

韓国炭鉱坑内作業環境改善事業 終了時評価調査団報告書

1993年9月

国際協力事業団

鉱開協
J.R
93-22

韓国炭鉱坑内作業環境改善事業終了時評価調査団報告書

1993年9月

0711

韓国炭鉱坑内作業環境改善事業
終了時評価調査団報告書

JICA LIBRARY



111367414J

1993年9月

国際協力事業団



国際協力事業団

26384

序 文

韓国政府は、炭鉱坑内の作業環境改善を目的として、通気対策・高温対策・粉塵対策の3分野につき、1988年1月に我が国のプロジェクト方式技術協力を要請してきた。

この要請を受けて日本側は、1988年11月に事前調査団を派遣し、要請の背景、計画の妥当性、協力の規模等を調査し、その後さらに協力内容の詳細を詰めるための長期調査員の派遣を経て、1989年11月に実施協議調査団を派遣して討議議事録（Record of Discussions）の署名を行なった。

本件プロジェクトは、同討議議事録に基づき、1989年11月10日から4年間にわたり実施中であり1993年7月現在まで、長期、短期あわせて21人の専門家が派遣され当初予定の協力期間はほぼ完了しようとしている。

プロジェクト終了予定の1993年11月9日まで約4カ月を残した現時点において、本件プロジェクトの投入実績、協力目標の達成度及び、今後のプロジェクトの持続的発展性等について韓国側関係者と合同で評価することを目的として、JICAは1993年7月21日から7月30日まで終了時評価調査団を派遣した。

本報告書は、同調査団の調査結果をとりまとめたものである。

ここに、同調査にご協力いただいた在大韓民国日本大使館を始めとする日・韓両国の関係各位に対し、深甚なる謝意を表するとともに、今後の一層のご支援をお願いする次第である。

1993年9月

国際協力事業団

理事 田守栄一



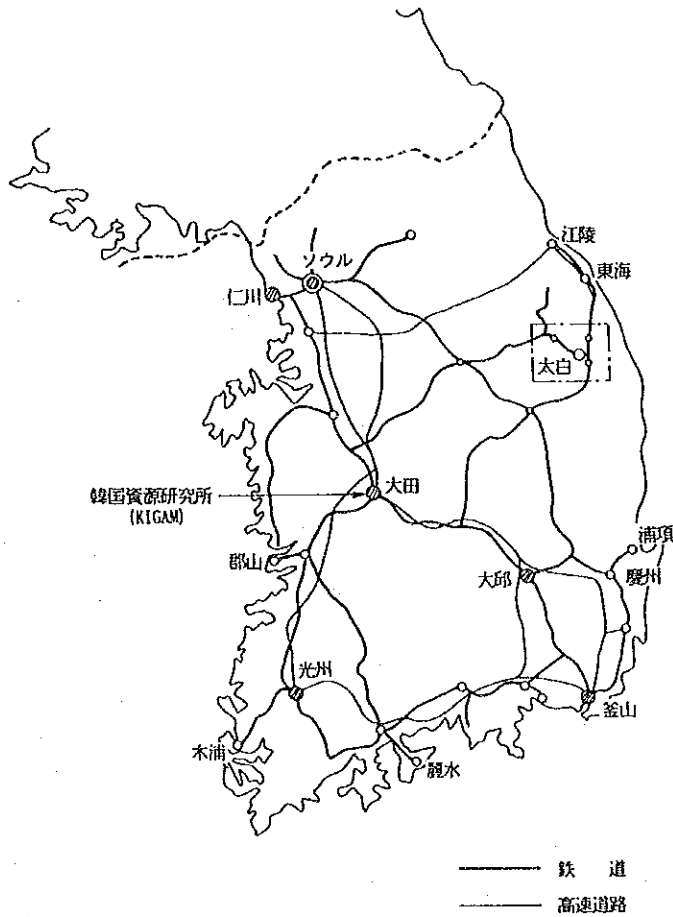
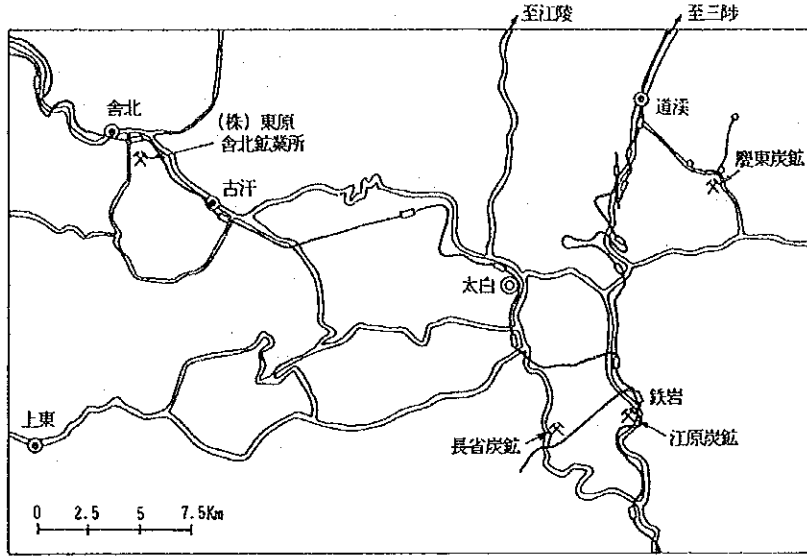
合同委員会（1993年7月28日、於韓国資源研究所）



慶東炭鉞坑内外調査（1993年7月24日）

プロジェクト位置図

(韓国資源研究所及びプロジェクト関係炭鉱位置図)



濟州島

目 次

序 文	
写 真	
地 図	
目 次	
1. 終了時評価調査団の派遣	1
1-1 調査団派遣の経緯と目的	1
1-2 調査団の構成	1
1-3 調査日程	2
1-4 主要面談者リスト	3
1-5 終了時評価手法	4
2. 調査結果の要約	5
3. 協力実施の経過	11
3-1 相手国の要請内容と背景	11
3-2 暫定実施計画及び技術協力計画と各々の実績	11
3-3 協力実施プロセス	19
4. 協力目標達成度	20
4-1 上位計画との整合性	20
4-2 プロジェクト目的の達成度	20
4-3 インプット目標の達成状況	20
4-4 アウトプット目標の達成状況	21
5. プロジェクトの波及効果	23
6. 自立発展性の見通し	24
6-1 組織的な自立発展の見通し	24
6-2 財務的な自立発展の見通し	24
6-3 社会的な位置付けにおける自立発展の見通し	24
7. 評価結果総括	26
資料1 合同評価報告書	29
資料2 ミニッツ	86
資料3 プロジェクト作成レポート・リスト	91
資料4 プロジェクト成果普及炭鉱の概要	93
資料5 韓国炭鉱の生産災害統計	95

1. 終了時評価調査団の派遣

1-1 調査団派遣の経緯と目的

「韓国炭鉱坑内作業環境改善事業」に対するプロジェクト方式技術協力は、1988年1月に韓国政府から日本国政府に対して正式要請された。

この要請を受けて我が国政府は、国際協力事業団（JICA）を通じて1988年11月に事前調査団を派遣し、要請の背景、計画の妥当性、協力の規模等を調査し、その後さらに協力内容の詳細を詰めるための長期調査員の派遣を経て、1989年11月に実施協議調査団を派遣して討議議事録(Record of Discussions)の署名を行なった。

本件プロジェクトは、同討議議事録に基づき、1989年11月10日から4年間にわたる技術協力が開始され、1993年7月現在まで、長期、短期あわせて21人の専門家が派遣され技術協力はほぼ完了しようとしているところである。

プロジェクト終了予定の1993年11月9日まで約4カ月を残した現時点において、JICAは韓国側関係者と合同でプロジェクトの投入実績の確認および協力目標の達成度の評価を行うとともに、今後のプロジェクトの自立・発展性について協議を行い、必要があればフォローアップ計画を策定することを主な目的として、1993年7月21日から7月30日まで終了時評価調査団を派遣した。

1-2 調査団の構成

担当分野	氏名	所属
団長 / 総括	湊 芳郎	国際協力事業団 鉱工業開発協力部 鉱工業開発協力課長
技術協力計画	山尾 信一郎	通商産業省 工業技術院 資源環境技術 総合研究所 安全工学部長
技術協力政策	境 八宏	通商産業省 環境立地局 石炭課 監督班長
協力実績調査	佐藤 實	(財)石炭技術研究所 第一研究部 調査役
計画評価	加藤 博	(財)日本国際協力センター 研修監理部 研修課長代理

1-3 調査日程

派遣期間 1993年7月21日～7月30日(10日間)

