

インドネシア共和国
適正農業機械技術開発センター設立計画
基本設計調査報告書

昭和60年12月

国際協力事業団

JICA LIBRARY



1031110[8]

No.

インドネシア共和国
適正農業機械技術開発センター設立計画
基本設計調査報告書

昭和60年12月

国際協力事業団

無計一

85-105

国際協力事業団	
受入 月日 '86. 2. 20	108
登録No. 12424	83.8
	GRF

序 文

序 文

日本国政府は、インドネシア共和国政府の要請に基づき、同国の適性農業機械技術開発センター設立計画にかかる、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した。

当事業団は1985年8月12日より9月1日まで、農業機械化研究所企画調査部長石川秀勇氏を団長とする、基本設計調査団を派遣した。調査団はインドネシア国政府関係者と協議を行うとともに、プロジェクトサイト調査等を実施し、その後の国内解析作業を経て、ここに本報告書完成の運びとなった。

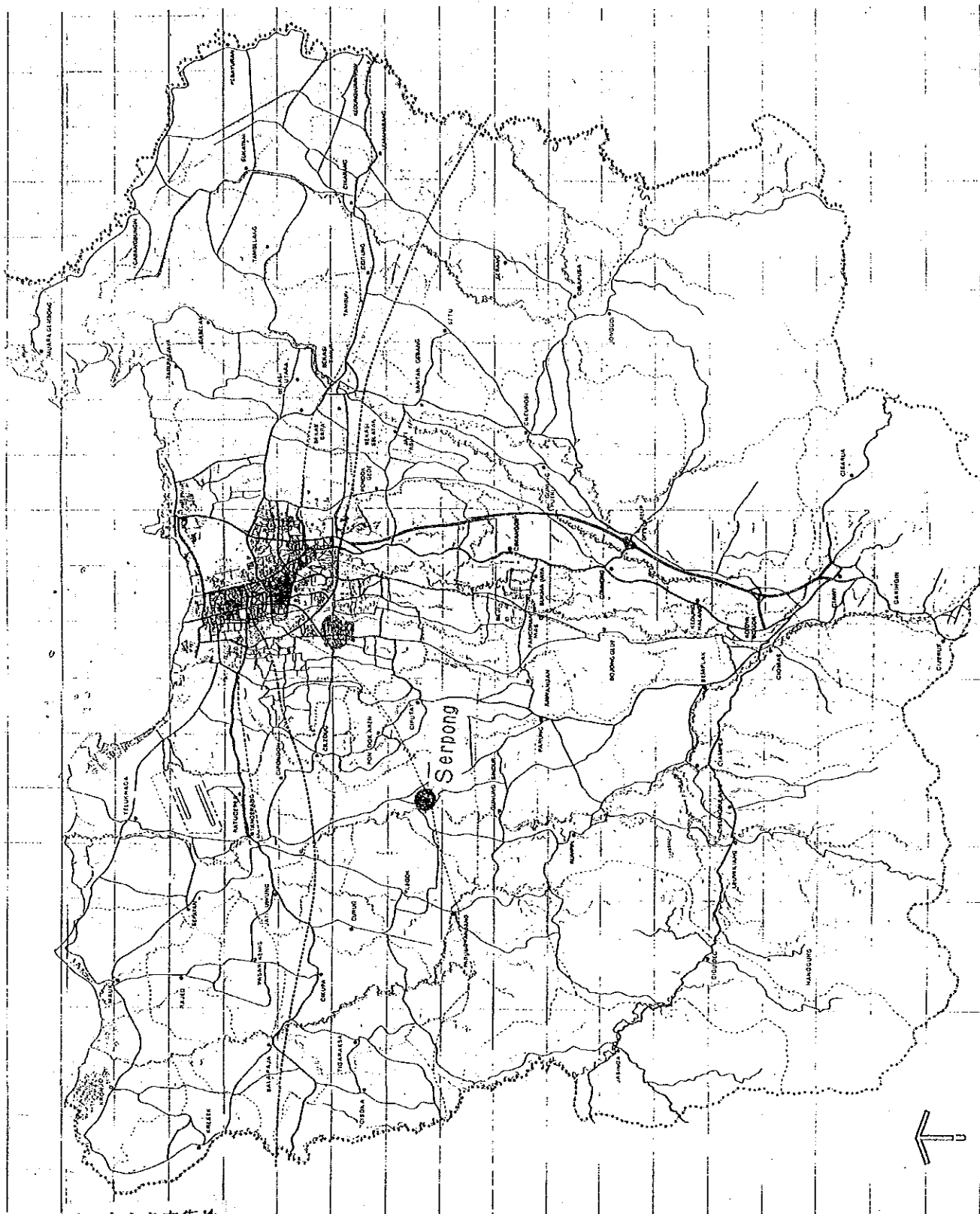
本報告書が本プロジェクトの推進に寄与するとともに、同国の農業開発に多大な成果をもたらし、ひいては両国の友好親善の一層の発展に役立つことを願うものである。

最後に、本件調査にご協力をいただいた関係者各位に対し、心より感謝の意を表するものである。

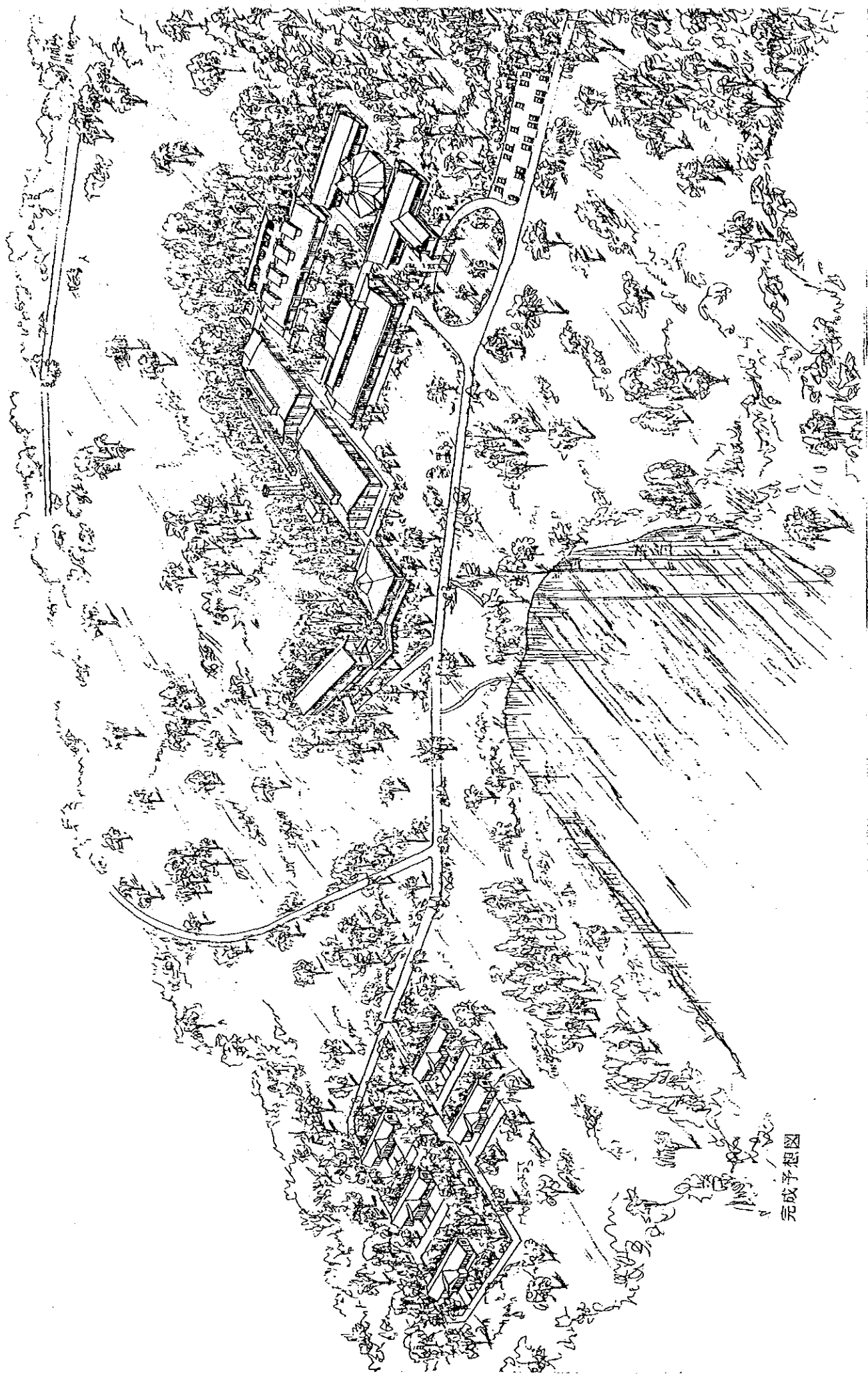
昭和60年12月

国際協力事業団

総裁 有田 圭 輔



ジャカルタ市街地



完成予想図

インドネシア共和国適正農業機械技術開発センター設立計画
基本設計調査報告書

目 次

序 文		
完成予想図		
要 約		1
第 1 章	緒 論	4
第 2 章	計画の背景	
2 - 1	一般社会・経済事情	5
2 - 2	農業一般事情	8
2 - 3	農業機械化の経緯	1 1
2 - 4	要請内容の経緯	1 6
第 3 章	計画地の概要	
3 - 1	建設予定地	1 8
3 - 2	社会自然条件	1 8
3 - 3	インフラストラクチャー	2 0
3 - 4	地盤・地質状況	2 3
3 - 5	建設事情	2 4
3 - 6	建設コスト	2 5
第 4 章	計画の内容	
4 - 1	目 的	2 6
4 - 2	組 織	2 6
4 - 3	計画の概要	3 0
4 - 4	技術協力	3 6
第 5 章	基本設計	
5 - 1	設計方針	3 7
5 - 2	設計条件の検討	3 7
5 - 3	要請案との比較	3 9
5 - 4	配置計画	4 3

5-5	平面計画	45
5-6	断面計画	49
5-7	外構計画	52
5-8	材料工法計画	53
5-9	構造計画	54
5-10	設備計画	55
5-11	機材計画	65
5-12	基本設計図	71
第 6 章	事業実施体制	
6-1	実施主体	72
6-2	施工方針	72
6-3	工事範囲	74
6-4	資機材調達計画	75
6-5	実施スケジュール	76
6-6	管理運営予算	78
6-7	概算事業費	83
第 7 章	事業評価	85
第 8 章	結論と提言	
8-1	結 論	86
8-2	提 言	87
資 料 編		

要 約

要 約

インドネシア共和国の農業をめぐる諸情勢は、GDPにおける農業部門のシェアが低下しているなかで、農業労働者の減少という変化をみせている。経済の健全な発展のために、食糧作物の生産量の増大は農業政策の大きな課題となっている。

インドネシア共和国における機械化は1950年頃からすすめられてきた。当初は小規模農家を援助するために、農業機械化の適応性を検討する目的で大型トレーラー、ポンプ等が導入された。しかし、食糧増産に寄与するほどの成果は得られなかった。その後農業機械化の進展につれ、小型で構造の簡易なものへ目が向けられ、なかでも防除機の導入台数は急激に増加した。1980年ごろには、各種農業機械は大幅に増加したものの、農家全体に占める割合は極めて少ない状態である。

農業機械の輸入増加に合わせて、国内ローカル企業育成のために農業機械の設計製作を国内企業に提供する政策がとられたが、農民の要求に適切に対応できる機械でない事等の理由により、あまり普及されなかった。

このため、食糧作物の生産の増大を計るためには、従来と同様な農業技術の水準ではなく、土地基盤整備、栽培技術、品種改良等を含めて、技術的改善が必要であるとされている。その1つに農業機械に関する技術的対応も含まれており、農業機械化の適正な推進が重要な課題となっている。

以上の背景から、インドネシア国は農業の機械化を効率的、かつ一元的に行うための適正農業機械技術開発センターを計画した。このセンターは機械導入指針の作成、農業機械の開発改良、農業機械技術者、及び普及担当者の技術向上を目指して運営される。

本センターの構成は、事務所棟、研修センターを含む本館と、実験・試験棟、及びワークショップ等の実験試験ゾーン及び住居ゾーンからなり、建設予定地は、ジャカルタの南西約50km離れた西ジャワ州セルボンで、国営ゴム園として使用されていた丘陵地内にあり、35haの土地は既に入収済である。予定地は研究学園都市の計画地域内にある。敷地は平坦な区域と、台地状になりゆるやかな勾配を有する区域に分かれ、なだらかな起伏をもっている。敷地全体が周辺より2～3m盛り上がっているので排水の点は良好である。又、給水について敷地内に飲料用の深井戸を掘る事になっている。

インドネシア国政府は、本設立計画の重要性に鑑み、その施設と資機材調達につき我が国に無償資金協力を要請してきた。

これに応じて、日本国政府は本計画にかかる基本設計調査を行う事を決定し、国際協力

事業団が昭和60年 8月12日より 8月31日の間、基本設計調査団を同国に派遣した。

調査団は本センター設立にかかわる日本側の協力を、次のようにすることが妥当であると判断した。

本計画施設としては、本館（事務所棟、研修棟、展示ホール）、実験試験棟、機械試験棟、機械訓練棟、ワークショップ等、宿泊棟などから構成される。各々の主要諸室及び規模は以下の通りである。

事 務 所 棟：	所長室、日本人専門家室、応接室、 総務広報課事務室、コンピューター室、会議室 etc	532m ²
研 修 棟：	4課事務室、製図室、講義室、講師控室、図書室	588m ²
展 示 棟：	展示ホール	381m ²
実 験 試 験 棟：	作業室、測定室、1及び2課事務室、実験室	1,289m ²
機 械 訓 練 棟：	訓練室、研修室、測定室、スタッフ室	810m ²
機 械 試 験 棟：	試験室、測定室、倉庫	810m ²
ワークショップ：	研究室、木工室、金工室、作業室	1,152m ²
ファームハウス：	作業員休憩所、農業機械倉庫	100m ²
ゲストハウス(A)：	ホール、宿泊室、メイド部屋、台所	656m ²
(B)：		252m ²
ドミトリー：	宿泊室(16室)、ホール	504m ²
食 堂：	食堂、厨房	256m ²
電気室、ポンプ室：	電気トランス室、ポンプ室、車庫	412m ²
ガレージ室		
合 計		7,742m ²

