Ⅵ　石炭鉱山の保安状態

1.　災害発生状況

(1)　鉱山における災害発生状況

１９７５年～１９８１年の間の死亡災害の発生状況は，第１２表に示すとおり，

第１４表　'７５～'８１　災害事由別災害状況

年度	鉱山別	死亡者数	災害原因						
			落盤崩壊	運搬	火薬	ガス爆発	出水	その他	坑外
７５	石炭	２２４	１５５	２２	１３	１０	５	１７	２
	その他	４６	３		１１	３		２９	
	小計	２７０	１５８	２２	２４	１３	５	４６	２
７６	石炭	２０１	１２５	３２	１０	５	５	１５	９
	その他	３９	４	８	８			１８	１
	小計	２４０	１２９	４０	１８	５	５	３３	１０
７７	石炭	１８３	１１４	２７	８	４		２５	５
	その他	３６	９	２	８			１４	３
	小計	２１９	１２３	２９	１６	４		３９	８
７８	石炭	１５３	９５	１５	１０	１１	４	１１	７
	その他	４２	１２	１９	３			８	
	小計	１９５	１０７	３４	１３	１１	４	１９	７
７９	石炭	２２１	９５	２０	３１	８	５	５３	９
	その他	２６	１２		４			１０	
	小計	２４７	１０７	２０	３５	８	５	６３	９
８０	石炭	１５８	１０５	１６	６	２	１１	１１	７
	その他	２９	１８	３	２			５	１
	小計	１８７	１２３	１９	８	２	１１	１６	８
８１	石炭	１９４	９９	３４	７	１３	２０	９	１２
	その他	３２	５	６	２	３		１０	６
	小計	２２６	１０４	４０	９	１６	２０	１９	１８
計	石炭	1,３３４	７８８	１６６	８５	５３	５０	１４１	５１
	その他	２５０	６３	３８	８８	６	１２	９４	１１
		1,５８４	８５１	２０４	１２３	５９	５０	２３５	６２
比率(%)	石炭	１００.０	２９.１	１２.４	６.４	４.０	３.７	１０.６	３.８
	その他	１００.０	２５.２	１５.２	１５.２	２.４		３７.６	４.４
	計	１００.０	５３.７	１２.９	７.８	３.７	３.２	１４.８	３.９

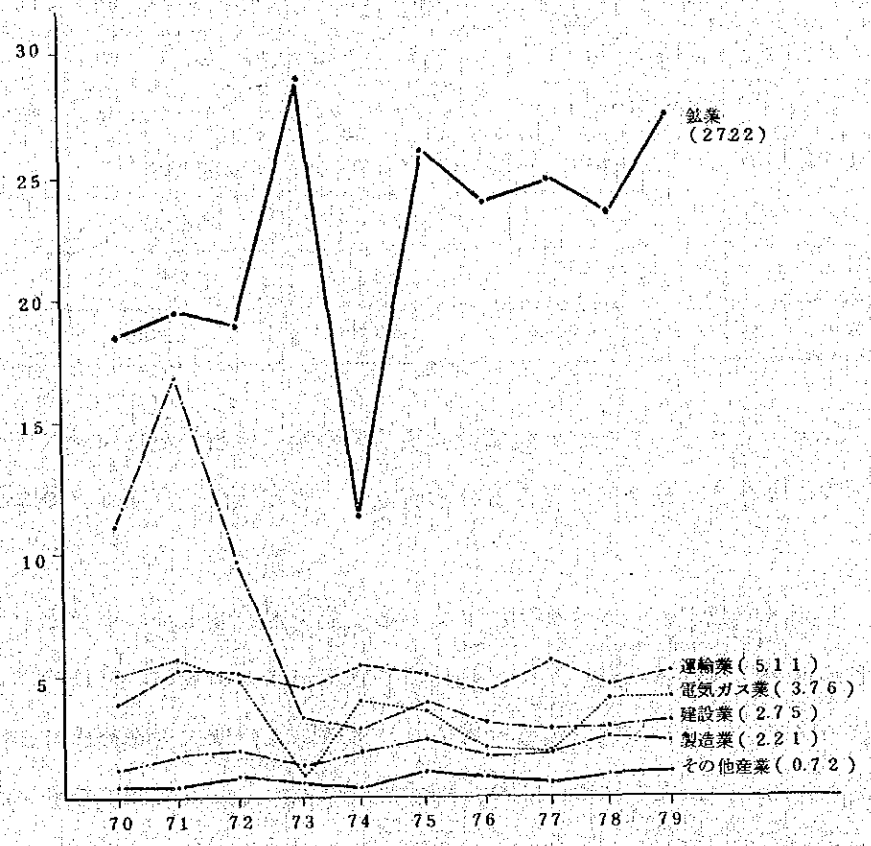
１９７５年が２７０名，これに対して１９８１年は２２６名と４４名の減少となった。これは，死亡災害発生事由別の発生状況からみて，落盤・崩落及び火薬による災害が，それぞれ５４名及び１５名減少したことによるものと思われる。

また，１９８１年における死亡者数は，石炭鉱山が１９４名，その他鉱山が３２名，計２２６名であり，最低記録を示した。１９８０年の１８７名に比べ３９名増であった。

さらに，運搬及び出水による災害が増加しているが，これは掘採作業の機械化が進んでいる中にあって，取扱う作業者が機械装置等の作業手順の不徹底等及び掘採区域周辺の自然条件の事前把握が十分でないこと等が要因となっているものと考えられる。

なお，災害強度率の推移は，第４図に示すとおり１９７９年における鉱業と他産業との災害率を比べると，他産業の強度率が5.1～0.7であるのに対し，鉱業は２7.2と数倍高い状況にある。

第４図　産業災害　強度率推移



(2) 石炭鉱山における災害発生状況

１９７５年～１９８１年の間の石炭鉱山における死亡災害の発生状況は，前述（表－１４）のとおり，１９７８年の１５３名が最低記録であったが，１９８１年は１９４名と増えており，そのうちわけは主に運搬，出水災害によるものである。

災害事由別の比率でみると，石炭鉱山以外の鉱山と比較し，落盤，崩壊によるものが全体の約６０％，更に，運搬，ガス爆発によるものを含めると，全体の７５％を占めているのが目立っている。

一方，１００万人当り災害率は，第１５表に示すとおり，１９７８年３００であったものが，翌年以降は３３０台で推移しており，年間，鉱山従業員の１割強の人が，り災していることになる。

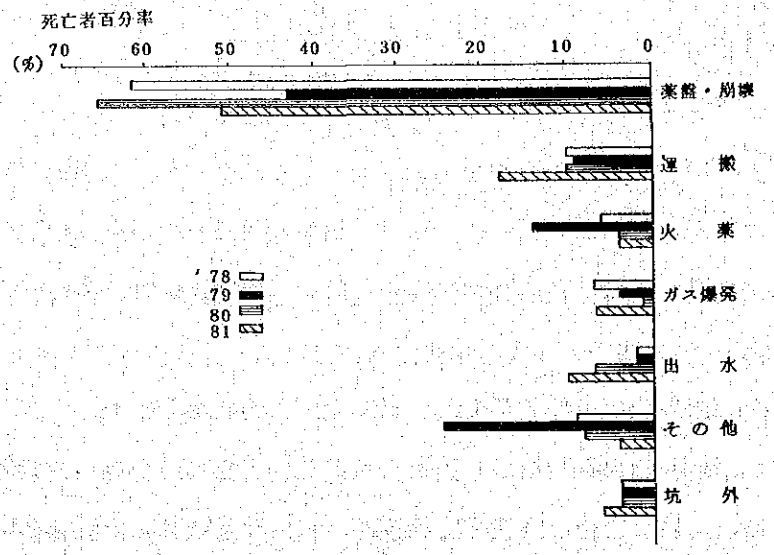
第１５表　'78～'81 災害発生状況

		'78	'79	'80	'81
石炭公社（炭鉱数）		4,672,437t（ 7）	4,701,650t（ 7）	4,785,984t（ 8）	4,883,421t（ 8）
民営	１０万トン以上	10,895,036（ 29）	10,433,824（ 29）	10,433,021（ 28）	11,612,494（ 32）
民営	１０万トン未満	2,486,469（137）	3,072,293（165）	3,395,007（160）	3,369,039（179）
生産量計（炭鉱数）		18,053,492（173）	18,207,767（201）	18,624,012（196）	19,864,954（219）
鉱山従業員		50,668	51,980	53,802	57,928
死亡者		153	221	158	194
罹災者数		4,627	5,065	5,787	6,157
１００万人当り災害率		300.0	332.9	338.0	332.1

また，１９７０年～１９８２年の間の重要災害の発生状況は第１６表に示すとおり，特に，１９７８年までは運搬によるものが目立って多かったが，１９７９年以降の発生はない。

しかし，ガス中毒，ガス爆発及び出水による重要災害の発生は，依然として跡を絶っておらず，今後，掘採区域が，更に，深部に移行することに伴い，盤圧の増大，炭層に内蔵されるメタンガスの増加，地温の増大及び運搬距離の増大等稼行条件が悪化することが予測されるため，保安技術の開発，保安設備の拡大，保安教育の徹底・強化等保安の確保対策のなお一層の強化，拡充が望まれる。

第５図　災害事由別 死亡者百分率（'７８～'８１）



第１６表　７２～８２年間　重要災害発生　状況
（１回　５名以上　死亡）

番号	道名	鑛山名	災害発生年月日	原因別死亡者数 落盤崩落	運搬	出水	ガス中毒	ガス爆発	毀破	火災によるガス中毒	計
1	江原	興國	70.12.10			6					6
2	〃	穴岩	71.2.15		13						13
3	〃	道溪	71.12.25		6						6
4	慶北	檀記	72.2.28				8				8
5	江原	穴岩	73.5.5		19						19
6	〃	興國	73.10.1					6			6
7	〃	玉洞	73.10.18	5							5
8	〃	東古	73.11.24					17			17
9	〃	魚龍	74.1.15			12					12
10	〃	咸白	74.3.12		5						5
11	〃	三陟	74.5.28			18					18
12	〃	江原	75.12.12			5					5
13	〃	長省	77.11.16							12	12
14	〃	事越（興業）	78.4.11					5			5
15	〃	蓮花	78.11.10		12						12
16	〃	咸白	79.4.14						26		26
17	慶北	恩城	79.10.27							44	44
18	〃	恩城	81.1.6			8					8
19	江原	旌東	81.7.10					7			7
20	〃	咸太	82.1.3					9			9
計				5	55	49	8	44	26	56	243

