

第2回北海道次世代農業推進協議会次第

日時：平成24年2月16日（木）13:30~15:30

場所：道庁農政部第1中会議室

次第

開会

あいさつ

議題

- 1 23年度次世代農業確立普及推進事業の取組状況について
- 2 24年度次世代農業確立普及推進事業の取組計画について
- 3 意見交換
 - ①各機関の取組について
 - ②研究開発の動きと普及について

第2回北海道次世代農業推進協議会出席者名簿

	所 属		職 氏 名	
会長	北海道大学	大学院農学研究院	教 授	野口 伸
副会長	農業・食品産業 技術総合研究機 構	北海道農業研究センター 水田作研究領域	上席研究員	村上 則幸
副会長	北海道立総合研 究機構	農業研究本部 中央農業試験場	生産研究部長	竹中 秀行
構成員		産業技術研究本部 工業試験場	情報システム部長	波 通隆
構成員	国土交通省 北海道開発局	農業水産部農業整備課	事業調査官	細井 俊宏
		農業計画課	課長補佐	下川 弘晃
構成員	(社)北海道農業機械工業会		専務理事	原 令幸
構成員	JA北海道中央会	農業振興部農業企画課	農業企画課長	吉田 重彦(欠席)
構成員	北海道	農政部食の安全推進局	技術普及課長	平野 達也
オブザーバー	経済産業省 北海道経済産業 局	地域経済部情報政策課	課長補佐	近江 栄治
オブザーバー	(財)北海道農業 開発公社	農場整備部農場整備課	副審議役	常田 大輔
オブザーバー	(財)北海道農業 近代化技術研究 センター	企画研究グループ	チーフリーダー	南部 雄二(欠席)
北海道	総合政策部科学IT振興局 情報政策課		主 幹 主 査	横山 秀視 中村 昌彦
	経済部経営支援局 中小企業課		主 査	遠藤 淳也
	経済部産業振興局 産業振興課		主 幹	會田 憲幸(欠席)
	農政部		生産技術担当局長	茂木 悦雄
	農政部食の安全推進局 食品政策課		主 査	田中 宏幸
	農政部食の安全推進局 農産振興課		主 幹	小檜山 久寿
	農政部農村振興局 農村計画課		主 幹 主 査	村上 龍雄 鈴木 仁志
	農政部食の安全推進局 技術普及課		首席普及指導員 総括普及指導員 上席普及指導員 (研究本部在勤)	谷口 哲夫 山黒 良寛 原田 要
		主 幹 主 査 主 査 主 査	千崎 利彦 根津 忍 金子 剛 山本 雅彦	

次世代農業確立普及推進事業費

予算額 4,656千円 (前年度 5,270千円)
うち道費 4,656千円 (前年度 5,270千円)

1 事業の目的

本道における農家戸数の減少に伴う経営規模拡大に対応するとともに、生産コストや環境負荷の低減等の様々な課題に対応するため、GPS・GIS等の先端技術を活用した自動化・省力化技術による新しい農業機械作業体系の確立に向けた検討を行い、北海道に適した技術の研究開発を促進するとともに、開発技術の早期普及により、高能率で高精度な農業生産の展開を図り、持続可能な本道農業の推進に資する。

2 事業の内容

区分	事業内容	予算額	事業実施主体
次世代農業 確立推進	○導入事例収集、導入効果・研究開発ニーズ等調査 ○推進協議会による研究開発・普及推進方策等検討	4,656 (4,656)	北海道
次世代農業 普及推進	○技術実演セミナー、シンポジウムの開催 ○普及推進資料の作成		

3 事業実施期間

平成23年度～平成25年度

担当：農政部食の安全推進局技術普及課
研究連携グループ（内線27-826）

次世代農業確立普及推進事業推進事業の展開

項目	23年度実施状況	24年度実施計画
協議会 次世代農業推進	<p>構成員：北海道大学、道総研（農試・工試）、北農研、道開発局、道業機械工業会、農業開発公社、JA北海道中央会 オブザーバー：北海道経済産業局、北海道農業開発公社、北海道農業近代化技術研究センター 道関係：総合政策部・経済部・農政部 協議事項：先端技術を活用した農作業の省力化・高度化・自動化技術の研究・開発支援、普及促進に関すること</p> <p>第1回 23.7.19 開催 （協議会設定、H23事業計画、意見交換）</p> <p>第2回 24.2.16 頃開催 （H23事業実施状況、H24事業計画、意見交換）</p>	<p>第3回 5月頃 （H24事業計画、普及方針、意見交換）</p> <p>第4回 12月頃 （H24事業実施状況、普及方針、意見交換）</p>
調査 新技術導入実態	<ul style="list-style-type: none"> ○メーカー等の製品開発供給情報調査 （4社対象に出荷状況調査実施 20～22年度935台） ○GPSガイダンス導入状況アンケート （セミナー等に併せて実施中） ○先進農業機械・技術導入経営体等の情報リスト （農務課、普及センターを通じ12月調査開始） ○GPSガイダンス等活用事例調査 （関係者との調整、予備調査） 	<ul style="list-style-type: none"> ○メーカー等の製品開発供給情報調査 （継続的に実施、製品情報等も把握） ○GPSガイダンス導入状況アンケート （セミナー等に併せて継続的に実施） ○先進農業機械・技術導入経営体等の情報リスト （継続的に情報更新） ○GPSガイダンス等活用事例調査 （活用リストから利用農家・法人等を選定して普及センター等と連携して調査）
の 開 催 セ ミ ナ ー ・ シ ン ポ ジ ウ ム 等	<ul style="list-style-type: none"> ○「オホーツク新農業機械実用化実践セミナー」 23.8.30 （林-ツ総合振興局などが主催、美幌町110名参加） ・地元農業法人による独自の機械開発、GPS、GISの活用事例など ○「IT農業推進セミナー・農作業ロボット化実演会」 23.11.8 （経済産業局などと主催、帯広市250名参加） ・北大のロボットシステム、北農研の堆肥ロボットの实演を主体に農業へのIT導入など ○「北海道地域農業交流セミナー：高度化する農業技術（機械・情報）と大規模先進農業への活用」 23.12.6 （大日本農会などと共催、札幌市 220名参加） ・情報化・自動化技術、作業機通信制御システム、海外情勢など ・各社のGPSガイダンスなどの展示 	<ul style="list-style-type: none"> ○最近の情勢を踏まえ、関係機関と連携して実演セミナー、シンポジウム等を開催する。 ・GPSガイダンス、オートステアリング、生育センサーなどの新技術の実用化・製品化 ・北大「味ッシステム」プロの進展 ・北農研「大規模IT農業」プロの進展 ・地元法人等の取組の紹介 ・技術導入が先行する畑作地帯に加え水田地帯、酪農地帯への波及
提 供 情 報	<ul style="list-style-type: none"> ○ホームページの開設（8.19） ○実施セミナー内容等の紹介資料の作成・配布 ○一般メディア雑誌等による情報提供 	<ul style="list-style-type: none"> ○ホームページの拡充・更新（随時） ○情報リスト、活用事例調査結果などを反映させた資料の作成・配布
研 修 大 農	<ul style="list-style-type: none"> ○GPSガイダンスの機器導入 ・GPSガイダンス及びオートステアリング導入 ・職場研修 	<ul style="list-style-type: none"> ○農業機械研修 主に農業機械高度利用研修（初級総合コース）において、導入機器を活用した研修を実施予定

