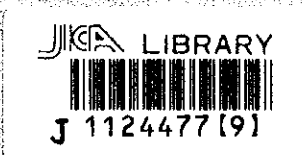


インドネシア国  
石炭生産拡大のための人材育成M/P  
予備・事前調査報告書

平成7年11月



国際協力事業団  
鉱工業開発調査部

鉱調査
JR
95-216

LIBRARY





1124477[9]



# 目 次

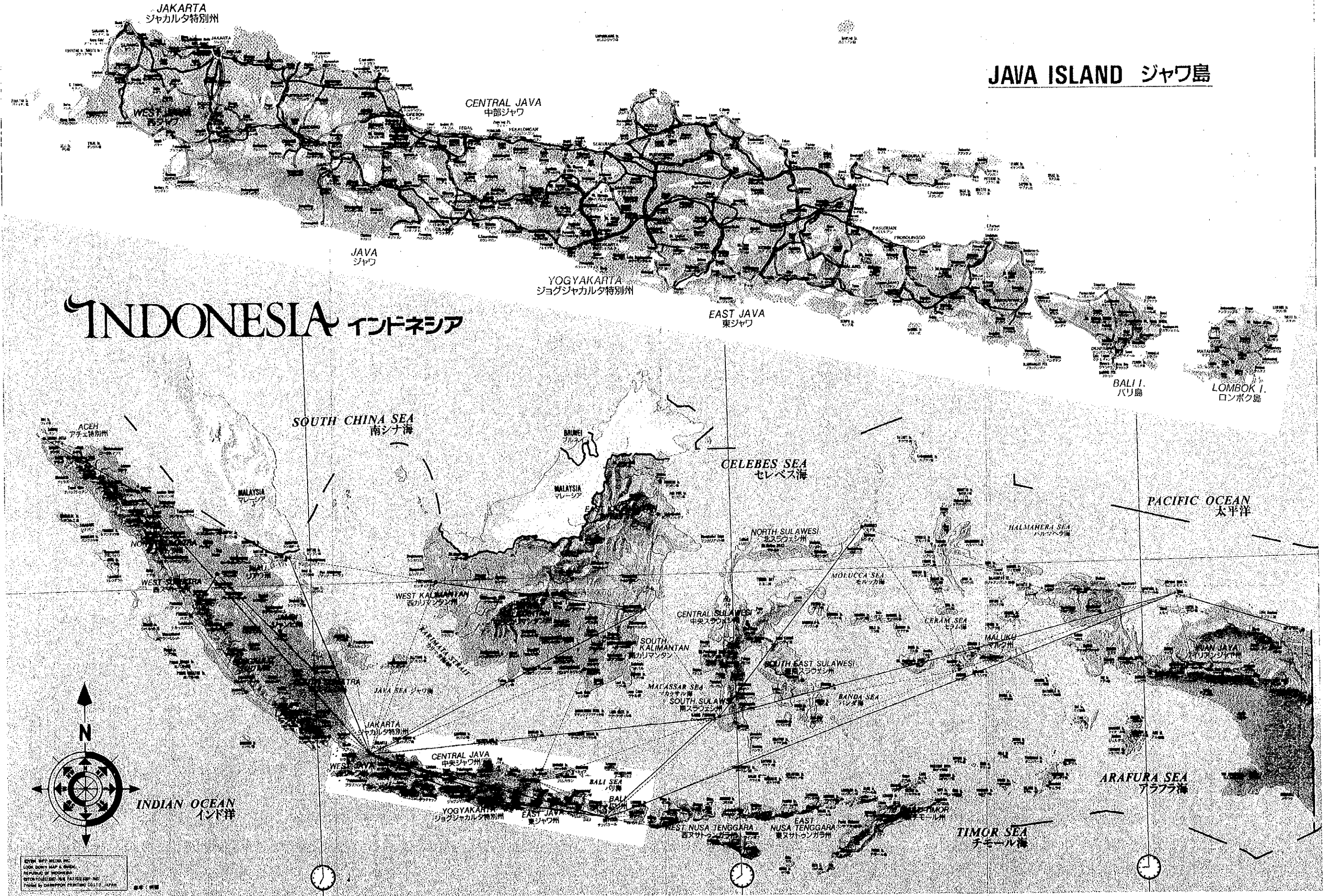
地 図	1
写 真	2
I. 予備調査	7
1. 背景	9
2. 「イ」国側からの要請内容	10
(1) 調査の目的	10
(2) 調査内容	10
3. 団員構成	10
4. 予備調査団派遣の目的	11
5. 予備調査の対処方針(案)	11
6. 調査および結果概要	13
7. 調査日程	15
8. 現地調査報告書	16
9. M/M	20
II. 事前調査	25
1. 本調査の目的・内容	27
2. 「イ」国側からの要請内容	27
3. 団員構成	27
4. 対処方針(案)	28
5. 調査および結果概要	29
6. 調査日程	31
7. 現地調査報告書	32
8. S/WおよびM/M	40

(1) S/W	40
(2) M/M	48
Ⅲ. インドネシア石炭鉱業の課題：人材の育成について	53
1. インドネシア石炭鉱業の現状と将来	55
1. 1 歴史	55
1. 2 地質と埋蔵炭量	56
(1) 地質	56
(2) 埋蔵炭量	57
1. 3 現在の生産状況	60
(1) 石炭生産	60
(2) 石炭開発の形態	60
1. 4 既存炭鉱の現況	68
1. 5 将来の見込み	72
(1) 生産能力	72
(2) 石炭生産拡大のための重点項目	73
2. 炭鉱技術の現状と将来	75
2. 1 炭鉱技術の現状	75
2. 2 将来における炭鉱技術	77
2. 3 炭鉱技術に係る技術開発支援体制	79
3. 人材育成	80
3. 1 人材教育の現状	80
3. 2 人材育成に対する要求	86
Ⅳ. 調査実施上の留意点	87
付録 質問表および収集資料リスト	91
付-1 質問表	92
付-2 収集資料	98



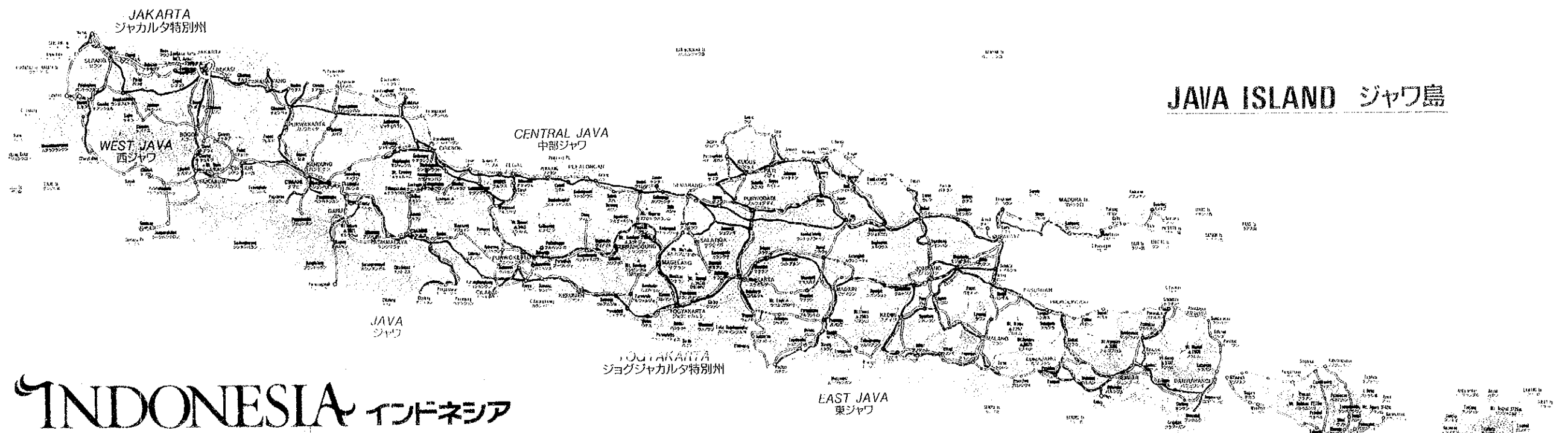
# JAVA ISLAND ジャワ島

# INDONESIA インドネシア



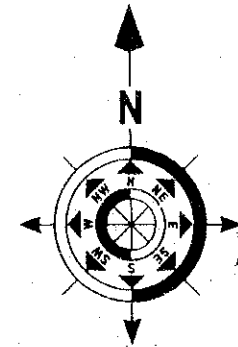
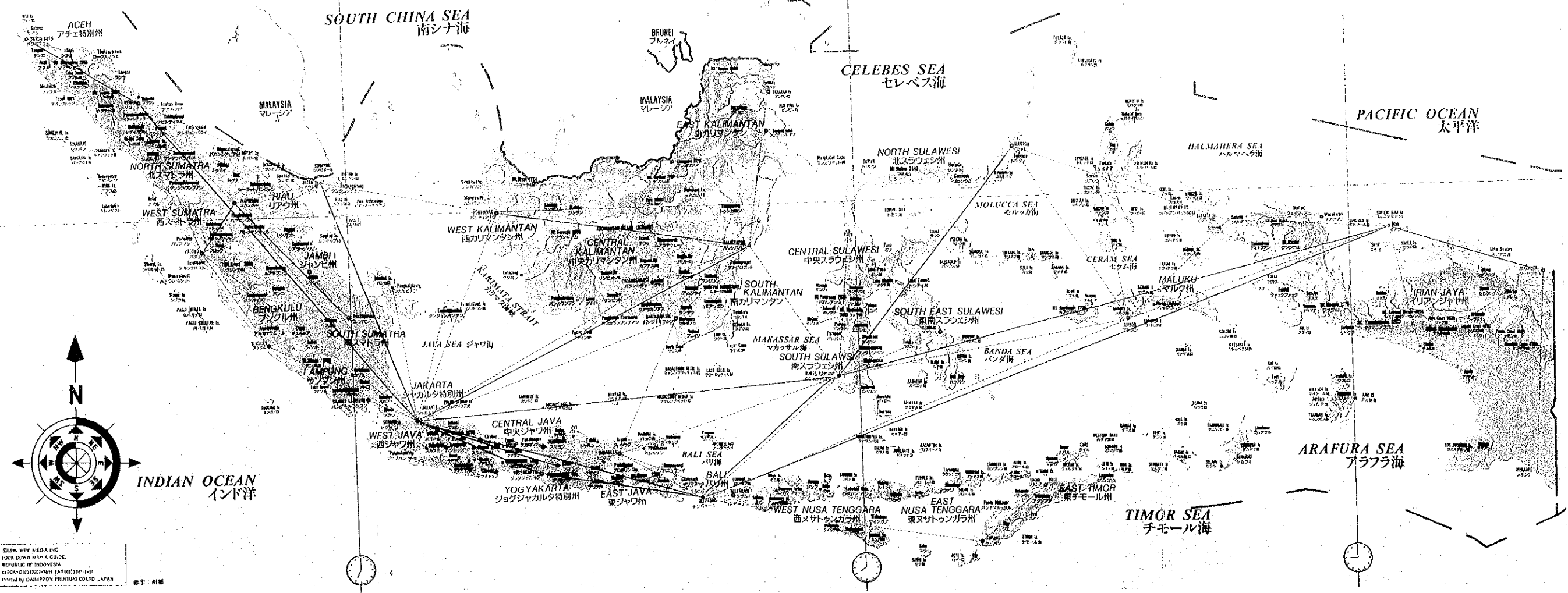
©1998 NIPPON KAIEN KAISHA, LTD.  
COPYRIGHT MAP & DESIGN.  
REPUBLIC OF INDONESIA  
REPRODUCTION BY NIPPON KAIEN KAISHA, LTD.  
PRINTED BY GATEWAY PRINTING CO., LTD. 東京





JAVA ISLAND ジャワ島

INDONESIA インドネシア



INDIAN OCEAN インド洋

© 2004 NIPPON MEDIA P.C.  
 LOCK DOWN MAP & GUIDE  
 REPUBLIC OF INDONESIA  
 REGISTRY NO. 1001-7611 EAST 01220-147  
 Printed by DANIPPON PRINTING CO. LTD. JAPAN



