

No.	Name & Address of Manufacturer	Name of Manager/ Representative	Type of Agri.Machinery	size of Manu.
7	Long Loo D.1 274 m.3 Bantum Dist. A.Muang Konkang	Mr.Pien Dumpituk	Casting of animal- drawn moldboard- plow, buttom plow	middle
8	Tawatchai Kanchung 7/9 Naikad Dist. A.Pon Konkaen	Mrs.Nu Sudchaliaw	Animal drawn- moldboard	small
9	Ko-Kranchung 9/4-5 PanichJaroen Rd. A.Pon Konkaen	Mr.Tawin Sudchaliew tel.414286	Animal drawn- moldboard	small
10	Teilek Chung 117 Mittapap Rd. A.Banpai Konkaen	Mr.Saman Tanachana- chai tel.272625	Animal drawn- moldboard	small
<u>Chaiyapoom</u>				
1	U-Kumping Ruamchung 209 m.10 Banpetch Dist. A.Bomnetnarong Chaiyapoom	Mr.Samliam Bangchung tel.859164(044)	Farm truck Trailer	middle
2	Anan Yon 3/1 m.2 Srikiu-Chaiyapoom Rd. Bangkog Dist. A. Jaturat Chaiyapoom	Mr.Anun Kapunya	Farm truck	small
<u>Nakorn-Ratchasima</u>				
1	U-Taveechai Kranchung 690 m.10 Nonthai Dist. A.Nonthai Nakorn-Ratchasima	Mr.Chiertsak Sirivi- watworn	Farm truck	small
2	U-Tareechai Kramchung 547 m.1 Nonthai Dist. A.Nonthai Nakoon-Ratchasima	Mr.Chao Tantisawat	Farm truck	small

No.	Name & Address of Manufacturer	Name of Manager/ Representative	Type of Agri.Machinery	size of Manu.
3	Rongging Manaheng 962-964 m.4 Sukapibal Rd. Tacha Dist. A.Kornburi Nakorn-Ratchasima	Mr.Mana Saiboonkiert	Farm truck	small
4	Po.Kranchung 112 m.1 Chokchai-Kornburi Rd. Chokchai Dist. A.Chokchai Nakorn-Ratchasima	Mrs.Pant Kiertsawat	Farm truck	small
5	Parkchong Sangunwong Co.,Ltd. 157 Mittapap Rd. A.Parkchong Nakorn-Ratchasima	Mr.Vichai Tantivang tel.311218	Soil tilling- machine attached to tractor	middle
6	Jaroen Motor 935-937 Mittapap Rd. A.Parkchong Nakorn-Ratchasima	Mr.Somsak Hongsakorn- pasert tel.311252,311820	Soil tillage Seeder Corn sheller Plant insect sprayer attached to tractor	middle
7	U-Tee Kranchung 82 m.1 Nongsalai Dist. A.Parkchong Nakorn-Ratchasima	Mr.Anun Puktayanun tel.311509,312040	Soil tillage Seeder Corn sheller Plant insect sprayer- attached to tractor	small
8	Tia-Sieng-Hiud 72/9 m.7 Mittapap Rd. A.Srikiu Nakorn-Ratchasima	Mr.Juckapun tiranu- pattana tel.411144	Farm truck	small
9	Serttagij Karnchung 433-435 Robmung Rd. Naimuang Dist. A.Muang Nakorn-Ratchasima	Mrs.Tipvadee Tonsakul tel.241714	Rice thresher Rice milling Machine	middle

No.	Name & Address of Manufacturer	Name of Manager/ Representative	Type of Agri.Machinery	size of Manu.
10	To.Araiyan Kolkal 189 Mittapap Rd. A.Muang Nakorn-Ratchasima	Mr.Vichai Lukkanaporn tel.244023,241865 243713	Farm truck	middle
11	U-Patuchai 335/4 m.14 Naimuang Dist. A.Pimai Nakorn-Ratchasima	Mr.Somjit Intad tel.471670	Farm truck	small
12	U-Udom Subjaroen Kranchung 261 m.1 Naimuang Dist. A.Pimai Nakorn-Ratchasima	Mr.Prasan Jaroenruksa tel.471186	Farm truck	small
<u>Mukdahan</u>				
1	Long Loo Vitaya 12 Samutsakdarak A.Muang Mukdahan	Mrs.Watcharin Saelim tel.611149(042)	Animal drawn- moldboard plow	big
2	Rongloo Badin 227/8 Soi Kaensomrong Chayangkul Rd. Mukdahan Dist. A.Muang Mukdahan	Mr.Bodin Suwanvisut tel.611320 611282	Animal drawn- moldboard plow	middle
<u>Yasothon</u>				
1	Rongloo So.Yingjaroen 89 m.8 Arunprasert Rd. A.Muang Yasothon	Mrs.Somsri Khewwanna tel.(045)711621	Animal drawn - moldboard plow Equipment for rice- milling machine	middle
2	Takulchai Pranich 112/1 Variratdet Rd. Naimuang Dist. A.Muang Yasothon	Mr.Prasit Chairuk	Rice milling - machine	small
3	Prademchai Yasothon Kranchung 87 Variratdet Rd. A.Muang Yasothon	Mr.Prademchai Mathima tel.711678,712306	Farm truck Rice milling machine	big

No.	Name & Address of Manufacturer	Name of Manager/ Representative	Type of Agri.Machinery	size of Manu.
4	Boon-Anun Pranich 496/1-4 Jangsanit Rd. A.Muang Yasothon <u>Roi Et</u>	Mr.Niviat Boontal	Farm truck Rice-milling machine	middle
1	Roi Et Kantai 2/20 Rodmuang Rd. Naimuang Dist. A.Muang Roi Et	Mr.Kumpu Punsri tel.512252(043)	Animal drawn - moldboard Sparepart for Agri- Machinery	big
2	Pengjiu Panich 1/16-19 Raddumnen Rd. A.Muang Roi Et <u>Loei</u>	Mr.Somnuk Puripun- pinyo	Farm truck Rice milling machine	big
1	Chainaranon 87/1-2 Maliwan Rd. A.Muang Loei	Mr.Surachai Chainara- non tel.(042)811336	Tillage Corn sheller attached- to tractor	middle
2	Sangtong Pranich 269 m.8 Vangsapung Dist. A.Vangsapung Loei	Mr.Cholao Boonyam	Farm truck	small
3	Long Kung Mityon 247 m.6 Maliwan Rd. A.Vangsapung Loei <u>Srisaket</u>	Mr.Chanyud Pornanon tel.841383	Tillage Corn sheller - attached to tractor	small
1	Puntep 1024/5-6 Kukun Rd. A.Muang Srisaket	Mr.Sutep Samchut tel.(045)612724	Small rice milling- machine	small

No.	Name & Address of Manufacturer	Name of Manager/ Representative	Type of Agri.Machinery	size of Manu.
<u>Surin</u>				
1	Patunwan Alaiyon 42/8-9 Jitbumrung Rd. A.Muang Surin	Mr.Teenoi Saeau	Rice milling- machine	small
2	Ronglao Lohakit 106/9 Surin-Lumchi Rd. A.Muang Surin	Mr.Sukum Puopun tel.(045)511803	Animal drawn- moldboard plow Cast for dish plow, Equipment for rice- milling machine	middle
3	Sa-Nga Yon 119/4-5 Lukmuang Rd. Naimuang Dist. A.Muang Surin	Tel.(045)512703	Rice milling - machine	small
<u>Sakon-Nakorn</u>				
1	Paiboon Miller 1476/14-15 Rattapattana Rd. Tadchengchum Dist. A.Muang Sakon Nakorn	Mr.Somboon Srisong- kram	Rice milling- machine	small
<u>Nong Khai</u>				
1	Cho.Kranchung 129 m.13 Mingmuang Rd. (Soi 15) Panphaw A.Srichiangmai Nong Khai	Mr.Kasem Rugsasat	Dish plow attached- to walking tractor Small lawn mower	small
2	Satian Krankasert (Near Nong Khai Technic Collage) Mittapap Rd. A.Muang Nong Khai	Tel.(042)412176	Rice thresher	small

No.	Name & Address of Manufacturer	Name of Manager/ Representative	Type of Agri.Machinery	size of Manu.
	<u>Udon Thani</u>			
1	So.Jaroenchai 212/4 Udon Dudsadee Rd. Makkeng Dist. A.Muang Udon Thani	Mr.Virasak Vivatpi- chanon tel.(042)222214	Rice milling - machine	small
2	Dee Jaroen Kumpavapi Co.,Ltd. 213 Kumpavapi-Sitad Rd. Viengkum Dist. A.Lumpavapi Udon Thani	Mrs.Somta Utapukdi tel.331514,331768	Farm truck, Rice milling machine	big
3	Noppakhew Krankasert 141 Kumpavapi-Sitad Rd. Viengkum Dist. A.Kumpavapi Udon Thani	Mr.Takul Honboonhem	Farm truck	small
4	Tiapat Jukkol Krankasert 258/8 Soi Pongsak Tahan Rd. Nongkuangkwang Dist. A.Muang Udon-Thani	Mr.Rattanachai Vana- nonnukul tel.222626,242192	Rice milling - machine Cassava slicer	small
5	Udon Jaroenpon Motors 2/7-14 Adundeck Rd. A.Muang Udon Thani	Mr.Sanun Titinanon tel.221720,223819	Farm truck Rice milling machine Rice thresher	big
6	San Yon 118/2 Pacharuk Rd. Huimakkheng Dist. A.Muang UdonThani	Mr.Thongjun Uipado	Rice milling	small
7	Long Loo Pifan Tasing 86 m.12 Chala Dist. A.Kumpavapi Udon Thani	Mr.Baworn Chaidee	Cast animal drawn- moldboard plow	small
8	Cho.Boonpasert 510/3 Posi Rd. A.Muang Udon Thani	Mr.Chaipasert Kuwat- jana	Rice milling - machine	small

No.	Name & Address of Manufacturer	Name of Manager/ Representative	Type of Agri.Machinery	size of Manu.
9	Siam Yon 239/4 Udon dutsadi Rd. A.Muang Udon Thani <u>Ubon Ratchathani</u>	Tel.223782,242574	Rice milling- machine	middle
1	Siam Yon Hand-Sun 458-460-462 Chayangkul Rd. Naimuang Dist. A.Muang Ubon Ratchathani	Mr.Paiboon Mokkalá- nuwat tel.(045)242154	Rice milling - machine	middle
2	Ubon Kankla 122 m.2 Ubon-Takran Rd. Rainoi Dist. A.Muang Ubon Ratchathani	Mr.Huiteng Saeloo tel.(01)4230172	Rice milling- machine,Animal- drawn moldboard	small
3	Krungthai Konkan 74-78 Ubpalisan Rd. A.Muang Ubon-Ratchathani	Mr.Sarawud Puthon- yotin tel.255127,243783	Rice milling - machine	big
4	Chok Numchai 74 Pomrach Rd. A.Muang Ubon Ratchathani	Mr.Sangun Siriboon- pipatta tel.243899	Rice milling- machine	middle
5	Yon Sangthai 107/14-16 Chayangkul Rd. A.Muang Ubon-Ratchathani	Mr.Yanvit Jungsuwadi tel.254278	Rice milling machine	small
6	Rong Loo Nirun 128 Ubon-Takanpippon Rd. A.Muang Ubon-Ratchathani	Mr.Channarong Jiasa- kul	Casting of animal- drawn moldboard- plow, Equipment- for rice milling- machine	middle

