

インドネシア共和国  
バイオマスエネルギー  
研究開発協力事業  
計画打合せチーム報告書

昭和58年12月

国際協力事業団



JICA LIBRARY



1055393E11



インドネシア共和国  
バイオマスエネルギー  
研究開発協力事業  
計画打合せチーム報告書

昭和58年12月

国際協力事業団

国際協力事業団	
受入 月日 '85. 5. 21	108
登録No. 11449	67
	MIT

## は し が き

インドネシア共和国政府は石油資源の温存並びにジャワ島から他地域への移住を促進するために国家アルコール計画を策定し、その一環としてキャッサバ・甘藷等からのアルコール生産研究開発を実施するバイオマスエネルギー研究開発センターの設立並びに技術協力を我が国に要請してきた。

これを受け我が国はセンター設立のために15.5億円の無償資金協力を行うと同時に、昭和57年10月22日より4年間に亘り原料栽培・アルコール製造研究・プラント操作・社会経済研究の4分野での技術協力を実施することとした。

かかる経緯を踏まえ、計画打合せチームは、協力開始後1年を経過した本プロジェクトの現状と問題点並びに今後とるべき措置について「イ」側実施機関(BPPT)と協議を行うべく、昭和58年12月6日より13日間に亘り派遣された。

その結果、12月15日までに各協議事項において双方合意を得、これをMinutesに取りまとめの上署名交換を行った。

本報告書は上記チームの業務内容を取りまとめたものである。

ここに、本チームの派遣に際し御協力をいただいた関係各位に対し、深甚なる謝意を表する次第である。

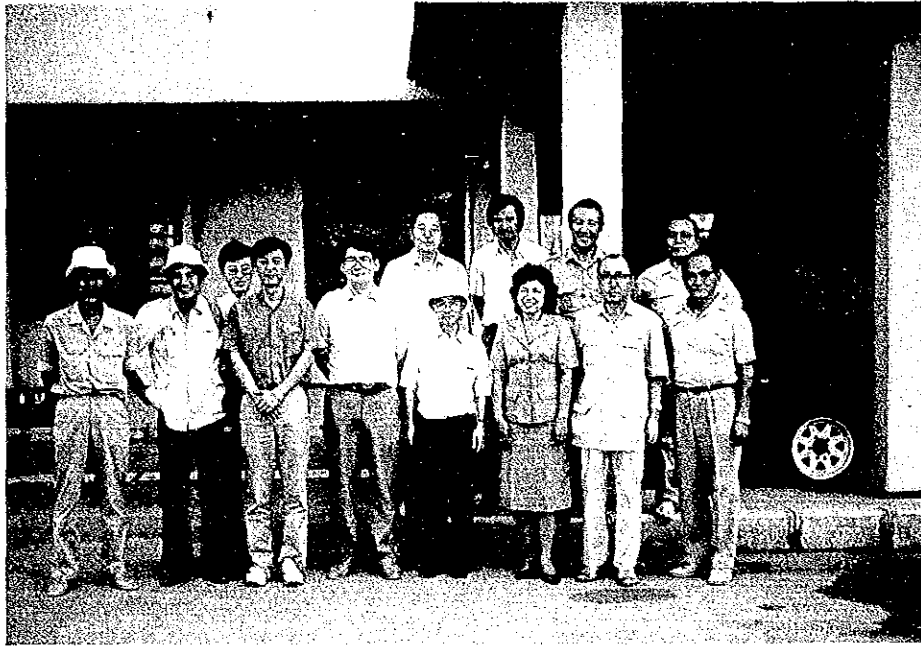
昭和58年12月

鉾工業開発協力部長

角 南 平







左から本多専門家、久木村団員、植嶋団員、佐々波団員  
鈴木団長、五十嵐団員、福岡リーダー、Mr. Ishak (BERDC 総務部長)  
Miss Saraswati (BERDC センター長)、小椋専門家、  
山村 JICA ジャカルタ 所長、鹿島団員、下岡団員



署名交換



# 目 次

I. 計画打合せチームの派遣	1
1. 経 緯	1
2. 目 的	1
3. 対 応 方 針	1
4. 団 員 構 成	4
II. 「イ」側実施機関との協議	5
1. 概 要 (含む業務日程)	5
2. 主要な協議事項とその経過及び結果	5
3. 技術移転の進捗状況と今後とるべき措置	9
III. 留意点並びに今後の検討課題	12
1. アルコール製造プラントの改造	12
2. そ の 他	12
(別 添)	
1. 技術協力の実績	17
2. 専門家チームからの現状報告要旨	19
3. Talking Paper	21
4. Minutes	26
5. BERDC 組織図及びカウンターパートの配置状況	38
6. プラント改良工事概要	41



## I. 計画打合せチームの派遣

### 1. 経緯

本件プロジェクトは、昭和58年3月28日無償資金協力によるバイオマスエネルギー研究開発センター（以下BERDCと略す）がコントラクター（大成建設）より正式に「イ」国へ引渡されたのを受け、本格的な技術協力を開始することとなった。（R/Dの署名交換が行なわれた昭和57年10月22日から本チーム派遣までの協力実績は別添1のとおり）。

58年3月から5月にかけて「日」側は、長期専門家・短期専門家それぞれ6名を派遣し今後の協力活動の準備を行うと同時に、プラントの試運転を中心にカウンターパートに対する技術指導を始めた。しかし、6ヶ月を経過した現在までの間に、試運転に伴う技術的問題から専門家の生活環境上の問題まで様々な実施上の問題が起きており、早急に対応すると同時に今後の計画を明確にする必要が生じた。

かかる状況に鑑み、現状と問題を明らかにし対応策を協議するとともに昭和59年度の計画を策定するため、計画打合せチームが派遣されることとなった。

### 2. 目的

(1) 専門家からの報告による現状と問題点及び今後の計画案（別添2）を踏えつつ、主に下記の事項につき、「イ」側と協議を行う。

- ① アルコール製造プラントの性能確認と技術協力チームの役割並びに設計ベースによるプラント運転性能確認に向けての「日」・「イ」双方の対処方針。
- ② BERDCにおける人員配置（カウンターパート）及び「イ」側負担機材の調達。
- ③ PAGO農場のBPPPTへの移管並びに移管後の取扱い。
- ④ 専門家の生活環境

(2) (1)の協議を踏え、昭和59年1月より昭和60年3月までの協力計画を策定する。

（以上別添3参照）

### 3. 対応方針

(1) アルコール製造プラントの性能確認と技協チームの役割

（現状）

- ① 無償資金協力により建設されたアルコール製造プラントに関する「イ」側とコントラクター（大成建設）との契約範囲は単体機器のメカニカルチェックまでであり、試運転を含むプロセスに対する性能保証は含まれていない。いわゆる『メカニカルコンプレッションをもって引渡し』という条件となっている。
- ② 一方、技術協力は当該プラントの試運転指導を引受けることとなったが、これはあくまでも初期目標（95V%、8kl/day）を達成するプラントを使用し技術指導を行うこと

を本来的業務とするものである。

- ③ かかる状況において本年5月より試運転を開始し第一回目のテストランを実施した結果、キャッサバピット及び蒸留塔のコンデンサーに改良工事を施す必要が生じ、これに対しては取り敢えずの措置としてコントラクターのサービスにより手直し工事を実施した。(別添資料6参照)
- ④ 改良後第2回目のテストランを実施したところ、おおむね結果は良好であったが、蒸留前の熱交換器にブロースが詰まり依然としてプラントは初期目標を達し得ない状況にある。
- ⑤ 一連の試運転及びプラントの性能保証について、「イ」側はプラントが完全な状態になるまで「日」側で責任を負うべし、との基本的考え方を持っている。
- ⑥ そのため当面の最大課題である定常運転の達成に対し、プラント改良の責任の主体・費用の負担等があいまいとなっており今後の見通しがたっていない。

(対応方針)

- ① 「イ」側に対し本件プラントの性能保証のあり方と技術協力チームの本来的責務を明確に説明し、共通の認識をもつようにする。
  - ② 定常運転に支障となっている箇所を明らかにし対応策を協議する。
  - ③ もし改良が必要な場合にはそれに要する費用、期間等を調査する。
  - ④ 調査結果をもとに対処方針をたてる(費用の出所等)
  - ⑤ 設計ベースによる運転が達成された後の改良は、すべて「イ」側負担となることを確認する。
- (2) BERDCにおけるカウンターパートの人員配置及び「イ」側負担資機材の調達

(現状)

- ① 各協力分野において「イ」側のセンターに於ける人員配置が充分でなく技術移転に大きな支障となっている。
- ② 特に、センター長が常駐しておらず、それが故に意志決定・責任分担が不鮮明となり組織的な活動ができない。
- ③ プラント分野では、定常運転後、最も重要となるメンテナンス分野においてカウンターパートが居らず、かつ「イ」側で準備することとなっていた資機材も依然として調達されていない為、緊急時における対処方法が確立していない。

(対処方針)

- ① 本件はすべてBERDCの組織としての弱体さに由来するものであるため、これらの問題に対する本部BPP Tの基本的考え方を質す。
- ② カウンターパートの不足及びメンテナンス資機材の未設置という現状が、如何に設計ベースの運転の障害となっているかを技術的に「イ」側に説明する。

③ カウンターパートの採用計画や必要な資機材の調達に関し、日本側で具体的なプランを作成し「イ」側へ提示する。

(3) P A G O農場のB P P T移管に伴う取扱い

(現 状)

① 三菱商事の合弁企業でキャッサバ農場を経営するパゴ農場（現在、プラントの原料供給源）が近く移住省をつうじB P P Tへ一部移管される見込みとなっている。

隣接するB E R D Cと必然的に関わりがでてくることが予想される。

(対処方針)

① 今後ともプラントの原料キャッサバをP A G O農場に依存する場合、B P P Tへの移管後の管理運営及びB E R D Cとの関わりについてB P P Tの具体的なプランを提示させる。

② もし農場の管理等を本プロジェクトの業務範囲に加えて欲しいとの要望があった場合でもR / Dのマスタープランを逸脱する部分においては軽々に引受けることはしない。

