

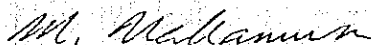
4. 暫定実施計画

TENTATIVE SCHEDULE OF IMPLEMENTATION AND TECHNICAL
COOPERATION PROGRAM OF THE TECHNICAL COOPERATION
FOR THE PROJECT ON THE BIOMASS ENERGY RESEARCH
AND DEVELOPMENT CENTER

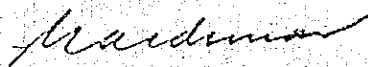
The Japanese Implementation Survey Team and the representatives of the Agency for the Development and Application of Technology have jointly formulated the Tentative Schedule of Implementation and the Technical Cooperation Program of the Project as annexed hereto (Annex I, II, III and

These documents have been formulated in connection with Article graph 2 of the Attached Document of the Record of Discussions signed by the Japanese Implementation Survey Team and the Agency for the Development and Application of Technology for the Technical Cooperation Project Biomass Energy Research and Development Center in the Republic of Indonesia on the conditions that necessary budget will be allocated for the implementation of the Project, and are subject to change within the framework of the Record of Discussions when necessity arises in the course of implementation of the Project.

Jakarta, October 22, 1982



Makoto Nakamura
Leader,
Japanese Implementation
Survey Team,
Japan International Cooperation
Agency, Japan



Ir. Wardiman Djojonegoro
Director of Systems Analysis,
The Agency for the Development
Application of Technology

TENTATIVE SCHEDULE OF IMPLEMENTATION

ITEMS	PHASE FISCAL YEAR	PREPARATION AND BASIC ESTABLISHMENT			DEVE-LOPMENT RELIANCE		REMARKS
		1982	1983	1984	1985	1986	
INDONESIAN SIDE	Building Construction	→					
J A P A N E S E S I D E	Dispatch of Survey Team	↔					
	Preliminary Survey Team	↔					
	Implementation Survey Team	↔					
	Consultation Team		↔				
	Technical Guidance Team			↔			As necessity arises
	"						
	Evaluation Team					↔	
	Expert for Long-Term Survey	↔					
	Long Term Experts						
	(1) Chief Advisor		↓		↑		One line represents one expert.
	(2) Raw Material Cultivation		↓		↑		
	(3) Processing of Alcohol Production (Plant Operation)		↓		↑		
	(4) Processing of Alcohol Production (Plant Maintenance)		↓		↑		
	(5) Social and Economic Study		↓		↑		
	(6) Coordinator		↓		↑		
	Short-Term Experts						
	(1) Raw Material Cultivation		↔		↔		Number and duration of these experts will be agreed upon during the operation of the project.
	(2) Processing of Alcohol Production		↔		↔		

M. M. M.

ITEMS	PHASE FISCAL YEAR	PREPARATION AND BASIC ESTABLISHMENT			DEVELOPMENT-RELIANCE		REMARKS
		1982	1983	1984	1985	1986	
	(3) Research of Alcohol Production (4) Social and Economic Study (5) Plant Maintenance	↔	↔	↔	↔		
	Training of Indonesian Counterpart Personnel in Japan	(1) Raw Material Cultivation (2) Processing of Alcohol Production (3) Research of Alcohol Production (4) Social and Economic Study	↔	↔	↔	↔	
Provision of Equipment and Machinery			↔				

Notes: This schedule is subject to condition that necessary budget will be acquired for the implementation of the Project.

This scope of technical cooperation is subject to change within the scope of the provisions given in the Record of Discussions.

Mr. M. W. W.

TECHNICAL COOPERATION PROGRAM OF THE PROJECT

PHASE FISCAL YEAR ITEMS	PREPARATION AND BASIC ESTABLISHMENT		DEVELOPMENT		SELF RELIANCE
	1982	1983	1984	1985	
1. Raw Material Cultivation (Sweet Potato) (1) Preparation of experimental field (prepared by Indonesian side)		* Survey on condition of soil, irrigation, drainage and etc. * Arrangement of the experimental field for cultivation			
(2) Variety collection and verifying test (with small sized field)		* Collection of local varieties and their data	* Verifying test of varieties collected * Comparative analysis on the results of verifying test conducted * Selection of Appropriate varieties for cultivation		
(3) Study on cultivation method (with appropriate sized field)			* Study on the prevailing cultivation methods	* Study on appropriate cultivation method using the selected varieties	* Analysis of the results of the above mentioned cultivation methods and its reporting

W.M.

M

PHASE FISCAL YEAR ITEMS	PREPARATION AND BASIC ESTABLISHMENT		DEVELOPMENT		SELF RELIANCE
	1983	1984	1985	1986	
2. Alcohol Production (1) Basic research (i) Pre-treatment (ii) Fermentation (iii) Waste treatment	* Survey and screening of yeast High-temperature tolerant Low-pH tolerant Alcohol tolerant	* Survey and screening of liquefying and saccharifying enzyme producing microbe	* Improvement of microbe strain		
	* Determination of the optimum condition for liquefying and saccharifying and fermentation of Cassava and sweet potato * Methane fermentation of distillery waste	* Aerobic treatment of effluent after methane fermentation * Low-temperature cooking process (70-90°C)	* Determination of the optimum condition for liquefying, saccharifying and fermentation of other raw material (Sagopalm, Nipapalm etc) * Submerged culture of liquefying and saccharifying enzyme producing microbe * Basic research on cellulose saccharifying process	* Continuous fermentation by conventional process and immobilized yeast process (Nipapalm etc)	

M.M. M.J

PHASE FISCAL YEAR ITEMS	PREPARATION AND BASIC ESTABLISHMENT			SELF RELIANCE
	1983	1984	1985	
(2) Processing (i) Pre-treatment (ii) Fermentation (iii) Distillation (iv) Waste treatment (v) Production control (vi) Plant maintenance	<p>* Confirmation of technical standard in plant operation</p> <p>[Pre-treatment process of raw material Cooking process Liquefying and saccharifying process Nutrients Distillation process]</p>	<p>* Low-temperature cooking process (70-90°C)</p>	<p>* Fermentation of other raw material (Sago-palm, Nipa-palm etc.)</p> <p>* Methane fermentation and Aerobic treatment of effluent in pilot-plant</p>	<p>1986</p> <p>* Non-cooking process</p> <p>* Submerged culture of liquefying and saccharifying enzyme producing microbe</p>
3. Social and Economic Study (1) Economic of alcohol production	<p>* Necessary data preparation</p> <p>* Raw material collecting system</p> <p>* Raw material pricing system</p>			
(2) Analysis for energy demand in rural area	<p>* Demand data collection (Sampling survey)</p>	<p>* Analysis of demand pattern</p>		
(3) Energy substitution program in rural area		<p>* Alcohol utilization in each demand sector</p>	<p>* Replacement plan to alcohol in rural area</p>	

M. M. M.

ITEMS	PREPARATION AND BASIC ESTABLISHMENT		DEVELOPMENT		SELF-RELIANCE
	PHASE FISCAL YEAR	1983	1984	1985	
(4) Analysis for social and economic impact in rural area				* Social and economic effect of alcohol development in rural area * Development of analytical model	
(5) Long-term and nation wide alcohol program					* Long-term alcohol development program * Analysis for impact on national economy

NOTES: This schedule is subject to condition that necessary budget will be acquired for the implementation of the Project.

This scope of technical cooperation is subject to change within the scope of the provision given in the Record of Discussions.

W
W.M.

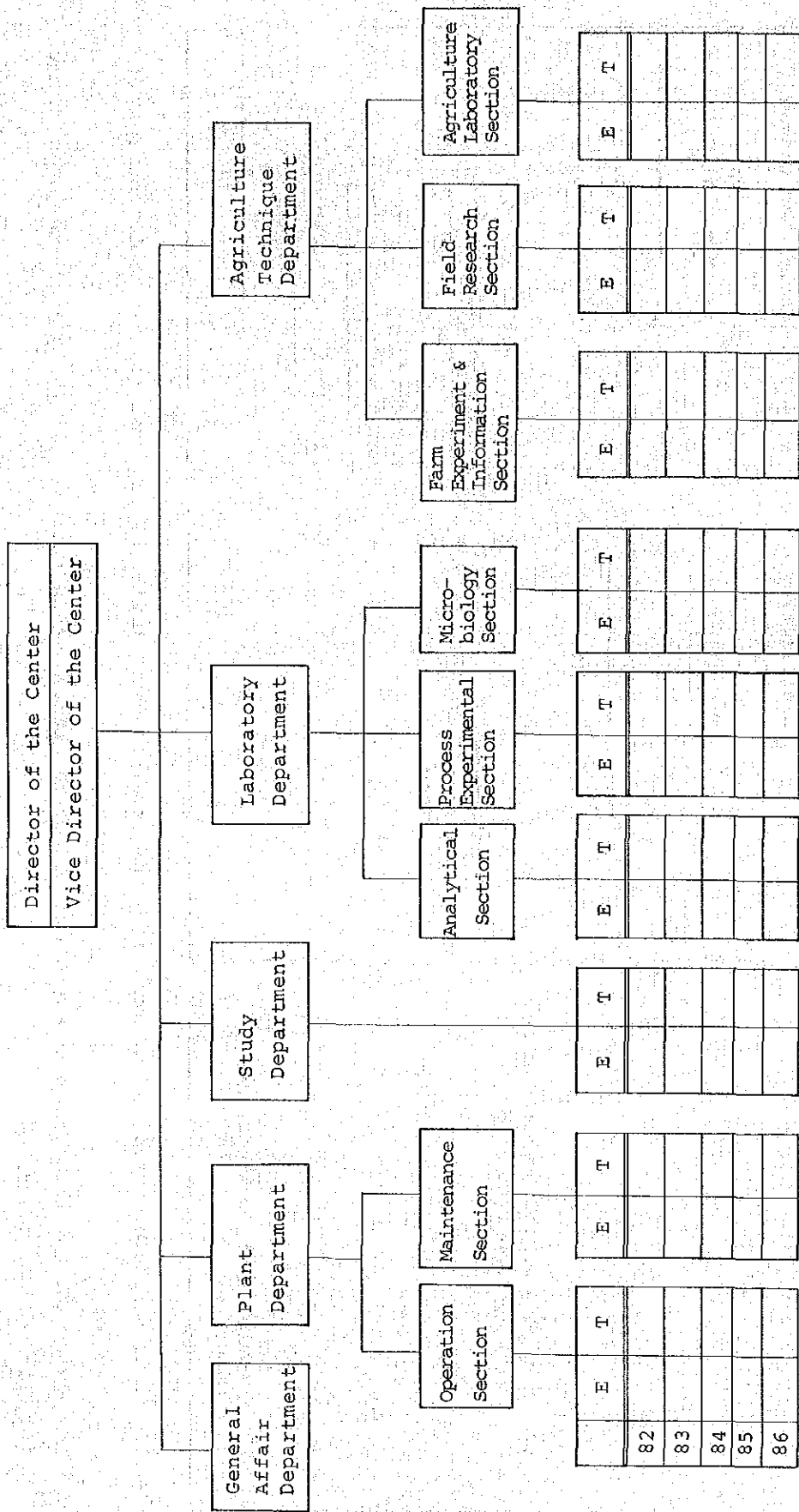
SCOPE OF TECHNICAL COOPERATION	1982		1983			
	3/4	4/4	1/4	2/4	3/4	4/4
(2) Training of Indonesian Counterpart Personnel in Japan		Fermentation ← Distillation ← Distillation ← Plant Maintenance ← Research of Alcohol Production			Plant Maintenance ← Social and Economic Study ← Raw Material Cultivation ←	
	Plant Operating ← 2 persons			Research of Alcohol Production ← Research of Alcohol Production ← Social and Economic Study ← Raw Material Cultivation ←		
(3) Provision of Equipment and Machinery						

NOTES: This schedule is subject to condition that necessary budget will be acquired for the implementation of the Project.

This scope of technical cooperation is subject to change within the scope of the provisions given in the Record of Discussions.

M.M.
M

ANNEX IV - STAFFING PLAN



Note: E : Engineer
T : Technician

MJ
W. W.

Ⅳ 本プロジェクトの具体的内容に関する調査及び討議

1. センターの建設状況

ランポン州スルスバン地区において建設中のサイト調査は10月15日に行った。

(1) サイトの位置及び道路状況

センターを建設中のスルスバンは1-2図に示すように、ジャカルタ・クマタリ直行のプランチ空港より約60km、港町のタンジュンカランより約80kmのタンジュンカランよりスルスバンへの分岐点、バンダルジャヤまでの国道は舗装であるが、分岐してからの18kmは約10cm角大の砕石を敷きつめた極めて悪路であり、かなりの凹凸があって、自動車では、時速5~10kmの走行がやっとである。本チームは、このアクセス道路を早急に整備するよう「イ」側に申し入れた。

(2) 日本側工事の進捗状況

建設現場には、現在日本側スタッフが10名（日建設計スタッフ2名、大成建設8名）が常駐して工事の監督、施工にあたっている。現場労務者はすべて現地無償供与分の日本側工事は第5図、第6図に示すように、建物関係では躯体工事が完了し、今後は間仕切り、内装工事に移る段階である。

実験工場内のアルコール製造装置関係では、主発酵槽（4基）、もろみ待槽（各1基）、糖化槽、蒸留塔、ボイラー、粕取り機、自家発電用クーリングタワーポンプ等の据付けを終了している。

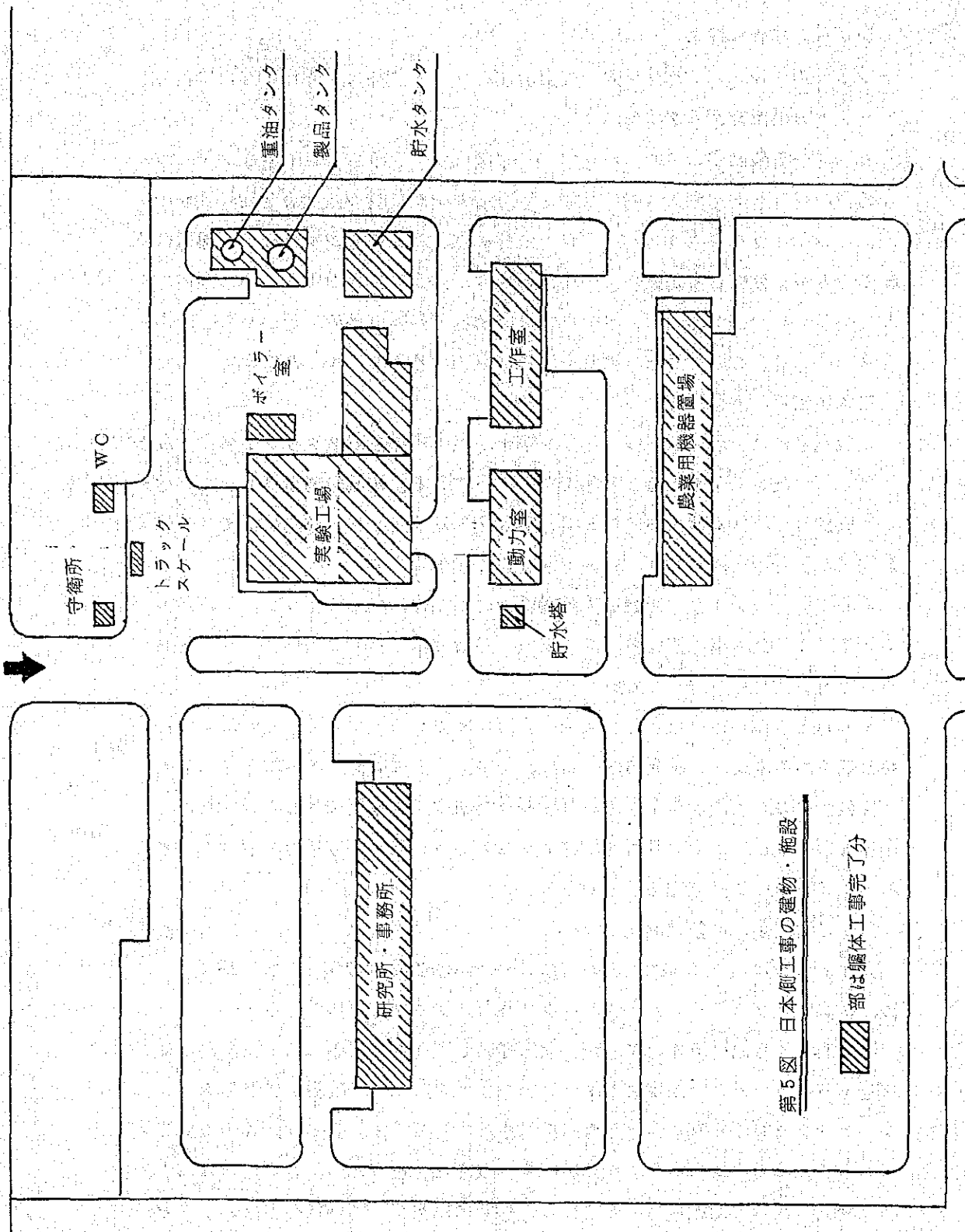
10月15日現在、日本より未着の装置は蒸煮タンクのみで、これは10月最終船便の第5船で、研究機材と共にパンジャン港に到着する予定となっている。

