

中華人民共和國對老工業プロジェクトの選定確認調査報告書

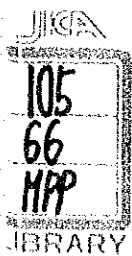
中華人民共和國
鉍工業プロジェクト選定確認調査
報告書

1994年11月

1994年11月

国際協力事業団
鉍工業開発調査部

国際協力



鉍調計
CR(3)
94-145

20155

JICA LIBRARY



1121324161

国際協力事業団

28155

中華人民共和国

鉍工業プロジェクト選定確認調査

報告書

1994年11月

国際協力事業団
鉍工業開発調査部

目 次

I. 概要	1
1. 調査の目的	3
2. 調査の期間	3
3. 調査団の構成	3
4. 調査日程	3
5. 調査案件の背景と概要	4
6. 調査事項	5
7. 主要面会者	5
8. 協議概要	6
9. 総合所見	10
II. 中国の石炭事情	
1. 概要	12
2. 寧夏の石炭事情	16
3. 参考資料	21
(1) 中国の石炭需給バランス	21
(2) 国際石炭問題懇談会報告書（抜粋：中国関係）	22
(3) 「石炭転換利用プロセス」等の石炭利用技術資料	45
(4) J I C A 神木炭総合利用計画調査の概要	50
III. 環境対策	
1. 中国の環境の現状	53
2. 参考資料（「中華人民共和国水質汚濁防止法」）	62
IV. 収集資料	66

I . 概 要

1. 調査の目的

鉱工業分野の開発調査を効率的に実施するため、既に要請提出がなされている「寧夏石炭資源の開発利用」等について、その背景及び国家開発計画における位置付け等を調査し、今後の我が国の協力の可能性・範囲等を協議するとともに、今後我が国に正式要請される可能性のある案件の発掘について、中国側と意見交換及び情報収集を行うことを目的とした。

2. 調査の期間

1993年10月31日(日)～11月6日(土) (7日間)

3. 調査団の構成

団長・総括 : 足立 芳寛 通商産業省通商政策局技術協力課長

技術協力政策 : 井川原 賢 外務省アジア局中国課

環境対策 : 金子 明雄 通商産業省環境立地局環境指導課廃棄物第2係長

石炭産業 : 権藤 浩 通商産業省資源エネルギー庁石炭部海外炭対策室
調査係長

通訳 : 花蘭 遜 (財)日本国際協力センター

調査企画 : 丸原 篤 国際協力事業団鉱工業開発調査部計画課

4. 調査日程

10月31日(日) : 移動(成田→北京)

11月 1日(月) : JICA事務所との打合せ

2日(火) : 国家科学技術委員会との協議

: 日本国大使館表敬

3日(水) : 煤炭工業部との協議

国家環境保護局との協議

4日(木) : 移動(北京→大連)

サイト視察(大連省エネルギー教育センター)

5日(金) : 移動(大連→北京)

日本国大使館への結果報告(JICA事務所職員同席)

6日(土)：移動(団長：北京→大阪、その他団員：北京→成田)

5. 調査案件の背景と概要

(1) 湖北長江中流域経済地帯環境総合整備計画

①背景

長江中流域は、中国の重要な経済発展地域であり、国土開発重点地域の一つ。

本計画は、世銀借款プロジェクト候補案件として位置付けられているが、初歩的なF/Sしかなされていないため、その詳細調査について要請越したもの。

②概要

次の3地域におけるコンピューター制御システム、意志決定システム、予測・予報システムの構築

- ・武漢、鄂州、黄石地区(工業発展地帯)
- ・宜昌市(酸性雨地域)
- ・漢江流域(水質悪化地域)

(2) 寧夏石炭資源の開発利用

①背景

我が国の先進技術と地域総合開発の経験を活用して、寧夏の豊富な石炭資源を利用する北部(石嘴山市)工業区の経済発展の方策(M/P)を調査・策定するもの。

②具体的調査項目

- ・資源、環境条件調査
- ・科学技術、経済発展水準の現状調査
- ・科学技術の進歩と石炭資源の有効利用による地域経済・産業構造転換の可能性の調査
- ・寧夏北部石炭工業区の開発戦略の策定等

(3) 工場近代化計画

中国側より案件概要未接到につき、業種・工場名等詳細不明。

6. 調査事項

(1) 湖北長江中流域經濟地帯環境総合整備計画

- ① 対象地域・分野・優先度等について中国側の意向確認
- ② 国際機関及び他の援助国の協力概況

(2) 寧夏石炭資源の開発利用

- ① 国家開発計画との関連、優先度等について中国側の意向確認
- ② 要請案件の内容確認
- ③ 我が国の協力の可能性・範囲について協議

(3) 工場近代化

- ① 案件要請の準備状況
- ② 関連情報・資料の収集

7. 主要面会者

(1) 在中国日本国大使館

- 肥塚 隆 参事官 (経済部長)
- 染川 弘文 参事官
- 船矢 祐二 一等書記官
- 安田 泰二 二等書記官

(2) 国家科学技術委員会

- 葉 冬柏 国際合作司日本処副処長
- 封 兆良 国際合作司日本処

(3) 煤炭工業部

- 楊 規格發展司引進処処長
- 楊 江 国際合作司經濟合作処副処長

(4) 国家環境保護局

梁 鵬 開発監督司開発建設管理処

劉 孜 汚染管理司大気処

程 偉雪 国際合作処

(5) J I C A 中国事務所

新保 昭治 所長

中村 俊男 副所長

太田 雅章

(6) 大連省エネルギー教育センター

吉田 藤夫 チーフアドバイザー

武井 克己 業務調整員

古垣 一成 工場管理技術担当

坂口 利夫 熱管理技術担当

神城 弘明 電気管理技術担当

8. 協議概要

(1) 国家科学技術委員会

先方葉副処長より、次のとおり説明あり。

① 寧夏石炭資源の開発利用

- ・本件は、昨年度からの継続要請案件であり、継続要請案件の中ではトップ・プライオリティの案件である。
- ・現在、中国においては、エネルギーの約7割を石炭に依存しているため、石炭資源の開発及びその環境対策（特にNO_x、SO_x等の処理）が重要な課題となっており、今後、具体的には（イ）高品位炭（無煙炭）の資源開発（ロ）低品位炭の良質化（ハ）石炭燃焼技術の高度化が必要であると考えている。
- ・その一環として、寧夏の高品位炭の有効活用を計画しており、今次要請では、（イ）石炭資源の開発（ロ）山元での有効活用（地域開発）のマスタープラン策定を希望する。

②湖北長江中流域經濟地帯環境総合整備計画

- ・本件は世銀借款プロジェクト（95年度融資を希望）であるが、全体をとりまとめたマスタープランが無いため、今次要請では総合的なマスタープラン策定を希望する。
- ・個別プロジェクトのF/Sについては、中国側で実施しているが、不十分であるところ、今後、何項目かについては更にJICAに要請する可能性がある。
- ・いずれにせよ、湖北省人民政府より本件の個別プロジェクトの詳細が届いていないため、到着次第早急に日本側に送付したい。

③工場近代化

- ・未だ詳細について検討されておらず、今後、国家計画委員会及び国务院工場診断室とも協議し、内容をつめた上で日本側へ要請したい。

これに対し、当方足立団長より、次のとおり説明。

①寧夏石炭資源の開発利用

- ・本件については、我が国も石炭の有効利用として「クリーン・コール・テクノロジー」の研究・技術協力に取り組んでおり、新しい分野の協力として考えていきたい。

②湖北長江中流域經濟地帯環境総合整備計画

- ・本件については、日本側でも検討する用意のあるところ、中国側においては、全体計画及び個別プロジェクトの詳細につき、世銀及び湖北省人民政府とも更に協議の上、改めて説明願いたい。

③工場近代化

来年のしかるべき時期（3月）までに案件提出するよう指摘。

(2) 煤炭工業部

先方楊処長より、「寧夏石炭資源の開発利用」について次のとおり説明あり。

- ・本件要請の背景は、同地域は、中国西北地区の石炭基地として石炭量が豊富であり、山元発電所と一体的な開発は、中国がインフラ（鉄道）不足、電力不足の状況において、他省への電力供給基地としても有意義である。
- ・要請内容については、寧夏自治区から煤炭工業部を通さずに直接国家科学技術委

員会へ要請書の提出がなされたため、内容について不明である。寧夏は自治権を持っており、こういった手続きが可能のためである。

- ・寧夏の石炭産業の現状は、出炭量1379万t（92年）であり、計画では1995年に1600万t、2000年に1900～2000万t。
- ・確認埋蔵量は、原料炭43億t、一般炭240億t、無煙炭10億t。輸出は、汝其炭（無煙炭）を西欧へストーブ用として100万t程度。なお、価格は100ドル/t（FOB）。
- ・主要炭鉱は、石山、石炭井、汝其、呼魯斯太、沙巴台。その他、石炭鉱山にサービスを提供する工場としては、西北炭鉱機械第一工場、21万kwの発電設備、5000万t/年のダイナマイト製造工場、10万t/年のセメント工場がある。また、電力不足を解消するため、山元火力発電所を建設する計画がある。
- ・今後、寧夏の石炭の取扱いについては、輸出は無煙炭を主とし、一般炭は山元火力発電所等寧夏地域内で消費される。

引き続き、楊処長より、石炭産業育成のための4つの目標につき説明あり。

・輸送量の確保

現在は、大同～秦皇島間の鉄道により輸送した後、秦皇島港から輸出している。また、一部については、連雲港からも輸出している。

・山元火力発電所建設の促進

中国では、インフラ（鉄道、電力）不足が最大の問題であり、その解決に向けて山元火力発電所の建設を促進する計画であり、山西省長治市露溝炭鉱、内モンゴルジュンガル炭鉱では既に実施中。

・多角化産業の育成

石炭鉱山開発のための関連産業の育成、石炭鉱山労働者等へのサービス向上のためのレストラン、ホテル等の第三次産業の育成に力を入れている。

・炭鉱労働者向けのトレーニングの強化

労働者が削減され、一方では機械化が進む状況において、個人個人の教育が重要である。現在、400万人程度の鉱山関係従事者がおり、93年には30万人程度削減する目標である。

これに対し、当方足立団長より、次のとおり説明。

- ・石炭産業開発の1項目に環境対策を加えて欲しい。

(上記の4つの目標のそれぞれに横断的に環境対策を実施する旨回答あり。)

- ・石炭産業開発を推進していくには、エネルギー需給等バランスのとれた計画を作成することが重要であり、そのことが今後のプロジェクトの具体化につながり、しいては、地域・国家の発展につながることを期待している。

- ・山元石炭火力発電所の立地計画について資料を提出願いたい。

(JICA事務所を通して提出する旨回答あり。)

なお、再三にわたって、山元火力発電所に対する日本からの投資(資金協力)の要望があり、当方からは、まず中国国内で検討していただき、その後正式要請があれば我が国でも検討する旨回答。また、発電所の立地計画については、非公式ベースで、通産省経済協力課に手交する旨併せて回答した。

(3) 国家環境保護局

当方足立団長より「湖北長江中流域経済地帯環境総合整備計画」の要請背景について問うたところ、先方程処長より、本件は湖北省人民政府が直接国家科学技術委員会に要請提出した案件であり、当局としてはその内容につき承知していない旨回答あり。

当方より、中国における環境対策の現状について問うたところ、次のとおり回答あり。

- ・国家環境保護局は、唯一の国家レベルでの環境保護機関であり、立法(環境保護法、水質汚濁防止法、大気汚染防止法、海洋保護法)の他、行政法規を發布する権限を有する。

- ・その他、環境基準の制定、国家の中長期計画、年度計画の策定、法律・基準の遵守の監督等も担当している。

- ・しかしながら、具体的に政策を実施していくのは、各省・市・県等の行政機構であり、本件ケースのように地方政府が独自に計画を策定する案件もある。

- ・10年前に比べて、中国経済は4倍の成長を遂げているが、環境保護については

ほとんど進展していないのが現状である。

- ・ 経済発展を支えるエネルギーはそのほとんど（75%）を石炭にたよっている。年間の石炭消費量は、10億tであり、2000年には、14億tになる見通しである。
- ・ 中国西南地区の石炭は硫黄含有率が高いため、同石炭を燃料とする地域は酸性雨が深刻な問題である。SO_xに対しては、基準の設置、環境汚染費の徴収等により対応してきているが、今後も、日本の協力を得たい。
- ・ 一方、煤塵対策については、20年間の努力により一定の成果が見られている。自動車の排気ガスについては、それほど深刻な状況には至っていない。
- ・ 工場排水（特に重金属）、生活排水による水質汚染も深刻な問題となっている。
- ・ 産業廃棄物処理については、十分な施設も整備されていないため、外国からの資金協力、技術協力等により早期に解決していきたい。
- ・ 中国独自の汚染問題としては、郷鎮企業による生態系破壊が大きな問題となっている。
- ・ 本年10月に開催された「全国工業汚染防止会議」では、従来の排出基準規制に加え、総量規制を結合させること、各工場が個別に講じていた対策を集中的に結合させること、生産の全過程において対策を講じること等を決議した。
- ・ 中国は、小型ボイラーが多いので、その燃料用として成形炭（ブリケット）を使うことで、煤煙及びSO₂の排出量を少しでも削減したい。ボイラーの燃焼効率も向上させたい。また、石炭の洗炭に対する日本の協力も要望する。

最後に、足立団長より「湖北長江中流域経済地帯環境総合整備計画」及び「寧夏石炭資源の開発利用」の両案件は、環境問題と密接に関係しているため、国家環境保護局に相談がきた場合には、十分検討して意見を提出していただきたい旨発言。

9. 総合所見

国家科学技術委員会は、単なる窓口機関に過ぎず、各要請案件の背景・概要等の詳細は把握していない。先方手持ち資料も我々調査団の入手資料とほぼ同程度であり、これは日本処の職員が3名しかいないためと予想される。

また、各案件に関係する国家機関についても、各地方政府が直接計画・要請提出した案件については、資料提出も含め連絡体制がなされていない状況。

したがって、今後、プロジェクト形成調査団、予備調査団等の派遣等更なる調査を実施するには、北京の国家機関より、地方政府との協議を重視するべきである。

II. 中国の石炭事情

1. 中国の石炭事情

(1)概要

中国は、90年代8～9%の経済成長率を見込んでおり、中国国内のエネルギー需要量は膨大な規模。

石炭については、10億トンを超える世界最大の石炭生産国であり消費国。中国国内の1次エネルギー消費に占める石炭の割合は7割以上。また、石炭の輸出入は生産量に比し少量であり自給自足型。なお、石炭生産地域は北部内陸にある一方、石炭の大消費地は沿岸部（特に華東、華南沿岸）。

今後は、2000年15億トンの石炭生産量を計画している状況において、石炭生産量の確保、鉄道等の輸送インフラの整備、省エネルギーの強化等が順調に進むかどうか注視される。なお、社会主義市場経済を推進している状況で、資金不足を補うため石炭開発、石炭火力発電所等への外資導入（合弁・合作等）に積極的に取り組みたい意向。

(2)石炭埋蔵量

中国は、CIS（シェア23%）、米国（同23%）に次ぐ世界第3位（同11%）の石炭資源国であり、中国の可採埋蔵量は1,145億トンである。

（単位：百万トン）

	中 国		世 界	
	予想埋蔵量	可採埋蔵量	予想埋蔵量	可採埋蔵量
澀青炭／無煙炭	540,800	62,200	5,417,525	521,412
亜澀青炭／褐炭	413,500	52,300	5,171,023	517,769
合 計 (シェア、%)	954,300 (9.0)	114,500 (11.0)	10,588,548 (100.0)	1,039,181 (100.0)

（注）出所：第15回世界エネルギー会議（1992）

(3)石炭生産推移及び見通し

中国は世界第1位の石炭生産国で、中国における石炭生産量（原炭ベース）は、既に10億トンを超えており、2000年には15億トンを生産する計画であるが、近年伸びが鈍化している。

（単位：百万トン）

	1980年	1985年	1990年	1991年	1992年	2000年
生産量 (対前年増)	620	872 (+83)	1,080 (+26)	1,087 (+7)	1,095 (+8)	1,500

（注）出所：COAL INFORMATION 1992等

(4) 石炭輸出量

中国における石炭輸出は2千万トン弱で、生産量10億トン超に比し少ないが、我が国への輸出量は輸出全体の約3割を占める。

(単位：百万トン)

OECD欧州		日本		中南米		アジア(*)		旧共産国		世界計	
1991	1992	1991	1992	1991	1992	1991	1992	1991	1992	1991	1992
3.3	3.1	5.5	6.3	0.1	--	9.4	10.0	0.5	0.2	19.0	19.3

(注) (*)はアジアの旧共産国及び日本を除く。出所：COAL INFORMATION 1992

(5) 石炭利用状況

- ① 中国においては、石炭が最も重要なエネルギーであり、一次エネルギー消費の大宗(76%)を占める。

建国以来の1次エネルギー消費とその構成の変化

	実績(標準炭万トン)			年平均伸び率(%)	
	1953年	1978年	1990年	78/53	90/78
1次エネルギー消費 (%)	5,411 (100)	57,144 (100)	98,703 (100)	(9.9)	(4.7)
石炭 (%)	5,108 (94)	40,400 (71)	75,202 (76)	(8.6)	(5.3)
石油 (%)	206 (4)	12,972 (23)	16,414 (17)	(18.0)	(2.0)
天然ガス (%)	0 (0)	1,829 (3)	2,023 (2)	(--)	(0.8)
水力 (%)	97 (2)	1,943 (3)	5,063 (5)	(12.7)	(8.3)

(注) 出所：中国能源統計年鑑1991版のデータに基づいて作成

- ② 石炭消費の内訳は、以下のとおり。

一般産業用が全体の約4割と大きな部分を占め、発電用が3割弱を占める。また、民生用の用途が多いのが特長である。

用途別石炭消費量(1990年)

(単位：万トン)

国内消費量	生産用	(主な内訳)			鉄道用	民生用
		発電用	コークス用	一般産業用		
105,523 (100.0)	84,682 (80.2)	30,200 (28.6)	10,698 (10.1)	43,784 (41.5)	2,161 (2.0)	18,680 (17.7)

(注) 出所：中国能源1992年、()内は構成比で単位は%

(6) 石炭政策

①現状

「第8次5ヶ年計画」及び「第2次10ヶ年計画」が第7期全国人民代表大会(91.4)により以下のとおり採択され、更に、中国共産党第14回大会(92.10)等により計画を上方修正。

【経済成長・一次エネルギー生産計画】 (標準炭換算)

	1980年実績	1990年実績	1995年計画	2000年計画
国民総生産	*4.470億元 *4.470=7.370	17.400億元 (1990年不變價格)	23.250億元 年平均伸び率 6% → 8~9%	31.100億元
一次エネルギー計	6.37億トン	10.4億トン	11.72億トン	*14.3億トン
石炭 (原炭)	4.42億トン 69.4% (6.20億トン)	7.71億トン 74.1% (10.8億トン)	8.78億トン 74.9% (12.3億トン) → 12.5億トン	10.0億トン 70% (14億トン) → 15億トン
石油 (原油)	1.51億トン 23.8% (1.06億トン)	1.97億トン 19.0% (1.38億トン)	2.07億トン 17.7% (1.45億トン)	2.86億トン 20% (*2.00億トン)
天然ガス (天然ガス)	0.19億トン 3.0% (142億m ³)	0.20億トン 1.9% (152億m ³)	0.27億トン 2.3% (200億m ³)	0.4億トン 2.8% (*300億m ³)
水力発電 原子力	0.25億トン	0.52億トン	0.60億トン	*0.90億トン *0.12億トン
発電電力量	3,006億kWh	6,180億kWh	8,100億kWh → 9,200億kWh	*11,000億kWh → 13,000億kWh (Electric Power) 1992

*印 Electric Power INDUSTRY IN CHINA 1989-1990 参考
1990年実績、1995年計画は、「第八次五ヶ年計画綱領」より算出
標準炭換算比率：石炭 0.714t/t, 石油 1.43t/t, 天然ガス 1.33t/1000m³
水力発電は、一次エネルギー計より石炭・石油・天然ガスを差し引いた数字

【第8次5ヶ年計画の骨子】

(開発鉱山の重点)

- ・継続建設……山西省・大同鉱区、陝西省・神府東勝鉱区、内モンゴル・ジュンガル地区、東北・鉄法鉱区、同・双鴨山鉱区、華東・州鉱区、淮南鉱区等
- ・新規着工……陝西省・黄陵鉱区、山西省・平朔安家嶺露天掘炭鉱、寧夏靈武鉱区

(道路建設の重点)

