

インドネシアバイオマスエネルギー
研究開発協力事業
巡回指導チーム報告書

JICA LIBRARY



1055392[3]

昭和59年12月

国際協力事業団

国際協力事業団	
受入 月日 '85. 9. 20	108
登録No. 11946	67
	MIT

は し が き

インドネシア共和国政府より、国家アルコール計画の一環としてバイオマスエネルギー研究開発センターの設置に関する要請を受けた日本国政府は、当事業団をつうじ無償資金協力によるセンターの建設を実施するとともに、昭和57年10月22日より4年間に亘り4分野の技術協力を実施することとした。

かかる経緯を踏まえ、当事業団は協力開始後2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59年11月28日より10日間に亘り、巡回指導チームを派遣した。

本報告書は上記チームの業務内容をと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59年12月

鉾工業開発協力部長

北 村 俊 男

目 次

は し が き

I. プロジェクトの概要	1
II. 巡回指導チームの派遣	2
1. 派遣の目的・業務内容	2
2. 団員構成及び日程	2
III. インドネシア側との協議	4
1. 概 要	4
2. プロジェクト実施状況の評価	4
3. 昭和60年度年次計画	10
IV. プラント改良計画	12
1. 経 緯	12
2. 改良計画に係る調査・協議	12
資料 1. Minutes	15
2. 社会経済分野計画変更	33
3. F/S 要請書	41
4. 改良工事説明書(案)	49
5. 追加無償資金協力要請書	59

I. プロジェクトの概要

1. プロジェクト名:

インドネシアバイオマスエネルギー研究開発協力事業 (Technical Cooperation for the Project on the Biomass Energy Research and Development center in the Republic of Indonesia)

2. 協力期間:

(R/D) 1982. 10. 22 ~ 1986. 10. 21

3. プロジェクトサイト:

スマトラ ランボン州 (トウルバンギブサール, スルスパン)

4. 「イ」側関係機関:

技術開発応用庁 (Agency for the Development and Application of Technology ; BPPT)

5. 協力要請の背景

「イ」政府は、石油に代る“代替”エネルギーの開発計画に力を入れており、この計画の一環として豊富で安価な農業資源を原料とした燃料用アルコールを生産し、これを石油代替燃料として使用することにより、限りある石油資源の有効利用推進に取り組んでいる。

「イ」政府は、右構想の第一歩として、将来の各移住地への普及を指向したアルコール試験プラントの建設及び原料作物の栽培等の研究開発を進める「センター」の設立を計画し、我が国の無償資金協力及び技術協力を要請してきた。

6. プロジェクトの目的・内容

無償供与された「バイオマスエネルギー研究開発センター (BERDC)」において、下記部門におけるエネルギー資源の保存と多様化に寄与しようとするものである。

- ① 原料作物の栽培
- ② アルコール製造研究
- ③ アルコール試験プラントの操作・管理
- ④ 代替エネルギーの社会経済システムの確立

II. 巡回指導チームの派遣

1. 派遣の目的・業務内容

巡回指導チーム派遣の目的とそれに係る業務内容は以下のとおりであった。

- ① 計画打合せチーム訪「イ」（昭和58年12月）の際作成した年次計画に対する実施状況の評価を行う。
- ② 上記評価を踏まえ、昭和60年度の年次計画を作成するとともに、本計画達成のために、「田」・「イ」双方がとるべき措置を確認する。
- ③ 昭和60年度に計画されているプラント改良計画（追加無償資金協力）につき、次の各点を「イ」側と協議する。
 - i) 本追加無償資金協力の範囲及び位置づけの明確化。
 - ii) 各改良工事に関する詳細な技術的検討。
- ④ 各分野に対する技術的指導を行う。
(本チームにおいては、アルコールプラント及び社会経済分野に的を絞る)

2. 団員構成及び日程

① 団員構成

	氏名	現職	担当業務
団長	鈴木茂光	国際協力事業団 釧工業開発協力部調査役	総括
団員	田中陸夫	ケイ・エフエンジニアリング(株) 取締役工務部長	プラント改良計画
団員	横瀬栄二	通商産業省 基礎産業局バイオインダストリー室	技術協力計画
団員	植嶋卓巳	国際協力事業団 釧工業開発協力部釧工業開発技術課	業務調整

② 日 程

日順		曜日	行 程	調 査 内 容
1	11/28	(水)	東京 → ジャカルタ	移 動
2	11/29	(木)		(午前) JICA 事務所、大使館表敬 (午後) BPPT 表敬
3	11/30	(金)	ジャカルタ → タンジュンカラシ	(午前) 移 動 (午後) 専門家チームとの協議
4	12/1	(土)	タンジュンカラシ ↔ スルスパン	サラスワティ 所長他 BERDC カウンター パートと協議
5	12/2	(日)	タンジュンカラシ → ジャカルタ	(午前) 移 動 (午後) 資料作成
6	12/3	(月)		(午前) 資料作成 (午後) BPPT との協議
7	12/4	(火)		BPPT との協議
8	12/5	(水)		資 料 整 理
9	12/6	(木)		(午前) Minutes 署名交換 (午後) JICA 事務所、大使館報告
10	12/7	(金)	ジャカルタ → 東京	移 動

Ⅲ. インドネシア側との協議

1. 概要

本巡回指導チームは、前述の派遣目的に沿って専門家チームと慎重なる意見調整を行った後、「イ」側実施機関である技術開発応用庁（BPPT）と協議を進めたところ、12月6日までにプロジェクト現状評価と昭和60年度年次計画等につき双方の合意を得た。

同日、これらを含む協議結果をMinutesに取りまとめ、チーム鈴木団長とBPPTワルディマン官房庁との間で署名交換を行った。

尚、会議の主な出席者は次のとおりである。

「イ」側

- Mr. Wardiman (BPPT 官房庁)
- Miss. Saraswati (BERDC 所長)
- Mr. A.I. Ruchiat (BPPT. プロジェクトマネージャー)
- Mr. Ishak (BERDC 総務部長)
- Mr. Wargiono (ボゴール中央農業研究所)
- Mr. Supriyanto (BERDC 研究部長)
- Mr. Djuma'al (BERDC 工場部長)
- Mr. Dodo (BERDC 農業部長)
- Mr. Triatomojo (BERDC 農業部 C/P)
- Mr. Sigit (BERDC 工場部 C/P)

「H」側

- 巡回指導チーム
- 専門家チーム
- JKT. JICA 青木澄夫

2. プロジェクト実施状況の評価

昭和58年12月、計画打合せチームが訪「イ」した際取り交わした昭和59年度年次計画に基づき、プロジェクト実施状況の評価を行った。

① 実績

年次計画に対する実績は、次表のとおりである。

<ANNUAL WORK PLAN FROM JANUARY 1984 TO MARCH 1985>

— : 計 画
 — : 実 績

ITEM / FISCAL YEAR	1983		1984	
	4/4	1/4	2/4	3/4
I. Indonesian Side				
(1) Staff Recruitment				
(2) Acquisition of necessary budget for this project				
II. Japanese Side				
(1) Disptach of Japanese Experts				
(4) 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				
(11) 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				

NOTES: This schedule is subject to conditions that necessary budget will be required 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.

