

機械化栽培マニュアル

大型汎用コンバイン



改定 平成7年10月

新農業機械実用化促進株式会社

機械化栽培マニュアル発刊にあたって

今日、農業生産の現場において、農作業の一層の効率化と労働負担の軽減のため、新たな農業機械の開発・利用が求められています。

このような情勢に対応して、先に農業機械化促進法の改正によって、農業機械等の計画的な開発研究、実用化及び導入利用を一体的に推進する新しいシステムが構築されたことは皆様ご承知のところであります。

私ども新農機も設立後1年を経過いたしました。その間関係者各位の絶大なご指導・ご支援をいただきながら、特に新しく開発された農業機械の金型の共用化等を図りつつ、実用化促進業務を実施してきたところであります。

その成果として、平成6年度には大型汎用コンバイン、野菜接ぎ木ロボット、誘導ケーブル式果樹無人防除機及び簡易草地更新機の4機種について、既に市販され、普及しつつあります。

これらの新しく開発・実用化された農業機械が、農業生産の現場で、真にその成果を発揮するためには、安全で効率的な利用が図られることが重要であります。

今回、そのお手伝いする手引き書として実用化された4機種の『機械化栽培マニュアル』を作成いたしました。

マニュアルの内容については、作成委員会を設け、幅広くご審議をいただきながら、極力簡潔にわかり易く、かつポイントをしぼり、機械化営農の手引きとなるよう心がけたところであります。

このマニュアルが新しく開発・実用化された農業機械の販売、導入利用の指導等に携われる方々をはじめ、農業経営を営まれる農業者の方にも広くご愛用いただきながら、明日の我が国農業の新たな展望を切り開いて行く一助になればと期待しているところであります。

最後に、このマニュアルの編集・発刊にあたりまして、作成委員会に参画いただきました委員、執筆者各位に対しまして、心からお礼を申し上げます、発刊のごあいさついたします。

平成7年3月

新農業機械実用化促進(株)

社長 吉國 隆

No.4 INDEX



1 開発のねらい	2
1) 汎用コンバインとは	2
2) 開発のねらい	2
2 構造と機能	3
1) 本機の構成と名称	3
2) ヘッダー部	3
3) 搬送部	4
4) 脱穀選別部	4
5) 穀粒処理部	5
6) 走行部	5
7) エンジン	5
8) その他	5
3 作用機構と性能	6
1) 作用	6
2) 性能	7
4 収穫に適する条件	8
1) 本機を利用する圃場条件	8
2) 本機で収穫できる作物の種類	8
3) 本機での収穫に適する作物の条件	8
5 収穫作業のための準備	10
1) 機械 装置の確認	10
2) 収穫作業に対応する人の配置	11
3) 始業点検と移動	11
6 作業の進め方	13
1) 圃場内の刈取り作業計画	13
2) 安全で効率的な収穫作業の進め方	13
3) 効率的な穀粒の搬出	15
7 収穫後の運搬等の作業	16
1) 本機の能力と初運搬作業	16
2) 乾燥調整	16
3) 終了時の機械点検と格納	17
8 作業体系と経済性	17
1) 本機の利用計画を組む	17
2) 水稻の具体的な収穫作業体系を組む要点	17
3) 本機の作業可能面積	18
4) 利用経費と経済性	18
参考	20

1, 開発のねらい

1) 汎用コンバインとは

汎用コンバインとはその名の通り、各種作物に利用できるコンバインの総称、経済的なコンバインと言えます。日本の水田作を中心とした農業事情から開発したコンバインであることを考慮すると、「汎用コンバインとは、基幹作物（日本では水稻）を中心として少なくとも3種類以上の作物に高い性能で適応できることを必須条件とするコンバイン」と定義できます。その観点からすると、自脱型コンバインは汎用性の点で、また従来の外国製の普通型コンバインは日本の基幹作物である水稻に対する性能が必ずしも十分とは言えず国内に限定すると汎用コンバインとして位置付けるのは難しいと言えます。

現在、日本で『汎用コンバイン』として市販されているコンバインは、スクリュ型脱穀機構を基軸とした国産の普通型コンバインだけです。

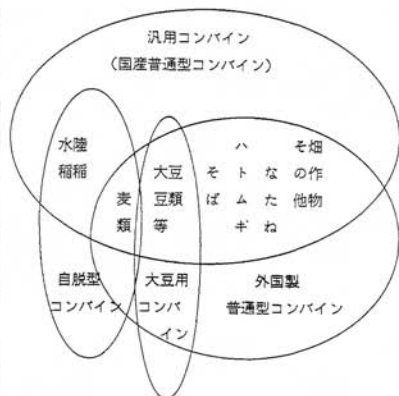


図1 汎用コンバインの定義

2) 開発のねらい

日本の農業は、国内的には農業従事者の減少や農業後継者不足、米の生産調整とそれに対応した畑作物の増加等の問題が、対外的（こは農産物の自由化等の問題が山積している。そのような中で、農業の活性化と低コストで高品質な作物生産をより一層進めるため、新たに新農業政策が施行されています。この一環として土地整備事業で圃場の大区画化が進められています。

一方、従来より投下労働時間が大きく、機械経費も高いといわれている穀物収穫作業に目を移してみると、水稻が中心の農業から、栽培作物が多様化するなかで、昭和61年より生研機構で研究開発したスクリュ型脱穀機構を基軸とした刃幅 2~2.5mの汎用コンバインが市販され、農業の低コスト化、畑作物の定着化に大きく貢献しています。

そこで、新農政によって進められようとしている圃場の大区画化、後継者不足への対応、規模の拡大による従来以上の低コスト化などの課題に対応すべく、「刃幅 3.4m程度のヘッダー部とスクリュ型脱穀機構を有し、稲、麦、大豆、そば、はとむぎなどの収穫作業を50a/時以上の作業能率で行う普通型コンバイン」を開発目標とし、国産最大の大型汎用コンバインを開発しました。

表1 第4次土地改良長期計画

期 間	平成5~14年度(10年間)
計画事業費	4.1兆円
計画内容	標準区画(30a程度) 50%→75% 大区画(1ha程度) 3%→30%

表2 栽培面積の変遷

	年 次 (年)									
	1950	1955	1960	1965	1970	1975	1980	1985	1990	1992
水 稻	2877.0	2945.2	3124.0	3123.3	2826.9	2719.0	2250.0	2218.0	2078.0	2092.0
小 麦	762.5	582.1	692.3	478.3	229.2	86.6	191.1	224.0	283.0	214.5
大豆・大麦	-	-	82.7	112.3	39.2	49.7	24.9	78.6	75.5	83.0
六条大麦	-	-	319.3	121.3	48.2	11.1	19.2	22.9	28.9	17.0
大 豆	412.0	285.2	206.9	184.1	85.5	85.6	142.2	133.5	151.0	189.6
そ ば	68.0	48.8	47.3	21.3	18.5	18.2	24.2	18.7	25.9	24.2
はとむぎ	-	-	-	-	19.2	4.4	0.42	1.57	1.04	0.82

農林水産省統計情報部編『作物統計』より作成

2. 構造と機能

1) 本機の構造と名称

本機は、図2のようにヘッダ部、搬送部、脱穀選別部、穀粒処理部、走行部、機関部等から構成されています。

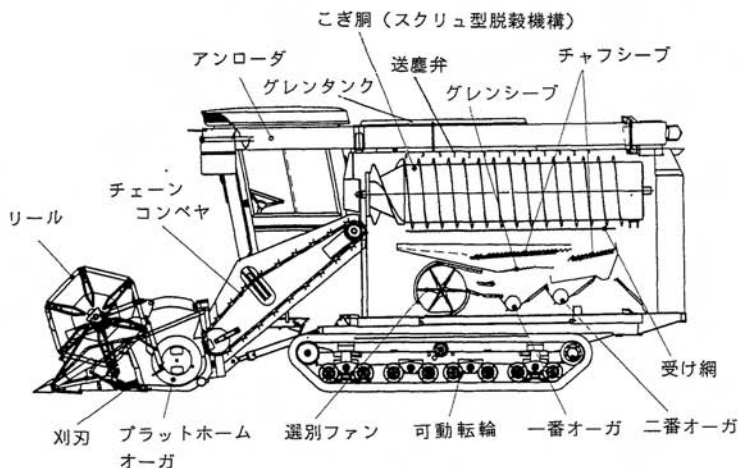


図2 本機の構造と各部の名称

図2 本機の構造と各部の名称

2) ヘッダ部

ヘッダには、リールヘッダとRヘッダの2方式があります。前者のリールヘッダは、普通型コンバインに一般的に使われている、刃幅が3.5m (30cm条間的水稻収穫の場合、11条刈り) の汎用ヘッダです。リールヘッダは、デバイダ、リール、刈刃、プラットホームオーガから構成されています。なお、このヘッダには、オプションとして高刈り時に残稈を処理する再切断装置 (ヤンマー方式ではセカンドモア、クボタ方式ではツインカッタと称している) があります。再切断装置は、ヘッダ側から支持する状態で、プラットホーム後方位置に設けられ、ヘッダと一体で脱着できます。

