

徳島大学工学部研究報告

BULLETIN  
OF  
FACULTY OF ENGINEERING  
THE UNIVERSITY OF TOKUSHIMA

2005

No.50

## 目次

### 平成 15 年度徳島大学工学部学部長裁量プロジェクト研究成果報告

#### 第 3 世代透明導電性アモルファス薄膜の創製

森賀 俊広 (化学応用工学科), 林 由佳子, 三河 通男 (詫間電波高専),  
村井 啓一郎 (化学応用工学科), 富永喜久夫 (電気電子工学科)

#### 電気・光学デバイスへの応用を目指したボトムアップによるナノスケール材料の調整

森 健 (化学応用工学科), 南川 慶二, 渡辺 卓志,  
原口 雅宣 (光応用工学科)

#### 環境認識機能を有する人間共存型脚式ロボットの開発

鎌野 琢也 (電気電子工学科), 安野 卓, 西尾 芳文

#### 統計的手法を用いた音声信号の復元手法の改良

黒岩 眞吾 (知能情報工学科), 柘植 覚, 任 福継,  
來山 征士 (電気電子工学科)

#### 超好熱菌酵素を素子とするバイオセンサーの開発：ポリアミン関連酵素の機能解析と D - プロリン脱水素酵素機能電極センサーの開発

郷田 秀一郎 (生物工学科), 藪谷 智規 (化学応用工学科),  
櫻庭 春彦 (生物工学科), 本仲 純子 (化学応用工学科),  
大島 敏久 (生物工学科)

#### 高品質コロイド結晶成長技術の確立

松尾 繁樹 (エコシステム工学専攻), 森 篤史 (光応用工学科),  
鈴木 良尚 (化学応用工学科)

### 平成 16 年度徳島大学工学部教職員研究報告一覧

共通講座

建設工学科

機械工学科

化学応用工学科

電気電子工学科

知能情報工学科

生物工学科

光応用工学科

エコシステム工学専攻

### 平成 16 年度徳島大学大学院工学研究科修士論文一覧

建設工学科

機械工学科

化学応用工学科

電気電子工学科

知能情報工学科  
生物工学科  
光応用工学科  
エコシステム工学専攻

平成 16 年度徳島大学大学院工学研究科過程博士論文一覧

物質工学専攻  
生産開発工学専攻  
システム工学専攻  
物質材料工学専攻  
マクロ制御工学専攻  
機能システム工学専攻  
情報システム工学専攻  
エコシステム工学専攻

平成 16 年度徳島大学大学院工学研究科論文博士論文一覧  
工学研究科

工学部研究報告編集委員会  
編集委員会覚書  
徳島大学工学部研究報告執筆要項  
編集委員

## Table of Contents

### Reports of Project Researches Supported by the Dean, Faculty of Engineering of the University of Tokushima in 2003

Fabrication of third-generation transparent conducting amorphous oxide thin films  
Toshihiro MORIGA, Yukako HAYASHI, Michio MIKAWA, Kei-ichiro MURAI and Kikuo TOMINAGA

Bottom-up syntheses of nano-scale materials for electronic and optoelectronic devices

Takeshi MORI, Keiji MINAMIGAWA, Takushi WATANABE and Masanobu HARAGUCHI

Development of Human beings coexistence type quadruped robot with environment recognition functions

Takuya KAMANO, Takashi YASUNO and Yoshifumi NISHIO

A novel packet loss concealment algorithm based on statistical methods

Shingo KUROIWA, Satoru TSUGE, Fuji REN and Seishi KITAYAMA

Development of biosensors using hyperthermophilic enzymes as an element: functional analysis of polyamine metabolizing enzymes and development for enzyme electrode sensor using D-proline dehydrogenases

Shuichiro GODA, Tomoki YABUTANI, Haruhiko SAKURABA, Junko MOTONAKA and Toshihisa OHSHIMA

Development of techniques for creating high-quality colloidal crystals

Shigeki MATSUO, Atsushi MORI and Yoshihisa SUZUKI

### List of Papers Published by Members of Faculty of Engineering, the University of Tokushima in 2004

Interdepartmental Division

Civil Engineering

Mechanical Engineering

Chemical Science and Technology

Electrical and Electronic Engineering

Information Science and Intelligent Systems

Biological Science and Technology

Optical Science and Technology

Ecosystem Engineering

### List of Master's Thesis in Faculty of Engineering, the University of Tokushima in 2004

Civil Engineering

Mechanical Engineering

Chemical Science and Technology

Electrical and Electronic Engineering

Information Science and Intelligent Systems

Biological Science and Technology

Optical Science and Technology

Ecosystem Engineering

**List of Course Doctoral Thesis in Faculty of Engineering, the University of Tokushima in 2004**

**Materials Science and Technology**  
**Macro-systems Control Engineering**  
**Functional Systems Engineering**  
**Information Science and Systems Engineering**  
**Ecosystem Engineering**

**List of Doctoral Thesis in Faculty of Engineering, the University of Tokushima in 2004**

**Editorial Committee of Bulletin of Faculty of Engineering**

**Memoranda by the Editorial Committee**  
**Manual for authors**  
**Editorial board**

# 平成15年度徳島大学工学部学部長裁量プロジェクト研究成果報告

# 第3世代透明導電性アモルファス薄膜の創製

森賀俊広<sup>1\*</sup>, 林由佳子<sup>1</sup>, 三河通男<sup>2</sup>, 村井啓一郎<sup>1</sup>, 富永喜久雄<sup>3</sup>

## Fabrication of Third-Generation Transparent Conducting Amorphous Oxide Thin Films

by

Toshihiro MORIGA<sup>1\*</sup>, Yukako HAYASHI<sup>1</sup>, Michio MIKAWA<sup>2</sup>, Kei-ichiro MURAI<sup>1</sup>,  
Kikuo TOMINAGA<sup>3</sup>

(Received on January 31, 2005)

Transparent conducting amorphous thin films in the systems of ZnO - In<sub>2</sub>O<sub>3</sub> and ZnO - SnO<sub>2</sub> could be deposited on glass substrates by simultaneous DC magnetron sputtering and/or pulsed laser deposition techniques. Post-annealing under the reductive gas flow was effective on improving surface roughness of the amorphous ZnO - In<sub>2</sub>O<sub>3</sub> films deposited by the sputtering method. Introduction of Ar gas as a background gas into a chamber enabled to deposit flat transparent conducting amorphous films directly on the substrates by means of the pulsed laser deposition. Resistivity of amorphous ZnO - SnO<sub>2</sub> thin films deposited by the sputtering increased linearly with an increase of zinc content, until the composition reached Zn<sub>2</sub>SnO<sub>4</sub>. The linear decrease in resistivity was attributable to a linear carrier concentration probably due to that the increased number of zinc cations occupying the tetrahedral sites in the amorphous structure.

**Keywords:** transparent conducting oxides, thin film, amorphous, zinc oxide, indium oxide, tin oxide, sputtering, pulsed laser deposition

### 1. まえがき

1. 徳島大学工学部化学応用工学科  
Department of Chemical Science and Technology,  
Faculty of Engineering, The University of Tokushima
2. 詫間電波高等専門学校通信情報工学科  
Department of Telecommunications,  
Takuma National College of Technology
3. 徳島大学工学部電気電子工学科  
Department of Electric and Electronic Engineering  
Faculty of Engineering, The University of Tokushima

\*連絡先: 〒770-8506 徳島市南常三島町2丁目1番地

透明導電性酸化物は、およそ 380 ~ 760nm の波長を持つ可視光を透過させるにもかかわらず高い電気伝導性を有する酸化物材料で、液晶ディスプレイや発光ダイオード、太陽電池の可視光透過性電極として用いられている。初期の透明導電性酸化物は酸化スズ (SnO<sub>2</sub>) を中心に研究が行われていた (第1世代) が、1970年頃、酸化インジウム (In<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) に酸化スズを 5 ~ 10mol% 添加した ITO (=In<sub>2</sub>O<sub>3</sub>:Sn) が開発され、この ITO が現在透明導電性酸化物として最も普及している (第2世代)。しかしながら、ITO は希少な故高価なインジウムを主成分とする上、300 以上の高温で製膜を行わなければならないといった問題点を抱えている<sup>(1)</sup>。最近注目されている有機発光ダイオードなどに透明導電性酸化物薄膜を

利用するためには有機・高分子材料への低温でのコーテ

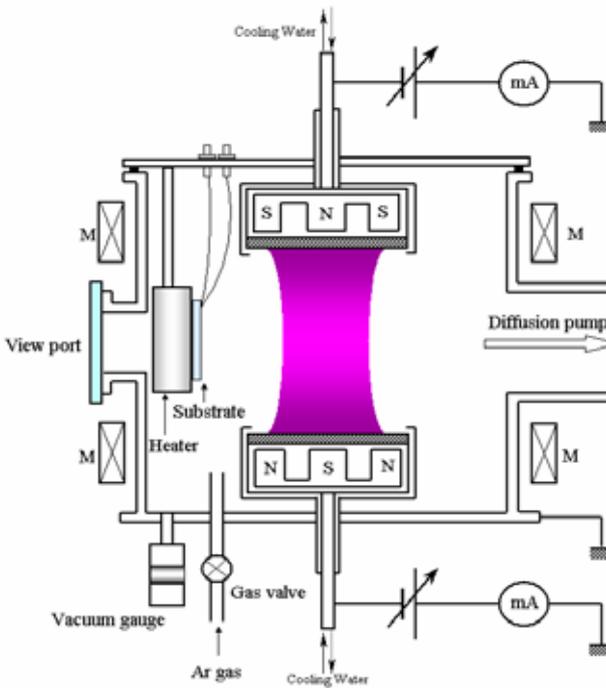


Fig. 1 Schematic drawing of DC sputtering apparatus with facing-target system.

ィングが必須であり、透明導電性酸化物の応用性を広げるためにはこれらの問題点をクリアした新しいと透明導電性酸化物の開発が急がれている。

我々の研究グループでは、酸化亜鉛 - 酸化インジウム系複酸化物がITOに取って代わる次世代の透明導電性酸化物として有望であると考え、まずバルク（粉体）状態での酸化亜鉛 - 酸化インジウム系の相平衡関係およびその結晶構造と透明導電性との関係を明らかにした<sup>(2)</sup>。次いでこの複酸化物の薄膜化に着手したが、金属組成比にしてIn : Zn=2~3 : 8~7 とITOに比べ酸化インジウムの含有量を抑えた上で、対向ターゲット式DCスパッタリング装置で製膜した透明導電性アモルファス薄膜が  $2 \times 10^{-4} \Omega \text{cm}$  の非常に低い抵抗率を示すことを明らかにした<sup>(3)</sup>。対向ターゲット式DCスパッタリング装置では原料の2つのターゲットと膜として堆積させる基板が直交した配置になっており、ターゲットからたたき出された原料のクラスター粒子が直接基板にたたきつけられないため基板温度が上昇しないのでアモルファス薄膜が生成するが、このアモルファス化により薄膜中に大量の酸素欠損が導入され、これが電気伝導を担う電子キャリアを生成するため低い抵抗率が実現できたのではないかと考えられる。本プロジェクトでは、このアモルファスの特徴を積極的に取り入れた第3世代と呼ぶべき酸化亜鉛 - 酸化インジウム系および酸化亜鉛 - 酸化スズ系の透明導電性アモルファス薄膜を開発したので報告する。

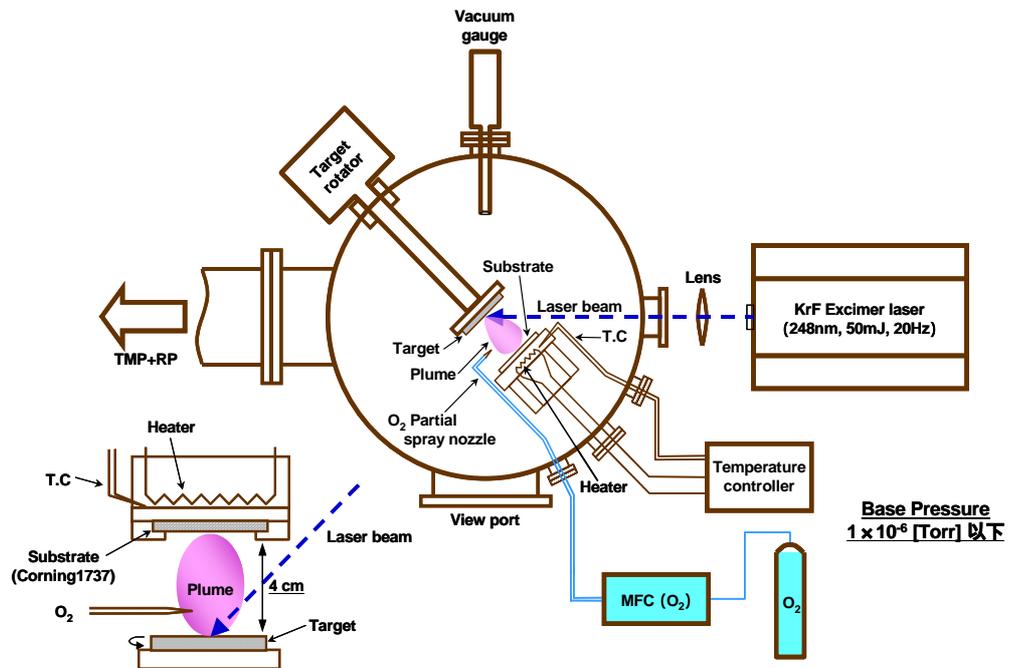


Fig. 2 Schematic drawing of pulsed laser deposition apparatus.

## 2. 製膜方法

2-1. DCマグネトロンスパッタリング法による酸化亜鉛 - 酸化インジウム系および酸化亜鉛 - 酸化スズ系薄膜の作製<sup>(4-7)</sup>

図 1 に本研究で用いた対向ターゲット式DCマグネトロンスパッタリング装置の概略を示した。時計の 12 時の位置に酸化インジウム（あるいは酸化スズ）ターゲットを、6 時の位置に酸化亜鉛ターゲットを設置し、両ターゲットに対し直交する 9 時の位置にガラス基板を設置した。予め  $1 \times 10^{-6}$ Torrまで真空排気した後、チャンパー内にスパッタガスとしてArガスを導入し、 $1 \times 10^{-3}$ Torrの圧力下で 2 時間スパッタリングを行った。基板温度は 150 を中心に、350 まで上昇させた。基板に堆積させる酸化亜鉛と酸化インジウム（あるいは酸化スズ）の比は、それぞれのターゲットに印加する電流値により制御した。酸化亜鉛ターゲット、酸化インジウム（あるいは酸化スズ）ターゲットに印加する電流をそれぞれ  $I_{Zn}$ 、 $I_{In}$ （あるいは  $I_{Sn}$ ）とし、電流比  $\delta = I_{Zn} / (I_{Zn} + I_{In})$  または  $\delta = I_{Zn} / (I_{Zn} + I_{Sn})$  で定義した。電流比が  $0 \leq \delta \leq 0.50$  の場合、 $I_{In}$ （あるいは  $I_{Sn}$ ）を 80mA に固定し  $I_{Zn}$  を 0 から 80mA まで変化させた。  $0.50 \leq \delta \leq 1.00$  においてはこの逆を行った。ターゲットと基板の位置関係からわかるように、この対向ターゲット式スパッタリング法では基板の位置により組成のばらつきがおきやすいので、基板を 1 分間に 10 回転させて組成の均一性を確保した。

2-2. パルスレーザー蒸着法（PLD法）による酸化亜鉛 - 酸化インジウム系薄膜の作製<sup>(8,9)</sup>

図 2 に本研究で用いたパルスレーザー蒸着装置の概略を示した。ターゲットは、酸化亜鉛と酸化インジウムを所定の割合で混合し、1000 で 1 時間焼結させて作製した。ターゲットの組成はこれ以後、酸化亜鉛と酸化インジウムの金属元素あたりの混合モル比  $x$  で表す。予め  $1 \times 10^{-6}$ Torrまで真空排気した後、チャンパー内に  $O_2$  ガスあるいは  $O_2 + Ar$  混合ガスを導入し、 $1 \times 10^{-3}$ Torr程度の圧力下で 25 分間（30000shots）蒸着を行った。フッククリプトンエキシマレーザーから発する 248nm のレーザー光をターゲット表面に集光し、ターゲット表面の酸化亜鉛や酸化インジウムを蒸発させ、ガラス基板上に堆積させた。レーザー出力は 50mJ（ターゲット表面上では  $2J/cm^2$ ）、パルス周期は 20Hz とした。ヒーターの加熱温度は 300 を基本とした。ヒーター温度が 300 の時、基板表面上では約 200 を示した。

## 3. 結果と考察

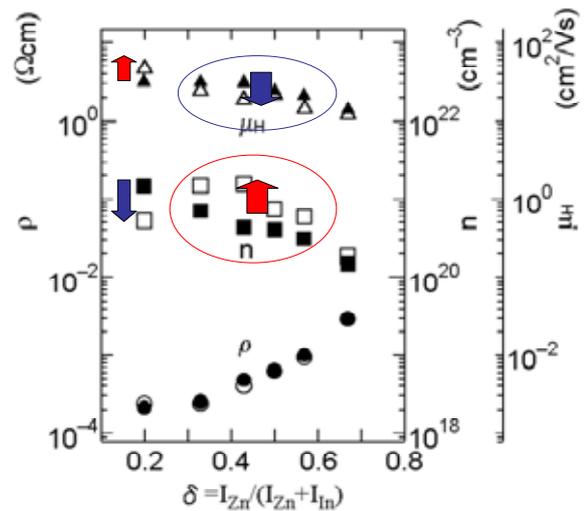


Fig. 3 Electrical parameters for amorphous ZnO-In<sub>2</sub>O<sub>3</sub> films deposited by the sputtering method. Closed and open symbols are for as-deposited and as-annealed films. Triangles, squares and circles represent Hall mobility, carrier concentration and resistivity, respectively.

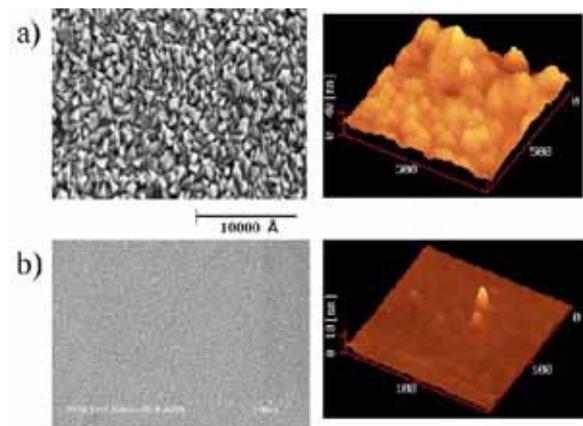


Fig.4 SEM (left-hand) and AFM (right-hand) images of amorphous ZnO-In<sub>2</sub>O<sub>3</sub> films by the sputtering method. a): before annealing, and b): after annealing.

3-1. 酸化亜鉛 - 酸化インジウム系薄膜の特性に及ぼすアニール効果<sup>(4,5)</sup>

更なる薄膜の低抵抗化をめざして、対向ターゲット式DCスパッタリング法により作製したアモルファス薄膜を還元雰囲気下 ( $H_2 : Ar = 4 : 96$ )、400 でアニール処理し、構造や特性の変化を調べた。アモルファス薄膜がアニール処理により酸化インジウムに結晶化しなかった試料については、処理後キャリア濃度（図 3 の  $n$ ）が 2 ~ 3 倍になったもののキャリア移動度（図 3 の  $\mu_H$ ）が減少して互いに相殺しあい、抵抗率はほとんど変化しなかった。しかしながら、走査型電子顕微鏡およびプロ-

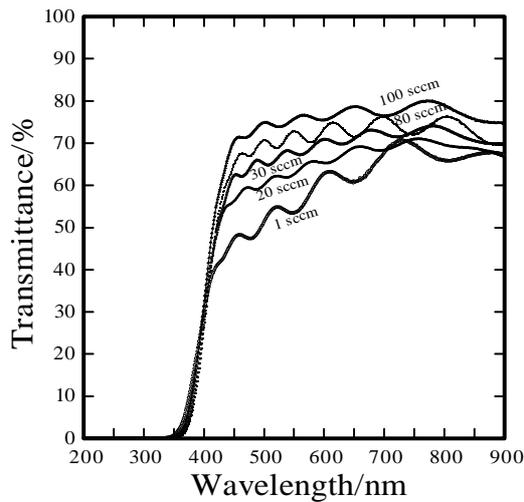


Fig. 5 Optical transmission spectra for for amorphous ZnO-In<sub>2</sub>O<sub>3</sub> films deposited by the PLD method.

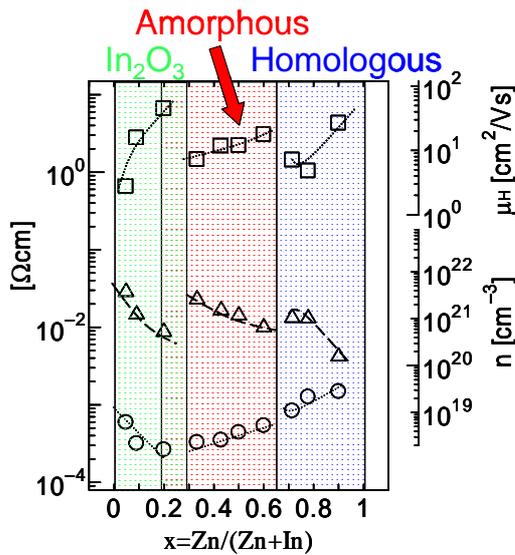


Fig. 6 Electrical parameters for amorphous ZnO-In<sub>2</sub>O<sub>3</sub> films deposited by the PLD method. Squares, triangles and circles represent Hall mobility, carrier concentration and resistivity, respectively.

プローブ顕微鏡を用いて膜の表面観察を行ったところ、図4に示したようにアニール処理により非常にフラットな膜に変化したことがわかった。透明導電性酸化物薄膜は透明電極として用いられるが、電極どうしの短絡をおこさないためにも表面の平滑性は大変重要な課題である。DC

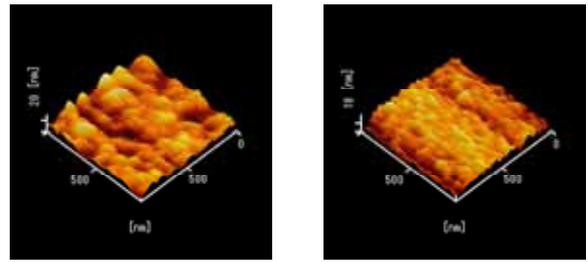


Fig. 7 AFM images of amorphous ZnO-In<sub>2</sub>O<sub>3</sub> films by the PLD method. Left: O<sub>2</sub> 60ccm, and Right: O<sub>2</sub> 30ccm + Ar 30ccm.

スパッタリングによって作製した酸化亜鉛 - 酸化インジウム系アモルファス薄膜は残念ながら表面平滑性には乏しかったが、アニーリングという手法により透明導電性を損なうことなく表面平滑性に優れたアモルファス薄膜を作製することが可能になった。

### 3-2. PLD法による酸化亜鉛 - 酸化インジウム系薄膜の作製<sup>(8,9)</sup>

先にも述べたように、対向ターゲット式DCスパッタリング装置を用いることにより低抵抗率を有するアモルファス薄膜を作製することに成功したが、次にPLD法を用いて低抵抗率を有する酸化亜鉛 - 酸化インジウム系アモルファス薄膜の作製を試みた。PLD法は大面積に対する製膜には向かないが、一般にターゲットと堆積させた膜との組成のずれが小さいと言われている。PLD法を用いて薄膜を堆積させると、酸素ガスを導入しないと膜全体が黒ずみ可視光透過率が極端に低下する現象が見られた。これは、酸化亜鉛や酸化インジウムが金属の状態まで還元されていることを示唆している。酸素を30ccm以上導入することにより可視光線の平均透過率60%以上を確保することができた(図5)。電気的特性ではビクスパイト型酸化インジウム相もまだ見受けられるが、アモルファス相が出現しはじめるインジウムリッチな組成領域で、 $2 \times 10^{-4} \Omega\text{cm}$ の非常に低い抵抗率を示すアモルファス薄膜を作製できることが明らかになった(図6)。

図7の左側にプローブ顕微鏡を用いて観察した上記薄膜の表面状態を示した。対向ターゲット式DCスパッタリング法で作製したas-depo膜と同様に表面の激しい凹凸が観察された。バックグラウンドガスとして、酸素と同量のArガスを酸素と同時に導入したところ、ターゲットからたたき出された酸化亜鉛 - 酸化インジウムクラスターの運動エネルギーがArと衝突することにより小さくなり、その結果膜表面が非常にフラットな状態に変

化したと考えられる（図7右）。

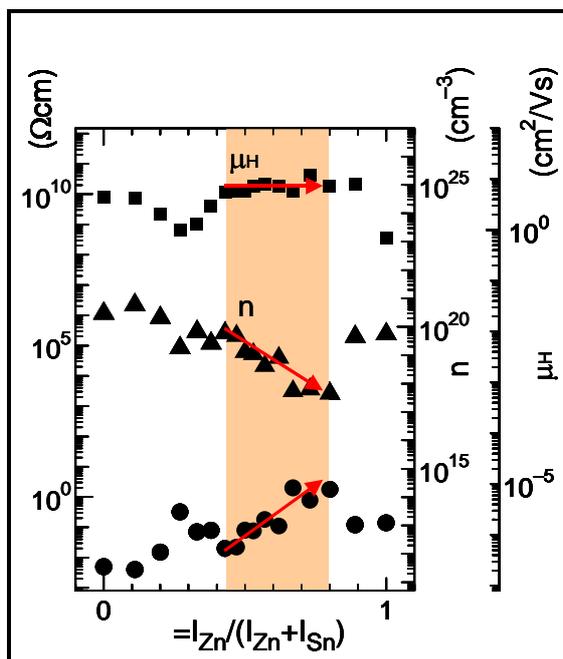


Fig.8 Electrical parameters for amorphous ZnO-SnO<sub>2</sub> films deposited by the sputtering method. Squares, triangles and circles represent Hall mobility, carrier concentration and resistivity, respectively.

### 3-3. 対向ターゲット式DCスパッタリング法による酸化亜鉛 - 酸化スズ系薄膜の作製<sup>(6,7)</sup>

稀少な酸化インジウムを含まず、有害な酸化カドミウムを含まない環境に優しい透明導電性酸化物として酸化亜鉛 - 酸化スズ系アモルファス薄膜を、対向ターゲット式DCスパッタリング法を用いて作製した。作製した薄膜の電気的特性を図8に示した。アモルファスが生成する領域では、酸化スズの含有量に比例して抵抗率は低くなった。X線回折およびXAFS（X線吸収微細構造、図9）解析を行い、アモルファス相における金属イオンの局所構造について検討した。δが増加してもSn-K XANESスペクトルの形状にほとんど変化が見られないことから、スズの局所構造はほとんど変化しないことが明らかになった。一方、亜鉛は6配位席を占めるイルメナイト型ZnSnO<sub>3</sub>に近い構造から6配位席と4配位席を占めることのできるスピネル型Zn<sub>2</sub>SnO<sub>4</sub>に近い構造へと変化することが明らかになった。通常4配位席を陽イオンが占める場合6配位席を占める場合に比べイオン結合性が低下し（共有結合性が増加し）酸素欠損が起こりにくくなる。このアモルファス相におけるキャリアは電子でありその電子は通常酸素欠損から生じるが、図8において抵抗率

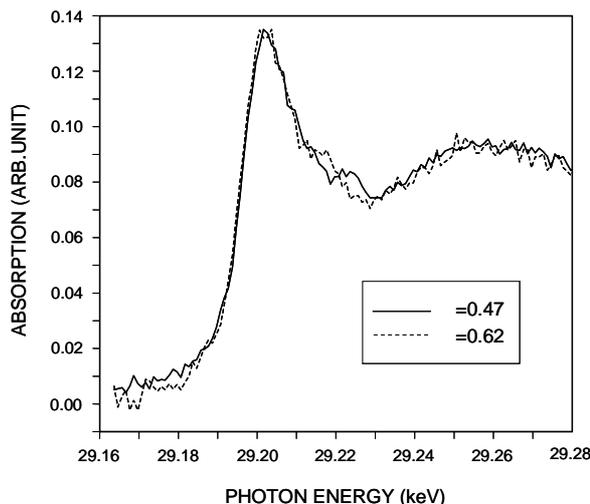


Fig. 9 Sn-K XANES spectra of amorphous ZnO-SnO<sub>2</sub> films.

の減少はキャリア濃度の減少していることから考えてもこの考察は妥当であると考えられる。しかし、その最小抵抗率でも  $2 \times 10^{-2} \Omega \text{cm}$  と、実用化にはまだ2桁ほど抵抗率を下げる必要がある。

## 4. 謝辞

このプロジェクトを推進するに当たり格別のご配慮、ご助言を頂きました徳島大学工学部教授 中林一朗先生には心からお礼申し上げます。また、我々の実験をお手伝い頂いた、徳島大学大学院工学研究科博士前期課程化学応用工学専攻を修了された福島明彦、近藤久美子両氏、在学中の松尾圭一郎、榊原友士、西村勇介両氏にも厚くお礼申し上げます。このプロジェクトの成果の一部は、当大学大学院工学研究科博士後期課程物質材料工学専攻社会人学生として在籍している林由佳子、三河通男両氏の学位論文として使用する予定である。

## 5. 参考文献

- 1) R.G. Gordon, "Criteria for Choosing Transparent Conductors", MRS Bulletin, 2000(8), 22-27 (2000).
- 2) T. Moriga, D.D. Edwards, T.O. Mason, G.B. Palmer, K.R. Poeppelmeier, J.L. Schindler, C.R. Kannewurf, I. Nakabayashi, "Phase Relationships and Physical Properties of Homologous Compounds in the Zinc Oxide - Indium Oxide System", J. Am. Ceram. Soc., 81(5), 1310-1316 (1998).
- 3) T. Moriga, T. Okamoto, K. Hiruta, A. Fujiwara, I. Nakabayashi, K. Tominaga, "Structures and Physical Properties of Films Deposited Simultaneous DC Sputtering of ZnO and In<sub>2</sub>O<sub>3</sub> or ITO Target", J. Solid State Chem.,

155(2), 312-319 (2000).

- 4) A. Fukushima, Y. Hayashi, K. Kondo, T. Moriga, K. Murai, I. Nakabayashi, K. Tominaga, "Annealing Effects on Transparent Conducting Properties of Amorphous ZnO and In<sub>2</sub>O<sub>3</sub> Films", Int. J. Mod. Phys. B, 8&9, 1188-1192 (2003).
- 5) T. Moriga, S. Hosokawa, T. Sakamoto, A. Fukushima, K. Murai, I. Nakabayashi, K. Tominaga, "Transparent Conducting Amorphous Oxides in Zinc Oxide - Indium Oxide System", Advances in Science and Technology ,33 Part D, 1051-1060 (2003).
- 6) Y. Hayashi, K. Kondo, K. Murai, T. Moriga, I. Nakabayashi, H. Fukumoto, K. Tominaga, "ZnO - SnO<sub>2</sub> Transparent Conductive Films Deposited by Opposed Target Sputtering System of ZnO and SnO<sub>2</sub> targets", Vacuum, 74, 607-611 (2004).
- 7) T. Moriga, Y. Hayashi, K. Kondo, Y. Nishimura, K. Murai, I. Nakabayashi, H. Fukumoto, K. Tominaga, "Transparent Conducting Amorphous Zn-Sn-O Films Deposited by Simultaneous dc Sputtering", J. Vac. Sci. Tech. A, 22(4), 1705-1710 (2004).
- 8) T. Moriga, M. Mikawa, Y. Sakakibara, Y. Misaki, K. Murai, I. Nakabayashi, K. Tominaga, J.B. Metson, "Effects of Introduction of Argon on Structural and Transparent Conducting Properties of ZnO - In<sub>2</sub>O<sub>3</sub> Thin Films Prepared by Pulsed Laser Deposition", Thin Solid Films, in press (2005).
- 9) M. Mikawa, T. Moriga, Y. Sakakibara, Y. Misaki, K. Murai, I. Nakabayashi, K. Tominaga, "Preparation of ZnO - In<sub>2</sub>O<sub>3</sub> Transparent Conducting Thin Films by Pulsed Laser Deposition", to be submitted to Mater. Res. Bull.

# 電気・光学デバイスへの応用を目指したボトムアップによるナノスケール材料の調製

森 健<sup>1</sup>、南川慶二<sup>1</sup>、渡辺卓志<sup>1</sup>、原口雅宣<sup>2</sup>

## Bottom-up Syntheses of Nano-scale Materials for Electronic and Optoelectronic Devices

by

Takeshi MORI, Keiji MINAGAWA, Masanobu HARAGUCHI, and Takushi WATANABE

(Received )

Rod-coil amphiphilic diblock copolymers consisting of oligo(2,5-di-*n*-octyloxy-1,4-phenylenevinylene) (OPV) as a rod and a hydrophobic block, and poly(ethylene oxide) (PEO) as a coil and a hydrophilic block were synthesized by a convergent method. The aggregation behavior of the block copolymers in a selective solvent (THF / H<sub>2</sub>O) was probed by utilizing the absorption and the emission of the OPV block. With increasing H<sub>2</sub>O content, the absorption maximum was blue-shifted, the emission from the molecularly dissolved OPV decreased, and that from the aggregated OPV increased. The transmission electron microscopy observation revealed that the block copolymers with the PEO weight fractions of 41 and 62 wt% formed cylindrical aggregate with a diameter of 6-8 nm and a length of several hundreds nanometer, while, the block copolymer with 79 wt% of PEO fraction formed distorted spherical aggregates with an average diameter of 13 nm.

Key Words: block copolymer, oligo(*p*-phenylenevinylene), self-assembly, nano-wire

### 1. はじめに

剛直性高分子(ロッド)と屈曲性高分子(コイル)から

1 徳島大学工学部化学応用工学科

Department of Chemical Science and Technology

Faculty of Engineering, The University of Tokushima

2 徳島大学工学部光応用工学科

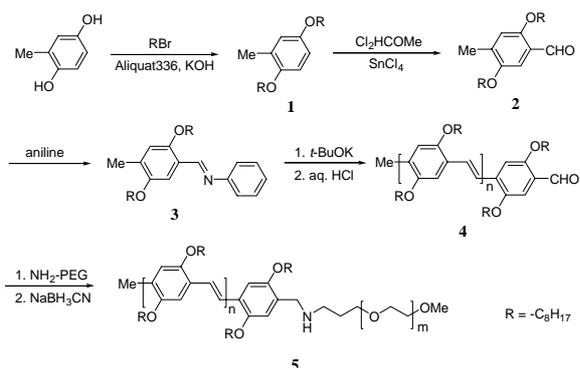
Department of Optical Science and Technology

Faculty of Engineering, The University of Tokushima

\* 連絡先: 〒770-8506 徳島市南常三島町 2-1

徳島大学大学院工学研究科

なるロッド コイルブロックは従来のコイル コイルブロックポリマーとは異なる自己組織化挙動をとるため、興味深く研究されている。<sup>(1)</sup>ロッド コイルブロックポリマーは球、シリンダーおよびラメラ状の集合構造を形成することが報告されており、これらの集合体においてロッド部はその高い秩序性のため平行に配列することが知られている。<sup>(2)</sup>これまでに報告されたロッド コイルブロックポリマーにおいて、ロッド部として用いられた高分子には、ポリペプチド、<sup>(3)</sup>ポリイソシアネート、<sup>(4)</sup>液晶性高分子<sup>(5)</sup>および 共役系高分子<sup>(6),(7)</sup>がある。なかでも 共役系高分子は電気的および光学的



Scheme 1. Synthesis of PPV-*block*-PEG.

な性質を持つため、それを一成分として含むブロックポリマーの自己組織化によって得られた集合体はナノスケールの機能性材料として応用できる可能性がある。

本研究では 共役系高分子として高い導電性、電場発光性および非線形光学効果を持つことが知られるポリパラフェニレンビニレンを用いることにした。また、コイル高分子として PEG を用い、PPV-*block*-PEG を合成して、その自己組織化挙動を調べた。

## 2. 結果および考察

### 2・1 PPV-*block*-PEG の合成

PPV-*block*-PEGの合成はScheme 1 に従って行った。PPVの合成はSiegrist polycondensationを用いた。<sup>(8)</sup>この方法では欠陥のないトランス体を選択的にできることで知られる。UVスペクトルを測定したところ、 $\lambda_{max}$ は 480 nm となった。<sup>(8)</sup>この値から重合度  $n = 8$  と決定した。また、<sup>1</sup>H-NMRから重合度を決定したところ 10 程度となりよい一致を示した。末端アミノ化PEGとPPV末端のアルデヒド基の間でイミドを形成した後これをNaBH<sub>3</sub>CNを用いて還元することによりカップリングさせた。その後、カラム精製を行いブロックポリマーを単離し、<sup>1</sup>H-NMRによって同定を行った。PEG鎖長の異なる3種類のポリマーを得た。得られたポリマーの性質をTable 1 にまとめた。

polymer 2の熱的性質をDSCおよび偏向顕微鏡により調査した。polymer 2は58 にPEGの融解に伴う吸熱が見られた。しかしながら、PPV ホモポリマーで見られる180 付近の吸熱がpolymer 2では観察されなかった。そこで偏向顕微鏡観察を行うと、結晶から液晶への転移が160 付近に存在することが分かった。

Table 1. Molecular parameters of PPV-*block*-PEG.

polymer	$M_n$		PEG weight fraction (wt%)	$M_w/M_n$
	PPV	PEG		
1	3200	2200	41	1.3
2	3200	5200	62	1.2
3	3200	11800	79	1.2

### 2・2 PPV-*block*-PEG のスペクトル特性

THFはブロックポリマーの良溶媒であるが、水は選択溶媒となる。そこで、THF/水の混合溶媒にブロックポリマーを溶解したときのPPVのUVスペクトルを測定した。polymer 2についての結果をFig. 1(a)に示

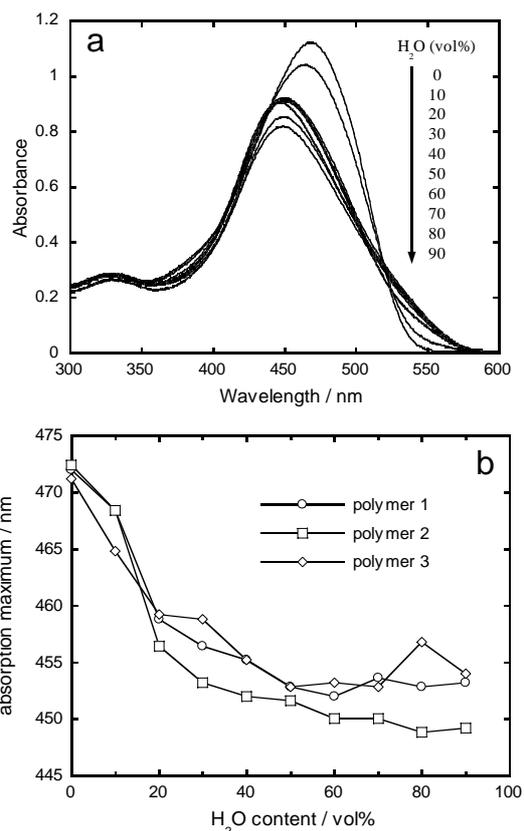
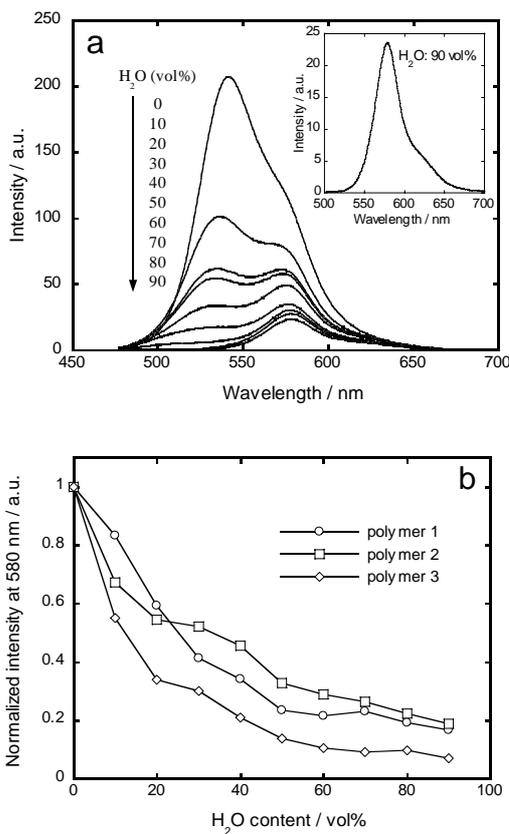


Fig. 1 (a) UV spectra of polymer 2 solutions with various H<sub>2</sub>O concentration, and (b) plots of the H<sub>2</sub>O concentration of the solvent versus the absorption maximum for three polymers



**Fig. 2** (a) Fluorescence spectra of polymer 2 solutions with various H<sub>2</sub>O concentrations (the inset shows the fluorescence spectrum in a solvent of 90 vol% H<sub>2</sub>O) and (b) plots of the H<sub>2</sub>O concentration of the solvent versus the normalized emission intensity at 580 nm for three polymers

した。水含量の増加に伴い、470 nm付近の極大吸収波長がブルーシフトし、吸光度が低下するという淡色効果が現れ、かつ吸収端のレッドシフトが見られた。この変化は、PPVホモポリマーがH会合するときの変化と同じものであることから、<sup>(9),(10)</sup>ブロックポリマーのPPV部のH会合が示唆された。Fig. 1(b)には3つのポリマーについて極大吸収波長のシフトをプロットしている。3つのポリマーで同様の傾向を示し、極大吸収波長は水含量の増加とともに40%までは減少し、それ以上になると変化は頭打ちした。このことはPEO鎖長によらずOPV部の会合の程度は等しいことを示している。

次に、蛍光スペクトルの測定を行った。結果をFig. 2(a)に示した。THFのみのとき540 nmに発光が見られ、580 nm付近に肩を持っていた。水含量が上がるとつれ

て、540, 580 nmともに発光強度は低下してくるが、相対的に580 nmの発光が大きくなった。また、625 nmに新しく発光が現れた。以上の現象は、PPVホモポリマーの会合時においても見られる現象である。<sup>(9),(10)</sup>540 nmの発光は分子分散したPPVに由来し、580と625 nmの発光は会合したPPVに由来すると考えられる。<sup>(10)</sup>

Fig. 2(b)には水含量の増加に伴う580 nmの発光強度の変化をプロットした。3種のポリマーで曲線の形は類似しており、いずれも水含量が50%までは発光強度の低下が見られた。この結果は、PPVの会合の程度がPEG鎖長に依存しないことを再度、示すものであった。

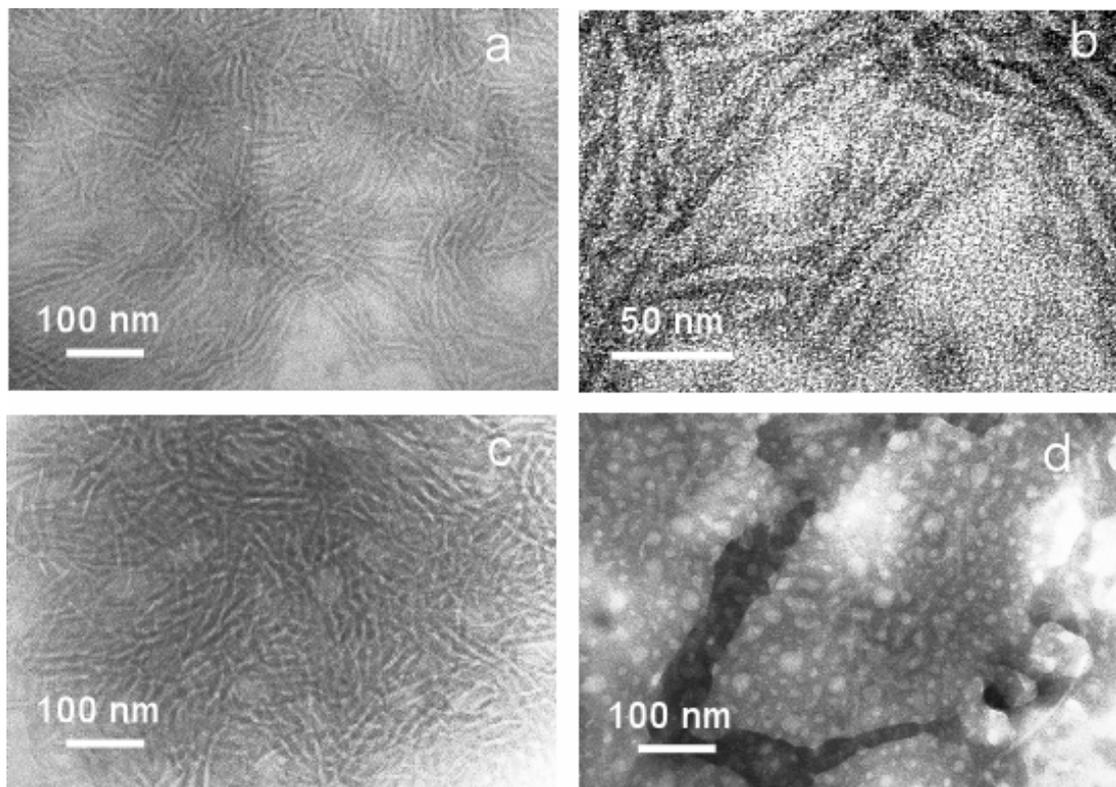
### 2・3 PPV-*block*-PEGの会合体のTEM観察

PPV-*block*-PEGの会合体をTEM観察した。会合体の調製は、ポリマーをTHFに溶かしておき、そこへ水を加えて、THF:水=1:1とすることで行った(ポリマー濃度0.1 wt%)。会合体の分散液をTEMグリッドへたらし、りんタングステン酸により陰性染色を行い、TEM観察した結果をFig. 3に示す。polymer 1および2はシリンダー状会合体を形成していることがわかる。polymer 1についての拡大写真からシリンダーは明るいコアが黒く縁取られていることが分かる。りんタングステン酸はPEGを染色することが知られているため<sup>(11)</sup>、明るいコアがPPVであり、暗い部分がPEGであろうと考えられる。PPV部の直径はpolymer 1および2どちらの場合も6-8 nmとなり、その分布は狭かった。またその長さは数百nmであった。

理論的には、ロッド-コイルブロックポリマーが会合した場合のコア内でのロッド高分子のパッキングは、単分子層状と二分子層状の二種類が提案されている(Fig. 4)。<sup>(2)</sup>本系では、PPVの8量体の長さは5.1 nmであるから、シリンダーの直径は単分子層に近い。また、これまでに報告されているロッド-コイルブロックポリマーの系では単分子層状のパッキングのみが報告されている。<sup>(6),(7)</sup>

PPVは蛍光性を有するため、蛍光顕微鏡によりシリンダーの観察ができるのではないかと考えた。しかしながら、失敗に終わった。それはTEMで見たシリンダーの長さが数100 nm程度しかなく、サイズが蛍光顕微鏡の検出下限以下であったためと考えられる。

polymer 2について会合体の調製条件を種々変えた。しかしながら、ポリマー濃度を0.01-0.1 wt%まで変えようが、H<sub>2</sub>O含量を10-90 vol%まで変えようが会合体の構造には影響がなく、またその直径には変化がな

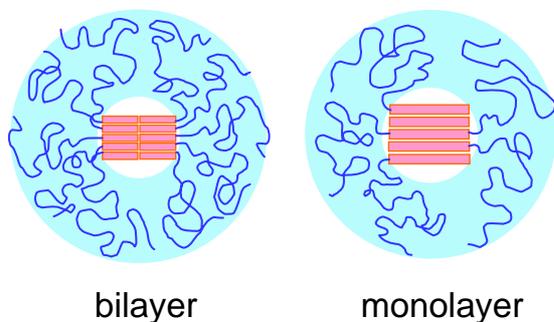


**Fig. 3.** TEM images of aggregates formed from three polymers: (a) polymer 1, (b) polymer 1 (magnified image), (c) polymer 2, and (d) polymer 3.

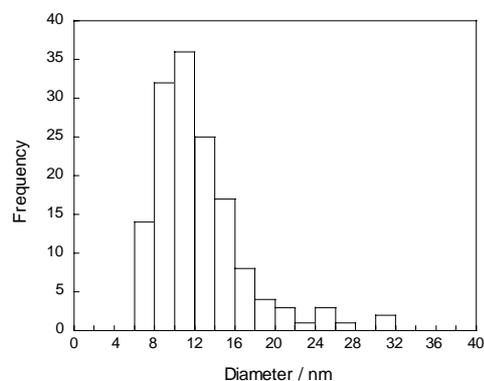
った。

Fig. 3 d から分かるように、polymer 3 はいびつな球状の会合体を形成した。平均直径およびその標準偏差はそれぞれ 13 および 5 nm であり、粒度分布は小粒径側に偏っていた (Fig. 5)。このことは、大粒径のもの

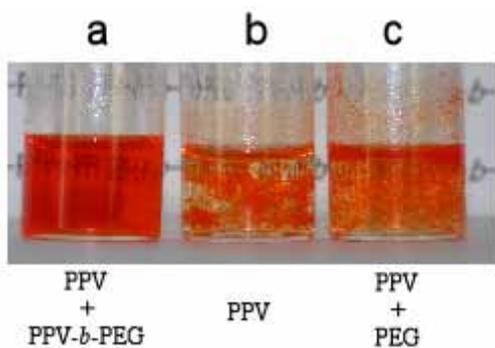
は小粒径のものが粒子間会合してできたものであることを示している。シリンダーと球を比較すると、前者の方がより PEG が伸び切る必要があるため、エントロピー的には不利な構造である。polymer 3 では PEG が一番長いため、エントロピー的に不利なシリンダーではな



**Fig. 4** Two packing models of cylinders of rod-coil diblock polymers



**Fig. 5** Histogram of diameter distribution of aggregates of polymer 3.



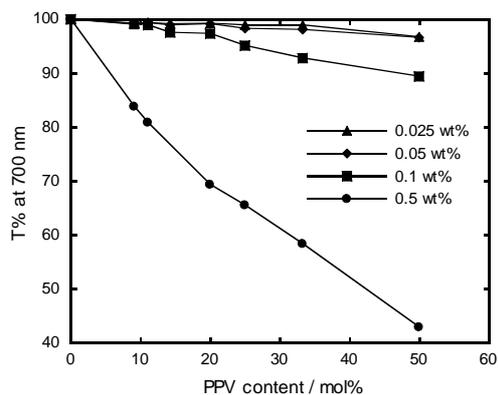
**Fig. 6** Photograph of polymer solutions. (a) PPV (0.01 wt%) and polymer 2 (0.1 wt%), (b) PPV (0.01 wt%), and (c) PPV (0.01 wt%) and PEG (0.1 wt%) solutions.

く球になったと考えられる。

#### 2・4 PPV-*block*-PEGによるPPVの可溶化

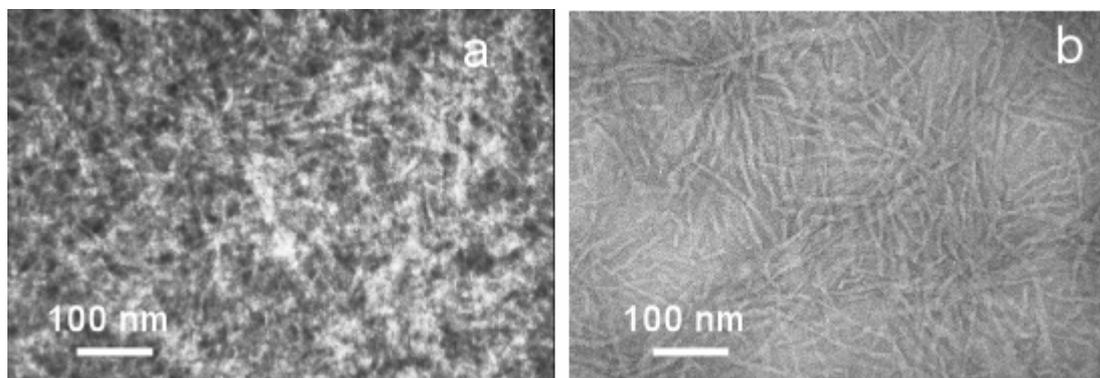
コイル コイルブロックポリマーによって形成される球<sup>(12)</sup>およびシリンダー状会合体<sup>(13)</sup>のコアに化学物質を可溶化できることが知られている。このような性質は球状会合体をドラッグデリバリーへ応用する場合などに利用されている<sup>(12)</sup>。我々は、PPV-*block*-PEGの形成する会合体へのPPVの可溶化を検討した。Fig. 6に示す通り、PPVはTHF:水=1:1の混合溶媒には溶解せずマクロな沈殿を生じる。また、そこにPEGを加えても同様である。しかしながら、PPV-*block*-PEGを加えると、溶解することが分かった。そこで、溶解したときの構造をTEM観察した。

Fig. 7には polymer 2 / PPV 混合溶液 (THF / 水 = 1 / 1) の透過率と、PPV 混合割合の関係を全ポリマー



**Fig. 7** Transmittance of PPV / polymer 2 mixture with different total polymer concentration.

濃度を変えて調べた結果を示した。全ポリマー濃度が0.1 wt%以下のとき、すべての混合比において透過率は90%以上であり、PPVはブロックポリマーによって可溶化されていることが分かった。そこで、PPVを可溶化させているときの構造をTEM観察した。結果をFig. 8に示す。PPV含量が33 mol%以上のとき、ナノメートルサイズの会合体が見られたものの、その構造はあいまいであった。一方、PPV含量が25 mol%以下ではシリンダー状の会合体が観察された。しかしながら、その直径はブロックポリマー単独のときのように均一ではなかった。一つの会合体の中に細い部分と太い部分が混在していた。細い部分の直径は6 nmであり、太い部分は10 nm以上であった。そこで、PPVを可溶化している会合体の構造は次のようであると考えられる。つまり、PPVホモポリマーとブロックポリマーのPPV部は平行に配行してシリンダー会合体のコアを形成し、そのコア



**Fig. 8** TEM images of PPV and polymer 2 mixtures. PPV contents were (a) 33 mol% and (b) 25 mol%.

は単分子層と二分子層構造が共存していると考えられる。

### 3. まとめ

本研究によって以下のことが明らかとなった。

1. PEG 鎖長の異なる PPV-*block*-PEG の合成が、アゾメチン結合の還元という方法で合成可能であった。
2. 選択溶媒中でブロックポリマーは PPV 部を平行に並べて会合していることが UV および蛍光を用いた測定から示唆された。
3. 会合体の構造は PEG の重量分率に依存して変化した。分率が 41 と 62 wt% の場合には直径 6-8nm のシリンダー状構造であり、コアでの PPV の配列は単分子層構造であると推測された。また分率が 79 wt% の場合には、いびつな球状構造を形成した。
4. PPV-*block*-PEG のようなロッド コイルのブロックポリマーに対するロッドポリマーの可溶化を初めて調べた。その結果、可溶化させる PPV の含量に依存してその構造はシリンダー状からナノメーターサイズのいびつな構造まで変化することがわかった。

### 参考文献

- (1) Loos, K.; Muñoz-Guerra, S.: Microstructure and Crystallization of Rigid-Coil Comblike Polymers and Block Copolymers, In *Supramolecular Polymers*; Ciferri, A., Eds.; Marcel Dekker: New York, 2000; Chapter 7.
- (2) Williams, D.R.M.; Fredrickson, G.H.: Cylindrical Micelles in Rigid-Flexible Diblock Copolymers, *Macromolecules* 1992, 25, 3561-3568.
- (3) Gallot, B.: Comb-like and block liquid crystalline polymers for biological applications, *Prog Polym Sci* 1996, 21, 1035-1088.
- (4) Chen, J.T.; Thomas, E.L.; Ober, C.K.; Hwang, S.S.: Zigzag Morphology of a Poly(styrene-*b*-hexyl isocyanate) Rod-Coil Block Copolymer, *Macromolecules* 1995, 28, 1688-1697.
- (5) Tu, Y.; Wan, X.; Zhang, D.; Zhou, Q.; Wu, C.: Self-Assembled Nanostructure of a Novel Coil-Rod Diblock Copolymer in Dilute Solution, *J Am Chem Soc* 2000, 122, 10201-10205.
- (6) Leclère, P.; Calderone, A.; Marsitzky, D.; Francke, V.; Geerts, Y.; Müllen, K.; Brédas, J.L.; Razzaroni, R.: Highly Regular Organization of Conjugated Polymer Chains via Block Copolymer Self-Assembly, *Adv. Mater.* 2000, 12, 1042-1046.
- (7) Wang, H.; You, W.; Jiang, P.; Yu, L.; Wang, H.H.: Supramolecular Self-Assembly of Conjugated Diblock Copolymers, *Chem. Eur. J.* 2004, 10, 986-993.
- (8) Meier, H.; Stalmach, U.; Kolshorn H.: Effective Conjugation Length and UV/vis Spectra of Oligomers, *Acta Polym.* 1997, 48, 379-384.
- (9) Hsu, J.-H.; Fann, W.; Chuang, K.-R.; Chen, S.-A.: Fluorescence from Conjugated Polymer Aggregates in Dilute Poor Solution, *J. Phys. Chem. A* 1999, 103, 2375-2380.
- (10) Chen, S.H.; Su, A.C.; Han, S.R.; Chen, S.A.; Lee, Y.Z.: Molecular Aggregation and Luminescence Properties of Bulk Poly(2,5-di-*n*-octyloxy-1,4-phenylenevinylene), *Macromolecules* 2004, 37, 181-186.
- (11) Khan, T.N.; Mobbs, R.H.; Price, C.; Quintana, J.R.; Stubbersfield, R.B.: Synthesis and colloidal behavior of a polystyrene-*b*-poly(ethylene oxide) block copolymer, *Eur. Polym. J.* 1987, 23, 191-194.
- (12) Rösler, A.; Vandermeulen, G.W.M.; Klok, H.-A.: Advanced drug delivery devices via self-assembly of amphiphilic block copolymers, *Adv. Drug. Delivery. Rev.* 2001, 53, 95-108.
- (13) Dalhaimer, P.; Bates, F.S.; Discher, D.E.: Single Molecular Visualization of Stable, Stiffness-Tunable, Flow-Conforming Worm Micelles, *Macromolecules* 2003, 36, 6873-6877.

# 環境認識機能を有する人間共存型脚式ロボットの開発

鎌野琢也\*, 安野 卓\*, 西尾芳文\*

Development of Human Beings Coexistence Type Quadruped Robot  
with Environment Recognition Functions

by

Takuya KAMANO\*, Takashi YASUNO\* and Yoshifumi NISHIO\*

This paper describes a human beings coexistence type quadruped robot with environment recognition functions. To develop the excellent quadruped robot, the adaptive gait patterns on the level and unlevel walking environments are required. In this research, CPGs (Central Pattern Generators) are introduced to generate the gait pattern on level walking environment. The CPGs are mutually connected each other, and the sets of the coupling parameters are adjusted by genetic algorithm so that the quadruped robot can realize stable and adequate gait patterns. As a result of generation, the suitable CPG networks for a walking straight, a right and a left rotation gait patterns is obtained on the level walking environment. On the other hand, the geometric calculations method is introduced to keep the quadruped robot stable on unlevel walking environment. Experimental results demonstrate that effectiveness of the proposed schemes on both environments.

