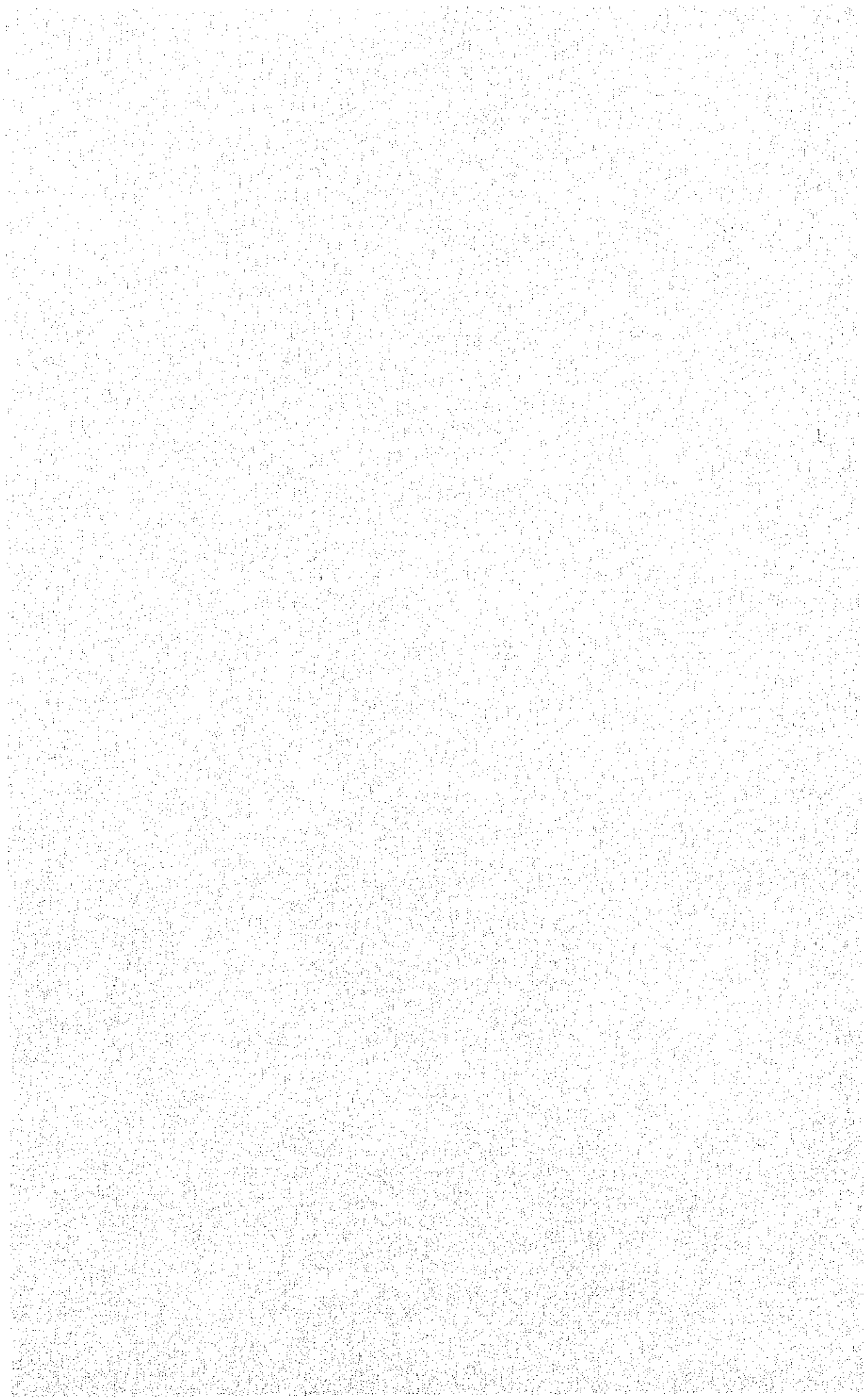


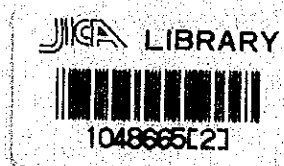
# 大韓民国鉸山災害プロジェクト 事前調査団報告書

1983年8月

国際協力事業団



大韓民国鉸山災害プロジェクト  
事前調査団報告書



1983年8月

国際協力事業団

国際協力事業団

受入 月日	'84.5.15	110
登録No.	04514	661
		MIT

## はじめに

大韓民国は、重要エネルギー資源である無煙炭鉍山の災害予防について、昭和56年以降日本側の技術協力を得たいとの要請を行ってきた。

この要請を受けて、外務省、通産省及び国際協力事業団は、その要請の背景とプロジェクトの内容等を把握すると共に先方政府関係者との意見交換を行い、あわせて現地調査を行うことを目的として国際協力事業団・鶴岡専門技術嘱託を団長とする事前調査団を、昭和58年2月14日から同月25日迄の間ソウル及び現地に派遣した。

この報告はその調査結果をとりまとめたものである。

なお、本調査に積極的にご協力いただいた大韓民国政府関係機関及び現地大使館並びにわが国の、通産省及び関連団体の方々に心より謝意を表するものである。

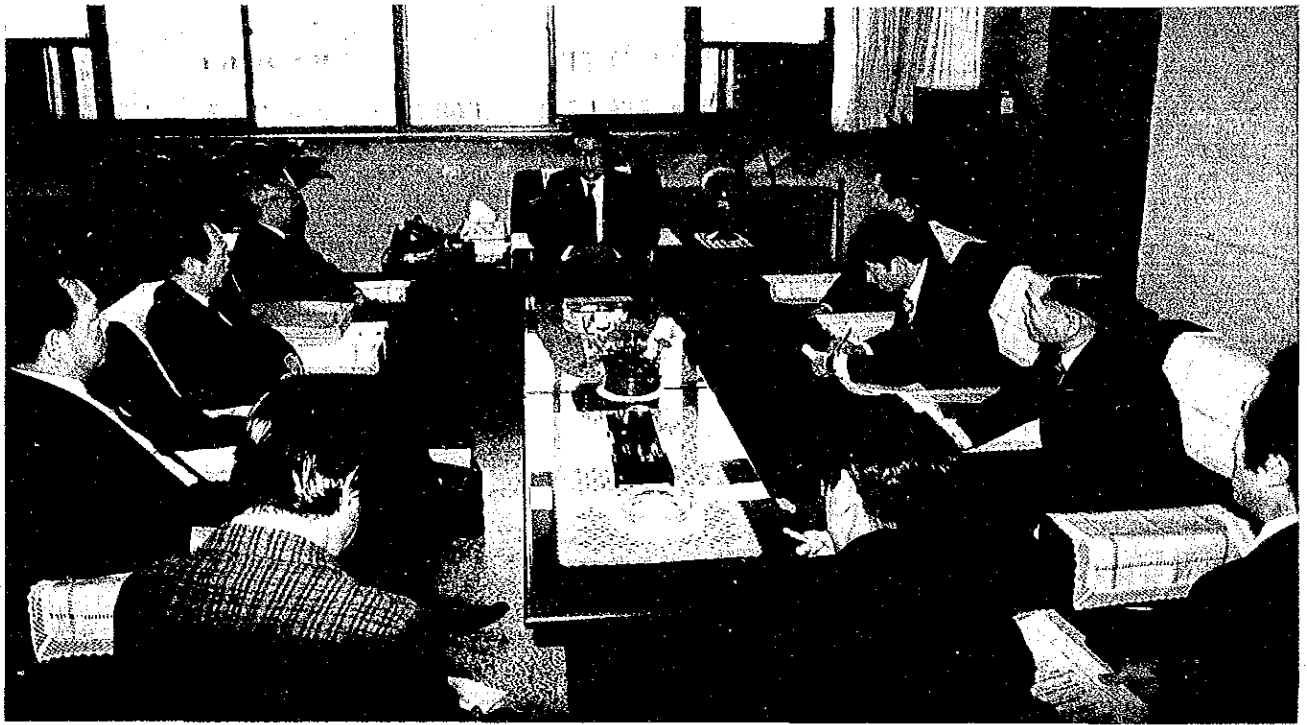
昭和58年8月

国際協力事業団

理事

久留義雄





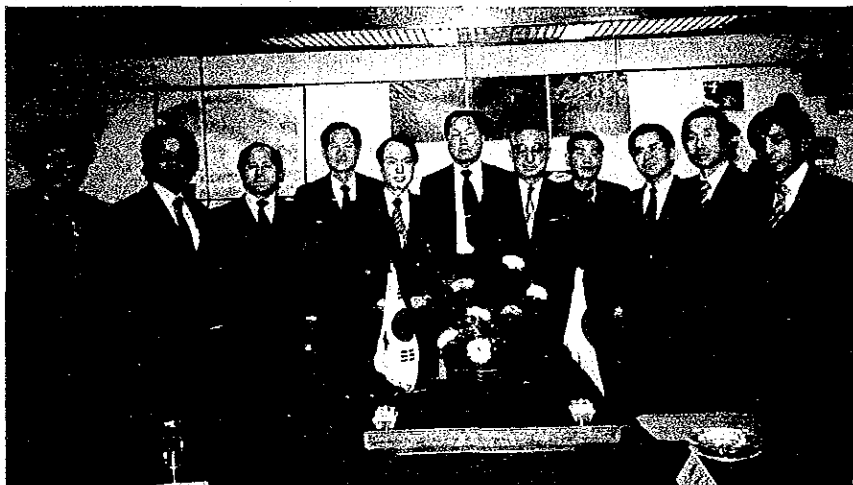
( 所長室にて )

