

徳島大学 技術支援部

技術報告



第 1 号

2018 年 2 月

技術報告第一号発刊に寄せて

徳島大学技術支援部 技術支援部長
(副学長徳島大学研究担当理事)
佐々木 卓也



徳島大学技術支援部は、「徳島大学における教育，研究及び社会貢献に関する技術支援を全学的な見地から行う」目的で，蔵本，常三島両地区の技術職員，リサーチ・アドミニストレーター，教務員が技術支援職員として集められ，平成29年4月1日に新組織として発足いたしました。この技術支援部には，3つの部門（常三島技術部門，蔵本技術部門，URA部門）があり，総勢80名以上の技術支援職員が各部門に配置されています。

現在，大学を取り巻く環境は悪化する一方で，人材確保，財源確保の面において，非常に厳しい状況となっております。このような状況下では，教職員一丸となって教育・研究にあたり，常に社会貢献を意識して大学の理念を実現していくことがますます必要となってきます。そのために，本学の強みである生命科学，医歯薬学，理工学の研究分野をさらに強化し，世界から注目され，地域の誇りとなる独創的な研究を創出して推進するための研究体制の構築が必要ですが，技術支援部もその一翼を担うことが期待されています。今後，研究技術の複雑・多様化がさらに進み，これまで以上に各技術支援職員の技術向上に向けた努力が求められます。これらに応えるべく，教員同様，これまでの所属に縛られない，横断的な人員配置も視野に，専門性を重視した計画的な教育・研修，人材採用および配置を行っていきたいと考えています。

本技術報告は，新組織による初年度の活動をまとめたものとしてとして，今回発表される運びとなりました。本書に寄せられました技術支援職員各位の多岐にわたる活動に敬意を表しますとともに，今後も益々精進されることを期待しています。

本報告書をご覧の皆様には，新しく生まれ変わりました技術支援部は皆様に必要とされるべく頑張っまいますので，一層のご支援，ご協力をよろしくお願いいたします。

目 次

【技術報告】

1	JSON 型 Web API のデータを表示する iOS アプリの作成	宮武 秀考	1
2	preseed と ansible によるサーバ構築について	山中 卓也	4
3	Wi-Fi に対応した汎用 IoT システムのフレームワーク設計 及び構築	辻 明典	8
4	局所排気装置の新しい評価手法の開発に向けた試み	桑原 知彦, 山下 陽子, 黒田 トクエ, 三好 弘一	12
5	農業支援のための自律移動型ロボット台車の開発	北島 孝弘, 桑原 明伸, 安野 卓, 鈴木 浩司, 高井 久司	15
6	有機微量元素分析における流路系の対策と検討	北池 秀次	17

【業務報告】

1	DNA シーケンス受託解析業務報告	武田 英雄	19
2	自走式樹木粉碎機の本部との共同利用による経費削減	今林 潔	21
3	広報委員会情報発信システム開発について	片岡 由樹	22
4	平成 29 年度徳島大学（被災建築物）応急危険度判定訓練 研修会実施報告	河村 勝	26
5	平成 29 年度第 2 回徳島県 BCP（事業継続計画）研究部会 研修実施報告	河村 勝	28
6	徳島大学常三島祭（大学祭）における安全衛生実施報告	紀之定 和代, 河村 勝, 佐藤 哲也, 藤永 悦子, 片岡 由樹	29
7	交換留学プログラムにおける日本文化体験実施報告	小倉 知子, 河村 恵里, 鍵 絵里子, 佐々木 英子, 佐渡 まみ, 秋月 多美子, 篠原 直美	32

【分野別研修報告】

1	平成 28 年度総合技術センター情報システム分野分野別 研修実施報告	片岡 由樹, 木戸 崇博, 齊原 啓夫, 山中 卓也, 横山 智弘, 井上 富夫, 桑原 明伸, 石井 純也, 七條 香緒利, 三浦 隆浩,	35
2	平成 29 年度総合技術センター分析分野分野別研修実施 報告	上田 昭子, 桑原 知彦	40

【地域貢献報告】

- | | | | |
|----|---|--|----|
| 1 | 第21回科学体験フェスティバル in 徳島
ー特別企画「マジックワールド」ー | 佐々木 由香, 河村 勝 | 42 |
| 2 | 第21回科学体験フェスティバル in 徳島
ー歯の動物園へようこそー出展報告 | 鍵 絵里子, 佐々木 英子,
篠原 直美, 河村 恵里,
嶋田 順子, 椋本 喜久恵,
江東 みどり, 小倉 知子,
佐渡 まみ | 45 |
| 3 | 出前科学実験教室「やっ Toku, なっ Toku, Dai 実験」
～噴水をつくろう～ 実施報告 | 片岡 由樹, 木戸 崇博,
齊原 啓夫, 横山 智弘,
石井 純也, 梅岡 秀博,
石丸 啓輔 | 47 |
| 4 | 出前科学実験教室「やっ Toku, なっ Toku, Dai 実験」
～ My 望遠鏡をつくろう！-レンズの力- ～実施報告 | 友成 さゆり, 藤永 悦子,
東 知里, 上田 昭子,
堀内 加奈, 山下 陽子,
山中 卓也, 佐藤 哲也,
石丸 啓輔, | 48 |
| 5 | 出前科学実験教室「やっ Toku, なっ Toku, Dai 実験」
～手作りホバークラフト～実施報告 | 菅野 智士, 井本 朗暢,
源 貴志, 宮本 康平,
島村 豪敏, 細谷 拓司,
石丸 啓輔 | 50 |
| 6 | 青少年のための科学の祭典 2017 徳島大会
「ふるふるるん～My アロマをつくろう！」実施報告 | 友成 さゆり,
佐々木 由香, 中村 真紀,
河村 勝, 七條 香緒莉,
酒井 仁美, 紀之定 和代 | 51 |
| 7 | 平成 29 年度薬用植物園一般開放報告 | 今林 潔 | 53 |
| 8 | 夏休み期間における児童施設からの見学依頼報告 | 今林 潔 | 54 |
| 9 | 地域サークルとの社会貢献報告 | 今林 潔 | 55 |
| 10 | 近隣小学校の総合学習依頼報告 | 今林 潔 | 56 |

【学会参加報告】

- | | | | |
|---|-------------------|-------|----|
| 1 | RA 協議会第3回年次大会発表報告 | 佐川 幾子 | 57 |
|---|-------------------|-------|----|

【第1回技術発表集】

59

【技術支援部規則】

77

研 究 論 文

技 術 報 告

業 務 報 告

JSON型Web APIのデータを表示するiOSアプリの作成

常三島技術部門
情報システムグループ

宮武 秀考 (Hidetaka Miyatake)

1. はじめに

モバイル通信サービスは、情報入手・伝達手段の基幹となっており、モバイルデバイスからネットサービスを利用する人が増加している。今後も、モバイルデバイスに関する重要性が増加していくと予測できる。

そこで、モバイルアプリ開発の技術習得を目的にWeb APIからデータを取得し、表示を行うiOSアプリ(図1)を作成した。

当初、Androidアプリの作成も検討したが、2017年5月Google I/OでKotlinがAndroid開発言語として採用され、検討段階でKotlinに関する情報が少なかった。また、言語が統合開発環境Android Studioに正式対応していなかったため、iOSを選択した。

本稿では、このiOSアプリ作成について報告する。

2. 開発環境

開発環境としてXcode8.3.3(Swift3.1)を用いた。Web APIからのデータ取得と処理に関して、MIT License^[1]として公開されている、

- Alamofire4.5.1^[2]: HTTP通信を扱うためのライブラリ
- SwiftyJSON3.1.4^[3]: JSON形式をパースしSwiftで処理するためのライブラリ

iOS9から実装されたATSにより、自己署名証明書を使用したものやTLSv1.2未満など、セキュリティ要件を満たさないものは通信できない。今回、シミュレータによる確認までなので、ATSを無効にした。

iOSの開発において、UIコントローラの配置や画面遷移などを視覚的に設定できるStoryboardがある(図2)。画面レイアウトが分かりやすいが、UIコントローラのプロパティが分散され、どこで設定されているか分かりにくくなる。また、Gitでのソース管理・差分管理も難しくなる。



図1 Web APIのデータを表示するアプリ

本稿では、Storyboardを使用しないコードベースによるアプリ作成について説明する。

3. Web API

Web APIのレスポンスには、軽量なデータ記述が可能なJSON形式を用いることが多い。

徳島大学のイベント情報を表示するアプリ作成にあたり、大学サーバではJSON型Web APIを提供していないので、図3のようなJSON形式のファイルを作成し、別サーバで一時的に公開した。取得するファイルは静的なものであるが、作成したアプリは一般的なWeb APIで動作するようにした。

4. Web APIからのデータ取得

AlamofireでWeb APIからデータを取得するためにrequestメソッドを使用する。接続先を引数urlにString型で指定する。HTTPメソッドはデフォルトでGETが指定されているが、引数methodで変更が可能である。図4のようにAlamofire.request(url)で指定した接続先のWeb APIへリクエストを行う。

次にこのリクエストに対してresponseObjectメソッドを指定する。このメソッドの引数に

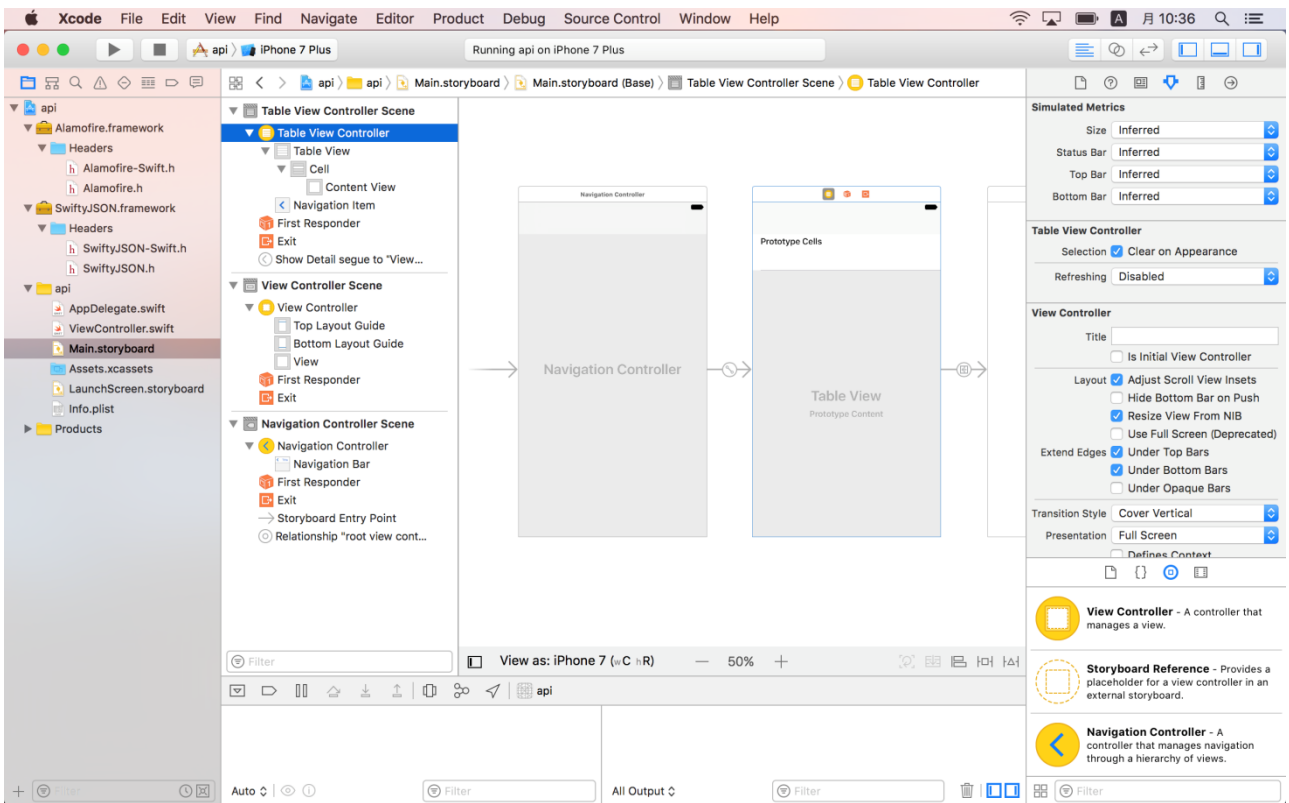


図2 Storyboardを用いた画面レイアウト

(Alamofire.DataResponse<Any>型)->Void型の関数を指定する。DataResponseはいくつかのプロパティを持つが、その1つに、

```
public let result: Alamofire.Result<value>
```

がある。Result(列挙体)はsuccessまたはfailureの値を取る。データが正常に取得できた場合、その結果をvalueプロパティで受け取り変数jsonへ代入する。これをクロージャで示すと図4になる。

変数jsonからデータを1件ごと配列itemsへ格納するためにforEachメソッドを使用する。forEachメソッドはSwift標準ライブラリで定義され、各要素に対して処理を繰り返す。JSON型にもforEachメソッドを使うことができ、引数には(String型, JSON型)->Void型の関数を指定する。これをクロージャで示すと図5になる。

以上により、Web APIから取得したデータをJSON型の配列itemsへ格納できる。

5. TableViewでの表示

Storyboardを使用した場合、UIコントローラを配置してテーブルを画面上へ表示させる。使用しない場合、図6のようにUITableView

```
[{"title": "平成 29 年度 大学教育再生加速...",
 "date": "2017-10-23",
 "url": "http://www.tokushima-u.ac.jp/doc...",
 ... }]
```

図3 JSON形式のファイル

```
Alamofire.request(url)
.responseJSON{response in
    var json:JSON
    json=JSON(response.result.value!)
}
```

図4 Web APIからデータを取得

クラスからインスタンスを生成し、必要なプロパティを設定後、addSubviewメソッドで画面上へ表示させる。

配列itemsのデータをテーブルに表示するために、UITableViewクラスから生成したtableViewインスタンスを使用する。しかし、このクラスから生成したインスタンスではテーブルに値を表示できない。そこでdelegateとdataSourceプロパティへself(ViewController

クラスのインスタンス)を代入し、

```
tableView.delegate=self  
tableView.dataSource=self
```

UITableViewクラスで処理できないテーブル処理をViewControllerクラスへ委譲させる。

また、デリゲート(委譲されたクラス)はプロトコルを批准しなければならないので、UITableViewクラスには、

```
var dataSource: UITableViewDataSource?  
var delegate: UITableViewDelegate?
```

のようにオプション型のプロトコルが定義されている。それゆえ、selfは2つのプロトコルを批准していなければならない。ViewControllerクラスにこの2つのプロトコルを批准させる必要がある。批准すると、そこで定義されている2つのメソッド、

```
func tableView(_:numberOfRowsInSection:)  
func tableView(_:cellForRowAt:)
```

を必ず実装しなければならない。

前者はテーブルのセル数をInt型で返すメソッド、後者はUITableViewCellクラスのオブジェクト(セルの内容)を返すメソッドである。tableView(_:cellForRowAt:)メソッドでセルデータからタイトルを取り出す場合、items[indexPath.row][“title”].stringとする。

以上により、配列itemsのデータをテーブルへ表示させることができる。

6. 画面遷移

UITableViewクラスを利用してテーブルを表示させる画面(図1左)を作成した。遷移後の画面を図6と同様にUIWebViewクラスを利用して実装した。これは、指定したurlのWebページを表示する画面(図1右)である。

画面遷移はUINavigationControllerクラスのpushViewControllerメソッドで行う。

7. クラス間の変数参照

画面遷移で変数の受け渡しをする場合、AppDelegateクラスを用いる。URLの値を受け渡す場合、このクラスでurlプロパティを「var url: String?」と定義する。

遷移前と遷移後の両方のクラスに「let appDelegate = UIApplication.shared.delegate as! AppDelegate」と定義する。テーブルからタッ

```
var items:[JSON]=[]  
Alamofire.request(url)  
    .responseJSON{response in  
    var json:JSON  
    json=JSON(response.result.value!)  
    json.forEach{(_,data) in  
        self.items.append(data)  
    }  
}
```

図5 図4にforEachメソッドの処理を追加

```
let tableView=UITableView()  
tableView.frame=CGRect(x:y:width:height:)  
self.view.addSubview(tableView)
```

図6 tableViewメソッドによる画面配置

プされたURLの値を遷移前にプロパティurlへ代入し「appDelegate.url=“URL”」、遷移後は「appDelegate.url」で参照する。

以上により、タップした項目のURLが遷移後に渡され、Webページが表示される。

8. まとめ

本稿では、JSON形式のファイルを受信し、その情報をUITableViewとUIWebViewを利用してiOSアプリを作成した。

iOSもAndroidも毎年秋頃にOSのアップデートがあり、その度にベータ版OSでアプリの動作確認が必要になる。アプリ作成のコストよりも、保守管理のコストの方が大きくなることもある。事前にモバイルアプリではなくWebアプリによるサービスで代用できるかを検討することが重要である。

参考文献

- [1] The MIT License, <https://opensource.org/licenses/mit-license.php>
- [2] Copyright(c) 2014-2017 Alamofire Software Foundation, <http://alamofire.org/>
- [3] Copyright(c) 2017 Ruoyu Fu, <https://github.com/SwiftyJSON/>

preseed と ansible によるサーバ構築について

常三島技術部門
情報システムグループ

山中 卓也 (Takuya Yamanaka)

1. はじめに

これまで多くのサーバを構築・運用しているが、その作業は基本的に対話的に行うものであり、インストール作業を手順に従い1つ1つ設定したり、必要なソフトウェアをインストールするコマンドを入力したりする必要がある。しかし近年、管理するサーバ数の増大にともない、それらの構築・運用の手間をより減らすことが望まれる。そこで、preseed, ansible という自動化ツールを用いて、インストール作業を行った。

2. preseed

2. 1 preseed による自動インストール

preseed は OS インストール作業を自動化するためのツールである。OS インストール作業をするときは、文字コードの設定、ネットワークの設定、HDD のパーティション分けの設定といったさまざまな内容を設定する必要がある。通常はこれらに対話的に、設定していくことになるが、preseed のような自動インストールツールでは、あらかじめ preseed.cfg というファイルにそれらの情報を記入しておくことで、各種設定を自動で行ってくれる。preseed は Debian, Ubuntu といった Linux 用のツールである。Redhat, CentOS といった Linux には、kickstart, FreeBSD では BSDinstall という同様のツールがある。

2. 2 preseed.cfg

preseed.cfg は事前設定ファイルであり、ここにすべてのインストール時の情報を記述しておく必要がある^[1]。

図1のような形式になっており、必要に応じ、コメントをはずし、各設定行に自分の環境の値を設定していく。すべての設定の解説はできないため、次項以降に preseed の設定の中で特に注意が必要な点について書く。

```
#### Contents of the preconfiguration file (for jessie)
### Localization
# Preseeding only locale sets language, country and locale.
d-i debian-installer/locale string ja_JP.UTF-8
# Keyboard selection.
d-i keyboard-configuration/xkb-keymap select jp
# d-i keyboard-configuration/toggle select No toggling
      :
```

図1 preseed.cfg の例

2. 3 preseed.cfg の配置と取得

自動インストールを行うためには、インストールを始める前にサーバから設定を記述した preseed.cfg を読み込む必要がある。これにはいくつかの方法があるが、もっとも簡単な、同一ネットワーク上の別サーバから設定ファイルを取り込む方法を用いた。この方法は、インストール開始前のメニューからオプションとして preseed.cfg の置き場所を指定する。

自動インストールメニューから"Advanced options"→"Automated install"を選び、Tab キー入力すると、入力可能状態となるので、末尾に" url=http://192.168.1.20/preseed.cfg"と入力する。インストール対象サーバと preseed.cfg を置いているサーバとのネットワーク構成は、以下図2に示した。

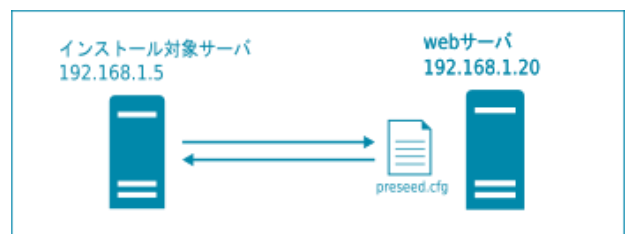


図2 preseed.cfg とインストール対象サーバの関係

2. 4 静的 IP の設定

DHCP 設定の場合はそれほど問題とならないが、静的 IP を設定する場合はいくつか工夫が必要となる。

下記図 3 に示すような preseed.cfg となり、"Network configuration" 以下がネットワーク関係の設定である。これの preseed/run として netcfg.sh を指定しているところがポイントとなる(図 4 として netcfg.sh を示す)。

```
### Network configuration
d-i preseed/run string http://192.168.1.20/preseed/netcfg.sh
d-i netcfg/choose_interface select auto
d-i netcfg/disable_autoconfig boolean true
d-i netcfg/dhcp_failed note
d-i netcfg/dhcp_options select Configure network manually

# Static network configuration.
d-i netcfg/get_ipaddress string 192.168.1.5
d-i netcfg/get_netmask string 255.255.255.0
d-i netcfg/get_gateway string 192.168.1.1
d-i netcfg/get_nameservers string 192.168.1.10
d-i netcfg/confirm_static boolean true
```

図 3 network 設定に関する preseed.cfg

この方法で、最初に DHCP により preseed.cfg ファイルを取得し、その後一度 netcfg を終了して、netcfg による設定を静的 IP で行うことができる。このことから同一ネットワーク内に DHCP サーバを用意しておく必要があることにも注意すること。

```
#!/bin/sh
killall.sh; netcfg
```

図 4 netcfg.sh

2. 5 HDD のパーティショニング

HDD は 500G の HDD を表 1 のように分割した。

表 1 HDD パーティション分割

partition	容量(GB)
/boot	0.256
/	125
/var	125
/home	残り(250程度)
swap	1

図 5 に partition 分割に関する preseed.cfg を示す。3つの数字がそれぞれ、最小サイズ、優先値、最大サイズを意味する。サイズの単位は MB である。優先値は低いものから優先する。

最大サイズが-1のときは、残り全部を意味する。詳細は partman-auto-recipe.txt^[2]を参照のこと。

2. 6 実際の適用結果

上記 preseed による実際のインストールを行った。最初にまず仮想マシンなどを用いてテストを行い、ある程度の preseed.cfg の確認を行ったのちに、数台の実マシンに適用させた。インストールするソフトウェアの量によるが、一台につき15から20分程度でインストールが完了した。最初に起動させてインストール画面から preseed.cfg の指定さえすればあとは自動なので、同時並行で数台インストールすることも可能である。また、思い通りに設定できなかったときにインストールをやり直す敷居も低くなったこと、しばらくのちに似たような構成の OS をインストールするときにも役に立った。

```
d-i partman-auto/expert_recipe string
boot-root ::
    40 300 256 ext4
    $primary{ } $bootable{ }
    method{ format } format{ }
    use_filesystem{ } filesystem{ ext4 }
    mountpoint{ /boot }
    125000 2000 125000 ext4
    $lv{ }
    method{ format } format{ }
    use_filesystem{ } filesystem{ ext4 }
    mountpoint{ / }
    125000 1000 125000 ext4
    $lv{ }
    method{ format } format{ }
    use_filesystem{ } filesystem{ ext4 }
    mountpoint{ /var }
    200000 10000 -1 ext4
    $lv{ }
    method{ format } format{ }
    use_filesystem{ } filesystem{ ext4 }
    mountpoint{ /home }
    $lv{ }
    method{ swap } format{ }
```

図 5 partition 分割に関する preseed.cfg

3. ansible

3. 1 構成管理ツール ansible

ansibleは構成管理ツールと呼ばれるものの一つである。構成管理ツールとは、ソフトウェアのインストールや、設定ファイルの編集、必要なコンテンツのアップロードなどを適切に設定、維持するツールである。構成管理ツールは管理用のホスト一台にインストールされ、そこから管理対象となるサーバに対して各サーバの操作・設定を行う。設定の際はなんらかの設定ファイルを用意しておき、その内容に従って各サーバに設定を適用していくイメージとなる(図6)。

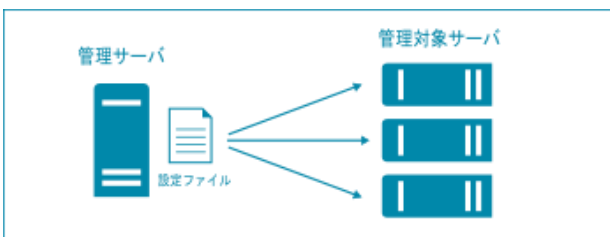


図6 ansibleの実行イメージ

ansible以外に広く使われている構成管理ツールとして puppet, chefがある。この2つより ansibleは新しい。また管理対象となるサーバに対してエージェントとなるソフトウェアは必要なく(puppetとchefでは必要), opensshとpythonがあれば動くため、導入への障壁が小さいこともメリットとなる。

```
$ ansible -i hosts servers -a "hostname"
192.168.1.64 | success | rc=0 >>
vbox4

192.168.1.65 | success | rc=0 >>
wadazima
```

```
[servers]
192.168.1.64
192.168.1.65
```

図7 ansibleコマンド実行例(上)とhostsファイル(下)

3. 2 ansibleコマンド

ansibleコマンドを使うと、管理対象サーバに対してコマンドを実行できる(図7上)。管

理対象サーバを hosts ファイル(図7下)に記載することで、サーバが増えても容易に対象に追加できる。

3. 3 ansible-playbook コマンド

playbook と呼ばれる YAML(Yet Another Markup Language)形式のテキストファイルを用意することで、対象サーバに対してまとまった処理を行うことができる。この playbook を記述することが、ansibleを使うときの中心となる作業となる。playbook の例として install_apache.yml を図8, 各項目について表2に示した。

```
- hosts: servers
sudo: true
tasks:
- name: apache is installed
apt: name=apache2 state=present update_cache=yes
```

図8 install_apache.yml

表2 playbookの各項目説明

項目	内容
hosts	hosts ファイル内のサーバを指定する
sudo	sudo を用いて ansible を実行
tasks	以下に task(一連の処理)を記載する
name	処理の説明を書く
apt	適用するモジュールを指定する。ansible では数多くのモジュールが用意されており、モジュールごとにパラメータを指定する。apt は debian 系 OS のパッケージ管理用モジュールである

playbook は図9のように ansible-playbook コマンドで実行する。実行すると結果が表示される。

3. 4 Best Practices

playbook で必要な設定を次々と書いていくと playbook が長く複雑になり、また再利用もしにくくなってしまふ。

それを解消するため、Best Practice^[3] という方法が推奨されている。これは `playbook` を `role` という単位に分割してディレクトリごとに管理する方法である。ssh やアクセス制限の設定といった共通的な `playbook` は `common`, メールサーバをインストールする設定には `mail`・・・というように様々な `role`(役割)に分ける。こうすることで `playbook` の見通しもよくなり、あるサーバで使った `role` を別のサーバで使う、といったことも容易となる。今回筆者の環境では、図 10 のようなディレクトリ構成で `playbook` をまとめ、`roles` を作成した。

3.5 サーバへの適用

`ansible` を用いて、メールサーバ、バックアップサーバ、データベースサーバの3台に設を行った。これも `preseed` と同様に仮想サーバにて `playbook` の動作確認をした。メールサーバとバックアップサーバに対しては15分程度で全設定が完了した。しかしデータベースサーバは `trac` や `subversion` を使ったもので、既存のデータをリストアする必要があった。そのため手順が複雑となってしまう `playbook` を作るのにかなり時間を要し、`playbook` もかなり複雑で汎用性のないものとなってしまった。既存データを移行する際の `ansible` の使い方にはもう少し習熟が必要と感じた。

4. まとめ

`preseed` と `ansible` という2つのツールを用いて、サーバのインストールと環境構築を行った。これらのツールの有用性が確認できた。他のまだ適用していないサーバに対しても、少しずつ適用するといったことも可能なので、管理するすべてのサーバに対してこれらのツールを適用していきたいと考えている。また新たに構築する、もしくはサーバ入れ替えの際の再構築のときなどにも今回使用した設定ファイルなどが流用することができ、効率化の一助となるだろう。

```
$ ansible-playbook -K -i hosts install_apache.yml
sudo password:

PLAY [servers]
*****
GATHERING FACTS
*****
ok: [192.168.1.64]
ok: [192.168.1.65]

TASK: [apache is installed]
*****
changed: [192.168.1.64]
changed: [192.168.1.65]

PLAY RECAP
*****
192.168.1.65      : ok=2  changed=1  unreachable=0
failed=0
192.168.1.64      : ok=2  changed=1  unreachable=0
failed=0
```