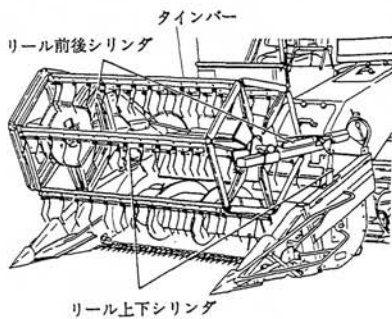


図3 リールヘッダ

後者のRヘッダは、刃幅が3.25m（30cm条間の水稲収穫の場合、10条刈り）の稲専用ヘッダです。Rヘッダは、写真のように自脱型コンバインで使われているような引きこし装置と2段の搬送装置及び刈刃から構成しています。このヘッダの特徴は、作物の倒伏状態あるいは立毛状態に係わらず、刈跡は低刈り状態でありながら、脱穀部へ供給されるわら量を高刈りした状態と同様に少なくすることが出来ることです。これにより能率を20～40%程度向上させることが可能です。特に、この機能は、倒伏した稲の収穫に有効です。なお、両ヘッダとも、短時間で容易に交換できる構造となっています。

3) 搬送部

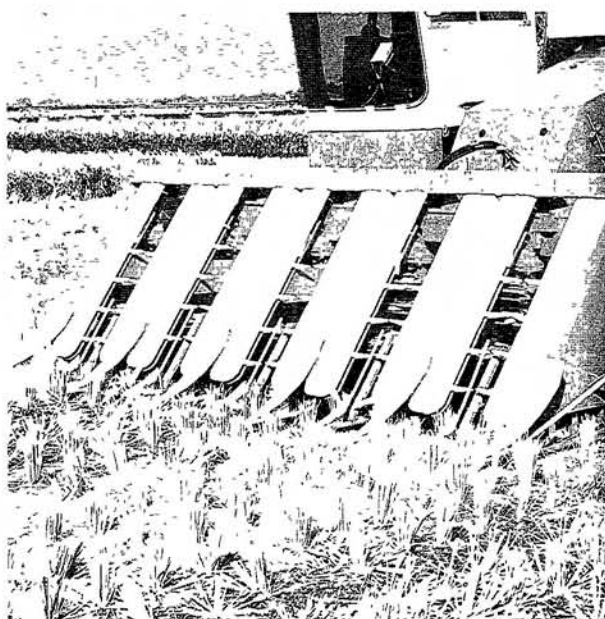
搬送部は、2列のチェーンにスラットが取り付けられたチェーンコンベヤです。

4) 脱穀選別部

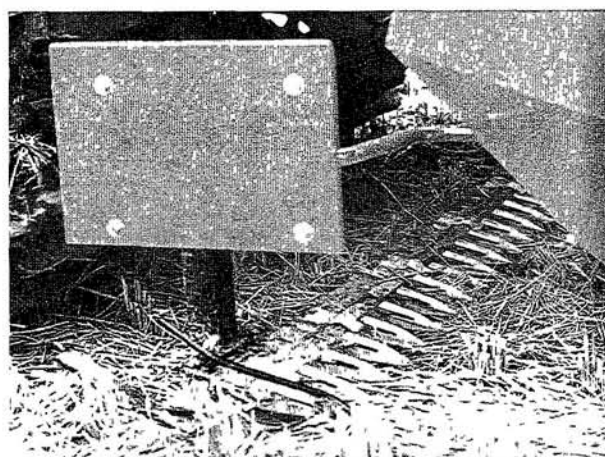
脱穀部は軸流型の脱穀機構で、こぎ胴、こぎ胴カバー、受け網から構成されています。こぎ胴は、スクリュ脱穀方式で、こぎ胴周速度は複数段（ヤンマー大型汎用コンバインは2段階、クボタ大型汎用コンバインは3段階、高速及び中速：水稲、麦類、低速・大豆、そば、ハトムギ等）に変速できます。なお、作物の違いに対しては、こぎ胴周速度と送塵弁の角度を、また水稲の脱粒性の違いに対しては送塵弁の角度を変えることによって対応するようになっています。

選別部は、揺動選別方式と風力選別方式の併用で選別が行われています。本機は、高流量選別に対応するため多段の揺動選別機構の採用により、揺動選別面積も大きくなっていますが、さらに被選別物の量に合わせてチャフシープのフィンの角度が自動的に変り、高い選別精度を維持できるものもあります。

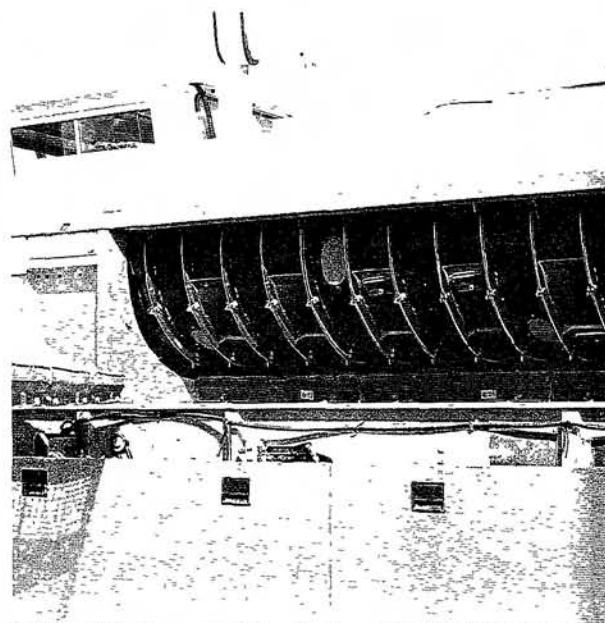
排わらの切断及び拡散方式としては、こぎ胴の終端部分のスクリュに取付けた切断刃でわらを切断し、こぎ室終端開口部に装着した拡散装置により排わらを拡散する方式（ヤンマー方式）とチョッパによる方式（クボタ方式）があります。



Rヘッダ



残稈を処理する再切断装置の例



スクリュー扱胴

5) 穀粒処理部

穀粒処理部は、タンク方式で、2400~2500ℓの大容量になつています。これは、このコンバインが1ha圃場の外周をほぼ1周出来るタンク容量であり、さらにタンク1杯の排出が2~3分程度でできる高性能な穀粒排出装置を備えており、機械全体の能率（圃場作業効率）の向上が期待できます。

また、穀粒を排出するアンローダの先端には、アンローダの位置決めを操作できるレバーとクラッチ入切用スイッチが付いています。

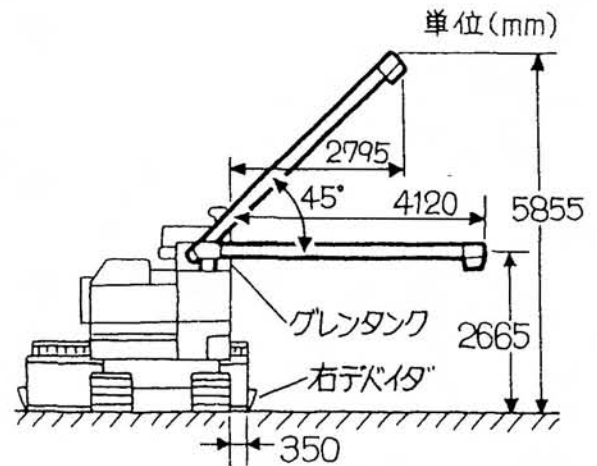
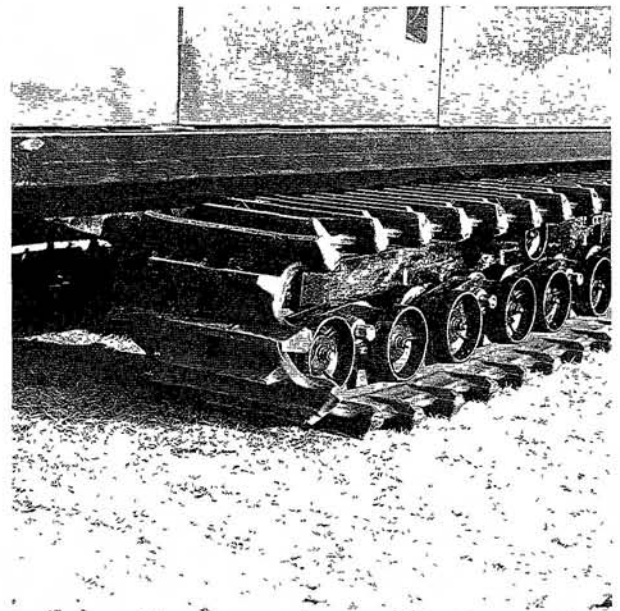


