

国際協力事業団
カンボディア
農業省

カンボディア
バットアンバン農業技術センター修復計画
基本設計調査報告書

平成5年4月

株式会社 三祐コンサルタンツ

無調一
CR(2)
93-116

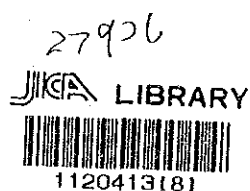
国際協力事業団
カンボディア
バットアンバン農業技術センター修復計画
基本設計調査報告書
平成5年4月
株式会社
三祐コンサルタンツ

国際協力事業団
カンボディア
農業省

カンボディア

バットアンバン農業技術センター修復計画

基本設計調査報告書



平成5年4月

株式会社 三祐コンサルタンツ

国際協力事業団

37926

序 文

日本国政府は、カンボディアの要請に基づき、カンボディアのバタンバン農業技術センター修復計画にかかる基本設計調査を行うことを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施いたしました。

当事業団は、平成4年10月26日から11月19日まで当事業団無償資金協力調査部長の新保昭治を団長とし、株式会社三祐コンサルタンツの団員から構成される基本設計調査団を現地に派遣しました。

調査団は、カンボディア側関係者と協議を行うとともに、計画対象地域における現地調査を実施いたしました。帰国後の国内作業の後、国際協力事業団の国際協力専門員 二木光を団長として、平成5年3月29日から4月7日まで実施された報告書案の現地説明を経て、ここに本報告書完成の運びとなりました。

この報告書が、本計画の推進に寄与するとともに、両国の友好親善に一層の発展に役立つことを願うものです。

最後に、本調査にご協力とご支援をいただいた関係各位に対し、心より感謝を申し上げます。

平成5年4月

国際協力事業団
総裁 柳谷謙介

伝 達 状

国際協力事業団

総 裁 柳 谷 謙 介 殿

今般、カンボディアにおけるバットンバン農業技術センター修復計画基本設計が終了致しましたので、ここに最終報告書を提出致します。

本調査は、貴事業団との契約により、弊社が、平成4年10月21日より平成5年4月23日までの6ヶ月に亘り実施してまいりました。今回の調査に際しましては、カンボディアの現状を十分に踏まえ、本計画の妥当性を検討するとともに、日本の無償資金協力の枠組に最も適した計画の策定に努めてまいりました。

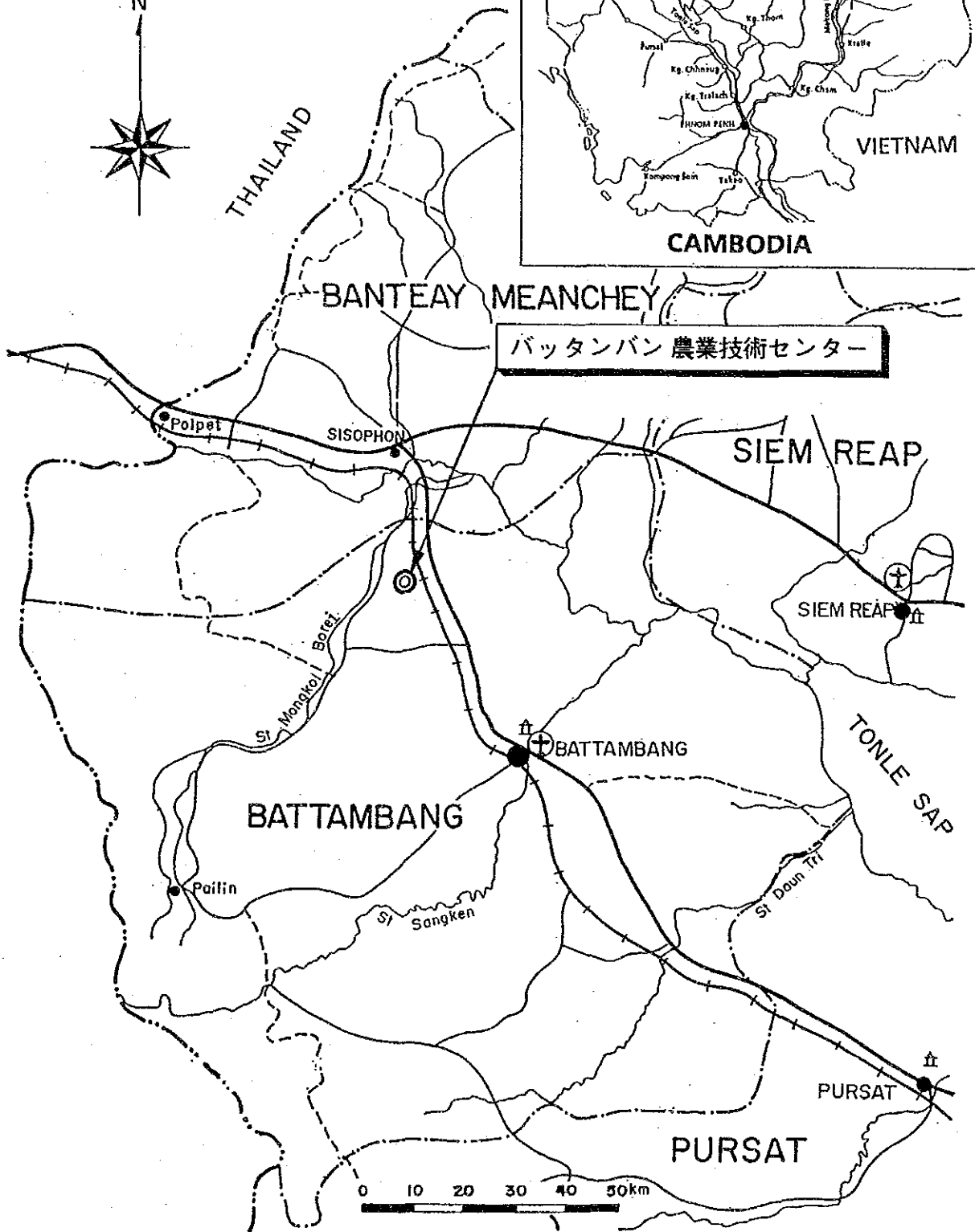
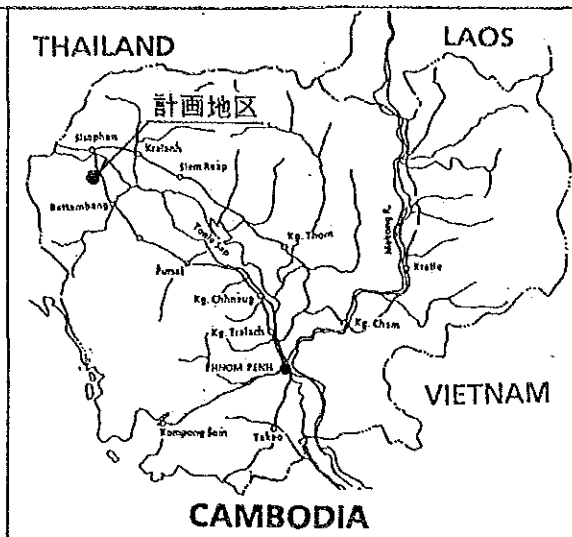
尚、同期間中、貴事業団を始め、外務省、農林水産省関係者には多大のご理解並びにご協力を賜り、お礼を申し上げます。また、カンボディアにおいては、農業省関係者、在カンボディア日本国大使館の貴重な助言とご協力を賜ったことも付け加えさせていただきます。

貴事業団におかれましては、計画の推進に向けて、本報告書を大いに活用されることを切望致す次第です。

平成5年4月

株式会社 三祐コンサルタンツ
バットンバン農業技術センター修復計画
基本設計調査団
業務主任 長 谷 川 靖 徳

バタンバン農業技術センター
修復計画位置図





農業技術センター正面



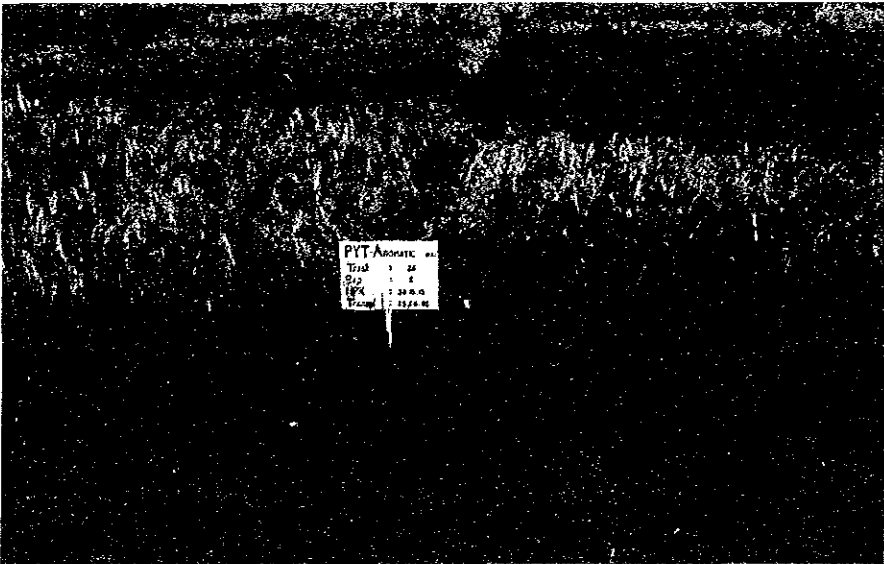
北丘昭誠壽談話会



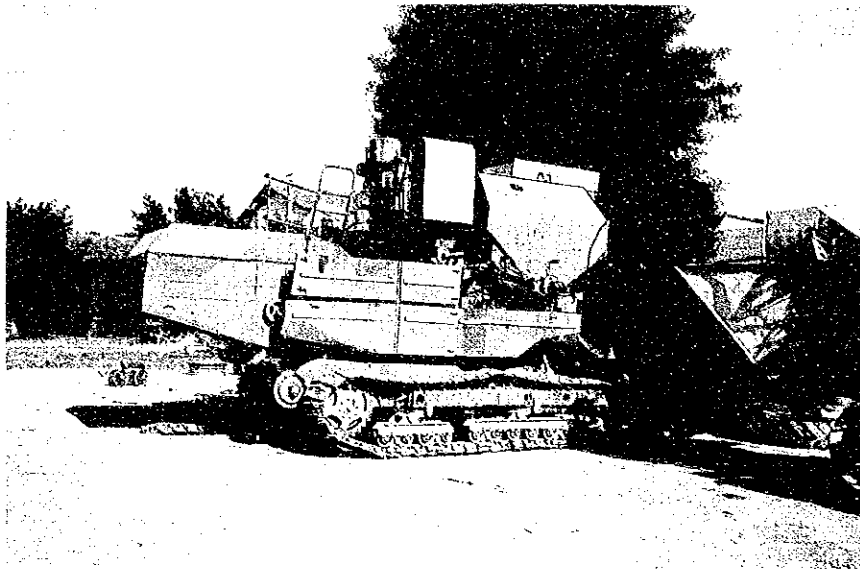
センター圃場への用水
取入れ分水工



センター圃場 (種子生産圃場)
の農道及び支線水路
(用排兼用)



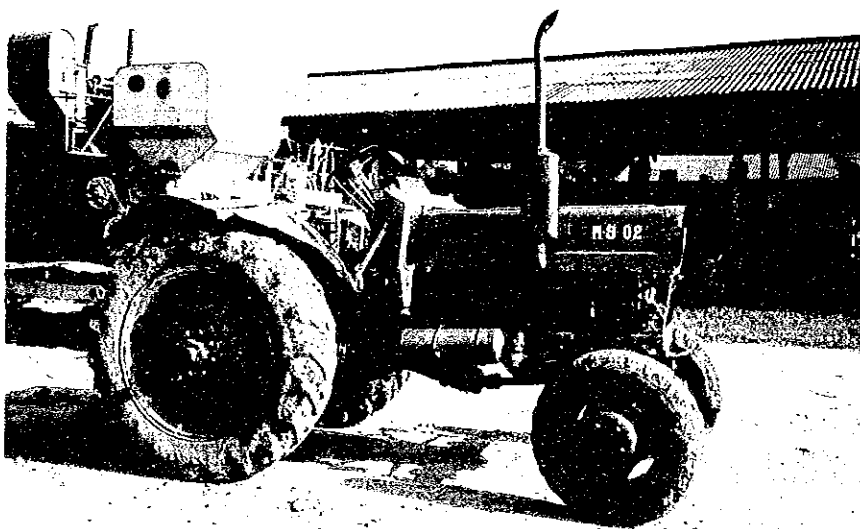
試験圃場



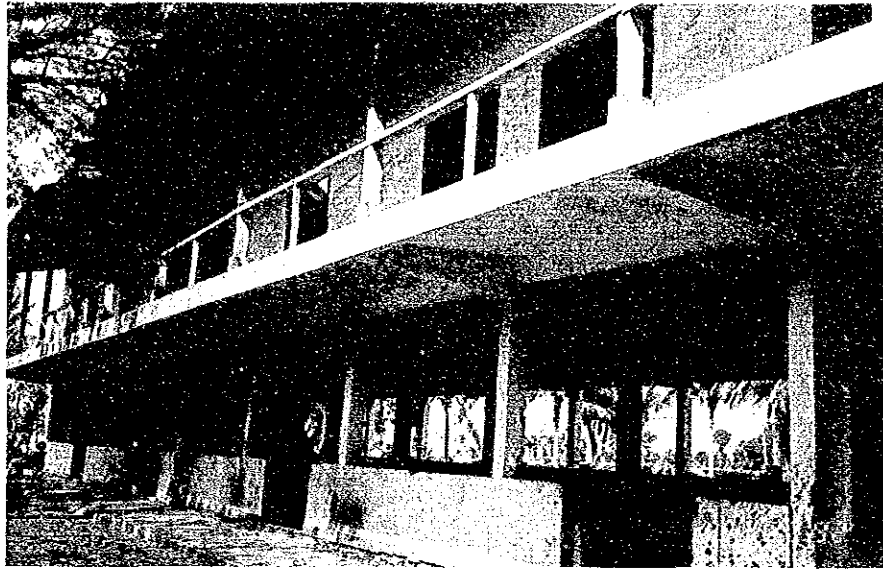
使用中の旧ソ連製普通型
コンバイン (償却寸前)



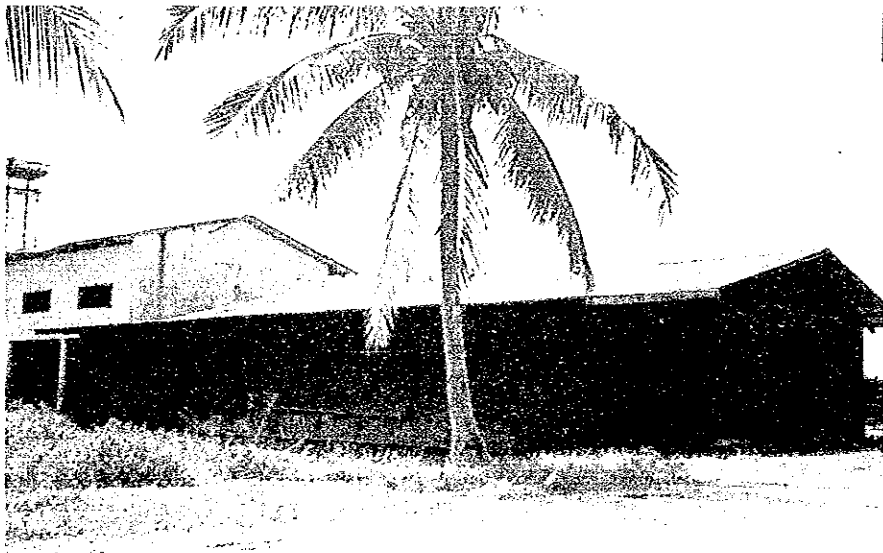
コンバイン修理状況
(スペアパーツ及び工具の不足)



使用中のトラクター
(償却寸前)



管理棟内部
(現在使用されていない)



ワークショップ(白蟻被害
により崩壊寸前)



ボベル灌漑水路からセンター
圃場への取水堰

要 約

要 約

カンボディアは1991年10月の「パリ和平協定」調印により、13年間続いた内戦に終止符を打ち、荒廃した国土と経済の再建を本格的に進めている。この内戦孤立は、著しい経済発展の遅れのみでなく破壊をもたらし、同年の一人当たりの国内総生産(GDP)は180米ドルで、世界の最低水準である。1992年の同国人口は880万人である。同国の経済の主体は農業であり、GDPに占める農林水産業は46.9%、このうち農業が40.6%である。また、内戦による経済の停滞と破壊により他の産業の就業人口が減少したため、農林水産業の就業人口の割合は、むしろ増加して1991年には85%となっている。

カンボディアにおいて水稻は全国的に作付されており、1991年の作付面積は全作物作付面積の93%に当たる1,871千ヘクタールであり、畜産等を含む農業生産額の43%を米が占め、米生産は国家経済において重要な位置を占めている。しかしながら、水稻の単収はヘクタール当たり1.3トンで世界の最低水準である。1967年の米の生産量は245万トンで、1969年には50万(籾ベース)トンが輸出され、全輸出額の44%を占めていたが、内戦によりその生産は1979年には56万トンにまで激減した。1991/92年の生産は240万トンにまで回復したものの、人口増加により、米の需要が生産を上回った結果、1991年の国内消費用の米不足は17万トンとなっている。なお同年の稲作面積は1967年の約70%に過ぎず、内戦による稲作放棄地が63万ヘクタールも残っている。この稲作放棄地における稲作の回復と米の生産性を高めることは、カンボディアの食糧供給の改善のみならず他の部門の農業振興を図り、農業全体の発展を導くために欠くことができない。さらにカンボディア農業省は経済復興の一つの手段として米増産を図り、かつてのような米輸出を取り戻そうとしている。

この米生産の現状の中でカンボディア計画省は、外部から食糧緊急援助により食糧不足に対処する一方、将来的には水稻圃場の灌漑、排水の改善、新設を中心とするインフラ整備を進めて単収の向上、生産の安定化を図ろうとしている。短期的には生産資材(優良種子、肥料、農薬、農業機械等)の投入で増産強化を図ることにしており、特に優良種子の育成、導入、選定及び、生産を行うことが急務となっている。

全人口の約90%は農村地域に居住しており、カンボディアの経済復興には農村地域の生活安定が重要である。ほとんどの農家にとって稲作は最も重要な作物であり、この稲作生産増強が農家の生活、経済の安定化につながる。

カンボディア計画省は、経済の再建を行うために1995年を開発目標年次とした第2次復興5ヵ年計画を策定し、以下の4項目を開発目標としている。

- ① 国家経済を1968~69年の水準に回復させる。
- ② 主要施設の改修・建設により社会・農業基盤の整備を図る。
- ③ 国家経済を統制し、世界経済との連携を促進する。
- ④ 外国資本・外国企業の導入を促進する。

この計画においては、農業分野が経済再建の最優先課題として位置づけられ、特に国民に十分な食糧・栄養を供給することの必要性から米生産の拡大と安定が第1の柱とされている。この米生産を最優先課題とする開発目標にしたがって、バタンバン農業技術センターの修復プロジェクトが取り上げられた。

バタンバン農業技術センターで生産される種子は、本センターが位置するバタンバン州を含めた北西地域の5州に主として配布されている。センターは稲の優良種子を増殖し、その普及を図ることにより、米の単収の増加と品質向上をもたらすことを目的として運営されている。しかし、現状は本センターの種子生産施設・機材が破壊されているため十分な生産はできず、1991年に本センターより配布された種子は287トンで量的にも質的にも不十分であった。

5州の総面積は62,700 km²で、1990年の同州総人口185万人の86%に当たる156万人が農村地域に居住している。北西地域の稲作総面積は、全国の稲作面積の26%に当たる44万ヘクタールで、カンボディアの主要な稲作地帯の一つになっている。しかしながら本地域は、稲種子の純度が低いため単収が低く、米の品質も十分ではない。この地域は灌漑開発の可能性が高いにもかかわらず開発が遅れており、かつ既存の灌漑施設維持管理の不備等で十分に機能していない状況にある。そのため在来品種を主体とする雨期作が、在来の粗放的農法により年一作で行われているのが一般的である。北西地域には内戦による約630千ヘクタールの稲作放棄地の大部分が集中しており、同地域のタイ側国境周辺にいる約34万人の帰還難民定住希望者の79%が、定住先を北西部に希望している。そのため本地域の農業開発、特に稲作開発の必要性は大きく、優良種子供給の増強が基本的に必要となっている。

