区画形状の変更

小区画（35a×4）140a
トラクター平均速度3.0～3.2km/h
ha当り作業時間1.7h

大区画　140a
トラクター平均速度3.1km/h
ha当り作業時間1.4h

ロボットトラクタ

$$（有人作業時間削減割合）＝ 1－ \frac{（作業A：ロボトラ有人作業時間）＋（作業B：慣行作業時間）}{（作業A：慣行作業時間）＋（作業B：慣行作業時間）}$$

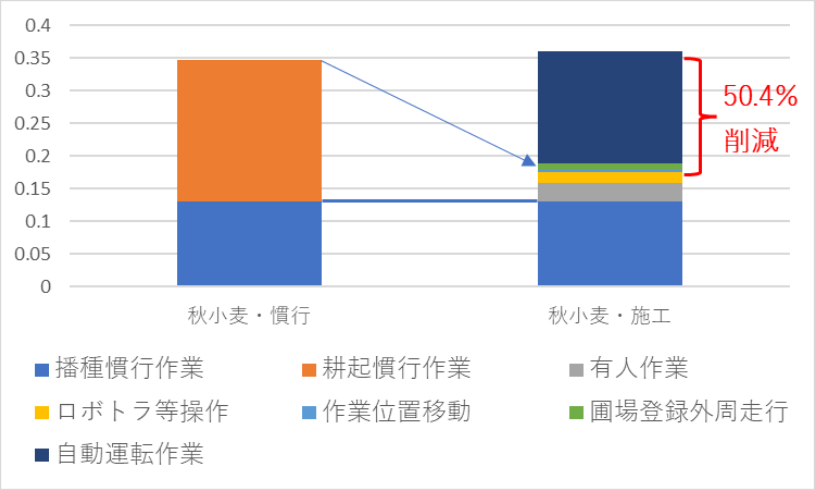


図　桝田農場　麦後耕起（ロボトラ作業）、えん麦播種（有人作業）協調作業による作業時間比較

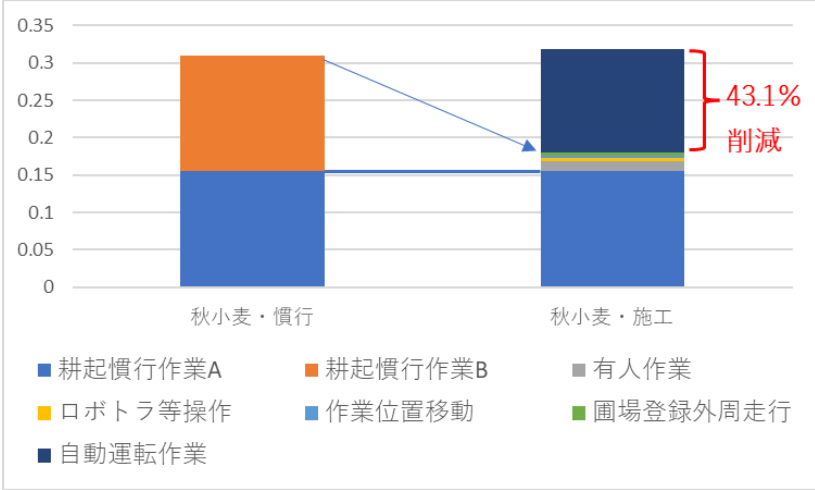


図　阿波農園　麦後耕起（ロボトラ作業）、麦後耕起（有人作業）協調作業による作業時間比較

【効果】

単純に2倍とはならず、従来の1.5倍の作業効率向上

防除用ドローン

表　R2・R3年度 UAV防除実績

令和２年度実績	令和３年度実績
全体削減率：40%	全体削減率：38%
小麦作業削減率：20%	小麦作業削減率：35%
大豆作業削減率：50%	大豆作業削減率：42%
藤原農場削減実績：43%	藤原農場削減実績：35%
大塚農場削減実績：33%	大塚農場削減実績：41%

