

# 「農業機械導入計画策定の手引き」

## I 農業機械導入計画策定の考え方

### 1 農業機械化導入計画の策定手順

#### (1) 機械導入の目標設定

農業機械を導入する目的は労働生産性の向上と低コスト化を図り、農業経営を安定させることである。

したがって農業機械を導入する前には「年間の作業時間をどのくらいにするのか」、あるいは「機械の利用経費をいくらにするのか」などの改善目標を設定する必要がある。

これらの目標を設定する場合にはまず現況を把握しなければならない。具体的には作物の作付け面積、栽培様式、収量、輪作の実態、土地区画や農道の整備状況、家畜の飼養状況、機械・施設の所有状況、労働力などのデータが必要である。その他に地域の機械の共同利用、機械銀行組織・農作業の受委託の実態なども調べておく必要がある。

また、市町村や農協などが作成した地域の振興計画に示された目標値も参考となる。これらのデータを分析して問題点を摘出し、機械導入に向けての改善目標を設定する。

なお改善目標を設定する期間は改善可能な範囲（5～8年程度）とする。

#### (2) 機械化作業体系の検討

農業機械を導入する場合、年間を通じて効率的な機械の利用ができる機械化作業体系を検討する必要がある。

機械化作業体系は、対象作物と作付け面積、使用するトラクターや作業機、確保できるオペレーターや補助作業者の人数、ほ場条件、受入施設の能力などによって組合せが異なり、作物の収量や品質に影響を与えない適期内に作業を完了できるような効率的な稼働が要求される。また利用経費の試算を行い経済性の面についてもチェックする必要がある。特に新技術として新たな作業機械を導入する場合には、作業体系全体が大きく変わる場合もあり、事前の検討で、その効果や影響を把握することが望ましい。

さらに近年CO<sub>2</sub>削減の観点から省エネルギー型作業体系が求められており、作業体系全体の燃料消費量についても確認する必要がある。

#### (3) 機械利用形態の検討

大型高性能機械が導入され、高能率化している反面、これらの機械を個人所有し、限られた面積でしか利用しない事例も見られる。基本的には機械利用経費の節減を図るためには、組織利用による機械利用面積（時間）の増加が必要である。

機械の利用組織には、農家集団による共同利用と農協等事業体による集団利用、農業機械銀行方式等による組織的受委託利用の3形態に大きく分けられる。

#### ア 農家集団による共同利用

この方式は、構成員の相互連携の下に構成されている個別農家の集合体による利用である。組織が円滑に運営されるためには、規約または申合せによって、出資、出役など労働管理に対する適正な評価、機械の保守管理・経理体制、公正な収益の配分等を明確にする必要があり、優れた指導者と構成員の協力が必要である。

また、効率的な機械利用を図るためには、構成員の合意に基づく耕地の集団化などを進めることが望まれ、状況によっては「集落営農」も重要な選択肢となる。

#### イ 農協等事業体による集団利用

農協など組織上の担当者が配置されて、管理・経理・労務などが行われるため、同一水準での作業が可能であり、機械の保守管理についても万全が期せられる特徴がある。

しかし、機械導入、料金の設定や運営に当たって、利用者の意向などに配慮しなければ利用率の低下につながるため、利用者との合意形成が求められる。

#### ウ 機械銀行方式等による受託利用

農協等事業体が農作業の受委託を仲介・あっせんするので、情報の広域的な収集により受委託量の拡大とこれに伴う機械の効率利用が可能であるとともに、機械の個別導入、過剰投資を抑制する方式として有効である。

しかし、機械銀行方式を推進する場合は、作業量の確保、計画作業の実態などを配慮するほか、作業料金の設定及び回収などの業務量が多いことから、調整力のある管理者とスタッフが必要である。

### (4) 機械の導入資金計画

農業機械の導入に当たっては、まず利用計画を策定し、機械の能率・性能を検討した上で、経営改善目標を達成できる、費用対効果の高い機種を選定する。

機械の導入資金は、農業近代化資金等の制度資金や系統資金などを活用し、資金繰りに無理を生じない返済計画を検討する。

## 2 機械導入時に考慮すべき事項

### (1) ほ場条件

機械の性能を十分に発揮させるには、ほ場条件の整備が重要となる。

ほ場は機械が効率的に動ける広さ（面積）を持ち、農道や暗きよが整備されていることが望ましい。

また小区画や変形ほ場、凹凸の多いほ場では作業能率が低下することから、基盤整備は特に重要である。特に普通型コンバインなどの大型機械を利用する場合には、ほ場の排水性や形状などが作業能率に大きな影響を与えることから、暗きよ排水やほ場区画の整備を実施することが望ましい。

#### ア 土壌の硬さ

水田・畑ともに土壌の硬度が機械の走行性や作業性に影響を与える。走行性の難易を見るために、円錐の貫入抵抗値や小形矩形板の沈下量（水田）を測定する。測

定機を用いずに現場で簡便に判定する方法として、作業者の足跡の深さで見する方法もある。

水田での足跡の深さによるトラクター、コンバインの走行可能判断は、「表 2 トラクターの田走行可能判断基準」(p.3) 及び「表 13 コンバインの田走行可能判断基準」(p.11)を参照する。

#### イ 区画の形状と大きさ

原則として長方形が良く、耕区が大区画に整備され集団化している区画の長辺が短辺の3倍あることが望ましい。水田では、長辺が100 m内外で面積が30～50 a程度が望ましい。畑では、肥料や農薬などの資材を片側補給する場合は、150～200 m程度、両側補給が可能な場合は300～500 m程度が良い。

また、傾斜地では耕区の長辺が等高線に沿っていることが望ましい。

#### ウ ほ場の傾斜

農業機械の傾斜地における利用限界斜度は、作業の種類、土性などによって異なるが、作業精度と作業安全を考慮して、等高線作業で8度程度、傾斜方向の作業で10度程度、草地の場合は15度程度とされている。

なお、作業機の種類や大きさ、けん引式、搭載式・自走式(乗用型)の別や、作業の方法、内容によって適応傾斜度が異なるので留意する必要がある。

なお、傾斜地で利用するトラクターは高馬力で輪距が広く、前輪荷重が大きいもので、できれば四輪駆動のタイプを用いることが望ましい。

#### エ 農道

農道は、機械の走行に支障がないよう路面が整備され、幅員や交差部の隅切りや橋が完備されているとともに、水田では畦の高さに応じた進入路が必要であり、農道等の整備基準は、「表 3 農道等(トラクター)」(p.4) 及び「表 14 農道等(コンバイン)」(p.12)を参照する。

### (2) 作物条件

農業機械を利用する場合、作物条件は非常に重要である。例えば同じ作物でも、品種によって機械化に向くものと不向きものがあり、さらに草丈や倒伏の程度、脱粒性などが作業性能に影響する。

また熟期の異なる早晩性の品種を組み合わせることによって、作業適期間の幅を広げることができる。さらに、は種の方法や窒素施肥量などは作物の成熟期や倒伏の発生程度に影響を与える。

このように、機械化作業体系と作物条件は密接な関係にあるので、効率的な機械利用に向けた作物栽培が必要である。

### (3) 気象条件

機械作業と気象の関連性は極めて高く、降雨量が多くなれば倒伏や病害虫の発生を招き、作業を中断せざるを得なくなる。降雨量が1～2 mmまでは作業に影響を与えな

いが3mmになると影響が出始め、雨が日中3～9時間にわたって降った場合は、作業がほとんどできなくなり、9時間以上では作業が全くできなくなる。雨量と土壌とは関連性が高く、排水性の良い土壌では比較的早く作業にかかることができるが、滞水する土壌ではその影響が大きい。

防除作業の場合は、散布薬剤の漂流飛散（ドリフト）を防止するために、できるだけ風のない時に散布し、原則として風速3m/秒（木の葉が揺れる、顔に風を感じる、風見が動き出す程度の風）以上では散布しない。また朝露が残っている状態では、防除効果は低下し、収穫作業では精度が下がり、品質の低下につながる。

機械作業を行う場合には風速や気温などの条件をチェックするとともに、気象予報に基づいた作業計画を立てる必要がある。

#### （4）機械の点検整備

農業機械が持つ性能を十分に発揮させるには、運転操作技術の向上やほ場条件の整備以外に、機械の点検整備によって故障などのトラブルを防止することが重要である。

農業機械は、毎日の作業開始前に行う仕業点検と、毎週、毎月など一定期間や使用時間ごとに行われる定期点検を必ず行わなければならない。それぞれの点検を行う場合、点検項目が定められており、これらの点検表を見やすい場所に設置するとよい。

仕業点検は、始業点検ともいわれ作業の前に足周りやエンジン・燃料・電気系統などを点検する。乗車前と乗車してからの運転席周辺の計器類を含めた点検で、習熟すると5分程度で点検できるようになる。

定期点検は、各部の整備と併せて機械の取扱説明書に従って行うが、専門工場でなければ修理できない箇所もあるので留意する。

また、新車の慣らし運転や冬期間の長期保管など使用後の修理整備や保守管理は農業機械の寿命に影響することから、低コスト利用を図るために欠かせない事項である。

#### （5）安全利用

道内における農作業事故発生数は近年ほぼ横這いの傾向にある。死亡事故で多いのはトラクターによる転倒・転落による圧死で、農作業による死亡事故件数の40%近くを占めていることから、安全フレームや安全キャabinを装着する必要がある。

農作業事故を防止するためには、危険を察知し、その危険を回避できる「危険予知能力」を維持向上する必要がある、地域ぐるみで「ヒヤリ・ハット体験」を共有できるしくみづくりが求められる。

また農業機械の使用に当たっては、運転操作技術の向上と点検整備の徹底を期すとともに、家族ぐるみの安全意識を持つことが大切で、また、万一の事故に備え労災保険等救済制度に加入することが望ましい。

#### （6）機械利用技能者の確保

機械利用技能者には、単に機械の運転や操作技術だけでなく、基本的な栽培技術から、機械の利用計画及び運営管理、保守管理などの技術や知識が要求される。

機械の構造や特徴、性能を熟知した利用技能者による機械の運行管理は、作業能率の向上とともに、機械の長期利用や安全作業の確保が可能になるため、これらの技能

者を養成する体制が必要である。

道立農業大学校（本別町）では、こうした技術や技能の研修を定期的実施しているので、積極的に参加し技術や技能を習得することが望ましい。

#### （7）地域の受入体制

農業機械を導入する場合、トラクターと作業機の組合せ以外に、地域の受入体制を考慮する必要がある。

例えば、コンバインの能力は乾燥施設の荷受能力に基づいて決定する必要があり、能率的に適期収穫ができたとしても、乾燥施設に入るまでの待ち時間が長いと、ムレなどにより品質の低下を招く。

また、野菜などの機械化作業体系を考える場合、収穫後予冷施設や調製施設を経て市場に出荷されることから、これらの施設の能力を考慮しておく必要がある。

#### （8）中古農機の利用

農業機械の大型・高性能化は、作業能率や精度の向上につながる反面、導入経費の増加が経営上の問題となる。

一方、作業様式や作付け面積の変化などによって利用時間の少ないまま、遊休化した機械も、中古農機として出回る量は年々増加している。こうしたことから、近年中古農機が見直され経営規模等に応じて導入利用される例が多くなっている。

しかし、中古農機については、経歴が不明なものもあるため、経歴が明確で完全に修理整備されたものを選定すべきである。

### 3 ICTを活用した農業機械導入において留意すべき事項

#### （1）農業機械の化の状況

近年、GPS（GNSS）によりトラクタなどの走行経路を指示する走行支援装置や高精度GPS（RTK-GPS）による自動操舵装置のほか、生育センサーやリモートセンシング技術を活用し、作物の生育状態に応じて施肥量を最適化する可変施肥システムなどが実用化してきている。道内の大規模経営やコントラクター、TMRセンターなどでの導入事例では、こうしたICTを活用した農業機械の導入により、走行経路の合理化や作業幅にマッチした走行経路の選択（作業重複や隙間の回避）、土壌や生育データ等に基づいた作業の高精度化が見られる。

また、オペレーターに高度な習熟を要求せずに作業時間や資材使用量の縮減や効率化、農作物の品質や収量の改善効果などが期待されている。

#### （2）導入時に留意すべき事項

GPSは、衛星の位置や気象条件などによっては精度が低下し、機械の走行や農作業に支障が生じる恐れがある。このため、衛星信号がほ場の隅々まで受信できるか地形や障害物の状況を把握し、受信不調によるリスクや安全確保への対応に留意する必要がある。

特に、高精度GPS（RTK-GPS）を導入する場合は、基準局の整備あるいは情報通信の環境を確認し、これらの整備にあたっては、地域におけるコスト面などの検討も望まれる。

また、ICTを活用した農業機械の導入に当たっては、メーカーによりトラクターと作業機間の通信システムの共通化対応も進められているが、その互換性を確認するなど、機種を選定等に留意する必要がある。

さらに、ほ場等の位置、土壌、作物の生育状態などの情報、走行、作業データ等を蓄積しその分析などを行うことにより作業の能率や精度の改善が期待される。

しかし、農業機械のコントロール装置、分析ソフト等が種々提供されているので、データの互換性などにも留意して選択する必要がある。

#### 【用語解説】

○ ICT (Information and Communication Technology 情報通信技術)

情報処理や通信に関する技術の総称

○ GNSS (Global Navigation Satellite System 全地球航法衛星システム)

各国で開発運用されている人工衛星によって地球上の現在位置を測定するためのシステムの総称

○ GPS (Global Positioning System 全地球測位システム)

アメリカが開発運用している人工衛星によって地球上の現在位置を測定するためのシステム

○ RTK-GPS (Real Time Kinematic GPS リアルタイムキネマティック GPS)

固定局 (位置基準) などの補正信号を用いて 2~3 cm の高精度で移動局 (農業機械) の位置を測位する手法

## 4 農業機械利用の経済性

### (1) 経済性の考え方

農業の機械化の目的は、作業を合理化し、省力化することによる労働生産性の向上にある。反面、機械の導入に当たっては、多額の資金を必要とするのでその利用経費を計算して、経済性の検討を十分に行う必要がある。

通常、機械利用経費の計算方式は、所定の計算方法を用いて利用経費を見積もる原価計算方式 (いわゆる見積原価計算) と、利用を開始してから支払った実際の経費を計上する費用計算方式 (いわゆる実際原価計算) の2つの方法が用いられる (表1)。

この2つの計算手法は計算する項目が全く異なるため、使用目的に応じて計算方式を使い分ける必要がある。

### (2) 機械利用経費の計算方式

#### ア 原価計算方式

機械を利用する場合に発生が見込まれる費用を、所定の計算式と係数を用いて見積もる計算方式である。一般的には機械の利用経費の計算は、この原価計算方式で行われており、同一条件における機械の性能の差を経済性という観点で評価できる特長がある。

また特に計画段階において新たに導入する機械の利用料金を設定する場合などに多く用いられる。

なお、後述する機械利用経費の計算手法については原価計算方式を基本としている。

イ 費用計算方式

機械利用に関して現金支出された年間の経費を積算する計算方式である。営農集団やコントラクターなどの機械利用組織の運営面から見た望ましい利用料金を設定する場合などに用いられる。

表 1 機械利用経費の計算方法一覧表

計算方式 費目		原価計算方式	費用計算方式	
固定費 (維持費)	減価償却費	○年減価償却費 = (購入価格 - 残存価格) / 耐用年数  ○機械の計画的な更新を考える場合には、補助金のない条件での購入価格を用いることが望ましい	○補助金を除いた実際の購入価格について減価償却費を計上する(圧縮計算)	
	修理費	○年間修理費 = 購入価格 × 修理費係数	○毎年の修理費の実績を計上する ○計画段階では原価計算方式に準ずる	
	車庫費	○年間車庫費 = 購入価格 × 車庫費係数	○年間車庫費 = 機械の占有面積 / 車庫の総面積 × 年間車庫総経費 ○計画段階では原価計算方式に準ずる	
	諸負担金	資本利子	○年平均利子額 = (購入価格 + 残存価格) / 2 × 年利率	○借入金については、借入条件によって実際の支払利子を計上する ○自己資本利子は計上しない
		租税公課	○年間租税公課 = 購入価格 × 租税公課率	○実際に支払った租税公課を計上する ○計画段階では原価計算方式に準ずる
		保険料	○年間保険料 = 購入価格 × 保険料率	○実際に支払った保険料を計上する ○計画段階では原価計算方式に準ずる
年間固定費率	○年間固定費率 = 年間固定費(維持費)の合計 / 購入価格 × 100 ○年間固定費率表の値を用いる	○計画段階では原価計算方式に準ずる		
(稼働費)	燃料費	○時間当たり燃料費 = 作業機別燃料消費量 × 燃料単価	○実際の燃料消費量に伴う費用を計上する ○計画段階では原価計算方式に準ずる	
	潤滑油費	○燃料費の30%を計上する	○実際の消費実績を計上する ○計画段階では原価計算方式に準ずる	
	労働費	○オペレーター労賃と補助作業員労賃に分け、その時の雇用労賃水準をもとに時間当たり労賃で評価して計上する	○賃金支払いを要しない家族労賃は除く ○実際支払った労賃を計上する。したがって、利用組織の運営とオペレーターの雇用形態によって異なる	
管理運営費	○原則として計上しない	○事務費や会議費、オペレーターの研修費や役員報酬などの管理運営のための諸経費を実績に応じて計上する。 ○計画段階では利用材収入の10~20%の範囲で計上する		



### (3) 機械利用の経済的評価

機械利用の経済性を検討する場合、直接的な機械利用の評価法として、経費曲線からみた経済性の検討、組織利用における運営収支からみた損益分岐点について述べる。

#### ア 経費曲線からみた経済的評価

機械の経済的評価の基本は、経費曲線の作成である。これはあらかじめ表2に示すような機械利用経費の試算表を用いて年間利用時間あるいは年間作業面積に応じた機械利用経費を計算する。

これを基に横軸に年間利用時間、又は年間作業面積をとり、縦軸にそれに対応する機械利用経費の点をとって結ぶと、図1のような経費曲線ができる。

表2 単位当たり機械利用経費試算表(トラクター付属作業機の試算表)

