

フィールドサーバによる東北タイ天水田のリアルタイム土壌情報モニタリング Real-time Soil Information Monitoring by Field Server at a Rain-fed Field in Northeast Thailand

○ 溝口勝¹ 三石正一¹ 伊藤哲¹

二宮正士² 平藤雅之² 深津時広² 木浦卓治² 田中慶² 鳥谷均³ 本多潔⁴

MIZOGUCHI Masaru, MITSUISHI Shoichi, ITO Tetsu,

NINOMIYA Seishi, HIRAFUJI Masayuki, FUKATSU Tokihiro, KIURA Takuji, TANAKA Kei,

TORITANI Hitoshi, HONDA Kiyoshi

1. はじめに

現在、地球規模の気候変動や水循環変動に関する研究のために、各国連携で様々な地球観測データが蓄積されている。しかし、それらのデータを何にどのように利用するかはあまり議論されていない。こうした中、これらの地球観測データを統融合させ、農業分野において利用するための研究が求められている。

一方、近年のITの進歩は目覚しく、無線LANによるセンサネットワーク技術など、フィールドの農地情報を面的にとらえるのに使えるような基盤技術が出てきている。その一つが、農林水産省研究プロジェクト「データベース・モデル協調システム¹⁾」で開発されたフィールドサーバ²⁾(FS)である。

そこで、本研究では、衛星リモートセンシングと地上フィールドの土壌水分測定値を検証することを目的に、FSに土壌水分センサを取り付けて東北タイ天水田土壌情報をリアルタイムモニタリングする実験を始めた。本発表では、そのシステムについて概説すると共に、現時点で解決すべき問題点について述べる。

2. 土壌情報モニタリング用FS(FS-SIM)

本研究で新たに開発したシステムの構成を図1に示す。FS-SIMはFS本体と土壌水分データロガー(Em50)および土壌水分センサ

(ECH₂O-TE)から構成される。水田中に設置する関係上、ソーラー電源で駆動させる。現地の土壌情報は、ECH₂O-TE → Em50 → FS → メッシュネットワークルータ(RMR) → FS用ロガー(FSAB) → インターネット(IP-STAR) → 中央農研センターサーバ → ユーザという流れで届く。

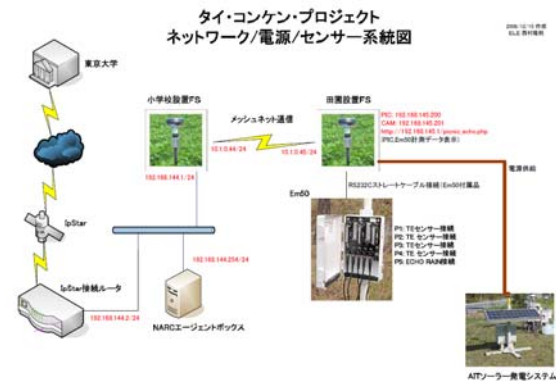


Fig.1 System diagram of Field Server for Soil Information Monitoring (FS-SIM)

3. 実験の概要

2006年12月にFS-SIMをタイ東北部コンケン県の天水田(緯度16° 27.657, 経度102° 32.443)に設置した。観測項目は、気象要素(気温・湿度・日射量・風速・雨量)、土壌要素(体積含水率、地温、EC)および現地フィールドの画像である。土壌要素の測定のために、土壌水分センサ(ECH₂O-TE, Decagon Device, Inc.)を深さ4, 8, 16, 32cmに埋設した³⁾。

1 東京大学 The University of Tokyo, 2 農業・食品産業技術総合研究機構 National Agriculture and Food Research Organization, 3 農業環境技術研究所 National Institute for Agro-Environmental Sciences, 4 アジア工科大学院 Asian Institute of Technology (AIT); キーワード: 土壌情報, モニタリング, フィールドサーバ, IT

これらのデータはインターネット経由でほぼリアルタイムで日本のサーバに蓄積される。蓄積されたデータは、中央農研センターで開発された Java ソフトを利用して、Web 上でグラフ化したり、xml 形式データをダウンロードしたりできる。(図 2)。また、画像データを連続的に再現することも可能である。(図 3)