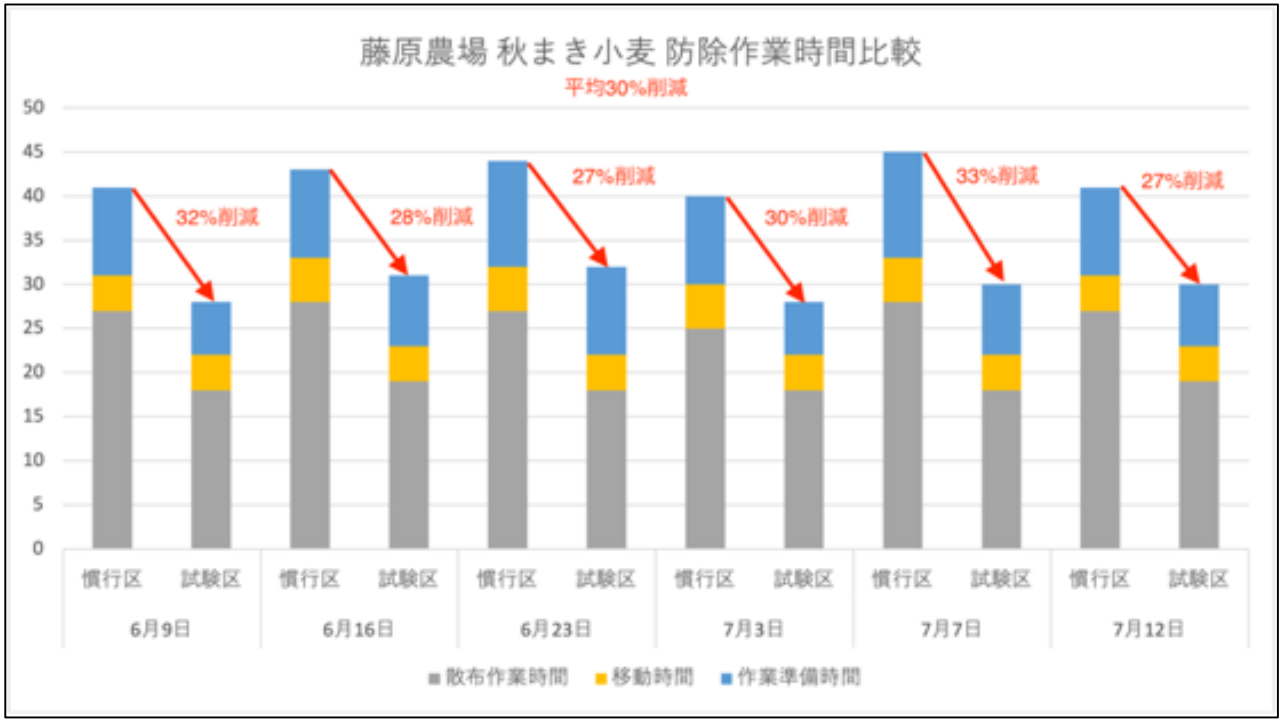


図　藤原農場 R3年度 作業時間削減率（藤原農場大豆、大塚農場秋まき小麦・大豆のデータ省略）

【効果】

トラクタ牽引型に比べ作業時間が減少

可変施肥

・既往報告において、可変施肥による肥料投下量の削減が示されている。最大で20%を超える肥料投下量の削減が可能なものとなっている。
・収量については可変散布実施箇所では慣行に比べ、最大12%の増加となっている。タンパク値においても、適正投入により値が減じている。

