

インドネシア
適正農業機械技術開発センター計画
アフターケア調査団報告書

平成9年7月

JICA LIBRARY



J1150353191

国際協力事業団

JICA
108
83.8
ADT
LIBRARY

農開技
J R
97 - 45

インドネシア
適正農業機械技術開発センター計画
アフターケア調査団報告書

平成9年7月

国際協力事業団



1150353 (9)

序 文

インドネシア共和国（以下、インドネシアと略す）政府はこのほど、昭和 62 年 4 月から平成 5 年 7 月までの約 6 年間にわたって実施された「適正農業機械技術開発センター計画」について、我が国にアフターケア協力を要請してきました。同計画は、適正農業機械技術開発センターの活動をとおして農業機械技術開発を行い、インドネシア国内における農業発展に貢献することを目的として実施されたものです。

日本政府はこの要請を受けて、国際協力事業団を通じ、平成 9 年 4 月 7 日～19 日まで、生物系特定産業技術研究推進機構畜産工学研究部部長 八木茂氏を団長とするアフターケア調査団を現地に派遣しました。

同調査団は、協力終了後 4 年あまりが経過する同計画の現状を調査するとともに、アフターケア協力の必要性についてインドネシア政府関係者と協議を行いました。

本報告書は、同調査団による調査結果及び協議結果を取りまとめたものであり、今後アフターケアの実施にあたって、関係方面に広く活用されることを願うものです。

終わりに、この調査にご協力とご支援を頂いた内外の関係各位に対し、心から感謝の意を表します。

平成 9 年 7 月

国際協力事業団
理事 亀若 誠

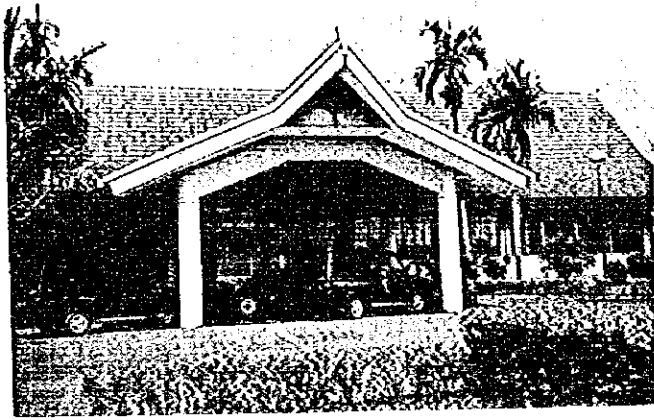


写真1
農業機械開発センター正面

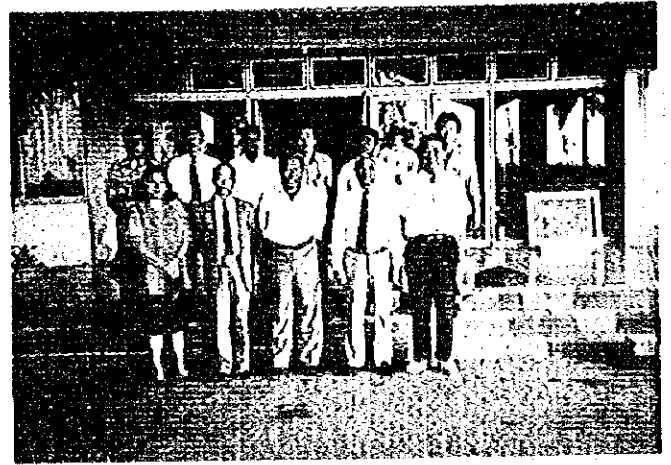


写真2
センター正面にて関係者と(センター職員、
有澤個別専門家及び調査団)



写真3
センター内のプロジェクト成果の展示・
広報スペース



写真4
センターのワークショップ内

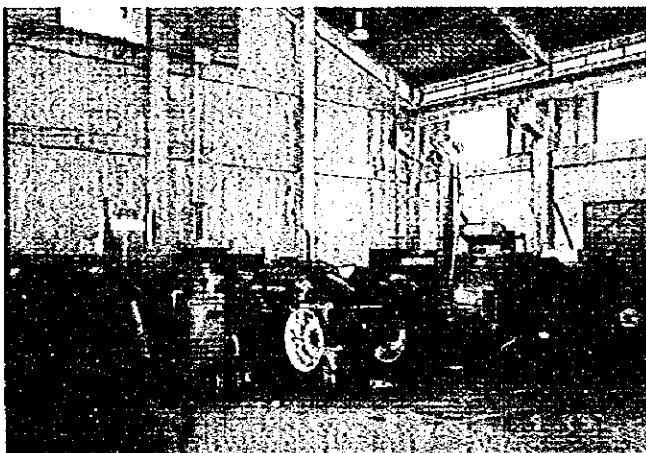


写真5
供与されたトラクター、収穫後処理機械他

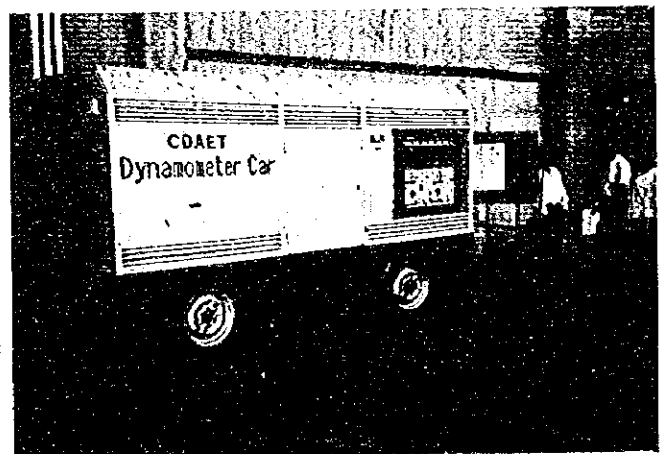


写真6
ダイナモメーターカー
(アフターケアによる修理を予定)

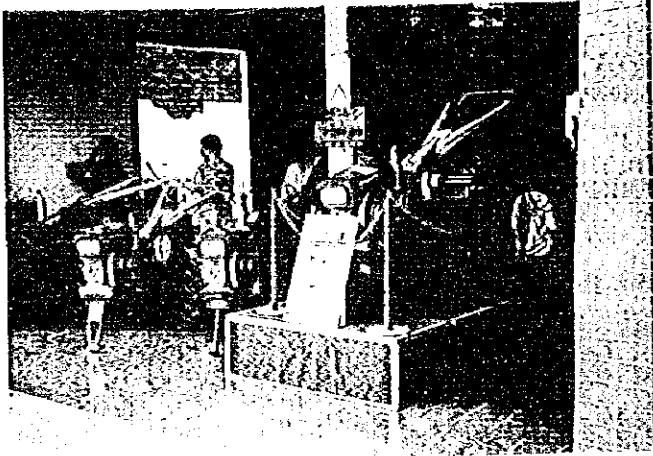


写真7
中部ジャワ州農業機械メーカー
製品展示スペース

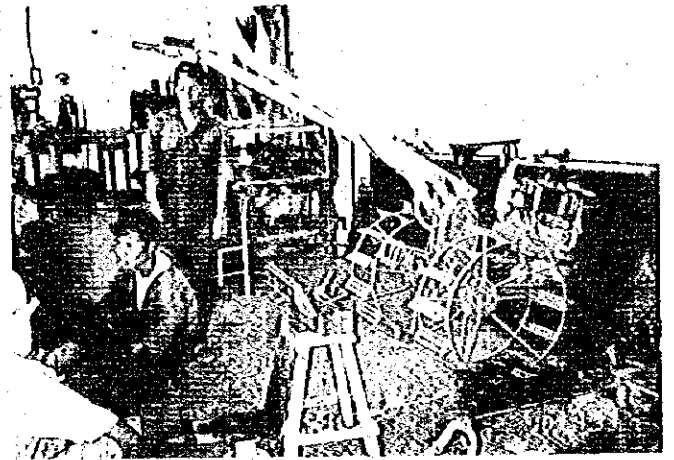


写真8
同 ワークショップ内

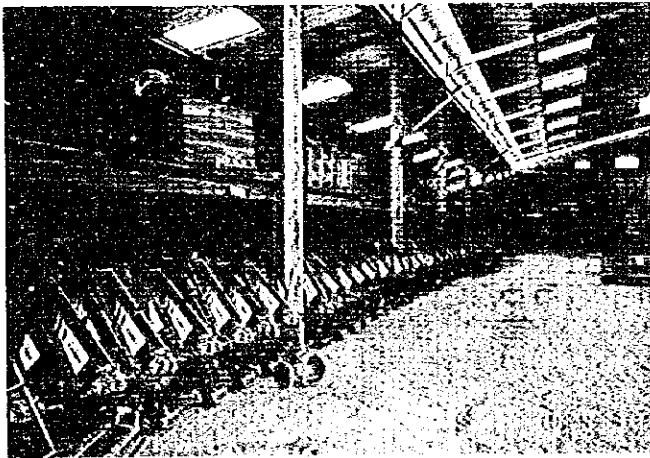


写真9
同 製品倉庫(ハンドトラクターフレーム・
エンジン未搭載)



写真10
中部ジャワ州政府農業機械化課
ベンケル(ワークショップ)内

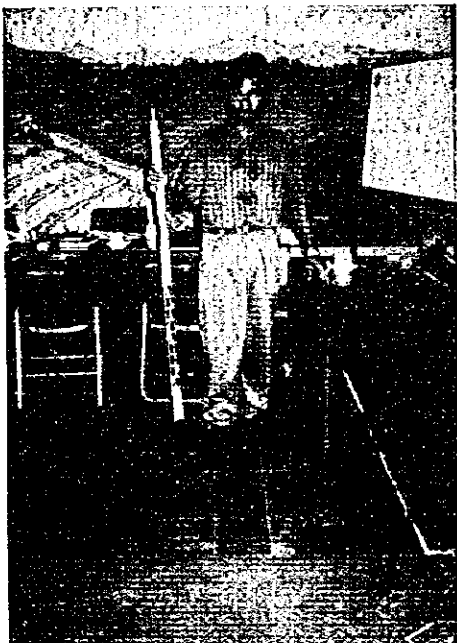
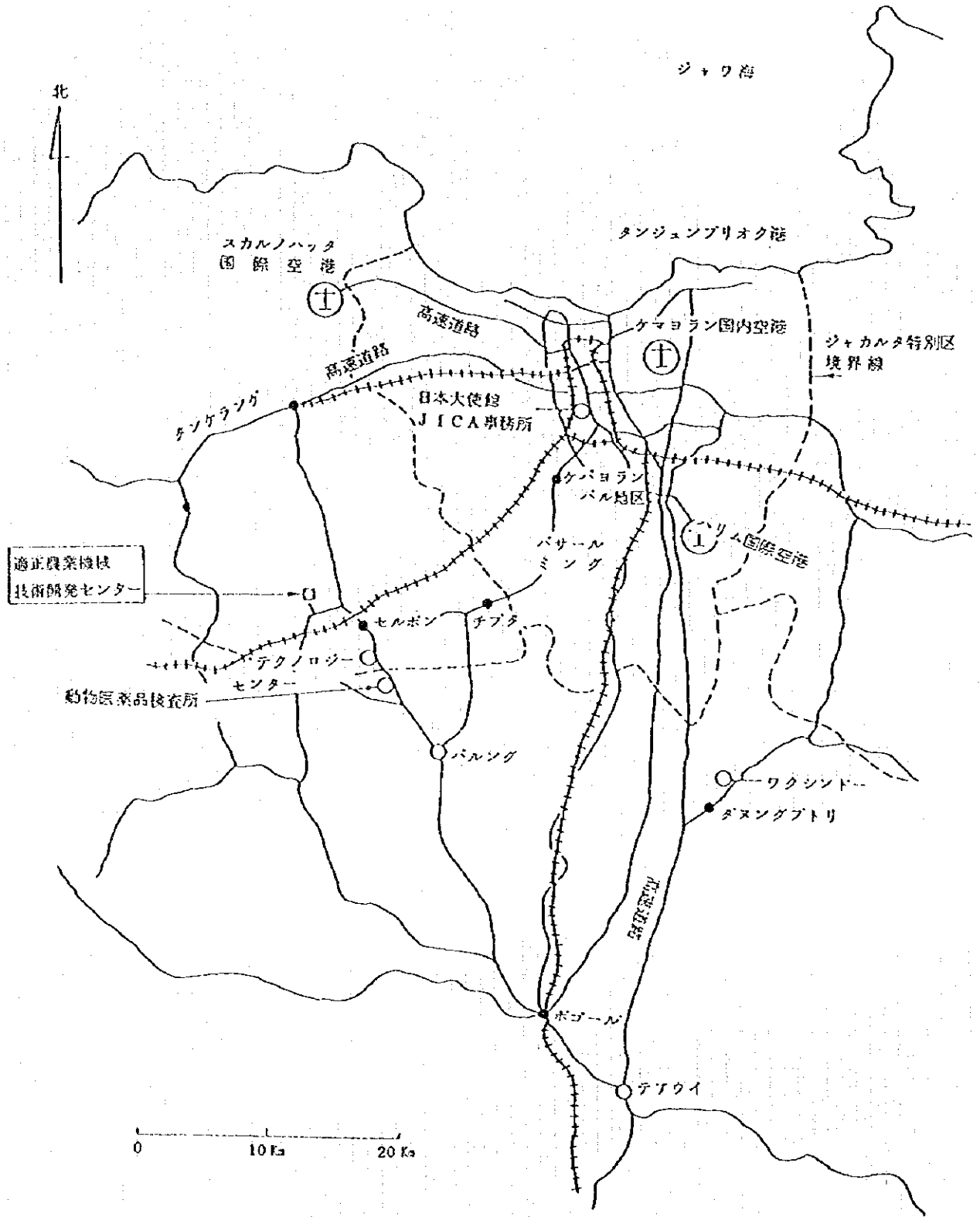