あくまでも本プロジェクトとは切離すことを原則とするよう申し入れる。

(4) 昭和59年の年次計画

(対処方針)

① 基本的にはT . S . I . にて取り決めたラインで年次計画を作成する。

② 研修員は現在受入枠が未定であるため人数の確約はできない。又、受入れ先の都合もあり大量には受入れられない。

③ 機材供与は「イ」側：専門家チームとも協議のうえ各分野プライオリティーをつけてリストアップし、予算の範囲内で購送する。但しプロジェクトの現状に鑑み、あまり高度なもの精巧なものは避ける。

④ プラント分野については本来機材供与は行わない方針であったが、プロジェクトの運営上是非とも供与する必要性が認められ、又「イ」側で対応できないことを条件に機材供与を行うこととする。

⑤ 短期専門家は、「イ」側の人員配置及び資機材の調達状況をみつつ派遣計画をたてる。

4. 団 員 構 成

	氏 名	所 属 先	派 遣 期 間	担 当
団 長	鈴 木 茂 光	国際協力事業団 鉾工業開発協力部 調査役	58.12.06より 58.12.18まで	総 括
団 員	五十嵐 重 雄	通商産業省 基礎産業局 バイオインダストリー室	58.12.06より 58.12.18まで	技術協力計画 社会経済研究
団 員	久木村 久	農水省農業生物資源研究所 放射線育種場 放射線育種法第二研究室長	58.12.06より 58.12.18まで	原料栽培
団 員	佐々波 常 雄	日揮(株)第一事業本部 プロジェクト第6部第二チーム 副主任技師	58.12.06より 58.12.18まで	アルコール製造 (プラント研究)
団 員	植 嶋 卓 巳	国際協力事業団 鉾工業開発協力部 鉾工業開発技術課	58.12.06より 58.12.18まで	業務調整



## II. 「イ」側との協議

### 1. 概要(含む業務日程)

本チームは、I-2・I-3の目的、対応方針に基づき「イ」側実施機関である技術応用開発庁(BPPT)との協議をすすめたところ、12月15日までに現状と問題点、昭和59年1月から昭和60年3月までの年次計画及び今後とるべき措置につき双方合意を得、同日これを含む討議内容をMinutesにとりまとめ署名交換を行った。(別添4参照)

なお、本チームの業務日程並びに主たる協議出席者は次のとおり。

① 業務日程 (別表参照)

② 出席者

(「日」側関係者)

計画打合せチーム団員

福岡 誠一	( 専門家 … リーダー )
下岡 一満	( 専門家 … プラントメンテナンス )
鹿島 孝二	( 専門家 … プラント操作 )
小椋 紹也	( 専門家 … 社会経済研究 )
本多 文彦	( 専門家 … 原料栽培 )
清水 勝男	( 専門家 … 業務調整 )
杉原 敏雄	( JICA ジャカルタ職員 )

(「イ」側関係者)

Mr. Wardiman	( BPPT 官房長 )
Miss. Saraswati	( BERDC 所長 )
Mr. Koeswandi	( BPPT 科学技術応用開発部長 )
Mr. AI Ruchiat	( プロジェクトマネージャー、BPPT )
Mr. Ishak	( BERDC 総務部長 )
Mr. Wargiono	( ボゴール中央農業中央研究所、研究員 )
Mr. Supriyanto	( BERDC 研究部長 )

### 2. 主要な協議事項とその経過、結果






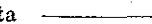
(1) プラントの性能保障と技術協力チームの役割及び設計ベースによる運転への対処方針

① 「イ」側は我が方の説明を受け、基本的考え方に理解を示すと同時に、次のとおり要望してきた。

i) 「イ」側としては、供与されたプラントの設計ベースの性能を早急に確認したい。

ii) しかし、そのために手直し工事が必要な場合の費用の負担は非常に困難。「日」側で

(別表)

日順	月 日	内 容	備 考
1	12/6 (Tue)	TOKYO  Jakarta	JL-711
2	12/7 (wed)	AM 1) JICA事務所、日本大使館表敬訪問及びチームの目的、対処方針について意見交換 PM 2) BPPPT表敬訪問、チームの構成、日程、目的等を説明、又今後の詳細なスケジュールを詰める。	Jakarta
3	12/8 (Thr)	AM 1) Jakarta  Telukubetung  Sulusban PM 2) センター見学	Sulusban
4	12/9 (Fri)	AM 1) BERDC所長他スタッフ及び専門家全体会議(「イ」側よりみた現状と問題点) PM 2) 分野別に現状と問題点の検討	Sulusban
5	12/10 (Sat)	AM 1) 分野別の現状と問題点のまとめ(文章化) PM 2) BERDC所長他スタッフ及び専門家と全体会議(個別協議のまとめ)	Sulusban
6	12/11 (Sun)	資料整理	Sulusban
7	12/12 (Men)	AM 1) 年度内の詳細計画及び59年度の年次計画のDraft作成 PM 2) Jakartaでのミーティング用の資料作成(現状と問題点、今後の計画、今後とるべき措置)	Sulusban
8	12/13 (Tue)	AM 1) Sulusban  Telukubetung  Jakarta PM 2) JICA事務所へ報告、BPPPT本部と14日よりの会議に関する打合せ	Jakarta
9	12/14 (Wed)	AM 1) ワルディマン大臣補佐官を交え、スルスバンにて作成した資料をもとに全体会議 PM 2) 59年1月～60年3月までの協力計画に関する協議	Jakarta
10	12/15 (Thu)	AM 1) 前日に引続き、全体会議 PM 2) Minutes(案)作成、大使館と打合せ 3) Minutos署名交換	Jakarta
11	12/16	AM 1) 鈴木団長は人造りチームに合流 2) ボゴール農研視察等	Jakarta
12	12/17 (Set)	資料整理	Jakarta
13	12/18	Jakarta  Tokyo	CX710 CX500

対応して貰いたい。

② かかる状況において現状打開のために今後とるべき措置を双方で検討し、次のとおり対応することとした。

- i) 12月21日より第3回実液運転を行いトラブルの箇所・原因等を再チェックする。
- ii) 前回のトラブルに対し、専門家チームで考えた対応策を実施する。
- iii) オペレーションによる対応策でもなおトラブルが回避できない場合、手直し工事の計画立案を行う。
- iv) 但し、手直し工事が必要な場合の費用の負担等については改めて双方で協議する。

(2) BERDCの人員配置状況

① 本チームは、BERDCの人員配置の現状を調査(別添5)のうえ、最終予定人員に対し人員配置状況が極めて悪いこと及びセンター長が常駐していないことを指摘し、技術移転の支障となっている旨「イ」側に説明した。

② これに対し「イ」側は次の理由によりスタッフの確保が非常に困難であり、早急に解決することは難しい旨回答した。

- i) 「イ」国の大学卒業者数は年間2,000人程度でありその中でも化学工学専攻者は非常に数が少ない。
- ii) 公務員の初任給は民間の約1/10～1/3程度であり、少ない化学専攻者の多くは民間に流れる。
- iii) プロジェクトサイトが僻地にあると同時にBPP Tとしては、他にもアルコールプロジェクトを抱えており、本件にだけ人員を配属することは難しい。
- iv) センター長は現在スラバヤ工科大学の講師も兼任しているため、常駐は非常に困難。又、現在の「イ」国には同人に替わる適材は居ない。

(3) 「イ」側負担事項の履行状況

① 「イ」側より次のとおり説明があった。

- i) 無償資金協力に係る「イ」側の履行事項であった深井戸は完工した。しかし、スタッフハウスは設計ミスにより大幅に工事が遅れており、完成時期の目途はたっていない。
- ii) メンテナンス資機材は11月末までに全て調達を終了している。

② なお、我が方より、機材の調達期間を短縮させるための措置として今後「イ」側の予算担当者と専門家の間で前広に連絡・協議を行うことを要請したところ「イ」側はこれを了承した。

(4) PAGO農場BPP T移管後の取扱い

① 「イ」側より次のとおり説明があった。

- i) PAGO農場は58年11月末移住省に移管され、現在BPP Tはパゴ農場の一部移

管について移住省と交渉中。

ii) B P P T移管後の同農場の取扱い方針は現在のところ未定であるがB P P Tとしては次のような構想をもっている。

- キャッサバ農場の運営はBERDCに農場管理部門を設け管理する。
- スタッフは、バゴ農場の従業員をB P P Tに再雇用し対応する。
- BERDCに移管されたとしても本件技術協力とは直接的な関係をもたせない。
- 場合によってはBERDCとは別組織を作り管理・運営を行う。

(5) 専門家の生活環境

- ① 専門家は現在三菱商事のP A G O農場ゲストハウスに居住しているが、P A G O農場の移管に伴い近日中にBERDCのゲストハウスへ転居する。同ゲストハウスは「イ」側の提供住宅であり、食費・サービス料として日額9,000 Rp（約2,250円）を「イ」側は専門家に支払い請求の予定。
- ② 本チームは同ゲストハウスの設備・サービス等を調査したうえで、P A G O農場のゲストハウスに比し住宅環境が悪いため、「イ」側に改善方申し入れたところ、「イ」国の水準からみれば最良であり、これ以上の措置は困難との回答を得た。
- ③ 又、BERDCへのアクセスロードを早急に整備するよう申し入れたところ、本件の主管は州政府であるため直接的アプローチはできないがB P P Tとしても可能な限り州政府に対し、整備を行うよう要求するとの確約を得た。

(6) その他

① 定例会議

予算措置・スタッフの増強・機材調達の問題に関し、専門家チーム及び「イ」側との間にコミュニケーションギャップがあり、その為問題認識の仕方が異なるケースが数多くあったことに鑑み、今後は専門家チームと「イ」側関係者との間で月例会議を開催することで合意を得た。

② 研修員の選定

研修員の選定段階で専門家の意見が反映されず研修員の得た技術が効果的に生かされていない現状に鑑み、今後は専門家チームと予め十分な打合せ（研修員の人選・研修内容・時期）を実施することを約束した。