右から 蔵 部長 江頭 団員 梅沢 団員,  
八木下 団員, 朴 所長, 鶴岡 団長,  
上西 団員, 東 団員,  
手前左の 金副所長, 李 部長



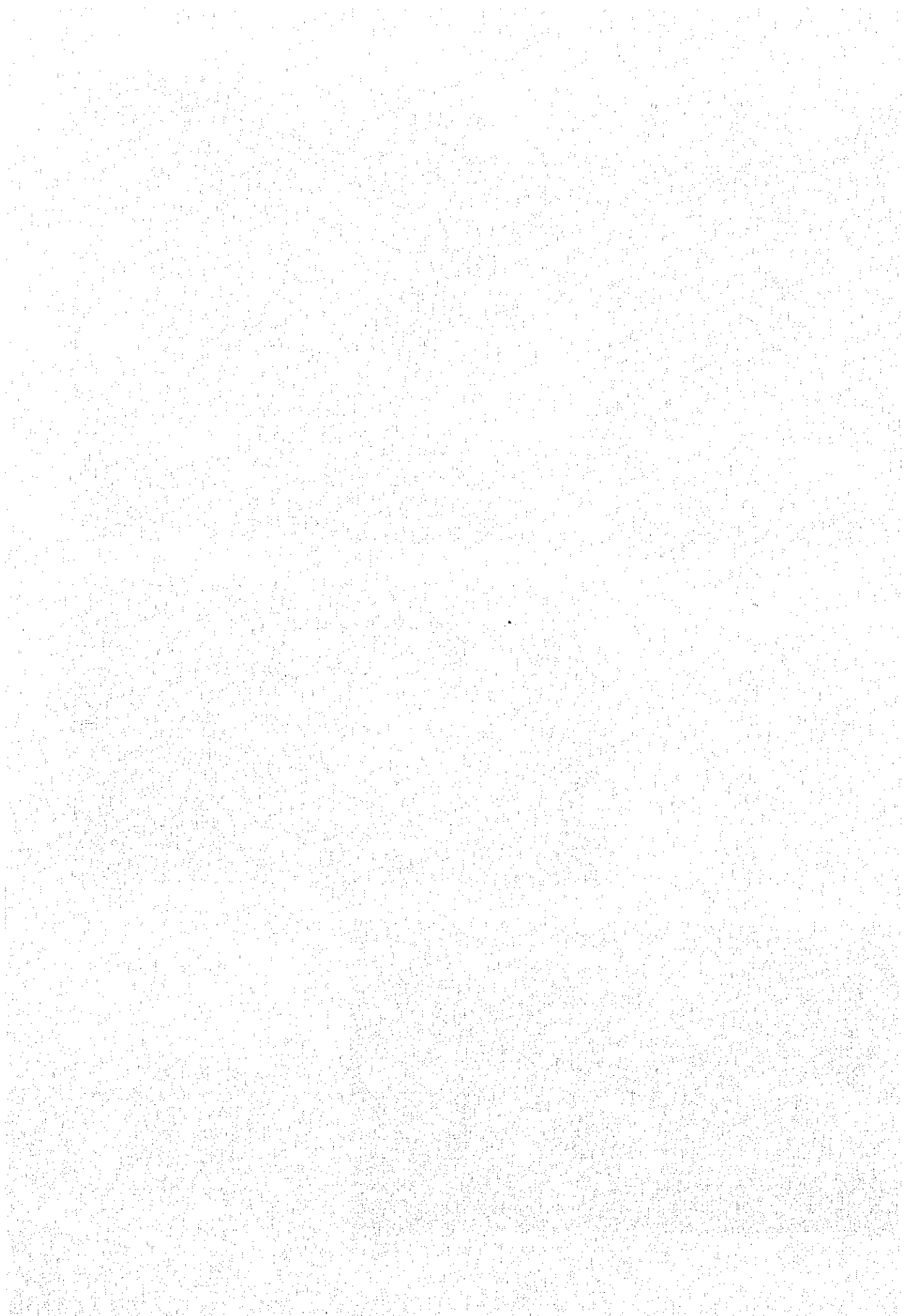
( 試験坑道にて )

左から 上西 団員, 梅沢 団員,  
江頭 団員, 鶴岡 団長



( 動力資源研究所大会議室にて )

左から 趙 課長, 下 部長, 金 部長,  
柳 室長, 上西 団員, 東 団員,  
鶴岡 団長, 江頭 団員,  
八木下 団員, 蔵 部長,  
梅沢 団員



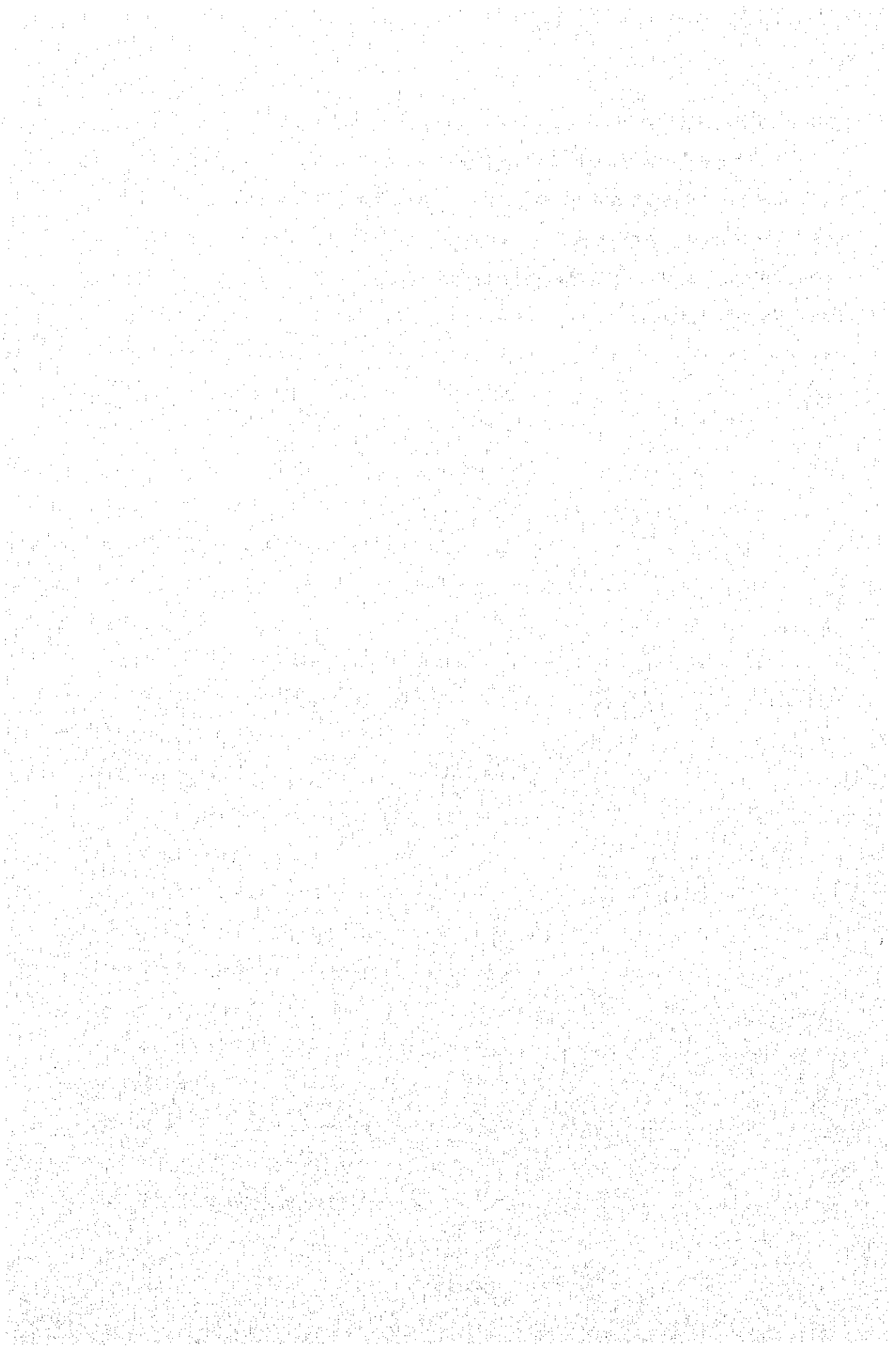


# 目 次

はじめに	
I プロジェクトの経緯	1
1. 要請の経緯	1
2. プロジェクトの目的	1
II 事前調査団派遣と調査結果	2
1. 派遣の目的	2
2. 調査団の構成及び日程	2
3. 調査結果の概要	3
III 韓国側との協議内容	6
1. 韓国側の主要な関係者	6
2. 韓国動力資源研究所の独自の計画の概要	7
3. 科学技術処及び動力資源部の担当局長との懇談要旨	7
IV エネルギー政策と石炭の需給	10
1. エネルギー政策	10
2. 石炭の需給	10
V 石炭産業	12
1. 鉱物資源の現況	12
2. 石炭政策と行政機関	13
3. 石炭資源	16
4. 生産構造	18
5. 採掘技術	20
6. 視察炭鉱の現状	24
VI 石炭鉱山の保安実態	28
1. 災害発生状況	28
2. 石炭鉱山に係わる保安施策の概要	32
VII 今後の保安対策の方向	36
1. 災害の現状	36