**Keywords :** Quadruped robot, Central Pattern Generator (CPG), Unlevel walking environment

## 1. はじめに

従来、「ロボット」といえば「産業用ロボット」のことを指し、生産現場での省力化・生産効率の向上を主な目的として導入され成果を挙げてきた。これらの産業用ロボットは、整備された作業環境下において、予め記述されたプログラムにより繰り返し動作を行うことで目的タスクを実現している。一方、近年、掃除ロボットなどの家事支援ロボットや警備ロボットなどが開発され、ロボットの活躍の場が一般家庭や職場などへ広がりつつある。これらのロボットには、不特定多数の人間が存在し、また、整地のみならず段差などが存在する不整備な環境下での作業が要求される。このような人間との共存環境で使用されるロボットを構築するためには、外部環境認識機能による障害物回避行動を実現することに加え、ロボット自体の内部状態を考慮し、不整地においても転倒することなく移動可能であることが不可欠となる<sup>(1)(2)</sup>。

移動ロボットは、その移動機構により車輪式、クローラー式、脚式に大別される。そのなかで脚式は、車輪式やクローラー式に比べて移動におけるエネルギー効率に劣り、しかも、着地時には地面との間に衝突と拘束を生じるため制御が困難である。その反面、地面との絶対的な固定点を持たないため、より優れた環境適応能力を有し、不整地環境や人間との共存環境下で用いられるロボットの移動機構として魅力的な方法の一つと期待されている。

本研究では、人間共存型脚式ロボットの開発のための基礎研究として、異なるタイプの4脚ロボットを2台試作している。

まず、整地における効率的歩行パターンを生成するために、生体の筋骨格系と神経系を工学的にモデリングし、それらの内部パラメータを遺伝的アルゴリズム(GA)により調整する方法について検討している。ここでは、歩行パターンとして直進および右左折パターンを生成し、CCDカメラによる外部環境認識データをもとに、歩行パターンを切り替えることにより目標追跡や障害物回避を行なっている。また、ロボット自体の内部状態を考慮した安定な整地歩行パターンの生成についても検討している。

---

\* 徳島大学工学部電気電子工学科  
Department of Electrical and Electronic Engineering, Faculty of Engineering

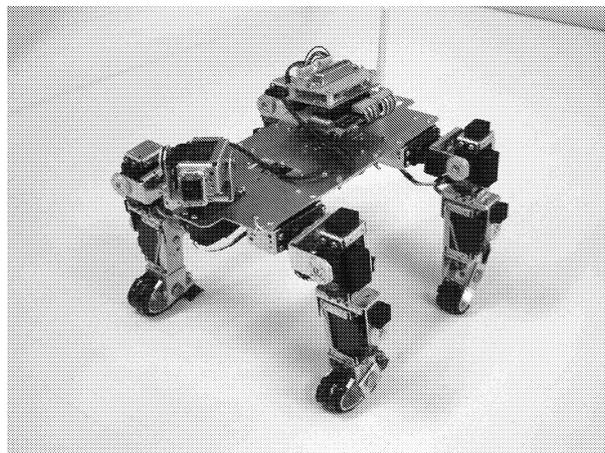
次に、不整地における安定静歩行パターンを生成する方法について検討している。ここでは、基本歩行パターンを間欠クロール歩容とした上で、段差などの不整地におけるロボット自体の内部状態から各脚の接地位置を修正する方法を用いている。これにより、ロボットの重心位置を常に接地脚の描く接地多角形内に留めることが可能となり、安定な静歩行が実現できる。

## 2. 試作 4 脚ロボット

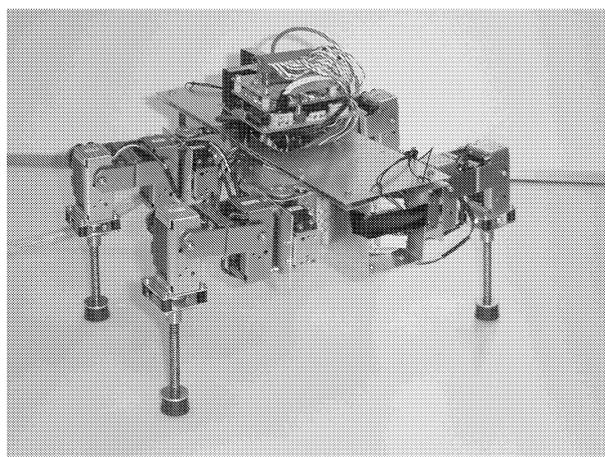
本研究では 2 つの研究目的それぞれに対して機構の異なる 2 台の 4 脚ロボットを試作した。

Fig.1(a) に示す 4 脚ロボット (Type-A) (全長 25cm, 全幅 25cm, 全高 24cm, 全重量 1.7kg) は、主として効率的歩行パターンの生成を目的として試作したものである。4 脚ロボットの各脚は、小型 DC サーボモジュールで駆動される能動関節 3 関節と、バネを組み込んだ足首受動関節 1 関節の合計 4 自由度を有している。いま、ロボットの進行方向を  $x$  軸、横方向を  $y$  軸、鉛直方向を  $z$  軸と定め、 $x$  軸を回転軸とする股関節を第 1 関節、また、 $y$  軸まわりを回転する腰関節および膝関節を第 2 関節、第 3 関節とする。第 1 関節は旋回歩行動作を行う際に主として用いられ、第 2 関節と第 3 関節は脚を前後に振ることで前進歩行動作を実現する。関節角度は、小型 DC サーボモジュールに内蔵されたポテンシオメータにより検出し、脚の接地状態は足裏に設けたタッチセンサにより検出する。また、ロボットの頭部に小型カラー CCD カメラを取り付け、頭部を上下左右に制御することで外部環境を認識できるようにしている。認識した視覚情報は、上位中枢からの指令としてロボットの行動を制御するために用いる。試作ロボットは、胴体部に設置した H8 マイコンとニッケル水素バッテリー (9.6V) により自立歩行も可能であるが、本研究ではケーブルを介してロボットを外部電源とホストコンピュータに接続して実験を行っている。

Fig.1(b) に示す 4 脚ロボット (Type-B) (全長 30cm, 全高 24cm, 全幅 32cm, 重量 2.25kg) は、主として不整地における安定静歩行を検討するために試作したロボットである。各脚の第 1 関節は  $z$  軸回りに回転し、第 2、第 3 関節は  $x$  軸回りに回転する。すなわち第 1 関節で前進動作を実現し、第 2、第 3 関節は脚先を持ち上げる動作を実現する。各関節のアクチュエータには、前述のロボットと同様の小型 DC サーボモジュールを用い、ポテンシオメータにより関節角度を検出する。また、ロボットの内部状態を判断するために各脚先にタッチセンサと、ロボット胴体中央部に傾斜センサを 2 個設け、脚の接地状態および胴体のピッチ角とロール角を検出する。以上のセンサ情報は、16 ビット A/D 変換器を介して 0.04sec ごとにコンピュータにフィードバックされ、順次関節角度指令が計算される。



(a) Type-A.



(b) Type-B.

Fig. 1 Our developed quadruped robot.

## 3. 整地における効率的歩行パターンの生成

**〈3・1〉 CPG モデル** 生理学的知見から、神経振動子モデルは Fig.2 のように興奮性ニューロン (Excitatory neuron) と抑制性ニューロン (Inhibitory neuron) を相互結合したものとして表現され、筋骨格系の指令となる周期的動作パターンを生成していることが知られている<sup>(3)(4)</sup>。この神経振動子モデルを工学的に模擬し、脚式ロボットの歩行パターンの生成に用いた例が多く報告されている<sup>(5)~(14)</sup>。そのほとんどは、CPG モデルで筋骨格系の規範パターンを生成し、それを実現するように各関節アクチュエータを制御するものである。この場合、CPG モデルは規範生成器として機能するため、関節アクチュエータに過負荷となる指示を与えたり、それを防ぐために多くの関節状態量の

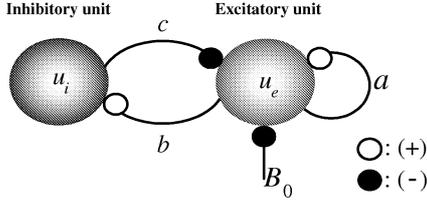


Fig. 2 CPG model

フィードバック情報が必要となる。

そこで本研究では、Type-A の4脚ロボットを用いて、限られたセンサ情報と少ない計算負荷で環境の変化にもある程度適応可能な歩行パターンを自律的に生成するために、CPG モデル内の抑制性ニューロンの機能を関節アクチュエータ (DC モータ) の位置サーボシステムで代替した新しい CPG モデルを提案する<sup>(15)</sup>。

Fig.3 に提案する CPG モデルのブロック図を示す。図中、 $u_e$  : 興奮性ユニットの内部状態、 $u_i$  : 抑制性ユニットの内部状態 (= 関節角)、 $a$  : 自己興奮性結合係数、 $b$  : 抑制性結合係数、 $c$  : 興奮性結合係数、 $K_m$  : DC モータのゲイン定数、 $\tau_m$  : DC モータの時定数、 $K_g$  : ギア比、 $K_a$  : DC アンプのゲイン、 $\omega$  : 回転角速度、 $d$  : 外乱、 $B_0$  : 外部入力、 $D$  : 微分演算子である。この図から明らかなように、本 CPG モデルにおける DC モータは、CPG からの指令に基づいて動作するアクチュエータとしてではなく、CPG の構成要素として発振に寄与するものである。それゆえ、DC モータの動特性に応じた発振パターンが得られることになる。

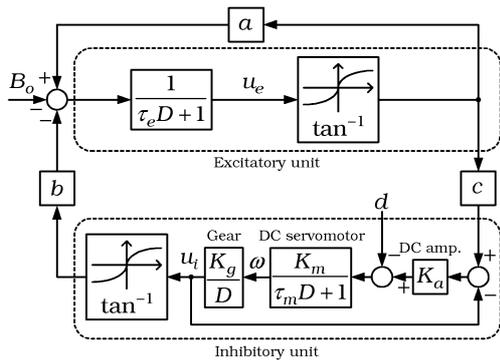


Fig. 3 Proposed CPG model.

Fig.3 に示した CPG モデルの状態方程式は次式で与えられる。

$$\tau_e \frac{du_e}{dt} = -u_e + a \tan^{-1} u_e - b \tan^{-1} u_i - B_0 \quad (1)$$

$$\tau_m \frac{d^2 u_i}{dt^2} = -\frac{du_i}{dt} - K_a K_g K_m u_i + c K_a K_g K_m \tan^{-1} u_e - K_g K_m d \cdots \quad (2)$$

結合係数  $a$ ,  $b$ ,  $c$  および外部入力  $B_0$  をそれぞれ変化させることにより、ニューロンの内部状態  $u_e$ ,  $u_i$  の発振波形の振幅と周波数を変化させることが可能である。

**(3-2) CPG ネットワーク** Fig.1(a) の供試 4 脚ロボットを歩行させるためには、各脚の第 2 関節および第 3 関節の協調動作により、その脚先を接地して後ろに蹴り出した後、浮遊して前に引き戻す動作を繰り返す必要がある。また、各脚間は各脚の周期運動に適切な位相差を設けることによって歩容動作を実現しなければならない。さらに、旋回動作では、各脚先の動作に応じて第 1 関節を動作させなければならない。そのため、提案する CPG を各脚の各関節に設け、それらを Fig.4 に示すように相互結合する。ここで、様々な動作を実現するためには、Fig.4 に示す CPG ネットワークの結合係数  $k_{ij}$  ( $i, j$  : 関節番号 0~11) を適切に設定する必要がある。

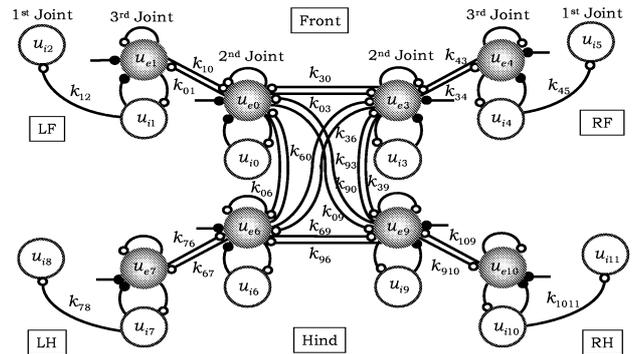


Fig. 4 CPG network

**(3-3) GA による CPG ネットワークのパラメータ調整** CPG ネットワークを用いて 4 脚ロボットを歩行させるためには、CPG の内部パラメータおよび CPG ネットワークの結合係数をロボットの身体性に応じて決定する必要がある。しかしながら、これらのパラメータの組み合わせには多様性があり、また、試作した 4 脚ロボットおよび歩行環境の正確なモデルを導出することは困難であることから、ここでは組み合わせ最適化手法の一つである GA を用いる。そして、試作した 4 脚ロボットを実際に動作させることによって個体を評価し、歩行運動を実現するためのパラメータを探索する。

**(3-3-1) コーディング** 各個体は左右の脚の対称性を考慮し、CPG の内部パラメータ ( $a$ ,  $b$ ,  $c$ ) と CPG ネットワークの結合係数 ( $k_{10} \sim k_{96}$ ) を実数値遺伝子の配列としてコーディングする。ただし、探索範囲は供試 DC モー

タの公称値を用いたシミュレーションにより事前を得ることができるため、ここでは学習を効率良く行うために予め探索範囲を設定する。

**〈3・3・2〉 個体の評価** 上述のようにコーディングされた初期個体をランダムに7個体用意する。そして、各個体が表現するパラメータや結合係数を順次試作した4脚ロボットに適用し、次式に基づいて評価する。

**評価1** 前進動作においては横方向のずれはペナルティとし、評価時間内にロボットがx軸方向へできる限り直進できる個体を優良個体として評価する。そのとき個体は次式で評価される。

$$f_1 = \{x(T) - x(0)\} - g_1 \{y(T) - y(0)\} \cdots \quad (3)$$

ここで、 $T$ :各個体の評価時間、 $x(T)$ :評価時間終了後のx方向移動距離、 $y(T)$ :横方向のずれ、 $(x(0), y(0))$ :初期位置座標、 $g_1$ :ペナルティゲインである。同様に、旋回動作においてはその場での旋回を目的としているので、評価時間  $T$  後の旋回角  $\theta(T)$  をもとに、重心位置のずれをペナルティとして評価する。すなわち、次式で評価する。

$$f_1 = \{\theta(T) - \theta(0)\} - g_2 \sqrt{\{x(T) - x(0)\}^2 + \{y(T) - y(0)\}^2} \quad (4)$$

ここで、 $\theta(0)$ :初期角、 $g_2$ :重心位置ずれに対するペナルティゲインである。以上の評価は、Type-Aの試作ロボットに適用して実測される。

**評価2** 直進移動距離に加え、ロボット自体の傾斜角を設定範囲内にできる限り保持できる個体を優良個体として評価する。これは、安定歩行を実現する一つの評価となり、次式により評価する。

$$f_2 = \alpha L - \beta \sum_{t=0}^{T/T_s} (|Q_p(t)| + |Q_r(t)|) \cdots \quad (5)$$

ここで、 $\alpha$ と $\beta$ :ゲイン、 $L$ :試行時間  $T$  での歩行距離、 $T_s$ :サンプリングタイム、 $Q_p$ と $Q_r$ :サンプリングタイムごとのロボット胴体のピッチ角とロール角である。この評価は、Type-Bの供試4脚ロボットに適用して実測される。

**〈3・3・3〉 遺伝子操作** 前述の個体評価に基づいて一世代すべての個体の適応度が決定された後、Fig.5に示すエリート保存戦略、ランク戦略、多点交叉、突然変異等の遺伝子操作を行う。これらの操作を設定世代数繰り返すことで、最適なパラメータを探索する。

### 〈3・4〉 歩行特性

**〈3・4・1〉 評価1に対する歩行特性** まず、評価1(前進動作評価)を適用した場合の歩行特性を示す。Fig.6は設定世代数を75、1個体の評価時間を5sとしたときの前進動作に対する各世代ごとの最大適応度(=最大移動距離)の推移を示している。初期世代では約4cm/sの移動速度であったが、世代の進行とともに移動速度は徐々に大きくな

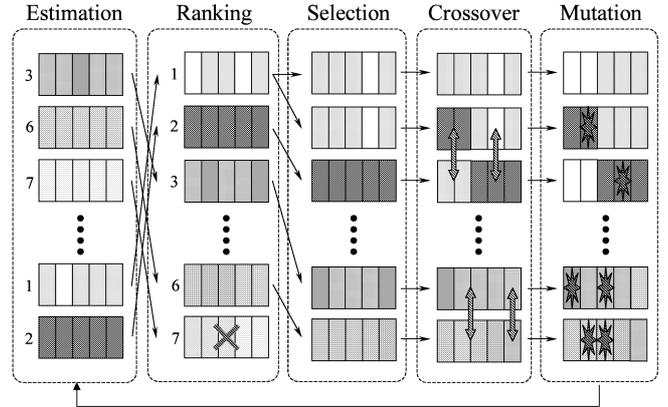


Fig. 5 Genetic operations.

り、75世代目では約9cm/sの速度で安定して歩行できるようになっている。Table1は、75世代目の最優良個体が表すCPGの内部パラメータとCPGネットワークの結合係数を示している。

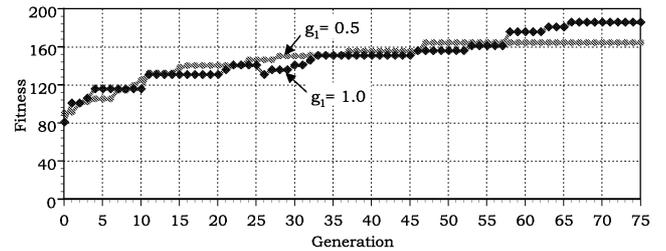


Fig. 6 Maximum value of fitness Eq.(3).

Table 1 Estimated CPG parameters and coupling parameters.

$a$	6.79	$b$	15.53	$c$	0.14	$\tau_e$	0.08
$k_{10}$	-3.94	$k_{01}$	3.09	$k_{43}$	-3.94	$k_{34}$	3.09
$k_{76}$	-3.94	$k_{67}$	3.09	$k_{109}$	-3.94	$k_{910}$	3.09
$k_{30}$	-2.38	$k_{60}$	2.73	$k_{03}$	-2.38	$k_{06}$	-2.93
$k_{90}$	-3.20	$k_{63}$	-3.20	$k_{09}$	3.34	$k_{36}$	3.34
$k_{93}$	1.95	$k_{96}$	-2.38	$k_{39}$	-2.93	$k_{69}$	-2.38

Fig.7は75世代目の最優良個体を用いて前進歩行動作を行った場合の各脚第2、第3関節の応答を示している。各脚は適切な位相差を生じることによりWalk歩容を実現している。同様に、左右旋回についても実測しているが、紙面の都合によりここでは割愛する。

次に、ロボットの頭部に搭載したCCDカメラにより目標物体を検出し、GAで生成した前進動作、右旋回動作、左旋回動作の3つの基本歩行パターンを用いて追跡動作を行っている。追跡動作のアルゴリズムは以下の通りである。

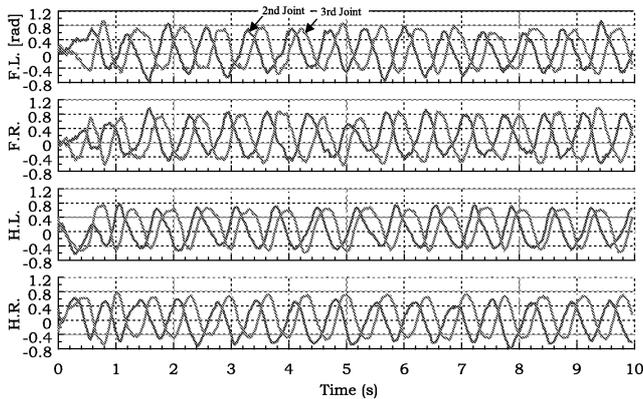


Fig. 7 Responses of the second and third joint angle of each leg for forward walking motion.

- ステップ 1 目標物が画面中央に位置するように首の振れ角を制御する。
- ステップ 2 首の振れ角から目標物とロボット胴体の角度  $\alpha$  を検出する。
- ステップ 3  $\alpha = 0$  となるように左右旋回動作を行う。
- ステップ 4  $\alpha = 0$  となった段階で歩行動作を旋回動作から前進動作に切り替える。前進動作への切り替えは、GA で生成したパラメータの組を切り替えることで実現する。
- ステップ 5 前進動作中に画面が目標物を捉えることができなくなれば一端前進動作を中止し、ステップ 1 に戻る。
- ステップ 6 ロボットが目標物に到達すると追跡動作を終了する。

Fig.8(a)~(d) は、4脚ロボットが円形目標物を追跡している様子を示している。頭部のスイングにより円形の目標物を認識し、 $t=4.0s$  の時 (Fig.8(b)) にその場で左旋回動作を行って目標物方向を向いた後、前進歩行により目標物への追跡歩行に成功している。

また、目標物を障害物に置き換え、それを迂回するように同アルゴリズムを変更すれば、容易に障害物回避動作を実現できることも確かめている。

〈3・4・2〉 評価 2 に対する歩行特性 評価 2 (本体傾斜角を考慮した評価) を用いて GA により相互結合係数を実験的に探索した結果を Fig.9 に示す。ここでは、比較のために移動速度のみを考慮した適応度による学習結果も示している。速い移動速度を得るためには、適度に胴体を揺らせながら脚の振れを大きく取る必要がある。それゆえ、胴体の揺れと移動速度の間にはトレードオフがある。しかし、GA により進化の過程で適当な妥協点を見出し、それにより比較的高速で安定した歩行パターンが得られている。

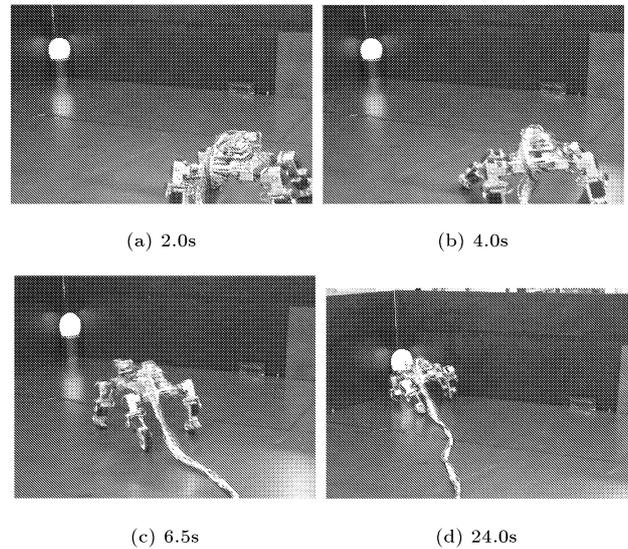


Fig. 8 Example of target tracking performance.

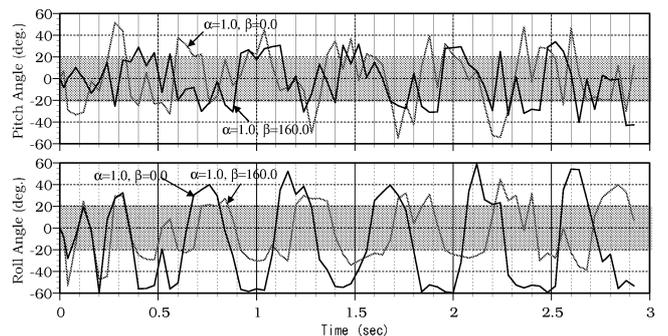


Fig. 9 Rolling and pitching angles of the robot's body on the level floor.

#### 4. 不整地における安定静歩行パターンの生成

〈4・1〉 安定静歩行動作 前章では、整地での歩容パターンを効率的に生成する手法について検討した。これに対して不整地では、脚の接地状況やロボット自体の状態に基づいて安定性を最優先に考えなければならない。そこで、本研究ではより安定性の確保が容易な Type-B の 4 脚ロボットを用いて安定静歩行動作について検討する。ここで、基本歩行パターンとして Fig.10 に示す間欠クロール歩容を用いることとする。

〈4・2〉 歩行動作の安定化 斜面や段差などを含む不整地を転倒することなく安定して歩行するためには、常にロボット本体の重心位置が支持脚の描く多角形内に留まるように姿勢を制御する必要がある。しかし、斜面等を歩行する場合、整地での基本間欠クロール歩容を継続すれば、重

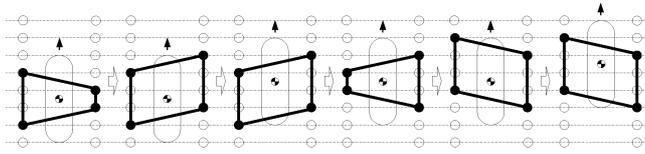


Fig. 10 Intermittent crawl gait.

力の影響でロボット本体の重心位置が支持脚の描く多角形外に移動することになり、転倒の危険性が大きくなる。そこで、Fig.11に示すように、斜面に位置するロボットの水平面における重心投影点  $G'$  を支持多角形内に保持するよう、前脚と後脚の着地点を  $Q \rightarrow B$ ,  $P \rightarrow A$  に変更し、 $B$  点および  $A$  点を脚の旋回中心として脚の動作パターンを変更する。斜面の傾斜角はロボットに搭載した傾斜センサで測定し、脚の着地点は測定された各関節角から逆運動学モデルを用いて計算する。これより、不整地においても安定な歩行が実現できる。

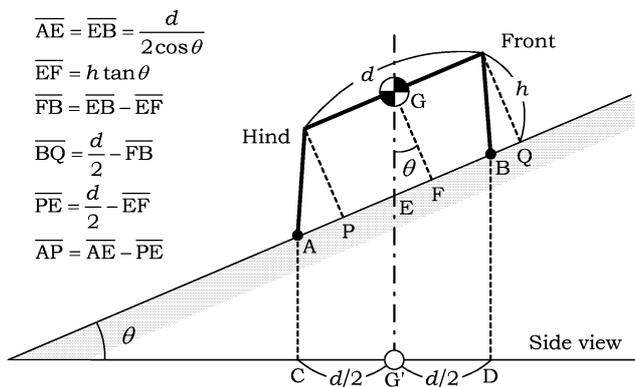


Fig. 11 The relationship between the posture and the position of stance legs on the slope.

**〈4・3〉 不整地歩行特性** 上述した安定化アルゴリズムを Type-B の試作 4 脚ロボットに適用し、5cm の段差乗り越え実験を行った。その結果を Fig.12 に示す。登段および降段時には、センサ情報に基づいて各脚の着地位置が修正されるため、それに伴って脚の振り幅が調整され、ロボット本体のピッチ角を  $\pm 20\text{deg}$ . 範囲に留めるような安定歩行が実現できている。また、段差乗り越え以外に、急な斜度 ( $+30\text{deg}$ . と  $-25\text{deg}$ .) の坂道における安定歩行も確認している。

## 5. まとめ

本研究では、人間共存型脚式ロボットに必要な不可欠な動作として、まず、整地における効率的な歩行パターンの生

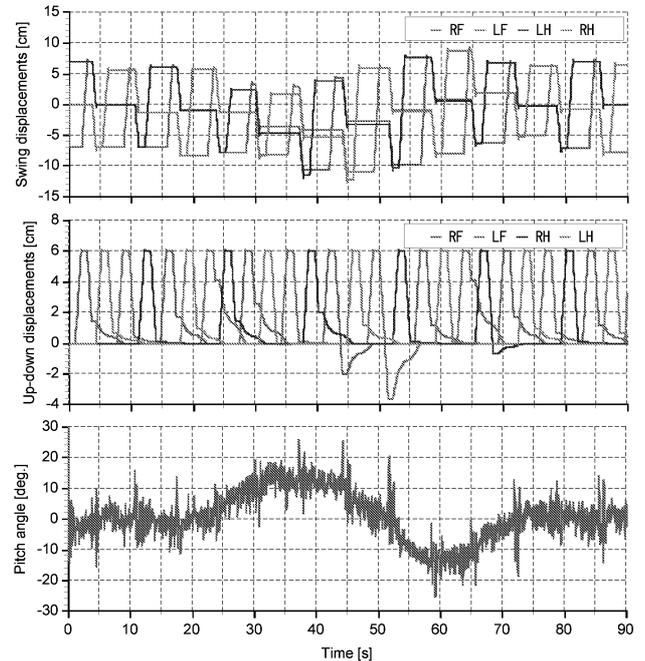


Fig. 12 Experimental results on the uneven terrain with the step.

成方法とそれらを用いた目標追跡特性について、次に、不整地における安定歩行の実現について実験的に検討した。その結果、整地における前進および右左折の歩行パターンを遺伝的アルゴリズムにより効率的に生成できることが確かめられた。また、それらの歩行パターンを外部環境の認識により切り替えることで、目標追跡や障害物の迂回避が可能であることも確認した。次に、斜面や段差などの不整地における安定化制御の結果、各脚の着地位置を適切に修正することで、転倒することなく安定な歩行を実現できることが確認できた。今後は、外界センサ情報と内界センサ情報の融合により、自律的環境認識とそれに基づく行動制御戦略について検討する予定である。

本研究は、平成 15 年度徳島大学工学部研究プロジェクトの補助を得て行った。記して感謝の意を表す。

## 参考文献

- (1) 古荘純次:「歩行ロボットの研究展開」, 日本ロボット学会誌, Vol.11, No.3, pp.306-313 (1993)
- (2) 広瀬茂男, 米田完:「実用的 4 足歩行機械の開発に向けて」, 日本ロボット学会誌, Vol.11, No.3, pp.360-365 (1993)
- (3) Y. Nakamura and H.Kawakami: "Hard Oscillation and Its Synchronization of a Simple Neural Oscillator", Proceedings of International Symposium on Nonlinear Theory and its Applications, Vol.1, No.2G-7, pp.351-354 (1995)
- (4) Y. Son, T. Kamano, T. Yasuno, T. Suzuki and H. Harada: "Target Tracking Control of Quadrupedal Robot using CPG Network Tuned by Genetic Algorithm", Proceedings of 2002

International Symposium on Advanced Control of Industrial Processes, No.TA2D-4, pp.661-666 (2002)

- (5) 土屋和雄, 辻田勝吉: 「Central Pattern Generator モデルに基づく 4 脚歩行ロボットの歩行制御」, 日本ロボット学会誌, Vol.20, No.3, pp.243-246 (2002)
- (6) J. Estremera and P.G. Santos: "Free Gaits for Quadruped Robots over Irregular Terrain", Int. J. of Robotics Research, Vol.21, No.2, pp.115-130 (2002)
- (7) 五十嵐洋, 柿倉正義: 「3 次元経路計画を想定した 4 脚ロボットの適応的歩容制御」, 電学論誌 C, Vol.123, No.10, pp.1813-1821 (2003)
- (8) 伊藤宏司: 「歩行運動とリズム生成」, 日本ロボット学会誌, Vol.11, No.3, pp.320-325 (1993)
- (9) 木村浩: 「生物を規範とした脚式ロボットの不整地適応」, 計測と制御, Vol.42, No.9, pp.705-711 (2003)
- (10) G. Taga: "A model of the neuro-musculo-skeletal system for human locomotion I. Emergence of basic gait", Biological Cybernetics, No.73, pp.97-111 (1995)
- (11) G. Taga: "A model of the neuro-musculo-skeletal system for human locomotion II. Real-time adaptability under various constraints", Biological Cybernetics, No.73, pp.113-121 (1995)
- (12) 木村浩: 「神経振動子を用いた四足ロボットの不整地動歩行と整地走行」, 日本ロボット学会誌, Vol.16, No.8, pp.1138-1145 (1998)
- (13) 福岡泰宏, 木村浩: 「4 足ロボットの生物規範型不整地適応動歩行 — 体性感覚・前庭感覚による調節 —」, 日本ロボット学会誌, Vol.19, No.4, pp.510-517 (2001)
- (14) 福岡泰宏, 木村浩: 「4 足ロボットの生物規範型不整地適応動歩行 — 神経—機械カップリング系構成法の提案とピッチ運動・CPG・ロール運動間相互引き込みの評価 —」, 日本ロボット学会誌, Vol.21, No.5, pp.569-580 (2003)
- (15) 孫悠洛, 鎌野琢也, 安野卓, 鈴木茂行, 原田寛信: 「モータ動特性を考慮した CPG ネットワークによる 4 脚ロボットの歩行動作の生成」, 電気学会論文誌 C, Vol.124, No.10, pp.2148-2154 (2004)

# 統計的手法を用いた音声信号の復元手法の改良

黒岩 眞吾<sup>1</sup>, 柘植 覚<sup>1</sup>, 任 福継<sup>1</sup>, 來山 征士<sup>1</sup>

## A Novel Packet Loss Concealment Algorithm based on Statistical Methods

by

Shingo Kuroiwa, Satoru Tsuge, Fuji Ren, Seishi Kitayama

In recent years, IP telephone use has spread rapidly thanks to the development of VoIP (Voice over IP) technology. However, an unavoidable problem of the IP telephone is deterioration of speech due to packet loss, which often occurs on the wireless network. To overcome this problem, we propose a novel packet loss concealment algorithm using speech recognition and synthesis. This proposed method uses linguistic information and can deal with the lack of syllable units which conventional methods are unable to handle. We conducted subjective and objective evaluation experiments. These results showed the effectiveness of the proposed method. Although there is a processing delay in the proposed method, we believe that this method will open up new applications for speech recognition and speech synthesis technology.

**Key words:** Packet Loss Concealment, Missing Feature Theory, Speech Recognition, Speech Synthesis

### 1. はじめに

近年, DSL (Digital Subscriber Line), ケーブルインターネット等によるアクセス回線のブロードバンド化, IP (Internet Protocol) ネットワーク関連機器の高機能化などによって, IP ネットワーク上に展開される様々なアプリケーションを多くの人々が利用できる環境が整備されつつある。特に, IP ネットワーク上で音声を取り扱うことを可能とする VoIP (Voice over IP) 技術の発展によって, 音声電話を IP ネットワーク上で提供するサービスが現れ, これまでの電話網における回線交換を中心とするネットワークからパケット交換による IP ネットワークに向かう変化が急速に進んでいる。このように, IP ネットワーク技術を利用して提供される電話サービスのことを IP 電話と呼ぶ。

IP 電話の本質的な問題として (特に無線区間がある場合), 音声パケットがネットワークの途中で消失するパケット損失や転送速度及び到着間隔がばらつく揺らぎが挙げら

れる。これらの問題により, 音声を再生するべきタイミングでパケットを受け取れない場合には, その部分の音声は途切れたり, 雑音が発生し, 著しく音声品質を劣化させる。パケット損失や揺らぎによる影響を軽減させ, 高い音声品質を維持するためには, パケット損失補償 (Packet Loss Concealment) が重要となる。パケット損失補償とはパケット損失区間を違和感の少ない信号で埋める技術であり, その方法は音声の符号化方式によって異なる。例えば, IP 電話で一般的に利用されている G.711 の場合には, バッファに過去の音声パケットを保持しており, 保持している過去のデータを分析し, 減衰させながら繰り返すことでパケット損失区間を補償している [1]。しかし, この手法は最大で 5 フレーム (50ms) までのパケット損失しか補償できない。さらに, 2 音素以上の欠落には原理的に対応していないという問題がある。

本論文では, より長い区間の音声途切れ及び複数音素の欠落に対応するために, 統計的手法を用いた音声認識と音声合成を利用した音声途切れ補間手法を提案する。提案手法は, (1) Missing Feature Theory に基づく音声認識により, 途切れ区間の音素片列を前後の言語情報及び音響情報から推定し, (2) 推定した音素片列に基づき HMM 音声合

<sup>1</sup> 徳島大学 工学部 知能情報工学科

Department of Information Science & Intelligent Systems, Faculty of Engineering, The University of Tokushima  
連絡先: 〒 770-8506 徳島市南常三島町 2-1

成を行い、途切れ区間及び前後の音声波形を生成し補間する。これにより、より長い区間の音声途切れ及び複数音素の欠落に対応することが可能となる。本論文ではリアルタイム処理を行うまでには致っていないが、将来的に提案手法がパケット損失補償の有効な一手法となり得ることを示す。

2 では提案手法である統計的手法を用いた音声途切れ補間手法について述べる。3 では音声途切れ区間の音素片列を推定する際に用いる Missing Feature Theory について述べる。4 では補間に用いる音声信号を発声者に適応するための話者適応手法について述べる。5 では提案手法の有効性を検証するために、主観評価実験及び客観評価実験を行い、その結果について考察する。最後に 6 において本稿のまとめを述べる。

## 2. 音声認識・音声合成を用いた音声途切れ補間手法

### 2.1 概要

図 1 に提案手法のブロック図を示す。提案手法は、(1) 途切れ区間のある音声に対して、途切れ区間の音素片 (HMM 状態) を推定するために Missing Feature Theory [2], [3] に基づく音声認識を行い、途切れ区間及びその前後に対応する音素片列を推定する。(2) 推定した音素片列に対し、尤度最大化基準に基づくパラメータ生成手法 [4] を用い、メルケプストラム列を生成する。このとき、途切れ区間以外の音声から話者の特徴を抽出しパラメータ生成に用いる音響モデル (HMM) を予め話者適応しておく。また、途切れ区間の有声音のピッチ情報については、途切れ区間前後のピッチ情報を用いて、線形補間により求める。その後、メルケプストラム列と補間したピッチ情報を用いて、MLSA (Mel Log Spectral Approximation) フィルタ [5] で音声合成を行う。最後に、生成した合成音声のうち、途切れ区間に対応する部分を用いて、途切れ区間を補間する。

### 2.2 定式化

以下に、音声途切れ補間手法の基本的な概念を説明する。あるフレーム化された音声信号を

$$\mathbf{X} = \{x(1), x(2), \dots, x(i), \dots, x(i+n), \dots, x(N)\}$$

とする。ここで、 $N$  は音声信号の総フレーム数である。この音声信号のうち

$$\mathbf{X}_m = \{x(i), \dots, x(i+n)\}$$

がパケット損失により失われたとする。この時、以下の条件付き確率

$$P(\{\tilde{x}(i), \dots, \tilde{x}(i+n)\} | \{x(1), \dots, x(i-1)\}, \{x(i+n+1), \dots, x(N)\}) \quad (1)$$

を最大とするような、

$$\tilde{\mathbf{X}}_m = \{\tilde{x}(i), \dots, \tilde{x}(i+n)\} \quad (2)$$

を求めて下記のように音声信号を補間する。

$$\{x(1), \dots, x(i-1), \tilde{x}(i), \dots, \tilde{x}(i+n), x(i+n+1), \dots, x(N)\} \quad (3)$$

これらは、失われていない音声信号からパケット損失区間の音声信号を推定し、作成することで、パケット損失を補償することを表している。

式 (1) の替わりに、

$$P(\{\tilde{x}(i), \dots, \tilde{x}(i+n)\} | \{x(1), \dots, x(i-1)\}) \quad (4)$$

を用いて左コンテキストのみから音声信号を予測すれば、リアルタイム処理が可能となる。また、若干のデレイ ( $i+M$  フレーム) を許容し、下記の確率を最大にする方法も考えられる。

$$P(\{\tilde{x}(i), \dots, \tilde{x}(i+n)\} | \{x(1), \dots, x(i-1)\}, \{x(i+n+1), \dots, x(i+n+M)\}) \quad (5)$$

これら方法のうち、本論文では手法の基礎的検討を目的とすることから、以下の章では式 (1) を用いる。

### 2.3 音声認識・音声合成を用いた補間手法

直接、式 (1) を最大化することは困難である。そこで、音声認識・音声合成を用いて式 (1) を最大化する  $\tilde{\mathbf{X}}_m$  を求める。

(1) 下記の式を最大化する  $\{\hat{s}(1), \dots, \hat{s}(L)\}$  を求める。

$$P(\{\hat{s}(1), \dots, \hat{s}(L)\} | \{x(1), \dots, x(i-1)\}, \{x(i+n+1), \dots, x(N)\}) \quad (6)$$

ここで、 $\hat{s}(i)$  は、音声信号  $\{x(1), \dots, x(i-1)\}, \{x(i+n+1), \dots, x(N)\}$  が与えられたときの、消失区間 ( $i \sim i+n$ ) を含む音声認識結果 (単語系列, 音素系列, 状態系列, 分布系列のいずれか,  $L \leq N$ ) である。本論文では Missing Feature Theory を適用した音声認識により状態時系列を求めた。Missing Feature Theory の詳細については 4 で述べる。

(2) (i) で求めた  $\hat{s}(i)$  を時刻に対応付ける。通常音声認識の過程で (i)(ii) は同時に行われる。求めた時系列を  $\{\hat{s}(1), \dots, \hat{s}(N)\}$  とする。

(3) 下記の式を最大にする  $\{\tilde{x}(i), \dots, \tilde{x}(i+n)\}$  を求める。

$$P(\{\tilde{x}(i), \dots, \tilde{x}(i+n)\} | \{\hat{s}(1), \dots, \hat{s}(N)\}) \quad (7)$$

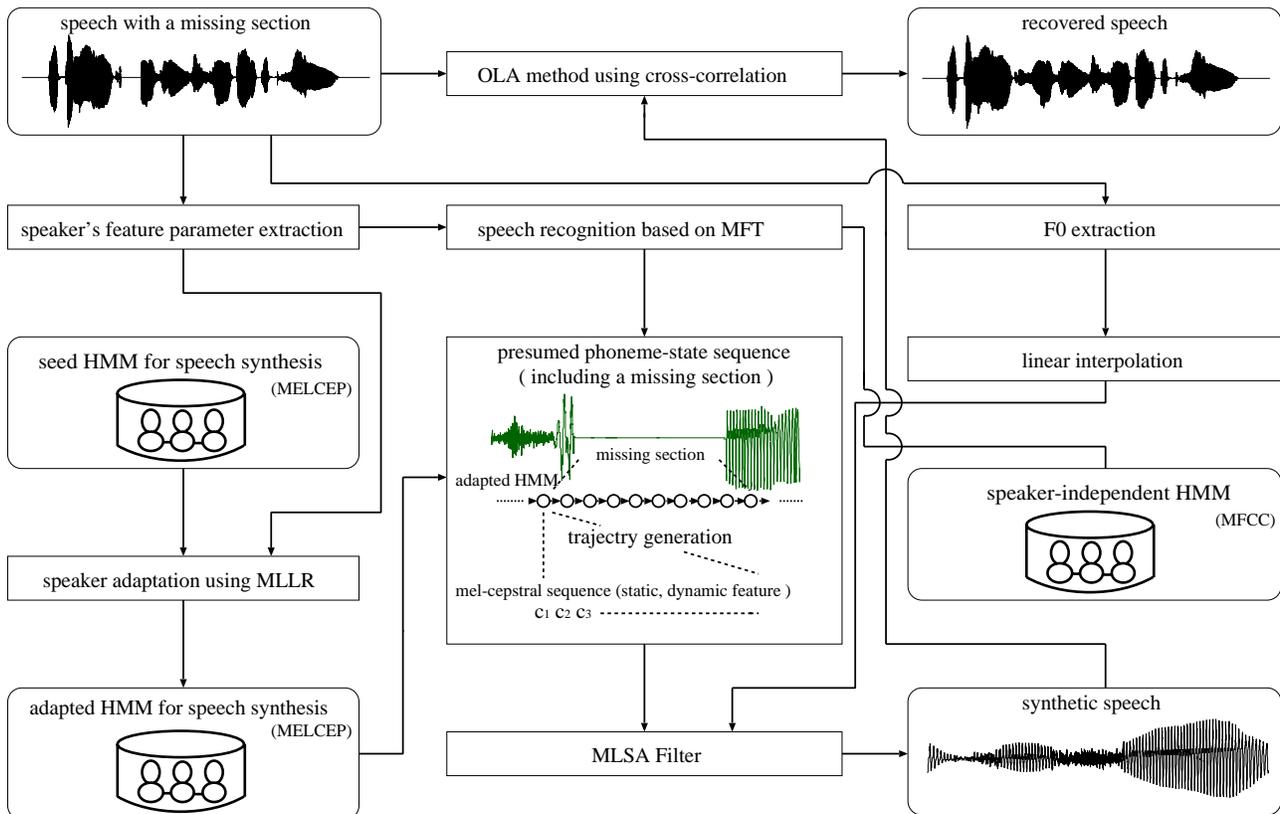


図 1 提案手法のブロック図

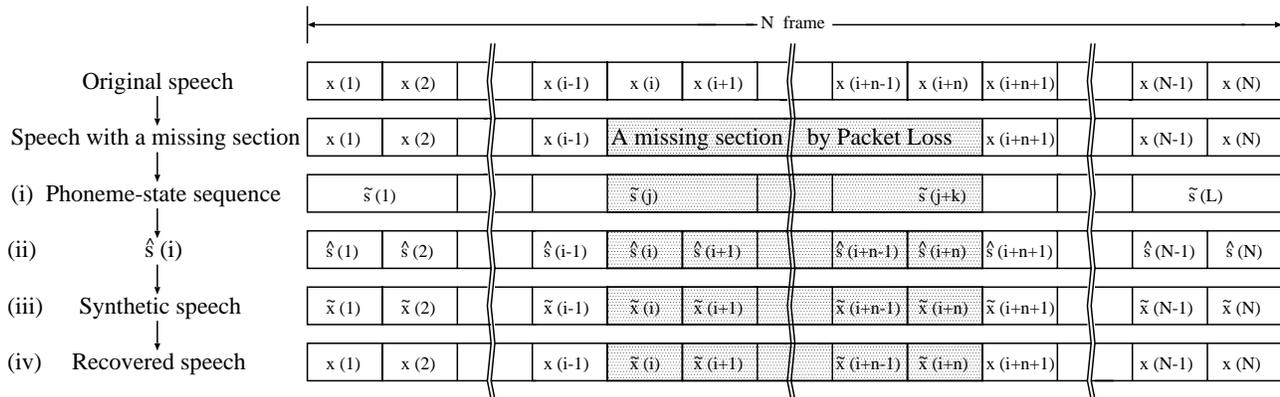


図 2 提案手法によるデータ補間の過程

式 (7) では、 $\{\hat{s}(1), \dots, \hat{s}(N)\}$  の全てを考慮して消失区間の音声信号を生成しているが、実際には消失区間の前後数フレームから音声信号を生成できる。この際、音声信号の生成には HMM 音声合成を用いる。

(4) 以上により下記の復元・補間された音声信号が生成される。

$$\{x(1), \dots, x(i-1), \tilde{x}(i), \dots, \tilde{x}(i+n), x(i+n+1), \dots, x(N)\} \quad (8)$$

図 2 に上記の処理によりデータが補間される過程を示す。

図中の (i) ~ (iv) は上記に示した処理項目に各々対応する。

### 3. Missing Feature Theory を用いた途切れた音声の認識

#### 3.1 概 念

Missing Feature Theory [2], [3] とは、失われた情報は使わずに、残された情報のみで認識を行う手法である。以下、文献 [2] に沿って、Missing Feature Theory の手法の説明を行う。本手法は文献 [3] における Marginalization にあたる。

表 1 音響分析条件 (音声認識)

sampling rate	16 kHz
frame length	25 ms
frame shift	10 ms
window	Hamming
feature vector	1-12 MFCCs (CMS), $\Delta$ MFCCs, $\Delta$ LogPower (total 25)

混合正規分布 HMM による尤度計算において、ある時刻の  $D$  次元の出力ベクトル  $\mathbf{x}$  に対する、状態  $c$  の出力尤度  $p(\mathbf{x}|c)$  は、

$$p(\mathbf{x}|c) = \sum_{j=1}^M w_j \prod_{i=1}^D N(u_{ij}, \sigma_{ij}^2) \quad (9)$$

と表すことができる。ただし、 $M$  は混合数、 $w_j$  は第  $j$  分布の重み係数、 $N(u_{ij}, \sigma_{ij}^2)$  は  $\mathbf{x}$  の第  $i$  次元要素に対する第  $j$  分布の出力尤度を各々表す。ここで、出力ベクトル  $\mathbf{x}$  のいくつかの要素が失われた場合を考えるために、式 (9) を式 (10) に示すように存在する要素 (*present*) と失われた要素 (*missing*) に分解する。

$$p(\mathbf{x}|c) = \sum_{j=1}^M w_j \prod_{i \text{ present}} N(u_{ij}, \sigma_{ij}^2) \prod_{i \text{ missing}} N(u_{ij}, \sigma_{ij}^2) \quad (10)$$

$p(\mathbf{x}_p|c)$  は、失われた要素のベクトル  $\mathbf{x}_m$  で  $p(\mathbf{x}|c)$  の全空間積分をとったものと考えることができる。これは、式 (10) の *missing* の項を 1 (unity) とすることに等しく、 $p(\mathbf{x}_p|c)$  は単純に次の式で表現できる。

$$p(\mathbf{x}_p|c) = \sum_{j=1}^M w_j \prod_{i \text{ present}} N(u_{ij}, \sigma_{ij}^2) \quad (11)$$

### 3.2 音声途切れへの適用

本論文では前節で示した手法を、音声途切れに適用するにあたり、パケットロスが生じたフレームは、ベクトルの要素がすべて失われたと考えた。すなわち、当該フレームの出力尤度は、すべての状態で等尤度とし、遷移確率のみを用いて探索を行った。また、音声途切れに対して、Missing Feature Theory を適用することが有効であることを示すために以下の実験を行った。

### 3.3 音声認識実験

評価データには FAK が発声した新聞記事読み上げ文 100 発声を用いた。各発声に対して、音声途切れの開始位置を

表 2 音素ラベルの種類

vowels	a, i, u, e, o
long vowels	a:, i:, u:, e:, o:
consonants	b, d, gy, my, py, sh, ry, z, by, dy, n, w, ts, ky, g, hy, j, m, ny, ch, r, y, p, t, k, f, h, s
choked sound	q
syllabic nasal	N
silence	silB, silE, sp

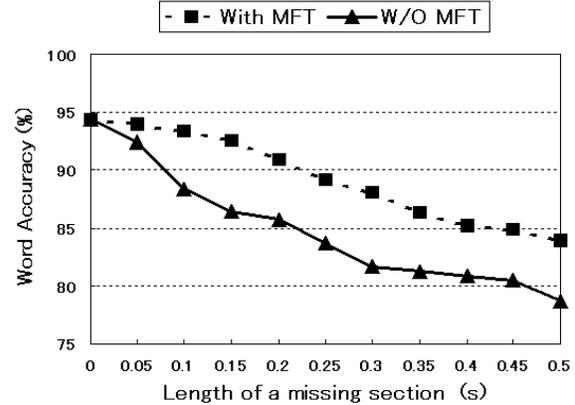


図 3 単語正解精度 (音声途切れ開始位置 1.0 (s) の場合)

1.0 (s) とし、そこから様々な区間 (0.05 ~ 0.5 (s)) の音声途切れを発生させ Missing Feature Theory 適用の有無による単語正解精度 (word accuracy) の比較を行った。このとき、音声途切れ区間は既知としている。これは実際の IP 電話では送信するパケットに、再生するパケット順序をシーケンス番号として記録しており、IP ネットワーク内で損失したパケットを受信側で知ることが可能なためである。デコーダには大語彙連続音声認識エンジン julius3.3p4 [6] を、音響モデルは女性話者 133 名が発声した音素バランス文 20,958 発声を用いて学習した状態共有 triphone HMM (2000 状態, 16 混合) [7] を使用した。表 1 に音響分析条件を、表 2 に音素ラベルを示す。

また、言語モデルや辞書は音声認識システム [7] の付録 CD-ROM に収録されている 2 万語彙の辞書及びバイグラム、トライグラムを使用した。また、単語正解精度は以下の式で計算した。

$$\text{単語正解精度 (\%)} = \frac{N - D - S - I}{N} \times 100 \quad (12)$$

ここで、 $N$  は正解系列に含まれる全単語数、 $D$  は脱落誤り数、 $S$  は置換誤り数、 $I$  は挿入誤りをそれぞれ表している。

### 3.4 実験結果・考察

音声途切れ開始位置が 1.0 (s) の場合の認識結果を図 3 に

示す。点線は Missing Feature Theory を適用した場合の単語正解精度を示しており、実線は Missing Feature Theory を適用しない場合の単語正解精度を示している。これらの結果から、Missing Feature Theory を適用することで認識率の低下を抑制し、音声途切れ区間の音素片をより正しく推定できることがわかる。

#### 4. MLLR を用いた話者適応

提案手法を不特定多数の話者に適用するため、合成用の音響モデルを最尤回帰 ( MLLR: Maximum Likelihood Linear Regression ) 法 [8] を用い話者適応し音声合成に用いる。本章では MLLR について文献 [8] に従い説明すると共に、予備実験結果について述べる。

##### 4.1 MLLR

MLLR 法は、音響特徴空間における話者間の線形写像を用いる話者適用手法であり、取扱い易さと性能の高さから音声認識の分野において広く用いられている。

MLLR 法では、次式で表されるように、HMM のガウス分布の平均ベクトル  $\hat{\boldsymbol{\mu}}$  は適応前の平均ベクトル  $\boldsymbol{\mu}$  のアフィン変換によって与えられる。

$$\hat{\boldsymbol{\mu}} = \mathbf{A}\boldsymbol{\mu} + \mathbf{b} \quad (13)$$

ここで  $\mathbf{A}$  は  $n \times n$  の行列、 $\mathbf{b}$  は次元数  $n$  のベクトル、 $n$  は特徴ベクトルの次元数である。式 (12) は、次式のように線形変換に書き直すことができる。

$$\hat{\boldsymbol{\mu}} = \mathbf{H}\boldsymbol{\xi} \quad (14)$$

ここで  $\mathbf{H}$  は適応のための  $n \times (n + 1)$  の変換行列、 $\boldsymbol{\xi}$  は、

$$\boldsymbol{\xi} = [1, \boldsymbol{\mu}]' \quad (15)$$

の拡張平均ベクトルである。また、 $\mathbf{H}$  は次式のように表すことができる。

$$\mathbf{H} = [\mathbf{b}, \mathbf{A}]' \quad (16)$$

ここで、 $\mathbf{A}$  は  $n \times n$  の変換行列、 $\mathbf{b}$  はバイアスである。この変換行列  $\mathbf{H}$  を最尤推定を用いて推定する。分布数  $R$  のガウス分布  $\{m_1, m_2, \dots, m_R\}$  で状態共有している  $\mathbf{H}_m$  の推定は、一般化補助関数の定式化より平均の変換と共有したガウス分布から以下のように表される。

$$\begin{aligned} & \sum_{t=1}^T \sum_{r=1}^R L_{m_r}(t) \boldsymbol{\Sigma}_{m_r}^{-1} \mathbf{o}(t) \boldsymbol{\xi}_{m_r}^T \\ &= \sum_{t=1}^T \sum_{r=1}^R L_{m_r}(t) \boldsymbol{\Sigma}_{m_r}^{-1} \mathbf{H}_m \boldsymbol{\xi}_{m_r} \boldsymbol{\xi}_{m_r}^T \end{aligned} \quad (17)$$

そして、 $q_{m_r}(t)$  は時刻  $t$  のガウス分布  $m_r$  を指し、 $\mathbf{O}_T = \{\mathbf{o}_1, \dots, \mathbf{o}_T\}$  は適応データを示している。

$\mathbf{H}_m$  を解くために、以下の 2 つの項目を定義する。

表 3 音響分析条件 (音声合成用)

sampling rate	16 kHz
frame length	25 ms
frame shift	10 ms
window	Blackman
feature vector	0–24 mel-cepstral , $\Delta$ mel-cepstral , $\Delta^2$ mel-cepstral (total 75)

(1) 式 (17) の左辺は変換行列から独立で  $\mathbf{Z}$  は、

$$\mathbf{Z} = \sum_{t=1}^T \sum_{r=1}^R L_{m_r}(t) \boldsymbol{\Sigma}_{m_r}^{-1} \mathbf{o}(t) \boldsymbol{\xi}_{m_r}^T \quad (18)$$

とする。

(2) 変数  $\mathbf{G}^{(i)}$  は、以下の要素で定義される。

$$g_{jq}^{(i)} = \sum_{r=1}^R L_{m_r}(t) \boldsymbol{\Sigma}_{m_r}^{-1} \mathbf{o}(t) \boldsymbol{\xi}_{m_r}^T \quad (19)$$

ここで、

$$\mathbf{V}^{(r)} = \sum_{t=1}^T L_{m_r}(t) \boldsymbol{\Sigma}_{m_r}^{-1} \quad (20)$$

そして、

$$\mathbf{D}^{(r)} = \boldsymbol{\xi}_{m_r} \boldsymbol{\xi}_{m_r}^T \quad (21)$$

以上の 2 つ定義から  $\mathbf{H}_m$  は、

$$\mathbf{h}_i^T = \mathbf{G}_i^{-1} \mathbf{z}_i^T \quad (22)$$

のように計算することができる。ここで、 $\mathbf{h}_i$  は  $\mathbf{H}_m$  の  $i$  番目のベクトルで、 $\mathbf{z}_i$  は  $\mathbf{Z}$  の  $i$  番目のベクトルである。推定された変換行列  $\mathbf{H}$  を複数の分布で共有することにより、適応データのない分布に対しても適応後の平均ベクトルが得られ、モデル全体を適応することができる。なお、適応データが少ない場合に、 $\mathbf{A}$  として対角行列を用いる手法も提案されており次節の実験で比較を行う。

##### 4.2 話者適応実験

提案手法に MLLR を適用した場合に、適応に必要な音声の量および適応による音声品質の向上度合いを確認するために客観評価尺度 PESQ [9] による評価実験を行った。PESQ 値は  $-0.5 \sim 4.5$  までの値であり、値が大きい程良質な音声である。

###### 4.2.1 実験条件

音声合成用の不特定話者音響モデルは、男性 54 名、女性話者 54 名が発声した音素バランス文 5400 発声を用いて学習した状態共有 triphone HMM (2000 状態 1 混合) である。特定話者モデルとしては FAK が発声した音素バランス文 453 発声を用いて学習した状態共有 triphone HMM

(800 状態 1 混合) を使用した。また、適応データとして、FAK が発声した音素バランス文を用いた。表 3 に音響分析条件を示す。評価には、FAK が発声した新聞記事読み上げ文 21 発声を用いた。なお、不特定話者モデルの学習データ、適応データはそれぞれ異なる発声内容である。

#### 4.2.2 実験

まず、適応データを用いて、MLLR 法により、不特定話者モデルを FAK に適応させた適応話者モデルから評価用の合成音声を作成した。このとき、式 13 の変換行列  $A$  に関して、全成分を作成する場合と、対角成分のみを作成する場合の比較を行った。また、適応データ量は、3 ~ 120 (s) の発声を用意した。なお、ピッチ情報は原音声から抽出したものをを用いた。

表 4 適応データ量と音声品質の関係

適応データ (秒)	3	5	10	20	60	90	120
全成分	1.71	1.99	2.13	2.16	2.16	<b>2.17</b>	2.15
対角成分のみ	<b>2.13</b>	2.09	2.11	2.10	2.11	2.10	2.11

表 5 特定話者モデル及び不特定話者モデルの音声品質

特定話者モデル	2.15	不特定話者モデル	1.98
---------	------	----------	------

#### 4.2.3 結果および考察

実験結果を表 4 に示す。比較のため、特定話者モデル及び不特定話者モデルから作成した合成音声の品質も表 5 に示した。

表 4 より、対角成分のみの変換行列を用いた場合は、適応データ数に関係なくほぼ一定の音質となる。逆に、全成分の変換行列を用いた場合は、適応データ数の増加に伴い、音質も向上することがわかる。これより、適応データ数が少ない場合には対角成分のみの変換行列を、適応データ量が多い場合には全成分の変換行列を用いる方が良いことがわかる。また、対角成分のみの変換行列を用いた場合、3 秒の適応データを用いることで、表 5 の特定話者モデルと同等の品質がえられていることがわかる。そこで、次章の実験では 3 秒の適応データを用い、対角成分のみの変換行列で適応した合成用音響モデルを用いることにする。

## 5. 評価実験

提案する音声途切れ補間手法の有効性を示すために、主観評価実験および客観評価実験を行った。まず、途切れ区間のある音声 (以下、途切れ音声と表記) と提案手法を用いて音声途切れ区間を合成音声で補間した音声 (以下、補間音声) の聴き易さを比較するために、対比較試験による主観評価実験 [6], [7], [10] を行った。次に、途切れ音声と補間

表 6 主観評価実験結果 (CMOS)

	missing section (s)		
	0.5 ~ 0.7	1.0 ~ 1.2	1.5 ~ 1.7
recovered speech	1.2	0.7	1.0

表 7 客観評価実験結果 (PESQ score)

	missing section (s)		
	0.5 ~ 0.7	1.0 ~ 1.2	1.5 ~ 1.7
speech with missing sec.	2.7	2.7	2.9
synthetic speech	2.1	2.1	2.2
recovered speech	3.3	3.3	3.5

音声の品質を調べるために、PESQ [9] を用いた客観評価実験を行った。

#### 5.1 実験条件

音声合成用の音響モデルには、4.2 節で作成した、不特定話者モデルを FAK の 3 秒の音声で MLLR 法 (対角成分のみ) により話者適応した適応音響モデルを用いた。評価には、FAK が発声した新聞記事読み上げ文 21 発声を用いた。各発声に対し 0.2 (s) の音声途切れ区間を発生させ、途切れ音声を作成した。音声途切れ開始位置は 0.5 (s), 1.0 (s), 1.5 (s) とし、各 7 発声である。なお、これらの発声は Missing Feature Theory を適用した音声認識により、正しく認識できている。

#### 5.2 主観評価実験

途切れ音声と補間音声の聴き易さを調べるために、対比較試験による主観評価実験 [6], [7], [10] を行った。被験者は男性 14 名で、受聴にはスピーカーを用いた。始めに、途切れ音声を再生し、続いて補間音声を再生した。評価は途切れ音声に対する補間音声の品質で行った。この評価は、5 段階 (-2: much worse, -1: worse, 0: about the same, 1: better, 2: much better) で評価し、CMOS (Comparison Mean Opinion Score) [10] 値を求めた。

評価結果を表 6 に示す。途切れ位置によりばらつきがあるものの、補間音声は全ての条件において、途切れ音声より良い評価が得られていることがわかる。しかしながら、0 より評価の低い音声も複数存在した。それらの音声を調査すると、(1) 途切れ区間がたまたま母音 + 促音であったため途切れによる影響がない場合、(2) 合成音声の質が極端に低い場合、の 2 つに分類された。

#### 5.3 客観評価実験

途切れ音声と補間音声の品質を調べるために、PESQ [9] 値を用いた客観評価を行った。原音に対する各音声の評価結果を表 7 に示す。比較のため 1 文全体を合成音により作成した音声の PESQ 値も示した。

表より、途切れ開始位置に関係なく音声途切れると音声品質が激しく劣化することがわかる。また、合成音声の

品質はさらに悪いことがわかる。しかし、途切れ区間をその合成音声で補間することで、音声品質は改善されている。主観評価実験で 0 より評価の低かった音声を含め、補間により PESQ 値が低下する音声はなかった。

#### 5.4 考 察

両実験結果より、パケット損失や揺らぎにより、音声途切れた場合、著しく音声品質を劣化させ、さらに、音声情報の一部を損失することから人間にとって大変聴きにくい音声になってしまうことがわかった。これに対し、提案手法により音声を補間することで主観評価および客観評価において高い改善率が得られた。一方で、主観評価においては、CMOS 値が 0 より低くなってしまった補間音声も存在した。この現象の主な原因は合成音声の品質が悪いことであり、その傾向は、客観評価実験での合成音声の PESQ 値からも見て取れる。現在、本実験で用いた合成音声は、音源信号としてインパルス系列を用いていることが原因のひとつと考え、残差信号を用いた合成音作成の検討を進めている。

## 6. む す び

本論文では、従来のパケットロス隠蔽法に比べより長い区間の音声途切れ及び複数音素の欠落に対応するために、統計的手法を用いた音声認識と音声合成を利用した音声途切れ補間手法を提案した。提案手法は、(1) Missing Feature Theory に基づく音声認識により、途切れ区間の音素片列を前後の言語情報及び音響情報から推定し、(2) 推定した音素片列に基づき HMM 音声合成を行い、途切れ区間及び前後の音声波形を生成し補間する。提案手法により途切れ区間を補間した音声を用い、評価実験を行ったところ、客観評価においては全ての音声において補間により音声品質が改善することが確認された。また、主観評価実験においても平均的には高い改善効果が得られた。

しかし、補間により品質が下がると判断される音声もいくつか存在した。この現象の主な原因は、合成音声の質の問題であり、合成音声の品質向上が今後の課題として残された。また、音声途切れ区間の推定に誤りがあった場合の評価実験も今後行っていく必要がある。

## 謝 辞

本研究は、平成 15 年度工学部研究プロジェクトとして研究助成を賜りました。関係各位に深く感謝の意を表しお礼申し上げます。本研究の一部は文部科学省科学研究費、基盤研究 (B)(2)14350204, 14380166, 若手研究 (B)15700163, 国際コミュニケーション基金、放送文化基金の補助も受けております。また本研究は、工学研究科博士前期課程の小林邦嘉君の献身的な努力によっています。ここに記して、感謝の意を表します。

## 文 献

- [1] ITU-T Recommendation G.711 – Appendix I : A high quality low-complexity algorithm for packet loss concealment with G.711 . Sep, 1999 .
- [2] 黒岩真吾, 加藤恒夫, 清水徹, 樋口宣男, 音声信号の途切れ・オーバーフローへの Missing Feature Theory の適用 . 日本音響学会講演論文集, pp. 149–150, 1999 .
- [3] Endo, T., Kuroiwa, S., Nakamura, S., Missing Feature Theory applied to Robust Speech Recognition over IP Network .Proc .Eurospeech ,Vol .4 ,pp .3081–3084 , 2003 .
- [4] 益子貴史, 徳田恵一, 小林隆夫, 今井聖, 動的特徴を用いた HMM に基づく音声合成 . 信学論, Vol . J79-D-II , No . 12 , pp . 2184–2190 , 1996 .
- [5] Imai, S., Cepstral analysis synthesis on the mel frequency scale . Proc . ICASSP , pp . 93–96 , 1983 .
- [6] 河原達也, 住吉貴志, 李昇伸, 坂野秀樹, 武田一哉, 三村正人, 山田武志, 西浦敬信, 伊藤克亘, 伊藤彰則, 鹿野清宏: 連続音声認識コンソーシアム 2001 年度版ソフトウェア概要 . SLP-43 , pp . 13–18 , 2002 .
- [7] 鹿野清宏, 伊藤克亘, 河原達也, 武田一哉, 山本幹雄, 音声認識システム . オーム社, 2001 .
- [8] C.J. Leggetter and P.C. Woodland, “Maximum likelihood linear regression for speaker adaptation of continuous-density hidden Markov models”, Computer Speech and Language, vol.9, pp.171-185, 1995.
- [9] ITU-T Recommendation P.862 : Perceptual evaluation of speech quality (PESQ) , an objective method for end-to-end speech quality assessment of narrowband telephone networks and speech codecs . Feb, 2001 .
- [10] Keagy, S., Integrating Voice and Data Networks . Cisco Press , 2000 .