- ・京広(北京～広州)、京滬(北京～上海)、瀋哈(瀋陽～ハルビン)、隴海(連雲港～蘭州)等

(港湾建設の重点)

- ・南北海上輸送の中樞港、特に石炭等

②過去の計画と実績

石炭生産量が急激に上昇した「第6次5ヶ年計画」及び「第7次5ヶ年計画」では計画を大幅に上回った。

【石炭生産量の計画と実績との比較】

(単位：億トン)

	計 画	実 績	増 減
「6・5」計画(1985)	7.0	8.72	+1.72
「7・5」計画(1990)	10.0	10.80	+0.80

(7) 石炭政策の具体的展開

詳細な情報は入手していないものの、各種情報によると以下の施策展開が計画されている模様。

①合理的な鉱山開発

- ・「許可証」の発行により郷鎮炭鉱への依存度の低下を図る。

(統配炭鉱の占める割合) 80年：55%、85年：47%、90年：44%

- ・機械化比率の向上を図る。

(統配炭鉱の採炭機械化比率)

85年：44%、90年：65%、95年：77%、2000年：84%

②統配炭鉱の労働力削減

- ・統配煤鉱総会社の赤字解消のため、「8・5」計画中に40万人の労働者を炭鉱から転業。(従業員：約300万人)

～92年：10万人離職、93年：10万人予定(炭鉱：3万人、公司：7万人)

92年：480炭鉱のうち19炭鉱を閉鎖。

③国家統制価格を市場価格へ

- ・92年、政府は統配煤鉱総会社が生産した石炭を20%市場価格へ。
- ・93年、更に37%市場価格へ。94年中には全面自由化の可能性も。

2. 寧夏の石炭事情

(1) 概要

寧夏は、石炭エネルギー基地（山西省、陝西省、内モンゴ西）の背後に位置する西北地区の石炭基地として石炭埋蔵量が豊富。また、石炭生産量は需要量を超過しており、超過した石炭は他省への移出や、一部無煙炭は海外（欧州、日本等）へも輸出。

なお、寧夏の石炭は鉄道により秦皇島港等へ輸送しているが、寧夏はエネルギー基地よりも奥地にあり、今後エネルギー基地からの石炭輸送量が拡大していくことが予測される中で、寧夏としては、できる限り石炭を寧夏内及び近隣地域での需要に振り向けるとともに、山元石炭火力発電の推進により電力に変えてエネルギー供給を行う等輸送負荷の軽減、低コスト化に努めることが必要。

また、中国の政策としては、都市部と農村部の貧富格差是正に向けた内陸部振興政策を行っており、寧夏での石炭資源開発、山元での有効利用（地域開発）は有意義。

(2) 寧夏の石炭埋蔵量

・ 確認埋蔵量：原料炭43億トン、一般炭240億トン、無煙炭10億トン

（出所） 煤炭工業部から聴取

・ なお、確認埋蔵量は中国全国で第5位。

(3) 寧夏の石炭生産量

1989年 1,339万トン

1990年 1,443万トン

1991年 1,403万トン

1992年 1,379万トン

1995年計画 1,600万トン

2000年計画 1,900～2,000万トン

（出所） 1991年までは中国煤炭工業年鑑

1992年以降は煤炭工業部から聴取

（生産形態） 統配炭鉱1,018万トン、地方炭鉱385万トン（うち郷鎮炭鉱126万トン）と統配炭鉱の比重が高い。

（主要炭鉱） 石嘴山285万トン、石炭井661万トン、汝箕沟65万トン等。

その他、靈武炭田（統配：41万トン、区属：86万トン）は、第8次5ヶ年計画の重点炭鉱に指定されており、2000年までには生産量を年産1千万トンに引き上げる計画。

（出所） 中国煤炭工業年鑑

（注） 数値は1991年

(4) 寧夏の石炭利用状況

- ・エネルギー消費量：1990年 707万トン（標準炭換算）
うち石炭885万トン（原炭）、石油46万トン
- ・石炭消費の内訳：一般産業707万トン、生活用106万トン

（出所）中国能源統計年鑑

(5) 寧夏の石炭火力発電所

（設置状況）

- ・発電設備能力：160.2万kW、発電量：75億kWh/年（1992年末現在）
- ・92年操業開始した発電所の設備能力は35万kW。
- ・なお、Electric Power Industry in China 1992によると、発電設備能力10万kW以上の石炭火力発電所は、大覇(Daba)発電所30万kW（将来的には60万kW）のみ。
- ・また、大武口（大覇？）発電所30万kWがあるとの情報もある。同発電所の使用炭種は、発熱量3,640kcal/kg、灰分41.1%、硫黄分0.91%。

（需要状況）

- ・寧夏内の需要を超えており、92年は西北電力網に10億kWの電力を供給したとの情報もあり。

（将来計画）

- ・寧夏政府は、「1千万kWの火力発電基地を建設する。」という目標を打ちだしたとの情報あり。
- ・国は、賀蘭山火力発電所基地を建設するとの情報もあり。

(6) 寧夏の一般産業の状況

- ・ここ数年、アルミ精錬、製鋼、鉄合金、カーバイド、化学肥料等、エネルギー消費の多い工業が大きく伸びている。
- ・92年鉱工業生産は87.7億元（前年比11.7%増）で、地方財政収入10.2%増に寄与したとの情報あり。

3. 中国政府のJICA寧夏石炭資源の開発利用に対する考え方

(1) 国家科学技術委員会

- (イ) 本件は昨年度からの継続要請であり、継続要請案件中トッププライオリティの案件である。
- (ロ) 現在中国においては、エネルギーの約7割を石炭に依存しているため、石炭資源の

開発及びその環境対策（特にNOX、SOX等の処理）が重要な課題となっており、今後具体的には①高品位炭（無煙炭）の資源開発②低品位炭の良質化③石炭燃焼技術の高度化が必要であると考えている。

(ハ)その一環として、寧夏の高品位炭の有効活用を計画しており、今次要請では①石炭資源の開発②山元での有効利用（地域開発）のマスタープラン策定を希望する。

(2) 煤炭工業部

(イ) 煤炭工業部では、石炭政策として①輸送量の確保②山元石炭火力発電所の建設促進③多角化産業の育成④炭鉱労働者向けトレーニングの強化を主要な柱としており、さらにそれぞれに環境対策を講じることとしている。

(ロ) このような状況において、寧夏は西北地区の石炭基地として石炭埋蔵量が豊富であり、山元石炭火力発電所と一体的な開発は、中国が鉄道等の輸送インフラ不足、電力不足の状況のもと他省への電力供給基地として有意義との考え。

4. 我が国の中国石炭産業に対する施策展開の方向

中国の石炭事情については、平成5年6月「国際石炭問題懇談会報告書」で以下のとおり分析し、施策展開の方向を提言している。

(1) 中国の国内需要は膨大な規模にのぼり、その需要動向はアジア・太平洋地域の石炭需給に極めて大きな影響を及ぼす。このため、中国における生産・輸送インフラ整備・省エネルギーの進捗等には注視が必要。

(2) 中国では、石炭生産を1990年10.8億トから2000年に15億トまで増産する計画であるが、このためにはインフラを含め巨額の投資が必要。

(3) 一方、現下の経済成長に伴う石炭消費の増加傾向を踏まえると、大幅な省エネが必要。

(4) 中国の主要な石炭生産地域は北部内陸にある一方、石炭の大消費地は沿岸部（特に華東、華南沿岸）にあるため、今後は鉄道等の輸送インフラを大幅に拡充することが必要。

【我が国の施策展開の方向】

(1) 中国における持続的発展のためのエネルギー需要は膨大であり、これに見合った供給を確保するためには、国内資源、特に石炭を最大限に活用していくことが不可欠である。しかし、生産・流通網の整備が進まない場合、生産地から遠距離にある華東・華南の沿岸地域において供給不足が生じ、中国が石炭輸入国に転ずる可能性もあり、アジア・太平洋地域の石炭需給に極めて大きな影響を及ぼす。

(2)したがって、中国の潜在的な自給能力を引き出すため、生産・輸送網の整備や利用効率の向上による需要の抑制、選炭、山元発電等による輸送インフラへの負荷軽減等の協力を進めることにより、中国内での石炭需給の安定化を図ることが必要。

(3)特に重要な協力分野としては、次のようなものがある。

・資源開発・生産に対する協力

……エネルギー基地、華東沿岸部等における開発・生産への支援、生産体制の効率化、保安対策等への技術協力（技術者等の要請訓練を含む）等

・鉄道網等輸送体制整備への協力

……国内輸送上ボトルネックとなる可能性の高いエネルギー基地から大型ターミナルまでの鉄道輸送能力増強、大型ターミナル拡張等

・石炭資源の有効利用・流通への負担軽減のための協力

……長距離輸送負荷低減、イオウ分等環境負荷の低減等数多くの利点のある選炭の促進、山元発電の推進、選炭後のボタや随伴ガス等の未利用低品位資源の山元利用、CWM（コール・ウォーター・ミクスチャー）等

・中国の発電所等における燃焼効率の向上等省エネルギー協力

5. 寧夏石炭資源の開発利用における課題と提言

(1)中国では、1990年代の経済成長率を8～9%と計画しており、これに見合うエネルギーとして、石炭の生産量を現在の11億トから2000年には15億トへ大幅に拡大する計画。

(2)中国は自給自足型の石炭需給構造であり、今後中国において石炭供給量不足が生じた場合には、アジア・太平洋地域の石炭需給に膨大な石炭供給量不足を及ぼしかねないため、我が国への石油代替エネルギーの安定供給確保の観点からも中国への石炭資源開発への協力は極めて重要。

(3)一方、中国では、近年の石炭生産量の鈍化、輸送インフラ不足、電力不足、エネルギー効率の悪さ、資金不足等種々の問題が潜在。

(4)このため、中国では、輸送量負荷軽減、電力供給量の拡大等を目的に石炭生産地において石炭生産から選炭、山元火力発電所等の石炭利用までの一体化した事業を推進することが必要。なお、中国政府は、地域間の貧富是正に向けて地域開発を促進中。

(5)このような状況において、中国国内の石炭需要は主にエネルギー基地（山西省、陝西省、内モンゴ西）からの供給で賄われると見込まれ沿岸部までの石炭輸送量が拡大することが予測される中で、エネルギー基地の背後にある寧夏では、豊富な石炭資源を電力等に変えて寧夏内及び近隣地域へ供給する等地域内での石炭資源の有効利用を促進することが必要。

(6)ところが、中国では、石炭の開発から利用に至るまでの効率的なマスタープランを作成する能力が不足。また、石炭鉱山開発には地域によって開発形態が異なるため地域に適した合理的な開発計画が必要。

(7)したがって、石炭の合理的な開発、選炭、石炭火力発電所等の石炭資源の利用に関するマスタープラン作成への我が国の技術的な支援が必要。

6. 本プロジェクトの緊急性（別添グラフ参照）

(1)現在でもタイト化しており、さらなるタイト化が予測される輸送インフラへの負荷軽減、地域格差是正に向けた内陸部の地域開発促進の観点から早急に調査に着手することが必要。

(2)また、中国全体においては、煤炭工業部が具体的に計画を有している2000年14億トンの生産の増加ペースでは、96年以降には需要が供給を上回り供給不足が拡大。

2000年15億トンの生産目標でも、現在の石炭利用効率では需要の伸びが大きく、97年以降には供給不足が露わとなり、この場合でもかなりの省エネ努力が必要。（別添グラフ参照）

さらに、96～97年頃から供給不足が健在化した場合には、需給バランスは極度にタイト化するおそれが高く、我が国のエネルギー安定供給はもとよりアジア・太平洋地域全体の需給バランスに著しい支障を招きかねない。

このため、調査から資源開発（出炭）までのリードタイムを考えると、早期に調査を開始することが必要。

7. 具体的な調査内容

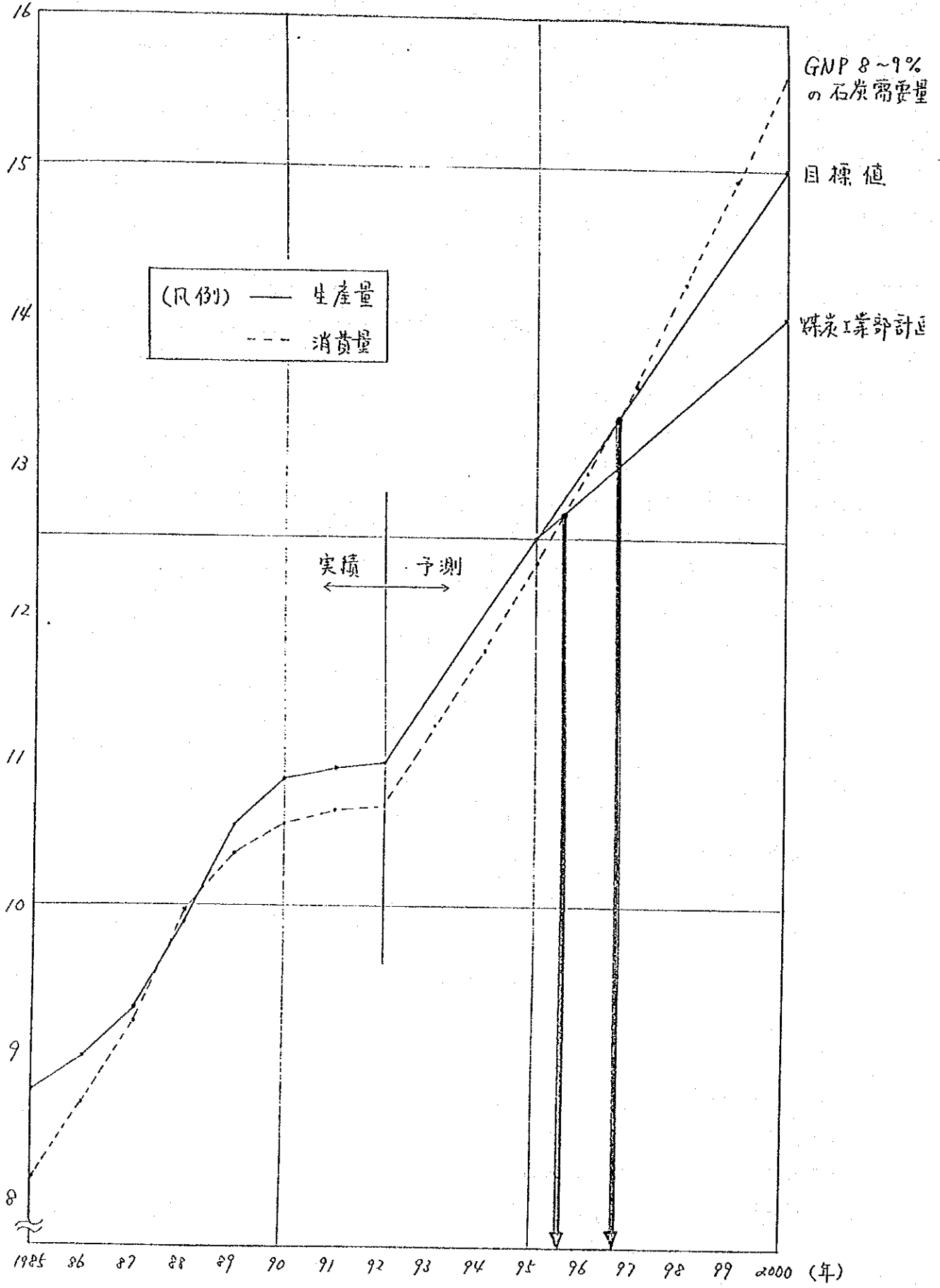
(1)寧夏石炭資源の開発

(2)山元での有効利用（地域開発）のマスタープランの策定

（参考資料）

- ・中国の石炭需給バランス
- ・国際石炭問題懇談会報告書（抜粋：中国関係）
- ・「石炭転換利用プロセス」等の石炭利用技術資料
- ・JICA神木炭総合利用計画調査の概要

(億トン) 中国の石炭需給バランス



国際石炭問題懇談会報告書

平成 5 年 6 月

はじめに

第1章	アジア・太平洋地域における石炭需給の動向と課題	1
第1節	石炭需給の増進とアジア・太平洋地域の特徴	1
第2節	アジア・太平洋地域における石炭需給の動向	3
1	石炭輸入国・地域	3
2	主要石炭輸出国	5
3	自給型石炭大消費国	7
第3節	アジア・太平洋地域の石炭輸出入市場の見通しと課題	9
1	一般炭	9
2	原料炭	11
第2章	アジア・太平洋地域における環境問題の動向と課題	13
第1節	環境問題の基本認識	13
第2節	環境問題の動向	14
第3節	今後の課題	15
第3章	我が国の石炭利用に伴う石炭灰を巡る動向と課題	18
第1節	石炭灰問題の基本認識	18
第2節	石炭灰を巡る現状と動向	18
第3節	今後の課題	20
第4章	我が国の役割と対応方針	22
第1節	基本的な役割認識	22
第2節	我が国の施策展開の方向	23
第3節	当面の重点施策	28
参考資料		33

(1) 石炭は、世界各国に賦存し、利用されている基礎的な一次エネルギーであり、今後とも各国の経済社会の発展に伴い、石炭需要は拡大していくと見込まれる。特に、アジア・太平洋地域においては、高い経済成長を遂げるエネルギーとして石炭需要は大幅に拡大することが予想される。我が国においても、重要な石油代替エネルギーとして電力用一般炭を中心に、石炭需要は増加していく見通しである。このため、この地域のエネルギー供給における石炭の重要性は今後とも増大していくと考えられる。

(2) 一方、アジア諸国においては石炭の利用拡大に伴うばい塵、SOx等の環境負荷の増大とともに、環境問題が顕在化しつつある。このような環境問題は、放置しておけば経済成長の阻害要因となりかねず、アジア地域の経済成長の維持のためにも環境問題への対応が不可欠になりつつある。このため、アジア諸国の将来におけるSOx等の環境規制の実施が円滑に行われるような条件整備を支援していくことは、経済協力の観点からも重要である。

(3) アジア地域の石炭需要の大幅な増加が予想される中、円滑なエネルギーが確保されない場合、又は、環境問題が制約となって円滑な石炭利用の拡大が進まない場合には、アジアのエネルギー・バランスが大きく加えられるおそれがある。したがって、我が国への石炭安定供給の確保のためにも、アジア地域における環境と調和した形での石炭の供給・利用を円滑に進め、この地域の石炭需給の安定化と環境問題への対応を図っていくことが必要である。

(4) また、我が国においては、電力用を中心とする一般炭消費の増大に伴い石炭灰の発生量が拡大することが予想されており、石炭灰処理の円滑化は我が国における石炭利用の円滑な拡大を図るための重要課題となっている。

(5) 本懇談会においては、こうした我が国及び我が国を取り巻くアジア・太平洋地域における石炭をめぐる21世紀に向けての課題を明らかにするとともに、我が国として今後とるべき方策について検討を行った。

(注) 本報告書が対象としているのはアジア・太平洋地域であるが、石炭需要及び環境問題については、主として日本・NIES・アセアン諸国・中国のアジア各国・地域を対象とし、石炭供給については、これらの国・地域に対する供給国の全てを取り上げた。また、供給分析に必要な限り、インドについても対象とした。

第1章 アジア - 太平洋地域における石炭需給の動向と課題

第1節 石炭需給の構造とアジア - 太平洋地域の特徴

(1) 石炭は、輸送コストの問題等からその大部分は生産国で消費されるため貿易量は生産量に比して小規模にとどまる。また、輸出入市場は地理的に欧州とアジア・太平洋に概ね二分される。
取引量される石炭は遠距離輸送してもコスト的に見合う高カロリー炭に限られ、亜熱帯炭等の低品位炭はほとんど取引されていない。

- ① 石炭の輸出入市場は年間4億トン弱と世界全体の生産量の約35億トンの1割強程度(1990年)であり、石油の輸出入市場が生産量の約5割であるのに比べ小規模である。
- ② 輸出入市場も地理的に欧州市場とアジア・太平洋市場とに概ね二分されている。欧州市場での主たる需要国はイタリヤ、フランス、ドイツ等であり、米国、南ア等が供給している。また、アジア・太平洋市場においては日本、NIES及びアセアン諸国(インドネシアを除く)が輸入し、豪州・米国・カナダ等が供給国である。

(2) 近時アジア地域の経済発展は著しく、今後ともその成長率は高い水準で推移すると考えられ、これに伴いエネルギー消費も大幅に増大する見通し。特に電力需要は大幅に増加する見込み。

