

インドネシア共和国
石炭鉱業技術向上プロジェクト
石炭坑内採掘技術需要予測調査報告書
(本文)

2003年4月

目次

<u>0. はじめに.....</u>	<u>1</u>
1. 調査員派遣の経緯と目的.....	1
2. 調査員（短期専門家）.....	1
3. 調査日程.....	2
4. 主要面談者.....	3
<u>I. プロジェクトの現状と将来見通し.....</u>	<u>6</u>
1. インドネシアの経済情勢.....	6
1-1 経済概況.....	6
2. インドネシアの石炭事情.....	11
2-1 石炭鉱業政策.....	11
2-2 石炭地質及び炭量.....	14
2-2 石炭の生産.....	17
2-3 石炭の需要.....	31
2-4 石炭の輸送.....	37
2-6 まとめ.....	40
3. 石炭鉱業技術向上プロジェクト.....	44
<u>II. 短期技術調査専門家による長期技術需要見通し.....</u>	<u>48</u>
1. 長期石炭需要見通し.....	48
1-1 国内需要.....	48
1-2 石炭輸出.....	48
2. 長期石炭生産見通し.....	49
2-1 生産見通し.....	49
3. OMTCのあり方に関して.....	54

0. はじめに

1. 調査員派遣の経緯と目的

国際協力事業団は 1996 年から約 1 年間、開発調査団を三回にわたりインドネシアに派遣し、「石炭生産拡大のための人材育成 M/P 調査」を実施した。これは石油依存体質からの脱却を推進し、エネルギー・工業製品の多様化を図るという当時のインドネシア共和国「第 6 次 5 ヶ年計画（1994-1998 年度）」の主要政策にそって、豊富な石炭資源の開発促進、特にあまり開発の進んでいない坑内掘対象地域に賦存する高品質の石炭資源を開発のための人材育成を図りたいという、インドネシア政府の要請に基いて実施されたものである。

同 M/P 報告書においては、インドネシア石炭産業の坑内掘技術者の人材育成ニーズから、坑内掘炭鉱に関する総合的な人材育成機関の設立が提言された。この調査結果をもとに、インドネシア政府は日本政府に対し、石炭鉱業技術訓練センター設立のためのプロジェクト方式技術協力を要請してきた。

わが国はこの要請にこたえて、2000 年 3 月に事前調査団、同年 6 月に短期調査員を派遣した後、2000 年 10 月の実施協議調査団が 10 月 19 日、R/D、ミニッツに署名した。

これによって JICA は 2001 年 4 月より 5 年間の計画で「石炭鉱業技術向上プロジェクト」を開始した。

しかし、2002 年 9 月の運営指導調査において、「ここ数年新しい坑内掘による石炭採掘が開始されておらず、プロジェクトの存在そのものに疑問が呈される状況の中で、今プロジェクトをこのままの状態継続することの妥当性を判断するための調査」の実施が提言された。

したがって、本調査は「石炭生産拡大のための人材育成 M/P 調査」の結果を精査し、インドネシア政府、鉱山会社、石炭需要家、等より石炭需給に関する見通しを調査し、石炭の品質・地質条件・採掘条件・立地条件等の技術的観点、経済性、行政面を考慮し、今後の坑内掘採掘技術の需要予測および人材育成計画についての提言を行うことを目的とする。

2. 調査員（短期専門家）

担当分野	氏名	現職
炭鉱経営	熊谷研一	株式会社インダストリアルサービス・インターナショナル 国際協力部 技術担当部長
石炭需要予測	大坪秀一	鉱山地質コンサルタント

3. 調査日程

日	月日	調査内容	移動	滞在
1	3/2 日	(移動)	Tokyo→Jakarta	Jakarta
2	3 月	内部打合せ		↓
3	4 火	① JICA 事務所 ② エネルギー鉱物資源教育訓練庁		↓
4	5 水	地質鉱物資源総局鉱物石炭企業局		↓
5	6 木	① 電力・エネルギー利用総局 ② JICA 事務所打合せ		↓
6	7 金	① PT Adaro ② PT Berau		↓
7	8 土	資料整理		↓
8	9 日	(移動)	Jakarta→Samarinda	Samarinda
9	10 月	① 東カリマンタン州鉱業事務所 ② PT Tanito Harum ③ PT Kitadin		Samarinda
10	11 火	PT Fajar Bumi Sakti	Samarinda→Balikpapan	Balikpapan
11	12 水	PT Kaltim Prima	Balikpapan⇄Tanjung Bara	Balikpapan
12	13 木	① 鉱物石炭教育訓練センター ② 地質鉱物資源総局	Jakarta⇄Bandung	Jakarta
13	14 金	パダン大学	Jakarta→Padang	Padang
14	15 土	西スマトラ州鉱業事務所	Padang→Sawahlunto	Sawahlunto
15	16 日	資料整理		Sawahlunto
16	17 月	① オンピリン炭鉱 ② OMTC	Sawahlunto→Jakarta	Jakarta
17	18 火	① 神鋼商事（鉱山会社訪問依頼） ② 統計局		↓
18	19 水	① PT Kideco Jaya Agung ② 地質鉱物資源総局鉱物石炭企業局		↓
19	20 木	① PT Arutmin Indonesia ② PT Indonesia Power		Jakarta
20	21 金	① PT Bukit Asam ② JICA 事務所報告 ③ 日本大使館報告 (移動)	Jakarta	機中泊
21	22 土	(移動)	Tokyo	

4. 主要面談者

(1) インドネシア側

① エネルギー鉱物資源教育訓練庁

(Education and Training Agency of Energy and Mineral Resources)

Dr. Surna T. Djajadiningrat Head
Dr. Ir. Sukma Saleh Hasibuan Secretary
Dr. Kustomo Hasan Head, Program Division

② 同庁 鉱物石炭技術教育訓練センター

(Education and Training Center of Mineral and Coal Technology)

Mr. Nursaleh Adiwinata MSc Director
Mr. Mulyono Hadiprayitno Head, Education and Training Development Division

③ 地質鉱物資源総局

(Directorate General of Geology and Mineral Resources)

Mr. Bambang Hartoyo Director, Directorate of Mineral and Coal Enterprises
Mr. Abdurrohman Director, Directorate of Mineral Resources Inventory
Dr. Hadiyato " Head, Coal Division

④ 電力・エネルギー利用総局電力計画部

(Division of Electricity Planning of the Directorate General of Electricity and Energy Utilization)

Dr Mardrianto Radki Director for Electricity Program Supervisor
Mr Mohamd Nonterdayad Head for Electricity Supply Program

⑤ 州鉱業事務所

Mr. H. Masri Hadi 東カリマンタン州事務所 Head
Mr. Syarifudin Marzuki Mining Inspector
Mr. Azwar Busra "
Mr. Bambang Istijono 西スマトラ州事務所 Head
Mr. Ilham Munanjar
Mr. Syafrudjin Darab

⑥ 国立パダン大学

(State University of Padang)

Prof. Dr. A. Muri Yusuf Rector
Dr. Z. Narwardi effendi Rector I

Dr. Nizwardi Jalinus Rector II

⑦オンビリルン鉱業専門学校

(Ombilin Mines Training College)

Mr. Zul Ichwan Principal
Drs. Tasman Sihombing Counterpart
Mr. Ichsan Nanhon Counterpart

⑧鉱山会社

Mr. Jamie M. Frankcombe PT Adaro Indonesia , Assistant General Manager
Mr. Priyadi Administration Manager
Mr. Jeffrey Mulyono PT Berau Coal, President Director
Mr. Ramono Ratmansunu Corporate Secretary
Mr. E. Supriyadi PT Tanito Harum, Mining Engineer
柿崎勇 P T Kitadin, Technical Advisor
Mr. Suyono Tjolle General Manager, Safety & Environment
Mr. Ashan General Manager, Mining
Mr. Mirson Farrizal Pt Fajar Bumi Sakti, Mining Engineer
Mr. P. Warsono U/G Sr. Supervisor
Mr. Ridony Gurning PT Kaltim Prima Coal, Manager Sales Operations
Mr. Garrick Mendham Manager Mine Planning
Mr. Milawarma PT Bukit Asam, Corporate Secretary
Mr. Anung Dri Prasetya Head of Bussiness Development Dept
Ms. Nandika Djojonegoro Senior Manager Marketing
Mr. Octavina Manager Marketing
Mr. Ir. Eko Budhiwijayanto Ombilin Mine, Deputy General Manager
Drs. Asmara Karma Senior Staff General Manager
Drs. Wiseco Dewo Manager Sumber Daya M&U
Mr. Achmad Santoso Planning Department
Mr. Ali Padan PT Kideco Jaya Agung, Administration Manager
Mr. Reynard Hanoppo Marketing manager
Mr. Harry Trimulyadi Marketing manager (Domestic)
Ms. Rodliyah Muzdalifah Assistant Manager Marketing Dept
Mr. Sonny T Pangestu PT Arutmin Indonesia, External Affairs

⑨電力会社

Mr. Bambang Isti Eddy PT Indonesia Power, Director, Production

(2) 日本側

①在インドネシア日本大使館

高橋正和 二等書記官

②JICA インドネシア事務所

神田道男 所長

大竹祐二 次長

真野修平 所員

④プロジェクト専門家

立野博昭 チーフアドバイザー

筒井雅弘 業務調整員

木崎 宏 採鉱技術

久富浩二 電気技術

村瀬良治 機械技術

下田芳久 環境技術

(3) 国内ヒヤリング

NEDO 石炭開発部 課長

JCOAL 理事長付

技術部長

調査役

(株)神戸製鋼 鉄鋼部門原料部技術担当次長

宇部興産(株) 石炭ビジネスユニット営業部

BHP ビリトンジャパン シニアアドバイザー

電源開発(株) 火力事業部 燃料グループ 課長

太平洋セメント(株) 資材部原燃料グループ サブリーダー

青木 篤

平井亮三

遠藤 一

上原正文

八田正治

金子幸泰

井田幸雄

谷本正弘

村上 豊

I. プロジェクトの現状と将来見通し

1. インドネシアの経済情勢

1-1 経済概況

表 I-1-1 インドネシア通貨 (ルピア) の対米ドル為替レート (単位: Rp/US\$)

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001*	2002**
為替レート	2,308	2,383	4,650	8,025	7,085	9,595	10,266	9,261

出典: インドネシア通産省 * very preliminary ** very very preliminary

表 I-1-2 インドネシアの名目国内総生産 (GDP)

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001*	2002**
GDP (10 億 US\$)	202.1	227.4	215.7	98.8	142.5	152.2	145.3	173.8
人口 (百万人)	194.0	197.2	200.3	203.7	207.0	210.4	213.6	*** (217.0)
GDP Per Capita (US\$)	1,042	1,153	1,077	486	688	720	680	800

出典: 世界銀行、インドネシア通産省 * very preliminary ** very very preliminary *** 6年間の人口増加率で推定

表 I-1-3 インフレ率

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
消費者物価上昇率%	8.64	6.47	11.05	77.63	2.01	9.35	12.55	10.00

出典: 世界銀行、インドネシア通産省

表 I-1-4 生産部門別名目 GDP 構成比 (%)

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001*	2002**
農業・漁業・林業	17.1	16.7	16.1	18.1	19.5	16.9	16.4	17.5
鉱業・採石	8.8	8.7	8.9	12.6	9.9	12.9	13.6	11.9
(内、石油ガス採石以外)	(1.7)	(1.7)	(1.6)	(4.4)	(2.8)	(2.7)	(3.1)	(2.7)
製造業	24.1	25.6	26.8	25.0	25.9	26.0	26.1	25.0
電気・ガス・水道	1.2	1.3	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.8
建設業	7.6	7.9	7.4	6.5	6.7	7.1	5.6	5.7
卸売・小売・ホテル	16.6	16.4	15.9	15.4	15.9	15.2	16.1	16.1
運輸・通信	6.8	6.6	6.1	5.4	5.0	5.0	5.4	6.0
金融・不動産賃貸	8.7	8.3	8.7	7.3	6.4	6.2	6.2	6.6
サービス	9.0	8.7	8.9	8.6	9.5	9.4	9.5	9.4
計	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

出典: インドネシア統計局、インドネシア銀行 * very preliminary ** very very preliminary *** 6年間の人口増加率で推定

(1) 第2次25年計画とアジア経済危機(1997MP作成時からの経済状況の変化)

インドネシアの経済は1997年の本プロジェクトマスタープラン(以下1997年MPと記す)にあるように、急速に成長した(例えば1989年から1993年までのGDP成長率は年平均6.9%であった)。しかし、1997年7月のタイ通貨バーツの変動為替相場移行に端を発したアジア通貨危機はインドネシアにも深刻な影響をもたらした。インドネシア政府はこれに対応すべく97年8月に完全変動相場制に移行、また9月には金融財政の引き締め、大型プロジェクトの見直し等の対策を講じ、さらにはIMFの支援を受けた。しかし、ルピアの下落は表I-1-1から読むことができるが、特に、1997年第2四半期末には2,450Rp/US\$であった為替レートはボトム(1998年第2四半期末には14,900Rp/US\$まで下落した)。

一人あたりの名目GDPも上昇を続け、1996年は1,153US\$/人に達したが、1998年には483US\$/人まで低下した。また、ルピアの大幅下落および政府の銀行介入も加わり、消費者物価指数は1998年には77.6%上昇することになった。

1997年MPは第2次25年計画(以下25年計画と記す)をベースにしており、94年から98年までのGDP成長率を年間6.2%と見込んでいたが、この経済危機によりGDPはドルベースにおいてマイナスの成長となり、25年計画は瓦解した。

一方、25年計画では産業構成比においては、製造業は93年の20.3%から95年には24.1%増加し、農林水産は20.1%から17.6%にまで減少を見込んでいたが、産業構造は第4表に示すように、1997年までは25年計画を上回る勢いで変化していた。

(2) 1999年以降

為替レートは1999年に7,000Rp/US\$までに回復したが、その後、再び弱体化したが、2002年3月より9,000-8,500Rp/US\$程度の幅でやや下降気味に推移している。1997年以前は比べれば、ルピアは1/4程度までに下落しており、同様に通貨危機に陥った、タイ・フィリピン・マレーシアが1/2程度であったのに比べれば、インドネシアの通貨危機が如何に多大な影響を今も残しているかが分る。

GDPもドルベースでは2002年においても通貨危機以前のレベルには達していない。25年計画においては1999年から2004年までのGDPの年間成長率を6.6%と設定していたが、実質GDP成長率は2000年4.8%、2001年3.3%、2002年推定3.2%と約半分の成長にとどまっている。

また政府の対外負債は危機前にはGDPの23%であったが、危機への対応策として銀行再建プログラムを発行、国債発行と共に世銀・IMF・二国間ベースでの借入れを実施した。このため、政府の対外負債は2000年のピークにはGDPの98%までになった。この対外債務もGDPの増加により、減少し始め2001年末対GDP86%、2002年6月末80%と減少している。

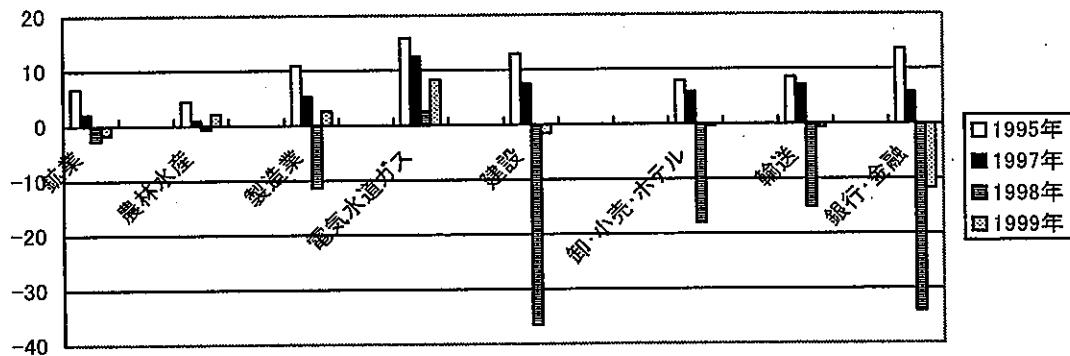
しかしながら、1,360億ドルという巨額な負債であり、厳しい国家財政運営が要求されている。

CPI 上昇率は政府の厳格な金融政策と、やや強含みなルピアに支えられて 10%程度に落ち着いてきている。ただし、アジア経済危機に瀕した諸国の CPI 伸び率が数パーセントあるいはマイナスになっていることに比べれば、このインフレ率は極めて深刻であるといえる。

このようにインドネシアの経済の回復はスローテンポであり、今回調査に当たって、インドネシア政府関係者に「どうして坑内掘炭鉱が開発されないのか」と質問すると、多くが、「経済、金融、財政が困難な状態である」と回答した所以である。

(3) 鉱業を巡る経済状況

図I-1-1 産業別実質GDP成長率(出典IMF)



図I-1-2 インドネシア鉱産物正味販売収入

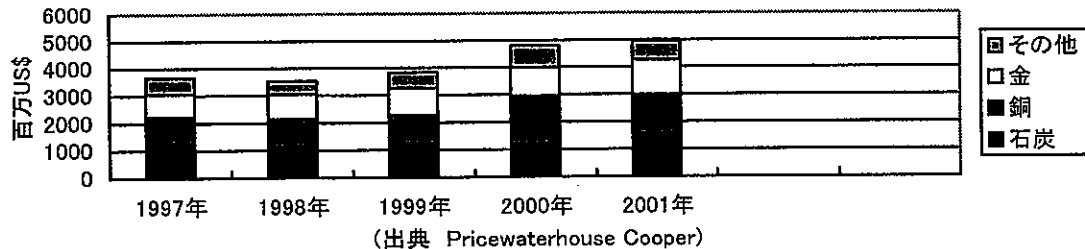


表 I-1-5 鉱産物輸出金額および輸出金額比率

	1997年	1998年	1999年	2000年	2001年
輸出販売収入(百万US\$)	3,393	3,294	3,318	3,920	3,817
輸出販売収入/正味販売収入(%)	92.6	93.0	86.4	81.4	76.9

図I-1-1に実質GDP成長率に及ぼす通貨危機の影響を示した。これによると建設、流通、金融等、国内のマーケットを主対象とするセクターは著しく後退している。これに対し、輸出を主たるマーケットとする鉱業および農業等はほとんど影響を受けていない。

表I-1-5は公的なCoW/KPの生産に関するものであり必ずしも全生産を表していないが、

金額的にも鉱業がほとんど危機の影響を受けなかったこと、それはほとんどの鉱産物が輸出用によることが分る。

図 I-1-3 にインドネシアにおける国内投資家による投資件数と投資額、図 I-1-4 に海外からの投資、図 I-1-5 に鉱業に対する投資金額を示す。

図 I-1-3 国内投資家による投資

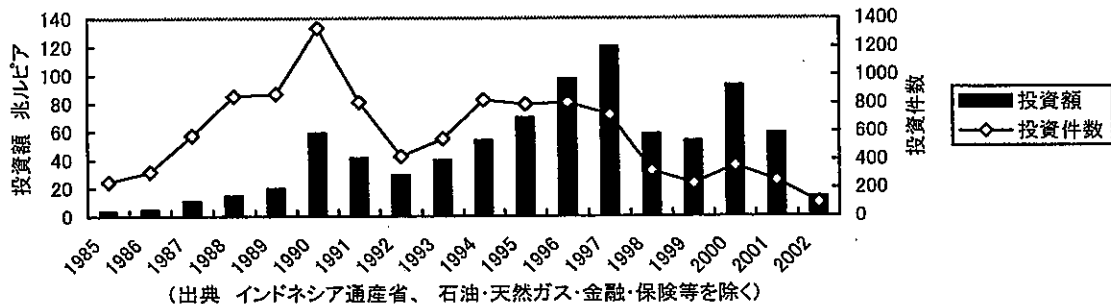


図 I-1-4 海外投資家による投資

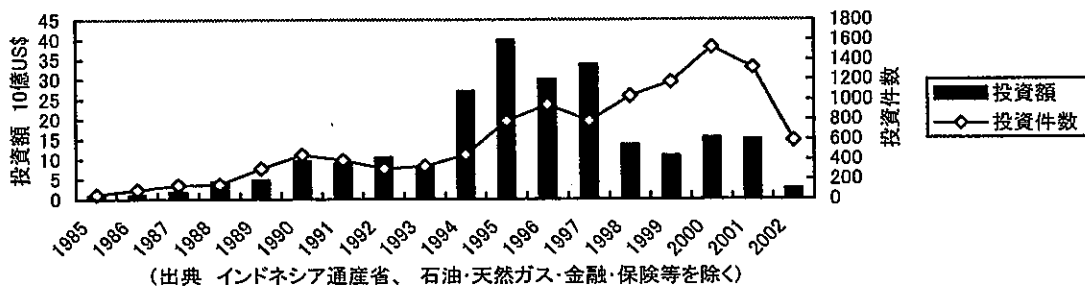
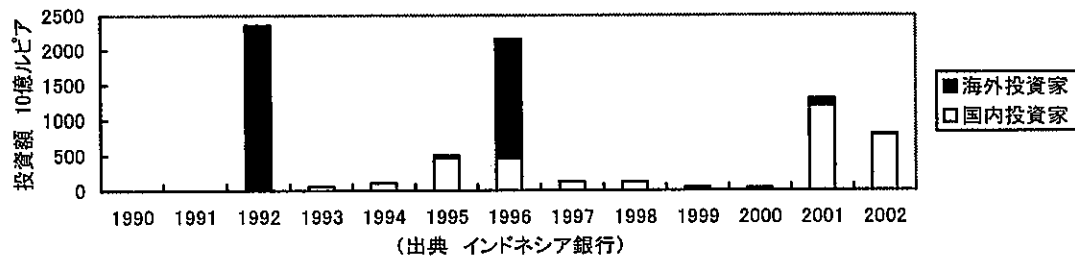


図 I-1-5 鉱業投資額

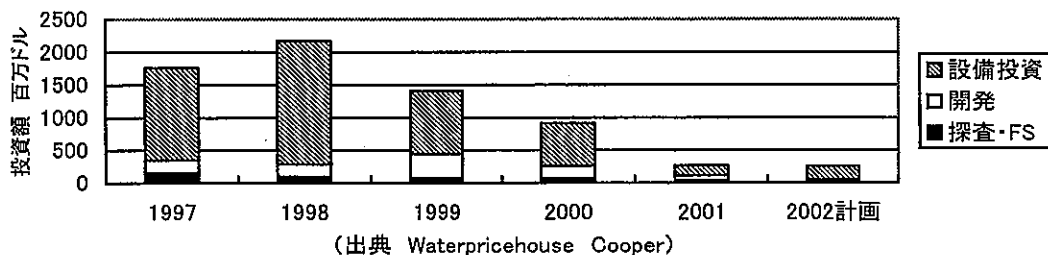


全プロジェクトでは経済危機を契機に投資額は激減している。また、鉱業に関する投資は断続的ではあるがやはり減少の傾向にある。特に鉱業においては 1997 年以降、海外からの投資が大きく減退している。

また、図 I-1-6 に示すように鉱山会社における探査・開発・設備投資費用も減少してきている。こうした投資金額の減少は、インドネシアにおける政治・経済の安定性に対する懸念や、地方分権化に伴う鉱業法改訂の行方や、次世代のマイニング・コントラクトの内

容や形がはっきりしていないことで投資家が意欲を示さないといわれている。なお、2001年の探鉱費用 39.7 百万ドルのうち、新規鉱床探査分はわずか 6.6 百万ドルにすぎない。また探鉱費用の減少は全世界の鉱業の傾向であり、これは金属価格や石炭価格が低迷していることに起因している。

図 I-1-6 インドネシア鉱山会社の投資費用



また、高いインフレ率に関しては前に消費者物価指数で述べた。

鉱山労働者の労賃、及び建設資機材の卸売物価指数の年間上昇率を表 I-1-6 に示す。

石油製品の値上がり率が極めて高いがこれは原油価格が 2000 年 12 月より上昇しているのが反映されていると考える。また、政府は財政対策として石油の補助金を減じ、かつ電気料金を値上げするようであり、このことが鉱山の動力費を圧迫している。ちなみに、国営鉱山会社ブキットアッサム社 (PT Bukit Asam) の年次報告書に、2001 年は国際価格の影響で重油価格が 4 月より 50% 上昇したため、燃料潤滑油コストが決算では対同社予算 18% の増になり、また、電気料金も 7 月から 17.8% 上昇し決算では対同社予算 7% の増になったとそのインパクトの大きさが記されている。また、最低賃金も 2001 年 1 月より 45% 上昇している。

表 I-1-6 鉱山労働者労賃および建設資機材卸売物価年間上昇率

		1998 年	1999 年	2000 年	2001 年
鉱山労働者労賃(週給)		33	29	*7	
消費者卸売物価指数	木材	27	27	7	3
	石油製品	48	14	30	28
	鉄鋼製品	103	4	8	7
	機械および付属品	90	14	4	9
	発電機および制御装置	51	8	3	10

出典：インドネシア統計局データ、労賃は四半期別週給を年間単純平均したものの年間上昇率を算出、*は推定値

2. インドネシアの石炭事情

2-1 石炭鉱業政策

2-1-1 投資促進

インドネシアの鉱物資源は基本的に国民の所有であると憲法に明言されている。企業はそうした資産を採掘する権利を契約者（コントラクター）として一定期間所有するに過ぎない。しかし 1967 年外国投資法を制定し、外国資本の参入を認め、輸入関税の免除等優遇措置を与える根拠となっている。又それに伴う利潤の海外送金、所有権の移転及び国有化の際の資産の補償等の規定をしている。更に 1994 年には大幅な外資法の改正を行い、外資規制の緩和が行われ、外資流入の促進が図られた。

又、石炭鉱業に於いては 1981 年に石炭契約(CCoW=Coal Contract of Work)方式制度が導入され（1981 年当時は契約当事者が PTBA であったが、1996 年に法律改正でエネルギー鉱物資源省となった）、石炭生産は急増して行った。

インドネシアの石炭企業は 4 つのグループに分けらる。即ち国有石炭会社の PTBA (PT. Tambang Batubra Bukit Asam)、石炭契約の第 1、2、3 世代炭鉱、従来からの石炭鉱区保有業者の炭鉱 (KP ホルダー)、共同組合 (KUD) である。

契約炭鉱からの生産量は 85% に達している (2002 年度)

2-1-1-1 石炭契約制度と税制

石炭契約炭鉱の 2003 年 3 月現在の活動状況（第 1、2、3 世代）は下表に示す通りで、ピーク時は 170 以上のものが有ったが現在は 104 社となっている。

表 I-2-1-1 CCoW に基づく契約状況 (会社) (2003 年 3 月現在活動中)

Gen.	Year	GS	Exp	FS	Const.	Prod.	Total
I	1981-1990	-	-	-	-	10	10
II	1994	-	6	2	3	5	16
III	1997-1998	14	50	9	1	4	78
Total		14	56	11	4	19	104

(DMCE 提供資料)

第 1 世代；1981 年に契約が行われたのは 11 社であったが、1 社が撤退し、2002 年 10 社が生産を行っている。但し Kendilo Coal は 2002 末で終掘し閉山した。この世代は政府の外国資本の積極的な導入姿勢に対応し、100%外資の会社もあり。規模として世界的に見ても最大級の炭鉱が出現している (KPC, Adaro, Kideco 等)。

第 2 世代；1994 年、政府は国内企業の育成のため、国内企業（若干の外資参入は認める）と石炭開発契約を 18 社と締結した。2 社が撤退、現在 16 社が活動しており 5 社が生産、3 社が建設中、2 社がフジビリティ スタディ (FS) 中である。建設中の炭鉱の生産開始は 2004 年で、FS 中のものは 2005 年を生産開始目標にしている。この世代の炭鉱は第 1 世代に比べ探査鉱区も比較的小さく（約 30,000Ha

～80,000Ha⇒第1世代は殆どが100,000Ha) 生産規模も年間100から300万t
となっている。

第3世代; 1996年、さらに石炭鉱業の促進のため、国内企業及び外国資本と第3次の
石炭契約を84社と締結した。4社が撤退、78社が活動中である。

現在、5社が生産、1社が建設中(2004年生産開始予定)、9社が2005～2007年
に生産開始を目途にFS中である。第3世代の初期探鉱区面積が7,000～
160,000Haとまちまちであるが、一般的には第2世代よりその賦存状況から小規
模となっている。例えば、現在稼行しているLanna Haritaは年間200万t(2002
年の生産量は94万t)、Tanjung Alamは年間120万tの生産計画を持っている。