図 9 `playbook` を実行したところ

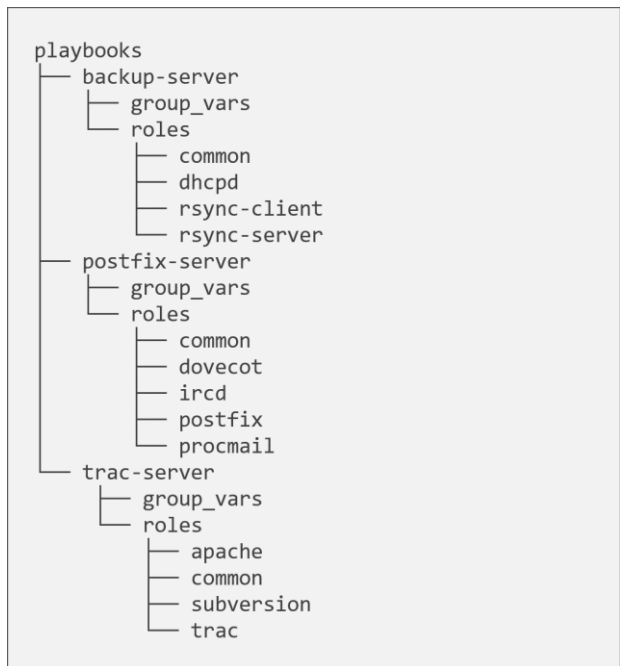


図 10 筆者の環境の `playbook` のディレクトリ構成および `roles`

参考文献

- [1] <http://www.debian.org/releases/stable/kfreebsd-i386/apbs04.html.ja>
- [2] <http://github.com/xobs/debian-installer/blob/master/doc/devel/partman-auto-recipe.txt>
- [3] http://docs.ansible.com/ansible/latest/playbooks_best_practices.html

Wi-Fiに対応した汎用IoTシステムのフレームワーク設計及び構築

常三島技術部門
情報システムグループ

辻 明典 (Akinori Tsuji)

1. はじめに

近年、あらゆるモノをインターネットに接続するIoTや人工知能、ビッグデータ解析に基づくシステム開発が盛んに行われている^[1]。一般に、IoTを構成するシステムにはハードウェアを直接制御する機構が含まれるため、各々のシステムに特化した形態でサービスが提供されることが多い。また、設置場所の環境、使用するプロセッサやセンサ、無線通信のプロトコル、及び管理端末の種類等に応じてその都度構成を変更する必要がある、システムの設計及び構築には多くの工数を要する課題がある。本稿では、IoTシステムの開発において、既存のハードウェア/ソフトウェア資源、並びに標準プロトコルを活用することで、最小限の変更で様々な環境に適用できるフレームワークを検討し、実機による動作検証を行ったので報告する。

2. IoTシステムの一般的な構成

一般的なIoTシステムの構成要素を大別すると、デバイス、ゲートウェイ、及びサーバより構成される。次にそれぞれの機能と特徴について述べる。

- ・**デバイス**・・・IoTのモノに相当し、センサにより対象のセンシングを行い、取得したデータの送受信を行うデバイスである。特に、情報の可視化の元になるデータの取得、発生したイベントのサーバへの通知、接続されたセンサの制御が主な役割である。IoT機器では、設置の自由度を確保することから無線通信による実装が多い。

- ・**ゲートウェイ**・・・デバイスからのデータを受信し、インターネット接続の中継を行う装置である。デバイスに実装された通信プロトコルにもよるが、主にインターネット接続のためのプロトコル変換に使用される。デバイスにインターネットに直接接続できる機能があればゲートウェイは不要になるが、セキ

ュリティの観点から、ゲートウェイ上でフィルタ処理やファイアウォール処理を実装するのが望ましい。

- ・**サーバ**・・・デバイスで取得したデータの可視化、デバイスの制御、デバイス管理端末間、デバイス-デバイス間の通信制御を行う。多数のデバイスからの情報をリアルタイムで処理するため、サーバには非同期、一対多、双方向の通信環境が要求される。IoTシステムのサーバとして、HTTP、websocket、MQTT (Message Queue Telemetry Transport)等のプロトコルがよく使用される。商用のIoT向けクラウドサービスやオープンソースのサーバも存在する。

3. 汎用IoTシステムのフレームワーク設計

図1に設計した汎用IoTシステムのフレームワーク構成を示す。システムは、Wi-Fi無線通信機能を実装したIoTデバイス、クラウドサーバ(MQTTブローカー)、管理端末(スマートフォン、タブレット、PC)より構成される。

IoTシステムのフレームワークでは、既存のハードウェア/ソフトウェア資源の利用、並びに標準プロトコルに従って設計を行った。デバイスに実装できる無線通信プロトコルとして、図2のようにBluetooth、ZigBee、WiSun、WLAN、Sub-GHz、LoRa等がある。システムの設定環境に応じて、通信距離や通信速度、消費電力を考慮してプロトコルを選択する。た

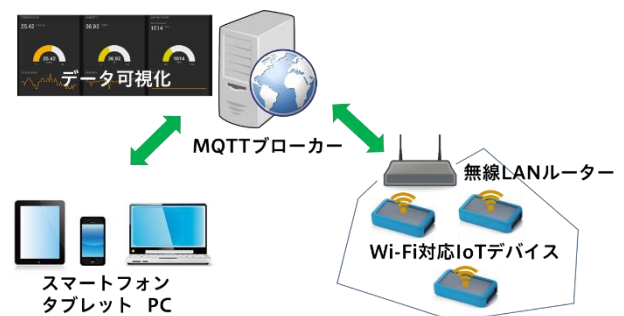


図1 設計した汎用IoTシステムのフレームワーク構成

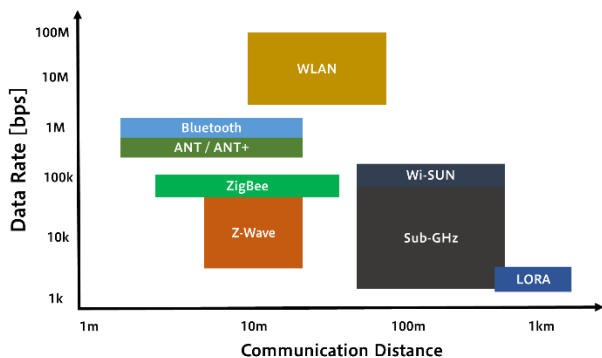


図2 IoTにおいて使用される主要な無線通信プロトコル(通信距離と通信速度の関係)

だし、最終的にインターネット上のクラウドサーバにデバイスを接続する必要があるため、いずれもゲートウェイにおいて通信プロトコルの変換を行う必要があり、通常のインターネット環境の構築に比べ設計に時間を要する。そこで本システムでは、Wi-Fi無線通信に対応したデバイスを用いる。これにより、市販の無線LANルーターをゲートウェイとして利用できる。無線LANルーターは、IoT専用にカスタマイズされたものと比較して、一般向けに量産されているため容易に入手でき、さらにコストも削減でき保守性も良い。

サーバにはオープンソースのMQTTブローカーを使用する^[2]。オープンソースのMQTTブローカーを用いることで、通信容量や同時接続数、単位時間辺りのメッセージ数の制限なく複数のデバイスを接続できる。MQTTは軽量なプロトコルのため、比較の実装が容易でリソースが少ないデバイス上での動作に適している。また、非同期、一対多の通信が可能のため、通信帯域に制限のあるネットワークにおいても実装が可能である。ここでは、さらにIoT向けのフロントエンドとしてデータ可視化を行うサービスを提供し、ウェブブラウザ形式のユーザインタフェースを実装する。データ可視化用サービスがwebsocket対応であれば、ブラウザの情報を自動更新でき、リアルタイムでの数値やグラフの表示が可能となる。

ユーザ端末や管理端末に相当するクライアントは、市販のスマートフォンやタブレット、パソコンを使用する。サーバ上のデータの閲

覧にはブラウザを用いる。データ可視化サービスの機能によりデバイスの追加と削除、通信制御を、すべてブラウザ上の簡単な操作で行える。これにより、Windows, Linux, Android, iOS等、特定のOSに依存したアプリケーション開発を行う必要がないため、ソフトウェア開発に係る工数を大幅に削減できる。

次に、以上の汎用IoTシステムのフレームワーク全体の動作を簡単にまとめる。

・汎用IoTシステム全体の動作

Wi-Fiに対応したIoTデバイスは、プライベートネットワーク内に配置し、市販の無線LANルーターを介してインターネット上のMQTTブローカーサーバと通信を行う。IoTデバイスの通信制御とデータ監視は、スマートフォン等の管理端末より行う。IoTデバイスは、対象のセンシングを行い取得したデータを決められた形式に整形し、クラウドサーバにメッセージを送信する。同時に、ユーザ端末や管理端末(クライアント)からのメッセージを受けて、デバイスに接続されたアクチュエータの制御、LEDの点灯・消灯、ステータス表示も行う。このとき、MQTTブローカーはデバイスとクライアント間の通信を仲介制御する。デバイスでセンシングを行った結果は、データをグラフで可視化し、ブラウザ上に表示する。ユーザによるデバイスの追加や削除はすべてブラウザ上で行う。

3. 1 汎用IoTデバイスの設計

IoTシステムにおいて、最もハードウェアに依存するのが、モノのセンシングを行うデバイスの設計である。センシングを行う対象や環境によって様々な実装方法があり、その都度デバイスをカスタマイズして製作するには多くの設計時間や製造コストを要する。

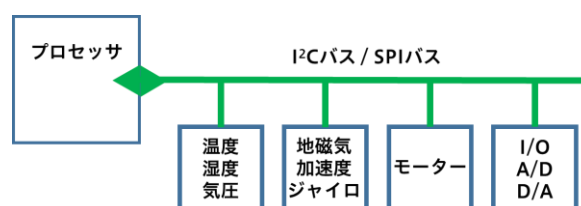


図3 I²C, SPIシリアル通信に対応したセンサ・アクチュエータ等のモジュールとプロセッサの接続例

本システムでは、デバイスの再設計に伴うコストと時間を削減するため、すべてシリアル通信で制御が可能なセンサや機能モジュールを用いる。デバイスに求める条件として、先に述べたWi-Fi対応に加え、プロセッサの通信機能としてシリアル通信(UART, I²C, SPI等)が内蔵されたものを用いる。近年のMEMS技術の発展により、多くのセンサやドライバ、表示回路がシリアル通信により制御できる。図3に、プロセッサ内蔵のI²Cバス, SPIバスを介したモジュールの接続例を示す。I²Cバス, SPIバスに対応したモジュールとして、温度、湿度、気圧、地磁気、加速度、ジャイロ等のセンサをはじめ、モーターやLED用ドライバ, I/OポートやAD/DA変換、さらには液晶ディスプレイや有機ELパネル等も利用できる。このようなモジュールを用いることで、少ない配線で基板実装でき、通信専用コネクタを介して容易にモジュールの追加や交換が可能となる。配線数は、I²Cバスで2線(SDA,SCL), SPIバスで3線(SCK,MOSI, MISO)と非常に少ない配線で済む。

4. 汎用IoTシステムの動作検証

設計した汎用IoTシステムのフレームワークに基づくシステムを構築し、実機による動作検証を行った。次に、デバイス、ゲートウェイ、サーバに対応するそれぞれの実装及び動作検証の結果について述べる。

4. 1 実機による動作検証結果

・デバイス・・・図4に製作したデバイスを示す。図4(a)が動作検証に使用したWi-Fi対応デバイスである。これ以外に図4(b) ZigBee対応, 図4(c) Bluetooth対応のデバイスも検討したが、先に述べたように専用ゲートウェイが必要となるためローカルエリア内での使用にとどめた^[3]。図4(a) Wi-Fi対応デバイスのプロセッサには、32ビットRISC CPU, 無線規格IEEE802.11 b/g/n Wi-Fi対応のESP8266を使用した^[4]。ESP8266はArduino環境上で開発できるため、少ないコードでWi-Fi機能を実装できた。また、無線によるデータ転送時以外はハイバネートする機能があり低消費電力動作ができ、電池での運用も可能となった。デバ

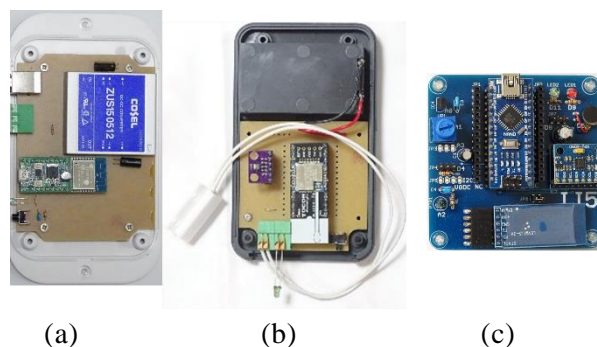


図4 製作したデバイス. (a) Wi-Fi対応デバイス(I²C接続端子にモジュールを接続可能), (b) ZigBee対応デバイス(単3乾電池で動作), (c) Bluetooth対応デバイス(評価用センサを実装)

イスに接続するセンサは、基板上のセンサ拡張用端子(I²C通信バスに対応)を介して外部接続した。I²C通信に対応したセンサとして、温湿度・大気圧センサ(BME280), 地磁気センサ(QMC5888L), 照度センサ(BIH270)を用いた。また、IO端子にはドアの開閉を検出するリードスイッチ, ステータス表示用LED, サーボモーターを接続した。Wi-Fi無線通信により、センサで取得したデータをJSON形式^[5]に整形した後、MQTTブローカーに送信した。データの送信間隔は、電池による動作を考慮して5秒に設定した。

・ゲートウェイ・・・デバイスとクラウドサーバ上のMQTTブローカーとの中継を行うゲートウェイとして、市販の無線LANルーターを使用した。まず、ファイアウォール機能により通信に使用するポート以外をフィルタした。次に、無線LANルーターのSSID, パスワードをデバイスに登録し、DHCP機能によりデバイスにIPアドレスを割り当てた。検証に使用したデバイスは、無線AP, 及び無線子機モードに設定でき、ここでは無線子機モードに設定した。デバイスのMACアドレスを無線LANルーターに登録しておくことで固定のIPアドレスでの運用も可能である。さらに、サーバから特定のデバイスへのリクエストに対しては、NAT機能によりアドレス変換を行いデバイスと通信を行うよう設定した。

・サーバ・・・MQTTブローカーとしてオープンソースのMosquitto^[6]を用いた。Mosquittoは、MQTTのPub/Sub型のメッセージ送受信の

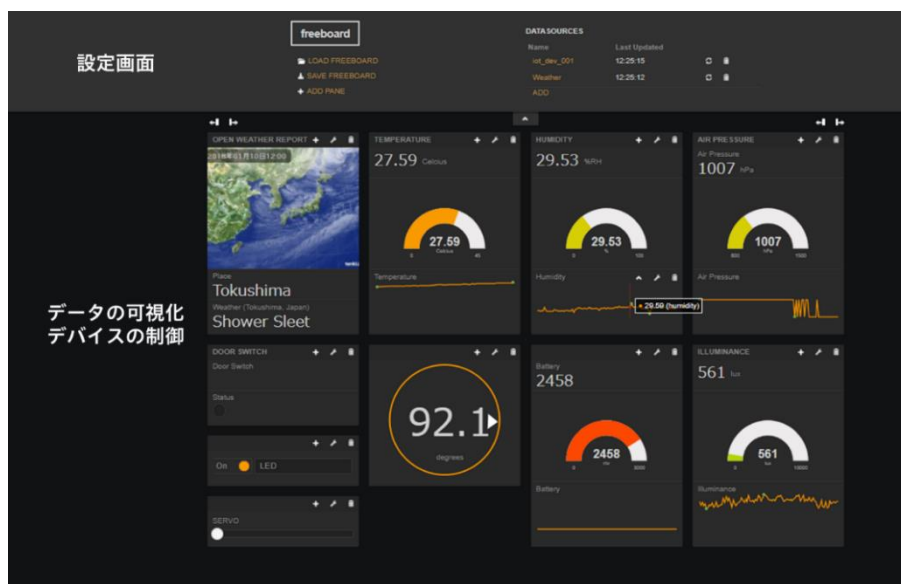


図5 IoTクラウドサーバ上のfreeboardによるデータ可視化及び制御の動作検証結果。デバイスの設定画面，リアルタイム表示(数値，グラフ)，制御パネルの表示結果を示す。

枠組みを提供し，複数デバイスに対して非同期に通信制御ができる。デバイスからサーバに送られてくるデータには，デバイス毎にあらかじめ決めておいたトピック名を指定し，サブスクライバには要求するトピック名に適合したデータ(メッセージ)が届くよう設定した。サブスクライバが受信したメッセージは，データの可視化を行うフロントエンドに渡される。ここで，データの可視化にはオープンソースのfreeboard^[7]を用いた。freeboardはApacheウェブサーバ^[8]上で動作し，ブラウザ上でデバイスの登録や設定，画面デザインの変更ができる。そのため，OS毎にアプリケーションを開発する必要がないため，クラウドサービスによる利点が活かされる。図5にfreeboardによるデータ可視化の動作検証結果を示す。freeboardがwebsocketに対応しているため，MQTTブローカーにデバイスからのデータが届くと同時に自動的にブラウザが更新されグラフが再描画されることを確認した。

5. まとめ

本稿では，汎用IoTシステムのフレームワークを設計し，実機による動作検証を行った結果，既存資源の利用によりハードウェア/ソフトウェアの開発工数を大幅に削減できることを確認した。具体的には，デバイスにWi-Fi対応プロセッサを採用することでゲートウエ

イの設計が必要なくなった。さらに，デバイスに接続するセンサをPC対応に限定することで設置場所の環境や条件に応じた基板の再設計が不要になった。サーバにオープンソースのMQTTブローカー，データ可視化用のクラウドサービスfreeboardの導入により，通信帯域や同時接続数，単位時間辺りのメッセージ数の制約なくデバイスを通信制御でき，さらにウェブブラウザ上でデバイス登録や操作が可能となり，ソフトウェア設計に要する時間を大幅に短縮できることを実証した。

今後の課題として，デバイスで取得したデータを統計解析するためのソフトウェアをサーバに導入することが挙げられる。

参考文献

- [1] John A. Stankovic, "Research Directions for the Internet of Things," IEEE Internet of Things, Vol. 1, Issue 1, pp. 3-9 (2014).
- [2] MQTT V3.1 Protocol Spec., <http://mqtt.org/>
- [3] 辻 明典, "IoT 対応 ZigBee 無線センサネットワーク端末の開発", 徳島大学大学院理工学研究部技術報告第 18 号, pp. 11-14,
- [4] Espressif Inc., ESP8266EX Datasheet (2017)
- [5] JSON, <http://www.json.org/>
- [6] Mosquitto v3.1.1, <https://mosquitto.org/>
- [7] freeboard, <https://freeboard.io/>
- [8] Apache, <http://www.apache.org/>

局所排気装置の新しい評価手法の開発に向けた試み

常三島技術部門 分析グループ*
放射線総合センター***

管理運営グループ**

桑原 知彦 (Tomohiko Kuwabara)*
黒田 トクエ (Tokue Kuroda)**

山下 陽子 (Yoko Yamashita)*
三好 弘一 (Hirokazu Miyoshi)***

1. はじめに

有機溶剤等の有害物質を使用する実験室の局所排気装置は、1年以内ごとに1回、定期自主検査を行うこと、またその結果を記録し、3年間保存することが義務付けられている。本学でも、法令に則り、1年に1回、熱線風速計を用いて風量測定を行うとともに、スモークテスターを用いて局所排気装置への吸い込み具合を確認している。さらに、フードやダクトおよびファンに腐食や損傷がないかを目視により確認している。このような定期自主検査を行うことで、局所排気装置の安全性を担保している。

しかし、上記の定期自主検査では、風量の時間的・空間的なばらつきについては調べられていない。学生実験室では、数時間に渡って有害作業を実施する場合があるため、局所排気装置の風量が一瞬だけ基準値を超えているだけでは、装置が長時間安定して稼働していると評価することはできない。

また、学生実験等では、有機溶剤を用いた抽出の操作など、有害な蒸気が発散することが予見される場合は、局所排気装置内で作業を実施しているが、実験の全工程を局所排気装置内で実施しているわけではない。局所排気装置の外でも有害な蒸気が発生する可能性があるため、局所排気装置から離れた位置での気流も調べなければ、実験室内全体の安全性を担保することができたと評価することはできない。

筆者らは、徳島大学放射線総合センターにおいて、非密封放射性同位元素使用施設における排風量の検討を行った^{[1][2]}。その手法を応用し、有機溶剤を使用する実験室の局所排気装置の安定性および局所排気装置外の気流に関して検討したため、その結果を報告する。

2. 局所排気装置の安定性に関する検討

局所排気装置が安定して稼働していることを調べるために、風速の連続時分割測定をすることとした。定期自主検査では、熱線風速計を使用しているが、この計測器は、数値を記憶できない上、プローブを局所排気装置の開口面に対して一定に保つ必要がある。そのため、延長棒を持って同じ姿勢を保っていなければならないため、連続時分割測定には不向きである。

そこで、測定器を持ち続けることなく、風量をリアルタイムで測定する手法を検討することとした。風量計は測定値をリアルタイムにPCに送り、記憶することのできる風速温度計CW-50を用いることとした。測定の様子を、図1に示す。



図1 風速の連続時分割測定の様子

この装置は、分離式風車を局所排気装置の開口面に対して水平に保つ必要があるが、測定者が装置を持たなくてよいように、固定する手法を検討した。強度の観点から、金属製の骨組みを作製し、分離式風車を固定するこ

とにした。その際、局所排気装置への吸い込みが減衰しないよう、なるべく開口面を塞がないような設計とした。金属の骨組みは、加工しやすい真鍮線を用い、その接合には真鍮用ハンダを用いた。また、骨組みの底部にエポキシ樹脂を用いてキャスターを接合することで、可動式にした。

装置の概要を下記に示す。また、連続時分割測定の結果を、図2に示す。

<装置の概要>

- 風量計:風速温度計CW-50(カスタム社製)
動作下限0.3 m/s, 分解能0.01 m/s
- PC: DOS V機
- 本体との接続:Dサブ9ピンRS-232C用ケーブル
- ソフトウェア: FLOW ANEMOMETER

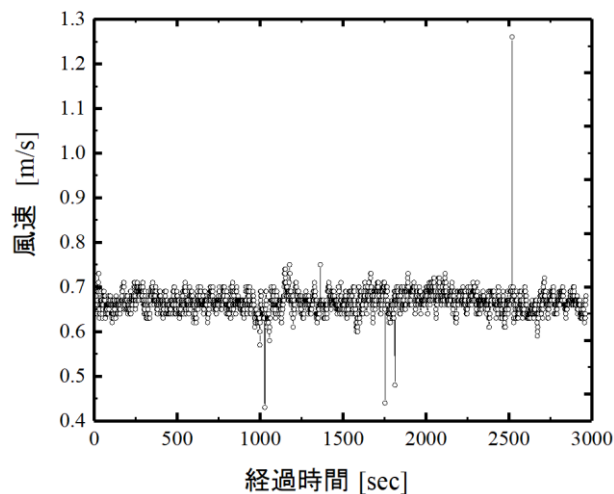


図2 風速の連続時分割測定の結果

測定結果より、数点の異常値を除き、平均値から約±0.025 m/sの測定範囲に収まっていることがわかった。これは、熱線風速計により測定した際の手振れによる測定誤差より有意に小さいと考えられる。今回の実験結果は、局所排気装置が長時間安定して稼働している一つの証拠となり得ると考えられる。

3. 局所排気装置外の気流に関する検討

3-1. 局所排気装置外の風速の実測

局所排気装置の外における気流を調べるため、局所排気装置の開口面から離れた位置での風速を測定することとした。局所排気装置

の開口面から測定を開始し、200 cmまでの風速を測定した。高さは、実際に作業する高さを想定し、床から1 mで固定した。測定器は、比較的微小な風も検知することのできる熱線風速計(アネモマスターライト6006 カノマックス社製)を用いた。測定の結果を、図3に示す。

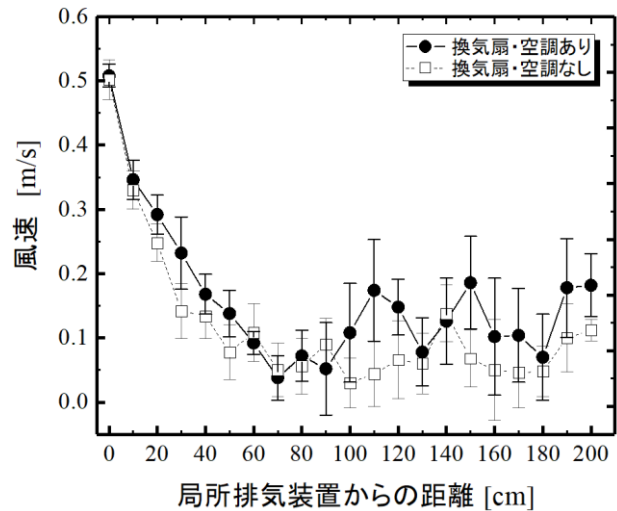


図3 局所排気装置からの距離と風速の関係

局所排気装置から距離が離れるにしたがって、指数関数的に風速が減少していることがわかった。また、局所排気装置から1 mも距離が離れると、風速が0.1 m/s程度まで減少することがわかった。したがって、実験室で実際に作業している位置では、かなり微小な風しか吹いていないことになる。さらに、局所排気装置から離れば離れるほど、誤差が大きくなり、測定値がばらつくことがわかった。

次に、換気扇および空調がある場合とない場合とで比較すると、換気扇および空調がある場合は、局所排気装置から離れた位置で極大値をとることがわかった。これは、部屋全体を循環する気流が生じていることを示唆していると考えられる。

3-2. 理論値と実測値

前述により測定した実測値が妥当であることを評価するため、理論値と比較することとした。局所排気装置の外における風速は、外付け式フードの制御風速を適用できると仮定して計算した。

まず、局所排気装置の開口面の幅をL m、高

さを W m, 開口面積を A m², 制御風速を V_{c0} m/s とおくと, 囲い式フードを有する局所排気装置の1時間あたりの排風量 Q_0 m³/h は, 下記の通り表すことができる。

$$A = L \cdot W \quad \dots\dots\dots (1)$$

$$Q_0 = 3600 \cdot V_{c0} \cdot A \quad \dots\dots\dots (2)$$

また, 局所排気装置の開口面から距離 x m での風速と, 外付け式フードを有する局所排気装置における補足点での制御風速 V_{c1} m/s が等しいと仮定すると, 排風量 Q_1 m³/h は, 下記の通り表すことができる。

$$Q_1 = 3600 \cdot V_{c1} \cdot (10x^2 + A) \quad \dots\dots\dots (3)$$

ここで, Q_0 , Q_1 は, 局所排気装置の性能によって決まる値であり, $Q_0 = Q_1$ とおくと, 制御風速 V_{c1} は, 下記の通り表すことができる。

$$V_{c1} = \frac{V_{c0} \cdot A}{10x^2 + A} \quad \dots\dots\dots (4)$$

実測値と理論値を比較したグラフを, 図4に示す。

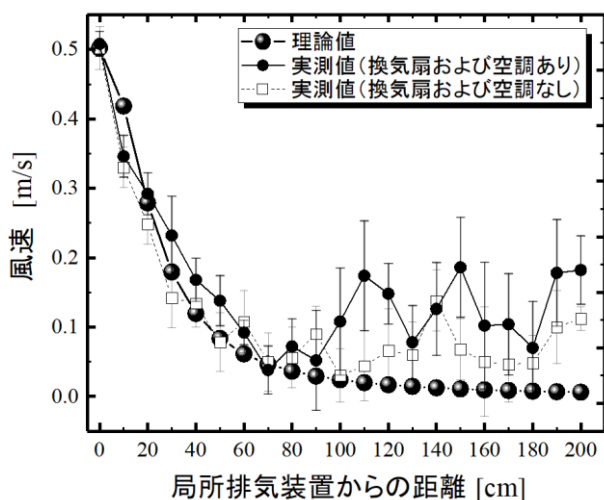


図4 実測値と理論値の比較

実測値と理論値を比較したところ, 局所排気装置の開口面から1 m付近までは, 近い値を示すことがわかった。しかし, 1 mを超えてくると, 風速計の精度による測定値のばらつきを考慮しても, 実測値の方が有意に大きな値を示すことがわかった。また, 実測値(換気扇および空調あり)は, 開口面から離れた位置で極大値を示すことから, 理論値では考慮していない実験室内の気流による影響があることが示唆される。

4. まとめ

今回, 局所排気装置の連続時分割測定手法を検討したが, 風量計を高さ方向に動かすことができない点や, 0.1 m/s程度の微風を検知できないといった問題点がある。しかし, この手法を様々な局所排気装置の風量測定に利用し, 結果を比較することで, 各装置の安定性を評価する一つの指標になることが期待される。

さらに, 局所排気装置外の風速測定を行うことで, 従来の定期自主検査では調べていない, 実験室内の気流について検討することができた。理論的には, 局所排気装置から1 mも離れば, 風速は0.1 m/s以下に減衰するが, 換気扇や空調により実験室の中を循環する気流が生まれることで, 風速が大きくなっていることが示唆された。しかし, その気流が作業者に向かっているのであれば, 人体に有害物質を取り込んでいることになる。

したがって, 作業環境管理の観点からは, 局所的な風速の絶対値を知るだけでなく, 実験室の中でどこからどこに向かって風が吹いているのかという, “気流の可視化”が重要になってくると考えられる。今後は, 実験室内の気流をさらに詳細に検討し, 有害物質の流れを“可視化”していくことで, より安全な実験環境作りに貢献していきたいと考えている。

謝辞

本実験に際して, 蔵本技術部門・研究開発支援グループの桑原義典氏, 入倉奈美子氏にご支援をいただきましたことに感謝申し上げます。

参考文献

- [1] 日本放射線安全管理学会第15回学術大会ポスター発表, 山下ら, 「非密封RI施設における排気時間の再考」
- [2] 日本放射線安全管理学会第16回学術大会ポスター発表, 桑原ら, 「RI施設の排風量を担保するための簡易風量計によるドラフト風量随時測定法の検討」

農業支援のための自律移動型ロボット台車の開発

技術支援部常三島技術部門 計測制御システムグループ*

大学院社会産業理工学研究部 理工学域電気電子系**

北島 孝弘 (Takahiro Kitajima)* 桑原 明伸 (Akinobu Kuwahara)*

安野 卓 (Takashi Yasuno)** 鈴木 浩司 (Hiroshi Suzuki)**

高井 久司 (Hisashi Takai)**

Abstract

This paper describes a developed autonomous carrier robot for agricultural works such as spraying pesticide, harvesting and transporting crops. The carrier robot can harvest crops by setting up a robot arm on the robot. Then another carrier robot which has a container transports the crops. In this paper, we introduce the hardware and the control system of the robot.