- ① NIES・アセアン諸国の1989~91年の間の平均GNP成長率は約7%と高く、今後とも約7%で成長する見通しである。中国も80年代の年平均成長率は8.6%、90年代も8~9%で成長する計画となっている。
- ② このため、80年代のアジア地域(日本を除く)の一次エネルギー需要の年成長率は5%強と世界平均2%弱に比し著しく高かった。特に電力については、80年代のアジアの電力設備増加率は年約9%と世界平均の約3%を大幅に上回った。今後とも高い経済成長に伴い電力需要は大幅に増大する見通しである。

(3) アジア地域において石炭は、相対的に豊富に賦存し、経済性等で大きな利点を持っているので一次エネルギーの中で大きなシェアを占める。今後とも、石油資源の希少性、天然ガスの賦存、非化石エネルギー開発の停滯の中で、石炭需要は、電力用を中心に大幅に増大する見通し。

- ① アジア・太平洋地域の石油資源は少なく、可採年数(1991年)は約19年と世界平均の4.5年に比べても大幅に短い。一方、同地域の石炭の可採年数(1991年)は257年と、世界平均の219年に比べても長い。
- ② このような事情に加え、カロリー当り価格が低いことから、NIES、アセアン諸国及び中国の一次エネルギー消費に占める石炭の割合は、約6割と世界平均の3割弱を大幅に上回り(1990年)、特に中国は約8割と極めて高い。
- ③ 1988年のアジア地域(日本を除く)の電力消費に占める石炭の割合は6割強であるが、今後ともこれらの国において石炭火力発電所の新設等が数多く計画されていることから、電力用一般炭を中心とする石炭需要は著しく増大する見込みである。

(4) 現在のアジア・太平洋地域の石炭輸出入市場は156百万トン規模で供給は豪州への依存度が高い。同地域には石炭消費10億トン強の中国などの大消費国があるため、石炭輸出入市場はこれらの大消費国の動向で大きく変動。

- ① 日本、NIES、アセアン諸国(インドネシアを除く)全体で、石炭供給の約8割を輸入に依存しており、これがアジア・太平洋地域の石炭輸出入市場規模を規定している(1990年で156百万トン)。輸入全体の約8割がアジア・太平洋地域内からの輸入であり、そのうち豪州からの輸入が輸入全体の約5割を占めている。
- ② 中国は1990年に10.8億トンの石炭生産を行っており、世界最大の石炭生産国である。一方、国内消費も同年10.6億トンであり、石炭輸出入市場への影響は現在のところそれほど大きくない。しかし、同国の需給変動が輸出入市場に影響を及ぼす場合には、その規模は大きくなる可能性が高い。

第2章 アジア - 太平洋地域における
石炭需給の動向

アジア・太平洋地域の石炭需給をみる上で注目すべきは、①経済成長の中で石炭消費の伸びが著しい輸入国・地域の動向、②主要輸出国であるオーストラリア・米国の動向及び③世界最大の生産国である中国の需給動向、である。

1 石炭輸入国 - 地域

(1) この地域の石炭輸入国・地域である日本・NIES・インドネシアを除くアセアン諸国（以下「アセアン輸入国」という。）における一般炭消費は、1990年の105百万トンから2000年に約220百万トンと大幅に増大。
これに伴い、一般炭の輸入需要も、1980年の71百万トンから2000年には163百万トンに2.3倍に拡大の見通し。
一方、原料炭については今後は需要及び輸入の大きな増加はない見込み。

<表1> 石炭需要・輸入の現状 (単位：百万トン)

	一般炭		原料炭		合計	
	輸入	需要	輸入	需要	輸入	需要
日本	35	44	58	58	103	112
NIES 7t7>輸入国	33	48	17	16	50	61
	3	12	0	0	3	12
計	71	105	75	74	146	189

(石炭部調べ)

① 石炭輸入国・地域においては、1990年代においては石炭火力発電能力の大幅増加（日本では約2.7倍、NIESでは約2.5倍、アセアン輸入国では約4.4倍）が計画されており、電力用一般炭の消費も、この10年間で約2.8倍に拡大し、170百万トン程度となる見込みである。このため、セメント等一般炭消費を含めた一般炭需要は、1990年の105百万トンから2000年には220百万トン程度と2倍強に拡大する見込みである。

<表2> 石炭火力発電能力計画 (単位：万kW)

	(A) 1990	(B) 2000	(B)/(A) (倍)
日本	1,467 (1992FY末)	4,029 (2002FY末)	2.7
NIES 7t7>輸入国	1,344 274	3,358 1,193	2.5 4.3

(石炭部調べ)

<表3> 分野別一般炭需要見通し (単位：百万トン)

	電力		一般産業		合計	
	1990	2000	1990	2000	1990	2000
日本	27	60強	17	20程度	44	83強程度
NIES 7t7>輸入国	25	58	24	21	49	78
	9	50	3	9	12	59
計	61	170程度 (2.8倍)	44	50程度 (1.1倍)	105	220程度 (2.1倍)

(石炭部調べ)

② これらの国・地域は石炭の輸入依存度が高いことから、石炭輸入も、1990年の71百万トンから1995年113百万トン、2000年には163百万トンと、1990年代に2.3倍に増加する見込みである。

<表4> 一般炭輸入見通し (単位：百万トン)

地域名	1990		1995		2000	
	数量	増減率	数量	増減率	数量	増減率
日本	35	(49.3%)	52	(46.0%)	75	(46.0%)
NIES 7t7>輸入国	33	(46.5%)	54	(47.8%)	72	(44.2%)
	3	(4.2%)	7	(6.2%)	16	(9.8%)
合計	71	(100.0%)	113	(100.0%)	163	(100.0%)

(注1) () 内は輸入全体に占める当該国・地域の割合
(注2) 日本の国内生産量は現行水準で推移すると仮定し、輸入量を推定。
(石炭部調べ)

＜表5＞ アジア・太平洋地域への石炭輸出 (単位：百万トン)

輸出国	一般炭		原料炭		合計
	7ヶ月向け	総輸出	7ヶ月向け	総輸出	
アジア	総炭	49	総炭	57	総炭
カナダ	3(4)	4	24(25)	27	27(15)
米国	6(8)	38	13(14)	58	19(11)
中国	10(13)	13	3(3)	4	13(7)
C.I.S.	3(4)	22	7(7)	17	10(6)
インド等	3(4)	4	0(0)	0	3(2)
小計	62(79)	131	92(96)	163	154(88)
南ア	18(20)	48	3(3)	4	19(11)
その他	1(1)	14	1(1)	11	2(1)
小計	17(21)	60	4(4)	15	21(12)
合計	79(100)	191	99(100)	178	178(100)

(注) () は、輸出総量に占めるその国の割合(%) (石炭部調べ)

① 炭州

(a) 高品質の石炭が豊富に存在し、国際的にニーズは高い。港、鉄道等のインフラも整備されており、現在140百万トンの港荷積出し能力を2000年までに170百万トンに拡張する計画がある。

(b) ただし、最近の輸出入市況の低迷により、現在の長期契約価格で採算が合うのは全体の輸出実績の半分程度といわれている。その中で、岡山、現炭縮小等を進める炭鉱もあり、また新規開発等の進捗も懸念されている。

(c) なお、内陸輸送について、距離単位当たりのコストは米国、南ア等に比し高くとされており、この面での改善に対する要請は強い。

② 米国

(a) 現在のアジア向けの輸出は原料炭が中心。

(b) 米国のアジア向け一般炭の主力ソースである西部炭については、ロングウェール等の生産設備等を増入するだけで短期間に約14~23百万トンの追加供給が可能となること等から、現在の輸出入市場では米国は限界約サブライヤールコストと位置付けられる。しかし、今後需給タイト化の中で一般炭の価格が上昇していく場合には、米国炭にも経済性が出てくると考えられる。

(c) また、ワイオミング等に膨大に賦存する亜遊炭についても、国際取引は進んでいないが、亜遊炭需給が極めて逼迫した場合等には有力な供給ソースとな

(2) アセアン輸入国の中で、タイ、フィリピンでは、外貨事情等から褐炭等の国内の低品位炭の石炭資源を可能な限り活用する方針であるが、電力需要の旺盛な伸び等の中で輸入炭依存が高まる可能性。

① タイでは、現在14百万トンの褐炭生産があり、主として山元の石炭火力発電所に供給されているが、既存の褐炭鉱山の買収枯損が懸念され始めており、石炭火力発電増設計画が進む中で、新風の発電用褐炭資源の開発が進まない場合には輸入炭依存が高まる可能性がある。

② フィリピンでも、褐炭、亜遊炭等の低品位炭が賦存し、現在年間2百万トンの生産がある。増産計画もあるが、品位上の問題もあり、輸入炭への依存が進むと考えられる。

2 主要石炭輸出国

(1) アジア・太平洋地域において、約5割のシェアを占め最大の輸出国である炭州が、今後とも供給国の中心となる見込み。

(2) 米国、カナダが中心で、一般炭の輸出量は少ない。米国西部には一般炭用の褐炭炭及び亜遊炭が豊富に賦存することから、今後の需給動向次第では有力な供給ソースになり得る。

(3) インドネシアは近時アジア市場において輸出が急増。しかし、同国の石炭需要も増加を続けており、今後国内の石炭火力発電所建設等が進む一方、石炭生産等が十分に増加しない場合には、輸出能力は伸び悩み、あるいは減少していくおそれ。

(4) C.I.S.は潜在的な主要石炭輸出国であるが、市場経済への移行の状況次第、南アフリカ等については、一定の輸出は期待できるものの政経需給等の問題があり、主に欧州市場向け。

り印る。

④ カナダ

石炭輸出の大部分が原料炭であり、一般炭は、賦存そのものが少なく、生産・輸出とも小規模に止まっている。

⑤ インドネシア

(a) インドネシアの石炭はほとんどが一般炭又は非効粘結炭であり、その生産は1985年の2百万トンから1992年には23百万トンまで増大し、輸出についても、価格競争力の高さからこの数年大きく伸びている。

(b) インドネシアでは石炭生産を95年38百万トン、2000年47百万トンに増加する計画であるが、一方、石炭需要も石炭火力発電所の建設の進展により95年18百万トン、2000年39百万トンに増加する見通しである。このため、95年頃までは国内需要がさほど増加せず、また、輸出し残の能力にも余裕があるので、20百万トン近くの輸出が可能であるが、それ以降は、国内需要の伸びのため、輸出能力が低下するおそれがある。

3 国産型石炭大消費国

(1) 中国の国内需要は膨大な規模にのぼり、その需給動向はアジア・太平洋地域の石炭需給に極めて大きな影響を及ぼす。このため、中国における生産・輸送インフラ整備・省エネルギーの進捗等には注視が必要。

(2) 中国では、石炭生産を1990年の10.8億トンから2000年に15億トンまで増産する計画であるが、このためにはインフラを含め巨額の投資が必要。

中国では、2000年に15億トンの石炭生産を計画しており、10年間で4.2億トンの増産となっているが、計画達成には次のような問題がある。

(a) ここ数年実施の生産の伸びは計画を下回っており、1991年には0.9%と過去10年間で最低の伸び率となっている。特に山西・陝西・内蒙古・河南(以下「エネルギー基地」という)以外の地域での伸びが停滞している。

(b) 近時における中国の石炭生産の増加は、国産の粘結炭より、地方以産、特に詳細な探査炭鉱によるところが大きい。しかし、このようにならぬ炭産は近代化されておらず、生産量が不安定であるため今後の生産増については不透明な

面がある。粘結炭についても、既存炭産の深度化等の問題を抱え、また、計画達成に必要な技術者・技能者の確保も課題となっている。

(c) 計画された増産達成のための総投資額は10年間で約2兆5千億円程度と推定され、資金確保も課題である。

(3) 一方、取下的な経済成長に伴う石炭消費の増加傾向を踏まえると、大幅な省エネが必要。

① 現在の中国の石炭利用効率では、2000年まで年率8~9%の経済成長があったとすると、2000年の石炭消費は約17億トンにも達するとの試算がある。

② 現在、中国における石炭利用分野のエネルギー効率は日本等先進国に比べべだに2~3割程度低く、このため省エネ努力が行われている。しかし、2000年での石炭消費量を計画水準に止めるためには、新増設する石炭利用設備について先進国並みの効率とするだけでは足りず、既存の石炭利用設備についても効率向上のための改修等が必要である。

(4) 中国の主要な石炭生産地域は北部内陸にある一方、石炭の大消費地は沿岸部(特に華東、華南沿岸)にあるため、今後は鉄道等の輸送インフラを大幅に拡充することが必要。

① 大消費地の華東沿岸、華南沿岸への石炭供給については、エネルギー基地から遠距離にあるため内陸輸送が困難であり、エネルギー基地から華北又は華東沿岸部の港務ターミナルまでは鉄道輸送され、その後海上輸送されている。しかし、これらターミナルへの内陸鉄道輸送も既に過密となっている。

② 2000年にはエネルギー基地から他地域に4.9億トンの石炭輸送が必要と見込まれ(1988年には約2億トン)、これに対応するためには鉄道等の輸送インフラの大幅拡充が必要である。現在エネルギー基地から華北のクワンミナ間については、2本の石炭専用鉄道建設・拡充計画があるが、さらに、華東沿岸部のクワンミナルへの輸送インフラの整備が重要であり、これらが十分に進まない場合にはターミナルからの石炭搬出しが激減し、特に華東・華南沿岸部において大幅な供給不足が発生する可能性がある。

③ 石炭輸送の主力である鉄道については、その増強に要する投資額が1兆円を

超えるものと推定され、その資金確保も課題となっている。

(5) なお、中国と同様に一般炭の自給国であるインドにおいても、生産の伸びを上回って需要が伸びる場合、輸入国に転ずるおそれあり。

インドは世界第6位の石炭生産国であるが、その大部分は国内需要向けであり、一般炭についてはほとんど輸入されていない。しかし、最近電力用石炭需要の伸びが石炭生産のそれを上回っていることから、この趨勢が続けば2000年までに10百万トン程度の輸入が生ずる可能性もある。

第3章 アジア・太平洋地域の石炭輸出 入市場の見通しと課題

1 一般炭

(1) 現在、アジア・太平洋地域の石炭輸出入市場の需給は緩和状態にあるが、需要の増加に伴い、1995年頃にはほぼ均衡する見通し。

現在のアジア・太平洋地域の輸出入市場の需給は、1987～88年の需給タイト期の開発投資からの供給が増大し、インドネシア等の新規サブライマーの登場もあってたまため、緩和基調で推移し、石炭価格も低下している。今後、石炭需要が着実に増加する一方、現時点で開発に着手している炭鉱からの生産が見込まれるため、1995年頃には、輸入、輸出とも113百万トン程度の現状でほぼ均衡していく見通しである。

(2) 2000年における石炭輸出入市場の需給はタイト化の方向で変動するとみられ、① 豪州等の新規開発等の選掘、② インドネシアの輸出能力の減少、③ 中国等における輸入国への転化、の3つの不安定要因をほらむ。

(3) これらの不安定要因が全て顕在化した場合には、2000年時点の需給は極めてタイト化。

(日本、NIES、アセアン輸入国の石炭輸入需要163百万トンに中国の新規輸入需要19百万トンが加わり、合計182百万トン。これに対しアジア向け供給は、豪州等の新規開発の選掘、インドネシア、中国の輸出能力減速により、合計122百万トンにとどまる。)

① 2000年における石炭輸出入市場の需給はタイト化に向けて変動するとみられ、次の不安定要因をほらむ。

(a) 豪州等における新規開発等の選掘

現下の輸出入市場の低迷からの回復が緩やかで、豪州等輸出国において新規開発の意欲が低調である場合には、1995年以降の新規供給力増は停滞し、2000年時点での輸出能力が伸び悩むこととなる。この場合、10百万トン程度の供給不足が生ずる可能性がある。

(b) インドネシアの輸出能力の減少

インドネシアにおいて、国内消費の増大、輸送インフラ整備の遅れのために輸出能力が1995年頃の200百万トン程度から4百万トン程度にまで大幅に減少する可能性がある。

(c) 中国の輸入国への転化

中国における生産及び消費の計画が達成されても、鉄道等輸送インフラの整備が遅れた場合、輸出をすべて国内用に振り向けても華東・華南沿岸部の大消費地において最大約19百万トン程度の供給力不足が生ずるおそれがあり、これを全て輸入で賄った場合には、中国からの輸出が0となることと併せて、輸出入市場には40百万トン強の影響を及ぼす可能性がある。

② 以上のような不安定要因が全て顕在化した場合には、輸入182百万トンに対して輸出が122百万トンとなり、合計60百万トンの供給不足が生ずる。さらに、インドにおいて、10百万トン程度の輸入需要が生じた場合には供給不足は深刻なものとなる。

③ 豪州等において、新規開発が適切なペースで進むよう配慮がなされれば、計画されている港湾等の輸出インフラの能力からみて2000年時点で30百万トン強の輸出余力があると考えられる。しかし、この場合であっても、なお30百万トン程度の不足が生ずることとなる。

④ この場合には、選掘炭について新たな高コストの石炭開発(インフラを含む)がない限り、選掘炭では必要な輸入需要を確保することは困難となり、米国等

既に生産されている亜強行炭等低品位炭の利用が必要となる可能性がある。

<表6> 2000年における輸出入バランス (単位:百万ト)

輸入		輸出		対アジア輸出入	
国名	輸入	需要	国名	輸出	対アジア輸出
日本	75	83	豪州	37	82
NIIES	72	78	米国	61	10
ASEAN	16	59	インドネシア	4	4
中国	19	1,475	中国	0	0
			その他	11	6
			小計	173	102
			その他	98	20
輸入計	182		対アジア輸出計	122	148
			輸出-輸入	△60	△34

(注)追加産量は、簡単化のため、豪州、米国のみで各10百万トンずつ追加供給を行うケースのみを掲げた。

2 原料炭

原料炭輸入需要については、アジア・太平洋地域では日本、韓国、台湾及びインドが中心。1990年は輸入91百万トンであるが、2000年においても増加に止まり、需給タイト化の懸念は、一般炭に比して小さい。
なお、鉄鋼業においては、強粘結炭から非強粘結炭へのシフトが進むとみられる。

- ① 日本においては、最終消費の大部分を占める軟弱炭において、粗鋼生産が中期的に緩やかな減少傾向で推移すると見込まれること、PCI(微粉炭吹き込み)の促進等により原単位の改善が見込まれること等から、1991年度の原料炭総需要実績68百万トンから今後減少傾向で推移し、2000年度に60百万トン強と見込まれる(平成2年6月総合エネルギー調査会石炭部会中間報告)。
- ② 韓国及び台湾の原料炭需要は、高炉の増設等によって2000年までに数百万トン増加する見通しである。インドにおいては、国内に賦存する原料炭の品位が高く、運送による低減が困難なため、良質の輸入原料炭と国内炭を混炭して利

用しており、最終鉄鋼需要の増に対応して原料炭輸入も2000年までに数百万トン増加の見込みである。

第2章 アジア - 太平洋地域における
環境問題の動向と課題

第1節 環境問題の基本認識

中国をはじめとするアジア地域は、高度経済成長に伴いエネルギー需要が急激に増大する見込み。特に石炭需要が大きいい伸び。
この結果アジア地域のSOx排出量が2000年までの間に1.5倍に
なる等SOx、NOx等の排出量が増大し、環境への負荷が増大する見込みであ
り、アジア地域における環境負荷増大への対応は喫緊の課題。

① 近年の経済の急激な発展を背景に、中国をはじめとするアジア各国では、エ
ネルギー需要が大きいい伸びを示している。特に石炭需要の伸びが大きい。
このような石炭を中心とするエネルギー需要の増大に伴い、アジア地域におい
てSOxの排出量が1975年から1987年の12年間に1,800万トンか
ら2,900万トンと1.6倍に増加するなど、SOx、NOx等の排出量は急増
しており、環境への負荷も増大しつつある。

② アジア地域の経済は今後とも高度成長を続けていくものと予想されており、
これに伴い電力需要の増大・石炭需要の増大も見込まれている。
アセアン諸国全体では、1990年から2000年までの10年間に石炭火力
発電所の発電能力を430万kWから2,300万kWへと5.3倍に増加させ
る計画があり、また、中国では同じく2000年までの10年間で8,000万
kWから1億5,000万kWへと増加させる計画があるなど、各地において石
炭火力発電所の新設等が見込まれている。今後脱炭設備の設置等の環境対策が講
じられない場合には石炭火力発電所からのSOx等の排出は大幅に増大すること
が予想される。さらに、一般産業においても石炭消費は増加するものと考えられ
ることから、アジア全体としてSOx、NOx等の排出量は今後とも増大を続けて
いくことが見込まれ、アジア地域の2000年のSOxの排出量は、1987年
の1.5倍になるとの予測もある。

〈表7〉 SOx 排出量の実績及び将来予測

(単位：百万トン/年)