日建設計及び大成建設より工事日程表及び研究所の最終図面を入手したが、現在で日本側担当工事の進行度は約70%であり、予定より早めに順調に工事される。プラントは2月末完工予定である。


(3) 「イ」側工事の進捗状況

サイトにおける「イ」側工事の主なものは試験農場の造成、用水（深井戸）、置、排水路及びラグーン、ゲストハウス及びスタッフハウスである。

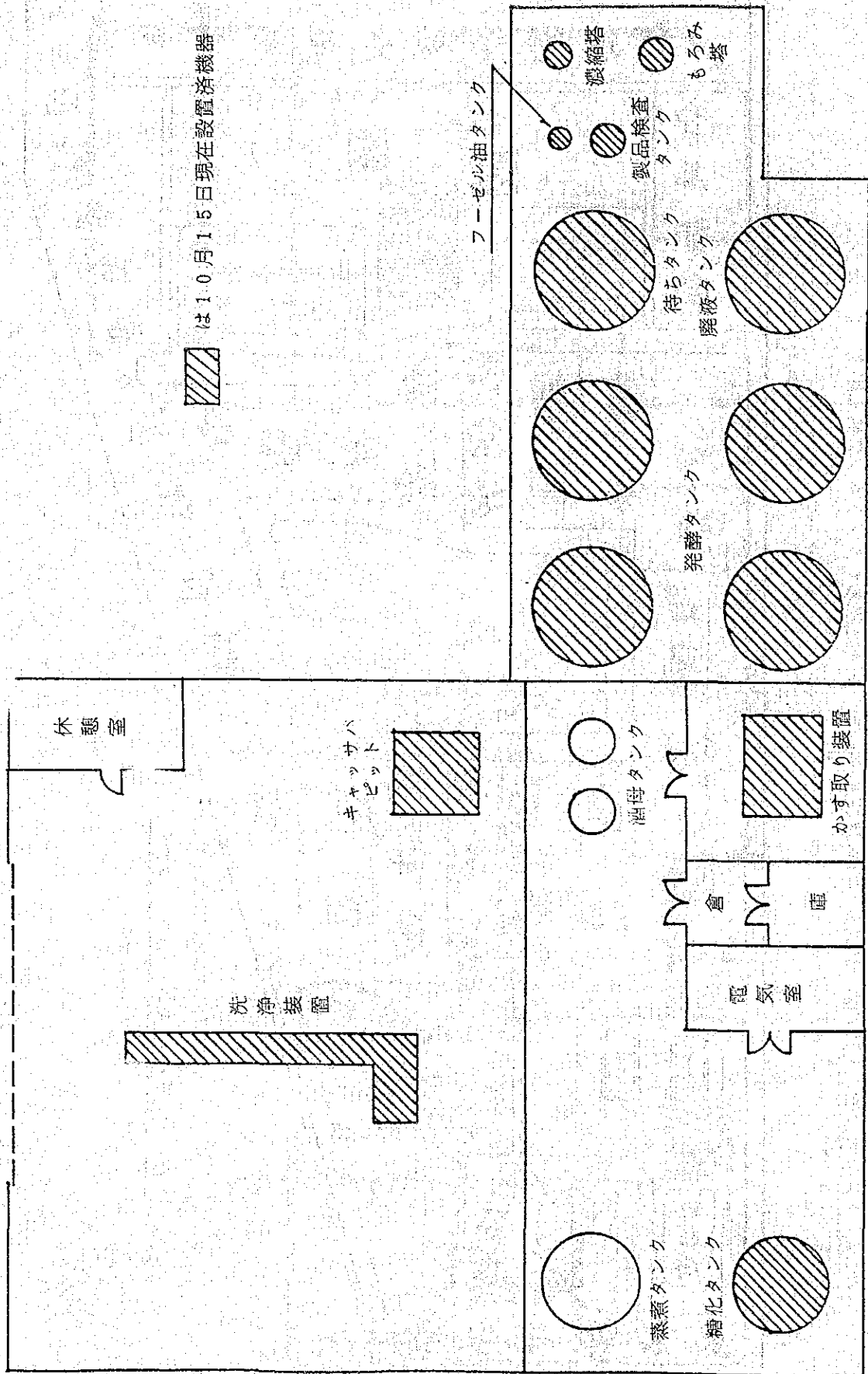
試験農場予定地は禾本科雑草が一面に蔓延しており、灌木も若干見られる荒れ地もあるようである。土壌は中度にラテライト化したローム質土壌と見為され、マンガン含有する為独特の赤紫色を呈するものである。表土は黒褐色で約2cm、草の根を主体とする有機質を含むが、それ以下は、黄褐色の土層（約30cm）、層と続く、従って、乾期には固結化し、雨期には泥化する性状の土壌のようである。地味は雑草草種や草勢から見て不良と判断された。農場の整備は「イ」例は雨期（10月頃）に施工する計画であり、当面は農場の造成とサツマイモ栽培の可能



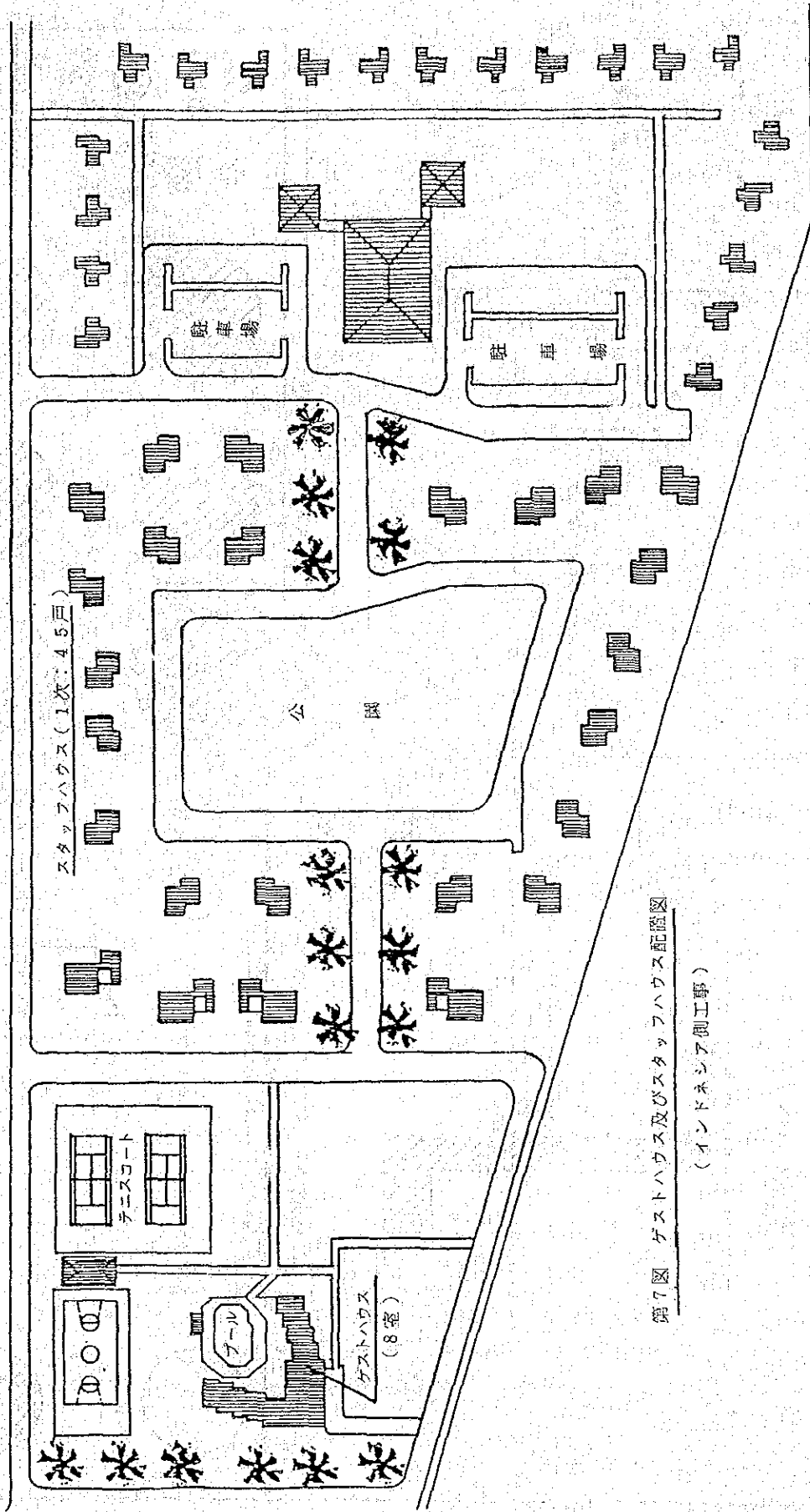
第5図 日本側工事の建物・施設

 部は躯体工事完了分

第6図 実験工場内部配置図



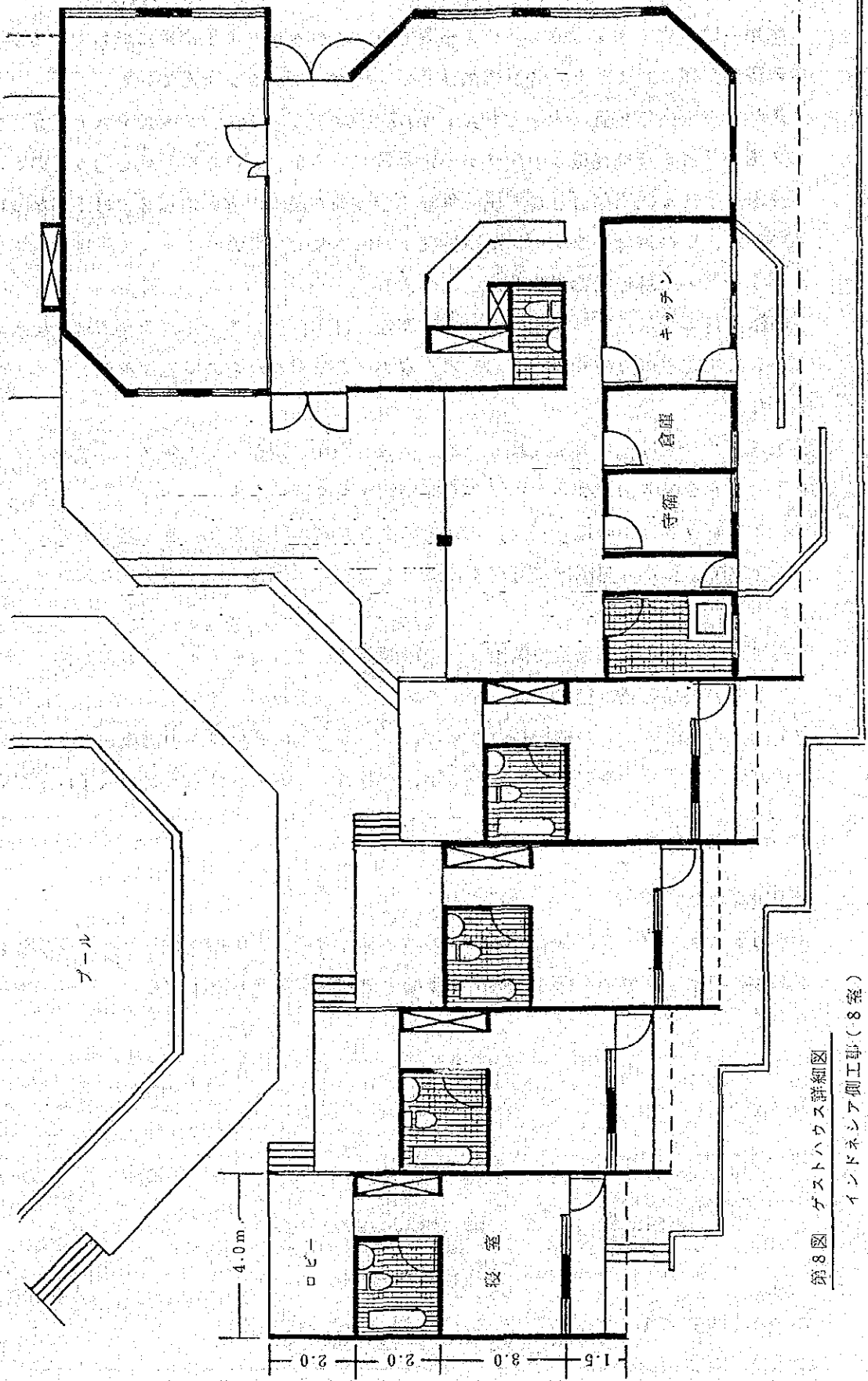
第7図 ゲストハウス及びびスタッフハウス配置図(インドネシア側工事)



第7図 ゲストハウス及びびスタッフハウス配置図

(インドネシア側工事)

第8図 ゲストハウス詳細図(インドネシア側工事)(8室)



第8図 ゲストハウス詳細図
インドネシア側工事(8室)

急がれる。

深井戸は1本(水量320ℓ/分)を終わり、これを現在の工事用に供しているが、残り3本の掘削が残されており、合計水量として1,500ℓ/分を見込んでいる。

また、自家発電装置は490KVA(3φ、380V)×2基、75KVA(1φ、220V)×2基(共に1基は補機)の据付が予定されているが、近日中に入札を行うとのことである。

排水路は日本側工事分として既に実験工事敷地と農場の境界地点までは工事がほぼ完了しているが、それ以降のラグーン及び外部クリークまでの間のラグーン工事は未着工である。「イ」側は11月に契約するとのことである。

明年2月に予定している主要機器の水運転には、前記の井戸、自家発電機、排水路及びラグーンは必要不可欠のものであるため、本チームは、これらの早急な整備を「イ」側に申し入れた。

ゲストハウスは一部着工されている。ゲストハウス及び「イ」側スタッフハウスゾーンのレイアウトを第7図、ゲストハウスの詳細図を第8図に示す。

ゲストハウスは中心にロビー、食堂をはさみ左右に4室あり、計8室である。原則として1人1室で、日本人専門家が利用することができる。ゲストハウスには各室エアコンが設置される。