次世代農業確立普及推進事業及び関連する取組の年次実施状況

項目	H22 (2010)				H23 (2011)				H24 (2012)				H25 (2013)				H26 (2014)	H27 (2015)	H27 (2016)
	4~6	7~9	10~12	1~3	4~6	7~9	10~12	1~3	4~6	7~9	10~12	1~3	4~6	7~9	10~12	1~3			
本事業の取組	推進協議会					設置・第1回開催	第2回開催	第3回開催	第4回開催	第5回開催	第6回開催								
	実態調査	供給調査				メーカー調査		メーカー調査		メーカー調査									
		アンケート調査				セミナー等に併せて調査		セミナー等に併せて調査		セミナー等に併せて調査									
		情報リスト					調査開始		随時更新		随時更新								
		活用事例調査					準備		調査	とりまとめ	調査	とりまとめ							
情報提供					HP開設・随時更新		随時更新		随時更新										
農大農業機械研修						機器導入 職場研修		農業機械研修で活用		農業機械研修で活用									
本事業						オホーツク新農機セミナー(8.30美幌町)													
						IT農業推進セミナー(11.8帯広市)													
セミナー等の開催	主な本事業以外の取組					北海道地域農業交流セミナー(12.6札幌市)													
						適宜開催													
一般メディアの活用	主な本事業以外の取組					農業機械学会北海道支部セミナー(10.1札幌市)													
						IT農業デモンストレーション(11.26士別市)													
研究・開発	ロボットシステムP					シンポジウム GPSガイドダンス現状と展望(11.29帯広市)													
						高度情報化農業セミナー(2.7札幌市)													
研究・開発	大規模IT農業P					農作業ロボット実演会(5.30湧別町)													
						春作業支援デモンストレーション(6.3士別市)													
研究・開発	メーカー製品化					農業機械システム公開実演会(6.3当別町)													
						シンポジウム(農地利用と農業機械)(7.8帯広市)													
研究・開発	準天頂衛星システム					準天頂衛星・高精度走行システム見学会(10.12上富良野町)													
						高度情報化農業セミナー(2.9札幌市)													
研究・開発	GNSS					農家の友、ニューカントリーでの特集記事掲載など													
						TBS夢の扉+、ウィークリー赤れんがでの放映など													
研究・開発	ロボットシステムP					アシストプロ(2010~2014)													
						(実証試験)													
研究・開発	大規模IT農業P					農業機械通信制御共通化技術(2011~2013)など													
						GPS速度運動施肥機(成)													
研究・開発	メーカー製品化					生育センサー・可変施肥技術(成)													
						ハイブリッドGPS航法装置(成)													
研究・開発	GNSS					高精度高速施肥機													
						生育センサー ハイブリッドGPS 自動操舵													
研究・開発	GNSS					実証実験・新産業創出研究会													
						GLONASS(ロシア)実用化													
研究・開発	GNSS					北斗(中国)アジア太平洋地域運用(計画)													
						ガリレオ(EU)本格運用(計画)													
研究・開発	GNSS					運用(2010年代後半)													

農業用GPSガイダンスシステムの出荷台数の推移

道では、農作業の省力化、高精度化に向けた基本的な技術として導入が進んでいる農業用GPSガイダンスシステムの出荷状況を国内主要4社から聞き取り調査した。

○調査先

(株) クロダ農機、ジオサーフ(株)、(株) トプコン、(株) ニコン・トリンプル(五十音順)

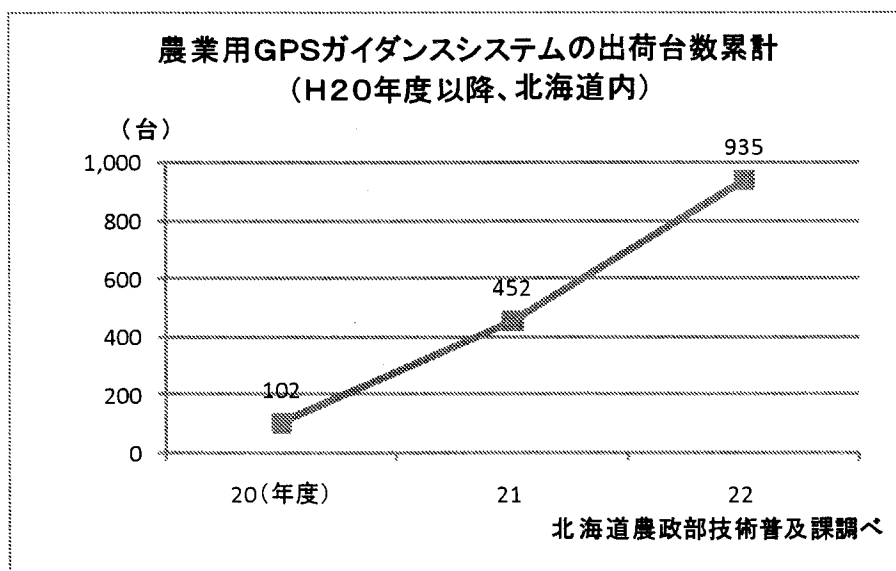
○コメント

- ・平成22年度の出荷台数は、全国で510台、うち北海道は、483台で95%を占める。
- ・平成20年度以降、急速に出荷台数が伸び、20年度から22年度までの道内の出荷台数合計は、935台となり、23年度は、22年度を上回る出荷が見込まれる。

年度別農業用GPSガイダンスシステムの出荷台数

年 度		20	21	22	合 計
年度別出荷台数 (4社合計)	全 国 (台)	106	375	510	991
	北海道 (台)	102	350	483	935
	シェア (%)	96	93	95	284
出荷台数累計(北海道) (台)		102	452	935	

北海道農政部技術普及課調べ



農業機械等の導入に活用できる制度資金等

農政部技術普及課

【日本政策金融公庫資金】

- 日本政策金融公庫が財政融資資金等から資金を調達して、農協や銀行を通じて貸し付け。
- 大きい限度額、低い金利、長い償還期間など大規模な投資に向く。

資金名	貸付利率 (%)	償還期間 (年以内)	対象者	資金使途 [限度額・融資率]
農業経営基盤強化資金 (スーパーL)	0.55 ~ 1.30	25 (据置 10)	認定農業者	農地・施設・機械等の改良・造成・取得、家畜・果樹の導入等 [個人1億5,000万円]
経営体育成強化資金 (前向き)	1.30	25 (据置 3)	経営改善を図ろうとする主業農業者	農地・施設・機械等の改良・造成・取得、家畜・果樹の導入等 [個人1億5千万円 80%]

【農業近代化資金】

- 農協が農家に融資する際、道が農協に利子補給して、低い金利で貸し付。
- 農家が経営の近代化を行うための、ほとんどの事業に対して貸し付け可能。

資金の種類	貸付利率 (%)	償還期間 (年以内)	対象者	資金使途 [限度額・融資率]
農機具等	認定農業者 0.55 ~ 1.15 その他 1.30	7 (据置 2)	農業者	農業用機械器具類の改良又は取得 [限度額：(各資金の計)個人1,800万円法人又は知事が特に認めた者2億円、融資率：80%(認定農業者1,800万円(法人3,600万円)の範囲内は、100%)]

【農業改良資金】

- 農業者の方等が自らの創意工夫により、新作物や新技術を導入する場合等、新たなチャレンジを支援する無利子の資金。
- 本資金の貸付主体は、平成22年10月1日、道から日本政策金融公庫に移管。

