

(2) 区画規模

ア) 区画規模の考え方

① 【大区画化の必要性】

農業機械1台当たりの利用面積を拡大させるためには、労働ピークを崩して労力を分散するため作期をずらす等の方法のほか、農業機械の使用に要する時間を減らすことが必要となる。農業機械の使用時間には、ほ場内における実作業時間(農業機械の稼働時間)、車庫からほ場又はほ場間の移動時間等があるが、農地整備の際には、これらを削減できるよう検討する必要がある。

農業機械の車庫からほ場又はほ場間の移動は、現状では人力に頼らざるを得ない状況であるから、区画規模を大きくし、ほ場間等の移動回数を減らすことや耕区の集団化を図ることで、ほ場間の移動時間を減らすことがより重要となる。ほ場内における実作業時間を削減するには、トラクター等の作業方向となる耕区長辺長をできるだけ長くすることが望ましい。よって、区画規模の検討に当たっては、耕区長辺長が長くなるよう、現在のほ区又は農区を1耕区とするなど、耕区の大区画化を検討する必要がある。

② 【大区画水田整備の現状】

このように、自動走行農機による効率的な営農を行うためには、耕区長辺長ができるだけ長く取れるよう区画を大きくする必要がある。現行の計画基準では、おおむね1ha又はそれ以上の規模を目安とすることとしている。近年の大区画水田整備では1ha程度の区画規模が主となっているものの、北海道の国営農用地再編整備事業地区では2～3ha(最大7ha程度)、北海道以外でも、農区均平により5ha以上の耕区を創出した事例(千葉県佐倉市、宮城県松山町、福井県福井市等)があるほか、ほ区均平により3ha以上の耕区を創出した事例は各所にあるといった実績を踏まえ、地域の立地条件、農業機械の作業効率、水利条件、気象等自然条件、社会経済条件、均平度を十分考慮した上で、より大規模な耕区での整備を検討することが望ましい。

[資料6(2)-1 近年の国営農用地再編整備事業による区画規模](水田地区)

[資料6(2)-2 大区画化を進める上での留意事項]

③ 【自動走行農機で解消される区画規模の制約条件】

自動走行農機は、作業終了地点の位置座標を記憶するため、作業再開も容易に可能となる。そのため、1日で1区画のほ場を作業完了する必要もないこと、夜間も自走が可能であることから^(※)、地域条件に合わせて可能な限り大区画化するメリットがあると言える。また、自動走行農機により高度な直線走行が可能となり、作業距離による耕区長辺長の制約条件が解消され、より大きな耕区での整備の検討が可能となる。

(※)一部の自動走行農機では、夜間の使用を取扱説明書で禁止しているため、留意が必要。

④ 【大区画化の実施方式（都府県）】

大区画化を行うに当たって、都府県においては、農区やほ区を固定し、耕区の短辺を拡大すること、農区とほ区全体の短辺を拡大することの両面から、1 ha、1.5 ha、2 ha 又はそれ以上の大区画化を検討することが望ましい。その場合、耕区の標準区画 30a を連坦化した、ほ区均平による 3ha 区画、さらには農区均平による 6ha 区画等を検討することが望ましい。

[資料6(2)－3 都府県における大区画化]

⑤ 【大区画化の実施方式（北海道）】

北海道においては、明治時代の開拓において、代表的な土地区画として 300 間（546m）四方を公道で囲む殖民区画で整備されており、区画整理を行う際は殖民区画内の農地を区画割りすることが基本となる。大区画化を行うに当たって、殖民区画内の区画割りについて、2.2ha（殖民区画を 12 等分）、3.4ha（殖民区画を 8 等分）又は 6.8ha（殖民区画を 4 等分）等のそれ以上の大区画化を検討することが望ましい。そ

[資料6(2)－4 北海道における大区画化]

⑥ 【巨大区画水田整備による施設削減の検討】

それ以上の大区画化（巨大区画水田）を検討する際には、巨大水田を連坦して整備することが望ましい。こうした整備により、水管理労力や土地改良施設の維持管理労力・補修費を縮減するために、立地・営農等を考慮しつつ、末端の道路や用水路・排水路、給水口・排水口を可能な限り削減することが望ましい。

[資料6(2)－5 小用排水路の削減イメージ]

⑦ 【巨大区画水田整備を実施する際の留意点・対策】

巨大区画水田を整備するに当たって、用水面では、GNSSレベラーを用いた高精度で効率的な田面均平を前提条件とした上で、ほ場両端から給水することが考えられる。地表排水面では、明渠排水や補助暗渠等に加え、土壌透水性を確保する営農（代かきを行わない直播栽培）により地表水を速やかに排水させること等が考えられる。また、地下排水面では、暗渠排水の埋設深が深くなることで整備コストの増嵩につながることから、極力緩勾配にすること等が考えられる。ここまでの大区画化の実例はまだ少ないこともあり、検討に当たっては、地域の条件や維持管理（暗渠排水のフラッシュ清掃による排水機能の確保）等を十分に考慮する必要がある。

特に、1 ha を大きく超える大区画水田の場合、代かき用水等の初期用水を、大区画化前のほ区・農区等のまとまった範囲に集中して配水する必要が生じることもあり、確実にほ場内に配水ができるよう、用水路・給水栓の配置や施設規模等を検討する必要がある。

[資料6(2)-6 巨大区画水田のイメージ、排水対策]

[資料6(2)-7 巨大区画水田の実証事例(茨城県)]

[資料6(2)-8 (参考)豪州の水田区画と末端水利施設のレイアウト]

⑧ 【将来の再整備への対応】

農地整備は一度実施すると再整備まで数十年を要することが多いため、農地整備の際に農地の利用集積・集約化をできるだけ進め、可能な限りの大区画化を実施して、当面は再整備の必要がない状況を確認することが重要である。

地域の合意が得られずほ区や農区を1耕区として整備することが難しい場合は、将来の再整備によってさらなる大区画化を容易にするような整備を実施することが望ましい。平坦地では、ほ区・農区均平を行った上で畦畔を設置して耕区を分割し、将来の畔抜き工法による大区画化を容易にする整備を、傾斜地では傾斜を考慮し、等高線に沿った区画規模拡大に備えることとし、通作道や小排水路を挟んで並ぶ耕区の高さを等しくするといった検討をすることが望ましい。

[資料6(2)-9 畦抜き工法、道路抜き工法イメージ]

○資料6(2)-1 近年の国営農用地再編整備事業による区画規模(水田地区)

地区名	道府県名	主な区画(ha)	長辺(m)	短辺(m)
茨城中部	茨城県	1.0	100	100
水橋	富山県	1.5	150	100
亀岡中部	京都府	1.0	100	100
宍道湖西岸	島根県	1.0	100	100
道前平野	愛媛県	0.5	100	50
高知南国	高知県	1.0	100	100
宇城	熊本県	1.0	100	100
妹背牛	北海道	2.2	261	85
富良野盆地		2.3	258	89
上士別		3.4	261	130
南長沼		2.3	255	89
美唄茶志内		1.2	170	68
今金南		1.1	170	65
北野		2.2	255	85
美唄		1.2	170	68
雨竜暑寒		2.2	252	87
今金北		1.1	170	65
愛別		2.2	253	88
大雪東川第一		2.2	170	132
旭東東神楽		2.2	255	88
大雪東川第二		2.2	170	132
旭東		2.2	255	88
岩見沢北村		2.4	231	104
岩見沢大願		2.3	257	88
伊達		1.1	180	60

近年の区画整理工事の規模としては、上表のとおりであるが、スマート農業に向け、導入する自動走行農機や地域の立地条件等を踏まえ、可能な限り大区画化を検討することが望ましい。

○資料6(2)－2 大区画化を進める上での留意事項

大区画化を進める上での留意事項

①地域の立地条件

- ・ 既存の道路や用排水路等を有効活用することで経済的な整備内容となっているか。
- ・ 土工量が増加し整備費の増大を招かないか。

②農業機械の作業効率

- ・ 農業機械による適時の資材の積み込み(防除作業に使用する動力散布機のタンクへの薬剤投入、田植機への苗の積み込みなど)や収穫物の積み下ろし(コンバインのグレーンタンクから運搬トラックへの積み下ろしなど)が効率的に行えるか。