最後に、実験工場が操業を開始した後の問題として、製品アルコールの貯留、運搬がある。サイト内の製品貯槽は容量100kℓのため、フル操業時の生産量8kℓ/日では12日間の貯留能力しかない。この積出しのため、パンジャン港に貯槽建設の計画があり、すでに製品貯槽の設計は「イ」側で終わっているが、パンジャン港における土地の入手は未だ完了していない。

2. 詳細技術移転計画

R/Dマスタープランに基づくT.S.Iの技術移転計画を、更にブレイクダウンしたものを「イ」側に提示し、協議を行った。「イ」側は日本側原案通りで了解した。

(1) アルコール製造研究テーマ

Items	Content of experiments
<p>* Survey and screening of yeast</p> <ul style="list-style-type: none"> o High-temperature tolerant o Low-pH tolerant o Alcohol tolerant 	<ul style="list-style-type: none"> o Range of temperature : 30-40°C o Range of pH : 5-3 o Range of initial alc.: 0-10%
<p>* Determination of the optimum condition for liquefying and saccharifying of Cassava (Flask & Jar-fermentor scale)</p>	<ul style="list-style-type: none"> o Study on the effect of enzyme concentration o Study on the optimum temperature and reaction time o Study on the optimum pH value
<p>* Methane fermentation of distillery waste (Thermophilic-digestion: 54°C)</p>	<ul style="list-style-type: none"> o Determination of organic matter loading and Bio-gas production ratio o Determination of BOD removal ratio
<p>* Survey and screening of liquefying and saccharifying enzyme producing microbe</p>	<ul style="list-style-type: none"> o Study on the optimum condition of cultivation (component of medium, optimum temperature and pH value etc.) o Determination of liquefying and saccharifying enzyme activity
<p>* Aerobic treatment of effluent after methane fermentation (Activated sludge method)</p>	<ul style="list-style-type: none"> o Determination of BOD loading o Determination of BOD removal ratio
<p>* Improvement of microbe strain</p>	<ul style="list-style-type: none"> o Addition of high-temperature tolerance for yeast o Addition of low-pH tolerance for yeast by acclimatization
<p>* Fermentation study of other raw materials (Sago-palm, Nypa-palm etc.)</p>	<ul style="list-style-type: none"> o Analysis of component o Study on the optimum condition of fermentation o Determination of fermentive productivity
<p>* Submerged culture of liquefying and saccharifying enzyme producing microbe (Large scale Jar-fermentor)</p>	<ul style="list-style-type: none"> o Study on the enzyme productivity (Medium concentration, Air flow rate etc.) o Determination of produced enzyme activity
<p>* Continuous fermentation process (Nypa-palm etc.)</p>	<ul style="list-style-type: none"> o Determination of maximum dilution rate o Determination of alcohol productivity o Prevention for contamination
<p>* Basic research on cellulose saccharifying process</p>	<ul style="list-style-type: none"> o Analysis of cellulosic raw materials o Study on the effect of cellulase concentration o Study on the pre-treatment process before Saccharification

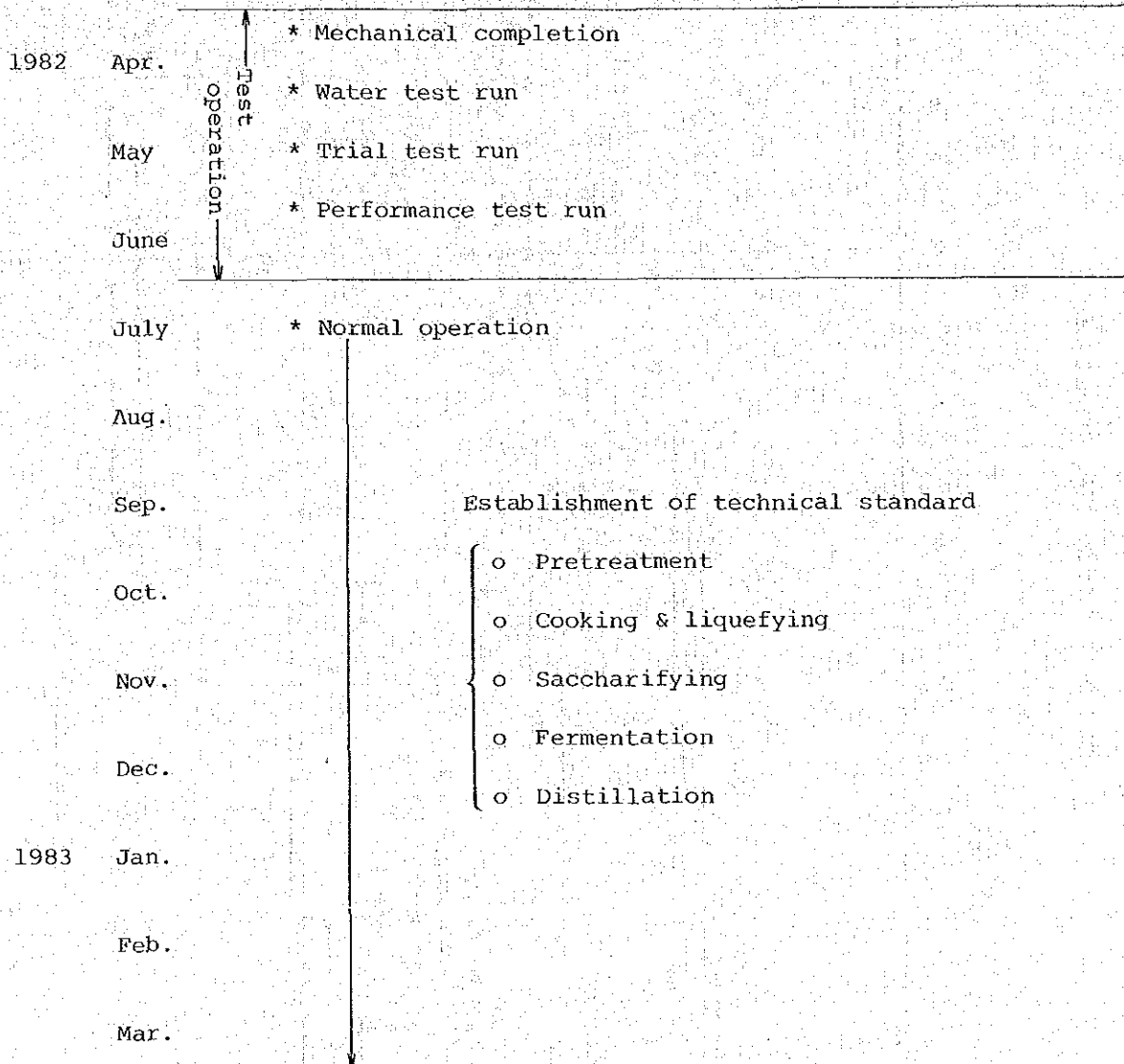
(2) プラント運転内容

Items	Content of experiments
* Confirmation of technical standard in plant operation	o Investigation of grinding grade of Cassava, cooking temperature and time, enzyme concentration, reaction time and temperature etc.
* Low-temperature cooking process (70-90°C)	o Investigation on the effect of enzyme concentration o Investigation of reaction time and temperature o Estimation of energy consumption saved by low-temperature cooking process
* Fermentation of other raw materials (Sago-palm, Nypa-palm etc.)	o Investigation of pre-treatment process of raw materials o Determination of fermentive efficiency
* Methane fermentation and aerobic treatment of effluent in pilot-plant	o Determination of organic matter loading and Bio-gas production ratio o Determination of BOD removal ratio
* Non-cooking process	o Investigation of grinding grade of raw materials o Investigation on the effect of enzyme concentration o Prevention for contamination
* Submerged culture of liquefying and saccharifying enzyme producing microbe	o Study on the relationship between air flow rate and produced enzyme activity

(3) プラント運転計画

① プラント運転計画

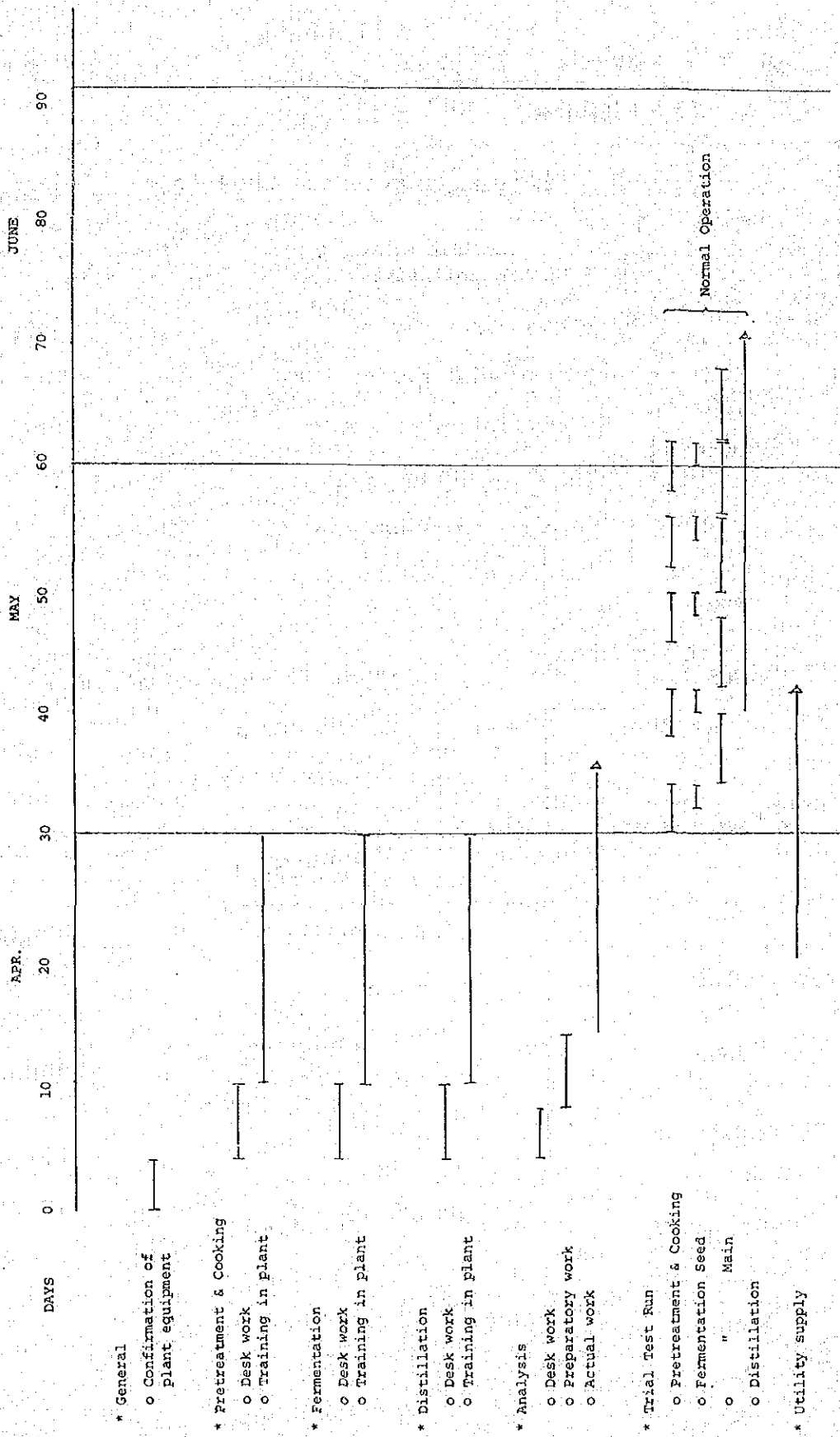
SCHEDULE OF EXPERIMENTATION PLANT



② プラント試運転計画

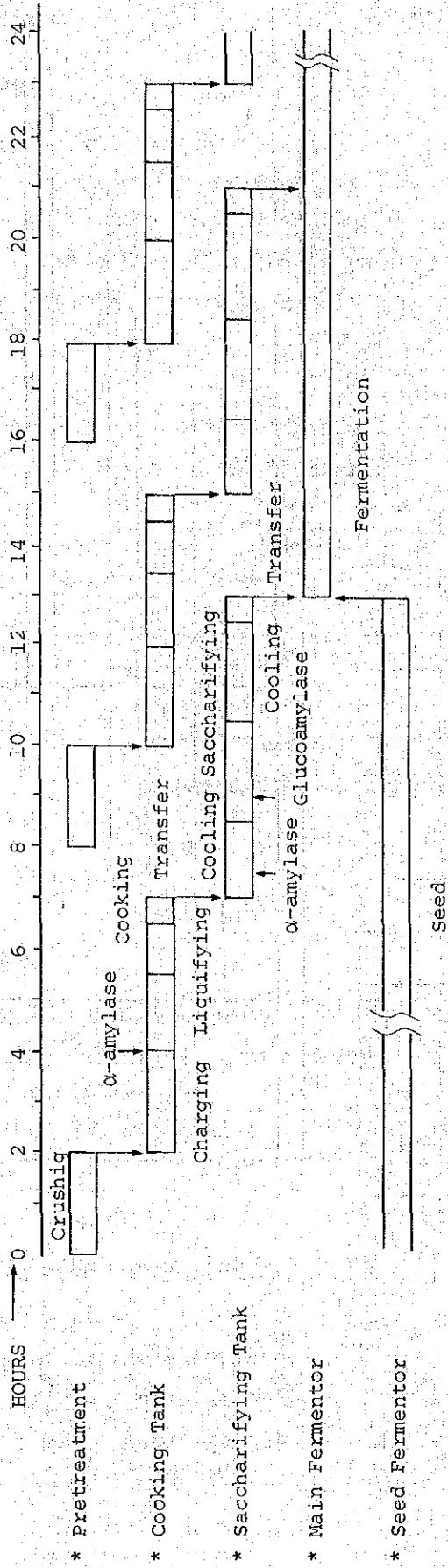
(i) 試運転計画

SCHEDULE DURING TEST OPERATION



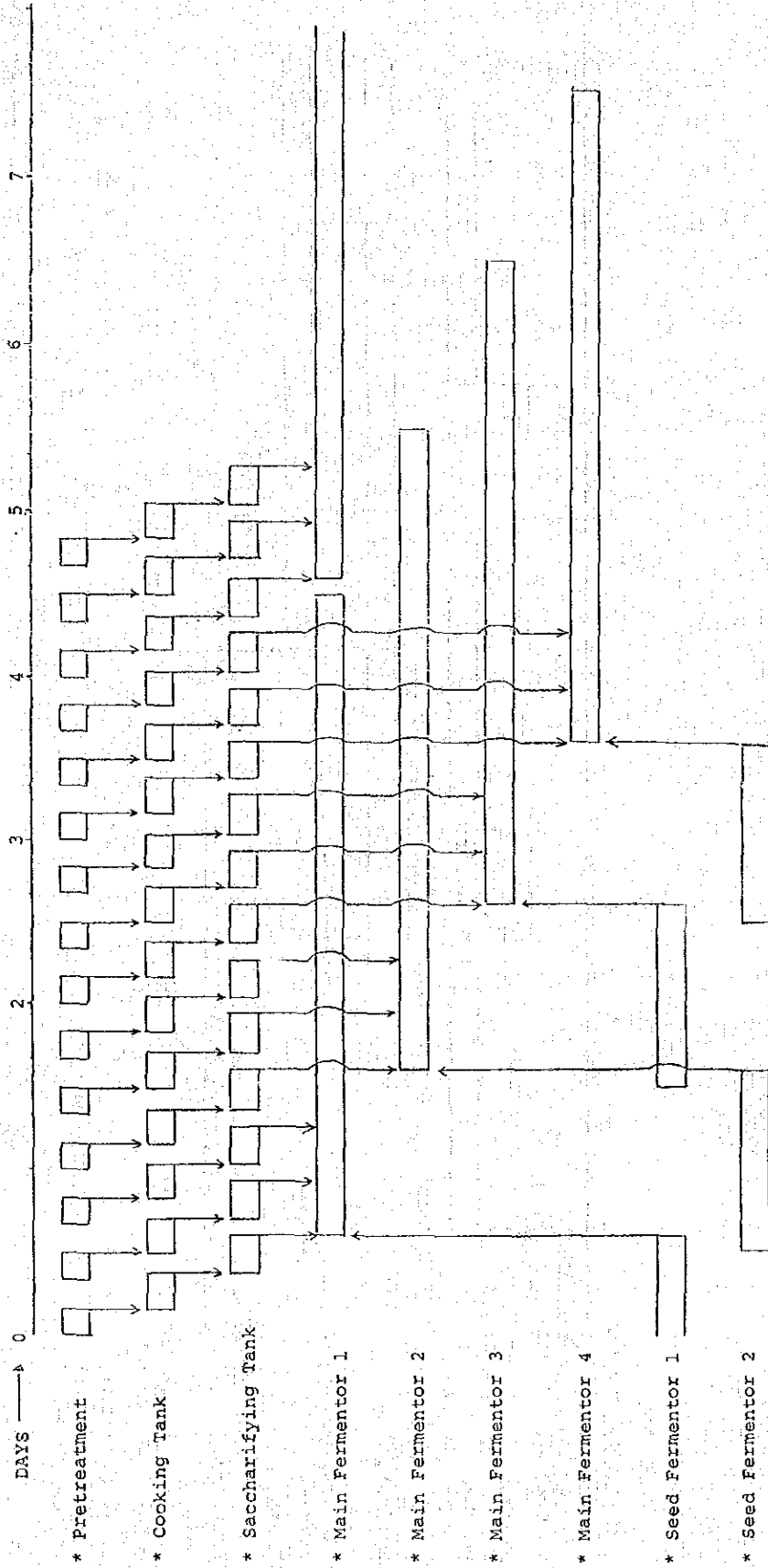
(II) 日間計画

DAY TIME SCHEDULE OF ALCOHOL PLANT



(ii) 週間計画

WEEK DAY SCHEDULE OF ALCOHOL PLANT



③ プラント試運転計画

(i) TEST OPERATION

* Water test run (using with water)