Keywords: Autonomous carrier robot, Agriculture, Greenhouse

1. はじめに

近年，農作物の収量や質の向上を目的に，ハウス内の温湿度・二酸化炭素濃度などが制御された施設園芸の導入が進んでいる。しかし，気温・湿度が高いハウス内での農薬散布，収穫・搬送作業は従事者にとって大きな負担となっている。これまで，国内において農業用ロボットは開発されているが，それらの移動はロボットの走行経路に設置されたレール，地上電線から発生する磁界，経路沿いの壁を利用する手法であり，ロボットを導入するにあたっては施設設備に追加投資が必要となる。そこで，本研究ではロボット以外の導入コストを抑えるために，ロボット周囲の環境認識センサとして赤外線レーザ測域センサ（LRF）をロボットに搭載し，そのセンサ情報をもとにロボットの自律移動を実現する。また，ロボット台車はロボット後部に農薬タンク・スプレーを搭載すると農薬散布ロボット，ロボットアームを搭載すると収穫ロボット，コンテナを載せると収穫物搬送ロボットとして利用することが可能である。このように，ロボットに汎用性をもたせることで，導入コスト低減，ロボットの稼働率の向上が可能となる。これまで，本研究室では農薬散布等が可能な同様のロボット台車を開発しているが^[1]，本稿では電装部の小型化，操作性の向上を行ったのでその内容を紹介する。



(a) 前部

(b) 後部

図1 自律移動型ロボット台車

2. 自律移動型ロボット台車の概要

図1に自律移動型ロボット台車の外観を示す。ロボット後方ベッドはフラットな形状となっており，農薬散布ユニットや収穫用ロボットアーム，収穫物を収めるコンテナを搭載することが可能である。バッテリーはモータ駆動用バッテリーと制御用バッテリーをそれぞれロボット後方ベッド内部に収納している。ロボットの車輪は前輪がフリーキャスタ，後輪が左右独立のモータ駆動となっている。図2にロボット前部の電装ボックスカバーを取り外した状態の写真を示す。電装ボックス内部にはコンピュータ，制御回路等，上部にはロボットの状態を示すStatus LEDモジュールと操作作用タッチパネルディスプレイが組み込まれ

ている。また、コンピュータはインタフェース製の組込み用であり、OSはWindows Embeddedがインストールされている。そのため、供給電源の入切でコンピュータの起動およびシャットダウンをマウス等の操作なしで実行可能である。今回開発したロボットにおいては、ディスプレイ背部に設置したスイッチ操作ひとつでコンピュータのみならずロボット全体の電源を一括で制御しており、電化製品のようにスイッチのON/OFFが可能である。ロボット前部にはロボット周囲半径10 m以内の物体までの距離を計測する赤外線レーザー測域センサ (LRF: 北陽電機製 UST-10LX) が搭載されている。図3にロボット台車の制御システム構成、表1に仕様を示す。コントローラはコンピュータ上で動作するLabVIEWのプログラムであり、センサから受け取った情報を処理し、障害物回避、経路追従のためのモータ制御信号を生成してロボットを動作させる。LabVIEWはブロックを接続してプログラムするグラフィカルプログラミングであり、プログラムの作成、実行、修正が容易にできる。また、I/Oデバイスを接続する場合も信号の入出力が短時間でプログラム可能である。しかし、アルゴリズム等の実装でプログラムが複雑になる場合はテキストベースのプログラミング言語 (C言語等) と組み合わせることで、プログラムの保守性が大きく向上する。

3. さいごに

本稿では、開発中の自律移動型ロボット台車について紹介した。電装ボックスの形状変更、内部の部品配置を見直すことで、以前開発したロボット台車より小型化を実現した。また、操作性を向上させるために、組込み用のコンピュータを採用し、スイッチ操作でロボットの電源をON/OFFすることが可能となった。今後はロボットおよび制御アルゴリズムの動作確認を実際のハウスで行う。また、収穫用ロボットアームを開発する予定である。

農業の自動化・効率化は農業従事者の高齢化、減少対策だけでなく、作物が高品質で安

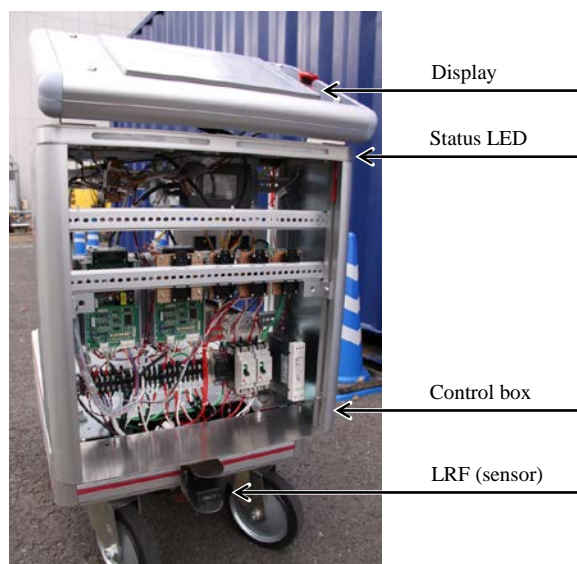


図2 ロボット電装ボックス内部

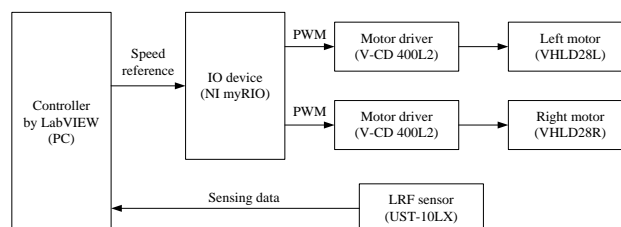


図3 制御システム構成

表1 ロボット台車仕様

サイズ	540(W)×830(L)×1080(H) mm
LRFセンサ	分解能0.25度, 検知範囲270度
駆動モータ	400W, ギア比 40:1
バッテリー	リチウムイオン 24V, 36Ah (制御用)
	ニッケル水素 24V, 20Ah (駆動用)

定して生産できるようになり日本の農産物の品質・価格競争力を向上させることができる。

参考文献

- [1] T. Kitajima, A. Kuwahara, T. Yasuno, T. Fujii, K. Inoue and M. Inoue: Development of autonomous pesticide spray robot and its driving algorithm for greenhouse horticulture, International Design and Concurrent Engineering Conference, No.52, 2015.

有機微量元素分析における流路系の対策と検討

蔵本技術部門
副技術部門長

北池 秀次 (Syuji Kitaike)

1. はじめに

近年、有機微量元素分析も分析の確立と電子計算機の発展によって誰もが容易に携わることができるようになってきた。しかし、信頼のあるデータを得るには、目標とされる絶対誤差 $\pm 0.3\%$ に分析値が収まらなければならない。そのためには、試薬の特性、および操作する装置の原理を十分に理解した上で、一貫した秤量技術と常に装置の状態に注意して各部品ならびに消耗品を管理し、分析を行っていくことが重要である。

本分析で使用する試薬類には、酸化剤、還元剤、妨害成分除去剤、吸収剤などがあり、形態によって活性が異なる。筆者は、受託業務で有機微量元素分析を担当しており、安定したベースラインを引くために水吸収剤および二酸化炭素吸収剤の通気阻害について確認し、改めて流路系の対策を検討したので報告する。

2. 有機微量元素分析の吸収剤

吸収剤は、有機元素分析をはじめ、多くの分析群で重要な働きをもつ。有機元素分析はCH分析と呼ばれ、3~5mgの試料を細長い石英管中で酸素気流を通じながら高温に加熱された燃焼炉と酸化炉によって燃焼させる。気密性を保つため、ガス漏れや外部から妨害物の侵入を防ぐ構造で、石英管中の燃焼ガスは酸化銅層で完全酸化すると水および二酸化炭素となり、吸収管に固定して重量増加から水素および炭素の含量を計算している。

吸収管に充填される水吸収剤および二酸化炭素吸収剤には、プレーグル^[1]が指定した塩化カルシウム粒とソーダアスベストを組み合わせた形で伝統的に用いられてきた。当初、燃焼ガスの吸収には塩化カルシウム粒とソーダ石灰が使用されたが、反応性が悪く炭酸ガス吸収能力が乏しいので、塩化カルシウム粒と

ソーダアスベストの組み合わせが考案され、それらが標準的なものとして世界的に普及した。

しかし、塩化カルシウムの平衡水蒸気分圧は、本来ソーダアスベストより大きいので、両者の平衡を取るために33%の湿度を含むソーダアスベストを調整する必要があるなど、測定前に困難な準備を行わなければならなかった^[2]。当時の夏期の環境では室温が38℃以上と高温多湿になることが多く、今でこそ室温調整が可能であるが、益々不平衡となり得ることが容易に想定でき、測定前に平衡を取り戻すことや維持することが不可能だったといえる。三井^[3]は、塩化カルシウムの代わりに欧米でかなり使用されていたアンヒドロンを自製して利用することで夏期においても何ら障害なく良好な分析結果が得られることを報告した。

ソーダアスベストについては、5~10%の水を含む水酸化ナトリウム粒と生石灰の混合物で構成されているが、有害物質であるアスベストなので現在は無害なケイ酸マグネシウムに置き換わり、ソーダタルクという名称になっている。

こうした背景の下、有機微量元素分析ではアンヒドロンとソーダタルクの吸収剤を専用の吸収管に充填することで良好な結果が期待できるようになった。しかし、ソーダタルクは二酸化炭素を吸収すると膨潤するので、水分含量が多くなるにつれ潰れる形となり、キャリアガスが流れない可能性が生じる。分析者にとって詰まったではなく、詰まりかけが判りづらく分析に影響があるため、気密性に留意しつつ、通気阻害の対策を検討した。

3. 方法

設備機器は、ジェイ・サイエンス・ラボ社^[4]製JM10を使用し、内径約 $\phi 13\text{mm} \times 170\text{mm}$ の専

用炭酸ガス吸尿管にソーダタルクおよびアンヒドロン^[5]を充填する。ソーダタルク粒は、6～10メッシュでガラスビーズが混合された高流量型を使用しているが、充填の際にφ3mm程度のビニールパイプを出来るだけソーダタルク粒子径に近い長さで内部に追加した。アンヒドロンは詰め過ぎないように充填する(図1)。



図1 炭酸ガス吸尿管

分析は、検量線作成に用いるアンチピリン2.5mgを50回燃焼させた。ガラスビーズが混合されたソーダタルク粒とビニールパイプを追加したガラスビーズを含むソーダタルク粒の炭酸ガス吸尿管をそれぞれ作製し、ベースラインの確認を行った。

気密性については、吸尿管の先端部が少しでも損傷するとガス漏れに繋がり、ゴムパッキンでも補うことができない。吸収剤の交換時は、吸尿管の先端部を拡大鏡で必ず確認している。また、吸尿管の洗浄は粗方取り出した後、残りは水に漬け置きし、傷つきにくい洗浄ブラシを用いた。

4. 結果

ガラスビーズが混合されたソーダタルク粒の吸尿管は、一定の値を示しているものの測定が進むにつれ、ベースの安定性が乱れることがあった(図2)。一方、ガラスビーズとビニールパイプを混合したソーダタルク粒の場合は終始一定の値を示しており、50回程度の燃焼では何ら問題なく安定したベースが示唆された(図3)。

ソーダタルク粒は、二酸化炭素の吸収によって膨潤し、色も黒から白へ変色していく。これまでのように入口の先端部だけが白く変色しているのではなく、全体的に少し変色した。

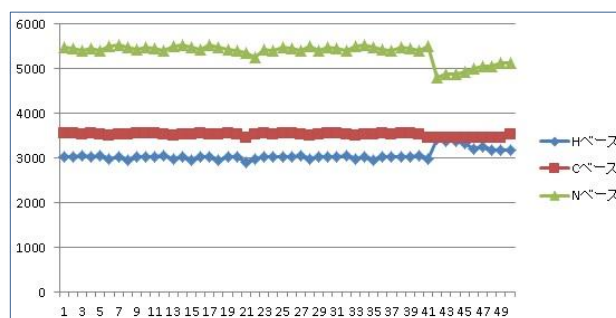


図2 各ベースシグナル(ガラスビーズ入りソーダタルク粒)

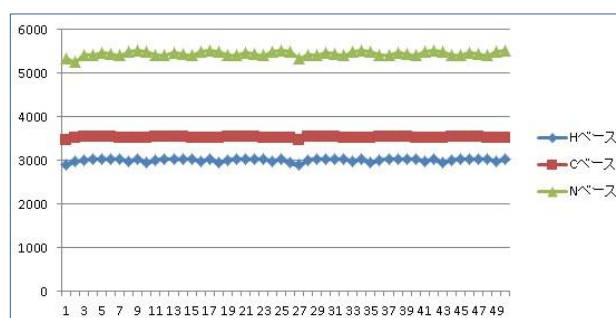


図3 各ベースシグナル(ビニールパイプおよびガラスビーズ入りソーダタルク粒)

5. まとめ

有機微量元素分析の設備機器のように、吸尿管が検出器の流路に組み込まれたものは、ソーダタルク粒が膨潤すると炭酸ガス吸尿管の両端は圧力差が発生しやすい。その対策として、ガラスビーズに加えビニールパイプを混ぜることでキャリアガスの通気が保たれることが確認できた。すなわち、一度に多数の試料を分析する際に有効であり、ベースの安定性に寄与できることが分かった。

引用文献

- [1] Pregl, Die quantitative Organischen Microanalyse, 1909
- [2] 穂積啓一郎, 炭水素微量分析の改良に関する研究, 1955
- [3] 三井哲夫, 化学の領域, Vol.5, 1951
- [4] 株式会社ジェイ・サイエンス・ラボ
<http://www.j-sl.com/>
- [5] キシダ化学, 総合カタログ, 2015～2017

DNAシーケンス受託解析 業務報告

蔵本技術部門
機能解析グループ

武田 英雄 (Hideo Takeda)

1. はじめに

DNAの塩基配列を決定するDNAシーケンシングは、現在の分子生物学の基盤となる遺伝子配列情報を取得するために欠くことができない実験技術の一つである。実際、DNAシーケンスの解析受託を行う企業も多数存在する。

徳島大学大学院医歯薬学研究部 総合研究支援センター 先端医療研究部門（医学系分室）では、保有する分析機器の有効な活用をはかると共に、研究者の利便性が高い解析サービスを提供するために、学内向けに、DNAシーケンスの受託分析を平成15年から開始した。分析に用いているDNAシーケンサーは、学内のユーザーが利用すると共に、受託分析にも活用している。

筆者は平成23年から本受託解析を担当しており、今回はその内容と改善点などについて報告する。

2. 保有機器

先端医療研究部門は、Life Technologies（現ThermoFisher）社製のキャピラリーシーケンサー3台を備え、それぞれ1回の泳動で4、8、16サンプルの解析が可能である。4本キャピラリーシーケンサーは少数サンプルをその都度分析できる利便性を、8本キャピラリーシーケンサーはプレヒーター機能による迅速性を、16本キャピラリーシーケンサーは同時に安価で多数の解析が行える経済性を有している。

筆者らのグループは、常時これらの機器のメンテナンスを行っている。その内容は、定期的なバッファー交換、泳動結果を考慮したポリマーラインの洗浄、解析回数を考慮したキャピラリーアレイの交換など多項目にのぼるが、きめ細やかな管理により信頼性の高い結果が得られるよう努めている。受託解析以外にも、シーケンサーは、研究支援ネットワークシステムで予約することにより24時間ユーザー使用が可能である。

3. 受託内容

受託サービスのメニューには、シーケンス反応と泳動を行う A サービス（図1）と泳動のみを行う B サービス（図2）の受託がある。

受託サービスは、平日 8 時半から 17 時まで受け付けている。

受託料金の支払いは、研究支援ネットワークシステムを介して行われている。

《シーケンス受託サービス》

【Aサービス】シーケンス反応+泳動

- DNAサンプルに対し、シーケンス反応からサンガーシーケンサーでの泳動まで行う
- 提出物：
 - ① 精製したプラスミド（1.25 μg）またはPCR産物（1~62.5 ng）+プライマー（4 pmol）+ミリQ水で、総量を17.5 μlに調製したDNAサンプル（1.5 ml チューブ）
 - ② 依頼書
 - ③ ウイルスチェック済みのUSBメモリー
- 返却物：
 - ① プリントアウトしたシーケンスデータ
 - ② テキストデータ（USBメモリーまたはメール送信）
- 解析時間：2~3日
- 価格：1,000円/サンプル

■ワークフロー■

Aサービス（解析サービス）

- ① サンプルの受け取り
- ② 納期連絡
- ③ シーケンス反応/反応後の精製
- ④ シーケンス泳動
- ⑤ データの解析、確認
- ⑥ 結果報告

図1 受託 A サービスの詳細

【Bサービス】シーケンス泳動のみ

•シーケンス反応・精製済みのサンプルに対し、サンガーシーケンサーでの泳動のみを行う

•提出物：

- ① シーケンス反応と精製までを行い、Hi-Di-ホルムアミド (20 μ l) に溶解したそのまま泳動できるサンプル (1.5 ml チューブ)
- ② 依頼書
- ③ ウイルスチェック済みのUSBメモリー

•返却物：

- ① プリントアウトしたシーケンスデータ
- ② テキストデータ (USBメモリーまたはメール送信)

•解析時間：1～2日

•価格：500円/サンプル

■ワークフロー■

Bサービス (解読サービス)

- ① サンプルの受け取り
- ② 納期連絡
- ③ シーケンス泳動
- ④ データの解析, 確認
- ⑤ 結果報告

図2 受託Bサービスの詳細

4. 分析概要

4. 1 Aサービス

シーケンス反応を、BigDye Terminator v3.1 Cycle Sequencing Kits (Applied Biosystem 社, 現 ThermoFisher 社)を用いて行い、反応産物をエタノール沈殿後乾燥させる。これを Hi-Di-ホルムアミドに溶解し、熱変性を施してシーケンサーでの解析に供する。

保存時は遮光した上で、 -20°C で保管する。

4. 2 Bサービス

氷冷された Hi-Di-ホルムアミド溶解済みサンプルを、熱変性を施してシーケンサーでの解析に供する。

5. 分析結果の取り出しと報告

分析が完了後、USBメモリーにデータを取り出す。

分析結果は、シーケンサー制御パソコンへのUSBメモリーを介したウイルス感染を避け

るため、データ取り出し専用のノートパソコンに転送して保存している。機器制御パソコンへのウイルス感染は、複数のユーザーが使用する共通利用機器に共通のリスクであり、シーケンサー制御パソコンでも復旧に多額の費用を有する被害にあった経験から現行のシステムに変更している。データ取り出し専用ノートパソコンにウイルス感染のないUSBメモリー (チェック用システムも先端医療研究部門に常備) を接続してデータを取り出す。

分析された塩基配列を、メール送信または依頼者が持参したUSBメモリーにより電子ファイルで報告している。要望により泳動結果のプリントアウトの送付も行なっている。

6. 受託実績

筆者が受託サービスの担当をはじめた平成23年度から28年度の6年間の合計で、Aサービスは8203サンプル、Bサービスは2057サンプルの解析依頼を受けているが、年々解析数は減少している (図3)。受託解析数の減少に関しては、学内におけるシーケンスに対する需要は減少していないものの、いわゆるヘビーユーザーによる独自機器の購入、先端酵素学研究所の共通利用機器や学外の安価なシーケンス受託企業への依頼などが進んだためと考えられる。しかし、少ないサンプルでも出せる、より早く結果が得たい、というユーザーの利用があることから、サービスの提供の意義はあるものと考えている。今後、機器の老朽化や受託解析数のさらなる減少などが進んできた場合の、サービスの提供体制やサンプルの受け付けスケジュールの見直しなどが課題となる。

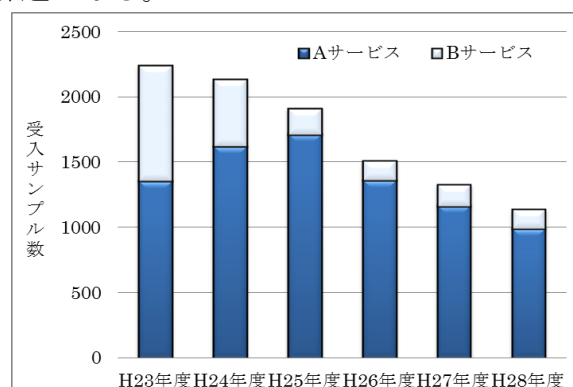


図3 DNAシーケンス受託受入数の変化

自走式樹木粉碎機の本部との共同利用による経費削減

蔵本技術部門
研究開発支援グループ

今林 潔 (Kiyoshi Imabayashi)

1. はじめに

薬草園の自走式樹木粉碎機は本部や徳島大学学生寮，常三島キャンパス，蔵本キャンパス，国際交流会館で有効に利用されている。

2. 概要

自走式樹木粉碎機は今林技術職員が平成19年度教育研究等支援事業の学内募集に申請して「樹木廃棄物の処分の効率化および有効利用事業」として採択され購入した機械である。



図1 台風による倒木4 t車1台分 H29.9



図2 倒木を約50m²にチップ化 H29.10

3. 内容

薬草園内の剪定枝や台風などで倒木した樹木は園内に貯蔵するか産業廃棄物として処分していたが，自走式粉碎機導入で処分費用削減ができ，粉碎した樹木チップを植生樹木の根元や園内に敷き詰めたことで，除草の手間も軽減され，土壌改良にも活用できている。また平成19年度，本機械は全学共同利用の一環として徳島大学学生寮の樹木剪定に利用され，約50万円の経費削減ができてい

る。それ以降も常三島キャンパス，蔵本キャンパス，特に大学本部では最も多く利用されており，平成28，29年度は国際交流会館の樹木剪定で約50万円の経費削減ができてい



図3 本部駐車場ヤマモモのチップ H29.9



図4 本部裏側クスノキのチップ H29.9



図5 本部から薬草園への運搬 H29.10

4. まとめ

徳島大学が掲げる「地球にやさしい環境対策」として「CO₂削減」，「廃棄物排出量の抑制およびリサイクルの促進」，「キャンパス緑化の適正な管理および推進」に貢献できた。

広報委員会情報発信システム開発について

常三島技術部門
情報システムグループ

片岡 由樹 (Yoshiki Kataoka)

1. はじめに

徳島大学理工学部および工学部で運用されている広報委員会情報発信システムを開発し、現在は維持管理をしている。その経緯とシステム開発について述べる。

2. システム開発経緯

2. 1 業務依頼

平成22年度末(2011年3月)に徳島大学工学部広報委員会において広報データを集め、公開する為に情報発信システムを構築したいとの計画が提案され、サーバーの立上げと管理・プログラムの開発、プログラムの保守についての業務依頼が徳島大学工学部総合技術センター(当時、技術職員が所属していた。私は現在、理工学部総合技術センター併任となっている)にあった。その業務を担当する職員が選抜され、私はプログラム開発担当となった。委員会の構成員が年度ごとに更新されることもあり、平成23年度の広報委員長とシステムの要件定義の打合せが数度あり、その際に試作したシステムを提示してシステムについて確認をしていただいた。

2. 2 システム試作

システムの試作に際してプログラムの構成を検討する際に配慮したことを表1に列挙する。

表1 配慮したこと

- | |
|--|
| <ul style="list-style-type: none">・ PHPで動作・ セッションを使ってフォーム処理・ クッキー使用・ クロスブラウザ
(HTML5, CSS3, Javascript)・ バージョン管理・ バグ管理 |
|--|

2011年夏には情報発信システムが確定し、秋にサーバーを設置していった。それまではローカルな開発環境にて開発を進めていった。開発メモによると表2のようなスケジュールにて開発を進めていた。

ログイン機能には徳島大学教職員で使用されていたEDBシステムのユーザー認証を活用した。(PHPのLDAPエクステンションを使用した。)

システムのマニュアルと技術資料(表3)を作成した。各ページの項目にはページ概要、アクセスできるロール、リンク情報、表示項目、DB処理、DBテーブル、出力情報、技術的なメモが記載されている。

表2 スケジュール

2011-07-28	テスト公開
2011-07-29	サーバー環境 更新
2011-08-18	SQLプレースホルダの変更
2011-08-18	ログイン機能
2011-08-22	ユーザーのロール権限

システムは広報情報を教職員のユーザーにWeb入力していただき、その情報を広報すべきデータであるか委員長が判定をする。判定の際に委員の方に意見を聴取できる様にするというシステムである。

システムの技術的な内容を簡潔に説明すると情報を入力するフォーム(図1)があり、それぞれの情報に編集や削除、変更などのいわゆるCRUD(クラッド)の機能がある。そのデータはデータベースに保存されている。ログインユーザーに権限(ロール)を与えて、出来ることに制限を加えている。ログインには教員が共通して所持しているアカウント情報から認証するようにした。

画面としては極力シンプルな表形式(図2)がメインで、ソートにはJavaScriptを活用して、ユーザーサイドのブラウザで実行しても

らうようにした。HTML5についてはInternet Explorer 8のシェアが40%くらいの頃であったが、しばらく運用することを考えて導入することにした。

広報委員会の教員の方にもテストとして2月に学内限定で公開した。委員の任期が3月末ということもあり、平成24年度の広報委員の方に主にテストしていただいたが活用されず不評であったようだ。

The screenshot shows a web browser window with the title '情報発信システム' and the date '2018-01-27'. The main content is a form titled '広報データの入力フォーム' with the instruction 'この入力フォームから広報内容を登録してください。'. The form includes fields for '氏名' (Name), '所属' (Affiliation), '電話番号' (Phone Number), 'メールアドレス' (Email Address), and '分類' (Category). There are also '戻る' (Back) and 'リセット' (Reset) buttons, and a '参考URL' (Reference URL) field. A note at the bottom states 'URLは「http://」から入力してください。' (URL must start with 'http://').

