3)　この両セクターチームの視察結果を受けて日本の関係省庁およびJICA本部等の合議により，農業セクターチームが，Maragondon 地区に対し予備調査を実施する事となった。

4)　農業セクターチームの予備調査の結果，Maragondon 地区をサイトとして本格調査すべきであるとの予備調査結果を得た。

5)　この予備調査結果を受けて昭和56年6月4日付で，昭和55年12月16日付のMINUTES が一部内容を修正され発効した。

1-5-2　第Ⅰフェーズ調査に必要な情報・資料の収集

持参した質問状に基づき必要な情報・資料の収集を実施した。

(1)　全般情報

アルコガス計画に関し，最近の情勢，政策的な奨励策を中心に全般情報の収集を実施した。またアルコガス計画の変更計画を入手した。

(2)　プラント建設費に係る情報

フィリピンの機器製作会社の能力，労働事情，法規関係を中心に情報の収集を実施した。

(3)　サイトコンディションに係る情報

フィリピン側のサイト変更希望により，十分な情報の収集が出来なかった。

(4)　財務分析に係る情報

財務分析に係る情報として工場管理に関するコスト，減価償却の考え方，工場で使用する助剤価格等につき十分な情報を得た。

(5)　砂糖工場に係る情報

Caniubang砂糖工場を見学し，情報を収集した。

1-5-3　第Ⅰフェーズ調査の方法の確認

第Ⅰフェーズ調査の方法について第1次現地調査チームの案をPNACに説明し，了解を得た。

2.　第2次現地調査

2-1　調査目的

昭和55年12月16日付のMINUTESはサイトをMaragondon 地区に変更する等一部内容を修正し，昭和56年6月4日付でJICAとフィリピンチームとの間で合意された。

この一部改定されたMINUTESに基づき第Ⅰフェーズ現地調査チームがフィリピン共和国を

訪問した。

この第Ⅰフェーズ現地調査チームは，農業セクターチームおよび工業セクターチームの第2次現地調査チームから構成されており，

農業セクターチーム　　6月17日 ～ 7月31日

工業セクターチーム　　7月13日 ～ 8月 1日

迄各々現地調査を実施した。

第2次現地調査チームは次の目的，すなわち

(1)　第Ⅰフェーズ調査に必要な情報・資料の収集

(2)　第Ⅰフェーズ調査の方法の確認

のため関係先と協議を行ない，また5回におよぶ工場予定地の調査を行なった。

協議は事前に用意した TALKING PAPER に沿って実施した。

2-2 調査チームの編成

第2次調査チームの編成は下表のとおりである。

Table II-3 Members of the Second Survey Team

Name		Function
Mr. I. Mase	Team Leader	Project Sub. Manager
Mr. S. Nishiyama	Engineer	Off-Site Facilities
Mr. H. Sekiguchi	"	Process
Mr. T. Otomegawa	"	Fermentation Process
Mr. Y. Ueha	"	Facilities & Equipment
Mr. T. Ohishi	"	Civil & Architecture
Mr. Y. Fukuda	"	Field Work
Mr. T. Sasaki	Economist	Raw Material & Finance
Mr. M. Ishida	"	Finance & Economy
Mr. H. Yamada	Advisor	MITI
Mr. J. Hada	"	JICA

2-3 調査日程

第２次現地調査チームは，昭和５６年７月１３日から８月１日までの２０日間現地調査を実施した。具体的なスケジュールは次のとおりである。

Table II-4 Schedule of the Second Survey Team

Date		Schedule
July 13	MON.	Ar. Manila (PR-431)
14	TUE.	Visit to Japanese Embassy & JICA Meeting with PNAC
15	WED.	Visit to Maragondon (Mayor's Office) Survey of the Site
16	THU.	Courtesy Call to Gevernor of Cavite Survey of the site Meeting with Local Fabricator
17	FRI.	Meeting on Financial Items Meeting with Local Fabricator
18	SAT.	Survey of Equipment Transportation Survey of the Site
19	SUN.	Data Consolidation
20	MON.	Meeting with NWRC (NIA), PNAC & PNOC
21	TUE.	Visit to Naic (mayor's Office) Meeting with Local Company
22	WED.	Visit to Negros Island Visit to VICMICO (Sugar & Alcohol Plant)
23	THU.	Visit to ASIAN Alcohol Distillery
24	FRI.	Meeting with MOL Meeting with Local Fabricator
25	SAT.	Survey of the Site
26	SUN.	Data Consolidation
27	MON.	Visit to Canlubang Sugar Estate

28	TUE.	Visit to Bataan Refining Corporation Meeting with PHILSUCOM
29	WED.	Meeting with PNAC
30	THU.	Measurement & Survey of the Site
31	FRI.	Visit to Japanese Embassy & JICA
August 1	SAT.	Lv. Manila (JL-742)