② 評価

プロジェクト実施状況に対し、各分野において概略次のとおり評価を行った。

(Minutesの補足)

<総論>

i) 「目」・「イ」コミュニケーションの強化

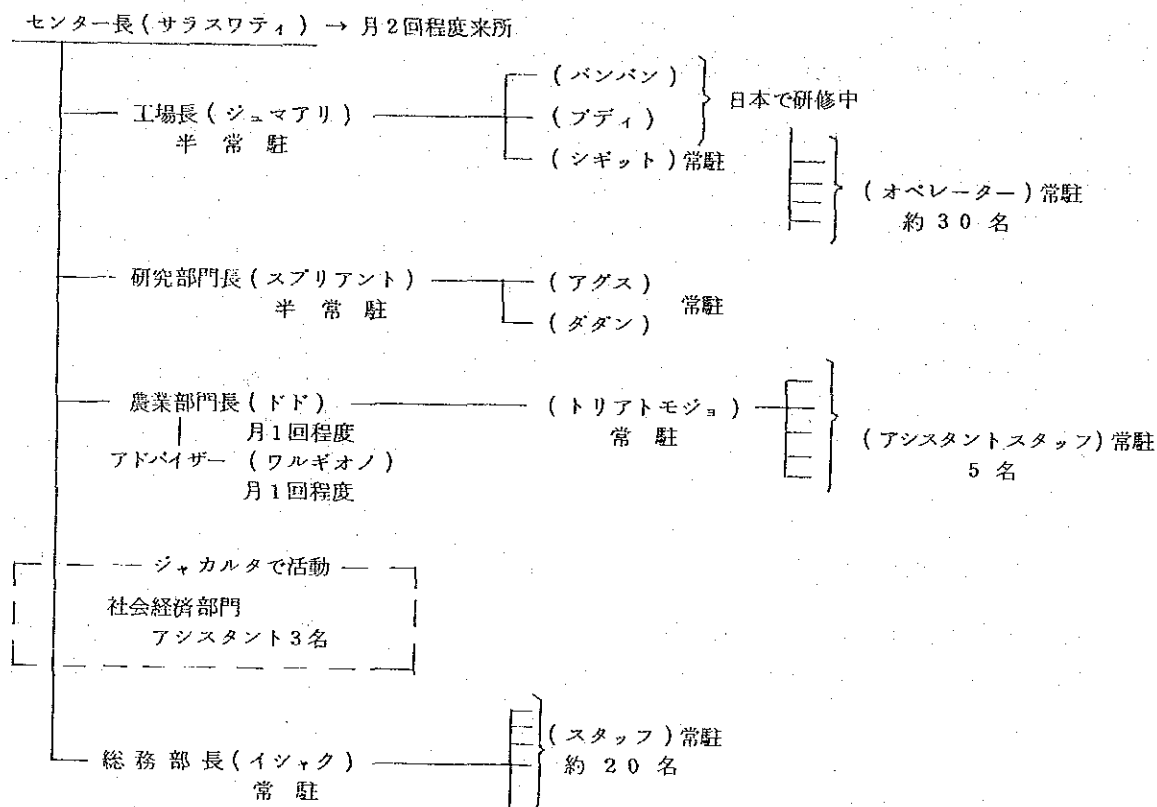
月に1回定例会議が開催されており、幅広い意見交換がなされている。

ii) 「イ」側による予算・人員の確保

次のとおり、'84年度の予算が確保されているが、プロジェクトの円滑な運営に十分な額ではない。特にプラント分野については、改良経費が計上されていないばかりでなく、試運転という名目では全く予算がない状態である。

また、センターへの責任者の常駐、カウンターパートの大幅増員等は、「イ」側にも努力の跡は見られるものの、今後にまつ所が大きい。特に責任者の非常駐は、物品の調達、判断・決定システム、「日」・「イ」のコミュニケーション等に諸問題を及ぼしている。

センターの人員配置は、概ね以下のとおりである。



iii) アクセスロードの整備

アクセスロードの舗装工事は順調に進行しており、昭和60年4月には完工の予定である。これにより、タンジュンカラシ → バンダルジャヤ → スルスパンの行程は、自動車でも1時間30分以内に短縮される見込みである。

<原料栽培>

i) 技術指導

栽培技術に関する技術移転はほぼ終了しており、本多専門家の任期満了時(昭和60年7月)には完了する見込みである。本分野については、土壌分析法並びに灌漑設備の設置(「イ」側)を除き、当初の協力項目が予定どおり実施されている。

ii) 「イ」側の対応状況

本分野に対する「イ」側の対応は、前年からほとんど進展がなく、アシスタントカウンターパート5名が配属されたのみである。

また「イ」農務省とBERDCの関係においても、依然として協力体制が確立されたとは言
い難い。

<アルコール製造研究>

i) 技術指導

有用酵母の分離・選択、液化・糖化最適条件の決定、メタン発酵、低温蒸煮、活性汚泥
等を中心にほぼ計画どおり協力が実施された。

ii) 「イ」側の対応状況

本分野における「イ」側の対応振りは極めて熱心であり、2名のカウンターパートをセン
ターに常駐させているのみならず、短期専門家訪「イ」の際には数名のカウンターパートを
ジャカルタより派遣している。

また「イ」側は、協力の成果をレポートに蓄積することに意欲を持っており、本分野にお
ける「日」・「イ」共同研究を強く望んでいる。

<プラントの操作・管理>

i) プラント診断

昭和59年3月に派遣された短期専門家により、プラント改造案が作成され、更に2回
に亘る10日間3交代連続運転が実施された。これにより、プラントの改造後は、技術上、
体制上、ある程度の連続運転が可能であるとの見込みが立った。

ii) 技術指導

カウンターパート及びオペレーターの技術は着実に進歩している。メンテナンスの技術に
関しても、蒸留塔、計装関係以外は、オペレーターにより対応可能なレベルに達している。

<社会経済研究>

i) 計画変更

「イ」側体制上の問題により、当初計画を大幅に変更し(資料2参照)

これに沿って協力を実施している。計画変更後は若干の遅れは見られるものの、“アル
コールプラント建設の移住地住民に及ぼす社会経済影響分析” “コスト分析” 等を中心に
順調に業務が進められている。

ii) フィージビリティスタディ

上記の計画変更により、本分野の協力範囲から削除された“燃料エタノールの利用に関
する流通・市場調査”については、F/S案件として取り上げられるようT/Rの作成、
国内調整を実施した。(F/Sに関する要請書は巡回指導チーム帰国後、正式に日本側に
接した——資料3)

3. 昭和60年度年次計画

上記のプロジェクト実施状況評価を踏まえ、今後「日」・「イ」双方がとるべき措置を含めて昭和60年度（昭和60年1月～昭和61年3月）年次計画を協議した。

① 「イ」側プロポーザル

<全体構想>

i) 前述したとおり、「イ」側はアルコール製造研究分野に特に力を入れており、将来的に本センターを“Fermentation Center”として研究機能を高めようという構想を持っている。

ii) 本センターにて生産されたアルコールの処理方法については検討中であるが、現在のところ明確な方針はない。

その意味からも“燃料エタノールの利用に関するF/S調査”（資料2参照）は極めて重要であり、「イ」側ではその早期実現を望んでいる。

<アルコール製造研究>

i) 「日」・「イ」共同研究を行い、そのレポートの蓄積を考えている。このため、短期研究プログラムを作成し、それに沿って各分野の短期専門家を派遣してほしい旨申し入れてきた。

ii) 取扱い方法未修得の分析機器に関しては早急な指導を望んでいる。

<原料栽培>

i) 栽培技術については既に多くの技術指導を受けたとし、今後は地力向上、育種の分野での協力を希望している。

ii) 運転方法未修得の農業機械もあるため、これについても早急な指導を必要としている。

② 昭和60年度年次計画

プロジェクト実施状況、「イ」側の要望事項をまとめた上で、昭和60年1月から昭和61年3月までの計画を作成した。各分野における主な協議結果は以下のとおりである。

<原料栽培>

i) 過去1年半の間に実施してきた栽培試験を繰り返しつつ、土壌分析法の指導を強化する。

ii) 現在派遣している本分野長期専門家の任期終了（昭和60年7月）をもって長期専門家は派遣しない。（栽培技術に関する技術移転がほぼ終了していることと、基本的に現在までの栽培試験を3年間程度繰り返す必要があることによる）