月 日	行 程	主 要 調 査 内 容
7月21日(水)	東京→ソウル	(往路) 団内打合せ
7月22日(木)		日本大使館、商工資源部、科学技術処表敬
7月23日(金)	ソウル→太白	KIGAM 及び専門家チームとの打合せ
7月24日(土)		慶東炭鉱坑内外調査、現場打合せ会議
7月25日(日)		KIGAM 及び専門家チームとの打合せ
7月26日(月)	太白→大田	KIGAM 及び専門家チームとの打合せ
7月27日(火)		供与機材現況調査、評価結果打合せ
7月28日(水)		合同委員会 JOINT EVALUATION REPORT & MINUTES の署名
7月29日(木)	大田→ソウル	日本大使館報告
7月30日(金)	ソウル→東京	(帰路)

1-4 主要面談者リスト

(韓国側)

①科学技術処

技術協力局 技術協力一課長 張 相九

②商工資源部

資源開発局 鉸山指導課長 金 敬石

③韓国資源研究所(KIGAM) 所長

金 東鶴

地質研究部長 崔 現日

資源開発研究部長 李 慶雲

資源環境研究グループ(REFG)長 金 福允

岩盤工学研究グループ長 申 僖淳

④慶東炭鉸(株)

上徳鉸業所長 徐 綺錫

上徳鉸業所 技術副所長 安 星輝

(日本側)

①日本大使館

一等書記官 阿部 孝哉

一等書記官 西村 雅夫

②JICA専門家チーム

チーフアドバイザー 高橋 勝見

調整員 田坂 厚

専門家 高木 英夫

専門家 大津 光勝

専門家 平野 眞治

1-5 終了時評価手法

日本側終了時評価調査団とK I G A M、商工資源部、科学技術処の代表から成る韓国側評価チームが合同で、次の資料を参照しつつ、専門家、カウンターパート、炭鉱関係者等からのヒアリング等を通じて、定量、定性の両面から評価を行った。

- (1) 討議議事録 (R/D)
- (2) ミニッツ、年次協力計画等本件プロジェクトの実施過程において合意又は受容された文書
- (3) ロジカル・フレームワーク

2. 調査結果の要約

項 目	経 緯 と 現 状	調 査 結 果
1. 目標達成度		
1-1. 上位目標との整合性	<p>炭鉱坑内の『適切な通気の確保』・『粉塵抑制』・『坑内温度の低下』を図り炭鉱労働者の作業環境改善の向上に寄与することを目的として、『通気改善』・『粉塵対策』・『高温対策』の3分野において技術者を養成して、炭鉱への改善技術を普及させようというのが、韓国側が当初より目標とするところであり、本協力はこの実現に向けて計画されたものである。</p>	<p>本件協力により C/Pに移転された技術は、各種の技術活動を通じて他炭鉱に普及されつつあり、上位目標に合致した協力活動であったと認められる。</p>
1-2. 協力目的の達成状況	<p>『通気対策』・『高温対策』・『粉塵対策』3分野の人材の育成、という目的を達成するため、概ね当初の技術協力計画、実施計画に沿った協力を実施してきている。</p>	<p>全体として、ほぼ計画どおりに進捗しており、R/D 期間終了までに協力目的は達成できる見通し。</p>
1-3. アウトプット実績の評価	<p>・3分野とも、概ね当初の技術協力計画・実施計画に沿った協力を実施してきた。</p>	<p>同上</p>
1) 通気対策	<p>・長期専門家2名、短期専門家2名の派遣、C/P 6名の受け入れおよび機材供与の結果、R/D 記載の5つの技術移転については、概ね順調な技術移転が成されている。</p> <p><5つの技術移転></p> <ul style="list-style-type: none"> ・通気計測技術とデータ整理手法 ・坑内通気解析技術と通気評価技術 ・通気改善処置と効果判定手法 ・補助扇風機及び通気風管の適正設置技術 ・他炭鉱への通気改善技術の普及指導の助言 	<p>通気網の解析、通気改善技術はほぼ完全にマスターしたのを始め、5項目とも計画どおりの達成状況。</p>

項 目	経 緯 と 現 状	調 査 結 果
2)粉塵対策	<p>・長期専門家2名、短期専門家4名の派遣、C/P 3名の受け入れおよび機材供与の結果、R/D 記載の5つの技術移転については、概ね順調な技術移転が成されている。</p> <p><5つの技術移転></p> <ul style="list-style-type: none"> ・粉塵測定技術とデータ処理手法 ・局所集塵装置の導入と最適運転技術 ・通気改善による粉塵抑制向上技術 ・粉塵抑制効果判定手法 ・粉塵抑制技術の他炭鉱への普及指導の助言 	<p>通気改善による粉塵抑制向上技術にやや遅れがあるが、全体としてはほぼ計画どおりの達成度。</p>
3)高温対策	<p>・長期専門家2名、短期専門家2名の派遣、C/P 3名(93年予定)の受け入れおよび機材供与の結果、R/D 記載の4つの技術移転については、概ね順調な技術移転が成されている。</p> <p><4つの技術移転></p> <ul style="list-style-type: none"> ・岩盤及び通気の温度計測技術 ・坑内冷房設備の導入とその適正使用技術 ・坑内高温作業箇所の通気改善手法 ・高温対策技術の他炭鉱への普及指導の助言 	<p>現場実証試験に遅れが出ている等全体的にやや遅れ気味ではあるが、基礎的技術の移転は完了しており、R/D 期間終了までには達成できる見込み。</p>

項 目	経 緯 と 現 状	調 査 結 果																								
1-4. インプット実績の評価（日本側）	<ul style="list-style-type: none"> 概ね、実施計画に沿って専門家派遣、研修員受入れ並びに機材供与を実施してきた。 	<p>全体としては、概ね当初計画に沿って実施された。</p>																								
<p>1) 専門家派遣</p> <p>*R/D 締結時より 1993年7月末までの累計</p> <p>*1. 長期専門家の () は延べ派遣人数</p>	<p>1. 長期専門家</p> <table border="0"> <tr><td>リーダー</td><td>1名(2)</td></tr> <tr><td>調整員</td><td>1名(1)</td></tr> <tr><td>通気対策</td><td>1名(2)</td></tr> <tr><td>高温対策</td><td>1名(2)</td></tr> <tr><td>粉塵対策</td><td>1名(2)</td></tr> <tr><td>計</td><td>(9)</td></tr> </table> <p>2. 短期専門家</p> <table border="0"> <tr><td>通気対策</td><td>2名</td></tr> <tr><td>高温対策・冷房設備</td><td>2名</td></tr> <tr><td>粉塵対策</td><td>4名</td></tr> <tr><td>総合保安管理</td><td>3名</td></tr> <tr><td>技術協力計画</td><td>1名</td></tr> <tr><td>計</td><td>12名</td></tr> </table> <p>以上ほぼ計画通り投入。</p>	リーダー	1名(2)	調整員	1名(1)	通気対策	1名(2)	高温対策	1名(2)	粉塵対策	1名(2)	計	(9)	通気対策	2名	高温対策・冷房設備	2名	粉塵対策	4名	総合保安管理	3名	技術協力計画	1名	計	12名	<p>長期、短期とも、ほぼ当初計画に沿って派遣された。</p> <p>調整員はR/Dには含まれておらず、途中から派遣したが加計外の円滑な実施の観点から、当初より派遣すべきであったと判断される。</p>
リーダー	1名(2)																									
調整員	1名(1)																									
通気対策	1名(2)																									
高温対策	1名(2)																									
粉塵対策	1名(2)																									
計	(9)																									
通気対策	2名																									
高温対策・冷房設備	2名																									
粉塵対策	4名																									
総合保安管理	3名																									
技術協力計画	1名																									
計	12名																									
<p>2) 研修員受入れ</p> <p>*R/D 締結時より 1993年7月末までの累計</p>	<table border="0"> <tr><td>通気対策</td><td>6名</td></tr> <tr><td>粉塵対策</td><td>3名</td></tr> <tr><td>高温対策(93年8-9月予定)</td><td>3名</td></tr> <tr><td>計</td><td>12名</td></tr> </table> <p>以上ほぼ計画通り投入。</p>	通気対策	6名	粉塵対策	3名	高温対策(93年8-9月予定)	3名	計	12名	<p>計画どおり実施。</p> <p>ほとんどの研修員が効果的な研修であったと評価している。</p>																
通気対策	6名																									
粉塵対策	3名																									
高温対策(93年8-9月予定)	3名																									
計	12名																									
<p>3) 機材供与</p>	<ul style="list-style-type: none"> 通気網解析装置 粉塵測定器 主要扇風機 坑内冷房設備他 <p>・総額184,147千円 (除く平成5年度)</p>	<ul style="list-style-type: none"> 当初一部の機材搬入に遅れが出たが、全体としては概ね計画どおりに供与された。 使用管理状況も良好。 93年3月の江原炭鉱の閉山に伴い、一部機材が太白の3炭鉱に分散移管されたが、管理状況は良好で有効に利用される見通し。 																								

