

農作業のGPS (GNSS) 利用事例 ③

GPSを搭載した直進時自動操舵機能付田植機



- 田植え機の運転操作に慣れていない人でも、簡単に真っすぐな田植えができます。
- 苗を補給する際の補助者が不要となり、通常、2名で行っていた田植え作業が、1名で可能となります。
- 強風による吹き寄せで、マーカー跡が見えない状態でも、計画的な作業が可能となります。

通常の田植え作業



▶ 運転手（ハンドル操作）1名、苗補給1名で、従来の田植え作業では2名が必要です。田植機の構造によっては、運転手1名+苗補給2名を要する場合があります。

吹き寄せ時の田植え作業



マーカー跡を目安に、ハンドル操作を行う。



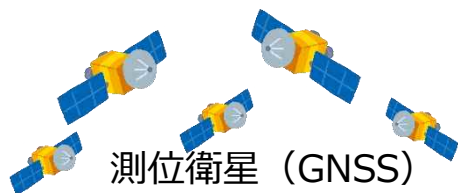
強風による吹き寄せのため、風下で水深が高くなり、目安となるマーカー跡が見えない。

▶ 強風時に目安となるマーカー跡が見えないような場合でも、自動操舵機能により、作業が可能となります。これにより、計画的な田植え作業に寄与します。

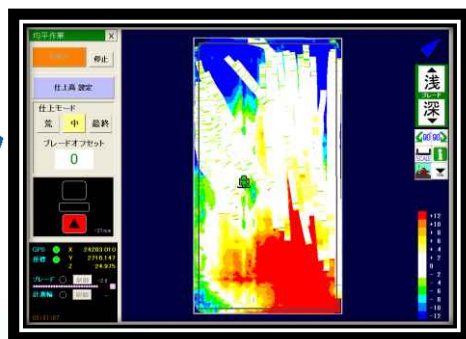
農作業のGPS (GNSS) 利用事例 ④

GPS (GNSS) レベラー

GPS (GNSS) レベラーシステム ～圃場均平計測、マップ化が容易



GNSSアンテナ



大区画化した水田圃場において、水管理の効率化と均一化、生育ムラの回避、栽培管理の容易さの観点から、田面の均平維持が重要です。特に、代かき作業を実施しない、水稻無代かき移植栽培や、乾田直播栽培では、均平作業は必須となります。

