

[水稲部門 令和7年度 参考となる研究成果]

事項名	稲作でスマート農業機械を利用した場合の経済性評価		
ねらい	スマート農業機械の普及は進んでいるが、生産者の導入に際して、指標となる経営規模が示された事例が少ない。本情報では、水稲の移植栽培とV溝乾田直播栽培でスマート農業機械を利用した場合の経済性を評価したので、参考に供する。		
内容	<p>1 作業時間（表1、2） 移植栽培、V溝乾直播栽培（以下、V溝乾直）ともに、農業用マルチローター（8L）による一発処理剤散布、協調作業による秋耕起、自動水管理装置による水管理が短い。ロボットトラクタ及びロボット田植機はオペレーターの作業時間が削減できる。</p> <p>2 経済性評価 各スマート農業機械の最大作業可能面積（ha/年）と損益分岐点面積（ha/年、作業請負料金よりもスマート農業機械の利用費用が安くなる面積）の関係は以下のとおり。 (1) ロボットトラクタは、移植栽培のみに利用すると春耕起と代かきで最大作業可能面積が損益分岐点面積を下回るが、移植栽培とV溝乾直で共用することで、全ての作業の最大作業可能面積が損益分岐点面積を上回る（表3）。 (2) 農業用マルチローター（搭載容量8L）は、全ての作業で最大作業可能面積が損益分岐点面積を上回り、移植栽培とV溝乾直で共用することで最大作業可能面積が拡大できる（表4）。農業用マルチローター（搭載容量20L）も同様である（表5）。 (3) 自動操舵コンバインは、移植栽培のみ及びV溝乾直のみの場合は最大作業可能面積と損益分岐点面積が同程度であるが、移植栽培とV溝乾直で共用することで最大作業可能面積が拡大でき、損益分岐点面積を上回る（表6）。 (4) ロボット田植機は最大作業可能面積と損益分岐点面積が同程度である（表7）。 (5) 自動操舵ハイクリブームは最大作業可能面積が損益分岐点面積を下回するため、受託作業などにも利用する必要がある（表7）。 (6) 自動水管理装置の損益分岐点面積は、入水にのみに導入した方が、入水と排水に導入した場合よりも小さい（図1）。</p>		
期待される効果	稲作において、スマート農業機械を導入及び利用する際の経営面積の指標としての活用が期待される。		
利用上の注意事項	<p>1 作業時間は農林総合研究所における1ha規模の圃場での試験結果である。</p> <p>2 小売価格及び燃料単価は令和6年12月現在のものであり、小売価格に各インプメント及びRTK固定基地局の設置料金は含めない。</p> <p>3 耐用年数は農業用マルチローターが5年、自動水管理装置は10年、他は7年とした。</p> <p>4 労賃及び作業請負料金は「令和5年農作業料金・農業労賃に関する調査結果（（一社）青森県農業会議）」のものとした。</p> <p>5 農業用マルチローターによる空中散布を実施する際は、「無人マルチローターによる農薬の空中散布に係る安全ガイドライン（https://www.maff.go.jp/j/syouan/syokubo/boujyo/pdf/mujinmalti_guideline.pdf）」を確認すること。</p> <p>6 ロボット農機を使用する際は、「農業機械の自動走行に関する安全性確保ガイドライン（https://www.maff.go.jp/j/press/nousan/gizyutu/attach/pdf/240327-2.pdf）」を確認すること。</p>		
問合せ先（電話番号）	農林総合研究所 スマート農業推進室 (0172-40-4525)	対象地域 及び経営体	県内全域の水稲 作付経営体
発表文献等	令和3～6年度 農林総合研究所試験成績概要集 令和6年度 農業経営にプラスになる最近の研究成果集		

【根拠となった主要な試験結果】

表 1 移植栽培における各作業の作業時間

(令和 3～6 年 青森農総研)