③水利条件

- ・ 所要の用水を供給し、排水を流下させる能力が確保されているか。

④社会経済条件

- ・ 区画拡大するため換地による所有権の移転や共有地化が地権者に受け入れられるか(依然として農地を資産として所有する傾向が強い等の要因から所有権の移転等が進みにくい場合がある)。

⑤均平度

- ・ 作物の収量や品質を安定させるためには、ほ場面の均平化が必要であり、農家によるトラクターを利用した効率的なほ場均平作業が可能か(重粘土など土質条件が悪い場合は、田面が不均平となりやすく、区画が大きいとブルドーザーによる相応の作業が必要となる)。

〔コラム〕

水田の大区画化においては、風の吹き寄せによる「浮き苗」が議論となる場合がある（下図を参照）。しかし、過去の報告等によれば「浮き苗」の問題については、吹き寄せられる苗は風に引き抜かれたものではなく移植時に浮苗や倒伏していたものが吹き寄せられることが多いとされており、まずは田植え及び代掻き作業での対応が重要と考えられる。

例えば、活着までの間、①浅水管理をする、②代掻きの水量や回数等の調整、③春先に仮畦畔を設けることで吹き寄せを防ぐといった対応を行っている地区もある。課題が顕著な地区においては、まずこうした営農による対応を検討することが肝要である。

（参考）山形県庄内平野の強風地帯の 100m×60m ほ場における水位観測

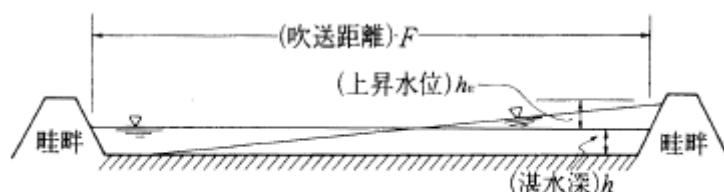


図-4 風の吹き寄せによる水面上昇模式図

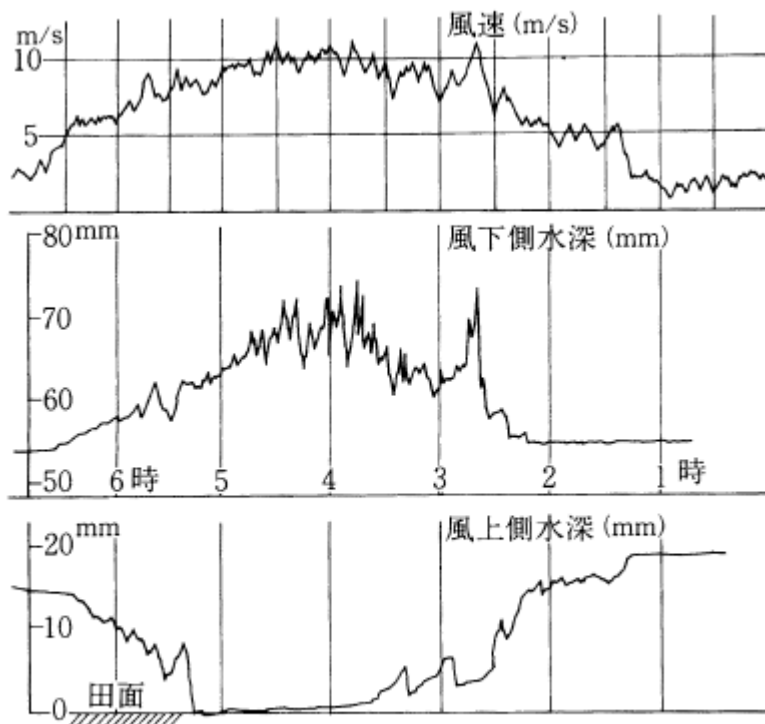
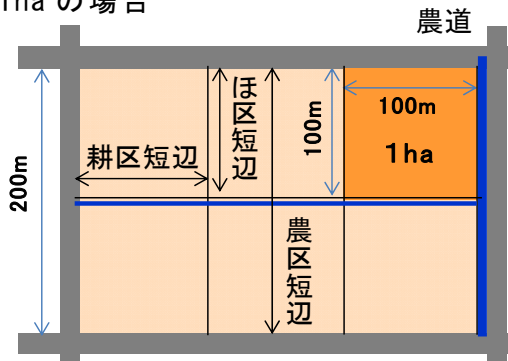


図-5 風の吹き寄せによる田面水位変動記録

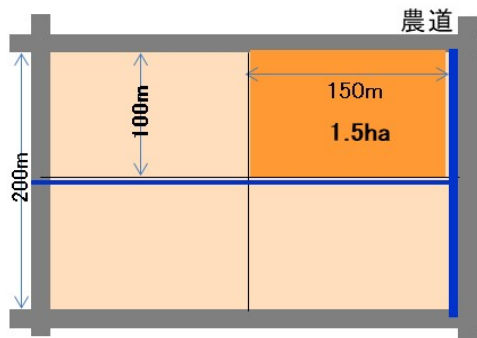
資料：「大区画水田の区画計画と道水路整備水準」
 （清野真人、小林正孝、小南力 1995）農土誌 63(9)