写真 1. オンピリン炭鉱 タナヒタム露天坑遠景

写真 2.  
オンビリン炭鉱  
鉱業所前広場  
貯炭サイロ遠景



写真 3.  
オンビリン炭鉱  
サワルン坑で使用  
中の自走支保

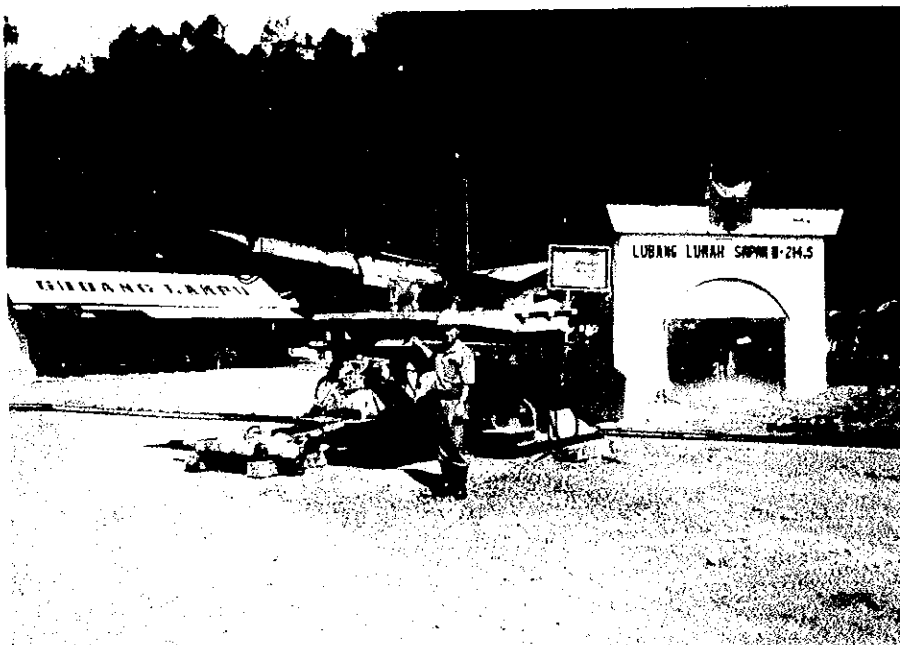


写真 4.  
M/M調印



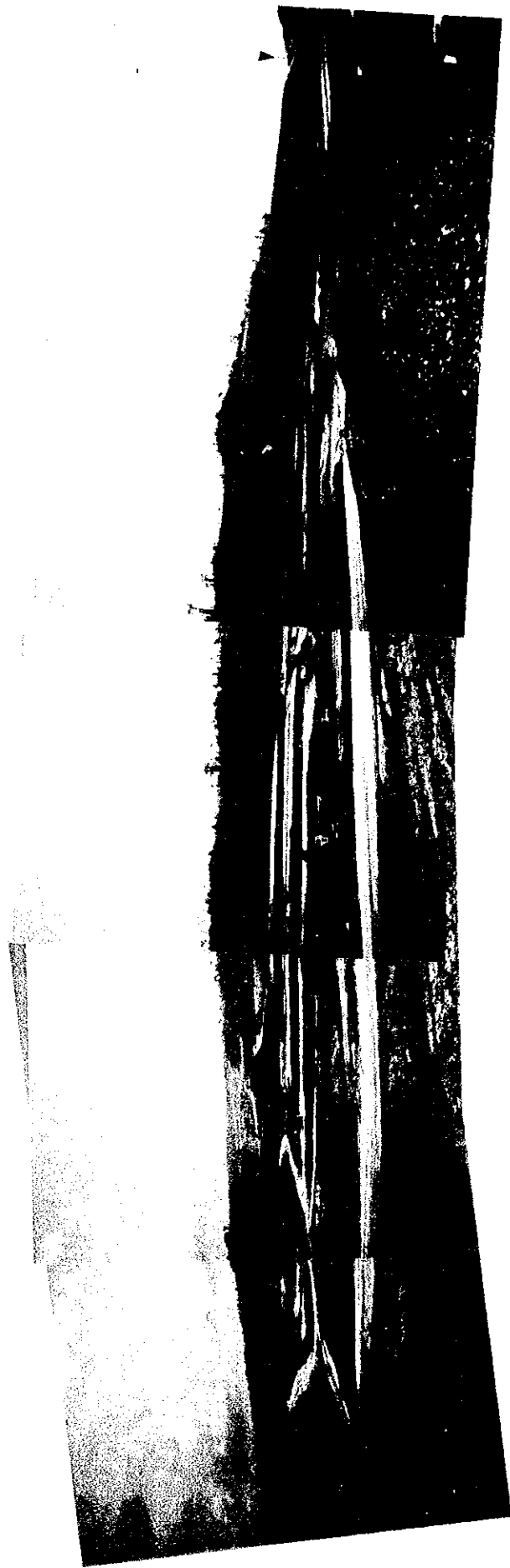


写真 5. カルティン・プリマ・コール社 スルヤ露天抗遠景



写真 6. キタディン社 (PT. Kitadin) エンバルト炭鉱 1坑坑口入坑風景

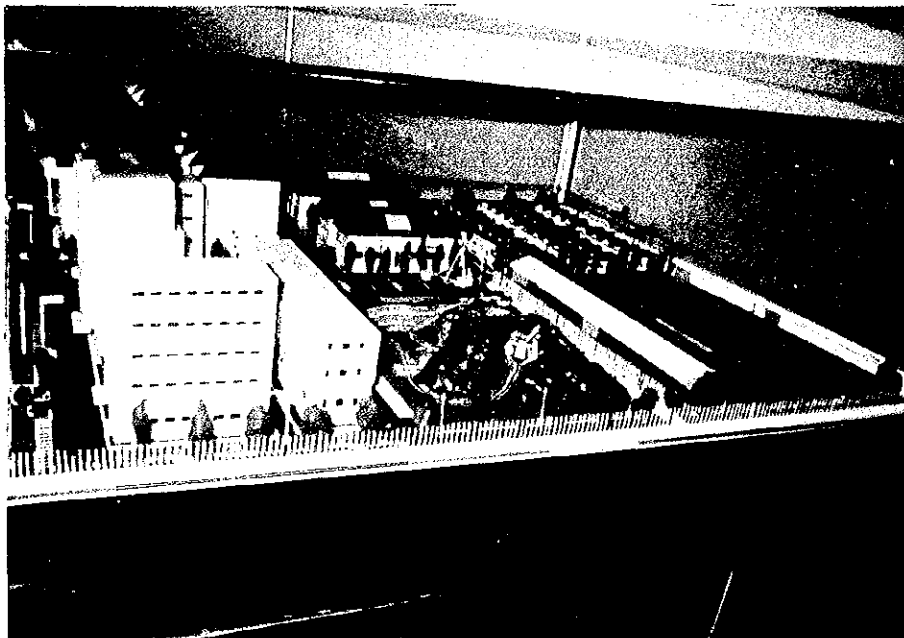


写真 7. 鉱山人材開発センター (MDCM) 拡張計画模型

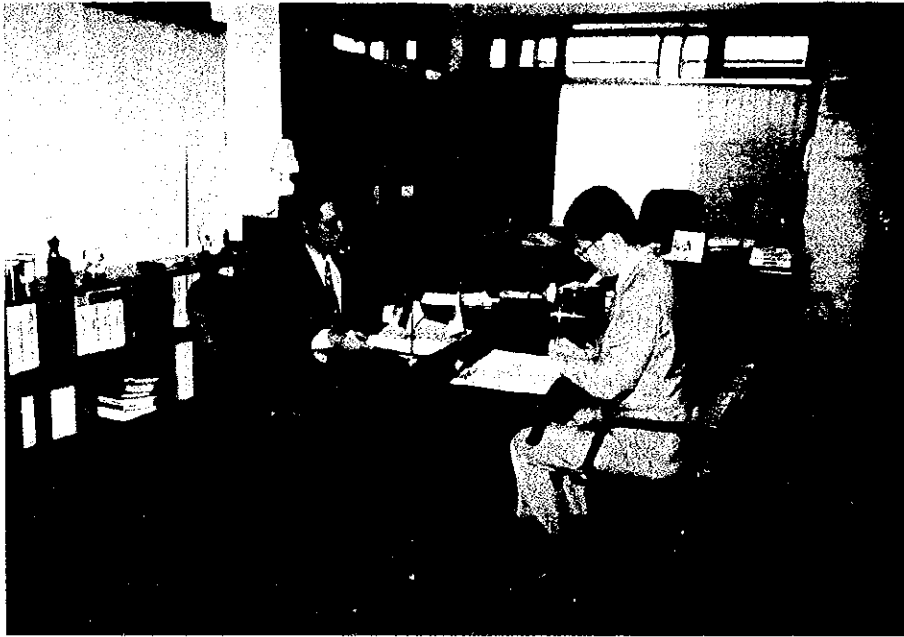


写真 8. M/M調印

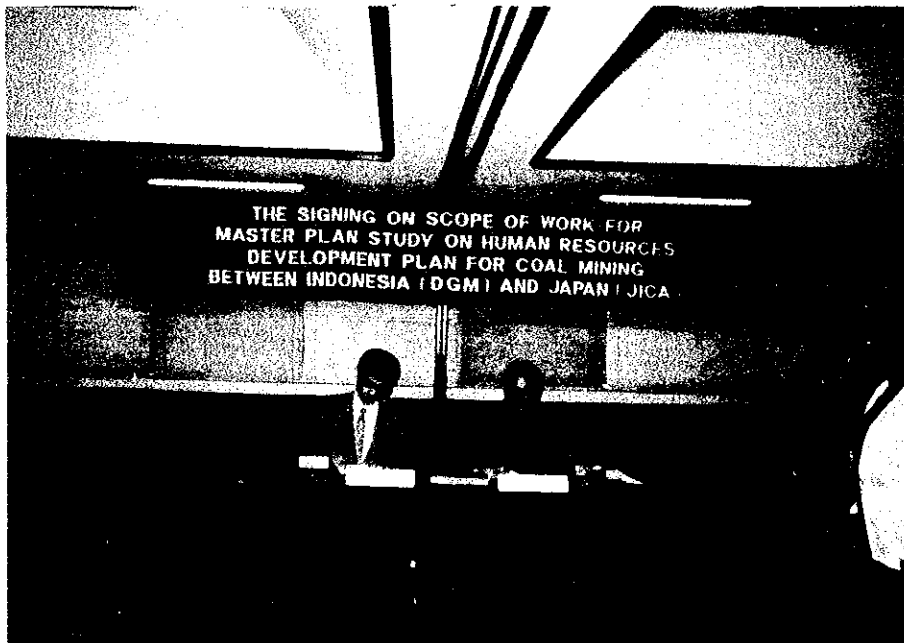


写真 9. S/W調印

## I. 予 備 調 査





## 1. 予備調査

### 1. 背景

インドネシアは、環境への影響に少ない一般炭資源に恵まれており、石炭の潜在的埋蔵量は360億トンにおよぶ。インドネシア国内およびアジア太平洋地域における石炭需要は飛躍的に増加することが予想され、インドネシアもその石炭生産を現在の3,000万トンから1998年には7,000～8,000万トンに拡大させる計画である。

この目標値を達成するためには、既存の炭鉱の開発強化と坑内採掘を含む新規炭鉱の開発が不可欠であり、関連する技術分野における人材育成が重要なポイントとなる。

特に石炭鉱業において、重機を操作したり、高度な技術を行使したりするためには、訓練を受けた技能者や熟練工が必要となる。不適切なあるいは技能を持たない者が業務に携われば、生産目標の未達を招いたり、致命的な鉱山災害を引き起こす。より大きな規模で言えば、石炭の国家生産計画にまで影響を及ぼす。

インドネシア政府は、人材育成と炭鉱技術の更なる開発を、既存のあるいは新規に設立する教育機関を通して促進する計画を持っている。鉱山エネルギー省鉱山総局石炭局(DOC)の中に、1993年4月にSub Directorate of man Power Serviceが設立されており、このセクションは石炭企業(国有石炭会社、コール・コントラクター、民間石炭会社(KP炭鉱)、協同組合(KUD炭鉱))における人材の育成、監督および開発を担当している。

しかし、現在までのところ、この問題に関する将来計画や勧告をまとめあげるため包括的な調査は完了していないのが実状である。

## 2. 「イ」国側からの要請内容

### (1) 調査の目的

本プロジェクトの主たる目的は、インドネシアの石炭鉱業における人材育成と炭鉱技術開発に関する政策提言をまとめることである。

### (2) 調査内容

- ①石炭生産計画の検討
- ②生産拡大を阻害する要因の検討
- ③石炭部門で働く人的資源の現状分析
- ④将来の人材の需要分析
- ⑤国営石炭会社と民間石炭会社の生産性を見直しと評価
- ⑥実施計画の策定
- ⑦総合的な結論と提言

## 3. 団員構成

団長	山浦 信幸	JICA 鉱工業開発調査部	資源開発調査課長
石炭行政	中塚 正紀	MITI 資源エネルギー庁石炭部炭業課	課長補佐
調査企画	森村 敏彦	JICA 鉱工業開発調査部	資源開発調査 職員
炭鉱技術者 訓練計画	亀田 郁朗	住友石炭鉱業(株)	技術本部資源開発部 副部長
石炭開発計画	小泉 光市	住友石炭鉱業(株)	技術本部資源開発部 技師

#### 4. 予備調査団派遣の目的

「イ」国から要請された調査内容が抽象的であるため、要請内容の確認を第一目的とし、本格調査の実施細則（S/W）の原案を作成するための前提条件を整理すること。調査の基本方針は以下の通りとする。

- ①要請内容の確認
- ②開発調査の手法・手順、調査の進め方等の説明
- ③調査実施体制の確認（受け入れ機関）
- ④本格調査における調査内容明確化
- ⑤関連資料の収集、現地踏査

#### 5. 予備調査の対処方針（案）

##### ①要請内容の確認

要請の背景・内容を再確認する。また、「イ」国においてADBが1995年4月から行っている“National Coal Policy”の作業と本調査の位置づけを確認する。

##### ②開発調査の手続き・手順、調査の進め方の説明

JICAが行う開発調査の手続き・手順、調査の進め方を説明し、調査に対する「イ」国の認識を深める。

##### ③調査実施体制（受け入れ体制）の確認

TORによると「イ」国側の協力機関として、鉱山エネルギー省をはじめ産業省、内務省、労働省、国家開発企画庁等となっているが、本調査の内容が「技術開発および人材育成」の分野となっているため、中心となる受け入れ機関を明確にする。

##### ④本格調査における調査内容の明確化

要請された調査内容が抽象的であること、また、要請内容のうち開発調査にな

じまないものが見受けられるため、「イ」国側の意向を十分確認するとともに、具体的調査内容を協議し、実施細則（S/W）レベルのものにまとめる。

⑤その他

1)TORの取り扱い

TORの内容が、「イ」国側の提案により変更となった場合は、TORの再提出を求めることとする。ただし、変更内容が現在提案されている調査内容の追加等で、根本的な目的が変わらないようであれば、TORの再提出を調査継続の絶対条件とする事はさけるものとする。

2)次回の調査団派遣時期

本調査の予備調査に引き続き、事前調査（S/W）ミッションを計画しているが、予備調査において大きな変更がない場合には、10月中を予定している。

TORの再提出を前提とする場合には、修正したTORの提出時期を基に協議する。

3)M/M

本予備調査での協議の内容は、調査団と「イ」国側申請機関である鉱山エネルギー省との間でM/Mを交換することを考えている。

本格調査の基本方針が変更となるような事項を、双方の合意事項として整理する必要に迫られた場合には、本部に請訓するが、軽微な調査内容の変更や「イ」国側の要請に対しては調査団の判断で対処し得るものとする。

## 6. 調査および結果概要

- ①「イ」国側は、現在の炭鉱開発技術、特に将来生産拡大のポイントとなる坑内掘り技術に関する技術者養成の必要性、現状の問題点について十分な理解と対策実施の意欲を持っていることがまず確認できた。
- ②鉱山エネルギー省鉱山総局長Dr. Kuntoroもこの件はトッププライオリティと考えており、坑内掘り技術の高い日本の協力について期待をしている。また、生産量拡大のための技術者養成訓練校の充実化（スマトラ島のオンビリン炭鉱付属L P P T 鉱山学校やカリマンタン島の小規模の訓練校拡充）に特に関心を持っている。生産量拡大のためには露天掘りの拡充はもちろんであるが、将来的に2020年に2億トンの生産量という目標値達成のためには、どうしても坑内掘りが必要となり、約40%を賄う計画を持っている。
- ③オンビリン鉱山学校の校長はじめインストラクター達も坑内掘り技術者養成の必要性を強く主張しており、養成に意欲を持っている（オンビリン炭鉱およびL P P T 鉱山学校の概要は本章「8. 現地調査報告書」を参照）。
- ④要請内容の内、技術開発については現在主流である露天掘りについてはほぼ確立したものがあがるが、坑内掘りについてはまだ技術的に未開発の面があること、また、坑内における保安面についての認識および教育の必要性を確認した。
- ⑤本調査のカウンターパート機関である鉱山エネルギー省石炭局は、開発調査のスキームを理解し、併せてJICAプロ技の要請も含めた本調査に基づく対策の実施について積極的であることを確認した。

### ●本調査の進め方●

要請の内容を確認した上で、実際の調査の進め方について協議を行った。当初、調査団は「イ」国側で実施する“National Coal Policy”（ADBソフトローン）との関係を考慮

し、右調査で行う調査内容をレビューする方法を検討したが、協議の中で、右調査はTORはあるものの実際にはスケジュールがはっきりしないこと、調査の内容が包括的であることを理由に、JICAは独自の調査を進め、政策的な判断は「イ」国側の方針をレビューするかたちで、需給の傾向から炭鉱技術者の養成方法、規模等の調査を行い実行性のある計画を策定し、可能であればプロ技につなげる方向で進めることとしたい。

BappenaseのDr. Dipoは、人材育成の必要性を主張し、JICAの調査が始まれば関連して“National Coal Policy”も早急にスタート出来るのではないかと話していた。

NCP調査は、早くても10月スタート・5カ月でDFの予定のため、本調査は現在「イ」国側で策定している政策、データをレビューし・スタディーする形で進める。

本調査では坑内掘りに関する人材育成が中心となるが、坑内掘りは露天掘りに比べて特に、保安面で危険度が高いので、生産性拡大のためには保安に関する制度・基準等も併せて整備すること等、必要となる政策的提言を盛り込んでいくことが重要であると考えられる。

#### ●大使館●

大使館では、本プロジェクトについて優良案件として扱っており、可能であればプロ技につなげたいとの意向を持っている。「イ」国では、現在鉱工業のすそ野産業のプロ技も候補にあがっているが、大使館としては石炭の人材育成の方が緊急性もありプライオリティは高いとの見方。

また、これまでのプロ技の例で学校ものはうまくいっており是非今回も実現したい。しかし、インドネシアのプロ技は件数が多いため、インドネシア国内の石炭のプライオリティを上げる必要がある。

#### ●その他●

主な協議確認事項は、M/M参照。

また、今回カウンターパート機関であるMME（鉱山エネルギー省）石炭局に、S/Wのドラフトを説明し、開発調査の内容理解を求めため提出した。

7. 調査日程

	月 日	調 査 内 容	宿泊先
1	7/13 (木)	移動 東京→ジャカルタ (中塚、亀田、小泉) JL-725 16:10着 ソカポール→ジャカルタ (山浦団長) SQ-160 17:30着	ジャカルタ
2	14 (金)	大使館・JICA事務所表敬 : 関係省庁表敬	ジャカルタ
3	15 (土)	団内打ち合わせ	ジャカルタ
4	16 (日)	現地調査 移動 ジャカルタ→パダン (MZ232 10:40→12:25) パダン→サワルト (自動車で移動)	サワルト
5	17 (月)	現地調査 LPPT (PTBAの鉱山学校)・オンピリン炭鉱 移動 サワルト→パダン (自動車で移動)	パダン
6	18 (火)	移動 パダン→ジャカルタ (MZ231 8:15→10:00) MME協議 (14:00～)	ジャカルタ
7	19 (水)	MME協議	ジャカルタ
8	20 (木)	MME協議・ M/Mサイン	ジャカルタ
9	21 (金)	大使館・JICA事務所報告 移動 ジャカルタ →→ JL-726 (23:20)	機中泊
10	22 (土)	→→→東京 (8:20)	

## 8. 現地調査報告書

インドネシアの主要な炭田はスマトラとカリマンタンの第三紀堆積盆に分布し、基本的には全水分の多い低質炭であるが、火山活動による熱変成作用を受け亜瀝青炭から無煙炭に至る広範囲な石炭が賦存する。

インドネシア全土の石炭埋蔵量は363億トンと評価されており、今回の調査地となったスマトラには67%にあたる247億トンが賦存する。現在操業している炭鉱としては、南スマトラにPTBAが経営するTanjung Enim炭鉱(635万トン/1993年)、西スマトラに同じくPTBAによるOmbilin炭鉱とPT. Allied Indo Coal (Coal Contractor)による露天掘り炭鉱がある。この他、ベンクール州では民族資本による2、3の炭鉱(20~30万トン/年)が操業している。

### ◎Ombilin炭鉱

西スマトラ州のほぼ中央に位置するSawahlunto市、州都Padang市の東北東、道路距離で約95kmに位置する(石炭積み出し港のTeluk Bayur港とは約155kmの専用鉄道で結ばれる)。

1992年には開坑100周年を迎えたインドネシアで最も古い炭鉱である。石炭の生産は、現在Tanah HitamとKandiの2露天坑とSawahlung坑(坑内採掘)で行われている。なお、隣接する鉱区でPT. Allied Indo CoalがParambahan露天坑(76万トン/1994年)を操業している。

1994年には坑内採掘(後退式全機械化長壁採炭法)により10万トン、2露天坑(トラック&ショベルによるベンチカット)から97万トン、計107万トンが生産されている。190~200万トン/年への増産を計画しているが、露天掘りの対象となる炭量は限られており、1998年には既存露天坑は終掘する見込みである。したがって、坑内採掘の比重も大きなものとならざるを得ないが、全機械化採炭法を採用してすでに10年が経過して、なお生産は低迷しているのが現状である。また、新規に露天掘り対象となり得るフィールドを探索しなければならない。

上記のような問題点は抱えるが、オンピリン炭は発熱量6,500~7,500kcal/kgの高品位炭であり、近隣パダンセメントを含む国内セメント用、輸出、さらには山元発電所(65MW×2基、建設中)と確固たる需要が見込まれている。



◎LPPT (Lembaga Pendidikan dan Pelatihan Tambang : PTBAの鉱山学校)

沿革：第1期(1916～1943年)

第1次世界大戦のため、オランダからOmbilin炭鉱への監督者派遣が途絶えた。これに対処するため、オランダ政府は、修学期間2年の鉱山学校(Mijnbouw School)を1916年に設立した。入学者はオンピリン炭鉱の労働者で占められた。採炭と鉱山機械/電気の2コースが設けられた。

第2期(1953～1968年)

第2次世界大戦により中断した炭鉱技術者の養成は、1953年に再開された鉱山学校(STTM-Ombilin)で継続された。

第3期(1988～1991年)

STTM-Ombilinはいったん閉鎖されたが、1980年代に始まった全国的な石炭生産の増加に呼応して、修学期間4年の近代的な鉱山学校として再発足した。

第4期(1992年～)

STTM-Ombilinは、LPPT-Ombilinとして1992年修学期間2年の炭鉱技術者教育訓練学校に改組された。

- ①現在3つの修学コース(採炭、鉱山機械、鉱山電気)が設けられており、1学年定員45として100名弱の訓練生の教育訓練を行っている。
- ②募集人員に対してインドネシア全土から定員の10倍に及ぶ応募がある。
- ③入学資格は、高校卒業者および30歳以下で就労経験が5年の炭鉱労働者である。
- ④訓練生に対しては、1)学費の免除、2)手当の支給、3)寮費等の免除の特典がある。
- ⑤卒業生は最低5年間、PTBAないしインドネシア国内のコール・コントラクターで就労する義務がある。
- ⑥寄宿舍、実習室(採炭、機械、電気、コンピュータ)、修理工場、図書室、視聴覚教室、教室等の施設を有する。
- ⑦将来は、O/C就労者のためのU/G講座および短期研修コースを設ける計画である。
- ⑧インストラクターには、採炭：2名、機械：6名、電気：4名、補助：5名を要

している。本校の卒業生の1名がインストラクターの補助を務めている。

⑨インストラクター、スタッフの人件費を除くLPPTの運営費はRp. 5億/年であり、人件費はRp. 10億/年である。

【主要面談者】

7月14日(金)