図1 入力フォーム

2. 3 システム試作（アンケートシステム）

情報発信システムの機能としてアンケート機能を付けることを当初は発案されていた。情報発信システムとは別のシステムとして開発した方が良いのではと考え、少し機能的に開発期間がかかるという事もあり、アンケートシステムを別途開発した。

アンケートにはアンケートタイトルやアンケート機関などの基礎情報と、質問データ・回答データ・集計データを用意した。質問データにはそれぞれの質問項目があり、テキストタイプや選択肢（ラジオボタン）や選択肢（チェックボックス）など多数も種類を用意する必要があり、それらをデータベースとして保管して動作するようにした。アンケートの対象は一般（Public）とユーザーグループ（Group）、EDBリスト（List）、パスワード（Pass）など様々な対象で可能な様に作成した。

残念なことに3月後半からテストしていただいたが、平成24年度の広報委員の方には活用されず不評であったようだ。

表3 技術資料目次

1. 概要
2. システム構成
3. データについて
4. ロールについて
5. フォームについて
5.1. 画面遷移
6. ページについて
6.1. 広報データ入力ページ
6.2. 広報データリスト
6.3. 管理リスト
6.4. データ閲覧ページ
6.5. 意見入力ページ
6.6. データ閲覧（管理）ページ
6.7. データ編集ページ
6.8. 広報データ ... 編集・削除・公開切替
6.9. 補足情報（広報データ） ... 追加・編集・削除・公開切替
6.10. 聴取情報（広報データ） ... 追加・編集・削除
6.11. 日時情報（意見聴取） ... 追加・編集・削除・切替
6.12. 連絡情報（意見聴取） ... 追加・編集・削除・発信
7. 項目詳細
8. ページ構成
8.1. リンク構成
8.2. メインメニュー
9. データベース
10. 技術情報
11. サンプル
12. メンテナンス
13. 参考資料



図2 表形式のリスト

3. 運用システムについて

試作し(2011年度), テストして(2012年度), 修正(2013年度), 運用(2014年度)という4年計画でシステムを構築していたが, 2012年11月になり, この業務のプロジェクト責任者からシステム更新の話があり, 情報発信システムとアンケートシステムを統合し, 再検討するという話になった。また, 使いにくいとの評価をいただきました。

委員が毎年更新されるし, システム要件が頻繁に変更されることに対して自前のシステムでは収集がつかなくなると思い, なんらかの代替のシステム構築を検討してみた。オープンソースのシステムなどの既存のシステムを活用していくCMS活用タイプにしていくことを検討し始めた。

システムを構築しやすく, 変更にも対応できるようなCMSを調査し, DrupalというCMSをピックアップした。日本ではあまり使用さ

れていなかったが, 欧米では利用が多く, 柔軟なシステムが構築できるのではないかと考えた。また, PHPのコードをシステムのコンテンツに割り込ませることができるのも選択したポイントでもあった。ただ, 追加していったDrupalのモジュールを使う事により, そのうちコードを書くような使用方法はしなくなっていく。

2013年2月に2012年度委員で2013年度委員長を担当する先生と相談し, Drupalシステムを提案した。以前のシステムは時間をかけてそれなりに構築したシステムであったが, 廃棄することにした。システム開発の経験が得られたと割り切ることにした。

3. 1 構成要素

広報情報を一つの記事として登録するのはコンテンツタイプを新規作成することで, 比較的簡単にDrupalにより導入することで実現できた。広報委員の方々に登録情報を取り扱うような機能に工夫が必要となりDrupal 6を導入するのか最新のDrupal 7を導入するのか, 様々なDrupalのモジュールをインストールして試してみた。そしてCCKモジュールがDrupalのCoreに吸収され, EntityやViewが一定のモジュールが充実してきていたDrupal 7を導入することにしてEntity Refernceというモジュールを使って広報委員向けの機能を実現した。広報記事と委員向けの聴取記事を関連づけるようにした。また聴取様式がほぼ同じになるのでEntity reference prepopulateモジュールを使った。新規記事(聴取)の作成時にプレートとなる記事を用意して設定した。聴取期間の設定にはDateモジュールを使い, 記事の表示にはViewモジュールを活用した。広報記事にユーザーのできる操作をブロック表示する為に特定のルールに従って動作を設定できるRulesモジュールも導入した。アンケート機能もWebformモジュールを導入して, 作成可能にした。

ブログや記事コンテンツだけならモジュールは導入する必要がないが, 広報委員会の情報発信システム向けの用途にあわせて, 多くのモジュールを組み込む必要があった。2013

年2月の先生との相談の段階で完成度が高かったこともあり、4年計画を変更して2013年度にテストと修正をすることになった。4月から試験運用という形になったのでEDB認証による(LDAP)ログイン機能が実現されないままになった。2013年度の工学部広報委員会の第1回会議にオブザーバー参加し情報発信システム(図3)に関する資料を作成し説明をした。



図3 広報情報登録画面

3.2 システム改良2013

2013年度前期に使用した感想等を委員の方にアンケートした。その内容を基にシステムを改良していくことにした(工学部の中期目標にも明記)。内容としてはフォームのプレビュー表示、添付ファイルの種類の増加、説明項目の充実などがある。ログイン認証についても手間がかからないようにしていただきたいとの要望もあった。

3.3 システム変更2016

2016年度から改組により理工学部に移行していくこととなった。入学案内は工学部から理工学部に移行していくが2年生以上は引き続き工学部学生であり、工学部と理工学部の二つの部局に対応するシステムに変更する必要がある、システムを編集していった。

3.4 システム変更2017

2017年度にはシステム上で広報記事の広報認証をできないのでしょうかという要望があったので、システムを編集していった。また、組み込もうと思いつつもずっと放置していたログイン認証を徳島大学情報センターにて用意されたシボレス認証を使うように変更した。

4. まとめ

Drupalを活用し、プログラムコードを記述することなしに広報委員会の情報発信システムを構築し、運用できている。モジュールの使い方さえしっかりしていれば、ニッチなシステムも比較的容易に構成することができる。日本語情報が少ないのが難点であるが、多言語対応のオープンソースのシステムで開発が継続している。CMSとして日本語情報が豊富であったが開発が終了したXOOPS(ズープス)のようなシステムはセキュリティ的にシステム更新が必要なサーバー環境で使うには困る。

日本語化の対応は90%くらいの記事しかデータベースに用意されていないが、表示される文章には日本語と英語が混ざったような場所も見られない。

サーバーの更新(マシン)やOSのアップグレード、PHPバージョンのアップグレードに合わせて引続きDrupalの最新バージョンにてシステムを構築する予定である。不満のあった処理速度が改善されているので、モジュール等もチェックしていきたいと思う。

謝辞

システムの開発・コンテンツとは別にサーバー担当として維持管理、およびトラブル対応に尽力していただいている情報システムグループの山中卓也技術職員に感謝申し上げます。また、テストとして動作確認に協力していただいた斎原啓夫技術職員に感謝申し上げます。

平成29年度 徳島大学（被災建築物）応急危険度判定訓練研修会 実施報告

常三島技術部門
ものづくりグループ

河村 勝（Masaru Kawamura）

1. はじめに

南海トラフ地震は、この30年以内に70%程度の確率で発生すると予測されている。南海地震後、津波も発生し間違いなく大きな人的被害、建物被害を受けることが想定される。徳島大学でも、その被害に対して震災後に二次災害を防止する目的で応急危険度判定を実施することになっている。また、それに加え地震直後の避難行動も重要である。津波から逃れるために建物の3階以上に避難しなければならない、その建物が倒壊する危険性があるかどうかを早期に判定し、その建物にとどまることが出来るのかを判定しなければならない。その判定により、避難可能建物へ避難誘導を行う。平成28年度より、研修会に徳島大学自衛消防隊の方々にも参加してもらい、そのような「建物避難の要否を見極めることができる」人材育成を試みている。また、今まで通り応急危険度判定の体制づくりも目的としてこの研修会を開催した。平成26年度から継続して開催しており、今年度で4年目となった。現在、WS（意見交換・改善点等）での要望に応え1年に2回研修会を開催している。今年度も、7月に常三島キャンパス、11月に蔵本キャンパスに場所を替え実施した。今回ここにおいて、7月に開催した常三島キャンパスでの応急危険度判定訓練研修会について報告する。

2. 応急危険度判定訓練研修会概要

- ・研修名：
平成29年度
第1回応急危険度判定訓練研修会
- ・日時：平成29年7月11日（火）
13：15～17：15
- ・会場：徳島大学常三島キャンパス
総合科学部1号館3階第一会議室
- ・講師：河村 勝

・研修会参加者総数：27名

・スケジュール：

13:15-13:20	あいさつ（河村・粕淵）
13:20-14:40	座学1・座学2
14:40-14:55	座学3（損傷度の説明）
14:55-15:10	班決め・判定装備確認
15:10-16:30	応急危険度判定訓練
16:30-16:45	移動・休憩
16:45-17:15	WS

3. 実施内容

座学1（図1）では、応急危険度判定、判定士とは、判定士の必要要件、業務内容、判定の装備、判定表、建物避難の要否を見極めることができる人材育成についても説明を行った。また、座学2では判定方法・判定の解説および判定の流れについての動画を見てもらい学んでもらった。



図1 座学の様子

損傷度の説明では、WSでの要望により判定士が損傷度の判定を分かり易く理解できるように事前に被災事例を利用した解説書を作成し詳しく説明を行った。

応急危険度判定訓練では、基本である2人1組で判定を行った。今回、常三島キャンパス内の地域共同インキュベーション研究室とベンチャービジネス育成研究室の2棟を判定することにした。事前準備として判定に必要な

る損傷のイラスト，写真等を建物に貼った。まず初めに地域共同インキュベーション研究室にて，どのように判定をしていくのかレクチャー（図2）を行い，その後2棟目のベンチャービジネス育成研究室を実際に判定してもらった（図3，図4）。



図2 レクチャーの様子



図3 応急危険度判定の様子



図4 各班による判定の説明と発表の様子

WS（図5）では，色つき付箋を使用し，今回受講した点検会について各自の意見を書いてもらい，ひとりずつ発表していただいた。今回の応急危険度判定訓練について，研修会全体についての良かった点・悪かった点・反省および改善点などの意見交換を行った。「事前はどのような難しい研修だろうと不安に思っていたが，損傷基準に従って判断すればおよそ

の判定はできると感じた。」，「現場での訓練でだんだんわかってきた貴重な体験になった。」との好評も多かったが，「実際の災害時に建物間の情報交換はどのようにするのか？」などの意見も挙がり課題も見つかった。



図5 WSの様子

4. まとめ

今回で，この研修会も4年目，7回目となり研修会として確実に定着している。昨年度から年に2回研修会を開催することを決定し継続している。人材育成のためにも意識向上のためにも，繰り返し実施することが重要であると考えている。今後も多くの方が受講していただけるよう，WSでの意見等を検討し工夫，改善などを行う予定である。

平成29年度

第2回徳島県BCP（事業継続計画）研究部会研修 実施報告

常三島技術部門
ものづくりグループ

河村 勝（Masaru Kawamura）

1. はじめに

徳島大学環境防災研究センターは、徳島県と協力して平成19年に徳島県BCP（事業継続計画）研究部会を設置した。BCP策定を希望する県内企業・団体が自由に参加し、情報交換できる研究会を原則として月1回程度開催している。その研究会の一つとして今回、被災建築物応急危険度判定について徳島大学環境防災研究センターから依頼を受け、講師として講演を行ったので報告する。

2. 概要

- ・内容：応急危険度判定の基本的な考え方と平成28年熊本地震での判定支援活動について
- ・日時：平成29年7月28日（金）
14：00～15：00
- ・会場：徳島大学工業会館
2階メモリアルホール
- ・講師：河村 勝
- ・参加者：20名

3. 講演内容

□応急危険度判定について

応急危険度判定とは、応急危険度判定士とは、適用範囲、用語の定義、業務内容、判定の装備、調査方法、判定方法、建物の構造の種類と特性、調査シートの内容など基本的なことの説明を行った。判定のイメージが分かるよう、判定方法・判定の解説および判定の流れについての動画を見てもらい学んでもらった。また、損傷度の説明では、損傷度の判定を分かり易く理解できるように被災事例を多く取り入れ詳しく説明を行った（図1）。

□平成28年熊本地震被災建築物応急危険度判定の支援活動について

熊本地震の概要、派遣要請、熊本地震応急危険度判定への参加の決断・心境、判定エリア、支援活動、判定結果など詳しく説明を行った（図2）。最後に質疑応答の時間があり、参加者の方の意識が高く活発な意見交換の場となった。



図1 研修の様子



図2 研修の様子

4. おわりに

今回、このような研修の講師に呼んでいただいたこと、とても嬉しく思っています。応急危険度判定がどんなものなのか少しでも理解していただけたものと思っています。今後、企業、団体のBCPに役立てていただけたら幸いです。ありがとうございました。

徳島大学常三島祭（大学祭）における安全衛生 実施報告

常三島技術部門

管理運営グループ* ものづくりグループ** 分析グループ***

情報システムグループ****

紀之定 和代 (Kazuyo Kinoshita)*

佐藤 哲也 (Tetsuya Sato)**

片岡 由樹 (Yoshiki Kataoka)****

河村 勝 (Masaru Kawamura)**

藤永 悦子 (Etsuko Fujinaga)***

1. はじめに

徳島大学常三島祭は、学生のみならず幅広い層の地域住民の方がたくさん訪れており、大学と地域の交流の場として親しまれている祭りである。模擬店では様々な食品が提供されており、食の安全や器具の取扱いなどの衛生面に配慮する必要がある。また、設備等においても安全でなくてはならず、事故をおこしてはならない。そのため、今回初めて常三島祭の危険な箇所や行為がないか確認することを行った。まず、衛生管理者が実行委員会開催の学内の食品衛生講習会に参加し、学生への伝達内容を確認した。また、衛生管理者による大学祭の安全巡視とその危険項目の洗い出しについて実施したので報告する。

2. 実施概要

○食品衛生講習会

日時:平成29年10月18日（水）18：30～19：30

場所:教養教育5号館301講義室

講師:徳島県保健福祉部 東部保健福祉局徳島

保健所 食品衛生担当 神崎 姫奈 氏

対象:常三島祭実行委員及び常三島祭に

おける模擬店(食品関係)出展者

○常三島祭安全巡視

日時:平成29年11月4日（土）13：00～17：15

場所:常三島キャンパス

3. 実施内容

3. 1 食品衛生講習会

食品衛生講習会では、模擬店を出展する学生に対して保健所による食品衛生（主に食中毒対策）の説明があり、次に、大学祭実行委

員から出展者への指示、質疑回答があった。そこでは事前に学生から提出させている模擬店内容やレシピ、食材、調理方法、食材管理、食材温度管理、ブース内配置など細かな点まで保健所の方が確認し指導が行われた。

3. 2 常三島祭巡視

安全巡視では、屋外にある約40店舗の模擬店について安全確認を行った（図1、図2）。



図1 大学祭模擬店の様子1



図2 大学祭模擬店の様子2

○風対策について

当日は風が強く突風が吹き、テントの3方向を囲んでいるシートやテント自体も飛ばされそうになり、緊急に重石による風対策を行

うこととなった（図3，図4，図5）。今後重石等による固定，テント同士の連結等の対策が必要である。



図3 重石による緊急風対策

等を考慮すると発電機を使用しないことが望ましい。今後，事故の危険性が高い発電機等については使用しない方向での検討を実行委員会へお願いした。



図6 カセットコンロ使用状況



図4 緊急風対策の様子1



図7 ガソリンを燃料とする発電機



図5 緊急風対策の様子2

○防火対策について

一定の模擬店ごとにABC消火器を設置していたが，設置場所がわかりづらく，必要時にすぐ持ち出せない場所に置いているところもあった（図8）。模擬店にて炭で火を起している店もあるが，すぐ横にバケツ等に水を入れておいてほしい。ガスによる加熱の場合はガス栓等を閉めて燃料の供給をカットする事が可能だが，炭の場合は直ちに消火することはできないのではないかと感じた。防火対策については，不十分な点が多いように感じた。

○火気対策について

模擬店の一部ではカセットコンロを2個並べ，その上に大きな鉄板1枚を置いて使用していた（図6）。鉄板の熱がカセットボンベを加熱しすぎないように注意はしていたようだが危険性は高い。そもそも大きな鉄板自体が必要であったのか疑問である。

1ブースに配分された電力量が超えてしまうためガソリンを燃料とする発電機をテントのそばに置いて使用していた（図7）。今後，燃料補給時に引火する危険性，発電機の騒音



図8 消火器の設置状況（画面中央）

○事故対策について

歩行者の安全対策について不十分であった場所があった。キャンパス内を横断する形で道路が通っているのだが、道路の横断場所に交通整理人がいなかった(図9)。常三島祭にくる小さな子供もいることから交通安全への配慮が必要である。

歩行者が通行する通用門は普段は車止めがされているのだが、車止めの石を撤去していた。石の置かれていた場所に穴が開いた状態でそのまま放置され、つまずいて転倒、または足を挫く危険性があった(図10)。



図9 キャンパスを横切る横断歩道



図10 車止めを撤去した後の穴

4. まとめ

今回、食品安全講習会への出席および常三島祭の安全巡視を行い、食の安心安全、食中毒について細やかな指導をして頂いていることが確認できた。しかし、テント、ガスボンベ、カセットコンロ、備品等の取り扱いについては指導の必要性を感じた。模擬店を出展する学生1人1人の安全意識の向上について今後も検討したい。

謝辞

今回、大学祭安全巡視の実施に際して、ご配慮、ご協力をいただいた学生支援課の関係各位にお礼申し上げます。

交換留学プログラムにおける日本文化体験実施報告

蔵本技術部門 管理運営グループ

小倉 知子 (Tomoko Ogura)
 鍵 絵里子 (Eriko Kagi)
 佐渡 まみ (Mami Sawatari)
 篠原 直美 (Naomi Shinohara)

河村 恵里 (Eri Kawamura)
 佐々木英子 (Eiko Sasaki)
 秋月多美子 (Tamiko Akizuki)

1. はじめに

徳島大学歯学部では、インドネシア国の学術交流協定校と交換留学事業を行っており、今年で5年目を迎える。今年度は、2017年10月23日から11月10日の期間、ガジヤマダ大学、スルタンアグンイスラミック大学、ムハマディア大学ジョグジャカルタ校の3校から、歯学科4年次学生9名(男子3名・女子6名)を受入れ、「International Student Exchange Program (SEP)」を実施した。図1にそのスケジュールを示す。

2. 概要

2. 1 Kimono-wearing Experience

日時：2017年10月30日(月) 13:00~17:00
 場所：歯学部学部長室，第3会議室
 参加者：16名(うち技術職員7名)

2. 2 Japanese Studies

日時：2017年11月9日(木) 13:00~14:30
 場所：歯学部第3会議室
 参加者：12名(うち教員1名，技術職員2名)

3. Kimono-wearing Experienceについて

割当時間が長くとられたため、着付けができる職員を中心に、折り紙、茶道、阿波踊りを組み込んだ日本文化体験プログラム(図2)を作成した。冒頭に、留学生に対して、今回の体験学習の流れを鍵から説明した。

Date	Morning	Afternoon	Evening
October 22	Arrival (PIC: Dr. Yosi, Dr. Isami, Dr. Reami, Dr. Rodis)		
October 23	Orientation (Dr. Rodis)	Dental English (Dr. Rodis)	Campus Tour / Life Science Library (Dr. Rodis + Students)
October 24	Caring in Human Health (Dr. Local)	Dental Materials (Dr. Harada)	Lab Training (Conservative Dentistry)
October 25	Regenerative Medicine (Dr. Ohtsuka)	Molecular Biology (Dr. Miyoshi)	Lab Training (Prosthetic Dentistry)
October 26	Inspection of Operation (Oral Surgery)	Anatomy Museum (Dr. Sakai)	Dental Clinic Visit 1 (Dr. Itagawa)
October 27	Kawashima Hospital (Dr. Matsuka & Rodis)		Dental Clinic Visit 2 (Dr. Itagawa)
October 28	Universal Studios Japan (Optional)		
October 29	Kimono-wearing Experience (Dr. Shinohara & Ms. Ogura)		
October 30	Oral Pathology 1 (Dr. Rodis)	Dental English (Dr. Rodis)	Lab Training (Oral Pathology)
October 31	Oral Pharmacology (Dr. Ishikawa)	Periodontology (Dr. Rodis)	Lab Training (Oral Pathology)
November 1	Orthodontics (Dr. Tanaka)	Prosthodontics (Dr. Mihashi)	Oral Pathology (Dr. Yoshimura)
November 2	Inspection of Operation (Oral Surgery)	Pediatric Dentistry (Dr. Kitamura)	Prosthodontics 2 (Dr. Matsuka)
November 3	Naruto Whirpool and Indigo Dyeing Experience (Optional)		
November 4	Awa-no-Tanuki-Matsuri (Fukushima Raccoon Dog Festival) (Optional)		
November 5	Research Training		
November 6	Oral Histology (Dr. Yamamoto)	Dental English (Dr. Rodis)	Research Training
November 7	Research Training		
November 8	Research Training		
November 9	Oral Pathology 2 (Dr. Ishikawa)	Preventive Dentistry (Dr. Tanaka)	Japanese Studies (Dr. Kagi)
November 10	Departure (PIC: Dr. Yosi, Dr. Isami, Dr. Reami, Dr. Rodis)		
November 11	Interactive Open Exhibition of Anatomy Dissection Specimens for Medical & Dental Professionals & Students (Optional)		
November 12	Departure (PIC: Dr. Yosi, Dr. Isami, Dr. Reami, Dr. Rodis)		

Kimono-wearing Experience
 Japanese Studies

図1 SEP滞在中のスケジュール

これまで、蔵本技術部門管理運営グループの技術職員は、歯学部への留学生を対象とした着物着付け体験を数回実施し、かるたや折り紙などの日本文化を紹介してきた。また、国際交流事業全般にわたる支援業務を、当グループ河村が担当している。このたび、本交換留学プログラムにおいて、国際交流委員の松香芳三教授よりKimono-wearing Experienceを、また歯学部口腔科学フロンティア推進室国際化・連携推進部門Rodis Omar講師よりJapanese Studiesを、それぞれ当グループで担当するよう依頼を受けたので、その実施内容について報告する。

Program	
Ladies	Men
Kimono Dressing @ Dean's Room	ORIGAMI Art
ORIGAMI Art	Kimono Dressing @ Dean's Room
<ul style="list-style-type: none"> Photo Session Tea Ceremony AWA ODORI 	

図2 日本文化体験プログラム

着物の着付けは、折り紙体験と同時進行で行った。学生を3名ずつ順に別室へ案内し、小倉を中心に職員2名で学生1名を担当して、着物を着付けた。時間短縮と準備物の都合から、男性は兵児帯蝶結び、女性は半幅帯文庫結びのカジュアルスタイルとした。9名全員の着付けが仕上がった後、屋外で記念写真を撮影した。

着付けの順番を待つ学生には、鶴・かご・風船などの伝統的な折り紙を体験してもらい、

職員1名が対応した。動画^[1]を見ながら基本的な折り方を説明した後、テキスト^[2]の折り方を参考にして進めた。完成したかごは、次の茶道体験で、菓子入れとして使用した。

茶道体験では、佐々木が畳敷きの簡易茶室にて裏千家「盆略点前」のお手本を示し、順次留学生がこれに習い薄茶を点てた。留学生らは、「お点前頂戴いたします」等の言葉やお茶碗の扱い方、お茶のいただき方などの作法を学び、お茶を味わった。

最後に、阿波踊り体験では、徳島新聞社の紹介動画^[3]を視聴した後、男性、女性それぞれの基本の踊り方を説明した。さらに、「よしこの」の音楽に合わせ、参加者全員で踊りの輪を作り、祭りの雰囲気を楽しんだ。

体験学習全体を通して、通訳は河村が担当した。Kimono-wearing Experienceにおける体験風景を図3に示す。



図3 Kimono-wearing Experience風景

4. Japanese Studiesについて

短期留学生は、授業以外の時間を歯学部 International Friendship Room(IFR)で過ごすことが多く、留学生サポートボランティアの学生らと交流を深める場となっている。日本人学生らは、今回の留学生らに親しみを込めて、漢字の当て字による日本名をつけた。彼らがそれらの名を非常に気に入ったことから、Japanese Studiesを書道の時間とし、名を漢字で揮毫してもらうことにした。

それぞれの日本名について、筆順を付記した漢字の見本と、毛筆の手本を用意した。まず、職員が日本名の漢字の意味について解説し、筆遣いの簡単な説明をした後、各々書道に挑戦してもらった。

留学生らは、筆の運び方や画数の多い漢字に苦労しながらも、初めての書作品を仕上げることができた(図4)。



図4 仕上がった書作品と留学生

5. さいごに

課外授業とはいえ、長時間かつ大人数のプログラムを委託されるのは当グループにとって初めてのことであり、内容を考えることに始まり、着物着付けの小物や茶道具などの準備物の用意等に時間を要した。次回からはこのノウハウを活かしていきたい。通訳を河村が担当したが、他の職員の英語でのコミュニケーション能力向上が、今後の課題である。

その中でも、留学生らは終始興味深く体験を楽しんでいるよう見受けられ、日本文化に触れる貴重な時間を持ってもらえたと思っている。帰国前に留学生に実施したアンケートでは、参加した日本文化体験授業について、4段階評価(Not good, Good, Very good, Perfect)で、Perfect 27ポイント、Very good 9ポイントの評価をいただいた。

さらに、Rodis講師より、次回に向けて同様の課外授業を依頼いただいたことから、今回の日本文化体験プログラムにおいて成果を得たと思われる。

参考文献

- [1] ツルの折り方, かんたん折り紙チャンネル
<https://www.youtube.com/watch?v=qtP3TmvGUZk>
- [2] 川崎敏和, 博士の折り紙夢 BOOK, 初版, 朝日出版社, 2006
- [3] 阿波踊り 2017 総集編, 徳島新聞動画
<https://www.youtube.com/watch?v=7JVNQzIzGtK>

活 動 報 告

研究会報告・研修会報告・講習会報告

分野別研修報告

地域貢献報告

学会参加報告

平成 28 年度総合技術センター 情報システム分野 分野別研修実施報告

常三島技術部門
情報システムグループ*

計測制御システムグループ**

片岡 由樹 (Yoshiki Kataoka) *	木戸 崇博 (Takahiro Kido) *
齊原 啓夫 (Hiroo Saihara) *	山中 卓也 (Takuya Yamanaka) *
横山 智弘 (Tomohiro Yokoyama) *	井上 富夫 (Tomio Inoue) *
桑原 明伸 (Akinobu Kuwahara) **	石井 純也 (Junya Ishii) **
七條 香緒莉 (Kaori Shichijo) **	三浦 隆浩 (Takahiro Miura) **

キーワード：研修，マイコン，Arduino

1. はじめに

総合技術センター情報システム分野の平成28年度分野別研修として「環境測定器の作成」と題して研修を実施したので報告する。

2. 研修概要

2. 1 目的

マイコン (Arduino) を用いて温度・湿度などのセンサ情報を表示する環境測定器を作成することを目的とする。各種センサをArduino基板に配線してハードウェア構成を製作し、ソフトウェアを作成する。本研修により期待される効果としてはマイコン開発環境の学習とプログラミング技術の習得である。

2. 2 研修期間

平成28年 9月30日(金) 資料配布

平成28年10月17日(月) 集合研修
(部品配布)

平成29年3月31日(金) 研修終了
(課題完了報告締切)

2. 3 研修形式

分野別研修のテキスト¹⁾を実施担当者が作成し、配布した。関係するデータシートやライブラリ、発展的な学習資料も配布した。受講者各自で課題を設定し、研修期間終了までに実施して完了報告をする形式をとった。

集合研修 (図2) においては研修受講者が集まり、研修概要と補足説明が実施担当者か

らあった。電子部品等の配布物を配った。事前に配布済みの分野別研修テキストについての質疑応答をした。続けて同じ場所において参加自由のC言語の補習を実施した。

3. 研修テキスト内容

分野別研修のテキスト (38頁) を実施担当者が作成したので配布した。関係するデータシートやライブラリ、発展的な学習資料も配布した (Zipファイルで15.1 MB)。

テキストはマイコンで環境測定器を作るための事項 (照度センサ・温湿度気圧センサ・GPS) を基礎から記述している。また、課題の作成例 (図1) も例示している。



図1 環境測定器

研修テキストの章立てに従って紹介していく。

3. 1 はじめに

本研修の目的や期待される効果について解説し、研修の進め方が記載されている。

3. 2 Arduinoとは

ArduinoUnoに関する特徴やArduino Uno R3 (Revision3) になって変更された項目などをまとめている。また、開発環境についてコンパイルからマイコンへのファイル転送までを簡潔に説明した。Arduinoのプログラムはスケッチとよばれるが、PCでのプログラミングと異なり、マイコンの為の標準関数的なsetup関数やloop関数についてマイコンに詳しくない受講者でも対応できるように解説をした。そのほかにハード的なシールドについてや研修終了後にArduinoを活用する際にお勧めのProcessingについて紹介した。

3. 3 基礎

Arduino Unoなどのマイコンに関して初級者の方を想定して基礎的な事項について簡単にまとめた。

まずは電源についてArduinoのピンによって電流容量があることを触れて、詳細はデータシート等を見るようにした。また、基礎から課題までにいろいろなシールドや機能を使うが、基本的にシリアル通信にて動作確認をするようなコードにして、Arduinoを繋ぐだけで動作確認ができるように工夫をした。

そのためにシリアルモニタなどのシリアル通信について簡単に説明した。こちらも詳細は各自で調査をするように促し、キーワードを記述しておいた。

マイコンと言えばLチカという事でデジタル出力を説明し、スケッチの書き方について慣れていただくようにした。

次にアナログ出力としてPWM出力がArduino Unoにはあり、疑似ではあるがアナログ出力として、LEDの光量を変化するサンプルを示した。液晶シールドの章で改めてPWM出力のサンプルを示すので簡単に紹介だけで済ませた。

次にデジタル入力としてプッシュスイッチを接続した例を示した。今回の研修においては液晶(LCD)シールドのプッシュスイッチはアナログとして入力したので、プッシュスイッチを実際に接続するのは研修者自身で対応することになる。一部の方からの要望により、ブレッドボードおよびプッシュスイッチ・可

変抵抗などを貸し出したので、実際に回路を構成してテストをしていただけたようだ。

次にアナログ入力として可変抵抗を使用した例を示した。そして配布した照度センサと抵抗を使用して照度を測定しシリアル通信により確認できるようなスケッチを示した。

研修では使用しないがマイコンとして割り込み処理をチェックしておかないとマイコンの使い方が限定されてしまうので、解説していた。研修後の自己研鑽の資料になる様に参考になるURLを複数挙示した。