図4 穀粒排出アンローダ

6) 走行部

総重量が6tを越えることから、スムーズな作業を行う上で走行部が重要な要素となっています。その走行部は、クローラ式で、広幅の湿田用クローラを採用し、コンバイン自体が大型であつても接地圧は現行機種並みであり、地上高も高くなっているため、湿田走行性にも優れています。さらに走行部が2ポンプ2モータのHSTを使うことによつて、超信地旋回（その場旋回）を可能としているので、操作性や機動性に優れ、現行圃場から大区画圃場まで幅広く適応できる機種となっています。なお、クローラ式コンバインとしては初めて操向用に丸ハンドルを採用したコンバインもあります。



クローラ走行装置

7) エンジン

コンバインの動力源であるエンジンには、120~140PS程度のディーゼルエンジンを搭載しており、国産最大級の普通型コンバインとなっています。

8) その他

自動化機構は、リールの速度や高さの自動制御装置や自動刈高さ制御装置、ヘッダ部あるいはコンバイン本体の水平制御装置、オーガの自動制御装置等が具備されています。また、メンテナンスをやり易くするため、穀粒タンクやこぎ胴サイドカバーがフルに開けられる構造となっています。

表3 代表的な2機種の自動化一覧

ヤンマーCA1200	クボタSRH1400
リール周速車速同調制御装置	リール車速同調制御装置
刈高さ自動制御装置	刈高さ制御装置
刈取水平制御装置	車速制御装置
オーガ自動旋回・収納装置	車体水平制御装置
オートセット、オートリフト装置	脱穀選別制御
自動定回転制御装置	自己診断機能

【用語解説】

HST: Hydrostatic transmissionの略、油圧式の無段変速装置、

3. 作用機構と性能

1) 作用

本機の作用を水稻を例にとって説明すると次の通りです。

(1) リールヘッド装着の場合

作物は、リールによって引き起こされ、刈刃で刈り取られます。刈り取られた作物は、プラットフォームオーガで中央に集められ、チェーンコンベヤを経てこぎ室に送られます。こぎ室に送られた作物は、こぎ胴に巻き付けたスクリュ及びスクリュに取付けたこぎ歯によってこぎ胴軸方向に送られながら脱穀され、脱穀後のわら屑は、こぎ胴終端から機外に排出されます。脱穀された穀粒および細かなわら屑は、こぎ室受網から漏下し、選別部に落下します。落下した穀粒および細かなわら屑は、大型の揺動選別機構と選別ファンによって選別され、大半の穀粒は1番コンベヤ、揚穀コンベヤを経て穀粒タンクに回収されます。一方、大半のわら屑は排塵口より機外に排出されますが、枝梗付着粒や穂切粒を中心とした穀粒、わら屑の一部は2番コンベヤ、2番選元コンベヤを経て選別室へ選元され、再処理されます。

なお、作物が変わった場合は、こぎ胴の周速度と送塵弁の角度を変えるだけで対応するようになっています。

(2) Rヘッド装着の場合

作物は、タイン付き引き起こしチェーンによって引き起こされ、上下2段の搬送チェーンに挟持されるとともに下段の刈刃で地際より刈り取られます。刈り取られた作物は上下2段の搬送チェーンで搬送される途中で、上下2段の搬送チェーンの間に位置する上段の刈刃で切断され、株元部分は圃場へ、上部はプラットフォームオーガ、チェーンコンベヤを経て脱穀部に送られます。

この後の処理はリールヘッドの項で前述した通りです。

【用語解説】

枝梗付着粒：10mm以上の枝梗（小枝梗も含む）が付いた単独の粒をいう。

穂切粒：枝梗に2粒以上の粒がついたものをいう。

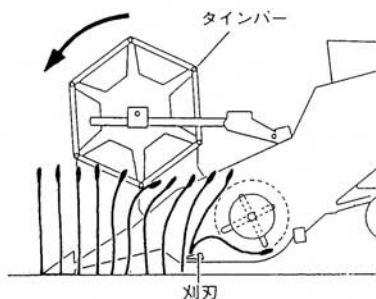


図5 リールヘッド

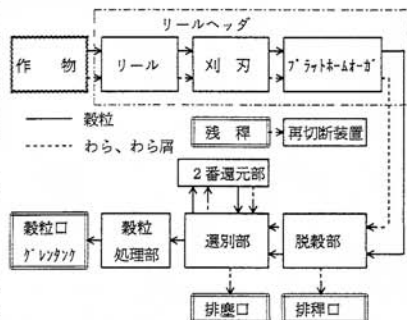


図6 わらと穀粒の流れ（リールヘッドの場合）

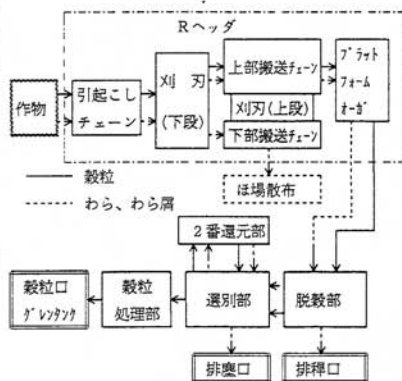


図7 わらと穀粒の流れ（Rヘッドの場合）

2) 性能

本機は水稻や麦、大豆等の畑作物を高効率で収穫し、かつ適期に作業できることから高品質な生産に貢献できる性能をゆうしています。

本機の性能については、平成5年度に実施した水稻の収穫試験及び大豆収穫試験によると次の通りです。

(1) 水稻収穫

① 作業精度は、作業速度が0.5～1.1m/sの範囲で、穀粒損失は0.7～3.0%、穀粒口の損傷粒割合及び夾雑物割合はそれぞれ0.3～0.6%、0.2～0.5%でした。

② 作業能率は、作業速度が1.0m/s秒の時、作業能率は70a/h程度でした。

③ これらの結果を前提とすると開発した本機は現行汎用コンバイン（刃幅2mクラス）のほぼ2倍程度の処理能力をもっているといえます。

④ 以上の結果は試作機の性能であります、これまでの経過を考えると市販機の性能も試作機と同等以上の結果が期待できると思われれます。

(2) 大豆収穫

① 作業精度は、作業速度が0.8～1.9 m/sの範囲で、穀粒損失は1.9～4.4%、穀粒口の損傷粒割合及び夾雑物割合はそれぞれ0.2～0.5%、0.1%以下でした。

② 以上の結果は試作機の性能であります、これまでの経過を考えると市販機の性能も試作機と同等以上の結果が期待できると思われれます。

(3) 小麦収穫

特に収穫試験を実施していませんが、開発した本機は現行汎用コンバイン（刃幅2 mクラス）のほぼ2倍程度の処理能力が期待できます。

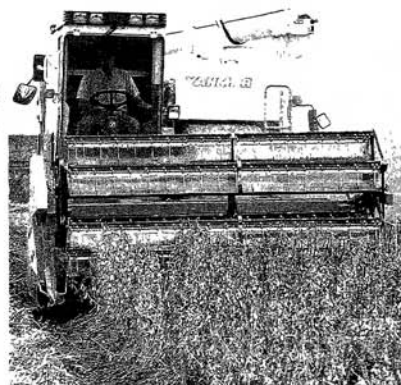
【用語解説】

損傷粒割合：収穫した穀粒の中の損傷した穀粒の重量割合。例えば、水稻の場合は脱稈粒や碎粒の割合。

夾雑物割合：収穫した穀粒の中の屑の重量割合。



稲の収穫作業



大豆の収穫作業

4. 収穫に適する条件

1) 本機を利用する圃場条件

本機を効率よく利用するための圃場条件を挙げると次の通りです。

(1) 走行部が超倍地旋回（その場旋回）が可能な構造となっているため、従来の普通型コンバインに比べて小回りがきき、小さい圃場から大きな圃場まで幅広く適応できます。なお、タンク容量は1ha圃場の外周を1周できる容量となっています。