2-4 主たる協議機関，協議者等

Philippine Authorities

(1) PNAC

Dr. E.L. Rosario　　Miss P. Librando

Mr. R. Carating　　N.S. Ventigan

Mr. A. Fortuno

(2) PNOC

Mr. H.S. Salvante　　Mr. A.R. Villanarzo

Mr. M.C. Berbano

(3) MOA

Miss E. Abastillas　　Mr. C.F. Herbera

Mr. H.B. Marges　　Mr. D.F. Valenzuela

(4) BOI

Mrs. G. Santos

(5) MOF

Miss C. Legaspi

(6) Central Bank

Mr. F. Corona

(7) Cavite Provincial Office

Governor Mr. J.R. Remulla

Mr. E. Tikoka　　Mr. S. Gonzales

(8) Maragondon Mayor's Office

Mayor Mr. T. Linas

Miss A.E. Anico

(9) Naic Mayor's Office

Mr. M.G. Crisostomo Mr. F.N. Pcosta

(10) National Water Resources Council

Mr. L.M. Sosa

(11) PHILSUCOM

Dr. R.G. Camurungan Mr. M.T. Perez

(12) Nasutra

Mr. J.L. Dator Mr. L.V. Montebon

Mr. F.R. Betia Mr. R.J. Dizon

Mr. A.R. Laetapon

Philippine & Japanese Companies

(1) EDC Construction & Development Corporation

Mr. E.D. Carmen

(2) VICMICO

Mr. R.A. Deypalen Mr. N.A. Florcruz

(3) Asian Alcohol Corporation

Mr. B.E. Caisido Mr. A.S. Rosal

Mr. J.S. Clavano Mr. R.G. Peñaflor

(4) Toyo Construction

Mr. O. Satoh Mr. S. Maezima

(5) Philippine Transworld Company Incorporation

Mr. S. Kariya

(6) Engineering Equipment Corporation

Mr. C.T. Logan Mr. H.U. Gonzales

Mr. B.Z. Cariño Mr. R.L. Mallare

Mr. R.B. Maglalang

(7) Pacific Engineering Company Incorporation

Mr. N.Z. Malabanan　　Mr. R.C. Alconga

Mr. B. Samonte

(8) Advance Engineering Corporation

Mr. I.T. Mañego　　Mr. W.S. Penuliar

Mr. A.A. Abanilla　　Mr. M.F. Fonollera

(9) A.M Oreta Incorporation

Mr. A.S. Suaco　　Mr. V.O. Viola

(10) Drilling Corporation of Asia

Mr. B.R. Benjamin　　Mr. S. Enriquez

(11) Canlubang Sugar Estate

Mr. B. Hibek　　Mr. B. Meneses

2-5 実地調査および協議の要約

2-5-1 調査結果

(1) アルコール工場の立地

5回に及ぶ現地調査および4回にわたる農業セクターとの打合せのうえ次記要因，すなわち

1) 原料輸送上の問題

2) 水源

3) 土地利用および土地価格

4) 電力源

5) その他

を総合的に検討した結果，Fig Ⅱ-1のようにアルコール工場の立地を定めた。選定理由は次のとおりである。

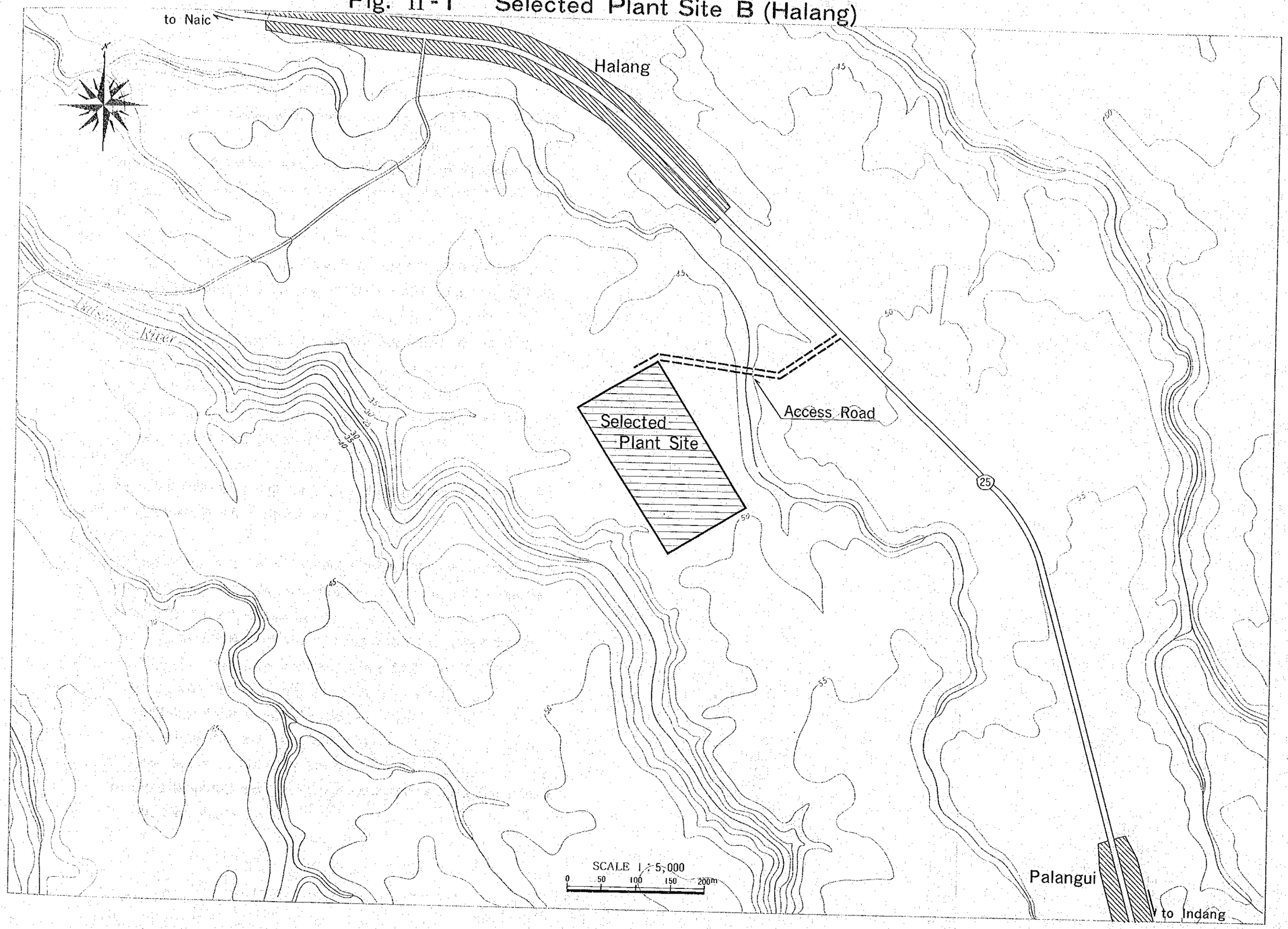
1) 原料輸送上の問題

原料輸送を考慮すると，原料作物用地の中央近辺に工場を設置すべきである。また原料作物用地が，北側が高く南側が低い事を考えると原料をトラック輸送する点から工場用地は中央からやや南側に寄った地点を選定すべきである。

