

三重大学共生環境学特別講義Ⅷ

フィールドモニタリングの基礎と応用

- 10:30-12:00
(一般講演) 地域復興と農業再生の挑戦
ー原発事故被災地に通り始めて7年ー
- 13:00-14:30
ーフィールドモニタリング概論
- 14:40-16:10
ーフィールドモニタリング実習
- 16:20-17:50
ーフィールドデータ解析概論

フィールドモニタリング概論

What is MIZO?

溝口 勝（みぞぐちまさる）

東京大学
大学院農学生命科学研究科
国際情報農学研究室



(1980)

キーワード
ユビキタス農地モニタリング
土壌物理・凍土・環境・IT
酔文学・痴酔学・人間関係論

略歴（溝口勝）

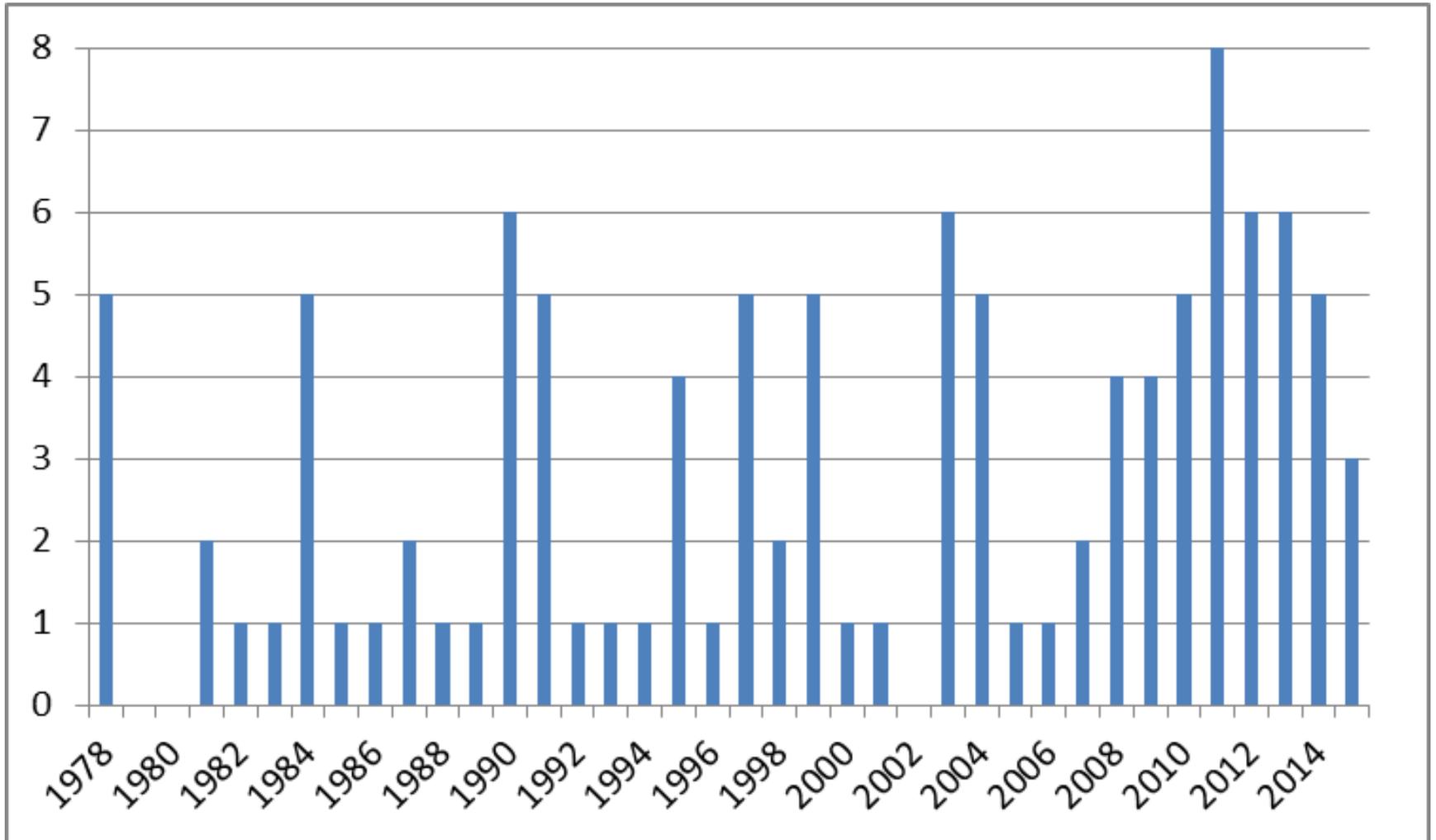
- 1960 栃木県生まれ（農家の次男）
- 1982 東京大学農学部農業工学科卒業 自然児・運動バカ
- 1984 三重大学農学部助手（農業物理学） 土壌物理学・熱力学オタク
- 1990 米国パデュー大学客員助教授（Agronomy Dept.） SSSA—SSSJ
インターネットオタク
- 1995 三重大学生物資源学部助教授（農業物理学） シベリア
- 1999 東京大学助教授 大学院農学生命科学研究科（環境地水学） フィールド科学
- 2003 内閣府技官（参事官補佐）併任
- 2005 東京大学准教授 大学院農学生命科学研究科（国際情報農学） 役人道
- 2008 東京大学教授 大学院情報学環
- 2010 東京大学教授 大学院農学生命科学研究科（国際情報農学） 農業ICT

土の世界に足を踏み入れたきっかけ

自分の研究人生を振り返ると

- | | | |
|------|------------------------|-------------|
| 第1期 | 大学院時代(1982-1984) | 井の中の蛙in東大 |
| 第2期 | 三重大土木助手時代(1985-1987) | 学生は良い教師 |
| 第3期 | 同生物資源学部助手時代(1988-1990) | このままで良いのか？ |
| 第4期 | Purdue大学時代(1991-1992) | 日本のレベルって？ |
| 第5期 | 三重大学助手時代(1993-1995) | 環境研究事始 |
| 第6期 | 三重大学助教授時代(1996-1998) | ITとシベリア |
| 第7期 | 東大助教授時代(1999-2002) | 江戸城からみた世界 |
| 第8期 | 内閣府時代(2003-2004) | 霞ヶ関のからくり |
| 第9期 | 再び東大助教授時代(2005-2007) | アジアの中の日本農学 |
| 第10期 | 情報学環教授時代(2008-2009) | 情報と農業 |
| 第11期 | 農学国際教授時代(2010-現在) | 農業ICT, 復興農学 |

わくわくグラフ



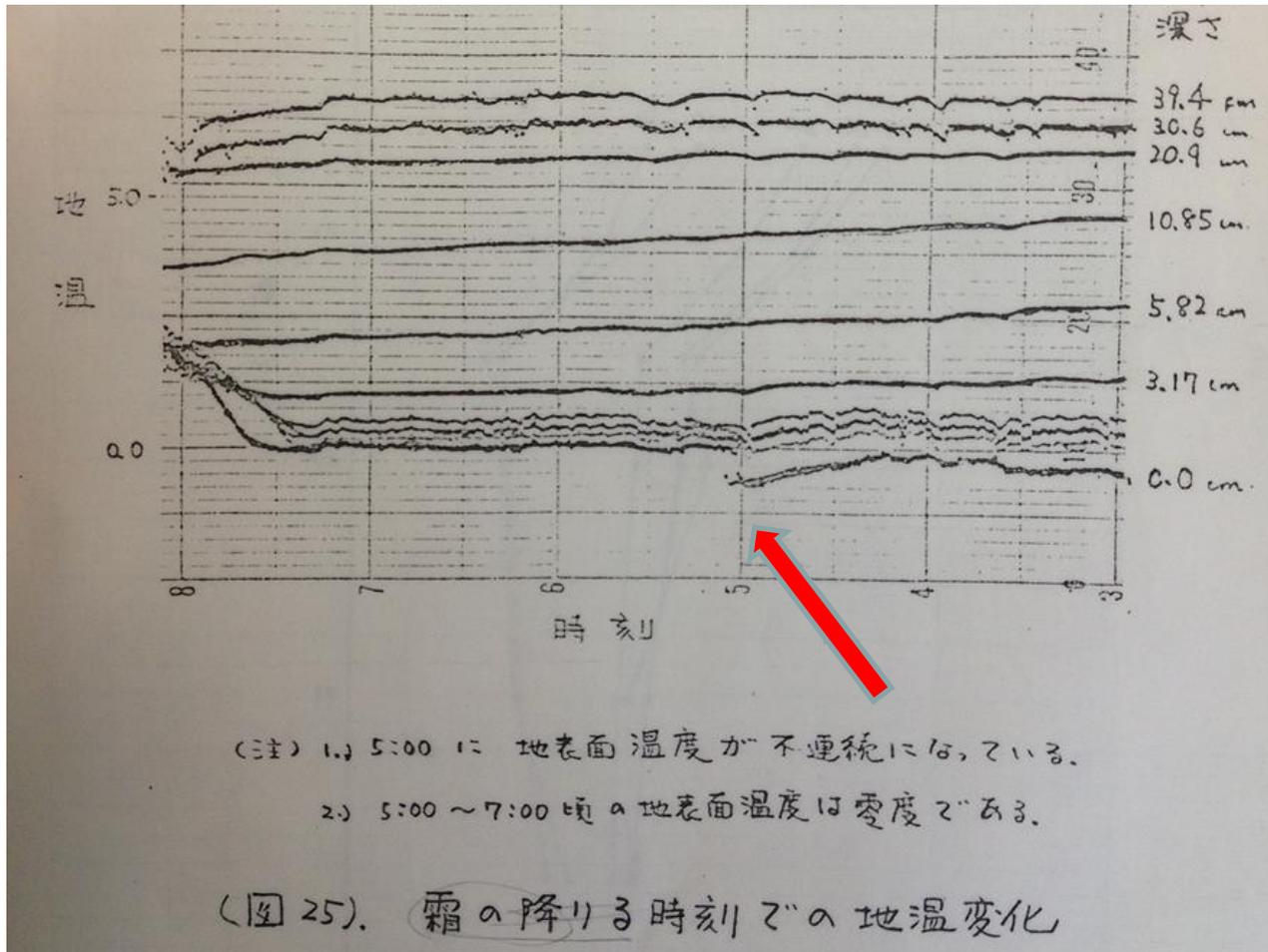
Epiphanies その瞬間

—研究のきっかけ—

霜柱



過冷却が破れる瞬間！



1981年12月24日5:00
東京大学農学部弥生
キャンパス内実験圃場

After p. 60, Bachelor thesis of Prof. Mizoguchi
“Analytical study on thermal diffusivity of field soil” (1982) written in
Japanese

世界の農地からリアルタイムで 土と水の情報を集める



東京大学
大学院農学生命科学研究科
農学国際専攻
国際情報農学研究室
溝口 勝



観測装置の現場設置史

- 熱電対による地温測定 (1981)
 - 打点式記録計
- シベリアの土壌水分・地温・気象観測 (1997)
 - データロガー&手動回収
- 携帯電話による土壌水分・地温観測 (2001)
 - 研究室からの手動回収
- フィールドサーバによる土壌水分・地温観測 (2005)
 - 画像・エージェント回収
- フィールドサーバによる海外農地モニタリング (2006)
 - 衛星インターネット、ADSL
- フィールドルータによる農地モニタリング (2009)
 - GSM/3G回線