③ 技術協力計画

年次計画とともに作成した技術協力計画の協力アイテムについて、「イ」側より「協力計画で定める協力項目は抽象的なものであり実施のための予算化ができない為、協力実施段階において各項目につき詳細なT/Rを作成し、それに基づき実施することとしたい。」との要望があり、「イ」側としても協力の成果を明確化させる上で好ましいことと

判断し、同要望を受入れることとした。

④ BERDC 予算

F. Y 1983 の BERDC の予算は以下のとおりであった。

Budget for Berdc fy 1983

1. Project administration		
a. Salary & Honorarium	Rp.	9,900,000,-
b. Material		2,500,000,-
c. Equipment & Machinery		25,000,000,-
d. Travel		37,036,000,-
e. Constructin		140,000,000,-
f. Miscellaneous (Copy, telex, tel.)		42,000,000,-
(Sub Total)		256,436,000,-
2. Trial Operation of BERDC		
a. Salary & Honorarium		10,140,000,-
b. Material (Cassava, Chemicals)		280,325,000,-
(Sub Total)		290,515,000,-
3. Experimental Form		
a. Material		4,000,000,-
b. Miscellaneous		10,483,000,-
(Sub Total)		14,483,000,-
Grand Total	Rp.	561,434,000,-

3. 技術移転の進捗状況と今後とるべき措置

標記に関し、「イ」側、専門家とともに調査確認を行った。概要は次のとおりである。

項 目	現 状 と 問 題 点	今 後 と る べ き 措 置	備 考
1 原 料 栽 培	<p>(現 状)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>品種・系統保存圃及び増殖圃を除き試験圃場はまだ整備されていない。本来「イ」側の実施事項であるが「日」側の機材供与の遅れも原因となっている。</li> <li>品種収集及び実証試験は、順調に進んでおり、59年度に予定されている活動も繰り上げて実施されている。</li> </ul> <p>(問題点)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>農業部門のカウンターパートが明確でない。特にアドバイザーとなっている Mr ワルギオノ氏及び現在本多専門家のカウンターパートとして活動している Mr トリアトモジ。氏の位置づけが曖昧</li> </ul>	<p>(「イ」側でとるべき措置)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>早急に常駐のカウンターパートを確保する。</li> <li>スプリンクラー等の施設設置を含め試験圃の造成をスピードアップする。</li> <li>供与予定の機材に対するメンテナンスサービスを確保する。</li> </ul> <p>(「日」側でとるべき措置)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>甘藷栽培指導の短期専門家を59年6月頃より約4ヶ月間派遣する。</li> <li>圃場整備のための機材を早急に送付する。</li> </ul>	

項 目	現 状 と 問 題 点	今 後 と る べ き 措 置	備 考
<p>2 アルコール製造</p> <p>2-1) 研究</p> <p>2-2) プロセス</p>	<p>である。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>農業部門のカウンターパートとして Assign されている Mr ドドがアルコール製造分野の研修を受けている。</li> </ul> <p>(現 状)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>酵母菌の分離・選択技術指導については、研究方法を年度内に指導予定。</li> <li>キャッサバ及び甘藷の液化・糖化・発酵の最適条件の決定に関する技術指導は未だ実施されていないが、キャッサバについては年度内に指導予定。</li> <li>蒸留廃液のメタン発酵についてはピーカーテストによる技術指導のみ実施されており、引続き指導の予定</li> <li>低温蒸煮に関する指導は、本来59年度に実施することとなっていたが、既に数回実施されており、59年度も引続き酵素の種類及び量を交え実施予定。</li> </ul> <p>(問 題)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>現在2人のカウンターパートがいるが1名はプラント兼務であるため、プラント稼働時に研究の技術指導に支障がでる</li> </ul> <p>(現 状)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>プラントオペレーション基準の確立 2回のテストランを実施したが、第2回目に発見されたトラブルが、まだ解決されていない。第3回目のテストランが近日中に実施され、トラブル箇所が明らかになる予定。トラブル箇所が手直しされたあと3交代運転を実施予定。</li> <li>低温蒸煮プロセスは59年度から実施の予定であったが、予定を繰り上げ今年</li> </ul>	<p>(「イ」側でとるべき措置)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>研究のカウンターパートの2名を専任とする。</li> </ul> <p>(「日」側でとるべき措置)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>生産菌の培養法に関する短期専門家を59年7月より2ヶ月間派遣。</li> <li>メタン発酵装置、液クロ・ガスタロ及びそれらの標準サンプルを供与する。</li> </ul> <p>(「イ」側でとるべき措置)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>早急にメンテ資材を確保する</li> </ul> <p>(「日」側でとるべき措置)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>計装のメンテ診断及び蒸留塔のメンテの短期専門家をそれぞれ昭和59年5月10日より約1ヶ月程度派遣する。</li> </ul>	

	項 目	現 状 と 問 題 点	今 後 と る べ き 措 置	備 考
3	社 会 経 済	<p>度内に実施予定。 (設計ベースの性能が確認された場合)</p> <p>(問題点)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ プラントの手直しに必要な費用の負担 施工の責任等の所在が未確定。</li> <li>・ 設計ベースの運転を行なった場合、ス タッフの不足が生じる。</li> <li>・ 日常のトラブルに対し速かな対応がと れない。プラント特有のメンテ技術に関 し、十分な技術移転がなされていない。</li> </ul> <p>(現 状)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ アルコール生産の経済研究に関し、デ ータ収集は実施中であるが、原料の集 荷・価格システムについては、未実施、 集荷システムは年度内に価格システムは 来年度内に実施。</li> </ul> <p>(問題点)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 専任のカウンターパートがない。</li> <li>・ 業務内容が、明確に定義されていない</li> </ul>	<p>(「イ」側でとるべき措置)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 少なくとも1名の専任カウンタ ーパートを確保する。</li> </ul> <p>(「日」側でとるべき措置)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ パソコンを使用し、経済分析ので きる短期専門家を59年6月頃から 約2～3ヶ月程度派遣する。</li> </ul>	

### Ⅲ. 留意点並びに今後の検討課題

#### 1. アルコール製造プラントの改造

本チーム派遣前の計画では、チーム滞在中にプラントに対する技術的調査を行い対応方針の目途をたることとなっていたが、「イ」側の予算措置の問題により試運転が実施できず基本的な考え方を協議するのみに終わった。

技術的検討については、本チーム帰国後早急にテストランを繰り返し行い次の点を明らかにすることとなっている。

- (1) 熱交換器のつまりの原因。
- (2) 運転方法の変更等による対応策。
- (3) 運転方法の変更のみでは対応できない場合の詳細な改造計画。

一方国内においては、改造が必要となる場合を想定し、早急にその対応方針、特に予算措置並びに改造完了までの技術移転計画の検討を開始する必要がある。予算措置については、「日」・「イ」どちらが負担するべきかという基本的問題並びに「日」側で負担する場合の問題点の摘出等を充分に行い、専門家チームからの報告に対し即座に対応できるように準備をすることが特に重要である。なお、現時点で考えられる問題点は次のとおりである。

- (1) 専門家チームから提出される改造計画案の妥当性の検討の方法。
- (2) 改造工事に伴う設計費及び工事費の負担の方法。

#### 2. その他

##### (1) 短期専門家のリクルート

次の各分野において適切な短期専門家を早急にリクルートする必要がある。

- アルコール製造研究

現在液化・糖化酵素は外部調達に依っているが、経費削減の為に早急に良質な酵素生産菌を探索する必要があるが生じている。その前段として、良質な菌の分離選択技術を移転することが急務である。

- プラント

当面はテストランを繰り返し改良の必要性等を検討することとなるが、改良計画を立案する際には配管、計装等に詳しいプラント現場レベルの技術者を派遣することが必要である。又、蒸留塔（フッシュコラム）の解体メンテナンスについても特殊な技術を要することもあり、専門の技術者派遣が必要である。

- 原料栽培

栽培試験については長期専門家でも対応可能であるが、育種の分野になると専門の技術者が必要となる。



- 社会経済

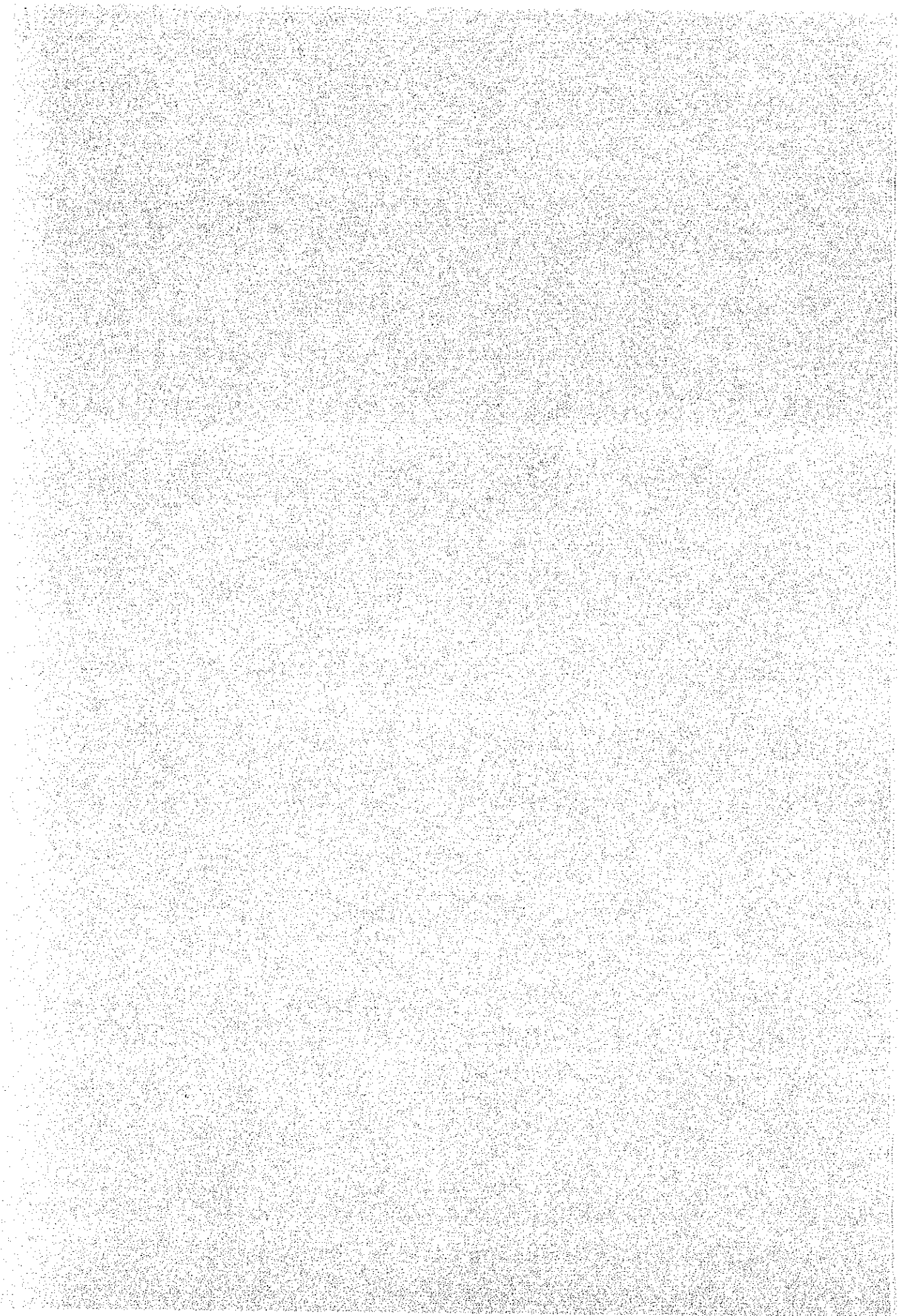
供与機材として購送したパーソナルコンピュータを有効利用するためにシステム分析の専門家を派遣しプログラムの作成・データ解析を指導することが急務である。