器 機 材： 実験機械、試験材料、訓練機械等

試 験 用 道 路： テストロード、(実験圃場については技術協力により対応する。)

なおプロジェクトに要する事業費用は、日本側負担工事分（施設並びに資機材）として約1748百万円、インドネシア国側負担工事分（整地、基幹設備工事、家具等）として約149百万円と見込まれる。

建設に要する日程は、実施設計3ヶ月、入札、契約2ヶ月、建設に12ヶ月が必要と考えられる。

インドネシア共和国の実施主体は、農業省食糧作物総局が予定されている。

本適正農業機械技術開発センター設立計画は、インドネシア国の農業機械技術者及びメ

一カーの技術水準向上、普及員の普及技術の養成を目指し、併せて米をはじめとする食糧作物の増産拡大を行うことで、安定した食糧自給体制を目指す上で必要不可欠なものであり、その早期実現が望まれており、本計画を我が国の無償資金協力によって実施する意義は極めて高く、多大なる援助効果が期待されるものである。

又、インドネシア国政府よりプロジェクト方式技術協力が要請されており、本センターの運営並びに訓練計画の作成、指導のため我が国から専門家派遣、機材供与が望まれている。更には日本へのカウンターパート受入れ研修等のプロジェクト方式技術協力が併せて実施されれば、本センターは、より効果的機能を発揮する事が大いに期待できる。

第1章 緒 論

第 1 章 緒 論

インドネシア国農業は食糧増産を目標として、自然・社会条件のバランスをくずすことなく、かつ工業化社会の発展と歩調を合わせた適正な農業の機械化の展開が必要となってきた。以上のような背景からインドネシア政府は、「適正農業機械技術開発センター設立」プロジェクトに関し、日本政府に無償資金協力とプロジェクト方式技術協力を要請した。

これを受けて日本政府は1984年10月にプロジェクト方式技術協力の基本方針、協議確認のためのコンタクトミッションを派遣した。

要請されたプロジェクトの内容は、Jakarta市の中心部から西南方向に約50kmに位置するTANGERANG県Serpongに適正農業機械技術開発センターを設置し、地域の自然条件、作物栽培慣行、農業機械の利用技術レベル等に適合した農業機械の開発、改良、及び国内外の農業機械の性能テスト等を実施するとともに、国内の農業指導者、農業機械製造業者等に対して技術指導を実施するものである。

コンタクトミッションに引き続き、1985年5月から長期調査員、1985年6月より事前調査団をそれぞれ派遣し、現地での農業機械の実状、具体的な開発改良の方式、要請内容の確認及び協議をおこなうとともに、協力の妥当性についての調査を実施した。

これ等のミッションの調査結果に基づき、1985年8月に基本設計調査団が派遣され、更にプロジェクトの具体的内容の把握、基本設計に必要な調査を実施した。

この調査は、1985年8月12日～8月31日の21日間にわたって実施された。調査は、要請内容の確認を始め、本センターの農業省内の位置づけ、施設の機能、規模、構成、基本設計に関する内容について、数度にわたる現地踏査の結果を基にしつつ、詳細にわたって協議がおこなわれた。

1985年8月23日、これらの確認のため、インドネシア国農業省Shiombing食糧作物総局生産局長と、基本設計調査団石川団長との間でMinutesが取りかわされた。

なお、調査団員の構成、現地調査の日程、Minutesその他の資料を報告書の巻末に付した。

第2章 計画の背景

- 2-1 一般社会経済事情
- 2-2 農業一般事情
- 2-3 農業機械化の経緯
- 2-4 要請内容の経緯

第2章 計画の背景

2-1 一般社会経済事情

1965年の 9.30 事件のあと、スカルノを引き継いだスハルト政権はテクノクラートを主要経済閣僚に配し、経済開発を中心とした国造りにより国民の支持と政治の安定を確保してきた。

政権取得後、まず外国援助、外国投資の導入をも含めた経済復興計画が立案され、また1969年から食糧自給体制の確立やインフラ・ストラクチャーの整備を中心とする第1次5ヵ年計画が実行された。

この第1次5ヵ年計画は、内外の政治経済情勢が比較的安定的に推移したことにより実質GDP成長率の7.7%達成、米の増産、インフレーションの終息等一応の成果を収めた。

1974年以降第2次5ヵ年計画が実施されたが、第1次オイルショックによる原油の高騰により大きな恩恵を受けたものの、その後の世界不況や1975年のブルタミナ財政破綻の発生などにより、GDP成長率は7.7%に比べ6.9%にとどまるなど、必ずしも十分なものではなく、1978年11月にはルピアの50%という大幅な切り下げを余儀なくされた。

1979年4月から「開発と開発成果の公平な分配」を中心政策として、第3次5ヵ年計画が発足した。引き続き、第4次5ヵ年計画が1984年から始まっている。

表-1 インドネシアの開発5ヵ年計画と産業政策の推移

年度区分 項目	1969/70~1973/74	1974/75~1978/79	1979/80~1983/84
5ヵ年計画の中心課題	〈国民生活の緊急安定化〉 (1)農業、特に食糧生産の拡大 (2)衣料生産の拡大、インフラ整備、農業関連産業の育成 (3)インフレーションの抑制 [GDP成長率目標 5%] 実績 7.7%	〈経済発展の基礎固めとバランスのとれた開発〉 (1)生活必需品の充足、インフラ整備 (2)社会福祉と所得配分の公平化 (3)雇用機会の創出 (4)資源加工産業の育成等の基礎固め [GDP成長率目標 7.5%] 実績 6.9%	〈開発と開発成果の公平な分配〉 (1)経済成長の実現 (2)健全でダイナミックな社会安定 (3)非石油輸出の振興 (4)労働集約型産業、中小企業の育成 (5)民間活動の振興 (6)食糧自給の達成 [GDP成長率目標 6.5%]
外資政策の重点	開放外資導入(重点分野) (1)外貨獲得 (2)輸入代替産業育成 (3)短期間で開発利益が得られる産業開発 (4)近代産業の育成	選択的外資導入 (1)外資導入優先分野、禁止分野の明確化 (2)インドネシア化、技術移転 (3)立地地域の分散化	コントロールされた外資導入 (1)開放分野(ポジティブリスト)の明示 (2)援助案件のプロジェクトの合併企業 (3)分野毎の生産規模、立地場所パートナー等の明確化 (4)中小企業との提携 (5)インドネシア化、プリブミ化の推進
経 済	(1)資源生産の量的拡大 (2)外国投資の増加 (3)経済の安定化	(1)資源高価格への移行 (2)外国投資の停滞 (3)工場生産の拡大、国産化の進展(主に最終製品生産部門、肥料、セメント等) (4)国際収支の好転とその後のブルタミナ危機	(1)国際収支の好転(経済収支の黒字) (2)3年続きの米豊作(2,000万トン)と米自給のおおむねの達成 (3)工業生産の拡大(繊維、家電、自動車等)

この第4次5ヵ年計画の国策大綱は、今後とも高度成長、安定を目的とし、国民福祉の向上と次の世代への基礎をつくるために、農業と工業の均衡のとれた経済開発に重点を置き、第6次5ヵ年計画（1994～1998年）の中期にはバンチャシラに基づいた公正かつ繁栄する社会の開発に向けて、離陸することを指向すべきとされている。

しかしインドネシア経済に残された課題は少なくなく、高い人口増加率と潜在失業、階層、都市と農村地域、人種等による所得・経済格差、石油に過度に依存する経済体質、消費財部門と資本財部門、私的財と公共財の不均衡などがあり、今後従来以上に厳しい条件の下で、息の長い努力が期待される。

第4次5ヵ年計画の農業に関する政策目標は

- ① 国内の消費者および産業需要を満たすための増産
- ② 農産物の輸出促進
- ③ 農家の所得の増大
- ④ 雇用の創出
- ⑤ 全国的にバランスのとれたビジネスの促進
- ⑥ 工業開発への寄与

があげられており、これらの目標を達成するためには農地開発、土地改良、かんがい施設の整備をはじめ、農業生産技術の向上、農業機械化体系の確立等が急務といえる。

次に第4次5ヵ年計画における主要作物の生産目標を示す。

表-2 Food Crops Agricultural Production Targets (1984 - 1985)

(×1,000ton)

No.	ITEMS	1984	1985	1986	1987	1988
1	Rice	24.701	25.781	26.867	27.736	28.624
2	Corn	5.412	5.694	5.993	6.308	6.656
3	Cassava	14.702	15.403	16.145	16.919	17.756
4	Sweet potatoes	2.257	2.331	2.401	2.482	2.564
5	Peanut	536	580	621	672	724
6	Soy-bean	918	1,015	1,174	1,250	1,370
7	Mung-bean	204	231	261	298	340
8	Vegetables	5,317	5,810	6,109	6,543	6,899
9	Fruit	8,031	8,474	8,929	9,408	9,901

Source : Food Crops Agricultural Development Plan in REPELITA IV,
January 1984.

2-2 農業一般事情

インドネシアの農業は、工業など近代部門の発展により、実質GDPに占める割合は1971年の44%から1982年には30%に低下している。しかし巨大な人口を支えているのは農村であり、経済面のみならず、政治的、社会的にこの部門の重要性はかえって高まっているといえよう。

1980年の人口センサスをみても、総人口の77.6%、1億1,400万人が農村部に居住しており、また、就労人口の55%が農業に雇用されている。1971年の農業雇用比率が64.2%であったことと比較すると、シェアは低下しているが、絶対規模は増大しており、極めて巨大である。しかもこの部門の雇用者のうち25%は週24時間以下の就労であり、農村は低雇用労働力の巨大なプールとなっている。

インドネシアの人口はジャワ島に集中しており農業問題の核心もジャワ島にある。その最大の特徴は過剰人口と零細経営にあり、人口増加にあわせて小作農民農業労働者も増加さざるを得なく既にジャワ島は飽和状態にある。

表-3 インドネシアの都市・農村人口(1980年)

(単位 1,000人、%)

地域別	都市地域	農村地域	都市地域の比重
ジャワ島	22,626	70,951	24.2
外島	10,220	42,980	19.2
スマトラ	5,653	20,096	22.0
カリマンタン	1,288	5,003	20.5
スラウエシ	1,832	8,637	17.5
全国	32,846	113,931	22.4

出所: Statistic Indonesia, 1982

インドネシア政府は農業部門を従来から最重点課題としてきており米を中心とする食糧生産面ではかなりの成果をみせている。しかしまだ潜在生産力を活かしているとはいいがたく、砂糖など増大する需要を満たせなく、今後の農業の近代化が望まれている。

次表に1982年までの主要農産物の生産の推移を示す。

表－4 主要農産物の生産

(単位：1,000t)

	1939	1969	1973	1978	1980	1981	1982
米		12,249	14,607	17,525	20,163	22,287	23,191
とうもろこし		2,292	3,690	4,029	3,991	4,648	4,194
キャッサバ		10,917	11,186	12,902	13,726	13,673	12,630
さつまいも		2,260	2,387	2,083	2,079	2,034	2,303
大豆		389	541	617	653	687	698
ピーナツ		267	290	446	470	505	552
肉		309	379	475	571	596	629
卵		58	81	151	259	275	297
ミルク(百万ℓ)		29	35	62	78	86	117
ゴム	198	778	845	844	1,002	1,046	861
パーム油	244	189	289	532	701	748	873
パーム核	54	—	—	94	126	135	147
コブラ	41	1,221	1,237	1,575	1,759	1,812	1,736
コーヒー	58	175	150	223	285	295	266
茶	83	62	67	91	106	109	92
クロール		12	22	21	39	40	31
胡椒		17	29	46	37	39	31
タバコ		84	80	81	116	118	110
甘蔗	1,576	922	1,010	1,516	1,831	1,913	1,550
綿花		3.0	1.1	0.5	6.0	10.0	18

インドネシア農業は、零細経営の農家と、大規模なプランテーションが併存しており、前者は、米を中心にメイズ、キャッサバ、さつまいも、大豆、ピーナツ、緑豆などの二次作物とともに永年作物であるゴム、ココナツなどを含めた商品作物の栽培もおこなっている。

プランテーションではゴム、パーム油、茶、砂糖キビを農業労働者を使って大規模に生産しており、国営農場が主体となっている。

1983年のセンサスによれば総世帯数 3,222万世帯の内 1,950万世帯が農家経営と分類されており、この経営面積は平均で 1.0haであるが、規模別にみていくと、0.5ha未満が全体の48%を占め 0.5～1.0haが22%、1.0ha以上が30%となっており、約半数の農家は極めて零細な耕地で営農をおこなっている。

このよう零細性は、イスラムの農地の均分相続制度により拡大されているのが実状であり、農業所得の向上は極めて困難な状況にある。

しかし現在、1,640万ha（1973年農業センサス）の耕地面積は国土面積の 8.5%にすぎないが、農地の拡大の余地は大きく 4,000万haにまで拡大される可能性を有しているといわれているし、又、気候条件にも恵まれていることから農業投資がおくれ、開発可能地を多く有している外領諸島を中心に、かんがい施設の整備による二期作田の拡大、多収穫品種の導入と、これまで農家の経済負担力の低さ、農業労働者の失業問題、地域に適合したものがなかった等に由来し、一部を除いてなかなか普及の進まなかった農業の機械化を地域の自然条件、社会経済条件にマッチした方策で普及を図っていくならば農業の生産を飛躍的に拡大できる可能性を有している。