○資料6(2)-3 都府県における大区画化

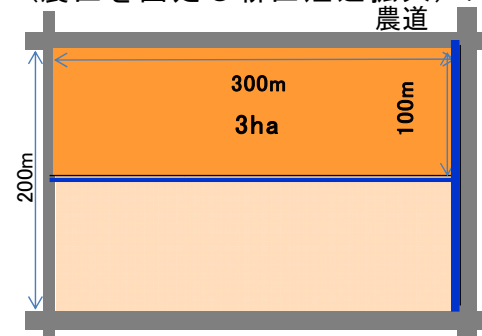
①1haの場合



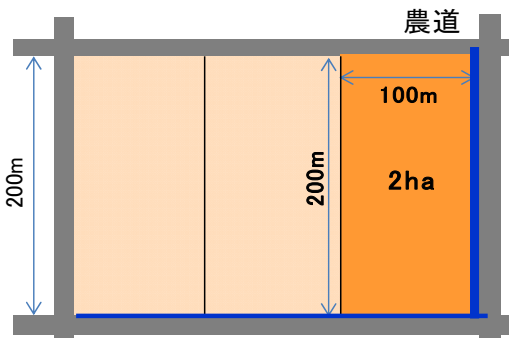
②1.5ha(農区を固定し耕区短辺拡大)の場合



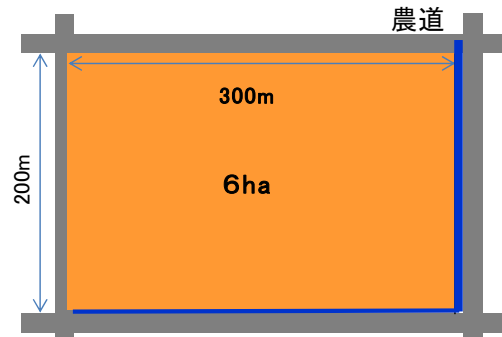
⑤3ha(農区を固定し耕区短辺拡大)の場合



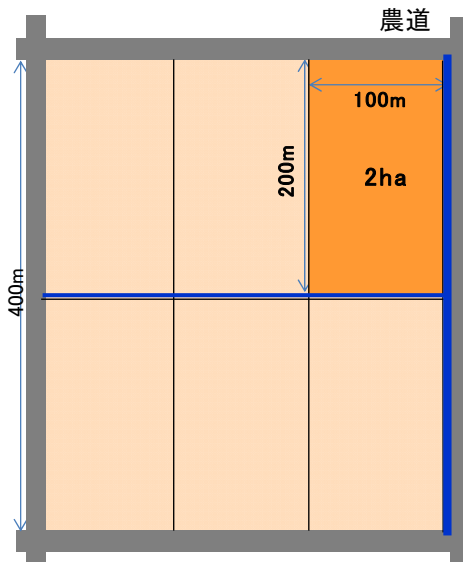
③2ha(農区を固定しほ区短辺拡大)の場合



⑥6ha(農区を固定しほ区短辺及び耕区短辺拡大)の場合



④2ha(農区短辺拡大)の場合

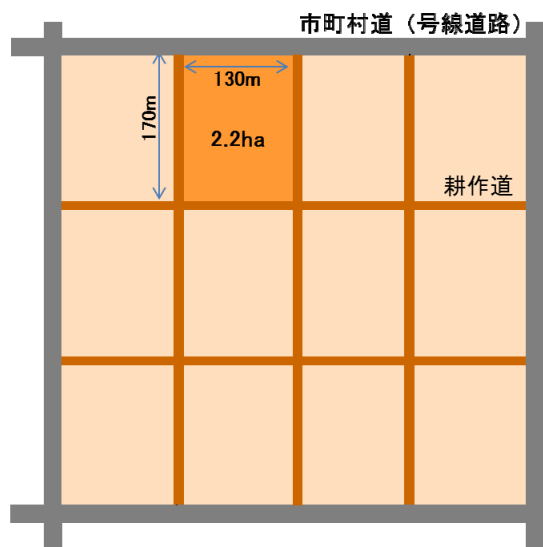


○資料6(2)-4 北海道(殖民区画)における大区画化

①12分割(縦長)の場合



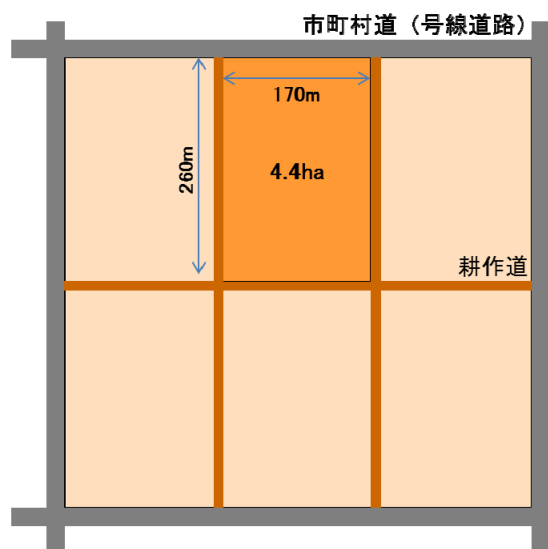
②12分割(横長)の場合



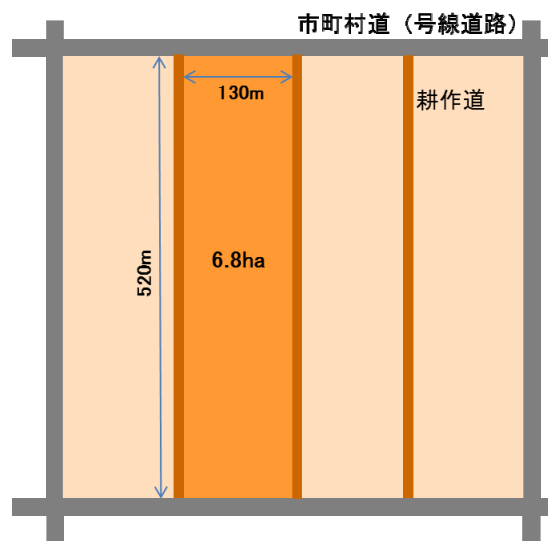
③8分割の場合



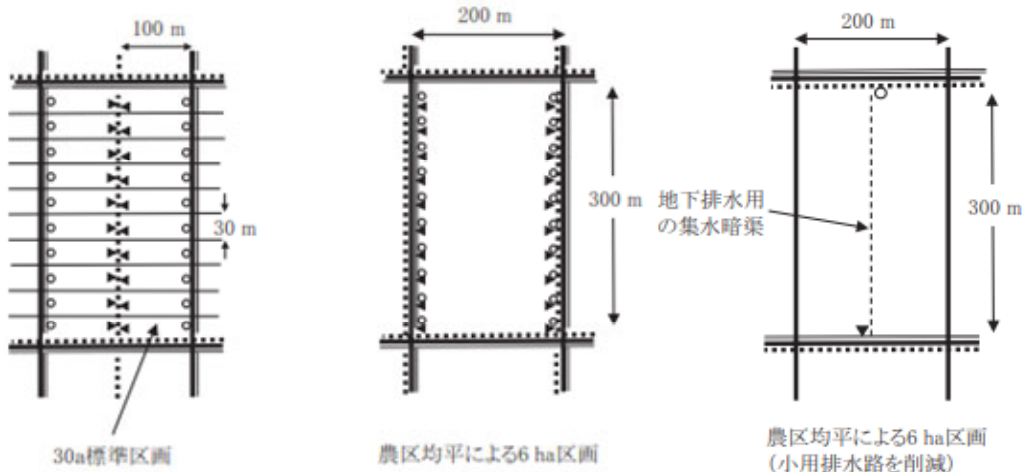
④6分割の場合



⑤4分割の場合



○資料6(2)-5 小用排水路の削減イメージ



1表 豪州の大規模経営水田と日本の標準区画水田

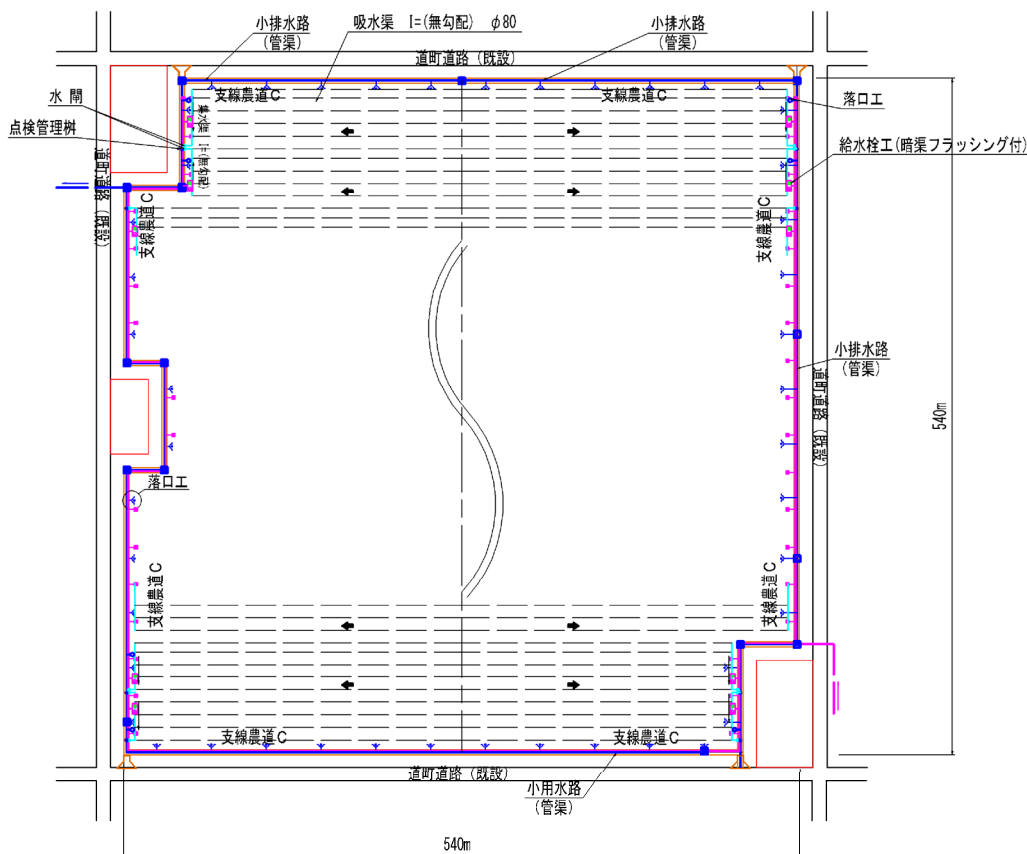
- 給水口
- ▼ 排水口
- 用水路
- 排水路
- 農道
- 畦畔

	圃場施設	単位	豪州	日本		
				30 a 区画	農区=耕区	
	区画面積	ha	5	0.3	6	6
1 区画あたり	給水口	箇所	1	1	12	1
	排水口	箇所	1	1	12	1
	用水路	m	63	25	500	200
	排水路	m	63	25	500	200
100 haあたり	給水口	箇所	20	330	200	17
	排水口	箇所	20	330	200	17
	用水路	m	1260	8333	8333	3333
	排水路	m	1260	8333	8333	3333

