

インドネシア共和国

パラウイジャ作物生産基礎的研究強化施設整備計画

基本設計調査報告書

昭和62年 3 月

国際協力事業団

無計一

87-13

JICA LIBRARY



1031121[5]

インドネシア共和国

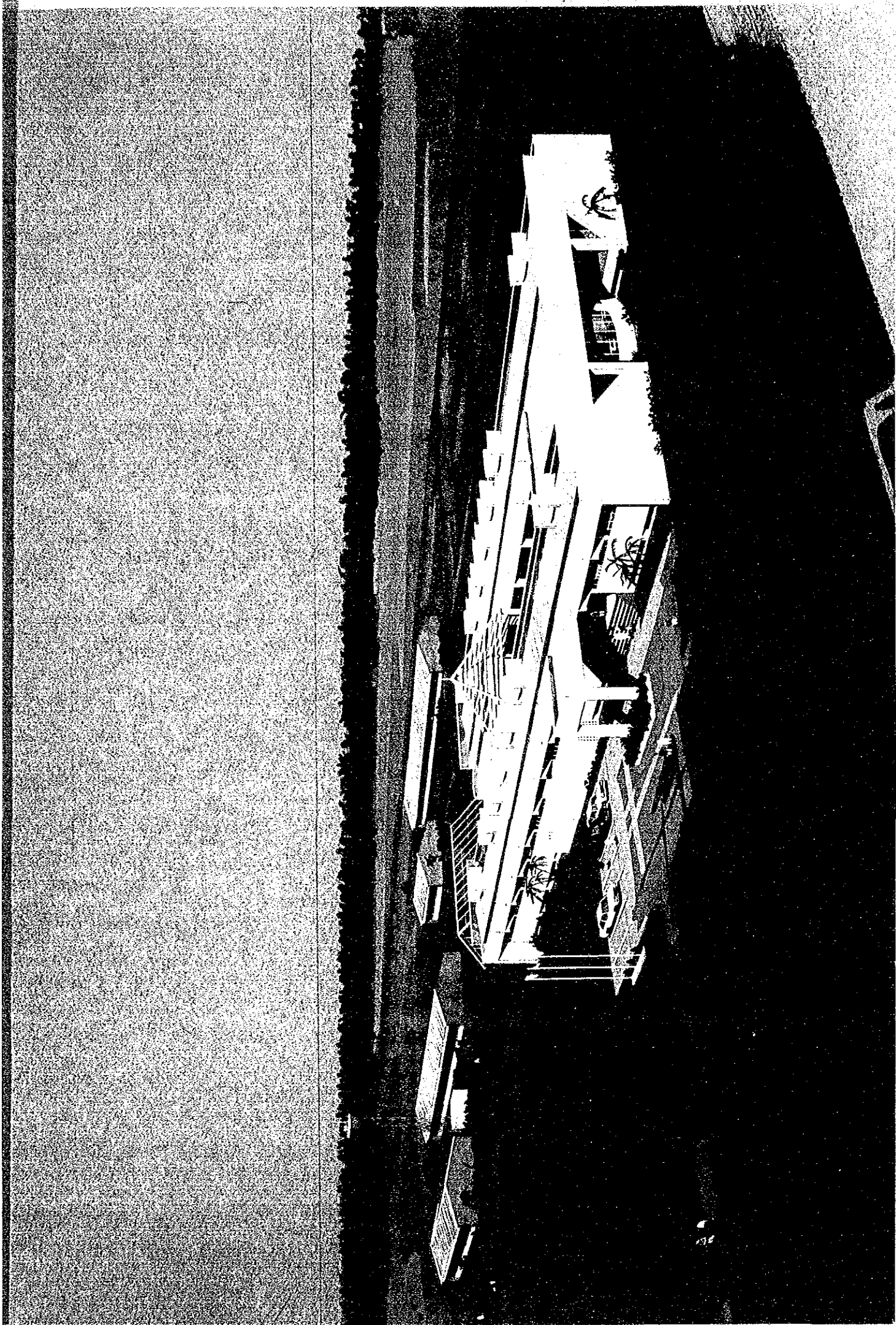
パラウイジャ作物生産基礎的研究強化施設整備計画

基本設計調査報告書

昭和62年3月

国際協力事業団

国際協力事業団	
受入 月日	'87. 4. 06
	108
	841
登録No.	16121
	GRF





0 1km 2km

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、同国のパラウィジャ作物生産基礎的研究強化施設整備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、昭和61年10月1日より10月21日まで、農林水産省熱帯農業研究センター研究第一部主任研究官 矢澤文雄氏を団長とする基本設計調査団を現地に派遣した。

調査団は、インドネシア共和国政府関係者と協議を行うとともに、プロジェクト・サイト調査及び資料収集等を実施した。帰国後の国内作業の後、国際協力事業団 無償資金協力計画調査部 基本設計調査第一課 丹羽憲昭を団長として昭和62年1月19日より1月27日まで実施されたドラフト・ファイナル・レポートの現地説明を経て、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インドネシア共和国のパラウィジャ作物生産の拡大に成果をもたらし、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。

終わりに、本件調査にご協力とご支援をいただいた関係各位に対し、心より感謝の意を表するものである。

昭和61年 3月

国際協力事業団

総裁 有田圭輔

要 約

インドネシア共和国（以下「イ」国と略す）においては、米の著しい生産の伸びに比して、パラウィジャ作物の生産の伸びは、とうもろこしを除いては停滞している。これには解決すべきいくつかの問題点がある。即ち第1には、農家にとって優良種子の入手が困難である。第2には、多発する病害虫に対し、農薬の適切な使用がほとんど行われていない。第3には、収穫後の処理過程に発生する損失が多い。第4には、市場機能が不十分で農家は庭先で買ったたかれることが多い。第5には、作付け体系の改善の余地がある。第6には、酸性土壌、土中水分、施肥等の問題がある。これらの問題点を解決するためには、農業政策上の措置も必要であるが、研究分野に与えられた任務も極めて重いものがある。

※注、「パラウィジャ作物」とは、稲以外の食用畑作物を総称するインドネシア語であり、雑穀類、豆類、根菜類等を含む。

一方、日本国政府は、1978年10月より5ヶ年にわたり、作付体系を構成する豆類および他の食用作物に関する研究強化計画をプロジェクト方式技術協力として実施し、栽培、植物生理、病理・昆虫および育種の4分野における研究の協力を行ない、さらに1985年10月まで2年間にわたりそのフォローアップ協力を継続した。その後引き続きパラウィジャ作物生産のための基礎研究強化プロジェクトが、プロジェクト方式技術協力として1986年4月より5年間の予定で開始され、現在進行している。

これ等一連の協力が進む中で「イ」国政府はパラウィジャ作物の基礎的研究を促進するため、また日本国政府の技術協力を効果的に進めるため、日本国政府に対して1985年9月パラウィジャ作物生産基礎的研究強化に係る施設の無償資金協力を要請した。日本国政府は、この要請に基づきインドネシア共和国パラウィジャ作物生産基礎的研究強化施設整備計画（以下、本計画と略す）の基本設計調査の実施を決め、国際協力事業団を通じて、1986年10月1日から10月21日まで調査団を現地に派遣し、現地調査を実施した。

本計画は、「イ」国におけるパラウィジャ作物の基礎的研究を行う施設を設置し、パラウィジャ作物の増産に役立てることを目的としている。研究活動は、(1)パラウィジャ作物の種子の品質改良、(2)多様な環境下におけるパラウィジャ作物栽培技術の改善、(3)バイオテクノロジーを応用したパラウィジャ作物の生産性の向上を基本研究課題として展開される。

本計画の「イ」国政府の実施機関については、農業省の外局であり、「イ」国の農産物の増産を推進するすべての研究開発を行う機関である農業研究開発庁—Agency for Agricultural Research and Development (AARD) の監督のもとに、この下部機構である中央食用作物研究所—Central Research Institute for Food Crops (CRIFC) がこれにあたる。

本計画による施設を直接使用するボゴール食用作物研究所—Bogor Research Institute for Food Crops (BORIF) は、CRIFCに属する6つの食用作物研究所の一つであり、栽培、植物生理、病理・昆虫、育種、社会経済の5研究分野を持ち、稲及びパラウィジャ作物の増産に関するすべての研究を行っている。なおBORIFの総職員数は710名である。

本計画はジャカルタ南方60km、ボゴール市に位置するBORIFの敷地 (BORIF コンプレックス) の中に計画されている。BORIF コンプレックスは、ボゴール市内外に分散しているBORIFの主要研究施設を集約化するもので、その一部の施設は2年前USAIDの借款で既に建設されている。

将来BORIF コンプレックスの中にBORIFの各研究部門がそれぞれ独立した施設により従来通り研究を進めることとなるが、本計画による施設は各研究部門別の施設とは独立したパラウィジャ作物の基礎的研究の中心施設である。

BORIF コンプレックスの敷地面積は、140,000 m²程度であり、インフラストラクチャーも完備している。

本計画の建物は既存建物との調和、全体計画との整合性、維持管理の容易、現地材料の採用等を基本として設計される。

研究・実験棟	1,850 m ²	種子技術、生化学、微生物の実験室群 共通特殊実験室群 補助部門
グリーンハウス	120 m ²	
計	1,970 m ²	他に屋外作業場 114m ²

機材は必要不可欠なものとし、維持費低減を考慮して選定される。

種子技術部門	乾燥機、脱粒機、冷温種子貯蔵庫等
生化学部門	冷温実験室、分析機器等
微生物部門	クリーンベンチ、ミクロトーム等
共通特殊分析部門	原子吸光発光分光光度計、ガスクロマトグラフ、 超遠心分離機等

本計画の実施にはE/N締結後、コンサルタント契約、実施設計、入札、工事契約、工事等計15ヶ月が見込まれる。

事業費の概算は、総計 409,738,000円である。この他に「イ」国政府負担分として付加価値税を中心に約255,242,500 RP、(約 25,520,000円) が必要となる。

本計画は直接的には「イ」国のパラウイジヤ作物の研究に寄与し、間接的には食糧の安定供給および貿易収支の改善に寄与するものである。また「イ」国側の受け入れ体制も整っており、かつ本計画と関連するプロジェクト方式技術協力も開始されている。これ等の観点より、本計画はわが国の無償資金協力の対象として適切であり、これが早急に実施されることがのぞましい。

一方「イ」国政府が、運営委員会を設立して本施設を有効に活用されること、完成後の維持管理が十分にされること、および建設・運営の予算措置が適切に行われることを提言する。

目 次

完成予想図

インドネシア共和国ボゴール地区地図

序文

要 約

略語表

第1章 緒 論

第2章 計画の背景	3
2-1 農業一般事情	3
2-1-1 自然条件	3
2-1-2 国家経済に占める農業の位置	4
2-1-3 農業生産	4
2-1-4 農家の経営状態	7
2-2 パラウイジャ作物の概況	8
2-3 国家開発計画における農業部門の役割	12
2-4 農業研究	14
2-4-1 ボゴール食用作物研究所	15
2-4-2 BORIF以外の食用作物研究所の研究内容	19
2-4-3 わが国の技術協力との関連	20
2-4-4 他国の協力との関連	22
2-5 要請の背景と内容	23
2-5-1 要請の背景	23
2-5-2 要請の内容	23

第3章 計画の内容	25
3-1 計画の目的	25
3-2 要請内容の検討	25
3-3 計画の概要	27
3-3-1 運営体制	27
3-3-2 研究活動	28

(1) 優良種子の安定供給技術の確立	28
(2) 経済的安定増収技術の確立	29
(3) 主要病害の発生生態とその防除技術	30
(4) 主要害虫の発生生態とその防除技術	30
(5) バイオテクノロジー	30
(6) 微生物	30
3-3-3 施設の概要	31
3-3-4 機材の選定	37
(1) 機材選定の基本方針	37
(2) 機材に関する協議	37
(3) 機材の選定	43
3-3-5 建物設計	45
(1) 設計の基本方針	45
(2) 建物規模の設定	46
(3) 建物に関する協議	48
3-3-6 計画地の概要	49
(1) 位置および地形	49
(2) 自然条件	49
(3) 敷地の現況	49
(4) 地質	49
(5) 公共インフラサービス等	49
3-4 全体計画	51
第4章 基本設計	53
4-1 基本計画	53
4-1-1 配置計画	53
4-1-2 意匠計画	54
4-1-3 平面計画	55
4-1-4 断面計画	56
4-1-5 構造計画	57
4-1-6 設備計画	59
4-1-7 材料計画	65
4-1-8 機材計画	67
4-2 基本設計図	68
4-3 機材リスト	73
4-4 概算事業費	78

第5章 実施計画	79
5-1 事業実施体制	79
5-2 施工監理計画	81
5-2-1 施工計画	81
5-2-2 監理計画	81
5-3 資機材調達計画	82
5-3-1 建設資材調達計画	82
5-3-2 機材調達計画	83
5-4 工事区分	84
5-5 実施工程	86
第6章 維持管理計画	87
6-1 維持管理体制	87
6-1-1 建物の維持管理	87
6-1-2 機材の維持管理	88
6-2 維持管理費	89
第7章 事業評価	91
第8章 結論と提言	93
第9章 資料	95

略語表

本計画	インドネシア国パラウィジャ作物生産基礎的研究強化施設整備計画
本調査団	インドネシア国パラウィジャ作物生産基礎的研究強化施設整備計画 基本設計調査団
本施設	インドネシア国パラウィジャ作物生産基礎的研究強化施設
AARD	Agency for Agricultural Research and Development (農業研究開発庁)
CRIFC	Central Research Institute for Food Crops (中央食用作物研究所)
BORIF	Bogor Research Institute for Food Crops (ボゴール食用作物研究所)
BAPPENAS	Badan Perencanaan Pembangunan Nasional (国家開発計画庁)
SEKNEG	Sekretariat Negara (大統領府国家書記局)
JICA	Japan International Cooperation Agency (国際協力事業団)

第1章 緒 論

第1章 緒 論

(1) 要請の背景

「イ」国の第三次国家開発5ヶ年計画（1979年～1984年）における農業部門の開発重点目標は、「米増産」であった。米穀の収量は「イ」国政府の米価政策、ビマス米増産計画等の政策および増産指導の結果、計画期間中には年率10%の伸びを示し、1983年には25.8百万トンに達し、米穀の自給自足はほぼ達成されたといわれている。

第三次国家開発5ヶ年計画の成果を踏まえ、第四次国家開発5ヶ年計画（1984年～1989年）の農業部門における目標は次の通り決定された。

- 1) 栄養水準の向上
- 2) 雇用機会の拡大
- 3) 国内産業に原料を供給するための農産物の増産
- 4) 天然資源活用と環境保全を両立させた、社会形態的調和の維持

また上記開発目標にそい、4本の農業開発戦略の柱が定められた。すなわち、既存の農耕地の効率的利用、可耕地の新規開拓、栽培作物の多様化、地力の低下した耕地の回復である。パラウィジャ作物の生産向上は、まさにこの4本柱を推進する原動力となるものである。