2) 水 源

アルコール工場は工業用水として40～60 l/s の水を使用する。水源としては河川水および井水が考えられるが，河川水を対象とした場合

Fig. II-1 Selected Plant Site B (Halang)



Maragondon 川　　600 $^{l}/_{s}$

Balsahan 川　　30 $^{l}/_{s}$

であり，Maragondon 川のみ水量的に対象となり得る。しかし，Maragondon 川の近くにアルコール工場を設置した場合，原料輸送上およびアクセス道路の面で問題がある。

次に井水に関して調査の結果，Halang の近傍では200m の深井戸を掘る事により，近隣住民に影響を与える事なく必要な水量が得られる事が判明した。従って水源としては井水を対象とする。

3)　現状の土地利用および土地価格

アルコール工場の立地としては，可能な限り現在水田や果樹園に使用されている場所は避け，砂糖きび畑または以前砂糖きびが植えられていた土地で現在遊休地になっている土地を選定すべきである。

この点から考慮しても Fig Ⅱ-1 の土地は現在遊休地であり，また土地価格の面からも 5 Pesos/m^2 で比較的安価である。

4)　アクセス道路

アルコール工場建設時の工場機械，機器の輸送を考慮すると既設舗装道路である国道２５号線または３０１号線の近傍が望ましい。

5)　電力源

工事用電力および工場稼動後の電力は発電機による自家発電を行なう計画であり既設の公共電力はあまり大きな要因とはならない。

6)　その他

第２次現地調査チームはアルコール工場建設予定地に関してその他のインフラストラクチャーの調査をするため，Cavite 州知事との打合せ，および Maragondon，Naic 各市庁との打合せを実施した。

(2)　フィリピンに於ける工場建設関連機器製作メーカーおよび現場建設工事業者の実情

約１０社に及ぶフィリピンの機器製作メーカーおよび建設業者の実情を調査した。調査結果の概要は，次のとおりである。

1)　鋼材は一部を除き大部分輸入に頼らざるを得ない。

2)　土木，建築用資材は大部分フィリピンで入手が可能である。

3)　回転機器類は一部を除き大部分が輸入である。

4)　塔，槽，熱交換器等の機器類は，フィリピンで調達可能であるが，品質および価格の面から今後検討する必要がある。

5)　計装電気品は大部分輸入である。

6)　現地工事はフィリピンで実施可能である。

今後調査結果を分析し，PNACの基本方針であるフィリピン国内調達品を５０％以上とする事が可能か否かを価格，品質面から検討する必要がある。

2-5-2　主要了解事項および確認事項

(1)　昭和５６年６月４日付MINUTESの確認

相互に内容を確認した。

(2)　PNACに要望したデーター提出に係る確認事項

1)　ボーリングデータを採るためのボーリングは今回実施せず，柱状図および土建専門家による現地視察により地耐力を推定する。

2)　水質分析値については，第２次現地調査チームは水を採取しPNACに分析依頼した。PNACはこのサンプルをＮＩＡに分析依頼したが，分析方法がわからない項目があるので，この項目については第２次現地調査チームから連絡する事とした。

3)　環境基準については排出基準を中心としてPNOCから聴取したが，その際フィリピンとしては，まだ環境値のみ基準が定められており，排出基準がまだ明確に定まっていないためこの検討資料として廃水関係環境対策費と廃水の水質（BOD）との関係を２ヶ月以内に第２次現地調査チームから連絡する事とした。

4)　キャッサバとさつまいものでん粉価は２５％として設備設計する事とした。

5)　日本が輸入している糖みつと粗溜アルコールについて価格と量と質をPNACへ第２次現地調査チームから連絡する事とした。

6)　予備品について第Ⅱフェーズでは項目別に，設備金額を記載するようPNACから希望があり，第２次現地調査チームはこれを了承した。

7)　製品アルコールの貯蔵タンク容量は１５日分ではなく３０日分とするようPNACから希望があり，第２次現地調査チームはこれを了承した。

(3)　その他PNACとの確認事項

1)　設備金額の範囲として土地代，整地代，工場敷地範囲外の工業用水供給設備，廃水設備を含める事で相互に了承した。

2)　製品アルコール販売価格は4.37 pesos／l である旨 PNAC から説明があった。

3)　地震係数と風圧荷重計算は National Structural Code による事でPNACの了解を得た。

(4)　財務・経済関係主要了解事項および確認事項

1)　借入資金関連事項

a) 長期借入資金と自己資本比率　　75：25

b) 長期借入資金条件

・ 利　率　　7.75%

・ 返済期間　　3年猶予，12年返済

c) 短期借入資金条件　　18%(Secured)

20%(Unsecured)

2) プロジュクトライフ　　20年

3) 年度別稼動率

Case Ⅰ　初年度　70%，2年度　85%，3年度以降　100%

Case Ⅱ　初年度　80%，2年度以降　100%

上記のCase ⅠからCase Ⅱの間において，農業セクターの原料事情により設定する事とした。

4) 年間稼動日数　　200日/年

必要により　300日/年

5) 減価償却

a) 期　間　　工場設備 15年償却，残存簿価 10%

ビルディング 20年償却，残存簿価　0%

b) 償却方法　　定額または定率とする。

6) エスカレーション　　現在価格ベースとする。

7) 各種奨励策（Incentives）

a) 税金関係

i) 輸入機器に係る関税

輸入機器の割合が50%以内ならば，関税は無税とする。

ii) フィリピン調達機器に関する税金控除

適用される。

iii) 企業所得税

大統領令第1789号による。

iv) 販売税

PNACにより販売されるため税金は無税とする。

v) 地方税

主要なものとして

・ 企業所得税　　所得の3%

・　固定資産税　　残存簿価の0.1%

b)　その他

各種奨励策が配慮されている。

8)　固定費項目および変動費項目

相互によって確認された。

9)　アルコールの需要分析

製品アルコールはPNOCによって全量買上げられ，また4.37 pesos/l で販売される事から，アルコールの需要分析については本調査で実施しない事とした。

10)　経済分析

第2フェーズで実施する。

11)　副産物

第1フェーズの財務計算では基本ケースは副産物を考慮せずに計算し，感度分析として副産物を入れたケースを計算する様PNACから依頼があり，第2次現地調査チームはこれを了承した。