営農における均平作業は、レーザー光により作業高さを制御する「レーザーレベラー」が一般的です。

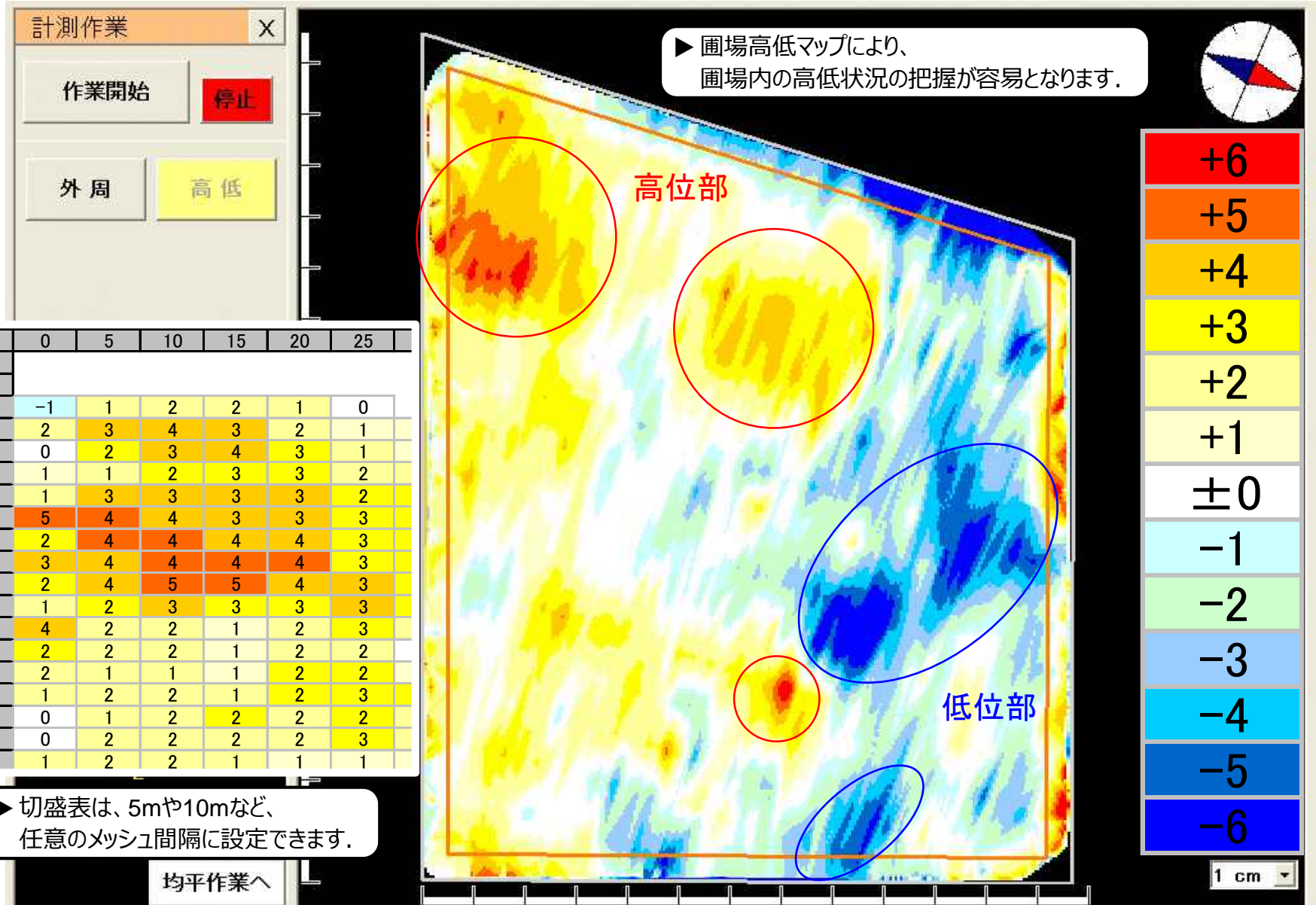
しかし、圃場の高低計測の負担や同時作業による、レーザー受光器の誤作動などがあり、均平作業の支障となっており改善が必要です。

このため、GPS (RTK-GNSS) とICT技術の活用により、整地均平作業の高効率化を実現したのが、「**GPS (GNSS) レベラー**」です。

【GPS (GNSS) レベラー】

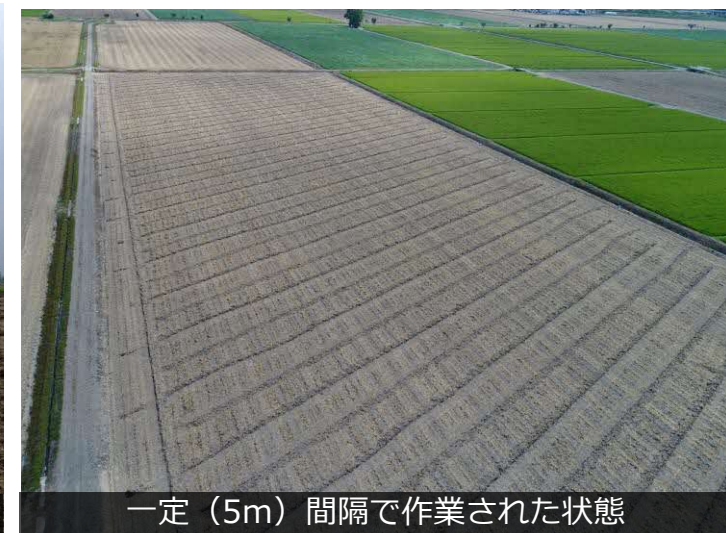
- ・均平作業機 (レベラー) の作業高さを、従来のレーザー光方式から、GNSS測位データを基に、専用ソフトウェアで処理した信号で制御するシステム。
- ・圃場の高低計測が容易となり、作成された高低マップはノートPCモニタに表示され、均平作業の進捗を確認しながらの作業が可能。
- ・取得される高精度な標高データは、圃場管理ツールとしての幅広い活用が見込まれます。