The South

No.	Name & Address of Manufacturer	Name of Manager/ Representative	Type of Agri.Machinery	size of Manu.
<u>Chumporn</u>				
1	Petsri 313/1 m.5 Napo Dist. A.Savi Chumporn	Mr.Sawat Petsri tel.(077)531174	Coffee sheller Coffee seed sorting- machine Rice milling machine Miller	small
<u>Trung</u>				
1	Yon-Pisan 50 Bangruk Rd. Taptieng Dist. A.Muang Trung	Mr.Sutiporn Trungka- sombat tel.(075)218164 218364	Rice milling- machine	middle
<u>Nakhon-Srithammarat</u>				
1	Pamuan Kranchung 364/1 m.1 Tasala Dist. A.Tasala Nakhon-Srithammarat	Mr.Pamuan Musikathom tel.(075)521046	Small throw in - rice thresher	small
2	P.K. Industrial Ltd.,Part. 159/1 Srithommarat Rd. Naimuang Dist. A.Muang Nakhon-Srithammarat	Mr.Pomed Danpattana- pom tel.356329,342394 356626	Rice milling- machine Coffee sheller Equipment for- prawn farm	big
3	Nirarnit Yommarat Dist. A.Muang Nakhon-Srithammarat	Mrs.Suwanee Kuandi- 'jongjang' tel.341885	Rice milling- machine	small
<u>Pattani</u>				
1	Soontorn Kranchung 8/1 m.6 Petkasem Rd. Botong Dist. A.Nongjik Pattani	Mr.Taworn Sirisatian	Rice milling- machine Walking tractor Small rice thresher	small

No.	Name & Address of Manufacturer	Name of Manager/ Representative	Type of Agri.Machinery	size of Manu.
<u>Pattalung</u>				
1	Rong Khung Vongpradit 83/1-2 Jaroontom Dist. A.Muang Pattalung	Mr.Pairat Canyon	Small rice thresher	small
2	Kasert-Mai 485/6 Ramasuan Rd. A.Muang Pattalung	Mr.Virasak Chokja- loenpon tel.(074)611578	Small rice thresher Equipment for- rice milling machine	small
3	Thai-Ku-Fa 83/8 Ramasuan Rd. A.Muang Pattalung	Tel.(074)612211	Small rice thresher Rice milling machine	small
4	Thai-Rungriong 108-110 Ramasuan Rd. A.Muang Pattalung		Small rice thresher Rice milling machine	small
<u>Songkla</u>				
1	Rongkrung Sangranod 263 m.4 Chaivari Rd. Ranod Cist. A.Ranod Songkla	Mr.Chud Podnukul	Aerator for prawn- farm ,Small rice- thresher	small
2	Yipun-Kranchung 90/1 m.1 Taborn Dist. A.Ranod Songkla	Mr.Sa ot Songdacha	Small rice thresher	small
3	Asia Loohagij 278/1 m.2 Pattni-Jana Rd. Banna Dist. A.Jana Songkla		Rice milling machine	small

No.	Name & Address of Manufacturer	Name of Manager/ Representative	Type of Agri.Machinery	size of Manu.
	<u>Surattani</u>			
1	Jaroenpun Jukkol Kankasert 75/3 Karunrat Rd. Talad Dist. A.Muang Surattani	Mr.Yium Jaroenkul tel.(077)272217	Rice milling - machine Centrifugal pump	middle
2	Saktavi Alai 44/12 Putkasem Rd. A.Muang Surattani	Mr.Viniij Liengsi tel.284897	Aerator for prawn- farm Axial flow pump	small
3	Senmit Ubpakorn Nakung 4/19 Bangkung Dist. A.Muang Surattani	Mr.Sombat Chaidech tel.285030-1	Aerator for prawn- farm Axial flow pump	small

ライスコンバインの開発と利用

ータイ農業・協同組合省農業機械部の調査資料よりー

ライスコンバインの開発と利用について

—AED, DOA 資料 Development and Adoption of Rice Combine より—

適要

中部平原地帯における農業労力の厳しい減少のため、1987年以降ライスコンバインはタイのローカルメーカーによって開発された。現在30社以上のメーカーにより、300台以上のライスコンバインが製造され、使用されている。ライスコンバインの脱穀部にはタイ国で広く用いられている軸流脱穀機が搭載されている。カッターバーには刈幅3メートルのジョンディーアー製品が用いられている。ライスコンバインには、国産のチエンとスプロケットを組み合わせた二つの無限軌道トラックを装備している。その無限軌道トラックには水田での沈下を防ぐために木で作られた接地板が装着されている。無限軌道トラックを駆動する動力伝達装置には、機械方式と油圧方式の二つがある。コンバインの重量は2～3トンであり、使用されているエンジンはトラックに使われていた80～90psのものである。コンバインには夜間での圃場作業のためと修理のための発電機と溶接器を備えている。圃場におけるコンバインの性能試験が農業・協同組合省の農業機械部で行われた。その結果、一筆2～8ヘクタールの大きな水田での作業はよく行うことができた。他の作業場所への移動のときコンバインはトレーラーで運ばれた。圃場作業量は、一時間当たり0.4～0.9ヘクタールで、燃料消費量は一日当たり40～50リッターであった。コンバインの値段はUS\$12,000～20,000である。コンバインの請け負い作業賃US\$75/h aで、慣行の人力刈取・機械脱穀のUS\$75～100/h aに比較して同じか、やや安い。圃場作業におけるコンバインの問題点は、クラッチや無限軌道トラック、舵取装置などが時々破損し、故障を起こすことであった。発電装置の効用は不十分であった。コンバインの農家に対する適応性は所用人員、穀粒損失、収穫経費などが少なく、高能率作業ができ、評価できる。

序文

収穫と脱穀はタイ国の稲生産で最も労働集約的な作業である。多くの地域、中でも中部平原地帯の農業労働力の減少は工業と建設の急激な発展により、収穫期の雇用は深刻になってきた。現在広く用いられている軸流脱穀機は脱穀作業に10手間を必要としている。このため、収穫、脱穀の省力化のため、人間と機械と組み合わせは10年以上前から農家から強く希望されていた。

1986-1987に中国製の稲刈り取り機械(リーパー)がタイ国に導入され、約500台が市販された。しかしながら、この機械はタイ国の水田条件、作物条件に制約され、かつ、重すぎたため、農家から捨てられてしまった。あるタイの製造業者はリーパーの開発を試みたが、思うように成功しなかった。その後、重量が軽く、能率の0.2~0.27ha/hの日本製クボタリーパーが導入された。このリーパーはある地域に適合した。しかしながら、販売価格の面から、会社リーパーの製造を中止した。

リーパー利用上の主な問題点は、刈り取られた稲を集めることと、束にすることであった。家族労働のみでは、集めて束ねる作業を同時にすることは困難であり、もし労働力が更に減ってきたら、過乾燥となり、多くの穀粒損失が発生することになる。

コンバインの製作に関して、工業会並びに製造側における最初の経過は1987年農村部から都市への労働力の移動が契機となった。現在農業部門からの労力減少は15%から35%までと見積られる。バンコク周辺の各県における稲の収穫と脱穀のための労力の減少は1987年より、ある製造業者にライスコンバインの製造を始めさせる原動力となった。現在コンバインを製造する会社数は30社以上となり、300台以上が市販された。

このような背景から農業・協同組合省農業機械部は現状の稲生産に適合するためのコンバインの改良開発と開発の将来計画についての指導を開始し、その一環として、①コンバイン製作所の調査、②市販コンバインの性能調査を実施した。

方法

この研究は二つからなる。

1、コンバイン製作所に関する調査

約20のコンバインメーカーを訪問し、コンバインの将来、製造工程、施設などについて聞きとり調査するとともに、コンバイン製作上の問題点について検討・討議した。

2、農家圃場での性能調査

圃場における性能測定とコンバイン適応性についての聞きとりを行った。

結果と考察

最初のコンバインは1988年に開発された。コンバインは、タイ国で広く用いられている脱穀機が改良されて原形になった。総べてのコンバインはあるコンバインのコピーで作られた。

1.1 コンバイン

タイローカルコンバインは収穫、脱穀、動力伝達、その他のユニットからなっている。収穫ユニットは、カッターバー、リール、フロントリールからなっている。カッターバーはジョンディアブランドから輸出されているものが用いられ、刈り幅は3mである。リールはフロントオーガーへ稲を押しおくるための回転するフィンガーを装着した五角形フレームからなっている。刈り取られた稲は、オーガーコンベアーで脱穀部へ送られる。脱穀ユニットは在来の軸流脱穀機であり、シリンダードラム、ロット型受網、および脱穀された穀粒を選別するためのブロワーと振動ふるいからなっている。コンバインメーカーは自分の所で作っているかまたは、脱穀機メーカーから購入している。

動力伝達装置は、ギヤーボックスはトラックの中古が使われ、パワークラッチおよびステアリングクラッチは同様にトラックの中古品が用いられている。収穫部の制御には油圧ポンプが用いられている。走行装置はあるメーカーは輸入されたスプロケットとチェーンを使っている所もあるし、たの業者から購入している場合もあるし、自身で製作している所もある。ローカルで製作されたスプロケットと歯車は焼入れ加工が行われていないので、品質はよくない。走行装置には圃場での機械の沈下を防ぐため接地圧を少なくするため、木で作られたシューをつけている。ココナツの木はよい性質持っている。

その他のパーツとしては、交流発電機が照明用と溶接用に取り付けられている。コン

バインの設計と使用されている部品がよくないこともあり、圃場での故障は時々起こった。この場合、工場へコンバインを選び入れることは容易なことではなく、このために発電機はコンバインに取り付けられた。

1. 2 工場の施設

コンバイン製作所の殆どは、電気またはガスの溶接機、旋盤、電気鋸など簡単な機械施設しか持っておらず、工員数は6~25人であった。

1. 3 製作上の問題点

製作上の問題点は、およそ次ぎのとおりであった。①コンバインには自動車の中古トランスミッションと走行クラッチが小さ過ぎ、これらのパーツはよく故障を起こした。②ローカルメーカーで作られた走行部のスプロケットとチェーンは焼入れされていないので、品質はよくなく、これらの部品は短期間によく擦り減った。また、収穫作業中にチェーンはスプロケットからよく外れた。③走行装置スプロケット主軸の強度は不十分で、ある場合には作業中に主軸の折損があった。④コンバインの運搬では、コンバインの重量は3~4トンあり、道路上を走行することは不適當（堅い路面上の走行に伴う走行部・コンバイン本体破損の危険性のため）であり、圃場から圃場への移動には経費の嵩む大きなトレーラーが必要とされた。

1. 4 アフターサービス

あるメーカーは32~48haまで収穫面積補償を行った。しかし、販売後のアフターサービスは十分とは言えない。

2. 農家圃場におけるコンバインの評価

2. 1 性能測定結果

農家圃場で3形式コンバインの性能を測定した。圃場は、一筆が1~8haに区画整理された、灌がい可能な水田で、試験に使われたコンバインは新品が一台、1/3年および2年間使用したものそれぞれ1台であった。製造会社は、第1、2のコンバインは、サイアムエキスパイレス会社、第3のものはバングサイ会社であった。これら機械の性能は次ぎのとおりであった。