資金名	貸付利率 (%)	償還期間 (年以内)	対象者	資金使途 [限度額・融資率]
農業改良資金	無利子	12 (据置 5)	知事の貸付資格認定を受けた農業者等	新作物分野・流通加工分野・新技術にチャレンジするために必要な機械施設や資材などを購入するための資金 [限度額：5,000万円(法人1億5,000万円)、融資率：認定農業者100%、その他80%]

【経営体育成支援事業】

- 経営体が融資を主体として農業用機械等を導入する場合、融資残の自己負担部分についての補助金。
- 地域協議会等による事業実施地区を定めた経営体育成支援計画が必要。
- 農林水産省の直接採択事業。(経営局就農・女性課)

事業の種類	補助率	対象者	対象となる事業内容
融資主体型補助	3/10 上限	認定農業者 集落営農組織 経営発展志向農業者	農産物の生産、加工、流通販売、その他農業経営の開始若しくは改善に必要な機械又は施設の改良、造成、復旧若しくは取得

注：貸付利率は平成24年1月27日現在です。
いずれの制度も融資枠等に制限があり、年度開始前等に要望調査が実施されます。

セミナー参加者におけるGPSガイダンス導入に関するアンケート調査結果

農政部技術普及課

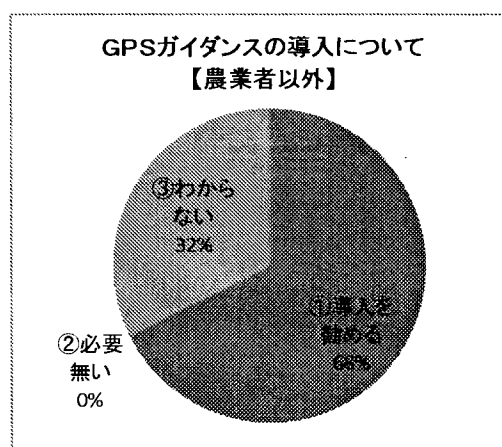
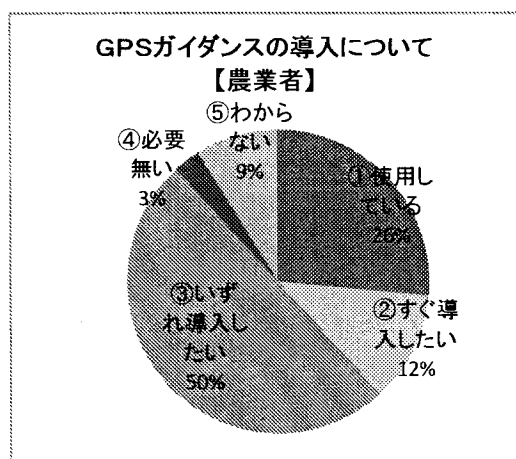
23年度に開催した次のセミナー会場において、参加者からえられたアンケートの回答をとりまとめた。

農業者以外の者は、機械関係業社、研究機関、行政機関などの担当者である。

回答数

行事名	農業者	農業者以外
オホーツク新農業機械実用化実践セミナー (23.8.30 美幌町)	17	—
IT農業推進セミナー・農作業ロボット化実演会 (23.11.8 帯広市)	7	81
北海道地域農業交流セミナー・高度化する農業技術 (機械・情報) (23.12.6 札幌市)	10	48
計	34	129

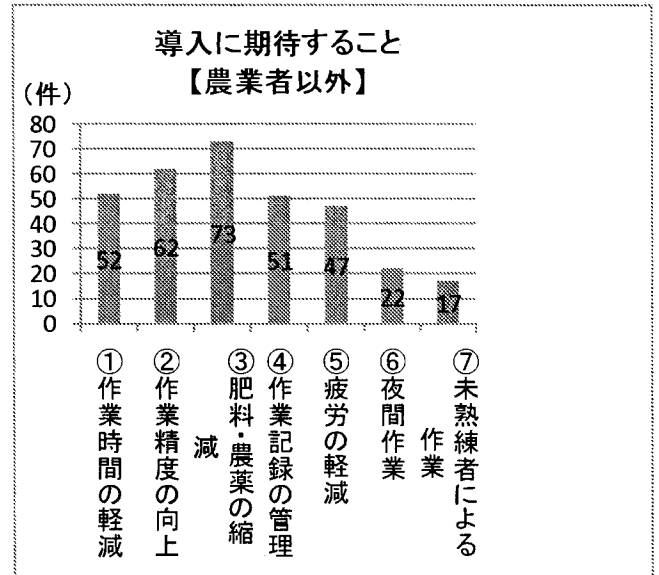
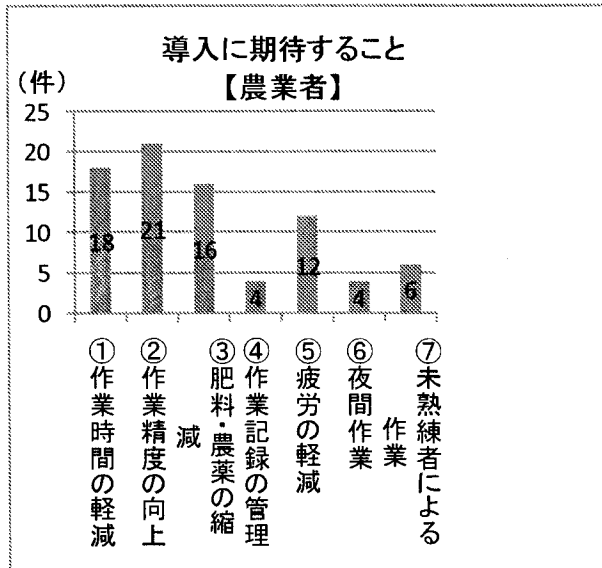
1 GPSガイダンスの導入について



- ・ 回答あった農業者では、GPSガイダンスを導入者(①)が26%(9名)また、導入したいと回答した者(②③)は、62%と大半を占める。
- ・ 農業者以外では、導入を勧める者(①)が68%と大半を占め、わからない(③)と回答したが32%であり、この者の多くは、効果を認めるものの価格の高さを問題点としている。

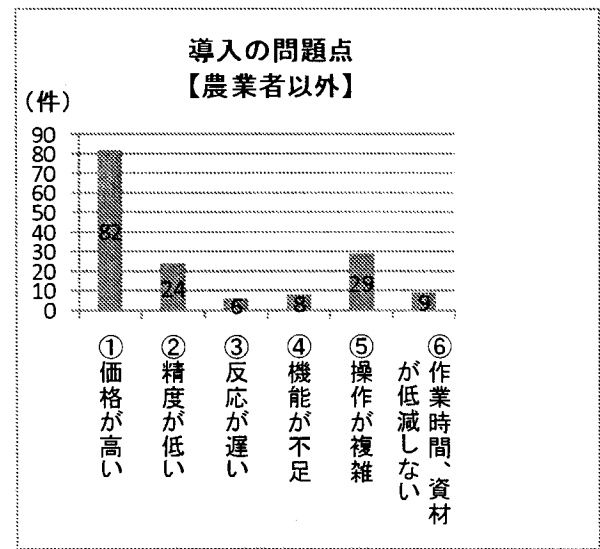
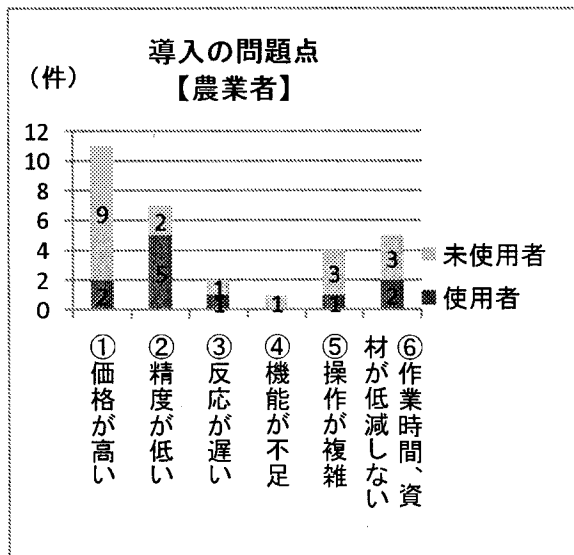
2 GPSガイドランス導入に期待すること