めざせ，地べたモニタリング

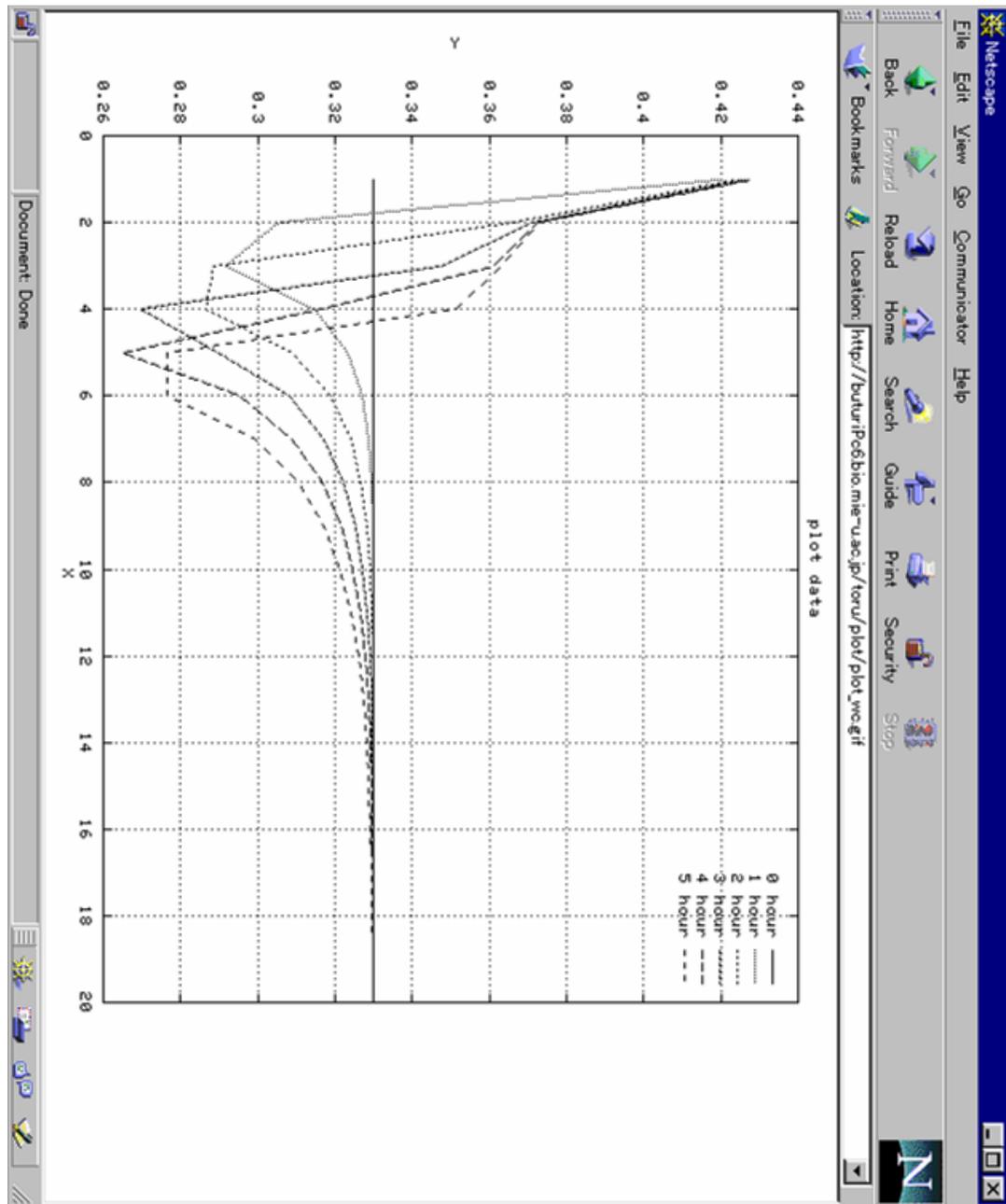


画像も含めての農地情報をリアルタイムモニタリング



凍結過程の 土壌水分移動 (1984-1990)

- 凍結前線に土壌水が集まる
- 凍土中の液状水（不凍水）が減少



GAME-Siberia, Tundra (97-98)



土壤調査 Soil survey



フィールド調査地域



ツンドラでの穴掘り (1998.8)



穴に埋まって、はいポーズ (2000.7)



ダバイ、ダバイ！

ロシアのフィールド研究の教授



チュニジアでの設置作業 (2010.1.7)



インドネシアー焼畑調査 (2007.10.6)



国境(タイー中国)にて (2010.3.7)



ラオス

子守するアカ族
の女の子たち

(2010.10.9)



キャベツ畑のモニタリング



図1 地中温度(地温)の累年平均値分布(1月)
(文献¹⁾より引用)

高冷地の傾斜畑の問題

- 群馬県北部地方の例
 - 高原キャベツの生産地
 - 土壌侵食と土壌流亡
 - 融雪期・梅雨期・台風期
- 融雪期の土壌侵食
 - 凍土層が融雪水の地中浸透を阻むことによる？
 - 融雪期の土壌侵食メカニズム解明
- 農地管理技術の開発

孺恋キャベツ畑の収穫

(2003.8.28 溝口)



