

## 平成18年度顕在化ステージ 事後評価報告書

シーズ顕在化プロデューサー所属機関名：ジオサーフ株式会社

研究リーダー所属機関名：(独)農業・食品産業技術総合研究機構

課題名：高度精密農業に必要なガイダンスシステムの創出

- GPS ハイブリッド航法システムによる高機能トラクタガイダンスシステムの創出 -

### 1. 顕在化ステージの目的

低価格GPSと方位センサを組み合わせ、フィルタリング手法を応用して位置、方向、速度の航法データの精度、安定性の向上を図ったハイブリッド航法システムと、農作業者が簡単な操作で利用できるヒューマンインターフェースに優れた精密・高速作業ガイド、可変施肥や防除、作業履歴、精密圃場管理、自律走行機能などを装備した高機能トラクタガイダンスシステムを開発する。

### 2. 成果の概要

#### 大学の研究成果

低価格な地磁気方位センサ内蔵の圧電振動型 3軸ジャイロの方位、回転角速度、加速度のデータと位置精度が変化するデファレンシャルのGPSデータをフィルタリングし、位置、方向、速度データの精度向上を図り、位置誤差 $\pm 30\text{cm}$ 以内(msでは $12\text{cm}$ )、方向精度 $2^\circ$ 以内とする安定化フィルタリング手法とハイブリッド航法システムを開発した。この航法システムを組み込んだ運転操作支援のガイダンスシステムを用いてトラクタによる作業試験を行い、作業設定方法、航法データの安定化処理や予測表示、画面表示、GISとのリンクなどの改良を重ね、目標作業経路からのずれ(運転精度)を $\pm 20\text{cm}$ 以内とし、実用性の高い運転支援システムであることを確認した。また、 $67.5\text{kW}$ のトラクタを改造し、自律機能を付加し、高精度GPSとジャイロを用いて、圃場の区画と作業幅に応じて自動で作業経路を生成し、 $\pm 10\text{cm}$ 以内(ms $6\text{cm}$ )の高精度な往復直進作業が可能な自律走行システムを開発した。

#### 企業の研究成果

実際のトラクター運転作業を考慮したガイダンスシステムの開発が行えた。単にリアルタイムだけの処理に留まらず、数秒後の到達位置を予測しガイダンスする機能を付加する事で、運転手に前もってハンドルの切り返しが必要と言った情報を知らせる事ができ、傾斜地においてもジャイロの3軸から補正すべき角度を用いてGPSだけでは誤差となる座標値に補正を加え、結果的にずれの少ない直進走行を支援する事を目的に開発を行った。また改良したフィルタリング手法により、安価なセンサーを組み合わせる事でもガイダンスとしては十分な精度を出せるようになった。システムの画面上に表示するトラクターの表示がふらつく現象を防ぐ事ができるばかりでなく、GPSが精度低下し、受信が困難な場合でも、それまで安定していた方位・速度などの条件から解を予測する事が可能であり、安定した等畝間隔走行を支援できるようになった。

### 3. 総合所見

直進走行という基本的な運転性能を達成でき、一定の成果は得られた。今後、実用化のために、圃場の形状に合わせた曲進走行性能の実現、マンマシンインターフェースの容易化、コスト低減など、多くの課題に取り組んでいくことが必要。