2-6　今後の取進め

昭和56年10月下旬インテリムレポートとしてフィリピンに提出する事で国内作業を取進めた。

3.　第3次現地調査

3-1　調査目的

3-1-1　農業セクターチームと工業セクターチームで構成される日本調査団は第Ⅰフェーズの調査結果として

『フィリピン Maragondon Cavite 地区においてアルコール生産を行なう場合，砂糖きび，キャッサバ，さつまいもを比較すると砂糖きびが最も秀れた作物である』

との結論を得，この調査結果を中間報告書としてまとめ，PNACに報告し内容に関して基本的に了承された。

3-1-2　第Ⅰフェーズに引き続き，第Ⅱフェーズの調査を実施するため農業セクターチームと工業セクターチームから構成される調査団は各々

農業セクターチーム　　11月　8日～12月24日

工業セクターチーム　　11月23日～12月12日

迄現地調査を実施した。

3-1-3　工業セクターチームが１１月２３日～１２月１２日まで調査した主要項目はつぎのとおりである。

(1)　第Ⅱフェーズ調査の主要前提項目を関連官庁であるPNAC, MOF, BOI等と協議して取り決めた。

(2)　アルコール工場の立地決定のため，現地視察および関連調査を実施した。

(3)　フィリピン国内のアルコール工場，砂糖工場，建設会社等を訪問し，プロセス詳細調査，副産物調査，フィリピンにおける工場の建設費調査を実施した。

調査は事前に用意したTALKING PAPERに沿って実施した。

3-2　調査チームの編成

第３次調査チームの編成は下表のとおりである。

Table II-5　Members of the Third Survey Team

Name		Function
Mr. I. Mase	Team Leader	Project Sub-Manager
Mr. K. Tanabe	Sub. Leader	Raw Material, Economy & Finance
Mr. S. Ichihara	Engineer	Plant & Equipment
Mr. S. Nishiyama	"	Off-Site Facilities
Mr. H. Sekiguchi	"	Process
Mr. Y. Fukuda	"	Field Work
Mr. Y. Hashimoto	"	Finance & Economy
Mr. T. Hattori	Advisor	MITI

3-3　調査日程

第３次現地調査チームは，昭和５６年１１月２３日から１２月１２日までの２０日間現地調査を実施した。具体的なスケジュールは次のとおりである。

Table II-6 Schedule of the Third Survey Team

Date		Schedule
November 23	MON.	Ar. Manila (PR-431)
24	TUE.	Visit to Japanese Embassy and JICA Meeting with Japanese Company
25	WED.	Meeting with PNAC
26	THU.	Meeting with Japanese Company Meeting with Local Company
27	FRI.	Meeting with Local Fabricator
28	SAT.	Survey of Distillery Site
29	SUN.	Data Consolidation
30	MON.	Data Consolidation
December 1	TUE.	Survey on Electric Power Meeting with Agricultural Sector Team
2	WED.	Visit to Sugar Factory in Panay Visit to MOL, NEDA
3	THU.	Visit to Sugar Factory in Panay Visit to MOF, BOI
4	FRI.	Visit to Alcohol Factory in Cebu Visit to NEDA
5	SAT.	Survey of Distillery Site
6	SUN.	Data Consolidation
7	MON.	Visit to Sugar Factory at Nasugbu Visit to Local Company
8	TUE.	Visit to Sugar Factory at Balayan Meeting on Financial & Economic Matters
9	WED.	Meeting with Local Company
10	THU.	Making Report
11	FRI.	Meeting with PNAC Visit to Japanese Embassy and JICA
12	SAT	Lv. Manila (JL 742)

3-4 主たる協議機関，協議者等

3-4-1 Philippine Authorities

(1) PNAC

Dr. E.L. Rosario　　Miss J.S. Lagos

Mr. N.V. Valce　　Mr. A.S. Fortuno

Mr. F.M. Lorilla　　Mr. R.B. Carating

(2) PNOC

Dr M.C. Berbano　　Mr. D.C. Babor

(3) BOI

Mrs. G. Santos

(4) MOF

Miss C. Legaspi

(5) Central Bank

Mr. F. Corona

(6) PHILSUCOM

Dr. R.G. Camurungan　　Mr. R.R. Coval

(7) MOL

Mrs. C. Pineda

(8) NEDA

Mr. P. Samson　　Miss J.P. Africa

Miss L.B. Conception　　Mr. B. N. Kamina

3-4-2 Philippine & Japanese Companies

(1) San Miguel

Mr. R. Suare

(2) FEMOLA

Mr. J. M. Brias

(3) National Steel Corporation

Mr. A.S. Dizon　　Mr. R.C. Alcantara

Mr. G.S. Gimenez

(4) Filipino Metal Corporation

Mr. W.O. Tan

(5) Goodyear Steel Pipe Corporation

Mr. B. Tiu

(6) Calinog - Lambunao Sugar Mill, Inc.

Mr. R. Borres

(7) Batangas Sugar Central, Inc.

Mr. T.A.Quintas Mr. H. Santos

Mr. S.E.Tasico

(8) Central Azucarera de Don Pedro

Mr. R. Piamonte Mr. P. Molalec

(9) Passi Sugar Central

Mr. S.C.Ditching Mr. J.B. Tarador

Mr. B.C.Carrido Mr. J.E. Perce, Jr.

Mr. R.C.Bernaje

(10) Rizal Metal Products

Mr. A.C. Sa Mr. J. Ang

(11) Toyo Construction Co.

Mr. O. Satoh Mr. M. Tsubota

Mr. S. Maejima

(12) Niagara International Const. Corp.

Mr. V.Y. Pimental Mr. D.T. Bautista

(13) Advance Engineering Corp.

Mr. M.G. Manego Mr. S.Canicula, Jr.

