

# 未来をつくる 津軽西北のスマート農業事例集



西北型水田農業推進協議会・青森県  
令和4年3月発行

## 表紙の写真

|  |  |
|--|--|
| GPSレベラ L50S2B<br>既存トラクタ M135G<br><br>(スマート農業技術の開発・実証プロジェクトで実証) | ロボットトラクタMR1000AQMAXWUPC-3と<br>既存トラクタMR97+自動操舵システム<br><br>CFX-750の協調作業<br>(スマート農業技術の開発・実証プロジェクトで実証) |
| ドローンMG-1<br><br>(スマート農業技術の開発・実証プロジェクトで実証)                      | 自動直進可変施肥田植機NW8S-F-GS<br>(8条植)<br><br>スマート農業技術の開発・実証プロジェクトで実証)                                      |
| 自動水管理装置WATARAS<br><br>(スマート農業技術の開発・実証プロジェクトで実証)                | 食味・収量センサ付きコンバイン<br>DR6130(6条刈)<br><br>(スマート農業技術の開発・実証プロジェクトで実証)                                    |
| 情報機能付き<br>オートコンバインYH6115(6条刈)<br>2022年春デビュー<br><br>(メーカー独自実演会) | オート田植機YR8D(8条植)<br><br>(メーカー独自実演会)   |

### <本書の取扱いについて>

・本資料の内容は、令和元～2年度に実施したスマート農業技術の開発・実証プロジェクト(農林水産省)の結果等を編集・引用しています。

### <問い合わせ先>

青森県西北地域県民局地域農林水産部  
農業普及振興室 稲作・畑作班

TEL 0173-35-5719(直通) FAX 0173-33-1345

# 目 次

## 青森県西北地域県民局管内のスマート農業の取組状況(概要)

- 1 大規模水田作スマート農業の実証（津軽西北地域）
- 2 RTK固定基地局の整備状況等
- 3 実演会の開催状況
  - ・ R3.5.14 オート田植機YR8D(8条植え)  
ヤンマーアグリジャパン株式会社 東北支社 北東北営業部津軽ブロック
  - ・ R3.5.21 アグリロボ田植機NW8SA（8条植え）  
株式会社みちのくクボタ
  - ・ R3.9.21 アグリロボDR6130A(6条刈)  
株式会社みちのくクボタ
  - ・ R3.9.24 情報機能付きオートコンバインYH6115(6条刈)  
ヤンマーアグリジャパン株式会社 東北支社 北東北営業部津軽ブロック
- 4 津軽西北地域「スマート農業研修会」の概要

## スマート農業関係資料

- 冷害を回避し多収を実現する大規模水田作スマート農業の実証（津軽西北地域）  
R元～R2年度 津軽西北地域スマート農業実証コンソーシアム
- 津軽西北地域「水田作スマート農業研修会」資料 R3.12.14
  - ・ 農業用ドローンによる水稲除草剤(豆つぶ剤)の省力的な散布方法  
(地独)青森県産業技術センター農林総合研究所作物部 主任研究員 千葉祐太氏
  - ・ 農業用ドローンで省力的な散布が可能な(豆つぶ剤)の紹介  
クミアイ化学工業(株)東北支店普及課 主任技術普及員 小暮篤史氏
  - ・ 上手な農業用ドローンの活用方法 北東北スカイテック(株)  
ドローン推進課 課長 高橋誠心氏 営業係長 原子隼弥氏
  - ・ 西北地域のRTK-GNSS固定基地局の整備状況（地図）  
西北地域県民局地域農林水産部 農業ほ場整備課 主幹 川村昭仁
- 津軽西北地域「大規模水田作スマート農業」セミナー資料 R3.2.26
  - ・ 自動水管理装置による効率的な水管理の実証～水管理の効率化と冷害防止に向けて～  
(地独)青森県産業技術センター農林総合研究所作物部 研究員 千葉祐太氏
- 西北型水田農業推進協議会設置要領 青森県西北地域県民局地域農林水産部



