

農業農村整備DX推進事業 (中山間地域の農業DXを加速化する基盤整備)

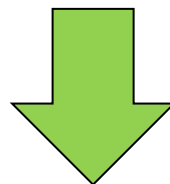
実証試験の実施について

青森県農林水産部農村整備課農村環境整備グループ

1 自動給水栓の実証試験

(1) 概要

- ・ 水田の省力化は、一般的に水田 1 枚に 1 つの自動給水栓を設置する方法が多いが、区画の狭小な水田が数多くあるような中山間地域（小さな水田が多数）では不経済。



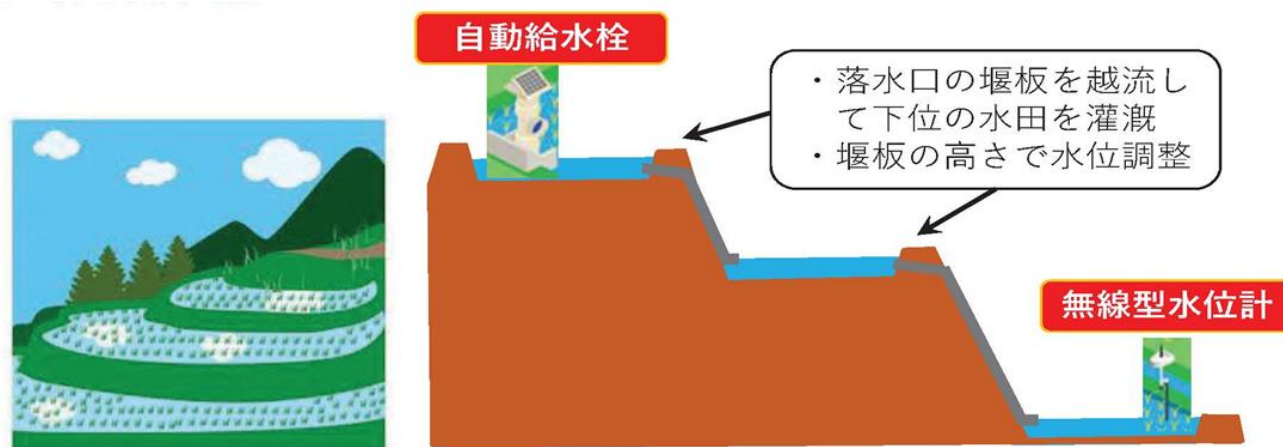
田越灌漑システム

連続する水田群を 1 つの水田として制御し、機器の導入コスト削減につなげる方法として考案

1 自動給水栓の実証試験

＜田越灌漑システム＞

- ・ 田越灌漑をしている水田において、最上段の水田に自動給水栓を設置し、最下段に無線型水位計を設置。
- ・ 最下段に設置した水位計のデータに応じて、自動給水栓が開閉。
- ・ 複数の水田を1つのシステムで水管理することで、機器の導入コストを削減。



1 自動給水栓の実証試験

(2) 実証試験の場所

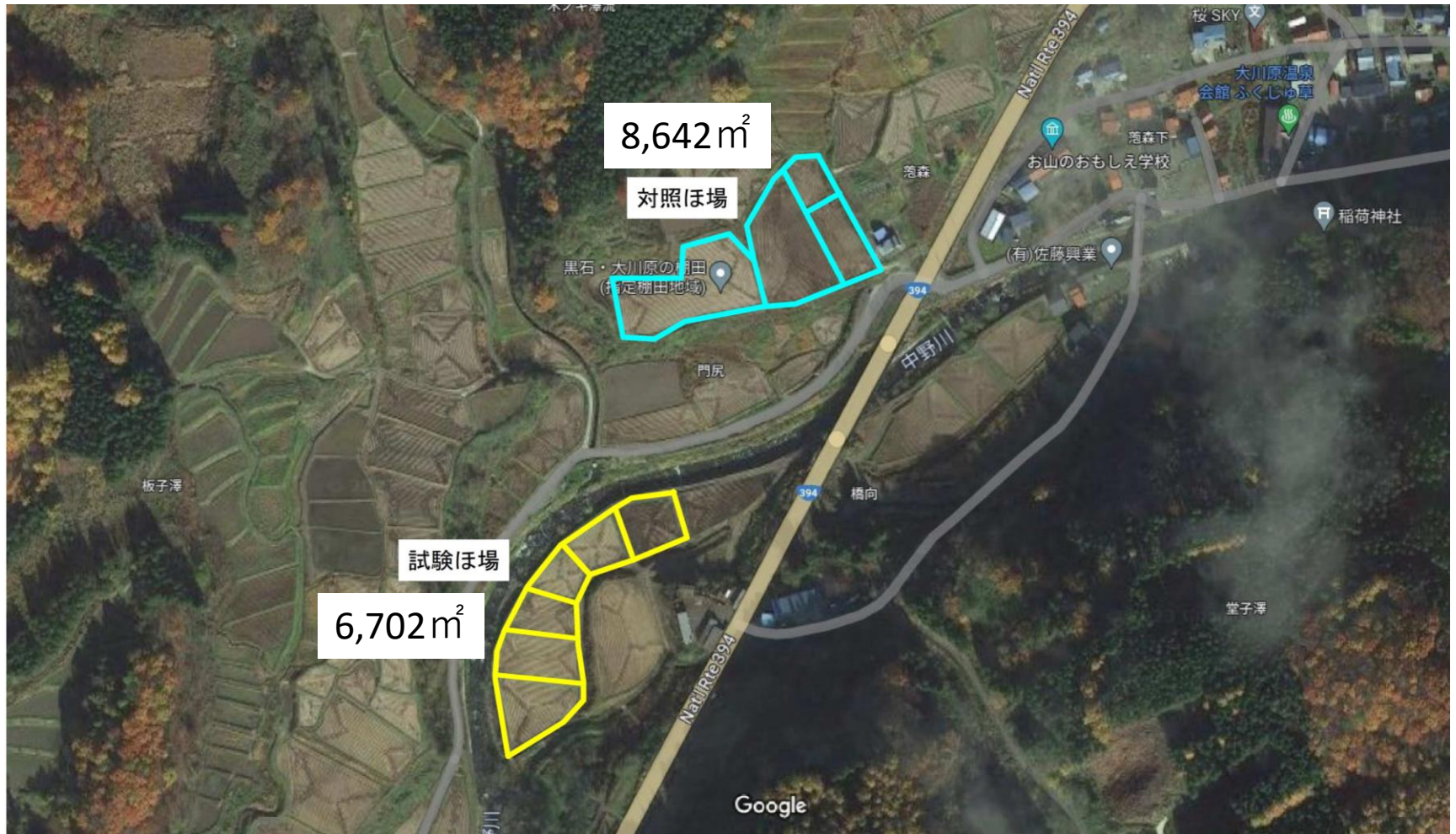
- ・ 中山間地域において田越灌漑を行っている、黒石市大川原で実施。
- ・ 「田越灌漑システム」を設置した試験区と、手動による田越灌漑を行う対照区を設定。