・ J I C A インドネシア事務所

岡 崎 所長

佐々木 次長

山 田 職員

南 坊 J I C A 専門家

・ Bappenas

Dr. Dipo Alam : Head of Bureau for Industry and Mining

7月17日(月)

・ オンピリン炭鉱

Mr. Iwan Setiawan : Ka. Unit Pertambangan Ombilin

Mr. M. Taufik, M., App. Sc. : Development Section Directorate of Coal

Mr. Farid Rachim : DOC

Ir. Bambang Sulistiyanto : Head of LPPT(PTBA)

・ L P P T PT. TAMBANG BATUBARA BUKIT ASAM (PERSERO)

Ir. Bambang Sulistiyanto : Head of LPPT(PTBA)

Mr. Dayauing Rat : Electrical Instructor LPPT(PTBA)

Mr. Basuki Wiwoho : Mechanical Instructor LPPT(PTBA)

Mr. Ali Taman : Mechanical Instructor LPPT(PTBA)

Mr. Soemantri : Mechanical Instructor LPPT(PTBA)

Mr. Asmara Karma : Head of Facilities Dept/Mechanical  
Instructor LPPT

Mr. Wisjnoe Adjie : Head of Program Development LPPT(PTBA)

7月18日(火)

・ MINISTRY OF MINES AND ENERGY DIRECTORATE GENERAL OF MINES

Mr. M. Taufik. M., App. Sc :Development Section Directorate of Coal  
Mr. Farid Rachim :DOC  
Mr. Turus Soejitno :Secretary of DOC

7月19日(水)

・ MINISTRY OF MINES AND ENERGY DIRECTORATE GENERAL OF MINES

Dr. Kuntoro Mangkusubroto :Director General  
Mr. Soedjoko Tirtisiekotjo :Director of Directorate of Coal  
Mr. M. Taufik. M., App. Sc :Development Section Directorate of Coal  
Mr. Farid Rachim :DOC

7月20日(木)

・ MINISTRY OF MINES AND ENERGY DIRECTORATE GENERAL OF MINES

Mr. Soedjoko Tirtisiekotjo :Director of Directorate of Coal  
Mr. M. Taufik. M., App. Sc :Development Section Directorate of Coal

7月21日(金)

・ JICAインドネシア事務所

佐々木 次長

・ 在インドネシア日本大使館

高島 昌明 :二等書記官

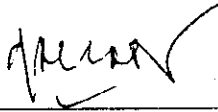
9. M/M

「イ」国側とJICAで合意し、1995年7月20日署名交換されたM/Mの写しを以下に添付する。

MINUTES OF MEETING  
FOR  
MASTER PLAN STUDY  
ON  
HUMAN RESOURCES DEVELOPMENT PLAN  
FOR  
COAL MINING  
IN  
THE REPUBLIC OF INDONESIA

AGREED UPON BETWEEN  
MINISTRY OF MINES AND ENERGY  
AND  
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

JAKARTA, JULY 20, 1995



---

Mr. SOEDJOKO TIRTOSOEKOTJO  
DIRECTOR OF DIRECTORATE OF COAL  
DIRECTORATE GENERAL OF MINES  
MINISTRY OF MINES AND ENERGY



---

Mr. NOBUYUKI YAMAURA  
LEADER OF THE PREPARATORY  
STUDY TEAM  
JAPAN INTERNATIONAL  
COOPERATION AGENCY

The preparatory Study Team (hereinafter referred to as "the Team") organized the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA" of the Government of Japan, headed by Mr. Nobuyuki YAMAURA, Leader of the Team, visited the Republic of Indonesia from July 13 to 21, 1995 for the purpose of discussing the out line of the Master Plan Study on Human Resources Development Plan for Coal Mining in Indonesia (hereinafter referred to as "the Study")

The Team made a series of discussions with the authorities concerned of the Ministry of Mining and Energy (hereinafter referred to as "MME"), headed by Mr. SOEDJOKO TIRTOSOEKOTJO, MME

The salient result of the discussions mutually confirmed are as follows:

#### 1. Necessity of this Project

Both team confirmed the necessity of Human Resources Development so as to expand the future coal production .

#### 2. Confirmation of TOR

· JICA team explained that the Development Study be carried out by consultant team and expert service, counterpart training or equipment Supply are not included and MME expressed their understanding.

#### 3. Scope of the Study

##### a. Review of existing data and information

(Coal reserves, Demand forecast, Development plan)

These data and information will be prepared by DOC.

##### b. Study of Human Resources Development.

· The study of the Human Resources Development is focused on both underground mining and open pit mining.

· Calculation of required manpower.

· Formulation of action plan.

· Introduction of Underground Technology including mine safety.

4. Accept Institution

The main accept institution of this Project is Ministry of Mines and Energy

5. Time schedule of the Study

Tentative Time Schedule of this study is about one(1) year.

6. Next survey schedule

JICA will dispatch the S/W mission around October in 1995.

7. Study covers up to 2020.

8. The title of the Study is "Master Plan Study on Human Resources Development Plan for Coal Mining".

87 6





## II. 事 前 調 査



## II. 事前調査

### 1. 本調査の目的・内容

予備調査において本プロジェクトの調査項目については概ね合意に至っている。しかし、S/Wの内容であるUNDETAKINGおよび工程等については具体的な協議が必要である。また、今後訓練施設が必要と考えられる炭鉱の現地調査を行い、現場の意見を参考としたい。現地調査の結果も踏まえS/W協議を行い署名を行うことを目的とする。

### 2. 「イ」国側からの要請内容

I章「予備調査」に示す通り。

### 3. 団員構成

団 長	山浦 信幸	J I C A 鉱工業開発調査部	資源開発調査課長
石炭行政	栗原 敦彦	M I T I 資源エネルギー庁石炭部炭業課技官	
調査企画	森村 敏彦	J I C A 鉱工業開発調査部	資源開発調査 職員
炭鉱技術者	亀田 郁朗	住友石炭鉱業(株)	技術本部資源開発部 副部長
訓練計画			
石炭開発計画	小泉 光市	住友石炭鉱業(株)	技術本部資源開発部 技師

#### 4. 対処方針（案）

- ①本調査では、現在インドネシア側で作成している石炭拡大計画のレビューを行い、政策的な判断はインドネシア側が行う形で進めるが、事前調査時の感触では、資料請求については、反応が悪いため本格調査時のサポートを協議するものとする。
- ②本調査終了後、プロ技につなげる方向を考えているので、カウンターパートとの協議によりPDM（プロジェクト・デザイン・マトリックス）を成果品の一部として作成し、調査後のプロ技との連携をスムーズに行えるよう協議を行う。
- ③カウンターパート研修員について先方より要請があった場合には、調査団はコミットし得ないが、M/Mにその旨記載することとする。
- ④機材供与について先方より要請があった場合には、調査団はコミットしないが、M/Mにその旨記載することとする。
- ⑤本S/W（案）は先の予備調査結果および本日までに入手した資料等に基づいて作成したものであり、先方との協議で不測の事態により変更の必要性なしとしない。本質的な変更若しくは調査経費に多大な影響を及ぼす様な変更がある場合には本部に請訓するが、それ以外の軽微な変更等については調査団の判断で対処し得るものとする。

## 5. 調査および結果概要

### ① 調査内容および工程について

前回の予備調査において、S/WのDraftを提出し内容の理解を求めておいたが、具体的な協議を行っていないため、調査内容を確認しながら協議を行った。本格調査の内容については表現方法に若干の変更はあったが、特に問題はなかった。また、カウンターパートであるDGMは開発調査が始めてであるため、「イ」国側のUndertaking についての理解を求める説明をし合意に至った。

工程については、平成8年1月下旬より1年間を予定しているが、スタート時が「イ」国側のラマダンにあたるため、カウンターパートの配置について確認した。

本年度中に基礎データの収集・分析を行いプロ技の要請時期も考慮して来年度早々にはアクションプランの骨組みを含んだレポートを作成したい。

### ② 「イ」国の人材育成思想

鉱山エネルギー省鉱山総局長Dr. Kuntorをはじめ関係者は、本調査に対して今後の「イ」国の石炭開発計画に対し大いに寄与しうるとの期待を持っている。特に、人材育成に関してはトッププライオリティと考えており、今後の石炭生産拡大に必要な不可欠な計画であると認識している。本調査を通じて石炭生産拡大に必要な人材育成方法を検討し、実効性のあるものにしたいと考えている。

しかし、現在のところ具体的なイメージを持っているわけではない。

日本側としても本調査を「イ」国と共に検討しながら、実効性のある具体的な長期計画を作成したいと考えている。

### ③ プロ技について

予備調査の段階では、「イ」国側は既存の訓練施設の拡充又は新設によるプロ技を考えていたが、今回の事前調査において、新設等は予算的に難しいことが判明した。

「イ」国側では、訓練センターを民間会社数社が投資・設立し、それを有効活用することも考えているようである。

人材育成の方法については、本格調査の中で「イ」国側との協議の上方向を決

めていくこととなる。

調査の過程で、プロ技の方向付けが出た場合には日本に対して要請を行う可能性もある。

#### ④セミナー

本調査の坑内掘りに関する技術移転の方法の一つとして、セミナーの開催を要請してきた。日本および他の外国にける坑内掘りの技術を紹介すると共に「イ」国側で行われている方法さらに今後の坑内掘り技術導入方法および人材育成方法についてのセミナーを行うことを合意した。

#### ⑤調査用資機材

今回、データ編集および坑内掘り技術の紹介（坑内保安面シュミレーション等）に使用するためのコンピュータを要請してきた。調査団は、要請のあった旨日本の関係者に伝えるとした。

#### ⑥現地調査（概要は、本章「7. 現地調査報告書」を参照）

PT. Kaltim Prima Coalは、英国・豪州が共同経営している昨年度の生産量は1千万トンの露天掘り炭鉱である。この炭鉱では、人材育成には大変力を入れており、従業員に教育訓練計画が組まれており資格取得制度となっている。座学、OJTの比は2：8で、英語教育を始め、安全教育にも力を入れている。

PT. Kitadinは、露天掘り、坑内掘り（2：3）の炭鉱であり、独自の教育方法を行っているが、KPCの様な確立した方法ではない。炭鉱側でも教育の必要性を認めているが、設備はなく訓練センターへの期待を持っている。

鉱山人材開発センターは、人材開発に係る技術的上級組織であり、鉱山関係の指導者養成校のようなもので、直接現場の生産に関する雰囲気ではない。現在、7階建てのビルであるが、将来は模擬坑洞を設ける拡張計画を持っているが具体性はない。

6. 調査日程

	月 日	調 査 内 容	宿 泊 先
1	10/22(日)	移動 東京→ジャカルタ JL-725 11:00→16:10	ジャカルタ
2	23(月)	大使館・JICA表敬 関係省庁訪問、s/w協議	ジャカルタ
3	24(火)	s/w協議	ジャカルタ
4	25(水)	s/w協議 移動 午後:ジャカルタ→パリアパハン (飛行機 2時間)	パリアパハン
5	26(木)	移動 パリアパハン→ホントン (飛行機 1時間) 現地調査 KPC (Kaltim Prima Coal)視察 移動 ホントン→サマリタ (飛行機 1時間)	サマリタ
6	27(金)	移動 パリアパハン→サマリタ (車、2時間) 現地調査 Kitadin Embalut炭鉱視察	サマリタ
7	28(土)	移動 サマリタ→パリアパハン (車、2時間) 移動 パリアパハン→ジャカルタ (飛行機 2時間)	ジャカルタ
8	29(日)	移動 ジャカルタ→パントン (車、3時間)	パントン
9	30(月)	現地調査 鉱山総局人材育成センター視察 移動 パントン→ジャカルタ (車、3時間)	ジャカルタ
10	31(火)	s/w協議・サイン	ジャカルタ
11	1(水)	大使館・JICA報告 帰国 23:20	機中泊
12	2(木)	帰国 8:20	

## 7. 現地調査報告書

インドネシアの主要な炭田はスマトラとカリマンタンの第三紀堆積盆に分布し、基本的には全水分の多い低質炭であるが、火山活動による熱変成作用を受け褐炭・亜瀝青炭から無煙炭に至る広範囲な石炭が賦存する。

インドネシア全土の石炭埋蔵量は363億トンと評価されており、今回の調査地となった東カリマンタンには約14.6%にあたる53億トンが賦存する。現在操業している炭鉱としては、PT. Kaltim Prima Coalを代表とするCCOW (Coal Contract of Work: 旧称PSコントラクター) が計5社、民族資本によるKP炭鉱が3社あげられる。これらの炭鉱のうちKP炭鉱のPT. Kitadin (Embalut炭鉱) とPT. Fajar Bumi Saktiでのみ坑内掘りを実施しており、他は全て露天掘りである。

事前調査における現地調査では、露天掘りの代表的炭鉱としてPT. Kaltim Prima Coal、坑内掘り炭鉱としてPT. KitadinのEmbalut炭鉱、そしてバンドンの鉱山人材開発センターを訪問した。

### ◎PT. Kaltim Prima Coal

PT. Kaltim Prima Coal (BP: 英国、CRA: 豪州が等分に出資) が経営する露天掘り炭鉱は、東カリマンタンの州都であるSamarinda市の北方120kmに位置する。稼行対象となる炭層は6枚で、確定可採炭量は1.58億トンと評価されている(埋蔵炭量は確定、推定含めて5.43億トンと試算される)。

現在露天掘りは、トラック&ショベル方式(平均剥土比1:7)によりPrima炭およびPinang炭を対象とする7つのピット(採掘区画)で行われている。出炭開始は1989年であるが、1992年には7百万トンの出炭をみている。さらに昨年は、1千万トンをわずかに切るほどに出炭をのぼしている。石炭の標準品位は、以下に示すとおりである(原炭の10%を選炭し、他は未選のままクラッシング、サイジングを行い、市場のニーズにあわせてブレンドし、出荷する)。

Bontangの北方20kmに位置するTanjung Bara港を専用積出港(最大受入れ船型: 180,000dwt)としている。石炭の運搬は、山元貯炭場より埠頭貯炭場まで13kmをベルトコンベア(最大1,350トン/時)により行っている。



	Prima炭	Pinang炭	
全水分(%)	9.5	13.5	as received
水分(%)	5.0	8.0	air dried
灰分(%)	4.0	5.0	"
揮発分(%)	39.0	39.0	"
固定炭素(%)	52.0	48.0	"
硫黄(%)	0.5	0.4	"
発熱量(kcal/kg)	7,100	6,550	"

生産された石炭は、日本、東南アジア、欧州の各市場に向けて輸出されている。炭質面での特徴は、水分が若干高率であるが、その一方で低灰分、低硫黄、高発熱量の石炭であるため、電力向けなどの他、高炉ミル向けの微粘結炭としても有力な供給源である。

現在直轄の従業員数は、2,200名（外国人95名：豪、英、米）を数える。2、3年の内に現在のピットの北に位置するBengalon地区でインドネシア国内電力向けの石炭（5,000 kcal/kg）の生産を開始する予定で開発に着手している。これに要する人員として来年は、150名の新規採用を計画している。人員計画を含む詳細な生産計画は、10年、20年に及ぶ長期のものではなく、5年間のローリングプラン（1,000万トン／年から1,500万トン／年への増産）を策定しているとのことである。

山元では、現状の規模の生産を維持するのであれば、露天掘りで30年以上生産を継続できると判断している（新規可採炭量の確定が前提）。坑内掘りについては、20年以上先の話ではないかとしている。

人材の育成（従業員の教育訓練）には大変力を入れており、必要な人材は自社内で訓練・育成するとの方針の下、Human Resource Development Servicesという部門を設けている。全従業員が職種毎に3ヶ年の教育訓練計画に組み込まれており、その間に数百に及ぶ資格（competency）を取得する。取得した資格に応じて、従業員に業務を割り当てるシステムが取られている。教育訓練は、19%が研修施設を利用しての座学（講義）、81%がon the job trainingとなっており、特に英語教育が含まれている。また、安全教育については、他企業の従業員の研修も受け入れている。

◎PT. Kitadin (Embalut炭鉱)

Embalut炭鉱は、東カリマンタンの州都であるSamarinda市の北約20kmのマハカム河北岸のEmbalut村に位置する(鉱区面積: 930ha)。賦存する炭層は24枚に及ぶが、稼行対象となっている炭層は10枚程度である。可採炭量は、約1,600万トン(地質的埋蔵炭量: 約3,000万トン)と評価されている。

1982年8月開発に着手し、1983年7月から坑内掘りと露天掘りにより生産を開始している。昨年の年産量は坑内掘り(3坑口)、露天掘り(2ピット)併せて約50万トンであり、その比率はおおよそ3:2である。本年度は約83万トンの生産を計画している。

1994年4月からは三井鉱山エンジニアリング(株)による操業指導(炭鉱運営)が行われており、現在2名の技術者が常駐している。

坑内掘りは長壁式採炭法を取っているが、自走支保、シェアラによる重装備機械化は行わず、鉄柱/カッペによる切羽支保を行い、発破ないしコールピックによる採炭を行っている。坑道掘進も基本的にピック掘りで行われる。坑道支保は角材による三ツ枠が主である。坑内運搬は、採炭切羽内は傾斜を利用したトラフによる自然流下、水平・斜坑運搬とも木製炭車(1t積み)を用いた巻き上げ方式によっている。露天掘りは、トラック&ショベル方式(平均剥土比1:7)により実施している。

選炭は、50φmm以上を手選、50φmm未満をバウムジグにより行っている。処理能力は1,500トン/日で、年間40~50万トンになる。露天掘りで生産される石炭は、サイジングのみで5,800~5,900kcal/kgの発熱量がある。これらは、主として国内向け販売に供している。輸出用としては、台湾向けが6,300kcal/kg、日本向けが6,500kcal/kgに調整される。坑内から生産される石炭の標準品位は、以下に示すとおりである。

水分(%)	9.0	air dried
灰分(%)	7.0	"
揮発分(%)	39.0	"
固定炭素(%)	43.0	"
硫黄(%)	1.0	"
発熱量(kcal/kg)	6,300~6,500	"

製品炭の出荷は、7,000トンおよび5,000トン積みのバージにより行われる。バージ積み込み能力は、500トン/時である。バージはタグボートによりマハカム川河口の外海まで曳航され、そこで本船に積み替えられる。