# 青森県西北地域県民局管内の スマート農業の取組状況 (概要)



# 1 「冷害を回避し多収を実現する大規模水田作スマート農業の実証」で試験した農業機械の概要等



ロボットトラクタMR1000AQMAXWUPC-3による大区画水田での代かき作業の実演風景  
間接ターンの走行状況が見えるように荒代かき作業で実施（R2年5月13日）

## 冷害を回避し多収を実現する大規模水田作スマート農業の実証（津軽西北地域）を中泊町で実施（R1～R2）※

**実施主体：津軽西北地域スマート農業実証コンソーシアム**

- ・代表機関：地方独立行政法人青森県産業技術センター農林総合研究所
- ・実証経営体：株式会社十三湖ファーム
- ・進行管理：青森県西北地域県民局
- ・上記ほか構成員

十三湖土地改良区、株式会社みちのくクボタ、クボタアグリサービス株式会社、一般社団法人全国農業改良普及支援協会、一般社団法人食品需給研究センター

※ 農林水産省「スマート農業技術の開発・実証プロジェクト」（事業主体：国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構）の支援により実施しました。

**成果の概要は別葉資料に掲載**



キックオフ会議 R1.5.20



自動直進田植機、自動水管理装置の実演会 R1.5.20

## コンソーシアムの実証事業で作業機が使用した情報通信

### 【人工衛星(GNSS) + RTKの測位データ】

ロボットトラクタMR1000AQMAXWUPC-3 ※RTK ※KSAS

後付け自動操舵システム CFX-750 ※RTK

GPSレベラL50S2B ※RTK

### 【人工衛星(GNSS)の測位データ】

動自動直進可変施肥田植機NW8S-F-GS ※KSAS

食味・収量センサ付きコンバインDR6130 ※KSAS

※ RTK :十三湖土地改良区（中泊町）が設置したRTK固定基地局（若宮配水塔上）を利用

※ KSAS:ほ場・機械・作物・人の営農情報を共有（クラウド）し、スマホレベルの通信を実施



## 津軽西北地域スマート農業実証コンソーシアムが実証した農業機械



GPSレベラ L50S2B  
既存トラクタ M135G



ロボットトラクタMR1000AQMAXWUPC-3と  
既存トラクタMR97+自動操舵システムCFX-750  
の協調作業

成果の概要は別ページに掲載

## 津軽西北地域スマート農業実証コンソーシアムが実証した農業機械



自動直進可変施肥田植機NW8S-F-GS



自動水管理装置WATARAS

成果の概要は別ページに掲載

津軽西北地域スマート農業実証コンソーシアムが実証した農業機械



ドローンMG-1



食味・収量センサ付きコンバインDR6130

成果の概要は別ページに掲載

津軽西北地域スマート農業実証コンソーシアムが実証した農業機械



スタッフの操作研修

**KSAS**(クボタスマート  
アグリシステム)

成果の概要は別ページに掲載

## 2 RTK固定基地局の整備状況等

### 十三湖土地改良区（中泊町）がRTK固定基地局を設置（H29）

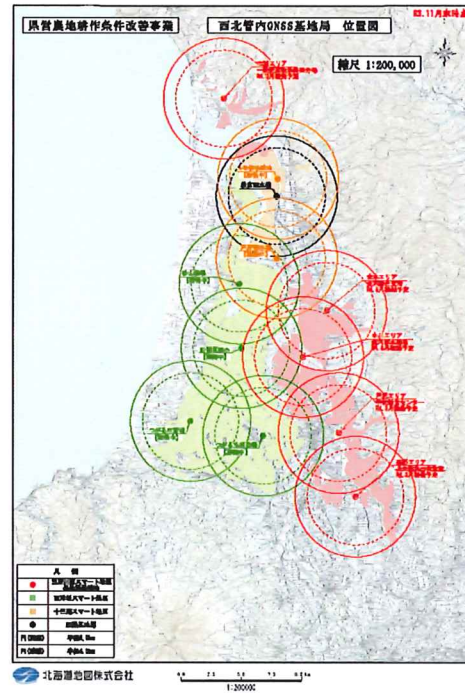
- ・大区画ほ場整備やスマート農業の推進のために設置され、人工衛星（GNSS）の位置情報の精度向上（誤差2～3cm以内）に活用した。
- ・均平作業ではレーザー発光機が不要となり、光線の交錯防止や作業性向上につながった。
- ・ロボットトラクタ等の自動作業が可能になった。