このような背景からカンボディア計画省は、開発が遅れた北西部にあり、かつカンボディアの国営種子農場で最大規模のバタンバン農業技術センターの修復を計画した。その実施についてカンボディア最高国民評議会(SNC)は、日本政府に無償資金協力を要請してきた。

これを受けた日本政府は調査の実施を決定し、JICAは平成4年6月30日より、7月24日の25日間、事前調査団を現地に派遣し、無償資金協力に係わる要請の内容、先方の実施体制の確認を行った。さらにその結果を踏まえ、平成4年10月26日より11月19日までの25日間、基本設計調査団を現地に派遣し、計画の妥当性の検討、適正な協力内容・規模などについて調査を実施した。帰国後の国内作業の後、平成5年3月29日から4月7日まで実施された報告書案の説明を経て、本報告書を取りまとめた。

調査団は、SNCより要請のあった事業内容につき、検討を行った結果、本計画で実施する稲作農家への水稻優良種子普及拡大は、稲作単収と米の品質の向上をもたらし、これらの農民の生活レベルの向上に大きく貢献することを確認した。

バタンバン農業技術センターは1965年にわが国の援助を得て、稲作技術の確立とその普及を行うことを目的に設立された。1964年以降、多くの日本人専門家が派遣されて、稲作研究に関する技術協力が行われたが、1970年6月の内戦勃発後、わが国の技術協力は中止され、センターとしての機能も停止した。内戦中に同施設の大部分は破壊され、機材のほとんどは散逸した。その後、一時旧ソ連の援助を受けたが、現在は農業省農業局に属する国营稲種子生産農場として、かつて日本の技術協力により技術移転を受けた技術者が中心となって運営を行っている。しかしながら、建物等の施設は破壊されたままで、ソ連から供与された機材の大部分が耐用年数を過ぎ、スペアパーツの供給もないため、種子生産の機能は極めて低いものとなっている。この修復計画に伴い、同局は北西部を主な対象とする優良種子の育成、導入、維持、生産計画を策定した。この種子の生産計画に対するセンターの運営・管理は、カンボディア農業省のスタッフにより十分実施可能な規模・内容である。

現地調査及び解析の結果、本計画は当面緊急的に要求される稲種子の品質及び量の改善を行うものに限定する。当初の要請に含まれていた稲交配育種、施肥及び防除等の稲栽培試験、水田における畑作物導入試験、及び研修活動に必要な建物・機材等の修復は、今回の計画から除外した。種子生産強化に関する本無償資金協力の要請内容を検討した結果は、以下に示すとおりである。

種子の生産強化は、栽培条件の改善、種子栽培技術の改善、収穫及びポストハーベットの改善、種子の調整及び品質検査の5点の改善を要する。この種子生産強化のため以下に示すように建築物（建築物付属施設及び設備を含む）の修復・建設、建物敷地及び種子圃場の修復・整備、及び農業機械、種子調整機械、種子の品質検査用機材等の導入が必要である。

1) 建築物及び建物敷地

本センターの管理棟建物の現状は、躯体のみを残し破壊されている。そのためこの建物の大規模な修復を行い、本計画に必要な種子生産管理、種子品質検査、優良種子の普及活動に供する建物として使用する。この管理棟以外に、種子調整、種子貯蔵、ワークショップ、会議室及び簡易寄宿舍の建物が種子生産の強化のために必要である。このうち種子調整と種子貯蔵庫は新規に建設が必要であり、ワークショップ、会議室及び簡易寄宿舍は既存の建物の修復が不能であるため再建が必要である。建物の給水設備、雑用水の排水・衛生設備、及び電気設備、建物敷地内の構内道路も破損等を受け、また、既設の種子天日乾燥場も各所に亀裂が発生しており、その機能を十分果たしていないので、これらの補修等が必要である。

2) 種子生産圃場

現在、バタンバン農業技術センターの種子生産におけるヘクタール当たり平均単収は、1.5トンであり、北西部の農家の平均単収とはほぼ同一レベルで低い。その主な原因は、種子生産圃場へ灌漑水を搬送する用水路の破損により取水に支障を来していることによる。また、種子圃場の約半分が湛水により減収を受けるとともに、用・排水兼用水路のため、稲の生育時期に応じた水管理が困難な圃場であることによる。現行の圃場では、在来農法による粗放的直播栽培から高収量が可能な移植栽培への転換が困難で、かつ異品種や雑草種子の除外が困難である。また既存の農道の機能低下と大き過ぎる圃場区画は、農業機械の運行や農作業の能率を低いものになっている。圃場の修復、整備を行えば広範囲の優良品種の作付けが可能となり、種子生産の単収及び種子の品質向上も期待できる。

3) 農業機械及び種子検査機材

ほとんどの農業機械は耐用年数を過ぎ、スペアパーツの入手も不可能で、利用ができない。収穫された種子には種々の夾雑物が混入する可能性があり、これらを純粹の種子から取り除くために、種子調整機械や施設が必要となる。この種子調整機械としては種子選別機と粗選機が導入されているものの、旧式のソ連製で、操作の技術移転が不十分で部品調達もないため未利用のまま放置されている。種子の品質を厳密に管理しないとその優良種子の利用の目的を達しない。しかしながら現在、これらの種子の品質検査や種子生産に必要な検査用機材はない。従って現在生産されている種子は優良種子としての条件を充たすものではない。

以上の検討結果による修復計画の内容を次に示す。

1) 建物及び関連施設・設備整備

本生産の対象となる品種の育成、導入及び選定については、現行の活動範囲とし、その種子生産の品質及び量は当面必要なレベルのものとする。この種子は主として北西部の州政府を通じて直接または、州政府の種子農場でさらに増殖された後に農家に配布される。

本計画ではセンターの必要人員を85名とし、年間約600トンの種子を生産するために必要な建物の修復及びこれに関連した施設・設備の内容を以下に示す。

建築物

- 管理棟の修復	1,496 m ²
- ワークショップの建設	250 m ²
- 種子調整室の建設	220 m ²
- 種子貯蔵庫の建設	525 m ²
- 会議室の建設	195 m ²
- 簡易寄宿舍	355 m ²

建物関連施設・設備

- 高架水槽及びポンプの設置	1式
- 場内配水管管設置	1式
- ジェネレーター及び配電線の設置	1式
- 配水及び衛生設備	1式

2) 建物敷地整備

上記建物の修復及び建設に伴い下記の整備を行う。

- 構内道路の整備	7,000 m ²
- 排水溝の整備	900 m
- 種子天日乾燥場の修復	3,600 m ²
- 種子天日乾燥場の新設	3,600 m ²

3) 圃場修復計画

1ヘクタールの検査圃場と208ヘクタールの種子圃場(8ヘクタールの原種圃場と200ヘクタールの配布種子の生産圃場)で、103ヘクタールの移植栽培と106ヘクタールの直播栽培により、二期の年一作で種子を生産する計画とする。そのために以下の施設を修復、整備して安定した種子生産を行う。なお移植栽培可能な圃場の整備面積は103ヘクタールとする。

- 導水路の修復 4,122 m
- 用水路の修復及び建設 16,598 m
- 排水路の修復及び建設 16,058 m
- 排水機場の修復 1式
- 農道の修復及び建設 20,665 m
- 圃場区画の整備 102.6 ha

4) 機材の調達計画

センターの修復を行った後の運営計画は、必要な維持管理費及び現状で得られる人員配置計画を考慮した内容としている。そのため本機材計画は、維持管理費を極力抑え、かつカンボディア側運営機関の配置可能な人員で運営・管理可能な機材を以下のように選定した。

- 栽培管理用農業機械 1式
- 脱穀調整及び種子調整機材 1式
- 種子検査用機材 1式
- ワークショップ用機材 1式
- 事務機器 1式
- 車 輛 1式
- センター支援機材 1式
- 収納器具 1式

本計画をわが国の無償資金協力で実施する場合、わが国及びカンボディアの負担分はそれぞれ以下に示すとおりである。

日本側

- 管理棟、ワークショップ、種子調整室、種子貯蔵倉庫、会議室及び簡易寄宿舍の修復・建設、建物関連の施設・設備の整備、建物敷地及び圃場の修復・整備の実施
- 資機材調達

- 上記施設建設のための詳細設計、入札業務、施工管理、及び資機材調達のための設計、入札の補助

カンボディア側負担

- 施設用地の確保
- 調達資機材を含む本計画に必要な資機材などの輸入に係わる免税処置
- 本計画に従事する日本の業者及び日本人に係わるカンボディア内の諸税の免税処置
- 援助資金を日本政府から受け入れ、契約者に支払うための日本の外国為替銀行に口座を開設するに要する手数料及び、銀行の支払に要する手数料の支払
- 施設の維持管理運営に係わる要員・予算の確保

本計画の建設に必要な事業費は、総額 11.58 億円と見積もられた。日本側の負担分は全額 11.58 億円で、その内訳は、建設工事費 8.87 億円、資機材費 1.79 億円、設計管理費 0.92 億円である。

本計画の実施機関は、カンボディア農業省である。農業省は、本計画の実施に当たって農業省副大臣、農業省計画局及び農業局の 3 者をメンバーとする本計画実施のための委員会を設置する予定である。この委員会は農業局に本計画の実施を命じ、農業局が局内及び必要に応じて他局に要員を依頼して、委員会の承認を受けて実施に当たる。

本計画実施に要する期間は、工事契約後 12 ヶ月の工期が必要と見込まれる。

本計画による便益は、バットンバン農業技術センターの種子生産量を現況の 319 トンから 567 トンに増産し、その種子の品質を当面必要なレベルにまで高めること、この種子を 479 千ヘクタールの稲作を行っている北西部を主な対象地として配布することにより、稲の生産量の増大と米品質の向上が期待できることである。この計画実施により直接便益を受ける住民は 1,817 千人 (1,587 千人の既存農家人口と 230 千人の帰還難民定住者の人口の合計) と推定できる。本計画実施による効果は大きく、わが国の無償資金協力として十分な妥当性が認められる。

本計画の基本設計を通じてカンボディア側に提言すべき事項を以下に示す。

1. 日本政府の無償資金協力により本計画を実施するためには、プロジェクトサイトの安全性が維持されなければならない。
2. 施設の運営と維持管理を適切に継続する。

目 次

頁

序 文
伝達状
位置図
写 真
要 約
目 次
表目次
図目次

省略記号、換算単位、単位、地名

第 1 章	緒 論	1
第 2 章	計画の背景	2
1.	カンボディアの概況	2
(1)	一般国情	2
(2)	人 口	2
(3)	行政及び財政	3
(4)	経済及び産業	6
(5)	援助動向	7
2.	カンボディア農業の概要	9
(1)	一般事情	9
(2)	稲作生産	10
(3)	稲種子生産・配布状況	11
3.	関連計画の概要	13
(1)	国家開発計画	13
(2)	地域開発計画	14
4.	要請の経緯と内容	15
第 3 章	計画地の概要	17
1.	計画地の位置及び社会経済状況	17
(1)	位 置	17
(2)	社会経済状況	17
2.	自然条件	18

(1) 地形	18
(2) 気象	18
(3) 水文状況	19
(4) 土壌	20
(5) 土地利用	20
3. 社会環境	21
4. 計画地の施設・機材の状況	21
(1) 建築物の現況	21
(2) 施設・設備の現況	24
(3) 圃場施設	25
(4) 機材の現況	27
5. 農業生産及び種子生産状況	29
(1) 一般状況	29
(2) 稲種子生産・配布状況	31
(3) バッタバン農業技術センターの種子生産状況	31
 第4章 計画の内容	 33
1. 目的	33
2. 要請内容の検討	33
(1) 計画の妥当性及び必要性の検討	33
(2) 実施運営計画の検討	35
(3) 類似計画及び国際機関等との関係、重複等の検討	40
(4) 計画の構成要素の検討	41
(5) 要請施設、機材内容の検討	43
(6) 技術協力の必要性検討	47
3. 計画の概要	47
(1) 事業計画	47
(2) 施設、機材の概要	50
(3) 維持管理計画	52
 第5章 基本設計	 55
1. 設計方針	55
2. 基本設計	56
(1) 地形条件(地形資料)	56

(2)	建物配置及び敷地整備計画	56
(3)	建築計画	57
(4)	施設・設備計画	64
(5)	圃場計画	66
(6)	機材計画	78
(7)	基本設計図	85
3.	施行計画	101
(1)	施行方針	101
(2)	建設事情及び施工上の留意事項	102
(3)	施工・監理計画	106
(4)	機材調達計画	108
(5)	実施工程	109
(6)	概算事業費	109
第6章	事業の効果と結論	112
1.	事業効果	112
2.	結論	113
資料編		
1.	調査団の構成	115
2.	調査日程表	116
3.	相手国関係者リスト	118
4.	討議議事録	121
5.	添付資料(表及び図)集	130
6.	収集資料リスト	161

表 の 目 次

	頁
表 2-1 国家予算実績	6
表 2-2 国内総生産	7
表 2-3 分野別 GDP 比率	9
表 2-4 稲作生態環境区分と品種群による稲作区分	10
表 2-5 国営種子農場種子生産量(1990年)	12
表 3-1 計画地の土地利用	21
表 3-2 品種別稲作面積(収穫面積及び単収)	29
表 3-3 北西部種子調達・配布量(1991年)	31
表 3-4 バックンバン農業技術センター種子生産配布量(1991年度産)	32
表 4-1 バックンバン農業技術センター職員の移行計画	36
表 4-2 バックンバン農業技術センター予算実績(1989-1992)	39
表 4-3 要請施設機材と種子生産強化のための必要性	42
表 5-1 各室人員・機材配置	58
表 5-2 計画建物の床面積	62
表 5-3 給水施設の規模	65
表 5-4 発電機容量	65
表 5-5 調査実験項目及び材料	82
表 5-6 選定検査用機材と用途	83
表 5-7 事業実施工程表	110
表 6-1 効果と現状改善の程度	114

図の目次

	頁
図 2-1 男女別生命別人口構成 (1990年推計)	3
図 2-2 国家予算の過不足と資金源	5
図 3-1 主要稲作地域	30
図 4-1 バッタバン農業技術センター現況組織図	37
図 4-2 バッタバン農業技術センター計画組織図	38
図 4-3 計画作付体系	49
図 5-1 建物標準断面図 (管理棟)	63
図 5-2 計画用水系統図	72
図 5-3 計画排水系統図	75
図 5-4 バッタバン農業技術センター修復事業実施組織図	106

省 略 記 号

ADB	Asian Development Bank (アジア開発銀行)
CARRDI	Cambodian Rice Research and Development Institute. (カンボディア稲研究開発研究所)
CCAM	Central Company of Agricultural Materials (中央農業生産資材公社)
CDAI	Chumcar Daung Agricultural Institute (チャムカールダウング農業大学)
CIRP	Cambodia-IRRI Rice Project (カンボディア-国際稲研究所 稲プロジェクト)
DOA	Department of Agronomy (農業局)
DOH	Department of Hydrology (水利局)
FAO	Food and Agricultural Organization of the UN (国際食糧農業機関)
GDP	Gross Domestic Product (国内総生産)
IBRD	International Bank for Reconstruction and Development (国際復興開発銀行、世界銀行)
IMF	International Monetary Fund (国際通貨基金)
IRRI	International Rice Research Institute (国際稲研究所)
MOA	Ministry of Agriculture (農業省)
NGO	Non-Governmental Organization (民間援助団体)
O & M	Operation and Maintenance (維持管理)
OXFAM	Oxford Committee for Famine Relief (オックスファム)
SNC	Supreme National Council of Cambodia (カンボディア最高国民評議会)
UNDP	United Nations Development Programme (国連開発計画)
UNTAC	United Nations Transitional Authority in Cambodia (国連カンボディア暫定行政機構)
UNHCR	United Nations High Commissioner for Refugees (国連難民高等弁務官事務所)

換算単位

(1992年11月現在)

Riel (カンボディアリエル)	US\$ 0.00020
US\$ (米ドル)	2,000 リエル = 126.45 円
₭ (タイバーツ)	4.98 円

単 位

km	kilometer (キロメートル)
KVA	kilovolt Ampere (キロボルトアンペア)
kwh	kilowatt-hour (キロワットアワー)
mt	metric ton (メートルトン)

地 名

Mekong River	メコン川
Tonle Sap River	トンレサップ川
Toul Samrong	トゥールサムロンク
Phnom Penh	プノンペン
Battamban	バットアンバン
Banteay Meanchey	バンテアイミエンチェイ
Pursat	プールサット
Siem Reap	シムリアプ
Prea Vihear	プレアビエア
Mongkol Borei	モンコルボレイ
Bovel	ボベル

第 1 章 緒 論

第1章 緒論

1991年10月、「パリ和平協定」がパリで、カンボディア四派を始め参加19カ国の間で署名された。これにより、過去13年間続いたカンボディアの内戦に終止符が打たれ、荒廃した国土と経済の再建に向かい、現在、第2次復興5カ年計画(The Socio-Economic Rehabilitation and Development Programme 1991 - 1995)に基づいて国の開発が推進されている。

同計画では下記の目標を掲げている。

- ① 国家経済を1968～69年の水準に回復させること。
- ② 主要施設の改修・建設により社会・農業基盤の整備を図ること。
- ③ 国家経済を統制し、世界経済との連携を図ること。
- ④ 外国資本・外国企業の導入を促進すること。

この計画において、農業分野が、経済対策の対象(農業、工業、輸送、通信事業、観光事業)の中で最優先課題として位置付けされており、1991-1995年の5カ年間の国家開発予算配分において最も大きい割合を占めている。この状況の中でカンボディアは、1965年にわが国の無償資金協力により設立されたバタンバン(トゥールサムロン)農業技術センターの修復計画実施について、わが国に対し無償資金協力の要請をしてきた。この要請に対し国際協力事業団は1992年6月30日より7月24日の25日間、事前調査団を派遣し、同調査団は要請の背景、目的、内容の確認及び、同計画内容の規模、実施機関の維持管理能力、基本設計調査の可能性等を検討した。その結果、バタンバン農業技術センターの修復計画は、無償資金協力として妥当性が高いことが確認され、当計画の構成要素及び実施機関について、ミニッツで確認された。

上記の事前調査の結果に基づいて、日本政府は無償資金協力に関する本計画の基本設計調査の実施を決定し、国際協力事業団(JICA)は同事業団無償資金協力部部長新保昭治氏を団長とする基本設計の現地調査団を1992年10月26日より11月19日までの25日間カンボディアに派遣した。この調査の目的はカンボディアより無償資金協力の要請のあった標記計画について、事前調査の結果を踏まえ、計画の背景、内容を再確認し、計画の妥当性、効果、運営体制等を検討し、最適な協力内容、規模等について基本設計を行うための現地調査及び相手国関係者との協議を実施した。

事前調査の結果、無償資金協力の対象は日本からの専門家派遣等を前提としない、現在カンボディア側で実施している稲種子の生産強化のため緊急性が高いものの復旧・改善に限定し、これに対応した無償資金協力基本設計に対する現地調査を行った。

第2章 計画の背景

第2章 計画の背景

1. カンボディアの概況

(1) 一般国情

カンボディアは約 181,035 km²の国土を持つ。1992年の総人口は 880万であり、人口増加率は 2.8%と推定されている。約 2/3の人口は、トンレサップ湖とメコン川の影響を受ける中央平地に住んでいる。

20年以上にもわたる内戦と孤立によって、カンボディアの1人当たり GDP は約 180米ドルで世界の最低水準である。1979年以降国際組織による人道的援助が行われてきたが、1991年に至るまで、主たる援助元は旧ソ連を中心とする前経済相互援助会議 (CMEA 通称、COMECON) のメンバーであった。

パリ和平協定締結を受け、最高国民評議会 (SNC) が四派の代表とし、総選挙実施までの期間、カンボディアの主権、独立統一を担う正式機関として設立された。他方、SNC は国際連合に対し、パリ条約の履行に関する多くの権限をゆだねた。その結果、国連カンボディア暫定行政機構 (UNTAC) は、人権、選挙、軍事、行政、警察、難民帰還、復興の七つの分野における責任機関となった。

1992年4月には国連事務総長が、いくつかの国際機関の調査結果に基づき、カンボディアの復興に対し当面 595百万ドルの資金が必要であり、一層の協力が必要であるとのアピールを行った。(資料編 表 5-1 参照)

