

# フィールドサーバ



農業・生物系特定産業技術研究機構  
中央農業総合研究センター 農業情報研究部 モデル開発チーム

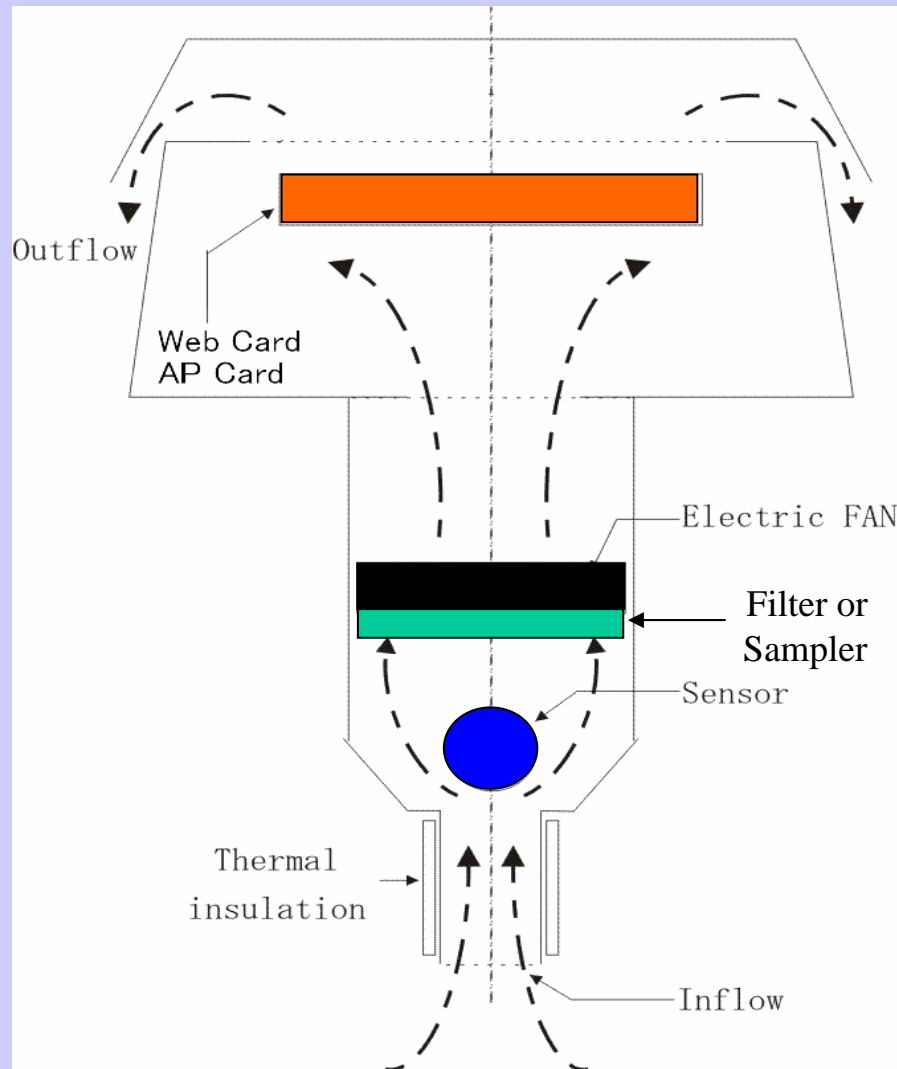
平藤 雅之

# フィールドサーバの構成要素

- ・ 耐候性筐体
- ・ Webサーバ基板  
フィールドサーバ・エンジン
- ・ センサ  
気温, 湿度, 日射量, 土壌水分, UV, CO<sub>2</sub>
- ・ カメラ
- ・ 無線LAN
- ・ データ収集／遠隔制御エージェント
- ・ データグリッド用ミドルウェア  
MetBroker



# 吸気による冷却と計測



## 1. 正確な計測

アスマン式計測法

■ 気温

■ 湿度

## 2. 冷却機能

## 3. サンプルング機能

■ ガス (CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub>)

