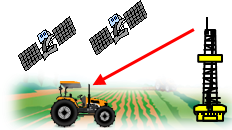


WG2 農業のロボット化検討作業班 中間報告

農業のロボット化検討作業班 主査

北海道大学 大学院農学研究院

岡本 博史 准教授



WG2 農業のロボット化検討作業班 第1回

●開催日時：平成30年8月8日（水）13時30分～

■ 検討事項等の確認

1 現状把握

- （1）RTK-GNSSシステムにおける位置補正情報配信システムごとの普及状況調査について
＜位置補正情報配信システム：簡易無線、各種業務用無線、携帯電話ネットワーク等＞

【主な意見】

- ✓ 自動走行を行うトラクターの場合、自車の位置の把握が必要。その精度を上げるために補正信号を送信するRTK-GNSSシステムを利用しており、送信手段として電波を利用。農業で使うには数センチ単位のレベルの精度が必要。RTK-GNSSシステムでは2～3センチを確保できる。
- ✓ その補正信号をどこから入手し、どのような通信手段でトラクターに送信しているかを整理するため、アンケート実施が必要。

- （2）「遠隔監視による無人作業システム」、「マルチロボット」を見据えたロボット制御システム

- ① 農業機械の自動走行に関する安全性確保ガイドラインについて（農林水産省 北海道農政事務所）
- ② 2.4GHz／5GHz帯を利用したロボット農業向け無線システムの周波数有効利用に係る調査検討について（事務局）

【主な意見】

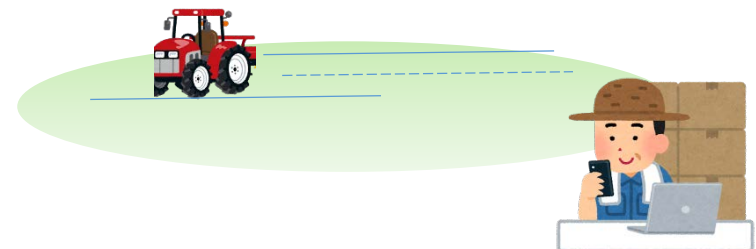
- ✓ 自動操舵の普及を今後更に加速するためには、準天頂衛星「みちびき」の活用方策についても検討が必要。

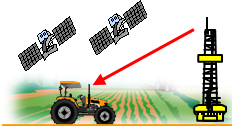
2 課題の整理

各種業務用無線のRTK-GNSSシステム、農業ロボット制御システムの普及方策、2020年の完全無人自動走化を見据えた無線システムのあり方

3 推進方策

検討結果の横展開（セミナー開催等による周知）





WG2 農業のロボット化検討作業班 第2回

●開催日時：平成30年10月19日（金）13時30分～

◆新構成員の参加：株式会社JVCケンウッド、日本無線株式会社、株式会社日立国際電気

■ 現状把握

1 RTK-GNSSシステムの現状把握

（1）「低コストRTKシステム」の取組みについて（ホクレン農業協同組合連合会）

- * ホクレンがクラウドサーバーと位置補正情報の配信システムを一元管理・運用し、RTK基地局をJA間で共有することでコストを低減。

【主な意見】

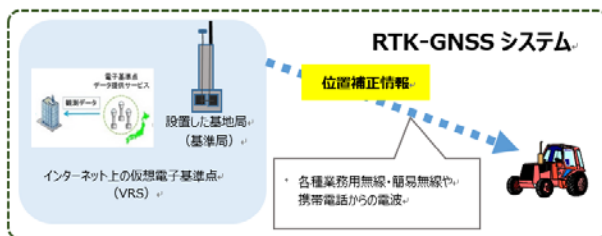
- ✓ RTK基地局について、基本的な仕様の違いがあるため、基地局があってもトラクターが適応せずに使えない場合がある。
補正情報の受信フォーマットは、統一することを配慮してほしい。
全方式に、そして異なるバージョンにもすぐ対応できるよう統一されることが農家のためになる。
- ✓ 「みちびき」が出てくればまた別の選択肢ができる。

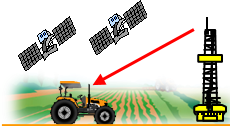
（2）RTK-GNSSシステムにおける位置補正情報配信システムごとの普及状況の調査結果（事務局）