若宮排水槽の上部に設置した  
RTK-GNSS固定基地局

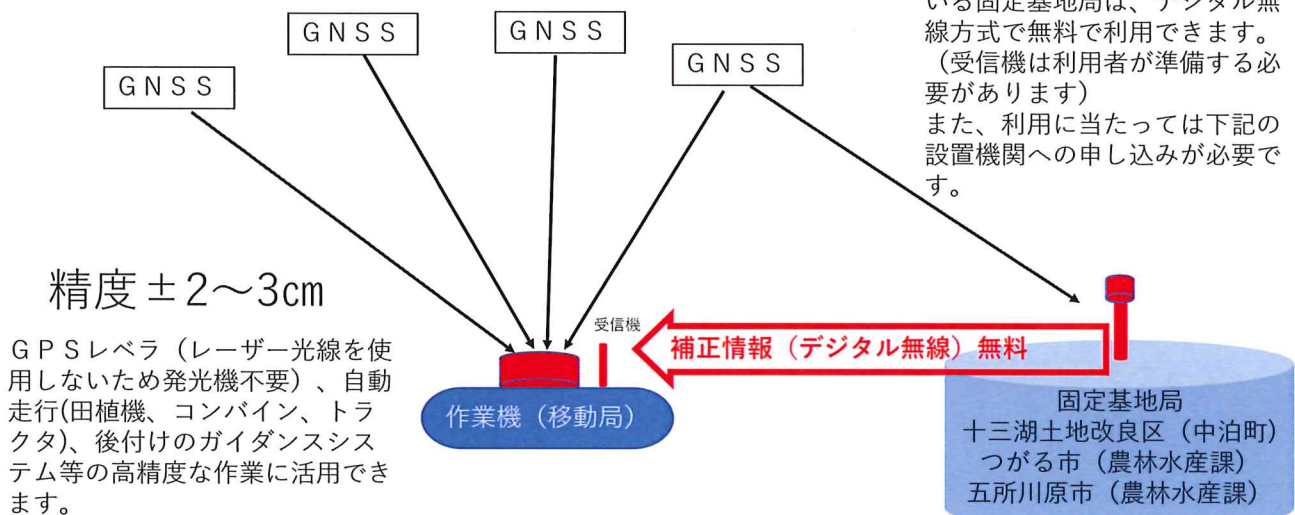
## RTK固定基地局の設置が、 つがる市（R3）、五所川原市 （R4計画）へと広がり

詳細は、津軽西北地域「スマート農業」  
研修会資料 「4 西北地域のRTK-GNSS  
固定基地局の整備状況」を御覧ください。



## 西北地域で進むGNSS + RTK測位のイメージ

Real Time kinematic/リアルタイムキネマティック



## RTK固定基地局の市町を越えた利用について申合せ (西北型水田農業推進協議会の開催)

設置者（「十三湖土地改良区(中泊町)」、「つがる市（農林水産課）」及び「五所川原市(農林水産課)R4計画」）は、スマート農業の普及拡大に向け、ユーザーのニーズを把握しながら無料でRTK固定基地局の補正電波を利用できる取組を進めています。

農家が出入作等で市町を超えて固定基地局を利用することを想定し、「農家が設置機関（上記3ヶ所）のうち1つに申請すれば、設置者間で情報共有し、他の市町でも利用できるようにする」ことを申し合わせました。



令和3年第2回西北型水田農業推進協議会 R3.10.7開催

構成員は、農業者、五所川原市、つがる市、中泊町、JA、農機主要3メーカー、関係土地改良区、  
(地独) 青森県産業技術センター農林総合研修所、県。

○**GPS** (**G**lobal **P**ositioning **S**ystem) は、**米国**によって航空機・船舶等の航法支援用として開発されたシステム。