2. 対 策 .....	37
3. 保安対策の方向 .....	38
Ⅷ プロジェクト（韓国側事業計画）の評価 .....	40
1. 開発計画の中における位置付け .....	40
2. 本プロジェクトに対する技術協力の意義及び期待効果 .....	42
Ⅸ 協 力 試 案 .....	43
1. 集中監視の監視項目 .....	43
2. 技術協力内容 .....	45
3. 技術協カスケジュール .....	45
4. 集中監視装置の設備計画 .....	46
5. 実施面における提言 .....	46
6. 集中監視装置選定に際して考慮すべき諸点 .....	46
7. 本プロジェクト推進に関し、初年度留意し、必要とする調査事項 .....	51
X 参 考 資 料 .....	55
1. 韓国中長期エネルギー需給計画及び展望 .....	55
2. 炭田別・区分別埋蔵量総括表 .....	56
3. 国内炭生産計画 .....	57
4. 年度別・機械化採炭生産計画 .....	57
5. 年度別生産実績 .....	58
6. 炭田別生産実績 .....	59
7. 規模別生産実績 .....	60
8. 50万t以上年度別生産実績 .....	61
9. 平均稼行深度推移 .....	61
10. 平均炭幅傾斜度 .....	61
11. 能 率 推 移 .....	62
12. 操 業 体 制 .....	62
13. 炭 価 .....	64
14. 年度別石炭鉱山稼働延100万人当災害率 .....	65
15. 年度別石炭生産100万t当災害率 .....	67

16.	石炭鉱山重要災害状況	69
17.	1981年度鉱種別100万人当災害率	69
18.	1981年度生産100万t当災害率	70
19.	1981年度主要原因別鉱山災害発生状況	70
20.	韓国鉱山の原因別，鉱種別災害現況（1981年度）	71
21.	保安設備及び装備	72



## 1 プロジェクトの経緯

### 1. 要請の経緯

韓国においては、石炭について、1983年以降、20年間にわたって、年間2,000万t以上の国内生産を確保することが、2000年までのエネルギー政策並びに石炭政策の骨子となっている。

一方、石炭鉱山の災害については、過去10年間の平均で、出炭100万t当りの死亡率は、10.2人となっており、この数値は、日本の約10倍にあっている。こうした実状に加え、今後の目標生産高を確保するには、石炭採掘の深部化、これに伴う坑内ガス、崩落による大型災害の多発が懸念されている。この為、韓国政府は、保安体制を整備することを急ぎ、1981年度、動力資源研究所に対し、炭鉱災害予防に関する研究プロジェクトの実施を指示すると共に、同研究所による独自での研究開発は不可能であることから、我が国に対し、本件プロジェクトの協力を求めてきたものである。

### 2. プロジェクトの目的

- (1) 鉱山保安機器の近代化による災害の減少を計る。
- (2) 作業環境を改善し、労働災害を防止する。
- (3) 深部炭鉱開発による大型事故を防止する。
- (4) 災害予防集中監視及び自動制御システムの導入に関する研究を推進する。

## Ⅱ 事前調査団派遣と調査結果

### 1. 派遣の目的

韓国石炭鉱山の災害予防に関する研究プロジェクトの要請の背景並びにプロジェクトの内容として、災害予防集中監視及び自動制御システムの導入の可能性を把握すると共に、先方政府関係者との意見交換を行い、あわせて現地調査を行うことを目的とした。

### 2. 調査団の構成及び日程

#### (1) 調査団の構成

団 長	鶴 岡 競	国際協力事業団 専門技術嘱託
団 員	上 西 淳 三	外務省経済協力局技術協力等2課課長補佐
〃	八木下 正 夫	通商産業省立地公害局石炭課専門官
〃	東 猛	通商産業省工業技術院公害資源研究所 資源第4部第3課長
〃	江 頭 侃	住友石炭鉱業株式会社技術開発本部 エンジニアリング部長
〃	梅 沢 賢 浩	国際協力事業団鉱工業開発協力部 開発技術課課長代理

#### (2) 調査日程

日順	月日	曜日	行 程	調 査 内 容
1	2/14	月	東京→ソウル	移動（東京→ソウル） 日本大使館へ表敬及び打合せ
2	15	火		A.M. 科学技術処表敬，動力資源部表敬 P.M. 動力資源研究所表敬及び打合せ (K.I.E.R)

3	2/16	水		A.M. 動力資源部 P.M. K.I.E.R.と協議
4	17	木	}	A.M. ソウル→黄池 P.M. 咸太炭鉍視察
5	18	金		慶東炭鉍入坑
6	19	土		A.M. 三陟炭座, 浄奄炭鉍入坑 P.M. 古汗→ソウル
7	20	日		(資料整理)
8	21	月		A.M. K.I.E.R.と協議 P.M. 科学技術処と協議
9	22	火	(上西, ソウル→東京)	K.I.E.R.と協議 (上西団員のみ ソウル→東京)
10	23	水		A.M. 動力資源部 P.M. 科学技術処及びK.I.E.R.と協議
11	24	木		A.M. 調査団内部打合せ P.M. 日本大使館へ調査結果の報告
12	25	金	ソウル→東京	(帰国)

### 3. 調査結果の概要

#### (1) 韓国政府の本件プロジェクトに対する熱意

上記のように、韓国においては、石炭の生産を確保し、石炭鉍山の保安体制を整備することをエネルギー対策の重要な政策としており、後述するように、そのための体制づくり、助成策を進めており、動力資源部及び科学技術処が一体となつてとりくむ姿勢を示している。特に、多発している鉍山災害の防止については、日本の技術協力による先進技術の導入を強く望んでいることがうかがわれた。

#### (2) 韓国石炭鉍山の保安技術の概要

韓国石炭鉍山の保安実態及び保安技術の詳細については、後に述べるが、概して良好

とはいえない。その原因として、地質条件が必ずしも良くないこと、従業員の保安教育が十分行われていないこと、適切な保安機器の導入が不十分であること等があげられるが、韓国全炭鉱についてみた場合、保安設備の近代化の遅れが顕著である。

本プロジェクトにおいて韓国側が強く要請している災害防止のための集中監視及び自動制御システムについては、設備、技術共に全くなく、今回、日本側の技術導入によって、今後、韓国鉱山に適合した研究、開発を進めたいとしている。

### (3) 現地調査（候補炭鉱）

1981年末現在で、韓国には219炭鉱があり、1980万tの生産を上げ、1982年には2,000万tの大台を越えるにいたったが、1981年の生産においては、このうち、石炭公社において、8炭鉱で483万t、民間で、211炭鉱、1500万tを生産し、民間炭鉱がその生産の大部分を占めている。

また、民間炭鉱は、災害発生も多く、技術力も低い。

今回調査した炭鉱は、民間炭鉱で、比較的規模が大きく、本プロジェクトの主たる目的である集中自動監視技術及び装置を導入して研究、開発を行うに適した炭鉱であって韓国側から調査要請のあった三陟炭座、咸太炭鉱、慶東炭鉱の3炭鉱であった。

これら三炭鉱の概要は後述のとおりであるが、今回の調査にあたって炭鉱の地理的状況（立地）、集中監視技術を導入するための要素として監視室の設置場所、主要坑道、切羽、扇風機室、各種機械設備等内外にわたって調査した結果、炭鉱の規模、生産量、出炭能率、労務者数、生産・保安技術及び経営者の意欲等から次の順位を内定した。

- 1) 慶東炭鉱
- 2) 咸太炭鉱
- 3) 三陟炭座

韓国側は、本プロジェクトによる集中監視装置の導入及び技術移転後は、上記炭鉱の所在する東嶺東、嶺西地区のみならず、他の主要産炭地区（中部、西部及び湖南）にも押し進め、その技術を積極的に取り入れる方針である。したがって、この為に、上記炭鉱のうちから、モデルマイン（試験炭鉱）を設置することについて、韓国側において現時点でなお一考を要すること、日本側においても、プロジェクトを具体化するためにはサイトについて、さらに、諸条件を詳しく調査する必要があること等から、R・D締結



前に、短期専門家の派遣が必要と認められる。

(4) 今後の日程

以上のとおり、韓国においては、本プロジェクト推進について強い熱意をもっており、受入れ体制も着々進められている。また、韓国石炭鉱山の保安の現状からみて、本プロジェクトを実施することは、適切な時期にあると考えられる。今後の日程として、できれば、9月に上記の短期専門家を派遣して、サイト調査を行い、韓国側の意向をも、十分、参酌して、サイトを決定し、集中監視装置設置の設計、長期調査員派遣及び研修員受入れの具体案の策定にはいるべきであると考えられる。

また、11月にR.D締結が行われ、58年度内に、本プロジェクトの一部がスタートすることが望ましい。

### Ⅲ 韓国側との協議内容

#### 1. 韓国側の主要な関係者

##### 科学技術処

- 1) 尹 永 勛 技術協力局長
- 2) 洪 載 喜 動力資源調整官

##### 動力資源部

- 3) 金 泰 坤 鉦務局長
- 4) 朴 在 留 鉦山保安課長
- 5) 趙 南 圭 石炭生産課長

##### 動力資源研究所

- 1) 朴 肯 植 所長 理学博士
- 2) 金 元 祚 副所長 前任研究部長 事業責任者
- 3) 卞 正 圭 鉦山開発部長
- 4) 金 滿 夔 技術協力部長
- 5) 徐 孝 俊 研究企画室長
- 6) 盧 世 煥 鉦山保安機器研究室長 事業総括
- 7) 柳 時 永 鉦山保安技術研究室長 通気
- 8) 金 仁 起 採炭技術研究室長 採炭
- 9) 趙 源 在 鉦山保安機器研究室 保安機器
- 10) 李 丙 国 海外協力課長
- 11) 閔 廷 植 前任研究員 保安機器
- 12) 李 鍾 徹 " "
- 13) 宋 源 庚 研究員 "
- 14) 李 明 鎬 " "
- 15) 姜 昌 照 前任研究員 通気
- 16) 李 慶 雲 鉦山工学研究室長 支保

