

圃場情報管理用GISの開発

○ (株)ジャパンテクニカルソフトウェア ○奥野 拓, 北大上 高松一樹, 牧野 勤
(株)ジャパンテクニカルソフトウェア 手島昌一, 北大上 鈴木恵二

本開発は、GPS測位系を搭載した自動走行車両の導入を前提とする、高度に精密化・情報化されたプレジジョンファームिंगのための圃場情報管理用GISの構築を目的とするものである。構築するシステムは、GISをコアとする圃場情報サーバとWWWブラウザをユーザインタフェースとするクライアントから構成される。現時点では、システム構成の検討、基本設計、および基本機能に関するプロトタイプシステムの構築まで行われている。

1. はじめに

近年、農業の分野では、従来の空間的に均一な圃場管理に対し、圃場の空間的な非均一性を認識し、圃場の任意の位置ごとに固有の管理を行う農法、すなわち、プレジジョンファームING(PF)が注目されており、関連する研究開発が活発に行われている。PFを導入することにより、肥料や農薬などの投入量を最適化できるため、環境へのダメージの低減や投入コストの削減などによる総合的な生産性の向上が期待できる。

PFを実現するには、収量マップや土壌マップなど、PFに必要な地理的情報を統一的に管理する枠組み、すなわち地理情報システム (Geographic Information System, GIS)¹⁾が不可欠である。PF用のGISとして、主に汎用GIS製品がPF向けにカスタマイズされて用いられているが、欧米と比較して小規模な国内の圃場を対象とする、高度に精密化・情報化されたPFをサポートするには、市販パッケージをベースとした開発は非効率であると考えられる。

ここでは、作業機制御情報生成や自動経路生成、生育シミュレータなど、高度なPFアプリケーションの組み込みを前提とした圃場情報管理システムの構成について述べ、現時点で構築しているプロトタイプシステムの動作例を示す。

2. PFのための圃場情報管理システム

ここで構築する圃場情報管理システムは、ユーザ(農業者)、作業車両(GPS搭載自動走行トラクタ)、可変制御作業機の間で授受される圃場および精密農作業に関する情報を一括管理するためのGISであり、サーバ(PF圃場情報サーバ)とクライアントから構成される(図1参照)。

サーバには、圃場からセンシングされた土壌成分、収量などの圃場情報と、ユーザにより入力された圃場情報および農作業に関する知識が、多層マップとして蓄積される。ユーザは、作業計画に必要な圃場情報マップを容

易に閲覧・加工できる。また、システムに組み込まれた様々なPFアプリケーションが、蓄積情報を利用してユーザの作業計画作成を支援する。

ここで、PFの前提として、作業車両として、RTK-GPS、FOGなどにより精密に自車の位置・方向を測定できるものとし、作業車両および作業機の動作はソフトウェアで制御可能であるものとする。

以下では、これらの要件を満たす圃場情報管理システムの具体的な構成について述べる。

3. システム構成

クライアント側のユーザインタフェースとして、違和感のない直感的な操作を実現するために、WWWブラウザを用い、統一されたGUIを構築する。サーバは、クライアントからのリクエストを受け、GISカーネルと各種



図1 圃場情報管理システムによる精密農法。

PFアプリケーションを制御し、クライアントに結果を返す。サーバの機能には、PFアプリケーション間のデータ変換、生成ファイル群の管理なども含まれ、ファイル群の管理はRDBMSを介して行う。

ここで、PF圃場情報サーバのプラットフォームをUNIXとし、GISカーネル、DBMS、WWWサーバなどのシステムの基本構成要素にパブリックドメインのソフトウェアを用いることにより、市販のGISフレームワークと比較して自由度の高いシステム構築が可能であり、導入コストの面でも有利になる。可搬性、保守性、拡張性を考慮し、PF圃場情報サーバ自体はJAVA（主にServlet）で構築する。

GISカーネルとして、ソースコードが公開されている、UNIXコマンドとして実行されるツール群から構成されている、など、本システムの構築に都合の良い特徴を持つGRASS GIS[®]を採用している。システムでは、このGRASS GISをJAVA Servletから制御する。