○カーナビや携帯電話では**GPS**だけでなく他の衛星も使用しているため**GNSS**という**総称**で呼ばれるようになっていきます。

○**GNSS** (**G**lobal **N**avigation **S**atellite **S**ystem/**全球測位衛星システム**) は、米国のジーピーエス (**GPS**)、ロシアのグローナス (**GLONASS**)、欧州連合のガリレオ(**Galileo**)、日本の準天頂衛星みちびき (**QZSS**) 等の**衛星測位システムの総称**です。

○人工衛星からの信号を、アンテナ、受信機で受け取り、正確な「位置」「速度」「時刻」を検出するものです。

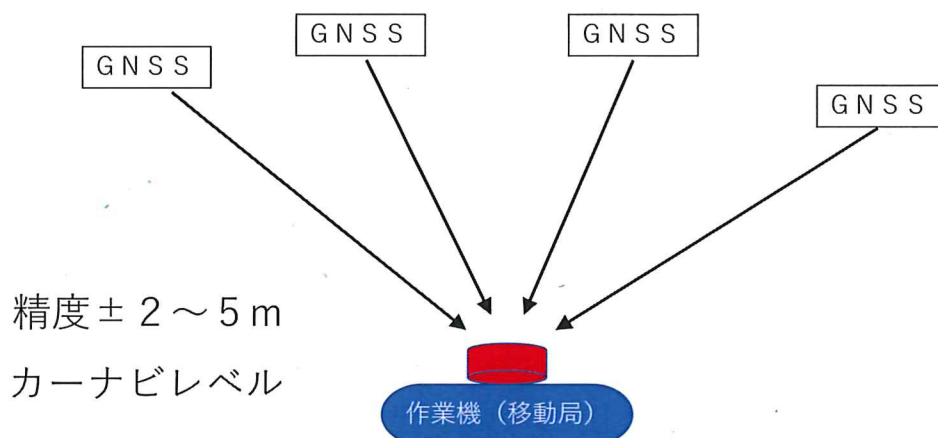
## GNSSの利用で何ができるのか

地上に目印が無くても正確な位置がわかる。

- 1 農業機械が作業した軌跡の記録  
(直進アシスト、熟練者の軌跡を初心者)
- 2 作業経路の表示 (ナビ)
- 3 高さの情報利用 (GPSレベラ、レーザー発光器不要)
- 4 自動操舵、自動作業 (VRSやRTKの補正が必要)
- 5 肥料や農薬散布の重なりを少なくする (無駄の無い作業)
- 6 耕起作業の重なりを少なくする (無駄の無い作業) 等

## GNSSの単独測位のイメージ

Global Navigation Satellite System/全球測位衛星システム



## G N S Sによる測位の原理と精度

人工衛星との距離 = 電波伝播時間 × 電波の速度  
により、三角測量の原理で地上の位置が計測されます。

- 複数のG N S Sを利用することで効率的で精度の高い測位が可能になります。  
通常G N S S 4個以上を捉えて運転されます。  
衛星位置の偏りや障害物の影響で精度が低下することがあります。