項 目	経 緯 と 現 状	調 査 結 果
<p>1-5. インプット実績の 評価（韓国側）</p> <p>1) C/P</p> <p>2) 機材・建物・備品</p> <p>3) 予算措置</p>	<p>• RERG(Resources Environmental Research Group) の研究者が主要 C/P.</p> <p>• Annex-19、20参照</p> <p>• 実験棟等施設、機材に約 3 億 2 千万ウオンを投入。</p> <p>• Annex-21、22参照</p> <p>• 上記を含め、'89 年以降 9 億 8 千万ウオンを投入。</p> <p>• Annex-21、22参照</p>	<p>全体としては、概ね当初計画に沿った投入がなされた。</p> <p>• RERGの 7 名の主要 C/P は多くが博士号を有しており、能力面でも問題なし。他に、管理、支援部門の関係者も前向きに本プロジェクトをサポートした。</p> <p>実験棟等主要施設、機材は、ほぼ当初計画に沿って設置された。</p> <p>当初計画に比べ、実績はやや下回っているものの、プロジェクト運営に特に支障はなかった。</p>
<p>2. 案件の効果</p>	<p>1. 本件プロジェクトは石炭産業従事者の作業環境の改善に資することを最終目標としている。</p> <p>2. 専門家による技術移転の結果は、RERGを通じて、いくつかの炭鉱に対する調査・技術指導・セミナーという形で実施されてきている。</p> <p>3. 炭鉱との協力を促進するために、継続的な通気網解析・様々な坑内作業改善・それに関する技術指導、そして新技術情報の紹介を実施済みもしくは実施中である。</p> <p>4. 炭鉱業界側からも通気・粉塵・高温についての技術指導の提供に対する期待は高い。</p>	<p>RERGの炭鉱に対する調査・技術指導等は効果をあげており、炭鉱側はセミナーの開催を含め、更なる技術指導、情報の提供を期待している。</p>

項 目	経 緯 と 現 状	調 査 結 果
3. 持続的発展の見通し		
1)組織的発展性	<ol style="list-style-type: none"> 1. KIGAM の組織内にRERGができたことで、将来計画の中核となる人的資源が確保されることとなった。 2. KIGAM は1991年11月に組織再編され、その後RERGは炭鉱業界との協力活動をより強めている。 3. 1994年以降、CORPORATIZE される予定。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ KIGAM 内で資源環境の研究開発は重要視されており、RERGは確固たる位置付けにあることを確認した。
2)財政的発展性	<ul style="list-style-type: none"> ・ 炭鉱業界からの研究委託等で収入増を図る予定。 	<ul style="list-style-type: none"> 委託研究の拡充により自己収益増を図る計画。
3)技術的発展性	<ul style="list-style-type: none"> ・ 本件協力により、石炭産業の期待に応え得る中核的な技術スタッフは養成された。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ カンクートは、本件プロジェクトにより得た技術を、炭鉱へ指導するとともに、KIGAM 内の関係スタッフへも普及する計画。
4)その他	<ol style="list-style-type: none"> 1. 専門家から技術移転されたスタッフが技術移転の有効利用のためにKIGAM に留まる必要がある。 2. 今後様々な条件の下で、KIGAM は適切な技術開発のために炭鉱業界と協力することが必要である。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ カンクートにKIGAM を離れる動きはない。 ・ 機材を移設した慶東炭鉱を始め主な炭鉱との委託研究等を通じ、更に協力関係を強化する方向。

項 目	経 緯 と 現 状	調 査 結 果
4. 今後の協力		
1)R/D 期間内の協力 (~11/9)	<ul style="list-style-type: none"> 1. 専門家派遣 長期継続のみ 2. 研修員受入れ 3名(高温)8-9月 3. 機材供与 約11,000千円 	<p>韓国側の了解を得た。 (機材供与については、極力 R/D 期間内に輸送してほしい 旨要望があった)</p>
2)R/D 終了後の協力の 要否	<ul style="list-style-type: none"> ・協力の目的は、R/D 終了までに ほぼ達成されるものと見込まれる。 	<p>予定通り本年11月9日をもって協力を完了することで合意。</p>
3)その他	<ul style="list-style-type: none"> ・韓国側は、地下空間の開発と環境コントロールについて、新規のプロジェクトを要望。 	<p>本件調査団の権限外であることを説明し、理解を得たが、韓国側の強い要望により、ミニッツに韓国側から要望表明があったという点に限定して記載した。</p>

3. 協力実施の経過

3-1 相手国の要請内容と背景

韓国の炭鉱は、採炭現場の深部化等による通気の悪化、高温化、粉塵の発生に対する対策が著しく立ち遅れているため、適切な通気の確保、坑内温度の低下及び粉塵抑制を図り、作業環境保安の改善を進めることを目的にして、通気網の解析及びその効果予測に基づく主要扇風機等の設置、坑内冷房システムの導入、局所集塵装置による坑道の粉塵抑制等の技術に関するプロジェクト方式技術協力を要請してきた。

石炭は、韓国国内で生産される唯一の化石エネルギーであり、主として民生用に年間2,500万トン以上の需要が見込まれていたが、石炭の円滑な生産を進めていくためには安全を確保し、作業環境保安を良好な状態に保持することが必要不可欠である。また、韓国の石炭層は、急傾斜のために採掘が進んで、切羽の深度が急速に増加しており、その平均深度増加は、30m/年にも達している。

一方、韓国においては、小規模・零細な炭鉱が多く、石炭生産はこれまで生産量の確保に重点がおかれ、作業保安の改善については軽視されがちであった。このために、坑道狭小化による通気の悪化、深部化による作業場所の高温化、粉塵対策の立ち遅れが著しいことから、年々作業環境保安が悪化してきている。また、韓国内において、炭鉱と他産業間の産業環境保安の格差が近年著しく目立つようになり、関係者の間でも炭鉱坑内の作業環境保安改善の必要性が高まっていることから、通気対策、高温対策、粉塵対策等の早急な導入が求められている。

3-2 暫定実施計画及び技術協力計画と各々の実績

R/D時の暫定実施計画(TSI)及び技術協力計画(TCP)と各々の実績は次表のとおり。

TENTATIVE SCHEDULE OF IMPLEMENTATION AND THE TECHNICAL COOPERATION PROGRAM OF THE PROJECT

ITEMS	Calendar Year				
	1989	1990	1991	1992	1993
Scope of work					
1. Ventilation technology 2. Dust control technology 3. Underground temperature control technology					
Dispatch of Survey team	R-D ←→	Consultation ←→	Technical guidance ←→	Consultation ←→	Evaluation ←→
Dispatch of Japanese experts					
Long-term experts 1. Chief Advisor 2. Ventilation 3. Dust Control 4. Underground Temperature Control		← ← ← ←			← ← ← ←
Short-term experts 1. Ventilation 2. Dust Control 3. Underground Temperature Control 4. Comprehensive Safety Management		←→ ←→ ←→ ←→	←→ ←→ ←→ ←→	←→ ←→ ←→ ←→	←→ ←→ ←→ ←→
Training of Korea Personnel in Japan		3 Persons ←→	3 Persons ←→	3 Persons ←→	3 persons ←→
Provision of machinery and equipment		←			←

NOTE: This schedule is subject to change on condition that necessary budget will be acquired for the implementation of the Project.
The number of experts in one solid line is subject to change within the scope of technical cooperation given in R-D.