	1975年	1987年(a)	2000年(b)	(b)/(a)
アジア計	18	29	44	1.5倍

第2節 環境問題の動向

(1) こうした問題に対応するため、アジア各国では環境保護のための法律
等が制定されている。
しかしながら、環境対策設備の設置については、膨大な建設コストが
かかること、運転コストの上昇によりエネルギーコストが上昇する
こと等から、各国においては今後の課題。

① 環境負荷の増大等の問題に対応するため、例えば中国で1988年に大気汚
染防止法が制定されるなど、各国ではこれまで環境保護のための法律等が制定さ
れ、大気環境基準、排出基準等が設けられている。

② しかし、脱炭設備等の環境対策設備の導入は、膨大な建設コストがかかるこ
と、運転コストの上昇によりエネルギーコストが上昇すること等から、先進
国に片寄っており、中国等アジア各国においてはばい煙処理設備の導入が中心で
脱炭設備の導入は今後の課題となっている。

例えば、中国では、石炭火力発電所において運転されている脱炭設備はわずか
2基にすぎず、フィリピン、インドネシアでは全く設置されていないという状況
にある。

(2) 環境対策が遅れている結果、中国を中心に各地で酸雨の問題が発生
し、農作物への影響、森林被害、金属腐食等が生じているとの報告あり。
こうした環境問題の発生は、環境に対する意識の高まりとともに、結
果的には当該国の経済成長の阻害要因ともなり得る。

SOxの発生の現状、今後の見通し等を踏まえると、国・地域によっ
ては環境対策の実施は喫緊の課題。例えばSOx排出量の大きな中国に
おける脱炭対策の緊急性は高く、また、インドネシア、フィリピンにつ
いても今後の早急な脱炭対策が必要。

また、アジア・太平洋地域は石炭の大消費地域であり、地球環境問題
に対応する観点からは、この地域における省エネを進めCO₂排出抑制
を図ることも重要。

(1) 資源の有効利用に寄与し、エネルギー利用コストの低減効果をもつ省エネ設備、進出設備等は、アジア各国にとって相対的な経済的メリットがあり、導入へのインセンティブも比較的高く、各国もその導入に熱望した。したがって、環境対策の第一段階としてその導入を促進していくことが効果的。

① 省エネ設備は、その導入に際して設備コストはかかるもののエネルギー効率向上を通じて石炭利用サイドにおけるエネルギーコストの低減を図るものであり、アジア各国にとっても長期的には脱炭設備等の環境設備に比べ経済的メリットが大きい。例えば石炭火力発電所において10%ポイントの発電効率向上が行われた場合には、1円/kWhの燃料コストの削減がもたらされるなどの試算もある。さらにSOx、CO₂等の排出削減、資源の有効利用といった地球環境、資源確保の観点からも省エネのメリットは大きい。

② また、石炭生産サイドにおいて進出設備を導入して石炭中に含まれるイオウ分、灰分を除去し、高品質の石炭を生産することは環境対策にとって重要である。当該施設は高カロリーの石炭の生産、輸送を可能にすることから、特に中国のように生産体制、輸送体制にボトルネックのある国にとっては生産・輸送を通じて総合的なエネルギー効率の向上を図るためにも極めて重要なものである。

③ したがって、環境対策の第一段階として、アジア各国にとっても経済的メリットをもつ省エネ設備あるいは進出設備について自主的導入を促進していくことは、各国にとっても受け入れやすいものであり、その実施効果は大きいものと考えられる。

(2) また、将来的には、環境負荷の増大に伴いアジア各国においてもはいそ、SOxを中心とする環境規制の具体的導入が必要になるものと考えられるが、こうした環境規制の実施のためには、規制対応に伴う膨大な経済的負担の緩和及び、各国における環境規制の実施体制の整備が必要となる前提条件。

④ 環境負荷の増大に伴い、各国においては社会的要請の高まりに対応して環境規制に向けての必要性が高まるものと考えられる。しかしながら、環境規制の

施に際しては、環境対策設備の整備によるコスト負担を伴うこととなる。この環境対策のコスト負担は各国の経済状況と調和したものであることが必要となることから、各国の経済状況を踏まえその緩和が求められる。これには、節易型・低コスト設備の開発、現地生産化等により脱炭設備等の環境対策設備の整備に係る経済的負担の軽減等の条件整備が必要となる。

⑤ また、環境規制の実施のためには、SOx濃度、NOx濃度等の測定を全国レベルで行い、環境の実態を把握することが必要となることから環境測定（モニタリング）システムの導入が必要となる。

(3) 我が国としては、モデルプラントの提供や各国の現状に合わせた技術の移転、共同研究を通じて、各国自らが環境対策を実施し得る技術力を定着させるとともに環境対策設備の導入のインセンティブを高めていくことが必要。

また、環境規制の実施に伴う負担の軽減のために環境対策設備の低コスト化を研究開発を通じて図っていくとともに、将来的には、各国における環境対策設備の自主的生産を可能とする金属加工業、部品産業等の裾野産業の育成等を図っていくことが必要。

各国における環境規制の実施のための条件整備として、各国の環境制度整備の精査等へのハード面、ソフト面での支援を行っていくことも重要である。

① 我が国としては、各国の現状に合ったモデルプラントの提供や各国の現状に合わせた技術の移転、研究開発を通じて、各国における環境対策を実施し得る技術力を定着させるとともに環境対策設備の導入のインセンティブを高めていくことが求められる。環境対策設備の運送条件に影響を及ぼす水の有無や人手可能な脱炭剤などの立地条件、イオウ分含有率・灰分含有率等の炭種条件といった現地の現状に合わせた設備の開発については、基礎的な環境対策技術力を有する我が国と現地の試験・研究機関との間での共同研究を実施することが効果的である。また同時に、現地における制度面での受入れ体制整備も重要である。

② 環境対策設備の導入に際しての経済的負担を緩和するためには、アジア各国のニーズに対応して、各国にとり設備コストが高く導入が困難な環境対策設備の低価格化を図ることが必要である。低価格化のためには、現地のニーズを適切に踏まえたベストエックのものをお薦めよく生産すること及びより一層経済性に優れた設備の開発を行うことが求められる。

③ また、将来的にはアジア各国が自らの力で環境対策設備の製造を行うことが望まれるが、そのためには特殊鋼管、各種部品等の国内製造が必要となる。一般的にアジア各国では脱炭設備等に必要部品・資材のうちクランク、コンプレッサ、モータ等の比較的簡単な機械部品の製造は行われているが、強度・耐摩耗性等に優れた特殊部品や高精度な制御を要する型師弁、分析機器等の高精度な機械部品を製造する産業の寄与は途上段階にある。したがって、今後は当該国内における金属加工業、一般機械部品産業等の競争産業の育成を図っていくことも重要である。

④ 各国における環境規制の実施のための条件整備として、環境測定体制の構築への測定機器の企図的普及の促進、測定技術者の育成・確保等のハード面、ソフト面での対応が必要となる。

第3章 我が国の石炭利用に伴う石炭灰を巡る動向と課題

第1節 石炭灰問題の基本認識

今後の我が国の石炭利用の拡大に際しては、石炭灰の有効利用を図ることにより石炭灰処理問題の解決を図ることが必要。

再生資源の利用に対する社会的要請が高まっていること、産業廃棄物処分場に対する規制の強化等により産業廃棄物処分場の確保を巡る条件が厳しくなっていること及び産業廃棄物処分場を利用しての処理コストが上昇していることを考えると、今後の我が国の石炭利用の拡大に際しては、石炭灰の有効利用が大きな課題となる。

第2節 石炭灰を巡る現状と動向

(1) 我が国では、石炭灰のうち約5割がセメント原料、セメント・コンクリート混和材等の用途を中心に有効利用されている。
地域別には、関東、近畿、四国地方等での有効利用率が高く、特に関東地方ではほぼ100%セメント原料等に利用。
また世界的には、セメント・コンクリート混和材として多く利用されているほか、道路用材としての利用も多い。

① 現在、我が国においては、石炭灰の約5割がセメント原料、セメント・コンクリート混和材等に有効利用されている。このうち約半分（発生量の約2割）がセメント原料として利用され、また、セメント・コンクリート混和材としての利用も多い（発生量の約1割）。我が国では施工引替において路盤材として石炭灰が認められていないことから、道路用材としての利用が少ない（有効利用のうち約2%）。

② 世界全体としては、セメント・コンクリート混和材としての利用が多い（有効利用の3割弱、発生量の約1割）ほか、道路用材としての利用も多くなっていく（有効利用の1割弱）。

◎ 地域別の有効利用状況を見ると、関東、近畿、四国、中国、中部地方において有効利用率が高く、中でも関東地方のように近畿以上にセメント需要等の石灰石利用需要の増進する地域で有効利用が進んでいる（有効利用率が93%）。

(2) 我が国における石灰灰の発生は、石灰火力の設置の増加等による今後の石灰灰需要の増進を前提に推定して電気事業からの発生を中心に増加傾向で推移するものと考えられており、2000年には電気事業、一般産業合わせて約1,020万トンの石灰灰が発生する見込み。
また今後は、湿気乾燥の増加、流動床ボイラの普及等により石灰灰の品質が変化したり、品質のばらつきが生じることが予想される。
石灰灰の発生と需要に関しては、発生場所と需要場所のミスマッチ、発生者のタイミミングと需要のタイミミングのミスマッチを生じる可能性あり。

◎ 我が国においては、石灰火力発電所の設置の増加等による石灰灰需要の増進を前提に推定して石灰灰の発生量も増大しており、平成2年度には電気事業からの発生が410万トン、一般産業からの発生が170万トン、合計580万トンとなっている。

◎ 石灰火力発電所の設置、紙パルプ産業を中心とする一般産業での石灰灰の需要増を背景に石灰灰の発生量は今後とも増加していくことが見込まれており、2000年には電気事業からの石灰灰の発生だけで800万トン程度（対平成2年度比2.0倍）に達するものと見込まれる。さらに一般産業からの石灰灰は220万トン程度（同1.3倍）になるものと見込まれることから、2000年の石灰灰の発生総量は1,020万トン程度（同1.8倍）に達するものと考えられる。

◎ 今後の石灰灰需要の増大に伴い、低品位炭を含めた硬炭が増加することにより石灰灰の品質が悪化していくことが予想され、また、石灰灰の品質にもばらつきが生じることが予想される。
さらに、今後流動床ボイラの普及の進展に伴って、カルシウム成分を多く含む自燃性の高い流動床石灰灰の発生が増加が予想される。

◎ 石灰灰の発生量（電気事業からのもの）を地域別にみると、北海道、中国、九州地方での発生量が多くなっている。また、今後2000年までについては、石灰灰火力発電所の建設が見込まれる東北、中部、近畿、中国、九州地方において大幅な石灰灰発生量の増加が予想される。この一方で、石灰灰の潜在的な需要は全国的な広がりを見せていることから、空間的な供給のミスマッチを生じるおそれ

がある。また、港湾工事等の石灰灰の需要はスポット的であるのに対し、発生は継続的であることから、時間的な供給ミスマッチの顕在化のおそれもある。

第3節 今後の課題

増大する石灰灰の発生に対応した石灰灰有効利用の円滑化を図っていくことは、今後の石灰灰利用の拡大にとって必要であり、石灰エネルギー政策上も重要な課題である。

(1) 石灰灰有効利用の今後の見直しとしては、現行の主要な有効利用用途であるセメント原料、セメント・コンクリート混和材について比較的大きな潜在需要が見込まれるが、かかる需要を確保するためには、石灰灰の規格の充実、品質管理の強化等の対応が重要。

◎ 2000年におけるセメント原料としての潜在需要は、200万トン程度と見込まれる。セメント原料への利用は、品質条件は厳しくないことから、今後の需要確保のためには、石灰灰の発生者と利用者であるセメント会社との連携が重要と考えられる。

◎ セメント・コンクリート混和材用の石灰灰の需要については、フライアッシュセメントや普通ポルトランドセメントの混和材としての需要を中心に2000年時点では300~400万トン程度の潜在需要が見込まれる。同用途については、JISを含めた規格の見直し、ニーズへの対応を図っていくことが必要である。また、石灰灰を利用者側の求める品質に適合させるため、発生者側の対応も重要である。

(2) 今後の石灰灰の発生増加に対応するためにはセメント原料等の現行用途のみでは十分でないことから、有効利用用途の拡大が必要。中でも港湾・空港工事用土砂代替材、路盤材としての用途は潜在需要が大きく、今後の利用の中心となることが期待される。このため、施工手引書の制定等利用のための条件整備が必要。

◎ 港湾・空港工事等における土砂の代替材としては、技術的には十分利用可能である。しかしながら、実際に石灰灰が利用されていくためには、石灰灰の利用

第4章 我が国の役割と対応方針

第1節 基本的な役割認識

アジア・太平洋地域の石炭需給の不安定化、石炭利用に伴う環境問題の深刻化が予想される中、最大の石炭輸入国であるとともに優れたクリーン・コール・テクノロジーを有する我が国が、今後果たすべき役割は次の3点に集約されよう。

(1) 世界最大の輸入国として、我が国への石炭安定供給確保のためにもアジア・太平洋地域の石炭輸出入市場の需給の安定化を図ることが必要。

- ① 個々の石炭貿易は、商業ベースで展開されるのが基本であるが、石炭の安定供給確保は、我が国のエネルギーセキュリティ上重要な課題。
- ② 我が国の石炭需給はアジア・太平洋の石炭輸出入市場との間で影響を及ぼし合うが、特に将来的には石炭需給はタイト化の方向で進む可能性があることから、我が国のみならず、アジア・太平洋地域の各国が必要ならざる石炭を可能な限り安定的に入手しうる市場環境を形成しておくことが重要である。

(2) アジア諸国の持続的な経済成長を支援するため、経済成長に不可欠な石炭エネルギーに関する国内資源開発・輸送・利用各分野における協力を推進することが必要。かかる対応は、アジア・太平洋地域の石炭輸出入市場の需給の安定化にも寄与。

- ① アジア諸国では持続的な経済成長を必要としており、そのためのエネルギー供給、中でも石炭エネルギーの安定供給確保が重要な課題である。しかし、これらの国においては資金・技術の不足が問題であり、我が国は、アジアに属する先進国として同地域の経済成長と民生の向上に貢献していくため、石炭開発・輸送・利用の各分野において資金面・技術面での協力を推進していくことが必要である。
- ② このような対応は、進捗国における石炭の生産・利用を促進し、潜在的な輸入圧力を減ずることにより、アジア・太平洋地域の石炭輸出入市場の需給の安定化にも資する。

を前提とした施工手引書が運搬量により制定されることが必要となる。当該用途は、平成3年度における港湾・空港工事使用土砂総量が4,400万トンに達するなど潜在需要が極めて大きい。

施工手引書が整備される等の条件整備が図られた場合には、当該用途での石炭灰利用は大きく進むことが期待されることから、今後のこうした対応が望まれる。

② 石炭灰の路盤材への利用については、既に技術的問題はクリアされている。2000年までの石炭火力発電所立地又は立地予定の道府県における下層路盤材としての年間使用土砂量は、7,000万トン程度と推計され、路盤材としての利用は、潜在的な需要規模が極めて大きい。

今後石炭灰が路盤材に向けて積極的に利用されていくためには、日本道路協会が定めるアスファルト舗装要綱に路盤材として石炭灰を明示することが前提となる。このための準備として今後石炭灰の路盤材への利用に係る実証調査を進めていく必要がある。

(3) 有効利用を促進に推進するためには、混炭使用の増加、流動床ボイラの普及の進展に伴う石炭灰の品質の変化や品質のばらつき等の増大に対応するため、有効利用技術の開発を行うとともに、各種用途のための実証試験が必要。また、中長期的観点から新たな有効利用用途の可能性を見いだしていくことも重要。

(4) 石炭灰の処理・輸送には相当のコストがかかること等を考えると、石炭灰の処理に当たっては発生地周辺での有効利用を図ることが必要。また、需給の空間的・時間的ミスマッチの解消のため、石炭灰の流通の合理化や需給の適合のための情報交換体制の整備が重要。

- ① 石炭灰が有効利用されるためには、灰の発生地から利用者へ向けての円滑なフローの存在（運搬、貯蔵の合理化）が必要である。石炭灰の発生、利用に関する情報を提供することは、石炭灰のフローの合理化を図り、灰の流通コストの低減を図るために有効である。
- ② また時間的・空間的な需給ミスマッチ解消のため、石炭灰需給に係る情報の相互交換等諸要の体制整備に関して検討を行うことも求められる。

(3) 環境問題が今後の各国の経済成長のボトルネックとならないよう、各国の環境対策への取り組みを支援していくことが必要。

① 環境対策は、根本的には環境問題の原因を生みだしている国が自主的に取り組んでいくべきものであるが、中国等アジア各国の経済事情等を踏まえ、自主的取り組みの本格化にはまだかなりの時間を要すると考えられる。

② したがって、これら各国が環境対策を自らの力で進め、環境問題が経済成長のボトルネックとならないよう、我が国としては各国の実情を勘案しつつ、総合的に環境対策への取り組みを支援していくことが必要である。

第2章 我が国の施策展開の方向

我が国が以上のような役割を果たしていくためには、次の方向に重点を置いて施策展開を図っていくことが重要である。

(1) 資源開発等に関する国際協力の推進

中国、インドネシア等国内石炭資源を有する国においては、石炭の資源開発・流通の円滑化、利用の効率化等への支援を進め、当該国内での石炭需給の安定化を図る。これを通じて、アジア・太平洋地域の石炭需給の安定化を図るとともに、当該国の持続的経済成長を支援する。

① 中国

(a) 中国における持続的発展のためのエネルギー需要は膨大であり、これに見合った供給を確保するためには、国内資源、特に石炭を最大限に活用していくことが不可欠である。しかし、生産・流通期の整備が進まない場合、生産地から遠距離にある華東・華南の沿岸地域において供給不足が生じ、中国が石炭輸入国に転ずる可能性もあり、アジア・太平洋地域の石炭需給に極めて大きな影響を及ぼす。

(b) したがって、中国の潜在的な自給能力を引き出すため、生産・輸送期の整備や利用効率の向上による需要の抑制、進炭、山元発電等による供給インフラへの負荷軽減等の協力を進めることにより、中国内での石炭需給の安定化を図ることが必要。

(c) 特に重要な協分野としては、次のものがある。

- ・ 資源開発・生産に対する協力

- ・ エネルギー基地、華東沿岸部等における開発・生産への支援、生産体制の効率化、保安対策等への技術協力(技術者等の養成訓練を含む)等
- ・ 鉄道網等輸送体制整備への協力

- ・ ……国内輸送上ボトルネックとなる可能性の高いエネルギー基地から大型ターミナルまででの鉄道輸送能力増強、大型ターミナル建設等

- ・ 石炭資源の有効利用・流通への負担軽減のための協力

- ・ ……長距離輸送負担軽減、イオウウ分等環境負荷の低減等数多くの利点のある進炭の促進、山元発電の推進、進炭後のボタや随伴ガス等の未利用低品位

- ・ 資源の山元利用、CWM(コール・ウォータ・ミクスチャー)等

- ・ 中国の発電所等における燃焼効率の向上等省エネルギー協力

② アセアン諸国等

(a) インドネシア、タイ、フィリピン等のアセアン諸国においても、国内石炭需要の増大が著しく、給出余力が減少あるいは輸入需要が増大するおそれがある。特に、アセアン域内はもとよりアジア・太平洋地域のコーフロー円滑化のため、インドネシアの供給能力の拡大は重要である。

(b) このため、これらの国における新炭鉱山の探査、開発、既存炭鉱の生産性向上、低品位の石炭資源の有効利用等について、技術者の養成訓練を含め、支援していく必要がある。

なお、アセアン諸国の石炭火力発電所の計画的な増設、民生用の灯油代替あるいは地方部における植物・木炭燃料の代替としての石炭ブリティケット利用への協力も重要である。

(c) なお、モンゴル、ベトナムについても、資源開発の停滞、流通期の未整備等からエネルギーが本格的に不足しており、既存炭鉱のリノベーション、新規炭鉱の開発、石炭利用の火力発電所建設等への総合的な協力が重要である。

(2) 安定的な市場の確保のための供給ソースの多角化

将来の経済性を念頭に置きつつ、資源開発等による供給ソースの多角化、燃焼技術の改善等による利用可能な炭種の拡大等供給ソースの多角化を図るための国内の条件整備を進める。

① 資源開発等による供給ソースの多角化

(a) 現在輸出入市場で主に流通している高品質炭(高カロリー、低イオウ分等)については主要輸出国は限定されているので、今後の需給の安定化を図るため、高品質炭の供給ソースの多角化が必要である。その際、供給国の多角化ばかりでなく、輸出港湾の多角化にも配慮する必要がある。