圃場高低マップの表示例



農作業のGPS (GNSS) 利用事例 ⑤

GPSガイダンスシステム・自動操舵補助システムを活用した営農排水改良作業



- 運転操作に慣れていない人でも、簡単に真っすぐな作業ができます。
- GPSガイダンスにより、一定作業幅で作業が可能。
- 身体的な負担軽減が図られ、夜間作業も可能。
- 作業履歴がガイダンスシステムに蓄積されるため、次年度作業は、前年度作業を行った、間での作業ができ、効率的な排水改良作業が可能となります。

圃場水管理システムの概要

インターネット回線を利用し、遠隔（圃場から離れた場所）から、圃場の水位や水温をモバイル端末等でリアルタイムに確認できる機能を有し、自動制御による一定水位の維持や、あらかじめ設定した水位・時間で給水が可能なシステムです。また、計測結果に応じて遠隔で給水操作も可能です。



概要図：「WATARAS」をイメージ。

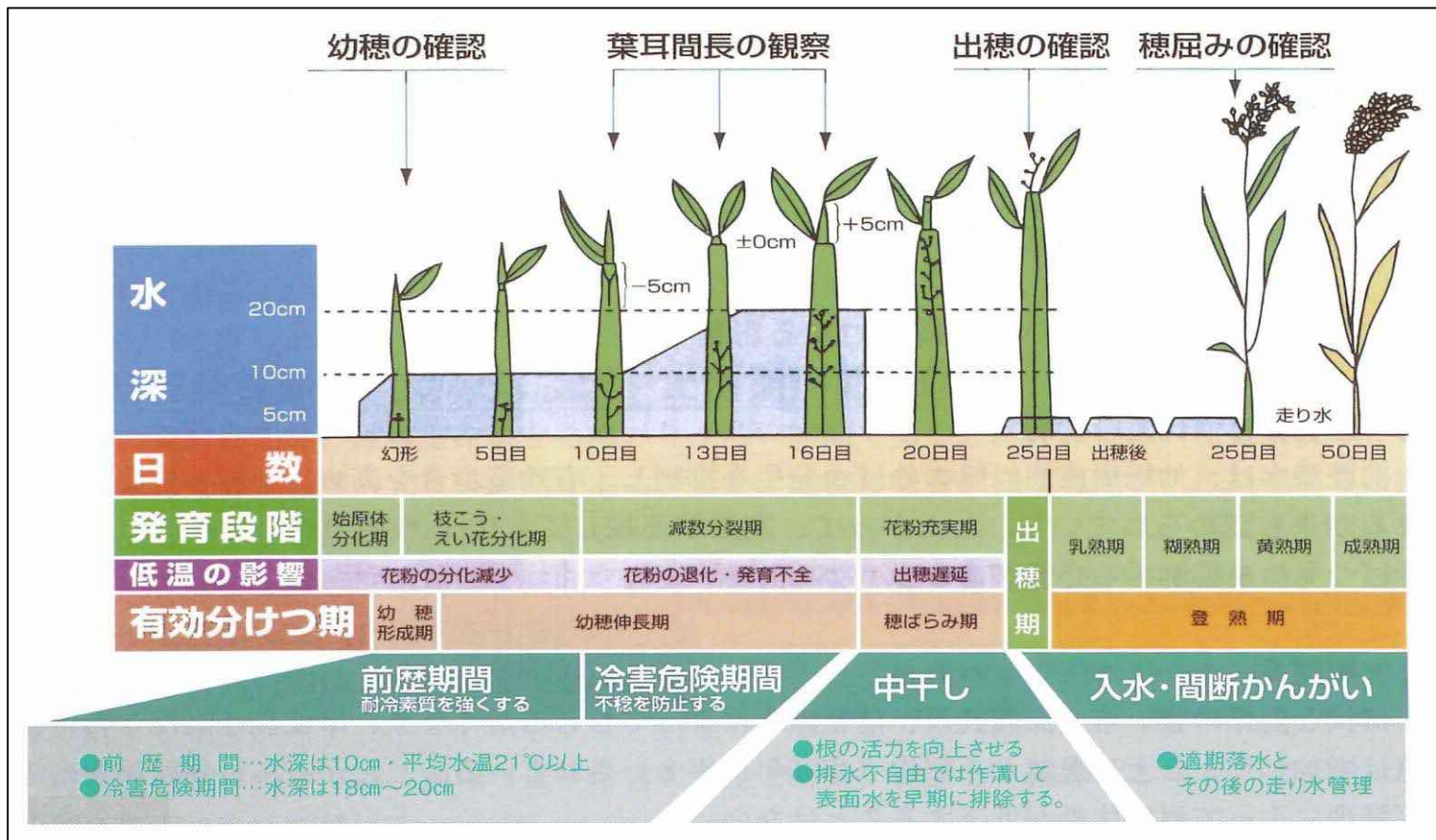
詳しくは、“農林水産省ホームページ「スマート農業」<https://www.maff.go.jp/j/kanbo/smart/>”等を参照してください。