注：⑥夜間作業と⑦未熟練者による作業は、北海道地域農業交流セミナー（23.12.6）での調査において項目を追加した。



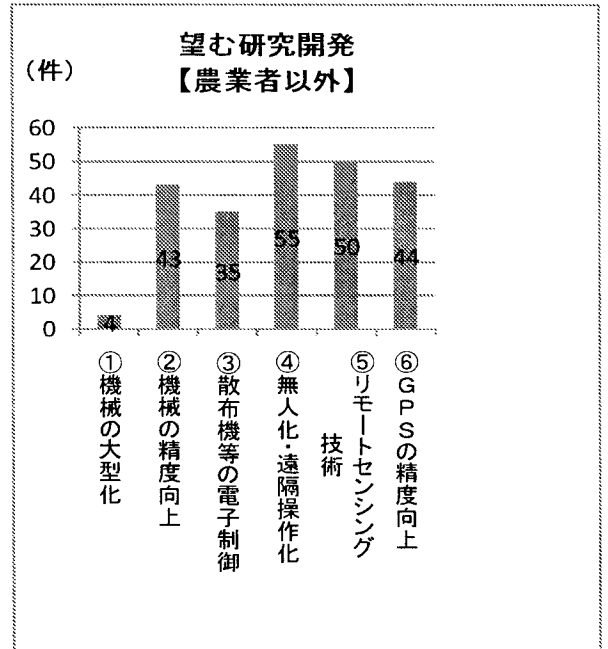
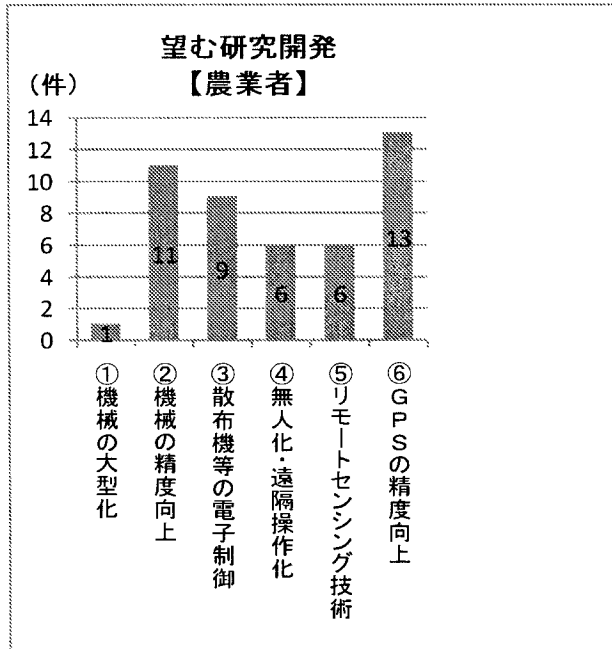
- ・ 農業者では、「②作業精度の向上」を最大に各項目に期待がみられる中、「④作業記録の管理」は、少なくなっている。
- ・ 農業者以外では、「③肥料・農薬の縮減」を最大に各項目に期待がみられる。

3 GPSガイドランス導入の問題点



- ・ 農業者では、「①価格が高い」が多いが、GPSガイドランス使用者9名では、「①価格が高い」とした者は、2名と少なく、「②精度が低い」が多くなっている。
- ・ 農業者以外では、「①価格が高い」が圧倒的に多く、「②操作が複雑」が次に多い。

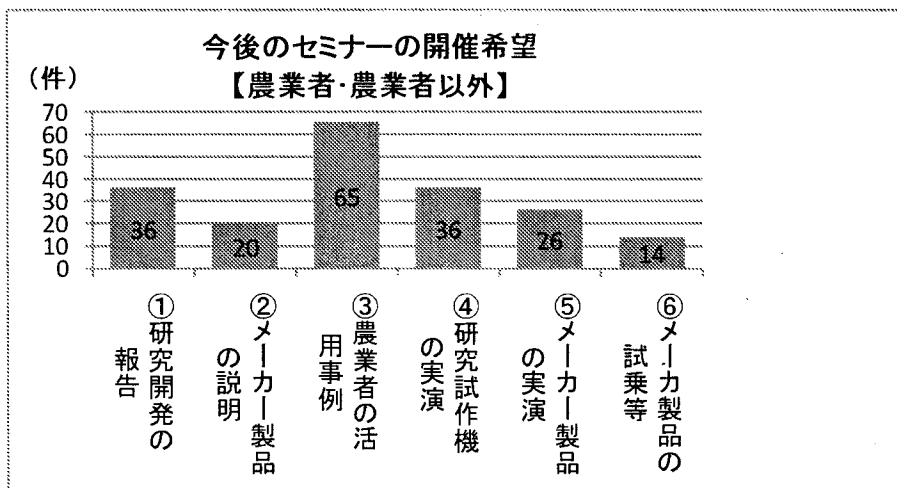
4 望む研究開発



- ・ 農業者では、「⑥GPSの精度向上」、「②機械の精度向上」が多い。
- ・ 農業者以外では、「④無人化・遠隔操作化」、「⑤リモートセンシング技術」が多い。
- ・ 「①機械の大型化」は、いずれも少ない。

5 今後のセミナーの開催希望

注：本項目は、IT農業推進セミナー・農作業ロボット化実演会（23.11.8）のみ設定。



- ・ セミナーの開催希望は、「③農業者の活用事例」が多くなっている。

先進農業機械・技術導入経営体等の情報リスト

注意

各地区農業改良普及センターなどで把握している情報をとりまとめたものです。(全てを網羅したものではない。)

