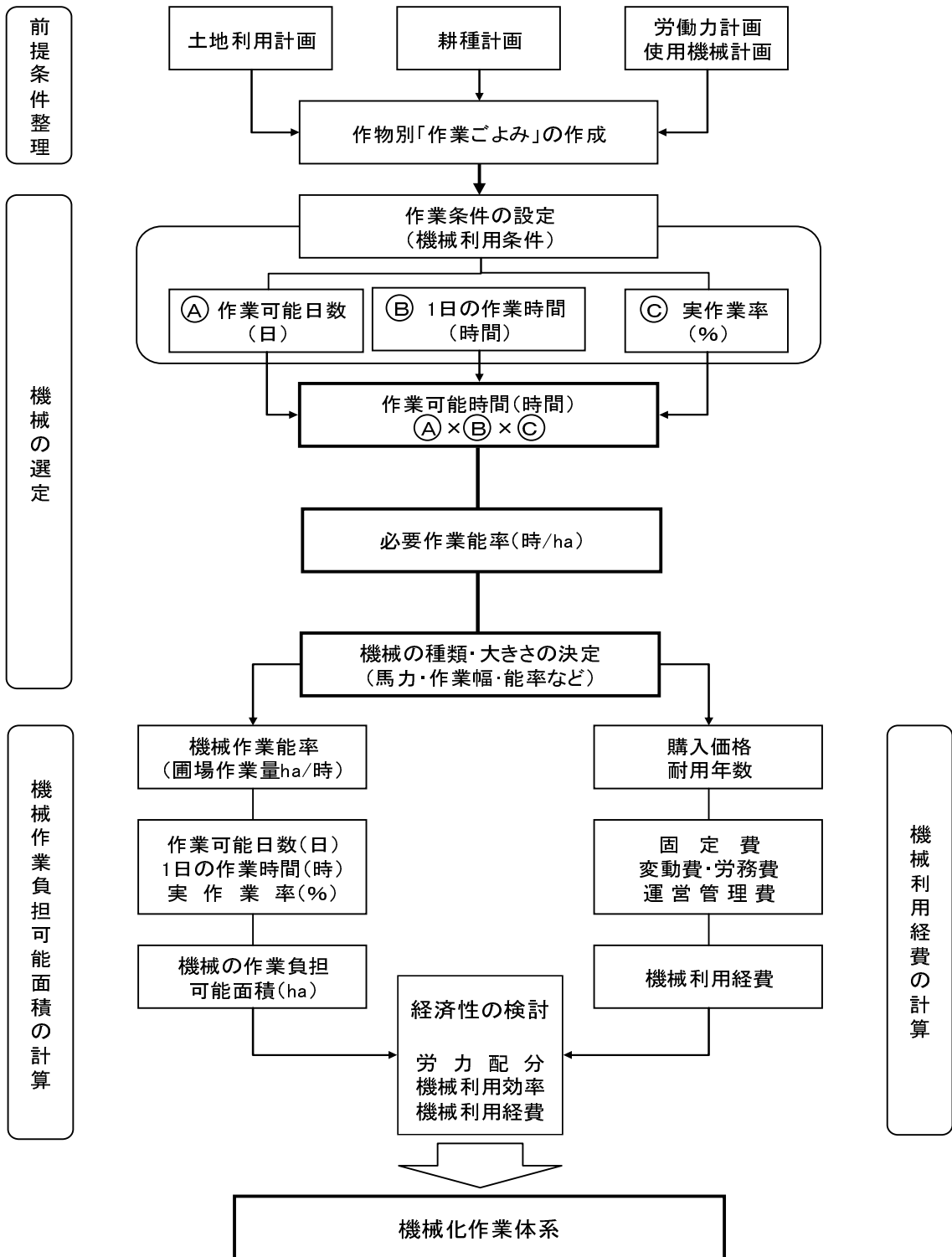


4 機械選定の考え方

(1) 機械化計画の手順



図Ⅲ-2 機械化作業体系樹立のフロー

(2) 作業可能日数

雨、風などの気象条件により作業出来ない日を差し引き、作業できる日数をいいます。

$$\text{作業可能日数（日）} = \text{適期内の作業日数（日）} \times \text{作業可能日数率（\%）}$$

■ 適期内の作業日数（作業期間日数）

作物栽培で播種や収穫など、目標とする収量や品質を確保するための適切な作業期間の総日数をいいます。

■ 作業可能日数率

雨天等の理由により適期内で機械作業ができる日数の率

表Ⅲ-3 天候からみて安全性を考慮した月別機械作業可能日数率（広島）

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
率	69	77	68	80	69	67	68	85	68	85	87	87

