



# GPS ガイダンスなど先進農業機械活用事例集

北 海 道

農政部食の安全推進局技術普及課

はじめに

道では、本道農業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等を活用した先進農業機械・技術の普及推進に取り組んでいるところです。

この度、各農業改良普及センターにおいて、急速に導入がすすんでいるGPSガイダンスシステムなど先進農業機械の活用事例や利用効果について調査を行い、レポートとしてとりまとめました。

また、オホーツク農業改良普及センターが実施した、平成24年普及推進事項となった「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」のオホーツク地域における適応性調査及び各農業改良普及センターからの情報をとりまとめた「先進農業機械・技術導入経営体等情報リスト」を併せて掲載しました。

まだ、取り組み始めであり内容未熟な点もありますが、本レポート集が道及び関係機関の営農指導、農業者における機器等の導入、研究機関、農業機械メーカー等における機器開発などの参考として活用していただけることを期待いたします。

なお、本資料は、当課ホームページ <http://www.pref.hokkaido.lg.jp/ns/gjf/jisedai2.htm> にも掲載しています。

平成25年2月

北海道農政部食の安全推進局技術普及課

## 目 次

- G P S ガイダンスなど先進農業機械活用事例
- 1 南後志地域におけるG P S ガイダンスの利用事例 . . . 1  
＜黒松内町・畑作野菜複合経営＞ 後志農業改良普及センター南後志支所
  - 2 作業未習熟従業員がGPSガイダンス活用し通常レベルに近づく . . . 3  
＜豊浦町・牧場経営＞ 胆振農業改良普及センター
  - 3 GPSガイダンス導入によるサイレージ用とうもろこし除草剤散布作業の省力化 . . . 7  
＜豊浦町・酪農機械利用組合＞ 胆振農業改良普及センター
  - 4 トリンブルE Z - 5 0 0 活用事例 . . . 10  
＜美瑛町・畑作経営＞ 上川農業改良普及センター大雪支所
  - 5 G P S ガイダンスを活用した草地管理作業 . . . 13  
＜枝幸町・コントラクタ組織＞ 宗谷農業改良普及センター
  - 6 GPSガイダンスなど先進農業機械活用事例 . . . 16  
＜本別町・畑作経営＞ 十勝農業改良普及センター十勝東北部支所
  - 7 GPSガイダンスEZ-Guide250の活用事例 . . . 19  
＜弟子屈町・畑作野菜経営＞ 釧路農業改良普及センター本所
  - 8 牧草地及び飼料用とうもろこし畑の除草剤の散布ムラを防ぐ . . . 20  
＜厚岸町・農業協同組合（コントラクタ）＞ 釧路農業改良普及センター釧路東部支所
  - 9 G P S を活用した除草剤散布作業の精度向上 . . . 23  
＜釧路市・公社（コントラクタ）＞ 釧路農業改良普及センター釧路中西部支所
  - 10 合同会社におけるG P S ガイダンス活用事例 . . . 25  
＜中標津町・別海町・合同会社(コントラクタ)＞ 根室農業改良普及センター北根室支所

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の地域適応性  
網走農業改良普及センター

先進農業機械・技術導入経営体等の情報リスト

## GPS ガイダンスなど先進農業機械活用事例

# 1 南後志地域におけるGPSガイダンスの利用事例

< 黒松内町・畑作野菜複合経営 >

## 1 概要

- ・GPSガイダンスを利用して、碎土整地や肥料散布、防除作業に利用。トラクタの経過軌跡により重複やムラまきを抑えている。また、GPSガイダンスにより得られた圃場面積から肥料や農薬の実散布量を把握し経営に生かしている。

## 2 経営体及び経営の状況

- ・畑作野菜複合経営
- ・従事者数 2.6人
- ・作付け構成

種子馬鈴しょ	5.5 ha
小麦類(秋・春)	10.0 ha
豆類(大・小)	10.0 ha
他野菜	0.7 ha

## 3 トラクタ、作業機械、GPSガイダンス等及び関連機械の整備状況

- ・導入機器：ニコン・トリンプル EZ-Guide 250 1台
- ・平成22年秋に販売店から勧められた。GPSガイダンスに興味もあったことから導入を決断。翌23年より使用を開始し2年目。

## 4 作業習熟、機器整備・改良、作業法改善等の経過

- ・所有しているGPSガイダンスの操作は簡単なので容易に使用することができる。
- ・メンテナンスすることはなく、消耗品や壊れやすい部分はなく使いやすい。

## 5 GPSガイダンス等の活用状況

- ・碎土整地作業
  - ・肥料散布
  - ・防除作業
- } GPSガイダンスをトラクタに装着し作業時に活用。
- ・トラクタ運転中に目視で確認できない散布作業や、走行後タイヤ走行跡が確認できない作業で活用している。
  - ・作業内容にもよるが、ある程度面積がないとGPSガイダンスを使う間がなく、効果が出にくいので小面積(1ha未満)の圃場ではあまり使用していない。
  - ・アンテナは付属アンテナを使用。オプションにアップグレードアンテナが用意されているが現在の作業内容ではそこまでの高精度を求めている。
  - ・本体は吸盤(オプション)、アンテナはマグネットにより簡単に装着できる。電源はシガレット。今のところ装着トラクタは固定して使用している。
  - ・作業前に圃場データを設定しているが、設定は難しくない。

## 6 GPSガイド等活用の効果

経済的、労働的な比較が難しいため、聞き取りを行った。

Q：GPSガイド導入後(2年間)、肥料や農薬の低減効果はありましたか？

A：大規模畑作農家ではないので導入前と比較してもコストの低減はない。  
しかし、GPSガイドによりムラまき防止や投下量の確認など安心感がある。

Q：作物の生育や品質は変化しましたか？

A：秋まき小麦の分肥作業(プロキヤス)では、生育の状況をみるとうまく散布できているようだ。作業機に連動していないので精密散布はできないが満足している。  
各作物ともに全体的な生育や品質は変わらない。

Q：未習熟者が通常(経営主)の作業レベルに近づくことができますか？

A：作業機連動ではないのでむずかしい。しかし、石や木の根など圃場内で注意を要するポイントを示すことができるので補助的には有効。また、経過軌跡や作業時間など保存できるのでコントラクタ(作業受委託)では有効なツールだと思う。

Q：GPSガイドを利用して夜間の作業を行ったことはありますか？

A：砕土整地作業で行ったことがある。照明と合わせることで安全性はより高まるであろう。

Q：GPSガイドを使ってみて、これまでの作業のロスなど発見がありましたか？

A：特にない。しかし、変形している圃場や傾斜地、立木や圃場内に明渠など走行軌跡が蛇行するような圃場では楽に作業ができる。

Q：GPSガイドを導入して、作業の仕方などの変化がありましたか？

A：特にない。



図 圃場イメージ

GPSガイドシステムのみであるが、導入コストを考えると満足するレベルにあるようだ。また、プロキヤスやスプレーヤとの作業機連動システムは、導入経費や作物構成、圃場環境を考慮すると、現在は導入について考えていないとのことであった。

## 7 GPSガイド等活用上の問題点

- ・防風林のカゲや時間帯によってGPSの精度が劣ると感じる場面はあるが、現状の作業では問題にはならない。
- ・傾斜では測位のズレが生じる場合があるが、現状の作業では問題になるズレではない。

## 8 今後の課題など(可能性、展望、期待など)

- ・調査農家は、個人的な興味から先駆的に導入し使用している。同じ町内の近隣農家でもGPSガイドの購入や購入予定があるので今後はますます増えると思われる。
- ・メーカーオプションの専用管理ソフトは高価なうえ、英語メニューで使いにくい。GPSのログデータでGoogle Earth(グーグルアース)<sup>1</sup>に接続しているが、後志地域の衛星写真は解像度が低く不鮮明なので、地図・航空写真や農協の圃場マップなど地域のデータも利用できる、安価な日本語管理ソフトを開発して欲しい。

( 1 世界の衛星写真を閲覧できる無料3D地図ソフトウェア)  
<後志農業改良普及センター南後志支所>

## 2 作業未習熟従業員がGPSガイダンス活用し通常レベルに近づく < 豊浦町・牧場経営 >

### 1 概要

- (1) 施肥作業
- (2) 牧草反転作業 (畝を崩す 1 回目)
- (3) 面積測量

### 2 経営体及び経営の状況

経緯：平成 7 年に三重県より黒毛和種繁殖牛 100 頭を引き連れ現在地に入植した。  
平成 11 年には黒毛和種繁殖牛 300 頭規模になる。  
現在の経営主は、平成 8 年に当牧場の管理を父親より任される。

経営の特徴：三重県にある本場に、当牧場で生産した肥育素牛を提供している。一部  
試験的に肥育を実施している。  
なお、豊浦町内には 3 牧場がある。

家族構成及び従業員 (当牧場のみ)：経営主、経営主の妻、経営主の子供 2 人  
従業員 2 人、パート 3 人

経営土地面積 (町内 3 牧場)：採草地	170ha
放牧地	100ha
合 計	270ha

家畜飼養頭数 (当牧場のみ)：繁殖牛	260 頭
子牛	221 頭
肥育牛	13 頭

### 3 トラクタ、作業機械、GPS ガイダンス等及び関連機械の整備状況

・農機・機器等の種類台数など (注：豊浦町内 3 牧場の台数)

トラクタ 10 台 (飼料畑用 6 台 + 牛舎管理及びラッピング 4 台)  
ブロードキャスト 2 台  
モアコンデショナ 2 台  
テッダ 2 台  
レーキ 2 台  
ロールベアラ 2 台  
マニュアルプレッダ 3 台  
スノープロアー 3 台  
ユンボ 2 台  
タイヤショベル 5 台  
ブルドーザー 1 台  
ダンプ 3 台

## ラップマシーン 2 台

GPS ガイダンス 2 台 (ニコン・トリンプル EZ - Guide250、CFX-750 各 1 台)  
EZ - Guide250 (画面 4.3 インチ) は平成 23 年購入  
CFX-750 (画面 8 インチ) は平成 24 年購入

- ・GPS ガイダンス等の導入の動機、経過など  
導入の動機は、作業の効率化を図るため。  
導入の経過は、機械会社から勧められて購入した。  
昨年の GPS ガイダンスの画面は 4.3 インチであったが、本年から画面が 8 インチになって画面が大変見やすくなった。

## 4 作業習熟、機器整備・改良、作業法改善等の経過

作業習熟はマニュアル本を読んでから実践することで習熟した。  
機器整備・改良及び作業法改善等については特になし。

## 5 GPS ガイダンス等の活用状況

- ・GPS ガイダンス等によりどのような作業をどのように実施しているか  
施肥、牧草反転作業 (畝を崩す 1 回目)

- ・機器の設定や調整の状況、作業上の失敗や習熟の必要性など  
機器の設定や調整の状況については、マニュアルに従って肥料の種類によって調整。  
作業上の失敗は、機械に不慣れで設定ミスがあったことによる。  
設定ミスを少なくするために、作業習熟の必要性は高い。

## 6 GPS ガイダンス等活用の効果

GPS ガイダンス等の活用により経済的、労働的どのような効果があったか。

- ・GPS の出力データ (軌跡)

GPS 導入前に事業実施により公社で面積を把握していたので、GPS 実測面積の差はほとんどない状態である。面積測定結果はソフト処理していない。

- ・実際の時間、費用などのデータ

施肥作業はブロードキャストの大きさ (遠くに肥料を飛ばすこと) に伴い短縮は可能である。ブロードキャストの大きさは導入前 800L、導入後 2,400L。

ブロードキャストの大型化と GPS 導入の相乗効果によって、施肥作業は以前 20ha / 日が、現在 55ha / 日となって、施肥作業が 2 倍以上早くなった。

また、ブロードキャストの大型化のみであれば施肥ムラを改善することができなかったが、GPS 導入にともなって、大型化による施肥ムラが改善された。

費用については、飼料畑作業でトラクタの走る時間を短縮することによって、燃料代を削減することが可能である。

牧草反転作業では、GPS 導入以前は晴れた日の作業が「草の位置」が確認できて好条件であったが、GPS を活用すると曇りの日でも晴れた日と同様に作業ができるようになった (曇りの日では「草の位置」確認しづらかった)。



以上によって、作業効率の向上（作業日数の短縮）及び燃料代の節減が可能であると使用農家は実感している。

経済的効果とまで整理できなくても次のような効果がないか

- ・ 生育や品質のばらつきの減少  
施肥ムラがなくなった。この場合の施肥ムラは、GPS 導入前後施肥量は同量であるが、施肥量が場所を選ばずに均一になった。  
このことで、生育や品質のバラツキが減少した。
- ・ 未習熟者が通常の作業レベルに近づく  
従業員の作業能力レベルに差があったが、GPS 活用で作業能力レベルの差を縮めることが可能となった。  
未習熟者（従業員）の経験年数 1 年未満 1 人、5 年未満 1 人。  
経験面積 50 ~ 100ha / 年・人のレベルである。
- ・ 夜間作業や適期作業の確保  
牧草反転作業（畝を崩す 1 回目）であれば、夜間作業でも可能である。
- ・ これまでの作業のロスなど発見  
施肥ムラがなくなったが、これまでの作業のやり方とは変わらない。
- ・ 作業の仕方などの変化  
機械の大型化と GPS 活用によって、作業日数短縮が可能となった。

## 7 GPS ガイダンス等活用上の問題点

- ・ 動作停止などのトラブル  
特になし。
- ・ 測位のずれや精度上の問題  
特になし。
- ・ 生育の不良、生育ばらつきの増加など  
ない、以前よりも少ない。

## 8 今後の課題など（可能性、展望、期待など）

- ・ 機器の改良、新たな機器の導入など  
画面の大きい機種の方が作業がしやすいため、新たに大きい画面の GPS を購入した。
- ・ メーカーや研究機関などへの要望  
GPS ガイダンスの低コスト化。
- ・ GPS ガイダンス等の新たな活用法、作業方法の改善策  
現在のところ特になし。

- ・その他気づいたこと  
現在のところ特になし。

早春施肥作業



牧草反転作業



<胆振農業改良普及センター>

### 3 GPSガイダンス導入によるサイレージ用とうもろこし除草剤散布作業の省力化 < 豊浦町・酪農機械利用組合 >

#### 1 概要

機械利用組合では、構成する各戸から1名作業オペレーターが出役するため、他人のほ場で作業することが多く、また、組合の利用料金の基準が面積であるため、GPSガイダンスを活用している。

#### 2 経営体及び経営の状況

豊浦町内6戸

経産牛飼養頭数 326頭 年間出荷乳量 3,144t

サイレージ用とうもろこし 126ha、牧草（一番草）159.5ha

#### 3 トラクタ、作業機械、GPSガイダンス等及び関連機械の整備状況

自走式ハーベスタ1台、テッピングワゴン1台、コーン播種機1台  
ブームスプレーヤ1台、コンビラップ（細断型ロールベアラ）1台、  
ロールベアラ2台

作業本機であるトラクタは、各構成員から100ps以上1台（計6台）その他牧草収穫調製作業機を各構成員から出し合い作業にあっている。

GPSガイダンス1台（サトコンシステムファームナビゲーター）平成24年購入。

#### ・GPSガイダンス等の導入の動機、経過など

馴染みの農業機械メーカーの営業マンに探してもらった（最初はデモ機であった）。

#### 4 作業習熟、機器整備・改良、作業法改善等の経過

作業機走行中でも簡単に設定できるほど簡単であった。  
また、タッチパネル式で簡単に設定できた。

#### 5 GPSガイダンス等の活用状況

#### ・GPSガイダンス等によりどのような作業をどのように実施しているか

牧草施肥作業

サイレージ用とうもろこし除草剤散布作業

牧草反転作業

牧草収穫作業

#### ・機器の設定や調整の状況、作業上の失敗や習熟の必要性など

前述のように簡単に設定できたため特になし

#### 6 GPSガイダンス等活用の効果

GPSガイダンス等の活用により経済的、労働的どのような効果があったか。

#### ・GPSの出力データ（軌跡）

今後活用方法を検討する必要がある。

経済的効果とまで整理できなくても次のような効果がないか

- ・ 生育や品質のばらつきの減少  
ない
- ・ 未習熟者が通常の作業レベルに近づく  
牧草反転作業
- ・ 夜間作業や適期作業の確保  
牧草収穫作業は効率よく適期作業の確保ができた。
- ・ これまでの作業のロスなど発見  
手間がかからなくなった。

・ 作業の仕方などの変化

サイレージ用とうもろこし除草剤散布作業では、GPS 導入前には散布した箇所  
に印をつける補助員 1 名とオペレーター 1 名の 2 名必要であった。

しかし、GPS 導入後はオペレーター 1 名作業が可能となった。

オペレーターは、GPS 導入後では初めて作業するほ場でも注意すべき箇所がわ  
かるため、作業がしやすくなった（作業効率が 1.5 倍向上した）。

また、作業中はオペレーターが後ろを振り返る動作が少なくなって、作業員は肉  
体的に 2 倍楽になった。



GPS 導入前は補助員 1 名必要であった（写真左）が、導入後は補助員がいなくなった（写真右）。

7 GPS ガイダンス等活用上の問題点

- ・ 動作停止などのトラブル  
ない
- ・ 測位のずれや精度上の問題  
10cm 程度のため大きな問題はない。
- ・ 生育の不良、生育ばらつきの増加など  
ない

## 8 今後の課題など

- ・ 機器の改良、新たな機器の導入など  
機器の価格が安価になれば良い。  
新たな機器導入については、複数台数が必要である。
- ・ メーカーや研究機関などへの要望  
機器の価格が安価になってほしい。  
スマートフォンに GPS ガイダンス機能があれば良い。
- ・ GPS ガイダンス等の新たな活用法、作業方法の改善策  
各作業トラクターに GPS ガイダンスを装着した場合には、作業管理・ほ場管理に活用が可能である。  
作業方法の改善策は、ほ場作業中に注意すべき箇所がわかる。
- ・ その他気づいたこと  
ほ場面積は、地図上の面積よりも GPS 実測面積のほうが少なくでる。  
(特に借地においては、作付け可能面積が小さくなる傾向にある)。