このような状況からパラウィジャ作物の重要性が一段と高まってきている。しかしながら、パラウィジャ作物は、その需要が要求されているにもかかわらず、メイズを除き最近5ヶ年間の作付面積、単収とも伸びを示していない。このことは種子、栽培、マーケティングその他の面において解決すべき問題点が多いことを示している。

パラウィジャ作物の増産を推進するためには、現存する問題点の所在を的確に把握し、その改善方法を解明する必要がある。

従って農業研究分野に課せられた任務は重いと考えられている。

(2) 事前調査

作付体系を構成する豆類および他の食用作物に関する研究強化プロジェクト（作付体系を構成する豆類および他の食用作物に関する研究活動を強化することを目的とし、畑作物育種、畑作物栽培、稲栽培、植物生理、植物病理、昆虫の六項目の協力部門に渉り、各専門部門別に日本からの長期・短期専門家の派遣、日本の農業機関への研究員受け入れおよび試験研究に必要な機械、農具、機材等の供与を含むプロジェクト方式技術協力）が1978年10月から日本国政府の協力によって実施され、1983年10月に多大の成果を収め終了した。

さらに「イ」国政府の要請により、そのフォローアップ協力が実施され、豆類および他の畑作物に関する育種技術、栽培技術、植物生理、植物病理および昆虫の5部門における協力が継続され1985年10月に終了した。その後さらに、「イ」国政府から日本国政府に対し、「パラウィジャ作物のための基礎的研究協力強化」をテーマとする新規プロジェクトへの要請がなされた。日本国政府はこの要請を受け国際協力事業団は1985年9月5日から同9月16日までの12日間農林水産省東北農業試験場栽培第二部長 井口武夫氏を団長とする調査団を派遣し、調査を実施した。

一方上記の新規プロジェクトに関連して研究の効率的推進に資することを目的として、「イ」国政府から「種子技術および微生物研究のための施設建設計画」に対する無償資金協力の要請が、1985年9月になされた。

上記調査団は派遣日本人専門家および「イ」国側関係者と施設建設計画の内容について協議を行い、要請内容について報告書にとりまとめた。

(3) 基本設計調査団の派遣

この技術協力にかかわる事前調査団の調査結果を踏まえ、日本国政府は資金協力のための調査を実施することを決定し、国際協力事業団は、1986年10月1日から同年10月21日まで、農林水産省熱帯農業研究センター主任研究官 矢澤文雄氏を団長とする基本設計調査団を現地に派遣した。

本調査団は、パラウィジャ作物生産基礎的研究のための建物および機材を対象として、本計画の妥当性の検討および適切な基本設計のための調査を行う目的で派遣された。

本調査団は本計画の背景および「イ」国におけるパラウィジャ作物の現状ならびにその研究の実態に関する調査から、計画の役割、必要性およびその効果につき確認を行った。更にAARDおよびその下部組織であるCRIFCとBORIFの責任者および研究者ならびに日本人派遣専門家と、研究内容、建物、機材、「イ」国側負担区分、実施体制および維持管理体制について、協議および検討を行った。

以上の調査結果の検討ならびに情報および分析に基づいて、本調査団は本計画が同国の農業開発政策上において必要であり、かつCRIFCが本計画を実施する上で適切な実施機関であることを確認した。

これらの結果をふまえ、国内において、本計画の内容、規模、工期の詳細検討を行い、同時にわが国技術協力関係者との確認も行い、その結果をドラフト・ファイナル・レポートにまとめ1987年1月19日から1月27日まで「イ」国政府側とのドラフト確認調査を実施した。

その結果、基本的合意に達し1月26日付 MINUTES OF DISCUSSIONS を署名交換した。

本調査団の構成、現地調査の日程、主要面会者および協議議事録を巻末資料編にそれぞれ示す。

本報告書は、以上に基づき本計画実施にあたり最適と判断される建物と機材の基本設計、事業費、実施工程、事業評価および提言等を取りまとめたものである。

第2章 計画の背景

第2章 計画の背景

2-1 農業一般事情

2-1-1 自然条件

「イ」国の国土の総面積 191百万ヘクタールのうち65.3百万ヘクタールが農用地であり、そのうち山林が30.6%、19.8%が畑地、耕作地を含む11.4%がエステート、11.4%が水田、7.4%が屋敷および屋敷畑となっている。

「イ」国はアジア大陸とオーストラリア大陸との中間に位置していることから、乾燥東南季節風によって6月から9月まで乾期となり、湿潤北西季節風によって12月から3月まで雨期となり、4月および9月までならびに10月および11月は中間期となっている。しかしながら地域毎に雨期および乾期のあり方が少しづつ異なっている。とくに南スラウエシ州の東岸のように10月から3月まで雨期になるところもある。

降雨量は一般に季節風および地形により左右される。当然のことながら湿潤北西季節風の強いインド洋およびジャワ海側の地域は雨量が多く、平野部より山岳部において雨量が多い。同じ西部ジャワ州においても海拔10メートルのセランでは年間平均降雨量は 1,542 ミリメートル、海拔 250メートルのボゴールでは 4,339ミリメートルである。

気温は地形の影響も多少あるものの観測点の標高にはほぼ正比例するが、大陸性熱帯と異なり海洋性熱帯であるため、平野部においてもそれほど高温ではない。平野部にある観測点の平均気温は最高33° C、最低22° C、平均27° C である。気温の日較差も約10° C 程度であり地域的に大きな差はない。関係湿度はその観測点の標高よりも地形により大きく影響されるが月別平均においては7月から10月までは低く、11月から6月までは高い。湿度の日較差は20%を超える。全観測点における年平均湿度は78%である。

西部ジャワにおいても海拔 791メートルに所在するバンドンにおける平均関係湿度は77%、海拔 3メートルに所在するチレボンのそれは74%、海拔 250メートルに所在するボゴールにおいて83%である

このような自然条件は、「イ」国の農業に大きな影響を与えている。

- (1) 豊富な日照、高い気温および湿度は、必要にして十分な作物の生育条件を与えている反面、多発する病虫害の温床を形成している。
- (2) 食用作物にあっては、雨期作の収穫過程とくに乾燥・保管中に、多大の損失を生じさせている。

- (3) 高温・多湿の条件は、パラウィジャ作物とくに大豆および落花生の種子の活性を短期間にいちじるしく低下させている。
- (4) 季節的地域的雨量の差、土壌の多様性、耕地の高度差等が、地域別に複雑かつ多様な作付体系を生じさせている。
- (5) 未耕作面積が大きいことは、食用作物とくにパラウィジャ作物の作付面積増大による増産の可能性を有している。

2-1-2 国家経済に占める農業の位置

実質GDPに占める農業部門のシェアは1971年において44%であったが、工業の発展等によって1983年には29.3%となり1984年においては24.04%に低下している。

しかしながら、単一部門としての貢献度は1984年度においても、鉱業18.7%、商業15.5%、製造業12.3%を超えてトップの位置は変わっていない。

また、1984年において全就業人口のうち農業就業人口には54.7%を占めていることから、この部門の経済的重要性は依然として高い。

1984年における食用作物の生産額は農業分野の63.8%を占めており、GDPの15.9%に相当する。食用作物のうちパラウィジャ作物のそれは5.5%を占める。

165百万をこえる人口を養う食糧を供給する農業の役割は、直接間接に国家経済に寄与することから極めて大きいものがある。

2-1-3 農業生産

この国は人口過密なジャワ・マドゥラ島と人口過疎なスマトラ、カリマンタン、スラウエシその他ジャワ島以外の島々に分けられるが、ジャワ島では稲およびパラウィジャ作物を中心とする食用作物の集約栽培を主としており、その耕地率は全面積の65%を占め、土地保全の限界に達している。これに反しジャワ島以外の地域においては、食用作物のほかゴム、ココナッツ等伝統的なプランテーション作物が広く耕作されている。その耕地率は4%と低い。

1980年農業省統計によれば耕地面積の実態は次の通りである。

	単位千ヘクタール
全耕地面積	16,400
エステート	2,230

農家経営面積	14,170
水田面積	4,421
水田年間耕作面積	7,059
パラウイジャ作物 収穫面積	5,853
屋敷畑（果樹・蔬菜）	2,500

パラウイジャ作物の収量は、1984年においては 2,300万トンを超え、農家の庭先価格ベースでその生産額はほぼ 2 兆ルピアに達している。

主要食用作物の生産概況は表 2 - 2、および表 2 - 3 の示す通りである。

表 2 - 1 食用作物の収穫面積 1984年

千ヘクタール

地 域	米	とうもろこし	大豆および 落花生	カッサバおよび さつまいも
ジャワ	5,174	2,049	955	985
スマトラ	2,291	176	180	229
スラウエシ	819	424	89	105
カリマントン	797	26	21.6	42
ヌサテンガラ	534	282	104	160
マルクおよび イリアンジャヤ	26	21	11.6	41
インドネシア	9,641	2,978	1,361.2	1,562

出所：食用作物総局

表 2 - 2 食用作物の生産量 1984年

作 目		生 産 量	収穫面積	単 収
		千 ト ン	千ヘクタール	トン／ヘクタール
稲	計	25,825	9,636	2.68
	水 田	24,385	8,417	2.89
	天水田	1,440	1,219	1.18
とうもろこし		5,359	3,025	1.77
大 豆		743	838	0.89
落花生		523	522	0.98
マグビーン		169	272	0.63
カッサバ		14,205	1,139	10.6
さつまいも		2,305	279	8.3

出所：食用作物総局

注 稲の生産量は精米ベースである。

2-1-4 農家の経営状態

「イ」国の農業は、零細経営の農家と主として国営農園が経営するいわゆるプランテーション農業とに分類される。

農家は主として米およびパラウィジャ作物を主体とする食用作物を栽培しているほかコブラ、胡椒、タバコ、コーヒー等の換金作物を栽培している。一方国営農園では、パーム油、茶、砂糖、ゴムを栽培している。

農家と農園農業との経営面積の比は86対14である。1980年人口センサスによれば、農家戸数は、1,747 万でこのうち自作農73.6%、小作農14.9%、自小作農11.5%となっている。

農家の経営規模は極めて零細であって、1980年農業センサスによれば

経営規模別実態	単位ヘクタール
0.25 以下	34.1%
0.25 ~ 0.5	29.0%
0.5 以上	36.0%

であり、1973年農業センサスの時は 0.5ヘクタール以下の農家は45.6%であったから、7年間に17.5%も増加したことになる。全国平均農家経営規模は0.99ヘクタールであるが、ジャワ島においては0.64ヘクタールとなっている。今後もこの零細化は伝統的土地相続習慣等によって進行する傾向にある。この土地の細分化にも限界があり、通常 0.2ヘクタール以下には細分できないから、結果として土地無し農業労働者（ブルタニ）が増加することになる。1980年10月31日現在のブルタニ数は 7,230,741人であった。また、その82.3%がジャワ島に居住している。その存在は農家の労働力および収益と密接にかかわっている。これらの農家は本来的には食料の自給を目的として主に食用作物を栽培しており、最も重要な生産物である米においては、生産量の約20%が市場に売却されている。パラウィジャ作物については、作物別、地域別、農家の規模別に市場出荷率はまちまちである。

パラウィジャ作物の優良種子の利用、農薬および肥料の活用、作付体系の改善等営農合理化による増産の余地は充分あることが生産費調査（資料 表-1 参照）によっても明らかである。

2-2 パラウィジャ作物の概況

パラウィジャ作物とは、稲以外の食用畑作物の総称である。その主なものは、雑穀類としてとうもろこし、マイロ等、豆類として大豆、落花生、マグビーン、根菜類としてカッサバ、さつまいもの7作物である。

このほか小麦およびばれいしょ等もパラウィジャ作物である。1984年における主要パラウィジャ作物の総生産量は、2,330万トンであり、農家の庭先価格ベースで生産額は、1,954兆ルピアとなっている。

一方同期におけるもみの総生産高が5.673兆ルピアであるから、食用作物のうちパラウィジャ作物の生産高は34.4%に相当する。

主なるパラウィジャ作物の品目別概況は次の通りである。

2-2-1 とうもろこし

とうもろこしは米に次ぐ重要な食糧であり、地域によっては米と混炊または粉食としている。最近のとうもろこしの生産概況は次の通りである。

	収穫面積 (千ヘクタール)	単 収 (トン/ヘクタール)	収 量 (千トン)
1983年	3,002	1,694	5,087
1984年	3,025	1,771	5,359

1976年に2.6百万であったことから、パラウィジャ作物の中では収量増の顕著なものである。平均単収が1.7トン/ヘクタールと増収した理由は、ベト病に強い高収量品種の普及に負うところが多い。

とうもろこしの栽培は、ジャワ島において最も多く、全収穫面積の66.9%であり、以下の通りである。スラウエシ16.8%、スマトラ6.2%、その他1.3%となっている。

食糧として1人当り年間消費量は26キロと見込まれているが、東部ジャワ71.58キロ東ヌサテンガラ40キロと生産量および食習慣により地域差がある。

食用作物総局の推計によれば、近年の畜産業の発展に伴い生産量の10%または50万トン程度のとうもろこしが家畜飼料として用いられている。

2-2-2 カッサバ

カッサバは伝統的な作物であるが、畑作物であることから、年々の生産量は、雨量によって影響される。

最近の生産概況は次の通りである。

	収穫面積 (千ヘクタール)	単 収 (トン/ヘクタール)	収 量 (千トン)
1983年	1.223	9.9	12.103
1984年	1.340	10.6	14.205
1985年	1.292	10.9	14.056
1986年	1.147	11.0	12.667

ジャワ島、ランボンおよび東ヌサテンガラ州に多く栽培されているが、施肥量の不足と在来品種の生産性が低いため、単収は充分とはいえない。1977年に二品種が新しくリリースされた。C R I F Cの見込みによれば充分の施肥と管理を行えばその単収は25トン/ヘクタールに達する。

食糧として1人当り年間消費量は72キロである（生食用）。生産量の約10%に相当する量が澱粉原料またはチップ、キューブもしくはペレットの形で家畜飼料とされている。カッサバは、主としてヨーロッパへ40～100万トン（生いもベース）の範囲で輸出されている。

2-2-3 さつまいも

さつまいもは、ジャワ島、ヌサテンガラおよびイリアンジャにおいては特に主要食糧として重要な作物である。その生産概況は次の通りである。

	収穫面積 (千ヘクタール)	単 収 (トン/ヘクタール)	収 量 (千トン)
1983年	280	7.9	2,213
1984年	279	8.3	2,305

さつまいもの新しい3品種が1977年にリリースされたが、この品種の採用によってより増収する見込がある。

2-2-4 大豆

最近の大豆の生産概況は次の通りである。

産年	収穫面積 (千ヘクタール)	平均単収 (トン/ヘクタール)	収 量 (千トン)	輸出量 (千トン)
1978	733	0.841	617	131
1979	784	0.867	680	177
1980	732	0.891	653	194
1981	810	0.869	704	361
1982	608	0.858	521	361
1983	640	0.838	536	391
1984	838	0.886	743	400 (推)