写真11
タブレット施肥機
農業技術評価試験場
(BPTP)にて試験中



写真12
ミニッツの署名

適正農業機械技術開発センター計画関連地域図



目 次

序 文
写 真
地 図

1. アフターケア調査団の派遣	1
1-1 調査団派遣の経緯	1
1-2 調査団の目的	3
1-3 調査団の構成	4
1-4 調査日程	4
1-5 主要面談者	5
2. 要約	7
3. インドネシアにおける農業機械化	10
3-1 農業機械化の現状及び問題点	10
3-2 農業機械の開発計画及び開発の方向	12
3-3 農業機械化の実施体制	12
3-4 固定検査	17
4. プロジェクトの現状	18
4-1 活動の継続状況	18
4-1-1 設計・開発・改良	18
4-1-2 検査・評価	19
4-1-3 研修	19
4-2 実施運営体制	20
4-2-1 組織体制	20
4-2-2 人員配置状況	22
4-2-3 予算措置	24
4-2-4 施設・機材の維持管理状況	24

5. アフターケア協力	25
5-1 アフターケアの要請内容	25
5-2 アフターケア協力の概要	25
5-3 詳細協力計画	27
5-3-1 機材供与	27
5-3-2 専門家派遣	28
5-3-3 C/P 研修	29
5-3-4 協力期間	29

付属資料

資料1 ミニッツ	33
資料2 アフターケア要請書	38
資料3 協力実績	58

1. アフターケア調査団の派遣

1-1 調査団派遣の経緯

(1) 背景

インドネシアにおける農業経営は、ジャワ島を中心とする小規模経営と、外領の大規模農業に大別される。同国の農業生産は、大方が畜耕や手植えなど伝統的農法によって行われているが、役畜（水牛）の飼育頭数の減少、農業就業者数の低下、サービス部門への労働者の移動等が進行しつつある。一方、インドネシア国内の農業機械の製造技術は未熟であり、また輸入された農業機械は高額、高性能であるため、同国内の一般農家が農業機械を購入、利用するのは難しかった。そのため、インドネシアに適した農業機械を開発し、国内の農機具製造業者を指導するための機関と人材の育成が望まれていた。

こうした背景からインドネシア政府は第4次5か年計画（1984～1988年）のなかで、同国の現状に応じた適切な農業機械化を図ることに重点を置き、①生産手段の強化による農業生産の増大、②生産物の品質改善及び生産ロスの減少、③生産費の減少及び農家所得の増大、④重労働からの開放、の目的を掲げた。そのうえで、同国農業生産の特徴である小規模経営、脆弱な農家経済、農民の低い教育レベル、農業労働者が数多くいること等に配慮しつつ、現状に適した農業の機械化を図り、あわせて農業機械の国産化を推進することをめざしていた。

(2) 協力の経緯

このような背景の下、1987年3月、無償資金協力による適正農業機械技術開発センター（CDAAET）（現・農業機械開発センター（CAMD））の建設と必要機材の供与が行われ、1987年4月からはJICAによるプロジェクト方式技術協力「適正農業機械技術開発センター計画」が開始された。その経過は、次のとおりである。

1984年8月	： 「適正農業機械技術開発センター計画（技術協力と無償資金協力の組み合わせ）」の要請
1984年10月～11月	： 農業協力プロジェクトコンタクト調査
1985年5月～6月	： 長期調査
1985年6月	： 事前調査
1985年8月～9月	： 基本設計調査（無償資金協力）
1987年1月～2月	： 実施協議調査
1987年3月	： センター建設及び必要な機材供与（無償資金協力）
1987年4月	： 「適正農業機械技術開発センター計画」の開始

当初協力期間の技術協力のフレームワークは以下のとおりである。

1) プロジェクトの目的

CDAAFET の活動を通じて農業機械開発を行い、ひいてはインドネシア国内における農業発展に貢献する。

2) 活動分野

- a) 農業機械化のための技術的分析 : 農業機械の実態調査研究等
- b) 適正農業機械の設計・開発・改良 : 農業機械の設計、試作、予備試験、機能試験、改良等
- c) 農業機械の検査・評価 : 検査方法の準備、検査計画、検査及び評価等
- d) 研修 : 研修プログラム、教科書編集及び教材準備、研修実施等

3) 長期専門家派遣

チームリーダー、業務調整、技術的分析、設計開発、検査評価

4) プロジェクト期間

1987年4月1日～1992年3月31日（5年間）

5) 実施機関

農業省食用作物総局

6) プロジェクト・サイト

CDAAFET（ジャカルタの南西約30キロメートル）

終了時評価では、プロジェクト期間中のインドネシア側の運営費不足、専任カウンターパート（C/P）の未配置、不安定な電力供給等の状況のなか、一部の機種については協力期間の後半になって開発が決定されたことから、当初計画を5年間で終了するのは困難と判断された。そこで、①本プロジェクトにかかる予算、組織、人事等実施体制を1992年3月31日までに整備すること、②現在のC/Pをプロジェクトに継続して配置するとともに、専任のC/Pを配置すること、の2点を前提条件として、以下のとおり2年間のフォローアップが必要と提言された。

1) 農業機械化の技術的分析

- a) 農業機械化の技術的分析に必要なデータ収集と分析の充実
- b) インドネシアに導入された機械の営農及び農家経済に与えた効果の評価

2) 適正農業機械の設計・開発・改良

脱穀機、乾燥機、ピーナッツ殻割機の改良及び試作

3) 農業機械の評価・検査

スプレーヤーノズル試験装置の作製及び試験方法指導、乗用トラクター試験方法指導、灌漑用ポンプ装置据え付け及び試験方法指導

終了時評価後、インドネシア側はフェーズIIへの早期移行を意図して終了時評価で提言された2年間のフォローアップ期間の短縮を希望したため、日本側との調整が難航し、プロジェクト終了後の1992年7月30日から1993年7月31日まで、3名の長期専門家による1年間のフォローアップ協力が実施された。このフォローアップ期間に、当初5年間で積み残されていた活動は、おおむね達成されている。

また、フォローアップ期間中にCDAABETは農業省食用作物総局の稲・二次作物局の管轄から農業省農業研究開発庁(AARD)に移管されたため、名称も農業工学開発センター(CDAET)に変更された。ただし、これは内部組織上の移管であり、建物、施設、機械類等は本体協力期間と同様の状態で利用された。また、移管前は局傘下の1センターであり、稲・二次作物課長がセンター所長を兼務していたが、センター移管後は局長待遇の専任の所長が配置されたことで、終了時評価で指摘されていたC/P及び予算の問題については解決したとされている。

フォローアップ協力終了後、CDAETには個別専門家が派遣され(農業機械設計開発分野延べ2名、派遣期間:1993年10月~1995年10月及び1996年4月~1998年4月)農業機械の開発・設計・試作・改良、農業機械の検査(試験)・評価、地方の技術普及システムの構築(研修計画の立案)、新プロジェクトの形成、とのTYRに従って活動を行っている。

この間にCDAETはCAMDに改組・名称変更され、業務内容も拡大している。

以上、日本側の協力が開始されてから10年を経過したところでインドネシア側は、日本のプロジェクト方式技術協力終了後、供与機材のoff-date化が進んだとして、CAMDの再活性化を目的とするアフターケア協力を要請してきた。

1-2 調査団の目的

今般の調査団は、以下を目的に派遣された。

- ①アフターケア協力実施の妥当性を判断するうえで必要な情報を、現地調査及び相手国政府関係機関の聞き取りを通じて収集する。
- ②現地調査結果に基づき、アフターケア協力の概要を検討する。
- ③日本側協力計画案を基にインドネシア側と協議を行い、協議結果をミニッツに取りまとめるとともに、調査結果を両国政府に報告する。

1-3 調査団の構成

(1) 総括／設計・開発・改良／評価・試験

八木 茂 : 生物系特定産業技術研究推進機構畜産工学研究部 部長

(2) 農業機械化計画

美濃田 恵一 : 農林水産省九州農政局生産流通部農産普及課 農政調整官

(3) 技術協力

石川 武志 : JICA 農業開発協力部農業技術協力課

1-4 調査日程

順	月日	曜	移動及び業務	滞在地
1	4/7	月	移動(成田→ジャカルタ)	ジャカルタ
2	8	火	JICA 事務所打合せ、大使館表敬 AARD 表敬、アンブレラ事務局打合せ	〃
3	9	水	移動(ジャカルタ→セルボン) CAMD 打合せ	〃
4	10	木	移動(ジャカルタ→ジョクジャカルタ) 農業機械メーカー調査 (QUICK) 移動(ジョクジャカルタ→スマラン)	スマラン
5	11	金	中部ジャワ州政府農業機械化課、農業技術評価試験場調査 農業機械メーカー調査 (P. T. KUBOTA) 移動(スマラン→ジャカルタ)	ジャカルタ
6	12	土	西ジャワ州農業機械利用実態調査	〃
7	13	日	資料整理	〃
8	14	月	プロジェクト活動案協議、ミニッツ案協議	〃
9	15	火	ミニッツ案協議	〃
10	16	水	ミニッツ署名・交換、次期プロジェクトに関する意見交換	〃
11	17	木	JICA 事務所・大使館報告	〃
12	18	金	移動(ジャカルタ→	(機中)
13	19	土	→成田)	

1-5 主要面談者

[インドネシア側]

(1) AARD

Dr. Effendi Pasandaran Director, Center for Agricultural Research Programming

Dr. Joko Budianto Secretary

Banun Harpini Head of Research Collaboration

(2) 農業省海外協力局

Kusumawinata Staff

(3) CAMD

Dr. Buhari Gultom Director

Dr. Ir Handaka M. Eng Deputy Director

Ir. Rudy Tjahjohutomo Head, Division of Technical Support and Research Collaboration

Bikaningsil Chief of General Affairs

Supriyanto Senior Staff

M. Hidayat Chief of the Workshop Division

Agung Hendriadi Chief of Sub Division, Testing Administration

Parwhutan Sirait Chief of the Fish and Livestock Division

Sardjono Chief of Sub Division, Cooperation and Exhibition

Haryono Staff

Koes Sulistiadji Chief of Sub Division, Program Evaluation

(4) QUICK

Hendro Wijayanto President Director

(5) 農業技術評価試験場

Kuscahyo B P. MEd Chief of Information and Cooperation Section

(6) 中部ジャワ州政府

Nuswantoro SP Head, Section of Farm Machinery Development, Agricultural Extension Service Division

【日本側】

(1) 在インドネシア日本国 大使館	河内 幸男	一等書記官
(2) JICA インドネシア 事務所	諏訪 龍 多田 知幸	所長 所員
(3) 農業省海外協力局	垣矢 直俊 中東 一	第3次アンブレラ協力専門家 同上
(4) AARD	有澤 進	農業機械開発センター専門家
【その他】		
P. T. KUBOTA INDONESIA	大西 康誠 石井 信之 萩原 和光 伊佐 常博	President Director Assistant President Director Director Logistic Director

2. 要約

(1) アフターケア協力

本調査団は 1997 年 4 月 16 日、ジャカルタにおいて、本調査の合意事項を取りまとめたミニッツの署名を取り交わし、インドネシア適正農業機械技術開発センター計画のアフターケア協力が、ミニッツ署名当日から 1999 年 3 月 31 日まで、約 2 年間にわたって行われることになった。

アフターケア協力は、1993 年 7 月に終了した適正農業機械技術開発センター計画の成果を助長・発展させるための協力で、現在実施中のインドネシア第 3 次農業アンブレラ計画に関する討議議事録の枠組みの下、実施される。

協力は CAMD をプロジェクト・サイトとして、日本側は農業機械の開発・評価分野等の短期専門家を派遣し、これまでに供与した機材の更新、スペアパーツ供与を行うほか、アフターケアに関する数名の C/P の研修を受け入れる。

またインドネシア側は、十分な資質のある C/P を確保して、アフターケアの実施に必要な施設、資機材維持管理等のサービスを提供し、そのための予算を確保することが約束されている。

(2) 総括

CAMD は、プロジェクトの実施を通じて人材の確保・育成及び機材の整備、技術的向上の面で機能が強化され、インドネシアにおける農業機械研究推進の第 1 ステップの基盤が固まりつつある。しかし、インドネシア側は農業を巡る情勢変化に対応して、これまでに CDAAET から CDAET、さらには CAMD へと、その機構を変えてきた。CAMD になってからは、第 3 次アンブレラ計画の参画により、稲・パシウィジャ作物に加え、野菜、果物、畜産、内水面漁業等の機械開発が要求され、これらに対応する必要性が生じている。

インドネシア第 3 次農業アンブレラ計画は、現在個別に行われているプロジェクトの有機的なつながりを保ちつつ、基礎的研究・人材育成を担う中央プロジェクトと、農家の利用可能な技術をめざす地域プロジェクトとの連携を図る方針に基づき、推進することとなっている。こうした背景から AARD の傘下に農業技術評価試験場 (BPTP) と支所 (LPTP) が設けられ、農業技術の現地適応性を検討するシステムが組織化された。

一方では CAMD も、開発した機材の現地適応性試験が不十分であり、開発した農業機械が普及につながらないといった問題点を抱えている。CAMD としては現地適応性に関する技術開発の拠点づくりが必要であるとの見地から、BPTP に農業機械の専門家を積

極的に配置し、共同研究体制を構築することが急務である。現在の BPTP には設備・機材がほとんど整備されていないので、今後 CAMD 機能の発展・拡充を図るには、BPTP に対する支援が必要である。