< 胆振農業改良普及センター >

## 4 トリンブルEZ - 500活用事例

<美瑛町・畑作経営>

### 1 概要

トリンブルEZ - 500を導入して3年目。ブロードキャスターでの施肥とブームスプレーによる防除を中心に活用している。

### 2 経営体及び経営の状況

#### (1) 労働力

	農業従事日数
経営主	300
経営主の妻	270
経営主の父	150
経営主の母	100

波状丘陵地帯で土壌は褐色森林土及び灰色台地土。

家族労働4名で畑作経営を営んでいる。

#### (2) 作付作物・面積

	面積(ha)
秋まき小麦	8.7
春まき小麦	3.3
馬鈴しょ	5.8
大豆	2.6
てん菜	5.4
かぼちゃ	1.6
合計	27.4



美瑛町の畑は傾斜地が多い。

### 3 トラクタ、作業機械、GPSガイダンス等及び関連機械の整備状況

#### (1) 農機・機器等の種類台数

機械所有状況

機械名	規格	台数	機械名	規格	台数
トラクター	100馬力	1	グレンドリル	20条	1
トラクター	95馬力	1	全自動ポテトプランター	2畦	1
トラクター	90馬力	1	ビート移植機	2畦	1
トラクター	50馬力	1	総合播種機	4畦	2
4トラッククレーン付	セミワイド	1	精密カルチベータ	5畦	2
フォークリフト	2.5t	1	施肥カルチベータ	5畦	1
リバーシブルプラウ	4連	1	ロータリーカルチ	5畦	1
ハーフソイラー	3本	1	ブロードキャスター	1100	1
スタブルカルチ	2.5m	1	ポテトハーベスター	1畦	1
デスクハロー	2.8m	1	ビートハーベスター	1畦	1
パワーハロー	2.5m	1	GPSガイダンス	EZ500	1
ロータリーハロー	2.6m 2.4m	2	ハウス自動灌水装置	6.3m	1
ブームスプレー	1300 低圧	1	ビーンコンバイン(共同)	2畦 汎用	2
根際散布機	1200 13畦	1	大型コンバイン(共同)	5.2m4.5m	2

#### (2) 導入機種 トリンブルEZ - 500 + 高精度アンテナ

#### (3) GPSガイダンス等の導入の動機、経過

数年前北海道土を考える会の夏期研修会で自己所有のトラクターに取り付けてオペレーターする機会があった。土を考える会メンバーの中にも早くから導入して農作業に使用している方がいて話を聞いているうちに興味を持ち平成22年に導入した。

#### 4 作業習熟、機器整備・改良、作業法改善等の経過

導入当初、取扱説明書を熟読するより実際にトラクターに取付けて圃場でトラクターを動かしながら設定・操作の練習を行った。

キャブ付きトラクター全てにモニター取付けブラケットを搭載した。機種によっては専用電源取り出しをつけたり、アンテナがマグネットベース(磁石)の為キャブルーフがFRPの機種については専用の取り付けベースを貼付するなどし、スムーズなトラクター間移動、取り付けができるようにした。

導入以前は小麦を除き防除畦にポールを立てて進入の目印としていたが、導入してからはポール立てが不要となった。



トラクターの屋根に取り付けられたアンテナ

#### 5 GPS ガイダンス等の活用状況

導入当初は収穫作業以外ほぼ全ての作業で使用したが、現在はは種・移植・ブロードキャスターでの施肥・追肥、ブームスプレーヤーによる防除作業に使用している。



トラクターの運転席に取り付けられた本機モニター      GPS ガイダンスを活用した防除風景

特に耕起後の施肥作業や秋まき小麦の追肥作業等作業途中で肥料が無くなった場所が画面上でわかるので正確な場所から再開出来る。防除作業についても同様である。

トラクターのメーターに表示される車速より正確な車速が表示されるので精度の高い作業が可能となり、作業面積も正確にわかるようになった。

機器の設定については作業幅・オーバーラップ(掛け合わせ)アンテナから作業機までの距離等を設定しなければ正確な測位が出来ない。また、は種・移植時に肥料や種子・苗の補充をして作業を再開した時に衛星は常に動いているので測位の誤差が生じている。

作物別・圃場別に過去のデータを読み出して作業する事が可能であるが、導入当初はこの設定に慣れていなくて呼び出す事が出来ない失敗があった。

## 6 GPSガイダンス等活用の効果

重複散布の解消で農薬や肥料の補給後の再開時や変形ほ場での作業時間が10%前後短縮し、全体として5%程度の短縮となった。さらに進入畦のポール立て作業が無くなり、ばれいしほ場を例に上げれば6ha当たり3時間程度の削減となった。資材(肥料・農薬)では2~3%程度の無駄節減にもつながった。

- ・生育や品質のばらつきの減少  
重複散布や未散布が解消された。
- ・未習熟者が通常の作業レベルに近づく  
トラクター初心者でも熟練者に比べ70~80%程度の作業は可能である。
- ・夜間作業や適期作業の確保  
夜間や霧の中での作業でもこれまでより5%位精度の高い作業が可能となると思われる。
- ・これまでの作業のロスなど発見  
防除畦の進入を誤ることがなくなった。
- ・作業の仕方などの変化  
前回の圃場データを読み出し、進入経路や変形ほ場、枕地を確認することでより精度の高い作業が可能となった。

## 7 GPSガイダンス等活用上の問題点

- ・動作停止などのトラブル  
木陰や林の付近で受信状態が悪い場合がある。
- ・測位のずれや精度上の問題  
受信衛星の数や位置で測位の誤差が生じる。
- ・生育の不良、生育ばらつきの増加など  
今のところ問題はない。



モニターに映し出された防除箇所(黄色部分)

## 8 今後の課題

イージーステアと2台目のガイダンスシステム、連動作業機(ブロードキャスター)の導入を検討している。

準天頂衛星「みちびき」との対応やD-GPS・RTKに安価での対応を願っている。

国産ブームスプレーヤーとの早期の連動を熱望している。

< 上川農業改良普及センター大雪支所 >



## 5 GPS ガイダンスを活用した草地管理作業

～コントラクタの作業精度・効率の向上～

<枝幸町・コントラクタ組織>

### 1 概要

枝幸町は、宗谷地方の南東部に位置し、東部はオホーツク海に面する海と山にはさまれた険しい地形で、幌別川河口付近は湿原地帯であり、西部（旧歌登町）は山岳が広がり面積の8割が森林である。オホーツク海沿岸地域は比較的温暖だが、旧歌登町は内陸であることから冬季は非常に寒冷であり、しばしば道内の最低気温のニュースで「歌登」の地名が登場する。

コントラ組織は、平成22年12月に地域の農業支援組織として設立された。主な業務は、地域の農作業受託や公共牧場の管理である。受託作業で、草地への除草剤散布及び施肥作業に平成23年からGPSガイダンスを活用し、作業受託の精度や効率を上げている。

### 2 経営体及び経営の状況

「コントラクタ組織」

枝幸町では、平成17年から農業機械銀行方式による農作業受託組織を立ち上げ、農業者へ支援を行ってきた。平成19年からは、中山間地域等直接支払制度枝幸地区集落会議により、糞尿散布機、平成20年にトラクタ、平成22年に牧草収穫機を順次導入し、作業受託を拡大してきた。JA宗谷南が主に出資して、平成22年12月に地域の農業支援組織として会社を設立し、現在に至っている。組織体制は農協組合長を代表取締役、役員3名及び職員6名である。

表1 主な農作業受託実績（H24年）

作業名	戸数	面積・時間	備考
堆肥散布	37	365.5hr	運搬含む
尿散布	3	43hr	
牧草収穫 ロール	19	69hr	
牧草収穫 ハーベスタ	3	43hr	
除草剤散布	21	126.8ha	
その他	2	7hr	除雪など

（平成24年10月末現在）

### 3 トラクタ、作業機械、GPSガイダンス等及び関連機械の整備状況

～GPSガイダンス等の導入の動機、経過など～

H23年 GPSガイダンス試験使用（除草剤散布等）。作業精度・効率を確認。

H24年 GPSガイダンス導入。

表2 農業機械一覧

機械名	規格	台数	備考
トラクタ	158ps	1	GPS 設置
トラクタ	130ps	2	
スプレイヤ	1100 $\frac{リットル}{分}$	1	GPS 活用
ブロードキャスト	1200 $\frac{リットル}{分}$	1	GPS 活用
マニュアルプレッダ	8 $m^3$	3	
バキューム	13 $m^3$	1	
モアコン	3.5 m $\frac{リットル}{分}$ 付	2	
テッタ	10.6 m	2	GPS 活用
レーキ	6.75 m ~ 7.5 m	1	
ロールベアラ	梱包 910 ~ 1,800	2	
ラップマシーン	定置式	1	
自走式ハーベスタ	500 P S	1	
テッピングワゴン	16.5 $m^3$	1	
タイヤショベル	1.3 $m^3$	1	
バックホー	0.45 $m^3$	1	
GPS ガイダンスシステム	CFX-750	1	



写真1  
目印役イメージ

#### 4 GPSガイダンス等の活用状況

##### (1) 除草剤散布

GPSの除草剤散布は126.8haのうち全面積散布している。除草剤散布にGPSを活用している変形した草地では、機能が有効に使われている。

##### (2) 施肥作業

公共牧場の施肥作業で活用している。変形した草地では、作業状況が確認でき、有効に活用している。

(3) 牧草収穫時の予乾・反転(テッター)作業時に活用している。1回目の作業時は、牧草乾燥状況を葉の色で判断出来るので、作業状況が判断しやすいが、2回目以降は乾燥が進むため葉の色だけでは作業状況が判断がしにくいため、GPSが有効に活用されている。



写真2 除草剤の散布ムラ(GPSなし)

#### 5 GPSガイダンス等活用の効果

##### (1) 除草剤散布

補助作業員による目印棒の設置作業が省け、作業人員が減ることや除草剤の人への影響の心配がなくなった。重ね合わせ部分散布が1mから50cmに縮小され、同一面積で作業時間が3割削減できた(作業員より)。



写真3 ほ場図(変形したほ場だらけ)

表3 GPS使用前後の作業効率について

作業名	作業機名	作業幅 (m)	重ね合わせ (m)	有効作業幅 (m)	調査ほ場 作業時間 (時間)	構成比 (%)
除草剤散布	GPSなしスプレイヤー	17.7	1.0	16.7	2:00	100.0
除草剤散布	GPS活用スプレイヤー	17.7	0.5	17.2	1:20	66.7

調査ほ場の聞き取り 対象ほ場面積 4ha

(2) 施肥作業

ア 広幅な作業機を活用した施肥作業でも、牧草が均一に生育が可能である。

イ 従来の施肥では、牧草の生育が進み、タイヤ跡が残る状態での施肥作業(作業遅れ)であったが、作業時間が削減できたことから、作業適期で散布が可能となった。

(3) 牧草収穫時の予乾・反転(テッター)作業

牧草(乾草)の予乾・反転作業は、刈り取った葉の乾燥状態を色などを目視で判断しながら行っているため、作業者の経験や視力が重要となるが、GPSの利用により、経験不足や高齢で視力が低下しても精度の高い作業が実施できるようになった。



写真4 GPSを活用した除草剤散布

6 GPSガイダンス等活用上の問題点

(1) 横傾斜へのGPS補正機能が弱く、測位のずれや精度上に問題がある。霧などで、天候が悪い時や高圧電線下はGPS感度が大幅に劣る。

(2) GPS活用の情報が不足している。また、販売の農業機械メーカーのサポートは、本社対応となっているため、対応が遅れる。

(3) GPS本体価格が高価なため、普及拡大につながっていない。



写真5 GPSガイダンスシステム画面

< 宗谷農業改良普及センター >

## 6 GPSガイダンスなど先進農業機械活用事例

< 本別町・畑作経営 >

### 1 概要

普及センター重点地区内で GPS ガイダンスを利用する 2 戸の農家を選定した。  
GPS ガイダンスにより、小麦肥料散布、鎮圧作業、防除作業等に利用している。

### 2 経営体及び経営の状況

#### (1)A

##### 1) 家族構成

A 氏 (本人)
妻・父・母・未成年 2 名
従事者数 2.0

##### 2) 作物別作付面積 (H24・ha)

麦類		てん菜	豆類			合計
秋小麦	春小麦		菜豆	小豆	大豆	
18.69	6.16	7.91	4.63	7.85	2.51	47.75

#### (2)B

##### 1) 家族構成

B 氏 (本人)
妻・父・母・未成年 2 名
従事者数 2.0

##### 2) 作物別作付面積 (H24・ha)

秋小麦	加工芋	てん菜	豆類			採草	合計
			菜豆	小豆	大豆		
9.70	4.70	6.03	1.66	5.17	1.74	3.26	32.26

### 3 トラクタ、作業機械、GPSガイダンス等及び関連機械の整備状況

#### (1) A・B (共通機器)

##### 1) 導入機器「OUTBACK S-LITE」

##### 2) 購入先

トラクタ販売店 (本別)

##### 3) 導入の動機、経過

- ・ 5 年前に GPS ガイダンスシステムの現地デモ (本別町・機器 Trimble) で興味を持ち、その後比較的価格の安い、現機器を導入。
- ・ 作業面では夜間作業での作業精度向上と夜間作業と合わせ適期作業期間に集中的に作業を実施することを目的に導入。

(A 氏 3 年、B 氏 1 年使用)



写真 OUTBACK S-LITE

### 4 作業習熟、機器整備・改良、作業法改善等の経過

- ・ 使用する機器の操作はさほど難しくなく、現在まで機器の故障等の発生はない。
- ・ 機器を装着し利用するためには、次のような手順となる、最初に 作業幅を設定 作業開始地点において起点を記録 往路最終地点で終点を記録する。以上 ~ の設定を基に設定した作業幅に合わせて、コントローラー上に LED 表示により視覚的に作業幅毎の境界点及び作業幅内の中心線をガイドする仕組みである。

- ・機器は コントローラー（写真） 電源ソケット（シガーソケットより供給） GPS 受信アンテナの 3 点で構成される。コントローラーは吸盤で固定され、機器の脱着も容易である。GPS 受信アンテナは複数個導入した場合は、コントローラーのみの脱着でトラクター別に使用することが可能である。

## 5 GPSガイダンス等の活用状況

### (1)秋小麦、春小麦等での施肥作業（基肥）

麦類のは種は、作業機の複合化（パワーハロー + ドリル）で実施しているため、基肥については、は種前の全面全層施肥を行っている。

GPS ガイダンスを利用し、ブロードキャスターによる肥料散布時に使用している。

### (2)「小麦鎮圧作業時（ケンブリッチローラー）に使用」

6 mの大型タイプを使用しているが、転回時に小回りが効かないため、作業したレーンの隣を処理せずに違う位置から作業（うねおき耕法）するが、作業開始時に設定したポイントより、作業幅を連続的にガイダンスするため、作業した隣のレーンでなくても位置制御が容易である。

### (3)「夜間作業でのガイダンスについて」

夜間作業において、施肥作業、鎮圧等で実施したが、天候等の影響による測位の低下等、作業精度上のトラブルで現在は実施していない（項目 7 参照）。

## 6 GPSガイダンス等活用の効果

- ・現状のガイダンスのみの利用では、大幅な経済性の向上は見られず、僅かな効果である。（ポール設置作業、作業時間）
- ・ほ場設定のメモリー機能があるため、同一ほ場、同一作業では活用できる。

## 7 GPSガイダンス等活用上の問題点

- ・本来は夜間作業での作業精度向上を考え導入したが「OUTBACK S-LITE」では、捕捉衛星数が少なく（衛星 5 つに対して 3 つ）、夜間作業時に測位の低下による動作停止等の発生がやや多く問題があった。このため、現在、夜間は利用していない（A・B氏共通）。
- ・機器の誤差範囲は、 $\pm 30$  cmとなっているが、50 cm ~ 1m ほどの誤差が出たこともあった。曲面のほ場（平坦不整形・傾斜不整形ほ場）等では、現状機器の精度はやや劣り、直線的な整形ほ場と比較し、やや測位のズレが大きい傾向がある。このようなほ場において作業精度を高めるためには、補助的に防除ポールを立てるか、補助機器としてビーコンを設置する必要がある。  
ビーコン：ほ場外に設置し、捕捉衛星との電波の通信以外に、ほ場外に設置したビーコンとの通信により位置制御を補助し作業精度を向上させる。
- ・農薬散布やブロードキャスターによる施肥作業では、しばしば風の影響を考慮し、走行することがあるが、現状の機器では対応できない。

## 8 今後の課題など

- ・最新のモデルでは、衛星捕捉数も多く、機器の誤差も改善されており、今後の機器については興味を持っている（同地区ではニコン・トリンプル CFX-750 等の導入も見られる）。
- ・将来、ガイダンスのみではなく、生育センサー 連動する作業機械（プロキヤス・スプレーヤ等）を連動させ導入できれば、経済性を含めた効果は高いと考えるが、価格が高価なため今後、使用者の増加と機器の低価格化を期待したい。

## 9 普及センターの取り組み

普及センター重点普及課題として、現在、「省力化作業の推進」「作業システムの検討」を進めている。H24 年は十勝農業試験場技術体系化チームの協力により「生育センサー」を利用し追肥作業での活用を検討した。省力化栽培技術の導入や共同の機械作業体系の組立を進める上でこの取り組みを実施している。

この取り組みにあたって（GPS ガイダンス活用の）前述 2 戸をモデル農家として実施しており、先進農業機械活用と地域の作業システムの構築を兼ね合わせながら進行中である。

< 十勝農業改良普及センター十勝東北部支所 >

## 7 GPSガイドスEZ-Guide250の活用事例

### < 弟子屈町・畑作野菜経営 >

#### 1 概要

- ・畑作物等の施肥・耕起作業の精度が向上、コストも削減

#### 2 経営体及び経営の状況

- ・家族構成：本人、妻、後継者
- ・作物別作付面積：ばれいしょ 12ha、てんさい 11ha、秋まき小麦 7ha、  
牧草 16ha、飼料用とうもろこし 4ha、  
野菜 2.6ha(とうもろこし、たまねぎ、グリーンアスパラガス等)