(参考) 黒石市大川原地区

- ★ 令和4年2月に農林水産省の「つなぐ棚田遺産」に認定。
- ★ 中山間地域等直接支払制度の「棚田地域加算」等を活用し、さまざまな取組を実施。

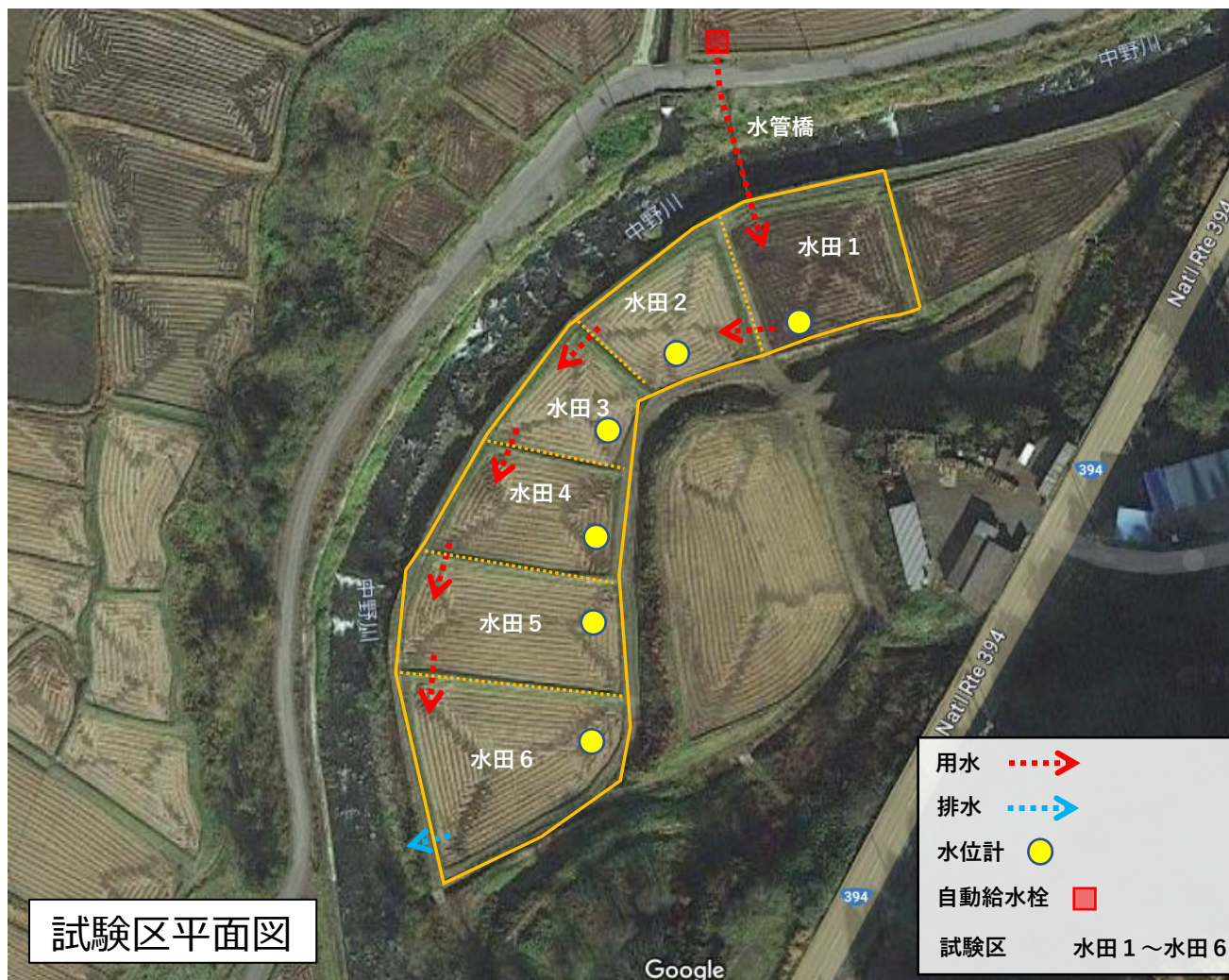
1 自動給水栓の実証試験

<位置図>



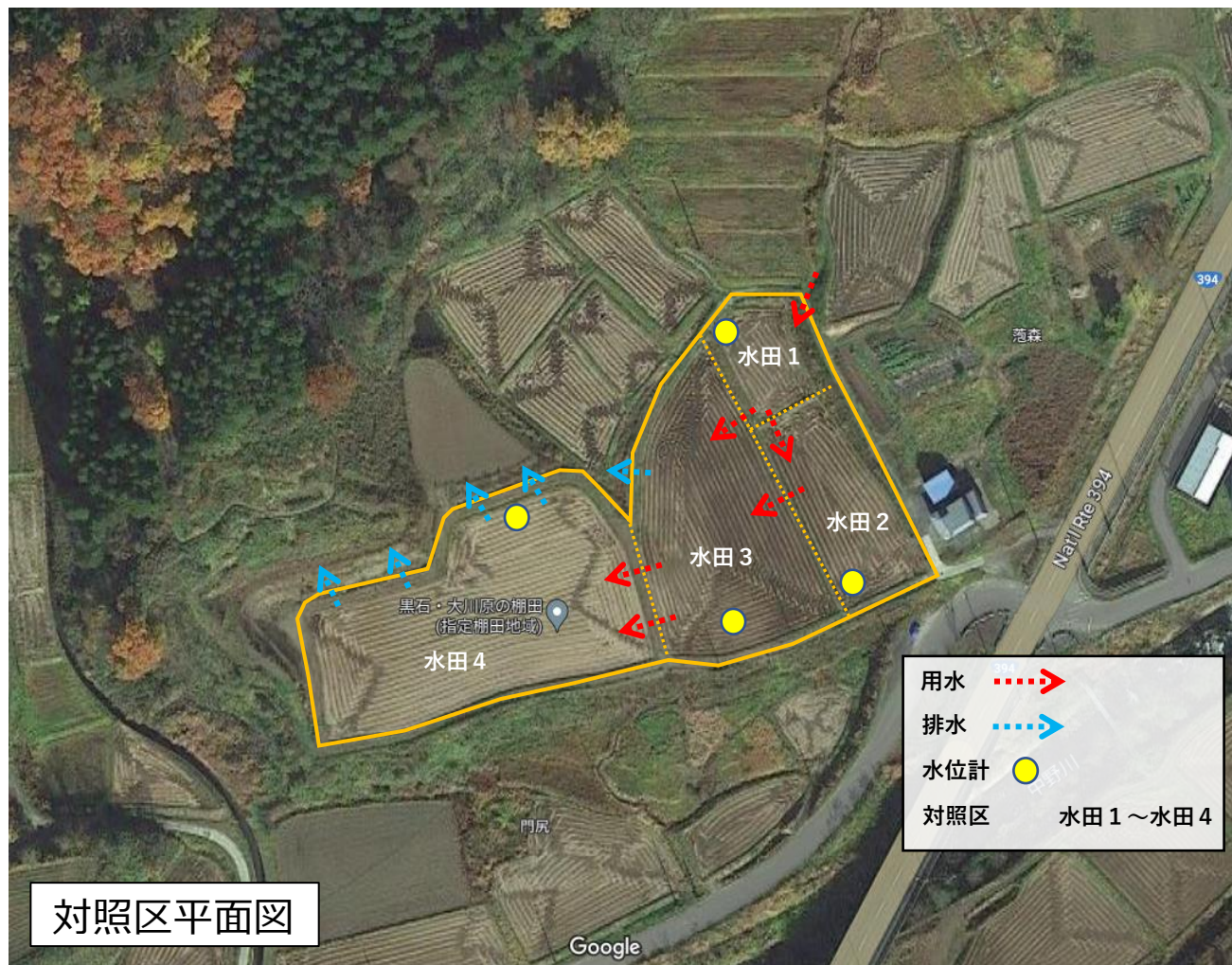
1 自動給水栓の実証試験

<試験区>



1 自動給水栓の実証試験

＜対照区＞



1 自動給水栓の実証試験

<試験区全景写真>

R6.6.6 田植後



1 自動給水栓の実証試験

(3) 実証試験の内容

① 実施期間

4月18日	用水路にWATARAS設置、動作確認
5月30日	田植え（実証ほ場及び対照ほ場）
5月30日	水位計設置、動作確認
6月 1日	実証試験開始
6月28日	水位計にカバー設置
8月22日	減水深計測
8月31日	実証試験終了
9月17日	水位計撤去
9月27日	収量調査（坪刈り）
10月15日	収量試験（農総研）

1 自動給水栓の実証試験

② 田越灌漑システムによる水管理

- ・昨年度の経験を踏まえ、機械操作等にも習熟したことから、実証区の水管理は極力システムを活用し、見回り時間を少なくできるように実証試験を実施。

③ 水位計の設置

- ・雑草や風の影響により生じる、水位データのエラー等について、水位計にカバーを設置することで影響を抑える方法を試験。

1 自動給水栓の実証試験

④ 減水深

- ・ 水田における減水深を簡易的に測定し、水位データからの試算と、どの程度の差異が生じるか比較。
- ・ 水位計の水位データを利用した減水深の推計により、水田の傾向を把握することについて、信頼性を検証。

⑤ 収量調査

- ・ 試験区における各筆毎の収量調査を行い、田越灌漑システムによる水管理が、収量に影響を与えたかどうかについて確認。

1 自動給水栓の実証試験

(4) 使用機械等

① 自動給水栓

- ・ (株)クボタケミックス 「WATARAS (ワタラス)」
- ・ 給水・排水をスマートフォンやパソコンで遠隔操作または自動制御。
- ・ 太陽光発電で稼働。

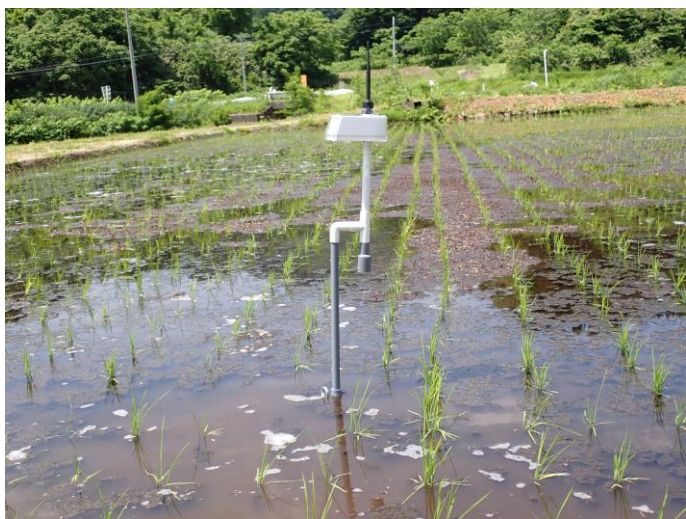


自動給水栓 (WATARAS)

1 自動給水栓の実証試験

② 水位計

- ・ (株)Farmo「水田ファーモ水位センサー(水温付き)」
- ・ 水位・水温をスマートフォンやパソコンで確認。
- ・ 太陽光発電で稼働。



水田ファーモ水位センサー



通信用中継器

1 自動給水栓の実証試験

② 水位計カバー

- ・ 水位計のカバーとして、塩ビ管を加工。



水位計カバー（塩ビ管）



水位計カバー（設置状況）

1 自動給水栓の実証試験

③ 落水函

- ・ 中部美化企業(株)「落水函」
- ・ 試験区の各水田の落水口（隣接水田の取水口）に設置。
- ・ 堰板（付属プラスチック製または加工した木製板等）で水位を調整。



落水函（製品）



落水函（設置状況）

1 自動給水栓の実証試験

(5) 結果と考察

① 自動給水栓及び水位計のデータ

- ・ 自動給水栓及び水位計によるデータを整理。
(別添資料)
- ・ 田越灌漑システムによる水管理は問題なく稼働しており、中山間地域における本システムの有効性が確認できた。
- ・ 水位計カバーを設置したことで、昨年度と比較して、水位計データの極端な上下動などのエラーが減少し、カバーの有効性が確認できた。