Mr. R. Buenviajo

(14) Engineering Equipment

Mr. A.M. Mandi Mr. C.T. Logan

(15) A. M. Oreta & Co., Inc.

Mr. Viola

(16) Pacific Engineering Corp

Mr. Z.C. Lindo, Jr. Mr. R.C. Alconga

Mr. J.C. Cariaso Mr. E.D. de la Cruz

3-5 実地調査および協議の要約

3-5-1 調査事項

(1) アルコール工場立地

アルコール工場立地検討に際し，数ケ所の候補地を選定し比較検討して欲しいとのPNAC要望に基づき本調査チームは4回におよぶ立地調査を実施し，Fig Ⅱ-2に示すごとくA，B，Cの3候補地を選定した。

3候補地を選定した着目点としては

i 水田地帯は避けた。

ii 工場立地としてなるべく平地が望ましい。

iii 工場立地としてなるべく舗装道路の近傍が望ましい。

今後国内作業でA，B，C3候補地について比較検討を実施する。この項目としてはつぎのとおりである。

i 原料砂糖きびの輸送費

ii 建設期間中のアルコール工場機器，機材の搬入上の問題

iii 工業用水入手の可能性

iv 近隣住民地域との距離

v 整地費

(2) 砂糖工場調査

砂糖きびの圧搾工程であるディフュージョン プロセス とミリング プロセス の比較検討を行なうため，PHILSUCOM および4つの砂糖工場を訪問し調査を実施した。

訪問先でのディフュージョン プロセス に対する評価が別れたため，詳細検討は国内作業で実施するが，聴取した主要内容は次のとおりである。

1) ディフュージョンプロセスはもし適当な条件で運転された場合，砂糖収率は1～2％程度上昇する。

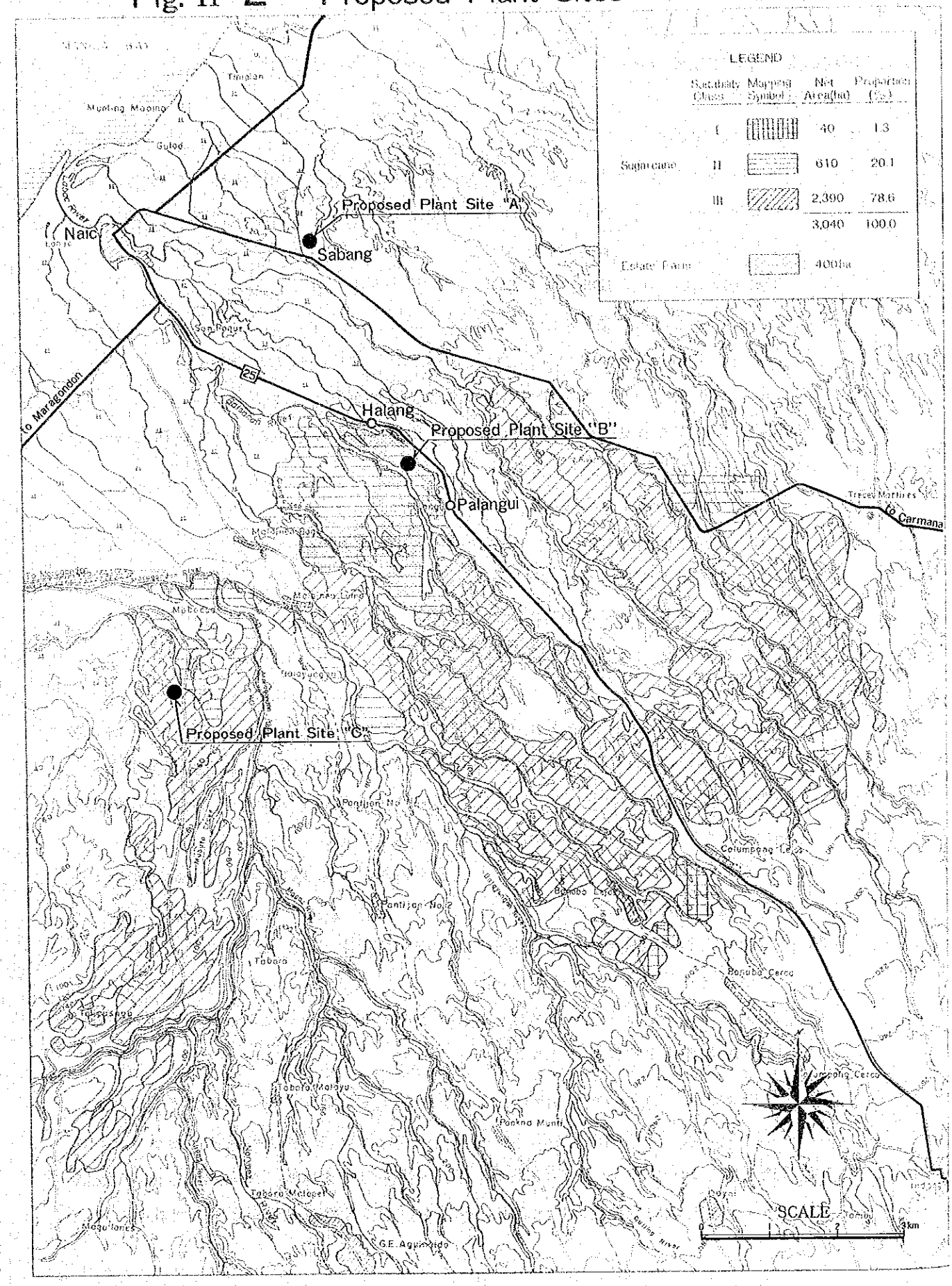
2) 原料としての砂糖きび量が変化した場合等稼動率のフレキシビリティーが少なくその場合バイパスせざるを得ない。

3) ディフュージョンプロセスは一般的にミリングプロセスより保全上問題が多く，頻々運転停止を余儀なくされる。

4) ディフュージョンプロセスは，ミリングプロセスよりエネルギー必要量が多い。

ディフュージョンプロセスとミリングプロセスの比較は，以上の通りであるが，この他砂糖工場とPHILSUCOM の訪問により，本調査の対象地域であるMaragondon 地区は，フィリピン国内の他地域に比較し，砂糖きび中の砂糖含有量が多い事が判明した。

