

フィリピン共和国  
石炭鉱業技術開発センター協力事業  
事前調査報告書

平成元年 4 月

国際協力事業団

鉱開技
JR
89-116

IRY

フィリピン共和国  
石炭鉱業技術開発センター協力事業  
事前調査報告書

JICA LIBRARY



1080892111

20907

平成元年 4 月

国際協力事業団

国際協力事業団

2008

## 序 文

フィリピン国政府は、長期エネルギー政策の中で、海外依存の石油から、国内代替エネルギーの石炭の開発に力を注ぐ方向を打ち出している。

しかし、比国は石炭開発の歴史が浅いうえ小規模炭鉱が多く技術力も十分でなく生産力も低いため、同国は技術力のレベルアップ、技術者の養成を目的として石炭鉱業技術開発センターを設立する計画を立て、我が国に対して無償資金協力及びプロジェクト方式技術協力を要請してきた。

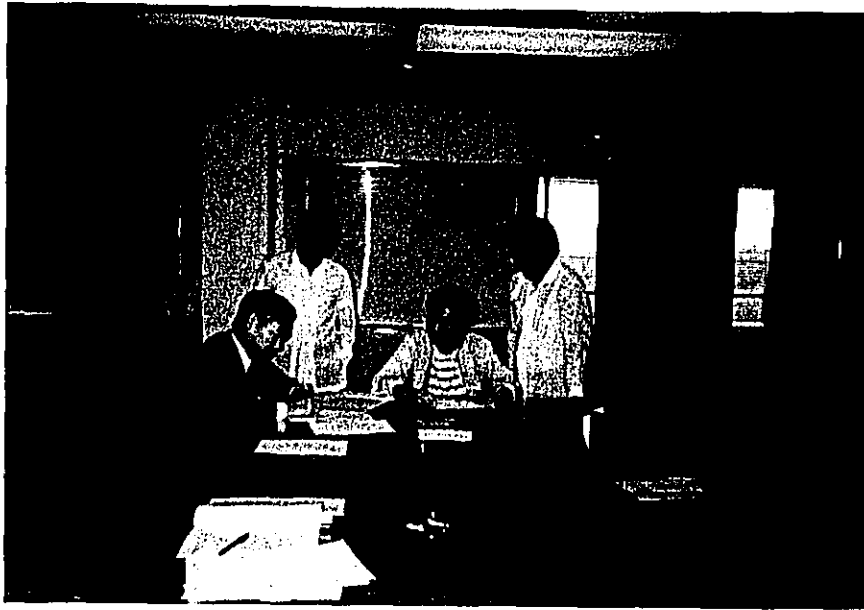
これを受けて我が国は、1989年2月技術協力のための事前調査団を派遣し、要請内容の確認、サイト選定、センターの規模、機能、運営、管理体制等について調査及び協議を行なった。

本報告書は、この調査結果をとりまとめたものである。

ここに調査団派遣に関し、御協力を頂いた関係各省者、ならびに在フィリピン日本国大使館の関係各位に対し、深甚なる感謝の意を表する次第である。

平成元年3月

国際協力事業団  
理事 古閑 俊彦



ミニッツ署名



セブ島の炭鉱

# 目 次

## 序 文

1. 事前調査団の派遣 .....	1
1-1 派遣の経緯と目的 .....	1
1-2 調査団の構成 .....	1
1-3 調査日程 .....	2
1-4 主要面談者 .....	2
1-5 Questionnaire .....	3
2. センター設立計画の背景 .....	6
2-1 中期開発計画とセンター設立計画の関係 .....	6
2-2 比国政府のセンター設立計画に対する考え方 .....	8
2-3 比国の石炭鉱山の現状 .....	8
2-4 比国の石炭産業政策 .....	11
2-5 本プロジェクトの緊急性 .....	11
2-6 日本政府に要請した理由 .....	14
3. センター設立の目的 .....	15
3-1 センター設立の目的 .....	15
3-2 センターの事業計画 .....	15
3-3 組織・人員配置計画 .....	24
3-4 施設計画 .....	24
3-5 予算計画 .....	24
4. プロジェクトの計画 .....	33
4-1 プロジェクトの目的 .....	33
4-2 プロジェクト実施場所 .....	33
4-3 実習鉱山 .....	53
4-4 専門家派遣計画 .....	53
4-5 C/P 日本研修計画 .....	54
5. 調査結果 .....	55

## 1. 事前調査団の派遣

### 1-1 派遣の経緯と目的

#### (1) 経緯

フィリピン国政府は、長期エネルギー政策において、過度な石油依存からの脱却を目指し、石炭を中心とした国内代替エネルギーの開発を進めている。特に原子力発電所の建設が中止されたことにより石炭の利用は今後、益々高まるものと見込まれエネルギー消費に占める石炭の割合は、1980年の1%、1987年の6.8%、1992年の目標として12.2%としている。しかしながら、比国炭鉱は中小企業規模のものが多く、未だ我が国の昭和20年代の技術レベルで生産性が非常に低く災害発生が高い状況にあり、その目標達成を困難なものとしている。

国内炭の増産及びそれに必要な人材開発のための『石炭鉱業開発センター』の必要性について比国から開発調査の要請を受け事業団は昨年9月に調査を終え報告書を提出した。これを受けて比側において『石炭鉱業開発センター』の設立が決定され、本年7月に実施された年次協議においてプロジェクト方式技術協力及び無償資金協力又は、既存の建屋を利用したプロジェクト方式技術協力を要請してきた。

#### (2) 目的

日本国政府は、平成元年2月の時点では、本件の無償資金協力は行なわないとの方針がなされたため、比側既存の施設を利用したプロジェクト方式技術協力の可能性、及び先方要請内容の詳細・実情を調査する目的のため調査団を派遣することとなった。

### 1-2 調査団の構成

- |          |      |                                  |
|----------|------|----------------------------------|
| (1) 団長   | 長沢幸敏 | 国際協力事業団 鉱工業開発協力部<br>鉱工業開発技術課長    |
| (2) 石炭政策 | 船橋英夫 | 通商産業省 資源エネルギー庁 石炭部海外炭対策室<br>企画班長 |
| (3) 保安   | 黒川純孝 | 通商産業省 立地公害局 石炭課 監督第一係長           |
| (4) 採炭   | 崎山善平 | 日本石炭協会 調査員                       |
| (5) 機械   | 根岸邦明 | 日本石炭協会 調査員                       |
| (6) 業務調整 | 四釜嘉総 | 国際協力事業団 鉱工業開発協力部<br>鉱工業開発技術課     |

1-3 調査日程

日 順	月 日	曜日	調 査 内 容
1	2月13日	月	移動 JL741, JICA事務所, 日本大使館 打合せ
2	14日	火	エネルギー局 (OEA) PHLCCM 協議
3	15日	水	OEA 協議
4	16日	木	PR851 (全員), ECO-TECH 視察, 協議
5	17日	金	モデル鉱 (ULIN) "
6	18日	土	ECO-TECH
7	19日	日	PR852 移動
8	20日	月	OEA → ONPC 協議
9	21日	火	OEA 協議
10	22日	水	SIDCOR → OEA → JICA事務所 協議
11	23日	木	JICA事務所 → OEA → JICA事務所 協議
12	24日	金	OEA (ミニツ署名) → JICA, 大使館 ⇄ OEA ⇄ PHLCCM
13	25日	土	帰 国

1-4 主要面談者

Mr. W.R. de la Paz	Executive Director OEA
Ms. Griselda J. Garcia-Bausa	Director Energy Development Service OEA
Mr. Domingo M. Casupang	Chief Coal & Nuclear Minerals Div. OEA
Mr. Oscar D. Tejada	Supervising Science Research Coal & Nuclear Minerals Div.
Mr. Restituto G. Taganas, JR.	Science Research Specialist Coal & Nuclear Minerals Div.



Mr. Francisco B. Aragon JR.	Vice-president Semirra Coal Corporation
Mr. Salvador V. Del Rosario	Executive Director The Philippine Chamber of Coal Mines Inc. (PHICOAL)
Domingo M. Casupang	OEA, Chief Coal & Nuclear Minerals Division
Antonio E. Labios	OEA Cebu Field Office Senior Science Research Specialist (Mining Engineer)
Edgar V. Hao	PNOC
Ricardo S. Basaylo	PNOC Resident Manager PNOC Uling Coal Project
Cesar U. Javier	PNOC Mine Superintendent PNOC Uling Coal Project

日本側

井上一等書記官 (日本大使館)

宮本守也 所長 (JICA事務所)

大島勝彦 次長 "

守屋勉 "

1-5 Questionnaire

事前調査に先立ち、プロジェクトの骨子を理解するため、別紙の調査項目を比例に提出し調査の参考資料とした。

QUESTIONNAIRE  
ON  
The Coal Mining Technology Development Center Project

Note: Please answer each of the following items related to Center operation in the existing facilities with the JICA Project type technical cooperation.

1. Outline of Center

- (1) Type of technical field to be trained in the Center
- (2) Goal to be attained in each field
- (3) Training curriculum in each field
- (4) Number of trainee in each field
- (5) Background of the trainee in each field  
(Type of occupation, Position, Technical level)
- (6) Plan to collect trainees
- (7) Expected output to be obtained by the Project Type Technical Cooperation

2. Plan to secure necessary facilities

- (1) List of facilities to be required in the Center  
(Purpose, Capacity)
- (2) List of existing facilities to be available for the Center  
(Name, Owner, Location, Cost of improvement and budget)

3. Plan to assign trainers in each field  
(Number of trainer, Background of trainer)

4. Request for the dispatch of Japanese experts  
(Type of technical field, Number of expert, Required technical level)

5. Request for the training in Japan  
(Type of training, Number of participant)

6. Plan to secure equipment

- (1) List of required equipment for each facilities
- (2) List of existing equipment to be available
- (3) Request for the JICA's provision of the equipment

7. Administration of the Center

- (1) Operating body
- (2) Organization
- (3) Plan to secure administration staff
- (4) Estimation of operation cost
- (5) Budget for the operation cost

## 2. センター設立計画の背景

### 2-1 中期開発計画とセンター設立計画の関係

アキノ政権は1986年に「フィリピン中期開発計画1987年—1992年」(Medium-Term Philippine Development Plan, 1987—1992)を策定した。

この中期開発計画の中でエネルギー供給構造についてみると、

- ① 石炭を中心とした石油代替エネルギーの導入を図ることにより、これまでの過度な石油依存から脱却すること。
- ② 国内炭を中心に国内エネルギーの開発に重点を置き自国エネルギー比率の向上を図ること。

が挙げられている。(表2-1-1)

すなわち、1987年から1992年までのエネルギー全体の伸びを4.1%としている中で石炭の伸びを年率9.9%としており、石炭の輸入を抑える一方、国内石炭の供給を大幅増加することで対応しようとしている。

(Growth Rate (1987~1992) 輸入炭=-14.6%, 国内炭=25.3%)

表2-1-1 エネルギー供給構造

	1986		1987 (Actual)		1992		Growth Rate 1987~1992 (%)
	Vol.	(%)	Vol.	(%)	Vol.	(%)	
INDIGENOUS ENERGY	43.65	45.06	37.47	37.71	63.94	51.98	6.6
I. CONVENTIONAL	24.40	25.19	22.64	22.78	37.51	30.49	7.4
Oil	2.45	2.53	1.75	1.76	1.26	1.02	-10.5
Coal	3.55	3.66	4.08	4.10	13.71	11.15	25.3
Hydro	9.64	9.95	9.00	9.06	12.14	9.87	3.9
Geothermal	8.76	9.04	7.81	7.86	10.40	8.45	2.9
II. NONCONVENTIONAL	19.25	19.87	14.83	14.91	26.43	21.49	5.4
IMPORTED ENERGY	53.22	54.94	61.88	62.29	59.07	48.02	1.8
Oil	49.80	51.41	59.18	59.56	57.74	46.94	2.5
Coal	3.42	3.53	2.71	2.72	1.33	1.08	-14.6
TOTAL ENERGY	96.87	100.00	99.35	100.00	123.01	100.00	4.1
Growth rate, % p.a.		2.28		2.56		3.70	
Power use, % of total volume	37.08	38.28			54.29	44.13	
Oil share in power use, %	11.72	31.61			16.87	31.07	
Oil (total)	52.25	53.94	60.93	61.32	59.00	47.97	2.0
Coal (total)	6.97	7.20	6.79	6.82	15.04	12.28	9.9

Source: Medium-Term Philippine Development Plan, 1987~1992, p.303

Note: Figures for 1986 are used in the Plan.

Figures for 1987 are actual data provided by OEA.