収穫直後の雨で土壌侵食が起こる → 流域の環境問題



流された黒土は川へ 美味しいキャベツは黒土の代償



農業機械で形成された耕盤の影響か？



冬季の土壌凍結の影響か？



2002.3.12

農業機械に耕作 これが耕盤を形成する



降雨は20cm以下に浸透しにくい



SIMS-CP

- 群馬県T地区のキャベツ畑
- 2001年8月30-31日に機器設置
– 土壌情報モニタリングシステム

2002.3.12

フィールド側システム

データロガー

バッテリー

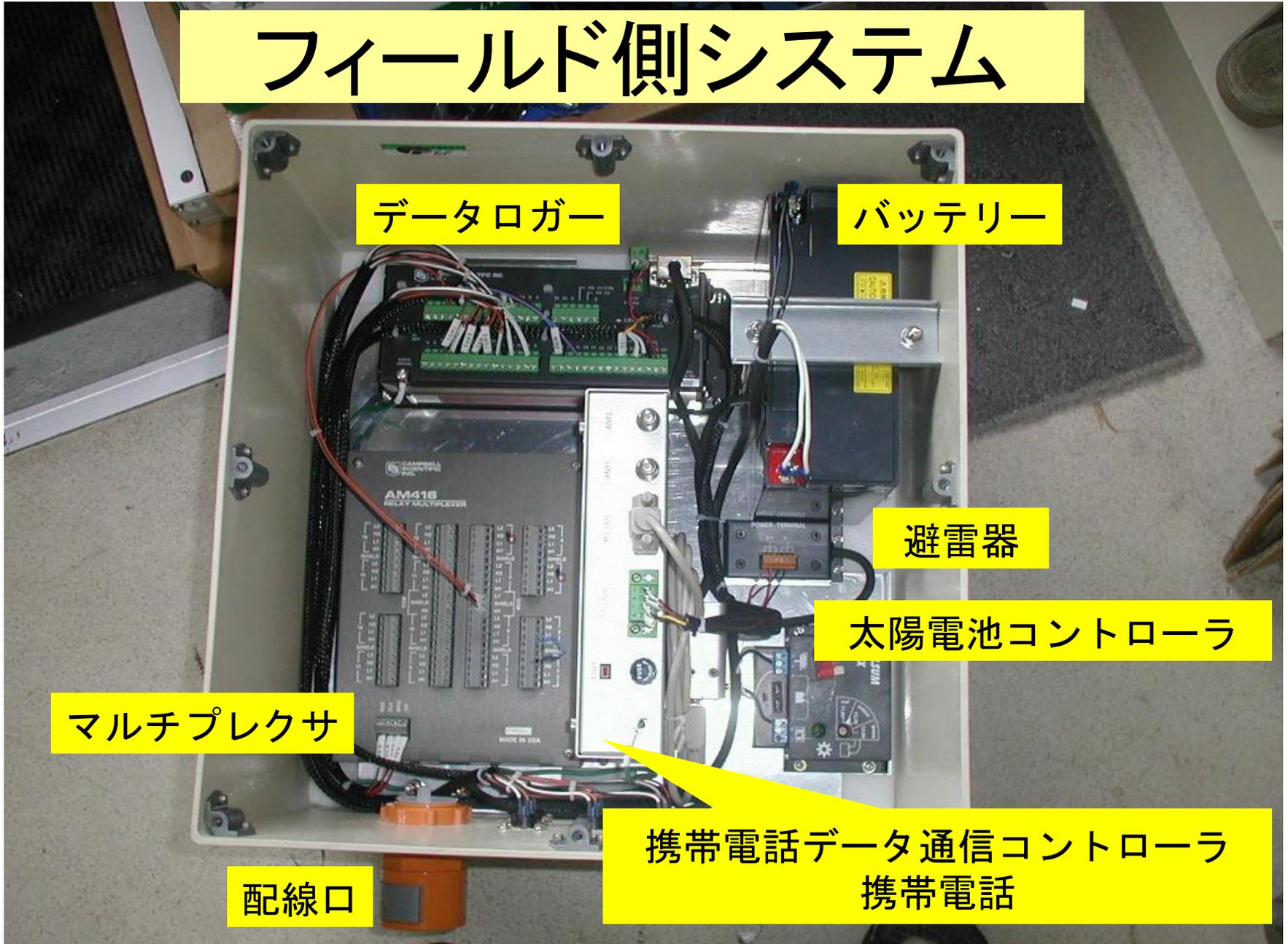
避雷器

太陽電池コントローラ

マルチプレクサ

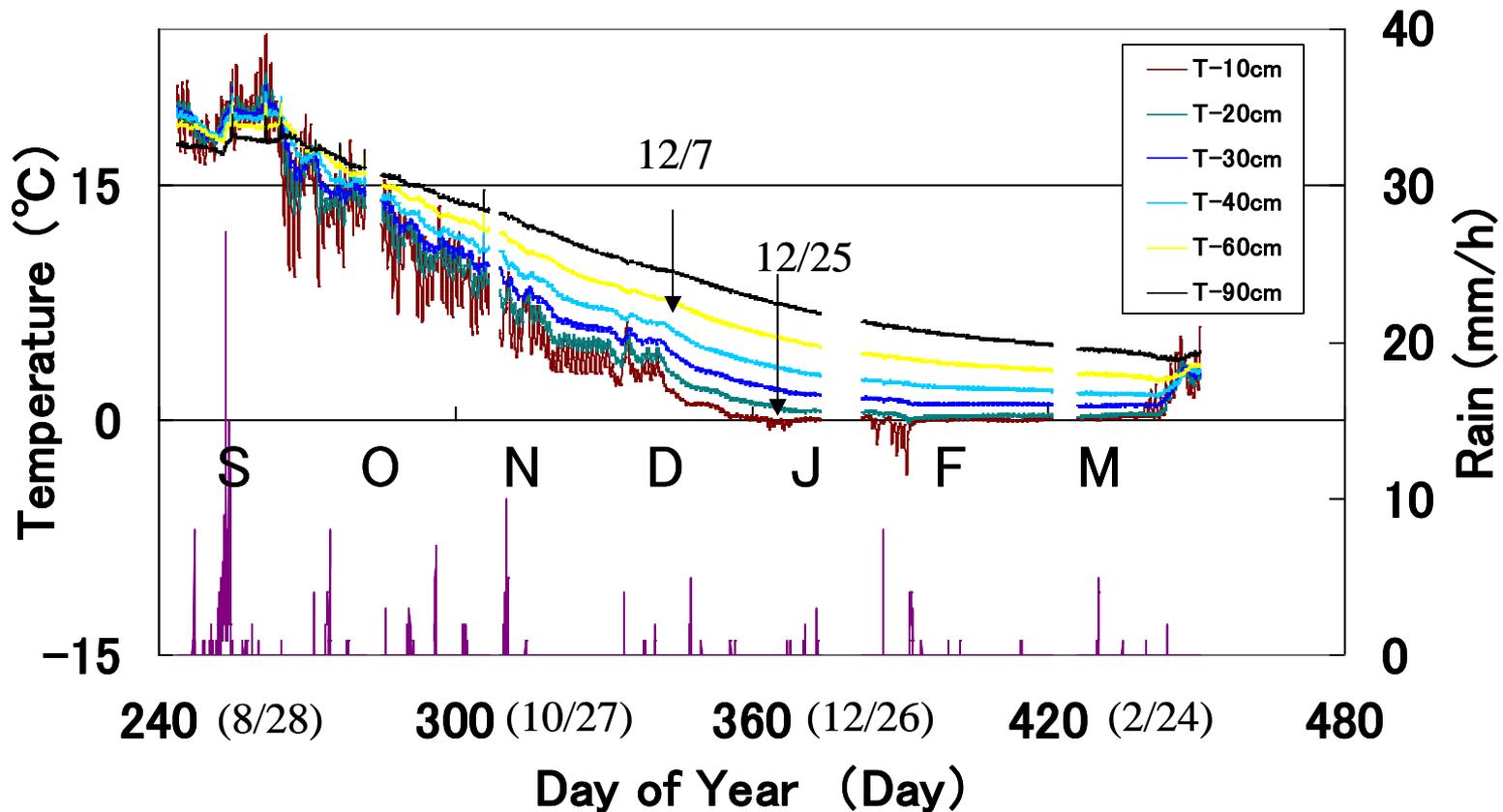
携帯電話データ通信コントローラ
携帯電話

配線口

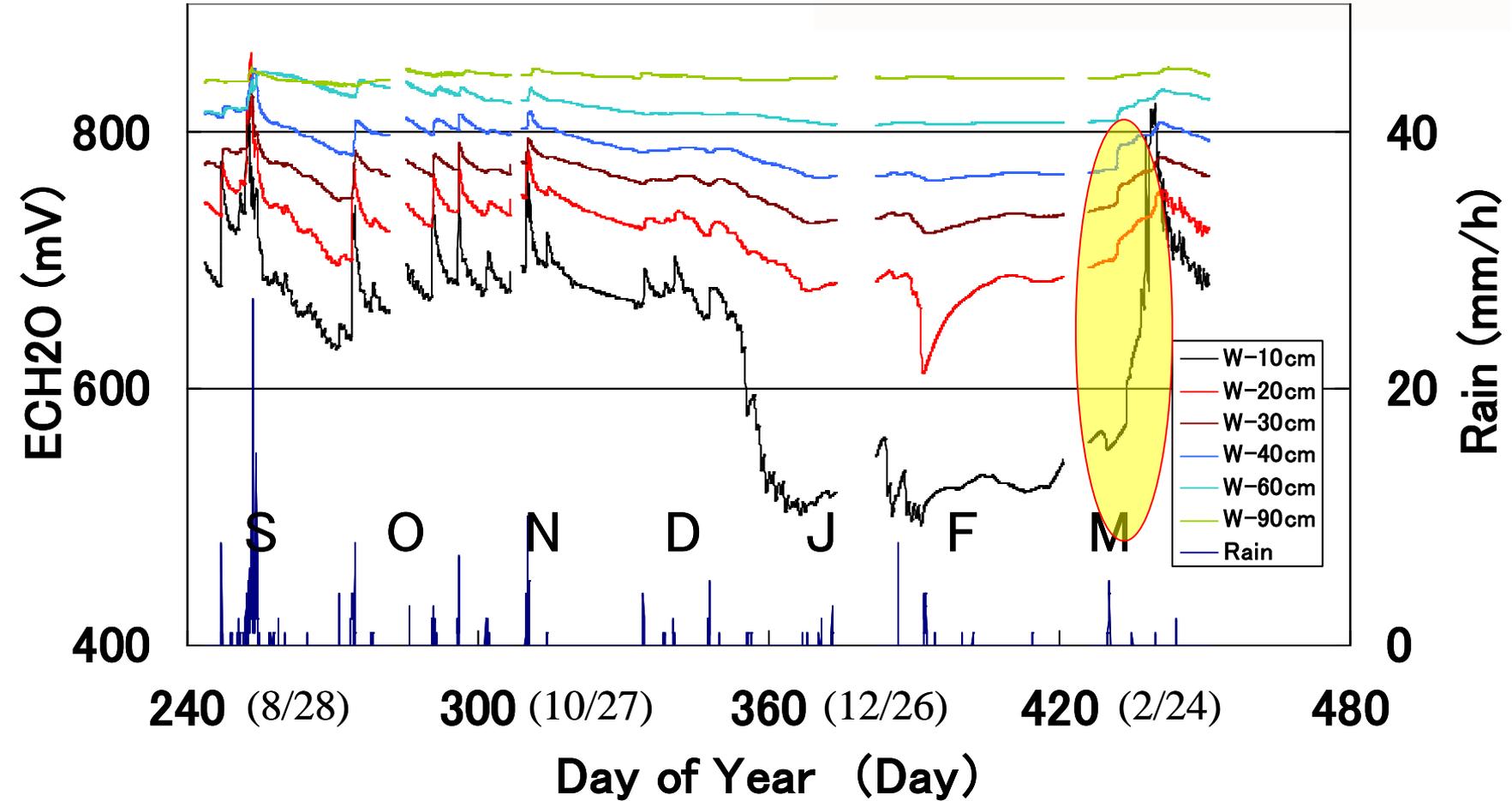


地温の変化

- 表層： 12月7日までは大きく日変動しながら低下。その日を境に変動なし
 - 積雪／土壤が表面から凍結し始めた
- 10cm深さの地温は12月25日に0°C 3月上旬までほぼ0°C（凍結期）



土壌水分量と降雨量 の変化





農地情報モニタリング

フィールドモニタリングシステム Field Monitoring System (FMS)

- 農地におけるモニタリング
 - 気象(気温, 降水量, 日射量, 風速, など)
 - 土壌(水分, 温度, 養分)
 - 作物(成長量, 色)
 - 環境(放射線量?)
- 農地は都会にあるのではない!
 - 電源なし, WiFiなし
- 農地では有線を使わないのが望ましい
 - 草刈り鎌やトラクタによる切断
 - 動物による切断



土壌センサーの設置



タイ・チェンマイ
ほうれん草畑(2006)

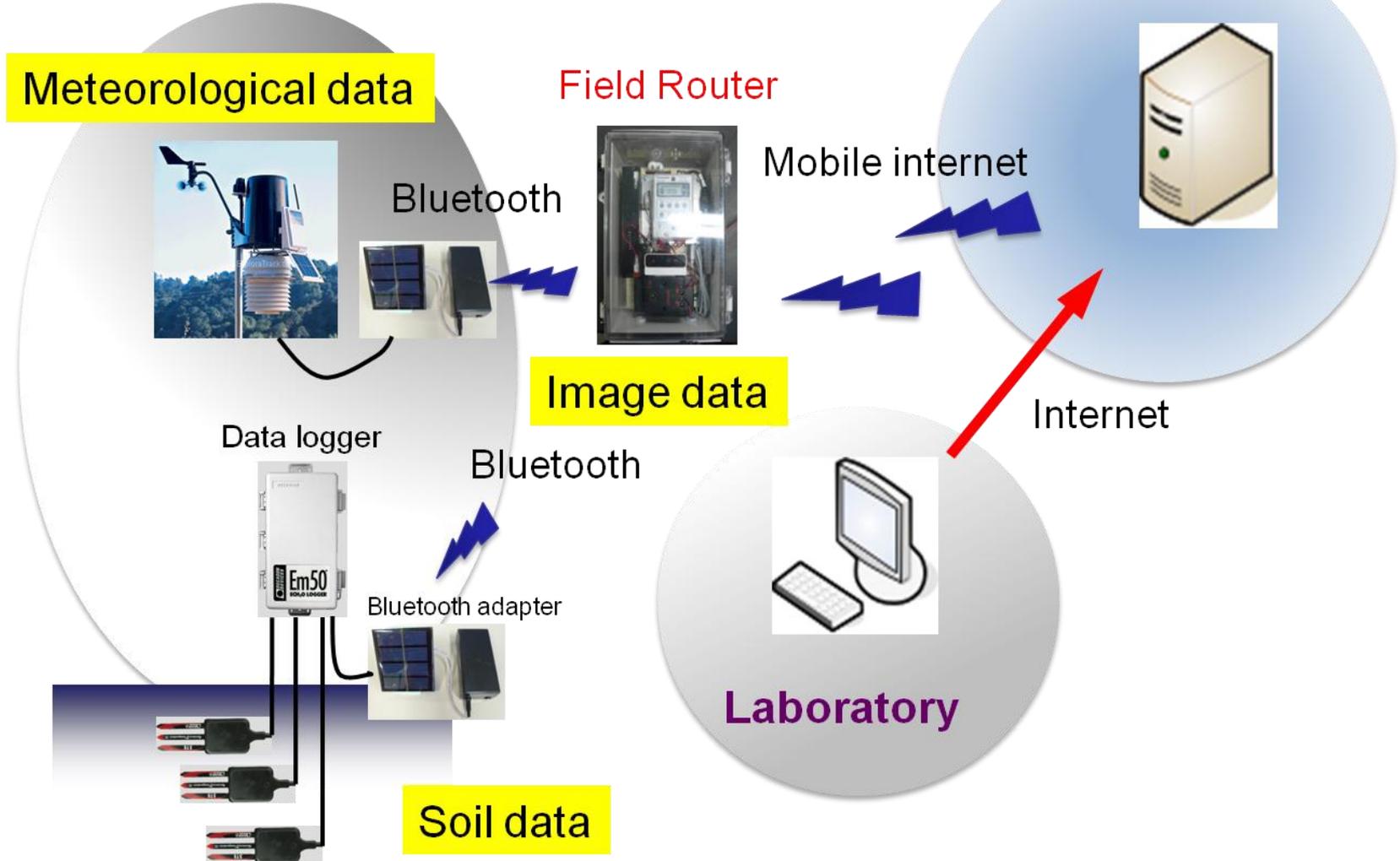


孺恋キャベツ畑(2005)

弘前リンゴ園(2009)

フィールドドロータ

In-situ data → Telecom. → Data Server



(Soil sensor : Soil moisture, temperature, electrical conductivity...)

フィールドルータの利点

- 面倒なネットワーク設定が不要
 - 現地に運んで植えるだけ
- 世界中どこでも利用可能
 - 日本国内 NTT Docomo
 - 海外 GSM/3GのSIMカード購入
- 設定変更が容易(30分以内)
 - FRのファームウェア更新
 - 各データロガーの設定変更
- 拡張性
 - データロガー
 - Webカメラ



データサーバ(Data Server)

- ユーザはWebからDSにアクセスするだけ
- 画像、気象、土壌データを一瞥
 - 富山県、石川県、福井県、西東京市

[Method](#) [Sites overview](#) [Login](#)

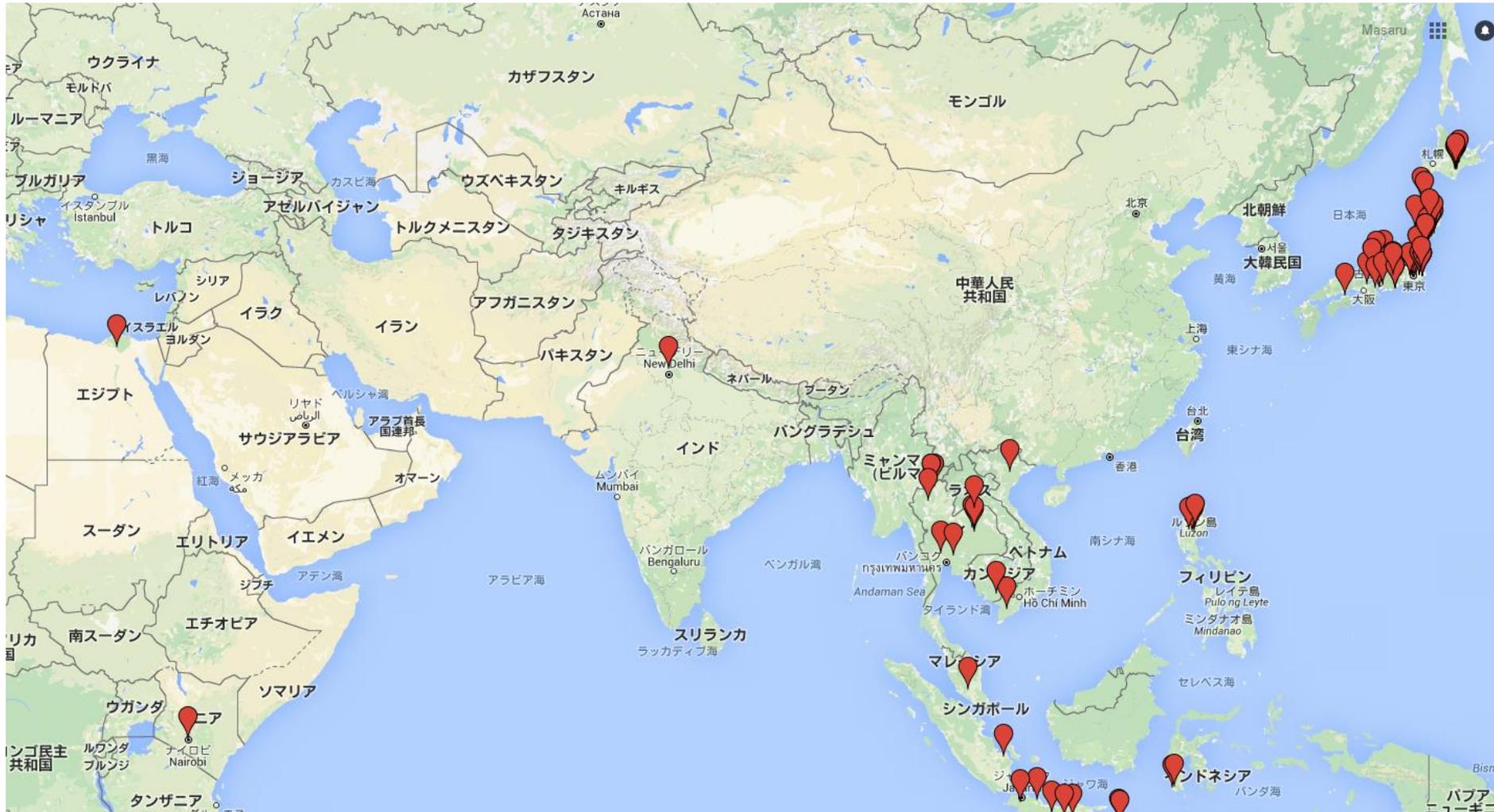


=image, =meteorologic, =soil (Left side icons for yesterday, right side today)

左側: 1 日前

右側: 当日

世界の農地をモニタリング



デモ

システムの稼動履歴の確認 (データ取得星取表)

	Toyama	Ishikawa	Fukui	Nishi-Tokyo
2011/03/31	M S	I M S	I S	I M S
2011/03/30	I M S	I M S	I M S	I M S
2011/03/29	I M S	I M S	I M S	I M S
2011/03/28	I S	I M S		
2011/03/27	I S	I M S	I M S	M S
2011/03/26	I M S	I M S		I M S
2011/03/25	I M S	I M S		I M S

- 各地のモニタリング装置の調子を診断
 - データロガーの電池の消耗具合など

農場から食卓まで X ICT

多国間農産物トレーサビリティシステム構築

- 輸入野菜の生育・加工の現場と流通過程をモニタリングする手法の検討
- 国民に安全な輸入農産物を提供するプロタイプモデル開発基盤
- タイのホウレンソウ栽培現場をモニタリング
- 2007年12月2日現地予備視察
- 2007年12月20日にフィールドサーバ設置
- 2008年12月21日に機器メンテナンス

COOP UNIV

ちよこことよいこと

ちよここと食べる

食堂メニューのほうれん草は減農薬、有機農法によってタイで作られています

タイの子供たちも

ほうれん草メニューの収穫の一部から「教育支援」として寄付。形を変えてタイの子供たちの教育に貢献しています。

タイの農業も

大学生協の契約は、タイ北部の課題「農地整備、雇用創出、現金作物の栽培拡大」へ貢献しています。

あなたも

ほうれん草にはカロチンとビタミンC、鉄がたくさん含まれていて、緑黄色野菜を代表するたいへん栄養価の高い健康野菜です。毎日の食卓に欠かせない一品にしたものです。

ほうれん草を食べてタイの子供たちの教育を支援しましょう！
詳しくは<http://www.coopliflife.jp/horenso/>

- <http://www.coopliflife.jp/horenso/>

タイのホウレンソウ栽培現場 モニタリング

2007年12月20日にFS設置



Field Server at Spinach Field

Omni Antenna
for School and
Research Center
2007.12.20



Connecting Farm with Table

Monitor and the cube (Media Top) is set at University Cafeteria to introduce “Spinach made in Chang Mai, Thailand.”