A. コンバイン No. 1

(1) 主な仕様 ①原動機：80hpディーゼルエンジン ②特別装備品：2kw発電機 ③機械の価額：US\$3,200 ④使用年数：新

(2) 収穫装置 ①カッターバーの長さ：2.75m ②リール：275cm長さ、65cm幅の五角形リールに23cm長さの回転フィンガー付き。

(3) 脱穀装置 遠心ブローと振動ふるい付き軸流型脱穀機。

(4) 走行装置 75×200×50cm(W×L×H)スプロケット・チェーン式で、木製シュー付き。

(5) 油圧装置 収穫装置を制御・駆動するための油圧システムを装備。

- (6) 所用人員 3人(コンバインのオペレーター1人、収穫物の袋詰め2人)。
- (7) コンバインの収穫能率 約6ha/日。
- (8) 燃料消費量 40~50リッター/日。
- (9) 作業賃金 US\$75/ha、ただし、農家はガソリン代を負担。
- (10) 供試稲の条件 ①品種:RD3 ②稲の栽培様式:散播方式 ③平均草丈:63.4cm ④平均刈高さ:31.8cm ⑤籾の平均含水率:13.0%。
- (11) 土壌条件 ①種類:粘質壤土 ②土壌含水率:18.0%(w.b)。
- (12) 作業中の故障の有無:なし。

B. コンバイン NO. 2

- (1) 主な仕様 ①原動機:90phディーゼルエンジン ②特別付属品:2kw発電機 ③機械の価額:US\$14,000 ④使用年数:4か月・48haの収穫作業に使用したもの。
- (2) 収穫装置 ①カッターバーの長さ:2.75cm ②リール:6.5cm幅、275cm長さの五角形リール、23cm長さの回転フィンガー付き。
- (3) 脱穀装置 遠心ブロワーと振動ふるい付き軸流脱穀機。
- (4) 走行装置 75×200×50cm(W×L×H)、スプロケットとチェーン式で、木製シュウ付き。
- (5) 油圧装置 収穫部を制御・駆動するための油圧システムを装備。
- (6) 作業人員 3人(コンバインのオペレーター1人、収穫物の袋詰め2人)。
- (7) 収穫能率 約6ha/日。
- (8) 燃料消費量 40~50リッター/日。
- (9) 作業賃金 US\$75/ha。
- (10) 供試稲の条件 ①品種:RD3 ②栽培方法:撒播方式 ③平均草丈:63.0cm ④平均刈高さ:32.6cm ⑤籾の平均含水率:13.4%(w.b)。
- (11) 土壌条件 ①種類:粘土質壤土 ②土壌含水率:19.1%(w.b)。
- (12) 作業中の故障の有無:有 ①収穫部オーガーコンベヤチェーンの破損 ②トラクタチェーンの破損

C. コンバイン NO. 3

- (1) 主な仕様 ①原動機:80hpディーゼルエンジン ②特別装備品:2kw発電機 ③機械の価格:US\$18,000 ④使用年数:2年使用。
- (2) 収穫装置 ①カッターバーの長さ:3.00m ②リール:3.00m長さ、65cm幅の五角形リールに23cm長さの回転フィンガー付き。
- (3) 脱穀装置 遠心ブロワーと振動ふるい付き軸流型脱穀機。
- (4) 走行装置 75×200×50cm(W×L×H)、スプロケットとチェーン方式、木製シュウ付き。

- (5) 油圧装置 収穫装置を制御・駆動するための油圧システムを装備。
- (6) 所用人員 4人(コンバインのオペレーター1人、収穫物の袋詰め3人)。
- (7) 収穫能率 約6~7ha/日。
- (8) 燃料消費量 約40リッター/日。
- (9) 作業賃金 US\$75/ha。
- (10) 供試稲の条件 ①品種: Kao Supan ②栽培方法: 撒播方式 ③平均草丈: 74.7cm ④平均刈高さ: 38.6cm ⑤籾の平均含水率: 16.1%。
- (11) 土壌条件 ①種類: 粘土質壤土 ②土壌含水率: 21.6%(w. b)。
- (12) 作業中の故障の有無: 有 ①走行装置スプロケット軸の破損。

これら3種類のコンバインの圃場試験結果は表-1に示されている。テストされた3コンバインの理論能率はほぼ同じであった。しかし、2年使用したコンバインの実作業量はやや低かった。この理由は作業中の故障修理に多くの時間を費やしたことによる。3つのコンバインの実作業量は、それぞれ、0.96、0.72、0.32(ha/h)であった。所用労力人員数は、3~4人であった。カッターバーの刈取り効率は0.92~0.98%であった。コンバインからの籾袋は圃場のそれぞれの場所におかれ、小さいトラックまたはパワーテイラーに取り付けられたトレーラーで集められた。コンバインの使用料金は、US\$75/haであり、慣行の人力刈取り・脱穀機の組み合わせでは約US\$75~100であった。

2.2 コンバインの農家に対する適応性

農家はコンバインの性能に満足した。それは所用労力が少ないこと、仕事が速く、かつ穀粒損失が少なかったことによる。コンバインを所有する農家からの聞きとり調査によれば、2年間コンバインを利用すれば、投資の回収ができ、かつ、利益を得ることが可能であると言うことであった。しかしながら、コンバインの適応性には限界がある。コンバインが有効に利用できる水田は一筆の区画が大きいことと、均平度の優れたところでなければならないからである。

結論

タイ国におけるコンバインの生産は今発展段階にある。現在コンバインメーカーはコンバインの開発に夢中になっている。低い技術水準と高い利益要求は品質の良くないコンバインの生産を余儀なくさせている。この状態にあって、農家は必要性に迫られ、コンバインの利用せざるを得ない状況にある。従って、コンバイン開発に関する研究は高い品質のコンバインを生産するためにメーカーを援助しなければならない。メーカーによる継続的開発はいまも行われている。新しいコンバインの設計目標は倒伏稲を刈れるようにすることにある。また、走行装置におけるスプロケットとチェーンのような主要な部品は焼きいれ工程を入れなければならない。又、あるメーカーは安価で輸送の便利

な小形コンバインの開発を計画している。

ローカルメーカーによって製造されコンバインの農家への適応性は次ぎの条件が必要であろう。

① 簡単な技術で農家はコンバインを理解でき、かつ、利用可能なものでなければならない。また、圃場において、農家自信が修理出来ることが必要である。

② 慣行の収穫方法に較べ、コンバイン作業ではより少ない労力、より少ない穀粒損失、より少ない経費、より速い仕事で、かつ骨折りが少ないことなどが必要とされよう。そして、これらの結果、生産費は低減されるものであること。

③ 浅い硬盤のある湿った圃場においては、人力作業が困難な場合でもコンバインはよく作業が出来ることなどである。

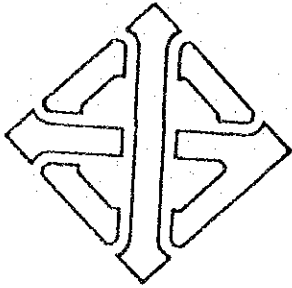
(以上)

表一1 供試コンバインの圃場性能試験結果

供 使 収 穫 機	使 用 年 数 (年)	使 用 年 限 (年)	使 用 年 限 (年)	使 用 年 限 (年)	使 用 年 限 (年)	使 用 年 限 (年)	損 失 時 間			作 業 速 度 (Km/h)	理 論 能 率 (ha/h)	圃 場 作 業 量 (ha/h)
							旋 回 時 間 (分 : 秒)	修 理 時 間 (分 : 秒)	其 他 (分 : 秒)			
A	新 品	3.4	3:32	4:00	0:00	--	--	4.0	1.36	0.96		
B	1/3	3.2	4:43	8:14	38:30	--	--	4.5	1.05	0.72		
C	2	1.9	4:00	--	83:00	32:00	--	3.9	1.1	0.32		

圃 場 効 率 (%)	収 穫 損 失 (%)	所 要 人 員 (人)	刈 刀 幅 (m)	実 刈 幅 (m)	刈 幅 効 率 (%)
91.0	0.04	3	2.75	2.7	0.98
52.9	0.04	3	2.75	2.6	0.92
29.0	0.10	4	3.00	2.75	0.92

添付資料3



(翻 訳)

タイ工業標準

TIS 768-2532 (1988)

軸流稻脱穀機

タイ工業標準局

工業省

UDC 631.361.2

ISBN 974-8112-35-7

タイ工業標準

軸流稲脱穀機

TIS 768-2532 (1988)

この翻訳から疑問または誤解が生じた場合、
タイ標準局は権威筋で対応します。

工業省タイ工業標準局

ラマⅣ通り、バンコク 10400

TEL 246-1174

工業大臣は工業省告示 No.1334 B.E.2531 (1988)により、軸流稻脱穀機標準 TIS 7
68-2531(1988)を工業製品標準法,B.E 2511 (1988)で決定した。

この決定は 1988年4月28日 官報105巻、68号で公表された。

ISBN 974-606-070-8

稲脱穀機の工業製品標準化技術委員会 545

委員 長

農業・協同組合省、農業普及局の代表

委員

商業省代表

農業局農業普及部代表

農業局農業機械部代表

カセサート大学工学部代表

農業協同組合局 協同組合振興部代表

タイ標準協会代表

タイ精米協会代表

タイ工業連合会代表

タイ農業機械工業会代表

農業協同組合銀行代表

チャチョングサオ地域農家代表

タイセンヨン会社（脱穀機メーカー）代表

チットバアニッチ会社（脱穀機メーカー）代表

委員・事務局

タイ工業標準局

軸流稲脱穀機のタイ工業標準

1. 範囲

1. 1 この標準は構成要素と構造、必要条件、マーク、ラベル、試料採取とその規準および軸流稲脱穀機（以下、脱穀機と言う）のテスト方法を規定したものである。
1. 2 この標準において、脱穀機を動かすための動力源としてはエンジン、モーター、トラクタが用いられ、脱穀される作物は、供給台をとおし、スパイクツースの付いたこき胴軸へ平行に移動する。脱穀された穀粒は連続的操作により、殻粒以外のものと分離される。

2. 言葉の定義

この標準のため、次ぎの定義が用いられる。

2. 1 脱穀 (Threshing) : 藁から殻粒を分離すること。
2. 2 全穀粒 (Whole Grain) : 穂から離れた念実・無破損粒 (精粒)。
2. 3 未脱粒 (Unthreshed Grain) : 脱穀後の藁の付いている全穀粒。
2. 4 破碎粒 (Broken Grain) : 全部または一部破損粒、砕けた粒。
2. 5 穂付き粒 (Grain with Earhead) : 脱穀後、枝梗・小枝梗の付いた全穀粒。
2. 6 混合穀粒 (Grain Mixture) : 各出口の完全粒、破碎粒、未脱粒、穂付き粒の全部。
2. 7 狭雑物 (Foreign Material) : 藁、虫、籾殻、雑草種子、砂、石、粘土、金属片、など穀粒以外の物質。
2. 8 公称供給量 (Nominal Feed Rate) : 妥当な脱穀効率の得られる範囲での一定時間当たりの供給作物量。
2. 9 脱穀効率 (Threshing Efficiency) : 全混合穀粒に対する各口に排出された全精粒の重量割合。

