

～地域の特色を生かした新たな学びの展開～

平成27年いわてものづくり・ソフトウェア融合テクノロジーセンター研究課題 採択課題

課題名：農業ビッグデータを活用した学習教材作成支援システムの研究開発

研究代表者：ソフトウェア情報学部 准教授 高木正則

研究メンバー：村上潤紀（ソフトウェア情報学部）、高橋亮（ソフトウェア情報学部）、
漆原翔也（ソフトウェア情報学部）、平野竜（ソフトウェア情報学部）

技術キーワード：農業体験、学習支援、ビッグデータ活用、教材作成支援

▼これまでの経緯

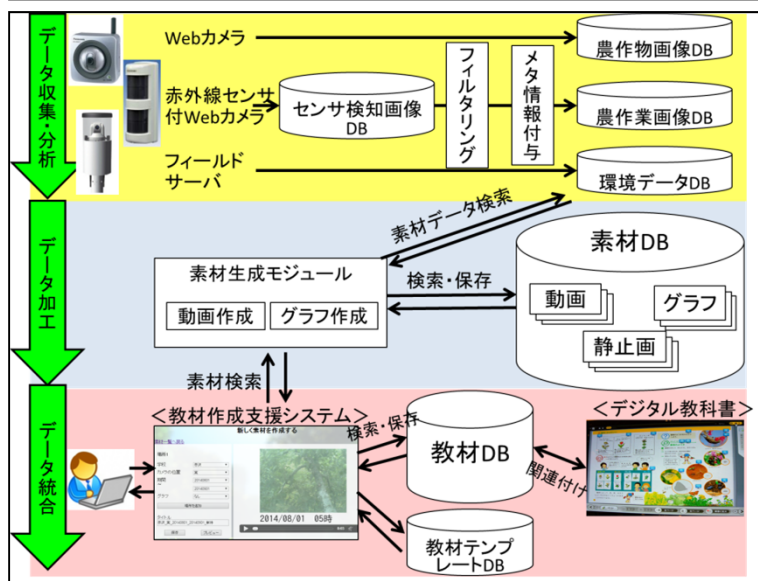
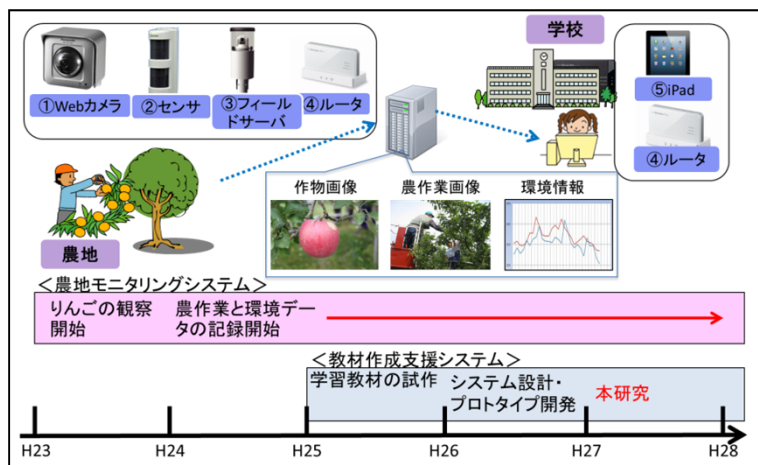
- 平成23年度から小中学校で実施されている農業体験学習を支援する農地モニタリングシステムを開発・運用している。
- 農地にWebカメラを設置し、5時から18時まで1時間に1枚農作物（りんご）を自動撮影し、人感センサ付きWebカメラで農作業の様子を自動撮影している。
- 自動撮影された写真はインターネット経由で遠隔地（教室）から閲覧できる。
- フィールドサーバで環境データ（気温、日射量、土壌温度など）も記録している。
- 授業で活用できる補助教材を容易に生成できる教材作成支援システムを試作した。
- 補助教材を生成することで体験を教科教育に展開する授業案を検討した。

▼解決したい問題点

- 試作した教材作成支援システムでは、膨大な圃場データを加工・統合するため、教材生成に5分から30分程度の時間がかかり、教育現場で利用できる実用的なシステムではない。
- 児童が授業時間外にシステムへアクセスすることが極めて少ない。

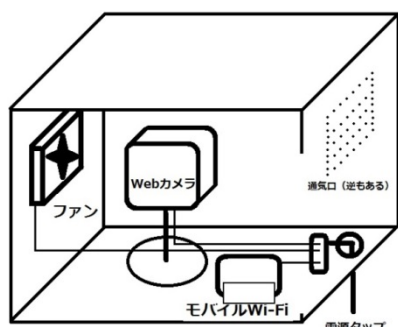
▼研究の目的と解決方法

- 教材作成支援システムの改良
⇒
 - 圃場ネットワークの高信頼化と欠損データの補完
 - 教材生成高速化のためのサーバ構成の改良
 - グラフィックツールを活用した電子教材作成支援環境の提案、
- 授業時間外の自主的な観察の促進
⇒
 - 農作業観察支援システムの開発



