

フィールドサーバによる農業情報モニタリング

Agricultural Information Monitoring by Field Server

平藤雅之
Masayuki Hirafuji

フィールドサーバはフィールドに長期間設置可能な多機能モニタリングロボットであり、圃場の監視、環境計測、外部機器の制御等に利用できる(図1)。複数のセンサ、太陽電池(日射量計測センサと兼用)、カメラ、LED照明、無線LAN通信モジュールからなり、強制通風によって、アスマン式温湿度計測、内部基板の冷却、ガス等のサンプリングを同時に行っている。計測項目は、気温、湿度、日射量、土壌水分、土壌温度、水温、CO₂濃度、葉の濡れ(leaf wetness)、紫外線強度などである(同時計測可能なチャンネル数はWebサーバ基板によって異なる。フィールドサーバエンジンは8~16ch、PICNICは4ch)。画像は、植物の生長、動物の動態、病害虫の発生、圃場における作業安全・盗難防止、水田・河川の水位などをモニタリングするのに利用される。必要に応じて、大型太陽電池や特殊な計測機器を下部に多段スタックで増設できる(図3)。

複数のフィールドサーバを圃場または農村の要所要所に設置すると、無線LANによる中継機能によってアドホックネットワークが生成され、数100m~10数km程度のエリアをカバーするセンサネットワークとなる(図2)。フィールドサーバの一つがインターネットに接続すると、全てのフィールドサーバがインターネットに接続される。そのため、地球全体をカバーするグローバル・センサネットワークを構築することができる。現在、国内に数10カ所、海外では米国、カナダ、タイ、中国、台湾、韓国、シリア等に設置されている。各フィールドサーバの周囲、数100mの範囲は無線LANによるインターネット接続ができるエリア(ホットスポット)となる。広いエリアでインターネットをユビキタスに利用できるようになり、キャンピングサイト、ファームイン、グリーンツーリズム、エコツーリズムに等の顧客サービスに活用できる。

フィールドサーバはWebサーバであり、計測用Webサーバ基板(図4)、無線LANアクセスポイント基板、ネットワークカメラの3つのWebからなる。データと画像は、ブラウザでリアルタイムに閲覧することが出来る。内部ではEthernetで接続され、機器が故障しても他のWebサーバは影響を受けないというロバスト性を有している。これらのWebを人間がアクセスする代わりに、Web巡回ロボット(フィールドサーバ・エージェント)が一定間隔で巡回してデータを収集し、データベースに蓄積している(<http://model.job.affrc.go.jp/FieldServer/>)。フィールドサーバ・エージェントは、公的機関または民間サービスとして実施することでデータ共有が促進され、データを組み合わせ利用できる(図6)。さらに、複数のデータベースを見かけ上一つのデータベースとしてアクセス出来るようにするMetBrokerを用いることで他のフィールドサーバやアメダス等の既存の気象データベースと組み合わせ高度な情報利用が可能である(図6)。

フィールドサーバは、現在、(株)イーラボ・エクスペリエンスから研究用として市販されている(<http://www.elab-experience.com/>)。また、松下電工は一般用途向けに市販を開始する予定である。



図1 フィールドサーバ



図2 フィールドサーバ(6台)によるセンサネットワーク



大型太陽電池



熱画像カメラ

図3 各種拡張モジュールの追加

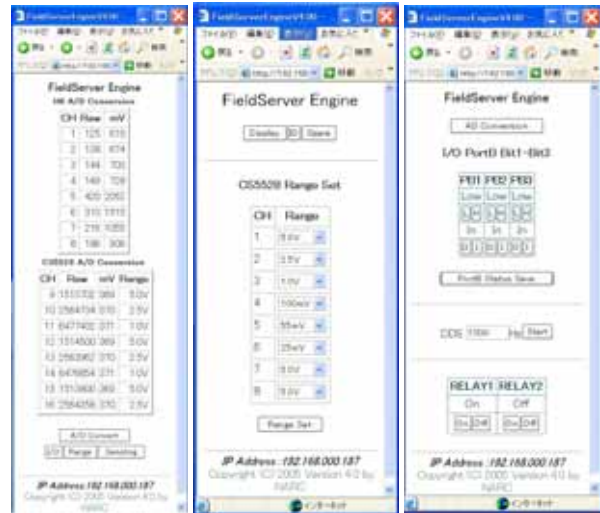


図4 フィールドサーバエンジンのWebページ

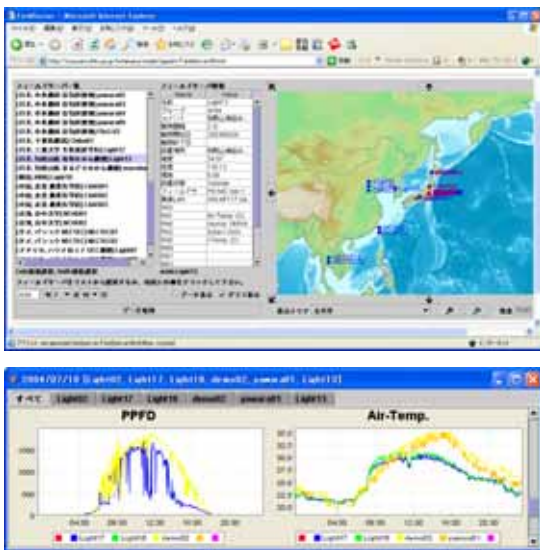


図5 各地のフィールドサーバが収集したデータの表示例

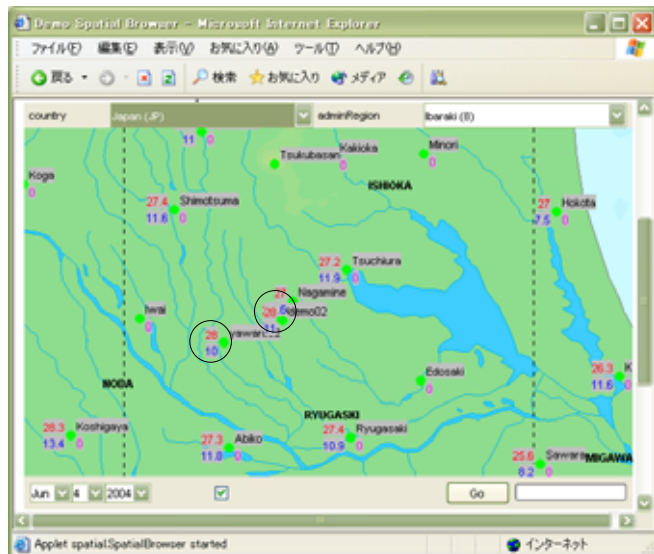


図6 MetBrokerによるデータの統合利用
(円内がフィールドサーバ, それ以外は AMEDAS)