Fig. II-2 Proposed Plant Sites



第Ⅰフェーズで採用している１２％含有量が従って第Ⅱフェーズでは１～２％程度含有量が増える見込であり，詳細は農業セクターチームにより今後検討される。

(3) 副産物利用

副産物として炭酸ガスと酵母の回収の可能性につき調査した。

1) 炭酸ガス

炭酸ガスはソフトドリンク，アイスクリーム，冷凍食品の普及などにより将来かなりの需要が見込まれる。ただし液化炭酸ガスおよびドライアイスを製造するためには，追加投資を要するのでこの採算性について国内作業にて今後検討する。

2) 酵　母

酵母の有効利用は炭酸ガスと比較してやや見通しが難しい状況にある。有効利用方法として飼料が考えられるが，アメリカ産の大豆が酵母より安くまた品質（蛋白質含量）も秀れている。今後国内作業により詳細を検討するが現段階では砂糖きび畑に還元し肥料とするのが良策と考える。

(4) フィリピン国内調達機器，機材

今回の現地調査でフィリピンのエンジニアリング会社，機器製造会社，工事会社と打合せ，フィリピン国内調達機器に係る情報を調査した。本調査結果はアルコールプラント建設費，フィリピン国内調達割合（最低５０％）等に反映される。

1) 建設資材としての鋼板，丸棒，アングル，チャンネル，溶接パイプ等はフィリピン国内で製作され，調達可能である。

ただし上記項目に関するフィリピン国内の製造過程での品質管理があまり秀れていないため，１ランク上の大きさ，太さの仕様を採用するのが良いと考えられる。

ステンレス・スチールは全品輸入である。

2) 機　器

全般的には，第２回現地調査と同様の結果を得た。すなわち回転機器は輸入であり，プラントの塔，槽，熱交換器はフィリピン国内調達が可能である。

3) 計装，電気機器，機材

ケーブルダクト，パネル，低圧電線はフィリピン国内調達が可能である。しかし計装品全般，モーターについては輸入する必要がある。

4) 他に建設工事資機材等はフィリピン国内調達可能であるが，クレーン等の借用料が高いので，使用スケデュール等を詳細に検討し，建設費総額の圧縮を検討する必要がある。

3-5-2　財務分析および経済分析の諸前提条件

財務，経済分析を実施する場合の諸前提についてPNAC，BOI，MOF，NEDA，Central Bank 等と協議した。

国内作業実施に際し，第Ⅱフェーズにおける財務，経済分析についての特質点を第Ⅰフェーズと比較すると

i　財務分析としては工業セクターの範囲のみでなく，農業セクターの分を合わせた総合分析を実施する。

ii　財務分析に際し，エスカレーション・ファクターを考慮する。

iii　経済分析を実施する。

ことであるので，これらの点を中心として以下に協議事項を述べる。

(1)　財務分析

工業セクターと農業セクターを含む総合財務分析は，アルコール工場とエステートを含むものとし，財務分析のケースは次のとおりとする。

i　エスカレーションおよび優遇策を考慮したケースについて感度分析を実施する。

ii　エスカレーションを考慮せず，優遇策を考慮したケースについて感度分析を実施する。

iii　エスカレーションを考慮して，優遇策を考慮しないケースについて1ケース実施する。

iv　エスカレーションおよび優遇策を考慮しないケースについて1ケース実施する。

1)　長期および短期借入金の金利

長期借入金　8%

短期借入金　18%

エスカレーションを考慮しないケースにおいて上記金利はデフレートされる。

2)　プロジェクトライフ

23～24年，3～4年は建設期間とし，農業セクターの検討により決定する。

3)　稼動率

初年度　60%，　2年度　80%，　3年度　100%

を目処とするが，農業セクター検討結果による。

4)　エスカレーション

a)　運転費用のエスカレーション率はNEDAで予測するフィリピンGNP の価格インデックスを参考として5～10% の中のある点とする。

b)　建設費のエスカレーションはフィリピンのここ数年のインフレーション率が

高い事を考慮して10～12%とする。

c)　原料砂糖きびのエスカレーション率については農業セクターの検討結果によるが，現在の見込では5～10%の中のある点となる見込である。

d)　製品アルコールのエスカレーション率は運転費用のエスカレーション率よりも1.0～2.5%高いエスカレーション率を採用する。

エスカレーションを考慮する場合は以上のa)～d)の事項を考慮するが，エスカレーションを考慮しないケースにおいてもアルコール工場が運転を開始するまでのエスカレーションは考慮するものとする。

5)　経済分析

価格，経費に対してはシャドープライスを採用し，経済分析を実施する。

3-6　今後の取進め

第Ⅱフェーズ調査に関する今後の取進めの特記事項としては次のとおりとする。

i　工業セクターとしてアルコール工場の能力は，60kl/dで取進め農業セクターの原料収穫量により補正する。

ii　アルコール工場のプロセスについて特に比較検討を実施する。

iii　ドラフトファイナルレポートは先方に説明する1週間前迄に送付するものとする。なお先方への説明は3月下旬の予定である。

Ⅲ. 第Ⅰフェーズ調査結果概要

第Ⅰフェーズの調査結果については，既に中間報告書として詳細報告されているが，概要について以下に述べる。

1. 第Ⅰフェーズ調査の目的

フィリピン共和国 Maragondon，Cavite においてアルコール工場を建設する場合，アルコール原料として砂糖きび，キャッサバ，さつまいもの中でどの原料が最も適した作物であるか調査する。

2. 第Ⅰフェーズ調査の前提

2-1 各原料別のアルコール工場能力

アルコール工場の能力は各原料の収穫高，原単位，収穫期間から定まる。この関係をTable Ⅲ-1にまとめる。

Table III-1 Comparison of the Three Candidate Crops

	Sugarcane	Cassava	Sweet Potato
Raw Material Production (t)	164,990	41,900	33,520
Crop Consumption (t/kl-Al.)	15.25	6.5	6.5
Alcohol Production (kl/y)	10,819	6,450	5,160
Annual Plant Operation (d/y)	200	90	120
Plant Capacity (kl/d)	54	72	43