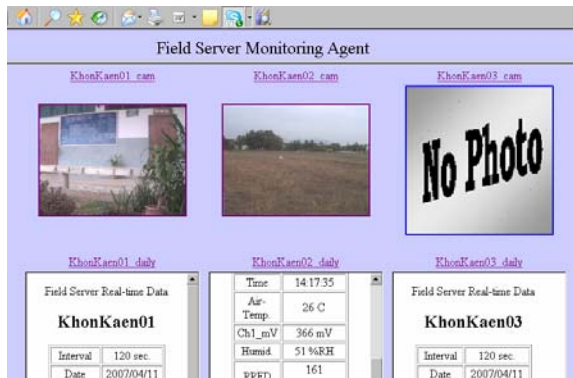


Fig.2 Real-time monitoring data sent automatically from a Rain-fed Field in Northeast Thailand

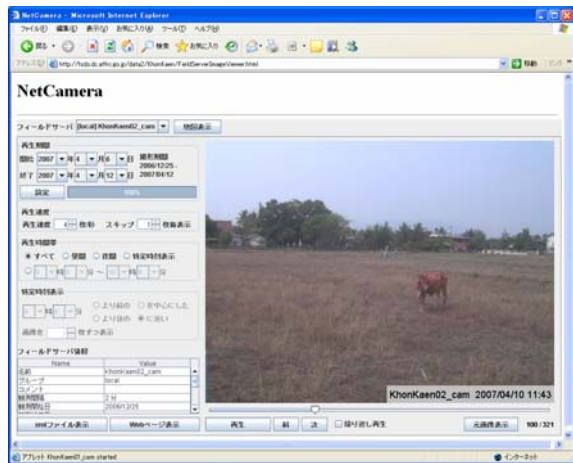


Fig.3 Images of a Rain-fed Field played on Web using Java applet

4. 土壌情報 (ECH₂O-TE の出力値) の取得

図 4 は FS-SIM で取得した土壌情報の時間変化の一例である。ECH₂O-TE 値は体積含水率、地温、EC を同時に含んだデジタル値であるため、それをソフト的に分解する必要がある。図中にはエクセル上で分解解析した結果を示した。深さごとの地温の位相の違いや地表面付近の EC 上昇の傾向等が捉えられているが、更なる長期的な解析が必要である。

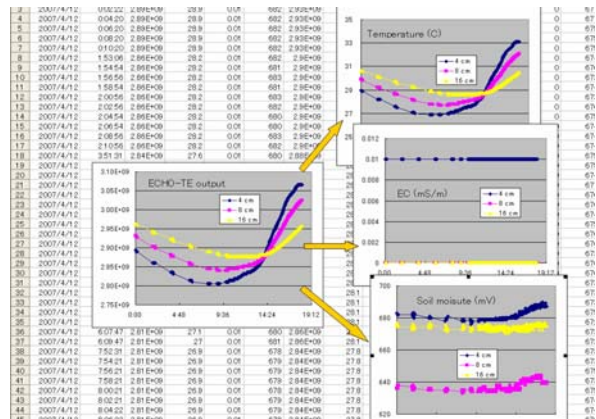


Fig.4 Deconvolution of ECH₂O-TE value by EXCEL

5. おわりに一現時点で解決すべき問題点

12月末に設置した FS が3月末になってようやく安定してデータを送り始めてきた。しかし、以下のような問題が残されている。(1)動物対策：何らかの小動物に雨量計のリード線が2度にわたって噛み切られていた。また、1本の土壌水分センサも断線してしまっている。(2)通信の安定性確保：現地メッシュネットワーク間通信の問題または小学校施設の停電によりデータ損失がみられる。(3)土壌データベース(DB)の整備：センサ特性を土壌ごとに整理する。(4)2次データの加工：蓄積データを有用な情報に変換するためのソフト開発が必要である。(5)現地カウンターパートとの協力関係の強化：現地の不測の事態に対して迅速に対応してくれる人的ネットワーク作りが重要である。

フィールド研究にハプニングは付物である。むしろそれが想定外であるからこそ新しい発見があるともいえる。これから雨季を迎える天水田で刻々と変化する現地の画像と土壌情報が送られてくるのが楽しみである。

文献 1) <http://www.agmodel.net/DataModel/seika-brochure/>

2) <http://model.job.affrc.go.jp/FieldServer/default.htm>

3 三石ら：土壌水分センサーによる東北タイ天水田の土壌水分測定，農業土木学会講演要旨集(2007)

謝辞： JIRCAS の濱田浩正氏に現地設置作業でお世話になった。本研究の一部は、H18 年度国家基幹技術「データ統合・解析システム」の課題として実施された。