3. 4 液晶(LCD)シールド

液晶に文字列を表示するには、液晶(LCD)シールドをArduinoに物理的に接続してLiquid Cystalライブラリを使用する。

LCDの配線名とシールドの対応ピンを表にまとめておいた。サンプルとして示したスケッチはライブラリのサンプルで、今回使用したシールドではピン配置が異なるので変更して実行する必要があるが、各自で変更して動作確認していただくように促した。液晶の文字表示についてはHD44780互換のコントローラについて補足として参考となるURLを記述して研修後の自己研鑽の資料になる様にした。

標準的なライブラリでは半角カナへの対応が不十分の為、半角カナに対応させた記事を掲載しているURLを記載しておいた。これは研修の課題を実施する際には半角カナに対応していた方が、開発がスムーズになるので掲載している。

次に液晶のバックライトをPWM出力により変化させるサンプルを示した。Liquid Cystalライブラリを使いつつアナログ出力するので、基礎と液晶シールドの章を復習する意味合いもあった。また、時間と共に変化する変数値を増分の変数の正負を変えて三角波のような信号変化でライトが変化するプログラムにして、その様子が観察できた。

液晶にレイアウトされたスイッチ群で、スイッチ操作が可能な様にした。スイッチ群はラダー状に接続され複数のスイッチをアナログピンひとつで読み取っている。スイッチにより優先されるスイッチが発生するが、ピン数が少なく済むので便利である。チャタリ

ング防止については、具体的な方法は各自で検討していただきたいので、キーワードとして述べるにとどめた。

3. 5 温湿度・気圧センサモジュール

研修に用いた温湿度・気圧センサはSPIやI2Cなど接続方法を選択できるが、今回はI2Cで接続しておくことにした。センサの都合でセンサ電源を3.3Vにしておくことについて特に注意を促した。配線名とArduinoのピン配置とセンサモジュールのピン配置の対応を表に示した。接続について配線図を示して、モジュールのジャンパーのショートについても図に示しておいた。センサICとのデータのやり取りする様式についてはデータシートを参照していただくとして、まずはI2C接続されたものに対するWireライブラリの使い方を示した。その後センサ(BME280)でのデータの取得方法についてスケッチを示した。データシートを読み取れる方で手順を確認できる方にはこれでも十分であるが、情報系の研修なのでそのあたりはブラックボックスとして扱ってもいいのではないかと思うので付録BとしてBME280ライブラリを使った方法を付け足しておいた。

3. 6 GPSモジュール

GPSモジュールはシリアル接続で使用するモジュールである。Arduinoの動作確認用にUSBケーブルを接続したままにして使用してきたのでD0, D1ピンは使えない。そのためSoftSerialライブラリを使用することにした。このライブラリは制限がいくつかあるものの任意のピンをシリアル接続の送受信として使用することができる。配線名とArduinoのピン配置とモジュールのピン配置の対応を表に示した。電源は5Vを接続する。SoftSerialのサンプルスケッチとモジュールを配線した場合の接続テストのスケッチを示した。通信速度は9600bpsである。モジュールから定期的にGPSデータ(NMEA)が送られてくる。

NMEAフォーマットについても興味のある人向けに自己研鑽の資料になる様に参考になるURLを複数列举した。

NMEAデータでは希望する情報を抽出する

(パースする)のが大変なのでTinyGPS++というArduino用のNMEAパーサーを紹介した。ライブラリを使ったスケッチ例と実際の配線に合わせたスケッチ例を示した。使用したGPSモジュールにボタン型電池を接続して情報を保持した状態でGPS情報取得(Hotstart)等もできるはずであるが、大学の各職員の居室で研修を実施しプログラミング作業を行うのでGPSの電波が入らない場所が存在するかもしれない。その場合は、GPS情報は使用しないことをお薦めした。見晴らしの良い場所(共通講義棟時計台前)ではGPS情報が獲得できるという事を、ソフトウェア(MiniGPS)を使って示した。

3. 7 課題

Arduinoを用いて製作することが前提であるが、何をどのように製作するかは、各自が設定する課題とした。条件としてはセンサ情報もしくは液晶を少なくとも一つは使用することとした。事前に配布したパーツは表1の通りである。

受講者が研修を実施するうえで必要になったUSBシリアル変換モジュールやブレッドボード等は適宜貸し出した。

3. 8 報告

研修(課題)を通して苦労したことや反省点を報告していただいた。また、参考として次年度以降の研修内容の要望等も募集した。

3. 9 付録A 図表一覧

研修テキストはTexを使用して作成したので図表一覧を付録に掲載した。図は19個、表は6個であった。

3. 10 付録B BME280ライブラリ

温湿度・気圧センサモジュールの章ではI2C接続(Wireライブラリ)をつかってコードを示したが、今回使用するセンサ(BME280)のライブラリが公開されているので、それを使用した場合の使い方を示した。電子回路やマイコンに詳しくない受講者でもセンサ専用ライブラリを使って課題を解決できるようになる。

3. 1 1 付録C 課題例

図1に示した環境測定器の為の事項を掲載している。環境測定器はArduino, LCDシールド, 中間層(製作)から構成されている。中間層にGPSモジュールや温湿度・気圧センサモジュール, 照度センサへ接続するコネクタ(ピンソケットやピンヘッダ)をレイアウトしている。Arduinoのピン配置の一部のピッチが変わっている為にユニバーサル基板で全面を覆う事ができないので, ユニバーサル基板をカットして使用している。GPSモジュールにもボタン電池を使用しているので厚みが出てくるので, Arduino基板等と干渉しないような配置にアートをレイアウトした。

4. 課題例

まず課題例の環境測定器がどのような動作をするのか構想を記述した。行先掲示板と環境モニタをスイッチで切り替える卓上に配置すると便利になるかもしれない機器である。構想を説明するのに状態遷移表を使用するとわかりやすいと思われるので状態遷移図等で説明した。状態遷移についても自己研鑽の資料になる様に参考になるURLを列挙しておいた。液晶シールドにあるスイッチ5つ(SELECT, LEFT, UP, DOWN, RIGHT)を活用してモード(状態)を遷移する。SELECTで行先表示か環境モニタかを切り替える。

環境モニタの場合, LEFT, RIGHTで表示するデータを温度・湿度・気圧・照度などに切り替える。UP, DOWNで液晶のバックライトの明るさを調整できる。

行先表示の場合, LEFT, RIGHTで表示するデータを行先1・行先2などの登録したデータに切り替える。UP, DOWNで液晶に表示する帰着予定時間を変更する。

それぞれの状態とイベントでそのような状態に遷移するかを状態遷移表で表示した。

続いて, 液晶の画面のデザインについて各種モードの際の表示する文字や表示桁などのデザインをしておく。液晶は16文字2行であり, その範囲に収まるような表示にしておく。これをしておくとコーディングの際にスムーズに開発できるし, 要件定義として必要なことである。

配線について配線名とArduino Unoのピン番号と周辺装置(各種モジュール)の接続の対応を表にしてまとめておく。これにより重複してピンを使用することがないようにしておく。また, 電氣的な配線図も表示し, どのピンがどの用途で使用されているかをArduino Unoのイラストを作図して表示した。

3. 1章から3. 6章に散らばっていたモジュール等の使い方のエッセンスを踏まえて, プログラミングしたスケッチを表示した。Arduinoにデフォルトで用意されていたWire, Liquid Crystal, Software Serial 以外の必要なライブラリSpark Fun BME280, Kana Liquid Crystal, TinyGPS++も各自で準備しておくことを明記している。スケッチコード自体は330行ほどのコードで構成されている。GPSデータを日本標準時に変換する際に単純に+9しているので日付の変わり目に表示される値にバグが存在することも認識していたが, バグは各自で修正していただくようにして, 解決策が掲載しているURLをリストアップしておいた。

5. 配布ファイルのまとめ

研修テキストはTexをつかって作成した。その際に挿入しているサンプルスケッチについては一緒に配布した。Arduinoにデフォルトで用意されていたWire, Liquid Crystal, Software SerialライブラリのサンプルはIDEから見れるので省略した。また, 課題例に使用したライブラリも配布した。その他に参考資料として各種モジュールやICのデータシート, 状態遷移に関する連載記事のコピー, C言語の学習, 再学習用のPDF図書を一緒に添付した。Zipファイルに圧縮しても15.1 MBとなり, すこし多すぎた。研修者の技術力にも個人差があると考えられるので各自の必要に応じて資料を活用していただけたらと考えた。

6. まとめ

本研修を通じて受講者のマイコン開発能力, プログラミング能力が向上することができたのではないだろうか。

謝辞

本研修を実施するに際して、平成28年度日亜化学工業教育研究助成基金の支援をいただきましたことに感謝申し上げます。

参考文献

- [1] 平成28年度情報システム分野 分野別研修テキストの作成について、片岡由樹，徳島大学大学院理工学研究部総合技術センター技術報告第18号，pp.17-19，2017

表 1 配布部品

1	ArduinoUnoR3	1 個	Arduino マイコン， USB ケーブル付き	秋月 M-07385
2	AC アダプタ	1 個	5V1A AD-L50P100	秋月 M-08312
3	ホルダー	1 個	ホルダー(色は早いものがち)	秋月 M-09397
4	ネジ	4 個	M2.6x10	マルツ M2.6x10
5	ナット	4 個	M2.6	マルツ M2.6
6	LCD キーパッドシールド	1 個	液晶シールド	秋月 M-07029
7	フォトトランジスタ	1 個	NJL7502L	秋月 I-02325
8	温湿度気圧センサモジュール	1 個	BME280 使用	秋月 K-09421
9	GPS 受信機キット	1 個	1pps 出力付き「みちびき」対応	秋月 M-09991
10	ピンヘッダ	1 個	オス L 型 1x40	秋月 C-01627
11	ピンヘッダ	1 個	1x40	秋月 C-00167
12	ピンソケット	1 個	分割ロング 1x42	秋月 C-05779
13	ピンソケット	1 個	1x6 リード長 10mm	秋月 C-04045
14	ピンソケット	2 個	1x8 リード長 10mm	秋月 C-04046
15	ピンソケット	1 個	1x10 リード長 10mm	秋月 C-07199
16	ピンソケット	1 個	L 型 1x6	秋月 C-09862
17	配線	1 個	ずずメッキ線 TCW 0.6mm 10m	秋月 P-02220
18	抵抗	1 個	炭素皮膜抵抗 10kΩ	秋月 R-25103
19	抵抗	1 個	金属皮膜抵抗 10kΩ	秋月 R-03399
20	ダイオード	1 個	汎用小信号ダイオード	秋月 I-00941
21	基板	1 枚	ユニバーサル基板	秋月 P-04718
22	ジャンパー	1 組	オス-メス 15cm (赤黒青 各 2 本)	秋月 P-03471



図 2 集合研修

平成29年度総合技術センター分析分野 分野別研修実施報告

常三島技術部門
分析グループ
分析グループ

上田 昭子 (Shoko Ueta)
桑原 知彦 (Tomohiko Kuwabara)

1. はじめに

「単結晶X線構造解析入門」と題し、平成29年度分野別研修（分析分野）を開催した。単結晶X線構造解析は、分子の立体構造を知る上で最も身近な手法である。現在、単結晶X線構造解析装置は常三島キャンパスに一台しかなく、応用化学システムコースに限らず他コースによる問い合わせ・測定依頼が複数ある。より多くの職員が装置概要や得られるデータについて理解することにより、利用希望者への適切な情報提供が期待できる。また、管理区域における対応を学習することにより、他のX線装置への応用が見込まれる。今回は下記内容を実施し、有機結晶の基本的な測定・解析方法の習得を目指した。

- ① 原理・装置・管理区域などの説明
- ② Taurine結晶の観察
- ③ Cytidine結晶の観察及びマウント
- ④ Cytidineの予備測定
- ⑤ TaurineとCytidineの構造解析

2. 研修日程及び受講者

受講者は8名であった。部屋が狭く、顕微鏡やX線装置が1台ずつに限られるため、3回に分けて少人数で実施した。

第1回：平成29年8月25日（金）10:00～14:30

友成さゆり*、岡山恵美子*、三浦隆浩**

第2回：平成29年8月31日（木）10:00～14:30

東知里*、井本朗暢*

第3回：平成29年9月6日（水）10:00～14:30

藤永悦子*、菅野智士*、山下陽子*

（分析分野* 計測制御システム分野**）

場所：化学生物棟207室（分子構造解析室）

装置：単結晶X線構造解析装置

（R-AXIS RAPID II，リガク）

3. 研修内容

3. 1 原理・装置・管理区域などの説明

単結晶X線構造解析の原理・結晶選択のコツ、装置や管理区域における注意点等の説明を行った（図1）。受講者の多くが単結晶に馴染みがなく、単結晶と多結晶の違いや見分け方について多くの質問があった。



図1 装置説明の様子

3. 2 Taurine結晶の観察

顕微鏡を用い、複数のTaurine結晶の中から良質と思われる結晶を選択し、移動させる練習を行った。それぞれの受講者が選んだ結晶を比較し、表面の美しさや透明度を評価した。肉眼と顕微鏡下では距離感が全く異なるため、結晶の移動に苦戦する場面も見られた。そのため、一人ずつ時間をかけて顕微鏡の感覚に慣れてもらった（図2）。

3. 3 Cytidine結晶の観察及びマウント

Taurineと同様にCytidine結晶を観察し、できる限り傷が無く透明度の高い結晶を選択した。Cytidine結晶は柔らかくて初心者でも加工しやすいため、カミソリを用いて0.3 mm弱にカットする練習を行った。予め二度引きしたキャピラリーを熱したろうそくでチップに固定し、顕微鏡で観察しながらキャピラリー先

端にCytidine結晶をマウントした。



図2 結晶観察の様子

3. 4 Cytidineの予備測定

X線装置の遮蔽用鉛ガラス（インターロック）の取り扱いなどを説明した後、ガラスバッジを所有している職員に管理区域での作業を行ってもらった。マウントした結晶をゴニオメーターにセットし、どの方向からもX線が当たるようCCDカメラを用いてセンタリングを実施した（図3）。予備測定を行い、Cytidine結晶の晶系や格子定数を確認した。

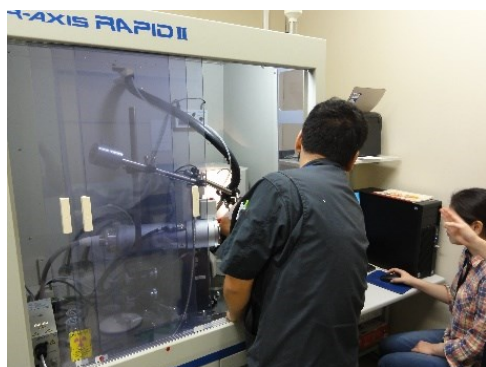


図3 予備測定（センタリング）の様子

3. 5 TaurineとCytidineの構造解析

過去の本測定データを利用し、構造解析の練習を行った（図4）。まず構造が非常に単純なTaurineで解析の流れを把握してもらった。続いて、構造が少し複雑なCytidineの解析を行った。化学が専門ではない職員に対しては、解析に必要な化学的知識（不斉中心や理想的な水素原子のアサインなど）について説明を交えながら解析を進めた。さらに、得られるパラメータの意味や論文投稿における注意点などについて解説した。

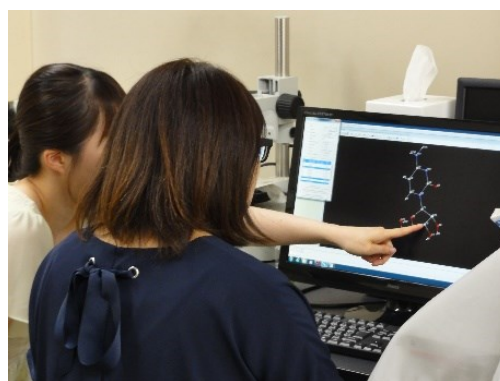


図4 構造解析の様子

4. まとめ

分析分野では、各々の職員が様々な分析機器を担当しており、その種類や保有する技術は多岐に亘る。X線を利用する装置は単結晶X線構造解析装置に限らず、粉末X線回折装置（XRD）や蛍光X線装置（XRF）などがあり、他コースの教職員や学生から装置の違いについて問い合わせを受けることもある。今回の研修では、これらの装置概要や対象試料、得られる結果について受講者に伝えることができた。また、受講者のみならず、我々自身も装置原理や特徴、指導方法を改めて確認することができた。今後も教員や学生に対して有用な情報や技術を提供できるよう、努力していきたい。

謝辞

本研修に際して、平成29年度日亜化学工業教育研究助成基金の支援をいただきましたことに感謝申し上げます。

第21回科学体験フェスティバル in 徳島

－特別企画「マジックワールド」－

常三島技術部門
分析グループ
ものづくりグループ

佐々木 由香 (Yuka Sasaki)
河村 勝 (Masaru Kawamura)

1. はじめに

徳島大学理工学部では、平成9年度から、「次世代を担う青少年に科学する心を育成し、科学に関する関心を高め、ひいては地域社会の科学技術の振興に寄与する。」という目的のもと、「科学体験フェスティバルin徳島」を開催している。「さわって、つくって、楽しい科学」と銘打ち、8月上旬の土、日の2日間、研究室をはじめ県内教育機関、県内外の企業等からもブースを出展頂き、毎年8,000人を超える児童・生徒及び保護者の方が来場し、科学の楽しさや不思議を体験できる科学の祭典として定着している。

総合技術センターは第4回（平成12年）から参加しており、第8回（平成16年）からは特別企画を担当している。特別企画のテーマは2年ごとに変わる。今年は特別企画「マジックワールド」に5つのブースを出展したので、その実施状況について報告する。

2. 総合技術センターとしての取り組み

大学組織改革により、昨年度まで総合技術センターに所属していた大部分の職員が、本年度より技術支援部常三島技術部門に所属し、総合技術センターに派遣される形で業務を行っている。教育・研究支援業務のほか、理工学系大学の課題である小中学生児童の理科離れ対策の一環として出前科学実験教室等を実施している。

科学体験フェスティバルでは、事務局からの依頼で、前回までに引き続き特別企画を担当することになった。総合技術センター内で実行委員会を立ち上げ、出展ブースの提案など全分野の技術職員で取り組んだ。

3. 出展ブースについて

特別企画「マジックワールド」の出展ブー

スは、ものづくり4ブース、体験1ブースとした。その概要は以下のとおりである。

3. 1 「ある」のに「ない」！？不思議なマジカルウォールを作ろう！

対象学年：小学1年生以上

概要：特定の向きの光のみ透過させる偏光シートを縦横に組み合わせることで、光が遮られた結果、黒い壁が出現する。この壁は、ストローを指しても通り抜けることの出来る壁である（図1）。

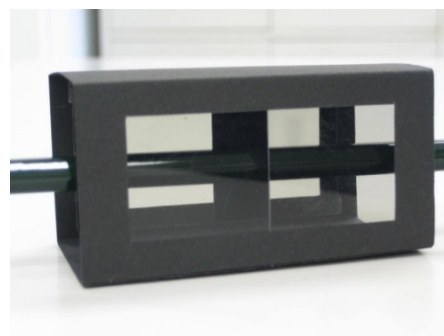


図1 マジカルウォール

3. 2 動かしてるのは誰？回るアルミ箔

対象学年：小学3年生以上

概要：電流と磁界が交差することで、力が発生する。これはモーター等に使われている原理である（フレミングの左手の法則）。周りにあるものを使って、手軽に力の発生を体験する（図2）。



図2 回るアルミ箔

3. 3 イライラ棒で遊ぼう！

対象学年：小学1年生以上

概要：電極のついた金属棒をコースの2本のレールに触れずに、ゴールまで進めていく。電子回路、電子部品を使った電子機器に親しみ、H8マイコン、発光ダイオード、光センサー、振動モーターの役割を理解してもらう(図3)。



図3 ロボット工場コース

3. 4 模様が変わる！折って作ろう不思議な立体

対象学年：小学1年生以上

概要：四面体を環状に連結し、くるくる中心に向かって無限に回る不思議な立体を「カライドサイクル」という。回転できるように設計された展開図が印刷された画用紙を、折って貼り付けて立体を作製する(図4)。



図4 不思議な立体

3. 5 アニメーション！絵が動き出す～ゾートロープをつくろう

対象学年：小学1年生以上

概要：残像効果と仮現運動を利用した、「動く絵」の一つであるゾートロープ(回転のぞき絵)を作製し、映画やアニメーションの原理を体感してもらう(図5)。



図5 立体ゾートロープ

4. 実施状況

今年度の科学体験フェスティバルは、平成29年8月5日(土)、6日(日)に開催された。

天候にも恵まれ、子どもたちと保護者を合わせ約9,000名に参加して頂いた。

我々の担当した特別企画においては、例年待ち時間の多いのが課題ではあるが、各ブースにブースカラーを設定し列を色分けした等の対策を行ったためか、また、整理券を発行するブースが例年よりも増えた影響か、例年ほどの混雑は見られず、スムーズであった。各ブースとも非常に盛況のうちに終了することができた。各ブースの参加人数は下表の通りであった(表1、図6)。

表1 参加人数

		8/5	8/6	合計
1	マジカルウォールを作ろう！	247	342	589
2	回るアルミ箔	270	330	600
3	イライラ棒で遊ぼう！	625	800	1425
4	不思議な立体	300	416	716
5	ゾートロープ	230	250	480
	合計	1672	2138	3810



図6 当日の様子

5. アンケート結果と人気投票結果

科学体験フェスティバルでは、受付で来場者にガイドブックとともにアンケート用紙を配付し、帰宅時に回収している。今回は、児童生徒・保護者を含め980名から回答があった。

アンケート集計結果^[1]によれば、児童への「面白かったですか？」との問いには、「大変面白かった」「面白かった」と回答した児童が96%だった。次に保護者への「子供にとって役に立ったか？」との問いには、「大変役立った」「役立った」と回答した保護者を合わせると91%になり、関心の高いことが窺えた。

また、アンケートとともに実施している来場者の人気投票では、総合技術センターから出展した「不思議なマジカルウォールをつくらう」が総合1位（対象ブース数47）、「動かしてるのは誰？回るアルミ箔」が総合5位（学内3位）、「イライラ棒で遊ぼう！」も総合8位（学内4位）と非常に好評を得た。また、その他のブースも、子どもたちのアンケートでは、「楽しかった、面白かったブース」として挙がっている。これらのことから科学体験フェスティバルにおける総合技術センターの役割は大きいといえる。

6. おわりに

今年度は「マジックワールド」という新しいテーマに取り組んだ。不安もあったが、終了してみれば、大変好評を得ることができた。昨年度までの課題を踏まえ、さらに長年蓄積したノウハウを駆使し、スタッフ全員が協力して取り組んだ結果であると思う。

次年度は本年度と同じテーマ「マジックワールド」を実施することになるため、終了後実行委員会を開催し、本年度の反省点や次年度に向けての課題等を話し合った。各ブース担当者から、製作手順説明の工夫や製作物の見直し・バージョン変更、製作時間短縮の工夫等が改善点として示された。また、事務局から「防災関係ブース」の出展も要請されており、今年度のテーマと併せて円滑に運営するための方法を考えていく必要がある。

今後も子供たちに、ものづくりや科学の楽しさを、科学体験フェスティバルを通じて伝えて行きたいと考えている。

参考文献

- [1] 科学体験フェスティバル in 徳島実行委員会、第21回科学体験フェスティバル in 徳島アンケート集計結果、2017年

第21回科学体験フェスティバルin徳島 — 歯の動物園へようこそ — 出展報告

蔵本技術部門 管理運営グループ

鍵 絵里子 (Eriko Kagi)
篠原 直美 (Naomi Shinohara)
嶋田 順子 (Junko Shimada)
江東みどり (Midori Etou)
佐渡 まみ (Mami Sawatari)

佐々木英子 (Eiko Sasaki)
河村 恵里 (Eri Kawamura)
棕本喜久恵 (Kikue Mukumoto)
小倉 知子 (Tomoko Ogura)

1. はじめに

徳島大学理工学部主催の「科学体験フェスティバルin徳島」は、次世代を担う青少年の科学する心を育成し科学に関する関心を高め、地域社会の科学技術の振興に貢献することを目的とした、体験型の科学イベントである。今年度で21回を重ね、かつては来場者であった児童が出展者として参加するまでに成長されるなど、着実に歩みを刻んでいる。大学、県内教育機関および企業等から、例年40を越えるブースが出展され、来場者は実験・工作等多岐にわたるテーマを楽しみながら体験できる。

今回、「歯の動物園へようこそ」と題し、蔵本技術部門管理運営グループより初めて本フェスティバルに出展したので報告する。

2. 概要

日時：平成29年8月5日(土)、6日(日)

10:00～16:00

場所：徳島大学理工学部キャンパス

主催：徳島大学理工学部

共催：(株)阿波銀行、四国電力(株)徳島支店

来場者数：約9000人

出展ブース来場者数：約900人

3. 出展ブースについて

本ブースは、歯科医学の基盤をなす生物学的知識と材料学的知識の体験・習得を目指し、展示解説「歯の標本を観察しよう！」と体験コーナー「石こうで手形をとろう！」の2本立てとした。共通講義棟4階K-401講義室東側に設営し、両日とも6名が運営にあたった。体験コーナーのみ整理券制とし、1日2回配布した。内容の詳細は以下の通りである。

細は以下の通りである。

3. 1 展示解説「歯の標本を観察しよう！」

対象学年：制限なし

ねらい：いろいろな動物の歯を観察し、食べ物による歯の形や数、並び方の違いを考察する。

展示標本：徳島大学歯学部「人体解剖と骨のミュージアム」所蔵品 5体、魚骨標本 3体

展示内容：それぞれ「歯の基本知識」、「ヒト」、「草食動物と肉食動物」、「動物の歯を観察しよう!」、「サメ」、「魚の骨標本を作ってみよう」と題した6枚の解説パネルと、動物の頭骨標本(イヌ、トラ、ウマ、ウシ、サメ、魚)を順路に沿って配置した(図1)。最後に5問のクイズを提示し、児童が解答用紙に記入した後、受付で採点した。



図1 展示解説の様子

実施状況：頭骨標本は、子どもの目線に展示したため、実体顕微鏡も用いて詳細に観察していただいた。また、クイズ解答用紙の配布数に対し、解答・採点した枚数は約80%であり、来場者が熱心に参加したことが窺えた。クイズはすべて展示内容から出題し、解説文を読み取る

か標本を観察することで正解を導く形式にしていた。しかし、文体が小学校高学年程度であったのとヒントが不足していたのとで、難易度が高いという意見が多く聞かれ、全問正解率も低かった。保護者と一緒に取り組む児童もいたが、適宜スタッフが該当のパネルや標本を示すなど、正解に到達できるよう補助した。

3. 2 体験コーナー「石こうで手形をとろう！」

対象学年：小学1年以上

ねらい：代表的な模型材料である石こうで手形を取り、硬化過程が発熱反応であることを体感する。

体験時間：約15分

整理券配布数：両日各28枚

実施方法：食塩水(3%)80mLをラバーボウルに入れ、石こう粉末200gを加えた。スパチュラで30秒練和した後、トレーに流し込み、バイブレーターで脱泡した。ここまでの過程は、児童に提示しながらスタッフが行った。石こうに片方の手のひらを押し付け、空いた手でシリコンの日付スタンプをのせ、5分経過後手を離した。

実施状況：体験コーナーへの来場は小学校低学年の児童が多く、5分間手を動かさずにいられるかを懸念したが、保護者のご協力とスタッフの解説等により、ほぼ全員が問題なく手形を取ることができた(図2)。待ち時間には、歯科治療に用いる歯型と、石こうで作製した歯型のコピーを示し、表面の凹凸を観察させるなど、医療現場における実用性も理解してもらった。



図2 体験コーナーの様子

石こうの水和反応による発熱が体感できるのは、手をのせてから約3分後以降であったが、

接触しているため熱いと訴える児童もいた。保護者にも硬化中の石こうに触れて温度を確認していただいた上で、発熱が1時間程度で収まることを伝え、理解を得るようにした。

4. アンケート結果

科学体験フェスティバルin 徳島実行委員会では、来場者へのアンケートを実施しており、今年度は児童・保護者を合わせて980名から回答を得た^[1]。ブースの人気投票結果では、上位には入らなかったが、「良かったブース」として得票したこと、また科学体験フェスティバル全体を来場者に楽しんでもらえたことは、次回に向けての励みとなった。

5. さいごに

今年度は初出展ということで、参加希望人数を把握するため体験コーナーを整理券制とした。結果として、スタッフ数と整理券配布数のバランスがよく、来場者の待ち時間もそれほど長くならず運営できたが、希望者全員に配布することはできなかった。実施数量を増やすにはスタッフの増員が不可欠であり、人員の確保が課題である。

フェスティバル全体としては生物学系のブースが少なく不安もあったが、来場者の関心が非常に高く、盛況に終えることができた。今後も、改良を重ねながら、地域貢献活動を続けたいと考えている。

謝辞

本出展に際して、医歯薬学研究部口腔顎顔面形態学分野・馬場麻人教授、医歯薬学研究部生体材料工学分野・浜田賢一教授、病院歯科第一保存科・湯本浩通講師よりご協力およびご助言をいただきましたことに感謝申し上げます。