【圃場水管理システムの導入効果① ～適正な水管理の実施】

幼穂形成期から減数分裂期直前までの前歴期間は、冷害を回避するための深水対応を行う重要な時期です。前歴深水管理は、幼穂形成期頃から長期にわたり低温が予想される場合に、前歴期間水深を10cm程度に保持し、水温をできるだけ高く維持することを目的としています。

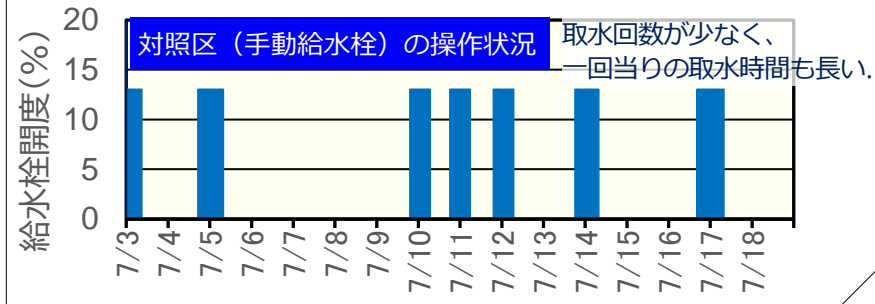
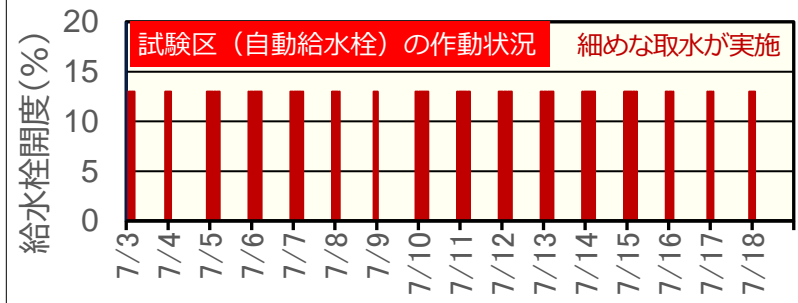
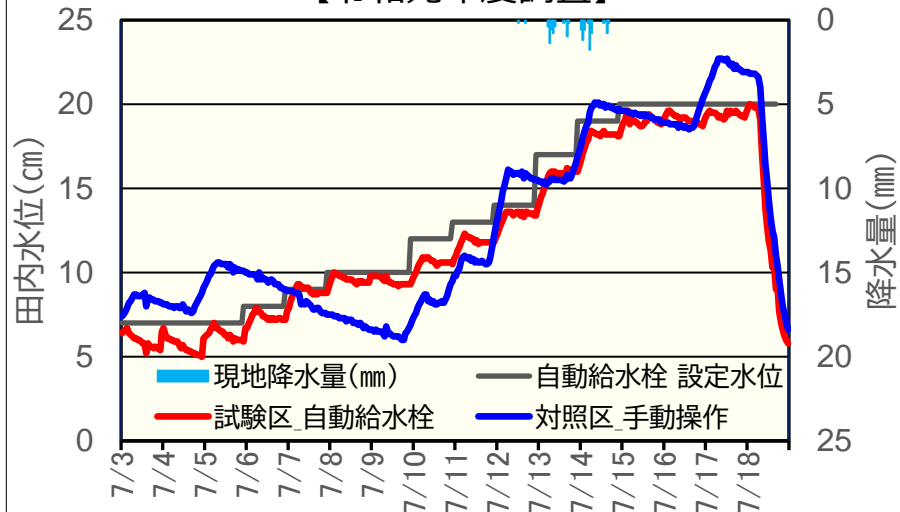
下の図は、幼穂発育期間（幼穂形成期～出穂期）の水管理と、登熟期間（出穂～成熟期）の水管理を合わせたものです。