超好熱菌酵素を素子とするバイオセンサーの開発: ポリアミン関連酵素の機能解析  
とD-プロリン脱水素酵素機能電極センサーの開発

郷田秀一郎<sup>1</sup> 藪谷智規<sup>2</sup> 櫻庭春彦<sup>1</sup> 本仲純子<sup>2</sup> 大島敏久<sup>1\*</sup>

Development of Biosensors Using Hyperthermophilic Enzymes as an Element:  
Functional Analysis of Polyamine Metabolizing Enzymes and Development for Enzyme  
Electrode Sensor Using D-Proline Dehydrogenases

by

Shuichiro GODA, Tomoki YABUTANI, Haruhiko SAKURABA, Junko MOTONAKA, and  
Toshihisa OHSHIMA\*

An amperometric enzyme sensor give us higher sensitivity and specificity for the substrate determination. In spite of advantages of enzyme sensor, many enzymes so far found have been too labile to use as biosensor elements in artificial circumstances for a longer period. Hyperthermophiles, which can grow above 90 °C, have been known to produce much more stable enzymes under various artificial conditions. In this work, we carried out screening, biochemical characterization and improvement of production for hyperthermostable enzymes which are more useful as the elements in the biosensors. We focused on the polyamines as one of the substrates of biosensors. Polyamines have been known to play many important roles in cell proliferation, differentiation and transformation. The concentration of the polyamines together with their acetyl conjugates remarkably increases in the biological fluids and the affected tissues of cancer patients. Therefore, their polyamines are listed as tumor markers. Gas and ion chromatographies have been so far used for polyamine determination, but have some problems from the aspects of high sensitivity and easy operation. Thus, we here developed biosensors using hyperthermostable enzymes for polyamine determination. Such enzyme sensors are more useful for the simple and rapid determination of polyamines and application for clinical analysis and food analysis. In addition, we tried the construction of biosensor using the hyperthermophilic enzyme, D-Proline dehydrogenase. As the results, we found the thermostable agmatinase and spermidine dehydrogenase in hyperthermophiles, *Pyrococcus horikoshii* and *Sulfolobus tokodaii*, respectively. We succeeded the construction of novel amperometric sensor for D-proline determination using D-Proline dehydrogenase derived from *Pyrobaculum islandicum*.

Keywords: enzyme sensor, hyperthermophile, dehydrogenase, polyamine

<sup>1</sup>徳島大学工学部生物工学科

Department of Biological Science and technology,  
Faculty of Engineering, The University of Tokushima

<sup>2</sup>徳島大学工学部化学応用工学科

Department of Chemical Science and technology,  
Faculty of Engineering, The University of Tokushima

\*連絡先: 〒770-8506 徳島市南常三島町2-1

徳島大学工学部生物工学科

## 1. 緒言

有機化合物や生体関連物質などの計測は、病気の診断、食品や化学工業プロセスの制御、環境保全などのために、広範囲に利用され、極めて重要な手段となっている。これらの化合物を迅速かつ簡便に測定するセンサーの開発が要望されている。近年、生体分子のもつ物質の高い認識性を利用した各種計測デバイスの研究開発が注目されている。酵素は高い触媒能を備えていると同時に、特定の基質と反応する基質特異性を有しているため測定対象物質の選択性に優れている。しかし、酵素は一般に生産性が低く、安定性に欠けるため、酵素を素子として使い捨てる方式で、長期間にわたり安定に用いることは容易でない。そこで無機あるいは有機担体に固定化することにより、より安定に、繰返し利用を達成する必要がある。固定化した酸化還元酵素と信号変換機(トランジェンサー)を組み合わせることにより、電気化学的に生体関連物質の濃度を選択的かつ迅速に測定する酵素センサーが開発できる。

近年、温泉、高塩濃度の塩水湖、砂漠、海底など極限環境下でも生育する微生物が存在することが明らかとなり、それらの中には、超好熱菌と呼ばれる 100 以上の温度で生育可能な菌も単離されている。超好熱菌の生育限界温度は現在の生命の限界温度であり、その生体構成分子の耐熱、好熱化機構は極めて興味深い。超好熱菌は高度耐熱性のタンパク質を生産しており、新規ポリアミン及び産業上有用性の高い安定酵素の分離源と

して期待できる。

本研究ではポリアミンの酵素分析法の開発を進めた。ポリアミンは低分子の窒素を含む塩基性物質であり、真核細胞・原核細胞を問わず、細胞内ではMg<sup>2+</sup>やATPとともに低分子物質として最も多く含まれている(10~20 mg)。分子の中心にアミンを多く含むため、ポリアミンと名付けられている。ポリアミンは 2 分子のアミンを含む Putrescine、3 分子のアミンを含む Spermidine、4 分子のアミンを含む Spermine などの総称である。通常、原核細胞は Putrescine と Spermidine を多く含み、真核細胞は Spermidine と Spermine を多く含んでいる。ポリアミンはその身軽さと塩基性を持つことから細胞内に存在する多くの酸性高分子物質(核酸・酸性蛋白質・リン脂質など)と非常に弱く結合し、細胞増殖・細胞分化などに関与することが知られている。<sup>(1)(2)</sup> そのために、ポリアミンは、病気や食品の鮮度などの診断にマーカーとなる。ポリアミン合成経路の中間物質の一つに Agmatine が存在する。Agmatine は魚介類が腐敗したときに生じる腐敗アミンの一つであり、その定量によって魚介類の鮮度を客観的に評価することができる。Agmatinase はポリアミン合成に関与する酵素の一つであり、Agmatine を Putrescine と Urea に加水分解する(図1)。それ故、同酵素を利用した魚介類鮮度センサーの作製が可能である。

一方、近年、がん患者の尿中にポリアミンが増加すると報告され、増殖の早いがんを持つ患者ほど、尿中に多量のポリアミンを排出することが判明している。<sup>(3)-(5)</sup> さらに、転移性の悪性がんに罹患した場合、非転移性のがんの場合よりもポリアミン合成が著しく亢進する。それ故、ポリアミンの定量はがんの早期発見につながるものと期待されている。現在の最も信頼性が高く汎用されているポリアミンの定量法は、ポリアミンを細胞より強酸で抽出し、直接高速液体クロマトグラフィー(HPLC)で分析する方法である。陽イオン交換カ

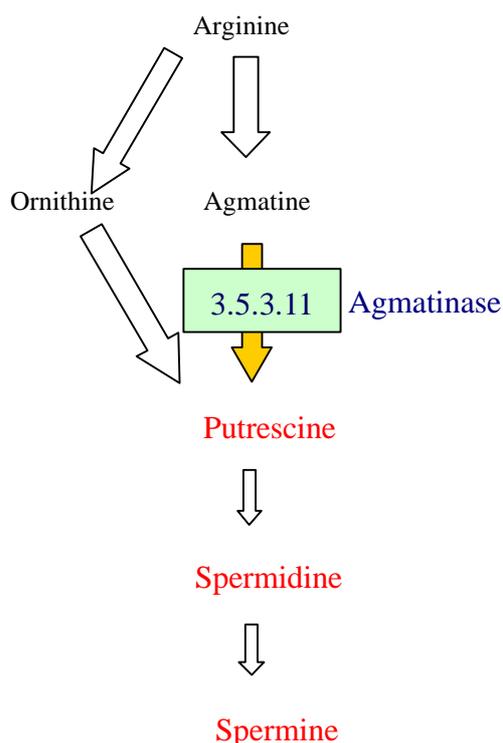


図1 ポリアミン代謝経路

ラムを用い、最初にアミノ酸を溶出し、ついで Putrescine, Spermidine, Spermine の順で溶出する。その後、o-フタルアルデヒドとポリアミン中のアミノ基を反応させ、蛍光性ポリアミン誘導体を定量する。蛍光法のため測定感度は優れているが、1回の定量に約40分を要し、1日せいぜい36本が限界で、多くのサンプルの検査を行うためには数日を必要とする。さらに、尿中ポリアミン量は個人差が大きいために、基準となる正常時における各個人のポリアミン濃度を予め知っておく必要がある。そのため、家庭や屋外などにおいて簡便かつ安価にポリアミンを測定する手法と装置の開発が期待されている。本研究では、ポリアミン測定用センサー素子として有用な酵素を開発するために、超好熱菌由来の新規ポリアミン代謝酵素のゲノム情報探索を行いポリアミン合成酵素の一つである Agmatinase を見出した。その機能解析、遺伝子クローニングによる生産性の改良を行った。

我々は超好熱菌由来酸化還元酵素の機能解析

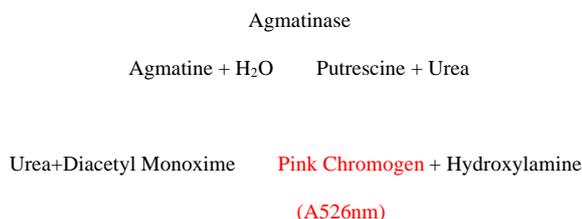
から、*Pyrobaculum islandicum* 由来 D-Proline dehydrogenase (以後 D-ProDH) を既に見出している。本酵素は色素依存性の膜結合性脱水素酵素としては、例外的に高い安定性を有している。そこで、同酵素の高い安定性を活かし、D-アミノ酸測定用電極型バイオセンサーの作製を行った。

この酵素電極型センサーは、電気化学的に簡便に生体物質の測定ができることと、装置のチップ化が期待できるために、将来的にナノセンサーの開発モデルになることが期待できる。これは、ポリアミン測定用バイオセンサーチップの開発のために、先導的技術になる。

## 2. 実験方法

### 超好熱菌 *Pyrococcus horikoshii* 由来 Agmatinase の単離・精製・機能解析<sup>(6)</sup>

全ゲノム配列が決定されている *P. horikoshii* のゲノム情報から、相同性検索によって Agmatinase をコードすると予想される ORF (PH0083) を見いだし、大腸菌を宿主に用いた発現系の構築を行った。大腸菌 BL21(DE3) codon plus-RIL で生産された PH0083 産物は菌体内で不溶性顆粒として得られたため、変性剤(GuHCl)を用いて可溶化し、巻き戻しを行った。酵素活性は反応の際に生じる Urea を定量することによって測定した。反応式を以下に示す。



### 好気性超好熱菌 *Sulfolobus tokodaii* 由来 Spermidine dehydrogenase (SpeDH) の単離

*S. tokodaii* のゲノム情報に基づき、SpeDH をコードすると予想される ORF(ST1293) を相同性検索より見いだし、大腸菌を宿主に用いた発現系を構築した。大腸菌 BL21(DE3)pLysS で生産された

SpeDH は菌体内で不溶性顆粒として得られたため、変性剤(GuHCl)を用いて可溶化し、巻き戻しを行った。

### 電気化学的測定

各種電気化学測定および解析には電気化学測定装置 BAS-50W (ピーエーエス)を用いた。電極は、作用電極にはグラッシーカーボン電極(GCE, 電極径 3mm)および酵素固定修飾金電極 (D-ProDH immobilized OT-Au electrode) を使用した。対極には白金線、参照極には Ag|AgCl(sat.KCl)電極を用いる三電極方式を採用した。電極はサンドペーパー、ダイヤモンド、アルミナの順に研磨し、純水、アセトンで洗浄後、測定に使用した。酵素固定化電極の作製は以下の手順で行った。<sup>(7)</sup>硫酸研磨を施した Au 電極を、2 mol dm<sup>-3</sup> KOH 中で 1 時間洗浄(80 )し、さらに、0.5 mol dm<sup>-3</sup> HNO<sub>3</sub> で 30 分間超音波洗浄した。この電極を 10 mmol dm<sup>-3</sup> オクタンチオール (OT) のエタノール溶液中で Au 電極を室温下で 6 時間浸漬した後、D-ProDH を含む溶液に 4 下で Au 電極を一晩浸漬した。

D-ProDH はすでにその機能解析の結果を報告している。<sup>(8)</sup> D-Proline, Potassium chloride は関東化学製を用いた。メディエータとしてベンゾキノン(キシダ化学)、2,6 - ジクロロインドフェノール(DCIP, 関東化学)、ヒドロキノン(石津製薬)、フェリシアン化カリウム (K<sub>3</sub>Fe(CN)<sub>6</sub>, 和光純薬), [Os(bpy)<sub>3</sub>]Cl<sub>2</sub>, フェロセンカルボン酸(東京化成)を使用した。

測定溶液は特に指定がない場合は、100 mmol dm<sup>-3</sup> KCl(15分間窒素バブリング)を含む pH 7.0 リン酸緩衝液(PBS)で行った。電気化学測定にはサイクリックボルタンメトリー(CV)、を用いた。

### 実験結果及び考察

#### P. horikoshii 由来の Agmatinase の機能解析

P. horikoshii の全ゲノム配列から Agmatinase に相同性を示す ORF を見出した(図 2) その結

果、ORF ID:PH0083 のアミノ酸配列がヒト、及び大腸菌等の Agmatinase の配列と約 30%の相同性を示したので、この ORF が Agmatinase をコードしていると推定した。大腸菌 Agmatinase の活性発現に重要な役割を果す 153 番目の残基のアスパラギン酸残基は、他の生物種の本酵素と同様、PH0083 の ORF にも保存されている(図 2)。

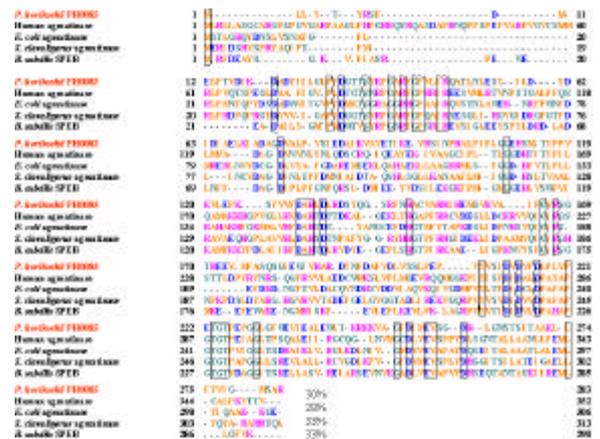
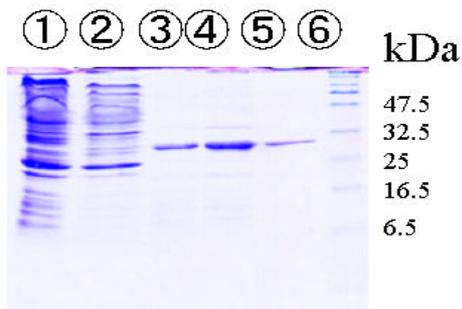


図 2 Agmatinase 遺伝子の相同性検索

宿主に大腸菌を用い、遺伝子 PH0083 の発現の確認を行った。組換え体大腸菌細胞の細胞抽出液を遠心分離した上清の可溶性画分に本酵素は認められず、遠心分離後の沈殿の不溶性顆粒である封入体から本酵素を見出した(図 3)。

次に、変性剤の GuHCl で本酵素の封入体を可溶化し、巻き戻しを行った(図 4)。その操作は、まず 酵素の 50 倍量(モル)β-メルカプトエタノール(β-ME)によって、変性剤で可溶化させた酵素のジスルフィド結合を切断し還元変性状態にさせた後、その溶液を図 4 に示すような巻き戻し溶液に滴下する。その後希釈によって塩酸グアニジン濃度を低下させ、巻き戻しを完了する。巻き戻し溶液を濃縮・透析し、その後、ゲル濾過を行い、精製酵素とした。精製の結果、培溶液 1L 当たり 225 mg の Agmatinase を高効率で得ることができた。本酵素の分子質量はゲル濾過法によって 145kDa、SDS-PAGE 法により 34 kDa であったことから、本酵素はホモ 4量体構造をとることが明らかとなった。大



- ①菌体超音波破碎後上清(pET15bのみ)
- ②菌体超音波破碎後上清(pET15b/PH0083)
- ③菌体超音波破碎後沈殿
- ④菌体超音波破碎後沈殿
- ⑤封入体巻き戻し後
- ⑥分子量マーカー

図3 大腸菌での発現の SDS-PAGE を用いた確認

腸菌の本酵素は分子量 80kDa の 2 量体構造をとることが報告されており P. horikoshii の本酵素は異なるサブユニット構造をとることがわかった。

本酵素活性に対する 2 価の金属カチオンの要求性を調べたところ、ヒトや大腸菌の本酵素では、 $Mn^{2+}$  が活性に最も有効であるのに対し、本酵素では、 $Mn^{2+}$  よりも  $Co^{2+}$  や  $Ca^{2+}$  で高い活性が認められた。酵素活性の最適 pH は 11 付近であった。この pH は大腸菌やマウスの酵素の最適 pH 8 よりもかなり高い。本酵素の酵素活性及び安定性に対する熱の影響を調べた結果、酵素活性は 50 以上の温度では、温度の上昇と共に 100 まで直線的に上昇するので最大活性は 100 以上の高温にあると

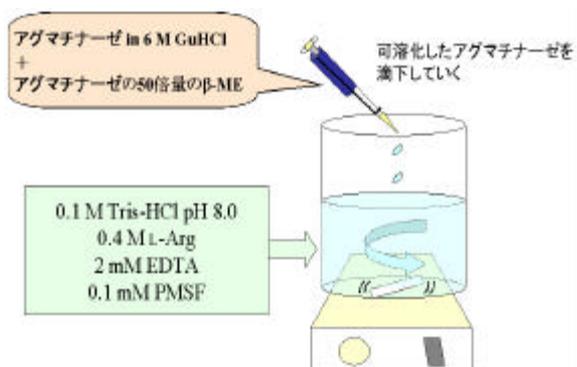


図4 変性 Agmatinase の希釈による巻き戻し法

予想される。酵素の熱安定性を測定するために、酵素液を 50 以上の色々な温度で 10 分間処理した後に、残存活性を測定した。80 まで酵素活性の低下は見られず、それ以上高温では失活が始まり、90 では約 50% の残存活性が見られた。本酵素は非常に高い耐熱性を示すことが分かった。Agmatinase 活性は典型的なミカエリスメンテンタイプの反応を示し、Lineweaver-Burk plot より、Agmatine に対する  $K_m$  は 0.53 mM であった。本酵素は 80 の高温でも失活しない既知の本酵素の中で最も耐熱性の高く、センサー用酵素として優れた性質を有することが判明した。

### S. tokodaii 由来 SpeDH の単離

ゲノム情報から超好熱菌 *S. tokodaii* より、SpeDH 活性を持つ酵素をコードすると推定される遺伝子を見いだした。その遺伝子を Agmatinase と同様に発現系を構築し、産物を不溶性顆粒として得た。得られた不溶性顆粒はアグマチナーゼと同様に希釈法で巻き戻し、SpeDH 活性の確認を行った。その結果、産物より SpeDH 活性を見出した。現在、精製と機能解析を進めている。

### D-proDH を用いたバイオセンサーの作製

#### D-proDH に対する最適メディエーターの検討

D-ProDH に対する最適電子メディエーターの検討を行った。測定溶液は  $1 \text{ mmol dm}^{-3}$  電子メディエーター、支持電解質  $100 \text{ mmol dm}^{-3}$  KCl および  $25 \text{ } \mu\text{l}$  D-ProDH を含む pH 7.07 リン酸緩衝液液 (PBS) に、基質として  $20 \text{ mmol dm}^{-3}$  D-Proline 添加した溶液を CV (サイクリックボルタロメトリ) 法で測定した。電子メディエーターは、一般的に酵素電極に用いられるベンゾキノン (BQ)、2,6 - ジクロロインドフェノール (DCIP)、ヒドロキノン (HQ)、フェリシアン化カリウム ( $K_3FeCN_6$ )、 $[Os(bpy)_3]Cl_2$ 、フェロセンカルボン酸 (FCA) について検討した。

その結果、BQ および DCIP に関しては触媒酸

化波が確認されたが、それ以外のメディエータでは確認されなかった。BQ および DCIP を用いた場合のサイクリックボルタモグラムを図5に示す。これらのメディエーション効果の原因としては、比較的分子サイズが小さく、2電子2プロトン電子移動が可能なBQおよびDCIPが良好なメディエーション効果を発現している。分子サイズの大きな電子メディエータであるオスmium錯体、 $K_3FeCN_6$  は、比較的分子量のD-ProDHの

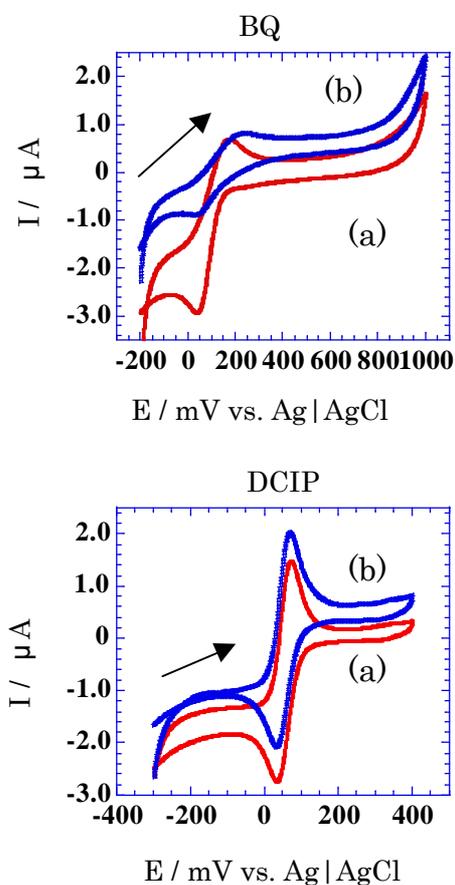


図5 電気触媒酸化のサイクリックボルタモグラフ。基質にはD-Prolineを用い、GC電極にBQとDCIPを含む。試料：pH 7.07 PBS中に1 mmol  $dm^{-3}$  BQ もしくはDCIP、100 mmol  $dm^{-3}$  KCl、20 mmol  $dm^{-3}$  D(+)-proline (50 )。 (a)25  $\mu$ l D-Pro DHなし(b)25  $\mu$ l D-Pro DHあり。走査速度は10 mV  $s^{-1}$

活性部位に接近できなかったと考えられる。フェロセンカルボン酸、ヒドロキノンについては還元体であるために、酵素（酸化/還元）-メディエータ-（還元/酸化）-電極間での電子伝達のスキームが起こらなかったと考えられる。

### 温度の影響

酵素の反応速度は、一般にある温度に最大値を持つことが知られており、この温度は最適温度と呼ばれている。これは酵素反応の速度自身が、一般の化学反応の場合と同じく温度の上昇とともに Arrhenius の式に従って増大するという事実と、一方、酵素タンパク質が熱変性を起こして失活するという現象が、ある温度以上で急激に顕著になるといわれている。そこで、D-ProDH 固定化電極を用いて温度依存性の検討を行った。作用電極には D-ProDH 固定化電極を使用した。測定溶液には支持電解質 100 mmol  $dm^{-3}$  KCl および 1 mmol  $dm^{-3}$  BQ を含む pH 7.07 の PBS を用いた。温度 20 ~ 69 の範囲において、20 mmol  $dm^{-3}$  D-プロリンを添加したときの触媒酸化電流値を測定した(図6)。温度の上昇とともに、酸化電流値の直線的増加が 70 まで確認でき、酵素活性の温度依存性が電流値から測定でき、70 の高温で酵素電極が機能することが分かった。なお、遊離状態の本酵素の場合、活性の温度依存性も同様な直線的依存性を示し、最大活性は 70 であることから、<sup>(8)</sup>固定化酵素電極においても同様な酵素反応が起こり、それが良好に電気化学的に検出できることを示している。

### D-ProDH 固定化電極を用いるアンペロメトリック D-Pro 定量と D-Pro の $K_m$ の算出

D-ProDH 固定化電極を用いるアンペロメトリックな測定法による酵素活性の D-Pro 濃度依存性を決定した(図7)。電流値(酵素活性)と D-Pro の間には典型的なミカエリス-メンテンタイプの関係が認められた。これからも、D-ProDH 固定化電極反応が良好に行われてい

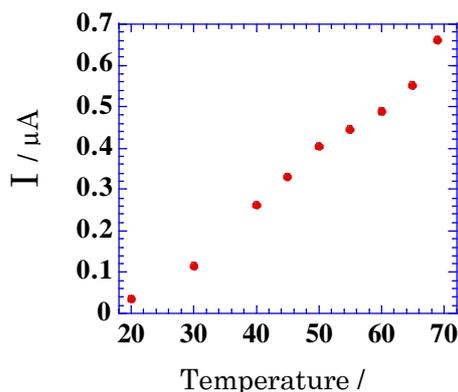


図6 D-proline センサーの電気触媒酸化電流値の温度による影響。D-ProDH は OT-Au 電極に固定化した。

試料：pH 7.07 PBS 中に  $100 \text{ mmol dm}^{-3}$  KCl,  $1 \text{ mmol dm}^{-3}$  BQ,  $20 \text{ mmol dm}^{-3}$  D-proline を含む。

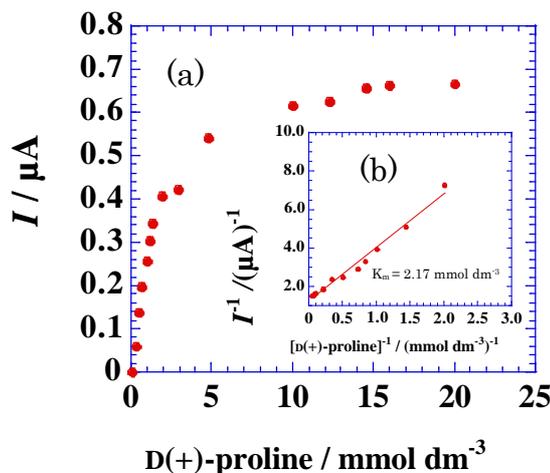


図7 D-proline のアンペロメトリック測定。D-ProDH : OT-Au 固定化電極 (a)、Lineweaver-Burk plot (b)

試料：pH 8.0 PBS 中に  $100 \text{ mmol dm}^{-3}$  KCl と  $1 \text{ mmol dm}^{-3}$  BQ を含む (50 )。

ることが分かる。また、図7の挿入図の Lineweaver-Burk プロットにより算出された D-Pro に対する  $K_m$  値は  $2.17 \text{ mmol dm}^{-3}$  ( $2.17 \text{ mM}$ ) であった。遊離酵素の D-Pro に対する  $K_m$  は  $4.2 \text{ mM}$  であるので、固定化酵素の D-Pro に対する  $K_m$  がより小さいことになり、基質に対する親和性が少し高いことが判明した。D-Pro 濃度と電流値の直線関係から本酵素電極センサーで測定できる D-pro は  $0.20\text{--}5.00 \text{ mM}$  であった。

## 結言

本研究により、未だ不明である超好熱アーキアのポリアミン関連酵素のうち、*P. horikoshii* 由来 Agmatinase と *S. tokodaii* 由来 SpeDH を見いだした。Agmatinase は酵素学的諸性質を解明し、今後、魚介類の鮮度を測定する応用面での展開が期待できる。SpeDH は、今後酵素学的諸性質の解明を行い、バイオセンサーの構築を行う予定である。超好熱菌由来酵素のバイオセンサー作製例として、耐熱性膜酵素である D-ProDH のセンサー構築に成功した。この結果は超好熱菌由来酵素の高

い安定性を活かすことによって、室温から  $70$  の高温まで利用可能な酵素電極バイオセンサーが開発できた。このような膜酵素をセンサー素子として利用する酵素機能電極型バイオセンサーの開発は、これが最初であり、今後の実用化に向けての展開が期待できる。

本研究は平成15年度徳島大学工学部研究プロジェクトの補助を得て行った。記して感謝の意を表す。

## 参考文献

- 1) A. E. Pegg and P. P. McCann, *Am. J. Physiol.*, **243**, C212. (1982).
- 2) A. E. Pegg, *Biochem. J.*, **234**, 759. (1986).
- 3) D. H. Russel, *Nat. New Biol.*, **233**, 144. (1971).
- 4) J. W. Suh, S. H. Lee, B. C. Chung, J. and Park, *J. Chromatogr. B*, **688**, 179. (1997).
- 5) M. Bandyopadhyay, and A. K. Ganguley, *Med. Sci. Res.*, **27**, 645. (1999).
- 6) S. Goda, H. Sakuraba, and T. Ohshima, *Biochim. Biophys. Acta*, in press (2005).

- 7) M. Darder, E. Casero, F. Parient, and E. Lorenzo,  
*Anal. Chem.*, **72**, 3784-3792. (2000).
- 8) T. Satomura, R. Kawakami, H. Sakuraba, and T.  
Ohshima, *J. Biol. Chem.*, **277**, 12861-12867.  
(2002).

# 高品質コロイド結晶成長技術の確立

松尾 繁樹<sup>1</sup>, 森 篤史<sup>2</sup>, 鈴木 良尚<sup>3</sup>

## Development of techniques for creating high-quality colloidal crystals

by

Shigeaki MATSUO, Atsushi MORI, Yoshihisa SUZUKI

(Received )

To grow large and high-quality colloidal crystals, several techniques have been investigated. Apparatus for soap-free emulsion polymerization was built up. Synthesis of surfactant-free polystyrene microparticles colloidal dispersions with small diameter dispersion was achieved. Reduction of particle size polydispersity by crystallization, preceded by a thermodynamic consideration, was attempted and worked in few conditions. In-situ observation was found to be a fruitful method to obtain the information of crystallization process.

Key words: Colloidal crystal, Crystal growth, Size polydispersity, Surfactant-free polystyrene particle, Soap-free emulsion polymerization, Electrostatic repulsion, Centrifugal sedimentation

### 1. はじめに

光の波長程度の周期構造物であるフォトニック結晶<sup>(1)</sup>は、その構造によって光の伝播・屈折の特性を自由に制御する可能性があることから、基礎および応用の両面から興味を持たれ多くの研究がなされている。粒径の揃った微粒子の規則配列によるフォトニック結晶（コロイド結晶）は、簡単に低コストなフォトニック結晶の作製技術であるが、実用に耐えるほど高品質なコロイド結晶を効率よく作製する技術は確立されていない。

本研究では、大型かつ高品質なコロイド結晶の作製を目指し、そのための種々の技術の開発を行った。高品質なコロイド結晶を得るためにはポリスチレン微粒子の粒径が均一でなければならない。本研究では特にこの点に着目し、原料精製などに広く用いられている技術である再結晶法を

微粒子に適用して粒径を均一化する可能性について検討した。また、結晶化技術に関するヒントを得るために、実際に微粒子が配列していく様子を観察した。

本稿では、最初に再結晶法による粒径の均一化、およびその前提となる微粒子の規則配列の生成についての理論について述べる（2章）。次に、実験に用いるための微粒子の合成について3章で述べた後、それを用いた結晶化実験とその結果について4章で述べる。その後、5章で微粒子が配列していく様子の観察とそのための装置の作製について述べ、最後に今後の展開について述べる。

### 2. コロイド結晶と再結晶法による粒径均一化の理論

#### 2.1 コロイド粒子間の相互作用

第3章で記述するように、多くの場合、コロイド粒子の表面は負に帯電している。荷電コロイド粒子の相互作用を記述するものとして、DLVO理論<sup>(2)</sup>が標準的なものとなっている。この理論のエッセンスの一つは、分散媒中の荷電粒子の相互作用の記述である。多くの場合、コロイド粒子の表面は負に帯電している。従って、電解質中にコロイド粒子を分散させると、粒子間には静電反発力が働くが、それは均一な誘電率をもつ媒質中の静電反発力より幾分弱まっている。これは、コロイド粒子の表面付近に形成される電気二重層のためである。コロイド粒子の表面が負に帯電

1 徳島大学大学院工学研究科エコシステム工学専攻  
Department of Ecosystem Engineering, Graduate School of Engineering, The University of Tokushima

2 徳島大学工学部光応用工学科  
Department of Optical Science and Technology, Faculty of Engineering, The University of Tokushima

3 徳島大学工学部化学応用工学科  
Department of Chemical Science and Technology, Faculty of Engineering, The University of Tokushima  
連絡先：〒770-8506 徳島市南常三島町 2-1 徳島大学工学部

している場合は、内側に正イオンによる層が形成され、外側に負イオンによる層が形成される。この電気二重層によってコロイド粒子の持つ電荷は遮蔽される。従って、この相互作用は、遮蔽クーロンポテンシャルとも呼ばれる。

適当な近似のもと、この相互作用は、次の斥力型の湯川ポテンシャルで記述される。

$$\phi_{RY}(r) = \frac{Q_{eff}^2}{r} \exp(-\kappa r) \quad (1)$$

ここで、 $r$  は粒子間距離、 $Q_{eff}$  は電気二重層によって遮蔽された有効電荷である。遮蔽クーロンポテンシャルは、裸のクーロンポテンシャルが粒子間距離  $r$  の逆数に比例して減少するのに比べて、 $\exp(-\kappa r)$  によってより早く減少する。 $\kappa$  はデバイパラメータ、その逆数  $\kappa^{-1}$  はデバイ長と呼ばれ、電気二重層の微粒子表面からのおおよその距離を表している。デバイ長  $\kappa^{-1}$  は、電解質の塩濃度の関数であり、塩濃度の減少に伴って増加する。斥力相互作用の到達範囲がデバイ長  $\kappa^{-1}$  程度の範囲に減少している。理想的に脱塩した場合には、デバイ長  $\kappa^{-1}$  はサブマイクロオーダーにまで大きくなる。

## 2.2 アルダー転移

コロイド粒子間の相互作用は、前節で記述したとおり表面の負電荷による静電反発力に起因する。すなわち、本質的には斥力相互作用である。つまり、原子からなる結晶の場合には原子間のボンドの形成が本質的であるのに対し、コロイド分散系においては、そのようなボンドは存在しない。このようなコロイド分散系における結晶化を理解する上で、アルダー転移<sup>(3,4)</sup>の考え方は重要な位置を占めている。1957年に計算機シミュレーションにより、剛体球系において結晶相が存在することが示された。剛体球系とは、粒子の間に剛体斥力しか働かない系である。剛体球系に置ける結晶相と流動相<sup>(5)</sup>との間の相転移をアルダー転移と呼ぶ。広義には、斥力系における結晶相転移のことをアルダー転移と見なしてよい。剛体球ポテンシャルは、式(1)の遮蔽クーロンポテンシャルより更に斥力の到達距離が制限されたものと見なすこともできる。近似的に遮蔽クーロンポテンシャルを剛体球直径が  $\kappa^{-1}$  程度の有効剛体球直径の剛体球系と見なすこともある。<sup>(6)</sup> アルダー転移は、二つのエントロピーの効果の競合の結果として理解できる。全系に対する剛体球粒子の占める体積の割合を体積分率と呼ぶが、体積分率が小さいときは流動相がエントロピー的に最も安定な相である。体積分率が大きくなると必ずしもランダムな粒子配置がエントロピー最大を与えるわけではなくなる。粒子の重心のみに注目した場合にはランダムな配置が最大

の配置エントロピーを与えるが、粒子に大きさがあることを考えると、粒子が規則的に配列して自由体積を増加させた方が、ランダムな配列よりトータルでエントロピーが高くなる。粒子の配置のエントロピーと粒子の振動のエントロピーの競合と見なすことができる。

## 2.3 コロイド結晶

さて、コロイドにおける結晶化について説明しよう。斥力湯川系を  $\kappa^{-1}$  程度の有効剛体球直径の剛体球系と近似しよう。すると、流動相-結晶相相転移は有効的な体積分率に支配される。塩濃度が低くなると  $\kappa^{-1}$  が増加することは既に述べた。つまり、脱塩によって有効的な体積分率が増加し、それが結晶化の体積分率を超えるとコロイド結晶が形成される。<sup>(6)</sup> これが脱塩によるコロイド結晶の作成の原理である。

有効体積分率を大きくすればよいなら、コロイド分散液の濃度を高くしてもよいのではないか？ 全くその通りである。しかし、高濃度のコロイド分散液の場合、分散液の安定性も問題になってくる。分散相が分散状態のまま安定に存在し得るかどうかが？ 分散相と分散媒の間の界面張力は正であるので、トータルの界面の面積が減少した方が熱力学的には安定である。あるいは、分散相と分散媒のマクロな相分離までには到らないにしても、コロイド粒子同士が粒子間の短距離の引力によって凝集を起こせば、分散系はもはや安定ではない。荷電コロイドの場合は、静電反発力自体がコロイド分散系を安定化させている。この荷電安定化に対し、立体安定化と呼ばれるものがある。これは、コロイド粒子表面に高分子をグラフトすることによって凝集を防ぐものである。ポリメチルメタクリレート (poly(methyl methacrylate), PMMA) 微粒子がよく研究されている。<sup>(7)</sup>

## 2.4 多分散コロイドの相図と多分散性制御

第3章で述べるように、合成されたコロイド粒子の直径と表面電荷は、ばらついている。このばらつきのことを分散と呼ぶ。原子の場合、例えば、シリコンといえどシリコン原子でも全く同一であり、区別できない。ところが、コロイド分散系の場合は、一回の合成プロセスによって得られた粒子であっても、厳密に同一であるということはない。この意味では、コロイド分散系は必ず分散性を有している。分散が十分に小さい（数値的に厳密な定義はない）場合、そのコロイド分散系を「単分散性がよい」あるいは単に単分散と呼び、分散が大きい場合を多分散性がある、あるいは多分散と呼ぶ。本節では、粒径分散と表面電荷分散<sup>(8)</sup>のうち、粒径分散に焦点を絞り、多分散性が結

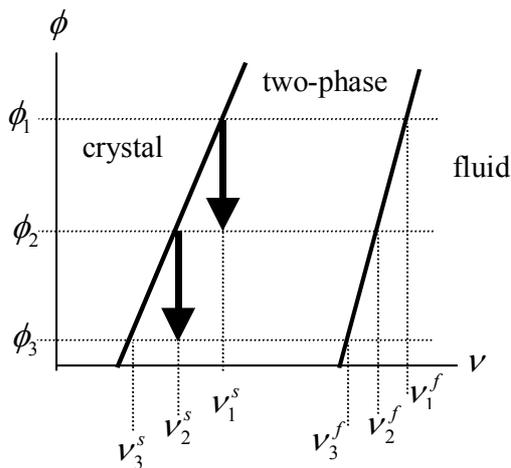


Fig.1 Schema of sharpening of diameter distribution using re-crystallization. Horizontal and vertical axes represent, respectively, the polydispersity and the volume fraction.

晶性に及ぼす影響と再結晶化を用いた粒径分散の制御の原理を述べる。

剛体球系を例に粒径多分散性が結晶化に及ぼす影響について説明する。単分散剛体球系では、体積分率 0.49~0.545 の共存領域をはさんで、体積分率の増加に伴って結晶化が起きる。<sup>(9)</sup> 多分散性のある場合は、共存領域は体積分率の大きな方にずれる。<sup>(10-12)</sup> ガウス分布的な粒径分布に限定した場合、<sup>(10)</sup> 粒径分布の幅が平均粒径の 10%程度を超えると流動相-結晶相転移は起きない。これは実験事実と合致している。<sup>(13)</sup> しかし、多分散性の上限の存在は、粒径分布の関数形に制限を設けたためであることが示されている。<sup>(11)</sup>

多分散性の抑制がコロイド結晶を作成する際に重要な位置を占めていることを説明した。再結晶化を利用した粒径分布の狭小化について、模式的な相図を用いて説明して、次章へ移る。Figure 1 に模式的な結晶化相図を示した。横軸を多分散性を表すパラメータ (例えば、ガウス分布の幅) とした。まず、体積分率  $\phi_1$  で流動相-結晶相共存状態を実現したとしよう。すると、結晶相の多分散性パラメータ (以後、単に多分散性と称す)  $v_1^s$  は流動相のそれ  $v_1^f$  より小さくなる。この状態から結晶部分のみを分取する。その後、希釈するなどして体積分率を  $\phi_2$  とする。この状態で再び流動相-結晶相共存状態を実現すると結晶相の多分散性は  $v_2^s$  となる。これを繰り返すことによってコロイド分散液の粒径分布の狭小化が可能である。Figure 1 では、帯熔融精製に原理の説明のときに用いられるようなタイラインを描いた。しかし、実際は、体積分率  $\phi_1$ 、多分散性  $v_1^s$  の結晶相と共存する流動相の体積分率は  $\phi_1$  とは必ずしも一致しない。

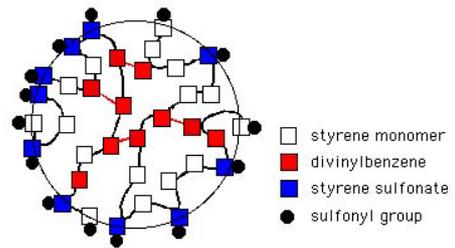


Fig.2: Sketch of a polystyrene microparticle.

### 3. ポリスチレンラテックスの合成

#### 3.1 合成方法

ポリスチレン微粒子の合成法の中で最も一般的な手法は界面活性剤を用いた乳化重合法であり、容易に単分散性の高い粒子を得ることができる。しかし、分散液に含まれる界面活性剤は、粒子間相互作用の基礎的な物性を正確に測定するためには障害となる。この界面活性剤を完全に除去することは困難である。

本研究では界面活性剤を使用しないソープフリー乳化によってポリスチレン微粒子を合成した。<sup>(14)</sup> Figure 2 に示したように、スルホン基によって微粒子表面が負に帯電している。従って、正確には、ポリスチレン-スルホン酸ラテックスである。用いた原料は次のものである。主原料はもちろんスチレンモノマー (MS)、架橋剤としてジビニルベンゼン (DVB)、表面に電荷を与えるためのモノマーの供給源としてスチレンスルホン酸ナトリウム (NaSS)、重合開始剤として過硫酸カリウム (KPS) である。窒素ガス雰囲気下、水/メタノール混合液中にて 70°C で MS、DVB、NaSS のラジカル重合により微粒子を合成する。具体的な手順は次の通りである。

- (1) MS、DVB から 1N 水酸化ナトリウム水溶液を用いて重合禁止剤を取り除く。
- (2) 水、メタノール、MS、DVB、そして NaSS の順番で四つ口フラスコ内に入れ、70°C の恒温槽中で窒素を流しながら 30 分攪拌する。
- (3) 攪拌しながら KPS を少しずつ投入して重合を開始する。
- (4) 攪拌 7~8 時間後、冷却還流管を外して未反応の MS、DVB を飛ばす。
- (5) 水を加え、一晩放置した後、アニオンカチオン交換樹脂を入れて脱塩する。

#### 3.2 合成条件と微粒子の性質

前節の手順によって 30 回以上の合成を行い、微粒子の生成が確認できたのは 15 回であった。異なる 4 つの合成

Table 1: Conditions of synthesis and results.

		I	II	III	IV
raw materials	H <sub>2</sub> O [ml]	70	70	70	70
	CH <sub>3</sub> OH [ml]	60	60	60	60
	MS [ml]	16	16	16	16
	DVB [ml]	0.8	0.8	0.8	0.8
	NaSS [ml]	0.158	0.17	0.17	0.4
	KPS [ml]	0.06	0.06	0.12	0.06
stiring condition	rotation [rpm]	150	350	350	350
	duration [hr]	7	7	7	7
	temperature [C]	70	70	70	70
particle property	diameter [ $\mu$ m]	0.32	0.276	0.21	0.16
	deviation [ $\mu$ m]	0.007	0.012	0.005	0.008

の条件を試している。それぞれ条件において得られた粒子の平均粒径と標準偏差の代表的なものを Table 1 に示した。平均粒径と標準偏差の測定法は、測定した粒子の数を除いて、4.2.3 節のものと同じである。

文献 14 に示されているように、NaSS を減らすことにより、ポリスチレン微粒子の粒径は大きくなる。ここで、微粒子の直径が大きくなると粒子の表面積の粒子の体積に対する割合は減少することを思い出そう。つまり、MS の総量は同じであるから、NaSS の減少に伴って、微粒子の表面積の合計が減少していることになる。表面電荷はスルホン基によって与えられているから、NaSS の減少に伴う表面電荷密度の減少の度合いを緩和するように全表面積が減少していることになる。

KPS の増加による粒径の減少も観察された。これも、文献 14 に報告されている。また、攪拌翼の回転速度の増加による粒径の減少も観察された。前者は、重合開始剤の増加により、微粒子に成長する粒子の総数が増加するためだと捉えることができる。後者は、流速の増加によって大きなミセルが粉砕されてしまうことによると理解できる。

#### 4. コロイド結晶化による微粒子の均一化

##### 4.1 はじめに

高品質なコロイド結晶を得るためには、その構成単位となるコロイド粒子の粒径分布を小さくする必要がある。粒径分布を制御するのは主に粒子合成の段階ということが多いが、さらなる均一化の方法が開発されれば、より高品質なコロイド結晶が得られるはずである。

理論上は、Fig. 1 で結晶相と共存する流動相の体積分率が同じであれば、2.4 で述べたような方法で粒径分布の狭小化が可能である。しかし、現時点では実験的に Fig. 1 の様に横軸を多分散性、縦軸を体積分率にとった相図を測定していない。また、もし Fig. 1 の様な相図が得られたとしても、それを利用して粒径分布の狭小化を実現す

る具体的な実験的方法を見出せていない（それを実現するには同体積分率の結晶相と流動相を分離する必要があるが、その方法がわからない）。では、どうしたら良いであろうか？

我々は、理想的ではないとしても Fig. 1 のように多分散性による結晶化条件の違いがあるのであれば、ともかくも結晶化をすることで粒径分布の狭小化をすることが可能ではないかと考えた。なぜなら、一般的に行われている再結晶化による物質の精製も、物質による結晶化条件の違い（溶解度の違い）を利用しているからである。ただ、通常の結晶と違い、基本的に斥力によって規則構造を形成しているコロイド結晶においても、同様に再結晶による精製が可能かどうかは自明ではない。

本研究では、主に脱塩によるコロイド結晶化と沈降濃縮法によるコロイド結晶化の二つの手法をあわせて結晶中と上澄み溶液中の粒径分布を測定することにより、ある条件下では結晶化による粒子の均一化が実現されているということを明らかにしたので以下に報告する。

#### 4.2 実験方法

##### 4.2.1. 使用した粒子

本研究においては、第 3 章で説明した方法で合成した A, B, C, D という合計 4 種類のポリスチレン粒子分散液を使用した。このうち A は Table 1 の条件 I で、B, C, D は条件 II で合成したものである。いずれも平均粒径が小さいために、水に分散させると安定に分散し、実時間の中では自然沈降は起こらない。

##### 4.2.2 コロイド結晶化法

合成した粒子は、

- (1) 分散液の脱塩
- (2) 沈降による分散液の濃縮

によって、コロイド結晶化を行った。(1)では粒子間斥力ポテンシャルの到達距離の増大により有効体積分率が増すことにより結晶化が起こり、(2)では体積分率が増すことによって結晶化が起こる。溶液の脱塩にはイオン交換樹脂 (Bio-Rad, AG501-X8(D)) を用いた。また、用いた粒子は全て自然沈降しないので、沈降濃縮のために遠心分離機 (Hitachi, himac CR-5B) を用いた。これらの方法を利用して得られたコロイド結晶中の粒子と上澄み中の粒子の粒径分布を測定し、比較考察した。

##### 4.2.3 粒径計測法

粒径分布は、電界放射型走査電子顕微鏡 (Hitachi, S-4700) を用いて測定した。Si 基板上に粒子分散液を滴下して乾燥させると、Fig. 3 のようにリング状に乾燥する。



Fig. 3 Sample preparation on a Si substrate.

ポリスチレン粒子のチャージアップを押さえるため、Si基板に直接接している粒子、もしくはその一つ上についている粒子をリングの内側 (In) と外側 (Out) の両方で選択し、観察した。粒子径はフリーソフトウェアの Scion Image を用いて測定した。粒子の形状の非対称性による誤差を考慮して、一つの粒子につき三つの異なる方向の直径を測定した。Figure 4 のように、一つの条件に対して 20 個の粒子 (ただし、B の上澄みの In の粒子についてのみは 5 個のデータ) について測定し、その平均値と標準偏差を算出した。

#### 4.2.4 粒子の体積分率の測定法

コロイド結晶および分散液において粒子がどの程度の濃度存在するかということは重要な情報である。特にコロイド結晶化に必要な体積分率がどの程度であるかという情報はコロイド結晶を制御して作成するためには必要不可欠なものである。そこで、本研究でもコロイド結晶における粒子の体積分率を測定した。

ここでいう粒子の体積分率とは、コロイド結晶および分散液の体積に占める粒子体積の割合のことで、 $\phi$  という記号で表す。本研究では、コロイド結晶の一部分を 1000  $\mu\text{l}$  のマイクロピペット (Gilson, Pipetman) で 0.1 g 程度

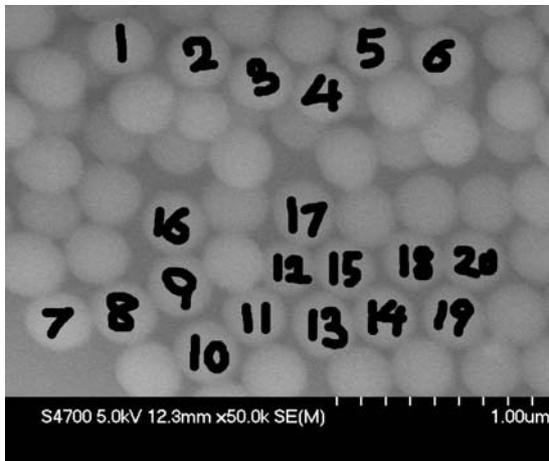


Fig. 4 SEM image of polystyrene particles.

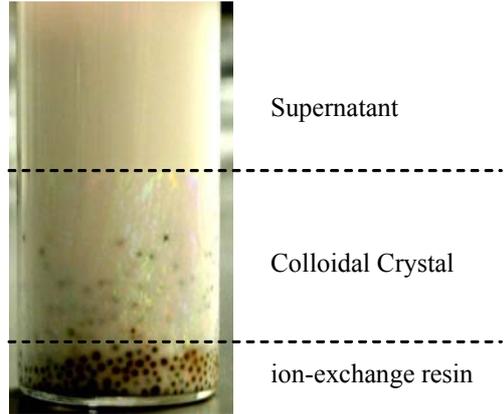


Fig. 5 Colloidal crystals of particle A.

吸い出して秤量し ( $m_{\text{dis}}$ )、それを乾燥させた後、乾燥体の質量 ( $m_{\text{dry}}$ ) を測定して体積分率を求めた。これらの記号を使って体積分率を求める式を以下に示す。

$$\phi = \frac{m_{\text{dry}}/d_p}{(m_{\text{dis}} - m_{\text{dry}})/d_H + m_{\text{dry}}/d_p} \quad (2)$$

(2)式において、分子は乾燥したポリスチレン粒子の体積、分母はコロイド結晶中に存在していた水の体積と乾燥したポリスチレン粒子の体積の和 (すなわち採取したコロイド結晶の体積) を示し、 $d_H = 1 \text{ g cm}^{-3}$ 、 $d_p = 1.05 \text{ g cm}^{-3}$  はそれぞれ水、ポリスチレン粒子の密度を示している。分散液中に微量量溶け込んでいる可能性のある他の成分 (例えば塩など) の寄与については無視した。

### 4.3 実験結果と考察

#### 4.3.1 脱塩による結晶化の場合

A にイオン交換樹脂を入れると、Fig. 5 のように容器の底に沈んだイオン交換樹脂付近から上部に向かってコロイド結晶が成長した。

この容器から上澄み部分、界面付近、コロイド結晶部分をそれぞれピペットで取り分け、粒子直径とその分散を測定した結果、コロイド結晶で  $311 \pm 8 \text{ nm}$  (In),  $308 \pm 10 \text{ nm}$  (Out)、上澄み分散液中で  $318 \pm 10 \text{ nm}$  (In),  $310 \pm 13 \text{ nm}$  (Out) となった。ここで  $\pm$  の後の値は標準偏差を表している。この結果を見ると、この方法では、コロイド結晶化による粒径分布の改善は実質なかったということになる。このコロイド結晶中の粒子の体積分率を測定すると  $\phi = 0.09$  となった。

#### 4.3.2 沈降濃縮法による結晶化の場合

B, C, D についても、A と同様にイオン交換樹脂を入れて、コロイド結晶化を行おうとしたが、C, D については粒子合成の後、脱塩しながら保管していたので分散液全体が既にコロイド結晶化しており、そのままでは A のように結晶と上澄みに分けることが出来なかった。また、

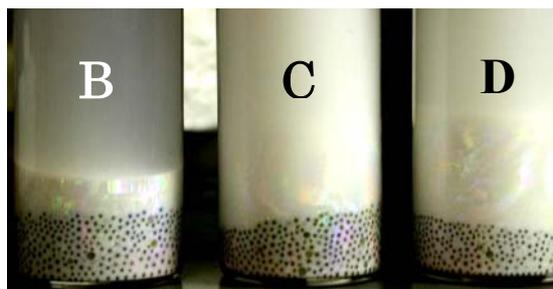


Fig. 6 Colloidal crystals of particle B, C and D.