石炭契約制度は基本的には外国投資法をベースにしているその概略は以下の通りである。

- ① 生産分与 (PS ; Production Sharing) として販売価格 (FOB 価格) の13.5%を政府
に支払う。但し、坑内掘炭鉱、低品位炭鉱、遠隔地炭鉱のPS比率は政府機関と企業
が協議し、決めるとしている。しかし現在までは全て13.5%のPSが支払われていて、
価格の低迷で採算性の悪いところは大きな重圧となっている (Bureau Coal, etc)。
- ② 期間は生産開始後30年間で出資比率は100%でも良いが、15ヵ年後に50%以上を国
内資本に譲渡すること。この項目ではいろいろと問題が起きている。海外資本のBHP
社 (オーストラリア) は例えプロジェクトが有力でも期限近くに国内資本に譲渡交渉
してもその受け皿が少ないことから満足な価格は望めない、経済、政治が不安定との
理由で期限前の2001年11月、Arutminの80%の株式を全量国内資本に譲渡してイ
ンドネシアから撤退した。またKPCも株式の20～20%をPTBAに分譲する交渉で価
格、条件等で合意できずに現在法廷闘争となっている。
- ③ 炭鉱開発設備、機器材は輸入関税の免除、部品の輸入について機器材本体の5%まで
免税される。更に補助機材の関税が50%減額される。
- ④ 外国為替手続きに制限が無く、いかなる通貨、金額に関係なく持込、持ち出しがで
きる。
- ⑤ CCoWはインドネシアの国内法により株式会社 (PT ; Perseroan Terbatas) を設立す
るが外国資本が少しでも入る会社はPMA企業 (Penanaman Model Asing) と呼び、
他の国内企業と別の資格を与えている。
- ⑥ この石炭契約は政府と企業の契約であるからあらゆる国内法よりも優先する。
- ⑦ 所得税、付加価値税、土地建物税、印紙税、関税 (優遇措置以外の品物) 等の税金は
支払う。
- ⑧ 特別税として、第1世代には一括支払い (Lump sum Payment) の年間US\$100,000
が課せられる。第2、3世代企業に対してはこれに代わるものとして、土地建物税、と
Retributionの形で徴収されている。

又、付加価値税は従来、国内の石炭販売にも課税されていたが、法Ppno.1.44が制定
されて無税となった。しかし機器、資材の購入には10%課税される。従いこの分がコ

ストに響く (Berau Coal) ことになる。

政府は低品位炭の開発促進と坑内掘の負担を軽減するために、SP 比率の軽減を検討している。

2000年2月に鉱業部門の税外収入に関するエネルギー・鉱物資源省の政府規則 No. 13/2000 を発行し、石炭のロイヤリティの課税率を定めた (表 I-2-1-2)。

これは企業の利益率と内部収益率の2つの指標を基に SP 比率を決める方法を取ろうと考えている。これでは最低 SP 比率を最低 6.5%までと企業間での差を持たせることにしている。

表 I-2-1-2 石炭のロイヤリティ (Gov.Reg.No.13 of 23 Feb.2000)

採炭方法	発熱量 (kcal/kg)	ロイヤリティ (%)
Open Pit	<5,100	3.00
	5,100-6,100	5.00
	>6,100	7.00
Underground	<5,100	2.00
	5,100-6,100	4.00
	>6,100	6.00

しかし CCoW の PS 比率については触れられていない。このため CCoW の炭鉱は従来通り 13.5%の PS を支払っている。

別添図 1 に石炭契約に関する納税フローを示す。

2-1-2 地方分権化

1999年東チモール問題など地方での独立運動の活発化や自治権拡大要求の高まりを受け、政府はその対策として地方への自治権の委譲の方針を打ち出した。

2001年1月から新地方自治法が施行され、これまで中央政府が任命していた州知事、郡長、市長の選出が地方議会に移管され、外交、国防、裁判、金融政策、宗教を除く全てを、中央政府の機能が地方政府に移管された。

中央・地方財政均衡法において、国内歳入の最低 25%を一般補助金として地方に配付するものとしている。更に天然資源を産出する地方は、石油収入の 15%、天然ガス収入の 30%、鉱業、漁業、林業収入の 80%の配分を受けることが出来るようになった。

さらに 2000年11月、地方への権限委譲に関連した財政規則が発表された。

その主な内容は①中央政府からの補助金の配分比率、②地方政府の予算作成、調達、財務管理に関する基準、③開発支出は地方に移管せず、中央が地方政府に下請けさせる方針、④地方政府の借入額の上限設定、⑤地方税法の改正で地方政府に新税の創設を認めること等である。

これにより、石炭会社は申請、及び許可の本社機能を地方に移さなければならなくなり、地方新税の新設等で経済的負担が増すことになった。又、地方自治体 (郡=District) の

地域内及び大陸棚 4 海里までの全ての石炭開発、採掘等の許認可、管理が地方政府（郡長）に委ねられることになった。ただし Off-Shore から 4～12 海里のもの、及び二郡以上にまたがる鉱区は州の管轄、12 海里以上、又は州と州に重なるものは中央政府の管轄となる。企業にとって更に厄介なことは、⑤の地方自治体が新税を石炭企業に押し付けようとする動きがあることである。

2-1-3 森林保護法

林業はインドネシアの所要産業で木材の伐採が盛んに行われ森林が多く失われた。1999 年、森林保護法が制定され森林保護区の設定がされ森林を守る制度が確立した。それにより保護区での鉱業開発が制限されことになった。森林保護区では石炭の露天掘は禁止され、坑内掘採掘の可能性を追求せざるを得なくなった。又すでに鉱区として確保している所でも森林の保護区（Conserve Area or Protect Area）に入っていて、採掘地域の拡張を申請したが許可されず問題となっているところも出てきている（Indominco 社）。採掘ではなくて、調査段階でも林野庁の許可が必要である。鉱物資源局は 22 の既存鉱区が森林保護区での採掘段階にあるため、林野庁の許可を得るべく交渉しているとの事である。

2-2 石炭地質及び炭量

インドネシアの石炭地質は第三紀のものがほとんどで、一部無煙炭と瀝青炭と亜瀝青炭は始新世（Eocene）及び中新世（Miocene）の地質、一方褐炭（Lignite）は中新世から鮮新世（Pliocene）の比較的若い地層に賦存する。地質構造は複雑で褶曲、断層があり、傾斜は緩～急傾斜、また構造の規模も大きくはない。

インドネシアの石炭は地域的に高品位の瀝青炭や無煙炭も賦存するが、大部分は品位の低い（低カロリー）亜瀝青炭や褐炭である。

インドネシアの石炭産業は現在亜瀝青炭と瀝青炭を採掘対象としている。埋蔵量的には瀝青炭が全体の 15%、亜瀝青炭が 27%で、残りは褐炭であると言われている。（WEC="Survey of Energy Resources 2001"）

2-2-1 石炭埋蔵量

表 I-2-2-1 の炭量計算は地表から深度 100m までを集計したものである。

可採炭量はカリマンタンの各州とスマトラ島にのみ存在し、現在の生産の約 90%がカリマンタンに集中している。又、坑内掘の炭量を考えて見ると深度 300m までとしてもこの 3 倍の埋蔵炭量を期待でき潜在的可能性は高い。しかし、坑内掘で実際に採掘可能な炭量の把握は地質構造、炭層厚、上下盤の岩質及び強度等の坑内掘採掘対象調査を実施しなければならない。従い坑内掘可採炭量は現段階では全く予想は困難である。

表 I-2-2-1 インドネシア州別石炭埋蔵量 (2003年現在=DMCE) (単位百万トン)

州	埋蔵量					可採炭	生産量	可採炭	生産量	可採炭
	確定	推定	予想	可能	計	量 2001	2001	量 2002	2002	量 2003
Aceh	54.4	-	726.2	-	780.6	-	-	-	-	-
Sumut	20.0	-	-	-	20.0	-	-	-	-	-
Riau	285.1	-	1414.4	-	1699.5	18.9	-	18.9	-	18.9
Jambi	94.2	36.3	1394.9	-	1525.5	-	0	-	0	-
Sumbar	178.5	42.7	370.2	19.9	611.3	142.2	1.0	141.2	1.0	140.2
Sumsel	2217.0	17599.4	208.4	-	20024.8	2683.0	9.7	2673.3	9.7	2663.7
Bengkulu	56.2	8.0	93.1	15.2	172.4	19.0	0.4	18.6	0.4	18.1
Lampung	-	-	107.0	-	107.0	-	-	-	-	-
Kelbar	-	-	522.6	42.1	564.7	-	-	-	-	-
Kalteng	193.1	5.1	1295.6	-	1493.8	40.6	-	40.6	-	40.6
Kals el	3146.2	12.2	5804.4	-	8962.9	387.3	33.4	353.8	40.8	313.1
Kaltim	4127.4	30.3	9739.9	456.3	14353.9	2077.2	48.0	2029.1	46.1	1983.0
P.Jawa	-	-	14.7	-	14.7	-	-	-	-	-
Sulse	21.2	-	96.9	-	118.1	-	-	-	-	-
Papua	-	-	141.1	-	141.1	-	-	-	-	-
1937~2000 合計 生産量						-513.7		-513.7		-513.7
合計	10393.2	17734.0	21929.5	533.5	50590.1	4854.5	92.5	4762.0	98.0	4664.0

2-2-3 石炭の品質

インドネシアの石炭は①現在生産されている瀝青炭及び亜瀝青炭と②現在採掘されていない低カロリーの褐炭 (Lignite) がある。現在生産されている石炭はインドネシア国内と国際市場で発電用、セメント産業用、その他産業用に使用されている。

インドネシア石炭の品質は低灰分で低硫黄分という大きな特徴を持っている。

PTBA の Suralaya は全て国内の発電用である。それ以外は国内、輸出用となっている。殆どが 8%以下の低灰分炭であり極端に低い 2~3%のものもある。これは需要家にとっては石炭灰の処理が少なくなり、コスト削減につながる。硫黄分についても現在輸出している石炭で 1%以上のものはなく、0.1~0.2%と極端に低いものもある。

揮発分 (VM) は燃焼効率を決定づける。日本の電力用は 25%以上を受け取り基準としているが、VM が高くなると燃料比(固定炭素 (FC) /VM)が低くすることになるが、日本の電力はを燃料比 1.5~2.0 のものを好んでおり、大多数のインドネシア炭はこの基準を満足できない。大多数の石炭は水分 (TM) が高く、従いカロリー (CV) が低い。

表 I-2-2-3-1 代表的な石炭品質

炭 鉱	銘 柄	TM %(ar)	Ash %(adb)	VM %(adb)	TS %(adb)	HGI	CV(gad) Kcal/kg
PT Adaro Indonesia	Enviro	25.0	1.0	42.0	0.1	53	5,250
PT Artmin Indonesia	Satui	10.0	8.0	41.5	0.8	40	6,800
PT Artmin Indonesia	Senakin	11.0	12.0	43.3	0.8	40	6,700
PT Brau Coal	Binugan	18.0	4.2	40.1	0.4	45	5,800
PT Bukit Asam	Suralaya Coal	28.0	5.0	39.5	0.6	55	6,000
PT Kaltim Prima	Prima	9.5	4.0	39.0	0.5	48	7,100
PT Kaltim Prima	Pinang	14.0	6.0	39.0	0.3	46	6,500
PT Kaltim Prima	Melawan	25.0	1.5	38	0.15	46	5,700
PT Kideco Jaya Agung	Roto North	18.0	3.0	40.0	0.2	50	5,800
PT Kideco Jaya Agung	Roto South	24.0	3.0	40.0	0.2	48	5,200
PT Kitadin	Tandung M	13.5	5.0	40.4	0.5	47	6,300
PT Tanito Harum	Tanito	16.0	7.0	40.0	1.0	45	6,400
PT Bukit Baiduri Enterprise	Bukit Baiduri	18.0	4.0	39.0	0.7	46	6,000
PT Indominco Mandiri	Bontan Pr.	13.5	5.0	40.4	0.8	47	6,700

出所 ; Coal Mining Company Profiles 2002、及びテックス レポート「石炭年鑑」2000
会社カタログ

固有水分が多い石炭は破砕機等での閉塞を起こし易いために予備乾燥されるがその為の燃料を必要すると共に、更に単位エネルギー当りの輸送コストが高くなることを意味する。又多くのインドネシア炭は比較的硬く（HGI が小さい）粉砕しにくく、石炭粉砕のための機械の操業、維持コストが増加する。

従い殆どのインドネシア炭は単体で発電に使うのに適した品質ではなく、アジア、ヨーロッパ、アメリカの電力会社では、灰分と硫黄分のレベルを下げるために混炭して使用している。

インドネシアに豊富にある低品位の褐炭は 3,000 カロリー以下であるため、単位カロリー当りの輸送コスト高く経済性がない。しかし灰分、硫黄分が非常に低い特徴から今後は坑口発電やブリケットの製造への適用が期待される。

2-2 石炭の生産

(1) 生産実績および見通し

インドネシアエネルギー・鉱物資源省鉱物石炭局の生産見通し(2002年作成)を図 I-2-2-1 に示す。

図 I-2-2-1 生産実績および見通し対比

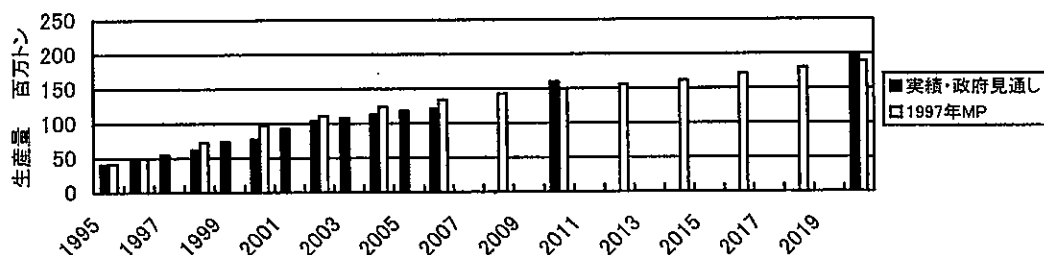


図 I-2-2-1 政府による生産見通しおよび1997年マスタープラン (単位: 百万トン)

このプランは2001年までの実績に、鉱山会社各社の生産予測をもとに2006年までの生産量を予測したものであり、2010年および2020年はオプティミスティックな予測として提示されたものである。本プロジェクトのマスタープラン(以下「1997年MP」と比べ、2002年までの実績を見ると若干(約5~10%)減少が見られ約1~1.5年程度の遅れであると言える。

本計画においては、2002年の生産量約103.6百万トンに対し、2006年は約120.6百万トンと17.0百万トンの増加となるが、そのうち14.5百万トンは第2世代・および第3世代の出炭増が見込まれ、生産増の主因となっている。

1997年MPと比較すれば、2006年における生産量予測は約1割低いが、ほぼ同様の増加傾向を示している。したがって、現在の政府予測も基本的に1997年MPの延長線上にあると考えることができる。

また、94年から2002年までの石炭生産量を生産者グループ毎に分類し、1997年MPと比較すれば表 I-2-2-1 のようになる。

表 I-2-2-1 石炭生産者毎の石炭生産比率

		1995年	1996年	1998年	2000年	2002年
国営鉱山	生産実績	7,979	9,231	9,860	10,746	9,482
	1997MP	7,950	8,850	12,650	15,370	15,060
第1世代 コントラクター	生産実績	29,575	37,189	45,390	56,336	76,460
	1997MP	29,580	35,760	55,100	74,890	83,000
第2・3世代 コントラクター	生産実績			1,668	5,373	10,283
	1997MP				2,000	8,500
民間鉱山会社および 協同組合	生産実績	3,762	3,928	5,014	4,587	6,608
	1997MP	4,450	4,250	4,600	4,600	4,600

出典 地質鉱物総局鉱物石炭企業局

生産グループ毎の生産状況と生産見通しを以下に記す。

① 国営鉱山 (PTBA) は2つの鉱山ユニットが操業を行っており、その生産諸元は2001年の実績では、以下のようになっている。

表 I-2-2-2 PTBA の 2001 年生産諸元

鉱山ユニット	鉱山	生産量 (1000 t)	剥土比 BCM/T	埋蔵量 (単位百万トン)
Tanjung Enim	Air Laya Mine	3,660	4.5	瀝青炭(B) 300 亜瀝青炭(SB) 1,440
	Muara Tiga Besar Utara	1,930	3.8	
	Banko Barat	2,430	3.2	
	Klawasa Tengah Utara	700	4.9	
	Miuara Tiga Besar Selatan	220	13.0	
Ombilin Mine	Ombilin I Open Cut	560	(20)	7
	" Underground	1	-	I, II, III 鉱可採 38 埋蔵 109

出典 ; PTBA Annual Report, PT Data Consultant Inc. 他

エニム炭鉱が主力で剥土比 4.2BCM/T の低剥土比操業である。オンビリンはここ 10 年間ほとんどの生産は露天掘によっていたが、露天掘は 2003 年 1 月に閉山し、現在、PTBA においてはオンビリン再建策が検討されている。

年間約 1,000 万トンの生産量で生産レベルは 1993 年以降伸びていない。PTBA は生産の約 85% が国内向け (主としてジャワ島)、残り 15% が輸出用炭であるが、その石炭の大半は鉄道輸送によっているが輸送能力はほぼ限界に達しており、この鉄道輸送能力により年間 1,000 万トンが現在の生産上限となっている。

PTBA としては、この鉄道が改善されれば(2005 年)生産量は年間 1,200 万トンが可能となり、坑口発電所が建設されれば (2006 年) 1,600 万トン/年の生産量を見込んでいる。ただし、それ以上に生産を拡大するためには低質炭処理技術の開発 (改質、液化) が必要と考えている。

一方、政府の生産見通しは 2003 年より年間 1,250 万トンとなっている。

② 第一世代コントラクター

この世代のコントラクターは 11 社。その内 1 社は撤退し、現在 10 社が石炭を生産している。(ただし、PT Allied Indo Coal の 003 年生産量はゼロであった。) このグループの多くは海外資本が導入されてかつ先進国の技術者により技術指導が行われた。

2002 年のこのグループからの生産量は約 7,600 万トンで全インドネシア生産の 74% を占める。この生産比率は 1996 年移行ほぼ一定である。そして、出炭能力 1,000 万トン以上が 4 社、1,000 万トン未満 500 万トン以上のコントラクターが 2 社あり、この 6 社の 2002 年の合計生産量は約 7,300 万トン、インドネシア全生産の 70%、BTBA を加えれば 2002 年 34 採掘団体組織のうちの 7 社でインドネシアの 80% を生産している。

主要コントラクターの生産諸元を以下に示す。

表 I-2-2-3 主要第一世代コントラクターの生産諸元

コントラクター名	2000年生産 1000T	剥土比 BCM/T	最大生産能力 1000T	埋蔵量 百万トン	坑内掘計画
PT Adaro Indonesia	20,819	2.7-2.8	22,000	資源量 確推計 1,275	なし
PT Kaltim Prima Coal	17,577	7.6-9.4	20,000	可採 631 (現区域 462)	検討中
PT Kideco Jaya Agung	11,500	7	15,000	可採 915 (現区域 344)	なし
PT Arutmin India	10,557	6-8		可採 O/C 132 UG 182	申請中
PT Berau Coal	7,123	6.4	10,000	可採 O/C 242	なし
PT Indominco Mandiri	5,335	?	* (6,000)	埋蔵量 確定 70	?(未調査)
PT Tanito Harum	1,808	(9-10)	* (1,800)	資源量 O/C 50 U/G 80	未定(資金)

出典 ; PTBA Annual Report, PT Data Consultant Inc. 他 * は政府生産見通しの 2003-2007 の年間生産

この表の上位 5 社については PT Arutmin を除けば、露天掘で 20 年以上の鉱命を有している。生産量はほぼ設計能力に近づいてきている。Adaro では石炭積出港設備、Kaltim Prima では積出港までのコンベアの能力により、規制されている。また、Kaltim Prima には良質炭量の採掘比率の減少、あるいは剥土比の上昇、といった問題も出てきている。Kideco、Berau については、設備能力的には余裕を有しているが、現状の価格では増産できないといっている。また、将来の増産、あるいは生産維持のためには低品位炭の開発が不可欠だということで、Kideco、Berau、Arutmin は低質炭の改質（現在 NEDO がインドネシアにパイロットプラント建設中）に望みを託している。

第一世代の中で生産量の減少しているコントラクターもある。Malti Harapan は 1996 年の万トンをピークに 2002 年は 100 万トンを下回り、Allied Indo は 1995 年の 120 万トンをピークに 2002 年は 0 トンに減少した（この 2 社とも今回は調査していない）。

また、Arutmin は露天掘採掘が可能な石炭は後 5 年しかないとのことである。

マーケットの劇的な好転がない限り、第一コントラクターによる生産増は数割程度ではなかろうか、と考える。

③ 第二世代コントラクター

第二世代コントラクターは全 18 社であったが、うち 2 社は撤退あるいはプロジェクトを凍結した。2002 年現在 16 社のうち 5 社が石炭を生産している。

1997 年 MP に対して 2 年早く出炭が始まっており、2002 年の出炭量は 1997 年 MP の 2 倍になっている。

表 I-2-2-4 第二世代コントラクターの生産推移

		1997年	1998年	1999年	2000年	2001年	2002年
実績	生産者数	0	5	5	5	5	5
	生産 (1000T)		1,668	3,649	4,417	7,067	7,426
1997年MP	生産 (1000T)		0		2,000	^	3,500

5社の生産諸元を以下に示す(すべて資料調査のみ)。

表 I-2-2-5 第二世代コントラクターの生産諸元

コントラクター名	2000年生産 1000T	剥土比 BCM/T	最大生産能力 1000T	埋蔵量 百万トン	坑内掘計画
PT Gunung Bayan P.	2,602		* (3,000)	確定 64 推定予想 106	あり
PT Jolong Barutama G.	2,293		* (3,750)	確定 47 推定予想 11	
PT Bahari C. Sebuku	2,065	3.8	* (2,270)	確定 15 推定予想 3	
PT Antang G. Meratus	465			確定 130 推定予想 11	
PT Bentala C. Mining	0		(876)	確定 71 推定予想 98	

出典 ; PTBA Annual Report, PT Data Consultant Inc. 他 * は政府生産見通しの2007年の年間生産

5社とも露天掘で操業している。

年産200万トン以上の炭鉱のうち、Jorong Barutamina Grestonは95%がタイ資本、Bahari Cakrawala Sebukuは80%がシンガポール資本で構成されている。

PT Bentalaは1998年に生産を開始し、2001年まで出炭したが現在休止中のようで、政府によれば、2004年からの再開が見込まれている。

この5炭鉱の他にManduri IntiperkasaとMarunda Graha Mineral(伊藤忠20%出資)が開発中であり、近く生産を開始するようである(Indonesian Coal Mining Profileによれば2003年であるが業界筋によれば少し遅れそうな模様)。

現在、生産している5社は、その能力の8割程度の操業のようで、進行中のプロジェクトが立ち上がれば、この世代からの石炭供給力は1,300万トン以上になるのではなかろうか。

④ 第三世代コントラクター

第三世代コントラクトは2002年までに113が締結されたが、29社が撤退し、2002年1月現在では84社となっている。

表 I-2-2-6 第三世代コントラクターの生産推移

		1997年	1998年	1999年	2000年	2001年	2002年
実績	生産者数				3	5	5
	生産 (1000T)				956	1,205	2,857
1997年MP	生産 (1000T)						5,000

1997年MPに比べれば、立ち上がりは早かったが、伸びは緩やかである。これはコン

トラクトの時期が早い参入者で通貨危機の最中であり、その後の経済社会不安、石炭価格の低迷が影響しているものと考えられる。

地質鉱物総局の鉱区開発状況によれば生産段階に入っている炭鉱は7社になっているが、実際に石炭を産出したのは Lanna harita Indonesia (シンガポール資本)、Sumber Kurnia Buana (海外資本) の2社が2002年各100万トン弱、Baramarta および Tanjung Alam Raya の2社が2002年各約50万トン規模で生産し、2002年には生産していないようだが Kadya Carakamulia (2000年から2001年の2年間で14万トン) の5社である。

出炭規模は資本力の差か海外資本の投入されている炭鉱の方が大きそうである。

新しく Perkasa Inakerta が2003年に生産を開始する予定、Intitirta Primasakti で開発が進められている、という情報がある。

19社が概査、46社が炭鉱中である。第三世代の古参48社は1997年11月に政府と契約を締結しているが、先に述べた Perkasa Inakerta が開発中ということを除けば、1社も生産を開始していない。一方、鉱区に関して、概査は協定に署名した日より12ヶ月以内(12ヶ月延長可能)、探鉱が概査終了後3年以内(12ヶ月の延長が2回可能)、フィージビリティ・スタディ期間は12ヶ月間以内(12ヶ月延長可能)、建設期間13年間、商業生産期間30年との規定がある。この既定によれば探鉱の最長期間は7年間であり、原則的には47社は来年(2004年11月)までには開発可否の決断が要求されている(ただし、フォースモジュールが認められればさらに3年延長できる)。

⑤ 民間鉱山会社 (KP あるいは MA) および村落単位採炭共同組合 (KUD)

図 I-2-2-7 KP および KUD の生産推移

			1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
K P	実績	生産者数	7	8	8	10	11	10	12	12
		生産 (1000T)	3,576	3,545	4,083	4,736	4,708	4,388	5,791	6,591
	1997年MP	生産 (1000T)	4,220	3,950	↗	4,300	→	4,300	→	4,300
K U D	実績	組合数	6	7	7	11	10	7	2	1
		生産 (1000T)	186	382	171	278	257	199	15	17
	1997年MP	生産 (1000T)	230	300	→	300	→	300	→	300

民間会社は統計上、生産集約が進行中である。すなわち、1995年当時はこのグループでは代表的な6山の平均的な生産力は50万トン程度であったが、Bukit Baizurio および Kitadin Corporation は年産200万トンの鉱山に成長したのに対し、Bukit Sunur は2002年は20万トン弱、Fajar Bumi Sakti は0トン、Danau Mas Hiitam は2001年は0トン、2002年は3万トンに生産量が激減している。

また、新規鉱山 Anegerah Bara Kaltim は2001年に生産を開始し、2002年には約160万トン生産している。

年産能力150万トン以上の3山の2002年の生産が約550万トンでKP生産の83%を占

める。

Kitadin は 2003 年 300 万トン、2004 年 400 万トン、2006 年 500 万トンの増産計画を有している。

KUD からの生産は激減している。

⑥ カリマンタンやスマトラにおいて、採掘権や租鉱権を有していない者による、Illegal Mining すなわち盗掘が広く行われており、その年間生産量は 400 万トンに及ぶとの推定もある。

この Illegal Mining により鉱業権者、租鉱権との採掘上のトラブルはもとより、石炭輸送運行の阻害（バージの遭難事故）、あるいは人身事故の発生等による保安上、等種々の問題を生じている。

(2) 坑内掘炭鉱の生産実績および見通し

インドネシアの坑内掘炭鉱について見ると、1997 年 MP ベースの 1995 年坑内掘稼行炭鉱は Ombilin 炭鉱、Kitadin 炭鉱、Fajar Bumi Sakti 炭鉱の 3 炭鉱で、現在もこの 3 炭鉱のみが坑内掘操業を続けている。図 I-2-2-2 に現在までの生産実績の推移と各炭鉱の生産計画の合計を示す。

(2003 年以降の生産計画に関して、坑内掘を検討している炭鉱はあるが FS 中か、Exploration 中であり、具体的生産計画がないため、数量に加えていない)

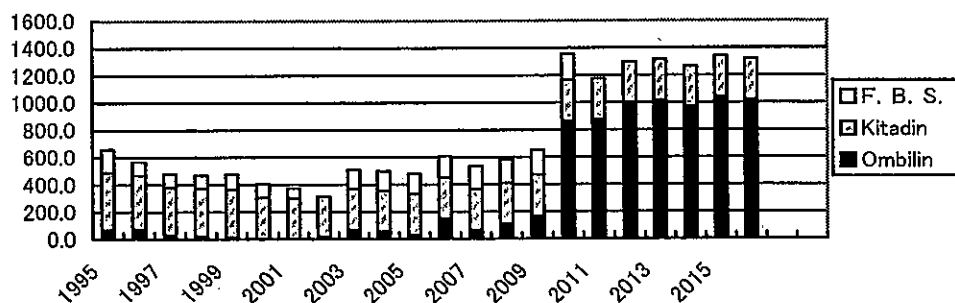


図 I-2-2-2 石炭坑内掘生産量実績（～2002 年）計画生産量（既存 3 炭鉱）（単位：千トン）

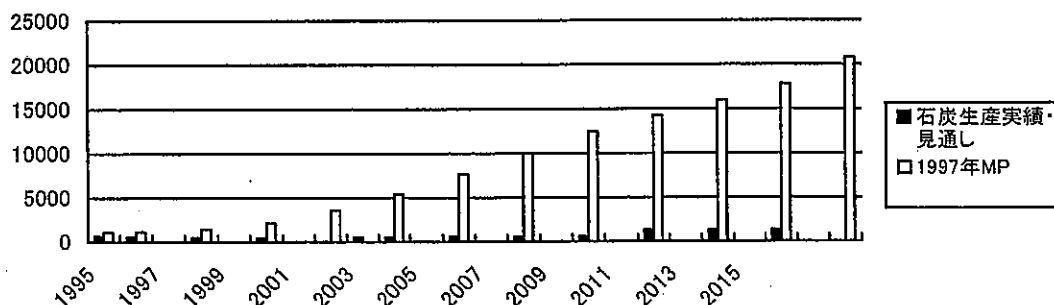


図 I-2-2-3 石炭坑内掘生産量実績（～2002 年）計画生産量と 1997 年 MP との比較

図 I-2-2-2 のように 3 炭鉱の生産量は下降傾向にある。2003 年における生産見通し（3 炭鉱による生産見通し）と 1997 年 MP の生産予測を比較すれば、その乖離の大きさが一目両全である。それは 1997 年 MP においては 3 炭鉱だけで 130 万トン以上の生産量を見越し、さらに第 2 世代、第 3 世代新規鉱山からの出炭量の 20% は坑内掘からのものであるとしていたが、現実には 3 炭鉱生産量は低く、かつ、新規炭鉱が開発されていないことによる。