1995年9月現在、全直轄従業員数は2,804名（職員218名を含む）で、坑内掘り：1,750名、露天掘り：1,054名に区分される。現在5年計画で生産量を100万～120万トン/年に増加することを目指しており、これには400名程度の増員が必要となる。

PT. Kitadinを代表とするKP炭鉱は、その規模からして従業員に対する教育訓練の必要性は認める（特に、坑内作業従事者に対して）ものの、システムとして確立しておらず（教材、施設等を持たない）、基礎的な保安教育のみ実施しているのが現状のようであり、人材育成に対し政府に期待するところが大きい。

これまでPT. Kitadinでは、（財）海外職業訓練協会等の日本の制度を利用して上級職員候補の研修を実施してきたが、将来坑内の機械化を目指す場合等、一般従業員の訓練/再訓練はどうしても必要となる。加えて、坑内事故に対処するための救護隊を組織し、救命器（酸素ボンベ）等の機材も順次取りそろえていく必要があり、救護隊自身の訓練も行わなければならない。これらの課題にどのように対処して行くべきか、企業のみでなく、DOCとしての取り組み方も考えねばならない時期にきている。

#### ◎Manpower Development Center for Mines (MDCM)

鉱山人材開発センターは、大統領令No. 67/1992に基づき、鉱山エネルギー省布告No. 1748/1992により鉱物技術開発センター（Mineral Technology Development Center）の鉱物技術人材開発部門（Mineral Technology Manpower Development Division）を改組して、設立された。

鉱山人材開発センターは、鉱山エネルギー省内の鉱山の人材開発にかかる技術的上級組織であり、鉱山総局長に直属する。

鉱山人材開発センターは、Bandung市の中心街（アジア・アフリカ通り）からほど遠くない用地に鉱物技術開発センターに隣接して、本部（7階建て）を持っている。この他、チコト（Bandungから100km）に坑内採掘（金属鉱山）のためのトレーニング施設、

ジョクジャカルタに測量関係のトレーニング施設を持っている。また、地質関係の教室は、本部施設が手狭なため旧D O C（Bandung市内）の建物を利用している。

本部には、以下の施設がある。

普通教室	大、中、小およびセミナー室あわせて12室
L/L教室	1クラス、20名
コンピュータ教室	1クラス、20名
大講堂	1,000名収容の大講堂
図書館	蔵書11,000冊、マイクロフィルム・リーダー4台

この他、付属の施設として、本部と通りをはさんだ場所に寄宿舍（135室×2名、VIP room×3室、売店、120名収容の食堂兼会議室）が設けられている。

鉱山人材開発センターに属する職員数は115名（うちインストラクターは31名）、を数える。また、インストラクターには、外部から招聘する者もいる。

鉱山人材開発センターは、地質、採鉱、経営管理の分野における人材開発を行うと同様に教育訓練の認定／証明を与える使命があり、1994／1995年から1998／1999年の計画では418の教育訓練プログラムを実施し、13,500名の受講者を見込んでいる。教育訓練に係る費用は、政府関係者については無料、その他企業関係者については有料となっている。教育訓練プログラムの修了者には、鉱山人材開発センターが発行する修了証が与えられる。研修内容は、受講者側の要望を取り入れている。

以下に職務の範囲と組織構成を示す。

- ・分析実施、作業計画／プログラムの準備、地質、採鉱、経営管理の分野における人材開発の遂行と評価および専門技術
- ・人材開発における標準化／評価を実施
- ・教育訓練施設の管理
- ・鉱山人材開発に関する公共サービス／科学的指導の提供
- ・国内外の教育機関との協力関係の構築
- ・作業プログラム／報文の準備、人事／財務／庶務

組織構成は、以下の6部門からなる。

- ・ 総務部門
- ・ 地質に関する人材開発部門  
基礎となる地質学／探査手法から応用地質学／解析／評価技術を包括した教育訓練内容、石炭地質に特化していない
- ・ 採鉱に関する人材開発部門  
採鉱学、鉱物処理、鉱山保安／公害防止および鉱山機械／装置に関する多数の教育訓練コース、石炭に特化していない
- ・ 経営管理に関する人材開発部門  
幹部のための管理技術、現場管理、鉱山経営全般（教育訓練方法、人員計画等）から情報管理に及ぶ教育訓練内容
- ・ 標準プログラム部門  
地質工学、採鉱学、鉱物処理、鉱山機械／電気の専門家
- ・ インストラクターの職務グループ／その他の職務グループ

研修内容は受講者側の要望を取り入れるなど、研修機関として活発に活動していると言えるが、現状ほぼ手一杯のようで、今後の研修の拡大のためには施設・人員・予算面での拡充が必要となるとみられる。

【主要面談者】

10月23日（月）

・ J I C A インドネシア事務所

岡崎 所長

佐々木 次長

山田 職員

南坊 J I C A 専門家

• MINISTRY OF MINES AND ENERGY DIRECTORATE GENERAL OF MINES

Mr. Abdurrohman, ME. Min. E :Head of Sub Directorate Planning  
Mr. Turus Soejitno :Secretary of DOC

10月24日(火)

• MINISTRY OF MINES AND ENERGY DIRECTORATE GENERAL OF MINES

Mr. Abdurrohman, ME. Min. E :Head of Sub Directorate Planning  
Dr. Ir. Kawan Malau :Head of Sub Directorate Manpower  
Development  
Mr. M. Taufik. M., App. Sc :Development Section Directorate of Coal

10月26日(木)

• PT. Kaltim Prima Coal (Sanggata, Balikpapan)

Mr. Des Rose :Advisor Human Resources  
Mr. Peter Mosel :Manager Human Resource Development  
Dr. Ir. Kawan Malau :Head of Sub Directorate Manpower  
Development

10月27日(金)

• PT. KITADIN (Embalut, Samarinda)

Mr. Sujono Tjolle. BE :Safety Department Head  
Mr. Agus Salim Nasution, BE :Safety Vice Head  
Mr. Mudjiarto. BE :Vice Prod, Department Head  
Mr. Mustofa Edi Wasisto. BE :PPC Department Head  
Mr. Ir. Suhiano :ME Department Head  
長谷川 吉昭 :三井鉱山エンジニアリング株式会社  
海外第二事業部 副部長  
角口 俊宏 :三井鉱山エンジニアリング株式会社  
海外第二事業部 課長

Dr. Ir. Kawan Malau :Head of Sub Directorate Manpower  
Development

10月30日(月)

• Manpower Development Center for Mines

Dr. M. Hikman Manaf, ME :Head of MDCM  
Mr. H. Ahmad Thabri Akma, ME. :Head of Mining Engineering Manpower  
Division  
Mr. Situmorang, Tumpal :Head of Geological Engineering Manpower  
Division  
Mr. Tjali Ramlan, ME. :Head of Administration and Management  
Manpower Division  
Mr. Slamet Suprpto M. Sc :Coal Technolodist (Mineral Technology  
Research and Development Center)  
Dr. Ir. Kawan Malau :Head of Sub Directorate Manpower  
Development

10月31日(火)

• MINISTRY OF MINES AND ENERGY DIRECTORATE GENERAL OF MINES

Dr. Kuntoro Mangkusubroto :Director General  
Mr. Soedjoko Tirtisiekotjo :Director of Directorate of Coal  
Dr. Ir. Kawan Malau :Head of Sub Directorate Manpower  
Development  
Mr. Turus Soejitno :Secretary of DOC  
Mr. Situmorang, Tumpal :Head of Geological Engineering Manpower  
Division  
Mr. M. Taufik, M., App. Sc :Development Section Directorate of Coal  
Mr. Farid Rachim :DOC

8. S/WおよびM/M

(1) S/W

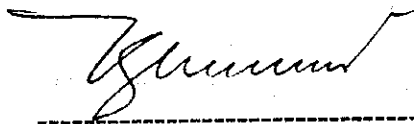
「イ」国側とJICAで合意し、1995年10月31日署名交換されたS/Wの写しを以下に添付する。



**SCOPE OF WORK  
FOR  
MASTER PLAN STUDY  
ON  
HUMAN RESOURCES DEVELOPMENT PLAN  
FOR  
COAL MINING  
IN  
THE REPUBLIC OF INDONESIA**

**AGREED UPON BETWEEN  
DIRECTORATE GENERAL OF MINES  
MINISTRY OF MINES AND ENERGY  
AND  
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY**

**JAKARTA, 31 OCTOBER 1995**



-----  
**KUNTORO MANGKUSUBROTO**

**DIRECTOR GENERAL OF MINES  
MINISTRY OF MINES AND ENERGY  
REPUBLIC OF INDONESIA**



-----  
**NOBUYUKI YAMAURA**

**LEADER OF THE PREPARATORY  
STUDY TEAM,  
JAPAN INTERNATIONAL  
COOPERATION AGENCY**

## **1. INTRODUCTION**

In response to the request of the Government of the Republic of Indonesia (hereinafter referred to as "Indonesia"), The Government of Japan decided to conduct the Master Plan Study on Human Resources Development Plan for Coal Mining in Indonesia (hereinafter referred to as "the Study"), in accordance with the relevant laws regulations in force in Japan.

Accordingly, the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA"), the official agency responsible for the implementation of the technical cooperation programmes of the Government of Japan, will undertake the Study in close cooperation with the authorities concerned of the Government of Indonesia.

The present document, sets forth the scope of work with regard to the Study.

## **II. OBJECTIVE OF THE STUDY**

The main objective of the project is to formulate the action plan on human resources development for coal mining in Indonesia.

## **III. SCOPE OF THE STUDY**

The study will be carried out in the following two (2) stages:

1. Review Stage
2. Study on Human Resources Development Stage

The details of the respective stages are itemized as follows:

### **1. Review Stage**

The scope of work in this stage covers the following works:

- (1) Collection and review of data and information
  - 1) Coal reserves
  - 2) Development plan for coal mines and the present situation of coal mining industry at the following division.
    - a. PT Tambang Batubara Bukit Asam (State Owned Coal Company)
    - b. Coal Contract of Work (CCOW)
    - c. KP holder coal mines
    - d. KUD coal mines
  - 3) Existing relevant laws and regulation
    - a. Mining rights, maintenance laws, environmental protection laws.
    - b. Licence of coal mining
    - c. Financing aspect

- (2) Coal demand forecast
  - a) Outline of national energy policy.
  - b) Coal demand forecast for domestic use (power plants, cement plants, household and other industries, etc.)
  - c) Coal demand forecast for export (countries, quantity, etc.)
- (3) Development plan for coal mines
  - a) Outline of development plan for coal mines in the long term demand and supply up to 2020 if necessary
  - b) Plan of coal supply from existing coal mines
  - c) Plan of coal supply from new development coal mines

## 2. Study on Human Resources Development Stage

- (1) Collection of data and information
  - 1) Present situation of coal mine manpower, organization and problems on manpower at the following division.
    - a. PT Tambang Batubara Bukit Asam
    - b. Coal Contract of Work (CCOW)
    - c. KP holder coal mines.
    - d. KUD coal mines
  - 2) Training of manpower (Human Resources)
    - a. Training of coal mine manpower (engineers, staff, etc.) by the existing school, university, college, etc.)
    - b. Training of coal mine manpower (engineers, staff, etc.) by coal mining companies.
  - 3) Existing education/training facilities, equipment, curriculum, instructors, etc.
- (2) Data compilation and presentation of underground technology including mine safety in selected countries.
- (3) Analysis of required manpower
 

Based on the result of the above-mentioned studies, required manpower will be analysed for :

The number of necessary manpower including occupational category, function, etc.
- (4) Formulation of action plan
  - 1) Authority aspect
  - 2) Institutional aspect
  - 3) Education and training method including curriculum
  - 4) Training of Trainers (TOT)
  - 5) Necessary facilities and equipments
  - 6) Recommendation for safety management system
  - 7) Selection and recommendation of underground technology for each type of coal mines in Indonesia.

#### **IV. STUDY SCHEDULE**

The Study will be conducted in accordance with Tentative Time Schedule as shown in Appendix I.

#### **V. REPORTS**

JICA shall prepare and submit the following reports in English to the Government of Indonesia in accordance with the tentative work schedule in Appendix I.

- (1) Inception Report (IC/R) 15 copies
- (2) Interim Report (IT/R) 15 copies
- (3) Draft Final Report and Summary (DF/R) 15 copies

The Government of Indonesia will provide JICA with the comments on the Draft Final Report within one month after its reception.

- (4) Final Report and Summary (F/R) 30 copies

#### **VI. DIVISION OF TECHNICAL UNDERTAKING**

The division of technical undertaking by JICA and Ministry of Mines and Energy, hereinafter referred to as DGM of the Study is detailed in Appendix II attached herewith.

#### **VII. UNDERTAKING OF THE GOVERNMENT OF INDONESIA**

1. To facilitate smooth conduct of the Study, the Government of Indonesia shall take necessary measures:

- (1) to secure the safety of the Japanese study team,
- (2) to permit the members of the Japanese study team to enter, leave and sojourn in Indonesia for the duration of their assignment therein, and exempt them from foreign registration requirements and consular fees,
- (3) to exempt the members of the Japanese study team from taxes, duties, fees and other charges on equipment, machinery and other materials brought into Indonesia and out for the conduct of the Study,
- (4) to exempt the members of the Japanese study team from income tax and charges of any kind imposed on or in connection with any emoluments or allowances paid to the members of the Japanese study team for their services in connection with the implementation of the Study,
- (5) to provide necessary facilities to the Japanese study team for remittance as well as utilization of the funds introduced into Indonesia from Japan in connection with the implementation of the Study,
- (6) to secure permission for entry into private properties or restricted areas for the implementation of the Study,
- (7) to secure permission for the Japanese study team to take all data and documents (including maps, photographs) related to the Study out of Indonesia to Japan, by the Study team,

- (8) to provide medical services as needed. Its expenses will be chargeable to members of the Japanese study team, and
  - (9) to facilitate prompt clearance through customs and inland transportation of equipment, materials and supplies required for the Study and of the personal effects of members of the Japanese study team.
2. The Government of Indonesia shall bear claims, if any arises, against the members of the Japanese study team resulting from, occurring in the course of, or otherwise connected with, the discharge of their duties in the implementation of the Study, except when such claims arise from gross negligence or willful misconduct on the part of the members of the Japanese study team.
  3. DGM shall act as counterpart agency to the Japanese study team and also as coordinating body in relation with other governmental and non-governmental organization concerned for smooth implementation of the Study.
  4. DGM shall, at its own expense, provide the Japanese study team with the follows, in cooperation with other organizations concerned:
    - (1) available data and information related to the Study,
    - (2) counterparts personnel,
    - (3) suitable office space with necessary equipment in Jakarta and its vicinity area of the site,
    - (4) credentials or identification cards,
    - (5) appropriate vehicles with drivers, fuel and spare parts for carrying out the field survey, if necessary.
    - (6) any other communication facilities during the execution of the Study, such as telephone, telex, transceiver, etc., if necessary,
    - (7) labor for the Study, if necessary.

#### **VIII. UNDERTAKING OF JICA**

- For the implementation of the Study, JICA shall take the following measures:
- (1) to dispatch, at its own expense, study teams to Indonesia, and
  - (2) to pursue technology transfer to the Indonesian counterpart personnel in the course of the Study.

#### **IX. OTHERS**

JICA and DGM, shall consult with each other in respect to any matter that may arise from or in connection with the Study.

APPENDIX I

TENTATIVE TIME SCHEDULE (1995 - 1997)

DGM Works in Indonesia  
 JICA Works In Indonesia  
 JICA Works In Japan

XXXX  
  


WORK ITEMS	1995			1996						1997			IC/R	IT/R	DF/R	F/R		
	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9					10	11
<b>1. Preparation</b>																		
1. Preparation of Document & Signing on Scope of Work	XXXX																	
2. Preparation of facilities, data & Information	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX	XXXX
<b>2. Review</b>																		
1. Collection and review of data and Information																		
2. Coal demand forecasting (Domestic, export)																		
3. Development plan for coal mine (authority aspect, technical aspect)																		
<b>3. Study on Human Resources Development</b>																		
1. Collection of data and information																		
2. Compilation & Presentation of underground technology including mine safety																		
3. Calculation of required manpower																		
4. Formulation of action plan																		
<b>REPORTS</b>																		

**APPENDIX II**  
**DIVISION OF TECHNICAL UNDERTAKING**

WORK ITEMS	UNDERTAKING BY JICA	UNDERTAKING BY DGM
<b>1. Preparation</b>	To select the consultant	to prepare documents and facilities
<b>2. Review Stage</b>		
1). Collection and review of data and information	to carry out the works	to provide the relevant information
2). Coal demand forecasting (domestic, export)	to carry out the works	to provide the relevant information
3). Development plan for coal mines (authority aspect, technical aspect)	to carry out the works	to provide the relevant information
<b>3. Study on Human Resources Development</b>		
1). Collection of data and information	to carry out the works	to provide the relevant information
2). Compilation and presentation of underground Technology including mine safety	to carry out the works	to provide the relevant information
3). Calculation of required manpower	to carry out the works	to provide the relevant information
4). Formulation of action plan	to carry out the works	to provide the relevant information and consultation.

(2) M/M

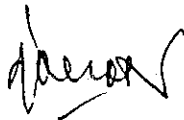
「イ」国側とJICAで合意し、1995年10月31日署名交換されたM/Mの写しを以下に添付する。



MINUTES OF MEETING  
FOR  
MASTER PLAN STUDY  
ON  
HUMAN RESOURCES DEVELOPMENT PLAN  
FOR  
COAL MINING  
IN  
THE REPUBLIC OF INDONESIA

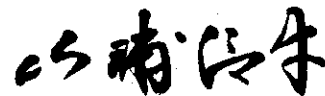
AGREED UPON BETWEEN  
DIRECTORATE GENERAL OF MINES  
MINISTRY OF MINES AND ENERGY  
AND  
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

JAKARTA, OCTOBER 31, 1995



---

Mr. SOEDJOKO TIRTOSOEKOTJO  
DIRECTOR OF DIRECTORATE OF COAL  
DIRECTORATE GENERAL OF MINES  
MINISTRY OF MINES AND ENERGY



---

MR. NOBUYUKI YAMAURA  
LEADER OF THE PREPARATORY  
STUDY TEAM  
JAPAN INTERNATIONAL  
COOPERATION AGENCY

The preparatory Study Team(hereinafter referred to as "the Team") organized the Japan International Cooperation Agency(hereinafter referred to as "JICA" of the Government of Japan,headed by Mr.Nobuyuki YAMAURA,Leader of the Team , visited the Republic of Indonesia from October 22 to November 2,1995 for the purpose of discussing the out line of the Master Plan Study on Human Resources Development Plan for Coal Mining in Indonesia(hereinafter referred to as "the Study")

The Team made a series of discussions with the authorities concerned of the Directorate General of Mines, Ministry of Mining and Energy(hereinafter referred to as "DGM"),headed by Mr.SOEDJOKO TIRTOSOEKOTJO.