(3) 一日の作業可能時間

機械が1日に実際にほ場で作業できる時間をいいます。

$$\text{1日の作業可能時間（時/日）} = \text{1日当たり作業時間（時/日）} \times \text{実作業率（\%）}$$

■ 1日当たり作業時間

集落法人の場合、8時間と考える場合が多いです。一般には、日長時間から生活時間の3時間を差し引きます。

■ 実作業率

1日の作業時間の中で、機械の装着や調整、ほ場への移動、作業後の清掃などの作業に必要な時間を差し引き、実際にほ場内で作業が可能な時間と1日の作業時間との比率を「実作業率」といいます。

オペレーターの数や作業の種類、ほ場の分散度などの条件で変わります。

表Ⅲ-4 実作業率基準表

作業名	実作業率						主な作業対象機械
	オペレーター1人			オペレーター2人			
	ほ場の分散度			ほ場の分散度			
	大	中	小	大	中	小	
耕 う ん	66	69	72	78	81	84	ロータリー
碎土・均平	68	71	73	80	83	85	ディスクハロー
鎮 庄	70	73	76	81	84	86	ローラー
代 か き	63	66	70	75	78	80	代かきハロー
施肥播種	55	60	65	70	74	77	マニユアスプレッダ
田 植	59	63	70	70	75	80	田植機
液剤散布	62	64	66	69	73	75	動力噴霧器
粉剤散布	69	73	75	73	78	82	動力散粉機
粒剤散布	72	76	80	80	84	88	動力散粉機
刈取脱穀	58	62	65	68	72	76	コンバイン
刎 す り	85	85	85	85	85	85	刎すり機
運 搬	75	78	80	80	83	85	トラック

注1) ほ場の分散程度は、「大」は100haの経営規模で5つの団地を有する場合、「中」は50haの経営規模で3つの団地を有する場合、「小」は30haの経営規模で1つの団地を有する場合としている。

注2) この実作業率は、道路の状況、農地の分散程度、移動距離など諸条件によって異なってくるが、機械化計画段階ではおおよその目安となる基準である。

(4) 作業可能時間

$$\text{作業可能時間 (時)} = \text{作業可能日数 (日)} \times 1 \text{日の作業可能時間 (時/日)}$$

(5) 必要作業能率

機械の必要作業能率は、作業可能時間と計画作業面積（計画面積×作業回数）により求めます。

$$\text{必要作業能率 (時/ha)} = \frac{\text{作業可能時間 (時)}}{\text{計画作業面積 (ha)}}$$

■ 機械作業能率の算出

機械作業能率とは、個々の機械が持っている作業能力で、作業速度、作業幅とほ場作業効率から計算されます。

一般には、カタログ能率や試験によるデータから試験成績として表示されている性能で、作業するほ場条件や対象作物によっても変化します。

$$\text{機械作業能率 (時/ha)} = \frac{10}{\text{作業幅 (m)} \times \text{作業速度 (km/時)} \times \text{ほ場作業効率 (\%)}}$$

■ ほ場作業効率

ほ場作業効率 (%) とは、旋回や燃料補給、調整などのほ場内でのロス時間を含めた作業能率と、ロス時間を含めない理論的作業能率との比をいいます。一般には、作業の種類によって標準的な値がありますが、作業するほ場条件や対象作物の条件によって変化します。

(6) 機械の選定

$$\text{必要作業能率 (時/ha)} \geq \text{機械別基準値 (表Ⅲ-5) の機械作業能率 (直近上位)} \\ \text{(小さい数値の方が作業能力が高い)}$$