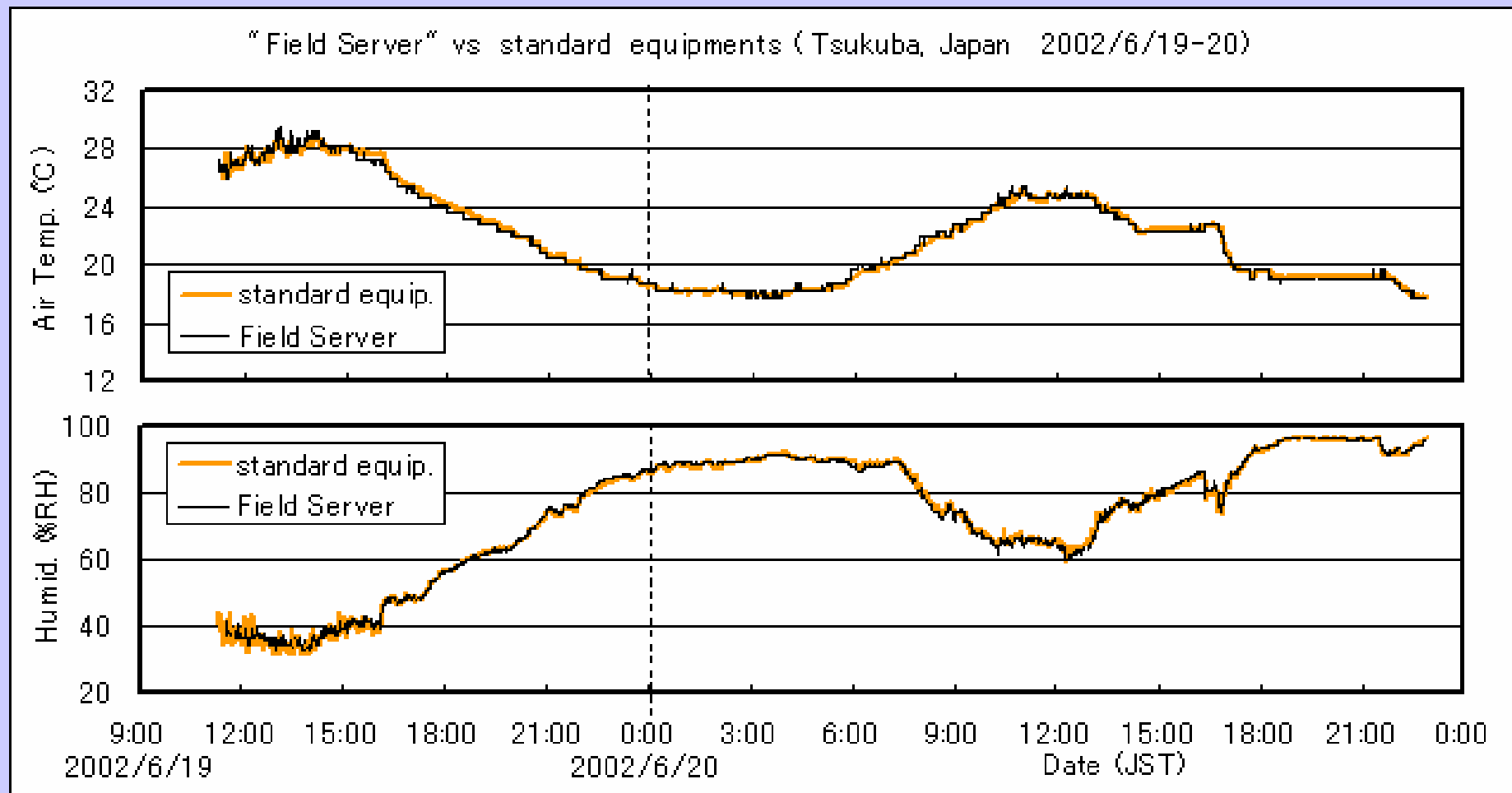
■ 昆虫

■ 微生物・ウイルス

■ 花粉

■ 粉塵

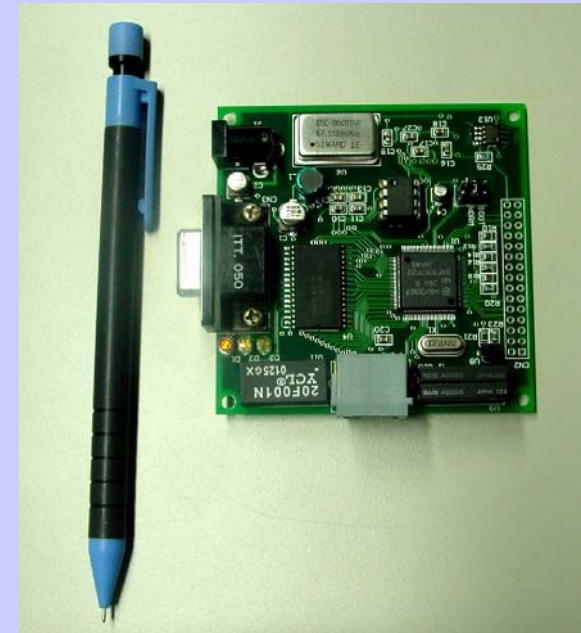
# 気温・湿度に関する計測精度の比較





# フィールドサーバ・エンジンの開発

1. Web server
2. A/D converter (10bit: 8ch, 24bit: 8ch)
3. DDS (1Hz-70MHz)
4. Power photo MOS relay(2ch)
5. Serial IO (RS-232C)
6. DC-DC converter (in 4-34V, out 5V)



FieldServer Engine  
H8 A/D Conversion

CH	Raw	mV
1	125	610
2	138	674
3	144	703
4	149	728
5	420	2052
6	310	1515
7	216	1055
8	186	909

CS5528 A/D Conversion

CH	Raw	mV	Range
9	1513702	369	5.0V
10	2564734	370	2.5V
11	6477402	371	1.0V
12	1514500	369	5.0V
13	2563962	370	2.5V
14	6476854	371	1.0V
15	1513800	369	5.0V
16	2564358	370	2.5V