PFアプリケーションは、モジュールとして容易にシステムに追加できる構成とし、ユーザがGUIを介してインタラクティブに意志を反映させつつ作業計画を作成できるような意志決定支援ツールとして実装する。現時点では以下のようなモジュールの組み込みを予定している。

(1) 作業機制御情報作成モジュール

作業車両が牽引する施肥機・薬剤散布機などの作業機の制御情報(アプリケーションマップ)の作成支援を行う仕組みであり、PFの必須機能である。

(2) 経路生成モジュール

枕地における旋回などを含めた作業車両の最適な作業経路を、圃場形状などのマップを元に、ユーザの意志を反映させながら半自動的に生成する。

4. プロトタイプシステムの構築

現在、圃場情報管理システムのプロトタイプとして、GRASS GISをJAVAアプリケーションから制御するPF圃場情報サーバとJAVA Appletを用いたWWWユーザインタフェースを構築しており、GISによる圃場形状表示、ユーザによる圃場形状入力など、基本的な機能の検証を行っている。詳細は、高松らによる文献^③参照。

図2に動作イメージを示す。aはGPSから取り込まれたポイントデータをそのまま表示したものであり、bはそれを補間してラスタ型に変換した後、ユーザがブラウザ上でマウス入力した圃場輪郭レイヤ(ベクタ)でマスキングしたものである。cは作業経路に沿って作成された作業計画(制御情報)の例である。経路の色で作業内容の違い(薬剤散布量など)を表現している。

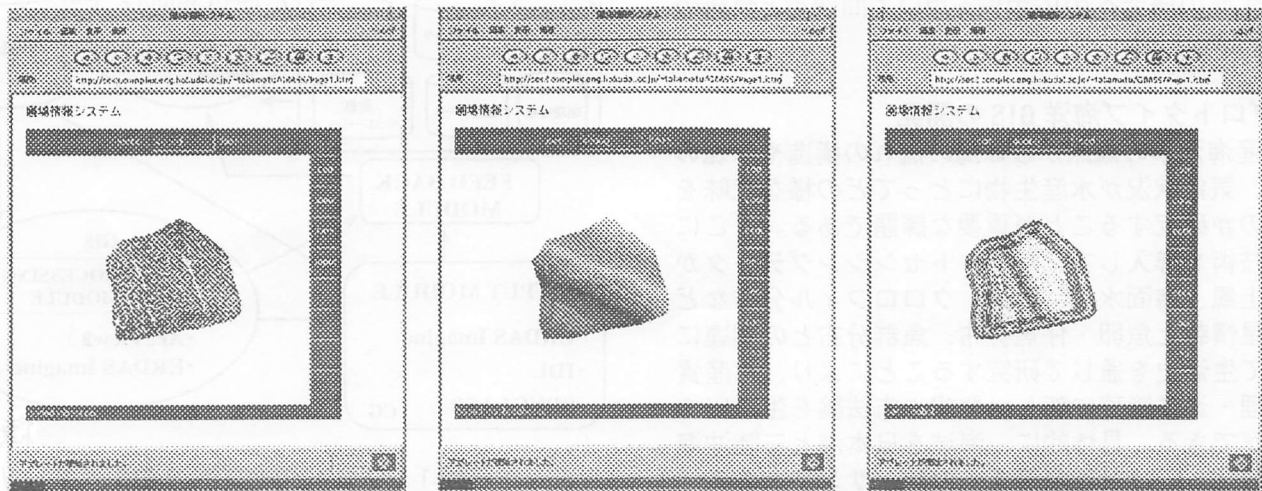
5. おわりに

高度なPFアプリケーションをサポートする圃場情報管理用GISのシステム構成について検討し、基本設計およびプロトタイプシステムの構築を行った。

今後は、ユーザインタフェースの拡充とPFアプリケーションの設計・実装を行い、圃場情報管理システムとして統合して行く予定である。

参考文献

- (1) 秋山, 地理情報の処理, (1996), 山海堂. 他
- (2) Westervelt, J., Introduction to GRASS 4, (1991).
- (3) 高松・ほか, 圃場情報管理用GISの開発(プロトタイプシステムの開発), ロボティクス・メカトロニクス講演会論文集, (1999).



a. ポイントGPSデータ

b. 補間結果(ラスタ)

c. 作業計画例

図2 プロトタイプシステムのユーザインタフェース。