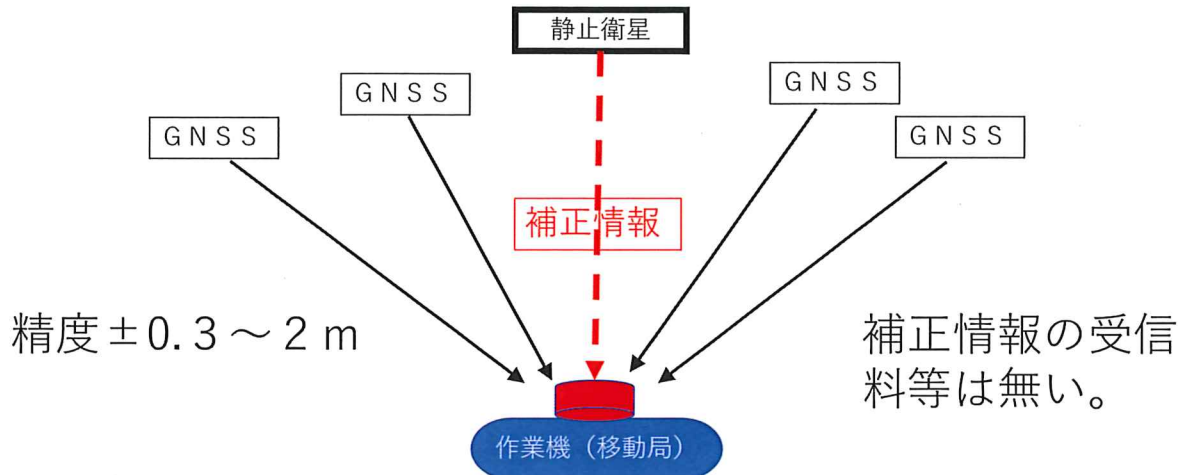
## G N S Sの補正情報(DGPS、VRS、R T K)と精度

- 補正情報を得て測位する方法は、D G P S（静止衛星利用 基地局不要）、V R S（配信業者 基地局不要）、R T K【基地局（建物に固定※や三脚）、（デジタル簡易無線や携帯型）】があります。
- 測位精度は、人工衛星単独（補正情報無し）で±2～5メートルに対し、補正情報を利用したD G P Sで±0.3～2メートル、V R SとR T Kは±2～3 cmまで高まります。
- 通信機器の種類や料金は、農業機械によって異なります。詳しくはメーカーにお問い合わせください。
- ※ 西北地域では無料で利用できるデジタル簡易無線の固定基地局の設置を進めています。ただし無線の受信装置は利用者が準備する必要があります。