(輸入数量は食糧調達庁の推定値による)

大豆の生産もまた、その82%がジャワ島に集中している。

とうもろこしの生産の伸びが著しいのに較べ大豆は収穫面積、平均単収および収量とも増加していない。これには後述するような解決すべき問題点がある。一方需要は年々増加しているのは、輸入量の漸増傾向をみても明らかである。

大豆は主として豆腐またはテンペイ（無塩醗酵大豆食品）として食用に供され、重要な蛋白源である。また、大豆または落花生はミールとして配合飼料の一部としての需要もあり、1982年には 114,000トン、1984年には 200,000トンの需要があり、これらはミールとして食糧輸入している。従って、大豆の需要は食糧および家畜飼料として 1.2～ 1.3百万トンと見込まれている。

2-2-5 落花生

1983年および1984年における落花生の作付面積は 480,000および 523,000ヘクタールであり、単収はそれぞれ 0.958、0.998 トン/ヘクタール、収量はそれぞれ 460,000トンおよび 522,000トンであった。

落花生の生産はその大部分がジャワ島であり（72%）、水田裏作または稲と大豆との混作もしくはとうもろこし、カッサバおよび豆類との混作による畑作による。

2-2-6 パラウィジャ作物の増産を拒む問題点

パラウィジャ作物は元来永年作物や水田稲作と比較すれば、農家にとって収入面で不安定なものである。それでも大部分の農家はパラウィジャ作物を栽培しなければならない宿命をもっている。パラウィジャ作物が農家にとって収入面で不安定であるということは、現在パラウィジャ作物がそれだけ多くの解決すべき問題点を抱えていることに外ならない。

それらの問題点とは一般的には次のようなものである。

(1) 農家にとって純系優良種子の入手が困難である。

残念ながら現在純系優良種子の普及制度が出来上がっていないことが主原因である。従って欠株を嫌う農家は多量の種子を播種し、しかも発芽率は低い、不健全苗が多い、病虫害に弱い等々の結果収量も低いという悪循環を繰返すこととなる。

その上、高温・多湿の自然環境下にあつて、大豆や落花生の種子は通常の保管方法では3ヶ月を超えると、急速に発芽力が低下することから、農家は純系種子はおろか、活性力を有する種子の入手も困難である。

(2) 農家は多発する病虫害に対し、農薬を使用できない。

農家にとっては、農薬は高価なものであり、また適用の時期、適用方法、適量に対する知識が不十分である。従って現在パラウィジャ作物に対する農薬の使用はほとんど行われていない。このことは中央統計局の生産費調査の結果にも現れている。

(3) 収穫後処理過程に発生する損失が極めて大きい。

幾多の困難を克服して収穫に至っても、収穫後の脱粒、精選および乾燥の方法が適切でないこと、圃場から庭先への効率的運搬手段が少ないこと、保管施設が質量ともに不足していることなどのため、量的質的損失が極めて大きい。とくに雨の多い季節におけるパラウィジャ作物、とくにとうもろこし、カッサバおよびいも類の乾燥が不充分であるための損失が大きい。

例えばとうもろこしにあつては、収穫時の人手不足のため、はく皮、脱粒、乾燥が適当な期間に行われないうための質的損失は大きいばかりでなく、運搬手段が充分でないため、収穫した穂実が、圃場で酸酵するケースも多い。

このことは「東部ジャワメイズプロジェクト」における調査により明らかにされている。

(4) 市場機能が不充分である。

多くの零細農家にとって、支持価格で生産物を売却するためには、KUD（単位農協）まで生産物を持ち込まなければならない。充分な運搬手段を持たない農家は、庭先で買い叩かれることが多い。

(5) 作付体系

パラウィジャ作物は、水田裏作または畑地に単作されることもあるが、間・混作されることが多い。

生産物の価格の変動リスク、病虫害のリスクの軽減、労働力の配分、土中水分の有効活用などを農家は永年の経験により予知している。従って現存する作付体系はある地域においてはほぼ理想的なものとなっていることが多いが、更に合理的な方式があろう。

上記のほかにも、酸性土壌、土中水分、施肥等の問題がある。これらの問題を解決し、第四次国家開発5ヶ年計画に示された増産目標を達成するためには、農業政策上の措置も必要であるが、CRIFCとくにBORIFに与えられた任務は極めて重いものがある。

2-3 国家開発計画における農業部門の役割

第三次国家開発5ヶ年計画（1979-84）において農業に関する国家開発計画は次の3点を目標としている。

- (1) 農業社会の繁栄をもたらすため、収益、輸出および食糧生産を拡大すること。
- (2) 農家収入規模の改善および堅実かつ活気ある農業機構形成のための労働機会の拡大
- (3) その潜在能力に相応した能率的農業部門の発展のため、天然および人的資源を活用し増産する。

次に第4次国家開発5ヶ年計画（1984-1989）においては次の4点を目標としている。

- (1) 栄養水準の向上
- (2) 雇用機会の拡大
- (3) 国内産業に原料を供給するための農産物の増産
- (4) 天然資源の活用と環境保全を両立させた社会生態的調和の維持

上記農業に関する国家開発計画に基づいて、食用作物政策が策定されているが、従来は米穀の増産を中心に研究、価格政策、国家による購入等がなされてきた。しかしながら、米穀の生産はほぼ自給自足のレベルに達したこともあり、第四次国家開発5ヶ年計画においてはパラウィジャ作物の増産を主体とする政策がうち出されている。

国家開発計画の中で農業部門が重要視されていることは予算配分の実績をみても明らかである。1984/85年会計年度において政府は農業部門に対して、1,430,000百万ルピアの予算を組んでおり、この規模は教育省のそれに次ぐものである。

この国家開発計画におけるパラウィジャ作物の増産の役割は次のようである。

- (1) 耕地の有効利用
- (2) 農家収益の増加
- (3) 畜産飼料原料の確保
- (4) 植物性蛋白質の摂取量の増大

また、第四次国家開発5ヶ年計画において、食用作物の増産伸び率は第三次国家開発5ヶ年計画期間中と同様その目標を4%としている。第三次国家開発5ヶ年計画期間中は、研究、価格政策および投資政策が効果的であったため米穀の増産が順調に伸び、年率10%を超え、この目標を達成することが可能であった。

しかしながら、第四次国家開発5ヶ年計画期間中は、米穀の増産が順調に伸び率をそのまま維持することが困難であるとの見通しが明らかとなったので、政府の食糧政策としては目標達成のためパラウィジャ作物の増産に依存せざるを得なくなっている。

第四次国家開発5ヶ年計画期間中の期頭から期末までのパラウイジャ作物の作物別増産目標は次の通りである。

	%
とうもろこし	5.1
ダイズ	18.8
落花生	8.7
カッサバ	6.1
さつまいも	2.8

2-4 農業研究

農業に関する研究は、すべて農業省の外局であるAARDが統轄している。AARDはその下部機構として次の5つの中央研究所を有している。

中央食用作物研究所	(Central Research Institute for Food Crops)
中央工芸作物研究所	(Central Research Institute for Industrial Crops)
中央林業研究所	(Central Research Institute for Forestry)
中央畜産研究所	(Central Research Institute for Animal Science)
中央水産研究所	(Central Research Institute for Fisheries)

これら5つの中央研究所のうち稲およびパラウイジャ作物に関する研究を行っているのがCRIFCであり、その本部はボゴールに所在している。

CRIFCの予算は、一般予算（人件費・管理費等）および開発予算（研究・開発費）に分類されており、研究所別予算は次のとおりである。

中央食用作物研究所予算

単位：百万ルピア

研 究 所	1985/1986			1986/1987 (予定)		
	一 般	開 発	合 計	一 般	開 発	合 計
1. CRIFC	350.6	270.0	620.6	439.0	391.5	830.5
2. BORIF	768.5	630.0	1,398.5	961.0	750.0	1,711.0
3. SURIF	416.8	660.0	1,076.8	523.0	792.0	1,315.0
4. MARIF	431.5	306.0	737.5	539.0	382.2	921.2
5. MORIF	338.4	625.0	963.4	440.0	878.0	1,318.0
6. BARIF	170.2	185.0	355.2	214.0	345.0	559.0
7. SARIF	182.6	1,430.0	1,612.6	230.0	—	230.0

注1 CRIFC欄は本部の予算を示す

2 1ルピアは約0.1円に相当する。

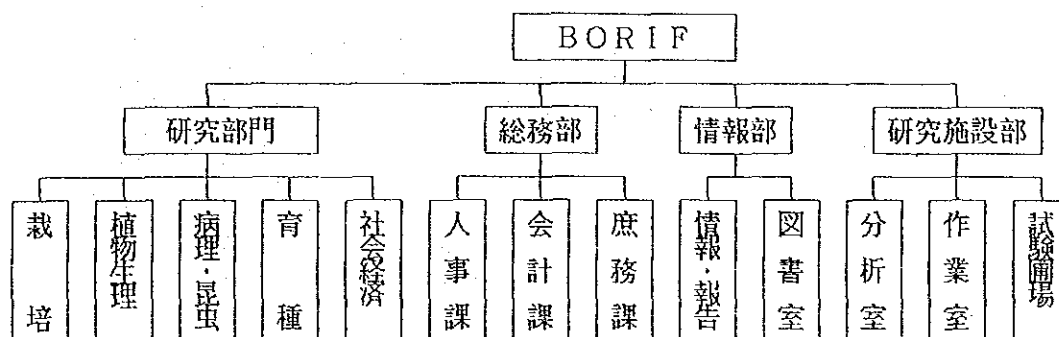
3 研究所名は2-4-1および2-4-2参照

CRIFCにはその下部機構として6つの食用作物研究所があり、「イ」国内の5州に所在し、それぞれ独自の研究内容および課題について研究を行っている。これらの食用作物研究所の概要は次の通りである。

2-4-1 ボゴール食用作物研究所 (Bogor Research Institute for Food Crops)

(1) BORIFの組織

BORIFの組織は研究部門、総務部、情報部、研究施設部の4部分れそれぞれの機能を果している。



(2) BORIFの研究内容

BORIFはボゴールに所在し、食用作物技術開発を目的とした先駆的研究および分析を行うことを業務としている。

その研究の内容は次の通りである。

- ・ 遺伝資源の評価と活用を基礎とする作物育種
- ・ 害虫集団機能の研究ならびに害虫の生態型および系統を変える研究を含む害虫防除強化に関する研究
- ・ 組織培養および窒素固定を含む基本的植物生理の研究
- ・ 作付体系に関連する農業経済に関する研究

なお、BORIFにおけるパラウイジャ作物の研究は主として先駆的、基礎的研究であり、MARIFにおけるそれは、主として地域的応用分野における研究である。

(3) BORIFの部門別研究員数

対象作物	研究分野	博 士	修 士	修士2	学 士	高 卒	合 計
穀 用 作 物	育 種	2	1	3		3	9
	栽 培			3	1	7	11
	生 理		1	1		3	5
	昆 虫			1			1
	病 理					2	2
	小 計	2	2	8	1	15	28
豆 類	育 種	1	2	2	1	5	11
	栽 培		5	2	1	2	10
	生 理			2		2	4
	昆 虫	1	3	1		2	7
	病 理	1				3	4
	小 計	3	10	7	2	14	36
根 菜 類	育 種	1		2		2	5
	栽 培			2		1	3
	生 理		2	1		1	4
	昆 虫						0
	病 理						0
	收穫後処理			5			5
	小 計	1	2	10	0	4	17
耕 作 体 系		1	1	13	0	0	15
パラウイジャ作物		7	15	38	3	33	96
稲 作	育 種	1	5	4	2	23	35
	栽 培		2	6	2	5	15
	生 理	1	5	2	5	13	26
	昆 虫	2	3	9	5	7	26
	病 理	1	0	6	2	10	19
	社会経済	0	2	8	5	2	17
	小 計	5	17	35	21	60	138
BORIF 合 計		12	32	73	24	93	234

注) BORIFの総職員数は710名である。

(4) 研究員の技術レベル

BORIFの研究員は(3)の教育レベルから見ても(2)の研究を可成り高いレベルで行っており、(5)に示す研究機材を十分に活用、管理している。

(5) 研究用機材の現況

- 1) BORIFにおける研究用機材のうち主なるものは、以下に示す通りであり、各研究部門に設置されている。
- 2) 大部分の研究用機器は充分活用されており、保管・管理の状況も凡ね良好である。
- 3) 機器に故障を生じたときは、簡単なものは、研究者または分析者が修理し、また複雑なものは、BORIFの近所に所在する畜産研究所の修理工場に持ち込み修理を行っている。
- 4) キャリアガスは極めて特別ものを除き、国産品または輸入品を発注後2週間以内にボゴールにおいて入手可能である。

BORIFの所有する主なる機材

No.	機 材 名	数 量	設置部門
1	高速冷却遠心器	1	生 理
2	炎光光度計	1	"
3	光電比色計	1	栽 培
4	恒温培養器	1	病 理
5	低温保存庫	1	"
6	低温種子貯蔵庫	1	栽 培
7	穀粒乾燥機	1	"
8	自動葉面積計	1	"
9	稔実歩合測定器	1	"
10	穀粒数計測器	1	生 理
11	土壤破碎機	1	"
12	上皿直示天秤	1	栽 培
13	"	1	"
14	天秤台	1	昆 虫
15	オートスチル	1	生 理

16	軽合金組立網室施設	1	昆 虫
17	生物顕微鏡	1	病 理
18	原子吸光光度計	1	生 理
19	自動葉蒸散抵抗計	1	栽 培
20	大豆乾燥機	1	”
21	直示天秤	1	”
22	携帯用面積計	1	”
23	自動葉面積計	1	生 理
24	分光光度計	1	”
25	生物顕微鏡	1	昆 虫
26	研究用生物顕微鏡	1	病 理
27	耐蝕軽合金網室	1	栽 培
28	葉面積計	1	生 理
29	クリーンベンチ	1	”
30	多自動振子式指示秤 (秤量20kg)	3	栽 培
31	” (秤量 3 kg)	3	”
32	分光光度計	1	”
33	直示分析天秤	1	病 理
34	自動葉面積計	1	昆 虫
35	デジタル万能光度計	1 式	生 理
36	ディープフリーザー	1	”
37	走査電子顕微鏡	1 式	病 理
38	クリーンベンチ	1 式	生 理
39	焰光光度計	1 式	”
40	生物顕微鏡	1	”
41	ドラフトチャンバー	1	”
42	ドラフトチャンバー	1	”

2-4-2 BORIF以外の食用作物研究所の研究内容

(1) Sukamandi Research Institute for Food Crops (SURIF)