#### 3 トラクタ、作業機械、GPSガイドス等及び関連機械の整備状況

- ・GPSガイドスの機種：ニコン・トリンプル EZ-Guide250
- ・導入の動機、経過：興味を持ち、農機具メーカーのデモ機を使用してみて購入

#### 4 GPSガイドス等の活用状況

- ・秋まき小麦の追肥作業及び牧草の土壌改良材散布、追肥作業

#### 5 GPSガイドス等活用の効果

- ・畑の形や面積が記録され、作業状況も把握できること。
- ・ブロードキャストを使用した施肥作業中に、5 ha の大きなほ場のどこでも肥料をまき終わった場所がモニターで確認でき、肥料再投入後目印なしでその場に戻ることができる。
- ・このため、今まであった重複施肥や施肥ムラがなくなり、作業精度が向上し、肥料費も若干であるが節減することができた。
- ・ロータリーを使用した耕起作業では、特に変形で起伏があり見通しの悪い4 ha のほ場でも、まっすぐ走行することができ、作業記録により後の植え付け作業も直線に走行ができ楽になった。

#### 6 GPSガイドス等活用上の問題点

- ・設定は簡単にできた。
- ・動作停止などのトラブルはないが、エンストでエンジン停止した時、再起動・データ読み込みに時間がかかる。
- ・測位のずれは10cm程度であり施肥作業上大きな問題はなかった。
- ・前年度に記録しておいたほ場のある地点にマーカー棒を設置しておき、翌年に場所を確認したら約1mずれていた。ただし、修正は苦にならないとのこと。

#### 7 今後の課題など(可能性、展望、期待など)

- ・トラクタ本機への取付、配線に時間がかかるため固定したトラクタで使用している。
- ・安価であれば、複数のトラクタ、作業機で使いたい。

< 釧路農業改良普及センター本所 >

## 8 牧草地及び飼料用とうもろこし畑の除草剤の散布ムラを防ぐ

< 厚岸町・農業協同組合（コントラクタ） >

### 1 概要

農作業受委託事業（コントラクタ）で受託した更新草地の耕起前及び播種前の除草剤散布、また飼料用とうもろこし畑の除草剤散布にGPSを利用して、効率的な除草剤散布作業を行っている。

### 2 経営体及び経営の状況

農業協同組合は糞尿処理から自給飼料の栽培、収穫までの支援体制を構築して農作業受委託事業を実施している。

農作業受委託事業の主な受託作業と使用作業機

- ・ 牧草と飼料用とうもろこしの収穫作業（モアコン、ハーベスタ7台）
- ・ 草地の更新及び飼料用とうもろこし畑の耕起、碎土整地（反転ロータ、サブソイラ）
- ・ 追播や農薬散布などの草地の維持管理（ハーバマット、スプレーヤ、更新ロータ）
- ・ 堆肥やスラリー散布等の糞尿処理（スラリータンカ、マニアスプレッタ）

運営組織はJA職員と季節雇用者及び建設や運送会社への業務委託により運営している。受託作業面積は牧草収穫延3,000ha、飼料用とうもろこし130ha、草地更新及び維持管理作業延170ha

### 3 トラクタ、作業機械、GPSガイダンス等及び関連機械の整備状況

- ・ GPS装置（EZ-Guide500）1台

除草剤散布作業専用トラクタ1台に装備している。

- ・ 背負式ハンディGPS端末1台及びデータ処理パソコン1台

圃場の外周を歩行して歩行距離を計測し、データを処理して面積を確定する。

GPSガイダンス等の導入の動機、経過など

除草剤の二重散布、未散布などのまきムラが生じていた。特に飼料用とうもろこし畑では、土壌処理剤散布の際、始点となる中間畝へ入るのが困難であり、トラクタの無駄走行が増えるなど不都合が生じていた。

### 4 作業習熟、機器整備・改良、作業法改善等の経過

GPS装置の設置時の操作指導と実際作業での操作確認をとおして作業習得した。機器の改良等はない。

### 5 GPSガイダンス等の活用状況

GPSガイダンスは除草剤散布地点の把握などに活用しており、GPS装置に蓄積される圃場データの活用はしていない。除草剤散布前後がはっきり分かるので薬剤の散布ムラはなくなった。

機器の設定や調整の状況、作業上の失敗や習熟の必要性など

トラクタ運転、GPSガイダンスおよび作業機の確認を併行して行うことが困難であった。



## 6 GPSガイダンス等活用の効果

GPSガイダンス等の活用により経済的、労働的にどのような効果があったか

経済的な面は不明であるが、GPSガイダンスを確認しての作業はオペレータとしては気が楽になった。GPSガイダンスの導入により、飼料用とうもろこし畑の土壌処理剤散布の際、散布地点を示すポール立て作業の人員（1圃場当たり3～4人）が不要になった。さらに、トラクタの走行距離の短縮など作業効率が高まった。

経済的効果とまで整理できなくても次のような効果がないか

### ア 生育や品質のばらつきの減少

草地更新時の前植生処理や飼料用とうもろこし畑の除草剤散布のため、効果確認ができていない。

### イ 未習熟者が通常の作業レベルに近づく

GPS装置付のトラクタ作業を専任オペレータが作業しているため確認できない。除草剤の散布作業においては、熟練者でもGPSガイダンスは有効である。

### ウ 夜間作業や適期作業の確保

除草剤散布は夜間行っていない。曇りや小雨程度では、GPSガイダンスの機能上の問題は生じていない。

### エ これまでの作業のロスなど発見

現状では作業ロスなどの問題ない。

### オ 作業の仕方などの変化

GPSガイダンスの導入により、ポール立て作業が不要になった。

## 7 GPSガイダンス等活用上の問題点

動作停止などのトラブル

これまではない。

測位のずれや精度上の問題

GPSガイダンスは木の下では機能しにくい。さらに、傾斜地においては斜面に対して垂直方向に作業する際、頂上付近では作業データが反映されにくくなり、未散布地点が散布済み表示されるなど、実際の散布面積とモニター表示間に誤差が生じる。

生育の不良、生育ばらつきの増加など

トラクタ走行の動・止とスプレーヤの稼働（散布）動・止が連動していないため、人為的な散布ムラが懸念されている。

## 8 今後の課題など

機器の改良、新たな機器の導入など

新たな機器の導入は未検討。

メーカーや研究機関などへの要望

ア 上記7の傾斜地における作業面積表示の誤差縮小に向けた改良について

イ 作業進捗データの共有化による作業体制の調整や圃場データの活用による農地条件の把握および機械編成の検討、またGPSガイダンスデータを用いた簡便な（自動計算）時間当たりの費用算出方法の確立について

GPSガイダンス等の新たな活用法、作業方法の改善策

肥料散布やスラリー、堆肥の散布ムラをなくして面積と散布量の適正化を図る。

その他気づいたこと（検討）

ア 草地管理等の作業動線から効率的な農地配置を具体的に確認して、農地の集積化を促進する。  
イ G P Sガイダンスの導入により農作業機械の共同利用等による新規投資の抑制等。



草地更新に伴う除草剤散布



G P Sガイダンス



G P Sアンテナ



背負式ハンディG P S 端末



スプレーヤの操作器

## 9 GPSを活用した除草剤散布作業の精度向上

### < 釧路市・公社（コントラクタ） >

#### 1 概要

- ・ 釧路市当地区では、当会社による農作業の受託が行われている。受託作業の内、除草剤散布作業にGPSガイダンスを導入し、H23年より活用している。

#### 2 経営体及び経営の状況

- ・ 会社は今年で設立後40年目となる。
- ・ 会社では、育成牛の預託事業、機械銀行、コントラ作業を行っている。
- ・ 機械銀行は町内の10集団に作業機械を配備し、集団によるロールの収穫作業等が行われている。
- ・ コントラでは大型機械作業班として町内を3班に分け、自走式ハーベスターによる細切りサイレージ収穫作業、サイレージ用とうもろこしに関する作業、堆肥散布作業を受託している。

#### 3 トラクタ、作業機械、GPSガイダンス等及び関連機械の整備状況

##### < 整備状況 >

- ・ GPS TeeJet GPS Guidance MATRIX570G（写真）
- ・ トラクタ 100馬力
- ・ ジャンボスプレーヤー 1500
- ・ 水汲み用スラリーローリー



写真 GPSガイダンス

##### < GPSガイダンス等の導入の動機、経過など >

- ・ 作業能率の向上のため

#### 4 作業習熟、機器整備・改良、作業法改善等の経過

- ・ 機器の操作性は良い。
- ・ 2～3時間乗ればなれる。
- ・ 1年目の作業員も除草剤散布作業ができるようになった。

#### 5 GPSガイダンス等の活用状況

- ・ GPSガイダンスを活用し、サイレージ用とうもろこしの除草剤散布（土壌処理）を行っている。
- ・ 機器の設定や調整の状況は、トラクタが走行する中央ラインがガイドで示され、そこから左右に18.6mの作業幅で除草剤を散布する。散布したところはディスプレイ上で識別できるので、作業幅の1列分を飛ばして散布できたり、散布途中で薬剤が切れたとところからの散布が可能。
- ・ 散布が重なるのは50cm程度と誤差が少ない。
- ・ GPSの精度は高く、多くて30cm程度の誤差の範囲である。

- 6 GPSガイダンス等活用の効果
  - ・トラクターの走行経路の基準線がディスプレイ上に表示され、走行場所や走行方向がわかるため、速やかかつ楽に作業を開始することができるようになった。
  - ・農薬の使用量を適正に均一に散布できるようになった。
  - ・散布が重なることが少なくなったので、ロスが減った。
  - ・作業時間は1日あたり30分程度の短縮効果の実感があった。
- 7 GPSガイダンス等活用上の問題点
  - ・日本語表記にしてほしい。取り扱い説明書も同様。
- 8 今後の課題など
  - ・価格が下がれば、大きなディスプレイを導入できる。

< 釧路農業改良普及センター釧路中西部支所 >

## 10 合同会社におけるGPSガイダンス活用事例

<中標津町・別海町・合同会社(コントラクタ)>

### 1 概要

当合同会社では、GPSガイダンスシステムを用いて施肥などの作業を実施している。ガイダンスシステムを活用することで作業に慣れていないオペレーターも施肥作業を実施できている。

### 2 経営体及び経営の状況

当社は、TMRセンターのほ場作業、収穫調製作業を行うために設立された。構成員は、TMRセンター参加農場11戸(新規参入者除く)と既存のコントラクタ1社で組織されている。新規参入者は、当社構成員ではないが、作業は出役している(図1)。

TMRセンター構成員草地の施肥は、草地状況を把握するためにTMRセンター構成員が実施している。その他の作業は組織内のコントラクタ従業員が行っている。

現在当社では、TMRセンター構成員の草地やサイレージ用とうもろこしの管理・収穫調製作業だけでなく、構成員外の作業も行っている(写真1)。



写真1 牧草収穫の様子(平成23年)

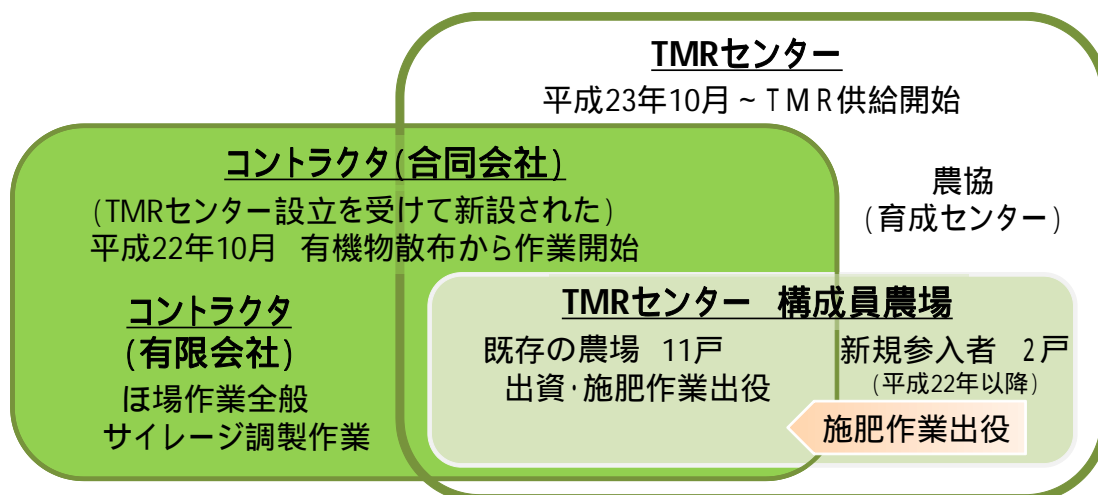


図1 当社及びTMRセンターの構成(平成24年現在)

### 3 トラクタ、作業機械、GPSガイダンス等及び関連機械の整備状況

ほ場作業や牧草・サイレージ用とうもろこし収穫調製作業のために、当社では各種作業機を所有している(表2)。

GPSガイダンスに関連する機械は、ニコン・トリンプル社製のガイダンスシステム(CFX-750 写真2)が2台導入されており、施肥などに使うトラクタ3台にアンテナを設置している。また、速度連動可変施肥機も2台導入している。その他、構成員が所有する機械を当社が借用し使用する事もある。

#### 4 GPSガイダンス等の活用状況

施肥と農薬散布作業時にGPSガイダンスシステムを活用している。施肥作業は、新規参入者を含むTMRセンター構成員が実施している。農薬散布は、組織内のコントラクタ従業員が実施している。

このほか、サイレージ用とうもろこしは種時、牧草刈り取り時やとうもろこし収穫時、スラリー散布時などもGPSガイダンスシステムを活用できると考えられる。

しかし、主に肥料農薬散布時に使われるトラクタ3台にしかアンテナがついていないことから活用の場が前述の2作業に限定されている。

#### 5 GPSガイダンス等活用の効果

当社では、設立と同時にGPSガイダンスシステムを導入しており、導入前後の効果が比較できない状況である。

施肥はガイダンスシステムを活用し、就農30年を超えるベテラン生産者から新規参入者まで習熟度の異なるオペレータがほぼ均一に施用できていたことから、一定の効果があると思われる。

自分の草地だけでなく他の構成員の草地も当社として作業するため、ベテランの構成員にとってもガイダンスシステムがあることで、スムーズな施肥が実施できた。

農薬散布は、かけ合わせの幅が大きくなればその分農薬が無駄になり薬害の発生リスクも高まる。ガイダンスシステムがない頃、草地では、トラクタの走行跡を見ながら目測で散布している人もいたと言う。コスト面、除草効果、薬害など様々な面から見て、ガイダンスシステムの導入効果は高いと思われる。

#### 6 GPSガイダンスシステム等活用場の問題点

当社が現在実施している作業では、システムの精度などはほぼ問題となっていない。

これまで実施した作業の中で、肥料の塊がブロードキャストのホッパー下部にはまってしまい、肥料の送りが減って予定の半量しか散布できていないことがあった。ホッパー内に少量の肥料が残った状態で次々に追加していったため、肥料の塊が挟まっていたことに気づかなかったためである。さらに、総散布量を確認していなかったことも失敗の一因だった。順調にガイダンスシステムが稼働していると、施用量には数%の誤差しかない。システムを過信しすぎてしまった事が問題点といえるかもしれない。

表2 当社が所有する主な機械類

機械名	台数	備考
は種機	1台	デントコーン用
ブロードキャスト	2台	速度連動可変
モアコンディショナ	4台	牽引式
テッタ	4台	
ハーベスタ	2台	自走式
ロールペーラ	3台	
有機物散布機	5台	スラリー、堆肥
トラクタ	6台	



写真2 施肥に使用しているトラクタ

## 7 今後の課題など

GPSガイダンスシステムは、作業境界を把握できる、夜間作業が可能になる、不定形の草地でも均一に施肥できるといったメリットがあり、興味がある農場や法人は多い。特に、外部の作業を請け負っている場合、作業のムラは顧客の信用を失うことに繋がるため、当社のようにはじめから導入する組織も増える可能性がある。

しかし、現在導入されているこれらの機器が100%活用されているかは疑問な点がある。トラクタの走行位置を把握するだけでなく、出力データをもとにほ場作業台帳や作業日誌を作成できれば、ほ場の来歴やオペレータの労務管理なども行えるのではないかと考える。決して安価な機器ではないので100%活用できるようなシステム作りが必要である。

< 根室農業改良普及センター北根室支所 >

レーザー式生育センサを活用した秋まき小麦に対する  
可変追肥技術の地域適応性

平成24年12月

網走農業改良普及センター



目 次	頁
要約	1
目的、試験方法	2
可変施肥技術の方法	
1 可変施肥のイメージ図	3
2 可変施肥技術の方法	4
3 実証ほ場図	6
試験結果	
1 実証ほ場における試験結果	7
2 実証ほ場における収量調査結果	8
3 止葉期の可変施肥が収量・歩留まりに与える効果	9
4 止葉期前および出穂直前2回の可変施肥が生育、収量に与える効果	11
5 可変施肥による均一化	12
可変追肥技術の経済性、作業性	
1 可変施肥の経済性評価	13
2 肥料費の低減効果	14
3 可変追肥技術の作業性	15
総合考察	16
今後の課題	17

## 要約

オホーツク管内の現地試験では、可変施肥による増収効果は、製品収量で5%増収した。

止葉期以降の窒素施肥に可変施肥技術を導入することが、製品収量、製品歩留まり、千粒重の向上に有効であることを確認した。但し、止葉期における生育ムラが窒素以外によるものである場合や、可変施肥量設定の上限値を超える多収条件となった場合は、可変施肥の効果にばらつきが生じる。追肥量を算出する際には上位茎数に注意する必要がある。歩留まりの変動幅は小さく、可変施肥は均一化が図られる。

可変施肥利用下限面積は、収量が600kg/10aの場合、センサのみでは14ha、施肥機+センサ等を導入した場合は、24haの作付けで、固定費を回収することができる。収量水準が上がれば、少ない面積でも効果は大きい。

肥料費の10a当たりの価格差は可変施肥が58円安となる。投下労働時間は技術体系に比較して、96%である。

センシングと同時に施肥する体系は、施肥作業の効率化と施肥作業者が小麦の肥培管理技術に精通していない場合でもある程度の高品質安定生産に対応した施肥が可能な体系と考えられる。センシング結果に基づきマップ作成後に施肥する体系はセンシングと施肥作業、施肥マップの作成に時間が必要となるが、ほ場の特性等を反映した施肥が可能な体系と考えられる。

止葉期前にも可変施肥を行うことで、止葉期の生育が均一化されていることが確認できた。止葉期の生育ムラを、止葉期以降のみの可変施肥で解消することは難しいため、幼穂形成期の段階でも、小麦の生育ムラに応じて可変施肥することで、さらなる増収効果が期待できるものと考えられる。