The salient result of the discussions mutually confirmed are as follows:

1. Counterpart Assignment

The Team requested DGM to assign the qualified and necessary number of counterpart personnel for the Study at its own expense,and DGM accepted its request.

2. Equipment

DGM requested personal computer for the purpose of coal mines data arrangment and of compilation of underground techology. The Team replied to convey the request to the Govrnment of Japan.

3. Technology Transfer

As concerned with undertaking of JICA,DGM requested the Team that one(1) counterpart personnel from the related department should participate in the individual training programme in Japan, and the Team expressed to convey the request to the Government of Japan.

6  
97

#### 4. Seminar

One of the technology transfer, DGM requested the Team to do the seminar about the result of the Study on compilation of underground technology. The Team accepted its request.

#### 5. Facilities in Indonesia

As concerned with undertaking of the Government of Indonesia 4.(5) , DGM explained that it's difficult to provide the Japanese Study team with appropriate vehicles its own expense, in particular, for field survey purposes.



### Ⅲ. インドネシア石炭鉱業の課題： 人材の育成について



### Ⅲ. インドネシア石炭鉱業の課題：人材の育成について

#### 1. インドネシア石炭鉱業の現状と将来

##### 1. 1 歴史

インドネシアにおける石炭開発の歴史は、19世紀中葉まで遡ることができる。当時、植民地としてのインドネシア経営にあっていたオランダの手によって地質調査が広く行われ、西スマトラ州パダン市の東方約55kmのサワルントを流れるオンビリン川の河岸で石炭露頭が発見された。この発見を契機に露頭炭を採掘し、利用するための専用鉄道がパダン市のテルクバユル港までスイス等の欧州の技術により1890年前後に建設された。オンビリン炭鉱としての開坑は1892年であり、坑内掘りを主力にして船舶用・鉄道用の石炭を生産した。

第二次大戦前のインドネシアの石炭生産のピークは、1941年の約200万トンであった。第二次大戦中から戦後の低迷期を経て、1950年代から1960年代前半にかけて石炭生産は回復の兆しを示したが、エネルギー革命により石油がエネルギー・燃料の主役にとって変わった。インドネシア自身もOPEC傘下の主要な産油国の一つとして脚光を浴びるようになった。

しかし、1973年の第一次石油ショックを契機に、インドネシアでも石炭の重要性が見直され、自国の石油埋蔵量に対する危機感や国内石油需要の急増とも合わせて、1974年に策定された国家エネルギー政策では石炭資源開発は重要項目の一つとなり、開発強化のための主々の政策が実施された。この国家エネルギー政策の下、インドネシア政府は1981年以来、大規模な炭鉱開発を実施するため、同年布告された大統領令に基づき国有炭鉱会社（PT. Tambang Batubara Bukit Asam、以下PTBA：後述）と主に外資系企業（コントラクター）との間に生産分与契約（Coal Cooperation Contract、CCC：詳細後述）が締結された。これら第一世代のCoal Contract of Work（以下、CCOW）は、東カリマンタンおよび南カリマンタンにおいて豪州/米国スタイルの大規模露天掘り開発

を実施し、国際マーケットに低公害（低灰分、低硫黄）の石炭を供給している。

## 1. 2 地質と埋蔵炭量

### (1) 地質

インドネシアの石炭は、スマトラ島ジャンビ州のバリサン山脈山間地の一部に先第三紀（二畳・石炭紀）の石炭がみられるものの、経済的に意義のあるものは全て第三紀の地層に賦存する。

第三紀始新世の夾炭層は、西スマトラ州オンピリン炭田、南カリマンタン州メラタス山地周縁部（バリト・パシール堆積盆）、中部カリマンタン州バリト川上流、西カリマンタン州クツンガウ炭田等に分布する。

漸新世後期～中新世前期の夾炭層は、比較的分布が限られており、中部スマトラのバリサン山脈東麓とその東部の独立山地ブッキットティガプル山脈周縁に分布するほか、前述クツンガウ炭田の上位夾炭層がこの年代にあたる。

中新世中/後期～鮮新世のものは、最も広範に分布する。夾炭層は、スマトラ北部アチェ特別区ムラボ炭田、中部スマトラ堆積盆、南スマトラ堆積盆、スマトラ西海岸ベンクール州ベンクール炭田に分布する。カリマンタンでは、北部タラカン堆積盆、東部クタイ堆積盆および南部バリト・パシール堆積盆に賦存する。この他、ジャワ、スラウェシおよびイリアンジャヤの各所に夾炭層がみられるが、調査が進んでいないイリアンジャヤを除いて有望な炭田は知られていない。

インドネシアにおける炭田の広がりや炭層の厚さは、中新世中/後期～鮮新世のものが最も優れている。最大のものは南スマトラ堆積盆で、約7万km<sup>2</sup>（北海道の約90%）の広がりを持つ。炭層も1層の厚さが30m前後に及ぶものが、南スマトラ堆積盆ムシラワス地区および南カリマンタンのバリト堆積盆タンジュン地区に賦存する。南スマトラのブッキットアサム地区も炭層が発達しており、4～8mが5層、累計層厚40mに及んでいる。

一般的には、地質年代が古いと地質構造は複雑で、炭層傾斜もきつい（40度以上の急傾斜は希ではあるが）。オンピリン炭田は、特に断層が発達している。中新世～鮮新世の炭田は緩い向斜および背斜の繰り返し又はドーム・ベースン構造をなし、断層も少ない。ベンクール炭田は、例外的に火成岩の進・貫入の影響により地質構造は複雑である。炭質は、火成岩の影響があるものを除けば、地質年代の古いものほど炭化度が進み、低水分、



高発熱量を示す。以下に、代表的な石炭の性質を示す。

南スマトラ炭	発熱量：3,700～5,700 kcal/kg
	灰分：3～12%
	硫黄分：1%以下
	全水分：11～27%
中部スマトラ炭	発熱量：4,500 kcal/kg
	灰分：約11%
	硫黄分：0.5%以下
	全水分：約17%
東カリマンタン および 南カリマンタン の石炭	発熱量：5,000～6,900 kcal/kg
	灰分：1～15%
	硫黄分：1%以下（0.1%というものもある）
	全水分：3.5～22%
オンピリン炭	発熱量：6,800 kcal/kg
	灰分：5.5%
	硫黄分：0.5%
	全水分：11%

## （２）埋蔵炭量

石炭の埋蔵量については、各種の統計が公表されているが、表1には1993年に石炭局が集計したものを示す。これによると、インドネシアの石炭埋蔵量は約363億トン、このうち68%（247億トン）がスマトラ、31.7%（115億トン）がカリマンタンに賦存する。これら以外の地域の賦存量は総石炭埋蔵量の0.5%以下（1.7億トン程度）にすぎないが、いまだ十分に探査が進んでいないイリアンジャヤ等の調査が進めば、さらに多くの炭量を確認できることが予想される。

表2には、炭種別石炭埋蔵量を地域別に示す。現在採掘の対象となっている炭種は、瀝青炭ないし亜瀝青炭で、これらの埋蔵炭量のうち現在開発対象となっているものは、主に西/南スマトラのPTBA鉱区、東/南カリマンタンのCCOW鉱区に賦存している。CCOWの生産する石炭は、低灰分、低硫黄の石炭として日本、韓国をはじめとする東南アジア諸国の他、欧米の市場にまで輸出されている。なお、インドネシアの石炭埋蔵量の50%以上を占める褐炭については、いまだ利用されていないのが現状である。

表1 地域別・確度別炭量表

(単位：百万トン)

地域	確度	Measured (確定)	Indicated (推定)	Inferred (予想)	Hypothetic (仮定)	Total	%
SUMATRA		2,888	11,166	2,280	8,343	24,677	68
	North	-	1,272	2	433	1,707	5
	Central	718	2,371	58	1,019	4,166	11
	South	2,143	7,506	2,204	6,891	18,744	52
	Bengkulu	27	17	16	-	60	0
KALIMANTAN		1,986	1,494	3,789	4,231	11,500	32
	West	2	69	211	1,838	2,120	6
	South	1,113	668	1,848	-	3,629	10
	East	871	757	1,730	1,957	5,315	15
	Central	-	-	-	436	436	1
JAVA		12	29	-	20	61	0
SULAWESI		5	12	7	-	24	-
IRIAN JAYA		-	79	4	-	83	0
	Sub Total	4,891	12,780	6,080	12,594	36,345	100
	Total Production (1965-1993)	75	-	-	-	75	
	Total	4,816	12,780	6,080	12,594	36,270	

出所：石炭局、1993年(1994年5月入手)

表2 地域別・炭種別炭量表

(単位：百万トン)

地域	炭種	無煙炭	瀝青炭	亜瀝青炭	褐炭	Total
SUMATRA		132	651	2,585	21,309	24,677
North		-	-	1,707	-	1,707
Central		4	473	380	3,309	4,166
South		128	178	438	18,000	18,744
Bengkulu		-	-	60	-	60
KALIMANTAN		0	4,560	6,940	0	11,500
West		-	1,976	144	-	2,120
South		-	1,323	2,306	-	3,629
East		-	825	4,490	-	5,315
Central		-	436	-	-	436
JAVA		-	15	46	-	61
SULAWESI		-	-	24	-	24
IRIAN JAYA		-	-	83	-	83
Total		132	5,226	9,678	21,309	36,345
(%)		0.36%	14.38%	26.63%	58.63%	

出所：石炭局、1993年（1994年5月入手）

### 1. 3 現在の生産状況

#### (1) 石炭生産

インドネシアにおける石炭生産量は、1984年に初めて百万トン台(1,467千トン)に達して以来、急激な伸びを示し、年度毎に記録を更新して、昨1994年には3千万トンに達した。1984年以降の出炭統計を表3に、表中の炭鉱所在地を図1に示す(一部については位置不明)。表4には、スマトラおよびカリマンタンの標準的な炭質を示す。表3に見られるように、最近の出炭の伸びはPTBAのタンジュンエニム鉱業所の増産もさることながら、CCOW、特にカルティムプリマとアルトミンの本格的生産開始に負う所が大きい。KP炭鉱の生産は、横ばいないし減少気味である。

採掘方式別にみると、1994年において坑内採掘による出炭は約2%(約60万トン)のみで、他は全て露天掘りによる出炭である。

#### (2) 石炭開発の形態

現在インドネシアにおける石炭の開発・操業の形態には、1)国有炭鉱であるPTBA、2)PTBA/鉱山エネルギー省鉱山総局石炭局(Directorate of Coal、以下DOC)とコントラクター間の生産分与契約(新規のものについてはPTBAではなくDOCとの直接契約になる)に基づく通称CCOW炭鉱と、純粋な鉱業権鉱区(Kewasa Pertambangan, KP)を採掘する炭鉱であり、3)その経営の主体が民間会社であるもの(KP炭鉱)と、4)村落協同組合であるもの(KUD炭鉱)の4通りがある。将来ともこの方式は、変わらないものと思われる。

#### [PTBA]

政府が100%株式を所有している国有会社(PT=株式会社)であり、現在南スマトラ・タンジュンエニム(従来のブキットアサム)と西スマトラ・オンピリンの2炭鉱を操業している。従来、両炭鉱はPN=Persahaan Negera(国家会社)として純国営下で操業していたが、1980年、ブキットアサム炭鉱が世界銀行ローンを受けて大拡張を実施するに際して、同炭鉱を分離、PTBAとなった。その後1990年、オンピリン炭鉱(当時、PNよりPU=P. Umun(公社)に改称)がPTBAに吸収合併され現在の形態となった。

表3 炭鉱別出炭統計 (単位: トン)

炭鉱(会社)名	所在地(州)	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994
PT B A		1,084,643	1,491,022	1,725,355	1,854,368	2,416,383	4,015,089	4,828,876	6,067,706	7,103,221	7,374,039	6,707,841
Ombilin	西スマトラ	583,571	770,751	710,049	508,137	558,807	610,390	650,589	517,230	884,467	1,026,070	1,081,611
Tanjung Enim (Bukit Asan)	南スマトラ	501,072	720,271	1,015,306	1,348,231	1,857,582	3,404,679	4,178,287	5,550,476	6,218,754	6,347,969	5,625,730
C C O W		0	0	60,000	58,068	972,748	2,354,117	4,059,753	4,884,313	14,135,417	16,839,010	22,346,286
1. PT. Allied Indo Coal	西スマトラ	-	-	53,068	53,068	444,080	513,192	494,938	482,915	450,887	598,799	797,676
2. PT. Arutmin Indonesia	南カリマンタン	-	-	60,000	-	104,917	586,373	1,297,441	1,726,912	3,341,316	4,158,584	4,605,870
3. PT. Kaltim Prima Coal	東カリマンタン	-	-	-	-	-	344,288	654,943	1,300,388	6,818,357	8,871,880	9,992,108
4. PT. Multi Harapan Utama	東カリマンタン	-	-	-	-	240,149	772,390	858,624	692,306	1,266,359	1,628,693	1,481,358
5. PT. Tanito Harum	東カリマンタン	-	-	-	-	183,602	697,874	793,812	711,792	1,232,585	1,056,921	978,656
6. PT. Adaro	南カリマンタン	-	-	-	-	-	-	-	-	934,659	1,352,777	2,413,586
7. PT. Kideco Jaya Agung	東カリマンタン	-	-	-	-	-	-	-	-	91,304	1,171,386	2,037,572
8. PT. Berau Coal	東カリマンタン	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	99,460
K P 炭鉱 (民間会社)		381,934	557,494	851,843	1,175,749	1,087,897	1,672,194	1,618,629	1,264,568	1,368,303	991,200	1,222,594
1. PT. Bukit Baiduri Enterprise	東カリマンタン	55,652	155,819	189,813	216,205	94,146	294,551	166,484	169,066	247,771	109,840	224,402
2. PT. Fajar Bumi Sakti	東カリマンタン	84,227	116,177	192,986	141,749	140,675	156,034	157,511	158,900	184,553	87,321	606
3. PT. Kitadin Corporation	東カリマンタン	194,000	200,650	329,787	432,518	356,531	449,289	384,722	318,434	481,314	460,540	504,209
4. PT. Tanito Harum (DU.391)	東カリマンタン	48,055	51,487	45,310	26,495	-	-	-	-	-	-	-
5. PT. Bukit Sunur	ベンクール	-	33,028	153,463	111,600	163,976	429,911	427,935	291,731	338,200	287,641	338,697
6. PT. Sewen Tonasa	南スラウェシ	-	-	6,484	8,475	9,903	5,013	6,396	2,491	2,438	1,807	-
7. PT. Panca Bakti	西ジャワ	-	333	-	50,569	-	818	-	-	-	-	-
8. PT. Danau Mas Hitam	ベンクール	-	167,604	-	167,604	307,987	289,942	368,495	126,942	97,230	44,061	64,027
9. CV. Sejati Agung	南スラウェシ	-	1,374	-	1,374	6,461	3,619	1,317	4,167	-	-	-
10. CV. Taman Indah	南スラウェシ	-	-	-	1,408	17,170	19,316	5,916	4,901	-	-	-
11. PT. Bukit Sulah Perdana	ランタン	-	-	3,000	874	1,048	874	6,851	7,089	488	-	-
12. PT. Cipta Sumber Alam	ベンクール	-	-	-	14,095	-	80,927	91,911	3,565	-	-	-
13. PT. Uberta Sumber Alam	西ジャワ	-	-	-	687	-	-	900	-	-	-	-
14. PT. Multi Teknik Angkasa	西ジャワ	-	-	-	-	-	-	991	183,281	14,182	-	-
15. CV. Arzara	ベンクール	-	-	-	-	-	-	-	-	2,127	-	-
16. PT. Nagalam Reksa Utama	ベンクール	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	95,653
17. PT. Bukit Bara Utama	ベンクール	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
KUD 炭鉱		594	1,480	6,889	4,530	24,213	152,929	109,150	357,297	286,148	366,412	195,450
1. KUD Karya Usaha Cempaka	南カリマンタン	350	937	405	954	-	578	4,889	28,172	-	95,249	62,314
2. KUD Usaha Bersama	南カリマンタン	244	543	-	-	-	4,678	11,073	80,088	132,684	174,554	70,125
3. KUD Panggarangan I	西ジャワ	-	-	6,484	-	-	122,750	-	-	-	-	-
4. Kongresi Todopuli	南スラウェシ	-	-	-	3,576	24,213	13,111	12,788	8,715	5,655	-	600
5. KUD Maduratna	南カリマンタン	-	-	-	-	-	10,808	78,864	81,738	147,809	3,196	42,963
6. KUD Bojong Manik II	西ジャワ	-	-	-	-	-	420	-	-	-	-	-
7. KUD Bayah I	西ジャワ	-	-	-	-	-	584	661	158,589	-	93,413	-
8. KUD Tani Berkah	西ジャワ	-	-	-	-	-	-	-	20	-	-	-
9. KUD Dewi Cekar	西ジャワ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10. KUD Hikmah Tani Cisolok	西ジャワ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11. Perorangan An. R. Moehono	西ジャワ	-	-	-	-	-	-	875	-	-	-	-
12. Others		1,467,171	2,049,996	2,644,087	3,087,715	4,511,247	8,794,309	10,616,408	12,573,884	22,893,089	27,570,661	30,471,671
合計												