表　施肥量削減効果の実績

農場名	作物名	実施日	圃場No.	面積(a)	工程	使用資材	標準施肥量基準(kg/10a)	標準施肥量(kg)	実績値			次年度以降散布予定量		
									散布実績量(kg)	資材削減割合(%)	平均	散布量(kg)	資材削減割合(%)	平均
新田農場	水稲直播	5月6日	4	123	基肥	BB008LPS	30	369.0	364.1	1.3	4.7	305.1	17.	24.3
			8	100				300.0	302.5	△0.8		251.2	16.	
		7月6日	4	123	追肥	尿素	10	123.0	130.0	△5.7		96.8	21.	
			8	100				100.0	76.0	24.0		57.8	42.	
倉田農場	水稲移植	5月6日	30	57	基肥	有機入り化成肥料14-14-14	30	171.0	161.5	5.6	5.6	145.5	14.	14.9
濱本農場	水稲移植	5月13日	7	71	基肥	BB050	40	284.0	285.0	△0.4	△0.4	266.8	6.	9.2
	水稲直播	6月20日	6	70	追肥	硫安	20	140.0	140.6	△0.4		122.8	12.	
道下農場	水稲移植	5月15日	6	37	基肥	BB−343	40	148.0	124.2	16.1	18.3	124.2	16.	18.3
	水稲移植	5月15日	7	41	基肥	BB−343	40	164.0	130.4	20.5		130.4	20.	

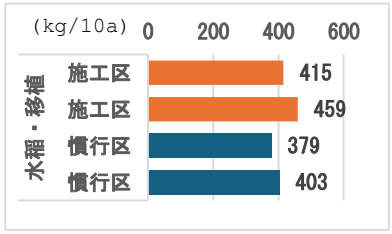


図　可変散布実施箇所と慣行区の収量比較

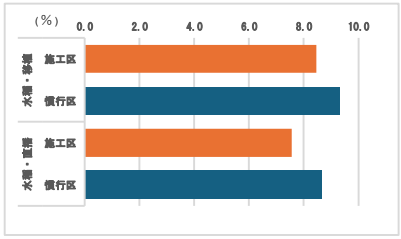


図　可変散布実施箇所と慣行区のタンパク値比較

図　可変施肥作業実施フロー

【水4A1】複数地域間における機器シェアリングによる労働費削減及び農家収益向上プロジェクト
桝田農場（北海道沼田町ほか）

背景及び取組概要

背景

・近年の米価の大幅下落による農家所得への打撃を回避するため、生産費の削減による利益確保、生産物の収益性向上が必須である。
・農業者から、「生産費削減（労働時間・資材投下量削減）」、「タンパク値に基づく分別刈取実施による単位面積当り販売額向上」の要望がある。
・高額なスマート農機（自動農機、可変散布機、ドローン等）の個別導入には限界があり、シェアリングによる対応策が必要である。

課題

- 個人導入負担の大きいスマート農機の複数生産者間共用における作業時期の競合
- 可変施肥、タンパク値マップのようなRS解析に用いられる光学衛星では曇天の影響を受け、必要な時期の情報取得が困難でかつ、回転翼型UAVでは時間当たり計測面積が少ない
- 高額な可変施肥機の導入が困難
- タンパク値マップの提供サービスが現状少ない

実証する技術と目標値

①作業集約又はシェアリングを効果的・効率的に進めるための目標
気象観測情報を基としたスケジューリングに基づく機器の共有により、地域において運営組織を構成の上、機材シェアリング（農家保有機材及びリース機材）を実施

・気象情報に基づくスケジューリングによる地域内・地域間シェアリングの組み合わせにより、個別導入に比し50%の機械経費削減
・機器時期別シェアリングによる対象作物作業の労働費の20%の削減

②生産コスト低減、収量・品質向上についての目標
農地情報の取得及び各種マップの作成・提供を行い、可変施肥機、UAVによる散布・収穫の実施

・導入機材の時期別シェアリングに伴い、対象作物作業（耕起・整地、収穫、防除）の労働費の削減20%
・可変散布及びUAVスポット散布による生育不均一性の改善及び肥料投下量15%削減