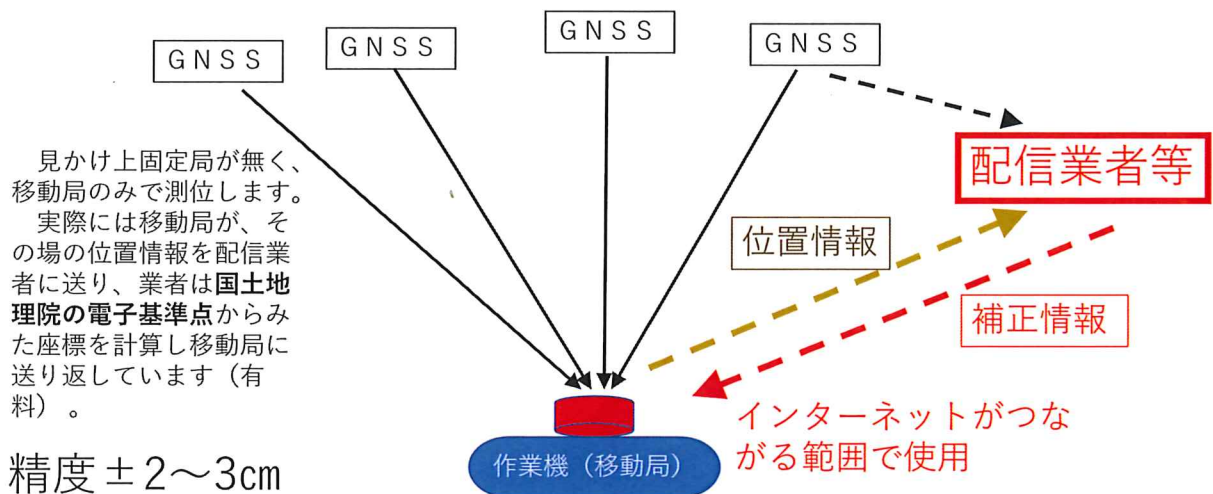
## DGPSによる測位のイメージ

Differential Global Positioning System



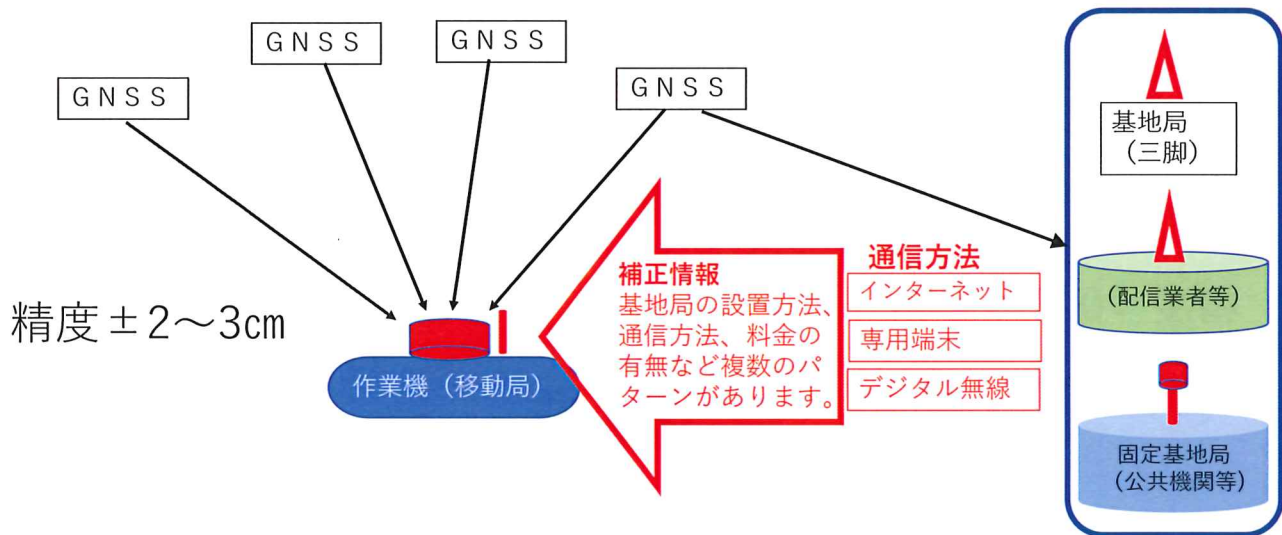
## GNSS + VRSによる測位のイメージ

Virtual Reference Station/仮想基準点方式



## GNSS + RTKによる測位のイメージ

Real Time kinematic/リアルタイムキネマティック



## スマート農業とは

「農業」 × 「先端技術」 = 「スマート農業」

「スマート農業」とは、「ロボット、AI、IoTなど先端技術を活用する農業」のこと。



「生産現場の課題を先端技術で解決する！農業分野における Society5.0※の実現」

※ Society5.0：政府が提唱する、テクノロジーが進化した未来社会の姿

※ 農林水産省HPから転記

## 3 実演会の開催状況

### **R3.5.14 オート田植機YR8D(8条植え)**

ヤンマーアグリジャパン株式会社 東北支社 北東北営業部津軽ブロック

### **R3.5.21 アグリロボ田植機NW8SA (8条植え)**

株式会社みちのくクボタ

### **R3.9.21 アグリロボDR6130A(6条刈)**

株式会社みちのくクボタ

### **R3.9.24 情報機能付きオートコンバインYH6115(6条刈)**

ヤンマーアグリジャパン株式会社 東北支社 北東北営業部津軽ブロック

## ヤンマーオート田植機YR8D

### 機械メーカーの協力で実演会を実施しました。

メーカー：ヤンマーアグリジャパン株式会社 東北支社 北東北営業部津軽ブロック

#### 機械名：オート田植機 YR8D(8条植え)

- ・開催月日：令和3年5月14日
- ・開催場所：(有)山内農産ほ場
- ・参加者：75名
- ・作業時間：15分/10a
- ・苗の使用量：密苗11枚/10a
- ・位置情報の取得：GNSS  
+ヤンマー基地局(RTK)



開会挨拶

西北地域農林水産部 長内部長



ヤンマー基地局(手前)とオート田植機YR8D(奥)