算出項目	金額 (円)	備考	⑭時間当たり経費		⑮ha当たり経費			
			年間利用 時間(時)	金額 (円)	年間利用 面積(ha)	金額 (円)		
トラクター	①購入価格	6,385,000	80PS級トラクター		10	32,989	1	270,154
	②年間固定費	1,398,315	年間固定費率21.9%		20	20,093	2	141,194
	③年間利用時間	(600時間)	国の参考資料より		30	15,794	3	98,207
作業機	④購入価格	992,000	ロータリーハロー 作業幅2.6m		40	13,645	4	76,714
	⑤年間固定費	257,920	年間固定費率26.0%		50	12,355	5	63,818
	⑥作業能率	(1.7ha/時)	国の参考資料より		60	11,495	6	55,221
時間 当 た り 変 動 費	⑦トラクターの時間 当たり経費	2,331	②÷③		70	10,881	7	49,080
	⑧燃料費	2,380	軽油17ℓ×140円/ℓ		80	10,421	8	44,474
	⑨潤滑油費	573	燃料費の30%		90	10,062	9	40,892
	⑩オペレーター賃金	1,913	1,913円/時		100	9,776	10	38,026
	⑪補助作業員賃金	-	-		110	9,541	11	35,681
	⑫機械利用に伴う 消耗資材費	-	-		120	9,346	12	33,727
	⑬計	7,197			130	9,181	13	32,074
					140	9,039	14	30,657
					150	8,916	15	29,429
					160	8,809	16	28,354
				170	8,714	17	27,406	
				180	8,629	18	26,563	
				190	8,554	19	25,809	
				200	8,486	20	25,130	
				250	8,228	25	22,551	
				300	8,056	30	20,831	
				350	7,933	35	19,603	
				400	7,841	40	18,682	
				500	7,712	45	17,966	
				600	7,626	50	17,392	

注1 軽油価格は、1リットル当たり140円とした(経産省資源エネルギー庁石油製品価格調査平成25年平均価格)。

2 オペレーター賃金は、国交省平成25年度公共工事設計労務単価 北海道 運転手(特殊)とした。

3 ⑭項は作業機の年間利用時間に対応する時間当たり経費で次の式から計算する。

$$\text{時間当たり経費} = \frac{\text{⑤年間固定費}}{\text{作業機の年間利用時間}} + \text{⑬時間当たり変動費計}$$

4 ⑮項は作業機の年間作業面積に対応するha当たり経費で、次の式から計算する。

$$\text{ha当たり経費} = \frac{\text{⑤年間固定費}}{\text{作業機の年間利用面積}} + \text{⑬時間当たり変動費計} \times \text{⑥作業能率}$$

5 ⑪項の補助作業員労賃は組作業の場合にその労賃を記入する。

6 ⑫項は刈取結束機(バインダー)のひものように直接機械利用に伴う消耗資材があれば時間当りに換算して記入する。

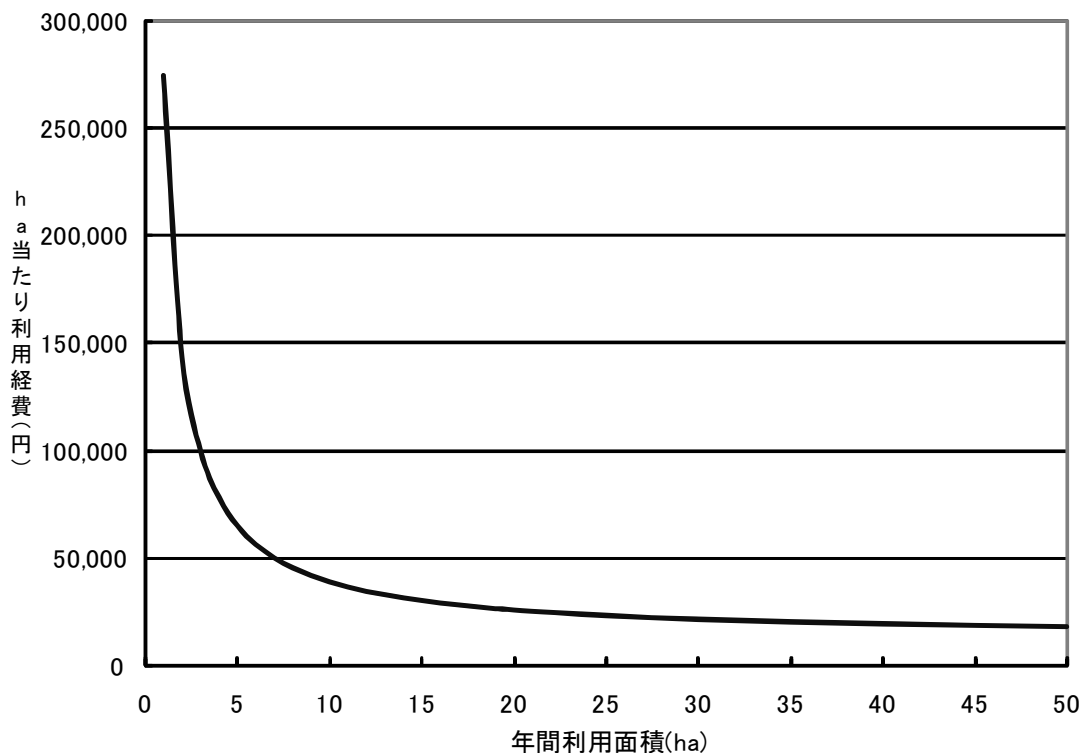


図1 ロータリーハローの利用面積と ha 当たり利用経費の関係  
(トラクター 80PS、年間使用 600 時間：表 2 より)

(ア) 経費曲線が交差点をもつ場合

この場合は、図 2 にもみられるように、年間作業面積が増加するにつれて、ha 当たり機械利用経費は低下するが、機械の能力によって経費曲線のカーブが異なる。大型機械の方が小型機に比べて作業能率は高いが、機械の購入価格も高くなるため、年間作業面積が少ない場合は、小型機械に比べて単位面積当たりの機械利用経費は高くなる。ところが年間作業面積が多くなると、急速に低下し、ある面積以上になると、逆に小型機械よりも低くなるのが一般的傾向で、その結果、図 2 にみられるように 2 つの経費曲線が交差する。

そこで交点 O から垂直におろした横軸上の年間作業面積 R が経済性を判断する評価基準となる。すなわち、対象とする機械利用の年間作業面積がこの R よりも大きい場合は、大型機械 (A-B 曲線) を利用する方が経済的に有利となり、逆に小さい場合は、小型機械 (a-b 曲線) の方が経済的である。

また、同様な機械作業について、付近に組織的な受託利用があり請負料金が定められている場合には、その料金 E を縦軸にとり、E から横軸に平行な EF 線を描き、比較しようとする機械の経費曲線、例えば大型機械 (A-B 曲線) との交点 O' から横軸に垂直な線を下ろすと R' が得られる。そして利用農家の作業面積がこの R' より小さい場合は委託に出し、利用料金を支払った方が経済的であり、逆に R' 以上ではその機械を購入して利用した方が経済的に有利となる。

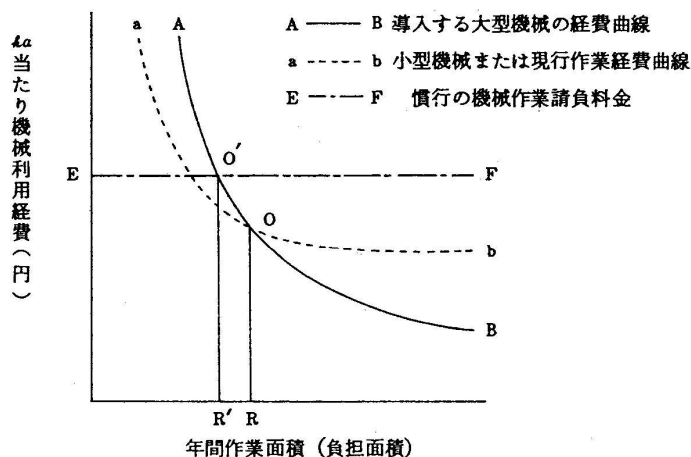


図2 機械利用経費曲線による経済性の比較（交差点をもつ経費曲線の場合）

(イ) 経費曲線の交差点がない場合

機械の大小による経費曲線は、作業機によって、必ずしも前述のように2つの経費曲線が交差しない場合もある。図3にみられるような交差点のない経費曲線を描く作業機には、マニュアルプレッダー、ブームスプレーヤーなどのようにトラクターの馬力の大きさに比例して作業機の作業能率が向上しないものが挙げられる。このことは、作業精度から制約を受けて作業速度を早くすることができない、実作業率が低いためほ場での作業能率の差が小さくなるためと考えられる。

このような場合には同じ負担面積では常に小型の作業機の方が機械利用経費は安くなるが、後述する経営的評価の手法を用いて、所得の面から評価する必要がある。

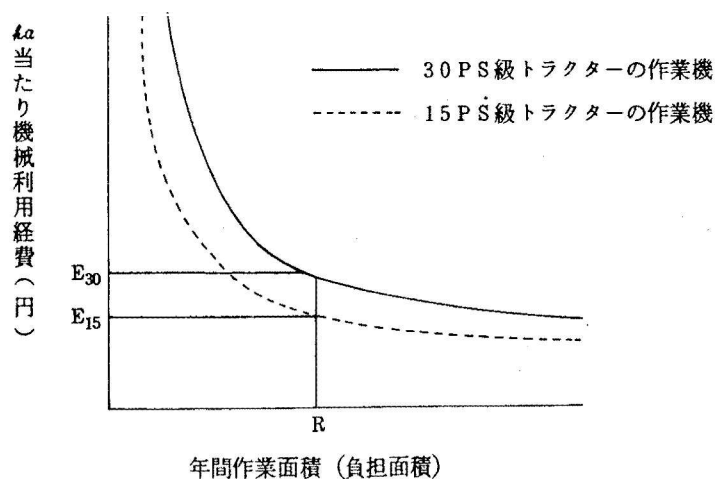


図3 交差点のない経費曲線の場合

イ 事業体の運営収支からみた経済的評価

機械作業の受託集団あるいは利用組合では、利用経費の高低のみでなく、利用料収入と運営収支の関係が問題となる。

したがって、この場合は、図4に示すように、縦軸に総経費及び総収入をとり、横軸に年間利用時間又は作業面積をとる。そして総経費の内容を固定費と変動費に分け

ると、模式的には固定費は横軸に平行なAF線となり、変動経費は年間利用時間、又は作業面積に比例して増加するからOV'で示される。

この固定費と変動費を合わせた総経費は縦軸のA点を起点として、点線OV'に平行な実線AVとなる。この総経費のAV線が年間利用時間又は作業面積に比例して増加する総収入の直線のPと交わる点Xが損益分岐点である。

このX点から横軸に垂直に下ろした点Tよりも年間利用時間又は作業面積が多い場合は、その運営収支は黒字となるが、少ない場合は赤字となる。

特に、前述したようにオペレーター賃金は変動費ではなく、社会保険料などを加算した人件費として固定費に分類して計算することが必要である。

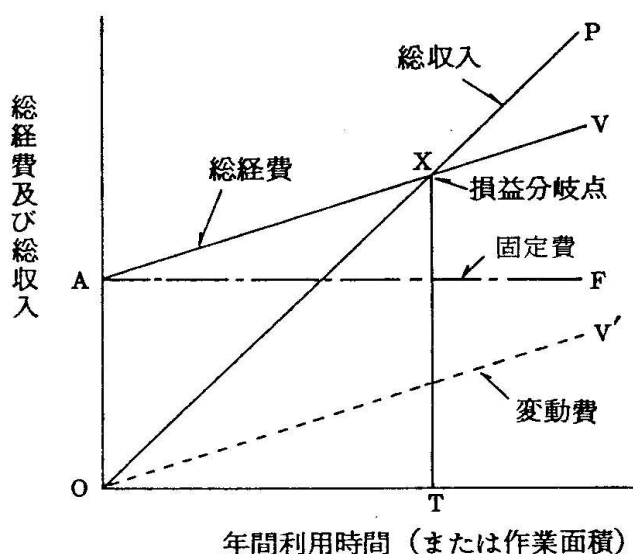


図4 損益分岐点による経済性の比較

#### (4) 機械導入に対する投資限界

機械導入に対する投資の可否は、地域の条件や個々の農家の経営形態、規模などにより異なるので、一律に判断することは困難である。しかしながら機械の導入に当たっては、あらかじめ機械に対する投資限界を把握しておくことで、導入できる機械の価格の上限が判断でき、過剰投資を防ぐことが可能となる。

投資限界額は、現金の収支であるキャッシュフローを基に、資金返済に回すことができる現金余剰の額から推定される。

基本的に現金余剰額がプラスとなった場合に、その額が機械を新規に導入するのに用いる資金の返済に充当できる額となり、投資限界額の目安となる。

$$\text{現金余剰額} = \text{現金収入} - (\text{現金支出} + \text{税金} + \text{社会保険料} + \text{資金返済額} + \text{家計費} + \text{預金予定額})$$

ただし

現金収入：生産活動に関係した現金収入（売上代金、所得安定対策の固定払・成績払等）

現金支出：生産活動に関係した現金支出（肥料費、農薬費、雇用労賃等）

税金：所得税、法人税、住民税等の支払い額

社会保険料：国民健康保険、年金等の支払い額

資金返済額：長期資金・短期資金の返済額

家計費：生活に関係した支払い額

預金予定額：計画的な積み立てのため、銀行等に預金する金額

#### (5) 機械利用の経営的評価

機械利用を経営的に評価する場合、所得の動きが重要である。機械を導入した場合、費用は増加するが、粗収益も作物の収量・品質が向上する、作付できる面積が拡大できる、高収益作物を栽培できるなどのメリットによって向上させることができる。

このため、粗収益から費用を差し引いた所得が増加するかどうかで、機械利用の経営的評価ができる。また所得を評価基準する場合には、労働時間当たり所得、所得率等の指標も活用すべきである。

一方、経営的評価を行う場合に、価値観が多様化していることから、金額以外の評価基準、例えば重労働からの解放による健康の増進や、作業時間の短縮による「ゆとり感」の獲得など貨幣的価値に置き換えることが困難な項目も重要視されてきている。

## 5 機械利用計画の立て方

(1) 機械化体系策定の手順機械化作業体系を組む場合、図5に示したように、まず前提条件を整理した後、栽培する作物の種類と面積、播種時期や収穫時期、防除時期や回数、および輪作体系などを記した耕種基準表を作成する。次に、この耕種基準表を基にして作物ごとに必要な作業及び人員を網羅した使用機械の作業別基準表を作成する。この場合耕種基準表を図化した作付作業体系表(図6)を作成してもよい。

これらに基づいて、後述する機械作業計画図表を作成し、作物ごと、作業ごとに必要なトラクターや作業機の仕様及び性能を検討し、適切な組合せ及び必要台数を求める。この機械作業計画図表を利用して負担面積や所要労力を試算し、設定した期間に作業が可能か、機械に過不足はないか、などを総合的に評価する。

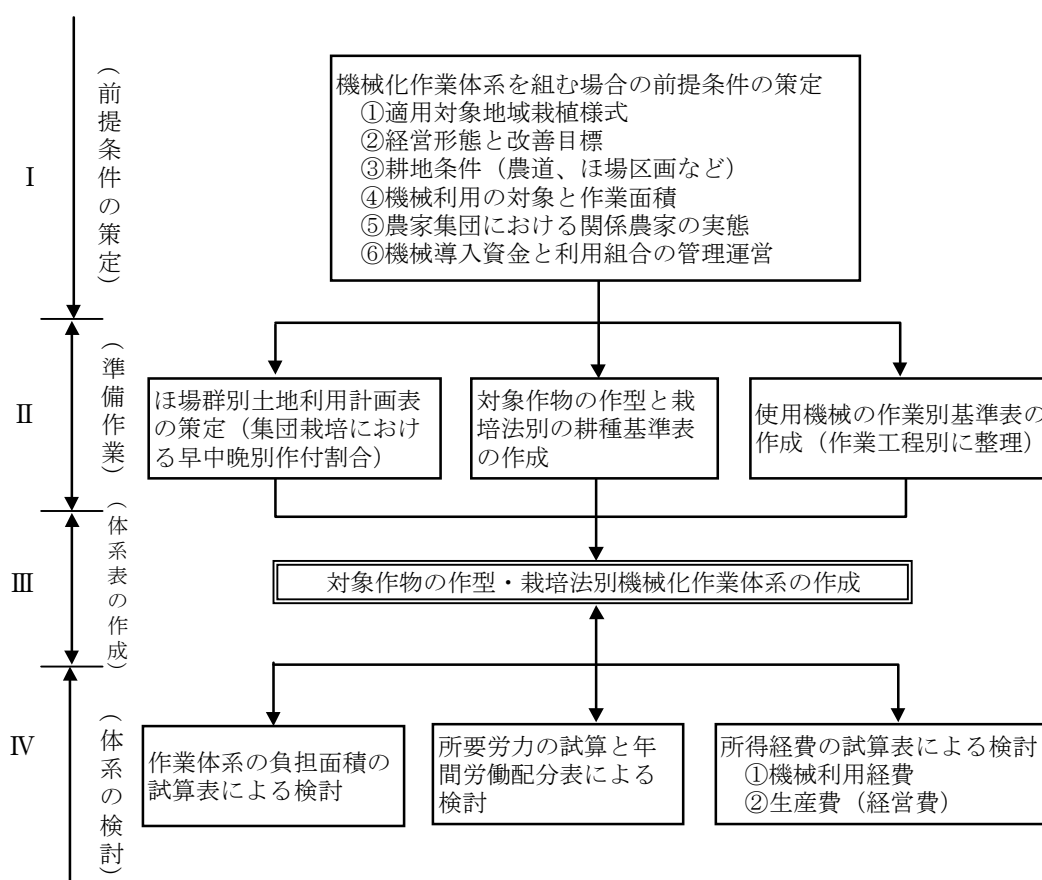


図5 機械化作業体系表の作成と検討の手順

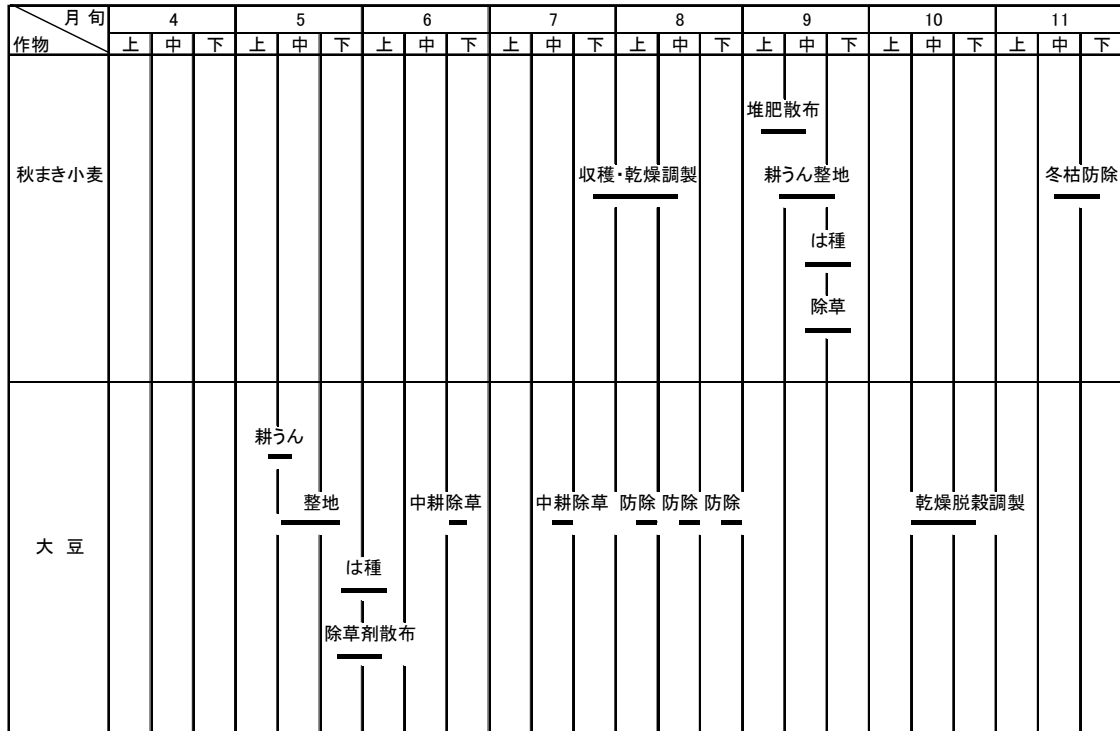


図6 作付作業体系概要図（作業適期一覧の1例）

(2) 作業負担面積

機械の作業能率から所定の期間に作業可能な面積を負担面積という。負担面積の計算手順を図7に示す。計算に必要な項目は、機械の作業能率、1日の作業面積、そして作業日数である。