## 2. 韓国動力資源研究所の独自の計画

### (1) 予算

1982年 48,000,000ウォン(以下Wと記す。)

1983年 70,000,000 "

1984年 85,000,000

1985年 100,000,000

1986年 120,000,000

(上記には、人件費は含まない。事業名：鉸山保安機器の現代化)

### (2) プロジェクト関係者

上記、韓国側の主要な関係者リストのうち、動力資源研究所の職員で、右に担当項目を記した人々。

## 3. 科学技術処及び動力資源部の担当局長との懇談要旨

2月15日 10:20~11:10

科学技術処 技協局長 尹永勛氏との懇談

(本件発案の優先度如何)

現在対日要請案件は、6件であるが、中でも優先順位は高い。昨年の炭鉸死亡者は194名で、毎年200名前後を数えている。当国のエネルギー政策の中で石炭は極めて重要であるが、近代化が遅れている。今後の日程で、この点について、十分に認識して頂きたい。

(第3国の協力関係)

mining method の分野で西独の協力を得たことがあるが、数年前に終了している。この協力は、水力採炭に関するものであり、伝統的労働集約的採炭法を省力化する為の一方法として研究・開発する目的で協力が実施された。

採炭及び保安関係の分野での第3国の協力プロジェクトは現在皆無であり、対日要請の本件のみとなっている。

(動力資源部及び同研究所との関係)

K I E Rの予算は全額科学技術処の受託による。

事業は動力資源部の計画に基づき実施される。

mine safetyという言葉は、最近、普及するようになったもので、当国のこの面の水準は、日本の1950年代と考えられる。当該分野を充実することが急務と認識されるにいたって、政府関係機関で協議され、対日協力要請を行うことが決定された。本件の技術導入は、必ずしも、資金で購入できるものでないと考えており、是非とも技術協力を実現してほしい。

14:30~16:00

動力資源部 金鉱務局長との懇談

(石炭の需給事情)

年間2,000万tを出炭し、大部分が無煙炭で、この80%が家庭用、残りが発電用、産業用となっている。1973年の第一次オイルショックにより、従来の石油依存を是正する方向で、石炭の需要が高まっている。有煙炭は200万t/yを輸入している。

(石炭行政の3大方針)

1. 生産を最大限に行うが、この方針は、当国の賦存条件が必ずしも、採炭条件に合っていないこともあり、合理的生産と生産性向上を第一義とする。
2. 零細企業の統合、整理。
3. 生産性、経済性、保安について総合的に検討し、保安対策を確立する。

(採鉱法の改善)

保安面も含め、採鉱法の改善は重要な課題であるが、ヨーロッパ(特に西ドイツ)から技術導入を計画し、プロジェクトを実施したが、炭層及び地質条件が異っていることもあり、韓国に適応する具体的手法は確立されていない。従って、この課題は長期的に取り組むものと考えている。

(補助金制度)

昨年度の補助金総額は、1300億Wで、公社、民間を対象に、機械化、保安、掘進及び福祉等の基準をもとに補助金を交付している。

石炭は生活必需品であり、価格を統制していることもあって、各民間鉱山の機械化或いは流通分野についても補助している。

従来は、前年の生産高に対する生産の伸びを基準に補助額を設定したが、現在は、機械化等の合理的生産体制への投資を基準にしている。

(石炭政策)

新は、山林緑化政策によって、生産が急激に低下し、オイルショック後、オイル依存度の是正が採り上げられ、更に、外資節約の観点からも石炭生産は重要視されている。外国では、採鉱の対象とならない小鉱山も韓国では生産の対象となっている。

機械化及び保安への投資は、短期的にはコスト高になるが、長期的には生産性向上に貢献すると認識され、この面に力点がおかれている。

(機械化の計画)

1975年には18%であった機械化率を、計画が終了する'86年には、35%にする。更に、暫定的計画では'90年に50%の数値が示されている。

## Ⅳ エネルギー政策と石炭の需給

### 1. エネルギー政策

1962年に発足した経済5ヶ年計画は、現在、第5次5ヶ年計画にはいつている。この間、韓国の産業は、農業、林業及び漁業等の一次産業から軽工業産業を経て重工業産業へと脱皮してきた。これ等の産業構造の変化と共に経済成長率も大きく躍進し、これに伴い、エネルギー消費量も増大してきた。

エネルギー消費量の増大は、輸入エネルギーの増大となり、エネルギーの輸入依存度は1961年10.1%が現在75%となり、更に、1997～2001年には90%になると予想されている(中長期エネルギー需給計画による)。

このため、政府としては総合エネルギー対策の基本方向として、

- (ア) 安定、低廉、良質なエネルギー供給体制の確立
- (イ) 国内エネルギー資源の最大限開発と活用
- (ウ) エネルギー利用の効率化と消費の節約

をあげ、更に、次の指針を示している。

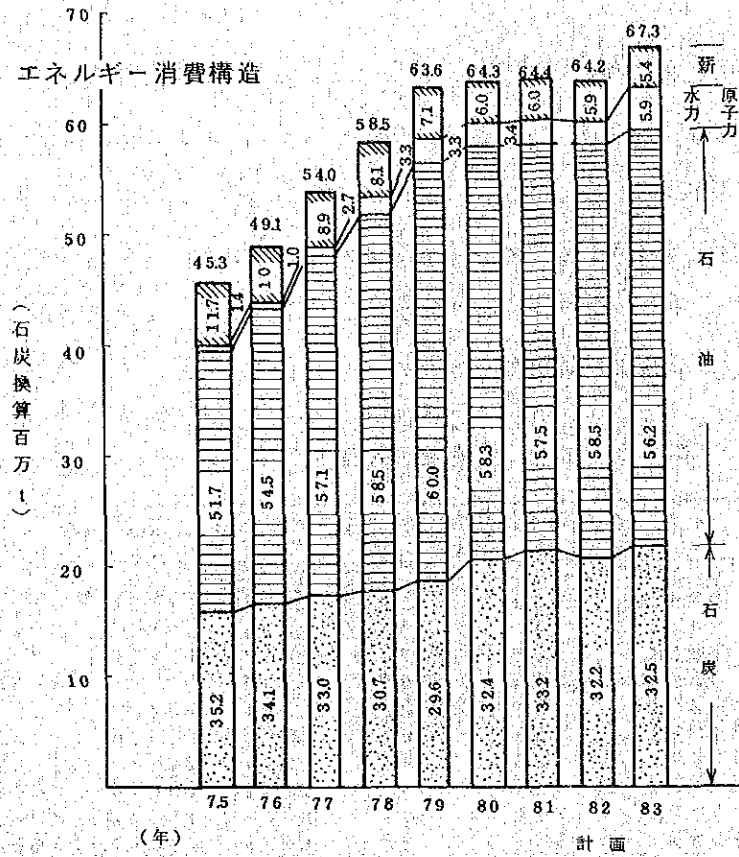
- (ア) 石炭生産の極大化
- (イ) 水力発電の優先建設
- (ウ) 原子力発電所の建設
- (エ) 石油消費型よりの転換
- (オ) エネルギー技術の開発
- (カ) 省エネルギー対策

### 2. 石炭の需給

一次エネルギーの中で、石炭の占める割合は、現在、輸入炭を含め、32%と比較的高い。

高カロリーのブレンド用無煙炭及び産業用有煙炭を除き、輸入炭を極力抑え、国内炭を最大限に使用する方針である。国内炭の需要先は、家庭用暖房炭としての使用が約90%を占め、残りは発電、鉄道、その他に使用されている。石炭の生産も1962年7.4百万tであったのが1982年には20.2百万tと大幅に増加している。

第1図 エネルギー消費構造



第1表 石炭の生産と需給

動力資源部資料(千t)

区分 年度	生産	輸入	消費				
			民需	発電	産業	其他	計
70	12,398		9,910	574	669	678	11,831
71	12,785		10,114	626	634	614	11,991
72	12,403		10,515	884	550	375	12,324
73	13,571		13,017	686	590	443	14,736
74	15,263		13,657	426	593	283	14,959
75	17,593		13,613	1,349	643	340	15,945
76	16,427		14,670	1,244	651	217	16,782
77	17,268		16,047	800	736	221	17,864
78	18,054	646	16,526	518	684	225	17,953
79	18,208	2,017	16,942	1,064	640	174	18,820
80	18,624	2,691	18,037	1,865	708	220	20,830
81	19,865	4,293	18,543	1,878	787	205	21,413
82	20,160	2,636	(87) 17,842	(9) 1,956	(3) 862	(1) 209	(100%) 20,669
83	20,417	1,419	17,681	1,817	694	205	20,417
84	20,300		17,873	1,837	702	207	20,639
85	20,500	2,869	18,244	1,875	716	212	21,067
86	20,700	3,526	18,273	1,878	719	211	21,101

