

THE UNIVERSITY OF CHICAGO
CHICAGO, ILLINOIS

UNIVERSITY OF CHICAGO

UNIVERSITY OF CHICAGO
CHICAGO, ILLINOIS

1971

JICA LIBRARY



1062153103

国際協力事業団	
受入 月日 84.8.23	405
登録No. 13550	842 GRB

序 文

日本国政府は、エジプト・アラブ共和国の要請に基づき、同国の精米技術訓練センター整備計画に協力するため、基本設計調査を行なうことを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施した。

同国は、「食糧安全保障計画」を策定し、食糧自給率改善を図っているが、特に収穫後処理過程での損失の改善のための技術的・経済的方策の確立に向け、今般、具体的なプロジェクトとして本計画が立案されたものである。

当事業団は、昭和57年8月21日より9月10日まで、食料庁管理部検査課課長補佐錦織茂久氏を団長とする調査団を派遣し、本精米技術訓練センター整備計画の基本設計に必要な調査とエジプト・アラブ共和国関係者との協議をおこない、又、帰国後の国内作業を経て、ここに本報告書完成の運びとなった。

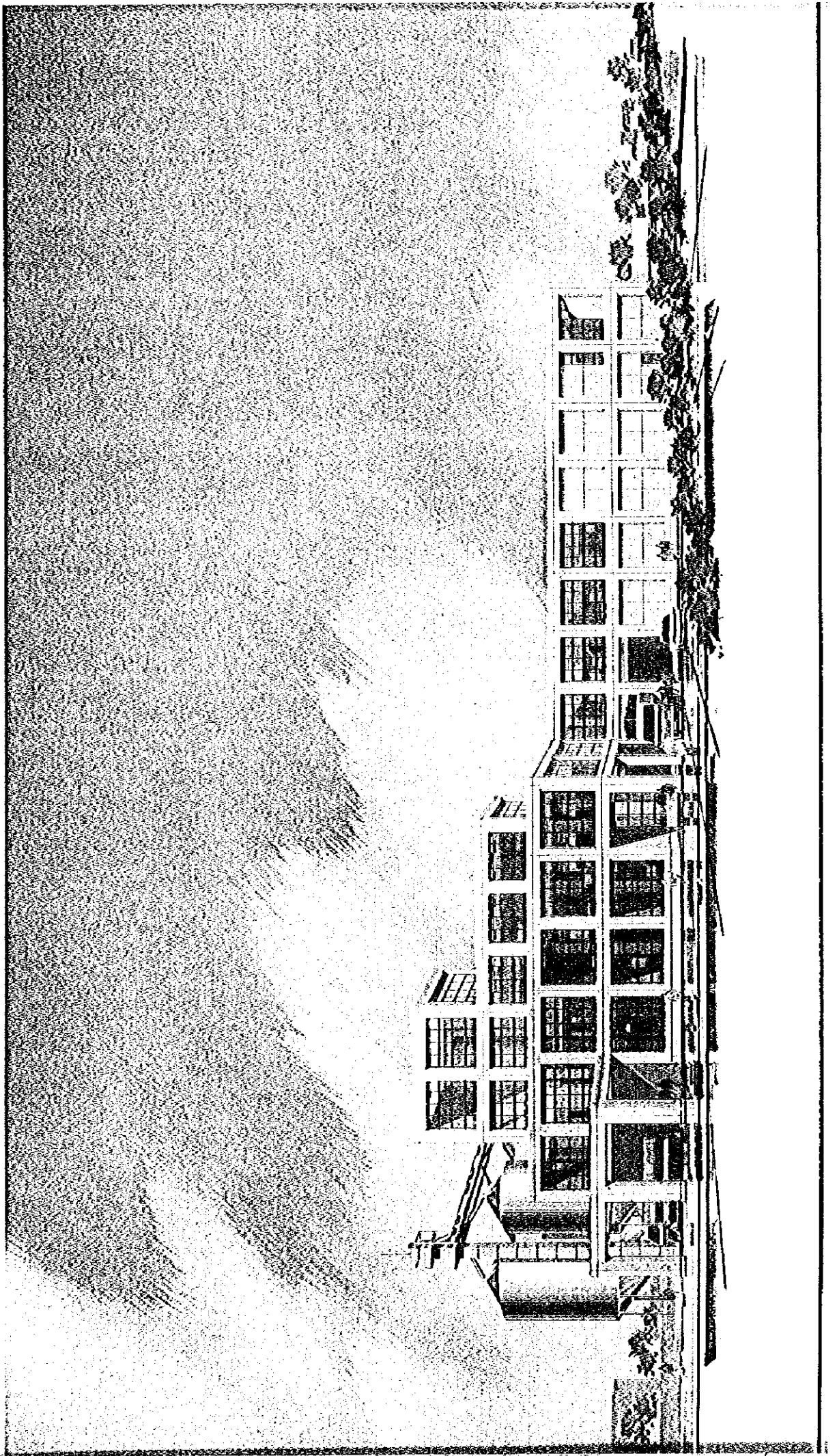
本報告書が、本計画の推進に寄与するとともに、同国の農業振興に多大の成果をもたらし、ひいては、両国の友好・親善に資すれば幸いである。

最後に本件調査にご協力いただいたエジプト・アラブ共和国政府関係者および日本側関係各省の各位に深甚なる謝意を表する次第である。

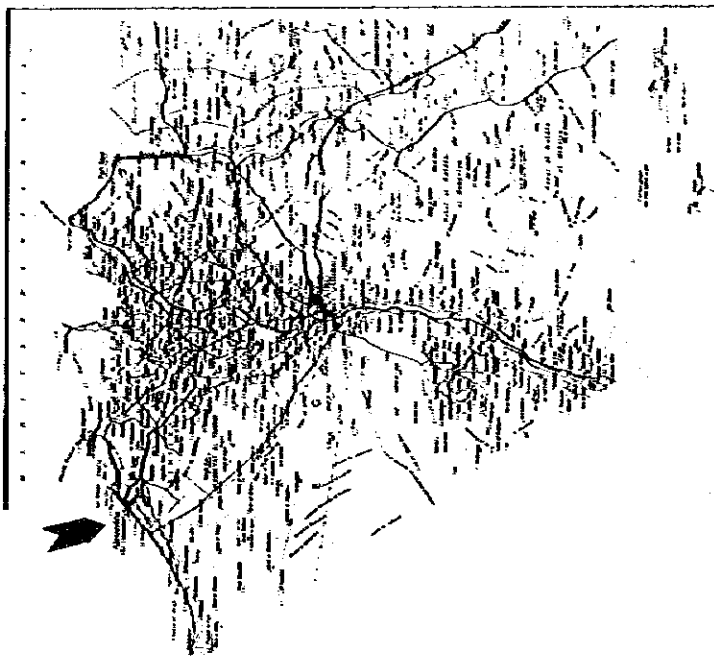
昭和57年12月

国際協力事業団

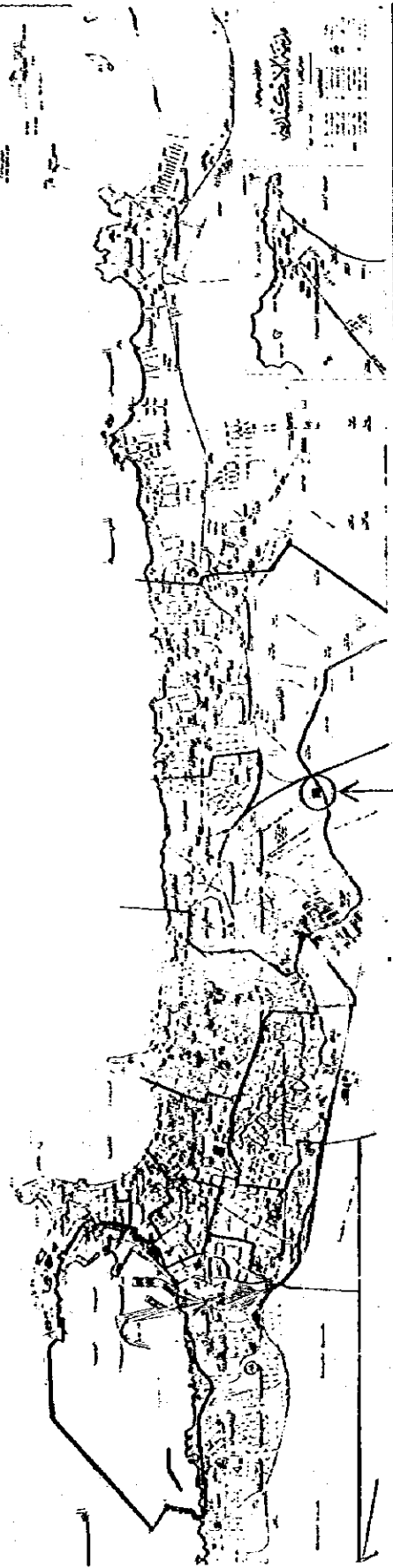
総裁 有 田 圭 輔



NILE VALLEY AND NILE DELTA



LOCATION MAPS



CITY OF ALEXANDRIA

RTTC

〔要 約〕

エジプト・アラブ共和国(以下エジプト国)にとって農業は国民生活の礎であり、国家経済の発展の重要な柱となってきた。

しかしながら、耕作面積は全国土の約3割(ナイルデルタ)と少なく、人口の急激な増加、都市化による肥沃な耕地の減少などにより、食糧自給率は年々悪化の一途をたどり、1979年には40%まで低下した。

かかる状況において、エジプト国政府は1981年「食糧安全保障計画」を策定し、食糧自給率向上のため、米の増産を中心として種々の農業開発に取り組んでいる。

エジプト国政府は、米の増産計画の一環として、精米技術訓練センター(Rice Technology Training Center-RTTC)を設立し、粳摺精米過程での歩留りの向上、能率の向上を目指し、研究開発・訓練を実施している。しかしながら、同国の精米工場の既存施設は、旧式で能率が悪く米の損失も多い。

精米技術改善・向上のため、エジプト国政府は、精米歩留り、機械の扱い易さ、小型高能率・品質管理の点で優れている日本製精米機械に着目して、精米施設の近代化計画を策定し、今般、日本国政府に対し、施設建設および機材供与の無償資金協力を要請したものである。

日本国政府は、この要請を受け、国際協力事業団を通じ、基本設計調査団を昭和57年8月21日より21日間、同国へ派遣した。

本整備計画の内容は、粳摺精米技術の訓練と普及のための研修を中心とする実用訓練部門と、パーボイル米加工・低温保管実験室・研究室等からなる新技術の研究・開発をおこなう研究開発部門、各機材のコントロールルーム・集会室およびボイラー室・発電気室の附帯施設からなる管理・サービス部門で構成される。

訓練計画として、官営ライスミル職員を対象に、技術系14コース、業務系14コースを実施し、年間約300名の研修をする。

建物は、延床面積が約2,550㎡で、一部中2階のある軒の高い平家建の鉄筋コンクリート造建築となる。

建設予定地は、アレキサンドリア市にある既存RTTCの敷地内にあり、Al. Mahmudiya Canal Street に面している。

RTTCの敷地面積は約12,000㎡であり、すでに管理棟・粳摺精米訓練棟・宿泊施設の三棟の施設が建設され、稼働している。本計画建設予定地としては、そのうち約4,000㎡の土地が確保されている。

敷地は平坦で、建設のために予め整地をする必要はないが、ボーリング調査の結果、建物の支持基盤は、地表より約15mの位置にあり、杭の打設が必要となる。

電力・市水・電話は、それぞれ既存施設に供給されており、本計画に対するそれらの供給に支障はない。

本訓練センター整備計画に必要とされる資機材は、粳摺精米加工の機材を中心に、現有の技術・施設運営のレベルで、実用訓練が安全にでき、理解しやすい機材構成とし、研究開発用の機材は、ライスマルの範囲で将来の実用化に即した機材内容となる。

本整備計画が実施される場合、総事業費として1,602,578千円が見込まれる。そのうち、日本国の負担分は1,557,578千円で、エジプト国負担分は45,000千円(144,000LE)となる。

実施スケジュールは、交換公文締結後、工事着工まで5ヶ月、工事着工後、建物完成まで15ヶ月、合計20ヶ月を要する。

RTTCの運営・維持管理に必要な経費は、官営ライスマルからの拠出金110,000LE、上部機関RIMCOからの政府補助金134,000LE、技術報酬60,000LE、精白米売却代金110,000LE、合計414,000LEをもって賄われ、経費面での支障はない。

又、要員計画として、新施設を十分機能できるよう訓練・研究開発を担当しているTraining, Studies Dept.のもとに、23の専門職について44人の人員の配置を予定しているほか、国際協力事業団が毎年実施している粳処理精米加工研修コースの受講技術者が、相当数配置されていることから、本計画が実施された場合でも、新設備を十分活用しうると判断できる。

本計画の事業評価として、次の波及効果が考察される。

- ・ 乾燥・貯蔵段階の損失減少、粳摺精米過程における歩留向上により、食糧事情の好転。
- ・ 精白米の品質の向上により、米輸出市場の確保と輸出量の拡大。
- ・ 副産物の有効利用。たとえば、食用米糠の原料糠の調査・加工は、食用油の輸入を減少させ外貨を節約する。
- ・ 生産額の増加・省力化・省エネルギーによって、ライスマル運営の改善。
- ・ 米質の劣化防止・栄養強化米などの新技術の開発により、エジプト国民の栄養改善。
- ・ 関連産業(農産加工・食品工場)の施設近代化のためのモデルケース。

エジプト国の食糧自給率向上のため、特に米穀においては、精米技術の開発と新技術の訓練が重要な位置を占め、RTTCは、その重責を担うのみならず、エジプト国の米穀産業のパイロット事業の役割をも果たすものであり、新センター建設後も、より充実した研究開発を望むものである。

略 語 用 語 ・ 単 位

FAO	Food and Agricultural Organization	食糧農業機関（国連）
GDP	Gross Domestic Product	国内総生産
IBRD	International Bank for Reconstruction and Development (World Bank)	国際復興開発銀行（世界銀行）
IRRI	International Rice Research Institute	国際稲研究所
RIMCO	Rice Marketing Company	米穀公社
RTTC	Rice Technology Training Centre	精米技術訓練センター
SEARCA	Southeast Asian Regional Centre for Graduate Study and Research in Agriculture	
UNDP	United Nations Development Program	国連開発計画
USAID	United States Agency for International Development	合衆国国際開発局
USDA	United States Department of Agriculture	合衆国農務省
	Comulino	精白米の商品名（最上級精白米）
	Food Security Plan	食糧安全計画
	Ministry of Supply and Internal (Home) Trade	供給省
	Mud ball	マッドボール（粘土の小土塊）
	Packing and Distribution Centre	精白米包装配給所
	Paddy Collecting Centre	籾買入れ所
	Paddy Purity Degree	籾精選度
	Parboiled Rice	パーボイル米 （籾を浸漬・蒸糍・乾燥したもの）

Rice Industry

精米工業

Rice Milling Company

精米公社

Rice Processing Machine

米穀加工機

Shuna (open stock area)

屋外貯蔵所 (袋詰稲)

Feddan

1 Feddan = 0.42 ha

LE

Egyptian Pound

1 LE = 約1.215米ドル

PT

Piastre

100 PT = 1 LE

目 次

序 文

要 約

略号・用語・単位

第1章 緒 論

第2章 計 画 の 背 景

2-1 米穀の一般事情	7
2-2 収穫後処理法の実態	15
2-3 収穫後処理機械の製造業	25
2-4 米穀産業に関する問題点	26

第3章 本計画の目的

第4章 精米技術訓練センター(RTTC)

4-1 設立の経緯と目的	35
4-2 RTTCの概要	35
4-3 活 動 状 況	37
4-4 現有施設・資機材	39
4-5 外国からの援助協力	41
4-6 海 外 研 修	41
4-7 研究・開発計画	42

第5章 計 画 地 の 概 要

5-1 敷 地 条 件	45
5-2 気 象 条 件	48
5-3 地 質 条 件	48
5-4 基 幹 設 備	48

第6章 基本設計

6-1	基本条件	53
6-2	基本方針	53
6-3	資機材計画	54
6-4	配置計画	68
6-5	建築計画	72
6-6	構造計画	75
6-7	設備計画	76
6-8	基本設計図	84
6-9	概算予算	92