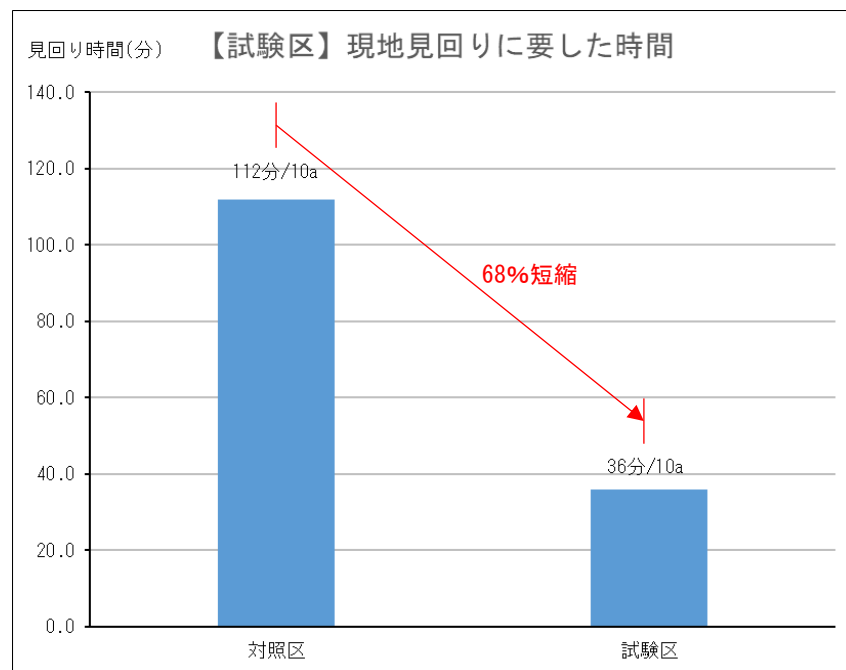
1 自動給水栓の実証試験

② 水管理の現地見回りに要した時間

- ・ 実証区の水管理を極力遠隔操作とするようにした結果、実証区の現地での見回り時間が、対照区と比較して68%短縮（R5は33%短縮）。

水管理に要する時間の比較（R6）

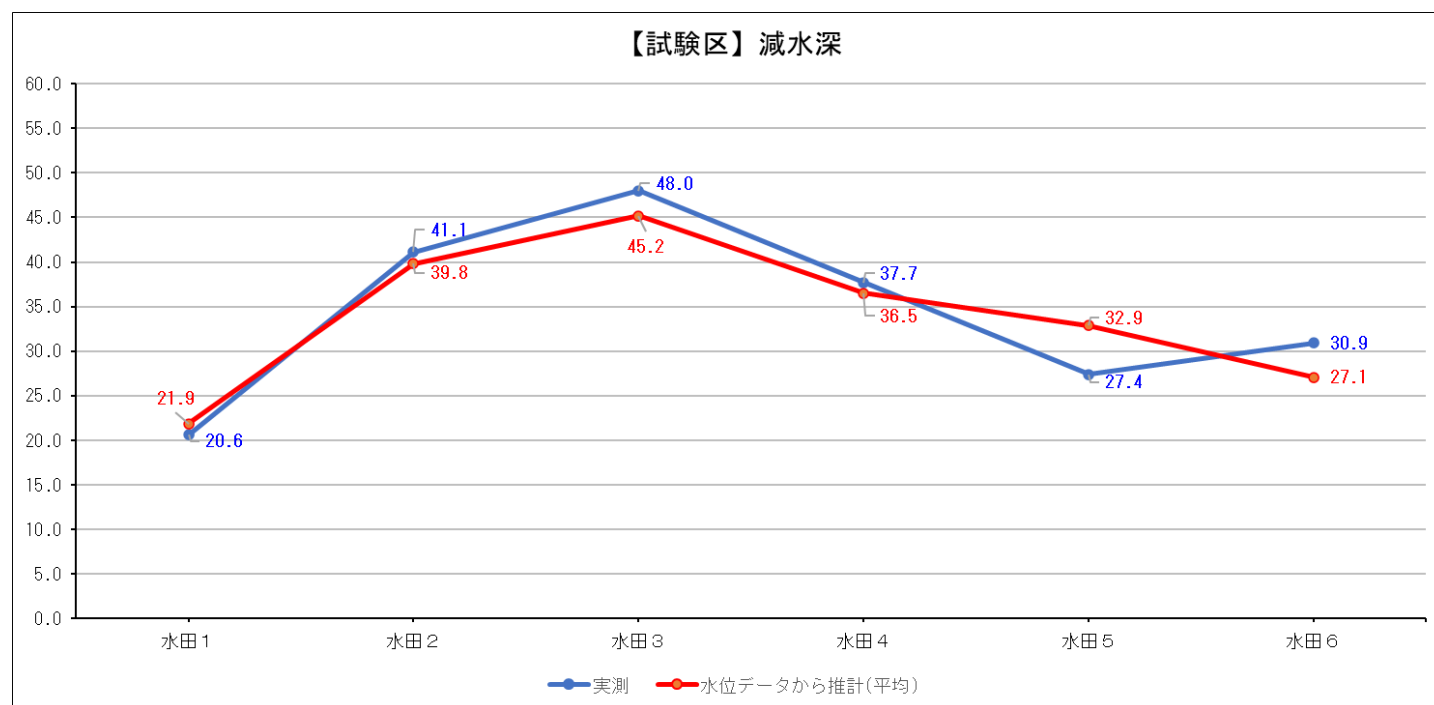
現場	黒石市大川原				備考
	対照区	試験区			
	見回り	見回り	遠隔操作 監視	計	
面積(㎡)	8,642	6,702			
所要時間(分)					
5月	90	60	0	60	
6月	340	90	104	194	
7月	295	45	75	120	
8月	245	50	47	97	
計	970	245	226	471	
(1,000㎡当り)	112分	36分	34分	70分	
時間短縮	—	68%短縮			



1 自動給水栓の実証試験

③ 減水深

- ・ 実測データと水位データからの推計は近似していることから、減水深の傾向を簡便に把握する方法として水位データを利用可能であることが確認できた。

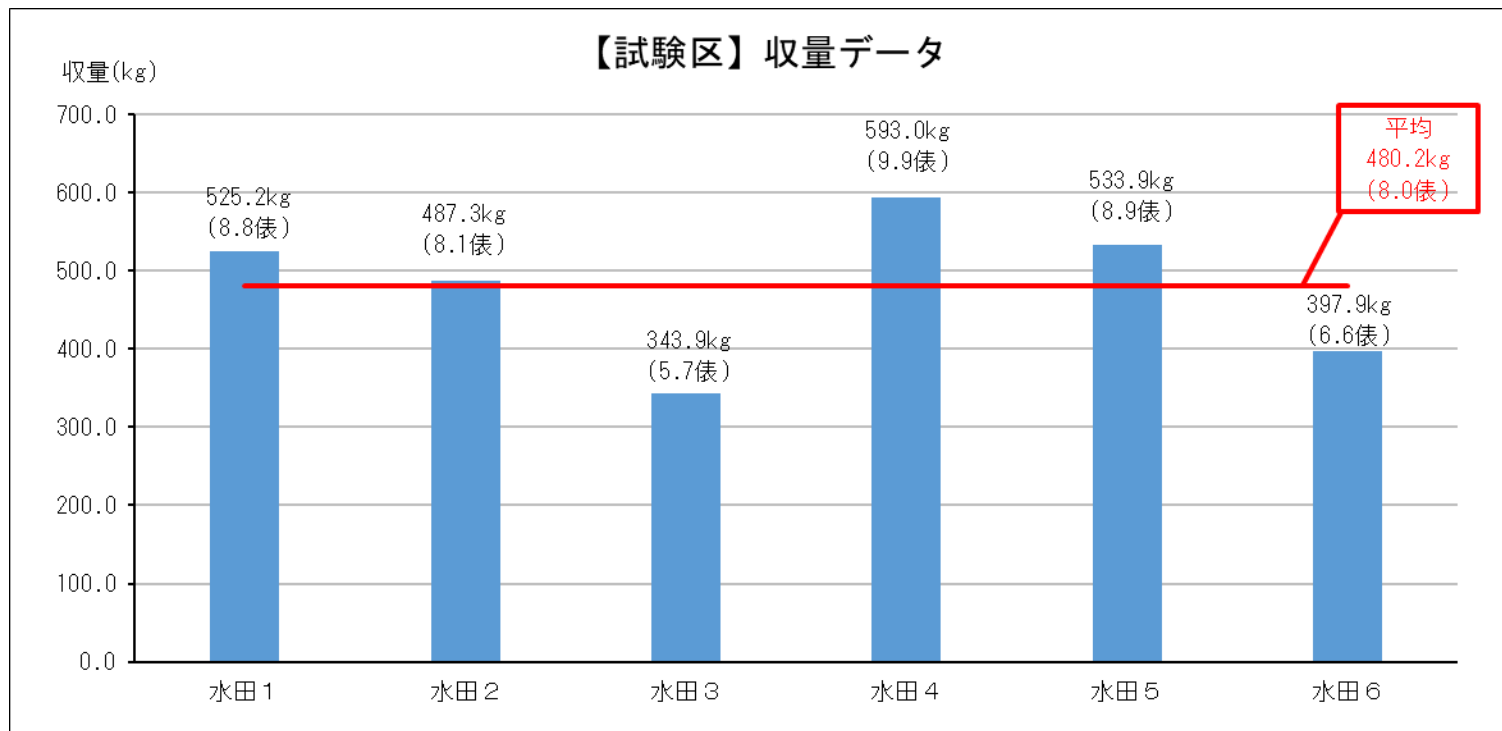


○実測：8/22実測（9:00～18:00）

○水位データから推計：6～8月データから抽出し平均

1 自動給水栓の実証試験

④ 収量調査



試験区	等級		落等要因
水田 1	1等	下	
水田 2	1等	下	
水田 3	1等	下	
水田 4	2等	上	着色（カメムシ）、カメムシを無視すると1下
水田 5	2等	上	着色（カメムシ）、カメムシを無視すると1下
水田 6	2等	上	着色（カメムシ）、カメムシを無視すると1下