## V 石炭産業

### 1. 鉱物資源の現況

韓国の鉱物資源は250余種に上るといわれているが、質・量両面において経済性のあるのは、無煙炭、タングステン、鉛、亜鉛、石灰石等10~20種程度に過ぎない。

主要鉱物資源の生産及び埋蔵量は次表の通りである。

第2表 主要鉱産物生産量

	無煙炭	鉄 鋳 石 56%	重 石 鋳 W <sub>0</sub> 70%	金 (純量)	銀 (純量)	高 嶺 土	滑 石
	1,000 M/T	M/T	M/T	kg		M/T	
1961	5,884	489	5,718	2,616	14,320	61,177	21,674
1962	7,444	471	5,798	3,313	12,843	38,193	28,368
1963	8,858	501	4,737	2,802	13,810	52,262	32,392
1964	9,622	685	4,156	2,357	12,580	60,536	43,000
1965	10,248	735	3,837	1,954	13,490	72,244	35,732
1966	11,613	789	3,704	1,891	15,530	112,234	53,609
1967	12,436	698	3,648	1,970	18,287	102,676	56,280
1968	10,242	830	3,770	1,941	19,816	120,626	71,643
1969	10,273	710	3,551	1,578	28,182	135,623	84,346
1970	12,390	571	3,728	1,597	46,482	194,625	83,949
1971	12,765	504	3,708	896	48,005	191,181	70,114
1972	12,403	492	3,659	531	55,043	184,494	72,352
1973	13,571	595	3,915	507	46,350	377,317	113,092
1974	15,263	625	4,193	738	40,162	484,090	113,674
1975	17,593	644	4,403	415	46,780	513,176	92,907
1976	16,427	755	4,660	583	57,793	470,251	147,774
1977	17,268	791	4,746	665	65,512	534,591	171,926
1978	18,054	693	4,830	852	43,073	549,940	202,078
1979	18,208	639	4,887	749	70,848	698,432	236,824
1980 1)	18,300	644	5,090	1,000	72,000	690,000	231,000

	石灰石	銅 鋳 Cu 15%	鉛 鋳 Pb 50%	亜鉛鋳 Zn 50%	岩 塩	土状黒鉛 Fe 75%	螢 石 CaF <sub>2</sub> 80%
	1,000 M/T	M/T	M/T	M/T	1,000 M/T		
1961	1,265	5.3	1.8	900	122	88	27.9
1962	1,260	10.7	2.8	839	388	184	33.0
1963	1,363	12.3	3.8	2,258	230	338	39.8
1964	2,219	12.1	6.8	5,080	386	262	56.4
1965	3,090	22.2	8.8	14,232	669	254	39.4
1966	2,926	21.1	13.9	23,386	394	129	32.0
1967	3,916	15.6	17.6	27,299	612	61	57.0
1968	5,653	19.0	31.4	38,679	562	128	46.6
1969	7,415	22.2	33.0	41,163	289	73	39.2
1970	9,104	10.9	32.0	47,960	405	59	47.8
1971	10,617	11.8	33.1	56,322	360	71	57.9
1972	10,146	13.9	29.4	71,850	452	41	29.0
1973	12,903	15.5	25.7	96,301	742	43	29.9
1974	14,564	18.5	21.1	81,468	574	103	33.0
1975	16,904	17.8	24.3	91,837	665	45	28.3
1976	19,098	15.0	29.1	118,271	691	38	20.3
1977	22,734	11.7	33.1	136,710	794	63	13.0
1978	24,153	4.9	32.2	132,879	753	54	11.4
1979	28,112	3.2	22.1	124,954	463	54	8.5
1980	32,500	3.0	24.0	141,000	800	60	9.0

資料：動産部 註：1) 計画値



第3表 主要鉱産物埋蔵量

		主要産地(埋蔵地)	品位	単位	推定埋蔵量
鉄	鉱	抱川・勿禁・蔚山・襄陽・洪川	Fe: 35.6%	1,000 M/T	126,300
金	銀	天原・奉化・青陽	Au: 100% Ag: 100%	M/T "	48.4 485
	銅	昌原・馬山・固城	Cu: 0.99%	1,000 M/T	14,200
石	炭	寧越・長省・大川・和順			1,500,354
鉛	亜鉛	奉化・平昌・三陟	Pb+Zn: 6.58%		17,400
重	石	上東・達成・山内	WO <sub>3</sub> : 0.54%		26,000
石	灰石	丹陽・寧越・三陟	CaO: 50%以上		2,505,000
硅	砂	黒山島	SiO <sub>2</sub> : 98%		70,760
滑	石	忠州・公州	各級		13,000
高	嶺土	河東・伽倻	"		38,800
蠟	石	海南・伽倻	SK 28以上		49,500
螢	石		CaFe: 42%		1,700

## 2. 石炭政策と行政機関

韓国の石炭は、ほとんどが無煙炭で、民需用として消費される国内唯一のエネルギー資源である。したがって、エネルギー政策上も国内炭対策が大きな柱となっていると同時に、手厚い助成策がとられている。

### (1) 石炭政策

従来とられてきた基本政策としては、生産の拡大、輸送能力の拡充、採炭事業の支援、労働力の確保、各種補助金、融資制度及び適正炭価の維持等がとられてきた。これ等の基本施策は、現在も変りないが、特に、1983年度は石炭産業の合理的な生産体制への基盤作り及び保安対策の強化として、次のことが政策目標となっている。

#### (ア) 合理的な炭鉱開発の促進

鉱区の大規模化、租鉱権運営制度の改善

#### (イ) 炭鉱の機械化推進

機械化目標の達成、新採炭法の普及・拡大、中小炭鉱の坑内施設の改善

- (ウ) 近代的保安施設及び装備の拡充
- (エ) 自主保安管理体制の確立
- (オ) 保安指導・監督の強化
- (カ) 保安技術の開発

中央集中監視，災害予知対策，災害予防技術

(2) 石炭産業への助成

石炭産業に対する支援施策としては，1969年に施行された「石炭確保臨時措置法」によって実施され，財源としては石油輸入関税10%を特別予算として計上している。その額は，1983年度は1,600億Wを予定しており，主な支援事業としては次のものがある。

(ア) 補助金 …… 予算額1306億W（以下1983年度予算）

① 資本補助（264億W……施設費の50%補助）

坑道，機械化，保安施設，住宅，送変電所，鉱山工高等

② 経常補助（201億W）

生産奨励金，鉄道及び海上輸送費，探査，災害対策費，石炭奨学金

③ 鉱山地域総合開発（53億W）

④ 動力資源研究所出資（16〃〃）

⑤ 鉱山災害慰労金（0.1〃〃）

⑥ 貯炭基金（5.13〃〃）

⑦ 国営炭鉱出資金（130〃〃）

⑧ 鉱業振興公社出資金（130〃〃）

以上の補助金関係業務は，動力資源部の委託を受け，資本補助については鉱業振興公社が，経常補助及び鉱山地域総合開発補助については各市，道知事が行う。

(イ) 鉱業資金融資

融資対象としては，施設投資資金及び運営資金があげられ，1983年度予算として250億Wが計上され，業務は鉱業振興公社が動力資源部の委託代行の形でおこなわれる。

(ウ) 炭 価

石炭産業の保護及び消費者価格の統制のため、国内炭の炭価は国で管理している。

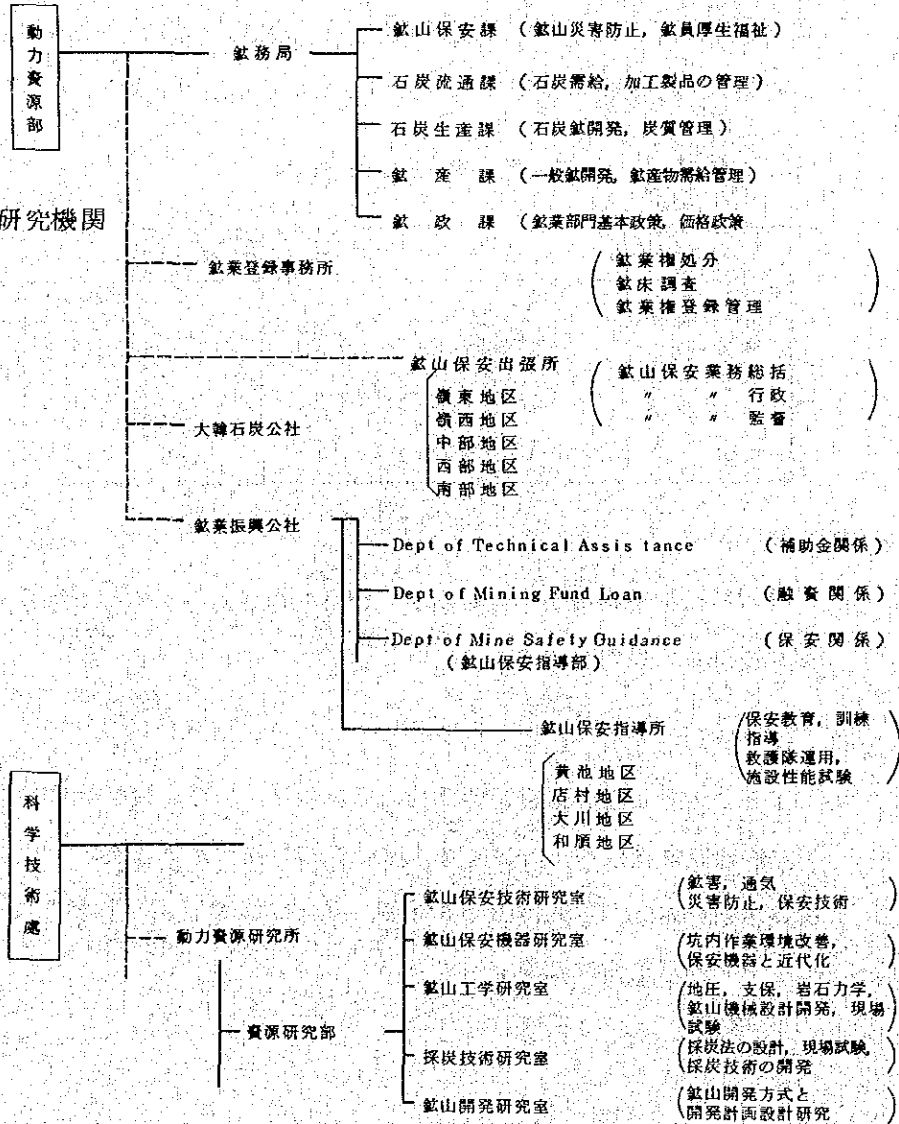
炭価は、民需用と発電用に分けられ、民需用を低く抑えている。

第4表 炭 価 推 移 (一部抜萃)