- Purpose:
- o To acquire basic knowledge for alcohol manufacturing process
 - o To acquire basic operation procedure for unit process
 - o To acquire basic knowledge of analysis for process control
 - o To acquire actual operation procedure for utilities supply

Duration: 3 to 4 weeks

* Trial test run (using with cassava)

- Purpose:
- o To acquire actual knowledge for unit process
 - o To acquire basic knowledge for total process flow
 - o To make familiar for shift working system

Duration: 3 to 4 weeks

* Performance test run (using with cassava)

- Purpose:
- o To acquire actual knowledge for total process flow
 - o To learn how to cooperate with other sections
 - o To produce product on design base with assistance of the experts

Duration: 2 to 3 weeks

(ii) NORMAL OPERATION

- Purpose:
- o To establish technical procedure on standard operation
 - o To check unit consumption figures for raw materials and utilities
 - o To educate actual plant operation procedure to trainees

Duration: 9 months

(iii) DETAILED PLAN DURING TEST OPERATION

* Preparatory action

- o Procurement of raw materials
- o Checking for air filtration system
- o Confirmation of tools necessary for operation
- o Confirmation of reagents for process analysis

- * Items to be transferred by expert
 - o Basic knowledge for alcohol manufacturing process
 - o Technology how to operate unit process equipment
 - o Analysis procedure
 - o Strain preservation, propagation and purification
 - o Operation for utilities supply
 - o Shift operation system
 - o Comprehensive knowledge for total process flow
 - o Basic technology for plant maintenance

(4) 社会経済研究テーマ

1. Economics of alcohol production

(1) Necessary data preparation (1983FY)

- i) General data and statistics of Indonesian economy
- ii) Statistics of agricultural production
- iii) Construction cost data for chemical plants, especially for alcohol plants.

(2) Raw material collecting system (1983 FY)

- i) Status and statistics of raw materials production, price and use in rural area
- ii) Raw material collecting systems of present cassava starch industries
- iii) Study on raw material collecting area and collecting method

(3) Raw material pricing system (1983FY)

- i) Present status of raw materials (esp. cassava) pricing system
- ii) Survey for income for each farmer
- iii) Appropriate pricing method of raw material
- iv) Distribution cost of raw material

(4) Economics of plant operation (1984FY)

- i) Investment and depreciation
- ii) Scale of economics
- iii) Economic evaluation for energy balance
- iv) Analysis for variable cost i.e. raw material, fuel, electricity, etc.

(5) Pricing system of produced alcohol

- i) Analysis for fuel subsidy

- ii) Price adjustment between oil products and alcohol
- 2. Analysis for energy demand in rural area
 - (1) Demand data collection (Sampling survey, 1983FY)
 - i) Energy demand in each farmer
 - ii) Demand pattern data in rural area
 - (2) Analysis of demand pattern (1984FY)
- 3. Energy substitution program in rural area
 - (1) Alcohol utilization in each demand sector (1984FY)
 - i) General potentiality of alcohol utilization in energy sector
 - ii) Priority of substitution by alcohol
 - (2) Replacement plan to alcohol in rural area (1985FY)
 - i) Alcohol supply and demand analysis in rural area
 - ii) Prospect of alcohol supply and demand
 - iii) Study on replacement plan
- 4. Analysis for economic impact in rural area
 - (1) Effect on regional economy of alcohol development (1985FY)
 - (2) Development of analytical model (1985FY)
- 5. Long term and nation wide alcohol program
 - (1) Long term alcohol development program (1986FY)
 - (2) Analysis for impact economy (1986FY)

3. 必要機材

日本側供与機材、「イ」側が準備すべき機材等につき、具体的に「イ」側と協議した。

R / D・ANNEX IIIについて、「イ」側は日本側原案通り了承した。これは包括的に記載してあるため、具体的な個々の機器については、別途調査団が用意した必要機器リストに沿って協議し、大略日本側原案通りで合意に達した。

「イ」側が準備すべき機材については、必要になる時期迄に各々調達するよう要請したところ、「イ」側は、これを了承した。

(1) 原料栽培

「イ」側は特にプロポーザルを有しておらず、次に示す日本側原案通り了解した。但し、サイト調査の結果、サイト近辺はサツマイモ栽培に必要な水分が不足しているため、灌漑施設を必要とするため、灌漑関係機材の追加を主体にして、若干の修正を考慮する必要性が生じた。

1) Agricultural Machinery, Implements and Materials

Equip. Name	Remarks
1. Tractor	66 h.p. 42 h.p.
2. Hand Tractor	8 h.p.
3. Tractor Equipments	Front Loader Manure Fork Earth-bucket etc.
4. Plow	Disc-plow Steel-plow Subsoil-plow etc.
5. Harrow	Disc-harrow etc.
6. Lime Sawyer	
7. Manure Spreader	
8. Fertilizer Spreader	
9. Vacuum-car	
10. Ridger	
11. Cultivator	

12. Sprayer	Powered Sprayer 1 Knapsack Sprayer 2
13. Sweet-potato Planter	
14. Runner Cutter	
15. Roots Lifter	
16. Trailer	
17. Jeep	
18. Motor Truck	2,000 kg. Carrying Capacity
19. Forage Harvester	
20. Others	Machineries & Manual Tools

2) Machine and Tools for Repair Work

Equip. Name	Remarks
1. Electric Tools	
2. Carpenters Tools	
3. Transformer	
4. Oil-power Jack	
5. Chain Block	
6. Others	

3) Fertilizer and Agricultural Chemicals

Equip. Name	Remarks
1. Fertilizer	ammonium sulphate urea calcium superphosphate fused phosphatic fertilizer double superphosphate double calcined phosphate sulphate of potash lime
2. Agricultural Chemicals	Herbicide Insecticide Fungicide

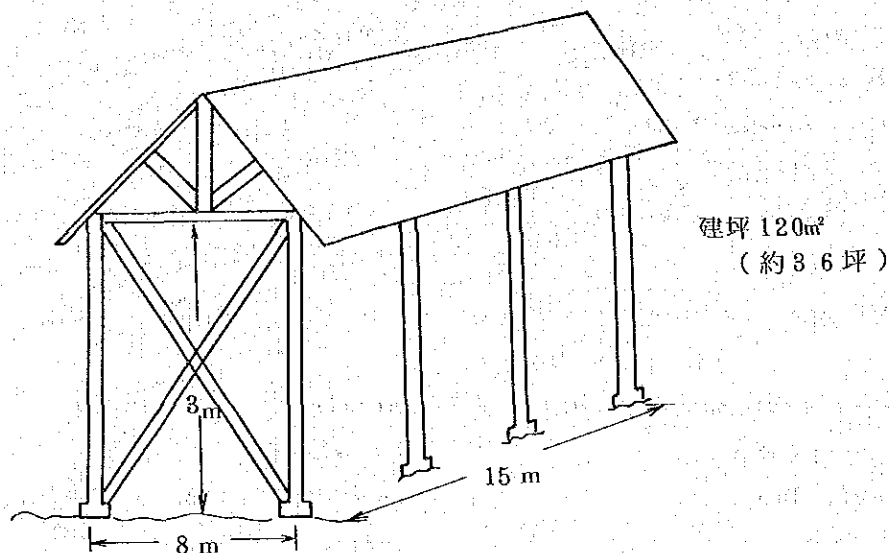
4) Equipments for Analysis and Determination

Equip. Name	Remarks
1. Slicer	

2. Mixing Machine
3. Hot air Rapid Drying Oven
4. Reimanns Specific Gravity Balance
5. Weather Instruments Instrument Screen(Shelter)
etc.
6. Balances
7. Others

なお、現設計屋舎では、農作業機収納には不十分であり、第9図に示す簡単な吹抜き屋舎を付属建立するよう「イ」側に要請した。

第9図 農作業機収納小屋



(2) アルコール製造

① 日本側原案

以下に示す予め用意した供与機材案を提示し、研究スケジュール表との関連を含めて説明したところ、「イ」側はこれを了承した。

② 「イ」側追加希望機材

一方、「イ」側より、一部日本側原案になかった以下に示す機材の要請がなされた。大綱において問題はないが、中に数点、今回予定している研究・技術レベルよりみて高度かつ金額的にも高価すぎるものが含まれている。例を挙げれば、2の中型発酵槽付属機器中のコンピューター制御装置、連続殺菌装置などで、これらは未だ我が国でも開発段階のものであり国内にも数点しかない機器である。また、10の顕微鏡用アタッチメントについても、高度過ぎる品目が含まれる。

Section	1983 FY	1984 FY	1985 FY	1986 FY
Equipments for analysis and determination	* Alcohol distillation apparatus * Alcohol meter * CN-meter * DO-meter * Vacuum pump * Cubo-ice maker * Distilled water auto-still * Magnetic stirrer			
Equipments for cultivation and fermentation test	* Rotary shaker * Incubator * Electric drying oven * Deep freezer * Camera with interval timer * Balance * Gas-holder for fermentation test	* Mini jar-fermentor * Large scale jar-fermentor for cooking and fermentation test * Gas-flow meter * Recorder	* Micro-pump for continuous fermentation test	
Equipments for distillery waste water treatment	* Gas-holder for methane fermentation		* Methane fermentor * Gas holder * Aerator (Large scale)	
Laboratory glass ware	←-----→			
Laboratory utensils	←-----→			
Chemicals for analysis, cultivation and fermentation test in laboratory	←-----→			

これらについては、本プロジェクトには必要不可欠なものではないため、供与は困難である旨伝えたと、[イ]例はこれを了承した。

なお、特に書籍等についても供与希望がなされたが、便覧等必要書籍を検討することとした。

今後、供与機器のスペックの選定にあたっては、インドネシア特にスルバヤに於ては故障の際の円滑な修理サービスは望めないため、電子部品などを使用したものは避け、メカニカルな故障の少ない機器に重点を置くべきだろう。

1. Cooker : ball type
2. Fermentor with its accessories :
 - dissolved oxygen measurement equipment
 - automatic foam control equipment
 - automatic sampling equipment in fermentation
 - continuous monitor of microbial concentration
 - programmed sterilization system
 - continuous medium : sterilization equipment

- fermentation exhaust gas
(O₂ & CO₂)
 - computer coupled supervision and control
3. Mini jar fermentor with its accessories
 4. Chromato processor (for gas chromatograph)
 5. Gas flow meter
 6. Analytical balance
 7. Rotary shaker
 8. Wet clusher
 9. Distillation apparatus (perforated plate, valve tray, bubble cap)
 10. Attachment for microscope :
 - polarizing attachment
 - fluorescence illuminator attachment
 - phase contrast attachment
 - superwidefield attachment
 - differential interference contrast attachment
 11. Hot plate
 12. Polarimeter
 13. DO meter
 14. CN meter
 15. Xylo apparatus
 16. Alcohol meter
 17. Baume meter
 18. Magnetic stirrer
 19. Mini compressor
 20. Methane fermentation equipment
 21. Incubator
 22. Distilled water auto still
 23. Vacuum pump
 24. Deep freezer
 25. Camera with interval timer
 26. Continuous fermentation equipment
 27. Cube ice maker
 28. Gas holder
 29. Glass ware utensil

③ 「イ」側で準備すべき機材

(i) 試運転時迄に「イ」側で準備すべき機材

次に示す必要機材リストを示し、「イ」側に、試運転迄に準集すべき旨伝えたところ「イ」側はこれを了承した。

Equipments & Materials	Specification	Quantity	Use
Cotton Wool	(not absorbent cotton)	5 kg	for cotton plug of test tube and flask
Electric Heater	220V,500-1,000W	5	for analysis of sugar content, made up of medium, etc.
Ethyl Alcohol	80-90%	10 L	for sterilization of inoculating instrument
Electric plug	for 220V-concent	10	for analysis and determination equipments
Cleanser and Detergent			for cleaning of glass were

(ii) プラント運転用原料・資材

アルコール製造実験工場の運転に必要な原料(キャッサバ)及び酵素剤、助成料について、次に示す日本側案を示したが、これらについてはすべて「イ」側で購入する旨回答があった。ただ試運転時にあげた糖蜜(酒母用)については、キャッサバより価格が高いとして、難色が示されたので、酒母用にも最初からキャッサバを糖化、使用することで了解した。

なお、潤滑油についても、「イ」側が調達する旨約束した。

Test operation: $8\text{k}\ell/\text{day} \times 3\text{months} \times 0.6 = 432\text{k}\ell$

* Cassava (starch content 25%)	2,787 ton
* Cane molasses	93 ton
* L-amylase	821 kg
* Glucoamylase	476 kg
* Urea	432 kg
* H ₂ SO ₄	216 kg
* CaCl ₂	87 kg

Normal operation: $8\text{k}\ell/\text{day} \times 9\text{months} \times 0.8 = 1,728\text{k}\ell$

* Cassava (starch content 25 %)	11,146 ton
* L-amylase	3,284 kg
* Glucoamylase	1,901 kg
* Urea	1,728 kg
* H ₂ SO ₄	864 kg
* CaCl ₂	346 kg

(ii) メンテナンス機材

メンテナンス機材として次に示すプラントの維持、管理に必要な道具類、測定器具類、工作機類について、「イ」側で準備すべき旨要請したところ、「イ」側はこれについては予算要求をする旨の回答をした。