この国の米どころの一である西ジャワの北部平野に位置し、主として灌漑地および雨水による湿地域における食用作物の研究を行う。

- ・ 湿地帯の米作農家の収量および収入の増加に対する研究
- ・ 湿地帯における農法
- ・ 農家段階における水管理法
- ・ 米穀の収穫処理技術

このため 350ヘクタールの本試験場のほか5つの試験支場を有する。

(2) Malang Research Institute for Food Crops (MARIF)

永い乾期を有し、米穀以外の作物が重要な地域である東ジャワに位置し、主としてパラウイジャ作物の研究を行う。

- ・ 種々の環境に適するパラウイジャ作物の品種改良
- ・ 種子技術
- ・ 収穫後処理技術
- ・ パラウイジャ作物を主とする作付体系
- ・ パラウイジャ作物の農産加工利用
- ・ 市場に関連する農業経済

(3) Sukarami Research Institute for Food Crops (SARIF)

西スマトラの湿潤高地に位置し、湿潤気候下における乾燥地に関する研究および高地水稻に関する研究を義務づけられている。

- ・ 湿潤気候下における陸稲の作付体系
- ・ 土壌の肥沃化と生産性および土壌と水の保全
- ・ 高地における水稻農家のため収量と収入をあげるための品種改良および栽培技術

(4) Banjarbaru Research Institute for Food Crops (BARIF)

南カリマンタン州の潮の干満の影響下にある沼沢地帯および低湿地帯に位置し、酸性ピート土壌、難排水またはアルミニウム高含土壌等農家の抱えている問題の解決が必要である。塩害もまた大きな問題である。一方人手不足と市場流通にも問題があるので、作物増産には問題がある。従ってBARIFは次の研究を行っている。

- ・ 潮感沼沢および深湛水向作物の品種改良
- ・ 食用作物生産のための栽培技術
- ・ 作付体系
- ・ 主として労働力および販路に関する農業経済

(5) Maros Research Institute for Food Crops (MORIF)

乾燥気候下における乾燥地に関する研究を行うため、南スラウエシに位置し、次の研究を行う。

- ・ 乾燥気候下における乾燥地の作付体系
- ・ 上記条件に適した機材と機械
- ・ 作物品種改良

2-4-3 わが国の技術協力との関連

我が国は、1961年から米増産3ヶ年計画に専門家を派遣し計画に協力した。

「イ」国政府の努力によって自給自足が達成されるまでに米穀の増産が進んだことは既に述べた通りである。

一方、「作付体系を構成する豆類および食用作物に関する研究強化プロジェクト」が、第1章において述べた背景の下に、我が国の技術協力によって1978年10月から実施され、5ヶ年協力を終了し、さらに2ヶ年のフォローアップ協力も多大の成果を収め、1985年10月に終了した。現在「パラウィジャ作物生産のための基礎的研究強化プロジェクト」による新しいプロジェクト方式技術協力が1986年4月より5年間の予定で展開中である。

協力の概要はつぎの通りである。

(1) 技術協力の相手方

C R I F C傘下のB O R I Fにおいて技術協力が行われている。

(2) 技術協力における研究課題

1) パラウィジャ作物の種子の品種改良

- イ. 高品質種子の生産技術
- ロ. 高品質で高い活力を有する種子の保存技術
- ハ. 病虫害管理

2) 多様な環境下におけるパラウィジャ作物栽培技術の改善

- イ. 作物の適応性および生産性の改善
- ロ. 植物栄養改善技術

3) バイオテクノロジーを応用したパラウィジャ作物の生産性向上

- イ. 生物学的窒素固定技術を含む微生物の応用技術
- ロ. 組織培養

(3) 日本人専門家

日本人専門家団は、団長、調整員および次の分野の専門家によって構成される。

栽 培 (畑作)

植物生理

植物病理

昆 虫

なお、プロジェクトの円滑な実施のため、必要に応じ短期専門家を派遣するものとする。

(4) カウンターパート

- 1) CRIFCのディレクター (プロジェクトの責任者)
- 2) BORIFのディレクター
- 3) 日本人専門家のカウンターパートである研究者
- 4) 実験室分析者
- 5) 圃場作業員
- 6) タイピスト、事務員、運転手を含む事務職員および作業員

(5) 合同委員会

1) 合同委員会の目的

合同委員会は少なくとも年1回および必要に応じ招集され、年次研究計画を立て、年次研究計画の実施および技術協力の進捗状況の評価を行い、技術協力に関する重要事項について意見交換を行う。

2) 合同委員会の構成員

イ. 委員長 : AARD長官

ロ. 「イ」国側委員

CRIFCの所長、BORIFの所長、MARIFの所長、BORIFの関係研究部長、BAPPENASの代表、SETKABの代表、農業省官房の代表、AARDの代表、委員長から指名された者

ハ. 日本国側委員

団長、調整員、他の専門家およびJICAから派遣された者、JICAインドネシア事務所の代表

(6) 本施設と技術協力との関連

パラウイジャ作物の基礎的研究を行うに当たっては、BORIF内の各研究部門がそれぞれ独自に研究を進めてきたようである。しかしながら、パラウイジャ作物の増産を阻む要素は複雑にして多岐に涉っており、これを解決するためには、一つの研究部門だけでは不十分であり、各研究部門が密接に横の連繫をとって総合的で研究を行う必要がある。

一方日本人派遣専門家もまた前項で述べた通り各研究部門毎に指名された「イ」国側カウンターパートと共に、研究部門別に分散して、研究および指導を実施している。

その理由の一つとしては、総合的研究課題を設立し、研究を行うための建物および機材が現存していないことによる。従って本施設は、総合的研究課題を中心として、「イ」国側の研究部門間の横断的連繫ならびに「イ」国側研究者と日本人専門家間の広範な連繫研究ができる場（建物・機材）を提供することとなる。

またBORIFが現在保有していない冷蔵庫、冷温実験室、無菌室および種子乾燥機のほか、より精度の高い分析機器を導入することにより日本人専門家およびカウンターパートがより高精度の試験を伴う研究課題にも取り組めるようになる。

2-4-4 他国の協力との関連

CRIFCに対する国際機関または二国間協力によるパラウイジャ作物研究に関し、現在行われている協力の概要は資料 表-2 に示すとおりである。

これらの協力はその大部分が技術協力のみであり、建物および機材に関する資金協力は、オランダの行ったマラン食用作物研究所に対して行ったものだけである。

BORIF コンプレックス内において、USAIDが行った有償の施設協力としては、AARDのための講堂およびBORIFの本館および倉庫の建設が既に建設を終了している。これらの建物はそれぞれ独立した建物であって、本計画による施設とは、その目的および位置関係が全く別箇のものである。

従って本計画による建物および機材は、他国または国際機関の援助によるものと重複していないことを確認した。

2-5 要請の背景と内容

2-5-1 要請の背景

「イ」国政府は、パラウイジャ作物の種子技術、生化学ならびに育種手段としてのバイオテクノロジーおよび微生物の研究開発を目的として、パラウイジャ作物の研究・実験棟の設立を企画し、これに必要な建物と機材ならびに関連施設の無償資金協力供与を日本国政府に要請してきたものである。

要請が出された背景として次の事項があげられる。

- (1) 現在CRIFCは、研究部門別に独立した研究施設によって独自の研究を行っているが、パラウイジャ作物の総合的研究建物がない。
- (2) とくに種子生産および貯蔵に関する研究建物と機材がない。
- (3) 豆類の根粒菌を中心とする微生物学的研究建物と機材がない。
- (4) 育種手段としてのバイオテクノロジーの基礎的研究のための建物と機材がない。
- (5) 各研究分野にまたがる共同研究課題について研究・分析・検討を行う建物と機材がない。

2-5-2 要請の内容

1. 計画および目的

要請によれば、AARDの下部組織であるCRIFCの傘下のBORIFの敷地内に、パラウイジャ作物の先駆的研究実験のための施設を建設し、日本人派遣専門家との技術協力を通じ、研究の技術水準の向上を図り、パラウイジャ作物の増産に寄与しようとするものである。

計画の目的は次の通りである。

- (1) 食用作物生産増強を目的とした種子技術および微生物研究のための施設建設
- (2) 近代的なバイオテクノロジー研究の核の建設
- (3) 先駆的研究活動の強化
- (4) 画期的プロジェクトの実施
- (5) 研究成果の他の研究機関への応用

2. 要請の概要

「イ」国政府からの建物および機材の要請内容は次の通りである。

- (1) プロジェクト実施期間 : 2ヶ年

(2) 実施計画

1) 建物の建設

実験室、冷温種子貯蔵庫、スタッフルーム、会議室、種子乾燥室、事務室、電気・ガス供給室、休憩室、種子調製室、温室、倉庫その他

2) 機材

電気供給のためのディーゼルエンジン、冷蔵倉庫、実験室用機器、その他の機材

(3) 両国政府の負担範囲

1) 日本国政府負担

建物の建設、機材の供与、冷蔵倉庫の技師の派遣、建物建設のコンサルタントの派遣

2) 「イ」国政府負担

カウンターパート、コンサルタント用事務室、詳細設計の建築家、日本の供与機材の運転経費、土地準備、道路建設、基礎工事、建物の外の電気／水の供給

第3章 計画の内容

第3章 計画の内容

3-1 計画の目的

本計画は、「イ」国におけるパラウィジャ作物の基礎的研究を行う施設を設置し、パラウィジャ作物の増産に役立てることを目的としている。

この目的を達成するため、日本国政府の無償資金協力により、建物および機材を整備するものである。

3-2 要請内容の検討

基本設計にかかる計画立案にあたり、「イ」国側要請内容について、その妥当性の検討を行い、以下の基本方針を選定した。

(1) 本施設の位置づけ

現在BORIFの研究施設は、BORIF コンプレックスの中にある本館以外に、栽培、植物生理、病理・昆虫、育種および社会経済の各部門がボゴール市内外の5ヶ所に分散している。BORIFはこれらの研究部門をコンプレックスの中に集約させる計画を有している。

従って、各研究部門は近い将来BORIF コンプレックスの中に、それぞれの施設をもち従来通り研究を進めることとなる。

本施設は既存の研究部門別の施設とは独立したパラウィジャ作物の基礎的合同研究・実験の中核となる施設である。

(2) 活動内容の検討

本施設の研究・実験活動は、下記の研究課題を基本として、展開される。

- 1) パラウィジャ作物の種子の品質改良
- 2) 多様な環境下におけるパラウィジャ作物栽培技術の改善
- 3) バイオテクノロジーを応用したパラウィジャ作物の生産性向上

(3) 建物、機材の検討

- 1) 既存の施設内に存在していなかった種子技術の新しい建物、機材すなわち種子の乾燥調整機材、大型発芽試験チャンバー、低温実験室および低温貯蔵庫を備えることにより新しい高度な種子技術を応用する優良種子生産および貯蔵の研究が可能となるよう設計する。
- 2) 無菌室、低温実験室、超低温保存庫および必要機器を備えることにより、生物学的手法および組織培養技術を利用する作物生産技術が展開できるよう設計する。
- 3) 高精度・高速生化学分析機器を備えることにより、従来より精度の高い分析能力が与えられ新しい研究課題の処理ができるよう設計する。

- 4) パラウイジヤ作物生産の研究を従来各部門が別々に行ってきたが、本施設を利用することにより、各部門にまたがった総合的な共同研究が可能となるよう設計する。

(4) 運営体制の検討

本施設はパラウイジヤ作物の基礎的研究実験活動が活発に行われるよう、研究者を中心とした合同研究委員会によって、施設利用計画が立案され、運営されていく。

人員配置については、新設分野である組織培養および微生物応用研究分野において、従来植物生理部門から他の機関で研究を行っていた研究者および研修を終了した研究者が各々約4名、本施設に常駐し研究を行う。種子技術の研究は、従来栽培部において行われているが、その一部（約10名）が本施設に常駐し研究を行う。その他の研究部門すなわち栽培、植物生理、病理・昆虫、育種の分野の研究については、その研究課題または分析項目が既存の施設および機器では処理できない場合に本施設を活用する。

(5) 技術協力の検討

現在進められている日本からの技術協力がさらに円滑に進捗し、本建物ならびに機材を通してより一層技術協力の成果を収められるよう配慮する。

3-3 計画の概要

3-3-1 運営体制

(1) 本施設の利用形態

従来BORIFにおいては、栽培、植物生理、病理・昆虫、育種、社会経済の5部門に分れパラウイジャ作物の研究活動を部門毎に別々に行っていたが、本施設は各部門にまたがった合同研究課題の研究・実験を行い、また高精度の分析を行い、パラウイジャ作物研究活動の中核となるものである。

本施設の利用形態は下記のように分類される。

- 1) 既存施設では不可能な高精度な分析を必要とする研究課題については、その都度各研究部門別に一定期間、研究者および分析者が研究・実験を行う。
- 2) 既存施設に不足している研究分野については、本施設に常駐して研究・実験を行う。
(例、微生物関係の大部分の分野、種子技術の一部の分野)
- 3) それぞれの研究部門にまたがる合同研究課題の研究・実験を行う場合、合同研究課題ごとに編成されたチームが一定期間、研究・実験を行う。

(2) 運営体制

1) 施設利用計画

BORIFの所長を議長とするパラウイジャ作物合同研究委員会が作成した研究計画に基づき、施設利用計画をたてる。

2) 管理体制

BORIF所長より任命された責任者が本施設に常駐し、維持管理、防盜、防災措置等を講ずるものとする。従って一般事務職員の他に守衛、夜警、清掃人を配置する。

3) 本施設を利用する研究者数等は下表のように見込まれる。

単位：人

微生物部門	室長（研究者）	1
	研究者	3
	分析者	4
生化学部門	室長（研究者）	1
	研究者	3
	分析者	4
種子技術部門	室 長	1
	研究者	4
	分析者	5
管理部門	係 長	1
	事務員	3
	管理人	5
合 計		35

3-3-2 研究活動

本調査団は、「イ」国側研究者および日本人派遣専門家から、パラウイジャ作物の研究の現況および今後の予定について、聴取するとともに実態の調査を行った。日本人専門家を中心とした当面の研究課題は次のとおりである。

(1) 優良種子の安定供給技術の確立

各地域、各作期に適した多収・良質品種の純系・優良種子を確実に生産し需要を満たすことは、計画的な大豆増産をはかる上からも極めて重要なことである。

1) 純系優良種子の生産技術

高収・高品質の純系種子を簡易にかつ確実に生産することにより、計画的作付を可能にすることができる。そのための研究を行う。

2) 経済的な大豆種子貯蔵技術の確立

高発芽率でかつ価格の安い種子を確実に貯蔵・配布することは、大豆の計画的作付けに極めて重要である。これが実現化への研究を行う。

3) 大豆の発芽率を左右する条件の解明

低温・低湿条件下での貯蔵により大豆が高発芽率を維持することは既に明らかであるが、当国の電力事情および諸施設の整備状況からみて低温低湿種子貯蔵庫の使用を各地域で行うことは無理であろう。そこでそれにかわる安価で簡易な他の発芽維持技術について、病虫害被害の問題も含め研究を行う。