2. 石炭鉱山に係わる保安施策の概要

(1) 保安監督行政

(ア) 鉱山保安監督の実施体制

行政機関として，動力資源部鉱務局が中央にあって，鉱山災害防止に係る業務は同局鉱山保安課が所掌しており，更に，出先機関として領東鉱山保安出張所のほか4出張所が設置されている。各出張所には鉱山保安官がおり，鉱山保安に関する監督指導を実施している。

また，政府の鉱山保安業務の一部について委託を受けて，大韓鉱業振興公社は，中央に鉱山保安指導部を置き，出先には黄池保安指導所のほか3指導所がある。ここでは，鉱山施設の審査，施設性能検査及び鉱山救護隊教育を実施している。

〔参　考〕

ⓐ 鉱山保安出張所の業務

i 鉱山保安規程の承認，変更命令

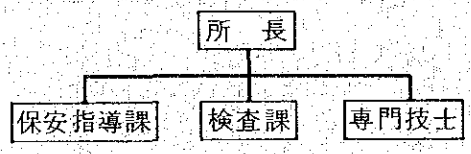
ii 鉱山保安管理職員の解任命令

iii 鉱山保安に関する監督検査，命令

iv 救護命令，災害検査

v 鉱山保安図，報告の受理

㋮ 嶺東鉱山保安出張所の概要



（人員）

所長	専門技士	鉱山保安官	雇用員	計
1	1	10	3	15

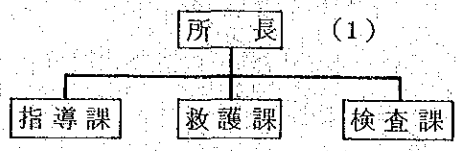
ⓑ 保安指導所の業務

i 施設計画の受理，承認，工事着手申告受理，計画変更命令，工事完了・廃止申告受理

ii 施設性能検査

iii 保安教育

㊀ 黄池鉱区保安指導所の概要



注．人員は，(　)で示した

(イ) 鉱山保安監督検査の実施状況

鉱山保安官による監督検査は，甲種炭鉱（主要排気坑道の気流中に可燃性ガス含有率が0.25％以上のもの，採炭作業物の気流中における可燃性ガス含有率が1.0％以上のもの，通気施設の運転を1時間停止したとき含有率3％以上の可燃性ガスが通行坑道，または，採炭作業場に見出されるもの，のいずれかに該当するものをいう。）及び落盤，運搬等の災害多発炭鉱については，一・四半期に1回，常時，鉱山従業員が50人以上の炭鉱については，半年に1回の割合で，それぞれ，定期検査を実施する。また，常時，鉱山従業員が50人未満の炭鉱，定期検査時の指摘事項の実施状況を把握するための追跡調査，災害検査及び従業員からの申告に基づくものについては，随時検査を実施している。

(ウ) 保安教育

鉱山保安の確保を図るため，鉱山従業員の保安意識の高揚等，特に，坑内条件の悪化等に対応するため，保安係員，鉱山従業員を問わず，職務内容等に応じたきめ細かい保安教育を実施することが必要であることから，鉱山保安法で次のように保安教育の実施について規定している。

ⓐ 自体教育

新規採用者及び主要扇風機取扱作業者等の危険作業に従事する者に対し，鉱業権者が実施する。

ⓑ 委託教育

採掘作業及び救護隊等の危険作業に従事する鉱山保安管理職員に対し，動力資源部長官の委託を受けて，大韓鉱業振興公社の現地保安指導所が実施する。

ⓒ 指導教育

鉱山保安出張所長が，保安教育が必要と認める作業に従事する鉱山従業員に対し，出張所が実施する。

(エ) 鉱山救護隊の組織・構成

鉱山保安出張所長が定める甲種炭鉱及び乙種炭鉱（甲種炭鉱以外の炭鉱をいう。）には，鉱山保安法で，それぞれ，甲種及び乙種鉱山救護隊を設置することを鉱業権者に義務付けをしており，その組織・構成は次のとおりである。

	甲種鉱山救護隊	乙種鉱山救護隊
編成	1ケ班5名以上とし，5ケ班以上，かつ，酸素呼吸器，患者護送用車両等を整備	1ケ班5名以上とし，2ケ班以上
訓練	6ケ月に1回以上	
救護規程	組織，訓練過程，召集方法，主要装備等の定期検査の方法を保安規程で定める。	

(2) 助成制度

国内で唯一のエネルギー資源である石炭は，最も安定した供給源であり，政府は，合理的な開発促進を図るため，国営事業に対する支援施策のほか，民営炭鉱に対する助成措置として，主要扇風機等の保安施設に対する補助金制度（施設費の50％を補助金交付）を設けている。このほか大韓鉱業振興公社による保安のための教育訓練等の事業を対象とする融資制度がある。

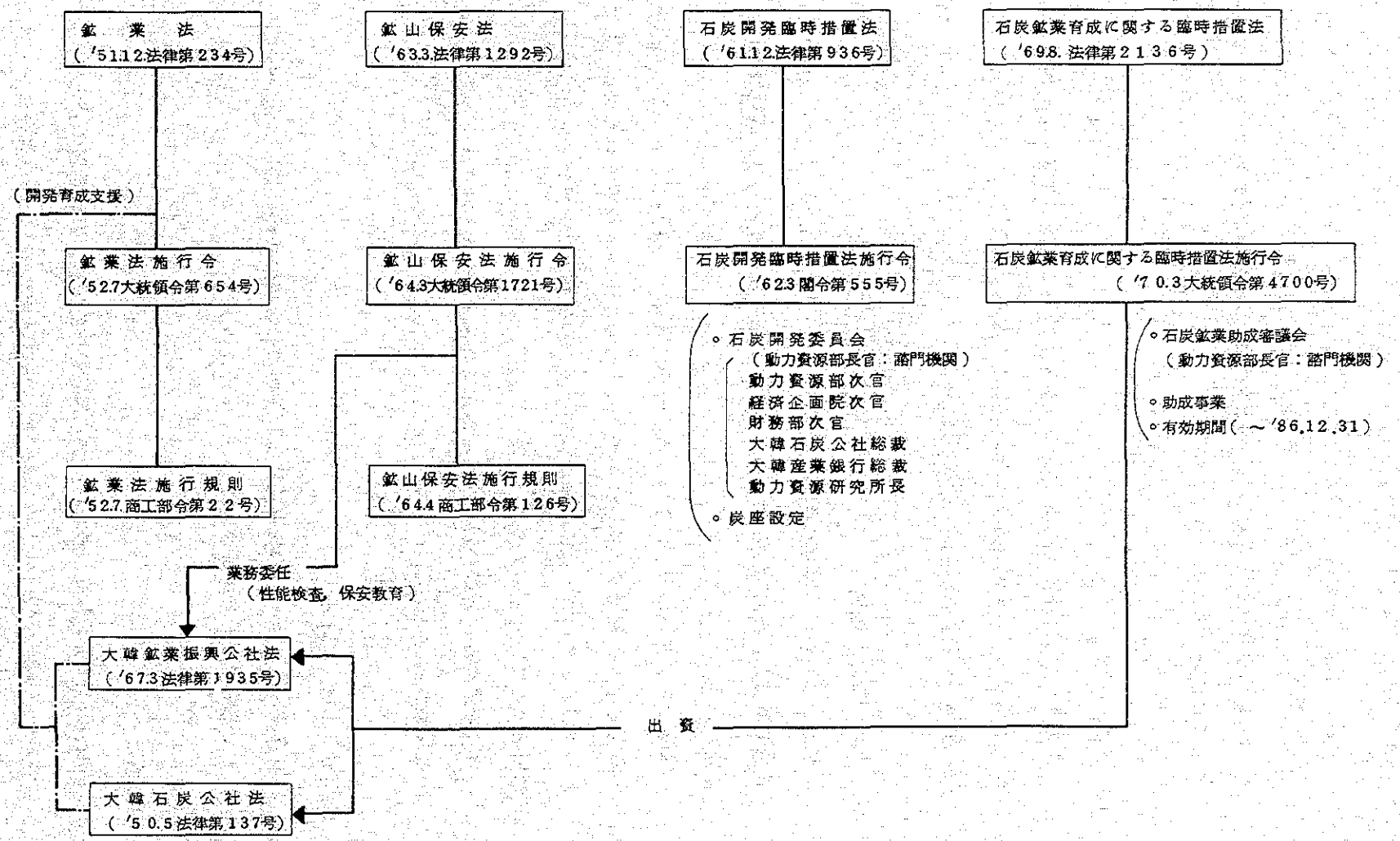
(3) 関係法令

現行の石炭鉱業関係法令は，基本的には日本の法令とほぼ同一である。鉱業法は，鉱物資源の合理的開発を図るため，鉱業に関する基本的制度を規定しているが，特に，国営鉱業，監督・助成についての規定があり，これを実施するため，大韓石炭公社法，大韓鉱業振興公社法が制定されている。

また，石炭政策の推進，実施のため，石炭開発臨時措置法，石炭鉱業育成に関する臨時措置法，石炭需給調整に関する臨時措置法がある。

一方，鉱山保安に関するものとして，鉱山保安法があり，鉱山従業員に関する危害及び鉱害防止のため，鉱業権者の遵守事項を規定しているが，施設性能検査及び保安教育を大韓鉱業振興公社にその実施を委託しているのが特徴的である。

石炭鉱業関係　法律の体系



Ⅶ　今後の保安対策の方向

1.　災害の現状

韓国における今後の保安対策の方向を探る為に，災害の様相を事由別にわが国のそれと比較してみると，つぎのようである。

(1)　落盤，崩壊

落盤または側壁崩壊による事故及び被害は韓国では極めて多く，前出の統計によれば，死亡者百分率は５０％を超えている。日本では約１４％であり，その差の主な原因は韓国の採炭法に起因していると考えられる。

(2)　ガス・炭じん爆発

最近２年間のガス爆発による死亡者は，日本では５名であったのに対して，韓国では９名であった。死亡者数は韓国は日本の約２倍となっているが，問題はそれだけとは云えない。

韓国ではメタンは過去においては少なかったので，現在でもそのような印象を与えているが，年々，作業場が深部へ移行するに従って，ガスの湧出が増加し，爆発事故も増加している。このことは，日本の爆発事故の経年変動が平行的であるのに対し，危険な傾向を示しているといえる。