ここでは、前歴期間の深水管理について、自動給水栓による自動水管理の実施状況を整理しました。

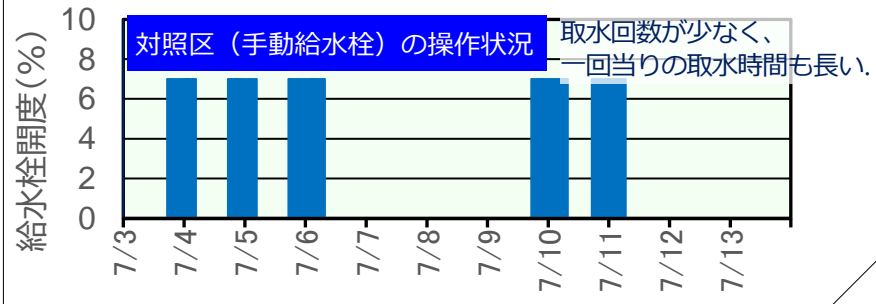
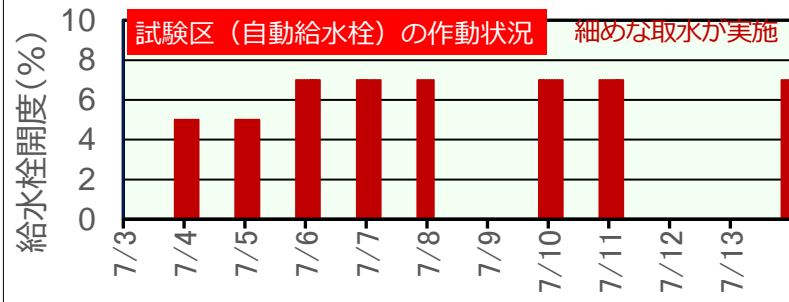
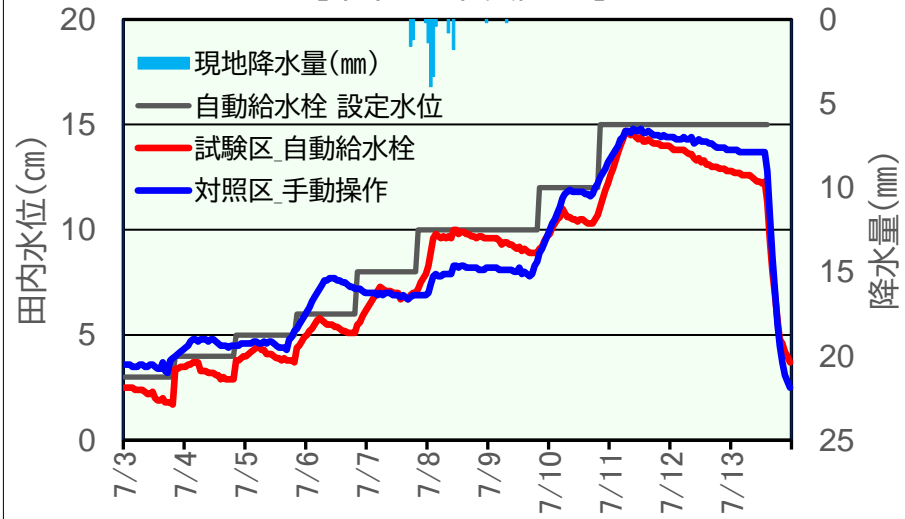


※「北海道の米づくり」北海道米麦改良協会 より引用しました。

【令和元年度調査】



【令和2年度調査】



□ 自動給水栓導入に伴い、設定水位通りの適正な水管理が行われていました。
 また、自動給水栓の取水時間を「20時～6時」に設定したことで、細めな取水が実施されていました。