Table Ⅲ-1により各原料のアルコール工場能力は各々，砂糖きびの場合 54kl/d，キャッサバの場合 72kl/d，さつまいもの場合 43kl/d となる。

2-2 各原料の生産プロセス選定

砂糖きび，キャッサバ，さつまいもからアルコールを生産する場合のプロセス選定に関しては，第Ⅰフェーズの目的が最適原料の選定であることを考慮して次のとおりとした。

(1) 商業規模での実績があり，確立されたプロセスとした。

(2) プロセスの各ユニットの詳細比較検討は第Ⅱフェーズで実施することとした。

(3) キャッサバとさつまいもは同じでん粉質原料であり，又でん粉価も25wt%と同じであることおよび試験設備で発酵試験を実施した結果ほぼ同様の発酵結果が得られたので同一プロセスとした。

2-3 工場建設候補地の選定

プロジェクトサイトの視察から第Ⅰフェーズにおいては Halang 近郊にアルコール工場を設置することとして検討を取進めた。ただし，第Ⅱフェーズにおいては他の候補地との比較検討を実施することとした。

3. 第Ⅰフェーズの調査結果

3-1 アルコール工場の概要

各原料別のアルコール工場の概要を Table Ⅲ-2 に示す。

Table III-2 Outline of Alcohol Distillery

	Sugarcane	Cassava	Sweet Potato
Plant capacity (kl/d)	54	72	43
Annual Operation (d/y)	200	90	120
Plant Site Area (m^2)	32,500	32,500	32,500
Construction Schedule (m)	24	24	24
Number of Personnels	132	148	148
Plant Investment Cost (10^3 pesos)	115,930	106,670	81,410

4 総合評価

4-1 財務分析結果

各原料の財務分析結果は Table Ⅲ-3 にまとめる。

Table III-3 Comparison of Financial Analysis

	Sugarcane	Cassava	Sweet Potato
IRR on Investment (%)	3.5	minus	minus

Table Ⅲ-3 から明らかな様に財務分析結果では砂糖きびが最も秀れている。この得られた 3.5% は十分な値ではないが，第Ⅱフェーズで将来の価格変動等を織り込み再検討する。

4-2 エネルギー収支

農業セクターと工場セクターのエネルギー使用量を 1.0 とした場合，各原料別のエネルギー収支を Table Ⅲ-4 にまとめる。

Table III-4 Energy Balance

	Sugarcane	Cassava	Sweet Potato
Energy Output	17.75	0.81	0.80

Table Ⅲ-4 から砂糖きびがエネルギー収支上最も秀れている。キャッサバ，さつまいものエネルギー収支が 1 以下であるのは燃料として木材を使用するためである。

4-3 農業技術面からの評価

本調査の対象地域である Maragondon 地区では，農民が砂糖きびの大量栽培の実績はあるがキャッサバ，さつまいもは未経験であるため目標収穫量に達するには長年月が予想される。従って農業技術面からは砂糖きびが最も秀れている。

4-4　工業技術面からの評価

各原料の工業規模での製造実績から考察すると，砂糖きびはブラジルで多数実績を有し，さつまいもは日本他で実績がある。

一方キャッサバについては工業規模での実績はまだ存在しない。

従って工業技術面からの信頼性については，砂糖きび，さつまいもが秀れている。

以上を総合評価するとフィリピン，Maragondon 地区においてアルコールを製造する原料としては砂糖きびが最適作物である。

Ⅳ. フィリピンにおけるエネルギー事情

1. エネルギーの現状

(1) 一次エネルギー需給

フィリピンは一次エネルギーの大部分を石油に依存している。その割合は1979年現在で90%以上に達している。

Table IV-1 Philippine Commercial Energy Consumption in 1979
(In thousand barrels-of-oil equivalent)

	Volume	Percent
Oil	83538	92.5
Coal	869	1.0
Hydro	4802	5.3
Geothermal	1095	1.2
Nonconventional	10	-
Total	90314	100.0

Source: PNAC

(2) 部門別エネルギー消費割合

全エネルギー消費量に対し，およそ80%のエネルギーを輸送部門と工業部門で消費している。

Table IV-2 Sectoral Shares of Energy Consumption in 1979

Sector	Percent
Transportation	35.7
Industry	42.8
Commercial	8.4
Residential	13.1
Total	100.1

Source: Ten-Year Energy Program 1980 ∿ 1989

(3) 原油価格の経済への影響

1973年の第一次石油危機を契機とする原油価格の高騰は，全エネルギーの90％以上を輸入原油に依存しているフィリピンに大きな経済的打撃を与えた。

1973年以前には全輸入金額に対する石油輸入金額の割合が13％未満であったが，1980年には32％に達した。

2. エネルギー5ケ年計画

フィリピン政府は，エネルギー自給化を促進し，輸入原油への依存度を軽減するため，1977年エネルギー省を設置するとともに，エネルギー10か年計画を策定した。この計画には，国産原油，ガスの開発，石炭の開発，水力・地熱発電の開発，原子力開発および非在来型エネルギーの開発等のエネルギー資源の総合的な開発はもとより，エネルギー利用形態ならびに流通段階の整備，改善などの施策も含まれている。その後，絶えまなく上昇する原油価格，それに石油確保の不安定化等に対処するため，エネルギー自給化および石油への依存度の低下を図りフィリピン経済の立て直しを早期に達成させるべく，1980年にエネルギー5ケ年計画が作成された。

(1) 一次エネルギー需要

一次エネルギーの需要は，年率8％の伸びが見込まれ，1981年の98百万バーレル（石油換算量）から1985年の134百万バーレル（石油換算量）に増加するが，この計画では，国産エネルギーの開発により，石油需要を年率1.8％の割合で低下させ，石油への依存率を84.5％から54％に下げることを目的としている。国産エネルギーへの主たる転換部門は，電力，工業（主としてセメント），アルコガスによる輸送部門などであり，国産エネルギーを年率30.6％の割合で増加させる結果，その比率は1981年の23.0％から1985年には，48.9％にまで達するものと見込んでいる。