年度	1988	1989	1990	1991	1992	1993
協力期間		11/10				11/9
調査派遣	形成; 11/8-11/16	長期; 3/16-3/29 実施; 11/6-11/14	計画; 11/5-11/13	巡回; 10/24-11/1	計画; 8/20-8/29	評価; 7/21-7/30
長期	リーダー 業務調整 通気対策 粉塵対策 高温対策	東 猛 高橋 勝見 田坂 厚 畠永 敏雄 高木 英夫 村中 民生 大津 光勝 佐藤 実 平野 真治	6/1 6/1 6/1 6/1	1/17	5/31 5/20 2/29 5/31 5/31	11/9 11/9 11/9 11/9 11/9
短期	通気対策 粉塵測定 冷房装置 技術計画 総合保安管理 粉塵対策 機械据付 機械据付 総合保安管理 総合保安管理	井上 雅弘 小森 弘雄 猿渡 恵 玉林 洋介 酒井 高明 名古屋 俊士 西村 睦郎 田中 進太郎 柿木 真 谷野 規矩雄	2/19 - 3/3 6/7 - 6/20 6/7 - 6/20	12/1 - 12/12 6/20	3/18 - 3/22 2/8 - 2/15 3/26 - 3/31 3/21 - 3/30 3/21 - 3/30 6/20 - 6/26 6/20 - 6/26	

年度	1988	1989	1990	1991	1992	1993
協力期間		11/10				11/9
調査団派遣	形成; 11/6-11/16	長期; 3/16-3/29 実施; 11/6-11/14	計画; 11/5-11/13	巡回; 10/24-11/1	計画; 8/20-8/29	評価; 7/21-7/30
金額(千円)		4,564	93,065	83,120	41,373	10,000
主な機材		フープロ 圧力計 温度計 湿度計 熱電対	補助扇風機 風洞設備 粉塵測定装置 通気網解析装置 通気測定用計測器	主要扇風機 コントローラー ダストセンサー	局所集塵装置 粒子発生装置 ダストファイダー	粉塵測定装置 粒子発生装置部品 局所集塵装置部品
研修員受入						
管理者課程	福允 金 韓 韓 鄭 洪 金 李 李 鄭 李 朴 金	KIER 動力資源部 江原炭鉱 KIGAM KIGAM 江原炭鉱 KIGAM KIGAM 動力資源部 商工資源部 KIGAM 慶東炭鉱	3/13 - 3/31 - -	1/20	- 2/28 - -	8/17 - 9/21 - -
通気対策	金 韓 韓 鄭 洪 金 李 李 鄭 李 朴 金					
粉塵対策	福允 金 韓 韓 鄭 洪 金 李 李 鄭 李 朴 金					
温度計測等	福允 金 韓 韓 鄭 洪 金 李 李 鄭 李 朴 金					

韓国炭鉱坑内作業環境改善事業 協力基本計画と活動実績 I

活動	1988	1989	1990	1991	1992	1993
1. 調査団等 (派遣期間)	カコヤ形成 長期調査員 実施協議 (11/6 ~ 11/16)		計画打合せ (11/5 ~ 11/13)	巡回指導 (10/24 ~ 11/1)	計画打合せ (8/20 ~ 8/28)	終了時評価 (予定) (7/21 ~ 7/30)
1. 協力分野と主要事項 1) 通気対策技術		11/10 11/10	2月通気対策 セミナー 11/5 ~ 11/14	10月KIGAMに巡回設置 11月江原炭鉱に巡回設置 11/9	12月通気対策セミナー 7月江原炭鉱に巡回設置 6月東原炭鉱に巡回設置 11/9	11/9 11/9 11/9
2) 粉じん対策技術		11/10 11/10		6月粉じん測定セミナー 11/9	3月KIGAMに粉じん濃 度測定 3月粉じん対策セミナー 11/9	11/9 11/9
3) 高温対策技術		11/10 11/10		6月冷房設置セミナー 11/9	12月炭省炭鉱で坑内冷 房試験 11/9	11/9 11/9
4) その他					2月総合保安セミナー 11/9	6月総合セミナー 11/9
3. 専門家 (派遣期間)						
長期専門家	1 藤野 隆 2 永瀬 実生 3 佐中 民彦 4 田中 遊見 5 西高 大英 6 高木 光治 7 立原 真治 8 井上 雅弘 9 小森 重介 10 徳安 高明					
短期専門家	1 藤野 隆 2 永瀬 実生 3 佐中 民彦 4 田中 遊見 5 西高 大英 6 高木 光治 7 立原 真治 8 井上 雅弘 9 小森 重介 10 徳安 高明		6/1 6/1 6/1 6/1	1/17 6/7 ~ 6/20 6/7 ~ 6/20 3/18 ~ 3/22	5/31 2/28 5/31 5/31 5/20 4/28 5/20 12/1 ~ 12/12 2/8 3/26 ~ 3/31 3/21 ~ 3/30 3/21 ~ 3/30	11/9 11/9 11/9 11/9 11/9 11/9 11/9 11/9 11/9 11/9 5/20 ~ 6/26 5/20 ~ 6/26

(注) 当初計画 (M/P) : ○○○○、実績 : ■■■■

韓国炭鉱坑内作業環境改善事業 協力基本計画と活動実績Ⅱ

年度	1988	1989	1990	1991	1992	1993
活動	協力期間					
4. カウンタナーパート 1) 管理者課程 (3名)	金 福介 (KIER) 北島 本国 (動力資源部) 森 和男 (江原炭鉱)	3/13 - 3/31		1/20 - 2/18		
2) 通気計画 通気改善技術 (3名)	李 昌熙 (KIGAM) 李 和男 (KIGAM) 李 和男 (江原炭鉱)				10/20 - 11/28	
3) 粉じん計測 集じん装置 (3名)	李 相權 (KIGAM) 李 鍾然 (KIGAM) 李 化泳 (動力資源部)					※期間未定
4) 湿度計測 シミュレーション 制御技術 (3名)	李 建泰 (商工資源部) 朴 鍾泰 (KIGAM) 朴 深南 (慶英炭鉱)					
5. 機材供与 (主要機材名と金額)		・温度及び湿度計測器 4,564千円 計 4,564千円	・補助風機 29,000千円 ・風洞設備 18,500 ・通気測定用計測器 16,744 ・粉じん測定装置 3,140 ・通気網解析装置 5,561 ・その他 15,020 計 93,065千円	・主要風機 66,950千円 ・その他 15,170 計 82,120千円	・局所集じん装置 20,325千円 ・粒子発生装置 16,340 ・ダストファイター 2,261 ・その他 2,447 計 41,373千円	・局所集じん装置用品 (2,350千円) ・粒子発生装置用品 (5,264) ・粉じん測定装置 (3,235) 計 (10,900千円)
6. 現地業務費			2,059千円	2,253千円	4,644千円	セミナ費含む (6,070千円)
			計 2,059千円	計 2,253千円	計 4,644千円	計 (10,900千円)

(注) 当初計画 (M/P) : ○○○○、実績 : ○○○○、金額の () 内数字は予定

炭鉱坑内作業環境改善プロジェクト 協力計画と実績表 (1 / 4 半期)

1993. 7

	1990年度			1991年度			1992年度			1993年度		
	1/4	2/4	3/4	4/4	1/4	2/4	3/4	4/4	1/4	2/4	3/4	4/4
1) 通気対策技術	<p>・10月風洞完成 (KIGAM)</p>											
a. 現場通気計測技術とデータ整理手法の指導	風洞による風速計の検定			体制完了、通気計測技術			主扇設置後の通気計測、データ整理			・5月主扇設置 (東京)		
b. 坑内通気網解析技術と通気評価技術の移転	江原炭鉱にコンピュータ			ーを導入し、解析、評価、			通気改善後の解析、評価					
c. 通気改善技術と効果評価手法の移転	江原炭鉱の通気の問題点と通気改善方法											
d. 補助扇風機の適正配置及び風管通気適正化等による切り羽通気の改善指導	・11月補助扇設置 (江原)											
e. 他炭鉱への通気改善技術の普及指導の助言	江原炭鉱・6			区9片に補助扇風機を設置、改善			後の通気解析、評価			江原炭鉱における通気改善、解析		
2) 粉塵対策技術	質量濃度 計 (LV-5E), 及び相対湿度											
a. 現場粉塵測定技術及びデータ処理手法の指導	ータ処理 粉じん2装置設置 (KIGAM)											
b. 局所集塵装置等の導入による粉塵抑制技術の移転	装置の設計、発注、設置、測定評価の指導											
c. 通気改善による粉塵抑制技術の移転	装置の設計、発注、設置、測定評価の指導											
d. 粉塵抑制効果判定手法の指導	装置の設計、発注、設置、測定評価の指導											
e. 粉塵抑制技術の他炭鉱への普及指導の助言	粉塵抑制技術を他炭鉱に指導											

	1990年度				1991年度				1992年度				1993年度			
	1/4	2/4	3/4	4/4	1/4	2/4	3/4	4/4	1/4	2/4	3/4	4/4	1/4	2/4	3/4	4/4
3) 高温対策技術																
a. 岩盤及び通気温度計測技術の移転																
b. 坑内冷房設備の導入と冷房最適化技術の移転																
c. 高温作業箇所の通気温度低下のための適正通気技術の移転																
d. 高温対策技術の他鉱への普及指導の助言																