(2) 水田の場合は、できるだけ排水を行って地耐力を保つようにします。畑作の場合は、雑草や凹凸が少なく、うね高さを低くすることが望ましいといえます。

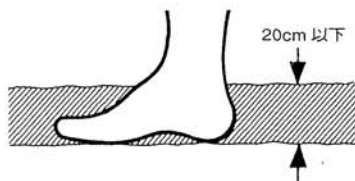


図8 圃場の条件

足の沈み（20cm）までのぬかるみであれば作業できます。

2) 本機で収穫できる作物の種類

ヘッダの形式で異なりますが、次のような作物が収穫できます。

(1) リールヘッダの場合

①稲、②小麦、大麦等の麦類、③大豆、④そば、⑤ハトムギ、⑥なたね、⑦ひまわり、⑧アマランサス、⑨小豆、菜豆類の豆類（乾燥後に自走式脱穀機として）⑩その他

(2) Rヘッダの場合

①稲



ハトムギ

3) 本機での収穫に適する作物の条件

(1) 共通事項

全ての作物に共通した条件は、完全倒伏していない作物であることです。

(2) 稲

普通型のコンバインでは、一般的に稲の脱粒性の難易が脱穀精度に大きく影響しますが、本機はスクリュ型脱穀方式を採用しているために脱粒性が「難」の品種も精度よく収穫できます。しかし、脱粒性の違いによって、コンバインの性能が左右されるので的確な調節が必要となります。なお収穫期間を長く採るためにこま、収穫ステージの異なる数品種を組み合わせるのが望ましいこととなります。

(3) 麦類

収穫期間が短いため、高水分収穫となりやすいが、高品質と収穫後の乾燥を考えると、他のコンバインと同様に穀



なたね

粒水分が30%以下の条件で収穫する必要があります。

(4) 大豆等の畑作物

最も重要なことは高水分収穫を避けること。また、大豆では防除の適正化により害虫や病気の発生を抑え、青立株を作らないようにすることが、他のコンバイン収穫と同様汚粒の発生を抑えることとなります。

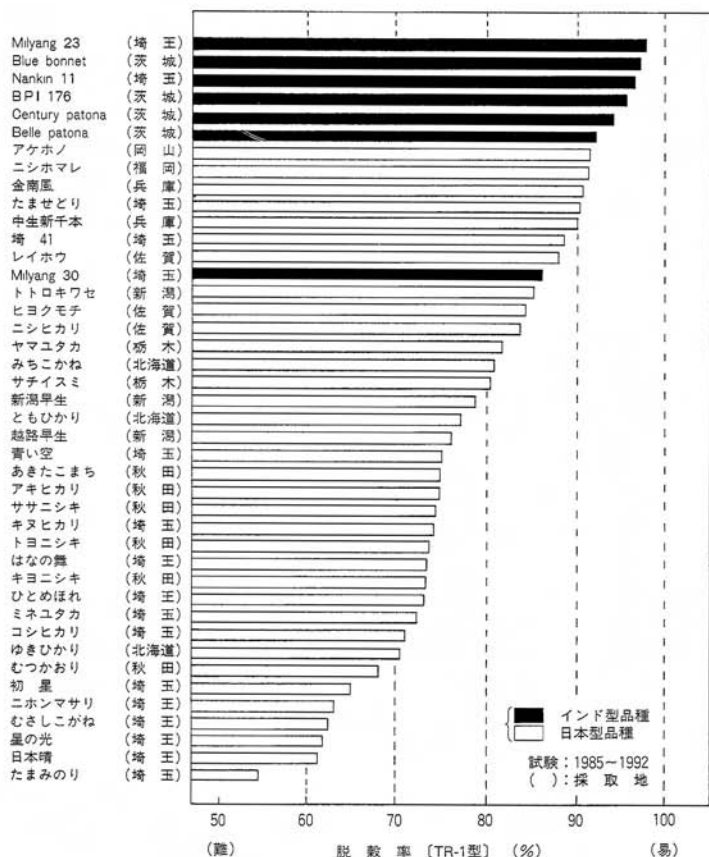


図9 水稻の脱粒の難易度

- 注、1) 脱穀率は、水稻の脱粒性の「難」「易」を比較するために、脱粒性試験装置TR-1型(生研機構開発試験装置)に穂先から50cmの長さに切断した水稻450gを全量投入し、5秒間で脱穀された穀粒の比率
- 2) この脱穀率は、同一の品種でも地域、栽培条件、作物条件の違いにより若干変わることがあります。
- 3) 脱穀性の「難」「易」に合わせて適切なコンバインの送塵弁角度を調節する必要があります。

5. 収穫作業のための準備

収穫作業のための準備については、取扱い説明書に従って進めますが、その主要項目を抄録すると次のようになります。

1) 機械・装置の確認

本機による収穫に特に必要な機械・装置としては次のようなものが考えられます。

(1) 大型汎用コンバイン

収穫する作物の種類、倒伏状態等を検討し、ヘッダや受け網等のアタッチメントを準備する必要があります。

(2) ヘッダキャリア

ヘッダの運搬時やRヘッダとリールヘッダの交換時に必要な装置。特に刃幅が広いために路上走行出来ない場合に利用する牽引式のキャリア（運搬装置）です。

(3) 穀物運搬用トラック

収穫した穀粒の運搬に必要な機械。コンバインが高効率であればあるほど、このトラックの積載能力や台数、運搬作業に従事する作業者の数が問題となります。本機を効率良く利用するためには、余裕のある運搬処理計画（台数、人員）を立てる必要があります。

(4) 本機の運搬用トレーラ又はトラック

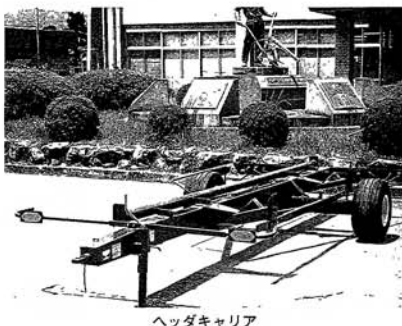
本機を長距離移動する場合に必要な機械。トラックの大きさにもよりますが、ヘッダ用および本機用の2台が必要といえます。

(5) 簡易穀粒水分計

収穫する穀粒の水分を簡易的に測定する装置。収穫する穀粒の水分を収穫前あるいは収穫後に測定することにより、本機の収穫時の調整や刈取方法の決定、収穫後の乾燥作業の情報として利用出来ますので便利です。

(6) 乾燥装置、施設

収穫した穀粒を乾燥する装置、施設。この装置、施設は、個人のもの、あるいはライスセンターやカントリーエレベータのような集団又は地域のもの等がありますが、本機の収穫能力に対応した乾燥装置、施設が必要といえます。



ヘッダキャリア



穀物運搬用トラック

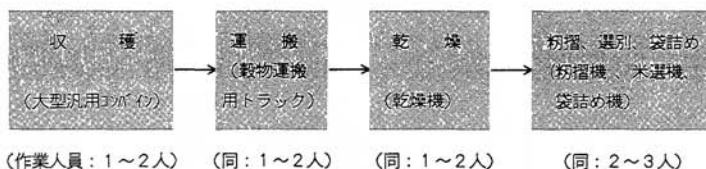


コンバイントレーラ

2) 収穫作業に対応する人の配置

本機の収穫を効率よく行うためには、乾燥作業までのいくつかの工程に確実に人を配置できるかどうかにかかっています。そのため、運搬作業や乾燥作業に専任の人を張り付ける必要があります。なお、余裕があれば、オペレータや他の作業者の交代要員を確保しておけば効率的です。

ただし、本機は、従来のコンバインに比べて、ほぼ2倍の能力を持っているので、オペレータの数は少なくても済み、その減少労力分を運搬作業や乾燥調整作業に回せますので作業全体の効率化が図れます。今後は、この利点を生かした収穫乾燥調整体系を組むことが必要と思われる。