O E Aはこの中期開発計画を基に1988年2月、1988年から2000年までの石炭需給予測を行った。(表2-1-2)

表2-1-2 石炭需給予測(1988-2000)

(1,000 tons, 10,000 BTU)

	Actual			Forecast				Growth Rate (%)				
	80	83	87	88	93	95	2000	88/87	93/88	95/93	2000/95	2000/87
<b>Demand</b>												
NPC			830	1,054	1,925	2,873	5,034	27.0	12.8	21.3	12.2	14.9
Cement Industry			678	774	989	1,090	1,392	14.2	5.0	5.0	5.0	5.7
Atlas			197	275	359	413	635	39.6	5.5	7.3	9.0	3.2
Philphos			10	14	40	40	40	40.0	23.4	0	0	11.3
Others			133	119	173	211	340	-10.5	7.8	10.4	10.0	7.5
<b>Total</b>			1,848	2,236	3,486	4,587	7,441	21.0	9.3	14.7	10.2	11.3
<b>Supply</b>												
Semirara			429	630	1,440	2,160	2,592	46.9	18.0	22.5	3.7	14.8
PNOC Areas			210	353	402	402	402	68.1	2.6	0	0	5.1
Cebu			233	374	654	825	1,132	60.5	11.5	12.3	6.5	12.9
Batan			52	75	142	142	142	44.2	11.8	0	0	8.0
Others			88	164	464	719	2,800	86.4	23.1	24.5	31.2	30.5
<b>Total</b>			1,012	1,596	3,102	4,248	7,068	57.7	14.2	17.0	10.7	16.1
<b>Surplus (Shortfall)</b>			(836)	(640)	(384)	(329)	(373)					

石炭供給予測(1988-2000)

(1,000 tons, Run of Mine)

<b>Supply</b>												
Semirara	33	326	595	875	2,000	3,000	3,600	47.1	18.0	22.5	3.7	14.9
PNOC Areas	42	275	204	310	350	350	350	52.0	2.5	0	0	4.2
Cebu	201	323	226	374	654	804	1,104	65.5	11.8	10.9	6.5	13.0
Batan	12	34	55									
Others	41	62	89	284	681	982	5,322	97.2	19.1	20.0	40.2	37.0
<b>Total</b>	329	1,020	1,169	1,843	3,685	5,136	10,376	57.7	14.9	18.1	15.1	18.3

Source : OEA, Feb. 1988

O E Aの予測によると、石炭需要<sup>(註)</sup>(10,000 BTUベース)は年率平均11.3%で伸び、1987年の180万トンから2000年には740万トンに達することになる。

石炭需要の伸びの最大の要因はNPC(電力公社: National Power Corporation)による需要の増大であり、政府の中期開発計画が達成されその後も同程度の経済成長を維持していくとすると、1987に83万トンであった石炭需要は2000年には503万トンへと大幅に増加すると予想されており、2000年における石炭需要全体の68%を占めている。

この石炭需要の増加に対しO E Aは石炭供給の予測を行っているが、その内訳を見ると自

(註) 1 BTU/Lb = 0.5556 kcal/kg

国エネルギー比率の向上を図るというエネルギー政策上の制約から国内炭供給の増加に多大な期待をかけている。そして国内炭供給の拡大を図ることにより輸入炭量が減少すると予想している。

しかし、O E Aは国内炭供給の増加に期待をかけていると同時に生産拡大に当たって石炭鉱業が多くの課題を抱えているとの認識を持っており、現状のままではO E Aの石炭供給予測が達成できないとの判断から石炭鉱業の活性化、近代化に取り組んでいる。

その一環として比国政府は我が国の協力を得て1988年に「石炭鉱業技術開発マスタープラン」を策定し、増産及び人材開発のため本センター設立を計画するに至った。

## 2-2 比国政府のセンター設立計画に対する考え方

今後、中期開発計画に挙げられた国内炭供給を確保していくためには前述のように1987年において101万トン/年であった生産量を2000年までに707万トン/年レベルまで拡大する必要がある。

埋蔵量(可採炭量)は約3億トンと推定されており十分な炭量を有しているが、生産規模の拡大にあたっては、比国石炭産業の歴史が浅い(本格的な生産は第一次オイルショック後の1976年以降)ことから

- (1) 極めて低い生産性(労働集約型)
- (2) 採炭における計画性の欠如
- (3) 採炭技術近代化の立ち遅れ
- (4) 拡張・新規鉱区確保の立ち遅れ
- (5) 保安確保の立ち遅れ

等、種々の課題を抱えており、比国政府としてはこれらの課題を解決していくことが国内炭の生産規模拡大を促進する上で大きな課題となっている。

しかし、比国石炭産業には資金力、技術力ともにないのが現状であり、比国政府としては炭鉱近代化資金の確保策としてアジア開発銀行に対しプライベートセクターズローンを要請するとともに、技術力向上策としてO E Aシェア(生産者から政府に納付されるロイヤリティ:現在は一般会計に納入)を活用し、技術力を有する他国の支援を得て技術開発センターを設立し一元的に技術力の向上を図ることを計画している。

## 2-3 比国の石炭鉱山の現状

### (1) 埋蔵炭量

1986年にO E Aによって予測された最新の埋蔵炭量は確定炭量として2億8,391万トン、推定炭量として1億2,871万トン、可採炭量として2億9,611万トンである。

## (2) 石炭生産の推移

比国における石炭生産は1842年にバタン島で始められ、その後、小規模の鉱山会社がいくつかの炭田で採掘を開始し、小規模生産が断続的に第1次オイルショック時まで続いた。本格的な生産が開始されたのは1976年以降である。

表2-3-1 フィリピンにおける石炭生産実績（1974-1987年：10<sup>3</sup>t）（出炭量）

地域名	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987
Semirara	-	-	-	-	-	5	33	13	91	326	552	568	592	595
PNOC Area	-	-	-	-	2	14	42	58	145	275	283	253	178	204
Cebu	50	91	103	238	216	198	212	213	249	323	238	313	364	242
Batan	-	-	7	27	17	19	12	8	40	34	100	101	53	55
Others	1	14	11	20	20	27	30	39	33	62	51	27	49	73
Total	51	105	121	285	255	263	329	331	558	1,020	1,216	1,262	1,236	1,169

## (3) 石炭鉱山

石炭の主な産地は、セミララ、セブ、ミンダナオ、バタンの諸島で石炭の約半分はセミララ島（セミララ炭鉱）で生産されている。

炭鉱の形態は国営（3炭鉱）と民間企業によるものがある。1988年における各炭鉱の生産量の内訳は（表2-3-2）の通りである。

表 - 2 - 3 - 2

1988 Philippine Coal Production	Total	%
I. GOVERNMENT OWNED CORPORATION		
A. SEMIRARA/ANTIQUÉ	670,181	51.01
B. PNOG AREAS		
MALANGAS	210,932	15.79
ULING-CEBU	18,836	1.41
SUB-TOTAL	229,768	17.20
TOTAL	899,949	67.38
II. PRIVATE OWNED CORPORATION		
A. CEBU		
ADLAON	17,183	1.29
PHIL-TAIWAN	1,391	0.10
CEBU COAL	26,291	1.97
IEVI	3,570	0.27
J. D. ALMENDRAS	47,854	3.58
LUVIMIN	45,196	3.38
MANGUERRA	25,481	1.91
RM DURANO	8,997	0.67
ARGONEX	4,289	0.32
AZNAR	9,393	0.70
CEBU ALPACO	14,195	1.06
IL REYC	0	0.00
KINWAY	14,639	1.10
FORTUNE	1,160	0.09
EDMANN	3,460	0.26
INIMACO (CEBU)	17,687	1.32
GT DEV'T	2,012	0.15
MANTO-AGRO (MAIC)	640	0.05
SUB-TOTAL	243,438	18.23
B. BATAN ISLAND		
ACRI	6,710	0.50
BICOL COAL	19,879	1.49
PROJECT MANAGERS, INC. (PMI)	15,655	1.17
CARBEX	27,432	2.05
SUB-TOTAL	69,676	5.22
C. OTHER AREAS		
DMC-CERI (BISLIG)	77,870	5.83
CANDONI (NEGROS)	4,975	0.37
HERCULES (MASBATE)	11,802	0.88
PILCAT (POLILLO IS.)	9,888	0.74
ZAMBOCO (ZAM. DEL SUR)	4,558	0.34
F.F. CRUZ (MINDORO)	3,584	0.27
F.F. CRUZ (ZAM. DEL SUR)	7,563	0.57
PIEDRA NEGRA (TANDAG)	2,384	0.18
SUB-TOTAL	122,624	9.18
TOTAL	435,738	32.62



## 2-4 比国の石炭産業政策

### (1) 石炭開発法

石炭開発を促進するため、政府は「1976年石炭開発法＝Presidential Decree-PD 972」（1977年にPD-1174で一部改正）を制定し石炭生産契約制度を設けている。

この制度は、資源の所有権は国家にあるという憲法の規定に基づいたものでOEAは石炭生産契約の規定に従って生産者に対して炭鉱の探鉱、開発に関する独占的権利を与えている。これに対し生産者は所得税の他に政府に対して納付金（OEAシェア）を納めている。

また、この石炭開発法は契約生産者に対して次のようなインセンティブを与えている。

- ① 所得税を除くすべての税金の免除
- ② 石炭生産に直接必要でかつ石炭専用として用いられる機械、設備、部品、資材の輸入に対して輸入税および関税の免税
- ③ 加速償却
- ④ 外国人技術者、専門家の入国
- ⑤ 石炭に対する優先的政府貸付け
- ⑥ 外国借款に対する元本および利子支払いのための外貨送金

石炭利用の面でも民間企業の石炭転換を促進するため、加速償却、必要設備の輸入免税措置などを認めている。

### (2) 価格及び輸入量規定

比国の石炭価格は自由化された自由市場と言われている。しかし、政府は石炭価格を直接規制していないものの輸入関税とPNOC及びNPCの価格政策を通じて間接的に大きな影響力をもっている。

石炭の輸入は国内炭の利用を促進するためERB（Energy Regulatory Board）によって規制されており、国内炭の不足を補う場合、国内炭とブレンドする場合のみに認められており、1988年については国内炭／輸入炭比率は55／45と定められている。

（1987年＝50／50）

## 2-5 本プロジェクトの緊急性

### (1) エネルギー自給率への影響

中期開発計画にみられるようにエネルギー自給率の向上は国の重要課題であり石炭を第1の柱として挙げているが前述のように生産規模の拡大は比国政府の努力だけでは不可能である。現にPhilippine Chamber of Coal Mineがまとめた1988年の石炭需給をみると、石炭消費が237万トン（電力138万トン、セメント97万トン）とOEAの予

測を上回っているのに対し、国内炭生産は126万トンと予測をはるかに下回る結果となっており、不足分を賄うため石炭輸入が増加し、自給率の向上、外貨節約への転換が依然として図れないでいる。

(2) 電力供給計画への影響

増大する電力需要に対応するためNPCは石炭火力を中心とした発電所の建設計画を立て電力供給の確保を図ろうとしているが、石炭の調達先確保が最大の課題となっている。

すなわち、エネルギー政策上の制約及び外貨節約の観点から国内炭の利用を前提に建設計画の検討が進められているが、国内炭の供給（量及び炭質）が将来にわたって安定的に確保されるかどうか不透明なため燃料の仕様が決定できず建設計画に遅れが生じている。

このように石炭鉱業活性化の遅れは比国エネルギー政策の目標達成を困難にしかねない状況にあり本プロジェクトを早急に実施することが緊急の課題となっている。

また、このような状況の中で、OEAは国内炭利用促進を掲げるにあたって石炭供給に占める国内炭の位置付けを明確にする必要にせまられており、その基盤造りのためにも本プロジェクトの実施は不可欠である。

表 2 - 5 - 1 發電所建設計画

YEAR	LUZON		VISAYAS		MINDANAO	
	PLANT ADDITIONS	CAP (MW)	PLANT ADDITIONS	CAP (MW)	PLANT ADDITIONS	CAP (MW)
1988					DLPCO DSL	46
1989	GAS TURBINE REHAB SUCAT I	500	LEYTE - SAMAR INTERCONNECTION	-	AGUS I	80
1990	MAKBAN 7 GEO SMALL LUZON GEO REHAB SUCAT 4	55 40	<sup>1/</sup> JANOPOL HYDRO POWER BARGE 2 NEGROS - PANAY INTERCONNECTION	5 32 -	GAS TURBINE A (POWER BARGE 2)	150 (32)
1991	BAC-MAN I GEO GAS TURBINE	110 200	-	-	GAS TURBINE B	50
1992	CALACA II COAL BAC-MAN II GEO LUZON-MINDORO INTERCONNECTION	300 110	(POWER BARGE 2) PALIMPINON GEO 4 CEBU-NEGROS- PANAY INTER- CONNECTION	(32) 37.5 -	POWER BARGE 2	32
1993	COAL III	300			APO GEO 182	110
1994	LUZON GEO	330	<sup>2/</sup> PALIMPINON GEO 5	37.5	APO GEO 3	55
1995	TONGONAN GEO A HVDC-II 350KV	440	-	-	APO GEO 4	55
1996	TONGONAN GEO B HVDC-II 350KV	440	PALIMPINON GEO 6	37.5	AGUS III	225
1997	COAL A	600				
1998	COAL B	600	POWER BARGE 2 BOHOL DSL	32 5.5	(POWER BARGE 2)	(32)
1999	COAL C	600			COAL A	100
2000	COAL D	600	JALAUH HYDRO	24	COAL B	100

1/ NEA project

2/ Entry reset to 1992 due to uncertainties associated with non-NPC plants.

NOTE : Parenthesis Indicate pull out of Power Barge.

## 2-6 日本政府に要請した理由

比国政府は1979年以降、諸外国に対して石炭鉱業に対する資金協力、技術協力を求めてきており、アジア開発銀行、世界銀行、米国、カナダ、豪州、日本などが協力を行っている。これら協力の形態はサプライヤーズ・クレジット等の資金供与とF/S調査の実施が主なものである。

今回のセンター設立にあたって求められる協力はこれまでの協力形態と異なり、比国石炭鉱業技術の抜本的な改革を図ろうとするものであるため比国の石炭事情に合った技術移転が不可欠である。

我が国石炭鉱業の坑内掘における技術の蓄積は極めて高く、特に比国が生産拡大を図ろうとしている地質条件の厳しい状況での採炭の経験を豊富に有しており我が国の生産性向上の経過が比国の今後の生産性向上に適用できることから比国政府は我が国に協力を要請してきている。

### 3. センター設立の目的

#### 3-1 センター設立の目的

フィリピン石炭鉱業における生産性の向上（採炭技術）を図るため、鉱山技術の改善のための各種研修コースをセンター内にて開設し鉱山経営者から労働者を対象に教育を実施する。

センターは、セブ市に設置する計画であり実習炭鉱も併設する。

センターでの研修コースは大別して3つのコースより構成される。

- 1) 経営者コース
- 2) 技術者コース
- 3) 労働者コース

又、実習炭鉱は技術者コースのカリキュラム内で実施される。

#### 3-2 センターの事業計画

##### 実施予定事業

##### イ) 事業分野

基本的にはマスタープランに述べられているように、経営者層・技術者層・労働者層といった石炭産業全般にわたる階層についての教育並びに技術移転が事業分野として考えられる。しかしながら、プロ技協実施に対するフィリピン側の実施準備体制、既存の利用可能施設等を勘案すると、事業内容についてはマスタープランで述べられたものとは多少変わってくるものと思われる。即ち、マスタープランでは生産性の向上は技術革新、新技術・設備の導入により達成されるとし、そのためには新技術・設備に対する実習教育が不可欠なため、実習炭鉱の利用可能性を前提としていたが、今回の調査により現時点では稼働している炭鉱の中で実習炭鉱として利用可能な炭鉱が特定できないことが判明した。従って、トレーニングセンターにおける教育の中、実習できる範囲はかなり制限を受けることになる。また、このような既存の利用可能施設の制約に加えて、フィリピン石炭産業の実態から見て現時点で緊急に必要とされる協力内容は経営者層に対する生産性向上のための技術革新の必要性についての啓蒙並びに技術者層に対する生産性向上策教育である。また労働者層に対する新技術教育並びに実習はその次の段階で実施すべきで、現段階では労働者層に対しては保安意識の高揚、自主保安の徹底教育を行うべきである。更に、石炭の採掘方式は露天掘と坑内掘の二種類に大別されるが、現在緊急に技術移転を要する分野は坑内掘であるので、坑内掘に関する技術を中心に協力を実施すべきと思われる。