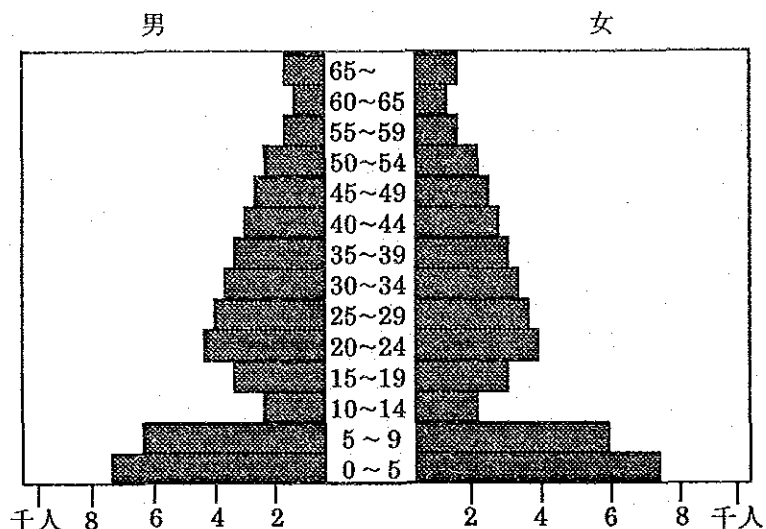
さらに、6月には東京で SNC メンバーを含む関係諸国や国際機関の関係者が集まり、カンボディアの復興のための会議が開催された。その結果、東京宣言が採択され、カンボディア復興のためのより具体的な方針や実施システム等が決定された(資料編 表 5-2 参照)。

(2) 人口

全人口の 90% が仏教徒である。人口の 54% が女性であり、労働可能人口 (16~60才の男性及び 16~55才の女性) は 47% を占める。年齢別人口構成をみると、10~19歳と同年齢層の父母層に当たる 40~49歳が極端に少なく、人口構成をいびつなものとしている。これは内戦中における青壮年層の大量死亡と、出生率の大幅な低下に起因しているものと考えられる。今後の復興に当たっ

て経済社会の復興建設のリーダーや技術者が必要であるが、これらの不足がこの人口構成から阻害要因になると考えられる。(図 2-1参照)

図 2-1 男女別年齢別人口構成 (1990年推計)



出典: 国連開発計画

アジア開発銀行 (ADB) 等の資料によれば、人口の 53% しか十分な医療サービスを受けることができず、乳児死亡率が高く、出生児 1,000 人に対し、一年以内に 123 人、その後三年以内に 70 人が死亡している。平均出生時余命は 49.7 才である。地方に住む人々の 12%、都市の 20% しか衛生的な飲料水を得ることができない。

1975-1979 年の間、いくつかの職業訓練センターを除く全ての教育制度が廃止された。多くの教師、研究者、職人専門家が死亡したり国外に脱出したりした。1979 年以来基礎教育を中心に教育システムの再建拡大がなされてきているが、教育内容はまだまだ低い状況にある。現在の成人の識字率は 35.2%、初等教育における就学率は低く、特に女子が低い。入学児童数に対する 5 年生終了児童数は約 40% に過ぎない。

(3) 行政及び財政

ア. 行政

パリ和平協定によって、既存の行政機構は総選挙までの暫定期間中 UNTAC の管理下で存続している。

現在の行政組織の全国公務員数は約 145,000 人であり、国際的な基準である、人口の 1% (カンボディアの場合 90,000 人) を遥かに越えている。中央政府には、15 の省があり、この他に省レベルの組織が全部で 27 ある。(資料編 図 5-1 参照)。

カンボディアには、19 の州 (Province) と 2 つの都市 (Municipality) があり、各州と都市は県 (District) で構成されている。県は行政の末端機構であり、県の下部組織としてコミューンがある (資料編 表 5-3 参照)。地方行政組織は、旧東欧諸国にみられるような社会主義モデルの影響を受け、人民委員会 (Peoples Committees) が責任を持っており、法律、軍隊、警察を除く広い分野での指導権を持っている。彼らの役割は単に州レベルに限定されず国家レベルに及んでいる。

人民委員会の委員長は国家委員会 (the Council of State) の指名を受け、副大臣級の立場となっている。人民委員会は、中央の省におけると同様に国家機関の決定事項を、それぞれの地方で実行する責任を持っている。しかし彼ら自身で中央機関に係わりなく独自の政策を決定実施することもできる。また州や都市の自治体職員は、これら自治体が独自に採用でき、彼らは他の地方への移動や中央機関への転属はない。以上のようなことから、州や都市は中央行政機構の下部機構として完全に直結してはいない。

州政府は税 (地方税でなく国税) の徴収による独自の予算を持ち、予算の執行を行っている。最近まで、地方行政を管理・監督する体制がなかったが、内務省 (Ministry of the Interior) が新設され、行政管理を含む次のような分野の業務を行うこととなった。

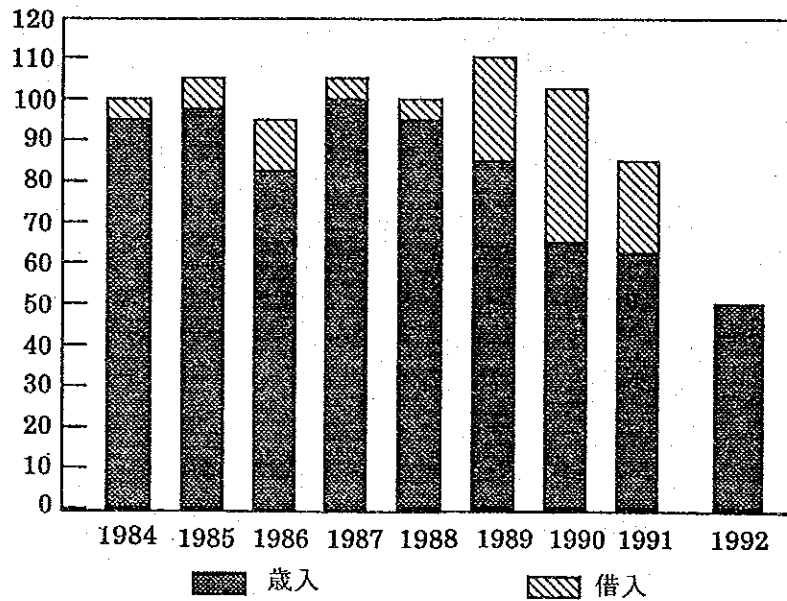
- 全体行政
- 地方公共事業の提供
- 技術部門への協力
- 選挙
- さまざまな公共投資部門に対する行政管理

このような改善努力がなされているが、国家行政と地方行政の調整には多くの問題があり、この分野でも国際連合等が改善提案をしており、今後 UNTAC の調整のもとに、さらに改善が進められている。

イ. 財政

税の徴収体制が適正でないため、国家歳入が国内総生産額(GDP)の4%にしか過ぎず、歳出が歳入の約二倍となっている。1980年代には、この不足分は旧ソヴィエトを中心とする諸外国の無償・有償の援助によって賄われていたが、ソヴィエトの援助が停止されて以来この不足は大きくなっている(図2-2 参照)。

図 2-2 国家予算の過不足と資金源



出典: 財務省

予算実績による投資部門への歳出割合は1992年においてわずか2%になっている。1988年まで10%以下であったインフレ率が、1989年には48%に上昇し、国家予算の不足を貨幣発行の増加で補ったため、1990年には150%にまでなった。1991年はやや下降し133%程度となった。1989~1990年の為替レートは1ドルに対し142~711リエルと弱くなり、1992年9月の市場レートは2,000リエルにまで下降している(表2-1参照)。地方政府の財政のほとんどは赤字であり、その赤字は中央政府により賄われている(資料編表5-4参照)。

表 2-1 国家予算実績

項 目	1989年	1990年	1991年	1992年
総予算額(百万リアル)	21,945	50,208	118,110	186,367
内 訳(%)				
- 投資	15.8	13.8	4.4	2.4
- 機関への助成	11.1	8.8	13.1	3.8
- 商業等への補助	10.4	1.9	4.2	8.6
- 行政費	30.0	38.4	37.6	43.8
(内 給与)			(25.5)	(33.7)
- 国防治安案費	37.2	37.2	39.6	39.7

出典：財務省

(4) 経済及び産業

ア. 経済

1989年以来、市場自由経済を導入し、国家の経済成長に好ましい影響を与えているが、将来の経済安定のためにはまだ多くの問題を残している。

1988~1990年の間、年間30~40百万ルーブルの輸出を行っており、同じ期間に年間約120百万ルーブルの商品を輸入していた。その結果生じた80~90百万ルーブルにわたる赤字は、主として旧ソ連からの援助によって埋められていた。しかし、1991年のソ連の崩壊とCMEA解体により、貿易相手国は自由主義諸国に変わった。このことにより、1991年の貿易は約71百万ドルの輸出に対し、259百万ドルの輸入実績となり、188百万ドルの貿易赤字となった。

輸出産物の主要品目は、木材の他ゴム、ワタ、こしょう、緑豆等であり、輸入品目は布地をはじめ非常に多くの生活関連物資がある。上記の輸入超過と財政赤字の拡大、及び高いインフレ率はカンボディアのマクロ経済の安定性を危ういものにしてきている。(資料編 表 5-5 参照)

以上のことから、政府は先ず非生産部門の支出を削減することが必要と考えられる。しかし、現在旧ソ連からの支援も途絶え、必要なサービス提供の低下、公務員への給料支払の遅延や支払不能を余儀なくされており、全体的な経費削減はかなり困難な状態である。

今年4月の国連事務総長のアピールにおいても、このインフレに対して調整可能な経済環境を作ることなくカンボディアの復興は達成できないとし、マクロ経済分野への一層の経済支

援を訴えている。世界銀行(WB)、国際通貨基金(IMF)等も問題解決に向け具体的な提案を行っており、税制度、商業制度、金融制度、事業法等関連分野全体にわたって、対策を講じていこうとしている。

イ. 産 業

1991年におけるGDPの46.9%は農林漁業が占めており、工業及びその他の部門の成長が非常に限られている(表2-3 参照)。

表 2-2 国内総生産

部 門	1987	1988	1989	1990	1991
1. 実勢価格(百万リエル)	98,890	195,560	247,300	594,790	1,396,765
農 業	42,707	109,548	113,200	291,080	618,448
工 業	20,618	30,132	41,300	73,881	177,260
サービスその他	35,564	55,879	92,800	229,829	601,057
2. 1989年価格(百万リエル)	207,873	241,534	247,300	247,015	280,304
農 業	106,805	106,163	113,200	112,184	131,528
工 業	31,728	40,925	41,300	40,291	43,724
サービスその他	69,340	94,446	92,800	94,540	105,034
3. 比 率(%)	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
農 業	51.4	44.0	45.8	45.4	46.9
工 業	15.3	16.9	16.7	16.3	15.6
サービスその他	33.4	39.1	37.5	38.3	37.5

出典：世界銀行

産業別就業人口調査は1962年のセンサス以来行われていない。1962年のセンサスによれば、農林漁業の就業人口割合は約81%である。ADBの推計による1991年の農林漁業就業人口割合は85%で、内戦による経済破壊により、むしろこの割合が増えているものと考えられる。

(5) 援助動向

現プノンペン政権樹立後、ソ連・東欧諸国による援助が開始されたものの、1989年から1990年にかけての旧体制の崩壊に伴い、カンボディア援助の停止がなされた。カンボディア復興の生命線であったソ連・東欧の一方的援助の打切りは、カンボディアにとって大きな打撃であり、カンボディアは孤立無援に陥った。この状況下でカンボディアが多くの市場経済国とは没交渉であったことから、日本を始めとする中立的な国の援助に期待しているところが大きい。特に日本に対

しては、戦乱の中からの今日の経済発展について学びたいこと及び内戦前に行われた日本の協力が効果的であり、多くのカンボディア人による共感を得ていることから援助の期待が大きい。

1992年4月には国連総長が、いくつかの国際機関の調査結果に基づき、カンボディアの復興に対し当面595百万米ドルの資金が必要であり、一層の協力が必要であるとのアピールを行った。(資金の内訳は、種子・農業資機材等を含み、資料編表5-1に示すとおり)。さらに、6月には東京でSNCメンバーを含む関係諸国や国際機関の関係者が集まり、カンボディアの復興のための会議が持たれた。その結果東京宣言が採択され、カンボディア復興のためより具体的な方針や実施システム等が決定された。

カンボディア事業復興に関する開発課題について、以下に示すように国際稲作研究所(IRRI)、国連食糧農業機関(FAO)及び国連開発計画(UNDP)等の機関が種々の提案を行っている。しかし人材や予算の両方が不足しているカンボディアの現況ではそのほとんどが、具体的な政策として採用されていない。

IRRI 提案

- 農業省スタッフを対象とする稲作技術等に関する国外研修(実施中)
- 農業省や州農業事務所スタッフを対象とする農業技術に関する国内研修(実施中)
- 全国レベル農業試験研究組織整備計画(予定)
- 農業技術普及組織整備計画(予定)
- 農業試験研究施設及び機材の修復・整備計画(予定)
- カンボディア稲試験開発研究所の設立計画(実施中)
- 稲の生態分析に関する調査研究計画(予定)
- 稲種子生産体制整備計画(予定)

FAO 提案

- 肥料、種苗、浮稲種子、及び在来小農具の供与(予定)
- Chamcar Daung 農業技術研究所への研修資機材供与(予定)
- 土地登記方法に関する技術的援助(予定)
- 灌漑プロジェクトの経済性調査に関する技術的援助(予定)
- その他畜産、漁業、林業、食糧需給調査、収穫予想調査、農業統計調査及び難民農家・洪水被災農家居住地域地図作成などへの技術的援助(予定)

UNDP 提案

- 1991年の洪水被災灌漑施設の補修

上記の IRRI 提案で実施中のプロジェクトは、IRRI がオーストラリアの援助を受けて Cambodia -IRRI Project の一部として実施しているものである。

2. カンボディア農業の概要

(1) 一般事情

農林漁業の国内総生産額における生物生産額(作物 + ゴム)は 63% を占め、最も大きいシェアを持つ(表 2-3 参照)。1991 年の米生産額は作物生産額(生物 + ゴム)の約 60% を占め、カンボディアの主食を供給しているとともに、経済上重要な位置を占めている。

表 2-3 分野別 GDP 比率

分野	(単位:%)				
	1987	1988	1989	1990	1991
1. 農林漁業	51.4	44.0	45.8	45.4	46.9
作物 + ゴム	27.8	27.8	28.9	26.4	29.4
- 米	(18.0)	(17.7)	(19.0)	(17.9)	(17.7)
- その他作物 + ゴム	(9.8)	(10.1)	(9.9)	(8.5)	(11.7)
畜産	17.1	10.5	11.9	12.6	11.2
漁業	4.5	4.1	3.8	5.0	4.8
林業	2.0	1.6	1.2	1.4	1.5
2. 鉱工業	15.3	16.9	16.7	16.3	15.6
3. その他産業	33.3	39.1	37.5	38.3	37.5
計	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

出典: 世界銀行

米に次ぐ重要な作物は、ゴムとトウモロコシで、それぞれ 62 千 ha、46 千 ha 栽培されている。それに続くものとしてマングビーン、野菜、タバコ、大豆、ゴマ、キャッサバ等があり、いずれも 10 千 ha 以上栽培されているが、25 千 ha を越える規模ではない(資料編 表 5-6 参照)。

耕作可能面積は国土の約 28% に当たる 450 万 ha であるが、現況農地面積は 280 万 ha である。そのうち、1990/91 年には 188 万 ha に作付けが行われ、二期作が行われたのは 5 万 ha のみであった。

1991/92 年の米生産は、需要に対して 17 万トン不足していると推定される。(資料編 表 5-10 参照)。

(2) 稲作生産

1967年にはカンボディアで251万ha稲が作付けされ、246万トン(粳ベース)が生産された。1969年に50万トン(粳ベース)が輸出され、全輸出額の44%を占めた。しかしながら1979年には内戦により、作付面積は77万ha、生産量は56万トンまでに激減した。1980年代に入り、急速に生産は拡大に向かい、1991/92年には作付面積が188万ha、生産量が240万トンにまで至った。しかし作付面積は1967年の251万haの75%に過ぎず、依然内戦前のレベルに稲作は回復していない。なおこの稲作面積は全作物作付面積の約92%を占め、大部分の農家にとって稲作は経済的に重要である。

灌漑及び排水開発が全国的に遅れており、その灌漑面積は全稲作付面積の19%に当たる36万haに過ぎない。そのためカンボディアの稲作は、自然条件下の稲作環境に適応した雨期作が主体となっている。この稲作は表2-4に示すように区分できる。

表2-4 稲作生態環境区分と品種群による稲作区分

稲作生態環境区分	品 種 群	1991年収穫面積 (1,000 ha)
<u>雨期作</u>		
1. 低地天水稲作(雨期補給灌漑稲作を含む)		
(1) 浅水地区(通常0.1m以下)	IRRI種(IR種)及び早生種	286
(2) やや深水地区(0.1-0.3m)	中生種	512
(3) かなり深い地区(0.3-0.5m)	晩生種	671
	<u>小 計</u>	<u>1,469</u>
2. 深水・浮稲稲作(0.5m以上)	深水種(晩生種含む)	73
3. 陸 稲	陸稲種	29
	<u>計</u>	<u>1,571</u>
<u>乾期作</u>		IR種及び早生種
		147
<u>合 計</u>		<u>1,718</u>

出典：農業省計画局及びCambodia-IRRI Rice Project

雨期作の94%は、部分的に補給灌漑がなされているものの、大部分が天水に依存した自然の湛水条件下の稲作である。標高や降雨条件により、稲作生育環境の変異が大きく、この稲作は不安定である。稲の品種は、農民の経験による予想最大水深を基準に選択される。即ち、水深の浅い平地では早生種、中程度の水深の水田では中生種を、より水深の深い水田では晩生種が作付けされる。浅水地域で灌漑可能な水田を主体に、最近導入されたIRRI種(IR種)を含む早生種が作付けされ、これらの栽培は比較的集約的で単収が高いが、雨期作の20%にも満たない。雨期作の大部分は中生種と晩生種で、中程度以上の水深の低地に作付けされるものである。これらの品種は

在来種がほとんどである。同一条件の水田でも年により、生育初期の降雨や出水量の不足や逆に洪水の被害による被害がしばしば発生する。そのためカンボディア全体の稲の単収は 1.3 ton/ha (1982-1991年平均)で、世界の最低水準である。

このように米生産が不安定で低収である原因として、①多くの干魃や洪水被害の発生、②不十分な生産資材の供給、③農業生産技術が低いことがあげられる。干魃や洪水被害の対策は灌漑排水事業や洪水防御事業で対応する必要があるが、カンボディアの社会・経済状況からみて当面の対策となり得ない。そのため生産資材の安定供給と農業技術の向上で当面对応せざるをえない状況にある。特に生産資材のうち、優良種子の供給は最も重要なものである。一般に、同一品種でも優良種子(均一の種子特性を持つようにして生産された種子で、農家の自家採種種子と異なる。)に更新することにより、約10%収量を上げることができ、かつ通常、種子導入時によりよい品質の品種にとりかえるので、米の品種が高まり販売価格を10%ほど高くすることができる。農業局は説明している。さらに優良種子の供給は、肥料などの農業生産資材の利用効率を高めること、及び精米ロスができる限り少なくすることによる最終生産物である米の供給量増加のために有効な手段として欠くことができない。

(3) 稲種子生産・配布状況

カンボディアには現在、優良種子の適正な生産システムがなく、優良種子を農家に配布することが困難な状況にある。農業省が、現在、公共の種子の調達配布は行っているが、その種子は優良種子として選別し、品質が保証されたものではない。また、その調達・配布量は1991年で4,000トンであり、その年の作付面積の約2%をカバーする量でしかなく、質及び量ともに不十分である(資料編 表5-13 参照)。

以下に農業省の行っている稲種子の生産・配布状況を示す。

ア. 種子の供給源

種子の供給源は以下に示す3つがある。

① 国営種子農場

農業局はバクタンバン農業技術センターを含む3つの稲種子農場を運営している。これら3農場による種子生産量は以下に示すように約540トンで、農業省の総配布量の約11%である。この種子農場における種子生産の単収は低く農家なみである。かつこれらの種子

は種子用としての種子の調整がなされておらず、種子としての品質が保証されたものではない。

表 2-5 国営種子農場種子生産量 (1990 年)