特に、従来の農法によると、米の場合、ハーベストロス、ポストハーベストロス、品質低下が大きい。又、農業労働者の他産業への流出や、苛酷な労働からの解放、二期作の拡大等を考慮すると、農業の機械化は急務といえる。

インドネシアの農業政策も①食糧増産と自給の達成、②農民所得の向上、③外貨収入の拡大、④雇用機会の創出を基本目標にしており、なかでも最重点課題は米の増産であることから今後ともこの政策にそって農業投資がおこなわれるなら食糧自給及び農民所得向上は達成可能と考えられる。

2-3 農業機械化の経緯

インドネシアにおける農業機械の導入は1950年ごろから始まっている。政府は1952年に農業機械開発課を創設した。

農業機械開発課創設当初は、農業機械の技術的適応の検討をおこなうために主として大型トラクター、揚水用ポンプ等を試験的に導入したが、機械使用技術対応が十分でなかったため、これらによる農業生産の増大にはそれほど効果を発揮し得なかった。

1960～1970年は農業機械化技術の伝達という目標で、一部の機械の普及が始まった。この時期は1950年代の大型機械に変わり、小型でハンディなものに着目し、その中でも病虫害防除用の機械の導入台数が急激に増加した。

政府も信頼し得る農業機械の情報を圃場実験等を通じて農民にP、Rを展開した時期である。しかし導入された小型機器類は外国製品の輸入に頼っていた。

1970～1980年は、1960年代のP、R活動により徐々に導入が進行した。

次表は、1974年と1980年の主要農業機械の導入状況を示したものである。

表-5 主要農業機械の導入台数

機 種	年 次	1974	1980	倍 率
トラクター		567台	6,406台	約11倍
ポンプ		876	3,479	約4倍
スプレヤー		64,078	181,684	約3倍
スレッシャー		470	2,215	約5倍
精米機		10,767	55,092	約5倍

資料：農業省による。

このように農業機械の普及が進行する一方、農業機械の生産を国内企業でおこなう政策が進められ、その一環として1978年にUSAIDの無償援助によってIRR IのWork shopが設置された。

このWork shopでの農業機械の試作は多くの利点はあるものの、あくまでもIRR Iでデザインされた設計図に基づいた農業機械であるため、必ずしもインドネシアの土地条件、栽培条件等に適合したものではないため各種の問題点もある。

このようなことから、今後のインドネシア農業の機械化は地域の自然条件、作物栽培様式に適合した独自の農業機械の開発改良を進める事が重要である。

次表に1982年における主要農業機械の機種別国内生産量及びメーカー数を示した。

表-6 主要農業機械の国内生産量(1982年)

機 械 の 種 類	メーカー数	年間生産能力(台)
ハンドトラクター(6~8PS)	18	16,060
精 米 機	9	24,300
ハンドスプレヤー	13	304,000
ス レ ッ シ ャ(稲田)	8	3,500
コ ー ン 脱 粒 機	2	3,000

資) 農業省

国内メーカーは上表に示したように50メーカーあるが、この内代表的な3メーカーについてその概要を次表に示す。

表-6 インドネシア国における農業機械の代表3メーカーの概要

社 名	概 要
P.T.AGRINDO 社	1942年設立 日本の農林メーカーと技術提携を結んでいる ライスシルー 900台/月度 ゴルロール 4万台/月度 スレッシャー、ドライヤー、発電材等も製造 近年、ハンドトラクターの製造販売を考えている 鋳鉄工場をもっており、工事の施設内容からみて、インドネシアの中でもトップクラスの企業
P.T.YAMINDO	1974年設立 インドネシア、日本の合併企業 製造機械は ハンドトラクター (8, 10ps) 乗用トラクター (5ps) 脱穀機 籾すり機 精米機 ライスシルユニット及び水田車輪等のアタッチメント 操業当初は部品は 100%輸入にたよっていたが、国産化率をあげ脱穀機は 100%現在調達部品である
GOLDEN AGI 社	1974年設立 ハndsプレーヤー 800~ 1,000台/日で専業メーカー

資料：農業省

1980年からは、農業の近代化と食糧生産の増大のためにより一層農業の機械化政策が進められている。

政府は、1981年に農業機械化政策に対する特別な提案、勧告をおこなう国家農業機械化委員会が設置された。同委員会はこの中で次のような提案、勧告をおこなっている。国家レベルでは

- ① 農業機械の研究開発及び利用にかかる政策を勧告
- ② 農業機械の検査、評価の政策と提案
- ③ 農業機械の導入政策の提案
- ④ 農業機械の利用政策の提案

となっており、地方レベルでは

① 農業機械の適応試験がおこなわれること

ローカルメーカーに対しては

- ① 設計、利用及び維持が簡単な農業機械の生産
- ② 地方で入手し得る原材料による製作が可能であること
- ③ 十分効果的であること
- ④ 安価であること

インドネシアにおける農業機械の普及台数はすでにみてきたように1970年代中頃から1980年にかけて大幅に増加したが、普及率は次表にみられるようにまだ極めて低い状況にある。

表-7 インドネシアにおける主要農業機械の普及率（推定）

	導入台数（概数）	普及率 （農家 100戸当たりの台数）	備 考
トラクター	10千台	0.06 （62） 台	1980年農家戸数（1980年 インドネシア人口サンセス） 17,469千戸
スプレヤー	188	1.1 （82）	

（注）普及率の（ ）内は日本の普及率を示す

資）農業省

主要作物である水稲に関する農作業の実態をみると、耕起・代かき作業は水牛等役畜による作業が主体である。田植は完全に人力にたよっており、収穫、脱穀作業もほぼ人力にたよっているのが実状である。

これからみるとインドネシア国全体からみた農業の機械化は緒についてばかりといえる。

このように現在のインドネシアにおける農作業の主流をなすものは人力労働である。平均耕地面積が狭少な上に多くの農業労働者を抱えている農村では、量的には十分確保されているものと考えられるが、人力労働のための弊害も多く見逃すことができない。

特に水稲の収穫については「アニアニ」と呼ばれる伝統的な穂摘具を用いて穂首下30cm位のところから刈り取る。これは、収穫に多くの時間を要し、収穫作業中の品質低下や収穫ロス、ポストハーベストロスが多く、これが18%にも及ぶといわれている。

このようなロスや品質低下を防止する上からも一刻も早い地域に適合した機械の普及が望まれる。

ましてや、今後の農業生産の増大に向けて農地の開発、かんがい施設の整備が進むであろうし、一方では農業労働力の他産業への流出や、苛酷な農作業からの解放といったことも重要である。

インドネシア政府も、農業生産の拡大と適正な農業機械の開発、改良、普及を重要な農業政策としてかかっていることから早急な対応が迫られている。

注) - 1 水稻の収穫方法

ジャワでは水稻の収穫にアニアニ (ani-ani) と呼ぶ穂摘具を用いる。穂首下30cmぐらいのところから刈取って3~5 kgずつの1束 (Wet stalk paddy) とする。この収穫作業には近隣の人多数が集って水田に入り、それぞれ刈取った稲束の 1/5~1/10 (地方により慣習がある) の現物を持ち帰る慣行が今も行なわれている。この場合刈取りに入る人達は子供まで含まれていること、完熟した大きなしかも刈取り易い穂をわれ先にと刈取ることなどから、圃場内で踏みつけたり、刈取った穂を落したり、摘み残したりする穀物損失が非常に多い。

2-4 要請の経緯と内容

インドネシア国における米は国民の主食として最も重要な農作物の一つといえる。しかし現状での水稻の耕作は伝統的な農具と農法、低賃金の農業労働者によっておこなわれている。

インドネシアは気候条件に恵まれているため、かんがい施設の整備が伴えば水稻の周年栽培は可能であるが、現実には二期作をおこなっているのは極めて少ない地域である。

この二期作と既成の多収穫品種の導入は、米の生産力を向上させるということが実験の結果明らかになっている。

しかし、これを実現させるには、農業機械の利用と農業技術の向上なくしては困難であることも確認されている。

このように農作業の機械化が水稻の周年栽培を可能にし、結果的に増収に結びつくものであることから、農業の機械化は水稻の生産力増大に果たす役割は極めて大きいといえる。

従来各種の農業機械が輸入されたが、これらは多くの場合、高価で、農家の経済負担力には耐え難い上に、使用に際して高度の技術を必要とする等多数の問題点を抱えている。

このような背景より、インドネシアでは地域の自然条件、社会経済条件に適合した独自の農業機械の開発、改良が農業生産の拡大には必須な条件であり、その効果的推進を図るためには、中心的役割を持ったセンターの建設が重要な要件である。

以上の経緯からインドネシア国政府はその施設の建設及び資機材の調達に関して、日本政府の無償資金協力を要請してきたものである。

今回の基本設計調査団により確認された要請内容を以下に示す。

1) 農業機械化の技術的分析

機械化が「適正」であるかどうか、「適正」に行われる可能性があるかどうか等を分析判定する業務を行う。本センターの指針を作る活動ともいえる、多くの技術情報の収集整理を行うとともに、センターで開発すべき機種、その持つべき機能、許される価格、輸入機種の経済的評価等について検討する。又、既に導入された機種については、その利用実態の調査解析を行い、改善の方向について検討する。

2) 農業機械の試験と検定

センターでの開発段階で、運転試験、各種測定を行い、改良修正に役立てる。

すなわちセンターで開発した機械をメーカーが製造に移そうとするとき、その機能、運転状態等を試験し、必要に応じ指導、改善する。また、メーカーが独自に開発した

機種に対しても試験を行い、その結果を適宜メーカーに戻し役立てる。

輸入機に対しては輸入の適否判定を目標に試験を行う。

以上のような試験の内容は、運転状態、機能の確認、実証試験までである。なお試験のシステムが成立している機種については、その試験方法にのっとった試験を行ない、未成立の機種については、試験法の見直しと作成を行う。

3) 農業機械の設計開発改良および試作

適正と考えられる価格、省力効果等の条件は、インドネシア工業にとって適正な製造技術の範囲に合わせて必要な農業機械を設計し、実証試験等を繰返しながら修正を行い、実用機まで仕上げていく過程で設定する。採用できる材料、部品などを考慮に入れ期待される機能をもち、許される価格の中に収めていく。現在考えられている機種と具体的内容は、

- ①歩行型トラクターの開発改良（小型軽量機種の開発・多目的利用を目指すため多くのアタッチメント作業機の開発）
- ②大豆脱こく機（大豆生産の拡充を進める中で、例えば「稲・稲・大豆」といった一年三作を行うなど、米用脱こく機の改造、汎用化で対応できるよう期待、畑でつくる大豆も対象）
- ③コーンシェラー（動力用 1 ton / hr）
- ④深層施肥機（肥料の利用効率向上を目指し、水田、畑とも）
- ⑤動力除草機（水田用、農業等に対する政府援助打切りに対応）
- ⑥キャッサバスライサー（人力、動力用、洗浄機との合体）
- ⑦ピーナッツシェラー（動力用 500kg / hr）
- ⑧乾燥機（主として雨期対策）
- ⑨穀物貯蔵タンク（5 ton 流通の合理化）
- ⑩導入されている粳すり精米機の粳すり部の改良
- ⑪ミニ・トラクタ適応性拡大のための改良

4) 農業機械の利用のための訓練、研修

訓練、研修の対象は、農業機械製造業者と地域の訓練機関で指導に当たる教官とに大別できる。前者に対しては、加工技術や設計製作法、さらにセンターで開発した機械の製造技術等が主として伝授され、後者に対しては導入機械の適応性試験法や評価法あるいは技術的分析法等が伝授されることとなろう。したがって前者のカリキュラムの中心は設計開発改良部門に、後者の中心は試験評価部門と技術分析部門となる。

第3章 計画地の概要

- 3-1 建設予定地
- 3-2 社会自然条件
- 3-3 インフラストラクチャー
- 3-4 地盤地質状況
- 3-5 建設事情
- 3-6 建設コスト

第 3 章 計画地の概要

3-1 建設予定地

場 所 : West Java 州
Tangerang 県
Legok 郡
Pagadangan 村
Serpong

面 積 : 34.9907 ha

計画地はジャカルタ市の中心部から西南の方向に約50kmに位置する古いゴム園である。

敷地の形状は、逆S字型になっており、ほぼ中央部分を北東-西南方向に50万Vの高圧線が走っている。

サイトへのアクセスは、東側と南側の2ヶ所あり、幅員は5.5mで未舗装の状態である。サイト内は住民が住んでいないが、近所の農民がキャッサバ等食用作物を自家用として栽培が行なわれている。地下水位は比較的高く3m程度であるが、近年近くで大規模な採砂跡があり、地下水位が下がる傾向である。

3-2 社会自然条件

サイトの周辺は湿地帯、及び水田が多く、高低差は周辺より3～5m高い。サイトの東側をCisauk川が流れており、排水路もあり比較的水はけは良好である。

居住環境でみると、学校は小学校、中学校、高校があり、病院と名のつく施設はサイト周辺にはなく、政府クリニックがSerpongの町に1ヶ所あるのみである。

ジャカルタ市内よりサイトへの交通機関として、バス、鉄道、自動車の利用が考えられる。

バス路線は大型定期バス、不定期ミニバスがあるが、Serpongの街まできているが、Serpong又はSerpongの北方1kmの所までしかなく、それ以降はミニバスの利用となり、サイトまで約30分を要する。