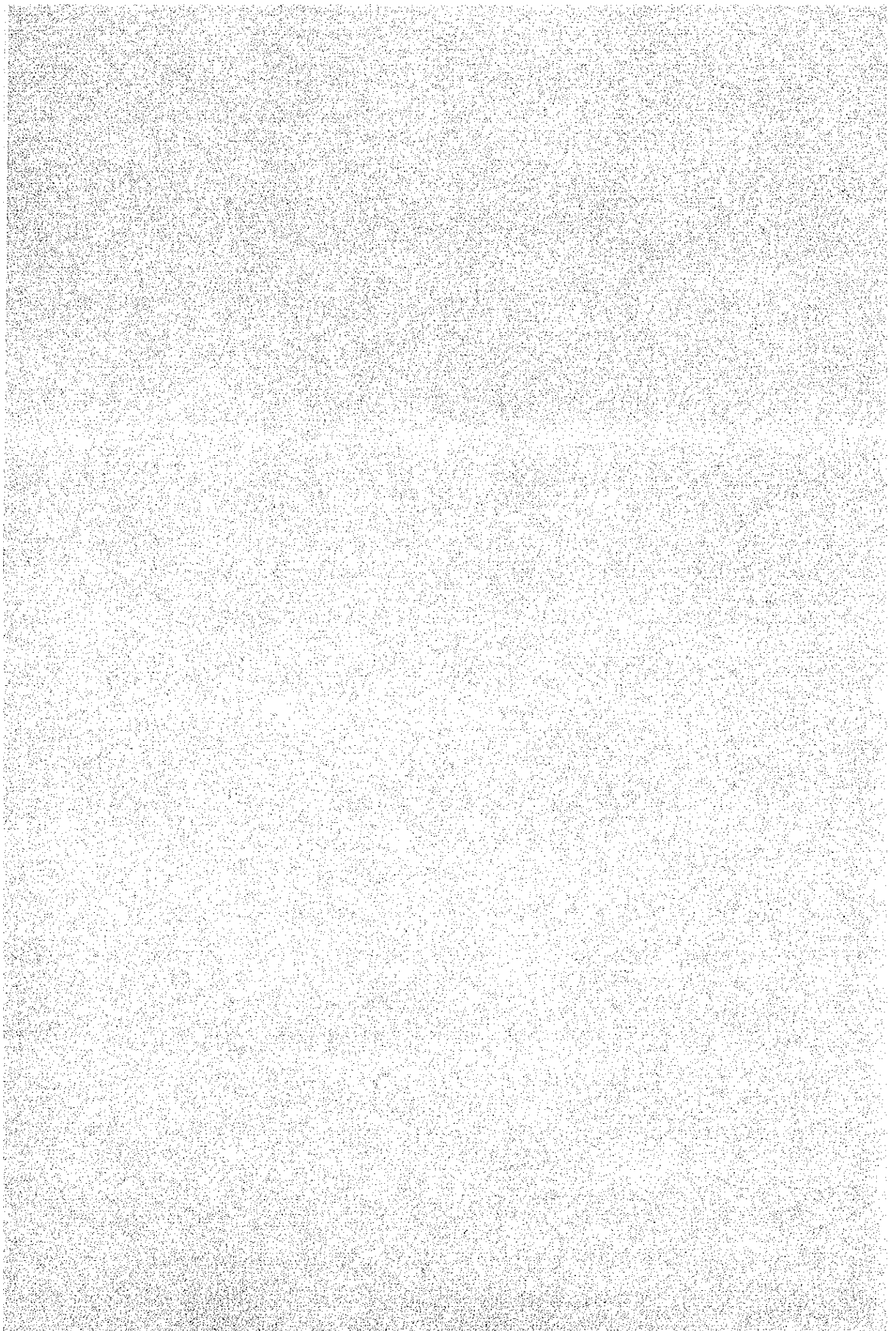
(2) 研修員の受入れ

アルコール製造研究並びにプラント操作及び農業の各分野でC/Pを受入れる予定となっており、早急に受入れ先並びにスケジュールの調整を行う必要がある。留意点は次のとおり。

- アルコール製造研究とプラント操作分野は内容的にも密接に関わる点が多いことに鑑み、個々にスケジュールを組まず、C/Pには両分野を研修してもらうこととする。但し順番としては研究分野の研修を先に実施することが好ましい。
- 農業分野についてはC/Pが実質的に1名しかいないこともあり、受入れにあたってはC/Pの増員等現地での引継ぎ体制等を十分に固めることが必要である。
- 昭和57・58年度の研修員は、日本語研修を実施しなかったが、技術研修の効果を上げるためには日本語が多少なりとも理解することが好ましいとの意見が受入れ先よりあった為、次回の研修からは2ヶ月程度の日本語研修を組み入れる。







## 1. 専門家の派遣(氏名、分野、派遣期間、所属先)

(長期)

- |          |                         |             |                         |
|----------|-------------------------|-------------|-------------------------|
| ① 下岡 一 満 | プラントメンテナンス              | S58. 3.10から | 無職                      |
|          |                         | S60. 3. 9まで | (前発酵工業協会)               |
| ② 清水 勝 男 | 業務調査                    | S58. 3.10から | (財)国際協力サービスセ            |
|          |                         | S60. 3. 9まで | ンター                     |
| ③ 福岡 誠 一 | チーフアドバイザー・<br>アルコール製造研究 | S58. 5. 6から | 無職(前MITI微生物<br>工業技術研究所) |
|          |                         | S61.10.31まで |                         |
| ④ 鹿島 孝 二 | プラント操作                  | S58. 5. 6から | 協和醸酵(株)                 |
|          |                         | S60. 5. 5まで |                         |
| ⑤ 小椋 紹 也 | 社会経済研究                  | "           | 三菱油化エンジニアリ<br>ング(株)     |
| ⑥ 本多 文 彦 | 原料栽培                    | S58. 7.18から | 北海道糖業(株)                |
|          |                         | S60. 7.17まで |                         |

(短期)

- |           |           |             |                     |
|-----------|-----------|-------------|---------------------|
| ⑦ 関 辰 己   | プラント操作    | S58. 5. 6から | 協和醸酵(株)             |
|           |           | S58. 9. 5まで |                     |
| ⑧ 重 政 芳 己 | — # —     | — # —       | — # —               |
| ⑨ 関 口 青 男 | — # —     | — # —       | 三菱油化エンジニアリ<br>ング(株) |
| ⑩ 宮 村 貞 美 | — # —     | — # —       | — # —               |
| ⑪ 佐々波 常 雄 | — # —     | — # —       | 日揮(株)               |
| ⑫ 園 田 頼 和 | アルコール製造研究 | S58. 8. 1から | MHTI 微生物            |
|           |           | S58. 9. 5まで | 工業技術研究所             |

## 2. 研究員の受入れ(氏名・受入れ期間、研修場所)

- |                             |             |                           |
|-----------------------------|-------------|---------------------------|
| ① Mr. Supriyanto Wirotoruno | S57.12.10から | MITI 微生物                  |
|                             | S58. 3.28まで | 工業技術研究所, 新エ<br>ネルギー総合開発機構 |
| ② Mr. Tri Setya Budhy       | — # —       | — # —                     |