但し、測定器具類の一部等、緊急性を要するものは、専門家携行機材として対応する必要がある。

[TOOLS]		
1	Gear puller	ギャプーリー
2	Socket wrench	ソケット・レンチセット
3	Double offset wrench	目がねレンチ
4	Adjustable angle wrench	モンキーレンチ
5	Open ended spanner (double ended type)	両口レンチ
6	Open ended spanner (single ended type)	片口レンチ
7	Shock spanner	打撃スパナ
8	Six piece wrench set	薄口6丁組スパナ
9	Combination pliers	コンビネーション・プライヤー
10	Side cutting pliers	ペンチ
11	Round nosed pliers	ラジオ・ペンチ
12	Bolt cutter	ボルト・カッター
13	Screw clamp	シャコ万力
14	Screw driver	ドライバーセット
15	Parallel vice	万力
16	Belt punch set	ベルトポンチ

17	Center punch set	センターポンチ
18	Pin punch set	ピンポンチ
19	Machinists hammer	片手ハンマー
20	Test hammer	テストハンマー
21	Copper hammer	銅ハンマー
22	Black smith hammer	大ハンマー
23	Cast iron anvil	アンビル(金床)
24	Adjustable top wrench	タップレンチ
25	Hack saw	金切鋸
26	Grease gun	グリースガン
27	Pipe wrench	パイレン
28	Thinner scissors	金切バサミ
29	Pipe vice	脚材パイプ万力
30	Oster type die stock	パイプネジ切り器
31	Flaring tool	フレヤー
32	Tool box	工具箱(鍵付)
33	Work bench	作業台
34	Adjustable rack	工具架
35	Machinists files	ヤスリ
36	Portable electric drill	携帯電動ドリル
37	Electric hand grinder	小型ディスクグラインダー
38	Chain pulley block	チェーンブロック
39	Truck with arms	台車
40	Diagonal cutting pliers	ニッパー
41	Parts box	携帯用工具箱
42	Stop ring pliers	ピン抜き
43	Grinding disc	ディスクサンダー
	[INSTRUMENT]	
1	Portable DC potentiometer	携帯用直流ポテンシオメーター

2	Double head grinding machine	グラインダー
3	High speed cut off machine	高速切断機
4	Pipe threading machine	ネジ切り機
5	Parallel lathe	施 盤
6	Test pump	テストポンプ
7	Pipe bending machine	パイプベンダー
	[INSTRUMENT]	
1	Portable DC potentiometer	携帯用直流ポテンショメーター
2	DC Volt-ammeter	直流電圧計
3	DC Variable resister with 6 dials	可変抵抗器(6ダイヤル式標準抵抗)
4	Digital multimeter	デジタルマルチメーター
5	Electronic circuit tester	サーキットテスター
6	Standard resister	栓型標準抵抗器
7	Portable DC voltage/current standard	携帯用直流基準電圧 / 電流発生器
8	Battery unit	バッテリーユニット
9	Servicing bench for pneumatic instrument	空気式計器調整設備
10	Work table	作業机
11	Insulation resistance tester	絶縁抵抗計
12	Precision pressure gauge	基準圧力計
13	Air regulation with filter	フィルター付減圧弁
14	Thermometer	基準温度計
15	Air connection set	計表空気配管継手セット
16	Tool set for mechanical instrument	工具セット(機械用)
17	Tool set for electrical instrument	工具セット(電気計表用)
18	Cutting tool for copper tube	銅管カッター
19	Bending tool for copper tube	銅管ベンダー
20	Vinyl tube	ビニール管
21	AC power supply code	電源エード

22	Walky-talky	トランシーバー
23	Portable telephone	携帯用送受話器
24	Dead-weight type pressure gauge testing device	基準圧力試験器
25	Mercury column manometer	水銀マンノメーター
26	Water column manometer	水柱マンノメーター
27	Thermometer testing bath for temperature detector	温度計試験用基準温水槽
28	Precision pneumatic portable calibrator	携帯用空気式計器試験器
29	Stop watch	ストップウォッチ
30	Dial gauge	ダイヤルゲージ
31	Transformer	変圧器
32	Air compressor	計装空気用コンプレッサー
33	Transistorized phase meter	トランジスター式検相器
34	Portable standard wattmeter	携帯用標準電力計
35	Portable standard voltmeter	携帯用標準電圧計
36	Portable standard AC voltmeter	携帯用標準交流電圧計
37	Portable thermistor thermometer	携帯用サーミスター温度計
38	Convex rule	コンベックス
39	Micrometer	マイクロメーター
40	Vernier caliper	ノギス
41	Standard measuring tape	巻尺
42	Square	スコヤ
43	Reel concent	ドラム巻電源ケーブル
44	Thickness gauge	厚さゲージ
45	Pitch gauge	ピッチゲージ
46	Wire stripper	電線被復ストリッパー
47	Cable joint plier	圧着器
	[MISCELLANEOUS.]	
48	Packing cutter	バックンカッター

49	Wire brush	ワイヤーブラシ
50	Safety glasses	保護メガネ
51	Wire rope	ワイヤー
52	Manila rope	麻ロープ
53	Scoop	スコップ
54	Portable light	懐中電灯
55	Hexagon spanner	六角レンチ
56	Sand paper	紙ヤスリ
57	Others	

(3) 社会経済研究

「イ」側は特にプロポーザルを有しておらず、日本側原案（パーソナルコンピューター、普通紙複写機、英文タイプライター等）通り了解した。

但し、図書・文献類の選定、収集等は今後検討すべき課題である。

4. 人員配置計画

センターにおける人員配置案として日本側より、アルコール実験工場最小人員（第10図）及び最終人員（第11図）、アルコール生産技術研究部門（第12図）、農業技術部門（第12図）、社会経済研究部門（第13図）について、各々提示したところ、「イ」側より早急に人員を採用することは予算的にも無理として、スタート時における最小人員案（総数85名、第14図）を提示して来た。

この計画は試運転時の実験工場関係に重点を置いたものと見られ、この部門に関しては、日本側最小必要人員案と略同じであるが、アルコール生産技術研究部門、農業技術部門及び社会経済研究部門は不十分である。

「イ」側は既にリクルートを開始しており、現在33名（大卒5名、高卒28名）の採用が終了している。82年度はこれ以上の採用は予算的に難しく、1983年4月以降52名の職員を採用すべく予算要求を行っているとのことである。

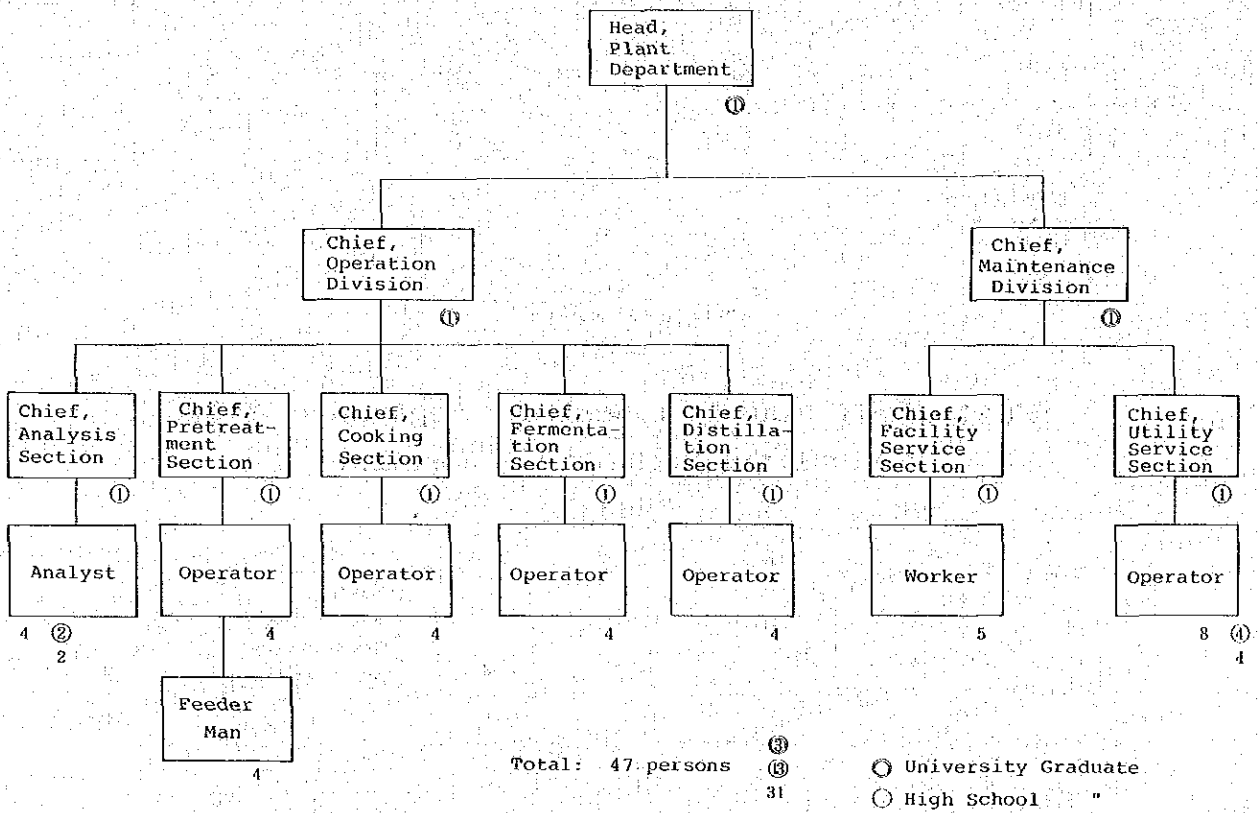
但し、各分野の責任者は不明であり、早急に責任体制の確立が必要であるが、「イ」側は具体的な人選を明らかにしていない。（今回の協議の主な相手である、Ir Saraswati, Ir, Wargionoは、本人に質したところ、あくまでも本プロジェクトの協力者であり、技術的アドバイザーとのことである。）

日本側は、カウンターパートの確保は技術協力の実施に不可欠な条件であり、予算の確保、カウンターパートリクルート、責任者の確保及び明確化について、引き続き努力するよう重ねて

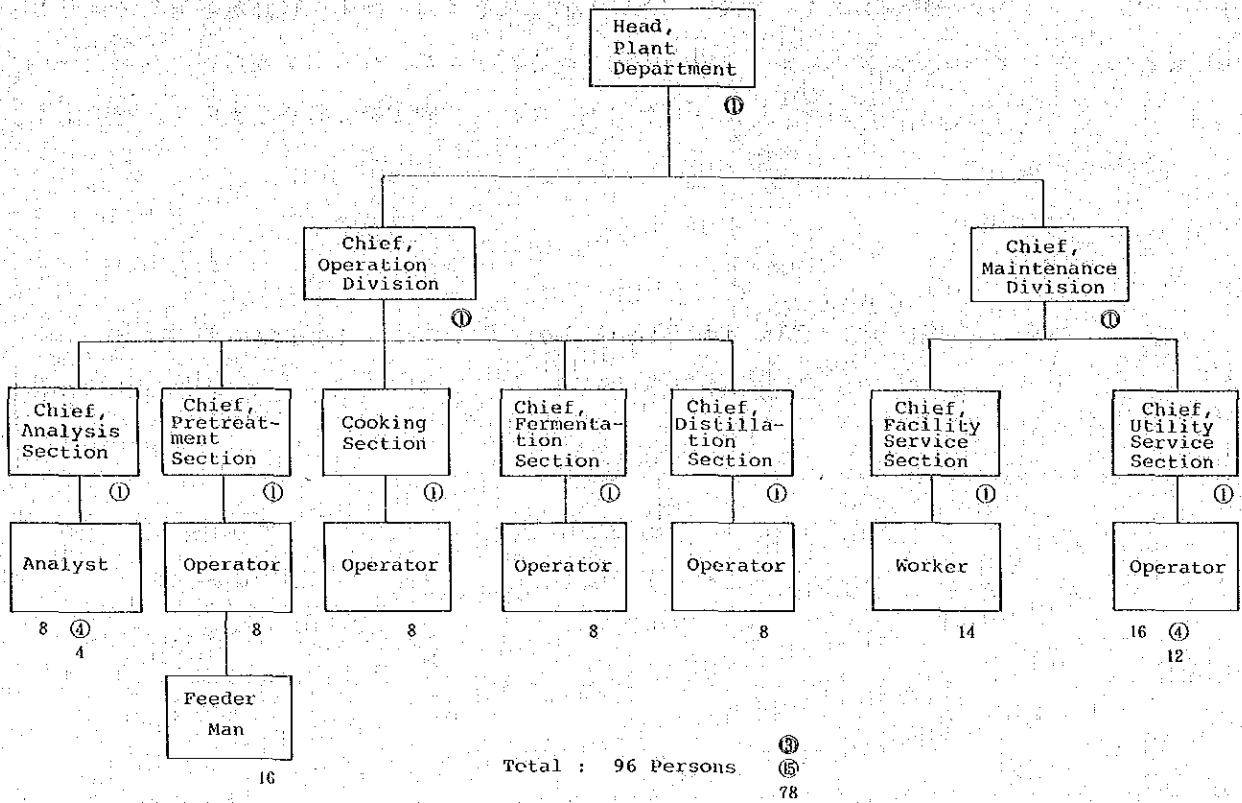
申し入れた。

また、特に実験工場関係スタッフは、プラント試運転を4月に控え、研修が不可欠であることから、PDアセン公営アルコール工場を活用すべき旨伝えたところ、28名のカウンターパートを2班に分け、11月から3月迄の5ヶ月間にわたり、同工場で研修を実施する旨の「イ」側回答を得た。

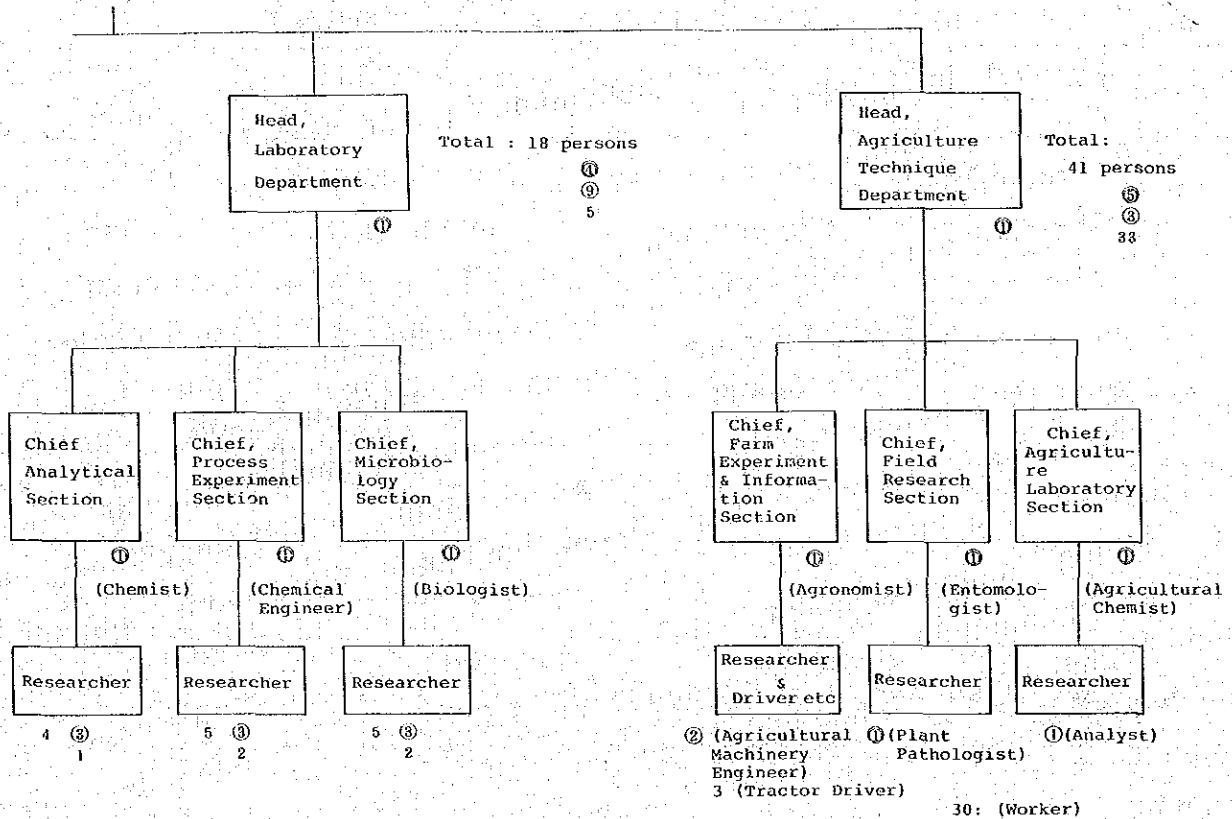
第10図 Staff Plan in Plant Department (Minimum)