作業項目	使用した農機		作業時間 (分/ha)			スマート農機/慣行機 (%)	
			スマート農機		慣行機	作業時間	うちOP作業
	スマート農機	慣行機	作業時間	うちOP作業			
春耕起	ロボットトラクタ (104ps)	有人トラクタ (104ps)	161	56	161	100	34
代かき	ロボットトラクタ (104ps)	有人トラクタ (104ps)	200	48	189	106	25
移植	ロボット田植機 (8 条)	有人田植機 (8 条)	176	81	179	98	45
一発処理 除草剤	農業用マルチローター (8 L)	投込み散布	3	3	16	19	19
殺菌殺虫剤	農業用マルチローター (8 L)	無人ヘリコプター (24L)	13	13	5	241	241
	農業用マルチローター (20L)	〃	7	7	5	146	146
刈取	自動操舵コンバイン (6 条)	有人コンバイン (6 条)	135	135	108	125	125
秋耕起	協調作業	有人トラクタ (104ps)	81	81	110	74	74
	ロボットトラクタ (104ps)	有人トラクタ (104ps)	117	39	110	107	35
水管理	自動水管理装置	手動管理	277	277	2880	10	10

- (注) 1 うち OP 作業は作業時間におけるオペレーターが機械を操作した時間を示す (表 2 同様)。
 2 慣行機はスマート農機と同型機をオペレーターが操作したことを示す。ただし、一発処理除草剤の投込み散布は作業者がひしゃくにより畦畔から投込み散布をし、殺菌殺虫剤は無人ヘリコプターにより散布し、水管理は作業者が手動で水位を調整したことを示す (表 2 同様)。
 3 一発処理除草剤は自己拡散型製剤 (散布量 10 a 当たり 250 g) を散布した (表 2、4、5 同様)。
 4 殺菌殺虫剤は液剤 (散布量 10 a 当たり 0.8L) を散布した (表 2、4、5 同様)。
 5 秋耕起の協調作業は、作業員 1 名によりロボットトラクタと有人トラクタが同一圃場で作業したことを示す (表 2 同様)。

表 2 V溝乾田直播栽培における各作業の作業時間

(令和 3～6 年 青森農総研)

作業項目	使用した農機		作業時間 (分/ha)			スマート農機/慣行機 (%)	
			スマート農機		慣行機	作業時間	うちOP作業
	スマート農機	慣行機	作業時間	うちOP作業			
代かき	ロボットトラクタ (104ps)	有人トラクタ (104ps)	162	42	167	97	25
播種	ロボットトラクタ (104ps)	有人トラクタ (104ps)	130	67	116	112	58
茎葉処理剤	自動操舵ハイクリブーム (15.6m)	有人ハイクリブーム (15.6m)	54	54	48	111	111
一発処理 除草剤	農業用マルチローター (8 L)	投込み散布	3	3	16	19	19
殺菌殺虫剤	農業用マルチローター (8 L)	無人ヘリコプター (24L)	13	13	5	241	241
	農業用マルチローター (20L)	〃	7	7	5	146	146
刈取	自動操舵コンバイン (6 条)	有人コンバイン (6 条)	129	129	110	117	117
秋耕起	協調作業	有人トラクタ (104ps)	81	81	110	74	74
	ロボットトラクタ (104ps)	有人トラクタ (104ps)	117	39	110	107	35
水管理	自動水管理装置	手動管理	154	154	2880	5	5

表3 ロボットトラクタの経済性評価

(令和3～5年 青森農総研)