【圃場水管理システムの導入効果② ～水管理作業の省力化比較】

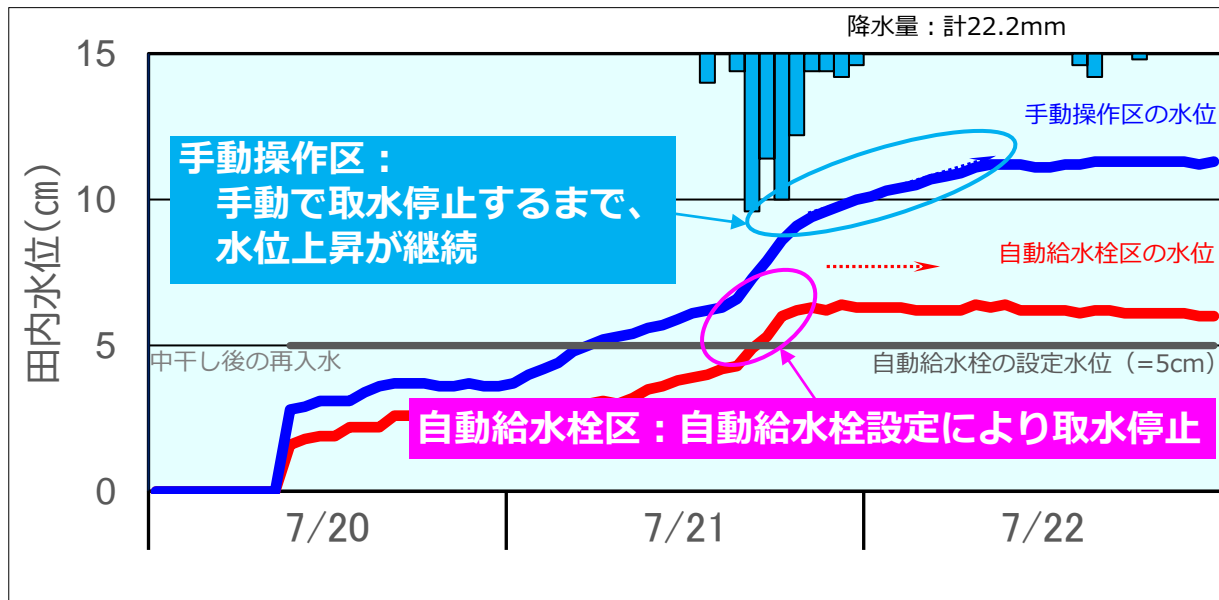


〔試算条件の説明〕

- ※1：給水栓操作時間（1回当） 取水開始作業:35秒（20回）、取水停止作業:25秒(20回)
圃場水管理システムのスケジュール設定入力:10分×3回（変更含む） バルブ開度調整:30秒(1回当)
- ※2：巡回回数 現況:100回 自動給水栓導入後:60回 見回り削減を想定:37回
- ※3：巡回時間（1回当） 巡回距離2.8km:7分00秒（平均移動時間のみ、給水栓操作等の停止時間を除く）
- ※4：試算の対象期間 普通期（2020年5月27日～8月18日；圃場水管理システムのスケジュール運転が可能な期間とした）