① 既存 3 炭鉱の生産実績および長期生産計画

◆ Ombilin 炭鉱（この項部外秘——国営会社は法律により Provision 公開が禁じられている）

表 I-2-2-8 Ombilin 炭鉱 生産実績および見通し（見通しは部外秘，転用を禁ず）（単位：1,000T）

実 績	年	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
	坑内掘	97	69	31	21	16	5	1	18
	露天掘	1,105	1,034	1,193	785	1,082	758	560	362
	計	1,202	1,103	1,494	807	1,098	763	561	471
見 通 し	年	2004	2005	2006	2007	2010	2015		
	坑内掘	55	30	150	70	850	1,000		
	露天掘								
	計	55	30	150	70	850	1,000		

出典：生産実績は山元提供資料

オンビリン炭鉱の可採炭量は 37.45 百万トンである。

完全機械化採炭設備を有する炭鉱であるが、1991 年以降の生産統計では年産 12 万トンが最大である。低生産の理由としては地質条件が複雑で断層が多い、地下水面以下での操業となっている、支保の支持力が足りない、等があげられている。

現在炭鉱はリストラクチャリングの只中にあり、長期計画の検討が行われている。

長期生産計画によると、既存のオンビリン I 炭鉱は 2009 年に終掘する。オンビリン III 炭鉱を 2005 年より稼働させる。さらにオンビリン II 炭鉱を開発、あるいはピハ（Pihak）III 炭鉱を開発する等の代案の検討が行われている。

また、新規炭鉱の開発に際してはコントラクターによる操業を計画しており、海外（例えば中国）の鉱山業者にも諮りたいとのことである。

炭鉱のリストラクチャリングはかなりドラスティックなもので、963 名の従業者を 2003 年には 200 名削減するが、最適な人員水準は 600 名だとことである。この炭鉱は地元の発電所・セメントに 100 万トン以上の契約があり、そのために、操業は赤字ではあるが継続させる必要があるとの見解に立って、リストラクチャリングが進められている。

◆ Fajar Bumi Sakuti 炭鉱

この炭鉱もリストラクチャリング中であり、2002 年の生産はゼロトンであった。操業上の問題点は露天掘はコントラクターで行っていたが、請負単価でコントラクターと折り合

いがつかず契約を解消したこと、物価高騰でコストが圧迫されたこと等があげられていた（炭鉱が売りに出されているとの噂もあった）。

生産見通しは、採掘機械が老朽化（20年以上使用）しているが、設備投資ができるような状況にはなく現有の機械能力で算定している。

現在稼働中の鉱区内でC・D層を採掘して増産を図ろうという計画はあるが、出資者が見つからない。

なお、坑内掘可採炭量は13百万トンである。

露天掘も新たなコントラクターが見つければ、今までの露天掘とは別の区域で（剥土比1.8程度）で操業したいと考えている。

表 I-2-2-9 Fajar Bumi Sakti 炭鉱 生産実績および見通し（単位：1,000T）

(精炭) 実 績	年	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
	坑内掘	170	99	97	96	109	102	71	0
	露天掘	456	54	290	152	52	46	51	0
	計	626	153	387	249	162	149	122	0
(原炭) 見 通 し	年	2003	2004	2005	2006	2007	2010		
	坑内掘	136	146	150	157	165	191		
	露天掘	25	42						
	計	160	185	150	157	165	191		

出典：生産実績は山元提供資料

◆ Kitadin 炭鉱

坑内掘は一坑から四坑が稼働していた時は5切羽からの出炭で年産40万トン（1995年頃）であったが、現在は一坑と二坑、4切羽からの出炭で年産30万トンである。石炭の巻上げ能力の上限によって規制されている。KPの項でKitadinの増産計画について述べたが、坑内掘については増産計画はなく、生産規模30万トン/年を維持する。

可採埋蔵量は37百万トンである。

また、表I-2-2-10にエネルギー鉱物資源省（DEMR）が確認している坑内掘を対象としている6鉱区（表中*印のついている）、および今回の調査で得られた坑内掘検討炭鉱を示す。F/S中の炭鉱が2山ある（DEMR説明）が、採掘認可取得のために必要なFS結果は政府へ提出されていない。政府はFS中の2社から今年中に採掘申請が出される可能性が高いとみている。また、採掘中の鉱区に関してもフィージブルであればここ4-5年の間に新規炭鉱が建設されるであろうと見ている。

今回の調査で状況のつかめた炭鉱の坑内掘開発計画の状況は以下のとおりである。

① Arutmin Indonesia

1990年にFSを行なったがその時点で坑内掘の考えはなかった。サツイの露天掘の残炭量が5年程度となったので、昨年坑内掘のFSをしようということになった。昨年12月に政府に坑内掘試掘申請を政府に出し認可を待っているところで、3月に政府に出頭

し、計画を説明している。露天掘終了前に坑内掘を開始することでサイトの準備は完了しており、また、試掘坑道を3本掘進している。3ヶ月以内にトライアルマイニングを実施して150千トン出炭する計画である。トライアルマイニングの期間は6ヶ月を想定。この、トライアルマイニングにより坑内掘に関するデータを収集し、そのデータをもとに、フルスケールの坑内掘のFSを行う。

採掘はHighwallよりアプローチ。坑口での石炭深度は約70m。炭層は傾斜15°～16°、傾斜方向に水平距離500mから700mで鉱区境界となる。この隣接鉱区は現在何の活動も行われていないため、鉱区取得を政府に申請するつもりだ。なお、坑内掘採鉱法としては、ルームアンドピラーを考えている。炭量的には30年以上ある。

現在、Satui 地区での坑内掘をスタディしているが、坑内掘がうまくいけば、Senatinにも適用することを考えたい。

南アフリカの鉱山会社 Tunnel mining が坑内掘開発の支援をしてくれることになっている。

② Tanito Harum

坑内掘の計画はある。しかし、次のような問題から、坑内掘開発に、に踏み切れないでいる。

－オペレーター、出資者といったパートナーがない。

－特に我操業の経験がないので、経験豊富なパートナーが必要。

(日本、ドイツ、オーストラリア、中国に提案したが投資意欲を示す者がなかった)

－坑内掘で採算がとれるかどうか疑問。

(Kitadin の坑内掘も利益をだしてないだろう、ただし、Kitadin の場合は露天掘があるので帳尻はあうだろう。Fajar Bumi Sakti も利益は出てないだろう。)

－石炭価格の低迷。

③ Kaltim Prima

いくつかのピットでの採掘コストが高くなっていること、環境問題から採掘跡のリハビリテーションが必要であるがこのために大型機械設備を稼動されなければならない、このコストが今後益々高くなる、Prima 炭が非常に炭質の良好なこと、などで坑内掘採炭の必要性は高い。3ヶ月前から study を開始した。採掘は豪州で、かつて、採用されていた低投資額のウオンガウイリ方式をコントラクターにやらせることを考えている。KPCには坑内掘の経験がないので外部のコンサルタントを起用してスタディする。また、豪州でパンチ・マイニングがうまく行っている採鉱があるのでこれもスタディする。スケジュールとしては今年(2003年)1年かけて現有の情報をもとに mine study を行う。その結果がよければ来年当たりから地域を絞り込んでボーリングを実施する。その後、フィージビリティ・スタディを行い、最短では5年後くらいに坑内掘に着手するかもしれない(地域はPrima 地区とPinang 地区の間、炭層厚4.5m、採掘深度300-450m、向斜構造の軸の部分で平坦で且つ広がりも500~1,000m程度期待できる)

④ その他

表中の Allied Indonesia については OMTC プロジェクトのチーフアドバイザーより、また Gunung Bayan Pratama に関しては坑内掘検討のコンサルティングを行った Kitadin Corporation より情報を収集した。

表 I-2-2-10 石炭坑内掘採炭を新規、計画中、又はスタディ、調査中の炭鉱一覧表

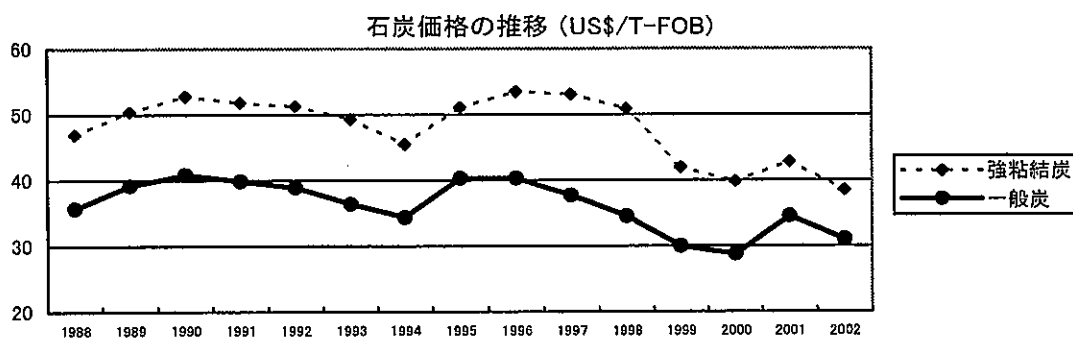
調査、スタディの程度	調査進度	生産規模	生産開始時期)	備考
PT Arutmin Indonesia *	試掘坑道掘削 予定(F/S 中)	100 万 t	2003 年	14.5 万 t(3 ヶ月)
Kaltim Prima Coal, PT	事前調査中		最短 5 年後	事前調査の結果 で本格調査予定
Tanito Harum,PT	約 10 年前に F/S			資金面から難し い
Gunang Bayan Pratama Coal PT	坑道試掘 (50m)			50m 地点で崩落 で中止
Allied Indo Coal,PT *	試掘坑道掘削 予定(F/S 中)	60~70 万 t	2003 年	
Wahana Baratama PT *	探鉱中	60~70 万 t		
Generalindo Prima,PT *	同上			
Tambang Damai,PT *	同上			
Torah Anta RejaMining PT *	同上			

(政府が坑内掘の意向があることを確認している炭鉱・鉱区)

(3) 炭鉱経営

① 一般炭価格推移

図 I-2-2-4 石炭価格の推移



(出典: Coal Information)

石炭は国際市場を形成しており、この価格は世界の石炭の需給バランス、および、他のエネルギー資源 (特に石油) 価格の変動にも影響される。

また、現在出荷されているインドネシアの石炭のほとんどは一般炭（製鉄以外の用途の石炭）である。上図は一般に取引される石炭の中で最高価格を形成する原料炭の一種と一般炭価格の推移を示す。石炭価格は大局的には、低下傾向にある。図の一般炭価格は長期契約で6,700kcal/kgの発熱量を有する石炭（以下基準炭とよぶ）の価格であるが、一般にインドネシア炭のカロリーは基準炭よりも低く、その分安価で取引されている。

図 I-2-2-5 炭鉱収益推移

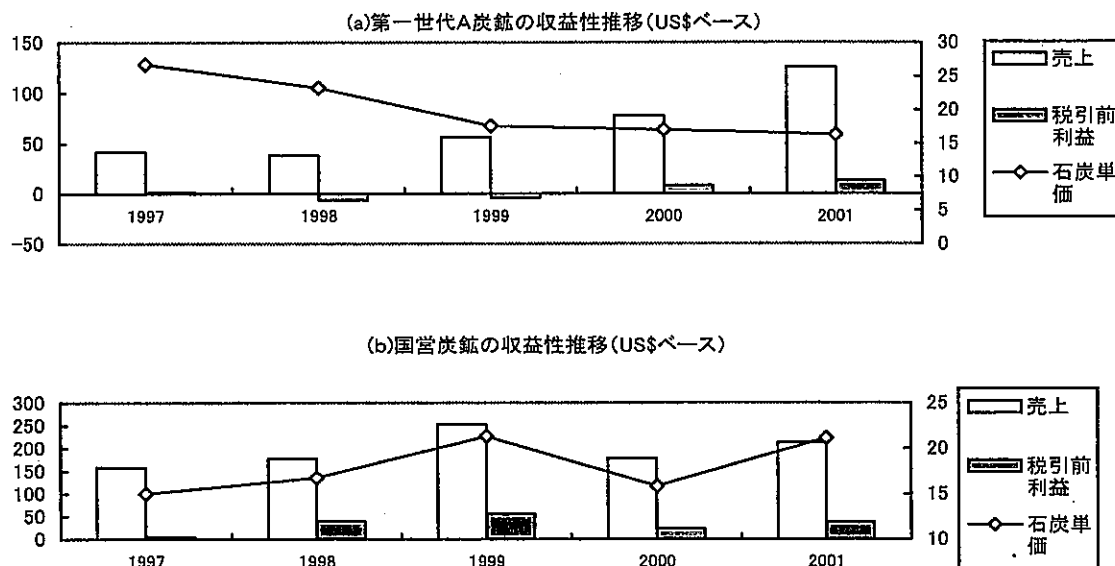


図 I-2-2-5 の (a) は第一世代の炭鉱で生産開始よりさほど年月を經ていない。図よりこの炭鉱が年々増産していることが読める。この炭鉱は、輸出の比率も年々増加し、約 2/3 が輸出炭となってきている。石炭価格は国際マーケットの下落とともに下降、1998 年、99 年（平均石炭販売単価 17.5US \$ 以下）は税引前で赤字を計上している。2000 年以降は黒字に転じているが、スケールメリットおよび後で述べるコスト削減の効果であると考えられる。輸出の比率の高いコントラクターや民間鉱山は石炭価格や収益性において A 炭鉱と同様な傾向を示している。

(b) の国営炭鉱においては 1 割程度の増減はあるが生産はほぼ均一である。石炭の販売は国内向けが 80% 以上を占めている。石炭価格は国際価格のトレンドに一致していないが、これは国内大手発電所との契約価格（ルピア建て、基準価格のカロリー換算値より低い価格）が大きく反映されているためである。利益はほぼ石炭価格に連動している。

利益率の良い場合で国営会社の対売上税引前利益率の 17% である。

図 I-2-2-6 に上記二炭鉱のトンあたりコストの推移と、その中の直接生産費と販売・一般管理費（販売費、一般管理費、探鉱費）の内訳を示す。(a) (b) 表を比較すれば、国営炭鉱の直接生産費が A 炭鉱の剥土比より 3BCM/T 低いこと、減価償却費が低い（推定）ことで安くなっている。

販売直接費、一般管理費については、A 炭鉱の明細がないので、はっきりした差異はわからないが、国営鉱山がその生産のおよそ半分を外注に依存しているのに対し、A 炭鉱は

100%外注に生産を委託しており、そのことがA炭鉱の一般管理費を低めている一因と推定する。

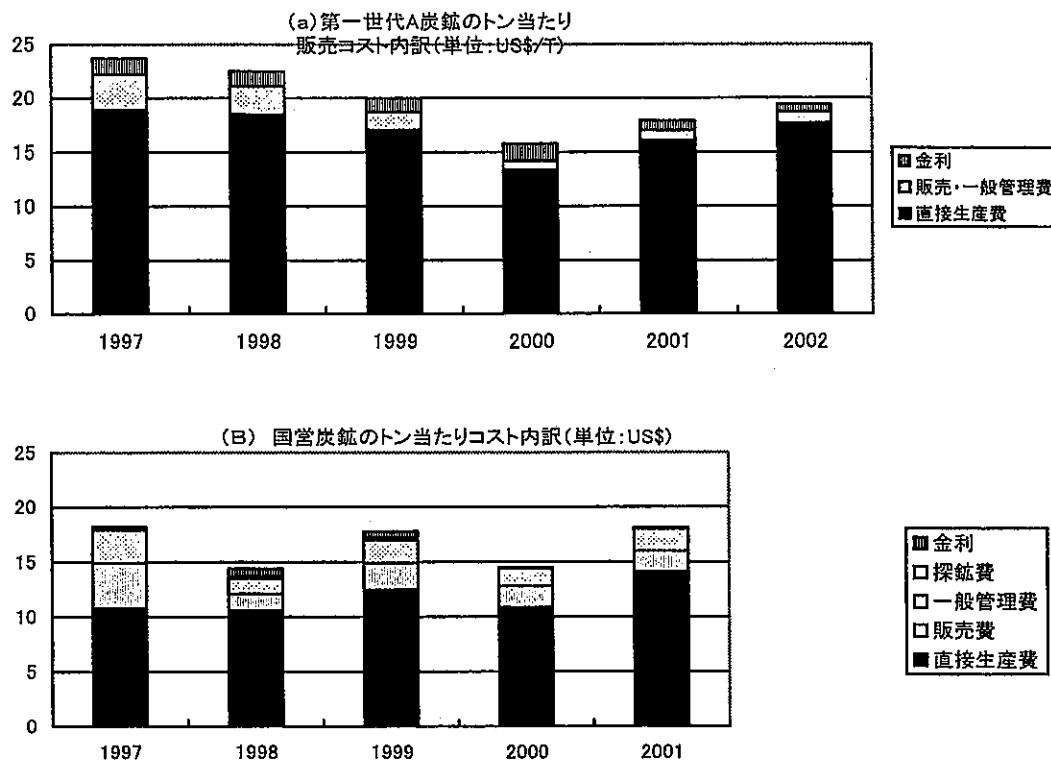


図 I-2-2-6

国営炭鉱におけるトン当たりコストの内訳は下表に示す(1999年から2001年の単純平均値)。

表 I-2-2-11 国営炭鉱のトン当たり販売コスト内訳

トン当たり販売コスト合計 16.6 /T								
直接生産費 12.4US\$					販売費 2.1 US\$		一般管 理費	探鉱費
直接採炭費	鉄道輸送	ロイヤリティ	減価償却	その他	海上輸送	その他		
9.4	1.7	0.6	0.3	0.4	1.1	1.0	2.0	0.3

次に他炭鉱の直接生産費のトン当たり直接生産費(1999年よりの数年間の単純平均)を示す。

表 I-2-2-12 各炭鉱の直接生産費

	直接生産費	概略剥土比	
B炭鉱	17.3 US\$/T	8	
C炭鉱	17.6 US\$/T	3	バージンまで74kmのトラック輸送
D炭鉱	12.2 US\$/T	7	

インドネシアの露天掘炭鉱の多くは石炭の採掘を外注によっている。表 I-2-2-13 に外注

単価の例を示す。

表 I-2-2-13 インドネシアにおける外注単価作業

		カリマンタンにおける非公式情報	エネルギー経済研究所設定 *1	国営鉱山 2001 年契約よりの推定
採掘	剥土	1 US\$/BCM	1.20 US\$/BCM	2 - 2.3 US\$/BCM *2
	採炭	1 US\$/ ROMT	1.40 US\$/ ROMT	2 - 2.3 US\$/BCM *2
	破碎		0.04 US\$/ ROMT	
	労務費		3.00 US\$/ ROMT	
石炭輸送	トラック	0.08 US\$-T/km	0.07 - 0.08 US\$-T/km	
	鉄道		0.020 - 0.023 US\$-T/km	0.0043-0.0065 US\$-T/km
	バージ		0.005 - 0.01 US\$-T/km	0.01 US\$-T/km
石炭積込	バージ		0.75 US\$/T	
	鉄道		0.75 US\$/T	
	沖積み		1.80 US\$/T	
	ターミナル		2.25 US\$/T	

*1 2001 年 12 月「インドネシアカリマンタンにおける石炭輸送最適化調査」での想定値

*2 PTBA 2001 年次報告書の契約 3 件より石炭トン当たり単価と剥土 BCM 当たり単価が等しいと仮定して算出

上述した鉱山の操業例、外注単価データを参考に概略 FOB 限界剥土比を試算すると以下のようになる。

石炭輸送条件	石炭輸送	石炭積込	一般管	金利等	採炭	限界剥土比			
	鉄道 0.005/km	バージ 0.5	理費	減価償却 1.0	炭	1.5			
	バージ 0.005/km	鉄道 0.5	1.0	税金 1.8	1.5				
	トラック 0.08	沖積み 2.0		金利 1.0					
		港湾 2.5							
石炭価格						15US\$	20US\$	25US\$	30US\$
山元に積込設備		2.5	1.0	3.8	1.5	4.0	7.6	11.0	14.3
鉄道 400 k m	2.0	2.5	1.0	3.8	1.5	2.7	6.1	14.2	12.8
トラック 50 k m	6.0	2.5	1.0	3.8	1.5	0.1	3.5	6.8	10.1
バージ 400 k m									
バージ 100 k m	0.5	3.0	1.0	3.8	1.5	3.5	6.8	10.1	13.5

なお、税金（ロイヤリティーを含み、所得税を除く）減価償却費、金利はインドネシア統計局の「非石油・ガス鉱業統計」および Pricewaterhouse Coopers の「2002 年インドネシア鉱業調査」を参考に算出した。

Kaltim Prima のような高カロリー炭を除いては、販売価格が 20US\$ 程度の炭鉱が相当数あると考える。現在の A 炭鉱のように（剥土比は変わらず）コスト削減を達成している

炭鉱があることを考慮すれば、このスタディはやや高めのコスト設定であり、0.5～1.0BCM/T 程度スタディ結果に加算できそうで、現在での限界剥土比は7から8BCM/T 程度であると考えられる。

坑内掘のコストについては、今回の調査では解析可能な資料を得ることができなかった。坑内掘コストの検討は第Ⅱ章で述べる。

2-3 石炭の需要

(1) 需要実績および見通し

① 国内石炭総需要量と輸出量

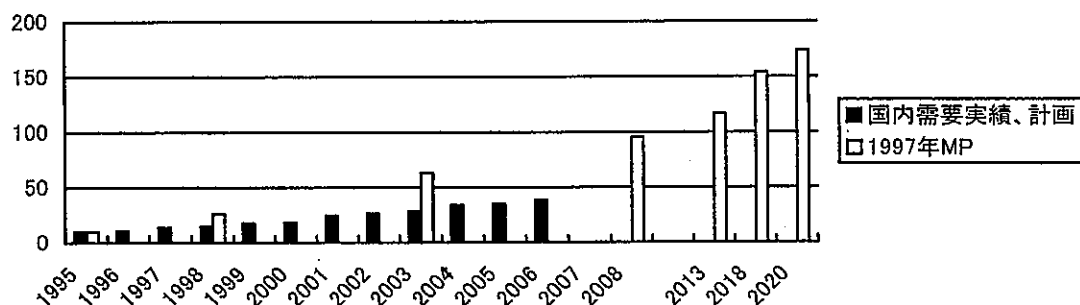


図 I-2-3-1 石炭国内需要量実績 (~2001年) 及び5ヵ年計画とMPとの比較(単位: 百万トン)

国内需要量は2003年時点で1997MP予測の約半分に過ぎない。

② 国内電力用石炭需要

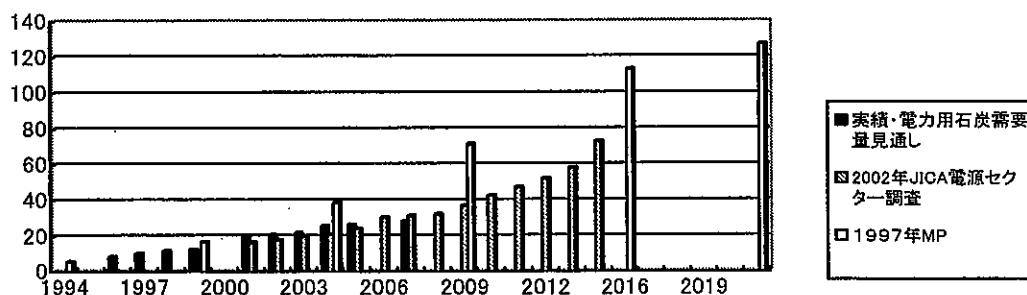


図 I-2-3-2 電力用石炭需要量 (単位: 百万トン)

電力生産見通しは2002年現在における政府の見通し

国内需要のMPとの乖離の要因は電力用炭にある。

図4の実績・電力用炭需要見通しはエネルギー・鉱物資源省鉱物石炭局の見通しであり、鉱山会社の生産見込み、需要家からのヒヤリングをもとに成長率を予想して作成している。

2002年JICA電源調査セクター調査は、経済危機以後実情を踏まえて、1994年をスタート時とする第2次25ヵ年計画の見直しをJICAの協力のもとに2002年に行ったものである。

これで見ると2003年での政府見通しは1997年MPの凡そ半分となっている。

1997年MPのベースになっているPLNの発電量と石炭火力を比較すると表I-2-3-1のようになる。すなわち、総発電量では達成率が75%、石炭火力は総発電量の39%(2003/2004には49%)になる計画であったが、この比率もようやく30%を超えたに過ぎず、石炭発電量は計画に対して60%の遅れとなっている。

表 I-2-3-1 PLNの発電量対比

		1998/1999		*1999/2000	
		発電量 GWh	%	発電量 GWh	%
総発電量	1997年 MP	102,759	100	116,162	100
	実績	77,867	100	87,999	100
	対MP達成率 (%)	75.8		75.8	
石炭火力 発電量	1997年 MP	35,800	35.8	45,320	39.0
	実績	21,878	28.0	27,167	30.8
	対MP達成率 (%)	61.1		60.0	

(出典 : インドネシア電力エネルギー利用総局

* 1998/1999 と 2003/2004 の按分値)

表 I-2-3-2 石炭火力発電容量比較 (単位 : MW)

発電所	1997年 MP		現状
	1994/95	2003/2004	2003年3月
Suralaya	1,600	3,400	3,400
Paiton	800	3,030	3,250
Bukit Asam	130	260	260
その他		5,630	685
合計	2,530	13,300	7,590

表 I-2-3-3 政府認可済みの発電所建設状況

状況	発電所	場所	MW	投資 mil\$	石炭 1000 t	可能性
継続	Paiton II	East Jawa	610 x 2	1,960	4,270	△
	Tanjung Jati B	Central Java	660 x 2	1,770	4,060	○
	Tanjung Jati C	Central Java	660 x 2	1,660	4,620	
	Amurang	North Sulawesi	55 x 2	197	385	
	Siboga A	North Smatra	100 x 2	299	700	
延期	Cilegon	Bantan	400	564	1,400	
	Cilicap	Central Java	450	677	1,400	○
	Serang	Banten	450	670	1,575	
取消し	Tarahan	Lampung	100 x 2	230	700	
	Awar-awar	West Jawa	660 x 2	1,660	4,620	
	Ujung Pandang I	South Sulawesi	65 x 2	n.a.	420	
	Pontianac	West Kalimantan	25 x 4	188	300	
	Sibolga B	North Smatra	100 x 2	299	700	

(出典 : PT Data Consultant 'Coal Mining Prospects in Indonesia')

表 I-2-3-2 と表 I-2-3-3 に現状の石炭火力発電所の能力および同発電所の建設状況を示した。1997 年 MP と現状の発電能力（2003 年時点）を比べると MP に対して 57% の能力しか達成していない。そして多くの発電計画が延期されるか、取り消されている。

これは 2002 年の JICA「インドネシア共和国最適電源開発のための電力セクター調査」（以下「電力報告書」）は、通貨危機による PLN の財政状況の悪化、あるいは過去の IPP 事業の開発凍結・価格再交渉の経緯から、海外の民間資本はインドネシア国での IPP 事業に対して、容易に直接投資を行う環境ではないため、と分析している。

事実、現在建設が確実視されているのはインドネシア資本による、Cilacap 発電所で 2006 年より運転開始が見込まれている。

また、2003 年 1 月末のジャカルタポスト紙に 2003 年 4 月から Jati B（住友商事が投資）発電所の建設が再開され、2006 年までに運転が開始されると報道されている。

Paiton II 発電所は現在出資者が見当たらないが、比較的早い立ち上がりが期待されている。

PLN は 2003 年から Berau 炭鉱で坑口発電所を建設する。規模は 6 MW x 2 基、将来は 50MW までに拡大する。また Bukit Asam 炭鉱でも坑口発電所の建設を考えているようだ。ただし、坑口発電の規模としては炭鉱の電力需要を満たし、残余を地域に供給する程度の小規模発電所に止める計画である。

したがって、現在の経済状況が続けばここ当分のあいだ発電能力の増量は、2006 年頃までに

Cilacap 450MW

JatiB 1,320KW

その他で 1,800KW の増、さらに Paiton が立ち上がれば約 3,000KW 石炭需要にすれば 630 万トンから、1,050 万トンの増加になるであろう。