4) 高発芽率、多収、安定品種の検索

自然環境条件下でも高発芽率を維持できる品種の存在が考えられるので、在来種を含めた全ての品種の検索を行う。

(2) 経済的安定増収技術の確立

東西南北にひろく広がり、かつ標高差があり、気象環境条件は異なり、多くの土壌型が分布し、さらに乾期・雨期作と多くの作型がある「イ」国の各地域に適する良質多収安定品種を選ぶことは極めて重要なことである。

- 1) 栽培環境条件の変化による主要大豆品種の生育反応特性の把握を行い、最も安定多収をあげる品種のタイプを知ることにより、品種選定の基準とする。そのため地域別・季節別栽培条件下における主要大豆品種型の生育反応と適品種の選定を行う。
また間混作大豆の生産安定技術として、より安定した作型と適品種を選定する。

- 2) 土壌の理化学性についてはかなりの究明がされてきているが、より土壌生産力を高めて食物の根の活力のためには、物理性の改良をも加味した対策研究が重要である。

a. 土壌理化学性の改良技術

耕作方法を含めて総合的対策技術を検討し、根の活力向上をはかる。

b. 障害土壌改良対策

その施用により永年にわたり効果が期待できる粗粒石灰石、粗粒苦土石灰の利用による改良法の研究。さらに安価な低濃度成分粗粒石の利用による経済効果の研究。

c. 多目的有機物の選定と投入法

従来から実施されている土壌の理化学性の改良のためのみの有機物の投入のみでなく、他の要件をも満たす植物例えば殺線虫効果をも併せもつ種類の選定と投入方法の研究。

d. 土壌水分の効果的利用による増収技術

大豆の生育の収量に対する生育時期別土壌水分の影響については既に明らかにされているので、その効果的応用の研究。

(3) 主要病害の発生生態とその防除技術

病害による大豆の減収は極めて大きい。そこでその主要な病害の把握とその経済的防除対策技術を確立する。

1) 主要な種子伝染性病害発生生態

- a. 種子伝染性病害による発芽阻害
- b. 種子伝染による病植物の一次伝染源としての意義
- c. 二次伝染要因と被害程度

ウィルス病ではSSV・SMV・CMMV・PCRMV等が、糸状菌では紫斑病が問題となる。また種子貯蔵が長期にわたるような場合に、発芽阻害を起こす糸状菌の存在についての新知見なども期待できる。

- d. 選別による保菌（毒）種子率の低下
- e. 薬剤・熱処理等による防除
- f. 採取圃設置による優良種子生産実証試験
(薬剤防除とウィルス病株の抜き取り)

(4) 主要害虫の発生生態とその防除技術

大豆の主要害虫の生態を明らかにし、その経済的防除対策技術を確立する。

- 1) 水田と畑地のように大豆栽培の環境条件が異なった地点ごとに、害虫の発生生態を継続的に観測する。
- 2) 主要害虫の発育生態を明らかにし、その飼育方法を確立する。
- 3) クキモグリバエなどの主要害虫の誘引トラップの開発による密度調査法および防除技術を確立する。

(5) バイオテクノロジー

成長点またはその他の組織培養を主体として考えており、将来育種手段としての組織培養技術者の養成を計画している。また一部の研究者はボゴール農大および工芸作物のバイオテクノロジーの施設を使用して技術研究を行っている。

(6) 微生物

主としてリゾビウムの研究を行っている。現在35系統を採取し保存しているが、そのうち、リゾビウム・ジャポニカムの5系統すなわちR19, R21, R24, R28, R31が大豆のリゾビウムとして有望と考えられているが、その他の系統の同定およびその効果等については、施設と機材が現在ないため研究が進んでいない現状にある。

3-3-3 施設の概要

本施設のために供与される建物と機材は下記の通りである。

- (1) パラウイジャ作物の種子の品質改良のための試験を行う施設
- (2) パラウイジャ作物の種子の品質改良および貯蔵、酵素、ウィルス、土壌等に関する生化学的試験を行う施設
- (3) パラウイジャ作物の生産向上を目的とする微生物の研究ならびに、組織培養の研究を行う施設
- (4) 試料調整および分析を行う施設
- (5) 太陽光下における栽培試験を行う施設

上記概要に基づき、本施設内に設けられる各実験室・分析室の機能および機材の内容は下記のとおりである。

- (1) パラウイジャ作物の種子の品質改良のための試験を行う施設

1) 実験室 (3) (種子技術)

圃場から持込み、乾燥調整された種子の主として物理的性状（粒形、千粒重、容積重等）を測定する。

主要機材

赤外線水分計、簡易穀物水分計、自動粒数計、恒温恒湿発芽実験槽、上皿天秤、中央実験台（大）・椅子

2) 種子調整室 (1)、(2)、(3)

研究用の種子を、その発芽率を害さぬよう、かつ、短期間内に大量に乾燥する。

主要機材

乾燥機、脱粒機、種子精選機、種子用仕上乾燥機、中央実験台（中）・椅子、サイド流し台

3) 冷温貯蔵庫

研究用の種子を保存する。貯蔵庫の断熱性を高めるために前室を設ける。

主要機材

冷温種子貯蔵庫、種子用保管棚

4) 低温実験室

各温度条件下において、種子の活性試験を行う。

主要機材

中央実験台（中）・椅子

(2) パラウィジャ作物の種子の品質改良および保管・酵素、ウイルス、土壌等に関する生化学的試験を行う施設

1) 実験室 (2) (生化学)

種子、土壌等の生理学的、病理学的分析を行う。

試料調整、試料の分解、滴定等を含む分析を行う。

主要機材

凍結乾燥機、熱風乾燥機、ヒュームフード、中央実験台（大）・椅子、
サイド流し台、薬品棚

(3) パラウィジャ作物の生産向上を目的とする微生物の研究ならびに、組織培養の研究を行う施設

1) 実験室 (1) (微生物)

培地の調整（培地組成物の秤量・混合・溶解・PH修正、分注）根粒菌の同定、生長点・蒴等の組織培養を行う。

主要機材

純水製造装置、オートクレーブ、倒立型シテスミ顕微鏡、同左台、同左椅子、
ロータリーミクロトーム、インキュベーター、回転培養器、中央実験台（大）
・椅子、薬品棚、サイド流し台

2) 無菌室

根粒菌の培養、組織培養、酵素試験を行う。

清浄空間である無菌室内の空気が汚染しないよう、また、実験中危険物質が発生した場合においても、それを外部に出さぬよう前室を設ける。また、更衣・シャワー設備を設ける。

主要機材

クリーンベンチ、培養棚、中央実験台（中）・椅子

(4) 試験調整および分析を行う施設

1) 特殊分析室 (1)

試料調整、試料保存等を行う。

ここには、特に振動等の発生するものを配置し、他の精密機器と分離するよう配置する。

主要機材

分離用超遠心機、超低温保存庫、高速冷却遠心機

2) 特殊分析室 (2)

試料調整および有機・無機物質、ウィルス等の分析を行う。

主要機材

原子吸光発光分光光度計・フード、ガスクロマトグラフ、
窒素高速測定器、液体クロマトグラフ

3) 低温実験室

主として酵素試験を行う。実験室の断熱性を高めるため前室を設ける。

主要機材

低温実験室、中央実験台（中）・椅子

4) 天秤室

薬品、試料等の重量測定を行う。

主要機材

手動微量天秤・台・椅子

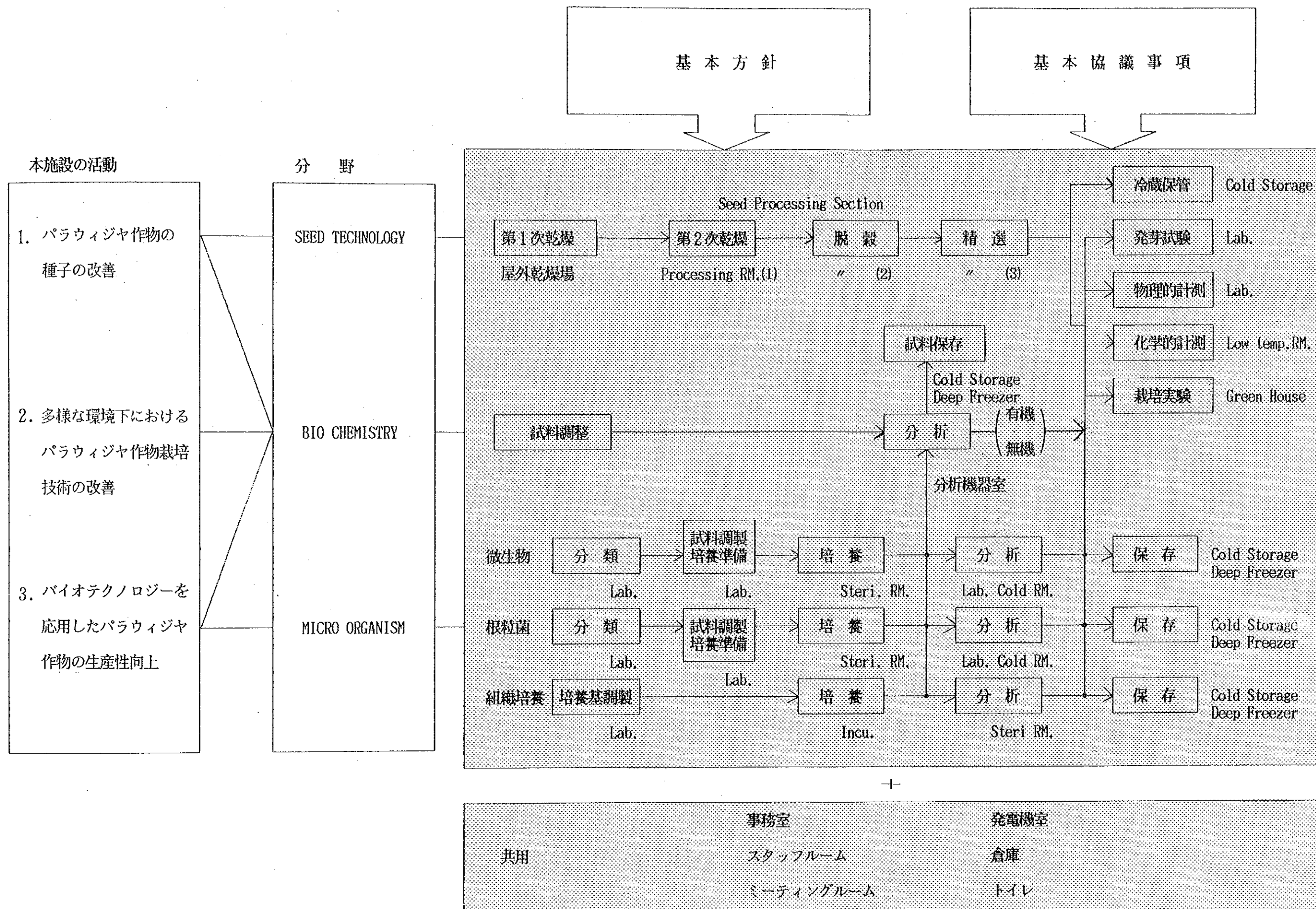
(5) 太陽光下における栽培試験を行う施設

1) グリーンハウス

太陽光下におけるポット、水耕等による栽培試験を行う。

主要機材

光合成測定装置



3-3-4 機材の選定

(1) 機材選定の基本方針

本施設の機材は、本施設の目的および性格を充分理解した上で本施設が充分その機能を発揮できるよう計画されなければならない。そのため次の基本方針によって機材の機種・仕様を選定するものとする。

- 1) 機材はこの施設内において行われる研究に真に必要があり、かつ不可欠な機種のみを選定する。
- 2) 機材の大きさおよび台数もまた必要にして充分なものとし、過剰な大きさと台数とならぬよう配慮する。
- 3) 分析機器については、その性能が同一であれば、操作がより容易であり、破損し難い仕様のものを選定する。
- 4) 機器とくに冷蔵庫・冷温実験室などについては、維持管理費の少ないような仕様と設計を行う。
- 5) キャリアガスその他消耗品については、出来るだけ現地調達可能なものを選定する。
- 6) C R I F Cへの日本からの技術協力が行われているため、機器の内容・仕様レベルは日本の専門家指導により、「イ」国技術者が十分活用・維持できる程度とする。

(2) 機材に関する協議

種子技術、生化学および微生物の三分野ごとに、B O R I Fの各担当研究者および日本人専門家と、機材の機種、機能および数量について協議を行った。協議内容および合意事項は次のとおりである。

1) 種子技術部門

- a. 研究用種子の乾燥調製用機材としては、先ず第一次乾燥を天日乾燥（そのためコンクリート乾燥場が必要となる）または機械乾燥（脱粒前・茎葉つきのまま事前乾燥するための静置式乾燥器）を行った上脱粒機により豆類の脱粒を行い、精選機により精選を行う。その後仕上乾燥を行う。仕上乾燥を行う実験用種子試料の量は80キロ×5品種×4試験×3品目（とうもろこし、大豆および落花生）×2シーズン＝約9,600キロであり、収穫後約30日以内に仕上乾燥処理を行う必要があるため種子の生命力の維持および種子の品質を害さない乾燥機が要求される。

- b. 種子の保存のための冷蔵庫は、当初「イ」国側は研究用種子の保存ばかりでなく、遺伝資源保存も考えていたが、遺伝資源保存のためには、保存期間、保存量および保存温度の設定等が研究用種子保存とは規模的、維持経費等の面からも全く別箇のものであり、本計画とはその目的も異なることから、本計画において保存する種子は研究用のもののみとした。

従って冷蔵庫の設定および規模は次のとおりとする。

保存試料量 3,600 キロ

研究用試料 60キロ×5品種×4品目 = 1,200キロ

B.S. 200キロ×3品種×4品目 = 2,400キロ

保存方法

気温 5° C、温度 5° C に見合う程度、袋詰・棚保存

保存期間

最高 1 ヶ年

c. 光合成測定装置

パラウイジャ作物の増産に直接影響を及ぼす光合成 (Co2) の測定は、作業群落中の光合成機能測定にも重要である。据置式装置より野外における測定が可能なタイプが良い。研究者が補助者なしに 100点程度の光合成が行えるもの、蒸散は光合成は密接な関連があることから、両者を同時に生育条件下で測定できるものが必要である。

また光合成測定は継続的な計測を必要とすることから、研究者（または測定者）の人員配置についても討議を行った。

d. 恒温恒湿発芽実験槽

種子の植物的性状、病虫害をうけた種子等と発芽率および発芽性との関係、温湿度等環境差別発芽試験等を行う関係上、温度設定範囲は -20° C ~ +85° C、湿度設定範囲は 20~95%、温度精度 ± 0.5° C、湿度精度は ± 3 % 程度としたい希望があった。

