

# 静電容量式地盤変状センサ

徳島大学大学院ソシオテクノサイエンス研究部エコシステムデザイン部門 准教授 上野 勝利

社会基盤

キーワード：地盤災害、空洞化、浸水、地下水位、地すべり、防災、維持管理

斜面崩落、堤防の崩壊、陥没事故など、地盤災害は地盤への水の出入りによって生じている。災害を防ぐためには、土構造物や地盤中の地下水位や含水比など、水分状態を把握する必要がある。長大で種々な現場条件に対応できるよう、**3～4fFという高分解能を保ちながら32bitの測定レンジを確保した**静電容量計を開発した。地盤変状センサは、この静電容量計を水位計、水分計あるいは浸水・空洞センサとして応用したものである。地盤計測という特殊な計測への対応として、数10mにおよぶセンサ接続ケーブルの浮遊容量キャンセルや、センスアンプとマイコン間の数100m程度までの長距離信号伝送を可能とした。本発明では単にフィーダー線やツイスト線などを地中に埋設することによりセンサとできるため、センサ設計の自由度が高い。多数のセンサを埋設する広範な現場であっても、安価に計測できるという利点もある。

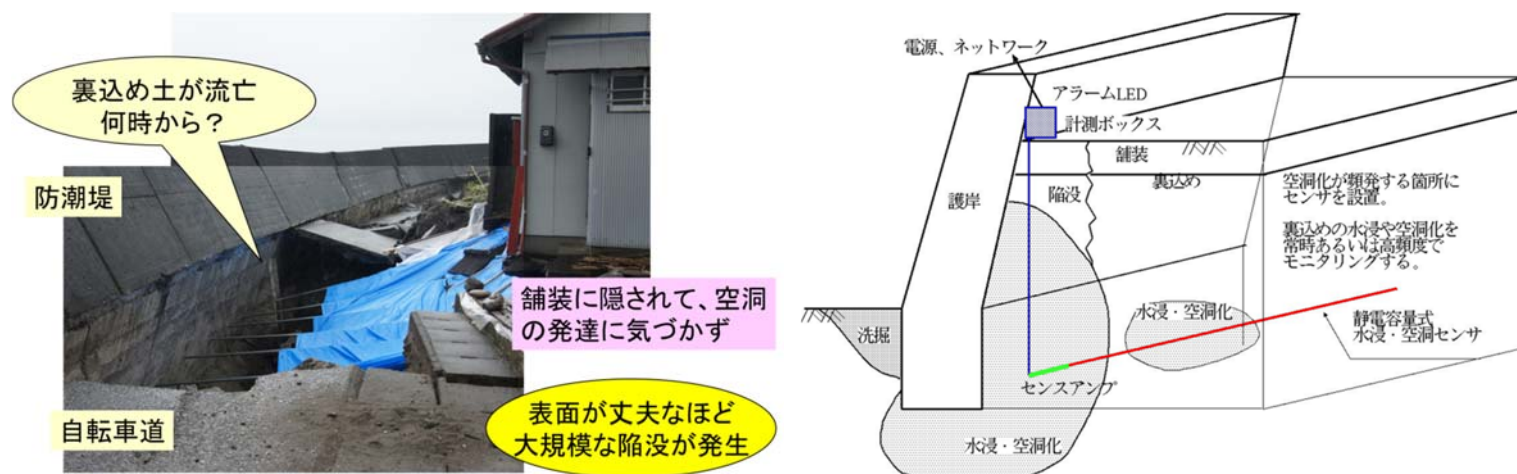


図1 水浸排水繰り返しによる被害例と想定される応用方法

裏面に実例を紹介していますのでご参照ください

## ■ 想定される用途（応用分野）

- ① 従来の機械式水位計の置換（地すべり地等）
- ② 堤防、斜面、谷埋め盛土等の浸水・漏水監視
- ③ 水浸排水繰返しによる路面下、埋設管、樋門、樋管、堤防、護岸などの空洞発生監視
- ④ 廃棄物最終処分場等の地下水位管理や簡易サウンディング跡孔での地下水位監視
- ⑤ 浸水・空洞化センサを具備した建設資材（埋設管、ドレンパイプ、パラペット、擁壁、ジオテキなど）
- ⑥ 模型実験用の小型高精度なカスタムセンサ

## ■ パートナー（産業界）への要望

- ☆ ロギング装置の試作、無線化などにご協力いただけるメーカー
- ☆ 建設資材のスマート化をお考えのメーカー
- ☆ 道路や護岸、防潮堤その他社会基盤の維持管理をお考えの自治体やコンサルタント