## 目的、試験方法

### 1 目的

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はこれまで、十勝管内の試験成績しかない。本調査はオホーツク管内における生育センサ出力値(S1値)と止葉期の茎数・葉色値に基づく窒素吸収量の関係を明らかにして、地域適応性を確認し、生育センサを活用した可変施肥技術の普及定着を図ることを目的とする。

### 2 設置場所:大空町東藻琴、佐呂間町浜佐呂間

### 3 実施機関:網走農業改良普及センター美幌支所、遠軽支所湧別分室

### 4 試験方法

#### (1) 調査内容

止葉期の追肥作業における生育センサー出力値(S1値)を確認し、可変施肥及び定量施肥の茎数、葉色値、窒素吸収量を確認する。

#### (2) 区制

##### ア 大空町東藻琴

可変施肥区: S1値による可変施肥(M1 - 3、M4 - 1)

定量施肥区: 定量施肥(M1 - 3、M4 - 1)

可変施肥の実証 (M1 - 8、N農場、Y農場)

##### イ 佐呂間町浜佐呂間

可変施肥の実証(H34)

#### (3) 調査項目

##### ア 生育センサーを活用した可変追肥作業時

センサー出力値(S1値)、葉色値(SPAD計値)

上位茎数、止葉期窒素吸収量

##### イ 収量構成要素、品質調査

収量、製品歩留まり、

m<sup>2</sup>当たり穂数、1穂粒数、千粒重、蛋白含有率、容積重

##### ウ 経済性及び省力化効果の確認

経済性評価(機械価格、販売単価)、肥料費低減効果

作業能率(作業時間、作業人数)

#### (4) 供試機械

生育センサ(トプコン社製CropSpec)

ブロードキャスト(アマゾーネ)

システム(イソップアグリシステム、アマトロン)

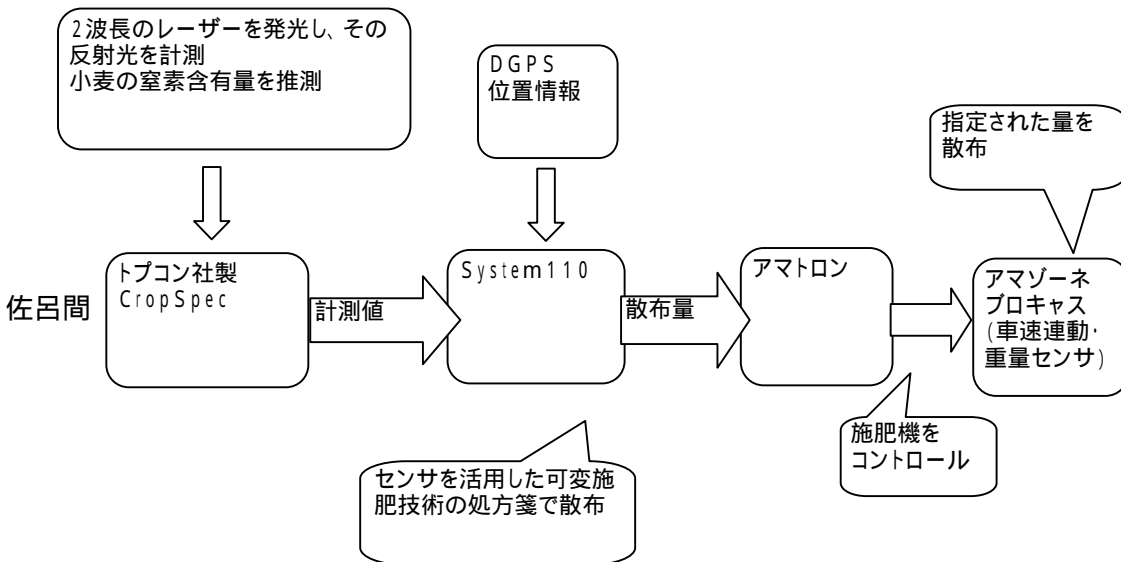
	センサ、システム	可変施肥機
大空町東藻琴	CropSpec、イソップアグリシステム	ZA - M2501Profis
佐呂間町浜佐呂間	CropSpec、system110	ZA - M1501Profis

## 可変施肥技術の方法

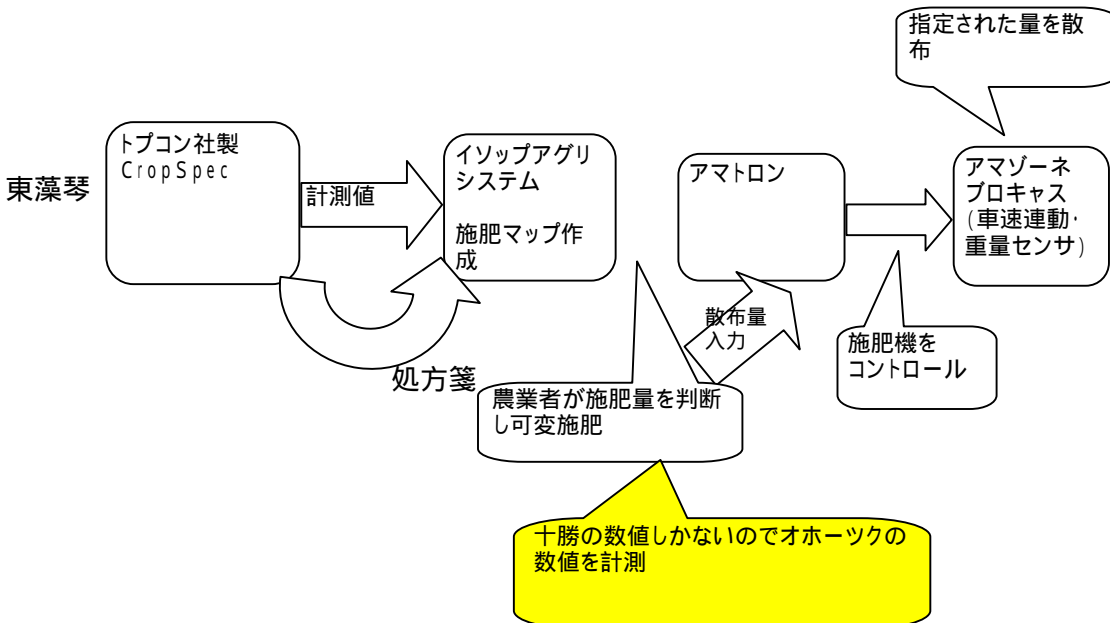
### 1 可変施肥のイメージ図

今回の施肥では、センシングと同時に施肥する体系およびセンシング結果に基づき目標収量を細分化した施肥マップを作成後に可変施肥を行う体系を調査した。

#### センシングと同時に施肥する体系



#### センシング結果に基づき目標収量を細分化した施肥マップを作成後に可変施肥を行う体系



## 2 可変施肥技術の方法

大空町東徳寺 馬遊農場における秋まき小麥止葉期の可変施肥試験

平成24年11月 播磨農業改良普及センター



調査地点は同一畑内で、上位至数・葉色値が異なる箇所を通り、定点場所はG-padでGPS測定して、GIS情報に反映させた。



調査地点設置後、生育センサーデータのみを取得（ブロードキャストは作動していない）するためには埴（防除畦）を走行するトラクタ



SI値に基づく生育マップ



SI値と、上位至数×葉色値のデータを比較して、可変施肥の基準量・上限量・下限量を協議中。

1



可変施肥作業中



2



### 3 実証ほ場図

Mほ場試験区のCropSpec計測結果マップ(図 -1、図 -3)及び可変施肥マップ(図 -2、図 -4)、G-PADによる面積計測と試験区(図 -3、図 -6)を示した。

M 1 - 3

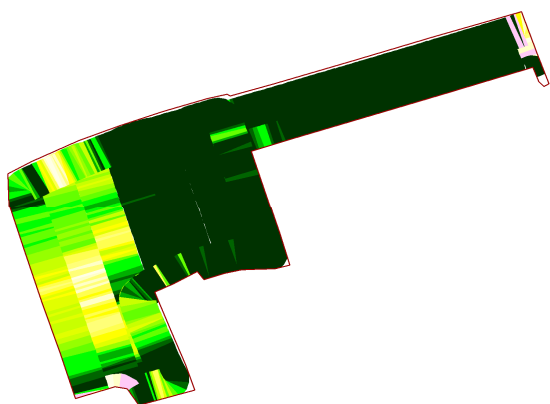


図 -1 CropSpec計測結果(M1 - 3)面積62797m<sup>2</sup>

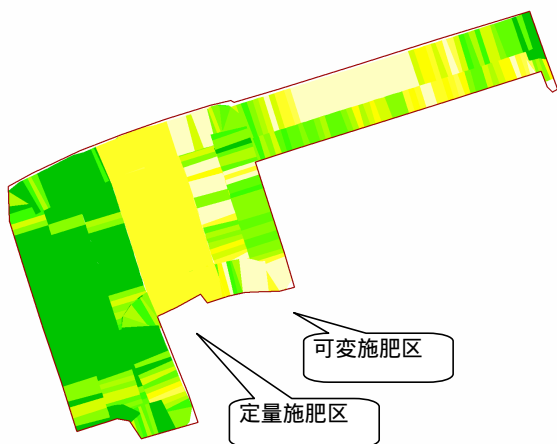


図 -2 可変施肥結果(M1 - 3)面積62797m<sup>2</sup>

M 1 - 3	定量施肥区	可変施肥区
定量区	4	7 10
計測面積	4481m <sup>2</sup>	計測面積 4210m <sup>2</sup>
通路	273.2m <sup>2</sup>	(通路無し)
実質面積	4207.8m <sup>2</sup>	実質面積 4210m <sup>2</sup>
長さ	136.6m	長さ 136.6m
幅	32.91m	幅 28.55m
	5 6	8 9 11 12

図 -3 G-PADによる面積計測と試験区(M1 - 3)

M 4 - 1

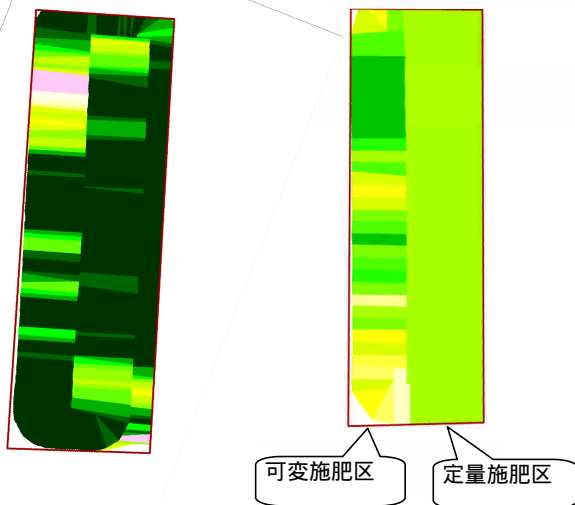


図 -4 CropSpec計測結果(M4 - 1)面積19759m<sup>2</sup>

図 -5 可変施肥結果(M4 - 1)面積19759m<sup>2</sup>

M 4 - 1	可変施肥区	定量施肥区
可変区	4	定量区
計測面積	5077m <sup>2</sup>	計測面積 6442m <sup>2</sup>
通路	450.12m <sup>2</sup>	通路 450.12m <sup>2</sup>
裸地	44.9m <sup>2</sup>	
実質面積	4581.98m <sup>2</sup>	実質面積 5991.88m <sup>2</sup>
長さ	225.95m	長さ 225.06m
幅	22.28m	幅 28.92m
	5 6	2 3 1

道 路

図 -6 G-PADによる面積計測と試験区(M4 - 1)

## 試験結果

### 1 実証ほ場における試験結果

実証ほ場は大空町東藻琴、佐呂間町浜佐呂間に設置し、止葉期の追肥作業における生育センサ出力値(S1)を確認し、可変施肥区及び定量施肥区の茎数、葉色値、窒素吸収量を調査した(表1)。

表 -1 可変施肥結果(2012 オホーツク)

区	止葉期調査データ						収量調査データ						収穫物調査		
	計測値読み取り	計測	計測	上位茎数と葉色値からの計算	試験場依頼	止葉期以降の	手刈り結果						インフラテック		
	S1値	葉色(6/2) (SPAD値)	上位茎数(6/2) (本/m <sup>2</sup> )	N吸収量(kg/10a)	N吸収量(kg/10a)	N施肥量(kg/10a)	穂数(本/m <sup>2</sup> )	粗原収量(kg/10a)	製品歩留まり(2.2上)	製品収量(kg/10a)	千粒重(g)(2.2上)	1穂粒数(2.2上)	容積重(g/斗)	蛋白(%)	
M4-1可変区	4	26.6	34.6	528	6.1	8.0	7.5	504	936	87.9	823	39.0	41.9	840	9.1
	5	41.1	38.6	704	9.7	16.1	5.5	528	974	93.4	909	42.8	40.2	859	10.3
	6	38.6	39.8	752	10.8	7.6	6.5	584	955	94.7	904	42.2	36.7	843	8.4
M4-1定量区	1	40.0	40.9	800	11.9	6.9	5.0	588	901	93.9	846	42.2	34.1	855	8.7
	2	43.1	41.4	744	11.1	10.7	5.0	568	922	90.8	837	41.1	35.8	856	10.2
	3	41.5	41.1	736	10.9	11.7	5.0	584	935	93.3	872	41.4	36.1	855	9.7
M1-3可変区	7	52.9	47.0	768	13.2		0.0	560	840	93.7	787	41.3	34.0	853	9.3
	8	49.5	45.5	864	14.5		1.5	640	744	86.6	644	38.5	26.1	845	10.2
	9	48.4	44.7	736	12.0		2.5	640	779	88.4	688	40.1	26.8	845	9.4
	10	36.9	35.3	768	9.6	20.9	6.5	480	819	93.8	768	41.3	38.8	847	8.9
	11	47.6	46.2	752	12.7	16.9	2.0	608	730	92.8	677	40.4	27.5	842	9.4
	12	43.4	40.6	656	9.5	11.1	4.5	512	832	90.7	754	39.9	36.9	849	9.2
M1-3定量区	1	50.3	44.1		13.5		2.0	832							8.7
	2	40.4	41.1		13.0		2.0	864							10.2
	3	49.3	46.1		15.9		2.0	928							9.7
	4	45.8	42.1	704	10.4	8.9	2.0	688	819	81.2	665	38.2	24.7	838	9.1
	5	50.3	44.4	752	14.6	14.1	2.0	888	689	79.1	545	37.0	19.6	832	10.3
	6	47.5	45.5	720	12.0	6.4	2.0	724	821	87.5	718	37.3	26.7	840	8.4
H34可変実証	1	37.7	40.3	536	9.2	12.2		712	698	99.5	695	45.5	28.5	865	9.5
	2	39.6	42.2	560	8.5	12.9		536	819	99.1	812	45.8	31.6	870	10.0
	3	38.5	40.3	592	8.4	12.9		600	815	98.7	804	44.0	30.9	853	8.8
	4	38.4	39.7	504	9.7	11.6		488	778	99.7	775	46.1	33.3	868	9.2
	5	38.0	39.5	528	9.4	11.7		552	971	99.3	963	46.3	39.4	872	9.8
	6	39.9	40.1	624	8.0	11.9		680	827	99.0	819	43.4	30.2	859	9.2
M1-8可変実証	1	33.1	34.5	720	8.7		9.5								
	2	33.2	34.3	688	8.2		8.5								
	3	35.7	41.8	752	11.4		4.5								
N農場可変実証	1	37.5	35.4	720	9.0		5.5								
	2	24.1	28.6	528	4.8		8.0								
	3	46.7	39.7	860	12.5		0.0								
Y農場可変実証	1	58.0	47.0	960	16.8		0.0								
	2	28.2	33.5	528	5.9		8.0								
	3	41.9	39.2	864	12.3		3.0								

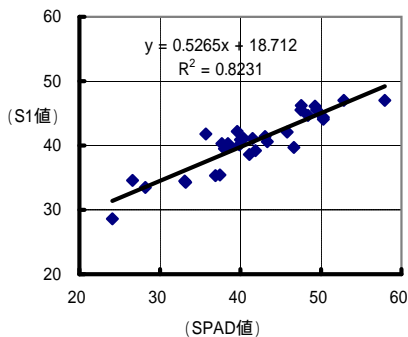


図 -1 SPAD値とS1値の関係

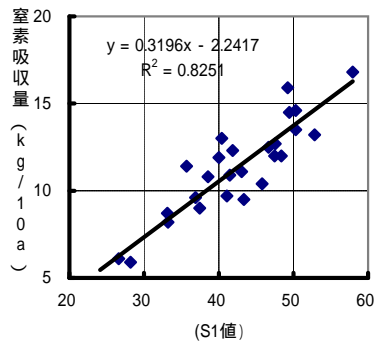


図 -2 S1値と推定窒素吸収量の関係

#### 小括

止葉期のSPAD値とS1値の関係は、実証ほ場において高い正相関が認められた(図 -1)。

S1値と窒素吸収量との関係を見ると高い正相関が認められた。しかし、近似線より上の地点は、S1値やSPAD値に対して上位茎数が多いと考えられる。上位茎数計測地点がほ場全体の平均値とかい離している場合、S1値のみでは倒伏の可能性が考えられる。したがって、追肥量を算出するには上位茎数に注意する必要があると考えられる。また、近似線より下の地点はS1値やSPAD値に対して上位茎数が少ないことが考えられる。上位茎数計測地点がほ場全体の平均とかい離している場合、S1値のみによる追肥量算出でも影響ないものと考えられる(図 -2)。

## 2 実証ほ場における収量調査結果

可変施肥区と定量施肥区を区分してコンバイン収穫を行い、各区毎に計量したトラックスケール計測による実収量データである(表 -2)。

表 -2 実証ほ場収量調査結果(トラックスケール計測による実収量)

	粗原収量 (kg/10a)	製品歩留まり (%)	製品収量 (kg/10a)	製品収量百分比 (%)
M4-1可変区	980	92.0	902	105
M4-1定量区	924	92.7	856	100
増収効果	106	99	105	
M1-3可変区	784	91.0	713	107
M1-3定量区	808	82.6	667	100
増収効果	97	110	107	
M可変区平均	882	91.5	808	
M定量区平均	866	87.6	762	
<b>Mほ場増収効果</b>	<b>102</b>	<b>105</b>	<b>106</b>	

歩留まりは2.2mm篩上

	粗原収量 (kg/10a)	製品歩留まり (%)	製品収量 (kg/10a)
Hほ場可変実証	602	90.2	543
町平均	617	84.8	523
<b>Hほ場増収効果</b>	<b>98</b>	<b>106</b>	<b>104</b>
<b>増収効果平均</b>	<b>100</b>	<b>105</b>	<b>105</b>