従って事業分野としては、

1. セミナー方式による経営者啓蒙教育
2. 座学を主体とした専門分野別技術者教育
3. 保安・救急法を主体とした労働者教育

の3分野が必要かつ適切であると思われる。

事業分野並びに形態についてまとめたものを表3-2-1に示す。

表3-2-1 PROPOSED COURSES

	SUB - COURSE	TERM	FREQUENCY	NUMBER OF TRAINEES PER. COURSE
MANAGER'S COURSE	5-6 Themes	Full Day	Once a Year for each Theme	20
ENGINEERS COURSE	Geology	4 weeks	Once a Year	5
	Safety & Rescue	4 weeks	Twice a Year	10
	Mining Engineering	4 weeks	Twice a Year	10
	Equipment Maintenance & Engineering	4 weeks	Once a Year	10
	Coal Beneficiation	4 weeks	Once a Year (First two Years)	5
WORKER'S COURSE	Safety, Rescue & First Aid	1 week	Four Times a Year	25
	Total	32 weeks	Total No. of Trainees Excluding Managers	160

ロ) 事業形態

事業形態はイ) 事業分野で述べた如く、教育対象者(階層)により異なる。

(経営者層)

経営者層に対してはマニラもしくはセブでPHILCOALの定例会合等を利用しながら、

1日1テーマにつき講師を招聘して年間5～6回の頻度でセミナーを開催するのが適当と思われる。セミナーのテーマとしては主として生産性向上に不可欠な探査並びに長期計画の重要性、新技術導入に伴う投資の必要性及び自然条件と技術の関係等が適当と思われ、現地調査の結果以下のテーマが候補として挙げられた。

緊急性のあるテーマ

- Exploration Investment Decision
- Mine Planning & Investment Decision

長期的に必要なテーマ

- Computer Application
- Coal Production Methods & Costs
- Understanding Filipino Values

また投資にはリスクが付きものであり、これをある程度軽減させるものが国家政策であるので、セミナー開催時には必ず石炭政策に関する所轄官庁であるOEAの高官を出席させ、政策並びに国家的援助・助成策について述べさせるべきと思われる。

(技術者層)

技術者は専門分野に分かれているので、分野別に教育を実施すべきであり、ここでは、地質、採炭、保安、機電、選炭の5分野に分けるのが適切と思われる。

地質

この講座では石炭地質概論、地質調査法及びボーリングデータの解析を中心に座学を行ない、適当なフィールドがあればフィールド調査実技研修を実施すべきと思われる。期間は4週間程度が必要であり、石炭鉱業に従事している地質技師の数からして年1回開講、参加人員は最大5名程度が適当と思われる。この講座でカバーすべき項目を例として挙げると、

- 1) Coal Geology
  - Sedimentation and Environments
  - Coal Bearing Formations
  - Structures
  - Paleontology
  - Petrology
- 2) Geological Survey
  - Field Mapping
  - Correlation
  - Sampling and Sample Preparations

## Calculation of Reserves

### 採炭

この講座は生産性向上の中核をなすマイニング技術者の再教育の場であり、鉱山開発の F/S から採掘計画立案、最適採掘法、機械の選定並びに坑内通気について重点的に座学教育を行なうと共に、フィリピンの石炭賦存状況に合った導入可能な設備、機械の実物紹介も同時に行なうべきと思われる。現地調査の結果カバーすべき教育項目としては次のものが挙げられる。

#### 1) Feasibility Study

- Geological Aspects
- Calculation of Reserves
- Mine Planning (General)
- Marketing Aspects
- Cost Estimation

#### 2) Mine Design

- Ground Stress
- Mine Layout
- Mining Methods
- Production Planning
- Equipment Selection
- Cost Estimates
- Case Studies on Mine Development & Planning

#### 3) Mine Ventilation

- Theory
- Planning
- Surveys
- Fan Tests
- Computer Application

尚、教育期間は4週間程度が必要であり、その重要性からして年2回開講、1回当りの最大参加者数は10人程度が適当と思われる。

### 保安

保安については SAFETY ENGINEER を対象に、フィリピンの石炭鉱山保安法並びに保安規則を再教育すると共に、CH<sub>4</sub>、CO<sub>2</sub>等のガス検定方法、保守教育を実施する必要がある。また、災害の事例研究と共に災害が発生した際の対処法の教育も必要である



と思われる。更に石炭鉱山救護隊は現在のところPNOC-CC傘下の炭鉱にしか組織されていないが、これの広範な組織化も将来的には必要と考えられるため、保安講座参加者に対する救護隊隊員としての基礎訓練も実施すべきと思われる。この講座でカバーすべき教育項目を以下に示す。

1) Safety

- Coal Mine Safety Rules & Regulations
- Coal Mine Safety Rating System
- Gas Detector & Measurements
- Accident Investigation
- Immediate Measures to Be Taken in the Event of Mine Hazard

2) Mine Rescue & First Aid

- Rescue Establishment
- Practice on Rescue Operations
- First Aid Training
- Mine Fires & Explosions
- Ventilation Flow
- Emergency Procedures & Organizations

3) Safety Equipment Maintenance

- Cap Lamp
- CH<sub>4</sub>, CO Detector
- Rescue Apparatus

尚、教育期間は4週間程度が必要で、年2回開講、1回当りの最大参加者数は10人程度が適当と思われる。

機電

機電については機械、電気技術者を対象に主要炭鉱機械の保守並びに今後の生産性向上に必要不可欠な坑内設備の電化に対応すべく坑内設備の防爆化・防爆構造についての基礎教育を実施すべきものと思われる。教育期間は4週間、年1回開講とし、最大参加人員10名が適当と思われる。以下にこの講座でカバーすべき項目を示す。

1) Applied Mechanical Engineering

- Introduction of Mining, Heading & Transportation Equipment
- Preventive Maintenance of Mine Equipment
- Safe Operating Procedures

2) Applied Electrical Engineering

- Explosion Proofing
- Electrical Motor Operations & Repairs

### 選炭

フィリピン国内炭活用上の問題点の一つは炭質の不均質性並びに低品位性にあり，PN-OC-CC傘下のマランガス炭鉱以外には選炭設備がないのが現状であり，国内炭のマーケット拡大のためには選炭を行なうことが必要である。しかしながら選炭技術の移転は必要であるにもかかわらず，選炭設備並びに技術者が皆無に等しい現状ではどの程度の参加人員が期待できるのか不明である。そこで技術移転の必要性とフィリピン側の強い要請を勘案し，センター開設後初期の2年程度に限り講座を開設し，経営者層を含めた啓蒙を行なうと共に，取りあえず選炭設備の設置を計画しているセミララ炭鉱等の技術者を対象に教育を行なうべきと思われる。教育期間は4週間，年1回開講とし，最大参加人員は5名程度が適当と思われる。以下にこの講座でカバーすべき項目を例として挙げる。

#### 1) Coal Preparation

- Beneficiation
- Blending
- Size Reduction
- Screening
- Storage
- Briquetting

#### 2) Quality Control

- Sampling & Sample Preparations
- Proximate Analysis
- Ultimate Analysis

この中で2)の石炭分析についてはOEAが分析装置を所有しているので，場合によってはこの講座はマニラのOEAで実施することも考慮すべきである。

#### (労働者層)

前述の如く既存の利用可能施設の制約，緊急性等を考慮すると，現段階での労働者教育は保安意識の高揚並びに負傷者に対する現場応急処置についての教育を中心に実施すべきと思われる。教育対象者は約8千名と多いことから，段階的に教育を実施すべきで，取りあえず現場の作業長クラスであるForeman, Leadmanを対象に教育を開始すべきと思われる。開講期間は1週間，年4回開講のこととし，1回当りの最大参加人員は25名程度が適当と思われる。以下にこの講座でカバーすべき項目を挙げる。

1) Safety

- Coal Mine Safety & Regulations
- Gas Detection
- Safe Operating Procedures

2) First Aid

- First Aid Training

ハ) 対象者

対象者は前述のごとく経営者層，技術者層，労働者層の階層に分かれる。表 3-2-2，3-2-3 に階層別，職種別人員を示すが，石炭産業における対象企業（炭鉱）数は 43 のほり，経営者層で 100 名前後，技術者層約 300 名，労働者層約 8,000 名である。

表 - 3 - 3 - 2

STATISTICS OF MANPOWER DISTRIBUTION IN PHILIPPINE COAL MINES

TECHNICAL PERSONNEL

MINING COMPANY	GEO	EM	SAFETY	ECE	ME	EE	MET	IE	Ch.		Geod.		Chemist	TOTAL
									E	CE	E			
DEVELOPMENT PRODUCTION														
1 SEMIRARA	3	19	8	2	23	17	1	1	5	5	-		3	87
2 PNOC-MCC	2	20	11	-	9	2	-	-	-	3	-	-	-	47
3 PNOC-CC (Uling)	-	7	1	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	10
4 ADLAON	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
5 PHIL-TAIWAN	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
6 CEBU COAL	-	3	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	5
7 JESTON (formerly IEVI)	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
8 LUVIMIN	1	4	4	-	1	1	-	-	-	1	-	-	-	12
9 MANGUERRA	-	1	2	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	5
10 RADSON	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3
11 ARGONEX	-	1	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	3
12 AZNAR	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
13 KINWAY	1	2	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	4
14 EDMANN	-	1	2	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	5
15 INIMACO	-	3	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4
16 GT DEVELOPMENT	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	2
17 MANTO-AGRO	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
18 JD ALMENDRAS	-	2	3	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	6
19 ACRI	1	1	1	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	5
20 BICOL COAL	-	2	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	4
21 PROJECT MANAGERS, INC.	1	2	2	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	6
22 CARBEX	1	1	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	4
23 DMC-CERI (Surigao)	2	4	2	-	2	1	-	-	-	-	-	-	-	11
24 DMC-CERI (Zamboanga)	2	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4
25 FF CRUZ (Mindoro)	-	3	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4
26 FF CRUZ (Zamboanga)	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3
27 HERCULES	-	2	3	-	2	1	-	-	-	-	-	-	-	8
28 PILCAT	-	4	3	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	9
29 ZAMBOCO	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
30 CANDONI	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3
31 PIEDRA NEGRA	2	3	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6
32 IEI (Samar)	1	1	1	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	5
33 BENGUET CORP.	1	2	2	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	7
34 CATANDUANES	1	2	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	5
35 TANTUCO	1	1	1	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	5
36 GENCOAL	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
37 ILIGAN COAL MINES	2	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	4
38 AL MINING	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3
39 SAMAR MINING DEV. CORP.	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
40 NAGA RESOURCES	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
41 REAL MINES	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
42 DOUBLE "S"	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
43 GYPSUM	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
TOTAL	32	108	63	2	49	28	1	2	7	14	0	3	309	

表 - 3 - 3 - 3

## STATISTICS OF MANPOWER DISTRIBUTION IN PHILIPPINE COAL MINES

## NON-TECHNICAL PERSONNEL

MINING COMPANY	Foremen	Lead Miner or capataz	Miner	Hucker/ Tramcar	Geologic aide	Electri- cian	Hotel operator	Mechanic	Driver	Heavy Eqt. operator	Others	Total
1 SEMIRARA	30	60	-	-	20	60	-	60	100	50	700	1,080
2 PNOC-MCC	50	100	250	500	10	30	12	30	30	15	250	1,277
3 PNOC-CC (Uling)	9	9	36	72	3	9	6	9	12	3	12	180
4 ADLON	4	-	21	42	1	3	6	3	6	3	10	99
5 PHIL-TAIWAN	4	6	18	36	2	4	9	6	6	2	5	98
6 CEBU COAL	8	12	60	120	6	10	16	12	14	8	20	286
7 JESTON (formerly IEVI)	2	3	12	24	1	2	3	2	3	-	4	56
8 LUVIMIN	24	36	180	410	9	24	45	30	30	10	45	843
9 MANGUERRA	21	27	54	120	3	9	15	9	9	5	24	296
10 RADSON	9	12	45	110	3	6	9	6	6	3	8	217
11 ARGONEX	3	-	18	38	2	4	94	4	9	3	4	94
12 AZNAR	3	-	20	42	2	6	9	9	12	4	10	117
13 KINWAY	6	6	36	66	2	6	9	4	9	3	8	155
14 EDMANN	2	-	15	30	1	3	6	3	6	2	5	73
15 INIMACO	1	-	6	10	1	2	6	2	3	2	4	37
16 GT DEVELOPMENT	2	-	9	16	-	2	6	3	3	-	4	45
17 MANTO-AGRO	2	-	9	16	-	2	6	3	3	1	2	44
18 JD ALMENDRAS	12	12	36	90	3	6	12	6	6	6	15	204
19 ACR I	2	6	15	30	-	2	3	3	4	3	6	74
20 BICOL COAL	12	20	20	60	1	2	3	3	3	3	8	135
21 PROJECT MANAGERS, INC.	4	13	15	45	1	4	3	3	3	3	6	100
22 CARBEX	8	16	16	50	3	12	3	14	15	10	6	153
23 DMC-CERI (Surigao)	30	75	170	370	9	18	30	18	18	12	40	790
24 DMC-CERI (Zamboanga)	2	6	10	30	3	2	4	4	4	2	6	73
25 FF CRUZ (Mindoro)	2	6	10	30	1	2	4	4	4	2	6	71
26 FF CRUZ (Zamboanga)	2	6	10	30	1	2	4	4	4	2	6	71
27 HERCULES	10	25	60	130	3	8	24	12	10	4	30	316
28 PILCAT	6	12	24	60	2	6	9	6	8	4	10	147
29 ZAMBOCO	2	6	20	50	2	6	9	6	8	3	6	118
30 CANDONI	2	-	12	24	3	3	3	6	3	2	4	62
31 PIEDRA NEGRA	2	-	12	24	3	3	3	6	6	6	10	75
32 IEI (Samar)	2	-	12	24	3	3	3	3	3	6	10	69
33 BENGUET CORP.	2	-	-	-	3	3	-	6	6	6	8	34
34 CATANDUANES	2	6	12	24	3	3	3	3	6	3	6	71
35 TANTUCO	2	-	-	-	3	6	-	9	12	6	4	42
36 GENCOAL	2	-	9	15	3	2	3	2	2	1	4	43
37 ILIGAN COAL MINES	6	-	12	24	6	3	3	6	8	3	6	77
38 AL MINING	2	4	15	30	3	2	3	3	3	3	4	72
39 SAMAR MINING DEV. CORP.	1	-	6	12	3	2	3	2	2	1	2	34
40 NAGA RESOURCES	1	-	6	12	3	2	3	2	2	1	2	34
41 REAL MINES	1	-	6	12	3	2	3	2	2	1	2	34
42 DOUBLE "S"	1	-	6	12	3	2	3	2	2	1	2	34
43 GYPSUM	1	-	6	12	3	2	3	2	2	1	2	34
TOTAL	299	484	1,309	2,852	140	290	316	332	407	209	1,326	7,964

