



平成29年2月21日

浜松商工会議所記者クラブ 御中

国立大学法人静岡大学長 伊東 幸宏

報道タイトル及び報道概要

LSI チップ型土壌水分量計測センサの開発と、浜松市春野町での実証実験の実施

静岡大学 学術院工学領域 電気電子工学系列 二川雅登・准教授が、降雨による土砂崩れ予知を目指した土壌水分を直接計測できる新たなセンサの開発に成功しました。5mm角の小さな LSI チップが土壌に密着しやすい特別な材質でおおわれており、計測信号の誤差となる漏れ電流が流入しないよう計測部に新たな構造を追加することで、低水分量から高水分量までの幅広い土壌水分量計測を可能にしました。さらにこのセンサを円筒形の筐体に接着したセンサプローブを製作し、浜松市天竜区春野町の山中に設置・長期計測を開始しました。地表から深さ1mまで水の浸透具合を観察することができます。降雨時の斜面の危険レベルをリアルタイムに検出したり、土壌中の水の浸透・排水能力を知ることができたりします。今後、データの蓄積を行っていき、検出精度の向上を図っていき、地域の防災・森林保全に役立てていきたいと考えています。

お問い合わせ先

部局名 工学部・電気電子工学科

担当者 二川 雅登 (ふたがわ まさと)

電話番号 053-525-7071

FAX番号 053-525-7071

メールアドレス futagawa.masato@shizuoka.ac.jp

## 1. 背景と目的

日本は山地が多く平地が狭いため、山の斜面や川の扇状地などに多くの住宅地があります。近年、気象の変化により土砂災害の被害が多く発生し、人的および経済的に多大な被害が生じています。現在の斜面崩壊検知には、ワイヤ式センサ、傾斜角測定センサなどが用いられています。これらは斜面の動き始めを検知できますが、より早めの危険レベルを把握することはできません。雨が土に浸み込むと摩擦力が低下しかつ重くなるため、山の斜面が崩れやすくなります。そこで、土中水分量センサにより斜面崩壊の危険レベルを把握することを目指し、センサ開発を進めてきました。

## 2. センサの特徴とこれまでの課題

現在市販されている水分量センサは大型で高価であり、設置にも手間がかかるため山の斜面への多地点・多深度計測には不向きでした。そこで、LSI（集積回路）技術を使った世界初となる土中水分量センサの開発を行いました。ミリ単位の LSI センサチップは小型かつ安価で低消費電力駆動ができるという特徴を有しています。今回、少ない水分量でも検出できるセンサチップを提案、製作し、浜松市天竜区春野町での実証実験を開始しました。計測データは無線送信され、インターネット上に蓄積され、遠隔からのリアルタイム状況把握ができます。

## 3. 新規内容

- (1) 漏れ電流遮断機構を内蔵した新たな LSI センサチップの提案・製作しました。
- (2) 新センサチップを駆動させるための低消費電力制御装置を開発しました。
- (3) センサチップを深度方向に5か所設置した多深度計測用センサプローブを製作しました。
- (4) 必要最小限の削孔で簡易に設置でき、安定したデータ取得を実現できています。

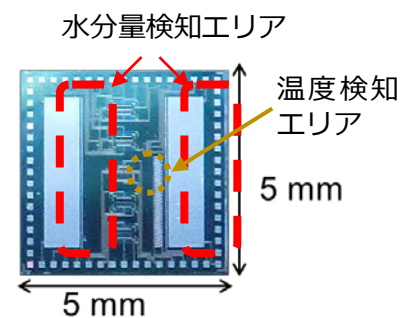


図1 水分量計測用 LSI センサチップ  
(製作協力：ラピスセミコンダクタ(株))

## 4. 波及効果

多深度計測により、地表から地下までの水の浸透の様子を時系列的に把握できます。これにより、山の保水性や排水性を評価できるため、森林保全や地下水涵養域の保全にも役立てることができます。また、農業分野の培地内計測への応用もでき、小さな培地を用いた高性能作物栽培や、露地栽培での排水性評価などへ利用が期待されます。

本実証実験によりデータの蓄積を行っていき、検出精度の向上を図り、地域の防災・森林保全、農業の活性化に役立てていきたいと考えています。

## 5. その他

山の斜面崩壊予知は、岡山大学 小松満准教授（地盤工学）、信州大学 不破泰教授（無線ネットワーク工学）との異分野融合研究（2012年～）で実施しています。春野町の他、長野県塩尻市での実証研究も継続して行っています。



図2 山の斜面への設置風景  
(設置協力：静岡県浜松市、(株)アサノ大成基礎エンジニアリング)