この中で、作業能率は、ほ場の形状や大きさ、作業方法、オペレータの技術などに影響され、1日の作業面積は、作業に適した時間の長短やほ場における実作業時間の多少などに左右される。また、作業日数は気象条件などで異なる。

このように負担面積の計算に必要な数値は、地形、季節、天候、作物、栽植様式及び作業法などの様々な条件によって異なるが、先進地の事例や試験データを参考にして負担面積の拡大を図り、機械利用経費の軽減に努めることが望ましい。



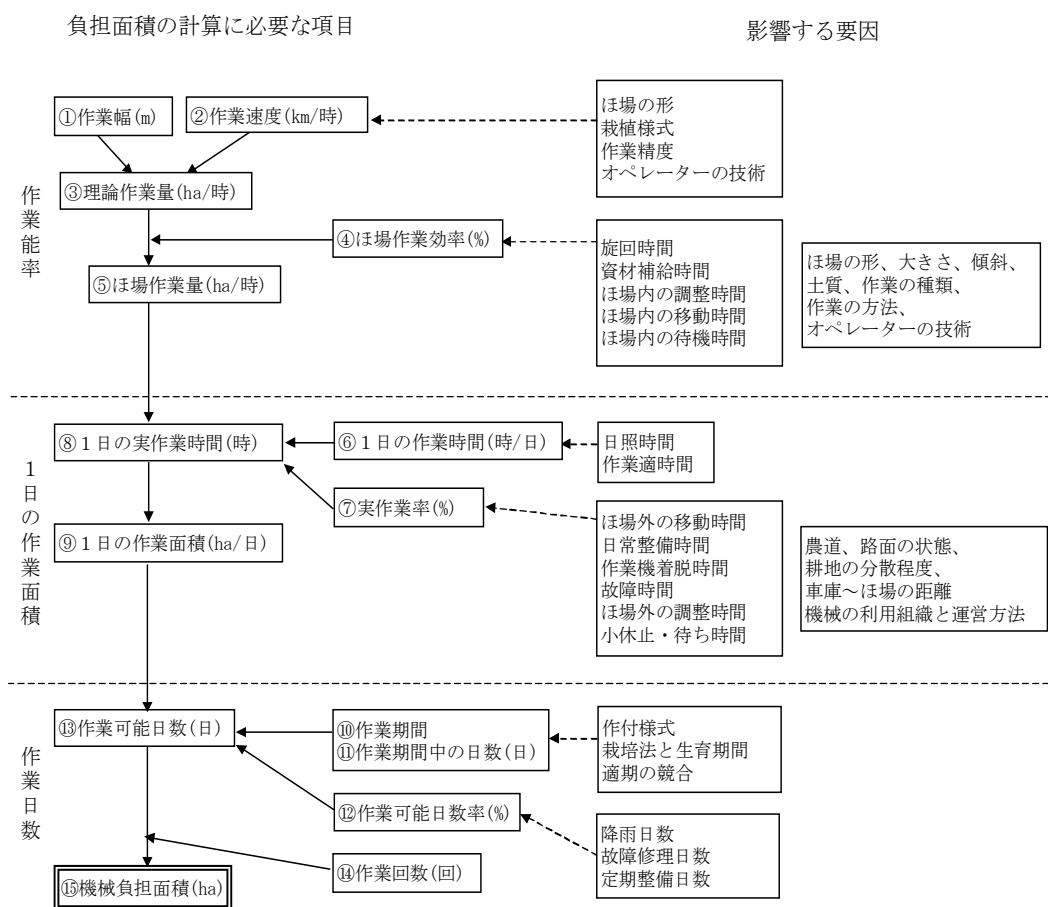


図7 機械の負担面積の計算に必要な項目と影響する要因

## ア ほ場作業量の求め方

### (ア) ほ場作業量の単位

ほ場作業量は、単位時間当たりの作業面積（例えば、ha/時）あるいは単位時間当たりの処理量（例えば、kg/時、t/時など）で表す。また、単位面積や単位数量当たりの作業時間（例えば、時/ha、時/tなど）で表すこともある。

### (イ) 理論作業量

#### a 作業幅

作業幅は、作業機が1工程で作業した場合の作業跡の幅を表す。例えば、ロータリーハローでは耕うん幅、播種機や田植機では播種（移植）条数と条間を乗じた値、コンバインやモアーコンディショナーでは刈り取り幅が作業幅である。一般に、カタログ表記値を理論作業幅として用いる。

なお、ロータリーハローやコンバインのような機械は次行程との掛け合わせが生じ、実作業幅が理論作業幅よりも狭くなることから、理論作業幅に有効作業幅率を乗じた有効作業幅を用いることもある（例としてロータリーハローの有効作業幅率は95%）。

$$\text{有効作業幅 (m)} = \text{理論作業幅 (m)} \times \text{有効作業幅率 (\%)} \div 100 \dots\dots ①$$

b 作業速度 (②)

作業速度は、ほ場条件、作物条件、機種、オペレーターの技術水準などによって異なるが、作業精度を維持し、かつ連続して作業が行える最高速度を理論作業速度（標準作業速度）としている。作業速度の単位は、秒速（m/秒）と時速（km/時）が用いられている。

c 理論作業量

理論作業量は、作業機の作業幅と作業速度から求められる値である。作業精度を維持できる適正な作業速度で連続して直進作業をした場合に1時間で作業可能な面積を表し、次式から求められる。

$$\begin{aligned} \text{理論作業量 (ha/時)} &= \text{作業幅 (m)} \times \text{作業速度 (km/時)} \div 10 \\ &= \text{作業幅 (m)} \times \text{作業速度 (m/秒)} \div 2.78 \dots\dots ③ \end{aligned}$$

注) 作業速度の単位の変換：時速（km/時）＝秒速（m/秒）×3.6

(ウ) ほ場作業量

理論作業量は、作業機の有効作業幅と理論作業速度から求めた値で、無効時間が含まれていない。例えば、総合播種機による播種作業などでは、種子や肥料の補給、枕地での旋回、ほ場内の移動、機械の調整など、実際に作業機が稼働していない無効時間が含まれていない。

ほ場作業量は、ほ場内で作業開始から終了までに要した作業時間と作業面積（作業量）から求めた値で、理論作業量より小さな値となる。

a ほ場作業効率

ほ場作業量を理論作業量で除した値をほ場作業効率という。このほ場作業効率は、ほ場の大きさや形状などの作業条件で異なり、多くの試験データや調査結果から標準値が示されている（p77～79 表13）。

$$\text{ほ場作業効率 (\%)} = \text{ほ場作業量} \div \text{理論作業量} \times 100 \dots\dots ④$$

b ほ場作業量

ほ場作業量は、前述の理論作業量にほ場作業効率を乗じて求められる。

$$\text{ほ場作業量 (ha/時)} = \text{理論作業量} \times \text{ほ場作業効率} \div 100 \dots\dots\dots \text{⑤}$$

イ 1日のほ場作業量の求め方

(ア) 1日当たり作業時間 (⑥)

農作業は、時期によって作業の内容が異なり、作物条件や気象条件によって所要時間も変動する。さらに農作業は主に屋外で日中に行われるので、1日の最大作業時間は日長時間（日の出から日の入りまでの時間）に支配される。

1日当たりの最大作業時間は、日長時間から食事や休憩に要する時間として3時間を差し引いたものとしている（表3）。ただし、雇用労働を用いる場合には労働基準法に基づいて原則的に8時間となる。またコンバイン収穫作業は朝露のある時間帯を避ける、農薬散布作業は風の弱い朝夕の時間帯に行う、乾草調製作業は日中に行うなど、気象条件や作物条件で制約を受ける場合には1日の最大作業時間は8時間未満となることもある。

なお、過重な労働による疲労が農作業事故を招くことから、基本的には8時間を超える長時間労働は必要最小限にとどめることが望ましい。

表3 月ごとの1日の作業時間

項目	月												
	地域	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
月ごとの1日の作業時間(時)	函館	6.5	7.6	9.0	10.3	11.4	12.1	11.9	11.0	9.5	8.3	7.0	6.3
	札幌、根室、旭川	6.4	7.5	8.9	10.4	11.6	12.3	12.0	11.0	9.5	8.2	6.9	6.2

（理科年表より計算した。月ごとの1日の作業時間＝日長時間－3時間）

(イ) 実作業率 (⑦)

1日の作業時間は、ほ場内の作業にかかわるものと、それ以外の作業にかかわるものとに大別される。例えば、ほ場内の作業以外のものには、作業機の整備・点検、燃料の補給、作業機の着脱、格納庫からほ場までの移動などがある。

実作業率とは、1日当たり作業時間に占めるほ場内作業時間の割合を示し（p77～79 表13）、機械を使用する時間のうち、ほ場で実際に作業を行う時間を算出する場合に用いる。

実作業率は、整備時間の長短、ほ場の出入り口や農道の整備状況、ほ場の分散程度、格納庫とほ場間の距離などの要因に影響され、特に堆肥散布や尿散布のような作業では、貯留場所とほ場間の往復が頻繁に行われるため、実作業率は低い値となっている。

したがって実作業率を高めるためには、整備作業手順の見直しやほ場近傍の一時貯留場所の確保など、影響を与える要因の改善に努めることが重要である。

(ウ) 1日のほ場作業量

1日のほ場作業量は、ほ場作業量に1日の実作業時間を乗じて求められる。

$$\begin{aligned} \text{1日の実作業時間 (時)} &= \text{1日当たり作業時間 (時)} \\ &\quad \times \text{実作業率 (\%)} \div 100 \quad \dots \text{⑧} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{1日のほ場作業量 (ha/日)} &= \text{ほ場作業量 (ha/時)} \\ &\quad \times \text{1日の実作業時間 (時)} \dots \text{⑨} \end{aligned}$$

ウ 作業可能日数の求め方

(ア) 作業期間 (作業日数⑩、⑪)

作業期間は、基本的に地域における播種適期や収穫適期などの適期作業期間を用いる。

機械を利用する上で作業期間が長いほど経済的に有利になるが、適期作業期間以外で作業を行った場合、収量や品質の低下を招く。このため経済性を考えた場合、品種の組合せや栽培法を工夫し、適期作業の条件で機械の利用期間の延長を図ることが必要である。

(イ) 作業可能日数率 (⑫)

機械作業は適期作業期間中であっても、屋外作業を主としているので天候による影響が大きいため、作業のできない日がある。

作業可能日数率は、適期作業期間の日数のうち、作業可能な日数の割合を示し、地域ごとに見積もられた月別機械作業日数率 (表4) を用いて推定する。

作業可能日数については、特に降雨量の影響が大きく、乾草調製作業では無降水日数が何日続くかによって反転作業やベールの梱包作業が大きな影響を受け、排水性が不良な土壌では数mmの降雨で数日間も作業ができないこともある。一方、代かきや田植えは降雨の影響がほとんど見られない。

したがって機械の利用計画を策定する場合、地域の実態に近づけるために、これまでの降雨量のデータと作業実施の可否について調査を行い、地域の気象条件に応じた作業可能日数率を推定する手法も用いられる。

$$\text{作業可能日数 (日)} = \text{作業日数 (日)} \times \text{作業可能日数率 (\%)} \times 100 \dots \text{⑬}$$

表4 天候からみて安全性を考慮した月別機械作業日数率 (%)

地域/月	4	5	6	7	8	9	10	11
函館	75	81	73	73	74	75	73	65
倶知安	67	71	67	71	69	72	65	38
札幌	73	73	70	71	69	75	61	57
旭川	53	69	80	76	68	50	52	43
稚内	75	74	67	73	66	80	73	43
帯広	73	71	57	61	61	67	71	80
網走	72	68	72	68	63	73	73	60
釧路	82	71	70	69	65	80	81	88

エ 負担面積の求め方

(ア) 負担面積

ある農業機械が作業適期期間内に作業可能な作業面積を負担面積という。負担面積は、1日のほ場作業量に作業可能日数を乗じて作業回数(⑭)で除した値である。

作業回数は、代かき作業や砕土整地作業のように作業の仕上げを高めるために同一の作業を2回以上くり返す場合の回数を示す。

$$\text{負担面積 (ha)} = \text{1日のほ場作業量 (ha/日)} \times \text{作業可能日数 (日)} \div \text{作業回数 (回)} \dots \text{⑮}$$

(イ) 作業工程の負担面積

1台のトラクターで作業期間内に2種類以上の作業を並行して行う場合の負担面積は、次式により求める。

$$\text{作業工程の負担面積 (ha)} = \text{作業期間中の作業可能時間数 (時)} \div \text{各作業の (haあたり作業時間} \times \text{作業回数) の合計値}$$

なお、この作業可能時間数は次式により求める。

$$\text{作業可能時間数 (時)} = \text{1日の作業時間 (時)} \times \text{実作業率 (\%)} \times \text{作業可能日数 (日)} \div 100$$

(ウ) 利用効率と所要台数

機械の利用効率は、機械利用計画の作業期間における作業可能時間に対する計画面積の作業に要する機械利用時間との割合を示す。利用効率が100%の場合、設定された条件で最も効率の高い利用計画といえる。

一方、利用率が100%を超えた場合、機械の計画台数では計画面積の作業が不可能であることを意味し、機械の台数を増やすか、更に性能の高い機械を検討する必要がある。

また100%未満の場合、80~90%程度であれば気象の変動に対応した余裕分として考えることもできるが、80%を大きく下回るような場合では利用効率が低いので、計画面積から適正な1日のほ場作業量を算出した上で、導入する機械を選定する。

$$\text{利用効率 (\%)} = \frac{\text{計画面積の作業に要する機械利用時間 (時)}}{\text{作業期間中における作業可能時間 (時)}} \times 100$$

効率的で経済的な利用を図るためには、まず各作業機械の負担面積を把握する必要がある(表5)。

特にトラクターの場合は、使用する作業機の負荷に適合した機関出力のものを選定すべきであるが、後述する機械作業計画図表などを用いて、使用時期や年間利用時間を把握すべきである。年間利用時間が少ない場合には、自己所有ではなくレンタルを活用したり、作業の受託などで、利用時間の拡大を図る方策について検討する。

表5 作業機別負担面積の算出表(試算例)

項目	ほ場作業量					1日の作業量				作業可能日数					
	理論作業量			ほ場作業効率	ほ場作業量	実作業時間			1日のほ場作業量	作業		作業可能日数	作業可能日数	作業回数	作業負担面積
	作業幅	作業速度	理論作業量			1日の実作業時間	1日の実作業率	1日の実作業時間		期間	日数				
単位	m	km/時	ha/時	%	ha/時	時	%	時	ha/日	月/日~月/日	日	%	日	回	ha
項目番号	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)
作業機名 ローリーテラー (耕起)	1.71	1.8	0.31	80	0.25	10.0	80	8	2.00	4/26~5/15	20	80	16	1	32.0
田植機(4条)	1.32	1.8	0.24	65	0.16	10.0	80	8	1.28	5/17~5/28	12	83	10	1	12.8
普通型コンバイン(3.6m)	3.30	1.8	0.59	55	0.32	8.0	87	7	2.24	9/21~10/10	20	65	13	1	29.1

6 機械作業計画図表の作成

(1) 図表作成の目的

図表を作成する目的は、経営体における年間を通じた作業体系と機械の組合せ、及び労働力の配置をビジュアルに示すことで、機械作業と労働力配置の問題点を明らかにすると同時に、その問題点を改善する方策を見いだすことにある。

さらにトラクターと作業機械の年間利用時間を算定することで、機械利用経費の実態が明らかとなり、今後導入すべき機械の性能や所有形態などについて合理的な判断が可能となる。

## (2) 図表作成の準備

機械化を合理的に進めるためには、現況を正確に知る上で次の資料を準備する。

### ア 土地利用の現況

作業を行うほ場の位置と形状を示す地図を用意し、ほ場の区画や機械格納場所との距離などを明らかにする。なお、防風林や電柱など、機械の連続運行に支障を来すものが存在する場合には、特記事項として、その位置を記入する。

### イ 作物別利用面積

機械利用の対象となる作物及び作付面積をは握する。

### ウ 労働力の保有状況

機械のオペレーター数、補助労働者をは握する。

### エ 農産物生産方式

現況の作物別作業体系、耕種法、輪作体系、飼料の生産と給与体系などを作付作業概要図にまとめる。

### オ 地域の気象状況

農作業の実施期間を制約する気象の概況をは握するため、地域内の最近5カ年程度の気象概況を調べる。

### カ 所有形態別の機械の種類と台数

所有形態別（個人、共同、集団）に現在所有している機械の種類、規格、台数を調査する。

### キ 機械利用経費の実態

所有している機械について減価償却費・修理費・燃料費などのデーターから機械利用経費の実態を明らかにする。共同若しくは集団所有の場合には併せて運営経費の負担、利益の配分方式などについても調査する。