- 2. 1. 0 選別効率 (Cleaning efficiency) : 1番口における狭雑物を含む全混合穀粒に対する全精粒の重量割合。
- 2. 1. 1 飛散穀粒率 (Percentage of Spilled Grain) : 1番口以外の各口に排出された精粒の全混合穀粒に対する重量割合。
- 2. 1. 2 破碎粒率 (Percentage of Broken Grain) : 全混合穀粒に対する各口の破碎粒重量比。
- 2. 1. 3 脱穀量 (Output Capacity) : 1番口における単位時間当たりの混合穀粒。
- 2. 1. 4 比脱穀量 (Specific Output Capacity) : 一定動力消費量当たりの脱穀量
- 2. 1. 5 穀粒／藁 比 (Straw and Grain ratio) : 穀粒に対する藁の重量比。
- 2. 1. 6 動力伝達方式 (Power Connection) : 原動機動力の伝達仕組みの要点。
- 2. 1. 7 こき胴長さ (Length of Threshing Drum) : 図1に示すこき胴の始端から末端までの長さ。

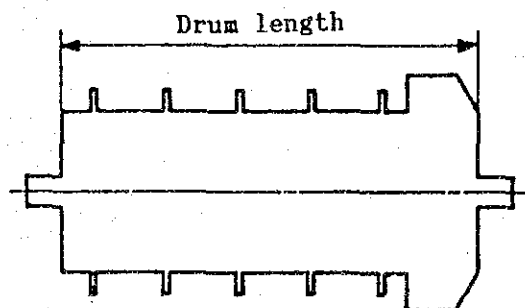


Figure.1 Length of threshing drum
(clause 2.17)

3. 構成要素と構造

3. 1 構成要素

脱穀機は図-2の1例に示したような構成要素を具備しなければならない。それらは最低次ぎのごときシステムである。

- 3. 1. 1 脱粒装置と藁出口から藁を排出させるためのシステム。
- 3. 1. 2 脱穀された穀粒から狭雑物を取り除くための選別装置。

脱穀機の構成要素の一例を図-3に示す。

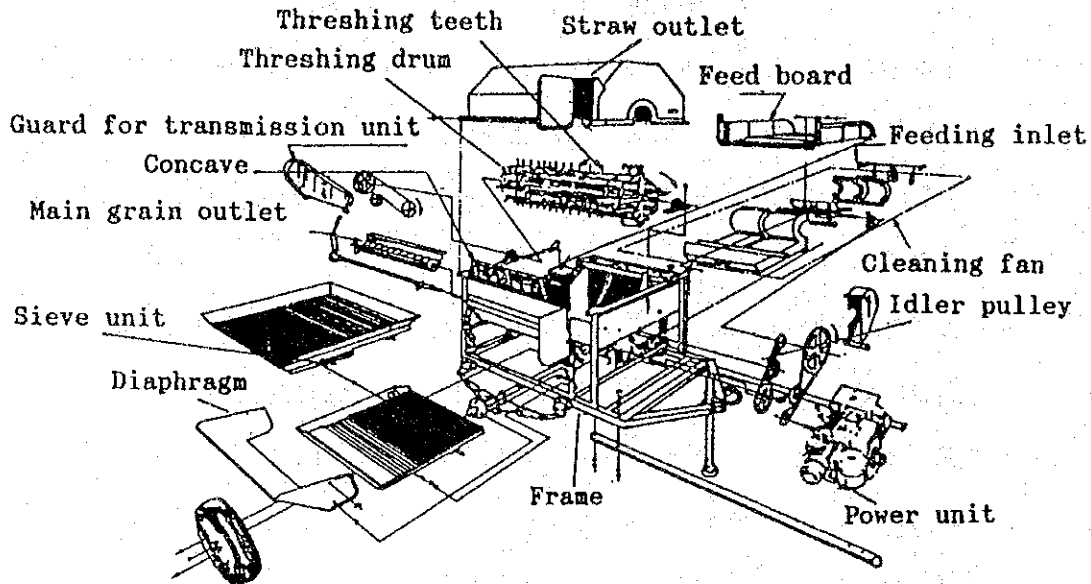


Figure 2 : Example of thresher components
(clause 3.1)

3. 2 構成要素

3. 2. 1 脱穀機の要素、装置、システムは次ぎのことを考慮すべきである。

3. 2. 1. 1 原動機を搭載する場合、その位置は塵汚のかからないところに設置すること。

3. 2. 1. 2. 金属が接触する部分、回転する部品には注油具を装備すること。

3. 2. 1. 3 屢々、潤滑や清掃の必要な部分は容易に接近しやすいこと。

3. 2. 2 こき胴を除く総べての金属部分、受網内側面、穀粒搬送部分にはペイントまたは鉄錆の防護をすること。

3. 2. 3 脱穀機の安全運転のため次ぎの点を保証すること；

3. 2. 3. 1 突き出た締め金具等はなくすこと。

3. 2. 3. 2 鋭利な角はなくすこと。

3. 2. 3. 3 オペレーターの動力伝達部分への偶然接触を防ぐためのガードを装備すること。これらの装備は各部の動作、機能、調節等を妨げないよ

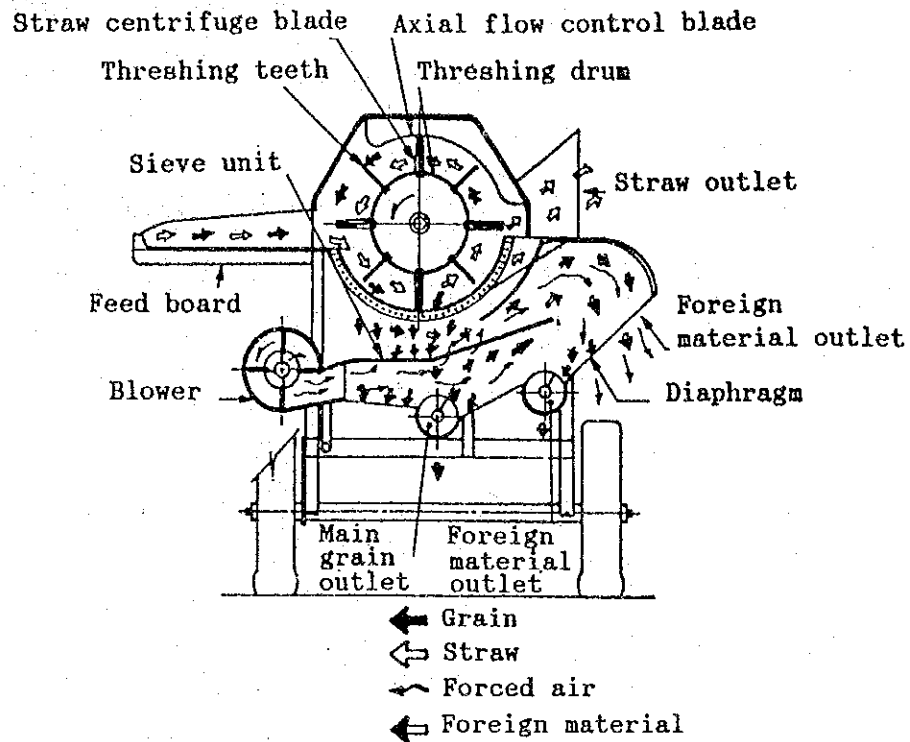


Figure 3 : Crop flow diagram of thresher
 (clause 3.1)

おに設計されること。また、工具を使わない限り、簡単に動かない
 よおにすること。

3. 2. 3. 4 供給口の上に下記の明瞭に書かれた注意マークを簡単に剥がれないよ
 おに取り付けること。 『危険に気をつけよ』

3. 2. 4 各部の調節

3. 2. 4. 1 こき胴：回転数は調節可能なこと。

3. 2. 4. 2 こき歯：数は調節可能なこと。

3. 2. 4. 3 受網上のスパイク：間隔は調節可能なこと。

3. 2. 4. 4 選別ファン：送風量は調節可能なこと。

3. 2. 4. 5 仕切板：高さまたは角度は調節可能なこと。

3. 2. 4. 6 動力伝達ベルト：テンションは調節可能なこと。

4. 要 請 事 項

4. 1 構成要素、器具は下記の事項に従うこと。

4. 1. 1 供給台

供給台は最低限1.2耗厚の鉄板で作られること。

こき歯先端から供給台外端までの水平最短距離はaは、図-4のごとく、750耗以下でないこと。

承認は物尺によって検査される。

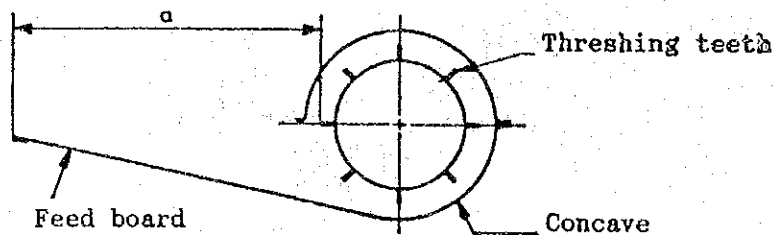


Figure 4 Normal distance from threshing teeth to feed board
(clause 4.1.1)

4. 1. 2. こき胴とこき歯

4. 1. 2. 1 7.1.2.1項に従って、こき胴の静バランスは試験される。

4. 1. 2. 2 こき胴軸の材料は引っ張り強度451-755MPa、硬度69-100HRBを持つ鋼材で作られる必要がある。

承認は 7.1.2.2項に示す試験により検査される。

4. 1. 2. 3 こき歯は焼入された低炭素鋼で、硬度32-40HRC材料で作られること。

承認は 7.1.2.3項の試験により検査される。

4. 1. 2. 4 こき歯の一端はTIS(タイ工業標準)159に示すねじによりこき胴へ止められること。ねじはISOメートル規格で示されるピッチは1.75耗以上、ねじの長さは25耗以上とすること。こき胴に直接ねじ込みできないときは、スプリングロックワッシャを総べてのこき歯に取り付けること。

承認は視覚検査、直径およびピッチゲージによる検査による。

4. 1. 3 ベアリング

ベアリングは塵の進入を防ぐため、シール付きを使用すること。

承認は視覚検査で行われる。

4. 1. 4 動力伝達Vベルト

TIS 146の動力伝達Vベルトに規定されたものを使用すること。

4. 1. 5 テンションプーリー

特に動力伝達に用いられるテンションプーリーは直径100mm以上で、そのベアリングはベアリングNO. 6204番のもの、あるいは、口径が20mmより小さくないものを用いること。

承認は測定または視覚で検査される。

4. 1. 6 キー、キー溝

TIS 289、キーおよびキー溝の規定によること。

4. 2 効 率

4. 2. 1 無負荷時

7.2.3.1 項に関連するテストの場合は下記に従うこと。

4. 2. 1. 1 脱穀機は脱穀部または選別部に衝撃や邪魔ものがない状態で運転されること。

4. 2. 1. 2 回転または振動する構成要素は、擦合いや不釣合いによって生ずる打撃音や雑音のない円滑な状態で運転すること。

4. 2. 1. 3 破損した構成要素や器具などのないこと。リベット、ボルト、溶接などによる別々の要素の接合は、それらが分離したり、緩んだりしないようにすること。

4. 2. 2 負荷時

7.2.3.2項に関連するテストの場合

7. 2. 2. 1 脱穀効率は99%より少なくないこと。

4. 2. 2. 2 選別効率は97%より少なくないこと。

- 4. 2. 2. 3 飛散粒（こぼれ粒）率は4%を越えないこと。
- 4. 2. 2. 4 損傷粒率（Damage Grain）は2%を越えないこと。
- 4. 2. 2. 5 比脱穀量は120（Kg/hr/kw）より少なくないこと。
- 4. 2. 2. 6 4.2.1.1項、4.2.1.2項、4.2.1.3項で与えられた脱穀機の運転状態そのままで行われる。