栽培方法		移植栽培のみ			V溝乾直のみ			移植栽培、V溝乾直共用						
		春耕起	代かき	秋耕起	代かき	播種	秋耕起	春耕起	代かき	代かき	播種	秋耕起		
最大作業可能面積	作業名													
	作業能率	h/ha	2.68	2.70	1.35	2.70	2.17	1.35	2.68	2.70	2.70	2.17	1.35	
	作業回数	回	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	作業時間	h/ha	2.68	2.70	1.35	2.70	2.17	1.35	2.68	2.70	2.70	2.17	1.35	
	1日の実作業時間	h/日	6.4	6.4	6.4	6.4	4.8	6.4	6.4	6.4	6.4	4.8	6.4	
	作業期間(始)	月日	4/20	5/9	10/17	3/22	4/27	10/17	4/20	5/9	3/22	4/27	10/25	
	作業期間(終)	月日	5/2	5/22	10/31	4/20	5/15	10/31	5/2	5/22	4/20	5/8	10/31	
	作業可能日数率	%	73	77	77	77	76	77	73	77	77	76	77	
	作業可能日数	日	9	10	11	23	15	11	9	10	23	9	5	
	作業可能時間	h	58	64	70	147	72	70	58	64	147	43	32	
最大作業可能面積(①)	ha	21.5	23.7	52.1	54.5	31.3	52.1	21.5	23.7	54.5	20.1	23.7		
損益分岐点面積	小売価格	千円	16,720			16,720			16,720					
	固定費	固定比率	%	24.0			24.0			24.0				
		固定費	千円	4,013			4,013			4,013				
		計	千円	4,013			4,013			4,013				
	変動費	燃料単価	円/L	154			154			154				
		燃料・潤滑油費	円/h	3,638			3,638			3,638				
		労賃	円/h	1,129			1,129			1,129				
		小計	円/ha	16,726	16,851	8,425	16,851	17,891	8,425	16,726	16,851	16,851	17,891	8,425
		計	円/ha	42,002			43,167			76,744				
	作業請負料金	小計	円/ha	49,540	60,610	49,540	60,610	62,780	49,540	49,540	60,610	62,780	60,610	49,540
計		円/ha	159,690			172,930			283,080					
損益分岐点面積(②)	ha	34.1			30.9			19.4						
①-②	ha	-12.6	-10.4	18.0	23.6	0.4	21.2	2.1	4.3	35.1	0.7	4.3		

(注) 1 移植栽培、V溝乾直共用において、移植栽培の代かきとV溝乾直の播種は作業期間が5月9日から5月15日で重複するため、重複期間は移植栽培の代かきを優先して行い、V溝乾直の播種の作業期間を短縮して試算した。

2 秋耕起は協調作業の作業時間(表1、2)とした。

表4 農業用マルチローター(搭載容量8L)の経済性評価

(令和3～6年 青森農総研)

栽培方法		移植栽培のみ			V溝乾直のみ			移植栽培、V溝乾直共用				
		一発処理除草剤	穂いもち	カメムシ類	一発処理除草剤	穂いもち	カメムシ類	一発処理除草剤	穂いもち	カメムシ類		
最大作業可能面積	作業名											
	作業能率	h/ha	0.05	0.22	0.22	0.05	0.22	0.22	0.05	0.22	0.22	
	作業回数	回	1	2	2	1	2	2	1	2	2	
	作業時間	h/ha	0.05	0.44	0.44	0.05	0.44	0.44	0.05	0.44	0.44	
	1日の実作業時間	h/日	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	
	作業期間(始)	月日	5/26	7/30	8/8	5/31	8/3	8/12	5/26	7/30	8/10	
	作業期間(終)	月日	6/2	8/7	8/16	6/7	8/11	8/20	6/7	8/9	8/20	
	作業可能日数率	%	73	73	73	73	73	73	73	73	73	
	作業可能日数	日	5	6	6	5	6	6	9	8	8	
	作業可能時間	h	19	23	23	19	23	23	35	31	31	
最大作業可能面積(①)	ha	385.0	52.5	52.5	385.0	52.5	52.5	693.0	70.0	70.0		
損益分岐点面積	小売価格	本体一式	千円	2,091			2,091			2,091		
		総合保障	千円	121			121			121		
		点検料他	千円	86			86			86		
	固定費	固定比率	%	29.0			29.0			29.0		
		固定費	千円	816			816			816		
		計	千円	816			816			816		
	変動費	バッテリー充電単価	円/個	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2
		バッテリー使用数	個/ha	0.2	1.5	1.5	0.2	1.5	1.5	0.2	1.5	1.5
		バッテリー使用費	円/ha	0.4	2.4	2.4	0.4	2.4	2.4	0.4	2.4	2.4
		労賃	円/h	2,024	2,024	2,024	2,024	2,024	2,024	2,024	2,024	2,024
小計		円/ha	294	3,169	3,169	294	3,169	3,169	294	3,169	3,169	
合計	円/ha	6,634			6,634			6,634				
作業請負料金	小計	円/ha	16,920	33,840	33,840	16,920	33,840	33,840	16,920	33,840	33,840	
	計	円/ha	84,600			84,600			84,600			
損益分岐点面積(②)	ha	10.0			10.0			10.0				
①-②	ha	375.0	42.5	42.5	375.0	42.5	42.5	683.0	60.0	60.0		