### 3-3 センターの組織・人員配置計画

センターは、大統領府エネルギー局(OEA)石炭・原子力課の管轄となり運営され、C/Pは、同課の職員、同課の新規採用員及びPNOCの職員を計画している。

### 3-4 センター施設計画

センター施設には大別して座学を中心とする技能訓練を行う施設と坑内に設置される実験炭鉱で行う実技訓練施設に区分される。前者には教育センター建家と技能訓練用機材が準備される。

今回教育対象人員を見直し確度の高い受講者数を決定するとともに教育コースを吟味し新たな教育カリキュラムを提案した。この新しいカリキュラムに基づいてセンターに必要な建家面積及び受講者数に見合った教育用機材を提示した。見直しの基本はこのプロジェクトの成功を確実にするため教育コース並びに受講者数を絞り込み、センターについてはリース費用または建設資金等フィリピン側負担を出来るだけ軽減する事を目的とした。主要な変更はセンター建家をマスタープランにおいて3,350㎡から680㎡に、機材についても検討を加えボーリングマシン、分析機器を削除、その他機器も項目毎に受講者数の変更(マスタープラン時410工数を今回160工数に圧縮)に見合った数量に定めた。また新たに設定したPreparation Engineer教育には是非必要なModel washery plant 設備の購入をRecommendationした。後者の実験炭鉱施設については4-6実験炭鉱の項で述べるが、今回フィリピン側からマスタープランにおいて新規開発される実験炭鉱での教育実習に代ってPNOCが所有するウーリン炭鉱を利用する提案がなされ現地調査を実施した。現段階では具体的な切羽の設定位置等総て未検討でありウーリン炭鉱を利用するか否かは今後日比両国間の検討事項とした。これに伴い施設もマスタープランの基本計画の再見直しは行わず、フィリピン側も同様の考えであった。

### 3-5 センター予算計画

教育カリキュラム並びに受講者数に見合う必要機材(表-1 & 2参照)の見直し予算修正を行った。比国側からは別途機材名と数量(表-3~6参照)が要請されたが、一部機器の変更を除き試算値は修正予算額とほぼ同一であった。

尚、フィリピン側にリコメンデーションしたモデル選炭機が欠除していたためその費用を加え要請額を試算した。

実験炭鉱の施設予算については実施炭鉱の設定場所、それに伴う設備が確定出来ず日本側は見直しを実施しなかった。

機材予算対比表

単位：百万ドル

	マスタープラン	今回修正	比国側要請
メインセンター	2.0	1.6	1.6
実験炭鉱	2.4	2.4	2.4
合計	4.4	4.0	4.0

フィリピン側からはマスタープラン調査レポート案を今後確定される実験炭鉱にスライドする事を前提にマスタープラン案と同一の機材リスト（表-7 & 8 参照）が要請された。

日本側機材見直リスト（表-1）

単位 × 1000 \$

項目	機器名	内容 & 仕様	数量
室内業務機器	事務機器	コピーマシン, ビデオ, TV, プロジェクター ワードプロセッサ	1 式
	デスク & チェア製	スチール製, 袖トレイ付	4 式
	図デスク & 機器	自動トラフター, 製図器具 (ドイツ製)	2 式
	測量機器	トランシット, 水準器	1 式
		クリノメーター, プラニメーター	"
		コンピューター	IBM, システム, ソフト
保安機器	ガス検定器	CH <sub>4</sub> MODEL-28	12 台
	一酸化炭素濃度計	CO, MODEL-CO-82	"
	携帯用風速計	SF, 15 型	3 台
	酸素呼吸器	MODEL-MARK 10 120 分用	12 台
	マインゼム 他	CO マスク	1 式
	キャップランプ	充電機付	30 台
	誘導無線	充電式ハンディタイプ	3 台
	救急隊用衣服	難燃性特殊加工	10 着
	救護用教育人形	人工呼吸, 骨折 (含担架)	2 体
採掘機器	アーマードコンベヤー	450 W × 20 L × 30 kW	1 台
	エアーホイスト	AH-36, & AH22, 5 kg/cm <sup>2</sup>	2 台
	鉄柱	油圧式 2.4 mH	20 本
	カ ッ ペ	1.2 mL ピンタイプ	20 本
	コールピック	CA-7 5 kg/cm <sup>2</sup>	5 台

日本側機材見直リスト (表-2)

数量×1000\$

項目	機 器 名	内 容 & 仕 様	数 量
採 掘 機 器	レグハンマー	322 ビットロッド	5台
	炭 車	鋼板製 1 m <sup>3</sup>	2台
	ロッカーショベル	バケット容量 1 m <sup>3</sup>	1台
	局 扇	TL-5, 160 m <sup>3</sup> /min. TL-3, 100 m <sup>3</sup> /min	2台
	コンプレッサー	37 KW, 5 kg/cm <sup>2</sup>	1台
	発 電 機	75 KVA	1台
	ポ ン プ	電動ポンプ 1 m <sup>3</sup> /min, エアープンプ 各1台	2台
	性能テスト機器	ポンプ & ファン用	1式
	エアーオーガー	A-A2	5台
	電 動 巻 揚 機	37 KW×50 m/min×1,500 kg pull	1台
電 動 フ ァ ン	22 KW×700 m <sup>3</sup> /min×100 mm/kg	"	
電 気 設 備	電 気 設 備	変圧器, スイッチ, ケーブル 他 配線, 各種テスト機器	1式
保 全 機 器	工 作 機 械	小型レース, ドリルマシン 他	1式
	ク レ ー ン	3 T 天井走行型	1台
	工 具 類	% , Inch 工具, ベンダー 等	1式
	ロープジョイント機器	コースソケット合金加工用	"
	教育用サンプル	ワイヤー, ケーブル, 他	"
選 炭 設 備	モデル選炭機	教育用, 能力 0.5~1 T/H	1式
其 の 他	教育&テスト用機材 スベアパーツ & 消耗品	風管, パイプ, ケーブル 等 各種機器消耗品	1式
備 考	発注機器についてはE/S段階で詳細に教育カリキュラムを再吟味し, それにマッチした機器&数量について決定することとする。		



フィリピン側要請機材リスト (表-3)

TECHNICAL ASSISTANCE TO THE COAL MINING TECHNOLOGY DEVELOPMENT PROJECT

LIST OF EQUIPMENT & MATERIALS REQUIRED

EQUIPMENT	PREFERRED MODEL	QUANTITY
1. Safety and rescue training		
-Oxygen breathing apparatus complete with accessories	Draeger model BG-174	12
-Oxygen booster pump	Draeger model 300-DS	1
-Leak test apparatus	Draeger model RZ-25	1
-Self rescuer	MSA or equivalent(CO Mask)	15
-Hand held methanometers	TOKA model R-7	15
-Hand held CO detectors		15
-Multi-gas detectors	Draeger	15
-Portable anemometer		3
-Assmann psychrometer		3
-Precision barometer	(in metric scale)	3
-Inclined manometer	(in metric scale)	3
-Resusci-ann first aid doll with light indicators		2 pairs
-Cap lamps	Wheat or equivalent	30
-Rescue uniform		15
-Working Uniform		50
2. Mining, engineering and geology		
-Computer system complete with printer, XY plotter, etc.	IBM with CAD system	1
-Drafting machine, track type with adjustable chair and lamp		4
-Planimeter, digital	K & E	4
-Pantograph	K & E	4
-Drafting and drawing instruments		4 set

フィリピン側要請機材リスト(表-4)

TECHNICAL ASSISTANCE TO THE COAL MINING TECHNOLOGY DEVELOPMENT PROJECT

LIST OF EQUIPMENT & MATERIALS REQUIRED

EQUIPMENT	PREFERRED MODEL	QUANTITY
-Rocket shovel	Atlas Copco model LM 56	1
-Pneumatic picks	TOYO	5
-Jackleg hammer drill	TOYO	5
-Auger drill	TURMAG	5
-Hoist machine		2
-Scraper hoist	PIKROSE	2
-Mine cars, 1 cu. m., granby type		2
-Tools for fabrication of frog switch (welding machine, cutting tools, etc)		2 sets
-Rail bender		2
-Rails, 20 45 kg./m		20 lgh
-Wire rope, 1 in. diam., 6x9		1 sp.
-Brunton compass	Brunton	5
-Pocket stereoscope		5
-Mirror stereoscope		5
-Measuring tools		5 sets
-Altimeter	Assmann	5
-Distance meter, 500 m.		5
-Dip meter/Inclinometer		5
-Sampling tools		5 sets
-Plan variograph		1
-Aero-sketch master		1
3. Maintenance		
-Generating set, 75 KVA		1
-Compressor, 55 KW		1

フィリピン側要請機材リスト (表-5)

TECHNICAL ASSISTANCE TO THE COAL MINING TECHNOLOGY DEVELOPMENT PROJECT

LIST OF EQUIPMENT & MATERIALS REQUIRED

EQUIPMENT	PREFERRED MODEL	QUANTITY
-Maintenance tools		1 lot
-Pump, centrifugal type		2
-Ventilation Fan		1 set
-Electrical Equipment		1 set
-3-T Crane		1 set
-Manufacturing Machine		1 set
-Metal Joint		1 set
-Apparatus		1 set
-Wire & Cable Sample		1 set
-SC Conveyor		2 sets
-Hydraulic Props		20 sets
-Link Bars		20 sets
4. Audio-visual aids and documentation		
-Slide projector	3M or KODAK	1
-Overhead projector	3M or KODAK	1
-Video tape recorder and player	SONY	1
-Television set, 24 in.	SONY	1
-Video camera, compact and moisture resistant		1
-Camera, moisture resistant		1
-Copy machine		1
-Word processor		1
5. Transport and others		
- Land cruiser, van type Toyota		1

フィリピン側要請機材リスト(表-6)

TECHNICAL ASSISTANCE TO THE COAL MINING TECHNOLOGY DEVELOPMENT PROJECT

LIST OF EQUIPMENT & MATERIALS REQUIRED

EQUIPMENT	PREFERRED MODEL	QUANTITY
-Coaster bus, 25 seater	Toyota	1
-Electrical appliances and controls		1 lot
-Office and dormitory fixtures		
-Communication, for underground use		5 set
-Telephone facilities		

フィリピン側要請, 実験炭鉱用機材リスト (表-7)

Uling Experimental Mine

Annex 2C

Item	Equipment Name	Main Specification	1st Schedule	2nd Schedule	
Underground	1. Mining, Drilling, Loading	Hydraulic Prop	Usable Height 2.4m - 15m 150 sets	0	
		Hinged Iron Bar	1.2m Long Pin type 150 sets	0	
		Pneumatick Pick	CA-7 wt. 7 - 8 kg., 10	0	
		Air Auger	For Coal and Soft Rock wt. 8 - 9 kg., 5	0	
		Leg Hammer Shifter	322-D Bit, Rod	0	
		Mine Car	Steel 1 m <sup>3</sup> 10 units	0	
		Bucket Loader	Side dump loader 612 1 unit	0	
		Tools	Air block, lever block	0	
	2. Safety	Safety Measuring Equipment	CH <sub>4</sub> , CO, Anemometer, Temperature	0	
	3. Mathinery Electricity	Armoured Conveyors	1. 450m/m W x 20m 30 KW (for face) 1 set	0	
			2. 450m/m W x 15m 15 KW (for gate) 2 sets		
			3. 450m/m W x 30m 15 KW (for gate) 2 sets		
			4. 450m/m W x 40m 30 KW (for gate) 3 sets		
			5. 450m/m W x 50m 30 KW (for gate) 1 set		
Chain Feeder		W L 1,000 x 3,000, 7.5 KW 1 set	0		
Air Hoist		AH-36A 5Kg/cm <sup>2</sup> 42m/min 4 sets	0		
Pump	Centrifugal pump, Worthington pump, Piping, Valve etc. 1 unit	0			

フィリピン側要請, 実験炭鉱用機材リスト (表-8)

	Item	Equipment Name	Main Specification	1st Schedule	2nd Schedule
Surface	Fixture Equipment	Power Pack	EHP-3K50, 37 KW, Strainer 1 unit	0	
		Electric Winder	45 KW, Rope Speed 50m/min 100 ml 2 sets	0	
		Compressor	55 KW, 7kg/cm <sup>2</sup> , 9.0m <sup>3</sup> /min 2 sets	0	
		Ventilation Fan	700 m <sup>3</sup> /min, 100mm Aq 22 KW 1 set	0	
		Generator	125 KVA, 440V, Automatic 1 set	0	
		Water Supply System	Pump, Tank 1 set	0	
		Cap Lamp	Cap lamp 30 sets, Charging facilities, Washing Equipment	0	
		Workshop Equipment	Grinder, Drilling Machine, Welder etc.	0	
	Electric Equipment	Distributing Facilities	Explosion-proof of Dry type 2.4 KVA/440V Transformer	0	
			Switches No Fuse Breaker Cable 30-60 mm <sup>2</sup> 900m		
	Telephone	Exchange 20 lines, Telephones 20 sets	0		
Other	Measuring Apparatus		0		
	Tools		0		

## 4. プロジェクトの計画

### 4-1 プロジェクトの目的

#### イ) 目的

フィリピン国の炭鉱開発に資するため設立されたセンターにおいて研修コースを開設し、炭鉱従事関係者の技術向上及び養成を図る。

プロジェクト方式技術協力の目的として、センターで開設されるコースの講師の養成を図り、自主運営できるよう技術移転を行なうことを目的とする。

#### ロ) 協力対象分野

フィリピン側の協力要請分野は多岐に渡るため、本調査団と最終的には協議は終了していないため、今後派遣される長期調査員の調査をもって決定されることになろうが、ここにフィリピン側の要請分野を記する。

1. 炭鉱管理 (マネージャーコース)
2. 地質 " (技術者コース)
3. 採炭 " "
4. 保安 " "
5. 機電 " "
6. 選炭 " "