BPTP は現在、LPTP をあわせて 17 か所が組織されているが、すべての地域を対象にするには膨大な経費と時間が必要になる。このため、アンブレラ計画に示されている 4 か所をモデル地域とし、CAMD が〈基礎技術—機械開発・改良—現地適応性—評価〉に至る一連の技術開発機能を果たしつつ、モデル地域をインドネシアの農業機械化の推進拠点として拡充することが重点事項である。さらに、CAMD の運営にあたっては、指導的な立場からインドネシア国内の製造メーカーと協力関係を保ち、必要な農業機械の開発改良を推進していくことが必要である。

CAMD の開発研究の推進については、農業機械開発部門と検査評価部門の連携の強化を図ることが重要であり、開発部門で開発したプロトタイプの評価を検査評価部門で試験・評価し、開発者と検査評価者が検討・改良を図っていくシステムを導入すべきである。今後、BPTP で現地適応性試験が実施される場合は、CAMD 及び BPTP に加え、市販化に向けた製造メーカーの参画も考慮に入れておく必要がある。CAMD はその中心的役割を担い、インドネシアの農業機械開発に対し責任と指導性をもつことが求められる。農業の機械開発に関する総合的な組織化、メーカーへの指導性の強化について、インドネシアでは経験が少ないので、農業機械化の進んだ我が国の専門家の指導・助言も必要になる。

一方、インドネシア側から提起された問題に、テストコードの検討がある。現在保有しているテストコードはインドネシアの国情に合致していないところが多く、またテストコードのない機種もあるので、拡充を図りたいとの意向である。これに対しては、アフターケアの期間中に農業機械全般にわたって見直すことは困難と想定されるため、農業の基幹となる機種について見直しを行うこととし、我が国から専門家の派遣等の協力をする必要がある。また、残された機種、新たに必要なテストコードは、フェーズⅡ等のステージで考慮する必要がある。

以上、今後の協力関係について協議した結果、機材の供与、搬入、設置等と技術供与を協力開始から 1 年間で終了することは困難と判断され、1999 年 3 月 31 日まで約 2 年間にわたり、アフターケアを実施することとした。

調査団はまたミニッツの署名終了後、今後のインドネシア農業機会開発センター計画について、協議した。これについてはインドネシア側から、第 3 次アンブレラ計画の実行にあたり、農業機械開発は重要な地位を占めるので、CAMD の機能拡充・強化が必要不可欠であり、アンブレラ協力の下で CAMD 計画フェーズⅡを実施してほしいとの、強

い協力要請があった。求められているフェーズIIの主要な目的は以下のとおりである。

- ① 適正農業機械の設計・開発・評価
- ② 農家レベルで利用できる農業技術の普及強化
- ③ CAMD 傘下の地域活動拠点の整備
- ④ 機械製造メーカー、機械使用者と、農業機械開発にかかる官民研究機関との連携強化

CAMD としては、稲中心の機械開発から野菜、果樹、畜産等の新たな機械開発の要求に応えつつ、農業収益を高めるアグロビジネスやエステートのための機械開発・評価の充実強化、開発・改良した機械の実用化に向けたシステムの強化、その拡充整備等を強力に推進する必要がある。加えて、カリマンタンの農地開発について、同地域が泥炭土壌であることから新たな性能の機械開発が想定され、検査・評価についても市販機への対応が求められる。カリマンタン開発は今後のインドネシア農業に大きな影響を与えるものであり、CAMD としても対応できる体制整備、技術導入、機材整備が必要になる。

近未来的には、アジア地域の食糧確保に向けた我が国の支援が重要である。社会的な生活レベルの向上に伴って、過酷な農作業は回避される傾向にあり、機械化は農業の重作業からの解放手法として重要性が高まる。CAMD は、我が国が支援してきた結果、機能が向上した。CAMD は、地理的にもアジアの中央に位置しているため、アジア地域における熱帯農業機械研究の中心として機能させることが、我が国にとっても必要であると考える。アジア地域の農業振興により、例えば我が国が輸入に依存している穀類飼料作物の供給基地をアジア地域に求めることなども可能になる。

インドネシア CAMD 計画フェーズIIについては、インドネシアの農業に与える影響が大きいこと、さらにはアジア農業や我が国にとっても大切な問題を含んでいることから、引き続き、慎重な検討・協議を重ねていくことが重要である。調査団としては特段のコミットメントを行える立場にはないものの、検討の方向として、①地方の体制が整っていくなかでの CAMD の位置づけの明確化、②農民のニーズの集約、についてコメントしておいた。

3. インドネシアにおける農業機械化

3-1 農業機械化の現状及び問題点

インドネシアの農業の機械化は稲作を中心に進んでおり、ハンドトラクター（2輪耕耘機）、脱穀機、防除機、小型ポンプ等が普及している（表1）が、水田面積約840万ヘクタールに比べると極めて少ない導入台数となっている。

この理由としては主に次のことがあげられる。

(1) 農家1戸当たりの耕作面積が小さい。

インドネシアの農業経営は、スマトラ島等のエステート作物（オイルパーム、ゴム、コーヒー等で従来のプランテーション）を除き、極めて小規模零細な農業経営が営まれており、農家数の半分強を占めるジャワ島では、0.5ヘクタール未満の農家が72%にもなっている（表2）。

(2) 機械購入より、雇用賃金の方がコストが安い。

農民にとって、農業機械は極めて高価なものであり（国産の6.5PSハンドトラクターで約300万ルピア）、また農村部には、「土地なし農家」や「農業労働者」がかなりの数が存在し、これらの農家は農繁期（耕起や収穫作業期等）にほかの農家に労働力を提供することによって所得を得ている。

(3) 圃場基盤が未整備。

トラクター等の機械を導入するには、農道と圃場の整備が必要であるが、インドネシアの基盤整備は用排水を中心とした灌漑事業中心であって、農業機械を導入するまでの整備は十分なものはなっていない。

表1 農機具の普及状況

機種	(単位:台)	
	1990年	1994年
2輪耕耘機	23,431	50,224
4輪耕耘機		
ミニ	2,256	1,729
小型 15-25PS	872	1,839
中型 25-40PS	257	438
大型 45PS-	1,139	1,378
防除機		
手動噴霧器	1,048,096	1,264,198
背負動力噴霧器	10,286	12,838
動力噴霧器	2,585	4,242
動力煙霧機	371	974
殺鼠用煙霧機	83,658	108,714
初処理機械		
脱穀機	147,509	262,121
乾燥機	1,975	4,028
粗糞機	40,949	62,663
製糞機	11,634	11,411
精米器		
大型	3,969	3,589
小型	28,536	26,031
ユニット	31,301	35,007
Huller	10,970	16,333
Engerberg	3,841	4,156
灌漑用ポンプ	36,191	11,863

資料: 農業機械調査 1990, 1994, CBS

表2 経営規模別農家戸数

経営規模	1983年		1993年	
ジャワ				
0.1 ha未満	1,905	16.5%	1,758	16.6%
0.1-0.499	5,398	46.7%	5,858	55.4%
0.5-0.999	2,488	21.5%	1,942	18.4%
1.0-1.999	1,282	11.1%	772	7.3%
2.0-2.999	317	2.7%	151	1.4%
3.0 ha以上	179	1.5%	91	0.9%
小計	11,569	100.0%	10,572	100.0%
ジャワ外				
0.1 ha未満	534	6.7%	434	4.7%
0.1-0.499	1,701	21.4%	2,583	28.3%
0.5-0.999	1,756	22.1%	2,407	26.3%
1.0-1.999	2,016	25.4%	2,360	25.8%
2.0-2.999	977	12.3%	836	9.1%
3.0 ha以上	955	12.0%	523	5.7%
小計	7,939	100.0%	9,142	100.0%
インドネシア				
0.1 ha未満	2,439	12.5%	2,192	11.1%
0.1-0.499	7,099	36.4%	8,440	42.8%
0.5-0.999	4,244	21.8%	4,348	22.1%
1.0-1.999	3,298	16.9%	3,132	15.9%
2.0-2.999	1,294	6.6%	987	5.0%
3.0 ha以上	1,131	5.8%	614	3.1%
計	19,508	100.0%	19,714	100.0%

(1983年、1993年農業センサス)

出所: 表1、表2ともに、アンブレラ事務局作成「インドネシアの農業」より抜粋

しかし、農村部においては、若者の都会への流出による農業労働人口の減少や、農業労働の3Kからの解放のため、農業の機械化に対する強い期待感がある。また、二期作や三毛作等、農作業を短時間に行わなければならない作付け体系をもった地域や役用牛が減少している地域でも、機械化への要求は強いものがある。

一方、トラクターや脱穀機等の動力機械には賃耕や賃貸による機械利用があり、この面から機械化は進んでいる。賃耕は土地持ち農家等が機械を購入して自分の水田に利用するとともに、ほかの農家の耕耘や脱穀を受託するものである。

今回の調査で、ジョクジャカルタの農機具メーカーA社からは次のことが聴取できた。

A社は地元企業で1953年設立。ハンドトラクターのほか、プラウ、脱穀機等を生産(ただし、エンジンは他社から購入)し、卸、販売(国内に5支店)を行っている。生産の中心はハンドトラクターであり、一部の機種は、CAMDで開発した試作機に改良を加えて製品化している。特に目を引いたのは、機械の開発部門に力を入れているほか、コンピューターによる製図機も導入しており、農業機械メーカーの自立・近代化がうかがえる。1996年のハンドトラクターの生産販売台数は1万台を超え(1995年は6,000台)、大幅に業績を伸ばしている。トラクターの購入

者は主に賃耕を行う農家や賃貸を行うオーナーである。

3-2 農業機械の開発計画及び開発の方向

プロジェクト実施期における農業機械の開発は、稲・パラウイジャ作物（トウモロコシ、大豆、キャッサバ、サツマイモ、ピーナッツ、マングビーン）を対象に耕耘機及び作業機、刈取機、大豆播種機等9機種13型式について行われた。また、当初プロジェクトが終了した1992年4月以降1995年度までに、ハンドトラクター、カカオ乾燥機、オレンジ選果機等、37種の機械開発が行われている。

1996年4月、CDAETからCAMDへ名称が変更されたことに伴い、CAMDの研究開発業務も従来の稲・パラウイジャ作物に野菜、エステート作物、畜産、水産用機械が加えられた。

今後の農業機械の開発にあたっては主食である米を中心に行うこととなるが、急激な人口増加のなかで就業機会の確保を政府の大きな施策としているなかにあつて、特に人口が集中し、農業人口が多いジャワ島では、飛躍的な生産性の向上をもたらす機械の導入は雇用問題に混乱を起すことになりかねない。

一方、ジャワ島以外の外領と呼ばれる地域においては、移住政策により、2ヘクタールの土地配分を実施しているとともに、そもそも人口が少ないことから雇用問題はなく、農業の機械化によるプラス面は大きなものがあると考えられる。

このように、地域的な特殊性が存在する一方で、広い国土に多様な農業が営まれており、かつ、農家の資本金力は極めて小さいことを考慮すると、農具を含めた農業機械の、地域にあった開発が必要である。

現在、カリマンタンで進められている100ヘクタールの開墾事業では、入植者には2ヘクタールの農地配分が予定されているが、当地は湿地帯であり2ヘクタールの管理には機械の活用は不可欠である。地域の生産環境にあった機械化体系の早急な開発が求められる。

3-3 農業機械化の実施体制

農業機械化にかかる中央行政機関は、農業省食用作物総局の稲・二次作物局農業機械化課が所轄している。州においては農業省の地方農政局がある。

また、州政府においては、食用作物部、州（1級：Propinsi 州都）、県（2級：Kab-paten）に所在の農業機械化課がそれぞれ所轄して機械化行政を行っている。

研究開発については、官ベースでは、AARD傘下の各研究センターとともに、CAMDが中心となって実施している。CAMDは組織・体制ともに拡充され、農業機械の開発体制は十分なものになっていると考えられる。