<アルコール製造研究>

i) 「日」・「イ」共同研究レポートをまとめたいたする「イ」側のプロポーザルには前向きに検討する。

ii) 本分野で必要とする分析機器（1千万円程度）並びに備品・消耗品を供与する。

<アルコールプラントの操作・管理>

- i) 昭和60年8～9月までにプラント改良工事を終了させ、低温蒸煮の段階へ移行する。
- ii) プラント操作の長期専門家は、改良工事が終了するまで継続して派遣することとし、その後については必要性を検討した上で判断を下す。

また、プラント改良工事のスケジュールを見つつ、ボイラー、蒸留塔、計装の各分野でメンテナンス指導を実施する。

<社会経済研究>

- i) 変更された協力計画に基づいて業務を進め、昭和60年11月までに協力の成果をレポートにまとめて本分野の協力を終了する。
- ii) 昭和59年度に引き続き、システム分析の短期専門家を派遣する。
- iii) “燃料エタノールの利用に関するF/S調査”については、技術協力サイドにおいても「日」・「イ」双方これを実現すべく努力する。

IV. プラント改良

1. 経緯

昭和58年12月に派遣された計画打合せチームとB P P Tとの協議を踏まえ「日」・「イ」双方は、キャッサバBroth のつまりにより連続運転が困難となっているアルコールプラントの問題に対し次のとおり対処した。

- ① キャッサバBroth の Feed 量低下を確認するため、専門家チーム及びB P P Tは、昭和59年1月から2月にかけて2回に亘るテストランを実施したが、いずれの運転においても、Feed 量の低下が見られ、結論としてハード面での改良が必須との報告がなされた。
- ② 本報告を受け、当事業団は設計ベースでのプラントの性能を発揮する為にはどのような改造が必要であるかを明らかにすべく短期専門家2名を派遣し、2回のテストランを実施し技協チームとしての改造案をまとめた。
- ③ 技協チームの改造案に基づき、本部は国内関係者ととも更に詳細な検討を実施し、その結果をコンサルタントにとりまとめさせた(資料4)。又、費用の出所についても外務省と検討を重ねた結果、小型無償により対応する方向で検討することを決定し、その旨「イ」側に伝えた。
- ④ 「イ」側は、上記報告を受け、昭和59年11月、追加無償資金協力(資料5)を在インドネシア日本大使館をつうじ我が国に要請してきた。

2. 改良計画に係る調査・協議

本チームは、上記追加無償資金協力要請に基づき改造項目を詳細に検討するとともに、改造工事の目的・性格、双方の責務等につき協議を行い、その結果を文書に取りまとめた。

概要は以下のとおり。

① 目的

- ・ 本プラント改良は、キャッサバを原料とした場合のプラント定常運転を目的とするものであり、ここで言うところの定常運転とは、「最低条件として200tのキャッサバを連続で処理し、95 vol % のエタノールを1日に約8kl生産すること」を指している。
- ・ 低温蒸煮、アルコールの品質等への対応は、原則として今回の改良工事の範囲外とする。

② 双方の責務

- ・ コンサルタント及びコントラクターは上記目的を達成するため最大限努力する。
- ・ 技協チーム及びB P P Tは、コントラクターの実施する改造工事に可能な限り協力する。
- ・ 試運転中は、B P P T、技協チーム、コンサルタント及びコントラクターは、協力して次の責務を果たす。

(B P P T)

- a. 試運転計画の立案
- b. 適切な C / P の配置
- c. 十分な数のオペレーターの確保
- d. メンテナンス要員の確保
- e. 原料の供給

(技協チーム)

- a. カウンターパートへの技術指導
- b. オペレーターの訓練
- c. B P P T、コンサルタント・コントラクターとのコーディネーション

(コンサルタント・コントラクター)

- a. 目的達成のための改造工事

③ 改造項目

要請のとおり。

なお、文書としての確認は行わなかったが、本チームは、本改良をもって「日」側の予算で実施するプラントの手直しは終了することとなる旨「イ」側に申し伝えた。

資 料 1

“ M i n u t e s ”

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

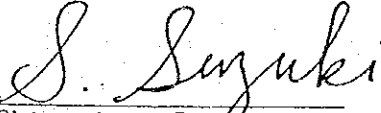
The JICA technical Guidance Team for the Biomass Energy Research and Development Center (hereinafter referred to as "the Team") organized by the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") and headed by Mr. Shigemitsu Suzuki, Special Assistant to the Director of Mining and Industrial Development Cooperation Department, JICA, visited the Republic of Indonesia from November 28, to December 7, 1984 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.
- d. Discussion on the plant improvement.

During its stay in the Republic of Indonesia, the Team exchanged views and had a series of discussion 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 to recommend to the respective government upon the annual work plan, measures to be taken by both sides and understanding on plant improvement as referred to in the document attached hereto.

Jakarta, December 6, 1984


Shigemitsu Suzuki
Leader,
Japanese Technical Guidance
Team,
Japan International
Cooperation Agency


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

ATTACHED DOCUMENTS

I. AGENDA

II. DISCUSSION

I. Agenda

- I) 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
- II) Annual work plan from January, 1985 to March, 1986 for the project in line with the Record of Discussion.
- III) Measures to be taken by both sides.
- IV) Discussion on the plant improvement.

II. Discussion

I) Evaluation and comments

Both sides reviewed the present performance in the light of the annual work plan from January, 1984 to March, 1985 signed on December 15, 1983 and have found the following.

1. General

- 1) Review on the measures stipulated in the previous Minutes which should have been taken by both sides.

Both sides have made considerable efforts to take the measures except the followings.

- i) In the monthly meeting sometimes there lacked adequate discussions about cooperation plan for the next month.
- ii) Responsible officials have not been fulltime, causing problems such as delay in procurement, very slow decision making and inadequate supervision of operators.

S

m

iii) Dispatch of distillation unit maintenance expert has not been done.

iv) Methane fermentation test equipment has not been provided yet.

2) Other comments

General performance of the project seems to be satisfactory except the followings.

i) Partnership between Indonesian counterparts and Japanese experts is not adequate causing trouble in work schedule and in smooth transfer of technology.

ii) There are very few books in the library.

iii) Staff house construction is too delayed.

2. Raw material cultivation

A. Performance

i) Preparation for the experimental field

The reclamation work extended the acreage to about 5.66 ha. Technology transfer on the operation and maintenance of agricultural machines provided by JICA has been satisfactorily accomplished with the help of short term expert. Basic design for irrigation and drainage was made with the help of short term expert but their actual installation has not been commenced.

ii) Variety collection and test

(Variety collection)

Total of 141 material were collected and 76 materials of them were done in 1984. They were brought from Bogor, Kuningan, and Tawangmangu. The report was made.

(Variety test)

53 materials were tested, and 22 of them were selected and will undergo the next selection step in 1985. The report was made.

iii) Study on cultivation method

iv) Research on the improvement of soil fertility

As to iii) and iv), test and research were conducted as follows and report was made.