インドネシアは埋蔵量のところで触れたように、褐炭が 59% と多く、褐炭焼き発電所の検討がよく論議されるが、現在 PLN には褐炭専焼発電所の計画はなく、むしろ、国内の瀝青、亜瀝青炭が枯渇した場合は、高カロリー炭を輸入し、褐炭はそれにブレンドして使うという考え方が強い。

インドネシアでは 2001 年の電力新法により発電事業は競争原理に委ねられることになる。褐炭焼き発電に対する PLN の考えもこの新法に沿ったものであるかもしれない。

また「電力報告書」によれば、PLN の経済面、技術面における非効率化、割高な電力購入価格が懸念になっている IPP との契約も電力セクターの課題であるとしている。PLN は現在こうした問題とも取り組んでいる。ジャワバリ送電系統においては南回り送電線が一回線であり、これが Paiton 発電所の能力を 65~70% に制約しており、これを 2 回線とし、さらに高圧送電を可能とすることで、2004 年までに発電制約を除去する計画がある。こうした、効率改善策に伴った、現状設備での供給電力量の増加も期待できる。

このように、設備の大幅増は当分見込めないものの、電力供給は徐々に増加していく。

③ セメント、他（これらの分野は今回調査ができなかった）

セメントは電力に次ぐ国内需要家である。

表 I-2-3-4 産業別国内石炭消費量（単位：1000 トン）

	1996	1997	1998	1999	2000	2001
電力	8,167	10,149	11,580	12,444	13,718	19,517
セメント	2,126	3,001	2,511	3,128	2,229	4,388
その他産業	961	828	1,066	2,289	6,394	3,483
（紙・パルプ）	(451)	(226)	(198)	(796)	(781)	(823)
（製鉄・精錬）	(93)	(131)	(145)	(163)	(31)	(221)
（ブリケット）	(37)	(27)	(30)	(35)	(37)	(31)
（その他）	(386)	(444)	(693)	(1,295)	(5,546)	(2,408)
合計	11,254	13,978	15,217	17,861	22,341	27,388

（参考：1997年MP）

	1996	1997	1998			2003
セメント	3,200	4,300	5,400			5,700
ブリケット			1,000			4,500

セメントは国内に主たるマーケットを有する産業であり、特に建設業によって左右され、通貨危機、すなわち、ルピア暴落により大きな影響を受け、2000 はほぼ 1996 年並みの生産レベルに落ち込んだが、2001 年には回復し、石炭消費量は 439 万トンにおよんだ。

しかしセメント工場は現在のところ、下表のように稼働率は低い。

図 I-2-3-5 セメント生産および設備稼働率

	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002*
生産能力 1000 t	27,330	33,620	45,070	46,970	47,570	47,870	47,870
生産量 1000 t	24,646	27,505	22,341	23,925	27,789	31,100	31,250
成長率		11.6	-18.8	7.1	16.1	11.9	0.5
設備稼働率	90.2	81.8	49.6	50.9	59.2	65.4	65.3

（出典：CIC No.313 19th Jan. 2003 *2002 10ヶ月実績および2ヵ月推定）

したがって、需要増には十分対応できる。また、経済危機以後、建設を中断している（2001年現在）プロジェクトが4つあり、その設備能力の合計は約900万トンである。

ブリケットは当初大きな需要増が期待されたが、年間3万トン程度で低迷している。また、PTBAにおいてブリケットを製造しているが赤字続きである。平成14年度のNEDO「アジア太平洋石炭開発高度化調査」においては、この需要が伸びない背景として、家庭用としては暖房需要がなく、調理用のみの需要では灯油に比べて利便性が小さいことや薪炭に比べれば价格的に割高としている。また、小工業用としては需要が伸びている、と言

っている。

(2) 輸出量

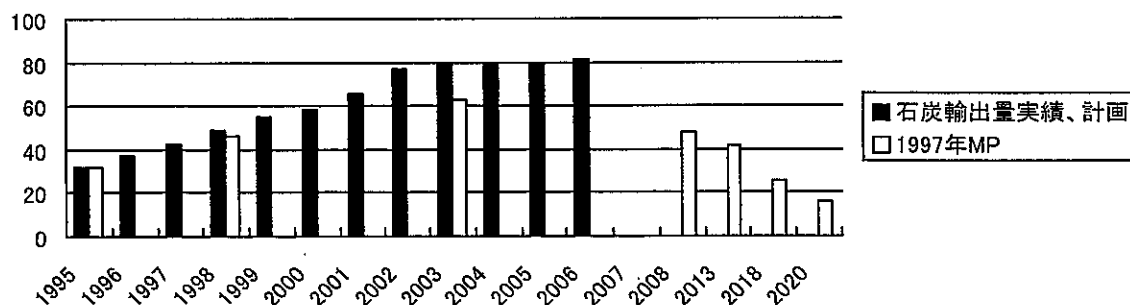
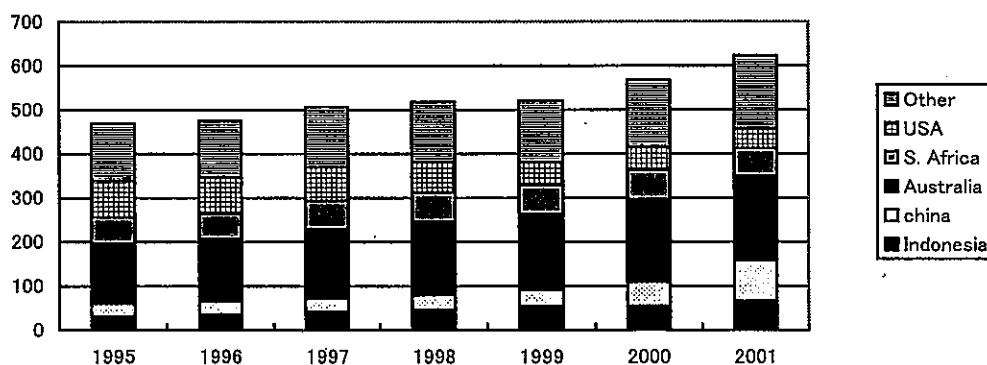


図 I-2-3-3 石炭輸出量実績 (～2001年) 及び5ヵ年計画とMPとの比較

輸出量は経済危機となってルピア (Rp) の下落により国際競争力が増加し余剰生産分を輸出に回すことができたため、1998年以降、1997年MP予測を上回る結果となっている。なお現在政府は2003年以降は約8000万トン程度に落ち着くと見込んでいる。

① 世界の石炭輸出量

図 I-2-3-4 世界の石炭輸出量 (単位: 百万トン)



上図は石炭主要輸出国の輸出量を示す。2001年の世界の石炭貿易量は約6億トン。輸出国のトップは豪州で約2億トン、中国に続き、インドネシアは世界で第3番目の輸出大国となっている。7年間の伸び率は中国が最大で3倍強、インドネシアの伸びは中国に続いて2倍強である。

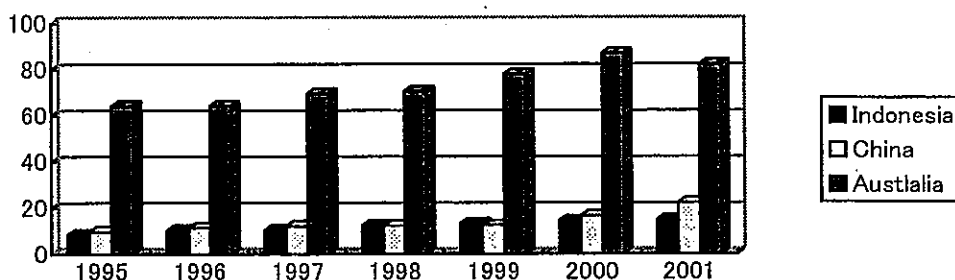
この中国の輸出増で順調に伸びてきたインドネシア炭の輸出マーケットに変化が生じてきている。

インドネシアの貿易相手国は台湾、日本、韓国であり全輸出量の60%弱がこれら3国向けであった。

ところが、図 I-2-3-5 に示すように日本ではインドネシア炭の輸入量が横ばいになり、

中国炭の輸入が増加してきている。

図 1-2-3-5 日本における石炭輸入(単位:百万トン)



その最も主な理由は中国炭の海上輸送費が豪州、インドネシアに比較して安いことである。かつて、インドネシア炭は豪州炭に比べ海上輸送費が安いことが1番の利点として対日出荷量を伸ばしてきたが、今度はその利点を中国炭に奪われつつある。同じ理由で韓国も中国炭の輸入を増加させている。ちなみに日本までの海上輸送費は、インドネシア炭はパナマックス船で中国にくらべ2.5US\$程度高く、豪州炭に比べて3.5US\$安い。また、台湾においても2002年速報ベースでは中国炭がインドネシア炭購入量よりも上回り、インドネシア炭は若干ではあるが、減量となっている。

品質的には石炭地質の項でも述べているが、インドネシア炭の長所は低灰分、低硫黄分の石炭が多いことである。逆に異物混入が多い、カロリーが低い、水分が高い等の欠点がある。また、石炭が(HGIが低い)硬いことも粉碎磨鉱上のデメリットである。日本では本年度から発電用炭には石炭税がトン当たり一律に課せられることになるが、そうするとインドネシア炭はカロリー当たりの課税額が多くなることで敬遠する電力がでてくる可能性がある。また、鉄鋼業において、インドネシア炭は主としてPCI(羽口からの吹き込み燃料用微粉炭)として用いられてきたが、インドネシア炭のような揮発分の高い石炭よりは無煙炭のような低揮発分の方がコークス置換率(微粉炭の使用により高価なコークス使用量と置換わる比率)が良いとの評価が高まってきており、PCI用の高揮発分炭使用は減少してきている。

中国炭が順調な出荷を続けるならば、インドネシア炭の東アジアにおける輸出は失速する可能性がある。

一方、東南アジアにおいては電力用炭輸入のニーズが高まっている。特にタイでは自国資源の活用ということで褐炭を火力発電用に用いてきたが可採炭量の枯渇、あるいはタイ炭の硫黄分が高いということもあり、インドネシア炭のニーズは高まっていく可能性がある。

またマレーシアにおいては Tenaga Nasional Bhd という電力会社がガス発電から石炭火力への転換をはかり、自社発電に供する炭鉱を買収しようという動きがあるという。

インドネシア炭は今後海上輸送費のメリットをいかしてフィリピン、マレーシア、タイ、シンガポールあるいはインドへの輸入拡大を図ることが可能ではなかろうか。

2-4 石炭の輸送

・ 内陸輸送

インドネシアの石炭は比較的海岸から近い（最大約 500 から 600km）が炭鉱によりいろいろな手段を用いている。

- ①直接自社所有本船積みターミナルまでオーバランドコンベヤー（13.5km）輸送（KPC）
- ②自社専用道路を本船積みターミナル、バージ積みターミナルまでトラック輸送（Indominco, Adaro, Kideco 等）
- ③鉄道（国有）で本船積みターミナル、バージ積みターミナルまで専用貨車で輸送（PTBA=Tanjung Enim 及び Omblin）
- ④公道をトラックでバージ積みターミナルまで輸送（KUD, 及び中、小規模炭鉱等）

・ 海上及び河川輸送

インドネシア石炭は国内の消費地は一部を除き殆どがジャワ島に集中している。

産地のカリマンタンやスマトラから消費地まで海上をバージやバルク船で石炭を輸送している。

特に全生産量の約 90%を占めているカリマンタンはマハカム川、バリト川等の大河川が発達しているため大型バージ（3,000～14,000dwt）利用の輸送が盛んに行われている。又輸出用積出しターミナルや本船沖積み地点までバージが用いられる。更に近隣のタイ、マレーシア、フィリピン等に直接輸出にもバージを利用している場合もある。輸送コストは現状例えばカリマンタンから西スマトラパダン（Teluk Bayur 港）まで（約 2,000km）を 10～11/T(US\$0.005～0.0055/T, km)となっている（PTBA）

・ 本船積みターミナル及び Off-Shore 積み

本船積みターミナルは生産会社専用ターミナルと営業石炭ターミナル（IBT、BCET、PUTB、PTDM の 4 社・5 港）からなっている。その他は Off-Shore 沖積みとなっている。表 I-2-4-1 にその概要を示す。

輸出用積出港としてシップローダを装備した本格ターミナルの年間処理能力は約 5,000 万トン、後はフローテングクレーンと本船ギアーで対応している。

・ トラック輸送

KPC を除きバージ積みターミナル、又は本船積みターミナルまで石炭をトラックで輸送している。年間 300 万 t 以上の大型炭鉱は石炭輸送専用道路を装備している。

専用道路の場合は積載量が 20 トンから 70 x 2 トンの大型トレーラー（Adaro）までまちまちである。年間輸送量が 300 万 t から 2,000 万トン以上をトラック輸送するには当然大型化しなければ対応が不可能である。専用運搬道路の最長なのは Adaro 社の 75km である。

しかし、その他の中、小規模炭鉱は殆ど一般公道を使用している。特に南カリマンタン、バンジャルマシン付近では夜間（18 時～翌朝 8 時まで）のみ、石炭運搬トラックの通行が許可されている。このように通行時間の制限、更に積載量制限（10 t）、粉塵防止対策等の規制多い事で輸送能力に問題が度々生じている（ステムなくキャンセル等）。当然コスト

は高く、例えば西スマトラで約 95 km の輸送コストは Rp45,000 (US\$5.0/T= US\$0.052/T km) である。(年間輸送量 80 万トン)

表 I-2-4-1 インドネシアの石炭積み込み港概要

積出港の名称 (所在地)	所有者	利用者	バース 長さm	バース前 面深さm	積込方法	積込能力 MT/H	最大受入 船型 dwt	年間出荷 能力 kmt	摘要
Tanjung Bara (E.Kalimantan)	KPC	KPC 専用	340	17.8	シブローダ	4200x2	180000	20000	貯炭能力 800000 t
South P. Laut (S Kalimantan)	IBT	Adaro Chung Hua	415	18.2	シブローダ	4000x1	85000	12000	貯炭能力 1200000t
Balikpapan Coal Export Terminal (E.Kalimantan)	PT Perkasa Pralama	MultiHarapan BukitBaiduri TanitoHarum GunungBayan	230	1st Stage 12.0 2ndStage 16.0	シブローダ	2000x1	60000 60000	3000 5000	貯炭能力 500000t
North P Laut (S Kalimantan)	PT Arutmin	Arutmin 専用		16.5	シブローダ	4000x1	150000	12000	貯炭能力 1000000t
Tarahan (S.Sumatra)	PUTB	PTBA 専用 (Tanjung Enim)	174	12.0	コンベヤ	3500x1	65000	8000	Suralaya 発 電向けに使用
Teluk Bayur (W. Sumatra)	PUTB	Ombilin Allied Indo C	180	11.5	シブローダ	1000x1	30000		
Pulau Baai (S Sumatra Bengkulu 地区)	PT Danau Mashitan	DHM		9.2	コンベヤ	4500/日	30000	600	貯炭能力 60000t
Bontang (E.Kalimantan)	Indominco Mamdiri	Bontang 専用	235	13.5	シブローダ	2000x1	90000	6000	
Tanjung Redep (E.Kalimantan)	PT Berau C.	Berau 専用			コンベヤ SST-Berau 本船キヤ	24000/日 12000/日	80000	15000	
Muara Java Muara Berau (Mahakam 沖)		Kitadinn Tanito Harum Etc.			本船キヤ				Mahakam 流域の石炭 全て
Tanah (Tahah 沖)	PT Kideco	Kideco 専用			F. Crane 本船キヤ		150000	15000	
Taboneo (Banjarmasin 沖)		Adaro AnotherCoal			F. Cranes 本船キヤ	25000/日	210000	20000	

PUTB=Perusamhaan Umum Tanbang Batubara(石炭開発供給公社)

- ・ 鉄道輸送

鉄道輸送は PTBA の 2 炭鉱 (Ombiln、Tanjung Enim) のみが積出し港まで、Ombiln、は 156km、Tanjung Enim は 420km (Tarahan)、180km (Kertapati) を石炭輸送している。

鉄道運賃は西スマトラにおいて 156 km (年間輸送量 80 万トンベース) で Rp37000/T ~ Rp40,000/T (3.33~4.44/T = US\$0.021~0.028/T km) で現在交渉中 (従来は Rp20,000/T) である。

- ・ 輸出用海上輸送

大型バルク船 (Cape Size) の受入可能な港は KPC、Adaro、Kideco の 3 社のみで、他は全て Panamax 以下の船型である。従いこの 3 社以外の石炭市場はアジア圏に限られている。一方又日本、韓国等の電力会社、鉄鋼会社は大型専用船の配船が多い。日本、韓国にとっては近距離の中国石炭の輸出可能性が増加し、フレート面で有利な中国炭輸入が急激な増加をしている。アジアの消費国にとってはオーストラリア炭に比べ断然有利である。

以上点からみて今後のインドネシア石炭輸出を考えて見ると現段階では積出し設備、大量消費国の日本、韓国の状況から大きな増加は期待できない。一方、アジア圏近距離の消費国のタイ、マレーシア、台湾、フィリピン、インド等の増加が期待される。

2-5 石炭価格の推移

(1) 石炭価格

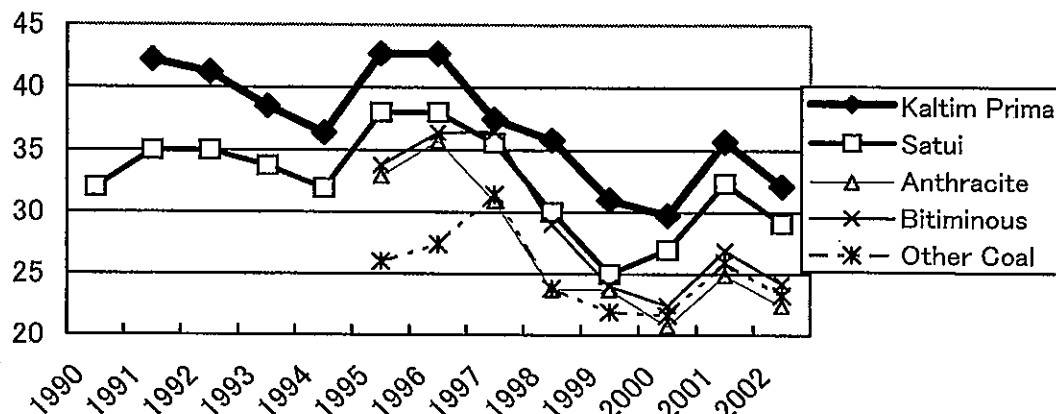


図 I-2-5-1 一般炭価格推移 (単位 FOB US\$/T)

出典 : Kaltim Prima, Satui IEA 'Coal information'

その他 PT. Data Consultant Inc 'Coal Mining Prospect in Indonesia'

2001年および2002年は短期専門家推定値

石炭価格は競合エネルギーである石油価格に影響されることは否めないが、石炭は供給価格の安定性当から、原則的には一般物価の形成と同様、生産コストプラス適正利潤の原理により構成され、それが需要と供給の影響を受けて変動するものと考えられる。石炭の需要が急増し、供給がこれを満たすことができない場合には過剰利潤を織り込んだ価格が形成され、この過剰利潤が生産意欲を刺激し供給力を増大させる。また、逆に石炭の需要が減少し、供給がこれを上回る場合は低利潤ないしは採算割れ価格が形成され、生産意欲を低下させ、原価高な炭鉱は縮小・閉山し、供給を減少させ、需給幅ランする方向に働き、石炭価格は定着する。(以上石炭エネルギー庁 2002年版コールノートより)

しかし大局的には石炭は供給過剰気味であり、なかなか価格の底が見えない(2003年度原料炭価格は2002年価格より2ドルの減少、一般炭価格もそれに追従するであろう)。

短期的には図 I-2-5-1 で示すよう、一般炭の価格は変動が激しく1996年から4年連続下がり約3分の1の値下がりとなっている。2000年を底に、その影響で経済性に乏しい炭鉱の縮小・休止が全世界に伝播し需給が引き締まり、2001年は約20%の値上がりがあった。価格上昇機運が高まったことで、鉱山の増産・再開が相次ぎ2002年度は再び値下がりとなっている。また、炭質による値差も最大US\$6~7ある(30~40%)。

2-6 まとめ

2-6-1 インドネシア鉱業の直面する問題の石炭需給に及ぼす影響

(1) 良質石炭の減少

インドネシアの石炭の可採埋蔵量は、現在の採掘の主体である良質(カロリーの高い)

の瀝青炭の埋蔵量比率が少ない。

第1世代のCOW炭鉱においては良質炭可採埋蔵量の減少、あるいは剥土比の上昇に対応するために

- ① 低カロリー炭のブレンドの検討 (KPC)
- ② 石炭改質の検討 (Berau、Kideco、Arutmin)

が、検討されている。①に関してはユーザーの満足度、国際マーケットにおける相対評価、②に関しては開発中の(商業化されていない)技術であり、改質コストの妥当性、等の問題が解決されなければならない。

今後、出炭の増加が期待されている第2・第3世代の石炭に関しては、第1世代の出荷炭に比して低質炭が多いといわれている(中小規模の会社が多く今回の調査では対応できなかった)。

(2) 露天掘剥土比の上昇

一般的に石炭の露天掘採掘は、石炭の採掘深度の浅い箇所から、深い箇所へと進行する。このため、採掘の進行とともに、1トン当りの石炭を得るために必要な岩石・表土を除去する量、剥土比(m³/T→BCM/T)が増加する。各鉱山の操業諸元(輸送条件、採掘・石炭処理)、価格によって変動するが、既存大型炭鉱では経済性限界剥土比である7~12BCM/Tに到達しつつある(Berau、Arutmin)。また、採掘単位である構成ピットでは限界剥土比を超えて採掘している炭鉱もある(KPC)。

(3) 石炭価格の低迷

石炭価格は最近10年間においては95年96年をピークとし、増減はあるものの減少傾向にあり、炭鉱経営を困難にしている。

(4) 物価の上昇

石炭価格の低迷に加え、炭鉱における燃料費、物品費、人件費等のコストが上昇、年間15~20%上昇し(Fajar Bumi Sakti)、炭鉱経営を圧迫している。

(5) 税負担増

① 以前は石炭税が課せられ、石炭会社は販売に伴い収受する石炭税で、購入する機材等にかかるVATを相殺できたが、法PPNo.144/2000で石炭は非課税となった。このため機資材にかかるVAT分が実質的な負担増となった。また法No.34/2000において車両の範囲が拡大され、重機に対しても課税されるようになっている。

② 大規模炭鉱会社においてはプロダクトシェアとして石炭販売価格(FORコストから分析等の販売経費を差し引いた額)の13.5%を(うち、7%はロイヤルティとして)、小規模炭鉱山においては採掘法・石炭品質により異なるが7%以下のロイヤルティを中央政府に納入しなければならないが、こうした税の軽減を救済策として陳情している炭鉱があり

(Fajar Bumi Sakti)、政府としても、軽減を検討している。

③ 地方分権化に伴った法整備が現在のところ不備であり、分権化に伴う地方税の負担増が懸念されている (Kideco)。

(6) 経済危機以来海外投資家が戻ってこない

インドネシアは 1997 年の経済危機から完全に立ち直った状況とはいえ、また、社会・政治の不安定に対する懸念もあり、海外投資家は現在、様子を窺っている状況である。また、世界の代表的鉱山会社のひとつである BHP は炭鉱経営効率性の観点でインドネシアから撤退した。

(7) 石炭マーケット

① 国内マーケット

石炭の主要である電力用石炭の需要はここ 4 年間で年間 17% の伸びを示している、しかし、MP の計画 1994/1995 年から 2003/2004 年の平均伸び率 21% という本プロジェクトのマスタープランの大幅な増加率には及ばなかった。現在は電力需要量の伸び率 8% に対し、投資資金の不足から電力供給量の伸びは 2% といわれている。

電力コスト削減のため、PLN は今年からカリマントンにおける坑口発電所の計画を推進しようとしているが、鉱山への供給を主とし、余剰電力を地域で消費させる程度の小規模発電所の構想である。

また、将来的に瀝青炭が不足した場合、現時点では、褐炭を積極的に使用する計画はなく、輸入で対応したいとの考えが PLN 幹部にある。

国内用電力用炭の消費はインドネシアの経済状況が改善され、投資環境が整えば確実に増加すると考えられる。

② 輸出

輸出は順調な伸びを示してきた。しかし近年は中国の輸出量が増加し、日本、韓国は石炭海上運賃が安価な中国炭へシフトしている。また、日本においては電力用炭に来年度から石炭税が (カロリーがいくらであろうと) 一律に課せられることから、一般的にカロリーの低いインドネシア炭は重量当たりの競争力が低下する。また、鉄鋼用にはインドネシアの高品質炭 (高揮発分炭) は PCI (微粉炭吹き込み) に使用されているが、経済性は低揮発分炭の方が優れているとの観点から、低揮発分炭への転換が進められインドネシア炭の評価は低下しつつある。台湾も中国炭の購入量が増加している。

一方、東南アジア、およびインドの石炭輸入は増加している。

中国炭の輸出力が増加してくれば、インドネシア炭の極東への輸出量は頭打ち、あるいは若干の減となる可能性がある。一方、東南アジア、インドへの輸出量は豪州・中国に対する海上輸送コストの優位性から増加するものと考えられる。

2-6-2 坑内掘採掘の可能性

マスタープラン時点から坑内掘の採掘量はむしろ低下の傾向にあり、かつ、坑内掘炭鉱が増加していないのは以下の理由による。

(1) 石炭価格が低迷していること。

既存の炭鉱においても坑内掘炭鉱による採算性の悪化を露天掘にてカバーする状況が続いている。

また、高価格で出荷できる（高採掘コストに対応できる）、高品位炭にあまり恵まれていない。

(2) したがって、石炭産業、ことに、坑内掘開発に積極的な投資家が出現していない。

そのため、調査ボーリングも捗らず、十分な坑内掘の検討が行われていない。

(3) 露天掘に比べ、坑内掘は地質的な採掘条件に大きく左右される。一般的に、豪州・米国の既存坑内掘炭鉱（経済的な競争力のある炭鉱）に比較し、インドネシアの採掘条件は劣っている。

(4) 坑内掘技術が普及していない。

一方、坑内掘の検討をしなければ、経済性が維持できない炭鉱がでてきている。その理由としては

(1) 露天掘操業において、経済的限界剥土比に達している、あるいは限界に近づいている。

(2) 露天掘対象残炭量において、高品質炭が少なくなり、需要家のスペックを満たすために、品質の高い坑内掘地域を開発する必要がある。

(3) 自社所有の未開発露天掘鉱区を開発するにはインフラ等の投資に巨額な資金が必要であるため、既存開発鉱区での操業が望ましい。

(4) 環境配慮の観点から採掘跡地の復元に対する法的規制が強く、埋め戻しの重機が大型化し、あるいは植林等に要するコストが嵩んできた。

等が、上げられる。

(5) また、将来的には森林保護政策のため、坑内掘しか選択できない炭鉱がでてくる可能性が高い（しかし坑内掘鉱山においても捨石・廃さい、坑内水処理には地表擾乱の可能性が高く、また地下水脈に及ぼす影響等で、将来、坑内掘が容易に認可されるとは考え難い）。

上記のごとき状況において、いくつかの炭鉱が坑内掘の検討、調査を進めており、今後5年間に於いて、若干ではあるがスタートする炭鉱がでてくる可能性は高い。また、その坑内掘炭鉱が成功を収めることができれば、多くの中小規模の炭鉱が坑内掘の検討を開始すると考えられる。

3. 石炭鉱業技術向上プロジェクト

(1) PDM

- ・上位目標　インドネシアの坑内炭鉱技術が向上する。
- ・プロジェクト目標　オンビリン鉱業専門学校が炭鉱技術者(supervisor)を養成出来る。
- ・成果
 - ① プロジェクトの管理運営体制が確立される。
 - ② C/P による坑内炭鉱関連機材の操作・保守管理体制が整備される。
 - ③ C/P が坑内炭鉱に関する採鉱・保安・機械・電気・環境技術者養成各コースを解説するための基礎が整備される。
 - ④ オンビリン鉱業専門学校において坑内炭鉱に関する採鉱・保安・機械・電気・環境技術者養成各コースが開講される。

(2) 活動状況と今後の予定 (JICA-Net 会議資料平成 15 年 2 月 10 日より転用)

- ① 2001 年 4 月にプロジェクトを開始、初年度は準備期間として主として施設の建設、供与機材の受け入れ、研修カリキュラムならびにテキストの原案作成を実施、引き続き 2002 年度、翻訳を含むテキスト整備、機材類組み立て・設置とそれらを通してカウンターパートへの技術移転を実施した。

教材は環境技術を除く 4 コース、68 教科のインドネシア語版を作成。

さらに、研修員を募集、2002 年 7 月 15 日から研修コースを開設した。採鉱 (2 回)、保安 (2 回)、機械、電気、自治体専科の 7 コースで、各コース 20 名、合計 140 名を受け入れた。

研修生の内訳は

鉱山企業技術者 51 名 (うち、既存坑内掘炭鉱より 33 名、Artmin、Allied 等坑内掘以降検討が意思表示されている会社より 5 名が参加)、地方行政官 74 名、大学講師等教育関係者が 15 名であった。