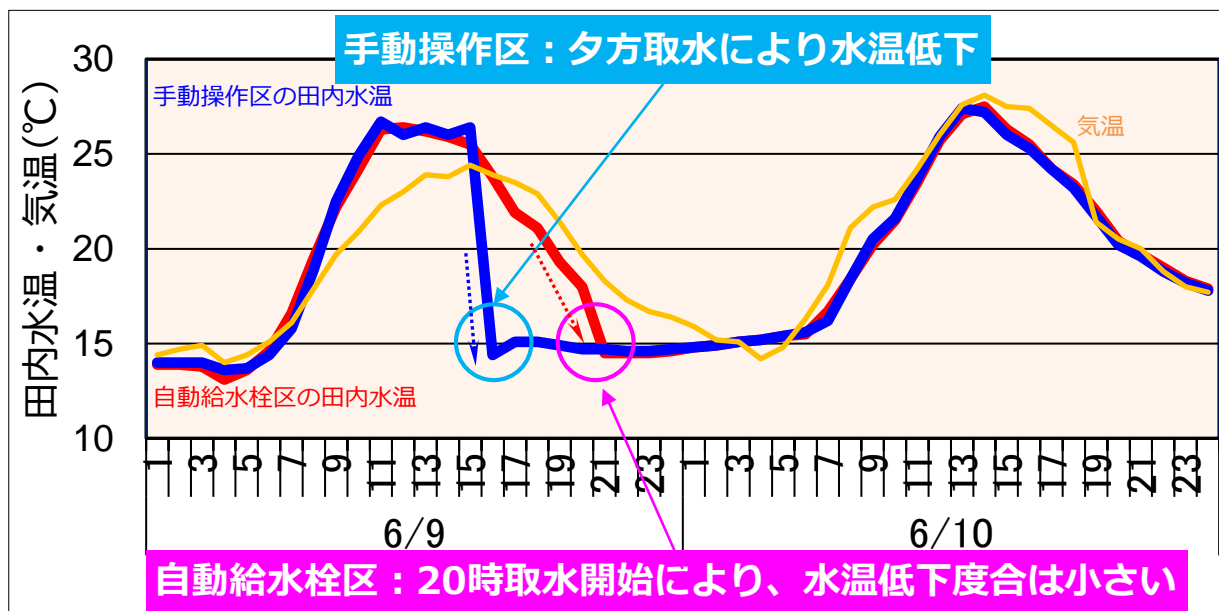
- (1)現況の見回り水管理 = 14.3時間に対し、(2)自動給水栓を導入した場合 = 7.8時間と、『6.5時間（45%）の削減』となりました。これは、水管理（取水開始および停止）作業が不要になったためです。
- 自動給水栓導入に伴い、水温および水深のモニタリングが可能になることを踏まえ、(3)見回り回数削減を想定した場合、(1)現況に対し、『9.2時間（64%）の削減』となりました。
- ▶ ①「圃場水管理システムの操作を習熟し、システム自体の信頼度が向上すること」、②「見回りをする巡回区域が広範囲である」ような条件下では、更なる水管理作業に削減につながるが期待されます。

【圃場水管理システムの導入効果③ ～田内水位上昇の抑制効果】



- “手動操作区”は、7/22朝に取水停止するまで、水位が上昇し続けました。
- “自動給水栓区”は、設定水位に達した時点で自動停止しており、用水量の削減効果も確認されました。
- ▶ 自動給水栓の活用により、豪雨時の見回り作業における転落等の二次被害防止効果や、水田の貯水機能（流水抑制）の速やかな効果発現等も期待されます。

【圃場水管理システムの導入効果④ ～田内水温低下の抑制効果】



- “手動操作区”は、15時の取水開始と同時に、田内水温が大きく低下していました。
- “自動給水栓区”は、取水開始時間を20時（＝外気温と田内水温の温度差が小さくなる）に設定しており、田内水温の低下度は小さいものでした。
- ▶ 自動給水栓の活用により、理想的な水管理が可能となり、収量や品質の安定化に繋がることが期待されます。