種子農場	面積	生産量
	(ha)	(トン)
1. コブスロブ (ブノンベン市)	76	99
2. トゥールクラサング (カンダール州)	100	120
3. トゥールサムロン (バットアンバン州)	210	317
計	386	536

出典：農業省農業局(資料編 表 5-12 参照)

② 州政府種子農場

全国で6ヵ所あり、その平均規模は約 10 ha である。品種比較試験等の試験圃場に付属した圃場で、種子生産を州政府が行っている。

③ 農村開発センター (Rural Development Center)

農業局が全国で運営している 6ヵ所の農村開発センターが種子を生産している。この種子は農村開発センターの指導を得て、管轄下の農家が生産する生産物を種子として利用するものである。1ヵ所当たりの作付面積規模は 100～200 ha である。

イ. 種子生産・配布体制

農業省の行っている種子生産・配布の方法を以下に示す。

① 種子の調達・配布計画の策定

農業省計画局が、州政府農業局の種子需要に関する報告を収集して、これに基づいて年間の調達・配布計画を策定する。

② 種子調達配布の方法

州政府農業局は州内で上記3つの種子供給源から調達する。一方農業省は中央農業資材公社(CCAM)を通じて、国営農場及び農村開発センターから調達・集荷する。同省はその種子をプノンペンにある同公社倉庫に貯蔵し、必要量を同公社を通じて、州政府農業局に配布する。州政府農業局は、各県にある事務所を通じて農家の種子と交換するか通常の籾価格で配布する。

ウ. 種子配布の実績及び問題点

1991年の農業省の種子配布計画に基づく調達・配布種子は、以下のとおりである。

区 分	1991年実績
農業資材公社調達・配布量	1,000トン
州政府農業局による州レベル調達・配布量	3,000トン
計	4,000トン

出典：農業省計画局(資料編 表5-13 参照)

このようにして調達・配布される種子は、国営農場の種子を含めて、採種のための栽培管理や圃場審査及び種子調整がほとんどなされていない。集荷にあたっては肉眼ないしは、水浸による観察程度の品質管理しか行っていない。従って、その種子は種子としての品質が保証されたものではない。また国営農場を含めて、種子圃場の整備が不十分なため低収で低品質の種子しか生産することができない。

以上示した種子生産・配布状況にあるため、稲の遺伝素質向上による米生産改善が困難な状況になっている。

3. 関連計画の概要

(1) 国家開発計画

前出の第2次復興5ヵ年計画において、米を初めとする国民の基本的食糧、農産物加工用工業作物及び外国への輸出対象品目の生産目標を設定している。米については籾生産量を1991年の

295万トンから1995年には400万トンに増大させ、再び米の輸出を行う計画がなされており、単収も1.45トン/haから1.60トン/haに向上させることを目標にしている。

この生産目標を達成するために第2次復興5ヵ年計画に示されている農業開発基本構想において以下に示す5つの柱からなる開発が計画されている。

- ① 中央から州レベルに至る農業の専門的、技術的指導、監督ができるような農業行政組織機構の整備を行う。
- ② 米の主要生産地の州に稲作の研究試験所を設置して、それらの地域に適する品種の育成と普及を図る。
- ③ 主要な工芸作物及びその他の重要作物についても研究試験組織の確立を図る。
- ④ 灌漑開発により灌漑耕地を450千haまで拡大させる。
- ⑤ 輸出向け淡水魚及び海水魚生産拡大のため、漁場の保全及び開発、漁獲技術の普及、及び養殖漁業の推進を行う。

この基本構想の基に具体的農業開発プロジェクトのリストがとりまとめられている。このプロジェクトはその緊急性によって、1993年までに実施すべき緊急なものとして1994年以降に実施するものと二つのグループに分かれている。このうち、1993年までに実施すべき緊急プロジェクトは以下に示す7つである。

- ① バッタバン農業技術センターの修復
- ② 化学肥料・農薬の供給
- ③ 小・中規模のダム・灌漑システムの修復
- ④ 家畜の予防・治療のための機材・薬品の供給
- ⑤ 気象・水理関連機材を含む農業機材、トラクター、部品、大・中規模のポンプの供給
- ⑥ 新しい機材の導入によるゴムの栽培分析所の近代化
- ⑦ 農業生産圃場の拡大強化と生産計画の策定

(2) 地域開発計画

カンボディアでは、国家開発計画に対応した地域開発計画の策定を行うに至っていない。バッタンバン農業技術センターが位置するバッタンバン州及びその周辺4州からなる北西部は、全国的にみて開発の遅れた地域である。しかしながら土壌が肥沃で可耕地面積が大きく、かつ灌漑可能面積が大きい同地域は今後の農業開発について高いポテンシャルを持つ地域である。

上記の国家開発計画の第1目標である国民に十分な食糧・栄養の供給を実現させるには、今後この農業開発のポテンシャルの高い地域に対する優先的な開発を進めることが必要と考えられる。本地域の農業開発にとって稲作開発が基本的に重要で、灌漑等の農業インフラの整備が中・長期的に必要である。農業省が策定した全国ベースの主要灌漑事業計画リストにおいて、本地域を受益とする灌漑事業計画面積は52千haである。これらの灌漑事業が実施されると稲作面積の約30%が灌漑されることになり、稲作のインフラ整備が飛躍的に向上する。しかしながらこのインフラ整備以外の稲作改善手段として、稲の優良品種の普及及び優良種子の配布の必要性が高い。

4. 要請の経緯と内容

カンボディアの復興にとって急務である米不足の解消と農業生産の復旧のため、稲作の改善が第2次5ヵ年計画において最優先課題とされている。そのため、1956年にわが国の無償資金協力により、稲作における多収穫技術の確立・普及を目的として設立され、内戦により施設の大部分が破壊されたバクタンバン(トゥールサムロング)農業技術センターの復旧計画の実施についてわが国に対し、カンボディア側は無償資金協力を要請してきた。

この要請を受けてわが国は事前調査の実施を決定し、JICAは1992年7月に調査団を派遣した。その結果、要請の内容についての今回の無償資金協力の対象としては日本からの専門家派遣等を前提とせず、現在カンボディアで実施している稲種子の生産強化に限定することが妥当と判断された。また施設、機材の内容・規模もカンボディア側のみで維持・管理可能な範囲に限定することとし、その旨に関し先方の合意を得た。

事前調査にて先方実施機関である農業省と合意された無償資金協力の内容は以下のとおりである。

- ① 農業技術センターの修復/建設
 - 本館の修復(管理室、実験・検査室等の修復)
 - ワークショップの建設
 - 種子調整室の建設
 - 会議室及び寄宿舎の建設
 - 種子貯蔵倉庫の建設
- ② 農場付属施設の修復
 - 建築用地の整備
 - 種子圃場の整備

③ 農業機械、機材の調達

- 栽培管理用農業機械
- 脱穀調整及び種子調整機材
- 種子検査用機材
- ワークショップ用機材
- 事務機器
- 技術広報用機材
- 車 輜

第3章 計画地の概要

第3章 計画地の概要

1. 計画地の位置及び社会経済状況

(1) 位置

バタンバン農業技術センターがある北西部はバタンバン州をはじめプールサット、シムリアブ、バンテアイミエンチェイ及びプレアピエアの5州からなる。このバタンバン州にカンボディア第2の都市であり州都であるバタンバン市がある。同市は首都プノンペンより250 km離れており、首都からは、国道5号線及び鉄道により連絡している。またプノンペン空港からバタンバン空港に週2便、約1時間の所用時間の空路がある。隣国タイからシソフォン経由の陸路による交通が可能である。

計画地は州都バタンバン市より、約36 km北北西で国道5号線沿いにあり、国道沿いに1.0 km、それに直角方向に3.0 kmの300 haからなる長方形の土地である。この土地は建物敷地と農場からなる国道から220 m離れ、国道と平行して走るバタンバン～シソフォン間を結ぶ鉄道が、計画予定地の北東側を横断している。

(2) 社会経済状況

北西部の総面積は62,661 km²で、1990年における総人口は1,847千人と推定されている。その人口密度は29.5人/km²で全国平均の47.1人/km²に比べて低い。農村地域には総人口の86%に当たる、1,587千人が居住している。カンボディアの主要農業地帯の1つである本地域は米の余剰生産地となっており、この地域から他の地域、とりわけ中央に出荷される米はバタンバン米と呼ばれている。バタンバン市は州都であるばかりでなく、この地域の地方行政の中心であり、かつ流通の拠点となっている。産業の中心は農林漁業で、平野部には規模の大きい稲作農家が多い。

国連難民高等弁務官事務所 (UNHCR) の資料によれば、北西部のタイ国境周辺に約34万人の帰還難民定住希望者がいる。そのうち約70%、23万はバタンバン州周辺の北西部に定住を希望している。またこの地域には内戦により全国で発生した約630千haの稲作放棄地の多くがあり、この稲作放棄地を中心にして、UNHCR等により既に定住事業が始められている。

2. 自然条件

(1) 地形

西部の地形は、トンレサップ湖周辺の平坦な平野部と山地部としてタイとの国境になっているダレック山脈、シヤム湾沿いのカルダモン山脈及びエレファント山脈の山地からなる。平野部はトンレサップ湖沿いの国道よりトンレサップ湖よりの1/6,000程度の平坦な部分と、山地側の1/2,000程度の勾配で緩やかな起伏のある部分に分けることができる。雨期のピークにはメコン川がトンレサップ川を逆流して湖の面積を拡大して、肥沃な土壌を稲作地帯にもたらしとともに、淡水魚の繁殖地となる。10月中旬までにはトンレサップ川の流れも正常に戻り、湖の面積も10,000 km²以上から3,000 km²程度に減少する。

(2) 気象

雨期は通常5月から6月にかけて始まり、10月から11月にかけて終わる。乾期は比較的低温期の12月から1月と、高温期の3月から4月に分かれる。バツタンバン測候所資料に基づく気象状況を資料編 図5-2に示す。

ア. 気温と相対湿度

年平均気温は27.4℃で、月平均気温は4月に最高の31.0℃を、12月には最低の21.5℃を示す。月平均最高気温は4月に最高を示し39.2℃で、月平均最低気温は12月に最低を示し15.5℃である。一年を通しての月平均気温の月格差は9.5℃でそれほど大きくなく、水稻栽培に適した気温である。年平均相対湿度は78.9%と高いが、乾期の3月には70%に下がる。しかし、雨期には80%以上の高温多湿の状態が続く。

イ. 風速及び日照時間

風速は平均1.5 m/secと一般に弱く、台風などの強風はごく希にしか発生しない。6月に風速が若干強く2.0 m/sec程度である。風向は乾期は東で、雨期は南西となり雨期の終わり頃は北東に変わる。年平均日照時間は7.2時間で、乾期は8~9.5時間と長く、雨期は反対に5~6時間と短くなる。

ウ. 蒸発量

年平均蒸発計蒸発量は 3.8 mm/day であるが、雨期には 3.0 mm/day 以下になるが、乾期は 4.0 mm/day から 5.4 mm/day になる。年間総蒸発量は 1,379 mm となる。

エ. 降雨量

年平均降雨量は 1,300 mm で、12月から翌年の4月までは乾期で月降雨量は 100 mm 以下であるが、雨期の5月から11月までは月降雨量は 100 mm を越す。しかし、降雨の開始時期と終了時期は非常に不安定である。1985年のように1月から40 mm 以上の降雨がある年もあれば、1986年や1987年のように乾期の開始が6月になったり、今年のように雨期が10月末で終了することが多くある。このため雨期灌漑はこの地域の農業生産にとって必要である。最大日降雨量は比較的小さく、観測期間中では1990年11月5日の138.2 mm が最大である。

(3) 水文状況

ア. 河川

この地域の水源として山間部からトンレサップ湖にそそぐ川が数多くある。当センター農場の灌漑水源として、ポベル村地点で流域面積、2,850 km²を持つモンコルボレイ川がある。同河川流量は 0.8 m³/sce から 159.6 m³/sec で、比流量に換算すると 0.28 から 56 lit/sec/km² で、低水量と洪水量とでは 200 倍の流量変化がある。この河川を水源とする灌漑施設は幹線と5本の支線用水路があり、雨期には約 30,000 ha 灌漑できるが、乾期にはわずかに 200 から 400 ha の水田しか灌漑できない。

イ. トンレサップ湖

トンレサップ湖はこの地域の主要排水河川である。湖水位の水位記録が損失しており、湖水位が耕地に及ぼす影響を正確に把握することが困難である。現地の聞き取り調査の結果、1946年と1969年の異常洪水に鉄道を越流して湖水がバットンバン農業技術センターの農場にまで及んだ。それ以外はほとんど洪水被害がない。また、近傍の農民への聞き取り調査の結果、通常の最高湖水位は約 9.0 m で、バック・ウォーターによる農場への影響はほとんどない。

(4) 土 壤

国道のトンレサップ湖より土壌は湖成沖積土壌であり、雨期の洪水期には湖の一部となる。この土壌は、暗赤色の斑点を含み暗褐色の粘質埴土で、時には砂質埴土や砂質埴壤土を含み、表土は pH6～7 で、下層土は pH5.5～7.2 である。この地域は浮稲が雨期に栽培されている。乾期には大部分の農地が休閑地となるが、一部に豆類や野菜が栽培されている。もし灌漑用水が得られればこれらの土壌は換金作物の栽培に適している。磷酸含有量は少ない。

トンレサップ湖より山地側には褐色水成土壌が分布し、塩基性と酸性の土壌が混合した土壌で構成されている。カンボディアでは水稲生産に最も適した土壌の一つで、表土層厚は 25 cm 程度であり、砂質埴壤土から埴土に分類できる。表土は pH5～6.5 を示し、下層度は pH6～8 を示す。下層土は表土とほぼ同じ様な性質である。この土壌は雨期の稲作が行われている。米の収量は 800～1,000 kg/ha であるが、南部では 1.2～2.0 ton/ha と高い。優良品種種子と灌漑用水が得られれば、この単収を 3.5 ton/ha 以上とすることが可能であろう。

(5) 土地利用

計画地は西方約 8 km に位置するモンコルボレイ川の流域にあり、勾配 1/2,000 程度の平坦な水田地帯の平野の 1 角にある。この水田地帯は、モンコルボレイ川を水源とするボベル灌漑システムの受益地 (30,000 ha) の 1 部である。バタンバン州の主要米生産地を対象とした灌漑開発計画が、州農業局で計画されている。この灌漑開発計画は 6 つの灌漑システムよりなり、そのうちの 1 つがボベル灌漑システムである。この灌漑開発計画により既存のボベル灌漑システムは本格的な修復を行う計画となっている。現在、ボベル灌漑事業地区内水路の補修を州灌漑局がおこなっているが、その補修作業内容は水路の底に溜まった土の浚渫だけである。

以下に示すとおりで、計画地の土地利用は 209 ha の水田圃場と 91 ha の建物敷地及び導水路等からなる。

表 3-1 計画地の土地利用

土地利用	面積 (ha)
試験圃場	1
原種圃場	8
稲種子生産圃場	200
小計	209
建物敷地及び導水路等	91
計	300

3. 社会環境

北西部にはブノンベン-シソフォン間を結ぶ国道5号線の他、コンボンチャム-ポイベット間を結ぶ国道6号線があり、シソフォンがこれらの国道の交差点になっている。その支線道路は未発達で、ほとんど道路網としての機能がない。国道を含めてこれらの道路は維持管理が不備で、内戦前の機能をはるかに下廻る状況にあり、不通箇所も多くある。バタンバン市周辺等にあった送電線、電話線は不通であり、電気、上下水道の供給施設は一部の都市部に限られる。

4. 計画地の施設・機材の状況

(1) 建築物の現況

ア. 建物敷地

前述の300haの計画地の最も国道よりに、南北約210m、東西約300mの奥行き長い矩形の形状をなす約6.3haの建物敷地がある。この敷地の北側に幅約50m、東と南には幅約30mの生活用水用貯水池があり、西側は農場に接している。敷地の土地利用は、中央道路を境にして南側にセンター運営施設群、北側に居住施設群がある。建物敷地の問題点として以下の点があげられる。

- 敷地には建物敷地造成用盛土の土取場跡地の溜池が数多くある。盛土の造成地は、建物施設建設後約30年を経た現在でもその地耐力は小さい。

- 建物敷地の外周は2ヵ所の進入道路部分を除き、約50cmの盛土堤で囲われている。その内側に敷地内の外周道路があるが、無舗装で粘質土壌のため、降雨の際路面が泥寧化し、車両交通が困難となっている。建物敷地の中央を東西に走る中央道路は砂利舗装であるが、敷厚が薄く、沈下の被害に加えて、路面排水が悪く、雨期には通行に支障を来している。既存の建物への取り付け道路も無舗装で同様の問題を抱えている。また、既存建物の集水設備や排水設備の破損が、道路の排水不良被害を助長している。
- 敷地中央西側の種子天目乾燥場は、基礎工事が適切でない。また、無筋コンクリート平板で打設されているため各所に亀裂や不等沈下が発生しており、その機能を十分果たしていない。
- 敷地内の溜池は場内の雨水の集水池として利用されているが、他の排水施設との接続がなく、大雨の時には溢れ、過去に何度か浸水被害を建物に及ぼした。

イ 建築物

センター内に、当初建設された23棟のほとんど全部が現存しており、これらはセンター運営施設建物11棟と、住居施建物9棟及び両施設の電気を供給するジェネレーター室に分類される。構造躯体がRCである建物は基礎、床の構造上の欠陥があり、不等沈下による構造亀裂が発生している。ただし2階建て建物にはその欠陥が余り見られない。コンクリート床については亀裂・沈下が見受けられる。木材を多く使用した建物は白蟻、雨漏りによる被害が甚大である。全建物施設が内戦の被害を受けており電気、給排水、衛生設備に至るまで持ち去られている。当初修復が要請された建物の管理棟、会議室の修復上の問題点を以下に示す(基本設置図No.1参照)。

- 管理棟 現況建物棟番1 (要請建物A)

構造	RC造	2階建屋根木造トラス	石綿スレート葺き
面積	1F 680m ²	2F 822m ²	延べ面積 1,502m ²

RC構造の躯体は大規模な改造に十分耐え得ると判断される。これは躯体に構造亀裂が無いことによる。1階外部及び内部の各所で不等沈下が発生し、コンクリート床に亀裂がみられる。1階の壁に床の沈下による横亀裂が発生しているし、柱壁に砲弾の跡がある。扉は全て取り払われている。2階は階段及び通路のてすり、その柱梁桁が取り去られたり、白蟻や雨漏りの被害にあっており、木造屋根トラスにも同じ被害がある。

レンガ積み壁に数カ所亀裂、砲弾の跡がある。木製の間仕切り壁、天井、窓、扉は全て取り去られ、間仕切り壁の基礎が残るのみである。床の磁器タイルは剥がれ、割れが見られる。雨樋は全て無くなっており、外周の犬走りコンクリートに悪影響を与えている。1,2階の設備で電気、給排水、衛生設備の全ては内戦中に持ち去られ、残されているのはコンクリートのなかの配管のみである。

- ゲストハウス 現況建物棟番 13 (2棟)

構造 RC造平屋建屋根木造梁組 石綿スレート葺き
面積 196 m² テラス 60 m²

修復及び改修は不可能と思われる。これはRC躯体の基礎部分の地中梁と柱の接合がなく、柱基礎の沈下により組積壁との接合部に縦亀裂が発生し、これが数カ所見られる。開口部上部の横亀裂は、地中梁の欠陥と床の沈下で発生したと思われる。小屋組木部分は白蟻による被害が顕著であり、他の1棟もその被害が進行中である。木製建具、電気、給排水、衛生設備は持ち去られ、コンクリートのなかの配管が残っている。

- ロッジDタイプ 現況建棟番 16 (要請建物E)

壁 寄せ集めの材料
開口部 木製建具

修復、改修は不可能と思われる。白蟻被害に加え雨漏り被害があり崩壊に近い。

解体新築が要請されている建物のジェネレーター室、ワークショップ、牛舎、推肥舎等の状況は以下のとおりである。

- ジェネレーター室 現況建物棟番 8 (要請建物D)

構造 RC造平屋建屋根木造トラス 石綿スレート葺き
面積 1F 102 m²

修復、改修は不可能と思われる。RC柱と梁接合部分から基礎に亀裂がある。その東北角の柱と梁接合部より斜めの構造亀裂が柱を貫通している。同じ箇所より2本目と3本目の亀裂が発生している。これは柱基礎の沈下が原因と考えられる。建築当初の電気設備はすべて内戦時に持ち去られている。