- * 9月25日、RTK-GNSSシステムにおける位置補正情報配信システムごとの普及状況調査を行うため、事務局でアンケートを作成し、北海道農政部へ調査依頼。振興局を経由して道内市町村の農政担当課へアンケートを送付。
- * 10月22日現在、対象161市町村、回答124市町村（活用：49、活用を検討：8、活用なし：63、その他：4）
活用49市町村中、39市町村が財政的支援を活用（重複 国20、市町村13、その他13）

【主な意見】

- ✓ RTK-GNSSシステムアンケート結果については、未回答の自治体には再度依頼をし、また被災した胆振・日高管内は来年1月以降にアンケートを実施する等精査を重ね、マップに反映していく。【マップは4ページをご参照ください】
市町村以外の関係団体の協力を得ることも必要





WG2 農業のロボット化検討作業班 第2回

●開催日時：平成30年10月19日（金）13時30分～

■ 課題の抽出

1 「2020年の完全無人自動走行化を見据えた無線システムのあり方」について

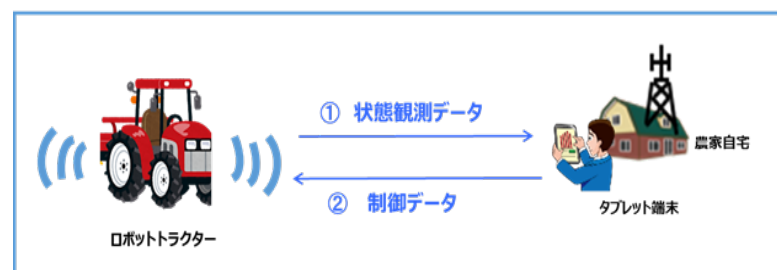
（1）遠隔監視による無人作業システムの実現に向けた課題について（事務局）

- ＊ 農機メーカー等を対象にロボットトラクター状態観測データや農家からの制御データについて、種類ごとに必要なデータ量等の通信要件を調査。

【送信ネットワークの課題《状態観測データ》】

Wi-Fi	通信距離が短い（100m程度）。4Mbps程度のデータを安定的に送る際の遅延。Wi-Fiや他の無線（Bluetooth等）との混信や干渉。
920MHz帯特定小電力無線	使用時間が短い。通信距離が短く切れる時がある。安全の確保。
3G携帯電話	サービスエリア外では使えない。

遠隔監視による無人作業システムに対応した無線システムイメージ図



【ロボットトラクターの停止信号等の制御に対する課題《制御データ》】

- ・障害物センサーでの小動物等含めた誤検出の改善
- ・無線通信の到達距離（Wi-Fiで約100m）
- ・セキュリティを含む安全性、通信品質（接続性や伝送距離）
- ・停止信号以外の制御データに係る検討

【主な意見】

- ✓ 遠隔監視による無線作業システムの導入については、初期投資、ランニングコスト、システム更改時コスト、故障時、汎用性について整理し、特定の会社のみが占有するシステムではなく、多くの社が参入できるよう検討し、提言してほしい。
- ✓ 現在でもだいたいの障害物は見ることができるが、圃場の「仕上がり」まで見えるほどの高解像度ではない。遠隔監視で行いたいのは、「仕上がり」を見ることであり、それ相応の無線通信が必要。制御については遅延のない通信が必要。

（2）2.4GHz帯／5GHz帯を利用したロボット農業向け無線システムの周波数有効利用に係る調査検討について（事務局）

（北海道の広大な土地に適した、長距離で、遅延が少なく、かつ高精度な自営無線システムの普及についての実証が必要である。岩見沢市をフィールドに、「①5.7GHz帯無人移動体画像伝送システムのカバーエリア」、「②妨害・干渉を回避するチャネル配置」、「③隣接圃場で同一チャネル運用時の干渉条件」、「④無線LAN 2.4GHz, 5.6GHz帯」との比較）

【主な意見】

- ✓ 調査検討の技術試験については、データを踏まえ、実際の運用面を考慮した検討を盛り込んで報告書にまとめてほしい。

RTK-GNSSシステムの方式別活用状況(胆振、日高を除く)