(単位：W)

級	基本カロリー	1980	1981	1982
	(kcal/kg)		(前年対比)	(前年対比)
特1級1号	6,700~6,797	37,300	44,720 (119.89)	47,650 (106.55)
" 2号	6,600~6,699	36,130	43,310 (119.87)	46,940 (108.38)
1級2号	5,900~6,049	29,040	34,810 (119.87)	42,180 (121.17)
4級2号	5,000~5,149	23,080	27,070 (117.28)	34,200 (126.34)
6級1号	4,550~4,699	21,520	25,800 (119.89)	29,880 (115.81)
8級1号	3,750~3,999	17,630	21,130 (119.85)	24,480 (115.85)

(3) 石炭産業行政と研究機関



### 3. 石炭資源

#### (1) 地質及び炭質

韓国の石炭は、殆んどが無煙炭で、大部分が石炭紀後期から二疊紀、三疊紀にまたがる平安系並びに、中世代中葉の大同系の地層中に賦存する。

韓国東南部で、一部、新生代第三紀地層中に少量の褐炭が賦存するが、稼行されていない。平安系内の石炭層は韓国石炭埋蔵量の約90%を占め、その分布地の大部分は江原道一円に分布する。大同系含炭地層は、主として韓国の中部、西部の炭田に分布するが、炭層の発達状態は貧弱である。

中世代の後期に激しい地殻変動と底盤の併入を受けたため、複雑に褶曲、衝上げ、断層構造が生じた。このため、石炭は変成し、無煙炭となり、炭層も不規則な賦存状態を示す。炭層の厚さは0.3m~1.0m(平均2.5m)と変化し、炭層傾斜も15°~80°と変化に富み、しかも、断層及び褶曲が多い状態となり、採掘上大きな障害となっている。

炭質は、一般に低発熱量で、平均4400kcalである。

第5表 無煙炭分析値

炭 質 名	水 分	灰 分	揮 発 分	固定炭素	発 熱 量	備 考
	(%)	(%)	(%)	(%)	kcal/kg	
長省炭質	4.2	38.5	3.7	53.6	4,400	} 公資研分析
" "	6.5	14.3	2.2	77.0	6,320	
東震 "	2.73	39.40	4.11	53.76	4,457	KIER分析

#### (2) 炭 田

韓国には主要炭田が13あるが、稼行中の炭田は11で、三陟、旌善、忠南、開慶の諸炭田が主な稼行炭田である。

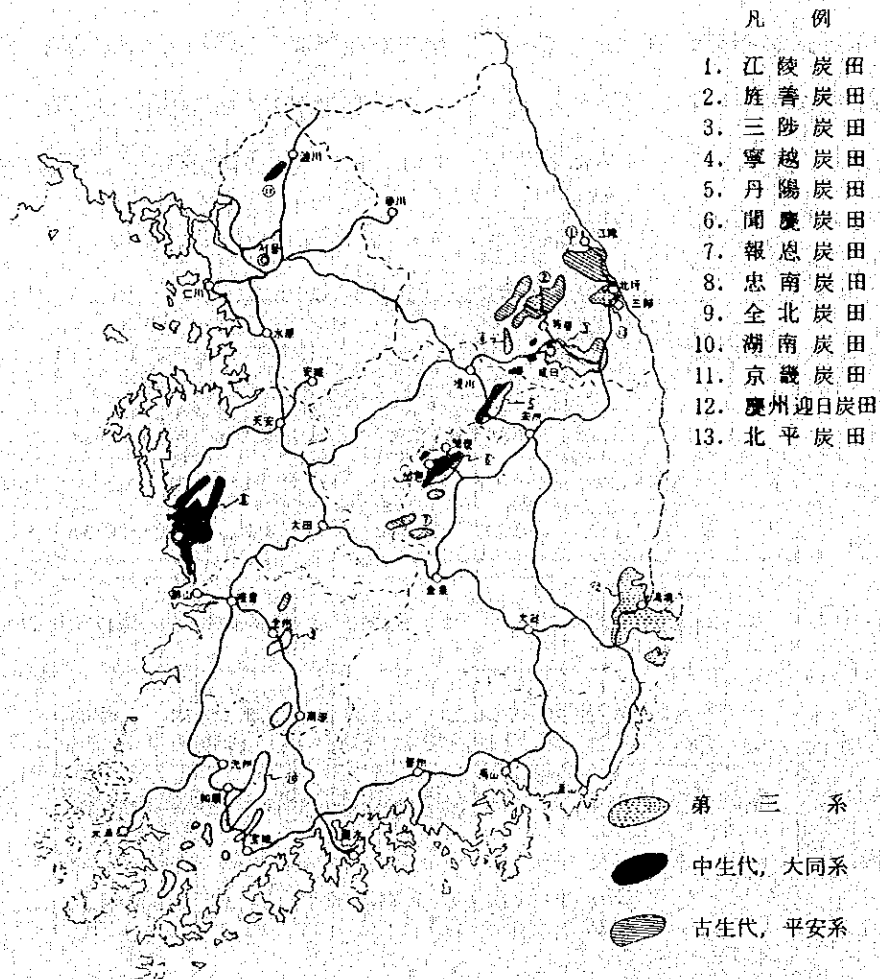
#### (3) 炭 量

1981年4月の鉱業振興公社、石炭公社及び動力資源研究所の3者合同調査によると、総埋蔵炭量は約15億tで、そのうち可採炭量は3.4億tとなっている。可採炭量の炭田別分布は、三陟炭田で50%、忠南炭田11%、旌善炭田10%、開慶炭田8%となり、江原道地区に66%も集中している。

第6表 炭田別生産実績(1981年)

炭田名	炭 鉱 数	生産実績(千t)
三 陟	32 (公社炭鉱) (3)	11,516 (58%)
江 陵	25 (1)	580 (3)
寧越・旃善	28 (2)	2,038 (10)
丹陽・報恩	20	468 (2)
忠 南	54 (1)	1,837 (9)
全 北	1	17 (—)
全 南	20	897 (5)
開 慶	34 (1)	2,480 (12)
京 畿	5	32 (1)
合 計	219 (8)	19,865 (100)

第2図 国内主要炭田分布図



第7表 石炭埋蔵量（百万t）

	総埋蔵炭量	可採埋蔵炭量		
		可採	潜在可採	小計
確定炭量	220	129		129
推定 "	182	75	50	125
予想 "	1,115	139	211	350
合計	1,517	343	261	604

4. 生産構造

(1) 炭鉱の規模

政府の手厚い保護のもとで、石炭生産量は、ここ12年間で平均年率5.7%の割合で増加してきた。また、炭鉱数も152から219と増えている。

炭鉱の経営形態は、国営の大韓石炭公社と、民営炭鉱に分けられ、それぞれ8炭鉱と211炭鉱が稼働している。この他に65の租鉱炭鉱がある。韓国炭鉱の特徴は、非常に、規模が小さいことである。1981年の石炭公社の全生産量は全国生産量の24.6%を占め、1炭鉱当りの生産規模も61万t/年と比較的高いが、民営炭鉱では7万t/年と非常に低い。

第8表 年度別、規模別生産実績

(単位：屯)

区 分	1978		1979		1980		1981		
	炭鉱数	生産実績	炭鉱数	生産実績	炭鉱数	生産実績	炭鉱数	生産実績	
石 公 社	7	4,672,437	7	4,701,650	8	4,785,984	8	4,883,421	
民 営 炭 鉱	10 萬屯以上	29	10,895,036	29	10,433,824	28	10,443,021	32	11,612,494
	10 萬屯未満	137	2,486,469	165	3,072,293	160	3,396,007	179	3,369,039
小 計	166	13,381,505	194	13,506,117	188	13,838,028	211	14,981,533	
合 計	173	18,053,492	201	18,207,767	196	18,624,012	219	19,864,954	

## (2) 坑内構造

坑内展開方式は、通洞及び斜坑方式がほとんどであり、近年、深部展開に立坑方式を採用する炭鉱が増えてきた。

従来は地表近くの比較的浅部の採掘であったが、韓国炭鉱の急傾斜層の採掘という特徴から、生産量の増加とともに深部移行が早くなってきている。50万t以上の代表的10炭鉱をみると、稼行炭鉱の平均傾斜は45°で、深部移行度は最大年間35m、平均24mとなっている。深部移行につれ、坑内構造も増大してきている。