A/D Convert

I/O Range Sampling

IP Address:192.168.000.187  
Copyright (C) 2005 Version 4.0 by NARC

16ch A/D converter

FieldServer Engine

Display IO Spare

CS5528 Range Set

CH	Range
1	5.0V
2	2.5V
3	1.0V
4	100mV
5	55mV
6	25mV
7	5.0V
8	5.0V

Range Set

IP Address :192.168.000.187  
Copyright (C) 2005 Version 4.0 by NARC

Input Range

FieldServer Engine

AD Conversion

I/O PortB Bit1-Bit3

PB1	PB2	PB3
Low	Low	Low
LH	LH	LH
In	In	In
OI	OI	OI

PortB Status Save

DDS 1000 Hz Start

RELAY1	RELAY2
On	Off
On Off	On Off

IP Address :192.168.000.187  
Copyright (C) 2005 Version 4.0 by NARC

Control of DDS and Relays

ノード間距離が数km～数10kmになる場合

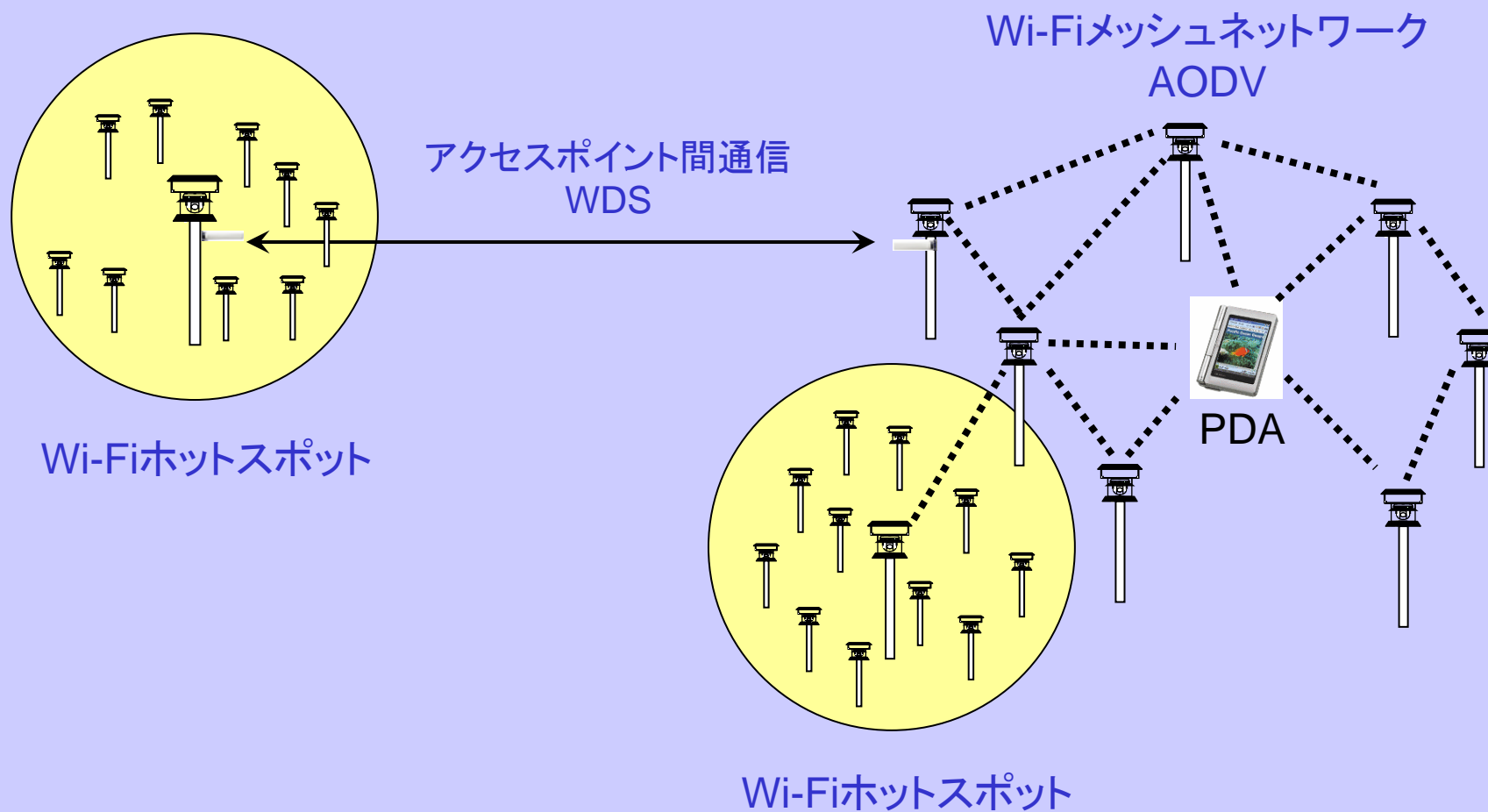


3km

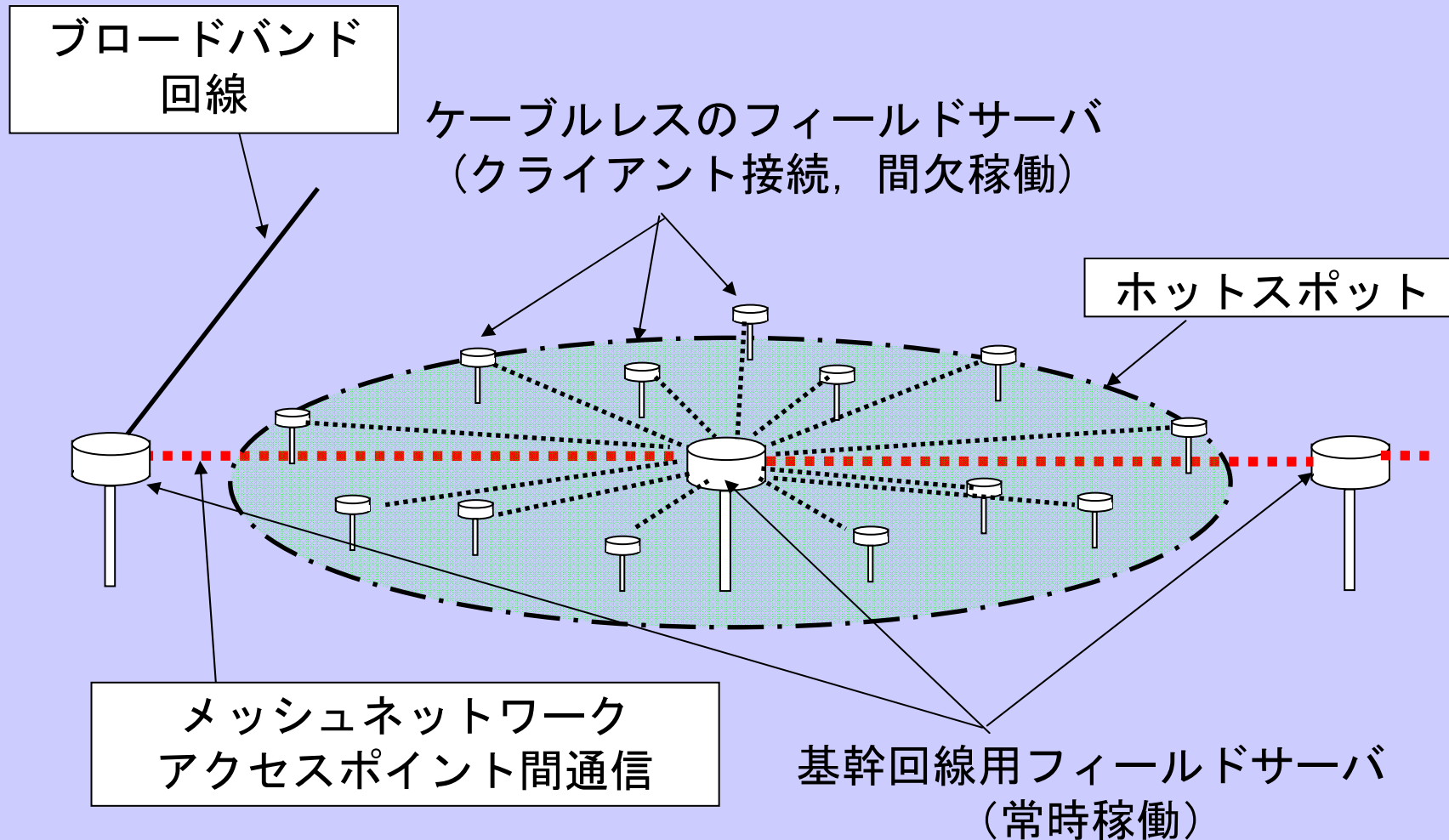




# 柔軟なワイヤレス・ネットワーク構成が可能に メッシュネットワーク + WDS + ホットスポット



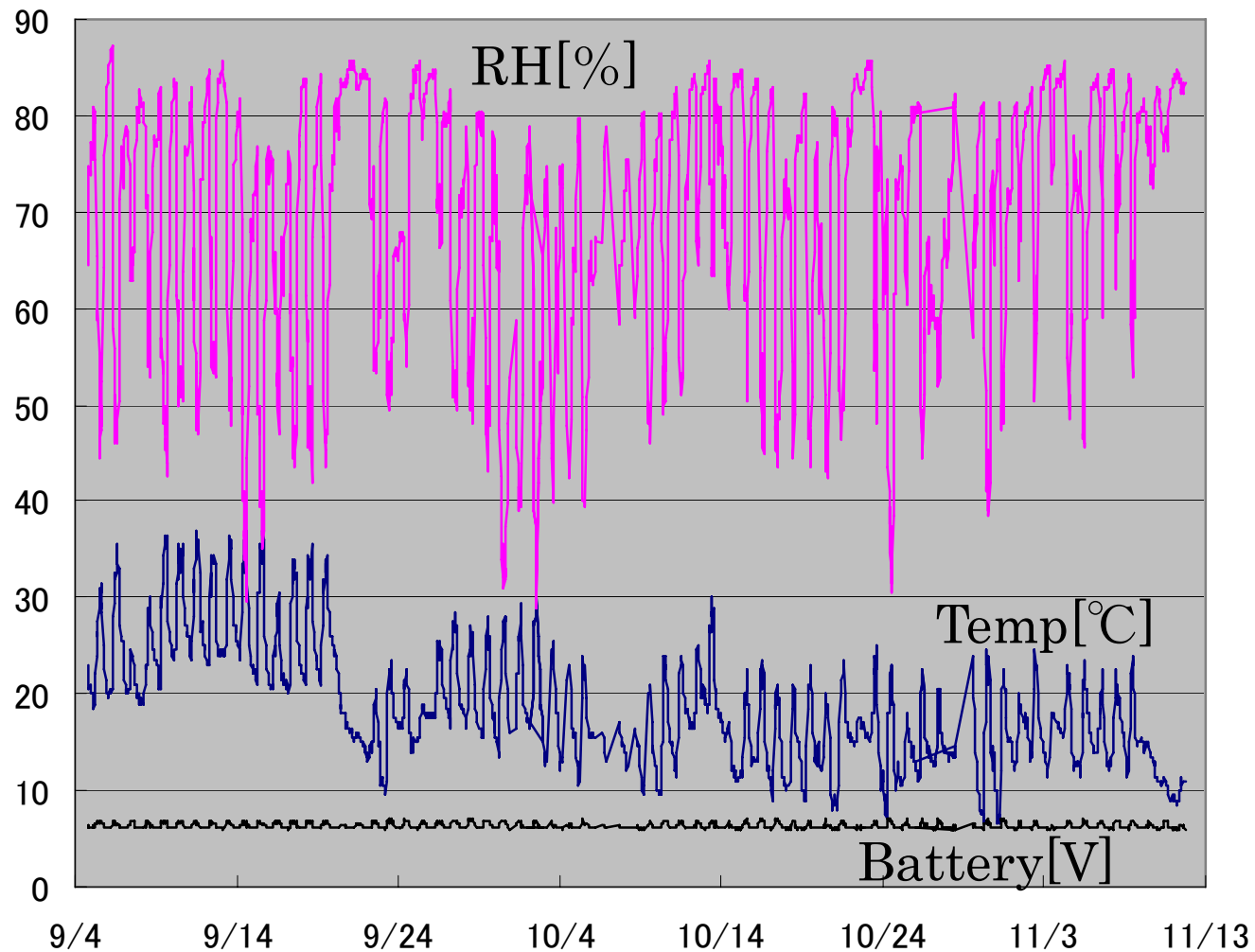
# ホットスポット内では内蔵太陽電池で稼働可能



## 内蔵太陽電池のみで駆動するフィールドサーバ



# 計測データの例



# 多段スタックによる拡張性の確保



大型ソーラーパネル