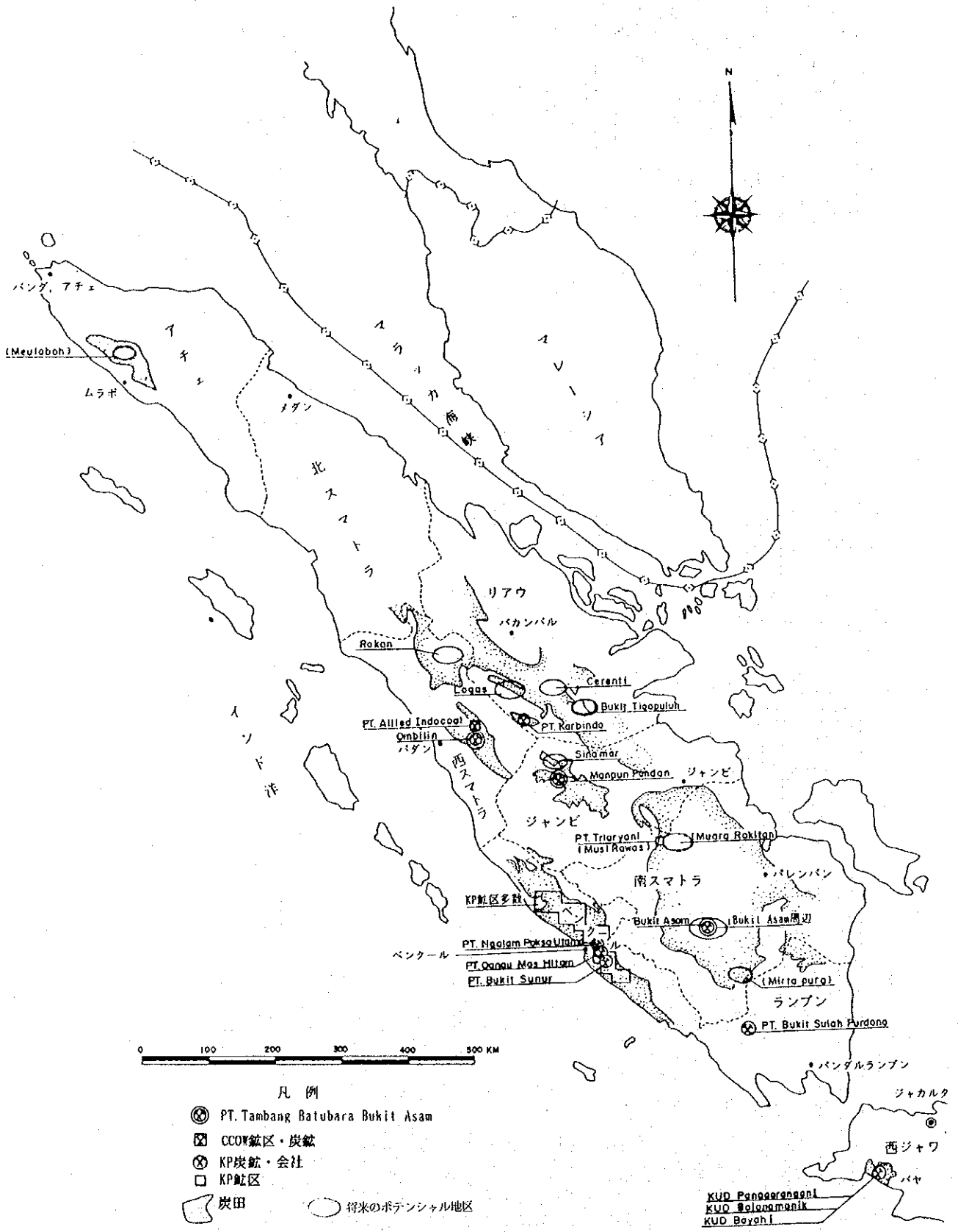


図1 炭鉱位置図(1):スマトラ、ジャワ (1993年現在)

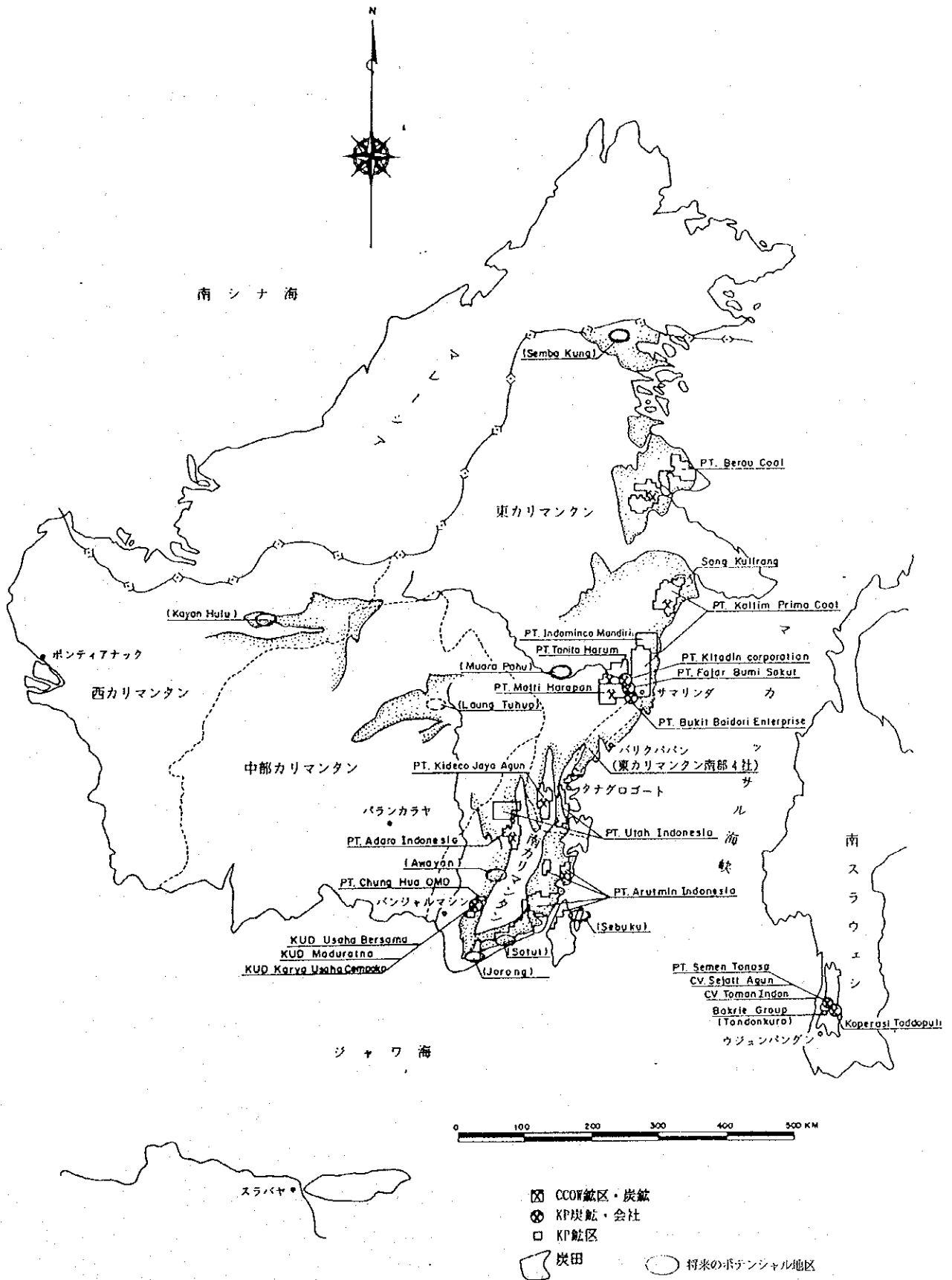


図1 炭鉱位置図(2):カリマンタン、スラウェシ (1993年現在)

表4 炭鉱別の標準炭質

炭鉱(会社)名	所在地(州)	水分 %	灰分 %	揮発分 %	固定炭素 %	硫黄 %	発熱量 kcal/kg	HGI	
PTBA									
Ombilin	西スマトラ	11.00	5.50	37.00	46.20	0.50	6,800	40	
Tanjung Enim (Bukit Asam)	南スマトラ	27.03	5.84	30.30	44.50	0.31	5,490	50	
CCOW									
PT. Allied Indo Coal	西スマトラ	4.00	7.10	37.30	51.60	0.51	7,217	40	
PT. Arutmin Indonesia Senakin Satui	南カリマンタン	3.50 7.00	15.00 8.00	39.50 41.50	42.00 41.50	0.70 0.80	6,300 6,800	40 40	
PT. Kaltim Prima Coal	東カリマンタン	5.00	5.00	38.00	52.00	0.50	6,900	48	
PT. Multi Harapan Utama	東カリマンタン	11.00	5.00	40.00	44.00	0.80	6,350	-	
PT. Tanito Harum	東カリマンタン	9.50	6.00	41.00	45.00	0.55	6,600	46	
PT. Adaro North Paringin	南カリマンタン	16.64	1.05	41.05	41.25	0.09	5,830	46	
PT. Kideco Jaya Agung Samaranggau Roto	東カリマンタン	22.10 14.40	2.10 1.20	41.10 42.15	34.70 42.30	0.10 0.10	4,910 5,830	53 51	
PT. Berau Coal	東カリマンタン	17.80	3.20	37.00	42.00	0.85	5,700	49	
PT. Kendilo Petanggis	東カリマンタン	4.40	12.00	40.50	43.10	0.80	6,700	40	
PT. Chuhg Hua OMD	南カリマンタン	5.37	11.85	43.30	39.13	0.67	6,263	33	
その他									
Cerenti area Block A Block B Block C	中部スマトラ	NEDOによる中部スマトラ地質構造調査より							
		16.90	11.40	38.80	33.00	0.34	4,648	-	
		17.60	10.40	38.00	38.50	0.40	4,425	-	
		16.20	13.40	38.10	32.30	0.37	4,510	-	

PNあるいはPU時代は、完全に国家管轄下にあり、財政的にも国家に頼っていたが、現在は日本のJRと同様、財政的に独立し、利潤を追求すべき立場にある。

PTBAは、タンジュンエニム炭鉱のアイルラヤ坑(露天掘り)とオンビリン炭鉱のサワルン坑(坑内掘り)を直轄によって操業しているが、前者のムアラティガストラタン坑、ムアラティガブッサール坑、スーバン坑の各露天坑と後者のタナヒタム坑、キャンディ坑の各露天坑では、全てあるいはその一部作業につきTechnical Service Contractor(単純請負コントラクター)を起用している。

#### [CCOW]

正式には生産分与契約(Coal Cooperation Contract)に基づくコントラクターであるが、通称CCOW(Coal Contract of Work、1995年以前はP/Sコントラクター)と呼ばれる。1981年に発足した制度で、PTBAとコントラクター間の生産



分与契約により開発・操業を行っている（表3に示す11社・地域）。昨年（1994年）PTBAの生産分与契約に係る権利を政府に移管するという決定がなされ、1995年6月から生産分与契約を管轄する業務（関連法規の整備も含め）が順次、PTBAからDOCに移管されつつある。生産分与契約の概要は、以下の通りである。

- a. コントラクターが投資を行い、その投資リスクもコントラクターが負う。
- b. コントラクターは、インドネシアに、インドネシア国法律に従う炭鉱会社を設立する。
- c. 炭鉱会社のマネージメントは、常にDOC（PTBA）が把握する。
- d. コントラクターは全ての資本資材、材料、原料、機械工具の購入費用を支払い、これらの機材は、インドネシアの陸揚げ地点または購入地点でDOC（PTBA）の所有となる。
- e. コントラクターには、ゼネラルサーベイ、エクスプロレーション、フィージビリティスタディ並びにコンストラクションのために8年、その後の採掘に30年の期間が与えられる。
- f. コントラクターは年間生産高の86.5%を取得し、13.5%をDOC（PTBA）に引き渡す。
- g. コントラクターは法人税として最初の10年間は35%、その後は45%を年間利益から支払う。
- h. コントラクターは、輸入税、輸出税を免除され、投下資本の償却を早めることができ、損金は向こう5年間持ち越せる。
- i. コントラクターは以下の項目について、いかなる通貨によっても国外へ送金することができる。
  - ・持ち株に応じた営業利益
  - ・外国ローンの分割払い並びに金利の支払い
  - ・外国株主への配当金
  - ・国有化された時の補償金
- j. コントラクターの株の持ち分を逐次減らし、10年目にインドネシア側パートナーが51%より少なくないようにする。

表5 開発・操業中のCCOW

会社名	契約者 (Share Holder)	生産開始
1. PT. Adaro Indonesia	New Hope(豪)/Enadimsa(ス°イ) PT. Tirtamas Asminco(イト°ネ)	1991
2. PT. Allied Indo Coal	Allied Indonesia Coalfields PTY(豪) Transfield PTY(豪) PT. Mitra Abadi Saki(イト°ネ)	1987
3. PT. Artumin Indonesia	BHP(豪)/Utah Exploration Inc(米) Bakrie Brothers(イト°ネ)	1986
4. PT. Berau Coal	日商岩井/PT. United Tractor(イト°ネ)	1994
5. PT. Chung Hua OMD	Taiwan & Hongkong Trading Co.(台・港)	調査中
6. PT. Indominco Mandiri	Salim Group(イト°ネ)	準備中
7. PT. Kaltim Prima Coal	CRA(豪)/BP(英)	1989
8. PT. Kideco Jaya Agung	Samchok Consolidated Coal Mining(韓) Pan Pacific Shipping(韓)	1992
9. PT. Multi Harapan Utama	New Hope(豪)/イト°メント(イト°ネ)	1988
10. PT. Tanito Harum	PT. Tanito Harum(イト°ネ)	1988
11. PT. Kendilo	BHP(豪)/三井鉱山：旧 PT. Utah	準備中

鉱業権鉱区 (Kewasa Pertambangan, KP) を採掘する炭鉱には、民間会社が経営するものと、村落協同組合 (Koperasi Unit Desa, KUD) が経営するものがある。

[民間会社KP炭鉱]

KP鉱区は、日本と同様の鉱業権であり、生産物は全て鉱業権者の所有で、国家には鉱産税のみを納めている。インドネシアでは大規模開発はCCOW、小規模開発はKP鉱区と振り分けている。従って、KP鉱区は1鉱区2,000ha以下(炭量約

500万トン以下)、1社4鉱区までと制限がある。ただし、実質はこの炭量をこえるものもあり、また、1会社が子会社を多数設立し、実質的には4鉱区以上を所有している例もある。

1989～1991年には11炭鉱より出炭があったが、経営基盤の弱い弱小炭鉱は、CCOWの出炭増につれて淘汰され、閉・休山に追い込まれている。

#### [KUD炭鉱]

鉱業権としてはKPであるが、経営母体が村単位協同組合であり、もともと住民の福祉、生活向上を目的とし、自家消費する石炭の採掘のために認可された炭鉱である。しかし、現実には外部に売炭している。

従来、売炭は少量のスポット契約であり、数百～数千トンの契約がまとまれば採炭、それを終了すれば一時閉山という形を取る。出炭は断続的で、生産量の変動が大きい(特に西ジャワ・バヤ地域の炭鉱)。いずれにしろインドネシア全体の石炭生産に寄与するところは微々たるものである。

以下、KP炭鉱と表記する場合、特に注意がなければ、民間会社が経営する炭鉱を示すものとし、形態別の炭鉱区分は1)PTBA、2)CCOW、3)KP炭鉱、4)KUD炭鉱の4区分とする(表3、4の区分もこれに従う)。

#### 1. 4 既存炭鉱の現況

予備・事前調査を通して現地調査を実施した炭鉱、すなわちPTBAの経営するオンビリン炭鉱(Ombilin)、インドネシアを代表するCCOWのカルティムプリマ社(PT. Kalimantan Prima Coal、以下KPC)、坑内掘りを実施しているKP炭鉱のキタディン社(PT. Kitadin)について、その現況を示す。

##### [ オンビリン炭鉱 ]

オンビリン炭鉱は西スマトラ州のほぼ中央に位置するサワルント市(Sawahlunto)にあり、州都パダン市(Padang)の東北東、道路距離で約95kmに位置する(石炭積み出し港のテルク・バユル港(Teluk Bayur)とは約155kmの専用鉄道で結ばれる)。

1992年には開坑100周年を迎えたインドネシアで最も古い炭鉱である。石炭の生産は、現在タナ・ヒタム(Tanah Hitam)とキャンディ(Kandi)の2露天坑とサワルント坑(Sawahlung)の坑内掘りで行われている。なお、隣接する鉱区でアライド・インド・コール社(PT. Allied Indo Coal)がパラムバハン露天坑(Parambahan、76万トン/1994年)を操業している。

1994年には坑内採掘(後退式全機械化長壁採炭法)により10万トン、2露天坑(トラック&ショベルによるベンチカット)から97万トン、計107万トンが生産されている。190~200万トン/年への増産を計画しているが、露天掘りの対象となる炭量は限られており、1998年には既存露天坑は終掘する見込みである。したがって、坑内採掘の比重も大きなものとならざるを得ないが、全機械化採炭法を採用してすでに10年が経過して、なお生産は低迷しているのが現状である。また、新規に露天掘り対象となり得るフィールドを探索しなければならない。

上記のような問題点は抱えるが、オンビリン炭は発熱量6,500~7,500kcal/kgの高品位炭であり、近隣パダンセメントを含む国内セメント用、輸出、さらには山元発電所(65MW×2基、建設中)と確固たる需要が見込まれている。

##### [ KPC ]

KPC(BP:英国、CRA:豪州が等分に出資)が経営する露天掘り炭鉱は、東

カリマンタンの州都であるサマリダ市 (Samarinda) の北方 120 km に位置する。稼行対象となる炭層は 6 枚で、確定可採炭量は 1.58 億トンと評価されている (埋蔵炭量は確定、推定含めて 5.43 億トンと試算される)。

現在露天掘りは、トラック & ショベル方式 (平均剥土比 1 : 7) によりプリマ炭 (Prima) およびピナン炭 (Pinang) を対象とする 7 つのピット (採掘区画) で行われている。出炭開始は 1989 年であるが、1992 年には約 7 百万トンの出炭をみている。さらに昨年は、1 千万トンをわずかに切るほどに出炭をのばしている。石炭の標準品位は、以下に示すとおりである (原炭の 10% を選炭し、他は未選のままクラッシング、サイジングを行い、市場のニーズに合わせてブレンドし、出荷する)。

	プリマ炭	ピナン炭	
全水分 (%)	9.5	13.5	as received
水分 (%)	5.0	8.0	air dried
灰分 (%)	4.0	5.0	"
揮発分 (%)	39.0	39.0	"
固定炭素 (%)	52.0	48.0	"
硫黄 (%)	0.5	0.4	"
発熱量 (kcal/kg)	7,100	6,550	"

ボンタン (Bontang) の北方 20 km に位置するタンジュン・バラ港 (Tanjung Bara) を専用積出港 (最大受入れ船型 : 180,000 dwt) としている。石炭の運搬は、山元貯炭場より埠頭貯炭場まで 1.3 km をベルトコンベア (最大 1,350 トン/時) により行っている。