・ ワークショップ 現況建物棟番 3(要請建物 B)

構 造 造木造平屋建屋根 石綿スレート葺き

面 積 200 m²

修復、改修は不可能と思われる。白蟻被害に加え雨漏り被害があり崩壊に近い。

牛舎(現況建物棟番 9)及び推肥舎(建物棟番 10)は、他の位置に移動しても支障がない建物である。

(2) 施設・設備の現況

ア. 給水設備

1965年にセンター開設当時、井戸による給水を行うため井戸試掘が実施されたが飲料水を得ることができず、結局 1.5 km 北のオヌール川により取水し、ビニールパイプを国道沿いに敷設して、ポンプによりセンターへ送水していた。1968年ボベル灌漑水路の末端がセンターに達したのを期に、この用水をセンター内の池に導水して給水水源として今日に至っている。

1992年9月に UNTAC の国連平和維持軍(PKF)としてオランダ軍が当地域を担当しており、当センター敷地内に宿営している。彼らは給水の水源として地下水を得るべく深度 60 m まで削井試掘を行ったが、粘土・シルト層のみで良好な滞水層は存在しないことが明らかとなった(オランダ軍は現在 7 km 北よりタンク車で輸送している)。

1.5 km 北のオヌール川沿岸には 1991年に NGO の OXFAM が井戸を削井し、現在約 250 家族がこの井戸により水を得ている。しかし、センターがこの付近に井戸を掘ることは地下水源確保のため許可されない。

イ. 雑排水及び衛生設備

センターの建設当時は水洗方式の衛生設備があったが、水道設備の使用ができないため現在使用されているのは 2カ所のみで、これもバケツで流す方法で使用されている。汚水処理についても電気がないため、浄化槽は機能せず、排水口より浸透方式で処理している。雑排水は土取場であった溜池とこれを用排水路に連絡する溝を通じ、自然流下で排水させている。

ウ. 電気設備

ワークショップ内に小型のジェネレーターを置き、各棟に1灯づつ分の配電を、1日1時間行っているのみである。

(3) 圃場施設

農場施設は、農場とボベル灌漑事業の支線用水路 No. 4 を結ぶ導水路、農道、排水施設、灌漑施設、圃場の5種類に分けられる。

ア. 導水路

導水路は1968年に総延長約4kmで、農場が建設したものである。農場の南中央端から東南東に伸び、この地域の用水源であるボベル灌漑事業の支線用水路 No. 4 より灌漑用水を農場まで搬送している。この導水路はこの地域の用排水兼用水路として水路西側の地域の排水路としての機能と、農場のみならず水路東側の農地の用水路の機能をも合わせ持っている。

この水路は長年の維持管理の不備から法面の崩壊が著しい。水路の左岸には幅員6~7mの無舗装管理用道路が、右岸側には幅員3~5mの無舗装の管理用道路が付帯している。無舗装のため雨期には一般車両の通行は不可能となっており、水路の維持管理作業を、著しく困難にしている。

特に取水工のゲート操作は管理人が徒歩で行かざるを得ない状況になっており、管理精度を悪くしている。支線用水路 No. 4 にある堰止工、導水路の取水工とともに長年の維持管理不足で、構造物自体が随所で破壊されており、その機能を十分果たせないでいる。水路南側の農地への灌漑用水取水のため、農民が堤とうを切断し、破堤しているカ所が3カ所ある。

灌漑水源はボベル灌漑事業のモンコルボレイ川であるが、この河川は前述のように乾期流量が非常に小さく、灌漑受益面積約30,000haのうち、わずか200~400haの水田で2期作が可能である。水配分を担当している水利団体のメンバーによれば、この地域は地下水による地域住民の飲雑用水の供給が不可能な地域である。そのため飲雑用水の配分を最優先にし、灌漑用水の供給は最小限度になっている。従って農場周辺の農地は雨期水稻一作のみである。

農場のみに乾期灌漑用水の供給は可能であるが、周辺の農場に何も作物がないため、鳥害、鼠害、虫害が農場に集中し、実質収量は非常に低いものになる。また、乾期作の水稲種子需要は、このような周辺の状況から判断して、非常に低いものとなっている。

農場の入口に幅 120 m、奥行 130 m、貯水面積約 1.0 ha の貯水池がある。この池は日本人専門家のいた時代に、1.0～2.0 ha の水田に乾期水稲栽培を行うために建設した溜池であるが、十分な成果が得られなかったため、現在は雨水を溜める子供用の水泳場となって放棄されている。

イ. 農道

農道は、農場外周と農場中央を走る農道(幹線農道の役目を果たしている)以外に、農場を約 400～600 m の間隔に区切る農道(支線農道の役目を果たしている)が 4 本ある。中央農道及び外周農道は幅員 6～7 m であるが、支線農道の幅員は 5 m である。いずれの農道も無舗装であり、雨期には一般車両の通行は不可能である。

中央農道は導水路の維持管理用道路と接続し、農場以外の地域住民の連絡道の役目を帯びている。しかし、雨期には降雨によって路面が軟弱となり、農場関係者や地域住民は徒歩による歩行を余儀なくされている。支線農道が水路を横断する構造物の幅員は 3 m で、構造物自体が破壊されている地点もあり、季節を問わず通行が困難な地点もある。

ウ. 排水施設

外周道路は路面が低く、周辺の農地からの排水が農道を約 20 cm 越流して農場内に流入し、毎年と言っていいほど、80～100 ha 農地に湛水被害を与えている。この湛水はこの農場の収量が低い原因の一つである。現在は湛水防御施設がないため、湛水被害を受けた農地の水稲は再移植して被害を最小限にしている。日本人専門家のいた 1970 年当時は、農場下流に口径 200 mm の排水ポンプを 5～6 台設置し、15 日間から 1 ヶ月間の連続運転を行い、湛水被害を最小限に抑えていた。

エ. 灌漑施設

農場内の水路は外周道路と中央道路沿いに土水路で建設されているが、すべて用排兼用水路であり、圃場の水管理が非常に困難である。末端用水路はほとんどなく、各圃場へは田越

して用水が供給されており、施肥した肥料が水田の外へ流出するため肥効が低く、低収量の原因の一つになっている。また、用排兼用水路のため、灌漑するためには常に水位を高く保たねばならず、地下水が高くなり、稲の根群域の生長を阻害し、低収量の原因となっている。将来、優良品種を栽培するにはこのような用排水施設は適切でない。水路は導水路と同様、長年の維持管理の不備から法面の崩壊がいたるところで見られる。

オ. 圃場

農場は 88 筆の区画に畦畔や道路水路で分けられ、一つの区画面積が 0.8 ha から 7.0 ha、平均 2.5 ha と大きい。これらの区画は機械化農業に適した広さを持っているが、末端用水及び排水路が十分でなく、水管理を効率よく行えない。また、農道密度が十分でなく、付帯施設は混乱により破壊されたままの状態で放置され、機械化農業に不適な施設であり、非常にアンバランスとなっている。

(4) 機材の現況

当センターの現存機材の構成は旧ソ連から供与された機材が中心となっている。使用頻度が高い機材は既に耐用年数を越え、補修部品の新規供給は望めず、センター運営に大きく支障をきたしている。また、現地事情に適合しなかった機材も少なくなく、放置された状態である。その再利用は、旧ソ連からの技術者派遣や部品供給等の問題があり困難である。各主要機材の現況を以下に示す。(資料編 表 3-5 参照)

ア. 管理用機材

クメール語タイプライターは既に 10 数年使用しており、ほぼ耐用年限に達している。謄写印刷装置は操作性が悪く使用しにくい。旧ソ連製のディーゼル発電機は、供与当初ソ連の技術者が駐在したが据え付けることができず、放置されている。

イ. 車 輦

車輦はオートバイ 2 台を除き 4 台あるが、旧ソ連製の耐用年数が短く、また補修部品不足のため、廃車寸前のミニバス 1 台のみが敷地内で使用されているのが現状である。

ウ. 農業機械

ほとんどの農業機械は耐用年数を超過して損耗しきっている。但し、現地事情に合わないで未利用の種子選別機、粗選機、溝掘機がある。さらに最初から部品が足りなく旧ソ連の技術者も動かすことができなかつた大型灌漑ポンプ、組合せの不適合により未使用のローターベーター、用途のないマニユアスプレッダー、カンボディア農業省の改良設計によりベトナムで製作されたが、センターの土質に適さず使用されなくなったディスクプラウ等があり、現在もこれらはほとんど納入時の状態である。

エ. 建設機械

ブルドーザー等5種類の建設機械が同じく旧ソ連から供与され、これらの機材の全てが使用に供された。特にブルドーザーは使用頻度が高く、現在6台のうち3台が使用可能である。ショベル付きブルドーザーのショベルは損耗して、現在、使用不可能となっているが、ブルドーザー本体は使用可能である。モーターグレーダーは現在も可動中で、主に場内の農道補修に持ちいられている。クレーン付きトラックはエンジンの故障が生じて以来補修部品が入手できず、現在使用不可能になっている。

オ. ワークショップ用機材

ワークショップ機材は大型の施盤、フライス盤、ボール盤、インジェクションポンプ、テスター等の高級工作機械から卓上グラインダー等の簡単な工作具まで、旧ソ連からの供与により整備されている。しかし高級工作機械の多くは技術移転が行われず放置されている。また、モバイルワークショップは当センターでの用途がなく、新品のままで放置されている。一方、一般の工作具、発電機等は頻繁に使用され、ほとんど磨耗しきって廃棄寸前になっている。ワークショップ機材の劣化は農業機械、車両の保守に支障をきたしている。

5. 農業生産及び種子生産状況

(1) 一般状況

北西部5州の作物作付面積において稲が96%、479千haを占めており、この地域の農業は稲作が主体である。この稲作面積は全国の26%であり、その生産量も全国の26%である。稲作面積の98%は雨期作で、乾期作は非常に限られており、従って二期作は非常にまれである(図3-2及び資料編表5-6参照)。

雨期に低平地で作付けされる品種は中生種、特に晩生種が大きな面積を占めている点が本地域の稲作の特徴である(表3-1参照)。

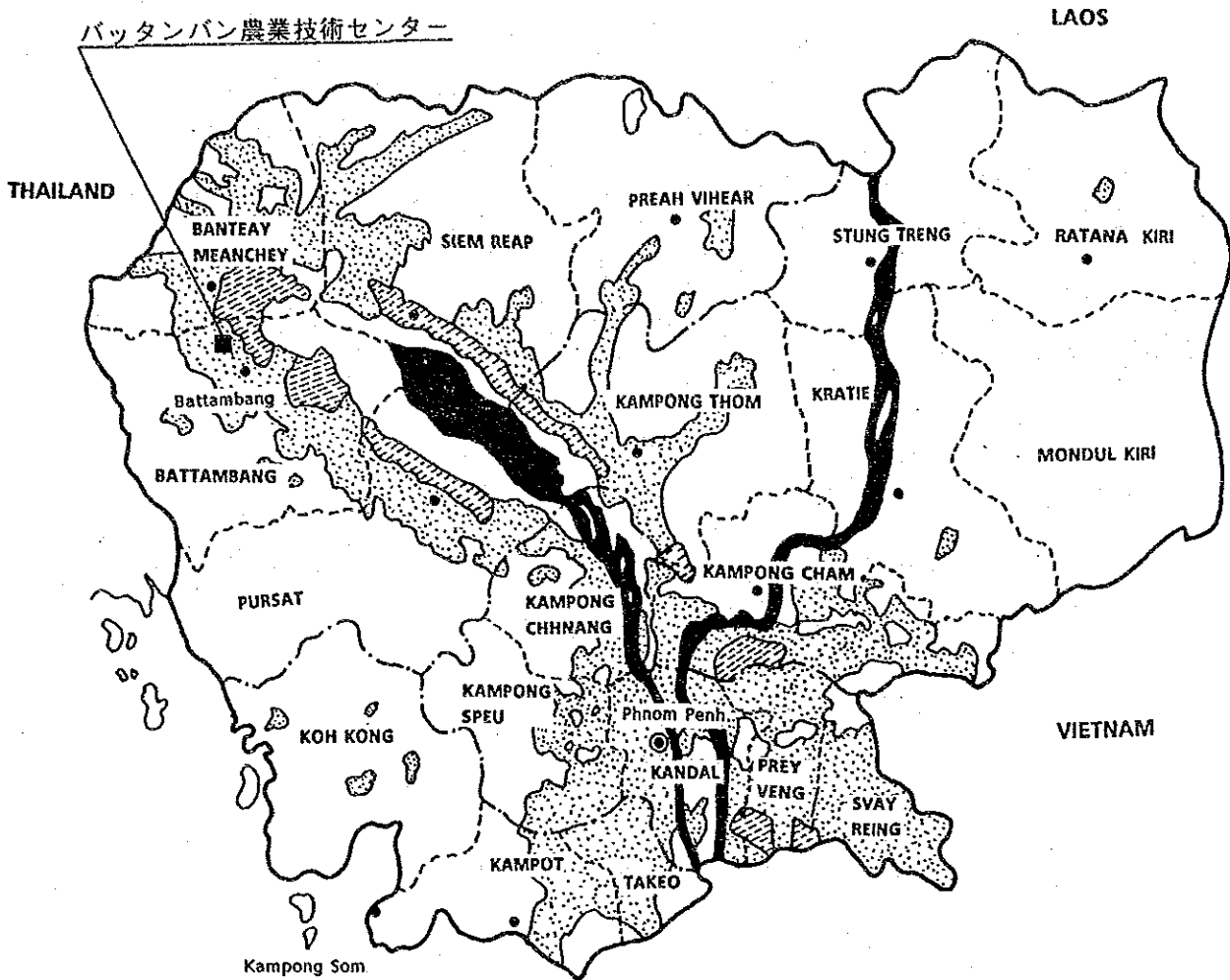
表3-2 品種別稲作面積(収穫面積及び単収)

品 種	北西部		全 国	
	面 積	単 収	面 積	単 収
	(%)	(トン/ha)	(%)	(トン/ha)
雨期作(計)	98.2	1.4	91.4	1.3
- IR種及び早生種	9.3	1.4	16.6	1.3
- 中生種	23.1	1.4	30.3	1.3
- 晩生種	57.5	1.5	38.5	1.5
- 陸 稲	1.1	1.3	1.7	1.3
- 浮 稲	7.2	1.3	4.3	1.2
乾期作	1.8	1.4	8.6	2.5
計	100.0	1.4	100.0	1.4






出典：農業省(資料編 表5-11 参照)

晩生種ないし中生種のほとんどは、非常に粗放的な在来農法の乾田直播栽培の稲作である。それにもかかわらず本地域の土壌が肥沃であるため、本地域全体の稲作単収は全国平均なみである。長い間の内戦で品種が雑駁になっており、雑草化した異種がかなり多く混入している圃場がみられる。現在作付けされている品種の多くが在来種であるが、最近部分的に、バタンバン農業センター育成の品種等に置きかえられつつある。

図3-1 主要稲作地域



凡例

-  低平地天水田地域
-  浮稲栽培地域
-  国营種子生産の地域境
-  州境
-  州部

出典: Cambodia-IRRI Rice Project

(2) 稲種子生産・配布状況

1991年に北西部の州農業事務所により調達・配布された種子量は、下記の通り、1,100トンであり、この地域の播種量(ha当り100kgで48千トン)の約2%でしかない。

表 3-3 北西部種子調達・配布量(1991年)

品 種	数 量	備 考
	(トン)	
IRRI種(IR種)	400	IR 42、IR 54
晩生種	700	Toul Samrong II 他
計	1,100	

出典：農業省(資料編 表 5-13 参照)

種子の供給源についてはバクタンバン農業技術センター、州政府種子農場及び農業省が全国から集めた配布種子の3種類がある。IR種は雨期作の収穫直前のつなぎの食糧源として、屋敷囲りの浅い湛水深の圃場で、1戸当たり、0.2～0.3ha程度作付けされる。晩生種の配布種子については、近年のバクタンバン農業技術センター育成種であるToul Samrong IIの種子がほとんどを占める。この品種は当地域のみならず、全国の中程度の深さに湛水する地域の代表的優良品種であり、他の2つの国営種子農場においても種子生産の主力品種となっている。

(3) バクタンバン農業技術センターの種子生産状況

同センターの圃場は、200haの種子生産圃場と9haの原種圃場(1haの試験圃場を含む)からなる。種子生産圃場の品種構成は晩生種が80%を占め、残り20%はIR種である。晩生種は、Toul Samrong IIが約90%を占めている。これら種子生産で作付けされる水稻は全部在来農法の乾田直播栽培である。この種子生産における平均単収は1.5トン/haで北西部平均の収量とほとんど同じである。この種子生産の問題点を以下に示す(資料編表5-16及び図5-3参照)。

- ① 在来農法の乾田直播栽培の種子生産は、雑草の繁茂及び混み入った直播株のため、出穂時の異品種及び異型の除去等の作業が容易でない。またその収量は低い。

- ② 灌漑水の不足による低収量に加え、圃場の約 50%において洪水被害による減収がかなりの頻度で発生する。これらの被害田の植え直しに労力を要する。
- ③ 圃場レベルの水管理が用・排水未分離でかつ、水路密度が小さいこと等が原因で、粗放的栽培を行わざるを得ない。また圃場区画が大き過ぎたり、道路密度が小さいことも、粗放的栽培の原因であり、低収量をもたらしている。

1991年における同センターの種子生産のうち、種子として配布された量及び配布先を以下に示す。本センター生産種子の全量は、本センターの支配地域の州政府農業事務所を通じて地域の農家に配布されている他、一端プノンペンの中央集積場に集められ、後に他地域の種子農場、農家に配布される。

表 3-4 バッタバン農業技術センター種子生産配布量 (1991年度産)

区 分	数 量 (トン)
生産量	320
配布量	
- バッタバン州農業事務所	126
- バンテアイ ミエンチェイ州農業事務所	62
- 農業省農業局	99
小 計	<u>287</u>
次年度用種子	23
ポストハーベスト損失	10

出典：バッタンバン農業技術センター

第4章 計画の内容

第4章 計画の内容

1. 目的

カンボディアの人口の85%以上が農業に従事しており、ほとんどの農家が稲作を行っている。米生産は多くの農家の経済のみならず国家経済においても支配的な地位を占めている。しかしながらカンボディアの稲作単収はha当たり1.3トンと世界の最低水準である。そのため1991年には約17万トンの米(精米ベース)が不足している。バタンバン農業技術センターの修復は、第2次復興5ヵ年計画において緊急かつ最優先で実施すべきプロジェクトとして位置づけられている。これはカンボディアの米生産の改善が食糧不足の解消及び多くの農業の生活を安定させるために必要なことによる。限られた資金と時間の投入により、米生産の改善を図ることが、復興に立ち向うカンボディアの社会経済状況に照らして重要である。そのため優良種子を含む生産資材の安定供給が短期的稲作改善として必要である。

優良種子の安定供給において重要なことは、各地域ごとに適する優良品種の種子を増殖することにある。この目的でバタンバン農業技術センターが設置・運営されているが、内戦の混乱によりその施設機能は著しく低下しており、優良種子の生産・配布が困難になっている。こうした優良稲種子の不足に対処するため、カンボディアは国営種子農場で最も規模の大きいバタンバン農業技術センターの修復を計画しており、同計画の実施に必要な建物、施設の修復、種子圃場の整備及び機材の調達をしようとするのが、本計画の目的である。

2. 要請内容の検討

(1) 計画の妥当性及び必要性の検討

バタンバン農業技術センターのある北西部では、カンボディアの稲作面積の26%に当たる479千haの稲作が行われている。なお本地域には内戦により発生した稲作放棄地の大部分が集中している。この土地の修復・利用は帰還難民の定住事業の推進上重要である。この地域の稲作は従来在来種が多く、混種や遺伝的素質が雑駁になっている。そのため優良品種の種子を供給して、優良品種の普及を行うことが稲作改善上重要であり、優良品種種子の供給は大幅に不足している。

この地域の優良種子需要は、現況稲作面積の80%について種子の更新を4年に1回として、年間8,000トン(479千ha×80%×1/4×80kg/ha)と推定される。現在バタンバン農業技術セン

ターが州農業事務所が配布している量はこの需要量の1/40以下であり、著しく種子供給量が不足している。帰還難民の定住者が必要とする種子の需要を加えるとさらに大きく種子が必要である。優良種子を利用は、単収や精米歩合を高めることができるのみでなく、現在栽培されている在来品種を優良品種に転換することに役立つ。