### 小括

大空町東藻琴ほ場では、可変区が882kg/10aで、定量区866kg/10aと比較して2%増収した。歩留まりは、87.6%から91.5%と4%増加したことから、製品収量では6%の増収となった。  
 佐呂間町ほ場では、実証ほ場と町平均を比較して粗原収量では2%下回ったものの、製品歩留まりで6%増加したことから、製品収量は4%増加した。  
 可変施肥による増収効果は、実証ほ場を平均すると、粗原収量では変わらないものの、歩留まりで5%増加し、製品収量では5%増収した。



### 3 止葉期の可変施肥が収量・製品歩留りに与える効果

(1) 今回の試験では、M4-1ほ場及びM1-3ほ場に可変施肥区と定量施肥区を設置し、可変施肥区と定量施肥区を区分してコンバイン収穫を行い、処理区毎の計量値から算出した実収量データと、手刈り（坪刈り）データを収集した。各ほ場各処理区において、実収量データと手刈りデータに大きな差異は見られなかった（図 -3）。このため本項での検討は、比較事例数を確保する観点から、手刈り収量データを用いることとした。

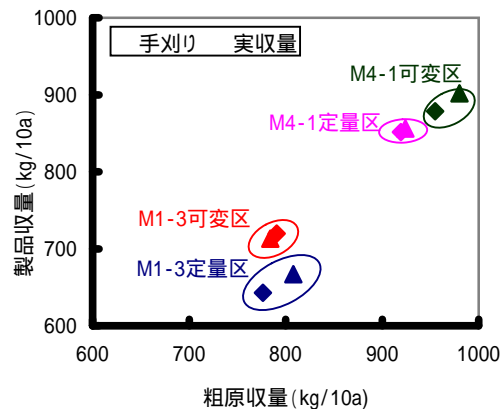


図 -3 手刈り収量と実収量の差異

(2) 生育センサのS1値に応じて変化する止葉期以降窒素施肥量と製品収量データを比較すると、可変施肥区が優る割合が多かった。可変施肥区が定量施肥区を下回った地点は、可変施肥の上限値として設定した量を上回る窒素施肥が必要であったか、生育ムラが窒素栄養条件の差以外に起因するものであったと考えられる（図 -4）。

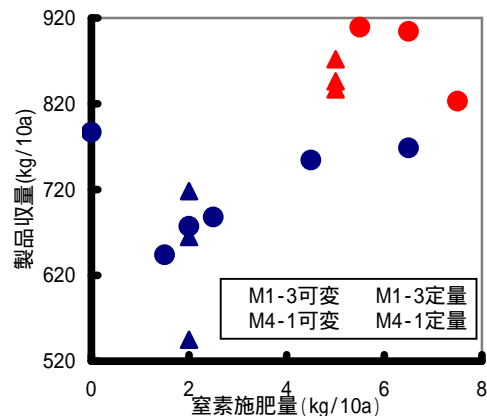


図 -4 止葉期以降窒素施肥量と製品収量との関係

(3) 止葉期以降の窒素施肥量と製品歩留りは、M4-1ほ場では1地点を除き可変施肥区が定量施肥区に優った。M1-3ほ場では、定量施肥区以上の施肥量となった全ての可変施肥区の製品歩留りが定量施肥区を上回り、S1値に基づく施肥量 0 kg/10aの地点でも、製品歩留りは定量区を上回った。一部の地点では、可変施肥区が定量施肥区を下回ったが、これは可変施肥の上限値として設定した量を上回る窒素施肥が必要であったか、窒素吸収が阻害される何らかの条件下にあったものと考えられる（図 -5）。

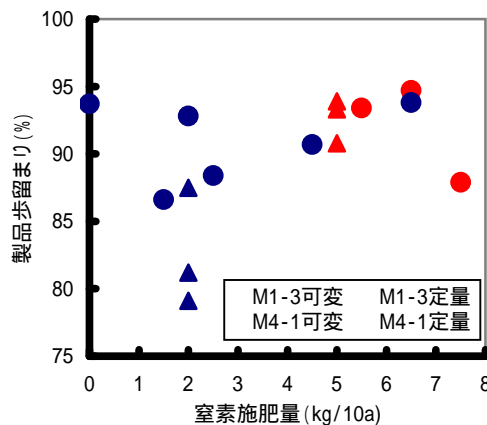


図 -5 止葉期以降窒素施肥量と製品歩留りとの関係

(4) 止葉期以降の窒素施肥量と千粒重は、可変施肥区が定量施肥区に優れた地点が多く、M1-3ほ場では、可変施肥区の全ての地点で定量施肥区を上回った。M4-1ほ場で定量施肥区を下回った1地点は、製品収量及び歩留まりにおいても定量施肥区を下回った箇所と同一であった。一般的に生育後半の窒素施肥は千粒重が増加する作用がある。可変施肥区において止葉期以降の窒素施肥量が定量施肥区より多い地点は施肥窒素が有効に作用したものと考えられ、定量施肥区より少ない地点は土壌由来の窒素を活用したと考えられる。M4-1ほ場の可変施肥区のうち定量施肥区を下回った1地点は、可変施肥の上限値設定量を上回る窒素施肥が必要であったか、窒素吸収が阻害される何らかの条件下にあったものと考えられる(図 -6)。

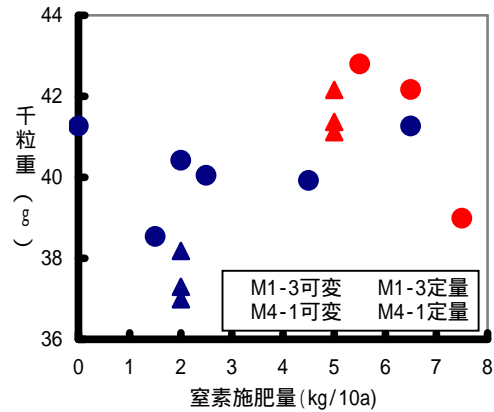


図 -6 止葉期以降窒素施肥量と千粒重との関係

(5) 止葉期以降の窒素施肥量と子実蛋白は、ばらつきが多い結果となった。この要因として、実際の収量が止葉期以降の窒素施肥量を決定する際の目標収量を上回ったためと考えられる(図 -7)。

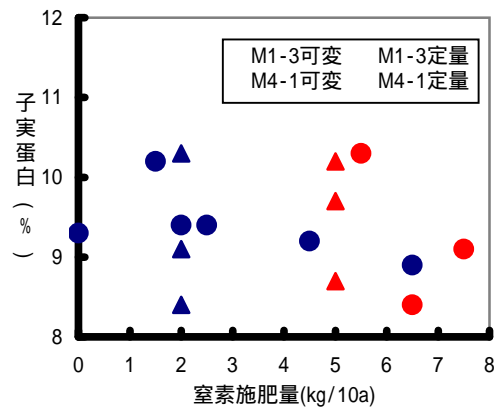


図 -7 止葉期以降窒素施肥量と子実蛋白との関係

小括

止葉期以降の窒素施肥に可変施肥技術を導入することが、製品収量、製品歩留まり、千粒重の向上に有効であることが確認できた。但し、止葉期における生育ムラが窒素栄養条件以外によるものである場合や、可変施肥量の設定上限値を超える多収条件となった場合は、可変施肥の効果にばらつきが生じると考えられる。

#### 4 止葉期前および出穂直前2回の可変施肥が生育、収量に与える効果

今回の試験では、Hほ場は、5月18日にセンシングと同時に可変施肥を実施している。さらに6月11日にセンシングと同時に可変施肥を行った。6月11日の結果を示す(表 -3)。

表 -3 Hほ場の6/11のS1値、葉色、上位茎数

	S1値	葉色 (6/11) (SPAD値)	上位茎数 (6/11) (本/m <sup>2</sup> )	N吸収量 (kg/10a)	N吸収量	
	計測値読み 取り	計測	計測	上位茎数と 葉色値から 計算	試験場依頼	
H34 可変実証	1	37.7	40.3	536	9.2	12.2
	2	39.6	42.2	560	8.5	12.9
	3	38.5	40.3	592	8.4	12.9
	4	38.4	39.7	504	9.7	11.6
	5	38.0	39.5	528	9.4	11.7
	6	39.9	40.1	624	8.0	11.9

表 -4 Hほ場のS1値の変動係数

	5月18日	6月11日
最小値	11.7	37.7
最大値	25.4	39.9
標準偏差	2.67	0.88
平均	18.36	38.68
変動係数	14.56	2.28

表 -5 収量調査結果

	粗原収量 (kg/10a)	製品歩留まり (%)	製品収量 (kg/10a)
H可変実証	602	90.2	543
町平均	617	84.8	523
可変実証 増収効果	98	106	104

#### 小括

止葉期以前に一度センシングにより可変施肥を実施すると、5月18日に変動係数が14.56だったS1値が2.28と均一化されている(表 -4)。Hほ場では可変施肥により均一化されたほ場にさらに可変施肥を行うこととなった。収量調査結果は、町内平均よりも製品収量で4%上回った(表 -5)。

Hほ場の今年の施肥作業は5月18日と6月11日であった。時期については麦の生育状況を勘案して次年度以降検討する必要がある。

## 5 可変施肥による均一化

実証ほ場における収量及び品質項目を測定した(表 -6)。

表 -6 可変追肥の収量性および品質項目の変動係数(2012年オホーツク 大空町東藻琴ほ場)

	4 - 1可変区	4 - 1定量区	1 - 3可変区	1 - 3定量区	可変区平均	定量区平均
最小施肥量 (kg/10a)	2.0	5.0	0.0	2.0	1.0	3.5
最大施肥量 (kg/10a)	7.5	5.0	6.5	2.0	7.0	3.5
平均施肥量 (kg/10a)	5.0	5.0	4.5	2.0	4.8	3.5
製品収量(トラックデータ)(kg/10a)	902	856	713	667	808	762
製品収量百分比	105	100	107	100	106	100
製品歩留まり(%)	92.0	92.7	91.0	82.6	92	88
製品歩留まり百分比	99	100	110	100	105	100
(平均)						
製品歩留まり	92	93	91	83	92	88
m <sup>2</sup> 当たり穂数	539	580	573	821	556	700
子実蛋白含有率	9.3	9.5	9.4	9.4	9.3	9.5
千粒重	41.3	41.5	40.2	37.5	40.8	39.5
容積重	847	855	847	837	847	846
(標準偏差)						
製品歩留まり	3.6	1.6	3.0	4.4	3.3	3.0
m <sup>2</sup> 当たり穂数	41.1	10.6	67.4	94.9	54.2	52.7
子実蛋白含有率	1.0	0.8	0.4	0.8	0.7	0.8
千粒重	2.0	0.5	1.0	0.6	1.5	0.6
容積重	10.1	0.9	3.9	3.9	7.0	2.4
(変動係数) (C.V)						
製品歩留まり	3.92	1.77	3.28	5.29	3.60	3.53
m <sup>2</sup> 当たり穂数	7.62	1.82	11.76	11.56	9.69	6.69
子実蛋白含有率	10.37	8.01	4.61	8.40	7.49	8.21
千粒重	4.95	1.31	2.53	1.65	3.74	1.48
容積重	1.19	0.11	0.46	0.47	0.83	0.29

表 -7 子実蛋白と製品歩留まりの変動幅

		製品歩留まり	子実蛋白
		2.2上(%)	(%)
可変区	最大値	94.7	10.3
	最小値	86.6	8.4
	平均値	91.3	9.4
定量区	最大値	93.9	10.3
	最小値	79.1	8.4
	平均値	87.6	9.4
変動幅			
可変区		8.1	1.9
定量区		14.8	1.9

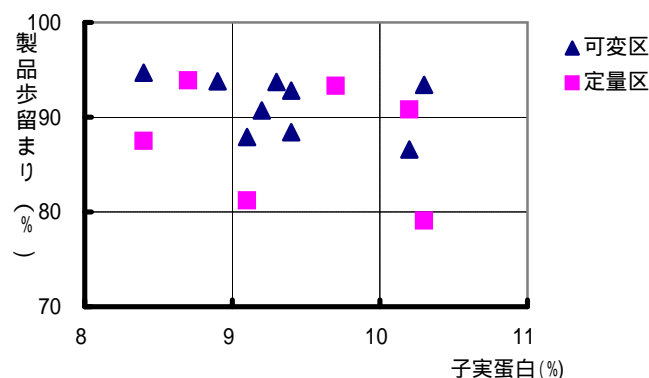


図 -8 子実蛋白と製品歩留まりの変動幅

### 小括

オホーツク管内(大空町東藻琴)における可変施肥試験での可変範囲は、4 - 1可変区2.0~7.5kg/10a、同定量区5.0kg/10a、1 - 3可変区0.0~6.5kg/10a、同定量区2.0kg/10aであった。

製品収量は、4 - 1可変区902kgで、定量区856kgと比較すると105%であった。また、1 - 3可変区は713kg/10aであり、同定量区667kg/10aと比較すると、107%であった。可変区での増収効果は平均6%であった(表 -6)。

製品歩留まり(2.2mm上)は、定量区と比較すると、4 - 1可変区で99%、1 - 3可変区で110%であり平均すると5%増加した(表 -6)。

製品歩留まりの変動幅は可変区8.1、定量区14.8であり、可変区は変動の幅が小さかった。子実蛋白の変動幅は可変区、定量区とも1.9と同等であった(表 -7、図 -8)。

## 可変追肥技術の経済性、作業性

### 1 可変施肥の経済性評価

センサ及び施肥機 + センサを購入した場合の固定費を示した(表 -1)。また、現状の戸別所得補償制度下での所得増収効果と可変施肥利用下限面積を試算した(表 -2)。

表 -1 可変施肥システムの固定費

	センサのみ	施肥機 + センサ
購入価格(円)	3,360,000	5,726,000
耐用年数(年)	7	7
修理係数(%)	5	5
減価償却費	480,000	818,000
修理費用	168,000	286,300
合計	648,000	1,104,300

センサには生育センサ、コンソール、GPS、ケーブルを含む

表 -2 可変施肥システムの利用下限面積

(俵)	収量水準 (kg/10a)	収入 (円/10a)	増収効果(4.9%) (kg/10a)	増収効果収入 (円/10a)	増収額 (円/10a)	利用下限面積(ha)	
						センサのみ	施肥機 + センサ
						固定費 / *10	
						=	-
8	480	77,450	504	81,245	3,795	17.1	29.1
9	540	87,132	566	91,401	4,269	15.2	25.9
10	600	96,813	629	101,557	4,744	13.7	23.3
11	660	106,494	692	111,713	5,218	12.4	21.2
12	720	116,176	755	121,868	5,693	11.4	19.4
13	780	125,857	818	132,024	6,167	10.5	17.9
14	840	135,538	881	142,180	6,641	9.8	16.6
15	900	145,220	944	152,335	7,116	9.1	15.5
16	960	154,901	1,007	162,491	7,590	8.5	14.5

(60kg当価格) 9681.3  
(kg当価格) 161.355

小麦価格根拠

1)小麦品代(きたほなみ53,855円/トより60kg当たり3231.3円)(平成24年入札価格)

2)戸別所得補償交付金(60kg当たり6,450円 - 1等Aランク)

3)1俵60kg当たり 3231.3円 + 6450円 = 9681.3円

増収効果

1)製品歩留まりを換算した製品収量とし、4.9%増収するとして試算

#### 小括

表 -2より、10a当たり収量600kgのとき、可変施肥を行うことで、4.9%の収量増加が見込めることから、見込み収量は629kgとなる。10aで29kgの増収が見込めることから、増収効果は4,744円となる。10a当たり4,744円増収すると、13.7ha作付けすれば、648,000円の増収効果となり、センサ固定費と同等となる。

仮に336万円で生育センサ等周辺機器を導入しても、13.7haの小麦を作付けすれば固定費を回収することができる。同様に施肥機 + センサ等を導入した場合は、23.3ha作付けすれば、固定費110万円を回収することができる。

収量水準が上がれば、少ない面積でも効果は大きい。仮に収量720kg/10aの場合はセンサのみ11.4ha、施肥機 + センサの場合でも19.4haで回収が可能である(図 -1)。

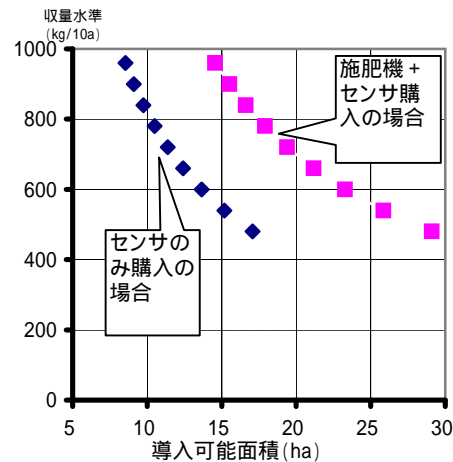


図 -1 収量水準と導入可能面積との関係

## 2 肥料費の低減効果

可変施肥区と定量施肥区を比較し、肥料削減効果を調査した。10a当たり肥料投入量、10a当たり肥料費、可変施肥を行った止葉期の肥料投入量、および10a当たり肥料削減効果を示した(表 -3、4、5、6)。

ほ場番号	基肥	1回目	2回目	止葉期施肥
	858Cu1	硫安	硫安	硫安
M1 - 3	60kg	40	7	15.8
M4 - 1	60kg	10	13	24.2

ほ場番号	基肥	1回目	2回目	止葉期施肥	計
M1 - 3	5,212	1,908	334	754	8,208
M4 - 1	5,212	477	620	1,154	7,463
農業生産技術体系(第三版)					8,386

肥料費 諸元  
 1)投入量は基肥60kg/10a(価格はJAオホーツク網走の858cu1(43,434円/500kg)による)  
 2)分施は、硫安(価格はJAきたみらい(953円/20kg)による)

6月4日	面積 ( $m^2$ )	肥料投入量 (kg)	金額 (円)	10a当量 (kg/10a)	10a当金額 (円/10a)
M1 - 3	62,797	995	47,462	15.8	754
M4 - 1	19,759	478	22,801	24.2	1,154
合計・加重平均	82,556	1,473	70,262	17.8	851