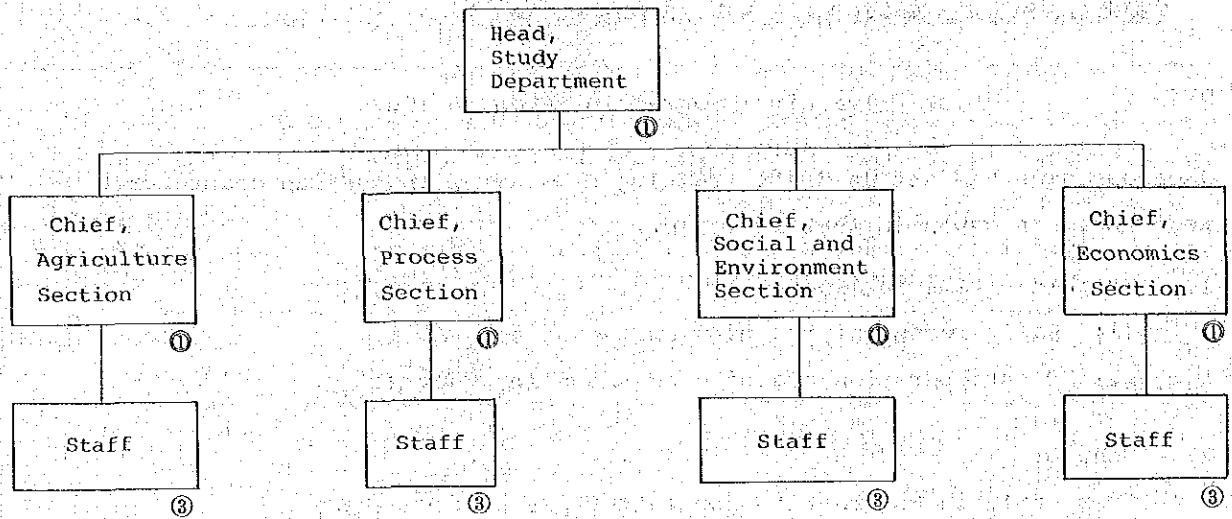
第11图 Staff Plan in Plant Department (Final)



第12图 Staff Plan in Laboratory Department and Agriculture Technique Department

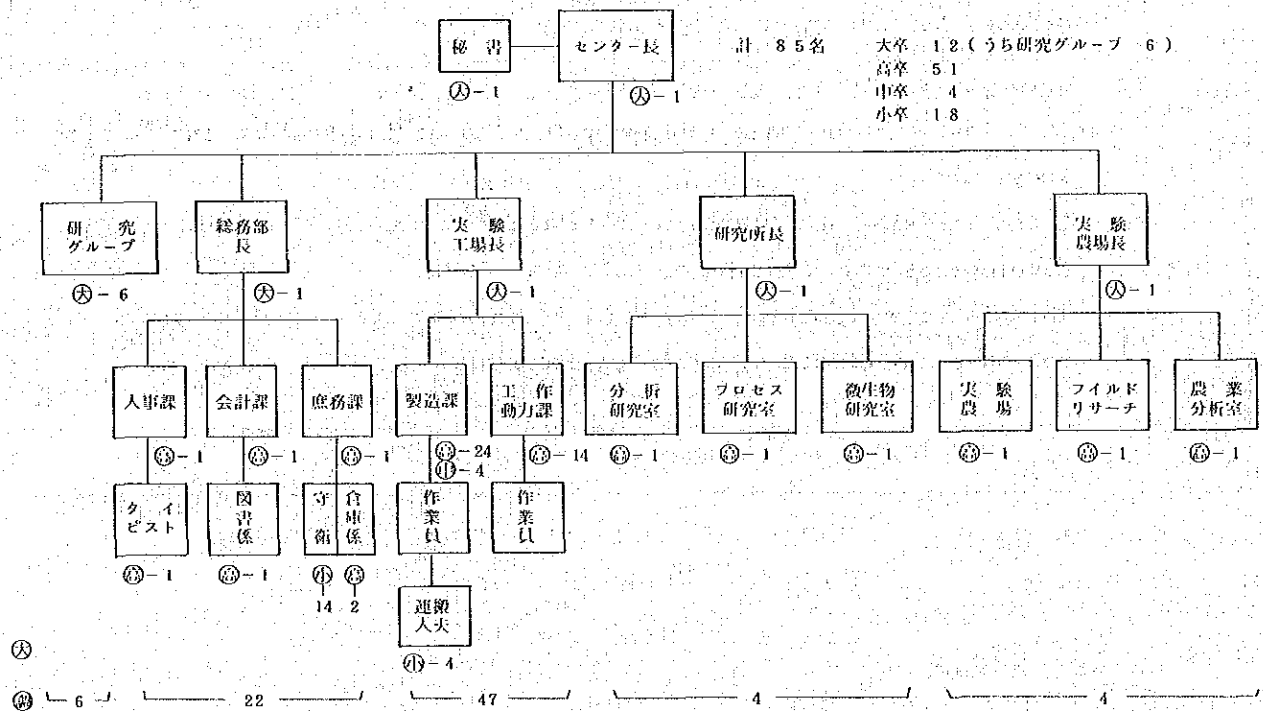


第13図 Staff Plan for Study Department



Total : 17 persons

- University graduate
- High school graduate



5. 研修員の日本での訓練計画

プラント試運転に向けて、今年度受人予定の2名の研修生につき、次に示す内容の訓練計画を説明し、早急に人選を終えるよう申し入れた。

Training program in Japan in 1982.

Japanese side has set up draft training program of Indonesian counterpart personnels in Japan in 1982 as follows.

1. Training items in Japan.

- (1) Basic technical training as shown in annex 1.
- (2) Plant operation training as shown in annex 2.

2. Schedule

from early in November to the latter parts of February.

3. Number of trainee

2 persons.

4. The site of Training

- (1) Technology R & D Division, Chiba Alcohol Plant and Izumi Alcohol Plant. These Division and Plants belong to Alcohol Business Head office, New Energy Development Organization.

- (2) Fermentation Research Institute.

This institute belongs to Agency for Industrial Science and Technology, MITI.

- * These Division and Plants were transferred from MITI to New Energy Development Organization on Oct. 1st, 1982.

This is based upon the change of administrative structure and it will not have any effect on training program.

Training schedule in Japan

(1) Basic technical training in Fermentation Research Institute (2 persons)

		Training items		Days
Alcohol fermentation	Analysis	Raw material	Moisture, Dried matter, Starch, Ash, Total nitrogen, Fiber	5
		Mash	Total sugar, Direct reducing sugar, pH, Acidity, Alcohol, Activity of enzyme, Viscosity	10
		Product (Alcohol)	Alcohol, $KMnO_4$ value, Fusel oil, Acetaldehyde, Methanol	5
	Cultivation	Preparation of culture medium (Agar, Broth) Inoculation technique of microbe Screening technique of microbe Counting of yeast cell number Shaking cultivation of microbe		10
	Fermentation test	Flask scale fermentation	Seed yeast cultivation Pretreatment of raw materials Liquefying and saccharifying of starchy materials Alcohol fermentation Analysis and microscopic observation	10
		Jar-fermentor scale fermentation	(same as above)	10
Methane fermentation and aerobic treatment	Analysis of waste water	BOD, COD, Suspended solid, Volatile matter, pH	6	
	Methane fermentation	Continuous methane fermentation Analysis of produced gas (CH_4 , CO_2) Analysis of treated effluent (BOD, COD etc.)	10	
	Activated sludge process (Aerobic treatment)	Continuous treatment of effluent after methane fermentation Analysis of sludge volume Analysis of treated effluent (BOD, COD etc.)		
Sum (working day only)				66

(2) training program for alcohol plant operation in Japan in 1982.

Place	Training items	Days
	1. Guide to general facilities and equipments	1.0
	2. Operation of pretreatment process of raw material	1.0
	3. Operation of cooking process	
	4. Operation of liquefying process by enzyme	1.0
	5. Operation of saccharifying process by enzyme	1.0
	6. Operation of fermentation process	1.0
	7. Plant management	1.0
	8. Guide to general facilities and equipments	1.0
	9. Guide to general process	1.0
	10. Operation of distillation process	4.0
	11. Operation of waste water treatment process	1.0
	12. Operation of utility system	1.0
	13. Plant maintenance	2.0
	Sum (working day only)	17

* These Division and Plants belong to Alcohol Business Head Office, New Energy Development Organization

Annex 2.

Explanation on training program for alcohol plant operation in Japan in 1982.

1. Plant Management

- (1) The structural organization of an alcohol Plant.
- (2) Production schedule
- (3) Production units
- (4) Others

2. Guide to general facilities and equipments

- (1) Layout of alcohol plant
- (2) Fermentor, distillery, evaporator, waste water treatment process, storage tank, boiler, machine tool shop, etc.

3. Guide to general process

- (1) Process flow

- (2) The function of units process
- (3) Guide to general process
- 4. Operation of process
 - (1) Operation schedule
 - (2) Contents of operation
 - (3) Operation manual (main control items)
 - (4) Actual operation and control in process
 - (5) material balance
 - (6) Inspection of final products
- 5. Operation of utility system
 - (1) Contents of operation
 - (2) Operation manual (main control items)
 - (3) Actual operation and control in process
 - (4) Thermal energy consumption
- 6. Plant maintenance
 - (1) Kinds of equipment maintenance (Routine, scheduled, emergency maintenance)
 - (2) Characteristics of equipment maintenance
 - (3) The operation of equipment maintenance
(checking and inspection, cleaning and washing of equipment)
 - (4) Manual for equipment maintenance
 - (5) Equipment maintenance planning and scheduling

6. 実施上の留意点

(1) 「イ」側準備事項の督促・フォロー

無償資金協力から技術協力への移行を円滑ならしめるためには、無償資金協力による3月の機器説明及び水運転から、技術協力による4月のプラント試運転へ連続的に移行する必要がある。

そのため既述の如く、①自家発電機、②深井戸、③排水路及びラクーン及び、④カウンターリクルート、⑤アクセス道路の整備等の「イ」側準備事項は、3月始め迄には整備する必要がある。

これについて、本チームは、「イ」側に申し入れたところ、「イ」側最高責任者である、Ir. Wardiman は、次に挙げるレターを提出し、①②③については、2月迄に完成することを約束し、④については計画を示し、⑤については、ランポン州政府に要請することを約束した。

これらは、プロジェクト実施のための必要条件であるから、今後もフォローする必要がある。



AGENCY FOR DEVELOPMENT AND APPLICATION OF TECHNOLOGY
[BPP TEKNOLOGI]

JL. M. H. THAMRIN 8, JAKARTA

PHONE : 304.....

TELEX :

JAKARTA. October 20, 1982

OUR REF. : MESSRS
Mr. MAKOTO NAKAMURA.
Leader to the Japanese Implementation Survey
Team.
ENCLOSURES : Japan International Cooperation Agency,
SUBJECT : Japan

Re : Tentative Schedule for the completion of the Work to be done by
the Agency for the Development and Application of Technology for
the Biomass Energy Research and Development Center Project.

In connection with the captioned matter, we would like to inform you the following :

1. Power Supply.
The contractor to install the generator set has been appointed. Installation is expected to be finished at the end of February, 1983.
2. Water Supply.
Two deep-wells will be drilled by the end of November, 1982 and is expected to be finished at the end of February, 1983.
3. Drainage channel and lagoon.
Execution of the drainage channel and the lagoon will begin in December, 1982 and is expected to be finished at the end of February, 1983.
4. Staffing.
The recruitment for personnel to be stationed at the Center has been started. The plan for recruitment and training is explained in Annex I.
5. Access Road.
The road from Bandarjaya to Sulusuban is the responsibility of the Department of Public Works. We have requested them to make necessary improvement of the road in due time.

We hope that those information will be of use for you.
Please be assured that we will do our utmost to finish the construction of the infrastructure needed on time.

AGENCY FOR THE DEVELOPMENT AND APPLICATION
OF TECHNOLOGY.

Ir. Wardiman.
Director for System Analysis/
Coordinator to the Ethanol Pilot
Plant and Energy Farming Project

CC:
Engineer's Representative
for BERDC Project.

ANNEX I

KEBUTUHAN PERSONAL (MINIMUM)
UNTUK PROYEK B.E.R.D.C.

SARJANA : 7 orang.
SARJANA MUDA : 5 orang.
SLTA/SLTP/SD : 73 orang.
Jumlah : 85 orang.

Golongan	Jabatan	Jumlah personil yang dibutuhkan	Persyaratan
I	Kepala Unit	1	Sarjana Teknik Kimia
II	Depala Bagian Umum.	1	Sarjana Muda Administrasi
	Sekretaris	1	Sarjana Muda Administrasi
	Kelompok Studi	6	Sarjana. Bidang : (a) Teknik Kimia (b) Pertanian (c) Mesin (d) Ekonomi (e) Psikologi
	Kepala Bagian Eksperimen	1	Sarjana Muda Teknik Kimia
	Kepala Bagian Laboratorium	1	Sarjana Muda Teknik Mimia
	Kepala Bagian Teknik Pertanian	1	Sarjana Muda Pertanian.
III	Kepala Urusan Personalia	1	Lulusan SLTA
	Kepala Urusan Administrasi	1	Lulusan SLTA
	Kepala Urusan Rumah Tangga, Keeman, Transport dan pergudangan	1	Lulusan SLTA
	Seksi Operasi	28	4 STM Kimia 20 STM Industri 4 ST Kimia
	Seksi Peneliharaan dan Perbaikan	14	Lulusan STM Jurusan Mesin/Listrik
	Seksi Analisa	1	Analisis kimia/STM Kimia
	Seksi Proses Eksperimen	1	Lulusan stm kimia
	Seksi Mikrobiologi	1	Analisis Mikrobiologi Pertanian

	Seksi Laboratorium Pertanian	1	Lulusan S.P.M.A
	Seksi Kebun Percobaan	1	Lulusan S.P.M.A
	Seksi Laboratorium dan Peset Lapangan	1	Lulusan S.P.M.A
IV	Keamanan	14	Lulusan SD
	Perpustakaan	1	Lulusan S.L.T.A
	Juru Tik	1	Lulusan S.L.T.A
	Pergudangan	2	Lulusan S.T.M Kimia

J u m l a h 85

o Keadaan Personil per 20 Oktober 1982.

	Sulusuban
Sarjana :	5
Sarjana Muda :	-
STM/SLA :	28

o Pendidikan :

Mulai 1 Nopember 1982 untuk 30 orang STM/SMA selama 5 bulan di Pabrik Alkohol Spiritus "Pinda ASEN", Mojokerto.

Jakarta, 20 Oktober 1982.