また、1996年4月、BPTP・LPTPが設立されたことによってCAMDで開発された試作機械

は、地域における適応・実証試験や試作・改良、共同開発、更には普及ができるような体制となっている (図1)。

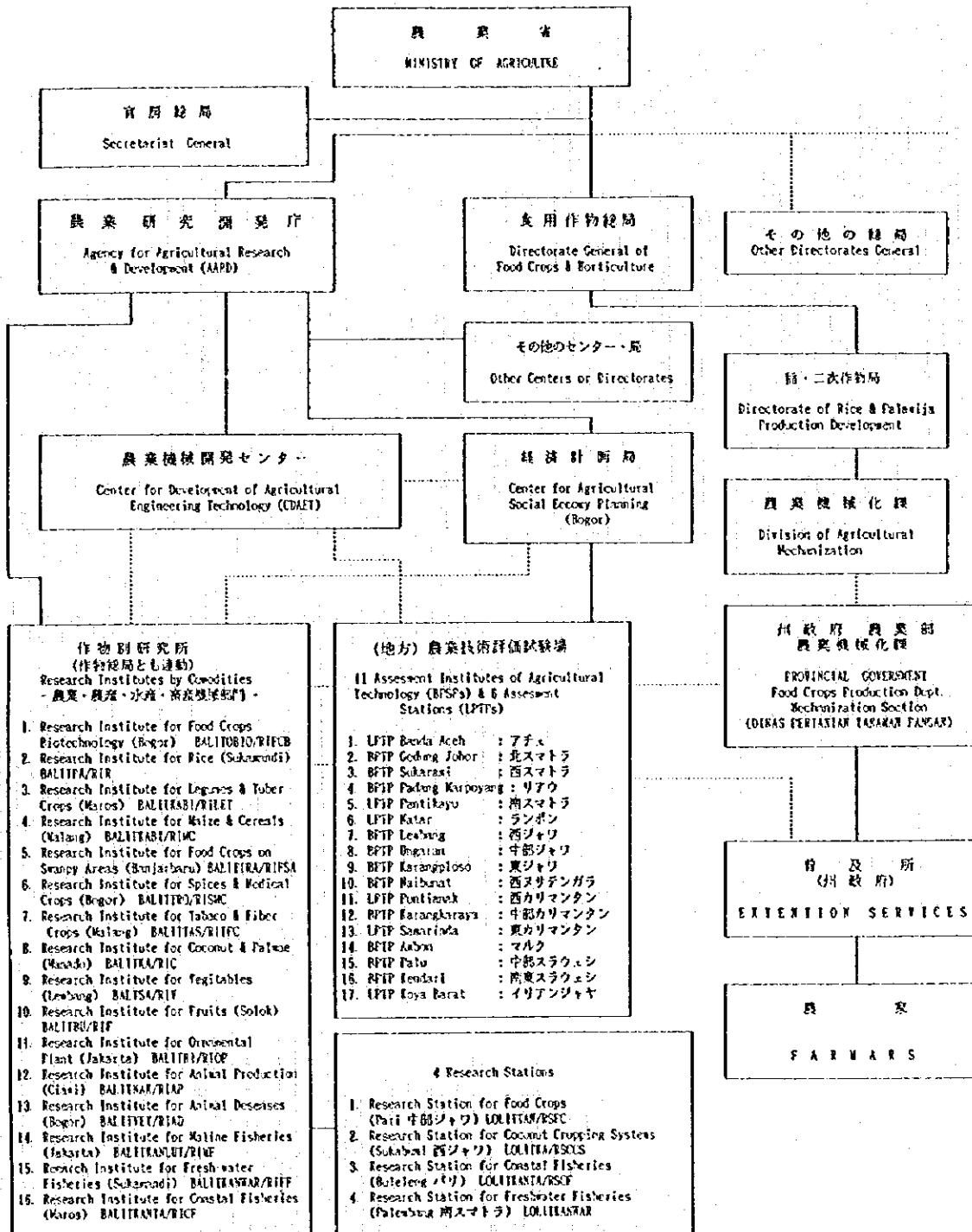


図1 農業機械化にかかわる組織図

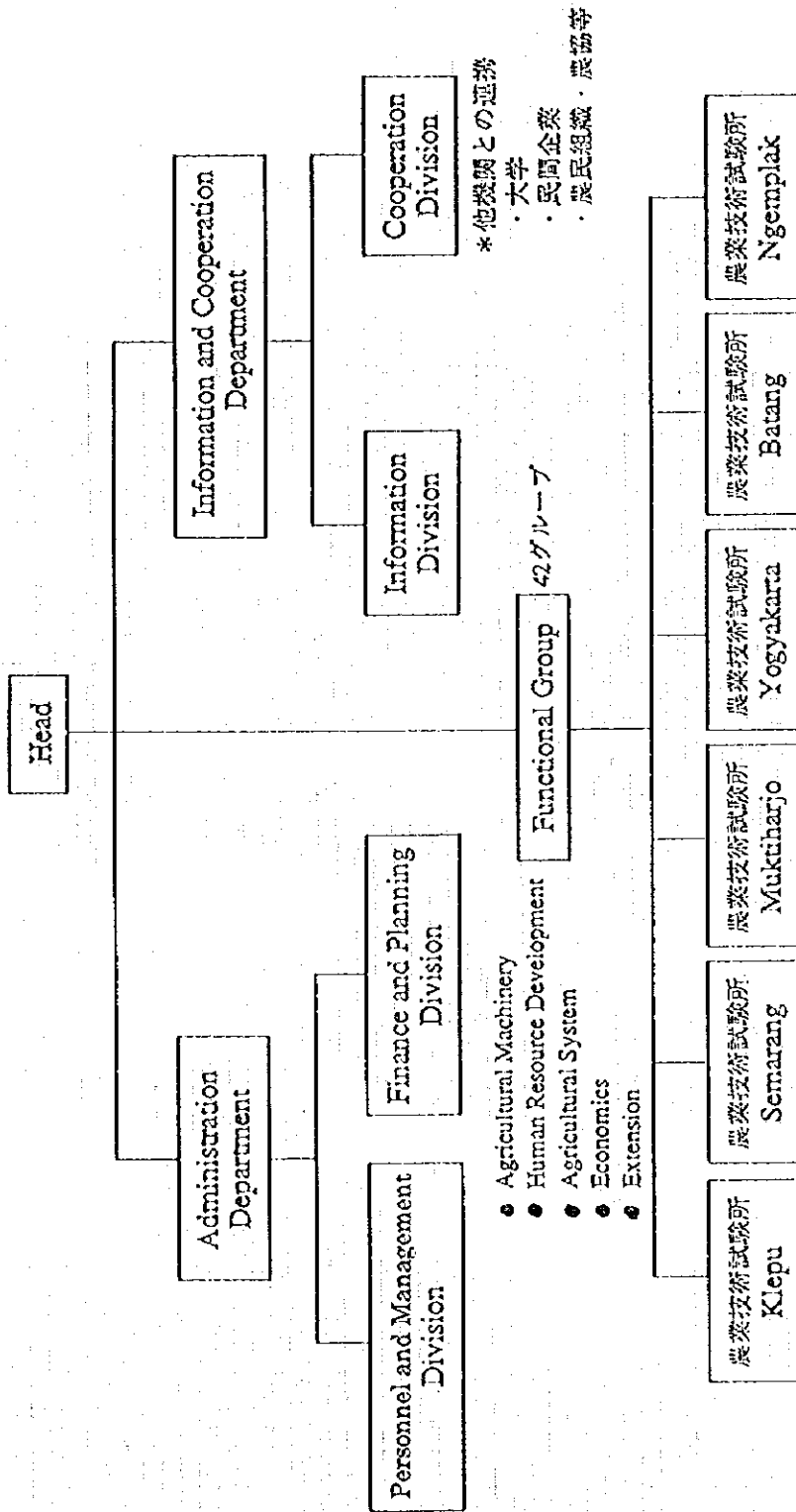
しかし、BPTP及びLPTPは全27州のうち17の州に設置されたのみであり、かつ、この体制はまだ形式的なものであって、実際には人材や試験機器がそろっておらず、十分に機能するには至っていない。BPTPが目的とする活動を行うためには、今後、設備整備に加え、機械の専門的知識をもった人材の育成・確保等を必要とし、またそれには経費と時間が必要である。この体制整備が実現すれば、インドネシアの農業機械化は大きく進むと考えられる。

なお、官ベース以外にも、ボゴール農科大学・カジャマダ大学が中心となって、各大学の機械学科等で研究開発が行われているとともに、日本と資金・技術提携を行っている大規模製造業者も、近年その研究開発能力が進んできている。

以下、今回調査した中部ジャワ州における農業機械化への取り組みを示す。

中部ジャワ州は、ジャワ島をほぼ3分した中央部に位置し、平坦地から中山間地にかけて米を中心とした農業が営まれている。

中部ジャワ州のBPTP(図2)では、CAMDで開発された試作機を州政府や大学に提供して、地域にあった機械への改良や、開発した機械を普及するため、CAMDと州政府の間に立って調整・指導を行っている(BPTPでは、機械の整備・改良を行うための施設や試験機器は持っていない)。



BPTPの主要業務

- 1) 地方の特性・ニーズに沿った研究開発
- 2) 中央レベルの研究成果の地方レベルでの実施
- 3) 普及
- 4) 技術の評価

図2 中部ジャワ州 BPTP (Ungaraw) 組織図

一方中部ジャワの州政府は、設備の整ったベンケルワークショップを持っており、農業機械器具の試作・修理に加え、使用方法の指導、町工場の農業機械開発の設計指導等を行っている（CAMDでの研修にも多く参加している）。

また、州政府は耕地の平坦地、中山間地等の土地条件や経済的条件から、どのような機械が導入できるか等について、州内を5地域に区分して農業機械器具の導入対策を講じている。

例えば、CAMDで開発されたプロトタイプの人力稲直播機は、BPTPを通じて州政府の農業機械化課に提供され、農業機械化課においては農家圃場での現地テストを行う。その結果はCAMDへフィードバックされ、更にCAMDにおいて改良を加えて、現地に適合した機械に仕上げられ、農業改良普及所を通じて普及に移されている。

以上の流れを図示すると図3のとおりである。

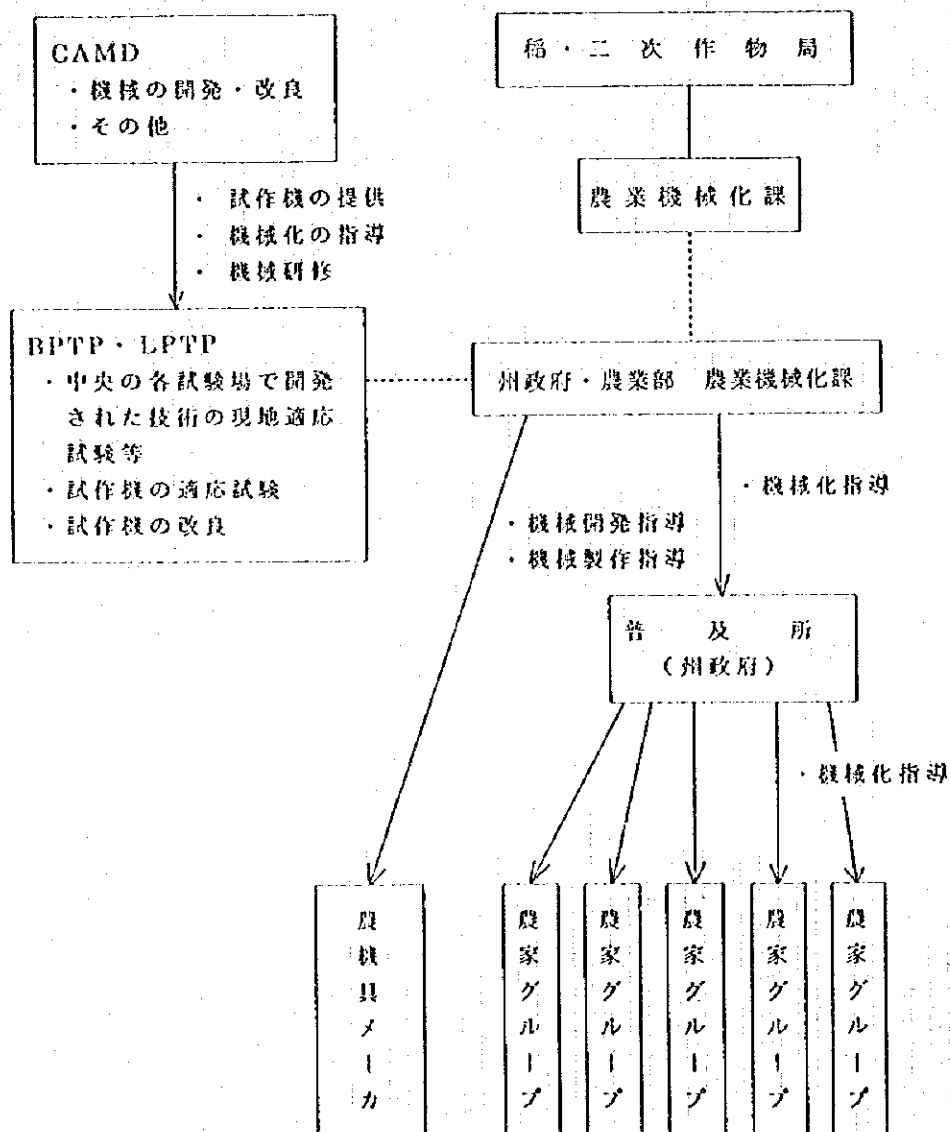


図3 機械化実施体制

なお、インドネシアの農業機械をとりまく環境については、「農業機械海外技術協力マニュアル（インドネシア編）」〔平成8年3月（社）日本農業機械化協会〕及び「FAO レポート」（1994年）が詳しいため、こちらも参照されたい。

3-4 国定検査

CAMD において、プロジェクト実施期間中に作成されたテストコード（RNAM レベル）を活用して、2輪ハンドトラクター、4輪乗用トラクター、灌漑用ポンプを中心に国定検査が実施されている。検査証明書は、政府予算プロジェクトの入札（我が国では2KR 対象機械）において必要とされるとともに、1992年に制定された農業法では、国内販売される農業機械が検査合格機であることが義務づけられており、今後ますます CAMD における国定検査は重要視されていくものと思われる。

4. プロジェクトの現状

4-1 活動の継続状況

4-1-1 設計・開発・改良

これまでハンドトラクター、リーパー、洪水直播機、尿素土中施用機、刈取機、脱穀機、乾燥機等の設計・開発・改良を実施し、開発した農業機械及び図面は、要請に基づき州政府その他に配布している。CAMD としてはプロトタイプを試作し、現地で試験を行い実用化に向けた技術開発を行ってきているが、現地適応性試験には多くの時間と人員を要することから、現在の CAMD の規模では限界があると判断される。AARD 傘下の BPTP 及び LPTP の活用が考えられるが、職員配置、研究機材等は未整備である。

農業機械は、我が国のような気候と比較的近似している所でも現地適応性試験が重要で、まして外領を含むインドネシアであればその重要性は更に大きい。こうしたことから、今後の農業機械化の進展を図るため現地適応性試験を重視することが大切である。特に、CAMD 図面を基に地方で試作された機械の実際の作業現場での試験を行い、改良を加えていくプロセスが必要となる。

今回の現地視察のなかで、中部ジャワの BPTP に機械関係の技術者のいるケースがあったが、施設もなく、研究者の個人的なレベルで CAMD の開発した機械を現地試験している（その他の地域では実施されていない）。しかし、内容的には施設、機材等がないことから、簡単な試験にとどまっている。今後は組織的な共同研究を進める必要がある。こうした基礎的研究と現地適応性研究の共同研究に経験のない研究者・技術者に対して、BPTP の拡充と現地適応性試験の経験をもっている我が国の研究者・技術者が手法を指導・助言することが、今後の課題となる。