出典:「巨大区画水田の整備方策と効果」(石井,2020)R2 機械化農業 特集

○資料6(2)-6 巨大区画水田のイメージ、排水対策

① 大区画水田のイメージ



② 排水対策の事例

2 透水性・排水性を良くしましょう

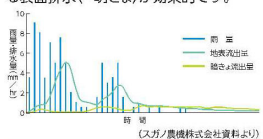
■ 簡易暗きよ(心土破碎)で改善

サブソイラで心土破碎(耕盤破碎)を行い、簡易暗きよをつくりましょう。管理作業や収穫作業で踏み固めた土や、雨などで締まった土の下を破碎・柔軟にします。そして、水はけを良くしたり、空気量を増やして根の伸びる環境を整えます。



■ 明きよで改善

暗きよでの縦浸透では、雨の量の約30%しか排水できません。最近の集中豪雨や長雨には、溝掘りによる表面排水(=明きよ)が効果的です。

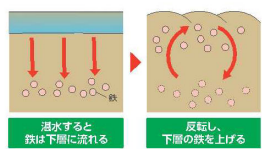


排水は
表面排水・・・70%
地下浸透排水・・・30%

表面排水+暗きよで
効果的な排水対策!

■ 粗耕起で改善

スタプルカルチなどで粗耕起をすることで、下層に流れた鉄や微量要素が湿和され、根腐れなどを防ぎます。また、栽培前に鉄資材を表面に上げるとは、秋落ちの抑制にもつながります。



● 減水量が多すぎる漏水田では…?
稲ワラなどの資材を投入して、
耕盤をつくりましょう。

資料：ほ場別土づくり読本(ヤンマー株式会社HPより)

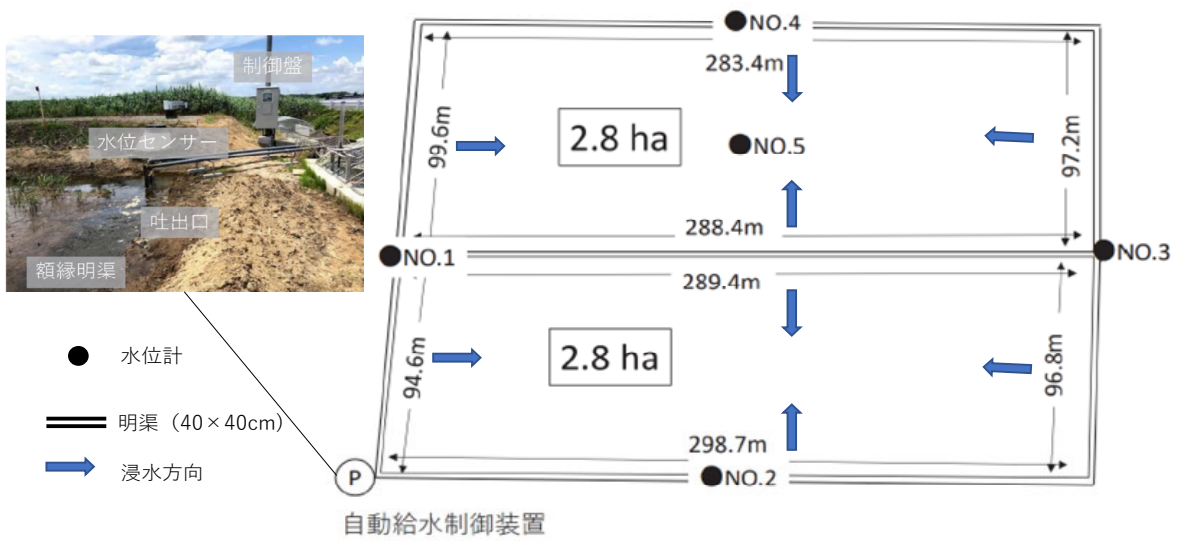
③ 無勾配暗渠(吸水渠)最大長

管径 d (mm)	吸水渠の長さ L (m)
50	163
60	225
80	375
90	463
100	558

無勾配暗渠を導入している事例もあることから、無勾配暗渠の場合の最大長を整理した。

※ 計画設計基準「暗渠排水」技術書に準拠し、マニング式の敷設勾配 I を動水勾配 (H0/L) に置き換え算出。

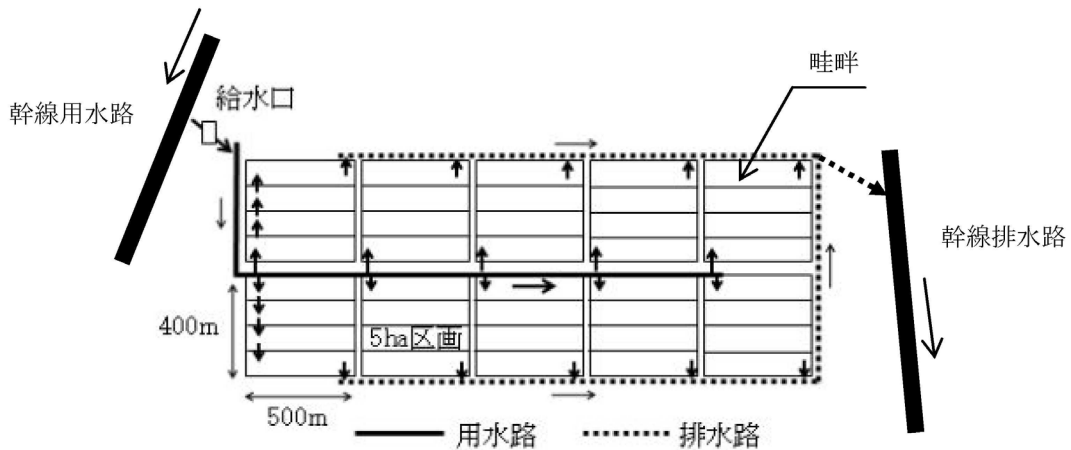
○資料6(2)-7 巨大区画水田の実証事例(茨城県)



用排兼用水路よりポンプ場でほ場への給排水を行い、額縁明渠によりほ場前面へ導水

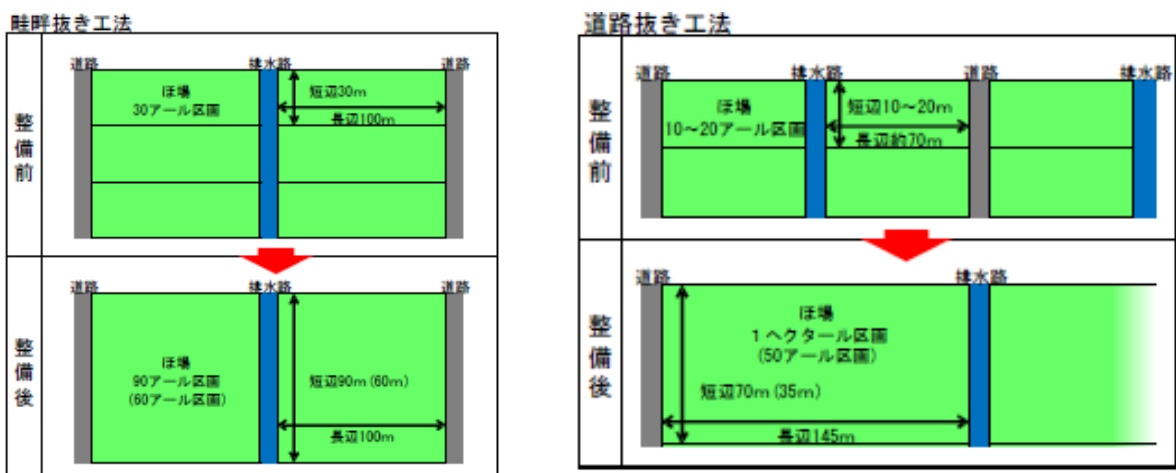
出典:「大区画水田への額縁明渠灌漑排水方式について」(黒田久雄他,2022)農業村工学会大講演要旨