## 3. 機材供与

実績なし

4. 携行機材（主要機材、購送実績）

① 文具、メンテナンス機材、視聴覚機材等

船積（S 5 8. 4）、ジャカルタ着（S 5 8. 5）、サイト着（S 5 8. 8）

② プラント試運転用資材、試薬

船積（5 8. 5）、ジャカルタ着（S 5 8. 7）、サイト（5 8. 8）

③ アルコール研究用資材・農機具

a. 空港（S 5 8. 6） サイト着（S 5 8. 9）

b. 船積（S 5 8. 9） パンジャン着（S 5 8.1 1）、 サイト（S 5 8.1 2）

## 別添 2.

## 現状と問題点及び今後の計画（専門家よりの現状報告要旨）

分野	現 状	問 題 点	今 後 の 計 画
1. 全 般		<p>1-1) BERDC組織の弱体さ。 センター長がサイトに常駐しておらず、人事・予算等において決裁権がない。そのためスタッフの配置・責任体制があいまいとなり技術移転の支障となっている。</p> <p>1-2) 研修員の選出及び研修内容。 現状では、研修員の選出等において、専門家チームの意見がとり入れられない。</p>	
2. アルコール プラント部門	<p>2-1) 3回のテストランを実施し、装置全体の能力検査を行いつつ、オペレーターに対する技術指導を実施している。</p> <p>テストランの結果、Mash-Columの前段プレート熱交換機にBrothのつまりが生じ、現在その対策を検討中。</p> <p>95v%、8kl/dayの性能は未だ確認されていない。</p>	<p>2-1) プロセスのトラブル箇所に対する解決策の実施にあたり、費用及び責任は誰がもつのかという問題が生じている。</p> <p>「イ」側の基本的考え方は、プラントが完璧に近い状態になるまで、日本側が責任を負うというもの。</p> <p>2-2) プラントのテストラン及びメンテ時に必要となる様々な物品・資機材がすみやかに調達できない。</p> <p>2-3) 電気専門家がサイトに常駐していない。</p> <p>2-4) メンテナンス一般</p> <p>① 「イ」側で準備すべき旋盤等が、依然として未設置でありwork Shopが開設されていない。</p> <p>② メンテ関係のカウンターパートもいなく、技術移転を行なうことができない。</p>	<p>2-1)</p> <p>① 蒸留プレート熱交のつまり対処策実施テスト</p> <p>② 原料比較テスト</p> <p>③ 3交代運転訓練</p> <p>④ 蒸気量限界使用テスト</p> <p>⑤ Cooking TKからの空気圧送テスト</p> <p>⑥ 菌株比較テスト</p> <p>⑦ 作業標準の確立</p> <p>⑧ オペレーションマニュアルの改訂</p> <p>2-2) 59年度の計画</p> <p>① 低温蒸煮法確立。</p> <p>② 酵素使用についての各種テスト</p> <p>③ 3交代運転訓練</p>
3. アルコール 製造研究部門	<p>3-1) 次の3分野をメインテーマとし、カウンターパート2名に対し、研究の技術指導を実施中。</p>	<p>3-1) 各分野ごとに次のような問題点がある。</p> <p>① 優良菌株の分離選択技術指導などの程度行なえばよいか。</p>	<p>3-1) 59年計画メインテーマは、次の3点</p> <p>① アルコール蒸留廃液</p>

分野	現 状	問 題 点	今 後 の 計 画
4. 原料栽培	<p>① 耐酸・耐糖・耐アルコール耐熱性酵母の分離・選択</p> <p>② アルコール蒸留廃液のメタン醱酵</p> <p>③ 低温蒸煮アルコール醱酵</p>	<p>② 現在メタン発酵で発生したガスを測定する機器がない。</p> <p>③ 低温蒸煮をスケールアップするためには、プラントプロセスのスタッフの熟練が必要となる。</p>	<p>① のメタン発酵(スケールアップ)</p> <p>② 低温蒸煮アルコール発酵(スケールアップ)</p> <p>③ 糖化酵素、液化酵素生産菌の培養法</p>
	<p>4-1) 甘藷栽培試験の前準備として、以下の業務を実施</p> <p>① 現地甘藷栽培実態の情報収集と理解</p> <p>② 甘藷現地品種・系統の収集と保存</p> <p>③ 品種・系統保存圃、及び増殖圃の造成設置</p> <p>④ 栽培試験実施圃の造成</p> <p>4-2) カウンターパートは当初3名の大卒者と数名の高卒者がつくはずであったが、実際は1名のみ</p>	<p>4-1) 試験畑の本格的造成にあたり開墾造成に必要な大型作業機が未着。</p> <p>2) 農業技術部門のスタッフ配置が不十分。</p> <p>3) PAGO 農場の一部がBPPTに移管された場合、センターの附属試験場との関連性及び我方の技術協力の範囲が不明確。</p>	<p>4-1) 58年度内の詳細計画は、業務報告参照</p> <p>2) 59年度は試験圃の造成後、本格的な甘藷栽培試験を実施する。</p>
5. 社会経済	<p>5-1) 原料集荷、価格システム及び生産アルコールの価格システム、利用方法、分配の仕方等を技術指導のテーマとしつつ、次の研究を行なった。</p> <p>『ランボン州におけるキャッサバとでんぷん工場の現状』(原料の集荷及び価格システムの現状)</p>	<p>5-1) カウンターパートシステムに対する「イ」側の誤解。JICA EXPERT をコンサルタントとして考えている。</p>	<p>5-1) 59年度においてもR/Dをベースとして、業務を遂行する。</p> <p>パーソナルコンピューターの入荷次第、経済性の検討シミュレーションに取り組む。</p>



別添 3.

Biomass Energy Research and Development Center Project

Objectives of the team

- I. To review the project activity in detail and identify the problems.
- II. To discuss with the Indonesian authorities concerned about;
  1. Objectives and roles of the project in relation with National policies, considering the recent economic situation.
  2. Evaluation of the present performance of the project.
  3. Roles and functions of Japanese Technical Cooperation.
  4. Measures to be taken by both Governments with respect to problems identified.
- III. To formulate the Annual Work Plan for F.Y. 1984 of the Project in line with the Tentative Schedule of Implementation set out in the Record of discussions.

Specific items of our concern are as follows:

- I. General
  1. Staffing Plan of BERDC Project
  2. Budget for the BERDC Project
  3. Present Performance of the Work to be done by Indonesian Side in connection with Grant Aid
  4. Living environment for Japanese experts
  5. Communication between Japanese experts and BPPT officials
  6. Relation between the transfer of Pago to BPPT and BERDC Project
  7. Others
- II. Alcohol Production
  1. Alcohol Plant performance and Roles to Technical Cooperation Team  
(See attached paper)

2. Japanese and Indonesian Government's Plans and Measures for Normal Operation

3. Others

### III. Raw Material Cultivation

1. Relation between the Ministry of Agriculture and the Raw Material Cultivation Dept., of this Project

2. Others

### IV. Social and Economic Study

1. Role of Japanese experts

2. Short-term utilization plan of produced alcohol

3. Others

We expect that the following matters will have to be pointed out and/or discussed at the meeting;

1. Alcohol Plant Performance and Roles of Technical Cooperation Team
2. Japanese and Indonesian Governments' Plans and Measures for Normal Operation of Plant
3. Others

1. Alcohol Plant Performance and Roles of Technical Cooperation Team

The subject plant was handed-over to the Indonesian Government (BPPT) at the end of March, 1983.

The Hand-over condition was the mechanical completion of the equipment (which means that the equipment shall be ready for the start of the test operation preparation work after completion of the installation work and pressure test in accordance with the drawings and specifications).

- (a) The duty of the technical cooperation team (operation personnel) is to provide guidance for the operation plant in accordance with the operation manual.

The operation guidance was given by the short-term specialists assigned by JICA for four (4) month from May 5, 1983 until Sept. 5, 1983 in the following order;

- (1) Mechanical Check
- (2) Water test run
- (3) Trial test run
- (4) Performance test of distillation section

During the trial test, it was found that the cassava pit and OVHC at the distillation section required improvements were made.

During the performance test of the distillation section, the preheater (E-301) was blocked.

This trouble still remains unsettled.

Investigations into the trouble, the determination of the causes and the finding the ways of the improvements are considered to be the duties of the JICA technical cooperation team.

- (b) However, the improvement work is outside the scope of the JICA technical cooperation team's duties.

If the trouble is due to inadequacy in the basic design, the process owner (consultant) will be responsible and required to provide necessary measures.

If the trouble was caused by misoperation, BPPT will be responsible.

Since the plant is an experimental nature, and if the trouble is not caused by basic design fault, BPPT may have to take responsibility.

Anyhow, the plant performance must be reviewed and discussed with the process owner and consultant.

(Summary)

The duties of the technical cooperation team (plant operation personnel) are as follows;

- (a) Guidance to the BPPT staff on the operation of the plant in accordance with the operation manual.
- (b) Reflection of the plant characteristics in the operation manual.
- (c) Cooperation on the planning of the test operation and/or normal operation.
- (d) Cooperation in BPPT staff's test operation and/or normal operation.
- (e) Cooperation in the analysis of the results of the test operation and/or normal operation.
- (f) Advice on plant maintenance and administration; cooperation in plant maintenance and administration.

2. Japanese and Indonesian Governments' Plan and Measures for Normal operation of Plant

- (a) At present, the distillation section preheater (E-301) is blocked, and therefor normal operation cannot be conducted.

The blocked conditions will be investigated to determine the causes of the trouble and the ways of improvements will be urgently reviewed and settled.

(b) Matters Required for Normal Operation

- (1) The inadequacies discovered during the test operation and the trouble caused by misoperation must be repaired, removed, or settled:

In other words, the pre-heater (E-301), cooling tower-packing and temperature recorder must be improved.

- (2) Problem of personnel assignment

The plant must be operated in three shifts, in accordance with the basic design conditions.

If this is not satisfied, normal operation cannot be conducted. BPPT must provide personnel measures for this.

- (3) Procurement of raw materials

The operation schedule must be planned and the budget must be worked out to procure the raw materials on schedule.

- (4) Procurement of maintenance equipment

Maintenance is indispensable for normal operation.

All required maintenance equipments and materials must be procured.

3. Others

To carry out smooth technical transfer, BPPT must provide adequate and responsible staff to the center to fully master the technology of plant operation and maintenance. Especially, the head of the center must have stronger power in decision making of the important managerial matters and must be stationed at the site as long as possible.

MINUTES OF MEETING BETWEEN THE CONSULTATION TEAM  
FOR THE BIOMASS ENERGY RESEARCH AND DEVELOPMENT CENTER  
AND THE AGENCY FOR THE ASSESSMENT AND  
APPLICATION OF TECHNOLOGY OF THE REPUBLIC OF INDONESIA


The JICA Consultation Team for the Biomass Energy Research and Development Center (hereinafter referred to as "the Team") organized by the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as JICA) and headed by Mr Shigemitsu Suzuki, Special Assistant to the Director of Mining and Industrial Development Cooperation Department, JICA, visited the Republic of Indonesia from December 6 to December 18, 1983 for the purpose of :


- a) evaluation of the performance of the Biomass Energy Research and Development Center Project.
- b) working out the annual work plan of the Biomass Energy Research and Development Center Project.
- c) establishing the necessary measures for the good implementation of the Biomass Energy Research and Development Center Project.