止葉期追肥	肥料費(円)	硫安投入量(kg)	窒素投入量(kg)
可変施肥	851	17.8	3.7
定量施肥	909	19.1	4.0
差	-58	-1.3	-0.3

止葉期追肥量と費用の比較  
 1)可変施肥試験ほ場は、実証結果の数字。面積のなかに定量区を含む。  
 2)止葉期の定量施肥量は、「道東地域における秋まき小麦「きたほなみ」の高品質安定栽培法」にもとづく施肥量。

小括  
 農業生産技術体系にもとづく肥料費は10a当たり8,386円であり、実証ほ場M1 - 3(8,208円)、M4 - 1(7,463円)ともに下回っている(表 -3)。  
 止葉期肥料投入量は、可変施肥実証ほ場(82,556 $m^2$ )が1,473kgで、硫安の価格を47.7円/kgとすると70,262円、10a当たり851円となる(表 -5)。可変施肥実証ほ場では、硫安で17.8kg/10aの施肥量、窒素量では3.7kg/10aとなる(表 -6)。  
 仮に、止葉期に窒素量4kg/10aの定量施肥を行った場合、硫安19.1kg/10aとして、82,556 $m^2$ に施肥すると、1,573kg必要となる。肥料費は75,032円(1,573kg × 47.7円)、10a当たり909円となる。したがって、10a当たりの価格差は可変施肥が58円安となる。硫安投入量では1.3kg、窒素投入量では0.3kg減じることができる。

### 3 可変施肥技術の作業性(大空町東藻琴ほ場)

可変施肥作業時間を調査した。実作業時間および総作業時間から総投下労働時間を示し、北海道農業生産技術体系(第3版)と比較した(表IV-7)。

表IV-7 可変施肥の作業能率

	作業幅 (m)	作業面積 (ha)	作業速度 (m/s)	実作業時間 (min)	総作業時間 (min)	作業内訳(%)			実作業能率 (ha/h)	総作業能率 (ha/h)	作業人員 (人)	総投下労働時間 (人時間/ha)	
						実作業	巡回	移動					
センシング	M1-3	33.00	6.28	2.22	35.0	35.0			10.77	10.77	1	0.093	
	M4-1	33.00	1.98	2.22	6.8	6.8			17.56	17.56	1	0.057	
	平均								14.16	14.16	1	0.071	
可変施肥作業	M1-3	33.00	6.28	2.22	19.0	32.5	58.5	36.9	4.6	19.83	11.59	1	0.086
	M4-1	33.00	1.98	2.22	6.8	10.3	65.9	19.5	14.6	17.56	11.57	1	0.086
	平均						62.2	28.2	9.6	18.70	11.58	1	0.086

1) ブロードキャストの作業幅は33mである。

2) センシング時、1-3ほ場では機器不具合により数度停止したことにより時間的ロスがある。

北海道農業生産技術体系	16.50	1.39							2.50	1	0.400
-------------	-------	------	--	--	--	--	--	--	------	---	-------

#### ●肥料投入時間

M1-3	30.0
M4-1	15.0

#### ●機器設置時間

機器設置	60.0
------	------

1) 新たなトラクタに付け替えたため、時間を勘案した。

合計	8.26	189.5							2.61	1	0.383
----	------	-------	--	--	--	--	--	--	------	---	-------

1) 作業はオペレータのみ。

2) 実作業時間は施肥時間のみ。総作業時間は、巡回、移動を含める。

3) 機器設置時間を含めた作業能率を検証した。

#### 小括

可変施肥の作業能率を表IV-7に示した。可変施肥作業はオペレータのみである。作業能率は、実作業時間では18.7ha/h、巡回、移動を含めた総作業時間では11.6ha/h、投下労働時間は0.086人時/haであった。北海道農業生産技術体系の分施1回当たりの投下労働時間は0.4人時/haと比較すると、労働時間は21.5%であり、78.5%減少した。

肥料投入時間を含めた投下労働時間は、0.383人時間/haであり、技術体系と比較して96%である。センシング及び可変施肥作業でほ場を重複して走ることになるが、作業能率は作業体系と比較して上がっている。

大空町東藻琴ほ場では、センシング後S1値と上位茎数、葉色値のデータに基づき、可変施肥の基準量、上限量、下限量を決定している。この計算時間は含めていない。

## 総合考察

- 1 オホーツク管内の試験による可変施肥増収効果は、実証ほ場を平均すると、粗原収量では変わらないものの、歩留まりで5%増加し、製品収量では5%増収した。
- 2 止葉期以降の窒素施肥に可変施肥技術を導入することが、製品収量、製品歩留まり、千粒重の向上に有効であることが確認できた。但し、止葉期における生育ムラが窒素栄養条件以外によるものである場合や、可変施肥量の設定上限値を超える多収条件となった場合は、可変施肥の効果にばらつきが生じると考えられる。
- 3 S1値やSPAD値に対して上位茎数多い場合、S1値のみでは倒伏の可能性が考えられる。追肥量を算出する際には上位茎数に注意する必要があると考えられる。
- 4 歩留まりの変動幅は可変区8.1、定量区14.8であり、可変区は変動の幅が小さかった。子実蛋白の変動幅は可変区、定量区とも1.9と同等であった。
- 5 可変施肥利用下限面積は、収量が600kg/10aの場合、仮に336万円で生育センサ等周辺機器を導入しても、13.7haの小麦の作付けで固定費を回収することができる。同様に施肥機+センサ等を導入した場合は、23.3ha作付けで、固定費110万円を回収することができる。収量水準が上がれば、少ない面積でも効果は大きい。
- 6 肥料費の10a当たりの価格差は可変施肥が58円安となる。硫安投入量では1.3kg、窒素投入量では0.3kg減じることができる。
- 7 肥料投入時間を含めた総投下労働時間は、0.383人時間/haであり、北海道農業生産技術体系と比較すると、総投下労働時間は、96%に止まった。センシング及び可変施肥作業で、ほ場を重複して歩くことになるが、作業能率は技術体系と比較して向上している。
- 8 今回の施肥では、センシングと同時に施肥する体系とセンシング結果に基づき目標収量を細分化した施肥マップを作成後に可変施肥を行う体系の調査を行った。前者は、施肥作業の効率化と施肥作業者が小麦の肥培管理技術に精通していない場合でもある程度の高品質安定生産に対応した施肥が可能な体系と考えられる。後者はセンシング作業と施肥作業、さらには施肥マップの作成に時間が必要となるが、生育センサ値のみでは判断できないほ場の特性等を反映した施肥が可能な体系と考えられる。
- 9 S1値決定の基本となる、ほ場の窒素含量の差による生育ムラが幼穂形成期以降から発現することは「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施肥技術」(H24北海道普及推進事項、以下「普及推進事項」と表記)でも整理されている。  
今回の試験におけるHほ場の調査結果でも、止葉期前にも可変施肥を行うことで、止葉期の生育が均一化されていることが確認できた。止葉期の生育ムラを、止葉期以降のみの可変施肥で解消することは難しいため、幼穂形成期の段階でも、小麦の生育ムラに応じて可変施肥することで、さらなる増収効果が期待できるものと考えられる。



## 今後の課題

- 1 「普及推進事項」では幼穂形成期からの可変施肥の活用及び止葉期での活用時における作業適期(止葉期2日前から1週間程度)が示されている。しかし、現場では施肥作業計画日の気象状況によって、計画どおりに作業が出来ない事態も想定される。可変施肥システムの普及に際しては、作業適期内に利用下限面積以上の作業面積を確保できる効率的利用方法を十分検討するとともに、センサ及び施肥機の購入費用の低減が望まれる。
- 2 センシングデータは、ほ場内の生育ムラが窒素吸収量の差によることを示していることから、センシングデータに基づく土壌窒素含量マップを作成することで、小麦以外の作物の施肥においても活用が可能であると思われる。具体的には、小麦の後作物となる場合が多く、かつ、施肥量が多いてんさい作付け時の施肥改善に活用することが可能となれば、可変施肥システムの導入効果が高まるものと思われる。
- 3 単年度の試験結果であり、可変施肥技術の実用化に対応しうるS1値など客観的なデータを積み上げる必要がある。

## 協力機関

大空町東藻琴 馬渡智昭氏  
佐呂間町浜佐呂間 株式会社はまほろ 代表取締役 楢林克幸氏  
オホーツク網走農業協同組合  
佐呂間町農業協同組合  
北海道立総合研究機構北見農業試験場  
株式会社システムサプライ  
株式会社トプロン  
株式会社岩崎

## 担当者

網走農業改良普及センター	主査(人材育成) 馬淵富美子
同	地域係長 玉井雅浩
同	専門普及指導員 笠原亮平
遠軽支所湧別分室	
美幌支所	

# 先進農業機械・技術導入経営体等の情報リスト 25年2月20日版

注：このリストは、技術の普及推進を目的に、知り得た情報をリスト化したものであり、全ての状況を把握しようとしたものではありません。

No.	所在地		経営体等		導入機器の概要			活用方法の概要		導入効果の概要
	振興局	市町村	区分	経営概要	機械等	台	機種など概要	作業		
1	空知	月形町	法人	水稲+畑作	GPSガイダンスシステム 自動操舵装置 速度連動可変施肥機 その他	1	シオサーフ T E E J E T	水稲及び畑作物	1	労力軽減および精度の向上
2	空知	月形町	個人	水稲+畑作	GPSガイダンスシステム 自動操舵装置 速度連動可変施肥機 その他	1	ココ・トリップ	水稲及び畑作物		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
3	空知	美瑛市	個人	水稲+畑作	GPSガイダンスシステム 自動操舵装置 速度連動可変施肥機 その他	2	ココ・トリップ EZ-Steer	水稲及び畑作物		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
4	空知	美瑛市	個人	水稲+畑作	GPSガイダンスシステム 自動操舵装置 速度連動可変施肥機 その他	1	ココ・トリップ AMAZONE	水稲及び畑作物		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
5	空知	美瑛市	個人	水稲+畑作	GPSガイダンスシステム 自動操舵装置 速度連動可変施肥機 その他	1	ココ・トリップ	水稲及び畑作物		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
6	空知	美瑛市	個人	水稲+畑作	GPSガイダンスシステム 自動操舵装置 速度連動可変施肥機 その他	1	ココ・トリップ	水稲及び畑作物		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
7	空知	岩見沢市 (栗沢町)	個人	水稲+畑作	GPSガイダンスシステム 自動操舵装置 速度連動可変施肥機 その他	2	ココ・トリップ	水稲及び畑作物		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
8	空知	岩見沢市 (栗沢町)	個人	水稲+畑作	GPSガイダンスシステム 自動操舵装置 速度連動可変施肥機 その他	2	ココ・トリップ	水稲及び畑作物		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
9	空知	岩見沢市 (栗沢町)	個人	水稲+畑作	GPSガイダンスシステム 自動操舵装置 速度連動可変施肥機 その他	1	ココ・トリップ 新品	水稲及び畑作物		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
10	空知	岩見沢市 (栗沢町)	個人	水稲+畑作	GPSガイダンスシステム 自動操舵装置 速度連動可変施肥機 その他	1	ココ・トリップ 新品	水稲及び畑作物		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
11	空知	岩見沢市	個人	水稲+小麦	GPSガイダンスシステム 自動操舵装置 速度連動可変施肥機 その他	1	ココ・トリップ AMAZONE	水稲及び小麦		小麦施肥、防除及び代掻き等作業幅及び位置の確認 管理作業等の精度向上
12	空知	岩見沢市	法人	水稲+畑作	GPSガイダンスシステム 自動操舵装置 速度連動可変施肥機 その他	1	ココ・トリップ 1 田植機搭載	水稲及び畑作物		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
13	空知	岩見沢市	個人	水稲+小麦	GPSガイダンスシステム 自動操舵装置 速度連動可変施肥機 その他	1	ココ・トリップ 新品	水稲及び畑作物		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
14	空知	岩見沢市	個人	水稲+畑作	GPSガイダンスシステム 自動操舵装置 速度連動可変施肥機 その他	1	ココ・トリップ 1 自走ビークル	水稲及び畑作物		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
15	空知	岩見沢市	個人	水稲+畑作	GPSガイダンスシステム 自動操舵装置 速度連動可変施肥機 その他	1	ココ・トリップ 1 自走ビークル	水稲及び畑作物		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
16	空知	岩見沢市	個人	水稲+畑作	GPSガイダンスシステム 自動操舵装置 速度連動可変施肥機 その他	1	ココ・トリップ 中古	水稲及び畑作物		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
17	空知	岩見沢市	個人	水稲+畑作	GPSガイダンスシステム 自動操舵装置 速度連動可変施肥機 その他	1	ココ・トリップ 中古 1 AMAZONE	水稲及び畑作物		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
18	空知	岩見沢市	個人	水稲+畑作	GPSガイダンスシステム 自動操舵装置 速度連動可変施肥機 その他	1	ココ・トリップ 新品 1 AMAZONE	水稲及び畑作物		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
19	空知	岩見沢市	個人	水稲+畑作	GPSガイダンスシステム 自動操舵装置 速度連動可変施肥機 その他	1	ココ・トリップ	水稲及び畑作物		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
20	空知	岩見沢市	法人	水稲+畑作	GPSガイダンスシステム 自動操舵装置 速度連動可変施肥機 その他	1	ココ・トリップ	水稲及び畑作物		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
21	空知	岩見沢市	個人	水稲+畑作	GPSガイダンスシステム 自動操舵装置 速度連動可変施肥機 その他	1	ココ・トリップ	水稲及び畑作物		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
22	空知	岩見沢市	個人	水稲+畑作	GPSガイダンスシステム 自動操舵装置 速度連動可変施肥機 その他	1	ココ・トリップ 新品	水稲及び畑作物		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

23	空知	岩見沢市	法人	水稲+畑作+牧草	GPSガイダンスシステム 自動操舵装置 速度運動可変施肥機 その他	1 1 1	ココ・トリップ AMAZONE	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
24	空知	岩見沢市	法人	水稲+畑作	GPSガイダンスシステム 自動操舵装置 速度運動可変施肥機 その他	1 1 1	ココ・トリップ AMAZONE	水稲及び畑作物	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
25	空知	岩見沢市	個人	水稲+畑作+野菜	GPSガイダンスシステム 自動操舵装置 速度運動可変施肥機 その他	1 1 1	ココ・トリップ	水稲及び畑作物	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
26	空知	岩見沢市	個人	水稲+畑作	GPSガイダンスシステム 自動操舵装置 速度運動可変施肥機 その他	1 1 1	ココ・トリップ 中古	水稲及び畑作物	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
27	空知	岩見沢市	個人	水稲+畑作	GPSガイダンスシステム 自動操舵装置 速度運動可変施肥機 その他	1 1 1	ココ・トリップ	水稲及び畑作物	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
28	空知	岩見沢市 (北村)	法人	水稲+畑作	GPSガイダンスシステム 自動操舵装置 速度運動可変施肥機 その他	1 1 2	ココ・トリップ AMAZONE	水稲及び畑作物	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
29	空知	深川市	個人	そば 100ha	GPSガイダンスシステム 自動操舵装置 速度運動可変施肥機 その他	1 1 1	ココ・トリップ EZ-500	除草剤散布(そば)	作業境界の確定	・散布残し、重複無し ・作業時間の短縮 ・燃料費の軽減
30	空知	妹背牛町	個人	水稲17.0ha、大豆0.3ha	GPSガイダンスシステム 自動操舵装置 速度運動可変施肥機 その他	1 1 1	ココ・トリップ	田耕起 代掻き 施肥(水稲)	作業境界の確定	・作業回なし ・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
31	空知	妹背牛町	個人	水稲13.3ha、秋小麦3.9ha	GPSガイダンスシステム 自動操舵装置 速度運動可変施肥機 その他	1 1 1	ココ・トリップ	田耕起 代掻き 施肥(水稲)	作業境界の確定	・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
32	空知	妹背牛町	個人	水稲26.8ha、秋小麦7.3ha	GPSガイダンスシステム 自動操舵装置 速度運動可変施肥機 その他	1 1 1	ココ・トリップ	田耕起 代掻き 施肥(水稲)	作業境界の確定	・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
33	空知	妹背牛町	個人	水稲17.2ha、秋小麦3.9ha	GPSガイダンスシステム 自動操舵装置 速度運動可変施肥機 その他	1 1 1	ココ・トリップ	田耕起 代掻き 施肥(水稲)	作業境界の確定	・作業時間ロスの軽減 ・資材ロスの軽減
34	空知	秩父別町	法人	水稲59.5ha、秋小麦3.3ha、大豆4.8ha、そば1.8ha、花き0.8ha	GPSガイダンスシステム 自動操舵装置 速度運動可変施肥機 その他	1 1 1	ココ・トリップ CFX-750	耕起 代掻き 施肥(水稲)	作業境界の確定	・作業時間ロスの軽減 ・資材ロスの軽減
35	空知	秩父別町	個人	水稲19ha、秋小麦1.1ha、アユダリ1.5ha	GPSガイダンスシステム 自動操舵装置 速度運動可変施肥機 その他	1 1 1	ココ・トリップ	耕起 代掻き 施肥(水稲)	作業境界の確定	・作業時間ロスの軽減 ・資材ロスの軽減
36	空知	北竜町	個人	水稲19ha、大豆10ha、小麦3.9ha、ナタネ4.7ha、そば0.7ha	GPSガイダンスシステム 自動操舵装置 速度運動可変施肥機 その他	1 1 1	ココ・トリップ	施肥(水稲) 施肥・播種(麦) 施肥・播種(そば)	作業境界の確定	作業時間の効率化 肥料・燃料費の削減
37	空知	南幌町	個人	畑作(麦29ha、豆17ha)	GPSガイダンスシステム 自動操舵装置 速度運動可変施肥機 その他	1 1 1	ココ・トリップ	防除、施肥、耕起(麦、豆)	ほ場マーカの廃止 施肥、防除、耕起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
38	空知	南幌町	個人	畑作(麦28ha、豆17ha)	GPSガイダンスシステム 自動操舵装置 速度運動可変施肥機 その他	1 1 1	ココ・トリップ	防除、施肥、耕起(麦、豆)	ほ場マーカの廃止 施肥、防除、耕起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
39	空知	南幌町	個人	水稲(25ha)+畑作(麦19ha、豆5ha)	GPSガイダンスシステム 自動操舵装置 速度運動可変施肥機 その他	1 1 1	ココ・トリップ	防除、施肥、耕起(水稲、麦、豆)、代かき	ほ場マーカの廃止 施肥、防除、耕起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
40	空知	南幌町	個人	水稲(19ha)+畑作(麦20ha、豆6ha)	GPSガイダンスシステム 自動操舵装置 速度運動可変施肥機 その他	1 1 1	クロダ	防除、施肥、耕起(水稲、麦、豆)、代かき	ほ場マーカの廃止 施肥、防除、耕起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
41	空知	南幌町	個人	水稲(16ha)+畑作(麦15ha、豆17ha)	GPSガイダンスシステム 自動操舵装置 速度運動可変施肥機 その他	1 1 1	ココ・トリップ	防除、施肥、耕起(水稲、麦、豆)、代かき	ほ場マーカの廃止 施肥、防除、耕起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
42	空知	南幌町	個人	畑作(麦16ha、豆17ha、アユダリ)+野菜(サトウ、アスパラ)	GPSガイダンスシステム 自動操舵装置 速度運動可変施肥機 その他	1 1 1	ココ・トリップ	防除、施肥、耕起(麦、豆)	ほ場マーカの廃止 施肥、防除、耕起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
43	空知	南幌町	個人	水稲(13ha)+畑作(麦7ha、豆5ha、アユダリ7ha)	GPSガイダンスシステム 自動操舵装置 速度運動可変施肥機 その他	1 1 1	ココ・トリップ	防除、施肥、耕起(水稲、麦、豆)、代かき	ほ場マーカの廃止 施肥、防除、耕起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
44	空知	南幌町	個人	水稲(10ha)+畑作(麦8ha、豆4ha、アユダリ1ha)	GPSガイダンスシステム 自動操舵装置 速度運動可変施肥機 その他	1 1 1	ココ・トリップ	防除、施肥、耕起(水稲、麦、豆)、代かき	ほ場マーカの廃止 施肥、防除、耕起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
45	空知	長沼町	個人	水稲(3.3ha)+畑作畑作(麦7.8ha、豆6.1ha)+野菜(14.0ha)	GPSガイダンスシステム 自動操舵装置 速度運動可変施肥機 その他	1 1 1	ココ・トリップ	防除、施肥、耕起(麦、大豆、野菜)	ほ場マーカの廃止 施肥、防除、耕起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
46	空知	長沼町	個人	水稲(10ha)+畑作畑作(麦12ha、豆15ha)	GPSガイダンスシステム 自動操舵装置 速度運動可変施肥機 その他	1 1 1	ココ・トリップ	防除、施肥、耕起(水稲、麦、大豆)	ほ場マーカの廃止 施肥、防除、耕起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