※ この田植機は複数の方式の位置情報の取得が可能。実演ほ場は、自治体の固定基地局(RTK)が開通前であったため、独自の基地局とした。



会場提供 つがる市 (有)山内農産  
代表取締役 山内勝氏

#### ■直進モード

#### ヤンマーオート田植機YR8D

登録した基準線に沿って、自動で直進走行。高精度測位方式RTK-GNSSにより次行程も一定の条間で植え付けできる。

#### ■オートモード

区画整理されたほ場では、旋回も自動運転が可能。



両手を上げて楽に正確に作業  
できることをアピール



振り向いて田植状況を確認しても直進

クボタアグリロボ田植機NW8SA

**機械メーカーの協力で実演会を実施しました。**

メーカー：株式会社みちのくクボタ

機械名：アグリロボ田植機NW8SA（8条植え）

- ・開催月日：令和3年5月21日
- ・開催場所：(株)みよし野ほ場
- ・参加者：68名
- ・作業時間：17分/10a
- ・苗の使用量：密苗11.5枚/10a
- ・位置情報の取得：GNSS+VRS（専用端末CPTランス）

※この機種は、自治体等が設置したRTK基地局、クボタ製RTK基地局（持ち運びできる）、VRS方式（インターネット）など、色々なタイプの補正情報が利用可能



開会挨拶  
西北地域農林水産部 長内部長

会場提供 (株)みよし野 代表取締役  
渡邊洋一氏

クボタアグリロボ田植機NW8SA



①外周2回分を残し内側往復運転



②補給のため畦畔ぎわに移動



③苗と肥料を補給



④補給終了、自動で往復植え開始地点に向かう



⑤往復植えを再開



⑥最終植え付け条数を自動制御し、きれいな仕上がりに



⑦外周の内側1周を無人運転



⑧最外周の1周を搭乗監視

クボタアグリロボDR6130A(6条刈)

コロナ渦で機械メーカー独自の实演会となりました。

メーカー：株式会社みちのくクボタ

機械名：アグリロボDR6130A(6条刈)

- ・開催月日：令和3年9月21日
- ・開催場所：(株)みよし野ほ場
- ・作業時間：94分/41.4a(23分/10a)
- ・糞排出：軽トラ6回/41.4a (1.4回/10a)  
※飼料用米(ゆたかまる)の多収条件  
(乾糞重950kg/10a)での作業時間
- ・位置情報の取得：GNSS+VRS  
(専用端末CPTランス)

※この機種は、自治体等が設置したRTK  
基地局、クボタ製RTK基地局(持ち運び  
できる)、VRS方式(インターネット)な  
ど、色々なタイプの補正情報が利用可能



実演機



GPSアンテナユニット



液晶モニターで食味・収量等の表示



ターミナルモニター  
(自動運転アシストの設定)

クボタアグリロボDR6130A(6条刈)



①手動で外周を3周取り、同時に  
マップを作成(旋回中)



②自動運転開始(搭乗監視)



③搭乗監視でαターン。両手を挙げて自  
動運転をアピール



④収量センサと位置情報で糞満タンを予測し、設定され  
た搬出ポイントに自動で移動する。搬出は手動

情報機能付き オートコンバインYH6115(6条刈)

## メーカー独自の実演会が行われました。

メーカー：ヤンマーアグリジャパン株式会社 東北支社 北東北営業部津軽ブロック

機械名：情報機能付き

オートコンバインYH6115(6条刈)

2022年春デビュー

- ・開催月日：令和3年9月24日
- ・開催場所：つがる市柏 佐々木浩巳氏 ほ場
- ・位置情報の取得：GNSS+VRS  
(受信機CFX-BOX) ※ 実演時の通信方式。  
詳細は発売時に御確認ください。



情報機能付き オートコンバインYH6115(6条刈)