第7章 事業実施計画

7-1	工事範囲	95
7-2	建設工程計画	96
7-3	維持管理計画	96

第8章 事業評価

8-1	社会的および経済的効果	101
8-2	技術的効果	102
8-3	施設管理および活動組織の可能性	102
8-4	財政面での現実性	103

第9章 結論および提言

9-1	結論	107
9-2	本計画の概要	107
9-3	技術協力	108
9-4	R T T C の運営	108
9-5	提言	108

付属資料 I

付属資料 II

第1章 緒 論

第1章 緒 論

エジプト国政府は、逼迫した食糧事情の改善策のひとつとして、ライスマルの改善を重要視し、この政策に沿って日本政府に対し、精米技術訓練センター（Rice Technology Training Centre : RTTC）整備のため無償資金協力を要請してきた。

日本国政府は、この要請を受けてエジプト国政府の要請内容の確認、および現地の諸事情について必要な調査を実施するために、昭和56年6月に事前調査団を現地に派遣した。

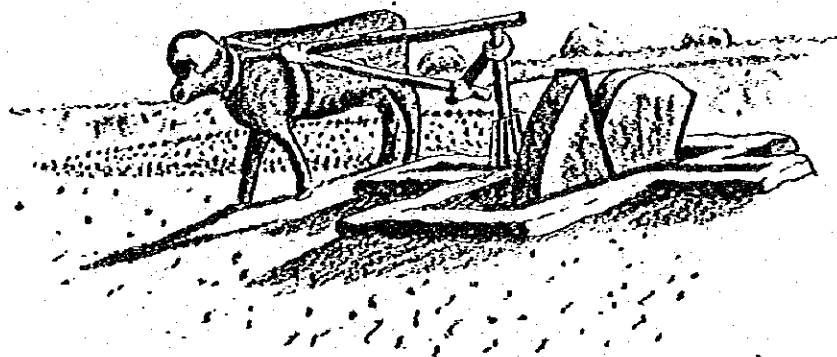
日本国政府は事前調査の結果をもとに、当精米技術訓練センター整備計画にかかわる基本設計に必要な調査をおこなうため、国際協力事業団を通じ、昭和57年8月21日から21日間、食糧庁管理部検査課農林水産技官、錦織茂久氏を団長とする「エジプト国精米技術訓練センター整備計画基本設計調査団」を現地に派遣した。調査団の構成および調査日程は付属資料1-2-1、1-2-2のとおりである。

基本設計にかかわる協議は、付属資料1-1に示すエジプト国関係各位との間でなされ、8月26日に錦織団長と、RIMCO会長M. A. Gaffer氏との間で合意がなされ、両者の間でミニッツに署名がおこなわれた。ミニッツの内容は付属資料1-2-3のとおりである。

さらに基本設計確認調査団が1982年10月21日から10日間にわたり派遣され、エジプト国側より基本設計の確認を得た。調査団の構成および調査日程は付属資料1-3-1、1-3-2のとおりである。

本報告書は現地調査・協議結果・確認調査・現地収集資料等を基に基本設計を作成し、事業計画を立案し、その評価をおこなったものである。

第2章 計画の背景



Irrigation with a head of
draft cattle, Egypt

第2章 計画の背景

2-1 米穀の一般事情

2-1-1 農業の概要

エジプト国は、文明発祥の地として古代から農耕の歴史を持ち、今日もなお、農業は基幹産業である。

アスワンハイダム完成(1971年)に象徴されるように、ながい間周年かんがい、排水施設をともなった土地基盤整備が、農業開発の中心として促進されてきた。さらに、人口の急激な増加に対処するため、1981年[※]食糧安全計画(Food Security Plan)を発表し、政府重点政策としている。国民経済において1979年農業部門は、労働人口の39.4% (付Ⅱ表-1)、GDPの26.2% (付Ⅱ表-2)、総輸出の13.5%を占めているが、農耕地はナイル河デルタ、ナイル河流域部および点在するオアシスのみであり、国土面積(100万^{ha})のわずか3.2%にすぎない。

このことは非常に土地生産性の高い集約農業が営まれていることを意味すると同時に、農業発展にとって大きな制約となっている。こうした条件下において、歴史的背景から綿花を主にした特用作物を輸出し、代わりに小麦などを大量に輸入してきた。しかし、近年の年率2.9%という人口増が重なり、食糧全体の自給率は40%と低く、綿花を輸出し、穀物を輸入するという従来 of 図式は綿の生産量拡大の限界により、もはや困難となってきた。その結果、1人当り食糧生産指数は農業生産の伸びが、人口増に追いつかず低下してきている。(付Ⅱ表-3)

※ 食糧安全計画(Food Security Plan)

サダト大統領は1981年1月、食糧安全計画を発表し、食糧の増産により、食糧自給率を高めることを重要政策とした。計画の要約はつぎのとおりである。

- a) 食用作物を増産する場合、到達できる食糧自給率の上限を認識する。
- b) 輸出作物の生産を拡大して、不足分の食糧を補うための穀物を輸入できるよう十分な国家収益を高める必要がある。そして、農産・畜産・水産の3部門のおのおのにおいて、集約的生産性を高めねばならない。

この計画における食糧増産政策では、従来のごとく綿花・米などの輸出作物の増産を促進していくか、国内での食糧自給率の向上を主眼とするのか、かならずしも明らかではない。しかし、そのどちらにしても、農業生産による食糧自給率の極大化という考えをとらざるをえないだろう。

2-1-2 主要作物の生産

エジプトの農業は、ナイル河デルタが主要な生産地であり、ナイル河がもたらす肥沃な土壌と水、さらに日本の最高値の1.7倍という(Rice Mechanization Project News Letter Ⅷ1)豊富な太陽エネルギーが、従来高い反収を保証してきた。また温暖な気候は二毛作を可能にしている。

夏作として綿、稲、メイズ、冬作として小麦、ベルシウム(エジプトクロバー)が主要作物となって、輪作体系がとられているが、近年はサトウキビ、果樹、野菜の栽培が急増している。綿花、米、メイズ、小麦が政府の低価格政策のもとにおかれており、農民の積極的な栽培意欲は他の作物に向けられる傾向となっている。いっぽう、人口増加は都市化による耕地の減少と輸入食糧の増大をもたらし、1979年において全輸入額に占める食糧の割合は22%となっている。付Ⅱ表-4に主要作物の生産の推移を示す。

2-1-3 米穀の生産、流通

(1) 米生産、収穫後処理にかゝる行政機関

農業行政に関係する省として、農業省、土地開拓省、かんがい・スーダン問題省、供給・国内取引省の4省がある。

このうち米生産、収穫後処理にかゝわりが深いのは農業省と供給・国内取引省であり、前者は pre-harvest を後者は post-harvest を主管している。

したがって、米穀の生産、流通は供給・国内取引省と農業省が共同して、米の作付面積を指示するとともに、穀買付け価格を決定し、農家からの買付け、貯蔵、加工、配給を管理している。供給・国内取引省は実施機関として、Rice Marketing Co.(RIMCO)と8つの精米公社を有する。

なお、米輸出をする場合は経済省の外局である外国貿易公社が、輸出米の検査をおこなう。

(2) 米穀増産方針

農耕地拡大は、自然条件が厳しいエジプト国では大きな制約がある。食糧自給の改善のため、政府は過去10年間生産量の停滞を続けている稲作を二期作化することにより、食糧事情の改善を一気にはかることを計画し、実現化すべく努力している。その一環として、海外出稼ぎが一因となっている農業労働力不足を補い、適期作業による収量増加をはかるための稲作機械化の推進や、収穫後処理法の改善によるロスの削減に取り組んでいる。

しかし、政府内に綿花の作付けを減らす稲作拡大策について、綿花の外貨高収益性をあげて批判する動きもあった(アジア経済研究所、年次経済報告1978)が、綿作が地力消耗作物であり、近年の連作障害、塩害は大きな社会問題となりつつある(NHK、日本の条件6、食糧)ことから、それは消え去ったとみることができる。

エジプト国の稲作振興計画は、重大な危機に直面している塩害対策とも深く結びついてい

る。つまり塩害対策としての水田は地表に表出した塩を洗い流すことができる。もちろん理想的には暗渠排水による塩害予防が最善の方法であるが、多額の工事費を必要とする。また、綿作などの畑作による塩害には、圃場を湛水状態に2～3カ月間おき、排水するという方法もあるが、この間休耕地となり、かつ用水の浪費となる。費用をかけず土地生産性を高めるために、輪作の中に稲をとり入れた農業をおこなえば、とりたてて塩害対策は不要となる。このような背景も、エジプト国の官民あげての稲作ブームの要因としてみることができる。

(3) 作付面積、生産量

降雨量の少ないエジプト国では天水田は存在せず、用水はすべてナイル河からの取水に頼っている。したがって他作物に比較して用水量の大きい稲作は、1960年代までは水源の制約を受けたが、1971年アスワンハイダムの完成によって、水の制約は大幅に緩和されるにいたり、作付面積は急速に拡大した。最近5カ年間の年平均作付面積は、100～110万フェダンであり、1950年代の2倍強となっている。収量では、たとえば1952年フェダン当たり1.4トンであったものが、1973年のそれは2.3トンであった。生産高は作付面積の増加、収量の増加によって、過去25年間で4倍以上となったが、近年の生産高は明らかにその伸びが低迷していることが付Ⅱ表-5からもわかる。しかし政府は新5カ年計画(1978～1982年)において、米の生産計画について表2-1に示すとおり年間平均、作付面積では3.7%、生産量で9.0%の伸びをみこんでいるが、穀物全体の需給バランスは表2-2で示すとおり低下が予測されている。

表2-1 新5カ年計画における米の生産見込

年	項目	作付面積	1フェダン当り収量	生産量
1976～78年平均		1,050 <small>千フェダン</small>	2.20 <small>トン/フェダン</small>	2,308 <small>千トン</small>
1982年		1,260	2.81	2,546
年平均増加率		3.7 %	5.0 %	9.0 %

出所：Min. of Planning, the five year development plan

表2-2 穀物の需給バランス予測

項目	年	1975	1980	1985
人口(100万人)		37.54	42.63	48.61
穀物の生産量(100万トン)		7.55	8.25	9.03
穀物の消費量(100万トン)		9.27	10.35	12.18
生産量 - 消費量		-1.72	-2.10	-3.10

出所：Min. of Planning, the five year development plan

(4) 品 種

7世紀にエジプト国に伝播したとされる稲であるが、現代のエジプト米はジャボニカ種に属する。現在の栽培は Nahda という品種のあと新品種 Giza 171 (作付面積比45%)と Giza 172 (同45%) が導入されている。

Giza 種は4月下旬から5月に播種し、生育期間150~160日、草丈120cmのいわゆる穂重型である。

雑草対策と用水の節約のため移植栽培が奨励されており、移植率約70%と報告されている。

インディカ種の作付面積は約5,000フェダンと推定され、全面積比0.5%と微々たるものである。しかしエジプト国政府は前述したとおり、米の増産のため水稻二期作を1983/84年から毎年10万フェダンずつ増反していくと明言している。そのためには、インディカ系早生種が栽培されることになり、品種の一大転換がなされるわけである。

視察したアレキサンドリア大学農学部付属実験農場ではIR-28の水稻二期作をおこない好成績を得ていた。

当然のことながら、ジャボニカ種からインディカ種への転換は、米の食味嗜好にも関与することから、普及が懸念される場所であるが、その点はずぎのように説明されている。

- 1) 炊飯方法が湯取り法であり、かならず味付けがなされるので米そのものの味はあまり問題視されない。
- 2) 米消費に対し、配給米の絶対量が不足しているため、質より量の解決が望まれている。エジプト国の1人当たり、精白米消費量は、1973年に39Kgであったが、近年は30Kgを割っているとみられる。これは生産が伸びなやんでいるいっぽう、人口増加による需要圧迫から慢性的不足現象が起きているからである。
- 3) 歴史的にみて、ジャボニカ種からインディカ種への転換は近代にはいってタイ・ビルマにおいてなされた歴史的事実がある。

(5) 政府管理米の割合

主要農産物の作付け、販売は、政府の管理下にあり、米も建前上では食料品低価格政策のもとに全量がその対象となっている。政府管理米は、政府が整備したかんがい・排水施設に対する負担金、用水費、さらに肥料、農薬、種子など農業生産資材の現物融資との見合いにより、生産量の一定割合を、強制的に低価格で、生産農家が供出することを課したもので、付目表-5のとおり生産高のおよそ半分となっている。

供出米割当ては、1フェダン当たり収量1.5トン基準とし、土地の肥沃度、成育状況により割引かれ、1.1~1.2トンとなっている。(Abdel-Fadilの計算によれば、1965~70年においては、供出量の生産量に対する比率は66%であったと報告されている)

1フェダン当たりの平均収量は、2.2~2.4トンであるので、供出量を差し引いた差1.1~1.2トンが農家の自家消費米および自由市場への出回り分となる。政府は自由市場

への出回りを減少させ、管理体制を強化するため、つぎのような具体策をとり努力している。

1) 収穫期から当分の間(11月から翌年1月まで)、私企業(仲買人、民営ライスミル)による杵の集荷を禁じる。

2) 違反者に対しては、該当の杵を没収する。

しかし、自由市場における高米価の存在が生産農家にとって稲作を魅力あるものとしている面もあり、生産意欲の支えになっているともいわれる。

また、新5ヶ年計画(1978~1982)、農業部門の施策の一つとして、「政府系会社に独占され硬直化した農産物加工・流通部門の改善、その他を行なう」があげられているが、いまのところ米穀管理政策について、具体的変化はみられない。

(6) 流通経路

政府管理米の流通経路を図2-1に示し、説明する。

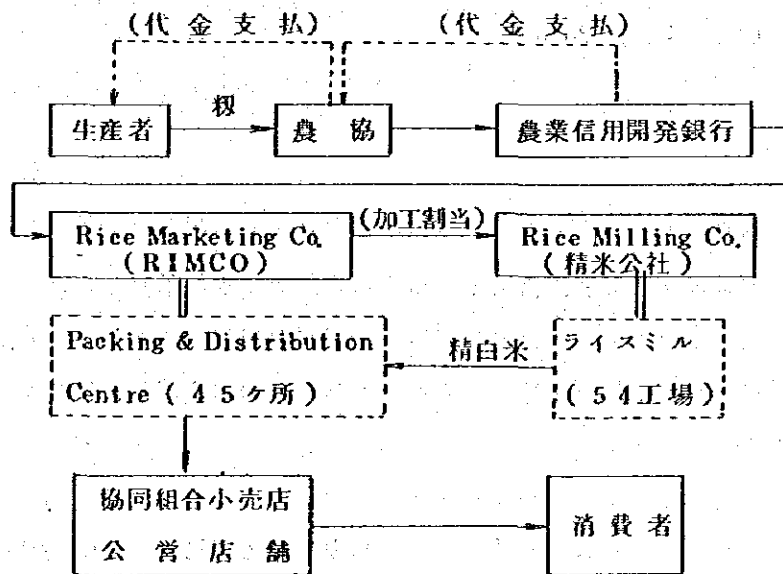


図2-1 政府管理米の流通経路

a) 生産者は、農協の杵買入れ所(Collecting Centre)へ割当て量の供出米(杵)を搬入し、農協へ引き渡す。

b) 農協は、杵を農業信用開発銀行を経由してRIMCOに引き渡す。杵代金は農業信用開発銀行から農協を経て生産者に支払われる。

c) RIMCOは買入れ杵を、全国8つのRice Milling Co. に対し精米加工のための割当てをおこなう。

d) Rice Milling Co. は割当てられた原料杵を引きとる。

e) 8つのRice Milling Co. は合計54ライスミルを所有し、割当てられた杵を精白米

に加工し RIMCO 所管の Packing and Distribution Centre (表 2-3, 全国に 45ヶ所) に納入する。

e) Packing and Distribution Centre で、小袋詰めされた精白米は指定小売販売所を通じて、消費者に供給される。

表 2-3 Packing and Distribution Centre 所在数

場 所	センター数
Alexandria Governorate	4
Menoufia G.	2
Kalubia G.	1
Suez Canal Zone	4
Guiza G.	7
Cairo G.	19
Upper Egypt Zone	8
Total	45