1 自動給水栓の実証試験

- ・収量調査により、実証区の収量は黒石市全体の収量（市全体 6.9 俵／10a）と比較すると良好であり、また等級もほぼ 1 等（下）となった。
- ・このことから、田越灌漑システムによる遠隔管理で減収等の影響は生じていないことが確認された。

1 自動給水栓の実証試験

(参考：水田 3、水田 6 の収量が低いことについて)

- ・ 水管理の結果からは、灌漑期間全体的に、
 - ① 水田 3 は水位高め、水田 6 は水位低め
 - ② 水温は大きな違いは見られないという傾向が見られ、水位と収量の関係が疑われるが、特定は困難。
- ・ 水田 3 は減水深が最大であるが、全体を通して水位が高く、必要以上に設定水位が高いと考えられる。
- ・ 水田 6 は、水位が全体的に低く、設定水位を高くすることで収量が改善されることが想定されるが、最下段の設定水位の変更は、全体の水位の変更にもつながることに留意する必要がある。

1 自動給水栓の実証試験

- ・その他、協力農家の佐藤氏からは、実際に使用した感想として次のような意見をいただいた。
 - 中山間地域で雨が降ると、平場では想像できないくらい早いスピードで水嵩が増し、水路に堰板を入れるのが危険なくらいの水流になる。遠隔でゲートを操作できるので、急な雨の時の安心感が段違いである。
 - 中山間地域の水田の付近にも熊が降りてきており、水管理のために見回りに行くのも危険だが、遠隔操作できるのは、そのような危険回避につながっている。

1 自動給水栓の実証試験

○基盤整備のポイント

- ・ 田越灌漑システムの適用が可能な場所は、複数の水田で田越灌漑を行うことが可能なブロック単位。
- ・ 設備は、自動給水栓及び水位計（1対）、通信設備。
- ・ 水位計には水位計カバーの設置を推奨。
- ・ 田越灌漑の水位管理を行うための落水函の設置。
- ・ 自動給水栓を設置できる用水路の整備。

※各水田の減水深の違い等を踏まえて設定水位を調整していくことが必要であるため、導入初期には、水田ごとに水位計を設置することが望ましい。

2 自動草刈機の実証試験

(ア) ラジコン草刈機

(1) 概要

- ・ 草刈作業に労力を伴う中山間地域の水田法面等において、ラジコン草刈機を活用した場合の安定走行性や省力効果、安全性について実証試験。
- ・ ラジコン草刈機に適した法面勾配等について検証。

2 自動草刈機の実証試験

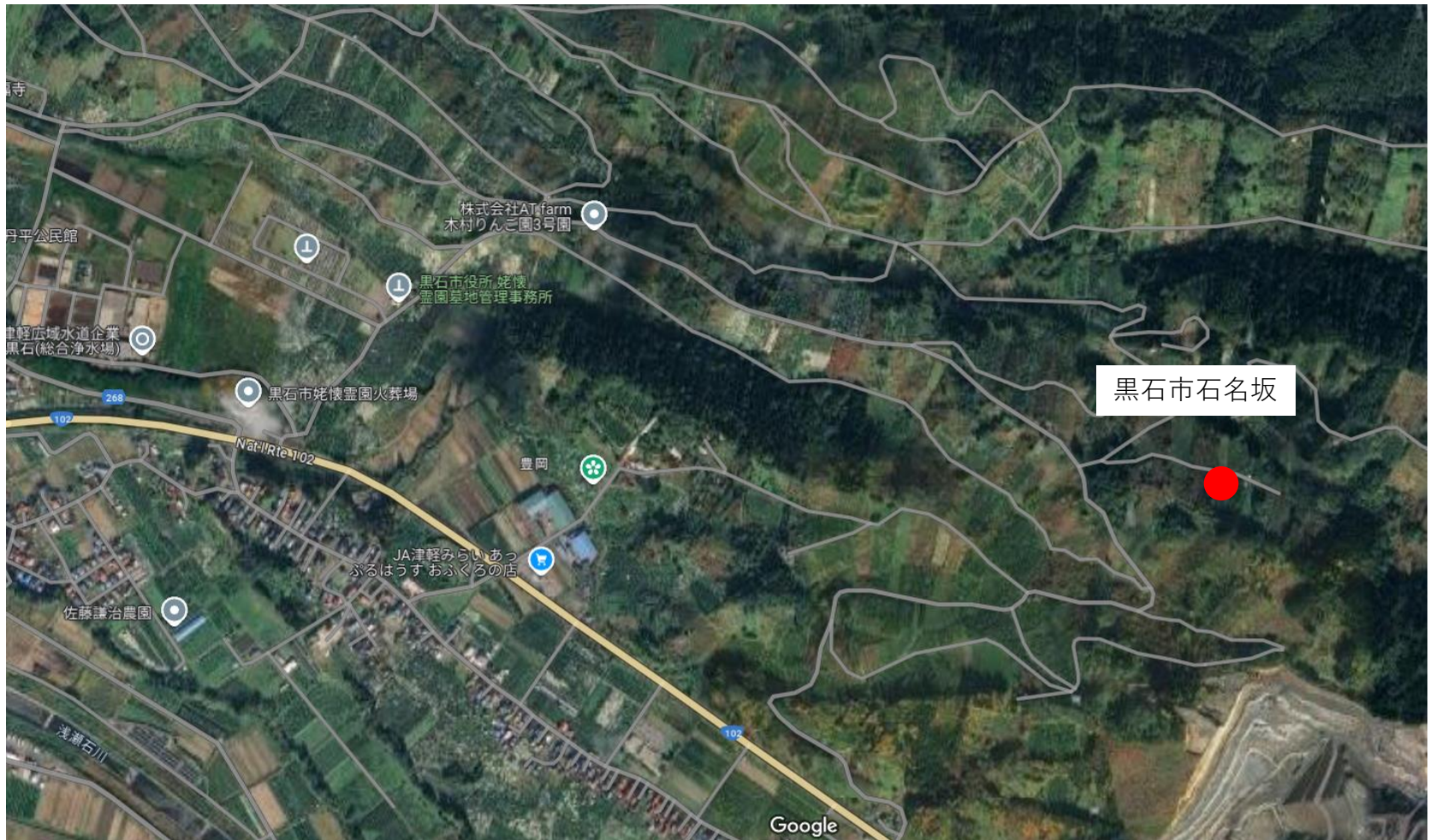
(2) 実証試験の場所

- ・ 中山間地域である、黒石市石名坂の樹園地にある、法勾配30°程度の傾斜面。
- ・ 通常は、刈払機により草刈りを行っているが、傾斜もあり、雑草が繁茂する時期には大変な時間と労力を要している。



2 自動草刈機の実証試験

<位置図>



2 自動草刈機の実証試験

<試験区>



2 自動草刈機の実証試験

(3) 実証試験の内容

① 実施期間

7月12日 石名坂の現地測量

7月17日 大川原の人力草刈時間測定

8月 5日 石名坂のラジコン草刈機時間測定

8月27日 大川原のトラクタモア草刈時間測定

2 自動草刈機の実証試験

② ラジコン草刈機の安定性

- ・昨年度の試験の結果、カタログスペックで最大に近い40°前後の法面勾配の場合、草刈作業は可能であったものの、法面を滑落する危険性が高かった。
- ・今年度は、法面勾配を緩やかに整備することを想定し、30°程度の法面勾配とした場合の、ラジコン草刈機の安定性について実証試験を行った。

③ その他

- ・ラジコン草刈機との比較のために、昨年度の実証法面について、肩掛け式刈払機及びトラクタのアタッチメントタイプのモアについて時間を測定。

2 自動草刈機の実証試験

(4) 使用機械

- ・ ヤンマーアグリ(株)「ラジコン草刈機」
- ・ 使用燃料：潤滑油混合ガソリン
- ・ 対応傾斜：～45度（左右）、～30度（前後）
- ・ 重量：155kg



2 自動草刈機の実証試験

(実証試験)



人力による草刈（法尻部）



斜面の刈払い前（法尻部刈払い後）



人力による草刈（斜面）



斜面の刈払い終了後

2 自動草刈機の実証試験

(実証試験)



草刈前の法面



草刈後の法面



ラジコン草刈機による草刈



ラジコン草刈機による草刈

2 自動草刈機の実証試験

(実証試験)



トラクタモア



トラクタモア (近接)



トラクタモア装着



トラクタモアによる草刈

2 自動草刈機の実証試験

(5) 結果と考察

比較表 1

機械種別	肩掛式刈払機	ラジコン草刈機	トラクタ／スライドモア	備考
機種名	リョービ 販売(株) EKK-260A	ヤマハ(株) YW500RC	松山(株) TDC1400	
現場	黒石市大川原 (水田) (※1)			
斜度(°)	40			
面積(m ²)	170	170	100	
作業時間	28分	16分	4分	
(10a当り)	165分	94分	40分	
時間短縮	—	43%短縮	76%短縮	刈払機と比較
労力	積卸、機械操縦	積卸、コントロール操作	自走、運転操縦	
不快感 (振動・騒音)	大	小	小	
疲労感	大	なし	小	
安全性	小	大	中	