### 4-2 プロジェクト実施場所 (スペース)

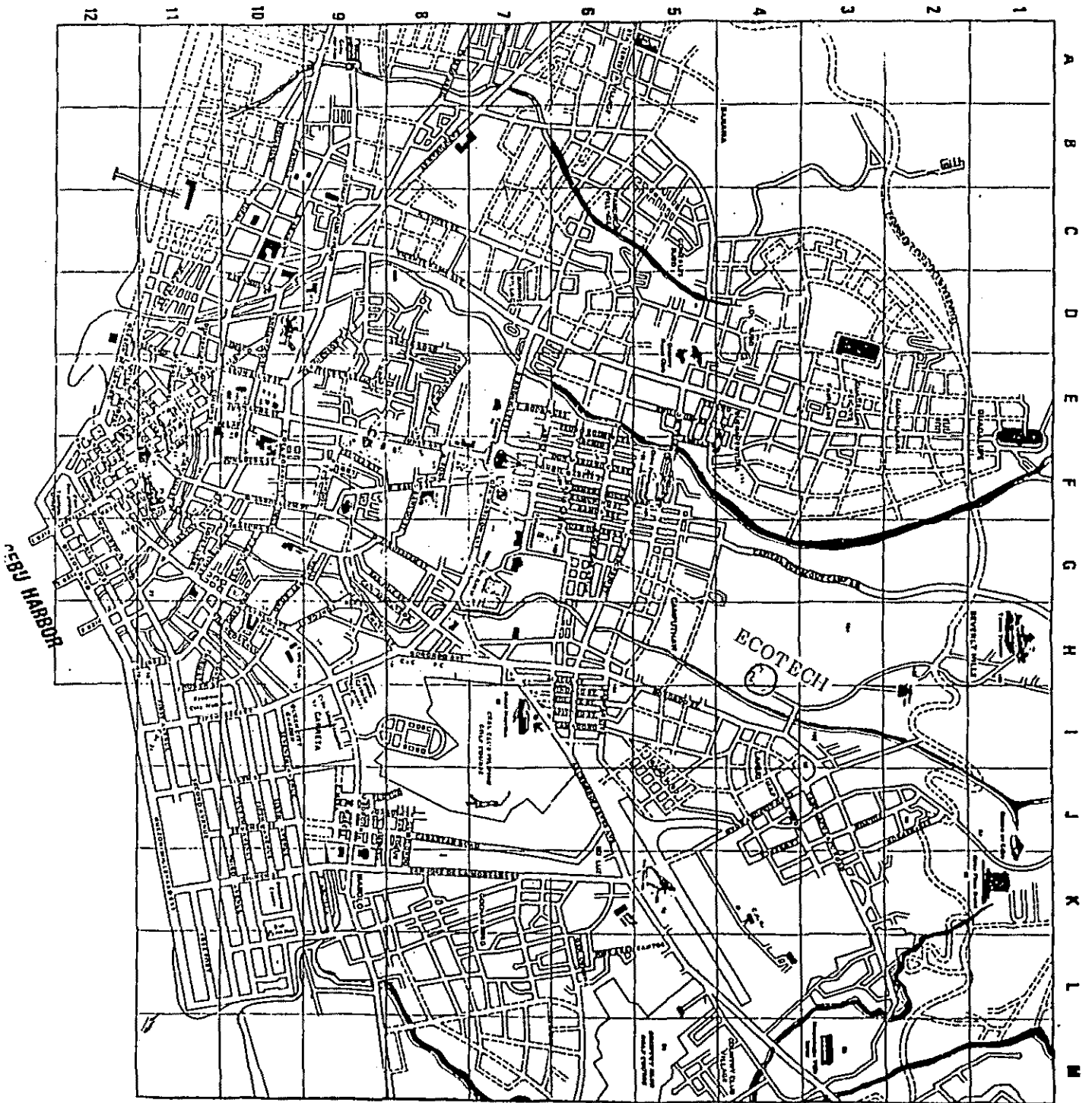
トレーニングセンターについては今回、フィリピン側からセブ市外にある公的機関運営の ECOTEC CENTER (図 A & 写真参照) を借用する提案がなされ調査を実施したが、

- イ) 老朽化が進み、仮設の雨もり修理が各所に見られた。
- ロ) ドイツ人講師による研修が 2~3 の教室で実施されていたが、建家の全体配置図がないこと、又センターの運営管理記録が不十分で使用可能な遊休教室数や教室の利用率等の把握が困難であった。
- ハ) レンタル料は 150 P / 1 人・日 (含、宿泊 & 食費) であること。
- ニ) マニラにある ECOTEC CENTER 本部の説明によればこのセンターは現在、教育庁に 8.7 M ¥ で身売中であること。
- ホ) 転売後の管理、運用は不明である。

等が判明した。

転売後でもフィリピン側窓口である OEA は借用可能と考えているが不確定要素が多くセンターとして借用する決定が出来なかった。セブ島内の他センター (表-8 参照)、4ヶ所

図面一 A





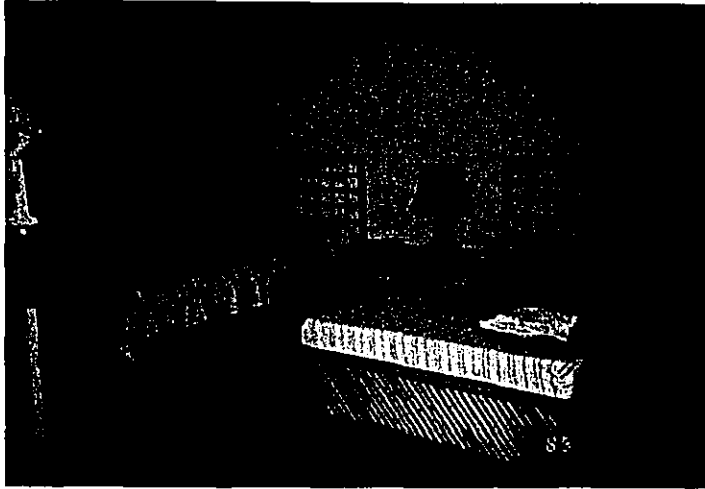
サイロ候補地













についても検討したが市街中心から遠距離で好ましくなかった。最終的には今回見直した教育コース&カリキュラムに基づいて日本側から必要とされるセンターの建家面積を提示し、準備はフィリピン側マターとした。

日本側提示の各室建家面積

a) Lecture Room	min. 50 m <sup>2</sup>
b) Drafting Room	30 m <sup>2</sup>
c) Preparatory Room	30 m <sup>2</sup>
d) Computer Room	20 m <sup>2</sup>
e) Experts Room	30 m <sup>2</sup> × 2
f) Counterpart Room	30 m <sup>2</sup>
g) Administration Room	30 m <sup>2</sup>
h) Meeting Room	30 m <sup>2</sup>
Total	= min. 280 m <sup>2</sup>
i) Warehouse	20 m × 20 m × 7 m

センター施設についてはマスタープラン調査で敷地を次表の2候補地に絞り込み、センター建家の基本計画及び図面も完成していることから、

候補地比較表

	項 目	Talisay地区用地	Lahug地区用地
1	土地所有者	フィリピン大学(固有地)	セブ州政府
2	現在の状況	ココナッツ栽培地	軽飛行場
3	将来の開発計画	大学のトレーニングセンター	スポーツセンター 及び政府関連の事務所
4	地形の状況	平地	平地
5	進入路	良好	良好
6	水, 電気の供給状況	良好	良好
7	土質	硬いローム質土	硬いローム質土

今後フィリピン側による建家準備は

- イ) ECOTECH CENTERについて借用の可能性を十分詰める。
- ロ) 別途借用可能なセンターを捜す。
- ハ) マスタープラン調査時の候補地を借用, センターを建設する。

## セブ島内センター (表 - 8)

INTERESTED  
LGU also

VI	Sorsogon, Sorsogon	PAC	DAR occupied	-	MOA to DAR,	INTERESTED LGU also
	Masbate, Masbate	PAC	DAR occupied	-	MOA to DAR	
NEGROS OCCIDENTAL	Roxas, Capiz	PAD	No takers	Donation	MOA to LGU	
	Pavia	ACC	Turned over to LG	Usufruct	MOA to LG	
	Sicogon	SAC	Turned over to DECS	-	MOA to	
	Silay	ACC	Turned over to LG (100%)	Usufruct Agreement	MOA to LG	
ANTIQUÉ AKLAN	Bacolod	PAC	Turned over to DAR	-do-	MOA to DAR	
	Murcia	PAC	Turned over to LG (100%)	-do-	MOA to LG	
	San Jose	PAC	Turned over to DAR	Donation	MOA to DAR	
	Kalibo	PAC	-	-	MOA to DAR	
VII CEBU	Buenvista, Guimaras	PAC	Turned over to DAR (100%)	Donation	MOA to DAR	
	Canmen	SAC	DAR occupied 25%	Donation	MAO to DAR	
SIQUIJOR NEGROS ORIENTAL	Minglanilla	SAC	DAR occupied 98%	Donation	MAO to DAR	
	Bogo	SAC	PMS to retain 2% as storage DAR & another government entity shares 25%	Donation	MDA to DAR	
	Santander	SAC	No takers	Donation	MOA to DAR	
	Albuquerque	SAC	DAR has 98%, IMS 2%	Donation	MOA to LG	
VIII LEYTE	Dalape	SAC	LG interested	Donation	MOA to DAR	
	Siquijor	RAC	Turned over to DAR 100%	Donation	MDA to LG	
	Bais	SAC	LG is interested	Donation	MAD to DAR	
	Bayawan	SAC	DAR, CVRP/DA/DENR/DAR share 75%	Donation MDA to DAR	MDA to DAR	
S. LEYTE SAMAR	Canlaon	SAC	Turned over to DAR 100%	Donation	MDA to DAR	
	Dumaguete	PAC	DAR has 75%	Donation	MDA to DAR	
WESTERN SAMAR	Tecloban	ACC	DAR occupies 80%	Usufruct Agreement	Back to SIDCOR	
	Tolosa	PAC	Turned over to DAR 100%	Donation/ Purchased	MOA to DAR	
WESTERN SAMAR	O moc	SAC	- do -	Donation	-do-	
	Sogod	PAC	- do -	Donation	MOA to DAR	
	Calbayog	PAC	Inaccessible	Donation	Back to SIDCOR	
	Almagro	SAC	Heavily vandalized	Donation	Back to SIDCOR	
	Wright	SAC	Turned over to DAR 100%	Donation	MOA to DAR	



ニ) ウーリン炭鉱敷地内(図面-B参照) A(ウェアハウス) & B(ビルディング)箇所又は適切な空地に当面、仮設の教室と倉庫を建設する。

等の案が考えられる。

センターの借用が困難である場合、2~3の遊休建家(青記)があり、また比較的インフラストラクチャーの整っている上記ニ)案が最も経済的と判断される。しかし資金に困窮しているフィリピン国にとって建設費用約20,000千円{(280㎡+400㎡)×20千円/㎡+付帯工事費用}の支出は大きく、このプロジェクトが承認され早期スタートを指向する場合、何らかの形で日本側の援助を考慮する必要があるのではと考える。

#### 実験炭鉱

比国側から実験炭鉱の実習訓練場としてPNOC所有のウーリン炭鉱坑内を使用する提案がなされ調査を実施した。

#### 調査結果は

- イ) 生産規模は18,800T/年('88)全国シェア1.41% 中小炭鉱の大手である。(表-9~11参照)
- ロ) 機械設備(表-12 & 13参照)も比較的充実しており、将来中小の坑内掘炭鉱が機械化を指向する場合の形態を整えている炭鉱である。
- ハ) 坑内採掘は計画されたレイアウトに基づき展開され今年1月からは主幹坑道を掘進中で5月から採炭開始予定である。坑道は長く維持管理が大変である。
- ニ) 坑内巡視では一部終掘箇所自然発火と思える兆候が見つけられた。
- ホ) 坑外には各種機械設備が設置され、修理工場も整っている。
- ヘ) 坑外スペースは若干の建家増築は可能であるが狭小である。
- ト) 位置的にはセブ市街地から比較的近い。

等、判明したが現段階では具体的訓練レイアウトに基づいた切羽位置、設備、教育実施要領等未計画でアイデア段階である。また訓練切羽及び関連坑道の維持、保安面についても十分な検討がなされていなかった。炭鉱という特殊技能を必要とする産業においては座学に裏付けされた実技訓練が不可欠であり今後実験炭鉱の設置については、次

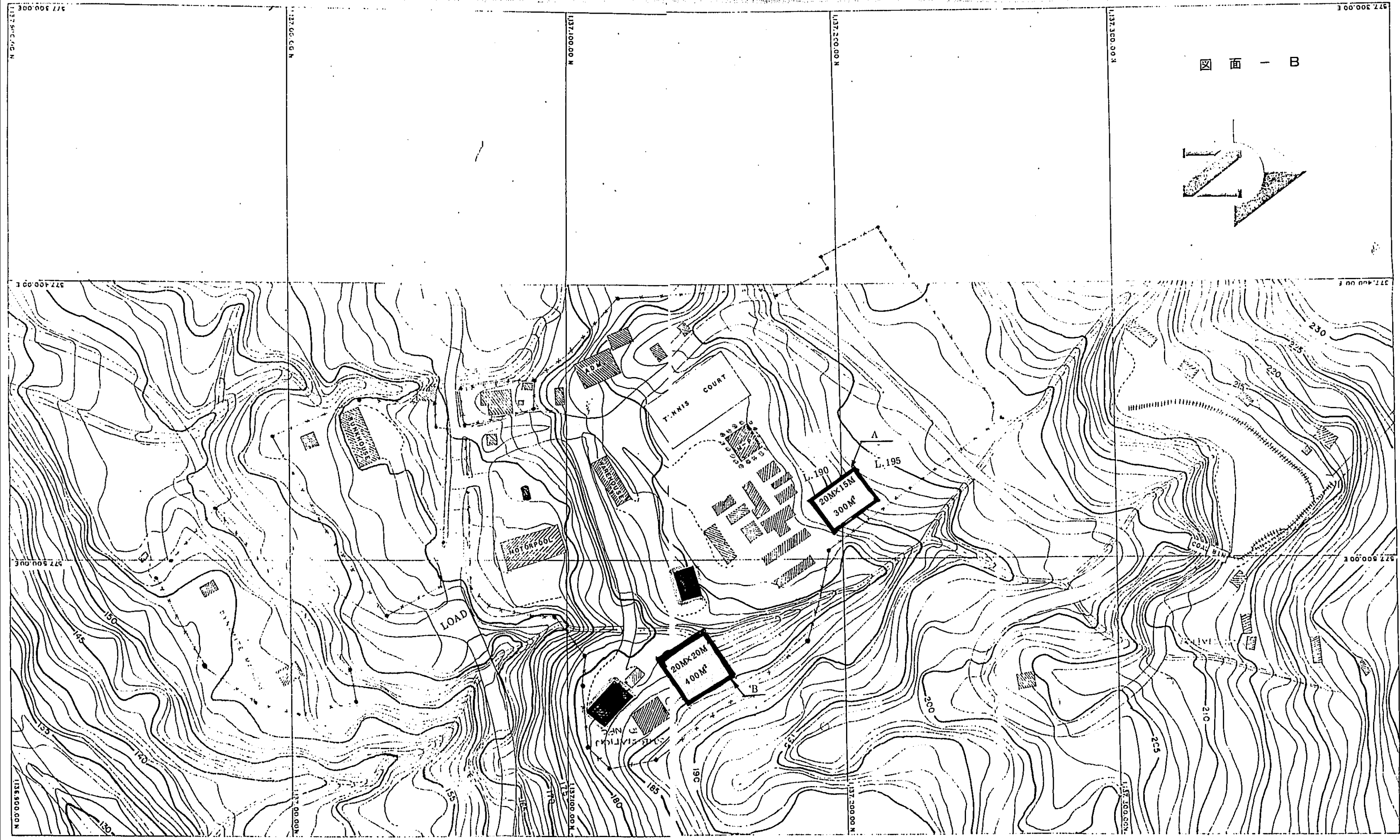
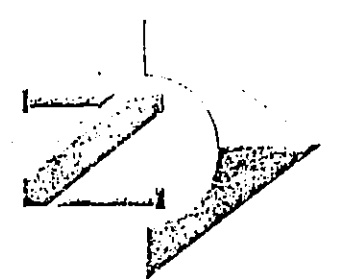
- イ) 具体的検討を進めウーリン炭鉱利用の可能性を追求する。
- ロ) 別途適地を捜す。
- ハ) 坑外に適地をさがし訓練用モデル炭坑を造る。