炭じん爆発は，韓国の石炭の性状から考えるとわが国とは異なり，その可能性は少ないと思われる。

(3)　ガス突出，山はね

日本及びヨーロッパの先進主要産炭国がこの災害のために極めて苦心しているのに対して，韓国ではまだ考慮するようなことはない。

(4)　自然発火

(3)とほぼ同様であると思われるが，現在の段階ではまだ調査が十分とは云えない。

(5) 火薬・発破

火薬，発破に係る事故は日本では殆どなく，取扱い上の規制や教育が十分で，技術的には安全性を保ちながら，より強力な発破を行えるような技術開発が行われている。それに較べて，韓国では火薬運搬の際の事故のような初歩的な事故を起すなど，まだ安全対策や教育が十分にできていない。

(6) 運　搬

日本では運搬事故による死亡率が高く，３０％を超えており，韓国でも２０％近い。これは坑内の機械化率との関係で論じられなければならないが，ここでは資料がないので正確にはできない。経験的には，坑内の機械化率の程度に較べると韓国の比率は高いと考えられる。

(7) 出　水

日本では殆ど事故がないのに対して，韓国では約１０％の死亡比率である。これは，自然条件や採炭法及び過去の採掘関係の資料管理不十分等の種々の要因が重なっていると思われる。

(8) 坑内火災

両国とも余り多くはないが，この事故は一旦発生すると，極めて大きな災害をもたらすことが多い。１９７９年には韓国の恩城炭鉱で斜坑のコンベアベルトが燃焼して大火災となり，４４名が死亡した大事故があった。

2. 対　　策

これらの事故の発生状況より，今后行うべき主要な災害防止対策とそれに必要な保安技術について述べる。

(1) 落盤対策

落盤は，発生個所を採炭切羽と坑道に大別すると，採炭切羽における事故が多発している。これは採炭法に主な原因があるので，対策としては自然条件に比較的適しており，

しかも安全な採炭法の適用が必要であろう。

一方，坑道の落盤防止については坑道維持技術が必要で，支柱の鉄化，坑木の腐敗防止のための通気改善などが必要である。

(2) ガス爆発対策

過去に，メタンガスが少なく，災害も少なかったことのために，爆発が増加しているにも拘らず，未だに初歩的なミスをおかしている。これは，メタンガスの存在状態や爆発の危険性に対する認識が不足していることを示すもので，坑道におけるガスの検知が必要である。メタンガスを希釈して爆発事故を防ぐための通気については，現在の通気量では不十分なため，メタンガスの停滞のみならず，作業場が高温になり，湿度も高くなって，坑木の腐敗を速めるなど多方面に悪影響を及ぼしている。

通気状況を把握し，通気に対する認識を深めて，改善を行う通気技術の向上が必要である。

(3) 運搬災害対策

運搬災害を防止するためには，基本的には，個人の作業及び安全に対する認識と教育が重要な要素であるが，坑内の機械化が進むに従って，更に，災害が増加することを考慮すれば，運搬系統の整備と監視及び駆動用電気系統の監視と制御が必要であろう。

(4) 坑内火災対策

坑内用設備，器材等の難燃化が進んでいないので，一旦，火災が発生すると燃焼が速く，しかも拡大する。日本のように設備，器材の難燃化を進めるべきである。

3. 保安対策の方向

以上において，災害発生の状況と主要な防止対策について述べた。これらより，総合的に早急に必要と考えられる保安技術をまとめると，計測技術，管理技術，坑道維持技術等であり，その他に，保安に関連した面からみた採炭技術がある。

採炭方式及び坑道展開と坑道維持，それに伴う通気改善とガスの制御等は，すべて各々が相互に関連しており，基本的には，これらを切り離して考えるべきではない。

しかし，現段階では，まず，現状認識を徹底的に行うことが必要であり，また，現在の坑内状況は，通気やガスの管理が不十分であると同時に，操業の管理，連絡通信系統も十分とは云えず，とくに，切羽数が多く，維持坑道や運搬系統の長い坑内で，切羽の集約ができない現状に対しては，計測技術及び管理技術の導入が必要であろう。

従って，今后の保安対策及び保安技術導入の方向としては，計測，管理，制御，通信連絡等を総合して行う集中管理システムの技術を導入して，坑内各所の情報を的確に把握することによって現状を認識し，保安上の問題点を摘出し，それらを解決する技術，例えば，通気技術や坑道維持技術，さらには，採炭技術等によって，現在直ちに改善できる問題，将来にかけて改善を進めるべき問題点を逐次解決しつつ保安対策を確立することが，適切な方策であろう。

Ⅷ　プロジェクト（韓国側事業計画）の評価

1. 開発計画の中における位置付け

(1) 本プロジェクトは，現行開発計画（第５次経済社会発展５ケ年計画，１９８２～'86年）の中に，重点政策として掲げられている『エネルギー政策の合理的推進』『国土資源の効率的開発と保全』の施策の一環として位置付けられている。

〔開発計画の概要〕

韓国の主要な経済開発は，１９６２年から開始された第１次経済開発計画（１９６２～'６６），第２次（１９６７～'７１年），第３次（１９７２～'７６年），第４次（１９７７～'８１年）があり，現在第５次（１９８２～'８６年）を実施中である。概要次の通り。

目標	「安定」「能率」「均衡」の基調の下に (1) 経済安定基盤の定着 (2) 持続的成長基盤の強固化 (3) 所得階層間・地域間均衡発展を基本目標とする。	
重点政策	(1) 成長の持続	① 貯蓄増大と投資の効率化 ② 経済安定基盤の定着 ③ 能率の向上
	(2) 国際収支の堅実なる管理	① 輸出主導戦略の持続的追求 ② 輸入管理の合理化 ③ 貿易外受入の拡大 ④ 外資の円滑なる調達と外債の合理的管理
	(3) 比較優位産業構造への転換	① 投資の優先順位と適正配分 ② 先進工業構造の実現 ③ 農林水産政策の発展 ④ エネルギー政策の合理的推進
	(4) 国土の均衡発展と環境保全	① 国土資源の効率的開発と保全 ② 都市圏の健全な発展 ③ 産業の合理的配置 ④ 社会間接資本施設の均衡的拡充
	(5) 社会開発の拡大	社会開発のための財政機能の強化

(2) 本プロジェクトは，上記開発計画を踏まえた「エネルギー部門需給5カ年計画」に関するものであり，中でも下記(ア)の方針の下に，各種エネルギー供給対策として，石油，電力，無煙炭，石油代替エネルギー，新エネルギー別に具体的対策が定められており，無煙炭については下記(イ)の対策に沿っているものである。

(ア)ⓐ 経済の持続的な成長を支援するため，エネルギーの円滑且つ低廉な安全供給を目的に

i 国内資源の最大活用
ii 輸入エネルギーの安定確保
iii 石油依存度の減少
iv 代替エネルギーの利用拡大

を図る。

ⓑ 消費節約の強化を通じた総需要の節約を図る。

(イ)ⓐ 国内無煙炭の最大生産与件の造成策として

i 採炭機械化率の向上及び鉱区の大単位化推進

ii 鉱夫の厚生・福利の増進

ⓑ 炭質向上及び低質炭の活用法の検討策として

i 選炭施設の拡充，低質炭の燃料技術及び機器開発

ii 価格構造の改編を通じて高質炭増産の鼓吹

(3) 『1983年度エネルギー需給計画』の中での無煙炭の位置付け

右計画は i '82年度の経済状況及びエネルギー部門の評価

ii '83年度の経済及びエネルギーの展望（国内外，世界）

iii '83年度のエネルギー需要の展望，エネルギー源別需給計画，同輸入計画

等からなっており，前年度との比較において引続き重視していることが伺える

新聞でも大きく報道されている

(4) 上記1の開発計画に沿った「資源分野研究計画」（動力資源研究所）も策定されており，鉱山保安の問題に積極的に取組んでいる姿勢が顕著である。

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

(1) 協力の意義

(ア) 『第5次経済社会発展5カ年計画』(開発計画)推進の一環として有益である。

(イ) 韓国政府発表の『中・長期エネルギー需給の展望』からみても，国内炭(無煙炭)はほとんどが民生需要に充てられるものであり，一般国民の生活に密着した不可欠なエネルギー源であるという観点から民政の安定の一助として有意義である。

(2) 期待効果

(ア) 鉱山保安技術の向上，近代化による鉱山災害の減少

(イ) 鉱山災害の未然防止(鉱山労働者の意識高揚を含む)