47	空知	長沼町	個人	水稲(11ha)+畑作畑作(麦10ha、豆12ha)+野菜(18ha)	GPSガイダンスシステム 自動操舵装置 速度運動可変施肥機 その他	1	ココ・トリップ	防除、施肥耕起(麦、大豆、野菜)	ほ場マーカの廃止 施肥、防除、耕起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
48	空知	長沼町	個人	水稲(6.4ha)+畑作畑作(麦22ha、豆25ha)	GPSガイダンスシステム 自動操舵装置 速度運動可変施肥機 その他	1	ココ・トリップ	防除、施肥耕起(麦、大豆)	ほ場マーカの廃止 施肥、防除、耕起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
49	空知	長沼町	個人	水稲(2.5ha)+畑作畑作(麦15ha、豆6.3ha)+飼料作物(10.1ha)	GPSガイダンスシステム 自動操舵装置 速度運動可変施肥機 その他	1	ココ・トリップ	防除、施肥耕起(麦、大豆、牧草)	ほ場マーカの廃止 施肥、防除、耕起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
50	空知	長沼町	個人	水稲(2ha)+畑作畑作(麦8ha、豆4.4ha)+野菜(14ha)	GPSガイダンスシステム 自動操舵装置 速度運動可変施肥機 その他	1	ココ・トリップ	防除、施肥耕起(麦、大豆、野菜)	ほ場マーカの廃止 施肥、防除、耕起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
51	空知	長沼町	個人	水稲(1.4ha)+畑作畑作(麦6.3ha、豆2ha)+野菜(1.6ha)+野菜(2ha)	GPSガイダンスシステム 自動操舵装置 速度運動可変施肥機 その他	1	ココ・トリップ	防除、施肥耕起(麦、大豆、野菜)	ほ場マーカの廃止 施肥、防除、耕起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
52	空知	長沼町	個人	水稲(6.3ha)+畑作畑作(麦2.9ha、豆7ha)+野菜(2.2ha)	GPSガイダンスシステム 自動操舵装置 速度運動可変施肥機 その他	1	ココ・トリップ	防除、施肥耕起(麦、大豆、野菜)	ほ場マーカの廃止 施肥、防除、耕起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
53	空知	長沼町	個人	水稲(11.4ha)+畑作畑作(麦5.2ha、豆5.4ha)	GPSガイダンスシステム 自動操舵装置 速度運動可変施肥機 その他	1	ココ・トリップ	防除、施肥耕起(麦、大豆)	ほ場マーカの廃止 施肥、防除、耕起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
54	空知	長沼町	個人	水稲(11.1ha)+畑作畑作(麦6.8ha、豆2.7ha)	GPSガイダンスシステム 自動操舵装置 速度運動可変施肥機 その他	1	ココ・トリップ	防除、施肥耕起(麦、大豆)	ほ場マーカの廃止 施肥、防除、耕起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
55	空知	長沼町	個人	水稲(9.6ha)+畑作畑作(麦7.1ha、豆6.9ha)	GPSガイダンスシステム 自動操舵装置 速度運動可変施肥機 その他	1	ココ・トリップ	防除、施肥耕起(麦、大豆)	ほ場マーカの廃止 施肥、防除、耕起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
56	石狩	江別、北広島、恵庭、千歳	組合		GPSガイダンスシステム 自動操舵装置 速度運動可変施肥機 その他			ほ場面積測定、確認のため		
57	石狩	当別町	個人	小麦56ha 小豆15ha 水稲4ha	GPSガイダンスシステム 自動操舵装置 速度運動可変施肥機 その他	1	ココ・トリップ EZ-250	防除(小麦・小豆) 代かき(水稲)	・ほ場のマーカの廃止 ・作業境界の確定 ・夜間も作業 ・代かきの精度向上 ・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
58	石狩	新篠津村	個人	小麦6ha 大豆3ha 水稲12ha	GPSガイダンスシステム 自動操舵装置 速度運動可変施肥機 その他	1	ココ・トリップ CFX-750	防除(水稲・小麦・大豆) 代かき(水稲)	・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受信機の精度が悪い様に思われるが、使用上の問題は無い。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。
59	後志	ニセコ町	法人	酪農・乳製品等の加工販売 経産牛150頭 草地100ha サイレーン用とうもろこし30ha	GPSガイダンスシステム 自動操舵装置 速度運動可変施肥機 その他	1	Satcon システムファームナビゲーター	施肥(牧草)	施肥等における作業幅及び位置の確認	施肥等の精度向上
60	後志	黒松内町	個人	種子馬鈴薯5.5ha 小麦類10.0ha 大豆10.0ha 他野菜0.7ha	GPSガイダンスシステム 自動操舵装置 速度運動可変施肥機 その他	1	ココ・トリップ MEZ-250	施肥 防除	作業境界の確定 作業面積の確認 圃場マーカの廃止	施肥、防除などの精度向上
61	後志	黒松内町	個人	水稲14.0ha 種子馬鈴薯4.6ha 秋小麦4.4ha	GPSガイダンスシステム 自動操舵装置 速度運動可変施肥機 その他	1	ココ・トリップ MCFX-750	代播き 施肥 防除	作業境界の確定 作業面積の確認 圃場マーカの廃止	代播き、施肥、防除などの精度向上
62	後志	黒松内町	個人	種子馬鈴薯6.3ha 小麦類7.4ha 大豆16.0ha 水稲2.0ha	GPSガイダンスシステム 自動操舵装置 速度運動可変施肥機 その他	1	ココ・トリップ MCFX-750	施肥 防除	作業境界の確定 作業面積の確認 圃場マーカの廃止 (H24春導入したが未使用)	-
63	胆振	伊達市	個人	てん菜 4.1ha 玉葱 5.0ha ネギ 1.8ha ｽｲｰﾄﾍﾟｰｽ 0.2ha 稲 0.3ha	GPSガイダンスシステム 自動操舵装置 速度運動可変施肥機 その他	1	ココ・トリップ EZ-Guide250	水稲 畑作 野菜	施肥作業(購入が平成24年8月であったため来年から使用する予定)	労働軽減及び精度の向上を目的として購入した。
64	胆振	豊浦町	組織	経産牛頭数 324頭 出荷乳量 3,144t サイレーン用とうもろこし 129ha	GPSガイダンスシステム 自動操舵装置 速度運動可変施肥機 その他	1	Satcon system Farm navigator	牧草 サイレーン用とうもろこし	・牧草施肥作業 ・サイレーン用とうもろこし除草作業 ・テッターかけ ・牧草収穫作業	・牧草が伸びる前の施肥作業ができる。 ・肥料や農薬の重複散布を防ぐことができる。 ・1人作業での作業効率向上
65	胆振	豊浦町	法人	牧草地270ha 繁殖和牛 540頭	GPSガイダンスシステム 自動操舵装置 速度運動可変施肥機 その他	2	ココ・トリップ EZ-Guide250、CFX-750	牧草	・牧草施肥作業 ・テッターかけ ・面積測定	作業未習熟従業員がGPSを活用し通常レベルになった。
66	日高	新冠町	個人	乳用牛120頭 採草地30.4ha 畑地 9.4ha (サイレーン用とうもろこし)	GPSガイダンスシステム 自動操舵装置 速度運動可変施肥機 その他	1	トリップ CFX-750	施肥及び反転(牧草)	飛び地、傾斜地など難作業地形ほ場での作業精度向上	後継者への作業継承
67	日高	日高町	法人	酪農 ・草地250ha ・サイレーン用とうもろこし50ha 総飼養頭数407頭(内経産牛370頭)	GPSガイダンスシステム 自動操舵装置 速度運動可変施肥機 その他	1	トリップ CFX750	・施肥 ・除草剤散布	作業境界の確定 GPSデータの活用	・作業時間の短縮 ・肥料、除草剤の適正量処理とコスト低減 ・作業技術未熟者でも作業可能
68	渡島	八雲町	組織	耕起、は種等の作業委託	GPSガイダンスシステム 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	

69	檜山	厚沢部町	個人	田：29.7ha 畑：21.1ha 計：50.8ha	GPSガイダンスシステム 自動操舵装置 速度連動可変施肥機 その他	1		小麦	圃場マーカーの廃止 作業境界の確定 農薬散布の管理	散布作業の労力縮減
70	檜山	厚沢部町	個人	畑作+野菜70ha	GPSガイダンスシステム 自動操舵装置 速度連動可変施肥機 その他	1	ニコソ・トリンプル	肥料・農薬散布 (小麦)	ほ場マーカーが不要 作業中断時の境界が分かる	マーカー設置等作業の労力縮減
71	上川	幌加内町	個人	そば72ha 秋まき小麦18ha	GPSガイダンスシステム 自動操舵装置 速度連動可変施肥機 その他	1	ジ 耕-F	防除 (そば、小麦)	・事前の準備(測量、マーカー 設置等)が不要	・重複しなくなった ・散布しやすい ・作業時間が3割減った
72	上川	幌加内町	個人	そば70ha	GPSガイダンスシステム 自動操舵装置 速度連動可変施肥機 その他	1	ニコソ・トリンプル	防除 (そば)	・夜間散布	・重複しなくなった ・散布しやすい ・作業時間が2割減った
73	上川	幌加内町	個人	そば150ha	GPSガイダンスシステム 自動操舵装置 速度連動可変施肥機 その他	1	アウトバック	防除 (そば)	・大面積防除	・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
74	上川	幌加内町	個人	水稲12.8ha そば15.1ha	GPSガイダンスシステム 自動操舵装置 速度連動可変施肥機 その他	1	ニコソ・トリンプル	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	・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
75	上川	幌加内町	個人	水稲8ha、 そば40ha 大豆5ha	GPSガイダンスシステム 自動操舵装置 速度連動可変施肥機 その他	1	ジ 耕-F	耕起、代かき(水 稲)、耕起、防除 (そば)	・作業境界線の確定 ・ほ場マーカー廃止	・耕起や防除の作業ロスが無くなった。 ・作業時間が2割減った。 ・トラクタハンドル操作の微調整が難しい。
76	上川	鷹栖町	個人	水稲50.6ha	GPSガイダンスシステム 自動操舵装置 速度連動可変施肥機 その他	1	耕-F(GPS付)耕-F	施肥(水稲)	・作業境界線の確定	・モニターの走行ガイドラインと実際に散布 したい所の誤差が大きい。
77	上川	美瑛町	個人	秋まき小麦7ha 春まき小麦2ha 大豆2.4ha 小豆3.7ha ばれいしよ6.3ha てんさい15.4ha	GPSガイダンスシステム 自動操舵装置 速度連動可変施肥機 その他	1	ニコソ・トリンプル EZ-500	農薬散布 (小麦・ばれい しよ・豆類・てん さい)	ほ場のマーカーの廃止、作業境 界の確定	農薬の散布ムラが少なくなった。
78	上川	美瑛町	個人	秋まき小麦6.6ha 春まき小麦3.7ha 大豆1.0ha 小豆2.8ha デントコーン9ha	GPSガイダンスシステム 自動操舵装置 速度連動可変施肥機 その他	1	アウトバック 360	農薬散布・肥料散 布(小麦・豆類、 デントコーン、牧草)	ほ場のマーカーの廃止、作業境 界の確定	農薬や肥料の散布ムラが少なくなった。
79	上川	中富良野 町	個人経営	水稲+畑作+園芸 (小麦・タマネ ギ・ニンジン) 55ha	GPSガイダンスシステム 自動操舵装置 速度連動可変施肥機 その他	2	ニコソ・トリンプル EZ-250	防除(麦・タマネ ギ)	加-ラトラ+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、 至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。
80	宗谷	枝幸町	個人	酪農 経産牛80頭 牧草地73ha	GPSガイダンスシステム 自動操舵装置 速度連動可変施肥機 その他	1	ニコソ・トリンプルEZ-250	肥料散布 堆肥散布 除草剤散布 牧草播種	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)
81	宗谷	枝幸町	法人	コントラクタ事業	GPSガイダンスシステム 自動操舵装置 速度連動可変施肥機 その他	1	ニコソ・トリンプルCFX-750	牧草	施肥・農薬散布・牧草反転	労力軽減・作業精度向上・経費節減・作業安 全向上
82	宗谷	浜頓別町	法人	TMRセンター	GPSガイダンスシステム 自動操舵装置 速度連動可変施肥機 その他	1	ニコソ・トリンプルCFX-750	牧草・サイレージ 用とうもろこし	施肥(牧草・とうもろこし)・ 農薬散布(牧草・とうもろこ し)	労力軽減・作業精度向上・経費節減・作業安 全向上
83	オホー ツク	北見市	個人	小麦、てんさい、 たまねぎ等合計 26ha	GPSガイダンスシステム 自動操舵装置 速度連動可変施肥機 その他	1	ニコソ・トリンプル	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
84	オホー ツク	北見市	組織	酪農経営(受託作 業面積550ha)	GPSガイダンスシステム 自動操舵装置 速度連動可変施肥機 その他	3	ニコソ・トリンプル	小麦、牧草、デ ントコーン	施肥作業 は種作業 収穫作業 防除作業	肥料費の低減 作業期間の短縮
85	オホー ツク	北見市	組織	酪農経営	GPSガイダンスシステム 自動操舵装置 速度連動可変施肥機 その他	1	ニコソ・トリンプル	小麦	施肥作業 は種作業 収穫作業 防除作業	肥料費の低減 作業期間の短縮
86	オホー ツク	北見市	個人	畑作・野菜	GPSガイダンスシステム 自動操舵装置 速度連動可変施肥機 その他	1	ニコソ・トリンプル	小麦、てんさい、 たまねぎ	施肥作業	肥料費の削減 作業期間の短縮
87	オホー ツク	北見市	法人	畑作・野菜	GPSガイダンスシステム 自動操舵装置 速度連動可変施肥機 その他	3	ニコソ・トリンプル	秋まき小麦・春ま き小麦・てんさい ・玉葱・ながい も	施肥作業 防除作業 は種作業(小麦) その他(サブソイル施工)	作業期間の短縮 肥料・農薬費の低減
88	オホー ツク	訓子府町	個人	酪農	GPSガイダンスシステム 自動操舵装置 速度連動可変施肥機 その他	1	サトコンシステム	牧草、デントコ ーン	施肥作業 防除作業 サブソイル	肥料費の低減 作業時間の短縮
89	オホー ツク	訓子府町	個人	酪農	GPSガイダンスシステム 自動操舵装置 速度連動可変施肥機 その他	1	ニコソ・トリンプル(EZ25)	牧草、デントコ ーン	施肥作業	肥料費の低減 作業時間の短縮
90	オホー ツク	訓子府町	個人	酪農	GPSガイダンスシステム 自動操舵装置 速度連動可変施肥機 その他	1	サトコンシステム	牧草、デントコ ーン	施肥作業 防除作業	肥料費の低減 作業時間の短縮
91	オホー ツク	置戸町	法人	牧草・デントコ ーン220ha	GPSガイダンスシステム 自動操舵装置 速度連動可変施肥機 その他	1	サトコンシステム	牧草、デントコ ーン	施肥作業 防除作業	肥料費の低減 作業時間の短縮