機械の選定は、機械別基準値から必要作業能率を下回り、かつ、最も近い機械作業能率をもった機械の中からほ場条件や労働条件を加味し、各種装備までを考慮して選定します。

なお、機械作業能率が機械別基準値に掲載されていない機械については、作業幅、作業速度、ほ場作業効率から計算します。

(7) 機械利用効率

機械の作業能率と作物栽培適期を加味した作業負担可能面積が、その機械の本来の作業性能ですが、その負担可能面積に対して実際の計画作業面積との割合を機械利用効率といいます。

$$\text{機械利用効率 (\%)} = \frac{\text{計画作業面積 (ha)}}{\text{負担可能面積 (ha)}} \times 100$$

機械利用効率は一般に 80%以上を維持するように計画することが望ましいです。試算結果が 100%を若干超える場合は、作業期間、作業時間などが延長できるか検討し、100%~80%以内にするように計画の見直しを行います。100%を大幅に超えるような場合は、台数増又は作業能率のより大きなものに置きかえ、利用効率を適正な範囲にします。

■ 負担可能面積

$$\text{負担可能面積 (ha)} = \frac{\text{作業可能時間 (時)}}{\text{機械作業能率 (時/ha)}} \times \text{作業可能日数 (日)}$$

(8) 機械利用経費の計算

機械利用経費とは、一般的に原価方式で算出し、固定費＋変動費の合計をいいます。

$$\text{機械利用経費} = \text{年間固定費} + (\text{ha 当たり変動費} \times \text{面積 (ha)})$$

■ 年間固定費

固定費は、機械を使用する、しないにかかわらず一定額が必要となる経費であり、減価償却費、修繕費、車庫費、諸経費（利子割引料、租税効果、保険料など）があります。それぞれ、加算していくことも可能ですが、一般的には年間固定費率（表Ⅲ-6）を利用します。

$$\text{年間固定費} = \text{購入価格} \times \text{年間固定費率 (\%)}$$

■ ha 当たり変動費

変動費は機械を使うことによって発生する費用のことで、動力光熱費や労務費がこれにあたり、実勢価格で計算します。

$$\text{ha 当たり変動費} = \text{ha 当たり動力光熱費} + \text{ha 当たり労務費}$$

$$\cdot \text{ha 当たり動力光熱費 (円/ha)} = \frac{\text{燃料使用量 (L/時)} \times \text{単価 (円/L)} \times 1.3 \times \text{作業能率 (時/ha)}}{\text{時間当たり燃料・潤滑油費 (潤滑油は燃料費の 30\%)}}$$

↓

時間当たり燃料・潤滑油費（潤滑油は燃料費の30%）

$$\cdot \text{ha 当たり労務費 (円/ha)} = \frac{\text{作業能率 (時/ha)}}{\text{実作業率 (\%)}} \times (\text{オペ人数} \times \text{単価 (円/時間)} + \text{補助人数} \times \text{単価 (円/時間)})$$

↓

ha 当たり労働時間

(9) 経済性の検討

「(6) 機械の選定」では、適期作業期間内に作業を完了することができる能力の機械の選定を行っています。したがって、適期作業期間が長い場合は、能力が低い機械でも可能となってきます。