H30.10.22現在

アンケート対象：161市町村
アンケート回答：126市町村

50市町村 活用している
8市町 活用を検討している
64市町村 活用していない
4市町 その他（把握していない等）

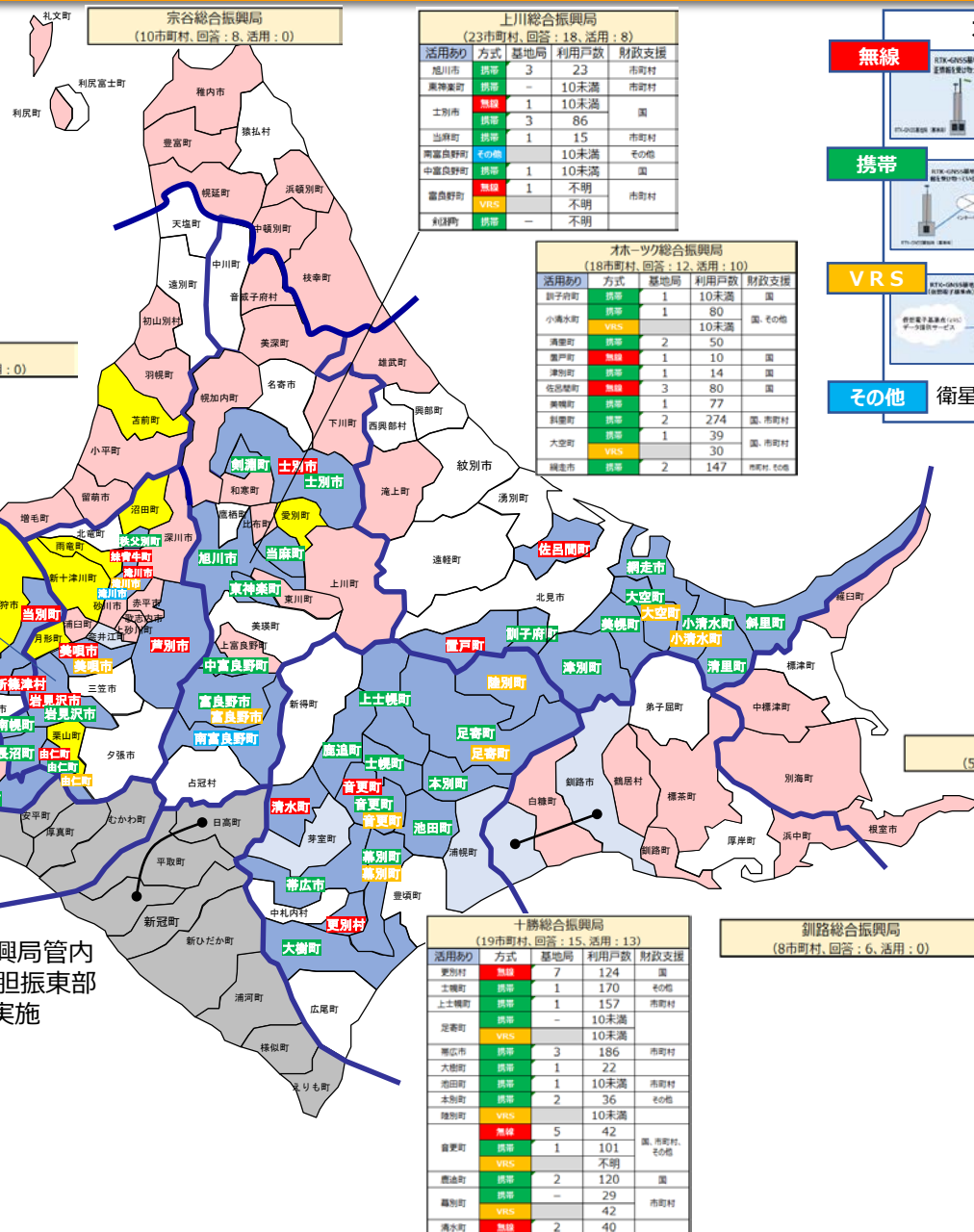
空知総合振興局 (24市町村、回答：21、活用：9)				
活用あり	方式	基地局	利用戸数	財政支援
美瑛市	無線	1	10未満	その他
上川町	VRS	1	10	国
芦別市	無線	1	12	その他
南幌町	無線	1	10未満	国
由仁町	無線	1	10未満	国
妹背町	VRS	1	10未満	国
妹背町	無線	1	13	市町村
妹背町	無線	2	10未満	国
滝川市	VRS	1	10未満	国
滝川市	無線	1	12	国
滝川市	無線	3	116	国、市町村
滝川市	無線	1	22	国
滝川市	無線	1	19	国