(注) 1 移植栽培、V溝乾直共用の作業期間は、一発処理除草剤は移植栽培のみの作業期間(始)からV溝乾直のみの作業期間(終)までとし、穂いもちとカメムシ類は移植栽培のカメムシ類とV溝乾直の穂いもちが8月8日から8月11日で重複するため、穂いもちを8月9日まで、カメムシ類を8月10日から行ったものとして試算した(表5、6同様)。

2 小売価格は、本体1台、本体用バッテリー6本、バッテリー充電器1個、粒剤散布装置1個の購入価格とし、教習料金は含まない(表5同様)。

表5 農業用マルチローター（搭載容量20L）の経済性評価

（令和3～6年 青森農総研）

栽培方法		移植栽培のみ			V溝乾直のみ			移植栽培、V溝乾直共用				
作業名		一発処理 除草剤	穂いもち	カメムシ類	一発処理 除草剤	穂いもち	カメムシ類	一発処理 除草剤	穂いもち	カメムシ類		
最大作業可能面積	作業能率	h/ha	0.05	0.12	0.12	0.05	0.12	0.12	0.05	0.12	0.12	
	作業回数	回	1	2	2	1	2	2	1	2	2	
	作業時間	h/ha	0.05	0.24	0.24	0.05	0.24	0.24	0.05	0.24	0.24	
	1日の実作業時間	h/日	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	
	作業期間（始）	月日	5/26	7/30	8/8	5/31	8/3	8/12	5/26	7/30	8/10	
	作業期間（終）	月日	6/2	8/7	8/16	6/7	8/11	8/20	6/7	8/9	8/20	
	作業可能日数率	%	73	73	73	73	73	73	73	73	73	
	作業可能日数	日	5	6	6	5	6	6	9	8	8	
	作業可能時間	h	19	23	23	19	23	23	35	31	31	
	最大作業可能面積（①）	ha	385.0	96.3	96.3	385.0	96.3	96.3	693.0	128.3	128.3	
損益分岐点面積	小売価格	本体一式	千円	3,603			3,603			3,603		
		総合保障	千円	121			121			121		
		点検料他	千円	86			86			86		
	固定費	固定比率	%	29.0			29.0			29.0		
		固定費	千円	1,045			1,045			1,045		
		計	千円	1,253			1,253			1,253		
	変動費	バッテリー充電単価	円/個	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2
		バッテリー使用数	個/ha	0.2	0.7	0.7	0.2	0.7	0.7	0.2	0.7	0.7
		バッテリー使用費	円/ha	0.4	1.5	1.5	0.4	1.5	1.5	0.4	1.5	1.5
		労賃	円/h	2,024	2,024	2,024	2,024	2,024	2,024	2,024	2,024	2,024
小計		円/ha	184	884	884	184	884	884	184	884	884	
	合計	円/ha	1,952			1,952			1,952			
作業請負料金	小計	円/ha	16,920	33,840	33,840	16,920	33,840	33,840	16,920	33,840	33,840	
	計	円/ha	84,600			84,600			84,600			
損益分岐点面積（②）	ha	15.2			15.2			15.2				
①－②	ha	385.0	96.3	96.3	385.0	96.3	96.3	693.0	128.3	128.3		

表6 自動操舵コンバインの経済性評価

（令和3～5年 青森農総研）

栽培方法		移植栽培のみ	V溝乾直のみ	移植栽培、V溝乾直共用			
作業名		刈取					
最大作業可能面積	作業能率	h/ha	2.25	2.25	2.25		
	作業回数	回	1	1	1		
	作業時間	h/ha	2.25	2.25	2.25		
	1日の実作業時間	h/日	6.4	6.4	6.4		
	作業期間（始）	月日	9/21	9/25	9/21		
	作業期間（終）	月日	10/16	10/20	10/20		
	作業可能日数率	%	67	67	67		
	作業可能日数	日	17	17	20		
作業可能時間	h	111	111	129			
最大作業可能面積（①）	ha	49.6	49.6	57.3			
損益分岐点面積	小売価格	千円	23,639	23,639	23,639		
		固定費	固定比率	%	24.7	24.7	24.7
		固定費	千円	5,839	5,839	5,839	
		計	千円	5,839	5,839	5,839	
	変動費	燃料単価	円/L	154	154	154	
		燃料消費量	L/h	13.5	13.5	13.5	
		燃料・潤滑油費	円/h	2,707	2,707	2,707	
		労賃	円/h	2,056	2,056	2,056	
		計	円/ha	13,395	13,395	13,395	
	作業請負料金	円/ha	131,000	131,000	131,000		
損益分岐点面積（②）	ha	49.6	49.6	49.6			
①－②	ha	0.0	0.0	7.7			