SRIによるイネ増産のメカニズムを 解明する

SRI と従来型稲作の苗の比較

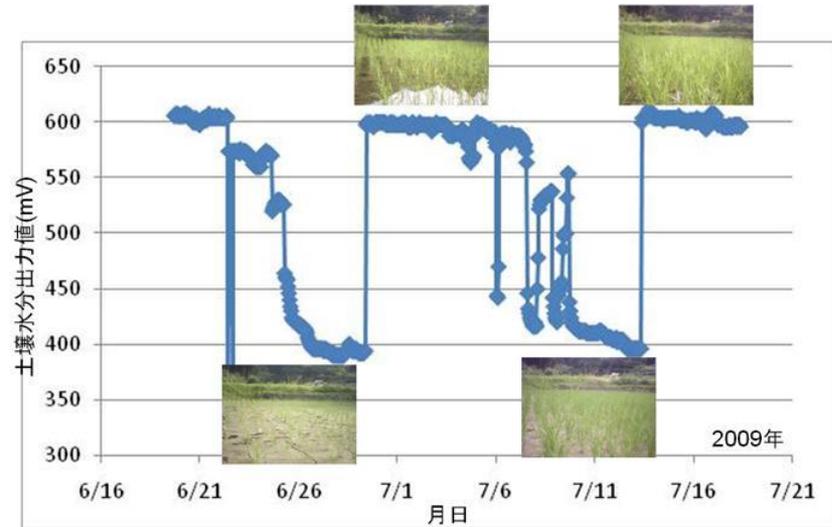


東南アジアで普及中！ SRIの秘密を探る

- 乳苗
- 1本植
- 間断灌漑
- 土水管理

The screenshot shows the J-SRI homepage in Internet Explorer. The browser address bar displays <http://www.iaiga.u-tokyo.ac.jp/~sri/index.html>. The page title is "J-SRI Homepage/System of Rice Intensification - Windows Internet Explorer". The main content area includes a header with the J-SRI logo and the text "System of Rice Intensification J-SRI 研究会". Below the header, there is a navigation menu with "English" selected. The central section is titled "新着情報" (New Information) and features a yellow box for the "2011年度第1回研究会" (2011 Annual 1st Research Meeting). The meeting details are: Date: May 27th (Friday) 18:30-; Location: University of Tokyo, Faculty of Agriculture, Building 7, Room A, 717 Seminar Room; and a link for "詳細はこちら" (Details here). Below this, there are links for "インドSRIの動向" (SRI in India) and "翻訳マニュアル" (Translated Manual), and a note "出版物情報を追加しました" (Added publication information). The sidebar on the right contains logos for various international SRI organizations: SRI Homepage in Cornell, SRI page in WASSAN's web site, SRI in Cambodia, SRI-INDIA, Indonesian System of Rice Intensification (Ina-SRI), Groupement SRI Madagascar, SRI-Pilipinas, SRI in Vietnam, and SRI水田のモニタリング (SRI Paddy Field Monitoring). The bottom section of the page is titled "J-SRI 研究会の歩み" (The Steps of J-SRI Research Association) and lists key events: J-SRI official homepage launch (April 20, 2007), Dr. Masahiko Higashi's appointment as Special Advisor (April 11, 2007), Professor Norman Uphoff's appointment (April 4, 2007), and the J-SRI Research Association's establishment (April 1, 2007). A large photograph of a rice field with people and cars is also visible.

日本初のSRI実践水田を観察(2009)



小学校屋上でのバケツSRI実験

Dr.ドロえもん - Windows Internet Explorer

http://www.koyomedia.net/doroemon/

みぞらほ

ファイル(E) 編集(E) 表示(V) お気に入り(A) ツール(T) ヘルプ(H)

お気に入り Dr.ドロえもん x Quasi real-tim... HootSuite

ページ(P) セーフティ(S) ツール(O)

Dr.ドロえもん

～ 土に触れ、水をやり、稲を育て、自然の力強さと命の尊さを学ぶ ～



田植え2



□ □ 3 □ □ □ □ □ □

[トップページ](#) [バケツ稲の成長](#) [田んぼ稲の成長](#) [バケツ稲の成長日記](#) [Dr.ドロえもんプロジェクトってなあに?](#) [世界が注目するSRI 農法とは](#)



世界の食糧生産を予測する

イネの栽培可能性予測シミュレーター

気温と日射量のデータから、100 km グリッドでイネの品種別栽培可能性・**潜在**収量を予測

イネの栽培可能性予測シミュレーター

SIMRIW (Simulation Model for RICE-Weather relations)

21世紀の食料問題は農学分野が解決すべき最大の課題です。地球上のどこで、どれだけ、食料を生産できるのか。「イネの栽培可能性予測シミュレーター」は、気温や日射量などの地球観測データ群をWeb上で効率的に統合して、イネの栽培可能性を誰でも簡単に知るために開発されたツールです。

各地域での品種別栽培可能性や地球温暖化による影響予測など、いろいろと試してみてください。ただし、ここで予測される結果は、あくまでも雑草や病害虫等が全く無く、水も十分にある最適条件での「潜在収量」であることにくれぐれもご注意ください。

Google maps + SIMRIW

DIAS (Data Integration & Analyses System)

データ統合・解析システム (DIAS) とは

地球に関する膨大なデータを収集、蓄積、統合、解析するとともに、データを地球規模の環境問題や大規模自然災害等に対する危機管理に有益な情報へと変換することを目的とするプロジェクトです。全球地球観測システムGEOSS (Global Earth Observation System of Systems) の構築に貢献するものとして、国家基幹技術「海洋地球観測探査システム」の一部として進められています。

START

プロードバンドコンテンツ

このサイトをご覧になるために

ADSL、光ファイバー等のブロードバンド接続とPentium 4 400MHz相当以上のCPU環境が必要です。
またプラグインとしてFlash Player 9以上が必要です。

• 全球1度グリッドのデータセット

– 1995年のデータ(沖研@東大生産研)

• SIMRIWによる収量予測

– イネの品種ごとに判定

• **降水量が十分にある条件**

– 年間降水量300mm以上を対象

シミュレーターの操作画面

お気に入り | イネの栽培可能性予測のシミュレーター

イネの栽培可能性予測 シミュレーター

品種から最適地を探す | 地点から最大収量品種を探す

Map | Satellite | Hybrid | Terrain

品種

- イネカ]
- ササニシキ
- コシヒカリ
- 日本晴
- ヒノホ
- IR36
- IR64
- IR58

気温加減
0°C | 2°C | 4°C

CO2濃度
350ppm | 525ppm

地球規模データダウンロード (zipファイル) (50KB)

ダウンロード

最大収量 (水分+乾実重量)
8~
7~8
6~7
5~6
4~5
3~4
2~3
単位(L/ha)

品種選

温暖化パラメータ (気温・CO2)

最大収量 (色で区別)

詳細日次収量 | 生長曲線 | 地点情報

水田の水位モニタリング

愛知用水土地改良区 (半田地区)



サービスサイト(半田地区)



HandaMet.kmz

水田モニタリング



Images

[image0]2014/07/03 08:19 (156.2K) [calendar](#)



定点カメラ(毎日8:00)

Data

HandaMet	logger time:2014-7-3 8:12:20
HandaW1	2014/07/03 08:15 battery:59 logger time:2014-7-3 8:14:52
HandaW2	2014/07/03 08:14 battery:100 logger time:2014-7-3 8:13:49

2014 / 8

Wed.

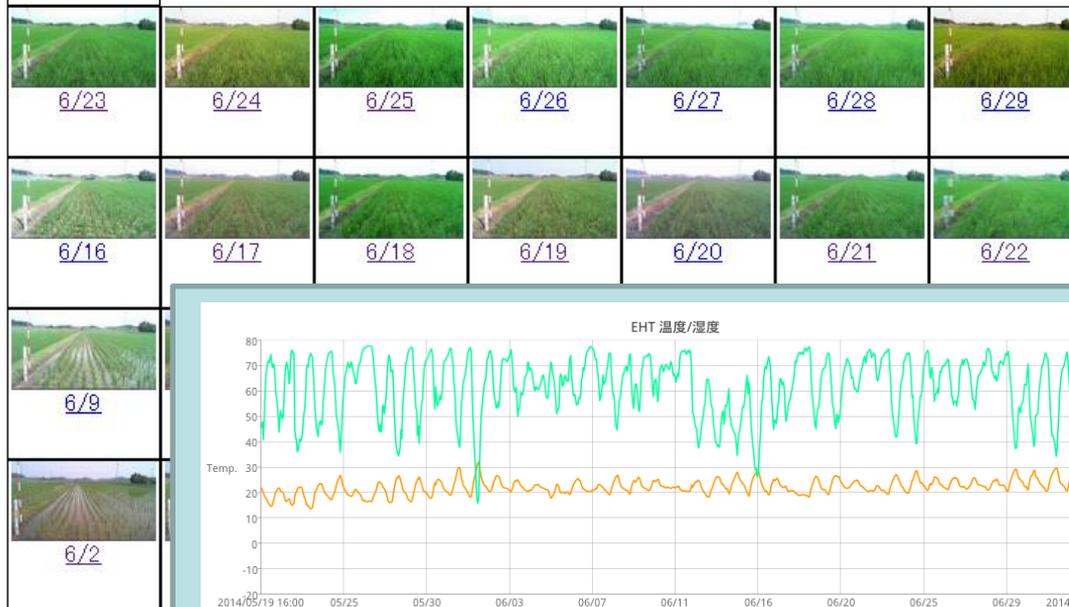
Thu.

Fri.

Sat.

Sun.