本出展の運営は、科学体験フェスティバルin 徳島実行委員会からのブース支援金によって行いました。

参考文献

- [1] 科学体験フェスティバル in 徳島実行委員会, 第21回科学体験フェスティバル in 徳島アンケート集計結果, 2017

出前科学実験教室「やっToku, なっToku, Dai実験」 ～噴水をつくろう～ 実施報告

常三島技術部門
情報システムグループ*
ものづくりグループ***

計測制御システムグループ**

片岡 由樹 (Yoshiki Kataoka)*
齊原 啓夫 (Hiroo Saihara)*
石井 純也 (Junya Ishii)**
石丸 啓輔 (Keisuke Ishimaru)*

木戸 崇博 (Takahiro Kido)*
横山 智弘 (Tomohiro Yokoyama)*
梅岡 秀博 (Hidehiro Umeoka)***

1. はじめに

地域貢献事業として、出前科学実験教室「やっToku, なっToku, Dai実験」を大学院社会産業理工学研究部総合技術センターでは毎年実施している。総合技術センターは技術支援部より配属された併任先である。本年度のテーマの1つとして「噴水をつくろう」を開催したので報告する。

2. 開催日時等

日時：平成29年7月31日(月)
13:00～15:00

場所：佐那河内村農業総合振興センター
参加者：33名

3. 実施内容

前半は講義形式である。流体の性質や圧力の影響を簡単な実験を通して学習した(図1)。水が吹き出すには、「圧力」の理解が必要である。圧力について空気砲などで実演しながら説明した。また「ヘロンの噴水」を実演して、噴水する様子確かめた。

後半はPETボトルやストローで噴水装置を工作した。噴水装置はPETボトルとストローを使った落差を利用して水を間欠的に噴き上げる仕組みである。参加者は気になっているような噴水になるように、ストローを加工して創意工夫を行った(図2)。

4. まとめ

小学生低学年の参加も多く、圧力の理解が難しいのではないかと心配していたが教室終了時に実施したアンケート集計結果からほぼ全員がわかったとの回答であった。楽しく実験教室を体験し、科学に興味をもってもらえた。



図1 講義の様子



図2 工作の様子

謝辞

本活動に際して、平成29年度日亜化学工業教育研究助成基金の支援をいただきましたことに感謝申し上げます。

出前科学実験教室「やっ Toku, なっ Toku, Dai 実験」 ～My望遠鏡をつくろう！ -レンズの力- ～ 実施報告

常三島技術部門

分析グループ* ものづくりグループ** 情報システムグループ***

友成 さゆり (Sayuri Tomonari) *
東 知里 (Chisato Azuma) *
堀内 加奈 (Kana Horiuchi) *
山中 卓也 (Takuya Yamanaka) **
石丸 啓輔 (Keisuke Ishimaru) ***

藤永 悦子 (Etsuko Fujinaga) *
上田 昭子 (Shoko Ueta) *
山下 陽子 (Yoko Yamashita) *
佐藤 哲也 (Tetsuya Sato) **

1. はじめに

社会産業理工学研究部総合技術センターの地域貢献事業の一環である出前科学実験教室「やっ Toku, なっ Toku, Dai 実験」～My 望遠鏡をつくろう！ -レンズの力- ～を実施したので、報告する。



ワークシート

2017.8.3 (木) 勝浦町図書館

氏名 ()

レンズ0 e 点距離を測って、倍率を求めよう！

① レンズ0 e 点距離を求める。

1. 紙0 上に黒ペーパーをおきます。
2. 黒ペーパー0 上で導灯に対して、レンズを平行に向けます。
3. 導灯0 筒がくっきり映る位置を見つめます。その位置と像0 距離が e 点距離です。
4. レンズ大とレンズb 0 e 点距離を測って、記入しましょう。
5. レンズb を2枚組み合わせたとき0 e 点距離1 どうか、求めてみましょう。

	レンズから像 まで0 距離 (b)
レンズ大	cm
レンズb 1枚	cm
レンズb 2枚	cm

② 対物レンズと接眼レンズで得られる倍率を計算する。

	レンズb 1枚 e 点距離	レンズb 2枚 e 点距離	cm
レンズ大0 e 点距離	cm	倍	倍

図1 ワークシート

2. 開催日及び会場、参加者等について

開催日：平成 29 年 8 月 3 日 (木) 13:00-15:00

場所：勝浦町図書館 2F 視聴覚室

徳島県勝浦郡勝浦町

参加者：小学生 計 30 名

3. 実施状況について

はじめにレンズについて説明を行い、その過程で直接レンズを手にとって形状を観察し、見え方を確認した。次に焦点距離についての理解を深めるために、ワークシート①に従って、凸レンズ1枚と2枚ではどうか？！直径が大きいレンズと小さいレンズではどうか？！それぞれ測定してワークシートに回答した(図1, 2)。その結果を2,3名に発表してもらい、発表していただいた。

これらの発表ではほとんどの参加者から手が挙がって、積極的に応えて大変活発であった。後半は望遠鏡の仕組みについて説明したが、全体を通して長くて難しい内容であったため、退屈する姿が見受けられた。よって集中力を保つためには作製作業を交えながら行うなど工夫が必要と感じた。ちょうど1時間ほど経過したのち10分間休憩をとり、ケブラ



図2 レンズの焦点距離を測定する様子

一式望遠鏡の作製にとりかかった。

材料や手順を確認しながらペースを合わせて行った(図3)。



図3 My 望遠鏡の製作の様子

うまく組み立てられているかどうか出来具合を確かめた際にはおのおのが歓声をあげ嬉しそうであった(図4)。デコレーション作業に入ると、少しまとまりがなくなったが、一生懸命飾りつけしている姿はとてもいきいきして楽しそうな印象であった。



図4 My 望遠鏡の製作の様子

4. まとめ

果たして「望遠鏡ってなんだろう?! どうして遠くの景色が大きく見えるの?」の疑問は解決したのであろうか?! 今回、習熟度をはかるために既存のアンケートに設問5問(3択問題)を追加した。1問20点として採点すると平均76.7点であった。これはアンケート今日の活動はわかりやすかったですか?の結果、「わかりやすかった」は「73%」, 「むずかしかった」は「27%」にも反映していた。

Q1. 望遠鏡は何をする道具?

A. 遠くを見るもの 29名正答

Q2. 今回作った望遠鏡の種類?

A. ケプラー 20名正答

Q3. 凸レンズを何枚使った?

A. 3枚 15名正答, 2枚 13名誤答

Q4. ケプラー望遠鏡の特徴は?

A. 上下が逆さまに見える 26名正答

Q5. 光線が交わる点を?

A. 焦点 25名正答

Q3.の正答が低かった理由として、接眼レンズにあらかじめ凸レンズを2枚組み合わせた材料を準備したため、誤解を生み、答えが分かれてしまったのではないかと考えた。よって、表現を変えるなど改善が必要と思われた。

スタッフからみてもレンズと光の関係、望遠鏡の仕組みなど小学生には難しい内容だと思っていたが、参加者によってはとても興味を持って取り組んでくれていたので、やりがいを感じた。

謝辞

会場の提供および広報活動に御尽力いただきました勝浦町図書館、教育委員会職員の皆様に厚く御礼申し上げます。

また本実施に関して、日亜化学工業教育研究助成基金のご支援をいただきましたことに感謝申し上げます。

出前科学実験教室「やっToku,なっToku,Dai実験」 ～手作りホバークラフト～ 実施報告

常三島技術部門

分析グループ* ものづくりグループ** 情報システムグループ***

菅野 智士 (Satoshi Sugano)*

井本 朗暢 (Akinobu Imoto) *

源 貴志 (Takashi Minamoto)**

宮本 康平 (Kouhei Miyamoto)**

島村 豪敏 (Taketoshi Shimamura)**

細谷 拓司 (Takuji Hosotani)**

石丸 啓輔 (Keisuke Ishimaru) ***

1. はじめに

平成29年度出前科学実験教室「やっToku,なっToku,Dai実験」～手作りホバークラフト～を実施したので報告する。

これらの結果から、参加者は講義の内容に興味を持ち理解しようと努め、問題解決に向け懸命に考えていたという姿勢が伺えた。今回の調査により本事業を行う意義が改めて確認できたのではないかと考える。

2. 日程・会場

日程：平成29年8月25日(金) 13:00～15:00

会場：つるぎ町就業改善センター

共催：つるぎ町教育委員会

表1 理解度確認テストの内容と結果

Q1.ホバークラフトの特徴で間違っているのはどれですか？

選択肢	回答数	正答率
本体が浮上している	4	12%
(正答)小さいタイヤで動いている	23	68%
地面からの摩擦を受けない	3	9%
未回答	4	12%

3. 実施内容

はじめに、ホバークラフトの構造を自分の目で確認してもらうため、紙と発泡スチロールを用いたホバークラフトを参加者に作製してもらった。

次に、より発展的な内容として、浮上する仕組みや摩擦の概念について講義を行い、更なる理解の向上を図った。

Q2.今回のホバークラフトの構造で間違っているのはどれですか？

選択肢	回答数	正答率
プロペラで空気を本体内部へ送り込む	2	6%
モーターでプロペラを回す	3	9%
(正答)プロペラで発電した電気を電池へ充電する	23	68%
未回答	6	18%

4. まとめ

これまで本事業では、講義終了後のアンケートに「楽しかったか?」「分かり易かったか?」等といった質問項目は設けられていたが、内容の理解度については確認できていなかった。そこで、今年度より理解度確認のため簡単なテストをアンケートへ追加し、正答率を調査することとした。

調査の結果、今回設けたテストでは、表1に示す通り全問6割程度の正答率を得られていた。小学校低学年(1・2年)が参加者の62%を占めていたことを考慮すると高い正答率ではないかと考える。また、Q5に関しては講義内容の応用的な問題であるにも関わらず正答率62%と高い値であった。

Q3.気圧の説明で正しいのは次の内どれですか？

選択肢	回答数	正答率
空気だまりは気圧が低い	5	15%
気圧は低い側から高い側へ向かって力が発生する	1	3%
(正答)風船は気圧差を利用してふくらむ	20	59%
未回答	8	24%

Q4.摩擦の説明で正しいのは次のうちどれですか？

選択肢	回答数	正答率
物が軽いほど摩擦は大きくなる	5	15%
物が進む方向と同じ方向に働く	4	12%
(正答)地面が粗いほうが摩擦は大きくなる	18	53%
未回答	7	21%

Q5.ホバークラフトを改良(より滑らかに動かす)するのに有効と思われる方法は次のうちどれですか？

選択肢	回答数	正答率
本体に小さい穴をあける	2	6%
(正答)本体を軽くする	21	62%
本体を大きくする	3	9%
未回答	8	24%

謝辞

平成29年度日亜化学工業教育研究助成基金の支援を頂きましたことに感謝致します。

青少年のための科学の祭典 2017 徳島大会 「ぷるぷるるん～Myアロマをつくろう！」実施報告

常三島技術部門

分析グループ* ものづくりグループ** 計測制御システムグループ***
管理運営グループ****

友成 さゆり (Sayuri Tomonari) *
中村 真紀 (Maki Nakamura) *
七條 香緒莉 (Kaori Shichijo) ***
紀之定 和代 (Kazuyo Kinosada) ****

佐々木 由香 (Yuka Sasaki) *
河村 勝 (Masaru Kawamura) **
酒井 仁美 (Hitomi Sakai) ****

1. はじめに

社会産業理工学研究部総合技術センターの地域貢献事業の一環として、青少年のための科学の祭典 2017 徳島大会に「ぷるぷるるん～Myアロマをつくろう！」を出展したので、報告する（図1）。



図1 当日の様子1

作業工程としては高吸水性ポリマーに水を加え混ぜることで、ポリマーが水を取り込み水気が無くなっていく様子を体験！さらにアロマオイルで香りをつけた上に水性絵の具で色をつける。異なる色で2層に重ねた作品を完成させ持ち帰り、「myアロマ」の香りを楽しみながらその後の経過を観察できる。

スタッフとしては毎回持ち帰った作品が、その形状を維持できているかどうか不安の要素でもある。そのため作業がしやすくさらに形状を保持できる固さのポリマーを調整しておくことが重要な準備となる。

当日は午後から雨で天候に左右されたが、午前の来場者が多く、また制限も設けなかったため、子供から大人までご来場いただき、リピーターも見られた。予定では1Fの科学工作室で2ブースの予定であったが、単独での使用となった。そこで当初3テーブル3人の計画であったのに対し、4テーブル6人でスタートした。初めは呼び込みも行い、まずまずの出だしで来場者をあまり待たせることなく実施できた（図2,3）。

2. 開催日及び会場について

日時：平成 29 年 11 月 26 日（日）10:00 -

場所：阿南市科学センター

3. 実施状況について

好評につきこの回で出展5回目となった。その理由として、対象の年齢が幅広く、作品が可愛らしく喜ばれることや作業が簡単であり、指導もしやすいことが挙げられる。



図2 当日の様子2



図3 当日の様子3

しかし盛況のあまり、13時半過ぎには材料が尽き、早々と終了となった。これについては席数を増やしたのが誤算であった。後の祭りであるが、4テーブル片席3名とし、ゆっくりと行うのでも良かった。そうすることで、材料がなくなるペースも抑えられ、座席への案内ももっとスムーズに行えたのではないかと思いついた次第である。

もう一点は大きなサイズのテーブル両側に座っていただくことになったので、初めて対応したスタッフは目が届きにくく細かな対応をもっとできればよかったとの反省を行っていた。しかしほぼ自力で作品を仕上げた子供たちは大変満足そうであり、嬉しそうな表情をしていたのを覚えている。助けは必要な時だけで良い場合もある。今後は自主性を促し、自信をつけてもらえることも念頭に対応を心掛けたいと思った。

4. まとめと今後について

会場には左右されたが、材料は余ることなく体験者数は約230名であった。また来場者の方が皆さん楽しんでくださっていたので、スタッフとしても終始笑顔で対応でき良い経験となった。もしまた要請があれば、参加したいと思う。

しかしながら今回のような形式では体験者一人一人に原理説明までなかなか及ばず理解度や成果の手応えは得られないが、このような体験からでも科学に触れ科学の楽しさを実感していただけて、将来の選択材料として貢献できたと期待したい。

今後において可能なら、科学センターでの出展では、2階より呼び込みの必要ない1階フロアでの出展をお勧めしたい。

謝辞

技術支援部常三島技術部門 石丸グループリーダーならびに会場設営および広報活動に御尽力いただきました「青少年のための科学の祭典」徳島大会実行委員会並びに公益財団法人日本科学技術振興財団・科学技術館の皆様にご礼申し上げます。

平成29年度薬用植物園一般開放報告

蔵本技術部門
研究開発支援グループ

今林 潔 (Kiyoshi Imabayashi)

1. はじめに

徳島大学薬学部附属薬用植物園では社会貢献の一環として園内を広く一般に開放することを平成7年から続けている。

2. 概要

本園は昭和41年に薬学部学生の教育と研究を目的として設立された。敷地面積は約1万平方メートルで現在、薬用植物や希少植物、研究用植物を中心に約800種の植物を栽培している。

演や、アロマオイルの説明、そして、地域のみなさんによる沈殿藍を用いて描いた植物画展を開催した。また、多くの来園者には今回の見どころ、絶滅危惧植物ハマビシの群落や、絶滅危惧水生植物オニバス、野生絶滅危惧植物コブシモドキを近縁種コブシとあわせて観察してもらった。



図1 広報用ポスター



図2 広報用チラシ

3. 内容

園内研修室において生薬学研究室教員と、学生によるハッカからハッカ油を抽出する実



図3 新聞よる情報発信と新聞記事



図4 徳島県観光協会のサイト「阿波ナビ」

4. まとめ

今回は初めての試みで、広報用ポスター等を徳島市内外の大きな図書館や公民館、観光協会等に配布、開催前にマスコミ各社へFAXと電話による情報発信をした。開催期間中は晴れの日が1日のみという悪天候の中、NHKや四国放送TVとラジオ、国府町ケーブルTV、各新聞社から取材があり、その結果、来園者総数は昨年より300名増の約700名であった。

夏休み期間における児童施設からの見学依頼報告

蔵本技術部門
研究開発支援グループ

今林 潔 (Kiyoshi Imabayashi)

1. はじめに

8月初旬に児童施設より、夏休みの学習体験を兼ねて身近な植物や珍しい植物を親しみながら友達と楽しく過ごすことを目的として、薬草園に見学依頼があった。来園希望の児童施設と日程調整し、薬学部総務係宛にFAXによる見学申し込みを行うように依頼した。薬学部総務係には、見学依頼添付申込書を園長と薬草園担当者宛に、メールに添付して送信するように要請した。

2. 概要

平成29年8月30日 10時30分～11時30分
徳島市国府町日開 1029-3 セサミ国府園
小学生1年(1名), 2年(6名), 3年(3名),
4年(2名), 引率職員2名 計14名



図1 研修室のキノコ類標本観察

3. 内容

研修室に保存しているキノコ類の観察(図1)や、果樹園のトチュウ葉を切ると樹脂が出ることを確認を行った(図2)。また、徳島県や全国から非常に少なくなっている絶滅危惧水生植物オニバス(図3, 4)や絶滅危惧植物ハマビシの果実観察、温室で栽培しているピンク色のバナナ、ハーブ園の葉がとても甘いステビア、フルーツやレモンの香りのミント類、民間薬園の葉が苦いヒキオコシ、樹木園の樹皮がとても苦くて非常にきれいな黄色のキハダなど、できるだけ特徴のある植物を案内した。



図2 トチュウの葉に夢中な児童たち



図3 絶滅危惧植物オニバス観察



図4 園内で初めて咲いたオニバスの花

4. まとめ

夏休みの児童体験学習の依頼は増加すると思われるので、大人から子供まで興味を持ってもらえる薬用植物園を目指したい。

地域サークルとの社会貢献報告

蔵本技術部門
研究開発支援グループ

今林 潔 (Kiyoshi Imabayashi)

1. はじめに

薬草園では徳島県在住のいろいろなサークルと本園研修室において展示会を開催している。

2. 概要

平成 29 年 10 月 16 日～20 日 9 時～17 時
徳島市国府町日開 536-3 薬草園内研修室
徳島県在住の女性 4 名による「藍で描いた植物画展」



図 1 写生風景（薬草園内研修室にて）



図 2 展示会風景



図 3 画家と四国放送ラジオアナウンサー

3. 内容

今回、みなさんには沈殿藍を用いて描いた植物画に初挑戦していただき、8月から計5回の写生期間で植物画56点を展示できた。



図 4 和紙に沈殿藍で描いたフジの花



図 5 藍を日本酒で薄め描いたシュウメイギク



図 6 コットン紙を藍染めして描いた作品

4. まとめ

薬草園では薬用植物だけでなく、様々な植物を多く栽培している。これらを徳島県在住のアーティストに色々な形で表現していただき県民のみなさんに見ていただきたい。

近隣小学校の総合学習依頼報告

蔵本技術部門
研究開発支援グループ

今林 潔 (Kiyoshi Imabayashi)

1. はじめに

近隣の南井上小学校より薬用植物園での総合学習を通して、学習活動を拡充するなど広い知見と、豊かな情操を育てることを目的として薬用植物園に見学依頼があった。小学校と日程調整をして薬学部総務係宛に FAX による見学申し込みを依頼。薬学部総務係には見学依頼添付申込書を園長と本植物園担当者宛へメール送付連絡を要請している。

2. 概要

平成 29 年 10 月 18 日 10 時 30 分～12 時 00 分
徳島市国府町日開 1000-2 南井上小学校
小学生 3 年 1 組 32 名 3 年 2 組 34 名
引率教員 3 名 計 69 名



図 1 アケビバナナの果実解体



図 2 アケビバナナの花と果実

3. 内容

温室で珍しいピンク色のバナナを解体して中に入っている種子観察(図 1, 2)や、漢方薬園では徳島出身の偉人、長井長義博士が世界で初めてエフェドリンを発見したマオウの紹介(図 3)や長井博士の功績を説明した。また、キアゲハの食草であるセリ科植物トウキの葉観察(図 4)や、本植物がセロリに似た香りであることを確認してもらった。



図 3 エフェドリンで有名な麻黄(マオウ)



図 4 キアゲハの幼虫の食草 当帰(トウキ)

4. まとめ

薬用植物園には薬用植物だけでなく、特徴のある植物が多くあり、それぞれに関心を抱いてもらうには担当者の説明力が重要である。

RA協議会第3回年次大会 発表報告

蔵本技術部門 機能解析グループ

佐川 幾子 (Ikuko Sagawa)

1. はじめに

リサーチ・アドミニストレーター (RA) は、研究開発・産学連携プロジェクトの企画・申請、情報収集、資金の調達や管理・運営、知的財産の管理など、研究活動以外の業務で研究者を支援するスペシャリストである。大学などにおいてはURAと呼ばれる。文部科学省は、平成23年度よりURAの研究環境整備とそれらを支援する仕組みの整備を行っており、近年は、シンポジウムなどによりURAネットワークの構築と人材育成を行っている。

筆者は、徳島大学大学院医歯薬学研究部 総合研究支援センター 先端医療研究部門(以下「先端医研」という。)に所属し、主にプロテオミクス受託解析を行うことで学内外の生命科学研究の支援業務を行っており、研究者支援を行う上での学術的業務はRA業務にも相通じるものがある。今回、RA協議会が年に1回行う大会にて、ポスター2演題を発表する機会をいただいたので報告する。

2. 概要

日時：平成29年8月29日(火)～30日(水)

場所：あわぎんホール (徳島市)

主催：RA協議会年次大会実行委員会

参加者数：559名

関係省庁講演、大学執行部および企業セッション、口頭発表、ポスター発表(偶数・奇数に分けて各90分間)、企業ブース展示

3. ポスター発表内容

3. 1 徳島大学総合研究支援センター先端医療研究部門における研究支援活動

徳島大学の研究戦略の一つは、国際社会や地域社会で高く評価される研究成果を発信する拠点形成および研究支援体制の強化である。最先端研究を効率よく推進するには、研究機器を有効に共同利用し、高度な解析技術を受託で提供できる体制を整備することが必

要である。先端医研は、平成15年度より、新規機器の積極的な導入と技術専門職員による機器の管理や受託解析などの支援活動の整備を急速に進め、研究支援ネットワークシステム(共通機器利用システム)を中心に充実した共通機器利用施設として稼動している。研究機器やバイオリソースの管理、機器使用方法の指導、各種受託解析サービスの提供、新たな製品や技術を紹介するセミナーの開催に加え、最先端の研究や重要な研究課題の多様性と変化、技術革新(新規の技術)、機器の進化に対応するため、研究者のアドバイスを含めた情報交換や学会参加などによる情報収集と発信も行っている。また、国からの研究環境整備資金が減少するなか、学内機器の共同利用(共助)を推進し、有効活用による設備投資を抑えた質の良いサービスの提供を行うことで円滑な管理・運営を行っている。

3. 2 徳島大学の学外向け研究支援：生命機能解析受託事業のご紹介

近年、各種オミクス研究が盛んであるが、機器は高価であり、解析は複雑なため、その研究には高度な技術と多大な時間、高額な費用を必要とする。先端医研では、専任の技術職員が、サンプル調製から分析・解析に至るまで一貫してサポートし、解析をできるだけ安価に請け負うことで、効率的な研究推進につながる支援に努めている。学内の研究者から依頼を受けて解析を行う受託サービスとして、組織標本作製、DNAシーケンス解析、マスマレイ解析、マイクロアレイ解析、質量分析によるタンパク質解析を行っており、そのうち後者の3種類、すなわち、ゲノミクス、トランスクリプトミクス、プロテオミクスについては、学外向け受託解析サービスを開始し、学内受託で培われた高度な技術と解析能力を日本全国の研究者に広く提供している^[1]。これらの学外受託解析サービスを紹介するとと

もに、実績から推測されるオミクス解析の傾向と現状について考察した。

・ゲノミクス

マスアレイは、PCRプライマーをデザインすることにより、希望のマルチプレックスアッセイを構築でき、サンプル量の少量化に伴いフレキシブルかつ低コストなゲノムマーカの検証が可能である。しかしながら、解析キットが高額で小分け販売もなく、残念ながら多検体のニーズにも乏しいためマルチプレックスの利点を活かすきれない点が問題である。

・トランスクリプトミクス

網羅的な遺伝子発現解析サンプル数は年々増加している。先端医研では、2社のマイクロアレイシステムを選択できるという利点がある（Agilent 約83%、Affymetrix 約17%）。新規依頼者は、受託料金が安く、解析日数も短いAgilentを選択することが多いが、過去にAffymetrixを使用した依頼者は、比較解析目的で同社のアレイを希望する傾向がある。

・プロテオミクス

近年、組織や細胞から抽出したタンパク質をショットガン分析することで網羅的にタンパク質を同定する解析が増加している。特にエクソソーム（細胞から分泌されるエンドソーム由来の小胞）は、核酸やタンパク質を有する新たな細胞間伝達因子として注目されていることもあり、学内受託解析数も増加する傾向にある。サンプルに混在するタンパク質をできるだけ多く同定するには、界面活性剤を効果的に用い、質量分析を行う前に多段階で適切な処理を行っておくことが重要とされる。今後は、新規オプションとして適切な前処理を行う受託の立ち上げも必要である。

4. おわりに

今回の発表は、先端医研の研究に対する取り組みと活動について、他大学の皆様に紹介する良い機会となった。特に、研究支援ネットワークシステムと運営方法については非常に素晴らしいと高評価を得た。共通機器を充実させるためには、研究者が有する機器の共有化を推進し、研究者に理解を求めなければならぬが、設備と維持管理にも莫大な経費

がかかることが他大学でも問題点として挙げられるようだ。

ポスター前の机には、先端医研紹介パンフレット、学外受託解析サービスパンフレットを配置し、他大学の皆様に資料を手にとっていただきやすくしたところ、URA活動の直接的な内容ではないにも関わらず、大変興味を持っていただくことができた（図1）。



図1 ポスター発表と資料配布

大学の研究戦略推進を強力に支援するには、機器の管理など円滑に運営するだけでなく、技術的にも優れていることが重要である。網羅的に解析し、解明しようとするオミクス研究には、高感度・高精度かつハイスループットな解析が求められ、その技術は、広くオーダーメイド医療にも繋がることを期待されている。先端医研は、オミクス解析を軸とした研究を効率的に支援するとともに、URA部門とも連携し、研究者のマネジメント支援も含めて戦略的な研究・教育・社会貢献活動を行っていく必要があると考えられる。

謝辞

発表の機会を与えて下さった徳島大学研究支援・産官学連携センター リサーチ・アドミニストレーション部門の皆様、先端医研に関わる皆様に感謝申し上げます。

参考

- [1] 学外受託解析サービスホームページ
http://www.tokushima-u.ac.jp/med/campus/educational_counseling/gakugaijyutaku.html

第1回

技術発表集

日時：平成29年9月12日（火）13:30～

場所：徳島大学工学部 共通講義棟 K501

徳島大学 技術支援部

プログラム

- 挨拶 13:30～13:40 技術支援部 技術支援部長 佐々木 卓也
- 第1セッション（司会進行：中村 真紀・井上 久美子）
- 1-1 単結晶 X線構造解析のための練習用結晶の作製
13:40～13:55 常三島技術部門 分析グループ ○上田 昭子
桑原 知彦
- 1-2 人工的に創出された海浜の底生生物相の変遷
13:55～14:10 阿南工業高等専門学校 技術部 化学・建設分野 東 和之
- 1-3 放射線施設における排気フィルターの評価について
14:10～14:25 蔵本技術部門 研究開発支援グループ 入倉 奈美子
- 1-4 研究室の安全衛生を維持するための取り組み
14:25～14:40 愛媛大学工学部等技術部 機械・環境建設系技術班 白石 僚也
- 1-5 高知大学総合研究センター実験実習機器施設/RI 実験施設における教育研究支援業務の紹介
14:40～14:55 高知大学 総合研究センター・実験実習機器施設 片岡 佐誉
- 14:55～15:05 休憩
- 第2セッション（司会進行：飯田 仁・酒井 仁美）
- 2-1 Wi-Fi 対応ハイブリッド型 LED ディスプレイコントローラの開発
15:05～15:20 常三島技術部門 情報システムグループ 辻 明典
- 2-2 サーバ構築作業の自動化について
15:20～15:35 常三島技術部門 情報システムグループ 山中 卓也
- 2-3 実橋梁規模 RC 桁の電食実験報告
15:35～15:50 愛媛大学工学部等技術部 機械・環境建設系技術班 ○川口 隆
愛媛大学大学院理工学研究科 全 邦釘
- 2-4 総合研究支援センター 先端医療研究部門における研究支援活動
15:50～16:05 蔵本技術部門 機能解析グループ 佐川 幾子
- 講評 16:05～16:10 常三島技術部門・部門長 板東 亘

単結晶 X 線構造解析のための練習用結晶の作製

常三島技術部門

分析グループ

分析グループ

上田 昭子 (Shoko Ueta)

桑原 知彦 (Tomohiko Kuwabara)