カウンターパート研修には 3 名を派遣した。

日本側の人材投入は長期専門家 7 名、短期専門家 8 名であった。

一方、C/P は 2001 年時点で OMTC 6 名、PPPTMB 4 名、パダン大学 2 名、オンビリン炭鉱 3 名の 15 名であった。

2002 年は 17 名で PPPM(OMTC 含む)7 名、パダン大学 4 名、オンビリン炭鉱 6 名であったが、炭鉱からの 3 名が職場復帰し、OMTC を去っている。また、オンビリン炭鉱のリストラクチャリング、PPTBM の人件費負担等によりフルタイム C/P は 3 名になった。

- ② 2003 年度は 5 技術コースを 2 回ずつ、計 10 回、200 人を受け入れる。また今年よりこれらの標準コースに加え、将来の資格制度を睨み、特殊テーマに的を絞ったコース開設を企画している。

C/P への技術移転に関してはテキスト内容の充実、機材運転保守の実習、短期専門家等特別講師の招請、実働鉱山視察の過程において、専門家から C/P へのより精緻な技術移転の

工程を協議作成している。

その他、短期専門家を含む国内外の専門技術者、教育者による特別指導、セミナー、あるいは国内鉱山の視察、教育機関（大学、専門学校等）、地域職業訓練施設等によるプロジェクト施設の活用を図っていくことを検討している。

日本側投入の長期専門家は7名、短期専門家として石炭利用開発、鉱山救護隊、ガス突出・山はね、石炭分析装置操作、環境関連測定技術の5分野を要請している。

③ UPT（エネルギー・鉱物資源省内の技術サービス提供機構）化

OMTCは2002年11月28日にジョクジャカルタ火山技術調査開発所、バンドン地質博物館と共に、UPTとして承認された。これにより従来P3TMB（エネルギー・鉱物資源省教育訓練庁鉱物石炭教育訓練センター）傘下の1プロジェクトとして位置付けられてきた本プロジェクトはエネルギー・鉱物資源省の一つのライン組織（UPT）に組み込まれることになり、正規の坑内掘技術人材育成部門として、人事に定着、予算執行の面で改善が期待されている。

（3）プロジェクト運営上の問題点

大きくわけて3つの問題を有している。

一つは本プロジェクトのマスタープランで設定したようには、インドネシアにおいて新規の坑内掘炭鉱が立ち上がっていない。1997年PM時には3炭鉱のみが坑内掘で操業していたが、現在もその3炭鉱が坑内掘操業しているだけである。したがって、本ニーズ結果を基に、必要があればプロジェクトの見直しを実施することになる。

プロジェクト方式技術協力にとって最も肝心なことは技術移転を受けたC/Pがプロジェクト終了後も継続して技術移転された業務に従事し、幅広く技術を伝播し普及させることである。このプロジェクトにおいてはC/Pは各コース3名、計15名の配置確保が合意されていた。しかし、オンビリン炭鉱は派遣していたC/P6名を職場復帰させた（PTBAの合理化に伴う人員移動）。そのため、パダン大学の講師2名とP3TMBバンドンから4名（鉱山系大学新卒者）で充当することになった。パダン大学の2名は1月から参加しているが、バンドンからの4名は2～3ヶ月の公務員研修後に派遣されることになっている。これら新C/Pの習熟期間（1～2年）はPTBAから従来のC/Pを臨時派遣してもらうことで了解が得られている。

また、このプロジェクトがスタート後の2002年度にNEDOの炭鉱技術海外移転が開始された（2006年までの5年間、予算規模42億円/年）。対象国はインドネシア、中国、ベトナムの3カ国。NEDOの事業は日本の炭鉱技術者を海外に派遣し技術指導する（インドネシアではFajar Bumi SaktiとOmbilin）海外派遣研修と国内受入研修に別れている。JICA事業ではC/Pの育成がプロジェクトにおいて主となるが、NEDOの場合は炭鉱技術主の要請を目的に上級管理職コース（10週間）、一般管理者コース（24週間）があり、インドネシアからは年間上級16名、一般48名計64名の研修が行われる。この研修には釧路、池島に置ける実習が含まれている。目的に違いはあるものの、日本が支援する類似したプ

プロジェクトが、同じ国を対象にそれぞれ独立して実行されることには問題があり、連携、協力し、より実り多い支援に高めていく必要がある。

(4) 鉱業関係者の OMTC の研修に対する希望

今回調査で聴取した組織団体からの OMTC の研修内容に関するコメントを以下に羅列する。

- ・ 研修項目としては、コスト削減手法を望む。(炭鉱会社)
例えば、露天掘の Highwall からのオーガーマイニングの適用法
日本の発電所のフライアッシュの活用法——マーケティング
- ・ OMTC の研修も内容的には良いと思うが、実習があることが望ましい (炭鉱会社)。
- ・ 日本が炭鉱経験豊富な技術者を派遣して、坑内掘の可能性について協力することは喜ばしいと考える。将来的には協力願うこともあるかもしれない (坑内掘を検討中の炭鉱)。
- ・ OMTC に将来研修生を派遣するかどうか、現在のところはっきりはいえないが、何らかの形で KPC の技術者やコントラクターを教育する必要性を感じている。(炭鉱会社)
- ・ 坑内掘炭鉱は 3 山と少なく、したがって坑内掘炭鉱からの参加者は多くない。したがって、トレーニングの幅を広げて、他の鉱物資源産業に対する訓練も行うようにすべきである。(教育訓練センター)
- ・ もし、JICA がこのプログラムを見直しプロジェクトを継続するのであれば、プロジェクトは坑内掘に限定する必要はなく、露天掘を含む全般的なプロジェクトに転換することが望ましい (教育訓練センター)
- ・ そして石炭に限定することなく、鉱物全体を対象とすることが望ましい。
- ・ 教育訓練センターは OMTC とバンドンの 2 箇所にあるが、OMTC はスマトラ島における鉱業関係者に、バンドンはカリマンタン、ジャワ島の者を対象に教育訓練したいと考えている。他のトレーニングセンターを設立する計画はない。(教育訓練センター)
- ・ 石油・ガス以外の鉱業に関しては地方に権限委譲 (地方分権化) された。このため、鉱山保安監督も地方政府の鉱山保安監督官によって行われることになる。この地方鉱山監督官のトレーニングも非常に重要である。(教育訓練センター)
- ・ 大学には鉱山関係の設備を有しておらずこれが利用できる、また、OMTC の研修生は大学の施設を利用できるというベネフィットがある。(パダン大学)
- ・ CP4 人はその分野に関しては豊富な経験を有しているが、OMTC において坑内掘とは何かが学べた。大学の DIPLOMA プログラムは鉱業に関する一般的な教育が行われるが、OMTC で移転された坑内掘技術を次の段階では金属鉱業、露天掘採掘等とともに教育できるようにしたい。(パダン大学)
- ・ 今年 8 月から大学、中央政府(鉱山省)、地方政府はサワルントに DIPROMA コースを設置することを考えている。学生は 100 名、1 学年 30 名を考えている。このコースは知事が管掌する。OMTC の機材施設を活用したい。このプログラムにより OMTC の

稼働率、効率性、有効性が向上する。(パダン大学)

(地方職員のトレーニングに関して)

- 16 の地方事務所においてはベテランの採鉱技術者、地質技師が不足している（全人数の 10%程度）。したがってすべての地方事務所で鉱山技術に対する訓練・知識付与が必要である。(州鉱山事務所)
- 地方分権化に伴い、職員の質的向上のための訓練、たとえば GPS プログラム、GIS プログラムを実施したい。(州鉱山事務所)
- 坑内掘 New Project が発足すれば坑内要員は 600 名必要となる。したがって 300 名を新規に雇用する必要がある、この新規に採用した worker300 人を OMTC で Training して欲しい。(炭鉱会社)
- OMTC に露天掘・坑内掘の監督官教育コースを設けたらどうか。(州鉱山事務所)

II. 短期技術調査専門家による長期技術需要見通し

1. 長期石炭需要見通し

1-1 国内需要

電力、セメントは発展途上のインドネシアにとって、まず、需要が減少、停滞することはない。したがってこの分野は成長率に起伏はあるが、需要は確実に増加する。

電力は IPP に関する政府と投資家の条件が折り合えば、IPP の稼働が始まるであろう。現在建設に向けて前進しつつある Jati B, Cilacap、および着手の容易な Paiton II は 2006 年から 2007 年までに立ち上がる可能性が高い。これらが稼働を始めれば、前述したように石炭の消費量は約 1000 万トン/年増加する。

一方、セメントについては当面大きな増産は図らず、2006 年までに稼働率を 65% から 90% までに回復させることで対応する。これにより、石炭の消費は 170 万トン/年増加する。その他の産業の石炭消費量については現 GDP 増加率に等しい 3% の増加を見れば 2006 年までに約 50 万トンの増となる。2010 年までに電力は残りのプロジェクトが立ち上がるとすれば、約 900 万トンの石炭が必要になる。セメント、その他産業については 2006 年までとほぼ同じ成長率である、と仮定すれば 2006 年、2010 年の石炭消費量は以下のように想定できる。(単位：千トン)

	現状	(増分)	2006 年	(増分)	2010 年
電力	19,500	(10,500)	30,000	(9,000)	39,000
セメント	4,400	(1,700)	6,100	(1,700)	7,800
他	3,500	(500)	4,000	(500)	4,500
合計	27,400	(12,700)	40,100	(11,200)	51,300

また、電力需要量の過去の 25 年間の 5 年間ごとの伸び率を算出すると伸び率の最低は 10%、また、セメントは 1997 年から 2001 年の伸び率が 7% である。

その他産業の伸びは前の試算並とすれば 2010 年には電力 46,000、セメント 8,100、その他 4,500 で合計 58,000 千トンとなる。

1-2 石炭輸出

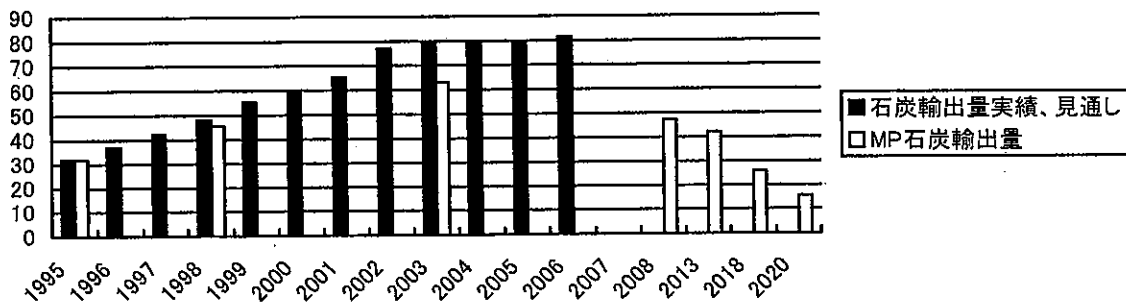
インドネシアの石炭生産量は 2002 年について一億 t を越えた。これは国内需要量の低迷を輸出量がカバーした結果である。石炭輸出の今後の趨勢は国際市場で如何に競争力があるか掛かってくる。

・海上輸送として地理的条件と積出し設備

インドネシアは太平洋圏における石炭流通フローの中央に位置している。従い大消費輸入国の日本、韓国にとっては豪州より近く、中国より遠い、このため海上運賃面から豪州より有利であるが炭質が低カロリーのためカロリー当りではその分割高となる。又 2003 年 4 月日本では石炭税 (重量当り一律課税) が新設され更低カロリーが不利に働く。従い

インドネシア石炭は今後近隣のタイ、マレーシア、フィリピン台湾、インド等の石炭火力用として輸出の増加が期待できる。

又中国が近年、積出し設備の充実により 2001 年 8,000 万 t 以上と急激に増加してインドネシアの輸出量を上回った。



石炭輸出実績 (~2001 年) 及び5 年計画とMP との比較 (単位百万 t)

インドネシア石炭輸出量は経済危機となってルピア (Rp) の下落 (約 4 分の 1) により国内のコスト増はあったが、輸出決済は US\$ のため、国際輸出競争力が増加し、余剰生産分を輸出に回すことができた。従い 1998 年以降、1997 年 MP 予測を上回る結果となっている。なお現在政府は 2003 年以降は約 8,000 万トン程度に落ち着くと見込んでいる。また積出し港設備面から現在の設備では 8,000 万 t ~ 8,500 万 t 程度が輸出の限界であろう。それ以上の場合には積出し設備の拡張や新設が必要となる。以上の結果今後、インドネシアの石炭輸出は 7,500 万 t ~ 9,000 万 t 程度で推移していくものと考えられる。

2. 長期石炭生産見通し

2-1 生産見通し

- ・ 石炭生産実績及び計画 (別添表 1 参照)

石炭生産量実績及び計画 (5 年計画 政府見通し) で見ると PTBA 及び CCoW の大手 5 炭鉱の 6 社で 2002 年全石炭生産量の 75% を占めている。今回この 6 社を訪問し調査を実施した。

これらの 6 社は略フル生産体制に入っていて、今後の拡張や増産は期待できない。例えば Arutminn 社 (年間生産量、約 1,000 万 t) では後 5 年間で現行露天掘ピットが終掘する予定である。従いこれの対策として露天掘ピット跡から坑内掘炭鉱を開発すべく現在 FS を開始したところである。KP、KUD グループで両者とも資本金無く大きな期待はできない。

従って今後、インドネシア経済が回復し石炭需要が増加して行くにしても、その供給量を満たすのは CCoW の第 2、3 世代の会社が資本を投下し新規炭鉱の開発や既存炭鉱の拡張を行うことに、期待される。

下表に現在 FS 中、又は建設中の会社概要一覧表を示す。

表Ⅱ-2-1-2 CCoW、第2、3世代でFS中又は建設中の会社概要一覧表

会社名	調査進度 (Gen.)	埋蔵炭量(万t)	生産規模(万t)	生産開始 時期	備考 鉱区面積(Ha)
PT Bangun Banua Persada Kalimantan	FS(3)	3,195	150~200	2005	9,380
PD Baranarta	FS(3)	調査中		2005	752
PT Batubara Duaribu Abadi	FS(3)	調査中			6,524
PT Borneo Indobara	FS(2)	7,000	300~400	2005	
PT Interec Sacra Raya	FS(3)	930(1stage) Ttl:16,000	120	2005	15,650
PT Intitirta Prinasakti	FS(3)	調査中		2005	501
PT Kadya Caraka	FS(3)	1211	100~150	2007	9,055
PT Kalimantan Energilestari	建設中(3)	8,526	100~200	2004	6,261
PTKartika Selabumi Mining	建設中(2)	4,150	150~250	2004	17,550
PT Mandiri Perkasa	建設中(2)	調査中		2004	9,240
PT Mantimin Coal Mining	建設中(2)	12,478		2004	8,240
PT Marunda Graha Mineral	FS(2)	調査中		2005	12,880
PT Perkasa Inakakerta	FS(3)	6,544	300~400	2005	10,110
PT Senamas Energindo Muula	FS(3)	7,419		2005	25,830
PT Solok Bara Adipratama	FS(3)	調査中	100~150	2005	210

出所；DMCE 提供資料、及び一部会社資料

現在建設中の4炭鉱は2004年から生産開始で確実であろう。これらの炭鉱の生産規模は100~150万程度であるので合計400~600万程度と思われる。またFS中にプロジェクトについてはその実現性については石炭価格が現在のように低迷した状態では殆ど実現性はなく、新たな投資家も現れ難い。相当な採掘条件と地理的条件の良いプロジェクトのみが成功するであろう。その成功率は3割から4割程度以下が妥当と考える。又今後10~

15年くらいについて国内需要の低迷と輸出は略ピークの状態と推移するとすれば、現在、概査段階や探査段階の70社についてはその成功率は2~3割程度と考えて15社~20社が成功して、その生産量は2,000万t~3,000万t程度であろう。インドネシアで概査段階から生産開始までは一般的には4~6年程度の期間が掛かっている。

2004年に600万トン、それから現在FS中のプロジェクト炭鉱から2006~2008年に約500~800万t程度(3~5社が成功)、2010年ごろに+2,000万~3,000万tの増加とすれば石炭生産量は2004年には110百万t、2008年120百万t、2010年には140~150百万t程度となる。これは政府用予想の160百万tより、10百万t程度下回ることになる。もしこれ以上の需要が出て来ると当然ながら、石炭価格が上り、新規プロジェクトの採算性も増加するので資本投資家が出現し、開発が実現される。又は海外炭の輸入もあるかもしれない。こうなれば、坑内掘炭鉱から生産も期待できるであろう。

2-1-2 坑内掘炭鉱長期生産見通し

既存坑内掘3炭鉱の生産諸元を次ページの表に示す。(各社調査資料より)

Ombilin(PTBA)炭鉱ではイギリスより本格的なロングウォール設備を導入しているに拘らず、過去最高でも年間生産量が12万t弱である。これだけの設備では世界的なレベルとしては少なくとも100万t以上でなければ国際市場で競争に参加できない。この設備で生産が上がらないのは①地質条件に機械設備が合っていない(自走枠の耐加重が不足)②使用する技術、知識の不足③労働者の熟練度不足等が考えられる。又、他の2炭鉱は人手によるピック採炭をしていて生産性は今後もこのレベルで計画している。

インドネシアは労働力が他の産炭国に比べて安価としても人員当りの生産性100~200T/年・人と極端に低い(他の産炭国では3,000~4,000以上、20,000を越えるものもある)。

例えば坑内労働者年間賃金をRp3,200万(PTBA; 923人で年間人件費=300億)とすればKitadin炭鉱ケースで石炭トン当り人件費がRp16万(US\$18.0弱)となる。このようにインドネシアの国内掘炭鉱の現状では国際市場で競争できず新規炭鉱の出現は見られなかった。

今後はインドネシアに適合した新技術、設備の導入を計り、及び坑内技術の向上、労働者の熟練度の向上、更には石炭価格の上昇がなければインドネシア坑内掘炭鉱は厳しい状態が続くものと思われる。ちなみに豪州NSWの平均的な採掘条件、労働生産性の坑内掘炭鉱において、ex-mineコストで15US\$/t程度で、操業している炭鉱があり、条件さえ合えば、インドネシアにおいては、人件費分、低コストで仕上げることができるであろう。要は、豪州のような採掘条件に恵まれた鉱区が存在するか、どうかである。

	Ombilin(PTBA)炭鉱	Kitadin 炭鉱	F.B.S 炭鉱
所在地	西スマトラ	東カリマンタン	東カリマンタン
可採炭量	3,745 万 t	1,900 万 t	1,298 万 t
炭層厚	A(0.8-2.0m)C(2.5-6m),	(- 300mまで)	4 炭層 (1.45~2.2m)
傾斜	10~21℃	1.0~2.0m (4 枚)	
深度	45~100m (水準以上) 100m~ (水準以下) 新 採掘地区	-250m	
坑道支保	木枠、主要アーチ枠	木枠	木枠
採掘方式 設備	完全機械化 L/W 採炭 (払面長約 120m) シアラ- (AB16FM) 自走枠 (4 - reg, 325t) AFC, Dosco Miner, Alpine Miner Conveyor(1000t)	鉄柱, カッペ L/W 採炭 (払面長 90~100 m) 人手ピック採炭	柱房式採炭 (1 切羽) 鉄柱, カッペ L/W 採 炭 (2 切羽)、 人手ピック採炭
生産量過去最高(実績)	117,760 t	461,000 t	185,000 t
2002 年、(実績)	18,230 t	300,000 t	0
2003 年計画	70,000 t	300,000 t	136,000 t
フル年間生産量	1,040,000 t	300,000 t	191,000 t
人員 2003 年現在 (除く露天掘)	923 人 (合理化で 300 減計画)	1,500 人	843 人
生産性 (T/年・人)	75.8(2003 年計画) (合理化後 112.4)	200 (2002 年実績)	161.3 (2003 年計画)

表 II-2-1-2、にエネルギー鉱物資源省 (DEMR) が確認している坑内掘を対象としている鉱区、及び今回の調査で得られた坑内掘検討炭鉱 (KPC のみ) を示す。現在、F/S 中の炭鉱が 2 山ある (DEMR 説明) が、採掘認可取得のために必要な FS 結果は政府へ提出されていない。政府は FS 中の 2 社から今年中に採掘申請が出される可能性が高いとみている。

採鉱中の鉱区に関しても政府はフィージブルであればここ 4-5 年の間に新規炭鉱が建設されるであろうと見ている。

ここで現在具体的なものは Allied Indo Coal 社は今年度から生産開始される予定であり、Arutmin 社は FS が政府に承認されれば 3 か月以内に露天掘ピット跡からトライアルマイニングを実施して 15 万 t の石炭を生産する予定となっている。ここは構造も単斜構造で傾斜も 15~16° と緩く石炭深度も 70m と浅く条件的には恵まれている様であり、今のと

ころ実現性は高いと思われる。

期待されるのは KPC 社が坑内掘の事前調査を開始したことである。対象地域は後向斜構造の軸の平坦構造（広がり 500～1,000m）で炭層厚 4.5m、深度 300～400m と条件的に期待できる。今後 5 ヶ年掛けて本格的スタディを実施する予定である。このプロジェクトが成功すれば先進国並みの本格的坑内掘り炭鉱が出現するかもしれない。全て順調に行ったとして 6～7 年後に生産開始が期待できる。（調査終了後 2～3 年の建設期間が必要）

以上のことから坑内掘炭鉱からの生産量は今年 20～40 万トン程度新規の炭鉱からの生産が期待できその後 100～150 万トン増加し、2007～2008 年頃に KPC 炭鉱坑内掘炭鉱から生産（200～300 万 t）があるかも知れない。

表 II-2-1-2. 石炭坑内掘採炭を新規計画、又はスタディ調査中の炭鉱一覧表

調査、スタディの程度	調査進捗	生産規模	生産開始時期	備考
PT Arutmin Indonesia	試掘坑道掘削 予定(F/S 中)	100 万 t	2003 年	14.5 万 t(3 ヶ月)
Kaltim Prima Coal, PT	事前調査中		最短 5 年後	事前調査で結果 で本格調査予定
Tanito Harum,PT	約 10 年前に F/S			資金面から難し い
Gunang Bayan Pratama Coal PT	坑道試掘 (50m)			50m 地点で崩落 で中止
Allied Indo Coal,PT	試掘坑道掘削 予定(F/S 中)	60～70 万 t	2003 年	
Wahana Baratama PT	探鉱中	60～70 万 t		
Generalindo Prima,PT	同上			
Tambang Damai,PT	同上			
Torah Anta RejaMining PT	同上			

3. OMTC のあり方に関して

マスタープランで見込んだほどの坑内掘炭鉱の急増は、現在の石炭鉱業環境から、ここ5年内では考えづらいが、すでに Arutmin のようにトライアルマイニングの政府承認待ちの炭鉱もあり、価格の上昇、採掘条件に恵まれれば、徐々に坑内掘炭鉱は増加するものと考えられる。大手の炭鉱会社においては現在、開発初期の技術支援は、豪州や南アの提携先に依頼するようである。また、開発とともに OJT により技術者養成を行うとのことである。しかし、採用に当たっては坑内掘の基礎的教育訓練を受けた要員を求めている。また、既存3坑内掘炭鉱においても毎年 OMTC に研修生を派遣している。したがって、坑内掘の基礎技術教育機関としての OMTC は維持継続させておくことが望ましい。

また、坑内掘の増加とともに鉱務監督官の坑内掘研修の必要性もあり、設備の整っている OMTC での研修が望ましい。

ただし、現状においては坑内掘炭鉱が少ないことから、現内容の研修が研修生にとって実用的であるとは必ずしも言えない。

①したがって、プロジェクトで鉱山会社、官庁、関連団体を対象に需要調査を実施し、需要に応じた規模に研修回数、研修内容、コースを見直すことが坑内掘のニーズが高まるまでの現実的対応であると考え。その結果、JICA としては、長期専門家の減員（採鉱・保安、機械・電気の兼務等により）、あるいはチーフアドバイザーおよび調整員以外は短期専門家で対応することも可能になってくるであろう。そして、坑内掘の増加が緩やかであることが予想されるため、その縮小分を財源に JICA の支援を可能な限り、長期に継続することが望ましい。

②トレーナー研修としては、現在までに行ってきたトレーニングの他に、現場経験の乏しいパーマネント CP に、現場におけるトレーニングを積ませることも考慮すべきであろう。

③また、当分の間、機材の遊休率が高いであろうことから、パダン大学の希望するように、大学の実技・実験施設として OMTC が機能することが望ましい。

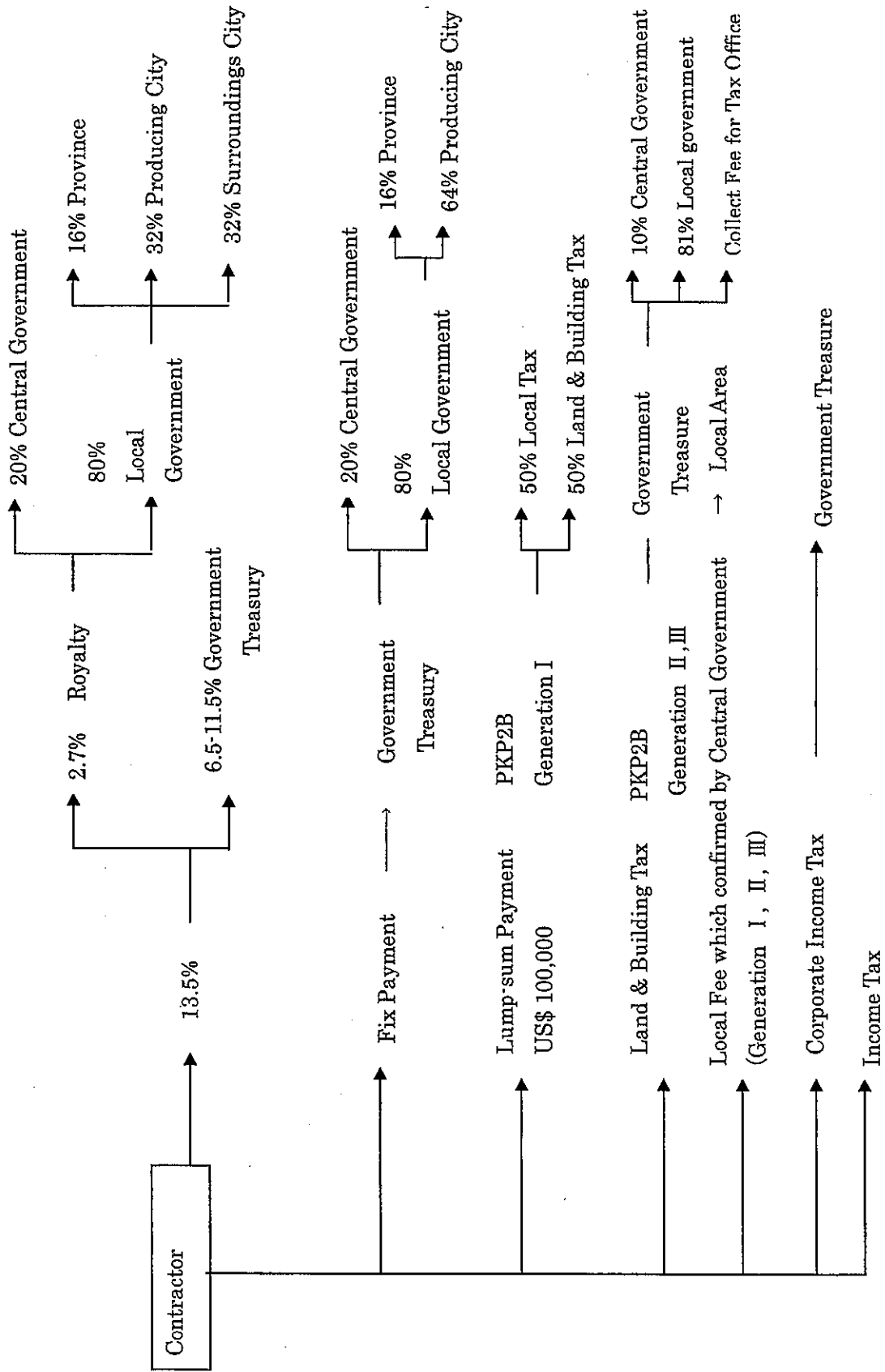
④政府によるローカルコスト負担を軽減させ、OMTC を自立発展させるためには、企業が自己負担してでも積極的に社員を送り込むような研修も必要となろう。

このためには、実施機関の望むように、坑内掘研修期間以外はスマトラ地区における鉱業教育センターとして、露天掘、環境、を含む研修を考慮する必要がある。

⑤JICA の OMTC におけるトレーナーへの坑内技術移転と NEDO における日本での技術者を対象とした似かよった技術移転が平行、独立して実施されているが、パーマネント CP を NEDO の日本研修に優先的に参加させる、あるいは NEDO がインドネシアで行っている炭鉱技術の現場移転の一部に本プロジェクトを活用する等、の連携も検討すべきであろう。