生産された石炭は、日本、東南アジア、欧米の各市場に向けて輸出されている。炭質面での特徴は、水分が若干高率であるが、その一方で低灰分、低硫黄、高発熱量の石炭であるため、電力向けなどの他、高炉ミル向けの微粘結炭としても有力な供給源である。

現在直轄の従業員数は、2,200 名 (外国人 95 名 : 豪、英、米) を数える。2、3 年の内に現在のピットの北に位置するベンガロン地区 (Bengalon) でインドネシア国内電力向けの石炭 (5,000 kcal/kg) の生産を開始する予定で開発に着手してい

る。これに要する人員として来年は、150名の新規採用を計画している。人員計画を含む詳細な生産計画は、10年、20年に及ぶ長期のものはなく、5年間のローリングプラン（1,000万トン/年から1,500万トン/年への増産）を策定しているとのことである。

山元では、現状の規模の生産を維持するのであれば、露天掘りで30年以上生産を継続できると判断している（新規可採炭量の確定が前提）。坑内掘りについては、20年以上先の話ではないかとしている。

[ キタディン社ウンバルト炭鉱 (Embalut) ]

ウンバルト炭鉱は、東カリマンタンの州都であるサマリダ市の北約20kmのマハカム河北岸のウンバルト村に位置する（鉱区面積：930ha）。賦存する炭層は24枚に及ぶが、稼行対象となっている炭層は10枚程度である。可採炭量は、約1,600万トン（地質的埋蔵炭量：約3,000万トン）と評価されている。

1982年8月開発に着手し、1983年7月から坑内掘りと露天掘りにより生産を開始している。昨年の年産量は坑内掘り（3坑口）、露天掘り（2ピット）併せて約50万トンであり、その比率はおおよそ3：2である。本年度は、約83万トンの生産を計画している。

1994年4月からは三井鉱山エンジニアリング（株）による操業指導（炭鉱運営）が行われており、現在2名の技術者が常駐している。

坑内掘りは長壁式採炭法を取っているが、自走支保、シェアラによる重装備機械化は行わず、鉄柱/カッペによる切羽支保を行い、発破ないしコールピックによる採炭を行っている。坑道掘進も基本的にピック掘りで行われる。坑道支保は角材による三ツ杵が主である。坑内運搬は、採炭切羽内は傾斜を利用したトラフによる自然流下、水平・斜坑運搬とも木製炭車（1t積み）を用いた巻き上げ方式によっている。露天掘りは、トラック&ショベル方式（平均剥土比1：7）により実施している。

選炭は、50φmm以上を手選、50φmm未満をバウムジグにより行っている。処理能力は1,500トン/日で、年間40～50万トンになる。露天掘りで生産される石炭は、サイジングのみで5,800～5,900kcal/kgの発熱量がある。これらは、主として国内向け販売に供している。輸出用としては、台湾向けが6,300kcal/kg、日本向けが6,500kcal/kgに調整される。坑内から生産される石炭の標準品位は、

以下に示すとおりである。

水分(%)	9.0	air dried
灰分(%)	7.0	"
揮発分(%)	39.0	"
固定炭素(%)	43.0	"
硫黄(%)	1.0	"
発熱量(kcal/kg)	6,300~6,500	"

製品炭の出荷は、7,000トンおよび5,000トン積みのバージにより行われる。バージ積み込み能力は、500トン/時である。バージはタグボートによりマハカム川河口の外海まで曳航され、そこで本船に積み替えられる。

1995年9月現在、全直轄従業員数は2,804名(職員218名を含む)で、坑内掘り：1,750名、露天掘り：1,054名に区分される。現在5年計画で生産量を100万~120万トン/年に増加することを目指しており、これには400名程度の増員を必要としている。

## 1. 5 将来の見込み

### (1) 生産能力

既存の炭鉱（会社）と比較的近い将来の開発される新規 C C O W の生産能力の推定として、「Swabara Groupe / Indonesian Coal Mining Association」による表 6 に示す数値がある。

表 6 石炭生産能力の推定

（単位：百万トン）

炭鉱・会社名	実 績		推定生産能力			
	1993	1994	1995	2000	2004	2009
P T B A	7.4	6.7	8.5	12.0	14.0	16.0
C C O W	18.8	22.3	27.5	64.5	72.0	95.0
PT. Adaro Indonesia	1.3	2.4	5.5	15.0		
PT. Allied Indo Coal	0.6	0.8	1.0	1.0		
PT. Artumin Indonesia	4.2	4.6	6.5	13.0		
PT. Berau Coal	-	0.1	0.5	2.0		
PT. Chung Hua OMD	-	-	-	0.5		
PT. Indominco Mandiri	-	-	-	3.0		
PT. Kaltim Prima Coal	8.9	9.9	9.0	13.0		
PT. Kideco Jaya Agung	1.2	2.0	1.0	5.0		
PT. Multi Harapan Utama	1.6	1.5	1.8	3.5		
PT. Tanito Harum	1.0	1.0	1.2	2.5		
PT. Kendilo (Utah)	-	-	1.0	1.0		
新規 C C O W	-	-	-	5.0		
K P 炭鉱	1.0	1.3	2.0	3.5	6.0	7.0
K U D 炭鉱	0.4	0.2	0.5	0.5	1.0	2.0
合 計	27.6	30.5	38.5	80.5	93.0	120.0

炭量については、一部の炭鉱を除いて開発が比較的新しいために、それぞれ大きな埋蔵



量をもっている。地域別の埋蔵炭量を表1に示したが、これらの数量はIn-Situ炭量であって、もちろん経済的な可採炭量を示すものではない。

DOCは、2020年の石炭年産量2億トンを目標に掲げている。この目標は、石炭火力発電、セメント等の国内工業、ブリケット等の民生等々の需要の急速な伸展および国際マーケットで好評を博している低公害炭の輸出による外貨獲得に呼応してたてられたものと考えられる。なお、採掘方式別の生産量予測については、既存の資料もなく、今回の調査でも入手できなかったが、DOCは2020年の石炭年産量2億トンのうち40%が坑内掘りによる出炭となるとしている。この数値目標が、どの様なバックデータに基づき算定されたものであるのか、今後の調査を待たねばならない。

## (2) 石炭生産拡大のための重点項目

2020年の石炭年産量2億トンを実現するための条件として、以下の2項目が上げられる。

### [高品位炭の合理的開発]

輸出ないし国内工業向けの高品位炭(瀝青炭)の開発には、価格競争力を維持するためにも、低コストでの採掘が条件となる。露天掘り対象となる瀝青炭の炭量については、今後の調査が必要であるが、表2から現時点で対象として考えられるのは、東カリマンタン、南カリマンタンの2地域に絞られる(西/中央カリマンタンは、現時点ではインフラストラクチャーが未整備であり、西スマトラおよびベンケールはインフラおよび地質条件からみて大規模な採掘は見込めない)。この2地域の瀝青炭埋蔵量は、21億トンと推定される。露天掘りにより採掘可能となる炭量は、このうち仮に20%程度とすると、約4億トンとなる。この炭量は、今後年産量が3千万トンで推移するとして、10数年分の炭量でしかない。これらのことは、将来高品位炭の採掘が坑内掘りにも及ぶであろうことを示唆している。

### [国内需要への低品位炭の活用]

国内需要、特に電力向け需要を考えた場合、インドネシアの石炭埋蔵量の85%を占める低品位炭(亜瀝青炭および褐炭)の有効利用を念頭に置かねばならない。南スマトラには180億トンにのぼる褐炭が賦存しており、東カリマンタンおよび南カリ

マンタンには70億トン弱の亜瀝青炭が賦存する。低品位炭、特に褐炭の開発にあたっては、採掘コストが低いことが絶対条件であり、大規模露天掘りにより開発されることになると考えられる。低品位炭自体の商品価格は低いものであり、私企業による単独の開発は困難であると想像されるので、政府の政策、投資も考慮して、全体として有効な施策が採られなければならない。

低品位炭活用の方策としては、以下の3点が考えられる。

・スマトラ島中央部以南に賦存する褐炭による山元火力発電と長距離送電路の建設

低価格の褐炭を長距離運搬することは、コストからみて引き合わない。また、褐炭は保有水分が蒸発すると自然発火を起こしやすく、この観点からも長距離運搬、長期貯炭に適さない。褐炭を火力発電に使用することを考える場合、採掘現場近傍（山元）に火力発電所を建設するのが最も有効である（ただし、送電線建設等のイニシャルコストおよび送電ロス等について十分に検討しなければならない）。電力の供給先としては、需要増加の著しいジャワ島西部の他、マラッカ海峡を渡ったシンガポール、マレーシアが考えられ得る。

・東/南カリマンタンCCOW地域の亜瀝青炭輸送設備の新設/増強

東/南カリマンタンでの電力需要はジャワ島に比べ小さく、またスマトラ島南部のように容易に海峡を越える送電網を施設することもできない。幸い亜瀝青炭は褐炭のように簡単に自然発火することがすくないので、輸送、貯炭に不都合はない。ジャワ島全域、特にスラバヤ市を中心とするジャワ島東部工業地帯の石炭火力発電所向け輸送手段が確立されれば、有効な発電用の石炭ソースとなる。

・低品位炭の利用技術

低品位炭の直接的利用技術としては、灯油に代わるべき民生用燃料としてブリケット製造が上げられる。DOCとしては、1998年までにブリケット原料としての石炭消費量を年間500万トンまで拡張しようとしている。

## 2. 炭鉱技術の現状と将来

### 2. 1 炭鉱技術の現状

インドネシアにおける石炭採掘は、オンピリン炭鉱の一部（約10%）および東カリマ  
ンタン・マハカム河流域の2つのKP炭鉱と西ジャワのKUD小炭鉱の坑内掘り以外、す  
べて露天掘りにより実施されている。1994年の出炭に占める割合は、坑内掘りが約2  
%（約60万トン）、露天掘りが約98%（約2,990万トン）である。

インドネシアにおける石炭の採掘方式を要約すると、以下の通りである。

#### [露天掘り]

- ・PTBAおよびCCOWによる大規模露天坑

トラック&ショベルによるベンチカット方式での剥土、採炭、運搬

#### [坑内掘り]

- ・オンピリン炭鉱サワルン坑（PTBA）

全機械化（自走枠、シェアラ）長壁式採炭、ベルト運搬

- ・東カリマタン州マハカム川流域の2KP炭鉱

長壁式採炭、鉄柱・カッペ/木柱併用、発破/ピック併用、炭車運搬

#### [その他]

- ・バンジャルマシン付近のKUD炭鉱

ブルドーザー/人力併用の露天掘り。

- ・西ジャワのKUD炭鉱

人力による坑内掘り（狸掘り）

CCOW、特にKPC、アルトミン（PT. Artumin Indonesia）といった大規模露天掘  
り開発を実施している炭鉱では、インドネシア以外の豪州、米国といったシェアホルダー  
が自社の技術者を派遣し、豪州（米国）スタイルの近代的な炭鉱経営を行っている。これ  
らの炭鉱では、長期的な視野に立った開発計画を持ち、適切な重機の導入と、従業員の訓

練を行っている。CCOWによる坑内掘り炭鉱の開発は、いまだ実施されていない。

東カリマンタンのKP炭鉱であるクタディン社のウンバルト炭鉱のみが、現在坑内掘り炭鉱としては年産30万トン以上を維持している。

オンピリン炭鉱サワルン坑での坑内掘りには、自走支保、シェアラーといった機械が導入されているが、自然条件が必ずしもこれら重機械類に適応しているといえず、当初見込んだ生産性を上げるに至っていない。

坑内掘り技術を概括するとき、現状の技術は将来必要とされる生産量を実現するには、そのレベルは全く不十分で、その生産性は10倍以上のものが需要ではないかと考えられる。

## 2. 2 将来における炭鉱技術

今後増大する火力発電用を主とするインドネシア国内需要と輸出を賄うためには、格段の石炭増産を計る必要がある。DOCが目標としている、2020年における年産量2億トン（坑内掘り：40%、露天掘り：60%）という値は、フィールドポテンシャルからみれば十分可能なものであるが、現実の開発においてはクリアしなければならないハードルがいくつかある。

現在出炭量の98%を占める露天掘りは、条件の良いところ（剥土比の低い）から採掘を開始するのが原則であり、採掘が進んで行くと、経済的に採掘できる限界点に到達する。さらに石炭の採掘を続けようとするれば、当然坑内掘り（経済的に可能であれば）に移行することになる。現在稼行中の露天坑の中にも将来、坑内掘りに移行しなければならないものが出てくると考えられる。

### [露天掘り技術]

PTBA、CCOW等による実操業により露天掘り技術は、インドネシアに根付いているとあって良い。露天掘りは、ダム工事等の大規模土木工事と共通する部分もあり、対応できる技術者の裾野も比較的広い。しかし、将来の生産計画を見ると、技術者の不足が懸念される。

### [坑内掘り技術]

坑内掘りによる年産量は、現在わずか60万トン（全年産量の2%）を占めるにすぎず、インドネシア自らの定着した技術を持つに至っていない。2020年に坑内掘りにより8千万トンの年産量を達成するには、今後、先進各国からインドネシアに適した種々の技術を導入し、その適用を図らなければならない。その際、以下の点が指摘される。

#### a. インドネシアの自然条件に適した坑内採掘技術の確立

炭鉱毎に置かれた自然条件（地質条件）は異なり、それに適する採掘技術の導入と応用を個々に計らなければならない。

- ・近接した炭層間隔に適した骨格構造の構築

- ・軟弱な上下盤に適応した掘進/支保技術の開発
- ・軟弱な上下盤、傾斜に適応し、高い生産性をもつ長壁式採炭法の導入

b. 坑内保安技術の確立

- ・ガス炭じん爆発、自然発火、坑内火災および頻発災害等に対する坑内保安管理技術の導入

なお、全般的には坑内/坑外（露天採掘等）を含む保安規則の整備も同時に進められなければならない。技術開発、人材育成と相まって、より堅固な炭鉱運営が図られなければならない。

## 2. 3 炭鉱技術に係る技術開発支援体制

前節でも指摘したように露天掘り技術は、大規模土木工事と共通する部分も多い。日本を含め欧米の重機械メーカーは、インドネシア国内に支社／子会社等を設立し、現場サイドへのサービスに努め、インドネシアの土木技術（露天掘り技術を含む）の発展に寄与している。例えば、KPCでは露天掘り現場で一つのメーカーの油圧ショベルを多数使用しているが、これらのメンテナンス等のために鉱業所に隣接して、そのメーカーの現地関連会社に大規模なワークショップを運営させている。これにより現場で生じた技術上の問題点にその場で対処する体制が取られている。

インドネシア国内の坑内掘り炭鉱の数・規模から言っても当然のことではあるが、露天掘りに対し坑内掘りでは、その技術的支援を円滑に実施する体制ができていない。また、前節でも指摘したことであるが、坑内掘り技術（生産・保安技術）は先進各国の技術を単に導入するだけではその技術を十分に生かすことができない。その技術を導入した炭鉱の様々な条件に適するように、改良・適用化が図られなければならない。このためには、大学・研究機関等の協力のもとに学術的なアプローチが必要であったり、鉱山機械メーカー、保安機器メーカー等の積極的な協力・支援が不可欠となる。

また、現在インドネシアにはないと言っていい鉱山機械メーカー、保安機器メーカー等の育成も大きな課題となる。海外からの技術導入に際し、シェアラ、自走枠等の採炭機械、集中監視システム等の保安機器を先進諸国から購入し、設置するのはたやすい。しかし、オーバーホール、メンテナンスの指導を行い得る技術者・自国メーカーを育成することは、容易とは言い難い。

本格調査に際しては、上記坑内掘り技術を主とした炭鉱技術に係る技術開発支援体制について調査し、問題点を明確にした上で、どのような体制作りをなすべきか検討しなければならない。

### 3. 人材育成

#### 3. 1 人材教育の現状

予備・事前調査を通して調査した限りでは、炭鉱技術者（幹部技術者）の養成機関としては大学等の高等教育機関があるが、炭鉱運営の中核となる職長クラス（専門技能者、現場監督者等）については各炭鉱独自で養成にあたっているのが現状のようである。現地調査に際して、異なるタイプの教育訓練システムをとる組織（施設）を調査したので、以下にその概要を記述する。

[PTBA 附属鉱山学校（LPPT, Lembaga Pendidikan dan Pelatihan Tambang）]

LPPTは、PTBAの附属機関としてオンビリン炭鉱に隣接して設けられた高校卒業生対象の2年制の鉱山学校である。特に、坑内掘りを行うための特殊な技能、技術を要する人材の養成にも力を注いでいる。LPPTの沿革および概要について以下に示す。

#### 第1期：オランダ政府による統治時代（1916～1943年）

オンビリン炭鉱は、1891年オランダ政府によって開坑された。採掘ピットの現場監督者は、オランダ人によって賄われていた。第1次世界大戦が勃発したため、オランダからの監督者派遣が途絶えた。炭鉱技術者の欠如に見舞われたオランダ政府は、2年制の鉱山学校（Mijnbouw School）を1916年に設立した。入学者は、オンビリン炭鉱の労働者で占められた。この学校は、採炭と鉱山機械/電気の2つのコースを有していた。

1929年、この学校に新規プログラムが追加された。入学者はオンビリン炭鉱の労働者の他、地元の学校の卒業生等であった。後者は、3年制コース（中学校卒業生）または4年制コース（小学校卒業生）のいずれかに進んだ。

#### 第2期：第2次世界大戦後（1953～1968年）

1940年代の独立戦争中、多くのインドネシア人監督者は独立のために戦い、戦争が終結するまで現場に戻ってくることはなかった。1950年代、



オンビリン炭鉱は、再び現場監督者が欠如する事態が生じたので、1953年に鉱山学校は、再開された。この学校は、“Sekolah Teknik Tambang Menengah, Ombilin (STTM)”として知られるようになる。カリキュラムは採炭と鉱山機械/電気の2つのコースに大別される。必要とされた監督者を輩出したのち、この学校は1968年閉校した。