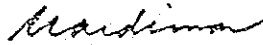
During its stay in the Republic of Indonesia, the Team exchanged views and had a series of discussions with the officials of the Agency for the Assessment and Application of Technology headed by Mr. Wardiman Djojonegoro in respect of the desirable measures to be taken by both sides for the successful implementation of the above mentioned project.


As a result of the discussions, both parties agreed upon the Annual work plan and measures to be taken by both sides as referred to in the document attached hereto.

Jakarta, December 15 , 1983

  
Shigemitsu Suzuki.  
Leader,  
Japanese Consultation Team,  
Japan International Cooperation Agency.



  
Wardiman Djojonegoro.  
Deputy Chairman for Administration,  
Agency for the Assessment and Application  
of Technology.



ATTACHED DOCUMENTS

1. AGENDA
2. DISCUSSION

1. AGENDA

- I. Objective and roles of the project in relation with national policies, considering the recent economic situation.
- II. Roles and functions of the Japanese Technical Cooperation.
- III. Evaluation of the present performance of the project and identification of problems.
  1. General
  2. Raw Material Cultivation.
  3. Alcohol Production.
  4. Social and Economic Study.
- IV. Annual work plan from January, 1984 to March, 1985 for the project in line with the Tentative Schedule of Implementation set out in the Record of Discussions.
- V. Measures to be taken by both sides.

## 2. DISCUSSION

### I OBJECTIVES AND ROLES OF THE PROJECT.

Mr. Wardiman Djojonegoro explained the objectives and roles of the BERDC Project in the framework of the Alternative Energy Program of the Government of the Republic of Indonesia.

### II ROLES AND FUNCTION OF THE JAPANESE TECHNICAL COOPERATION.

Mr. Shigemitsu Suzuki explained the role and function of the Japanese Technical Cooperation.

### III EVALUATION AND PROBLEMS

Both sides reviewed the present performance in the light of R/D and TSI signed on October 22, 1983 and have found the following.

#### 1. General

- 1) Communication between Japanese experts and BPP Teknologi staff is inadequate because of language and location problems, and many problems seems to be caused by those.
- 2) There seems to be a shortage in staff, the budget is limited, and the procedure of procurement takes long time.
- 3) There seems to be inadequate consultation between BPP Teknologi and Japanese experts with respect to the oversea's training program. It must be assured that experience and knowledge gained by this are fully utilized in this project.
- 4) Others
  - i) Office supplies are not sufficient
  - ii) Access road is still not satisfactory

#### 2. Raw material cultivation



#### A. Performance

i) Preparation of experimental field.  
This is not yet fully carried out. This seems to be due to limited local budget for machineries and equipments.

ii) Variety collection and verifying test.

This will be finished on schedule. Activities scheduled to be done in 1984 are already started in advance from August 1983.

#### B. Problems

i) The role of Mr. Wargiono dan Mr. Tri Atmodjo should be more clearly defined.

ii) Mr. Dodo as the agricultural counterpart is being trained in alcohol production in Japan.

### 3. Alcohol production

#### 1) Basic research

##### A. Performance

i) Survey and screening of yeast  
The methodology of research will be transferred within this fiscal year.

ii) Determination of the optimum condition for liquefying, saccharifying and fermentation of cassava and sweet potato.  
There has been no activities so far, but on cassava this will be accomplished and on sweet potato there will be delay.

iii) Methane fermentation of distillery waste.  
Beaker test has been carried out so far and will be continued during next year.

iv) Low temperature cooking process.  
This is scheduled to be conducted in 1984 but has already been done several times. This will be continued in 1984 with various enzymes and quantities.

S

N.

B. Problems

i) Counterparts

There are two counterparts. However, one of them also works at plant so that technology transfer may be affected when plant is in operation.

2) Processing.

A. Performance

i) Confirmation of technical standard in plant operation.

Two test run were tried. The troubles found in the second test run have not fully indentified yet. They seem to be at heat exchanger in front of distillation unit and broth filter. The third test run will be conducted soon to clarify them. After troubles are fixed, performance test (three shift) will be conducted by next March.

ii) Low temperature cooking process. Schedule is moved up from next year and trial test run will be conducted this year.

B. Problems

i) Fixing of troubles.

Even if actual nature of the defect and cost needed are clarified, responsible party to do the fixing is not yet decided. The contract between Indonesia and contractors or consultants has no guarantee clause, which is rather exceptional

ii) Staffing

In order to do the performance test based on the design basis, there seem to be shortage of staff to form a three shift work force.

iii) Maintenance

There is inadequacy in prompt maintenance service for ordinary troubles. On the matter peculiar to this plant satisfactory technology transfer has not yet finished.



#### 4. Social and Economic Study

##### A. Performance

i) Economic of alcohol production.  
"Necessary data preparation" is in progress. "Raw material collecting and pricing system" has not been conducted so far but "collecting system" will be completed by next March and "pricing system" by next fiscal year.

ii) Analysis for energy demand in rural area.  
"Demand data collection" will be started from next July.

##### B. Problems

i) Counterparts seem to be not assigned for doing full-time job, but just as part-timers. Therefore, the study to be carried out in cooperation with both sides are apt to be delayed.

ii) Outline should be defined by both sides.

#### IV. ANNUAL WORK PLAN FROM JANUARY, 1984 TO MARCH, 1985

Both sides agreed to the annual workplan as below.



CARNUAL WORK PLAN FROM JANUARY 1984 TO MARCH 1985

ITEM / FISCAL YEAR	1983		1984	
	1/4	2/4	3/4	4/4
I. Indonesian Side (1) Staff Recruitment (2) Acquisition of necessary budget for this project				
II. Japanese Side (1) Dispatch of Japanese Experts " Long-Term Experts " Chief-Advisor (Research of Alcohol Production) " Raw Material Cultivation " Processing of Alcohol Production (Plant Operation) " Processing of Alcohol Production (Plant Maintenance) " Social and Economic Study " Coordinator (ii) Short-Term Experts " Research of Alcohol Production " Plant Maintenance " Raw Material Cultivation " Social and Economic Study (2) Training of Indonesian Counterpart Personnel in Japan " Research of Alcohol Production " Raw Material Cultivation " Social and Economic Study (3) Provision of Equipment and Machinery				
		(Cultivation of enzymes Producing microbes)		
		(Instruments and diagnosis)		
		(Sweet Potato Cultivation)		
		(System Analysis)		
		(3-5 P X 6 H)		

NOTES: This schedule is subject to conditions 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. Each of activity must be described in term of reference in detail.

< TECHNICAL COOPERATION PROGRAM OF THE PROJECT >

ITEM / FISCAL YEAR	1982 4/4	1/4	1981 2/4	3/4	4/4
1. Raw Material Cultivation (Sweet Potato) Preparation of Experimental field					
(1) Survey on condition of soil irrigation, drainage and etc. 2) Arrangement of the experimental field for cultivation					
(2). Variety collection and verifying test 1) Verifying test of varieties collected					
2) Comparative analysis on the result of verifying test conducted					
3) Selection of appropriate varieties for cultivation					
(3) Study on cultivation method					
1) Study on the prevailing cultivation method					
2) Study on appropriate cultivation method using the selected varieties					
3) Collecting and analysis of the result of above mentioned Cultivation method and its reporting					
(4) Research on the improvement of soil fertility					
(5) Raw material cultivation of sweet potato					
(6) Soil analysis etc.					



<CONTINUED>

ITEM / FISCAL YEAR	1972		1973		1974		1975	
	1/1	4/1	1/1	4/1	1/1	4/1	1/1	4/1
3. Social and Economic Study (1) Economic of alcohol production 1) Necessary data preparation 2) Raw material collecting system 3) Raw material pricing system								
(2) Analysis for energy demand in transportation : 1) Demand data collection ( sampling survey ) (2) Analysis of demand pattern (3) Alcohol utilization in each sector								

*S*

*M*

V. MEASURES TO BE TAKEN BY BOTH SIDES

Both sides agreed to make the maximum efforts in order to fulfill the agreed Annual Work plan, and will take the following measures.

1. Communication between both sides.

To improve the mutual understanding, monthly meetings will be held and attended by :

i) Japanese side.  
Chief advisor and other necessary experts  
Appropriate staff of JICA Jakarta Office.

ii) Indonesian side.  
Project officer.  
Director, General Manager and necessary counterparts.

2. Reports.

A minute of meeting of the monthly meeting will be made.

A monthly report of the program will be made by both sides.

3. A discussion of the needed budget will be held at least once a year in the above mentioned meeting.

4. Measures to be taken by BPPT.

i) Maximum efforts should be made to secure the necessary budget, counterpart personnel and staff.

ii) Counterpart personnel should be fulltime. Responsible official should be on-site full time.

iii) Adequate consultation will be made with Japanese experts in the preparation of the training program in Japan.

iv) Request is to be repeated to the Provincial Government to speed up the access road improvement.

v) Attention should be paid to the following.





- A. Raw material cultivation.
  - The counterpart should be appointed permanently.
  - Preparation of the sweet potato experimental field must be speeded up. Watering facilities is to be installed.
  - Proper maintenance service should be secured for the farm equipment.
- B. Alcohol Production.
  - For basic research, two permanent counterpart personnel are to be appointed.
  - For processing, the necessary maintenance material should be secured.
- C. Social and Economic Study  
At least one permanent counterpart personnel is to be appointed.