別添 図 1

Coal Mining Concession Agreement Company's Financial Obligation



別添表1 石炭生産実績及び計画 (単位千トン)

会社	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003(p)	2004(p)	2005(p)	2006(p)	2007(p)	2008	2010(p)	2012	2014	2016	2018	2020(p)	
PTBA	7979	9231	9965	9860	11207	10746	10212	9482	12500	12500	12500	12500									
CCoW																					
Adaro	5553	8635	9361	10930	13601	14481	17708	20819	22000	22000	22000	22000									
Arutmin Indonesia	5355	7036	6525	6326	8653	7708	9532	10557													
Berau Coal	666	1109	1872	2252	3261	4877	6750	7123	8000	8500	9000	9000	9250		15000						20000
KPC	10208	12074	12899	14691	13974	13099	15528	17577	18000	19000	20000	20000	20000								
Kideco	2500	3017	4028	5003	7302	8037	10381	11500													
5mines Total	24282	31871	34685	39202	46791	48202	59899	67576													
Others	5293	5318	5917	7855	10814	13505	16633	19167													
CCoW S. Total	29575	37189	40602	47057	57605	61707	76532	86743	90250	95400	100150	102300									
KP-mines	3576	3545	4084	4737	4708	4388	5781	6591	5000	5000	5000	5000									
KUD-mines	186	381	171	277	257	199	15	17	300	300	300	300									
G.Total	41316	50946	54822	61931	73777	77040	92540	102833	108050	113200	117950	120600			160000						200000
M/P	41980	48860		72000		96860	111160			123760		134250			149130	156040	161460	171270	180200		188850

出所: DPMB 2002資料、及びMineral & Coal Statistics 2002, 2003DMCE資料

G.Total 2010年、2020年=政府見通し

現地調査面談録

3月4日

JICA ジャカルタ事務所

3月4日9時～10時40分

ジャカルタ事務所

次長

大竹祐二氏

真野修平氏

協議内容

挨拶および調査内容の説明と日程の確認

挨拶の後、日程のアレンジの進捗状況、調査目的について協議

(事務所) 現在までの現地のアレンジ状況について短期専門家調査チームが作成した日程表及び質問表はETAスルナ長官に送付済みであり、関係機関に連絡、又は送付済みであろう、但し未だ確認は取れていない。

(専門家) KPCについては日本側需要家のルートでお願いしアレンジ済み、そのほかについては現地JICA、及び関係機関で早急に固めて欲しい旨要請した。

(事務所) 本日13時ETAスルナ長官の訪問アレンジ済みである。スルナ長官が直接指揮を取って日程の調整をして貰えると思うので、その時詳しい内容が説明されるだろう。

(事務所) 今回の調査は作成調査時以降の「イ」国の国内情勢の変化でM/Pでの石炭坑内掘技術のニーズの差異をより技術的に調査、分析して将来の坑内掘技術需要がどの時点でどの程度であるか今回の限られた時間で調査をしてもらいたい。又NEDOのプロジェクトとの関連についても良く関連性、競争性等のファクトを捕らえて本プロジェクトの最適なものを見つけ出すような調査をして欲しい。

場所 DEMR-ETA (エネルギー鉱物資源教育訓練庁)

日時 自2003年3月4日13時～至16時

出席者 DEMR-ETA ; Surna 長官、Sukuma 秘書官、Kusutomo 計画部長 (Head of Program Division) Otto 担当官、Sukuma 担当官、Sri 担当官、Sumitro 担当官、

専門家調査チーム 熊谷、大坪、JICA事務所真野 (15時から合流)

挨拶の後、協議

(調査スケジュール)

・(エネルギー鉱物資源教育訓練庁) この調査はあくまでJICAの自身の調査である。従いアレンジ等もJICA自身が行うものである。当方として協力はする。又質問状等は2月25日付けで当方に着いたのは2月27日である。従い当方としては現在具体的に何もアクション起こしていない。

[以下 Surna 長官の意見]

(プロジェクトに関して)

このプロジェクトが効率的でないということには同感だ。日本政府はこのプロジェクトが効率的、効率的でないか評価する権利がある。そうした観点からの調査を歓迎する。中立的 (independent) で、しっかりした観点 (objective) の調査を行って欲しい。

・このプロジェクトは非常に不運なプロジェクトである。なぜなら、このプロジェクトは金融 (monetary)、経済、社会、政治問題に直面する前にスタートした。こうした問題によって坑内掘開発は鈍化している。促進する必要があるのだが、前述の問題が山積している。これは坑内掘炭鉱に限らず、鉱山会社の直面する問題でもある。

- ・ 我々には、とくに Capacity Building と Human Resource Development に関して、日本政府の協力が引き続き重要だと考える。
- ・ 今後のプロジェクトのありかたについては、今回の調査と分析結果に従いたい。

(インドネシア鉱山の経済状況について)

- ・ インドネシアの鉱業の問題点はその非効率性にある。
- ・ 詳細は鉱山会社に聞いて欲しい。

(JICA および NEDO の技術支援に関して)

- ・ 坑内掘技術向上プロジェクトとして基本的に相違はない。目的においては何れも同様である。1 から 2 週間の短期予備訓練を OMTC で実施し、その後、日本で教育するというのを提案したが、インドネシア (OMTC) での教育費用はインドネシアが負担すべきという財政的理由によって、NEDO により拒否された。
- ・ いずれも鉱山総局に属していたが、JICA のプロジェクトはかつて教育訓練庁が担当、一方 NEDO は石炭庁が担当した。
- ・ NEDO のプロジェクトが受講者側にとって魅力的であり、ことに経費が日本側で負担されるということは鉱山会社にとっても魅力的である。JICA プロジェクトが、NEDO の事前教育課程と位置付け日本側の予算配分 (合体を含む) も見直す必要があると考える

(露天掘鉱山技術移転)

- ・ 露天掘技術移転に対する要請度は高い。これについてはバンドンにおいて採鉱、環境、保安等のコースがある。

(現有の問題点)

- ・ 西スマトラ、その他の地域で石炭等の不法採掘が問題になっており、これは政府にとっても大きな問題である。

(地方分権化について)

- ・ 鉱業権はかつて中央政府で管理されていたが、現在は地方分権化により郡 (district) が管理している。そこで鉱業権は郡部で発行するが、郡行政における能力、人的資源の問題がある。すなわち、鉱業に関する知識がないこと、鉱業権認可とは何かが分からないこと。

3月5日

1. Directorate of Mineral and Coal Enterprise

13:00 ~ 15:00 於 : Directorate of Mineral and Coal Enterprise

面談者 Head of Government Revenue Division Mr. Bambang Hartoyo

- ・ 現在インドネシアで石炭を生産しているのは 40 社
- ・ 石炭埋蔵量は 507 億トン、うち可採埋蔵量は 71 億トン。
スマトラ島に 67%、カリマンタンに 32% と 2 島に大半が賦存している。
炭量のうち 65% は Low Rank Coal (発熱量 5,500kcal/kg 以下) である。
- ・ Fajar Bumi Sakti の生産が 2002 年 0 トンであるのはストライキと財政的な理由。
この会社は 1997 年の経済危機により壊滅的打撃をこうむっている。
会社がいう財政的な理由で政府に関係するものは、Royalty が 7% と高い、ということ。
- ・ 小規模炭鉱にとって 7% が高いということはエネルギー・鉱物資源省 (以下 DEMR) は理解して

いる。

このため、DEMR は小規模鉱山に対しては4～5%でプロポーズしようと考えている。

ところが、財務省は Royalty の削減は政府収入減につながるということで反対し、削減理由を求めてきた。

これに対し DEMR は Royalty を削減しなければ、投資家の参入がない、と主張している。

この Royalty 削減に関しては財務省との間で現在も検討中である。

・ 鉱業税制に関して

大規模露天掘りに関しては13.5%の税金が課せられ、そのうちの7%が Royalty である。

小規模鉱山に関して課せられるのは Royalty のみである。

また、Royalty は FOB 売価から、輸送費、検定料金等を差し引いた金額に課せられる。

(生産予測)

・ 2006年までの生産見通し(2002年作成)は各鉱山会社に提出させたもの。

・ 2010年以降も政府としての見通しはある(毎年作成)。

2010年 160百万トン

2020年 200百万トン

ただしこうした数値は各社の Capability をベースにして算定したもので、需要予測等のファクターは織り込まれておらず、提示できる資料ではない。

(坑内掘炭鉱)

・ 現在坑内掘で稼行中の炭鉱 3山。

・ FS 中の炭鉱

PT Arutmin Indonesia (South Kalimantan) 今年から建設予定、生産規模1百万トン以上

PT Allied Indonesia (West Sumatra) 今年から建設予定、生産規模 0.6～0.7百万トン

2社とも政府にプロポーザルは出したが FS を作成中で、FS が提出された後に政府で評価を行うことになる。

この2社は露天掘の深部移行に伴い坑内掘を FS している(現在の剥土比)は 25 BCM/t

・ 探鉱中

PT Wahana Baratama Mining (South Kalimantan) 生産規模 0.6～0.7百万トン

PT Generalindo Prima (South Kalimantan)

PT Torah Anta Reja Mining (Central Kalimantan)

探鉱中の鉱区は経済危機以降、活動が slow down している。

これらの鉱山は 1997 頃鉱業権が与えられたもので、鉱業権の due date は最長7年であり、2004～2005年までに生産を開始しなければ、鉱業権を返上させる。

ただし、経済危機等のフォースモジュールのばあいは1年ずつ延長が許可される。このケースで行けば Wahana Baratama は 2007 年まで延長できるであろう。

(入手資料)

- ・ 2002年会社毎月別生産実績
- ・ 2002年会社毎月別輸出実績
- ・ 2002年会社毎月別国内販売実績
- ・ 世代別石炭生産見通し、および販売見通し

3月6日

Division of Electricity Planning of the Directorate General of Electricity and Energy Utilization(電力エネルギー利用総局電力計画部)

10時～11時30分

面談者 Dr Mardrianto Radki (Director for Electricity Program Supervisor)

Mr Mohamd Nonterdayad (Head for Electricity Supply Program)

Mr Sumitro (ETA-MEMR)

真野 (JICA ジャカルタ事務所)

協議内容

(電力供給および石炭消費実績および見通し)

- ・ 石炭火力発電の石炭需要実績は別表の通りで現在(2003年)23.6百万トンである。将来についての予測は各燃料別に新規拡張計画は2010年時点までのものは別表のとおりで石炭使用量は楽観的にみて2010年に55.0百万トンとなる予定。又この石炭使用量の計算は現在までの石炭火力での実績カロリーベースである。現在2010年以降の予測資料はない。

(第2次25年長期計画との差異)

当時予測のものとは変わっているが資料はない。

(発電用燃料比率)

この予測は発電の実績需要をベースに算定、石炭の使用をベースローにしている。燃料別シアーはその時点での経済性に基くものである。何が燃料として使用されるかは経済性である。

(電力政策)

- ・ 現在インドネシアは「新電力法」New Electricity Law (Law #20, 2002) によっている。新石油・ガス法も制定された。これらの法律ではマーケット主義を導入している。すなわち電力業者のうち競争力の強い業者が電力を供給することになる。どのような発電技術を採用するかは業者にかかっている。政府は環境と安全性のみをコントロールするだけである。発電事業での燃料は効率性が高く、最も経済性があり、環境負荷が最小の技術を電力業者、投資家、IPP業者は選択するであろう。石炭とガスのコゼネレーションは経済性があると思う。
- ・ 現在は政府と議会が電力価格をコントロールしているが、将来的には完全にマーケット制に移行する。

(環境政策)

・ 環境に関しては他の部署が管掌。ただし、2000年までにインドネシアでそうした問題は発生していないので、地球温暖化対策の観点から、CO2ガスの規制を行うといったことは現時点ではない。政府のコントロールは基本的には大気・水質等の公害規制である。

(石炭使用)

- ・ 経済性があれば輸入炭を使用することも可能であるが、現在は幸いなことに国内炭のほうが安く、有利である。国内炭の価格に関して税法上インセンティブもつけておらず全てその時点の経済性のみである。
- ・ 発電用石炭として適正なものは勿論、高カロリー、低硫黄石炭がよいが、国内石炭は低ランクの石炭であり、それが使用出来るようにボイラーは設計されている。基本的には高カロリー炭と低カロリー炭をブレンドしており、硫黄分が0.5から0.6%の範囲に収まるようにしている。

(発電コスト)

- ・ 現状の石炭を臨海発電所まで輸送する方法と、坑口発電所とどちらが有利かは試算したことがない。
- ・ 1 k w H の設備・送配電・発電コストについての数字は持っていないが、発電コストは I P P の単価が 1 k w h 当り us\$4.2 であり、そういったレベルではないか (今後の新契約はより安いようである。)

(入手資料)

- ・ ” Stastistik Ketenagalistrikan dan energi Tanun 2001”
- ・ 供給者別発電実績
- ・ 供給者別発電量見通し
- ・ 発電所建設計画
- ・ 送配電設備実績

3月7日

1. PT Adaro Indonesia

11:00 ~ 12:00 於: ADARO の関連会社会議室

Assistant General Manager

Mr. Jamie M. Frankcombe

Administration Manager

Mr. Priyadi

(坑内掘の可能性)

- ・ 現在の露天掘可採対象埋蔵量は 5 億トンで平均剥土比は 2.7 から 2.8BCM/トンと低い。こうした低剥土比で年間 2 千万トン生産すれば 25 年間は露天掘の生産が可能である。したがって、坑内掘の計画はない。
- ・ 炭層は主要なものが 3 枚で、炭丈は合計 25m から 50m、傾斜は採掘地域で異なり 4% (緩傾斜) のものと、45 から 55° (急傾斜) で採掘深度は 300m までとしている。
坑内掘は地質的に難しい。とくに、炭層傾斜が 45° 以上あることがネックである。
また、我々は大量の石炭生産を必要としており、坑内掘ではこの量に対応できないと考える。

(新規鉱山)

- ・ 現在は既存の鉱山からの生産で十分であり、今のところ確定した新規鉱山開発案はない。
- ・ ただし、ターゲットとしてはいくつかあり、なかでもワラ炭田に興味がある。ボーリング探鉱を実施していないので埋蔵量は計算していないが、資源量でいえば 10 億トンのオーダーこの炭質は電力一般炭用である。この石炭を国内に販売するのか輸出するのか、というスタディを行う必要がある。また、非常に規模の大きい炭鉱となるであろうから、石炭輸送のインフラ建設と坑口発電所とするかの検討も必要である。炭質的には低カロリー、低灰分、低硫黄分である。

(長期生産計画)

- ・ 昨年 20.8 百万トンを生産した。現有の生産能力は 22 百万トンであり、それ以上の増産に関しては、マーケット価格および低カロリー炭のマーケット、輸送インフラへの投資について検討する必要がある。

(採掘機械)

- ・ 剥土用ショベル 5 台、200 トン～400 トントラック、石炭用油圧ショベル、石炭輸送トラッ

ク80トン～140トントレーラー、バージ6,000～14,000トン。

- ・ 鉱山機械はコントラクター持ち。
- ・ インドネシアの大手3コントラクターを起用している。

(人員)

- ・ 直接雇用 300人 (技術者、一般管理、経理、販売)
- ・ 鉱山操業は外注。3500～4000人。

(技術者研修)

- ・ 自社で On the Job Training という形で研修している。
- ・ OMTC には1996年に一度だけ研修生をだしたことがある。
- ・ 坑内掘の計画がないので研修生を OMTC には出さない。
- ・ 人材確保の点からはバンドンとオンビリンでの研修は必要だと考える。

(採算分岐点)

- ・ 非常にセンシティブな事項なのでお答えできない。

(入手資料)

- ・ アダロ社パンフレット
- ・ 国別販売実績

2. PT Berau Coal

14:30 ~ 16:00

Berau 社 会議室

(面談者)

President Director

Mr. Jeffrey Mulyono

Corporate Secretary

Mr. Ramono Ratmansunu

(生産実績および見通し)

- ・ マネジャーとしての観点からは2020年までに生産量を最低15百万トンまで増産したい。その後20百万トンまで伸びるであろう。
- ・ しかし、現在数多くの制約条件に直面している。

石炭価格の低下

燃料価格(ガソリン、ディーゼル油)の上昇

このため、現在の生産量は10百万トンに留まっている。

- ・ 2003年の予算は9.26百万トン。これは少なめの予算である。こうしたのは銀行対策上である。銀行はできる限り早急な返済を要求している。
- ・ 現在以上の計画を見直している。

この見直しプランでは2010年に15百万トン

2020年には20百万トンを生産することを計画。

- ・ 我々はカロリーが5,100から5,600程度、高剥土比であることを考慮すれば、採算の取れない石炭資源がある。我々の炭鉱が2010年までに15百万トンの生産レベルに到達するため、石炭改質を行い、品質を向上させることが必要である。

日本では石炭税が課税されることになると聞いている。そういうことになれば、ユーザーはカロリーの高い石炭をより志向することになるだろう。

もし我々が7,000カロリーの改質炭生産に成功すれば、マーケットで好評を博すであろう。

こういった観点から NEDO、JCOAL、神鋼と石炭改質に関し意見交換している。

NEDO は現在、西ジャワの Cirebon において石炭改質のパイロットプラントを建設している。このパイロットプラントは今年、2003 年 10 月より運転する予定である。そして成功すれば商業規模にまで拡張するようだ。

(坑内掘の可能性)

- ・ 品質を考えれば、ベラウの炭鉱の坑内掘は経済性がない。坑内掘だとコストは露天掘の 1.5 倍、非常にラフだが 28～30 US\$/T 程度になると思う。
- ・ 露天掘であっても経済性に乏しいのにどうして、坑内掘が可能といえよう。
- ・ 我々は膨大な坑内掘対象炭量を有している。次の 10 年間(2013 年以降)には坑内掘も採算が取れるようになると思う。

(探鉱活動)

- ・ 2つの未着手の試掘鉱区があるが露天掘対象と考えている。

(技術研修)

- ・ 研修項目としては、コスト削減手法を望む。

露天掘の Highwall からのオーガマイニングの適用法

例えば、日本の発電所のフライアッシュの活用法——マーケティング

- ・ OMTC に研修生を送ったことはない。
- ・ NEDO の日本国内の研修には現在 2 名、昨年は 3 名参加させた。NEDO の研修に社内でも優秀な技術者を 6 ヶ月も出さねばならず、会社としては頭の痛いところである。政府には NEDO に坑内掘だけではなく露天掘もあわせて教育してもらうように要望してほしいとあってある。

(人員)

- ・ 直接雇用 430 名
- ・ コントラクター 3000 名

(輸出) 千トン

- ・ 日本 600 台湾 2500 韓国 400 タイ 500
- ・ 他にマレーシア、インド、パキスタン にも販売。

(税制上の問題点)

- ・ 燃料価格が上昇している(政府補助の削減)
- ・ 石炭は法 PPNo.1.44 で Non-Taxable Good となった。我々は機器を購入したりする場合は 10% の VAT を支払わなければならない。以前は石炭販売時に Tax を徴収した。この販売時の Tax と購入物品にかかる Tax で Tax を相殺できたが、現在は、石炭販売に関しては Non-Tax となったために購入物品にかかる Tax 分がコスト増となってきた。

(森林法)

- ・ ベラウの稼行炭鉱では大きな問題は生じていないが、深刻な問題である。
- ・ しかし、未開発鉱区に林野庁の役人が科学的調査に入り、ここへの立ち入りの許可を出さないとっている。我々は自分の所有地に入れないのはおかしいと抗議している。
- ・ インドミンコ社では採掘エリアの拡張が許可されず問題となっている。

(そのほか)

- ・ 今年 PT Allied Indo Coal が坑内掘を開始するらしい。

(入手資料)

- ・ Berau 社パンフレット
- ・ 質問状回答
- ・ Indonesian Mining Industry Survey 2002

3月10日

1. エネルギー鉱物資源省東カリマンタン事務所

12:00 ~ 12:30 事務所長室

面談者	Head	Mr. H. Masri Hadi
	保安、環境監督官	Mr. Syarifudin Marzuki
	保安、環境監督官	Mr. Azwar Busra

- ・ 東カリマンタンにおける調査概要説明および打合せ
- ・ インドネシア語の通訳がいなければディスカッションは困難とのことで、質問状に対する、回答を依頼（回答は夕刻FAXにてホテルで受取る）。

(入手資料)

- ・ 鉱山会社別生産実績
- ・ 会社別人員在籍表
- ・ 坑内掘鉱区一覧表

2. PT. TANITO HARUM

13:00 ~ 14:00 Samarinda 事務所

面談者	Mining Engineer	Mr. E. Supriyadi
-----	-----------------	------------------

(所有鉱区)

- ・ 現在稼働中のここの炭鉱ともう1箇所。
- ・ 来年もう1箇所を追加できるのではないかと。Tanitoではなく我々自体が地方分権化により直接Local Governmentと契約した。地方政府が20%我々が80%、契約の内容は細かく知らないが利益分配率だと思う。

(坑内掘鉱山開発の可能性)

- ・ 坑内掘の計画はある。しかし、それに着手するかどうかはJakartaの社長にしかわからない。
 - －問題はオペレーター、出資者といったパートナーがないということだ。
 - －特に我々としては操業の経験がないので、経験豊富なパートナーが必要。
 - －日本、ドイツ、オーストラリアの会社に話をもちかけたが、彼等は機械販売に関しての商談をしに来ただけで、パートナーにはなろうとしない。
 - －中国とも話をしたが、こちらで働きたいという人間がたくさんいるが、やはりパートナーを見つけることはできなかった。
 - －我々の会社のパートナーも坑内掘で採算がとれるかどうか、疑問視している。
 - －Kitadinの坑内掘も利益をだしてないだろう、ただし、Kitadinの場合は露天掘があるのでまあまあといったところではないか。Fajar Bumi Saktiも利益は出てないだろう。

(坑内掘対象鉱区)

- －可採炭量についてはわからないが、NEDOが調査を行った。それほど大きな鉱区ではない。
- －もうひとつの問題は石炭価格の低迷である。
- －日本や中国の会社がFSを実施した（Supriyadi氏は技術レポートを見たことがあるだけ）

(技術トレーニング)

- ・ 基本的には内部トレーニングを実施している。
- ・ 時々、バンドンやOMTC外部で実施されているトレーニングに技術者を派遣している。
(Supriyadi氏は1995年に池島でのJCOALのトレーニングに出席している。)
- ・ OMTCに期待する項目については立野さんに話したが最終的にはJakartaが返答しただろう。

(人員)

- ・ 直轄30名。
- ・ 操業はコントラクター。マインサイトで4業者が入っている。

(森林法による操業制限)

- ・ 森林法に抵触する問題は生じていない。

(その他操業上の問題点)

- ・ 住民問題。土地の使用に関してトラブルを生じている。資金がないため会社が採掘鉱区内で買収できない土地があるため。
- ・ 他に不法採掘の問題がある。隣の鉱区所有者がTanitoの鉱区内を採掘している。
- ・ コントラクターの機械のメンテナンスがタイトになっており、操業に支障をきたしている。

(質問状)

- ・ 質問状を渡し回答を依頼した。

3. PT Kitadin

14:30 ~ 16:20

面談者	技術アドバイザー (三井鉱山エンジニアリング 取締役)	柿崎 勇 氏
	保安、環境 部長	Mr. Suyono Tjolle
	採鉱 部長	Mr. Ashan

(所有鉱区面積)

- ・ 3000HA

(可採埋蔵炭量)

- ・ O/C対象; 4000万t~5000万t U/G対象; (-200mまで) 600~700万トン
(-300mまで) +1200万トン
(-50mで約600万トン増加する)

(可採対象炭層)

- ・ U/G対象; 現在の稼行中炭層; 7番層(2坑)、8番層(1、2坑) 11番層(1坑)
炭量計算対象; 3番下層~14番層まで13炭層(層厚各層平均2.0m, 炭質は10番までは6500Kcal、11番~14番層は6400~6300Kcal)、 O/C対象; 15番(4枚に分裂)、17、18、22、23番層の8炭層(炭層厚は6~10mのものある、炭質は17番層までは6000~6200 Kcal、22、23番層は5800 Kcal、剥土比=高カロリー炭層8BCM/T、低カロリー炭層6~7BCM/T)

(採掘方式)

- ・ 坑内掘; 坑道支保(木柱—通常1.0~1.2m間隔、最小0.6m)、採炭切羽; 鉄柱(3列柱)、カッペ、ロングウォール採炭(払面長90~100m、傾斜25~30度) 運搬方式巻き上げ式(能力Max1600T/D、平均1000 T/D)
露天掘; トラック、ショベル方式

(生産実績及び長期生産計画)

当初は坑内堀のみで操業していたが近年露天堀生産が拡大している。

- ・ 2002年 250万トン (内 坑内堀30万トン) —実績
- ・ 2003年 300万トン (内 坑内堀30万トン) —計画
- ・ 2005年 400万トン (内 坑内堀30万トン) —計画
- ・ 2006年 500万トン (内 坑内堀30万トン) —計画

(人員構成)

- ・ 直轄 (坑内及び選炭、管理、販売) ; 1500人
 コントラクター (露天堀) ; 400人 計1900人—長期計画2000人

(選炭設備)

主要選炭機器 Baum Jig—; 処理能力100万トン/年、歩留; 80%

(坑内堀原炭は全量選炭する)

(インドネシアの坑内堀の問題点)

- ・ 経済性, 特に坑内堀を促進するには露天堀よりも優遇税制をしなければ大きな期待は出来ない。
 現在は露天堀と全く同じである。

(OMTC に対する要望)

- ・ インドネシアの地質, 採掘条件が日本と非常に似ているため大いに意義はある。しかしもう少し Mine Management と現場の研修を取り入れる必要がある。

(Gunung Bayan Pratama Coal, PT での坑内堀試掘について)

- ・ 上記炭鉱会社よりアドバイスを求められ Mr. Ashan から、その結果について情報を得た。
- ・ 露天堀採掘跡の最終ウォールから沿層ルーフボルト方式で掘進をした (豪州のコンサルタント会社=掘進人員を含め) が 50m 掘進地点で崩落シギブアップした。

3月11日

PT. Fajar Bumi Sakti

10:00 ~ 12:00

面談者

Mining Engineer Mr. Mirson Farrizal

U/G Sr. Supervisor Mr. P. Warsono

- ・ 質問状に対する回答

(露天堀)

- ・ 露天堀は昨年10月に閉山した
- ・ 露天堀の平均剥土比は 8BCM/T、高いときで14BCM/T
- ・ 露天堀閉山の理由は、剥土比の問題ではなく、コントラクター・コストが上昇したこと。
- ・ 新しいコントラクターが見つければ、来年度以降、カロリーは高いが硫黄分も高い F 層を剥土比 1.6 から 1.8BCM/T で出炭したい。

(坑内堀の長期計画)

- ・ 2010年までの長期計画は漸増となっているが、これは現有機械 (20年以上使用) で、人力採炭を行うことを前提にした計画。

(新規開発鉱山)

- ・ プランだけだが現有鉱区内に Fajar 1 炭鉱を建設するプランがある。これは既存鉱山 (Angee) が A,B,C 層を対象にしているのに対し、C, D 層が対象になる。

- ・ この坑内掘がスタートしないのは出資者がいないことである。
- ・ 採掘条件の大きな違いは Angee の上下盤が Mudstone であるのに対し Sandstone であること。

(操業上の問題点)

- ・ 経済危機以降
物品費・燃料費・木材費・労務費が上昇。上昇率は年間15～20%
- ・ 廃石堆積場や沈殿池に関して、地域とのトラブルが発生している。

(トレーニング)

- ・ NEDO 事業で JCOAL、三井松島リソースによる技術支援が行われており、現在7名の日本技術者が炭鉱に来ている。
- ・ OMTC には毎年2名研修に出している。もし NEDO の支援が今年で打ち切られることになれば OMTC に3～5名研修に出したいと考えている。
- ・ NEDO の日本国内の研修には1名(最大枠)。
- ・ OMTC の研修も内容的にはいいと思うが、実習があることが望ましい。

(入手資料)

- ・ パンフレット
- ・ 生産実績
- ・ 工程図
- ・ 可採炭量計算書
- ・ 生産計画
- ・ 在籍人員表

3月12日

Kaltim Prima Coal, PT.