①所在地	②経営体	③導入機器の概要		④活用方法の概要		⑤導入効果の概要
		機械等	台数	作業 (作物名)		
1	石狩 個人	GPSガイダンス	1	防除(小麦・小豆) 代かき(水稻)	・ほ場のマーカ-の廃止 ・作業境界の確定 ・夜間も作業 ・代かき作業の精度	・防除時間短縮 ・夜間防除の実現 ・防除の作業精度向上 ・代かきの精度向上と時間短縮
		自動操舵装置				
		速度連動可変施肥機				
		その他				
2	石狩 個人	GPSガイダンス	1	防除(水稻・小麦・大豆) 代かき(水稻)	・ほ場のマーカ-の廃止 ・代かき作業の精度	・防除時間短縮 ・防除の作業精度向上 ・代かきの精度向上と時間短縮 使用感想:GPS受信機の精度は良い。しかし、使用可能な衛星の精度が悪い様に思われるが、使用上の問題はない。施肥は今までのやり方で問題ない。衛星の数により、精度の安定時間帯と不安定時間帯がある。
		自動操舵装置				
		速度連動可変施肥機				
		その他				
3	空知 法人	GPSガイダンス	1	水稻及び畑作物	施肥、防除において作業幅及び位置の確認	労力軽減および精度の向上
		自動操舵装置				
		速度連動可変施肥機				
		その他				
4	空知 個人	GPSガイダンス	2	水稻及び畑作物	施肥、防除において作業幅及び位置の確認	施肥、防除等の精度向上及び夜間作業の精度向上
		自動操舵装置				
		速度連動可変施肥機				
		その他				
5	空知 個人	GPSガイダンス	2	水稻及び畑作物	施肥、防除において作業幅及び位置の確認	施肥、防除等の精度向上及び夜間作業の精度向上
		自動操舵装置				
		速度連動可変施肥機				
		その他				
6	空知 個人	GPSガイダンス	1	水稻及び小麦	小麦施肥、防除及びび播き等作業幅及び位置の確認	管理作業等の精度向上
		自動操舵装置				
		速度連動可変施肥機	1			
		その他				
7	空知 法人	GPSガイダンス	1	水稻及び畑作物	施肥、防除において作業幅及び位置の確認	施肥、防除等の精度向上
		自動操舵装置	1			
		速度連動可変施肥機				
		その他	1			
8	空知 法人	GPSガイダンス	3	水稻及び畑作物	施肥、防除において作業幅及び位置の確認	施肥、防除等の精度向上
		自動操舵装置				
		速度連動可変施肥機	2			
		その他				
9	空知 個人	GPSガイダンス	1	水稻及び畑作物	施肥、防除において作業幅及び位置の確認	施肥、防除等の精度向上
		自動操舵装置				
		速度連動可変施肥機				
		その他	1			
10	空知 個人	GPSガイダンス	1	水稻及び畑作物	施肥、防除において作業幅及び位置の確認	施肥、防除等の精度向上
		自動操舵装置				
		速度連動可変施肥機				
		その他	1			
11	空知 個人	GPSガイダンス	1	水稻及び畑作物	施肥、防除において作業幅及び位置の確認	施肥、防除等の精度向上
		自動操舵装置				
		速度連動可変施肥機				
		その他	1			
12	空知 個人	GPSガイダンス	1	水稻及び畑作物	施肥、防除において作業幅及び位置の確認	施肥、防除等の精度向上
		自動操舵装置				
		速度連動可変施肥機				
		その他				
13	空知 法人	GPSガイダンス	1	水稻及び畑作物	施肥、防除において作業幅及び位置の確認	施肥、防除等の精度向上
		自動操舵装置				
		速度連動可変施肥機				
		その他				
14	空知 個人	GPSガイダンス	1	水稻及び畑作物	施肥、防除において作業幅及び位置の確認	施肥、防除等の精度向上
		自動操舵装置				
		速度連動可変施肥機				
		その他				
15	空知 個人	GPSガイダンス	1	水稻及び畑作物	施肥、防除において作業幅及び位置の確認	施肥、防除等の精度向上
		自動操舵装置				
		速度連動可変施肥機				
		その他				

16	空知	個人	GPSガイドランス 自動操舵装置 速度運動可変施肥機 その他	1	除草剤散布(そば)	作業境界の確定	<ul style="list-style-type: none"> ・散布残し、重複無し ・作業時間の短縮 ・燃料費の軽減
17	空知	個人	GPSガイドランス 自動操舵装置 速度運動可変施肥機 その他	1	田耕起 代掻き 施肥(水稲)	作業境界の確定	<ul style="list-style-type: none"> ・作業ロスなし ・代掻き、施肥の精度向上 ・作業時間の軽減 ・肥料・燃料費の削減
18	空知	個人	GPSガイドランス 自動操舵装置 速度運動可変施肥機 その他	1	田耕起 代掻き 施肥(水稲)	作業境界の確定	<ul style="list-style-type: none"> ・作業時間の効率化 ・耕起、代掻き、施肥作業の精度向上 ・資材及び燃料費の削減
19	空知	個人	GPSガイドランス 自動操舵装置 速度運動可変施肥機 その他	1	田耕起 代掻き 施肥(水稲)	作業境界の確定	<ul style="list-style-type: none"> ・作業時間の効率化 ・耕起、代掻き、施肥作業の精度向上 ・資材及び燃料費の削減
20	空知	個人	GPSガイドランス 自動操舵装置 速度運動可変施肥機 その他	1	田耕起 代掻き 施肥(水稲) 耕起 施肥 防除(小麦)	作業境界の確定	<ul style="list-style-type: none"> ・作業時間ロスの軽減 ・資材ロスの軽減
21	空知	法人	GPSガイドランス 自動操舵装置 速度運動可変施肥機 その他	1	代掻き 施肥(水稲) 施肥 は種(小麦) は種(そば)	作業境界の確定	<ul style="list-style-type: none"> ・作業時間ロスの軽減 ・資材ロスの軽減
22	空知	個人	GPSガイドランス 自動操舵装置 速度運動可変施肥機 その他	1	田耕起 代掻き 施肥(水稲) 耕起 施肥 防除(小麦)	作業境界の確定	<ul style="list-style-type: none"> ・作業時間ロスの軽減 ・資材ロスの軽減
23	後志	個人	GPSガイドランス 自動操舵装置 速度運動可変施肥機 その他	1	トラクタ作業全般	作業境界の確定 作業面積の確認	スプレー、ブロー作業の精度向上
24	胆振	法人	GPSガイドランス 自動操舵装置 速度運動可変施肥機 その他	1	肥料散布(牧草)	傾斜地を含む牧草地の肥料散布に活用	傾斜地においても、効率的でより均一な肥料散布が可能となった
25	渡島	組織	GPSガイドランス 自動操舵装置 速度運動可変施肥機 その他	1	耕起 は種 堆肥散布	作業工程の確認、把握	
26	檜山	個人	GPSガイドランス 自動操舵装置 速度運動可変施肥機 その他	1	小麦	圃場マーカの廃止 作業境界の確定 農薬散布の管理	散布作業の労力削減
27	上川	個人	GPSガイドランス 自動操舵装置 速度運動可変施肥機 その他	1	防除 (そば、小麦)	・事前の準備(測量、マーカ設置等)が不要	<ul style="list-style-type: none"> ・重複しなくなった ・散布しやすい ・作業時間が3割減った
28	上川	個人	GPSガイドランス 自動操舵装置 速度運動可変施肥機 その他	1	防除 (そば)	・夜間散布	<ul style="list-style-type: none"> ・重複しなくなった ・散布しやすい ・作業時間が2割減った
29	上川	個人	GPSガイドランス 自動操舵装置 速度運動可変施肥機 その他	1	防除 (そば)	・大面積防除	<ul style="list-style-type: none"> ・重複しなくなった ・作業時間3割以上減った ・一日の作業可能面積が増加
30	上川	個人	GPSガイドランス 自動操舵装置 速度運動可変施肥機 その他	1	除草剤散布(そば) 水田代かき	・土地、面積、ほ場入り口の機械への記憶	<ul style="list-style-type: none"> ・重複しなくなった ・大型水田の作業が効率よくなった ・労働が2割減った ・ほ場の入り口がすぐわかるようになった
31	上川	個人	GPSガイドランス 自動操舵装置 速度運動可変施肥機 その他	1	農薬散布 (小麦・ばれいしょ・豆類・てんさい)	ほ場のマーカの廃止、作業境界の確定	農薬の散布ムラが少なくなった。
32	上川	個人	GPSガイドランス 自動操舵装置 速度運動可変施肥機 その他	1	農薬散布・肥料散布 (小麦・豆類・テンコン・牧草)	ほ場のマーカの廃止、作業境界の確定	農薬や肥料の散布ムラが少なくなった。