(b) そのためには、ユーザー産業において、短期的なコストのみならず、長期的観点からの対応を図る必要がある。これについては、鉄鋼産業が日本の高度経済成長、石油危機等を踏襲する中で、近炭国産業との競争力向上を以ての長期コミットメントにより、インフラ整備を含め、供給ソースの多角化をしてきた事例が参考となる。また、今般の米ロアスアンゼルス港の新石炭ターミナルプロジェクトへの日本企業の出資参加も輸出環境整備の観点から極めて有意義と考えられる。

② 燃焼技術の改善等による利用可能炭種の拡大

(a) 供給ソースの多角化を進めるためには、調達段階のみならず燃焼技術面でも新規の供給ソースの石炭への対応を進めることが必要であり、多様な炭種を使いこなしていくための技術体系を構築していくことが重要である。輸出入市場の今後のクイット化が予想される中で、高品質炭に需要が集中することは、我が国自身の石炭輸入の不安定化を招くのみならず、アジア・太平洋地域の他の輸入国における必要な品質及び質の石炭輸入を困難にするおそれがある。この面からも、我が国の石炭ユーザーにおいては、利用可能な炭種を拡大していくための努力が必要である。

(b) また、今後の国際石炭需給のタイト化の中で、亜温帯炭の利用を増加させる必要が生ずる可能性もあることから、中長期的観点から亜温帯炭の供給ソース、燃焼技術等の検討が必要である。

③ なお、石炭貿易量の増大に対応した必要船舶の確保や国内港湾の整備を図ることも重要である。

(3) 輸出国石炭産業との長期的観点に立った共存共栄

石炭輸出入市場の健全な発展のため輸出国石炭産業との関係に配慮する。このため、ユーザーとサプライヤーの連携による適切なベースでの買入開発、石炭需給についての国際的な情報交換の強化等を図る。

① 健全な石炭輸出入市場の形成のためには、輸出国の石炭産業や産炭地域の安定的な発展も重要な側面である。我が国の関係産業は、石炭買入の安定供給確保の必要性から、海外における石炭開発に積極的に取り組んでいるが、これが石炭の国際需給の変動の中で、輸出国の石炭産業や産炭地域にも影響を及ぼしている点にも留意する必要がある。

② したがって、石炭の国際的な需給についての適切な判断の下、長期的視野に立って市場動向に見合った開発を進めていくことが重要である。このためには、国内のユーザーとサプライヤーの緊密な連携の下に、適切なベースでの海外炭開

策を進めるとともに、石炭需給に関する国際的な情報交換を強化し、各国の生産又は消費の見通しの基礎となるような国際石炭需給についての共通認識を形成していくことが重要である。

(4) 石炭利用と環境調和のための自主的対策への支援

アジア各国における環境対策として経済的メリットがあり、環境対策として比較的取組みが容易であると考えられるボイラの高効率化や省エネ設備、進炭設備の導入を促進することが必要。

アジア各国の将来におけるSOx等の環境規制の実施に向けて、環境規制が円滑に実施されるような条件整備を支援していくことが必要。

① 省エネ設備・進炭設備の導入促進

CO₂、SO_x排出の削減、資源有効利用、エネルギー利用コストの低減等数々の経済的メリットを有するボイラの高効率化や省エネ型環境対策設備（流動床ボイラ等）及びバイオウチン等の低炭を燃やすための進炭設備の導入について、モデル事業を通じ、その自主的取組みを促進していくことが必要である。また、省エネ設備・進炭設備の運転・メンテナンス等のための人材の育成を行うことも重要である。

② 環境規制の実施に向けた条件整備

(a) 各国における環境規制の円滑な実施が図られるよう環境問題についての対話を各国と進めるとともに、環境規制の実施に伴う経済的負担低減のための対応を図っていく必要がある。

(b) このため、当該国の買入を踏まえ、かつ低コストな環境対策設備の開発を当該国と共同で行い、こうした機器が当該国にとりより導入しやすいものとしていくことが必要である。

また、中長期的にはアジア各国において環境対策設備進業が行っていくことが、環境対策への自主的取組みにとって重要である。このためには、金融加工業をはじめとする裾野産業の充実が不可欠であり、各国の経済力、産業構造、技術水準及び導入の緊急性を踏まえた産業協力プログラムを実施するとともに、資金協力・技術協力の枠組みの中に、こうした裾野産業協力を位置づけることが求められる。

(5) 我が国における石炭灰の有効利用の推進

我が国における石炭灰の大幅拡大に対応した石炭灰の処分を円滑に行うため、石炭灰有効利用のための条件整備を進める。

石炭灰の有効利用のための条件整備のため、次の取り組みを進めることが必要である。

(a) 石炭灰に関する規格の充実・品質管理
セメント・コンクリートと和材用のフライアッシュに係る J I S について、利用名称の求める品質を踏まえて見直し等規格の整備を行い、有効利用の拡大を図る。セメント・コンクリートと和材以外の用途についても J I S の制定等の規格化推進により必要の拡大を図る。また、石炭灰の発生者側においては、石炭灰の品質管理を強化し、ニーズへの対応、品質の安定化等を図っていく。

(b) 手引書の作成

技術的には確立しているものの利用に際して実証が必要であったり、利用のための施工手引書作りが求められている港湾・空港工事用土砂代替材、路盤材等への用途については、実証、手引書作りを進める。

(c) 技術開発・実証試験の推進

石炭灰の発生量の増大、流動床ボイラの普及に伴う石炭灰の用途の変化に対応して石炭灰の有効利用を進めるため、J I S 等の規格整備、需要規模の大きな新用途開拓のための実証試験及び流動床灰の有効利用する技術の開発を中心に、分別・加工による灰の商品化を含め今後の有効利用に係る各種技術開発・実証試験を進めていくことが重要である。また、輸送コスト低減、石炭灰灰地における石炭灰処理コスト低減の観点から、産炭国における高効率選炭技術の開発を図ることも求められる。

(d) 流通に係る情報交換の体制整備

発生地周辺での石炭灰の有効利用拡大を図るため、石炭灰の発生、利用に關する情報交換の体制整備を検討する。

(1) アジア各国とのエネルギー政策対話の推進

中国をはじめとするアジア地域の石炭資源国においては、国内の需給安定化と環境問題への対応のため、石炭の資源研究から精送、利用に至るまでの総合性とれた形でエネルギー政策の推進が必要である。このため、これらの国との間でエネルギー政策対話を実施し、これを通じて相手国におけるエネルギー政策立案に当たったでの支援を行うとともに国際協力の一層の発展と位置づけを行うことが重要である。この際、O D A 等経済協力との有機的な連携を図ることが極めて重要である。また、国内で施策を実施する機関間で密接な連携を図っていくことも必要である。

(2) アジア各国における石炭自給能力の向上のための基盤整備

中国をはじめとするアジア地域の石炭資源国における石炭自給能力の向上のため、石炭資源の探査・開発・生産における機械化・近代化、保安管理、道炭によるイオウ分対策を含めた品質管理を踏まえた生産能力の向上、山元における未利用資源の石炭生産への活用等を支援する必要がある。このため、石炭資源の探査・開発・生産分野における技術移転を進めるとともに、当該国における炭鉱近代化、効率化等のためのデモンストラーション事業を検討することも重要である。その際、これらの国における生産拡大等に伴って不足が懸念される技術者等の育成のための方策も合わせ検討することが必要である。

(3) アジア各国における自主的環境対策実施のための支援

① 省エネ設備・選炭設備等の環境対策設備の導入促進モデル事業、人材育成
(a) 各国にとって相対的な経済的メリットがあるボイラの高効率化や省エネ型環境対策設備（流動床ボイラ等）、選炭設備等の導入についてアジア各国の自主的取組みを促すため、これらに關するモデル事業等を実施し、技術の有効性を示していくことが必要である。

(b) アジア各国においては環境対策に従事する人材の育成が求められることから、各種の人的協力を進めていくとともに、省エネ設備、選炭設備が現地に定着し自ら運転メンテナンスができるように技術指導等を通じた人材育成、トレー

ニングを行うことも重要である。

◎現地適応型環境対策技術の研究

腐敗設備等の環境対策設備をアジア各国にとってより導入しやすいものとしていくため、現地適応型環境対策技術の共同研究事業を実施することが必要である。

◎現地関連基盤産業の育成

自力で環境モニタリングのための測定機器や環境対策設備を生産し導入できるようにするための産業育成も含めた関連の基盤産業の育成のための支援策を検討することも重要である。

(4) 海外石炭資源開発におけるニューザーとサプライヤーの連携のあり方に関する検討

石炭資源開発は鉱山を中心とした地域社会の形成と密接に関連しており、国際石炭需給の変動は、当該地域社会に大きな影響を及ぼす。石炭輸出入市場の安定的な形成には、輸出国の石炭産業、産炭地域の安定的な発展が重要であり、輸出国と輸入国との共存共栄を図る観点から、海外石炭資源開発が需給動向に見合った適切なベースで進められるように、ニューザーとサプライヤーとの間の連携のあり方について検討していくことが重要である。

(5) 供給ソース多角化のための低品位炭利用のための条件整備

海外炭の供給ソースの多角化と国際石炭需給のタイト化に備えて、中長期的観点に立って亜濠洋炭を含む世界各地の低品位炭について燃焼試験を行い、ハンドリング・灰処理等を含めた低品位炭利用に当たっての技術的問題点の抽出を行い、利用技術の確立を図るとともに、亜濠洋炭の供給ソース等に関する検討を行うことが必要である。

(6) 石炭有効利用のための条件整備

石炭の有効利用のための条件整備として、①石炭灰のセメント原料、セメント・コンクリート用和材等への需要確保のための規格整備、品質管理の強化等、②港湾・空港工事用土砂代替材、路建材等への利用拡大のための実証試験の実施、手引書の制定、③泥炭使用の増加等による石炭灰品質の変化やばらつきを増大への対応を図るとともに、利用拡大のための技術開発を行う。また、発生地周辺の有効利用のための運搬、貯蔵等石炭灰ローの合理化、石炭灰の発生、利用に

関する情報交換体制整備の検討を行う必要がある。

(7) 国際的需給安定化のための情報交換の強化

アジア・太平洋地域の石炭需給の安定化のため、従来から同地域の輸入国・輸出国の間の石炭需給とそれを巡る課題等についての国際的な情報交換が実施されてきているところ、今後はこれを更に強化し、その中で将来の国際需給動向について共通認識を形成していくような仕組みが必要である。その際、APEC等の場の活用も検討する。

第1回	平成5年2月25日 開催の趣旨について 石炭を巡る国際環境と課題	座長 委員	生田豊朗 安藤精良	財団法人日本エネルギー総合研究所 理事 新エネルギー・産業技術総合開発機構 理事
第2回	平成5年4月26日 石炭供給ワーキンググループ検討結果に関する報告		近藤俊幸 白川哲郎	電気事業連合会 副会長 電源開発株式会社 常務取締役
第3回	平成5年5月26日 環境問題ワーキンググループ検討結果に関する報告 石炭灰ワーキンググループ検討結果に関する報告		須藤正雄 高瀬郁敏	出光興産株式会社 専務取締役 日本石炭協会 副会長
第4回	平成5年6月16日 国際石炭問題懇談会報告書(案)について		田中克重 岡野廣一 土川丈夫 藤田太寅 弓削田英一	新日本製鐵株式会社 常務取締役 三菱重工三菱株式会社 取締役 三井物産株式会社 代表取締役常務取締役 日本放送協会 解説委員 財団法人石炭利用総合センター 理事長

(委員 五十音順 敬称略)

繪 考 資 料

④我が国の石炭火力発電所の発電・公害防止コスト	55
⑤各国・地域の脱炭設備等の導入状況	56
⑥中国における酸性雨及びその被害の状況	57
II-2 今後の課題	58
①発電効率の向上による発電コストの低減効果	58
②脱炭設備等の建設に必要な部品と関連産業	59
III 我が国の石炭利用に伴う石炭灰を巡る動向と課題	
III-1 石炭灰を巡る現状と動向	60
①主要国における石炭灰発生量及び用途別利用量	60
②主要国の石炭灰有効利用の用途構成	61
③地域別石炭灰発生量及び利用量	62
④我が国の石炭灰発生量見込み	63
⑤産業別石炭灰発生量見込み	64
⑥流動床灰の発生量見通し	65
III-2 今後の課題	66
①石炭灰の発生量と有効利用量の見通し	66
②JISフライアッシュ	67
③アスファルト舗装要綱	68
④石炭灰有効利用技術開発・実証試験の状況	69

I アジア・太平洋地域における石炭需給の動向と課題	37
II-1 輸入国の動向	37
①一次エネルギー供給に占める石炭の割合	37
②石炭火力発電所建設計画	38
③原料炭需要の見通し	39
II-2 産炭国の動向	40
(1) 炭州の追加供給能力の推定	40
(2) インドネシアの石炭生産・消費・輸出入見通し	41
(3) 中国の動向	42
①中国における石炭需給バランス	42
②中国における石炭生産量の推移	43
③中国における石炭利用効率	44
④華東沿岸及び華南沿岸等への石炭輸送について	45
⑤中国の石炭輸送インフラ整備状況	46
II-3 我が国の海外石炭買戻開発の現状	47
①日本企業が石炭買戻開発に参加しているプロジェクト	47
②日本企業が買戻参加している炭鉱からの石炭供給量	48
③炭州における日本関連炭鉱からの生産量推移	49
II アジア・太平洋地域における環境問題の動向と課題	50
II-1 アジア各国・各地域における環境問題の動向	50
①アジア地域のSOX排出量の実績及び将来予測	50
②アジア主要国における環境規制	51
③脱炭設備の建設コスト	52

(8) 中国の動向

④中国における石炭需給バランス

中国の石炭生産については、今後2000年までに15億トンまで増大させる計画。しかし、大幅な生産増を期待できる地域は、エネルギー基地（山西、陝西、内蒙、河南）が中心。
 ・中国の石炭消費については、今後2000年までに14.75億トンまで増大する計画。特に、華東・華南沿岸等において石炭消費量が増大する見込み。
 ・エネルギー基地以外の地域では、消費量が生産量を上回っており、不足分をエネルギー基地からの石炭移入で賄う構造。

中国における石炭需給バランス (単位：百万トン)

	1990年			2000年		
	生産量	消費量	差	生産量	消費量	差
東 北	180	188	▲28	186	251	▲65
華 北	72	121	▲49	74	167	▲93
エネルギー基地	458	204	254	745	257	488
華東沿岸(連)(A)	84	135	▲51	115	195	▲80
華東沿岸(B)	10	65	▲55	11	100	▲89
華東内陸	52	57	▲5	71	77	▲6
華南内陸	43	73	▲30	46	105	▲59
華南沿岸	19	47	▲28	19	82	▲63
西 南	127	115	12	158	164	▲6
西 北	54	51	3	75	77	▲2
総 計	1,080	1,055	(*)25	1,500	1,475	(*)25

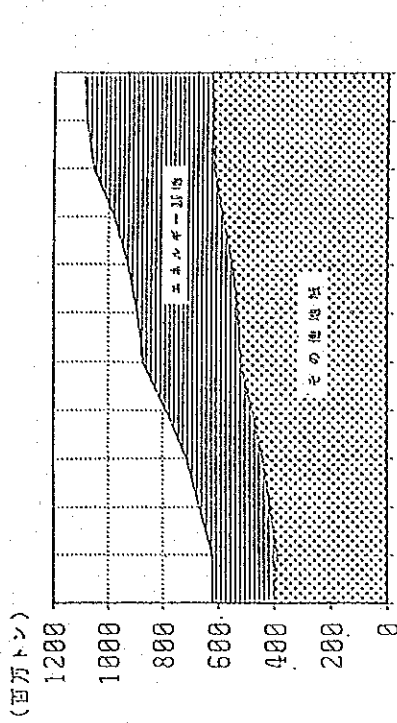
(注) (≡)のうち輸出力17百万トン。(*)は輸出力25百万トン。
 (出所) 1990年は中国能源統計年鑑1991。
 2000年は諸資料に基づき資源エネルギー庁石炭部試算。

⑤中国における石炭生産量の推移

(1)地域別石炭生産量の推移

ここ数年、生産の伸びは計画を下回っており、1991年には0.9%と過去10年間で最低の伸び率。特に、エネルギー基地（山西、陝西、内蒙、河南）以外の地域での伸びが停滞。

地域別石炭生産量の推移 (百万トン)



80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91(年)
 (出所) 中国能源統計年鑑

(11)生産形態別石炭生産量の推移

近時における中国の石炭生産の増加は、国営の統配炭鉱より、地方炭鉱、特に、零細な郷鎮炭鉱によるところが大きい。しかし、かかる零細炭鉱は近代化されておらず生産量が不安定なため今後の生産増は不透明。

生産形態別石炭生産量の推移 (単位：億トン)

	1980年	1985年	1990年
生産量 (炭鉱A-F)	6.20 (100%)	8.72 (100%)	10.80 (100%)
統配炭鉱	3.44 (55%)	4.06 (47%)	4.80 (44%)
地方炭鉱	2.76 (45%)	4.66 (53%)	6.00 (56%)
うち郷鎮炭鉱	1.05 (17%)	2.38 (27%)	3.27 (30%)

(出所) 中国能源統計年鑑1991

④中国における石炭利用効率

	中国	先進国	先進国との効率比較
工業用ボイラーの熱効率 (注1)	55~60%	80%	▲ 25~31%
石炭火力発電の送電効率 (注2)	28%	米 国 33% 日 本 38%	▲ 15% ▼ 26%
エネルギーコスト (注3)	550kg/t	472~526kg/t	▲ 4~14%

(出所) 石炭部調べ。
 (注1) 中国については、工業用に30万kcal以上のボイラーが稼働中。うち90%が石炭燃焼。工業用ボイラーのうち、大部分(82%)のボイラーが小規模(4t/h)。
 (注2) 中国については、発電原単位をみると、1980年448g(標準炭換算) / kWhから1990年428g/kWhへと10年間で4%しか改善されていない。
 (注3) kWhから1990年428g/kWhへと10年間で4%しか改善されていない。

④ 華東沿岸(上海、浙江、福建)及び華南沿岸(広東、広西)等への石炭輸送について (1988年) (単位:百万トン)

手段 等	エネルギー基地 →鉄道→輸送先		秦皇島港		青島港等 小計		合計	必要量	不足
	華東沿岸 (B)	華南沿岸	19	49	68	30(*)			
輸出	140	14	14	16	16	2	32	225	0
その他 地域	140	141	141	141	141	1	66	225	0
合計	159	159	34	66	66	32	225	225	0

(注) (*)は、華東沿岸(A)ターミナル(青島港等)から華東沿岸(B)及び華南沿岸への移出量26百万トンと、華南内陸ターミナル(武漢港等)から同地域への移出量4百万トンとの合計30百万トン。
 (出所) 石炭部調べ。

⑤ 中国の石炭輸送インフラ整備状況

2000年には、エネルギー基地から華東・華南の沿岸地域への移出量が約3億トン必要と見込まれており、今後、インフラ整備計画の状況を注視していくことが必要。

(i) 鉄道

既存の鉄道では、能力が限界に達している路線が多く、今後、鉄道整備計画が順調に取り行われることが必要。

なお、1988年の鉄道での石炭輸送量は5億6,500万トンで、重量ベースで全貨物の40%を占める。

(主な鉄道建設計画)

・東-西

大秦線 (大同~秦皇島港) 大同~大石庄：88年末完成 (複線)
 大石庄~秦皇島：92年12月完成 (単線)
 * 晋煤、複線化が完成すれば、輸送能力1億トン。
 朔黄線 (朔州~黄華港) 97年完成予定、輸送能力680万トン
 隴海線 (徐州~連雲港) 複線化 (現在輸送能力100万トン)

・南-北

京九線 (北京~九龍) 97年完成予定
 北京~阜陽 (安徽省) 一~向塘 (江西省) 一~九龍 (香港)
 (輸送能力) 700万トン 500万トン 1500万トン
 (出所) 石炭部調べ。

(ii) 港湾

	(88年)	(89年)	(2000年)
秦皇島港 (河北省)	3,770	6,465	10,500
青島港 (山東省)	647	681	1,500
日照 (石臼所) 港 (山東省)	731	846	1,500
連雲港 (江蘇省)	551	584	1,000
黄華港 (河北省)	--	--	3,000
(長江沿岸)			
南京港 (浦口) (江蘇省)	821	814	
武漢港 (湖北省)	428	412	(注)
枝城港 (湖北省)	99	92	
裕溪口港 (安徽省)	252	224	