(Test)

Extermination test against weevil.
Pest and disease controlling test.

(Research)

- On the adequate amount of fertilizer.
- On the preparation of stem cutting.
- On the suitable planting style of sweet potato's cut stem.
- On the effect of planting density.
- On the improvement of soil fertility.
- On continuous cropping of sweet potato.

v) Raw material cultivation of sweet potato

The raw material was cultivated on a trial base in an acreage of about 0.8 ha. The net yield was 17.831 ton/ha and net 14.279 ton of raw material were supplied to alcohol plant. (Mean cultivating term was 141 days.)

vi) Soil analysis and others

As far as this subject is concerned, we could not study thoroughly.

B. Comments

- i) Assignment of long term expert in this field will have been completed ahead of the schedule by July, 1985.
- ii) In order to attain the objective in this field, Department of raw material cultivation should be more clearly organized and strengthened, and BPPT should try to get cooperation from the Ministry of Agriculture of Indonesia.

3. Alcohol production

1) Basic research

A. Performance

- i) Screening and selection of high temperature, low pH, alcohol and sugar tolerance yeast.

Comparison of characters of three kinds of yeast (PD Asen, Hakken No. 296, Nakken No.1) was carried out and reported already.

- ii) Screening and selection of liquefying and saccharifying enzyme producing microbe.

Short term expert trained the staff on the technique of selection, cultivation and activity comparison of pure strain.

- iii) Determination of the optimum condition for liquefying, saccharifying and fermentation of cassava and sweet potato.

- iv) Low temperature cooking process.

As to iii) and iv), these items were carried out together with determination of optimum enzyme volume and low temperature cooking process. The result of this study was reported already.

- v) Aerobic treatment of effluent after methane fermentation.
This item will be proceeded till the end of March, 1985.

2) Processing

A. Performance

- i) The operations for the investigation of ill working and making the plan of the improvement work were carried out 5 times. And the report for the improvement was made. Now, the improvement working is under planning with extention of the Grant Aid by the Government of Japan.
- ii) Three shift continuous operations were conducted twice. One was the seven-day operation with 350 tons of cassavea and the other was ten-day operation with 500 tons of cassava. But the result was partially unsatisfactory. The difficulty will be recovered after the improvement working is completed.
- iii) The operators have reached to certain level of skillfullness for plant operation
- iv) Low temperature cooking process is not yet tried.
- v) The maintenance work has been conducted satisfactorily.

4. Social and Economic study

A. Performance

- i) "The scope of work and time schedule for social and economic study of the Biomass Energy Project" was revised at the beginning of FY 1984 (see attached paper-1), as the plan in the TSI (Tentative Schedule of Implementation) signed on October, 1982 was next to impossible for the proposed period to be attained thoroughly because of the lack of manpower of Japanese side.
- ii) The activities on the social and economic study during FY 1984 were not ideal but almost satisfactory although they are running a bit behind the "revised" schedule due to:
 - lack of manpower on both sides, and
 - delay of normal operation at the plant.
- iii) Micro-computer SORD M243 was installed at the end of April, 1984 which has been satisfactorily operated.
- iv) Short-term expert for systems analysis was dispatched here. During his stay in Indonesia, he trained BPPT staff how to deal with sophisticated program.

(ATTACHED PAPER -1)

NO.		I T E M		REVISED SCHEDULE FOR SOCIAL AND ECONOMIC STUDY													
				1984						1985							
				SECOND QUARTER		THIRD QUARTER		FOURTH QUARTER		FIRST QUARTER		SECOND QUARTER		THIRD QUARTER			
APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	JAN	FEB	MAR						
A.		SOCIAL IMPACT ANALYSIS															
1.		Field Survey-1 (Sulu-suban)															
2.		Data adjustment and analysis															
3.		Field Survey-2 (May - Abung)															
4.		Data adjustment and analysis															
5.		Field Survey-3 (Mesuji)															
6.		Data adjustment and analysis															
7.		Arrangement of report															
B.		PLANT OPERATION ECONOMICS															
1.		Data Collection															
2.		Data analysis															
3.		Arrangement of report															
C.		STUDY PERIOD KEPT IN REFERENCE															
		(Training of micro computer system on ROI & POI calculation)															
D.		BACK TO JAPAN TEMPORARILY															

[Handwritten mark]

II) ANNUAL WORK PLAN FROM JANUARY 1985 TO MARCH 1986.

1. Indonesian side requested on the dispatch of experts as follows:

1) On Agriculture :

- LTE (long term expert) : Soil fertility improvement.
- STE (short term expert) : How to operate using some of the agriculture equipment.
- STE : Breeder, especially for sweet potato improvement.

2) On research laboratory :

- STE : Microbiologist, especially on screening, cultivation and selection of microbe.
- STE : Enzyme technology, scale up of the enzyme production from tube to pilot plant, purification of enzyme.
- STE : Continuous methane fermentation process.
- STE : Immobilized yeast for ethanol production.
- STE : Ethanol fermentation with yeast recycling process.
- STE : Continuous ethanol fermentation process.

2. Both sides agreed to the annual work plan as below:

S

m

TECHNICAL COOPERATION PROGRAM OF THE PROJECT

FISCAL YEAR	1985														
	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	JAN	FEB	MAR
1. Raw Material Cultivation (Sweet Potato)															
(1) Preparation of experimental field. Arrangement of the experimental field for cultivation, soil irrigation, drainage and etc.															
(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) Research on continuous cropping and rotation system															
(6) Study on agronomic and economic feasibility of sweet potato's cultivation															

S

W

CONT)

FISCAL YEAR	1985														
	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	JAN	FEB	MAR
2. Alcohol Production	<p>(1) Basic research 1) Improvement of microbe strain (target : to improve the activity of the ethanol producing yeast and to improve productivity of the amylase producing microbe).</p> <p>2) Submerged culture of liquefying and saccharifying enzyme producing microbe (target : to select the local & Japanese microbe which is the best for mash production of liquefying & saccharifying enzyme).</p> <p>3) Basic research on cel- lulose saccharifying process (target : to study how to measure the ability of cellulase producing microbe).</p> <p>4) Screening and selection of liquefying & saccharifying enzyme producing microbe. Continuing the last program; from April '85 to work with bacteria.</p> <p>5) Aerobic treatment of effluent after methanogenic fermentation. Continuing the last program.</p>														

S

W

CONT)

FISCAL YEAR	1984			1985											
	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	JAN	FEB	MAR
(2) Processing 1) Test for Reduction of enzyme consumption															
1)-1 Alpha - Amylase 1)-2 Alpha - Amylase, and Gluco - Amylase															
2) Test for Reduction of Steam consumption															
2)-1 Low Temperature Cooking Process (Preliminary)															
2)-2 Low Temperature Cooking Process (Depends on the result of 2) - 1)															
(3) Improvement Working															

S

W

CONT)

FISCAL YEAR	1984			1985												
	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	JAN	FEB	MAR	
3. Social and Economic Study																
(1) Social impact analysis																
1) Field survey -3																
2) Data adjustment & analysis																
3) Arrangement of report																
(2) Plant Operation Economics																
1) Data Collection																
2) Data Analysis																
3) Arrangement of report																
(3) Micro - Computer																
1) Data analysis for the field survey																
2) Training for BPPT Staff																

S

W

IV) Understanding on the Plant Improvement

1. Purpose

- 1) To improve the plant in order to get about 8 kl/day 95 vol% alcohol through continuous plant operation for 7 days with cassava as feed stock.
- 2) Although the problem such as low temperature cooking process, quality of alcohol and others are principally excluded from the purpose of above improvement, these problem will be taken care of as much as possible within the budget limitation.