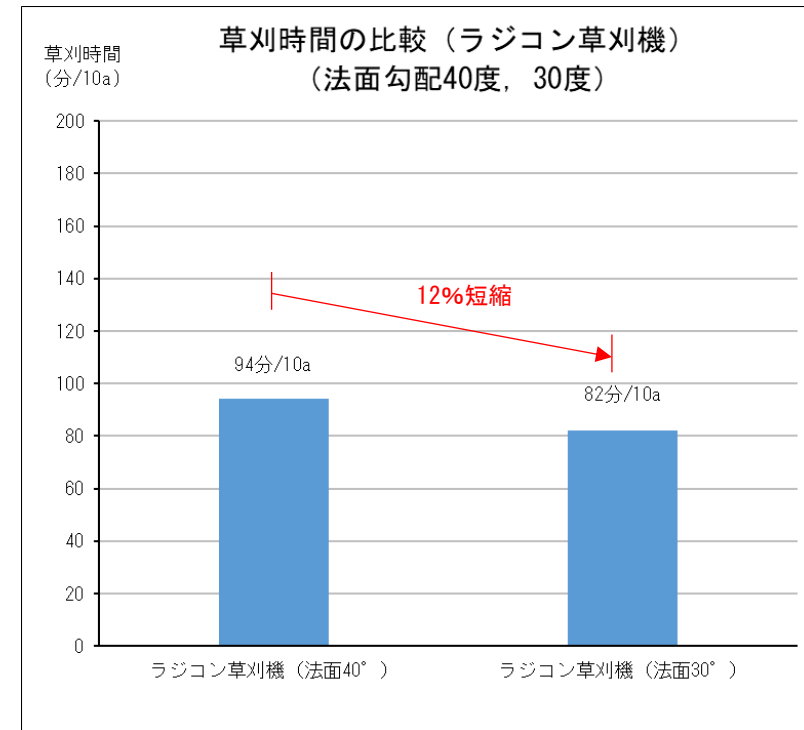
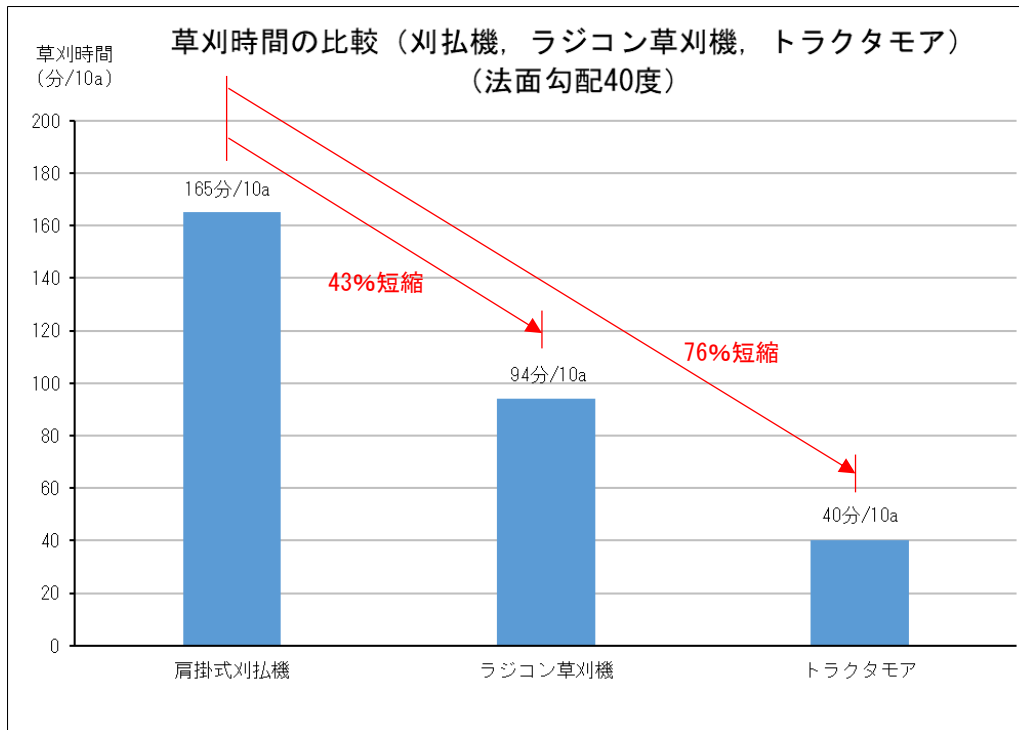
(※1) R5 ラジコン草刈機による実証試験を行った水田法面。

(※2) 土質が柔らかい場合など、クローラーが法面を削ってしまうことや、露に濡れた草で滑ることがあった。

比較表 2

機械種別	ラジコン草刈機		備考
機種名	ヤマハ(株) YW500RC		
現場	黒石市大川原 (水田) (※1)	黒石市石名坂	
斜度(°)	40	30	
面積(m ²)	170	195	
作業時間	16分	16分	
(10a当り)	94分	82分	
時間短縮	—	12%短縮	
機械の法面 からの滑落	5回(※2)	なし	

2 自動草刈機の実証試験



2 自動草刈機の実証試験

- ・肩掛式刈払機は、人が法面に立ちながらの作業であり、滑落等の危険性を伴う上、作業時間も長い。
- ・トラクタモアは、最も作業時間が短く、肩掛式刈払機より76%の短縮となった。ただし、法面上または下にトラクタが通行できる幅の通路が必要。
(トラクタモアは装着する機械により幅や届く高さ等が違いため、法面に適した機器が必要（実証試験で使ったスライドモアは、幅1.4mで2m程度の高さまで草刈が可能であった））

2 自動草刈機の実証試験

- ・ そのような通路がない法面でも導入が比較的容易なラジコン草刈機では、作業時間はトラクタモアよりは長いものの、肩掛式刈払機より43%の短縮が図られた。また、安全な場所から遠隔操作ができるため、作業に伴う危険性も少ない。
- ・ ただし、R5の実証試験により、カタログスペック最大に近い40度近い法面勾配の場合、草刈作業は可能であるが、作業中に5回程度の滑落があり、法面下部に水路や水田がある状況では機械を損傷する危険性がある。
- ・ 法面勾配30度の場合、滑落することなく安定して走行し、作業時間にも若干の短縮が見られた。

2 自動草刈機の実証試験

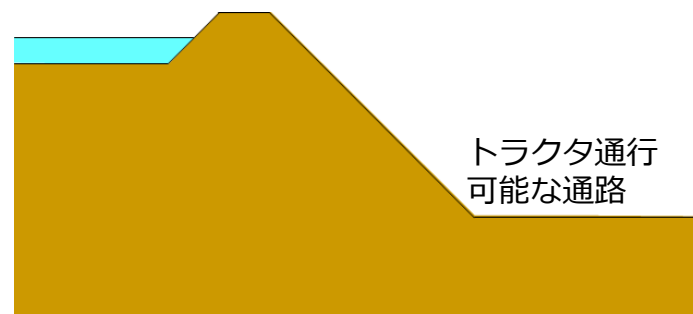
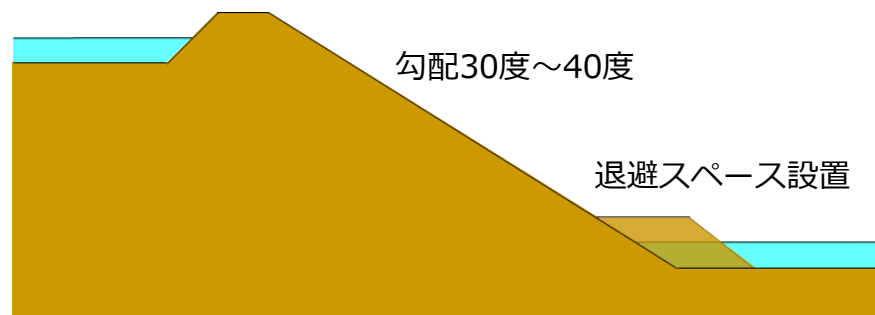
○基盤整備のポイント

(ラジコン草刈機を導入したい)

- ・法面勾配 30 度程度に整備（待避スペース推奨）
- ・勾配 40 度程度の法面は待避スペース設置

(トラクタモアを導入したい)

- ・法面上または下にトラクタ通行可能な通路を設置



2 自動草刈機の実証試験

(イ) ロボット草刈機

(1) 概要

- ・ 中山間地域の樹園地におけるロボット草刈機の安定走行と省力効果について実証試験。
- ・ 電源の確保できない場所におけるロボット草刈機の実用性について検証。

