

多目的田植機を使った水稲湛水直播栽培における RTKGNSS 自動操舵の直進精度

試験研究計画名：GNSS 汎用利用による近未来型環境保全水田営農技術の実証研究

地域戦略名：GNSS の汎用利用による水稲の高能率生産と環境保全

研究代表機関名：秋田県立大学

地域の競争力強化に向けた技術開発のねらい：

秋田県の水田作では、法人化が進み、経営の大規模化が図られており、水稲の主要作業の作業負担の軽減と省力化の必要性が高まっています。近年、北海道のトラクタ作業を中心にハンドル操作なしで精密に直進作業が可能になる RTKGNSS 自動操舵装置の普及が進み、オペレータの負担軽減と作業の精密化が図られています。しかし、本装置は比較的高額であることから、着脱できるメリットを生かし、田植機等との汎用利用でコスト負担軽減を図ることで、水田地帯での普及が促進されると考えられます。さらに、多目的田植機へ活用すると移植だけではなく、直播、溝切り、除草等にも利用可能になり、幅広い作業に利用できるようになります。

そこで、RTKGNSS 自動操舵装置を多目的田植機に取り付け、湛水直播作業において自動操舵とオペレータ操舵の直進精度を比較するとともに、オペレータへの負担が大きく、水稲の踏みつけが懸念される溝切り、除草の中間管理作業において播種時の基準線を利用した直進精度を検討しました。

開発技術の特性と効果：

湛水直播の慣行播種作業について 3 人のオペレータの直進精度（横方向のずれの RMS（二乗平均平方根））を調査したところ、その精度は 0.02 ～ 0.1m で、オペレータ間で大きく異なりました。また、ほ場間、代かきの有無で精度が異なり、とくにラインマーカの見えにくい無代かき栽培ほ場では精度が悪くなりました。一方、RTKGNSS 自動操舵はオペレータと比べ、ほ場や代かきの有無の影響が小さく安定しており、いずれのほ場、行程でも 0.05m 以内と高い直進精度を有していました。

自動操舵で播種した水稲での溝切り作業では、オペレータ操舵は直進精度（横方向へのずれが 0.05m 以内に収まる割合）が大きく低下する行程が見られましたが、播種時の基準線を利用した自動操舵はバラツキが小さく、精度も高まりました。また、水稲での除草作業において、オペレータ操舵による除草作業は直進精度（横方向へのずれが 0.05m 以内に収まる割合）がオペレータ操舵による播種作業と同程度で、行程間のバラツキも大きくなりましたが、播種作業と除草作業を RTKGNSS 自動操舵で行うと、行程間のバラツキも小さくなり、作物の踏みつけも少なくなりました。

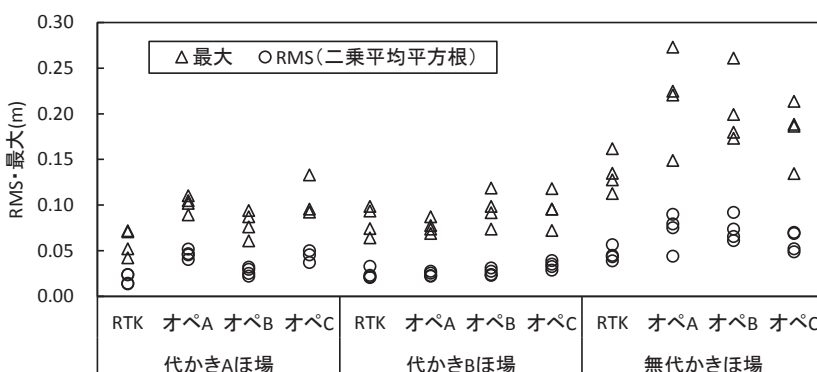


図1 RTKGNSS自動操舵による湛水直播播種作業の直進性

注1) 試験は6条多目的田植機(K社EP67型)により、長辺200m×短辺50mのほ場で実施した。
 注2) 図中のデータは各播種行程の座標から得られる単回帰直線と座標の距離(垂線の長さ)から算出した結果である。