定点画像カレンダー



センサーデータ(1時間ごと)
気温・湿度・降水z量・日射量・風向風速・**水位**

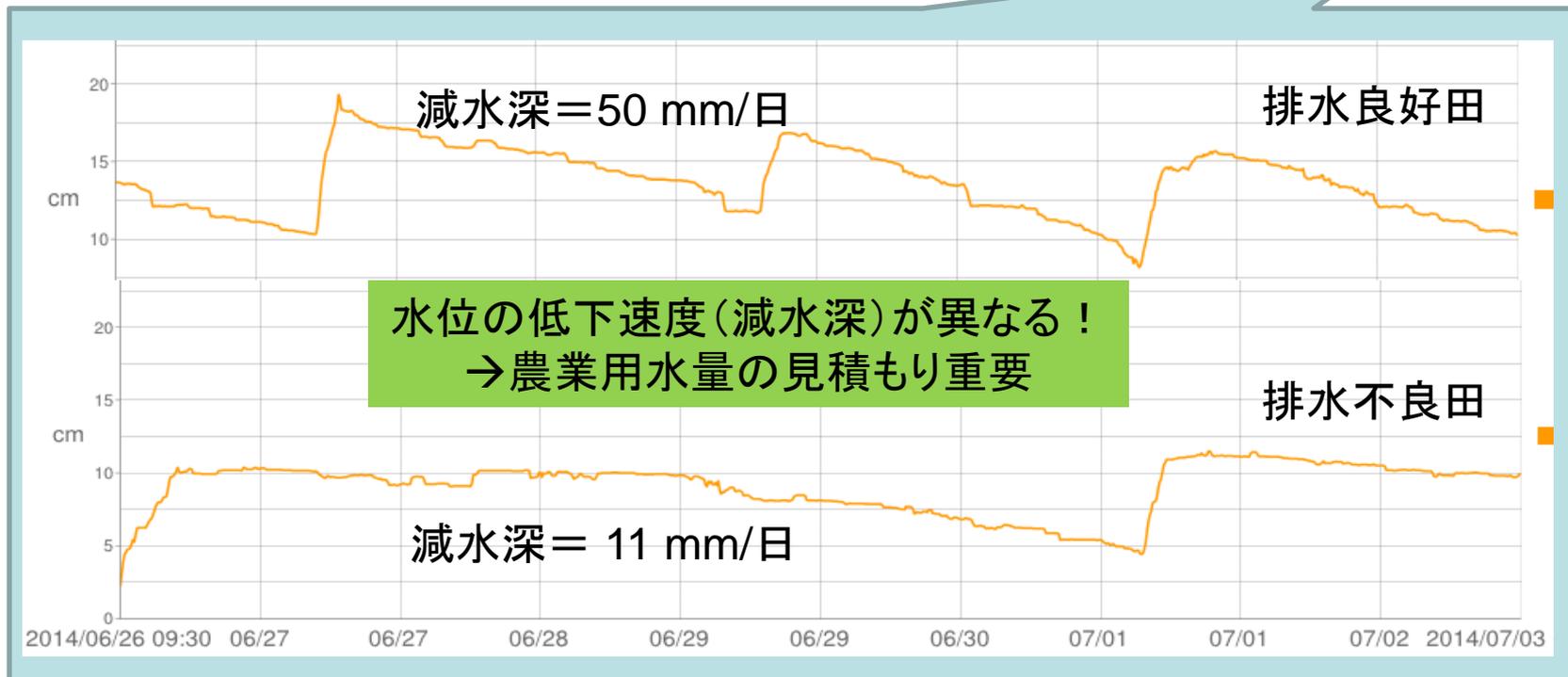
水田湛水深(水位)の変化



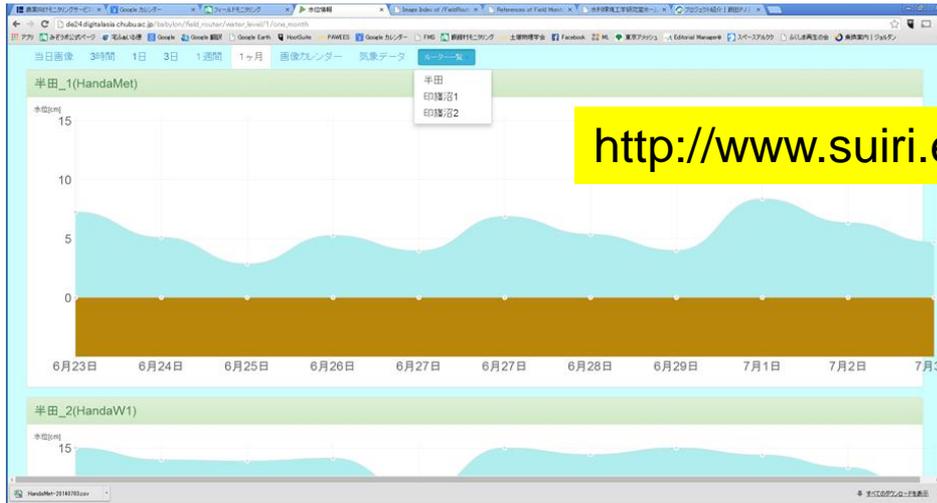
2014 / 6						
Mon.	Tue.	Wed.	Thu.	Fri.	Sat.	Sun.
						
						
						
						
						



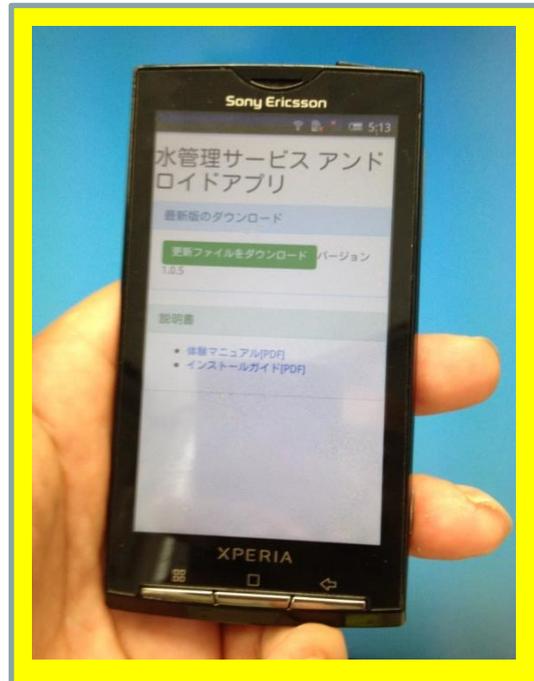
水田湛水深(水位)の変化



水管理サービスアプリ



http://www.suiri.en.a.u-tokyo.ac.jp/poster_appli.pdf



実演 **これは便利!**
湛水情報サービス
画像投稿システム

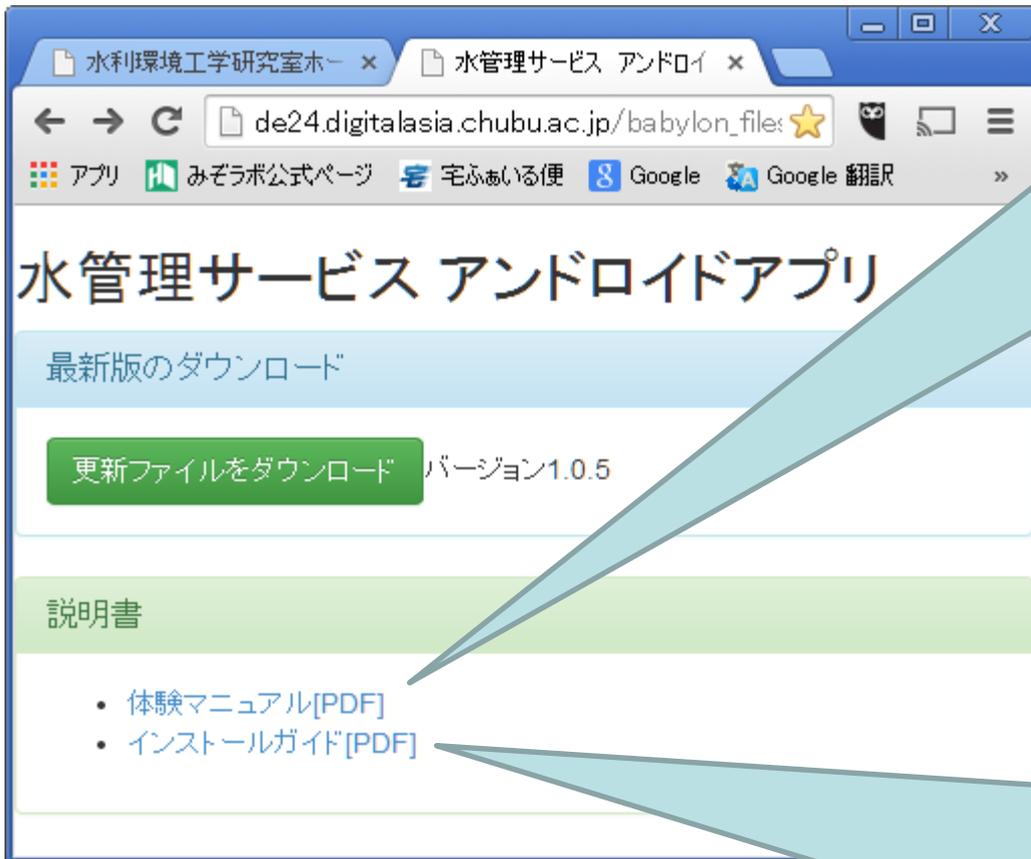


誰でもできる!

稲の成長を見てみよう
スマホで作業日誌を付けよう
過去の記録も楽々見れる

**おっ、田んぼの様子が
手元でわかる!**

農業水利サービス研究グループ
代表: 東京大学 准教授 飯田俊彰



水管理サービスアプリ 体験マニュアル

平成 26 年 6 月



※画面は開発中のものであり、実際と異なる場合がございます。

水管理サービスアプリ インストールガイド

平成 26 年 6 月

<目次>

1.ソフトのインストール方法	…………… p.1
2.ソフトの更新方法	…………… p.2
3.よくある質問 FAQ	…………… p.3

<http://water-service-sience.github.io/>

いま科学技術が問われている

- 農学と情報科学で風評被害をなくせるか？

- 農学栄えて農業滅ぶ
— 横井時敬

土に立つ者は倒れず、
土に生きる者は飢えず、
土を護る者は滅びず



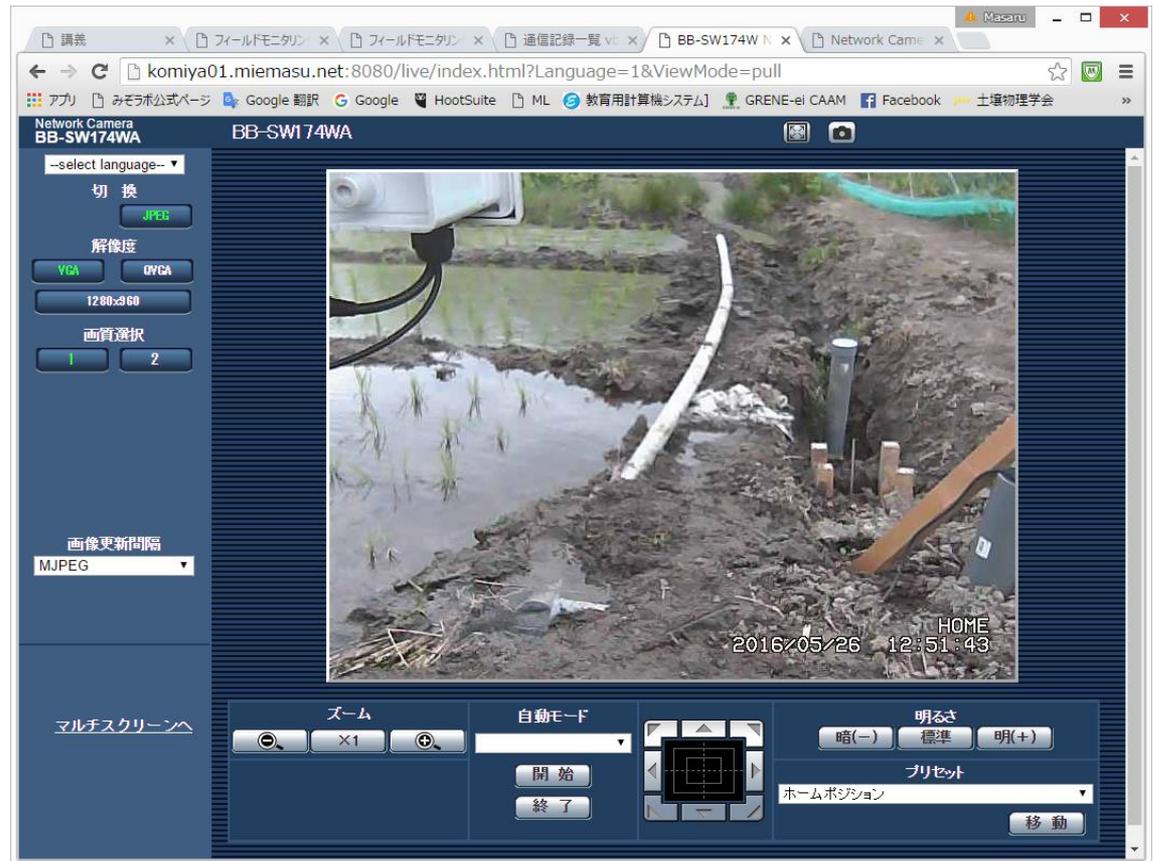
- いま私たちは何ができるのか？

福島^県の農地モニタリング

水田モニタリング (福島県飯舘村小宮地区)

- Liveカメラ
- 気象
- 水田水位

デモ



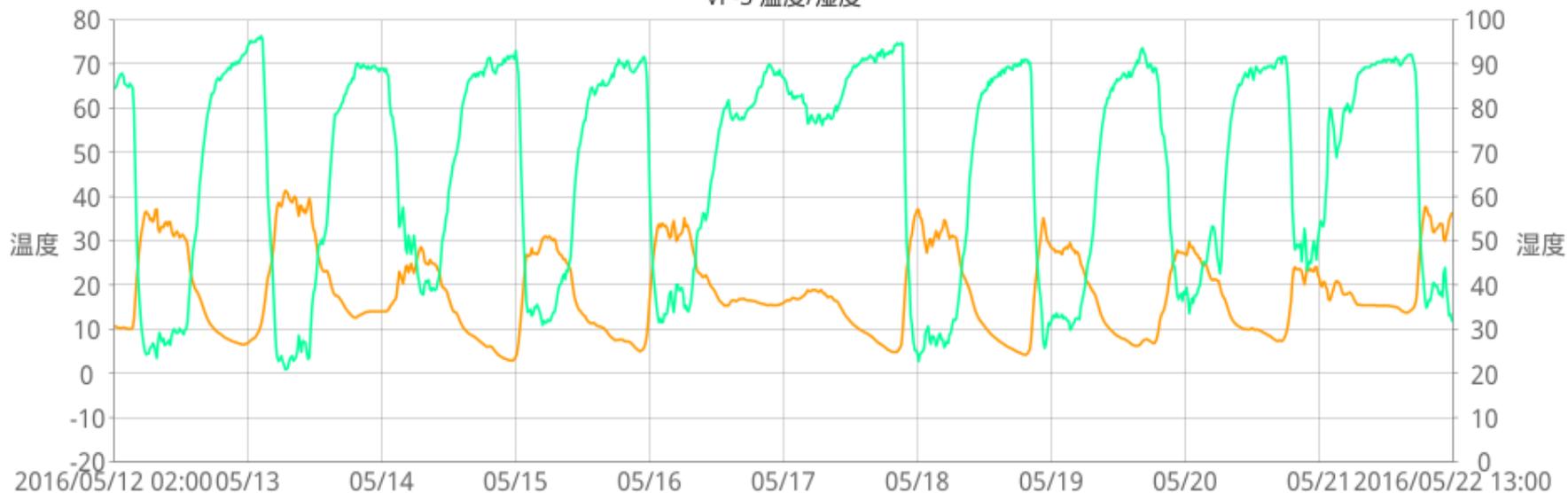
農業ハウス内の環境モニタリング (福島県飯舘村佐須地区)