収穫作業における人員配置の例
(コンバインが1台、運搬車が1~2台の場合を想定)

3) 始業点検と移動

(1) 機械の始業点検

故障を未然に防ぎ、安全な作業を行うため、収穫を行う前に、必ず機械の調子を点検する必要があります。

点検箇所は、ベルトのゆるみの有無、エンジンオイルやギヤオイルの油量、亀裂箇所や破損部品、ボルト・ナットの弛みの有無、バッテリー液の量、こぎ歯の摩耗や脱落の有無等であり、異状がなければ取扱説明書で指示されている箇所へ注油を行います。

なお、点検・整備にあたり、注意することは、①点検・整備を行うときは、必ずエンジンを停止させてからおこなうこと、②エンジンが熱い間は、注油・給油は絶対行わないこと、③燃料補給時は、くわえタバコや裸火照明は絶対しないこと、さらに燃料補給後は燃料キャップを確実に締め、こぼれた燃料は確実にふきとること等です。常に、安全作業を心掛ける必要があります。



図10 作業前に充分点検

(2) 機械の移動

本機の移動に当たっては、短距離は自走で、長距離はトラックで行いますが、次のことについて注意する必要があります。

a) 自走の場合

- ① 発進するときは、周囲の安全を確かめて発進すること。
- ② 本機には、オペレータの他に、人を乗せないこと。
- ③ 狭い農道や傾斜地、草が生い茂っている路肩を走行する場合は、スピードを落として走行すること。
- ④ 前後・左右とも10度を超える傾斜地を走行する場合は、副変速スイッチを低にして、スピードを落として走行すること。

b) トラック、トレーラ等の運搬手段を利用する場合

- ① ヘッダを外して運搬すること。
- ② 長距離を移動する場合は、低床のトラック、トレーラを利用すること。
- ③ トラック、トレーラの乗降は十分に速度を落として行うこと。
- ④ トラック、トレーラにコンバインを乗せた場合は、駐車ブレーキを掛けるとともに、ロープやワイヤで本機をしっかりと固定し、移動中に動かないようにすること。

(3) 収穫作業のための圃場の準備

圃場の大きさや状態により、作業方法や作業能率が変わるので、事前に圃場を確認する必要があります。

- ① 圃場に入る進入路を確認するとともに、圃場と農道の段差が大きい場合には十分強度のある歩み板を利用して進入すること。
- ② 圃場内で特に軟らかい場所、畑作物の場合は雑草が特に多い場所を確認するとともに、故障を防ぐため、缶類、ビニール、棒、ワイヤ類等の異物についても有無を確認すること。
- ③ オペレータが初心者の場合は、図12のように旋回できる面積だけ（長さ6m、幅4m程度）四隅を手刈りすれば効率よく作業が出来ます。

【用語解説】

シリンダストップ：ヘッダ部は刈取シリンダーで上下に稼動調整されるが、ヘッダ部および搬送部の点検などではストップを掛け安全を確保する

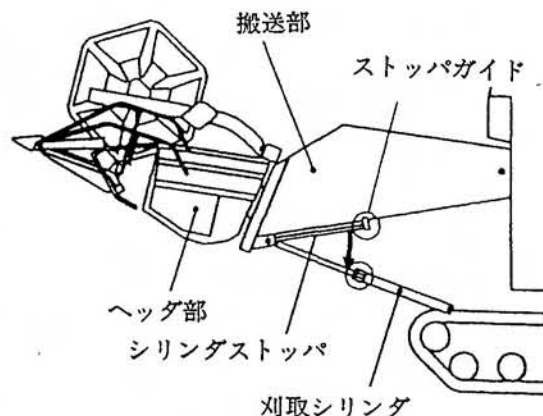


図11 ヘッダ部トップの使用

輸送時や移動時には、シリンダストップを使用しないでください。

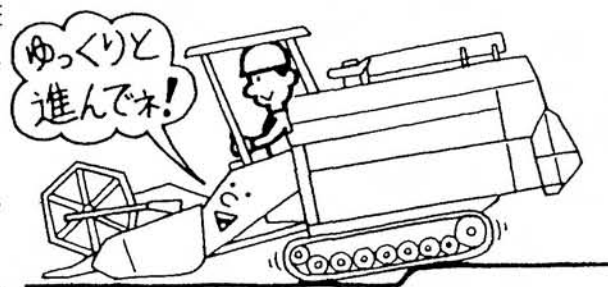


図12 圃場の出入りのしかた

6.作業の進め方

機械作業の進め方については、取扱説明書に従って進めますが、その主要項目を抄録すると次のようになります。

1) 圃場内の刈取り作業計画

効率よく収穫作業を行うためには、事前に圃場の大きさ、コンバインの進入路、種付け方法、作物の状態、収穫物の排出場所等を確認して、事前に作業計画を立案する必要があります。

とくに広い圃場は図15のような中割り作業を行う計画をするとともに、農道ターンができる場所では農道を枕地とした作業計画を、また倒伏している場合はその程度によって刈取方向が変るのでそれを考慮に入れた作業計画を立てる必要があります。

また、本機は全面刈りで、かつ自脱コンバインとは異なった刈取部を有するため、短い作物の収穫に影響されにくい特徴があります。即ち、基本的には、手刈り作業をせずに収穫作業を行えますが、圃場と農道の段差が大きい場合やオペレータが初心者の場合は、進入部分や回行部分の一部を手刈りすることによって効率的な作業が可能となる場合もあります。

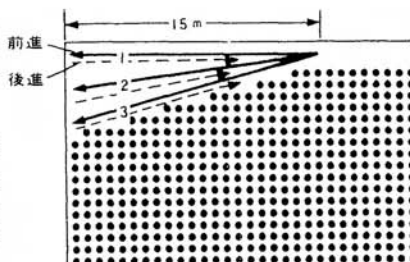


図13 手刈りを少なくするには

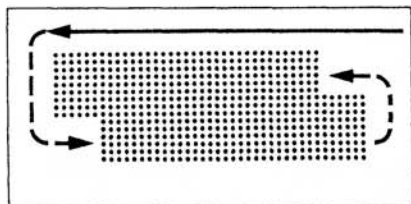


図14 刈取り作業の方法（2方向刈り）

2) 安全で効率的な収穫作業の進め方

(1) 一般的な収穫作業の進め方

刈取方法は、種付け条に沿って刈り取るのが原則ですが、一般的には回り刈り作業を次のような要領で行います。

① あぜ際から、左回り刈りを行います。なお、あぜ際が刈取れない場合は、周囲2~3条を残して左回り刈りを行います。

② 回行する部分では図13のように隅を3~4回斜め刈りをしてできたスペースでコンバインを回行させ、さらに横刈りを行いながら左回り刈りを続けます。

③ 圃場の両端で回行できるようになったら図14のように2方向刈りを行います。

④ あぜ際を残した場合は、低速で右回りであぜ際の作物を刈り取ります。

⑤ 面積の大きな圃場や横幅の広い圃場などは、旋回を効率化するため図15のような中割り作業を行います。

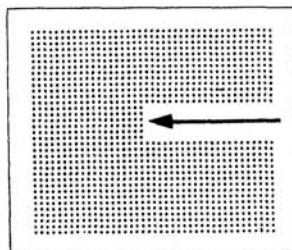


図15 特に広い圃場の刈取りかた（中割り）

効率よく、刈取作業を行うために、広い圃場などは、中割り作業を行ってください。

(2) リールヘッドとRヘッドの操作方法

① リールヘッドの取扱いのポイント

リールヘッドが高い性能を発揮するためには、作物の状態に合わせた適切な調節が必要です。調節のポイントを図16に示します。

作物		立毛時	追刈時	向刈時	横刈時	完全倒伏
刈取部						
刈高さ		希望する高さに合わせて作業を始めてください。 (穂先から60~70cmが適当です。)	土に突っ込まない高さに、作業しながら調整してください。	穂を切落さない範囲で、できるだけ高く調整してください。		
リール高さ		タイムバーが穂首のやや下を通るように調整してください。	一杯下げてください。	タイムが作物の穂先を揃やすくするように調整してください。 (フィットステアリングを左右に細かく動かすと効果的です。)	一杯下げてください。	
リール前後位置		リールの中心が刈刃の真上か、やや前あたりに調整してください。	リールが作物を拾い残さない高さになるまで前方に出してください。	リールの中心が刈刃のやや前あたりに調整してください。	リールが作物を拾い残さない高さになるまで前方に出してください。	リールが作物を拾い残さず、土に突っ込まない高さになるまで前方に出してください。
※リールを前方に出し過ぎると、稗こぼれやオーガ部でムラ搬送の原因となります。						
リール速度		タイムバーが作物に分け入るとき、作物が揺れ動かないように調整してください。 (リール速度は走行速度の2~5割増にしてください。)	走行速度より、かなり早くしてください。 (走行速度を遅くしてください。)	走行速度と同じか、やや速めにしてください。	走行速度よりやや速めにしてください。	
※土に突っ込んでいないときにリールが止まるのは、タイム一本にかかる作物の重量が大きすぎるからです。走行速度を遅くするか、リールを速く回転させてください。						
分草板位置		既刈側の作物を刈り残さないように、右分草板を合せてください。	未刈側の作物を分草板で押倒さないように株の間を通してください。	既刈側の作物を刈り残さないように、右分草板を合せてください。		
分草板高さ		雑草が引っかからない程度(刈株よりやや高め)に調整してください。		先端が土に軽く触れる程度に調整してください。低すぎると株抜けします。		