2. Responsibilities of both sides

- 1) Maximum efforts should be made to attain the above mentioned purpose as far as the budget allows by consultant and general contractor.
- 2) Since this plant has already been granted to the Indonesian Government and also the technical cooperation by Japanese Government has been already going on, the Indonesian side and Japanese technical cooperation team will offer complete cooperation to the consultant and general contractor for this improvement work.

- 3) In the stage of trial test operation, Indonesian side, Japanese technical cooperation team and the consultant/general contractor should mutually cooperate for this operation.

Specific items for this cooperation are as follows.

i) Indonesian side

- To make the planning for trial test operation
- To assign appropriate counterpart personnel
- To secure sufficient operators
- To provide manpower for plant maintenance
- To provide materials needed

ii) Japanese technical cooperation team

- To make necessary guidance to the counterpart personnel
- To train the operators
- To coordinate among the parties concerned in this operation

iii) Consultant and general contractor

- To make necessary adjusting works in order to attain the purpose during the test operation

III) Measures to be taken by both sides

Both sides agreed to make the maximum effort in order to fulfill the agreed annual work plan, and will take the following measures.

1. General

- i) In the monthly meeting, schedule of the cooperation activity should be discussed in advance to avoid unnecessary friction among people concerned.
- ii) Budget for the BERDC should be discussed at least once a year.
- iii) Maximum effort should be made by BPPT to quicken the necessary decision making in course of the implementation of the project.

2. Raw material cultivation

- i) Indonesian side should take over and carry on the task in the annual work plan in the absence of long term expert.

3. Alcohol production

1) Basic research

- i) Both Indonesian counterparts and Japanese experts should jointly produce reports and in this connection, Japanese experts should make adequate guidance on report writing to the counterparts.

2) Processing

- i) Both sides should cooperate for the plant improvement.

4. Social and Economic Study

- i) To accomplish the social impact analysis within the time limit the Indonesian side should provide more staff.
- ii) Both sides should try to realize the dispatch from Japan of a survey team on "The marketing and distribution system of ethanol as fuel in Indonesia".

m

3. Technical detail of improvement work

BPPT, JICA, technical cooperation team and JICA technical guidance team studied the items of improvement work on the basis of the request letter from BPPT. As the result of discussion, the following items, in accordance with the request letter, are considered adequate.

1) Crushing process

- i) Installment of ampere meter and water flow meter for crusher-2, K-108.
- ii) Installment of ampere meter and pressure gauge, and replacement of thermal switch for cassava pump, P-101.
- iii) Increase of pipe diameter for cassava slurry transfer line.

2) Distillation process

- i) Installment of by-pass line for screen filter, K-202.
- ii) Installment of agitator for broth tank, D-204.
- iii) Replacement of broth pump, P-203.
- iv) Additional installation of pre-heater, E-301.
- v) Improvement of bottom section of mash column, C-301.
- vi) Installment of pressure reducing valve in steam main line or equivalent alternative.
- vii) Modification of cascade control between temperature controller, TIC-307 and steam flow controller, FIC-303.

3) Others

- i) Installation of steam flow meter for cooking tank, D-102.
- ii) Replacement of oval flow meter, FQI-310 for product alcohol.
- iii) Installment of thermometer in reflux line.
- iv) Installment of agitator for waste water tank, D-303.

Then, as to the necessity of work items for the before mentioned low temperature cooking process development, urgent operation test in the plant is recommendable.

S

資料 2

社会経済分野計画変更

SCOPE OF WORK AND TIME SCHEDULE

FOR

SOCIAL AND ECONOMIC STUDY

OF

THE BIOMASS ENERGY PROJECT

(FISCAL YEAR 1984)

MARCH 17, 1984

by TSUGIYA OGURA

Advisor on the social and economic study

for the BIOMASS Project

1. PREFACE

1.01 The purpose of this paper is to define the scope of work and the time schedule on the social and economic study for the BIOMASS Energy Project for the coming FY 1984.

1.02 Needless to say, ethanol production from biomass is a government-sponsored activity in transmigration areas of Indonesia. The main purpose of the BICMASS Project from the social and economic viewpoint would be;

- (1) To be helpful for the promotion of " Transmigration policy " in Indonesia
- (2) To be helpful for the diversification of the energy source

Among the above two purposes, however, the former one would be much important, because Indonesia is blessed with a plenty of fossil energy sources and the contribution of biomass ethanol to the diversification of energy source would be considerably small, if any. (note 1)

On the other hand, (a) increasing the income of transmigrants, with the goal of increasing their standard of living, and (b) creating direct employment opportunities in feedstock planting and harvesting, ethanol plant operation, equipment manufacturing and other related sectors would be much more significant for this country.

1.03 The scope of work for the BIOMASS Project would be categorized by the three phases;

- (1) Feedstock (cassava or sweet potato) collecting system
- (2) Economics of plant operation system
- (3) Marketing and distribution system of produced ethanol

Among those three phases, many works have already been done and being under study by BPP Teknologi staffs and other people concerned in the field of (a) feedstock collecting system, and (b) marketing and distribution system respectively. (note 2)

1.04 Therefore, time and man-power for our study being quite limited, the study should mainly be concentrated on the following items;

- (1) What the social and economic impact would be if the factories like ethanol plant (or whatever factories they might be) were constructed in rural areas for transmigrants
- (2) Analysis of plant operation economics
- (3) Promoting the prevalence of calculation methodology for POT (Pay-out-time) and ROI (Return on investment) by using a micro-computer.

(note 1)

"Indonesia is concerned that she will have no crude oil exports within 10 years, but at 13% per year rise in fuel use they will still be exporting some 20% of their production of oil in 1990 even if no new basins are found. She considers ethanol production will extend the life span of their oil but if ethanol replaced all the gasoline rather than just 20% in a blend and the same exports were maintained then their oil life span would increase by less than one year. "

(from ' REGIONAL STUDY ON PRODUCTION OF FUEL ETHANOL FROM AGRO-PRODUCTS ' by S/ Koide, R. Brooks and T. Vicharangsana page 64)

(note2)

" FEASIBILITY OF ETHANOL AS FUEL " prepared by BPP Teknologi in association with OLYMPIC ASSOCIATES CO. (January 1984)

2. REQUIREMENT

2.01 It is quite necessary for BPP Teknologi to provide (a) qualified counterpart(s), so that we are able to carry out efficient works.

2.02 Qualifications of (a) counterpart(s) should be;

- (1) those who have ever been in charge of social and economic analysis
- (2) those who have experiences of " field survey "
- (3) those who have a little concern on the BIOMASS Project economics and computer systematization

3. ATTACHED SHEETS

- Sheet 1 : Schedule for social and economic study on BERDC
- Sheet 2 : Field survey on transmigrants (questionnaire)
- Sheet 3 : Cost estimation of ethanol production from cassava
- Sheet 4 : Interrelationship between population, income employment and education in rural areas

BADAN PENELITIAN PENERAPAN TEKNOLOGI
in association with JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

SCHEDULE
FOR SOCIAL AND ECONOMIC STUDY
ON BERIDC

NO.	ITEM	SECOND QUARTER, 1984		THIRD QUARTER, 1984		FOURTH QUARTER, 1984		FIRST QUARTER, 1985					
		APRIL	MAY	JUNE	JULY	AUGUST	SEPTEMBER	OCTOBER	NOVEMBER	DECEMBER	JANUARY	FEBRUARY	MARCH
A	SOCIAL IMPACT ANALYSIS												
	1. Field survey 1 (Sulusuban)												
	2. Data adjustment and analysis												
	3. Field survey 2 (Tulang Bawang)												
	4. Data adjustment and analysis												
	5. Field survey 3 (Cituis)												
	6. Data adjustment and analysis												
	7. Arrangement of report												
B	PLANT OPERATION ECONOMICS												
	1. Data collection												
	2. Data analysis												
	3. Arrangement of report												
C	STUDY PERIOD KEPT IN RESERVE (Training of micro-computer system on ROI & IRR calculation)												
D	BACK IN JAPAN TEMPORARILY (JUNE 1984)												

REMARKS.