#### 第3期：近代的鉱山技術学校の設立（1988～1991年）

1980年代に始まった全国的な石炭生産の増加に呼応して、職長クラスの鉱山技能者の需要は倍増した。これらの背景のもと、インドネシア政府は鉱山エネルギー省を通して、近代的な鉱山学校を設立する動きとなった。1988年、“Sekolah Teknik Tambang Menengah, Ombilin (STTM)”の名称で新たに近代的な鉱山技術学校が、開校される運びとなった。4年制で、採炭、鉱山機械、鉱山電気の3つのコースがあった。カリキュラムは、近代的な露天掘りや坑内掘りの新技術に対応できる人材の需要に応えるものであった。

#### 第4期：LPPT Ombilin（1992年～）

1992年、STTMは、LPPTに改組された。LPPTは鉱業教育兼訓練学校で、修学期間は2ヶ年である。

- ・現在3つの修学コース（採炭、鉱山機械、鉱山電気）が設けられており、1学年定員45名として100名弱の訓練生の教育訓練を行っている。
- ・募集人員に対してインドネシア全土から定員の10倍に及ぶ応募がある。
- ・入学資格は、高校新卒者または30歳以下の高校卒業者で就労経験が5年の炭鉱労働者である。
- ・訓練生に対しては、1)学費の免除、2)手当の支給、3)寮費等の免除、の特典がある。
- ・卒業生は最低5年間、PTBAないしインドネシア国内の炭鉱（CCOW等）で就労する義務がある。卒業生を受け入れる民間企業は、修学期間中にその卒業生に要した経費をLPPTに補填しなければならない

- ・寄宿舎、実習室（採炭、機械、電気、コンピュータ）、修理工場、図書室、視聴覚教室、教室等の施設を有する。
- ・将来は、露天掘り就労者のための坑内掘り講座および短期研修コースを設ける計画である。
- ・インストラクターには、採炭：2名、機械：6名、電気：4名、補助：5名を要している。本校の卒業生の1名がインストラクターの補助を務めている。
- ・インストラクター、スタッフの人件費を除くL P P Tの運営費はRp. 5億/年であり、人件費はRp. 10億/年である。

L P P Tの現在のカリキュラムは、炭鉱運営に必要な基礎的な事項は満足しているものの、教材、実習機材等については、技術習得に十分とはいえないように感じられた。また、保安教育については、理論、実習の両面から拡充が必要であると思われる。

[ 鉱山人材開発センター (M D C M, Manpower Development Center for Mines) ]

M D C Mは、大統領令N o. 67 / 1992に基づき、鉱山エネルギー省布告N o. 1748 / 1992により鉱物技術開発センター (Mineral Technology Development Center) の鉱物技術人材開発部門 (Mineral Technology Manpower Development Division) を改組して、設立された。M D C Mは、鉱山エネルギー省内の鉱山の人材開発にかかる技術的上級組織であり、鉱山総局長に直属する。

M D C Mは、バンドン市 (Bandung) の中心街 (アジア・アフリカ通り) からほど遠くない用地に鉱物技術開発センターに隣接して、本部 (7階建て) を持っている。この他、チコト (バンドンから100 km) に坑内採掘 (金属鉱山) のためのトレーニング施設、ジョクジャカルタに測量関係のトレーニング施設を持っている。また、地質関係の教室は、本部施設が手狭なため旧D O C (1992年以前はバンドン市内に本部を置く) の建物を利用している。M D C Mの本部には、以下の施設がある。

普通教室	大、中、小およびセミナー室あわせて12室
L/L教室	1クラス、20名

コンピュータ教室	1クラス、20名
大講堂	1,000名収容の大講堂
図書館	蔵書11,000冊、マイクロフィルム・リーダー4台

この他、付属の施設として、本部と通りをはさんだ場所に寄宿舍（135室×2名、VIP room×3室、売店、120名収容の食堂兼会議室）が設けられている。

MDCMに属する職員数は115名（うちインストラクターは31名）を数える。また、インストラクターには外部から招聘する者もいる。

MDCMは、地質、採鉱、経営管理の分野における人材開発を行うと同時に教育訓練の認定／証明を与える使命があり、1994／1995年から1998／1999年の計画では418の教育訓練プログラムを実施し、13,500名の受講者を見込んでいる。教育訓練に係る費用は、政府関係者については無料、その他企業関係者については有料となっている。教育訓練プログラムの修了者には、MDCMが発行する修了証が与えられる。研修内容は、受講者側の要望を取り入れている。

以下に職務の範囲と組織構成を示す。

- ・分析実施、作業計画／プログラムの準備、地質、採鉱、経営管理の分野における人材開発の遂行と評価および専門技術
- ・人材開発における標準化／評価を実施
- ・教育訓練施設の管理
- ・鉱山人材開発に関する公共サービス／科学的指導の提供
- ・国内外の教育機関との協力関係の構築
- ・作業プログラム／報文の準備、人事／財務／庶務

組織構成は、以下の6部門からなる。

- ・総務部門
- ・地質に関する人材開発部門

基礎となる地質学／探査手法から応用地質学／解析／評価技術を包括した教育訓練内容、石炭地質に特定していない

・採鉱に関する人材開発部門

採鉱学、鉱物処理、鉱山保安／公害防止および鉱山機械／装置に関する多数の教育訓練コース、石炭に特定していない

・経営管理に関する人材開発部門

幹部のための管理技術、現場管理、鉱山経営全般（教育訓練方法、人員計画等）から情報管理に及ぶ教育訓練内容

・標準プログラム部門

地質工学、採鉱学、鉱物処理、鉱山機械／電気の専門家

・インストラクターの職務グループ／その他の職務グループ

研修内容は受講者側の要望を取り入れるなど、研修機関として活発に活動していると言えるが、現状ほぼ手一杯のようで、今後の研修の拡大のためには施設・人員・予算面での拡充が必要になるとみられる。

[K P Cにおける人材育成システム]

K P Cは、人材の育成（従業員の教育訓練）には大変力を入れており、必要な人材は自社内で訓練・育成するとの方針の下、“Human Resource Development Services”という部門を設けている。なお、地質・採鉱等の専門技術者（技師）および上級職員については、いわゆる学卒者、大学等の専門教育を修了した者を採用することとしている。

全従業員（技術職だけでなく事務職も含める）が職種毎に3ヶ年の教育訓練計画に組み込まれており、その間に数百に及ぶ資格（competency）を取得する。こうして取得した資格に応じて、従業員に業務を割り当てるシステムが確立されている。教育訓練は19%が研修施設を利用しての座学（講義）、81%が“on the job training”となっている。特に、英語教育には力を入れており、海外から招聘した技術者とのコミュニケーションが図れるよう配慮している。また、安全教育については、他企業の従業員の研修も受け入れている。

[キタディン社（ウンバルト炭鉱）における人材育成]

キタディン社を代表とするK P炭鉱では、従業員に対する教育訓練の必要性・重要

性は認めるものの、その経営規模からして独自の教育訓練システムを確立させることには困難が見受けられる。特に、キタディン社では、坑内作業従事者に対する教育訓練の必要性を痛感しているものの、そのための教材、施設等を持たない現実から、基礎的な保安教育のみを実施しているのが現状のようである。人材育成（従業員の教育訓練）に対し政府に期待するところが大きい。

これまでキタディン社では、（財）海外職業訓練協会等の日本の制度を利用して上級職員候補の研修を実施してきたが、将来坑内の機械化を目指す場合等、一般従業員の訓練／再訓練はどうしても必要となる。加えて、坑内事故に対処するための救護隊を組織し、救命器（酸素ボンベ）等の機材も順次取りそろえていく必要があり、救護隊自身の訓練も行わなければならない。これらの課題にどの様に対処して行くべきか、企業のみでなく、D O Cとしてもその取り組み方を考えねばならない時期にきている。

### 3. 2 人材育成に対する要求

2020年における年産量2億トンという目標値を達成するためには、露天掘り炭鉱のさらなる開発が進み、インドネシアに適した坑内採掘技術が確立されなければならない、これに要する人材の養成が急務である。特に、インドネシアにおいて石炭の坑内掘りを定着させ、十分な生産性を上げるためには、既存の坑内掘り技術を理解し、それを自らの現場に適應できる人材の育成を行う必要があると考える。どれほどの数の人材が必要となるのかは、今後の調査を待たなければならないが、炭鉱技術者の絶対数の不足は自明のことである。

はなはだ乱暴な試算ではあるが、今年の露天掘りの生産量3千万トンを2020年の露天掘り生産量目標1億2千万トンに比例させると必要となる技術者の数は、現在の4倍に達する。同様に、坑内掘り生産量60万トンを2020年の生産目標8千万トンに比例させると必要となる技術者の数は、坑内掘りの生産性を現状の10倍以上に見ても、現在の13倍以上になる。

インドネシアにおいては、炭鉱の経営形態に応じて、炭鉱自身の人材育成への取り組み方に相違がある。マスタープラン調査に際してはこの相違点を明確にし、炭鉱の経営形態に応じた人材育成のあり方を明示する必要がある。また、日本がこれを支援する場合、人材育成の対象を何処に置けば、また、どの様な形で支援すれば、インドネシア石炭鉱業の発展に最も寄与することができるのかについても考察すべきである。

具体的に日本の支援・協力を考えた場合、どの様な職種（レベル）の人材を養成するのか考慮した上で、L P P Tのような人材育成機関を拡充する方法を取るのか、新規に人材育成機関を設立すべきなのか、検討しなければならない。また、「2. 3 炭鉱技術に係る技術開発支援体制」でも述べたが、大学等の研究機関の協力体制、鉱山機械メーカーの育成（メーカー自身の人材養成）についても、何らかの施策が必要となる。

マスタープラン調査では、将来これら育成機関を出た人材が十分に石炭鉱業界で活躍することの保障として、卒業後の各種再教育の場の確保、国家資格の創設（例えば、日本での保安技術職員制度）等についても考察する必要があるだろう。

#### IV. 調査実施上の留意点





## IV. 調査実施上の留意点

### 1. インドネシア主要炭田へのアクセス方法

以下に首都ジャカルタからインドネシア各地の主要炭田へのアクセス方法を列記する。

#### ①西スマトラ州：オンピリン炭田

ジャカルタと西スマトラ州の州都パダン市 (Padang) は、ジェット機の直行便 (毎日フライトあり) により結ばれている。オンピリン炭鉱 (PTBA) のあるサワラント市 (Sawarunt) へは、バリサン山脈をほぼ直角に横切るトランス・スマトラハイウェイの一部をなす舗装道路 (約100km、車で約2時間半) で結ばれている。現地での交通には、車をチャーターする必要がある。

#### ②リアウ州：中部スマトラ炭田

ジャカルタから中部スマトラ炭田へのアクセスは、インドラギリ・ウル県 (Indragiri Hulu) の県都であるレンガット市 (Rengat) の西約50kmのジャプーラ (Japura) にある小空港への直行航空便 (週数便) がある。この他、リアウ州の州都パカンバル市 (Pakanbaru) とこの小空港を結ぶローカル便もある。この便を利用する場合は、ジャカルターパカンバルの定期便から乗り継ぐことになる。

現地での交通は、車をチャーターする以外に方法はない。現実的には、オンピリン炭鉱 (PTBA) に車の手配を依頼することになる。この際、パダン経由でオンピリン炭鉱に入り、車でバリサン山脈を越え、現地入りする方法も考えられる。

#### ③ベンクール州：ベンクール炭田

州都ベンクール市 (Bengkulu) へは、ジャカルタからのフライトが毎日ある。現地での交通には、車をチャーターする必要がある。ベンクール炭田では、数社のKP炭鉱 (PT. Bukit Sunur, PT. Danau Mas Hitam, etc.) が操業しており、車の手配等について便宜供与を依頼することも可能かもしれない。

#### ④南スマトラ州：南スマトラ炭田

州都パレンバン市 (Palembang) へは、ジャカルタからフライトが毎日ある。パレンバンよりブキット・アッサム炭鉱 (PTBA) のあるタンジュンエニム市 (Tanjung Enim) は、車で約3時間の行程となる。現地での交通には、車をチャーターする必要がある。

⑤東カリマンタン州

州都サマリダ市 (Samarinda) を中心とした地域にインドネシアを代表する C C O W が数社炭鉱経営を行っている。また、K P 炭鉱のいくつかも同地域で操業している。これらの現場へのアクセスは、ジャカルタからサマリダ又はバリクパパン (Balikpapan) への直行便を利用するのが便利である。ここから先の行程は、車をチャーターする必要がある。車の手配等については、現地に事務所を持つ炭鉱会社に便宜供与を依頼することが可能かもしれない。なお、K P C では、バリクパパンから現場のあるサンガッタ (Sengata) まで毎日数便、社用機 (チャーター便) のフライトを確保しており、この便の利用は可能性がある。

⑥南カリマンタン州

州都バンジャルマシ市 (Banjarmasin) の東側 (メラトゥス山脈西側) の炭鉱へは、ジャカルタからバンジャルマシ市への直行便を利用し、車により現場に至ることができる。現地では、車をチャーターする必要がある。

マカッサル海峡側 (メラトゥス山脈東側) の炭鉱へは、バンジャルマシ市から車で行くこともできるが、C C O W のアルトミン社では、バリクパパンからラウト島のコタバル (Kotabaru) まで社用機 (チャーター便) のフライトを確保しており、ここから現場まで社用船 (モーターボート) により交通を結んでいる。

炭鉱現場までの交通確保は難しいものがあり、現地に事務所を持つ炭鉱会社の協力が必要不可欠と考えられる。

⑦南スラウェシ州

州都ウジュンパンダン市 (Ujungpandang) の北側の炭鉱へは、ジャカルタからウジュンパンダンへの直行便を利用し、車により現場に至ることができる。現地では、車をチャーターする必要がある。また、現地調査に際しては、通行許可証 (Surat Jalan) の入手が必要となるかもしれない。

## 付 録

### 質問表および収集資料リスト

## 付－1 質問表

予備調査団が鉱山エネルギー省鉱山総局石炭局（DOC）に提示した質問表およびDOCの回答は、以下の通りである。

# QUESTIONNAIRE

The Study on Human Resources and Technology  
Development Plan for Coal Mining in Indonesia

July 1995

Preparatory Study Team of JICA



Item	Description	Availability	Notes
2. Coal Development Plan ① Present Coal Supply	1) Coal Production in Indonesia 2) Type of Coal Mine Development Characteristics of the Following Divisions : Number of Coal Mines, Annual Coal Production & Quality, Mining Method, Transportation & Destination, Others a. PT. Tambang Batubara Bukit Asam (State-owned Coal Co.) b. Coal Cooperation Contractors (CCC) c. National Private Company (KP) d. Cooperation Unit (KUD)	A NA	
② Projection of Coal Supply	1) Coal Field Potential : Geologic Coal Resources by Area 2) Projection of Coal Supply from Operating Coal Mines : Long Term Production Plan 3) Projection of Coal Supply from New Development of Coal Mines Development Plan of Coal Mines by PTIBA, CCC, KP, KUD (Annual Coal Production & Quality, Mining Method, Transportation & Destination, Others)	A A NA	
③ Present Mine Development Method Adopted in Indonesia (In View of Technical Side)	1) Opencut Mining Method : Development Method, Specification of Heavy Earth Moving Machines, Reclamation (Environmental Protection), Others 2) Underground Mining Method : Development Method, Specification of Mining Machines, Ventilation, Mine Safety, Others 3) Coal Preparation Method : Washing Method, Specification of Equipment, Waste Water Treatment, Others 4) Acts & Regulations : Mining Lease, Approval for Mining, Mine Safety, Environmental Protection, Others	? ? ? a part are A	
④ Coal Transportation	1) Present Status of Coal Transportation Method : Present Transportation Method & Capacity (Coal Terminal, Port, etc.) 2) Expansion Plan of Transportation Capacity : Coal Terminal, Port, Railroad, etc.	A (a part) A (a part)	

A : Available, NA : Not Available

Item	Description	Availability	Notes
<p>3. Training Plan of Human Resources in the Coal Mining Industry</p> <p>① Present Status of Coal Mine Workers</p>	<p>1) Number of Coal Mine Workers Number of Workers, Organization and Problems on Manpower at the Following Divisions</p> <p>a. PT. Tambang Batubara Bukit Asam (State-owned Coal Co.)</p> <p>b. Coal Cooperation Contractors (CCC)</p> <p>c. National Private Company (KP)</p> <p>d. Cooperation Unit (KUD)</p> <p>2) Recruit of Manpower (Human Resources) Training of Coal Mine Workers by the Existing Education System (University, College, etc.)</p> <p>Training of Coal Mine Workers by Coal Mining Company (the Facilities for Employees Training, etc.)</p> <p>3) Existing Education/Training Facilities and Details Facilities, Equipment, Curriculum, Teacher, Trainer, etc.</p> <p>4) Employment Conditions Employment Conditions (Employment, Wages, Working Hours, Social Security, Workers Compensation, etc.), Labor Union, Relations between Labor &amp; Company</p>	<p>A</p> <p>NA</p> <p>A</p> <p>A</p> <p>A</p> <p>NA</p> <p>NA</p>	<p>PPTP Bandung IWPL School of Mines Sawahlunto</p> <p>PT. Adaro Indonesia PT. KPC</p>
<p>② Expected Shortage of Coal Mine Workers in the Near Future</p>	<p>1) Expected Shortage of Occupational Category/Function and Necessary Number of Coal Mine Workers</p> <p>2) Desired Technique / Skill (License) to be acquired in accordance with Qualification</p> <p>ex. Foreman      New Technique &amp; License (Machine Operation, Handling of Explosives, etc.)</p> <p>Low-level Engineer      Training for New Graduates &amp; Necessary License for Manager</p> <p>Middle-level Engineer      Retraining for New Technology &amp; Qualifying for High-level License</p> <p>3) Employment Plan of Coal Mining Companies</p>	<p>NA</p> <p>NA</p> <p>A</p>	<p>Currie-Coopers</p>

A : Available, NA : Not Available



Item	Description	Availability	Notes
③ Development Plan for Human Resources  ④ Related Government Offices and National Acts & Regulations for Coal Mine Workers	1) System of National License for Coal Mining Engineer 2) Availability of the Existing Education/Training Facilities 3) Details of Education/Training Method (Curriculum, etc.) 4) Training for Teaching Staff & Trainer  1) Government Offices for Coal Mine Worker 2) Acts & Regulations on Employment for Coal Mine Workers 3) Acts & Regulations for Education/Training of Coal Mine Workers	NA A A A  A NA NA	BTK/DOC

A : Available, NA : Not Available

## 付－2 収集資料

予備調査・事前調査を通して調査団が各所より収集した資料のリストは、次の通りである。







JICA

LIB