また、発芽試験の種類（温湿度別、品種別、作物別、試験項目別）ごとに 300 シャーレ×3槽の試験可能な容量とする。

2) 生化学部門

植物生理および植物病理の分野の研究に用いられる機械の主体となるため関係研究者と研究内容の検討を充分行った上、機器の種類および性能につき協議を行った。

a. 低温実験室

主として種子の活力に影響を及ぼす各種酵素の実験を行うため、恒低温湿度条件が必要であるが、そのおおきさは、実験規模を考慮し、必要最小規模すなわち約 18 平方メートルとする。

温湿度設定範囲および温湿度の精度は、種子技術部門の冷蔵庫と同じとする。

b. 窒素高速測定器

生化学分析のうち窒素の測定は、最も多数の試料の分析が必要である。しかしながら従来のケルダール法の分析による場合は時間がかかり過ぎ、そのため実験試料の数に自ら制約があった。結果として試験の結果の精度が不十分であった。窒素高速測定器の活用により、より精度の高い試験を行うことができる。

3) 共用実験部門

この部門においては、種子技術、生化学および微生物ほかの各分野の研究に活用できる機材を設置する。

a. 分離用超遠心機

細胞内物質、酵素、ホルモンおよび各種ウイルスなどの生体物質の分離、抽出、精製に不可欠であるが、分離速度および分離精度は遠心加速度によって決まる。

従って高速回転数を有するもの、ローターの加減速時間の短いもの、停電の多いインドネシアは運転条件の記憶装置のあるもの等が必要である。またローターの種類は、最も汎用性のあるもの数種類に止める。

b. 原子吸光発光分光光度計

アルミニウムをはじめ約70種の元素の分析が可能で高感度・高精度のものの分析が迅速で操作が容易かつ安全なものが適当である。数種の元素の高感度分析を行う水素化物発生付属装置が必要である。

c. ガスクロマトグラフ

水素炎イオン化検出器および熱伝導度検出器の組合せが望ましいとの希望があったので当方は検討することとした。

4) 微生物部門

バイオテクノロジー分野においては、現在の研究のレベルを配慮し、その研究範囲を、生長点・薬等の組織培養に限定する。従ってその範囲とグレードを配慮して機材の検討を行った。

また、リゾビウム等微生物研究に必要な機材についても検討を行った。

a. クリーンベンチ

清浄度クラス10、集塵効率 99.99% (0.3 μ 種子径にて) 以上のものが望ましい。

b. インキュベーター

温湿度・照度を高精度に調節でき、温湿度分布が均一なもの。

c. ロータリーミクロトーム

裁切範囲 2~20ミクロン程度、試料固定器の水平移動範囲40ミリメートル程度のもの。

5) 協議を行った機材の一覧表

本施設のために供給される機材の概要は下記の通りとする。

- a. 種子技術関係機材
- b. 生化学関係機材
- c. 共用実験関係機材
- d. 微生物関係機材

要請のあった機材について、前項において述べた協議の結果合意に達した機材との比較を表したものが下記の表である。

要 請		計 画 数 量	備 考
機 材 名	数 量		
I 種子技術部門			
第一次乾燥機	2	1	
種子仕上乾燥機	1	1	
赤外線水分検定器	2	1	
水分計	4	3	
脱穀機	2	1	
精選機	2	1	
穀粒カウンター	2	1	
恒温恒湿発芽実験室	3	3	室をチャンバーとした。
電子式上皿平秤	10	1	
光合成測定器	1	1	定置式をポータブルとした。
実験用種子保管棚	5	5	
中央実験台（椅子6）	2	2	
低温貯蔵庫	2	1	
サイド流し	1	1	
種子保管棚	5	5	
II 生化学・共用実験部門			
原子吸光発光分光光度計	1	1	
ガスクロマトグラフ	2	1	
窒素高速測定器	1	1	
分離用超遠心機	1	1	
高速冷却遠心機	1	1	
超低温保存庫	2	1	
純水製造装置	3	1	

要 請		計 画 数 量	備 考
機 材 名	数 量		
オートクレーブ	3	1	
凍結乾燥機	2	1	
熱風乾燥機	1	1	
微量天秤	5	1	
インキュベーター	5	1	
ヒュームフード	2	1	
倒立型顕微鏡	1	1	
中央実験台	2	2	
薬品棚	4	1	
サイド流し台	8	2	
液体クロマトグラフ	1	1	
Ⅲ 微生物部門			
ロータリーミクロトーム	2	1	
クリーンベンチ	3	1	
インキュベーター	4	1	
回転培養器	3	1	
ガラス器具一式			

提示があったが協議の結果供与の対象としなかった機材

要 請		計 画 数 量	備 考
機 材 名	数 量		
Computer	4	0	
Flame photometer	2	0	
Colony bacterial counter	2	0	
Soil sterilizer	2	0	
Fractional destillation	2	0	
Growth chamber	2	0	
Balance	15	0	
Microscope	8	0	
Hot plate	6	0	
Water bath	2	0	
Digital PH-meter	3	0	
Automatic stirrer	6	0	
Hot air cabinet	3	0	
Wire mesh basket	50	0	
Hot plate-cum-magnetic stirrer	12	0	
Pressure cooker	6	0	
Heat regulated	12	0	
Filter membranes	12	0	
Hypodermic syringes	12	0	
Trolley	6	0	
Laminar air flow cabinet	3	0	
Steamer	6	0	
Rubber atopper	100 each	0	
Instrument stand	12	0	
Forcep	48	0	
Scalpels	24	0	
Spatule	24	0	
Cork borer	6	0	
Air conditioner	12	0	
Stainless steel or Teflon sieves	12	0	
Soil sieve	6	0	
Haemocytometer	6	0	
Rotary shaker	6	0	
Humidifier	6	0	
Shelves with fluerescent tubes	3	0	
Cells suspensor	3	0	
Electron microscope	1	0	

(3) 機材の選定

(2)において協議を行った結果、本計画において整備する機材は次の通りである。

No	機 材 名	数 量
I 種子技術部門		
1	乾燥機	1
2	脱粒器	1
3	種子精選機	1
4	種子用仕上乾燥機	1
5	赤外線水分計	1
6	簡易穀物水分計	3
7	自動粒数計	1
8	恒温恒湿発芽実験槽	3
9	上皿天秤	1
10	光合成測定装置	1
11	種子用保管棚	5
12	中央実験台 (大)	1
13	“ (中)	2
14	中央実験台用椅子	10
15	冷温種子貯蔵庫	1
16	サイド流し台	1
II 生化学部門		
1	凍結乾燥機	1
2	熱風乾燥機	1
3	中央実験台 (大)	1
4	中央実験台用椅子	4
5	冷温実験室	1
6	薬品棚	1
7	サイド流し台	1
8	ヒュームフード	1
III 共用実験部門		
1	原子吸光発光分光光度計	1
2	原子吸光発光分光光度計用フード	1
3	ガスクロマトグラフ	1
4	窒素高速測定器	1
5	分離用超遠心機	1

6	高速冷却遠心機	1
7	超低温保存庫	1
8	手動微量天秤	1
9	手動微量天秤台	1
10	手動微量天秤台用椅子	1
11	中央実験台 (中)	1
12	中央実験台用椅子	2
13	液体クロマトグラフ	1

IV 微生物部門

1	純水製造装置	1
2	オートクレープ	1
3	倒立型システム顕微鏡	1
4	倒立型システム顕微鏡台	1
5	倒立型システム顕微鏡台用椅子	1
6	ロータリーミクロトーム	1
7	クリーンベンチ	1
8	インキュベーター	1
9	回転培養器	1
10	中央実験台 (大)	1
11	“ (中)	1
12	中央実験台用椅子	6
13	薬品棚	1
14	サイド流し台	1
15	培養棚	1

V ガラス器具部門

1	ガラス器具類	1 式
2	収納棚	12

3-3-5 建物設計

(1) 設計の基本方針

建物の機能性、経済性、精神性の各側面ならびに運営面に立脚して、建物設計の基本方針をたて、これに基づいて基本設計を行う。以下設計の基本となる事項について述べる。

- 1) 本施設はBORIF コンプレックスの中に建設されるものであり、建物の形状、配置等はマスタープランの主旨に合致したものとする。
- 2) 本施設はBORIFの中で特に高度で精密な研究が集約的に行われる施設であり、BORIF コンプレックスの中の他の建物とは異なった機能を持ち、異なった形態をもつ建物となる。しかし他の建物と意匠上調和のとれたものであること。
- 3) 将来増設が必要となった場合でも、全体のマスタープランの中で、一定の原理にそって増設が可能なものとする。
- 4) 各研究分野で共通に利用される場所と単独に利用される場所とを明確に把握し、これ等の相互関係を適切にする。
- 5) 維持管理コストの低減を最も重要な事項の1つとする。
- 6) 研究施設としての性格上、将来の配管、配線、ダクト等の模様替え並びに修理・点検が容易に行われるものとする。
- 7) 特殊実験室については、実験機器の性能が発揮出来る環境条件の設定を優先する。
- 8) 高温、高湿の気候条件下での良好な環境条件が確保出来るようにする。
- 9) 数値で計量し難い建築の精神性をも重視する。
- 10) 建設資材は、すべて現地調達とする。工法も現地で採用されている工法、すなわち柱、梁、スラブはコンクリートとし、壁はブロック積みのうえモルタルを塗りペンキ仕上げとする一般的な工法を採用する。
- 11) 使用材料は一般的なものとし、その選択・施工は上級のものとする。

(2) 建物規模の設定

3-3-2の研究活動が円滑に行えるよう下記の建物規模を設定する。

室 名	面積 m ²	備 考
Administration RM. (管理事務室)	20.25	4人 (係長級) 7.2m ² /人 (一般級) 4m ² /人
Meeting RM. (ミーティングルーム)	59.5	14人 (研究員) 4m ² /人 (事務) 2.8m ² /人
Staff RM. (スタッフルーム)	136.5	13人 (室長) 20m ² /人 (研究員) 7.2m ² /人
Laboratory (1) (Micro Organism) (微生物実験室)	63.7	4人 16m ² /人
" (2) (Bio Chemistry) (生化学実験室)	72.8	4人 "
" (3) (Seed Technology) (種子技術実験室)	84	5人 "
Sterilization RM. (無菌室)	42	規模算定は機材等の配置による
Cold RM. (冷温実験室)	43.4	"
Special Analysis RM. (1) (特殊分析室)	20.3	"
" (2)	41.3	"
Balance RM. (天秤室)	10.5	"
Seed Processing RM. (種子調製室)	168	"

室 名	面積 m ²	備 考
Cold Storage (冷温貯蔵庫)	40.6	規模算定は機材等の配置による
Low Temperature RM. (冷温実験室)	43.4	"
Instrument & Glassware RM. (ガラス器具保管室)	43.4	"
Stock RM. for Dangerous Chemicals (危険薬品保管室)	20.3	"
Strage (1) (倉 庫)	20.3	"
" (2) (")	9.6	"
Stock RM. for Gas Cylinder (貯蔵庫)	9.6	"
Generator RM. (発電気室)	43.4	"
Toilet (1) (便 所)	23.6	男女各1セットずつ
" (2) (")	20.5	" (ローカルスタイル)
Kitchenet (給湯室)	7.75	
別 棟 Green House (グリーンハウス)	120	研究 (ポット試験・水耕栽培) の 規模より算出

(3) 建物に関する協議

建物に関して、「イ」国側代表者ならびに日本人専門家と機能、維持管理、BORIF コンプレックスのマスタープランとの関係について基本的な事項での協議を行った。

1) 機能

本施設で行われる研究のための実験または分析は、試料調整から計測、試料貯蔵に至るまで分析機器及び施設を連続的に使用することとなる。これらの機能を効果的に発揮させるため、建物は平家建として計画する。

2) 維持管理

ランニングコストの低減を計ることが必要である。

- a. 冷房設備は必要最小限の範囲にとどめ、自然通風を考慮した建物とする。
- b. 将来予想される設備配管等の取り換えを容易にするため高床式を採用する。

3) BORIF コンプレックスのマスタープランとの関係

- a. 既存建物（BORIF 本館）ならびに将来計画を配慮し、屋根形状は、傾斜屋根を強調した形態よりもフラットルーフ様に見える形態とし、全体の調和を計る。
- b. 本施設についての計画敷地は、Block-2 の位置を使用する。
このため、Block-3 の位置がマスタープラン原案から多少北に移動するが問題なしとして了解された。

3-3-6 計画地の概要

(1) 位置及び地形・形状

本施設の建設予定地は、ジャカルタ（Jakarta）の南方約60kmのボゴール市、ボゴール植物園の北西約2kmに位置するBORIF コンプレックス内に予定されている。

BORIFの敷地内にはBORIF本館及び倉庫群が建設されており、建設予定地は将来予定されているBORIF研究施設群のほぼ中央に位置している。

地形はほぼ平坦で、現在一部は試験農園として使用されているが、残りは雑草が繁っている。

(2) 自然条件

「イ」国の気候は熱帯性で、雨期（10月～翌年3月）と乾期（4月～9月）の2つに区別されている。年間平均気温は摂氏27°前後で、年中ほとんど気温の差はない。

MUARAの月別気象資料によると、湿度は72%～92%、平均湿度83%、特に年間降雨量は約4300mmと、東京の約3倍であり、建設工期・工程の組立に注意を要する。雷も多く発生し現地の実情に沿った避雷針の設置が必要となる。また「イ」国ではスマトラ島からジャワ島、バリ島に沿って地震帯があり、構造設計時には地震に対する検討を要する。

(3) 敷地の現況

BORIF コンプレックスの敷地はほぼ平坦であり、本施設の計画敷地は除草のみで整地できる。敷地総面積は約140,000㎡であり、東側および北側は道路によって、また西側は水路によって明確に境界線が設定されている。南側には中央工芸作物研究所があり、敷地の境界は明確である。

敷地の所有者はAARDであることを確認しており、インフラサービス等も完備し、敷地規模は適切であると判断される。

(4) 地質

BORIF本館建設時の地質調査資料によると、本計画予定敷地は、杭による支持は不要である事を確認しており、支持地盤に直接支持する直接基礎工法とする。

(5) 公共インフラサービス等

- 1) 道 路 : BORIF コンプレックスの東側に巾員約7mの舗装道路、また、北側に巾員約6mの未舗装の道路がある。

現在のBORIF コンプレックスへの主要なアプローチは東側道路に面した正門から行われ、砂利敷きの構内道路によって各施設に導かれている。

計画施設へのアプローチも、既存の構内道路を使用し、これを延長して行う。

なお、北側道路には裏門があり、工事用の道路には、この北側道路を使用することが適切である。

- 2) 電 力 : BORIF コンプレックスには電力省 (PLN) の借室が配置され、555KVAの受電設備があり、本計画の施設への電力供給はこれより分岐することが可能である。