(7) 米穀の価格

1) 粳 価 格

稲作は政府管理下にあり、供出米(粳)の政府価格が毎年決定されるが、決定時期が収穫の少し前であるので、成育中の稲作についての影響力はないものの、次期作栽培に対する農民の栽培意欲は当然違ってくる。近年の政府買上げ基準価格と自由市場価格は表 2-4 のとおりである。

表 2-4 粳の生産者価格 (LE/トン)

年 区分	1967/68	1979	1980	1981	1982 (見込み)
政府買上げ	20	50	80	85	100~120
自由市場	40	100	140	150~160	200

出所：RIMCO、その他の資料から作成

このように自由市場価格は、政府買上げ価格の約 2 倍となっており、自由市場米が農民の米生産意欲の支えになっていることがわかる。

なお、政府買上げ基準粳価格は purity degree 96% とされるものであり、1981 年においては 94% から 98% の範囲で 1% につきトン当たり 1 LE の差が付けられていたが、格付検査の方法と、価格差が適当であったか問題なしとしな。表 2-5 に

政府買上げ米について格付別の割合を示す。

表 2-5 供出米(米)の精選度別割合、1980/81

Purity degree of paddy procured by the Government in the season
1980/81

Purity Degree	Quantity procured(ton)		Total (ton)	Percentage of procurement(%)
	Japanese	Philippino		
94%and less	49,036	19	49,055	4
95%	68,320	93	68,314	6
96%	365,294	7,086	365,294	32
97%	483,698	1,190	484,888	43
98%and more	166,092	249	166,341	15
Total	1,125,354	8,637	1,133,991	100

出所：Country Report of JICA Post-Harvest Rice Processing
Course, 1982

2) 精米価格

食料品の低価格政策により政府は非常に安価な米を消費者に供給している。1981年における政府配給精米価格は1トン当たり50LEであり、これに対するコストは、154LE(粳価格85LEに精米歩留と加工賃、流通経費を加味したもの)となるので、104LEのいわゆる「食管逆ざや」を生じ大きな財政負担となっている。日本の食管赤字に当たるエジプト国政府の累積赤字は1981年には、30億米ドル(約7,000億円)にのぼるとみられている。日本の食管赤字額にほぼ等しいが、エジプト国の人口が日本の半分以下(4,300万人)であることを考えると、いかに政府が国民の食生活維持に力を入れているかがうかがえる。1981年の自由市場における精米価格はトン当たり200~300LEであり、粳価格150~160LEからそうならざるをえないが、政府管理精米(普通米)価格50LEに対し、4~6倍にもなる。

なお、政府管理の精白米は表2-6に示すとおり3種があり、価格もそれぞれ異なっている。

表 2-6 政府管理精米価格(1981)

種 類	単 価	備 考
普通米(配給米)	5 P T / K _g	撤 扱 い
上級米(配給米)	1 4 P T / K _g	小袋(2.5K _g)詰め 1袋/家族/月
Camulino 米	4 0 P T / K _g	コーティッドライス、ホテル ・レストラン・病院・私立学 校用

1 L E = 1 0 0 P T

出所: Country Report of JICA Post-Harvest Rice
Processing Course, 1982

3) 農業協力プロジェクト

サダト大統領がとったオープンドアポリシー(門戸開放政策)は、西側自由諸国との交流を積極的に推進してきた。農業分野における実施中の主な経済・技術協力プロジェクトは、表 2-7 のように報告されている。

表 2-7 農業分野における外国からの経済・技術協力プロジェクト(実施中)

プロジェクト名	協力国・機関
a) WesternNabaria Development Project	UK, IBRD
b) Rice Research and Training Project	USAID
c) EI Salam Canal Project	Japan
d) EI Hamoul Mansoul Project	Hungary
e) Shalgia Irrigation Project	Japan
f) EI Ghonian North/South Project	France, Australia
g) New Valley Irrigation Project	USA, UNDP
h) Rice Mechanization Project	Japan
i) Crop Seed Project	Japan

出所: エジプト国の農業、輸入食糧会議報, 57. 10

2-2 収穫後処理法の実態

2-2-1 農家段階における処理法

稲は夏作として栽培される。5月に播種がおこなわれ、10月/11月に収穫される。今後水稲二期作が計画されているが、その場合は、図2-2に示すように7/8月と11/12月に収穫がおこなわれることになる。

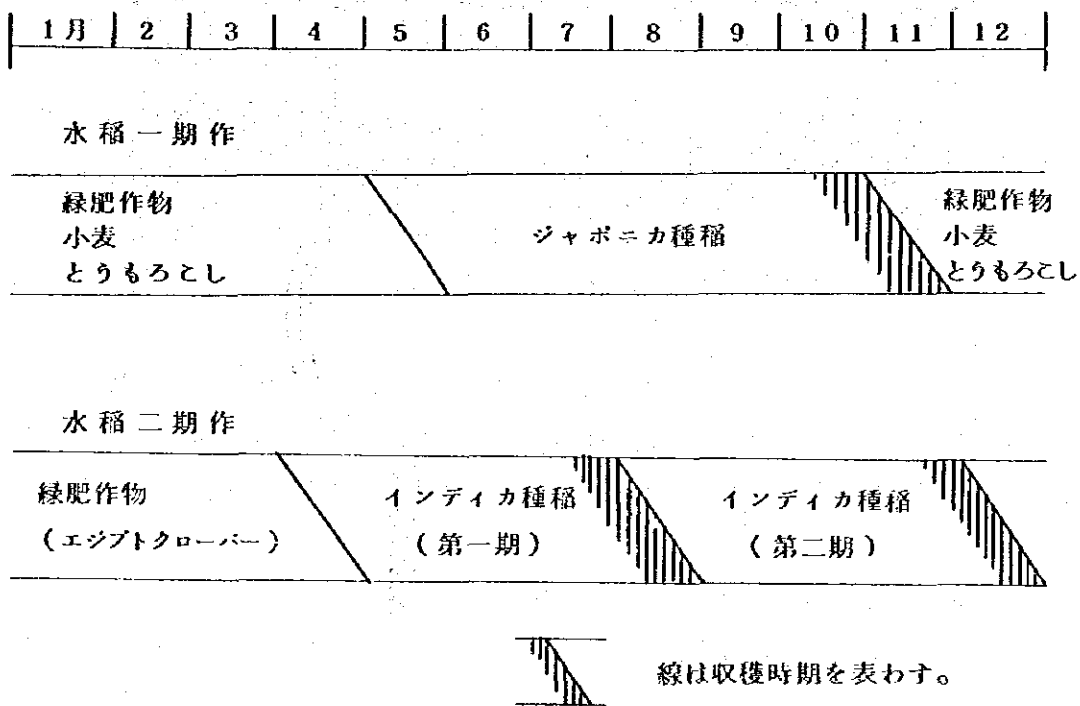


図2-2 水稲作付体系図

(1) 刈 取 り

慣行刈取り作業では、鋸刃鎌をもちいて根刈りする。

現在、主に栽培されている品種 Giza 171, 172 は草丈が高く(120cm)、耐倒伏性に欠けるので、倒伏した稲の刈取りも多い。小束結束の習慣はなく、脱穀作業までの間、約1週間圃場で乾燥される。

刈取り時、圃場面は乾燥しており、作業はしやすい。また難脱粒性のジャボニカ種であるため、いわゆる刈取損失は少ない。農家の近くの共同脱穀場へ大束にした稲をロバによる牽引車、ロバ・ラクダの背上をつかって運搬する。

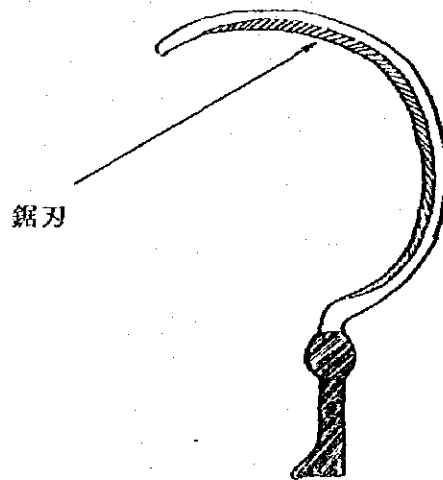


図2-3 稲 刈 り 鎌

(2) 脱 穀

エジプト米をめぐる品質問題にマッドボール(mud ball)の混入がある。これは脱穀時に混入することが多く、脱穀方法に起因している。たたき状にした地面に刈取った稲を穂を上にして立てかけ、その上をトラクターか牛がぐるぐる回り、踏圧し、脱粒する。したがって土面の礫・砂・夾雑物が籾の中に多量に混入する。一度混入した礫・砂を大量の籾のなかから完全に除去することは、コストにおいて、また技術的にも困難であるので、精

米後もマッドボールとして精白米のなかに混在し、商品価値を著しく下げている。



脱穀前稲束を拡げた状態

脱穀機の利用も徐々に普及してきているが、I R R Iプロトタイプの投げ込み式であるので、ジャボニカ種を根刈りした稲の脱穀には適していない。今後、稲の品種、刈取り法との関連性を十分考慮して、脱穀機の改良をおこなうことが肝要である。いずれにしてもマッドボール混入によるエジプト米の品質問題は、混入したものを、いかにして取り除くかということではなく、いかにして混入させないかという方法によって解決すべきである。収穫後処理過程全体の問題としてとらえ、精米過程に限定しては解決しがたく、非経済的である。

(3) 精 選

一般に籾の精選精度は大変悪く、その後の処理過程の障害となっている。

精選精度が劣る理由として、つぎのことがいえる。

a) 精選用具が未発達である。

脱穀後多くの場合、大きな夾雑物を手で捨てる程度である。人力唐箕も一部使われているが、構造が粗雑なうえ、風胴幅が60~70cmもあり、均一な風圧をえることは困難であるので精選精度を高めることは構造上無理である。

b) 適正な籾の格付けが実施されていない。

籾の精選度は、原始的な手段であっても、高められることは、一部の東南アジアの稲作農民の丁寧な作業をみれば、可能であることは明らかである。しかしこれは農民に対し精選精度を高めるための誘因が働くことが前提であり、農民の側からみて、より丁寧な精選作業をすることが実益として還元されなければ意味のない無駄な作業となりかねない。農民は経験的に制度上は存在する格付けが技術的、金銭的に適切に機能していな

いのみならず、不等価交換がなされているのを知った場合は、決して自発的な収精選をしない。

(4) 収 乾 燥

エジプトの気象は降雨が少なく、高温、乾燥していると一般に理解されていることが多い。しかし米の主産地（生産高の98%以上）であるナイル河下流、デルタ地域では収穫時期（10/11月）の夜は肌寒い程で、夜露も多く降りるし、早朝は濃霧となることも多く、湿度は80%以上になる。刈取られた稲は1週間近く収穫時の労働力不足もあり、圃場におかれる。この間、日中の太陽熱により急速に乾燥されるが、夜露に濡れて吸湿し、再び太陽によって急激に乾燥されるということを繰り返すことにより胴割を生じ、精米時に碎米を多く発生させ、精白米品質、精米歩留を低下させる原因となる。こうした事態や過乾燥を避けるために、高水分のままの収が、供出されることもあり、その後の収品質の保持に悪影響をおよぼしている。

2-2-2 流通段階における処理法

(1) 収買入れ検査

収買入れ所（Collecting Centre）には農業省および供給省からインスペクターがそれぞれ派遣されている。

農業省からのインスペクターは農民の側に立って、供給省からのインスペクターすなわち買上げ側と対立しながら検査をとりおこなうことになっている。しかし、検査技術、検査のための器具不足により農民が納得するような格付検査はおこなわれておらず、また良質収を供出させる価格誘因も働いていない。

その結果、供出米は常に自家消費米や自由市場米よりも遙かに収品質において劣っている。

現実の検査法は収の精選度（purity degree）のみで、検査は織網篩（メッシュ2.4～2.5%角）を用いて、夾雑物を取り除くのみであるので、米粒大の混入石は除去できないし、水分の測定もしていない。適正な検査をおこなうためには検査員の訓練と適当かつ充分な検査器具が必要であるが、それ以前に収買入れ価格、品質格差、検査実施項目、検査態勢、集荷方法などの総合的検討が必要である。

(2) 収の輸送

農民が農協の収買入れ所（Collecting Centre）まで収を運搬する場合、馬車、ロバ、ときには、らくだが使われる。

エジプトの米の輸送形態（他の穀物も同じであるが）は、麻袋詰めがほとんどである。Rice Milling Co.は供出農家に対し、麻袋を供給する。麻袋の大きさは普通110cm×60cmで、収約70～80kg詰めとなる。中央保管所（Central Shuna）やライスミルへのトラック輸送、保管貯蔵もすべてこの麻袋詰めである。

RIMCOは麻袋が急騰（1981年 0.56LE/袋、1982年 1.00LE/袋）しており、しかも全量輸入品であることから、大量輸送、貯蔵保管段階では早急に撤荷扱いにすることを希望している。

輸入小麦などの大量輸送（アレキサンドリア～カイロ間）では、麻袋詰め、大型トレーラーという方法が随所で散見される。

稈の輸送経路を図2-4に示す。

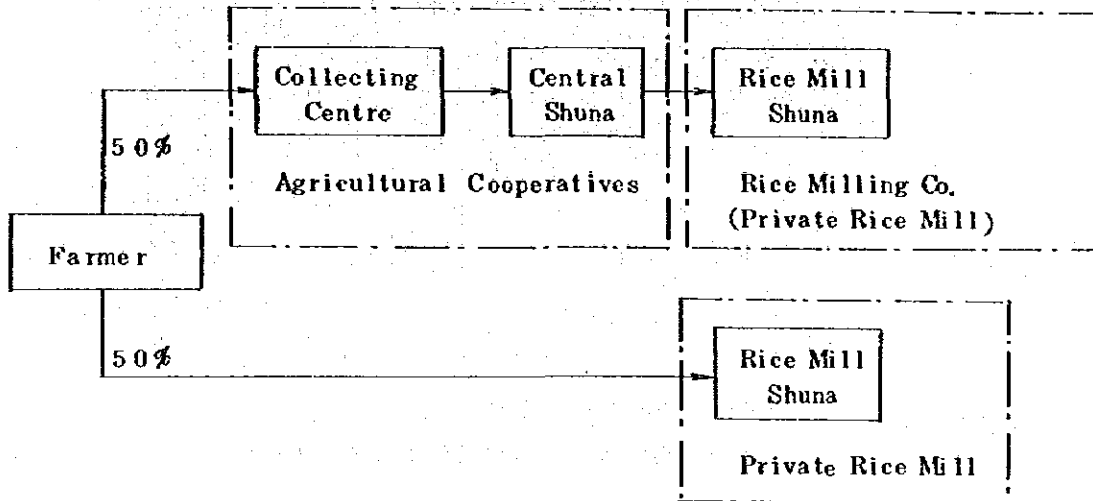


図2-4 稈の輸送経路（生産農家からライスミルまで）

(3) 稈の貯蔵

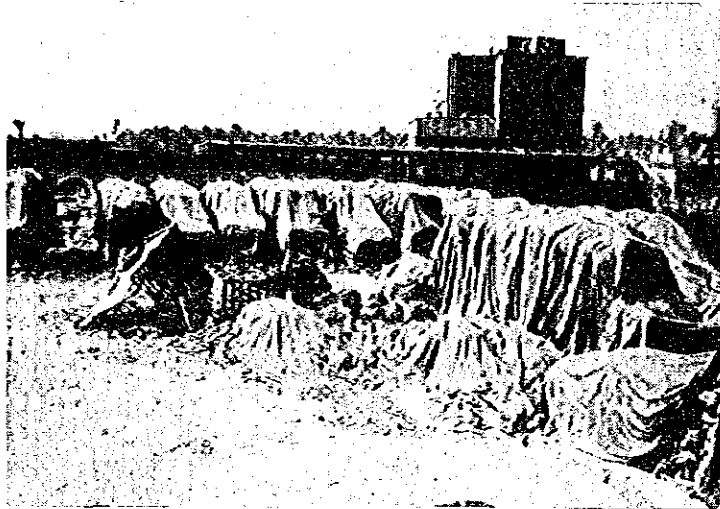
前述したごとく、エジプトでは米の輸送は麻袋詰めであり、貯蔵保管も袋詰めのままになされることが多い。政府管理米の貯蔵保管は、その精米加工を割り当てられた Rice Milling Co. の倉庫内か Shuna と呼ばれる屋外貯蔵形態をとる。