鉄道利用はジャカルタよりSerpongまで約50分かかるが、朝9時から3時間間隔であり、

1日4便しか出ない。

バス路線の所要時間を主なコースの時間の概要をみると、

J K T → Kebayaran → Ciputat → Site まで約3時間～3時間半
Kebayaran → Ciputat → Site まで約3時間

かかる。

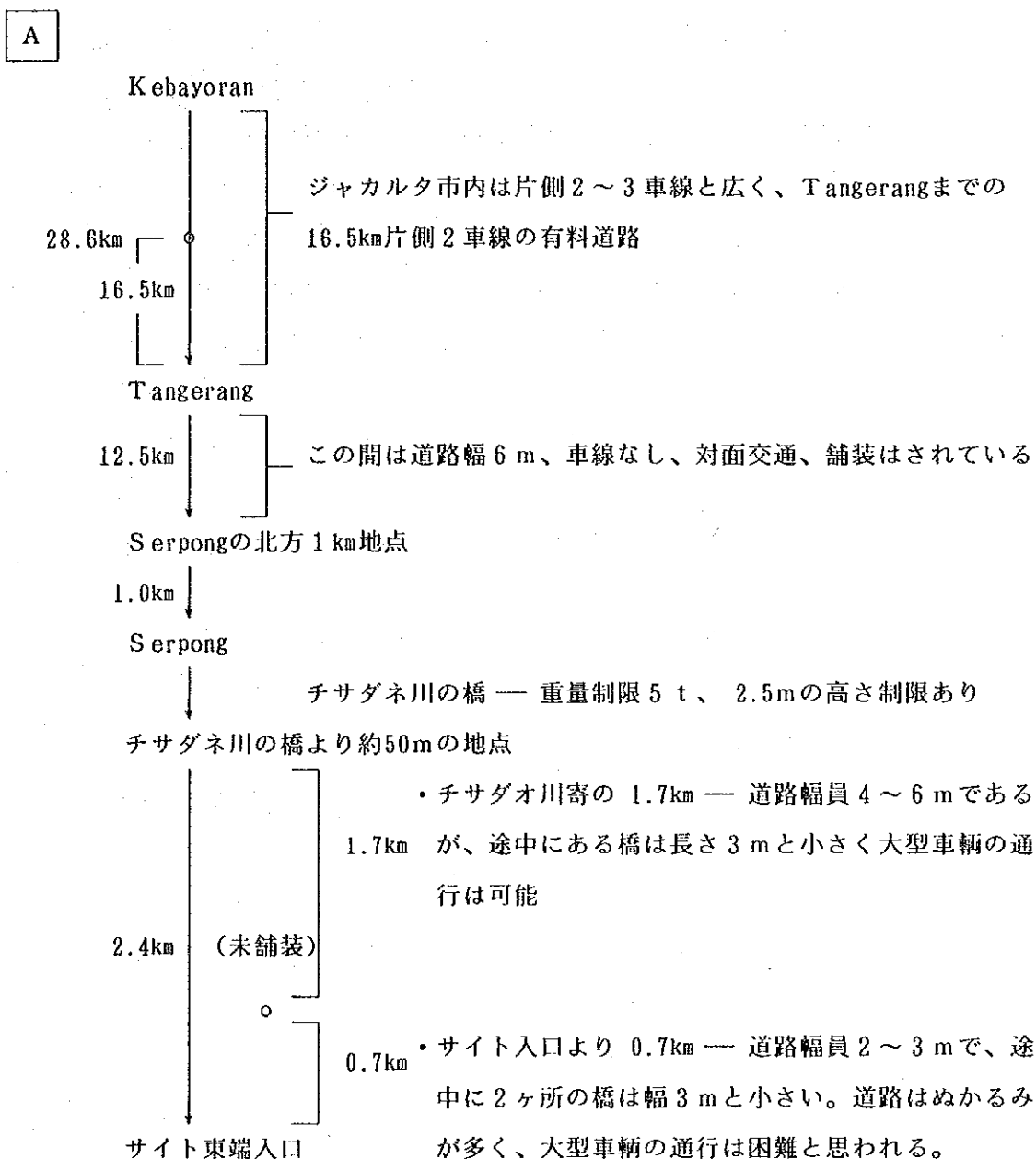
しかし自家用車を利用すると、有料高速道路が利用できることとなり、Kebayaran → Tangerang → Site まで約55分であり、定期バス路線の約1/3である。

交通環境に関しては以上の通りであり、通勤について考慮すると、鉄道利用をしてのJ K Tからは時間帯、列車本数からみて不可能であり、J K Tからバス通勤は所要時間及びSerpongよりサイトまでの交通の便があまりよくない事から困難である。したがってJ K Tより通勤する場合は、専用の通勤用車輛を利用する以外に方法はないと思われる。

3-3 インフラストラクチャー

a. 道路

サイトへのアクセスは、現在2ヶ所あるが、それぞれの道路の整備状況は以下に示すとおりとなる。A、Bの2通りについて以下にまとめる。



B

Pasar Minggu (農業機械開発課事務所)

19.5km

道路幅員 6 m で車線なし、対面交通であり交通量が多い。
事務所前から 14 km より Kebayarang へ向う道路がある。

Ciputata

10.9km

道路幅 4 m で車線なく、対面通行方式をとっているが、
大型車輛同士のすれ違いは一方が停止する必要あり。

Science and Technology Research Center の手前

5.1km

0.7 km 地点は道路幅員 6 m、車線なし

Serpong の北方 1 km 地点

0.3km

道路幅員 6 m あり、車線もなく、対面交通
チサダネ川の橋 — 重量制限 5 トン、高さ制限 2.5 m

チサダネ川の橋

2.6km

道路幅員 6 m、車線なし、対面交通

舗装道路と未舗装道路の合流点

1.4km

道路幅員 5 ~ 6 m、未舗装、砂利敷をしてあり、表面は
凸凹、橋が 1 ヶ所あり、大型車輛通行可能

村

2.4km

道路幅員 3 m、比較的平坦な道路であり、雨期には道が
ぬかるんで大型車輛の通行は不可能

サイト中心部 (南側よりアクセス)

b. 電 気

現在のところ電気は、サイトより 500m 程離れた村まで来ており、サイトまでの延長工事が急ピッチ行なわれており、サイト内に既に電柱が建てられている。

所管 国営電気公社

電圧 220V

c. 給 水

市上水道は来ていない。今後も敷かれる予定はない。施設内で利用される飲料水等の確保は井戸を掘り取水する。サイト周辺は湿地や水田があり、かつ 2～3 m の高低差があり、十分な水量が確保できると思われる。しかし、雑飲用水用には簡易浄化施設を必要となる。

井戸については、サイトに隣接した農家の浅井戸 (15m) を視察した結果、①水位 GL - 3 m、②透明度 - 30cm、③無臭、④無味であった。注意点としては、サイトより約 1 km 程のところで大規模な砂の採取が行なわれた跡があり、附近一帯の地下水位が下りつつある様である。

d. 下水道

前述したとおり、サイトは周辺の水面より高く、サイト内外への排水は問題ないと思われる。サイトの横には排水路があり、かつ東側を C isauk 川が流れている。しかし、この川は全て周辺の田畑の灌漑用水として利用されているため、生活排水の放流については一次処理が必要と思われる。

3-4 地盤・地質状況

土は赤褐色の重粘土である。地質状況は、敷地内を2ヶ所ボーリング調査を行ない、N値=50のポイントが5 m、8 mの地点で出ていることがわかった。

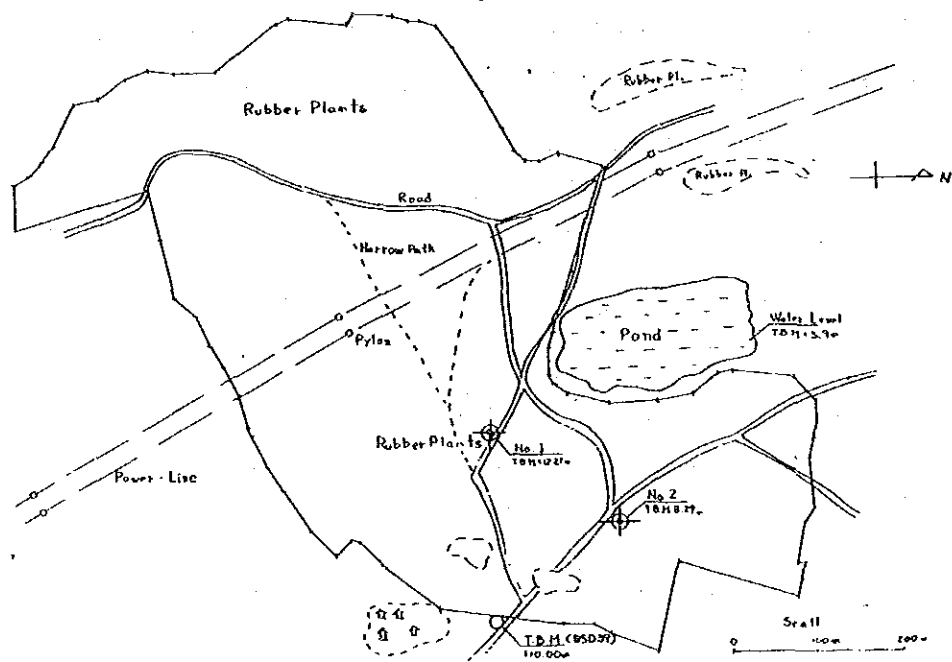
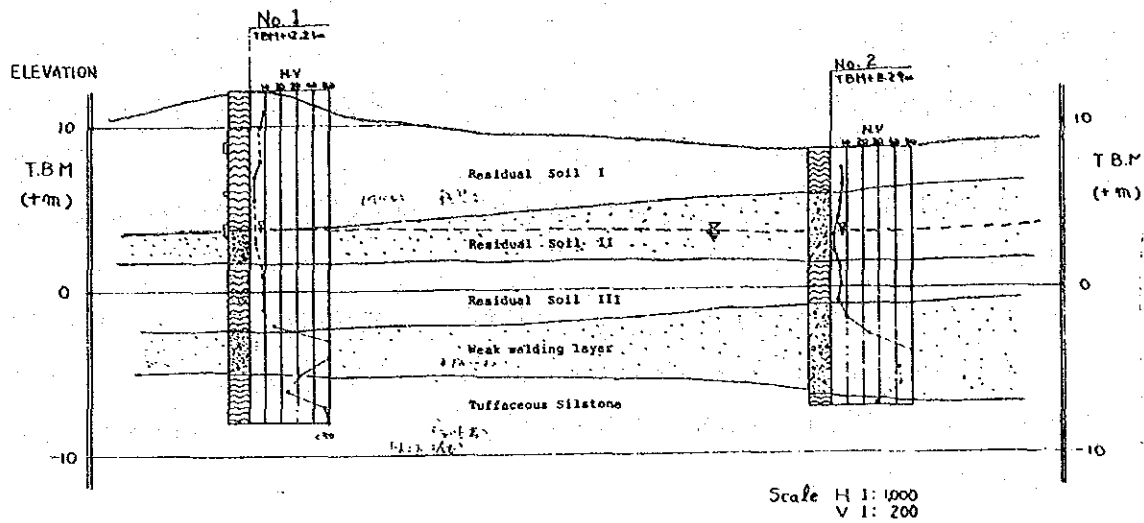


Fig. 2 Location Map

3-5 建設事情

a. 建設業界

ジャカルタ市では民間による開発が活発に行なわれており、J.I. Sudirman 通りをはじめとする主要道路沿いは、高層ビルの建設ラッシュであるが、1973年以降、建設活動は微増の傾向を示しているが、経済全体を反映してビル建設などの展開が滞っている。

インドネシア国においての建設業の企業組織化という点では後進分野であり、ジャカルタ、バンドンを中心として大規模な企業体も存在しているが多くの小規模な業者である。

建設業者は資本力、技術力の弱体を補うべく何らかの形で外国企業と資本及び技術提携をしている状況である。建設部門への外国資本はここ10年急速に進展している。合併の相手国は日本、米国が多い。

b. 技術水準

現地の労働者の技術水準は割合高く、一般建物についてはなんら問題はないと考えられる。しかし、作業意欲、能率の点からみると我が国と比べると30%程度と考えられ、スーパーバイザーの必要性は高い。

鉄筋工	300～400kg/日（柱・梁のみ）
同	100kg/日（壁を含む場合）
型枠大工	2m ² /日

c. 資材調達状況

生産資材については、一部骨材、簡単な鋼材、セメントを除き外国からの輸入に頼っている。建設建材以外の空調、衛生、給排水、電気設備などの設備機材、機器については、生産・能力・生産量の点で需要に対して供給力がないため大半を輸入利用している。

コンクリートは市内にレディミキストコンクリート工場数社あるが、信頼できるのが少ない。交通事情が悪いため、余裕があればコンクリートプラントを造る方が望ましい。

鉄筋は現地で調達できるものが多く、丸鋼（6～25φ）、異形鉄筋（D10～25）の入手が可能である。

杭は、現地で製作する鉄筋コンクリート製杭が主であり、断面形が4角形又は8角形で長さは最高で23mぐらいである。

鉄骨は、アングル軽量型鋼、H型鋼等一部は現地で生産されている。製作される品質も良質であるが、大規模な鉄骨加工、複雑な仕口形式等には問題がある。

構造体は鉄筋コンクリート構造、プレストレストコンクリート造が一般的である。壁をコンクリート造とすることは少なく、レンガ積が一般的である。

天井材、防水材、プラスターボード、鋼製建具、ビニールタイル等は輸入材であり、アルミサッシュ、材木、ペンキ、マーブル等は国内で調達できる。

建設コストは公共事業者（D P U）が公共建築のランク及び階数毎に床面積当りの上限単価を、また都市住宅総局（C I P T A ・ K A R Y A）は材料の単価を毎年発表している。

3-6 建設コスト

1978年に50%のルピアの切り下げが行なわれ、このためインフレ率が80年15.8%となったが、81年 9.8%、82年 8.5%と、一応の成果を上げてきた。世界経済の影響、原油の値下げ等による経済の変動で、再び1983年に28%のルピア切り下げがあった。このような状況下での建設コストの変動も大きいものがあり、主要材料の物価上昇率は以下の通りとなっている。

	1975	1981	1982	1983
木 材	1.0	2.52	2.75	3.04
セメント	1.0	1.74	1.98	2.43
鉄 製 品	1.0	1.74	1.79	2.00
非鉄製品	1.0	2.05	2.21	2.63
機 械 類	1.0	1.70	1.84	2.73