カンボディアにおいて優良種子生産に必要な、採種栽培技術、採種のためのポストハーベスト、種子選別処理・貯蔵技術、採種栽培の圃場審査、種子検査等の技術などが現在はまだ確立されていない。しかしながら、かつての日本の技術協力により、カンボディア内で最も高い稲作技術が同センターに導入されていた。その移転技術に加えて、日本をはじめとする国際援助機関による海外技術研修により優良種子生産に必要な知識・技術を導入して、当面必要な水準の種子生産を改善しようとしている。なお本センターで日本の技術協力専門家とともに稲品種の育成や種子生産に従事した技術者の一部が内戦を生き残り、本センターの運営に当たっている。農業省などで直接本計画の推進に関与している人にも本センターで研修を受けた人がおり、本センターの運営に参加できる体制をとっている。

同センターの土壌、気象及び水文条件は北西部の稲作環境を代表しているとともに、病気のない健全な種子を生産しうる条件をもっている。かつ本センターは地理的に北西部の中央に位置し、カンボディアの最大規模の国営種子圃場である。この北西部の稲作は、前述したように将来の開発のポテンシャルに恵まれていることから、種子需要は今後さらに大きなものとなると考えられる。このことから、本センターの修復による種子生産の強化は妥当であると考えられる。

本無償資金協力に対する当初のカンボディア側の要請内容は、育種と種子生産・調整に関する施設・機材の無償資金協力と、この分野の専門家派遣を伴う技術協力を含むものであった。これは、種子生産の対象となる品種の育成を含む種子生産事業全体に対する要請であった。

本計画では当面緊急的に要求される種子の品質及び量に応じた種子生産の機能をもつように本センターを修復する計画とする。これは内戦による人材及び財政の不足がある中で、維持管理が可能な施設及び機材の整備を始めることが適切であるとの判断による。当初の無償資金協力の要請に含まれていたような稲交配育種、施肥及び防除等の稲栽培試験、水田における畑作物導入試験及び研修活動に必要な技術協力及び施設・機材の導入は、本計画には含まれない。

国際稲研究所(IRRI)の援助のもとで農業省が実施しているCambodia-IRRI Projectがあり、同Projectは全国レベルの稲研究組織の整備計画を提案している。この計画のなかで本センターは、全国で4ヵ所設置する予定の主要国立稲作研究所の1つとすることが提案されている。既にこの

整備計画に基づいて、カンボディア稲試験開発研究所 (CARRDI) を中央稲作試験機関として設置する事業が始められている。

(2) 実施運営計画の検討

ア. 運営組織

センターの現行運営組織は農業局の管理運営下にある6部で80名の人員からなる。80名のうち場長以下管理運営及び普及を担当する主要スタッフ12名は大学及び高等学校卒業以上のレベルの農業学校卒業者である(図4-1参照)。

現在、場長及び副場長のもとに6課で構成されている現況組織を変更して、5部で構成する。新組織が計画されている。この5部のうち管理部は2課、種子品質検査部は3検査室よりなる。この新組織は5名の増員を必要とする。その内訳は欠員の副場長、管理部長、種子品質検査室長、品種特性検査室長及び種子防疫検査室長からなる。この増員は管理すべき施設、機械の増加に伴い、より科学的で集約的な採種栽培管理及び原種の維持管理、種子調整処理及び種子の品質管理のため必要であり、妥当である(表4-1及び図4-2参照)。

上記のセンターの人員配置計画の詳細を以下に示す。

- 場長 : 農業局の試験及び種子生産担当の副局長の管轄下で、当センターの運営計画を策定し、これに基づいて種子の生産、調整・貯蔵及び配布を統括する。Prek Leap 農業学校3年コース卒業者で日本の技術協力時代から当センターのスタッフである現場長が、このポストに予定されている。
- 副場長 : 場長を補佐して、農場運営を行う。欠員で、補充が必要である。
- 管理部 : センター運営の経理、労務計画を行う。修復後の管理部長を新規に配置し、この部に設ける2課を統括する。管理部長のみ新規雇用で他のスタッフは異動なし。
- 種子品質検査部 : 3室で3人の室長と3名の技術員で構成される。種子品質検査室は種子の品質検査を行う。品種特性検査室は種子増殖に伴う品種の特性を検査する。種子防疫検査室は、種子生産に係わる病虫害発生の際における検査を行う。現況組織の研究課に2名の大学卒業者と2名の農業高等学校卒業者がいる。その大学卒業研究員の1人が種子品質検査部長に、他の1人が種子品質検査室長に予定されている。3名の技術員の

表 4-1 バッタバン農業技術センター職員の移行計画

部/課	担当者	現 況	計 画	増 減
1. 場 長		1	1	0
2. 副場長		-	1	+ 1
3. 管理部	部 長	-	1	+ 1
(1) 総務課	総務課長	1	1	0
	タイピスト	1	1	0
	総務担当係員	1	1	0
	幼稚園教師	2	2	0
	警備員	5	5	0
(2) 計画・会計課	会計課長	1	1	0
	事務員	1	1	0
4. 種子品質検査部	部 長	1	1	0
(1) 種子品質検査室	室長及び技術員	-	2	+ 2
(2) 品種特性検査室	室長及び技術員	3	3	0
	作業員	10	10	0
(3) 種子防疫検査室	室長	-	1	+ 1
5. 種子生産部	部 長	1	1	0
	技術員	1	1	0
	作業員	31	31	0
6. 機械・修理部	部 長	1	1	0
	技術員	1	1	0
	機械工	3	3	0
	オペレーター	14	14	0
7. 普及部	部 長	1	1	0
計		80	85	+ 5

備考：現況組織は総務課、計画・会計課、研究課
種子生産課、機械・修理課及び普及課よりなる。

図4-1 バッターバン農業技術センター 現況組織図

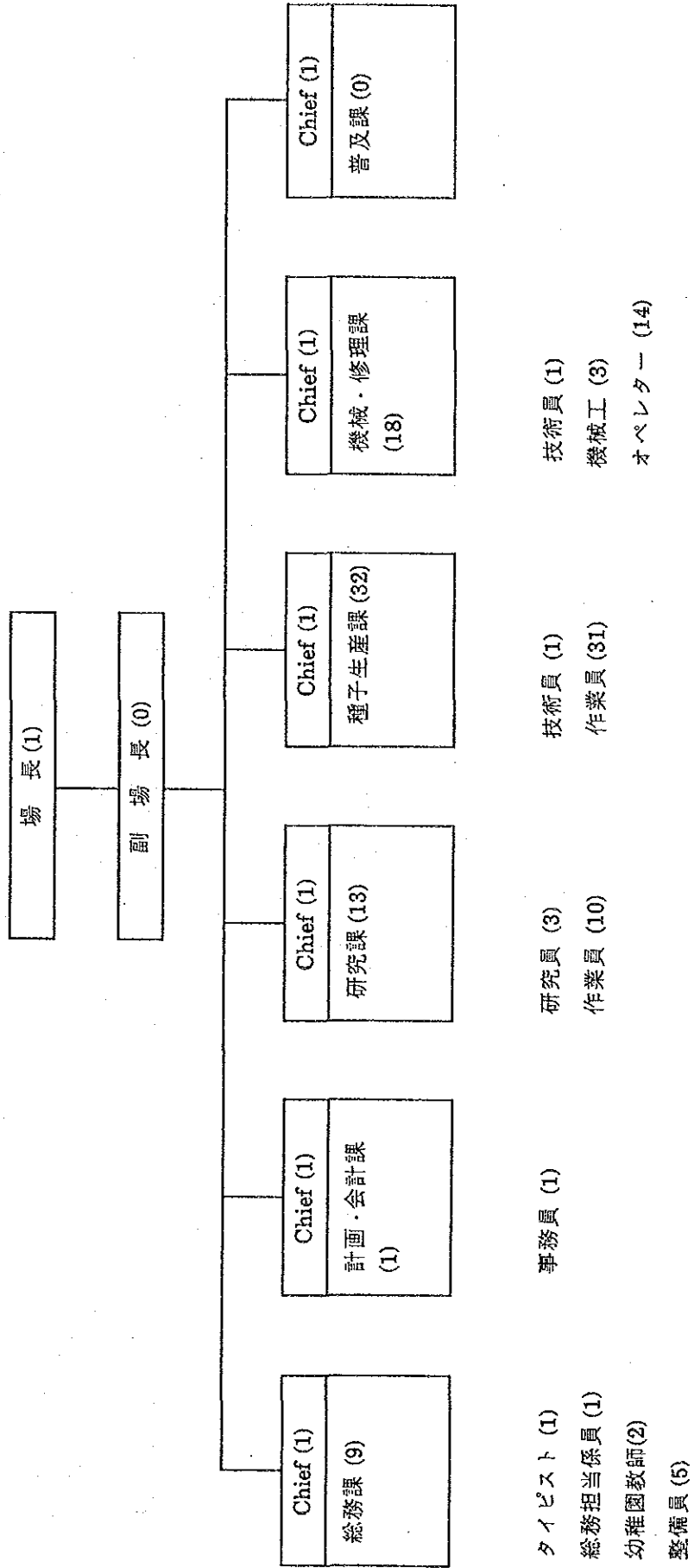
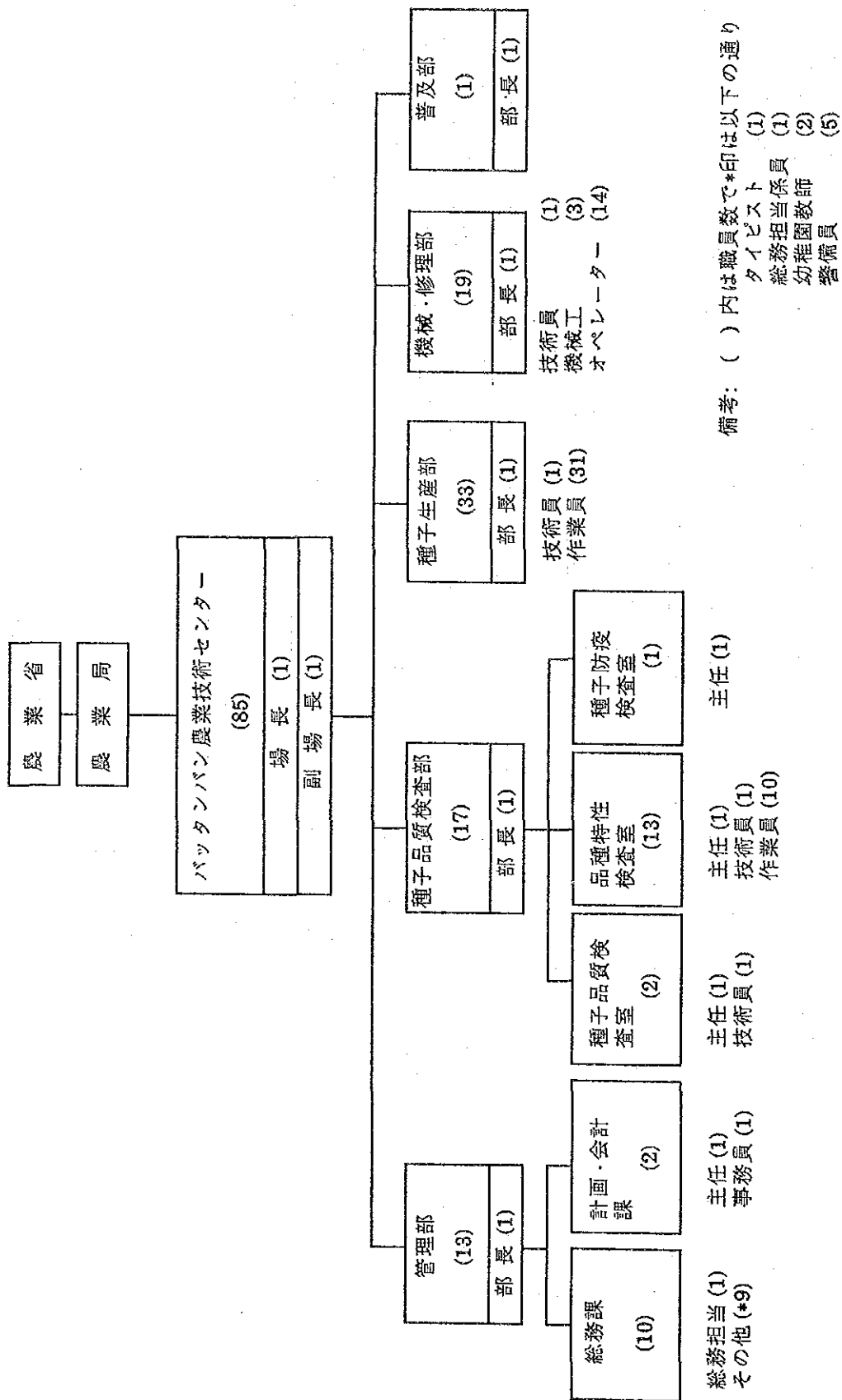


図 4-2 バッタバン農業技術センター計画組織図



備考: ()内は職員数で*印は以下の通り
 タイピスト (1)
 総務担当係員 (1)
 幼稚園教師 (2)
 警備員 (5)

新規雇用を行う。なお種子品質検査に関しては、実務を含む研修が今後の業務を遂行するために必要である。

- 機械・修理部 : 種子調整機械を含む農業機械の管理運営及びワークショップの運営を行う。現況組織の機械・修理課がこの部を担当することが予定されている。
- 種子生産部 : 原種及び農家配布用種子を生産して、貯蔵・管理及び出荷を担当する。このスタッフは現況の課スタッフが担当する。
- 普及部 : 優良品種種子の普及を担当する。このスタッフは現況の課スタッフと同じである。

イ. 運営主体の財政規模及び負担能力

1991年実績のセンター運営予算は55,674千リエル(1992年価格)で、農業局の1991年の予算総額394,100千リエル(1992年価格)の14%を占め、36%が人件費である。センター及び農業局の予算は財務省により基本となる予算がまずつけられ、これにセンター及び農業局が種子、種苗その他の生産物を売却して得た収入を加算した形で、最終的な予算がたてられるシステムになっている(表4-2及び資料編表5-14参照)。

表4-2 バッターバン農業技術センター予算実績(1989-1992)

項目	(単位千リエル 1992年価格)			
	1989	1990	1991	1992
1. 予算				
(1) 人件費	8,145	10,785	19,484	30,492
(2) 燃料費	2,367	2,273	8,060	8,360
(3) 種子購入費	1,550	1,477	2,141	7,581
(4) 肥料農薬代	4,949	13,381	9,195	8,428
(5) 修理・部品代	1,233	5,780	8,910	1,572
(6) 収穫労働費	2,178	2,459	7,884	10,000
合計	<u>20,422</u>	<u>36,155</u>	<u>55,674</u>	<u>61,807</u>
2. 種子販売額				
量(kg)	N.A	N.A	185,440	287,986
額(リエル)	N.A	N.A	21,038	39,270

備考：予算には前年度の種子販売額による収入が組み入れられるようになっている。

出典：財務局、農業省農業局

同センターに対する現行の予算システムからみて、本事業実施後の種子生産増加に見合う収入の増額分をセンターの運営予算に充当することができると考えられる。後述のように本

計画実施後の種子増産量は248トンと見込まれる。一方本計画実施後の維持管理費の増額は以下に示すように約16,700ドルである。

- 建物維持管理費	300米ドル
- ジェネレータ及び機材燃料費及び潤滑油費	14,900米ドル
- 排水ポンプ燃料費及び潤滑油費	1,500米ドル
計	<u>16,700米ドル</u>

なお計画実施後の本センター運営には、5名の本センター人員増に応じた人件費の増額に見合う予算の増額が必要である。本計画は北西部の稲作改善のみならず、カンボディアの種子生産・調整技術の確立に寄与する新規事業であることから、農業省は特別の予算措置を行う意向を持っている。

(3) 類似計画及び国際機関等との関係、重複等の検討

稲作試験研究、種子生産・配布及び農業技術普及に関して、以下の国際機関及び他国援助機関による事業が実施されている。

ア. Cambodia - IRRI Rice Project

国際稲研究所 (IRRI) が、オーストラリア政府の援助を受けて進めている稲作試験研究強化及び稲作技術移転事業を内容とする Cambodia - IRRI Rice Project があり、第1段階 (1987-1990) に続いて、第2段階 (1990-1992) の事業を進めている。これまで農業局の研究スタッフを主な対象とする IRRI における長期研修、及びカンボディアの国立ならびに州政府農業局の試験場における全国ネットワークの品種比較試験等を行っている。

他方、同 Project は全国規模の稲種子増殖、調整・配布事業を提案しており、この中でバットアン農業技術センターを北西部5州を対象とする原種及び保証種子の生産農場として位置づけしている。しかしこの事業の具体化については何も進められていない。

イ. 農村開発センター事業 (Rural Development Center Project)

全国で5つある農村開発センターは農業省農業局の管轄下であり、周辺の管轄地域において、農業技術普及を含む総合的な農村地域開発を行うため、いくつかの NGO 組織による財政的、技術的援助を受けている。農業省が農業資材公社を介して調達している種子の供給源の1つは、農村開発センターの進めている農村地域開発事業の受益農民が生産する籾である。農

業省はこの農村開発センターをより包括的な農村総合開発を行うことができるように組織・機能を拡大するとともに、最小限各州に1つの同センターを設置する構想をもっている。

(4) 計画の構成要素の検討

バタンバン農業技術センターの種子生産強化計画は以下に示す5つの計画要素からなる。

- ① 種子生産圃場の改善
- ② 採種栽培の向上
- ③ 収穫後処理の改善
- ④ 種子調整
- ⑤ 種子品質管理

上記の構成要素と施設・機材の整備の関係を表4-3に示し、その詳細を以下に示す。

ア. 種子栽培条件の改善

種子は以下に示すように3段階、3年を経て生産される。

- | | | |
|-------------|-------|--|
| 原々種種子 (1年目) | | 品種の系統そのもので原々種圃において厳密な管理のもとに維持される。 |
| 原種種子 (2年目) | | 原々種種子を使用して、第1次的に増殖され、原々種
の特性、形質をもつ。 |
| 保証種子 (3年目) | | 農家の生産用に使用される種子で原種種子をもとに増
殖される。 |

本センターは本センターが育成したり、外部から導入した原々種種子の維持及びこの種子をもとに増殖する原種及び農家配布用種子の生産を行っている。原々種種子は別として、現況の種子のほとんどは在来農法の乾田直播栽培によるものである。この栽培法は収量が低く、異品種、異型(他品種との交雑や突然変異により発生したもの)及び雑草種子などの異物が混入しやすい。そのため基本的には灌漑及び排水条件の改善を含めた圃場条件の整備を行い、在来農法の乾田直播栽培を改善する必要がある。

表 4-3 要請施設機材と種子生産強化のための必要性

要 請 施 設 ・ 機 材	計 画 構 成 要 素				
	1 種 子 栽 培 条 件 改 善	2 採 種 栽 培 技 術 改 善	3 収 穫 ・ 収 穫 後 処 理 改 善	4 種 子 調 整	5 種 子 品 質 検 査
1. 農業技術センターの建物及び施設・設備 - 管理棟の修復(検査室を含む) - ワークショップの建設 - 種子調整室の建設 - 種子貯蔵庫の建設 - 会議室の建設 - 簡易寄宿舍の建設	○	○	○	○	○
2. 農場付属施設の修復 - 建築用地の整備 - 種子圃場の整備	○	○	○	○	○
3. 農業機械・機材の調達 - 栽培管理用農業機械 - 脱穀調整及び種子調整機材 - 種子検査用機材 - ワークショップ用機材 - 事務機器 - 車 両 - 収納器具		○	○	○	○

備考：○印は直接的な必要性を示す。

イ. 採種栽培技術の改善

健苗の育成、深耕、植え付け準備作業の改良、田植栽培の採用、病虫害及び雑草のより徹底した防除、圃場レベルの水管理の改善等が、種子の質的、量的改善のため必要である。老朽化した農業機械の更新、新規導入を必要とする。

ウ. 収穫・収穫後処理の改善

脱穀、乾燥、貯蔵過程で生じる発芽能力の低下、籾の損傷、昆虫、カビ、ネズミ等の被害を最小限とするために、収穫及び収穫後処理(貯蔵施設を含む)機材・施設が必要である。