2 自動草刈機の実証試験

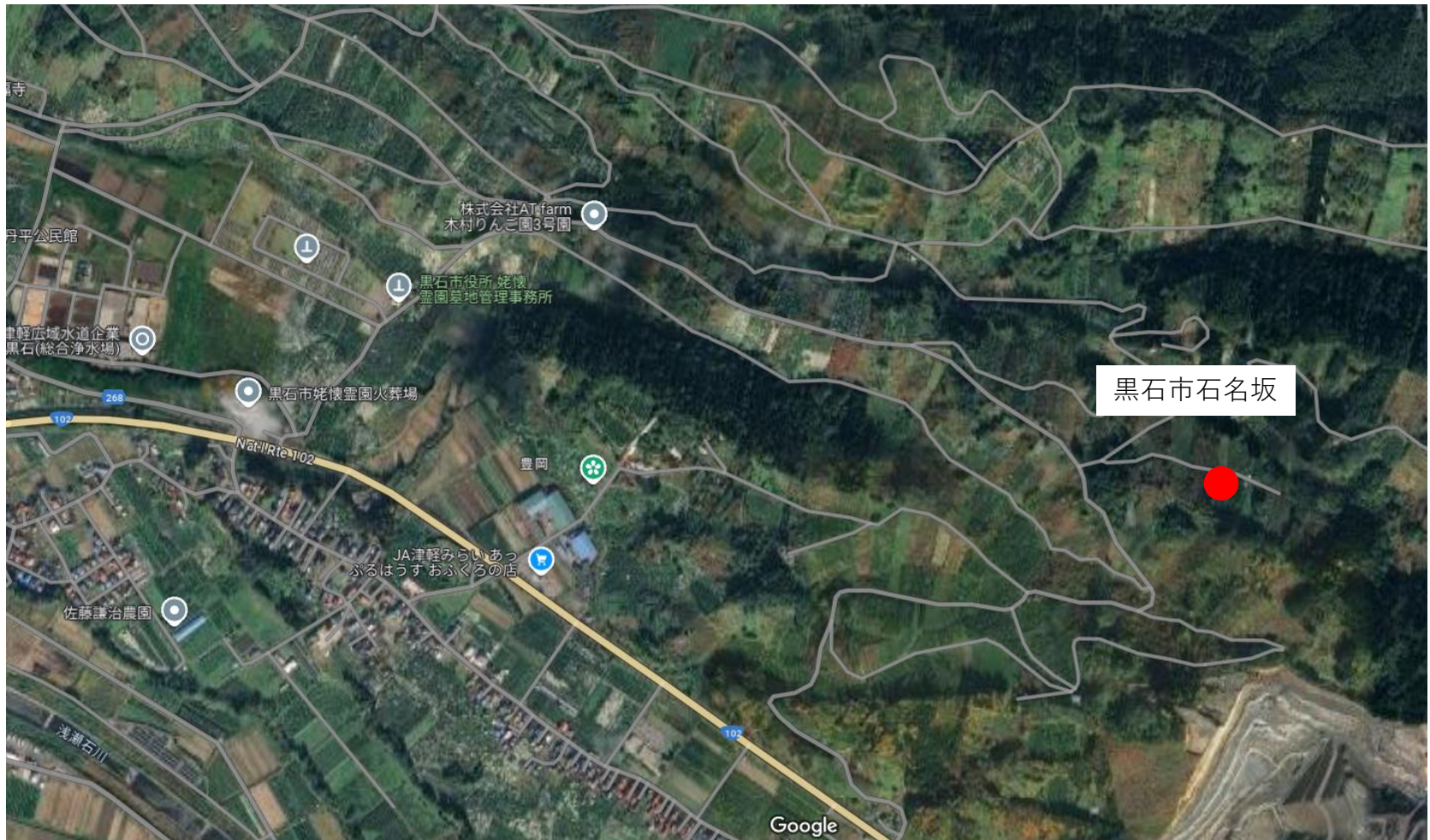
(2) 実証試験の場所

- ・ 中山間地域である、黒石市石名坂の樹園地。
- ・ 通常は、刈払機や乗用型草刈機により草刈りを行っているが、傾斜もあり、雑草が繁茂する時期には大変な時間と労力を要している。
- ・ 電力会社による電源は引かれていない。



2 自動草刈機の実証試験

<位置図>



2 自動草刈機の実証試験

<試験区>



2 自動草刈機の実証試験

(3) 実証試験の内容

① 実施期間

7月12日 石名坂の現地測量

7月23日 ロボット草刈機設置・設定

7月24日 石名坂のラジコン草刈機時間測定
～ (定点観測)

9月30日 観測終了・機械撤去

2 自動草刈機の実証試験

② ロボット草刈機の安定走行と省力効果

- ・昨年度は、中山間地域に特有の電源確保が困難な場所で、太陽光パネルによる充電でも、想定以上に草刈り作業を行うことが実証できたが、初回であったこともあり、比較的条件の良い樹園地（桃園）であった。
- ・今年度は、中山間地域でより一般的な地形の樹園地を想定し、樹園地の面積が広く勾配が急な場所について、安定走行と省力化について実証試験。

2 自動草刈機の実証試験

(4) 使用機械

- ・ 和同産業(株)「ロボモア」
- ・ バッテリーから草刈機本体に充電
(バッテリーには、今回は太陽光パネルから充電)
- ・ 最大登坂能力：20度
- ・ 重量：16kg



ロボット草刈機と太陽光パネル



埋設ケーブル

2 自動草刈機の実証試験

(実証試験)



エリアケーブル埋設



ロボット草刈機機器設置



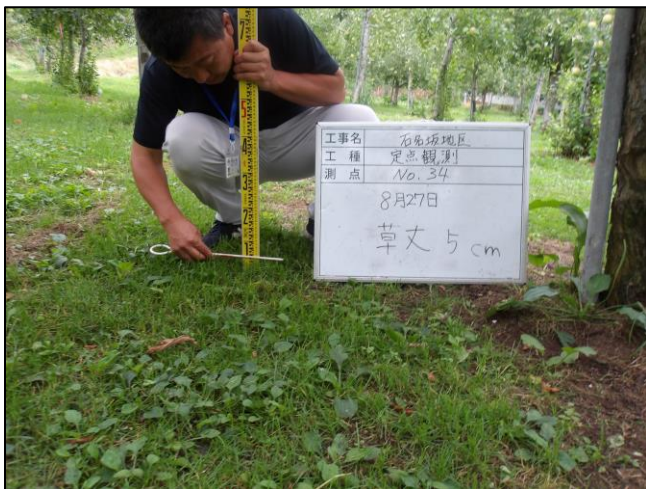
ロボット草刈機稼働状況 (R6.7.29)



ロボット草刈機稼働状況 (R6.8.5)

2 自動草刈機の実証試験

(実証試験)



定点観測 (R6.8.27)



定点観測 (近接) (R6.8.27)



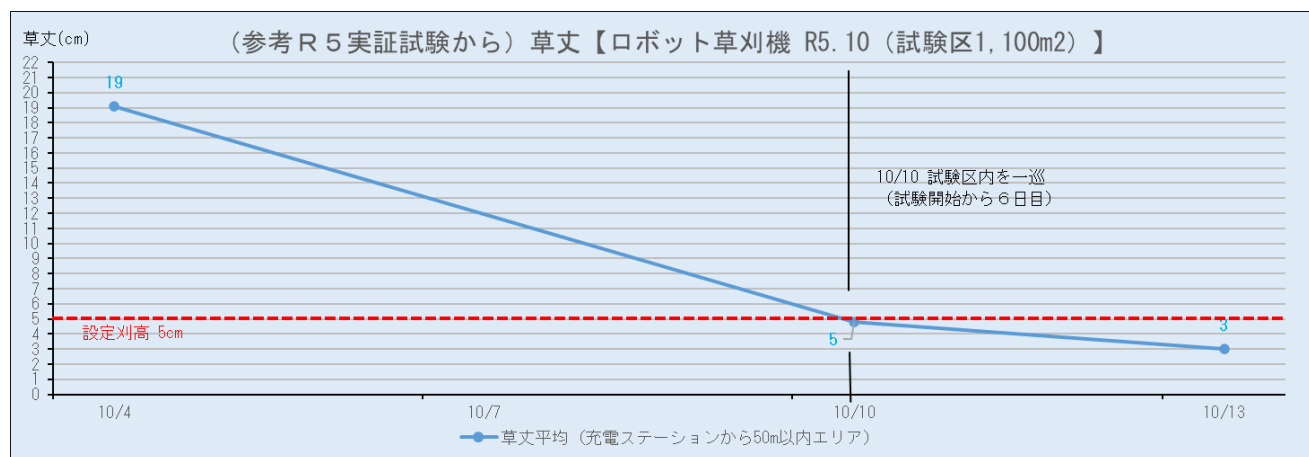
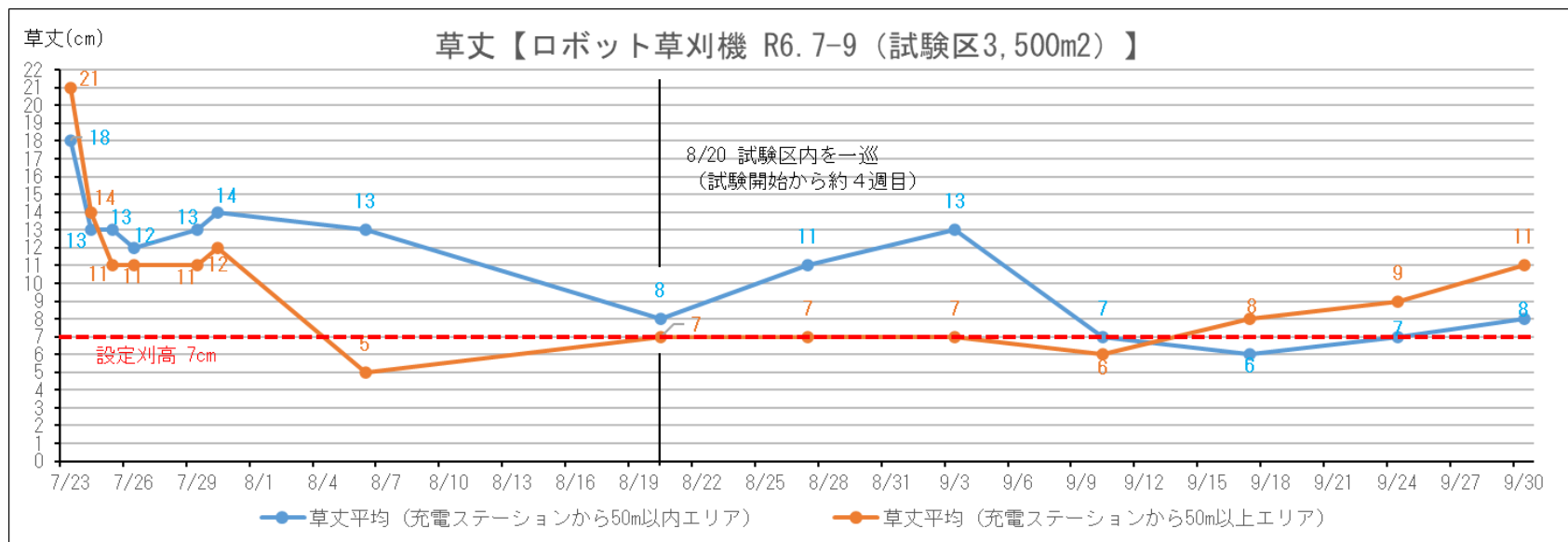
遠景 (R6.8.27)



遠景 (刈り跡の状態)