労働賃金も同様に上昇率が大きく、公共事業省が発表している1984年の単価は、

親 方 : 3,000～ 3,500ルピア/日

熟 練 工 : 3,500～ 5,000ルピア/日

未熟練工 : 2,000～ 2,500ルピア/日

となっている。

第 4 章 計画の内容

- 4-1 目 的
- 4-2 組 織
- 4-3 計画の概要
- 4-4 技術協力

第4章 計画の内容

4-1 目的

主作物である米は近年の諸施策によりほぼ充足されてきた。しかし将来の人口増加の傾向を考へて、生産手段の改善による収量の増加、安定化が望まれる。特に人力・畜力だけで対応しきれない農作業や、精度向上が収量増に結びつくような作業の機械化を図ることが必要である。ジャワでは集約農法が進んでおり、機械化すると労働者の仕事をうばってしまう結果となり、本来の機械化促進に反してしまい、又逆に外額は人口が少ないことから、耕地の拡大をし積極的に促進する必要がある。農業の機械化の促進は地域別対策を考へて失業を増加させないような機械を導入しなければならないという選択的導入が必要である。そのための適正な農業機械の改良、農業機械導入指針の作成、農業機械製造業者の技術者、普及担当、技術者の技術向上等を目的とする。

4-2 組織

本プロジェクトの実施は、農業省食糧作物総局が行う。実際のプロジェクト運営は食糧作物総局農業機械開発課が手持ちの要員と今後、他課、他局より配置転換されてくる人員及び新規雇用の人員を使って行う。

責任体制として食糧作物生産局長をプロジェクト・リーダー、農業機械開発課長をアシスタント・プロジェクト・リーダーとし、マネージャー格としてプロジェクト・リアイソン・オフィサーを置く。本プロジェクトは、プロジェクト方式技術協力が予定されており、その際には日本人専門家は食糧作物総局のもとに配置される。

本センターの基本的な運営に当っては、国家農業機械化委員会の勧告、提案を尊重することになる。農業機械の生産技術、製品管理技術は工業省の管理である。

従って本センターは、量産農機の検査とか、農業機械関連の研究などは直接はその分野とせず、農業機械の設計開発及び改良、それに伴う試験・検定に限られることとなる。

人員については、センターのスタッフとしてエンジニア21名を含む64名が予定されている。そのうち31名は現在の農業機械開発課から移動し、残る33名は新たに採用する予定である。

本センターの機能のうち、他機関と機能が重複する機関として以下の2機関があげられる。

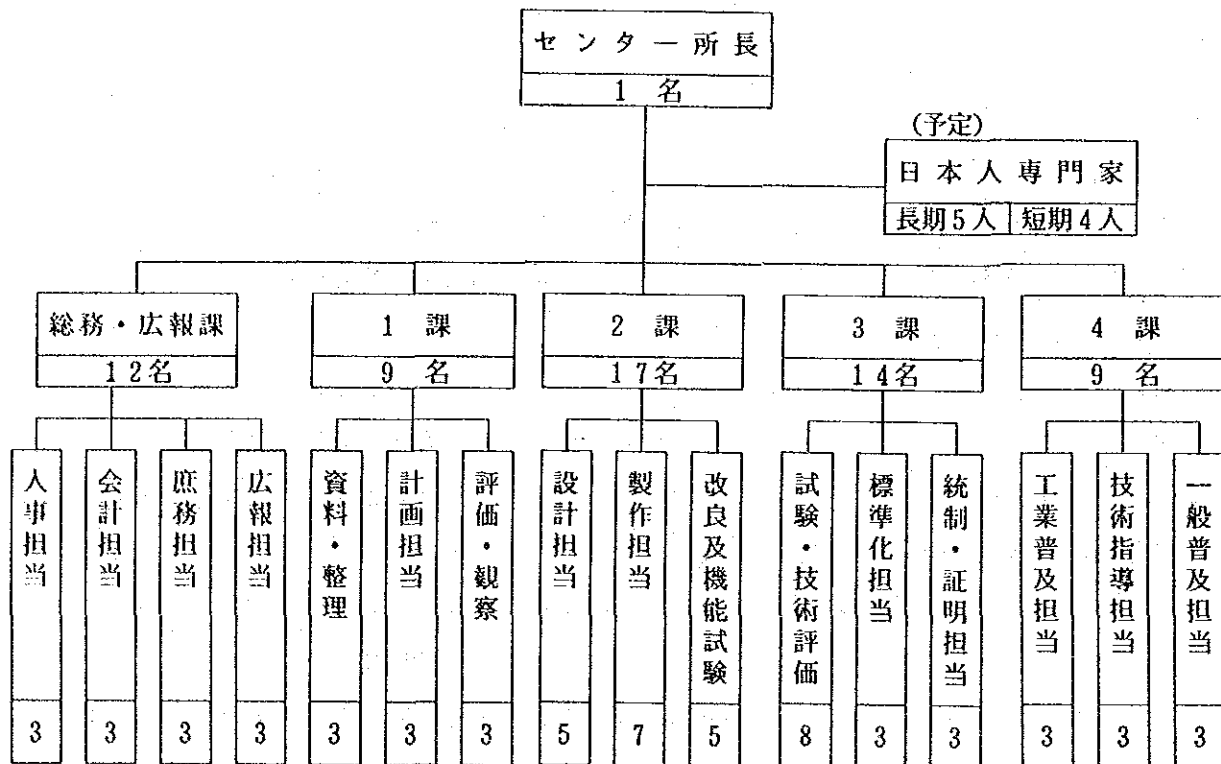
まず農業省内ではAgricultural Research & Development Agencyがあげられる。このAgencyは、農業関係の研究・開発を行っている。センターの活動と機能が重複する恐れがあるのは、次に示す2つのセンターであるが、

・ Agro. Economic Research Center

・ Food Crop Research Center

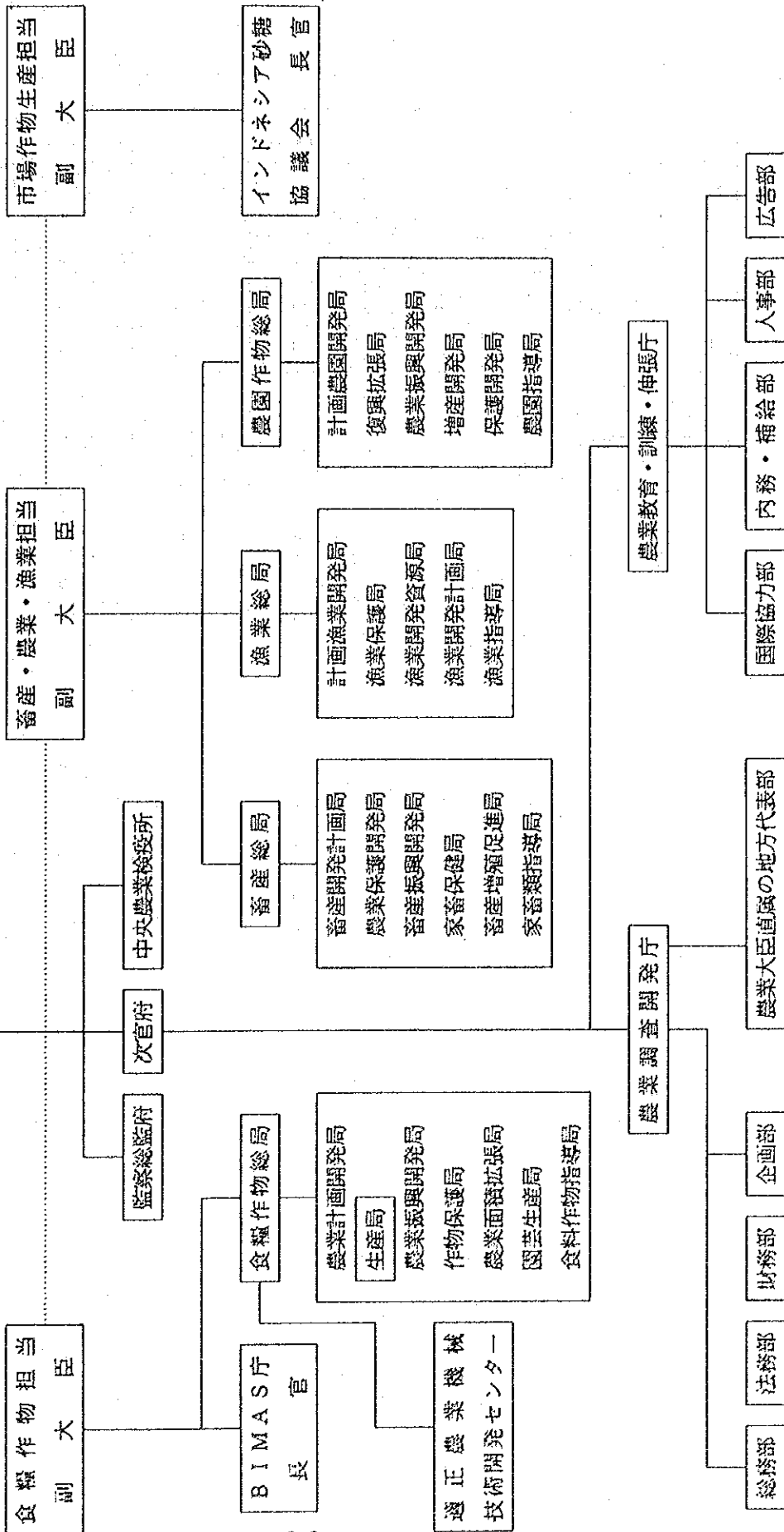
いずれのセンターも農業機械化部門は持っていない。

農業省外ではDepartment of Industry (Directorate General of Small Scale Industry)であり、民間製造業者による農業機械の製造は工業省の管轄となるため、適正農業機械開発センターは技術の開発を行ないつつ製造については工業省の協力を求めることになる。



上記のスタッフ合計は所長-1、スタッフ-61 = 62となる。この他に2名の運転手が追加となり64名となるが、所属については明確になっていない。

省業藏



職 員 構 成 計 画

役 職 分 担	地 位	現 状	要求人員	供給人員	備 考
1 所 長	所長	0	1	1	
2 上級農業技術者	課長	4	8	4	
3 下級農業技術者	補佐	5	10	5	UNPAD, IPB, GAMA
4 機 械 工 学 士		0	3	3	ITB
5 機 械 技 術 者		4	6	2	上級技術学校卒
6 工作機械技術者		2	4	2	STS
7 設 計 技 術 者		1	5	4	STS
8 機 械 操 作 員		6	6	0	ST
9 熟 練 工		4	4	0	SD
10 倉 庫 主 任		0	2	2	ASMI
11 タ イ ピ ス ト		0	2		
12 自 動 車 運 転 手		4	6	2	
13 実 験 技 工		0	4	4	STM
14 農 学 者		1	2		FRB
15 通 訳		0	0	0	IKIP ABA
16 事 務 員		0	1	1	IKIP
合 計		31	64	33	

4-3 計画の概要

1) 実施機関、運営体制

本センターの実施機関は農業省食糧作物総局生産局である。

本センターの職員は、所長1名、管理広報課、及び1～4課の5課から構成されている。

2) センターの活動内容

農業機械化の推進の方針は、農業生産性向上という大目標の達成に向け、①重労働からの解放、②収穫ロス等の減少、③収穫増加、生産性をあげるとともに、コストの低減、④農家所得の増大を図ることにある。

そのための農業機械の開発改良の方向は、第1にインドネシア国の土地条件や栽培条件に適合したものとし、そのうえで、①構造が簡単であること、②低価格であること、③効率的な機械であること、④ローカル生産が可能である事である。

第2に農業労働力が減少傾向にあるというものの、就業人口の過半数以上を占める農業労働者が農業機械の導入によって失業することがないようにする事である。

農業機械化の推進をするために、本センターの活動内容は次の4点とする。

- 1) 農業機械化の技術的分析
- 2) 農業機械の試験と検定
- 3) 農業機械の設計開発改良及び試作
- 4) 農業機械の開発並びに製作のための訓練、研修

以下にその詳細な活動内容を示す。

A) 農業機械化の技術的分析

どの農業機械の機械化が「適正」であるか、「適正」に行なわれる可能性があるかどうか等を分析判定する業務を行う。

- ① 技術開発に先立って行う機械化導入のための調査分析
- ② 機械化導入後行う導入の効果分析、要改良点の有無の検討

多くの技術情報の収集整理を行い、センターで開発すべき機種、その持つべき機能、許容される価格、輸入機種の経済的評価について検討し、又その利用実態の調査解析を行い、改善の方向についての検討を行ない、それらをまとめ、本センターの活動の指針をつくる活動をする。

B) 農業機械の試験と検定

本センターでは、農業機械の開発改良のデータとして役立てるために、農業機械の運転試験、各種測定及び機能の確認を行う。又、本センターで開発改良した農業機械をメーカーが製造に移そうとするとき、その機能・運転状態等を試験し、必要に応じ指導・改善する。また、メーカー独自に開発した機種に対しても試験を行い、検定し、その結果を適宜メーカーに戻し役立てる。

輸入農業機械に対しても、輸入の適否判定を目標に試験を行う。

試験及び検定項目の概要を下記に示す。

- ① 農業機械の負荷測定、軸負荷テスト etc
- ② 農業機械の構造調査 etc
- ③ 農業機械の動力試験 etc
- ④ 農業機械の作業能率試験 etc

C) 農業機械の設計開発改良及び試作

適正と考えられる価格、省力効果等の条件は、インドネシア工業にとって適正な製造技術の範囲に合わせて必要な農業機械を設計し、実証試験等を繰返ししながら修正を行い、実用機まで仕上げていく過程で設定する。採用できる材料、部品などを考慮に入れ、期待される機能を有し、適正な価格内に納めていく必要がある。