ライスミルに属する稈倉庫の多くは、煉瓦造りであるが、鳥獣害防除、ねずみ返し板などの工夫はなされていず、温湿度計、穀温計など管理器具も備わっていない。

RIMCOの調査報告では、貯蔵中の平均損失は5～8%にのぼるとされており、これの削減のため貯蔵方法をサイロ形式に一挙に改善することを強く望んでいる。エジプトでは古代において煉瓦造り建屋、素焼きかめ（red pottery）に穀物をバラ貯蔵した事実（付II図-1）が報告されているが、元来サイロ保管はエジプトの自然条件に即したものであったのであろう（輸入食糧会議報 1981. 10）。

Shuna は基本的には野積みと類するもので、臨時倉庫の機能を果たしている。フェンスで囲まれたまったくの屋外に稈袋を積み上げシートをかぶせた程度のもので、簡易屋根（波形トタン葺）のみを付け側壁のないものがある。倉庫能力についてのデータが整備されていないが、屋外 Shuna の割合はすべての稈貯蔵の中で比較的大きな割合を占めるものと推定できる。

直射太陽光線による過乾燥、夜露による吸湿で胴割れや着色粒が発生し、品質低下による損失が大きい。もちろん、虫、ねずみ、鳥による量損失もあることは容易に想像できる。



屋外における籾貯蔵（Shuna）
後方の建物は54ある官営ライスミルの一つ

2-2-3 ライスミル段階における処理法

(i) ライスミルの種類、工場数、処理能力

エジプトのライスミルは、供給省に所属する8つのRice Milling Co.（精米公社）の所有する合計54のライスミル（籾摺精米装置数、60ユニット）と、民間の小ライスミル約1,700ヶ所の2種類がある。付Ⅱ図-2に54ライスミルの位置を付Ⅱ表-6に明細をあらわす。

政府管理米を加工する官営54工場は、つぎのように設立時代により分類される。

- a) 民営ライスミルの国有化がなされた1962年以前に設立され、老朽化が著しい工場。旧式の英国、イタリア、西独製機械が設置されている。
- b) 国有化後、東欧、ソ連への米輸出に関連して、東独製機械をもって設立した8工場。（付Ⅱ表-7）日産能力155トン、処理能力に比し大型である。RTTCに既設の訓練用籾摺精米装置も、同じく東独製である。
- c) a) の工場のうち、部分的に老朽化した機械を新式日本製機械に置き換えた工場。

以上のように、80%以上のライスミルが老朽化した旧式設備であり、能力、稼働率とも大きく低下しているため、政府管理米（約110万トン）全量を処理することができず、1981年には7~8万トンを民営ライスミル（42工場）へ委託加工に出した。老朽工場施設に対する部品調達、修理技術問題のため、事実上休業状態の工場もあり、その分が稼働工場への

負担となり、24時間操業をおこなっている工場が普通となっている。

民営小ライスミルは、農村部に散在しており、賃搗が主である。その多くは小型エジプト製ハラール（エンゲルバーグ式）を設備している。

(2) 官営ライスミルの設備機械

個々のライスミルの間には当然差異があるが、総体的に工場設備を説明するとつぎのようになる。

- a) 幹線道路に面し、原料、製品の搬出入に便利な場所にある。
- b) 都市周辺部の市街化により、古いライスミルほど市街地内にある。
- c) 機械建屋は、4階建、倉庫は平屋建、いずれも煉瓦造りである。
- d) ライスミル建屋は処理能力（収4～5トン/時）に比べ、大きい上屋となっているが、これは機械設備が旧式の東独製である場合に顕著である。
- e) 機械設備は4層に据え付けられており、昇降機で最上層まで揚穀され、処理されながら自然流下する。最終処理工程までこれを反復する。
- f) 原動機は、内燃機関または、電動機、動力は中間軸をもちいた平ベルトで伝動される。過去においてみられた穀殻を燃料とした蒸気機関は、すでに利用されなくなって久しい。
- g) もともとの主要構成機械は、籾粗選機、石抜機、ディスクシェラー（籾摺機）、コンパートメントセパレーター（籾選別機）、コーンタイプ精米機、砕米分離機、計量機であるが、のちにゴムロール式籾摺機、摩擦式精米機、小袋包装機が追加されていることが多い。
- h) マッドボール除去のための機器（石抜機）が重要視されている。
- i) 小袋包装機が設備されていない工場では、麻袋詰精白米をRIMCO所属のPacking and Distribution Centre（全国に45ヶ所）に持ち込み小袋詰精白米（2.5または5.0Kg）にしている。



Packing & Distribution Centreにおける精白米
の小袋詰作業、計量精度、衛生面で問題が多い

(3) 精米歩留

エジプト米について、既存ライスミルによる平均的総合精米歩留は、表2-8のように
63.8%と報告されており、歩留向上の余地はある。

表2-8 精米歩留

	1979/80	1980/81
Head rice	55.6%	53.8%
Broken rice	8.2	10.0
Chips	5.3	5.8
Bran	7.5	7.4
Embryo	2.1	1.9
Husk, foreign matter	21.3	21.1
N.B. Purity degree	96%	
Variety	Japonica	

出所：Country Report of JICA Post-Harvest Rice
Processing Course, 1982

(4) 粳摺精米過程における問題

エジプト米の粳摺精米過程にみられる問題点には、つぎのようなものがある。

a) マッドボールが粳の中にも大量に混入している。

脱穀過程の実態 2-2-1-(2) に述べたような理由により農家が供出する粳中に多くのマッドボールが混入しており、製品である精白米にも残存する。日本の米穀関係者の間には、エジプト米といえは、過去の輸入エジプト米の経験からマッドボール混入米というイメージが定着している。これは国際米市場において、低品質米とみなされていることを意味し、商品価値を下けている。マッドボールの排除なくして、エジプト米のレベルアップはありえないが、いままで多くの当事者がこの問題の解決に努力したにもかかわらず、十分な成果はあがっていない。

b) 供出米(粳)が低品質である。

粳買入れ検査の実態 2-2-2-(1) で述べたごとく、粳格付け制度、粳検査方法の不完全な実態、格付けによる格差、粳買入れ価格などが、農民がより精選された粳を供出する意欲を失わせている。このことは、粳精選技術不足より、はるかに大きな原因である。

政府は食料品低価格政策にもとづき、米生産高の約 2 分の 1 を割当て供出制度により入手し、国内配給米および輸出米などとして管理しているが、農家の自家消費米と余剰米は品質を反映した市場原理による価格となる。農家の庭先価格で、供出米は自由市場米の 2 分の 1 以下となっており、供出米の生産は農家にとって魅力あるものとはなっていない。つまり、農民は、低品質粳を選択的に供出米とし、市場メカニズムが働く自由米市場へ高品質米を供給することになる。

c) 精白米中の碎米発生率が非常に高い。

粳乾燥時の胴割発生と粳摺・精米工程における碎米発生を、乾燥方法の改善、粳摺精米施設の改良により、碎米を削減し、精白米品質と歩留の向上をはかることは重要である。

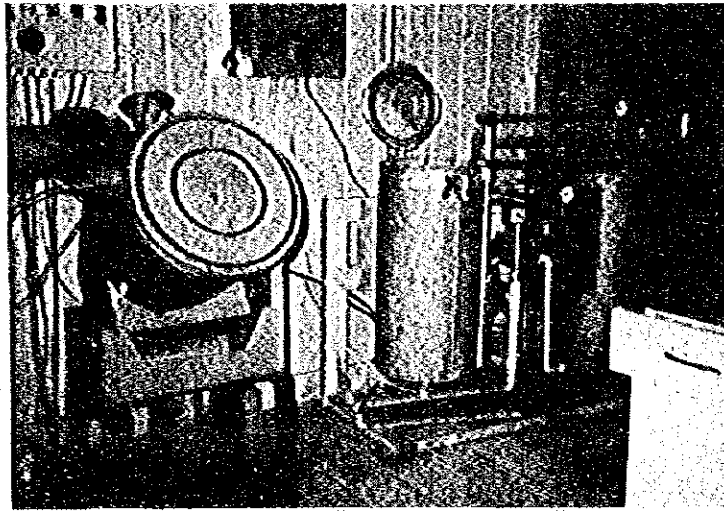
d) 精米技術の欠如

研究、訓練の本格的取組みが必要である。

(5) パーボイル米の生産

従来、エジプトでは、一般的にパーボイル米は生産されていなかった。しかし、最近加工過程による損失を減少し、歩留の向上による増産効果をはかるという観点から、パーボイル米を見直す気運が高まっており、RTTC ではテストパーボイル米装置(西独 Shule 社製)を用いて実験をおこなっている。実験結果は付 II 表-8 にあるように精白米中の碎米発生の減少に格段の効果がみられ、同時におこなった食味パネルテストでも好評であったと報告されている。

一方、Mehalla の Gharbieh Rice Mill が約 30 年前から、施設の老朽化により稼働が



R T T C内テストパーボイル米装置

困難となった1978年まで、年間15,000トン程度パーボイル米を生産していた。

このパーボイル米設備は英国 Luis Grant 社製とイタリア Olimia 社製乾燥機（ロータリドライヤー）からなっており、バッチシステム（回分式）で、平均時間当たり4トンの生産能力を持つものであったが、老朽化して維持管理が困難となった現在、稼動していない。

なお、1981年のR T T Cの主催によるセミナー（New Aspects in Rice Milling Technology）において、パーボイル米生産方式についても、研究発表がなされている。

さらに、最近になって毎時4トン能力のパーボイル米生産プラントを、3工場建設する政府計画が立案されている。

(6) 副産物利用

ライスミルからの副産物の有効利用により、食料不足を緩和し、また、そのものの付加価値を高めることは、エジプト農業の現状では可耕地の拡大が早急に望みえないので、重要な課題である。

1) 米 糠

エジプトの米糠油抽出は、工業省傘下の3工場でおこなわれており、年間の米糠処理量は約55,000トンである（付II表-9）。現在のところ、原料生糠の遊離脂肪酸（Free Fatty Acid, FFA）の数値が高いため、粗糠油から食用米糠油を精製することはできない。それゆえ、3工場からの粗糠油はすべて工業用としてもちいられ、主に石鹼製造用原料となっている。

食用油用の粗糠油を抽出するためには、原料糠のFFAが14%以下であることが条件となるので、精米直後の生糠から抽出するか、糠酸敗防止装置（Bran Stabilizer）を、設置して、糠の酸化が増加するのを防止しなければならない。アメリカ製糠酸敗防止機「エクス

クルーダー」がエジプトへ試験導入されたという。また脱脂糠は有用な飼料として利用される。

エジプトの食用植物油の消費量は約39万トン(1980年の推定)、このうち大半の29万トンが輸入である。3分の2はアメリカからの輸入であり、輸入の多くが綿実油である。国内産の90%はやはり綿実油である。こうした事情を認識するとき米糠からの食用油製造の可否は国民経済的にみても重要な意義をもつことがわかる。

米糠の大部分は、いまだ家畜飼料などに直接利用されているが、酸敗による消化不良を伴うので、油抽出後、脱脂糠として与えることが効果的である。今後、糠品質向上のために、糠流通機構の整備、ライスマル構成機械の改善が必要である。

2) 小 碎 米

製粉加工後、乳幼児食および飼料として利用されている。

3) 胚 芽

ベイント製造用油抽出に利用されているという。残渣は飼料となる。食用胚芽油製造は今後の課題であり、栄養剤(ビタミン)製造も可能となる。

4) 稈 殻

煉瓦は古代エジプトから最も重要な建築資材であった。そして、現在のエジプトでは、稈殻は焼煉瓦製造の際、粘土と混入されたり、焼成用燃料として多く利用されている。しかし、政府の方針としては、煉瓦製造は貴重な肥沃土壌を消費するうえ、工場の所有敷地は大面積であるので、農耕地としての転換をはかり、煉瓦の代替は無尽蔵にある砂漠の砂、岩石を利用することを計画している。

最新の飼料工場では粉碎稈殻をアンモニア処理後増量のため、20%程度飼料に混合する方法を採用しているが、今後の稈殻利用法として増加するものと推測する。

2-3 収穫後処理機械の製造業

脱穀機、唐箕、精米機などが2~3のメーカーによって製造されているが、統計的なデータはなく明らかでない。エジプトの機械製造業は町工場を除くと、ほとんどが官営工場である。そこでは多種小量生産方式がとられているが、生産性、コストについての意識が低いとみられる。

a) 脱 穀 機

アレキサンドリア市では、大企業といえるマヘラ社の一角で、各種脱穀機(稲、麦、豆用)小型4輪トラクター、ブームスプレヤーなどの開発と製作をおこなっている。トラクターの3点リンクの作動は、マニュアル操作によるもので油圧機構をもたない簡単なメカニズムである。

稲抜き用脱穀機(投げ込み式スレッシャ)は、IRRI、TH8型を現地向けに改良したものである。おもな仕様をつぎに示す。

能力	300 Kg/hr/稈 (ジャボニカ種)
所要馬力	12 hp
扱 胴	
幅	120 cm
回転数	450 rpm
価 格	2,500 LE (エンジン付)
生産台数	約50台 (1981年)

ジャボニカ種稲を根刈りし、それを投げ込むという方式は稈葉比において、葉量が断然多く、またジャボニカ種の稈の強靱性からも得策でなく、低性能になっている。

b) 唐 箕

2-2-1(3)で述べた木製の大型唐箕が製作されている。精選精度をあげるために風胴中の小型化をはかり、軽量化による運搬の便をはかるなど、改良の余地が多い。

c) 精 米 機

民営小規模ライスミル用にエンゲルバーク型ハラが製造されている。そして、計1,700ヶ所のうち、20%以上がこのハラを利用しているといわれるが、詳しい実態は明らかでない。

メーカーはライスミル用のバケットエレベーター、スクリーンコンベア、ブランシフターをも製作している。

2-4 米穀産業に関する問題点

いままで述べたとおり、農業はエジプト国にとって重要な基幹産業として国民の生活を支えてきた。

アスワンハイダムの建設をはじめとする、周年かんがい、排水施設をともなった土地基盤整備が農業開発の中心として、ながいあいだ促進されてきた。しかし、近年になって、第二次産業の開発に重点がおかれ、農業開発の占める比率は低下してきた。これに加え、一方で、人口の急激な増加が続き、都市近郊の農耕地が、工業用地ばかりでなく、住宅地にも転用され、耕地面積は減少しつつある。

このような状況に加え、綿花、米、メイズ、小麦は政府の低価格政策のもとにおかれ、農民の栽培意欲は他の作物に向けられることとなり、それら主要作物の生産の停滞は、食糧輸入の増加をもたらし、1979年において、全輸入額に対して、食糧の占める割合は22%となり、貿易赤字の要因となってきている。

前記のとおり、耕地面積の減少、および主要作物の生産が停滞しているなかであって、米に

ついては、生産が増加する傾向を示しているが、これはかんがいシステムの整備に負うところが大きい。

しかし、今後は耕地の拡大が不可能に近い現状にあって、穀物全体の生産の伸びは、人口の増加に追いつけず、穀物の自給率は低下の一途をたどると見込まれ、米についても生産性の向上が緊急の課題である。

エジプト国における米の管理は、全量政府管理の建前をとっているが、政府管理米と自由市場流通米の二つの形態で流通している。

政府管理米は供出米をもって充当される。1フェダン当りの収量は2.2～2.4トン程度であり、そのうち1.1～1.2トンが供出米として割当てられ、供出数量との差1.1～1.2トンが農家消費用と自由市場流通となる。