7:30～15:00

面談者	Manager Sales Operations	Mr.Ridony Gurning
	Manager Mine Planning	Mr. Garrick Mendham
	Supervisor Environment	Mr.Sutrinno Eko
	Senior Evaluation Geologist	Mr.Nusawan

KPC Summary Document にそって概況説明後 Q&A

(可採埋蔵炭量)

- ・ 2002 年末現在現稼行 Sangatta 地区 383 百万 t (剥土比=8BCM/T)
未開発 Bengalon 地区 169 百万 t (剥土比=7.8BCM/T、CV 6500kcal/kg, TS1.0%以上)

(品質及び生産比率)

- ・ 2003 年現在の炭質と生産比率である。

	C.V(adb)	TM	IM(adb)	VM(adb)	Ash(adb)	TS (adb)	HGI	生産比率
	Kcal/kg	%	%	%	%	%		%
Prima 炭	7100	10.0	5.0	39.0	4.0	0.40	48	40
Pinang 炭	6500～6000	14.0	9.0	39.0	6.0	0.30	46	40

Melawan 炭	6000~5700	25.0	20.0	38.0	1.5	0.15	46	20
-----------	-----------	------	------	------	-----	------	----	----

Melawan 炭の生産比率は2004年に40%、将来的には50%に増加するが、この石炭は低品質であるので顧客のスペックにあうよう3つの石炭をブレンドして出荷していきたい。顧客が低灰分炭を望めば、Melawan 炭の比率をさらに増加させることができる。

(人員構成について)

- ・ 直轄雇用 インドネシア人 2,700 人
外国人 23 人 (内 Manager クラス 11 人)
コントラクター雇用 4,000 人

又7人の General Manager の内4人がオーストラリアで他はインドネシア人である。

(生産実績及び将来計画)

- ・ 炭量的にはもし新規の炭量が見つからなければ、現在の採掘エリアは2021年で終掘する。この鉱区のほかに埋蔵量1.6億トンの Bangalon 鉱区 (露天掘対象、硫黄分1%)がある。次の20年の炭量を獲得するために探鉱をしている。
- ・ 2002年 17.6百万t、2003年 18.0百万t、2005年以降は20.0百万tである。20.0百万トン は Overland Conveyor の能力。全体の能力、現在インフラ設備では年間22.0百万tが限界でそれ以上の増産ということになると港のハンドリング設備の増強、overland conveyor の1ライン追加等の設備投資が必要になる。また、増産のためには、短期間の内に新規の炭量を獲得する必要がある。

(坑内掘採炭の可能性)

- ・ いくつかのピットでの採掘コストが高くなっていること、環境問題から採掘跡のリハビリテーションが必要であるがこのために大型機械設備を稼働されなければならず、このコストが今後益々高くなる、Prima 炭が非常に炭質の良好なこと、などで坑内掘採炭の必要性は高い。実際、3ヶ月前から study を開始した。採掘は豪州で、かつて、採用されていた低投資額のウオンガウイリ方式をコントラクターにやらせることを考えている。KPC には坑内掘の経験がないので外部のコンサルタントを起用してスタディしたい。また、豪州のモーラ炭鉱においてはパンチ・マイニングがうまく行っているのもスタディしてみたい。スケジュールとしては今年1年かけて現有の情報をもとに mine study を行う。その結果がよければ来年当たりから地域を絞り込んでボーリングを実施する。その結果がよければ、optimistic には5年後くらいに坑内掘に着手するかもしれない (地域は Prima 地区と Pinang 地区の間、炭層厚 4.5m、採掘深度 300-450m、向斜構造の軸の部分で平坦で且つ広がりも 500~1000m程度期待できる)。

(OMTC に関して)

- ・ 日本が炭鉱経験豊富な技術者を派遣して、坑内掘の可能性について協力することは喜ばしいを考える。将来的には協力願うこともあるかもしれない。
- ・ OMTC に将来研修生を派遣するかどうか、現在のところはっきりはいえないが、何らかの形で KPC の技術者やコントラクターを教育する必要性を感じている。

(KPC の Training System について)

- ・ ①Operator Training ②Staff Training のコースに分かれている。
① Operator Training ; 7タイプのカテゴリーがあり、個人が2-3カテゴリーを取得するようになっている。それにより人員配置も容易となる。毎年、誕生日にトレーニングを実施し、かつ、必ずテストを実施し向上の度合いをチェックしライセンスを更新することになっている。

もし、結果が好ましくなければ再トレーニングを実施する。また、個人の希望により英語、OAなどの研修も受けることができる。

- ② Staff Training ; OJT による。また5年計画で各職種をローテーションすることで幅広く仕事を覚えさせる。あるいは豪州の鉱山で実習させたり、英国で石炭契約の実習をさせたりすることもある。英語やOA研修も①と同様受講可能である。また、会社負担でMBAを取得させることもある。

(リクレーションと植林事業)

- ・ 毎年400Haに対し植林を実施している。そのため多数の木を種から苗園で育てている。まず植栽の初期段階では成長の早い樹木を植林し、覆土が降雨等で侵食されるのを防止し、次に採掘前に存在した樹木と置き換わるような植林を行っている。

(販売先及び用途)

- ・ 販売は97%が世界15カ国に輸出されていて、日本、台湾、ヨーロッパで75%をしめている。用途は83%が電力用で15%がPCI用である。

(入手資料)

- ・ KPC Briefing Note January 2002
- ・ KPC Sales Operation-Feb 2003

3月13日

1. Education and Training Center for Mineral and Coal Technology (P3TMP)

14:30 - 16:00 於: センター長室

面談者: Director

Mr. Nursaleh Adiwinata

Head of Education and Training Development Division

Mr. Mulyono

Hadiprayitno

(インドネシアの鉱業事情)

- ・ OMTC Project が発足して2年になるが、経済危機・政治危機・治安の悪い状況は続いており、多くの投資家はこうした状況が改善するのを待っており、現状ではインドネシアの探鉱・鉱山開発に投資する者は誰もいない。

(坑内掘炭鉱開発)

- ・ 現在の段階ではインドネシアの(露天掘)炭量は豊富であるので、コストの高い坑内掘を採掘する必要はない。しかし、坑内掘のトレーニングは非常に有益である。このプロジェクトは現在より3・4年先に生かされてくる。

(プロジェクトのあり方)

- ・ もし、JICAがこのプログラムを見直しプロジェクトを継続するのであれば、プロジェクトは坑内掘に限定する必要はなく、露天掘を含む全般的なプロジェクトに転換することが望ましい。
- ・ そして石炭に限定することなく、鉱物全体を対象とすることが望ましい。
- ・ 教育訓練センターはOMTCとバンドンの2箇所にあるが、OMTCはスマトラ島における鉱業関係者に、バンドンはカリマンタン、ジャワ島の者を対象に教育訓練したいと考えている。他のトレーニングセンターを設立する計画はない。
- ・ しかし、KPCやFBS等の企業は自社のトレーニングセンターを有しており、政府系のセンター

は必要ないかもしれない。

(OMTC におけるトレーニング)

- ・ もしこのプログラムの研修生を民間企業や、地方政府に対し公募すれば研修希望者はたくさんいると思う。しかし、現在は政府の少ない予算内で我々の手のみで運営している。
- ・ 昨年は140人のトレーニングを行った。本年2003年もほぼ同数の研修生を予定している。
- ・ もし、民間会社や地方政府からも募集すれば研修生は倍以上になるであろう。
- ・ 機材については十分な装備となっているので、JICA が機材供与に使用する金額を教育・訓練費用に振り替えてくれればありがたいのだが。
- ・ 坑内掘炭鉱は3山と少なく、したがって坑内掘炭鉱からの参加者は多くない。したがって、トレーニングの幅を広げて、他の鉱物資源産業からの訓練を行うようにすべきである。
- ・ 石油・ガス以外の鉱業に関しては地方に権限委譲（地方分権化）された。このため、鉱山保安監督も地方政府の鉱山保安監督官によって行われることになる。この地方鉱山監督官のトレーニングも非常に重要である。

(NEDO 支援事業と JICA プロジェクト)

- ・ NEDO のコースにはシニアコースとジュニアコースの2つがあり、シニアコースは3ヶ月間、ジュニアコースは6ヶ月間の実習となっている。ジュニアコースは坑内採炭技術、保安、環境、電気、機械、探査に分かれている。
- ・ OMTC は鉱山監督者 (mine supervisor) を対象として同様のコースを設けている。
- ・ OMTC はほとんどの研修生は地方出身者、一方 NEDO 研修には鉱山会社、大学、中央および地方政府職員等さまざまな機関から参加している。
- ・ NEDO の研修条件に従い、研修生をセンターでスクリーニングにしている。

(地方の鉱山保安監督官)

- ・ 全国で石炭・鉱物担当が150から200名程度。もともとは中央政府に属していた。

(P3TMP から OMTC へのトレーナー派遣)

- ・ MOU によれば C/P はバンドン (P3TMP)、パダン大学、国営鉱山会社 PTBA より派遣の15名。
- ・ しかし、現在トレーニングが開始されていないので、何人かの P3TMP からの C/P はここに居り、何人かがオンピリンに行っている。オンピリンに常駐しているわけではない。
- ・ C/P はトレーナーとしてのみ OMTC にいるのではなく、技術移転される立場でもある。だから技術移転中もオンピリンに行く。短期専門家、たとえば環境、による技術移転は断続的に行われるのでその分野の C/P も断続的に OMTC で勤務することになる。
- ・ P3TMP からは OMTC に6名の政府職員と16名の日給労働者を派遣（経費負担）している。
- ・ 他には4名がパダン大学、4名が PTBA よりの C/P。
- ・ 来年度からは OMTC はセンターから離れひとつの組織になる。OMTC は独立した予算、プログラムを有することになる。しかし、OMTC はヌルサレヨ氏の管轄下にある。
- ・ 専門家の技術移転の時々変わり、C/P が技術移転を受けられず、ただ待機しているという状況がある。
- ・ 予算が決まっても資金が手当てされるのが遅れるため、その間資金的に C/P を OMTC に派遣できない。
- ・ チーフアドバイザーが話を直接スルナ氏と行い、ヌルサレヨ氏がパスされることがある。

(質問状)

- ・質問状を渡し、今週末までに回答を e-mail してもらうよう要請。

(入手資料)

- ・P3TMP パンフレット

2. Directorate General of Geology and Mineral Resources

16:30 ~ 17:30

面談者: Directorate of Mineral Resources Inventory: Director Mr.
Abdurrohman

Head of Coal Division Dr. Hadiyato

(一般状況)

- ・ 2003年は90百万トン以上の生産が見込まれ、国内消費は20百万トン、輸出70百万トン。大部分が一般炭、若干の半無煙炭も生産している。
- ・ 2002年には1997年・98年に比べ資源量、埋蔵量は約2倍になった。
- ・ 現在、鉱山会社からのデータや国が行った探査をもとにスマトラとカリマンタンの資源量、埋蔵量を計算。最新の全資源量・埋蔵量は500億トンである。
- ・ 露天掘と坑内掘に埋蔵量を区別していない。
- ・ 埋蔵量の計算は深度100mまでを計上している。

(坑内掘鉱区の探鉱)

- ・ 一部、たとえばオンピリン等では引続き坑内掘により生産されるであろう。
- ・ 南スマトラにおいてはJCOALの協力のもと今年 Bunian Mt (Airlaya 鉱山より80km地点)において、坑内掘の調査のため40本のボーリングを予定している(鉱区面積1000ha)。
- ・ カリマンタンのマハカム川に隣接した地域に古くからの坑内掘地帯がある。
- ・ Aitimim 社 Kintap でも坑内掘が検討されている。この地域は一般的に傾斜が強い。ある地域で日本の協力で検討を行ったところがあるというが具体的には知らない。ただ、現在も開発されていない。
- ・ 西カリマンタンでマレーシアの国境にまたがって坑内掘鉱区があるということで韓国が調査したがインドネシア側には良い炭層は見つからず、この坑内掘も開発されていない。
- ・ インドネシアとしてはいくつかの坑内掘対象鉱区を探査したいと考え JICA, NEDO と交渉している。
- ・ 現時点では剥土比が12BCM/tでも露天掘は経済性がある。
- ・ KPCは2-3ヶ月前に坑内掘の検討をすると政府に申し出ている。
- ・ BHPはJulioに原料炭の鉱区を持っており、一部は坑内掘が適用されるであろう。1億トンぐらいの炭量はあろう。
- ・ 地質的には南スマトラ、南カリマンタン、中央カリマンタンには坑内掘に適していると考えられる。東カリマンタンは構造的変化が大きいところがありそこは坑内掘に不適であろう。

(鉱区の地方分権化)

- ・ 中央政府は権限を郡長に与えようとしている。州知事は州や民間会社に対して権限を発揮しようとしている。鉱区が複数の郡にまたがっていると州知事が権限を発揮し、何州かにまたがっている場合は中央政府が有している。

- ・ 地方分権化により企業は直接地方に申請できるためには地方に本社を置かなければならないようになる。
- ・ システムが出来上がっていない。例えば出願しようとするならばジャカルにはそのシステムがあるが、どの地方であれシステムを有していない。

(森林法に関して)

- ・ 多くの鉱区が森林 conserve area, または protect area に入っており大きな問題である。
- ・ 鉱物資源局は 22 の会社の既存鉱区が探鉱段階にあるため、林野庁の許可を得るべく交渉している。
- ・ 森林法では坑内掘をリコメンドしている

(入手資料)

埋蔵炭量表

図

3月14日

State University of Padang

14:00~15:00 パダン大学会議室

面談者: Rector

Prof. Dr. A. Muri Yusuf

Rector I

Dr. Z. Narwardi effendi

Rector II

Dr. Nizwardi Jalinus

他 大学より6名

プロジェクト

Chief Advisor

立野博昭

Principal of OMTC

Zul Ichwan

Counterpart of OMTC

Drs. Tasman S.

Ichsan Nanhon

- ・ 鉱山関係では 2年間のプログラムを有している——教員9名、学生110名
- ・ OMTCとは大学からC/P4名を出しているし、よい協力関係にある。OMTCのプログラムは坑内掘技術移転には適切かつ有益と考えている。
- ・ 大学は現在、オンビリンにDiplomaコースを設けようとしている。

(OMTCにCPを派遣している理由)

- ・ 鉱山系学生にOMTCの機材を使用させる
- ・ 9人の教員に日本坑内掘に関する教育法を習得させる
- ・ 将来、学生にもOMTCを通して坑内掘を体験させたい。

(OMTCプログラムに関して)

- ・ 昨年は2プログラムを実施、今年は約10のプログラムを実施している。
- ・ 大学には鉱山関係の設備を有しておらずこれが利用できる、また、OMTCの研修生は大学の施設を利用できるというベネフィットがある。
- ・ CP4人はその分野に関しては豊富な経験を有しているが、OMTCにおいて坑内掘とは何かが学べた。大学のDIPLOMAプログラムは鉱業に関する一般的な教育が行われるが、OMTCで移転された坑内掘技術を次の段階では金属鉱業、露天掘採掘等とともに教育できるようにしたい。

(サワルトにおける教育機関)

- ・ 今年8月から大学、中央政府(鉱山省)、地方政府はサワルトに DIPROMA コースを設置することを考えている。学生は100名、1学年30名を考えている。このコースは知事が管掌する。OMTC の機材施設を活用したい。このプログラムにより OMTC の稼働率、効率性、有効性が向上する。

(坑内掘の将来性)

- ・ 坑内掘移行には15年から20年先になるになるだろうが、坑内掘の検討は始まっている。また、スマトラでは PT Allied Indo が坑内掘をスタートさせるとすれば、100人ほど OMTC の研修に出したいといっている。

(NEDO 研修)

- ・ 日本の研修に2人出した(3ヶ月コース 保安、環境)

(他の鉱物資源開発の可能性)

- ・ 金が賦存しているが経済的でないと思う。鉱量が小さく、また、技術もない。
- ・ 鉛鉱床もある。

3月15日

西スマトラ州鉱業事務所

9:00 ~ 10:00 所長室

Head of Office

Mr. Bambang Istijono

Mr. Ilham Munanjar

Mr. Syafrudjin Darab

(石炭生産見通し)

- ・ 生産の見通し、評価というものは行っていない。

(西スマトラの生産見通し)

- ・ 金属鉱物の生産は行っていない。
- ・ 主にセメント原料を生産している。
- ・ また黒曜石も生産し、日本に輸出している。

(鉱区)

- ・ 西スマトラには50の Mining concession があり、その大半は石炭鉱区である。いくつかの鉱区で探鉱が行われているが、石炭資源の捕捉状況はほとんど hypothetical な資源という段階であり、経済的な炭量かどうかは不明である。

(地方分権化)

- ・ 鉱区管理は地方分権化により、州政府や郡 (county) に移管されている。
- ・ Off-shore から 4 km 未満の大陸棚は county の鉱区、4-12海里のものについては州、12海里以上は政府の鉱区となる。

(人員)

- ・ サワルトの郡事務所では24名の鉱山職員がいる。州は16の行政単位に分かれているので合計で300人ほどの鉱山職員がいる。

(地方職員のトレーニングに関して)

- ・ 1・6の地方事務所においてはベテランの採鉱技術者、地質技師が不足している（全人数の10%程度）。したがってすべての地方事務所で鉱山技術に対する訓練・知識付与が必要である。
- ・ 地方分権化に伴い、職員の質的向上のための訓練、たとえばGPSプログラム、GISプログラムを実施したい。
- ・ こうしたプログラムの実施は、地方政府と非常に親密な関係にあるOMTCにお願いしたい。
- ・ 特に坑内掘の研修にOMTCに職員を送りたい、またバンドンにも研修生を出す。
- ・ 現在1名をNEDOの研修生として日本に派遣している。
- ・ 昨年OMTCには7つのプログラムに1名ずつ、計7名派遣した。
- ・ パダン大学の3年生DIPLOMAプログラムにも2名を聴講生で出す予定である。
- ・ 大学とも緊密な関係にあり、毎年学生として州鉱山事務所職員を派遣している。
- ・ 中央、地方、大学の共同経営によるサワルントのDIPLOMAコースにおいてはOMTCの施設を利用したいと考えている。

(鉱山監督官のトレーニングに関して)

- ・ 郡部の鉱山事務所は人手不足、一方州事務所では9名と十分すぎる人員配置になっているため、人員の再配置を行う必要がある。
- ・ 郡部の監督官に関してはバンドンの鉱業監督官トレーニングコースを受講させたいと考えている。
- ・ これは州事務所からのサジェッションであるが、OMTCに露天掘・坑内掘の監督官教育コースを設けたらどうか。

(鉱業上の問題点)

- ・ illegal mining が非常に多い。

(鉱区申請)

- ・ 1鉱区の最大面積は2000ha。
- ・ CCOWUで操業している鉱山会社が鉱区を拡張する場合の申請は中央政府に対して行う。
- ・ k pはすべて地方政府に対し申請する。

(鉱区のデータベース化)

- ・ 西スマトラの鉱区のデータベース化が完成しており、州事務所において検索でき、州政府の監督下にある鉱区であれば、その場で申請できる。

(森林法)

- ・ 西スマトラ北部において、1箇所、採鉱鉱区が forest conservation area であるということで、採鉱を禁じられており、現在、事務所と林野庁で交渉中である。

3月17日

Bukit Asam Ombilin(PTBT)鉱業所

9:00~10:50

Ombilin 鉱業所 副所長室

Ombilin 鉱業所 副所長

Mr.Ir.Eko Budhiwijayanto

Senior Staff General Manager

Drs.Asmara Karma

Manager Sumber DayaM&U

Drs. Wiseco Dewo

Planning Department

Mr.Achmad Santoso

OMTC 校長

Mr.Zul Ichwan

Mr.Tasman Sihombing

(現在の操業状況)

- ・ 露天掘採炭が対象炭量を終掘した。最終剥土比は20 : 1であった。U/Gは4月から生産を開始する予定である。

(露天掘経済的剥土比)

- ・ 8 : 1 (精炭) が経済的限界である。

(現在の販売価格)

- ・ FOR (at Padang) Rp 270,000 ,CIF(PT Power Sijiantang) Rp 279,250 ,
CIF(PT.Semen Andalas) 300,600

(長期生産計画)

- ・ 2016年までのいくつかの生産計画をもっている。これは需要が年間100万トン以上(セメント80万トン、発電用50万トン)あるために操業継続する必要がある。坑内掘の不足分を露天掘のジャンビ新鉱区開発で補う計画となっている。

(坑内掘)

- ・ 確定した計画ではないが現在検討中の1案として、次のような計画がある。

既存のオンビリンI炭鉱の他に、オンビリンII炭鉱、オンビリンIII炭鉱の開発を考えている。

－オンビリンI炭鉱は2009年に終掘。

－オンビリンIII炭鉱が2005年に出炭を開始する。

オンビリンIII炭鉱はNEDOが以前調査したことがある。

フルメカナイズのL/W、オーガーマイニング、ルームアンドピラー等の採掘法を検討中
地質条件確認のため、2～3本、ボーリングを予定している。

－オンビリンII炭鉱を国内外のコントラクターで操業することを考えている。

－1つの試案として 年間出炭量 I炭鉱 16万トン、II炭鉱 80万トン、III炭鉱 40万トン という数字もあるが、外に公表できるものではない。

(露天掘新鉱区)

- ・ ジャンビ地区でOmbilin 鉱業所から280km～300km 離れている。原炭輸送はトラックで行う予定である。剥土比はMax 4 : 1。

(石炭輸送コスト)

- ・ 現在 Padang まで鉄道(150km)は利用していない。鉄道会社(PT.KAI一; PT.Karata Api Indonesia)と運賃の交渉中である。従来は年間運搬量80万トンベースでRp20,000/Tであったが今後はRp37,000/T、更に将来Rp40,000/Tを要求している。因みにセメント会社へ現在95kmをトラックで輸送している(コストRp 45,000/T)。

(人員)

- ・ 2002年963人であったが現在生き延びるために定年退職とは別に200人の合理化する必要がある。

600人が理想的な人員と考える。

現在の人件費はRp 24億/月、年間約Rp 300億である。

(OMTCへの研修)

- ・ 坑内掘 New Project が発足すれば坑内要員は600名必要となる。したがって300名を新規に雇

用する必要があり、この新規に採用した worker300 人を OMT C で Training して欲しい。

(NEDO への研修)

- ・ 毎年 2～3 人を研修に出している。

(OMT C への C/P の派遣について)

- ・ 定年後に派遣は可能である (今は出せない)。(立野リーダーより: C/P には公務員給与が支払われることになるが、公務員の給与は民間に比較してかなり低いため、給与の差も大きな要因。)

(入手資料)

- ・ 質問状回答書
- ・ 長期生産計画表 (2 ケース)
- ・ 人員実績表 (1980 年～2003 年)

人員計画案 (長期、及び 2003～2004 年の 2 ケース)

3 月 17 日

OMT C

11:00～11:00、13:10～15:20

OMT C 会議室、教育施設、設備

OMT C

校長

Mr.Zul Ichwan

Mr.Tasman Sihombing

チーフアドバイザー

立野

調整員

筒井

長期専門家 (木崎、柿田、久富、下田、村瀬)、短期
専門家 (小柳)

専門家により各施設、設備視察後協議

(C/P の補充について)

- ・ 2002 年後半 Ombilin 炭鉱 (UPO) からの C/P (6 名) が引き上げたがパーマネントでは 4 名を Bandung から 2 名を Padang 大学からの派遣で補充は出来ている、但し Bandung からの 4 名は新規公務員のため 4 月以降に赴任予定で且つその処遇が決まっていない。又 Ombilin 炭鉱 (UPO) とは 1 名は 1 月末までパーマネント C/P として働いていた。
- ・ OMT C としては UPO から 2 名の C/P を要請。午後 14 時～17 時までの出勤とするか、パートタイム C/P は未定であるが、UPO から原則として派遣してもらうことについて、スルナ長官が PTBA の約束をとってある。

(UPT- ; 独立法人)

- ・ 2002 年 12 月に正式に承認されたが、未だ組織が未完成のため実際に施行されるのはまだ時間が掛かる。
- ・ UPT になると、名実共に OMT C は坑内掘を専門とする教育・訓練期間となる。一方、バンドンやパダン大学では露天掘や石炭以外の鉱業や鉱務監督官の教育訓練にも OMT C を利用したいとの意見があるが、OMT C としては坑内掘を核として、余裕があれば内職的に露天掘の教育訓練を行うし、また応用の利く分野についての教育訓練についても実施したい。

何をやるかは、何を Company が希望するかによる。

(入手資料)

- ・ 質問状回答書

- ・ インドネシア坑内掘り石炭技術に関する人材育成—；立野リーダー私見
- ・ JICA Netリーダー会議資料—；“インドネシア石炭鉱業技術向上プロジェクト”
（付）上記会議まとめ“プロジェクトの課題”
- ・ 合同調整委員会（2002年11月28日）報告資料“Progress report on the implementation of the coal mining technology enhancement project at Ombilin”及び議事録（含、Summary of “Evaluation for the training courses by trainers”）
（付）Plan of Operation(PO), Annual Plan of Operation(APO)2003年
- ・ カウンターパート（C/P）一覧
- ・ 2002年研修生受け入れ実績
- ・ OMT C施設レイアウト図
- ・ Indonesia “Mineral & Coal Statistics” —Directorate of Mineral and Coal Enterprises

3月19日

1. PT Kideco Jaya Agung

10:00 – 11:30

於：Kideco Jakarta 事務所会議室

面談者

Administration Manager

Mr. Ali Padan

Marketing manager

Mr. Reynard Hanoppo

Marketing manager (Domestic)

Mr. Harry Trimulyadi

Assistant Manager Marketing Dept.