33	上川	個人	GPSガイダンス	2	防除(麦・タマネギ)	加トラカ+GPS+防除機の組み合わせにより、散布量を車速に連動させて、散布ムラを無くし、歪なほ場でも的確に防除が可能となる。	作業効率が向上した。 集中豪雨直後でも的確な防除が可能となった。
			自動操舵装置				
			速度連動可変施肥機				
			その他	1			
34	宗谷	個人	GPSガイダンス	1	牧草	肥料散布 堆肥散布 除草剤散布 牧草播種	作業の正確性・効率が向上し、将来的にコストダウンにつながる。(使用者のコメント)
			自動操舵装置				
			速度連動可変施肥機				
			その他				
35	オホーツク	個人	GPSガイダンス	1	小麦 たまねぎ	GPSガイダンスシステムの利用	作業時間の短縮
			自動操舵装置				
			速度連動可変施肥機				
			その他				
36	オホーツク	個人	GPSガイダンス		てんさい ばれいしょ	可変施肥の実施 ポテトプランタ欠株補給補助装置利用	作業時間の短縮、肥料費の削減、作業者の負担軽減
			自動操舵装置				
			速度連動可変施肥機	1			
			その他	1			
37	オホーツク	法人	GPSガイダンス	1	てんさい ばれいしょ にんじん	可変施肥の実施 ポテトプランタ欠株補給補助装置利用	作業時間の短縮、肥料費の削減、作業者の負担軽減
			自動操舵装置	1			
			速度連動可変施肥機	1			
			その他	1			
38	オホーツク	個人	GPSガイダンス	1	直播てんさい ばれいしょ にんじん	可変施肥の実施 トラクタの自動操舵ポテトプランタ欠株補給補助装置利用	作業時間の短縮、肥料費の削減、作業者の負担軽減
			自動操舵装置	1			
			速度連動可変施肥機	1			
			その他	1			
39	オホーツク	個人	GPSガイダンス	1	ばれいしょ	ベッドフォーマ、セバレータを利用しポテトプランターで植付け同時培土、オフセットハーベスタで収穫一連の作業工程を実施	塊茎の損傷減少、規格内収量向上、選別作業者の負担軽減、収穫作業能率の向上
			自動操舵装置	1			
			速度連動可変施肥機	1			
			その他	1			
40	オホーツク	個人	GPSガイダンス	1	小麦 ばれいしょ てんさい	Nセンサー、土壌センサーを活用した可変施肥の実施 GISを活用した作業工程管理	作業能率の向上、肥料費の削減、生育ムラを改善した生産安定化
			自動操舵装置	1			
			速度連動可変施肥機	1			
			その他	1			
41	オホーツク	個人	GPSガイダンス	1	牧草 デントコーン	GPSガイダンスシステムの利用 フロドキャスタ 防除機	作業時間の短縮、肥料費の削減、作業者の負担軽減
			自動操舵装置				
			速度連動可変施肥機				
			その他				
42	オホーツク	法人	GPSガイダンス	9	小麦 てんさい ばれいしょ	Nセンサーを利用した可変施肥ほ場マップの作成 GISを活用した作業工程管理 農作業記録データの管理	作業能率の向上、肥料費の削減、生育ムラを改善した生産安定化
			自動操舵装置	2			
			速度連動可変施肥機	2			
			その他	1			
43	オホーツク	法人	GPSガイダンス	2	牧草 デントコーン	GPSガイダンスシステムの利用 (除草剤散布)	作業時間の短縮散布ムラの防止
			自動操舵装置				
			速度連動可変施肥機				
			その他				
44	オホーツク	個人	GPSガイダンス	1	牧草	GPSガイダンスシステムの利用 (施肥作業)	作業時間の短縮
			自動操舵装置				
			速度連動可変施肥機				
			その他				
45	オホーツク	個人	GPSガイダンス	1	牧草	GPSガイダンスシステムの利用 (施肥作業)	作業時間の短縮
			自動操舵装置				
			速度連動可変施肥機				
			その他				
46	オホーツク	法人	GPSガイダンス	2	肥料散布 薬剤散布	自動操舵による肥料散布 小麦の全層施肥を始める	ボール立て不要 ほ場の真ん中からも作業可
			自動操舵装置	1			
			速度連動可変施肥機				
			その他				
47	十勝	法人	GPSガイダンス	1	耕起 砕土 施肥(全層施肥)など	作業境界の確定、 ほ場マーカーの廃止 夜間の作業	砕土整地・および施肥作業の精度向上と省力
			自動操舵装置	1			
			速度連動可変施肥機				
			その他				
48	十勝	個人	GPSガイダンス	1	耕起 砕土 整地など	作業境界の確定 夜間の作業 (h23はデモ機で一部作業)	適期作業 省力
			自動操舵装置	1			
			速度連動可変施肥機				
			その他				
49	十勝	法人	GPSガイダンス	3	防除 施肥など	作業境界の確定 可変施肥の実施	重複散布の解消(農薬・肥料)
			自動操舵装置	1			
			速度連動可変施肥機	1			
			その他				