現在、設計開発改良が必要とされている機種及びその概要は以下の通りである。

- ① 歩行型トラクターの開発改良（小型軽量機種の開発、多目的利用を目指すためのアタッチメントの開発）
- ② 大豆脱こく機（大豆生産の拡充をすすめる中で、米用脱こく機の改造、汎用化で対応できるような機能を有し、大豆も対象とする）
- ③ コーンシェラー（動力用 1 ton / hr）
- ④ 深層施肥機（肥料の利用効率向上を目指し、水田、畑で使用可能とする）
- ⑤ 動力除草機（水田用）
- ⑥ キャサバスライサー（人力、動力用、洗浄機との合体）
- ⑦ ピーナッツシェラー（動力用 500kg / hr）
- ⑧ 乾燥機（主として雨期対策）
- ⑨ 穀物貯蔵タンク（5 ton、流通の合理化）
- ⑩ 導入されている粳すり精米機の粳すり部の改良
- ⑪ ミニトラクターの適応性の拡大のための改良

D) 農業機械の開発並びに製作のための訓練、研修

訓練、研修の対象は、農業機械製造業者と地域の訓練機関で指導にあたる教官とに分けられる。前者に対しては、加工技術や設計製作法、さらにセンターで開発改良した農業機械の製造技術等が主として伝授され、後者に対しては導入機械の適応性試験法や評価法あるいは技術的分析法等が伝授されることになる。

したがって前者のカリキュラムの中心は、設計開発改良部門に、後者の中心は試験評価部門と技術分析部門となる。

カリキュラムは、製造業者コースと普及員コースに分かれ、さらに後者はテクニカル用コースとアドミニスター用コースとに細分される。

それぞれの研修のスケジュールを次図に示す。

インドネシア適正農業機械技術開発センター プロジェクト研修・訓練計画表

	4月	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	備 考
1. 製造業者コース						←→ 32人×2w					←→ 32人×2w		上級者のみを対象とし、技術的 分析、工業普及、検査、評 価、修理、維持、利用、設計、 試作を内容とする。
2. 地方事務所普及員コース													
テクニカル 用コース	←→ 15人×2w	←→ 5人×2w	←→ 30人×2w	←→ 10人×2w			←→ 15人×2w	←→ 5人×2w	←→ 30人×2w	←→ 10人×2w			研修内容は工業普及（検査、 評価）、修理、維持、利用、 設計、試作とし、上級コース のみ技術的分析を追加する。
													地方事務所職員に対して、セ ンターで開発された農機の地 方適応試験の手法を重点的に 教える。
アドミニス ター用コー ス													
研 修 人 数	15	5	30	10		32	15	5	30	10	32		年間延人数 184人 64
インストラクター数	3	1	5	1		5	3	1	5	1	5		年間延人数 30人

※ 本表の研修生の数・期間・頻度については長期調査員による報告書による。
尚、インストラクターの数は同報告書に基づき想定してある。

3) 必要とする施設及び機材

前記に示す活動内容を達成するために、必要となる施設・機器を以下に示す。

1. 本センターの管理・運営を行うのに必要な施設及び諸室

- ・事務所棟を中心とする施設
- ・必要諸室としては、

担当スタッフ（管理・広報課）の事務室、コンピューター室、所長室、主席課長室、セミナー室（スタッフのミーティング室）、応接室、及び倉庫、湯沸室、便所などの諸施設。

2. 訓練、研修を行うのに必要な施設及び諸室

- ・トレーニングセンター（デスクワーク）
- ・実験試験棟（実技）
- ・必要諸室としては、

デスクワークとして講義室（映写室も兼ねる）、製図室、図書室、資料室、日本人専門家室、担当スタッフ（4課）の事務室、展示ホール

実技としては、実験訓練棟、試験用圃場の灌漑用水池

3. 試験及び検定を行うのに必要な施設及び諸室

- ・実験・試験棟、試験用機械庫を中心とする施設
- ・必要諸室としては、

実験・試験棟、担当スタッフ（1, 3課）の事務室、暗室、測定室、便所、更衣室、湯沸室、倉庫

4. 開発・改良を行うのに必要な施設及び諸室

- ・ワークショップを中心とした施設
- ・組立作業・ペンディング・ファウンディング・フォーキング・ウェルディング・シェアリングをするスペース、木工及び金工の室、修理・塗装室、収蔵庫、担当スタッフ（2課）の事務室、設計室、便所、更衣室、湯沸室、倉庫室等

5. 技術的分析を行うのに必要な施設及び諸室

- ・技術的分析は前述した1～5に示す施設及び諸室で行う。

6. 本センターの運営上必要とされる各種供給処理施設

食 堂 — 職員及び研修者に食事をサービスする施設

高 架 水 槽 — 全施設に上水を供給するための施設（深井戸を含む）

受 変 電 所 — P L Nの受変電施設のための上家

給 油 所 — 本センターで使用する機械に対する軽油等の燃料

ボ ン ベ 庫 — L P Gを収納する施設

車 庫 — 連絡用車輛を収納する施設

汚 水 処 理 施 設 — 浄化水の浸透用施設と浄化装置

焼 却 炉 — センターで発生するゴミの処理施設

浅井戸、溜ます — 圃場への水を供給するための施設

7. アセアン諸国からの招へい講師、地方からのインストラクター、及び日本人短期専門家のための住居施設

・寄宿舍、ゲストハウス

8. 本センターの目標を達成するための資機材

・実験用機材、試験用機材、訓練・研修用機材、ワークショップ用機材、建設用機材

4-4 技術協力

無償資金協力は、援助効果を一層高めるため、プロジェクト方式技術協力との連携を実施することが望ましい。

本センターに対する技術協力予定期間は5ヶ年とされている。予定されている日本人専門家は、長期5名（5年間）、短期4名（各3ヶ月／年×5年）である。

要請されている日本人専門家の職務と期間について以下に示す。

① 長期専門家（5名チーム）

	職 種	人員	職 務 内 容	期 間
a	チームリーダー	1人	プロジェクトの開始前及び終了後各1ヶ月ずつ準備及び整理にあたる	62ヶ月／人
b	農業機械化の技術的 分析	1人	適正な農業機械導入をするための分析 指導	60ヶ月／人 ×1人
c	農業機械の設計、 開発	1人	(1) 適正農業機械・器具の設計、開発 指導 (2) 既存農業機械の改良指導	30ヶ月／人 ×2人
d	農業機械検定評価	1人	(1) 農業機械の開発改良段階における 検定指導 (2) 輸入・導入機械の検定指導	30ヶ月／人 ×2人
e	業 務 調 整	1人	プロジェクトの開始前及び終了後各1ヶ月ずつ準備及び整理にあたる	62ヶ月／人 ×1人

② 短期専門家

人数及び期間は、4人／各3ヶ月／年×5年間とし、合計20人で対応する。

専門分野は必要に応じて要請する。

第 5 章 基本設計

- 5-1 設計方針
- 5-2 設計条件の検討
- 5-3 要請案との比較
- 5-4 配置計画
- 5-5 平面計画
- 5-6 断面計画
- 5-7 外構計画
- 5-8 材料工法計画
- 5-9 構造計画
- 5-10 設備計画
- 5-11 機材計画
- 5-12 基本設計図

第 5 章 基本設計

5-1 設計方針

前記の与条件をもとに施設計画及び機材計画について、現地調査及び現地でのヒアリングをもとに以下に示す。

1. インドネシア共和国の気候、風土に根ざした施設であること。（材料、構法、形態などの計画指針）
2. 計画される施設は大きく3区分される。①事務所、トレーニングセンターなどの事務所ゾーン、②製作・試験・実験をする実験・試験ゾーン、③アセアン諸国からの招へい講師、地方からのインストラクター、及び日本人短期専門家のためのゲストハウス、ドミトリーを含む住宅ゾーンである。そのうち、実験測定をする棟は測定機器が入るため騒音対策、防塵対策、振動対策等の考慮をする必要がある。他施設は既存の多くの参考例を参照し、現地材料、工法等の特性を考慮に入れる。
3. センターの活動内容に沿った機能を有し、かつ運営上、各施設間の連系が円滑に行なえるような施設配置をし、限られた無償資金協力の枠内で行うため、可能な限りローコスト化を計る。一般的なデザイン上の配慮を行ない、現地事情に適合した工法の採用、国内産又は現地調達可能な資材の使用に極力努める。
4. 維持管理が容易な施設とし、又、通風、採光など自然条件の利用、或いは建築上、設備上の配慮によってランニングコストの低減化を計る。
5. 実験用機材、試験用機材についても保守管理が容易で、又できるだけ部品類の現地調達可能な機種を選定する。

5-2 設計条件の検討

ここでは、設計方針に基づいて各施設の設計条件の検討を行う。又現地の踏査の結果や、当該関係機関との協議をもとに以下のとおりの設計条件をまとめる。

1) 敷地の評価

プロジェクト候補地を踏査し、現地調査のすえ、次のあげるような点を総合した結果、本センターのサイトとして適当であるとの結論を得た。

- ① プロジェクト方式技術協力段階で必要な圃場としての立地的要素を満足していること。
- ② サイトへのアクセスロードの確保が比較的容易に出来る。
- ③ インフラ・ストラクチャーの整備が望める。
- ④ 敷地全体でみて、極端な高低差がない。
- ⑤ センターの建設に問題ない地耐力が望める。
- ⑥ 建設中及び建設後、近隣に対する悪影響（騒音、排水）がない。
- ⑦ 敷地周辺に常時水をたたえている池があり、水位が高く給水量は充分ある。又、眺望が良好である事も良い条件である。
- ⑧ 市街地（ジャカルタ市内、若しくはサイト付近の住宅地 Pandok Indah）から若干の距離があるが特に問題はない。

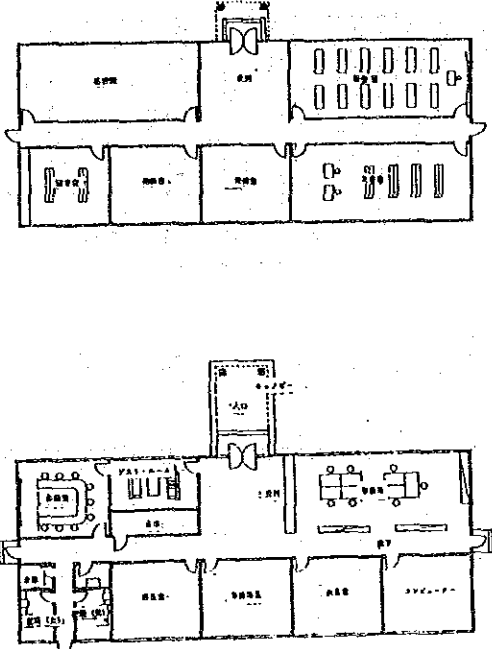
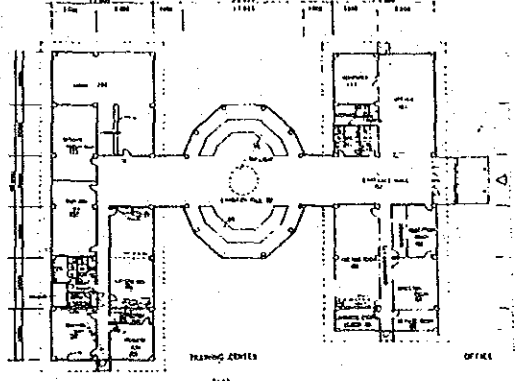
2) アクセス・ロードの選択

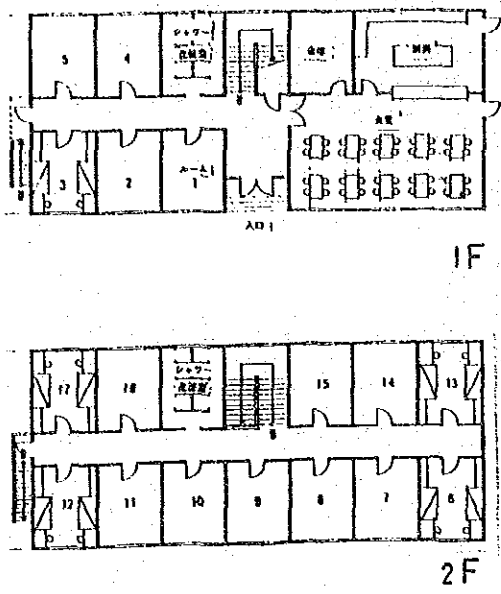
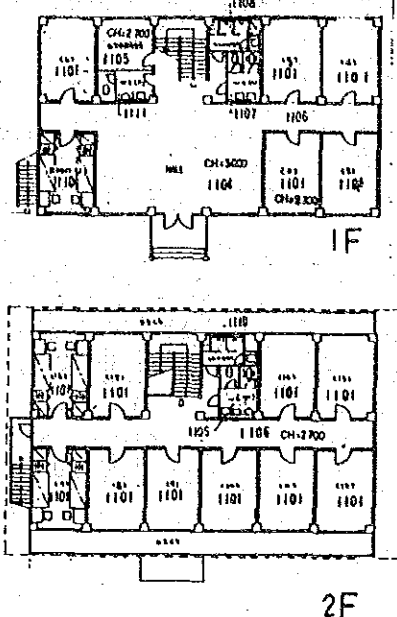
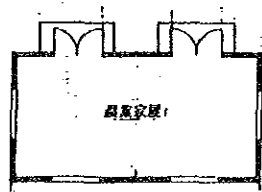
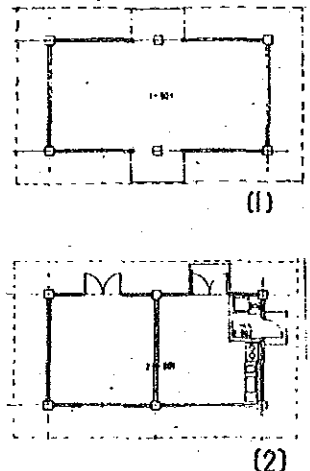
現地調査からサイトの東側及び南側からの2通りのアクセス方法がある。以下の理由により南側からのアクセス・ロードを採用した。