3-3 協力実施プロセス

要請書提出からの協力実施プロセスは次のとおり。

(1) 要請発出	1988年1月12日（関連公電：経第72号）
(2) プロジェクト形成調査	1988年11月6日～1988年11月16日（11日間） 団長 古閑 俊彦 国際協力事業団理事 団員 奥泉 洋一 通商産業省立地公害局石炭課 山尾 信一郎 通商産業省工業技術院公害資源研究所 村上 文啓 (財)石炭技術研究所第一研究部 佐藤 実 (財)石炭技術研究所 囑託 四釜 嘉総 国際協力事業団鉱工業開発協力部
(3) 長期調査員	1989年3月16日～1989年3月29日（14日間） 千葉 滋輔 技術協力計画 国際協力事業団鉱工業開発協力部鉱工業開発技術課 奥泉 洋一 保安行政 通商産業省立地公害局石炭課 山尾 信一郎 鉱山保安技術 通商産業省工業技術院公害資源研究所 佐藤 実 通気・粉塵対策 (財)石炭技術研究所第一研究部 柿崎 厚 高温対策 (財)石炭技術研究所第一研究部
(4) 実施協議	1989年11月6日～1989年11月14日（9日間） 団長 総括 長沢 幸敏 国際協力事業団鉱工業開発協力部鉱工業開発技術課長 団員 技術協力政策 早木 武夫 外務省経済協力局技術協力課・事務官 技術協力計画 吉田 盛厚 通商産業省立地公害局石炭課・課長補佐 鉱山保安技術 山尾 信一郎 通商産業省工業技術院公害資源研究所・産業保安部長 業務調整 千葉 滋輔 国際協力事業団鉱工業開発協力部鉱工業開発技術課
(5) 専門家派遣開始	1990年6月1日
(6) 計画打合せ	1990年11月5日～1990年11月13日（9日間） 団長 総括 山崎 宗重 国際協力事業団鉱工業開発協力部長 団員 技術協力計画 吉田 和男 通商産業省立地公害局石炭課・監督班長 鉱山保安計画 山尾 信一郎 通商産業省工業技術院公害資源研究所・産業保安部長 プロジェクト 運営管理 池 哲広 国際協力事業団鉱工業開発協力部鉱工業開発技術課
(7) 巡回指導	1991年10月24日～1991年11月1日（9日間） 団長 総括 山尾 信一郎 通商産業省工業技術院資源環境技術総合研究所安全工学部長 団員 技術協力計画 近藤 隆義 通商産業省立地公害局石炭課・監督班長 鉱山保安計画 甲斐 明人 九州鉱山保安監督局指導課・課長補佐 プロジェクト 運営管理 池 哲広 国際協力事業団鉱工業開発協力部鉱工業開発技術課
(8) 計画打合せ	1992年8月20日～1992年8月29日（10日間） 団長 総括 山尾 信一郎 通商産業省工技院資源環境技術総合研究所安全工学部長 団員 技術協力計画 東条 聡 通商産業省立地公害局石炭課・監督係長 鉱山保安管理 佐藤 実 三井鉱山エンジニアリング(株)海外第2事業部長 プロジェクト 運営計画 森下 昌治 (財)国際協力サービスセンター・総務部総務課長代理 プロジェクト 運営計画 三好 省三 国際協力事業団鉱工業開発協力部鉱工業開発協力課

4. 協力目標達成度

4-1 上位計画との整合性

韓国の炭鉱は、採炭現場の深部化等による通気の悪化、粉塵の発生及び高温化の対策が著しく遅れている。この遅れを解消すべく『適切な通気の確保』・『粉塵抑制』・『坑内温度の低下』を図り、作業環境保全の改善を進めることを目的として、通気網の解析及びその効果予測に基づく主要扇風機等の設置、局所集塵装置による坑道の粉塵抑制、坑内冷房システムの導入等の通気対策・粉塵対策・高温対策の3分野において技術者を養成して、炭鉱への改善技術を普及させることを目標に本プロジェクトは計画された。本件協力によりカウンターパートに移転された3分野の技術は、プロジェクト協力・活動を通じて試験炭鉱の江原炭鉱で実施後も、東原炭鉱、慶東炭鉱、長省炭鉱に引き続き普及されつつあり上位目標に合致した協力活動であったと認められる。

4-2 プロジェクト目的の達成度

通気対策・粉塵対策・高温対策の3分野における人材の育成及び諸坑内環境の改善は、全体としてほぼ実施計画通りに進捗しており、1993年11月9日のプロジェクト終了までに協力目的は達成できる見通しである。

4-3 インプット目標の達成状況

(1) 日本側

概ね実施計画に沿って専門家派遣、研修員受け入れ及び機材供与を実施してきている。

1) 専門家派遣

長期専門家は延べ9人（リーダー；2、調整員；1、通気対策、粉塵対策、高温対策；各2）、短期専門家は12人（通気対策；2、粉塵対策；4、高温対策；2、総合保安管理；3、技術協力計画；1）でほぼ計画通り派遣された。調整員はR/Dには含まれておらず、途中からの派遣となったが、プロジェクトの円滑な実施の観点から、調整員の果たした役割は大きく、当初より派遣すべきであったとの意見が多かった。

2) 研修員受け入れ

通気対策；6人、粉塵対策；3人の研修は終わり、高温対策；3人については、今年8月17日～9月23日を予定しており計画通り実施される見込みである。計画通り且つ効果的に研修が行われ、研修員の帰国後の業務遂行にあたり大いに役立ったと判断される。

3) 機材供与

通気網解析装置、粉塵測定器、主要扇風機、坑内冷房設備及び各種測定器は総額233百万円で、当初一部の機材搬入に若干の遅れが出たが、全体としては概ね計画通りに供与さ

れた。

1993年3月末に試験炭砒の江原炭砒が、韓国の構造調整に絡み閉山し、そのため一部機材の設置場所を途中変更せざるを得ないことになったが、商工資源部、K I G A M及びJ I C A 専門家の努力により炭砒サイトの機材は、太白の3炭砒（東原炭砒、慶東炭砒、長省炭砒）に分散移管され設置または設置を予定されている。即ちブースタは、2月に慶東炭砒に移しその後通気の現状の把握、解析等を行った上で設置計画を作成しており、9月には坑内に設置し運転開始の予定である。主要扇風機は4月中に撤去及び通気網解析を行い5月には設置を完了している。また、冷房設備は長省炭砒の掘進坑道において基礎試験を実施した。また、さらなる成果のためK I G A M側の予算で冷凍機の購入も計画している。

以上の通りで成果の普及段階に入り、管理状況も良好で有効に利用されている。

(2) 韓国側

円滑な技術移転及びK I G A Mの順調な発展に向けての韓国側の取るべき措置も、概ね計画に沿って実施されている。

1) カウンターパート

K I G A Mの資源環境調査グループ（R R E G）の研究者が主要なカウンターパートとなっており7名の主要カウンターパートの多くが博士号を有しており、能力面でも問題無し。管理、支援部門の他の関係者も積極的にサポートしている。

2) 機材・建物・備品

実験棟等の主要施設、機材に約3億2千万ウォンを投入し、ほぼ当初計画通り実施している。

3) 予算措置

上記金額を含み約9億8千万ウォンを投入。当初計画に比べやや下回っているもののプロジェクト運営に特に支障は出ていない。

4-4 アウトプット目標の達成状況

(1) 通気対策

通気網解析技術は、ほぼ完全にマスターしており計画通りの達成状況である。ただし補助扇風機及び通気風管の適正配置技術の技術移転は、韓国炭砒の坑内構造の問題や切羽通気確保についての基本的な考え方の差もあり若干遅れ気味である。

(2) 粉塵対策

通気改善による粉塵抑制向上技術は前述の通気の絡みで若干の遅れが認められるが、全体としてはほぼ計画通りに進捗している。

(3) 高温対策

江原炭鉱の閉山により現場実証試験に遅れがでている等全体的にやや遅れ気味であるが、基礎的技術の移転は完了しており、R/D期間終了までには当初目標は達成できる見込みである。

5. プロジェクトの波及効果

本件プロジェクトは石炭産業の坑内作業環境の改善を図ることを最終目標としている。専門家による技術移転の結果はR E R Gを通じて各炭鉱に対する調査・技術指導・セミナーという形で実施されてきている。炭鉱との協力を促進するために、継続的な通気網解析・さまざまな坑内作業改善・それに関する技術指導・そして新技術情報の紹介を実施してきており効果をあげている。炭鉱業界もセミナーの開催を含め通気・粉塵・高温に関する更なる技術指導、情報の提供を期待している。