図16 リールヘッドの取扱いのポイント

② Rヘッダの操作方法

Rヘッダは、稲専用のヘッダですが、自脱型コンバインと同じ感覚で作業が可能です。特に、倒伏した稲であっても地際から刈ることができるので、脱穀部へ取り込まれるわら量も少なくでき、脱穀負荷が軽減できるメリットがあります。ただし、特に稈長の低い水稻の場合は、慎重に収穫する必要があります。

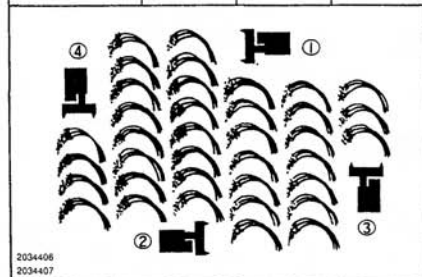
(3) 倒伏作物の刈取方向

図17の倒伏程度と刈取方向の関係が示すように、作物の倒伏状態によっては刈取方向が限定されますが、倒伏角が向刈りの場合で70度まで、追刈りの場合で85度までなら作業が可能です。しかし、倒伏がひどい場合には追刈り又は横刈りにより作業を行う必要があります。

(4) 水稻、麦以外の畑作物の収穫

畦栽培や培土が行われ、さらに地際で刈り取られなければならない大豆やそば等の作物の場合、刈刃が土を噛まないようヘッダの水平制御（車体水平制御によるヘッダの水平も含む）及びセフティガード等の自動制御機構、安全機構を働かせながら、作業を行う必要があります。なお、従来の刈幅の汎用コンバインに比べて刈幅が1.4~1.8倍に大きくなったため、水平制御の遅れが左右の刈高さに大きく影響するので、慎重に運転操作を行う必要があります。

倒れぐあい	完全倒伏の場合	中倒伏の場合	倒伏角が小の場合
刈る方向は			
①追刈り	△	○	◎
②向刈り	×	△	○
③左倒伏刈り	△	△	○
④右倒伏刈り	×	△	○



◎…刈取りOK

○…注意しながら刈取る

△…注意しながらゆっくりと

×…刈取困難

※速度の選定は、作物状態によって決めてください。

図17 倒伏作物の刈取り方向

3) 効率的な穀粒の搬出

本機の大きな特徴の一つが大容量の穀粒タンク（2400ℓ）と高い排出能力（タンク満杯の穀粒の排出が2~3分）です。これまで、収穫作業の中で穀粒排出作業については、刈り取り作業に比べて高能率化が若干遅れていましたが、今回の開発機では、この点を大きく改良しています。この特徴を生かして、次頁で説明する適切な粉運搬計画をたて、効率的な穀類の搬出作業を進めます。

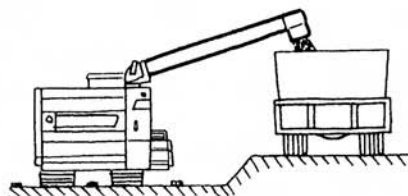
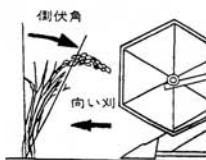


図18 排出作業のしかた

【用語解説】

倒伏角：作物が倒伏した場合の程度を表す方法で作物の直立状態に対する傾き角度(図参照)で表わします。



①コンバインは、できるだけ水平な状態にしてください。

②乾燥した割れやすい大豆は、低回転で排出してください。

7. 収穫後の運搬等の作業

1) 本機の能力と初運搬作業

- (1) コンバインの収穫作業では、生籾収穫ですので、運搬や乾燥調製を速やかに進めることが必要となります。
- (2) 本機の収穫能力は、水稻の場合毎時0.7ha程度と大きいので、収穫量は籾収量7t/haでは毎時4.9tにもなり、それを速やかに運搬する作業が大切となります。
- (3) 運搬車の積載量は、本機のタンク容量が2400ℓ（生籾重約1.7ton）ですので、一回の積載量はそれ以上が必要となります。
- (4) 搬送する運搬車の必要台数は、一回の運搬に要する時間（運搬距離、積み込み、荷降ろし時間等）、コンバインの収穫能力、運搬車の積載量等から次のように計算します。

$$\text{運搬車の必要台数} = \frac{\text{一回の運搬所要時間} \times \text{毎時収穫量}}{\text{運搬車1台当たりの積載量}}$$

- (5) 表4の運搬車の必要台数の試算例では、積載量2tのダンプ型トラックが2台必要となります。

表4 運搬車の必要台数の例(台)

項目	試算値
最大積載量 (ton)	2
荷台形式	ダンプ
コンバイン能率 (ha/hr)	0.7
ha当たり籾収量 (ton/ha)	7.0
毎時収穫量 (ton/hr)	4.9
運搬速度 (km/hr)	20.0
運転距離 (km)	4x2
往復運搬時間 (hr)	0.4
積込荷降時間等 (hr)	0.27
積込荷降運搬時間等 (hr) (一回の運搬所要時間)	0.67
運搬車の台数 (台)	2(1.6)

- 注.1. コンバインのタンク1杯(1.7t)を1回で運ぶ。
2. 毎時収穫量 = コンバイン能率 × ha当たり籾収量

2) 乾燥調製

乾燥については、一般の生籾収穫の乾燥法と同様ですので、籾乾燥機の取扱説明書や共同乾燥・貯蔵施設の指示に従って進めます。

3) 終了時の機械点検と格納

(1) 本機の収穫作業後の点検

- ① 一日の作業が終わったら、その日の内に水洗いし、水洗い後は水をよく拭き取って、各回転部、摺動部に油をさして整備します。
- ② 作物の種類や品種の異なるものを収穫する場合は、エアガンあるいはブロアーで機内に残った穀粒、塵などを除去します。特に搬送部や選別部を重点的に掃除します。
- (2) 収穫シーズン終了時は点検と格納
 - ① 鼠や虫類の巣とならないよう機械の掃除を徹底します。
 - ② 故障箇所や各部の弛みの調整と注油個所に注油します。
 - ③ 機械の格納は雨や直射日光を避け、風通しのよいところにバッテリーを取り外し格納します。



図19 作業時の清掃注油



図20 次のシーズンに備え定期点検

8. 作業体系と経済性

1) 本機の利用計画を組む

本機の大型・高性能である特徴を生かすために、稼働率高めるような利用法が望まれます。

(1) そのためには、収穫・運搬・乾燥等の作業手順を踏まえ、作物毎の作業技術体系を次の項目を考慮しながら組み立てます。

①作物ごとの収穫適期の把握と、その期間の天候条件、日長時間、他の作業との競合等から実際に圃場で作業できる作業可能時間を算出します。

②機械の標準能率は、圃場区画30a以上の整形圃場を対象としていますので、圃場の乾湿・形状や道路との接続等の関連を考慮した作業能率で計画します。

(2) なお、本機は汎用コンバインであるので、水稻、麦、大豆等の作付け体系（地域複合による場合を含む）に組み込んで利用すると一層効率的な利用が期待できます。

2) 水稻の具体的な収穫作業体系を組む要点

本機による水稻の収穫性能は、これまでの普通型コンバインに対し卓越した高性能を発揮できるので、安全で稼働率の高い作業を進めるために、次のことを考慮した具体的な作業体系を組みます。