電圧は、220V、380V、周波数は50HZである。

現在「イ」国では、電圧220Vと110Vが併用されているが、傾向としては220Vに統一されつつある。

BORIF コンプレックスは220Vに統一されており、本施設も220Vに統一することとなる。

- 3) 電 話 : BORIF コンプレックスの東側全面道路に整備されており、既存BORIF本館に2回線ある。

本施設への引込みはBORIF本館に電話交換機を設置し、これを延長する。

- 4) 給 水 : BORIF コンプレックス内に深度 100mの井戸設備があり、120 L/M の水量があり、水量、水質共本計画に使用出来る。

なおBORIFは '87年に市水を引込む計画を有している。

東側道路に面した正門付近に市水管Φ100 mmがあるが、現在は給水能力不足のため新設は認められていない。 '87年に新給水設備が計画されており、新規接続が可能である。

- 5) 排 水 : 現在、建設予定地周辺には、下水道管の埋設は整備されていない。生活用水は、浄化槽で処理し浸透槽により地中へ排水されている。

雨水は、敷地西側にある小川へ放流されている。

- 6) ガ ス : 都市ガス供給施設はない。

プロパンガスによる供給方式がとられている。

3-4 全体計画

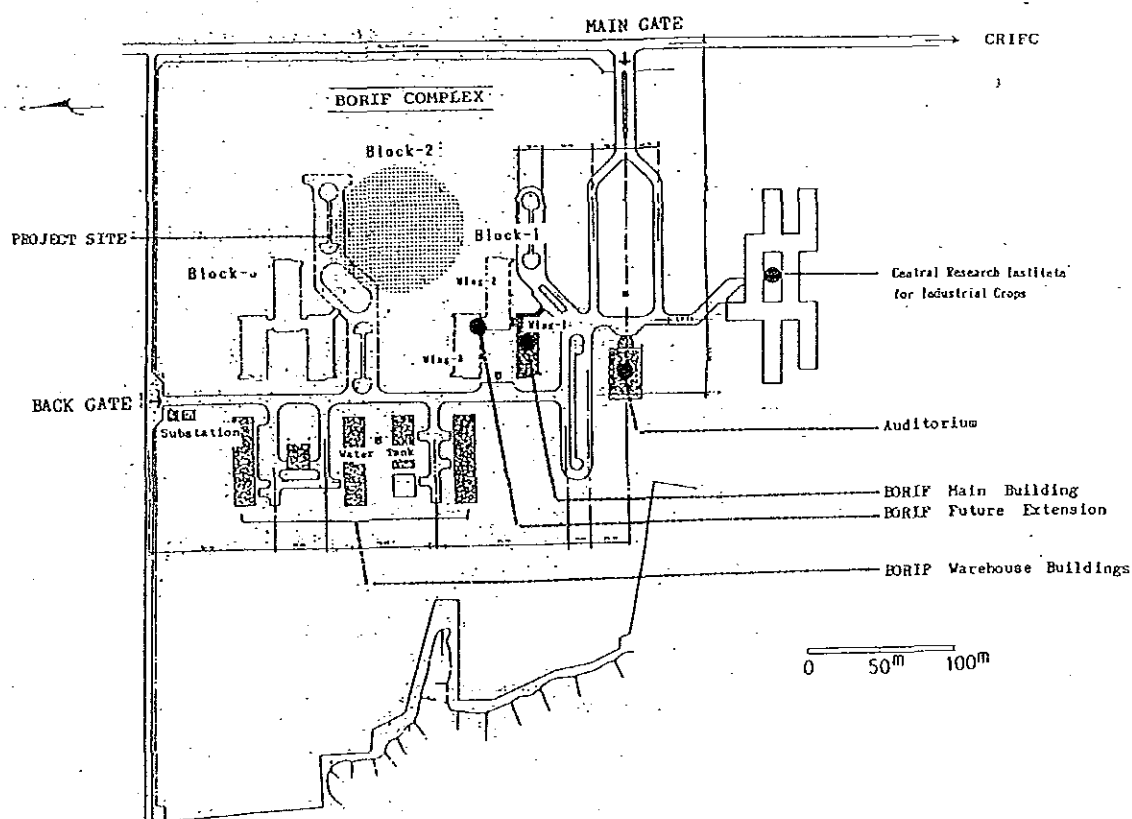
本施設が建設される予定の計画敷地及びその周辺の敷地は、AARDの所有でありAARD関係の諸施設が建ち並んでいる。図に示す様に中央の講堂、南側の中央工芸作物研究所および北側のBORIFの施設群の1部は既に完成し使用されている。

上記BORIFの施設群は、BORIF コンプレックスと呼ばれ、全体のマスタープランを示す青写真が出来上っている。このマスタープランによれば、BORIF コンプレックスは倉庫棟群及び9棟の研究棟よりなり立っている。倉庫棟群および研究棟群の1棟は2年前に完成し利用されている。さらに2つの研究棟が近く建設される計画があるが、事情により遅延している。

BORIF コンプレックスの既存の建物はUSAIDの借款で建設され、また近く建設を計画している建物も同借款によるもので「イ」国およびUSAIDの負担率について折衝が行われており、この関係で実施が遅れている模様である。なおAARD直属の講堂もUSAIDによるものであり、中央工芸作物研究所は世銀によるものである。

BORIFは5つの研究部門を持ち、この研究部門の主要施設は現在ボゴールの6ヶ所に散在している。これ等の施設をBORIF コンプレックスに集約することが意図されている。マスタープランで計画されている建物の延床面積は16,000㎡程度であり、建物の配置計画は、いくつかの対象軸によって特徴づけられている。

この対象軸をより強調することにより、既存施設群の軸線と本施設の軸線とが、たがいに増幅する軸線となり、意匠上の調和がはかられる事になる。



第4章 基本設計

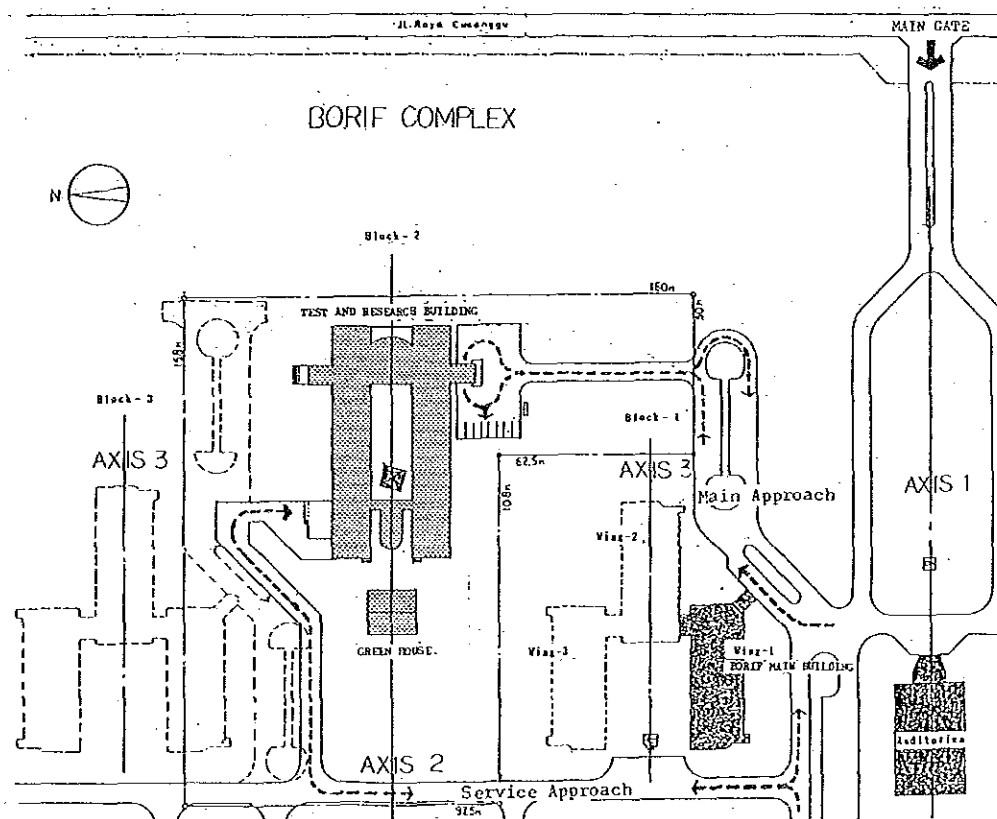
第4章 基本設計

4-1 基本計画

4-1-1 配置計画

計画敷地へのアプローチはBORIF コンプレックスの構内道路を延長して行う。人及び一般車は既存管理棟を経てアプローチし、試料の搬入は西側構内道路よりアプローチする。

BORIF コンプレックスのためにマスタープランが出来ており、将来散在しているBORIFの施設を集約することになっている。このマスタープランは、AARDの作成によるもので、研究本館は9棟(3×3)から成り、既存倉庫群と共に東西方向の複数の軸線(Axis 1、Axis 3)を強調している。本施設はこの軸線に沿い、さらに進んでこの軸線を強調する様配置されている。東西軸に配置する建物は、東及び西の低い日射の影響を受けることが少なく、南北両面に大きな開口部を設ける事が出来、全室に均一な自然採光を得る事が出来る。本施設は研究棟とグリーンハウスの2棟から成り、グリーンハウスは他の建物からの日照を阻害されない場所でAxis 2上に配置されている。



4-1-2 意匠計画

BORIF コンプレックスの既存施設の意匠は、装飾のない単純な構成でできており、いわゆる近代建築の様相を示している。

各部仕上はコンクリートの上ペイント仕上であり、窓はアルミサッシ、窓上には深い庇を設け、建物全体は水平を強調している。

本施設の意匠は、BORIF コンプレックスの既存建物との調和およびスケールの統一を計ることを前提とする。

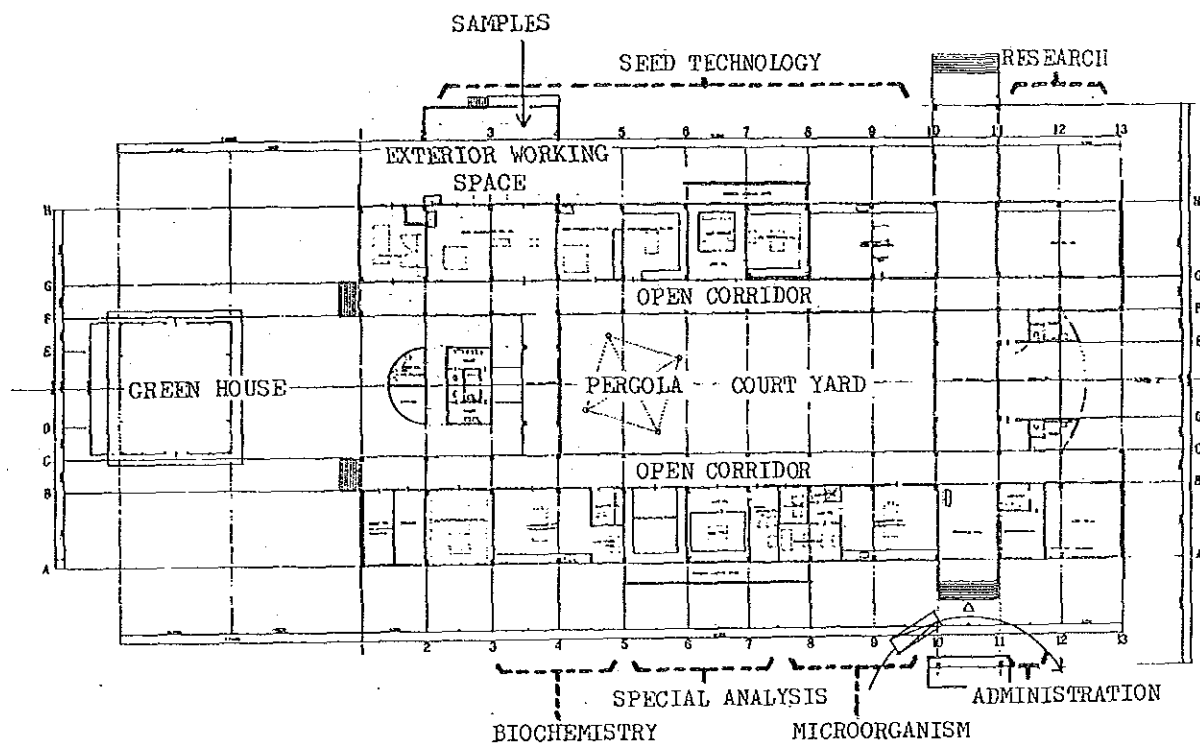
- 1) 建物の構成は単純なものとする。
- 2) 深い庇を設けることにより陰影をつくり出し水平を強調する。
- 3) 屋根はフラットルーフに見えるよう緩やかな勾配とする。
- 4) 仕上材料は既存と同じ程度のものを採用する。

4-1-3 平面計画

BORIFには現在、栽培、植物生理、病理・昆虫、育種および社会経済の5部の研究分野があり、これらの施設はボゴール市内に分散している。

本計画の施設は1. 種子の改善 2. パラウィジャ作物の生産技術の改善 3. 生物的手法の利用によるパラウィジャ作物生産技術の改善の先駆的研究を行うもので、各部門で必要に応じて使用される共同実験棟の性格を有する。

内庭を配置することにより各研究ブロックの視覚的連結を計り、外側の大きなスケールと内側の親しみのある空間との両立を計る。特殊実験室以外は空調を行わないため各室の通風を確保することと、各室の自然採光の効率化を計るため片側開放廊下を採用する。各室は内庭を囲む形で開放廊下を動線として連絡される。