（注） 移植栽培、V溝乾直共用の作業期間は、移植栽培のみの作業期間（始）からV溝乾直のみの作業期間（終）までとした。

表7 ロボット田植機と自動操舵ハイクリブームの経済性評価 (令和3～5年 青森農総研)

対象機種		ロボット田植機	自動操舵ハイクリブーム		
栽培方法		移植栽培	V溝乾直		
作業名		移植	非選択性茎葉処理 除草剤散布	選択性茎葉処理 除草剤散布	
最大作業可能面積	作業能率	h/ha	2.93	0.89	
	作業回数	回	1	1	
	作業時間	h/ha	2.93	0.89	
	1日の実作業時間	h/日	6.4	6.4	
	作業期間(始)	月日	5/13	4/15	
	作業期間(終)	月日	5/31	4/30	
	作業可能日数率	%	82	71	
	作業可能日数	日	16	11	
	作業可能時間	h	102	73	
	最大作業可能面積(①)	ha	34.9	81.7	71.5
損益分岐点面積	小売価格	千円	6,904	10,466	
	固定費	固定比率	%	26.3	22.4
		固定費	千円	1,816	2,338
		計	千円	1,816	2,338
	変動費	燃料単価	円/L	154	154
		燃料消費量	L/h	3.9	15.0
		燃料・潤滑油費	円/h	780	3,003
		労賃	円/h	2,015	2,024
		小計	円/ha	10,236	5,593
	計	円/ha	10,236	11,186	
作業請負料金	小計	円/ha	62,780	16,920	
	計	円/ha	62,780	33,840	
損益分岐点面積(②)	ha	34.6	103.2		
①-②	ha	0.3	-21.5	-31.7	

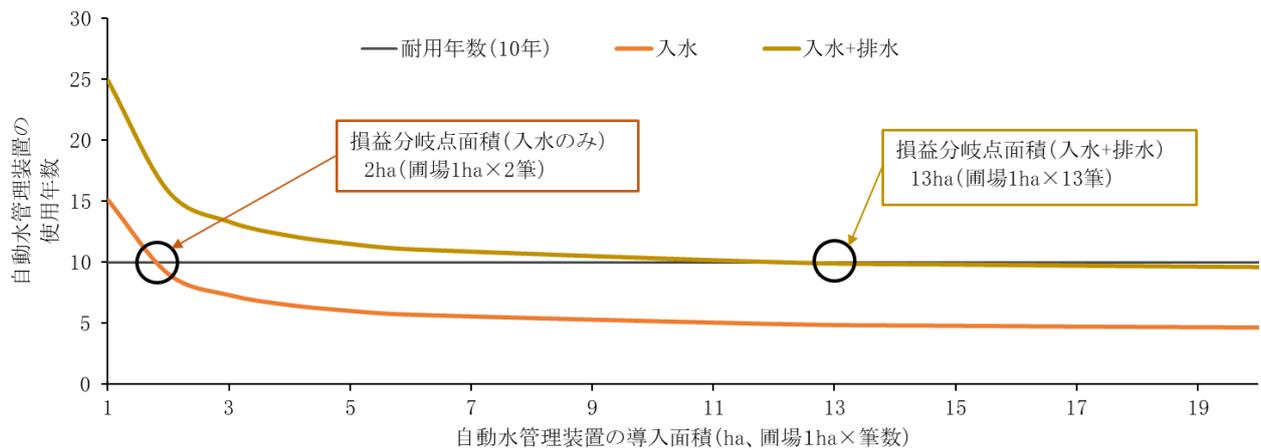


図1 自動水管理装置の経済性評価

(令和3～5年 青森農総研)

(注) 自動水管理装置(K社)を入水のみ、若しくは入水と排水に導入した場合に、耐用年数10年以内に利用経費が労費の削減費より低くなる最も小さい導入面積を損益分岐点面積とした。