1. はじめに

この度「単結晶X線構造解析入門」と題し、平成29年度分野別研修(分析分野)を開催する運びとなった。そこで、受講者の練習用試料として適切な化合物を選定し、良質な結晶を得る方法を検討した。

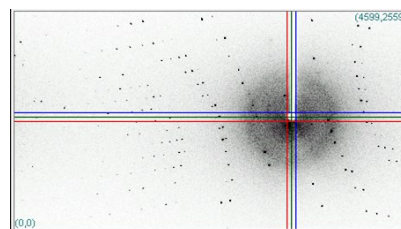


図1 回折イメージ例

2. 単結晶X線構造解析装置について

単結晶X線構造解析は、分子の立体構造を知る上で身近な分析法である。有機化合物の分析には、核磁気共鳴分光法(NMR)、質量分析(MS)、元素分析等がよく用いられており、これらは手軽に分子の部分構造や基本骨格構造を推定することができる。一方、単結晶X線構造解析は直感的に分子の全構造を把握することができる^[1]。結晶作製や解析に手間と時間を要するが、その結果得られる情報は非常に有用である。

原理について簡単に説明する。単結晶(三次元的に原子や分子が規則正しく繰り返された構造)にX線が照射されると、各原子より球面波が放出される。Braggの回折条件($2d \sin \theta = n\lambda$, d : 結晶の面間隔, θ : X線入射角, λ : X線波長)を満たすとき、それらが干渉して特定の方向に回折される^[2]。検出器には、図1に示すような斑点の回折イメージが得られる。この結果から、逆フーリエ変換という計算によって電子密度分布を求め、3D分子モデル(図2)を構築することができる^[2]。詳しい計算等については、専門書を参照されたい。

理工学部応用化学システムコースでは、平成22年度に単結晶X線構造解析装置(R-AXIS RAPID II, リガク)を導入しており、常三島技術部門の技術職員2名で維持管理を担当している。依頼測定・解析の指導に加え、結晶作製についてアドバイスを求められることもある。

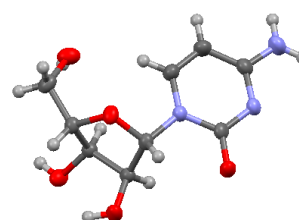


図2 3D分子モデル (Cytidine)

3. 練習用試料の選定と結晶化の検討

3. 1 Cytidine の結晶化

分野別研修を開催するにあたり、練習用の結晶が必要となった。まず、初心者でもカミソリで加工し易く、解析も比較的容易なCytidineの結晶化を検討した。市販のCytidine(東京化成)を購入し、L. Chenらの論文^[3]を参考に、マイクロチューブにおいて室温下80-90%エタノール水溶液に溶解し、溶媒蒸発法^[2]にて結晶化を試みた。しかし、2週間放置しても結晶の生成は認められなかった。さらに約2週間放置したところ、用意したマイクロチューブ6本中、1本のみ針状結晶の生成が確認できた。

3. 2 Taurine及びSucroseの結晶化

株式会社リガクの山崎氏に伺ったところ、リガクにおいてもCytidineは溶媒蒸発法にて結晶化させていることが分かった。また、Cytidineは経験的に結晶化する確率が非常に低いとの情報をいただいた。代替化合物として、Taurine及びSucroseを紹介していただいたため、結晶化を検討した。Sucroseはグラニュー

一糖として手に入りやすいが、不純物によって良質な結晶を得られない可能性があるため、Taurine・Sucroseともに試薬（東京化成）として販売されているものを準備した。マイクロチューブに良溶媒として水を加え、各化合物を飽和状態となるよう電気ポットのお湯で温めながら溶解した。その上から、貧溶媒であるエタノールを極少量ずつチューブ側面を伝わせて加えた（液液拡散法^[2]）。水:エタノール=1:1あるいは1:2となるよう調製した。その後、マイクロチューブをサンプル瓶に入れて密栓し、室温下において静置した。Taurine（水:エタノール=1:2）は、わずか2時間程度で水とエタノールの境界付近に結晶の生成が認められ、さらに一晩放置したところ、多くのブロック状結晶及び針状結晶が生成した（図3）。一方、Sucroseについては、測定に必要な0.1 mmを超える良質な結晶は得られなかった。

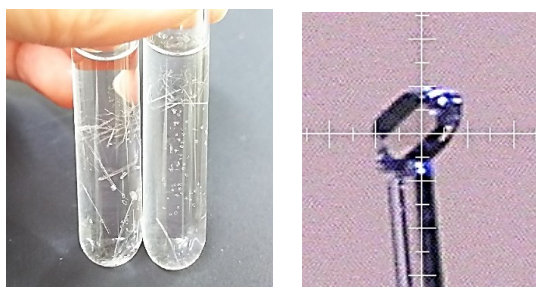
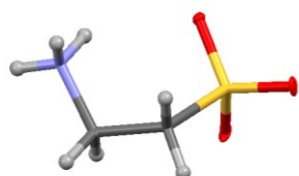


図3 生成したTaurine結晶（左）とマウント後の様子（右）



Empirical Formula $C_2H_7NO_3S$
 Formula Weight 125.14
 Colorless, block
 Space Group $P2_1/c$
 Lattice Parameters $a = 5.26027(10) \text{ \AA}$, $b = 11.6217(2) \text{ \AA}$,
 $c = 7.79077(14) \text{ \AA}$, $\beta = 94.010(7)^\circ$,
 $v = 475.111(16) \text{ \AA}^3$, $z = 2$
 No. Observations = 875, No. Variables = 64
 Reflection/Parameter Ratio = 13.64
 R (All reflections) = 0.0468
 wR_2 (All reflections) = 0.1222
 Goodness of Fit Indicator = 1.218

図4 Taurineの構造解析結果

今回検討した3種類の化合物のうち、Taurineが最も結晶化し易く、また表面が美しく透明度の高い結晶が多く生成した。実際に測定を行ったところ、図4に示すような解析結果が得られ、比較的良質な結晶であることが確認された。しかし、Taurineは結晶が硬くて脆いため、初心者が加工するのは難しい。その上、構造が非常に単純であるため、解析練習用としては物足りなさを感じた。そこで、今回の研修ではCytidineとTaurineを併用し、加工・マウント・測定練習は少量生成したCytidineを用い、結晶観察及び解析練習はCytidine及びTaurineの両化合物について実施することとした。

4. まとめ

単結晶X線構造解析は、①結晶作製、②マウント、③予備測定、④本測定、⑤構造解析で構成されている。この中で最も重要なのは、①結晶作製である。例え解析まで漕ぎ着けたとしても、投稿する雑誌の求める質に達していなければ、結晶作製からやり直す場合もある。これまで有機結晶を作製する際、有機溶媒を用いた溶媒蒸発法や蒸気拡散法^[2]を用いることが多かった。今回、液液拡散法や水を用いた結晶化を経験することができ、結晶化について改めて学ぶ良いきっかけとなった。今後も、利用者に対して有意義な情報や技術を提供できるよう努力していきたい。

謝辞

最後に、結晶作製についてご助言いただいた株式会社リガクの山崎幹緒様に深く御礼申し上げます。

参考文献

- [1] 株式会社リガクホームページ
<https://www.rigaku.co.jp/members/year/pdf/vol.41/J0412009TN2.pdf>
<https://www.rigaku.co.jp/members/year/pdf/vol.44/J0441027TN6.pdf>
- [2] 大場茂，植草秀裕，“X線結晶構造解析入門－強度測定からCIF投稿まで－”，化学同人，pp.8-14，pp.75-79
- [3] L. Chen, B. M. Craven, *Acta Cryst.* B51, pp.1081-1097, 1995.

人工的に創出された海浜の底生生物相の変遷

Transition of benthic assemblage on an artificial tidal flat

国立高専機構 阿南工業高等専門学校 技術部
化学・建設分野 東 和之 (Kazuyuki Higashi)

Key Words: artificial tidal flat, benthic assemblage, *Batillaria cumingi*, *Nihonotrypaea japonica*

1. はじめに

徳島市沖洲地区にある人工海浜は、マリリンピア沖洲第2期事業に関連した環境影響評価により、既存海浜の4つの環境条件(波浪条件, 底質粒度, 海浜勾配および海浜植生)を模倣し、既存海浜近傍に2007年に造成された。しかしながら、人工海浜の底生生物相は既存海浜のそれと比較して大きく異なっており、特に底生生物の生息密度が極端に低かった。本発表では、これまでの底生生物定量調査および現地実験より得られた結果から、なぜ人工海浜の底生生物相は既存海浜と大きく異なっていたのかについて考察を行う。

2. 海浜間の底生生物相の比較

両海浜の底生生物相を比較すると、人工海浜造成当初は、アサリ *Ruditapes philippinarum* が両海浜の最優占種であり、底生生物個体数密度も同等であった。しかし造成から5年が経過すると人工海浜の底生生物個体数密度は既存海浜の1/20程度となり、海浜間の底生生物相は大きく異なった。海浜間の生物相の最も大きな違いは、既存海浜の最優占種である表在性の巻き貝ホソウミニナ *Batillaria cumingi* が人工海浜ではほとんど確認できない事であった。既存海浜では最終の調査(2012年)まで、ホソウミニナ、ヘナタリおよびアラムシロの表在性生物3種で出現個体数の95%以上を占めていた。それに対し人工海浜では、調査開始

当初はアラムシロが確認できているものの、最近の調査(2015年)では、表在性生物は確認できなかった。調査開始当初と比較して個体数を増やしたのは、モクヅカニ科のトリウミアカイソモドキと二枚貝クシケマスオであった。

3. ニホンスナモグリによる影響

沖洲人工海浜の底生生物相に極めて大きな影響を与えていると考えられるのは、甲殻類ニホンスナモグリである。スナモグリ科の生物は生物攪拌量が極めて大きいことが知られており、本人工海浜においても200個体 m^{-2} 以上の密度で生息していた。この高密度に分布したニホンスナモグリの生物攪拌によって、表在性の底生生物は負の影響を受けていると考えられる。現に、人工海浜で行ったホソウミニナの飼育実験では、スナモグリを排除した実験系でホソウミニナの生残率が向上した。人工海浜ではトリウミアカイソモドキおよびクシケマスオの個体群が成長しているが、徳島県他の干潟においても、スナモグリが分布している場所では、この2種が優占種であることが我々の調査により明らかになっている。これらの2種はスナモグリの巣穴を利用することが知られており、スナモグリの分布域では、スナモグリの存在をうまく利用する種以外は生息できない可能性がある。

以上のことから、現在の沖洲人工海浜の底生生物相は、ニホンスナモグリの影響を大きく受けていると考えられる。しかしながら、富岡湾干潟で10年以上にわたって優占していたハルマンスナモグリが、徐々にその個体数を減少させ、イボキサゴの個体群が復活したという事例も報告されていることから、今後も調査を継続し、人工海浜の底生生物相の変化を注視する必要があると考える。

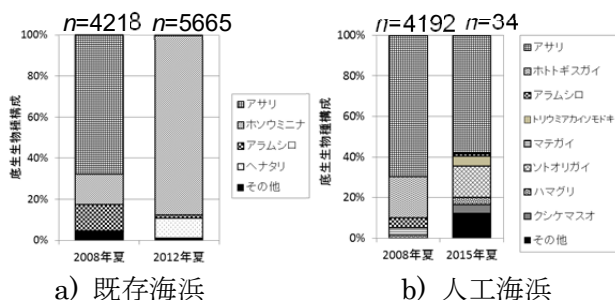


図1 既存および人工海浜の底生生物相の比較

放射線施設における排気フィルターの評価について

蔵本技術部門

研究開発支援グループ 入倉 奈美子 (Namiko Irikura)

1. はじめに

非密封放射性同位元素取扱施設（以下、RI施設）の新設や変更は、原子力規制委員会に申請書を提出し、許可を受ける必要がある。許可が下りた後は、申請書の記載事項に適合した状態でRI施設を使用しなければならない。

RI施設では、排気設備の性能や作業室の排気能力は申請書に記載されているため、申請書の記載事項を満たすように管理しなければならない。排気設備の排風量が低下すると、申請書に記載された放射性物質の空气中濃度や排気口における排気中濃度の条件を満たさなくなる。従って、放射線施設管理では、排気設備点検やフィルター交換を行い、排気能力を申請書に記載された能力以上に保たなければならない。

徳島大学放射線総合センターでは、法令に定められた年2回の定期自主検査（9月と3月に実施）において、排気フィルターの差圧確認とドラフトや天井の排気口の風速の測定から算出した排风量による排気設備の能力の確認を行い、排気フィルターの差圧上昇を交換時期の目安としてきた。ところが、平成29年3月の定期自主検査において、排気フィルターの差圧の上昇が見られなかったにもかかわらず、排风量が低下した。この検査結果を受けて、差圧を排気フィルターの交換目安として用いることができるかどうかの検討を行った。

2. 排気設備と排风量の測定

本施設では、管理区域6区画を7系統（A-1, A-2, 101, 102, 103, 104, 105系統）の排気設備により換気を行っている。排気設備7系統のうち、104系統はプレフィルターとヘパフィルターをそれぞれ4枚ずつ使用している。ヘパフィルターはSKW-50DT-II（通常型、定格風量 $50\text{m}^3/\text{min}$ ）を8年使用していたが、平成29年7月のフィルター交換により1AU-1000（焼却型、定格風量 $32\text{m}^3/\text{min}$ ）に変更した。

排风量は、作業室等のドラフトと天井排気口の風速を、アネモマスター（日本カノマックス社製 モデル6004型または6006型）を用いて3点測定した平均風速から算出した。

3. 結果と考察

放射線総合センターの排気設備のうち、104系統の排风量とプレフィルター、ヘパフィルターの差圧の推移を図1に示す。

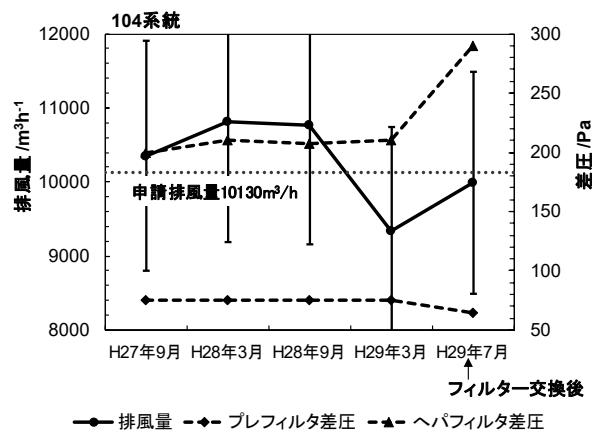


図1 排気設備 104 系統の排风量とフィルターの差圧の推移

図1から、平成28年9月から平成29年3月にかけて排风量が大きく低下し、申請排风量を下回ることになったが、プレフィルター、ヘパフィルターの差圧上昇は見られなかった。つまり、104系統では、排気フィルターの差圧は排気能力の低下を示していなかったと考えられる。

フィルター交換後のヘパフィルターの差圧上昇は、フィルターの定格風量が $50\text{m}^3/\text{min}$ から $32\text{m}^3/\text{min}$ に変更されたためである。

以上のことから、差圧確認だけでは排気能力の低下を見逃す可能性があり、排风量を測定する必要があることが示された。

4. 謝辞

排风量の測定には、常三島技術部門の黒田トクエ氏、桑原知彦氏、山下陽子氏の協力を頂きましたので、感謝いたします。

研究室の安全衛生を維持するための取り組み

愛媛大学 工学部等技術部 機械・環境建設系技術班
白石 僚也 (Ryoya Shiraishi)

キーワード：安全衛生，研究支援，4S

1. はじめに

ものづくりの現場において安全は最優先事項であり各職場で様々な対策が取られている。また衛生的な環境づくりも快適な職場環境を実現するだけでなく、安全面で大きな効果があり、関連性が強いことから「安全衛生」という一つのジャンルにして取り組んでいる事業所が多い。大学においては教職員が学生に安全かつ衛生的に実験に取り組めるように指導・管理する事が求められる。安全衛生を維持するための重要な行動は「4S」であるといわれる。4Sとは①整理、②整頓、③清潔、④清掃のことである。即ち、大学では学生に4Sについての教育を行い、実践する取り組みが必要不可欠であると考えられる。本発表では、発表者が普段研究支援をしている研究室において行った安全衛生に関する取り組みについて報告する。聴講者の皆様のご参考にしていただければ幸甚である。

2. 安全教育

年1回4月に研究室に新たに学生が配属されたタイミングで安全衛生教育を行う。

安全についてはまず研究職における災害事例を紹介し、災害の恐ろしさを知ってもらう。次に主な災害の発生原因について説明し、その具体的な対策について教育する。例えば、「適切な保護具を使用していなかった」という原因に対しては保護具の使用を呼びかけることはもちろんのこと、保護具の効果や正しい使用方法について説明している。また、万一災害が発生した場合には、「一人で対処しようとせず、まずは周囲に助けを求めること」「救命救急講習に参加すること」「AEDの設置場所」等についても教えている。

3. 衛生教育

衛生教育ではまずなぜ衛生的環境を作る事が大切なのかを教育し、それから4Sの各項目について具体的な取り組み方を写真を使って解説する。

4. 日常における取組とその成果

教育を行うだけで安全衛生のできた環境が構築・維持されることは稀である。本当に安全かつ衛生的環境を維持するためには、「いつ・誰がやるのか」を明確にして4Sを習慣化する必要がある。そこで、「いつ」については毎週1回、4Sがきちんとできているか確認する「見回り」と、毎月1回大掃除をすることになっている。また「誰が」については実験室を区画分けして区画ごとに責任者を定め、4Sについて管理するよう指導している。こうすることによって後回しにしたまま放置したり、自分の責任ではないからといって放置することがなくなる。4S活動を本格的に実行し始めた2016年の秋では1回の大掃除に丸一日を費やしていたが、今では週1回の見回りの際に15分程度作業すれば4Sが常に維持できる状況となっており月1回の大掃除は省略されることも多い。また、区画責任者を定め、責任感を持って取り組ませることにより学生の意識も高まり、最近ではお互いに注意しあって安全衛生の維持に努めようとする姿勢も見られるようになった。

5. まとめ

研究室の安全衛生を維持するためにはまず学生に安全衛生教育を行う必要がある。また、いつ誰がやるかを明確にして4Sを習慣化させるように教育する事が大切である。

高知大学総合研究センター実験実習機器施設/RI実験施設における教育研究支援業務の紹介

高知大学 総合研究センター・実験実習機器施設 (設備サポート戦略室)
片岡 佐誉 (Kataoka Sayo)

1. はじめに

高知大学総合研究センター・実験実習機器施設/RI実験施設には2名の教員と7名の技術職員が配置され、研究の遂行に寄与できる運営体制を整えている(図1)。これらの内容について紹介する。

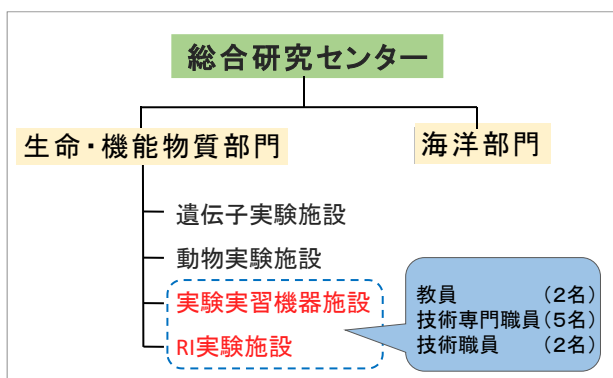


図1 総合研究センターの組織体制

2. 業務内容について

2.1 研究の遂行に寄与できる運営体制

主な業務は、生命科学系の共同利用設備の維持管理と利用者への技術支援・指導および受託業務の遂行、Webシステムの構築などである。技術支援・指導の一環としてデモンストレーションを含めて技術紹介をする技術研修会を実施している(1コース2時間程度)。平成29年度は表1に示した11項目の研修会が行われた(一部は9月に実施予定)。また当施設の利用者拡大を目的に、施設の概要・利用案内・技術研修会および研究支援可能な内容などを紹介するためのガイダンスを施設が設置されている岡豊キャンパスから朝倉・物部キャンパスに出向いて実施している。受託業務は表2に示したようにタンパク質同定や形態標本作製を中心に行っている。

表1 平成29年度技術研修会の項目一覧

項目
● フローサイトメトリー
● 免疫組織染色
● 電子顕微鏡
● 共焦点レーザー顕微鏡
● 質量分析によるタンパク同定
● qRT-PCR
● 遺伝子解析ソフト(遺伝子情報の取得、プライマー検索等)
● マイクロアレイとGeneSpringによる解析
● 生体分子間相互作用解析(ピアコア)
● ³ H-チミジン取り込み実験(細胞増殖試験)
● ポスター原稿作成から大型プリンタによる出力まで



図2 技術研修会実施の様子

表2 受託項目一覧

項目	
フローサイトメトリー解析	細胞表面抗原染色 細胞内染色・細胞内外同時染色
ELISA	
DNAシーケンス反応	
タンパク質同定	ペプチドマスフィンガープリンティング
形態標本作製	光学顕微鏡(パラフィン)標本
	ブロック作製
	切片作製
	HE染色
	ギムザ染色
	PAS染色
	MTS染色
	凍結標本
	ブロック作製
	切片作製
	HE染色
	電子顕微鏡標本
	透過電顕試料作製
電顕ブロック作製	
追加光顕切片作製	
未染色光顕切片作製	
染色標本	
走査電顕試料作製	
細胞増殖実験	³ H-チミジン 取り込み測定

2. 2 学生実習支援

表3に示した講座等からの依頼に応じて学生実習の支援を行っている。学内だけでなく、学外の短期大学、専門学校からの依頼にも応じている。

表3 学生実習支援の内容

依頼講座等	協力内容
分子細胞生物学	医学科1年生 医科生物学実習 タンパクの電気泳動と解析
微生物学	医学科2年生 微生物学実習 各種細菌の分離・培養・同定 PCR法によるウイルスゲノムの検出他
統合生理学	医学科2年生 生理学実習 筋電図 高知医療学院生理学実習 筋電図
免疫学	医学科3年生 免疫学実習 フローサイトメーターによる測定
法医学	医学科4年生 法医学実習 分光光度計での一酸化窒素濃度測定
高知学園短期大学	臨床検査科実習 DNAシーケシング

2. 3 社会貢献活動

社会貢献活動としては高校生を対象としたサイエンス体験学習を2000年から開催している。近年は「血液から見る遺伝子・タンパク質の働き～自分の血液からDNAを採ってみよう～」というテーマで2日間のスケジュールを組んで実施している(表4)。昨年度、今年度の本プログラムは日本学術振興会の「ひらめき☆ときめきサイエンス」事業に採択され、今年度は県外の高校生の参加もあった。受講生は、附属病院の検査部にて採血してもらった自分の血液を用いてABO式血液型判定・血液細胞の観察・DNA抽出・PCR法によるABO式血液型の遺伝子型判定を行った。本プログラムは受講生が被験者となる実習であるため、血液およびDNA採取、プログラム終了後のサンプルの廃棄について本人及び保護者へ周知し、プログラム参加について保護者からの同意書の提出を必須条件とした。参加者は将来医療系や研究系の道に進むことを希望している人が多く、高校の実習では体験できない内容で興味を持って取り組めたと好評であった。

表4 サイエンス体験学習のスケジュール

▼ 1日目 / 8月2日(水)	
8:30 - 8:40	● 受付(講義棟1F 実習室集合)
8:40 - 9:35	● 開講式(挨拶、日程説明、注意事項、スタッフ紹介) ● (実習): 実験器具の使い方の練習
9:35 - 10:30	● 採血(附属病院検査部)
10:30 - 11:00	● (実習): 血液細胞の顕微鏡観察 - スメア標本作製 -
11:00 - 11:45	● (実習): 凝集反応によるABO式血液型判定 - おもて・うら試験 -
11:45 - 12:15	● (講義): 「遺伝子の基礎知識」樋口 琢磨
12:15 - 13:00	● 昼食:(お弁当)スタッフと一緒に
13:00 - 15:00	● (実習): ABO式血液型の遺伝子解析 - 血液からのDNA抽出 -
15:00 - 15:45	● (講義): 「血液について」高石 樹朗
15:45 - 17:00	● (実習): 血液細胞の顕微鏡観察 - メイグルンワルド・ギムザ染色 -
▼ 2日目 / 8月3日(木)	
9:00 - 9:20	● 集合(講義棟1F 実習室)集合写真撮影
9:20 - 10:10	● 実験結果発表会についての説明 ● (実習): ABO式血液型の遺伝子解析 - PCR法 -
10:10 - 11:40	● (実習): 血液細胞の顕微鏡観察 - 顕微鏡観察 -
11:40 - 12:15	● (実習): ABO式血液型の遺伝子解析 - 制限酵素反応 -
12:15 - 13:00	● 昼食:(お弁当)スタッフと一緒に
13:00 - 13:30	● (講義): 「エピジェネティクス変化による疾患発症(仮)」坂本 修士
13:40 - 15:00	● (実習): ABO式血液型の遺伝子解析 - アガロースゲル電気泳動 -
15:10 - 16:30	● クッキータイム及び実験結果発表会
16:30 - 17:00	● 閉講式(アンケート記入、未来博士号授与)

3. おわりに

高知大学の教育研究支援部門である総合研究センター・実験実習機器施設/RI実験施設の業務内容を紹介した。RI実験施設の職員は今回紹介した業務以外にRIの管理業務を中心に行っている。高知大学の技術職員は現在約40名である。技術職員の全体の組織化はされていないが、医学部がある岡豊キャンパス内に勤務する技術職員は全員「設備サポート戦略室」に所属が変更され、従来の所属部署に「派遣」される形式となった。様々な問題を抱えながらもそれぞれの場所で研究支援業務に日々勤しんでいる。これからもより良い支援ができるよう考えながら定年までの時間を大切にしたい。

Wi-Fi 対応ハイブリッド型 LED ディ스플레이コントローラの開発

常三島技術部門

情報システムグループ 辻 明典 (Akinori Tsuji)

1. はじめに

近年、無線通信規格 Wi-Fi, Bluetooth, ZigBee, NFC などに対応した低消費電力のモジュールが組み込み機器に使用され、多種多様なセンサ情報の取得や制御に活用されている。本稿では、LED ディ스플레이の制御に Wi-Fi 機能を搭載した無線通信モジュールを使用し、スマートフォン、タブレット、及び PC よりインタラクティブに制御できるハイブリッド型 LED ディ스플레이コントローラを開発したので報告する。

2. LED ディ스플레이コントローラ

LED ディ스플레이に画像や映像、文字などを表示するには、一般にプロトコルに従った信号を送出するためのディスプレイコントローラが用いられる。ディスプレイコントローラの方式は、同期型と非同期型の表示に大きく分けられる。

- ・同期型表示・・・PC の画面表示やカメラの映像信号 (HDMI や DVI, VGA など) と同期してディスプレイに表示する方式。
- ・非同期型表示・・・メモリや外部ディスクに蓄積した画像や映像を読み出して表示する方式。

同期型表示は、センサやカメラ、音楽などの入力に合わせて画面表示を変えたり、パソコン上の画像や映像を再生してリアルタイム表示できるため、常時情報の更新が必要な表示制御に向いている。一方、非同期型表示は、店舗の看板などのような定型メッセージや画像の繰り返し表示を行う用途に向き、あらかじめ登録した情報を再生表示する際に採用される。同期型表示は、常に入力となる信号源 (ソース) が必要となるためシステム構成は

複雑となる。非同期型表示は、入力ソースが必要なくあらかじめ記憶した内容を表示できるためコントローラ単体で動作できる特徴がある。一般の LED ディ스플레이コントローラは、同期型、非同期型のいずれかの機能で動作するものが多く、両対応の製品では同期型と非同期型の切り替えにファームウェアの更新が必要となる。

開発したハイブリッド型 LED ディ스플레이コントローラは、同期型、非同期型、両方の機能を有し、ファームウェアを書き換えることなく同期型、非同期型を手動のスイッチまたはブラウザ上で切り替えて使用できる。さらには、無線中継器の機能を搭載し、LED ディ스플레이専用のプライベート LAN を構成でき、Wi-Fi 経由で LED ディ스플레이の表示制御ができるため、ディスプレイに関する専門の知識がなくとも操作が可能となる。

3. 開発したハイブリッド型 LED ディ스플레이コントローラ

開発した LED ディ스플레이コントローラの外観とブロック図を、それぞれ図 1 に示す。

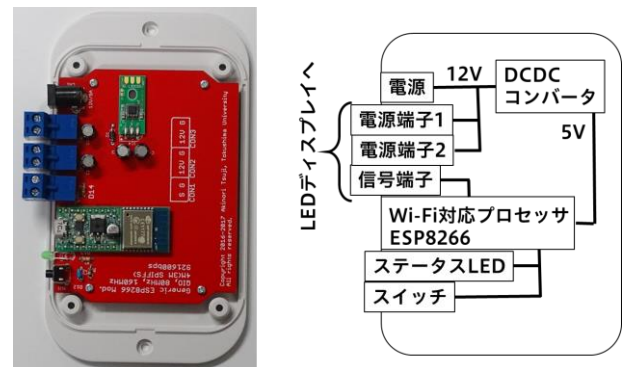


図 1 開発したハイブリッド型 LED ディ스플레이コントローラの外観とブロック図

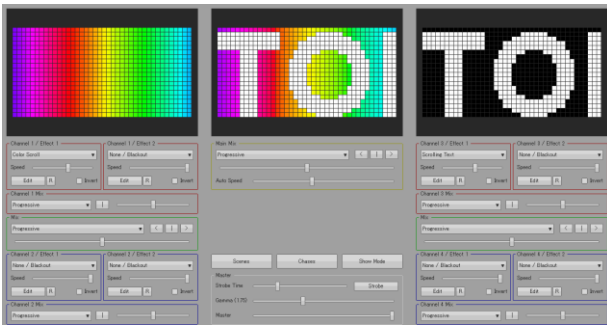


図2 PC上の操作画面例（同期型表示）

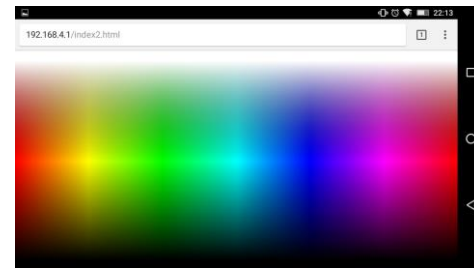
LEDディスプレイコントローラのプロセッサには、IEEE802.11 b/g/n Wi-Fi 対応の無線通信機能搭載プロセッサ ESP8266 を使用した^[1]。ディスプレイコントローラの電源は AC アダプタ用電源端子より 12V（最大 5A）を供給し、LED ディスプレイへの電源供給（電源供給端子 1, 2）、並びに降圧型 DCDC コンバータ（12V->5V）を介してプロセッサへ電源を供給する。基板上には、同期型・非同期型表示を切り替えるスイッチがあり、パソコンの画面入力を表示する同期型（図 2）、プロセッサのメモリ内の表示パターンを再生する非同期型を手動で切り替えられる。同時に、切り替え状態をステータス LED の表示で確認できる。

4. Wi-Fi 対応ファームウェア

同期型・非同期型表示に対応し、さらに Wi-Fi にも対応するファームウェアを開発した。同期型として、通信開始信号と LED の赤、緑、青の階調情報（各 8 ビット）を用いて通信を行う Glediator プロトコルを実装した。非同期型として、表示したいコンテンツをプロセッサのメモリに定義、またはプログラムで画像を生成して一定のパターンを繰り返し再生できる機能を実装した。また、LED コントローラを Wi-Fi に対応させるため、無線中継器モードで動作させ、WEB サーバを起動した。これにより、特別なアプリケーションのインストールの必要がなく、WEB ブラウザ経由で表示操作できるため様々な端末から LED ディスプレイにアクセスできる。図 3(a)(b)に、作成したスマートフォンによる操作画面例を



(a)



(b)

図3 スマートフォンの操作画面

(a) メニュー画面 (b) カラーズワイプ

示す。WEB コンテンツは、Ajax により実装し非同期通信を行いながらインターフェイス構築を行いプロセッサへの処理負担を減らし、操作性を向上させた。

5. まとめ

本稿では、開発した Wi-Fi 対応ハイブリッド型 LED ディスプレイコントローラについて述べた。LED ディスプレイコントローラを同期型・非同期型の両方に対応させることで、LED ディスプレイコントローラ単体での安定動作が可能で、パソコンとの通信による表示制御にも同時に切り替えて使用できる。さらには、開発した Wi-Fi 対応ファームウェアによって、使用する端末を選ぶことなく、専門知識がないユーザでもブラウザから容易にディスプレイの表示制御が可能となった。

今後は、ブラウザ向けのコンテンツの充実並びに無線経由による同期型表示を実装する予定である。

参考文献

- [1] Espressif, Inc. ESP-WROOM-S2 Datasheet Ver.1.4 (2017).