また、インドネシア側の第3次アンブレラ計画等の国内情勢の変化に伴い、稲・パラウイジャ作物に加え、野菜、果樹、畜産物、内水面漁業等についての機械開発の要請があり、農業機械の中心機関として、要望に応じていく必要があることから、我が国に対し支援要請があった。

インドネシアはまた、カリマンタンで100万ヘクタールの農地開発を行っているが、泥炭土壌であることから機械化が難しいという問題が存在することが想定され、特にトラクター、耕耘機械化、運搬機等の開発・改良が必要となっており、軽量型トラクターの開発、走行部の改良、負荷の軽減、防水対策等の技術開発が求められる。検査・評価についても市販機に対する対応が必要であり、拡充を図らなければならない。

今後、開発改良を推進する機種として、農業の基幹となるトラクター、現在改良が進められている洪水直播機、マルチパーパス脱穀機、乾燥機等稲作関係が主体に進められるが、低価格

な機械、アクセス道路が整備されていないための小型軽量機械、耐久性の高い機械、高品質の作物を生産する機械化等が当面の課題になる。野菜、果樹、畜産用機械の開発が必要となるが、野菜作では圃場形状、混作作付け等の生産基盤が機械化を図るうえで障害になり、新たな作付け体系と関連する研究機関と協議し、機械化体系を導入できる体系を示していく必要がある。畜産関係の機械開発については具体的な検討、調査を行っていないことから、今後の調査が必要である。

4-1-2 検査・評価

農民や営農集団、村落協同組合が農業機械を購入するときに、政府は財政支援を図る目的で公的クレジットを行っている。借入れの際、CAMD の検査・評価が必要であり、CAMD の機能が向上したことに基づき農業機械化行政に反映していることは、本プロジェクトの大きな成果と評価できる。

一方、検査・評価のレポート内容について、試験を通じての全体的な評価が示されていない。インドネシアでは使用農家の農業機械に対する知識が低いので、具体的な評価、メーカーに対して改善する箇所の指摘等を CAMD として示すべきであり、この点の改善が必要である。

CAMD では開設と同時に、検査・評価法については RNAM の試験コードをベースに、ハンドトラクター、4 輪トラクター等 24 機種種の試験コードを作成した。その後、CAMD の機材の拡充及び技術移転の進化に伴って、RNAM のテストコードでは行われていない動力測定試験、例えば、ハンドトラクターでは車軸負荷試験を導入し、4 輪トラクターでは PTO 動力試験、牽引性能試験が行われるに至っている。CAMD で行った試験報告書を見た限りでは、測定技術の向上も必要であるが、機材供与後約 10 年間の経過により機材の経年変化、測定機材の老朽化等による、精度の低下現象が散見される。これらの機材については今回の機材供与のなかで協議した。しかし、全部の機材について対応することはできないことから、主要な機材に絞って対象とした。なお、4 輪トラクターについても、国営エステートやプランテーションに導入される輸入機械を対象に検査のニーズがある。

4-1-3 研修

フォローアップ協力終了後、CAMD において定期的な研修は実施されていない。一方、不定期に他機関からの研修要請があり、対応可能なものは CAMD の機材を活用して実施されている（必要な費用はその都度支給されている由）。また、センターの移管にあわせ、食用作物機械のみならず畜産・水産機械等にも対象業務が拡大していることは既述のとおりだが、それら新規業務に関する研修要請に対応するため、CAMD の職員の技術能力の拡大を強く希望していた。

4-2 実施運営体制

4-2-1 組織体制

プロジェクトの本体協力終了後の1992年度から、センターは農業省食用作物総局の稲・二次作物生産局農業機械化課からAARDへ移管され、名称もCDAAETから、CAMD（発足当時はCDAET）に改称された。

センター移管後、新所長の下で組織の立て直しが行われ、研究開発分野に食糧及びエステート作物に加え畜産・水産関連機械も加わっている。また、1996年から地方におけるAARD主管の研究所体制が大きく変わり、これまでの地域別作物別基礎研究所体制から、これを含めた作物別地域技術移転型研究所体制になり、新たにBPTP及びLPTPが組織された。第3次アンブレラ計画の枠内での活動として、これらの機械化部及び州政府普及所の活用の下、モデルエリアでの開発機の実証試験、デモ、巡回指導、地方での農業機械・農器具生産についてCAMDからの指導が実行できるとしている。インドネシア側はこれに沿って地方への技術実証普及を中心とした当該計画のフェーズIIを実施したいとしている（図4）。

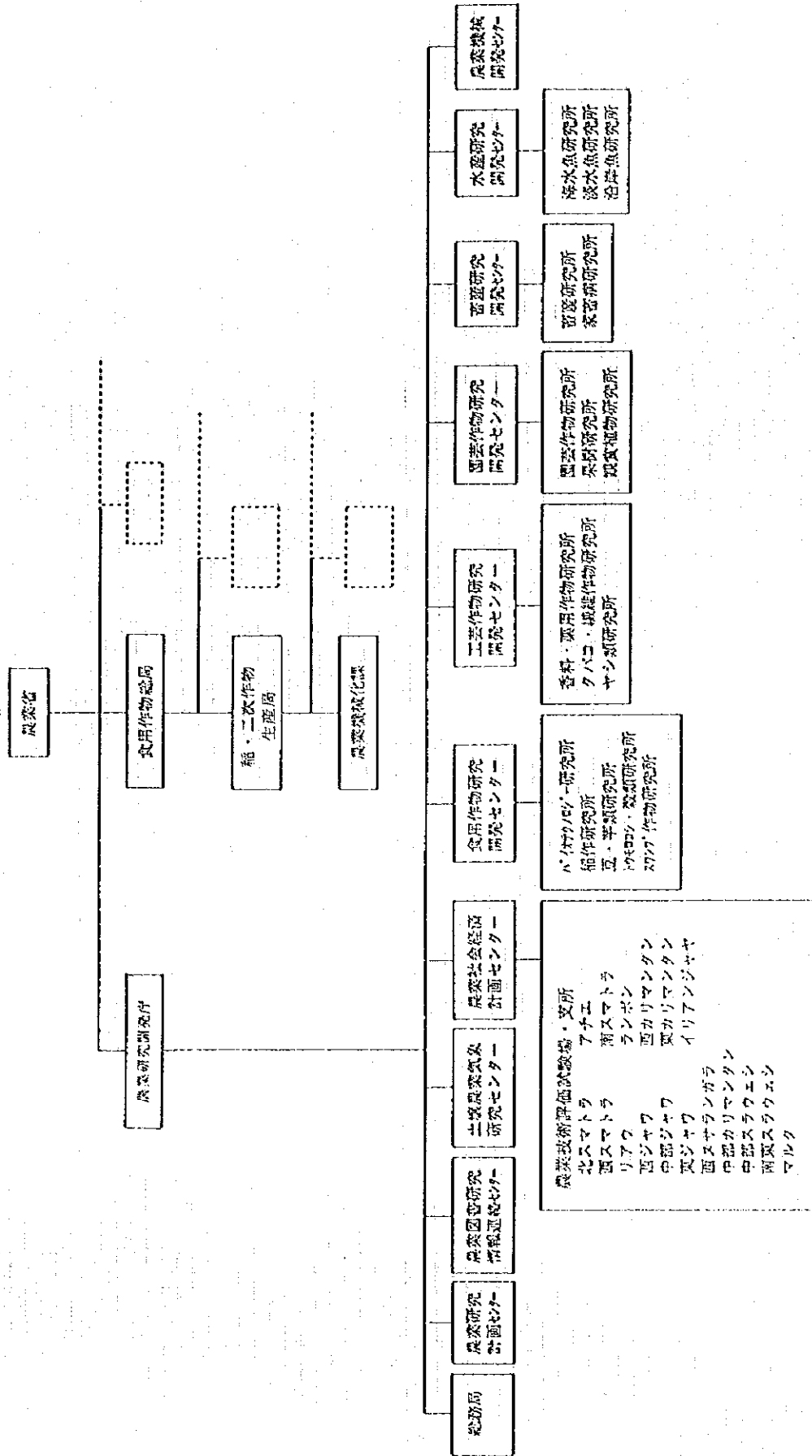


図4 農業省及び農業研究開発庁の主要組織図

4-2-2 人員配置状況

プロジェクトの本体協力期間中、配置された C/P は農業省食用作物総局・農業機械化課の業務を兼務しているためプロジェクト活動に専念できず、また、その多くが行政職員であって農業機械の設計等の工学技術的な知識がない、等の問題が生じていたが、センターの移管後、職員はすべて CAMD の業務に専念するとともに、技術系職員の活躍により、これらの問題はほぼ払拭されている。

CAMD の組織は図 5 のとおりだが、日本での研修を受けた C/P はそのほとんどが現在も CAMD に配属されており、技術の定着が認められる。また、CAMD の職員数も徐々に増加し、現在は事務スタッフ・エンジニア・技能者等総勢約 120 名に達している。

なお、センターの管轄が食用作物局から AARD に移管されたことにより、業務対象として畜産・水産機械等も加えられたことは既述のとおりだが、これらに対する職員の技術レベルや機材配置は十分ではないとのことであった。

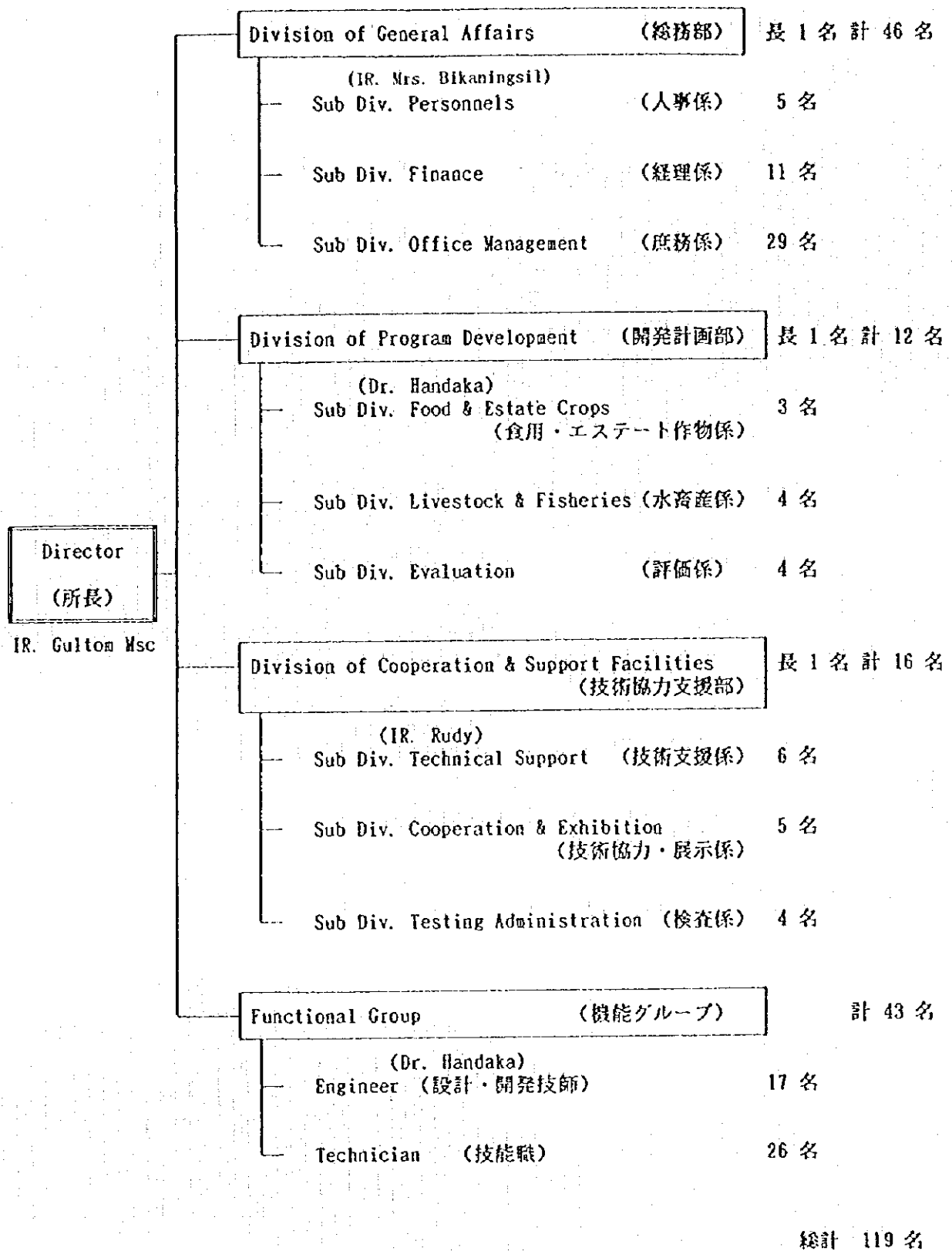


図5 CAMD組織図

4-2-3 予算措置

プロジェクト本体協力期間中は、当センターに対する予算措置は必ずしも十分でなく、プロジェクト活動に大きな影響を与えていたが、センターの移管に伴い表3のとおり、予算措置は年々増加している。

センターに対する予算配分は、大きく分けて、①研究開発費用、②運営費用、③研修費用、となっている（詳細内容は不明）。研究開発費用は、毎年設定されている研究開発テーマに沿っておおむね良好に支給されていると思われる。一方、運営費用は毎年一定のレベルで支給されているものの、センター施設や機材のメンテナンス状況を観察すると、十分な予算措置がなされているとはいえない面がある。

表3 センターへの予算措置
(ルピア)

年	運営費用	研究開発費用
1991/1992		100,000 *
1992/1993	248,229	243,229
1993/1994	261,269	712,966
1994/1995	382,608	1,338,293
1995/1996	518,762	1,426,622
1996/1997	602,703	1,573,350
1997/1998	720,295	1,895,476