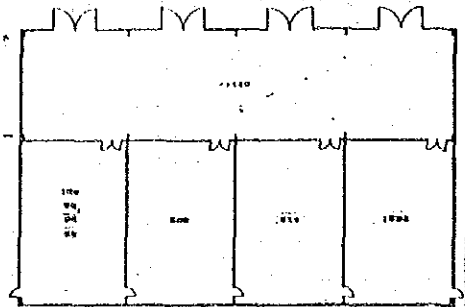
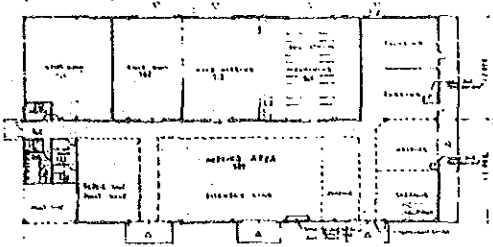
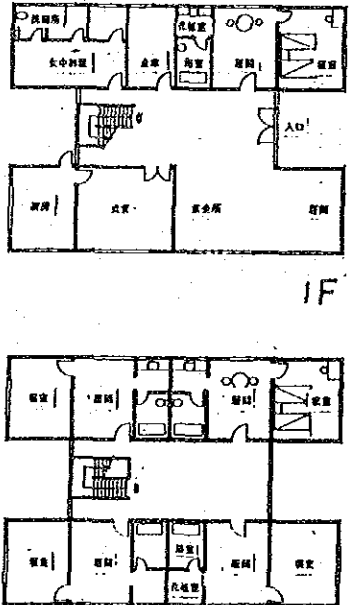
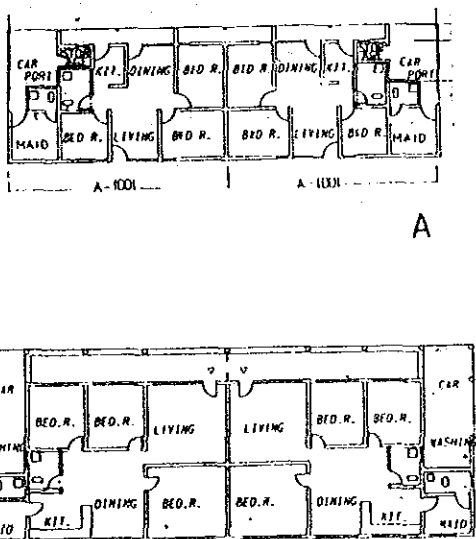
- ① 東側からのアクセス・ロードは住宅密集地を通過するため、工事用道路として必要な最低 5.5mの幅員を確保することが困難である。
- ② 南側からのアクセス・ロードは舗装を施すことで可能となる。
- ③ 東側のアクセス・ロードは3ヶ所のコンクリート製の短い橋が架橋されているが、工事中の重車両運搬車の通行に支障が生じる。
- ④ 東側のアクセス・ロードには途中、高低差20m程の池があり、道路も未舗装のため、法肩が次第に欠落しており危険な状態である。

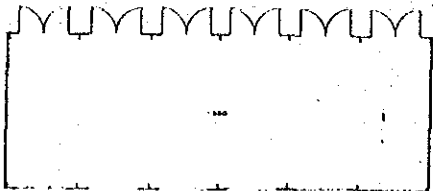
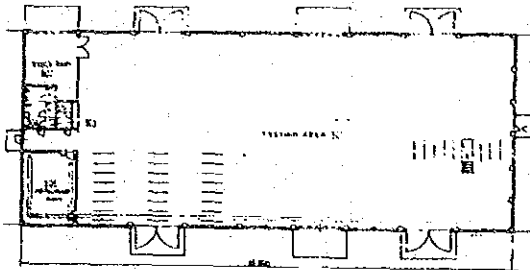
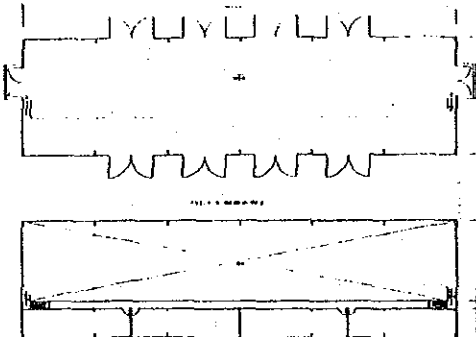
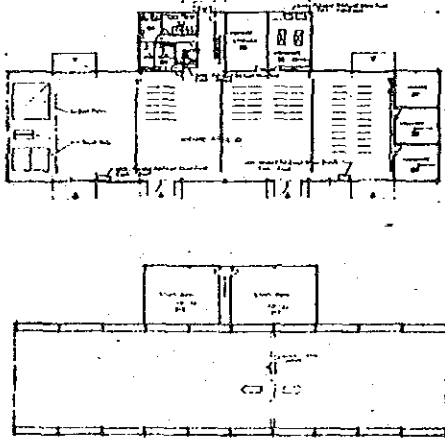
5-3 要請案との比較

要請案と計画案のちがいを下記に示す。

本館	
要請案	計画案
	
計画案では、このセンターの機能を考慮して独立した展示ホールを設計した。	

寄 宿 舎	
要 請 案	計 画 案
 1F 2F	 1F 2F
計画案は要請に比べ1室少ない。さらに要請案にはちゅう房があるが、計画案では食堂で食事をするため、ちゅう房がついていない。	
ファームハウス	
要 請 案	計 画 案
 農家小屋	 (1) (2)
要請案では3戸あるが計画案では2戸で、中心ゾーン1ヶ所、試験圃場の近くに1ヶ所計画されている。 中心ゾーンのファームハウスは休憩機能を有しており、試験圃場の近くのそれは、農業機械の格納機能と休憩機能を合せもっている。	

ワークショップ	
要 請 案	計 画 案
	
要請案とはほぼ同じである。	
ゲストハウス	
要 請 案	計 画 案
 1F 2F	 A B
要請案では5世帯分、2階建て1棟であるが、計画案は長屋形式で1階建てとし、戸、5棟とする。(Aタイプ4棟、Bタイプ1棟)	

機 械 訓 練 棟	
要 請 案	計 画 案
	
要請案とほとんど同じであるが、計画案の方は測定室が計画されている。	
実 験 試 験 棟	
要 請 案	計 画 案
	
要請内容とほとんど同じであるが、測定室を1Fとし、事務室は2Fへ配置した。	

5 - 4 配置計画

敷地はアクセス道路を境に地形的に大きく二分される。すなわち西側はほぼ平坦であるが、東側は4～5 m高い台地状になっており、ゆるやかな北斜面となっている。

敷地のほぼ中央を北西－南東方向に高圧送電線が走っている。

敷地へのアクセスは現地調査の結果、メインアクセスは南側からとし、サブアクセスを東側からとる。アクセス道路は幅員 5.5 mとし、住居ゾーンは4 mの通路とする。

敷地内に既存の住民用通路が2ヶ所あるため、これを無視できないので、敷地の西側及び東側境界に沿って住民用迂回通路を整備する。

配置計画は大きく実験用圃場ゾーン、中心施設ゾーン、住居ゾーンの3つのゾーンに分けられる。

敷地が広い将来の拡大スペースを確保しつつ、施設の有効利用を考慮しコンパクトに配置することを基本方針とする。

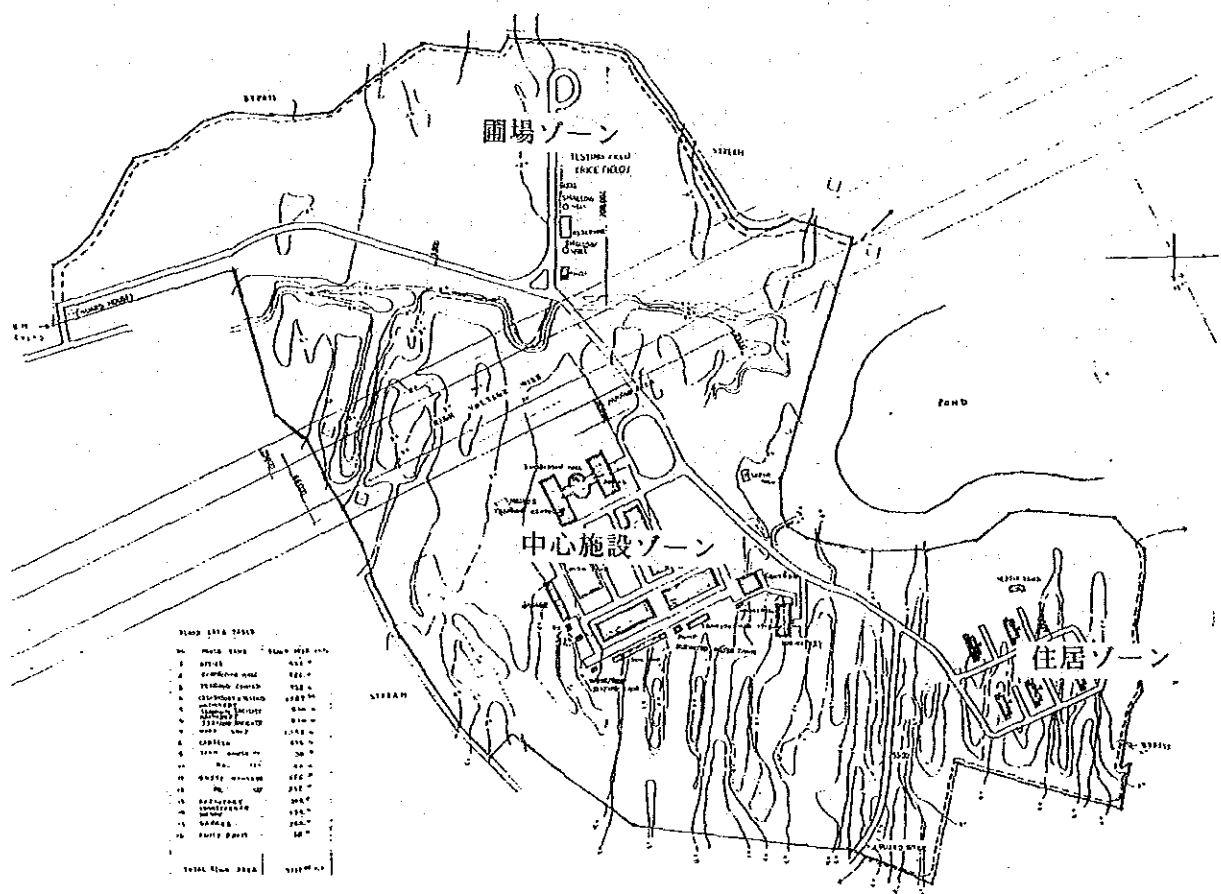
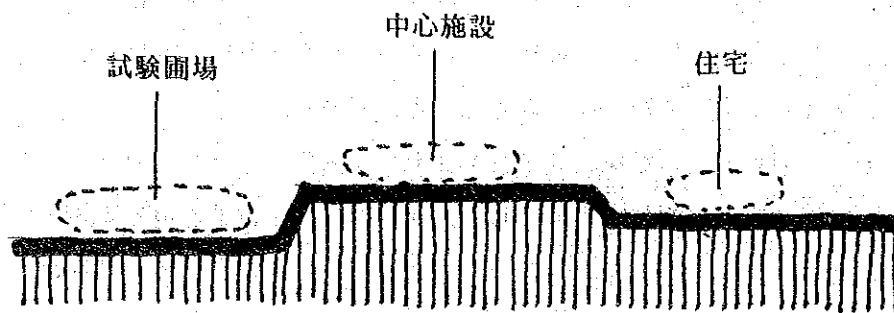
試験用圃場の位置は、取水及び排水に便利で、かつ平坦地の部分が多いメインアクセスロードの西側の一部に配置する。併わせてテストロード (W 6 m × L 200 m) を配置する。

事務所・実験試験棟を含む中心施設は、本センターの中核部分であり、敷地のほぼ中央部の高台の一部に配置することにより防災的にも眺望的にも良好な位置となる。

中心施設である、事務所、トレーニングセンター、展示ホール等の本館部門とワークショップ、実験試験棟などの作業棟部門は、騒音、搬出入サービスなどの観点から明確に分離し、構内通路で有機的に結ぶ。

食堂はセンター内に1ヶ所しかないので、中心施設ゾーンと住居ゾーンの両方から効率的に利用できるように配置する。

施設の基本的向きは、ランニングコストの低下を図るため自然採光、自然通風のできる向きとする。



土地利用計画

5-5 平面計画

本センターは、以下に示す施設及び付帯施設から構成されている。

		施 設 名		面 積 m ²
施 設	1	本	事 務 所 棟	532.0
			研 修 セ ン タ ー	588.0
		館	展 示 ホ ー ル	381.0
	2		実 験 試 験 棟	1,289.44
	3		機 械 試 験 棟	810.0
	4		機 械 研 修 棟	810.0
	5		ワ ー ク シ ョ ッ プ	1,152.0
	6		ド ミ ト リ ー	504.0
	7		ゲ ス ト ハ ウ ス A	656.0
			B	252.0
	8		食 堂	256.0
	9		フ ァ ー ム ハ ウ ス	100.0
	10		電 気 室	154.0
	11		ガ レ ー ジ	240.0
	12		ポ ン プ 室	18.0
付 帯 施 設	1		テ ス ト ロ ー ド	—
	2		浅井戸、及び溜ます	—
	3		ソ イ ル ビ ー ン	—
	4		ガソリンスタンド	—
	5		浄 化 槽	—
	6		ゴ ミ 焼 却 場	—
	7		深井戸、高架水槽	—
	8		屋 外 排 水 路	—

(1) 棟別計画

1) 本 館

本館は管理部門、技術分析部門、及び訓練研修部門の機能を有し、管理部門は事務所棟が対応し、所長室、次長室、及び日本人専門家室や総務広報課、会議室、及びコンピューター室から構成されている。