2 自動草刈機の実証試験

(5) 結果と考察



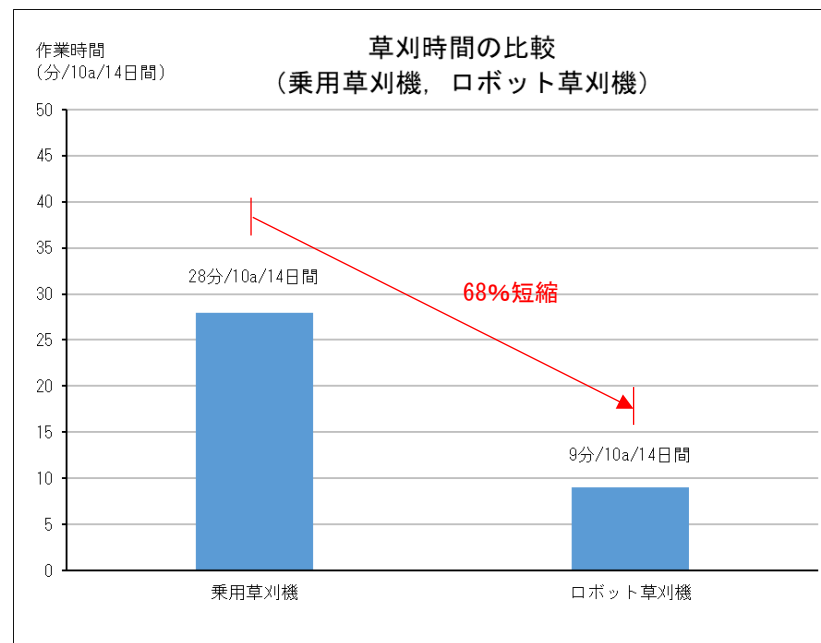
2 自動草刈機の実証試験

- ・ 3,500m²のエリアでは、太陽光パネル1枚による充電においても、約4週間で全面を設定刈高まで完了できた。その後は概ね、草の生長速度に負けず、繁茂を抑えることができた。
- ・ ただし、ロボット草刈機の走行が粗くなるため、草刈跡が虎刈り状態となっている部分があった。

2 自動草刈機の実証試験

- ・草刈に要する作業時間を、約68%短縮することができた。

機械種別	乗用草刈機	ロボット草刈機	備考
機種名	(株)筑水キャニオン CM2403HCS	和同産業(株) MR-400H	
現場	黒石市牡丹平 (リンゴ園)	黒石市石名坂 (リンゴ園)	
斜度(°)	5	12	
面積(m ²)	4,240	3,500	
総稼働時間	—	14,786分≒246hr	
(日当たり)	—	214分≒3.5時間	
作業時間	120分/14日間	30分/14日間	
(10a当り)	28分/14日間	9分/14日間	
時間短縮	—	68%短縮	
労力	機械操縦	刈刃清掃、洗車	
不快感(振動・騒音)	あり	なし	
疲労感	大	なし	
安全性	小	大	



※作業時間は、従来14日間毎に乗用草刈機で草刈を行っていることから、14日間を1サイクルとして比較した

2 自動草刈機の実証試験

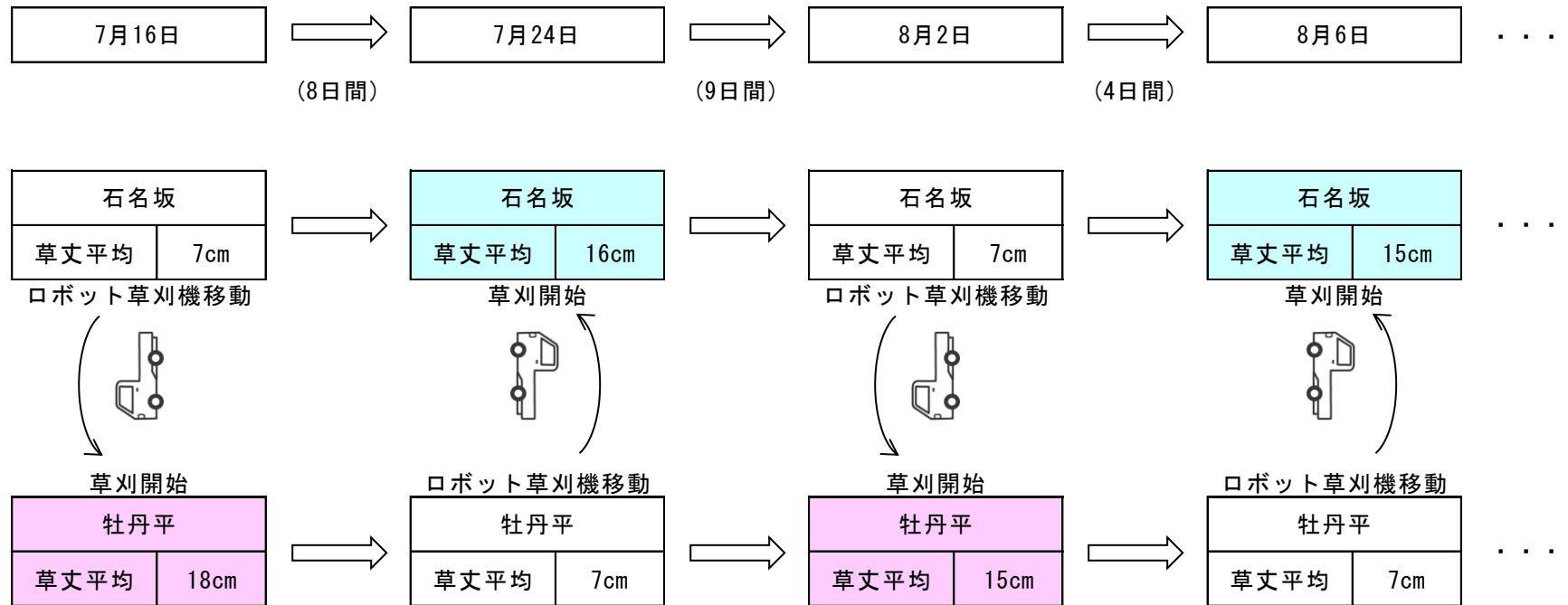
- ・このことから、40a程度の広さでも、太陽光パネル1枚で草刈は可能であるが、その場合は、その場所にロボット草刈機1台がかかり切りになること、ある程度、草刈が粗くなることに留意する必要がある。

2 自動草刈機の実証試験

(参考：ロボット草刈機のローテーション)

- ・ R 5 のロボット草刈機実証試験の協力農家である倉内氏が、R 6 にロボット草刈機を導入し、樹園地 2 箇所で行っていることから、実態調査を行った。
- ・ R 5 実証試験を行った桃園（8 a）と、別の箇所の桃園（1 1 a）を、1 台でローテーションしており、その状況と結果は次頁のとおり。

2 自動草刈機の実証試験



牡丹平（桃園）		石名坂（桃園）	
面積	11a	面積	8a
勾配	6度	勾配	平坦

- ・従来の乗用草刈機による草刈は通常14日間隔程度。
- ・10a程度の樹園地は、概ね4～6日で設定刈高まで草刈できるため、ロボット草刈機1台、約14日間隔で2箇所をローテーション可能。
- ・ただし、充電ステーションや埋設ケーブル、太陽光パネルは容易に移動できないため、各箇所に設置する必要がある。

2 自動草刈機の実証試験

○基盤整備のポイント

- ・ エリアワイア、充電ステーション、電力の引込線または太陽光パネルの設置が必要。
- ・ エリア内の勾配は20度以下とし整地する。
- ・ ゴミや落果なども片付ける。
- ・ 面積が広い場所で、太陽光パネル1枚とする場合、草刈が粗くなることに予め留意。
草刈の精度を高めたい場合は、電力引込線や太陽光パネルの複数枚設置等を検討。
- ・ 面積が小さい場合は複数箇所でローテーションも可能であるが、エリアワイアと充電ステーションは箇所毎に設置が必要

3 スマート農機の実証試験

(1) 概要

- ・ 中山間地域の小区画な水田で大型のスマート農機を導入することで得られる省力効果について実証試験。

3 スマート農機の実証試験

(2) 実証場所

- ・ 中山間地域である、黒石市大川原の水田で実施。
- ・ 隣接する水田への通路が整備された試験区と、未整備の対照区を設定。



通路が整備済みの水田



通路が未整備の水田

3 スマート農機の実証試験

<位置図>



3 スマート農機の実証試験

(3) 実証試験の内容

① 実施期間

- 5月24日 平場の田植時間計測（直進アシスト）
- 5月25日 平場の田植時間計測（従来型）
- 5月28日 対照区の田植時間計測（従来型）
- 5月30日 試験区の田植時間計測（直進アシスト）

② 内容

- ・ 隣接する水田への通路が整備された試験区と、未整備の対照区を設定し、作業時間について比較。

3 スマート農機の実証試験

(4) 使用機械

①直進アシスト田植機

- ・ 8条植え田植機（佐藤陽介氏所有）



小区画水田での田植え

3 スマート農機の実証試験

② 従来型田植機

- ・ 6条植え田植機（高橋健一氏所有）



小区画水田での田植え

3 スマート農機の実証試験

(5) 結果と考察

- ・直進アシスト田植機における作業時間は、従来型によるものと比較し、18%程度の削減が見込まれる（農研機構）。

直進アシスト田植機の作業時間(時間/10a)