この自由市場流通米は籾摺精米過程での歩留りが悪く、貯蔵時の損失も多く、政府は管理体制の強化に努めている。

エジプトのライスミルは、供給省に所属する8つの精米公社が所有する合計54のライスミルと、民間の小ライスミル約1,700ヶ所である。これらの施設は、大部分が欧州製の機械（東独・西独・英国製）を使用しており、80%以上が老朽化した旧式なもので、加工歩留りが悪く（63.8%）、米の損失も多いうえ、能力、稼働率も低下している。そのため、1981年には政府管理米（約110万トン）の全量を処理することができず、7～8万トンを民間のライスミルに委託し加工した。

籾の貯蔵は、精米工場の倉庫か、屋外に野積みの形態をとり、籾倉庫の多くは、鳥獣害防除、ねずみ返しなどはなく、温湿度計、穀温計など管理器具も備っていない。貯蔵中の損失は平均5～8%にのぼるとされる。

籾摺精米過程における問題点として、つぎのことがあげられる。

- 1) マッドボールが籾の中に混入し、製品である精白米にも混入し、商品価値を下けている。
- 2) 籾買入れ時に、検査方法の不完全な実態、検査器具の不足により、農民が納得するような格付検査がおこなわれておらず、良質な籾が供出されない。
- 3) 籾摺精米施設の不良により、精白米中の碎米の発生率が高い。
- 4) 精米技術の程度が低い。

第3章 本計画の目的

第3章 本計画の目的

エジプト国政府はかかる現状をふまえ、1981年「食糧安全計画」を策定し、食糧自給率向上のため、米の増産を中心として、二期作による耕地利用率の向上、農業労働力の不足を補い、適期作業による収量増加をはかるための稲作機械化の推進、収穫後処理の改善により米の損失を最少限にとどめるための施策等、農業開発に取り組んでいる。

ことに、収穫後処理過程における粃摺精米加工の歩留りの向上は、第二次増産といわれ重要な位置を占めている。

しかし、エジプト国における現在のライスミル施設は老朽化が激しく、精米技術も立ち遅れている。そこで、同国政府は、精米歩留り、機械の扱い易さ、小型高能率、品質管理の点で優れている日本製精米機械に着目し、精米施設の近代化を計画している。

そこで、施設を改善し、近代化をはかるにあたり、日本の精米機械を中心とした知識・技術等について、現地の事情に即した研究開発、訓練研修を組織的におこなうことが必要となった。

現在、RIMCOの傘下に、精米技術訓練センター(RTTC)が、米穀収穫後処理過程全般にわたって、研究開発、技術訓練と普及のための研修を目的として、アレキサンドリアに設立され、1975年より活動をおこなっている。

アレキサンドリアの既存RTTCの敷地には、本計画の建設に適当なスペースが確保されており、既存施設を整備拡充することは、経費、運営、技術面から最善の方法であると判断される。

本計画は、日本製の粃摺精米装置、乾燥施設、粃貯蔵施設、パーボイル米生産装置、副産物利用機器等の資機材と、それを収容する建家を供与し精米技術の向上に資するとともに、既存の現有施設と有機的に機能することにより、エジプト国の食糧増産の一助となり、食糧自給率の向上をめざすものである。

第4章 精米技術訓練センター

第4章 精米技術訓練センター(Rice Technology Training Centre, RTTC)

4-1 設立の経緯と目的

1970年カイロでGeneral Egyptian Organization for Rice Milling(GEORM)によって開催された第1回米穀会議の勧告にもとづいて、1975年、供給省の官掌のもとに、アレキサンドリアに設立された。

FAOおよびUNDPの技術、機材供与協力を得ながら、建設をすすめてきたが、実際に活動ができるまでの建設期間は長期におよんだ。そのためRTTCが目的の活動を開始したのは、1981年からである。

設立の目的は次のように3項目からなっている。

- a) 精米工業関係者に対する技術および社会経済的な事項についての訓練。
- b) 精米技術改善のための普及活動。
- c) 精白米および米穀収穫後処理過程にかかる応用技術の研究開発。

さらに具体的活動目標は、付II資料-1に述べられているように、多岐にわたっており、日本語の「精米技術訓練センター」という名称では内容を包含しきれず、むしろ「米穀収穫後処理技術総合研究所」(The General Research Institute for the Processing of Rice)という内容をもっている。RTTCは将来に対する希望として、ゆくゆくはこのRTTCが、アラブ諸国のこの分野における国際機関となり、近隣諸国から研修生が参集してくることを期待している。

4-2 PTTCの概要

4-2-1 位置付け

RTTCの位置付けを示すと、図2-5のように供給省の外局であるRIMCOの傘下となっている。

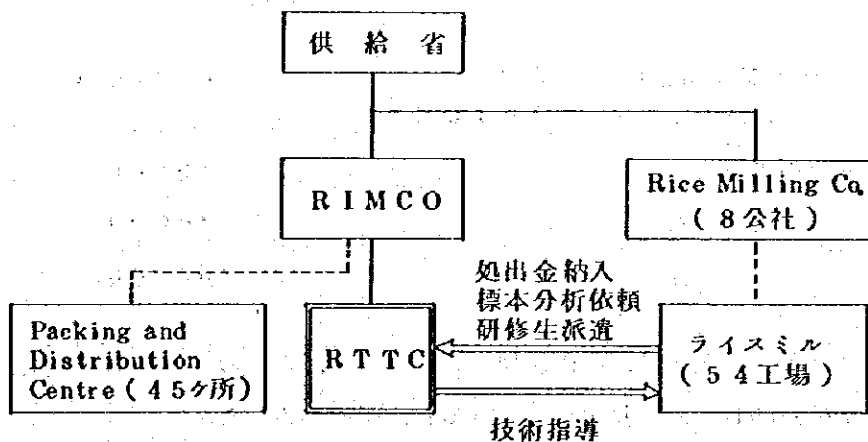


図2-5 供給省内におけるRTTCの位置

4-2-2 組 織

RIMCOの下部機構としてのRTTCの組織は付Ⅱ図-3のとおりである。

1982年9月現在の専任職員総数は67人となっている。上層部はRIMCOなどとの兼任である。

4-2-3 運 営

米穀流通加工にかかわる供給省の下部機構であるRIMCOと官営8 Rice Milling Co.の代表によって主に運営されている。運営は最高議決機関であるNational Board、運営管理問題全体を取り扱うNational Committee、技術事項に関するTechnical Committeeによっておこなわれている。

General Supervisor はセンターの活動を総括・監督し、National Committeeを統轄する。National Committeeは8官営Rice Milling Co.、RIMCOの代表、RTTC National Director、FAO/UNDP チームリーダーから構成され、重要事項・政策を審議する。そしてNational Boardの機能を現実にはたしている。

National DirectorはRTTC技術スタッフの活動計画達成のために、円滑なる調整をおこなうとともにTechnical Committeeを主宰する。委員はNational Committeeから4名、米生産者、民営ライスマル、米穀加工機械メーカー、育種家、国立研究所、大学の代表者からなっている。この委員会は、当センターの技術活動を検討し、調整するために、生産、乾燥・貯蔵、初摺・精米、副産物利用、経営、マーケティングなどの部会をもっている。

1982年9月現在のCommitteeメンバー名簿を付Ⅱ表-10に示す。

4-2-4 予 算

施設のための維持管理費、運転経費などの運営費は、ほとんどRice Milling Co.からの拠出金と政府補助金によっている。1981年における歳入内訳はつぎのとおりである。

Rice Milling Co.拠出金 (初処理量1トンにつき0.1LEの割合)	100,000 LE
政府補助金	70,000
その他の収入	30,000
合 計	200,000

なお、本プロジェクト「精米技術訓練センター整備計画」のエジプト国側工事費用として、1982年は70,000LEが予算化されている旨、説明があった。

4-3 活動状況

R T T Cの活動目標は4-1で述べたごとく、非常に広範囲多岐に及んでいるが、活動実績は限定されている。現在の活動は、研修、研究開発、技術指導・普及にわけられる。

(1) 研 修

1981年から開始し、同年の参加研修員総数は311名にのぼった。1982年には270名を予定している。

研修講師はR T T C職員をはじめ、外部からの外国人専門家、業界の権威者、政府関連研究所の研究者、大学教授を積極的に招いており、1981年の講師総数は61名であった。研修内容は籾摺精米加工法を主にした技術コースとライスミル管理のためのマネジメントコースにわかれ、さらに内容のレベルによる区分(初心者、再研修など)がある。研修生の担当業務の内容・適正などにより、細部にわたり専門的に訓練するよう配慮されている。期間は短いもので2週間、長いもので4週間となっているが、将来は長期コース(6週間程度)も計画されている。付II資料-2に研修コース名とそれぞれの期間を示す。

研修員はR I M C O、Rice Milling Co. 民営ライスミルを対象として1コース1回20名前後選ばれている。現場の担当者からマネージャークラスまでいるが、直接現場で業務に従事している職員が多い。

付II資料-3は、1981年、1982年(6月まで)の研修実績の内容である。

(2) 研究開発

R T T Cが活動開始以来、てがけてきた研究開発テーマはつぎのとおりである。

- a) アレキサンドリア大学農学部、F A Oエキスパートの協力による収穫後処理過程(刈取り、脱穀)損失調査(継続中)
- b) 籾乾燥試験
- c) パーボイル米生産実験とその市場調査
- d) 籾、精白米貯蔵シュミレーション試験(継続中)
- e) 官営、民営ライスミル施設総合実態調査(実施中)
- f) 生産年、生産地別、米穀の品質、品位調査
- g) 国内、外市場における米穀の品質調査

(3) 技術指導・普及

官営ライスミルからの委託標本分析が主な業務である。このために、R T T Cの実験機器は有効に活用されている。分析結果は適正なアドバイスと共に依頼先に報告される。

付II資料-4に分析用データシートを示す。



RTTC 実験室における米標本分析作業

(4) その他

米穀および精米工業に関するセミナー、会議の主催もRTTCの業務である。実績をつぎに示す。

- 1970 The 1st Rice Conference, Cairo
- 1974 The 2nd International Rice Conference
- Oct 1980 Post-Harvest Technology Seminar
- Nov 1981 New Aspects in Rice Milling Technology

(今後は毎年類似セミナーをセンターにおいて開催するとともに、数回の地方セミナーをおこなうことを計画している。)

4-4 現有施設、資機材

米産地域の一つであるアレキサンドリア市郊外の敷地内につきの3棟が既に建設され、活用されている。

a) 主管理棟

事務所、講義室(大ホール×1、普通教室×2)、実験室(化学実験室、精米実験室、
籾実験室、水分実験室)、図書資料室

b) 籾摺精米施設

籾摺精米装置、籾倉庫、精白米倉庫、籾乾燥装置

c) 宿泊施設

研修生宿舎(3階建、48人収容)、調理施設、管理人宿舎(1階)

まず、1975年RTTC設立当時、東欧への米輸出の見返りとして、東独製籾摺精米装置が導入された。

その後FAO/UNDPによるプロジェクトベースの技術協力によって、各種単体機械、試験実験機器、図書、教材、車輛などの資機材が供与されている。

さらに1982年、同じくFAOの供与によるデンマーク製「Cimbria」籾乾燥装置(120,000LE相当)を据付中である。

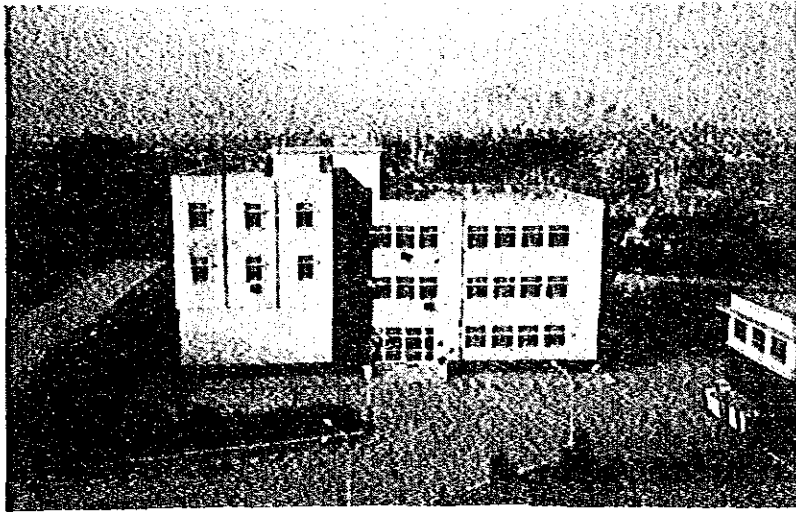
現有資機材は、籾摺精米過程に関連しているものが主体である。すなわち通常のライスミルが業務範囲としているもので、米の収穫後処理過程でも農民および農協段階に属する過程の資機材は少ない。これはまだRTTCの活動が発足後まもなく、対象が既存ライスミルの範ちゅうに限定されていることによる。

利用状況は総体的に良い。特に籾摺精米装置は、長時間運転による研修・訓練の実施のため、実用プラントに近似した稼働をシーズン中はしている。維持管理も比較的良く、今後も部品さえ継続的に入手できれば問題はないとみうけられた。試験・実験機器のなかに故障中の機器があるが、精密機器の修理は、現地では困難であるので、使用时細心の注意が肝要である。

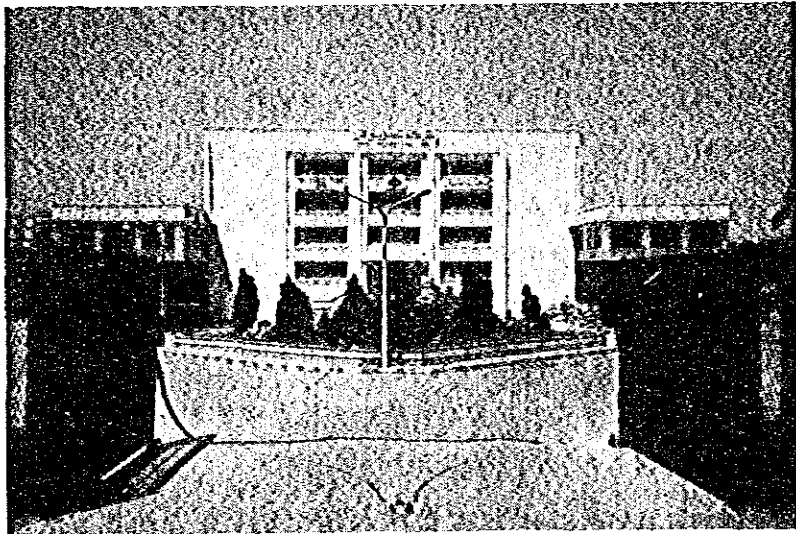
現有資機材、装置はつぎのようなものである。

籾摺精米装置(毎時籾1トン処理)	1基
試験・実験用機器	各種
視聴覚機器(スライド、オーバーヘッドプロジェクターなど)	#
車 輛(マイクロバス)	3台

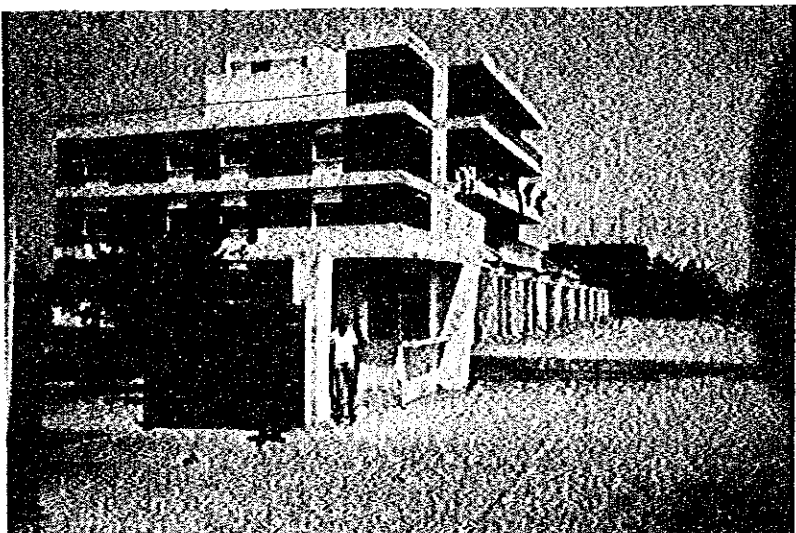
RTTC現有施設



管理棟



粳摺精米施設



宿泊施設

籾乾燥装置（4トン／30分通過／1パス）

1基

なお、それぞれの現有資機材の明細、数量は、付Ⅱ表-11にまとめてある。

図書、資料、テキストブックは、絶対的に数量が不足しており、今後の充実が望まれる。現状はアラビア語、英語文献各100点程度しか所蔵されていない。当該分野におけるアラビア語の文献を入手することには、困難が予想されるので、外国語文献から収集を開始すべきであろう。そのための十分な予算化が望まれる。