資 料 3

“F/S 要請書”



SEKRETARIAT NEGARA
SEKRETARIAT KABINET RI

Jakarta, December 13, 1984.

No. : 8228 / Sat. Kab/ LN/ P/ 12/ 1984.

Mr. M. Fujii
First Secretary
Embassy of Japan
J A K A R T A.

Dear Mr. Fujii,

TTA-89 : Study on the Marketing and Distribution System
of Ethanol as Fuel in Indonesia.

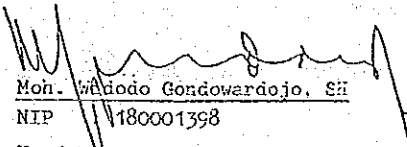
I would like to submit a technical assistance request for the project
TTA-89 : Study on the Marketing and Distribution System of Ethanol as
Fuel in Indonesia.

For your perusal I am enclosing the terms of reference of the proposed
project.

We would highly appreciate your kind assistance in forwarding this request
to your Government for their favourable consideration and approval.

Thank you for your continuous cooperation.

Sincerely yours,


Moh. Widodo Gondowardojo, SII
NIP 1180001398

for Head
Bureau for Technical Cooperation.

CC :

1. Sdr. Ketua BPP Teknologi
2. Deputi Ketua Bidang Administrasi,
BPP Teknologi.
3. Biro Penerangan Kebudayaan dan
Ilmu Pengetahuan, BAPPENAS.
4. Sdr. Karo Hublu, Sekjen, Departemen Hankam.
5. JICA Representative - Jakarta.



TECHNICAL ASSISTANCE PROPOSAL

STUDY ON THE MARKETING AND DISTRIBUTION SYSTEM OF ETHANOL

AS FUEL IN INDONESIA

Executing Agency : Agency for Assessment and Application of Technology
(BPP Teknologi)

JAKARTA, SEPTEMBER 1984.

TERMS OF REFERENCE

STUDY ON THE MARKETING AND DISTRIBUTION SYSTEM OF ETHANOL

AS FUEL IN INDONESIA

Executing Agency :

Agency for Assessment and Application of Technology
(BPP Teknologi)

STUDY ON THE MARKETING AND DISTRIBUTION SYSTEM OF ETHANOL
AS FUEL IN INDONESIA

I. BACKGROUND AND SUPPORTING INFORMATION

The production of ethanol from agro-industry operations is a proposed government-sponsored activity in transmigration and other rural areas of Indonesia. Ethanol production and use as a substitute for domestic petroleum fuel will help ensure that Indonesia will remain a petroleum exporting country and continue to generate income to finance national development programs.

In addition, it will provide an economic base to improve the quality of life rural Indonesians.

As an initial development effort, the Indonesian government has established an ethanol pilot plant at Tulang Bawang and Biomass Energy Research and Development Center at Sulusuban, Lampung Province. Ethanol production in normal base is expected to begin in early 1985, and the plants are intended to serve as prototypes for an extensive replication program throughout Indonesia. The stated objectives of the ethanol program are to :

- (a) Provide a renewable energy substitute for petroleum fuels.
- (b) Develop and improve the domestic capability for manufacturing and maintenance of the equipment for feedstock production and alcohol production and utilization.
- (c) Increase the income of transmigrants, with the goal of increasing their standard of living.
- (d) Create direct employment opportunities in feedstock planting and harvesting, ethanol plant operation, equipment manufacturing, and other related sectors.

The above pilot and research plant projects are being implemented with the concept that certain intangible benefits will be derived which will transcend strict cost-benefit ratios.

There is an intrinsic value in providing positive economic and related social incentives in a transmigration area which will cause people to migrate voluntarily to the area from crowded urban environments. The key is hope for better life.

Though the development of ethanol as domestic energy source, additional fossil fuel will be related for sale in the international market, and Indonesia can continue to maintain a favorable balance of payments in world trade. The establishment of ethanol plant will also provide an opportunity for direct hands-on design experience for Indonesian engineers and planners, as well as creating the need for a labor force to fabricate industrial equipment and component required for the program in Indonesia rather than purchasing them from abroad.

An increased pride in one's country is realized in carrying this out.

II. SCOPE OF WORK

Among many subjects to be examined, the following important issues related to this project demand immediate attention and should be studied :

- a. Studies on marketing system of ethanol
These studies consist of demand forecasting of ethanol as fuel, and studies on pricing of ethanol in connection with the existing fuels such as gasoline.
- b. Studies on distribution and transportation systems of ethanol
These studies consist of the physical distribution system, if any, from the existing system which "Pertamina" or other established organization. The studies also contain the methodology and the place for blending with motor gasoline and for tankage.
- c. Studies on administrative side which will include :
 1. Reviews on taxation, legislations and regulations which affect introduction of alcohol blended gasoline.
 2. Method of the sales of ethanol as fuel in Indonesia.

III. OBJECTIVE OF THE PROJECT

1. Short range objectives

To develop the research activities on the economic aspects of the use of ethanol as fuel in Indonesia.

2. Long range objectives

The long range objectives of this project is to assist the Indonesian government in developing the ethanol program.

IV. EXTERNAL INPUT

The donor country through its appropriate agency will provide the necessary budget for travel, boarding and lodging for the donor country experts, and also will provide books, literature and other research facilities necessary for implementing this research.

The scope of assistance requested is as follows :

a. expert services	:	36 MM X US \$ 7,000	= US \$ 252,000
b. fellowship	:	30 MM X US \$ 3,000	= US \$ 90,000
c. equipment	:		= US \$ 50,000
d. total cost	:		= US \$ 392,000

資 料 4

“改良工事説明書”(案)

インドネシア

バイオマスエネルギー研究開発センター

改良工事説明書(案)

昭和59年8月6日

1. アルコールプラント設計の背景

バイオマスエネルギー研究開発センターは、インドネシアのアルコール計画にもとづき、アルコール技術に関する応用開発センターとして計画された。

アルコールプラントは、実用規模で各種の発酵技術の研究を行なうことを目的としており、その生産能力はアルコール濃度 9.5 v % で日産約 8 kl と設定された。

プラントは基礎的な公知の技術を用いて、特定メーカーのノウハウや技術により色付けされたものでなく、高度な技術が入らない初歩的な技術修得に適したものとなっている。

原料作物としてインドネシア政府は、移民政策との関連で当面は現地で栽培されているキャッサバを、将来は収穫量が多くなると想定される甘しよを考えている。長期的にはインドネシア政府は、アルコール生産のための再生可能な原料として、草や木材などのセルローズ系原料の研究、低温蒸煮などの生産システムの研究開発が重要な課題となっている。

アルコールプラントの場合は、原料や酵母などの種類、あるいは発酵過程における培養条件により、生産システムを変えることが出来、このことが発酵技術のもつ特殊な面であり、通常の生産プラントの同一プラントで同一生産に限定された操業システムと異なる点である。