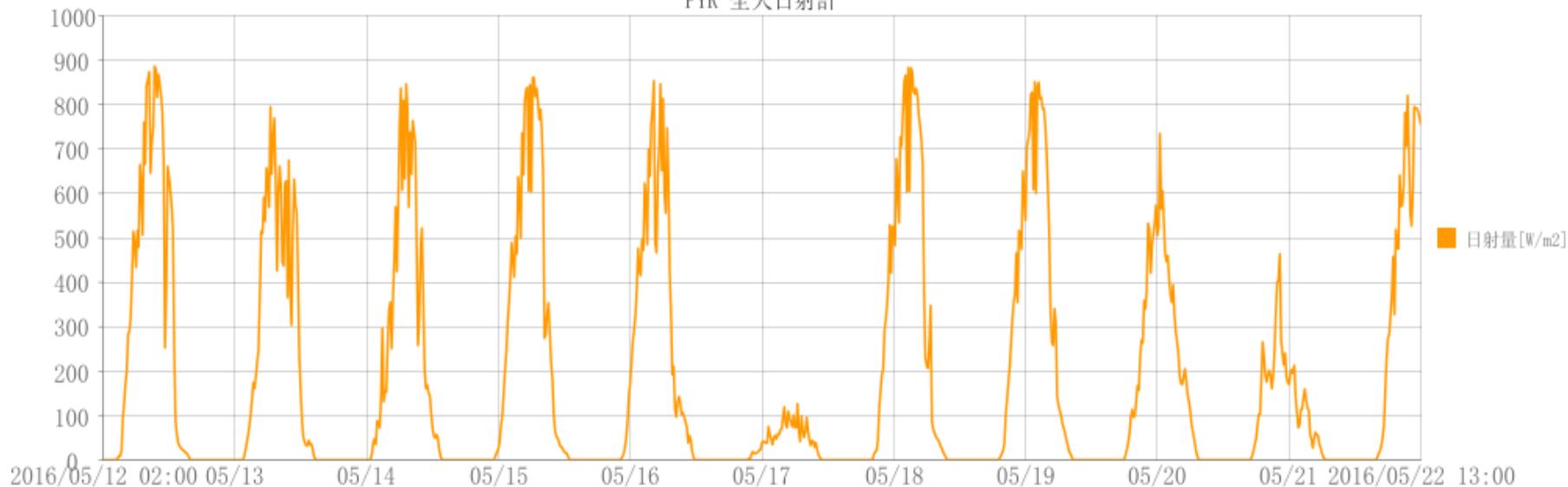
- 野菜の栽培
 - 現地土壌を使わない人工培地(軽石)
 - 通勤農業の可能性

ハウス内の温湿度・日射量

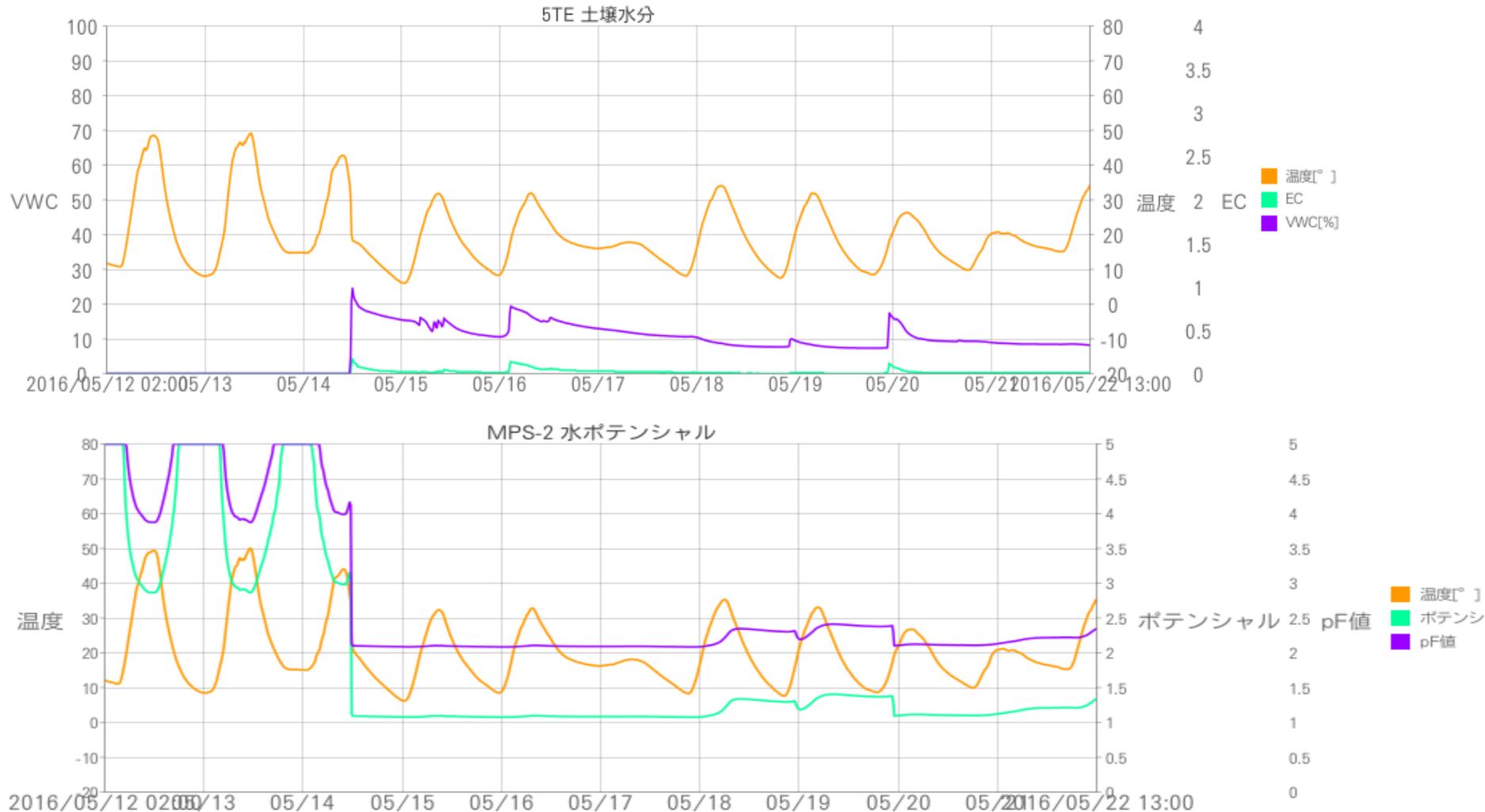
VP-3 温度/湿度



PYR 全天日射計

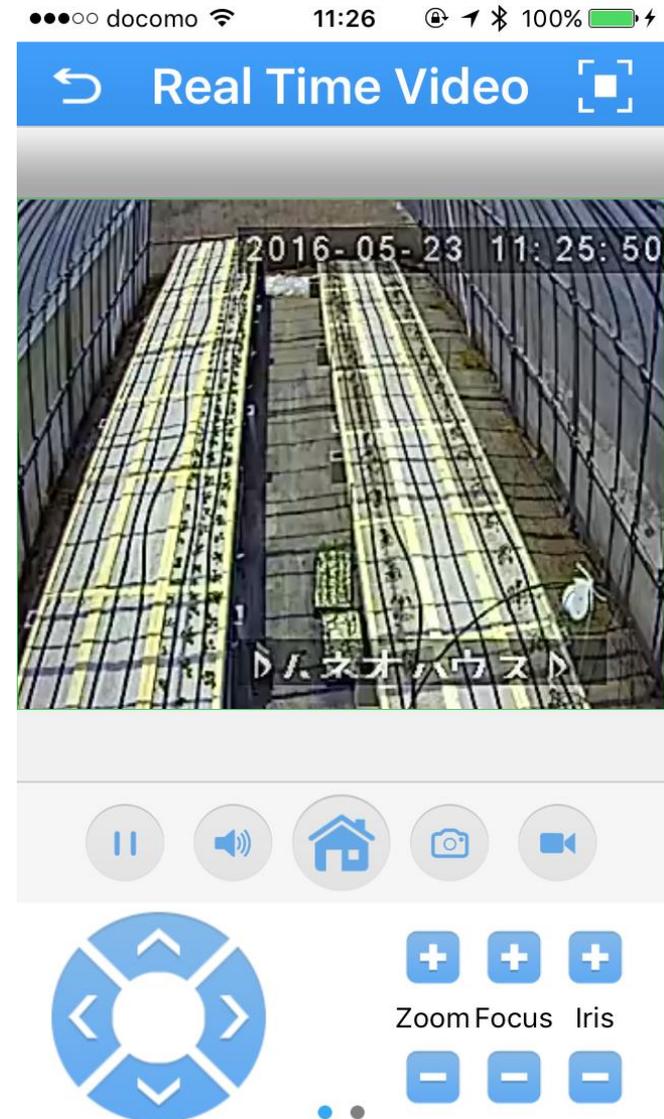


培地中の土壌水分・水分ポテンシャル



農業ハウスモニタリング（飯舘村）

- ライブカメラとの連携
 - 土壌水分
 - 自動制御





みぞらぼ



Search

About 2,490,000 results (0.24 seconds)

[Advanced search](#)

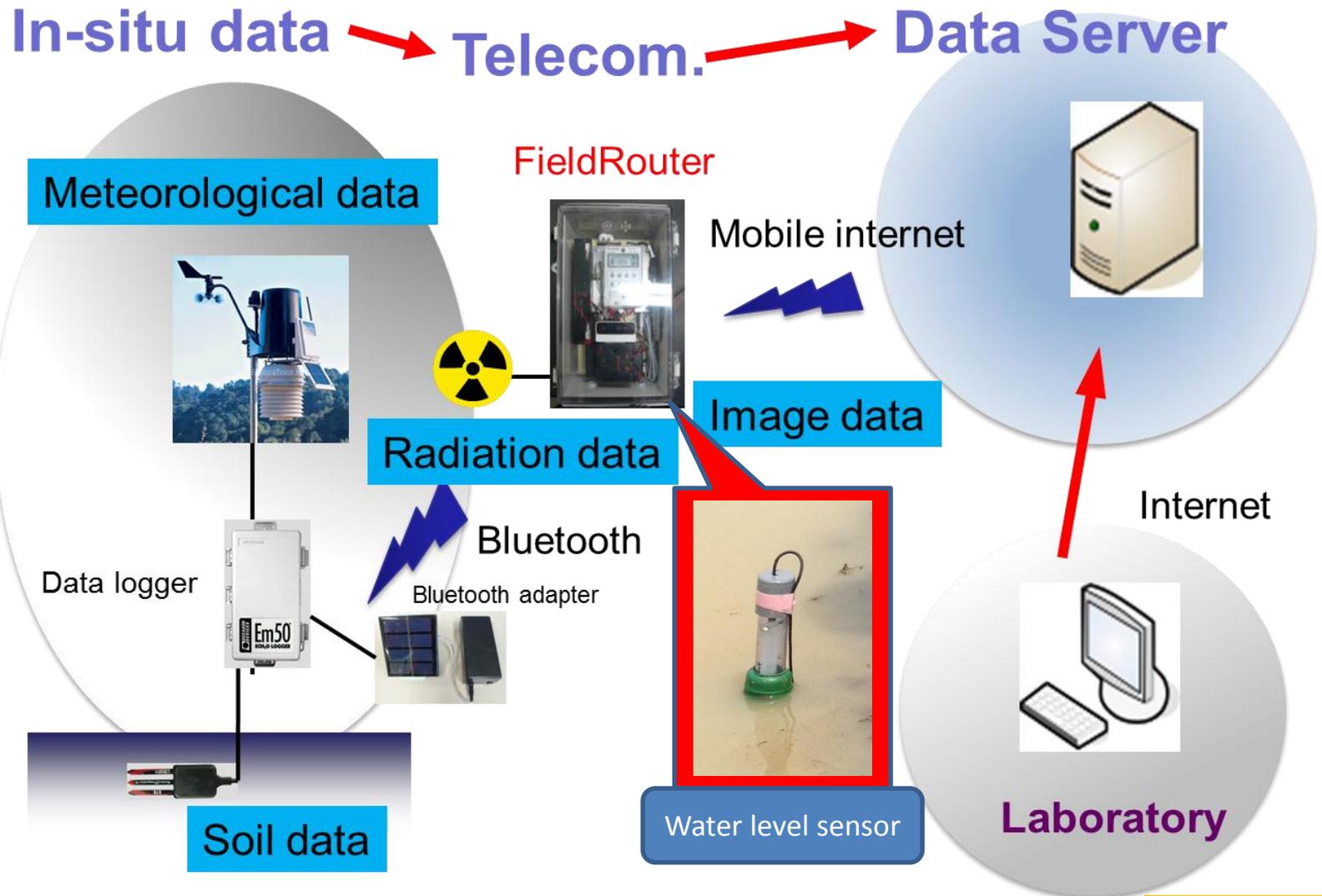
三重大学共生環境学特別講義Ⅷ

フィールドモニタリングの基礎と応用

- 10:30-12:00
(一般講演) 地域復興と農業再生の挑戦
ー原発事故被災地に通り始めて7年ー
- 13:00-14:30
ーフィールドモニタリング概論
- 14:40-16:10
ーフィールドモニタリング実習
- 16:20-17:50
ーフィールドデータ解析概論