総務広報課は、本センターの窓口となるため入口近くに配置した。センター全体の情報整理するコンピューター室は、本センターで試験データがインプットされているため管理が必要であることから、総務広報課に近い位置とする。会議室はセンター内の職員の諸々の打合や、各課の連絡を行うと同時に、当センターへの見学者に対するオリエンテーションとしての利用も考えられるので、入口ホール近くに配置する。

所長室、次長室等、事務室関係はインドネシア国の実情をふまえて日本国の庁舎建設基準を参考に6 m×7 mのユニットを基本として計画をした。

技術分析部門及び訓練研修部門は、トレーニングセンター及び展示ホールが対応する事となる。ここでは一般及び普及担当と技術指導を担当する4課が配置され、講義が行われるトレーニングルーム、及び製図室が設けられている。

図書室、文書資料室は本センターでの試験データなどの収容、図面の保管などの機能を有し、位置的には技術分析を行えるよう一般の研修者の利便が良いところへ配置する。

展示ホールは別室の形態をとり、区画はせずに自由に見学できる形式とし、事務所棟とトレーニング棟の中間に配置する。ここでは本センターで開発改良した機械の展示を行う事が望ましいが、当面は農業の機械化の促進に関するパネルや、特に機械化が望まれている農業機械のモデルなどを展示する。

形態的には変形12角形の展示ホールとし、見やすい配置としている。本館は、採光（南、北面）及び通風（南々東方向）を考慮した配置とする。

2) 実験試験棟

農業機械の改良のための各種計測及び記録実験を行う施設である。農業機械を測定計測するスペース、農業機械の分解調査、必要に応じ、部品の重量を計測するスペース、動力試験をするスペース、及び計測器を収納するスペース、1課及び3課のスペースが必要である。

施設の幅及び長さは、実験・試験の内容から建物規模を決定した。施設内では、

上記スペースに隣接してそれぞれに測定する検査室を配置する。1及び3課の位置は階下の実験の管理をしやすいように2階に配置する。農業機械の分解や実験をしやすいようにために床に据え付けるための固定金具の設置の必要がある。そのために実験室・計測室の一部に据付用のレールを埋め込み、実験、試験の利便を図り、又農機具を実験の都度、移動を容易に行うためのホイストクレーンを設置する。

3) 機械トレーニング棟

ここでは、農業機械の試験及び技術研修を行う。施設は大きく、オフィスエリアとトレーニングエリアに分けられる。オフィスエリアは、第3課と短期専門家の執務するスペースを確保する。その他に実技講習する室及び研修室、計測室が含まれる。

トレーニングエリアは、主に研修に利用するゾーンとメーカーの提供する機械をテストするゾーンに分けられ、計測室は後者のゾーンの近くに設置する。

4) 機械テスト棟

ここでは固定した動力計を設備し、農業機械の動力駆動部を移動し、種々の試験、検査を行なうスペースである。このスペースは、ほこり、特に土ほこりをともなう機械の実験や研修の利用に供する。

5) ワークショップ

試験実験棟、機械トレーニング棟、機械テスト棟において実験及び計測に供される農業機械を製作すると共に、それらの結果に基づいて改良を行なうスペースと、開発改良を行うための2課のスタッフルーム、及びワークショップの職員の執務する室から構成される。

ワークショップの規模は各種製作機械の使用スペース、及び作業の流れなどを考慮して設定した。

6) ゲストハウス

地方からのインストラクター、アセアン諸国からの招へい講師、及び日本人短期専門家のための宿泊施設であり、最大でも2週間となる。

宿泊人員は、プロジェクト研修計画によると年間延人数30人のインストラクター及び短期専門家、アセアン諸国からの招へい講師等が宿泊することになる。

7) 寄宿舍

寄宿舍は、本センターの研修機能を支える施設の一つである。研修をスムーズに運営していくために必要な施設である。1室2人部屋とし、研修計画にのっとり32

人-16室を準備するものとする。そのうち女性専用室を2室と設定する。

ゲストハウス、寄宿舍は、特に風通しを考慮し、南北軸に対して15° 振った軸を採用する。

(2) 各種供給処理施設

1) 食 堂

本センター内には、職員、研修生、インストラクター及びパートを含む 120名がいる。食堂は彼等への朝・昼・夕の食事のサービスをする施設である。

テーブル形式とし、2回転できるスペースで60人分のスペースを確保する。食堂は壁を設けず、通風と採光を考慮して腰壁形式をとった。

2) 耕作者詰所

各セクションで作業する人達の休憩機能を果たす施設で、本センター内では2ヶ所に配置する。1ヶ所は実験圃場の近くに配置し、トイレ、湯沸器を設け、又農業機械を保管できるようにする。もう1ヶ所は中心施設の南端に配置し、四方に腰壁、屋根をかけた通風のよい施設とし、ガソリンスタンド、駐車場の管理も兼ねる。

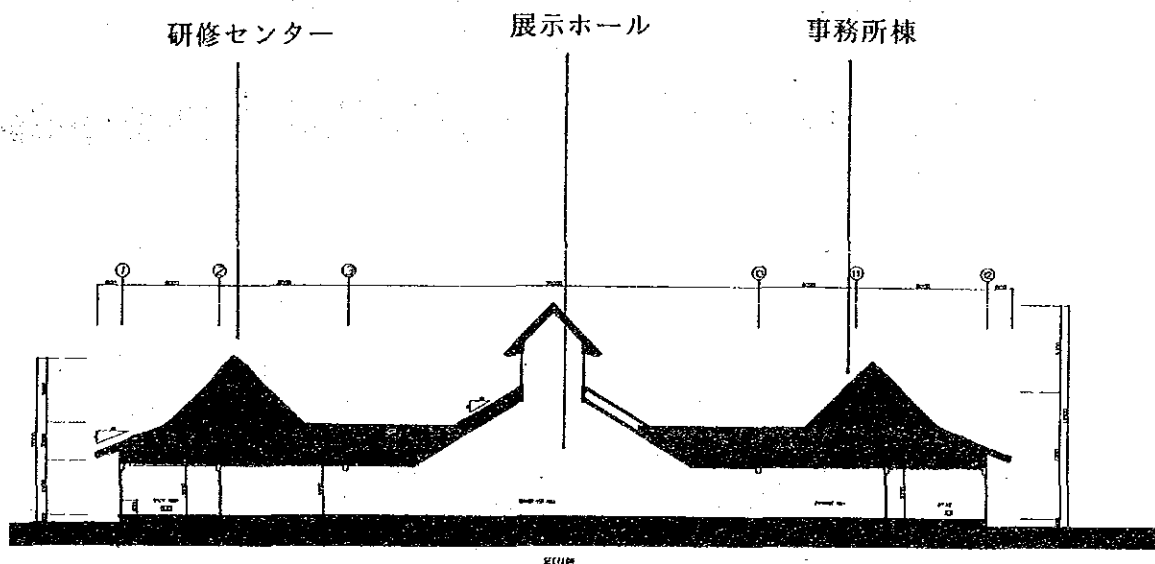
3) その他供給処理施設

受変電室、高架水槽、ゴミ焼却場、ポンプ庫、及び浄化槽などの施設が配置される。

5-6 断面計画

1) 本館

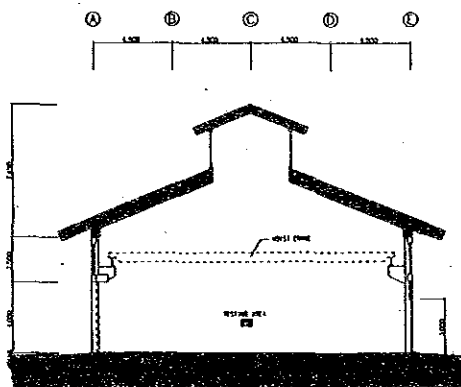
- a) 各室の天井高については、空調設備を使用しなくても、業務に支障をきたさないよう、天井高を3m確保する。
- b) 強い直接日光を防ぐため、庇の出を1.5mとし、必要に応じてルーバーを設ける。
- c) 通風を得るため、屋根の架構方法を考慮し、特に展示ホールでは中央越屋根方式を採用している。
- d) 採用工法については、現地建築様式を考慮し、柱及び梁・臥梁をRC造、外壁をれんが造とし、小屋組は柱スパンの大きい展示ホールでは鉄骨造、事務所、トレーニングセンターでは木造とする。



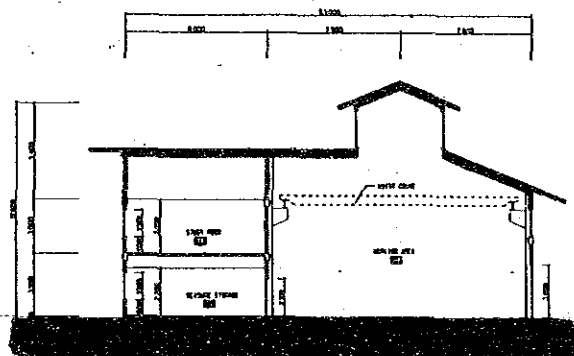
2) 作業棟

ワークショップ、実験試験棟などの作業棟では

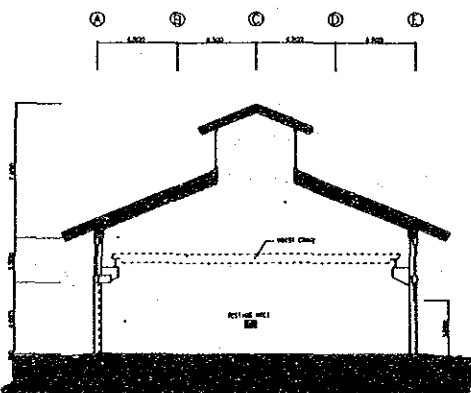
- a) 作業スペースについては、小屋組をそのまま利用し、二重天井とはしない。
- b) 作業棟の中には、各種検査や実験などに必要な測定室等の個室があるが、これらについては二重天井とし、天井高を3mとする。
- c) 作業スペースへの外部からの出入口は、通風の事を考慮するとともに、トラックが機材を積込んだまま出入り出来る高さとして扉の高さは4mを確保する。
- d) 作業スペースには、電動及び手動のホイストクレーンを設置するため、室高さは、クレーン下端で最低 5.5mを確保する。
- e) 作業スペースの通風は、中央越屋根方式を採用し、採光も兼ねる。
- f) 屋根材は、メンテナンスを考えて金属板でふく。



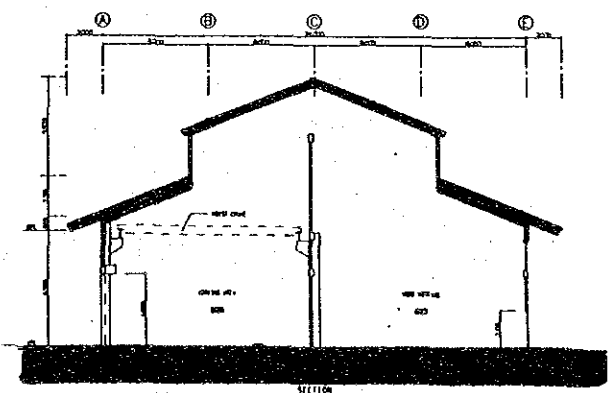
機械試験棟



実験試験棟



機械訓練棟



ワークショップ

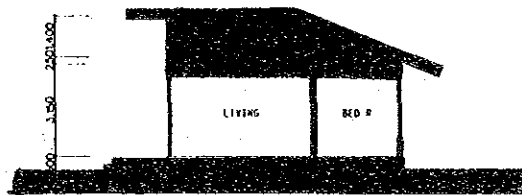
3) ハウジング

ドミトリー、及びゲストハウスでは

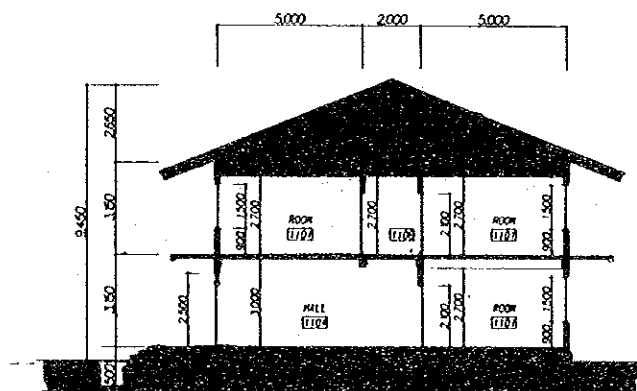
- a) R C 造の臥梁を設け、その上に木造の小屋組とする。熱を防ぐため二重天井とし、天井高も高く 2.7m～ 3.0mとする。
- b) 日射については、強い日射を 1.5mの庇でカバーすることとし、通風については、現地の最も良い住棟配置を採用した。
- c) 採用工法については、ゲストハウスはR C 造の臥梁十組積造とし、ドミトリーは2階建になるため、R C 造ラーメン構造となる。

4) その他施設

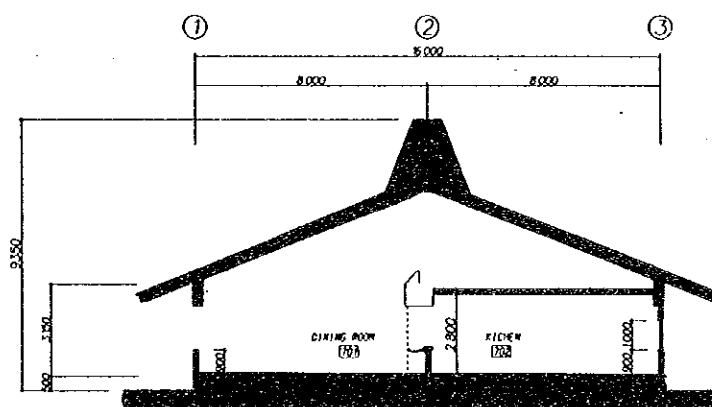
食堂は特に通風を考え、厨房は壁で囲うが、食堂部分は腰壁をまわす。日射は庇を 1.5m出すことで対処した。



ゲストハウス



ドミトリー



食堂