5. マークとラベル

- 5. 1 総べての脱穀機は最低、番号、内容、マークなど下記により、明瞭にかつ簡単に消えないように示さなければならない。

- (1) 脱穀機の一連番号
- (2) 区分コード
- (3) 工場または製作所名、登録商標
- (4) 注意書

もし、外国語を使用する場合は、意味をタイ語に翻訳し、明瞭に示さなければならない。

- 5. 2 総べての脱穀機は下記の詳細を含む取り扱い説明書をつけなければならない。

- (1) こき胴の回転数
- (2) 原動機の種類と標記所要動力
- (3) 脱穀能力
- (4) 要素、器具の調節方法
- (5) 要素の名前と絵
- (6) 使用上の注意事項
- (7) 保守・管理法

- 5. 3 この脱穀機標準を確証し、製作した製造業者は工業製品標準局から証書を受け取ったのち、その製品に標準マークを取り付けることができる。

6. 確証のための機械抽出と基準

- 6. 1 ロット：脱穀機は同じ型式から作られたもので、同じ型の原動機が使用され、同じ長さのこき胴、材料をもつもので、同時に製造されたものであること。
- 6. 2 機械の抽出と確証のための基準は下記に示された抽出計画または、これと同等の他の技術計画によらなければならない。
- 6. 1. 2 抽出
 - 一台のサンプルは同じロットから無作為で抽出しなければならない。
- 6. 2. 2 確認基準
 - 準備されたサンプルは3、4、5に示した要請事項に合致し、ロットはこの標準で確証されたものとみなされる。

7. 試験（テスト）

7. 1 こき胴およびこき歯

7. 1. 1 試験順序

こき胴の静的釣合試験はこき歯の硬度試験より前に行われる。

7. 1. 2 方法

7. 1. 2. 1 こき胴の静的釣合試験

動力伝達ベルトを取りはずし、1本のこき歯を対称にし、そのこき歯の脱穀機フレームに対する関係位置をマークし、それを参考にする。こき胴を手で廻して放すと、こき胴は停止する。この操作を5回繰り返す。最初に選んだ参考のこき歯は5回試行の最低3回は元のマークした位置に止まらないであろう。

7. 1. 2. 2 こき胴軸の引張強度と硬度

こき胴軸は、総べてのテストが済んだのち、TIS 244の『鉄と鋼の試験方法』パート3：“鋼に対するロックエル硬度（B、Cスケール）”にもとずきテストされる。引張強度はパート4の『鋼（一般）の引張試験法』により行われる。

7. 1. 2. 3 こき歯の硬度

TIS 244 : パート3で行われるテストでの、こき歯の本数は1台の脱穀機こき歯総本数の最低5%を用いること。

7.2 効率

7.2.1 試験に用いられる測定器具と計算方法は次ぎによる。

7.2.1.1 回転数

回転数の測定器は2%以内の正確さのものであること。

7.2.1.2 重量

重量測定器は感量0.1gまでのものであること。

7.2.1.3 (葉/穀粒)比

試料重約1Kgの5試料を抽出し、それぞれの試料を手で脱粒し、穀粒と葉に分けて重量を測定し、5試料の平均から(葉/穀粒)比を求める。

7.2.1.4 葉束の重量と長さ

10束を用いる。それぞれの重量と長さを測定し、これら試料の平均値をもとめる。

7.2.1.5 穀粒の含水率

7.2.1.3項の試料を用い、ISO712の方法により含水率を決める。

7.2.1.6 脱穀量の試料採取

一定時間内に採取された1試料が入るに十分な大きさの容器を用いる。葉出口と挟雑物口での採取は、袋または空気が通過できる適当な容器を用いる。

7.2.1.7 試料の分析

手による選別・分離かまたは標準分析機が用いられる。

7.2.2 試験準備

7.2.2.1 機械メーカーは下記の試験データを用意すること。

(1) こき胴の回転数

(2) 標記所要動力、原動機の種類とその特性曲線

(3) 脱穀量 (出力容量)

(4) 要素、器具の調節

注：機械 (エンジン) を用いるとき、特性曲線は試験機関への依頼によって証明される。

7.2.2.2 脱穀機の据付け

(1) 通風の良い平坦な場所に据付ける。

(2) メーカーの指定により各部を調節し、30分間の無負荷運転を行う。

7.2.2.3 材料の準備

供試料料の品種は、Ko Kho 7, Ko Kho 21, Ko Kho 105、または、これらと同等な下記特性を持つものとする：

(1) 刈取り長さは、500から700粒のもの (7.2.1.4 項参照)

(2) 穀粒含水率は20%を超えないもの (7.2.1.5 参照)。

(3) 材料の一束は 4 ± 0.5 Kgに結束されていること (7.2.1.4項)。

7.2.3 方法

7.2.3.1 無負荷試験

7.2.2.2項により、無負荷で30分間、適性規格のモーターを用い、標記回転数で、回転させる。運転期間中、運転後に観察を行う。

7.2.3.2 負荷運転

(1) 7.2.3.1の試験を通った脱穀機において、メーカーの指定する原動機へ連結する。メーカーは試験開始前1時間を超過しない範囲で各部の調節を行い、脱穀することを承認する。

(2) メーカーによって調整された脱穀回転数で脱穀機を回転し、選定された供給量割合で供給する (メーカー側が供給者となる)。

(3) 試験中、3組の試料を20分ごとに、次ぎの秒数採取する。

(3.1) 藁出口：10秒間

(3.2) 挟雑物口：60秒間

(3.3) 穀粒口：60秒間

(4) 各試料の分析と各口から採取された試料の平均重量は次のよおに処理される：

(4.1) 藁出口：表-1のよおに全穀粒、破碎粒、未脱粒、穂付き粒に分類・測定される。

(4.2) 挟雑物口：穀粒出口と同じ内容に分類・測定される。

(4.3) 1番口：全穀粒、破碎粒、未脱粒、穂付き粒、挟雑物に分類・測定される。

Table 1
Analysis of samples obtained at different outlets
(clause 7.2.3.2(4))

Units : Weight/Unit of time

	Straw outlet	Foreign material outlet	Main grain outlet
Whole grain	A ₁	A ₂	A ₃
Damaged grain	B ₁	B ₂	B ₃
Unthreshed grain	C ₁	C ₂	C ₃
Grain with earhead	D ₁	D ₂	D ₃
Foreign material	-	-	E ₃

(5) 計算

(5.1) 脱穀効率%

$$= \{1 - C_1 + C_2 + C_3\} / T \times 100$$

ここに、C₁：藁出口の未脱粒量

C₂：挟雑物口の未脱粒量

C₃：一番口の未脱粒量

T：全穀粒量単位時間当たり重量

$$= A_1 + A_2 + A_3 + B_1 + B_2 + B_3 + C_1 + C_2 + C_3 + D_1 + D_2 + D_3$$

ここに、A₁：藁出口の全穀粒量

A₂：挟雑物出口の全穀粒量

A₃ : 殻粒出口の全殻粒量

B₁ : 藁出口の損傷粒量

B₂ : 挟雑物出口の損傷粒量

B₃ : 1番口の損傷粒量

D₁ : 藁口の穂付き殻粒量

D₂ : 挟雑口の穂付き殻粒量

D₃ : 1番口の穂付き殻粒量

(5.2) 選別効率%

$$= \{ A_3 / (A_3 + B_3 + C_3 + D_3 + E_3) \} \times 100$$

(5.3) 飛散粒率%

$$= \{ (A_1 + A_2 + B_1 + B_2 + C_1 + C_2 + D_1 + D_2 + D_3) / T \} \times 100$$

(5.4) 損傷粒率%

$$= \{ (B_1 + B_2 + B_3) / T \} \times 100$$

(5.5) 比脱穀量 (Kg/hr/kw)

$$= F / P$$

ここに、F : 単位時間当たり脱穀量 (重量)

$$= A_3 + B_3 + C_3 + D_3$$

P : 動力消費量 (Kw)

殻粒比に対する藁と殻粒の含水率の変動を除去するため、脱穀量は次式により殻粒標準量に補正される:

$$F_1 = [\{ F - F (M - 12.5) / 87.5 \} (R_s / R)]$$

ここに、F₁ : 脱穀量補正值

M : 観測された含水率 (7.2.1.5項参照)

R_s : 標準殻粒比

R : 測定された殻粒比 (7.2.1.3項参照)

(以上)

農業機械地域連絡会議提出資料

タイ国における農業機械の需要調査

農業・協同組合省農業機械部

バンコク・タイ王国

1991年4月

要 約

動力を利用する農業機械のうち1軸2輪トラクタ、軸流ポンプ、稲脱穀機、および散布機の需要調査が行われた。この結果、西暦2000年における1軸2輪トラクタ、軸流ポンプ、稲脱穀機、動力散布機、手動散布機の需要はそれぞれ、2,139,329、2,820,173、58,673、681,689、12,903,795台と予測された。

1. 緒 言

既に明らかな様に、ここ10年間、タイ国は世界における農業生産物の重要な供給国の一つである。総人口の約70%、5,400万人は農村に住み、農業によって生計をたてている。タイ国土の約35%、514,000平方キロメートルで農業が行われている。全耕作面積1,750万haのうち、1,400万haは無灌がい地域である。作物生産のうち、米は最も重要な作物であり、全耕作面積の約60%を占めている。トウモロコシは第2の作物で、10%を占める。他の作物は、ゴム、キャッサバ、サトウキビ、マングビソ、大豆、麻類、落花生、果物類等である。これら作物の栽培面積、生産量、価格は表-1に示される。農業生産の総国内生産（GDP）に占める割合は、20%以上である。しかしながら、過去5年間における工業部門、建設部門、観光部門などの急速な膨張発展のため、作物生産、家畜生産、漁業生産のDGPに対する貢献度は12%に減少した。この減少を農業生産の伸び率からみると、1989年に8.5%であったものが、1989年には4.8%にとどまった。

また、同時に、他部門の膨張は農業部門からの労力を引き出し、農作業期における労力不足を引き起こしており、農業機械は、この国の農業に重要な役割を果たしている。

2. 研究の目的

この研究の目的は政策立案者およびローカルメーカーの必要とされる農業機械の需要に関する情報を提供するために行われたものである。

3. 文献による調査

(1) 農業機械化の現状

農業機械は現代の農業生産のための重要投資の一つになってきた。この近代化農業は稲と大豆価格上昇の影響を受け、ここ5年間に高い水準に到達した。しかし、発展の様相は地域によって異なっている。地域別にみた土地利用、代表作物の収量、農家規模、農業収入は表-1に、農業機械の利用状況を表-2に示す通りである。農業収入からみれば、中部平原地

域がこの国では最も進んだ農業地帯である。この地域における機械化体系は1軸トラクタ、ポンプ、脱穀機等の動力中心機械から、ドリルシーダ（種蒔き機）や除草機等、調節・制御強化機械にまで広がってきた。このことはドリルシーダやスプレーヤ（薬剤散布機）の生産台数の増加から明らかに判断することができる。生産されたドリルシーダはこの地域と北部地域の平野部に販売されている。このような状況にもかかわらず、農家は操向クラッチを持っていない旧式1軸トラクタを新型機械（前進2段、後進1段、操向クラッチ装備）に交換している。新型トラクタの需要増加、機材原料の上昇などでトラクタの価格は10～20%増加したにもかかわらず、トラクタの生産は前年比で約40%も増加した。ある機械では生産台数は増加していないが、機械のサイズは大きくなった。例えば脱穀機では、原型サイズのこき胴長さ4フィート、10hpディーゼルエンジン付き、1時間能率1～1.5トンのものが、最近8フィートこき胴長さ、90～130hpエンジンつきで、能率は5～6トンのものが市場に出まわった。この大型機械は主に賃こき業者に用いられ、大豆も脱穀できる様に改良されている。他の地域においても、機械化は1軸トラクタ、ポンプ、スプレーヤの体系で進んでいる。