(翻 訳)

分 類	職 名	人 員	学 歴
I	センター長	1	大 卒 (化学工学)
II	総務部長	1	" (管 理)
	秘 書	1	" (")
	研究グループ	6	" (化学工学)
			" (農 業)
			" (機 械)
			" (経 済)
" (心 理 学)			
III	実験工場長	1	大 卒 (化学工学)
	研究所長	1	" (")
	実験農場長	1	" (農 業)
	人事課長	1	普通高校卒
	会計課長	1	"
	庶務課長 (営繕・輸送・貯蔵)	1	"
	製 造 課	28	高 校 (化 学) 4
			" (工 業) 20
	工 作 課	14	中 卒 (化 学) 4
			高 卒 (機 械・電 気)
	分析研究室	1	" (分析化学)
	プロセス研究室	1	" (化 学)
	微生物研究室	1	" (農業化学)
	農業分析室	1	" (農 業)
	実 験 農 場	1	" (")
	フィールドリサーチ	1	" (")
	ガードマン	14	小 卒
	運 搬 人 夫	4	"
	図 書 係	1	普通高校来
	タイピスト	1	"
	倉 庫 係	2	工業高校卒
	計	85	

(2) プラント試運転時に必要な資材(原料キャッサバ、潤滑油、酵素、測定器具等)

これらは、4月当初に必要なものであり、入手ルートの確立等「イ」側を督促する必要がある。場合によっては、専門家携行機材として対応することも考慮する必要がある。

(3) チーフ・アドバイザーの早期派遣

前記(1)(2)のフォローのため、チーフ・アドバイザーの早期派遣(58年3月頃)が必要である。

(4) コーディネーターの派遣

サイト・SulusubanがJakartaから遠隔地にあることもあり、B.P.P.T.、JICA事務所等と密接な連絡をとるため、コーディネーターを派遣する必要がある。

長期専門家は、スルスバンを主たる在勤地とし、住居はタンジュンカランとなろう。

B.P.P.T.も、タンジュンカランに支所を建設中であることから、コーディネーターもタンジュンカラン居住が適当であろう。

(5) 専門家環境整備

サイトは、電気、上下水道、電話もない僻地であるため、僻地認定とともに、浄水器、冷蔵庫、台所用品の整備等環境整備が必要である。

(6) プラント運転に伴う製品アルコールの利用

既述の製品アルコール輸送問題を、製品の利用方法も含め、今後とも検討、フォローする必要がある。

(7) 廃棄物処理

アルコール廃液、粕についてはラグーンが完成すれば、一応公害対策上のトラブルはなかろうが、周囲の環境には充分配慮する必要がある。

(8) カウンターパートの定着

プロジェクトサイトが僻地にあること、「イ」側トランパワンプロジェクトが同時進行していることから、本プロジェクトにおけるカウンターパートの定着が問題となろう。

V 関係諸機関の調査

1. 工業省

Mr Wagijonos を表敬訪問した。B.P.P.T. Wardjman より本プロジェクトの話は聞きおいているがあまり関与はしていないこと、業者も国家アルコールチームに参加しているが、アルコール計画に関しそれ以上の体制はとっていない旨説明があった。

なお、同省内では、糖みつ原料のアルコールは化学工業局が所管し、その他は、Director General for Miscellaneous Industry が所管するとのことである。

2. 農業省

農業関係のカウンターパートの選出等、プロジェクトの農業面での関与が考えられる食用作物生産開発局の Drs. Tri Wibowo, Director Jafri Jamaluddin を表敬訪問した。ここで得た情報は以下の通りである。

- ① 何故、キャッサバの代わりにサツマイモをアルコール原料に使うのか。プロジェクトの話は聞いていたが、未だ調査の段階と考えていた。
- ② ランポン州でのプロジェクト援助には、中央政府もさる事ながら、州政府への働きかけが必要であり、州政府も動かす必要がある。
- ③ 食用作物生産開発局は、人員派遣等要請があれば協力しよう。人員派遣の予算を B.P.P.T. が出すのであれば、人選してスタッフを出しても良い。
- ④ キャッサバについては昨年度は、「イ」全体での生産はチップペレットとして 200 万 t で、その内 30 万 t は EC へ輸出する計画であったが実績は下まわり、今年は 30 万 t の輸出も不作によって難しい状況にある。キャッサバはインドネシアでは主食であり、10～11月 は収穫のピーク時期となり価格は安い、オフ・シーズンには価格が高くなる等価格変動が著しいため、マーケティング面で難しい。

3. ボゴール農業中央研究所

Ir. Wergiono、北条専門家、戸田専門家を訪問し、収集したサツマイモに関する情報は次の通りである。

- ① サツマイモ栽培面積の 50% はジャワ本島で占め、ランポン州での作付は 1～2% である。
- ② 平均的な生産性（収量）は 6～7 t/ha の水準である。
- ③ 現在の利用形態は 100% 食用である。
- ④ サツマイモ試験栽培の結果は、新規に設置した灌漑施設によって、本年の旱魃にも耐え得た。また、害虫 Weevil 駆除のため、20 日間隔位で畑に灌水を試している。
- ⑤ ランポンでの品種選択には、長期の乾期が問題となる。現在、ボゴールでは湿性型と乾性

型の2つの系統を持っているが、乾性型は2〜3系統で、これも通常年の乾燥状態での耐旱性系統である。

- ⑥ サツマイモ栽培に於ては長期の輪作が必要であろう。
- ⑦ Weevil防除策として、農薬による徹底防除も考えられるが、生産費の面で実用的ではなく、製品アルコールの汚染も十分に考えられるため不適當であろう。
- ⑧ サツマイモ価格は、食用（クニンガン産）で農家価格50 Rp/kg、市場価格100 Rp/kgである。
- ⑨ カウンターパートは、実務的な仕事を全くやりたがらぬ（試験圃にも出たがらぬ）ので、時間をかけて実務的な仕事にも参加する様に訓練することが肝要である。

4. PAGO農場（P.T. Padangratu Agricultural Co.：三菱商事関与現地合弁会社）

BERDCサイトに隣接し、キャッサバ原料の有力な調達先と考えられているPAGO農場の滝上、音野両氏から収集した情報は、次の通りである。

- ① 試みた栽培作目は10種を越えるが、結果的には、キャッサバの栽培に落ち着いている。
- ② 数年間サツマイモの栽培試験を行っている。本年は早魃のため、全て枯死した。ランボンでのサツマイモの栽培は、(i)日長が温帯と異なる、(ii)耕地の表土が薄い、(iii)年間の雨量分布が片寄っているため、雨期以外は無理であると判断している。
- ③ キャッサバについては、地力収奪が激しいため、連作は不可能で2、5年に1作とし、休閑期間を設け、地力の自然回復を図っている。

農場内の作付、収穫の組立ては毎日6〜7 haを植付け、6〜7 haを収穫して行く方式を実施している。

早掘り収穫は植付後9ヶ月目から実施するが、収量・品質的には10〜11ヶ月目が最良で、15ヶ月になると木質化し、品質が低下する。本年の平均収量は18.5 t/ha程度の見込みで、一般農家の場合は、この1/2程度の収量水準であろう。

価格は、本年度は不作のため例年より高いが、スイート種は44〜48 Rp/kg、中間種は43〜45 Rp/kg、ビター種39〜42 Rp/kgである。

- ④ 肥料、農薬は現地ディーラーより調達可能であるが、価格面で実際に使用を普及するには問題がある。
- ⑤ 農作業人夫賃は、650 Rp/日である。
- ⑥ PAGO農場内にも虎が出没し、又、キャッサバの盗掘、権利地内への侵耕等があり、ガードマン3名雇用の他、正規警察官（ライフル所持）を常時回してもらい、警備に当たっている。
- ⑦ PAGO農場は近々撤収の運びとなるが、事後の農場（約8,000 ha）の取扱いは未定である。（移住者への分割移譲等が論議されている模様。）

5. 「イ」側トランバワンアルコールプロジェクト

「イ」側の第1号パイロットプラントは、タンジュンカランから約150 km北方のトランバワン移住地の中にあり（第1図参照）。57年3月に建設が開始され、現在建設中であり、58年7月完成を予定している。

トランバワン移住地は、総面積50,000 ha で、53年から移住を開始し、現在、約5,200家族が入植している。

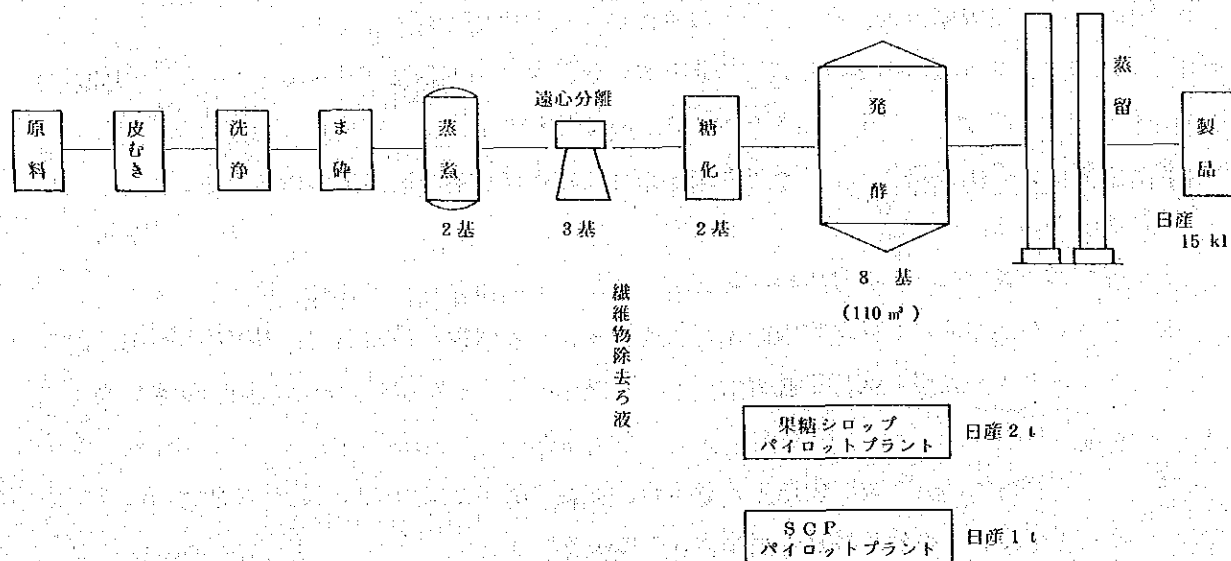
「イ」側のプラントは、日産15 kl（年産5,000 kl）の規模であり、原料はキャッサバ、サツマイモを予定している。これら原料を移住民から買取り、移住民に現金収入の道を拓くことが、このプラントの大きな目的の1つである。生産されたアルコールは長期的には国内でニートアルコール燃料としての利用を目指す、当面は輸出も考えている様である。

本プラントは、西独のHerrmanの設計をベースにして「イ」側で修正したプロセスを採用しているが、基本的には、BERDCのプロセスと略同しオーリドックスなものである。（第15図参照）現在、建設作業はすべて「イ」側の手で進められている。

なお、このプラントには将来、果糖（High Fructose Syrup, 2 t/日）及びSCP（Single Cell Protein, 1 t/日）の2つのパイロットプラントの建設が予定されている。そのため、キャッサバを蒸煮後遠心分離機によって固形分（主に繊維物質）を分離後、次段の糖化タンクへ送るフローとなっている。

プラントに隣接した試験農地では、サツマイモの栽培試験が行われていたが、今年は記録的な早魃のため殆ど枯れてしまっており、また僅かに生育したのも、アリモドキゾウムシ（Weevil）の被害を受けていた。

第15図 トランバワンにおけるアルコール工場工程図
（インドネシア側によるプラント）



6. P D ・ A S E N アルコール工場

1908年のオランダ統時代に創立された古い工場であるが、インドネシアでは最大のアルコール工場である。現在は東ジャワ州政府が管理する公営工場である。工場の所在地はジャワ島スラバヤ市の南西約60kmのモジョケルト (Mojokerto) 市である。

この工場は、事前調査団も調査を行ったので、今回は、特に製造関係の人員配置及び施設メンテナンス関係に重点を置いて調査した。

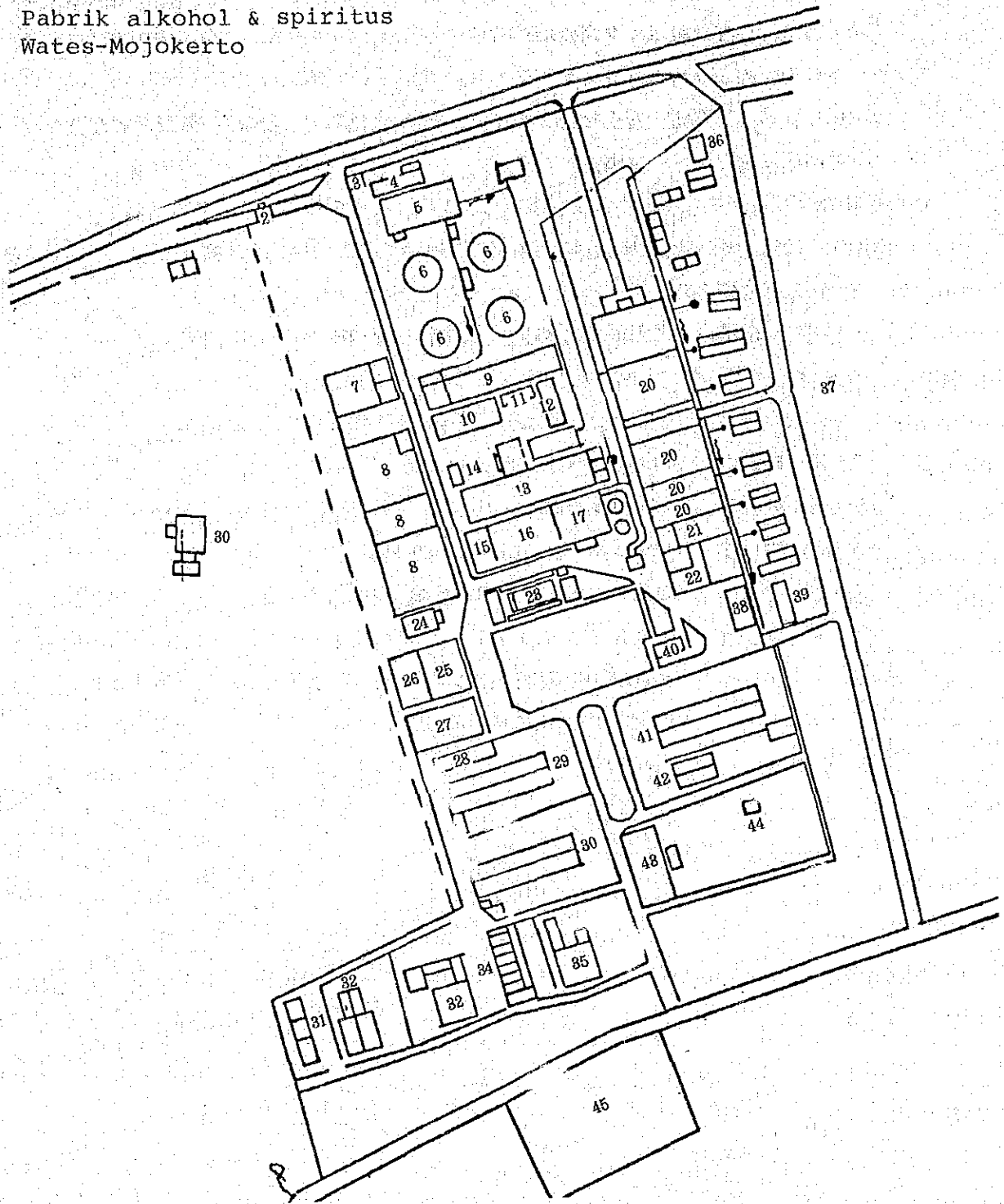
(1) 施設配置

構内配置は第1.6図に示すように12haの敷地を持ち、従業員は約300名である。主要設備は下記の通りである。

原料糖蜜貯槽	: 3,500 m ³ × 4基	計 14,000 m ³
酒母槽	: (一次) 900 ℓ × 6基	
	: (二次) 20 m ³ × 9基	
主発酵槽	: 85 m ³ × 18基	
蒸留装置	: 60 kℓ/日	
製品貯槽	: 16基	計 2,000 kℓ
ボイラー	: 重油ボイラー (蒸気発生量 1.4 t/hr)	
受電設備	: 300 KVA、380 V	
用水	: 仕込水 — 深井戸、冷却水 — 河川水	
	用水量 4,300 t/d	
重油タンク	: 800 kℓ	