4-2-4 施設・機材の維持管理状況

プロジェクト終了後の予算により施設の補修等が行われて、供与機材についても、おおむね良好に管理されている。しかし、一部の機材については、メンテナンス費用等の不足から故障したまま放置されているものも見受けられる。今回の協議において特に、インドネシア側から故障機材の修理とその原因究明について強い要請があった。それらの説明から、故障箇所さえも十分に把握していないとの印象を受けたが、CAMDには農業機械のスペシャリストが配置されていることを考えると、完全に自力での補修修理は困難だとしても、日常的な保守管理（管理日誌の配備等）によって故障原因とその箇所を把握することが第一であるとの指導を行った。

5. アフターケア協力

5-1 アフターケアの要請内容

アフターケア要請書については、付属資料2を参照。調査団訪問時にインドネシア側より提示された協力計画(案)は、以下のとおりであった。

- (1) 計測-記録システムの改善
短期専門家 1名
- (2) フィールドでの試験システムの改善
ワークショップカーの整備
短期専門家 1名
- (3) メイン試験装置の点検・整備
対象：ダイナモメーターカー、動力計(車軸用、PTO 軸用)、ポンプテスト装置
短期専門家 2名
- (4) トラクター用試験装置
対象：80PS 級
短期専門家 2名
- (5) テストコードの見直し
短期専門家 1名
- (6) 以上の業務をマネジメントするために長期専門家を1名、2年間配置する。

5-2 アフターケア協力の概要

インドネシア側との協議のうえ、以下のとおり合意し、ミニッツに記載した。

(1) 目的

1993年7月31日に終了した、「CDAAET 計画」の成果を助長し発展させるため、アフターケアを日本側とインドネシア側が協力して行う。

アフターケアは、1995年10月6日に署名されたインドネシア第3次農業アンブレラ計画に関する討議議事録の枠組みの下、実施される。

(2) 協力活動

上位目的を達成するために、以下のアフターケア活動をCAMDにて実施する。

- ・CAMDにおける農業機械の開発及び評価に必要な機材面の強化に関する技術指導及び助言

(3) 日本側のとるべき措置

コロナ計画にかかる通常の手続きの下、JICA を通じて、日本国政府は以下の措置を行う。

1) 専門家派遣

日本側は以下の分野について短期専門家を派遣する。

a) 農業機械の開発・評価

(測定システム、テストコード、機材の据え付け)

b) その他

2) 機材供与

これまでに日本側で供与した機材の更新、スペアパーツを中心としてアフターケアの実施に必要な機材を、日本側の予算の範囲内で供与する。

3) C/P 研修

日本側は、アフターケアに関する数名の C/P の研修受入れを行う。

(4) インドネシア側のとるべき措置

プロジェクト実施期間中及び実施後も、関係方面の活動を通じて持続性を維持し、日本側技術協力によって得られた技術や知識を、インドネシアの経済社会発展に役立てる。また、日本から供与される機材を日本人専門家の助言の下で有効に活用する。

1) C/P

十分な資質を有した C/P を確保する。

2) 施設の提供

アフターケアの実施に必要な施設を用意する。

3) 資材及びサービスの提供

アフターケアの実施に必要な資機材及びその修理、維持、管理などのサービスを提供する。

4) ランニングコスト

アフターケアの実施に必要な出張旅費や電気、水道、燃料などの予算を用意する。

(5) アフターケア実施組織

1) 実施責任者

a) AARD の長官は、プロジェクトダイレクターとしてアフターケアの運営に全責任をもつ。

b) CAMD の所長は、プロジェクトマネージャーとしてアフターケアに責任をもつ。

2) 実施機関

AARD

3) プロジェクト・サイト

CAMD

(6) 相互協議

アフターケアに関して問題が発生した場合、相互協議の場が設けられる。

(7) 協力期間

アフターケアの期間は、ミニッツ署名日（1997年4月16日）から1999年3月31日までの約2年間とする。

(8) その他

1) インドネシア側は各種要請書類を早急に提出する。

2) 上記ミニッツに記載されている事項以外のことについては、1987年2月7日に署名された討議議事録に記載された事項に従う。

5-3 詳細協力計画

インドネシアから提出された技術協力計画は、①計測システム、②ワークショップカー、③ダイナモメーターカー、動力計（車軸、PTO 軸用）、ポンプテスト装置のオーバーホール、④80PS 級 PTO 動力計、⑤テストコードの見直し、であった。内容的に問題があり、調査団からインドネシア側の意向を生かしつつ提案し、協議の結果、下記のように機材供与及び短期専門家派遣を中心とした計画に集約した。

5-3-1 機材供与

(1) 80PS 級 PTO 動力計及び計測システム

CAMD の主要な検査・評価用機材である測定機器が、供与後約 10 年を経過し、再整備・点検の必要があると判断されたため、今回要求のあった 80PS 級 PTO 動力計と計測システムをコンピューター管理する測定機材を組み込み、計測の精度向上、迅速化を図る。

この計測システムは既存の車軸動力計、PTO 動力計にも接続し使用できる方式を採用し、供用済み機材の利活用を図ることとした。

(2) ワークショップカー

現地試験で機械の部分改造、破損修理等に使用するワークショップカー（工作車）について要求があったが、車両の供与は困難である旨の説明をし、協議の結果、インドネシア側で車両を準備し、搭載する機材（エンジン付き電気溶接機、発電機、小型旋盤、ガス溶接機、切断機、部品格納棚等）について日本側が供与することとした。

(3) ダイナモメーターカー、動力計（車軸、PTO 軸用）、ポンプテスト装置のオーバーホール

供与後、年数が経過していることから整備・点検の実施の要求があり、必要性は認めるが、現地でのオーバーホールには事前調査及び修理調整のための2回の技術者派遣が必要で修理期間も長期にわたること等障害が想定されるので、機材本体を日本に送り、日本でオーバーホールしてインドネシアに返送することとし、機材修理費の活用を図ることとした。

(4) テストコードの見直し

この項目は技術移転が主体であり、詳細は次項「専門家派遣」に概説する。

5-3-2 専門家派遣

協議の結果、①測定システム、②テストコード、③機材の据え付け、とした。

(1) 機材の据え付け、測定システムについては相互に関係し合うことが想定され、据え付けが終了し、試験運転が開始される時点で、関係する両者の専門家が立ち合い、技術移転することが必要と思われる。

(2) テストコードの改訂については農業機械全般にわたり、広い見地から農業あるいは農業機械に対して検討に助言できることが必要となる。アフターケアの残り期間が限られていることから、現在あるコード全部を見直すことはできない。したがって、主要な機種に限定せざるを得ない。

テストコード改訂についての問題点は以下のとおりである。

1) 改訂するテストコードは何か。

アフターケアの期間では多くの機種を対象とすることができない。3～4機種程度になるか？

2) 必要な機材をどうするか。

テストコードを変更するには更に機材が必要になるが、どう対処するか？施設・機

材がなければ、実施が困難となる。

3) 専門家はどの分野の人か。

我が国では農業機械の専門が分化していることから、1名の専門家で全体をカバーすることは難しい。

4) 現地での農業機械にかかる負荷の程度との整合性を図る必要から、現地での実測が必要となり、大がかりになることも予想される。

* [参考] インドネシアにおける農業機械テストコード

歩行用トラクター、遠心ポンプ、人力噴霧器、脱穀機、乗用トラクター、軸流ポンプ、バケットエレベーター、移動式動力噴霧器、穀物乾燥機、初摺機、精米機、ピーサツ穀割機、ロータリー、動力背負い散布ミスド機、田植機、穀類収穫機器、中耕カルチベーター、ディスクプラウ、ディスクハロー、手回し人力散粉機、除草剤散布機、施肥機付き／なし播種機等

5-3-3 C/P 研修

C/P の研修については、限られたアフターケア協力期間内で技術移転を完了しなければならないことから、CAMD スタッフの研修が必要条件となる。特にテストコードの改訂及び測定・試験方法については、研修の必要性が高い。

5-3-4 協力期間

今回の機材供与のスケジュールを考慮に入れると、個別派遣専門家の任期内（1998年4月9日）までにプロジェクト・サイトへの機材搬入・据え付け、技術移転を完了させることは困難であるとの判断から1998年度末までを協力期間とした。

付 属 資 料

資料1 ミニッツ

資料2 アフターケア要請書

資料3 協力実績


MINUTES OF DISCUSSION
ON
THE AFTERCARE TECHNICAL COOPERATION
FOR
THE PROJECT OF THE CENTER
FOR
DEVELOPMENT
OF
APPROPRIATE AGRICULTURAL ENGINEERING TECHNOLOGY
IN
THE REPUBLIC OF INDONESIA


The Japanese Aftercare Study Team (hereinafter referred to as "the Team") organized by the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") and headed by Mr. Shigeru YAGI, visited the Republic of Indonesia from April 7, 1997 for the purpose of working out the details of Aftercare Technical Cooperation for the Project of the Center for Development of Appropriate Agricultural Engineering Technology (hereinafter referred to as "the Aftercare Program") in the Republic of Indonesia.

During its stay in the Republic of Indonesia, the Team carried out a field survey, exchanged views and had a series of discussions with the Indonesian authorities concerned in respect of desirable measures to be taken by both Governments for the successful implementation of the Aftercare Program.

As a result of the discussions, in accordance with provisions of the Agreement on Technical Cooperation between the Government of Japan and the Government of the Republic of Indonesia, the Team and Indonesian authorities concerned agreed to recommend to their respective Governments the matters referred to in the document attached hereto.

Jakarta, April 16, 1997


Mr. Shigeru YAGI
Leader,
Aftercare Study Team,
JICA,
JAPAN


Dr. Effendi Pasandaran
Director,
Center for Agricultural Research
Programming,
Agency for Agricultural Research and
Development,
Ministry of Agriculture,
The Republic of Indonesia

ATTACHED DOCUMENT

I. OBJECTIVES OF THE AFTERCARE PROGRAM

The Government of Japan and the Government of the Republic of Indonesia will cooperate with each other in implementing the Aftercare Program for the purpose of supporting and developing the achievement acquired by "The Project of the Center for Development of Appropriate Agricultural Engineering Technology"(hereinafter referred to as "the Project") which terminated on July 31, 1993.

The Aftercare Program will be implemented under the framework of Record of Discussions between the Japanese group and the Indonesian group on the Third Umbrella Cooperation for Integrated Agricultural and Rural Development in the Republic of Indonesia, signed on October 6, 1995.

II. COOPERATION ACTIVITIES OF THE AFTERCARE PROGRAM

In order to attain the above-mentioned objectives, the following activities of the Aftercare Program will be carried out at the Center for Agricultural Machinery Development (CAMD).

Technical advice and guidance for reinforcement of the equipment necessary for development and evaluation of agricultural machinery in the CAMD, based on the outputs of the Project.

III. MEASURES TO BE TAKEN BY THE GOVERNMENT OF JAPAN

In accordance with the laws and regulations in force in Japan, the Government of Japan will take, at its own expense, the following measures through JICA according to the normal procedures under the Colombo Plan Technical Cooperation Scheme.

1. DISPATCH OF JAPANESE EXPERT(S)

The Government of Japan will dispatch Japanese short-term expert(s) in the following field:

- (1)Development and evaluation of agricultural machinery
(Measurement System, Test Code and Installation)
- (2)Others when the necessity arises for smooth implementation of the Aftercare Program.

2. PROVISION OF MACHINERY

The Government of Japan will provide such machinery, equipment and other materials (hereinafter referred to as "the Machinery") necessary for the implementation of the Aftercare Program. This will include the replacement of machinery donated by the Government of

Japan at the CAMD for the Project and provision of necessary spare parts. The actual provision will be subject to change within the budgetary allocation of the Government of Japan.

3. TRAINING OF INDONESIAN COUNTERPART PERSONNEL IN JAPAN

The Government of Japan will accept a few of trainees of Indonesian counterpart personnel concerned with the Aftercare Program in Japan.

IV. MEASURES TO BE TAKEN BY THE GOVERNMENT OF THE REPUBLIC OF INDONESIA

The Government of the Republic of Indonesia will take necessary measures;

- (1) To ensure that the self-reliant operation of the Project will be sustained during and after the period of Japanese Technical Cooperation, through the full and active involvement in the Aftercare Program by all related authorities, beneficiaries groups and institutions.
- (2) To ensure that the technologies and knowledge acquired by the Republic of Indonesia nationals as a results of the Japanese Technical Cooperation will contribute to the economic and social development of the Republic of Indonesia.
- (3) To ensure that the Machinery referred to in III-2 above will be utilized effectively for the implementation of the Aftercare Program in consultation with the Japanese expert(s) referred to in III-1 above.

In accordance with the laws and regulations in force in the Republic of Indonesia, the Government of the Republic of Indonesia will take the following measures at its own expense.

1. INDONESIAN COUNTERPARTS AND ADMINISTRATIVE PERSONNEL

The Government of the Republic of Indonesia will secure qualified full-time Indonesian counterparts, administrative personnel and supporting staff.

2. PROVISION OF THE FACILITIES

The Government of the Republic of Indonesia will make the CAMD facilities available for the implementation of the Aftercare Program.

3. SUPPLY OF NECESSARY MATERIALS AND SERVICES

The Government of the Republic of Indonesia will supply necessary materials, equipment and services such as repair, maintenance and operation of the machinery for the implementation of the Aftercare Program.

4. RUNNING EXPENSES

The Government of the Republic of Indonesia will allocate running expenses necessary for the implementation of the Aftercare Program including official travel, electricity, water supply, fuel and other running expenses of facilities.

V. ORGANIZATION OF THE AFTERCARE PROGRAM

1. RESPONSIBLE PERSONNEL

(1) Director General of the Agency for Agricultural Research and Development will take overall responsibility for administration of the Aftercare Program as Project Director.