50	十勝	個人	GPSガイダンス 自動操舵装置 速度連動可変施肥機 その他	1 1 1 1	牧草 畑作物	施肥、除草剤 細土、サツリ 面積測定	牧草では肥料・農薬の散布量がなくなる。畑作物では細土・サツリなどで「の字周り」をすることができるため、作業時間の削減とトラクタの傷みが少ない。
51	十勝	個人 (10戸)	GPSガイダンス 自動操舵装置 速度連動可変施肥機 その他	10 5 1 1	GPS 施肥・追肥 (小麦) 自動操縦 作業全般 (作物全般)	・GPSガイダンス=施肥(小麦)・防除作業時の走行位置確認、ほ場マーカーの廃止、作業境界の確定 ・自動操縦装置は、夜間作業(土壌混和・施肥・防除)における走行時の操舵を補助(作物全般)	・GPSガイダンス=作業時間の縮減 ・自動操縦装置=夜間作業の精度向上、適期作業の実現、作業時間の縮減
52	十勝	個人 (4戸)	GPSガイダンス 自動操舵装置 速度連動可変施肥機 その他	4 1 1 1	施肥・追肥 (小麦) 防除 (作物全般)	プロキヤスによる施肥(小麦)・防除作業時の走行位置確認	作業位置確定が容易になった
53	十勝	個人	GPSガイダンス 自動操舵装置 速度連動可変施肥機 その他	1 1 1 1	耕起・整地・心土破砕・散播追肥 (作物全般)	ほ場内を非連続的に施工、丘陵ほ場での自動操舵、夜間作業の実施、散布境界の視覚化	作業精度の向上、作業時間の短縮、作業負担の軽減、夜間作業可能
54	十勝	個人	GPSガイダンス 自動操舵装置 速度連動可変施肥機 その他	1 1 1 1	小麦 てんさい 牧草	・肥料散布 ・牧草収穫 ・面積計測	・肥料の播きむら解消 ・作業効率向上 ・作業精度向上
55	十勝	個人	GPSガイダンス 自動操舵装置 速度連動可変施肥機 その他	1 1 1 1	てんさい 牧草	・堆肥、肥料散布 ・砕土 ・牧草播種、鎮圧 ・面積計測	・肥料の播きむら解消 ・作業効率向上 ・作業精度向上 ・夜間作業可能
56	釧路	法人	GPSガイダンス 自動操舵装置 速度連動可変施肥機 その他	1 1 1 1	施肥 播種 農薬散布作業 (牧草、デントコーン)		・作業精度の向上 ・無駄な薬剤、肥料、種子が減少した。 ・作業時間の短縮 ・利用者からのクレームや利用者とのトラブルがほぼなくなった。 ・コントラ利用者が増加した。
57	根室	JA	GPSガイダンス 自動操舵装置 速度連動可変施肥機 その他	2 1 1 1	スプレーヤー 施肥 は種作業 (牧草)	目印マーカーの廃止、夜間作業も可能、作業境界の確定による重複部分の削減	作業精度の向上、資材の縮減、作業時間の短縮
58	根室	法人	GPSガイダンス 自動操舵装置 速度連動可変施肥機 その他	1 1 1 1			
59	根室	法人	GPSガイダンス 自動操舵装置 速度連動可変施肥機 その他	1 1 1 1	耕起 施肥スプレーヤ作業 等 (牧草)	作業境界の確定による重複部分の削減	作業精度の向上、資材の縮減、作業時間の短縮
60	根室	個人	GPSガイダンス 自動操舵装置 速度連動可変施肥機 その他	1 1 1 1			
61	根室	個人	GPSガイダンス 自動操舵装置 速度連動可変施肥機 その他	1 1 1 1	スプレーヤー 施肥 は種作業(牧草)	目印マーカーの廃止、夜間作業も可能、作業境界の確定による重複部分の削減	作業精度の向上、資材の縮減、作業時間の短縮
62	根室	個人	GPSガイダンス 自動操舵装置 速度連動可変施肥機 その他	1 1 1 1	刈り取り 施肥 (牧草)	作業境界の確定 夜間の作業	施肥作業の精度向上
63	根室	個人	GPSガイダンス 自動操舵装置 速度連動可変施肥機 その他	1 1 1 1	刈り取り 施肥 (牧草)	作業境界の確定 夜間の作業	施肥作業の精度向上
64	根室	法人	GPSガイダンス 自動操舵装置 速度連動可変施肥機 その他	1 1 1 1	刈り取り 施肥 (牧草)	作業境界の確定 夜間の作業	施肥作業の精度向上
65	根室	法人	GPSガイダンス 自動操舵装置 速度連動可変施肥機 その他	1 1 1 1	施肥 スプレーヤ作業 (牧草)	夜間の作業	施肥・スプレーヤ作業の精度向上
66	根室	法人	GPSガイダンス 自動操舵装置 速度連動可変施肥機 その他	2 1 1 1	防除(デントコーン・牧草) 施肥(デントコーン・牧草)	防除：前処理や茎葉処理といった除草剤散布に利用 施肥：散布幅・距離と散布量から施用量を把握	作業をする上でガイダンスシステムを非常に頼りにしているとのこと。作業もしやすくなった。導入前は、スプレーヤは1mくらい重ねて散布していたがその必要がなくなり、コストも若干低下した。

67	根室	法人	GPSガイドランス	1	防除（デントコーン・牧草） 収穫（牧草）	防除：前処理や茎葉処理といった除草剤散布に利用 収穫：外部から収穫を依頼されたとき、収穫面積を正確に把握するために利用	作業をする上でガイドランスシステムを非常に頼りにしているとのこと。作業もやすくなった。収穫代金は面積ベースなので収穫面積が正確に把握できるのでお互いに嫌な思いをしないですむようになった（公社の測量とほぼ同じで誤差もないとのこと）。
			自動操舵装置				
			速度連動可変施肥機				
			その他				
68	根室	組織	GPSガイドランス	3	防除（デントコーン・牧草） 施肥（デントコーン・牧草）	防除：前処理や茎葉処理といった除草剤散布に利用 施肥：散布幅・距離と散布量から施用量を把握	便利だとは思いますが、利用組合設立時から各種GPSシステムを利用しているため、効果は把握していない。
			自動操舵装置				
			速度連動可変施肥機	1			
			その他				
69	根室	組織	GPSガイドランス	1	防除 〔サイレージ用トウモロコシ・草地更新〕	防除：土壌処理・生育処理	①サイレージ用トウモロコシの畦幅確認する労力が低減された。 ②作業者の技術力が無くても作業が可能になった。
			自動操舵装置				
			速度連動可変施肥機	1			
			その他				
70	根室	個人	GPSガイドランス	2	防除 〔馬鈴薯・サイレージ用トウモロコシ・草地更新〕	防除：管理作業で利用	①作業助手を置かなくても作業できるようになった。 ②無駄な走りやかけあわせの把握により、農薬・肥料など資材のロスが少なくなった。 ③作業期間が短縮できた
			自動操舵装置				
			速度連動可変施肥機	1			
			その他				
71	根室	個人	GPSガイドランス	1	施肥 （サイレージ用トウモロコシ・草地）	施肥：は種時・春・夏施用	①散布の境目がわかりやすくなり、目視の確認負担が減った。 ②無駄な走りが無くなり作業効率が上がった。
			自動操舵装置				
			速度連動可変施肥機				
			その他				
72	根室	組織	GPSガイドランス	1	防除（サイレージ用トウモロコシ・草地更新）	防除：生育処理・草地更新	無くてはならないシステムとして定着している。 ①かけ合わせの位置確認 ②作業効率の維持による作業期間の短縮
			自動操舵装置				
			速度連動可変施肥機	2			
			その他				
73	根室	組織	GPSガイドランス	3	施肥（草地）	施肥：春・夏施用	ガイドランスを利用している。作業がわかりやすくなった。
			自動操舵装置				
			速度連動可変施肥機				
			その他				
			GPSガイドランス				
			自動操舵装置				
			速度連動可変施肥機				
			その他				

平成23年度成績概要書

研究課題コード：5101-517221（一般共同研究）

1. 研究成果

1) 研究成果名：レーザー式生育センサを活用した秋まき小麦に対する可変追肥技術
（予算課題名：）

2) キーワード：生育センサ、可変施肥、秋まき小麦、精密農業

3) 成果の要約：レーザー式の生育センサ、追肥量算出プログラムを組込んだ入出力制御用コンソールおよびGPSからなる可変施肥システムを開発した。システムによる可変追肥の結果、倒伏が軽減するとともに収量が平均で3.7%増加し、子実蛋白含有率の圃場内における変動幅は2.0%から1.0%に低減した。

2. 研究機関名

1) 担当機関・部・グループ・担当者名：十勝農試・研究部・生産システムG・原 圭祐、生産環境G

2) 共同研究機関（協力機関）：北大、(株)トプコン

3. 研究期間：平成22～23年度（2010～2011年度）

4. 研究概要

1) 研究の背景

小麦の品質や倒伏は地域・年次・圃場間だけでなく、圃場内においてもバラツキがある。これらのバラツキを軽減し生産安定化を図るためには、生育ムラに対応した高能率な可変施肥技術が有効であるが、市販品は欧米製で高価であることから普及していない。

2) 研究の目的

レーザー式の生育センサを用いた低価格な可変施肥システムを開発するとともに、新たな小麦品種「きたほなみ」の施肥法に対応した活用法を示し、その効果を実規模で実証する。