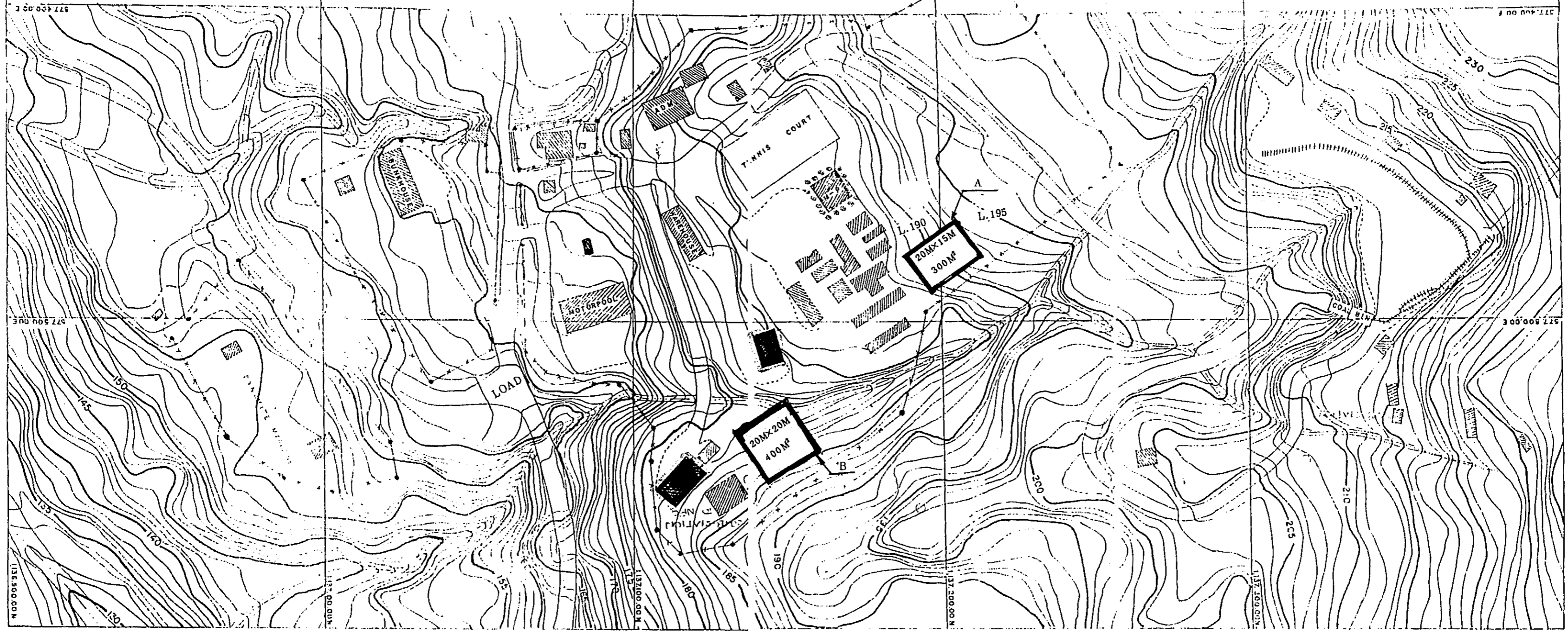
等が考えられる。

上記ハ)案は下記の様な多くのメリットがあり今後の検討に加えるべきである。

- イ) 実験炭鉱開さく費用の大幅な低減が図れる。
- ロ) 採掘方法についてはあらゆる方式(機械化からカモテ掘進)が再現可能である。

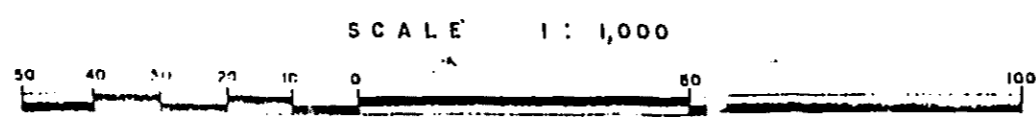
圖面 - B





LEGEND :

- ROAD.....
- CREEK.....
- RAIL.....
- BUILDING, HOUSES.....
- WIRE FENCE.....
- TUNNEL.....
- CREST.....



SCALE 1 : 1,000  
 CONTOUR INTERVAL AT ONE (1) METER

PHOC COAL CORPORATION  
 ULING COAL PROJECT

ULING, HAGA

CEBU

TITLE : TOPOGRAPHIC MAP  
 SHOWING : TOPOGRAPHY of INDUSTRIAL SITE

Drafted by  
 C M CAÑETE  
 COMPUTER PLOTTER

Checked by  
 E V CADIZARES  
 ACTG. CARTOGRAPHER

Approved by  
 J M CADAG  
 SENIOR O.E



表 - 9

## フィリピン国の炭鉱の生産量%

1988 Philippine Coal Production	TOTAL	%	
<b>I. GOVERNMENT OWNED CORPORATION</b>			
	M/T		
A. SEMIRARA/ANTIQUE	670,181	51.01	66.8%
B. PNOG AREAS			
MALANGAS	210,932	15.79	
ULING-CEBU	18,836	1.41	
SUB-TOTAL	229,768	17.20	
TOTAL	899,949	67.38	
<b>II. PRIVATE OWNED CORPORATION</b>			
<b>A. CEBU</b>			
ADLAON	17,183	1.29	
PHIL-TAIWAN	1,391	0.10	
CEBU COAL	26,291	1.97	
IEVI	3,570	0.27	
J. D. ALMENDRAS	47,854	3.58	
LUVIMIN	45,196	3.38	
MANGUERRA	25,481	1.91	
RM DURANO	8,997	0.67	
ARGONEX	4,289	0.32	
AZNAR	9,393	0.70	
CEBU ALPACO	14,195	1.06	
IL REYC	0	0.00	
KINWAY	14,639	1.10	
FORTUNE	1,160	0.09	
EDMANN	3,460	0.26	
INIMACO (CEBU)	17,687	1.32	
GT DEV'T.	2,012	0.15	
MANTO-AGRO (MAIC)	640	0.05	
SUB-TOTAL	243,438	18.23	
<b>B. BATAN ISLAND</b>			
ACRI	6,710	0.50	
BICOL COAL	19,879	1.49	
PROJECT MANAGERS, INC. (PMI)	15,655	1.17	
CARBEX	27,432	2.05	
SUB-TOTAL	69,676	5.22	
<b>C. OTHER AREAS</b>			
DMC-CERI (BISLIG)	77,870	5.83	
CANDONI (NEGROS)	4,975	0.37	
HERCULES (MASBATE)	11,802	0.88	
PILCAT (POLILLO IS.)	9,888	0.74	
ZAMBOCO (ZAM. DEL SUR)	4,558	0.34	
F.F. CRUZ (MINDORO)	3,584	0.27	
F.F. CRUZ (ZAM. DEL SUR)	7,563	0.57	
PIEDRA NEGRA (TANDAG)	2,384	0.18	
SUB-TOTAL	122,624	9.18	
TOTAL	435,738	32.62	
GRAND TOTAL	1,335,687	100.00	

表 - 10

CENTRAL CEBU COAL PROJECT

Estimated Manpower

I. Summary	Total
Office of the OIC	2
Logistics/Camp Administration	11
Mechanics/Surface Maintenance	17
Mine Development & Production	
Supervision	4
Development	51
Production	72
Underground Supports	48
	TOTAL 205 men
II. Breakdown	
Office of the OIC	
Officer In-Charge	1
Clerk	1
	Sub-Total 2
Logistics/Camp Administration	
Supervisor	1
Warehouseman	1
Warehouse Aide	3
Nurse	1
Radio Operator	1
Cook	2
Laundry Woman	1
Janitor	1
	Sub-Total 11

表 - 11

Mechanical/Surface Maintenance		
Head Mechanic		1
Mechanics		3
Electrician/Cap Lamp Tenders		3
Compressor Tenders		3
Hoist Operator		3
Driver		3
Payload Operator		1
	Sub-Total	17
Mine Development/Production		
Supervision		
General Mine Foreman		1
Foremen		3
	Sub-Total	4
Development		
Two Shafts (Internal)		24
Three Development Headings		27
	Sub-Total	51
Production		
Leadmen		6
Miners		18
Muckers		18
Timber Packers		12
Underground Trammers		18
	Sub-Total	72
Underground Maintenance/Supports		
Underground Hoist Operators		6
Surface Hoist Operators		3
Pipemen/Trackmen		6
Timbermen/Repairmen		15
Timber Framer		3
Time/Toolkeeper		3
Surface Trammers		12
	Sub-Total	48
	GRAND TOTAL	205

INVENTORY OF COAL MINES DATA SHEET  
(Underground)

Name of Mine: PNOC-CC, CENTRAL CEBU COAL PROJECT Date: April 30, 1988

A. Daily Production 75.00 MT

B. Manpower (attach organization sheet) Total 183

Underground 118 Surface 55 Shaft 10

List of Technical Men	Number	Name
1. Mining Engineer	7	Engr. RICARDO S. BASALLO, JR. ENGR. CESAR U. JAVIER, JR. ENGR. anacleto p. columnas Engr. DANCELO GACUTAN Engr. ABEL L. BUCA CRESOLOGO G. CANONIGO CLEMENTE A. MALAGAYO
2. Others(CE,ME,EE, etc.)	8	Engr. ROLANDO F. JACUMAN Engr. CRIS L. CARI-CARI
3. Safety Engineer	1	Engr. WILFREDO B. CELESTIAL

C. Mining Method : Short Wall Mining

D. Coal Extraction:	Number	Brand	Capacity
1. Pneumatic pick	10	Toyo CA-7A	1.2m/min.
2. Coal Cutter	2	Toyo Tock Drill	
3. Others	1	Puma Rock drill	
4. Explosives	(attache blasting scheme, pattern)		

E. Equipment and Machinery :

	No.	Brand	Capacity	Fuel Const.	Hrs. of Local/ Optrn	Impt.
1. Locomotive						
2. Hoist Machine	1	PIKROSE SIZE#3	4890 lbs. at 330 FPM		18/day	Imptd.
	3	PIKROSE SIZE#2	14870 lbs. at 109 FPM			
	1	CONVERTED HOIST DRIVEN BY 23 HP DEUTZ DIESEL ENGINE	2035 lbs. at 160 FPM 2 Tons		811 trs./day	Imptd.
3. HYUNDAI 125 HP ELEC. HOIST	1		7,110kg.(max)at 72m/min.		12hrd/day	-do-
	1	SCREF HOIST DRIVEN BY 19 Hp DEUTZ DIESEL ENGINE	3-4 Tons		81 ltrs./ day	Imptd.
4. PUMP	3	FLYGT PUMP B-2125	1000 Ltrs/min.		18hrs/day	-do-
	2	FLYGT PUMP B-2102	200 Ltrs/min.		20hrs/day	-do-
	1	FLYGT PUMP B-2125	Standby (spare)			
	1	FLYGT PUMP B-2102	Standby (Spare)			
5. BLOWER/Fan	1	10 Hp JOY BLOWER	10,000cfm		24hrs/day	-do-
	1	7.5 Hp JOY BLOWER	5,000cfm(standby)			
	2	10Hp BBC Blower	12,000cfm(standby)			
	1	7.5 Blower	6,000cfm(standby)			
	1	40Hp Blower	20,000cfm(standby)			
	2	20 Hp Blower	15,000cfm(standby)			



表 - 13

6. GENERATOR	2	DETROIT ENGINE BRUSH GENERATOR	96 kw	210 lts./hr. (standby)	Imptd. (standby)
7. COMPRESSOR	1	PR 600 GD ATLAS COPCO	600cfm	25 ltrs./hr. (standby)	22/day -d0-
8. TRUCKS	1	ISUZU DT	6 Tons	6km/ltr.	8/day
	1	TOYOTA STAKE TRUCK	8 Tons	6kms/ltr.	8/day
	1	ISUZU DUMP TRUCK	6 Tons	- do -	
9. LOADER	1	KSSG KAWASAKI PAYLOADER	2,700kg. (lifting)		8/day

10. Construction data: Metaphil mine car. Siding chassis made by Yakal lumber, flooring made of 1/2" mild steel plate wheel is 10"  $\phi$  gauge 24" made of cast steel.

11. Cable Kind : Blue Strand Wire Rope Diameter: 7/8" and 1/2  $\phi$   
6 x 7 left lay, long lay  
IWRG ungalvanized

Capacity: 37,000 lbs.