92	オホーツク	小清水町	個人	畑作、たまねぎ	GPSガイダンスシステム	1	ニコン・トリプル	たまねぎ	たまねぎの全層施肥	たまねぎの全層施肥のときに便利であるので購入。3.2m先の畦に入るときに見当畦をつけなくてもよい。施肥の時期は時間が限られるので便利。防風林の横では通信状態が良くない。衛星6個で位置特定しているが重なったときなども悪い。データの積み上げが大事。
					自動操舵装置					
					速度運動可変施肥機	1	アマゾーネのプロキャス(2501)			
					その他					
93	オホーツク	網走市	法人	畑作・小麦・てんさい・鹿鈴薯・たまねぎ・肉牛等合計300ha	GPSガイダンスシステム	1	ニコン・トリプル(H21導入)	小麦 てんさい直 たまねぎ 草地 融雪剤	追肥 全面全層施肥 土壌改良材施用 除草剤散布 積雪時の散布作業	作業時間短縮 肥料・資材費削減 施肥精度の向上 (設定量とほぼ同)
					自動操舵装置					
					速度運動可変施肥機					
					その他					
94	オホーツク	美幌町	法人	小麦、ばれいしよ、てんさい、にんじん等合計49ha	GPSガイダンスシステム	1	ニコン・トリプル	てんさい、ばれいしよ、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	ニコン・トリプル			
					速度運動可変施肥機	1	GPSを活用した速度運動施肥コントローラ			
					その他	1	ポテトプランタ欠株補給補助装置			
95	オホーツク	美幌町	個人	小麦、ばれいしよ、てんさい、にんじん等合計20ha	GPSガイダンスシステム	1	ニコン・トリプル	直播てんさい、ばれいしよ、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	ニコン・トリプル			
					速度運動可変施肥機	1	GPSを活用した速度運動施肥コントローラ			
					その他	1	ポテトプランタ欠株補給補助装置			
96	オホーツク	美幌町	個人	小麦、ばれいしよ、てんさい、大豆等合計30ha	GPSガイダンスシステム	1	ニコン・トリプル	ばれいしよ	ベッドフォーマ、セパレータを利用して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、収穫作業効率の向上
					自動操舵装置	1	ニコン・トリプル			
					速度運動可変施肥機	1	GPSを活用した速度運動施肥コントローラ			
					その他	1	ソイルコンディショニング栽培技術			
97	オホーツク	大空町東藻琴	個人	小麦、ばれいしよ、てんさい等合計40ha	GPSガイダンスシステム	1	ニコン・トリプル	小麦、ばれいしよ、てんさい	生育センサ、土壌センサを活用した可変施肥、ほ場マップの作成、GISを活用した作業工程管理	作業効率の向上、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	ニコン・トリプル			
					速度運動可変施肥機	1	アマゾーネ			
					その他	1	生育センサ、土壌センサー、WEB・GISシステム(システムサブライ)			
98	オホーツク	津別町	個人	小麦、てんさい、たまねぎ等合計25ha	GPSガイダンスシステム	1	ニコン・トリプル	小麦、てんさい、たまねぎ	設定した施肥量の維持。	作業時間の短縮、肥料費の削減
					自動操舵装置	1	ニコン・トリプル			
					速度運動可変施肥機	1	ボルボーク			
					その他					
99	オホーツク	津別町	法人	小麦、大豆、小豆、てんさい、ばれいしよ、ながいも合計61ha	GPSガイダンスシステム	2	ニコン・トリプル	小麦、大豆、小豆、てんさい、ばれいしよ、ながいも	農業・肥料の設定した散布量の維持。 目標走行ラインの追従による効率的な走行。	農業・肥料の削減と生育ムラの改善。作業効率の向上。作業時間の予測で精度の高い作業計画が立てられる。
					自動操舵装置	2	ニコン・トリプル			
					速度運動可変施肥機	2	アマゾーネ			
					その他	1	ブームスプレー、ブロードキャスト、サブソイラ、ロータリーハロー			
100	オホーツク	遠軽町	個人	乳牛200頭、草地40ha、コーン53ha、その他に委託作業あり	GPSガイダンスシステム	1	ニコン・トリプル	牧草、デントコーン	GPSガイダンスシステムの利用 ブロードキャスト 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					
					速度運動可変施肥機					
					その他					
101	オホーツク	佐呂間町	法人	小麦、ばれいしよ、てんさい、大豆、そば等合計556ha	GPSガイダンスシステム	10	ニコン・トリプル	小麦 てんさい ばれいしよ	生育センサを活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	作業効率の向上、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	ニコン・トリプル			
					速度運動可変施肥機	2	アマゾーネ			
					その他	1	生育センサ(トポコン)、GISを活用した作業工程管理			
102	オホーツク	湧別町	個人	経産牛480頭、育成牛260頭、牧草地250ha、秋小26ha、デントコーン29ha	GPSガイダンスシステム	1	ニコン・トリプル	牧草、デントコーン、秋まき小麦	GPSガイダンスシステムの利用 防除機	除草剤の散布ムラの改善、作業効率の向上
					自動操舵装置					
					速度運動可変施肥機					
					その他					
103	オホーツク	滝上町	個人	秋まき小麦、加工スイートコーン、しそ、てんさい合計90ha	GPSガイダンスシステム	1	CFX750(二コ・Hリグ)	畑作物全般(アブラ、アトキ)	GPSガイダンスシステムの利用(肥料散布、農業散布)	掛け合わせの縮減によるコスト削減
					自動操舵装置					
					速度運動可変施肥機					
					その他					
104	オホーツク	滝上町	個人	搾乳牛 140頭	GPSガイダンスシステム	1	ニコン・トリプル	牧草	GPSガイダンスシステムは肥料散布、除草剤散布で使用	施肥設計にもとづく施肥などGPSを駆使したい
					自動操舵装置					
					速度運動可変施肥機					
					その他					
105	オホーツク	滝上町	個人	10戸	GPSガイダンスシステム	10	ニコン・トリプル他	牧草、デントコーン	GPSガイダンスシステムの利用(肥料散布、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					
					速度運動可変施肥機					
					その他					
106	オホーツク	西興部村	法人	牧草687ha、デントコーン220ha	GPSガイダンスシステム	1	トリプル(EZ-Guide250)	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					
					速度運動可変施肥機					
					その他					
107	オホーツク	興部町	法人	牧草、デントコーン	GPSガイダンスシステム	2	ニコン・トリプル他	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					
					速度運動可変施肥機					
					その他					
108	オホーツク	雄武町	個人	牧草237.8ha	GPSガイダンスシステム	1	ニコン・トリプル	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					
					速度運動可変施肥機					
					その他					
109	オホーツク	雄武町	個人	牧草101.5ha	GPSガイダンスシステム	1	ニコン・トリプル	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					
					速度運動可変施肥機					
					その他					
110	オホーツク	雄武町	個人	牧草130ha、デントコーン10ha	GPSガイダンスシステム	1	ニコン・トリプル	牧草 デントコーン	GPSガイダンスシステムの利用(肥料・除草剤散布、テッパ掛け)	作業時間の短縮散布ムラの防止
					自動操舵装置					
					速度運動可変施肥機					
					その他					
111	オホーツク	雄武町	個人	牧草65ha	GPSガイダンスシステム	1	ニコン・トリプル	牧草	GPSガイダンスシステムの利用(肥料・除草剤散布、テッパ掛け)	作業時間の短縮散布ムラの防止
					自動操舵装置					
					速度運動可変施肥機					
					その他					
112	オホーツク	雄武町	個人	牧草45ha	GPSガイダンスシステム	1	ニコン・トリプル	牧草	GPSガイダンスシステムの利用(肥料・除草剤散布、テッパ掛け)	作業時間の短縮散布ムラの防止
					自動操舵装置					
					速度運動可変施肥機					
					その他					

113	オホーツク	雄武町	個人	牧草51ha	GPSガイダンスシステム 自動操舵装置 速度運動可変施肥機 その他	1	ニコン・トリンプル	牧草	GPSガイダンスシステムの利用(肥料・除草剤散布、テッタ掛け)	作業時間の短縮散布ムラの防止
114	オホーツク	雄武町	個人	牧草61.4ha	GPSガイダンスシステム 自動操舵装置 速度運動可変施肥機 その他	1	ニコン・トリンプル	牧草	GPSガイダンスシステムの利用(肥料・除草剤散布、テッタ掛け)	作業時間の短縮散布ムラの防止
115	十勝	帯広市	個人	小麦6.5ha ばれいしよ5.5ha てんさい14ha ながいも2ha	GPSガイダンスシステム 自動操舵装置 速度運動可変施肥機 その他	1	ニコン・トリンプル EZ-500,CFX-750 ライハートウルトラソニック PSR(ロールクリート:取扱業者)	耕起、整地、は種、防除	作業境界の画定 ほ場マーカーの廃止	作業精度の向上 作業時間の短縮 労働力軽減
116	十勝	芽室町	個人	95ha (ばれいしよ・てんさい 小麦 大豆 ながいも にんじん など)	GPSガイダンスシステム 自動操舵装置 速度運動可変施肥機 その他	1	トリンプル EZ-Guide500 トリンプル EZ-Steer	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
117	十勝	芽室町	個人	50ha (畑作:ばれいしよ・てんさい 小麦 豆類)	GPSガイダンスシステム 自動操舵装置 速度運動可変施肥機 その他	1	トリンプル CFX750 トリンプル EZ-Steer	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
118	十勝	更別村	法人	150ha (畑作:ばれいしよ・てんさい 小麦 豆類)	GPSガイダンスシステム 自動操舵装置 速度運動可変施肥機 その他	3	アウトバック 1 アウトバック 1 アマゾン・ネ	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)
119	十勝	上士幌町	個人	小麦14.8ha ばれいしよ13.3ha てんさい	GPSガイダンスシステム 自動操舵装置 速度運動可変施肥機 その他	1	機種:Outback S-lite	牧草	施肥、除草剤	牧草では肥料・農薬の散布がなくなる。畑作物では細土・カソリなどで「の字周り」をすることができると、作業時間の削減とトラクタの傷みが少ない。
120	十勝	本別町	個人10戸	-	GPSガイダンスシステム 自動操舵装置 速度運動可変施肥機 その他	10	アトバック(5) コトワック(5) 5 アウトバック	GPS:施肥・追肥(小麦)防除、耕起、破土、鎮圧 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=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
121	十勝	本別町	法人	小麦83.3ha てんさい120.5ha 大豆8.8ha 大豆3.9ha	GPSガイダンスシステム 自動操舵装置 速度運動可変施肥機 その他	1	コトワック CFX-750 アマゾン・ネブロードキャスター	GPS:施肥・追肥(小麦) 生育診断による可変施肥	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 生育センサー使用による可変施肥(秋小麦・春小麦)	GPSガイダンス=作業時間の縮減、作業精度向上
122	十勝	本別町	個人	小麦9.9ha てんさい17.5ha 大豆7.0ha 大豆7.0ha	GPSガイダンスシステム 自動操舵装置 速度運動可変施肥機 その他	1	コトワック CFX-750	GPS 施肥・追肥(小麦) 防除 耕起 砕土	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	GPSガイダンス=作業時間の減少、ほ場マーカー廃止、夜間作業の精度向上
123	十勝	足寄町	個人	-	GPSガイダンスシステム 自動操舵装置 速度運動可変施肥機 その他	4	トリンプル	施肥・追肥(小麦) 防除 (作物全般)	プロキャストによる施肥(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
124	十勝	幕別町	個人	畑作・肉牛 47.4ha	GPSガイダンスシステム 自動操舵装置 速度運動可変施肥機 その他	1	EZ-Guide 500 EZ-Steer VRS-RTK	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
125	十勝	幕別町	個人	畑作・肉牛 82ha	GPSガイダンスシステム 自動操舵装置 速度運動可変施肥機 その他	2	アマゾン・トリンプル	施肥(てん菜・ながいも・にんじん・かぼちゃ・緑肥)反転(牧草・麦わら)整地(一部)	ブロードキャスターによる施肥とは種・大規模畑の牧草や麦わらの乾燥調整 ロータリーハローによる整地 スプレーヤーでの除草剤散布(牧草等)	ほ場のマーカーの取り付けや除去作業が無くなった(年3日程度)。 無駄な施肥が無くなり、また、作業時間も短縮した。
126	十勝	池田町	個人	畑作 27ha	GPSガイダンスシステム 自動操舵装置 速度運動可変施肥機 その他	1	アウトバック	施肥・耕起・整地(小麦・ばれいしよ・小豆・てんさい)	ブロードキャスターによる施肥 プラウによる耕起 ロータリーハローによる整地	作業負担軽減 夜間の作業が可能 作付け面積の測定
127	十勝	池田町	個人	畑作 51.94ha	GPSガイダンスシステム 自動操舵装置 速度運動可変施肥機 その他	2	H22:トリンプル500 H23:トリンプル H24:トリンプル 1 中継BASE(RTK)	耕起・砕土整地・播種(小麦・ばれいしよ・てん菜・小豆) 畦間サブソイラ(ばれいしよ)	栽培中の全品目で耕起・砕土整地・播種に使用。 移植てんさいは、施肥に使用するが、移植作業には使用していない。 プラウ耕において、22インチ4連で播種後の心土破砕。	マーカー設置作業の省力化。 ロータリー耕時のかけ合わせが減少。 運転時の負担軽減。 作業時間の予測が可能。 夜間作業が可能。
128	十勝	浦幌町	個人	秋まき小麦 9.5ha	GPSガイダンスシステム 自動操舵装置 速度運動可変施肥機 その他	1	アウトバック	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
129	十勝	浦幌町	個人	秋まき小麦 15ha	GPSガイダンスシステム 自動操舵装置 速度運動可変施肥機 その他	1	アウトバック	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
130	釧路	標茶町	法人	ヘルパー事業およびコントラ事業(牧草地の管理保全) 飼料調整など	GPSガイダンスシステム 自動操舵装置 速度運動可変施肥機 その他	1	ニコトワック	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。	
131	釧路	厚岸町	組合	生乳生産 64.715t 乳牛総頭数 13,857頭 飼料草地 6,042ha	GPSガイダンスシステム 自動操舵装置 速度運動可変施肥機 その他	1	EZ-GUIDE500	除草剤散布(牧草、飼料用とうもろこし)	除草剤散布 更新及び維持草地 飼料用とうもろこし栽培畑	除草剤の散布ムラがなくなった
132	釧路	弟子屈町	個人	ばれいしよ、てんさい、秋まき小麦、牧草、飼料用とうもろこし、野菜、53ha	GPSガイダンスシステム 自動操舵装置 速度運動可変施肥機 その他	1	コトワック EZ-Guide250	施肥、耕起	作業境界の確定	作業精度の向上、コスト削減
133	釧路	弟子屈町	個人	秋まき小麦、ばれいしよ、てんさい、そば、112ha	GPSガイダンスシステム 自動操舵装置 速度運動可変施肥機 その他	1	コトワック EZ-Guide250	除草剤散布、病害虫防除	作業境界の確定	作業精度の向上、作業効率アップ

134	根室	別海町別海	個人	牧草 70ha	GPSガイダンスシステム 自動操舵装置 速度運動可変施肥機 その他	1	コマ・トリップ # EZ-250	スプレーヤー・ 施肥 は種作業 (牧草)	目印マーカの廃止、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
135	根室	別海町別海	組合	草地植生改善事業 (組合員全戸対象)	GPSガイダンスシステム 自動操舵装置 速度運動可変施肥機 その他	2	コマ・トリップ # EZ-250	スプレーヤー・ 施肥 は種作業 (牧草)	目印マーカの廃止、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
136	根室	別海町別海	法人	牧草150ha	GPSガイダンスシステム 自動操舵装置 速度運動可変施肥機 その他	1	コマ・トリップ # EZ-250			
137	根室	別海町別海	法人	牧草収穫・調製他 受託	GPSガイダンスシステム 自動操舵装置 速度運動可変施肥機 その他	1	コマ・トリップ # CFX - 750	耕起 施肥スプレーヤー作 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
138	根室	別海町別海	個人	牧草77ha	GPSガイダンスシステム 自動操舵装置 速度運動可変施肥機 その他	1	コマ・トリップ # EZ-250			
139	根室	別海町	個人	牧草116ha	GPSガイダンスシステム 自動操舵装置 速度運動可変施肥機 その他	1	コマ・トリップ # EZ-250	スプレーヤー・ 施肥 は種作業 (牧草)	目印マーカの廃止、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
140	根室	別海町中春別	個人	牧草90ha	GPSガイダンスシステム 自動操舵装置 速度運動可変施肥機 その他	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
141	根室	別海町中春別	個人	牧草98ha	GPSガイダンスシステム 自動操舵装置 速度運動可変施肥機 その他	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
142	根室	別海町中春別	法人	牧草199ha	GPSガイダンスシステム 自動操舵装置 速度運動可変施肥機 その他	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
143	根室	別海町西春別	法人	TMRセンター	GPSガイダンスシステム 自動操舵装置 速度運動可変施肥機 その他	1	コマ・トリップ # EZ-250	施肥 スプレーヤー作業 は種作業 (牧草)	夜間の作業	施肥・スプレーヤー・は種作業の精度向上
144	根室	別海町	法人	6戸の面積 320ha	GPSガイダンスシステム 自動操舵装置 速度運動可変施肥機 その他	2	コマ・トリップ #	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、スプレーヤーは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。
145	根室	中標津町	法人	2戸の面積 180ha	GPSガイダンスシステム 自動操舵装置 速度運動可変施肥機 その他	1	コマ・トリップ # EZ-500	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。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 (会社の測量とほぼ同じで誤差もないとのこと)。
146	根室	中標津町	組織	11戸の面積 602ha	GPSガイダンスシステム 自動操舵装置 速度運動可変施肥機 その他	2	コマ・トリップ # CFX - 750	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。
147	根室	中標津町	組織	6戸の面積及び請負分 1000ha (延べ)	GPSガイダンスシステム 自動操舵装置 速度運動可変施肥機 その他	1	コマ・トリップ #	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	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。 作業者の技術力が無くても作業が可能になった。
148	根室	中標津町	個人	自家面積及び請負分 延べ1000ha	GPSガイダンスシステム 自動操舵装置 速度運動可変施肥機 その他	2	コマ・トリップ #	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	作業助手を置かなくても作業できるようになった。 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。 作業期間が短縮できた
149	根室	中標津町	個人	自家面積延べ180ha	GPSガイダンスシステム 自動操舵装置 速度運動可変施肥機 その他	1	コマ・トリップ #	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	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。 無駄な走りが無くなり作業効率が上がった。
150	根室	中標津町	組織	18戸面積延べ450ha	GPSガイダンスシステム 自動操舵装置 速度運動可変施肥機 その他	1	コマ・トリップ #	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。 かけあわせの位置確認 作業効率の維持による作業期間の短縮
151	根室	中標津町	組織	12戸面積延べ1000ha	GPSガイダンスシステム 自動操舵装置 速度運動可変施肥機 その他	3	(インタートラクターより購入)	施肥 (草地)	施肥: 春・夏施用	ガイダンスを利用している。作業がわかりやすくなった。
		合計			GPSガイダンスシステム 自動操舵装置 速度運動可変施肥機 その他	203 27 25 14				