調査時点での購読雑誌はつぎのとおりである。

Post-harvest Quarterly (SEARCA), IRRI, International Agricultural Development, FAO, Agricultural Business, AMJ (Agricultural Machinery Journal), Cereals, Food Outlook, Rice Market News

なお、付Ⅱ資料-5にRTTCが作成し、使用しているテキストブックの一部を参考に示す。

4-5 外国からの援助協力

1975年設立当時、東独から東独製籾摺精米プラント（1トン／時）の贈与を受けたが、その後FAO(PFL/EGY/001 Project)とUNDP(EGY/78/017 A/01/12 Project)からの技術協力にもなって機械単体、試験・実験機具、図書、教材、車輛などの資機材贈与があった。

FAOからの専門家チーム派遣は長期にわたっていたが、現在はMr. Bibs M. Ramos (Agricultural Engineer)のみで、収穫時の処理過程について調査研究しているが、1983年5月で、協力期間は終了するという。

なお、籾乾燥プラントを本年の収穫時期に合わせるべく据付中であるが、やはりFAOからの援助である。

前述のFAOプロジェクトは精米と貯蔵の改善を旨としたものであり、UNDP/FAOプロジェクトは農家段階の米の収穫後処理過程（刈取り、脱穀、精選、乾燥）における損失削減を指向したものであった。

またRTTCに対する協力ではないが、収穫・貯蔵に対するUSAIDプロジェクト(263-0027)が計画されており、RTTCとの情報交換が望まれる。

4-6 海外研修

JICAが毎年実施している籾処理精米加工コース(Post-harvest Rice Processing Course)へは1982年度までにエジプト国から付Ⅱ表-12のように合計9名の研修生が参加している。

帰国後も1名を除いては、同一職場に勤務しており、研修結果が現在の実務に生かされているといえる。また、上記以外にもRTTCのインストラクター養成のため、センターにおける研修を修了後、4名が精米、貯蔵、乾燥、品質管理について海外で研修を受けている。

4-7 研究・開発計画

R T T Cは精米技術の訓練とはべつに、研究開発分野においても、つぎのような積極的な活動を企画している。

a) 改良パーボイル米の生産

エジプトの精米工業では最初の高品質パーボイル米を生産するため最新式プラント(毎時1トン能力)を導入し、業界に対するパイロットプラントとする。そして国際市場に通用する品質のパーボイル米を指向する。

b) 副産物の有効利用

多くの利用法が紹介されているが、いまだエジプトにおいて経済的に実証されている利用法は確立していないので、つぎのとおり各副産物について、研究開発をすすめる。

枳殻

Rashid Rice Milling Co. の協力のもとに進められている枳殻の飼料としての利用法の開発を促進する。

糠

食用米糠油製造テストプラント(0.25トン/日)をセンターに設立する。

今日までエジプトにおいては、食用米糠油は製造されていない。一方、食用油の国際価格は急騰しているにもかかわらず、輸入量は増加している。エジプトにおいて技術的・経済的に可能性のある食用米糠油製造の実現をはかることを計画している。

c) 市場調査の実施

米穀の国内需要の増加に対する調査と対策の立案およびエジプト米輸出のための調査。

第5章 計画地の概要

第5章 計画地の概況

5-1 敷地条件

基本設計調査によって調査・確認された建設予定地および関連施設等の状況の概要を以下に示す。

(1) 建設予定地

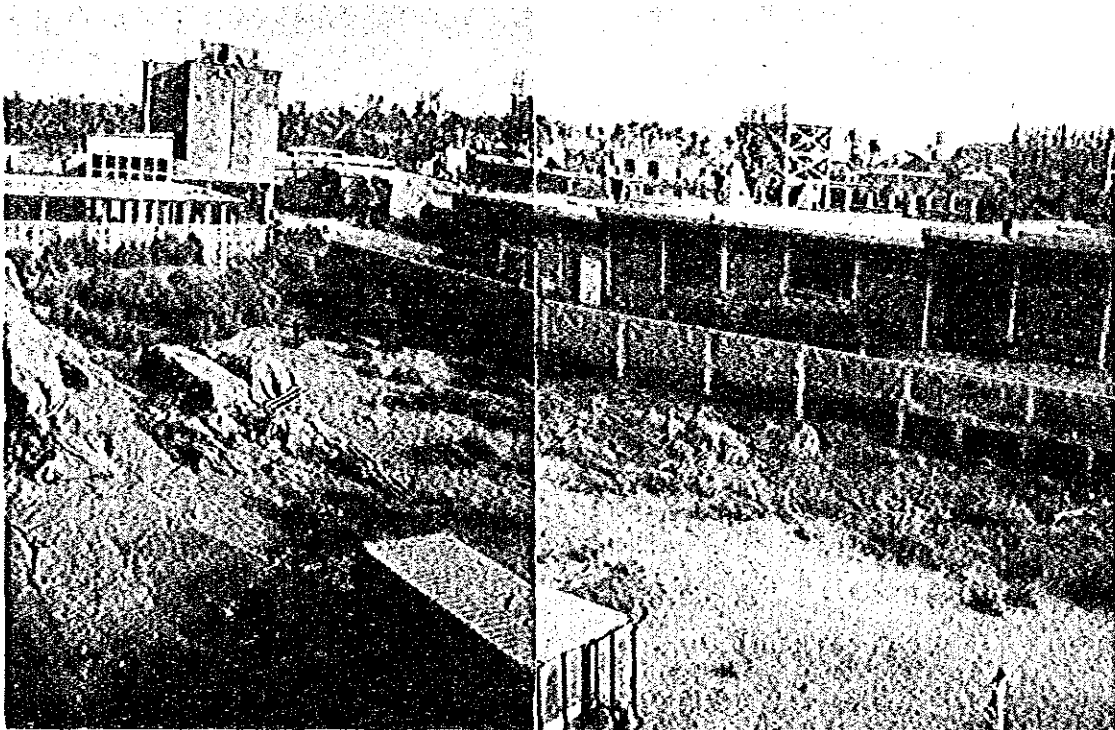
本訓練センター整備計画は、アレキサンドリアにあるRTTCを整備・拡充しようというものである。

現在RTTCは約12,000 m^2 の敷地を有し、3棟の既存建物が建設されている。

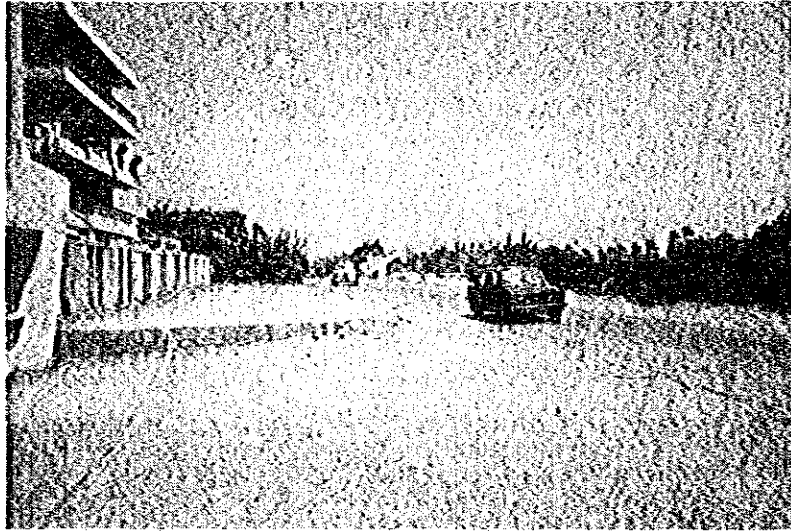
敷地は台形を成し、その底辺（ほぼ南側）は水路（Al Mahmudiya Canal）に沿った Al Mahmudiya Canal Street に面し、敷地の北側および東側はライスミルに、西側は競馬場（Marine Racing Club）に隣接している。

本設計画のために予定されている、RTTCの敷地内の位置は、既存精米施設棟および宿泊施設と北東部に隣接しているライスミル（Semouha Rice Mill）との間に用意されている。

敷地内は平坦であるが、前面道路（Al Mahmudiya Canal Street）により約2m低い位置にある。



本計画における新施設建設予定地



前面道路 (Al Mahmudiya Canal Street)

(2) 都市計画および既存施設との関連

1) 都市計画

前述のRTTCの敷地は、門塙により完全に他の部分と区画されており、前面道路の拡張等の敷地の形状に変更をきたす都市計画はない。将来(時期不明)下水道の本管が前面道路に埋設される予定である。

2) 既存施設

図3-1に示すように、3棟の既存建物があり内容は下記のとおりである。

a) 管理事務所・実験室棟

鉄筋コンクリート造、地上3階建

延床面積 約1,950 m^2

b) 穀摺精米施設棟

鉄筋コンクリート造、一部半地下、地上3階

延床面積 約1,370 m^2

c) 宿泊施設

鉄筋コンクリート造、地上5階

延床面積 約2,100 m^2

このほか道路に面して敷地の鋭角の部分に受変電所があり、精米施設棟の北側に穀穀

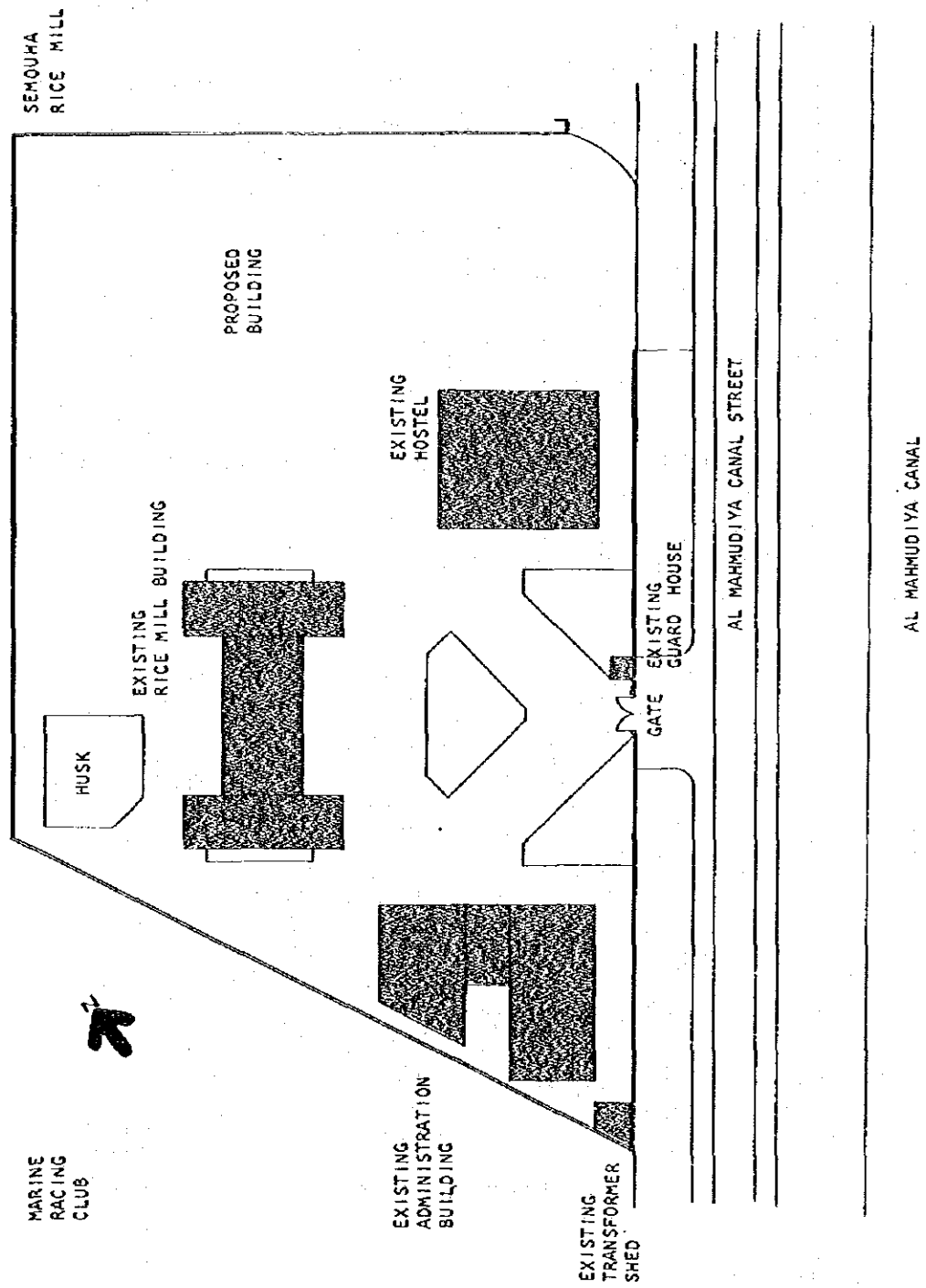


図 5-1 既存施設の現状

の集積場がある。

5-2 気象条件

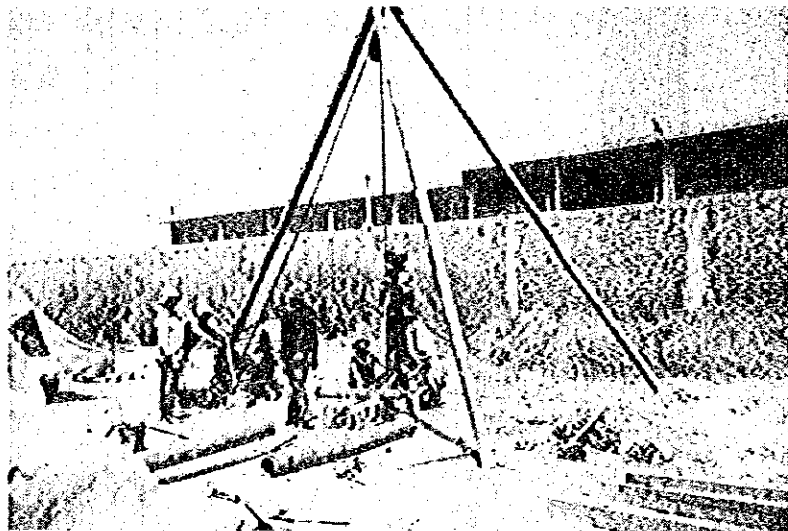
建設予定地であるアレキサンドリア市は九州南端とほぼ同じ北緯 $31^{\circ}12'$ に位置し、地中海に面している。その気象は地中海の影響を強く受けるいわゆる地中海性気候である。そのため、上部ナイル流域やカイロ市と異なり温暖である。年間平均気温 20.4°C 、同湿度69%、同降雨量はエジプト国内では最も多く190%である。

参考気象データを付II表-13~16に付した。

5-3 地質条件

敷地内の建設の予定される部分の4箇所においてボーリングがおこなわれ、土質性状・粒度分析がなされた。さらに、2箇所の地点で貫入試験(Dutch Cone Test-D.C.)がおこなわれた。

それぞれの結果は附属資料付II図-4~7に示す。



ボーリング調査風景

5-4 基幹設備

(i) 電力

前面の Al Mahmudiya Canal Street に6000Vの高圧線が埋設されており、既存変電所で三相380V、単相220Vに降圧され既存施設に供給されている。

現在容量は300KVAであるがRTTCは将来800KVAにする計画を持っている。本整備計画の単純総負荷は750KWと予想される。この既存変電所より地中埋設によって本訓練センターに供給されることになっている。