(2) 農業機械メーカーの現状

（この項前出文献と同じであり、文章は省略する）

4. 需要予測方法

労力の不足と、1年1作より多くの栽培を可能にする灌がい技術、ハイブリッド種子、肥料、農薬、等新技术・資材の導入により、農業機械はこの国の農業に重要な役割を果たす。この10年間に利用された農業機械の数は急激に膨張した。これらの状況を表-3、表-4および表-5に示す。需要予測は表-2からの回帰方法で行われた。

(1) 調査対象機種を選定

調査予算と保有資料の関係で調査機種が決められた。選択された機種は基本的作業に使われている動力機械のうち、1軸トラクタ、ポンプ、脱穀機、散布機であった。

5. 結果

(1) 1軸2輪トラクタ

- a. 一般概要：1軸2輪トラクタは、一般的には水田に利用され、時には畑で、時には運搬に使われている。機械の殆どはローカルメーカーで製作されている。トラクタの原動機は5～12hpのディーゼルエンジンが使われており、エンジンや小型農用トラックの原動機としても使われている。
- b. 価格：地域農業システムとその社会・経済的事情に合う様に設計製作されている。したがって、色々な形式のものが農家に選択されている。それら各形式別機械価格は既述の

通りですが、1軸2輪トラクタの価格は、やや高価である。米の価格と比較すれば、籾の値段がトン当たり3,000～4,000 パーツの時、農家は10～12トンの籾を売らなければならぬ。(注：平均収量からみて、4 ha 分の籾量に相当)。輸入1軸2輪トラクタの場合は、更にこの2～3倍となる。

- c. 市場・販売：タイ国における農業機械の販売は、①直接販売、②販売店経由販売、③銀行経由販売、に分類される。中・小工場の殆どは、現金または長期信用で農家へ直接販売している。しかしながら、約10年前に農業・農業協同組合銀行(BAAC)は農業機械購入のための信用制度を制定し、以来、この制度は機械メーカーにとっては重要な系統となった。
- d. 需要予測：図-1に2輪トラクタの回帰分析結果を示しました。ただし、この方法は社会・経済的条件の変化は考慮されていません。前項に示す回帰からの需要予測を表-6に示す。この結果から、西暦2000年には約200万台と推定されます。

なお、参考までに水牛のトラクタ化に及ぼす影響を表-7および図-2に示しました。これらから、水牛は年々減少しており、反面トラクタは増加しています。図-2から、両者の関係は直線回帰で近似できることが示されています。

(2) 軸流ポンプ(バーチカルポンプ)の需要予測

- a. 一般概要：軸流ポンプはタイ国における灌水機械では最も一般的の機械である。値段が安く、使い安く、かつ、運搬の便利さによる。この機械は国内で生産されている。ポンプの年間生産台数は表-3の通りである。ポンプを動かす原動機は2輪トラクタのエンジンなどが用いられる。原動機を除くポンプの値段はUS\$ 75～120である。
- b. 需要予測：需要予測は1984年から1989年までのポンプ利用実績にもとづく回帰分析により行われ、次式で近似することが分かった(式は省略)。図-3は利用実績にもとづくポンプ台数の推移を示す。
- c. 推定台数：前項で述べた利用実績から得られた式で需要予測が行われた。この場合も社会・経済的变化の要因は考慮されていない。需要台数は表-8に示す。この結果、1984年に570,000台のものは、西暦2000年には280万台と推定された。表-11からの観察では南部地域のポンプ需要台数は他の地域より多いことが分かる。1989年のタイ全国の需要の伸び率は約10%であった。

(3) 稲脱穀機の需要予測

- a. 一般概要：脱穀機はタイ全土で使われてきた。脱穀機は国内生産され、年間の生産台数は約5,000台であり、価格はUS\$ 2,000から3,000である。年間の利用日数は8時間換算で101日である。現在の稲脱穀機は大豆にも使える様になった。
- b. 需要予測：需要推定分析は表-2に示す1984年から1989年までの利用実績にもとづく回帰分析で行われました。

c. 推定台数：1984年に28,000台のものが、西暦2000年には58,000台となる。表-9からの観察では、南部地域の稲脱穀機の需要伸び率は他の地域より高いことが示された。また、中部平原地域に最初に導入されて以来、いつも購入されてきた。表-9で中部平原地帯の需要伸び率は既に飽和状態に達したものと観察できる。この現象は2年前に稲コンバインの導入によって明らかであり、コンバインは明らかに中部平原地帯における脱穀機の伸び率に影響を与えていると言える。

(4) 散布機の需要予測

近代的農業は生産基盤強化の必要性を経験している。単位面積当たり収量を増加させるためには、多毛作、肥料投与、機械化技術開発、作物防除など多様化を通して完成することができる。農薬を使う作物防除は生産基盤強化策の一つである。農薬の殆どは、第二次世界大戦中または直後に発見され、発展した。これら農薬の使用後の生産は驚異的に増加した。農薬利用の増加に従って農薬散布機械利用の要望は自然に増加した。

農薬散布機は実用的には2形式に分類される。手動式と動力式である。

A. 動力用散布機の需要予測

a. 一般概要：動力用散布機またはミストブローワは空冷2サイクルエンジンに直結されたファンにより散布されるものに限定される。この散布機は液体、粉体の両薬剤に利用される。多くの散布機は三つの主要部分からなっている。薬剤タンク、薬剤微粒化装置および噴口である。

ミストブローワは一般に手動式散布機より広い面積の処理に用いられる。しかし、手動式より高価である。機械価格の違いは性能と耐久性とが一緒になっている。これらの機械は正しい使い方と保守・管理が必要とされる。動力用散布機のうち、スプレーヤとミストブローワのどちらを購入すべきかを決めるとき、殆どの場合には価格が基本となり、その後の運転経費、保守・管理経費の双方が考慮される。処理面積の増加を希望する農家または新しい利用技術の適応を希望する農家の初期価格、初期投資は(機種を選定)は、より大きい能率による長期間の利益で決められる。

ミストブローワは主に日本、西ドイツ、オランダの3大国から小売価格でUS\$ 160 から260で輸入されている。

b. 需要予測：推定分析は1984年から1989年の利用実績(表-2)にもとづく回帰分析により行われました。この結果を図-5に示しました。

c. 推定台数：前項の回帰式から需要予測することができる。ただし、この場合も社会・経済的変動要因は除かれている。動力散布機の需要見込みを表-10に示す。この結果、1984年に92,038台のものが、西暦2000年には約680,000台と予測された。表-5の観察結果、中部平原地域はタイ国の中で最も進んだ地域であることにある。動力用散布機のこの国にお

ける伸び率は約16%である。

B. 手動式散布機の需要予測

a. 一般概要：手動散布機は加圧装置の特性から4形式に分類される。トロンボーン式、圧力式、肩掛け式、レバー式である。トロンボーン式は通常小さい農家で利用されている。この形式の重要な特長は、トロンボーン状のロットである。実際の作業調査から、作業能率は1日/8時間当たり約0.48～0.9 haである。

圧力式散布機は、多くは水稲、野菜農家で使われている。この式の能率は、1日/8時間当たり約0.48～0.8 haである。有効作業幅は約4～5 mである。主な特長は圧力タンク(8～11リットル)、タンク内にあるピストンロッド、ノズルロッドである。

この式の特長は作業とともに運搬できること、タンク容量は約8～10リットルである。

レバー式は水稲、綿、および畑作地帯に用いられている。作業能率は約1.28～1.6 ha/day(8時間)である。有効作業幅は約4～6 mである。この散布機の特長は、この装置に対し、連続的に加圧できるレバーポンプである。

現在、タイ国には手動式散布機のメーカーは3社ある。あるメーカーは台湾、韓国、マレーシア、スイス、アメリカ、イギリスなどから輸入していた。これらスプレーヤの平均価格は約US\$ 34～48である。

b. 需要予測：推定分析は1984年から1989年の利用実績(表-2)にもとづく回帰分析により行われ、結果は図-6に示す。

c. 推定台数：前項の回帰式から予測することができる。ただし、この場合も社会・経済的変動要因は除かれている。手動散布機の需要見込みを表-11に示す。この結果、1984年に約90,000台のものが、西暦2000年には約130万台と見込まれる。手動式散布機需要予測では現実との間にどういうわけか、いくらかの食い違いが生じた。表-5から、中部平原地帯の動力用散布機と手動用散布機の伸び率は他の地域との間で、それぞれ最高と最低が示された。このことは中部平原地帯における散布機は動力用に代わってしまったことを示している。しかし、他の地域では価格が安いために急速に普及しているものと思われる。

(以上)

表-1 1984年から1988年における重要農産物の栽培面積、生産量、価格

Commodities	1984/85		1985/86		1986/87		1987/88		1988/89			
	Areas	Prod	Price	Areas	Prod	Price	Areas	Prod	Price	Areas	Prod	Price
Rice	9973	19905	2325	10147	20254	2291	9851	18868	2413	10348	21265	4030
Maize	1817	4226	2330	1980	4934	1820	1951	4309	1500	1835	4675	2620
Cassava	1477	13263	400	1240	15255	780	1411	19554	890	1622	24264	560
Sugarcane	546	25055	305	551	24093	237	539	24450	288	561	36668	330
Mungbean	525	352	6440	548	323	6400	508	301	5890	474	333	8590
Sorghum	294	374	2260	310	404	1820	194	211	1470	180	215	2260
Soybean	200	246	6000	244	309	6090	288	356	6150	401	517	8460
Groundnut	131	172	5300	125	171	7110	126	169	4990	123	164	7710

Source : Agricultural Statistics of Thailand Crop Year 1989/1990,
Office of Agricultural Economics.

Note : Areas = '000 ha.
Production = '000 ton.
Price = Baht/ton.