Bについては、分散液中の粒子濃度が小さかったこと、C, Dに比べて脱塩が十分ではなかったために、Aのコロイド結晶が得られた時間の間では、コロイド結晶を得られなかった。そこで、これら3つのサンプルについては沈降濃縮を行った。沈降後のサンプルの写真をFig. 6に示す。Figure 6を見てわかる通り、全てのサンプルにおいてコロイド結晶と上澄みを分離することが出来た。Aの時と同様に粒子直径の測定を行った結果、Bでは、コロイド結晶で  $289 \pm 10$  nm (In),  $284 \pm 12$  nm (Out)、上澄み分散液中で  $296 \pm 27$  nm (In),  $294 \pm 38$  nm (Out)となった。この結果は、結晶化によって粒径分布が小さくなっていることを示しているが、Cでは、結晶中で  $258 \pm 15$  nm (In),  $255 \pm 12$  nm (Out)、上澄み分散液中で  $262 \pm 14$  nm (In),  $251 \pm 11$  nm (Out)、Dでは、結晶中で  $254 \pm 8$  nm (In),  $251 \pm 7$  nm (Out)、上澄み分散液中で  $267 \pm 7$  nm (In),  $255 \pm 8$  nm (Out)、と、ほとんど違いがなかった。

Figure 5, 6では、でき上がったコロイド結晶の外観の違いがあるが、これはコロイド結晶中の粒子の体積分率の違いがあることによる。Figure 6のコロイド結晶中の粒子の体積分率を測定するとB:  $\phi = 0.15$ , C:  $\phi = 0.04$ , D:  $\phi = 0.08$ となった。

#### 4.3.3 考察

以上の粒径分布の結果をFig. 7に示す。これより、今回の実験の結果、結晶化による粒径分布の改善が見られたのは、Bのみであるという結論が得られた。これは、コロイド結晶の晶出機構の違いによるものと思われる。その中で体積分率の違いについて、まず言及したい。

一般にコロイド結晶では粒子が互いに接することなく、静電的斥力によって離れている。この実験で作製したコロイド結晶が面心立方格子を組んでいると仮定し、測定した体積分率から「粒子の直径/単位格子の長さ」の比を計算すると、A, B, C, Dにおいてそれぞれ0.34, 0.42, 0.27, 0.34となり、Bが一番大きい。つまり、他のものより粒子間の距離が小さくなり、結晶化過程で粒子の大きさの影響を受けやすくなると考えられる。これが、結晶化の際、より均一な大きさの粒子の選択が行われた理由の一

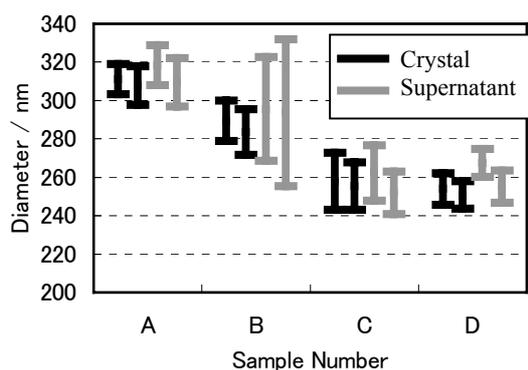


Fig. 7 Size distribution of polystyrene particles.

つではないかと考えている。これが正しければ、もっと大きな体積分率のコロイド結晶を作製する過程のほうが、より顕著な粒径の均一化を実現できるであろう。

また、Bは沈降濃縮によって結晶化したので、粒径の違いに基づく沈降速度の違いによる粒径の選択が行われている可能性が考えられる。これが正しければ、拡散のみで移動していたAのコロイド結晶よりも結晶化による均一化の程度が大きいことが説明できる。それでは、同様に沈降濃縮によって得られた、C, Dの結晶ではなぜ均一化が進まなかったのであろうか？それは、C, Dでは粒子間の斥力が大きく、その粒子間相互作用の結果粒径分布による沈降速度の分布の形成が阻害されるためではないかと考えている。なぜなら、C, Dのコロイド結晶の体積分率はBよりも小さく、粒子間の斥力がBよりも強いことを示唆しているからである。

ただ、粒径の標準偏差の絶対値をみると、Bのコロイド結晶化したものと他の条件のものとの間に差がない。すなわち、Bのコロイド結晶化による粒子の均一化は、「粒径が平均値から大きく外れた粒子が流動相に排除される効率が顕著だった」ということである。本研究で得られたコロイド結晶化による粒径の均一化それ自身には意味があるが、より小さな粒径分布の実現を目指すためには、更なる実験が必要であると考えられる。なお、粒径の大きくずれたものが排出されたにもかかわらず結晶部分の分散が変わらないのは、上澄み部分が希薄であり、排出された粒子の総数が少数であったためであると考えられる。

## 5. 顕微鏡下での粒子集積の観察

### 5.1 はじめに

1 ミクロン程度の大きさのコロイド粒子は、規則正しく配列するその過程を光学顕微鏡を用いて明らかにすることが出来る。特にその動的過程の解明はコロイド結晶

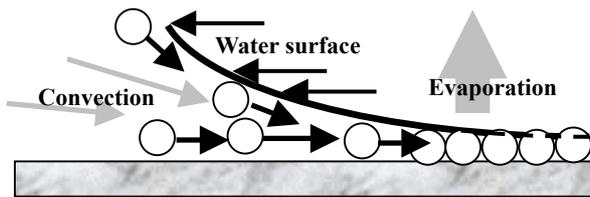


Fig. 8 Schematic illustration of the edge of a droplet.

化の本質的な理解を深めるために必要不可欠である。その動的な素過程を明らかにするため、我々は最も簡易な粒子分散液液滴の蒸発に伴う二次元コロイド結晶化過程の観察を行った。

二次元コロイド結晶の動的結晶化過程の観察は、永山のグループ<sup>(15,16)</sup>によって中心的に行われてきたが、本研究において、我々は新たに粒子が集团的・共同現象的に相転移を起こす現象を発見したので報告する。

## 5.2 実験方法

スライドガラス上に直径  $1 \mu\text{m}$  のポリスチレン粒子分散液 (Duke Scientific) を滴下し、その液滴の端の部分で光学顕微鏡で観察すると、Fig. 8 に示すように、液滴の蒸発に伴って粒子が液滴の縁に集積し、表面張力によって規則正しく配列する現象を見ることが出来る。使用した顕微鏡は正立型顕微鏡 (Olympus, VANOX) で、観察に使用した対物レンズは (Olympus, MPlan 40N (N.A.=0.63)) である。

## 5.3 実験結果と考察

液滴の端の部分でできる二次元コロイド結晶化過程の典型的な写真を Fig. 9 に示す。この写真で上の部分は、液滴の端に蓄積した粒子の蓄積体、下の明るい部分は、液滴内部を示している。粒子が二次元コロイド結晶になる過程を簡単にまとめると、

- (1) 液滴内部から、水の流れに乗って粒子が運ばれてきて、液滴の端に蓄積した粒子表面に到達する。
- (2) 到達した粒子は、蓄積体の表面でブラウン運動を行いながらやがて取り込まれていく。
- (3) 蓄積した粒子群が、単層もしくは、2, 3 層であり、取り込まれるスピードがある程度ゆっくりしていれば、取り込まれた時点で規則正しいコロイド結晶の一部となる。
- (4) それ以上の複数層の蓄積体ができている場合は、粒子は取り込まれた瞬間にコロイド結晶となるよりは、取り込まれてある程度経ってから、蓄積体からの水分の蒸発に伴う表面張力によって、集团的に規則正しい構造に相転移することが多い。

となる。特に注目すべき新しい発見は(4)の粒子の協同現

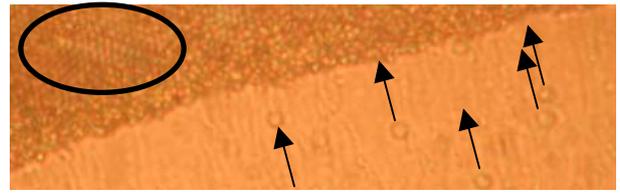


Fig. 9 Accumulation of particles at the edge of the droplet.

象的な振る舞いである。Figure 9 は、複数層の蓄積体ができているが、そのなかで○で囲まれた部分が蓄積後暫くしてから、ランダムな状態から一斉に規則正しいコロイド結晶になった部分である。Xia ら<sup>(17)</sup>は、水と粒子の界面張力を利用して、非常に大きな二次元的コロイド単結晶の作製に成功しているが、本研究で見出された協同現象的な結晶化素過程が大きな役割を果たしているのかもしれない。今後、これらの素過程をより詳細に明らかにしていくためには、より高解像度の光学顕微鏡による時間分解的な観察が必要となるであろう。

## 5.4 微粒子集積観察容器の製作

ここまでの観察は、正立顕微鏡を用い、解放空間にあるカバーガラスに微粒子分散液を滴下して行った。より制御された状態で蒸発・結晶化過程を観察することを目的として、文献 16 を参考に微粒子集積観察容器を設計・製作した。容器はごく単純なもので、カバーガラス上に直径 10mm の円筒を配置してそれによって区切られた空間に微粒子を滴下し、観察するようになっている。装置全体は倒立型顕微鏡 (Olympus, IX-70) に設置することを想定している。われわれの装置の特徴は、微粒子滴下部分の上面にふたをできるようにになっていることで、これにより溶媒である水の蒸発を制御することができる。今後、これを使った観察を行っていきたいと考えている。

## 6. おわりに

ここまでの研究により、ソープフリー乳化重合法により界面活性剤を含まない微粒子を合成し、微粒子直径の 3~5% 程度のポリスチレン微粒子を大量に得ることが可能になった。微粒子の結晶化による粒径の均一化は、有効な場合もあるが変化のない場合もあり、今後その有効性についてさらに精査する必要がある。また、微粒子の集積過程を観測することは結晶化の条件を調べる上で非常に重要であることがわかってきた。

これらの成果より、今後はさらに粒径分散の少ない微粒子を安定に得られる方法を確立し、さらにはこれを用いて各種の応用に用いることのできる巨大な高品質コロイド結晶を作製するための一連の技術の確立を目指す。

### 謝辞

微粒子の合成にあたり詳細なご指導をいただいた、富山大学工学部物質生命システム工学科の伊藤研策先生に心からの謝意を表します。また、粒子合成および粒径分布の測定には光応用工学科の逢坂明彦君と化学応用工学の西村展洋君に、微粒子観察容器の製作にはエコシステム工学専攻の山瓶子勇次君のご協力をいただきました。

### 参考文献

- (1) 例えば、迫田和彰：フォトニック結晶入門，森北出版，2004年。
- (2) DLVO 理論についてはコロイド化学の標準的な教科書や文献(7)を参照。なお、DLVO は、この理論の確立に寄与した Derjaguin and Landau と Verway and Overbeek の頭文字を取ったものである。
- (3) W. W. Wood and J. D. Jacobson, *J. Chem. Phys.* **27**, 1207 (1957).
- (4) B. J. Alder and T. E. Wainwright, *J. Chem. Phys.* **27**, 1208 (1957).
- (5) 気体-液体相転移は、引力相互作用の帰結である。従って、斥力系では、気液相転移は存在しない。別の見方では、斥力系は常に気液臨界温度以上ある。このため、気相と液相の区別は無く、併せて流動相と呼ぶ。
- (6) M. Wadachi and M. Toda, *J. Phys. Soc. Jpn.* **32**, 1147 (1972); 和達三樹, 固体物理 **8**, 511 (1972).
- (7) P. N. Pusey. in *Liquids, Freezing and Glass Transition*, ed J. P. Hansen, D. Levesque, J. Zinn-Justin (Elsevier Science Publishers B. V., Amsterdam, 1991)
- (8) AB. V. R. Tata and A. K. Arora, *J. Phys.: Condens. Matter* **3**, 7983 (1991); *J. Phys.: Condens. Matter* **4**, 7699 (1992).
- (9) W. G. Hoover and F. H. Ree, *J. Chem. Phys.* **49**, 3609 (1968).
- (10) P. G. Bolhuis and D. K. Kofke, *Phys. Rev. E* **54**, (1996) 634; *J. Phys.: Condens. Matter* **8**, 962 (1996).
- (11) D. K. Kofke and P. G. Bolhuis, *Phys. Rev. E* **59**, 618 (1999).
- (12) M. Fasole and P. Sollich, *Phys. Rev. Lett.* **91**, 068301 (2003).
- (13) E. Dickson and R. Parker, *Chem. Phys. Lett.* **79**, 3 (1981).
- (14) Y. Chonde and I.M. Krieger, *J. Appl. Polym. Sci.* **26**, 1819 (1981).
- (15) H. D. Denkov, O. D. Velev, P. A. Kralchevsky, I. V. Ivanov, H. Yoshimura and K. Nagayama, *Nature* **361**, 26 (1993).
- (16) H. D. Denkov, O. D. Velev, P. A. Kralchevsky, I. V. Ivanov, H. Yoshimura and K. Nagayama, *Langmuir* **8**, 3183 (1992).
- (17) Y. Xia, B. Gates, Y. Yin and Y. Lu, *Adv. Mater.* **12**, 693 (2000).

## 平成16年度徳島大学工学部教職員研究報告一覧

### 〔I〕 共通講座

1. Hideo Sakaguchi, Hitoshi Imai ; A NUMERICAL METHOD FOR TRACKING THE LEVEL SET IN ONE-DIMENSIONAL PROBLEMS, GAKUTO International Series, Mathematical Sciences and Applications, Vol.20, Shanghai, China, 2004年3月, pp.277-288.
2. 今井 仁司 ; 極座標変換に伴う微分方程式の特異性の回避公式について, 数理解析研究所講義録, Vol.1362, 京都大学, 2004年4月, pp.161-168.
3. M. Vijayakumar, S. Selvasekarapandian, Koichi Nakamura, Tatsuo Kanashiro, R. Kesavamoorthy ;  $^7\text{Li}$  MAS-NMR and vibrational spectroscopic investigations of  $\text{Li}_x\text{V}_2\text{O}_5$  ( $x=1.0, 1.2$  and  $1.4$ ), Solid State Ionics, Vol.167, Elsevier, 2004年1月, pp.41-47.
4. 中村 浩一, 道廣 嘉隆, 金城 辰夫 ; NMR からみた超イオン伝導体のイオン拡散挙動, 日本結晶学会誌, Vol.46, 日本結晶学会, 2004年11月, pp.399-406.
5. Yutaka Kishimoto, Yu Kawasaki, Takashi Ohno, Laxmi C. Gupta, Goutam Ghosh ; La-NQR Probe of Strong-Coupling s-Wave Superconductivity in  $\text{LaRu}_3\text{Si}_2$ , Journal of the Physical Society of Japan, Vol.73, No.1, The Physical Society of Japan, 2004年1月, pp.190-193.
6. Yu Kawasaki, Yutaka Kishimoto, Noritaka Imai, Takashi Ohno, Hidenori Kubo, Shunsuke Yoshii, Mitsuo Kasaya ;  $^{209}\text{Bi}$ -NQR Investigation of the Non-magnetic Heavy-fermion Compound  $\text{CeRhBi}$ , Journal of the Physical Society of Japan, Vol.73, No.3, The Physical Society of Japan, Tokyo, 2004年3月, pp.694-697.
7. Yutaka Kishimoto, Yu Kawasaki, Takashi Ohno, T. Hihara, K. Sumiyama, L.C. Gupta, G. Ghosh ; Spin fluctuation temperatures in mixed valence materials studied by magnetic Susceptibility, Journal of Magnetism and Magnetic Materials, Vol.272-276, Elsevier Science B.V., 2004年5月, pp.509-510.
8. Yutaka Kishimoto, Yu Kawasaki, Takashi Ohno, L.C. Gupta, G. Ghosh ;  $^{139}\text{La}$  NQR Relaxation in Superconductor  $\text{LaRu}_3\text{Si}_2$ , Journal of Magnetism and Magnetic Materials, Vol.272-276, Elsevier Science B.V., 2004年5月, pp.507-508.
9. Yutaka Kishimoto, Yu Kawasaki, Takashi Ohno ;  $^{11}\text{B}$  NMR Study of Magnetism in  $\text{RRh}_3\text{B}_2$  ( $R = \text{La, Ce, Nd, Sm, Eu}$  and  $\text{Gd}$ ), Journal of the Physical Society of Japan, Vol.73, No.7, The Physical Society of Japan, Tokyo, 2004年7月, pp.1970-1981.
10. Yutaka Kishimoto, Yu Kawasaki, Takashi Ohno, Dexin Li, Yoshiya Homma, Yoshinobu Shiokawa ;  $^{139}\text{La}$  NQR Relaxation in a Superconductor  $\text{La}_3\text{Ir}_2\text{Ge}_2$ , Journal of the Physical Society of Japan, Vol.73, No.12, The Physical Society of Japan, 2004年12月, pp.3389-3393.
11. Yu Kawasaki, Kenji Ishida, Shinji Kawasaki, Takeshi Mito, Guo-qing Zheng, Yoshio Kitaoka, Christoph Geibel, Frank Steglich ; Exotic superconductivity in the coexistent phase of antiferromagnetism and superconductivity in  $\text{CeCu}_2(\text{Si}_{0.98}\text{Ge}_{0.02})_2$  : A Cu-NQR study under hydrostatic pressure, Journal of the Physical Society of Japan, Vol.73, No.1, The Physical Society of Japan, Tokyo, 2004年1月, pp.194-197.
12. Shinji Kawasaki, Takeshi Mito, Yu Kawasaki, Guo-qing Zheng, Yoshio Kitaoka, Dai Aoki, Yoshinori Haga, Yoshichika Onuki ; Magnetism and superconductivity near the quantum criticality in  $\text{CeRhIn}_5$  :  $^{115}\text{In}$ -NMR study under pressure, Journal of Magnetism and Magnetic Materials, Vol.272-276, Elsevier Science B.V., Roma, 2004年5月, pp.19-20.
13. Mitsuharu Yashima, Shinji Kawasaki, Yu Kawasaki, Guo-qing Zheng, Yoshio Kitaoka, Hiroaki Shishido, Rikio Settai, Yoshichika Onuki ; Unconventional superconductivity and antiferromagnetic spin fluctuations in the heavy fermion compound  $\text{CeCoIn}_5$  :  $^{115}\text{In}$ -NQR study under pressure, Journal of Magnetism and Magnetic Materials, Vol.272-276, Elsevier Science B.V., 2004年5月, pp.679-681.
14. H. Kotegawa, S. Kawasaki, A. Harada, Yu Kawasaki, K. Okamoto, G.-q. Zheng, Y. Kitaoka, E. Yamamoto, Y. Haga, Y. Onuki, K.M. Itoh, E.E. Haller ; The microscopic coexistence of superconductivity and ferromagnetism in  $\text{UGe}_2$  :  $^{73}\text{Ge}$ -NMR/NQR study, Journal of Magnetism and Magnetic Materials, Vol.272-276, Elsevier Science B.V., 2004年5月, pp.27-28.
15. Shinji Kawasaki, Takeshi Mito, Yu Kawasaki, Hisashi Kotegawa, Guo-qing Zheng, Yoshio Kitaoka, Hiroaki Shishido, Shingo Araki, Rikio Settai, Yoshichika Onuki ; New superconducting and magnetic phases Emerge on the magnetic criticality in  $\text{CeIn}_3$ , Journal of the Physical Society of Japan, Vol.73, No.7, Tokyo, 2004年7月, pp.1647-1650.
16. Mitsuharu Yashima, Shinji Kawasaki, Yu Kawasaki, Guo-qing Zheng, Yoshio Kitaoka, Hiroaki Shishido, Rikio Settai, Yoshinori Haga, Yoshichika Onuki ; Magnetic Criticality and Unconventional Superconductivity in  $\text{CeCoIn}_5$  : Study of  $^{115}\text{In}$ -Nuclear Quadrupole Resonance under Pressure, Journal of the Physical Society of Japan, Vol.73, No.8, The Physical Society of Japan, Tokyo, 2004年8月, pp.2073-2076.
17. Shigeaki Nagamachi ; Review of 'Bosonic monocluster expansion' {Abdesselam, A.; Magnen, J.; Rivassequ, V., Comm. Math. Phys. 229 (2002) 183-207}, Mathematical Reviews, Vol.2004, No.b, 2004年2月, pp.1497-1498.
18. Shigeaki Nagamachi ; Review of 'Nonlocal extension of the Borchers classes of quantum fields. Multiple facets of quantization and supersymmetry' {Soloviev, M.A., (2002) 697-712 World Sci. Publishing}, Mathematical Reviews, Vol.2004, No.b, 2004年2月, pp.1496-1497.
19. Erwin Bruening, Shigeaki Nagamachi ; Relativistic quantum field theory with a fundamental length, Journal of Mathematical Physics, Vol.45, No.6, 2004年6月, pp.2199-2231.
20. 深貝 暢良, 伊藤 正幸, 成川 公昭 ; Variational methods in Orlicz-Sobolev spaces to quasilinear elliptic equations, 数理解析研究所講義録, Vol.1405, 京都大学 数理解析研究所, 京都, 2004年11月, pp.14-30.

### 〔II〕 建設工学科

21. 野田 稔, 長尾 文明, 宇都宮 英彦 ; 2003年9月12日に高知市で発生した竜巻被害について, 日本風工学会誌, No.98, 日本風工学会, 2004年1月, pp.65-70.

22. 野田 稔, 宇都宮 英彦, 長尾 文明, 有馬 栄一, 守田 達哉 ; 長周期風速変動の渦励振応答に及ぼす影響, 構造工学論文集, Vol.50A, 社団法人土木學會, 2004年3月, pp.629-636.
23. 長尾 文明, 宇都宮 英彦, 野田 稔, 根ヶ山 知義 ; 空力安定化装置によるプレートガーダーのフラッター制振に関する研究, 構造工学論文集, Vol.50A, 社団法人土木學會, 2004年3月, pp.605-612.
24. 長尾 文明, 宇都宮 英彦, 野田 稔 ; 強風災害の概要, 徳島大学地域防災研究会年報, Vol.3, 2004年3月, pp.32-49.
25. Fumiaki Nagao, Hidehiko Utsunomiya, Minoru Noda, Tomoyoshi Negayama ; Effects of aerodynamic stabilizing devices on flutter of simplified plate-girder deck, Proceedings of The 8th International Conference on Flow-Induced Vibration, Vol.2, Paris, France, 2004年7月, pp.433-438.
26. Minoru Noda, Hidehiko Utsunomiya, Fumiaki Nagao, Atsushi Nakade, Yuki Murayama ; Transmission of Disturbances Generated at a Stagnation Point to Surface Pressure Fluctuations of a Thin Rectangular Cylinder, Proceedings of 5th International Colloquium on Bluff Body Aerodynamics and Applications, Ottawa, 2004年7月, pp.185-188.
27. 宇都宮 英彦, 長尾 文明, 野田 稔, 中出 敦士 ; 流れ場与えた微小攪乱の矩形断面表面圧力への伝播過程, 第18回風工学シンポジウム論文集, 日本風工学会, 2004年12月, pp.269-274.
28. 宇都宮 英彦, 長尾 文明, 野田 稔, 片山 真文, 郡 崇志 ; 角柱後流内の円柱のウェイクエクサイテーションに関する研究, 第18回風工学シンポジウム論文集, 日本風工学会, 2004年12月, pp.395-400.
29. 小松 利光, 松山 龍太郎, 佐々木 亨, 碓山 恵子, 岡部 健士 ; 防災事業の是非を問う住民投票に関する研究調査, 水工学論文集, Vol.48, No.2, 社団法人土木学会水工学委員会, 東京, 2004年2月, pp.409-414.
30. Mahito Kamada, Momotaro Kojima, Takeshi Okabe ; Invading pattern of *Eragrostis curvula* at gravel bar in relation to hydro-geomorphic change in the Yoshino River, Shikoku, Japan, Proceedings of the 47th Annual Symposium of the International Association of Vegetation Science, Vol.1, Kailua-Kona, Hawaii (USA), 2004年7月.
31. Hiroshi Takebayashi, Shinji Egashira, Takeshi Okabe ; Numerical analysis of braided streams formed on beds with non-uniform sediment, Journal of Hydroscience and Hydraulic Engineering, Vol.22, No.2, Committee on Hydraulics, Japan Society, Japan Society of Civil Engineers, 2004年11月, pp.37-46.
32. Takeshi Okabe, Hiroshi Takebayashi ; Numerical estimation of countermeasures against sedimentation in Masaki Dam Reservoir, Japan, Environmental Hydraulics and Sustainable Water Management, Lee & Lam (eds), A.A.Balkema Publishers, 2004年12月, pp.2153-2159.
33. Mahito Kamada ; Ecological and hydraulic factors influencing expansion of invasive plant species, *Eragrostis curvula*, at bar in the Yoshino River, Shikoku, Japan, Proceedings of the Second Annual Joint Seminar between Korea and Japan on Ecology and Civil Engineering, River Restoration Group and Center for Environmental Studies, Kyung-Hee Universtiy, Suwon, South Korea, 2004年7月, pp.35-40.
34. Hong, S.K. et al. (eds.), Mahito Kamada ; Ecological Issues in a Changing World, Status, Response and Strategy, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, 2004年10月.
35. Mahito Kamada ; Planning of biotope network in local scale, attempt in Tokushima Prefecture, Shikoku, Japan, Proceedings of the first EAFES International Congress, Mokpo (South Korea), 2004年10月, p.95.
36. Shigeharu Kogushi, Mahito Kamada ; Strategic study for consensus building in restoration of secondary grassland in rural Japan, Proceedings of the first EAFES International Congress, Mokpo (South Korea), 2004年10月, pp.126-127.
37. LUU X. Loc, Shinji Egashira, Hiroshi Takebayashi ; Investigation of Tan Chau Reach in Lower Mekong Using Field Data and Numerical Simulation, Annual Journal of Hydraulic Engineering.JSCE, Vol.48, No.2, Committee on Hydraulics, Japan Society, Japan Society of Civil Engineers, 2004年2月, pp.1057-1062.
38. 門田 章宏, 竹林 洋史, 湯城 豊勝, ヒカルド アラガオン, 鈴木 幸一 ; 橋脚周辺における出水時の最大洗掘深の実測と河床変動状況, 水工学論文集, Vol.48, No.2, 社団法人土木學會水理委員会, 2004年2月, pp.1063-1068.
39. Hiroshi Takebayashi, Egashira Shinji ; Geometric Characteristics of Braided Streams under Unsteady Water Supply Conditions, River Sedimentation, Vol.9, International Association for Hydraulic Research, Yichang, 2004年10月, pp.1318-1325.
40. Atsushi Mikami, Tsutomu Sawada, Tomoyuki Ekawa ; Simultaneous identification of time- and space- variant soil properties at a liquefied site during the 1995 Hyogoken-Nanbu earthquake, Proceedings of 11th ICSDEE and 3rd ICEGE, Vol.1, 11th ICSDEE and 3rd ICEGE, Berkeley, CA, 2004年1月, pp.460-465.
41. Atsushi Mikami, Tsutomu Sawada ; Time-domain identification system of dynamic soil-structure interaction, Proceedings of the 13th World Conference on Earthquake Engineering(13WCEE), Vol.DVD-ROM, No.Paper No.747, Vancouver, 2004年8月.
42. Osamu Tsujihara, Tsutomu Sawada ; Methodology of optimum sensor location in identification of dynamic properties of subsurface ground using vertical array records, Proceedings of 13th World Conference on Earthquake Engineering(13WCEE), No.3388, Vancouver, 2004年8月, pp.1-12.
43. Osamu Tsujihara, Fushimi Yuki, Kubori Takayoshi, Tsutomu Sawada ; Simulation system of spreading fire in an earthquake using digital residential maps, Proceedings of 13th World Conference on Earthquake Engineering(13WCEE), No.3386, Vancouver, 2004年8月, pp.1-9.
44. Osamu Tsujihara, Fushimi Yuki, Kubori Takayoshi, Tsutomu Sawada ; Construction of convenient simulation system of spreading fire in an earthquake using digital residential maps, Journal of Applied Computing in Civil Engineering, Vol.13, Japan Society of Civil Engineers, 2004年8月, pp.313-320.
45. 端野 道夫, 田村 隆雄, 田淵 昌之, 富士川 洋一 ; 森林流域における遮断蒸発・蒸散量と流域地中保水量の分離・評価法, 水工学論文集, Vol.48, 社団法人土木學會水理委員会, 東京, 2004年2月, pp.31-36.
46. Sheng Yue, Michio Hashino ; Statistical interpretation of the impact of forest growth on streamflow of the Sameura basin, Japan, Environmental Monitoring and Assessment, Vol.30, No.7, Kluwer Academic Publishers, 2004年9月, pp.1-16.

47. 橋本 親典 ; 未完の材料コンクリート-可視化から脱セメント・脱スランプへ-, 新年特別企画/続 若者とコンクリート/II . 1992 年 1 . 学校関係, コンクリート工学, Vol.42, No.1, 社団法人 日本コンクリート工学協会, 2004 年 1 月, pp.35-39.
48. Takeshi Watanabe, Takashi Morita, Chikanori Hashimoto, Masayasu Ohtsu ; Detecting voids in reinforced concrete slab by sible, Construction and Building Materials, Vol.18, Elsevier, 2004 年 4 月, pp.225-231.
49. 橋本 親典 ; コンクリート混和材料ハンドブック, 日本材料学会, 東京, 2004 年 4 月.
50. Shinichiro Hashimoto, Chikanori Hashimoto, Takeshi Watanabe, Hiroyuki Mizuguchi ; A Fundamental Study on Concrete Using a Binder Consisting of Three Industrial By-product as a Substitute for Cement, Eighth CANMET/ACI International Conference on Flyash, Slica FUmE, Slag And Natural Pozzolans in Concrete Supplementary Papers, Las Vegas, U.S.A, 2004 年 5 月, pp.213-225.
51. 粟田 工, 橋本 親典, 渡邊 健, 石丸 啓輔 ; 現場循環圧送によるフレッシュコンクリートのポンプ圧送性能評価に関する基礎的研究, コンクリート工学年次論文集, Vol.26, No.1, 社団法人 日本コンクリート工学協会, 2004 年 7 月, pp.1371-1376.
52. 藤戸 幹大, 吉田 元昭, 橋本 親典, 渡邊 健 ; 2 軸強制練りミキサの容器形状が練混ぜ性能に与える影響, コンクリート工学年次論文集, Vol.26, No.1, 社団法人 日本コンクリート工学協会, 2004 年 7 月, pp.1389-1394.
53. 平塚 和男, 寺石 弘, 橋本 紳一郎, 橋本 親典 ; 産業副産物をセメント代替とした即脱成型平板の研究, コンクリート工学年次論文集, Vol.26, No.1, 社団法人 日本コンクリート工学協会, 2004 年 7 月, pp.1485-1490.
54. 原田 貴典, 横手 晋一郎, 橋本 親典, 水口 裕之 ; 生コンスラッジと回収砂を用いたセメント固化体の強度特性に関する研究, コンクリート工学年次論文集, Vol.26, No.1, 社団法人 日本コンクリート工学協会, 2004 年 7 月, pp.1689-1694.
55. 橋本 親典, 岡田 清, 笠井 芳夫, 池永 博威, 笠井 哲郎, 飛内 圭之, 加賀 秀治, 河辺 伸二, 露木 尚光 ; 平成 16 年版 コンクリート技士合格必携, 技術書院, 東京, 2004 年 7 月.
56. 橋本 親典, 岡田 清, 笠井 芳夫, 池永 博威, 笠井 哲郎, 飛内 圭之, 加賀 秀治, 河辺 伸二, 露木 尚光 ; 平成 16 年版 コンクリート主任技士合格必携, 技術書院, 東京, 2004 年 7 月.
57. 渡邊 健, 橋本 親典, 水口 裕之, 上田 隆雄 ; フライアッシュIV 種混入コンクリートを用いた RC スラブの沈下ひび割れ特性に関する検討, 土木学会論文集, Vol.767, No.64, 社団法人 土木學會, 東京, 2004 年 8 月, pp.131-141.
58. 浦野 真次, 橋本 親典, 水口 裕之 ; フレッシュコンクリートの施工性能に関する技術の現状と問題点, コンクリート工学, Vol.42, No.11, 社団法人 日本コンクリート工学協会, 2004 年 11 月, pp.21-27.
59. 橋本 親典, 小林一輔, 奥村忠彦, 嵩 英雄, 出頭圭三, 辻 幸和, 檜垣 勇, 松岡康訓, 山崎庸行 ; コンクリート実務便覧, オーム社, 東京, 2004 年 12 月.
60. 上田 隆雄, 長尾 賢二, 芦田 公伸 ; 混和材を用いたセメント硬化体からのデサリネーションによる脱塩効果, セメント・コンクリート論文集, No.57, 社団法人 セメント協会, 2004 年 2 月, pp.501-507.
61. 出村 克宣, 上田 隆雄 ; コンクリート診断技術'04, 7 章 対策・補修・補強工法, 社団法人 日本コンクリート工学協会, 東京都, 2004 年 3 月, pp.223-250.
62. 上田 隆雄, 栗原 哲彦, 池内 智行, 松尾 庄二, 西川 徹, 小芝 明弘, 岡 俊蔵 ; 社会基盤メンテナンス工学, 構造物の補修・補強, 東京大学出版会, 東京, 2004 年 3 月.
63. 上田 隆雄 ; 電気化学的補修の現状と課題, コンクリート工学, Vol.42, No.5, 社団法人 日本コンクリート工学協会, 2004 年 5 月, pp.73-79.
64. Takao Ueda, Kenji Nagao, Masanobu Ashida ; Electrochemical Chloride Removal from Concrete Containing Admixture Minerals, Proceedings of the Fourth International Conference on Concrete Under Severe Conditions, Vol.2, E&FN Spon, 2004 年 6 月, pp.1481-1488.
65. 上田 隆雄, 小笠原 誠一, 芦田 公伸, 七澤 章 ; リチウムイオンの電気化学的浸透による ASR 膨張抑制に関する検討, コンクリート工学年次論文集, Vol.26, No.1, 社団法人 日本コンクリート工学協会, 2004 年 7 月, pp.1725-1730.
66. 庄野 秀, 吉田 幸弘, 上田 隆雄, 芦田 公伸 ; CFRP 複合電極を用いたデサリネーションによる補強効果に関する検討, コンクリート工学年次論文集, Vol.26, No.1, 社団法人 日本コンクリート工学協会, 2004 年 7 月, pp.1731-1736.
67. 上田 隆雄, 山口 圭亮, 七澤 章, 芦田 公伸 ; 電場の影響を受けたコンクリートおよびモルタルの ASR 膨張, 材料, Vol.53, No.10, 日本材料学会, 2004 年 10 月, pp.1059-1064.
68. 上田 隆雄, 吉田 幸弘, 田中 典男 ; ASR により劣化したコンクリート中鉄筋の遅れ破壊特性, コンクリート構造物の補修・補強・アップグレード論文報告集, Vol.4, 日本材料学会, 2004 年 10 月, pp.89-94.
69. 成行 義文, 門 峰康, 平尾 潔 ; 所要入力強度比の算定法に関する研究, 第 7 回地震時保有水平耐力法に基づく橋梁等構造の耐震設計に関するシンポジウム講演論文集, No.7, 社団法人 土木學會, 東京, 2004 年 1 月, pp.441-448.
70. 成行 義文, 平尾 潔, 門 峰康 ; リダクションファクターの算定に関する一考察, 構造工学論文集, Vol.50, 社団法人 土木學會, 東京, 2004 年 3 月, pp.431-440.
71. 周 濱, 平尾 潔, 成行 義文, 藤本 慎也, 山本 征太郎 ; 変位に基づく橋脚の耐震設計法に関する基礎的研究, 構造工学論文集, Vol.50A, 社団法人 土木學會, 2004 年 3 月, pp.467-476.
72. 山本 征太郎, 平尾 潔, 周 濱, 成行 義文 ; 変位に基づく単柱式 RC 橋脚の性能規定型耐震設計に関する基礎的研究, 第 1 回性能規定型耐震設計に関する研究発表会講演論文集, 日本地震工学会性能規定型耐震設計法に関する研究委員会, 東京, 2004 年 5 月, pp.105-110.
73. Yoshifumi Nariyuki, Kiyoshi Hirao, Fukui Yuichiro ; Discriminant Analysis Of Street-Blockades In Kobe City Due To The 1995 Hyogoken-Nanbu Earthquake, Proceedings (CD-ROM) of The 13th World Conference on Earthquake Engineering (13WCEE), No.paper no. 1296, Vancouver, 2004 年 8 月, pp.1-15.
74. 成行 義文, 平尾 潔, 山本 聡 ; 桁間ならびに桁-橋台間衝突を考慮した免震橋の簡易地震応答解析法, 応用力学論文集, Vol.7, 社団法人 土木學會, 東京, 2004 年 8 月, pp.1271-1282.

75. Md. Rahman Mahboobur, Hiroyuki Mizuguchi ; Properties and Shrinkage Evaluation of Steel Fiber Reinforced Self-Compacting Concrete, Cement Science and Concrete Technology, No.57, Japan Cement Association, 2004年1月, pp.436-443.
76. Hiroyuki Mizuguchi ; Environmental design, Chapter 4 Maintenance systems of concrete structures in environmental design, fib bulletin No.28, fib, Lausanne, 2004年2月, pp.48-52.
77. 李保群, 水口裕之, 上田隆雄; 熱処理およびするもみ法による再生微粉末の物理的性質と微視形態, セメント・コンクリート論文集, No.57, 社団法人セメント協会, 東京, 2004年2月, pp.548-555.
78. 鍋島康之, 望月秋利, 東海林宏樹; 地盤の液化化による地震被害の緩和効果に関する検討, 地下水技術, Vol.46, No.4, 社団法人地下水技術協会, 東京, 2004年4月, pp.25-33.
79. Akitoshi Mochizuki ; Bright side and Dark side of the Effective Stress method, Advantage of the SS-method, Chinese journal of Rock Mechanics and Engineering, Chinese journal of Rock Mechanics and Engineering, Sian, 2004年4月.
80. スレン ソッキアン, 上野勝利, 望月秋利, 岩本有樹, 今村真一郎; 隣接基礎による砂地盤の変形と支持力, 応用力学論文集, Vol.7, No.1, 社団法人土木學會, 2004年8月, pp.65-74.
81. 望月秋利; 地盤工学における遠心力実験技術の応用と最近発展, 2004年上海市土力学および岩土工學學術年會, 上海市科學技術協會, 上海, 2004年11月.
82. 門田浩一, 望月秋利, 岩崎聡, スレン ソッキアン, 上野勝利; 二重負荷モデルを用いた土の破壊および軟化解析手法の検討, 第49回地盤工學シンポジウム平成16年度論文集, 社団法人地盤工學會, 東京, 2004年11月, pp.219-226.
83. スレン ソッキアン, 上野勝利, 望月秋利, 岩本有樹; 画像解析による浅い基礎下の密度の異なる砂地盤の変形・破壊挙動の観察, 第49回地盤工學シンポジウム平成16年度論文集, 社団法人地盤工學會, 東京, 2004年11月, pp.261-268.
84. 三浦均也, 浅原信吾, 大塚夏彦, 上野勝利; 波浪に対する海底地盤応答の連成解析のための地盤の定式化, 第49回地盤工學シンポジウム平成16年度論文集, 社団法人地盤工學會, 東京, 2004年11月, pp.233-240.
85. Jing-Cai Jiang, Takuo Yamagami ; Discussion of "generalized method for three-dimensional slope stability analysis" by Ching-Chuan Huang, Cheng-Chen Tsai, and Yu-Hong Chen, Journal of Geotechnical and Geoenvironmental Engineering, ASCE, Vol.130, No.2, 2004年2月, pp.227-228.
86. 山上拓男; 豪雨時における斜面崩壊のメカニズムと危険度予測:斜面对策工設計の今後の展望, 土と基礎, Vol.52, No.3, 2004年3月, pp.71-76.
87. Jing-Cai Jiang, Takuo Yamagami ; Three-Dimensional Slope Stability Analysis Using an Extended Spencer Method, Soils and Foundations, Vol.44, No.4, The Japanese Geotechnical Society, 2004年8月, pp.127-135.
88. Jing-Cai Jiang, Takuo Yamagami, Nguyen B. V. ; Seismic Displacements of Slopes Based on Variable Critical Slip Surfaces, Proc. of the 15th Southeast Asian Geotechnical Conference, Vol.1, Bangkok, 2004年11月, pp.923-928.
89. 山中英生; 都市交通計画:戦略への転換 その課題と展望, 新都市, Vol.58, No.2, 財団法人都市計画協会, 東京, 2004年2月, pp.6-11.
90. 木下栄蔵他, 山中英生; 参加型社会の決め方, 公共事業における集団意思決定, 近代科学社, 東京, 2004年7月.
91. 滑川達, 山中英生, 吉田健; 工期短縮と資源の有効利用を考慮したGAによるプロジェクトスケジューリング, 土木計画学研究・論文集, Vol.21, No.1, 東京, 2004年9月, pp.75-82.
92. 経環, 山中英生, 田村英嗣; CV調査とSG調査を用いた交通事故の人的費用の計測, 土木計画学研究・論文集, Vol.21, No.1, 東京, 2004年9月, pp.137-144.
93. 山中英生, 谷田望, 上沖勝則, 小竹良; 道路交通センサを用いた自歩道等混合交通のサービスレベル評価, 交通工學研究発表會論文報告集, Vol.24, 社団法人交通工學研究会, 2004年10月, pp.325-328.
94. 上月康則, 山中英生, 村上仁士; 干潟埋立を伴う事業における合意形成のためのミチゲーションへの一考察, 海岸工學論文集, Vol.51, 社団法人土木學會, 2004年11月, pp.1346-1350.
95. 小野悟, 中野晋, 太田昭信, 天羽誠二, 尾崎徳彦, 松下恭司; 立体防災地図を用いた沿岸防災教育の試行, 海洋開発論文集, Vol.20, 社団法人土木學會, 2004年6月, pp.179-184.
96. 中野晋, 安藝浩資, 内田紘臣, 御前洋, 川口始, 小笠義照; 四国東部のサンゴ生息海域における環境改善方針についての検討, 海洋開発論文集, Vol.20, 社団法人土木學會, 2004年6月, pp.293-298.
97. 中野晋, 宇野宏司, 古川忠司, 和田高宏; 河口干潟における底質変動要因の検討, 海洋開発論文集, Vol.20, 社団法人土木學會, 2004年6月, pp.1055-1060.
98. 中野晋, 片岡孝一; 日本沿岸の平均潮位と朔望満潮位の経年変化, 海岸工學論文集, Vol.51, 社団法人土木學會, 2004年10月, pp.1226-1230.
99. 三宅正弘; (徳島の) 地魚とお寿司屋さん, 第三話:徳島人はマグロよりよこが好き?, 徳島県観光協会だより・うずうず, No.24, 財団法人徳島県観光協会, 徳島, 2004年1月.
100. 三宅正弘; Book Reviews, 神戸とお好み焼き-まちづくりと比較都市論の視点から-, 徳大広報, No.114, 徳島大学工學部広報委員会, 徳島, 2004年1月, p.16.
101. 三宅正弘; 「ケーキ屋さん」と「お宮参り」, 車窓から社叢探し, 文明・宗教・民間信仰, 民間信仰共同研究会, 西宮市, 2004年3月.
102. 三宅正弘; 佐古川の魅力 小船と石垣, 佐古のあゆみ, No.34, 徳島市佐古公民館, 徳島, 2004年3月.
103. 三宅正弘; (徳島の) 地魚とお寿司屋さん, 最終回:根魚とガガネ, 徳島県観光協会だより・うずうず, No.25, 財団法人徳島県観光協会, 徳島, 2004年4月.
104. 三宅正弘; ケーキの街を歩く, ケーキ屋さんが街を動かしている, その最前列, 月刊きんもくせい, No.13, 阪神大震災復興市民まちづくり支援ネットワーク, 神戸市, 2004年4月, pp.3-4.

105. 三宅 正弘 ; 野菜畑を旅する, 第一話:野菜をおいしく感じる旅・レンコン畑, 徳島県観光協会だより・うずうず, No.26, 財団法人徳島県観光協会, 徳島, 2004 年 7 月.
106. 三宅 正弘 ; 野菜畑を旅する, 第二話:フランスワインと鳴門金時, 徳島県観光協会だより・うずうず, No.27, 財団法人徳島県観光協会, 徳島, 2004 年 10 月.

### 〔III〕機械工学科

107. 石原 国彦 ; 設備機器の騒音低減事例, 実務者のための騒音防止技術, Vol.267, 日本機械学会, 大阪, 2004 年 1 月, pp.45-50.
108. 兼田 哲男, 石原 国彦 ; 部分構造合成法を用いたディスクブレーキ鳴き解析, 第 1 報, 現象の理解と解析方法の構築, 日本機械学会論文集 (C 編), Vol.70, No.694, 日本機械学会, 2004 年 6 月, pp.1602-1608.
109. Makoto Aoki, Kunihiko Ishihara, Tomonobu Goto ; Discrete frequency sound radiation due to fluid flow over flat plates with acoustically non-compact chord, Proceedings of the 24th Congress of the International Council of Aeronautical Sciences, Yokohama, 2004 年 9 月, pp.1-13.
110. 橋本 強二, 今枝 正夫, 内田 正教, 富澤 仁貴 ; 2 自由度制御器とニューラルネットワーク補償器を併用した空気圧サーボ系の設計, 日本フルードパワーシステム学会論文集, Vol.35, No.3, 日本フルードパワーシステム学会, 2004 年 5 月, pp.43-48.
111. Masao Imaeda, Zhang Wenlong, Kyoji Hashimoto, Wood K. Reg. ; Modelling with ARMAX model and Design of an Auto-tuning PID Controller by Generalized Predictive Control Method, The 54th Canadian Chemical Engineering Conference, Canadian Society of Chemical Engineering, Calgary, 2004 年 10 月, p.251.
112. Tetsuo Iwata, Takafumi Inoue, Tsutomu Araki ; Pseudo-Lock-in Light Detection Method for a Sinusoidally-Gain-Modulated Photomultiplier Tube, Optical Review, Vol.11, No.1, 2004 年 2 月, pp.19-23.
113. 岩田 哲郎, 今本 洋平, 荒木 勉, 内田 照雄 ; キセノンランプの直接電流変調, 分光研究, Vol.50, No.3, 社団法人日本分光学会, 2004 年 6 月, pp.117-121.
114. Makoto Nii, Tetsuo Iwata, Hironori Susaki ; Consecutive Application of the MUSIC and the DCMP Method for Data Obtained from Arrayed Sonar Receivers for Optimizing the DOA Pattern, OCEANS'04 MTS/IEEE/TECHNO OCEAN'04 (OTO'04), Kobe, 2004 年 11 月, pp.1175-1180.
115. Deendarlianto, Akiharu Ousaka, Akira Kariyasaki, Tohru Fukano, Masafumi Konishi ; The Effects of Surface Tension on the Flow Pattern and Counter-Current Flow Limitation(CCFL) in Gas-Liquid Two-Phase Flow in an Inclined Pipe, Japanese Journal of Multiphase Flow, Vol.18, No.4, The Japanese Society for Multiphase Flow, 2004 年 12 月, pp.337-350.
116. 蘭 霖, 小西 克信, 木村 理知 ; 活線作業用高所作業車の軌道制御に関する研究, 第 1 報, 油圧サーボ弁の線形化による起伏動作の制御, 日本機械学会論文集 (C 編), Vol.70, No.696, 日本機械学会, 東京, 2004 年 8 月, pp.2368-2376.
117. Kazuya Kusaka, Takao Hanabusa, Kikuo Tominaga ; Measurement of crystal orientation and residual stress in GaN film deposited by RF sputtering with powder target, Vacuum, Vol.74, No.3-4, Elsevier Ltd., 2004 年 6 月, pp.613-618.
118. Takao Hanabusa, Kazuya Kusaka, Tatsuya Matsue, Masayuki Nishida, Osami Sakata, Toshiki Sato ; Evaluation of internal stresses in TiN thin films by synchrotron radiation, Vacuum, Vol.74, No.3-4, Elsevier Science, 2004 年 6 月, pp.571-575.
119. Takao Hanabusa, Tatsuya Matsue, Yasukazu Ikeuchi ; Dependence to processing conditions of structure in TiN films deposited by arc ion plating, Vacuum, Vol.74, No.3-4, Elsevier Science, Norwich, 2004 年 6 月, pp.647-651.
120. Takao Hanabusa, Kazuya Kusaka, Shoso Shingubara, Osami Sakata ; In-situ Observation of Thermal Stress in Nano-size Thin Aluminum Films, Proceedings of the 7th International Conference on Residual Stresses, Xian([China]), 2004 年 6 月.
121. Dongying Ju, Tomio Ueda, Takashi Hatakeyama, Takuya Arizono, Kazuya Kusaka, Takao Hanabusa ; Evaluation of Residual Stress in Nano-TiO<sub>2</sub> Film on ITO Glass by Synchrotron X-Ray Diffraction, Proceedings of the 7th International Conference on Residual Stresses, Xian([China]), 2004 年 6 月.
122. Kazuya Kusaka, Takao Hanabusa, Kikuo Tominaga, Noriyoshi Yamauchi ; Effect of Substrate Temperature on Crystal Orientation and Residual Stress in RF Sputtered Gallium Nitride Films, Proceedings of the 7th International Conference on Residual Stresses, Xian([China]), 2004 年 6 月, pp.613-618.
123. Mitsuhiro Hataya, Takao Hanabusa, Kazuya Kusaka, Kikuo Tominaga, Tatsuya Matsue, Osami Sakata ; Residual Stress Measurement in Sputtered Copper Thin Films by Synchrotron Radiation and Ordinary X-rays, Proceedings of the 7th International Conference on Residual Stresses, Xian([China]), 2004 年 6 月, pp.661-666.
124. Kazuya Kusaka, Takao Hanabusa, Shoso Shingubara, Tatsuya Matsue, Osami Sakata ; In-situ thermal stress measurement in nano-sized aluminum and copper films with SOG passivation, AIP Conference Proceedings of Stress-induced Phenomena in Metallization, Vol.741, American Institute of Physics, Austin([USA]), 2004 年 6 月, pp.229-235.
125. Takao Hanabusa, Kazuya Kusaka, Shoso Shingubara, Osami Sakata ; In-situ Observation of Thermal Stress in Nano-size Thin Films, Proceedings of 16th International Vacuum Congress, Venice([Italy]), 2004 年 6 月.
126. Takao Hanabusa, Kazuya Kusaka, Shoso Shingubara, Osami Sakata ; In-situ Thermal Stress Measurement of Thin Films During Thermal Cycling, Proceedings of 4th International Forum on Advanced Material Science and Technology, Troyes([France]), 2004 年 7 月.
127. Takao Hanabusa, Kazuya Kusaka, Tatsuya Matsue, Masayuki Nishida, Osami Sakata, Toshiki Sato ; Evaluation of Internal Stresses in Single-, Double- and Multi-Layered TiN and TiAlN Thin Films by Synchrotron Radiation, JSME International Journal (Series A), Vol.47, No.3, Japan Society of Mechanical Engineers, Tokyo, 2004 年 7 月, pp.312-317.
128. Takao Hanabusa, Kazuya Kusaka, Osami Sakata ; Residual stress and thermal stress observation in thin copper films, Thin Solid Films, Vol.459, No.1-2, Elsevier Science, 2004 年 7 月, pp.245-248.
129. Kazuya Kusaka, Takao Hanabusa, Kikuo Tominaga, Noriyoshi Yamauchi ; Effect of Substrate Temperature on Crystal Orientation and Residual Stress in Radio Frequency Sputtered Gallium-Nitride Films, Journal of Vacuum Science & Technology A, Vol.22, No.4, American Vacuum Society, New York, 2004 年 7 月, pp.1587-1590.

130. Sunao Miyauchi, Hironori Horiguchi, Junichiro Fukutomi, Akihiro Takahashi ; Optimization of Meridional Flow Channel Design of Pump Impeller, *International Journal of Rotating Machinery*, Vol.10, No.1, 2004 年 4 月, pp.115–119.
131. 堀口 祐憲, 新井 宗平, 福富 純一郎, 中瀬 敬之, 辻本 良信 ; インデューサに生じるキャビテーションの準三次元解析, *日本機械学会論文集 (B 編)*, Vol.70, No.694, 2004 年 6 月, pp.1450–1458.
132. 竹内 一喜, 福富 純一郎, 小谷 秀俊, 堀口 祐憲 ; クロスフロー風車の性能と内部流れに関する研究, *ターボ機械*, Vol.32, No.8, 2004 年 8 月, pp.473–481.
133. Hironori Horiguchi, Souhei Arai, Junichiro Fukutomi, Yoshiyuki Nakase, Yoshinobu Tsujimoto ; Quasi-Three-Dimensional Analysis of Cavitation in an Inducer, *Transactions of the ASME, Journal of Fluids Engineering*, Vol.126, No.3, American Society of Mechanical Engineering, 2004 年 9 月, pp.709–715.
134. 辛 道勲, 村上 理一, 米倉 大介, 金 允海 ; 傾斜対向ターゲット型 DC マグネトロンスパッタ法により有機基板に被覆した ITO 薄膜の光学的および電気的特性に及ぼすスパッタ圧およびワーク電圧の影響, *日本材料学会*, Vol.53, No.7, 2004 年 7 月, pp.812–817.
135. Ri-ichi Murakami, Daisuke Hagiwara, Daisuke Yonekura, Yun-Hae Kim, Kiyomi Hirose ; Tribological Property of Artificial HIP Joint Material Coated with DLC Thin Film in the Simulated Body Environment, *Procs. of Asian Pacific Conference for Fracture and Strength*, No.TS31, Jeju, Korea, 2004 年 10 月, p.3.
136. Cheol-Mun Yim, Dohoon Shin, Yun-Hae Kim, Ri-ichi Murakami ; Chemical Modification of Diamond Films on Pure Titanium Deposited by MPCVD Method, *Procs. of Asian Pacific Conference for Fracture and Strength*, No.PS1, Jeju, Korea, 2004 年 10 月, p.29.
137. Eum Soo-Hyun, Yun-Hae Kim, Kim -Jin Kook, Dohoon Shin, Cheol-Mun Yim, Ri-ichi Murakami ; Mechanical Properties of the Honeycomb Sandwich Composites made by VARTM, *Procs. of Asian Pacific Conference for Fracture and Strength*, No.PS2, Jeju, Korea, 2004 年 10 月, p.32.
138. 清田 正徳, 森岡 斎, 松浦 大介 ; 小径垂直管内における水/臭化リチウム系の水蒸気吸収について, *日本機械学会論文集 (B 編)*, Vol.70, No.693, 日本機械学会, 東京, 2004 年 5 月, pp.1279–1284.
139. 山田 勝稔 ; 加熱法による溶接残留応力の非破壊評価法, *日本機械学会論文集 (A 編)*, Vol.70, No.699, 日本機械学会, 東京, 2004 年 11 月, pp.1582–1587.
140. Keitaro Horikawa, Kenichi Yoshida ; Visualization of Hydrogen Distribution in Tensile-Deformed Al-5%Mg Alloy Investigated by Means of Hydrogen Microprint Technique with EBSP Analysis, *Materials Transactions*, Vol.45, No.2, The Japan Institute of Metals, 2004 年 2 月, pp.315–318.
141. Kenichi Yoshida, Yoshiaki Akematsu, Kiyoshi Sakamaki, Keitaro Horikawa ; EFFECT OF PINHOLE SHAPE WITH DIVERGENT EXIT ON AE CHARACTERISTICS DURING GAS LEAK, *Journal of Acoustic Emission*, Vol.21, Acoustic Emission Group, Encino, CA USA, 2004 年 4 月, pp.223–229.
142. Keitaro Horikawa, Hidetoshi Kobayashi, Yusuke Takeuchi, Kenichi Yoshida ; Acoustic emission of Fatigue-Deformed Aluminum Alloys for Automotive Panels, *Proc. of the 26th European Conference on Acoustic Emission Testing (EWGAE-2004)*, Vol.1, Berlin, 2004 年 9 月, pp.323–330.
143. Kenichi Yoshida, Kotaro Hanabusa, Takuo Nagamachi ; Acoustic Emission Behavior of Martensitic Transformation in Early Stage during Deformation of Cu-Al-Ni Shape Memory Alloy Single Crystals, *Proc. of the 26th European Conference on Acoustic Emission Testing (EWGAE-2004)*, Vol.1, Berlin, 2004 年 9 月, pp.283–291.
144. Kenichi Yoshida, Tetsuro Kawano, Yoshiaki Akematsu, Hideo Nishino ; Frequency Characteristics of Acoustic Emission Waveforms during Gas Leak, *Proc. of the 26th European Conference on Acoustic Emission Testing (EWGAE-2004)*, Vol.1, Berlin, 2004 年 9 月, pp.371–379.
145. Kenichi Yoshida, Yuji Masui, Takuo Nagamachi, Hideo Nishino ; Effect of Boron Additives on Two Peaks of AE Event Rate during Tensile Deformation of Ni<sub>3</sub>Al Intermetallic Compound, *Progress in Acoustic Emission XII ( Proc. of The 16th International Acoustic Emission Symposium )*, Vol.12, The Japanese Society for Non-destructive Inspection, Tokyo, 2004 年 11 月, pp.225–232.
146. 堀川 敬太郎, 吉田 憲一 ; 水素マイクロプリント法と EBSP 解析に基づく引張変形を Al-5%Mg 合金中の水素集積の可視化, *日本金属学会誌*, Vol.68, No.12, 社団法人 日本金属学会, 2004 年 12 月, pp.1043–1046.
147. Kenichi Yoshida, Hanabusa Kotaro, Takuo Nagamachi ; Acoustic Emission Behavior of Martensitic Transformation in Early Stage during Deformation of Cu-Al-Ni Shape Memory Alloy Single Crystals, *Journal of Acoustic Emission*, Vol.22, Acoustic Emission Group, Encino, CA USA, 2004 年 12 月, pp.159–168.
148. 林 高弘, 池田 隆, 西野 秀郎 ; ガイド波非対称モードの抽出, *非破壊検査*, Vol.53, No.4, 社団法人 日本非破壊検査協会, 2004 年 4 月, pp.223–229.
149. Hideo Nishino, Chubachi Noriyoshi, Cho Hideo, Takemoto Mikio ; A novel method of estimating the aspect ratio of pipe wall thickness to diameter utilizing the characteristics of a hollow cylindrical guided wave, *Recent Advances in Nondestructive evaluation techniques for material Science and industries*, Vol.484, The American Society of Mechanical Engineers, New York, 2004 年 7 月, pp.1–6.
150. Hideo Nishino, Takemoto Mikio, Chubachi Noriyoshi ; Estimating the diameter/thickness of a pipe using the primary wave velocity of a hollow cylindrical guided wave, *Applied Physics Letters*, Vol.85, No.6, American Institute of Physics, 2004 年 8 月, pp.1077–1079.
151. Toshio Yoshimura, Ryota Kimura ; Pneumatic active suspension system for a one-wheel car model using sliding mode control with a VSS observer, *Proceedings of ACMD, ACMD, Seoul*, 2004 年 8 月, pp.208–215.
152. Toshio Yoshimura, Atsushi Takagi ; Pneumatic active suspension system for a one-wheel car model using fuzzy reasoning and a disturbance observer, *Proceedings of ACMD, ACMD, Seoul*, 2004 年 8 月, pp.96–103.
153. Toshio Yoshimura, Itaru Teramura ; Active suspension system for a one-wheel car model using single input rule modules fuzzy reasoning, *Proceedings of ACCAS, ACCAS, Bangkok*, 2004 年 8 月.