5. Measures to be taken by Japanese side.

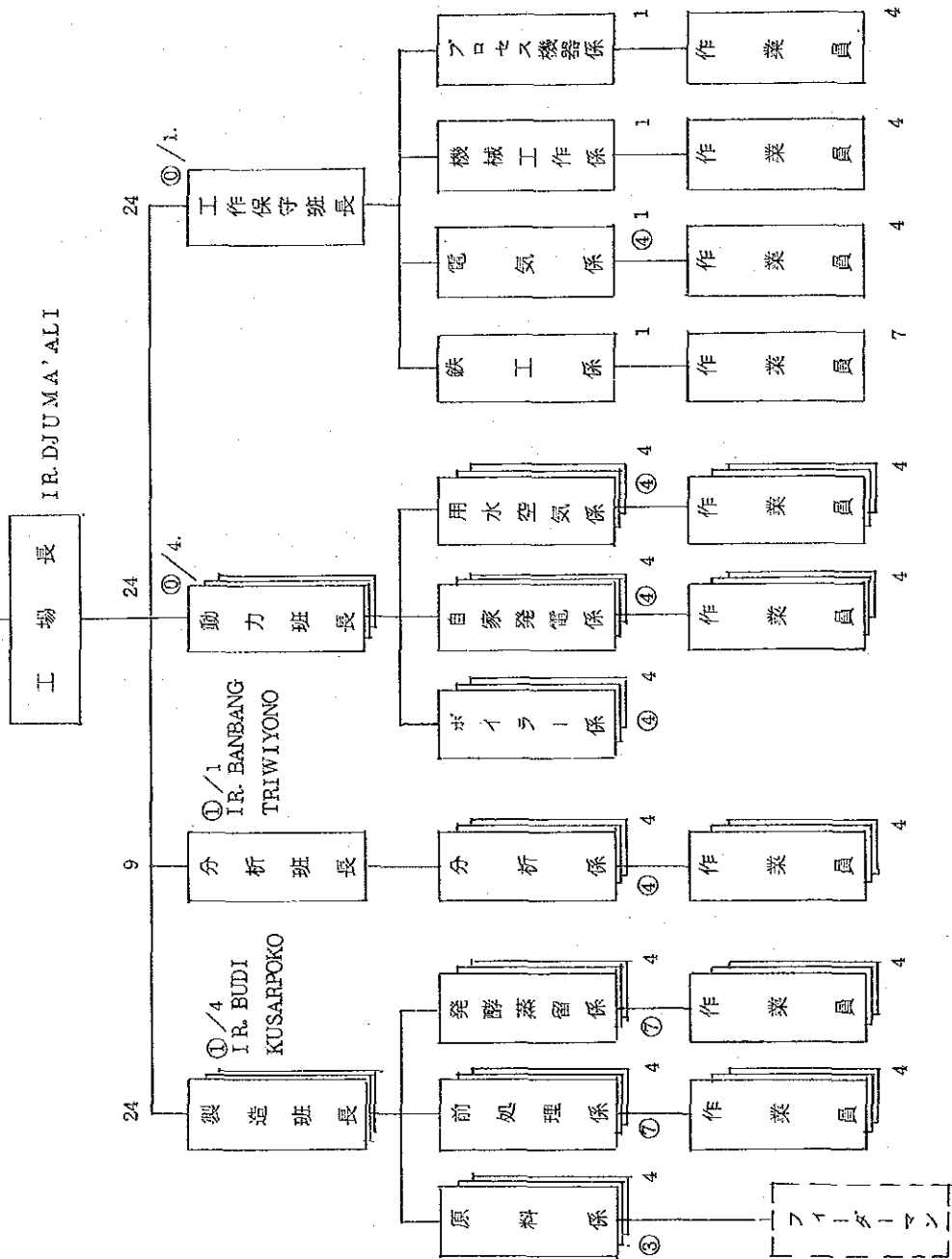
- i) Maximum efforts should be made to secure the necessary budget.
  - ii) Maximum efforts will be made to dispatch competent short term experts in the following field.
    - Sweet potato cultivation.
    - Cultivation of enzyme producing microbe.
    - Instruments maintenance and diagnosis.
    - Distillation unit maintenance.
    - System analysis for social economics.
  - iii) Maximum efforts will be made to provide as many machinery and equipments as possible including:
    - Machines and equipments for experimental agricultural field.
    - Methane fermentation test equipment.
    - Liquid chromatograph with the standard samples.
    - Gaschromatograph with the standard samples.
6. Both sides will make the maximum efforts to attain the expected plant performance according to the design basis as soon as possible.  
Financial arrangement of the fixing will be discussed by both sides.

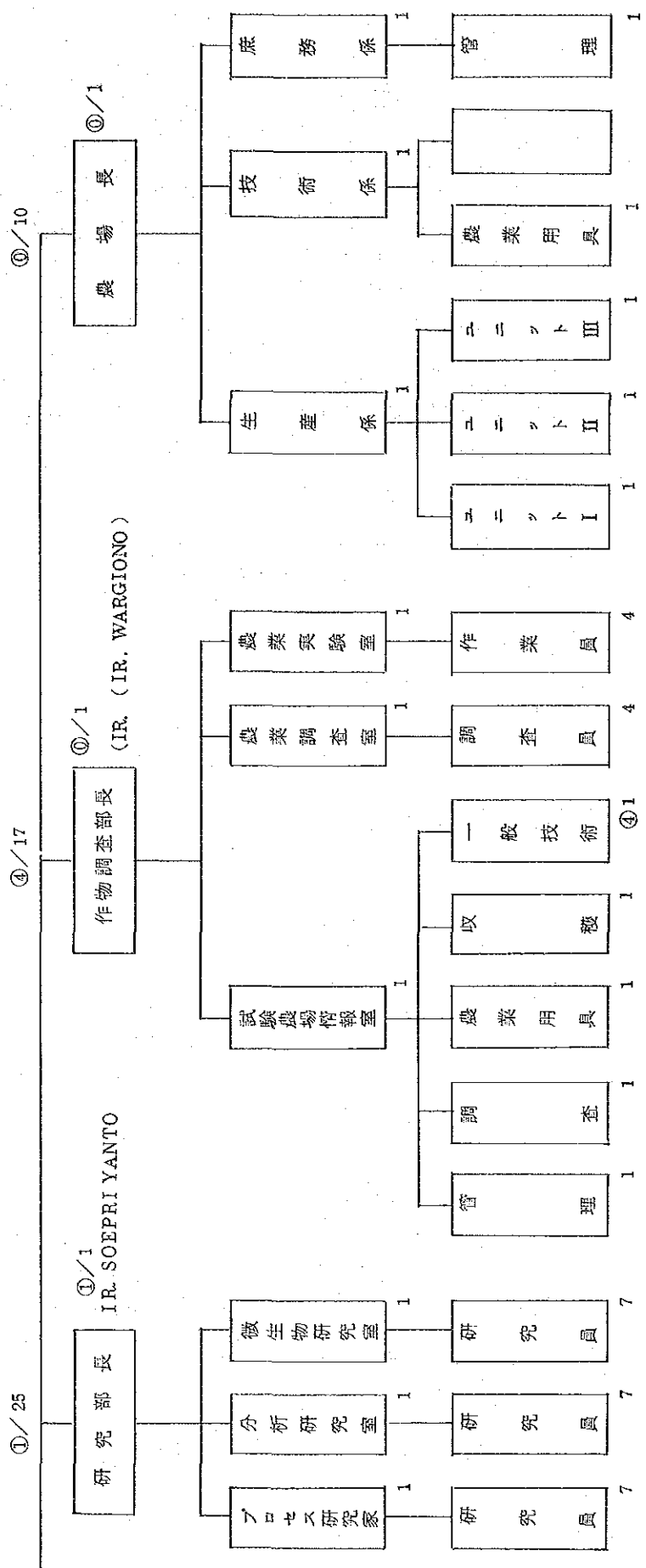
別添 5. B E R D C 機構図 ( \* ○ 印内は実績人数 )