注3) RMSは二乗平均平方根を示し、値が小さいほど直進性が高いことを示す。

以上のことから、RTKGNSS 自動操舵装置を多目的田植機に取り付けることで、湛水直播や中間管理作業でも、ハンドル操作なしで、高精度な直進作業が可能になることが明らかになりました。

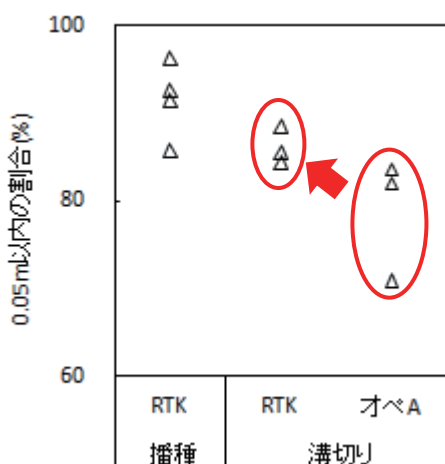


図2 RTKGNSS 自動操舵による播種時の基準線を利用した溝切り作業の直進性

注1) 試験は6条多目的田植機(K社EP67型)に溝切り部(K社SM-2NU型)を装着し、長辺200m×短辺50mの代かきほ場において実施した。
 注2) 播種を自動操舵で実施後に溝切りを自動操舵またはオペレータ操舵で実施した。
 注3) 図中の0.05m以内の割合(%)は、播種、溝切り作業における播種時に作成した理論的センターラインからの横方向へのずれが0.05m以内である割合を示す。

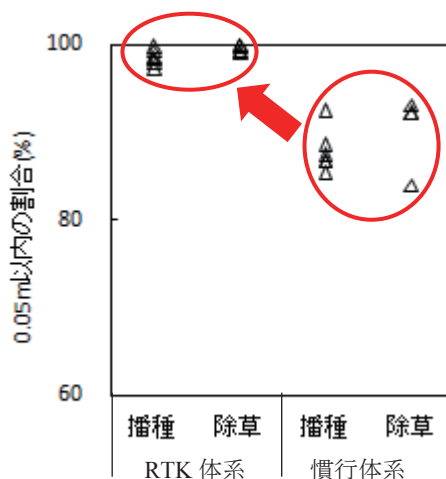


図3 RTKGNSS 自動操舵による播種、除草作業の直進性

注1) 試験は6条多目的田植機(K社EP67型)に除草機(K社KIS-8KM+KB型)を装着し、長辺200m×短辺50mの代かきほ場において実施した。
 注2) RTK体系(播種時の基準線を利用)は播種および除草をRTKGNSS自動操舵で、慣行体系は播種および除草をオペレータ操舵で実施した。
 注3) 図中の0.05m以内の割合(%)は、播種、除草作業における座標の単回帰直線に対する横方向へのずれが0.05m以内である割合を示す。

開発技術の経済性：

RTKGNSS 自動操舵は250万円程度と比較的高額ですが、トラクタでの耕うんや代かき作業に利用するとともに多目的田植機に搭載することで、水稻栽培の移植、湛水直播栽培、溝切り作業および除草作業等に利用できるため、コスト低減が可能になります。

こんな経営、こんな地域におすすめ：

水稻作で移植栽培と直播栽培の併用による作期拡大を図っている大規模水田営農組織などの経営におすすめします。

熟練オペレータ不足から農作業経験が浅い雇用労力を雇うことが必要な経営体におすすめします。

技術導入にあたっての留意点：

RTKGNSS 自動操舵装置は市販品であり、農業機械販売店から購入が可能で、既存の田植機やトラクタへの装着を依頼できます。

RTK方式で自動操舵装置を利用するためには、基地局の設置(200～300万円)やスマートフォン利用契約(月額数千円)による衛星補正情報の受信が必要です。

研究担当機関名：秋田県農業試験場

お問い合わせは：秋田県農業試験場 作物部 佐山 玲

電話 018-881-3336 E-mail Sayama-Akira@pref.akita.lg.jp

執筆分担(秋田県立大学 矢治幸夫、秋田県農業試験場 佐山 玲、高橋裕則、齋藤雅憲、秋田県加藤雅也、進藤勇人)