○資料6(2)-8 (参考)豪州の水田区画と末端水利施設のレイアウト



資料:土地改良事業計画設計基準・計画「ほ場整備(水田)技術書」

○資料6(2)-9 畦抜き工法、道路抜き工法イメージ



イ) 自動走行農機を用いた作業の能率等

スマート農業実証プロジェクトにおいては次のとおり実証データが報告されている。

- ① ロボットトラクターの耕起では2台協調作業により、オペレーター1人当たりの作業時間が平均で30%短縮した。削減率が最大(54%)となった事例では、大区画化による作業能率の向上も寄与している。また、自動操舵を利用すれば新人のオペレーターでもすぐに運転技術が習得できたと報告されている。

ロボットトラクターの代かきでは自動操舵により、運転経験が浅いオペレーターでも作業能率が向上し、経営全体で作業時間が平均で26%短縮した。特に、枕地での旋回が改善するとともに、代かきの重複や残しもなくなり、作業精度が向上したと考えられる。

このように、農地整備を通じて農地の集積・集約化を図り、複数台協調など農作業の従事者一人当たりの作業可能面積を向上していくことが担い手の経営において重要となっている。

- ② 直進キープ田植機においては、運転経験の浅いオペレーターでも作業時間が短縮され、作業時間が平均で14%短縮した。直進キープ機能により、大区画でも均一な植え付けが可能となり収穫等の作業が行い易くなる。また、完全に落水せず農作業に必要な目印(マーカ)が見えない状態でも高精度な作業が可能であり、完全に落水する必要がないため節水にも寄与する。

同時施肥機能を利用すれば、スリップ^(※)に関係なく高精度な施肥も可能となる。

- ③ 自動運転コンバインにおいては、作業時間は平均で18%短縮した。収穫に最も効率的なルートを指示してくれる機能を有するものもあり、経験の浅いオペレーター育成にも活用が可能である。

[資料6(2)-10 自動走行農機を用いた作業能率等の事例]

[資料6(2)-11 スマート農業実証プロジェクトにおける農業技術の実証成果]

[資料6(2)-12 国営妹背牛^{もせうし}地区(北海道)における実証結果]

[資料6(2)-13 岩見沢市における地域ICT農業の現状]

[資料6(2)-14 ロボット×ICTで切り拓く未来の水田農業]

(※)スリップとは、農業機械の走行面の硬さや凸凹の状況により、一部直進区間にズレが生じること

○資料6(2)-10 自動走行農機を用いた作業能率等の事例

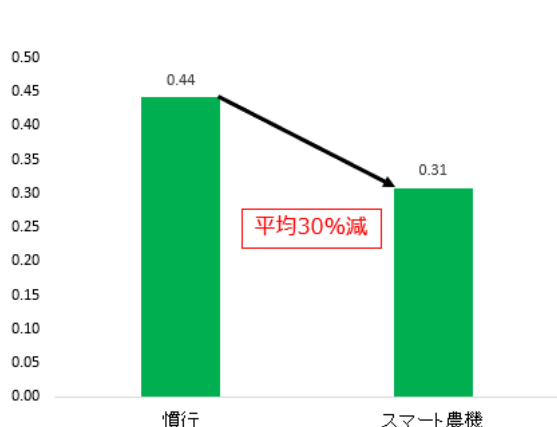
作業内容	作業能率等	引用元(論文、研究、事業等)
3台協調 耕耘	作業能率2.48 ※1	Chi Zhang, Noboru Noguchi (2017) Development of a multi-robot tractor system for agriculture field work
4台協調 耕耘	作業能率3.53 ※1	
2台協調 耕耘	作業能率1.43 ※1	農林水産省 農業・食料産業技術総合研究機構 「スマート農業実証プロジェクトによる水田作の実証成果(中間報告)」(令和2年10月)
自動操舵 代かき 走行距離	走行距離11%減	農地再編整備事業 妹背牛地区(北海道)におけるスマート農業への取組 (もせうし町土地改良センター)
	走行距離48%減	岩見沢市における地域ICT農業の現状 (株式会社スマートリンク北海道)
自動操舵 代かき	作業能率1.19 ※1	農林水産省 農業・食料産業技術総合研究機構 「スマート農業実証プロジェクトによる水田作の実証成果(中間報告)」(令和2年10月)
2台協調 代かき	作業能率約1.7 ※2	農業食料工学会誌2019.9月号 (Vol. 81, No.5) 標準区画向けマルチロボット作業システムの開発 (農研機構)
自動操舵 田植	作業能率1.16 ※1	農林水産省 農業・食料産業技術総合研究機構 「スマート農業実証プロジェクトによる水田作の実証成果(中間報告)」(令和2年10月)
コンバイン(自動運転)	作業能率約1.22 ※1	農林水産省 農業・食料産業技術総合研究機構 「スマート農業実証プロジェクトによる水田作の実証成果(中間報告)」(令和2年10月)
2台協調 先行ロボトラ施肥 追従有人耕起	作業能率1.16 ※1	福島イノベーション構想に基づく先端農林業ロボット研究開発事業(1)福島県浜通り及び避難地域の農業復興に資する中型ロボットトラクタの開発実証 中型ロボットトラクタによる効率的な作業体系の構築(福島県農業総合センター作物園芸部稲作科)
2台協調 先行ロボトラ耕起 追従有人播種(大豆)	作業能率1.35 ※1	

※1 作業能率は、1台での有人手動操作を1.0とした場合の作業能率

※2 作業能率は、ロボットトラクター1台での作業を1.0とした場合の作業能率

○資料6(2)-11 スマート農業実証プロジェクトにおける農業技術の実証成果

トラクタの耕起作業時間（2台協調）



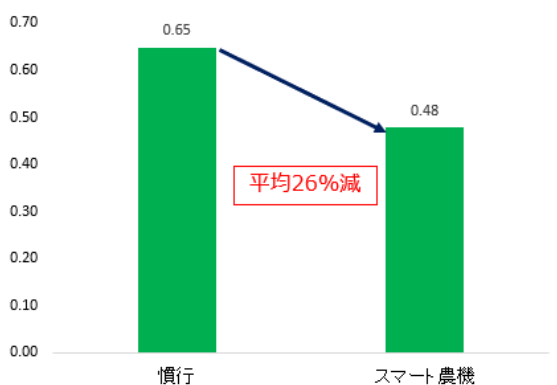
(単位：時間/10a)

	慣行 (a)	スマート農機 (b)	削減率 ((a-b)/a)	備考
大規模①	0.22	0.15	32%	2台協調
中山間①	0.62	0.29	54%	2台協調
中山間②	0.46	0.34	28%	2台協調
輸出①	0.30	0.29	4%	2台協調
輸出②	0.60	0.48	20%	2台協調
大規模②	—	0.35	—	2台協調
平均	0.44	0.31	30%	

※平均は、慣行の作業時間も報告があったものを基に算出。

ロボットトラクタの耕起作業時間（時間/10a）

トラクタの代かき作業時間（自動操舵）

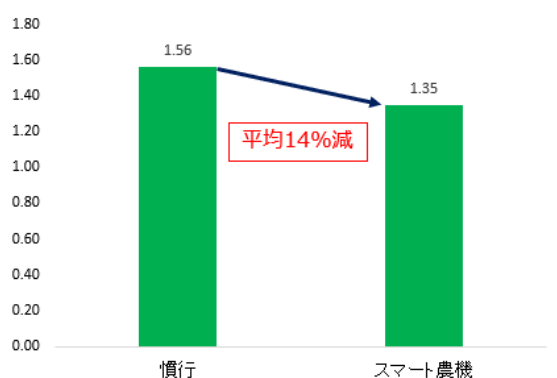


(単位：時間/10a)