計 7,299 10,118 17,500+⑥

(注) 2000年の数値は設計能力。

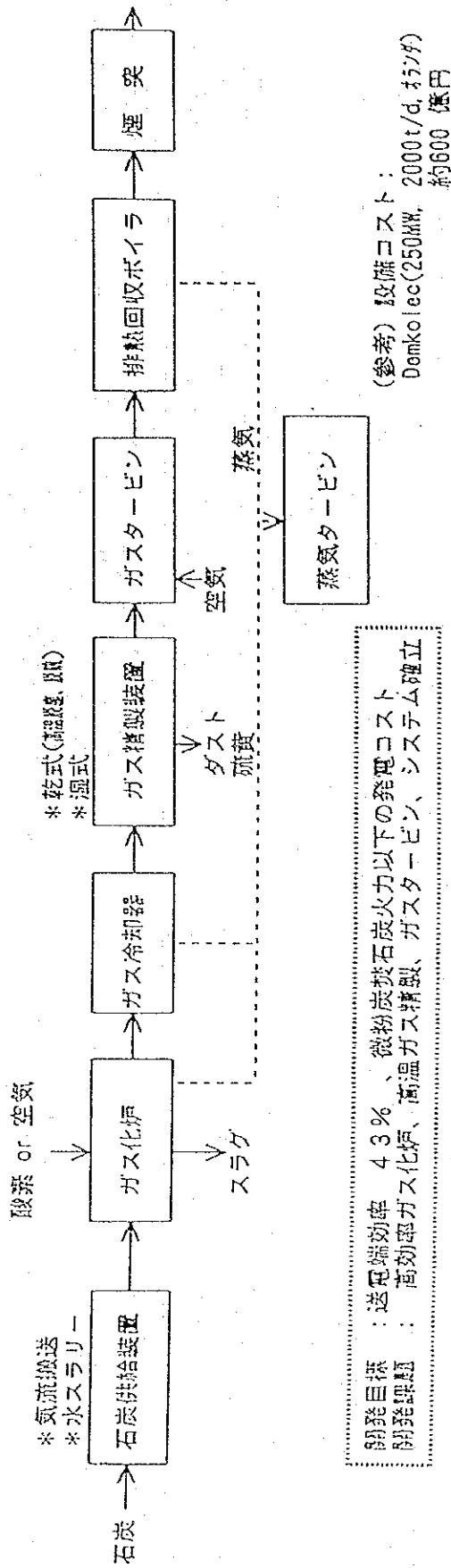
(出所) 88、89年は石炭年報(リソース)、2000年はCoal in Asia Pacific(92.8)。

石炭転換利用プロセス

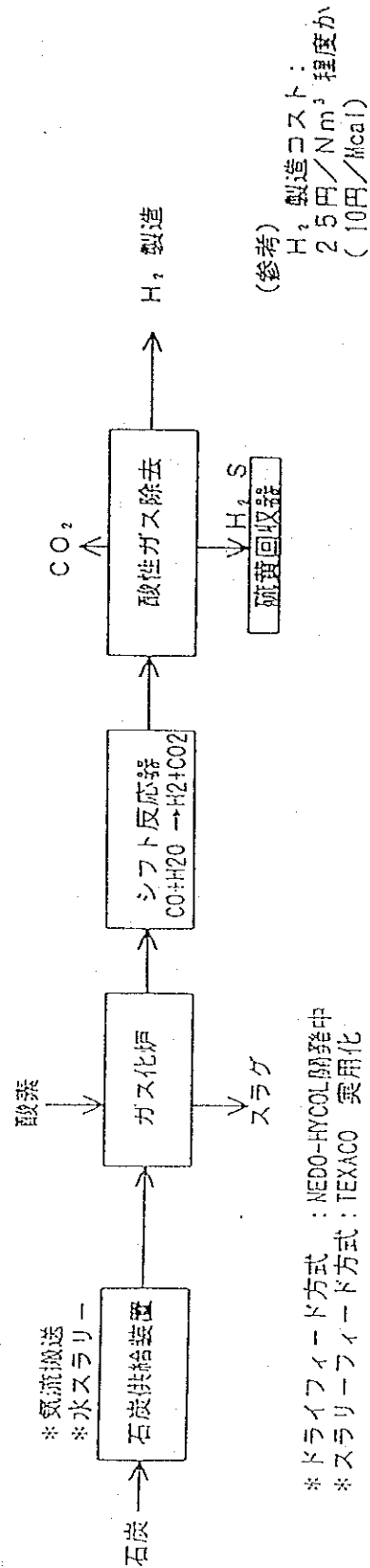
転換技術	反応形態/反応条件	生成物	用途	開発レベル	プロセス例	課題/評価
ガス化	<p> O_2 (空) H_2O * $\sim 1500^\circ C$ * $20 \sim 50 \text{ atm}$ </p>	<p>CO H_2 ($1000 \sim 2600 \text{ Kcal/Nm}^3$)</p>	<p>複合発電 (IGCC) 合成ガス H_2 製造</p>	<p>P P ~ 実証 (合成ガス用は 一部実用化)</p>	<p>NEDO-Hycol (50t/d) NEDO- 勿来 (200t/d) Shell (2000t/d) Texaco (1000t/d)</p>	<p>* 高効率化 * 高温ガス精製 * 設備コスト大 [H_2 コスト] 2.5 円/Nm^3 程度 (10 円/Mcal)</p>
水蒸ガス化	<p> H_2 O_2 * $1000^\circ C$ * 70 atm </p>	<p>CH_4 (10000 Kcal/Nm^3)</p>	<p>代替天然ガス (SNG)</p>	<p>P D U</p>	<p>Rockwell (10t/d) BG/OG (5t/d)</p>	<p>* 安価な H_2 製造法の確立 * 設備コスト大 [ガスコスト] $4.5 \sim 7.0 \text{ 円/Nm}^3$ ($4.5 \sim 7.0 \text{ 円/Mcal}$) 程度</p>
液化	<p> H_2 O_2 * $\sim 450^\circ C$ * 200 atm </p>	<p>液化油</p>	<p>輸送用燃料</p>	<p>P P</p>	<p>NEDO- 緑地 (50t/d) NEDO- 緑地 (150t/d)</p>	<p>* 安価な H_2 製造法の確立 * 設備コスト大 [液化油コスト] $40 \text{ \\$/bbl}$ 程度</p>
熱分解	<p> 熱 * $500 \sim 900^\circ C$ * 10 atm 以下 </p>	<p>・ガス ($3000 \sim 5000 \text{ Kcal/Nm}^3$) ・タール ・チャー</p>	<p>産業用燃料 化学原料 固体燃料</p>	<p>P D U ~ P P</p>	<p>IGT (24t/d) Encoal (900t/d) CSIRO (0.5t/d) NEDO-CCUJ (2t/d)</p>	<p>* 生成物の効率的 利用 * 設備コスト小 [ガスコスト] $3 \sim 3.5 \text{ 円/Mcal}$ 理 (NEDO-CCUJ)</p>

石炭ガス化プロセスフロー

[A] 石炭ガス化複合発電 (IGCC)



[B] H₂ 製造プロセス



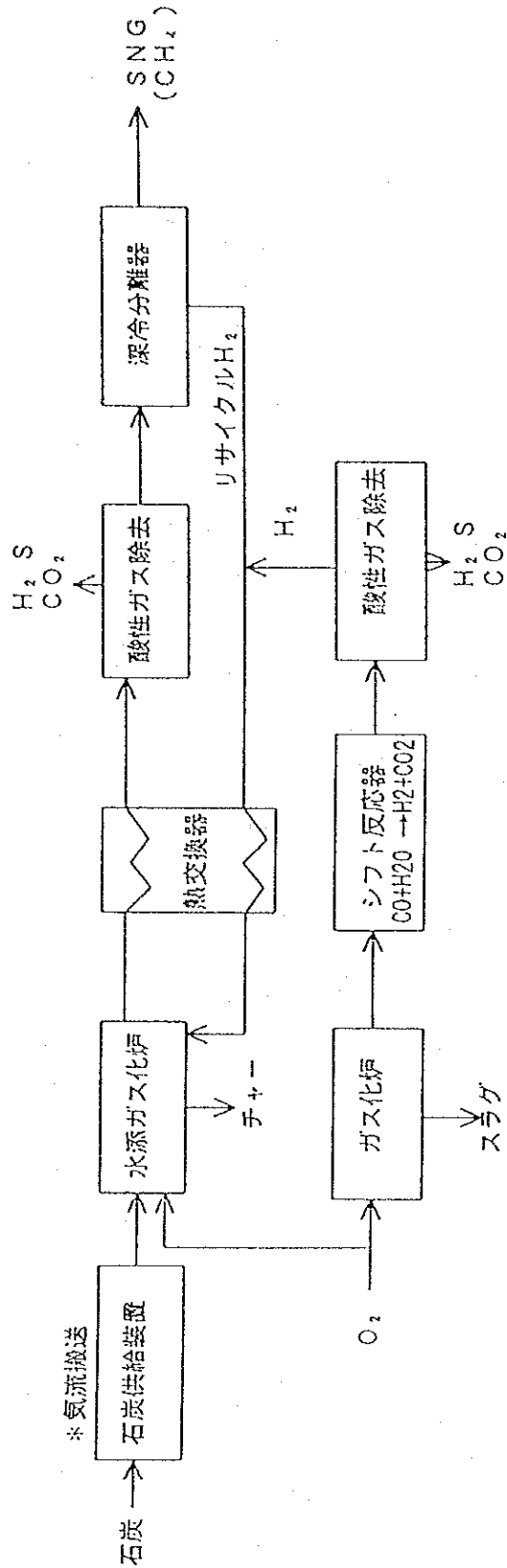
*ドライフィード方式 : NEDO-HYCOL 開発中
 *スラリフィード方式 : TEXACO 実用化

石炭ガス化炉

ガス化炉	炉型式	石炭供給方法/粒径/灰排出	ガス化剤	用途/ 融融ガス	開発規模	備考
Lurgi	固定床 (移動床)	ドライ/塊炭/乾灰	酸素	合成ガス 2500kcal/Nm ³	実用化 (南アSasol)	第一世代ガス化炉。 ガス化性能が低い。 大型化に不適。
British Gas/Lurgi スラッキング	固定床 (移動床)	ドライ/塊炭/溶融灰	酸素	I G C C 2600kcal/Nm ³	550t/d P.P.	Lurgi 炉の性能改善。
U-gas	流動床	ドライ/粒炭/凝集灰	酸素or空気	I G C C 2400kcal/Nm ³	60t/d P.P.	DOE CCT IVに選択。 55MW(430t/d)計画。
KRW (Vestinghouse)	流動床	ドライ/粒炭/凝集灰	酸素or空気	I G C C	30t/d P.P.	DOE CCT IVに選択。 80MW(650t/d)計画。
Texaco	気流床/Downflow	スラリー/粉炭/溶融灰	酸素	合成ガス/IGCC 2200kcal/Nm ³	合成ガス用実用化 900t/d P.P.(IGCC)	I G C C用として は、開発中。
Dow	気流床/Upflow	スラリー/粉炭/溶融灰	酸素	I G C C	2500t/d(265MW) 計画	DOE CCT IVに選択。
Shell	気流床/Upflow	ドライ /粉炭/溶融灰	酸素	I G C C 2600kcal/Nm ³	2000t/d(253MW) 1994 年稼働	ドライファイードでは、 先陣。
Prenflo	気流床/Upflow	ドライ /粉炭/溶融灰	酸素	I G C C	スイングで計画	Shell 法に類似
NEDO-Hycol	気流床/Upflow	ドライ /粉炭/溶融灰	酸素	H ₂ /2600kcal/Nm ³	50t/d p.p	一室、二段吹き込み
NEDO- 勿来	気流床/Upflow	ドライ /粉炭/溶融灰	空気	I G C C 860kcal/Nm ³	200t/d p.p	二室、二段吹き込み

* 最近のガス化炉の開発は、石炭ガス化複合発電 (I G C C) 向けが主流。
* I G C C用ガス化炉としては、気流床、ドライファイード方式への期待が大きい。

石炭水添ガス化プロセスフロー

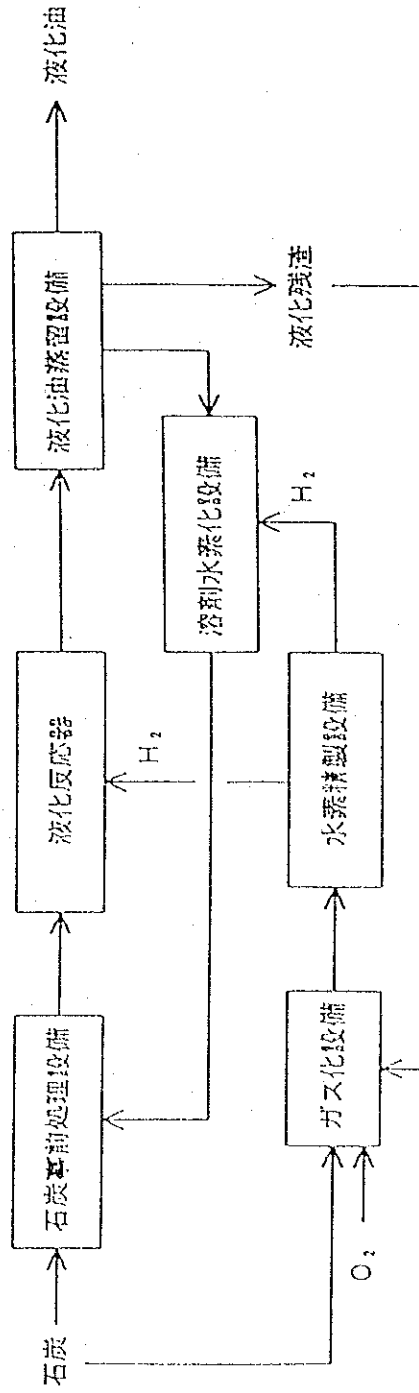


* 石炭水添ガス化プロセスでは、水添反応系とチャーのガス系を含む複雑なプロセスフローとなる。
 * 設備コストが膨大となる。
 * 現状の開発レベルはPDU規模 (5~10 t/d)。

(参考)

ガスコスト： 45円~70円/Nm³ 程度 (4.5~7.0円/Mcal)

石炭液化プロセスフロー（NEDOL法）



* 石炭液化プロセスは、液化工程とH₂製造工程からなる。
 * 現状の開発レベルは、P. P. 規模（150 t/d）。

（参考） 液化油コスト： 40 \$ / b b l 程度か

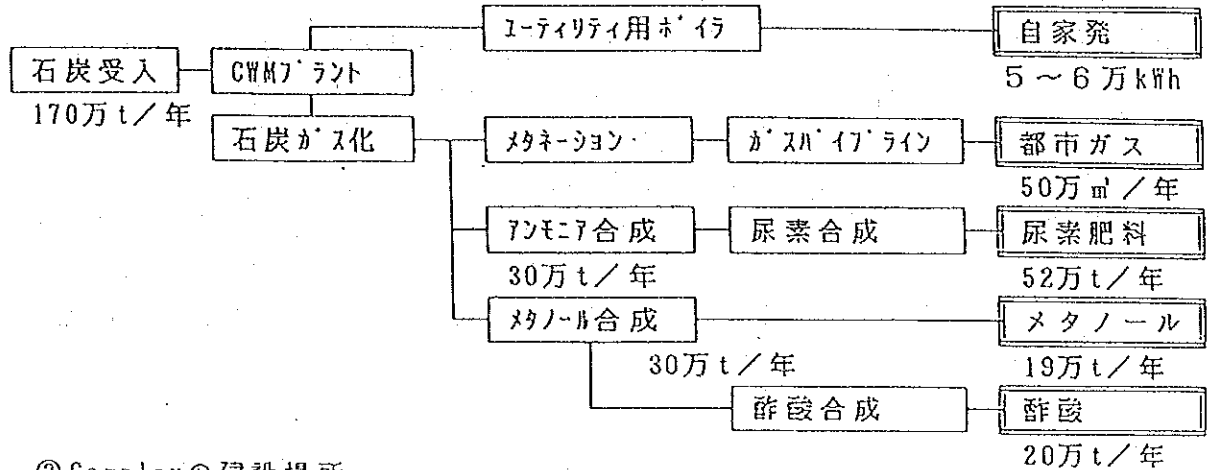
神木炭総合利用計画調査の概要

1. 調査の目的

豊富な石炭資源を総合的に有効利用する経済計画を策定するため、神府東勝炭田の神木炭をガス化して総合利用する企業群の建設について、F/S調査を行う。

2. 計画の概要

① Complexの構成



② Complexの建設場所

包頭市（包頭駅より南西約3kmの地点。）

③ 原料石炭

原料石炭は、内蒙古自治区にある東勝炭田の上湾炭鉱より手当（上湾炭鉱の概要）

埋蔵量 8億トン

開発計画 91年2月計画批准、94年末開発完了の予定

生産能力 300万t/年（現在の生産実績は約4万t/年）

選鉱場（東勝炭田の選鉱場） 95年完成予定（能力300万t/年）

石炭品位 発熱量 6775～7286 kcal/kg

工業分析 水分 6.39～7.50%

灰分 6.84～9.58%

S分 0.055～0.251%

3. 調査の実施期間

92年11月 S/W調印

93年2月 調査開始

94年5月 最終報告書説明会

94年7月 最終報告書提出予定

神府東勝炭田（神木炭）の概要

- ・中国北西部における超大規模な炭田開発プロジェクト。
- ・1980年代半ばより開発を進めており、現在の生産量約300万t、これを2000年には約6,500万t程度まで拡張する予定となっている。

1. 位置

西省最北部の神木、府谷地域から内蒙古自治区の東勝地域にかけての炭田。
 神木、府谷及び東勝の地名から神府東勝炭田と呼ばれる（産出石炭は、通称神木炭）

2. 事業者

華能精煤公司（炭鉱開発、品質管理、内陸輸送・港湾、山元発電までを一貫して行う公司）

- ・華能精煤神府公司：華能精煤と山西省の合弁公司。海外への輸出を中心に開発
- ・華能精煤東勝公司：華能精煤と内蒙古自治区の合弁公司。国内向けとして開発

3. 埋蔵量・炭質

(1) 埋蔵量 2,311億トン（探査済み）

(2) 炭質	一般炭	発熱量 6,900~7,200 Kcal/Kg 揮発分 30~36% 水分 6~9% 灰分 6~8% 硫黄分 0.3~0.9%
--------	-----	---

4. 炭田開発計画

期	期間	生産計画	主要炭鉱	
第1期開発計画 (国計委批准済)	1986~1992年	1,000~1,200万トン/年	神府	大柳塔 300万トン等 (93年出炭開始)
			東勝	馬家塔 60万トン等
第2期開発計画 (国計委批准済)	1993~1995年	3,245万トン/年 華能精煤 2,520万トン 郷鎮・地方 725万トン	神府	大柳塔 600万トン 大活 500万トン 石台 300万トン 石前 45万トン等
			東勝	上灣 300万トン 補連塔 300万トン等
	2000年	6,550万トン 華能精煤 5,525万トン 郷鎮・地方 1,025万トン (内地域外移出 4,500万トン)	設計院にF/Sの実施を委託中	

5. インフラ関係整備

(1) 鉄道

- ①包頭～神木鉄道（全長172km）：1989年4月完成
- ②神木～朔県鉄道（全長270km）：1989年着工、1994年完成予定
（第3次円借款の利用）
- ③朔県～黄驄港鉄道（全長570km）：F/S終了。プラン確定後、設計に移る。

(2) 発電所

- ①自家発電所：1.2万Kw×2基（1989年完成）
- ②将来計画：10万Kw×2基、35万Kw×2基、60万Kw×2基。

(3) 選炭工場

①大柳塔選炭工場

- 1991年完成：600万トン/年。
- 第2期工事、：1200万トン/年（大柳塔600万トン、活鶏兎500万トン、
地方・郷鎮炭鉱100万トン）

②上湾選炭工場

- 400万トン/年（地方国営300万トン、周辺炭鉱100万トン）

(4) 道路

- ①包頭～府谷鉱区幹線道路：303km 基本的には開通。
- ②鉱区支線道路：100km 基本的には開通。

6. 今後の課題

- (1) 資金 —— ・投資額が多大であり、コスト低減が課題。
・資金不足により、石炭での返済を強く希望。
・資金不足による生産計画の後退。
- (2) 炭質 —— ・灰の融点が低い。
・カルシウム分が多い。 } スラッキング対策が必要。
- (3) 地質 —— ・上盤が薄い等の危害対策。
・緑化、黄河治水の保安対策。
- (4) 労働力 —— ・労働力不足。
・人材育成と労務管理。
- (5) その他 —— ・保安・生産管理技術、保安・生産総合監視システム、地質条件等に
適応した設備の選定等。