(ウ) 安全操業の定着化

(エ) 災害率減少と生産性向上の調和

(オ) 鉱山保安技術者の育成

(カ) 保安体制の整備

Ⅸ 協 力 試 案

1. 集中監視の監視項目

韓国炭鉱の自然条件，保安状況及び坑内操業，態様をみると次の事が云える。

(1) 自然条件

(ア) 炭塵の発生が多い

(イ) 坑内湧水が多い

(ウ) CH_4 ガスの湧出がみられる

(エ) 温度が高い

(オ) 湿度が高い

(カ) 岩盤が脆弱である

(2) 保安状況

(ア) 落盤崩落による災害が多い

(イ) 運搬災害が多い

(ウ) ガス中毒及びガス爆発による重大災害が多い

(エ) 坑内火災による重大災害の発生がみられる

(オ) 出水による重大災害の発生が多い

(3) 操業態様の変化

(ア) 深部移行率が高く，今后，盤圧の増加，温度の上昇及び CH_4 ガスの湧出増等による災害増加が予想される

(イ) 坑内設備の電化及び機械化が進行することによる災害増が予想される

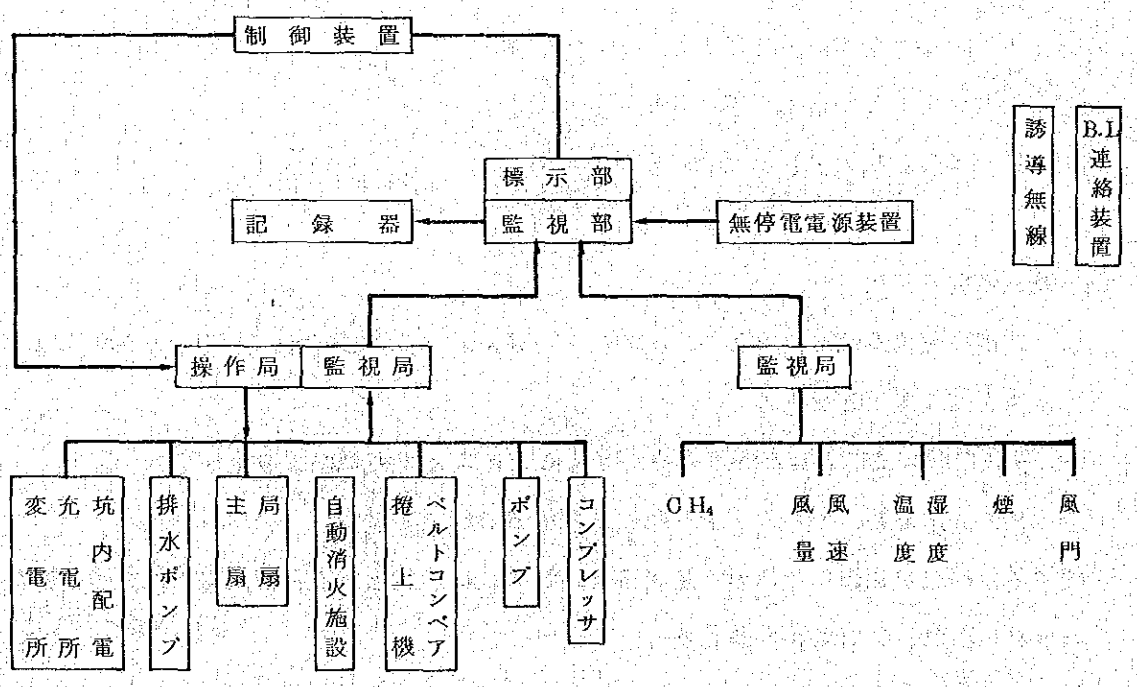
例えば，電気，ベルトコンベヤー及び電車等による災害

(ウ) 坑内構造の複雑化に伴い，通気系統，電気系統，排水系統及び圧気系統等が複雑になり，これらの管理が問題となる

以上の諸条件を考慮し，しかも我国で定着している監視システムを韓国炭鉱に適用すると次の監視項目及び機能分類が考えられる。

	監視項目		機能			
	区分	内容	監視	計測	制御	警報
保安関係	坑内ガス	CH_4	○	○		○
	坑内気流	温度，湿度，風速，風量	○	○		○
	その他	煙，風門	○	○		○
設備関係	電気	変電所，充電所，坑内配電	○	○	○	○
	通気	主扇，局扇	○	○	○	○
	運搬	捲上機，ベルト・コンベアー	○	○	○	○
	排水	主要ポンプ	○	○	○	○
	圧気	コンプレッサー，圧力，流量	○	○	○	○
	その他	自動消火施設	○	○	○	○
その他	連絡設備	誘導無線 B．L連絡装置				

管制室を中心とした監視・計測・制御・指令系統図



2. 技術協力内容

(1) 監視項目の選定

(2) 監視システムの設計

(3) 監視設備のレイアウト

(4) 機器の選定

(5) 機器の調達及び供与

(6) 機器設備の指導

(7) 操作の指導，教育

(8) データ処理及び解析の指導，教育

(9) データ管理の指導

(10) その他集中監視に係る技術的指導，教育

(11) 一般的な保安技術に係る指導

3. 技術協力スケジュール（案）

項目 ＼ 年度	58		59		60		61		62		63	
サイト選定のための長期調査員の派遣※	—											
実施調査団の派遣		—										
監視項目の選定	—											
監視システムの設計，設備のレイアウト，機器の選定		—										
機器の発注			—		—		—		—			
機器の製作及び輸送				—		—		—		—		
機器の設置及び調整					—		—		—		—	
操作の指導，データ処理，解析及び管理指導（長期専門家派遣）		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	

※ 本書の「II－3. 調査結果の概要」に述べているように協力サイトの選定は事前調査の段階では結論に到らなかった為，長期調査員（予備費目）を派遣する必要がある。

4. 集中監視装置の設備計画

年度	59	60	61	合　計
監視項目	坑内配電，誘導無線 ベルト・コンベヤー CH_4，火災 坑内温度，湿度 風速，風門，自動消火 B.L 連絡装置	主　扇 捲上機 排水ポンプ コンプレッサー	変電所，充電所 圧気圧及び流量 CH_4 総合監視	

注　坑外監視室及び空調設備は除く

5. 実施面における提言

(1) 組　織

当該鉱山災害予防プロジェクトに対し，韓国側としてはC，S，S（中央集中監視装置）技術協力事業団を編成している。当該プロジェクトの円滑なる運営及び将来にわたる集中監視の普及率を考えれば，韓国側にC，S，S　技術協力事業団の外に，関係政府機関及び石炭産業代表者からなるSteering commiteeの設置が望まれる。

(2) 派遣専門家の性格

今回のプロジェクトは集中監視に関する機材の供与及び操作運用に関する技術移転が主流となるが，技術援助をより効果あらしむるためには，集中監視に関する技術のみでなく，これに係る周辺技術の助言も行うものとする。

6. 集中監視装置選定に際して考慮すべき諸点

(1) 多岐にわたる監視項目

現在，日本の炭鉱で使用されている監視項目を大別すると，操業状況監視，設備運転状況監視，保安状況監視の3項目に分けられる。

それぞれの項目の内容をみると，非常に多くの分野にわたって監視が行なわれている

事になる。また，この他に坑内の機械化，自動化が進むにつれて，当然，その監視分野も増えるし，保安面においても，奥部化，深部化に伴なう保安対策対処分野も当然増強される事は明白である。

しかし，日本の各炭鉱が前記の全分野の監視をしているのではない。

炭鉱によって条件が異なり，坑内構造，ガス湧出の多い炭鉱，海底炭鉱，深部炭鉱等あり，設置している設備等を考慮し，それぞれ，その炭鉱にマッチした必要なものを厳選して取付けていると同時に，その有機的な活用方法に日夜努力を続けているのが現状である。

日本における監視状況

(ア) 操業状況監視

（坑内）

貯炭ビン状況，切羽別出炭量（or T／時），採炭機運転状況，切羽コンベア運転，水力採炭貯水運転状況，発電設備，選炭設備（原炭，精炭ビン状況含む）

(イ) 設備運転状況監視

変電設備，配電状況，ガスブロワ，ベルトコンベア，クーラ設備，排水ポンプ，立坑・斜坑運転，流送充てん設備，コンプレッサ，主扇，局扇，圧気・圧力流量

(ウ) 保安状況監視

CH_4，ＣＯ，温度，風速，火災，自動消火施設，煙，消火栓圧力，戸門，湿度，ＡＥ，風量，地震計，変位応力，ガス抜管内CH_4，ＣＯ（負圧時）

(エ) 連絡装置 …… 保安要素が大きいのでエとする

誘導無線，ＢＬ連絡装置

(2) 集中監視設備選択の条件

集中監視の現場から監視室への流れ

① センサ → 電気信号変換 → ② 伝送方式 → 信号変換 → ③ 監視システム
　　└→ 記録器

(ア) 坑内条件による選択

炭鉱の鉱内における使用機器であるために，坑内環境，即ち温度，湿度，粉じん及

び振動，強度に耐え得るものでなければならない。之等の条件の他に，坑内湧水のある場合には湧水の性質（酸，アルカリ，塩基）にも左右され，センサーの他に伝送ケーブルの選択にも波及する。

また，坑内電気設備も数多く使用されているために，信号変換を行なう場合，他電気設備からの信号をキャッチし，ノイズ発生，誤信号発生を起させぬ配慮が必要。したがって，集中監視装置の選定に際して，坑内における温度，湿度，粉じん，振動のみならず，坑内湧水の水質及び他設備の状況をも事前に調査しておかなければならない。

(イ) 検知方式の選択

現在，日本国内で作られているセンサの種類，その検出方式及びそのメーカを一覧表にすると第１７表のとおりであり，それぞれの特徴を充分に知った上で，(ア)の条件及びセンサーの後に続く信号変換，伝送方式，監視解析の方式など一連の項目をも充分に考慮し，互にマッチするものを選ばなければならない。

例えば，感度の良いセンサーを選び，監視板まで伝送したが，ON－OFF監視が出来ず，監視板の方はアナログまで可能な優秀なものであっても，センサの選択の間違いで目的は達成出来ない事となる。

(ウ) 伝送方式の選択

坑内においては，地中，屈曲などのために直接坑外へ無線で情報を送ることは出来ず，電線または，光ファイバを使用する必要があるが，光ファイバは，また，試験的にしか使われて居らず，電線方式である。

しかし，その伝達方式も下記の如く多種あり，ケーブルの延長度合，回線数，今後の拡張度合，周辺防害電波（坑内・外），減衰状態，また，変換信号などを考慮して選択しなければならない。

ⓐ 実線式
- (i) 直流極性信号式
- (ii) 極性信号組合せ式
- (iii) 組合せ信号走査式
- (iv) ロータリースイッチ同期式
- (v) 動作時限同期式
- (vi) 直選式

第17表　センサ・検知方式・メーカ

センサ名	検知方式	メーカ・型式（例）
温度	熱電対式	横河 RM-31 島津 T670A
	金属体抵抗体式	東科 TW-3P TW-WvB 上野 R512-SIC-05 R060-15 富士 FTF
	半導体抵抗体式	上野 TE-6 東科 TW-2P 明星 横河 RG 三工社 SM-C
	熱放射検出式	上野
	バイメタル式	ヤマト消火器 YFT-75-ILW 能美
湿度	電気抵抗式	東科 CRX-ADH-II
	電気容量式	
煙	光電式	上野 ONHSD-218^{A} SS-2KP 能美 FDK-218^{A}
	イオン式	上野 FDS-211 NPRS-1 能美 FDS-211^{B} FA-6N-2L 〃 FW-5N FDS-211 FDK-224 YSIC-2R
CH_4	接触燃焼式	理研 GP-105 GP-105A
	熱伝導式	三工社 SC-33 A,B,C 〃 B-2 SD-5
	半導体式	三工社 SR-12 SD-3 A
	赤外線式	富士 3AP
	光干渉式	東科 TC-80D TC-80A 55
CO	赤外線式	理研ウノールI型 掘場 TIA-31 掘場 APMA-2000 柳本 PIR-10B,1014 1024 AIR-111-C 111-CM 〃 PIR-1006 1 1C-22F PIR-1000 111 PIA 〃 AIA ベックマン 865
	定電位電解法	東科 COMA-10 理研 EC1000 EC1200 ガステック CMF-1050 光明 COMA21
	その他	GC-3BF 柳本 G-800
圧気圧力	ダイヤフラム式	北振 OPP-101 DPF-100 AI30-F1 横河 613DL-LIK2 富士 FFC-11A FC 日立 EDR-11 EDR-31 長野 KH-3 島津 T913
	ベローズ式	上野 OPUS-1 OPPS-1
	差動Tr型	上野 OPNDD-1
	その他	上野 FFC33WEI-100Y DPF100-2・DVVA-U
圧気流量	オリフィス式	東科 NTG-625 北振 DPP101 PPF100 富士 アングリフ FFC-11A 上野 DPF-18 大倉電気 1151-DP-3 島津 T-921
	電磁式	東芝 337 富士 FC 横河 6160 上野 6158-450
AE	加速度型	ダネガンエンディスコ D-9250 丸文 理化電気 D/A D-9250
地圧	油圧カプセル式	東科 NTK518 MLW-100
地震	速度型	東京測振 GST-112B 勝島 PK-110
風速	サーミスタ式	三工社 SF-C
	風車式	上野 OHHSWD-1
	超音波式	海上電気 FIR-12