	慣行 (a)	スマート農機 (b)	削減率 ((a-b)/a)	備考
中山間	0.72	0.48	32%	自動操舵
輸出①	0.48	0.41	14%	自動操舵
輸出②	0.75	0.54	28%	自動操舵
平均	0.65	0.48	26%	

ロボットトラクタの代かき作業時間（時間/10a）

田植機の作業時間（直進キープ）

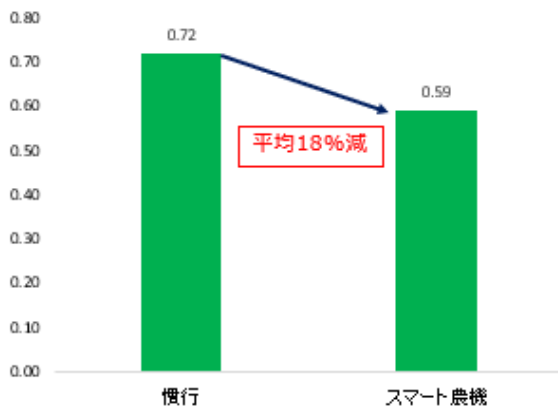


(単位：時間/10a)

	慣行 (a)	スマート農機 (b)	削減率 ((a-b)/a)	備考
大規模①	2.41	1.99	18%	側条施肥
大規模②	1.31	1.06	20%	
大規模③	2.39	2.32	3%	側条施肥
大規模④	2.78	2.61	6%	側条施肥
中山間①	1.35	1.00	26%	慣行7条
中山間②	1.19	0.95	20%	慣行6条、側条施肥
中山間③	1.12	0.90	20%	可変施肥
輸出①	0.54	0.49	9%	
輸出②	0.93	0.80	14%	慣行6条
平均	1.56	1.35	14%	

直進キープ田植機の作業時間（時間/10a）

コンバインの作業時間（自動運転）



(単位：時間/10a)

	慣行 (a)	スマート農機 (b)	削減率 ((a-b)/a)	備考
中山間①	0.44	0.38	13%	慣行：4条自脱 スマート：6条
輸出①	1.00	0.80	20%	慣行：8条自脱 スマート：汎用
大規模	-	0.33	-	スマート：6条
中山間②	-	0.37	-	スマート：汎用
輸出②	-	0.41	-	スマート：汎用
平均	0.72	0.59	18%	

※平均は、慣行の作業時間も報告があったものを基に算出。

自動運転コンバインの作業時間（時間/10a）

出典：「スマート農業実証プロジェクトによる水田作の実証成果(中間報告)」
(令和2年10月)(農林水産省、農研機構)

○資料6(2)-12 国営妹背牛地区(北海道)における実証結果

- 大区画化とあわせて、GPSガイダンス等の新技術を導入することにより、更なる省力化・低コスト化を実現。
- 大区画ほ場を利用して、無人ロボットコンバインなどの実証試験も行われるなど、大区画化がICTによる農業技術の革新を促し、それによって大区画化のメリットをさらに引き出すという相乗効果が発揮されています。

GPSガイダンス・自動操舵システムの活用



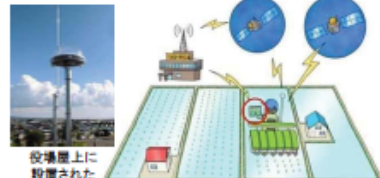
【GPSガイダンスシステムの導入効果】

- ①作業の重複が少なく機械作業のロス減少
- ②資材・肥料・農薬の低減
- ③精度が高い安全な夜間作業が実現
- ④身体的な疲労の軽減



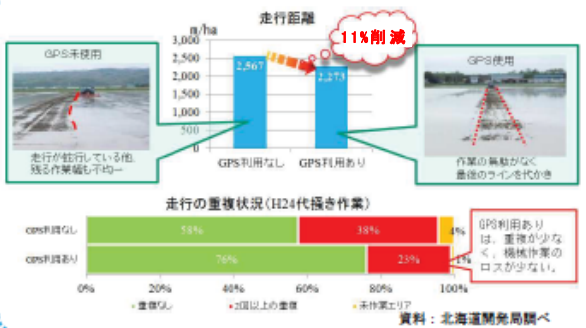
【国営農地再編整備事業 妹背牛地区の活用事例】

- ・ 事業を契機に役場屋上にGPS 基地局(アンテナ)を設置。
- ・ GPS 基地局からの補正信号を受信することで、トラクターの位置情報の誤差が2 cm程度に大幅に向上。精度の高い営農作業が町内全域で可能。



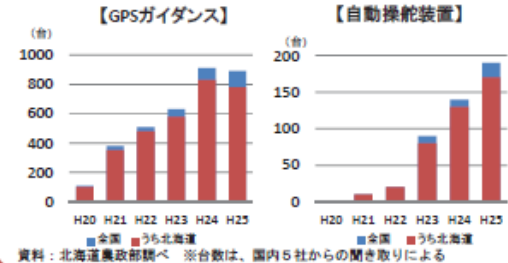
RTK-GPSを活用した農作業イメージ

GPSガイダンスシステムを利用した実証試験結果



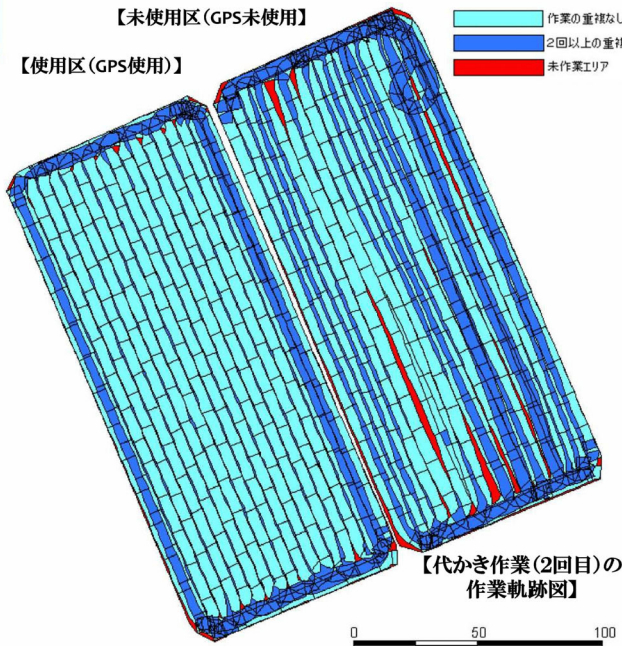
○ GPSガイダンス等の出荷台数の推移

- ・ GPSガイダンスや自動操舵装置の9割は、北海道で利用されており、積極的にICTを活用。



3). 代掻き作業の効果

妹背牛地区では、代掻き作業において **走行距離11%、作業時間14%を削減**



一作業経路、作業時間、作業距離の比較を実施一

- GPSガイダンスを使用することで、
- ①代掻き作業重複範囲を38%から、23%に低減
 - ②これに伴い、走行距離を11%削減
 - ③作業時間も1haあたり10分、14%削減された。
 - ④作業重複とは別に、作業未実施範囲も4%から、1%に低減

作業範囲の重複状況 (2回目の作業軌跡)

区分	使用区(GPS使用)		未使用区(GPS未使用)	
	面積(m ²)	割合(%)	面積(m ²)	割合(%)
重複なし	13,660	76.3	10,339	57.7
2回以上の重複	4,090	22.8	6,818	38.0
未作業エリア	164	0.9	776	4.3
合計	17,914	100.0	17,933	100.0