しかしながら、実際に作業を行うと多くの労働時間を必要とし、特に、集落法人の経営の場合、労務費が機械利用経費に大きな影響を与えます。

したがって、機械の選定には、機械利用効率だけでなく、労力配分や機械利用経費などを加味し、検討することが必要です。

以上 JA 全農 資材・農機部作成「機械化計画のたて方」より

表Ⅲ-5 機械別基準値

作業	作業機			適用トラクター出力 (ps)	標準作業速度 (km/時)	ほ場作業効率 (%)	機械作業能率 (時/ha)	燃料消費量 (L/時)	
	名称	規格 (大きさ・容量)	作業幅 (m)						
堆肥散布	マニユアスプレッダー	横ビータ 1.0t	1.8	20~30	4.0	60	2.31	軽	2.5
		横ビータ 2.0t	2.2	30~40	5.0	60	1.54	軽	3.0
		横ビータ 3.0t	2.4	40~50	5.0	60	1.39	軽	3.5
		横ビータ 5.0t	3.0	50~	6.0	60	0.93	軽	4.0
		縦ビータ 1.0t	8.0	30~40	4.0	60	0.52	軽	3.5
		縦ビータ 3.0t	10.0	50~	4.0	60	0.42	軽	4.0
耕うん整地	ロータリー (水田耕起)	0.8 m	0.8	~15	1.4	75	11.90	軽	3.5
		1.0 m	1.0	15~20	1.4	75	9.52	軽	4.0
		1.2 m	1.2	20~25	1.4	75	7.94	軽	4.5
		1.4 m	1.4	25~30	1.4	75	6.80	軽	5.0
		1.6 m	1.6	30~40	1.9	70	4.70	軽	6.5
		1.8 m	1.8	40~50	1.9	70	4.18	軽	8.0
		2.0 m	2.0	50~60	2.0	70	3.57	軽	10.0
2.4 m	2.4	60~	2.0	70	2.98	軽	11.0		
施肥・は種	ドリルシーダー	直装 7条	1.4	20~30	3.5	55	3.71	軽	2.5
		直装 13条	2.0	30~40	3.5	55	2.60	軽	3.5
		直装 17条	2.6	50~	3.5	55	2.00	軽	4.5
		牽引 18条	2.7	40~	4.0	60	1.54	軽	4.5
		牽引 24条	3.6	60~	4.0	60	1.16	軽	6.9
	ロータリーシーダー	直装 6条	1.8	40~	2.3	60	4.03	軽	6.5
直装 10条	2.4	60~	2.3	60	3.02	軽	9.8		
中耕	ロータリーカルチベータ	2条	1.2	20~	3.5	75	3.17	軽	3.0
		3条	1.8	25~	3.5	75	2.12	軽	3.5
		4条	2.4	35~	3.5	75	1.59	軽	5.0
代かき	代かきハロー	1.8 m	1.8	13~20	3.2	85	2.04	軽	3.0
		2.0 m	2.0	20~25	3.2	85	1.84	軽	3.5
		2.4 m	2.4	25~30	3.2	85	1.53	軽	4.0
		2.8 m	2.8	25~35	3.2	85	1.31	軽	5.0
		3.3 m	3.3	40~	3.6	85	0.99	軽	6.5
田植	田植機	乗用 4条	1.2		2.0	60	6.94	G	1.5
		乗用 5条	1.5		2.0	60	5.56	G	1.8
		乗用 6条	1.8		2.0	60	4.63	G	2.0
		高速 4条	1.2		2.5	60	5.56	G	2.5
		高速 5条	1.5		2.5	60	4.44	G	2.5
		高速 6条	1.8		2.5	60	3.70	G	3.1
		高速 8条	2.4		2.5	60	2.78	G	3.3
防除	ブームスプレーヤ	500 L	10.2	35~	2.5	65	0.60	軽	3.0
		600 L	15.9	35~	2.5	65	0.39	軽	4.8
		1000 L	15.9	70~	3.0	65	0.32	軽	8.0
収穫	自脱型コンバイン	タンク 2条	0.6		2.3	65	11.15	軽	2.5
		タンク 3条	0.9		3.0	65	5.70	軽	3.5
		タンク 4条	1.2		3.5	65	3.66	軽	5.0
		タンク 5条	1.5		3.7	65	2.77	軽	6.5
		タンク 6条	1.8		3.9	65	2.19	軽	10.0
	普通型コンバイン	2.0 m刈幅	2.0		1.7	65	4.52	軽	10.0
		3.6 m刈幅	3.6		3.0	65	1.42	軽	19.0
	籾摺り機	25型 6.4cm					10.0	電	1.5kw
		30型 7.6cm					5.0	電	1.9kw
40型 10.2cm						4.0	電	1.9kw	
50型 12.7cm						3.0	電	3.7kw	

「機械化計画のたて方」全農資材・農機部
(一部改訂)