5. 研究方法

1) 生育センサの精度検証

- ・ねらい 生育センサの秋まき小麦窒素吸収量の推定精度や日射変動に対する安定性を評価する。
- ・測定項目等 センサ出力値（S1）と秋まき小麦「きたほなみ」の窒素含有量の関係、S1の定置経時測定

2) 可変追肥量算出法の検討

- ・ねらい S1から「きたほなみ」の窒素追肥量を算出する方法を検討する。
- ・測定項目等 窒素用量試験区における幼穂形成期、止葉期および成熟期の窒素吸収量、収量、蛋白、S1

3) 可変施肥システムの現地実証

- ・ねらい 開発した可変施肥システムにより農家圃場で可変追肥を実施し、効果を明らかにする。
- ・試験場所と試験区 2010、2011年芽室町（定量、可変、定量減肥、可変減肥）、2011年本別町（定量、可変）
- ・測定項目等 収量、子実蛋白、容積重、千粒重、窒素吸収量、倒伏、経済性（2003～2005年に実施した過去の成果を含めて評価）

6. 研究の成果

- 1) レーザー式生育センサの出力値（S1）は生育時期や地域、年次、栽培方式を問わず小麦の窒素吸収量と高い相関を示した（図1）。また朝晩でも日中と同じ出力値を示し時刻や日射変動による影響が小さかった。
- 2) 道東の止葉期追肥では、既往の茎数・SPADに基づく追肥量決定法をS1で置き換えることができる。幼穂形成期あるいは道央・道北の止葉期から出穂期の追肥では、圃場のS1平均値に対して基準となる施肥量を定め、施肥窒素の利用率や子実蛋白含有率の上昇効果を勘案して可変施肥する方法が有効と考えられた。
- 3) 幼穂形成期から出穂期に行った5年間9事例の可変追肥実証試験の結果、収量はいずれも増加し、増収効果は平均3.7%であった（表1）。可変追肥では倒伏の軽減が図られ（データ省略）、子実蛋白含有率の圃場内の変動幅（最大～最小）は2.0%から1.0%に低減した。千粒重や容積重などの品質評価項目はいずれも均一化した（データ省略）。また、可変追肥ではNHI（窒素収穫指数）が高まったことから標準的な施肥量より過剰な追肥を行なっている場合には減収リスクを抑えた上で減肥（適正化）することが可能と考えられる。
- 4) レーザー式生育センサを活用し、生育時期に応じて活用する追肥量算出プログラムを組込んだ可変施肥システムを開発した。システムは生育センサ、追肥量算出法に基づき面積当たり施肥量を計算出力するコンソール、GPSからなり、市販の電子制御施肥機端末に接続することにより車速連動かつリアルタイムの生育情報を基にした可変追肥が可能であると同時に、窒素吸収量や施肥量などの圃場情報、作業履歴を記録することができる（表2）。
- 5) 小麦の増収効果から計算した可変施肥システムの利用下限面積は収量水準が500～600kg/10aの時には14.8～12.4haとなり、戸別もしくは数戸での共同利用が想定される（表3）。

< 具体的データ >

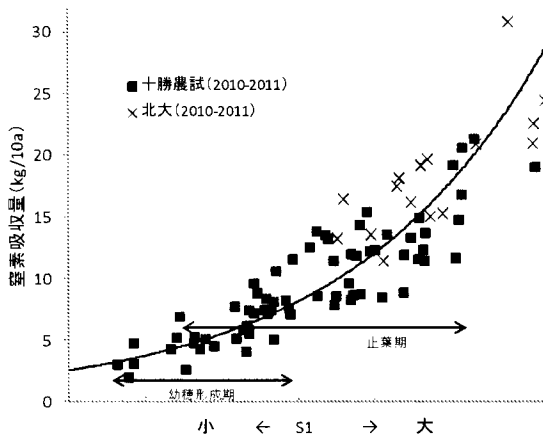


図1 センサ出力値(S1)と窒素吸収量の関係

表1 可変追肥による増収効果と子実蛋白含有率の平準化

年次	場所	定量区 収量 (kg/10a)	可変区 収量の 定量区比	子実蛋白含有率(%)			
				平均值		最大値-最小値	
				定量	可変	定量	可変
2003*	芽室	604	101	10.8	10.4	2.5	1.5
2004*	芽室	665	105	11.3	11.5	1.1	0.6
2005*	芽室	538	111	12.0	11.8	2.1	1.3
2010*	芽室	299	109	13.4	13.5	3.5	1.8
2010	芽室	267	101	13.0	12.9	3.5	2.6
2010	芽室	227	110	11.9	12.7	3.0	0.6
2011	芽室	487	102	11.3	11.5	2.0	0.4
2011	芽室	517	102	11.5	11.1	3.1	1.8
2011	本別	621	102	11.0	11.2	1.3	0.4
平均		572	103.7	11.3	11.2	2.0	1.0

注)2010年は高温により著しく低収であったため、平均の計算から除外した。
注)*は「ホクシン」、それ以外は「きたほなみ」である。

表2 開発した可変施肥システムの概要

機器の構成
Crop Spec(生育センサ)、System110(入出力制御用コンソール)、GPS
内蔵した追肥量算出法と適用時期
・幼穂形成期、幼穂形成期～止葉抽出前、設定項目「使用肥料の窒素成分割合(%)、基準点のS1(任意もしくは平均値算出機能使用)、基準点の施肥量、施肥量の上下限」
・止葉期(道東)、止葉抽出～1週間、設定項目「使用肥料の窒素成分割合(%)、収量水準、施肥量の上下限」
・止葉期(道央・道北)、止葉期～出穂期、設定項目「使用肥料の窒素成分割合(%)、基準点のS1(任意もしくは平均値算出機能使用)、基準点の施肥量、施肥量の上下限」
その他機能
・走行区間のセンサ出力平均値の算出、・可変、定量切替、・作業情報(窒素吸収量、施肥量)履歴の記録(マップ、テキスト)
・信号遅延車速連動(センシング位置と肥料落下位置の補正)、・車速出力、・作業経路ガイダンス
注)収量水準の設定においては、適用圃場における通常年の収量実績を参考とする。

表3 可変施肥システムの利用下限面積

収量水準 (kg/10a)	450	500	550	600	650	700	750
増収額 (円/10a)	2459	2732	3005	3278	3551	3825	4098
利用下限面積 (ha)	16.5	14.8	13.5	12.4	11.4	10.6	9.9

注)増収額は小麦単価を戸別所得補償制度概算決定参考資料に基づき8908円/60kg
(品代2458円/60kg、交付金6450円/60kg-1等ランクA)として計算した。

7. 成果の活用策

1) 成果の活用面と留意点

- ・本技術は現在実施している追肥体系(時期、量)に応じて活用する。
- ・試験結果は「ホクシン」および「きたほなみ」を対象に得られたものである。
- ・開発したシステムは2012年春から市販予定であるが、対応可能な電子制御式施肥機端末(国産施肥機を含む)への通信プログラムや、新たな追肥量算出法等のソフトウェアは必要に応じ随時追加更新される。
- ・本技術は圃場内の生育ムラが窒素栄養条件の差に起因する場合に利用でき、排水不良、病害の発生、または微量要素欠乏などによる生育不良箇所や雑草の多い圃場では効果がない場合がある。
- ・センサ精度は作物体に付着した雨水の影響を受ける可能性がある。

2) 残された問題とその対応