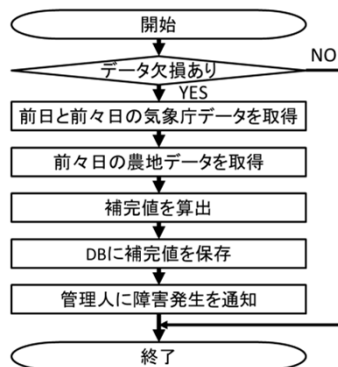
▼研究の内容(1)

- 耐障害性を考慮したWebカメラセットを改良した。

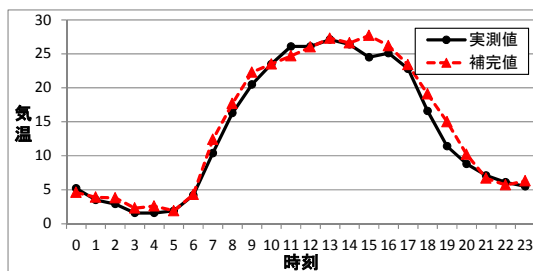


図：改良したWebカメラセットの構成

- 障害通知機能と欠損データの自動補完機能を開発した。



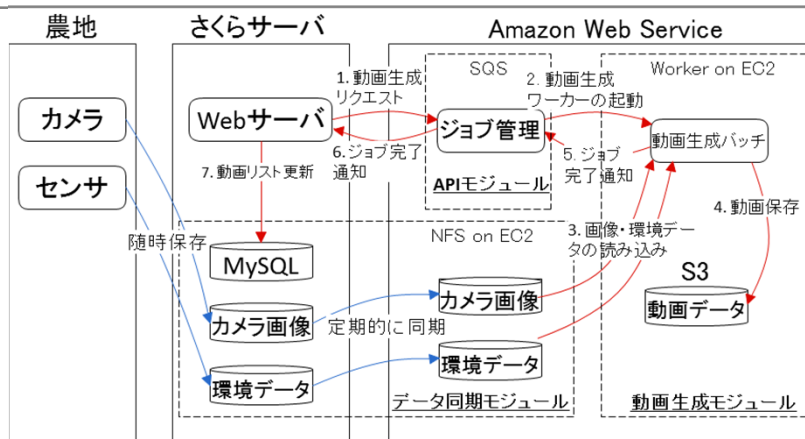
図：障害通知とデータ補完のフローチャート



図：実測値と補完値の比較

▼研究の内容(2)

- 動画生成に関わる処理をマシンスペックの高いAWS（Amazon Web Service）で実行することにより、既存システムへの変更を最小限に留めつつ教材生成の高速化を試みた。
- 改良後のサーバでは(1)データ同期モジュール、(2)APIモジュール、(3)動画生成モジュールの3つのモジュールを新たに追加した。



▼研究の内容(3)

- グラフを容易に描けるグラフィックツール（ライブラリ）の一つであるHighcharts Jsでグラフを作成した。
- 折れ線の上にマウスポインタを重ねると気温データの数値が表示され、左上の凡例情報をクリックすると、選択された情報を表示・非表示できるように、データの読み取りや分析が容易になることが示唆された。

▼研究の内容(4)

- 農地で農作業が行われていることを通知し、授業外に農作業の観察を支援するシステムを開発した。
- 農作業観察支援システムを赤沢小学校で利用してもらった結果、授業外時間の観察を促進できたことが確認できた。



▼研究の成果

- Webカメラセットの稼働率が向上した。

	2014年度	2015年度
故障回数	4回	1回
MTBF (平均故障間隔)	5120(時間)	7067(時間)
MTTR (平均修理時間)	1480(時間)	253(時間)
稼働率	0.79	0.99

- サーバ構成の改良により教材生成時間を大幅に削減できた。

教材生成条件				生成時間(秒)	
素材データ	期間	間隔	加工	改良前	改良後
農地全体を撮影した画像データ	1日分	1時間	動画	32.4	1.24
農作物を撮影した画像データと圃場の気温データ	3ヶ月分	1日	動画+グラフ	2507.2	511.1
農地全体を撮影した画像データと圃場の気温データ	2日分	1時間	動画+グラフ	2963.3	23.8
農作物を撮影した画像データと圃場の気温・土壌温度データ	3ヶ月分×2	1日	動画+グラフ	253.0	167.8
農作物を撮影した画像データ	7ヶ月分	1日	動画	721.2	207.8