154. Toshio Yoshimura, Atsushi Takagi ; Pneumatic active suspension system for a one-wheel car model using fuzzy reasoning and a disturbance observer, Journal of Zhejiang University SCIENCE, Vol.5, No.9, Zhejiang University, Hangzhou, 2004 年 9 月, pp.1060–1068.
155. Teruaki Ito ; Teamwork education in CAD exercise class towards project-based learning, Japan / US Workshop on Design Environment 2004, Stanford, U.S.A., 2004 年 3 月.
156. Teruaki Ito ; Quality and reliability aspects of tailor-made guide templates for osseointegrated implants, Quality, Reliability and Maintenance QRM2004, Professional Engineering Publishing, Oxford, United Kingdom, 2004 年 4 月, pp.53–56.
157. Teruaki Ito ; An approach of whiteboard-based interface for collaborative environment, 11th European Concurrent Engineering Conference, EUROSIS, Hasselt, Belgium, 2004 年 4 月, pp.71–75.
158. Teruaki Ito ; Simulation-based analysis of traffic jams at toll plaza with ETC gates, 2004 Japan-USA Symposium on Flexible Automation, JSME & ISCIE, Denver, CO, U.S.A., 2004 年 7 月.
159. 伊藤 照明, 米倉 大介, 浮田 浩行 ; チームワーク教育を指向した 3 次元 CAD 教育の試み, 工学教育, Vol.52, No.5, 2004 年 9 月, pp.33–36.
160. Teruaki Ito ; A virtual environment approach for planning implant placement, Advances in e-Engineering and Digital Enterprise Technology, Professional Engineering Publishing Ltd, Leeds, United Kingdom, 2004 年 9 月, pp.355–362.
161. 伊藤 照明, 平本 知之 ; プロセスシミュレーションモデルによる料金所渋滞分析, 情報科学技術レターズ, Vol.3, No.3, 電子情報通信学会, 2004 年 9 月, pp.371–372.
162. Teruaki Ito ; Vibration-based interface for remote object manipulation in video conference system, 13th IEEE International Workshop on Robot and Human Interactive Communication, IEEE, Kurashiki, Japan, 2004 年 9 月, pp.295–300.
163. Teruaki Ito ; Process Simulation Approach to Design and Evaluation of Toll Plaza with ETC Gates, 16th European Simulation Symposium, Budapest, Hungary, 2004 年 10 月, pp.285–290.
164. Teruaki Ito ; Vibration-based interface for collaboration in mechatronics design, Electrical/Electromechanical Computer Aided Design & Engineering, Durham, United Kingdom, 2004 年 11 月, pp.6–11.
165. Hiroyuki Ukida, Kazuma Aoki ; Arbitrary 3D Shape-from-shading with Parametric Eigenspace Method Using Image Scanner, Proceedings of the 2004 IEEE International Workshop on Imaging Systems and Techniques, IEEE, Stresa, 2004 年 5 月, pp.107–112.
166. Hiroyuki Ukida, Sumio Takamatsu ; 3D Shape Measurements Using Stereo Image Scanner with Three Color Light Sources, Proceedings of the 21th IEEE Instrumentation and Measurement Technology Conference, IEEE, Como, 2004 年 5 月, pp.639–644.
167. Tatsuya Okada, Masaru Sakaguchi, Osamu Ashida, Minoru Tagami, Fukuji Inoko ; Relationship between Deformation and Recrystallization Structures in Fe-Si Single Crystal and Bicrystal Containing {111}<112> Grain, Materials Transactions, Vol.45, No.2, The Japan Institute of Metals, 2004 年 2 月, pp.415–418.
168. 宮崎 剛行, 田上 稔, 浜 敏雄, 小川 仁, 岡田 達也, 猪子 富久治 ; 77K において <001> 方向に引張変形した純度 99.999mass% Al 単結晶における活動すべり系と <111> 軸回転再結晶機構, 日本金属学会誌, Vol.68, No.5, 社団法人 日本金属学会, 2004 年 5 月, pp.342–349.
169. Tatsuya Okada, Tsunenobu Kimoto, Keita Yamai, Hiroyuki Matsunami, Fukuji Inoko ; Crystallographic defects under surface morphological defects of 4H-SiC homoepitaxial films, Materials Science Forum, Vol.457-460, Trans Tech Publications, Lyon, 2004 年 5 月, pp.521–524.
170. Keizo Kashihara, Tatsuya Okada, Fukuji Inoko ; Evolution of Deformation Structure and Interaction of Piled-up Dislocations in an Aluminum Bicrystal, Proceedings of the 25th Risoe International Symposium on Materials Science, Risoe National Laboratory, Roskilde, 2004 年 9 月, pp.377–382.
171. Tatsuya Okada, Yuki Negoro, Tsunenobu Kimoto, Kouichi Okamoto, Noriyuki Kujime, Naoki Tanaka, Hiroyuki Matsunami ; Defect Formation in (0001)- and (11-20)-Oriented 4H-SiC Crystals P+-Implanted at Room Temperature, Japanese Journal of Applied Physics, Part 1 (Regular Papers & Short Notes), Vol.43, No.10A, The Japan Society of Applied Physics, 2004 年 10 月, pp.6884–6889.
172. Fukuji Inoko, Keizo Kashihara, Minoru Tagami, Tatsuya Okada ; Relation between Activated Slip Systems and Nucleation of Recrystallized Grains in Deformed Single- and Bi-crystals, Materials Science Forum, Vol.467-470, Trans Tech Publications, Annecy, 2004 年 11 月, pp.57–62.
173. Hitoshi Takagi, Shinji Ochi ; Biodegradability of hemp fiber-reinforced "green" composites, Proceeding of Second International Workshop on "Green" Composites, The Society of Materials Science, Japan, Ube, 2004 年 1 月, pp.15–18.
174. Shinji Ochi, Hitoshi Takagi ; Effect of heat-treatment on mechanical properties of natural plant fibers and "green" composites, Proceeding of Second International Workshop on "Green" Composites, The Society of Materials Science, Japan, Ube, 2004 年 1 月, pp.50–54.
175. 越智 真治, 高木 均 ; 一方向強化グリーンコンポジットの生分解挙動, 材料, Vol.53, No.4, 日本材料学会, 2004 年 4 月, pp.450–458.
176. 高木 均, 森 浩司, 日野 順市, 越智 真治, 中岡 正典 ; 天然繊維で強化した機能性グリーンコンポジットの開発, 徳島大学工学部研究報告, No.49, 徳島大学 工学部, 徳島, 2004 年 4 月, pp.11–14.
177. 越智 真治, 高木 均 ; 竹繊維および麻繊維で強化した生分解性複合材料の力学特性に及ぼす加熱処理の影響, 材料, Vol.53, No.6, 日本材料学会, 2004 年 6 月, pp.673–677.
178. Hitoshi Takagi, Hideyuki Tanaka ; Mechanical properties and biodegradation behavior of high-strength "green" composites, High Performance Structures and Materials II, WIT PRESS, Ancona, 2004 年 6 月, pp.373–382.
179. Hitoshi Takagi, Hideyuki Tanaka ; Characterization of high-strength cross-ply "green" composites, Proceedings of 11th European Conference on Composite Materials, Rhodes, 2004 年 6 月, pp.C186-1–C186-7.

180. Hitoshi Takagi, Ryuki Takura ; Mechanical properties of "green" composites made from starch-based biodegradable resin and bamboo powder, Proceedings of the 4th Asian-Australasian Conference on Composite Materials, Sydney, 2004 年 7 月, pp.33-38.
181. 大山 啓, 高木 均, 日下 一也, 堀川 敬太郎 ; Lego Mindstorms を利用した創造的ものづくり教育とその効果, 工学教育, Vol.52, No.4, 社団法人 日本工学教育協会, 東京, 2004 年 7 月, pp.20-24.
182. Hitoshi Takagi ; Development of bamboo fiber-reinforced "green composites", Proceeding of Fiber Science 2004 Fall Annual Meeting and Technical Conference, Ithaca, 2004 年 10 月, p.20.
183. Hitoshi Takagi, Yohei Ichihara ; Effect of fiber length on mechanical properties of "green" composites using a starch-based resin and short bamboo fibers, JSME International Journal, Series A: Solid Mechanics and Material Engineering, Vol.47, No.4, Japan Society of Mechanical Engineers, Tokyo, 2004 年 10 月, pp.551-555.
184. Hitoshi Takagi ; "Green" composites and the research trend in Japan, Proceeding of Workshop on Bio-Composites and Green Composites, Taiwan FRP Association, Hsinchu, 2004 年 11 月, pp.1-16.
185. Hiroshi Mori, Hitoshi Takagi, Junichi Hino, Masanori Nakaoka ; Damping properties of bamboo fiber reinforced eco-composites, Journal of Ecotechnology Research, Vol.10, No.4, Toyama, 2004 年 12 月, pp.174-175.
186. Akira Oyama, Masahiro Masuda, Masatoshi Arimura, Masahiro Morikawa, Teruo Nogami, Hitoshi Ogawa ; Cermet Tool Failure and Its Control in Machining Line of Bearing Production, Progress of Machining Technology (7th ICPMT), Suzhou, 2004 年 12 月.
187. Masashi Ichimiya ; Laminar-Turbulent Transition of a Boundary Layer by a Single Roughness Element in an Inlet Region of a Circular Pipe, Proceedings of 15th Australasian Fluid Mechanics Conference, University of Sydney, Sydney, Australia, 2004 年 12 月.
188. 大石 篤哉 ; 非破壊検査と計算工学, 計算工学, Vol.9, No.3, 日本計算工学会, 2004 年 7 月, pp.966-969.
189. 大石 篤哉, 吉村 忍 ; 局所接触探索への遺伝的プログラミングの適用, 第 2 報:並列分散線形 GP による高速化, 日本計算工学会論文集, Vol.7, 2004 年 10 月.
190. 大石 篤哉, 吉村 忍, 矢川 元基 ; 並列 GA による局所接触探索解の多項式近似, シミュレーション, Vol.23, No.4, 日本シミュレーション学会, 2004 年 12 月, pp.326-332.

#### 〔IV〕化学応用工学科

191. 李 衛兵, 村上 祐一郎, 折原 正直, 金岡 邦夫, 田中 住典, 村井 啓一郎, 森賀 俊広, 金崎 英二, 中林 一朗 ; メタン雰囲気下における  $x\text{-Al}_2\text{O}_3$  に担持した PdO の結晶構造に及ぼす  $\text{CeO}_2$  添加の影響, 日本セラミックス協会学術論文誌, Vol.112, No.3, 日本セラミックス協会, 東京, 2004 年 3 月, pp.149-152.
192. Eiji Kanazaki, Suminori Tanaka, Kei-ichiro Murai, Toshihiro Moriga, Junko Motonaka, Masahiro Katoh, Ichiro Nakabayashi ; Direct Detection of a Phase Change in PdO/CeO<sub>2</sub> Supported on  $\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$  by means of in situ High-Temperature Measurements of XRD and FTIR, Analytical Sciences, Vol.20, 2004 年 7 月, pp.1069-1073.
193. Nobunari Itoh, Masahiro Katoh, Nobuaki Okano ; Development of a transmissometer for evaluating molecular contamination effects and preliminary results, SPIE Fourth International Asia-Pacific Environmental Remote Sensing Symposium, Vol.5655, SPIE The International Society for Optical Engineering, Honolulu, 2004 年 11 月, pp.461-469.
194. Kagawa Ken-ichi, Sadaharu Nanba, Katsuhiko Kawashiro ; Lipase-Catalyzed Enantioselective Hydrolysis of N-Protected Racemic Amino Acid Esters, Kokura, 2004 年 10 月.
195. Eiji Kusunoki, Hossain M. Mohammad, Yasuhiko Kawamura, Masao Tsukayama ; Microwave-Assisted Synthesis of Acetophenone Derivative and Their Conversion into Polymethoxyflavones, Microwave 2004 International Symposium on Microwave Science and Its Application to Related Fields, Takamatsu, 2004 年 7 月, pp.386-387.
196. Hossain M. Mohammad, Takashi Harihara, Yasuhiko Kawamura, Masao Tsukayama ; Microwave-Assisted Noble Synthesis of Polyhydroxyisoflavone Derivatives with Hypervalent Iodine Reagent, Microwave 2004 International Symposium on Microwave Science and Its Application to Related Fields, Takamatsu, 2004 年 7 月, pp.19-20.
197. Tsuneyuki Sato, Masahiko Hashimoto, Makiko Seno, Tomohiro Hirano ; Soluble hyperbranched polymer through initiator-fragment incorporation radical copolymerization of ethylene glycol dimethacrylate and  $\alpha$ -ethyl  $\beta$ -N-( $\alpha'$ -methylbenzyl) itaconamate in benzene, European Polymer Journal, Vol.40, No.2, 2004 年 2 月, pp.273-282.
198. Kohji Masaki, Shin-ichi Ohkawara, Tomohiro Hirano, Makiko Seno, Tsuneyuki Sato ; Devulcanization of nitrile butadiene rubber in nitrobenzene, J. Appl. Polym. Sci., Vol.91, No.5, John Wiley & Sons, Inc., 2004 年 3 月, pp.3342-3353.
199. Tsuneyuki Sato, Naoki Higashida, Tomohiro Hirano, Makiko Seno ; Initiator-fragment incorporation radical copolymerization of divinylbenzene and N-isopropylacrylamide with dimethyl 2,2'-azobisisobutyrate: Formation of soluble hyperbranched polymer nanoparticle, Journal of Polymer Science:Part A:Polymer Chemistry, Vol.42, No.7, 2004 年 4 月, pp.1609-1617.
200. Tsuneyuki Sato, Yukiko Arima, Makiko Seno, Tomohiro Hirano ; Formation of a soluble hyperbranched polymer via initiator-fragment incorporation radical copolymerization of divinyl adipate and isobutyl vinyl ether, Polymer International, Vol.53, No.8, 2004 年 8 月, pp.1138-1144.
201. Kohji Masaki, Shin-ichi Ohkawara, Tomohiro Hirano, Makiko Seno, Tsuneyuki Sato ; Kinetic study of the crosslinking reaction of 1,2-polybutadiene with dicumyl peroxide in the absence and presence of vinyl acetate, Journal of Polymer Science:Part A:Polymer Chemistry, Vol.42, No.17, John Wiley & Sons, Inc., 2004 年 9 月, pp.4437-4447.
202. Tomohiro Hirano, Hitomi Miki, Makiko Seno, Tsuneyuki Sato ; Significant effect of hydrogen-bonding interaction on syndiotactic-specificity in radical polymerization of N-isopropylacrylamide, Journal of Polymer Science:Part A:Polymer Chemistry, Vol.42, No.17, 2004 年 9 月, pp.4404-4408.
203. 佐藤 恒之 ; 極性置換基を有する酢酸ビニルの合成と重合, 接着, Vol.48, No.9, 高分子刊行会, 2004 年 9 月, pp.414-418.
204. Makiko Seno, Hisako Kishimoto, Satoshi Kinoshita, Toshiaki Higashiguchi, Tomohiro Hirano, Tsuneyuki Sato ; Radical polymerization behavior of vinyl phenylsufonylacetate, European Polymer Journal, Vol.40, No.9, 2004 年 10 月, pp.2247-2250.

205. Tsuneyuki Sato, Takashi Miyagi, Tomohiro Hirano, Makiko Seno ; Initiator-fragment incorporation radical polymerization of ethylene glycol dimethacrylate in the presence of 1,1-diphenylethylene: synthesis and characterization of soluble hyperbranched polymer nanoparticles, *Polymer International*, Vol.53, No.10, 2004 年 10 月, pp.1503–1511.
206. Tomohiro Hirano, Kousuke Higashi, Makiko Seno, Tsuneyuki Sato ; Reaction control in radical polymerization of di-n-butyl itaconate utilizing a hydrogen-bonding interaction, *Journal of Polymer Science:Part A:Polymer Chemistry*, Vol.42, No.19, 2004 年 10 月, pp.4895–4905.
207. Hongwei Wang, Akiko Miyamoto, Tomohiro Hirano, Makiko Seno, Tsuneyuki Sato ; Radical polymerization of 2-methacryloyloxyethyl phosphorylcholine in water: kinetics and salt effects, *European Polymer Journal*, Vol.40, No.10, Elsevier Science, 2004 年 10 月, pp.2287–2290.
208. Tsuneyuki Sato, Naoki Higashida, Tomohiro Hirano, Makiko Seno ; Initiator-Fragment Incorporation Radical Copolymerization of Divinylbenzene and N-Isopropylacrylamide: Formation of Soluble Hyperbranched Polymer Nanoparticles, *Asia Polymer Symposium 2004*, Hangzhou, 2004 年 10 月.
209. Tsuneyuki Sato, Hiroshi Ihara, Tomohiro Hirano, Makiko Seno ; Formation of soluble hyperbranched polymer through the initiator-fragment incorporation radical copolymerization of ethylene glycol dimethacrylate with N-methylmethacrylamide, *Polymer*, Vol.45, No.22, 2004 年 10 月, pp.7491–7498.
210. Shigeru Sugiyama, Minako Fujii, Hiromu Hayashi, Katsuki Kusakabe ; Revised Preparation Procedure of Calcium Hydroxyapatite with Sol Consisting of Sodium Alginate and Sodium Diphosphate, *Inorganic Chemistry Communications*, Vol.7, No.4, Elsevier, 2004 年 4 月, pp.569–571.
211. Shigeru Sugiyama, Takuya Hashimoto, Yuki Morishita, Hiromu Hayashi ; Effects of Calcium Cations Incorporated into Magnesium Vanadates on the Redox Behaviors and the Catalytic Activities for the Oxidative Dehydrogenation of Propane, *18th Canadian Symposium on Catalysis*, Montreal, Canada, 2004 年 5 月.
212. Shigeru Sugiyama, Takuya Hashimoto, Yuki Morishita, Naoya Shigemoto, Hiromu Hayashi ; Effects of Calcium Cations Incorporated into Magnesium Vanadates on the Redox Behaviors and the Catalytic Activities for the Oxidative Dehydrogenation of Propane, *Applied Catalysis A: General*, Vol.270, No.1-2, Elsevier, 2004 年 8 月, pp.253–260.
213. Naoya Shigemoto, Tetsu Yanagihara, Shigeru Sugiyama, Hiromu Hayashi ; Energy-Conservative CO<sub>2</sub> Recovery Performance of K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>-on-Activated Carbon in Bench Scale, *10th Asian Pacific Confederation of Chemical Engineering*, Fukuoka, 2004 年 10 月.
214. 重本 直也, 柳原 哲, 福岡 寛, 杉山 茂, 林 弘 ; Ru/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 触媒による n-ドデカンの水蒸気改質実験とその生成ガス組成の推定方法, *水素エネルギーシステム*, Vol.29, No.2, 水素エネルギー協会, 2004 年 12 月, pp.22–29.
215. 佐崎 元, 鈴木 良尚, 宮下 哲, 澤田 勉, 小松 啓, 田村 勝弘, 中嶋 一雄 ; タンパク質の結晶化に及ぼす圧力効果, *日本結晶学会誌*, Vol.46, No.2, 日本結晶学会, 2004 年 1 月, pp.152–158.
216. Yoshihisa Suzuki, Gen Sazaki, Yoshiki Matsuura, Hironori Hondoh, Haruhiko Sakuraba, Toshihisa Ohshima, Kazuo Nakajima, Katsuhiko Tamura ; A Molecular Level Study on the Growth Kinetics of Glucose Isomerase Crystals, *3rd International Conference on High Pressure Bioscience and Biotechnology*, Rio de Janeiro, 2004 年 9 月.
217. Toshitaka Asai, Yoshihisa Suzuki, Gen Sazaki, Katsuhiko Tamura, Tsutomu Sawada ; High-pressure effects on the solubility and growth kinetics of monoclinic lysozyme crystals, *3rd International Conference on High Pressure Bioscience and Biotechnology*, Rio de Janeiro, 2004 年 9 月.
218. Takeshi Maruoka, Yoshihisa Suzuki, Katsuhiko Tamura ; Effects of pressure on the nucleation of glucose isomerase crystals, *3rd International Conference on High Pressure Bioscience and Biotechnology*, Rio de Janeiro, 2004 年 9 月.
219. Hiroyuki Matsuoka, Yoshiteru Suzuki, Hitoshi Iwashashi, Toshiaki Arao, Yoshihisa Suzuki, Katsuhiko Tamura ; Evaluation of biological effects of high-pressure gas using yeast DNA microarray, *3rd International Conference on High Pressure Bioscience and Biotechnology*, Rio de Janeiro, 2004 年 9 月.
220. Yoshihisa Muramoto, Katsuhiko Tamura, Toshiaki Arao, Takanori Taniwaki, Yoshihisa Suzuki ; Sterilization of Sudachi juice with compressed oxygen gas, *3rd International Conference on High Pressure Bioscience and Biotechnology*, Rio de Janeiro, 2004 年 9 月.
221. Toshitaka Asai, Yoshihisa Suzuki, Gen Sazaki, Katsuhiko Tamura, Tsutomu Sawada, Kazuo Nakajima ; Effects of high pressure on the solubility and growth kinetics of monoclinic lysozyme crystals, *Cellular and Molecular Biology*, Vol.50, No.4, C. M. B. Association, 2004 年 9 月, pp.329–334.
222. Toshiaki Arao, Mitsuki Asakura, Yoshihisa Suzuki, Katsuhiko Tamura, Ahide Okamoto, Hiroyuki Inubushi, Akinori Miki ; Bioassay of various pesticides by microcalorimetry measuring metabolic heat of yeast, *Environmental Sciences*, Vol.11, No.6, 2004 年 10 月, pp.303–312.
223. Atsushi Mori, Shin-ichiro Yanagiya, Yoshihisa Suzuki, Tsutomu Sawada, Kensaku Ito, Tetsuo Inoue ; Monte Carlo simulation of hard-sphere crystal under gravity, *Book of Abstracts The 57th Divisional Meeting on Colloid and Surface Chemistry with the 2004 Japan-Australia International Symposium*, The Division of Colloid and Surface Chemistry, The Chemical Society of Japan, Yamaguchi, 2004 年 9 月, p.500.
224. Masao Tsukayama, Yuusuke Kiroku, Yasuhiko Kawamura, Masaki Nishiuchi ; Synthesis of Alkynylphenol Derivatives and Their Conversion into Heterocyclic Compounds under Microwave Irradiation, *Microwave 2004 International Symposium on Microwave Science and Its Application to Related Fields*, Takamatsu, 2004 年 7 月, pp.21–22.
225. Masao Tsukayama, Hiranari Wada, Yasuhiko Kawamura, Kazuyo Yamashita, Masaki Nishiuchi ; Regioselective Synthesis of 6-Alkyl- and 6-Prenylpolyhydroxyisoflavones and 6-Alkylcoumaronochromone Derivatives, *Chemical & Pharmaceutical Bulletin*, Vol.52, No.11, 2004 年 11 月, pp.1285–1289.
226. Satoko Tezuka, Ramesh Chitrakar, Akinari Sonoda, Kenta Ooi, Tahei Tomida ; Studies of Selective Adsorbents for Oxo-anions. NO<sub>3</sub>- Adsorptive Properties of Ni-Fe Layered Double Hydroxide in Seawater, *8th International Conference on Fundamentals of Adsorption*, Arizona, 2004 年 5 月, p.212.

227. Masahiro Katoh, Tahei Tomida, Manabu Shinkawa ; Adsorption Properties of Nitrogen, Carbon Dioxide and Nitrogen Dioxide onto Mesoporous Chromium Silicate, 8th International Conference on Fundamentals of Adsorption, Sedona, 2004 年 5 月.
228. Tahei Tomida, Naoyuki Okada, Masahiro Katoh, Sigekazu Katoh ; Adsorption and Photocatalytic Decomposition of Volatile Organic Compounds on Photocatalyst of TiO<sub>2</sub>-Silica Beads, 8th International Conference on Fundamentals of Adsorption, International Adsorption Society, Arizona, 2004 年 5 月, p.150.
229. Satoko Tezuka, Ramesh Chitrakar, Akinari Sonoda, Kenta Ooi, Tahei Tomida ; Studies on selective adsorbents for oxo-anions. Nitrate ion-exchange properties of layered double hydroxides with different metal atoms, Green Chemistry, Vol.6, No.2, 2004 年 6 月, pp.104–109.
230. Masahiro Katoh, Manabu Shinkawa, Tahei Tomida ; Adsorption Properties of Gases onto Mesoporous Chromium Silicate, Journal of Colloid and Interface Science, Vol.277, No.2, 2004 年 9 月, pp.280–284.
231. Satoko Tezuka, Ramesh Chitrakar, Kohji Sakane, Akinari Sonoda, Kenta Ooi, Tahei Tomida ; The Synthesis and Phosphate Adsorption Properties of Mg(II)-Mn(II) Layered Double Hydroxides and Their Heat-Treated Materials, Bulletin of the Chemical Society of Japan, Vol.77, No.11, Chemical Society of Japan, 2004 年 11 月, pp.2101–2107.
232. Yukako Hayashi, Kumiko Kondo, Kei-ichiro Murai, Toshihiro Moriga, Ichiro Nakabayashi, Kikuo Tominaga ; ZnO-SnO<sub>2</sub> transparent conductive films deposited by opposed target sputtering system of ZnO and SnO<sub>2</sub> targets, Vacuum, Vol.74, No.3-4, Elsevier Science, 2004 年 3 月, pp.607–611.
233. Kikuo Tominaga, Hidenori Fukumoto, Kumiko Kondo, Yukako Hayashi, Kei-ichiro Murai, Toshihiro Moriga, Ichiro Nakabayashi ; Al-impurity-doped Transparent Conductive Oxide Films of In<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-ZnO System, Vacuum, Vol.74, No.3-4, Elsevier Science, 2004 年 4 月, pp.683–687.
234. Toshihiro Moriga, Yukako Hayashi, Kumiko Kondo, Yusuke Nishimura, Kei-ichiro Murai, Ichiro Nakabayashi, Hidenori Fukumoto, Kikuo Tominaga ; Transparent Conducting Amorphous Zn-Sn-O Films Deposited by Simultaneous DC Sputtering, The Journal of Vacuum Science and Technology A, Vol.22, No.4, American Institute of Physics, 2004 年 8 月, pp.1705–1710.
235. Michio Mikawa, Toshihiro Moriga, Yuji Sakakibara, Yukinori Misaki, Kei-ichiro Murai, Ichiro Nakabayashi, Kikuo Tominaga ; Preparation of ZnO-In<sub>2</sub>O<sub>3</sub> transparent conducting films by pulsed laser deposition, 11th International Workshop on Oxide Electronics, Hakone, 2004 年 10 月.
236. Toshihiro Moriga, Michio Mikawa, Yuji Sakakibara, Yukinori Misaki, Kei-ichiro Murai, Ichiro Nakabayashi, Kikuo Tominaga ; Effects of introduction of argon on structural and transparent conducting properties of ZnO-In<sub>2</sub>O<sub>3</sub> thin films prepared by pulsed laser deposition, 11th International Workshop on Oxide Electronics, Hakone, 2004 年 10 月.
237. Yuichiro Murakami, Hiroko Ueishi, Suminori Tanaka, Kei-ichiro Murai, Toshihiro Moriga, Ichiro Nakabayashi ; Effects of addition of TiO<sub>2</sub> to the PdO-CeO<sub>2</sub>/chi-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> catalysts on their catalytic activity, 10th Asian Pacific Confederation of Chemical Engineering, Fukuoka, 2004 年 10 月.
238. Toshihiro Moriga, Keiko Takahara, Ryoji Saki, Takashi Sakamoto, Kei-ichiro Murai, Ichiro Nakabayashi ; Synthesis of divalent metal nitrides Zn<sub>3</sub>N<sub>2</sub> and Mg<sub>3</sub>N<sub>2</sub> and enhancement of their bandgap by insertion of lithium, The 13th International Conference on Processing and Fabrication of Advanced Materials, Singapore, 2004 年 12 月.
239. Suminori Tanaka, Kohei Tomita, Kazunori Nakagawa, Kei-ichiro Murai, Toshihiro Moriga, Ichiro Nakabayashi, Yoshiyuki Kidoguchi, Kei Miwa ; Synthesis and Oxidation Activities of Catalysts Supported Goethite, The 13th International Conference on Processing and Fabrication of Advanced Materials, Singapore, 2004 年 12 月.
240. Yukako Hayashi, Kumiko Kondo, Yusuke Nishimura, Hiroshi Suketa, Kei-ichiro Murai, Toshihiro Moriga, Ichiro Nakabayashi, Kikuo Tominaga ; Characterizations of Transparent Conducting Amorphous ZnO-SnO<sub>2</sub> Films Deposited by Opposed Target Sputtering System, The 13th International Conference on Processing and Fabrication of Advanced Materials, Singapore, 2004 年 12 月.
241. Chiaki Shinohara, Satoshi Kawakami, Toshihiro Moriga, Hiromu Hayashi, Shinya Hidoshima, Yasukazu Saito, Shigeru Sugiyama ; Local Structure around Platinum in Pt/C Catalysts Employed for Liquid-phase Dehydrogenation of Decalin in the Liquid-film State under Reactive Distillation Conditions, Applied Catalysis A, General, Vol.266, No.2, Elsevier, 2004 年 7 月, pp.251–255.
242. Hiromu Hayashi, Shigeru Sugiyama, Yasutaka Nomura, Teppei Yamazaki ; Reduction of Nitrite on Pd/C in Fixed-Bed Operations with Recycling of Aqueous Pollutant, 10th Asian Pacific Confederation of Chemical Engineering, Fukuoka, 2004 年 10 月.
243. Chiaki Shinohara, Toshihiro Moriga, Hiromu Hayashi, Yasukazu Saito, Shigeru Sugiyama ; EXAFS Analyses of Pt/C Catalysts Employed for the Liquid-Phase Dehydrogenation of Decalin, 10th Asian Pacific Confederation of Chemical Engineering, Fukuoka, 2004 年 10 月.
244. 薮谷 智規, 金澤 隆志, 福田 晃規, 本仲 純子 ; 塩中マグネシウムを用いる共沈/誘導結合プラズマ発光分析法及び誘導結合プラズマ質量分析法による食塩試料中微量元素の多元素迅速定量法の開発, 日本海水学会誌, Vol.58, 2004 年 1 月, pp.36–42.
245. 田丸 素子, 薮谷 智規, 本仲 純子 ; ホタテ貝中腸腺中微量金属元素の多元素定量法, 分析化学, Vol.53, No.12, 2004 年 12 月, pp.1435–1440.
246. Mikito Yasuzawa, Shigeru Inoue, Hiroki Takaoka, Junya Murakami, Toshiyasu Shimizu, Shinji Imai ; In vivo studies of Implantable Electrochemically Fabricated Glucose Sensors, 10th International Meeting on Chemical Sensors, Tsukuba, 2004 年 7 月.
247. Hiroki Takaoka, Toshiyasu Shimizu, Shinji Imai, Shinya Furukawa, Mikito Yasuzawa ; Preparation and Properties of Enzyme Micro Sensors, 10th International Meeting on Chemical Sensors, Tsukuba, 2004 年 7 月.
248. Makoto Kitahara, Mikito Yasuzawa ; Construction of automated biological fluid glucose measuring system, 2004 Joint International Meeting, Vol.2004-2, Honolulu, Hawaii, USA, 2004 年 10 月, p.2215.
249. Mikito Yasuzawa, Hiroki Takaoka, Shinya Furukawa, Toshiyasu Shimizu, Shinji Imai ; Fabrication of glucose micro sensor, 2004 Joint International Meeting, Vol.2004-2, Honolulu, Hawaii, USA, 2004 年 10 月, p.2192.

250. Ken-Ichiro Sotowa, Tetsuo Amamoto, Akira Sobana, Katsuki Kusakabe, Toshihiko Imato ; Effect of treatment temperature on the amination of chlorinated diamond, *Diamond and Related Materials*, Vol.13, No.1, 2004 年 1 月, pp.145–150.
251. Katsuki Kusakabe, Hong-Yu Piao, Ken-Ichiro Sotowa ; Partial oxidation of methane in a microreactor with multiple feed channels, *The Second International Workshop on Micro Chemical Plants*, Hyogo, Japan, 2004 年 2 月.
252. 外輪 健一郎, 葛城 博徳, 草壁 克己 ; マイクロチャンネル内に形成した液滴内の流体挙動とシミュレーション, *化学工学論文集*, Vol.30, No.2, 2004 年 3 月, pp.173–176.
253. 草壁 克己, 外輪 健一郎 ; 空気分離用ゼオライト膜の開発, *ケミカルエンジニアリング*, Vol.49, No.4, 2004 年 4 月, pp.291–295.
254. Katsuki Kusakabe, Ken-Ichiro Sotowa, Tomokazu Eda, Yuji Iwamoto ; Methane steam reforming over Ce-ZrO<sub>2</sub>-supported noble metal catalysts at low temperature, *Fuel Processing Technology*, Vol.86, No.3, Elsevier Science B.V., 2004 年 6 月, pp.319–326.
255. Toshihide Horikawa, Jun'ichi Hayashi, Katsuhiko Muroyama ; Preparation of fine spherical carbon aerogel particles of resorcinol-formaldehyde resin, *Carbon*, Vol.42, No.1, Elsevier, 2004 年 1 月, pp.169–175.
256. Toshihide Horikawa, Jun'ichi Hayashi, Katsuhiko Muroyama ; Controllability of pore characteristics of resorcinol-formaldehyde carbon aerogel, *Carbon*, Vol.42, No.8-9, Elsevier, 2004 年 5 月, pp.1625–1633.
257. Toshihide Horikawa, Yukari Ono, Jun'ichi Hayashi, Katsuhiko Muroyama ; Influence of surface-active agents on pore characteristics of the generated spherical resorcinol formaldehyde based carbon aerogels, *Carbon*, Vol.42, No.12-13, Elsevier, 2004 年 8 月, pp.2683–2689.
258. J Hayashi, Toshihide Horikawa, G V Gomes, M Valix, N Syna ; Activated carbons from waste materials and application in natural gas storage, *Chemeca2004*, Sydney, 2004 年 9 月.
259. Takeshi Mori, Yasuhisa Fukuda, Hirokazu Okamura, Keiji Minagawa, Seizo Masuda, Masami Tanaka ; Thermosensitive copolymers having soluble and insoluble monomer units, poly(N-vinylacetamide-co-methyl acrylate)s: Effect of additives on their lower critical solution temperatures, *Journal of Polymer Science:Part A:Polymer Chemistry*, Vol.42, No.11, 2004 年 4 月, pp.2651–2658.

#### [ V ] 電気電子工学科

260. Masatake Kawada, Koji Yamada, Katsuya Yamashita, Katsuo Isaka ; Fundamental Study on Vibration Diagnosis for Turbine Generators using Wavelet Transform, CD-ROM (The IEEE Power Engineering Society's 2004 Power Systems Conference and Exposition (PSCE'04)), The IEEE Power Engineering Society, New York City, New York, U.S.A, 2004 年 10 月.
261. Masatake Kawada ; Analysis on Synchronous Time-Frequency Components of Human Movement-Related Cortical Potential, *The 26th Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society*, San Francisco, California, U.S.A, 2004 年 9 月.
262. Kiyoshi Inoue, Akihiro Kikuchi, Yasuo Iijima, Nobuya Banno, Takao Takeuchi ; Development of Rapidly Heated and Quenched Nb<sub>3</sub>Ga Wire, *Superconducting Science and Technology*, Vol.17, IOP Publishing Ltd., 2004 年 4 月, pp.S311–S314.
263. Kiyoshi Inoue, Akihiro Kikuchi, Yasuo Iijima, Nobuya Banno, Takao Takeuchi, Tomokazu Fukuzaki ; Development of RHQ-Processed Nb<sub>3</sub>Ga Wire, *IEEE Transactions on Applied Superconductivity*, Vol.14, No.2, IEEE, Morioka, 2004 年 6 月, pp.956–960.
264. Takao Takeuchi, Nobuya Banno, Kohei Tagawa, Takamitsu Kobayashi, Kiyosumi Tsuchiya, Noriyuki Tatsumi, Hitoshi Kitaguchi, Tomokazu Fukuzaki, Michio Kosuge, Hitoshi Wada, Yasuo Iijima, Akihiro Kikuchi, Kiyoshi Inoue ; Microstructure and n-Value of RHQT Processed Nb<sub>3</sub>Al Superconductors for NMR Uses, *IEEE Transactions on Applied Superconductivity*, Vol.14, No.2, IEEE, Morioka, 2004 年 6 月, pp.961–966.
265. Nobuyuki Banno, Takao Takeuchi, Akihiro Kikuchi, Yasuo Iijima, Kiyoshi Inoue, Michio Kosuge, Michinari Yuyama, Hitoshi Wada ; Superconducting Properties of Nb<sub>3</sub>(Al, Ge) Conductors Prepared by Diffusion Process, *IEEE Transactions on Applied Superconductivity*, Vol.14, No.2, IEEE, Morioka, 2004 年 6 月, pp.967–970.
266. Akihiro Kikuchi, Yasuo Iijima, Nobuya Banno, Takao Takeuchi, Kiyoshi Inoue, Michio Kosuge, Michinari Yuyama ; Microstructure and J<sub>c</sub>-B Performance of DRHQ Processed Nb<sub>3</sub>Al Tape with Ag Stabilizer, *IEEE Transactions on Applied Superconductivity*, Vol.14, No.2, IEEE, Morioka, 2004 年 6 月, pp.1008–1011.
267. Yasuo Iijima, Akihiro Kikuchi, Nobuya Banno, Takao Takeuchi, Kiyoshi Inoue, Michio Kosuge, Michinari Yuyama ; Optimization of Cu Addition and RHQ-Treatment Time for Cu-Added Nb<sub>3</sub>Al Wire, *IEEE Transactions on Applied Superconductivity*, Vol.14, No.2, IEEE, Morioka, 2004 年 6 月, pp.1012–1015.
268. Sakae Saito, Hiroharu Sugawara, Jun-ichi Yuuki, Nobuyuki Kodaira, Akihiro Kikuchi, Yasuo Iijima, Takao Takeuchi, Kiyoshi Inoue, Shigeki Nimori, Michio Kosuge, Michinari Yuyama ; Superconducting Properties Depending on the Processing Parameters of Nb<sub>3</sub>Al Wires by the Clad-Chip Extrusion Method and the Rapid-Heating Quenching and Transformation Treatment, *IEEE Transactions on Applied Superconductivity*, Vol.14, No.2, IEEE, Morioka, 2004 年 6 月, pp.1024–1027.
269. Noriyuki Tatsumi, Takao Takeuchi, Yasuo Iijima, Nobuya Banno, Hitoshi Kitaguchi, Michiya Yuyama, Hitoshi Wada, Akihiro Kikuchi, Kiyoshi Inoue, Tomokazu Fukuzaki, Kohei Tagawa, Genzo Iwaki ; Attempts to Enhance a Current Capacity by a RHQ Operation of Nb/Al Rectangular Strand, *IEEE Transactions on Applied Superconductivity*, Vol.14, No.2, IEEE, Morioka, 2004 年 6 月, pp.1020–1023.
270. 竹内 孝夫, 飯島 安男, 菊池 章弘, 坂野 信哉, 井上 廉, 田川 浩平, 辰巳 憲之, 福崎 智数 ; 長尺・急熱急冷変態法 Nb<sub>3</sub>Al 線材の開発, *日本金属学会誌*, Vol.68, No.9, 社団法人日本金属学会, 2004 年 9 月, pp.616–623.
271. 斎藤 栄, 中条 祐一, 菅原 弘治, 結城 潤一, 小平 宣行, 菊池 章弘, 飯島 安男, 井上 廉, 竹内 孝夫, 二森 茂樹 ; クラッド・チップ押し出し法と急熱・急冷変態法による Nb<sub>3</sub>Al 線材の作製とその超伝導特性, *日本金属学会誌*, Vol.68, No.9, 社団法人日本金属学会, 2004 年 9 月, pp.629–635.

272. 藤森 新五, 上保 徹志, 入谷 忠光 ; 移動体の位置と速度が測定可能な定在波を用いた近距離高分解能レーダ, 電子情報通信学会論文誌 (B), Vol.J87-B, No.3, 2004 年 3 月, pp.437-445.
273. Hirofumi Eboshi, Takahiro Oie, Tadimitsu Iritani ; CPU Load Reduction by PCI-PLD Packet Filtering for Internet Monitoring System, Proc. of NCSP'04, The Research Institute of Signal Processing Japan, Honolulu, 2004 年 3 月, pp.61-64.
274. Takafumi Yamada, Takahiro Oie, Tadimitsu Iritani ; Dual Loop Coherent Synthesizer for UWB-IR, Proc. of NCSP'04, The Research Institute of Signal Processing Japan, Honolulu, 2004 年 3 月, pp.455-458.
275. Fujimori Shingo, Tetsuji Uebo, Tadimitsu Iritani ; Measurement of Distance and Velocity of a Moving Target by Short-Range High-Resolution Radar Utilizing Standing Wave, Proceedings of The 2004 47th Midwest Symposium on Circuits and Systems, Hiroshima, Japan, 2004 年 7 月, pp.I-361-I-364.
276. 大窪 義博, 上保 徹志, 入谷 忠光 ; 伝送線路を利用した非接触式かつ複数ターゲットを検出可能なアブソリュート型変位センサ, 電気学会論文誌, Vol.124, No.12, 電気学会, 2004 年 12 月, pp.464-469.
277. Tokuo Ohnishi, Masahide Hojo ; DC Voltage Sensorless Single-Phase PFC Converter, IEEE Transactions on Power Electronics, Vol.19, No.2, IEEE, 2004 年 3 月, pp.404-410.
278. Tokuo Ohnishi, Kenichiro Ueki, Masahide Hojo ; Source Current Detection Control of Active Filter for Preventing Current Oscillation, IEEE Power Electronics Specialists Conference - 2004 Record (CD-ROM), IEEE, Aachen, Germany, 2004 年 6 月.
279. Takuhei Hashiguchi, Masamichi Yoshimoto, Yasunori Mitani, Osamu Saeki, Kiichiro Tsuji, Masahide Hojo, Hiroyuki Ukai, Junichi Toyoda, Akihiro Matsushita ; Analysis of Oscillation Characteristics Followed by Power System Disturbance Based on Multiple Synchronized Phasor Measurements, Proceedings of International Conference on Electrical Engineering 2004, Vol.2, No.PO1-64, The Institute of Electrical Engineers of Japan, Sapporo, 2004 年 7 月, pp.644-649.
280. Takuhei Hashiguchi, Yasunori Mitani, Osamu Saeki, Kiichiro Tsuji, Masahide Hojo, Hiroyuki Ukai ; Monitoring Power System Dynamics Based on Phasor Measurements from Demand Side Outlets Developed in Japan Western 60 Hz System, Proceedings of 2004 IEEE PES Power Systems Conference & Exposition (CD-ROM), No.POSTER-B.21, IEEE, New York, 2004 年 10 月.
281. Nishizono Kazuhiro, Okada Masaya, Kamei Minoru, Kikuta Daigo, Kikuo Tominaga, Yasuo Ohno, Jin-Ping Ao ; Metal/Al-doped ZnO ohmic contact for AlGaIn/GaN high electron mobility transistor, Applied Physics Letters, Vol.84, No.20, American Institute of Physics, Melville, 2004 年 5 月, pp.3996-3998.
282. Kubota Naotaka, Jin-Ping Ao, Kikuta Daigo, Yasuo Ohno ; Schottky Barrier Height Determination by Capacitance-Voltage Measurement on n-GaN with Exponential Doping Profile, Japanese Journal of Applied Physics, Part 1 (Regular Papers & Short Notes), Vol.43, No.7A, The Japan Society of Applied Physics, Tokyo, 2004 年 7 月, pp.4159-4160.
283. Wang T., Parbrook J. P., Harrison N. C., Jin-Ping Ao, Yasuo Ohno ; Highly improved performance of a 350nm ultraviolet light-emitting diode containing Al<sub>x</sub>Ga<sub>1-x</sub>N/Al<sub>y</sub>Ga<sub>1-y</sub>N distributed Bragg reflectors, Journal of Crystal Growth, Vol.267, No.3-4, Elsevier, Amsterdam, 2004 年 7 月, pp.583-587.
284. Yukako Hayashi, Kumiko Kondo, Kei-ichiro Murai, Toshihiro Moriga, Ichiro Nakabayashi, Kikuo Tominaga ; ZnO-SnO<sub>2</sub> transparent conductive films deposited by opposed target sputtering system of ZnO and SnO<sub>2</sub> targets, Vacuum, Vol.74, No.3-4, Elsevier Science, 2004 年 3 月, pp.607-611.
285. Kikuo Tominaga, Hidenori Fukumoto, Kumiko Kondo, Yukako Hayashi, Kei-ichiro Murai, Toshihiro Moriga, Ichiro Nakabayashi ; Al-impurity-doped Transparent Conductive Oxide Films of In<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-ZnO System, Vacuum, Vol.74, No.3-4, Elsevier Science, 2004 年 4 月, pp.683-687.
286. Kazuya Kusaka, Takao Hanabusa, Kikuo Tominaga, Noriyoshi Yamauchi ; Effect of Substrate Temperature on Crystal Orientation and Residual Stress in RF Sputtered Gallium Nitride Films, Proceedings of the 7th International Conference on Residual Stresses, Xian([China]), 2004 年 6 月, pp.613-618.
287. Mitsuhiko Hataya, Takao Hanabusa, Kazuya Kusaka, Kikuo Tominaga, Tatsuya Matsue, Osami Sakata ; Residual Stress Measurement in Sputtered Copper Thin Films by Synchrotron Radiation and Ordinary X-rays, Proceedings of the 7th International Conference on Residual Stresses, Xian([China]), 2004 年 6 月, pp.661-666.
288. Kazuya Kusaka, Takao Hanabusa, Kikuo Tominaga, Noriyoshi Yamauchi ; Effect of Substrate Temperature on Crystal Orientation and Residual Stress in Radio Frequency Sputtered Gallium-Nitride Films, Journal of Vacuum Science & Technology A, Vol.22, No.4, American Vacuum Society, New York, 2004 年 7 月, pp.1587-1590.
289. Toshihiro Moriga, Yukako Hayashi, Kumiko Kondo, Yusuke Nishimura, Kei-ichiro Murai, Ichiro Nakabayashi, Hidenori Fukumoto, Kikuo Tominaga ; Transparent Conducting Amorphous Zn-Sn-O Films Deposited by Simultaneous DC Sputtering, The Journal of Vacuum Science and Technology A, Vol.22, No.4, American Institute of Physics, 2004 年 8 月, pp.1705-1710.
290. Michio Mikawa, Toshihiro Moriga, Yuji Sakakibara, Yukinori Misaki, Kei-ichiro Murai, Ichiro Nakabayashi, Kikuo Tominaga ; Preparation of ZnO-In<sub>2</sub>O<sub>3</sub> transparent conducting films by pulsed laser deposition, 11th International Workshop on Oxide Electronics, Hakone, 2004 年 10 月.
291. Toshihiro Moriga, Michio Mikawa, Yuji Sakakibara, Yukinori Misaki, Kei-ichiro Murai, Ichiro Nakabayashi, Kikuo Tominaga ; Effects of introduction of argon on structural and transparent conducting properties of ZnO-In<sub>2</sub>O<sub>3</sub> thin films prepared by pulsed laser deposition, 11th International Workshop on Oxide Electronics, Hakone, 2004 年 10 月.
292. Yukako Hayashi, Kumiko Kondo, Yusuke Nishimura, Hiroshi Suketa, Kei-ichiro Murai, Toshihiro Moriga, Ichiro Nakabayashi, Kikuo Tominaga ; Characterizations of Transparent Conducting Amorphous ZnO-SnO<sub>2</sub> Films Deposited by Opposed Target Sputtering System, The 13th International Conference on Processing and Fabrication of Advanced Materials, Singapore, 2004 年 12 月.
293. Kaoru Ohya, Allen Chen, Daiji Kato, Tetsuo Tanabe, Takako Kato ; ELECTTRAN - Monte Carlo Program of Secondary Electron Emission from Monoatomic Solids under the Impact of 0.1 - 10 keV Electrons, Research Report at the National Institute for Fusion Science, NIFS-DATA-84, 2004 年 3 月.

294. Kaoru Ohya, Yoshihiko Nakayama, Yoshitaka Hamada, Tetsuo Tanabe, Andreas Kirschner, Volker Philipps, Nobuaki Noda ; Modeling of Material Mixing Effects on Plasma Surface Interactions in Magnetic Fusion Devices, *Physica Scripta*, Vol.T111, 2004 年 5 月, pp.138–144.
295. Kaoru Ohya, Tohru Ishitani ; Monte Carlo simulation of topographic contrast in scanning ion microscope, *Journal of Electron Microscopy*, Vol.53, No.3, 2004 年 8 月, pp.229–235.
296. Yoshitaka Hamada, Shinji Ebisu, Kaoru Ohya ; Transition Behaviour between Erosion and Deposition on a Tungsten Surface Exposed to Deuterium Plasmas Containing Carbon Impurities, *Japanese Journal of Applied Physics*, Vol.43, No.9A, 2004 年 9 月, pp.6385–6391.
297. Kaoru Ohya, Tetsuo Tanabe, Marek Rubel, Motoi Wada, Tadashi Ohgo, Takeshi Hirai, Volker Philipps, Andreas Kirschner, Albrecht Pospieszczyk, Alexander Huber, Genadij Sergienko, S. Brezinsek, Nobuaki Noda ; Modeling of erosion and deposition patterns on C-W and W-Ta twin limiters exposed to the TEXTOR edge plasmas, *Journal of Nuclear Materials*, Vol.329-333, 2004 年 11 月, pp.732–736.
298. Kaoru Ohya, Tohru Ishitani ; Monte Carlo study of secondary electron emission from SiO<sub>2</sub> induced by focused gallium ion beams, *Applied Surface Science*, Vol.237, 2004 年 12 月, pp.606–610.
299. 刈谷 学, 鎌野 琢也, 安野 卓, 鈴木 茂行, 原田 寛信, 小倉 明香 ; 捕獲問題における群移動ロボットの協調行動の実現, *電気学会論文誌 C*, Vol.124, No.2, 電気学会, 2004 年 2 月, pp.502–508.
300. 刈谷 学, 鎌野 琢也, 安野 卓, 鈴木 茂行, 原田 寛信, 小倉 明香 ; 捕獲問題における群移動ロボットの協調行動の実現, *電気学会論文誌 C*, Vol.124, No.2, 電気学会, 2004 年 2 月, pp.502–508.
301. Yuka Kasai, Son Yurak, Takashi Yasuno, Takuya Kamano, Takayuki Suzuki ; Generation of Adaptive Gait Patterns for Quadruped Robot Using CPG Network, 2004 RISP International Workshop on Nonlinear Circuits and Signal Processing, The Research Institute of Signal Processing Japan, Hawaii, 2004 年 3 月, pp.479–482.
302. 孫 悠洛, 鎌野 琢也, 安野 卓, 鈴木 茂行, 原田 寛信 ; モータ動特性を考慮した CPG ネットワークによる 4 脚ロボットの歩行動作の生成, *電気学会論文誌 C*, Vol.124, No.10, 電気学会, 2004 年 10 月, pp.2148–2154.
303. Yurak Son, Yuka Kasai, Takashi Yasuno, Takuya Kamano, Takayuki Suzuki ; Generation of Adaptive Gait Patterns for Quadruped Robot Using CPG Network, *Journal of Signal Processing*, Vol.8, No.6, The Research Institute of Signal Processing Japan, 2004 年 12 月, pp.455–460.
304. Hanako Hamada, Satoshi Yano, Takashi Shimamoto, Seishi Kitayama ; Two Echo Cancellers in Tandem, International Workshop on Nonlinear Circuits and Signal Processing (NCSP'04), Hawaii, USA, 2004 年 3 月.
305. Tomoko Okada, Satoshi Yano, Takashi Shimamoto, Seishi Kitayama ; Echo Canceller with Variable Step-Gain Using Variance, International Workshop on Nonlinear Circuits and Signal Processing (NCSP'04), Hawaii, USA, 2004 年 3 月.
306. Junko Hamao, Yoko Uwate, Takashi Shimamoto, Yoshifumi Nishio ; Solving Ability of Hopfield NN with Chaos Noise for Maximum Independent Set Problems, Proceedings of RISP International Workshop on Nonlinear Circuits and Signal Processing (NCSP'04), The Research Institute of Signal Processing Japan, Honolulu, 2004 年 3 月, pp.331–333.
307. Masahiro Wada, Yoshifumi Nishio ; Multimode Asynchronous Oscillations in Coupled Multi-State Chaotic Circuits, Proceedings of RISP International Workshop on Nonlinear Circuits and Signal Processing (NCSP'04), The Research Institute of Signal Processing Japan, Honolulu, 2004 年 3 月, pp.535–538.
308. Yasuteru Hosokawa, Yoshifumi Nishio ; Two Chaotic Self-Oscillatory Circuits Coupled by Diodes, Proceedings of RISP International Workshop on Nonlinear Circuits and Signal Processing (NCSP'04), The Research Institute of Signal Processing Japan, Honolulu, 2004 年 3 月, pp.503–506.
309. Mitsuhiro Yoneda, Yasuteru Hosokawa, Yoshifumi Nishio ; Stability Analysis of Multimode Oscillations in Coupled Oscillators with Ninth-Power Nonlinearities, Proceedings of RISP International Workshop on Nonlinear Circuits and Signal Processing (NCSP'04), The Research Institute of Signal Processing Japan, Honolulu, 2004 年 3 月, pp.487–490.
310. Miki Akazawa, Masayuki Yamauchi, Yoshifumi Nishio ; Penetration of Phase-Inversion Waves on Coupled Oscillators by Inductors as a Cross, Proceedings of RISP International Workshop on Nonlinear Circuits and Signal Processing (NCSP'04), The Research Institute of Signal Processing Japan, Honolulu, 2004 年 3 月, pp.471–474.
311. Yusaku Achi, Miki Akazawa, Masayuki Yamauchi, Yoshifumi Nishio ; Penetration of Phase-Inversion Waves on Coupled Oscillators by Inductors as a Cross, Proceedings of RISP International Workshop on Nonlinear Circuits and Signal Processing (NCSP'04), The Research Institute of Signal Processing Japan, Honolulu, 2004 年 3 月, pp.467–470.
312. Hideo Sakaguchi, Yoshifumi Nishio, Yoshihiro Yamagami, Atsumi Hattori, Akio Ushida ; Analysis of Voltage Distribution of Interconnects, Proceedings of RISP International Workshop on Nonlinear Circuits and Signal Processing (NCSP'04), The Research Institute of Signal Processing Japan, Honolulu, 2004 年 3 月, pp.439–442.
313. Seizo Hagino, Koji Takata, Yoshifumi Nishio, Akio Ushida ; Finding Complex Conjugate Solutions of Nonlinear Algebra Equations, Proceedings of RISP International Workshop on Nonlinear Circuits and Signal Processing (NCSP'04), The Research Institute of Signal Processing Japan, Honolulu, 2004 年 3 月, pp.427–430.
314. Junji Kawata, Yuichi Tanji, Yoshifumi Nishio, Akio Ushida ; A Reduction Technique for RLCG Interconnects Using Least Squares Method, Proceedings of RISP International Workshop on Nonlinear Circuits and Signal Processing (NCSP'04), The Research Institute of Signal Processing Japan, Honolulu, 2004 年 3 月, pp.371–374.
315. Isao Tanaka, Yoshifumi Nishio, Mikio Hasegawa ; On Update Methods of Chaos Neural Network for TSPs, Proceedings of RISP International Workshop on Nonlinear Circuits and Signal Processing (NCSP'04), The Research Institute of Signal Processing Japan, Honolulu, 2004 年 3 月, pp.285–287.
316. Tomoya Hayashi, Yoshifumi Nishio ; Response of Coupled Chaotic Circuits to Various Type Signals, Proceedings of RISP International Workshop on Nonlinear Circuits and Signal Processing (NCSP'04), The Research Institute of Signal Processing Japan, Honolulu, 2004 年 3 月, pp.273–276.

317. Natsumi Dake, Yoshifumi Nishio ; Research on a Positioning Using Chaotic Sequence, Proceedings of RISP International Workshop on Nonlinear Circuits and Signal Processing (NCSP'04), The Research Institute of Signal Processing Japan, Honolulu, 2004 年 3 月, pp.269–271.
318. Shintaro Arai, Yoshifumi Nishio ; Research on Suboptimal Receivers for Chaos Shift Keying, Proceedings of RISP International Workshop on Nonlinear Circuits and Signal Processing (NCSP'04), The Research Institute of Signal Processing Japan, Honolulu, 2004 年 3 月, pp.265–268.
319. Yoko Uwate, Yoshifumi Nishio ; Search of Many Good Solutions of QAP by Connected Hopfield NNs with Chaos Noise, Proceedings of RISP International Workshop on Nonlinear Circuits and Signal Processing (NCSP'04), The Research Institute of Signal Processing Japan, Honolulu, 2004 年 3 月, pp.145–148.
320. Shuichi Aono, Yoshifumi Nishio, Mikio Hasegawa ; Effect of Chaos Noise for Tabu Search Neural Network with 2-Opt for TSPs, Proceedings of RISP International Workshop on Nonlinear Circuits and Signal Processing (NCSP'04), The Research Institute of Signal Processing Japan, Honolulu, 2004 年 3 月, pp.141–143.
321. Koki Nishizono, Yoko Uwate, Yoshifumi Nishio ; An Improvement of Learning Efficiency by Noise Adding to a Feed-Forward Neural Network, Proceedings of RISP International Workshop on Nonlinear Circuits and Signal Processing (NCSP'04), The Research Institute of Signal Processing Japan, Honolulu, 2004 年 3 月, pp.133–136.
322. Kazuya Tsuruta, Zonghuang Yang, Yoshifumi Nishio, Akio Ushida ; On Two Types of Network Topologies of Small-World Cellular Neural Networks, Proceedings of RISP International Workshop on Nonlinear Circuits and Signal Processing (NCSP'04), The Research Institute of Signal Processing Japan, Honolulu, 2004 年 3 月, pp.113–116.
323. Toru Hiraoka, Yoshifumi Nishio ; Analysis of a Cryptosystem Using a Chaotic Map Extended to Two Dimensions, Proceedings of RISP International Workshop on Nonlinear Circuits and Signal Processing (NCSP'04), The Research Institute of Signal Processing Japan, Honolulu, 2004 年 3 月, pp.73–76.
324. Yoko Uwate, Yoshifumi Nishio, Akio Ushida ; Markov Chain Modeling of Intermittency Chaos and its Application to Hopfield NN, IEICE Transactions on Fundamentals of Electronics, Communications and Computer Sciences, Vol.E87-A, No.4, Institute of Electronics, Information and Communication Engineers, 2004 年 4 月, pp.774–779.
325. Zonghuang Yang, Yoshifumi Nishio, Akio Ushida ; Generation of Various Types of Spatio-Temporal Phenomena in Two-Layer Cellular Neural Networks, IEICE Transactions on Fundamentals of Electronics, Communications and Computer Sciences, Vol.E87-A, No.4, Institute of Electronics, Information and Communication Engineers, 2004 年 4 月, pp.864–871.
326. Yoko Uwate, Yoshifumi Nishio, Tetsushi Ueta, Tohru Kawabe, Tohru Ikeguchi ; Performance of Chaos and Burst Noises Injected to the Hopfield NN for Quadratic Assignment Problems, IEICE Transactions on Fundamentals of Electronics, Communications and Computer Sciences, Vol.E87-A, No.4, Institute of Electronics, Information and Communication Engineers, 2004 年 4 月, pp.937–943.
327. 関川 宗久, 三好 徹哉, 西尾 芳文, 稲葉 直彦 ; 対称性をもつある強制回路に発生する周期窓, 電子情報通信学会論文誌 (A), Vol.J87-A, No.5, 電子情報通信学会, 2004 年 5 月, pp.606–616.
328. Zonghuang Yang, Kazuya Tsuruta, Yoshifumi Nishio, Akio Ushida ; Investigation of Phase-Wave Propagation Phenomena in Second Order CNN Arrays, Proceedings of IEEE International Symposium on Circuits and Systems (ISCAS'04), Vol.3, IEEE, Vancouver, 2004 年 5 月, pp.49–52.
329. Yoshihiro Yamagami, Hiroo Yabe, Yoshifumi Nishio, Akio Ushida ; Distortion Analysis of Nonlinear Networks Based on SPICE-Oriented Harmonic Balance Method, Proceedings of IEEE International Symposium on Circuits and Systems (ISCAS'04), Vol.4, IEEE, Vancouver, 2004 年 5 月, pp.633–636.
330. Akio Ushida, Yoshihiro Yamagami, Yoshifumi Nishio ; SPICE-Oriented Distortion Analysis of Nonlinear Networks, Proceedings of IEEE International Conference on Circuits and Systems for Communications (ICCSC'04), No.2PB-9, IEEE, Moscow, 2004 年 6 月.
331. Yasuteru Hosokawa, Yoshifumi Nishio ; Simple Chaotic Circuit Using CMOS Ring Oscillators, International Journal of Bifurcation and Chaos, Vol.14, No.7, World Scientific, 2004 年 7 月, pp.2513–2524.
332. Kazuya Tsuruta, Zonghuang Yang, Yoshifumi Nishio, Akio Ushida ; Diffusion Analysis of Direction-Preserving Small-World CNN, Proceedings of IEEE International Workshop on Cellular Neural Networks and their Applications (CNNA'04), IEEE, Budapest, 2004 年 7 月, pp.352–357.
333. Yoko Uwate, Yoshifumi Nishio ; Complex Behavior in a Ring of Chaotic Circuits Related with Intermittency, Proceedings of IEEE International Workshop on Cellular Neural Networks and their Applications (CNNA'04), IEEE, Budapest, 2004 年 7 月, pp.58–63.
334. Yoko Uwate, Yoshifumi Nishio, Tohru Ikeguchi ; Associative Memory by Hopfield NN with Chaos Injection, Proceedings of IEEE International Joint Conference on Neural Networks (IJCNN'04), Vol.1, IEEE, Budapest, 2004 年 7 月, pp.69–74.
335. Masayuki Yamauchi, Yoshifumi Nishio, Akio Ushida, Mamoru Tanaka ; Phase-Inversion Waves in Oscillators Coupled by Two Kinds of Inductors as a Ladder, IEICE Transactions on Fundamentals of Electronics, Communications and Computer Sciences, Vol.E87-A, No.9, Institute of Electronics, Information and Communication Engineers, 2004 年 9 月, pp.2233–2240.
336. Yoko Uwate, Yoshifumi Nishio ; Search of Many Good Solutions of QAP by Connected Hopfield NNs with Intermittency Chaos Noise, RISP Journal of Signal Processing, Vol.8, No.6, The Research Institute of Signal Processing Japan, 2004 年 11 月, pp.439–447.
337. Yoko Uwate, Yoshifumi Nishio ; Complex Behavior in Coupled Chaotic Circuits Related with Intermittency, Proceedings of International Symposium on Nonlinear Theory and its Applications (NOLTA'04), Institute of Electronics, Information and Communication Engineers, Fukuoka, 2004 年 11 月, pp.589–592.
338. Masahiro Wada, Yoshifumi Nishio ; Several Phase Synchronization Modes in Coupled Multi-State Chaotic Circuits, Proceedings of International Symposium on Nonlinear Theory and its Applications (NOLTA'04), Institute of Electronics, Information and Communication Engineers, Fukuoka, 2004 年 11 月, pp.525–528.