### ク 地域の作業受委託組織の現況

地域におけるコントラクター組織や農業機械銀行の活動内容や利用料金などについて調査する。

### ケ 機械作業能率基準の算定

現有若しくは導入予定の機械の作業能率について、作業の実態を考慮し、作業能率基準を算定する。これを「機械化作業能率基準算定表」に整理する。

## (3) 図表作成の手順

### ア 用紙

次のようなグラフ用紙を使用する。

- ・目盛 1 mm 方眼
- ・大きさ 115 cm × 75 cm (なるべく大きなものがよい)

## イ 図表の作成

### (ア) 月旬のとり方

項目の区分を空けて、グラフ用紙の横欄に月旬をとる。月は 30 若しくは 31 単位、旬は 10 若しくは 11 単位として、冬季期間を除くと 1 日分 2 mm に刻むことができる。

### (イ) 栽培区分のとり方

項目の区分の下に、期間作物のうち作業の早い順序に区分をとり、作物名と面積を記入する。この場合、作物別にそれぞれの作付け面積を表すため、縦に 1 ha 分を 1 ~ 10mm 程度に刻む。同じ作物でも直播と移植や、牧草のように初年目と 2 年目以降では、栽培や利用体系が異なる場合も区分しておく。なお、輪作体系を組む場合は、輪作順に上から区分をとる。さらに、( ) 書きで A・B・C・D と記入し、最後の作物に D より A にもどる、と書いておく。

### (ウ) 基幹機械

利用するトラクターと自走式機械に応じて欄を広げる。

2 台以上で利用する場合で、年間を通じて同一作業を、同一規格の作業機で利用するように、1 台ずつ分けて書くことが無意味な場合は、大きさ別に区分 (80PS 級・60PS 級・40PS 級とか 4 条刈 [植]、6 条刈 [植]) して、区分ごとに台数を記入する。表中の作業機名欄には、作業機台数を記入し、作業量は台数倍にして作図する。

### (エ) 補助 (臨時) 機械

基幹機械以外に補助機械 (小型動力機械・トラックなど) と組む場合や、臨時にトラクターを借り上げたり、集団のコンバインやコントラクターのフォレージハーベスターなどを利用する場合はこの欄に記入する。

### (オ) 手作業労働

機械作業以外に、種草取りのようなどうしても必要な手作業がある場合にこの欄に記入する。

### (カ) 乾燥調製施設など

ほ場外の施設などでの作業能率や、所要労働が計画的に直接大きく関係する場合はこの欄に記入する。

### (キ) その他

#### a 機械使用天気日数

欄外の右上段に、地域における機械使用天気日数表を設けて記入する。

- 気象状況 気象庁の屋外労働可能日数 (観測技術資料第 11 号 (昭和 33 年)) の階級区分より記入。
- 作業可能日数 該当月の作業内容を考慮して算出する。

$$\text{作業可能日数率} = \frac{\text{該当月の作業可能日数}}{\text{該当月の総日数}} \times 100$$

・根雪始終日 最近 5 カ年の平均を記入する。



b 機械使用状況の総括

欄外右中段に、機械使用状況総括表を設け、基幹機械・作業機ごとに記入する。

○作業期間 作業適期を考慮した作業計画に基づく期間を記入。  
作業可能日数率などを考慮して、余裕分を見込んだ日程とする。

○実作業日数 作業期間の内、実際に圃場で機械が稼働する日数を記入する。

[作業対象面積 (ha) × 作業回数 (回) ÷ 1 日のほ場作業量 (ha/日) で算出]

○作業時間 実作業時間・他作業時間・作業時間計を算出して記入する。

・実作業時間 = 作業対象面積 (ha) × 作業回数 (回) ÷ ほ場作業量 (ha/時) で算出

・他作業時間 = 移動・準備・小休止・整備修理時間等の合計  
(作業時間計 - 実作業時間 = 他作業時間で算出)

・作業時間計 = 実作業日数 × 計画時に設定した 1 日の作業時間で算出

○補助労働時間 関係する作業機ごとに要する補助労働時間を集計して記入。

(4) 図表作成上の留意事項

ア 作業期間は作業適期期間の中で設定する。

イ 機械の作業能率、特に作業速度はオペレーターの技能や、傾斜や区画などのほ場条件に合わせた値を設定する。

ウ 1日の作業時間は、雇用労働を用いる場合は原則8時間とする。自家労働の場合には、作業量に応じて8時間を超える時間を設定することもであるが、過重労働とならない配慮が必要である。

なお、農薬散布作業や穀類・豆類の収穫作業などの作業は好適な気象条件となる時間は8時間未満となることを考慮して、1日の作業時間を設定する。

エ 作業の競合を解消するためには、まず作付や作業方法の改善を検討し、次に高能率の機械の導入や作業台数の増加について検討する。

オ 機械の年間利用時間の集計結果を基に、個々の機械について機械利用経費を算出する。特に高性能機械を導入する場合は、現況の機械利用経費との比較を必ず行う。

カ 機械の年間利用時間が少ない場合、機械利用経費が高くなるため、機械のレンタルの活用やコントラクターなどへの作業委託などを検討してみる。

キ 機械の利用効率が低い場合、稼働面積の増大を図るため、作業受託などを検討する。

ク 図表は設定した目標値に到達するまで、検討や修正を繰り返しながら作成する。

ケ 運搬車の必要台数の求め方は以下のとおりである。

(ア) アンローディングタイプのハーベスター（フォーレージハーベスター等）

①ハーベスターに時間待ちをさせない場合

$$N = \frac{L + I + J + W_w}{L} \quad W_w \geq 0$$

②運搬車に時間待ちをさせない場合

$$N = \frac{L + I + J}{L + W_h} \quad W_h \geq 0$$

ただし N：運搬車の台数（台）

L：ハーベスターによる積込み時間（時）

$W_w$ ：運搬車のほ場での待ち時間（時）

$W_h$ ：ハーベスターの待ち時間（時）

I：運搬の往復時間（時）

J：荷下し時間（時）

(イ) タンカタイプのハーベスター（コンバイン、ポテトハーベスター等）

$$N = \frac{G}{L} \quad G = I + J \quad L = \frac{T}{S \times Y}$$

G：運搬・荷下時間（時）

L：運搬車一杯分のほ場作業時間（時）

I：運搬の往復時間（時）

J：荷下し時間（時）

T：運搬車の積載量（ton）

S：ほ場作業量（ha/時）

Y：ha 当たり処理量（ton/時）

項目	月旬	3月			4月			5月			6月				
		上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下		
栽培区分	たまねぎ (3ha)	ハウス設置		融雪			砕土 施肥	移植	除草剤 防除	防除	防除	中耕	防除	防除	
	水稻 (6ha)			融雪				耕起 施肥	代かき	移植	除草剤		草刈		
	にんじん (2ha)						フラク 施肥 砕土 播種						除草剤	追	
	大豆 (2ha)											耕起 播種		中耕	
	秋まき小麦 (2ha)			融雪			分肥		防除	除草剤			防除	防除	防除
基幹機械	1号 トラクタ (70 ps)	作業機名					ロータ トラクタ	ロータ トラクタ	スプレーヤー スプレーヤー	スプレーヤー スプレーヤー	スプレーヤー スプレーヤー	スプレーヤー スプレーヤー	スプレーヤー スプレーヤー	スプレーヤー スプレーヤー	
		実作業日数					0.6 0.9	0.6 0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
		1日作業時間					8.3 7.6	8.3 9.2	7.8	7.8	7.8	7.8	8.3 9.2	7.8 9.2	0.1 9.2
		労働人員 基幹補助					1 1	1 1	1	1	1	1	1 1	1 1	1
	2号 トラクタ (50 ps)	作業機名					プロキヤス プロキヤス	ロータ プロキヤス	代かき機				カルチベーター 総合播種機	カルチベーター 総合播種機	
		実作業日数					0.2 0.3	1.1 0.6	0.3	0.8			0.3 0.4	0.3 0.4	0.3 0.4
		1日作業時間					6.8 6.8	9.3 7.3	9.3	9.3			9.6 8.4	9.6 8.4	9.6 9.6
		労働人員 基幹補助					1 1	1 1	1	1			1 1	1 1	1 1
	自走式作業機	作業機名													
		実作業日数													
1日作業時間															
補助臨時機械	作業名・機械名(台数)			スノモビル			たまねぎ移植機		田植機	動噴					
手作業補助	作業名及び使用器具名														
	1日当り作業時間														
	1日能率×日数×人数			19.3.0.3.1			0.6.5.2		1.8.3.4.2	24.9.0.2.2					

図8 機械化作業体系計画図の作成例

## 7 機械利用経費の算出方法

機械利用経費とは、一般に機械利用に伴って必要な経費のことで、大きく固定費（維持費）と変動費（稼働費）とに分けられ、その費目別内容は次のようになる。

### (1) 固定費（維持費）

固定費とは、機械利用の有無に関わらず年間に固定してかかる経費で、一般に減価償却費、修理費、車庫費の他、諸負担金としての資本利子、租税公課、保険料等で、機械の種類別に一定した1年ごとに固定してかかるものをいう。

しかし、この固定費は、利用時間当たりあるいは、利用面積当たりにして算出すると、年間の利用時間や作業面積が多ければ多いほど低くなる性質を持っている。

#### ア 減価償却費

農業機械や施設の場合、購入のために支出した費用を初年度に全額費用として計上せず、その機械の耐用年数に分けて費用として処理する会計上の手続きがとられている。

この費用のことを減価償却費といい、計算方法としては定額法と定率法がある。

定額法による計算式は、機械の購入価格から残存価格を差し引いて総償却費を求め、これを耐用年数で割れば求められる。

残存価格は、耐用年数が経過し廃棄するときに残っている価値のことで、平成19年度の税制改革で残存価格を1円とすることが可能となった。また耐用年数も平成20年度の税制改革で、農業機械については、他の産業で用いられている無人ヘリコプターやショベルローダーを農業場面で用いる場合を含めて、一律7年と定められた。

減価償却費は、次の①式で求めることとなる。この時、残存価格の1円は7年目の帳簿上で処理することとなる。

なお、農業機械の経済的な利用の面から、機械の使用年数は税法で定められた耐用年数よりもできるだけ長く使用することが望ましい。

$$\begin{aligned} \text{減価償却費 (円)} &= \frac{\text{購入価格 (円)} - 1 [\text{残存価格 (円)}]}{7 [\text{耐用年数 (年)}]} \\ &\div \frac{\text{購入価格 (円)}}{7 [\text{耐用年数 (年)}]} \dots\dots\dots \text{①} \end{aligned}$$

#### イ 修理費

修理・整備に要する経費を修理費と呼ぶ。修理費は機械の使用時間、取扱いなど保守管理の良否、石れき量や土壌硬度等のほ場条件などによって変動する。

このため、計画段階の修理費の計算では、年間平均修理費として、次の②式のよう、購入価格に年平均修理費係数（表6）を乗じて算出する。

年間平均修理費（円）＝購入価格（円）×年平均修理係数（％）・・・②

表6 主要農業機械の修理費係数

農林水産省「高性能農業機械導入基本方針」(H8.12.20公表)		関係資料から推察した設定	
機械名	修理費率(%)	機械名	修理費率(%)
トラクター(乗用、車輪型)	4.70	カルチベーター	6.25
ボトムプラウ	4.00	培土機	2.00
ロータリー	6.25	ビートタッパー	6.25
デスクハロー	4.00	テッターレーキ	4.00
ツースハロー	2.00	ヘーベーター	4.00
サブソイラー	2.00	エレベーター	4.00
ローラー	1.00	プランター類	4.00
カルチパッカー	1.00	ビートトランスプランター	4.00
代かき機	1.67	モアー	7.00
マニュアルスプレッダー	3.10	モアーコンディショナー	7.00
ライムソーワ	2.00	フォーレージブロア	4.00
ブロードキャスター	2.00	脱穀機類	5.00
グレンドリル	4.00	ディガー類	4.00
田植機	5.00	尿散布機	5.00
動力噴霧機	4.00	スラリースプレッダー類	5.00
スピードスプレヤー	3.78	フロントローダー類	5.00
コンバイン(自脱型)	5.40	バインダー	5.00
〃(普通型)	4.30	乾燥機	1.50
フォーレージハーベスター	4.00	トレンチャー	5.00
〃(自走式)	4.00	動力散粉機	4.00
ポテトハーベスター	5.00		
〃(自走式)	5.00		
ビートハーベスター	4.00		
〃(自走式)	4.00		
ビーンハーベスター	5.00		
多目的作業機	3.78		
トレーラー	2.00		
トラック	5.00		

ウ 車庫費

機械利用経費を計算する場合には、機械を格納する車庫に対する費用である車庫費も計上する。車庫費は基本的には車庫の年間所要経費を、それぞれの機械が車庫内で占有する面積割合（機械の占有面積／車庫面積）に応じて負担させることが望ましい。

この場合、図9に示すように機械の長さとお幅に所定の値を足して、余裕分のスペースを見た面積を用いる。

$$\text{機械の年間車庫費 (円)} = \frac{\text{年間車庫費 (円)}}{\text{車庫面積 (m}^2\text{)}} \times \text{機械の占有面積 (m}^2\text{)} \cdots \text{③}$$

また、通常原価計算方式の場合は、④式に示す購入価格に車庫費係数（表7）を乗ずる簡便法が用いられる。

$$\text{車庫費 (円)} = \text{購入価格 (円)} \times \text{車庫費係数 (\%)} \cdots \text{④}$$

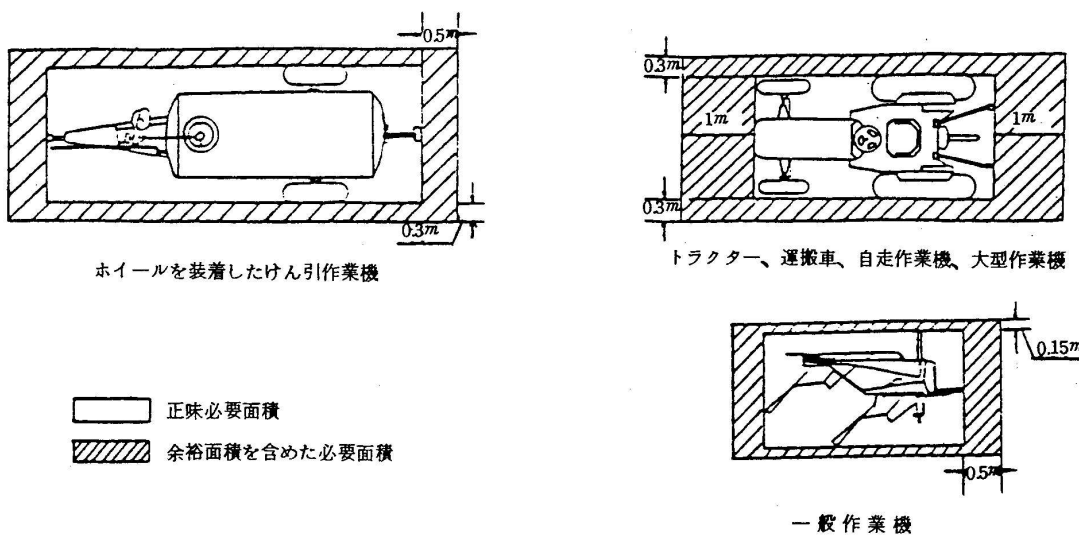


図9 機械庫の必要面積

表7 主要農業機械の車庫費係数

機械名		車庫費係数 (%)	備考
トラクター	乗用型トラクター	1.5	高性能農業機械導入基本方針及び参考資料 (H8.12.20農林水産省公表)
耕うん 整地・ 鎮圧用	ボトムプラウ	5.5	
	ロータリー	4.0	
	ディスクハロー	5.0	
	ツースハロー	5.5	
	サブソイラー	3.0	
	ローラー	6.0	
	カルチパッカー	6.0	
	代かき機	5.0	
施肥・ は種用	マニユアスプレッダー	2.0	
	ライムソアー	5.5	
	ブロードキャスター	3.5	
	グレンドリル	2.0	
田植用	田植機	3.5	
防除用	動力噴霧機	2.0	
	スピードスプレーヤー	2.0	
収穫	自脱型コンバイン	1.5	
	普通型コンバイン	1.5	
	フォーレージハーベスター	3.5	
	〃 (自走式)	2.0	
	ポテトハーベスター	3.5	
	〃 (自走式)	2.0	
	ビートハーベスター	3.5	
	〃 (自走式)	2.0	
ビーンハーベスター	3.5		
運搬	多目的作業機	2.0	
	トレーラー	3.0	
	トラック	1.5	

エ 資本利子

資本利子は、基本的には機械購入に用いた資本の使用に対する対価である。自己資本（自己資金）の利子は、機械購入用の資金を銀行に預け入れた場合に得られる利息が、借入資本（借入資金）では、支払い利子が該当する。

ただし機械の資本価値は年々低下していくため、使用期間内の平均的な資本価値を求める必要があり、原価計算方式では、⑤式のように、購入価格と残存価格を足して2で割った値を平均的価値として年利率を乗じて求める。北海道では、農業近

代化資金の利率を参考にして年利率を定めており、直近の値では 1.0 % (認定農業者、H26.1.23 現在) となっている。

$$\begin{aligned} \text{年平均利子額 (円)} &= \frac{\text{購入価格 (円)} + \text{残存価格 [1 (円)]}}{2} \times \text{年利率 (\%)} \cdots \text{⑤} \\ &\doteq \frac{\text{購入価格 (円)}}{2} \times 1.0 (\%) \end{aligned}$$

(注：国の算定方式での年利率は、従来から 5.6 % を用いている)

#### オ 租税公課

租税公課は、市町村税である固定資産税やトラクターにかかる軽自動車税や登録手数料などを見積もった費用である。

北海道における原価計算方式では、租税公課の額を機械にかかる固定資産税から見積もることにしており、以下の式で、残存価格を購入価格の 5% とした機械の平均的価値に固定資産税率 1.4 % を掛けて求める。この場合、右辺の係数を計算した結果から、実用的には租税公課率として 0.7 % を見込み、この値に購入価格を掛けた⑥式で見積もることになる。

$$\begin{aligned} \text{租税公課額 (円)} &= \frac{\text{購入価格 (円)} + \text{残存価格 (円)}}{2} \times \text{固定資産税率 (\%)} \\ &\doteq \text{購入価格 (円)} \times 0.7 [\text{租税公課率}] (\%) \cdots \text{⑥} \end{aligned}$$