表Ⅲ-6 主要農業機械の年間固定比率

機械名	省令による 耐用年数 (H21～)	年間固定費 率	年間固定費率の内訳			
			減価償却費	修繕費	車庫費	資本利子 租税公課 保険料
乗用型トラクター 40ps以上	7	24.0	14.3	4.70	1.5	3.5
乗用型トラクター 40ps未満	7	23.0	14.3	3.70	1.5	3.5
ロータリー	7	28.1	14.3	6.25	4.0	3.5
サブソイラー	7	22.8	14.3	2.00	3.0	3.5
代かきハロー	7	24.5	14.3	1.67	5.0	3.5
マニユアスプレッダー	7	22.9	14.3	3.10	2.0	3.5
ライムソワー	7	25.3	14.3	2.00	5.5	3.5
ブロードキャスター	7	23.3	14.3	2.00	3.5	3.5
ドリルシーダー	7	23.8	14.3	4.00	2.0	3.5
田植機	7	26.3	14.3	5.00	3.5	3.5
動力噴霧器	7	23.8	14.3	4.00	2.0	3.5
自脱型コンバイン	7	24.7	14.3	5.40	1.5	3.5
普通型コンバイン	7	23.6	14.3	4.30	1.5	3.5
多目的作業機	7	23.6	14.3	3.78	2.0	3.5
トレーラー	4	31.0	22.5	2.00	3.0	3.5
トラック	4	32.5	22.5	5.00	1.5	3.5

「機械化計画のたて方」全農資材・農機部
(一部改訂)

注) 年間固定費率の内訳の各数値については、全国的な平均値としての目安を示すものであり、
地域によってかなりの幅があることに留意する必要がある。

(10) 機械選定の事例 (田植機導入の場合)

■ 前提条件 経営規模 25ha の集落法人

水稻栽培面積 コシヒカリ：9.0ha あきろまん：6.0ha 計：15.0ha

適期作業期間 コシヒカリ：5/1～5/11 (11日間)

あきろまん：5/15～5/20 (6日間)

作業人数 オペレーター：1人 補助員：1人

作業労賃 オペレーター：1,200円, 補助員：800円

■ 必要作業能率から機械の選定

		コシヒカリ	あきろまん	備考
適期作業日数	①	11日	6日	
作業可能日数率	②	69%	69%	
作業可能日数	③=①*②	7.6日	4.1日	
1日の作業時間	④	8時間		
実作業率	⑤	70%		ほ場分散度が 大の場合
1日当たり作業可能時間	⑥=④*⑤	5.6時間		
作業可能時間	⑦=③*⑥	42.5時間	23.2時間	
計画作業面積	⑧	9.0ha	6.0ha	作業回数は1回
必要作業能率	⑦/⑧	4.72時/ha	3.86時/ha	

必要作業能率と各規格の田植機の作業能率を比較し、必要作業能率より小さい(能力としては高い)機械を選定します。

表Ⅲ-7 田植機の基準値

規格	機械作業能率	燃料使用量	備考(価格)
高速 5条	4.44時/ha	2.5L/時	1,680千円
高速 6条	3.70時/ha	3.1L/時	1,995千円
高速 8条	2.78時/ha	3.3L/時	2,590千円

コシヒカリとあきろまんの必要作業能率では、あきろまんの方が小さい作業能率が必要であり、選定する機械も、コシヒカリでは高速5条の規格でよいが、あきろまんでは高速6条の規格が必要となります。

以上のことより、必要作業能率から算出すると、高速6条の規格の田植機を選定することとなります。

■ 機械利用経費の計算

			高速 6 条	高速 8 条
	購入価格	①	1,995 千円	2,590 千円
	年間固定費率	②	26.3%	
	年間固定費	③=①*②	524,685 円	681,170 円
	燃料使用量	④	3.1L/時	3.3L/時
	単価	⑤	100 円/L	
	機械作業能率	⑥	3.70 時/ha	2.78 時/ha
	ha 当たり動力光熱費	⑦=④*⑤*1.3*⑥	1,491 円	1,193 円
	実作業率	⑧	70%	
	オペ	人数	⑨	
		単価	⑩	
	補助員	人数	⑪	
		単価	⑫	
	ha 当たり労務費	⑬=⑥/⑧*(⑨*⑩+⑪*⑫)	10,571 円	7,943 円
ha 当たり変動費	⑭=⑦+⑬	12,063 円	9,136 円	
計画面積	⑮	15ha		
変動費	⑯=⑭*⑮	180,938 円	137,040 円	
機械利用経費	⑰=③+⑯	705,623 円	818,210 円	

以上のことより、機械利用経費を考慮しても、高速 6 条の規格の田植機を選定することとなります。