339. Junji Kawata, Yuichi Tanji, Yoshifumi Nishio, Tomoji Yoshida, Tetsuo Tada, Akio Ushida ; Experimental-Based Approach for Macromodel Synthesis of Interconnects, Proceedings of International Symposium on Nonlinear Theory and its Applications (NOLTA'04), Institute of Electronics, Information and Communication Engineers, Fukuoka, 2004 年 11 月, pp.107–110.
340. Yoshihiro Yamagami, Yuichi Tanji, Atsumi Hattori, Yoshifumi Nishio, Akio Ushida ; A Reduction Technique of Large-Scale RCG Interconnects in the Complex Frequency Domain, International Journal of Circuit Theory and Applications, Vol.32, No.6, John Wiley & Sons, Inc., 2004 年 11 月, pp.471–486.
341. Xueli Zhao, Yohsuke Kinouchi, Emiko Yasuno, Dayong Gao, Tadimitsu Iritani, Tadaoki Morimoto, Mieko Takeuchi ; A New Method for Noninvasive Measurement of Multilayer Tissue Conductivity and Structure Using Divided Electrodes, IEEE Transactions on Biomedical Engineering, Vol.51, No.2, IEEE, New Jersey, 2004 年 2 月, pp.362–370.
342. Xiaoxiao Bai, Qinyu Zhang, Yohsuke Kinouchi, Tadayoshi Minato ; Multi-Dipole Sources Identification from RRG Topography Using System Identification Method, IEICE Transactions on Information and Systems, Vol.E87-D, No.6, Tokyo, 2004 年 6 月, pp.1566–1574.
343. 加治 芳雄, 芥川 正武, 七條 文雄, 木内 陽介, 永廣 信治 ; 術中脳活動リアルタイム解析ソフトウェアの開発, 生体医工学, Vol.42, No.2, 日本 ME 学会, 東京, 2004 年 6 月, pp.41–47.
344. Azhim Azran, Yuji Hirao, Yohsuke Kinouchi, Hisao Yamaguchi, Kazuo Yoshizaki ; Variations of the Maximum Blood Flow Velocity in the Carotid, Brachial and Femoral Arteries in a Passive Postural Changes by a Doppler Ultrasound Method, Proceedings of the 26th Annual International Conference of the IEEE EMBS, IEEE, San Francisco, USA, 2004 年 9 月, pp.3708–3711.
345. Zhuoming Li, Xiaoxiao Bai, Qinyu Zhang, Masatake Akutagawa, Fumio Shichijo, Yohsuke Kinouchi, Udantha R. Abeyratne ; Multi Dipole Source Identification from EEG/MEG Topography, Proceedings of 8th International Conference on Control, Automation, Robotics and Vision, Kunming, 2004 年 12 月, pp.953–957.
346. Sasaki Akio, K Nishizuka, Tao Wang, Shiro Sakai, A Kaneta, Yoichi Kawakami, Shigeo Fujita ; Radiative Carrier Recombination Dependent on Temperature and Well Width of InGaN/GaN Single Quantum Well, Solid State Communications, Vol.129, No.1, 2004 年 1 月, pp.31–35.
347. Hongdong Li, Masashi Tsukihara, Yoshiki Naoi, Bei Young Lee, Shiro Sakai ; Investigations of V-shaped Defects and Photoluminescence of Thin GaN-Rich GaNP Layers Grown on a GaN Epilayer by Metalorganic Chemical Vapor Deposition, Applied Physics Letters, Vol.84, No.11, 2004 年 3 月, pp.1886–1888.
348. Liu H. Y., Li D. H., Jin-Ping Ao, Lee B. Y., Wang T., Shiro Sakai ; Influence of undoped GaN layer thickness to the performance of AlGaIn/GaN-based ultraviolet light-emitting diodes, Journal of Crystal Growth, Vol.268, No.1-2, Elsevier, Amsterdam, 2004 年 7 月, pp.30–34.
349. Takahiro Emoto, Masatake Akutagawa, Hirofumi Nagashino, Yohsuke Kinouchi ; Detection of transition of various time series model using BP neural networks, M. Gh. Negoita, R. J. Howlett and L. C. Jain (Eds.): Knowledge-Based Intelligent Information and Engineering Systems (Proceedings of Eighth International Conference on Knowledge-Based Intelligent Information and Engineering Systems, Wellington, New Zealand, Sept. 20-24, 2004), Springer-Verlag, Vol.Part II, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 2004 年 9 月, pp.1060–1067.
350. Fumihiko Takahashi, Masatake Akutagawa, Hirofumi Nagashino, Yohsuke Kinouchi ; A pattern generator for multiple periodic signals using recurrent neural networks, M. Gh. Negoita, R. J. Howlett and L. C. Jain (Eds.): Knowledge-Based Intelligent Information and Engineering Systems (Proceedings of Eighth International Conference on Knowledge-Based Intelligent Information and Engineering Systems, Wellington, New Zealand, Sept. 20-24, 2004), Springer-Verlag, Vol.Part II, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 2004 年 9 月, pp.1068–1073.
351. Hirofumi Nagashino, Masafumi Hoshikawa, Qinyu Zhang, Masatake Akutagawa, Yohsuke Kinouchi ; Identification of number of brain signal sources using BP neural networks, M. Gh. Negoita, R. J. Howlett and L. C. Jain (Eds.): Knowledge-Based Intelligent Information and Engineering Systems (Proceedings of Eighth International Conference on Knowledge-Based Intelligent Information and Engineering Systems, Wellington, New Zealand, Sept. 20-24, 2004), Springer-Verlag, Vol.Part II, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 2004 年 9 月, pp.1074–1080.
352. Takahiro Emoto, Masatake Akutagawa, Hirofumi Nagashino, Yohsuke Kinouchi, Udantha R. Abeyratne ; Detection of biological system deviation by BPNN, Proceedings of 8th International Conference on Control, Automation, Robotics and Vision, Kunming, 2004 年 12 月, pp.931–935.
353. Masaki Hashizume, Tetsuo Akita, Hiroyuki Yotsuyanagi, Takeomi Tamesada ; CMOS Open Fault Detection by Appearance Time of Switching Supply Current, Proc. of the second IEEE International Workshop on Electronic Design, Test, and Applications, IEEE, Perth, Australia, 2004 年 1 月, pp.183–188.
354. Isao Tsukimoto, Masaki Hashizume, Hiroyuki Yotsuyanagi, Takeomi Tamesada ; Practical Fault Coverage of Supply Current Tests for Bipolar ICs, Proc. of the second IEEE International Workshop on Electronic Design, Test, and Applications, IEEE, Perth, Australia, 2004 年 1 月, pp.189–194.
355. Hiroyuki Yotsuyanagi, Toshimasa Kuchii, Shigeki Nishikawa, Masaki Hashizume, Kozo Kinoshita ; On Configuring Scan Trees to Reduce Scan Shifts based on a Circuit Structure, Proc. of the second IEEE International Workshop on Electronic Design, Test, and Applications, IEEE, Perth, Australia, 2004 年 1 月, pp.269–274.
356. Daisuke Ezaki, Masaki Hashizume, Hiroyuki Yotsuyanagi, Takeomi Tamesada ; A Power Supply Circuit Recycling Charge in Adiabatic Dynamic CMOS Logic Circuits, Proc. of the second IEEE International Workshop on Electronic Design, Test, and Applications, IEEE, Perth, Australia, 2004 年 1 月, pp.306–311.
357. Masaki Hashizume, Hiroyuki Yotsuyanagi, Takeomi Tamesada ; Identification and Frequency Estimation of Feedback Bridging Faults Generating Logical Oscillation in CMOS Circuits, IEICE Transactions on Information and Systems, Vol.E87-D, No.3, Institute of Electronics, Information and Communication Engineers, 2004 年 3 月, pp.571–579.
358. Hiroyuki Yotsuyanagi, Masaki Hashizume, Takeomi Tamesada ; Test Sequence Generation for Test Time Reduction of IDDQ Testing, IEICE Transactions on Information and Systems, Vol.E87-D, No.3, Institute of Electronics, Information and Communication Engineers, 2004 年 3 月, pp.537–543.

359. 森田 郁朗, 橋爪 正樹 ; PSpice による三相 HB 形ステッピングモータの駆動特性解析, 電気学会論文誌, Vol.D-124, No.4, 電気学会, 2004 年 4 月, pp.423-424.
360. Takagi Masao, Masaki Hashizume, Masahiro Ichimiya, Hiroyuki Yotsuyanagi, Tsukimoto Isao, Takeomi Tamesada ; AC Electric Field for Detecting Pin Opens by Supply Current of CMOS ICs, Proc. of International Conference on Electronics Packaging, International Microelectronics and Packaging Society Japan, Tokyo, 2004 年 4 月, pp.217-222.
361. Masao Takagi, Masaki Hashizume, Masahiro Ichimiya, Hiroyuki Yotsuyanagi, Takeomi Tamesada ; Lead Open Detection Based on Supply Current of CMOS LSIs, IEICE Transactions on Fundamentals of Electronics, Communications and Computer Sciences, Vol.E87-A, No.6, Institute of Electronics, Information and Communication Engineers, 2004 年 6 月, pp.1330-1337.
362. Masaki Hashizume, Teruyoshi Matsushima, Takashi Shimamoto, Hiroyuki Yotsuyanagi, Takeomi Tamesada, Akio Sakamoto ; Genetic State Reduction Method of Incompletely Specified Machines, IEICE Transactions on Fundamentals of Electronics, Communications and Computer Sciences, Vol.E87-A, No.6, Institute of Electronics, Information and Communication Engineers, 2004 年 6 月, pp.1555-1563.
363. Masaki Hashizume, Masahiro Ichimiya, Hiroyuki Yotsuyanagi, Takeomi Tamesada ; Test Circuit for CMOS Lead Open Detection by Supply Current Testing under AC Electric Field Application, Proc. of the 2004 47-th Midwest Symposium on Circuits and Systems, IEEE, Hiroshima, 2004 年 7 月, pp.I-557-I-560.
364. Masaki Hashizume, Daisuke Yoneda, Hiroyuki Yotsuyanagi, Tetsuo Tada, Takeshi Koyama, Ikuro Morita, Takeomi Tamesada ; IDDQ Test Method Based on Wavelet Transformation for Noisy Current Measurement Environment, Proc. of 13th Asian Test Symposium, IEEE, Kenting, Taiwan, 2004 年 11 月, pp.112-117.
365. 森田 郁朗, 工藤 義行 ; 並列固定子巻線をもつた形誘導電動機のパー切れ時の固定子電流と漏れ磁束, 電気学会論文誌, Vol.D-124, No.3, 電気学会, 2004 年 3 月, pp.335-336.
366. Ikuro Morita, Yutaka Nakatani ; Characteristics Analysis of V type 8 pole 12 slot Interior Permanent Magnet Motor, Seventh International Conference on Electrical Machines and Systems, Jeju Island, 2004 年 10 月, p.OF-4.
367. 久保 智裕 ; 不確かな中立型むだ時間系のコスト保証制御, システム制御情報学会論文誌, Vol.17, No.2, システム制御情報学会, 2004 年 2 月, pp.97-102.
368. Tomohiro Kubo ; Exponential stability assignment of neutral delay-differential systems by a class of linear-quadratic regulators, International Journal of Systems Science, Vol.35, No.3, Taylor & Francis, 2004 年 3 月, pp.159-166.
369. 久保 智裕 ; むだ時間系における最適メモリーレスレギュレータの極, 計測自動制御学会論文集, Vol.40, No.3, 計測自動制御学会, 2004 年 3 月, pp.361-363.
370. 久保 智裕 ; 遅れ型むだ時間を含む不確かな線形システムの LQR 性保証制御, 電気学会論文誌 C, Vol.124, No.4, 電気学会, 2004 年 4 月, pp.989-994.
371. 久保 智裕 ; 点メモリフィードバックによる状態に無駄時間を含む系の最適レギュレータ, 電子情報通信学会論文誌 (A), Vol.J87-A, No.4, 電子情報通信学会, 2004 年 4 月, pp.577-579.
372. 久保 智裕 ; 状態にむだ時間を含む系における delay-dependent な条件に基づく最適メモリーレスレギュレータ, システム制御情報学会論文誌, Vol.17, No.7, システム制御情報学会, 2004 年 7 月, pp.308-310.
373. Tomohiro Kubo ; Optimal memoryless regulator of systems with time-varying delay, Proc. 8th International Conference on Control, Automation, Robotics and Vision, Kunming, 2004 年 12 月, pp.1853-1858.
374. Fumiaki Fukawa, Hiroyuki Togo, Naoyuki Shimomura ; Consideration of Parallel Reactors for Ozone Production Using Nanosecond Pulsed Power Discharge, Conference Record of the 26th International Power Modulator Symposium, San Francisco, 2004 年 5 月.
375. Naoyuki Shimomura, Hiroyuki Togo, Fumiaki Fukawa, Hidenori Akiyama ; Consideration of Discharge Reactor to Exploit Nanosecond Pulsed Power, Conference Record of the 26th International Power Modulator Symposium, San Francisco, 2004 年 5 月.
376. Retsuo Kawakami ; Temporal Evolution of Erosion/Deposition on Tungsten Surfaces Exposed to SOL Plasma and its Impact on Plasma-Surface Interactions, Japanese Journal of Applied Physics, Part 1 (Regular Papers & Short Notes), Vol.43, No.2, The Institute of Pure and Applied Physics, Tokyo, 2004 年 2 月, pp.785-794.
377. Retsuo Kawakami, Tomohisa Shimada, Yoshio Ueda, Masahiro Nishikawa ; Simulation Study of Dynamical Material Mixing on Tungsten Surfaces at Elevated Temperatures due to Hydrogen and Carbon Mixed Ion Beam Irradiation, Journal of Nuclear Materials, Vol.329-333, Elsevier, Amsterdam, 2004 年 7 月, pp.737-741.
378. Takenori Mitani, Retsuo Kawakami, Shuhei Kuriu ; Simulation Study of Sputtering Erosion and Impurity Deposition on Carbon and Tungsten Surfaces Irradiated with Deuterium Plasmas Including Carbon Impurity, Journal of Nuclear Materials, No.329-333, Elsevier, Amsterdam, 2004 年 7 月, pp.830-835.
379. Yoshio Ueda, Takahisa Funabiki, Tomohisa Shimada, Retsuo Kawakami, Masahiro Nishikawa ; Effects of Carbon Impurity in Fusion Plasmas on Erosion of RAF First Wall, Journal of Nuclear Materials, Vol.329-333, Elsevier, Amsterdam, 2004 年 7 月, pp.771-774.
380. Tomohisa Shimada, Takahisa Funabiki, Retsuo Kawakami, Yoshio Ueda, Masahiro Nishikawa ; Carbon Behavior on Tungsten Surface after Carbon and Hydrogen Mixed Beam Irradiation, Journal of Nuclear Materials, Vol.329-333, Elsevier, Amsterdam, 2004 年 7 月, pp.747-751.
381. Shigeki Tsuji, Tetsushi Ueta, Hiroshi Kawakami, Kazuyuki Aihara ; Bifurcation of Burst Response in an Amari-Hopfield Neuron Pair with a Periodic External Force, Electrical Engineering in Japan, Vol.146, No.2, 2004 年 2 月, pp.43-53.
382. 高坂 拓司, 安原 義仁, 上田 哲史, 川上 博 ; 周期外力を印加した BVP 発振器における極配置法に基づくカオス制御の実験的検討, 電気学会論文誌, Vol.124-C, No.2, 電気学会, 2004 年 2 月, pp.495-501.
383. 関川 宗久, 稲葉 直彦, 吉永 哲哉, 川上 博 ; 超微小な周期外力の印加によるあひる解の崩壊とカオス, 電子情報通信学会論文誌 (A), Vol.J87-A, No.2, 電子情報通信学会, 東京, 2004 年 2 月, pp.199-207.

384. Yusuke Nishiuchi, Tetsushi Ueta, Hiroshi Kawakami ; A Blurred Boundary and its Manifolds in the Extended BVP oscillator, Proc. of NCSP'04, Honolulu, Hawaii, USA, 2004 年 3 月, pp.515–518.
385. Atsushi Tsuda, Shigeki Tsuji, Tetsushi Ueta, Hiroshi Kawakami ; On Basin Boundary of Composite Dynamical System with Pole Assignment, Proc. of NCSP'04, Honolulu, Hawaii, USA, 2004 年 3 月, pp.363–366.
386. Shigeki Tsuji, Tetsushi Ueta, Hiroshi Kawakami, Kazuyuki Aihara ; Bifurcations in Modified BVP Neurons Coupled by Gap-Junctions, Proc. of NCSP'04, Honolulu, Hawaii, USA, 2004 年 3 月, pp.495–498.
387. Kunichika Tsumoto, Tetsuya Yoshinaga, Kazuyuki Aihara, Hiroshi Kawakami ; Bifurcations in a mathematical model for circadian oscillations of clock genes, Proc. of 2004 RISP International Workshop on Nonlinear Circuits and Signal Processing, Hawaii, USA, 2004 年 3 月, pp.403–406.
388. Tetsuya Yoshinaga, Kunichika Tsumoto, Hitoshi Iida, Hiroshi Kawakami ; Bifurcation in a circadian oscillator model, Abstracts of International Symposium on Dynamical Systems Theory and Its Applications to Biology and Environmental Sciences, Shizuoka, 2004 年 3 月, p.167.
389. Munehisa Sekikawa, Naohiko Inaba, Tetsuya Yoshinaga, Hiroshi Kawakami ; Collapse and Coexistence of Duck Solution in a Circuit Driven by an Extremely Small Periodic Force, Proc. International IEEE Workshop on Nonlinear Dynamics of Electronic Systems, Evora, Portugal, 2004 年 5 月, pp.308–311.
390. Tetsushi Ueta, Hiroshi Kawakami ; An aspect of oscillatory conditions in linear systems and Hopf bifurcations in nonlinear systems, Proc. NDES2004, Evora, Portugal, 2004 年 5 月, pp.352–355.
391. Shigeki Tsuji, Tetsushi Ueta, Hiroshi Kawakami, Kazuyuki Aihara ; Bifurcations in current coupled BVP oscillators, Proc. NDES2004, Evora, Portugal, 2004 年 5 月, pp.348–351.
392. Shigeki Tsuji, Tetsushi Ueta, Hiroshi Kawakami, Kazuyuki Aihara ; A design method of bursting using 2-parameter bifurcation diagrams in FitzHugh-Nagumo model, International Journal of Bifurcation and Chaos, Vol.14, No.7, 2004 年 7 月, pp.2241–2252.
393. Shigeki Tsuji, Tetsushi Ueta, Hiroshi Kawakami, Kazuyuki Aihara ; Bifurcation analysis of current coupled BVP oscillators, International Journal of Bifurcation and Chaos, Vol.15, 2004 年 7 月.
394. 津元 国親, 吉永 哲哉, 川上 博 ; 時計遺伝子リズムのニューロンモデルにみられる同調現象の分岐, 電子情報通信学会論文誌 (D-II), Vol.J87-D-II, No.7, 電子情報通信学会, 東京, 2004 年 7 月, pp.1516–1528.

#### 〔VI〕 知能情報工学科

395. Masaki Oono, Masao Fuketa, Kazuhiro Morita, Shinkaku Kashiji, Jun-ichi Aoe ; An improvement key deletion method for double-array structure using single-nodes, Journal of Information Processing & Management, Vol.40, No.1, Elsevier, 2004 年 1 月, pp.47–63.
396. Kazuhiro Morita, El-Sayed Atlam, Masao Fuketa, Kazuhiro Tsuda, Jun-ichi Aoe ; Fast and compact updating algorithms of a double-array structure, International Journal of Information Sciences, Vol.159, No.1-2, Elsevier, 2004 年 1 月, pp.53–67.
397. Kazuhiro Morita, El-Sayed Atlam, Masao Fuketa, Yuki Kadoya, Toru SUMITOMO, Jun-ichi Aoe ; A new Classification Sentence Technique Using Intension Expressions, Proceedings of the Ninth IEEE Symposium on Computers and Communications (ISCC'04), Alexandria, EGYPT, 2004 年 6 月, pp.98–103.
398. El-Sayed Atlam, El-Marhomy Ghada, Masao Fuketa, Kazuhiro Morita, Jun-ichi Aoe ; A Compact Memory Space of Dynamic Full-Text Search using Bi-Gram Index, Proceedings of the Ninth IEEE Symposium on Computers and Communications (ISCC'04), Alexandria, EGYPT, 2004 年 6 月, pp.104–109.
399. Toru SUMITOMO, Yuki Kadoya, Masao Fuketa, Kazuhiro Morita, Shinkaku Kashiji, Jun-ichi Aoe ; An New E-mail Filtering Technique Using Time Priority Measurement, Proceedings of the Ninth IEEE Symposium on Computers and Communications (ISCC'04), Alexandria, EGYPT, 2004 年 6 月, pp.122–127.
400. Yuki Kadoya, El-Sayed Atlam, Shinkaku Kashiji, Jun-ichi Aoe ; A Sentence Classification Method by Using Intention Association Expressions, Proceedings of Tenth International Conference on Information Processing and Management of Uncertainty in Knowledge-Based Systems (IPMU2004), Perugia, Italy, 2004 年 7 月, pp.5–6.
401. Kazuhiro Morita, El-Sayed Atlam, Yuki Kadoya, Toru SUMITOMO, Shinkaku Kashiji, Jun-ichi Aoe ; A Time Priority Information for Determining Important E-mail Messages, Proceedings of Tenth International Conference on Information Processing and Management of Uncertainty in Knowledge-Based Systems (IPMU2004), Perugia, Italy, 2004 年 7 月, pp.7–8.
402. El-Sayed Atlam, Masao Fuketa, Masaki Oono, Jun-ichi Aoe ; A High-Speed Dynamic Method Using Efficient Block Management Structure, Proceedings of Tenth International Conference on Information Processing and Management of Uncertainty in Knowledge-Based Systems (IPMU2004), Perugia, Italy, 2004 年 7 月.
403. Masao Fuketa, Kazuhiro Morita, Toru SUMITOMO, Shinkaku Kashiji, El-Sayed Atlam, Jun-ichi Aoe ; A New Compression Method of Double Array for Compact Dictionaries, Computer Mathematics, Vol.81, No.8, 2004 年 8 月, pp.943–954.
404. El-Sayed Atlam, El-Marhomy Ghada, Masao Fuketa, Kazuhiro Morita, Jun-ichi Aoe ; New Hierarchy Technique Using Co-Occurrence Word Information, Proceedings of 8th International Conference on Knowledge-Based Intelligent Information and Engineering Systems (KES 2004), Wellington, New Zealand, 2004 年 9 月, pp.530–540.
405. Toru SUMITOMO, Yuki Kadoya, El-Sayed Atlam, Kazuhiro Morita, Shinkaku Kashiji, Jun-ichi Aoe ; A New Method of Detecting Time Expressions for E-mail Messages, Proceedings of 8th International Conference on Knowledge-Based Intelligent Information and Engineering Systems (KES 2004), Wellington, New Zealand, 2004 年 9 月, pp.541–548.
406. Yuki Kadoya, El-Sayed Atlam, Kazuhiro Morita, Masao Fuketa, Toru SUMITOMO, Jun-ichi Aoe ; A New Classification Method of Determining the Speaker's Intention for Sentences in Conversation, Proceedings of 8th International Conference on Knowledge-Based Intelligent Information and Engineering Systems (KES 2004), Wellington, New Zealand, 2004 年 9 月, pp.549–557.

407. Shinkaku Kashiji, Toru SUMITOMO, Kazuhiro Morita, Masaki Oono, Masao Fuketa, Jun-ichi Aoe ; A Fast Dynamic Method Using Memory Management, Proceedings of 8th International Conference on Knowledge-Based Intelligent Information and Engineering Systems (KES 2004), Wellington, New Zealand, 2004 年 9 月, pp.558-566.
408. Kazuhiro Morita, Yuki Kadoya, El-Sayed Atlam, Masao Fuketa, Shinkaku Kashiji, Jun-ichi Aoe ; A Method of Extracting and Evaluating Popularity and Unpopularity for Natural Language Expressions, Proceedings of 8th International Conference on Knowledge-Based Intelligent Information and Engineering Systems (KES 2004), Wellington, New Zealand, 2004 年 9 月, pp.567-574.
409. Yuki Kadoya, Masao Fuketa, EL-Sayed Atlam, Kazuhiro Morita, Toru SUMITOMO, Jun-ichi Aoe ; A compression algorithm using integrated record information for translation dictionaries, International Journal of Information Sciences, Vol.165, No.3-4, Elsevier, 2004 年 10 月, pp.171-186.
410. Kazuhiro Morita, El-Sayed Atlam, Masao Fuketa, Kazuhiko Tsuda, Masaki Oono, Jun-ichi Aoe ; Word classification and hierarchy using co-occurrence word information, Journal of Information Processing & Management, Vol.40, No.6, Elsevier, 2004 年 11 月, pp.957-972.
411. Yuki Kadoya, Masao Fuketa, EL-Sayed Atlam, Kazuhiro Morita, Shinkaku Kashiji, Jun-ichi Aoe ; A efficient e-mail Filtering using time priority measurement, International Journal of Information Sciences, Vol.166, Elsevier, 2004 年 11 月, pp.213-229.
412. Masao Fuketa, El-Sayed Atlam, El-Marhomy Ghada, Jun-ichi Aoe ; A Fast Dynamic Full-Text Search Method Using Efficient Block Management Structure, Advanced Computational Intelligence and Intelligent Informatics, Vol.8, No.6, 2004 年 12 月, pp.573-581.
413. Shinkaku Kashiji, El-Sayed Atlam, Masao Fuketa, Masaki Oono, Kazuhiro Morita, Kazuhiko Tsuda, Jun-ichi Aoe ; A High-Speed Dynamic Full-Text Search Method by Using Memory Management, Computer Mathematics, Vol.81, No.12, 2004 年 12 月, pp.1477-1492.
414. Hidekazu Tokunaga, EL-Sayed Atlam, Masao Fuketa, Kazuhiro Morita, Kazuhiko Tsuda, Jun-ichi Aoe ; Estimating Sentence Types in Computer Related New Product Bulletins Using a Decision Tree, International Journal of Information Sciences, Vol.168, No.1-4, Elsevier, 2004 年 12 月, pp.185-200.
415. 明石 卓也, 満倉 靖恵, 福見 稔, 赤松 則男 ; 形状に不変な遺伝的口唇領域抽出法, 電気学会論文誌, Vol.124-C, No.1, 電気学会, 2004 年 1 月, pp.128-137.
416. 伊藤 伸一, 満倉 靖恵, 福見 稔, 赤松 則男 ; 脳波の個人特性を考慮した脳波分析法の提案, 電気学会論文誌, Vol.124-C, No.6, 電気学会, 2004 年 6 月, pp.1259-1266.
417. Hiroshi Nishiyama, Hiroshi Kawasaki, Minoru Fukumi, Norio Akamatsu, Yasue Mitsukura ; Rule Extraction from a Trained Neural Network for Image Keywords Extraction, Proc. of North American Fuzzy Information Processing Society'2004, Banff, 2004 年 6 月, pp.325-329.
418. Seiki Yoshimori, Minoru Fukumi, Norio Akamatsu, Yasue Mitsukura ; License plate detection system by using threshold function and improved template matching method, Proc. of North American Fuzzy Information Processing Society'2004, Banff, 2004 年 6 月, pp.357-362.
419. Yasue Mitsukura, Kayoko Miyata, Kensuke Mitsukura, Minoru Fukumi, Norio Akamatsu ; Intelligent Medical Diagnosis System Using the Fuzzy and Neural Networks, Proc. of North American Fuzzy Information Processing Society'2004, Banff, 2004 年 6 月, pp.550-554.
420. Yuuki Yazama, Minoru Fukumi, Norio Akamatsu, Yasue Mitsukura ; Analysis and Recognition of Wrist Motions by Using Multidimensional Directed Information and EMG signal, Proc. of North American Fuzzy Information Processing Society'2004, Banff, 2004 年 6 月, pp.867-870.
421. Yuji Matsumura, Minoru Fukumi, Norio Akamatsu ; Wrist EMG Pattern Recognition System by Neural Networks and Genetic Algorithms, Proc. of the 6th IASTED International Conference on Intelligent Systems and Control'2004, Honolulu, 2004 年 8 月.
422. Takuya Akashi, Minoru Fukumi, Norio Akamatsu ; Invariant Lips Extraction for Variation of Horizontal Direction, Proc. of the 6th IASTED International Conference on Signal and Information Processing, Honolulu, 2004 年 8 月.
423. Stephen Githinji Karungaru, Minoru Fukumi, Norio Akamatsu ; Recognizing Frontal Faces using Neural Networks., Proc. of 8th International Conference on Knowledge-Based Intelligent Information & Engineering Systems'2004, KES, Wellington, 2004 年 9 月, pp.1045-1050.
424. Stephen Githinji Karungaru, Minoru Fukumi, Norio Akamatsu ; Feature Extraction for Face Detection and Recognition., Proc. of 13th IEEE International Workshop on Robot and Human Interactive Communication'2004, No.pp. 235-239, Kurashiki, Japan, 2004 年 9 月.
425. kensuke Mitsukura, Yasue Mitsukura, Minoru Fukumi, Norio Akamatsu, Witold Pedrycz ; Medical Diagnosis System Using the Intelligent Fuzzy Systems, Proc. of 8th International Conference on Knowledge-Based Intelligent Information & Engineering Systems'2004, Wellington, 2004 年 9 月, pp.807-826.
426. Yuuki Yazama, Minoru Fukumi, Norio Akamatsu, Yasue Mitsukura ; Vowel Recognition Method by Using Features Included in Amplitude for Mobile Device, Proc. of 13th IEEE International Workshop on Robot and Human Interactive Communication'2004, IEEE, Kurashiki, 2004 年 9 月, pp.613-618.
427. Takuya akashi, Minoru Fukumi, Norio Akamatsu ; Genetic Lips Extraction Method with Flexible Search Domain Control, Proc. of 8th International Conference on Knowledge-Based Intelligent Information & Engineering Systems'2004, Wellington, 2004 年 9 月, pp.799-806.
428. Hiroshi Kawasaki, Yasue Mitsukura, Minoru Fukumi, Norio Akamatsu ; Music Compression System Using the GA, Proc. of 8th International Conference on Knowledge-Based Intelligent Information & Engineering Systems'2004, Wellington, 2004 年 9 月, pp.827-832.

429. Takashi Imura, Minoru Fukumi, Norio Akamatsu, Kazuhiro Nakaura ; Face Search by Neural Network Based Skin Color Threshold Method, Proc. of 8th International Conference on Knowledge-Based Intelligent Information & Engineering Systems'2004, Wellington, 2004年9月, pp.840-847.
430. Seiki Yoshimori, Yasue Mitsukura, Minoru Fukumi, Norio Akamatsu ; Object Extraction System by Using the Evolutionally Computations, Proc. of 8th International Conference on Knowledge-Based Intelligent Information & Engineering Systems'2004, Wellington, 2004年9月, pp.881-890.
431. Yuji Matasumura, Minoru Fukumi, Norio Akamatsu, Fumiaki Takeda ; Wrist EMG Pattern Recognition System by Neural Networks and Multiple Principal Component Analysis, Proc. of 8th International Conference on Knowledge-Based Intelligent Information & Engineering Systems'2004, Wellington, 2004年9月, pp.891-897.
432. Stephen Githinji Karungaru, Minoru Fukumi, Norio Akamatsu ; Face Recognition using Genetic Algorithm based Template Matching, Proc. of IEEE International Symposium on Communications and Information Technologies'2004, IEEE, Sapporo, 2004年10月, pp.1252-1257.
433. Takahiro Ogawa, Yasue Mitsukura, Minoru Fukumi, Norio Akamatsu ; Feature Extraction from EEG Patterns in Music Listening, Proc. of International Symposium on Intelligent Signal Processing and communication Systems'2004, Seoul, 2004年11月, pp.S01-4-1-S01-4-5.
434. Ryouhei Haga, Yasue Mitsukura, Minoru Fukumi, Norio Akamatsu, Motokatsu Yasutomo ; Automatic Detection of Left Ventricular Asynergy by Fuzzy Reasoning, Proc. of International Symposium on Intelligent Signal Processing and communication Systems'2004, Seoul, 2004年11月, pp.S15-3-1-S15-3-5.
435. Michiyo Nishioka, Yasue Mitsukura, Minoru Fukumi, Norio Akamatsu ; Measurement of Skin texture Using Genetic Image Analysis, Proc. of International Symposium on Intelligent Signal Processing and communication Systems'2004, Seoul, 2004年11月, pp.P060-1-P060-5.
436. Toshiaki Kubota, Yasue Mitsukura, Minoru Fukumi, Norio Akamatsu ; Automatic Extraction of a Kidney Region by Using the Q-learning, Proc. of International Symposium on Intelligent Signal Processing and communication Systems'2004, Seoul, 2004年11月, pp.P007-1-P007-5.
437. Yuji Matsumura, Minoru Fukumi, Norio Akamatsu, Kazuhiro Nakaura ; Recognition of Wrist EMG Signal Patterns by Neural Networks, Journal of Intelligent and Fuzzy Systems, Vol.15, No.3-4, IOS Press, 2004年12月, pp.165-171.
438. Takuya Akashi, Minoru Fukumi, Norio Akamatsu ; Real-Time Genetic Lips Region Detection and Tracking in Natural Video Scenes, Proc. of IEEE Conference on Cybernetics and Intelligent Systems'2004, Singapore, 2004年12月, pp.682-687.
439. Miyoko Nakano, Fumiko Yasukata, Minoru Fukumi ; Age and Gender Classification from Face Images Using Neural Networks, Proc. of the 6th IASTED International Conference on Signal and Information Processing, Honolulu, 2004年8月, pp.69-73.
440. Miyoko Nakano, Fumiko Yasukata, Minoru Fukumi ; Age classification from face images focusing on edge information, Proc. of 8th International Conference on Knowledge-Based Intelligent Information & Engineering Systems'2004, Vol.1, Wellington, 2004年9月, pp.898-904.
441. Miyoko Nakano, Fumiko Yasukata, Minoru Fukumi ; Recognition of Smiling Faces Using Neural Networks and SPCA, International Journal of Computational Intelligence and Applications, Vol.4, No.2, 2004年11月, pp.153-164.
442. Tomohiko Nukano, Minoru Fukumi, Marzuki Khalid ; Vehicle License Plate Character Recognition by Neural Networks, Proc. of International Symposium on Intelligent Signal Processing and communication Systems'2004, Seoul, 2004年11月, pp.P056-1-P056-5.
443. 獅々堀 正幹, 小泉 大地, 柘植 覚, 北 研二 ; 画像知識データベースを用いた WWW 画像検索システムの開発, 電子情報通信学会論文誌 (D-I), Vol.J87-D-1, No.2, 電子情報通信学会, 2004年2月, pp.154-163.
444. 柘植 覚, 獅々堀 正幹, 黒岩 眞吾, 北 研二 ; Non-negative Matrix Factorization を用いたベクトル空間情報検索モデルの次元削減手法, 電気学会論文誌 C, Vol.124, No.7, 電気学会, 2004年7月, pp.1500-1506.
445. Kenji Kita, Yasuhiko Kato, Takashi Omoto, Yoneo Yano ; Corpus Linguistics: Readings in a Widening Discipline, Automatically Extracting Collocations from Corpora for Language Learning, Continuum International Publishing, London, 2004年8月.
446. Satoru Tsuge, Shingo Kuroiwa, Masami Shishibori, Kenji Kita, Fuji Ren ; Evaluation of frequency characteristic normalization method with multiple reference cepstrum on the Japanese newspaper article sentences speech corpus, Proceedings of the third International Conference on Information, information, Tokyo, 2004年11月, pp.199-202.
447. Satoru Tsuge, Shingo Kuroiwa, Masami Shishibori, Kenji Kita, Fuji Ren ; Evaluation of frequency characteristic normalization method with multiple reference cepstrum on the Japanese newspaper article sentences speech corpus, Proceedings of the third International Conference on Information, Tokyo, 2004年11月, pp.199-202.
448. 松井 知子, 黒岩 眞吾 ; 音声による個人認証技術の現状と展望, 今, なすべきことは何か!, 電子情報通信学会誌, Vol.87, No.4, 電子情報通信学会, 2004年4月, pp.314-321.
449. Toshiaki Endo, Shingo Kuroiwa, Satoshi Nakamura ; Missing Feature Theory Applied to Robust Speech Recognition over IP Network, IEICE Transactions on Information and Systems, Vol.E87-D, No.5, Institute of Electronics, Information and Communication Engineers, 2004年5月, pp.1119-1126.
450. Takao Shimomura ; A Page-Transition Framework for Image-Oriented Web Programming, ACM SIGSOFT Software Engineering Notes, Vol.29, No.2, Association for Computing Machinery, 2004年3月, pp.30-38.
451. Takao Shimomura, Takahashi Muneo, Kenji Ikeda, Yoshio Mogami ; Visual Design for Server-Side Programs and Program Generation, Transactions of Information Processing Society of Japan, Vol.45, No.7, Information Processing Society of Japan, 2004年7月, pp.1737-1744.
452. Kenji Ikeda, Yoshio Mogami, Takao Shimomura ; Continuous-Time Model Identification by using Fast Adaptive Observer, Proceedings Sixteenth International Symposium on Mathematical Theory of Networks and Systems, Leuven, 2004年7月.

453. Muneo Takahashi, Inada Eisuke, Takao Shimomura ; An Analysis of Errors in Client Server Systems, 10th ISSAT International Conference Reliability and Quality in Design, International Society of Science and Applied Technologies, Las Vegas, 2004 年 8 月, pp.341–345.
454. Kenji Ikeda, Yoshio Mogami, Takao Shimomura ; A sufficient condition for the convergence of adaptive observer in continuous-time model identification, Proceedings of IFAC Workshop on Adaptive and Learning in Control and Signal Processing, International Federation of Automatic Control, Yokohama, 2004 年 8 月, pp.699–704.
455. 下村 隆夫, 高橋 宗雄, 池田 建司, 最上 義夫 ; Web プログラミングフレームワーク, 情報処理, Vol.45, No.12, 情報処理学会, 2004 年 12 月, pp.1266–1271.
456. 田上 隆徳, 池田 建司, 河辺 徹 ; パレート最適性を考慮したロバスト I-PD 制御系設計法, システム制御情報学会論文誌, Vol.17, No.9, システム制御情報学会, 2004 年 9 月, pp.363–370.
457. Norio Baba, Yoshio Mogami ; A New Learning Algorithm for the Hierarchical Structure Learning Automata Operating in the General Multiteacher Environment, IEICE Transactions on Information and Systems, Vol.E87-D, No.5, Institute of Electronics, Information and Communication Engineers, 2004 年 5 月, pp.1208–1213.
458. Norio Baba, Yoshio Mogami ; Learning Behaviors of the Hierarchical Structure Learning Automata Operating in the General Nonstationary Multiteacher Environment, The 36th International Symposium on Stochastic System Theory and its Applications, The Institute of Systems, Control and Information Engineers, Saitama, 2004 年 11 月.
459. Fuji Ren ; An Algorithm for Determining DingYu Structural Particle DE, Computational Linguistics and Intelligent Text Processing, Vol.2945, No.1, Springer-Verlag, 2004 年 2 月, pp.338–349.
460. Fuji Ren ; An Algorithm for Determining DingYu Structural using Grammar Knowledge and, Fifth International Conference on Intelligent Text Processing and Computational Linguistics, Springer-Verlag, Seoul, 2004 年 2 月, pp.338–349.
461. Qiong Liu, Xin Lu, Fuji Ren, Shingo Kuroiwa ; Automatic estimation of stock market forecasting and generating, Proc. of IEEE International Conference on Information Technology, Vol.1, IEEE, 2004 年 4 月, pp.241–245.
462. Mohamed Fattah, Fuji Ren, Shingo Kuroiwa ; Internet Archive as a Source of Bilingual Dictionary, Proc. of IEEE International Conference on Information Technology, Vol.2, IEEE, 2004 年 4 月, pp.298–302.
463. Kuniyoshi Kobayashi, Satoru Tsuge, Fuji Ren, Shingo Kuroiwa ; A Packet Loss Concealment Algorithm using Speech Recognition and Synthesis, Proc. of the 18th International Congress on Acoustics, Vol.4, Kyoto, 2004 年 4 月, pp.3271–3274.
464. Zhao Xin, Fuji Ren, Vob Stefan ; A Super-Function Based Japanese-Chinese Machine Translation System for, 6th Conference of the Association for Machine Translation in the Americas, AMTA, Washington, DC, 2004 年 9 月, pp.272–281.
465. Nasiff-Hada G., Yen K., Caballero A., Fuji Ren ; Collective Behavior of Distributed Systems in Manufacturing Environments, Engineering Mechanics, Vol.11, No.4, 2004 年 10 月, pp.1–10.
466. Zhao Xin, Fuji Ren, Vob Stefan ; A Super-Function Based Japanese-Chinese Machine Translation System for Business Users, A Super-Function Based Japanese-Chinese Machine Translation System for Business Users, Vol.3265, No.1, Springer-Verlag, 2004 年 10 月, pp.272–281.
467. Yoshiyuki Umeda, Satoru Tsuge, Fuji Ren, Shingo Kuroiwa ; Distributed Speaker Recognition using Earth Mover's Distance, Proc. of International Conference on Spoken Language Processing, Vol.3, Cheju, 2004 年 10 月, pp.2389–2493.
468. Shingo Kuroiwa, Koji Tanaka, Satoru Tsuge, Fuji Ren ; Acoustic model adaptation for coded speech using synthetic speech, Proc. of International Conference on Spoken Language Processing, Vol.4, Cheju, 2004 年 10 月, pp.2925–2928.
469. Zhang Zhong, Fujiwara Hisanaga, Fuji Ren ; Signal Processing Using Translation Invariant RI-Spline Wavelet, IEEE International Conference on Systems, Man & Cybernetics, IEEE, The Hague, The Netherlands, 2004 年 10 月, pp.3267–3272.
470. Zhang Zhong, Fujiwara Hisanaga, Fuji Ren ; Image Processing Using 2-D Translation Invariant RI-Spline Wavelet, IEEE International Conference on System, Man & Cybernetics, IEEE, Netherlands, 2004 年 10 月, pp.2971–2976.
471. Shingo Kuroiwa, Umeda Yoshiyuki, Satoru Tsuge, Fuji Ren ; Histogram-based Speaker Recognition Method for Distributed Environment, Proceedings of the third International Conference on Information, Tokyo, 2004 年 11 月, pp.211–214.
472. Nobuo Nagano, Fuji Ren, Shingo Kuroiwa ; Robust Recognition of Expression for Individual and Generality, Proceedings of the third International Conference on Information, Tokyo, 2004 年 11 月, pp.203–206.
473. Haiqing Hu, Fuji Ren, Shingo Kuroiwa ; Chinese Automatic Question Answering System Based on Natural Language Feature and VSM, Proceedings of the third International Conference on Information, Tokyo, 2004 年 11 月, pp.183–186.
474. Dapeng Yin, Fuji Ren, Shingo Kuroiwa ; A method for processing Chinese “BA” sentence in Chinese Japanese machine translation system, Proceedings of the third International Conference on Information, Tokyo, 2004 年 11 月, pp.187–190.
475. Xin Zhao, Fuji Ren, Shingo Kuroiwa ; A Super-Function Based Japanese Chinese Machine Translation System, Proceedings of the third International Conference on Information, Tokyo, 2004 年 11 月, pp.191–194.
476. Manabu Sasayama, Fuji Ren, Shingo Kuroiwa ; Super-Function based Japanese English Machine Translation Experiment and Evaluation, Proceedings of the third International Conference on Information, Tokyo, 2004 年 11 月, pp.195–198.
477. Kazuyuki Matsumoto, Fuji Ren, Shingo Kuroiwa ; An Algorithm for Measuring Human Emotions based on Context and Sentence Pattern, Proceedings of the third International Conference on Information, Tokyo, 2004 年 11 月, pp.215–218.
478. Qiong Liu, Fuji Ren, Shingo Kuroiwa ; Natural Language Generation for Technical Analysis of Stock Market Using Extended Super-Function, Proceedings of the third International Conference on Information, Tokyo, 2004 年 11 月, pp.219–222.
479. Zhenyu Jin, Fuji Ren, Shingo Kuroiwa ; Chinese Korean Machine Translation System Using Super-Function, Proceedings of the third International Conference on Information, Tokyo, 2004 年 11 月, pp.223–226.
480. Mohamed Abdel Fattah, Fuji Ren, Shingo Kuroiwa ; Speaker Recognition for Mobile Communication Systems, Proceedings of the third International Conference on Information, Tokyo, 2004 年 11 月, pp.231–234.

481. Yusuke Konishi, Fuji Ren, Shingo Kuroiwa ; A Junior High School Science Education Support System Using Natural Language Processing Techniques, Proceedings of the third International Conference on Information, Tokyo, 2004 年 11 月, pp.235–238.
482. Ipei Fukuda, Mohamed Abdel Fattah, Satoru Tsuge, Fuji Ren, Shingo Kuroiwa ; Robust Distributed Speaker Recognition to Solve the Differences in Frequency Characteristic Problem, Proceedings of the third International Conference on Information, Tokyo, 2004 年 11 月, pp.207–210.
483. Lin Ya, Tanihira Kokichi, Fuji Ren ; An Interactive e-Learning System Using Natural Language Processing Technology, Proceedings of the third International Conference on Information, International Information Institute, Tokyo, 2004 年 11 月, pp.227–230.
484. Umeda Yoshiyuki, Satoru Tsuge, Fuji Ren, Shingo Kuroiwa ; Speaker Recognition using a Non-parametric Speaker Model Representation and Earth Mover's Distance, Proc. of International Workshop on statistical modeling approach for speech recognition, "BEYOND HMM", Kyoto, 2004 年 12 月.
485. Yoshiaki Shiraishi, Youji Fukuta, Masakatu Morii ; Port Randomized VPN by Mobile Codes, 2004 IEEE CONSUMER COMMUNICATIONS AND NETWORKING CONFERENCE(CCNC2004), 2004 IEEE CONSUMER COMMUNICATIONS AND NETWORKING CONFERENCE(CCNC2004), Las Vegas, 2004 年 1 月, pp.671–673.
486. 森井 昌克 ; コピキタス社会の危機管理, リージョナルバンキング, Vol.54, No.3, 第二地方銀行協会, 東京, 2004 年 3 月, pp.28–35.
487. 森井 昌克 ; ブロードバンドネットワークにおけるセキュリティ技術の現状と動向, 画像電子学会誌, Vol.33, No.3, 画像電子学会, 東京, 2004 年 5 月, pp.385–392.
488. 森井 昌克 ; プライバシーの終焉と個人情報保護, 画像電子学会誌, Vol.33, No.3, 画像電子学会, 東京, 2004 年 5 月, pp.323–324.
489. 森井 昌克 ; プロフェッショナル英和辞典 物質・工学編, 小学館, 東京, 2004 年 7 月.
490. 森井 昌克 ; 食の安全性, トレーサビリティ IC タグの先端技術, 東京教育情報センター, 東京, 2004 年 10 月.
491. Youji Fukuta, Yoshiaki Shiraishi, Masakatu Morii ; Port Randomized VPN by Mobile Codes, Proc. of ISITA2004(CD), International Symposium on Information Theory and Its Applications ( ISITA2004 ), Parma, 2004 年 10 月, pp.953–958.
492. Masami Mohri, Taketa Atsushi, Masakatu Morii ; A Fast Searching Tree Algorithm for Computing the Minimum Distance of Linear Block Codes Using Multi-Threshold, Proc. of International Symposium on Information Theory and its Applications, The Society of Information Theory and Its Applications, Parma, 2004 年 10 月.
493. Masami Mohri, TAKETA Atsushi, Masakatu Morii ; A Fast Searching Tree Algorithm for Computing the Minimum Distance of Linear Block Codes Using Multi-Threshold, Proc. of International Symposium on Information Theory and its Applications, societyofinformationtheoryanditsapplications, Parma, Italy, 2004 年 10 月.
494. Fukuta Youji, Yoshiaki Shiraishi, Masakatu Morii ; Performance Analysis of APP Decoding-Based Fast Correlation Attacks, International Symposium on Information Theory and Its Applications(ISITA2004),, Parma, Italy, 2004 年 10 月, pp.953–958.
495. 毛利 公美 ; プロフェッショナル英和辞典 スペッド テラ (物質・工学編), プロフェッショナル英和辞典 スペッド テラ (物質・工学編), 小学館, 東京, 2004 年 7 月.
496. Hiroaki Ogata, Yoneo Yano ; Knowledge awareness for a computer-assisted language learning using handhelds, International Journal of Continuous Engineering Education and Lifelong Learning, Vol.14, No.4/5, Inderscience Publisher, 2004 年 1 月, pp.435–449.
497. Raul Salcedo Morales, Hiroaki Ogata, Yoneo Yano ; HYZONE : DIVERSIFYING RESOURCES IN LEARNING SPACES VIA PERSONALIZED INTERFACES, Pro. of the IASTED International Conference on WBE-BASED EDUCATION, IASTED, Innsbruck, Austria, 2004 年 2 月, pp.37–42.
498. Hiroaki Ogata, Yoneo Yano ; Knowledge Awareness Map for Computer-Supported Ubiquitous Language-Learning, Pro.of Wireless and Mobile Technologies in Education, IEEE, Jungli, Taiwan, 2004 年 2 月, pp.19–26.
499. Hiroaki Ogata, Yoneo Yano ; Context-Aware Support for Computer-Supported Ubiquitous Learning, Pro.of Wireless and Mobile Technologies in Education, IEEE, Jungli, Taiwan, 2004 年 2 月, pp.27–34.
500. Raul Morales Salcedo, Hiroaki Ogata, Yoneo Yano ; SUPPORTING COURSE SEQUENCING IN A DIGITAL LIBRARY, Usage of Dinamic Metadata for Learning Objects, Proceedings of the ICEIS2004, Porto Portugal, 2004 年 4 月, pp.319–323.
501. Kenji Matsuura, Kazuhide Kanenishi, Tomiaki Morikawa, Yoneo Yano ; Flexible participation for collaborative learning in an asynchronous and semi-synchronous context, Proceedings of ED-MEDIA2004, Association for the Advancement of Computing in Education, Lugano, 2004 年 6 月, pp.1518–1523.
502. Raymond David, Kazuhide Kanenishi, Kenji Matsuura, Yoneo Yano ; IP Videoconferencing in Distance Education: Ideas for a Successful Integration, Proceedings of ED-MEDIA2004, Association for the Advancement of Computing in Education, Lugano, 2004 年 6 月, pp.4179–4185.
503. Raul Morales Salcedo, Hiroaki Ogata, Yoneo Yano ; Supporting Cooperative Learning, The design of learning infrastructures in a Digital Library Environment, Proceedings of ED-MEDIA 2004, Association for the Advancement of Computing in Education, Lugano, 2004 年 6 月, pp.598–602.
504. Hiroyuki Mitsuura, Kazuhide Kanenishi, Yoneo Yano ; Learning Process Sharing for Educational Modification of the Web, Proceedings of ED-MEDIA2004, Association for the Advancement of Computing in Education, Lugano, 2004 年 6 月, pp.1187–1192.
505. Hiroaki Ogata, Yoneo Yano ; Ubiquitous Learning, Language Learning Meets Ubiquitous Computing, Proceedings of ED-MEDIA 2004, Association for the Advancement of Computing in Education, Lugano, 2004 年 6 月, pp.2069–2076.
506. Yasuo Miyoshi, Youji Ochi, Kazuhide Kanenishi, Ryo Okamoto, Yoneo Yano ; An Illustrative-Sentences Search Tool Using Phrase Structure "SOUP", Proceedings of ED-MEDIA2004, Association for the Advancement of Computing in Education, Lugano, 2004 年 6 月, pp.1193–1199.

507. Raul Morales Salcedo, Hiroaki Ogata, Yoneo Yano ; Diversifying Resources in Learning Spaces Via Personalized Interfaces, *Journal of Advanced Technology for Learning*, Vol.1, No.2, ACTA Press, 2004 年 7 月, pp.107–114.
508. Chengjiu Yin, Hiroaki Ogata, Yoneo Yano ; JAPELAS: Supporting Japanese Polite Expressions Learning Using PDA(s) Towards Ubiquitous Learning, *The Journal of Information and Systems in Education*, Vol.3, No.1, Japanese Society for Information and Systems in Education, 2004 年 8 月, pp.33–39.
509. Yanlin Zheng, Hiroaki Ogata, Yoneo Yano ; A Framework of Context-awareness Support for Collaboration Recommendation in e-Learning Environments, *The Journal of Information and Systems in Education*, Vol.3, No.1, Japanese Society for Information and Systems in Education, 2004 年 8 月, pp.40–48.
510. Hiroaki Ogata, Ryo Akamatsu, Yoneo Yano ; Computer Supported Ubiquitous Learning Environment for Vocabulary Learning Using RFID Tags, *Proc. of Technology Enhanced Learning*, Jean-Pierre Courtiat Costas Davarakis Thierry Villemur, Toulouse, France, 2004 年 8 月, pp.121–130.
511. Hiroyuki Mitsuhashi, Youji Ochi, Yoneo Yano ; A Web-Based Learning System with the Framework of Linking Explanations of Related Knowledge to Web Pages, *Systems and Computers in Japan*, Vol.35, No.10, Wiley Periodicals, Inc., 2004 年 9 月, pp.102–113.
512. Luyi Li, Yanlin Zheng, Hiroaki Ogata, Yoneo Yano ; A Framework of Ubiquitous Learning Environment, *Proceedings of CIT2004*, IEEE, Wuhan, China, 2004 年 9 月, pp.345–350.
513. Raul Morales Salcedo, Hiroaki Ogata, Yoneo Yano ; Enhancing Interoperability services in the U-campus Digital Library Project, *Proceedings of The 2nd Workshop on Web-based Support Systems 2004*, IEEE, Beijing, 2004 年 9 月, pp.119–126.
514. Yanlin Zheng, Luyi Li, Hiroaki Ogata, Yoneo Yano ; Using Knowledge Awareness Support Learning Services Providing in e-Learning Environments, *Proceedings of The 2nd Workshop on Web-based Support Systems 2004*, IEEE, Beijing, China, 2004 年 9 月, pp.694–697.
515. 緒方 広明, 矢野 米雄 ; CLUE: 語学学習を対象としたユビキタスラーニング環境の試作と実験, *情報処理学会論文誌*, Vol.45, No.10, 情報処理学会, 2004 年 10 月, pp.2354–2363.
516. Kenji Matsuura, Kazuhide Kanenishi, Tomiaki Morikawa, Katayama Masahiko, Yasuo Miyoshi, Yoneo Yano ; Adaptive Synchronization of Learning Media among Semi-synchronous Learners, *Proceedings of E-Learn2004*, Vol.1, Association for the Advancement of Computing in Education, Washington D.C., USA, 2004 年 11 月, pp.2829–2834.
517. Yanlin Zheng, Luyi Li, Hiroaki Ogata, Yoneo Yano ; Using Knowledge Awareness(KA) Support Knowledge Building in Virtual Learning Community, *Proceedings of E-Learn2004*, Vol.1, Association for the Advancement of Computing in Education, Washington D.C., USA, 2004 年 11 月, pp.2258–2265.
518. Luyi Li, Yanlin Zheng, Hiroaki Ogata, Yoneo Yano ; Using Ontologies to Support Personalized e-Learning, *Proceedings of E-Learn2004*, Vol.1, Association for the Advancement of Computing in Education, Washington D.C., USA, 2004 年 11 月, pp.2266–2272.
519. Hiroaki Ogata, Ryo Akamatsu, Hiroyuki Mitsuhashi, Yoneo Yano, Kenji Matsuura, Kazuhide Kanenishi, Yasuo Miyoshi, Tomiaki Morikawa ; TANGO: Supporting Vocabulary Learning with RFID tags, *Electronic proceedings of International Workshop Series on RFID, SSR and SLRC*, Tokyo, 2004 年 11 月.
520. Hiroaki Ogata, Chengjiu Yin, Yoneo Yano ; JAPELAS: Supporting the Learning of Japanese Polite Expressions with PDA, *Proceedings of International Conference on Computers in Education 2004(ICCE2004)*, RMIT Business, Melbourne, 2004 年 11 月, pp.411–419.
521. Yanlin Zheng, Luyi Li, Hiroaki Ogata, Yoneo Yano ; Toward Awareness Services in CSCL: Classifications and Contextual Providing Mechanism, *Proceedings of International Conference on Computers in Education 2004(ICCE2004)*, RMIT Business, Melbourne, 2004 年 11 月, pp.803–810.
522. Luyi Li, Yanlin Zheng, Hiroaki Ogata, Yoneo Yano ; Toward Ubiquitous Learning Space, *Proceedings of International Conference on Computers in Education 2004(ICCE2004)*, RMIT Business, Melbourne, 2004 年 11 月, pp.1315–1325.
523. Raymond David, Baudin-Thomas Veronique, Kazuhide Kanenishi, Gayraud Thierry, Kenji Matsuura, Diaz Michel, Yoneo Yano ; Distant e-Learning Using Synchronous Collaborative Environment "Platine", *Proceedings of IEEE MSE*, IEEE, USA, 2004 年 12 月, pp.88–95.
524. Hiroyuki Mitsuhashi, Kazuhide Kanenishi, Yoneo Yano ; ADAPTIVE LINK GENERATION FOR MULTIPERSPECTIVE THINKING IN WEB-BASED EXPLORATORY LEARNING, *Proceedings of the IADIS International Conference on Cognition and Exploratory Learning in Digital Age (CELDA 2004)*, International association for development of the information society, Lisbon, Portugal, 2004 年 12 月, pp.216–223.
525. Shigeki Tsuji, Tetsushi Ueta, Hiroshi Kawakami, Kazuyuki Aihara ; Bifurcation of Burst Response in an Amari-Hopfield Neuron Pair with a Periodic External Force, *Electrical Engineering in Japan*, Vol.146, No.2, 2004 年 2 月, pp.43–53.
526. 高坂 拓司, 安原 義仁, 上田 哲史, 川上 博 ; 周期外力を印加した BVP 発振器における極配置法に基づくカオス制御の実験的検討, *電気学会論文誌*, Vol.124-C, No.2, 電気学会, 2004 年 2 月, pp.495–501.
527. Tetsushi Ueta, Hisayo Miyazaki, Takuji Kousaka, Hiroshi Kawakami ; Bifurcation and chaos in coupled BVP oscillators, *International Journal of Bifurcation and Chaos*, Vol.14, No.4, 2004 年 3 月, pp.1305–1324.
528. Yusuke Nishiuchi, Tetsushi Ueta, Hiroshi Kawakami ; A Blurred Boundary and its Manifolds in the Extended BVP oscillator, *Proc. of NCSP'04*, Honolulu, Hawaii, USA, 2004 年 3 月, pp.515–518.
529. Atsushi Tsuda, Shigeki Tsuji, Tetsushi Ueta, Hiroshi Kawakami ; On Basin Boundary of Composite Dynamical System with Pole Assignment, *Proc. of NCSP'04*, Honolulu, Hawaii, USA, 2004 年 3 月, pp.363–366.
530. Shigeki Tsuji, Tetsushi Ueta, Hiroshi Kawakami, Kazuyuki Aihara ; Bifurcations in Modified BVP Neurons Coupled by Gap-Junctions, *Proc. of NCSP'04*, Honolulu, Hawaii, USA, 2004 年 3 月, pp.495–498.
531. Tetsushi Ueta, Hiroshi Kawakami ; An aspect of oscillatory conditions in linear systems and Hopf bifurcations in nonlinear systems, *Proc. NDES2004*, Evora, Portugal, 2004 年 5 月, pp.352–355.