III . 環境対策

環境対策

1. 環境の現状

(1) 大気汚染

中国における大気汚染は、工業の発展に伴い次第に深刻化。排出ガス総量は増加し、煤塵、粉塵、硫酸化物等環境負荷物質の排出は日本の数十倍。

地域的には、都市部の大気汚染が深刻であり、また、高硫黄分を含む石炭を使用する南部（西南、華南地区）を中心に酸性雨の被害も発生（1989年広州における酸性雨による経済損失23億元（約6億ドル））拡大の傾向にある。

中国における大気汚染物質の排出状況

	1991年	(1990年)	(1989年)
総排気ガス	10.1 兆 Nm ³	(8.5 兆 Nm ³)	(8.3 兆 Nm ³)
煤塵	1,314 万ト	(1,324 万ト)	(1,398 万ト)
二酸化硫黄	1,622 "	(1,495 ")	(1,564 ")
工業粉塵	579 "	(781 ")	(840 ")

上記の集計は郷鎮企業は含まれていない。郷鎮企業を考慮すると約20%を上乗せした数字になると推定される。

中国の都市における大気汚染質の濃度（1989年） （単位：μg/m³）

	測定された年平均値	中国平均	日本実績
SO ₂	2 ~ 374	106	31
NO _x	10 ~ 140	49	58
浮遊粒子状物質	117 ~ 1043	430	39

（「中国環境科学年鑑1989」、環境白書平成3年版）

表 中国の都市における酸性雨観測数値

都市名称	観測期間	pH 最小値	pH 最大値	pH 平均値	酸性雨出現頻度
北京	79年末～80年初	5.28	8.80	7.05	4
天津	82.6～7	4.8	7.5	6.9	7
石家荘	82.5	7.0	7.0		0
太原	82.5～7	5.9	8.0	7.6	0
	8	6.5	8.6	7.7	0
呼和浩特	82.9	7.4	8.0	7.7	0
集寧	82.5	5.5	6.0	5.8	50
	8	6.4	6.8	6.6	0
瀋陽	82.5	7.3	9.5	7.8	0
	8	3.6	8.6	6.3	16
大連	82.5	6.9	7.8	7.2	0
	8	7.0	7.3	7.2	0
吉林	82.5	6.2	7.5	6.8	0
長春	82.5	6.0	7.8	6.8	0
ハルビン	82.8	5.8	9.0	6.9	0
上海	80～81	4.02	7.40		14
南京	82.2～6	6.4	7.7	7.0	0
蘇州	82.5～7	3.8	7.0	5.3	66.7
常州	82.5～7	4.5	6.4	5.1	83.3
合肥	82.5	5.0	7.5	6.9	4.2
	8	6.0	7.6	6.9	0
福州	82.5	4.8	6.5	5.4	66.7
厦門	82.5	5.5	6.4	5.9	25
南昌	82.5	3.7	5.7	4.7	87.5
	8	4.2	6.0	4.8	85.7
濟南	82.5	6.0	6.7	6.3	0
	8	6.6	6.9	6.8	0
青島	82.5	5.3	5.3	5.3	100
	8	4.7	5.1	5.0	100
鄭州	82.8	7.3	7.7	7.5	0
広州	82.5	3.8	7.3	5.6	55.6
	8	4.6	6.7	5.5	67
南寧	82.5	4.1	7.2	5.9	55
	8	4.1	7.4	6.0	24
桂林	82.5	4.2	6.4	4.9	78
	6	4.4	4.5	4.5	67.5
重慶	82.5～7	3.6		4.3	
貴陽	82.5	3.7	6.5	4.8	81
	8	4.0	6.3	4.6	90
都匀	82.5	3.1	5.3	4.3	100
	8	3.2	5.4	4.2	100
蘭州	82.5～7	7.2	8.2	7.7	0
	8	7.4	7.5	7.5	0
西寧	82.5	5.0	5.5	5.3	100
	8	5.5	6.0	5.6	75
銀川	82.5	6.0	6.0	6.0	0

(資料) 中国環境保護局調査による

(2)水質汚濁

工業の発展に伴い、日本の工業排水の7倍の汚染度（化学的酸素要求量（COD）による比較）の排水が排出され、中国の主要河川のうち、約7割の河川が環境基準を越えて汚染されている。

6大河川についてみると、長江及びその支流では、水質は比較的良好であるが、近年、悪化の傾向にあり、主な汚染物質はアンモニア性窒素及びCOD、フェノール、カドミウムなどである。

水質汚濁の状況

	1991年	(1990年)	(1989年)
・全国の排水の総排出量	336億ト	(354億ト)	(354億ト)
工業排水排出量	235〃ト	(249〃ト)	(254〃ト)
〃 基準内排出量	166〃ト	(171〃ト)	(163〃ト)
工業排水中のCOD	718万ト	(708万ト)	(――)
〃 重金属	1,840ト	(2,190ト)	(2,089ト)
〃 砒素	1,130〃	(1,230〃)	(1,281〃)
〃 CN	4,670〃	(3,890〃)	(4,462〃)
〃 ナトリ	7,860〃	(9,330〃)	(7,613〃)
〃 油分	68,400〃	(66,600〃)	(70,105〃)

排水中の工業排水の占める割合は約70%であり、工業排水中の有機汚染質が増加し、重金属・砒素はやや減少している。

・河川状況

	河川距離km	I II類	III類	IV V類
7大水系	43,562	45%	11%	44%
長江	9,197	54	16	30
黄河	7,048	29	4	67
珠江	5,496	27	27	16
淮河	1,333	5	30	65
松花江	2,413	19	23	58
遼河	1,170	6	0	94
海河	6,460	9	0	91
内陸河川	7,732	91	2	7

I・II類 水源地および自然保護区 集中生活用飲料水水源地に相当する水質

III類 生活用水および水泳可能区に相当する水質

IV・V類 一般工業用水区 農業用水区に相当する水質

表 中国 6 大河水川汚染状況の推移

水系名	平均総合汚染指数										主要汚染物	主要汚染江段
	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990		
長江	1.86	1.55	2.68	2.15	2.08	1.84	1.04	1.71	2.04	4.41	COD、アンモニア性窒素、BOD、フェノールカドミウム	重慶、九江、黄石、南通
黄河	2.80	1.67	1.65	1.89	3.55	3.41	3.74	3.15	3.09	4.53	浮遊物、鉛、CDD、BOD、アンモニア性窒素	三门峡段、蘭州段、潼関段
珠江	4.88	2.16	3.19	4.29	4.24	3.38	3.16	4.24	3.16	3.16	アンモニア性窒素、COD、亜硝酸性窒素、BOD	広州、江門、梧州
淮河	2.95	3.13	4.99	6.55	6.27	4.90	8.70	3.72	3.72	3.72	アンモニア性窒素、COD、亜硝酸性窒素、BOD、フェノール	淮南、蚌埠、信陽
松花江	5.06	5.17	5.03	5.37	5.18	5.97	5.04	4.14	13.56	7.62	COD、アンモニア性窒素、BOD、フェノール、亜硝酸性窒素	吉林
大遼河	23.44	19.31	35.32	28.28	21.45	18.25	10.52	6.35	30.46	31.48	フェノール、アンモニア性窒素、COD、亜硝酸性窒素	本溪、沈陽、鞍山

(注) 総合汚染指数は水質評価の指標であり、値の大きい方が汚染が進んでいる。
(資料) 中国環境年鑑

(3) 固体廃棄物

石炭灰等の工業固体廃棄物の発生量は年間6億ト弱であり、その累計の60億トが露天で山積みされているが、自然界への排出量は次第に減少し、総合利用量も年々増加している。

5-1-3. 産業固体廃棄物の状況

	1991年	(1990年)	(1989年)
工業固体廃棄物発生量	5.9億ト	(5.8億ト)	(5.7億ト)
“ 総合利用量	2.2 “	(1.7 “)	(1.6 “)
“ 貯蔵量	2.7 “	(3.2 “)	(3.1 “)
“ 処理量	1.1 “	(0.5 “)	(0.5 “)
“ 排出量	0.3 “	(0.5 “)	(0.5 “)
“ 累計堆積量	59.6 “	(64.8 “)	(67.5 “)
“ 土地専有面積	50,500 ha	(58,300 ha)	(55,400 ha)
“ 農地 “	5,200 “	(4,000 “)	(3,600 “)

2. 環境保全活動

(1) 環境汚染防止対策

1991年は前年に比して環境汚染対策のレベルは一步向上している。

・大気汚染関係

	1991年	(1990年)
燃料燃焼の排ガスの消煙集塵率	85.3 %	(74.0 %)
生産工程の廃棄ガスの浄化处理率	64.7 "	(62.0 "
工業ボイラの媒塵排出基準達成率	72.3 "	(69.7 "
工業陶磁器かまどの媒塵排出基準達成率	51.1 "	(48.1 "
都市の燃料ガス化率	47.1 "	(42.2 "

・水質汚濁関係

	1991年	(1990年)
工業排水の処理率	63.5 %	(32.2%)
外部水域への工場排出基準達成率	57.8 %	(57.8%)

廃棄物処理関係

	1991年	(1990年)
工業固体廃棄物総合利用率	2.2億トﾝ	(1.7億トﾝ)

(2)環境保全投資

1991年の工業汚染防止のための直接投資は、111.1億円（前年度比40.4億円、57.1%増）にのぼる。また、環境保全投資額は大幅に増加しており、国民総生産に占める割合で見ても大きくなってきている。

環境汚染防止への投資

	1991年	(1990年)
全国工業汚染防止対策措置の直接投資	111.1億円	(70.7億円)
建設プロジェクト環境保護工事への投資	50.7 "	(24.5")
企業事業単位の汚染整備資金	59.7 "	(45.4")
区域汚染総合防止措置に用いる補助資金	0.7 "	(0.8")

各5ヶ年計画における環境保全投資額のGNPに占める割合（単位：億円）

	年 度	環境投資	GNP比	GNP
第6次5ヶ年計画	1981~1985	170	0.56%	30,357
第7次5ヶ年計画	1986~1990	480	0.65%	73,846
第8次5ヶ年計画	1991~1995		0.85~1.0% (目標)	

3. 參考資料

- 中華人民共和國水質污濁防止法

中華人民共和國水質汚濁防止法

1984年5月11日第6期全國人民代表大會
常務委員會第5回會議で採択

第1章 総 則

第1条 水質汚濁を防止し、環境を保全し改善して、人体の健康を保障し、水資源の有効利用を確保し、社会近代化の発展を促すため、特にこの法律を制定する。

第2条 この法律は中華人民共和國領域内の河川、湖沼、運河、水路、ダムなどの地表水域及び地下水域の汚染防止に適用する。

海洋汚染防止については別の法律で規定し、この法律は適用しない。

第3条 國務院の關係部門と地方の各級人民政府は水質環境保全を計画に組み入れ、水質汚濁防止の対策と措置を講じなければならない。

第4条 水質汚濁の防止を統一的に監督・管理する実施機関は、各級人民政府の環境保全部門である。

船舶による汚染を監督・管理する機関は、各級交通部門の航運行政機関である。

各級人民政府の水利管理部門、衛生行政部門、地質鉱産部門、公共管理部門、重要河川の水源保全機構は、それぞれの職責との関連において、環境保全部門と協力して、水質汚濁防止に対する監督・管理を実施する。

第5条 すべての単位(註)と個人は水質環境保全の責めに任じ、かつ水質環境の汚濁・破壊行為を監督し、告発する権利を有する。

水質汚濁被害によって直接の損害を受けた単位と個人は、加害者に被害の除去と損害賠償を求める権利を有する。

第2章 水質環境基準と汚染物排出基準の制定

第6条 國務院の環境保全部門は国の水質環境基準を定める。

省・自治区・直轄市人民政府は国の水質環境基準に定められていない事項につき、國務院の環境保全部門に届け出て、地方の補充基準を定めることができる。

第7条 國務院の環境保全部門は国の水質環境基準と国の経済的技術的条件に基づいて、国の汚染物排出基準を定める。

省・自治区・直轄市人民政府は、国の汚染物排出に基準によっては水質環境基準を確保できない水域について、國務院の環境保全部門に届け出て、国の基準より厳しい汚染物排出基準を定めることができる。

地方の汚染物排出基準のある水域に汚染物を排出する場合には、すべて地方の汚染物排出基準によらなければならない。

第8条 國務院の環境保全部門と省・自治区、直轄市の人民政府は、水質汚濁防止の要請と国の経済的技術的条件に基づき、水質環境基準と汚染物排出基準を適時に改正しなければならない。

第3章 水質汚濁防止の監督・管理

第9条 國務院の關係部門と地方の各級人民政府は、水資源の開発、利用および調節、運用にあたって、全般的に配慮し、河川の合理的流量と湖沼、ダムおよび地下水域の合理的水位を維持し、水域の自然浄化能力を維持するものとする。

第10条 國務院の關係部門と地方の各級人民政府は、都市水源の保全と都市水質汚濁の防止を都市計画に組み入れ、都市の排水管網と汚水処理施設を建設し、整備しなければならない。

第11条 國務院の關係部門と地方の各級人民政府は合理的な工業配置計画を立て、水質汚濁を生じた企業の整顿と技術改善を行い、総合的防止措置を講じ水の再利用率を高め、資源を合理的に利用し、廃液と汚染物の排出量を減らさなければならない。

第12条 県クラス以上の人民政府は生活飲料水源地、景勝地水域、重要漁業水域その他特別な経済的文化的価値をもつ水域について、保護区を指定し、かつ保護区の水質を規定用途の基準に適合させるための措置を講じることができる。

(註) 単位：國家機關、國營企業、その他の集団的生産・流通組織を含めていう。

第13条 水域に汚染物を直接又は間接に排出する建設物その他の水上施設を新設し、拡張し、改築するときには、建設物の環境保全管理に関する国の規定を順守しなければならない。

建設物の環境影響評価報告書は、建設物によって生じるおそれのある水質汚濁および生態環境への影響を評価し、防止措置を定め、規定の手続きに従って関係環境保全部門の審査と承認を受けなければならない。運河、水路、ダムなどの水利施設内に排出口を設置するときは、関係水利施設部門の同意を得るものとする。

建設物が生産又は供用を開始するときには、その水質汚濁防止施設は環境保全部門の検査を受けなければならない。規定の要求に達しない場合、当該建設物は、生産又は供用を開始してはならない。

第14条 水域に直接又は間接に汚染物を排出する企業事業単位は、國務院環境保全部門の規定に従い、所在地の環境保全部門に、保有する汚染物の排出施設、処理施設及び通常の操業条件下で排出される汚染物の種類、数量、濃度を申告、登録し、かつ水質汚濁防止関係の技術資料を提出しなければならない。

排出汚染物の種類、数量、濃度に重大な変更があった場合には、遅滞なく申告しなければならない。汚染物の処理施設を撤去し又は遊休化する場合には、事前に申告し、かつ所在地の環境保全部門の同意を得なければならない。

第15条 企業・事業単位が水域に汚染物を排出する場合には、国の規定に従って排出料を納付する。国又は地方の定める汚染物排出基準を超えた場合には国の規定に従って基準超過排出料を納付し、かつ責任をもって処理をする。

第16条 水域の重大な汚染を生じた排出単位には、期限を定めて処理させる。中央又は省・自治区・直轄市人民政府が直接管轄する企業・事業単位の処理期限は、省・自治区・直轄市人民政府の環境保全部門の意見に基づき、同級の人民政府が決定する。市・県以下の人民政府が管轄する企業・事業単位の処理期限は、市・県人民政府の環境保全部門の意見に基づき、同級の人民政府が決定する。排出単位は期限通り処理任務を完了しなければならない。

第17条 生活飲料水源が著しく汚染され、給水の安全等が脅かされた緊急事態のもとでは、環境保全部門は同級の人民政府の承認を受けて、関係企業・事業単位に汚染物排出の減少又は停止を命ずることを含め、強制的な応急措置を講じなければならない。

第18条 各級人民政府の環境保全部門及び関係の監督・管理部門は、管轄範囲内の排出単位の立入検査を行う

権限を有する。検査を受けた単位はありのままに状況を報告し、必要な資料を提出しなければならない。検査機関は、検査を受けた単位の技術上業務上の秘密を保持する責めに任ずる。

第4章 地表水の汚濁防止

第19条 生活飲料水源地、景勝地水域、重要漁業水域その他特別の経済的文化的価値をもつ水域の保護区内には、汚染物排出口を新設することができない。保護区付近に排出口を新設するときは、保護区の水域が汚染されないよう保証しなければならない。

この法律の公布前からある排出口から排出される汚染物が国又は地方の基準を超えた場合にはこれを処理しなければならない。飲料水源に被害を及ぼす排出口は、移転しなければならない。

第20条 排出単位は事故その他の突発的の事件を起こし、汚染物が通常の排出量を超え、水質汚濁事故を起こし又は起こすおそれがある場合には、ただちに応急措置を講じ、被害及び損害を受けるおそれのある単位に通報し、かつ地元の環境保全部門に報告しなければならない。船舶が汚染事故を起こした場合には、最寄りの航運行政機関に報告し、調査・処分を受けなければならない。

第21条 水域に油類、酸液、アルカリ液又は劇毒廃液を排出することを禁止する。

第22条 水域で油類又は有毒汚染物を積載、貯蔵した車両及び容器を洗浄することを禁止する。

第23条 水銀、カドミウム、クロム、鉛、シアン化物、黄リンなどの可溶性劇毒の廃滓を水域に排出し、投棄又は直接地中に埋めることを禁止する。

可溶性劇毒廃滓の保管場所には、防水、滲漏防止、流出防止の措置を講じなければならない。

第24条 水域に工業廃滓、都市ゴミその他の廃棄物を排出することを禁止する。

第25条 河川、湖沼、運河、水路、ダムの最高水位線以下の河川敷又は土手に固体廃棄物その他の汚染物を放置し、貯蔵することを禁止する。

第26条 水域に放射性固体廃棄物若しくは高放射性及び中放射性物質を含む排水を排出又は投棄することを禁止する。

水域に低放射性物質を含む廃液を排出するときは、国の放射能防護関係の規定と基準に適合させなければならない。

第27条 水域に熱を含む廃液を排出するときは、水域の水温を水質環境基準に適合させ、熱汚染被害を防止するための措置を講じなければならない。

第28条 病原体を含む汚水を排出するときは、消毒処

理によって国の関係基準に適合させなければ、これを排出してはならない。

第29条 農薬かんがい用水路に工業廃液及び都市汚水を排出するときは、その下流の最も近い取水地点の水質が農薬かんがい水質基準に適合するよう保証しなければならない。

工業廃液及び都市汚水でかんがいするときは、土壌、地下水、農産物の汚染を防止するものとする。

第30条 農薬を使用するときは、国の農薬安全使用関係の規定と基準に適合させなければならない。

農薬を輸送、貯蔵し、又は有効期間を超過した農薬を処分するときは、管理を強化し、水質汚濁を防止しなければならない。

第31条 船舶が油を含む汚水、生活污水を排出するときは、船舶の汚染物排出基準に適合させなければならない。海運に従事する船舶は、内水及び港湾に入る場合には、内水の船舶汚染物排出基準を順守しなければならない。

船舶の残油、廃油は回収しなければならず、水域へ排出することを禁止する。

水域に船舶ゴミを投棄することを禁止する。

油類又は有毒貨物を積載、輸送する船舶は、滲流及び浸漏の防止措置を講じ、貨物の落下による水質汚濁を防止しなければならない。

第5章 地下水の汚濁防止

第32条 企業・事業単位が井戸浸透、穴浸透、割れ目、鍾乳洞を利用して、有毒汚染物を含む廃液、病原体を含む汚水その他の廃棄物を排出し、投棄することを禁止する。

第33条 企業・事業単位が浸漏隔離不良の地層で、防浸措置のない用水路、穴・池などを使って有毒汚染物を含む廃液、病原体を含む汚水その他の廃棄物を輸送し又は貯蔵することを禁止する。

第34条 多層の地下水を汲み上げる際、各層の水質の差が大きい場合には、各層ごとに汲み上げなければならない。汚濁された自由面地下水と被圧地下水を混合して汲み上げてはならない。