多段スタック  
ソーラパネル



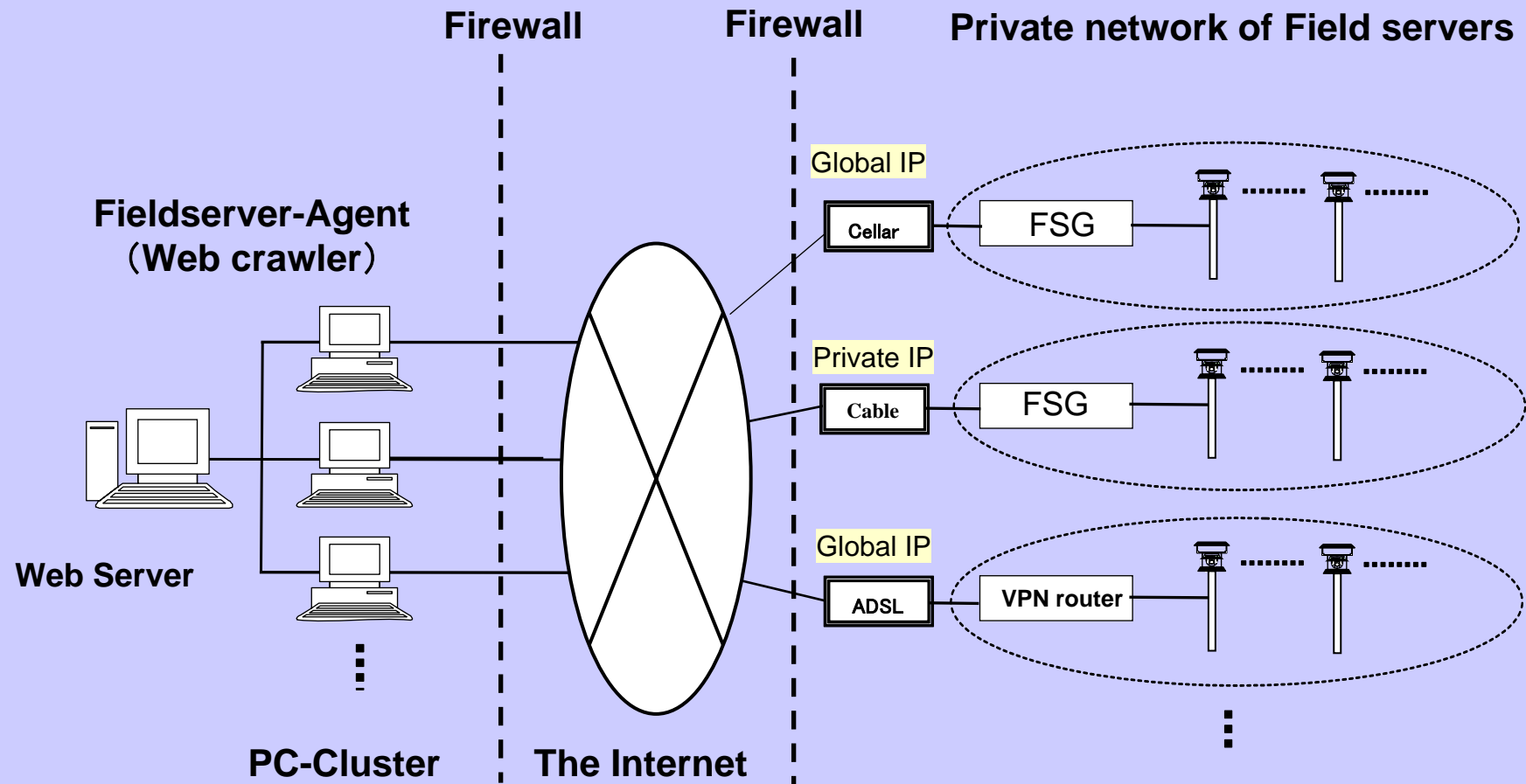
熱画像カメラ



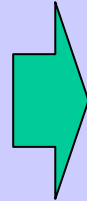
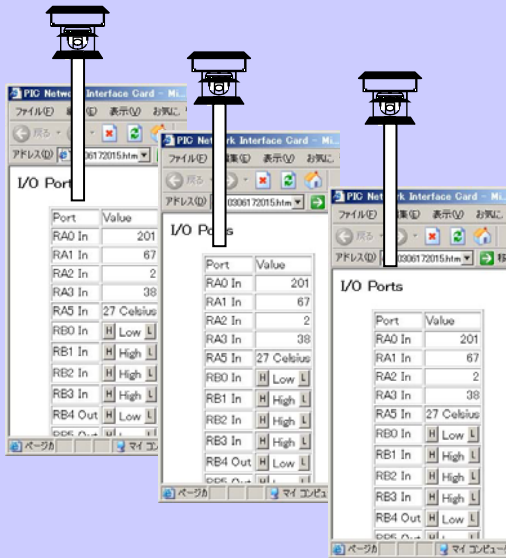
フェロモン誘引  
害虫個体数カウンタ

ソフトウェア

# フィールドサーバのネットワーク構造



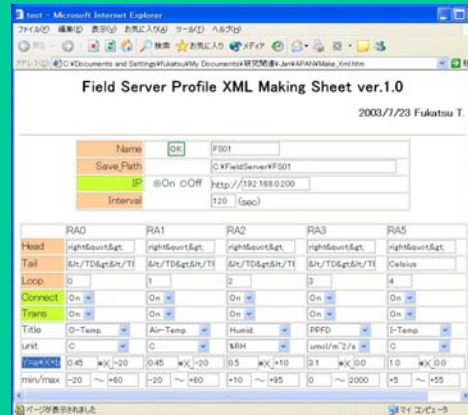
# フィールドサーバ・エージェント データ収集と遠隔制御



```

- < Analog >
+ < RA0 >
- < RA1 >
  < Head >right" ></ Head >
  < Tail ></ TD ></ TR ></ Tail >
  < Connection > On </ Connection >
  < Function > Out-Temperature </ Function >
  < Title > O-Temp. </ Title >
  < Transfer > On </ Transfer >
  < Unit > C </ Unit >
  < Slope > 0.4536 </ Slope >
  < Intercept > -7.1524 </ Intercept >
  < Correlation > 20020619-20校正.xls </ Correlation >
</ RA1 >
- < RA2 >
    
```

XML rule-base



Rule-base editor on Web

Field Server Real-time Data
Interval: 120 sec
Date: 2003/12/06
Time: 09:18:10
RAD: 740
Air-Temp: 22 C
Humid: 72 %RH
PFFD: 1.42E umol/m <sup>2</sup> /s
I-Temp: 28 C
Relay: Low
LED: Low