(注：国の算定方式では 購入価格 × 0.5 % [租税公課率] を用いている)

#### カ 保険料

保険料は、農業機械を操作する場合に発生する労働災害に対応する保険などに対する支払いを見積もった費用で、原価計算方式では機械の購入価格に対する保険料の割合を基に算出する。この保険料率は普通 0.25 % を見込み、年間保険料は次の⑦式で求める。

$$\begin{aligned} \text{年間保険料 (円)} &= \text{購入価格 (円)} \times \text{保険料率 (\%)} \\ &= \text{購入価格 (円)} \times 0.25 (\%) \cdots \text{⑦} \end{aligned}$$

#### (2) 変動費

変動費は作業経費ともいわれ、機械を利用する量すなわち年間稼働時間、あるいは作業面積の増減に比例して変動する経費で、通常、時間当たりで表される。



変動費には、一般に燃料費、潤滑油費及び労働費が含まれるが、作業機械の利用経費を算定する場合には、さらにトラクターの時間当たり固定費を計上する。

ア 燃料費

a 早見表による燃料消費量の算定

燃料費はトラクターあるいは自走式機械の毎時燃料消費量に燃料の単価を乗じて、時間当たり燃料費を算出する。

毎時燃料消費量は機械の種類とエンジンの馬力数、作業負荷の状態によって異なり、それぞれの燃料消費量も変わる。トラクターの負荷動力別燃料消費量を表8に、自走式機械の代表的な値については、表9に示した。

表8 トラクターの負荷動力別燃料消費量

トラクター	30～40PS				40～50PS				50～60PS			
負荷動力	1/4	1/3	1/2	3/4	1/4	1/3	1/2	3/4	1/4	1/3	1/2	3/4
燃料消費量 (リットル/h)	3.5	4.0	5.0	6.5	4.5	5.5	6.5	8.0	5.0	6.0	7.5	10.0
トラクター	60～70PS				70～80PS				80～100PS			
負荷動力	1/4	1/3	1/2	3/4	1/4	1/3	1/2	3/4	1/4	1/3	1/2	3/4
燃料消費量 (リットル/h)	6.5	7.5	9.0	11.0	7.5	9.0	10.0	12.5	8.5	10.0	12.0	14.5
トラクター	100～120PS				120～140PS				140～160PS			
負荷動力	1/4	1/3	1/2	3/4	1/4	1/3	1/2	3/4	1/4	1/3	1/2	3/4
燃料消費量 (リットル/h)	10.5	12.0	15.0	22.0	12.5	15.0	17.5	26.0	14.0	17.5	20.0	29.0

表9 自走式機械の作業動力と燃料消費量

作業機名	規格	馬力	燃費消費量 (リットル/hr)	備考
スピードスプレヤー	1,000リットル	ディーゼル45PS	6.0	
田植機	4条	ガソリン6PS	1.5	
〃	6条	ガソリン10PS	2.0	
〃	8条	ガソリン21PS	4.0	
タマネギ移植機	4条	ガソリン10PS	2.5	
コンバイン(普通)	2.6m	ディーゼル120PS	17.0	水稲、小麦、大豆、そば等
〃 (〃)	3.6m	ディーゼル160PS	21.0	〃
〃 (〃)	4.5m	ディーゼル320PS	38.0	主に小麦の収穫
〃 (自脱型)	4条	ディーゼル41PS	8.0	主に水稲の収穫
〃 (〃)	5条	ディーゼル58PS	9.5	〃
〃 (〃)	6条	ディーゼル80PS	11.0	〃
豆用コンバイン	2条	ディーゼル40PS	6.0	大豆、小豆、菜豆
ビートハーvester	2条	ディーゼル143PS	13.0	
ニンジン収穫機	2条	ディーゼル13PS	3.0	
フォレンジハーvester	4条	ディーゼル400PS	63.0	とうもろこし収穫
ホイールローダー	7 t	ディーゼル90PS	8.0	サイレージ鎮圧
スキッドローダー	0.3m <sup>3</sup>	ディーゼル35PS	3.0	糞尿搬出

## b 簡易推定法による燃料消費量の算定

平成 26 年北海道指導参考事項「耕うん・収穫時における簡易燃料消費量推定法」において、103kW(140PS)以下のトラクタ、作業幅 3m 以下のロータリーハロー、4 連以下の溝引きタイプのプラウについて、作業幅作業機のサイズや土質などを考慮した燃料消費量の推定法が示された。これによって、作業負荷、および燃料消費量の推定精度の向上が図られる。

### (a) P T O 軸負荷率について

一般的にエンジンから P T O 軸までの伝達ロス は 10% とされており、トラクタが外部に出力できる動力はエンジンの定格出力の 90 % となり、これを P T O 軸最高出力と定義する。

一方、エンジンに掛かる負荷はロータリーハローでは P T O 軸所要動力、ボトムプラウではけん引出力に、トラクタ自体の走行抵抗による出力の損失分(以下、走行抵抗損失と称する)を加えたものである。本推定法ではエンジンから P T O 軸までの伝達ロス 10% を採用し、走行部での出力損失を走行抵抗損失として、土性、路面状況毎に明らかにした。

なお、プラウのようなけん引作業機は P T O 軸を使用しないが、耕うん時のけん引作業に関わる動力を P T O 軸出力とみなして、最終的な燃費の推定において P T O 軸出力が P T O 軸最高出力に対する割合を P T O 軸負荷率を要因として計算することとした。

### (b) 燃料消費量推定の流れ

燃料消費量の推定は、P T O 軸負荷率を所定の回帰式から算出するため P T O 軸負荷率を求める必要があり、耕うんに費やされる出力と走行抵抗損失を P T O 軸出力として算出する。

最初に耕うんに関わる P T O 軸所要動力、あるいはけん引出力を求める。次に走行抵抗損失を算出し、それらを加算した値を P T O 軸出力とする。エンジン定格出力の 90 % とした P T O 軸最高出力に対する P T O 軸出力の割合を P T O 軸負荷率 (%) とし、所定の回帰式から燃料消費量を計算する。

なお、トラクタの定格出力は、カタログなどに記載されている値を用いる。

- ① P T O 軸所要動力、あるいはけん引出力の推定
- ② 走行抵抗損失の推定
- ③ P T O 軸出力、P T O 軸負荷率の算定
- ④ 燃料消費量の算定の算定

### (c) ロータリーハローの燃料消費量推定法

#### ① P T O 軸所要動力の推定

P T O 軸所要動力を求める場合、まず作業条件(作業速度、作業幅、深さ)から単位時間当たりのロータリーハローが作用する土壌の体積、耕うん体積(m<sup>3</sup>/h)を計算する(式 1)。この耕うん体積に対し、土壌の単位体積当たりの耕起碎土作業に要する動力、体積比動力(kWh/m<sup>3</sup>)を乗じることで、P T O 軸所要動力(kW)を求める(式 2)。

なお、体積比動力は、以下の土性別に示された土壌硬度と体積比動力の回帰式に代入し、求める。(式 3 ~ 5)

### 【耕うん体積の算出】

$$V_t = v \times w \times d \times 3600 \quad (\text{式 1})$$

### 【PTO 軸所要動力の算出】

$$P_t = V_t \times P_v \quad (\text{式 2})$$

体積比動力は、土壌硬度の値から以下の式で算定する

$$\text{火山性土} : P_v = 0.0103 \exp(0.7559 \times CI) \quad (\text{式 3})$$

$$\text{低地土} : P_v = 0.0276 \exp(0.6509 \times CI) \quad (\text{式 4})$$

$$\text{低地土 (容積重 150g/100cc 以上)} : P_v = 0.0552 \exp(0.5734 \times CI) \quad (\text{式 5})$$

ここで、 $P_t$  : PTO 軸所要動力 (kW)

$V_t$  : 時間あたりの耕うん体積 (m<sup>3</sup>/h)

$v$  : 作業速度 (m/s)

$w$  : 作業幅 (m)

$d$  : 作業深さ (m)

$P_v$  : 体積比動力 (kWh/m<sup>3</sup>)

$CI$  : 5 ~ 15cm 深さの平均土壌硬度 (MPa)

### ② 走行抵抗損失の推定

走行抵抗損失は路面状況によって左右される。低地土の場合、プラウ耕後の碎土工程ではプラウ耕のれき土の形状がはっきりと残るため、走行抵抗損失が大きくなる。それとは対照的に火山性土ではプラウ後のれき土形状が崩壊するため、走行抵抗損失は小さくなる。

走行抵抗損失は、定格出力に対する PTO 軸所要動力の割合である PTO 所要動力負荷率によって異なり、PTO 軸所要動力負荷率が大きくなると走行抵抗損失は小さくなる傾向にあった。このため、定格出力に対する走行抵抗損失の割合を走行抵抗割合として、PTO 軸所要動力負荷率と走行抵抗割合の回帰式から、走行抵抗割合を算定する(式 6、式 7~9)。

### 【PTO 軸所要動力負荷率の算定】

$$R_p = P_t / P_e \times 100 \quad (\text{式 6})$$

### 【走行抵抗損失の算定】

$$\text{低地土 (プラウ耕跡)} \quad L_p = -0.56 \times R_p + 57.80 \quad (\text{式 7})$$

$$\text{低地土 (水田耕起)} \quad L_p = -0.07 \times R_p + 11.74 \quad (\text{式 8})$$

$$\text{火山性土} \quad L_p = -0.35 \times R_p + 34.84 \quad (\text{式 9})$$

ここで、 $R_p$  : PTO 軸所要動力負荷率 (%)

$P_e$  : 定格出力 (kW)

$P_t$  : PTO 軸所要動力 (kW)

$L_p$  : 走行抵抗割合 (%)

### ③ PTO 軸出力、PTO 軸負荷率の算定

PTO 軸出力を PTO 軸所要動力、走行抵抗損失の合計値(式 10、11)として、PTO 軸出力の PTO 軸最高出力に対する割合である PTO 軸負荷率 (%) を算出する (式 12)。

### 【PTO 軸出力の算定】

$$P = P_t + PL \quad (\text{式 10})$$

ただし、 $PL = P \times L_p / 100$  の関係から

$$P = P_t / (1 - L_p/100) \quad (\text{式 11})$$

【PTO 軸負荷率の算定】

$$Pr = P / (E \times 0.9) \times 100 \text{ (式 12)}$$

ここで、P：PTO 軸出力 (kW)

Pt：PTO 軸所要動力 (kW)

PL：走行抵抗 (kW)

Lp：走行抵抗割合 (%)

Pr：PTO 軸負荷率 (%)

E：エンジン定格出力 (kW)

④燃料消費量の算定

燃料消費量は、表 10 に示されたトラクタのエンジン出力別の回帰式に PTO 軸負荷率を代入して求める。なお実際の作業では圃場での旋回作業などの影響があり、表 10 の回帰式から求めた値に圃場作業効率 (0.90 ~ 0.95) を乗じた燃料消費量は、より実態に近い値となる。

表 10 PTO 軸負荷率と燃料消費量の回帰式

トラクタエンジン出力		回帰式
(kW)	(PS)	
22~29	30~40	y=0.06x + 2.01
30~36	40~50	y=0.07x + 3.06
37~44	50~60	y=0.10x + 2.63
44~51	60~70	y=0.09x + 4.46
52~58	70~80	y=0.09x + 5.45
59~73	80~100	y=0.10x + 6.55
74~88	100~120	y=0.23x + 4.38
89~103	120~140	y=0.26x + 5.76

注：xはPTO軸負荷率(単位%)、yは燃料消費量(単位L/h)

(d) プラウの燃料消費量推定法

①けん引力、けん引出力の算定

プラウの所要動力は、プラウをけん引するためのけん引出力とトラクタのタイヤがスリップすることによる走行抵抗損失の合計値となる。プラウのけん引出力は、土壌のけん引抵抗と等価となるけん引力に作業速度を乗じて求められる。

本推定法では、けん引力を耕うん面積当りのけん引抵抗 (以下、比抵抗と称する) にプラウの作業断面積を乗じて求め (式 13)、このけん引抵抗に作業速度を乗じて、けん引出力を算定する (式 14)。

【けん引抵抗の算定】

$$R = Rs \times w \times d \times 10 \text{ (式 13)}$$

ここで、R：けん引抵抗 (k N)

Rs：比抵抗 (N/cm<sup>2</sup>)；火山性土 5 (4 ~ 6) N/cm<sup>2</sup>、低地土 6 (5 ~ 7) N/cm<sup>2</sup>

w：耕うん幅 (m)

d：耕うん深さ (m)

### 【けん引出力の算定】

$$P_u = R \times v \text{ (式 14)}$$

ここで、 $P_u$  : けん引出力 (kW)

$v$  : 作業速度 (m/s)

#### ② 走行抵抗損失の推定

プラウでの調査の結果、走行抵抗に対する路面状態や土質の影響が小さかったことから、走行抵抗割合を31%として走行抵抗損失を見積もることとする。

#### ③ PTO 軸出力、PTO 軸負荷率の算定

プラウでは前述のとおり、耕うん時のけん引出力を PTO 軸出力とみなして PTO 軸負荷率を算定する(式 15)。なお、走行抵抗割合が31%であることから、式 11 の分母に31%を代入して0.69を得る。さらに、得られた PTO 軸出力を式 12 に代入して PTO 軸負荷率を算定する。

### 【PTO 軸出力の算定】

$$P = P_u / 0.69 \text{ (式 15)}$$

ここで、 $P$  : PTO 軸出力 (kW)

$P_u$  : けん引出力 (kW)

### 【PTO 軸負荷率の算定】

$$Pr = P / (E \times 0.9) \times 100 \text{ (式 12、再掲)}$$

ここで、 $Pr$  : PTO 軸負荷率 (%)

$P$  : PTO 軸出力 (kW)

$E$  : エンジン定格出力 (kW)

#### ④ 燃料消費量の算定

燃料消費量は、ロータリーハローと同様に、表 10 に示されたトラクタのエンジン出力別の回帰式に PTO 軸負荷率を代入して求めるが、さらに圃場作業効率(0.92)を乗じると実態に近い値が得られる。

#### イ 潤滑油費

潤滑油はトラクター及び自走式機械のエンジンオイルのほか、作業機の動力伝達部などで使用するグリースなどを含む。燃料のように運転時間に応じて使用量を正確に把握することが困難で、保守、整備の状態によっても異なるので、燃料費の30%を計上する。

#### ウ 労働費

労働費は、機械を操作したオペレーターと組み作業に必要な補助作業員の労賃で、原価計算方式では、それぞれの時間あたり労賃と作業員数を乗じて算出する。時間あたり労賃の評価はオペレーターと補助作業員で異なり、原則的には、それぞれの地域の給与所得者および農業臨時雇用の時間あたり労賃を用いる。

### (3) 管理運営費の取扱い

機械利用組織である集団等の運営管理には、事務費や会議費、オペレーターの研修費、組織役員報酬などの諸経費が必要である。しかし、これらの管理運営費は一般にその算出基礎が明らかでないので、原価計算方式では含めないこととなっている。

この場合、費用計算方式を用いて、組織の円滑な運営に必要な費用を含めた機械利用経費を算出する必要がある。管理運営費は利用収入の5～10%程度が望ましいとされる。

#### (4) 機械利用経費の計算

利用経費の計算は通常、表 11 の計算表（様式例）によって行う。

機械利用経費は、まず時間当たりの利用経費を算出し、その後作業能率を用いて面積当たり（ha 当たり）の利用経費を求めることが基本となる。

この場合トラクターは、装着する作業機の種類によって変動費が異なるので時間当たり固定費のみを計上する。作業機については作業機自体の時間当たり固定費に、トラクターの時間当たり固定費を含めた作業機の変動費を加えて算出する。

##### ア 時間当たり機械利用経費

時間当たり利用経費を求めるには、次の⑧式のように時間当たりの固定費に、さらに時間当たり燃料費に 1.3 を掛けた時間当たり燃料及び潤滑油費と、時間当たり労賃を加えた時間当たり変動費を合計すれば算出される。

なお、固定費の算出は、費用別にそれぞれ算出し、それを合計して年間の固定費を求める方法と、年間固定費率（「表 13 農業機械の代表的なほ場作業能率等一覧」（p.77）に掲載）を乗じて、年間固定費を求める方法とがあり、年間固定費率を用いた計算式は⑨式のようになる。時間当たり固定費は、この値を利用時間で割って求める。

$$\text{時間当たり機械利用経費（円）} = \text{時間当たり固定費（円）} + (\text{時間当たり燃料費（円）} \times 1.3 + \text{時間当たり労賃（円）}) \quad \dots \text{⑧}$$

$$\text{固定費} = \text{購入価格（円）} \times \text{年間固定費率（\%）} \quad \dots \text{⑨}$$

##### イ ha 当たり機械利用経費

前述の固定費と変動費の算出単位をそれぞれ ha 当たりに換算し、その換算した固定費と変動費を合計すれば、ha 当たり機械利用経費を算出することができる。

この場合 ha 当たりの変動費は、次の⑩式のように時間当たり燃料費と潤滑油費（時間当たり燃料費に 0.3 を掛けて求める）、及び時間当たり労賃を加えた値に、ha 当たり機械利用時間を掛けて求める。

$$\text{ha 当たり変動費（円）} = (\text{時間当たり燃料費（円）} \times 1.3 + \text{時間当たり労賃（円）}) \times \text{ha 当たり機械利用時間（時）} \quad \dots \text{⑩}$$

したがって、ha 当たり機械利用経費は、次の⑪式のように⑨式の値を利用面積（ha）と⑩式の値を加えて求められる。

$$\text{ha 当たり機械利用経費（円）} = \text{ha 当たり固定費（円）} + \text{ha 当たり変動費（円）} \quad \dots \text{⑪}$$

表 11 機械利用経費計算表（様式例）

(1) トラクター

項目	区分	号機	号機	摘要	
	規格	PS	PS		
算 出 基 礎	①購入価格	円			
	②耐用年数	7 年			
	③年間利用時間	時間			
固 定 費	④減価償却費	円		$\frac{\text{①}}{7}$	
	⑤修理費	円		① × 修理費係数	
	⑥車庫費	円		① × 車庫費係数	
	諸 負 担	⑦資本利子	円		$\frac{\text{①}}{2} \times 0.01$
		⑧租税公課	円		① × 0.007
		⑨保険料	円		① × 0.0025
⑩年間固定費計	円		④ + ⑤ + ⑥ + ⑦ + ⑧ + ⑨		
⑪時間当たり固定費	円		⑩ ÷ ③		