また、本件協力の成果は、将来的には石炭産業のみならず地下環境の制御面や他産業に於ける粉塵対処技術等の面にも貢献するものと期待されている。

6. 自立発展性の見通し

6-1 組織的な自立発展の見通し

K I G A Mの組織内にR E R Gができたことで、将来計画の中核となる人的資源は確保された。K I G A Mは1991年11月に組織が再編されたが、この再編によりR E R GのK I G A M内における位置付けはより強固なものとなり、炭鉱業界との協力活動をより強まっている。(次頁K I G A M機構表参照)

K I G A M内で資源環境の研究、開発は重要視されており、将来にわたり、R E R Gは確固たる位置を保持するものと判断される。

6-2 財務的な自立発展の見通し

国からの予算に加え、炭鉱業界を始め、他業界からの粉塵に係わる研究委託や測風器等の検定等により自己収益増を図る計画である。

また商工資源部は今年度から炭鉱に保安委託の予算をつけK I G A Mの技術指導を炭鉱側の負担無しで受けられるよう側面から支援している。

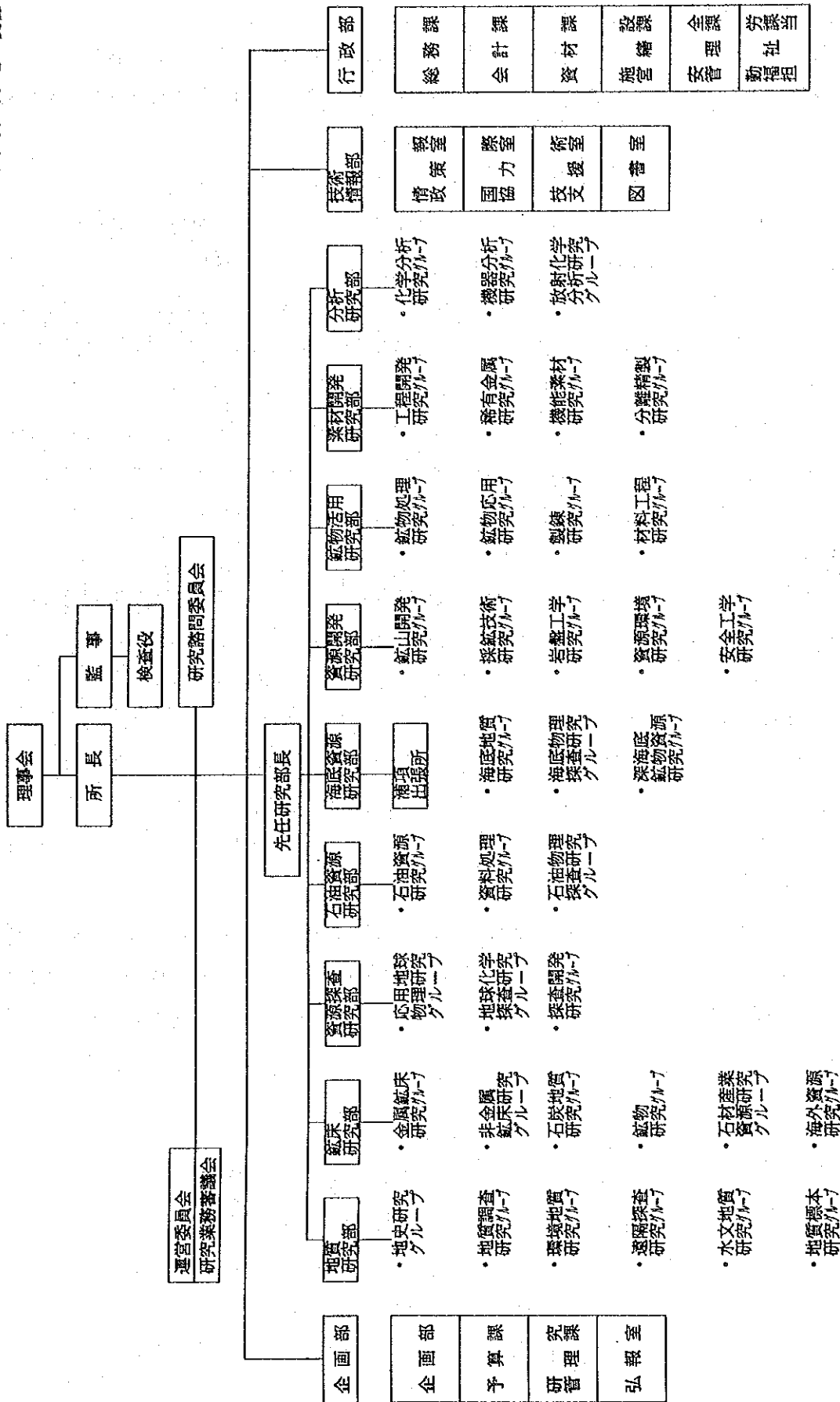
6-3 技術的な自立発展の見通し

本件プロジェクトにより石炭産業の期待に応え得る中核的な技術スタッフは養成され、カウンターパートは全員がK I G A Mに留まり修得した技術により炭鉱を指導するとともにK I G A M内の関係スタッフにも普及させる計画である。

機材を移設した慶東炭鉱、東原炭鉱、長省炭鉱及び他の主な炭鉱(韓宝、三陟)の委託研究を通じ、更に協力関係を強化する計画である。

韓国資源研究所 (KIGAM) 機構表

1993. 7. 1 現在



7. 評価結果総括

本件プロジェクトは、K I G A M及び試験炭鉱において、K I G A Mの研究スタッフに対し技術移転を行うことにより、韓国炭鉱労働者の作業環境の向上に寄与することを目的としている。

このうち、カウンターパートへの技術移転については、例えば個々の供与機材ごとに詳細なチェック・リストに沿って、専門家とカウンターパートの双方から進捗状況をヒアリングする等の作業を積み上げた結果、概ね順調に進んでいることが確認された。

これら技術移転の成果は、試験炭鉱を中心に、K I G A Mから炭鉱業界に対する技術指導、セミナー等の形で普及が図られているが、炭鉱業界からの評価と今後の期待の高さからみて、将来にわたって、同国炭鉱作業環境の改善に十分寄与し得るものと思われる。

以上のとおり、本プロジェクトがほぼ順調に進捗してきた要因としては、日韓双方の関係者の多大な努力に加え、韓国側の実施体制がしっかりしていること、具体的にはK I G A Mが韓国内で高い位置付けにある組織で、概ね優秀なカウンターパートが確保され、試験炭鉱も協力的であったこと等が挙げられる。

本件プロジェクトにおいては、協力の最終年に入ってから、それまで試験炭鉱であった江原炭鉱が突然閉山されるという不測の事態に直面したが、限られた時間の中で、とどこおりなく別の3炭鉱に機材を分散移管し、引き続き試験炭鉱の機能を確保し得たのは、K I G A Mの指導性に負うところ大である。

なお、上記の江原炭鉱の閉山を含め、韓国においても、近年、炭鉱数が減少の方向にあることは確かであるが、本件プロジェクトの最終目標が、炭鉱労働者の作業環境の改善にあることを考えれば、炭鉱数の減少が即本件プロジェクトの意義を減ずるものでないことは明白であり、敢えて付言したい。

また、今回の協力で移転した通気、粉塵、高温対策の各技術は、基本的に炭鉱関係以外でも広く適用し得る部分が多く、将来、韓国側関係者が独自に多方面での同技術の開発、活用を図る際には大きな助けとなるであろうことも、関係者の一致して指摘しているところである。

資料1 合同評価報告書

資料2 ミニッツ

資料3 プロジェクト作成レポート・リスト

資料4 プロジェクト成果普及炭鉱の概要

資料5 韓国炭鉱の生産災害統計

資料 1

JOINT EVALUATION REPORT
ON
THE JAPANESE TECHNICAL COOPERATION
FOR
THE PROJECT ON THE IMPROVEMENT IN
UNDERGROUND WORKING ENVIRONMENT
OF MINE SAFETY
IN THE REPUBLIC OF KOREA

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY (JICA)
KOREA INSTITUTE OF GEOLOGY, MINING AND MATERIALS (KIGAM)

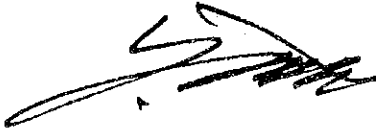
28 JULY 1993

TAEJON, THE REPUBLIC OF KOREA

MUTUALLY ATTESTED AND SUBMITTED
TO ALL CONCERNED

28 JULY 1993

TAEJON, THE REPUBLIC OF KOREA



MR. YOSHIRO MINATO
Leader,
Japanese Evaluation Team,
Japan International Cooperation
Agency, JAPAN .