ⓑ 搬送式 ——（同時多重電送方式／順次切替式）
- (i) 音声周波インパルス変調式……電話線利用
- (ii) 音声用波パルスコード変調式…… 〃 〃
- (iii) 高周波副搬送波式

(エ) 監視板への表示方式の選択

坑内の情報が坑外の監視室まで伝送されたところで，そのデータを見，判断する人間にその状態を知らせる方法として，アナログ方式，デジタル方式，ON−OFF方式などがある。

之等の方式は，全装置に対して方式を統一するのではなく，監視の項目によって，それぞれ選択する必要がある。

例えば，戸門，煙などの監視はON−OFFでよいが，CO，CH_4などはON−OFFでは全く意味がなく，アナログ方式として前後の増減を見る事が重要となる。

この様に，一つ一つ検討を加え選択しなければならない。

(オ) 機能の選択

従来監視板に出てくる数字で，また，ON−OFFランプで人間が判断・指示を行なっていたが，こと10数年以前からデータ蓄積，その解析により，警報，制御及び必要データ蓄積も監視装置の一端となってきている。

どの時点で警報を出し，また制御をする様にセットさせるか，また，必要なデータとは何かを各々の項目毎に検討し，警報だけでよいか，警報・制御を組合わせるか，また，どのデータを記録するかをきめ細かく検討し，選んでいく必要があり，将来のシミュレーションのためにも重要な作業である。

機能の分類

ⓐ 記録 …… 自記記録　磁気記憶

ⓑ 警報 …… 標示灯　ブザー　（坑外，坑内）

ⓒ 制御

(3) 焦点を絞り有効活用へ

以上(1)(2)で述べたように，多くの分野にわたって，数多くの検討を加え，多種類の中からその炭鉱に適合した集中監視装置を選定して設計することが，ソフト部門であり，

エンジニアリングの作業である。

監視装置が有効活用されるためには，これらソフトの作業が９０％以上のウェイトを占めるものであり，残り１０％はランニングに入った後からの改善事項といっても過言ではない。

7. 本プロジェクト推進に関し初年度に留意し必要とする調査

今回の韓国に対する鉱山災害予防プロジェクトは，集中監視に関する技術協力が主体となり，試験炭坑の選定，レイアウト，装置の供与及び集中監視に附帯する技術の移転等が主な協力内容となる。特に，５８年度のプロジェクト内容は，炭鉱の選定，監視項目の選定及び装置の設計が主たるものとなるが，これ等を実施する上で特に考慮すべき点を記す。

(1) 集中監視の目的

坑内採掘炭鉱においては，石炭の採掘が進むにつれ，深部化，奥部化が進行し，坑内構造が複雑化し，作業環境及び採掘条件が悪化する。その例として，保有坑道長の増加（韓国ではここ１０年間で３０ｍ／千ｔ／Ｙ から６2.2ｍ／千ｔ／Ｙと倍増している），温度・湿度及び盤圧の増加等により災害率の増加がみられる。これら坑内条件の悪化に対応する一つの方法として，集中監視装置の導入が急速に進められている。

集中監視の目的は，変化する坑内の諸条件を常時，しかも，正確に把握し，そのデータをもとにして，状況を判断し，処置することにより，保安の確保はもとより，生産性の向上及び省力化を図るものである。

現在，集中監視により計測，監視及び制御出来る項目は，多岐にわたると共に，同じ計測項目でも，坑内条件により装置の選択が異ってくる。したがって，集中監視装置の導入に際しては，導入炭鉱の坑内条件を充分に把握すると共に，その目的を明確にし，適応する集中監視装置の選択が必要となる。

(2) 試験炭鉱の選定

(ｱ) 炭鉱選定の前提条件

試験炭鉱の選定に際し，次の諸点を考慮する必要がある。

ⓐ 集中監視導入に対する意識

特に，経営者及び鉱山のTop maneger の意識

ⓑ 管理及び技術能力

導入後の管理技術及び分析能力とそれに対応する技術能力を有する炭鉱

ⓒ 坑内条件

i 甲種炭鉱

ii 採掘区域が深部で保安上多くの問題点を有する炭鉱

iii ３０万t／年 以上の生産規模を持ち，且つ，２０年以上の採掘ライフを維持可能な炭量を有する炭鉱

ⓓ その他

i 長期的に安全操業が可能な炭鉱

ii 将来の普及を考慮し，他の炭鉱に影響度が大きい炭鉱

(イ) 選定に関する調査内容

前項の前提条件に関し，次の調査が必要となる。

ⓐ 意識調査 ： モラール調査，ＫＪ法または，ＫＴ思考法等による意識調査

ⓑ 管理及び技術力調査 ： 工程管理技術，作業分析能力，技術職員及び技能者の能力

ⓒ 操業度調査 ： 長期計画，操業度計画，投資計画，資金計画，販売計画，炭量

ⓓ 坑内条件調査 ： 特に深部化，奥部化傾向を対象にして，次の点の調査が必要
ガス湧出量の変化，深度移行率，盤圧の変化，温度の変化，湧水量の変化，保有坑道長の変化，通気量の変化，運搬距離の変化，湿度の変化，粉塵量

ⓔ 保安状況調査 ： 災害統計，負傷統計，部位別負傷統計，原因別負傷統計，箇所別負傷統計，保安教育実績，作業手順書，保安設備，保安管理組織

ⓕ 坑内状況調査 ： 地形図，地質図，坑内図，保安図，運搬系統図，排水系統図，通気系統図，圧気系統図，配電系統図，採炭・掘進規格図，生産設備配置図及び仕様，在籍，生産実績，掘進実績，採炭及び掘進能率，支保規格，支繰実績，原単位，生産cost，人員配置，販売炭価， etc

(3) 集中監視装置の選定

(ア) 監視項目

現在使用されている集中監視装置による監視項目は，大別すると，保安状況監視，操業状況監視及び設備運転状況監視の3項目に分けられるが，一般的にはこれら3項目を統一して集中監視が行われている。更に，各項目とも目的に応じて次の小項目に分けられる。

ⓐ 保安状況監視 ： CH_4，CO，温度，湿度，風速，火災，煙，自動消火設備，戸門，AE，風量，地震計，変位応力，ガス抜管内状況

（連絡装置）

ⓑ 操業状況監視 ： 切羽出炭状況，貯炭ビン状況，採炭機運転状況，切羽コンベヤー運転状況，etc

ⓒ 設備運転状況監視 ： 発電設備，選炭設備，変電設備，配電状況，ベルト・コンベヤー，ガスブロワー，主扇，局扇，排水ポンプ，立坑及び斜坑捲機，コンプレッサー，圧気・圧力及び流量，etc

(イ) 装置選択の条件

ⓐ 監視目的 ： 監視目的を何にするかによって監視項目が決まる。

ⓑ 坑内条件 ： 坑内環境，即ち，温度，湿度，粉塵及び振動，坑内水の性質，他電気設備からのノイズ，etc を考慮し，事前調査と適応した装置の選択が必要である。

ⓒ 検知方式 ： センサの種類及び検知方式には多種，多様があり，各々の特徴を充分に考慮し，坑内条件，信号変換，伝送方式及びデータ解析方法等から，目的にあった一連の装置にマッチした選択が必要である。

ⓓ 伝送方式 ： 伝送方式には実線式と搬送式に大別されるが，ケーブルの布設長，回線数，防害電波，減衰状況，信号変換，動作時間等により，種々の方法がとられている。これらの特徴を良くつかみ，既設ケーブルとの関連から効率的な方式の選択が必要である。

ⓔ 表示方式 ： 表示方式には，アナログ方式，デジタル方式，ON−OFF方式に

分けられ，監視項目の目的によって選択される。

ⓕ 機 能 別 ： 機能としては記録，警報及び制御に分けられ，監視項目の目的によって選択される。

(ウ) 選定及び設計に関する調査内容

ⓐ 監視目的及び坑内条件に関する調査 ：

前述（試験炭鉱の選定に関する調査内容）のⓒ，ⓓ，ⓔ，ⓕと同じ。

ⓑ 装置に関する調査 ： 各メーカーの特徴及び機能と導入装置の整合性調査

(4) 結 論

以上，試験炭鉱及び集中監視装置選定に関する要旨を述べた。

日本での集中監視の歴史は古く，当初は生産関連設備の合理化及び省力化を目的として，１９５５年に始めて導入された。その后，１９７１年，国からの助成措置が講じられることによって，積極的に導入が進められてきた。

現在では，保安，生産及び操業の多方面にわたり，数多くの監視がなされ，各々目的を達成し，成果をあげている。しかし，ここに至るまでには数多くの試験，研究がなされると共に，各炭鉱ともその炭鉱の坑内条件にあった装置の開発と導入に真剣に取り組んできた。