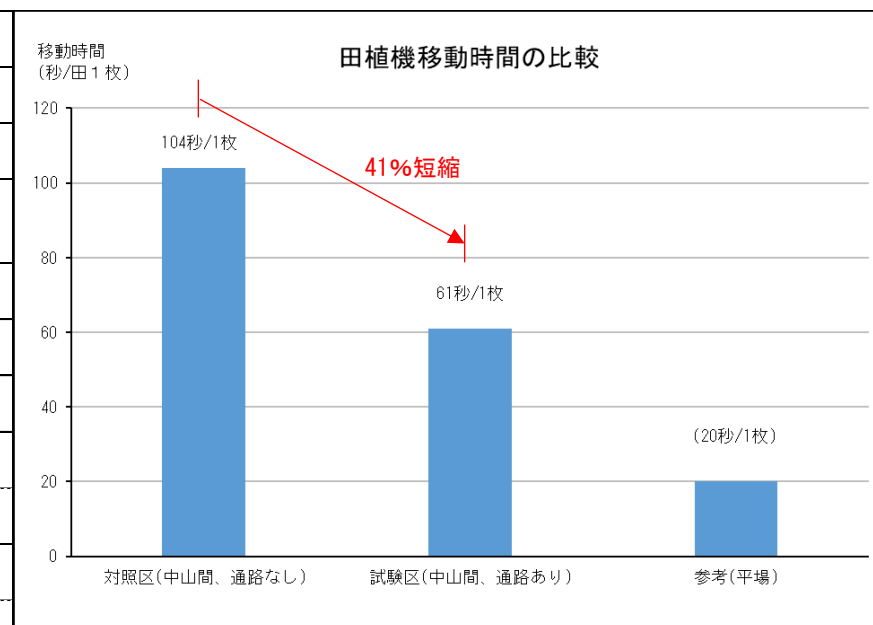
No.	立地条件	地域	慣行	スマート農機	削減率
1	平場	東北	2.41	1.99	18%
2	平場	東北	1.31	1.06	20%
3	平場	東海	0.93	0.80	14%
4	中山間	関東	1.35	1.00	26%
5	中山間	関東	1.20	0.96	20%
6	中山間	関東	1.44	0.87	40%
7	中山間	中国	1.19	0.95	20%
8	中山間	中国	1.15	1.27	-10%
9	中山間	中国	1.12	0.90	20%
10	中山間	四国	1.29	1.17	9%
平均					18%

農研機構HP（スマート農業実証プロジェクト）

3 スマート農機の実証試験

- ・中山間地域において、隣接する水田までの通路がない対照区より通路のある試験区では、田から田への移動時間が約41%短縮となっている。

機械種別	従来型田植機	直進アシスト田植機		備考
機種名	ヤンマー農機(株) VP6 (6条植)	ヤンマーアグリ(株) YR8D (8条植)		
全幅(m)	2.145	2.2		
現場	対照区 黒石市大川原 泡森(中山間)	試験区 黒石市大川原 橋向(中山間)	参考 黒石市牡丹平 福民(平場)	
斜度	0.7° ≒ 1.3%	1.4° ≒ 2.4%	0.5° ≒ 0.8%	
面積(㎡)	6,466/5枚	8,057/7枚	7,073/2枚	
人員(人)	オペ1 補助2	オペ1、補助1		
田植時間	9,235秒≒154分	6,385秒≒106分	4,140秒=69分	
(10a当り)	24分	13分	10分	
移動に要した時間	520秒	430秒	40秒	
(田1枚当り)	104秒	61秒	20秒	
移動時間短縮	—	41%短縮	(80%短縮)	
田に隣接する通路	なし	あり	あり	



3 スマート農機の実証試験

- ・近年、農業機械の開発が進み、さまざまなスマート農機が活用されている。水田関係の機械も多くあるが、現在は、平場の大きく整った水田に適した大型機械が主流であり、未整備水田の多い中山間地域では、導入が進んでいない。
- ・中山間地域の小規模農家にとって、高齢化や後継者不足が進行する中で、高価な大型のスマート農機を導入するメリットが感じられていないことも要因（アンケート結果から）。

3 スマート農機の実証試験

- ・ 中山間地域の水田を維持していくためには、作業受委託も含め、平場と中山間地域の両方で水田を行う農家が必要となるが、そのような農家が通常平場で使用しているような大型の機械が、中山間地域でも同様に使えることが必要。
- ・ 中山間地域の水田で大型機械の運用を困難としている理由は、水田形状が小区画・未整形であることのほか、機械が通行可能な作業通路がないことも想定される。

3 スマート農機の実証試験

○基盤整備のポイント

- ・ 平場と同様の基盤整備は困難な場合でも、大型機械が通行できるような作業通路を部分的に整備することで、平場と中山間地域の両方で同じ大型機械を効率的に使用することが可能。



4 ドローンの実証試験

(1) 概要

- ・ 中山間地域においてドローンを活用することで得られる省力効果について実証試験。
- ・ また、導入のために必要な農地整備の方法について検証。

4 ドローンの実証試験

(2) 実証場所

- ・ 中山間地域である、田子町の水田。
- ・ 見通しが悪く、通路も未整備の水田である試験区と、平場の水田である対照区を設定。



試験区



対照区

4 ドローンの実証試験

<位置図>



4 ドローンの実証試験

<試験区>



4 ドローンの実証試験

<対照区>



4 ドローンの実証試験

(3) 実証試験の内容

① 実施期間

8月 8日 ドローン防除時間計測

9月 11日 現地測量

② 内容

- ・ 中山間地域の見通しの悪い小区画水田で、ドローンによる防除作業について実証試験を実施し、条件の良い平場での作業時間と比較。

4 ドローンの実証試験

(実証試験)



使用機械（ドローン）



使用機械（ドローン）



実証試験（中山間（通路なし））



プロポ表示画面

4 ドローンの実証試験

(実証試験)



使用機械（ドローン）



実証試験（平場（通路あり））



実証試験（平場（通路あり））



プロポ表示画面

4 ドローンの実証試験

(4) 結果と考察

- ・ 水田におけるドローンによる防除作業時間は、慣行（動噴等）によるものと比較し、61%程度の削減が見込まれる（農研機構）。

ドローンの農薬散布作業時間(時間/10a)

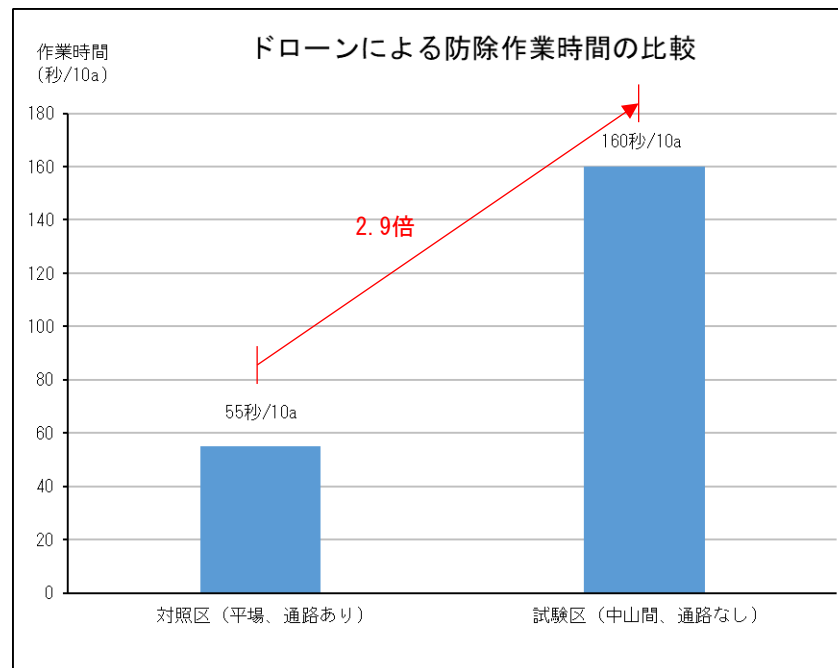
No.	立地条件	地域	慣行	スマート農機	削減率	備考 (慣行区使用機器)
1	平場	東北	1.14	0.12	89%	セット動噴
2	平場	北陸	0.41	0.28	32%	ブームスプレーヤー
3	中山間	中国	0.42	0.20	53%	セット動噴
4	中山間	中国	0.60	0.18	70%	セット動噴
5	中山間	中国	0.84	0.35	58%	セット動噴
6	中山間	中国	0.79	0.26	67%	セット動噴
7	中山間	四国	0.37	0.15	60%	背負動噴
平均					61%	

農研機構HP（スマート農業実証プロジェクト）

4 ドローンの実証試験

- ・同じドローンを使用した場合において、条件の悪い試験区では、平場の対照区と比較して約3倍の作業時間となった。

機械種別	農業ドローン		備考
機種名	DJI AGRAS T10		
現場	対照区 田子町田子幅川原 (平場)	試験区 田子町相米柴倉沢 (中山間)	
条件	見通しが良い	見通しが良くない	
斜度	0.3° ≒ 0.5%	1.6° ≒ 2.8%	
面積 (㎡)	6,581/3枚	2,630/5枚	図測
人員 (人)	オペ1、補助1	オペ1、補助2	
作業時間	360秒=6分	420秒=7分	
(10a当り)	55秒	160秒	
時間比較	—	2.9倍	
作業通路	あり	なし	



4 ドローンの実証試験

- ・ドローンは、中山間地域においても、導入のしやすさもあり、既に多く活用されているが、操縦技術が必要であり、傾斜があり見通しが良くない中山間地域では、平場と比べて作業効率が低下する上、事故の危険性も大きい。
- ・実証試験の結果から、条件の悪い試験区では、平場の対照区と比較して約3倍の作業時間となったが、この理由としては、中山間地域では
 - ① 見通しが悪いこと（傾斜、樹木、水田形状等）
 - ② 作業通路や作業スペースがないことが考えられる。

4 ドローンの実証試験

- ・ ①では、オペレーターが水田を途中から目視できなくなってしまう場合、途中で移動したり、補助員の誘導が必要となるなどが考えられる。
- ・ ②では、オペレーターの移動通路や作業スペースがない場合、直接目視して操作できないことや、薬剤補充等の際に作業できる場所までドローンを戻さねばならないなど、効率が悪くなることが考えられる。



4 ドローンの実証試験

○基盤整備のポイント

- ・ 平場と同様の基盤整備は困難な場合でも、作業通路など部分的な整備により、ドローンの作業効率を上げることが可能。