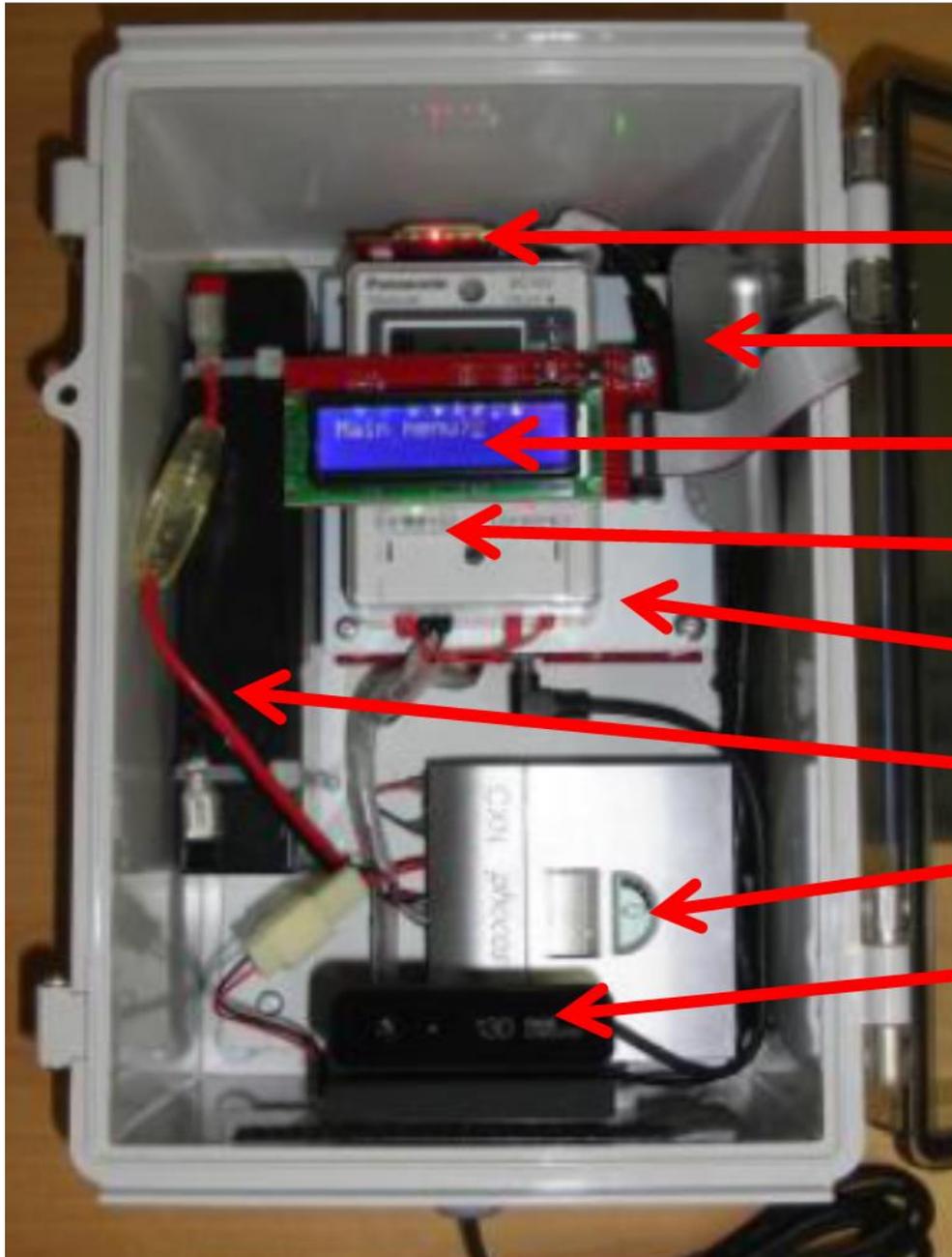
フィールドモニタリング実習

Field Monitoring System (FMS)



(Soil sensor : Soil moisture, temperature, electrical conductivity)

FieldRouter



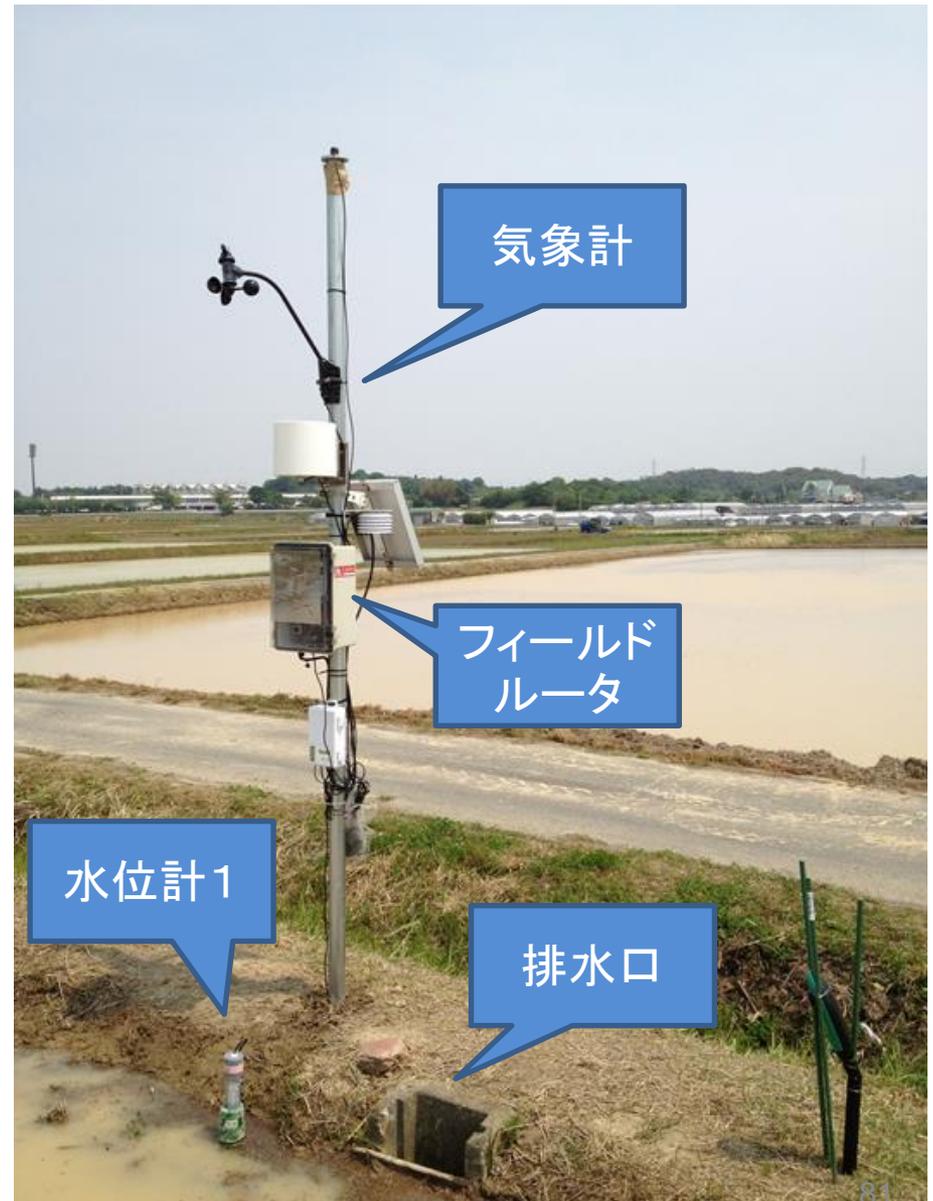
- Status lamp
- USB modem
- Status display
- Timer
- Micro-PC
- Battery
- Charge controller
- Web camera

(38 cm x 25 cm x 10 cm)

Setup images of FMS



半田市 (愛知県)
Handa, Aichi Prefecture
in Japan



土壌センサー Soil sensor

<https://www.metergroup.com/environment/>

- Soil moisture sensors measure
 - volumetric water content accurately and economically
 - the dielectric permittivity of the soil
- Benefits include:
 - TDR-level performance at a fraction of the cost
 - Very low power requirement
 - Easy installation at any depth and orientation



View of individual site

[通信記録一覧 vbox0104](#) 最終通信日時 :

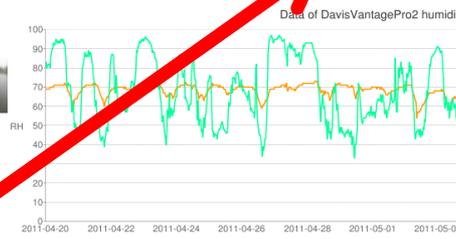
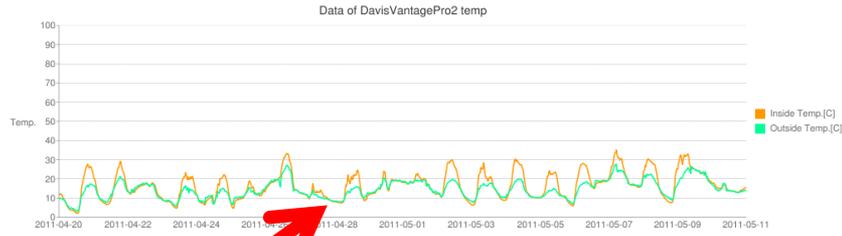
2018/06/06 12:20 (14 分) 日本時間



[画像一覧](#)

[image0]2018/06/06 12:16 (84.8K)

[カレンダー形式](#)



#Name = Davis Vg	Battery =	Timestamp	Firmware = Oct 26 2008						
1	#Name = Davis Vg	Battery =	Timestamp	Firmware = Oct 26 2008					
2									
3	Timestamp	Outside T	High Outs	Low Outs	Rain fall[ti	High rain	Baromete	Solar radi	Number of Insk
4	2011/4/7 10:30	17.22	17.22	16.22	0	0	1017.98	470	702
5	2011/4/7 11:00	17.94	18	17.22	0	0	1017.75	587	703
6	2011/4/7 11:30	18.5	18.67	17.99	0	0	1016.86	652	702
7	2011/4/7 12:00	18.89	18.89	18.22	0	0	1016.59	515	703
8	2011/4/7 12:30	19.17	19.39	17.72	0	0	1016.36	477	702
9	2011/4/7 13:00	19.61	19.61	19.17	0	0	1016.42	459	703
10	2011/4/7 13:30	20.44	20.44	19.61	0	0	1016.32	495	630
11	2011/4/7 14:00	21	21	20.5	0	0	1016.05	651	703
12	2011/4/7 14:30	21.5	21.44	21.06	0	0	1015.21	652	702
13	2011/4/7 15:00	22	22.06	21.33	0	0	1014.46	612	702
14	2011/4/7 15:30	21.72	22.33	21.72	0	0	1014.09	461	703
15	2011/4/7 16:00	21.5	21.78	21.39	0	0	1013.95	255	702
16	2011/4/7 16:30	21.61	21.72	21.5	0	0	1013.88	292	703
17	2011/4/7 17:00	21.06	21.61	21.06	0	0	1014.02	226	702
18	2011/4/7 17:30	20.83	21.06	20.72	0	0	1014.36	150	703
19	2011/4/7 18:00	20.28	20.83	20.28	0	0	1014.7	91	702

[データ一覧](#)

tana2017

time:2018/06/06 12:11

バッテリー残量:[57](#)

[CSV](#) (1.5K)

ロガー時刻:2018-6-6 11:56:44 +36

- Weather and soil data can be downloaded in CSV format
 - The data can be processed freely using EXCEL

Calendar view function

2016 / 5						
Mon.	Tue.	Wed.	Thu.	Fri.	Sat.	Sun.
 5/30	 5/31					
 5/23	 5/24	 5/25	 5/26	 5/27	 5/28	 5/29
 5/16	 5/17	 5/18	 5/19	 5/20	 5/21	 5/22
 5/9	 5/10	 5/11	 5/12	 5/13	 5/14	 5/15
 5/2	 5/3	 5/4	 5/5	 5/6	 5/7	 5/8