DR. PIL JONG KANG
Vice President,
Korea Institute of Geology,
Mining and Materials,
The Republic of Korea .

CONTENTS

	Page
I. INTRODUCTION	1
1. The Evaluation Team	1
2. Schedule of the Japanese Evaluation Team	2
3. Attendance	3
3-1 Japanese Side	3
3-2 Korean Side	4
II. METHODOLOGY OF EVALUATION	5
1. Evaluators	5
2. Materials for Evaluation	5
III. BACKGROUND AND SUMMARY OF THE PROJECT	6
1. Brief Background of the Project	6
2. Chronological Review of the Project	6
3. Purpose of the Project	6
4. Tentative Schedule of Implementation	7
IV. RESULTS OF EVALUATION	8
1. Output from the Project	8
1-1 Technology Transfer to the Coal Mining Industry in Korea	8
1-1-1 Status of Technology Transfer	8
1-1-2 Target Technology	8
1-2 RERG Activities	9
1-2-1 Advisory Services	9
1-2-2 Information Services	9
1-2-3 Seminars	10
1-2-4 Research and Development	10
1-3 Meetings for the Project	10


Choi

2. Input to the Project	10
2-1 Schedule of Implementation and Accomplishment	10
2-2 Input by Japanese Side	11
2-2-1 Dispatch of Japanese Experts and Survey Teams	11
2-2-2 Acceptance of Korean Counterpart Personnel for Training in Japan	11
2-2-3 Provision of Machinery and Equipment	11
2-2-4 Expenses by the Japanese Side	11
2-3 Input by the Korean Side	12
2-3-1 Allocation of Korean Counterparts and Administrative Personnel	12
2-3-2 Purchase of Machinery and Equipment	12
2-3-3 Expenses by the Korean Side	12
3. Impact of the Project	12
3-1 Contents of Impact	12
3-2 Diffusion of Impact and Range of Beneficiaries	13
4. Prospect of Sustainability	14
4-1 Prospect of Sustainability from the Organizational Aspect	14
4-2 Prospect of Sustainability from the Financial Aspect.....	14
4-3 Prospect of Sustainability from Human Resources and Technical Aspects	15
4-4 Other Restrictions on Administration	15
V. EVALUATION	16
1. Technology Transfer	16
2. Training Programme of Korean Counterpart Personnel in Japan	16
3. Storage, Maintenance and Operation of Machinery and Equipment	16
VI. CONCLUSIONS	17
VII. RECOMMENDATIONS	18

Choi

LIST OF ANNEXES

- Annex 1. Logical Framework
- Annex 2. Chronological Review of The Project
- Annex 3. Tentative Schedule of Implementation
- Annex 4. Schedule of Implementaion and Accomplishment
- Annex 5. Technical Cooperation Programme
- Annex 6. Items of Technology Transfer
- Annex 7. List of Measuring and Analysis Technology
- Annex 8. List of Improvement Measures
- Annex 9. Korean Organization Structure 1993
- Annex 10. List of Seminars
- Annex 11. KIGAM Research Reports
- Annex 12. List of Coal Mines Supported
- Annex 13. List of Meeting Held in Korea
- Annex 14. Japanese Experts Dispatched by JICA
- Annex 15. Japanese Teams Dipatched by JICA
- Annex 16. Counterpart Personnel Trained in Japan
- Annex 17. Machinery and Equipment Provided by JICA
- Annex 18. Expenses by the Japanese Side
- Annex 19. Resources Environmetal Research Group Organization Structure 1993
- Annex 20. List of Counterparts
- Annex 21. Facilities and Equipment Provided by the Korean Side
- Annex 22. Expenses by the Korean Side
- Annex 23. Future Plan for Propagation of Technologies Practice


Choi


I. INTRODUCTION

1. The Evaluation Teams

The Japanese Evaluation Team (hereinafter referred to as "the Japanese Team") organized by Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA"), headed by Mr. Yoshiro Minato, JICA, visited Korea from 21 July to 30 July 1993 in order to jointly evaluate with the Korean Evaluation Team (hereinafter referred to as "the Korean Team") the achievement of the Japanese Technical Cooperation for the Project on the Improvement in Underground Working Environment of Mine Safety in the Republic of Korea (hereinafter referred to as "the Project") on the basis of the Record of Discussions signed on 10 November 1989 (hereinafter referred to as "the R/D").

The Team discussed and studied together with the Korean Team regarding the achievement, impact, sustainability and the further cooperation of the Project.

Through those studies and discussions, both sides summarized their findings and observations as described in this document.



2. Schedule of the Japanese Evaluation Team

Date	Schedule
22 July 1993	- Meeting with the Japanese Experts
23 July 1993	- Meeting with the Korean Counterparts
24 July 1993	- Survey of the Kyondong Coal Mine
25 July 1993	- Meeting with the Korean Counterparts
26 July 1993	- Meeting with the Korean Evaluation Team
27 July 1993	- Drafting of the Joint Evaluation Report
28 July 1993	- Joint Committee Signing of the Joint Evaluation Report and the Minutes of Discussions

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Chei' with a stylized flourish above it.

3. Attendance

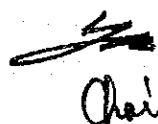
3-1 Japanese Side

1) The Japanese Evaluation Team

Mr. Yoshiro Minanto	-	Leader
Dr. Shin-ichiro Yamao	-	Technical Cooperation Planning
Mr. Yahiro Sakai	-	Ventilation
Mr. Minoru Sato	-	Dust and Underground Temperature Control
Mr. Hiroshi Kato	-	Coordinator

2) Japanese Experts

Mr. Katsumi Takahashi	-	Chief Advisor
Mr. Atsushi Tasaka	-	Coordinator
Mr. Hideo Takagi	-	Ventilation
Mr. Mitsumasa Otsu	-	Dust Control
Mr. Shinji Hirano	-	Underground Temperature Control



Chai

3-2 Korean Side

1) The Korean Evaluation Team

Dr. Pil Jong Kang	-	Vice President, KIGAM
Dr. Kyung Won Lee	-	Director, Resources Development Division, KIGAM
Dr. Sang Ku Chang	-	Director, Technology Cooperation Div.1., MOST
Mr. Kyung Suk Kim	-	Director, Mine Safety Div., MOCIR

2) Korean Counterparts (KIGAM)

Dr. Bok Youn Kim	-	Head, Resources Environmental Research Group
Dr. Chang Hee Kang	-	Principal Researcher, Resources Environmental Resarch Group
Dr. Hee Bong Park	-	ditto
Dr. Sang Kwon Lee	-	ditto
Mr. Jong Lim Lee	-	Senior Researcher, Resources Environmental Research Group
Mr. Sung Gyu Hong	-	ditto
Mr. Won Jae Cho	-	Principal Researcher, Safety Engineering Research Group



II. METHODOLOGY OF EVALUATION

1. Evaluators


Korean Side : The Korean Evaluation Team

Japanese Side : The Japanese Evaluation Team

2. Materials for Evaluation

In order to evaluate the past performance and achievement both quantitatively and qualitatively, the following items were used:

- (1) The Record of Discussions (The R/D).
- (2) The Minutes of Meetings, the Annual Work Plans and other documents agreed on or accepted in the course of implementation of the Project.
- (3) The Logical Framework as shown in Annex 1.


Choi

III. BACKGROUND AND SUMMARY OF THE PROJECT

1. Brief Background of the Project

The coal seams in Korean coal mines are steeply dipping. As a result, mining sites becomes deeper, the working environment and mining conditions are getting worse. Coal mines in Korea, therefore, have been struggling with difficult technical problems, especially in the field of Ventilation, Dust Control and Underground Temperature Control.

To cope with these, the Korean side requested the Government of Japan to cooperate in implementing the project for the purpose of appropriate technology transfer in the above mentioned fields for the improvement of underground working environment and mine safety.

2. Chronological Review of the Project

The chronological review of the Project is as shown in Annex 2.

3. Purpose of the Project

The Project aims at transferring appropriate technology to the Korean counterparts and to give advice on the researches to be conducted by the Korean counterparts in the field, of the



Improvement in underground working environment and mine safety.

4. Tentative Schedule of Implementation

The initial tentative schedule of implementation is as shown in Annex 3.

~~4/2~~
Choi

IV. RESULTS OF EVALUATION WORKS

1. Output from the Project

1-1 Technology Transfer to the Coal Mining Industry in Korea.