このうち，非在来型エネルギーは，数量とそ少ないが，年率120％の高率で伸び，1985年には，全一次エネルギーに占める割合は4.6％になる。

Table IV-3 Primary Commercial Energy Demand Projections
(In million barrels-of-oil equivalent)

	1981		1985		Rate of Increase (%/Year)
	Volume	Percent	Volume	Percent	
Oil	82.66	84.5	73.46	54.9	-1.8
Coal	2.32	2.4	17.93	13.4	67.0
Geothermal	5.34	5.4	16.34	12.2	31.0
Hydroelectric	7.26	7.4	17.08	12.8	24.0
Uranium	-	-	2.81	2.1	-
Nonconventional	0.26	0.3	6.08	4.6	120.0
Total	97.84	100.0	133.70	100.0	8.1
Total Domestic Energy	22.48	23.0	65.37	48.9	30.6

Source: Five-Year Energy Program

(2) 非在来型エネルギーの開発

商業用非在来型エネルギーの量および割合を，1980年の50千バーレル（石油換算量），0.05%から1985年には，それぞれ6080千バーレル（石油換算量），4.6%に拡大する計画である。これが達成されたとしても，全体のエネルギーに占める位置はきわめて低いが，この計画の遂行によってもたらされる雇用の拡大，辺境地域開発等の社会・経済環境の改善に多大の意義を有する。代表的な非在来型エネルギー源は，アルコール，バガス，薪炭，小型水力であるが，これらの他にも，メタン発酵，小型貯水，太陽熱，風力などの利用が計画されている。

Table IV-4 Energy Contribution of Nonconventional Energy System

(In thousand barrels-of-oil equivalent)

	1981	1982	1983	1984	1985
Alcohol Production	96.20	575.50	1407.50	1964.20	2415.10
Bagasse	55.10	479.80	1247.40	1743.00	2222.30
Dendrothermal	86.00	233.00	433.00	682.00	973.00
Mini Hydroelectric	140.00	390.00	737.00	1133.00	1610.00
Misc.	33.20	68.20	128.50	196.70	286.11
Total	410.50	1746.50	3953.40	5718.90	7506.51

Source: Five-Year Energy Program

3. アルコガス計画

(1) アルコガス計画の概要

フィリピン政府は非在来型エネルギー開発のうちで，最も重要な位置を占めているアルコール生産を推進するため，1980年2月に国家アルコール委員会（Philippine National Alcohol Commission，略称PNAC）を設立し，1980年4月にアルコガス計画を作成した。その後，1981年4月に情勢の変化に対応し，本計画の改訂が行なわれた。

本計画は国内の農産物（砂糖きび，キャッサバ，さつまいも，など）を原料として無水アルコールを生産し，これを自動車ガソリンに混合し，ガソリンの消費を抑制しようとするものである。また，本計画の実施によって，農業地域の雇用増進などの経済・社会的効果を期待している。

1981年4月に改訂されたアルコガス計画によれば，1985年までに全ガソリンの最大15％をアルコールで置換することを目標としている。また，1981年には82.4千バーレル（石油換算量），1985年には合計14か所のアルコール工場から1473.6千バーレル（石油換算量）に相当する234,300Kℓのアルコールの生産が計計されている。

本計画の目標達成にあたり，PNACはアルコール工場を次の3つのモデルに区分し，工場建設計画を立てている。

Model－Ⅰ

既存の砂糖工場に付属する既設または新設のアルコール工場で，その生産規模は３０～６０kl/d。既存の砂糖工場から出る圧搾汁または糖みつを原料とするため，早期操業が可能である。

Model－Ⅱ

既存の砂糖工場に付属した大規模アルコール工場または独立の大規模アルコール工場で，その生産規模は１２０～２４０kl/d。主としてマニラなどの大需要地域向けアルコールの生産を目的とする。

Model－Ⅲ

独立の地方都市アルコール工場で，その生産規模は３０～６０kl/d。

今回の調査の対象は，このModel-Ⅲ であり，Model-Ⅲ のねらいは次の点にある。

1) 雇用の創造および先住農民に追加収入の機会を与えることによる農村地域の経済基盤の改善。
2) 小農場主の強力な経済単位への組織化
3) 原料の多様化および生産地の分散
4) 小農場主の参加による早期実現
5) 低所得者の収入増加
6) 廃液の排出量が少なく，処理も比較的安価にできる
7) 設備が簡単なことによる投資コストの低減

なお，工場建設計画ならびにアルコール生産計画については，Table Ⅳ－5 および Table Ⅳ-6 のとおりである。

Table IV-5 Power Alcohol Program Target Distillery Capacity and Alcohol Production

YEAR	MODEL I		MODEL II		MODEL III		TOTAL	
	UNITS	MML/Y	UNITS	MML/Y	UNITS	MML/Y	UNITS	MML/Y
1981	2	13.1	-	-	-	-	2	13.1
1982	7	52.5	-	-	-	-	7	52.5
1983	9	91.7	3	72.0	-	-	12	163.7
1984	9	118.5	3	81.6	1	9.0	13	209.1
1985	9	118.5	3	96.0	2	19.8	14	234.3

Source: PNAC

Table IV-6 Power Alcohol Program Projected Alcohol Mix in Gasoline

	ALCOHOL PRODUCTION		GASOLINE DEMAND	AVE. % ALCOHOL
YEAR	MML	MB	MB	IN GASOLINE
1981	13.1	82.4	10,187	0.8
1982	52.5	330.2	9,472	3.5
1983	163.7	1029.5	9,071	11.3
1984	209.1	1315.1	8,838	14.9
1985	234.3	1473.6	8,661	17.0

Source: PNAC

V. サイト概況

本調査対象地域の自然および社会概況は農業セクター報告書第２章を参照下さい。