サーバ構築作業の自動化について

常三島技術部門
情報システムグループ

山中 卓也 (Takuya Yamanaka)

1. はじめに

近年、クラウドの普及やビッグデータを扱う巨大なシステムの必要性などから、取り扱うサーバの数はますます増加している。この状況を解決するためにシステム管理作業を自動化するツールが使われることが多くなってきている。筆者らの管理しているシステムではサーバー一台一台手動による構築・管理を行ってきたが、自動化ツールを導入し、管理作業の負担軽減を進めていくことにした。本発表では自動化についての概要と、そのツールの実際の導入について紹介する。

2. 自動化のためのツール

メールサーバ・Webサーバなどを構築する場合、サーバとなるコンピュータに対して、Linux等のOSをインストールし、そのサーバの役割（メール送受信やWeb公開など）に応じたソフトウェアをインストールして、適切に設定を行う、という手順を踏むことになる。それらを自動で行うために、今回はpreseedとAnsibleという二つのツールを用いる。

2. 1 OS インストール作業の自動化

OSインストール作業では、インストールウィザードによる指示に従ってホスト名やネットワーク設定、ハードディスクのパーティション構成などを順番に設定していく。

この工程を自動化するためのツールはOSごとに用意されており、LinuxだとCentOS系がKickstart, Debian (ubuntu)系がpreseed, FreeBSDはBSDinstallといったものである。今回はDebianをインストールするため、preseedを使用した。あらかじめ設定ファイル（図1）に必要な情報（ホスト名やIPアドレスやディスク容量など）を書いておき、それを読み込ませることで、自動でインストールを行うことができる。

```
d-i debian-installer/locale string ja_JP.UTF-8
d-i keyboard-configuration/xkb-keymap select jp
d-i preseed/run string http://150.59.16.143/preseed/netcfg.sh
:
d-i netcfg/get_ipaddress string 150.59.16.180
d-i netcfg/get_netmask string 255.255.255.0
:
d-i partman-auto/expert_recipe string
boot-root ::
40 300 256 ext4
$primary{ } $bootable{ }
method{ format } format{ }
use_filesystem{ } filesystem{ ext4 }
mountpoint{ /boot }
```

図1 preseed 設定ファイルの例

2. 2 サーバ設定作業の自動化

サーバ設定作業では、ソフトウェアのインストール、その設定などを対話型のシェル（bashやtcsh）上でコマンドにより実施する。この作業を自動化するツールはいくつかあり、構成管理ツールと呼ばれる。今回は導入の容易さからAnsibleというツールを用いる。以下図2にAnsibleの実行イメージを示す。

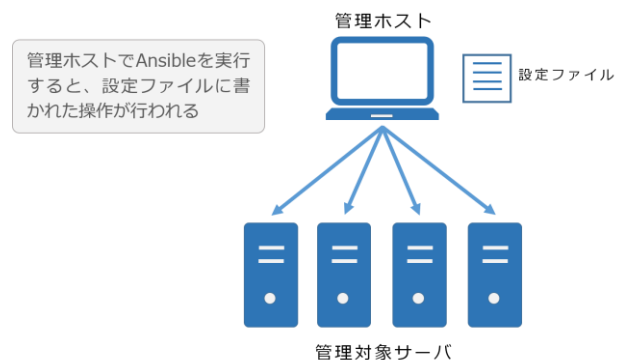


図2 Ansible 実行イメージ

4. 導入と今後

preseedとAnsibleを用いて、いくつかのサーバの構築を行った。その結果、通常より早く、再現可能な手順で構築を行うことができた。まだすべてのサーバに適用はできていないので、今後引き続き導入を続けていく予定である。

実橋梁規模 RC 桁の電食実験報告

愛媛大学

工学部等技術部機械・環境建設系技術班
大学院理工学研究科准教授

川口 隆 (Takashi Kawaguchi)
全 邦釘 (Pang-jo Chun)

1. はじめに

実橋梁規模のRC桁を初めて設計・製作し、屋外で実験をサポートする機会に恵まれたことは、本当に得難い貴重な経験であった。

本報告では、実験を遂行する上で様々な制約条件や障害があったが、それらを克服し、安全かつ確実に進めるために必要であった事柄を技術職員の視点で発表する。

2. 実験の目的について

橋梁の老朽化問題が深刻化しているため、内部損傷を非破壊試験によって定量的に評価できる点検手法の確立が急務である。

連名者である全准教授より、実橋梁規模RC桁の設計・製作を依頼された。さらに、塩害環境下にある鉄筋腐食を再現するため、電食実験で促進劣化させることで、進行過程に応じた非破壊試験を実施したい要望を受けた。

3. 実験概要と安全対策について

3. 1 劣化・健全区間の RC 桁製作

製作要望に難題があった。桁の長手方向を分割し、鉄筋腐食を有する「劣化側」と有しない「健全側」の区間を設けることである。直感的には、塩分を混入したコンクリートと有しないコンクリートを区間別に打設することを想定した。しかし、煩雑となる施工やその後の電食実験で全区間の鉄筋が通電することで、全断面に劣化を及ぼしてしまうことが想像できた。

これらの解決策として採用した手法を図1に紹介する。健全側には、エポキシ樹脂塗装鉄筋を配置し、劣化側には通常鉄筋を使用した。アノード電極となる通常鉄筋には電食用配線を施した。通電を遮断するためと耐荷力や剛性を確保するため、接合は、図2に示した塗装鉄管内部に両者の鉄筋を挿入し、ネジ

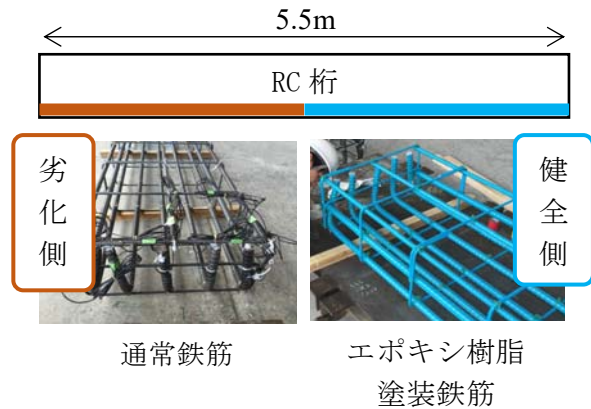


図1 劣化側と健全側の分割方法

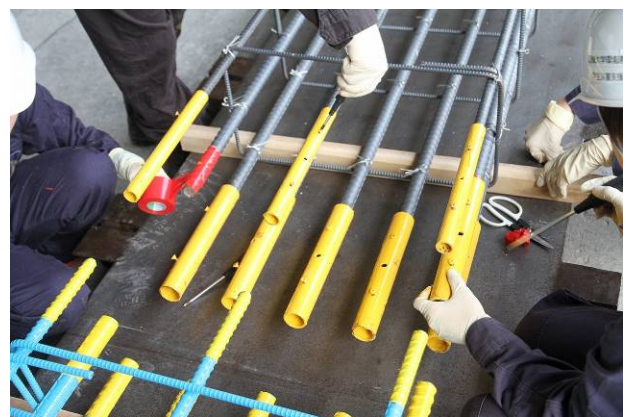


図2 鉄筋の接合方法

とアンカー固定用エポキシ系接着剤を用いた。

RC桁の製作は、PC橋梁製作工場に委託したが、特殊な配合として、鉄筋腐食を促進するため、 1m^3 あたり、 10kg のNaClを練り込んだ。

3. 2 実験場所での安全と環境整備

本実験は、委託会社のご厚意で製造工場内にある製品置き場の一面をお借りして実施した。よって、学生を引率し、学外で実験をおこなうため、工場長と話し合い、場内での安全に関する取り決め文書を作成した。

以下、項目のみ紹介する。

- ① 立ち入りおよび作業時間
- ② 保護具、作業内容別の安全確認方法
- ③ 関係者の連絡先明示

3. 3 電食実験方法

図3に電食実験の概念図を示す。電食作用させる通常鉄筋側のRC桁底部に保水能力の高いスポンジ（商品名；アクアフォーム）を多量に配置し、スポンジ下部に電極となるステンレス板を敷いた。水槽は軽量化のため、通常は断熱材として使用されている硬質発泡ポリスチレンフォーム（商品名；スタイロフォーム）で製作し、漏水能力を高めるため、シリコンシーラン材を接着材および水槽内の表面コーティング材として使用した。

図4に電食実験の外観を示す。RC桁の上面と底面にアルミ製角パイプと寸切シャフトを用い、ネジを締め付けることで、はさみ合わせるようにして、前述の水槽を底面に隙間なく押し当てている。よって、通常鉄筋から流れる電流は、コンクリート内部と含水状態のスポンジを通電し、ステンレス板電極に流れる仕組みとした。この回路で直流安定化電源により、電流を制御し鉄筋腐食を促進させた。

3. 4 非破壊試験項目と主な結果

鉄筋腐食による劣化進行状況を段階的に定量評価するため、非破壊試験をおこなった。

計測の様子を図5に示し、以下、試験項目と主な結果を示す。

- ① 弾性波試験（P波伝播速度）
劣化側の伝播速度が遅くなり、腐食による内部損傷が確認できた。
- ② 圧縮強度試験（コンクリートテスター）
劣化側の強度低下が確認できた。かぶり部の錆汁、クラック発生箇所では顕著であった。
- ③ 透気試験（トレント法）
内部から進行するひび割れが表面に到達する前に予兆を捉える透気係数の上昇が確認できた。
- ④ 打音法、衝撃弾性波法（振動数測定）
劣化側、健全側の卓越振動数を比較したが有意差は見られなかった。

4. おわりに

発表では、紙面の制約上、ご紹介できなかった、屋外実験を効率的かつ安全に進めるためにおこなった事例について、写真をふんだんに交えながら、ご報告させて頂く。

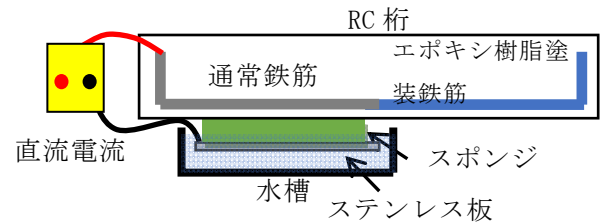


図3 電食実験の概念図



図4 電食実験の外観



図5 非破壊試験の様子

謝辞

本実験の遂行に際して、様々なご支援を頂いた(株)愛橋PC工場長 杵田 歩 氏ならびに営業課長 門田光弘 氏に感謝申し上げます。

総合研究支援センター 先端医療研究部門における 研究支援活動

蔵本技術部門
機能解析グループ

佐川 幾子 (Ikuko Sagawa)

1. はじめに

平成15年、徳島大学大学院医歯薬学研究部総合研究支援センター先端医療研究部門は、医学部および大学院ヘルスバイオサイエンス研究部（現・医歯薬学研究部）の支援のもと『先端医療研究資源・技術支援センター』として発足した。当初より、蔵本地区全体の生命科学研究を強化することを目的として、新規機器の積極的な導入と管理を行い、効率的に支援活動を行ってきた。現在、地方大学としては充実した共通機器利用施設となっている。平成29年4月より、徳島大学に新たに技術支援部が発足し、蔵本技術部門 機能解析グループの技術職員が先端医療研究部門 医学系分室（以下「先端医研」という。）に配属されることとなった。そこで、先端医研を紹介すると共に、技術職員の研究支援活動について報告する。

2. 先端医研

技術職員：医学系9名

（技術専門職員6名，技術員3名）

受付：徳島大学 蔵本地区 医学基礎A棟2階
（図1）

設置機器：医学基礎A棟2～4階，約150台

先端医研ホームページ：

http://www.tokushima-u.ac.jp/med/campus/educational_counseling/



図1 徳島大学 蔵本地区（左）
先端医研の受付（右）

3. 研究支援活動

先端医研は、最先端の研究を効率よく推進するため、研究機器を有効に共同利用し、高度な解析技術を提供できる体制を整えている。

3. 1 最新機器の早期導入と管理

- 1) 先端研究技術の高度化に対応
- 2) 機器の効率的な導入と更新
- 3) 購入希望機器アンケート（年2回実施）

3. 2 共通利用機器の管理・運営

- 1) 機器メンテナンス・修理・保守・消耗品購入（維持費）
- 2) 機器使用方法の指導と注意事項の周知
- 3) 研究支援ネットワークシステム^[1]の充実
- 4) 円滑な管理・運営（透明性の確保）

[1] 研究支援ネットワークシステム（共通機器利用システム）には、蔵本地区の共通機器の仕様や使用料単価および機器を使用する研究者が登録されている。分野の研究者が本システムにて機器を予約すると、その機器を担当する技術職員に予約メールが自動配信される。研究者が機器や受託解析サービスを実際に使用することで課金が成立する。先端医研の機器使用料は、毎月、経費別・分野別に本システムから抽出され、各部局の事務部による経費振替を経て収入となる。この機器使用料収入は機器の維持費として使用され、自立した運営を円滑に行っている。

3. 3 バイオリソース管理

- 1) 液体室素採取システムとフリーザー管理
- 2) 臨床検体や実験サンプルの保管と管理

3. 4 施設管理と環境整備

- 1) 実験室を有効利用するための機器配置

- 2) オープンラボにおける機器デモンストレーション
- 3) 実験室内の温度・湿度管理

3. 5 受託サービス^[2]による研究支援

- 1) 組織標本作製（学内）
- 2) DNAシーケンス解析（学内）
- 3) マイクロアレイ解析（学内・学外）
- 4) マスアレイ解析（学内・学外）
- 5) 質量分析によるタンパク質解析（学内・学外）

[2] 専任の技術職員が、サンプル調製から分析、解析に至るまで一貫してサポートすることで、研究効率の向上と活性化に努めている。学外からの依頼も受付中である。



学外受託解析ホームページ：

http://www.tokushima-u.ac.jp/med/campus/educational_counseling/gakugaijyutaku.html

3. 6 共同利用の推進

- 1) 医歯薬学研究部，先端酵素学研究所など共同教育研究施設との連携
- 2) 機器リユースシステムの推進
- 3) 共助による研究の活性化

3. 7 研究技術の紹介と提供

- 1) 学内全体・医学部向けユーザー会（年2回実施）
- 2) 機器取扱説明会・講習会
- 3) テクニカルセミナー
- 4) 学内・学外向け情報誌
「SAMS Information」
「せんたんにゅーす」
「総合研究支援センター 先端医療研究部門」年度版，学内版，学外版

3. 8 スタッフの育成

- 1) スキルアップ研修
- 2) 技術報告
- 3) 学会や研究会への参加・発表
- 4) インシデント・アクシデントレポートの作成
- 5) 専門性を有する人材の選考採用と強化

3. 9 研究への取り組み

- 1) 科学研究費助成事業 奨励研究採択
平成26年度，平成27年度
- 2) 学内の医学・歯学研究奨励助成事業採択
平成22年度，平成29年度

4. まとめ

先端医研では，センター長（部門長，併任教員），副部門長（医学基礎・臨床・栄養・歯学・薬学・動物資源系の併任教員），助教，医学系技術職員で構成される実務作業部会を毎月開催し，技術職員は各自の業務について状況報告を行っている。各学部の教員からアドバイスをいただくことでスマートな運営を心掛けている。さらに，大学の運営に影響する重要事項は，上層の運営委員会にて審議決定される体制が整えられている。

先端医研は，大学の研究戦略推進を強力に支援することを目的とし，研究機器やバイオリソース管理，機器使用方法の指導，新製品や新技術を紹介するセミナーの開催，各種受託解析サービスの提供などにより学内の生命科学の活性化を図っている。また，学外向け受託解析サービスを平成20年8月より開始し，学内受託で培われた高度な技術と解析能力を日本全国の研究者に広く提供している。提携先は，他の大学，病院，公共研究機関，民間企業など年々増加し，これまで国内47ヶ所（50研究室）と契約した実績がある。学内の共通機器を活用することで，設備投資を抑えた質の良い解析結果を安価で全国の研究者に提供することができ，学内機器の効率的な稼働体制の維持にも貢献できる強みがある。

今後は，受託解析による支援だけでなく，研究情報の収集と発信，研究開発プロジェクトの支援なども視野に入れて活動する必要がある。引き続き，生命科学を効率的に支援し，円滑な管理・運営を行うと共に，持続可能な「自立型」研究支援体制構築のロールモデルとして，徳島大学の研究戦略推進強化に貢献していきたい。

謝辞

本報告にあたり，ご助言，ご協力いただきました皆様に感謝申し上げます。

技術支援部について

徳島大学技術支援部規則

【徳島大学技術支援部規則】

平成 29 年 3 月 21 日

規則第 50 号制定

(趣旨)

第 1 条 この規則は、徳島大学学則(昭和 33 年規則第 9 号)第 7 条の 2 第 2 項の規定に基づき、徳島大学技術支援部(以下「技術支援部」という。)について必要な事項を定めるものとする。

(目的)

第 2 条 技術支援部は、徳島大学(以下「本学」という。)における教育、研究及び社会貢献に関する技術支援を全学的な見地から行うとともに、技術支援部職員の能力及び資質の向上等を図ることにより、優れた人材を確保し、本学の発展に寄与することを目的とする。

(業務)

第 3 条 技術支援部は、前条の目的を達成するため、次の各号に掲げる業務を行う。

- (1) 教育研究活動に係る技術支援及び技術開発に関すること。
- (2) 安全衛生管理に関すること。
- (3) 学内からの依頼業務に関すること。
- (4) 技術支援部職員の研修等に関すること。
- (5) 地域貢献に関すること。
- (6) 技術支援部の管理運営に関すること。
- (7) その他技術支援に関し必要な事項

(組織)

第 4 条 前条の業務を実施するため、技術支援部に次の部門及びグループを置く。

常三島技術部門

分析グループ

ものづくりグループ

計測制御システムグループ

情報システムグループ

管理運営グループ

蔵本技術部門

機能解析グループ

研究開発支援グループ

解剖・グローバル教育グループ

管理運営グループ

URA 部門

URA グループ

(職員)

第 5 条 技術支援部に次の職員を置く。

- (1) 技術支援部長
- (2) 副技術支援部長
- (3) 技術部門長

- (4) 副技術部門長
- (5) グループリーダー
- (6) 技術専門員
- (7) 技術専門職員
- (8) 技術員
- (9) リサーチ・アドミニストレーター
- (10) 教務員
- (11) その他必要な職員

(技術支援部長及び副技術支援部長)

第 6 条 技術支援部長は、学長が指名する副学長をもって充て、技術支援部の業務を掌理する。

2 副技術支援部長は、常三島技術部門を統括する副技術支援部長にあつては社会産業理工学研究部長を、蔵本技術部門を統括する副技術支援部長にあつては医歯薬学研究部長を、URA 部門を統括する副技術支援部長にあつては研究支援・産官学連携センターリサーチ・アドミニストレーション部門長をもって充て、技術支援部長を補佐するとともに、協力して技術支援部の業務を運営する。

(技術部門長及び副技術部門長)

第 7 条 常三島技術部門及び蔵本技術部門にそれぞれ技術部門長及び副技術部門長を置く。

2 技術部門長は、部門を統括するとともに、副技術支援部長を補佐する。

3 副技術部門長は、部門の業務を処理するとともに、技術部門長を補佐する。

(グループリーダー)

第 8 条 第 4 条に規定するグループ(URA グループを除く。)にグループリーダーを置く。

2 グループリーダーは、第 5 条第 6 号から第 10 号までの職員のうちから技術支援部長が命ずる。

3 グループリーダーは、グループを統括するとともに、グループの業務を処理する。

4 グループリーダーの任期は、2 年とする。ただし、グループリーダーが任期の途中で欠員となった場合の後任者の任期は、前任者の残任期間とする。

5 グループリーダーは、再任されることができる。

(アドバイザー)

第 9 条 技術支援部に、業務に係る専門的助言及び組織運営に係る事務的助言を行うため、アドバイザーを置く。

2 アドバイザーは、次の各号に掲げる者をもって充てる。

(1) 総合科学部，理工学部，生物資源産業学部及び情報センターから選出された教員各 1 人

(2) 医学部，歯学部，薬学部，先端酵素学研究所及び放射線総合センターから選出された教員各 1 人

(3) 常三島事務部長

(4) 蔵本事務部長

3 前項第 1 号及び第 2 号のアドバイザーの任期は、2 年とする。ただし、アドバイザーが任期の途中で欠員となった場合の後任者の任期は、前任者の残任期間とする。

4 前項のアドバイザーは、再任されることができる。

(運営委員会)

第 10 条 技術支援部に、技術支援部の運営に関する事項を審議するため、徳島大学技術支援部運営委員会(以下「運営委員会」という。)を置く。

2 運営委員会は、次の各号に掲げる事項を審議する。

- (1) 技術支援部の管理運営の基本方針に関すること。
- (2) 技術支援部の業務に係る基本方針に関すること。
- (3) 技術支援部の予算及び決算に関すること。
- (4) 技術支援部の職員の採用発議、配置及び育成に関すること。
- (5) その他技術支援部の業務に関し必要な事項

3 運営委員会は、次の各号に掲げる委員をもって組織する。

- (1) 技術支援部長
- (2) 副技術支援部長
- (3) 技術部門長
- (4) アドバイザー
- (5) その他運営委員会が必要と認める者

4 運営委員会に委員長を置き、技術支援部長をもって充てる。

5 委員長は、運営委員会を招集し、その議長となる。

6 委員長に事故があるときは、委員長があらかじめ指名する委員が、その職務を代理する。

7 運営委員会は、委員の過半数の出席がなければ会議を開くことができない。

8 議事は、出席した委員の過半数をもって決し、可否同数のときは、議長の決するところによる。

(部門会議)

第 11 条 部門に、業務の円滑な実施を図るため、部門会議を置く。

2 部門会議については、別に定める。

(関係部局との調整)

第 12 条 技術支援部長は、技術支援業務の実施にあたり、各学部、大学院各教育部、大学院各研究部、先端酵素学研究所、情報センター及び放射線総合センター(以下「関係部局」という。)との調整を適切に行うものとする。

2 副技術支援部長及び技術部門長は、アドバイザーと連携し、日々の業務について円滑な実施に努め、関係部局の長及び教員との調整を適切に行うものとする。

(事務)

第 13 条 技術支援部の事務は、関係部局及びアドバイザー並びに他グループの協力を得て、常三島技術部門管理運営グループ及び蔵本技術部門管理運営グループにおいて処理する。

(雑則)

第 14 条 この規則に定めるもののほか、技術支援部について必要な事項は、運営委員会の議を経て技術支援部長が別に定める。

附 則

この規則は、平成 29 年 4 月 1 日から施行する。

編集後記

徳島大学技術支援部は、平成 29 年 4 月に常三島技術部門、蔵本技術部門、URA 部門の 3 部門を設置し、新たにスタートしました。

これに伴い、従前の各研究部等に所属していた本学の技術職員及び教務員は、全員が所属を技術支援部に移し、そこから業務依頼先である各研究部等へ出向き仕事をするスタイルとなりました。

本報告書は、常三島技術部門、蔵本技術部門に所属する職員による、教育・研究支援、地域貢献活動等に関わる成果報告、技術研究会や研修等による専門技術の研鑽の状況や、その成果等がまとめられています。本報告書を通して、技術支援部職員の業務ならびに専門技術に基づく多様な支援の一端をご理解いただければ幸いと存じます。

本報告書の発行を期に、両技術部門が、今まで以上に力を合わせ、切磋琢磨することにより専門技術を高め、これまで以上に本学の教育・研究はもとより地域社会に貢献できる技術支援部に発展して行きたいと考えております。

最後になりましたが、本報告書の発刊に際して、貴重な時間を割いて執筆頂きました佐々木技術支援部長をはじめ、技術支援部の皆様方、また、編集・発行に際しまして多大なご尽力をいただきました編集委員の皆様、厚くお礼申し上げます。
(玉谷 純二)

編集委員

常三島技術部門

玉谷 純二 (委員長)	ものづくりグループ
飯田 仁 (副委員長)	計測制御システムグループ
中村 真紀 (副委員長)	分析グループ
桑原 知彦 (書記)	分析グループ
大崎 貴之	ものづくりグループ
細谷 拓司	ものづくりグループ
石井 純也	計測制御システムグループ
宮武 秀考	情報システムグループ
山中 卓也	情報システムグループ
井上 久美子	管理運営グループ
酒井 仁美	管理運営グループ

蔵本技術部門

佐川 幾子	機能解析グループ
武田 英雄	機能解析グループ
堀川 秀昌	機能解析グループ
松尾 真介	機能解析グループ
入倉 奈美子	研究開発支援グループ
梅本 ひとみ	解剖・グローバル教育グループ
江東 みどり	管理運営グループ
小倉 知子	管理運営グループ
河村 恵里	管理運営グループ

平成 30 年 2 月 26 日 発行

徳島大学技術支援部 技術報告 第 1 号

編集者 徳島大学技術支援部
常三島技術部門 技術報告編集専門委員会・技術発表実行専門委員会
蔵本技術部門 技術報告委員会

発行所 徳島大学技術支援部 常三島技術部門 URA 部門
〒770-8506 徳島市南常三島町 2 丁目 1 番地
電話番号 088-656-9706
徳島大学技術支援部 蔵本技術部門
〒770-8503 徳島市蔵本町 3 丁目 18 番地の 15
電話番号 088-633-7106