(1) 本機の年間の稼働率の向上を図るためには、収穫期間を拡大する水稻の品種・栽培法の組み合わせをするのが好ましい作付となります。

普通型コンバインに適する品種は、脱粒が「易」なものが望ましいのですが、本機は脱粒の「難」の品種でも作業条件や機械の調整で、能率のよい作業が可能です。

(2) 普通型コンバインによる水稻の刈取り適期は、自脱型コンバインより少し遅めの熟期が適しますが、本機も同様の傾向があります。

(3) 圃場の圃地規模は、大きい程望ましいのですが、最低でも1日または0.5日分の作業面積を単位として、同一品種の収穫ができることが、移動時間及び作物や品種間混米防止の掃除時間等の作業時間ロスを少なくできます。

(4) 能率のよい収穫作業には、コンバインの稼働を最大限に発揮できる運搬作業と乾燥作業等を実施できる人員配置が必要になります。

表5 作業可能日数の計算

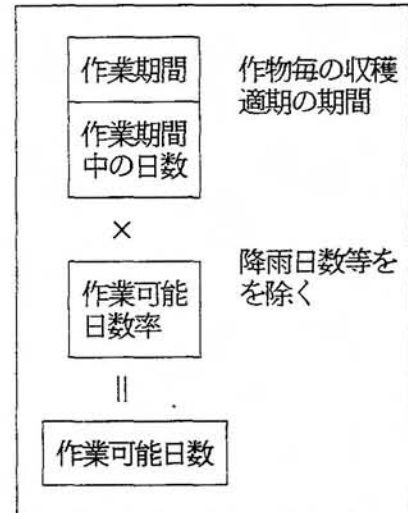


表6 稲・麦・大豆の収穫期の一例
(関東北部平坦地)

作付体系		収穫期間 (日数)	可能 日数率 (%)	作業可 能日数 (日)
水 稻	早期植	9/15~9/25 (11)	65	7.2
	ビール麦跡	10/2~10/15 (14)	71	9.9
	小計			17.1
麦 類	ビール麦 (早期水稻跡)	5/26~6/7 (12)	65	7.8
	小麦 (普通水稻跡)	6/8~6/14 (7)	58	4.1
	小計			11.9
大豆		10/16~11/5 (21)	82	17.2
合計				46.4

注) 作付体系と収穫期間は、「水田作低コスト生産技術体系モデルとその指標」(全農資料)による。

3) 本機の作業可能面積

- (1) 作業可能面積は、作物の収穫適期と作業できる日数・時間と機械の作業能率から計算します。
- (2) 1日の作業可能面積を表6の水稲栽培の例で求めると、1日の作業時間8.8時間に実作業率の76%（用語解説参照）を掛けて1日の実作業時間6.7時間を求め作業能率の毎時0.7haから4.8haと計算されます。
- (3) 水稲の収穫作業可能面積は、表6の例による収穫期間が早期栽培と麦跡栽培で、作業可能日数が17.1日あるために80.4haの面積を収穫できます。
- (4) 作業請負料金との対比で本機の利用下限面積を各作物について、次のように求めます。

$$\frac{\text{機械の年間固定費(円)}}{\text{利用規模 (ha)}} + \text{変動費(円/ha)} < \text{作業請負料金(円/ha)}$$

表8の例では、水稲作で25.8ha、麦36.2ha、大豆42.3haとなります。

(5) 水稲作での作業可能面積（80.4ha）は、利用下限面積（25.8ha）の約3倍強の面積を作業できることとなります。

(6) 本機を汎用的に利用すると、水稲、麦、大豆で318.1haとなり、本機の利用率が一層高まります。

4) 利用経費と経済性

(1) 利用経費

①本機の利用経費は、機械の年間固定費と変動費から計算されます。なお、試算は「高性能農業機械等の試験研究、実用化の促進及び導入に関する基本方針参考資料」に従い表6の栽培条件の例の場合について、試算した結果を次に示します。

②固定費の計算は、本機の購入価格19,500千円に年間固定費率20.6%を掛けますと年間の固定費は4,017千円となります。

③変動費は、燃料費+潤滑油と労賃からなり、時間当たり燃料費1,976円、労賃（オペレーター・補助者1人）2,630円の合計4,606円となります。

表7 作業可能面積の計算

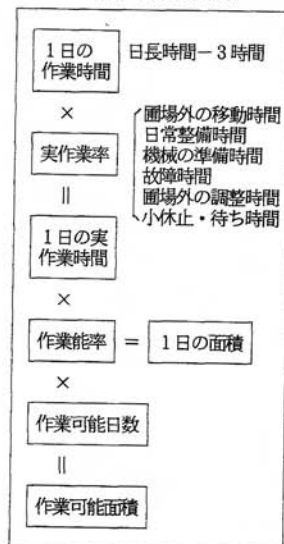


表8 作業可能面積の試算

項目	稲	麦	大豆
作業能率 (時/ha) (ha/時)	1.4 0.7	0.8 1.3	1.0 1.0
一日の作業時間 (hr)	8.8	11.4	7.9
実作業率 (%)	76	76	76
一日の実作業時間 (hr)	6.7	8.7	6.0
一日の作業面積 (ha)	4.8	12.4	6.0
年間			
作業可能日数 (日)	17.1	11.9	17.2
機械利用時間 (hr)	114.6	103.5	103.2
作業可能面積 (ha)	80.4	134.5	103.2
3作物			
機械利用時間 (hr)	321.3		
作業可能面積 (ha)	318.1		
作業請負料金 (円)	163970	115090	101050
利用規模下限 (ha)	25.8	36.2	42.3

注) 1, 作業能率は生研機構の開発機の試験成績による。
2, 作業条件は表6の例示体系の値による。

(2) 経済性

①年間のha当たりの機械利用経費は、次式で計算します。

$$\text{機械利用経費(円/ha)} = \text{固定費(円/ha)} + \text{変動費(円/ha)}$$

②水稻(80.4ha)のみに利用するとしたha当たり機械利用経費は、58,448円と作業請負料金の約1/3となります。

③本機を使って表6の水稻・麦・大豆の3作付体系での作業可能面積の318.1haを作業するとして試算すると、ha当たりの機械利用経費は、水稻で25,988円、麦14,244円、大豆18,563円となります。

【用語解説】

作業請負料金：請負作業等で採用されている作業単価で、「高性能農業機械等の試験研究、実用化の促進及び導入に関する基本方針参考資料」の料金を使います。

作業能率：機械が収穫できる能力で表し方に①ha/時間と②時間/haがあります。

作業可能日数率：各作業毎に雨等により作業ができない日数を差し引いた日数を作業期間の日数で割った比率。

一日の作業時間：1日の日長時間から日常生活等に利用する時間を差し引いた作業できる時間(屋外作業は日長時間-3時間)。

実作業率：1日の作業時間から機械の準備・調整・点検・移動・小休止点検等の時間を除き、実際に作業できる時間を一日の作業時間で割った比率。

機械の年間固定費：機械を所有するだけで、使わないでも必要となる経費で、購入価格×年間固定費率で求めます。

年間固定費率：機械の減価償却費と修理整備費、車庫費、諸税負担等の経費と購入価格との比率。

変動費：機械が稼働することに依って、必要となる燃料(潤滑油は燃料費の30%として含む)、電力料、労働費等の経費。

利用下限面積：年間機械費(固定費及び変動費)が作業請負料金に見合う利用面積。

表9 利用経費の試算

項 目		試 算 値		
購入の価格 (千円)		19500.0		
年間固定費率 (%)		20.6		
年間固定費 (千円)		4017.0		
時 間 当 り	燃料量 (ℓ)	19		
	価格 (円)	80		
	燃料費(潤滑油30%) (円)	1976		
	労賃 オペレーター (円)	1756		
	補助者 (円)	874		
小 計		4606		
項 目		稲	麦	大豆
請負作業料金 (円/ha)		163970	115090	101050
ha 当 り	固定費 (円)	49963	29866	38924
	変動費 (円)	8485	4242	6061
	計 (円)	58448	34108	44985