第16図 PD-ASEN構内配置

Peta Dasar
Pabrik alkohol & spiritus
Wates-Mojokerto



施設名
(主要部のみ)

- | | | | |
|----|-------------|----|-------|
| 5 | 糖みつ受入れ地下タンク | 17 | ボイラー室 |
| 6 | 糖みつタンク | 20 | 工作室 |
| 8 | 製品タンク | 25 | 事務所 |
| 18 | 発酵室 | 26 | 分析室 |
| 16 | 蒸留室 | 41 | 従業員寮 |

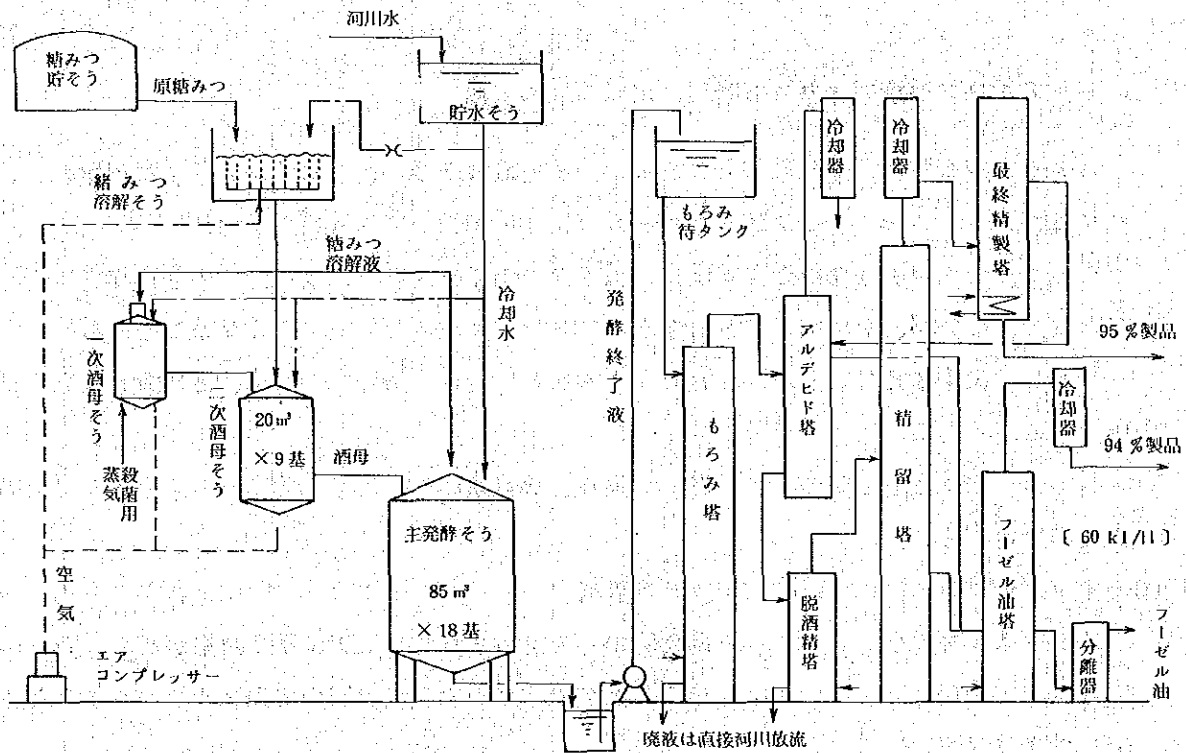
(2) 生産量

生産能力は濃度9.4～9.5 vol%エタノールを日産5.5 kℓ（年産約15,000 kℓ）で、操業日数は年間280日である。原料は国産の糖蜜で、生産されたアルコールの80%は日本に輸出されており、積出港のスラバヤ港には、2,600 kℓの貯槽がある。

(3) 工程と人員配置

製造工程は第17図に示す通りである。原料糖蜜の全糖分は4.9%程度で、1 kℓのアルコール生産に4 kℓの糖蜜を必要とする。発酵温度は36℃、発酵時間は36時間、マッシュのアルコール濃度は、9 vol%程度である。プロセス用水は井水、発酵槽の冷却水は河川水（28～32℃）を用いている。発酵槽は、85 m³×18基である。蒸留廃液は未処理のまま河川へ放流している。

第17図 PD, ASENアルコール工場における製造工程図



人員構成は次の通りである。

総数 273名	— 管理部門	55名			
		— 試験研究部門	18名		
			— 作業部門	200名	発酵
	蒸留	12名			
	ユーティリティー	12名			
	保守工作	160名			

総数 273 名という人員は、同規模の我が国のアルコール工場に較べれば倍以上も多いが、メンテナンス部門（場内の清掃、除草や雑役を含む）に 160 名もの人員を配していることによる。これは次項で述べるように、我が国では外注しているような工事も殆ど自社内で行っているからであろう。

(4) 工作・保守部門の概要

工作室には、主なものとして、次のような機器が見られた。

* 旋盤 :	6 尺級旋盤	1 台
	4 尺 "	2 台
* ボール盤 :		1 台
* シェーパ :		1 台
* グラインダー :		1 台
* 金切弓鋸盤 :		1 台
* ロールプレス :		1 台
* アルゴン溶接機、ガス溶接機、電気溶接機	他	

ちょうど調査時に、主発酵槽（85 m³）の側板取替作業が行われており、また精留塔と思われるステンレス製キャップ塔（直径約 80 cm）の棚部の製作も行っていた。

このような大がかりな補修作業は我が国ではすべて外注され、特に蒸留塔を自作することなどは全くないが、蒸留機メーカーなどないインドネシアではやむをえないことであろう。

しかし、出来栄えはともかく、PD・ASEN に於ける機器類の補修、工作能力は高く評価できる。

その他、木工室では窓枠なども作っており、機器類はもとより、建物等のメンテまで全て自社内で行っている。

(5) インドネシアに於ける製品アルコール規格

インドネシアでは、アルコール協会によって定められた。次表に示す規格があり、Dwipurowo 工場長より、その数値を知ることができたので、我が国の専売アルコール規格と併記して次に示す。

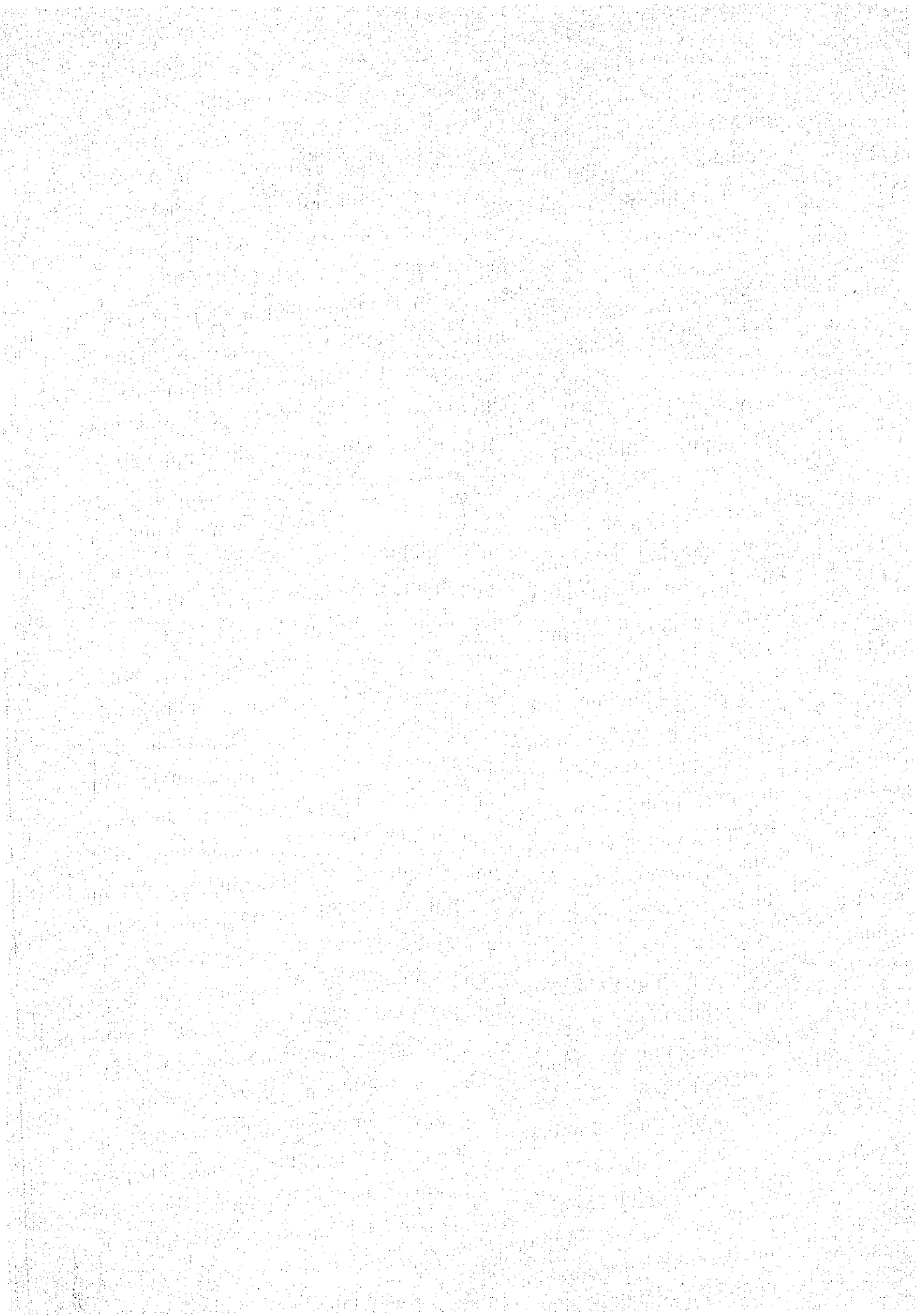
なお、この工場の Dwipurowo 工場長及び Mrs. Saraswati は、本プロジェクトのアドバイザーとなっている。

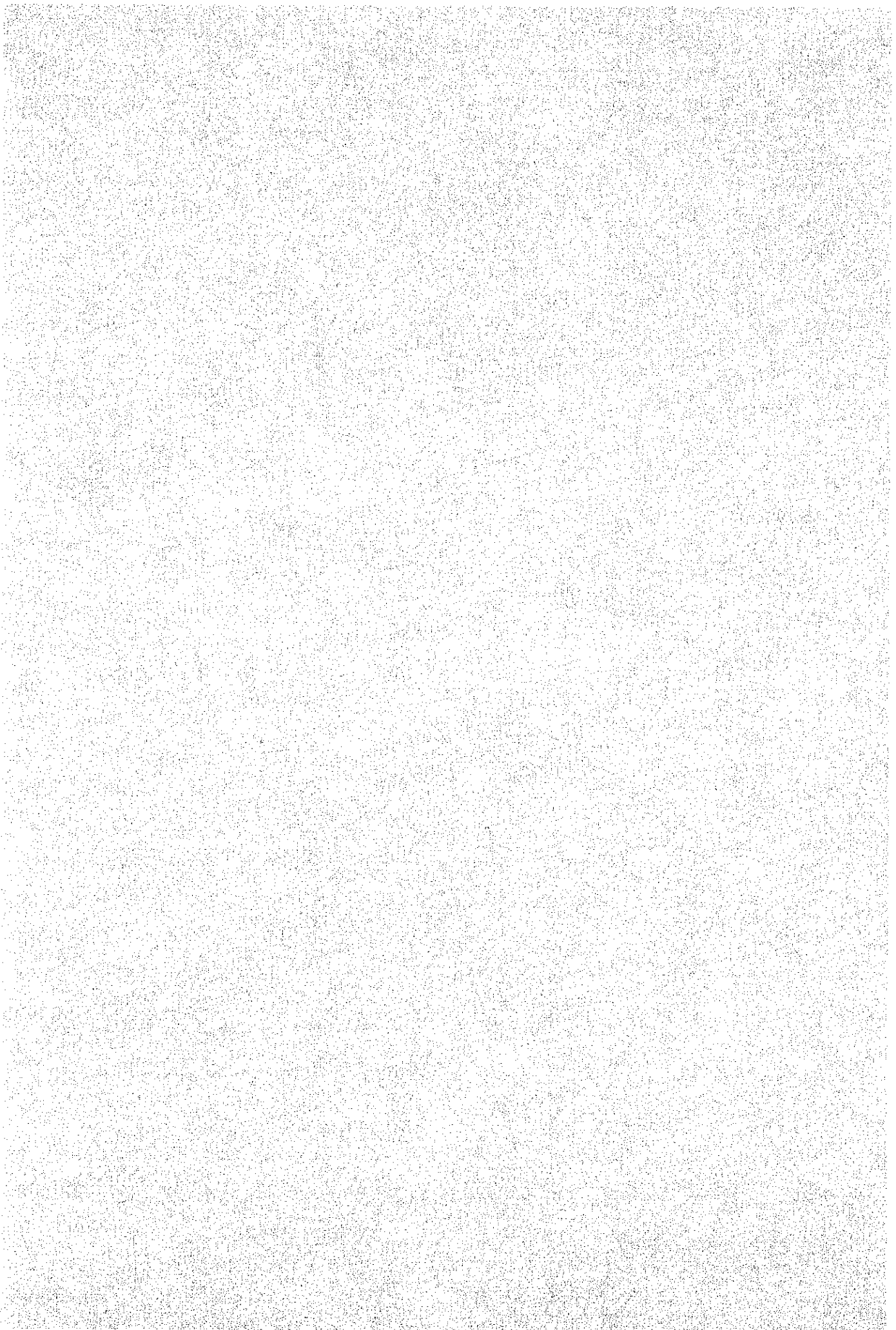
インドネシアにおける製品アルコール規格

(比較例：日本専売アルコール規格)

項目	表示単位	インドネシア・アルコール協会規格			日本・専売アルコール規格	
		1 級	2 級	3 級	特 級	1 級
性 状		—	—	—	無色透明で浮遊物を含まず、異臭を有しない。	
エタノール濃度	vol. %	95.8(25℃)	95.1(25℃)	93.9(25℃)	95.0	95.0
蒸 発 残 分	mg/ℓ	50 max	50 max	50 max	20 max	25 max
酸 度	酢酸として mg/ℓ	15	30	60	20	20
アルデヒド	mg/mL	4	150	150	trace	5
メタノール	mg/ml	0.1	0.1	0.1	Nil	1
ダイアセチル	検出の有無	—	—	—	Nil	Nil
フーゼル油	〃	4	15	15	40	Nil
カメレオン 価	分	20	8	8	9	4
硫酸呈色物	検出の有無	—	—	—	Nil	Nil
重 金 属	〃	Nil	Nil	Nil	Nil	Nil
塩 化 物	〃	—	—	—	Nil	Nil
硫 酸 塩	〃	—	—	—	Nil	Nil
水酸化ナトリウム呈色物	〃	—	—	—	Nil	Nil

(注：分析法が日本と同じであるかどうかは確かめていない)





LIBRARY