表-2 1984年~1989年における農業機械・器具の利用状況

Year	North-eastern	Northern	Central plain	Southern	Whole Kingdom
Single axle two-wheeled tractors (5-12 hp.)					
1984	33225	119531	163619	43868	360243
1985	38790	139785	172027	51480	402082
1986	45286	163470	180866	60411	450033
1987	52770	193344	198500	70461	515075
1988	61569	226959	211707	82518	582753
1989	71835	266418	225793	96639	660685
Tractors (22-75 hp.)					
1984	4513	8266	14593	968	28340
1985	4950	9296	16082	1087	31415
1986	5428	10454	17721	1220	34823
1987	6336	11764	20936	1414	40450
1988	7094	13233	23612	1605	45544
1989	7943	14885	26630	1821	51279
Water pumps					
1984	87641	150944	302304	24026	564915
1985	95579	164324	327995	26893	614791
1986	104236	178890	355868	30101	669095
1987	119051	207722	406129	35426	768328
1988	131848	231050	448129	40322	851349
1989	146021	256998	494474	45894	943387
Machine-operated sprayers					
1984	5649	17359	66932	1862	91802
1985	6010	19199	78908	2094	106211
1986	6394	21234	93026	2354	123008
1987	6803	23485	109671	2648	142607
1988	7238	25975	129293	2977	165483
1989	7701	28729	152427	3348	192205
Hand-operated sprayers					
1984	170199	371822	314778	42876	899675
1985	218245	457885	377493	58439	1112062
1986	279854	563867	452703	79650	1376074
1987	358856	694681	542898	108561	1704696
1988	460159	855104	651063	147966	2114292
1989	590059	1053027	780778	201673	2625537

表-2 (続き)

Year	North- eastern	Northern	Central plain	Southern	Whole Kingdom
Threshers					
1984	1564	7205	18821	653	28243
1985	1631	7841	19469	794	29735
1986	2937	8532	20918	965	33352
1987	3176	9285	21249	1174	34884
1988	3435	10104	22062	1427	37028
1989	3715	10995	22907	1735	39352

Source : Agricultural Statistics of Thailand crop year 1989/90

表-3 1987年から1989年における農業機械・器具の年間生産台数概要

Name of major items	Production		Number of firms
	87/88	88/89	
1.Small diesel engines	85000	110000	3
2.Single axle two-wheel tractors	70000	85000	32
3.Small four-wheel tractors	400	400	2
4.Disc ploughs for power tillers	70000	10000	20
5.Disc ploughs for large tractors	5000	75000	15
6.Ridgers	3000	4000	15
7.Animal drawn mould board ploughs	250000	220000	20
8.Frame for animal drawn ploughs	80000	50000	30
9.Water pumps	60000	80000	20
10.Paddy threshers	4000	5000	28
11.Other crop threshers	800	900	10
12.Corn shellers	2000	1000	20
13.Peanut shellers	70	70	2
14.Seed drills	3000	5000	26
15.Knapsack sprayers	50000	85000	3
16.Sugarcane planters	200	250	5
17.Rice mills	5000	6000	61
18.Winnowers	1000	800	10
19.Cassava slicers	700	700	5
20.Animal feed mills	300	300	5
21.Small rotary movers	7000	9000	6
22.Trailers	5000	7500	10
23.Farm trucks	3500	4000	70

表-4 農業・農業協同組合銀行による農業機械・器具購入のための農家への融資額

Value - million Baht

Items	1984		1985		1986		1987		1988	
	Qty	Value	Qty	Value	Qty	Value	Qty	Value	Qty	Value
1. Engines	38388	438.06	21686	386.28	22195	419.62	27582	562	40521	867.15
2. Single axle two-wheel tractors	19875	147.84	24475	135.29	27584	155.87	31005	198.92	38052	295.76
3. Tractors and accessories	556	29.39	787	20.01	1509	31.9	1051	24.54	1318	36.21
4. Farm trucks	6988	59.73	2040	39.56	3131	87.14	3877	118.75	3884	199.35
5. Threshers	815	23.5	839	16.55	782	19.71	642	17.26	762	39.3
6. Sprayers	4138	8.47	4780	8.75	8497	11.76	12236	18.17	12960	21.26
7. Water pumps and parts	-	3.75	-	10.06	-	10.36	-	12.08	-	14.57
8. Movers and parts	-	1.29	-	1.63	-	2.48	-	2.26	-	2.78
9. Miscellaneous	-	21.23	-	3.84	-	5.16	-	6.93	-	8.58
Total		733.26		621.97		744		960.91		1485.0

Source: Bank of Agriculture and Agricultural Cooperatives.

Note: Fiscal year for BAAC is from 1 April - 31 March.

表-5 1984年から1988年までの農業機械・器具の需要伸び率

Year	North-eastern rate (%)	North-eastern ern (%)	North-eastern rate (%)	Central plain (%)	Central plain rate (%)	South-eastern ern (%)	South-eastern rate (%)	Whole Kingdom rate (%)	Whole Kingdom rate (%)	Growth rate (%)
Single axle two-wheeled tractors										
1984	33225	119531	163619	43868	360243					
1985	38790	139785	172027	51480	402082	17.3	17.3	11.6		
1986	45286	163470	180866	60411	450033	17.3	17.3	11.9		
1987	52770	193344	198500	70461	515075	16.6	16.6	14.4		
1988	61569	226959	211707	82518	582753	17.1	17.1	13.1		
1989	71835	266418	225793	96639	660685	17.1	17.1	13.3		
Tractors (22-75 hp.)										
1984	4513	8266	14593	968	28340					
1985	4950	9296	16082	1087	31415	12.2	12.2	10.8		
1986	5428	10454	17721	1220	34823	12.2	12.2	10.8		
1987	6336	11764	20936	1414	40450	15.9	15.9	16.1		
1988	7094	13233	23612	1605	45544	13.5	13.5	12.5		
1989	7943	14885	26630	1821	51279	13.4	13.4	12.5		
Water pumps										
1984	87641	150944	302304	24026	564915					
1985	95579	164324	327995	26893	614791	11.9	11.9	8.82		
1986	104236	178890	355868	30101	669095	11.9	11.9	8.83		
1987	119051	207722	406129	35426	768328	17.6	17.6	14.8		
1988	131848	231050	448129	40322	851349	13.8	13.8	10.8		
1989	146021	256998	494474	45894	943387	13.8	13.8	10.8		

表-5 (続き)

Year	North-eastern rate (%)	North-ern	Growth rate (%)	Central plain	Growth rate (%)	South-ern	Growth rate (%)	Whole Kingdom	Growth rate (%)
Machine-operated sprayers									
1984	5649	17359	66932	1862	91802				
1985	6010	19199	78908	2094	105211	17.8	12.4	105211	15.6
1986	6394	21234	93026	2354	123008	17.8	12.4	123008	15.8
1987	6803	23485	109571	2648	113507	17.8	12.4	113507	15.9
1988	7238	25975	129293	2977	165483	17.8	12.4	165483	16.0
1989	7701	28729	152427	3348	192205	17.8	12.4	192205	16.1
Hand-operated sprayers									
1984	170199	371822	314778	42876	899675				
1985	218245	457885	377493	58439	1112062	19.9	36.2	1112062	23.6
1986	279854	563867	452703	79650	1376074	19.9	36.2	1376074	23.7
1987	358856	694681	542898	108561	1704696	19.9	36.2	1704696	23.8
1988	460159	855104	651063	147966	2114292	19.9	36.2	2114292	24.0
1989	590059	1053027	780778	201673	2625537	19.9	36.2	2625537	24.1
Threshers									
1984	1564	7205	18821	653	28243				
1985	1631	7841	19469	794	29735	3.44	21.5	29735	5.28
1986	2937	8532	20918	965	33352	7.44	21.5	33352	12.1
1987	3176	9285	21249	1174	34884	1.58	21.6	34884	4.59
1988	3435	10104	22062	1427	37028	3.82	21.5	37028	6.14
1989	3715	10995	22907	1735	39352	3.83	21.5	39352	6.27

☒-1 Regression analysis
of the single axle two-wheel tractors.

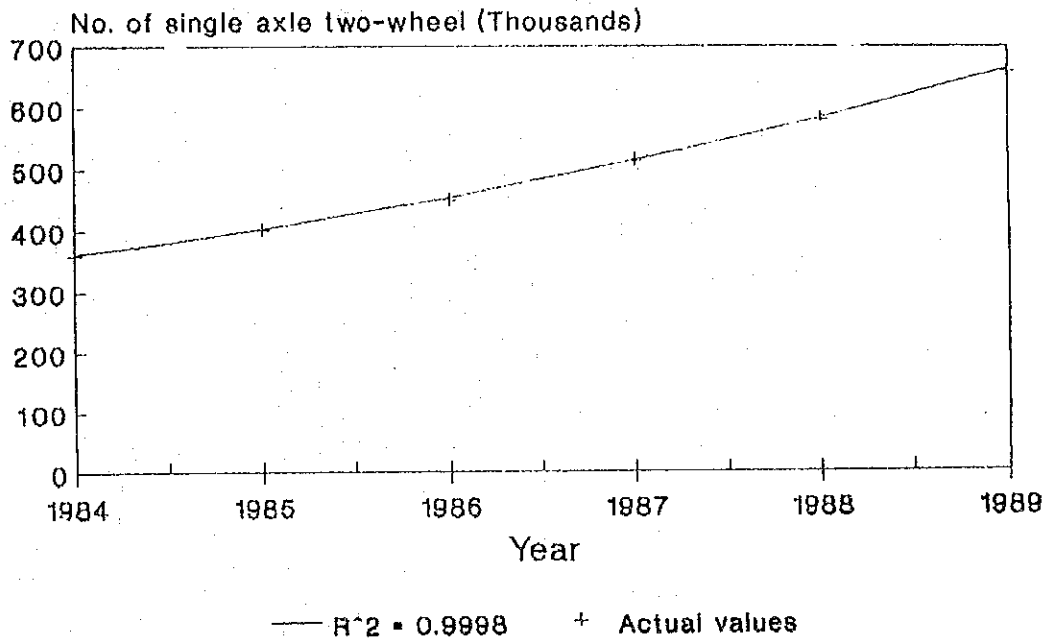


表 - 6 1軸2輪トラックの推定需要台数

Year	Projected demand	Actual demand	Predicted annual demand
1984	359922	360243	
1985	401660	402082	
1986	452661	450033	
1987	512926	515075	
1988	582454	582753	
1989	661245	660685	
1990	749300		88615
1991	846618		97318
1992	953199		105581
1993	1069044		115845
1994	1194152		125108
1995	1328523		134371
1996	1472158		143635
1997	1625056		152898
1998	1787217		162161
1999	1958642		171425
2000	2139329		180687

表-7 地域別水牛頭数

Year	North- ern	Northern	Central plain	Southern	Whole Kingdom
1984	4448125	1114900	500752	237119	6300896
1985	4428732	1084056	513673	223465	6249926
1986	4428167	1084830	520463	223394	6256854
1987	4385556	943790	463238	205839	5998423
1988	4228310	871493	422976	185491	5708270
1989	4076871	820975	389726	155042	5442614

Source : Agricultural Statistics of Thailand crop year 1989/1990

Fig-2 Effect of the tractorization on the number of buffaloes.

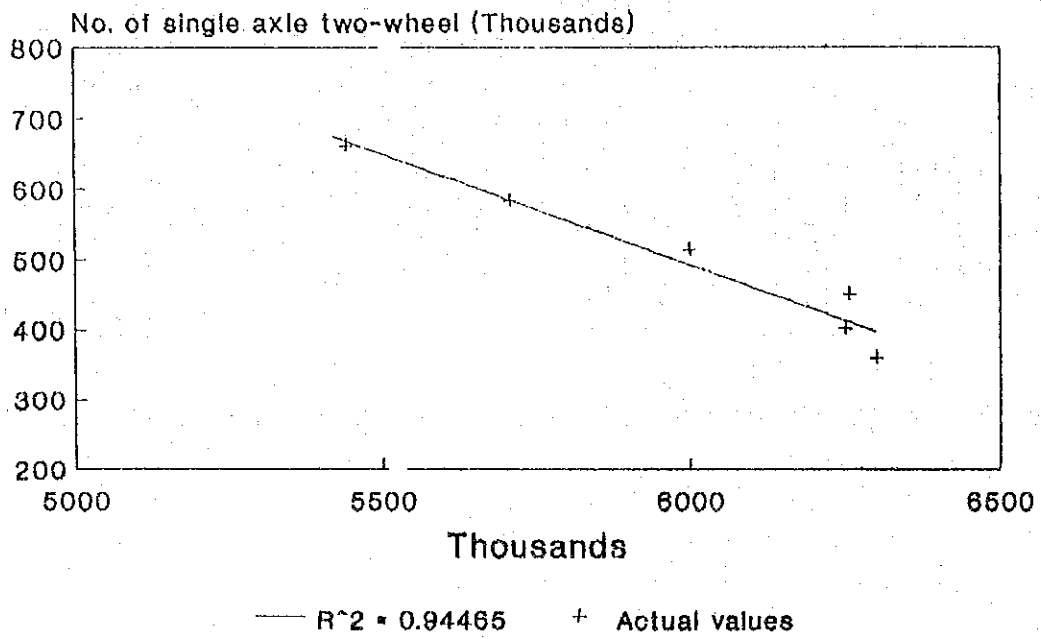


Fig - 3 Regression analysis
of the axial flow propelled pumps.

