

## 農畜産業における画像を使った育成鑑定システムの研究(052305001)

Research of promotion judge system using an image in agriculture livestock industry

### 研究代表者

松原良樹 日本エレクトロニクス・サービス株式会社  
Yoshiki Matsubara Nippon Electronics Service Co.,Ltd.

### 研究分担者

青木功介<sup>†</sup> 市田越子<sup>†</sup> 山崎敏昭<sup>†</sup> 河尻寛之<sup>†</sup> 西村仁志<sup>††</sup>

杉森史郎<sup>†††</sup> 守田和弘<sup>†††</sup> 山西潤一<sup>††††</sup> 黒田卓<sup>††††</sup>

宮島和生<sup>†††††</sup> 成瀬正史<sup>††††††</sup> 松山朋朗<sup>††††††</sup> 野崎勝志<sup>††††††</sup> 澤崎敏幸<sup>††††††</sup>

Kousuke Aoki<sup>†</sup> Etsuko Ichida<sup>†</sup> Toshiaki Yamazaki<sup>†</sup> Hiroshi Kawajiri<sup>†</sup> Hitoshi Nishimura<sup>††</sup>

Shirou Sugimori<sup>†††</sup> Kazuhiro Morita<sup>†††</sup> Junichi Yamanishi<sup>††††</sup> Takashi Kuroda<sup>††††</sup>

Kazuo Miyazima<sup>†††††</sup> Masashi Naruse<sup>††††††</sup> Tomoaki Matsuyama<sup>††††††</sup> Katsushi Nozaki<sup>††††††</sup>

Toshiyuki Sawasaki<sup>††††††</sup>

<sup>†</sup>株式会社インテックシステム研究所 <sup>††</sup>株式会社富山県総合情報センター

<sup>†††</sup>富山県農林水産総合技術センター

<sup>††††</sup>富山大学人間発達科学部

<sup>†††††</sup>富山県民生涯学習カレッジ富山県映像センター <sup>††††††</sup>日本エレクトロニクス・サービス株式会社

<sup>†</sup>INTEC Systems Institute Inc. <sup>††</sup>Toyama Institute of Information Systems Co.,Ltd.

<sup>†††</sup>Toyama Prefectural Agricultral,Forestry & Fishieries Research Center

<sup>††††</sup>University of Toyama Faculty of Human Development

<sup>†††††</sup>Toyama Audio-visual Center <sup>††††††</sup>Nippon Electronics Service Co.,Ltd.

研究期間 平成 17 年度～平成 19 年度

### 本研究開発の概要

農畜産業において、わずかな判断遅れや加減の誤りが生育に与える影響は大きいことから、情報技術の活用によって屋外の圃場でも容易かつ安定して生育状態や病害虫の被害状況を鑑別し、適切な処置を導く圃場管理技術を研究する。本研究では、①画像診断システム、②遠隔映像伝送ボックス、③技術支援ネットワークの3つのアプローチから色情報の再現性を維持して、遠隔地から植物の生体情報を判別する技術を開発する。全国の有識者や専門家の知恵を結集し、誰でも簡単に安定した鑑定診断結果が得られることで、肥培管理に適切な処置を導くことができることを目指す。

### Abstract

In the agriculture livestock industry, also in the field in outdoor, the influence that the mistake of a little judgment delay and the addition and subtraction gives grow researches easiness and the field management technology that discriminates the state of growth and pest's damage situation with stability, and leads appropriate treatment greatly by using the information technology. In this research, the reproducibility of color information is maintained from three approaches of "Diagnostic imaging system", "Remote image transmission box", and "Technical assistance network", and the technology that distinguishes living body information on the plant from the remote place is developed.

### 1. まえがき

市場価値の高い農畜産物ほど、生育や肥培の管理はきめ細かさを求められるが、その生育状況をタイムリーかつ客観的に画像診断する技術は未だ確立しておらず、農家が代々受け継いできた篤農技術に匹敵するような成果は得られていない。

わずかな判断遅れや加減の誤りが生育や収穫物の育成に与える影響は大きいことから、情報技術の活用によって

屋外の圃場でも容易かつ安定して生育状態や病害虫の被害状況を計測し、正確に再現された画像を用いることで、遠隔地からも適切な処置を導く圃場管理技術を研究するものである。

副次的には圃場に適切な施肥が行えれば、過剰な薬品や肥料の散布なども抑えることができ、経済的、環境的にも負担を軽減できる。また、農家が自身の肥培管理を客観的に捕らえることができ、農家のノウハウを定量化することが期

待される。

本研究は以下に示す3つのアプローチで行った。

- ①画像診断システムの研究
- ②遠隔映像伝送ボックスの研究
- ③技術支援ネットワークの研究

## 2. 研究内容及び成果

### 2.1 画像診断システムの研究

屋外の農場において、通常のデジタルカメラにて撮影した画像では、環境の変化やデジタルカメラの設定等により、色情報が大きく変化する。本研究では、画像通信により正確な育成診断ができるよう、農作物の生育状態の判断に使われるカーチャートを用いて、色再現性を向上させる試みについて報告する。センター側で受信した画像の中から自動的にカーチャートを抽出し、 $L^*a^*b^*$ 空間上での相関を用いて、画像全体の色の補正を試みている。

また、撮影した画像から葉色値・熟色値の自動算出を行うソフトウェアを作成し検証を行った。水稻葉色及び梨熟色(幸水・新高)について色値判定指定範囲の特徴量を算出し、特徴量を色票近似式に割り当て色値を判定した。