国立大学法人 徳島大学

連絡先

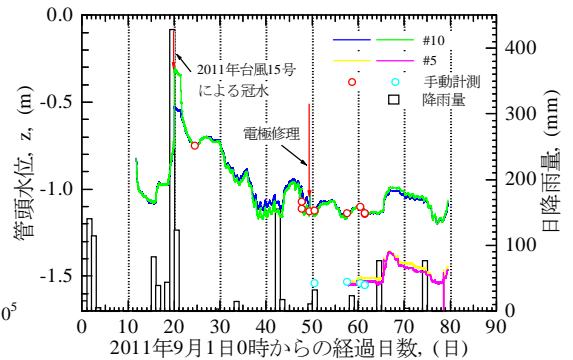
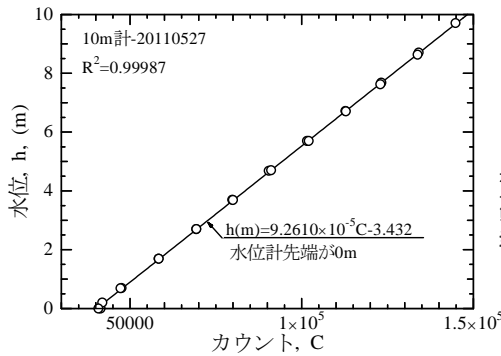
徳島大学 産学官連携推進部  
〒770-8506 徳島県徳島市南常三島町2-1  
TEL: 088-656-7592 FAX: 088-656-7593  
E-mail: center@ccr.tokushima-u.ac.jp

# 静電容量式地盤変状センサ

徳島大学大学院ソシオテクノサイエンス研究部エコシステムデザイン部門 准教授 上野 勝利

## 水位計としての応用例

高分解能で直線性が良く、安定した  
地下水位モニタリングが可能



(a)フレキシブルな10m計の設置

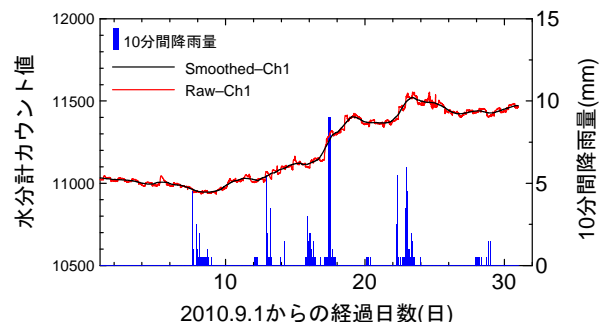
(b)10m計の検定結果

(c)現場計測結果

図2 静電容量式水位計(10m計)による環境地下水モニタリング例

## 堤防の水分モニタ

微小な変化も高感度に検出可能



(a)静電容量式水分計

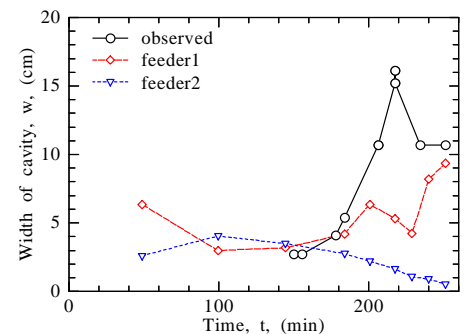
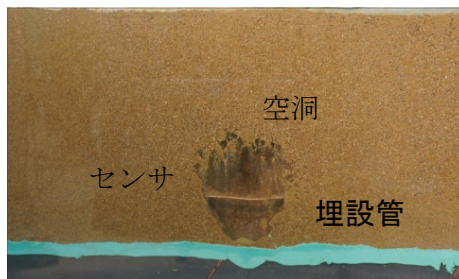
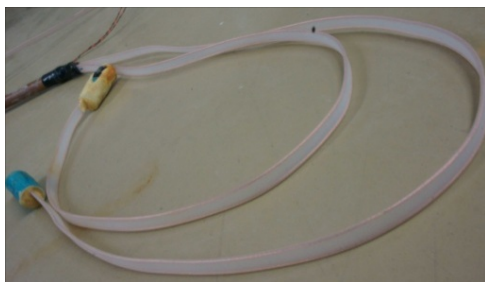
(b)熊野川堤防への設置の様子

(c)現場計測結果

図3 富山市での堤防内水分モニタ例(金沢大学高原利幸先生ご提供)

## 水浸・排水繰り返しによる 浸水・空洞形成モニタリング

地盤を水浸すると空洞センサの値が上昇。空洞が形成されると、水位変動に同期して空洞センサの値も変動。



(a)フィーダ型センサ

(b)埋設管からの浸水排水繰り返しにより発生した空洞とフィーダ型センサ(正面)

(c)観察とセンサによる空洞幅の比較

図4 空洞発生模型実験とセンサ計測結果