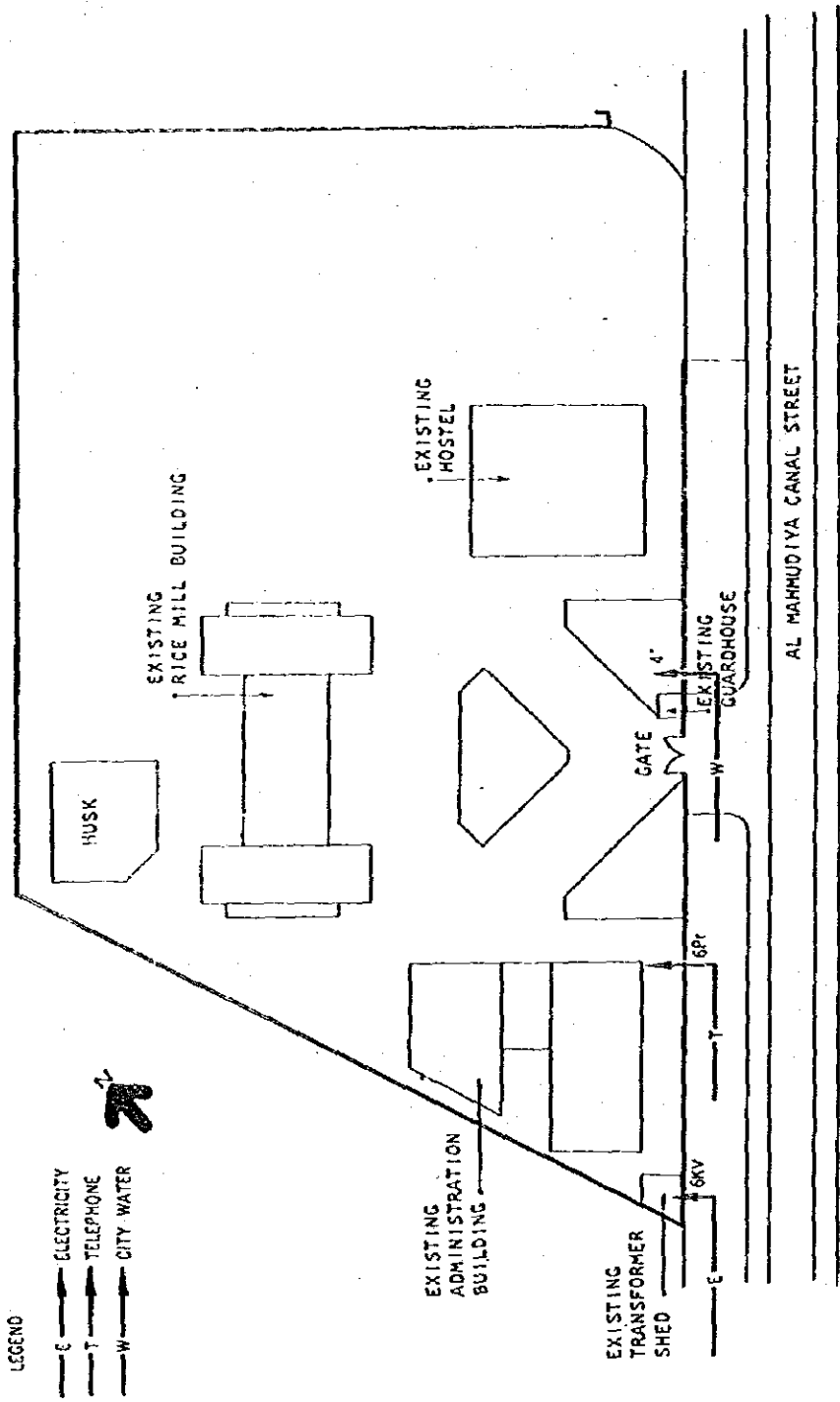


图 5 - 2 基幹設備供給図

第 6 章 基本設計

第6章 基本設計

6-1 基本条件

- (1) 既存施設に対する整備である。

新施設は既存施設との有機的繋がりを持たせるため、アレキサンドリア市郊外の既存RTTC構内に、この整備計画を実施する。ただし単独でもRTTCの目的と機能をはたすことができるようにする。

- (2) 建設地が限定されている。

敷地面積、土地形状から建坪約2,000平方メートルが限度となる。

- (3) 訓練用、研究・開発用施設である。

一般ライスミルのような商業目的をもった施設ではない。

- (4) エジプトの稲作・収穫後処理事情において、ナイル河デルタ地域で産出した米が集荷される。

- (5) 政府管理米として農民より供出される籾を原料とする。

莠雑物、異物が自由市場米より多く混入していることを想定する。

- (6) 品種および収穫時期

現在作付されている一期作のほか、二期作計画に基づく普及品種とその収穫時期が処理の対象となる。

6-2 基本方針

6-2-1 資機材計画

RTTCには、既存施設として、管理施設、訓練・試験施設、宿泊施設があるが、本整備計画にもとづく新施設は、既存施設と有機的繋がりを持たせると共に、単独でも十分にそのRTTCの目的と、機能をはたすことができるようにし、下記のような基本方針のもとに建設される。

- (1) 米収穫後の処理技術に対する訓練、研究・開発を実践的におこなえる規模、構造、資機材の種類、数量、配置であること。
- (2) 現有技術レベルに則し、その向上に資するための施設とする。
- (3) 運営および維持管理がRTTCの自助努力によって、将来継続できるように、維持管理がしやすく、その経費の減少につとめる。
- (4) サイトの自然条件に適した設計にする。

6-2-2 建築計画

- (1) 敷地内の環境を考慮し既存建物との調和をはかる。
- (2) 訓練センターとして各部門に空間的ゆとりを持たせ、将来の発展・変化に対応できる施設とする。
- (3) 現地の自然環境、風俗、習慣を十分考慮した施設とする。
- (4) 使いやすく、維持・管理が容易な設計とする。
- (5) 現地の建設技術・技能を考慮した設計とする。
- (6) 現地産建築材料を極力使用することを考慮する。

6-3 資機材計画

6-3-1 資機材選定の方針

- (1) 訓練用資機材の範囲は 穀摺精米 加工を主体とするが、実用訓練設備として機能するための付属施設は含まれる。(例、穀貯蔵施設)
- (2) 研修生が実践的技術を修得できるように装置の規模は現実のライスミルに設置される規模に準ずるものとし、機械メカニズムも同一のものとする。
- (3) 訓練中の安全性が確保できること。
- (4) 訓練用として理解しやすい構成機械、レイアウトをもつ機械装置とする。
- (5) 研究・開発用機器の範囲は現在および将来においてエジプトのライスミルの経営対象となると想定する範囲にとどめる。
それ故、副業的なものおよび関連性はあるものの一般に別企業(工場)の業務内容となるものは含まれない。(例、米糠油抽出装置)
- (6) 研究・開発用機器は、実験室規模とし、RTTCが実験段階の試験を完了した課題については、実用試験を目指す規模の機器とする。
- (7) 供給原料穀の品種(エジプトで現在栽培されているジャボニカ種および米増産計画に基づくインディカ種)に適応するものとする。
- (8) 日本政府への要請理由となった日本式(小型高性能)の特長を具備する精米関連機械(Rice Processing Machines)であること。
- (9) 電力事情(停電の頻発)に対する安全性を有すること。

6-3-2 新施設内における米の流れ

基本方針で述べたごとく、この整備計画による新施設は単独でも訓練用ライスミルとしての機能をはたすことができる。

つまり通常ライスミルがおこなう荷受、乾燥、貯蔵、穀摺精米工程およびライスミルが受

け持つ副産物処理が一貫工程となっており、精米技術全般の実用訓練をおこなうことができる。

図6-1にこの流れを示す。

6-3-3 対象資機材の計画

既に述べたとおり、本整備計画による資機材は、一般のライスマルが、今日および将来具備するであろう業務を対象とし、収穫後処理機械であっても圃場で用いられる機械や米の二次加工機器は含まれない。

対象となる資機材は、本計画の目的に整合し、エジプトの米産事情、現有農業・加工技術、RTTCの現状を十分踏まえていることが条件となる。

(1) 籾摺精米装置

訓練施設の主体となる装置である。実用訓練のためノカニズムおよび処理の規模においてライスマルに準ずることを条件とするが、規模については、実用規模のなかで、最小と判断できる2トン/時とする。

そして構成機種は、マッドボールを主とした多量の爽雑物が混入した原料籾に十分対処できるよう精選・選別機能を重視する。

また、予割される原料米質の変化(インディカ種、パーボイル米)にも対応できるよう精米工程に多様性をもたせる。しかし、機械・配管のレイアウトは研修生が理解しやすいように、十分配慮する。

図6-6にフローチャートを示す。

(2) 荷受・乾燥施設、籾貯蔵施設

籾摺精米技術訓練用の原料籾を確保するための必要不可欠な付属施設としての性格をもつが、一方自然による急激な乾燥を回避し、籾品質を向上すべく最適な人工乾燥の研究、籾のサイロ貯蔵による貯蔵中の損失削減についての実際的な研究施設として、籾乾燥技術、籾貯蔵技術の開発に資する。鋼板サイロの使用については、現地気象条件から、換気効果を加えることにより適応性があると認める。

また、これらの施設能力は、技術訓練計画から算出され、籾貯蔵1,000トン、この量を収穫期間内に荷受・乾燥するため25トン/日と見積ることができる。

この部門のフローチャートを図6-2~4に示す。

(3) パーボイル米生産装置

パーボイル米は貯蔵性・完全米歩留の向上などの長所とともに、嗜好の問題を孕んでいる。既におこなわれた実験室規模における試験による好結果を、実用規模に拡大し、立案されている実用化プラント設立のためのステップとすべく、能力1トン/時の小型新鋭プラントを本計画に含める。パーボイル米に対する、よりひろい嗜好の確認、在来品種・新品

種を用いたパーボイル米生産技術が開発されるが、輸出用パーボイル米生産をも指向する。

したがってプラントは良質パーボイル米生産を眼目とする。この装置は図6-5に示すように、原料の精選を実施することにより、パーボイル米の品質向上をはかり、浸漬・蒸煮・乾燥の各工程では、いろいろな実験のための運転操作を可能とする。

(4) 副産物利用機器

粳摺精米時の副産物利用法の開発は、いままで試行錯誤的になされてきた。飼料用粳穀粉碎、碎米からの米粉製造、米糠油製造が一部または技術中途的になされているが、産業としての利用は今後の課題である。

本計画では、ライスミルの施設として、設置が想定される副産物利用機器にしほり、粳穀粉碎机、碎米製粉機、胚芽分離機、米糠酸敗防止機が対象となる。能力的にはいうまでもなく粳摺精米装置に見合うものとする。

(5) 各種単体機器

粳摺精米装置の主要構成機種である。

比較試験を実施するさい、各機が単独で運転できることにより、試験結果におけるデータ条件の交錯を防止でき、また量的に限定された供試材料でも使用できる。

またこれら単体機器は整備訓練のためにも用いられる。粳摺精米装置は一連の流れをもった設備であり、これを研修生の分解組立の整備訓練の教材にすれば、機械性能の維持上、問題が発生するからである。整備訓練時の身体安全を確保するためにも、スペースに余裕をもって据付けられた単体機器は必要不可欠である。

(6) 試験・実験機具

RTTCの現有試験・実験器具の補充をする。また新鋭機器であるRice Inspection Machine, Grain Crack Inspectorなどの検査機具を導入し、分析精度や実験能率の向上をはかる。