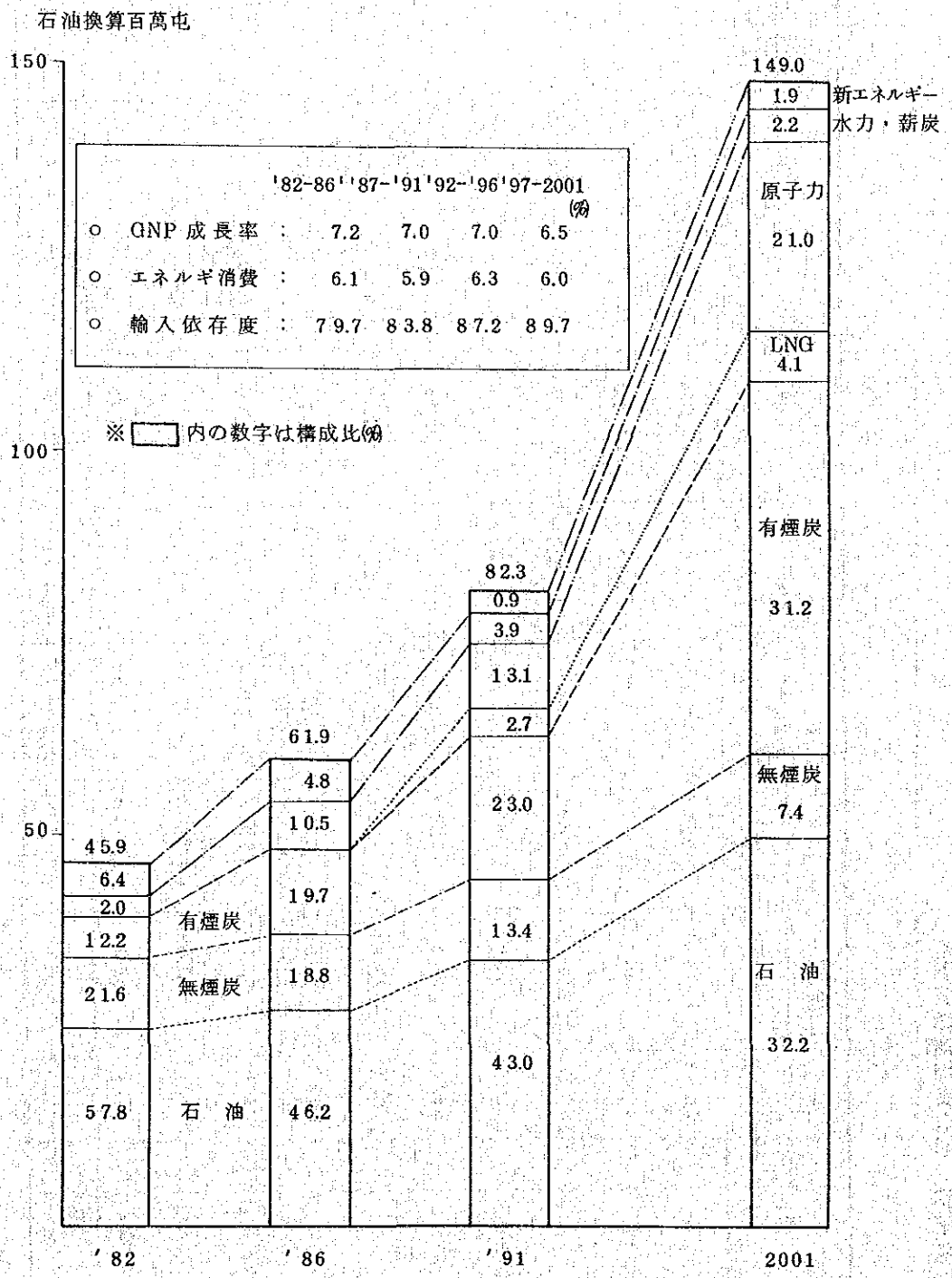
実効のある集中監視の導入は，本来であれば，その炭鉱の坑内条件を熟知している炭鉱自体の技術者でなされるべきである。

今回の技術協力では，日本と全く技術条件が異なる韓国の炭鉱に於て，しかも，速効性と普遍性を求められている。そのためには，試験炭鉱の実態を充分把握し，且つ合目的な装置の導入が必要となる。従来であれば，充分な調査と，現場技術者との討議の中で，充分時間をかけ行うべきものであるが，プロジェクト遂行上，定められた期間で調査・計画そして実施までを完了する事となった。

従って，これが調査，計画及び実施の荷い手は，単に，技術的に優れたものだけでなく，真に，炭鉱管理全般をも熟知したエキスパートにてなされるべきである。

X 参 考 資 料

1. 韓国中長期エネルギー需給計画及び展望



注：'83.6月KDIの"2000年代の為の國家發展長期構想"確定後調整する計劃である。

2. 炭田別・区分別埋蔵量総括表

（単位：千屯）

炭田別	確定		予定		予想			計		可採量
	埋蔵量	可採量	埋蔵量	可採量	埋蔵量(A)	可採量	埋蔵量(B)	埋蔵量	可採量	
江陵	6,612	4,393	5,225	2,037	59,060	15,359	3,119	74,016	21,789	24,689
雄姿	5,996	3,982	12,966	5,357	90,510	24,793	347,769	457,241	34,132	41,644
三陟	153,027	87,673	104,491	42,941	141,334	39,110	101,586	500,438	169,724	88,020
寧越	3,227	1,598	676	281	215	59	—	4,118	1,938	279
丹陽	3,888	2,668	5,454	2,220	33,020	9,155	30,561	72,923	14,043	15,330
聞慶	24,271	14,884	17,705	6,971	25,771	6,759	8,606	76,353	28,614	15,029
報恩	3,086	2,057	5,852	2,372	17,071	4,577	—	26,009	9,006	8,692
忠南	8,840	6,016	16,855	6,924	92,148	24,887	108,321	226,164	37,827	42,029
湖南	10,021	5,189	12,153	4,790	41,771	11,551	2,671	66,616	21,530	20,699
芝他	603	408	1,128	456	11,744	3,126	—	13,475	3,990	5,040
計	219,571	128,868	182,505	74,349	512,644	139,376	602,633	1,517,353	342,593	261,449

3. 国内炭生産計画

年度別	生産計画
1983	20,417,000 屯
1984	20,300,000 〃
1985	20,500,000 〃
1986	20,700,000 〃

注）動資部　鉱務局　石炭生産課

4. 年度別・機械化採炭生産計画

（単位：千屯）

区分 / 年度	機械化	在来式	計	機械化率
'81年	2,310	16,690	19,000	12%
'82	3,505	16,195	19,700	18%
'83	4,308	15,992	20,300	21%
'84	5,338	15,262	20,800	27%
'85	6,838	14,362	21,200	32%
'86	8,146	13,354	21,500	38%
'87	9,036	12,764	21,800	41%
'88	10,000	12,100	22,100	45%
'89	10,710	11,690	22,400	48%
'90	11,160	11,540	22,700	49%
'91	11,586	11,414	23,000	50%

資料：動力資源研究所

5. 年度別生産実績

（単位：屯）

年度別	石　公	民　営　炭　鉱			合　計	生産能率
		炭　座	一般民営	計		
1970	4,454,308	1,703,721	6,235,523	7,939,244	12,393,552	1,056
1971	4,305,611	1,852,101	6,627,155	8,479,256	12,784,867	1,087
1972	3,809,241	1,853,245	6,740,526	8,593,771	12,403,012	1,049
1973	4,245,498	2,256,225	7,069,421	9,325,646	13,571,144	1,270
1974	4,409,931	2,902,520	7,950,307	10,852,827	15,262,758	1,285
1975	4,574,112	3,523,254	9,495,805	13,019,059	17,593,171	1,243
1976	4,616,535	3,373,057	8,437,133	11,810,190	16,426,725	1,122
1977	4,508,345	3,890,796	8,868,836	12,759,632	17,267,977	1,167
1978	4,672,437	3,999,784	9,381,721	13,381,505	18,053,942	1,128
1979	4,701,650	3,866,662	9,639,455	13,506,117	18,207,767	1,130
1980	4,785,984	4,020,207	9,817,821	13,838,028	18,624,012	1,070
1981	4,883,421	4,312,327	10,669,206	14,981,533	19,864,954	1,072
1982						

※　'70～'81年平均　増加率　5.7％

6. 炭田別生産実績（1981）

（單位：屯）

道別	炭田別	石公		民營		合計	
		炭鑛數	實績	炭鑛數	實績	炭鑛數	實績
江原		6	4,215,808	79	9,918,756	85	14,134,564
	三陟	3	3,860,165	29	7,656,608	32	11,516,773
	江陵	1	4,759	24	575,151	25	579,910
	寧越 旌善	2	350,884	26	1,686,997	28	2,037,881
忠北	丹陽 報恩			20	467,737	20	467,737
忠南	忠南			54	1,836,703	54	1,836,703
全北	全北			1	16,720	1	16,720
全南	全南		396,713	19	500,068	20	897,281
慶北	聞慶		270,900	33	2,209,403	34	2,480,303
京畿	京畿			5	31,646	5	31,646
計		8	4,883,421	211	14,981,533	219	19,864,954

7. 規模別生産実績（1981）

區　　分	炭鑛數	生産實績	炭鑛當平均生産量	加重値（%）
石　　公	8	4,883,421	610,427	24.6
民　　營				
100 萬屯以上	2	3,127,392	1,563,696	15.7
50 〃	5	3,187,783	637,556	16.0
30 〃	6	2,120,841	353,473	10.7
20 〃	6	1,453,777	242,296	7.3
10 〃	13	1,722,701	132,515	8.7
小　　計	32	11,612,494	362,890	58.4
6 萬屯以上	15	1,276,779	85,118	6.4
3.6 〃	17	821,325	48,313	4.1
2.4 〃	12	361,902	30,158	1.8
1.2 〃	31	510,167	16,457	2.6
6 千屯以上	27	231,631	8,578	1.2
〃 以下	77	167,235	2,171	0.8
小　　計	179	3,369,039	18,821	17.0
民　營　計	211	14,981,533	71,002	75.4
合　　計	219	19,864,954	90,707	100

8. 50万屯以上年度別生産実績　　単位：屯

鉱業所＼年度	77	78	79	80	81
長省	2,151,381	2,273,217	2,275,245	2,250,090	2,231,624
道湊	933,423	942,057	967,392	982,599	970,011
成太	617,880	631,453	510,851	526,391	594,480
黄池	464,157	500,200	504,228	549,817	517,587
江原	647,302	672,132	660,887	680,578	702,802
咸白	710,803	715,247	675,000	649,810	658,530
三炭	1,201,730	1,221,667	1,136,801	1,255,750	1,399,413
東原	1,565,051	1,650,762	1,599,983	1,587,550	1,767,979
慶東	501,981	484,508	491,700	489,407	550,031
大成		816,874	825,719	859,527	822,883

9. 平均稼行深度推移

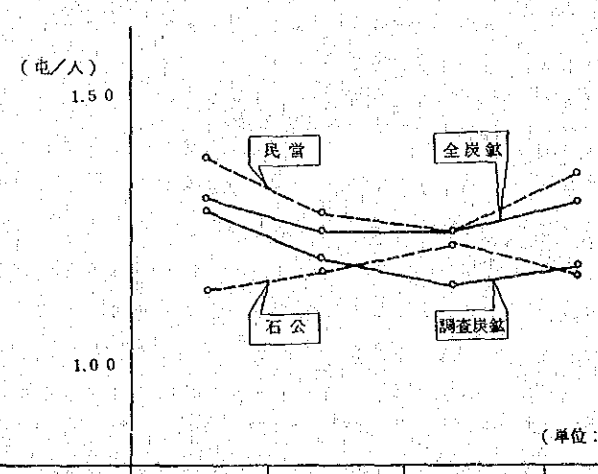
鉱業所	稼行深度 (ML)	深度増加量 (m)	備考
長省	450	18.75	年間深度
道湊	284	3.25	増加20～30m
咸太	245	25	
黄池	543	25	
江原	607.5	30	
咸白	150	8.75	
三炭	200	30	
東原	109	30	
慶東	305	30	
大成	203	35	
平均深度増加率	年間20～30m		