注 資本利子は平成 26 年 1 月現在の農業近代化資金の利率 1.0 % (認定農業者)を用いた。

(2) トラクター用作業機

項目		作業機名 規 格		摘 要	
算 出 基 礎	①購入価格		円		
	②耐用年数	7	年		
	③修理費係数		%		
	④車庫費係数		%		
	⑤時間あたり燃料 消費量		ℓ		
	⑥補助労働者時間		時間	年間延べ時間	
	⑦使用トラクター			名称（型式）を記入	
	⑧年間利用面積		ha		
	⑨年間利用時間		時間		
	⑩ ha 当たり利用時間		時間		
固 定 費	⑪減価償却費		円	$\frac{\text{①}}{7}$	
	⑫修理費		円	①×修理費係数	
	⑬車庫費		円	①×車庫費係数	
	諸 負 担	⑭資本利子		円	$\frac{\text{①}}{2} \times 0.01$
		⑮租税公課		円	① × 0.007
		⑯保険料		円	① × 0.0025
	⑰年間固定費計		円	⑪～⑯の合計	
⑱時間あたり固定費		円	⑰÷⑨		
時 間 当 た り 変 動 費	⑲トラクターの 時間あたり固定費		円	トラクター利用経費⑱を 記入	
	⑳燃料費		円	⑤×円/ℓ	
	㉑潤滑油費		円	⑳×0.3	
	労 働 費	㉒オペレーター		円	円/時間
		㉓補助者		円	$\frac{\text{⑥}}{\text{⑨}} \times \text{円/時間}$
	㉔時間あたり変動費		円	⑲～㉓の合計	
利 用 経 費	㉕時間あたり利用経費		円	⑱ + ㉔	
	㉖ ha 当たりの利用経費		円	㉕ × ⑩	
	㉗年間利用経費総額		円	㉕ × ⑨ 又は ㉖ × ⑧	

注 資本利子は平成 26 年 1 月現在の農業近代化資金の利率 1.0 % (認定農業者)を用いた。



(3) 自走式機械

項目		機種規格		摘要	
算 出 基 礎	①購入価格		円		
	②耐用年数	7	年		
	③修理費係数		%		
	④車庫費係数		%		
	⑤時間当たり燃料消費量		ℓ		
	⑥補助労働者時間		時間	年間延べ時間	
	⑦年間利用面積		ha		
	⑧年間利用時間		時間		
	⑨ ha 当たり利用時間		時間		
固 定 費	⑩減価償却費		円	$\frac{\text{①}}{7}$	
	⑪修理費		円	① × 修理費係数	
	⑫車庫費		円	① × 車庫費係数	
	諸 負 担	⑬資本利子		円	$\frac{\text{①}}{2} \times 0.01$
		⑭租税公課		円	① × 0.007
		⑮保険料		円	① × 0.0025
	⑯年間固定費計		円	⑩～⑮の合計	
⑰時間当たり固定費		円	⑯ ÷ ⑧		
時 間 当 た り 変 動 費	⑱燃料費		円	⑤ × 円 / ℓ	
	⑲潤滑油費		円	⑱ × 0.3	
	労 働 費	⑳オペレーター		円	円 / 時間
		㉑補助者		円	$\frac{\text{⑥}}{\text{⑧}} \times \text{円} / \text{時間}$
	㉒時間当たり変動費		円	⑱～㉑の合計	
利 用 経 費	㉓時間当たり利用経費		円	⑰ + ㉒	
	㉔ ha 当たりの利用経費		円	㉓ × ⑨	
	㉕年間利用経費総額		円	㉓ × ⑧ 又は ㉔ × ⑦	

注 資本利子は平成 26 年 1 月現在の農業近代化資金の利率 1.0 % (認定農業者)を用いた。

(5) 年間機械利用経費

作業機別の年間機械利用経費は、ha 当たり機械利用経費に、作業面積を掛けて求めるか、あるいは時間当たり機械利用経費に年間機械利用時間を掛けて求める。

さらに、所有している機械全体の年間機械利用経費は、先に求めた作業機別年間機械利用経費をそれぞれ合計すればよい。

(6) 機械利用組織における利用料金の決め方

機械利用組織において機械利用料金を決める場合には、原則的には機械利用経費を償うものでなければならない。

一方、利用料金はあらかじめ作業実施前に公表しておき、毎年の利用実績を基にあまり大きく変更することは好ましくない。

このため、利用料金は、管理運営費を見込んだ上で、それぞれの利用組織の具体的な条件を考慮した費用計算方式を基に算出すべきである。

特にオペレーターの賃金については年間の給与額に社会保険料などを含めた額を基に算出する必要があり、組織の運営面から固定費として利用料金を算出することが望ましい。

(7) 利用料金の単位と徴収方法

利用料金を徴収する考え方として、機械利用経費の計算と同様に、作業時間当たり料金と単位面積当たり料金の2通りがある。さらに作業時間当たり料金を発展させた考え方として、作業時間に作業時のトラクターの負荷を加味したアワメーター当たり料金がある。

作業時間当たり料金と単位面積当たり料金のどちらがよいかは、それぞれの地域における利用農家の実態と作業の内容、料金の徴収方法との関係によって具体的に決められる。

なお、コンバインや収穫作業などでは、一般には10 a 当たりの料金が設定されているが、一筆ごとのほ場の収量が異なる場合には、収穫量当たりの料金の方が合理的となる場合もある。

## 8 農業機械及び資材の管理

### (1) 工具・部品の管理

工具・部品の管理を徹底することで、整備、修理の時間が短縮され、ひいては実作業率が向上し、効率的な機械利用が可能となる。

#### ア 工具の管理

使いたいときにすぐ使えるように、工具を所定の位置に置き、流用や紛失しないように平素の保管管理と整理整頓を励行する。

工具は、整備施設用か携行用か、一般的に使用される標準工具か、特定機械用の特殊工具かなどで分類して、ペンキで色分けし、印を付け、流用や混用を防止する。

さらに工具箱や保管棚も、工具の分類に応じて置き場所を決め、工具を使用した後、確実に所定の場所に戻るよう、何を置くかを明示する。

#### イ 部品の管理

機械の部品には、消耗部品、紛失しやすい部品、損傷しやすい部品があるが、日頃からある程度常備し、すぐ間に合うようにしておく。ただし、類が多くなると、経費

と保管が大変なので、容易に入手可能か、どの程度の使用で摩耗するかを調査し、常備する部品を決め、機械の規格に合ったものを保管する。

消耗しやすい部品としては、電気系統のヒューズ、電球、ベルト類、ロータリ爪、防除機の噴板、シェアボルトなどがあり、紛失しやすい部品としては、トラクターのリンクピン、作業機のボルト、ナットがある。そのほか、スプリングワッシャ、平ワッシャ、割ピン類も消耗品と考え、予備を持つ。

部品類についても、工具と同様に、部品箱を設け分類整理し、必要なときに簡単に取り出せるように、整理整頓を励行する。

## (2) 点検整備の方法

機械の点検・整備の目的は、①性能の維持、②耐用年数の延長、③安全性の確保などである。

農業機械の故障を未然に防ぐ予防整備の点検項目は、「高性能農業機械点検基準」（昭和44年5月31日農林事務次官依命通達）に記載されている。その対象機種は、乗用トラクター、動力噴霧機、動力散粉機、スピードプレーヤー及び普通型コンバインなどの高性能農業機械である。その他の機種はこの通達に準拠し、取扱説明書に従って実施する。

### ア 日常点検整備

日常の点検整備は、機械を利用する日ごとの作業の前・後に実施し、主な内容は、次のとおりである。

①燃料及び冷却水の点検、補充、②給油箇所への給油、③各部の破損・摩耗箇所の点検・処置、④ボルト・ナット類のゆるみの点検と締め付け、⑤水漏れ・油漏れの点検・処置、⑥安全上重要な箇所の点検・調整、⑦清掃。

点検には、乗車前、乗車して始動した状態（仕業点検）と、終業後格納する前の点検の3つの点検があり、点検事項は、それぞれ異なる。

日常点検整備の点検事項と内容は簡単であり、しかも故障防止のため最も効果的である。

### イ 定期点検整備

従前、大型特殊自動車に属していたトラクター、自脱型コンバイン、防除用動力散粉機等の農耕作業用自動車は道路運送車両法施行規則（昭和26年運輸省令第74号）の一部改正に伴い、平成9年1月1日から小型特殊自動車に属することとなった。これにより、これらの農耕用作業車は車検の対象から外れ、定期点検整備義務が廃止されたが、使用者の責において実施することが望ましい。

定期点検整備は、日常点検整備で点検しない箇所の点検を行うが、その時期は点検箇所ごとに定められた稼働時間ごとに行うこととなっている。

高性能農業機械のうち、トラクターの点検基準は、30～60時間ごとは7～10日、100～250時間ごとは3～6ヶ月、500～1,000時間ごとは1年と、およその点検時間を示している。

したがって、毎週、毎月、農閑期に整備するというように区分することが实际的で、整備を作業計画の中に組み入れ確実に実施する。定期点検整備を確実に実施するには、それぞれの機械ごとに定期点検表を作ることが有効である。

#### ウ 長期格納保管

機械格納庫で長期保管する場合、燃料は満タンとして、バッテリーをはずし、各部の点検調整と給油を行い、さびの生じやすいところには薄くオイルを塗るなど、適切な措置をとり、湿気を避けて格納する。バッテリーは、室温で保管し比重計で比重をチェックして、充電状態を保ち、過放電を防止する。

### (3) 故障修理の方法

故障修理は、基本的にはメーカー対応となるが、簡易な場合には外注せずに自家で行うこともある。

#### ア 故障原因の特定

機械の故障が発生した場合は、まずその原因を探り当てなければいけない。

故障を原因別に分けると、①運転操作不良、②点検整備不良、③修理不良、④機械製作上の欠陥、⑤部品の寿命となる。

機械の異常徴候と故障原因、その対策については、機械の取扱説明書のトラブルシューティングなどに記されており、これを参考に故障原因と異常部位を判断する。

#### イ 修理方法の検討

故障の内容を的確につかみ、自分で修理するか、外注するかを、交換部品の入手状況、自己の技術水準等を考え総合的に判断する。

故障修理を作業工程で分けると、①清掃、②分解取り外し、③部品交換又は加工修理、④結合・組立、⑤調整運転となる。

なお、故障修理後は、カバーなどの安全防護装置の装着・作動確認を必ず行う。

#### ウ 修理記録簿の作成

機械の保守管理の面から、修理記録簿を備えて、故障修理の状況を記録することが必要である。故障修理簿には異常の徴候、故障箇所並びに原因、修理方法、交換部品、及び使用材料、所要時間、今後の防止対策などを記す。

故障修理簿には、内部修理はもちろん外注した場合も記録しておく必要がある。

### (4) 機械利用組織における保守管理

#### ア 管理責任の明確化

機械利用組織においては、管理責任が不明確な場合、点検整備や故障修理などがおろそかになり、故障の増加による時間の損失や機械の寿命の低下などのトラブルの発生を招きやすい。

このため、管理責任者を選任するとともに、機械の保守管理についての取り決めを行い、さらに構成員の役割分担を明確にして、管理責任を明確化する必要がある。

管理責任者の主要な任務は、①日常点検と定期点検、②部品・工具等の保管、③修理記録簿等の記帳、④機械・施設の整備や安全状態の確認などをチェックし、構成員に励行させることである。

管理責任者は、経験が豊富な農業機械士があたることが望ましい。

#### イ 機械格納庫

機械格納庫は、道路からの出入りがしやすい場所に配置し、トラクター及び作業機を格納できる十分な面積を持ち、機械の装着や点検・整備の作業が容易に行えるようエプロンを設けることが必要である。

械格納庫の利用上の留意点として、①機械の出入り口は機械が通過できる高さを確保する、②機械格納庫、機械格納庫の前に設けるエプロン、洗車場は同一面のコンクリート床とする。③エプロンには緩い傾斜をつけるとともに、排水溝を設ける。④機械格納庫の広さは、必要な格納所要面積を満たす（59 ページ図 9）、⑤機械はキャスターの付いたパレットなどに載せて、作業の効率化を図る、⑥機械格納庫には、トラクター及び作業機の付属部品や工具の置き場を併置するなどが挙げられる。

#### ウ 機械整備施設

機械点検・整備するための整備施設の面積は、現車整備面積のほかに、機械設備工具、及び部品の置き場の面積も必要とする。現車整備面積は、整備対象機械の据え付け面積とその周囲の整備をするための空間を含めた面積で、トラクターの場合で1台当たり 25 m<sup>2</sup>とみてよい。場合によっては、格納庫内に整備施設を併置されることもある。

整備施設には、チェンブロック、修理ピットなどの機械装備や工具が必要となるが、専門工場を対象とした「農業機械整備施設設置基準」（「特定高性能農業機械の導入に関する計画の策定及びその取扱いについて」（平成 25 年 9 月 4 日付け 25 生産第 1751 号・25 農振第 1281 号農林水産省生産局長・農村振興局長通知））を参考にして、これらの装備を準備するとよい。

なお小型整備施設の設備内容について表 12 に示した。

表 12 農業機械整備施設設置基準

区分	屋内作業場 面積(m <sup>2</sup> )	機 械 設 備
小型 整備 施設	75	A タイヤゲージ、バッテリー比重計、サーキット・テスター、充電器、ノギス、エアコンプレッサー 部品洗浄槽、電気ドリル、卓上グラインダー
		B ノズルテスター、バルブリフター、温度計、ピストン・リング・ツール、カレージ・シヤッキ、 インパクトレンチ、回転計、トルク・レンチ、温水洗浄機、ヘアリングプーラー、 卓上ボール盤、スプレーガン、ガス溶接装置、定盤
中型	150	省略
大型	300	

A：具備すべきもの、B：具備することが望ましいもの

## Ⅱ 特定高性能農業機械の利用規模の下限面積の算出

### 1 特定高性能農業機械の利用規模の下限面積の算出方法

下限面積は、作業可能面積と作業請負料金との対比による利用面積の双方を考慮して算出する。

(1) 作業可能面積 機械が当該作業の適期期間内のできる最大作業面積

$$\begin{aligned}(\text{作業可能面積}) &= [\text{適期内作業時間(h)}] \times [\text{作業能率 (ha/h)}] \\ &= (\text{作業日数(日)}) \times (1 \text{日の作業時間(h/日)}) \times (\text{実作業率}) \\ &\quad \times (\text{作業能率 (ha/h)})\end{aligned}$$

(2) 作業請負料金との対比

経済性の面からの利用下限(経済的下限面積)を求める。これは、単位面積当たりの機械の利用経費が当該作業の単位面積当たりの請負料金を下回るための必要な利用面積である。

$$(\text{h a 当たり作業請負料金}) > \frac{(\text{機械の年間固定費})}{(\text{利用規模(X)})} + (\text{h a 当たり変動費})$$

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

$$(\text{h a 当たり変動費}) = (\text{h a 当たり機械利用時間}) \times [(\text{時間当たり燃料費及び潤滑油費}) + (\text{時間当たり労賃})]$$

(3) 下限面積は(1)の作業可能面積と(2)の経済的下限面積の間にあることを前提とし、前回との連続性等を勘案して決定する。

(4) 新たに開発された機械など、対比する作業請負料金が設定されていない場合は、①作業用機械が実用化され普及している場合には、その機械の利用経費を比較対象とする、②比較する機械がなく対象とする作業がもっぱら人力によるものについては人力による作業能率と比較する、③労働負担軽減を主目的に開発され、作業内容が人力による作業能率とは比較しがたいものについては当該機械を導入する経営体における当該作業に対し可能となる経費負担の程度を考慮する。

(5) 計算例

ポテトハーベスタの下限面積を求める計算例を示す。(※数値は、一例である)

ア 作業可能面積の計算

生食用ポテトハーベスタを以下の条件で使う場合の作業可能面積を求める。

①作業期間 9月1～30日(30日間)

②作業可能日数率 70%

③実作業率 75%

④1日作業時間 8時間

⑤作業員数 オペレータ1名、補助作業員数4名

⑥作業能率 0.1ha/h

$$\begin{aligned}
 (\text{作業可能面積}) &= [\text{適期内作業時間(h)}] \times [\text{作業能率 (ha/h)}] \\
 &= (\text{作業日数(日)}) \times (\text{1日の作業時間(h/日)}) \times (\text{実作業率}) \\
 &\quad \times (\text{作業能率 (ha/h)})
 \end{aligned}$$

より、12.6ha となる。

#### イ 作業請負料金との対比

まず経済的下限面積を以下の条件で求める。

- ⑦トラクターの購入価格 9,000 千円
- ⑧トラクターの年間固定費率 20 %
- ⑨トラクターの年間稼働時間 300 時間
- ⑦ポテトハーベスタの購入価格 5,000 千円
- ⑧ポテトハーベスターの年間固定費率 24 %
- ⑨オペレータの賃金 2,000 円/時
- ⑩補助作業者の賃金 1,500 円/時
- ⑪燃料消費量 10 L/時
- ⑪軽油単価 100 円/L

$$\begin{aligned}
 (\text{トラクターの h a 当たり固定費}) &= (\text{トラクターの購入価格}) \times 20 \% \\
 &\quad \times (\text{h a 当たり機械利用時間}) \div (\text{年間稼働時間}) \\
 &= 60,000 \text{ 円/ha}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 (\text{ポテトハーベスターの年間固定費}) &= (\text{ポテトハーベスターの購入価格}) \times 24 \% \\
 &= 1,200,000 \text{ 円}
 \end{aligned}$$

次に ha 当たり変動費を求める。

$$\begin{aligned}
 (\text{h a 当たり変動費}) &= (\text{h a 当たり機械利用時間}) \times \{(\text{時間当たり燃料費及び潤滑油費}) \\
 &\quad + (\text{時間当たり労賃}) \times (\text{作業人員})\} \div (\text{実作業率}) \\
 &= 124,000 \text{ 円} (\text{※潤滑油費} = \text{燃料費} \times 0.3 \text{ とする})
 \end{aligned}$$

ha 当たり作業請負料金を 300,000 円とすると、利用規模の下限面積(経済的下限面積)は、  
 $(\text{h a 当たり作業請負料金}) > (\text{ポテトハーベスタの年間固定費}) / (\text{利用規模 (X)})$   
 $+ (\text{トラクターの h a 当たり固定費})$   
 $+ (\text{h a 当たり変動費})$