掘進長については、炭田により非常に差があるが、忠南炭田では54m/千t、三陟炭田では20m/千t、全国平均で27m/千tとなり、非常に高い掘進長となっている。また、保有坑道長も10炭坑平均で62.2m/千tで、1975年の約30m/千tの2倍に増加している。

## (3) 従業員

生産量の増大と共に従業員数も年々増加している。平均年齢は34～35才位で非常に若い。1981年の労務者の作業内容内訳を代表10炭鉱でみると、坑内直接夫（採炭、掘進、仕繰）で52%、坑内間接夫で14%、坑外夫21%、職員13%の比率となっている。

第9表 年度別従業員数（月平均在籍：人）

年度	石炭公社	民 営	合 計
1978	13,865 ( 27)	36,803 ( 73)	50,668 (100)
1979	14,263 ( 27)	37,717 ( 73)	51,980 (100)
1980	14,389 ( 27)	39,411 ( 73)	53,802 (100)
1981	15,206 ( 26)	42,722 ( 74)	57,928 (100)

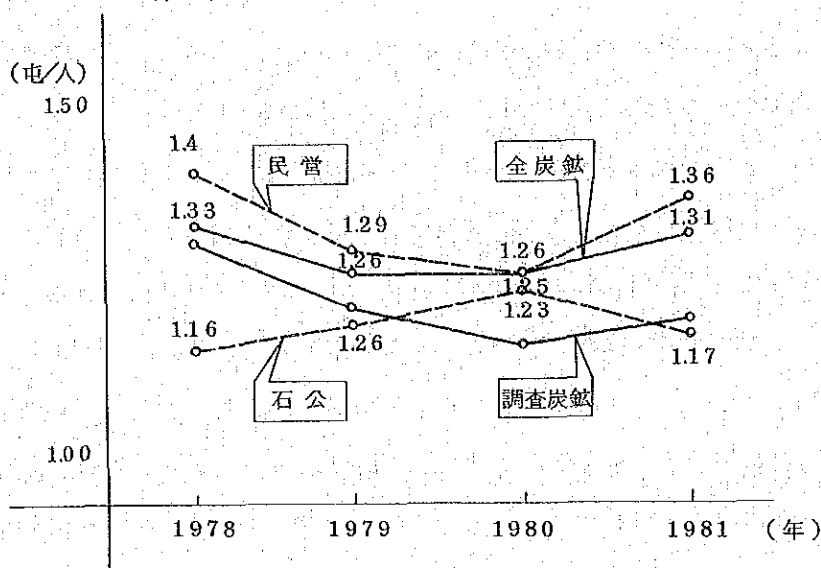
( )比率%

以上の直轄従業員の他に、約5,000人の請負夫が従業していると言われている。

## (4) 生産能率

1978～1981年の4年間の生産能率はほとんど横ばいである。特徴としては、公社炭鉱より民間炭鉱が高能率である。また、炭田により差がみられ、三陟炭田に高い能率を示す炭鉱が多い。生産規模が大きくなるに従い能率も高くなる。これ等の差は、炭層の賦存条件にもよるが近代化の努力の結果にもよる。

第3図 生産能率 t/人/日(O.M.S)



(5) 生産原価

民営の年産50万t以上の主要炭鉱の生産原価をみると、平均18,028W/tとなり、炭鉱別には14,198W/tから22,351W/tと格差が大きい。生産原価の内訳は、労務費46%、資材費16%、一般経費38%となり、労働集約型となっている。

主要資材である火薬及び坑木の消費量をみると、年々増大し、1981年の各々の実績原単位は、火薬374kg/千t、坑木39.3m<sup>3</sup>/千tとなっており、非常に高い。これは、深部移行による坑道掘進長の増大及び坑内の鉄化、機械化が進んでいないことを示す。

5. 採掘技術

韓国の炭層条件は、褶曲、断層、膨縮、急傾斜層等のため、非常に悪い上に、新採掘技術の導入のおくれ、設備投資資金の不足等と相俟って近代化がおくれている。近年になって、坑内構造の合理化のため、立坑設備をはじめ、掘進用ローダー、ジャンボ、新採炭技術、運搬用ベルトコンベヤー等の導入が行われ、近代化に向け積極的な意欲を示している。特に、今後の採掘現場の深部移行、労働力の確保及び保安の確保等等から、機械化を含めた近代化はますます重要な課題となってきた。

政府としても、近代化促進のために資本補助を行うと共に、現状機械化採炭率12%を1991年には50%にするため、年次目標を定めて、新技術の導入に努力している。



(1) 採炭技術

現在採用している採炭方式別生産実績をみると、従来の伝統的採炭方式である Slant chute caving method が約 88% を占めている。

計画では、新採炭方式を逐次導入し、新旧採炭法の比率を 1991 年には 50% ずつにもってゆき、並行して機械化を進めることにより、省力化及び保安の向上を狙う。

第 10 表 採炭方式別生産実績 (1981年)

採炭方式	生産割合 (%)	採炭能率 (O.M.S)	備考
Slant chute caving method	88.5	3~4	従来の採炭法
Top Slicing method	4	4	
Sub-level caving method	7	7.8	
Room & Pillar	0.5	—	新採炭法
Hydrolic mining method	(試験中)	—	
Ram Hobel	(#)		
Diagonal saw-tooth	(検討中)		

第 11 表 機械化による期待効果

	現状(1979)	目標(1991)	増減
採炭機械化率 (%)	5	50	+45%
生産量 (千t)	18,200	23,000	+26%
能率 (O.M.S)	1.18	1.95	+65%
切羽の集約 (切羽数)	471	396	△75
人員 (人)	53,098	39,246	△26%
負傷率 (死亡人/百万t)	12.2	6.7	△5.5

Slant chute caving method の問題点として次の事があげられる。

- (ア) 切羽の集約化が困難で能率が悪い
- (イ) 石炭の実収率が悪い
- (ウ) 切羽及び坑道の維持が困難
- (エ) 炭質が低下する
- (オ) 盲通気となり、保安上、また作業環境上問題となる

- (カ) 機械化が困難
- (キ) 死亡及び負傷率が高い

## (2) 保安技術

韓国の炭坑における自然条件から保安に影響をおよぼす要素をとりあげてみると、次の点があげられる。

- (ア) 炭層が柔かく粉化し易い
- (イ) 上下盤とも比較的脆弱である
- (ウ) 局部的に含水層が賦存する
- (エ) 断層や褶曲が多い
- (オ) 炭層の膨縮が甚しく、且つ、急傾斜層が多い
- (カ) 一般的にCH<sub>4</sub>は少いが局部的な湧出がみられる

今までは、採掘現場が比較的浅部であったにもかかわらず、これ等の要素と採掘技術及び保安技術のおくれから、数多くの重大災害及び頻発災害の発生がみられ、今後の採掘現場の深部化に伴い、増々顕著になることが予想される。

一方、坑内の機械化が進めば、それによって発生する災害、例えば、運搬、電気等による災害の増大も予想される。

政府としても、これら災害防止のため、保安の確保を政策の最重点項目として取上げると共に、新しい保安技術の開発に力を入れてきている。

過去には、保安機器の性能調査、爆発試験等の基礎調査から、救命器、酸素呼吸器等の人命救助設備、さらに、防爆設備、局部通気機器、坑内火災防止、鉱害防止対策等の調査研究を行ってきたが、今后は、運搬災害予防、保安機器の中央集中監視システムの実用化、地熱対策、出水対策、落盤防止、廃水処理、坑道維持対策等の調査研究がとりあげられている。

### 韓国炭鉱の保安設備

韓国全炭鉱の保安設備として、救命装備を除き、主要な機器の所有台数をみると下表のとおりである。

第12表 主要保安機器保有数(1980年)

機 器 名	台 数
CH <sub>4</sub> ガス検定器	908
CH <sub>4</sub> ガス自動警報器	52
CO ガス検定器	121
CO <sub>2</sub> ガス検定器	77
坑内誘導無線通信施設	17
坑内有線通信施設	36

又、今回調査した三山の主要保安機器の保有台数は下表のとおりである。

第13表 調査炭鉱主要保安機器保有数(1981年)

機 器 名	浄菴礦業所	咸太炭鉱	上徳鉱業所
CH <sub>4</sub> ガス検定器	26	35	142
CH <sub>4</sub> ガス自動警報器		6	6
CO ガス検定器	4	3	4
CO <sub>2</sub> ガス検定器	4		
坑内誘導無線通信施設	2		1
(坑内技術職員数)	93	73	70