### 2.2 遠隔映像伝送ボックスの研究

遠隔映像伝送ボックスに求められる要件としては、取り扱いが簡単でかつ手軽であることとして、操作性、可搬性の2つの観点からインターフェースの実装方式や要件を満たす機能モジュールのパッケージ方式を検討し、2種類の遠隔映像伝送ボックスを試作した。

家電製品のように特別な操作を必要とせず、ケーブルを繋いで電源を入れるだけで使えるという操作性を志向して、Linuxで動作するCPUボードを搭載する小型の遠隔映像伝送ボックスをタブレット型遠隔映像伝送ボックスとして試作した。タブレット型遠隔映像伝送ボックスを圃場にて実証実験したところ、降雨によるアクリル窓への水滴付着により正確な撮影ができないなど課題も見られたが連続稼動において機能的な不具合は発生せず今後の実験に耐えうる実用性は確認できた。

また、圃場における遠隔地の指導者との円滑なコミュニケーションを志向して、タブレットPCによる遠隔映像伝送ボックスをタブレット型遠隔映像伝送ボックスとして試作した。さらに小型化を検討し、PDAやスマートフォンを利用した画像伝送ボックスを2次試作機として実装を行い、携帯端末における入力方式を各種比較し、複数の被験者による所作を撮影し操作性の分析を行った。

### 2.3 技術支援ネットワークの構築

地域のギガビットネットワークである「とやまマルチネット」上に技術支援ネットワークを構築した。

Bフレツによる地域IP網を利用して呉羽梨圃場を技術支援ネットワークに結び、富山県総合情報センターに設置したサーバで試験データを収集できるようにした。このサーバにはコミュニケーションサーバを稼働させることで、パソコンレベルで音声や動画によるメッセージ交換が可能なものとした。

果樹試験場において通信事業者の設備計画が遅れたために富山市山田行政センター地域振興課とJA山田に協力を依頼し、山田地区の牧りんご園(公営)と既設の山田地区FTTH網を利用して接続を行った。

技術支援ネットワークの足回り回線ではワイヤレスが好ましいと考え、圃場では実際に一般的な無線LANを置局することで、電波伝搬状況を調査した。その結果概ね仕様通りの通信

りが確保されたが、樹幹の影となる場所で予想以上の極端な減衰がみられた。圃場では季節によって樹冠が茂ったり、果実が密集したりするなどが予測されるため、これら条件の違いを実測比較して減衰の原因を明らかにし、最適な通信方式を導くことが課題といえる。呉羽の現地圃場より試験的にHD動画をXVDコーデックを利用して送信したところ、農業試験場において良好に受信することができた。

また、遠隔映像伝送ボックスとコミュニケーションツールの最終試作機を本ネットワークに実装し、呉羽選果場にて実用性の検証を行い、呉羽選果場(富山市呉羽)と富山農業普及指導センター(富山市諏訪川原、現:富山農林振興センター)を実験回線で接続して、互いに離れた地点同士のカンファレンスを行い、実用性の検証を行った。また、JGN2・とやまマルチネットにつくばリサーチセンターと富山県農業技術センター(現:富山県農林水産総合技術センター)を接続し実験を実施した。

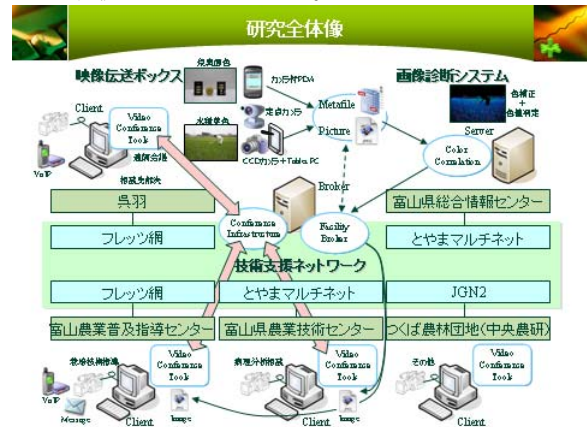


図1 ネットワーク構成

## 3. まとめ

情報技術の活用によって屋外の圃場でも容易かつ安定して生育状態や病害虫の被害状況を鑑別し、適切な処置を導く圃場管理技術を研究した。農作物用カーチャートを用いて撮影画像を補正する手法を提案し、これまでの手法と比較して精度良く補正が出来ることを確認した。また、ネットワークを構築し伝送実験を行った。

しかし、まだ実用的な機器の製作までは至っていない。今後改良を加え、より使い易いものにしていきたい。

### 【誌上发表リスト】

- [1] 松原良樹、”とやまマルチネットを活用した農畜産業の活性化”、提言『ITを活用した超元氣な富山県づくり』(社団法人富山県情報産業協会)pp003-003(平成17年7月11日)
- [2] 青木、高橋、中野、“農作物育成診断のための色再現性の向上”、ITE Technical Report Vol.30, No41, PP.33~36, AIT2006-11(平成18年7月28日)

### 【報道発表リスト】

- [1] “情報通信研究制度北陸で2件採択”、富山新聞(不明)号2面、平成17年4月16日
- [2] “収穫時期を画像判定”、富山新聞21473号29面、平成18年1月14日
- [3] “知の連携 インテック・ウェブ・アンド・ゲノム・インフォマティクス”、富山テレビ(産学共同研究特集)、平成18年12月31日