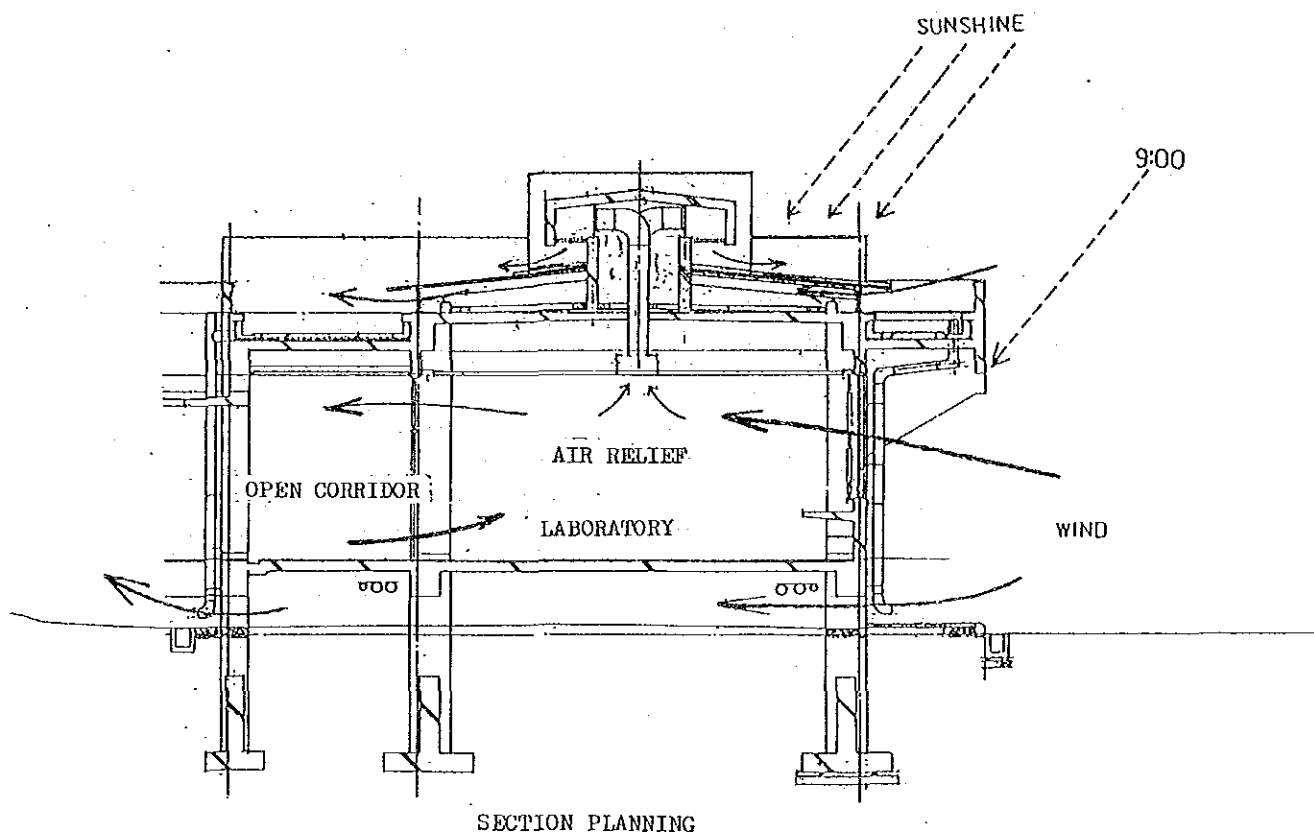


4-1-4 断面計画

建物は、将来における配管及び配線等の交換、変更への容易な対応を計るため平家建て、高床式（地上より 1.2m の高さ）とする。又高床式を採用することは防湿、通気等に対応する。このことは試料等の収穫調整、貯蔵作業にとって必須の条件である。

屋根はコンクリートスラブにアルミ製の屋根材を併設する。これは漏水対策とともに断熱効果を高め、ランニングコスト低廉化という効果が得られる。深い庇は直射日光を遮り、室内の冷房負荷を軽減する効果が得られると共に、均一な自然採光が得られ、良好な室内環境を確保する。

本施設は特殊実験室を除いて空調を行わない。この条件下で高い天井は不可欠であるが、経済性を考慮して 3m とする。空調をしないという条件のもとで、一般の実験室は 1 時間当たり 5 回、薬品を使用する実験室は 1 時間当たり 10 回の換気を行う。これは必要に応じて機械換気を設置するが、自然換気を考慮し、片側開放廊下を採用する。



4-1-5 構造計画

(1) 計画方針

- 1) 現地の状況・風土及び建物の規模・使用目的に最適な構造方式を採用する。
- 2) 現地における建設資材の供給能力・材料の品質、建築技術などを十分に考慮した構造方式として、構造材料は全て現地のものを採用する。
- 3) 経済的で耐久性のある単純で明快な構造方式とする。

(2) 構造設計

- 1) 構造方式は原則として現地において一般的な構造方式である鉄筋コンクリート造ラーメン構造を採用する。壁体はコンクリート又はレンガを骨組の中に組積したものとする。
- 2) 鉛直荷重を支持するのに適した柱配置としてその柱間隔を均等に割り当てることにより構造の単純化を計る。
- 3) グリーンハウスは日影の影響を最小限におさえるため、柱及び梁が最小メンバーとなる鉄骨造を採用する。

4) 設計基準

現在「イ」国においては、構造設計基準として、「イ」国家建築構造基準、建築積載荷重規定、鉄筋コンクリート構造規定、ASTM、B.S およびJIS の基準採用が可能である。本計画の各施設はJIS の基準によって計画する。

5) 設計荷重

設計荷重を下記のとおり設定する。

a. 固定荷重

主要材料としての単位体積重量は下記による。

鉄筋コンクリート	2.4t/m ³
赤レンガ	2.6t/m ³
アルミ製屋根下地	1.0t/m ²

b. 積載荷重

代表的な部屋の積載荷重を下記のように定める。

	床の構造計算 の場合	大梁・柱・ 基礎の場合	地震力 の場合
・管理事務室・ミーティングルーム スタッフルーム	300kg/m ²	180kg/m ²	30kg/m ²
・実験室	300kg/m ²	180kg/m ²	80kg/m ²
・屋根	90kg/m ²	60kg/m ²	30kg/m ²

	床の構造計算 の場合	大梁・柱・ 基礎の場合	地震力 の場合
・廊下	350kg/m ²	320kg/m ²	60kg/m ²
・倉庫	500kg/m ²	350kg/m ²	150kg/m ²

c. 地震力

「イ」国には、地震帯が走っており、数多くの地震が記録されている。

本計画では、「イ」国の地震荷重基準を考慮に入れた上で、日本の地震荷重基準によって構造計画をし、 $K=0.1$ と規定する。

d. 風圧力

「イ」国の各地の最高風圧の資料により、風速20m/sec …風圧20 $\sqrt{h}$ kg/m² の計数を採用する。

6) 主要構造材料

日本のJIS 規格に準拠し、その許容応力度は下記の数値を採用する。

a. コンクリート

設計28日強度	$F_c = 210\text{kg/cm}^2$
スランプ	15cm

b. 鉄筋

種類	長期	短期	JIS材
普通丸鋼	1,600kg/cm ²	2,400kg/cm ²	SR24
異形丸鋼	2,000kg/cm ²	3,000kg/cm ²	SD30
	2,200kg/cm ²	3,500kg/cm ²	SD35

c. 鉄骨

種類	長期	短期	JIS材
H形鋼	1,600kg/cm ²	2,400kg/cm ²	SS41
鋼板	1,600kg/cm ²	2,400kg/cm ²	SS41

4-1-6 設備計画

現地での一般的な状況を踏まえ、維持管理上の経済性、保守・点検の容易性、施工性に配慮し、本計画に適した合理的な設備計画の設定を行う。

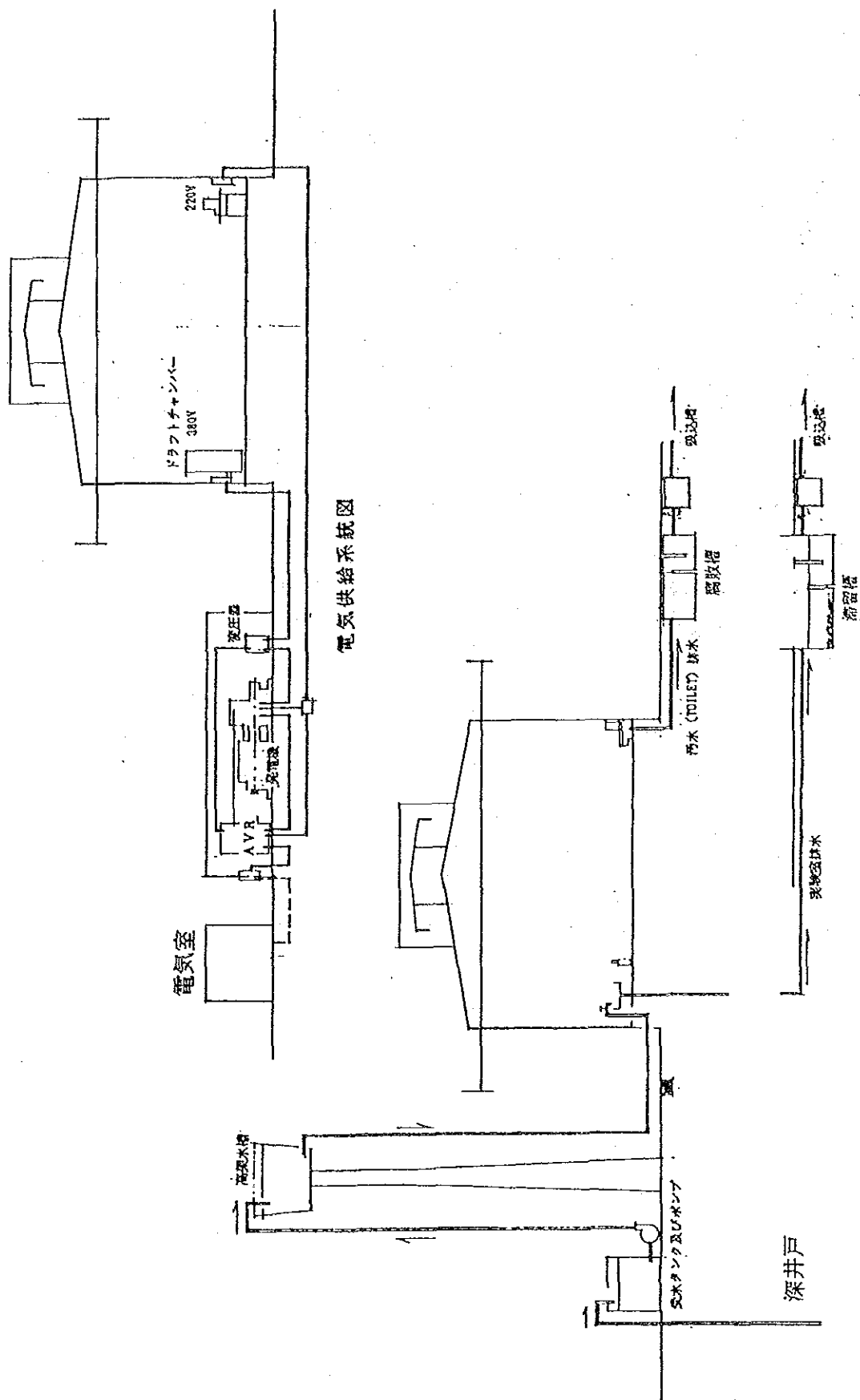
(1) 電気設備

電気設備項目	現地の状況	検討の内容	選 定
発電機設備	あり	定電圧装置では対処出来ない過度の電圧降下及び停電に備え研究機材及び貯蔵設備の空調用として設置する。	あり
研究室の照度・器具形式	200 ～400Lx 直付型	現地の状況に倣う。 "	300Lx 直付型
事務室の照度・器具形式	200 ～400Lx 直付型	" "	300Lx 直付型
電話設備	あり	"	機材に用いるコンセントは全てアース付とする。 あり
火災放置設備	感知器押ボタン及びベル	高温を発する機材がある室及び機材が多く設置されている室には煙感知器を設ける。他はベル付ボタンとする。	あり
A V R設備	一部には設置されている。	多くの研究観測機材が電圧降下を受けるとその精密さ故に正確な表示をしなくなるため、機器の電圧降下を防ぐ定電圧装置を設置する必要がある。	あり
電圧	110v 220v 380v	機材の大多数は220V電源の供給を受けるが、一部低温度恒湿槽・低温種子貯蔵庫等は380V電源となる。	220V 380V

(2) 給排水設備

給排水設備項目	現地の状況	検討の内容	選 定
給水量			7 m ³ /日
給水方式	重力方式	現地の状況に倣う。	重力方式
給湯熱源	L・Pガスが一般的である。	現地の状況に倣う。	L・Pガス
排水方式	直接放流、 腐敗槽＋吸込槽	研究内容の特殊性に配慮し、また周辺の類似施設の調査の結果、本施設では実験室排水と便所污水とを分け、別処理する方式を採用した。 これは実験室排水系に入った溶剤の蒸発をうながす目的で開放的な滞留沈澱槽を設け1昼夜以上の滞留を計り併せて蒸発したガスが配管を逆流する危険を防止することとした。研究室内で使用する薬品は、排水系に流さずその場で回収容器に回収する。 実験に使用された器具等については、洗剤に一定時間浸すことにより滅菌の目的が達せられる。これは現地に於ても採用されている方法で、使用済の洗剤は中和された後排水系に流される。	実験室排水系には滞留槽＋吸込槽、汚水系には腐敗槽＋吸込槽を設ける。

ガス設備	L・Pガス	現地の状況に倣う。	L・Pガス
消化設備	屋外消化栓	「イ」国の指導規則に基づいて設置する。	屋外消化栓
配管材料			
・給水管	鋼管	現地の状況に倣う。	白ガス管
・排水管	塩ビ管	現地の状況に倣う。	塩ビ管
・汚水管	塩ビ管		塩ビ管



電気供給系統図

給排水系統図

(3) 空調設備

空調設備項目	現地の状況	検討の内容	選 定
空調熱源	電気	現地の状況に倣う。	電気
空調（冷房） 方式	セントラル空調方式 ルームエアコン	室の使用目的に合せた方式とする。 無菌室に於ては 100%OA の空調方式を採用する。 現地の状況に倣う。	一般にはルームエアコンを配置し、 無菌室にはパッケージ型空調機を使用する。
室内温湿度 ・一般居室 ・貯蔵庫	冷房時 DB 24~26° C RH 50%	維持費低減のため若干設定 温湿度を上げる。 使用目的に合致したものとする。	DB 27~28° C RH 50~60%
・外気温湿度	「イ」国 DB 35° C RH 78%	現地の状況に倣う。	DB 35° C RH 78%
空調除塵程度	ルームエアコンのブ レフィルター程度	室の使用目的に合致させる。	中性能フィルター （無菌室）及びブ レフィルター使用
換気回数 ・一般居室	5~7回/hr	現地の状況に倣う。	5~7回/hr、 有害及び薬品を用 いる室は10回以上 とする。
・便所及び倉庫 等	15回/hr	現地の状況に倣う。	15回/hr
・運転方式	個別運転	現地の状況に倣う。	個別運転
・空調運転時間	原則として 7hr/日程度	現地の状況に倣う。	7hr/日 但し貯蔵庫は24時 間運転とする。

自動制御設備			
・機器制御	個別方式	現地の状況に倣う。	個別方式
・警報	なし	貯蔵庫のサンプルの安全を図るため警報を設ける	警報のみ設置
管理に要する スタッフ	管理者が配置される。	運転管理上容易な方法とする。	管理者や、研究者でも操作可能な容易な方式とする。

(4) 排気設備

薬品を扱う実験室に於ては、その排気をどの様に行うかが特に重要な課題となるが、本施設では平屋建ての特徴を生かし、各室天井の任意の位置から垂直ダクトで屋根裏へ導かれ屋根頂部から排気する方式を採用した。これは一般に行われている横引きダクトの多用によるダクト内の有害物質の堆積からの再汚染をその要因から解消することになり、本施設に於て特に効果的な方法と考えられる。