より、 $X > 10.3\text{ha}$  となる。

#### ウ 下限面積の決定

1 の作業可能面積と請負作業料金との比較から見た経済的下限面積との対比から、下限面積 U ha は、

$$10.3 \text{ h a} < U < 12.6 \text{ h a}$$

となり、下限面積は、この範囲内にあることより、11ha とする。

表13 農業機械の代表的なほ場作業能率等一覧

作業名	適用	コードNo.	機械名	規格	ほ場作業能率																実作業率	耐用年数	修理費係数	年間固定費率	適応トラクター		燃料消費量	燃料種別 空白は軽油	コードNo.
					理論作業量				ほ場作業効率			ほ場作業能率																	
					作業幅	有効作業幅率	作業速度			理論作業量	低	高	平均	(ha/h)			(h/ha)												
							遅い	速い	平均					低	高	平均	低	高	平均										
m	%	km/h	km/h	km/h	ha/h	%	%	%	ha/h	ha/h	ha/h	h/ha	h/ha	h/ha	PS	(kW)	l/h												
トラクター		1	乗用型トラクター	30PS (22kW)																								1	
		2	乗用型トラクター	40PS (29kW)																									2
		3	乗用型トラクター	50PS (37kW)																									3
		4	乗用型トラクター	70PS (51kW)																									4
		5	乗用型トラクター	80PS (59kW)																									5
		6	乗用型トラクター	110PS (81kW)																									6
		7	乗用型トラクター	120PS (88kW)																									7
		8	乗用型トラクター	130PS (95kW)																									8
		9	乗用型トラクター	150PS (110kW)																									9
		10	ゴムクローラトラクター	80PS (59kW)																									10
		11	ゴムクローラトラクター	100PS (74kW)																									11
積み上げ		12	フロントローダー	40PS (29kW)																								12	
		13	フロントローダー	50PS (37kW)																									13
		14	フロントローダー	80PS (59kW)																									14
		15	フロントローダー	110PS (81kW)																									15
		16	フロントローダー	130PS (96kW)																									16
		17	フロントローダー	130PS (96kW) バケット容量0.9m³																									17
		18	フロントローダー	150PS (110kW)																									18
		19	フロントローダー	150PS (110kW) バケット容量0.9m³																									19
		20	バックレーキ	50PS (37kW)																									20
		21	フォークリフト	最大荷重2t (自走)																									21
		22	スキッドローダー	バケット容量0.3m³ (自走)																									22
バンカーサイロの踏圧作業でも使用		23	ホイールローダー	バケット容量0.9m³ (自走)																								23	
		24	ホイールローダー	バケット容量1.5m³ (自走)																									24
		25	ホイールローダー	バケット容量2.5m³ (自走)																									25
		26	軽トラック	4WD																									26
		27	農用トラック	2tダンプ																									27
トラック		28	農用トラック	4tダンプ																								28	
		29	農用トラック	2t、クレーン付																								29	
		30	マニユアスプレッダー	横軸ビータ1.5t	3.00	100.0	5.0	7.0	6.0	1.80	70.0	80.0	75.0	1.26	1.44	1.35	0.79	0.69	0.74	25.0	7	3.1	20.8	50	37	6.0		30	
		31	マニユアスプレッダー	横軸ビータ3t	3.00	100.0	5.0	7.0	6.0	1.80	70.0	80.0	75.0	1.26	1.44	1.35	0.79	0.69	0.74	25.0	7	3.1	20.8	80	59	9.0		31	
		32	マニユアスプレッダー	横軸ビータ6t	3.00	100.0	5.0	7.0	6.0	1.80	70.0	80.0	75.0	1.26	1.44	1.35	0.79	0.69	0.74	25.0	7	3.1	20.8	100	74	10.0		32	
糞尿処理		33	マニユアスプレッダー	縦軸ビータ6t	6.00	100.0	5.0	7.0	6.0	3.60	70.0	80.0	75.0	2.52	2.88	2.70	0.40	0.35	0.37	25.0	7	3.1	20.8	100	74	10.0		33	
		34	マニユアスプレッダー	縦軸ビータ10t	6.00	100.0	5.0	7.0	6.0	3.60	70.0	80.0	75.0	2.52	2.88	2.70	0.40	0.35	0.37	25.0	7	3.1	20.8	110	81	12.0		34	
		35	マニユアスプレッダー	側方放てき式フライホイール型、9m³	10.00	100.0	5.0	7.0	6.0	6.00	70.0	80.0	75.0	4.20	4.80	4.50	0.24	0.21	0.22	25.0	7	3.1	20.8	150	110	10.0		35	
		36	マニユアスプレッダー	側方放てき式フレール型、9m³	10.00	100.0	5.0	7.0	6.0	6.00	70.0	80.0	75.0	4.20	4.80	4.50	0.24	0.21	0.22	25.0	7	3.1	20.8	150	110	10.0		36	
		37	スラリスプレッダー	ノズル(拡散板)式、10m³	10.00	100.0	3.5	4.5	4.0	4.00	70.0	80.0	75.0	2.80	3.20	3.00	0.36	0.31	0.33	30.0	7	5.0	22.2	150	110	10.0		37	
		38	尿散布機	2,500ℓ	5.00	100.0	3.5	4.5	4.0	2.00	70.0	80.0	75.0	1.40	1.60	1.50	0.71	0.63	0.67	30.0	7	5.0	22.2	50	37	5.5		38	
		39	尿散布機	5,000ℓ	6.00	100.0	3.5	4.5	4.0	2.40	70.0	80.0	75.0	1.68	1.92	1.80	0.60	0.52	0.56	30.0	7	5.0	22.2	80	59	9.0		39	
		40	スラリローリー	自走式10t	15.00	100.0	1.5	2.1	1.8	2.70	70.0	80.0	75.0	1.89	2.16	2.03	0.53	0.46	0.49	30.0	7	5.0	22.2	自走258PS	自走190kW	26.5		40	
	肥料散布		41	石灰ソア	360ℓ	2.50	100.0	4.0	6.0	5.0	1.25	40.0	60.0	50.0	0.50	0.75	0.63	2.00	1.33	1.60	65.0	7	2.0	23.2	30	22	3.5		41
			42	石灰ソア	480ℓ	3.00	100.0	4.0	6.0	5.0	1.50	40.0	60.0	50.0	0.60	0.90	0.75	1.67	1.11	1.33	65.0	7	2.0	23.2	50	37	4.5		42
		43	石灰ソア	800ℓ	2.50	100.0	4.0	6.0	5.0	1.25	40.0	60.0	50.0	0.50	0.75	0.63	2.00	1.33	1.60	65.0	7	2.0	23.2	100	74	8.5		43	
		44	石灰ソア	1,100ℓ	3.00	100.0	4.0	6.0	5.0	1.50	40.0	60.0	50.0	0.60	0.90	0.75	1.67	1.11	1.33	65.0	7	2.0	23.2	110	81	10.5		44	
		45	ブロードキャスター	600ℓ、スバウト	5.00	100.0	4.0	5.0	5.0	2.50	45.0	65.0	55.0	1.13	1.63	1.38	0.89	0.62	0.73	65.0	7	2.0	21.2	40	29	3.5		45	
		46	ブロードキャスター	600ℓ、1スピンナー・直装式(粒状肥料)	6.00	100.0	4.0	6.0	5.0	3.00	45.0	65.0	55.0	1.35	1.95	1.65	0.74	0.51	0.61	65.0	7	2.0	21.2	50	37	4.5		46	
		47	ブロードキャスター	800ℓ、1スピンナー・直装式(粒状肥料)	12.00	100.0	4.0	6.0	5.0	6.00	45.0	65.0	55.0	2.70	3.90	3.30	0.37	0.26	0.30	65.0	7	2.0	21.2	80	59	7.5		47	
		48	ブロードキャスター	1,200ℓ、2スピンナー・直装式(粒状肥料)	18.00	100.0	4.0	6.0	5.0	9.00	45.0	65.0	55.0	4.05	5.85	4.95	0.25	0.17	0.20	65.0	7	2.0	21.2	100	74	8.5		48	
		49	ブロードキャスター	1,500ℓ、2スピンナー・直装式(粒状肥料)	24.00	100.0	4.0	6.0	5.0	12.00	45.0	65.0	55.0	5.40	7.80	6.60	0.19	0.13	0.15	65.0	7	2.0	21.2	110	81	10.5		49	
		50	ブロードキャスター	2,400ℓ、2スピンナー・けん引式(粒状肥料)	24.00	100.0	4.0	6.0	5.0	12.00	45.0	65.0	55.0	5.40	7.80	6.60	0.19	0.13	0.15	65.0	7	2.0	21.2	110	81	10.5		50	
		51	水田用栽培管理ビークル	粒状散布機装着	7.50	100.0	1.8	2.8	2.3	1.73	50.0	70.0	60.0	0.86	1.21	1.04	1.16	0.83	0.97	75.0	7	5.0	24.2	自走16PS	自走12kW	2.5	G、軽	51	
耕起・作溝・播種床造成		52	ボトムブラウ	14インチ×2連	0.71	100.0	5.5	6.5	6.0	0.43	65.0	75.0	70.0	0.28	0.32	0.30	3.61	3.13	3.35	75.0	7	4.0	25.2	30	22	5.5		52	
		53	ボトムブラウ	16インチ×2連	0.81	100.0	5.5	6.5	6.0	0.49	65.0	75.0	70.0	0.32	0.36	0.34	3.17	2.74	2.94	75.0	7	4.0	25.2	50	37	9.0		53	
		54	ボトムブラウ	16インチ×3連リバーシブル	1.22	100.0	5.5	6.5	6.0	0.73	75.0	85.0	80.0	0.55	0.62	0.59	1.82	1.61	1.71	75.0	7	4.0	25.2	100	74	14.5		54	
		55	ボトムブラウ	18インチ×2連リバーシブル	0.91	100.0	5.5	6.5	6.0	0.55	75.0	85.0	80.0	0.41	0.46	0.44	2.44	2.15	2.29	75.0	7	4.0	25.2	80	59	12.5		55	
		56	ボトムブラウ	18インチ×3連リバーシブル	1.37	100.0	5.5	6.5	6.0	0.82	75.0	85.0	80.0	0.62	0.70	0.66	1.62	1.43	1.52	75.0	7	4.0	25.2	100	74	14.5		56	
		57	ボトムブラウ	18インチ×4連リバーシブル	1.83	100.0	5.5	6.5	6.0	1.10	75.0	85.0	80.0	0.82	0.93	0.88	1.21	1.07	1.14	75.0	7	4.0	25.2	120	88	22.0		57	
		58	ボトムブラウ	20インチ×3連リバーシブル	1.50	100.0	5.5	6.5	6.0	0.90	75.0	85.0	80.0	0.68	0.77	0.72	1.48	1.31	1.39	75.0	7	4.0	25.2	120	88	22.0		58	
		59	ボトムブラウ	20インチ×4連リバーシブル	2.00	100.0	5.5	6.5	6.0	1.20	75.0	85.0	80.0	0.90	1.02	0.96	1.11	0.98	1.04	75.0	7	4.0	25.2	150	110	29.0		59	
		60	チゼルブラウ	7本爪・砕土ローラー付	2.10	100.0	4.0	6.0	5.0	1.05	75.0	85.0	80.0	0.79	0.89	0.84	1.27	1.12	1.19	75.0	7	2.0	20.7	70	51	12.5		60	
		61	チゼルブラウ	9本爪・砕土ローラー付	2.70	100.0	4.0	6.0	5.0	1.35	75.0	85.0	80.0	1															



表13 農業機械の代表的なほ場作業能率等一覧

作業名	適用	コードNo.	機械名	規格	ほ場作業能率																		実作業率 %	耐用年数 年	修理係数 %	年間固定費率 %	適応トラクター		燃料消費量 l/h	燃料種別 空白は軽油	コードNo.
					理論作業量						ほ場作業効率			ほ場作業能率						適応トラクター											
					作業幅 m	有効作業幅率 %	作業速度			理論作業量 ha/h	低 %	高 %	平均 %	(ha/h)			(h/ha)			PS	(kW)										
							遅い km/h	速い km/h	平均 km/h					低 ha/h	高 ha/h	平均 ha/h	低 h/ha	高 h/ha	平均 h/ha												
																						遅い km/h					速い km/h	平均 km/h			
砕土・ 整地・ 鎮圧		74	ディスクハロー	20インチ×24枚	2.40	95.0	5.0	7.0	6.0	1.37	70.0	80.0	75.0	0.96	1.09	1.03	1.04	0.91	0.97	75.0	7	4.0	24.7	80	59	10.0		74			
		75	ディスクハロー	20インチ×28枚	2.70	95.0	5.0	7.0	6.0	1.54	70.0	80.0	75.0	1.08	1.23	1.15	0.93	0.81	0.87	75.0	7	4.0	24.7	100	74	12.0		75			
		76	ディスクハロー	24インチ×24枚	3.00	95.0	5.0	7.0	6.0	1.71	70.0	80.0	75.0	1.20	1.37	1.28	0.84	0.73	0.78	75.0	7	4.0	24.7	150	110	17.5		76			
		77	ロータリハロー	1.5m	1.50	95.0	2.5	3.5	3.0	0.43	80.0	90.0	85.0	0.34	0.38	0.36	2.92	2.60	2.75	75.0	7	6.3	26.0	30	22	6.5		77			
		78	ロータリハロー	2.0m	2.00	95.0	2.5	3.5	3.0	0.57	80.0	90.0	85.0	0.46	0.51	0.48	2.19	1.95	2.06	75.0	7	6.3	26.0	50	37	8.0		78			
		79	ロータリハロー	2.4m	2.40	95.0	2.5	3.5	3.0	0.68	80.0	90.0	85.0	0.55	0.62	0.58	1.83	1.62	1.72	75.0	7	6.3	26.0	80	59	12.5		79			
		80	ロータリハロー	2.7m	2.70	95.0	2.5	3.5	3.0	0.77	80.0	90.0	85.0	0.62	0.69	0.65	1.62	1.44	1.53	75.0	7	6.3	26.0	100	74	14.5		80			
		81	ロータリハロー	3.6m	3.60	95.0	2.5	3.5	3.0	1.03	80.0	90.0	85.0	0.82	0.92	0.87	1.22	1.08	1.15	75.0	7	6.3	26.0	150	110	20.0		81			
		82	パワーハロー	縦軸回転式、2.5m	2.50	95.0	3.5	4.5	4.0	0.95	80.0	90.0	85.0	0.76	0.86	0.81	1.32	1.17	1.24	75.0	7	6.3	26.0	100	74	14.5		82			
		83	パワーハロー	縦軸回転式、3.5m	3.50	95.0	3.5	4.5	4.0	1.33	80.0	90.0	85.0	1.06	1.20	1.13	0.94	0.84	0.88	75.0	7	6.3	26.0	150	110	20.0		83			
		84	ツースハロー	3.4m	3.40	95.0	5.0	7.0	6.0	1.94	75.0	85.0	80.0	1.45	1.65	1.55	0.69	0.61	0.64	75.0	7	2.0	23.2	50	37	6.5		84			
		85	カルチバッカー	2.5m	2.50	95.0	5.0	7.0	6.0	1.43	65.0	75.0	70.0	0.93	1.07	1.00	1.08	0.94	1.00	75.0	7	1.0	22.7	80	59	7.5		85			
		86	ケンブリッジローラー	6.0m	6.00	95.0	6.0	10.0	8.0	4.56	65.0	75.0	70.0	2.96	3.42	3.19	0.34	0.29	0.31	75.0	7	1.0	22.7	110	81	10.5		86			
	代かき		87	代かき機	ロータリー型2.8m	2.80	70.0	3.0	4.0	3.5	0.69	80.0	90.0	85.0	0.55	0.62	0.58	1.82	1.62	1.71	70.0	7	1.7	22.4	50	37	6.5		87		
			88	代かき機	ロータリー型4.1m	4.10	70.0	3.0	4.0	3.5	1.00	80.0	90.0	85.0	0.80	0.90	0.85	1.24	1.11	1.17	70.0	7	1.7	22.4	70	51	9.0		88		
		89	代かき機	ロータリー型5.1m	5.10	70.0	3.0	4.0	3.5	1.25	80.0	90.0	85.0	1.00	1.12	1.06	1.00	0.89	0.94	70.0	7	1.7	22.4	100	74	12.0		89			
		90	乗用田植機	4条	1.30	100.0	2.2	3.2	2.7	0.35	45.0	65.0	55.0	0.16	0.23	0.19	6.33	4.38	5.18	70.0	7	5.0	24.2	自走5.6PS	自走4kW	1.5	G	90			
田植え		91	乗用田植機	6条	2.00	100.0	2.2	3.2	2.7	0.54	45.0	65.0	55.0	0.24	0.35	0.30	4.12	2.85	3.37	70.0	7	5.0	24.2	自走10PS	自走7kW	2.0	G	91			
		92	乗用田植機	8条	2.60	100.0	2.2	3.2	2.7	0.70	45.0	65.0	55.0	0.32	0.46	0.39	3.17	2.19	2.59	70.0	7	5.0	24.2	自走21PS	自走15kW	4.0	G	92			
		93	乗用田植機	10条	3.30	100.0	2.2	3.2	2.7	0.89	45.0	55.0	50.0	0.40	0.49	0.45	2.49	2.04	2.24	70.0	7	5.0	24.2	自走23PS	自走17kW	4.0	G	93			
		94	水田用栽培管理ピークル	8条	2.60	100.0	2.2	3.2	2.7	0.70	45.0	55.0	50.0	0.32	0.39	0.35	3.17	2.59	2.85	70.0	7	5.0	24.2	自走21PS	自走15kW	4.0		94			
		95	テーブシーダー	2条	1.20	100.0	4.0	5.0	4.5	0.54	50.0	60.0	55.0	0.27	0.32	0.30	3.70	3.09	3.37	70.0	7	4.0	21.7	30	22	3.0		95			
施肥・は種		96	真空播種機	4条	2.40	100.0	4.0	6.0	5.0	1.20	50.0	60.0	55.0	0.60	0.72	0.66	1.67	1.39	1.52	65.0	7	4.0	21.7	50	37	6.0		96			
		97	総合施肥播種機	4条	2.40	100.0	3.0	5.0	4.0	0.96	50.0	60.0	55.0	0.48	0.58	0.53	2.08	1.74	1.89	65.0	7	4.0	21.7	50	37	5.0		97			
		98	総合施肥播種機	3条、加工用スイートコーン	3.00	100.0	3.0	5.0	4.0	1.20	50.0	60.0	55.0	0.60	0.72	0.66	1.67	1.39	1.52	65.0	7	4.0	21.7	50	37	5.0		98			
		99	グレンドリル	2.5m	2.50	100.0	5.0	7.0	6.0	1.50	50.0	60.0	55.0	0.75	0.90	0.83	1.33	1.11	1.21	65.0	7	4.0	21.7	70	51	5.5		99			
		100	グレンドリル	3.0m	3.00	100.0	5.0	7.0	6.0	1.80	50.0	60.0	55.0	0.90	1.08	0.99	1.11	0.93	1.01	65.0	7	4.0	21.7	70	51	6.5		100			
		101	湛水直播用播種機	10条	2.20	100.0	3.0	4.0	3.5	0.77	50.0	60.0	55.0	0.39	0.46	0.42	2.60	2.16	2.36	65.0	7	4.0	21.7	自走13PS	自走10kW	3.0		101			
		102	野菜用播種機	ロール式	1.20	100.0	3.0	5.0	4.0	0.48	50.0	60.0	55.0	0.24	0.29	0.26	4.17	3.47	3.79	65.0	7	4.0	21.7	50	37	5.5		102			
		ダイコン	103	高畦マルチングシーダー	粒剤施用装置付	1.40	100.0	2.0	3.0	2.5	0.35	50.0	60.0	55.0	0.18	0.21	0.19	5.71	4.76	5.19	65.0	7	4.0	21.7	50	37	6.5		103		
			104	ポテトプランター	2条、切断装置付	1.50	100.0	3.0	4.0	3.5	0.53	50.0	60.0	55.0	0.26	0.32	0.29	3.81	3.17	3.46	65.0	7	4.0	21.7	40	29	5.0		104		
			105	ポテトプランター	4条	3.00	100.0	3.0	4.0	3.5	1.05	50.0	60.0	55.0	0.53	0.63	0.58	1.90	1.59	1.73	65.0	7	4.0	21.7	70	51	6.5		105		
			106	長いもプランター	2条（乗用手植え式、寄せ畦）	1.80	100.0	0.3	0.7	0.5	0.09	50.0	60.0	55.0	0.05	0.05	0.05	22.22	18.52	20.20	65.0	7	4.0	21.7	70	51	6.5		106		
			107	グラスシーダー	作業幅2.8m	2.80	100.0	4.0	6.0	5.0	1.40	50.0	70.0	60.0	0.70	0.98	0.84	1.43	1.02	1.19	65.0	7	4.0	21.7	80	59	10.0		107		
		肥料用で うもろこ 草	108	マルチングシーダー	4条、播種 マルチ被覆、除草剤散布	3.00	100.0	7.0	9.0	8.0	2.40	50.0	60.0	55.0	1.20	1.44	1.32	0.83	0.69	0.76	65.0	7	4.0	21.7	150	110	14.0		108		
			109	簡易耕栽培用播種機	4条	3.00	100.0	7.0	9.0	8.0	2.40	50.0	60.0	55.0	1.20	1.44	1.32	0.83	0.69	0.76	65.0	7	4.0	21.7	110	81	10.5		109		
			110	作溝播種機	簡易更新用	2.40	100.0	9.0	11.0	10.0	2.40	50.0	60.0	55.0	1.20	1.44	1.32	0.83	0.69	0.76	65.0	7	4.0	21.7	110	81	10.5		110		
			111	作条施肥機		2.40	100.0	4.0	6.0	5.0	1.20	50.0	60.0	55.0	0.60	0.72	0.66	1.67	1.39	1.52	65.0	7	4.0	21.7	50	37	5.5		111		
	移植		112	ビート移植機	半自動4条	2.40	100.0	2.5	3.5	3.0	0.72	50.0	60.0	55.0	0.36	0.43	0.40	2.78	2.31	2.53	65.0	7	4.0	21.7	80	59	7.5		112		
			113	ビート移植機	全自動2条	1.20	100.0	3.5	4.5	4.0	0.48	50.0	60.0	55.0	0.24	0.29	0.26	4.17	3.47	3.79	65.0	7	4.0	21.7	100	74	10.5		113		
			114	ビート移植機	全自動4条	2.40	100.0	3.5	4.5	4.0	0.96	50.0	60.0	55.0	0.48	0.58	0.53	2.08	1.74	1.89	65.0	7	4.0	21.7	120	88	12.5		114		
			115	たまねぎ移植機	乗用式4条、成苗用	1.20	100.0	1.6	2.4	2.0	0.24	60.0	70.0	65.0	0.14	0.17	0.16	6.94	5.95	6.41	70.0	7	4.0	21.7	自走10PS	自走7kW	2.5	G	115		
			116	野菜移植機	歩行型1条	0.60	100.0	0.4	0.6	0.5	0.03	80.0	90.0	85.0	0.02	0.03	0.03	41.67	37.04	39.22	70.0	7	4.0	21.7	自走3.5PS	自走2kW	1.2	G	116		
			117	全自動野菜移植機	乗用型2条	1.20	100.0	1.0	1.4	1.2	0.14	65.0	75.0	70.0	0.09	0.11	0.														