センター全体 @ 名 / 202



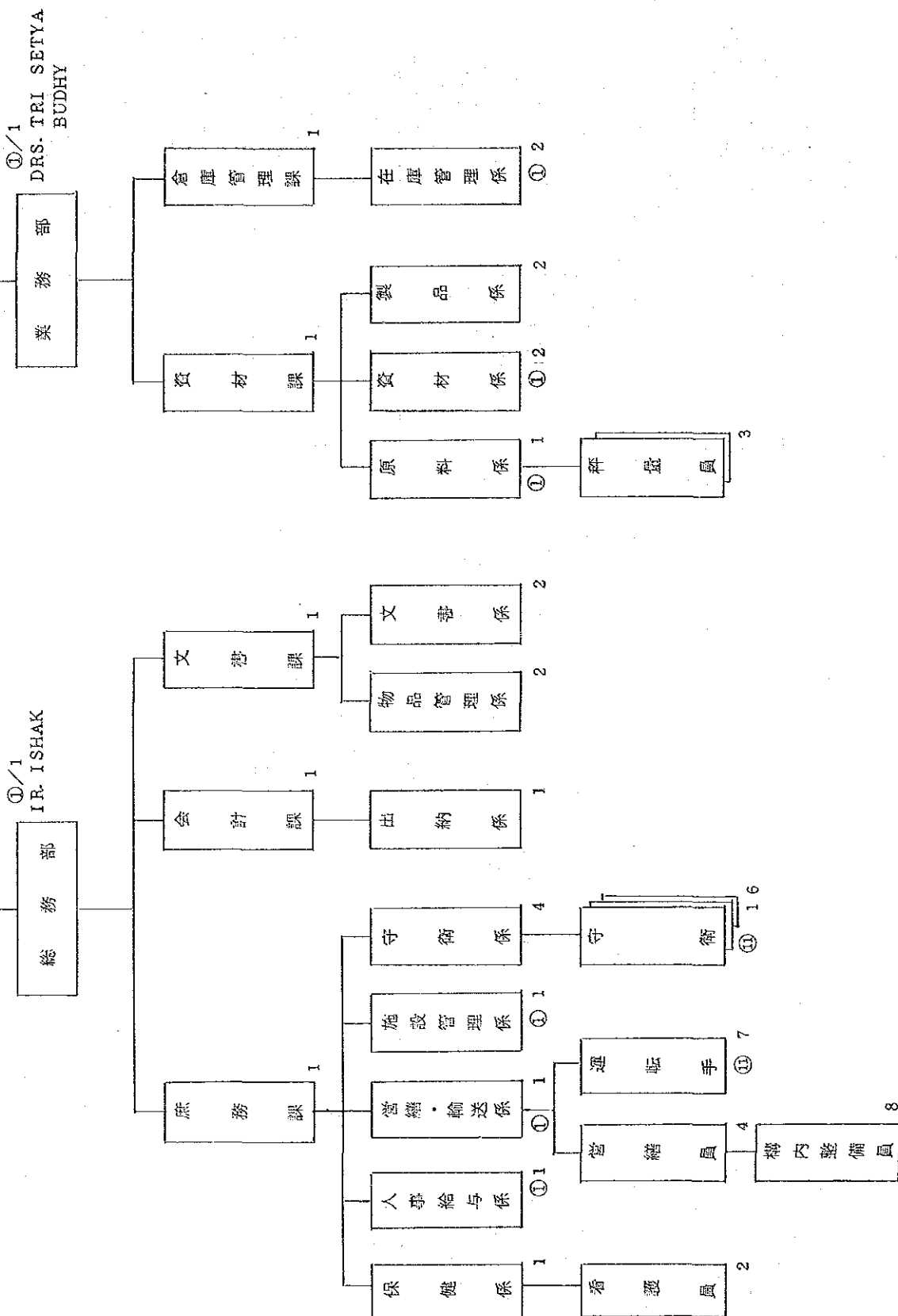
④⑩ / 82





⑬ / 54

⑭ / 13



## 別添資料 6. プラント改良工事概要

以下は、58年8月に実施されたプラント改良工事に関するコンサルタント（日建設計）からの報告要旨である。

### 1. 蒸溜塔コンデンサー移設・配管変更工事

1) アルコール濃縮塔の塔頂コンデンサーよりの還流比は4にて計画されている。

生産取出量  $8 \text{ KL/D} = 333 \text{ l/Hr}$  に対して還流量は  $1,330 \text{ l/Hr}$  となる。

その配管系統の詳細はPIDおよびISOMETRIC PIPING DRAWING に示されている。

2) 6月末のTEST RUN-1によれば還流ラインは流れにくく、大きな周期で流れこみ—液溜り—流れこみをくりかえしたとのことである。（58.7.9の情報）

検討の結果：

(1) 還流ラインの流れこみのdriving forceであるヘッド差（E-302コンデンサー出口とC-302濃縮塔への流入口との高さの差）が小さすぎた。

(2) あわせてE-303ベントコンデンサーの位置が主コンデンサーE-302の位置より低いため、ベントラインが液封されやすい。

前記の2つの原因が重なって悪い結果を生んでしまったものと思われる。

もちろん①が主原因であるが、もしE-303がE-302より高く設置されておれば、ギリギリで何らかの還流量を確保出来た可能性もある。

3) このTEST RUN-1ののちJICA技協チームの考案によりD-305 ALCOHOL CHECKING TKをあたかもコンデンサー凝縮液のクッションタンクとして取扱いP-303 ALCOHD TRANSFER PUMPの出口よりゴムホースで臨時に分岐し還流ラインを作り、強制還流を行なった結果、95%アルコール生産が可能であることが確認出来た。（58.7.13の情報）

4) 対策としては、ヘッド差を大きくすることとし、E-302、E-303両コンデンサーを従来のGFL+10,000よりGFL+15,000へ、つまり3階より、最上階4階へ移設することにした。平面位置はそのままとし、配管も原則的には、移設高低差だけ垂直に継ぎ足す方法をとった。移設後のGFL+15,000は床面縞鋼板を追加し手すりを延長した。

5) 8月4日水蒸溜を行い配管テストを兼ねると共に、還流ラインの流れが良好なることを確認した。

### 2. キャッサバピット仕切りおよび床傾斜等工事

1) キャッサバピットは、キャッサバ磨砕スラリーをポンプ輸送する時のスラリー溜めである。

澱粉工場の様式を取入れて、コンクリート型式にしたものであり、当初は $3\text{m}\times 3\text{m}\times 1.3\text{m}$ 容量 $10\text{m}^3$ 、流量 $10\text{m}^3/\text{Hr}$ に対して最大滞留時間1時間とした。

その後、57年5月のB P P Tとの設計確認打合せにおいて、「キャッサバフィード作業が一直8時間の中2-3時間では、その空き時間に、させる仕事が無いのでピットを積極的にスラリー溜めにして6時間ぐらいでフィード作業を行わせるため $3\text{m}\times 6\text{m}\times 1.3\text{m}$ 、 $20\text{m}^3$ と、2倍に大きくする」要請があり受け入れた。

結果的には、ピットを大きくしたことが逆効果となり、スラリーの長時間滞留は、キャッサバをくさりやすくし、滞留時間を短かく、ピット内保有量を小さくすれば、広い床面に、澱粉が沈着したまま水洗取出しが困難である。

2) 6月末のTEST RUN-1においては、スラリーの上澄みが先に、ポンプに吸い込まれ、最後に $3\text{m}\times 6\text{m}$ の平底に澱粉が沈澱し、これを水、スコップで送り込むのに苦労したとのことである。

3) 検討した結果下記の改良を行なうことにした。

- 6m長さの4mの点に中間仕切り壁を作る。
- 底は1/10勾配をつける。
- 底は全体に少し高くして、ポンプのナクションパイプ吸込みを容易にする。
- 攪拌機の軸および羽根を底面にあわせて調整する。
- ポンプ吸込側ラインの異物除去用ポットは、水洗しにくく、キャッサバスラリーのコンタミの原因になりやすいので一応取り除く。復旧改造可能。
- ポンプ出口側洗浄水ラインを吐出口ギリギリまで移動し、出口パイプを洗いやすくする。
- 作業台にマンホールを3ヶ追加し、点検、掃除しやすくする。(合計4ヶ)

4) 8月10日モルタルはく離。原因は耐酸モルタル(白色、粟おこし状)がコンクリート床にうまく融合しなかったように見える。キャッサバスラリーの酸性、あるいは青酸含有の話から耐酸モルタル仕様となったものであるが、この耐酸モルタルは、硫酸、塩酸等に、数千時間の耐性があるもので、今回のキャッサバスラリーには、普通セメントモルタルでも十分と考え、それに切りかえて修理した。

5) 形状の改良についても、スラリー処理の良好な結果を得た。1/10勾配の床面は注水洗浄だけで、ポンプの吸込口へ流れて行くようになった。

これによりピットの改良工事は終り、あとは作業方法の検討にゆだねることになった。

### 3. キャッサバ処理機材、接続部の改良工事

当初は上述1. 蒸溜培 2. キャッサバピットの改良工事の要請であったが引続きキャッサバ処理機材、計器類の問題解決の要請があり、一応主たる改良工事の合い間に出来る範囲で実施しJICAチームを支援した。

6月末のTEST RUNにあたりK-101ベルトコンベヤよりK-107第一段クラッシ

ャーに至る間のキャッサバ運搬、皮ぬぎ、洗浄、計量の流れのうち、各機器の吐出しと受け入れの接続部分においてスムーズに流れないことがあった。

個々の改良点は以下の通り。

- ① K-102 Peeler 出口の上部半円形カバーを若干延長し、キャッサバのとび出しを防ぐ。
- ② K-104 Washer の出口、水切りグレチングの勾配を出来るだけ大きくしてキャッサバの停滞を防ぐ。  
また、グレチングの下のスラッジ排水管は、詰ってしまうので、オープンシュートに改造した。
- ③ K-105 Conveyor 出口と K-106 Conveyor Scale との間隔が大きすぎてキャッサバがこぼれおらるので、カバーを延長改造した。
- ④ K-107 1st Crusher に、キャッサバが入ったとたんに粉砕ハンマーによって、はねとばされてしまい、外へとび出すので、K-106 Conveyor Scale よりの投入シュートにカバーおよび逆流防止のヒンジ、プレートを取付けで改良した。

以上、4件いずれも8月24日の TEST N-2においてキャッサバの流れは、スムーズになったことを確認した。ただし、③のK-104 Washer 出口のグレチング上には、小さいキャッサバが来た時には山なりに溜まりやすい。

このグレチングは急勾配にし、種々形式のものを取替可能にしておくことが望ましい。

#### 4. 計器類（トラックスケール、コンベヤスケール、温度記録計）の調整

##### 1) トラックスケール

- ① 正門脇に設置された20Tトラックスケールはロードセル形式であり、その受信計算器は正門守衛所内に設置されている。

6月末の TEST RUN時に計量を実施したが使いこなせなかった。

- ② 現地到着後、主たる改良工事の合い間に点検を重ねた結果、計算器には異常は無く操作不慣れなため理解出来てなかったものである。

英文、和文のマニュアルにより JICA チームを指導した。

- ③ 重量測定時に荷重を除去しても、重量指示がゼロにもどりにくいのは計器プレートの、CLAMP（ゆれ止め金具）を、ゆるめていなかったためであった。
- ④ 受信ケーブルの一芯に断線を生じ、直ちに BANDAR JAYA にてハンダを購入し修理した。ケーブルを足にひっかけやすい位置に計算器を設置していたためその配置を変更させた。
- ⑤ 8月5日、TANJUNG KARANGより計量検定官が来場し、基準分銅にて計画検定を実施し合格した。

⑥ 現在B P P T担当者のみで、十分使いこなしている。

2) K-106コンベヤスケール

① 6月末のTEST RUNにおいて当初使用出来ていた計量器が操作途中で重量表示不良になった。

② JICAチームで調査したが不調。パネル前面のゼロ調整のボリュームつまみの不良とわかり、現在はそれを固定不変にしたままパネル内の計器で調整し、使用可能になっている。

3) T J R-101、-304温度記録計

① これも、6月末のTEST RUNにおいて当初使用出来ていたものが、操作途中で温度表示不良になった。

② JICA担当者がメーカーにも電話問い合わせしたが解決出来ず、現在棒状温度計にて測定している。

③ 本件はコンサルタントチーム・コントラクターチームにてJICAチームを側面的に支援し、8月20日現在応急処置してある。

④ 4-2コンベヤスケールと4-3温度計についてはJICAチームが意欲的に調査検討している。

5. その他雑工事

① C-301もろみ塔の底部、盲フランジに、バルブ取付。掃除排水のため。

② K-102コンベヤ用、ピットが深さ2mをこえ、掃除のために中に入りにくいので、タラップ取付。一部B P P T廃材利用。









JICA

1