・肥料費削減、単位面積当たり収量の向上、タンパク値別収穫による販売額の向上及び上述効果を包含し、農家収益20%の向上

導入技術

①気象観測機器
1.シェアリング/UAV計測スケジュール立案
2.積算気温と生育ステージの相関を提示

②ロボットトラクタ
1.対象作物作業（耕起・整地、収穫、防除）の労働費の削減
2.稼働時間、労働時間削減効果から利用料金を設定

③防除・スポット散布UAV
1.慣行作業と比較し防除時間削減効果と地域間シェアリング及び作業人件費の試算
2.スポット散布による生育不均一性の改善

④自動アシストコンバイン
1.労働力削減に向けた実証
2.稼働時間、労働時間削減効果から利用料金設定
3.生育不均一性の改善及び収量向上効果の把握及びタンパク値の取得

⑤センシングUAV
1.生育不均一性の改善及び収量向上に必要な情報を計測
2.気象観測情報を基としたスケジューリングに基づきシェアリングを実施

労働時間削減効果と資材削減効果と収益バランスを考慮したシェアリング体制の構築が必要

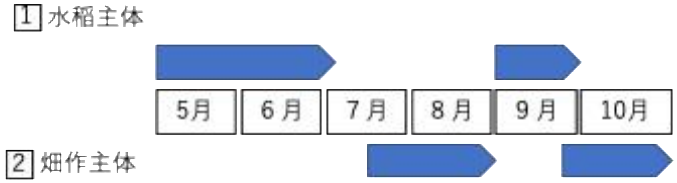
最も効率的なシェアリングに向けて

いつ、どこで利用するのが最適なのか？

・作業時期が突合しない地域を選定
→水稲主体、畑作主体地域に分ける

・主体作物において可能な限り機械類を稼働させる
→全ての作物に機械類を利用できないが、機器類の年間稼働率を優先

・最適スケジュールについては、生育ステージの把握を行うことが必須
→気象データの利用



最も効率的なシェアリングに向けて

藤原農場　令和3年度産　秋まき小麦（ゆめちから）　起算日4/5で作成

図　気象観測機器設置及び表示内容

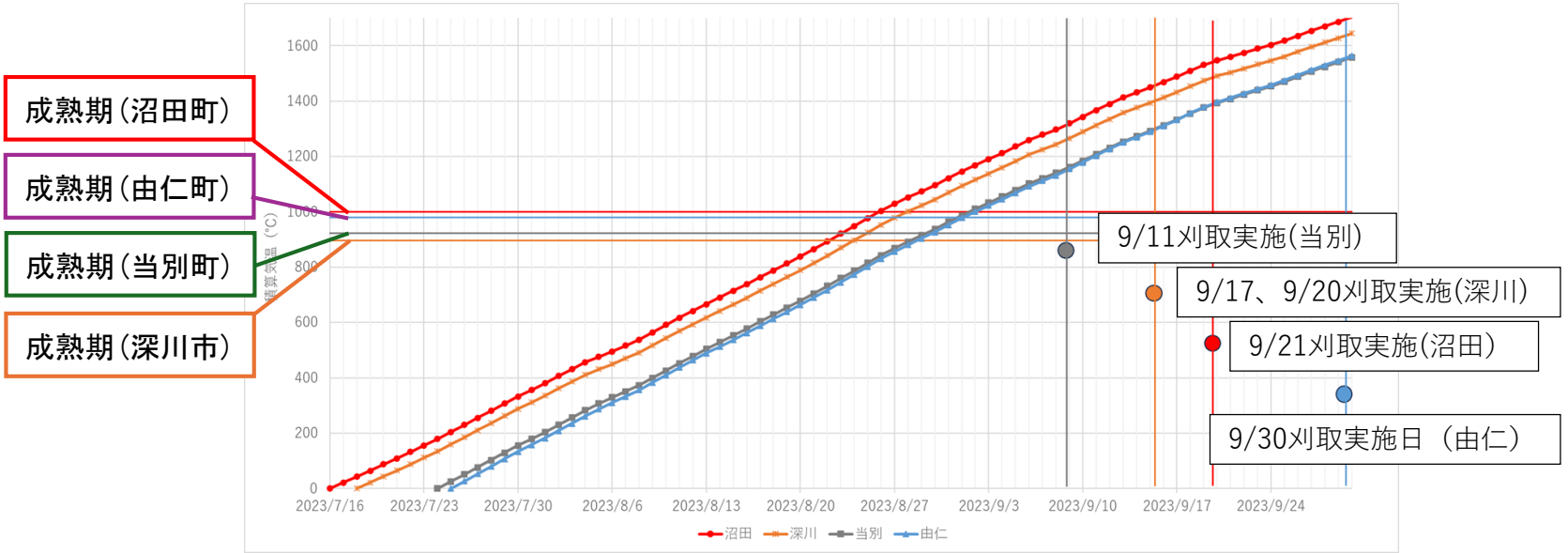


図2-3　水稲における出穂期から成熟期までの積算気温到達日予測とコンバインの作業日（地域別）

最も効率的なシェアリングに向けて

表　シェアリング利用に際しての輸送実績（左）および作業実績（右）

使用機械	ロボットトラクタ			防除・スポット散布UAV			防除・スポット散布UAV			汎用型自動アシストコンバイン			自脱型自動アシストコンバイン		
型式等	YT5113A　1号			DJI T30　1号			DJI T30　2号			WRH1200A（3.2m）			DR6130A（6条）		
	輸送元		輸送先	輸送元		輸送先	輸送元		輸送先	輸送元		輸送先	輸送元		輸送先
4月															
5月	当別	➡	深川												
	深川	➡	沼田												
	沼田	➡	当別	由仁	➡	当別									