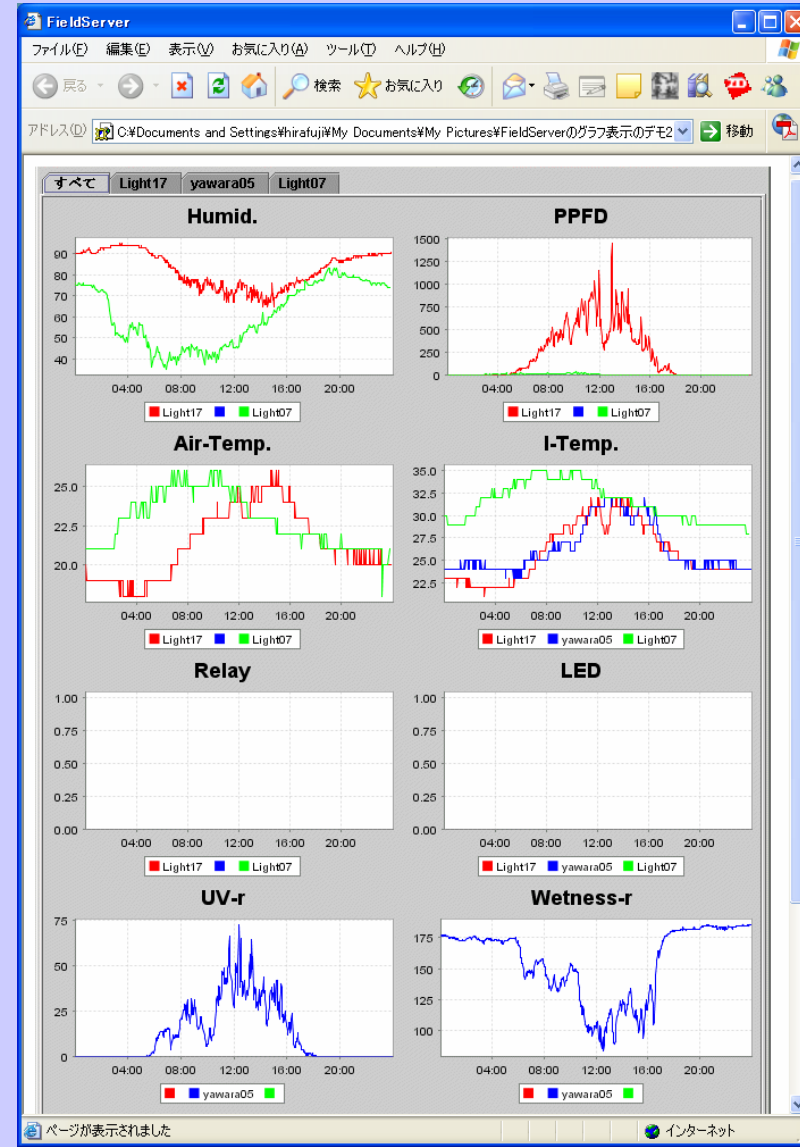
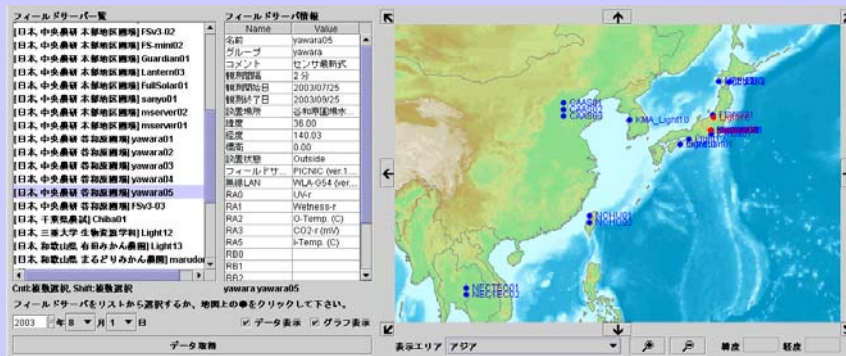
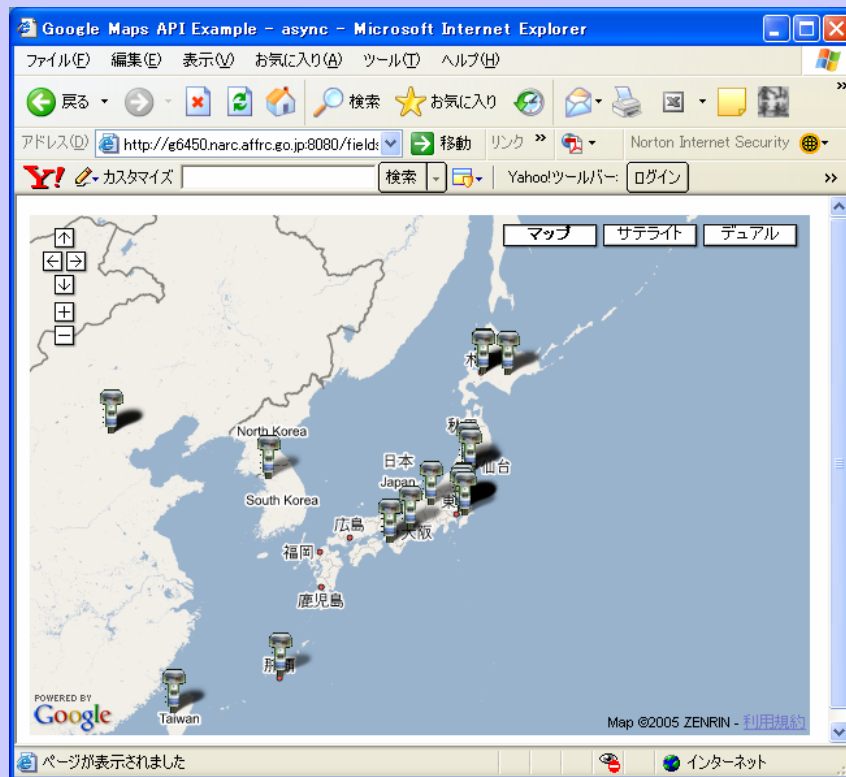
Time	PFFD	Air-Temp	Humid	I-Temp
00:00:00	0 umol/m <sup>2</sup> /s	19 C	61 %RH	23 C
00:05:00	0 umol/m <sup>2</sup> /s	18 C	62 %RH	23 C
00:10:00	0 umol/m <sup>2</sup> /s	18 C	63 %RH	23 C
00:15:00	0 umol/m <sup>2</sup> /s	19 C	62 %RH	23 C
00:20:00	0 umol/m <sup>2</sup> /s	19 C	60 %RH	23 C
00:25:00	0 umol/m <sup>2</sup> /s	19 C	60 %RH	23 C