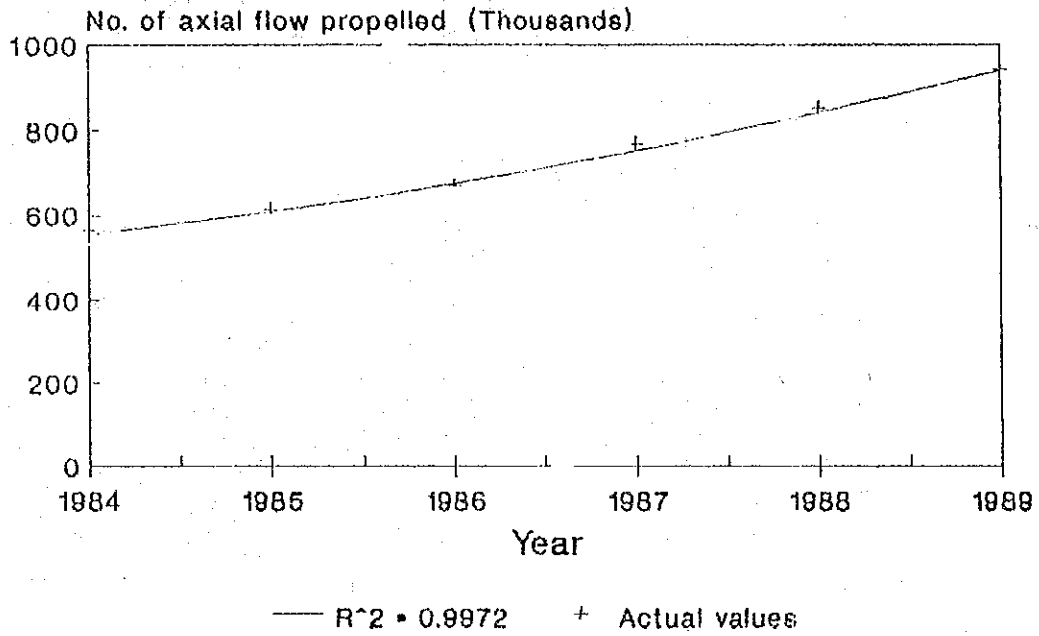


表-8 軸流ポンプの推定需要台数

Year	Projected demand	Actual demand	Predicted annual demand
1984	561748	564915	
1985	615665	614791	
1986	681212	669095	
1987	758391	768328	
1988	847202	851349	
1989	947644	943387	
1990	1059717		112073
1991	1183421		123704
1992	1318757		135336
1993	1465724		146977
1994	1624323		158599
1995	1794553		170230
1996	1976414		181861
1997	2169907		193493
1998	2375031		205124
1999	2591786		216755
2000	2820173		228387

Fig - 4 Regression analysis of the paddy threshers.

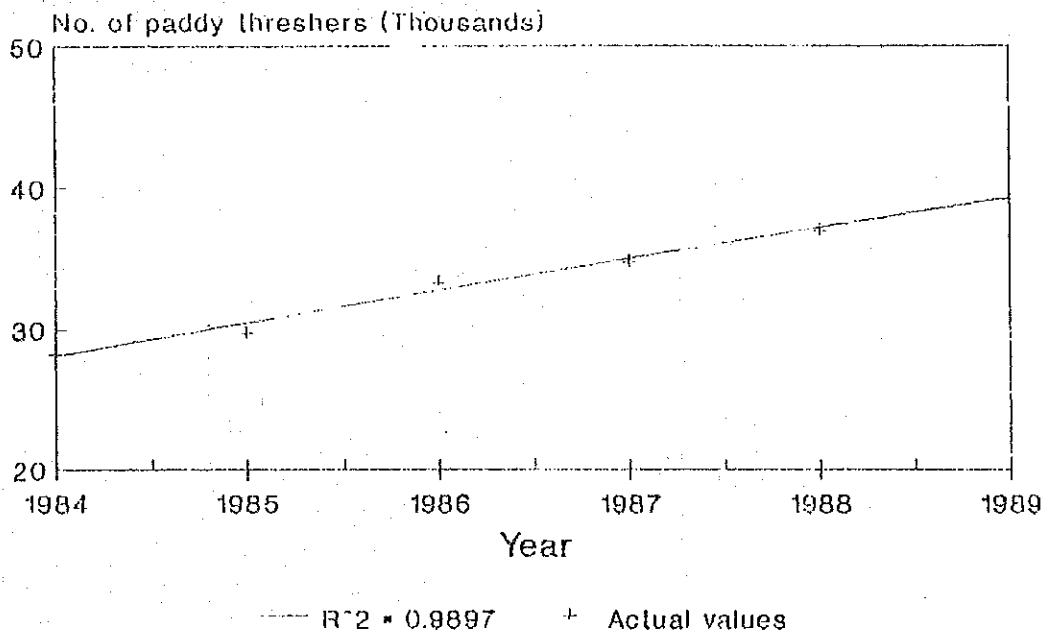


表-9 脱穀機の推定需要台数

Year	Projected demand	Actual demand	Predicted annual demand
1984	28022	28243	
1985	30402	29735	
1986	32720	33352	
1987	34976	34884	
1988	37170	37028	
1989	39302	39352	
1990	41372		2070
1991	43381		2009
1992	45327		1946
1993	47212		1985
1994	49035		1823
1995	50796		1761
1996	52495		1689
1997	54132		1637
1998	55708		1576
1999	57221		1513
2000	58673		1452

☒ - 5 Regression analysis
of the machine-operated sprayers.

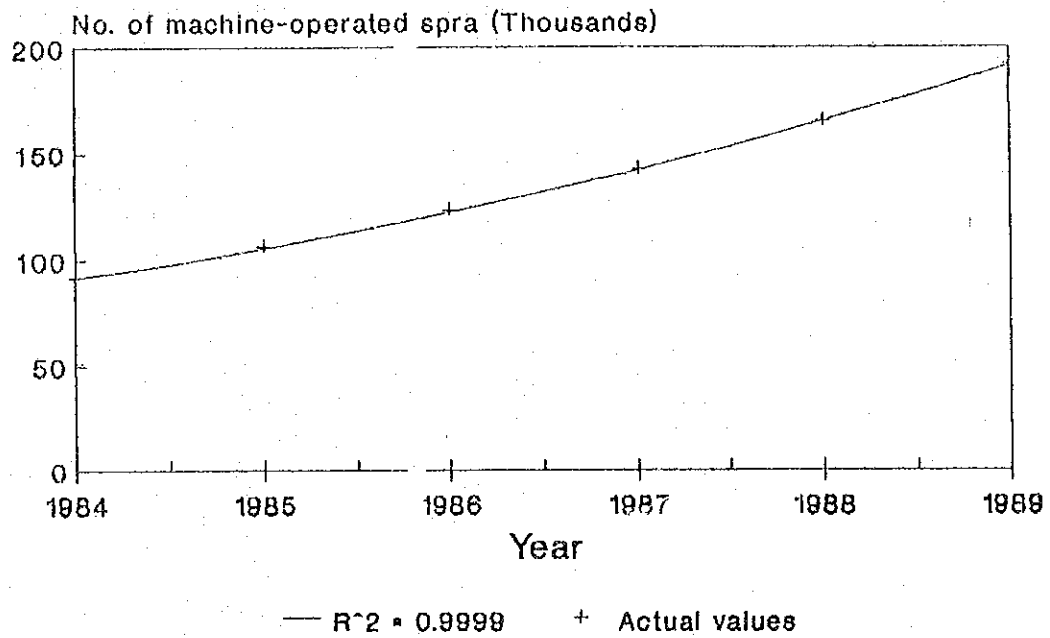


表-10 機械式散布機の推定需要台数

Year	Projected demand	Actual demand	Predicted annual demand
1984	92038	91802	
1985	105888	106211	
1986	122804	123008	
1987	142788	142607	
1988	165839	165483	
1989	191957	192205	
1990	221142		29195
1991	253394		32252
1992	288714		35320
1993	327101		39387
1994	368555		41454
1995	413076		44521
1996	460664		47588
1997	511320		50756
1998	565042		53722
1999	621832		56790
2000	681689		59857

☒ - 6 Regression analysis
of the hand-operated sprayers.

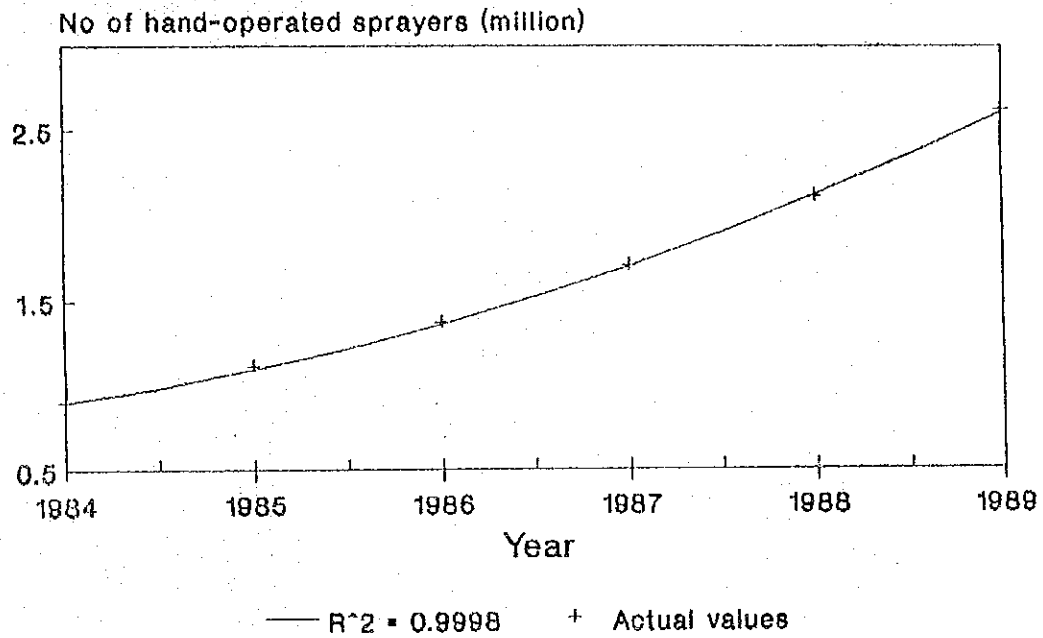


表-11 人力散布機の推定需要台数

Year	Projected demand	Actual demand	Predicted annual demand
1984	907715	899675	
1985	1101231	1112062	
1986	1368912	1376074	
1987	1710758	1704696	
1988	2126770	2114292	
1989	2616947	2625537	
1990	3181289		574342
1991	3819796		638507
1992	4532468		712672
1993	5319306		786844
1994	6180309		861003
1995	7115477		935168
1996	8124810		1009333
1997	9208309		1083449
1998	10365972		1157663
1999	11597801		1231829
2000	12903795		1305994

JICA