エ. 種子調整

夾雑物、雑草種子、不稔籾、損傷籾、異品種等が種子に混入されている可能性があり、これらは純粋優良種から除外されなければならない。本計画においては当面の稲作状況に応じて種子の品質安定化を図るため、簡易な種子調整機による種子調整を行う。

オ. 種子品質検査

原々種、原種種子及び農家配布用種子の検査基準を段階的に設定し、種子の品質を検査、試験して、管理を行う。そのために種子の品質を測定する機材や、種子の保存を行う機材が必要である。農家配布用種子の生産において、立毛中の異品種、異型等の除去は困難で労力を要する。そのため原々種の段階で、厳密な種子の品質のコントロールが必要で、そのための機材が必要がある。

(5) 要請施設、機材内容の検討

本計画は老朽化ないし破損した施設や機材の修復により、当面必要なレベルの良質種子の生産を行うための計画である。従って、維持管理費の増大をできる限り抑制する方針で、施設及び機材の詳細設計を行う必要がある。

要請施設及び機材のそれぞれの内容、機能は以下に示すとおりである。

ア. 建築物

要請された建物の必要性、使用目的の検討結果は以下のとおりである。

① 管理棟

管理棟は本センターの管理運営、優良種子生産のための検査、種子生産の管理、種子の普及・配布の業務を遂行する目的で使用する。そのため既存の管理棟を修復することが必要である。

② ワークショップ

栽培管理農業機械をはじめとする種子生産のために導入される機械の点検、修理等に利用する目的が必要である。既存のワークショップは修復不能なため解体新築を要する。

③ 種子調整室

種子調整機械により、原料初を処理して異物を除き、一定の品質を持つ種子に調整する。そのため建物が新規に必要である。

④ 種子貯蔵庫

調整した種子の品質を保ちながら配布までの貯蔵を行う目的の倉庫が必要である。

⑤ 会議室

現在、本センターが生産した種子は、北西部地域に限定されたものでなく、全国にも配布されている。本計画の実施によりこの種子生産を強化され、本センターの活動が全国的にもさらに重要視されることになる。

その運営に当たっては農業局、稲試験開発研究所 (CARRDI)、及び Chamcar Daung 農業大学等の関係者が管理や指導に当たる。また本センターが主として種子の配布を行う 5 州の関係者と、普及種子の品種決定や種子の普及方法等について会議を行うことが予定されるので、会議室の新築が必要である。

⑥ 簡易寄宿舍

カンボディアには一定の品質の稲種子生産を行う施設がないため、他の2つの国営種子農場、6つの州種子農場及び1つの国営種子農場(CARRDI)の種子生産担当者が種子生産に関する各種の実地訓練を受ける計画である。この実地訓練参加者はこれらの8機関から2名ずつ派遣される18名とする。この実地訓練生は約1ヵ月間の長期訓練を含むので、これらの訓練生18名の長期宿泊施設として寄宿舍が必要である。そのための施設がないので、新築の寄宿舍が必要である。

イ. 施設・設備

要請された施設・設備は給水施設、電気設備及び排水・衛生設備よりなり、各施設の使用目的と必要性は以下に示すとおりである。

① 給水施設

本センターの飲雑用水、防除用水、農機具洗浄用水、実験用水の給水を行う目的で使用する。既存の施設は修復不能なため新設を要する。

② 電気設備

本計画の各建物の照明に主として使用する。既存の施設は修復不能であり、かつ近い将来計画地区にバタンバンの配電線が延長される見込みはないため、自家発電が必要である。

③ 排水及び衛生設備

本計画建物修復・建設に伴い、雑用水及び雨水の排水のため必要であり、既存の施設は修復不能のため新設を要する。

ウ. 圃場施設

要請された圃場施設は導水路、農道、用水路、排水路、及び圃場よりなる。これらの施設の修復ないし整備は、以下に示すとおり本計画の種子生産の強化に基本的に必要である。

① 導水路

本センターの種子圃場に灌漑水を導水する目的で使用する。既存施設の機能が損なわれているために修復を要する。

② 農道

種子圃場の栽培管理は農業機械の利用が不可避である。またその利用効率を高めるために農道の修復・整備を要する。

③ 用水路

用水路と排水路が兼用になっており、低収量で品質が不十分の種子が現況で生産されている。そのため用水路整備が必要である。

④ 排水路

種子圃場の湛水被害が、現況の種子生産量を低いものにしてしている理由の1つとなっているため、この施設の修復・整備が必要である。

⑤ 圃場

圃場の区画及び圃場の整地状況が悪く、低収量の原因になっており、その整備が必要である。

エ. 機材

現地調査でカンボディア側と本調査団との間で交換したミニッツに示されている要請機材は、以下に示す5種類で構成されている。

- ① 栽培管理用農業機械
- ② 脱穀調整及び種子調整機材
- ③ 種子検査用機材
- ④ ワークショップ機材

⑤ その他の機材

- 事務機器
- 技術広報用機材
- 車 輦

このうち技術広報用機材に研修用の機材が含まれるが、前述の理由によりこれを除外する。その他の広報用機材については事務機器に含める。この5種類の機材以外に現地調査において、ベルトコンベアー、一輪車、農業関係の専門図書等からなるセンター支援機材が追加要請された。これらは種子生産業務に必要なものと判定された。それぞれの種類を構成する各機材については下記の3つの観点から判断して、今回に整備すべき機材のみを選定をする。

- 当面必要と考えられる種子の品質に応じた機材であること。
- 維持管理費をできる限り抑える機材であること
- 利用するための技術水準が高度過ぎない機材であること。

その結果、基本設計の項に選定された機材の詳細を示す。

(6) 技術協力の必要性検討

本整備計画である無償資金協力の内容は、現在カンボディア側で実施している稲種子生産の強化に限定しているため、日本人専門家の派遣は必要としない。しかしながら、研修員の受入等により有効かつ円滑な本センターの運営が可能となるだろう。

3. 計画の概要

(1) 事業計画

ア. 種子生産計画

3年後の品種別種子需要を予測して計画的に毎年必要量の原々種、原種及び農家配布種子の生産を行う。この種子生産について農業局及び本センターは以下の方針を持っている。

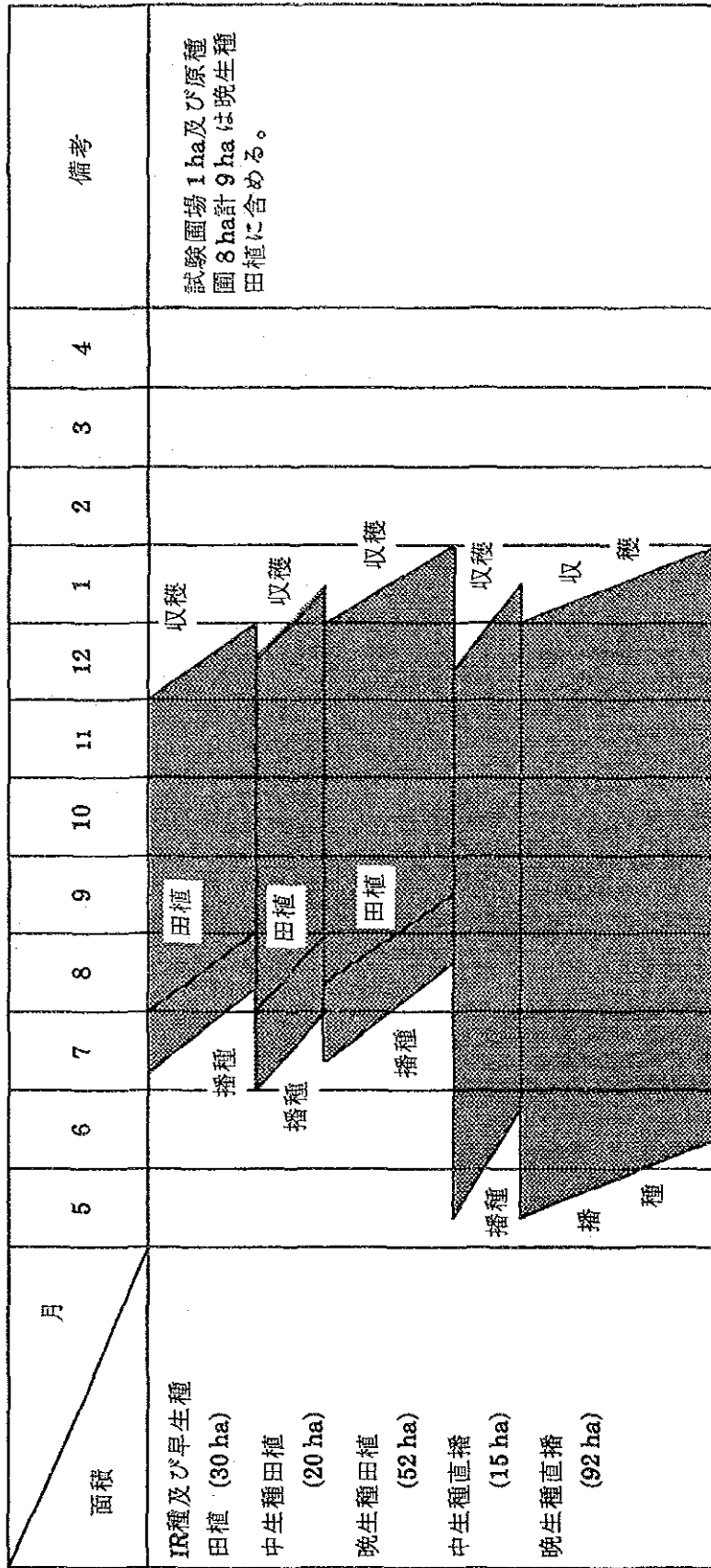
短・中期的にIR種と早生種及び中生種の種子生産量を漸増させ、これらについては原則的に田植栽培を行う。晩生種についてもいくらかの面積について田植栽培を行う。その作付計

画は資料編表 5-16 及び 図 4-3 に示す。なおこの種子生産方針の背景には以下に示す稲作作付動向がある。

- ① 稲生産条件の改善に伴い、早生種及び中生種が導入される動向にあることを示す。
- ② 現在、Toul Samrong II の後続品種についても、既に 6 号まで育成され、生産力の検定試験中である。農業局によれば、晩生種のみでなく、早生種及び中生種の奨励品種も育成中である。IR 種については Cambodia - IRRI Rice Project により、全国的な規模で品種比較試験を実施しつつあり、既に数種導入されている。
- ③ 1992 年に同センターは農家配布種子生産として、IR 種と中生品種を合わせ全作物面積の 22%、44 ha 作付けして、そのうち 8 ha は移植栽培であった。
- ④ この移植栽培については、圃場レベルの灌漑・排水条件のよい圃場を選ぶ必要があること、及びこれに必要な労力や栽培経費に対する予算上の制約がある。これらの条件が改善されれば、移植栽培面積を種子生産圃場の 1/2 程度までに拡大したい意向を、同センターは持っている。

上記の種子生産計画に対応した灌漑・排水条件の改良を含む圃場条件の改善を行い、稲作を改善しようとしている。さらに農業機械を更新し、移植栽培の準備を行う機械の導入を図る計画である。IR 種や早生種及び中生種は移植栽培とし、晩生種の一部も移植栽培を行う。そのために、末端圃場までの用水と排水の分離、圃場区画を最大限 1 ha とすること及び湛水深を 30 cm 以下とする圃場整備が必要である。原々種圃場及び種子圃場の 50% についてはこの条件を満す圃場整備を行う。残り 50% の種子圃場は晩生種の直播栽培用にあてる。なお農場全体にわたって、耕作農道の密度を最小限 250 m おきに上げることにより、栽培管理を容易にするとともに、農作業効率を高める。このような稲作条件の改善に伴い移植栽培の面積を多くすることにより、より大きい単収でより品質の高い種子の生産が可能となる。即ち単収を現況の 1.5 トン/ha から 2.7 トン/ha に上げ、年間の種子生産総量を 319 トンから 567 トンに高めることが見込まれる。

図 4-3 計画作付体系



合計 209 ha

イ. 種子品質検査

種子品質検査室が優良種種子を生産配布するために、原々種、原種及び農家配布種子の品質検査を行う。同室は、本地域で適用すべき品種基準の設定や種子の品質向上について、以下の検査を行う。

- 種子の品質 (発芽率、1ℓ重量、整粒歩合、水分、異品種、異物及び被害粒の混入割合)
- 原々種の品質特性 (粒厚、粒害、1ℓ重量)
- 刈取調査時、コンバインや脱穀機の回転数、乾燥作業中の粕の厚さと切り返し回数と発芽歩合等
- 品種特性検査及び種子防疫検査

ウ. 種子調整

原種及び農家配布種子の種子調整は、種子調整室に設置する粗選機及び精選機を使用して行う。原々種種子や種々のサンプル種子については、小型種子調整機材により調整を行う。

(2) 施設、機材の概要

パットンバン農業技術センター修復計画の施設、機材の概要は以下に示すとおりである。

ア. 施設

① 建築物

- | | |
|--------------------|----------------------|
| - 管理棟の修復 | 1,496 m ² |
| - ワークショップの建設 | 250 m ² |
| - 種子調整室の建設 | 220 m ² |
| - 種子貯蔵倉庫の建設 | 525 m ² |
| - 会議室の建設 | 195 m ² |
| - 簡易寄宿舍 | 355 m ² |

② 施設整備

- 高架水槽及びポンプの設置 1式
- 場内配水管埋管の設置 400 m
- 浄化槽の設置 1式
- ジェネレーター及び配電線の設置 5式

③ 建物敷地整備

- 構内道路の整備 7,000 m²
- 排水側溝の整備 900 m
- 種子天日乾燥場の修復 3,600 m²
- 種子天日乾燥場の建設 3,600 m²

④ 圃場整備

- 導水路の修復 4,122 m
- 用水路の修復及び建設 16,598 m
- 排水路の修復及び建設 16,085 m
- 農道の修復及び建設 20,665 m
- 圃場区画の整備 103 ha

イ. 機 材

- 栽培管理用農業機械の調達 1式
- 脱穀調整及び種子調整機械の調達 1式
- 種子検査用機材の調達 1式
- ワークショップ用機材の調達 1式
- 事務機器の調達 1式
- 車両の調達 1式
- 種子生産支援用機材の調達 1式
- 収納器具の調達 1式

(3) 維持管理計画

ア. 維持管理体制

本計画実施後の施設及び機材の維持管理については、管理部がこれらの資産及び備品管理を含め管理を行う。それぞれの施設及び機材の日常の維持管理は利用者が管理責任者を決めて行う。

イ. 維持管理方法

① 建築物

建物の維持管理は管理部が行う。建物の維持管理費用をできる限り小さくするため、鉄骨構造の建物を主体とする建築計画とする。従って建物の維持管理作業の主なものは屋根の補修、建物外壁の再塗装、ジェネレーターの維持管理及び照明ランプのとりかえ等以外にない。なお収納器具類はスチール製で修理の行い易いものを選び、センター内で修理を行う。

② 施設の設備

- 給水施設

1日に2回ポンプを起動し池の水を濾過池に送水する。また濾過された水を高架水槽に送水する。砂は汚物の付着状況に応じて適宜洗浄を行う。

- 電気設備

原則として日没より午後9時までの給電とする。

- 衛生設備

乾期に圃場に肥料として散布する。

③ 圃場施設

- 導水路

導水路は本センターの所有施設であるので、本センターが全ての維持管理を行う。導水路にあるすべての分水口のゲート操作は、本センターが管理し、過大取水を行わないようにしなければならない。そのために、灌漑期間中には、水管理の専従職員を選任し、水管理業務に専念させる。

- 道 路

導水路の維持管理用道路及び農場内の道路は、常にその路面状態を点検し、補修を行う。

- 水 路

稲の生育段階によって変化する用水・排水管理を担当する専従職員を選任する。専従職員は稲の生育段階毎の必要水量・施肥等の知識と、用・排水路などの水理・構造的な知識を持った人を当てなければならない。水路の堤とうの補修や排水路の溝さらい作業は灌漑開始前にならず実施する。排水ポンプもこの専従職員の担当とする。排水ポンプ場は建物の近傍に設置し、緊急の場合、建物から容易に運転操作のできる位置に設置する。排水ポンプは常時運転しないので、ディーゼルエンジン駆動とし、施設維持管理費の節減を図る。時間当たり燃料消費量は 29.6 ℓ/hr となり、2 台同時 3 日間連続運転 (1/2 確率降雨が発生した場合) の総必要燃料量は約 3,300 ℓ (1,134 米ドル、1992 年価格) となる。潤滑油費を含めた油代は 1,474 US\$ (1,134 US\$ × 1.3) とする (資料編表 5-14 参照)。

水路内における魚採り器具の設置は、灌漑期間中は禁止せねばならない。器具の設置によってスムーズな水の流れを阻害しているケースが多くみられる。

④ 圃 場

畦畔の補修は代掻き前にならず行うものとし、鼠などによる畦畔の孔を修理し、水漏れを防止する。

⑤ 機 材

本センター新組織の機械・修理部が、栽培管理用農業機械、脱穀調整機及び種子調整機材、ワークショップ用機材、及び車両の管理運営を行う。種子検査用機材は種子品質検査部のそれぞれの当該検査室が、事務機器については管理部が管理を行う。また機械・修理部はセンター内の建物施設及び設備を含めた機材等の修理を担当し、本センターでの修理が可能な限りこれを行い、センターの運営費をできる限り少ないものとする。

本計画で要請された機材について、カンボディア内でのアフター・サービスを期待できる機材は全くない。これらのほとんどは、隣接国であり、サービスネットワークが整備されており、国境から当センターまで約 2 時間という地理的に有利な位置にあるタイ国からのサービス

を期待する以外確実なアフター・サービスを期待できない。タイ国には要請機材の日本の製造会社のサービスエージェントがあるか、タイ国自体に製品があるため、タイ国からのサービスには問題がない。本計画で供与を計画した機械類(エンジン駆動機械)の運転コスト(燃料代と潤滑油代)を概算した結果、合計で約 14,900 米ドル/年が必要である。

これに対し、カンボディア側は、本調査団に対し、本計画実施後の運営予算の増加について特別の措置をとることを D/F 時確認している。しかし、サービス体制の不備、現地修理工の能力、カンボディア側の現状等を考慮すると、維持・管理体制の整備の一環としてスペアパーツの準備に特別な配慮をする必要がある。通常アジア各国に対する機材のスペアパーツは機材価格の 10 パーセントの整備が標準であるが、以上の現況を配慮すると、基準最高の機械本体価格の 20 パーセントの整備が必要であると判断される。

第5章 基本設計

第5章 基本計画

1. 設計方針

基本設計における対象は、建築物及び建物施設・設備の修復と建設、建物敷地及び種子圃場からなる付属施設の整備、及びセンターの活動支援を行う機材の調達である。これらに対する設計方針は、次に示すとおりである。

- ① 建築物の設計を行うにあたって、気象、地形、地盤などの自然条件を十分考慮するとともに、維持管理をできる限り容易にする構造をもつように検討を行う。特に電力事情を考慮して、採光式屋根をできる限り取り入れる。
- ② 建物施設及び設備についても、できる限り維持管理経費をかけない構造とする。
- ③ 圃場整備の設計は、健全で良質な種子を効率的に生産しうる圃場条件を考慮して行う。この観点から、長期の湛水による被害の軽減のための排水施設の修復及び用水、排水分離の灌漑施設の導入を検討する。
- ④ 機材整備計画にあたって、種子の調整及び品質検査と品質管理に供する機材については、当面必要な種子の品質レベル、新組織における担当者の技術レベル及び維持管理の容易性を十分考慮して選定を行う。特に本センターの電気事情を考慮して、電力使用を最小限にするため、エンジン駆動の機材を採用することを基本方針とする。
- ⑤ 基本設計の対象となる構造物の設計に当たっては、現地業者の参加及び現地資機材の採用を十分考慮した工種、工法を検討する。
- ⑥ 海外から建設業者の参加及び資機材の導入が必要な場合は、その方法を十分検討する。
- ⑦ 本計画の実施期間については、我が国の無償資金協力の制度上の制約を十分考慮し、現地の気象条件、排水条件等を十分考慮して、工事規模と工事のタイミングに十分な検討を加える。

2. 基本設計

本計画の規模、仕様などの策定にあたり、数量もしくは規模などの条件について以下のとおり検討を行い決定する。

(1) 地形条件(地形資料)