第35条 地下施設を建設し又は地下探査・採鉱などを行うときは、防護措置を講じ、地下水の汚濁を防止しなければならない。

第36条 人工涵養により地下水を補給するときは、水質を悪化させてはならない。

第6章 法的責任

第37条 この法律の規定に違反し、次の行為のいずれ

かに該当する場合は、環境保全部門又は交通部門の航運行政機関はそれぞれの情状に応じて、警告を与え若しくは罰金に処することができる。

- (1) 國務院環境保全部門の定める、汚染物排出に関する登録事項の申告を拒み又は虚偽の申告をすること。
- (2) 建設物の水質汚濁防止施設が完成せず、又は建設物の環境保全部門に関する国の規定の要求に達しないまま、生産若しくは供用を開始すること。
- (3) 環境保全部門若しくは関係監督管理部門の立入検査を拒み、又は虚偽を弄すること。
- (4) この法律の第4章、第5章の関係規定に違反して、汚染物、廃棄物を貯蔵し、放置し、遺棄し、投棄し、排出すること。
- (5) 国の規定通り汚染物排出料又は基準超過排出料を納付しないこと。罰金の方法と額は、この法律の実施細則で定める。

第38条 水域の重大な汚濁を生じた企業・事業単位に、期限を定めて処理させる場合、期限を超過しても処理任務を完了しないときは、国の規定に従い倍以上の基準超過排出料を徴収するほか、その被害と損害に応じて罰金に処し、又は操業停止若しくは閉鎖を命じることができる。

罰金は環境保全部門が決定する。企業・事業単位に対する操業停止又は閉鎖の命令は、期限付き処理の決定を行った地方人民政府が決定する。中央直轄の企業・事業単位に操業停止又は閉鎖を命じる場合には、國務院の承認を受けなければならない。

第39条 この法律の規定に違反し、水質汚濁事故を起こした企業・事業単位は環境保全部門又は交通部門の航運行政機関がその被害と損害に応じて罰金に処する。情状が比較的重い場合には、関係責任者に対して、所在単位又は上級主務機関が行政処分を行う。

第40条 当事者は行政処罰決定に不服がある場合には、通知を受け取った日から15日以内に、人民法院に訴えを提起することができる。期間が満了し、訴えも提起せずに履行もしない場合には、処罰の決定をした機関は人民法院に強制執行を申し立てる。

第41条 水質汚濁の被害を生じた単位は、被害を除去しかつ直接損害を受けた単位又は個人の損害を賠償する責めに任ずる。

賠償責任及び賠償額をめぐる紛争は、当事者の要請に基づき、環境保全部門又は交通部門の航運行政機関で処理することができる。当事者は処理の決定に不服がある場合には、人民法院に訴えを提起することができる。当事者は人民法院に直接訴えを提起することもできる。

水質汚濁による損害が第三者の故意又は過失によって

生じた場合には、第三者は責任を負わなければならない。

水質汚濁による損害者が被害自身の責任によって生じた場合には、排出単位は責任を負わない。

第42条 完全に不可抗力の自然災害によるもので、かつ遅滞なく合理的な措置を講じてもなお水質汚濁による損害を回避できない場合には、責任を免除する。

第43条 この法律の規定に違反して重大な水質汚濁事故を起こし、公共、個人財産の重大な損害又は人身死傷の重大な結果を招いた場合には、刑法115条又は187条の規定を準用し、関係責任者の刑事責任を追及することができる。

第7章 付 則

第44条 この法律において、用語の意義は次の各号に定めるところによる。

- 1, 水質汚濁, ある種の物質の混入により、水域の化学的物理的生物的特性若しくは放射能等の特性の変化を招いて、水の有効利用に影響を及ぼし、人体の健康を害し又は生態環境を破壊し、水質の悪化をもたらす現象をいう。

2, 汚染物 水質汚濁を招く可能性のある物質をいう。

3, 有毒汚染物 直接又は間接に生物の体内に摂取された後、当該生物若しくはその子孫の発病、異常行為、遺伝変異、生理機能異常、奇形若しくは死亡を招く汚染物をいう。

4, 油類 あらゆる種類の油及びその精製品をいう。

5, 漁業水域, 指定された魚・エビ類の産卵地, 繁殖地, 越冬地, 回遊経路及び魚・エビ・貝・藻類の養殖場をいう。

第45条 國務院の環境保全部門はこの実施細則を定め、國務院の承認を受けて施行する。

第46条 この法律は1984年11月1日から施行する。

IV . 收集資料

石炭工業部が外資（貸付、合弁、供資）を利用し、炭鉱発電所を建設するため

のプロジェクトリスト（仮約）

総計：投資予算額 1850000万元

一、炭鉱発電所

建設規模：530万キロワット（第一類工事）

投資予算額：1594500万元

1、山西朔山古交炭鉱発電所

建設規模：3×30万キロワット（第一類工事2×30）

投資予算額：156000万元

建設期間：95～98年

古交炭鉱区の原炭生産量は1650万トンであり、国家の重要なコークス炭の基地である。原炭はすべて選別し、中炭とスラリの一年間の生産量はおよそ500万トンである。外へ輸送することは難しいし、大量に選別するために、環境を汚染してしまうので、大型炭鉱発電所を建設するには最適である。現在、可能性の調査が進められている。

2、山西路安常村炭鉱発電所

建設規模：4×60万キロワット

投資予算額：264000万元

建設期間：95～98年

2000ごろ長治地域で大型発電所を建設する国家の企画に符合する。常村炭鉱設計能力は400万トン/年であり、1994年から生産を始める計画であるが、石炭を外へ輸送することはたいへん難しい。発電所を作るには豊かな水源があり、壺澤ダムは炭鉱から7キロであり、水量が十分である。大型炭鉱発電所を作るには最適である。石炭の輸送を水路に変える。

3、河南永城炭鉱発電所

建設規模：4×30万キロワット（第一類工事2×30）

投資予算額：170000万元

建設期間：95～98年

永夏炭鉱区の石炭の全体の生産量は1005万トンであり、2000年に400万トンの石炭を生産する企画である。地下水がかなり豊富であり、石炭、電力、道路一体化の企業団体を作り上げる条件があり、エネルギー投資会社、河南省石炭庁、商丘地区はすでに合資で永城発電所を建設する意向書の調印を行い、プロジェクト建設書を国家計画委員会に提出し、許可を得ている段階である。

4、河南焦作炭鉱発電所

建設規模：2×20万キロワット

投資予算額：120000万元

建設期間：95～98年

焦作炭鉱は現在毎年原炭を450万トン生産し、すでに90年間も採掘してきた。新しい坑道の建設が間に合わないために、大量の人員が転産に直面している。炭鉱区の電力がたいへん不足で、石炭を外へ輸送するのも悪くはない。企業経営が困難に陥っている。発電所を建設することにより、坑道がだめになっている工業用地や石炭、豊富な地下水を盛かすことができるし、電力を外へ輸送するのではなく、地元で多種経営を行い、余剰人員の安置を図る。

5、安徽淮北桃園炭鉱発電所

建設規模：2×20万キロワット

投資予算額：100000万元

建設期間：95～98年

桃園炭鉱の原炭の年生産量は90万トンであるが、鉄道は同時に建設されなかった。炭鉱発電所を建設することにより、石炭の輸送を送電に変えることができる。桃園の石炭と電力の連合経営プロジェクトの可能性と予測についての研究報告は、すでに関係部門に提出し、初めての審議を終えた。石炭と水力と交通などの条件は発電所を建設するための需要を満たしている。

6、河南⁽²⁾瀋陽炭鉱発電所

建設規模：4×30万キロワット（第一期工事2×30）

投資予算額：180000万元（第一期工事）

建設期間：95～98年

この炭鉱場の年生産能力はすでに1000万トンに達している。鉄道の輸送能力が不足であるために、一部分の坑道の生産が停止し、あるいは半分停止している状態となっている。炭鉱の生産能力は60%しか發揮していない。石炭の種類は長焰炭が主であり、発熱量が低い（3500～4000キロカロリー/キロ）が、灰分が高い（30%ぐらい）。したがって、長距離の輸送には適せず、地元で発電するには適している。「煤が引替」工業が確立となっているために、水はそこから引く。石炭、ガス、電力が一体となる鉱務局を作り上げる条件がある。

7、雲州水域炭鉱発電所

建設規模：2×12.5万キロワット

投資予算額：80000万元

建設期間：95～98年

那羅寨片区（那羅寨炭鉱能力は90万トンであり、任家寨炭鉱能力は210万トンである）の原炭の生産量は300万トンに達することができるが、輸送能力が不足であるために、生産が停止しあるいは半分停止している状態となっている。那羅寨炭鉱の年生産量の中の55万トンの石炭が灰分が高いため、選別できない。選炭工場は毎年5000トンと出品

炭をおよそ100万トン生産しているが、大部分の廃棄物で環境を汚染してしまっている。巨野県丹区には二つの鍾乳洞があり、水浸が甚重で、水の流量は1～3m³/秒である。これらの条件を利用して、炭鉱発電所を建設するには適している。

8、内蒙烏達炭鉱発電所

建設規模：2×20万キロワット

投資予算額：121000万元

建設期間：95～98年

この発電所の設計能力は450万トンであり、実際の生産量は500万トンに達することができる。しかし、鉄道の輸送能力が不足であるために、近年生産量を300万トンに制限している。年生産量が150万トンとなっている五虎山近代化炭鉱は1992年から生産を停止している。この鉱務局は内蒙西部に位置し、石炭を外へ輸送する距離が長くて、輸送費が高い。炭鉱区域の地下水が豊富で（黄河の浸透）、発電所を建設する条件がある。地元でエネルギーの転換を図り、石炭の輸送を送電に変えて、効率を向上させる目標に達しよう。

9、山東兗州楊村炭鉱発電所

建設規模：2×12.5万キロワット

投資予算額：97500万元

建設期間：95～98年

兗州鉱務局は現在原炭を1090万トン生産し、電力の使用は4.6億度である。電力の費用の支出が大きく、電力の供給がたいへん緊張している。楊村炭鉱の設計能力は60万トン/年である。「八五」期間中の石炭の生産量は75万トンであると企画している。鉄道専用線がないために、生産を制限し、貯炭場に石炭が溜まってしまふ。初步的な可能性の調査では、楊村発電所を作るための用地と石炭と水と交通などの条件が整っているのが分かり、石炭を地元で第二エネルギーに転換することが可能である。

10、山東新汶華豐炭鉱発電所

建設規模：2×5万キロワット

投資予算額：40000万元

建設期間：95～98年

新汶鉱務局は現在原炭を1009万トン生産し、電力の使用はおよそ5.2億度となっている。電力の費用の支出は比較的大きく、電力の供給はたいへん不足している。炭鉱区の粉炭炭、スラリ、豊富な地下水と便利な交通輸送条件を生かして、華豐発電所を建設する可能性の初步的な調査が行われた。発電所を建設することにより、鉱務局の生産、基本建設、生産、人民の生活用の電力の需要を満たすことができるだけでなく、少量ではあるが、外の地域への送電も可能である。

11、山東膠州大港炭鉱発電所

建設規模：2×5万キロワット

投資予算額：40000万元

建設期間：95～98年

この鉱務局の電力の費用の支出が大きくて、電力の供給の不足が深刻である。発電所は鑛業した坑道の工業用地と選炭工場で選別した粉末炭とスラリおよび豊富な地下水を利用することができる。そして、発電所の灰を陸地地に埋めたりして、地圧を下げることもできる。

12、山東臨沂棲北炭鉱発電所

建設規模：2×5万キロワット

投資予算額：40000万元

建設期間：95～98年

長い間、この鉱務局の電力供給が不足している。電力の費用の支出がかなり大きい。鉱務局の最終選炭能力は1155万トンであり、その粉末炭やスラリを十分に利用して発電することができる。水源（微山湖に近い）が豊富で、交通や送電ネットワークなどの外部的条件も炭鉱発電所を作るには適している。

13、山東濰博濟寧北城炭鉱発電所

建設規模：2×30万キロワット（第一期工事）2×12.5（第二期工事）

投資予算額：160000万元

建設期間：97～2000年

濟寧北城炭鉱区は地下新しく建設している炭鉱区である。設計年生産量は760万トンであり、原炭は全部選別する。発電所の建設は炭鉱区の建設と同時に行う。これは新しい炭鉱区の建設に対する國家の總的な方針に適合し、四つの選炭工場の選別炭やスラリおよび豊富な石灰岩水を有効的に利用して、生産品の構造を調整し、經濟利益を向上させる。

14、山西鄉寧王家峯炭鉱発電所

建設規模：4×1.2万キロワット

投資予算額：16000万元

建設期間：95～97年

王家峯炭鉱の原炭の生産能力は600万トンに達している。全部選別すると、一年間スラリを50万トン生産する。小型発電所を作るには適している。地元の熱と電力の十分な供給を實現し、總合利用と汚染の減少を図る。

二、山西鄉寧王家峯炭鉱と選炭工場

建設規模：600万トン

投資予算額：233500万元

建設期間：96～99年

この炭鉱の石灰の埋設量が豊富で、炭層の賦存条件がよい。石灰の種類は粘着性がよい

瘦せ炭であり、現在の市場でまれにしかない優れたコークス用の石炭である。機械化による大規模な採掘に適し、坑道（選炭工場も含める）の建設総額は600万トン/年である。プロジェクトの可能性調査は國務院、國家計画委員会（計能源〔1993〕646号文書）によって許可され、今年に研究的な設計を提出することが望ましい。

三、山西離柳炭鉱区炭層ガス

建設規模：100万（日産量）

投資予算額：25000万元

建設期間：95～98年

この炭鉱区のカス貯蔵量は850億立方メートルであると探査されている。埋蔵が深く、ガスの含有量が高く（10m³/トン炭）、メタンガスの濃度が高い（93%）。炭鉱区は北京までの西ガスパイプから100キロしか離れていない。北京、太原などの部会のガスの需要を満たすことができる。

四、内蒙包頭焦化工場

内蒙自治区のエネルギー、重工業、化学工業の基地を発展させると定めた國務院の方針に符合している。新しい炭鉱ができず、古い炭鉱がだめになってしまったために、企業経営が困難に陥ってしまう矛盾を解決し、緩和させ、余剰人員の安置を図る。コークス炭の販売は芳しく、経済と社会的な利益が著しい。

煤炭工业部部属利用外资(贷款、合资和独资)建设坑口电厂筹建项目表

序号	项目名称	建设规模(万千瓦)	投资估算(万元)	建设时间(年)	备注
	总计		1860000		
一	坑口电厂	530(一期)	1598500		
1	山西沁水古交坑口电厂	3×30(一期)	156900	95~98	古交矿区年产原煤1650万吨,是国务院重点煤炭基地,原煤全部入坑,年产中煤、双灰约500万吨,外运困难,大修排污污染环境,新建大型坑口电站,目前正在进行预可研。
2	山西朔州东塔村坑口电厂	4×60(一期)	264000	95~96	符合国家关于2000年前后在长治地区建设大型电厂的规划,带村矿设计能力1000万吨/年,计划1994年投产;煤炭外运困难,电厂有丰富的水源,漳泽水库距矿7公里,水电充足,新建大型坑口电厂,变输煤为输电。
3	河南永城坑口电厂	4×30(一期)	170000	95~96	永城矿区原煤1605万吨,2000年规划产煤410万吨,有较丰富的地下水,有条件建设煤、电、路一体化企业集团,能源投资公司、河南省煤炭厅、商丘地区巴共间签订了合资建设与经营永城电厂的意向书,项目建议书报国家计委待批。
4	河南焦作坑口电厂	2×20	120000	95~98	焦作矿区现年产原煤450万吨,已开采90年,新建连接不上,大批富余人员需转产,矿区供电严重,煤炭外运紧张,企业经营困难,建设电厂可利用非报废后的工业场地、煤和丰富的地下水资源,发出的电不上网,可以近发多种经营,安置富余人员。
5	安徽淮北临涣坑口电厂	2×20	100000	95~98	临涣矿年产原煤90万吨,外运铁路未能同步建设,建设坑口电站可变电煤为煤电,煤电联网供电项目预可研报告已经有关部门初审,煤、水、交通等条件均满足建设电厂需求
6	河南义马坑口电厂	4×30(一期)	160000	95~98	该矿年生产能力已达1000万吨,由于铁路运力不足,致使部分矿非处于停产和半停产状态,矿升生产能力仅发挥40%,拟种以长协煤为主,发热量低(3500~4000大卡/公斤)

煤炭工业部拟利用第四批日本海外经济协力基金贷款新建项目表

序号	项目名称	建期 (万千瓦)	投资 估算 (万元)	建设 时间 (年)	备注
					长分高(30%左右),不宜长途运输,需就地发电,水源来自提引工程已完竣,可条 管建煤、气、电一体化的矿务局。
7	兖州兴隆坑口电厂	2×12.5	60000	95~98	那罗森矿区(那罗森矿非能力90万吨,在蒙森可非能力210万吨)原煤产量可达300万吨 、因运力不足,现处于停产待修状态。那罗森矿非年总产量中约55万吨采分较高的第 三组煤系坑入洗,洗以厂年产量煤和冲煤约100万吨,大部分堆积在污染了环境;那罗森片 区有两个地下带,水虽丰富,流量1~3m ³ /秒,利用这些条件适宜建设坑口电厂。
8	内蒙乌达坑口电厂	2×20	121000	95~98	该两矿设计能力为450万吨,实际产量可达500万吨,但因铁路运力不足,近几年产量仅 剩在300万吨左右,年生产150万吨的五虎山现代煤化工自92年至今一直停产,该两地处内 蒙西部,煤炭外运距离长、运费高。矿区有丰富的地下水(黄河渗透补给),具备建电厂的 条件,可实现就地发电,变输煤为输电,达到提高效益的目的。
9	山东兖州兴隆坑口电厂	2×12.5	67500	95~98	兖州矿务局现年产原煤1090万吨,用电量4.4亿度,电费支出很大,用电十分紧张。 局特煤矿设计能力60万吨/年,“八五”规划产量75万吨。由于没有快路专用线,经常造 成压库停产。经过可行性研究,建设新村电厂的厂地、煤、水、交通等条件良好, 可将煤炭就地转化为二次能源。
10	山东蒙城华丰坑口电厂	2×5	49000	95~98	新汶矿务局现年产原煤1009万吨,用电量约5.2亿度,电费支出较大,用电十分紧张。 充分利用矿区的洗末煤、煤泥,丰富的地下水和泉水资源便利的交通运输条件,经过切 实可行性研究,建设华丰电厂,即可保证全局生产、基建、三产、人民生活用电,还有少 量电力外供。

煤炭工业部拟用第四批日本海外经济协力基金贷款筹建项目表

序号	项目名称	建设规模 (万千瓦)	投资估算 (万元)	建设时间 (年)	备注
11	山东肥城大辛店口电厂	2×5	40000	95~98	该厂电费支出很大，耗电严重，电厂可充分利用三条联合井的工业厂地建设坑内坑外发电，未建煤浆池，地下水丰富，井利用电厂的北京坑浆池取浆区，可降低水压。
12	山东枣庄滕州北郊口电厂	2×5	40000	95~98	该厂长期供电十分紧张，电费支出较大，充分利用北郊口浆池，可节省运费，电网条件非常适合利用煤浆池发电，煤炭水源(靠近微山湖)丰富，交通发达，电网条件非常适合建设坑口电厂。
13	山东淄博博山北郊口电厂	2×50(一期) 2×12 .5(二期)	180000	97~2000	济宁北郊口正在建设的新矿区，设计年产量160万吨，原煤全部入洗，电厂与矿区同步建设，符合国家和新矿区建设的总方针，有效利用四惠洗煤厂的洗选煤，煤泥和副产品不外运，达到副产品综合利用，提高经济效益的目的。
14	山西乡宁王家岭坑口热电厂	4×1.2	16000	95~97	王家岭煤矿原煤生产能力达600万吨，全部入洗后，年产量约50万吨，渣面达2.5小，建设坑口热电厂，实现自身的机电联供，达到综合利用、减少污染的目的。
15	山西乡宁王家岭矿井兼洗煤厂	600万吨	230000	95~97	该厂地质丰富，煤层赋存条件好，煤种为精煤比煤好的瘦煤，是当前市场短缺的优质炼焦煤，选煤机械化程度高，矿井(包括相配套的选煤厂)建设规模600万吨/年，项目前期研究论证报告经国务院、国家计委(以计能源[1993]606号文)批复，今年可提出初步设计。
16	山西高平50万吨煤浆池	100万吨 (日产煤)	25000	95~98	该矿区探明煤层气储量达850亿立方米，埋藏浅，含气量高(100/吨煤)甲烷浓度高(91%)，矿区内探明煤层气储量达100公里，可抽采北京、太原等大城市的煤气，符合国家院确定的发展内蒙西部能源化工基地的方针，可缓解新、老矿区煤炭紧张，企业经部自筹的矛盾，安置剩余人员就业，生产的煤合企煤部销售，经济和社在效益显著。
17	内蒙古包头焦化厂	20万吨	7000	94~95	
		/年			

JICA