2. 設計の留意点

以上の諸条件を勘案して、アルコールプラントの設計に当って留意した点を整理すると次のとおりである。

(1) プラントの設計に特定のノウハウは入れない。すなわち、実験プラントの性格を考慮して、特別なノウハウや高度な技術は入れない。

(2) 特定メーカーによる特殊なプラントではなく、汎用性のあるプラントとする。

(3) 特定メーカーのノウハウであるプラント運転マニュアルは作成しない。

プラントを構成する単品機器のマニュアルのみとする。

(4) 試運転は本プロジェクトに含まない。

ターンキイベースの商用生産プラントのように試運転契約はしない。

したがって、本プロジェクトでは、プラントについては単品機器の運転とシステムを確認するための通水試験とする。

3. 試運転及び性能確認

本プロジェクト契約には試運転は含まれておらず、引渡し時点では性能は確認されなかったが、技術協力ベースで明らかになったキャッサバピットとオーバーヘッドコンデンサーのトラブルについては、コンサルタント及びコントラクターから係員を現地に派遣して、改良工事を実施すると同時に、その他の不良箇所の手直しを行なった。

4. プラントの診断

本センターは昨年（1983年）3月にインドネシア政府に引渡し以来、JICA技協チームにより試運転が行われてきたが、設計採用値の95v%濃度、8kl/日のアルコールの連続運転が確認出来ていないので、本年3月～5月にプラント診断の短期専門家2名を現地に派遣し、コンサルタントとコントラクターの建設関係者の協力のもとに、現地技協専門家チームとBPP Tスタッフと共に、No 6、No 7のプラント運転に立会い、問題点について協議した。運転に際し留意した点は次のとおりである。

原料キャッサバの繊維質による問題点を回避するために、スクリーンフィルター及びブロスタンクを現システムからはずし、フィードポンプを2台直列にしたバイパスシステムにより運転を行なった。その結果、No 6 運転では濃度95v%、36.0ℓ/時で2.0時間の連続運転が行われ、7.2klのアルコールが製造された。8.0kl/日の設計値に対し、7.2klにとどまったのは、原料キャッサバの不足によるもので、24時間連続運転が続けば8.6kl/日の生産が達成されたものと推定出来る。

また、No 7 運転では24時間運転で、濃度96v%、7kl/日の生産が確認されたが、これは原料キャッサバの澱粉質が少なかったことに起因している。

今迄指摘されてきた熱交換器の詰まり、フィードポンプの能力不足の原因をさらに究明するために、現場からブロス、排液及び熱交換器のスラッジを採集して実験室で篩、遠心分離器によりキャッサバの物性を測定した。

その結果、キャッサバの物性が想定していた以上に繊維質の多いものであることが判明したが、これは、設計当初は資料が乏しく、キャッサバの分析実験や現地の澱粉工場の見学及びヒアリングではシステム運転から発見された繊維の質や量まで確認するのは不可能であった。

なお、その後行われた甘しよ（20t）による運転では、キャッサバのような繊維によるトラブルは発生しなかった。

BPP Tはプラントの能力そのものについては十分納得しているものと思われる。これらの実運転テスト並びに実験室でのキャッサバの物性テストにより、プラント改良の要点について検討が行われ、プラントの改良案が技協専門家チームより提出された。

5. アルコールプラントの改良

数回に及ぶ試運転の結果、プラントの改良が必要となった理由は、

- (1) 原料キャッサバの繊維質に起因する高粘性化、沈澱によるトラブル対策の他
- (2) 現地作業員の知識、技能レベル、作業熟練度への対処の不十分さにあると思われる。

以上の結果をふまえて、技協専門家、コンサルタント、専門メーカー等で検討した結果、プラントの対策案が次のように決定された。

各対策を目的別に分類すると次の3項目となる。

- 連続運転の定常化
- 機械装置の保護、安全対策
- 工程管理、作業性の改善

以下技協専門家チームの改良案をもとに項目毎に説明する。

(1) 微粉碎機 (K - 1 0 8 A、B) に電流計、添加水流量計を取付ける。

目 的

- 機械装置の保護、安全対策
- 工程管理、作業性の改善

対策必要理由

- 作業員が未熟練のためキャッサバ供給速度が不安定で、機械の過負荷現象が起りやすい。
- 電流計を設置して過負荷にならないように監視すると同時に、添加水量も流量計で一定にして機械の保護安全を図る。

(2) キャッサバスラリーポンプ (P - 1 0 1) の電流計取付、サーマルスイッチの容量アップ

(3) P - 1 0 1 吐出側配管取替

目 的

- 連続運転の定常化
- 機械装置の保護、安全対策

対策必要理由

- キャッサバスラリーの粘度が高く (5 0 0 ~ 1 0 0 0 C P) ポンプの過負荷による停止が発生している。
- 電流計取付によりポンプの過負荷を監視する。
- 吐出管径を大きくして (2 B → 3 B) 配管の摩擦損失を減少してポンプの負荷を下げる。

(4) クッキングタンク (D - 1 0 2) に蒸気用流量計の取付

目 的

- 工程管理、作業性の改善

対策必要理由

- クッキングタンク単独でも蒸気量の把握、調節が出来るようにする。

(5) スクリーンフィルターのバイパスラインを設置する。

目 的

- 工程管理、作業性の改善

対策必要理由

- 現状ではキャッサバは粉砕機で十分粉砕されており、スクリーンフィルターを通す必要がない。したがって、当面はバイパスラインで運転し、原料処理方法の変更、あるいは原料転換などを行う場合に必要に応じてスクリーンフィルターを使用する。

(6) プロスタック (D-204) に攪拌機を取付ける。

(7) 蒸留廃液タンク (D-303) に攪拌機を取付ける。

目的

- 連続運転の定常化

対策必要理由

- 発酵ブロスにはキャッサバの繊維が多量に含まれ、そのため液の見掛粘度は100～200CPと高い。
- ブロス或いは蒸留廃液を静置する懸濁している繊維の沈降が起り、下層液の見掛粘度は500～1000CPにも達しポンプの排出が不可能となる。
- この対策としてタンクに攪拌機を取付け繊維質の沈澱を防ぎ液の均質化を図る。

(8) プロスフィードポンプ (P-204) の揚程アップ

目的

- 連続運転の定常化

対策必要説明

- 発酵ブロス中の繊維質は沈降しやすく、蒸留塔前のプレート熱交換器内で液の流速が落ちると、比較的大きな繊維は沈降速度が大きいため、熱交から排出されずプレートに付着する。その結果熱交での圧力損失が増加しポンプの吐出流量が低下する。今迄の実績では熱交での圧力損失は20～24時間で約25mAqに達する。その他配管、弁による圧力損失を考慮すれば、所定流量 (4 m³/時) を維持し連続運転をするためには、ポンプ揚程を30から50mAqに増強する必要がある。

(9) 熱交換器 (E-301) の2台並列設置

目的

- 連続運転の定常化

対策必要説明

- 現在ブロス中の繊維を除去する有効な方法がない以上、熱交換器での付着は避け難いので、連続運転を行なうため2台の熱交換器を並列に設置し、閉塞が生じたら切替えて熱交換器を清掃するシステムとする。切替えのサイクルは1日1回程度で清掃時間は、30分程度と思われる。