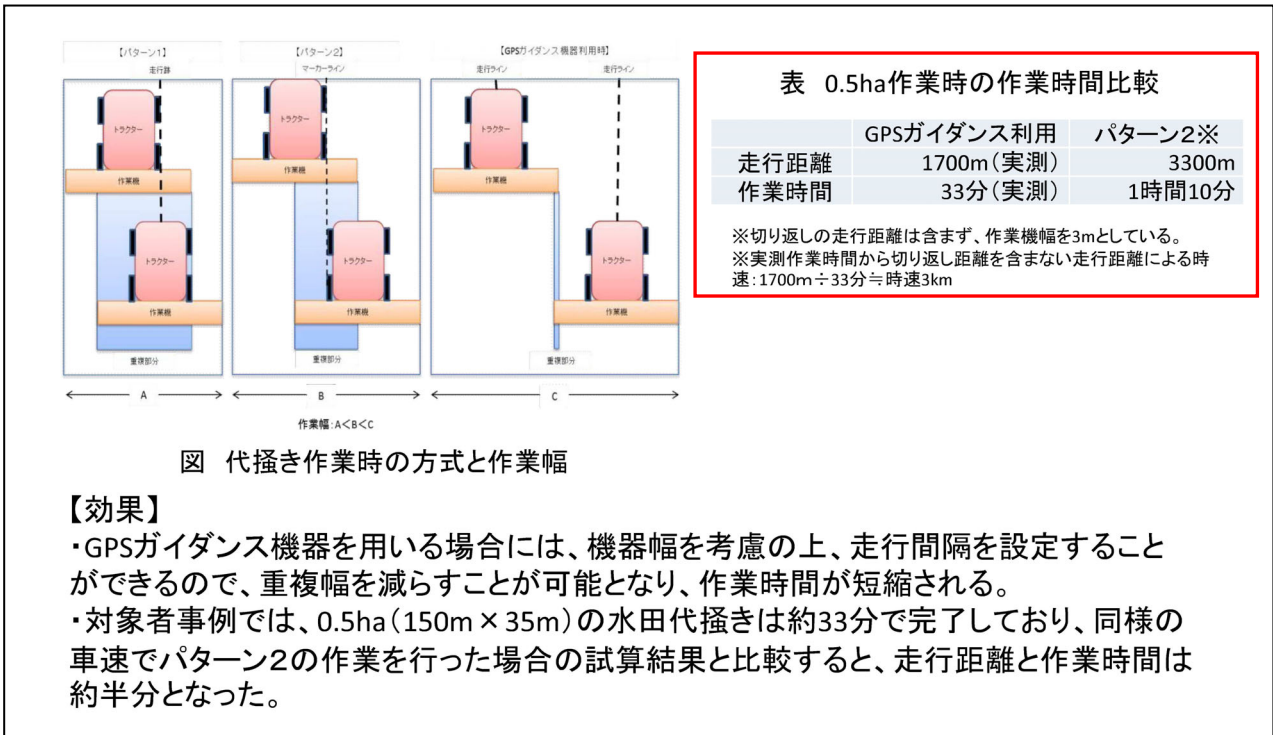
走行距離と作業時間 (2回目の作業軌跡)

区分	単位	使用区	未使用区	差	比率
走行距離	(m/ha)	2,273	2,567	△294	89
作業時間	(min/ha)	64.2	74.4	△10.2	86

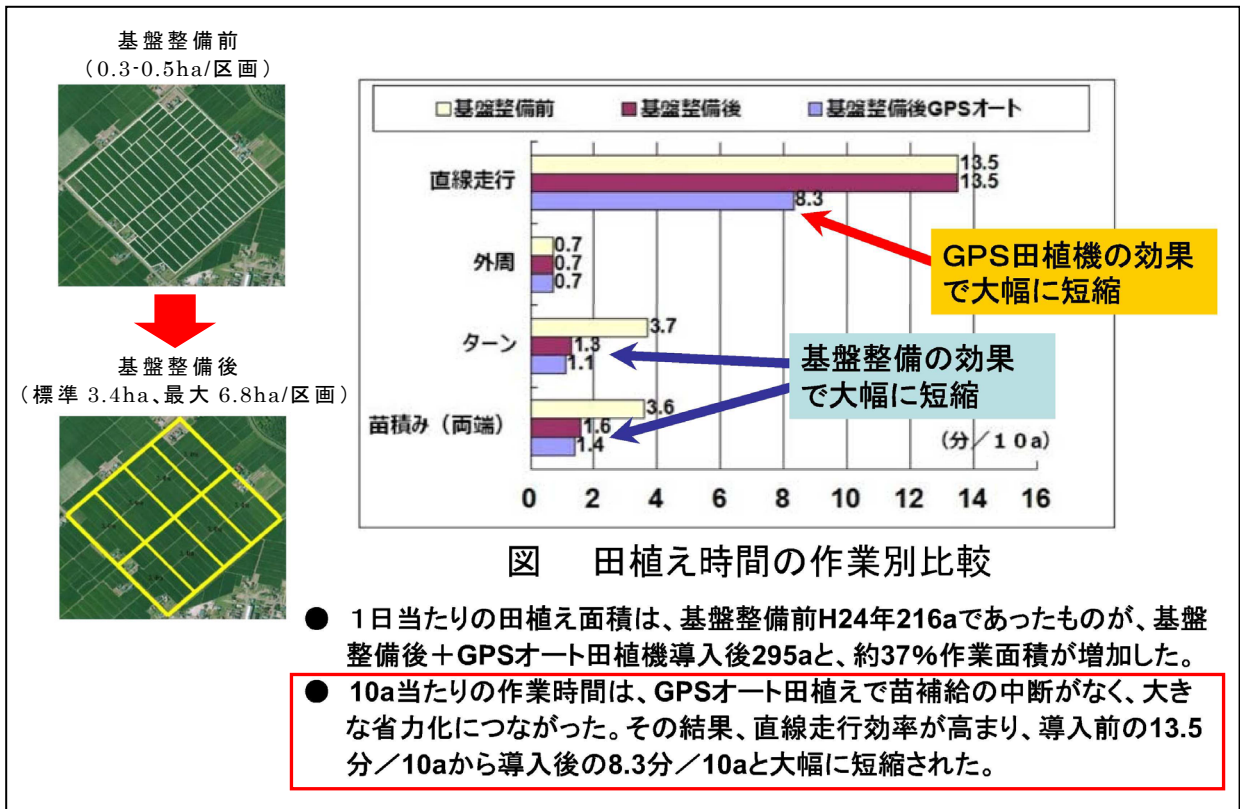
資料：国営農地再編整備事業 妹背牛地区におけるスマート農業への取組(もせうし町土地改良センター)

○資料6(2)-13 岩見沢市における地域ICT農業の現状(株式会社スマートリンク北海道)

<代かき作業(走行距離・作業時間)における効果>



○資料6(2)-14 ロボット×ICTで切り拓く未来の水田農業(上士別 IT 農業研究会)
 <田植え作業(作業時間)における効果>



ウ) 自動走行農機を導入する作業能率以外の効果

自動走行農機の作業能率については既に記載したとおりであるが、それ以外に担い手の確保、労働環境の改善、夜間作業に有効等の効果もある。

① 【担い手の確保】

従来、農業機械の操縦には十分な経験が必要であったが、ほ場内の自動走行又は直進走行が自動化したことで、農業の経験がない新規就農者等の非熟練者による作業も可能となり、運転手確保が容易となる。

[資料6(2)-15 実証農家からの主な意見]

② 【労働環境の改善】

農作業において、直線走行は難しく経験が必要。特に、畝立て、播種、田植え等の春作業は曲がってしまうと、秋の収穫作業にも悪影響を及ぼすため、直線走行は神経を使う作業となっている。さらに、ほ場区画が大きくなればなるほど、直進走行は難しく、長時間集中してハンドルを操作する必要がある。直進作業の自動化はこれら疲労の軽減に寄与している。

なお、旋回は手動であるが、DGPS機能又は画像認識による直進走行機能のみを装備する農業機械も市販化されている。

[資料6(2)-16 直進走行機能のみを付加した農業機械の事例]

③ 【夜間作業に有効】

繁忙期の夜間作業においては、視界の悪さから作業ムラが生じやすい環境であるが、自動走行の場合、夜間においてもトラクターが正確に走行することが可能であり、作業時間の拡大、作業者の労力負担軽減に効果がある。(※)