(7) 機械整備工具

本計画による機械装置整備用として、一般手工具類が入用となる。それらは分解・組立訓練に用いるため研修生が使用しやすい工具を選定する。

(8) 発電機

建設予定地では、特に冬期において、停電が頻発する。

稼働中の実験低温貯蔵庫、パーボイル米生産装置などの停電による停止は、試験の放棄や原料米の事故となるので、対策が必要である。

したがって、必要最小限の緊急用発電機を設置する。

(9) データプロセッサ

精米工業に関するデータの蓄積および検索の能率化は、RTTCの活動目的を遂行するための基礎である。一元的に大量扱いされている政府管理米、54ライスミルによる集

中精米など、データの収集は非常にやりやすい環境下にある。いままで口承的かつ散逸していたデータを管理して、随時提供できるように整理する。

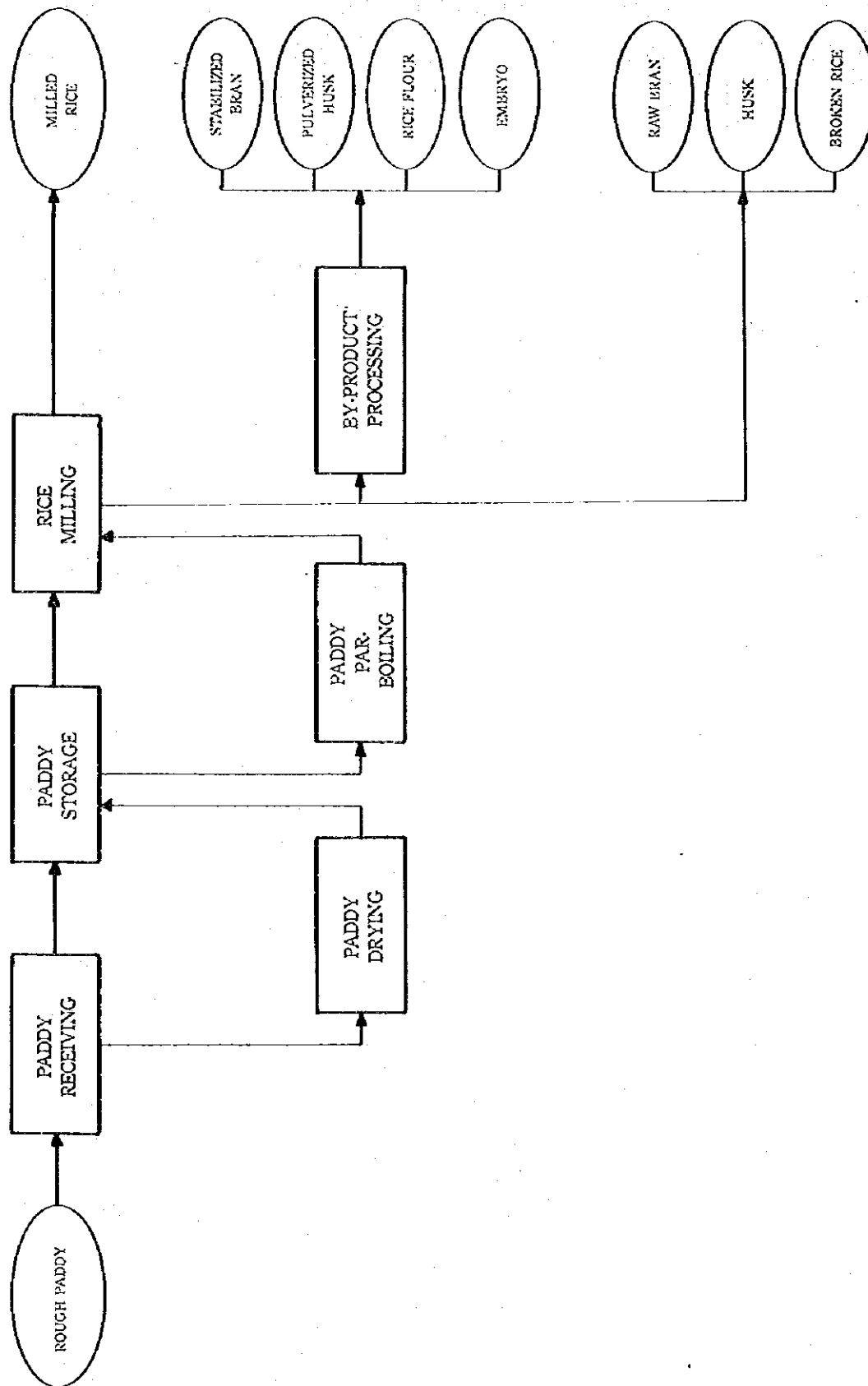


図6-1 全体の米の流れ

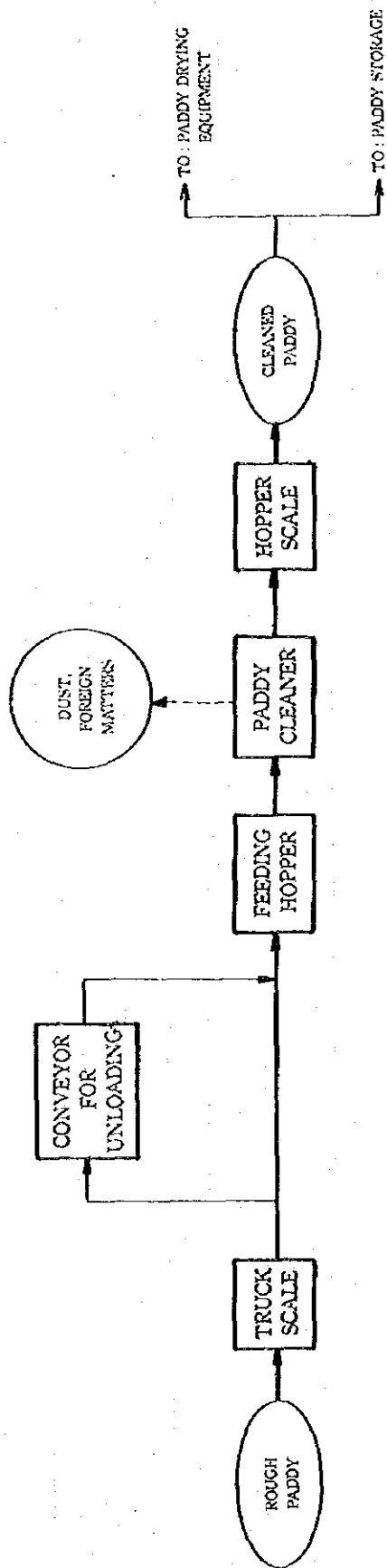


圖 6-2 生 級 荷 受 設 備

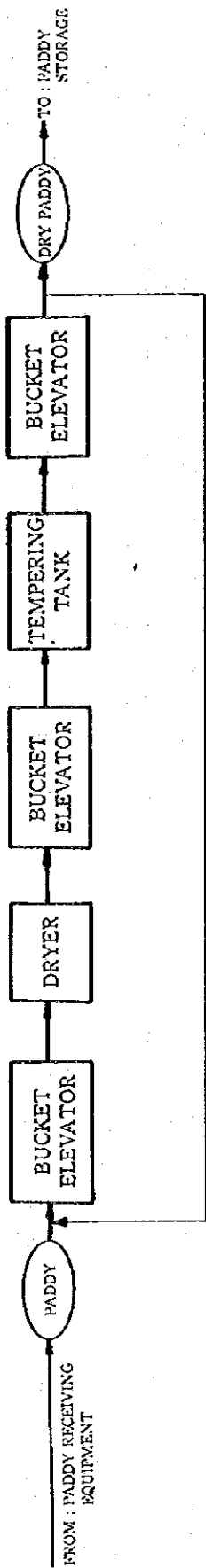


圖 6-3 粳 乾 燥 設 備

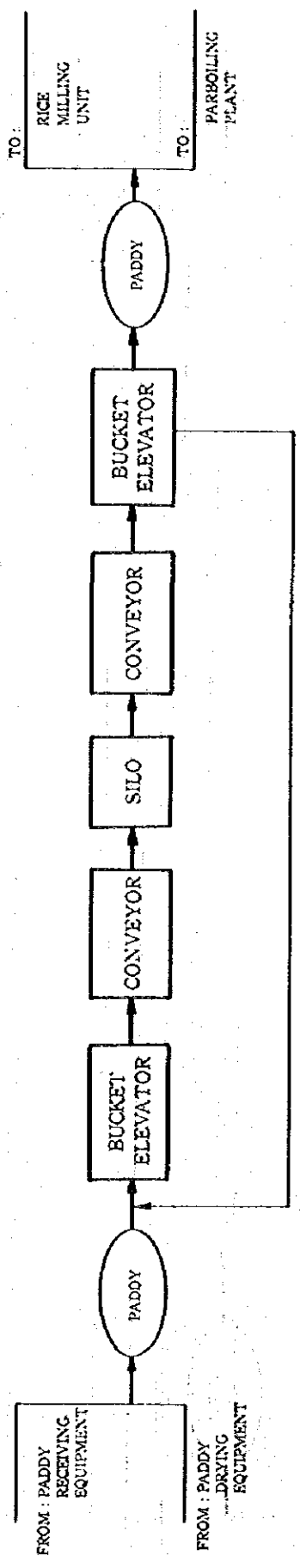


图6-4 粳貯藏設備

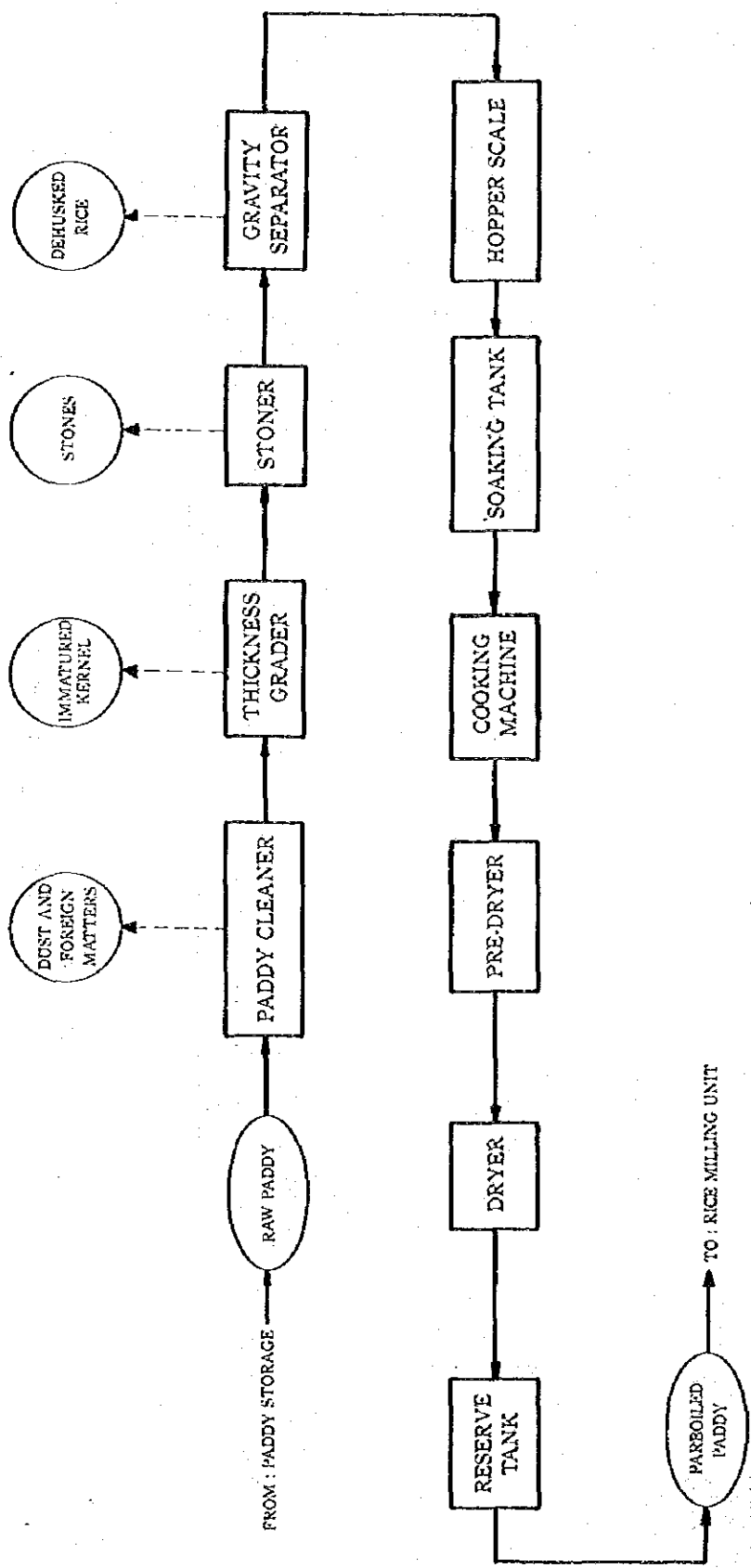


図 6-5 パーボイル米生産設備

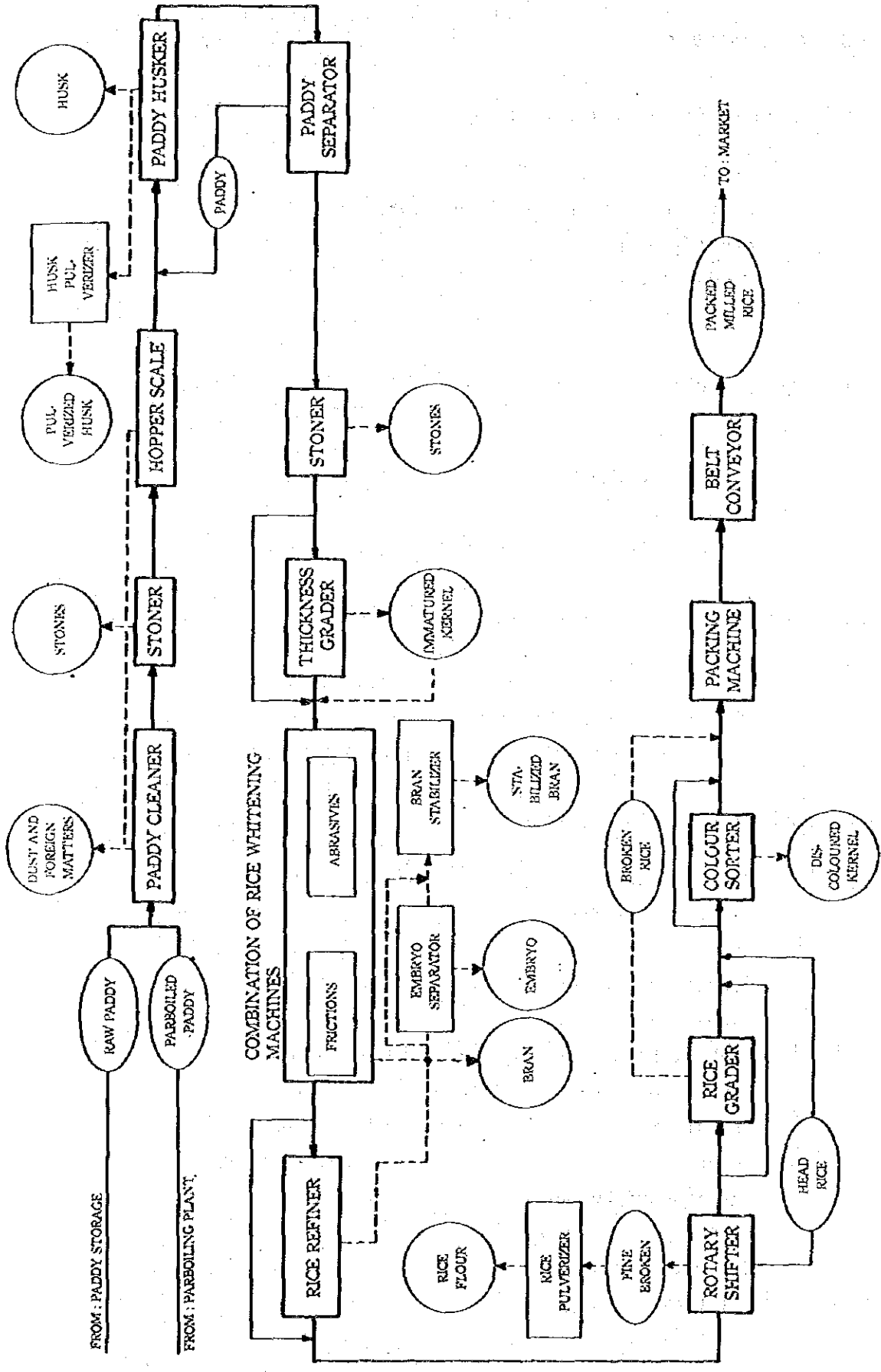


图 6-6 粳稻精米施設

6-3-4 資機材リスト

- | | |
|--|--------|
| (1) Rough Paddy Receiving Facilities | 1 unit |
| Truck scale | |
| Portable stacker (belt conveyor) | |
| Feeding hopper | |
| Paddy cleaner | |
| Hopper scale | |
| (2) Drying Equipment | 1 unit |
| Dryer | |
| Furnace and burner | |
| Oil tank | |
| Tempering tank | |
| (3) Paddy Storage Facilities (approx. 1,000 ton) | 1 unit |
| Corrugated steel silo | |
| Conveying equipment | |
| Aeration apparatus | |
| (4) Parboiling Equipment (1 ton/hr) | 1 unit |
| Paddy cleaner | |
| Thickness grader | |
| Stoner | |
| Gravity separator | |
| Hopper scale | |
| Soaking tank | |
| Cooking machine | |
| Pre-dryer | |
| Dryer | |
| Furnace and burner | |
| Boiler | |
| Hot water tank | |
| Oil tank | |

(5) Rice Milling Unit (2 ton/hr) 1 unit

Paddy cleaner
Stoner
Hopper scale
Paddy husker with aspirator
Paddy Separator
Thickness grader
Rice whitening machines
Sifter
Rice grader
Rice polisher
Colour sorter
Weighing and packing machine
Germ (embryo) separator
Spare parts
Small packed milled rice conveyor

(6) By-products Processing Machines

Husk pulverizer 1 set
Broken rice pulverizer 1 set
Bran stabilizer 1 set

(7) Training Aids

Slide projector 1 set
Screen 1 set
Overhead projector set 1 set
Video tape recorder 1 set
Video camera 1 set
Television (Video) 1 set
Printing machine set 1 set
Paper binding machine 1 set
Blackboard 2 sets

(8) Components Machines for Assembling and Disassembling,
and Comparative Test

Paddy husker	1 set
Rice whitening machines	2 sets
abrasive type	
friction type	
Rice polisher	1 set
Weighing & packing machine (weight system)	1 set
Rice moisture conditioning machine	1 set
Embryo rice whitening machine	1 set

(9) Laboratory Equipment

Test dryer	1 set
Rice inspection machine	1 set
Test rice grader	2 sets
Moisture meter (high accuracy)	2 sets
Moisture meter (handy type)	10 sets
Whiteness meter	1 set
Grain rigidity tester	2 sets
Grain crack inspector	1 set
(Electric automatic reading type)	
Grain indentification board	10 sets
(mirror plate)	
Sample pan	100 sets
Rice grain counter	10 sets
Grain shape tester	4 sets
Analytical balance	2 sets
Table balance	4 sets
Filling & litre (1 litre) cup	1 set
Grain volume - weight tester	1 set
(Brauer type, weight-to-volume balance)	
Weight per litre tester	1 set
Thermometer	20 sets

Grain sample divider	2 sets
Sample bottle	200 sets
V-type mixer	4 sets
Grain trier	10 sets
Seed sample pan with hopper	20 sets
Infra-red moisture meter	1 set
Dockage tester	1 set
Test thickness grader	1 set
Rice chemical analyzer	
Kjeldahl distillation apparatus	1 set
Kjeldahl digestors	1 set
Kjeldahl titration sets	1 set
Soxhlets extraction apparatus	1 set
Crude fiber determination apparatus	1 set
Automatic muffle furnaces	1 set
Microscope with camera and rotary microtome	1 set

00 Workshop Machines and Tools

Engine lathe	1 set
Bench drill	1 set
Disk cutter	1 set
Hand cutter	2 sets
Hand bender	1 set
Electric welding machine	1 set
Gas welding set	1 set
Spot welding machine	1 set
Bench grinder	1 set
Electric hand grinder	1 set
Vise	2 sets
Electric drill	1 set
Gear pulier set	1 set
Hand tool set	3 sets
Vernier	1 set
Hoist	2 sets
Compressor	1 set
Try square	1 set