国際農学実験・実習 I センサーによる物理測定実験

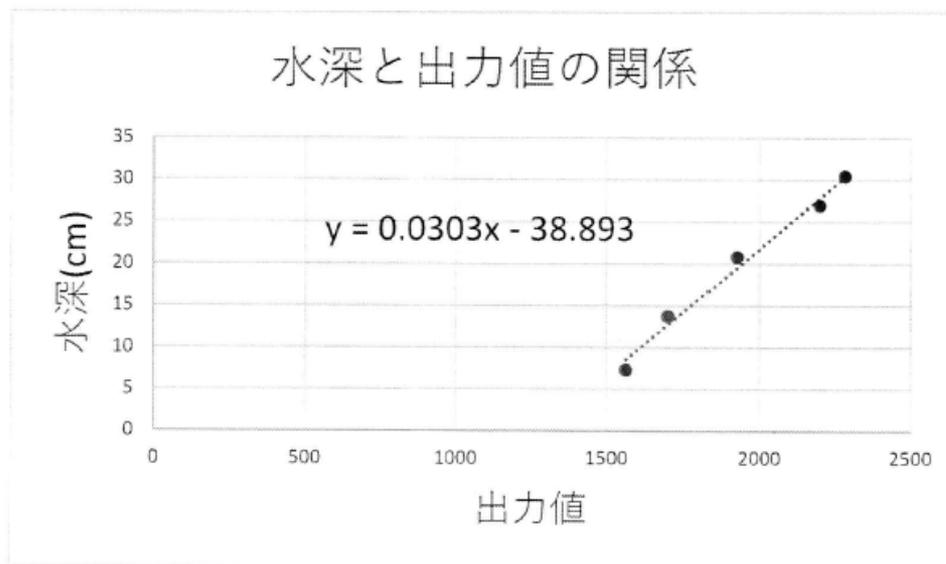
実験Ⅱ-1 水位センサーによる水位測定

目的：イネの栽培では水田の水管理が重要であり、本実験では水位センサーの出力値が水深によって変化することを確認する。

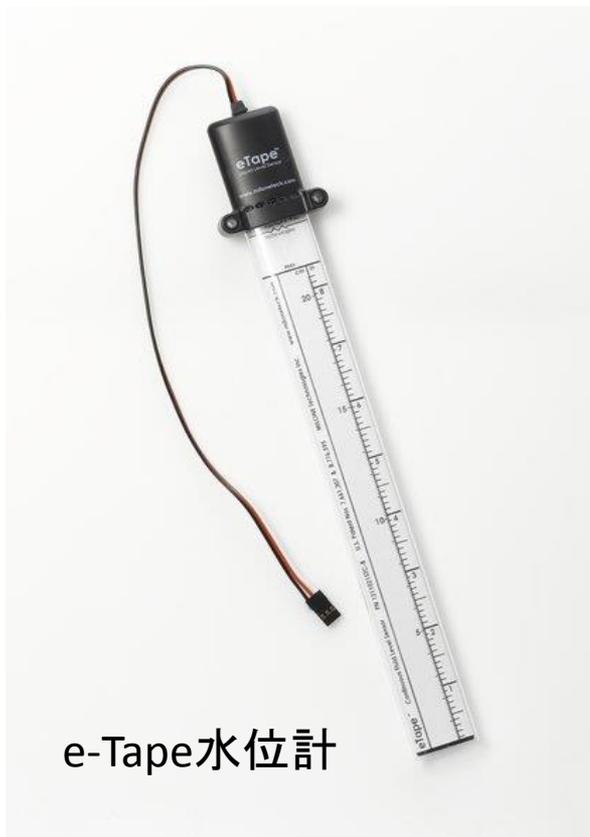
方法：水差しに水を入れた。水位センサーをデータロガーに正しく接続し、水位センサーを水差しに立てた。ロガーを使って水位センサーの出力値 (mV) を記録した。ものさしを使って水深を記録した。初めに戻って水深を最低 5 回変えて実験を行った。

結果：

水深(cm)	出力値 (mV)
7.4	1563.7
13.7	1704.3
20.8	1926.3
26.9	2200.9
30.4	2283.0



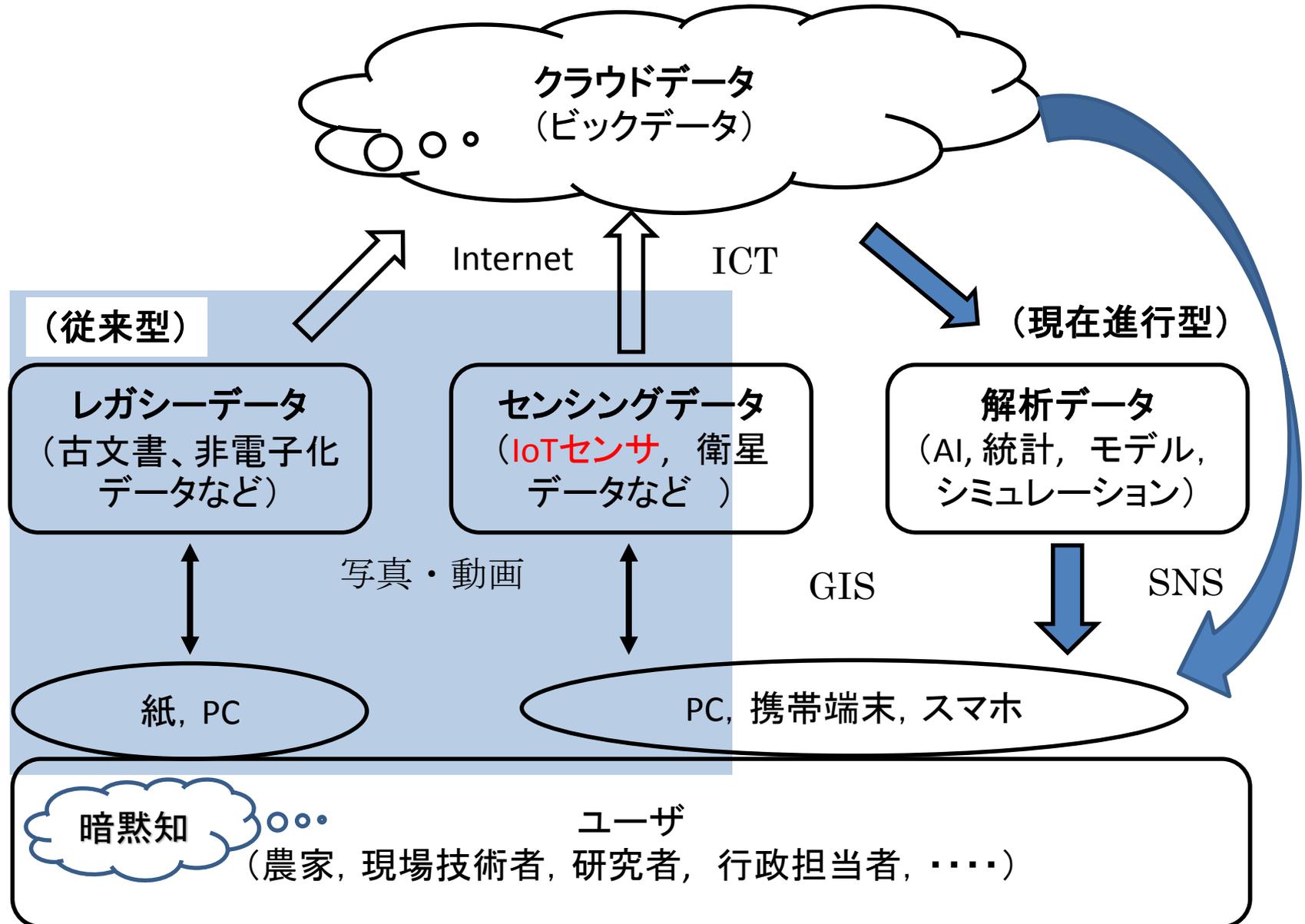
考察：水深が深くなるにつれ出力値が大きくなるのが分かったが、これがどのように農地で生かされているのか、**稲の生長と気象・水田湛水深の変化の関係を詳しく知りたい**と思った。



e-Tape水位計

<http://milonetech.com/>

みぞらぼ農業データサイエンス戦略



みぞらぼ発のオリジナル機器

共同開発:株式会社XASN <http://x-ability.co.jp/sp/index.php>



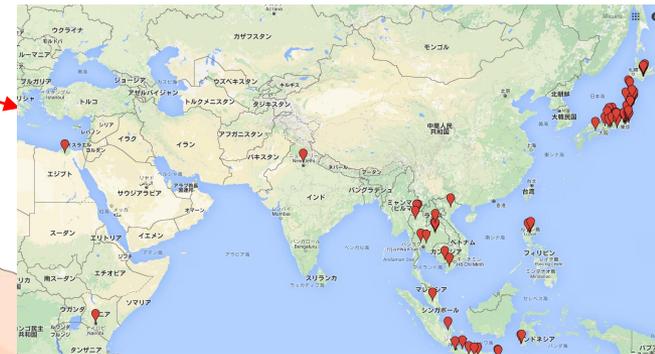
フィールドルータ

特願2013-529029
公開番号WO2013-024877

HALKA(遥)

特願2017-092956

スマート電柵
(開発中)



三重大学共生環境学特別講義Ⅷ

フィールドモニタリングの基礎と応用

• ~~10:30-12:00~~

~~(一般講演) 地域復興と農業再生の挑戦
— 原発事故被災地に通い始めて7年 —~~

• ~~13:00-14:30~~

~~— フィールドモニタリング概論~~

• ~~14:40-16:10~~

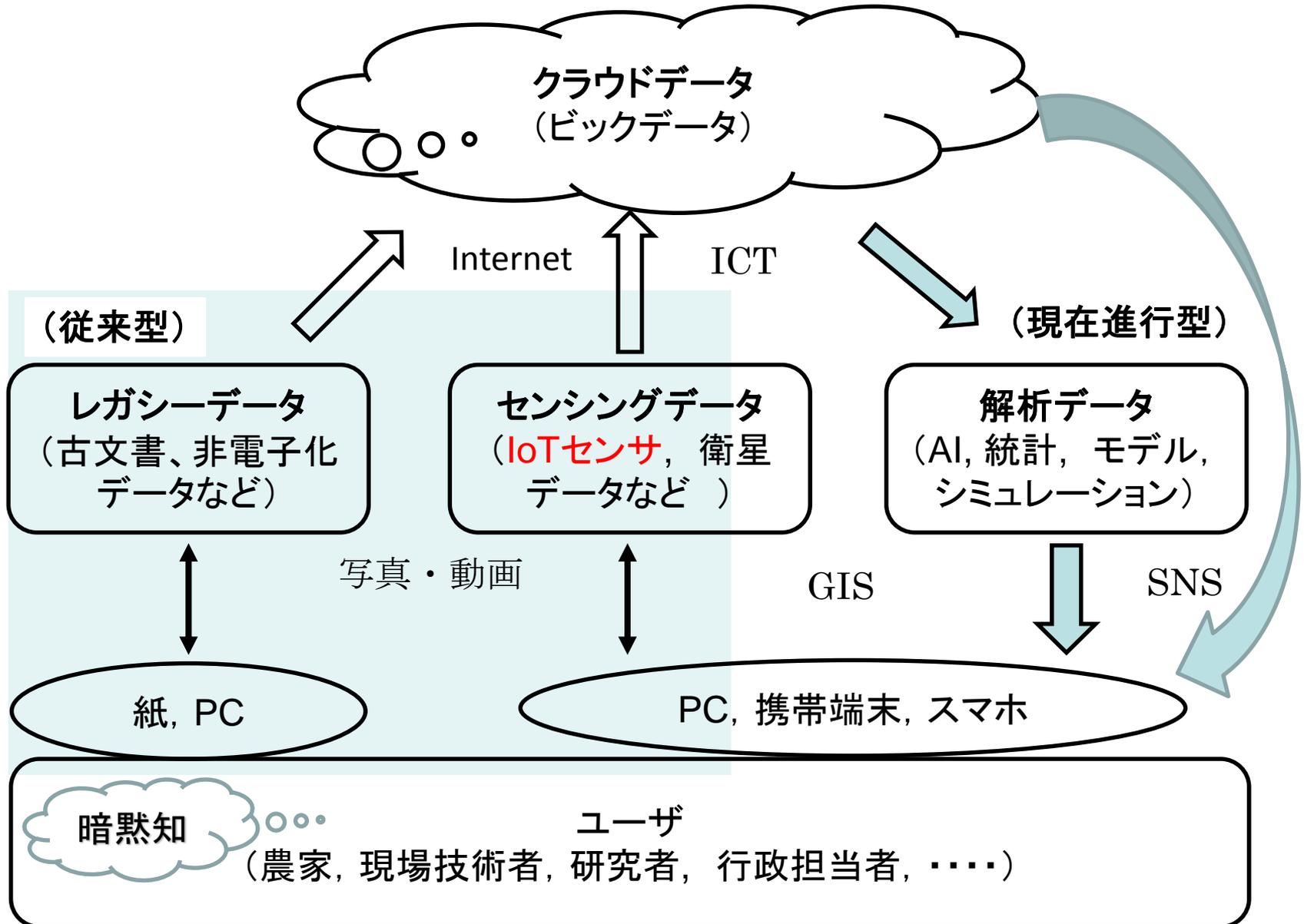
~~— フィールドモニタリング実習~~

• 16:20-17:50

— フィールドデータ解析概論

フィールドデータ解析概論

みぞらぼ農業データサイエンス戦略



スマート農業

- スマート農業の実現に向けた取組について
、農林水産省 (H30.3.7)
 - <https://www.kantei.go.jp/jp/singi/keizaisaisei/miraitoshikaigi/suishinkaigo2018/nourin/dai8/siryou5.pdf>
- スマート農業がもたらす 新たな事業機会
 - https://www.mitsui.com/mgssi/ja/report/detail/_icsFiles/afieldfile/2017/10/24/170606q_shoji.pdf
- スマート農業と ICT (二宮正士)
 - https://www.ituaj.jp/wp-content/uploads/2015/04/2015_05-01-sp1.pdf
- ゼロアグリ
 - <http://www.zero-agri.jp/>

AI: 初歩の初歩

- 次回までの宿題
 - 下記を参考にして各自が自分のPCにPythonの利用環境を整える
 - <http://coldsnap.hatenablog.jp/entry/2017/08/27/114900>
- 実践 Python データサイエンス
 - <https://www.udemy.com/python-jp/>
 - <http://www.tsjshg.info/udemy/FAQ.html>
- 簡単なプログラムを走らせる