(10) もろみ塔 (C - 3 0 1) の温度指示調節計と流量指示調節計のカスケードの解除

目 的

- 工程管理、作業性の改善

対策必要説明

- 専門家チームの報告によると

- (i) 塔底の液面指示計の指示が不安定
- (ii) 塔底の温度調節が難しい
- (iii) 抜き出しポンプのキャビテーション現象がある。

上記現象は温度指示調節計と流量指示調節計のカスケードに起因すると考えられるので対策としては、

- (i) 温度指示調節計と流量指示調節計のカスケードを切り離す。
- (ii) 流量指示調節計単独で定値制御が出来るように手動圧力設定器を取付ける。

(11) 還流ラインに温度計の取付

(12) 製品アルコールの管理方法の改善のため圧送ポンプ (P - 3 0 3) から製品アルコールタンク (T - 3 0 1) 間に流量計を設置する。

目 的

- 工程管理、作業性の改善

6. アルコールプラントの性能確認

改良工事完了後、プラントの性能確認のため次の検査を行なう。

(1) 完了検査

改良機器及び箇所作動検査及び通水テストを行ない。改良部分が正常に、また、各機器との接続部分が完全に修復されているか約1週間で検査する。

(2) 試 運 転

上記検査に引続いて試運転を行なう。試運転は最低条件として1回200～350 tのキャッサバを連続で処理し、95 v %濃度のアルコールを約8 kl / 日得るまで約5週間で3回行ない、プラントの性能を確認する。

世界でもあまり例のないキャッサバの量、質(含有澱粉質)により多少上下するものと思われる。

工事スケジュール

		1	2	3	4	5	6	7	8	
コンサルタント業務	現地調査	契約								
	設計									
	発注業務	発注								
	検査試運転								引渡し	
工事	機器製作									
	輸送									
	現地工事									

資 料 5

追加無償資金協力要請書

"IMPROVEMENT OF THE PLANT IN BERDC"

BY

THE GOVERNMENT OF REPUBLIC OF INDONESIA

BPP TEKNOLOGI

4/10

I. BACKGROUND.

The Government of the Republic of Indonesia has formed a plan for National Alcohol Scheme and is trying to push forward the research and development in alcohol production with the use of an agricultural resources as raw material for fuel substitute for petroleum, and worked out the plant for the effective utilization of the limited petroleum resources.

At the same time, the Government of the Republic of Indonesia furthered the plan in order that the people may migrate from densely populated area to thinly populated area and in promoting the settlement of transmigrants as well as the production of agricultural crops.

For these purposes, the Government had made a request to the Government of Japan for cooperation.

In compliance with the request, the Government of Japan had cooperated in the construction of the Biomass Energy Research and Development Centre in the forms of Grant Aid.

Further, Government of Japan is now extending the technical cooperation in the following fields.

- 1) Cultivation of crops for raw material (sweet potato).
- 2) Establishment of socio-economic system and social.
- 3) The research and development relating to alcohol production.
- 4) Operation and management of alcohol test plant.

II. THE PRESENT SITUATION OF THE PROJECT.

Government of the Republic of Indonesia accepted this center upon completion of it in March 1983. The cooperation is now being extended as stated below.

- 1) The term of cooperation : October 22, 1982 - October 21, 1986.
 - Expert from Japan : A total of 17 persons until November 1984.
 - Despatches trainees : A total of 7 persons until November 1984.

5/10

The term of technical cooperation is mentioned below.

- 1) Cultivation of crops for raw material (sweet potato).
in cooperation with Indonesian staffs Japanese expert
carried out the land preparation and variety selection
work from July 1983.
- 2) Establishment of socio-economical system and social
economical evaluation in energy substitution.
The above mentioned subject is now being studied in
transmigration are in cooperation with Indonesian staffs.
- 3) The research and development relating to alcohol
production.
So far, the studies of the selection of yeast, low
temperatur cooking process, waste water treatment, etc.
have been carried out in laboratory level. The plant
application is now in preparation.
- 4) Operation and management of alcohol test plant.
The trial operations have been conducted ten times until
now and the plant was proved that the design capacity
could be relized in short time operation.
Bisides, in the course of the trial run the plant
operation technology has been and is being transferred
to Indonesian staffs.

However, as far as the long run operation is concerned,
much fiber content in cassava caused the difficulty in
operating the plant in stable condition. Especially, in
the crushing and distillation process, the property of
cassava made the operation more complicated than usual one.
The problems were analyzed jointly with JICA diagnosis
team.

III. OBJECTIVES.

The improvement or adaptation of the plant is required for the stable operation of the plant with the use of cassava as raw material. In other respects, the plant needs be improved in order to testify the possibility of the low temperature cooking process development by the center.

IV. ALLOTMENT OF THE DUTIES.

Duty allotment is stated below.

<u>Items</u>	<u>Indonesian side</u>	<u>Japanese side</u>
- Survey on the spot	o	o
- Design	-	o
- Manufacture	-	o
- Transportation of the equipment from Japan to Indonesia	-	o
- Customs clearance and inland transportation	o	-
- Installation on the site	-	o
- Inspection and trial run	o	o
- Accommodations for engineers	o	-

V. CONTENT OF THE EXECUTION AND THE SCHEDULE.

The main work consists of the improvement of crushing and distillation units. The improvement works requested are base on the report drawn up by the diagnosis team despatched by JICA in April and May 1984.

The total cost is estimated at US\$ 290,200.-

As to the details, please see attached papers.

<u>Items</u>	<u>Duration</u>
- The survey on the spot design	1 month
- Manufacture	2 months
- Transportation	2 months
- Construction work on the site	1 month
Inspection and trial run acceptance	1 to 2 months

8/10

DETAILED EXPLANATION.

(1) Crushing process.

- a) Ampere meter and flow meter are to be set up in the micro crusher.
- b) Ampere meter and pressure gauge are to be set up in the slurry sending pump. Replacement of thermal switch.
- c) An increase of pipe diameter for slurry sending line.

(2) Distillation process.

- a) Piping line for direct sending from the fermentor to broth tank is to be set up.
- b) Broth tank is to be equipped with an agitator.
- c) Replacement of broth feeding pump
(Intensification of discharging pressure)
- d) Additional installation of the plate heat Exchanger.
- e) An improvement in the lower section of the mash column.
- f) The steam pipe line is to be fitted up with the pressure regulator.
- g) The improvement should be brought about in the steam feed regulator to cut off cascade control.

(3) Others

- a) Steam flow meter for cooking tank.
- b) Replacement of oval flow meter for producer alcohol.
- c) Thermometer in reflux line.
- d) Agitator for waste water tank.

9/10

<u>Cost of Improvement working.</u>	<u>US\$</u>
1. Materials and Equipments	
1) Piping V-1-C, V-2-a,e	3,200
2) Instrument for measuring and control V-1-a, V-1-b, V-2-f,g, V-3-a, b, c,	16,100
3) Agitator for tank V-2-b, V-3-d	22,500
4) Pump for broth feeding of distillation V-2-C	6,400
5) Plate - Heat exchanger V-2-d	12,500
6) Cost of shipment from Japan to Indonesia	21,000
Sub Total	81,700
2. Construction	
1) Preparative works	23,800
2) Cost of labor	17,100
3) Cost of calling engineers from Japan	67,500
4) Miscellaneous	10,800
Sub Total	119,200
3. Management	
1) Design of construction and order of materials and equipments in Japan	13,900
2) Calling engineers from Japan a. Checking the present situation and confirming the design policy	12,700

10/10

b. Explanation of the design and order of necessary matters in Indonesia	8,400
c. Inspection and operation of the improved plant	54,300
Sub Total	89,300
TOTAL	290,200