Ms. Rodliyah Muzdalifah

(鉱山操業)

- ・ 操業が開始した1993年からROTO炭鉱終掘の2023年まで、露天掘による操業ということで政府の認可も得ており、坑内掘開発の計画はない。
- ・ 露天掘の剥土比は平均7BCM/T。
- ・ 現在、稼働中の探鉱の他に、3つの鉱区を有している。
- ・ Samarangau 鉱区の石炭については、現在NEDOや神鋼と石炭改質の研究を行っている。
炭質は CV 4,020Kcal/kg、全水分38%。坑口発電用への適用を考えている。
- ・ 現有の最大生産能力は年間15百万トン、これはインフラ能力及び環境上の制約から来ている。

(海外マーケット)

- ・ 韓国が主要な輸出先であったが、中国の輸出量が増加している。中国炭の方がKideco炭よりフレートが安いので、Kideco炭は年々中国炭に押され輸出減となっている。韓国のKEPCOとは基本契約では漚青炭（Premium）を200万トン/年、亜漚青炭を150万トン/年であったが、今年は漚青炭が100万トン、他はスポットということになった。
- ・ 日本へは電源開発、常磐興産、中部電力等に合計約100万トン/年。
- ・ 石炭価格が下がり、かつ生産コストが上昇しており、昨年から今年にかけて厳しい経営状況にある。

(法規制に関する問題点)

- ・ 地方分権化も加わり、非常に複雑な状況にある。政権が変われば、大臣が変わり、組織が変わり、法律が変わり——特に、税制の変更が問題である。
- ・ 石炭税、重機に対する課税、土地建物に対する課税。現在では石炭の非課税と重機に対する課税が最も問題となっている。旧税法では自己の鉱区で使用する重機には課税されなかったが、

2002年の法改正でlandで使用するすべての重機が課税されるようになった。

- ・ 地方政府との実務 (practice local government) にも問題がある。地方政府はCOWを理解していない。

(森林保護に関する問題)

- ・ Kidecoの鉱区においては、現在のところ、森林法に抵触する問題は発生していない。

(人員)

- ・ 直轄 約150名
- ・ 外注業者 約3000名

(教育訓練)

- ・ 社有のトレーニングセンターはない。
- ・ しかし、自社のトレーニングプログラムはあり、バンドンの政府トレーニングセンターから行使用を招いて教育訓練してもらっている。保安教育が主である。
- ・ 外部の教育機関、例えばジャカルタ、バンドンなどに技術者その他の社員を定期的に教育に出すこともある。
- ・ (OMTCで教育を受けたものを12名ほど採用している)

(PLN及びPaiton共同火力について)

① PLN

- ・ PLNには5年位石炭を販売している。
- ・ 現在は2005年までの3年契約があり2003年2.5百万トン、2004年2.5百万トン、2005年1.5百万トンの合計6.5百万トン。全量スララヤ発電所に供給している。

(IPPPaiton)

- ・ IPP Paitonは3社(パイトンジャワパワー、パイトンエナジー、パイトンPLN)の連携事業である。
- ・ Kidecoはパイトンジャワパワーと1998年より1.8百万トン年の30年契約を有している。
- ・ パイトンには4つの発電所プラントがある
 - プラント1 パイトンエナジー(三井物産権益所有)、615Mw×2、石炭消費(Typical)4百万トン(Kedeco, Adaroが石炭供給)
 - プラント2 未建設(投資者募集中、建設コストは20-30億ドル)、石炭消費予定量4百万トン
 - プラント3 ジャワパワー(シーメンス)620Mw×2、石炭消費量(Typical)4百万トン(Kideco, Berauが石炭供給)
 - プラント4 PLN、400Mw×2、石炭消費量(Typical)1.5百万トン

4つのプラントがフルで稼動すれば石炭消費量は13.5百万トンになる。

スララヤとパイトンを結ぶ電力線は北回り送電線(2回線)と南回り送電線(1回線)がある。

- 2004年頃には、南回線にTransmission relay unitが建設されることになっているが、そうすれば、高圧で配電できる、また合わせて2回線にする予定であり、そうなれば、現在、能力の65~70%しか発電できていないのが、フル運転が可能になる。
- ・ また北回線のスララヤとパイトン間にタンジュンジャティB発電所の建設計画(PTセントラルジャワパワー——住友商事が権益所有)

(国内電力用石炭価格)

- ・ 石炭の国際ベンチマーク価格、為替レート、他の燃料価格、電力需要状況、物価指数等を考慮に入れた個別の契約となっている。

(入手資料)

- ・ 質問状に対する回答
- ・ ジャワ島電力系統模式図

2. Directorate of Mineral and Coal Enterprise

14:00 ~ 15:00 於: DMCE 会議室

面談者 Head Mr. Bambang Harutoyo

- ・ 生産見通し 鉱山会社各社は毎年、その年度の生産計画、予算、に合わせ長期の生産見通しを政府に提出しなければならない。その数字を合計したものを生産見通しとして提示した。
- ・ 需要見通し 鉱山会社から出てきた数字をベースに、需要家からヒヤリングしたりして、簡単な伸び率を想定し算出した。日本エネルギー経済研究所の開発した予測ソフトもあるが、伸び率が大きすぎたりして現実的ではない。

(入手資料)

- ・ 会社毎生産資料

3月20日

1. PT Arutmin Indonesia

9:00 - 10:30 PT Arutomin 会議室

面談者 External Affairs Mr. Sonny T Pangestu

(坑内掘計画)

- ・ 昨年12月に政府に申請を出し認可を待っているところだ。
今日、Sonny氏が政府に説明に行く予定だ
- ・ 露天掘終了前に坑内掘を開始するというのでサイトの準備は完了している。
試掘坑道を3本掘進している。
ロードヘッダーとトラムカーで行う。
- ・ 3ヶ月以内にトライアルマイニングを実施して150千トン出炭する計画である。トライアルマイニングの期間は6ヶ月と考えている。
- ・ 1990年にFSを行なったがその時点で坑内掘の考えはなかった。坑内掘のFSをしようという考えになったのは昨年からだ。
- ・ 炭量的には30年以上あるが、露天掘の寿命は後5年程度。
Arutminの鉱区内での盗掘 illegal mining も多い
- ・ トライアルマイニングにより坑内掘に関するデータを収集し、そのデータをもとに、フルスケールの坑内掘のFSを行うことになる。
- ・ 採掘区域 Highwall よりアプローチ。坑口での石炭深度は約70m。炭層は傾斜15°~16°、傾斜方向に水平距離500mから700mで鉱区境界となる。この隣接鉱区は現在何の活動も行われていないため、鉱区取得を政府に申請するつもりだ。
- ・ 坑内掘採鉱法としては、ルームアンドピラーを考えている。
- ・ 現在、Satui地区での坑内掘をスタディしているが、坑内掘がうまくいけば、Senakinにも適用

することを考えたい

- ・ 南アフリカの鉱山会社 Tunnel mining が坑内掘開発の支援を支援してくれる。教育も OJT で行う。

(露天掘)

- ・ 剥土比は 6～8 BCM/T。6 BCM/T を超えると経済的でないので 4～5 BCM/T に抑えて操業するように計画している。
- ・ 鉱山からバージ積込所までのトラック運搬距離は 27 km。
- ・ 露天掘生産量は地域 (コミュニティ) に関連する問題 (住民が採掘エリアで土地の所有権を主張、1 エーカー当たり 10,000 ルピア支払) や、illegal mining (時には盗掘者のバージが河口で暗礁に乗り上げ、河口を塞ぎ運送の妨げとなることもある) により、フルの生産力を発揮できない。

(地方分権化に伴う問題)

- ・ 採掘権を 1981 年 11 月に取得したが、地方分権化により。採掘権は地方政府の管轄下となり、新たに地方政府から取得しなければならなくなった。
- ・ 地方政府は additional tax を要求してきているが 1981 年のコントラクター協定にないので会社は支払っていない。

(教育訓練)

- ・ 基本的には OJT による
- ・ 外部にも研修生送っている。 — Jakarta, Australia(mining), Japan, Singapore (IT), US(mining), South Africa(mining)
- ・ OMTC には研修生送ったことはない。

(Fajar Bumi Sakti)

- ・ 現在、Arutmin と FBS の経営者は同じ (以前は BHP 80%、PT Bakrie Brothers 20%であったが、BHP が撤退し、その 80% を FBS のオーナーでもある PT Bukit Resources が取得)
- ・ FBS は効率性が悪く、かつ生産量も少なく、あまり良い状態とはいえない。
FBS は Arutmin に組織的な管理を要請してきている。

(入手資料)

- ・ 質問状に対する回答

2. PT Indonesia Power

11:00 - 12:00 於: 本社会議室

面談者 Director of Production Mr. Bambang Isti Eddy

(概要)

- ・ 我々が石炭のユーザーとして所有する発電所はただ一つスララヤ発電所のみである。
スララヤの発電能力は 3,400 Mw
スララヤ発電所の現在の石炭使用量は現在のところ 10.5 百万トン/年、おもな購入先は PT. BA (タンジュンエニム炭鉱) である。
- ・ インドネシアパワーの石炭焼き発電事業は増加する。
現在はジャワバリースマトラであるが、将来この事業はジャワ島以外にも拡張する。
最初はカリマンタンで、第一ステップとして Berau に今年末までに mine mouth 発電所を建設したい (6 Mw × 2、鉱山への供給を目的、余剰電力は地域に売電。将来は 50 Mw 程度まで持

っていききたい) (石炭使用量は 0.6 - 0.8kg/kwH で計算のこと)。Berau の石炭は褐炭に近いもので低ランクではあるが価格も安い。

他地区にも mine mouth 発電所を広げていきたい。

・ オンビリンにも同様の発電所を持っているが、オンビリンは坑内掘炭鉱で石炭生産コストが高く、インドネシアパワーでは競争力に乏しい石炭であると評価する。このため、カリマンタンや他のブキッタッサム炭鉱での mine mouth 発電を始めようと考えた。

・ スララヤでの問題はブキッタッサムの石炭供給力である。ブキッタッサムの元々のスララヤ供給量は 11 百万トン/年であるが、実際に供給しているのは 6.1 百万トン/年だけである。

- この供給力不足は露天掘炭山の生産力にあるのではなく、鉄道輸送力に問題がある。

- 不足分 4.4 百万トンを Adaro, Kideco, Berau といったカリマンタンの石炭との中期契約、あるいはスポットで、補うわけだが、Bukit Asam の HGI が 55 であるのに対し、カリマンタンの石炭は 45 程度と硬く、発電所の設備では磨炭能力が不足する。

(石炭焚きの発電所新規建設計画)

・ インドネシアパワーの発電所ではないがセントラルジャワに Cilacap 発電所計画がある。事業者は Geolopa 社 (PLN とプロトミナ社で設立、バンドンに本社)。

・ 3 年後くらいに稼動か? 発電能力は 500Mw。現在、契約関係や調達関係の業務が行われている。

(電力の成長率)

・ 電力需要の伸びが 8% であるのに対し、供給の伸びはわずかに 2% である。設備投資ができない状況である。

・ 電化率ははっきり覚えていないが 60-70% であろう。

(褐炭焚き発電所)

・ インドネシアの石炭埋蔵量は現在採掘している瀝青炭・亜瀝青炭が少なく、いずれ褐炭を使用しなければならなくなるが、その時は褐炭専焼発電所を建設するよりもむしろ、輸入炭を使用して、褐炭はそれにブレンドして使うことになると思う。

(環境)

・ Adaro, Bukit Assam の石炭を使用しており、これらの石炭は硫黄分が 0.1% で環境負荷は小さい。これらの石炭を使用しているため脱硫装置を必要としない。

・ ばい煙に関しては 1998 年、中部電力の指導で改善対策を講じた。

・ インドネシアの環境基準は世界でも最も厳しい、例えば SO_x は 750mg/m³ である。

3 月 21 日

PT Bukit Asam

9 : 00 - 10 : 30

面談者 :	Corporate Secretary	Mr. Milawarma
	Head of Business Development Dept.	Mr. Anung Dri Prasetya
	Manager Marketing	Mr. Octavina
	Senior Manager Marketing	Ms. Nandika Djojonegoro

(projection の非公開)

・ PT. BA は Public Company であり、法律で Projection を公開することは禁じられているので、

質問の内、見通しに関する数字については解答できない。

(将来見通し) OHP より

・ 現有能力		10 百万トン
・ 2005 年	鉄道改善	12 百万トン
・ 2006 年	坑口発電所	16 百万トン
・ 2007 年	積出港新設	25 百万トン
・ 2010 年	石炭液化	50 百万トン

(埋蔵炭量)

- ・ 73 億トン

(オンビリン炭鉱)

- ・ オンビリンⅠ炭鉱は 1980 年代より生産しており、最大 190 千トン/年を生産した、がここ数年間地質条件により生産は減少の一途をたどっている。
 - － 今後Ⅰ炭鉱における生産は 150-250 千トン/年と考えている。
 - － 本年度末における生産量は 150 千トンを見込んでいる。
- ・ オンビリンⅢ炭鉱は現在開発中である。
 - － 現在のところ、250-300 千トン/年の生産能力で計画している。
 - － いずれ 1 百万トン/年まで増産。増産はコントラクターによる操業を考えている。
 - － オンビリン炭鉱は 2×100Mw の近隣の炭鉱に 500 千トン/年、パダンセメントに 500 千トン/年を供給する契約があり、最低 100 万トン/年生産しなければならない。不足分は露天掘炭鉱でカバーする。
- ・ オンビリンⅠ炭鉱は地質構造が複雑、断層が多く、水の問題もある。また、採掘深度が地表より 600m と低い。
- ・ もしオンビリン以外からパダン地区に石炭を供給しようとする、カリマンタンから輸送することになるがこの場合、海上輸送費は 10-11US\$/T となり、経済的でない。

(露天掘炭鉱)

- ・ タンジュンエニム炭鉱
 - － 炭量は 1 億トン
 - － 品質が良い。日本の電力、セメントに輸出している。
 - － セントラル石炭層は坑内掘対象としても考えられるが、石炭品質が良く、採掘深度も 300m 未満であるので、露天掘で採掘したほうがベターである。

(地方分権化)

- ・ 我々会社も鉱区も地方政府に属しており、地方分権化に伴う問題はない。
- ・ PTBA は地方の政府・住民・企業と良い関係を維持している。

(森林法)

- ・ 森林保護区において鉱区を持っていない。

(入手資料)

- ・ アニュアルレポート

2. JICA インドネシア事務所

14 : 30 ~ 15 : 45

インドネシア事務所所長室

JICA インドネシア事務所 所長
次長

神田 道男 氏
大竹 祐二 氏
真野 修平 氏

「インドネシア石炭坑内掘技術需要予測調査報告」に従い説明
(長期石炭生産)

- ・ M/P に比べ若干の減少がある (5~10%) も、略 M/P の延長上にある。

(坑内掘炭鉱の生産)

- ・ M/P 時の操業炭鉱は3炭鉱であった。現在もそれら3炭鉱のみで生産は減少気味である。それらの炭鉱の長期生産計画が全て順調に行ったとして約140万トン程度であり、現在 F/S 中が2炭鉱、調査対象炭鉱が7炭鉱があるも、具体的生産開始、規模は現在のところ不明である。従い M/P との大きな乖離が生じている。しかし今後は徐々にではあるが、環境問題、露天掘炭鉱の深部化、森林法、炭質維持等ために坑内掘炭鉱が開発されていくであろう。

(石炭需要実績、見直し)

- ・ 国内需要は石炭火力発電の遅れが主因で現時点で M/P の約半分である 2002 年政府見直しで見ても M/P の 60% ほどとなっている。しかし国内需要の落ち込みは輸出でカバーされた。しかし、この輸出も中国の進出により今後5ヵ年で約8000万トン程度になると見ている。

(インドネシア石炭鉱業の直面する諸問題)

- ・ 高カロリー石炭の枯渇、石炭改質技術開発、露天掘剥土比の上昇、石炭価格の低迷、地方分権化による新税の負担増、海外投資家が戻ってこない、森林法の強化等の問題が山積している。しかし、海岸に近く現時点では経済的炭量豊富、地理的条件に恵まれていることから世界の主要な石炭産出国たる地位は維持されるであろう。

(坑内掘採掘の可能性)

- ・ 現在坑内掘開発が遅れているのは露天掘よりコスト高 (1.5倍以上) である、大型本格開発には調査費、期間が掛かる、坑内掘技術が普及していない等の理由がある。
- ・ 一方今後坑内掘り徐々に開発される理由として既存露天掘炭鉱で剥土比が経済限界に近くなっている、高カロリー石炭の不足、環境配慮の観点から採掘跡地の復元、植林コストの増大、森林保護政策上から坑内掘採掘しか出来ない等がある。
- ・ 以上により幾つかの炭鉱が坑内掘採掘の検討を進めており、今後5年間で若干の炭鉱がスタートする可能性は高い。1つの坑内掘が成功すれば次々と検討を開始するところが出てくる。

(OMTC プロジェクトの見直し)

- ・ 坑内掘炭鉱の開発が M/P よりかなり遅れていること、今後の坑内掘技術の必要性はある、日本と地質、採掘条件が類似している、事などからこのプロジェクトの意義はある。
- ・ 鉱山会社、官庁、関連団体の現時点での需要に応じた規模、研修回数、コースの見直し、で坑内掘の実ニーズが高まるまで、現実に則した見直しとして、講座の統合、講座により長期専門家から短期専門家への切り替え、等により坑内掘りの増加が緩やかであることから規模を縮小、出来る限り長期に継続することが望ましい。設備の地元教育関係期間へ実験、実習ようとしての借与、CP現場経験、NEDOプロジェクトとのより連携等が考えられる。

(インドネシア事務所)

- ・ 坑内掘が遅れている原因は判った。坑内掘技術はその地質、採掘条件で適合する採掘方式、技術、設備等複雑である事も判り、このプロジェクトをより良い方向に見直さざるを得ないだろう。

3. インドネシア日本大使館

16:20~17:10

大使館会議室

二等書記官

高橋 正和 氏

インドネシア石炭坑内掘技術需要予測調査報告」に従い説明
(長期石炭生産)

- ・ M/P に比べ若干の減少がある (5~10%) も、略 M/P の延長上にある。

(坑内掘炭鉱の生産)

- ・ M/P 時の操業炭鉱は3炭鉱であった。現在もそれら3炭鉱のみで生産は減少気味である。それらの炭鉱の長期生産計画が全て順調に行ったとして約140万トン程度であり、現在 F/S 中が2炭鉱、調査対象炭鉱が7炭鉱があるも、具体的生産開始、規模は現在のところ不明である。従い M/P との大きな乖離が生じている。しかし今後は徐々にではあるが、環境問題、露天掘炭鉱の深部化、森林法、炭質維持等ために坑内掘炭鉱が開発されていくであろう。

(石炭需要実績、見通し)

- ・ 国内需要は石炭火力発電の遅れが主因で現時点で M/P の約半分である 2002 年政府見直しで見ても M/P の 60% ほどとなっている。しかし国内需要の落ち込みは輸出でカバーされた。しかし、この輸出も中国の進出により今後5ヵ年で約8000万トン程度になると見ている。

(インドネシア石炭鉱業の直面する諸問題)

- ・ 高カロリー石炭の枯渇、石炭改質技術開発、露天掘剥土比の上昇、石炭価格の低迷、地方分権化による新税の負担増、海外投資家が戻ってこない、森林法の強化等の問題が山積している。しかし、海岸に近く現時点では経済的炭量豊富、地理的条件に恵まれていることから世界の主要な石炭産出国たる地位は維持されるであろう。

(坑内掘採掘の可能性)

- ・ 現在坑内掘開発が遅れているのは露天掘よりコスト高 (1.5倍以上) である、大型本格開発には調査費、期間が掛かる、坑内掘技術が普及していない等の理由がある。
- ・ 一方今後坑内掘が徐々に開発される理由として既存露天掘炭鉱で剥土比が経済限界に近くなっている、高カロリー石炭の不足、環境配慮の観点から採掘跡地の復元、植林コストの増大、森林保護政策上から坑内掘採掘しか出来ない等がある。
- ・ 以上により幾つかの炭鉱が坑内掘採掘の検討を進めており、今後5年間で若干の炭鉱がスタートする可能性は高い。1つの坑内掘が成功すれば次々と検討を開始するところが出てくる。

(OMTC プロジェクトの見直し)

- ・ 坑内掘炭鉱の開発が M/P よりかなり遅れていること、今後の坑内掘技術の必要性はある、日本と地質、採掘条件が類似している、事などからこのプロジェクトの意義はある。
- ・ 鉱山会社、官庁、関連団体の現時点での需要に応じた規模、研修回数、コースの見直し、で坑内掘の実ニーズが高まるまで、現実に則した見直しとして、講座の統合、講座により長期専門家から短期専門家への切り替え、等により坑内掘りの増加が緩やかであることから規模を縮小出来る限り長期に継続することが望ましい。設備の地元教育関係期間へ実験、実習よとしての借与、CP現場経験、NEDOプロジェクトとのより連携等が考えられる。

(高橋二等書記官)

- ・ このプロジェクトの調査報告に JICA 関係者が同席しないのはどうか。

- ・ M/P の坑内掘生産見通しは完全な見込み違いではないのか。
- ・ このプロジェクトコストを既定のコストとして、コストを圧縮しながらプロジェクト期間を延長するといった考え方でよいのか。
- ・ このプロジェクトの見直しをどうすべきかは難しい感じである。

以上

インドネシア坑内人材育成に関する日本国内面談録

1. ㈱神戸製鋼 鉄鋼部門 原料部技術担当次長 八田正治氏

2003年2月18日 18:30 ~ 19:00 於: ISI 東京駐在事務所

- ・ 鉄鋼業におけるインドネシア炭の用途は PCI 用炭および一部非微粘炭として使用。会社によっては IPP のソースとしているところもある。
- ・ PCI 用炭の消費量は全国粗鋼ベースで 130 k g / t (乾量)。
どれだけ PCI に石炭が使用できるかは不明だが加古川製鉄所では 200 k g / t 以上使用している。神鋼は高揮発分炭を使用しており、一部はインドネシア炭である。
- ・ 鉄鋼会社の大半は PCI 用炭としては低揮発分炭の方が置換率 (1 トン使用することで減少できるコークス使用量(トン)が 0.8 以上と高揮発分炭に比べ有利であることから、低揮発分炭を嗜好している。
- ・ このため、鉄鋼業界のインドネシア炭の消費量は減少し、オーストラリアクインズランド炭・中国炭が増加している。
- ・ 日本における業界ベースの鉄鋼生産の長期予測は現在ないと思う。業界再編中で当分増産は考えられない。

2. NEDO 石炭開発部 課長 青木篤氏

2003年2月19日 14:00 から 15:00 於: NEDO 会議室

(石炭技術海外移転事業に関して)

- ・ インドネシア、中国、ベトナムを対象に国内受入研修事業と海外派遣事業を行っている。
- ・ 事業期間 平成 14 年度～平成 18 年度
- ・ 予算規模 約 40 億円/年 (経済産業省)
- ・ インドネシア側機関はエネルギー資源省教育訓練庁 (AETERM)
- ・ 国内受入事業は上級管理職 (炭鉱長、幹部候補生対象、炭鉱経験が 10 年以上) コースと一般管理者コースがある。(炭鉱坑内を利用した掘進、採炭の実習および座学)
 - －研修は釧路炭鉱 (70 万トン/年) と長崎県の炭鉱技術研修センターで実施される。
 - －インドネシアからの研修生は、平成 14 年度は上級管理者 (10 週間) コース 16 名、一般管理者コース (24 週間) 47 名の計 63 名。
 - －研修は、OMTC における JICA Project の受講生を対象とする、という覚書を取り交わしている。
 - －炭鉱会社からの技術者の他に、大学職員、鉱務監督官も受講している。
 - －受講者の選抜は AETERM で行い、日本側の実質的な窓口は JCOAL である。
 - －研修は上期が機械、下期が電気というふう to 実施している。
- ・ 派遣研修事業は炭鉱技術者および鉱務監督官を現地に通年派遣する。ただし、1 人 1 回の派遣期間は 3 ヶ月間。
- ・ インドネシアには 15 人を派遣している。

一派遣箇所はオンピリン炭鉱、および Fajar Bumi Sakti の 2 鉱山。採炭、掘進の現場指導が主体、座学はオンピリンでは週 1 回程度。Fajar Bumi Sakti は今年、ある問題が発生しており座学のみ実施している。

- ・参考資料として「炭鉱事業海外移転事業」「炭鉱事業海外移転事業の概要」を入手。

3. JCOAL 理事長付 平井亮三氏 技術部長 遠藤一氏 調査役 上原正文氏

2003 年 2 月 20 日 11:00~13:00 於: JCOAL 会議室

- ・ JCOAL 技術部は本プロジェクトを担当、NEDO 事業は国際協力部が担当している。
- ・ インドネシアの坑内掘り需要の背景には露天掘り剥土比の上昇、2001 年制定の森林法による露天掘りの規制がある。
- ・ コンサルタントは実情を客観的に見てきて欲しい。
- ・ JICA プロジェクトの受講者が NEDO の事業を受講するという規制はない。
- ・ オンピリン炭鉱からきていた C/P がプロジェクトを抜けたのは、炭鉱の合理化により技術者が不足し呼び戻されたため。
- ・ NEDO 事業の受講者はインドネシア側が行っており、JCOAL が実質的に受講者の選別を行ったことはない。
- ・ OMTC における研修は昨年 7 月より開始された。
- ・ 1 回あたりの研修期間は 2 週間から 3 週間。研修はすべてのコースを一斉に行うのではなく、たとえば、採炭の研修終了 1 ヶ月後に保安の研修が始まるというふうな時期をずらして行っている。
- ・ 鉱区認可に関する地方分権化は、州に権限を与えると独立運動を誘発するおそれがあるということから、郡に分権されている。
 - 一地方の鉱務監督官は州に所属している。
 - 一郡に鉱業に関する人材を育成するのが急務と考える。
- ・ 参考資料として「イ政府の鉱業関連組織図」「坑内掘り計画炭鉱名簿」を入手。

4. 宇部興産(株) 石炭ビジネスユニット営業部 金子幸泰氏

2003 年 2 月 20 日 13:00~14:00 於: 宇部興産 打合せ室

- ・ 宇部興産における石炭購入量は 330~340 万トン/年。うち 200 万トンが自家消費、残り 130~140 万トンは再販している。
 - 一自家消費としてはセメント用に 110 万トン/年、自家発電用 90 万トン/年。
- ・ 輸入先は 中国 150 万トン/年がトップで豪州、インドネシアと続く。
- ・ インドネシア炭に関しては
 - 一特徴は①産炭国であり、輸出国 ②政治・経済にやや不安感 ③ 特異な品質の石炭と認識している
 - 一瀝青炭は硫黄分が高い (0.8~1.0%以上) ため、ボイラー用として使いづらい。
 - また、揮発分が高く発熱しやすい
 - HGI が高い (硬い石炭)

カロリーが6,700~6,800kcal/kgか6,300kg/kcalかで、その間のものが少なく選択幅に乏しい等、メリットよりデメリットが多い。

一亜瀝青炭は世界的に輸出している国がインドネシア以外にはほとんどない

硫黄分が低い (0.1%)

灰分が低い (1~3%) 等のメリットがあり、ブレンドして使用できるものがある。

ただし、当然カロリーは低く、発熱の問題がある。

タイでは褐炭用のボイラーを使用しており、インドネシアの亜瀝青炭が使用できる。

日本でも低カロリーの国内炭専焼ボイラーでは使用できる (常磐、竹原)。

一ソース分散化の対象として考えたいのだが、ストライキや住民とのトラブルが足枷となっている。

・ 一般に電力用炭としては豪州炭、中国炭がベースとなっている。

・ 宇部興産のボイラーは豪州炭を使用している

一豪州の低揮発分炭仕様で設計

中国炭にインドネシアの亜瀝青炭のブレンドでも対応できる

・ セメント用としてインドネシア炭としては Prima 炭、Senakin 炭、Bongtang 炭を使用したことがある。

一このうち Bongtang 炭は固有水分が 9%あり、セメントキルンで使用中、Pre-heating 工程に挿入時、空気圧送中に閉塞が生じた

一セメント用炭としては無煙炭、半無煙炭、ペトロコークス等を使用、基本的には安い燃料であれば何でも使う。

・ 石炭の海上輸送費比較

パナマックスで インドネシア炭は 中国炭に比べ 約 2.5US\$/t 高い

豪州炭に比べ 約 3.5US\$/t 安い

・ セメント業界における増産見通しは現在のところない。

・ セメントの使用量については先進国では 0.3 t~0.4 t/人といわれ、日本は 0.5 t/人と高い。

・ プロジェクトファイナンスの IPP においては、石炭品質のみならず産地まで指定される。

4. BHP バリトンジャパン

シニアアドバイザー 井田幸雄氏

2003年2月20日 14:30~15:30

於: BHP 会議室

(BHP 社のインドネシア撤退について)

・ アルトミン、ペタンギス いずれも投資が回収できず、またリスクが大きかった。

・ ペタンギス 露天掘対象可採炭量が枯渇したため。

坑内掘の F/S は実施した、結果は聞いてないが採算がとれなかったのでは?

・ アルトミン サツイ、セナキンを露天掘りで開発したが、投資回収ができないうちに外資規制により、外資比率を 50%までに下げなければならなくなるが、売却収入でインドネシア国内で買収できるような優良案件はなく、規制が発生する時期まで保有し続けると買い叩きに合うと判断したため。

・ インドネシアの石炭は品質上の問題がある。

ーセナキン炭は日本の電力会社が購入意欲を示さなかった。

(インドネシア炭投資の問題点)

- ・ 品質上の問題点
- ・ インフラに乏しい
 - ーバージ輸送が主体
 - ー大型積出港にも問題 (能力不足、貯炭能力に乏しい)
- ・ 投資金が借金の返済に回された
- ・ 現地化がうまくいかない (経営、技術が根付かない)。

(インドネシア国内発電用炭鉱の開発)

- ・ サツイの周辺の炭鉱 (アッサム・アッサム) で低カロリー炭を開発し、イ国内と近隣諸国の IPP 用にバージで輸送することを考えていたが、アジア危機により熱が冷め撤退した。同じ頃日本の商社も参入を検討していたが、これも撤退した。

5. 電源開発㈱ 火力事業部 燃料グループ 課長 谷本正弘氏
2003年2月24日 14:00~14:30 電源開発会議室

- ・ 石炭の購入に当たっては現存するボイラーで焚けて、かつ安い石炭であること。
 - ー最近稼動した橋湾 (注: 徳島県 平成 12 年稼動開始) 発電所ではインドネシア炭も使用できる設計となっているが、インドネシア炭がマーケットに出てから日が浅いので、インドネシア炭が適してない従来からのボイラーがある。
 - ー最近用船代が上昇しており、フレートから考えれば豪州炭に比べ中国炭、あるいはインドネシア炭の方がメリットがある。
- ・ インドネシア炭の評価
 - ー豪州に比べ発熱量 (カロリー) が低い
 - ー異物混入の問題がある
 - ー政治的な不安がある
 - ー積み出し設備のインフラが整っていない (自前のシップローダーを所有しているシップパーが少ない)。
 - ー今後、日本国内において石炭税が課税されることになれば、カロリーあたりの石炭税が豪州炭、中国炭に比べ割高となる。
- ・ 現在電源開発㈱で使用している石炭は年間 1200~1300 万トン。
 - ーインドネシア炭の使用比率については口外できない。
- ・ 日本の一般炭の年間輸入量は約 8000 万トン、うち豪州炭が 4000~5000 万トン、中国、インドネシアから各 1000 万トン程度。
- ・ 火力発電の建設計画
 - ー電源開発㈱としては磯子の 2 号機 (60 万 KW×2 基) が 3 年後に運開の予定 (国内炭から海外炭への転換)、他にはない。

ー地球温暖化の影響で将来的には、天然ガスへの転換が図られることがあるかもしれない。

6. 太平洋セメント(株) 資材部 原燃料チーム サブリーダー 村上豊氏
200年2月25日(火) 14:30 ~ 15:30

- ・ 太平洋セメントでは固形燃料を300万トン/年 使用
 - ー うち240万トンが石炭、残り60万トンは石油コークス
 - ー 用途は発電用およびセメントキルン用、発電用が約100万トン
 - ー 中国炭、ロシア炭が主。 残りはベトナム、豪州から輸入。
石油コークスは米国から。
インドネシア炭はほとんど買ってない。
- ・ インドネシア炭を使わない理由
 - ー カロリー単価が安くない→高揮発分炭を使用するプレミアムがない
 - ー As Received で評価すれば、水分が多いのでフレートもその分余分に払っていることになり、割高感がある。
 - ー HGIが低い(硬い)
 - ー 硫黄分が高い(1%を超えるものは使用しづらい)
- ・ セメントの生産量は約2500万トン、したがって石炭原単位は100kg/t程度。
 - ー 全国ベースでは 今年度6300万トン、来年度6000万トン。
ピーク時には9000万トン台後半を生産した。
 - ー 一人当たりのセメント消費量は成熟した欧州の先進国で300-400kg/人年であり、日本も5000万トン程度の生産で将来落ち着くことになるのではないか。

以上