6月															
7月				由仁	➡	当別									
				由仁	➡	当別				当別（メーカー）	➡	由仁			
8月							由仁	➡	深川						
							由仁	➡	当別						
							由仁	➡	深川	由仁	➡	当別			
9月													当別	➡	深川
													深川	➡	深川
													深川	➡	沼田
													沼田	➡	由仁
10月													由仁	➡	当別（メーカー）

使用機械	ロボットトラクタ	ロボットトラクタ	防除・スポット散布UAV	防除・スポット散布UAV		汎用型自動アシストコンバイン	自脱型自動アシストコンバイン
型式等	YT5113A　1号	YT5113A　2号	DJI T30　1号	DJI T30　2号		WRH1200A（3.2m）	DR6130A（6条）
	作業実績	作業実績	作業実績	作業実績		作業実績	作業実績
4月							
5月	深川	当別					
	沼田	当別					
	当別	当別	当別				
6月				由仁			
				由仁			
7月			当別			当別	
	当別	当別	当別				
8月			由仁	当別	深川		
			由仁	当別			
					深川		
9月							当別
	当別	当別				当別	深川
							沼田
							由仁
10月	当別						
		当別				当別	

最も効率的なシェアリングに向けて

水稲作利用

畑作利用

当別町

ロボットトラクタ

深川市

沼田町

由仁町

・水稲の耕起時期に深川市、沼田町へロボットトラクタを常駐させて、1台もしくは有人トラクタとの協調作業を実施。
・小麦、大豆の刈取後すき込み、耕起時期に当別町、由仁町にて1台もしくは有人トラクタとの協調作業を実施。機器導入の当別町ではロボットトラクタ2台での協調作業も予定。
・返却時は各自での清掃と燃料補充を行い、直接導入した当別町の生産者へ輸送する。

主要作物により利用時期の重複を回避

最も効率的なシェアリングに向けて

水稲作利用

畑作利用

当別町

ロボットトラクタ

深川市

沼田町

由仁町

・水稲の耕起時期に深川市、沼田町へロボットトラクタを常駐させて、1台もしくは有人トラクタとの協調作業を実施。
・小麦、大豆の刈取後すき込み、耕起時期に当別町、由仁町にて1台もしくは有人トラクタとの協調作業を実施。機器導入の当別町ではロボットトラクタ2台での協調作業も予定。
・返却時は各自での清掃と燃料補充を行い、直接導入した当別町の生産者へ輸送する。

主要作物により利用時期の重複を回避