10. 平均炭幅傾斜度

鉱業所	範囲	平均	備考
長省	30～45	40	
道湊	20～60	30	
咸太	40～70	55	
黄池	30～70	45	
江原	30～80	50	
咸白	10～45	25	
三炭	30～60	35	
東原	30～80	50	
慶東	40～85	70	
大成	45～60	55	

11. 能 率 推 移

生産能率　屯／人／日　(O.M.S)



(単位：屯／人)

区分		1978	1979	1980	1981
民営	調査炭鉱 50萬屯以上	1.47	1.42	1.39	1.38
	調査炭鉱 50萬－20萬屯	1.12	0.99	0.94	1.02
	調査炭鉱 20萬屯以下	1.08	1.03	0.93	1.00
	調査炭鉱 計	1.30	1.21	1.16	1.19
	その他炭鉱	1.68	1.45	1.48	1.77
	小計	1.40	1.29	1.26	1.36
石公		1.16	1.18	1.23	1.17
全炭鉱		1.33	1.26	1.25	1.31

注　産業技術院資料

12. 操業体制

1) 労務者推移

単位：名

岩礦名	坑内 正接 採炭	坑内 正接 堀進	坑内 正接 支柱	坑内 間接	坑外	職員	計
長省	2,186	425	499	992	1,442	297	5,841
道湊	990	333	193	264	687	164	2,631
咸太	419	235	63	143	344	118	1,322
黄池	306	69	18	116	361	134	1,004
江原	759	139	76	165	289	1,411	2,839
咸白	857	216	103	234	351	281	2,042
三炭	902	364	235	580	376	159	2,616
東原	887	355	241	571	602	264	2,920
慶東	632	117	151	114	410	155	1,577
大成	547	202	90	182	281	133	1,436

生能理事業

2) 生産原価(生産費)　　単位：1000W

炭鉱名	労務費	材料費	経費	計
東原	12,793,222	6,260,706	12,298,329	31,362,257
三炭	9,868,531	3,121,478	12,214,891	25,204,900
大成	6,751,937	2,059,163	3,882,990	12,694,090
江原	5,902,675	1,476,731	4,351,005	11,730,411
咸太	6,775,445	2,333,166	4,167,962	13,276,573
慶東	7,064,945	1,402,301	3,764,332	12,231,578
黄池	3,061,012	1,228,623	3,065,018	7,354,653
計	52,217,767	17,882,168	43,744,527	113,844,462

3) 屯当生産原価　　生産費：千W　生産量：千屯　単位屯当原価：W

炭鉱名	生産量	生産費	屯当原価
東原	1,768	31,362,257	17,739
三炭	1,359	25,204,900	18,547
大成	823	12,694,090	15,424
江原	703	11,730,411	16,886
咸太	594	13,276,573	22,351
慶東	550	12,231,578	22,239
黄池	518	7,354,653	14,198
計	6,315	113,844,462	18,028

4) 坑木，火薬仕様書

区分		石公	民営	計
78年	坑木使用量	98,788	463,545	560,333
	(m³) 屯当	0.0211	0.0246	0.0311
	火薬使用量	1,307,288	5,046,357	6,353,645
	(kg) 屯当	0.2797	0.3771	0.3519
79年	坑木使用量	97,143	472,544	569,687
	(m³) 屯当	0.0206	0.0349	0.0312
	火薬使用量	1,261,932	5,175,938	6,437,870
	(kg) 屯当	0.2684	0.3832	0.3535
81年	坑木使用量	97,576	693,229	790,805
	(m³) 屯当	0.02	0.0463	0.0398
	火薬使用量	1,491,160	5,932,660	7,423,820
	(kg) 屯当	0.3054	0.3960	0.3737

5) 排水量

炭鉱名	排水量	炭鉱名	排水量
長省	3.8	咸白	3.6
道湊	13.9	三炭	12.7
咸太	7.2	東原	16.5
黄池	3.8	慶東	0.7
江原	2.2	大成	2.9

(単位：m³/min)

13. 炭　価(W/t)

1983.1.1

等級	号	基準熱量(cal)	民需用炭	発電用炭
特3	1	6700－6799	47.650	47.650
	2	6600－6699	46.940	46.940
特2	1	6500－6599	46.240	46.240
	2	6400－6499	45.530	45.530
特1	1	6300－6399	44.830	44.830
	2	6200－6299	44.120	44.120
1	1	6050－6199	43.240	43.240
	2	5900－6049	42.180	42.180
2	1	5050－5899	41.120	41.120
	2	5600－5749	40.600	40.600
3	1	5450－5599	39.000	39.000
	2	5200－5449	37.880	37.280
4	1	5150－5299	35.810	35.810
	2	5000－5149	34.270	34.270
5	1	4850－4999	32.770	32.770
	2	4700－4849	31.310	31.310
6	1	4550－4699	29.880	29.880
	2	4400－4549	28.910	28.910
7	1	4200－4399	27.160	27.160
	2	4000－4199	25.900	28.490
8	1	3750－3999	24.480	29.376
	2	3500－3749	22.900	27.480
9	1	3250－3499	21.320	26.650
	2	3000－3249	19.740	24.675

14. 年度別石炭鉱山稼動延１００万人当災害率

（單位：名）

年度別	區分 坑内外別	稼動人員	災害回數率	罹災者率 死亡	重傷	輕傷	計
1970	坑内	8,544,147	582.04	20.25	219.57	328.39	618.20
	坑外	3,080,543	275.93	5.19	97.39	193.15	295.73
	計	11,624,690	502.55	16.26	187.19	329.30	532.75
1971	坑内	8,648,502	515.13	18.73	169.28	422.96	610.97
	坑外	3,118,168	269.71	38.5	78.25	198.51	280.61
	計	11,766,670	494.19	14.79	145.16	363.48	523.43
1972	坑内	8,692,250	501.80	18.52	148.75	377.92	545.20
	坑外	3,133,940	239.32	1.60	71.79	178.69	252.08
	計	11,826,190	438.86	14.04	128.36	325.13	467.52
1973	坑内	7,798,751	452.50	27.82	153.61	300.56	482.00
	坑外	2,884,469	214.59	4.16	75.92	142.48	222.57
	計	10,683,220	388.27	21.43	132.63	257.88	411.95
1974	坑内	8,731,770	453.75	24.74	154.72	292.50	471.76
	坑外	3,148,360	232.18	2.22	77.82	167.71	248.75
	計	11,880,130	395.03	18.77	134.34	259.42	412.54
1975	坑内	10,328,790	452.13	21.2	148.61	300.23	470.05
	坑外	3,820,230	218.05	0.79	58.64	160.98	220.41
	計	14,149,020	388.93	15.69	124.32	262.63	402.64

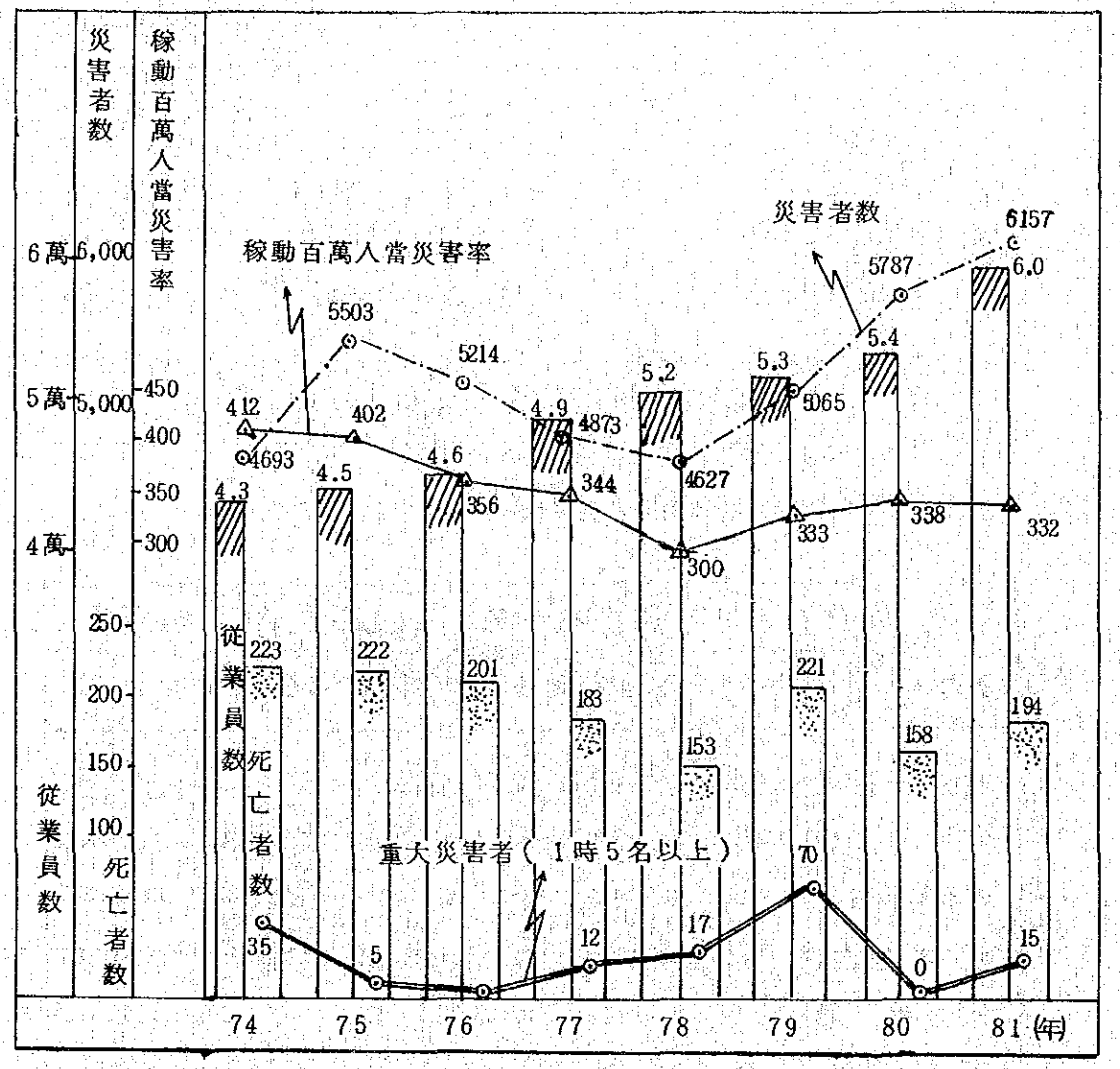
1976	坑　内	10,248,638	425.17	18.7	145.4	276.9	441.0
	坑　外	4,392,274	154.4	2.0	54.6	101.3	158.0
	計	14,640,912	344.3	13.7	118.2	224.2	356.1
1977	坑　内	10,711,120	392.1	16.6	129.6	266.0	412.2
	坑　外	4,082,660	164.6	1.2	53.1	111.6	165.9
	計	14,798,780	329.3	12.37	108.5	223.3	344.2
1978	坑　内	11,214,870	345.9	12.8	134.7	213.4	360.7
	坑　外	4,790,740	155.9	2.1	63.9	91.6	157.6
	計	16,005,610	289.1	9.6	113.5	176.9	300.0
1979	坑　内	11,279,660	370.9	16.4	162.3	211.2	390.0
	坑　外	4,834,140	182.2	7.4	90.8	101.6	199.8
	計	16,113,800	314.3	13.7	140.9	178.3	332.9
1980	坑　内	12,352,794	394.4	12.2	167.1	222.6	401.9
	坑　外	5,060,836	180.6	1.4	70.5	109.9	181.8
	計	17,413,630	332.3	9.1	139.0	189.9	338.0
1981	坑　内	13,161,242	392.1	13.8	170.1	218.1	402.0
	坑　外	5,375,718	79.9	1.1	33.5	45.9	80.5
	計	18,536,960	324.8	10.4	140.2	181.5	332.1