Open DB Web



# フィールドサーバ・データビューア (Webサービス)

## 計測した環境データを比較・分析



# イメージビューアー (Webサービス)

## 誰もがネットで生産過程を見ることができる

NetCamera - Microsoft Internet Explorer

アドレス http://cse.naro.affrc.go.jp/ketanaka/model/applet/NetCameraViewer.html

フィールドサーバ [日本, 福島県国見町 桃農家 佐野農園] NetCamera11 地図表示

再生期間  
開始 2005年8月16日 撮影期間 2003/05/15 -  
終了 2005年8月22日 2005/08/22

設定 100%

再生速度  
再生速度 4 枚/秒 スキップ 1 枚毎表示

再生時間帯  
 すべて  昼間  夜間  特定時刻表示  
 9時0分 ~ 10時0分

特定時刻表示  
9時0分  より前の  を中心にした  
 より後の  に近い

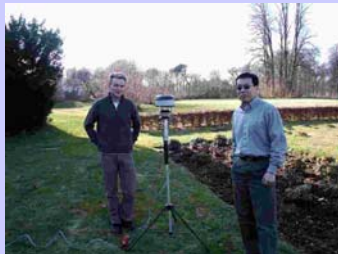
画像を 1 枚ずつ表示

Name	Value
名前	NetCamera11
グループ	fuku
コメント	
観測間隔	5分
観測開始日	2003/05/15

xmlファイル表示 再生 前 次  繰り返し再生 元画像表示 1015 / 1028

タスクバー: アプレット net.ag.model.fieldserver.viewer.FieldServerViewerMain started インターネット

# 長期稼動テストによる問題点の抽出と改良



# 隠さない農業



# 作物の生長や害虫を現場で長期定点モニタリング



# モバイル・フィールドサーバ



# 転倒事故の自動通報と画像による誤動作チェック

トラクタ転倒監視通報システム

ファイル(F) 環境設定(E) 監視アクション(M) カメラアクション(A) オプション(O)

NetworkCameraA

監視時間間隔	1.0 秒
転倒通報時刻	17時29分10秒
緊急通報時刻	

前方向傾斜角度	-4.9 度
後方向傾斜角度	4.9 度
左方向傾斜角度	-3.9 度
右方向傾斜角度	3.9 度
装置内温度	28.5 °C

転倒通報 (RB0)	HIGH
緊急通報 (RB1)	LOW
前後傾斜角 (RA0)	2.336 V
左右傾斜角 (RA1)	2.370 V
装置内温度 (RA5)	0.235 V

**転倒事故発生!!**

192.168.0.200 に接続 トラクタ監視中 ...

**Emergency!** 2.17 17:29:18

# シリア ICARDA(国際乾燥地農業研究センター)





## JICAプロジェクト「持続的農業」

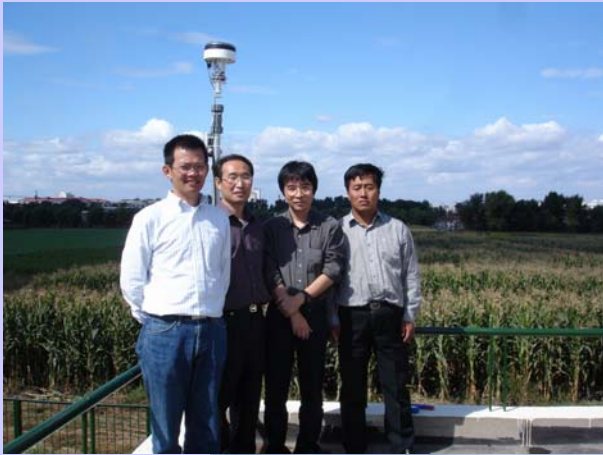


2004, in China

# JIRCASプロ「中国食料変動」

## 黑龙江省农业科学院耕作栽培研究所





# 科学振興調整費「地球観測データ」

## アクティブ・データベースのための データストリーム実験遠隔拠点 フロリダ大・CREC