後志総合振興局 (20市町村、回答：14、活用：4)				
活用あり	方式	基地局	利用戸数	財政支援
留寿都村	無線	1	10未満	その他
真狩村	無線	1	27	国
二七町	VRS	1	10未満	国、その他
磯谷町	無線	1	10未満	国、その他

十勝総合振興局 (7市町村、回答：7、活用：1)				
活用あり	方式	基地局	利用戸数	財政支援
厚沢部町	無線	1	10未満	その他
厚沢部町	無線	1	10未満	国

渡島総合振興局 (11市町村、回答：9、活用：2)				
活用あり	方式	基地局	利用戸数	財政支援
北斗市	VRS	1	10未満	国
八雲町	無線	1	10未満	国

※胆振・日高振興局管内
H30.9.6発生 胆振東部
地震のため別途実施



上川総合振興局 (23市町村、回答：18、活用：8)				
活用あり	方式	基地局	利用戸数	財政支援
旭川市	無線	3	23	市町村
美瑛市	無線	1	10未満	国
士別市	無線	1	86	国
当麻町	無線	1	15	市町村
美瑛市	無線	1	10未満	国
中富良野町	無線	1	10未満	国
富良野市	VRS	1	不明	市町村
利根町	無線	1	不明	市町村

オホーツク総合振興局 (18市町村、回答：12、活用：10)				
活用あり	方式	基地局	利用戸数	財政支援
網走市	無線	1	10未満	国
小清水町	VRS	1	80	国、その他
清里町	無線	2	50	国
美幌町	無線	1	10	国
津別町	無線	1	14	国
佐呂間町	無線	3	80	国
美幌町	無線	1	77	国
網走市	無線	2	274	国、市町村
大空町	無線	1	39	国、市町村
網走市	VRS	30	不明	国、市町村
網走市	無線	2	147	市町村、その他

石狩振興局 (8市町村、回答：6、活用：3)				
活用あり	方式	基地局	利用戸数	財政支援
千歳市	無線	1	10未満	国、その他
新篠津村	無線	2	11	市町村
当別町	無線	3	14	国

留萌振興局 (8市町村、回答：6、活用：0)				
活用あり	方式	基地局	利用戸数	財政支援
留萌市	無線	1	10未満	国、その他
当別町	無線	3	14	国

方式別

無線
RTK-GNSSシステム（無線）を利用し、各機器間の距離を測定して位置を算出する。

携帯
RTK-GNSSシステム（携帯）を利用し、インターネットを通じて位置情報を取得する。

VRS
RTK-GNSSシステム（VRS）を利用し、インターネットを通じて位置情報を取得する。

その他 衛星等

根室振興局 (5市町、回答：4、活用：0)				
活用あり	方式	基地局	利用戸数	財政支援
根室市	無線	1	10未満	国
根室市	無線	1	10未満	国
根室市	無線	1	10未満	国
根室市	無線	1	10未満	国

釧路総合振興局 (8市町村、回答：6、活用：0)				
活用あり	方式	基地局	利用戸数	財政支援
釧路市	無線	1	10未満	国
釧路市	無線	1	10未満	国
釧路市	無線	1	10未満	国
釧路市	無線	1	10未満	国

十勝総合振興局 (19市町村、回答：15、活用：13)				
活用あり	方式	基地局	利用戸数	財政支援
更別村	無線	7	124	国
士幌町	無線	1	170	その他
上士幌町	無線	1	157	市町村
士幌町	無線	1	10未満	国
足寄町	VRS	1	10未満	国
網走市	無線	3	186	市町村
大町市	無線	1	22	市町村
池田町	無線	1	10未満	市町村
本別町	無線	2	36	その他
釧路市	VRS	5	42	国、市町村、その他
釧路市	無線	1	101	国、市町村、その他
釧路市	VRS	2	120	国
釧路市	無線	2	29	市町村
釧路市	VRS	42	不明	国
釧路市	無線	2	40	市町村