(2) Director of the CAMD will be responsible for the Aftercare Program as Project Manager.

2. EXECUTING AGENCY

Agency for Agricultural Research and Development (AARD),
Ministry of Agriculture

3. SITE OF THE AFTERCARE PROGRAM

Center for Agricultural Machinery Development (CAMD), AARD

VI. MUTUAL CONSULTATION

There will be mutual consultation between the two Governments on any major issues arising from or in connection with this Attached Document.

VII. TERM OF THE AFTERCARE PROGRAM

The duration of the Aftercare Program will be about two(2) years from the date of signature on this Attached Document to March 31, 1999.

VIII. OTHERS

1. The Government of the Republic of Indonesia will make necessary arrangements for requesting the dispatch of Japanese expert(s), the provision of the Machinery and training of Indonesian counterpart personnel in Japan by submitting the application forms (A1, A4 and A2-3 Form) as soon as possible.

2. The Aftercare Program under this Minutes will be implemented according to the articles in the Record of Discussion signed on February 7, 1987, except the matters stipulated in the above.

入春

L

Dopartemen Pertanian
BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN PERTANIAN

BALAI BESAR PENGEMBANGAN ALAT DAN MESIN PERTANIAN

Situgadung, Legok, Tromol Pos 2
Serpong 15310, Tangerang, JAWA BARAT
Telp. (021) 5407155 - 5407156

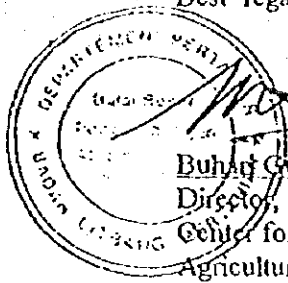
Jakarta, Sept 27, 1996.

To:
Mr. Tada Tomoyuki, JICA Office
Mr. Kakiya, JICA Expert
Jakarta.

Herewith, I Submitted a copy of the revised proposal on ATA-220 After- Care. We will process this officially through formal procedure.

Thank you for your kind attention.

Best regards,


Buhari Gultom
Director,
Center for Development of
Agricultural Engineering.

Cc :

1. Mr. Arisawa Susumu, Jica Expert in Serpong
2. Mr. Otomo, Jica Expert.

ATA-220 AFTER CARE PROJECT

**CENTER FOR DEVELOPMENT OF
APPROPRIATE AGRICULTURAL ENGINEERING TECHNOLOGY**

**MINISTRY OF AGRICULTURE
AGENCY FOR AGRICULTURAL RESEARCH AND DEVELOPMENT
CENTER FOR AGRICULTURAL MACHINERY DEVELOPMENT**

SERPONG, 1996.

PROJECT DIGEST

1. Project Title : Improvement and strengthening the system, instruments, and equipment, and human resources of the Center For Agricultural Machinery Development related to ATA-220.¹
2. Location : Serpong, Tangerang - West Java.
3. Executing Agency : Agency for Agricultural Research and Development - Ministry of Agriculture.
4. Objectives : - To maintain the capability of the CAMD (CDAET) by revitalization the system, instruments and equipments (hardwares facility) and softwares (program and human resources).
- Gradually establish stronger, and autonomous agricultural machinery testing center within the Ministry of Agriculture related to design, improvement, testing and development of Agricultural Machinery in Indonesia.
5. Project Description : The project is aiming in the improvement of the CAMD to achieve high quality work of the CAMD in order to enhance the continuation of the design, testing and agricultural system engineering capability. The focus of the project will

¹ ATA-220 is a technical cooperation project between Indonesia-Japan in development of appropriate agricultural engineering technology. This project started in 1987 and terminated in 1992.

be on the improvement, rehabilitation of the ATA-220 facilities by updating the instruments and equipments for testing, workshop machines, design and development and the system analysis laboratory. The project is also directed to the mandat (function and duty) of the CAMD in strengthening the R&D for Agricultural Machinery within the Ministry of Agriculture. Due to the new policy in R&D, the CAMD has to coordinate all research and development activity related to agricultural machinery in Indonesia. To support this, and enhancing the capability, the program, personal, equipment and instrument need to be improved. Especially in the incoming. Repelita, it should covered horticulture(fresh handy technique) and estate product as well as selected livestock.

6. Scope of Assistance Requested :

a. experts services	:		:	
Long Term	:	24 m/m	:	US 360,000
Short Term	:	12 m/m	:	US 180,000
b. fellowships	:	24 mm	:	US 240,000
c. equipments	:		:	US 500,000

Total : US 1,280,000

7. Related to Project Aid : ATA-220, Center for Development Appropriate Agricultural Engineering Technology.

Code Number :

Project Title	:	Improvement and strengthening the system, instruments, and equipment, and human resources of the Center For Agricultural Machinery Development related to ATA-220. ²
Basic Policy	:	Human Resources Development
Sector	:	Agriculture and Forestry
Subsector	:	Agriculture
Program	:	Development of Agricultural Resources, Facilities and Infrastructures
Impact	:	National
Location(s)	:	Serpong-Tangerang, West Java
Duration	:	24 Months (intended start 1997 - 1999)
Main Executing Agency	:	Agency for Agricultural Research and Development - Ministry of Agriculture

² *ATA-220 is a technical cooperation project between Indonesia - Japan in development of appropriate agricultural engineering technology. This project started in 1987 and terminated in 1992.*

Background and Justification

1. Since 1969, in its Five Year Development Plans (REPELITA), the Government of Indonesia has given priority to development of the agricultural sector, including research, education, extension, agricultural technology and innovation. A dramatic achievement has been realized in 1984, when Indonesia has reached the level of self sufficiency in rice. This achievement was strongly supported by the excellent availability HYV of rice seed through out the country and the excellent work of extension and dissemination of other agricultural technology.
2. The Government of Indonesia has a strong intention to sustain the cooperation which is important to previous, the Development of Appropriate Agricultural Engineering Technology, that will enhance and support the program for Rural and small scale Agro-Processing Industry. Requirement of Appropriate Agricultural Mechanization is importantly increased not only in the rural area, or in a new development area (transmigration area). This is due to the transformation change in economy and other industrial growth area. Relatively, wages of agricultural labor increase due to short of human labor. In line with the global economy, and requirement for producing good quality of agricultural product. Engineering Technology for increasing production and productivity, efficiency of energy and labor utilization and maintaining the good product will therefor essential.
3. Testing and Evaluation of the machines is one of essential ways to develop and improve a prototype and/or machinery marketed in Indonesia. By law (UU No. 12/1992), any machine to be marketed and used by farmers must be tested first through the autonomous and accredited testing center. CAMD (Center for Agricultural Machinery Development), which is the continuation of CDAET is a single and autonomous testing center in Indonesia that has a mandate in Agricultural testing. However, the JICA expert team indicated that most of that important instrument and equipments for testing and machinery workshop in the center are no longer appropriate due to out off date, old fashion system and therefore need to be re-vitalize. To produce an efficient material handling (cutting, grinding, and other metal working scheme) and minimized material waste to reduce cost of fabrication, most equipment must be rehabilitated.

4. Through well equipped testing facilities, the project may strengthen and support the center as a single and autonomous testing center like a BRAIN in Japan, therefore, the center must be developed and established for the purpose of that strategic development. To implement these program, an AFTER CARE PROJECT for ATA-220 need to be formulated in term of rehabilitation, of the machines and equipments and improve the knew about the new system and equipment and revitalization.

Objectives

- (1). Immediate objectives of the project are as follows :
 - (1.1). To improve and strengthen the program related to design, development, testing and engineering application for mechanization of tropical agricultural product.
 - (1.2). To re-vitalize the old fashion machine with the new machine and more precise for testing, and manufacturing of the prototypes.
 - (1.3). To improve capability of engineering technical and managerial skill of the Center for Agricultural Machinery Development (CAMD) engineers and technician through specific training program either in Japan, or Indonesia
 - (1.4). To publish a continuous reports and conduct seminar in agricultural engineering research, design, and testing of agricultural machinery and technical manual and hand-book for manufacturing of prototypes.
- (2). The long term objective of the project is gradually establish the stronger, and autonomous testing center within the Ministry of Agriculture in design, improvement and development of agricultural machinery in Indonesia.

Activities

The core activities of the after care project are as follows :

- (1). Improvement of National Testing System, Technology and facilities
 - (2). Improvement of the capability of R&D staff on mechanization, implementation and evaluation, and computer system application agricultural machinery development;
 - (3). Improvement of technology on design and production engineering technology of workshop through training program;
 - (4). Improvement of post-harvest, as well as pre-harvest mechanization included horticulture, estate crops, livestock, fisheries follow by testing procedure;
 - (5). Conduct a continuous publication, seminar within the frame work of cooperation in engineering application for mechanization of tropical agricultural product.
-

Project Cost :

a.	Foreign Exchange Cost	: US 1.280.000
b.	Local Cost	: US -

	Total Cost	: US 1.280.000

External Assistance Requirement :

a.	Grant	: US 1.280.000
b.	Soft loan	: US -
c.	Export Credit	: US -

	Total	: US 1.280.000

The Role of ATA-220.

Testing and evaluation of the machine is one of essential ways to develop and improve a prototype and/or machinery marketed in Indonesia. Through well equipped testing facilities the project may strengthen and support the center as a single and autonomous testing center like a BRAIN in Japan. By Law, any machine to be marketed and used by farmers must pass the testing procedures, therefore, we must develop and establish the center for the purpose of that law.

The Role of the Project.

This project that aim to maintain, strengthen and renovate the facilities, is related to the high quality testing product and design and improvement of agricultural machinery in Indonesia. It will be very important to this country, Indonesia, especially in the process of design and development of agricultural machinery.

The Scope of the Project.

The scope of the project is agricultural machinery and equipment.

Institutional Framework.

Ministry of Agriculture (MOA) : The Ministry of Agriculture, i.e. The Agency of Agriculture Research and Development will responsible in providing guideline and general policy and set up strategy for the national agricultural mechanization policy.

The Center for Development of Agricultural Machinery (CDAM) will responsible in executing the project under the guidance of the Ministry and the AARD. The project will be attached to the Center for Development of Agricultural Machinery.

Government follow-up.

If project/activity were executed :

- a. A stronger, efficient, precision work in the center will be secured and therefore the productivity of the center will increase.
- b. After the completion of the project, the engineer and technicians will be working more efficient due to the more efficient machinery and equipment.
- c. These project will utilize more efficiently the result of dissemination of the R&D institution, and provide more challenge to the R & D to seek more potential and marketable client.

OBJECTIVE OF THE PROJECT.

1. Objectives :

Immediate objectives :

1. To renovate the old fashion machine with the new machine for testing and manufacturing of the prototypes.
2. To stabilize the electrical system for the security and safety work of the instrument, equipment, workshop and laboratory.
3. To improve technical and managerial skill of the CDAM engineers da technician.
4. Training.

Long term Objective :

Gradually establish the stronger and autonomous testing center within the Ministry of Agriculture in design, improvement and development of Agricultural machinery in Indonesia.

EXTERNAL INPUTS :

a. Long Term Expert :

The Long Term Expert will be responsible in developing and improving testing System, Technology, and the facilities at the Center that meet the international standard of testing institution. During the period of his task, the expert will be assisted by several short term experts to fulfill the task. The task will be as follows:

1. Improve testing system, technology and the facilities
2. Indicate the instrumentation needs for the center
3. Assist the staff in formulating test Code and procedure of selected Machinery
4. Assist in Planning for training in testing and Evaluation of Farm Machinery

Long Term and Short Term Expert Activities and Schedule:

Activities	1 st year First Half	1 st year 2-nd half	2nd year first half	2nd year 2 half
1. Identification of the Testling System and Procedure in Indonesia	XXXXXXXXXX Shor term expert req.			
2. Indicate the Standard requirement of Testing Instrument		XXXXXXXXXX Short term Expert		
3. Assiste in Formulating Test Code and Procedure		XXXXXXXXXX Short term Expert	XXXXXXXXXX Short term expert	
4. In- house Training in testing and Evaluation of Farm Machinery		XXXXXXXXXX short term expert	XXXXXXXXXX short term expert	XXXXXXXXXX short term expert
LONG TERM EXPERT	XXXXXXXXXX	XXXXXXXXXX	XXXXXXXXXX	XXXXXXXXXX

- b. Grant Aid for testing equipment, workshop, audio visual equipment, transportation, computer laboratory.

THE GOVERNMENT INPUTS :

The ministry of Agriculture, i.e. the AARD will provides a suitable building, office and will assist the consultants in identifying the workshop and testing equipment which will be renovated.