2 スマート農業技術に適応した農業基盤整備モデル

1 農業基盤整備モデルの視点

① ICT農機を十分な発揮と容易な移動

- ・長辺長の拡大、ターン農道方式の活用、用排水路の地下埋設

② 維持管理の省力化

- ・用排水路の地下埋設、施設配置の最適化

③ 農作業（人力）の省力化

- ・圃場水管理システム（自動給水栓）の活用、ICT農機の活用

④ 高品質な作物生産

- ・圃場水管理システム（自動給水栓）の活用、集中管理孔の活用

2 農業基盤整備モデルの基本条件

① 経営形態：水稻移植地域

② 営農形態：家族経営

③ 地形条件：緩傾斜地形（1/50～1/100）

④ 区画規模の検討

長辺計画：用水供給面（水足進行）、1回当たりの作業機械走行可能距離の制約、迅速な田面排水処理等を考慮。

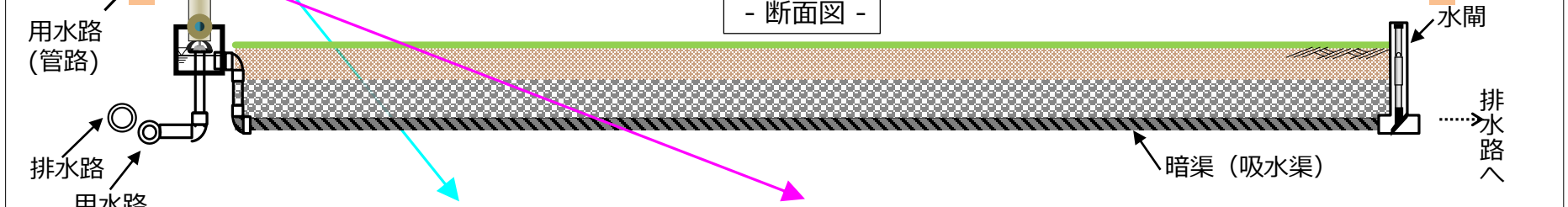
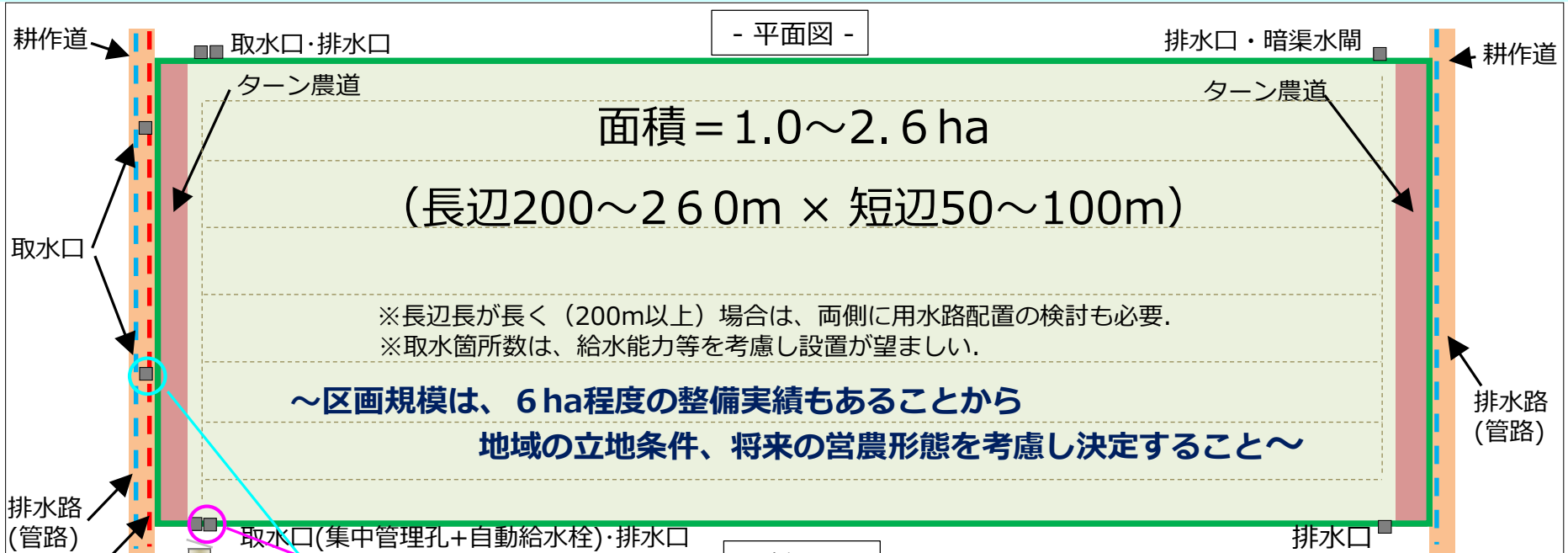
短辺計画：実作業幅の4倍以上で、効率的な作業が可能となることを考慮。
田差が大きくなることでの草刈時の安全性等を考慮。

⑤ 最適な施設配置の検討（現地調査結果から）

：各施設（取水口・排水口・暗渠水閘）の配置・構造は耕作道・ターン農道と圃場水管理システム（自動給水栓）に係る作業機械走行等への影響を考慮。

：ICT農機の容易な移動、維持管理の省力化を考慮。（用排水路の管路化）

スマート農業技術に適応した農業基盤整備モデル図



・ターン農道周辺に取水口を設置する場合は、作業機械の支障とならない構造とすることが望ましい。



・比較的大きい構造のため、耕作道走行等への影響を考慮する必要あり。



・取水口(集中管理孔)・排水口を長辺沿いに配置。



自動給水栓の設置事例 (WATARAS)

※道営事業・つくも西地区(土別市)整備事例