532. Shigeki Tsuji, Tetsushi Ueta, Hiroshi Kawakami, Kazuyuki Aihara ; Bifurcations in current coupled BVP oscillators, Proc. NDES2004, Evora, Portugal, 2004 年 5 月, pp.348–351.
533. Shigeki Tsuji, Tetsushi Ueta, Hiroshi Kawakami, Kazuyuki Aihara ; A design method of bursting using 2-parameter bifurcation diagrams in FitzHugh-Nagumo model, International Journal of Bifurcation and Chaos, Vol.14, No.7, 2004 年 7 月, pp.2241–2252.
534. Shigeki Tsuji, Tetsushi Ueta, Hiroshi Kawakami, Kazuyuki Aihara ; Bifurcation analysis of current coupled BVP oscillators, International Journal of Bifurcation and Chaos, Vol.15, 2004 年 7 月.
535. Tetsushi Ueta, Yu Toyosaki, Shigeki Tsuji, Takuji Kousaka ; Partial delayed feedback control and its DSP implementation, Prod. MWSCAS'04, Hiroshima, 2004 年 7 月, pp.629–632.
536. Sang-Ho Hyon, X Jiang, Takashi Emura, Tetsushi Ueta ; Passive running of planar 1/2/4-legged robots, Proc. IEEE/RS IROS, Sendai, 2004 年 9 月, pp.3532–3539.
537. Sang-Ho Hyon, Takashi Emura, Tetsushi Ueta ; Detection and stabilization of hybrid periodic orbits of passive running robots, Proc. Mechatronics and Robotics, Archen, Germany, 2004 年 9 月, pp.1309–1314.
538. Tetsushi Ueta, Takuji Kousaka, Tohru Kawabe, Sang-Ho Hyon ; Partial External Force Control for Piecewise Smooth Dynamical Systems, Proc. of 2004 IASTED CSS, Clearwater, Florida, 2004 年 11 月.
539. 寺田 賢治, 山戸 一宏, 宮原 宏幸, 大田 昌平 ; 溶接ビードの外観定量化システム, 電気学会論文誌 D, Vol.124-D, No.2, 電気学会, 2004 年 2 月, pp.238–246.
540. Takushi Umemoto, Kenji Terada ; A Method for Observating People by using FG Vision Sensor, Proceedings of The 10th Korea-Japan joint Workshop on Computer Vision, No.2-1, Fukuoka, 2004 年 2 月, pp.77–82.
541. 谷 英哲, 田中 佳代, 東久保 政勝, 寺田 賢治, 山口 順一 ; カメラを用いた横断歩道上の歩行者の行動監視, 電気学会論文誌 C, Vol.124-C, No.3, 電気学会, 2004 年 3 月, pp.798–804.
542. 寺田 賢治, 宮原 宏幸, 新居 康俊 ; オプティカルフローを用いた火災煙の検出, 電気学会論文誌 D, Vol.124, No.4, 2004 年 4 月, pp.238–246.
543. 寺田 賢治 ; 横断歩道のセキュリティ, O plus E, Vol.26, No.6, 2004 年 6 月, pp.668–671.
544. Kenji Terada, Takushi Umemoto ; Observing Passing People by Using Fiber Grating Vision Sensor, Proceedings of the 2004 IEEE Conference on Control Applications/International Symposium on Intelligent Control/International Symposium on Computer Aided Control Systems Design, No.FrP04.1, Taipei, 2004 年 9 月.
545. Nobuyuki Fujiwara, Kenji Terada ; Extraction of a Smoke Region Using Fractal Cording, Proceedings of International Symposium on Communications and Information Technologies 2004, No.28PM1F-01, Sapporo, 2004 年 9 月.
546. 寺田 賢治 ; 車と人の監視, 日本ロボット学会誌, Vol.22, No.7, 2004 年 10 月, pp.50–53.
547. 寺田 賢治, 新居 康俊 ; ローカルバイナリパターンを用いたカメラ画像からの人の検出, 電気学会論文誌 D, Vol.124-D, No.11, 電気学会, 2004 年 11 月, pp.1166–1167.
548. 寺田 賢治 ; 画像処理による阿波踊りの動作解析, カラーモーションキャプチャによる人の動作特徴の定量化, 画像ラボ, Vol.15, No.12, 2004 年 12 月, pp.3–8.
549. Hitoshi Tokushige, Tanoue Takaaki, Kasami Tadao ; On Binary Images of Shortened Cyclic (8, 5) Codes over GF(2<sup>8</sup>), Communications Letters, Vol.8, No.4, IEEE, 2004 年 4 月, pp.253–255.
550. Hitoshi Tokushige, Jun Asatani, Marc Fossorier, Tadao Kasami ; Selection Method of Test Patterns in Soft-input and Output Iterative Bounded Distance Decoding Algorithm, Coding, Cryptography and Combinatorics (K.Q. Feng, H.Niederreiter and C.P. Xing, eds.), Progress in Computer Science and Applied Logic, Vol.23, Birkhauser, Basel, 2004 年 8 月, pp.331–343.
551. Jun Asatani, Hitoshi Tokushige, Kenichi Tomita, Toru Fujiwara, Tadao Kasami ; Iterative Decoding of Product Codes Using Minimum Distance Search Based Soft-input and Soft-output Decoding Algorithm, Proceedings of the International Symposium on Information Theory and Its Applications, Parma, 2004 年 10 月, pp.980–985.
552. Hitoshi Tokushige, Marc Fossorier, Tadao Kasami ; Test Patterns Selection Method for an Iterative Decoding Algorithm of Binary Linear Block Codes, Proceedings of the International Symposium on Information Theory and Its Applications, Parma, 2004 年 10 月, pp.1185–1190.
553. Yuta Yoneda, Hitoshi Tokushige, Toru Fujiwara, Tadao Kasami ; Good Binary Image Search for Linear Block Codes over an Extended Field of GF(2), Proceedings of the International Symposium on Information Theory and Its Applications, Parma, 2004 年 10 月, pp.1309–1314.

## 〔VII〕 生物工学科

554. Mojgan Heydari, Toshihisa Ohshima, Naoki Nunoura-Kominato, Haruhiko Sakuraba ; Highly stable L-lisine 6-dehydrogenase from the thermophile Geobacillus stearothermophilus isolated from a Japanese hot spring, characterization, gene cloning and sequencing, and expression, Appl. Environ. Microbiol., Vol.70, No.2, 2004 年 2 月, pp.937–942.
555. Akira Ideno, Masahiro Furutani, Tokuro Iwabuchi, T Iida, Yoshitaka Iba, Y Kurosawa, Haruhiko Sakuraba, Toshihisa Ohshima, Yutaka Kawarabayasi, Tadashi Maruyama ; Expression of foreign proteins in Escherichia coli by fusing with an archaeal FK506 binding protein, Appl. Microbiol. Biotechnol., Vol.64, No.1, 2004 年 3 月, pp.99–105.
556. Ryushi Kawakami, Haruhiko Sakuraba, Toshihisa Ohshima ; Gene and primary structures of dye-linked L-proline dehydrogenase from the hyperthermophilic archaeon Thermococcus profundus show the presence of a novel heterotetrameric amino acid dehydrogenase complex, Extremophiles, Vol.8, No.2, 2004 年 4 月, pp.99–108.
557. Mohammad W Bhuiya, Haruhiko Sakuraba, Kazunari Yoneda, Toshihisa Ohshima, Takahito Imagawa, Nobuhiko Katunuma, Hideaki Tsuge ; Crystallization and preliminary X-ray diffraction analysis of the hyperthermostable NAD-dependent glutamate dehydrogenase from Pyrobaculum islandicum, Acta Cryst. D, Vol.60, No.4, 2004 年 4 月, pp.715–717.

558. Ryushi Kawakami, Hideaki Tsuge, Shuichiro Goda, Haruhiko Sakuraba, Nobuhiko Katunuma, Toshihisa Ohshima ; Novel dye-linked L-proline dehydrogenase from anaerobic hyperthermophilic archaea, *Thermococcus profundus* and *Pyrococcus horikoshii* OT-3, The 1st Pacific-Rim International Conference on Protein Science, Yokohama, 2004 年 4 月.
559. Mohammad W. Bhuiya, Haruhiko Sakuraba, Toshihisa Ohshima, Takahito Imagawa, Nobuhiko Katunuma, Hideaki Tsuge ; Structure of hyperthermostable NAD-specific glutamate dehydrogenase of *Pyrobaculum islandicum*, The 1st Pacific-Rim International Conference on Protein Science, Yokohama, 2004 年 4 月.
560. Hideaki Tsuge, Ryushi Kawakami, Haruhiko Sakuraba, Kazunari Yoneda, Hideo Ago, Masashi Miyano, Kenji Aki, Nobuhiko Katunuma, Toshihisa Ohshima ; Crystal structure of a unique FAD and FMN containing enzyme; Dye-linked L-proline dehydrogenase from *Pyrococcus horikoshii*, The 1st Pacific-Rim International Conference on Protein Science, Yokohama, 2004 年 4 月.
561. Haruhiko Sakuraba, Shuichiro Goda, Toshihisa Ohshima ; Unique sugar metabolism and novel enzymes of hyperthermophilic archaea, *The Chemical Record*, Vol.3, No.5, 2004 年 5 月, pp.281–287.
562. 大島 敏久 ; 巻頭言:大学法人化と進化, 極限環境微生物学会誌, Vol.3, No.1, 極限環境微生物学会, 2004 年 7 月, pp.2–3.
563. Haruhiko Sakuraba, Ryushi Kawakami, Hajime Takahashi, Toshihisa Ohshima ; Novel Archaeal Alanine:Glyoxylate Aminotransferase from *Thermococcus litoralis*, *Journal of Bacteriology*, Vol.186, No.16, 2004 年 8 月, pp.5513–5518.
564. 大島 敏久, 櫻庭 春彦, 津下 英明 ; 超好熱菌の酵素の構造解析に基づく新規耐熱性酵素の創製, *日本農芸化学会誌*, Vol.78, No.8, 2004 年 8 月, pp.761–763.
565. 大島 敏久, 高木 博史 ; 高機能エンザイム創製へのニューアプローチ, *日本農芸化学会誌*, Vol.78, No.8, 2004 年 8 月, p.744.
566. Shuichiro Goda, Haruhiko Sakuraba, Yutaka Kawarabayasi, Toshihisa Ohshima ; Cloning, Expression, and Characterization of the First Archaeal Agmatinase from Anaerobic Hyperthermophilic Archaeon *Pyrococcus horikoshii*, Hamburg, 2004 年 8 月.
567. Yoshimi Nishikawa, Kazunari Yoneda, , Nobuhiko Katunuma, Haruhiko Sakuraba, Yuzuru Hiragi, Toshihisa Ohshima ; Structural study on the heat activation process of recombinant glutamate dehydrogenase from a hyperthermophilic archaeon *Pyrobaculum islandicum*: analysis by small-angle X-ray scattering, Mikazuki-cho, 2004 年 9 月.
568. Shin-ichiro Suye, Yutaka Hirose, Tomokazu Kimura, Haitao Zheng, Teruo Hori, Hideo Katayama, Ryushi Kawakami, Toshihisa Ohshima ; Amperometric DNA sensor using gold electrode modified with polymeric mediator and thermostable dehydrogenase by layer-by-layer adsorption, Nano and Giga Challenges in Microelectronics Symposium and Summer School Reserch and Development Opportunities, Cracow, Poland, 2004 年 9 月.
569. Toshihisa Ohshima, Mohammad W Bhuiya, Haruhiko Sakuraba, Takahito Imagawa, Nobuhiko Katunuma, Hideaki Tsuge ; The first crystal structure of hyperthermostable NAD-dependent glutamate dehydrogenase from *Pyrobaculum islandicum*, *Extremophiles*2004: 5th International Conference on Extremophiles, The American Society for Microbiology, Maryland, 2004 年 9 月.
570. Ryushi Kawakami, Haruhiko Sakuraba, Shintaro Kamohara, Shuichiro Goda, Yutaka Kawarabayasi, Toshihisa Ohshima ; Oxidative stress response in an anaerobic hyperthermophilic archaeon, presence of a functional peroxiredoxin in *Pyrococcus horikoshii*, *The Journal of Biochemistry*, Vol.136, No.4, The Japanese Biochemical Society, 2004 年 10 月, pp.541–547.
571. Toshihisa Ohshima, Ryushi Kawakami, Haruhiko Sakuraba ; Gene and primary structures, and properties of a novel type of dye-linked FAD-containing L-proline dehydrogenase complex from the hyperthremophilic archaeon *Thermococcus profundus*, The eighth China-Japan-Korea joint symposium on enzyme engineering, Hangzhou, China, 2004 年 10 月, pp.43–44.
572. Takahito Imagawa, Hitoshi Nakayama, Nobuhiko Katunuma, Haruhiko Sakuraba, Toshihisa Ohshima, T Itoh, Yoshihiko Sako, Norimichi Nomura, Hideaki Tsuge ; Crystallization and preliminary X-ray diffraction analysis of homing endonuclease I-Tsp061I, *Acta Cryst. D*, Vol.60, No.11, 2004 年 11 月, pp.2006–2008.
573. 金品 昌志 ; 日本化学会編 化学便覧基礎編 (改訂第 5 版), 第 10 章 熱的性質, 株式会社丸善, 東京, 2004 年 2 月.
574. Hitoshi Matsuki, Michio Yamanaka, Hiroshi Kamaya, Shoji Kaneshina, Issaku Ueda ; Preferential partitioning of uncharged local anesthetics into the surface-adsorbed film, *Colloids and Surfaces B:Biointerfaces*, Vol.38, No.1-2, Elsevier Science, 2004 年 10 月, pp.91–99.
575. 高麗 寛紀 ; 光触媒と繊維への応用, *加工技術*, Vol.39, No.5, 2004 年 5 月, pp.285–290.
576. 高麗 寛紀 ; JABEE 生物工学関連分野の試行審査を受けて, *バイオサイエンスとインダストリー*, Vol.62, No.7, 2004 年 7 月, p.47.
577. Akihiko Tsuji, Yayoi Kikuchi, Yoshiko Matsuda ; Reticulocalbin-3: A novel protein which regulates biosynthesis of subtilisin-like proprotein convertase, The 1st Pacific-Rim International Conference on Protein Science, Yokohama, 2004 年 4 月, p.129.
578. Akihiko Tsuji, Keizo Yuasa, Yoshiko Matsuda ; Identification of Oligopeptidase B in Higher Plants. Purification and Characterization of Oligopeptidase B from Quiescent Wheat Embryo, *Triticum aestivum*, *The Journal of Biochemistry*, Vol.136, No.5, 2004 年 11 月, pp.673–681.
579. Ayuko Takao, Hideaki Nagamune, Nobuko Maeda ; Identification of the anginosus group within the genus *Streptococcus* using polymerase chain reaction, *FEMS Microbiology Letters*, Vol.233, No.1, 2004 年 4 月, pp.83–89.
580. Tomoko Sumitomo, Takuya Maeda, Hideaki Nagamune, Hiroki Kourai ; Bacterioclastic Action of a Bis-Quaternary Ammonium Compound against *Escherichia coli*, *Biocontrol Science*, Vol.9, No.1,2, 2004 年 5 月, pp.1–9.
581. Ryoko Buma, Takuya Maeda, Yuko Marutaka, Masaharu Kamei, Hideaki Nagamune, Hiroki Kourai ; Vectorial capacity of larvae pupae and adult of housefly (*Musca domestica*) for *Escherichia coli* 0157:H7 and the possibility of transmission from source to human, *Medical Entomology and Zoology*, Vol.55, No.2, 2004 年 6 月, pp.95–106.

582. Hideaki Nagamune, Kazuto Ohkura, Akiko Sukeno, Graeme Cowan, Timothy J. Mitchell, Wataru Ito, Ooki Ohnishi, Kanako Hattori, Miki Yamato, Katsuhiko Hirota, Yoichiro Miyake, Takuya Maeda, Hiroki Kourai ; The human-specific action of intermedilysin, a homolog of streptolysin O, is dictated by domain 4 of the protein., *Microbiology and Immunology*, Vol.48, No.9, 2004 年 9 月, pp.677-692.
583. Kazuto Ohkura, Hideaki Nagamune, Hiroki Kourai ; Structural analysis of human specific cytolysin intermedilysin aiming application to cancer immunotherapy, *Anticancer Research*, Vol.24, No.5, 2004 年 9 月, pp.3343-3354.
584. Hideaki Nagamune, Kazuto Ohkura, Kazunori Umezu, Hidekatsu Shouji, Hiroki Kourai ; A cell membrane modification technique using domain 4 of intermedilysin for immunotherapy against cancer, *Anticancer Research*, Vol.24, No.5, 2004 年 9 月, pp.3367-3372.
585. Zhou Fei, Takuya Maeda, Hideaki Nagamune, Hiroki Kourai ; Synthesis and antimicrobial characteristics of novel biocides, 1,1'-(decanedioyl)bis(4-methyl-4-alkylpiperadinium iodide)s with a gemini structure, *Biocontrol Science*, Vol.9, No.3, The Society for Antibacterial and Antifungal Agents, Japan, 2004 年 9 月, pp.61-67.
586. 前田 拓也 ; 界面活性剤に対する微生物のストレス応答, 食品のストレス環境と微生物, サイエンスフォーラム, 東京, 2004 年 5 月, pp.289-292.
587. F Myokai, E Koyama, K Nishikawa, Sumihare Noji, Y Murayama, S Taniguchi ; Aspects of interleukin-8 gene expression by gingival and dermal fibroblasts stimulated with interleukin-1beta or tumour necrosis factor alpha, *J. Int. Acad. Periodontol.*, Vol.6, 2004 年 1 月, pp.21-28.
588. Katsuyuki Miyawaki, Taro Mito, Isao Sarashina, Hongjie Zhang, Yohei Shinmyo, Hideyo Ohuchi, Sumihare Noji ; Involvement of Wingless/Armadillo signaling in the posterior sequential segmentation in the cricket, *Gryllus bimaculatus* (Orthoptera), as revealed by RNAi analysis, *Mechanisms of Development*, Vol.121, No.2, 2004 年 2 月, pp.119-130.
589. Shinmyo Y., Taro Mito, Matsushita T., Isao Sarashina, Katsuyuki Miyawaki, Hideyo Ohuchi, Sumihare Noji ; piggyBac-Mediated somatic transformation of the two-spotted cricket, *Gryllus bimaculatus* (cricket)., *Development Growth & Differentiation*, Vol.46, No.4, 2004 年 8 月, pp.343-349.
590. Kurose K., Bito T., Adachi T., Shimizu M., Sumihare Noji, Hideyo Ohuchi ; Expression of Fibroblast growth factor 19 (Fgf19) during chicken embryogenesis and eye development, compared with Fgf15 expression in the mouse., *Gene Expr Patterns*, Vol.4, No.6, 2004 年 10 月, pp.687-693.
591. Inoue Y., Katsuyuki Miyawaki, Terasawa T., Matsushima K., Shinmyo Y., Niwa N., Taro Mito, Hideyo Ohuchi, Sumihare Noji ; Expression patterns of dachshund during head development of *Gryllus bimaculatus* (cricket), *Gene Expr Patterns*, Vol.4, No.6, 2004 年 10 月, pp.725-731.
592. H Iwahana, M Hayakawa, K Kuroiwa, K Tago, K Yanagisawa, Sumihare Noji, S Tominaga ; Molecular cloning of the chicken ST2 gene and a novel variant form of the ST2 gene product, ST2LV, *Biochim Biophys Acta*. 2004 Nov 24;1681(1):1-14., Vol.1681, No.1, 2004 年 11 月, pp.1-14.
593. Tomoya Fujita, Hideko Nagasawa, Yoshihiro Uto, Toshihiro Hashimoto, Yoshinori Asakawa, Hitoshi Hori ; Synthesis of the new mannosidase inhibitor, diversity-oriented 5-substituted swainsonine analogues, via stereoselective Mannich reaction, *Organic Letters*, Vol.6, No.5, American Chemical Society, 2004 年 3 月, pp.827-830.
594. Hitoshi Hori, Hideko Nagasawa, Yoshihiro Uto, Kazuto Ohkura, Kenneth L. Kirk, Yoshimasa Uehara, Mariko Shimamura ; Design of Hypoxia-Targeting Protein Tyrosine Kinase Inhibitor using an innovative pharmacophore 2-methylene-4-cyclopentene-1,3-dione, *Biochimica et Biophysica Acta (BBA) - Proteins & Proteomics*, Vol.1697, No.1-2, 2004 年 4 月, pp.29-38.
595. Cheng-Zhe Jin, Hideko Nagasawa, Mariko Shimamura, Yoshihiro Uto, Seiichi Inayama, Yoshio Takeuchi, L. Kenneth Kirk, Hitoshi Hori ; Angiogenesis inhibitor TX-1898: synthesis of the enantiomers of sterically diverse haloacetylcarbamoyl-2-nitroimidazole hypoxic cell radiosensitizers, *Bioorganic & Medicinal Chemistry*, Vol.12, No.18, Elsevier, 2004 年 7 月, pp.4917-4927.
596. Hideko Nagasawa, Hideyuki Sasaki, Yoshihiro Uto, Shin-ichi Kubo, Hitoshi Hori ; Association of the Macrophage Activating Factor (MAF) Precursor Activity with Polymorphism in Vitamin D-binding Protein, *Anticancer Research*, Vol.24, No.5c, 2004 年 10 月, pp.3361-3366.
597. C Kohchi, H Inagawa, M Hino, M Oda, K Nakata, Aya Yoshida, Hitoshi Hori, H Terada, K Makino, K Takiguchi, Genichiro Soma ; Utilization of macrophages in anticancer therapy: the macrophage network theory, *Anticancer Res.*, Vol.24, No.5C, 2004 年 10 月, pp.3311-3320.
598. 堀 均, 永澤 秀子, 宇都 義浩, モハマッド サハルディン ビン, 中川 美典 ; Gc タンパク質 (ビタミン D 結合タンパク質) の糖鎖プロセッシングをベースにしたドラマタイプがん治療薬の創製, *放射線生物研究*, Vol.39, No.3, 2004 年 12 月, pp.328-341.

#### 〔VIII〕光応用工学科

599. Katsuhiko Ooshita, Tetsuo Inoue, Takashi Sekiguchi, Shin-ichiro Yanagiya, Atsushi Mori ; Flux growth of ZnS single crystals and their characterization, *Journal of Crystal Growth*, Vol.267, Elsevier Science, 2004 年 3 月, pp.74-79.
600. Takamasa Kaito, Tetsuo Inoue, Shin-ichiro Yanagiya, Atsushi Mori ; Melt Growth and Characterization of PbBr<sub>2</sub> Single Crystals, Abstracts of the fourteenth international conference on crystal growth, Grenoble, 2004 年 8 月, p.477.
601. Atsushi Mori, Shin-ichiro Yanagiya, Yoshihisa Suzuki, Tsutomu Sawada, Kensaku Ito, Tetsuo Inoue ; Monte Carlo simulation of hard-sphere crystal under gravity, *Book of Abstracts The 57th Divisional Meeting on Colloid and Surface Chemistry with the 2004 Japan-Australia International Symposium, The Division of Colloid and Surface Chemistry, The Chemical Society of Japan, Yamaguchi*, 2004 年 9 月, p.500.
602. Atsushi Mori, Tomonori Ito, B Baian Laird ; Superlattice stacking structure in InGaN thin film pseudomorphic to GaN (0001) substrate: semigrand canonical Monte Carlo simulation, *Abstract of Eleventh International on Composite/Nano Engineering, Hilton Head Island, SC, USA*, 2004 年 8 月.

603. Atsushi Mori, Futoshi Sirazwa, Naohisa Inoue ; Non-equilibrium molecular dynamics simulation of crystal-melt interface, Russian Journal of Physical Chemistry, supplement, Vol.78, No.1, MAIK "Nauka/Interperiodica" (Russia), St. Petersburg, Russia, 2004 年 10 月, pp.S176-S181.
604. Atsushi Mori, Tomonori Ito, B Brian Laird ; Superlattice structure along the phase boundary in alloy phase diagram of InGaN thin film by Monte Carlo simulation, Current Topics in Crystal Growth Research, Vol.8, Research Trends, 2004 年 12 月.
605. 佐崎 元, 柳谷 伸一郎, 鈴木 良尚, 宮下 哲, 佐藤 孝雄, 松浦 良樹, 松井 拓郎, 中嶋 一雄 ; タンパク質の結晶化に及ぼす磁場・高圧力の効果, 生物物理, Vol.44, No.2, 日本生物物理学会, 2004 年 1 月, pp.58-63.
606. Hitoshi Tanaka, Miki Niwa ; Control of Helical Conformation of Polymer near Ceiling Temperature in Radical Polymerization of Menthyl 2-Acetamidoacrylates, 40th International Symposium on Macromolecules (MACRO 2004), Paris, 2004 年 7 月, p.P2.1-140.
607. 財田 伸介, 久保 満, 河田 佳樹, 仁木 登, 大松 広伸 ; 検診用マルチスライス CT 画像の肺葉間裂抽出アルゴリズム, 電子情報通信学会論文誌 (D-II), Vol.J87-D-II, No.1, 2004 年 1 月, pp.134-145.
608. 河田 佳樹, 仁木 登, 大松 広伸, 森山 紀之 ; 高分解能 CT 像による肺野小型結節解析における 3 次元超曲面曲率と 4 次元超曲面曲率の考察, 電子情報通信学会論文誌 (D-II), Vol.J87-D-II, No.1, 2004 年 1 月, pp.248-259.
609. Yoshiki Kawata, Noboru Niki, Hironobu Ohmatsu, Masahiko Kusumoto, Ryutaro Kakinuma, Kiyoshi Mori, Kouzou Yamada, Hiroyuki Nishiyama, Kenji Eguchi, Masahiro Kaneko, Noriyuki Moriyama ; Pulmonary nodule classification based on CT density distribution using 3D thoracic CT images, SPIE Medical Imaging, Vol.5369, San Diego, 2004 年 2 月, pp.413-422.
610. Takuya Yamamoto, Mitsuru Kubo, Yoshiki Kawata, Noboru Niki, Eisuke Matsui, Hironobu Ohmatsu, Noriyuki Moriyama ; Visualization and quantitative analysis of lung microstructure using microCT images, SPIE Medical Imaging, Vol.5369, San Diego, 2004 年 2 月, pp.431-438.
611. Daiki Nishioka, Mitsuru Kubo, Yoshiki Kawata, Noboru Niki, Hironobu Ohmatsu, Ryutaro Kakinuma, Masahiro Kaneko, Masahiko Kusumoto, Kenji Eguchi, Kiyoshi Mori, Noriyuki Moriyama, Hiroyuki Nishiyama ; Comparative evaluation of lung test based on 2- and 10-mm thickness multislice CT image, SPIE Medical Imaging, Vol.5370, San Diego, 2004 年 2 月, pp.896-903.
612. Yoshiki Kawata, Noboru Niki, Hironobu Ohmatsu, Masahiko Kusumoto, Ryutaro Kakinuma, Kiyoshi Mori, Kouzou Yamada, Hiroyuki Nishiyama, Kenji Eguchi, Masahiro Kaneko, Noriyuki Moriyama ; Image-guided decision support system for pulmonary nodules classification in 3D thoracic CT images, SPIE Medical Imaging, No.5370, San Diego, 2004 年 2 月, pp.1008-1017.
613. Tomokazu Oda, Shinsuke Saita, Mitsuru Kubo, Yoshiki Kawata, Noboru Niki, Michizou Sasagawa, Hironobu Ohmatsu, Ryutaro Kakinuma, Masahiro Kaneko, Masahiko Kusumoto, Kenji Eguchi, Hiroyuki Nishiyama, Kiyoshi Mori, Noriyuki Moriyama ; Nodule detection algorithm based on multislice CT images for lung cancer screening, SPIE Medical Imaging, Vol.5370, San Diego, 2004 年 2 月, pp.1083-1090.
614. Hitoshi Sato, Noboru Niki, Michito Hasegawa ; Computer-aided diagnosis workstation and database system for chest diagnosis based on multihelical CT images, SPIE Medical Imaging, San Diego, 2004 年 2 月.
615. Michito Hasegawa, Shinya Tada, Mitsuru Kubo, Yoshiki Kawata, Noboru Niki, Hironobu Ohmatsu, Ryutaro Kakinuma, Masahiro Kaneko, Masahiko Kusumoto, Hiroyuki Nishiyama, Kenji Eguchi, Noriyuki Moriyama ; Prospective study of CAD system for lung cancer based on helical CT image, SPIE Medical Imaging, Vol.5372, San Diego, 2004 年 2 月, pp.430-437.
616. Shinsuke Saita, Motokatsu Yasutomo, Mitsuru Kubo, Yoshiki Kawata, Noboru Niki, Kenji Eguchi, Hironobu Ohmatsu, Ryutaro Kakinuma, Masahiro Kaneko, Masahiko Kusumoto, Noriyuki Moriyama, Michizou Sasagawa ; Extraction algorithm of pulmonary fissures from multislice CT image, SPIE Medical Imaging, Vol.5370, San Diego, 2004 年 2 月, pp.1590-1597.
617. Yuya Takeda, Masatsugu Tamaru, Yoshiki Kawata, Mitsuru Kubo, Noboru Niki, Hironobu Ohmatsu, Ryutaro Kakinuma, Masahiro Kaneko, Masahiko Kusumoto, Kenji Eguchi, Noriyuki Moriyama, Kiyoshi Mori, Hiroyuki Nishiyama ; CAD system for lung cancer CT screening, SPIE Medical Imaging, Vol.5370, San Diego, 2004 年 2 月, pp.1101-1108.
618. Takuya Yamamoto, Mitsuru Kubo, Yoshiki Kawata, Noboru Niki, Kenji Eguchi, Hironobu Ohmatsu, Ryutaro Kakinuma, Masahiro Kaneko, Masahiko Kusumoto, Noriyuki Moriyama, Kiyoshi Mori ; Automatic slice image matching algorithm for comparative reading that uses with data of the pulmonary structure, SPIE Medical Imaging, Vol.5370, San Diego, 2004 年 2 月, pp.1091-1100.
619. Yoshiki Kawata, Noboru Niki, H. Ohmatsu, M. Kusumoto, R. Kakinuma, K. Mori, K. Yamada, H. Nishiyama, K. Eguchi, M. Kaneko, N. Moriyama ; Pulmonary nodule classification based on CT density distribution using 3D thoracic CT images, Proc. SPIE Medical Imaging, Vol.5369, アメリカ San Diego, 2004 年 2 月, pp.413-422.
620. T. Yamamoto, Mitsuru Kubo, Yoshiki Kawata, Noboru Niki, E. Matsui, H. Ohmatsu, N. Moriyama ; Visualization and quantitative analysis of lung microstructure using micro CT images, Proc. SPIE Medical Imaging, Vol.5369, San Diego, 2004 年 2 月, pp.431-438.
621. D. Nishioka, Mitsuru Kubo, Yoshiki Kawata, Noboru Niki, H. Ohmatsu, R. Kakinuma, M. Kaneko, M. Kusumoto, K. Eguchi, K. Mori, N. Moriyama, H. Nishiyama ; Comparative evaluation of lung test based on 2- and 10-mm thickness multi slice CT image, Proc. SPIE Medical Imaging, Vol.5370, San Diego, 2004 年 2 月, pp.896-903.
622. Yoshiki Kawata, Noboru Niki, H. Ohmatsu, M. Kusumoto, R. Kakinuma, K. Mori, K. Yamada, H. Nishiyama, K. Eguchi, M. Kaneko, N. Moriyama ; Image-guided decision support system for pulmonary nodules classification in 3D thoracic CT images, Proc. SPIE Medical Imaging, Vol.5370, アメリカ San Diego, 2004 年 2 月, pp.1008-1017.
623. T. Oda, S. Saita, Mitsuru Kubo, Yoshiki Kawata, Noboru Niki, M. Sasagawa, H. Ohmatsu, R. Kakinuma, M. Kaneko, M. Kusumoto, K. Eguchi, H. Nishiyama, K. Mori, N. Moriyama ; Nodule detection algorithm based on multi slice CT images for lung cancer screening, Proc. SPIE Medical Imaging, Vol.5370, San Diego, 2004 年 2 月, pp.1083-1090.
624. H. Sato, Noboru Niki, M. Sasagawa ; Computer-aided diagnosis workstation and database system for chest diagnosis based on multi helical CT images, Proc. SPIE Medical Imaging, Vol.5371, San Diego, 2004 年 2 月, pp.402-412.

625. M. Hasegawa, S. Tada, Mitsuru Kubo, Yoshiki Kawata, Noboru Niki, H. Ohmatsu, R. Kakinuma, M. Kaneko, M. Kusumoto, H. Nishiyama, K. Eguchi, N. Moriyama ; A Prospective study of CAD system for lung cancer based on helical CT image, Proc. SPIE Medical Imaging, Vol.5372, San Diego, 2004 年 2 月, pp.430-437.
626. S. Saita, M. Yasutomo, Mitsuru Kubo, Yoshiki Kawata, Noboru Niki, K. Eguchi, H. Ohmatsu, R. Kakinuma, M. Kaneko, M. Kusumoto, N. Moriyama, M. Sasagawa ; An Extraction algorithm of pulmonary fissures from multi slice CT image, Proc. SPIE Medical Imaging, Vol.5370, San Diego, 2004 年 2 月, pp.1590-1597.
627. Y.Takeda, M.Tamaru, Yoshiki Kawata, Mitsuru Kubo, Noboru Niki, H.Ohmatsu, R.Kakinuma, M.Kaneko, M.Kusumoto, K.Eguchi, N.Moriyama, K.Mori, H.Nishiyama ; CAD system for lung cancer CT screening, Proc. SPIE Medical Imaging, Vol.5370, アメリカ San Diego, 2004 年 2 月, pp.1101-1108.
628. T. Yamamoto, Mitsuru Kubo, Yoshiki Kawata, Noboru Niki, K. Eguchi, H. Ohmatsu, R. Kakinuma, M. Kaneko, M. Kusumoto, N. Moriyama, K. Mori ; Automatic slice image matching algorithm for comparative reading that uses with data of the pulmonary structure, Proc. SPIE Medical Imaging, Vol.5370, アメリカ San Diego, 2004 年 2 月, pp.1091-1100.
629. 仁木 登 ; 肺癌のヘリカル CT 検診における CAD, 臨床放射線, Vol.49, No.3, 2004 年 3 月, pp.395-402.
630. 仁木 登 ; CT による肺疾患検診への CAD 応用, 映像情報メディアカ, Vol.36, No.4, 2004 年 4 月, pp.402-409.
631. Yoshiki Kawata, Noboru Niki, H.Ohmatsu, M.Kusumoto, R.Kakinuma, K.Yamada, K.Mori, H.Nishiyama, K.Eguchi, M.Kaneko, N.Moriyama ; Lecture Notes in Computer Science, Medical Image Computing and Computer-Assisted Intervention, Medical Image Computing and Computer-Assisted Intervention, Vol.3217, No.2, Springer Verlag, 2004 年 9 月, pp.838-846.
632. Akihiro Takita, Mitsuru Watanabe, Hirotsugu Yamamoto, Yoshio Hayasaki, Shigeki Matsuo, Hiroaki Misawa, Nobuo Nishida ; Optical bit recording in a human fingernail, Japanese Journal of Applied Physics, Vol.43, No.1, Tokyo, 2004 年 1 月, pp.168-171.
633. Hirotsugu Yamamoto, Yoshio Hayasaki, Nobuo Nishida ; Securing display of grayscale and multicolored images by use of visual cryptography, Proceedings of SPIE, Vol.5306, San Jose, 2004 年 1 月, pp.716-724.
634. Yoshio Hayasaki, Yoshiaki Matsuba, Atsushi Nagaoka, Hirotsugu Yamamoto, Nobuo Nishida ; Hiding an image with a light-scattering medium and use of contrast discrimination method for readout, Applied Optics, Vol.43, No.7, 2004 年 3 月, pp.1552-1558.
635. Hirotsugu Yamamoto, Yoshio Hayasaki, Nobuo Nishida ; Secure information display with limited viewing zone by use of multi-color visual cryptography, Optics Express, Vol.12, No.7, 2004 年 4 月, pp.1258-1270.
636. Akihiro Takita, Hirotsugu Yamamoto, Yoshio Hayasaki, Hiroaki Misawa, Nobuo Nishida ; Fluorescence from structures in human fingernail formed by use of a focused near-infrared femtosecond laser pulse, Proceedings of SPIE, Vol.5662, Nara, 2004 年 5 月, pp.722-727.
637. Hayato Takagi, Akihiro Takita, Hirotsugu Yamamoto, Yoshio Hayasaki, Hiroaki Misawa, Nobuo Nishida ; Structures on human fingernail surface processed by use of a focused near-infrared femtosecond laser pulse, Proceedings of SPIE, Vol.5662, Nara, 2004 年 5 月, pp.706-711.
638. Shuji Taue, Mayumi Fukuda, Hirotsugu Yamamoto, Yoshio Hayasaki, Nobuo Nishida ; Change of sensed signals depending on push distance to tissues in near-infrared spectroscopy, 2004 ICO International Conference Optics & Photonics in Technology Frontier, Chiba, 2004 年 7 月, pp.115-116.
639. Shingo Tamano, Hirotsugu Yamamoto, Yoshio Hayasaki, Nobuo Nishida ; Readout of a three-dimensional object through a light scattering medium using phase-shifting digital holography with a low-coherence light source, 2004 ICO International Conference Optics & Photonics in Technology Frontier, Chiba, 2004 年 7 月, pp.145-146.
640. Mayumi Fukuda, Shuji Taue, Hirotsugu Yamamoto, Yoshio Hayasaki, Nobuo Nishida ; A probe with positoin sensing function for near-infrared spectroscopy, 2004 ICO International Conference Optics & Photonics in Technology Frontier, Chiba, 2004 年 7 月, pp.317-318.
641. Ei-ichiro Hikosaka, Hirotsugu Yamamoto, Yoshio Hayasaki, Nobuo Nishida ; Image processing of a fingerprint pattern using optoelectronic feedback system, 2004 ICO International Conference Optics & Photonics in Technology Frontier, Chiba, 2004 年 7 月, pp.453-454.
642. 早崎 芳夫, 西田 信夫 ; 光加工技術を用いた本人認証, 光学, Vol.33, No.8, 日本光学会, 2004 年 8 月, pp.472-474.
643. Nobuo Nishida, Hirotsugu Yamamoto, Yoshio Hayasaki ; Large LED-screen 3D television system without eyewear, Proceedings of SPIE, Vol.5599, Philadelphia, 2004 年 10 月, pp.41-55.
644. Hirotsugu Yamamoto, Yoshio Hayasaki, Nobuo Nishida ; Secure information display by use of multiple decoding masks, Proceedings of SPIE, Vol.5600, Philadelphia, 2004 年 10 月, pp.192-199.
645. Shinya Matsumoto, Hirotsugu Yamamoto, Yoshio Hayasaki, Nobuo Nishida ; Real-Time Measurement of a Viewer's Position to Evaluate a Stereoscopic LED Displays with a Parallax Barrier, IEICE Transactions on Electronics, Vol.E87-C, No.11, 2004 年 11 月, pp.1982-1988.
646. Hirotsugu Yamamoto, Yoshio Hayasaki, Nobuo Nishida ; Securing Information Display by Use of Multiple Decoding Masks Based on Visual Encryption and Decryption, Proc. IDW '04 (The 11th International Display Workshops), Niigata, 2004 年 12 月, pp.1631-1634.
647. Hisanori Noto, Youhei Yamada, Hirotsugu Yamamoto, Yoshio Hayasaki, Syuji Muguruma, Yoshifumi Nagai, Yoshinori Shimizu, Nobuo Nishida ; Stereoscopic Cameras and Displays System over Internet Protocol, Proc. IDW '04 (The 11th International Display Workshops), Niigata, 2004 年 12 月, pp.1491-1494.
648. Yoshio Hayasaki, Hayato Takagi, Akihiro Takita, Hirotsugu Yamamoto, Nobuo Nishida, Hiroaki Misawa ; Processing structures on human fingernail surface using a focused near-infrared femtosecond laser pulse, Japanese Journal of Applied Physics, Vol.43, No.12, Tokyo, 2004 年 12 月, pp.8089-8093.

649. Yoshinori Nakagawa, Masanobu Haraguchi, Masuo Fukui, Shinji Tanaka, Atsushi Sakai, Ken Kususe, Naoki Hosokawa, Takae Takehara, Yasushi Morioka, Hiroshi Iijima, Masaru Kubota, Masatoshi Abe, Takashi Mukai, Hironori Takagi, Gen-ichi Shinomiya ; Hydrogen dissociation from Mg-doped GaN, Japanese Journal of Applied Physics, Part 1 (Regular Papers & Short Notes), Vol.43, No.1, 2004 年 1 月, pp.23-29.
650. Masanobu Haraguchi, Futoshi Komatsu, Kenji Tajiri, Toshihiro Okamoto, Masuo Fukui, Kun-ichi Kato ; Fabrication and optical characterization of a TiO<sub>2</sub> thin film on a SiO<sub>2</sub> micro-sphere, Surface Science, Vol.548, No.1-3, 2004 年 1 月, pp.59-66.
651. 岡本 敏弘, 原口 雅宣, 福井 萬壽夫 ; CdS 膜でコーティングされた単一銀ナノ微粒子の非線形光学応答, 光学, Vol.33, No.3, 日本光学会, 東京, 2004 年 3 月, pp.171-173.
652. 福井 萬壽夫 ; プラズモニクスは本物か?, 光学, Vol.33, No.3, 日本光学会, 東京, 2004 年 3 月, p.151.
653. Masamitsu Fujii, Masanobu Haraguchi, Toshihiro Okamoto, Masuo Fukui ; Variation of Whispering Gallery Modes with the Axial Ratio in a Single Microspheroid, 2004 IEEE/LEOS Summer Topical Meetings, San Diego, 2004 年 6 月.
654. Masuo Fukui, Toshihiro Okamoto, Masanobu Haraguchi ; Linear and Nonlinear Optical Response of Concentric Metallic Nanoshells, 2nd International Nanophotonics Symposium Handai Proceedings, Handai Frontier Research Center, Interchange Association, Osaka, 2004 年 7 月.
655. Masamitsu Fujii, Masanobu Haraguchi, Toshihiro Okamoto, Masuo Fukui ; The characteristics of whispering gallery modes in a single spheroid: the dependence on the direction of incident light beam, Abstract of the 8-th international Conference on Near-field Nano Optics and Related Techniques (NFO-8), Seoul, 2004 年 9 月, p.99.
656. Toshiaki Ogawa, Masashi Nakayama, Toshihiro Okamoto, Masanobu Haraguchi, Minoru Kuwahara, Masuo Fukui, Shigeki Matsuo ; Microscopic approach to clarifying mechanism of  $\lambda_{max}$  shift on TiO<sub>2</sub> glass doped with Au nanoparticles, Abstract of the 8-th international Conference on Near-field Nano Optics and Related Techniques (NFO-8), Seoul, 2004 年 9 月, p.146.
657. Toshihiro Okamoto, Masanobu Haraguchi, Masuo Fukui ; Fabrication and optical characterizations of CdS-coated Ag nano particles, Abstract of the 8-th international Conference on Near-field Nano Optics and Related Techniques (NFO-8), Seoul, 2004 年 9 月, p.235.
658. Masanobu Haraguchi, Masahiko Noguchi, Masamitsu Fujii, Toshihiro Okamoto, Masuo Fukui ; Nonlinear Optical Response of a Metal Sphere Coated by a Kerr Material: Numerical Simulation, Abstract of the 8-th international Conference on Near-field Nano Optics and Related Techniques (NFO-8), Seoul, 2004 年 9 月, p.283.
659. Toshihiro Okamoto, Masanobu Haraguchi, Masuo Fukui ; Light Intensity Enhancement and Optical Nonlinear Response due to Localized Surface Plasmons in Nanosize Ag Sphere, Japanese Journal of Applied Physics, Part 1 (Regular Papers & Short Notes), Vol.43, No.9A, The Institute of Pure and Applied Physics, 東京都, 2004 年 9 月, pp.6507-6512.
660. 福井 萬壽夫, 原口 雅宣, 岡本 敏弘 ; 表面プラズモンポラリトンの伝播と制御, 応用物理, Vol.73, No.10, 応用物理学会, 東京, 2004 年 10 月, pp.1275-1286.
661. 福井 萬壽夫 ; 表面プラズモン共鳴 (伝播型) の基礎, 日本分光学会 顕微鏡分光部会講習会 プラズモニクス入門-基礎から応用まで-講習会テキスト, 社団法人 日本分光学会, 東京, 2004 年 12 月, pp.1-6.

#### [ IX ] エコシステム工学専攻

662. 石垣 衛, 上嶋 英機, 上月 康則, 吉村 直孝, 宇都宮 隆司, 村上 仁士 ; 閉鎖性水域への流況制御技術の適用と流速場の変化に対する付着生物群集の応答の研究, 土木学会論文集, Vol.762, No.31, 社団法人 土木学会, 2004 年 5 月, pp.21-32.
663. 石垣 衛, 中村 由行, 上月 康則, 上嶋 英機 ; 過栄養化した閉鎖性水域に造成した干潟に作用する物理的攪乱の影響評価, 海洋開発論文集, Vol.20, 社団法人 土木学会, 2004 年 7 月, pp.1019-1024.
664. Fukuhara Yuki, Akio Kondo, Arimoto Kotaro, Hayashi Satoko, Kojiro WATANABE ; Influence of Bicycles left on Safety and Amenity in Pedestrian Footpath, The 10th International Conference on Mobility and Transport for Elderly and Disabled People, TRANSED 2004 Japanese Regional Committee, Hamamatsu, 2004 年 5 月, p.PS2-3.
665. Arimoto Kotaro, Akio Kondo, Fukuhara Yuki, Hayashi Satoko, Kojiro WATANABE ; Evaluation of Tactile Tile Network for Guiding Visually Impaired Based on Continuity and Efficiency, The 10th International Conference on Mobility and Transport for Elderly and Disabled People, TRANSED 2004 Japanese Regional Committee, Hamamatsu, 2004 年 5 月, p.W(c)-3.
666. 姫野 智至, 近藤 光男, 周 葵, 和田 録樹 ; 中国四川省成都市における生活基盤施設の満足距離に基づく評価, 土木計画学研究・論文集, Vol.21, No.1, 社団法人 土木学会, 東京, 2004 年 9 月, pp.239-246.
667. Kojiro WATANABE, Akira Ohgai, Yoshimizu GOHNAI ; A Risk Evaluation Method to Support Community-based Planning for Disaster Mitigation, Application to Historical Built-Up Area, Japan, The 4th International Symposium on City Planning and Environmental Management in Asian Countries, Asian Urban Research Group, Seoul, 2004 年 1 月, pp.247-258.
668. Akira Ohgai, Yoshimizu GOHNAI, Kojiro WATANABE ; A Fire Spread Model to Support Community-based Planning for Disaster Mitigation Using Cellular Automata, Application to Historical Built-Up Area, The 4th International Symposium on City Planning and Environmental Management in Asian Countries, Asian Urban Research Group, Seoul, 2004 年 1 月, pp.259-268.
669. Akira Ohgai, Gohnai Yoshimizu, Shinji IKARUGA, Masahiro MURAKAMI, Kojiro WATANABE ; Cellular Automata Modeling For Fire Spreading As a Tool to Aid Community-Based Planning for Disaster Mitigation, Recent Advances in Design & Decision Support Systems in Architecture and Urban Planning, Kluwer Academic Publishers, Eindhoven, 2004 年 7 月, pp.193-209.
670. Masahide Yamaguchi, Atsushi Iga, Kaoru Ishikawa, Daishiro Wada, Kiyooki Yoshii, Osamu Sueda ; A Study of the Merits of a Battery Combined Photovoltaic Generation System for a Residential House, Electrical Engineering in Japan, Vol.147, No.4, Wiley Periodicals, Inc., 2004 年 4 月, pp.20-31.
671. Shoichiro Fujisawa, Ohnishi Ryota, Kawada Kazuo, Yamamoto Toru, Osamu Sueda ; Development of Remote Control Network System for Assistive Products, 2004 ARATA National Conference, Melbourne, 2004 年 6 月.

672. Shoichiro Fujisawa, Obika Masanobu, Kawada Kazuo, Yamamoto Toru, Osamu Sueda ; Positioning Control for a 3-mass System with Inertia Rotors using CMAC, The Proceedings of the 5th Asian Control Conference, Melbourne, 2004 年 7 月, pp.1568–1572.
673. 山口 雅英, 伊賀 淳, 石川 薫, 和田 大志郎, 吉井 清明, 末田 統 ; 住宅用太陽光発電・蓄電池組合せシステムのメリットに関する研究 (2), 負荷パターンおよび地域差による影響の検討, 電気学会論文誌 B, Vol.124-B, No.10, 電気学会, 2004 年 10 月, pp.1224–1230.
674. Shoichiro Fujisawa, Masabobu OBIKA, Kazuo KAWADA, Toru YAMAMOTO, Osamu Sueda ; Speed Control of 3-Mass System with Sliding Mode Control and CMAC, IEEE SMC'2004 Conference Proceedings, The Hague, 2004 年 10 月, pp.4400–4407.
675. 吹田 義一, 高井 大輔, 杉山 智志, 寺嶋 昇, 佃 芳行, 藤澤 正一郎, 今井 吉郎 ; ISS 軌道圧力でのアルミニウム合金の宇宙 GHTA 溶接実験, 日本航空宇宙学会論文集, Vol.52, No.600, 日本航空宇宙学会, 2004 年 1 月, pp.10–15.
676. 吹田 義一, 葛谷 英司, 杉山 智志, 寺嶋 昇, 佃 芳行, 藤澤 正一郎, 今井 吉郎 ; 宇宙空間での宇宙構造物の建造・修理を対象にした宇宙レーザー溶接法の開発, 日本航空宇宙学会論文集, Vol.52, No.601, 日本航空宇宙学会, 2004 年 2 月, pp.45–50.
677. Shoichiro Fujisawa, Obika Masanobu, Kawada Kazuo ; Design and Experimental Evaluation of a 3-mass Speed Control System with a Hybrid Structure of Sliding Mode Controller and CMAC, Proceedings of the 6th IASTED International Conference INTELLIGENT SYSTEMS AND CONTROL, Honolulu, 2004 年 8 月, pp.444–450.
678. 村本 桂久, 田村 勝弘, 荒尾 俊明, 谷脇 孝典, 鈴木 良尚 ; スダチ果汁の酸素ガス加圧殺菌, 日本食品科学工学会誌, Vol.51, No.11, 日本食品科学工学会, 2004 年 11 月, pp.604–612.
679. Shuichi Hashimoto ; Fluorescence microscopy investigation on the manipulation of guest species in zeolites, Research on Chemical Intermediates, Vol.30, VSP, 2004 年 4 月, pp.163–179.
680. M. Alvaro, B. Ferrer, H. Garcia, Shuichi Hashimoto, M. Hiratsuka, T. Asahi, H. Masuhara ; Photochemistry of Charge-Transfer Complexes in a Viologen Periodic Mesoporous Organosilica. From Femtosecond to Minutes Time Evolution, ChemPhysChem, Vol.5, Wiley-VCH, 2004 年 7 月, pp.1058–1062.
681. Shuichi Hashimoto, S. Yamashita ; Visual observation of contact-induced intercrystalline migration of aromatic species adsorbed in zeolites by fluorescence microscopy, ChemPhysChem, Vol.5, Wiley-VCH, 2004 年 10 月, pp.1585–1591.
682. Akihiro Takita, Mitsuru Watanabe, Hirotosugu Yamamoto, Yoshio Hayasaki, Shigeki Matsuo, Hiroaki Misawa, Nobuo Nishida ; Optical bit recording in a human fingernail, Japanese Journal of Applied Physics, Vol.43, No.1, Tokyo, 2004 年 1 月, pp.168–171.
683. Saulius Juodkazis, Kazuhiko Yamasaki, Shigeki Matsuo, Hiroaki Misawa ; Glass transition-assisted microstructuring in polystyrene, Applied Physics Letters, Vol.84, No.4, American Institute of Physics, 2004 年 1 月, pp.514–516.
684. 松尾 繁樹, 三澤 弘明 ; 集光フェムト秒レーザーによる透明材料のナノ加工と次世代生体マイクロチップの開発, レーザー研究, Vol.32, No.2, 社団法人日本レーザー学会, 2004 年 2 月, pp.105–109.
685. Toshiaki Kondo, Kazuhiko Yamasaki, Saulius Juodkazis, Shigeki Matsuo, Vygantas Mizeikis, Hiroaki Misawa ; Three-dimensional microfabrication by femtosecond pulses in dielectrics, Thin Solid Films, Vol.453-454, Elsevier Science, 2004 年 4 月, pp.550–556.
686. Hongchun Liu, Akira Yamaguchi, Masayuki Hayashida, Shigeki Matsuo, Hiroaki Misawa ; Construction of DNA-Au Nanoparticles Multilayer and Its Application to Detection of DNA Hybridization, Japanese Journal of Applied Physics, Part 1 (Regular Papers & Short Notes), Vol.43, No.5A, The Institute of Pure and Applied Physics, 2004 年 5 月, pp.2767–2770.
687. Vygantas Mizeikis, Mikulskas Irmantas, Roland Tomasiunas, Saulius Juodkazis, Shigeki Matsuo, Hiroaki Misawa ; Optical Characteristics of Two-Dimensional Photonic Crystals in Anodic Aluminum Oxide Films, Japanese Journal of Applied Physics, Part 1 (Regular Papers & Short Notes), Vol.43, No.6A, 2004 年 6 月, pp.3643–3647.
688. Hiroyo Segawa, Shigeki Matsuo, Hiroaki Misawa ; Fabrication of fine-pitch TiO<sub>2</sub>-organic hybrid dot arrays using multi-photon absorption of femtosecond pulses, Applied Physics A, Vol.79, No.3, Springer-Verlag, 2004 年 8 月, pp.407–409.
689. Saulius Juodkazis, Hiroki Okuno, Noriyuki Kujime, Shigeki Matsuo, Hiroaki Misawa ; Hole drilling in stainless steel and silicon by femtosecond pulses at low pressure, Applied Physics A, Vol.79, No.4-6, Springer-Verlag, 2004 年 9 月, pp.1555–1559.
690. Saulius Juodkazis, Kazuhiko Yamasaki, Vygantas Mizeikis, Shigeki Matsuo, Hiroaki Misawa ; Formation of embedded patterns in glasses using femtosecond irradiation, Applied Physics A, Vol.79, No.4-6, Springer-Verlag, 2004 年 9 月, pp.1549–1553.
691. 三澤 弘明, 松尾 繁樹 ; ナノ粒子・マイクロ粒子の最先端技術, 株式会社シーエムシー出版, 2004 年 10 月, pp.270–276.
692. Saulius Juodkazis, Toshiaki Kondo, Andrei Rode, Shigeki Matsuo, Hiroaki Misawa ; Three-dimensional recording and structuring of chalcogenide glasses by femtosecond pulses, Proceedings of SPIE, Vol.5662, Nara, 2004 年 10 月, pp.179–184.
693. Jia-Yu Ye, Shigeki Matsuo, Vygantas Mizeikis, Hiroaki Misawa ; Silicon-Based Honeycomb Photonic Crystal Structures with Complete Photonic Band Gap at 1.5  $\mu\text{m}$  Wavelength, Journal of Applied Physics, Vol.96, No.11, 2004 年 12 月, pp.6934–6936.
694. Hiroyo Segawa, Junichi Tabuchi, Kazuaki Yoshida, Shigeki Matsuo, Hiroaki Misawa ; Periodic Structures of Organic-Titanium Hybrid Materials Recorded by Multi-Beam Laser Interference Technique, Journal of Sol-Gel Science and Technology, Vol.32, No.1-3, Kluwer Academic Publishers, 2004 年 12 月, pp.287–291.
695. モハンマディ アリ, 金田 芳典, 十川 隆志, 木戸口 善行, 三輪 恵 ; ディーゼル排気後処理のための高周波バリア放電を用いた排気 NO の NO<sub>2</sub> への転換, 自動車技術会論文集, Vol.35, No.1, 社団法人自動車技術会, 東京, 2004 年 1 月, pp.97–102.
696. 奇 成變, モハンマディ アリ, 平野 博之, 木戸口 善行, 三輪 恵 ; 水エマルジョン燃料のディーゼル燃焼過程と NO<sub>x</sub> 低減効果, 日本機械学会論文集 (B 編), Vol.70, No.689, 日本機械学会, 東京, 2004 年 1 月, pp.272–278.