本計画の施設設計は以下に示す地形資料を使用して行う。

- 平面地形図 S = 1/50,000 流域面積算出に用いる。
- 計画地地形図 S = 1/5,000(今回の測量) 建築、敷地整備及び圃場整備に用いる。
(建物敷地及び圃場)
- 水路縦横断面図 S = 1/5,000、1/100(今回の測量) 水路縦横計画に用いる。

(2) 建物配置及び敷地整備計画

ア. 建物配置計画

現況建物配置と修復及び新設する建物の機能性を考慮して、建物の配置を行う。管理棟とワークショップは、現存建物の更新を内容とするため、同一ないしほぼ同一位置に配置する。種子調整室及び種子倉庫は、圃場に近くかつ種子天日乾燥場に隣接する位置に配置を行う。会議室と簡易寄宿舍は本センター建物敷地の住居地区内に配置を行う(基本設計図 No.1 参照)。

イ. 敷地整備計画

国道5号線の取付地点からの中央道路、管理棟への取付道路、会議室前面の道路及び簡易寄宿舍の取付道路を、排水溝付き砂利敷き道路として整備を行う。各施設建物の雨水及び生活排水は集水設備及び道路側溝排水路を通じて各溜め池に集めた後、オーバーフローしたものを敷地外部排水施設に流下させる。

なお、鉄筋コンクリートの打設排水設備を付加して、既設種子天日乾燥場の整備を、3,600 m²の規模で行い、これと同規模で種子天日乾燥場を増設する。この種子天日乾燥場は、収穫のピークにおける初を最大2日間で乾燥するものである。

(3) 建築計画

ア. 設計条件

建築の設計については、カンボディアには採用すべき建築基準等がないので我が国の下記基準に準拠して設計を行う。

- 建築基準法
- 構造基準
- 電気基準
- 穀物倉庫基準
- 消防法
- 建設材料規格基準及びその他の基準

イ. 計画機能

本計画の目的は、稲種子生産の強化であり、優良種子の増産、その種子の調整・貯蔵、種子の品質管理のための種子検査と試験、種子の普及を内容としている。本計画の建物は、以下に示す4つの機能をもつものとして設計を行う。

- ① 優良種子の生産及び種子の品質管理のための検査機能
- ② 種子の調整・貯蔵機能
- ③ 栽培管理用農業機械をはじめとする各種機材の修理・整備機能
- ④ 優良種子普及及び本センター運営管理機能

ウ. 計画建物

上記の建物機能及び建物敷地条件に基づいて、計画建物は5棟に分ける。第1の機能は管理棟に、第2の機能は種子調整室と種子貯蔵倉庫の2つの建物に、第3の機能はワークショップに、第4の機能は管理棟の1部、会議室及び簡易寄宿舍にそれぞれもたせる。

エ. 各室計画

本センターの運営組織計画における人員及び機材計画における機材を、以下の表に示すようにそれぞれの建物及び部屋に配置を行う。

表 5-1 各室人員・機材配置

建物及び部屋	収容人員	機材等
1. 管理棟		
(1) 事務室	場長 1名 副場長 1名 管理部長及びスタッフ 8名 研究部長 1名 種子生産部及びスタッフ 2名 普及部長 1名	事務機器
(2) 種子品質検査室		
- 種子品質検査室	種子品質検査部スタッフ 2名	種子検査及び試験機材
- 品種特性検査室	種子品質検査部スタッフ 2名	精密天秤等
- 種子防疫検査室	種子品質検査部スタッフ 1名	顕微鏡
(3) 多目的用途室	19名	
2. 種子調整室	-	種子調整機械
3. 種子貯蔵倉庫	-	種子 600トン
4. ワークショップ	機械・修理部長及びスタッフ 5名	
5. 会議室	センターへの訪問者及びスタッフ 10名	
6. 簡易寄宿舎	長期実地訓練研修者 2名/部屋 × 8部屋	

(注) 建物収容スタッフの詳細は、資料編 表 5-18 参照

オ. 平面計画

各部屋の平面計画は基準法に準拠するとともに、人員配置と備品や収納器具の配置レイアウトに基づいて行う。計画地区の湿度が高いことを考慮して1人当たりの気積を大きくし、かつ外部に解放した廊下、深い庇を計画する。また階段、便所を建築基準法に基づき設置する。管理棟の平面計画は以下に示すとおりである。

① 管理棟

既存の建物の躯体をそのまま利用して修復を行うため、建物規模は変わらない。修復建物の間仕切等は、本センターの運営組織人員配置計画及び機材配置計画に基づくが、第2段階の整備計画における本建物の利用について支障を来さないよう配慮を行う。

- 事務室

この部屋は管理部長1名、総務課スタッフ5名、計画・会計課スタッフ2名に加えるに、研究部長1名、種子生産部長1名、種子生産部スタッフ1名及び普及部長1名計12名が利用する大部屋として計画する。さらにこの大部屋に付随した、場長室、副場長室及び書庫を設ける。

- 種子品質検査室

種子品質検査室、品種特性検査室及び種子防疫検査室の3つの検査室がある。種子品質検査室では室長を含めて2名の技術員が、種子の品質検査を行う。これに関係する機材の配置を含めた平面計画とする。なおこの検査室に種子生産の対象となる原々種種子を3年間まで保存する種子倉庫を設置する。品種特性検査室は、室長を含め、2名の技術員が現行の増殖対象品種特性検査等を行うために利用する。ここには作物生育及び収量の測定機材を備える。種子防疫検査室は、健全な種子を生産するため病虫害の発生に関する検査を、室長1名が担当する目的で使用する。

- 多目的用途室

この部屋は、センターの運営のための関係者が会議等、多目的に利用する。本センターの主要な運営関係者は9名である。このセンターが種子の配布を行う州政府関係者は10名であり、本センターの9名を加え、計19名が会議等を行うのに利用する。また長期実地訓練者の内業や報告書作成等の室内作業や、一時的な外部からの訪問者との会議等にも随時利用する。

なお管理棟の1階の入口から右側部分に、種子や稲株の分析材料を調整、貯蔵する試料準備室と種子貯蔵室を設ける。左側部分は車両の駐車場とジェネレーター室として利用する。この1階全体について車両、ジェネレーター等の管理上、シャッター、扉、壁及びフェンスを設置する。

② ワークショップ

ワークショップは、事務室、修理室及び部品庫からなり、事務室には機械・修理部の5名が常駐し、栽培管理用農業機械、脱穀調整・種子調整機械、及び車輛の管理運営を行う。事務室は類似施設の1人当たりの事務室必要面積により、修理室と部品庫は作業人員配置、機材の数

量・容積及び入出頻度等により規模の決定を行う。床面積は以下に示すように 250 m² と計画し、建物間口を現地の敷地形状から 10 m とし、奥行 25 m とする。

- 事務室		
	5名 × 3 m ² (類似事例の1人当たりスペース)	= 15 m ²
- 部品庫		
	15 m ² × 1 棚 (5 段積棚)	= 15 m ²
- 修理室		
	30 m ² (修理機材設置スペース) + 190 m ² (修理作業スペース)	= 220 m ²
	計	<u>250 m²</u>

③ 種子調整室

種子調整機械の規模、原料種子仮置量及び調整済種子の一時仮置量を根拠にして種子調整室の規模を決定する。

種子調整室は床面積 220 m² の平屋建で、種子調整機械と、原料及び調整粉の 1 時貯留スペースからなるものとする。それぞれのスペースは以下に示すようである。

- 種子調整機械スペース	132 m ² (間口 11 m × 奥行 12 m)
	(1 トン/時 2 系列機械所要面積)
- 原料粉 1 時貯留スペース	55 m ² (間口 11 m × 奥行 5 m)
- 調整粉 1 時貯留スペース	33 m ² (間口 11 m × 奥行 3 m)
	計 <u>220 m²</u>

④ 種子貯蔵倉庫

計画種子貯蔵量を目標種子生産量からみて 600 トンとする。この計画種子貯蔵量に対して我が国の建設省の「穀物倉庫設計基準」により、下記のとおり床面積 525 m² (15 m × 35 m) の種子貯蔵庫を計画する。

- 貯蔵倉庫計画容積	
	600 トン (計画種子貯蔵量) ÷ 0.55 (粉容積率) ÷ 0.4 (実貯蔵容積割合) = 2,727 m ³
- 平面計画	
	2,727 m ³ ÷ 5 m (高さ) ÷ 15 m (間口) ÷ 35 m (奥行) = 1

⑤ 会議室

本センターで開催する種子生産に関する会議の出席者は、外部からの出席者及び本センターの場長、副場長の10名であるので、会議室の規模は10名収容できるものとする。外部出席者は近傍に宿泊施設がないため、外部出席者の作業兼宿泊室を設ける。

出席者	農業局	2名
	稲試験開発研究所	1名
	5州関係者	5名
	本センター関係者	2名
	計	<u>10名</u>

会議室は会議室とゲストルーム、厨房、サーバントルーム、及びシャワールームからなるものとする。それぞれの必要床面積は以下に示すとおりである。

- 会議室	10名 × 6m ² /人	60m ²
- 作業兼宿泊室	2名/室 × 10m ² /人 × 4室	80m ²
- 厨房		20m ²
- サーバントルーム		15m ²
- シャワールーム		
	10m ² (シャワールーム) + 10m ² (トイレ)	20m ²
	計	<u>195m²</u>

⑥ 簡易寄宿舍

簡易寄宿舍の収容人員は、本センターで実施する予定の種子生産に関する長期実施訓練参加者の滞在を考えて下記の18名とする。

参加者	他の国営種子農場(2施設)	2名 × 2 = 4名
	州種子農場(6施設)	2名 × 6 = 12名
	稲試験研究機関(CARRD)	2名 × 1 = 2名
	計	<u>18名</u>

この寄宿舍は一室2名収容の8部屋からなるものとする。1部屋当りの床面積は上記の会議室と同一の基準を準用して、下記に示すとおり44.4m²(外炊事場及びベランダの下屋部分を含まない)とする。

- ベッドルーム (2室)	= 21.0 m ²
(10.5 m ² /室 × 2名)	
- リビングルーム	= 21.0 m ²
- シャワールーム (トイレを含む)	= 2.4 m ²
計	<u>44.4 m²</u>

カ. 床面積表

前述の建物平面計画で決定した各建物の床面積は下記に示すとおりで、総床面積は 3,041 m²である。

表 5-2 計画建物の床面積

建 物 / 室 名	床面積 (m ²)
1. 管理棟	
2階	
- 事務室 (場長室、副場長室、大部屋、車庫)	200
- 種子品質検査室	120
- 品種特性検査室	120
- 種子防疫検査室	80
- 多目的用途室	120
- 廊 下	40
計	<u>680</u>
1階	
- 検査準備室	216
- 検査用種子庫	20
- 車 庫	280
- トイレ	58
- ホール及び廊下等	242
計	<u>816</u>
合 計	<u>1,496</u>
2. ワークショップ	250
3. 種子調整室	220
4. 種子貯蔵庫	525
5. 会議室	195
6. 簡易寄宿舍	355
総 計	3,041

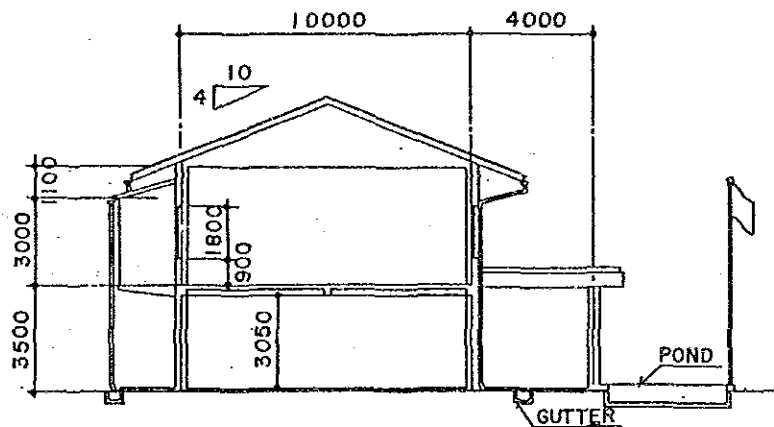
キ. 立面計画

種子調整室は種子調整機械の運転に必要な建物高さや屋根勾配をとる。その他の建物については既設の建物のデザインや、自然通風、採光を得るため大きめの開口部と高い天井高を採用する。種子貯蔵貯蔵庫の床は、種子の品質を良好に保持するため換気ができる高さをとる。

ク. 断面計画

主要建物の階高は4.10mとする。南北軸に遮蔽物を設けないようにし、通風をよくする。屋根は、断熱性能を高めるためスレート材を使用する。建物の標準的断面は以下に示すとおりである。

図 5-1 建物標準断面図 (管理棟)



ケ. 構造計画

本センターの建物敷地地盤は軟弱であるため、建物構造を基本的に鉄骨躯体とし、建物自重を軽くし、構造体力をもたせる。また建物基礎に摩擦杭を使用し、構造躯体重量を支持する計画とする。

構造設計は我が国の構造基準に準拠する。RC構造は一般に普及している鉄筋コンクリートラーメン構造とし、耐震壁を設ける。

コ. 建物資材計画

床材、壁材及び内部仕上げ材等は以下に示すとおりである。

- 会議室以外の建物床材はモルタルとし、会議室の床材はタイル張りとする。
- 管理棟と会議室の壁材はモルタル、その他の建物の壁材は小波スレートとする。
- 管理棟と会議室の内部仕上げはモルタル材とし、その他の建物の内部仕上げは鉄骨あらかし塗装とする。
- 管理棟と会議室の外部塗装をリシン吹き付けとし、内部塗装についてはEP及びOP塗装とする。

(4) 施設・設備計画

ア. 給水設備

給水水源は場内の貯水池とし、濾過池を設け塩素殺菌する。日給水量は下に示すように算定される。

- | | | |
|----------|-------------------------------|-----------------------|
| - 飲雑用水 | [150人(職員) + 50人(研究員)] × 80ℓ/日 | = 16.0 m ³ |
| - 稲作防除用水 | 210 ha × 300ℓ/10a/30日 | = 21.0 m ³ |
| | 計 | = 37.0 m ³ |

この他農機洗浄用水、実験室用水を考慮して日最大水量を40 m³とする。高架水槽は日最大給水量の10%容量とし、4 m³のタンクとし、次に示す施設システムの給水施設とする。

取水ポンプ → 沈殿槽 → 揚水ポンプ → 高架槽 → 配水管 → 給水栓
各施設の概要は次の通りである。

表 5-3 給水施設の規模

施 設	概要・諸元
取水ポンプ	エンジンポンプ Q = 180 ℓ/min H = 20 m
沈殿槽	鉄筋コンクリート 5 m × 5 m × 4 m (H)
揚水ポンプ	エンジンポンプ Q = 200 ℓ/min H = 24 m
高架槽	鋼製 2 m × 2 m × 1.5 m (H) H = 15 m
配水管	PVC φ = 25 mm ~ 80 mm ℓ = 648 m

イ. 電気設備

発電機は商用電気に準拠して 220 V、50 Hz のディーゼルジェネレータとし、建物ごとに発電機を設置する。原則として照明用の発電は日没より 9 時までとして、作業機械運転用の発電は作業の都度とする。導入される機材の必要電気容量と照明等を考慮して発電機容量を下に示すように決定する。

表 5-4 発電機容量

建物名	発電機容量 (KVA)	発電機容量
1 管理棟	45.0	25 KVA × 1 台、20 KVA × 1 台
2 種子調整室	10.0	10 KVA × 1 台
3 種子貯蔵倉庫	なし	
4 ワークショップ	15.0	15 KVA × 1 台
5 会議室	7.5	7.5 KVA × 1 台
計	77.5	

ウ. 排水及び衛生設備

建物の排水は 2 系統に分離する。雨水は樋より雨水タンクに導き、雑用水として使用し、余水はそのまま放流する。雑排水は沈殿槽に導き、その後排水路に排水する。沈殿池は鉄筋コンクリート製 3 m × 2 m × 1.5 m (H) とする。トイレは便槽を設け汲取式とする。

(5) 圃場計画

圃場施設の設計の基準がカンボディアにないので、国際食糧農業機関 (FAO) 及び我が国の農林水産省の設計基準に準拠して設計を行う。施設別規模決定の基準等は以下に示すとおりである。

ア. 導水路

導水路の設計を行うため灌漑面積 (本センター分灌漑受益面積に地区外を加えた面積)、ベク・チャン観測所気象データ及び作付計画の灌漑期間に基づいて、ピーク用水量を求める。一方、この水路に流入する排水量を上記測候所雨量データに基づいて算出し、これを上記用水量に加えて導水路の設計流量とし、導水路の設計断面を決定する。

センター農場での稲作は雨期灌漑で栽培されており、雨期には地区外農地の排水が、雨期灌漑最大用水量時と同時期に発生する可能性がある。従って、整形断面はその合計流量が流下できる断面とする。

① 用水量の算定

代掻用水の算定

代掻用水の算定は、耕土が灌漑用水にて飽和される必要水を代掻用水とする。国際開発復興開発銀行 (IBRD) の土壤調査結果から、この地区の表層土は、土性が重粘土、層厚は 15 cm、空隙率は 30% である。また、下層土は同じく重粘土で、層厚は 35 cm、空隙率は 10% である。計画代掻期は 8~9 月で、この時の蒸発散量は修正ペンマン法により 4.5 mm/day、作物係数 (kc) 値は FAO の Irrigation. & Drainage Paper # 24 より裸地状態を適用し 0.35、計画代掻日数は 30 日である。また、地下浸透量は現地調査により 1.0 mm/day、田植時の田面湛水深を 50 mm と計画する。従って、全必要代掻用水は、

- 表層土飽和必要水量	$150 \text{ mm} \times 0.3$	= 45 mm
- 下層土飽和必要水量	$350 \text{ mm} \times 0.1$	= 35 mm
- 蒸発散量	$4.5 \text{ mm/day} \times 30 \text{ days} \times 0.35$	= 47 mm
- 浸透量	$1.0 \text{ mm/day} \times 30 \text{ days}$	= 30mm
- 田面湛水深		= 50 mm
計		<u>207 mm</u> となる。

代掻水は農作業に合わせ3期にわけて給水する。第1回目は田植え30日前に106 mm、第2回目は田植え20日前に51 mm、第3回目は田植直前に50 mmを給水する。

総合灌漑効率の算定

総合灌漑効率に関する実測値がないため、FAO Irri. & Drainage Paper # 24より搬送効率0.9、支線・末端水路効率0.7及び圃場効率0.8から総合灌漑効率は0.504とする。

代掻期ピーク粗用水量の算定

$$q = (A \times 1/30 \times 207 \text{ mm} + (A - 102.6) \times 3.5 \text{ mm}) \times 10/86,400/0.504 \\ = 2.39 A - 82.5 \text{ lit/sec}$$

ここに：

蒸発散量 (ET_{crop}) = 4.5 mm/day × 0.55 = 2.5 mm/day (0.55、kc値、水稲多植栽培)

代掻時蒸発散量 = 3.5 mm/day (ET_{crop} 2.5 mm/day + 浸透量 1.0 mm/day)

灌漑面積及び代掻日数 = A ha 及び 30 日

移植栽培全対象面積 = 102.6 ha

m 単位への換算係数：10 = ha × mm = 10,000 × 0.001

1日の総秒数 = 86,400/秒

この導水路には農場に至るまでに農場外灌漑受益農地が609.3 haあり、農場水田面積208.9 haと併せてこの導水路の計画灌漑面積は818.2 haとなる。従って、代掻期ピーク粗灌漑用水量は

$$Q = 818.2 \times 2.39 - 82.5 = 1,872 \text{ l/sec} (= 1.872 \text{ m}^3/\text{sec}) \text{ となる。}$$

③ 導水路の設計流量の算定

導水路には代掻時のピーク用水量が流れ、この時に降雨による排水が発生する時が最も危険である。導水路の上流にある地区外農地からの排水は、導水路を使用して下流の既設排水路に排水されている。その洪水量は流域面積から以下のように算定する。地形図から地区外農地は295 haである。その大部分は水田や湿地であるので、流出率は0.8を適用する。設計降雨量は、毎年発生する洪水量とはほぼ同じ1/2確率降雨量84 mm/dayを用いる。従って、総流出量は $Q = 0.8 \times 84 \times 10 \times 295 / 86,400 = 2.294 \text{ m}^3/\text{sec}$ となる。代掻時の用水量は1.872 m³/secであるので、導水路の設計流量(Q)は