12. U.G. Lighting Kind: Permissible Electric Bulb Voltage : 220 V

13. Vent Tubes: Diameter 20"  $\phi$  12"  $\phi$  14"  $\phi$  12"  $\phi$  Material: Vinyl S-200

14. Safety Equipment:

a. Methonometer	No.	Brand	Model	Sensitivity / Range
1. Auger	4	MSA	M 502	0 - 5%
2. Riken	2	Riken	R-2B	0 - 10%
3. Riken	2	Riken	6P-320	0 - 4%
4. Spotter	3	MSA		0 - 5%
b. CO Detector				
1. Multi Gas	1	MSA		8 - 150 PPM
2. Detecting Kit	1	Draeger		
c. Breathing Apparatus				
	5	Draeger	B6-174	1 - 3 hours
	1	CHENOX		45 Mins.
d. Other				
Explosimeter	1	MSA	2-A	
Oxymeter	1	MSA	244	

F. Model of Entry and Other Openings

	Dimension	Kind of Support	Size of Support	Grade	Remarks
1. Main Shaft	7' x 8'	3 pc. set	8' x 9'	23°	
2. Main Adit/Tunnel					
3. Crosscut	7' x 8'	3 pc. set	8' x 9'	Level	
4. Levels	7' x 8'	3 pc. set	8' x 9'	0.5 %	
5. Drainage Tunnel					
6. Raise/Winze	5' x 6'	4 pc. set	6' x 7'	33° - 60°	
7. Vent. shape/raise	5' x 6'	4 pc. set	6' x 7'	23° - 37°	
8. Other					

- ハ) 坑内と異なり坑道の維持管理が不要で費用は殆んど必要としない。
- ニ) 保安面での危険が少なく安心して教育が出来る。
- ホ) 坑内に較べトレーナーとトレーニー間の指示伝達もスムーズに出来、指導が安易となる。

デメリットとしてはモデル鉱であり坑内の迫りに欠けること、またムードがない。(場合によっては夜間訓練で解決を図る。)等が考えられるがあらゆる訓練方法のバリエーションが安易に再現出来、ピック、オーガー、鑿打方法、採炭や切羽進行方法、通気に関する風門や風管の設置方法、また機械設備についてはホイストの固定や運転方法、給排水及び圧気管の設置方法、電気的機器の利用法等基本的な教育は殆んどカバー出来る。マスターした技術を自分の炭鉱で実際に試み、適用してみる事で教育効果は十分期待出来ると思料する。

尚、採掘用炭屑はカッティングマシン(例えばBWE (Bucket Wheel Excavator) マシン)のテストデータ収集に採用されるモルタル壁同様適当な石炭サイズにモルタルを混入し必要とされる強度の巨大壁を構築することは安易である。また切羽から一連の輸送設備のレイアウトも思いのままである。

#### 4-3 実習鉱山

3-2 センターの事業計画の項で述べたが、操業中の炭鉱を実習炭鉱として使えるかどうかは現在のところ不明であり、引続きOEAがPHILCOAL、PNOC-CC等に協力を依頼すべきであるが、現時点で緊急に必要なものは実習炭鉱ではなく、炭鉱経営に関する基礎事項であり、実習鉱山については将来的に考慮すべき事柄と思われる。

#### 4-4 専門家派遣計画

3-2 事業計画の項で述べた如く、技術協力分野を5分野に限り、技術者層、労働者層に対する教育期間、講座開講頻度等を勘案すると派遣概要は表4-4-1に示す通りとなる。このセンターにおける技術移転の中心になるのは採掘技術であり採炭専門家は長期派遣すべきで、専門講座開講期間に関係なく現地カウンターパートへの技術移転を行なうべきであろう。採炭以外の専門家については専門講座開講期間(4週間)、専門家確保の難易度等を勘案すると、講座開講時期に合わせてその前後約12週程度が適切と思われる。従って専門分野別に派遣期間をまとめると次の様になる。

地質技術者	12週(年1回)
採炭技術者	長期
保安技術者	12週(年2回)
機電技術者	12週(年1回)
選炭技術者	12週(年1回, 2年間のみ)

(注) ミニッツのカリキュラム(案)参照

#### 4-5 C/P日本研修計画

トレーニングセンター開設に先立って現地カウンターパートの日本における研修を実施しなければならないが、研修人員は地質、採炭、保安、機電及び選炭の分野につき各々1名で、研修期間は2ヶ月程度が妥当と思われる。研修内容、場所等についてはセンターにおける教育内容をカバーできるものでなければならないのは勿論であるが、できるだけ多くの事例について研修した方が研修効果が期待できるため、公的研究教育機関並びに炭鉱を中心とした私企業の協力が必要である。このように広範な協力が必要な研修の実施にあたっては、日本石炭協会の全面的協力の基に当協会を窓口にして具体的研修計画を策定すべきと思われる。研修実施に当って協力を要する公的機関並びに私企業を例として挙げると、

##### 公的機関

- ・北海道並びに九州石炭鉱山技術研究センター
- ・公害資源研究所
- ・地質調査所
- ・北海道大学
- ・九州大学
- ・石炭技術研究所

##### 私企業

- ・日本石炭協会会員会社（石炭生産企業）
- ・電力会社（石炭専焼火力発電所）
- ・コールセンター（苫小牧東部，出光，宇部，鉄鋼等）
- ・鉱山機械製造会社（含試錘機械，選炭設備）

## 5. 調 査 結 果

前述のとおり石炭鉱業技術開発マスタープラン調査報告書が1988年8月に提出され、その提言において無償資金協力による石炭鉱業技術開発センター及び実習鉱の建設とその施設を使用して実施するプロジェクト方式技術協力がフィリピン国の石炭鉱業の技術の向上に必要であり、人材養成を急ぐべきと結論づけている。

この報告書をもとにフィリピン国はわが国に対し上記2点を骨子とする要請書を越してきた。しかし、昨今のフィリピン国では、無償資金協力にて供与されたセンター施設に対し計画通りの使用が認め難い案件が見つけられるとの理由等で、本件に対し無償資金協力によるセンター建設は当面実施しないとの外務省方針を踏まえ既存施設を利用したプロジェクト方式技術協力実施の可能性、要請内容の事実確認等を目的とする本件調査団が派遣された。

要請機関である大統領府エネルギー局(OEA)に対し、上記理由等を説明した上比側のプロジェクトの計画及び要請内容につき調査を開始した。

比側の計画では、研修コース等を行うセンターとしてセブ市内に既存施設を借り教室、設計室、準備室、コンピューター室、専門家執務室、カウンターパート室、事務室、会議室、及び機材収容倉庫を用意し、それを大統領府管轄下のSIDOC(Strategic Investment Development Cooperation)が所有するECO-TECH CENTERの1部を借用する案であった。

調査団はセブ市に調査に出発する前にOEAに対しSIDOC所有のECO-TECH CENTERの使用の可能性を確認するよう求めたが、局長は当局との話し合いはついており調査団は現地調査を実施しそのコメントをほしいとの事であった。

現地調査の結果、建物の1部を改修する必要があるもののセンターとして利用出来ると調査団は判断し、またPNOC所有のULIN地区の実習予定鉱も併せ調査した。

SIDOCに2月22日訪問し賃貸条件等につき協議するつもりで会見したがSIDOCの責任者はECO-TECH CENTERは近々教育省に譲渡する予定であり、それらの交渉は直接教育省とされたいとのことであった。結果をOEA局長に報告したところ、彼はいままでの協議内容を全く否定する形で以下のように述べた。

『もともと本件は無償資金協力のセンター建設と技術協力との形で要請したものであり実験鉱も無償で建設するよう要請しており、どちらが欠けてもプロジェクトとして成立しない。OEAとしては昨年、日比両国の年次協議にて協議された案件であるにもかかわらず、日本政府が無償資金協力にて施設建設をしないことは非常に遺憾であるので今年度、再度案件として協議するようNEDAに強く働きかける。』

調査団は局長に対し、無償資金協力について論ずる立場にないが比側の要請は日本側に伝え

ると述べた。

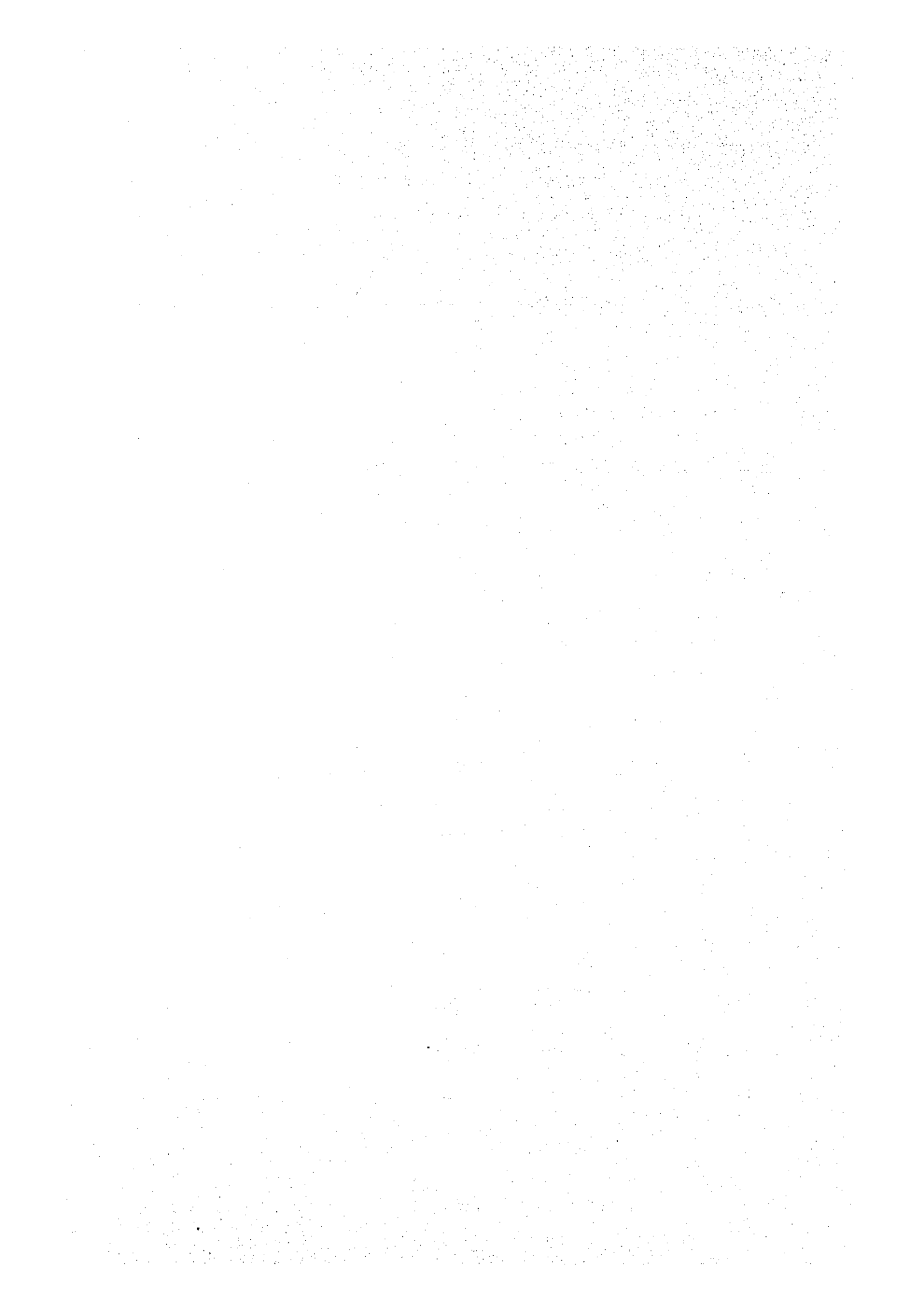
調査団は、本件に無償資金協力がついた場合または他の資金協力がついた場合を想定し、あらかじめ技術協力のスキームにつき協議を行ないミニッツにとりまとめた。

しかしながら、比側の本件への設立条件が無償資金協力を想定している点や、センター構想が大きいこと等に鑑み、再度比側より技術協力のみで実施する要請書を提出させ、検討することが適当と判断される。

また、本件実施の場合には、十分な時間をかけた長期調査が必要であり、プロジェクト方式技術協力のスキーム及び目的を明確にすることを提言する。

資

料





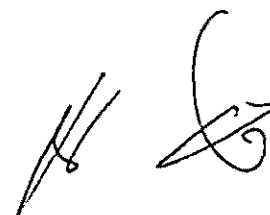
MINUTES OF MEETING  
BETWEEN THE JAPANESE PRELIMINARY SURVEY TEAM  
AND THE AUTHORITIES CONCERNED OF  
THE GOVERNMENT OF THE REPUBLIC OF THE PHILIPPINES (RP)  
ON THE RP-JAPAN TECHNICAL COOPERATION  
ON THE COAL MINING TECHNOLOGY DEVELOPMENT CENTER PROJECT  
OF THE OFFICE OF ENERGY AFFAIRS

The Japanese Project Preliminary Survey Team (hereinafter referred to as "the Team") organized by the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") and headed by Mr. Yukitoshi NAGASAWA, Head, Mining and Industrial Development Cooperation Department, JICA, visited the Republic of the Philippines from February 13 to 24, 1989, for the purpose of clarifying the outline and background of the Philippine proposal as well as studying the feasibility of the Japanese Project-type Technical Cooperation for the Coal Mining Technology Center Project (hereinafter referred to as "Project").

During its stay in the Philippines, the Team exchanged views and had a series of discussions with the officials of the Office of Energy Affairs (hereinafter referred to as OEA), and also made a field survey to the proposed project site and the relevant facilities.

As a result of the discussions, the OEA pointed out that in order to achieve the original objective of the project on the establishment of the Coal Mining Technology Development Center, the focus of developing human resources in order to increase mine productivity should be on the development of semi-skilled and skilled workers, i.e., laborers to mine supervisors. Therefore, a ladder-type curriculum is envisioned as the most appropriate method of training. This can, of course, be complemented by conducting training courses as appropriate for higher-level mine workers, i.e., engineers and managers.

In the implementation of a technical cooperation arrangement, only Japanese experts and limited equipment can be provided to the Project. To carry out the objective as set forth above, it will therefore require the availment and implementation of the grant-in-aid component as originally requested. It was decided that the OEA will resubmit to the Japanese government thru NEDA their original request for both grant-in-aid and technical cooperation. The OEA pointed out that it will be in the best interest of the parties involved particularly the Philippine coal industry, that the project be implemented simultaneously as the proposed initial implementation of just

Two handwritten signatures in black ink, one on the left and one on the right, appearing to be initials or names.

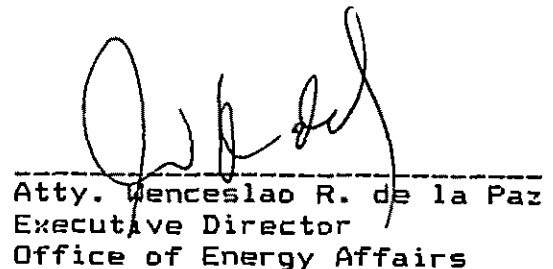
strictly technical cooperation will not be a feasible vehicle for training mine workers in the absence of the necessary tools like the experimental mine for on-the-job training. The Team stated that it is not in a position to discuss the grant-in-aid but agreed to convey the above-stated DEA position to authorities concerned.