表13 農業機械の代表的なほ場作業能率等一覧

作業名	適用	コードNo.	機械名	規格	ほ場作業能率												実作業率	耐用年数	修理費係数	年間固定費率	適応トラクター		燃料消費量	燃料種別 空白は軽油	コードNo.			
					理論作業量						ほ場作業効率			ほ場作業能率							PS	(kW)						
					作業幅	有効作業幅率	作業速度			理論作業量	低	高	平均	(ha/h)												(h/ha)		
							遅い	速い	平均					低	高	平均										低	高	平均
m	%	km/h	km/h	km/h	ha/h	%	%	%	ha/h	ha/h	ha/h	h/ha	h/ha	h/ha														
水稲	152	自脱型コンバイン	4条	1.32	100.0	2.2	3.5	2.8	0.37	55.0	65.0	60.0	0.20	0.24	0.22	4.92	4.16	4.51	70.0	7	5.4	22.6	自走41PS	自走30kW	8.0		152	
	153	自脱型コンバイン	5条	1.65	100.0	2.2	3.5	2.8	0.46	55.0	65.0	60.0	0.25	0.30	0.28	3.94	3.33	3.61	70.0	7	5.4	22.6	自走58PS	自走43kW	9.5		153	
	154	自脱型コンバイン	6条(33cm×6条)	2.00	100.0	2.2	3.5	2.8	0.56	55.0	65.0	60.0	0.31	0.36	0.34	3.25	2.75	2.98	70.0	7	5.4	22.6	自走80PS	自走59kW	11.0		154	
	155	汎用コンバイン	刈幅2.1m	2.10	100.0	1.4	2.0	1.7	0.36	55.0	65.0	60.0	0.20	0.23	0.21	5.09	4.31	4.67	70.0	7	4.3	21.5	自走60PS	自走44kW	7.0		155	
	156	汎用コンバイン	刈幅2.6m	2.60	100.0	1.6	2.8	2.2	0.57	55.0	65.0	60.0	0.31	0.37	0.34	3.18	2.69	2.91	70.0	7	4.3	21.5	自走86PS	自走63kW	10.0		156	
	157	汎用コンバイン	刈幅3.6m	3.60	100.0	1.6	2.8	2.2	0.79	55.0	65.0	60.0	0.44	0.51	0.48	2.30	1.94	2.10	70.0	7	4.3	21.5	自走120PS	自走88kW	16.0		157	
	158	汎用コンバイン	刈幅2.6m	2.60	100.0	1.6	2.8	2.2	0.57	55.0	65.0	60.0	0.31	0.37	0.34	3.18	2.69	2.91	70.0	7	4.3	21.5	自走86PS	自走63kW	12.0		158	
	159	汎用コンバイン	刈幅3.6m	3.60	100.0	1.6	2.8	2.2	0.79	55.0	65.0	60.0	0.44	0.51	0.48	2.30	1.94	2.10	70.0	7	4.3	21.5	自走120PS	自走88kW	16.0		159	
	160	普通型コンバイン	刈幅4.5m	4.50	100.0	4.5	6.5	5.5	2.48	65.0	75.0	70.0	1.61	1.86	1.73	0.62	0.54	0.58	70.0	7	4.3	21.5	自走320PS	自走250kW	38.0		160	
	161	汎用コンバイン	刈幅2.1m	2.10	100.0	3.0	4.0	3.5	0.74	65.0	75.0	70.0	0.48	0.55	0.51	2.09	1.81	1.94	70.0	7	4.3	21.5	自走60PS	自走44kW	7.0		161	
	162	汎用コンバイン	刈幅2.6m	2.60	100.0	1.6	2.8	2.2	0.57	55.0	65.0	60.0	0.31	0.37	0.34	3.18	2.69	2.91	70.0	7	4.3	21.5	自走86PS	自走63kW	12.0		162	
	163	豆用コンバイン	2条用	1.20	100.0	3.0	4.0	3.5	0.42	65.0	75.0	70.0	0.27	0.32	0.29	3.66	3.17	3.40	70.0	7	4.3	21.5	自走40PS	自走29kW	6.0		163	
	164	豆用コンバイン	2条用	1.20	100.0	2.0	3.0	2.5	0.30	65.0	75.0	70.0	0.20	0.23	0.21	5.13	4.44	4.76	70.0	7	4.3	21.5	自走40PS	自走29kW	6.0		164	
	165	ビーンハーベスター	自走式2条	1.20	100.0	4.0	6.0	5.0	0.60	70.0	80.0	75.0	0.42	0.48	0.45	2.38	2.08	2.22	80.0	7	5.0	24.2	自走10PS	自走7kW	4.0	G	165	
	166	ビーンカッター	自走式2条	1.20	100.0	5.0	7.0	6.0	0.72	70.0	80.0	75.0	0.50	0.58	0.54	1.98	1.74	1.85	80.0	7	5.0	24.2	自走12PS	自走9kW	4.5	G	166	
	167	ビーンスレッシャー	直装式500kg																80.0	7	5.0	24.2	40	29	7.0		167	
	168	ビーンスレッシャー	ピックアップタイプ																80.0	7	5.0	24.2	70	51	9.0		168	
	169	ポテトハーベスター	半直装式																75.0	7	5.0	24.2	30	22	4.0		169	
	170	ポテトハーベスター	けん引式（でん原）																75.0	7	5.0	24.2	70	51	9.0		170	
	171	ポテトハーベスター	けん引式（食用・加工用）																75.0	7	5.0	24.2	70	51	9.0		171	
	172	ポテトハーベスター	オフセット																75.0	7	5.0	24.2	80	59	10.0		172	
	173	ポテトハーベスター	自走式ピックアップ																75.0	7	5.0	24.2	自走40PS	自走29kW	5.0		173	
	174	ポテトディガー	2条																80.0	7	5.0	24.2	60	44	10.0		174	
175	ビートタッパー	4条																75.0	7	6.3	25.5	50	37	6.0		175		
176	ビートハーベスター	けん引1条																75.0	7	4.0	23.2	70	51	7.5		176		
177	ビートハーベスター	自走式2条																75.0	7	4.0	21.7	自走143PS	自走105kW	13.0		177		
178	ビートハーベスター	自走式4条																75.0	7	4.0	21.7	自走460PS	自走338kW	60.0		178		
179	ながいもリフター	1条、ブ라우型																80.0	7	4.0	23.2	80	59	12.5		179		
180	ながいもハーベスター	1条、両側掘削、リフトコンベヤー付																75.0	7	5.0	24.2	80	59	12.5		180		
181	バックホー	70cm幅の掘削バケット																75.0	7	5.0	22.7	80	59	9.0		181		
182	根切り機	4条																80.0	7	4.0	26.0	30	22	3.5		182		
183	たまねぎディガー	4条、掘取・集積																75.0	7	5.0	24.2	30	22	4.0		183		
184	たまねぎピッカー	8条、無選別																75.0	7	5.0	24.2	自走90PS	自走66kW	12.0		184		
185	たまねぎピッカー	8条、機上選別																75.0	7	5.0	24.2	自走99PS	自走73kW	12.0		185		
186	定置式タッパー																	75.0	7	5.0	24.2	モーター	-	5kW		186		
187	ごぼうリフター	2条																80.0	7	4.0	21.7	80	59	10.0		187		
188	ごぼうハーベスター	1条、拔上、整列																80.0	7	4.0	21.7	80	59	9.0		188		
189	にんじんハーベスター	自走式1条、フレコンバッグ																75.0	7	7.0	24.7	自走35PS	自走26kW	5.0		189		
190	にんじんハーベスター	自走式2条、フレコンバッグ																75.0	7	7.0	24.7	自走40PS	自走29kW	6.0		190		
191	だいこんハーベスター	自走式1条、ハーフコンテナ																75.0	7	7.0	24.7	自走35PS	自走26kW	5.0		191		
192	ながねぎ	ながねぎ収穫機																75.0	7	5.0	22.7	自走8PS	自走6kW	2.0	G	192		
193	ながねぎリフター	1条、拔上																80.0	7	4.0	21.7	50	37	4.5		193		
194	キャベツ	キャベツ収穫機																75.0	7	5.0	22.7	自走40PS	自走29kW	6.0		194		
195	枝豆・萵いんげん	枝豆収穫機																75.0	7	5.0	24.2	70	51	10.0		195		
196	スイートコーンハーベスター	自走式6条																70.0	7	4.3	21.5	自走224PS	自走165kW	24.0		196		
197	スイートコーンハーベスター	自走1条、生食用																65.0	7	4.0	23.2	自走35PS	自走26kW	5.0		197		
198	スイートコーンハーベスター	自走2条、加工用																65.0	7	4.0	21.7	自走204PS	自走150kW	25.0		198		
199	ゆり根	ディガー																80.0	7	4.0	21.7	50	37	6.5		199		
200	ほうれんそう	ほうれん草収穫機（加工用）																75.0	7	5.0	21.1	モーター	-	12V×2		200		
201	牧草	フォーレージハーベスター																65.0	7	3.5	23.2	50	37	9.0		201		
202	フォーレージハーベスター	ピックアップ、集草列間隔3.6m																65.0	7	3.5	23.2	80	59	12.5		202		
203	自走式フォーレージハーベスター	ピックアップ、集草列間隔3.2m																65.0	7	4.0	21.7	自走320PS	自走236kW	30.0		203		
204	自走式フォーレージハーベスター	ピックアップ、集草列間隔5.4m																65.0	7	4.0	21.7	自走320PS	自走236kW	30.0		204		
205	自走式フォーレージハーベスター	ピックアップ、集草列間隔9m																65.0	7	4.0	21.7	自走400PS	自走294kW	48.0		205		
206	フォーレージハーベスター	コーン2条																65.0	7	3.5	23.2	80	59	12.5		206		
2																												

表13 農業機械の代表的なほ場作業能率等一覧

作業名	適用	コードNo.	機械名	規格	ほ場作業能率													実作業率 %	耐用年数 年	修理費係数 %	年間固定費率 %	適応トラクター		燃料消費量 l/h	燃料種別 空白は軽油	コードNo.		
					理論作業量				ほ場作業効率			ほ場作業能率										PS	(kW)					
					作業幅 m	有効作業幅率 %	作業速度			理論作業量 ha/h	低 %	高 %	平均 %	(ha/h)			(h/ha)											
							遅い km/h	速い km/h	平均 km/h					低 ha/h	高 ha/h	平均 ha/h	低 h/ha										高 h/ha	平均 h/ha
詰込運搬		234	テッピングワゴン	積載重3t																80.0	7	3.0	22.2	70	51	7.5		234
		235	ロードワゴン	積載重4.5t																80.0	7	3.0	22.2	70	51	10.0		235
		236	ロードワゴン	積載重9.0t																80.0	7	3.0	22.2	150	110	20.0		236
		237	ダンプボックス	30m <sup>3</sup>																75.0	7	4.0	23.2	モーター	-	3.7kW		237
飼料混合		238	ミキシングフィーダー	自走式、18m <sup>3</sup>																80.0	7	3.0	22.2	自走180PS	自走132kW	25.0		238
		239	サブソイラー	2本爪	3.00	100.0	2.0	3.0	2.5	0.75	70.0	85.0	78.0	0.53	0.64	0.59	1.90	1.57	1.71	80.0	7	2.0	20.7	100	74	14.5		239
心土破碎・溝掘		240	広幅型心土破碎機	1.2m、2本爪	1.20	100.0	3.0	5.0	4.0	0.48	70.0	85.0	78.0	0.34	0.41	0.37	2.98	2.45	2.67	80.0	7	2.0	20.7	70	51	11.0		240
		241	溝掘機	溝幅30cm、溝深さ30cm		100.0	1.5	2.5	2.0											80.0	7	6.3	26.0	40	29	8.0		241
		242	ストーンピッカー	エレベーター型	1.00	95.0	1.1	1.4	1.3	0.12	60.0	70.0	65.0	0.07	0.08	0.08	14.04	12.03	12.96	80.0	7	7.0	26.2	80	59	12.5		242
石鏝除去		243	ストーンピッカー	バケット型	1.50	95.0	1.8	2.5	2.2	0.31	50.0	60.0	55.0	0.15	0.18	0.17	6.53	5.44	5.93	80.0	7	7.0	26.2	80	59	12.5		243
		244	ストーンクラッシャー	ロータリー型 (フレール)	1.45	95.0	0.5	0.8	0.7	0.09	85.0	95.0	90.0	0.08	0.09	0.08	13.14	11.76	12.41	75.0	7	5.0	23.7	110	81	15.0		244
		245	ストーンクラッシャー	ロータリー型 (固定歯)	1.25	95.0	0.6	0.9	0.8	0.09	85.0	95.0	90.0	0.08	0.08	0.08	13.21	11.82	12.48	75.0	7	5.0	23.7	110	81	22.0		245
傾斜均平		246	レーザーレベラー	直装式、4m	4.00		4.0	6.0	5.0											75.0	7	4.0	25.2	110	81	12.0		246
	融雪除雪	247	除雪機	走行式、0.8m	0.80		0.5	1.0	0.8												7	4.0	22.7	自走10PS	自走7kW	3.0	G	247
		248	除雪機	走行式、1m	1.00		0.5	1.0	0.8												7	4.0	22.7	自走11PS	自走8kW	3.5	G	248
		249	除雪機	走行式、1.2m	1.20		0.5	1.0	0.8												7	4.0	22.7	自走22PS	自走16kW	4.0	G	249
		250	スノーモービル	22.5PS (ガソリン)																	7	5.0	22.7	自走23PS	自走17kW	4.0	G	250
		251	スノーモービル用プロードキャスター	3.5PS、80% (ガソリン)	6.00	100.0	8.0	12.0	10.0	6.00	40.0	50.0	45.0	2.40	3.00	2.70	0.42	0.33	0.37	0.0	7	2.0	21.2	-	-	1.4	G	251
		252	融雪剤散布機	クローラ式、ホッパ300ℓ	5.00	100.0	7.0	10.0	8.5	4.25	70.0	70.0	65.0	2.98	2.98	2.76	0.34	0.34	0.36	65.0	7	5.0	22.7	自走22PS	自走16kW	4.0	G	252