(※)一部の自動走行農機では、夜間の使用を取扱説明書で禁止しているため、留意が必要。

④ 【作業軌跡の可視化】

マーカー設置を省略できるとともに、天候の変化や大区画ほ場において作業を中断した場合においても、GNSS等で位置座標を記録することで、作業再開位置が明確となる。そのため、集荷物の収集、稲作の苗補給、施肥の追加、夜間をまたぐ翌日の作業の繰り越し等、作業において柔軟な対応が可能となる。

⑤ 【生産コスト減】

農業機械作業の重複部分が少なくなるため、燃料費の節減のほか、播種、施肥等の作業ラインがずれることが減るため、均一な作業が可能となり生産コストの低減につながる。

さらに、位置情報、センシングによる土壌の肥沃度及び作物の生育状況のデータを記録することで、適切な施肥及び農薬散布が可能となる。

[資料6(2)-17 可変施肥田植機の事例]

⑥ 【作物の生育環境の改善】

大型農業機械の導入は作業の向上が図られるが、一方で、土壌踏圧により耕

盤層が形成され、不透水性から作物の生育に影響を与える可能性がある。大型農業機械1台での作業を中型農業機械の複数台協調作業に代えた場合、過度な土壌踏圧を防止し、透水性が確保され作物の生育環境の改善が図られる。

⑦ 【環境負荷低減】

自動走行農機を導入することで、代かき後に落水しなくても農業機械が位置座標を確認しながら田植え等作業が可能となるため、落水による栄養塩（肥料に含まれる窒素、リン等）、懸濁物質、農薬等の流出を低減し、環境負荷を低減する効果がある。

秋田県八郎潟干拓地では、GNSS直進アシスト田植機による代掻き後の無落水による田植えにより、汚濁負荷の削減効果（窒素22%、リン19%、懸濁物質18%）（「革新的技術開発・緊急展開事業」地域戦略プロジェクト実証研究型水田作「GNSS汎用利用における近未来型環境保全水田営農技術の実証研究」成果）が得られている。

[資料6(2)－18 GNSS直進アシスト田植機を用いた無落水移植による八郎湖への水田排水負荷の抑制]

○ 資料6(2)－15 実証農家からの主な意見

作業の自動化

- スマート農業機械のうち、特に直進キープ田植機、農薬散布ドローンや自動水管理装置は、**確実に効率化や軽労化に繋がる**。
- 労働環境が改善されたことにより社員の労働のモチベーションが上がった。
- スマート農業機械により**削減された労働時間を活用**して、**トマトの生産拡大**に取り組むことができた。
- **中山間地域**において、直進キープ田植機等を**市町村間シェアリング**により導入。**減価償却費の削減**が期待できる。
- **直進キープ田植機**を活用することで、**新規就農者でも熟練技術者並の精度・時間で作業が可能**となった。

出典：「スマート農業実証プロジェクトによる水田作の実証成果(中間報告)」
(令和2年10月)(農林水産省、農研機構)

○資料6(2)－16 直進走行機能のみを付加した農業機械の事例



作業精度を高める
直進アシスト(GS)機能。

トラクタでは業界初の直進アシスト(GS)機能を実装。自動でまっすぐ走行できるので、
さらなる作業効率と作業精度が求められる作業で大活躍。ユーザーの負担、疲労を軽減します。

3つのメリット

30年代等の新築機を待つには費用を必要とし、真夏の大きな作業でし
ら、直進アシスト(GS)機能も使用は、暑い夏も同じように作業が行えます。

- 作業負担の軽減**
作業負担の多い直進作業を直進アシスト(GS)機能で軽減
- 作業効率の向上**
マルチタスクが積極的に行う準備が出来る
- 不慣れな方でも簡単に操作**
直進アシスト(GS)機能は他の作業に方向が変化する

簡単に、まっすぐ作業。

1. 直進アシスト(GS)機能の直進アシスト機能に設定すれば、2007年以降のGS操作
レベルをONにするだけで、直進アシスト(GS)機能でまっすぐ走行が可能になります。

STEP1 設定Aを選択
スタート

STEP2 設定Bを選択
スタート

STEP3 GSモードを選択
スタート

STEP4 GSモードを選択
スタート

4000回転
スタート

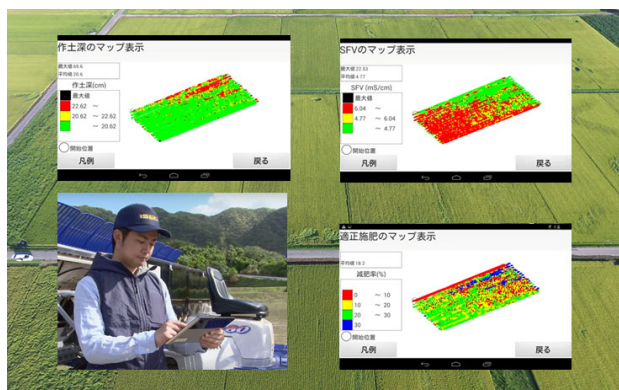
まっすぐ走行

あとはSTEP3/4を繰り返すだけ

資料：株式会社クボタ提供

○資料6(2)-17 可変施肥田植機の事例

可変施肥を導入した稲作実証で施肥量の削減（減肥率 10～30%）、倒伏の軽減（コンバインでの収穫が容易になり、収穫の時間が短縮）等の効果が得られた。



土壌の肥沃度をデータ化することで圃場ごとの特性を把握し、翌年度以降の営農計画に反映



資料：井関農機株式会社提供

○資料6(2)－18 GNSS直進アシスト田植機を用いた無落水移植による八郎湖への水田排水負荷の抑制

「革新的技術開発・緊急展開事業」地域戦略プロジェクト実証研究型水田作「GNSS汎用利用における近未来型環境保全水田営農技術の実証研究」

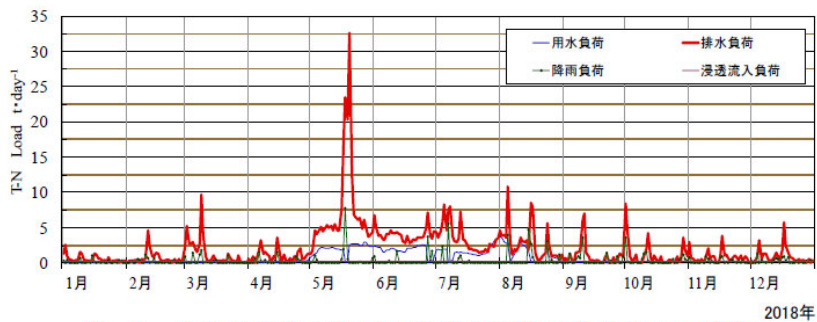


図. 2 八郎潟中央干拓地のN差引地排水負荷量の日変動

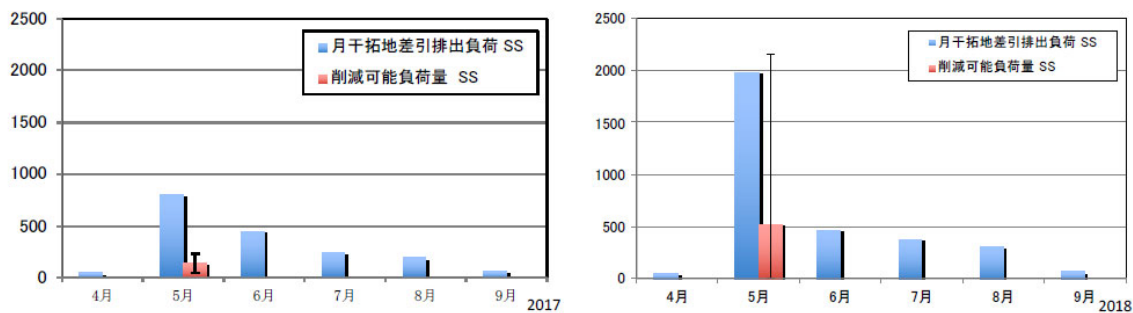


図. 3 灌漑期間の月別中央干拓差引地排水負荷量とほ場実測汚濁負荷削減量との比較 懸濁物質 (SS)
左 2017年、右 2018年

出典:2019年度(第68回)農業農村工学会大会講演会講演要旨集