Alternatively, therefore, the Team suggested that in the period that the grant-in-aid component has not yet been approved, the DEA consider an initial technical cooperation as per attachment. The DEA, however, reiterated that the technical cooperation be implemented when the grant-in-aid component is available or, alternatively, when some funding for the experimental mine and related equipment and facilities is made available in order to achieve the original objective as earlier mentioned.

Manila, February 24, 1989



Mr. Yukitoshi NAGASAWA  
Leader  
Preliminary Survey Team,  
Japan International  
Cooperation Agency (JICA)



Atty. Wenceslao R. de la Paz  
Executive Director  
Office of Energy Affairs

ATTACHMENT

1. Name of the Project:

Project-type Technical Cooperation for the Coal Mining Technology Center Project in the Republic of the Philippines (hereinafter referred to as "the Project").

2. Implementing Agency of the Project:

Office of Energy Affairs (OEA)

3. Duration of the Project:

The Japanese side proposed duration of the Technical Cooperation from the Government of Japan shall be (5) years from the date agreed by both sides in the Record of Discussions (R/D).

4. Facilities for the Project:

The Japanese side asked the Philippine side to provide appropriate facilities as required for the implementation of the Project either in Manila or Cebu City.

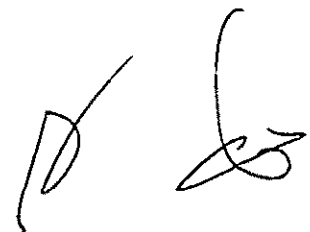
5. Objective of the Project:

The Project is aimed at developing human resources in the field of coal mining technology in the Philippines in order to increase the mine productivity.

6. Proposed Scope of the Japanese cooperation:

6.1 Transfer of an appropriate technology necessary to conduct training programs to the Philippine counterpart personnel and mine workers from the Japanese experts on the following fields. (Annex 1a)

- 6.1.1 Geology
- 6.1.2 Mine Safety
- 6.1.3 Mining Engineering
- 6.1.4 Mining Equipment
- 6.1.5 Coal Beneficiation

Two handwritten signatures in black ink, one on the left and one on the right, appearing to be initials or names.

6.2 Dispatch of Japanese experts:

6.2.1 Long term experts necessary for the training courses as shown in Annex 1a.

6.2.2 Short term experts for specific fields.

6.3 Train counterpart personnel in Japan on the five (5) fields mentioned in 6.1.

6.4 Provide equipment and materials necessary for the project, except for those items provided by the Philippine side. Proposed list of equipment is shown in Annex 1b.

7. Proposed from the Philippine side:

The Philippine side requested the dispatch of Japanese experts, acceptance of the Philippine counterpart personnel in Japan, the provision of equipment and funding of experimental mine and related facilities. (Annex B, 2a, 2b, 2c, etc.)

8. Availability of manpower and operational costs by the Philippine side:

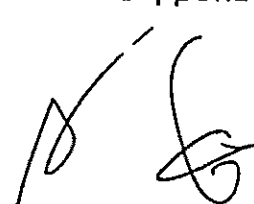
The team stressed that the sufficient available manpower and operational costs for the Project are essential for the implementation on the Project. Related to the above, the Philippine side explained that they would make the best efforts to get necessary manpower and operational budget.

9. Other Matters:

9.1 Request from the Japanese side for the implementation of the Project.

9.1.1 The Team explained that the Japanese Project-type Technical Cooperation would not provide any related physical facilities such as a project building and an experimental mine, and hence these should be prepared by the Philippine side.

At the present moment when the concrete idea of the utilization of an existing mine is yet to be sought out, the implementation of on-the-job training in an existing coal mine at Uling mine or other mine is a matter to be discussed between the Japanese and Philippine sides in the future.



9.1.2

In order to facilitate the implementation of the activities of the Project, the Japanese side requested that the Philippine side should prepare the facilities for the Project as specified below:

- |                        |                   |           |
|------------------------|-------------------|-----------|
| a) Lecture Room        | min. 50 m         | 2         |
| b) Drafting Room       | 30 m              | 2         |
| c) Preparatory Room    | 30 m              | 2         |
| d) Computer Room       | 20 m              | 2         |
| e) Experts Room        | 30 m x 2          | 2         |
| f) Counterpart Room    | 30 m              | 2         |
| g) Administration Room | 30 m              | 2         |
| h) Meeting Room        | 30 m              | 2         |
| Total                  | =                 | min.280 m |
| i) Warehouse           | 20 m x 20 m x 7 m |           |

9.1.3

The Japanese side asked about the establishment of a joint committee for the Project and the Philippine side stated that they would establish such committee with private sector participation for the effective and successful implementation of the Project.

9.1.4

The Japanese Team after its careful survey in Manila and Cebu proposed the training courses as shown in Annex 1a. They include manager's course, 5 engineer's course and worker's course.

The training courses proposed by the Team are smaller in scale as compared to the result of the Masterplan study made by JICA in 1988, which was formulated on the assumption that an experimental mine would be provided for the exclusive use of the Project.

The Philippine side stated that more courses for the workers should be set because they would contribute greatly to the increase of mine productivity and this is their first priority. Since implementation will require an experimental mine the Philippine side pointed out that there is need for Japanese side to commit financial assistance for the experimental mine and related equipment and facilities before the technical cooperation can be implemented.

PROPOSED COURSES

	SUB - COURSE	TERM	FREQUENCY	NUMBER OF TRAINEES PER COURSE
MANAGER'S COURSE	5 - 6 Themes	Full Day	Once a Year for each Theme	20
ENGINEERS	Geology	4 weeks	Once a Year	5
	Safety & Rescue	4 weeks	Twice a Year	10
	Mining Engineering	4 weeks	Twice a Year	10
	Equipment Maintenance & Engineering	4 weeks	Once a Year	10
	Coal Beneficiation	4 weeks	Once a Year (First two Years)	5
WORKER'S COURSE	Safety, Rescue & First Aid	1 week	Four Times a Year	25
	Total	32 weeks	Total No. of Trainees Excluding Managers	160

PROPOSED COURSES

	SUB - COURSE	TERM	FREQUENCY	NUMBER OF TRAINEES PER COURSE
MANAGER'S COURSE	5科目 5 - 6 Themes	Full Day	Once a Year for each Theme	20
E N G I N E E R S  C O U R S E	Geology	4 weeks	Once a Year	5
	Safety & Rescue	4 weeks	Twice a Year	10
	Mining Engineering	4 weeks	Twice a Year	10
	Equipment Maintenance & Engineering	4 weeks	Once a Year	10
	Coal Beneficiation 洗选	4 weeks	Once a Year (First two Years)	5
WORKER'S COURSE	On-the-job training/ lectures in Safety, Rescue & First Aid, Coal Development & Winning, and Mine Equipment Maintenance	2 weeks	Four Times a Year	25
	Total	33 weeks	Total No. of Trainees Excluding Managers	160

CURRICULUM AND LECTURES FOR THE CENTER < 1991 - 1992 >

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	
WEEK																													
PRE																													
ON																													
GG																													
RY																													
AN																													
ME																													
FE																													
OS																													
OR																													
PH																													
OH																													
DO																													
RR																													
AK																													
TE																													
RS																													
FS																													
OR																													
Geologist																													
Safety Engineer																													
Mining Engineer																													
Mechanical Engineer																													
Preparation Engineer																													
Geologist																													
Safety Engineer																													
Mining Engineer																													
Mechanical Electrical Engineer																													
No. of Trainees (Engr's)																													
No. of Trainees (Workers)																													
Total No. of Trainees																													





CURRICULUM AND LECTURES FOR THE CENTER ( 1991 - 1992 )

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	
WEEK																													
Geology																													
Safety & Rescue																													
Mining Engineering																													
Equipment Maint. & Engr'g																													
Coal Beneficiation																													
On-the-job training/lectures in Safety, Rescue & First Aid, Coal Development & Mining, and Mine Equipment Maintenance																													
Geologist																													
Safety Engineer																													
Mining Engineer																													
Mechanical Engineer																													
Preparation Engineer																													
Geologist																													
Safety Engineer																													
Mining Engineer																													
Mechanical Electrical Engineer																													
No. of Trainees (Engr's)																													
No. of Trainees (Workers)																													
Total No. of Trainees																													



	Item	Equipment Name	Main Specification	1st Schedule	2nd Schedule	
Underground:	1. Mining, Drilling, Loading	Hydraulic Prop	Usable Height 2.4m - 15m 150 sets	0		
		Hinged Iron Bar	1.2m Long Pin type 150 sets	0		
		Pneumatick Pick	CA-7 wt. 7 - 8 kg., 10	0		
		Air Auger	For Coal and Soft Rock wt. 8 - 9 kg., 5	0		
		Leg Hammer	322-D Bit, Rod	0		
		Shifter				
		Mine Car	Steel 1 m 10 units	0		
		Bucket Loader	Side duap loader 612 1 unit	0		
		Tools	Air block, lever block	0		
		2. Safety	Safety Measuring Equipment	CH, CO, Anemometer, 4 Temperature	0	
			3. Machinery Electricity:	Araoured Conveyors	1. 450m/m W x 20m 30 KW (for face) 1 set	0
		2. 450m/m W x 15m 15 KW (for gate) 2 sets				
3. 450m/m W x 30m 15 KW (for gate) 2 sets						
4. 450m/m W x 40m 30 KW (for gate) 3 sets						
5. 450m/m W x 50m 30 KW (for gate) 1 set						
Chain Feeder	W L 1,000 x 3,000, 7.5 KW 1 set	0				
Air Hoist	2 AH-36A 5Kg/cm 42m/min 4 sets	0				
Pump	Centrifugal pump, Worthington pump, Piping, Valve etc. 1 unit	0				

Surface	Fixture Equipment	Power Pack	EHP-3K50, 37 KW, Strainer 1 unit	0
		Electric Winder	45 KW, Rope Speed 50m/min 100mL 2 sets	0
		Compressor	2 3 55 KW, 7kg/cm, 9.0m /min 2 sets	0
		Ventilation Fan	3 700 m /min, 100mm Aq 22 KW 1 set	0
		Generator	125 KVA, 440V, Automatic 1 set	0
		Water Supply System	Pump, Tank 1 set	0
		Cap Lamp	Cap lamp 30 sets, Charging facilities, Washing Equipment	0
		Workshop Equipment	Grinder, Drilling Machine, Welder etc.	0
	Electric Equipment	Distributing Facilities	Explosion-proof of Dry type 2.4 KVA/440V Transformer Switches No Fuse Breaker 2 Cables 30-60 mm 900a	0
		Telephone	Exchange 20 lines, Telephones 20 sets	0
	Others	Measuring Apparatus		0
		Tools		0

TECHNICAL ASSISTANCE TO THE COAL MINING TECHNOLOGY DEVELOPMENT PROJECT

LIST OF EQUIPMENT & MATERIALS REQUIRED

<u>EQUIPMENT</u>	<u>PREFERRED MODEL</u>	<u>QUANTITY</u>
1. Safety and rescue training		
-Oxygen breathing apparatus complete with accessories	Draeger model BG-174	12
-Oxygen booster pump	Draeger model 300-D5	1
-Leak test apparatus	Draeger model RZ-25	1
-Self rescuer	MSA or equivalent (CO Mask)	15
-Hand held methanometers	TOKA model R-7	15
-Hand held CO detectors		15
-Multi-gas detectors	Draeger	15
-Portable anemometer		3
-Assmann psychrometer		3
-Precision barometer	(in metric scale)	3
-Inclined manometer	(in metric scale)	3
-Resuscitator first aid doll with light indicators		2 pairs
-Cap lamps	Wheat or equivalent	30
-Rescue uniform		15
-Working Uniform		50
2. Mining, engineering and geology		
-Computer system complete with printer, XY plotter, etc.	IBM with CAD system	1
-Drafting machine, track type with adjustable chair and lamp		4
-Planimeter, digital	K & E	4
-Pantograph	K & E	4
-Drafting and drawing instruments		4 sets

TECHNICAL ASSISTANCE TO THE COAL MINING TECHNOLOGY DEVELOPMENT PROJECT

LIST OF EQUIPMENT & MATERIALS REQUIRED

<u>EQUIPMENT</u>	<u>PREFERRED MODEL</u>	<u>QUANTITY</u>
-Rocker shovel	Atlas Copco model LM 56	1
-Pneumatic picks	TOYO	5
-Jackleg hammer drill	TOYO	5
-Auger drill	TURMAG	5
-Hoist machine		2
-Scraper hoist	PIKROSE	2
-Mine cars, 1 cu. m., granby type		2
-Tools for fabrication of frog switch (welding machine, cutting tools, etc)		2 set
-Rail bender		2
-Rails, 20 & 45 kg./m		20 lgh
-Wire rope, 1 in. diam., 6x9		1 sp.
-Brunton compass	Brunton	5
-Pocket stereoscope		5
-Mirror stereoscope		5
-Measuring tools		5 set
-Altimeter	Assmann	5
-Distance meter, 500 m.		5
-Dip meter/Inclinometer		5
-Sampling tools		5 set
-Plan variograph		1
-Aero-sketch master		1
<b>3. Maintenance</b>		
-Generating set, 75 KVA		1
-Diesel engine, 50 HP		1

TECHNICAL ASSISTANCE TO THE COAL MINING TECHNOLOGY DEVELOPMENT PROJECT

LIST OF EQUIPMENT & MATERIALS REQUIRED

<u>EQUIPMENT</u>	<u>PREFERRED MODEL</u>	<u>QUANTITY</u>
-Maintenance tools		1 lot
-Pump, centrifugal type		2
-Ventilation Fan		1 set
-Electrical Equipment		1 set
-3-T Crane		1 set
-Manufacturing Machine		1 set
-Metal Joint		1 set
-Apparatus		1 set
-Wire & Cable Sample		1 set
-SC Conveyor		2 sets
-Hydraulic Props		20 sets
-Link Bars		20 sets
4. Audio-visual aids and documentation		
-Slide projector	3M or KODAK	1
-Overhead projector	3M or KODAK	1
-Video tape recorder and player	SONY	1
-Television set, 24 in.	SONY	1
-Video camera, compact and moisture resistant		1
-Camera, moisture resistant		1
-Copy machine		1
-Word processor		1
5. Transport and others		
Land cruiser, van type	TOYOTA	1



TECHNICAL ASSISTANCE TO THE COAL MINING TECHNOLOGY DEVELOPMENT PROJECT

LIST OF EQUIPMENT & MATERIALS REQUIRED

<u>EQUIPMENT</u>	<u>PREFERRED MODEL</u>	<u>QUANTITY</u>
-Coaster bus, 25 seater	Toyota	1
-Electrical appliances and controls		1 lot
-Office and dormitory fixtures		
-Communication, for underground use		5 set
-Telephone facilities		

JICA