注) 1. 試算基準係数は、高性能機械導入基本方針及び参考資料(平成7年版)による。

2. 試算作業条件は表6の例示体系の値による。

3. ha当たり固定費及び変動費は表8をもとに次ぎの式で計算した。

$$\text{固定費} = \frac{\text{年間固定費(円)} \times \text{作業能率(hr/ha)}}{\text{年間機械利用時間(hr)}}$$

$$\text{変動費} = \frac{\text{時間当たり変動費(円)} \times \text{作業能率(hr/ha)}}{\text{実作業率(\%)}}$$

表10 3作物に汎用的に利用した場合の機械経費

項 目		稲	麦	大豆
請負作業料金 (円/ha)		163970	115090	101050
ha 当 り	固定費 (円)	17503	10002	12502
	変動費 (円)	8485	4242	6061
	計 (円)	25988	14244	18563

参考

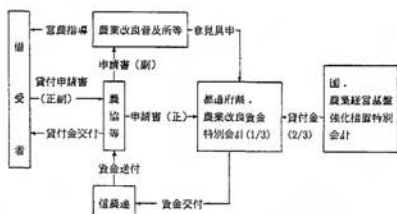
1 活用できる主要な補助事業名

事業名	事業内容	国の補助率
○ 農業生産体制強化総合推進対策事業		
I, 農業経営育成対策事業		
1, 農業経営育成生産システム確立事業		
(2) 農業経営育成生産システム確立条件整備事業	集団営農用機械等	1/2 以内
2, 革新的農業技術等導入促進事業		
(1) 革新的農業技術・経営実証モデル事業	集団営農用機械等	1/2 以内
3, 生産流通体制高度化事業	集団営農用機械等	1/3 以内
II, 地域農業生産再編特別対策事業		
3, 麦主産地形成特別事業	集団営農用機械等	1/2 以内
4, 大豆主産地形成特別事業	集団営農用機械等	1/2 以内
5, 高付加価値型農業等育成事業	集団営農用機械等	1/2 以内
V, 水田営農活性化対策事業		
2, 水田営農活性化条件整備事業	集団営農用機械等	1/2 以内
○ 農業農村活性化農業構造改善事業	近代化施設整備等	1/2 以内
○ 地域農業基盤確立農業構造改善事業	近代化施設整備等	1/2 以内

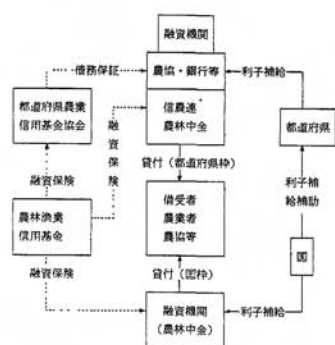
注) 1, 採択基準等詳細は該当事業の要綱、要領等を参照
2, 事業の内容、国の補助率については農機関連のみ

2 制度資金の仕組み

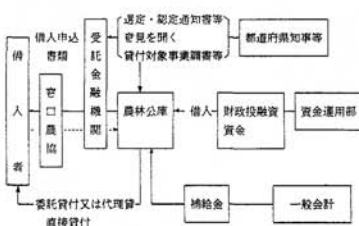
農業改良資金



農業近代化資金



農林公庫資金



機械化栽培マニュアル編集委員

氏名	所属
金丸 直明	生研機構 企画部長
鈴木 正肚	生研機構 基礎技術研究部長
市川 友彦	生研機構 生産システム研究部長
石束 宣明	生研機構 畜産工学研究部長
山本 功	全農 農業機械部 総合課 審査役
市吉登美一	ヤンマー農機(株) 企画部 専任部長
福室 嘉男	(株)共立 AIM事業部 商品開発部 農機担当課長
小田原哲一	(株)クボタ 作業機技術部 部長
稲田 浩三	井関農機(株) 施設特機事業部 施設部長
安藤 武男	金子農機(株) 技術部 次長
広兼 信夫	小橋工業(株) 技術部 製品技術課長
竹内 愛国	松山(株) 開発部 課長補佐
橋本 寛祐	新農業機械実用化促進(株) 専務取締役

執筆者一覧 (50音順、()内数字は本文中の章)

杉山 隆夫	生研機構 生産システム研究部 (1, 2, 3, 4, 5, 7)
浜田 健二	ヤンマー農機株式会社 第二開発部 (2)
小田原哲一	株式会社クボタ 作業機技術第一部 (2)
増田 治策	新農業機械実用化促進株式会社 (8)

機械化栽培マニュアル No.4

大型汎用コンバイン

改定 平成7年10月 発行

発行者：吉國 隆

新農業機械実用化促進株式会社

〒101 東京都千代田区内神田1丁目12番3号

前田地所内神田ビル3F

電話 03 (3233) 3834 FAX 03 (3233) 3800

ヤンマー大型汎用コンバイン CA1200



機体	大きさ 6500x3850x2880(mm)	走行部	方式	クローラ
	機体重量 6500(kg)		幅×接地長さ 600x2250(mm)	幅×接地圧 0.24(kg/cm ²)
エンジン出力 120/2800(ps/rpm)		変速方式		HST (2P-2M)
刈取部	リールヘッダー 3.6 (m)	穀粒タンク	2400 (ℓ)	
	Rヘッダー 10 (条)		制御機構	刈高さ自動制御
刈高範囲 -170 ~1300(mm)		刈取水平制御		
脱穀部	形式 軸流スバイラルロータ	オーガ自動セット・自動収納		
	こき幅径×長さ740x2750(mm)	コンケープ面積 2.78 (m ²)		
問い合わせ先 ヤンマー農機(株) 第二営業部 〒530 大阪市北区茶屋町1番3-2号 TEL 06-376-6326 Fax 06-377-3337				

クボタ大型汎用コンバイン コスモロードSRH1400



機体	大きさ 6500x2270x2300(mm)	走行部	方式	クローラ
	機体重量 6300(kg)		幅×接地長さ 600x2410(mm)	幅×接地圧 0.22(kg/cm ²)
エンジン出力 140/2200(ps/rpm)		変速方式		HST (2P-2M)
刈取部	リールヘッダー 3.6 (m)	穀粒タンク	2500 (ℓ)	
	Rヘッダー 10 (条)		制御機構	刈高さ自動制御
刈高範囲 -250 ~1100(mm)		脱穀選別制御、自己診断		
脱穀部	形式 軸流スバイラルロータ	こき幅径×長さ740x2750(mm)		
	コンケープ面積 2.80 (m ²)			
問い合わせ先 (株)クボタ作業機営業推進部 〒566 大阪府浪速区駒東1-2-4 7 TEL 06-648-2111 Fax 06-648-2141				

トセキ大型汎用コンバイン HC1200



機体	大きさ 6500x3850x2880(mm)	走行部	方式	クローラ
	機体重量 6500(kg)		幅×接地長さ 600x2250(mm)	幅×接地圧 0.24(kg/cm ²)
エンジン出力 120/2800(ps/rpm)		変速方式		HST (2P-2M)
刈取部	リールヘッダー 3.6 (m)	穀粒タンク	2400 (ℓ)	
	Rヘッダー 10 (条)		自動装置	自動刈高さ、オーガ先端操作
刈高範囲 -170 ~1300(mm)		水平制御、電子ガバナ		
脱穀部	形式 軸流 スクリューロータ	オーガ自動収納・セット等		
	こき幅径×長さ740x2750(mm)	コンケープ面積 2.78 (m ²)		
問い合わせ先 井関農機株式会社営業部 〒116 東京都荒川区西日暮里5丁目3番1-4 TEL 03-5604-7636 Fax 03-5004-7702				

三菱汎用コンバイン MCH1200



機体	大きさ 6500x3850x2880(mm)	走行部	方式	クローラ
	機体重量 6500(kg)		幅×接地長さ 600x2250(mm)	幅×接地圧 0.24(kg/cm ²)
エンジン出力 120/2800(ps/rpm)		変速方式		HST (2P-2M)
刈取部	リールヘッダー 3.5 (m)	穀粒タンク	2400 (ℓ)	
	Rヘッダー 10 (条)		諸装置	自動刈高さ制御、タンク満量警報、セカンドモア(オプション) 冷房付きキャビン
刈高範囲 -170 ~1300(mm)				
脱穀部	形式 スクリューロータ	こき幅径×長さ740x2750(mm)		
	コンケープ面積 2.78 (m ²)			
問い合わせ先 三菱農機株式会社 営業部 〒162 東京都新宿区富久町15-1 TEL 03-5363-7337 Fax 03-5363-7346				