15. 年度別石炭生産100万t当災害率

年度別	区分 坑内・外別	生産量(M/T)	災害回数率	罹災者数 死亡	重傷	軽傷	計
1971	坑内		389.05	12.67	114.51	286.12	413.30
	坑外		65.78	0.93	19.09	48.42	68.44
	計	12,784,867	454.83	13.61	133.60	334.54	481.74
1972	坑内		357.98	12.98	104.25	264.86	382.09
	坑外		60.47	0.40	18.14	45.15	63.69
	計	12,403,012	418.45	13.38	122.39	310.01	445.78
1973	坑内		260.03	15.98	88.27	172.72	276.98
	坑外		45.61	0.89	16.13	30.28	47.31
	計	13,571,144	305.64	16.87	105.00	203.00	324.29
1974	坑内		259.59	14.15	88.52	167.34	270.00
	坑外		47.89	0.46	16.05	34.59	51.11
	計	15,262,747	309.48	14.61	104.57	201.93	321.11
1975	坑内		265.44	12.45	87.25	176.26	275.96
	坑外		47.35	0.17	12.75	34.96	47.86
	計	17,593,171	312.79	12.62	99.98	211.22	323.82
1976	坑内		265.6	11.7	90.7	172.8	275.2
	坑外		41.3	0.5	14.6	27.1	42.2
	計	16,426,725	306.9	12.2	105.3	199.9	317.4

1977	坑　内		243.2	10.3	80.4	165.0	255.7
	坑　外		40.0	0.3	12.6	26.4	39.3
	計	17,267,977	283.2	10.6	93.0	191.4	295.0
1978	坑　内		214.9	0.9	83.7	132.5	224.1
	坑　外		41.4	10.6	16.9	24.3	41.8
	計	18,053,942	256.3	7.5	100.6	156.8	265.9
1979	坑　内		230.0	0.2	100.6	130.8	241.5
	坑　外		48.4	8.0	24.1	27.0	53.1
	計	18,207,767	278.2	10.1	124.7	157.8	294.6
1980	坑　内		261.4	2.1	110.7	147.5	266.3
	坑　外		49.0	12.4	19.2	29.8	49.4
	計	18,642,012	310.4	8.5	129.9	177.3	315.7
1981	坑　内		259.8	0.2	112.7	144.5	266.3
	坑　外		43.2	8.6	18.1	24.9	43.6
	計	19,864,954	303.0	9.8	130.8	169.3	309.9

16. 石炭鉱山重要災害状況



17. 1981年度鉱種別100万人当災害率

鉱種別	稼動延人員	罹災者数				100萬人当災害率	
		死亡	重傷	軽傷	計	死亡	罹災者
石炭鉱山	18,536,960	194	2,599	3,364	6,157	10.5	321.7
一般鉱山	4,104,320	32	210	307	549	7.8	126.0
計	22,641,280	226	2,809	3,671	6,706	10	286.2

18. 1981年度生産100万t当災害率

區分	生産量	罹災者数				100萬屯当災害率	
		死亡	重傷	軽傷	計	死亡	罹災者
石公	4,883,421	41	535	140	716	8.4	138.2
民営	14,982,984	153	2,064	3,224	5,441	10.2	352.9
計	19,866,405	194	2,599	3,364	6,157	9.8	300.2

19. 1981年度主要原因別鉱山災害発生状況

(単位：名)

區分 / 罹災程度 / 原因別	罹災者数					構成比 (%)				
	回数	死亡	重傷	軽傷	計	回数	死亡	重傷	軽傷	計
落盤，崩落	1,640	104	768	808	1,680	25	46	27.3	22	25
運搬	1,565	40	698	843	1,581	23.9	17.7	24.8	23	23.7
墜落轉倒轉石	980	10	439	531	980	15	4.4	15.6	14.5	14.6
機械電気	106	4	49	55	108	1.6	1.8	1.7	1.5	1.6
火薬類	65	9	52	22	84	1	4	1.9	0.6	1.3
GAS	20	16	11	47	74	0.3	7.1	0.4	1.3	1.1
火災	2	-	2	-	2	0.03	-	0.1	-	0.03
其他	2,172	43	790	1,365	2,197	33.2	19	28.2	37.1	32.7
計	6,550	226	2,809	3,671	6,706	100	100	100	100	100

20. 韓国鉱山の原因別，鉱種別，災害現況（1981年度）

坑別	鉱山別 / 原因別	石炭鉱山計						一般鉱山						全鉱山計					
		回数	死亡	重傷	軽傷	計	損失日数	回数	死亡	重傷	軽傷	計	損失日数	回数	死亡	重傷	軽傷	計	損失日数
坑内	落盤又は側壁の崩壊	1,593	99	745	780	1,624	780,222	47	6	23	28	57	46,531	1,640	105	768	808	1,681	826,753
	ガス又は炭塵爆発	9	7	6	46	59	53,050							9	7	6	46	59	53,050
	ガス中毒又は窒息	10	6	5		11	45,331	1			1	1	5	11	6	5	1	12	45,336
	発破又は火薬類	54	7	46	17	70	56,165	10	2	6	5	13	15,382	64	9	52	22	83	71,547
	運搬装置 チェーン又はロープの切断	16	2	8	13	23	15,770							16	2	8	13	23	15,770
	運搬装置 鉱車の逸走又は脱線	995	19	460	520	999	169,698	38		20	18	38	1,708	1,033	19	480	538	1,037	181,406
	運搬装置 其他	425	13	168	246	427	100,338	91	3	42	46	91	25,740	516	16	210	292	518	126,078
	火災							2		2		2	84	2		2		2	84
	機械	83		42	41	83	2,837	10		4	6	10	223	93		46	47	93	3,060
	電気	13	2	3	8	13	15,270							13	2	3	8	13	15,270
	転石	638		281	357	638	23,111	46		12	34	46	1,152	684		293	391	684	24,263
	墜落又は転倒	275	3	137	135	275	33,419	21	7	9	5	21	53,307	296	10	146	140	296	86,726
	出水	14	20	4	7	31	150,045							14	20	4	7	31	150,045
	其他	1,036	4	334	700	1,038	61,902	117	4	40	76	120	33,465	1,153	8	374	776	1,158	95,367
	小計	5,161	182	2,239	2,870	5,291	1,517,158	383	22	158	219	399	77,597	5,544	204	2,397	3,089	5,690	1,694,755
坑外	岩盤の崩壊	1			1		28	10	5	4	3	12	37,684	11	5	4	4	13	37,712
	発破又は火薬類	1		1			28							1		1		1	28
	火災																		
	風水害																		
	運搬装置 鉱車	248	6	124	121	251	54,049	5		1	4	5	98	253	6	125	125	256	54,147
	運搬装置 架空索道	6		4	2	6	272	1			1	1	10	7		4	3	7	282
	運搬装置 其他	68	2	24	42	68	25,045	17		8	9	17	489	85	2	32	51	85	25,534
	機械	72	2	37	34	73	18,115	20	2	8	10	20	15,417	92	4	45	44	93	33,532
	電気	6	1	4	1	6	7,760	1			1	1	21	7	1	4	2	7	7,781
	墜落又は転倒	86		38	48	86	3,348	10	1	4	5	10	7,782	96	1	42	53	96	11,130
	其他	371	1	128	245	374	19,914	83	2	27	55	84	16,894	454	3	155	300	458	36,808
	小計	859	12	360	494	856	128,559	147	10	52	88	150	78,395	1,006	22	412	582	1,016	206,954
合計		6,020	194	2,599	3,364	6,157	1,645,717	530	32	210	307	549	255,992	6,550	226	2,809	3,671	6,706	1,901,709

21. 保安設備及び装備

全国保安装備保有現況

地域 / 炭鑛数 / 装備名	嶺東	嶺西	中部	西部	南部	計
	19	16	13	11	5	64
自己救命器	4,747	962	401	105		6,215
風速計	37	30	16	6	3	92
微風計	34	20	9	8	4	75
CH_4 GAS 検定器	582	180	91	40	15	908
CH_4 GAS 自動警報器	47	1	1	3		52
CO GAS 検定器	37	58	15	6	5	121
CO_2 GAS 検定器	30	21	15	8	3	77
酸素測定器	46	30	22	10	7	115
盤圧計	20	5	7			32
先進穿孔機		1				1
流量測定装置	5	18	2		1	26
接地抵抗測定器	19	20	14	2	5	60
絶縁抵抗測定器	43	6	31	1	9	90
酸素呼吸器	200	86	72	27	14	399
高圧酸素 Pump	8	4	4	3	1	20
酸素救急器	50	31	16	3	3	103
特殊高泡法消火器	5	17	2			24
坑道密閉用 Air Pocket	10	1	3		2	16
坑内誘導無線通信施設	10	4	2		1	17
坑内有線通信施設	12	10	6	4	4	36
計	5,942	1,505	729	226	77	8,479

JICA