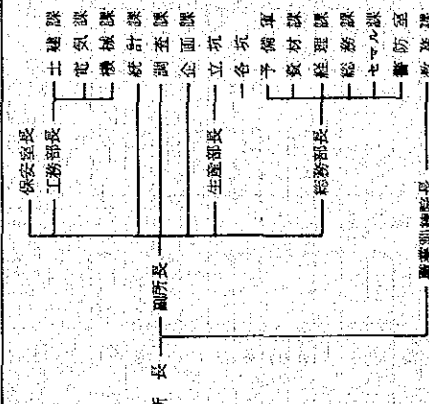
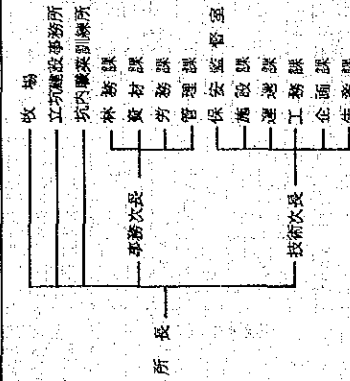
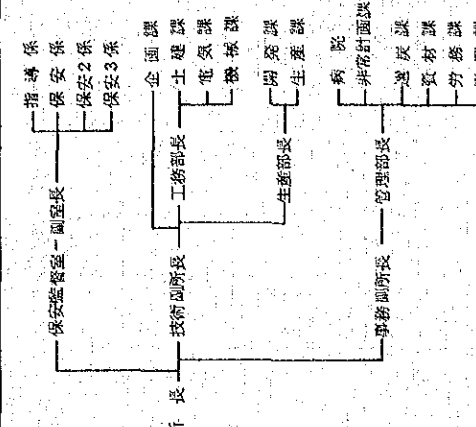
現在、韓国で保有している保安機器は、比較的初期段階の測定設備であり、又、保有台数も少ない。特に、我国では、技術職員1人に1台の保有が常識となっているCH<sub>4</sub>ガス検定器の保有台数をみても、今後、急速に深部化傾向にある韓国の炭鉱としては、非常に少ない。

CH<sub>4</sub>ガス自動警報器及び坑内誘導無線通信施設も現在のところ、導入開始の段階にあると言える。

6. 視察炭鉱の現状

訪 問 炭 鉱 概 況

所 属	浄 産 種 類	礦 業 所	威 太 炭 鉱	上 巻 炭 業 所
所 位	三砂炭種開採開始	威太炭鉱開採	江原道太白市所道洞	江原道三砂郡道溪邑 (Seoul Fb 331km)
沿 路	開採開始 1963年 生産 " " 1964年 年産 100万ト 1977年 立坑完成 1781年/5月	開採開始 1955年 3万ト/月達成 1962年/12月 立坑完成 1981年/9月	開採開始 1955年 3万ト/月達成 1962年/12月 立坑完成 1981年/9月	開採開始 1955年 立坑完成 1980年/12月 黄島里斜坑開採 1982年/6月
炭 田	三砂炭田・各北・古汗地区	三砂炭田・吳省地区	三砂炭田・吳省地区	三砂炭田道溪地区
炭 種	平安系寺洞統	平安系寺洞統	平安系寺洞統	平安系寺洞統
炭 質	炭 種：無煙炭 炭層傾斜：30~60° (平均35°) 層 厚：0.5~6m 分 析 値：Mo A V F・C (kcal/kg) 416 3119 392 6042 5100	炭 種：無煙炭 炭層傾斜：40~70° (平均55°) 層 厚：0.7~6.5m 発 熱 量：5050 kcal/kg	炭 種：無煙炭 炭層傾斜：40~70° (平均55°) 層 厚：0.7~6.5m 発 熱 量：5050 kcal/kg	炭 種：無煙炭 炭層傾斜：40~85° (平均70°) 層 厚：2.5m 発 熱 量：4700 kcal/kg
炭 量(千ト)	総埋蔵炭量：85,926 可採 " "：60,148	総埋蔵炭量：45,550 確定 " "：6,650 推定 " "：19,500 予想 " "：19,400 可採 " "：18,257	総埋蔵炭量：45,550 確定 " "：6,650 推定 " "：19,500 予想 " "：19,400 可採 " "：18,257	総埋蔵炭量：32,348 確定 " "：17,323 推定 " "：9,837 予想 " "：5,188 可採 " "：17,707
種 別	乙種炭鉱 (メタンガスが出ないもの)	甲種炭鉱 (メタン発生)	甲種炭鉱	甲種炭鉱
生 産 推 移	(年) 1977 78 79 80 81 82 (千ト/年) 1202 1222 1137 1256 1399 1307 (O.M.S) 全坑 142 152	(年) 77 78 79 80 81 82 (千ト/年) 618 631 517 526 594 572 (O.M.S) 全坑 113 121	(年) 77 78 79 80 81 82 (千ト/年) 602 485 432 489 550 576 (O.M.S) 全坑 437 401 471 441 433 438	(年) 77 78 79 80 81 82 (千ト/年) 602 485 432 489 550 576 (O.M.S) 全坑 437 401 471 441 433 438

組	淨電氣業所	礦大炭鉱	上巻鉱業所	採掘																									
				坑直採	坑掘支	坑間接	坑小計	坑外	坑員	坑合計	坑負	坑合計	坑員																
從業員 (1981)	 <p>所長</p> <p>副所長</p> <p>保安部長</p> <p>工務部長</p> <p>土木課</p> <p>電氣課</p> <p>機械課</p> <p>統計課</p> <p>調査課</p> <p>企面課</p> <p>立坑</p> <p>各坑</p> <p>予備軍</p> <p>製材課</p> <p>經理課</p> <p>総務課</p> <p>警防室</p> <p>職業訓練院長</p> <p>教務課</p>	 <p>所長</p> <p>事務次長</p> <p>技術次長</p> <p>收場</p> <p>立坑建設事務所</p> <p>坑内職業訓練所</p> <p>林務課</p> <p>製材課</p> <p>労働課</p> <p>管理課</p> <p>保安課</p> <p>施設課</p> <p>運送課</p> <p>工務課</p> <p>企面課</p> <p>生産課</p>	 <p>所長</p> <p>保安監督室</p> <p>副室長</p> <p>指導係</p> <p>保安係</p> <p>保安2係</p> <p>保安3係</p> <p>技術副所長</p> <p>工務部長</p> <p>企面課</p> <p>土木課</p> <p>電氣課</p> <p>機械課</p> <p>開発課</p> <p>生産課</p> <p>事務副所長</p> <p>管理部長</p> <p>病院</p> <p>非常計画課</p> <p>選炭課</p> <p>製材課</p> <p>労務課</p> <p>經理課</p>	901	364	235	580	2080	376	159	12615	400	419	235	63	143	860	344	118	1322	372	632	117	151	114	1014	410	155	1579
				業員 { 大卒 43(人) 既職 80(人) } 高卒 91 選炭 4 中卒 18 電気 6 機械 7		業員 { 大卒 45(人) 既職 42(人) } 高卒 60 選炭 6 中卒 18 電気 5 機械 8		業員 { 大卒 28(人) 既職 46(人) } 高卒 95 選炭 3 中卒 23 電気 8 機械 12																					
開坑方式	通洞，斜坑，立坑併用			通洞，斜坑，立坑併用			通洞，斜坑併用			通洞，斜坑併用																			
採行深度	85.0~70.0m (坑口 839.6m)			7.10~5.10m (坑口 7.10m)			1.20~8.0m (坑口 330.6m)			斜坑六ノ下，雷電車，炭車																			
運搬方式	立坑，雷電車，炭車			斜坑電機掘機，雷電車，炭車			斜坑六ノ下，雷電車，炭車			中央式，総排気量 2.196m <sup>3</sup> /min																			
通	中央式，総排気量 約50000m <sup>3</sup> /min			対通式，総排気量 720m <sup>3</sup> /min			中央式，総排気量 2.196m <sup>3</sup> /min			中央式，総排気量 2.196m <sup>3</sup> /min																			
レベロ間隔	5.0m			5.0m			5.0m			5.0m																			

浄電礦業所	坑大炭鉱	上徳鉱業所
維持坑道 69km	36km	17km
探部移行度 30m	2.5m	30m
OH、湧出	切羽にて0.25%	切羽にて0.25%
掘進 (M/千t) (加背)	(年) 77 78 79 80 81 (M/千t) 145 15.6 17.7 17.1 17.1 8.2 (加背) 斜坑 8'x8' 水平 8'x7' 8'x9'	(年) 78 79 80 81 82 (M/千t) 180 165 153 145 172 (加背) 斜坑 2.8x2.1 水平 4.2x3.0 3.2x2.4 7'x7' 2.8x2.1m
排水量 12.7m <sup>3</sup> /min	7.2m <sup>3</sup> /min	0.7m <sup>3</sup> /min
採炭法 Slant chute caving method 98(%) Sub-level # 2	Sub-level caving method 43(%) Slant chute # 39 Room & Pillar # 18	Slant chute caving method 100%
保安統計 (人)	(年) 77 78 79 80 81 82 死亡 6 7 10 14 12 9 重傷 32 22 30 77 88 48 軽傷 137 96 132 125 162 123 計 175 125 172 216 262 180 百万人当 2828 百万t当 1927	(年) 77 78 79 80 81 82 死亡 4 2 3 4 5 7 重傷 93 77 108 134 101 104 軽傷 58 65 41 44 51 32 計 155 144 152 182 157 143 百万人当 309 百万t当 297
死亡災害原因別統計 (人)	落盤、崩壊 4 7 運搬 3 3 突破 1 1 墜落、転倒 2 1 出水 1 4 橋 1 1 その他 1 1	落盤、崩壊 3 2 2 3 2 運搬 1 1 突破 1 1 墜落、転倒 1 1 出水 1 1 その他 1 2
保安機器	自己救命器 110ヶ ガス自動警報器 6台 CH、検定器 35台 CO " 3台	ガス自動警報器 1set(6点) 誘導無線 1局..... 16台 CH、検定器 142台 CO " 4台 ローリング機械 2台 Wire rope tester 1台