LIST OF EQUIPMENT AND RELATED PART REQUIRED ATA - 220

(Work Shop)

No.	Name of Equipment	Parts	Qt	Unit Cost (Rp. Juta)	Estimated Cost (Rp. Juta)	Name of Maker
1.	Workshop Car		1 unit			
2.	Automatic Roll Plate Type JORG 4552	Automatic system	1 unit			MACHINE FABRIK JORG, HOLLAND
3.	Plasma Cutter Sensor Iwata/PC 90 PTK	- Cutting table - Cutting sensor	1 unit 1 unit			PRECISION CUTTING MACHINE Co.LTD TOKYO
4.	Plasma Cutter PS 33 National	- Nozzle - Fuse	10 unit 10 unit			CUT STAR NATIONAL PS 33
5.	Plasma Cutter P 55 PS 55 National	- Nozzle - Fuse	10 unit 10 unit			CUT STAR NATIONAL PS 55
6.	Band Saw Amada H-250-SA	- Cutter - OIL PUMP	20 unit 2 Unit			AMADA
7.	Welder CO 2 Peranto New K350	- Nozzle	5 unit			MATSUSHITA INDUS TRIAL EQUIPMENT Co.LTD MODEL YM. 358
8.	High Pressure Cleaner Maruma HHW - 1600 A	- Nozzle gun - Flexible pipe	1 unit 1 unit			MARUMA HHW- 1600 A
9.	Banding Plate Type IH 800 NOGUCHI	- Pressure plate	1 unit			NOGUCHI PRESS Co. LTD TOKYO
10.	Drilling Machine Ashina-A	Chuck drill	3 unit			ASHINA IRON WORKS LTD
11.	Compressor HITACHI	Electromotor 3 HP	2 unit			HITACHI
12.	Drilling Machine ASHINA ATD 360	Chuck drill	3 unit			ASHINA
13.	Spot Welding Model YR 350 SA 2 - SK	Nozzle	unit			MATSUSHITA INDUS TRIAL EQUIPMENT Co.LTD
14.	Bend Saw Universal TH - 10 Butt Welder	Electromotor	2 unit			TOKYO SHINDENKI Co.LTD INPUT 200 / 220V 50/60 HZ MAX CAP. 2 KVA
15.	Air Compressor Maruma VU-5 Seri 860910	Watt Meter	1 unit			
16.	Air Compressor Maruma VU-5 Seri 860910	Water heater	2 unit			
17.	Accu Honda Welder EXW 140	Accu 70 AH	3 unit			HONDA

LIST OF EQUIPMENT AND RELATED PART REQUIRED ATA - 220

(Work Shop)

No.	Name of Equipment	Parts	Qt	Unit Cost (Rp. Juta)	Estimated Cost (Rp. Juta)	Name of Maker
18.	Vibro Shear MV - 100	Cutting edge	1 unit			TOYOKOKI Co.LTD NAGOYA, JAPAN
19.	YANMAR YM 330 DT	- Battery 12 V 70 AH - Air Filter - Fuel Filter	1 unit 2 unit 2 unit			YUASA YANMAR YANMAR
20.	Fliee MT 6B Class 5 B 7,5 SATAKE	- Rubber Roll - Grain sieve	12 Pcs 12 Pcs			SATAKE
21.	Corn Sheller	- Elektromotor 0,75 - 11,0	2 unit			MITSUBISHI ELEC TRIC Co.LTD JAPAN
22.	Cutting Engine Mitsubishi NM - 80	- Air Filter - Fuel Filter	5 unit 5 unit			
23.	MEASURING TOOL	MITUTOYO CALIPER TYPE D - 10 E TYPE D - 20 T TYPE D - 30 Y	1 (ONE) 1 (ONE) 1 (ONE)			MITUTOYO Co.LTD
		- HEIGHT GAUGE TYPE EH 6001	2 (TWO)			MITUTOYO Co.LTD
		- MITUTOYO TEST INDICATOR TYPE T1 - 13 H TYPE T1 - 3 H	2 (TWO) 2 (TWO)			MITUTOYO Co.LTD
		- NOK DIAL CALIPER GAUGES TYPE YC - A YC - 3 YC - 5 YC - 7 YC - 9	1 (ONE) 1 (ONE) 1 (ONE) 1 (ONE)			MITUTOYO Co.LTD
		- RADIUS GAUGES TYPE JIS TYPE CG 002	3 (THREE) 3 (THREE)			MITUTOYO Co.LTD
		- THICKNESS GAUGE TYPE 172 MA	2 (TWO)			MITUTOYO Co.LTD
		- UNIVERSAL BEVEL PROTRACTORS TYPE 495 D	2 (TWO)			MITUTOYO Co.LTD
		- ASAHI SQUARES TYPE CA - 75 CA - 100 CA - 125 CA - 200	1 (ONE) 1 (ONE) 1 (ONE)			MITUTOYO Co.LTD
		- VBBLOCK CVB 060 CVB 075	4 (FOUR) 4 (FOUR)			MITUTOYO Co.LTD
		- DRILL TAP END MILL STAND TYPE S - 13 C	1 (ONE) UNIT			

LIST OF EQUIPMENT AND RELATED PART REQUIRED ATA - 220

(Work Shop)

No.	Name of Equipment	Parts	Qt	Unit Cost (Rp. Juta)	Estimated Cost (Rp. Juta)	Name of Maker
24.	MAGNETIC TOOLS	- KANETSU MAGNET BLOCK				FUJI
		TYPE KMV - 50A	4 (FOUR)			
		KY - 25	2 (TWO)			FUJI
		- KANETSU MAGNET BASE				
		TYPE MB - B	2 (TWO)			
		TYPE MB - 3	2 (TWO)			
25.	TOOLING TOOLS	- BKJ DRILL TAPPER				NIKKEN JAPAN
		TYPE SOT 24 - 3	1 (ONE) SET			
		(SOT 24 - 4)				NIKKEN JAPAN
		- BKJ AUTO TAPPER				
		TYPE BT 50 - OHT				
		E 12100	1 (ONE) SET			MITSUBISHI Co. LTD
		- BKJ KALSER CK BEARING SYSTEM				
		TYPE ST 32 RW 2533 A	1 (ONE)			
		RW 3242 CA	1 (ONE)			
		RW 4154 A	1 (ONE)			
		RW 5370 A	1 (ONE)			
		RW 6888 A	1 (ONE)			NIKKEN JAPAN
		- YUKAWA DRILL MILL COLLETS				
		TYPE BT 35-1PS 12-130	1 (ONE) SET			
26.	WORKING MACHINE TOOLS	- SUPER DIVIDERS				YAMATOKOKI Co. LTD
		TYPE DMB 135 - 24	1 (ONE) SET			
		- KEY TYPE DRILL CHUCK TAP CHUCK LC-13				YUKAWA
			1 (ONE) SET			
		- DRILL SLEVES CENTER				NIPPON SEIKO TOKYO
		TYPE DO-14	3 (THREE)			
- CLAMPING PLATE	2 (TWO) SET					
27.	CUTTING TOOLS	- END MILL FOR ROUGHING S0 O5 O 30	4 (FOUR)			NACHI, Co
		- END MILL FINISHING O2 O 30	4 (FOUR)			NACHI, Co
		- CENTER DRILL O1 O8	5 (FIVE)			NACHI, Co

LIST OF EQUIPMENT AND RELATED PART REQUIRED ATA - 220

(Work Shop)

No.	Name of Equipment	Parts	Qt	Unit Cost (Rp. Juta)	Estimated Cost (Rp. Juta)	Name of Maker
28.	CUTTING TOOLS	- TABLE SAW MAKITA PLAT BELT 203	5 (FIVE)			MAKITA ELEC.LTD
		- CUTTER MAKITA 203	5 (FIVE)			MAKITA ELEC.LTD
		- TRIDEX NEW MD FACE MILLS TYPE FS TER 503532	1 (ONE) SET			MAKITA ELEC.LTD
		- HITCUT SINGLE POINT TOOLS CARRIDE	2 (TWO) SET			MAKITA ELEC.LTD
		- HSS TOOLS 3MM 15 X 100MM	8 (EIGHT)			MAKITA ELEC.LTD
		- HSS TOOLS 10MM 10 X 100MM	10 (TEN)			MAKITA ELEC.LTD
		- HSS TOOLS 5MM 5 X 100MM	10 (TEN)			MAKITA ELEC.LTD
		- SAFETY GLASS TYPE 110 N PETAF	5 (FIVE)			MAKITA ELEC.LTD
		- SIDE CUTTER TYPE S - 75 - 4	3 (THREE)			MAKITA ELEC.LTD
		TYPE S 31000	3 (THREE)			MAKITA ELEC.LTD

LIST OF EQUIPMENT AND RELATED PART REQUIRED ATA - 220

(Post Harvest Lab.)

No.	Name of Equipment	Parts	Qt	Unit Cost (Rp. Juta)	Estimated Cost (Rp. Juta)	Name of Maker
1.	Ultra Multi Grain Moisture Tester, Model PV-100 Ket	- Printer	1 unit			KETT
		- Paper for printer	2 Roll			
		- AC adaptor for printer	1 unit			
		- Connecting cord	1 unit			
		- Batteries 9 V	10 unit			
		- AC adaptor 9 V	1 unit			
		- Hopper Cup	2 unit			
2.	Standart Cereal Moisture Tester, Model PB - 1 D	- Adaptor 6 V	1 unit			KETT
		- Spoon	2 unit			
		- Power cord	1 unit			
		- Cleaning Brush	2 unit			
3.	Grain Crack Inspektor C - 300	- Brush	2 unit			SATAKE ENGINEE- RING Co. LTD
		- Measuring Cup	2 unit			
		- Fiber scopos	2 unit			
		- Chute	2 unit			
		- Hopper	2 unit			
		- Fuse 2 Amp	10 unit			
4.	Rotary Dry Oven Model Ts - 400 (M-105)	- Electric Motor	2 unit			
		- Heater (continus) 200 W	2 unit			
		- Heater (interm) 300 W	2 unit			
5.	Infra Red Moisture Meter Ket F - 2A	- Infra Red Lamp 185 W	4 unit			KETT
		- Spare Pan	2 unit			
6.	Moisture Tater Riceer L - Ket	- Sample pan	2 unit			KETT
		- Husker	2 unit			
		- Brush	2 unit			
		- Spoon With Tweezer	2 unit			
7.	Moisture Tester 'Grainer' Ket	- Hopper	2 unit			KETT
		- Sample Cup	2 unit			
		- Brush	2 unit			
		- Batery UM - 3	20 unit			
8.	Single Kernel Moisture Tester Shizuoka Seiki CTR 800 A	- Ribbon Printer/				Shizuoka Seiki
		Ribbon Cassite				
		(Epson ERC - 22)	5 unit			
		- Fuse 1 Amp	5 unit			
9.	Testing Rice Grader 'SATAKE'	- Motor Listrik (Elektrik Motor)	2 unit			SATAKE

LIST OF EQUIPMENT AND RELATED PART REQUIRED ATA - 220

(Ergonomic Lab)

No.	Name of Equipment	Parts	Qty	Unit Cost (Rp. Juta)	Estimated Cost (Rp. Juta)	Name of Maker
1.	Iso Power Ergo	- Control Box	2 unit			
		- Fuse 3 Amp	2 unit			
		- Electrographic (ECG)	10 unit			
		- Antiseptic Alcohol	2 unit			
		- Absorbent Cotton	10 unit			
		- Respiration Unit	10 unit			
		- Power Integrator	2 unit			
2.	Heart Rate Sensor / Memory TAKEI	- Battery E size UM - 5	20 unit			TAKEI
		- Electrocardiographic elektroda	2 unit			
3.	Oxygen Analyzer	---				
4.	Heart Rate Analyzer Tekel	- Printer RP - 80 Epson	1			TAKEI
		- Printing paper	1 box			
		- Printing ribbon	2 roll			

LIST OF EQUIPMENT AND RELATED PART REQUIRED ATA - 220

(Tractor Test)

No.	Name of Equipment	Parts	Qt	Unit Cost (Rp. Juta)	Estimated Cost (Rp. Juta)	Name of Maker	
1	Axle Dynamometer PAD - 402	- Load cell 2 Tf	4 unit			KYOWA SUNTES SUNTES ONO SOKKI KYOWA	
		- Brake Shoes	8 unit				
		- Disc Brake	4 unit				
		- Speed sensor	4 unit				
				- DC Strain Amplifier			KYOWA
				- DSA - 210	2 unit		
				- DPM 6114	2 unit		
				- PAD Controller PAD 300	1 unit		
2	Sound Level Meter	- Wind Screen	2 unit			RION, NA 20	
		- Battery 1.5 V	10 unit				
3	PTO Test Unit PSW - 1311	- Shoes Brake	24 unit			SUNTES SUNTES	
		- Disk Brake	8 unit				
		- Nylon Tube				AMRON	
		6 mm	10 mt				
		8 mm	10 mt				
		10 mm	10 mt				
		- Tetron hose	1 roll				
- Coil 100/110 V AC	10 unit						
4	Axle Dynamometer PSW 210	- Load Cell 2 Tf Kyowa (push & pull)	4 unit			KYOWA	
		- Brake Shoes DB-0430	10 unit				
		- Disc Brake	4 unit			SUNTES SUNTES ONO SOKKI KYOWA	
		- Speed Sensor MP - 981	2 unit				
		- Strain Amplifier TA - 3605	2 unit				
		- Portabel Recorder YEW 3057	1 unit			YOKOGAWA	
		- Nylon Tube					
		6 mm	20 mt				
		8 mm	20 mt			NAGAKI SEIKI	
		10 mm	20 mt				
		- Airfiting & Tubing					
		6 mm	20 unit				
		8 mm	20 unit				
		10 mm	20 unit				
		- Mini Hand Power Pulser	10 unit				
- Tetron Hose	100 mt						

資料3 協力実績

	当初協力期間 (87.4.1 - 92.3.31)	740-777* 期間 (92.7.30 - 93.7.31)
長期専門家	11名 (リーダー、農業機械化の技術的分析、農業機械の設計・開発・改良、農業機械の検査・評価、業務調整)	3名 (農業機械化の技術的分析、農業機械の設計・開発・改良、農業機械の検査・評価)
短期専門家	28名 (農作業シミュレーション、機械化計画シミュレーション、各農業機械の設計・開発・改良、動力測定、テストコード、ボンゴテスト等)	5名 (設計・開発・改良、検査・評価、システム分析)
研修員受入	20名 (農業機械一般、設計・改良、検査・評価、農業機械化等)	3名 (検査・評価、設計・開発・改良、調査分析)
機材供与	~200百万円 (工作用機械、測定・分析機器、農業機械、車輛、事務機器等)	~5百万円 (スペアパーツ等)
ローカルコスト	~81百万円 (現地業務費、技術交換費、中堅技術者養成対策費、プロジェクト外基盤整備費等)	~2百万円 (現地業務費)
調査団派遣	4回 (計画打ち合わせ、巡回指導、巡回指導、終了時評価)	なし