697. Yoshiyuki Kidoguchi, Hirofumi Noge, Kei Miwa ; deNOx Mechanizm Caused by Thermal Cracking Hydrocarbons in Stratified Rich Zone during Diesel Combustion, COMODIA 2004, Vol.6, No.2004, Japan Society of Mechanical Engineers, Tokyo, 2004 年 8 月, pp.73-80.
698. 木戸口 善行, 池田 大志, 嘉本 耕治, モハンマディ アリ, 三輪 恵 ; 拡散噴流強制点火による水素の急速燃焼抑制, 日本機械学会論文集 (B 編), Vol.70, No.699, 日本機械学会, 東京, 2004 年 11 月, pp.242-247.
699. Suminori Tanaka, Kohei Tomita, Kazunori Nakagawa, Kei-ichiro Murai, Toshihiro Moriga, Ichiro Nakabayashi, Yoshiyuki Kidoguchi, Kei Miwa ; Synthesis and Oxidation Activities of Catalysts Supported Goethite, The 13th International Conference on Processing and Fabrication of Advanced Materials, Singapore, 2004 年 12 月.
700. 倉田 健悟, 上月 康則, 村上 仁士, 水谷 雅裕, 森 正次, 北野 倫生, 岩村 俊平 ; 港湾における生態系の修復技術 ~ 徳島県小松島港で行われた実証試験を例に ~ , 土木学会論文集, Vol.755, No.VII-30, 社団法人 土木学会, 東京, 2004 年 2 月, pp.95-104.
701. 大谷 寛, 村上 仁士, 上月 康則 ; 徳島市における昭和南海地震の被害様相再現へのアプローチ, 歴史地震, No.19, 歴史地震研究会, 東京, 2004 年 3 月, pp.139-145.
702. 志方 建仁, 村上 仁士, 上月 康則, 杉本 卓司 ; 津波浸水時における人的被害に及ぼす門扉閉鎖の影響に関する一考察, 歴史地震, No.19, 歴史地震研究会, 東京, 2004 年 3 月, pp.146-152.
703. 村上 仁士, 上月 康則 ; 港湾環境の自立的修復を促す海岸構造物, CDIT, Vol.14, 2004 年 5 月, pp.8-9.
704. 上月 康則, 河野 悠大, 大森 稔寛, 竹田 将人, 村上 仁士 ; 高炉スラグと人工ゼオライトを原料とした窒素, リン同時吸着可能な多孔質担体を用いた覆砂機能に関する研究, 海洋開発論文集, Vol.20, 社団法人 土木学会, 2004 年 7 月, pp.965-970.
705. 三好 順也, 上月 康則, 森 正次, 亀田 大悟, 矢間 北斗, 倉田 健悟, 村上 仁士 ; 岸壁付帯式テラス型海岸構造物によるムラサキガイ由来の汚濁負荷削減効果, 海洋開発論文集, Vol.20, 社団法人 土木学会, 2004 年 7 月, pp.1061-1066.
706. 村上 仁士 ; 歴史資料から近時災害への対応をさぐる, 次の南海地震津波時の避難行動への活用, 国づくりと研修, No.105, 財団法人全国建設研修センター, 東京都, 2004 年 7 月, pp.16-19.
707. 村上 仁士 ; 南海地震に備えよう (5), 地震より怖い津波, 企業情報とくしま, No.254, 財団法人とくしま産業振興機構, 徳島市, 2004 年 9 月, pp.18-19.
708. 村上 仁士 ; 南海地震に備えよう (6), 早期避難で犠牲者半減, 企業情報とくしま, No.255, 財団法人とくしま産業振興機構, 徳島市, 2004 年 10 月, pp.10-11.
709. 村上 仁士 ; 南海地震に備えよう (7), 台風 16 号に学ぶところ大, とくしま産業振興機構, No.256, 財団法人とくしま産業振興機構, 徳島市, 2004 年 11 月, pp.16-17.
710. 上月 康則, 山中 英生, 村上 仁士 ; 干潟埋立を伴う事業における合意形成のためのミチゲーションへの一考察, 海岸工学論文集, Vol.51, 社団法人 土木学会, 2004 年 11 月, pp.1346-1350.
711. 大谷 寛, 上月 康則, 村上 仁士 ; 地震による家屋破壊状況における津波による家屋被害に関する一考察, 海岸工学論文集, Vol.51, 社団法人 土木学会, 2004 年 11 月, pp.311-315.
712. 吉田 和郎, 村上 仁士, 上月 康則, 大谷 寛, 宮本 大輔 ; 瀬戸内海への津波伝播に及ぼす紀淡・鳴門・豊予海峡の影響, 海岸工学論文集, Vol.51, 社団法人 土木学会, 2004 年 11 月, pp.286-290.
713. Hideki Sakurai, Kohei Seo, Zhanghai Chen, Kentaro Kayanuma, Takuro Tomita, Akihiro Murayama, Yasuo Oka ; Ultrafast exciton spin dynamics in  $Cd_{1-x}Mn_xTe$  quantum wells studied by transient pump-probe spectroscopy, *physica status solidi (c)*, Vol.1, No.4, 2004 年 2 月, pp.981-984.
714. Satoshi Shirotori, Kentaro Kayanuma, Izuru Souma, Takuro Tomita, Akihiro Murayama, Yasuo Oka ; Magnetic-field-induced switching of spin injection in  $Zn_{1-x}Mn_xTe/ZnTe$  double quantum wells, *physica status solidi (c)*, Vol.1, No.4, 2004 年 2 月, pp.945-948.
715. Ayahito Uetake, Hiromoto Ikada, Tsutomu Asahina, Mio Sakuma, Kyoko Hyomi, Takuro Tomita, Akihiro Murayama, Yasuo Oka ; Exciton dynamics in quantum nano-structures of II-VI diluted magnetic semiconductors fabricated by electron-beam lithography, *physica status solidi (c)*, Vol.1, No.4, 2004 年 2 月, pp.941-944.
716. Eizi Nakayama, Kentaro Kayanuma, Takuro Tomita, Akihiro Murayama, Zhanghai Chen, Yasuo Oka ; Dynamics in magneto-optical properties of digital magnetic  $Zn_{1-x}Cd_xSe$  quantum wells, *Physica E*, Vol.21, No.2-4, 2004 年 3 月, pp.1027-1031.
717. Zhanghai Chen, Hideki Sakurai, Takuro Tomita, Kentaro Kayanuma, Akihiro Murayama, Yasuo Oka ; Subpicosecond dynamical renormalization of spin-polarized electron-hole plasma in  $Cd_{1-x}Mn_xTe$ , *Physica E*, Vol.21, No.2-4, 2004 年 3 月, pp.1022-1026.
718. Akihiro Murayama, Eizi Nakayama, Takuro Tomita, Izuru Souma, Yasuo Oka ; Interface magnetic properties of MnSe digitally doped in ZnSe-based quantum wells, *Journal of Applied Physics*, Vol.95, No.11, 2004 年 6 月, pp.7408-7410.
719. Kentaro Kayanuma, Takuro Tomita, Akihiro Murayama, Yasuo Oka, Buyanova A. Irina, Chen M. Weimin ; Dynamical study of optical spin injection in  $ZnMnSe/ZnCdSe$  double quantum wells, *Extended Abstracts of The 10th Symposium on the Physics and Application of Spin-Related Phenomena in Semiconductors*, Tokyo, 2004 年 6 月, pp.88-91.
720. Takuro Tomita, Shingo Saito, Tohru Suemoto, Hiroshi Harima, Shin-ichi Nakashima ; Structure dependent ultrafast relaxation time of photo-excited carriers in SiC, *Journal of the Physical Society of Japan*, Vol.73, No.9, The Physical Society of Japan, Tokyo, 2004 年 9 月, pp.2554-2561.
721. Akihiro Murayama, Takuro Tomita, Kyoko Hyomi, Izuru Souma, Yasuo Oka ; Micro-photoluminescence spectroscopy for quantum dots of II-VI semiconductors in glass, *Proceedings of The XX International Congress on Glass*, Vol.P-16, Kyoto, 2004 年 9 月, p.036.
722. Shintaro Nakayama, T. Yamagata, Akimune H., Fujiwara M., Ken-Ichi Fushimi, Greenfield M.B., Hara K., Hara K.Y., Hashimoto H., Ichihara K., Kawase K., Matsui Y., Nakanishi K., Sakama M., Tanaka M., Yosoi M. ;  $t+3He$  molecular structures in  $6Li$  studied by  $(3He, \alpha)$  reaction at 450 MeV, *Nuclear Physics A*, Vol.731, Elsevier Science B.V., Tsukuba, 2004 年 2 月, pp.355-362.

723. Shintaro Nakayama, T. Yamagata, Akimune H., Fujiwara M., Ken-Ichi Fushimi, Greenfield M.B., Hara K., Hara K.Y., Hashimoto H., Ichihara K., Kawase K., Matsui Y., Nakanishi K., Sakama M., Tanaka M., Yosoi M. ; Tri-nucleon cluster-states in  $6\text{Li}$ , Nuclear Physics A, Vol.734, Elsevier Science B.V., Tsukuba, 2004 年 2 月, pp.461–464.
724. Yamagata T., Shintaro Nakayama, Akimune H., Fujiwara M., Ken-Ichi Fushimi, Greenfield M.B., Hara K., Hara K.Y., Hashimoto H., Ichihara K., Kawase K., Kinoshita M., Matsui Y., Nakanishi K., Tanaka M., Utsunomiya H., Yosoi M. ; Giant dipole resonances and the analogs of alpha-clusters in  $A=6$  and  $7$  nuclei, Nuclear Physics A, Vol.738, Elsevier Science B.V., 2004 年 2 月, pp.467–470.
725. H. Akimune, T. Yamagata, Shintaro Nakayama, M. Fujiwara, Ken-Ichi Fushimi, K. Hara, K.Y. Hara, K. Ichihara, K. Kawase, Y. Matsui, K. Nakanishi, A. Shiokawa, M. Tanaka, H. Utsunomiya, M. Yosoi ; Tri-nucleon cluster structure in  $A=6$  nuclei above cluster decay threshold, Nuclear Physics A, Vol.738, Elsevier Science B.V., 2004 年 2 月, pp.52–58.
726. Masahide Yamaguchi, Atsushi Iga, Kaoru Ishikawa, Daishiro Wada, Kiyooki Yoshii, Osamu Sueda ; A Study of the Merits of a Battery Combined Photovoltaic Generation System for a Residential House, Electrical Engineering in Japan, Vol.147, No.4, The Institute of Electrical Engineers of Japan, Tokyo, 2004 年 4 月, pp.20–31.
727. Shintaro Nakayama, T. Yamagata, Akimune H., Fujiwara M., Ken-Ichi Fushimi, Greenfield M.B., Hara K., Hara K.Y., Hashimoto H., Ichihara K., Kawase K., Matsui Y., Nakanishi K., Sakama M., Tanaka M., Yosoi M. ; Trinucleon cluster structures in  $6\text{Li}$ , Physical Review C, Vol.69, American Physical Society, Tsukuba, 2004 年 4 月, pp.041304(R)-1–041304(R)-4.
728. Yamagata T., Shintaro Nakayama, Akimune H., Fujiwara M., Ken-Ichi Fushimi, Greenfield M.B., Hara K., Hara K.Y., Hashimoto H., Ichihara K., Kawase K., Kinoshita M., Matsui Y., Nakanishi K., Tanaka M., Utsunomiya H., Yosoi M. ; Excitations of the alpha cluster in  $A=6$  and  $7$  nuclei, Physical Review C, Vol.69, American Physical Society, Tsukuba, 2004 年 4 月, pp.044313-1–044313-8.

# 平成16年度徳島大学大学院工学研究科修士論文一覧

## 〔I〕建設工学専攻

1. 赤坂 幸洋；永久変位に基づく地震時広域斜面崩壊予測法に関する研究, 2005年3月, 山上 拓男 .
2. 栗田 工；脈動を発生させた変形性評価試験に関する基礎研究, 2005年3月, 橋本 親典 .
3. 植村 繁生；非均質な地すべり地山強度定数の逆解析法に関する研究, 2005年3月, 山上 拓男 .
4. 奥山 晴則；落石運動解析に要する不連続変形法 (DDA) のパラメータ同定法に関する研究, 2005年3月, 山上 拓男 .
5. 小倉 洋平；絶滅の危機に瀕する塩生湿地植物群落の立地特性～ハビタットの保全・復元のためのマルチスケール評価～, 2005年3月, 鎌田 磨人 .
6. 小野 悟；低平市街地を対象とした総合的防災システムに関する研究, 2005年3月, 中野 晋 .
7. 柏原 弘幸；地震記録を用いた深層地盤構造の同定, 2005年3月, 澤田 勉 .
8. 門 峰康；リダクションファクタースペクトルの算定法に関する研究, 2005年3月, 成行 義文 .
9. 兼本 広和；交通主体別評価を考慮した自歩道のための新しい路面性状の開発, 2005年3月, 山中 英生 .
10. 河津 孝典；無信号交差点における一時停止支援 ITS の警告アルゴリズムの研究, 2005年3月, 山中 英生 .
11. 五枝 茂幸；道路橋 RC 橋脚の力及び変位に基づく耐震設計法に関する一研究, 2005年3月, 平尾 潔 .
12. 笹田 明伸；居住地における商業店舗が調和する生活地像に関する研究-オランダ・ロッテルダムを事例に-, 2005年3月, 山中 英生 .
13. 庄野 秀；CFRP 複合電極を用いたリハビリテーション手法による補修・補強効果, 2005年3月, 上田 隆雄 .
14. 白原 康史；水制周辺の平面流況の数値計算法に関する研究, 2005年3月, 岡部 健士 .
15. 菅井 純平；四万十川橋直下流の局所洗掘形成機構の解明, 2005年3月, 岡部 健士 .
16. 竹森 佳代；空洞の崩落メカニズムと引張強度, 2005年3月, 望月 秋利 .
17. 田中 洋平；森林降雨遮断量に対する樹冠多層構造と乱流輸送の影響, 2005年3月, 端野 道夫 .
18. 田中 洋平；森林降雨遮断量に対する樹冠多層構造と乱流輸送の影響, 2005年3月, 端野 道夫 .
19. 田村 英嗣；意向調査におけるコンピュータ・ベースド・システムの活用に関する研究, 2005年3月, 山中 英生 .
20. 中出 敦士；剥離形態の異なる充腹断面に働く変動揚力の空間相関形成-攪乱付加による検討-, 2005年3月, 宇都宮 英彦 .
21. 中村 涼；渦パネル法を用いた円柱周りの流れの解析, 2005年3月, 宇都宮 英彦 .
22. 野中美佐；道路橋 RC ラーメン橋脚の等価1自由度系に関する一研究, 2005年3月, 平尾 潔 .
23. 濱田 英樹；森林洪水低減機能の定量的評価指標と分布型流出解析法に関する研究, 2005年3月, 端野 道夫 .
24. 原田 貴典；戻りコンクリートの再利用方法に関する研究, 2005年3月, 橋本 親典 .
25. 樋口 裕介；計測震度の距離減衰に関する二、三の考察, 2005年3月, 澤田 勉 .
26. 福井 佑一郎；地震時木造家屋倒壊による街路閉塞の確率論的予測法, 2005年3月, 成行 義文 .
27. 藤戸 幹大；可視化モデルコンクリートを用いた練混ぜ評価によるミキサの高性能化に関する研究, 2005年3月, 橋本 親典 .
28. 古川 忠司；河口及び前浜干潟の底質移動と底生動物生息環境の関係, 2005年3月, 中野 晋 .
29. 松井 剛志；地すべり抑止杭周辺地盤の破壊形態に関する実験的研究, 2005年3月, 山上 拓男 .
30. 宮田 尚紀；コミュニケーションの場としての居住地型店舗における会話特性と景観特性, 2005年3月, 山中 英生 .
31. 森 善博；半経験的手法による強震動作成法とそれを用いた震度予測, 2005年3月, 澤田 勉 .
32. 森本 恵美；公開入札結果情報を活用した入札競争状態のモニタリング方法に関する研究, 2005年3月, 滑川 達 .
33. 山本 征太郎；変位応答を考慮した道路橋 RC 橋脚の耐震設計法に関する一研究, 2005年3月, 平尾 潔 .
34. Heng Nhar；環境負荷低減型次世代コンクリートに関する基礎的研究, 2004年9月, 橋本 親典 .

## 〔II〕機械工学専攻

35. 青木 一真；固有空間法を用いたカラーイメージスキャナによる形状復元, 2005年3月, 浮田 浩行 .
36. 秋山 拓也；小口径配管ソケット溶接部の疲労損傷に関する研究, 2005年3月, 吉田 憲一 .
37. 阿部 登志生；非線形多自由度構造物の周波数成形によるスライディングモード制御, 2005年3月, 日野 順市 .
38. 荒井 琢士；クロスフロー風車の高性能化に関する研究, 2005年3月, 福富 純一郎 .
39. 李 相勲；T型すみ肉溶接材の疲労特性, 2005年3月, 村上 理一 .
40. 石川 嘉晃；磁性流体を利用したダイナミックダンパー内蔵ボールジョイントの開発, 2005年3月, 升田 雅博 .
41. 稲井 新；超弾性材料を用いたセミアクティブ動吸振器に関する研究, 2005年3月, 日野 順市 .
42. 井上 貴文；光電子増倍管ダイノード変調方式蛍光寿命計の試作, 2005年3月, 岩田 哲郎 .
43. 今井 規貴；高温超伝導体  $YBa_2(Cu_{1-x}Ni_x)_3O_7$  の  $^{17}O$  NMR による研究, 2005年3月, 大野 隆 .
44. 今井 祥登；六角形管の断面形状に及ぼす円管素管の初期肉厚および機械的性質の影響, 2005年2月, 長町 拓夫 .
45. 今川 拓磨；地熱利用を複合させたソーラーハウスの冷暖房熱量の検討, 2005年3月, 森岡 斎 .
46. 宇谷 光貴；引張変形した銅単結晶における変形の不均一性と再結晶, 2005年3月, 岡田 達也 .
47. 梅田 浩志；外径側に傾斜部を有する溶接ペローズの変形シミュレーション, 2005年2月, 長町 拓夫 .

48. 岡本 光市 ; 4H-SiC 薄膜におけるエビ欠陥とイオン注入欠陥, 2005 年 3 月, 岡田 達也 .
49. 片山 学 ; モデル予測制御法を用いたむだ時間を含むプラントの実用化制御, 2005 年 2 月, 今枝 正夫 .
50. 加藤 晃一 ; 独立成分分析の機械信号処理への応用に関する研究, 2005 年 3 月, 日野 順市 .
51. 河野 哲郎 ; AE 法を用いたガス漏洩音の周波数特性に関する研究, 2005 年 3 月, 吉田 憲一 .
52. 木村 良太 ; 1 車輪モデルに対する補償器を併用したスライディングモード制御によるアクティブサスペンションの研究, 2005 年 3 月, 芳村 敏夫 .
53. 清藤 結記 ; 斜流ポンプの内部流れと性能に及ぼす羽根車子午面形状の影響, 2005 年 3 月, 福富 純一郎 .
54. 古高 将史 ; アルミニウム双結晶における粒界近傍の不均一変形と再結晶, 2005 年 3 月, 岡田 達也 .
55. 小西 啓介 ; 傾斜管路内のフラッシング現象に及ぼす管路長さの影響, 2005 年 3 月, 逢坂 昭治 .
56. 小西 雅史 ; 傾斜管路内のフラッシング開始点に及ぼす表面張力の影響, 2005 年 3 月, 逢坂 昭治 .
57. 小博 基司 ; 小規模吸収冷凍機の平板型吸収器の大きさ, 2005 年 3 月, 森岡 斎 .
58. 里木 正典 ; プロペラを有しない攪拌タンクの流動状態に関する研究, 2005 年 3 月, 福富 純一郎 .
59. 高木 優次 ; AIP 法により TiN 薄膜を被覆した GIN6 の疲労特性, 2005 年 3 月, 村上 理一 .
60. 高真 強 ; パターン投影による全周形状の取得, 2005 年 3 月, 浮田 浩行 .
61. 竹内 祐介 ; 疲労破壊させた Al-Mg-Si 合金の水素マイクロプリントと AE 挙動に関する研究, 2005 年 3 月, 吉田 憲一 .
62. 田島 乾 ; AIP 法における成膜温度を制御した CrN 膜のトライボロジー特性, 2005 年 3 月, 村上 理一 .
63. 坪内 栄志 ; 生分解性複合材料を用いた環境に優しいパイプ材の開発に関する研究, 2005 年 3 月, 高木 均 .
64. 出崎 群勝 ; 文字認識に関する研究, 2005 年 3 月, 小西 克信 .
65. 東城 光佐 ; DC-マグネトロンスパッタリング装置で成膜した SiO<sub>x</sub> 膜および SiO<sub>x</sub>N<sub>y</sub> 膜のガスバリア特性について, 2005 年 3 月, 村上 理一 .
66. 都甲 大輔 ; 走行レーンの認識に関する研究, 2005 年 3 月, 小西 克信 .
67. 内藤 雄哉 ; モデル駆動制御法を用いた空気圧サーボ系の設計, 2005 年 2 月, 橋本 強二 .
68. 中田 貴久 ; 三次元突起列による乱流遷移の可視化研究, 2005 年 3 月, 一宮 昌司 .
69. 中林 拓也 ; 表面共鳴ブラズモン角度・波長二次元同時測定光学系の試作, 2005 年 3 月, 岩田 哲郎 .
70. 西 健織 ; 乾燥装置の内部流動に関する研究, 2005 年 3 月, 福富 純一郎 .
71. 西川 卓也 ; I-PD 制御器とニューラルネットワーク補償器を併用した空気圧サーボ系の設計, 2005 年 2 月, 橋本 強二 .
72. 野田 和宏 ; Al 配線のエレクトロマイグレーション誘起ひずみの測定, 2005 年 3 月, 英 崇夫 .
73. 長谷 大策 ; 空冷垂直管内吸収器の吸収性能, 2005 年 3 月, 清田 正徳 .
74. 旗谷 光彦 ; 金属/セラミックス系傾斜機能材料の内部応力測定, 2005 年 3 月, 英 崇夫 .
75. 服部 達哉 ; 臭化リチウム水溶液における拡散係数の温度による変化について, 2005 年 3 月, 森岡 斎 .
76. 林 英樹 ; 弾性翼を有する送風機の開発に関する研究, 2005 年 3 月, 福富 純一郎 .
77. 原 章展 ; LiI-LiBr 混合物-水系の水蒸気吸収過程の検討, 2005 年 3 月, 清田 正徳 .
78. 原 健二郎 ; Al-Mg-Si 合金 T4 材の粒界破壊と AE 挙動におよぼす合金元素の影響に関する研究, 2005 年 3 月, 吉田 憲一 .
79. 平本 知之 ; 協調的コミュニケーションを用いた高速道路料金所シミュレーションに関する研究, 2005 年 3 月, 伊藤 照明 .
80. 福原 真一 ; 二段階冷却による土壌凍結の省エネルギー化に関する研究, 2005 年 3 月, 逢坂 昭治 .
81. 細川 成史 ; 硝酸塩水溶液の飽和水蒸気圧の測定, 2005 年 3 月, 清田 正徳 .
82. 益田 晃義 ; 腰椎分離症の各種問題点に対する有限要素法を用いた生体力学的アプローチ-病態, 診断, 治療法, すべり症-, 2005 年 3 月, 村上 理一 .
83. 三浦 直人 ; NiAl 金属間化合物の引張変形中の AE 特性におよぼす Ir 添加の影響に関する研究, 2005 年 3 月, 吉田 憲一 .
84. 宮田 博光 ; 遠隔操作利用を旨とした力覚提示型インタフェースの開発, 2005 年 3 月, 伊藤 照明 .
85. 森 浩司 ; 成形時に樹脂を用いない竹繊維グリーンコンポジットの開発と竹繊維の前処理に関する研究, 2005 年 3 月, 高木 均 .
86. 矢野 賢也 ; 二液型蓄熱槽を用いた潜熱蓄熱に関する研究, 2005 年 3 月, 逢坂 昭治 .
87. 山田 浩之 ; 屈曲部を有する管路系におけるフラッシング現象, 2005 年 3 月, 逢坂 昭治 .
88. 横山 昌弘 ; 平板上の突起列による乱流領域の特性, 2005 年 3 月, 一宮 昌司 .
89. 吉田 勝也 ; チップソーを用いた鉄鋼材料切断加工における台金の機械的性質と加工現象, 2005 年 3 月, 升田 雅博 .

### 〔Ⅲ〕化学応用工学専攻

90. 岡田 直之 ; 光触媒による揮発性有機物質の分解速度に関する研究, 2005 年 3 月, 富田 太平 .
91. 濱中 政爾 ; 超音波霧化によるエタノール水溶液の濃縮分離, 2005 年 3 月, 富田 太平 .
92. 田中 宏明 ; 水中溶存有機物質の分解による二酸化チタン光触媒の性能評価, 2005 年 3 月, 富田 太平 .
93. 有馬 由紀子 ; アジピン酸ジビニルの開始剤組込み重合による可溶性高分岐ポリマーの合成と特性, 2005 年 3 月, 佐藤 恒之 .
94. 伊原 洋 ; エチレングリコールジメタクリレートを用いた開始剤組込み重合による高分岐可溶性三次元ナノポリマーの合成, 2005 年 3 月, 佐藤 恒之 .
95. 川上 智 ; 白金触媒の微細構造と脱水素触媒活性に関する研究, 2005 年 3 月, 林 弘, 杉山 茂 .

96. 川村 直人 ; 水素結合を用いたラジカル共重合の反応制御, 2005 年 3 月, 平野 朋広 .
97. 住友 陽一 ; 2-O-(N-メタクリロイルカルバモイル)-ジ-O-ベンジリデン-L-グルコン酸の合成とラジカル重合挙動に関する研究, 2005 年 3 月, 妹尾 真紀子 .
98. 高原 恵子 ; ペロブスカイト型酸窒化物の合成と光学バンドギャップの制御, 2005 年 3 月, 森賀 俊広 .
99. 谷本 晋也 ; 4 価金属カチオンによるアバタイトの改質とその光触媒活性に関する研究, 2005 年 3 月, 林 弘, 杉山 茂 .
100. 富田 興平 ; アルミナ担持酸化鉄触媒の合成とメタン酸化活性, 2005 年 3 月, 中林 一朗 .
101. 布村 直也 ; 湿性 CO<sub>2</sub> の高温捕捉剤と水性ガス変換への応用に関する研究, 2005 年 3 月, 林 弘 .
102. 橋本 拓也 ; パナジン酸マグネシウム類のレドックスと酸化脱水素触媒活性に関する研究, 2005 年 3 月, 林 弘, 杉山 茂 .
103. 針原 孝志 ; マイクロ波を用いるポリメトキシソフラボン誘導体の迅速全合成, 2005 年 3 月, 津嘉山 正夫 .
104. 牧野 大作 ; 白金の脱水素触媒活性に対する液膜条件に関する研究, 2005 年 3 月, 林 弘, 杉山 茂 .
105. 三木 一十三 ; N-イソプロピルアクリルアミドのラジカル重合-水素結合を利用した立体制御に関する研究, 2005 年 3 月, 平野 朋広 .
106. 三木 良紀 ; クエン酸ゲル法により作製したガーネット構造を有する蛍光体の合成とその評価, 2005 年 3 月, 森賀 俊広 .
107. 山田 高大 ; 共役性尿素残基を有するメタクリロイルモノマーの重合及び共重合, 2005 年 3 月, 佐藤 恒之 .

#### 〔IV〕電気電子工学専攻

108. 岡田 政也 ; AlGaIn/GaN HFET の基板中の深い準位による不安定現象に関する研究, 2005 年 2 月, 大野 泰夫 .
109. 赤澤 美紀 ; 多くの梯子型発振器を結合した回路に見られる現象, 2005 年 3 月, 西尾 芳文 .
110. 秋田 哲男 ; CMOS IC 内断線故障検出用 IDDT テスト回路に関する研究, 2005 年 3 月, 為貞 建臣 .
111. アズラン アズヒム ; ニューラルネットワークを用いた時系列信号の学習に関する研究, 2005 年 3 月, 木内 陽介 .
112. 飯田 仁 ; 時計遺伝子リズムに基づく睡眠覚醒振動子モデルの解析, 2005 年 3 月, 川上 博 .
113. 伊勢 真也 ; 遅れをもつ動的システムの周期応答計算, 2005 年 3 月, 川上 博 .
114. 伊原 幸夫 ; AlGaInN 系紫外発光ダイオードのカソードルミネッセンス評価, 2005 年 3 月, 酒井 士郎 .
115. 今井 慎一 ; 最適化アルゴリズムを用いた照明設計手法に関する研究, 2005 年 3 月, 下村 直行 .
116. 今市 真善 ; LHD ダイバータタイルの損耗・再堆積分布に関する研究, 2005 年 3 月, 大宅 薫 .
117. 植木 健一郎 ; 並列形アクティブフィルタの電源電流検出制御方式における反共振現象抑制法, 2005 年 3 月, 大西 徳生 .
118. 内谷 祥之 ; むだ時間系における H<sub>∞</sub> ノルムを考慮した低ゲインフィードバック, 2005 年 3 月, 久保 智裕 .
119. 上手 洋子 ; Back Propagation Learning of Neural Network with Chaotically-Selected Affordable Neurons, 2005 年 3 月, 西尾 芳文 .
120. 江崎 大輔 ; 既存 CAD で設計容易なダイナミック CMOS 回路方式に関する研究, 2005 年 3 月, 為貞 建臣 .
121. 画星 浩史 ; PC 内蔵 Gbit-Ethernet ブリッジを用いたパケット監視システムの構築, 2005 年 3 月, 入谷 忠光 .
122. 大西 量也 ; 多地点同期位相計測による電力系統の特性解析に関する研究, 2005 年 3 月, 大西 徳生 .
123. 折田 憲明 ; 二次元カオスを用いたスペクトル拡散通信方式, 2005 年 3 月, 西尾 芳文 .
124. 笠井 優華 ; 転倒危険度を用いた 4 脚ロボット安定化制御と歩行特性に関する研究, 2005 年 3 月, 鎌野 琢也 .
125. 加藤 弘洋 ; 層状局所組織インピーダンスの推定に関する基礎的研究, 2005 年 3 月, 木内 陽介 .
126. 川尻 誠 ; CCD イメージセンサテストのための電子回路モデルに関する研究, 2005 年 3 月, 為貞 建臣 .
127. 川田 英之 ; シーケンスペアと TPSA を用いたフロアプランの解法, 2005 年 3 月, 島本 隆 .
128. 北野 貴之 ; 見通し内・外交差点における車々間通信の伝搬特性及び受信方法, 2005 年 3 月, 入谷 忠光 .
129. 木村 直樹 ; OFDM を用いた電力線通信方式に関する研究, 2005 年 3 月, 来山 征士, 島本 隆 .
130. 木村 優也 ; 直流電圧センサレス単相順逆変換 PWM 制御法, 2005 年 3 月, 大西 徳生 .
131. 木村 圭宏 ; ダイバータ黒鉛タイルにおける炭化水素分子の再付着分布に関する研究, 2005 年 3 月, 大宅 薫 .
132. 居 武久 ; O-tree を用いたフロアプラン問題, 2005 年 3 月, 島本 隆 .
133. 久米 一哉 ; FDTD 法による変電所内機器・設備を想定した電磁界解析, 2005 年 3 月, 川田 昌武 .
134. 黒江 紀仁 ; 電圧形インバータ方式限流器に関する研究, 2005 年 3 月, 大西 徳生 .
135. 定國 卓也 ; ベイジアンネットワークによるタービン発電機異常診断, 2005 年 3 月, 川田 昌武 .
136. 清水 裕彦 ; 窒化物系材料の光支援ウェットエッチングに関する研究, 2005 年 3 月, 酒井 士郎 .
137. 城尾 友紀 ; 交流電界に曝露された人体の生体反応についての測定, 2005 年 3 月, 伊坂 勝生 .
138. 高橋 桂 ; ガリウム集束イオンビーム走査による二次電子像の表面形状コントラストに関する研究, 2005 年 3 月, 大宅 薫 .
139. 高橋 文彦 ; ニューラルネットワークを用いた時系列信号の学習に関する研究, 2005 年 3 月, 木内 陽介 .
140. 田口 秀樹 ; 強度変調光を利用した定在波レーダに関する研究, 2005 年 3 月, 入谷 忠光 .
141. 田野 実 ; 環状結合回路に生じる周期振動の解析, 2005 年 3 月, 川上 博 .
142. 嶽 奈津美 ; UWB カオスレーダ, 2005 年 3 月, 西尾 芳文 .
143. 塚本 博 ; 境界線法を用いたフロアプランの遺伝的解法, 2005 年 3 月, 島本 隆 .
144. 付 政 ; 職場環境における曝露磁界の測定, 2005 年 3 月, 伊坂 勝生 .
145. 辻岡 良介 ; カオス回路の完全結合系における周波数パラメータ変化の影響, 2005 年 3 月, 西尾 芳文 .

146. 鶴田 和也; スモール・ワールド・セルラ・ニューラル・ネットワークとその画像処理への応用に関する研究, 2005 年 3 月, 西尾 芳文 .
147. 東郷 浩幸; ナノ秒パルスパワーを用いた高収率オゾナイザに関する研究, 2005 年 3 月, 下村 直行 .
148. 中村 晃啓; 透過型電子顕微鏡を用いた窒化物系超格子構造の混晶化に関する研究, 2005 年 3 月, 酒井 士郎 .
149. 中屋敷 慎太郎; ゲートの負荷容量高速充電による高速 IDDQ テスト回路に関する研究, 2005 年 3 月, 為貞 建臣 .
150. 西岡 大輔; NMR によるリチウムバナジウム酸化物のリチウムイオン拡散の研究, 2005 年 3 月, 金城 辰夫 .
151. 西田 智巳; 抵抗ストリング型 D-A 変換器の電流テスト容易化設計に関する研究, 2005 年 3 月, 為貞 建臣 .
152. 新田 佳伯; 血液浄化時のヘマトクリット変動の予測に関する研究, 2005 年 3 月, 木内 陽介 .
153. 萩野 精蔵; SPICE を用いた多次元方程式の特異点の求解及び分岐枝追跡手法, 2005 年 3 月, 西尾 芳文 .
154. 濱田 佳孝; 高粒子束プラズマ照射によるタンゲステンの損耗と不純物炭素の再堆積に関する研究, 2005 年 3 月, 大宅 薫 .
155. 藤本 英志; 窒化物系紫外発光ダイオードの透明電極に関する研究, 2005 年 3 月, 酒井 士郎 .
156. 藤本 佳照; レイアウト情報を用いたブリッジ故障候補抽出法に関する研究, 2005 年 3 月, 為貞 建臣 .
157. 松井 久弥; 2 台の単方向ビームレーダを用いた前方障害物の探知, 2005 年 3 月, 入谷 忠光 .
158. 松田 悟志; 発振現象を考慮するフィードバックブリッジ故障の分類法に関する研究, 2005 年 3 月, 為貞 建臣 .
159. 丸山 和範; ガリウム集束イオンビームによる絶縁物の二次電子像コントラストに関する研究, 2005 年 3 月, 大宅 薫 .
160. 三浦 正裕; 検査入力系列の変更による電流テストの検査時間短縮法, 2005 年 3 月, 為貞 建臣 .
161. 三井 明; 収束速度を考慮した可変ステップアルゴリズム, 2005 年 3 月, 來山 征士, 島本 隆 .
162. 村上 潤吏; スキャンツリーを用いる順序回路の検査時間削減法に関する研究, 2005 年 3 月, 為貞 建臣 .
163. 矢谷 高行; 有機金属気相成長法による  $\text{In}_x\text{N}_y\text{As}_{1-x}$  の結晶成長に関する研究, 2005 年 3 月, 酒井 士郎 .
164. 矢野 允啓; GA を用いた自律型移動ロボットの行動学習と走行制御に関する研究, 2005 年 3 月, 鎌野 琢也 .
165. 山田 哲史; UWB-IR 用デュアルループコヒーレント周波数シンセサイザに関する研究, 2005 年 3 月, 入谷 忠光 .
166. 湯下 良之; VDT からのトランジェント磁界による生体モデル内部誘導電流の解析, 2005 年 3 月, 伊坂 勝生 .

#### [ V ] 知能情報工学専攻

167. 中野 健治; 伸長符号の効率的な構成法に関する研究, 2005 年 3 月, 森井 昌克 .
168. 佐藤 紘介; blog を対象とした探索収集に関する研究, 2005 年 3 月, 森井 昌克 .
169. 劉 希; CCD カメラを用いた個人認証システムの開発, 2005 年 3 月, 森井 昌克 .
170. 加未 智幸; リンク構造を利用した情報探索システムに関する研究, 2005 年 3 月, 森井 昌克 .
171. 北島 忠征; ワンタイムパスワードとその応用に関する研究, 2005 年 3 月, 森井 昌克 .
172. 広岡 俊彦; ウイルスの感染挙動と感染環境の状態を把握するための仮想ウイルス感染ネットワークに関する研究, 2005 年 3 月, 森井 昌克 .
173. 武田 篤志; 2 元  $(n, k)$  線形符号の効率的な重み分布導出法に関する研究, 2005 年 3 月, 毛利 公美 .
174. 田中 秀明; 2 元  $(n, k)$  巡回符号に対する最小距離の導出法および評価手法に関する研究, 2005 年 3 月, 毛利 公美 .
175. 神園 雅紀; メモリ展開されたコードを使う未知ウイルス解析支援システム, 2005 年 3 月, 森井 昌克 .
176. 鶴川 三蔵; 新しい内部状態遷移型ストリーム暗号に関する研究, 2005 年 3 月, 森井 昌克 .
177. 浅沼 安博; 進化型ニューラルネットによるマルチエージェント系の創発的設計に関する研究, 2005 年 3 月, 小野 典彦 .
178. 市原 賢; 掲示板の荒れ表現検出と予測に関する研究, 2005 年 3 月, 青江 順一 .
179. 伊吹 大介; 共進化に基づく対戦型ゲーム戦略の創発的設計に関する研究, 2005 年 3 月, 小野 典彦 .
180. 殷 成久; PDA を用いた日本語待遇表現学習支援システムに関する研究, 2005 年 3 月, 矢野 米雄 .
181. 袁 飛; 競合的情報共有アプローチによる Web 教材オーサリングシステム, 2005 年 3 月, 矢野 米雄 .
182. 折田 憲始; 医療従事者に対する論文検索・管理・共有支援システムの構築, 2005 年 3 月, 矢野 米雄 .
183. 柏尾 知明; ウェブレットを用いたハイブリッドシステムの同定, 2005 年 3 月, 池田 建司 .
184. 蒲池 大士; ブックマーク情報を利用した Web ページの系列化による教材生成, 2005 年 3 月, 矢野 米雄 .
185. 河村 昌利; Web ページの焦点分析技術に関する研究, 2005 年 3 月, 青江 順一 .
186. 許 峰; 混合ガウス分布を用いた画像検索に関する研究, 2005 年 3 月, 北 研二 .
187. 清井 久美子; 言語解析技術を利用した医療文書処理に関する研究, 2005 年 3 月, 青江 順一 .
188. 國方 努; 固有商品の好評不評情報抽出に関する研究, 2005 年 3 月, 青江 順一 .
189. 桑嶋 護; Web ページの分類手法に関する研究, 2005 年 3 月, 青江 順一 .
190. 小東 伸行; 感性共有に基づく協調的音楽鑑賞支援に関する研究, 2005 年 3 月, 矢野 米雄 .
191. 斎藤 洋子; 感情を表現する音声合成の韻律制御に関する研究, 2005 年 3 月, 青江 順一 .
192. 寺坂 和也; リカレントニューラルネットワークの構造と重みの同時最適化のための進化計算手法に関する研究, 2005 年 3 月, 小野 典彦 .
193. 中川 嘉也; WWW 画像検索システムにおける有害画像フィルタリング手法に関する研究, 2005 年 3 月, 獅々堀 正幹 .
194. 中村 嘉宏; Web 上での学習活動を再現・共有可能にする WBL システム, 2005 年 3 月, 矢野 米雄 .
195. 西川 伸紀; 字幕内の文字画像特徴量を用いた映像シーン検索手法に関する研究, 2005 年 3 月, 獅々堀 正幹 .

196. 西村 雅也 ; ユーザの嗜好と履歴を用いる対話システム, 2005 年 3 月, 青江 順一 .
197. 糠野 友彦 ; ニューラルネットワークによる自動車のナンバープレート文字認識, 2005 年 3 月, 福見 稔 .
198. 能瀬 高明 ; e-Learning システムの運用およびログ評価に基づく教員支援, 2005 年 3 月, 矢野 米雄 .
199. 濱口 裕幸 ; コピキタスゲーム型英語学習環境における問題文自動生成に関する研究, 2005 年 3 月, 矢野 米雄 .
200. 濱口 裕次 ; エージェントベースシミュレーションのためのフレームワークに関する研究, 2005 年 3 月, 小野 功 .
201. 平野 健太 ; 進化計算による多峰性関数最適化に関する研究, 2005 年 3 月, 小野 功 .
202. 松岡 秀朗 ; 演習問題自動生成システムにおける領域知識の構成について, 2005 年 3 月, 矢野 米雄 .
203. 松田 秀樹 ; 進化的 RBF ネットワークによる三次元物体認識, 2005 年 3 月, 福見 稔 .
204. 水口 尚亮 ; グリッド計算環境における進化計算プラットフォームの構築, 2005 年 3 月, 小野 功 .
205. 三宅 正規 ; カットシーン間の距離分布に基づく CM 映像検出手法に関する研究, 2005 年 3 月, 獅々堀 正幹 .
206. 森山 純達 ; インタラクティブ GA による画像へのキーワード付加, 2005 年 3 月, 福見 稔 .
207. 山本 裕司 ; 画像コンテンツに対するメタ情報の自動付与に関する研究, 2005 年 3 月, 北 研二 .
208. 吉成 友子 ; 自由文からの感性情報解析技術に関する研究, 2005 年 3 月, 青江 順一 .
209. 和田 晃徳 ; 時間変化を考慮した語彙と表現の傾向分析に関する研究, 2005 年 3 月, 青江 順一 .

#### [VI] 生物学専攻

210. 足立 太郎 ; 新規 in situ ハイブリダイゼーション法による遺伝子発現パターンの 3 次元解析, 2005 年 3 月, 野地 澄晴 .
211. 伊藤 亘 ; インターメディリシンのヒト細胞膜認識部位の解析, 2005 年 3 月, 高麗 寛紀 .
212. 岡田 奈津実 ; Bacteroides fragilis の莢膜生合成遺伝子領域の解析, 2005 年 3 月, 高麗 寛紀 .
213. 奥野 靖弘 ; 医薬品天然物の分子構築ツールの開発を目指したアセトゲニン類及びミリオシアナログの分子設計, 2005 年 3 月, 堀 均 .
214. 後藤 恵子 ; ホウ素中性子捕捉療法のための低酸素指向性ハイブリッド型新規ボロンキャリアーの創薬分子設計, 2005 年 3 月, 堀 均 .
215. 後藤 優樹 ; 混合鎖リン脂質二分子膜の相挙動, 2005 年 3 月, 金品 昌志 .
216. 榊原 恵美子 ; 緑膿菌の薬剤耐性化に關する外膜タンパク質 OprR の解析, 2005 年 3 月, 高麗 寛紀 .
217. 佐々木 秀幸 ; ヒト血清 Gc 型とマクロファージ活性化能 (GcMAF precursor activity) の相関に関する検討, 2005 年 3 月, 堀 均 .
218. 清水 泰博 ; 超好熱アーキア Pyrococcus horikoshii OT3 由来 L-スレオニン脱水素酵素の機能解析, 2005 年 3 月, 大島 敏久 .
219. 田頭 祐哉 ; 超好熱性アーキア Archaeoglobus fulgidus の L-アスパラギン酸脱水素酵素ホモログ (AF1838) の機能解析, 2005 年 3 月, 大島 敏久 .
220. 宅見 信哉 ; インターメディリシン発現調節の解析, 2005 年 3 月, 高麗 寛紀 .
221. 竹内 亜衣 ; コオロギの発生に關する遺伝子の発現解析, 2005 年 3 月, 野地 澄晴 .
222. 龍田 季代子 ; ストレプトリシン O の細胞膜結合過程とオリゴマー形成に関する解析, 2005 年 3 月, 高麗 寛紀 .
223. 中島 佳美 ; hypoxic cytotoxin TX-402 の作用機構解析および低酸素指向性を考えた新規分子設計, 2005 年 3 月, 堀 均 .
224. 西川 良美 ; 超好熱アーキア Pyrobaculum islandicum 由来グルタミン酸脱水素酵素の活性化機構の解析, 2005 年 3 月, 大島 敏久 .
225. 美藤 高明 ; 脊椎動物の眼形成における FGF19-FGFR シグナリングの役割, 2005 年 3 月, 野地 澄晴 .
226. 福田 晃大 ; 大腸がん化学予防剤の創製を目的とした ursodeoxycholic acid(UDCA) 誘導体の分子設計及び合成, 2005 年 3 月, 堀 均 .
227. 藤内 美恵子 ; ラット気管上皮細胞に高発現するプロテアーゼの精製および性状解析, 2005 年 3 月, 大島 敏久 .
228. 藤重 和代 ; リン脂質二分子膜の体積挙動, 2005 年 3 月, 金品 昌志 .
229. 本多 恭子 ; スクモ藍建て工程に關するインジゴ還元酵素の精製と性質, 2005 年 3 月, 大島 敏久 .
230. 牧瀬 広孝 ;  $\alpha$ 1-アンチトリプシン変異体を用いた SPCs の生理機能解析, 2005 年 3 月, 松田 佳子 .
231. 松下 貴 ; コオロギの胚発生における Notch シグナリングの役割, 2005 年 3 月, 野地 澄晴 .
232. 吉田 彩 ; 貧食機能に着目した BCG 感染マクロファージの性質とその分子基盤, 2005 年 3 月, 堀 均 .
233. 吉成 安純 ; 新規ピス型第四アンモニウム塩殺菌剤の殺菌活性, 2005 年 3 月, 高麗 寛紀 .
234. 渡邊 健二郎 ; トランスポゾンを用いたトランスジェニックコオロギの作製法の検討, 2005 年 3 月, 野地 澄晴 .

#### [VII] 光応用工学専攻

235. 池内 浩一 ; 2-メチレン-1, 3-ジオキセパンのラジカル開環重合と生成ポリマーの特性, 2005 年 3 月, 田中 均 .
236. 岡 尚志 ; 組織代謝と体の動きを同時に計測できる 3 次元位置センサー付き近赤外分光プローブの開発, 2005 年 3 月, 西田 信夫 .
237. 勝村 大和 ; テンプレート法による微小球配列の作製, 2005 年 3 月, 福井 萬壽夫 .
238. 北台 祐馬 ; 剛体球結晶における欠陥に及ぼす重力効果, 2005 年 3 月, 井上 哲夫 .
239. 塩見 伸幸 ; マルチスライス CT 画像を用いた骨粗鬆症診断支援アルゴリズムの構築, 2005 年 3 月, 仁木 登 .

240. 杉本 貴史；計算機ホログラムを用いた並列フェムト秒レーザー加工, 2005 年 3 月, 西田 信夫 .
241. 高垣 宏章；CT, 2005 年 3 月, 仁木 登 .
242. 高木 速人；フェムト秒レーザーを用いた爪の加工と原子間力顕微鏡による加工形状の観測, 2005 年 3 月, 西田 信夫 .
243. 高橋 良子；2-メトキシアクリル酸 L-メンチルのラジカル重合の天井温度と共重合, 2005 年 3 月, 田中 均 .
244. 武田 光正；誘電泳動を用いた微小球のマニピュレーション技術の開発, 2005 年 3 月, 福井 萬壽夫 .
245. 多田 真也；マルチスライス CT 画像を用いた気管支抽出アルゴリズムの構築, 2005 年 3 月, 仁木 登 .
246. 立花 裕之；検診用マルチスライス CT 画像を用いた肺気腫解析アルゴリズムの構築, 2005 年 3 月, 仁木 登 .
247. 玉野 真悟；光散乱体内にある物体形状を計測するための低コヒーレンス光源を用いた位相シフトデジタルホログラフィ, 2005 年 3 月, 西田 信夫 .
248. 丹光 崇志；イソピオラントロン蒸着膜の線形・非線形光学特性評価, 2005 年 3 月, 福井 萬壽夫 .
249. 丹羽 実輝；2-アセトアミドアクリル酸メンチルの天井温度付近でのラジカル重合, 2005 年 3 月, 田中 均 .
250. 西井 正樹；フーリエドメイン光コヒーレンストモグラフィによる微小ピットの形状観測, 2005 年 3 月, 西田 信夫 .
251. 西方 靖；KCl 基板上に成長した CuPcWhisker におよぼす基板の影響, 2005 年 3 月, 井上 哲夫 .
252. 濱川 文香；ジアリールインジゴのシス/トランス光異性化, 2005 年 3 月, 田中 均 .
253. 伴 好矢；時間分解光熱分光と顕微光熱分光による GaN 系半導体の評価, 2005 年 3 月, 福井 萬壽夫 .
254. 彦坂英一郎；電子の収差補正を有する光電子フィードバックシステムを用いた指紋パターンの処理, 2005 年 3 月, 西田 信夫 .
255. 福田真弓；体表面の走査により組織代謝の空間分布を取得できる走査型近赤外分光プローブの開発, 2005 年 3 月, 西田 信夫 .
256. 松本慎也；立体ディスプレイの設計評価を行うための観察者行動観測システムの構築, 2005 年 3 月, 西田 信夫 .
257. 森江 健蔵；ビリジンを含有  $\pi$  共役ポリマーへの CdSe ナノ微粒子の分散とその発光特性, 2005 年 3 月, 田中 均 .
258. 森本 高明；二次元配列微小球のフォトニックバンドに及ぼす基板の影響, 2005 年 3 月, 福井 萬壽夫 .
259. 山口 堅三；J 会合体コーティング微小球の作製と光学特性評価, 2005 年 3 月, 福井 萬壽夫 .
260. 山崎 真菜美；肺野小型結節の内部構造に関する研究, 2005 年 3 月, 仁木 登 .
261. 山田洋平；両眼の眼球運動を模した立体映像取得カメラの開発, 2005 年 3 月, 西田 信夫 .
262. 山本 徹夫；マイクロ CT 画像を用いた肺抹消構造の解析, 2005 年 3 月, 仁木 登 .
263. 山本 雄一；ポリアルキルチオフェンへのジフェニル基導入によるフラレンの可溶化とその光起電性, 2005 年 3 月, 田中 均 .
264. 佳元 秀人；新規第二高調波光源の基礎研究, 2005 年 3 月, 福井 萬壽夫 .
265. 若松 宏典；KCl(001) 基板上に配向・制御された CuPcWhisker の成長, 2005 年 3 月, 井上 哲夫 .

#### 〔VIII〕エコシステム工学専攻

266. 松岡 寛之；酵母 DNA マイクロアレイを用いた加圧気体の生体影響評価, 2005 年 3 月, 田村 勝弘 .
267. 高野 加奈；ホスファチジルエタノールアミン二分子膜の相転移温度に及ぼすガス圧力の影響, 2005 年 3 月, 田村 勝弘 .
268. 有本 浩太郎；視覚障害者の移動負担を考慮した歩行空間評価モデルと外出支援システムに関する研究, 2005 年 3 月, 近藤 光男 .
269. 大久保 美知子；GIS を活用した農業水路における魚類保全地域の推定手法に関する研究, 2005 年 3 月, 上月 康則 .
270. 大谷 壮介；河口・前浜干潟における底質環境と底生生物群集の関係, 2005 年 3 月, 上月 康則 .
271. 亀田 大悟；海岸構造物周辺の主要な肉食動物による物質循環について, 2005 年 3 月, 村上 仁士 .
272. 木内 雅浩；複数日の活動時間スケジューリングモデルに関する研究, 2005 年 3 月, 近藤 光男 .
273. 北代 和也；貫入抵抗値とデジタルカメラを用いた干潟底質環境のモニタリング手法について, 2005 年 3 月, 上月 康則 .
274. 近藤 明子；住民の意識変化を考慮した地域間人口移動モデルに関する研究, 2005 年 3 月, 近藤 光男 .
275. 近藤 由典；ディーゼル微粒子の低温酸化のためのバリア放電プラズマ後処理装置の開発, 2005 年 3 月, 三輪 恵 .
276. 芝本 良太；ディーゼル機関の Pilot 噴射と EGR に及ぼす高乱流燃焼の排気改善効果, 2005 年 3 月, 三輪 恵 .
277. 田川 誉之；V 字型テンプレートを用いた微粒子の 3 次元配列によるフォトニック結晶の作製, 2005 年 3 月, 松尾 繁樹 .
278. 竹田 将人；産業副産物を活用した干潟造成材の生物生息場創出機能に関する基礎的研究, 2005 年 3 月, 村上 仁士 .
279. 出口 雄大；Z-scan 法による三次非線形感受率の測定と各種物質の非線形加工特性の評価, 2005 年 3 月, 松尾 繁樹 .
280. 中島 康博；都市政策支援のための市街化モデルの構築-徳島都市圏におけるケーススタディ-, 2005 年 3 月, 近藤 光男 .
281. 中西 裕之；徳島-京阪神間の高速バスの利用特性とサービス向上に対する住民意識分析, 2005 年 3 月, 近藤 光男 .
282. 羽田野 剛士；本州四国連絡橋神戸-鳴門ルートの計画史と整備効果に関する研究, 2005 年 3 月, 近藤 光男 .
283. 濱田 洋平；地震津波災害時の道路閉塞を考慮した避難経路分析と避難場所の配置計画に関する研究, 2005 年 3 月, 近藤 光男 .
284. 藤川 正己；地球環境保全のための経済的手法の提案と住民意識に基づく効果分析, 2005 年 3 月, 近藤 光男 .
285. 細木 貴之；火花点火方式による非定常天然ガス噴流の安定着火と燃焼促進, 2005 年 3 月, 三輪 恵 .
286. 水主 隆文；河口干潟に生息するヤマトオサガニの摂餌および同化特性について, 2005 年 3 月, 上月 康則 .
287. 三村 勇樹；ディーゼル噴霧液滴群の蒸発におよぼす噴射圧力の影響, 2005 年 3 月, 三輪 恵 .
288. 武藤 吉彦；火花点火方式 Z クランク内燃機関の基本性能と天然ガス燃焼システムの開発, 2005 年 3 月, 木戸口 善行 .
289. 矢間 北斗；直立海岸構造物の環境悪化メカニズムとその改善手法に関する研究, 2005 年 3 月, 村上 仁士 .
290. 山根 睦子；電解法による貧酸素の改善に関する基礎的研究, 2005 年 3 月, 村上 仁士 .
291. 山本 浩司；ディーゼル燃焼における着火過程と NO 低減に関する研究, 2005 年 3 月, 三輪 恵 .
292. 和久 真之；水エマルジョン燃料の噴霧バーナにおける燃料の安定性評価と低汚染燃焼機構の解明, 2005 年 3 月, 木戸口 善行 .

# 平成16年度徳島大学大学院工学研究科博士論文一覧

## 課程博士

### 〔I〕物質工学専攻

なし

### 〔II〕生産開発工学専攻

1. 周濱; 変位に基づく RC 橋脚の耐震設計法に関する研究, 2004 年 9 月, 平尾 潔.

### 〔III〕システム工学専攻

2. 徳永 秀和; 決定木によるコンピュータ関連新製品ニュース記事の文タイプ推定に関する研究, 2004 年 9 月, 青江 順一.

### 〔IV〕物質材料工学専攻

3. 住友 倫子; Studies on Mode of the Bactericidal Action of Bisquaternary Ammonium Compound against Escherichia coli, 2005 年 3 月, 高麗 寛紀.
4. 松本 行弘; N-置換アリアルインジゴ類の合成と光特性, 2005 年 3 月, 田中 均.
5. 王 洪偉; ベタインピニルモノマーのラジカル重合挙動に関する研究, 2005 年 3 月, 佐藤 恒之.
6. 藪原 忠男; Studies on Environmentally Friendly Antimicrobial Agent, 2005 年 3 月, 高麗 寛紀.
7. 辛 道勲; 室温で成膜した透明導電膜における電氣的・光学的特性および電磁波遮蔽特性に関する研究, 2005 年 3 月, 村上 理一.
8. 月原 政志; III-V 族窒化物結晶および P, As を含んだ混晶の成長と物性評価に関する研究, 2005 年 3 月, 酒井 土郎.
9. 林 由佳子; DC スパッタリング法により作製した酸化亜鉛-酸化スズ系透明導電膜に関する研究, 2005 年 3 月, 森賀 俊広, 中林 一朗.
10. 藤井 正光; FDTD 法による線形・非線形光学現象に関する研究, 2005 年 3 月, 福井 萬壽夫.
11. 李 衛兵; PdO/ $\gamma$ -Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 触媒の CeO<sub>2</sub> 添加効果に関する研究, 2004 年 9 月, 中林 一朗.

### 〔V〕マクロ制御工学専攻

12. Viet Bao Nguyen; Modified Newmark Analysis of Earthquake-induced Permanent Displacements of Slopes, 2005 年 3 月, 山上 拓男.
13. 手束 聡子; 海水系に溶存するオキシアニオンに対する分離技術の開発研究, 2005 年 3 月, 富田 太平.
14. うえんろん; 現代制御理論によるオンライン PID 制御系の設計に関する研究, 2005 年 3 月, 今枝 正夫.
15. スレン ソッキアン; 浅い基礎による砂地盤の変形挙動と支持力, 2005 年 3 月, 望月 秋利.
16. 平塚 和男; 産業副産物をセメント代替として有効利用した即脱成型平板の実用化に関する研究, 2005 年 3 月, 橋本 親典.
17. 宮内 直; ポンプ羽根車設計手法の研究, 2004 年 9 月, 福富 純一郎.
18. 能野 一美; 落石運動解析に要する個別要素法パラメータの同定法に関する研究, 2005 年 3 月, 山上 拓男.

### 〔VI〕機能システム工学専攻

19. 新明 洋平; caudal is required for gnathal and thoracic patterning and for posterior elongation in the intermediate-germ cricket *Gryllus bimaculatus*, 2005 年 3 月, 野地 澄晴.
20. 楠部 真崇; Effect of Pressure on the Bilayer Phase Behavior of Phospholipids, 2005 年 3 月, 金品 昌志.
21. 田尾 嘉誉; Roles of FGF10 in Epithelial-Mesenchymal Interactions: Implications from studies on the development of cutaneous structures, eyelids and feathers, 2005 年 3 月, 大内 淑代.
22. 荒尾 俊明; 微生物の代謝熱測定によるバイオアッセイに関する研究, 2005 年 3 月, 田村 勝弘.
23. 上田 祐司; シナプスタンパク質の同定と局在解析に関する研究, 2004 年 9 月, 堀 均.
24. 金 成哲; 血管新生阻害活性をもつ低酸素細胞放射線増感剤ハロアセチルカルバモイル-2-ニトロイミダゾール化合物の分子設計, 2004 年 9 月, 堀 均.
25. 孫 悠洛; 遺伝的アルゴリズムによる CPG ネットワークを実装した 4 脚ロボットの歩行動作生成に関する研究, 2005 年 3 月, 鎌野 琢也.
26. 田上 周路; 近赤外分光画像計測に関する研究, 2005 年 3 月, 西田 信夫.
27. 藤田 智也; 抗腫瘍および免疫賦活効果を目指した swainsonine analog の分子設計・合成に関する研究, 2004 年 9 月, 堀 均.
28. 蘭 霖; 活線作業用高所作業車の軌道制御に関する研究, 2004 年 9 月, 小西 克信.

### 〔VII〕情報システム工学専攻

29. 大窪 義博; 定在波を利用した変位センサおよびレーダの複数ターゲットの検出に関する研究, 2005 年 3 月, 入谷 忠光.
30. 岡村 修司; 逆ポーランド記法による問題解決型学習支援, 2005 年 3 月, 矢野 米雄.
31. 経 環; 統計的生命価値による交通事故の人身損失額の推定に関する研究, 2005 年 3 月, 山中 英生.
32. Raul Salcedo Morales; 分散デジタルライブラリにおける動的オブジェクトに関する研究, 2005 年 3 月, 矢野 米雄.

〔VIII〕エコシステム工学専攻

33. 増田 隆男；DNA 単分子層のレジスト効果を利用したハイブリダイゼーション反応の可視化に関する研究, 2004 年 9 月, 松尾 繁樹 .
34. 村本 桂久；ガス加圧法によるスタチ果汁の殺菌と酸化防止に関する研究, 2005 年 3 月, 田村 勝弘 .
35. 吉田 和郎；瀬戸内海における津波の挙動特性に関する基礎的研究, 2005 年 3 月, 村上 仁士 .
36. 米田 郁夫；手動車いす走行操作時の負荷要因に関する工学的研究, 2005 年 3 月, 末田 統 .

論文博士

〔IX〕工学研究科

なし

## 工学部研究報告編集委員会

### 工学部研究報告編集委員会覚書

1. 研究報告編集委員会は、工学部学术交流委員会の下部組織として、各学科、講座、専攻から選出された教員で構成する。
  1. 委員長は、委員互選で選出し、その任期は、1年とする。
  2. 委員の任期は2年とし、1年毎にその半数を改選する。
2. 研究報告の発行
  1. 研究報告は電子版で次を掲載する。
    1. 徳島大学工学部教職員研究報告一覧
    2. 徳島大学大学院工学研究科博士（前・後期）課程論文一覧
    3. 学部長裁量プロジェクトの研究概要
    4. その他、編集委員会が必要と認めたもの
  2. 研究報告電子版の発行は3月25日頃とし、年度初めの編集委員会にて日程表を作成する。
3. 教職員研究報告一覧及び大学院工学研究科修士・博士論文一覧
  1. 教職員研究報告及び修士・博士論文一覧は、工学部データベース（EDB）WGに、カメラレディ原稿の作成を依頼する。（事前に、編集委員会委員長から各学科教職員にEDBのデータ入力の更新を依頼すること）
  2. 教職員研究報告一覧に載せる論文の範囲は次の通りとする。
    1. その年の1月号から12月号（掲載予定の分も含む）までに学術雑誌に掲載された論文。ただし、教職員研究報告一覧に未掲載の論文については、この期間以前の論文も含まれる。
    2. 査読のある論文集及びそれに類するものに発表された論文。
    3. 国際学会のProceedingsに類するものについては、未発表の研究成果を主に含む論文は含まれる。
    4. 総説、解説、著書など。
    5. 学会での口頭発表の前刷に類するものは除く。
  3. 修士・博士論文一覧の各課題の末尾に、指導教官名を記載する。

### 徳島大学工学部研究報告執筆要項

徳島大学工学部研究報告2003年版（冊子）の別紙1「徳島大学工学部研究報告執筆要綱」をご参照ください。

### 編集委員(平成16年度)

編集委員長	清田 正徳（機械工学科）	
編集委員	共通講座	川崎 裕
	建設工学科	上田 隆雄
	機械工学科	清田 正徳
	化学応用工学科	西内 優騎
	電気電子工学科	四柳 浩之
	知能情報工学科	緒方 広明
	生物工学科	長宗 秀明
	光応用工学科	森 篤史
	エコシステム工学専攻	藤澤正一郎