①ほ場の最外周1周分を手動で刈取りながら、ほ場の外形を登録



②直進モードを利用することで、ほ場外形に合わせて2~3周分の直進作業を自動化



③あとはオートモードで刈り取るだけ

直進・旋回・刈取部昇降といった一連の刈り取作業を自動化





# 4 津軽西北地域「スマート農業研修会」の概要

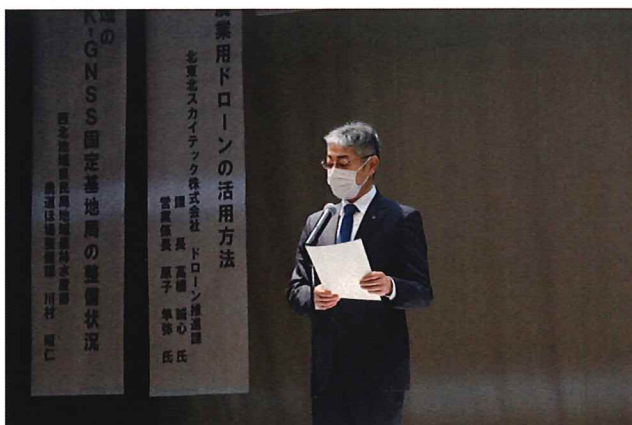
## 津軽西北地域「水田作スマート農業」研修会

スマート農業研修会

【上手な農業用ドローンの活用と水田除草剤の散布方法を学ぼう】

場所：柏ふるさと交流センター ハーモニー未来館♪

開催月日：令和3年12月14日 出席者：77名



開会挨拶 西北地域農林水産部 長内部長



ロビー展示風景（農業用ドローンと豆つぶ剤）

## 1 【農業用ドローンによる水稲除草剤（豆つぶ剤）の省力的な散布方法】

（地独）青森県産業技術センター農林総合研究所作物部 主任研究員 千葉祐太 氏

- 試験の目的は、青森県で増加傾向にある大区画水田で、散布重量の少ない一発除草剤「豆つぶ剤」を用い、吐出性を向上させた農業用ドローンを組み合わせ、省力的な散布方法の確立と経済性評価である。
  - 散布時間は、豆つぶ剤を用いて、インペラ内部円盤目盛「15」にすることで、手動・自動飛行共に従来の半分以下の散布時間にでき、バッテリー1つで約2ha散布可能。
  - 経済性を無人ヘリと比較すると、作業可能面積はドローンの方が小さいが、機械利用経費はドローンの方が安い。ドローンは無人ヘリに比べ約1/3の散布面積で採算がとれる。
- 詳細は別葉資料を御覧ください。



## 2 【農業用ドローンで省力的な散布が可能な（豆つぶ剤）の紹介】

クマイ化学工業(株)東北支店普及課 主任技術普及員 小暮篤史 氏

- ドローンの普及に伴い、農薬登録の使用方法の解釈が変更され、無人航空機（無人ヘリコプター）登録がなくても高濃度少量散布の登録があればドローンで散布可能となった。
- 有効成分は、散布から3日経過するとは場全面に広がり、除草効果も有効になる。
- 1haほ場でも畦畔からのひしゃく散布が可能。
- 豆つぶ剤は、除草剤だけでなく殺虫・殺菌剤も多種販売中。

詳細は別葉資料を御覧ください。



### 3 上手な農業用ドローンの活用方法

スマート農業研修会

北東北スカイテック(株)ドローン推進課課長 高橋誠心氏 営業係長 原子隼弥氏

- JAで販売している『DJI AGRAS T10』『DJI AGRAS T30』の特徴について説明があった。
- 購入初年度の経費は、『DJI AGRAS T10』が約305万円（以下税込）、『DJI AGRAS T30』が約410万円。2年目以降は、それぞれ約30万円と約39万円となる。
- ドローンの飛行ルールや法令等は、日々制度が変わっているため、国土交通省航空局から最新情報の確認が必要である。
- 無人航空機の登録が2022年6月20日から義務化される。
- 機体の重量が100g以上の無人航空機が対象で、2021年12月20日から事前登録受付が開始される。
- 詳細は別葉資料を御覧ください。



### 4 西北地域のRTK-GNSS固定基地局の整備状況

スマート農業研修会

西北地域県民局地域農林水産部 農業ほ場整備課 主幹 川村昭仁

- 西北管内GNSS基地局の整備予定について説明があった。
  - 令和4年は、五所川原市で5箇所の設置が計画されており、早いもので市浦・戸沢・高野エリアが令和4年3月に稼働予定である。
  - 基地局使用は無料だが管理者への届出が必要。五所川原市・つがる市は農林水産課、中泊町は十三湖土地改良区で手続きしていただきたい。
- 詳細は別葉資料を御覧ください。