1-1-1 Status of the Technology Transfer


The present status of The Project can be summarized as follows :

- Schedule of Implementation and Accomplishment as in Annex 4
- Technical Cooperation Programme as in Annex 5
- Items of Technology Transfer as in Annex 6
- List of Measuring and Analysis Technology as in Annex 7
- List of Improvement Measures as in Annex 8

In mastering target technology, KIGAM personnel have already acquired the basic advanced technology from the Japanese experts. It is recognized that they reached the level to transfer the technology to other coal mines in Korea.

1-1-2 Target Technology

As stipulated under ANNEX I in the R/D, The Project aims at developing human resources for the transfer of technology in the field of improvement in underground working environment and, thus, contributing to the technological development of mine safety in Korea.



In this respect, having discussed thoroughly in November 1989, the Japanese Implementation Survey Team and the Korean Team agreed that technology would be transferred as shown in Annex 6.

1-2 Resources Environmental Research Group(RERG) Activities

The RERG is a research group under Resources Development Division of KIGAM. The KIGAM organisation structure as of 1 July 1993 is shown in Annex 9.

1-2-1 Advisory Services

- Introduction of new technology for analysing and simulating the complicated ventilation network.
- Evaluation method of dust condition in underground working places and dust control technology.
- Evaluation method of underground heat stress and appropriate cooling system.

1-2-2 Information Services

Through the several seminars, following informations were introduced,

- Basic and practical technology for mine ventilation and temperature control.
- Application method of dust measuring and dust control technology.
- Status of Japanese technology regarding mine safty and underground environment control.

Choi

1-2-3 Seminars

A total of six (6) seminars were held during the period with participants from private companies and governmental organizations. The seminars organized are shown in Annex 10.

1-2-4 Research and Development

Although R&D activities are beyond the scope of the Project, the Japanese experts gave some advices in carrying out the R&D activities, based on the request from Korean side. The Research and Development are shown in Annex 11 and 12.

1-3 Meeting for The Project

Regular and scheduled meetings were held to monitor and assess the progress of the Project as shown in Annex 13.

2. Input to The Project

2-1 Schedule of Implementation and Accomplishment

Schedule of Implementation and Accomplishment are shown in Annex 4.

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Orai' or similar, with a horizontal line above it.

2-2 Input by the Japanese Side

2-2-1 Dispatch of Japanese Experts and Survey Teams

JICA has dispatched nine (9) long-term experts and twelve (12) short-term experts, and also, sent seven (7) survey teams in relation with the Project as shown in Annex 14 and 15, respectively.

2-2-2 Acceptance of the Korean Counterpart Personnel for Training in Japan

JICA has accepted nine (9) Korean counterpart personnel for training in Japan as shown in Annex 16.

2-2-3 Provision of Machinery and Equipment

Up to now, the machinery, equipment and materials equivalent to ¥221,122,024 have been provided by the Japanese Government through JICA as shown in Annex 17.

2-2-4 Expenses by the Japanese Side

The total outlay for the Project by the Japanese side was approximately ¥474,205,000 as shown in Annex 18.



2-3 Input by the Korean Side

2-3-1 Allocation of Korean Counterparts and Administrative Personnel

To date, Korean side has allocated the personnel as shown in Annex 19 and 20, respectively.

2-3-2 Purchase of Machinery and Equipment

The machinery and equipment have been purchased by the Korean side as shown in Annex 21.

2-3-3 Expenses by the Korean Side

The total outlay for The Project by the Korean side was W 979,214,000 as shown in Annex 22.

3. Impact of the Project

3-1 Contents of Impact

After interviewing the local mines, the following results were acquired :

- (1) RERG contributes to the local mines through technical services such as Inspection Services, Technical Advisory Services, and Seminars.
- (2) To promote cooperation with the local mines, RERG has



Choi

implemented and is implementing the following items;

- Regular survey of ventilation network and general underground working environment and advices on concerned technologies

- Introducing new technical informations

(3) Requests to RERG ;

- Holding seminars to disseminate new technology and information

- Further technical instruction about ventilation, dust and temperature control.

As a result of the implementation of the Project, there is great expectation from the coal mines for RERG to play a major role in providing technical consultancy services in the future.

3-2 Diffusion of Impact and the Range of Beneficiaries

It is obvious that RERG can contribute to the development of the coal mines through implementing RERGs activities with stronger cooperation with the industry.



4. The Prospect of Sustainability

4-1 The Prospect of Sustainability from the Organizational Aspect

- (1) The RERG is firmly positioned in the KIGAMs organisation structure, and has enough resources and capability to sustain the future programmes.
- (2) RERG has the qualified staffs to manage and implement the RERG programmes.
- (3) As the KIGAM organization has been restructured in November 1991, RERG is in a better position to strengthen cooperation and to implement activities with the coal mines.

4-2 The Prospect of Sustainability from the Financial Aspect

- (1) As the RERG is a formal entity in the organization structure of KIGAM, it will continue to be supported and sustained after the period of cooperation.
- (2) From 1994, KIGAM will be a corporatised institution and has a plan to increase its revenue through undertaking contract research activities with the coal mines as shown in Annex 23. It is likely that a part of the cost to manage RERG will be financed through these contract research activities.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Chai', with a horizontal line drawn through it.

4-3 The Prospect of Sustainability from the Human Resource and Technical Aspect

- (1) The necessary technology transferred from Japanese Experts will contribute to RERGs sustainability to enable it to administer the activities adequately.
- (2) RERG has enough qualified technical staffs.
- (3) It is expected that Counterparts who have undergone technology transfer programmes can disseminate the transferred technology such as standard operating procedures, data sheets, textbooks, and seminar materials to their colleagues and subordinates.

4-4 Other Restrictions on Administration

- (1) It is desirable for counterparts who have undergone the technology transfer programmes to be remained within KIGAM for effective use of the transferred technology.
- (2) It is important for KIGAM to cooperate with the coal mines to develop suitable technology under various conditions.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Choi', with a horizontal line above it.

V. EVALUATION

1. Technology Transfer

The evaluation was made based on the Technical Cooperation Programme and the Items of Technology Transfer as shown in Annex 5 and Annex 6, respectively.

(1) Evaluation in Basic Training

In general, most of the items agreed upon in the R/D have been executed.

(2) Evaluation in Measuring, Analysis and Improvement Technology

In general, most of the technology transfer as stipulated in the R/D have been accomplished.

2. Training Programme of the Korean Counterpart Personnel in Japan

The training programme of the Korean counterpart personnel in Japan covered all areas as stipulated in the R/D. Most of them expressed their satisfaction of the training programme prepared by JICA.

3. Storage, Maintenance and Operation of Machinery and Equipment

The machinery, equipment provided by JICA to date have been put to practical use and well maintained as shown in Annex 17.



Handwritten signature

VI. CONCLUSIONS

As a result of the Joint Evaluation work and discussions, both Teams reached the following conclusions :

- (1) In general, most activities of the Project in the R/D are coming to the final stage of implementation.
- (2) The successful implementation of the Project is due largely to the effective and sincere cooperation between the Japanese authorities and experts, and the Korean authorities and counterpart personnel, who have overcome most of the difficulties in the course of implementing the Project.
- (3) It is recognized that the Korean counterpart personnel are able to carry out advisory services, information services, inspection services and seminars by themselves.
- (4) In conclusion, both Teams agreed that the technology transfer would be completed as planned in the R/D and the Project should be terminated on 9 November 1993 as scheduled in the R/D.



VII. RECOMMENDATIONS

Both teams recognized that continuation of the development of the coal mine industry is necessary as a long term programme for the future progress of the Republic of Korea, and agreed to recommend that the Korean side takes measures to fully utilise all the KIGAM facilities within its laboratories, and to strengthen institutional relations with the coal mines to develop suitable technology.

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Choi', with a horizontal line above it.

LOGICAL FRAMEWORK
Technical Cooperation for the Project on the Improvement in Underground Working Environment of Mine Safety

Summary of Project	Verifiable Indicators	Evaluation Result	Pre-conditions (Important Assumptions)
<p><u>Objective of Project (Indirect Impact)</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Improvement in underground working environment of mine safety in Korea. - Diffusion of appropriate technology in above mentioned field to the Korean coal mines. 	<p><u>Attainment of Project Purpose</u></p> <p>Prospect of technology transfer to the other Korean coal mines.</p>	<p>REMG has contributed to coal mines by carrying out advisory services, information services, inspection services and seminars.</p> <p>Further technical services are expected by the coal mines.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Positioning REMG effective part of KIGAM continuously. - Making C/P remain in REMG. - Korean Government subsidize the coal mines to purchase machinery.
<p><u>Purpose of Project (Direct Impact)</u></p> <p>Transferring appropriate technology to Korean C/P and giving advice on the researches to be conducted by C/P in above mentioned field.</p>	<p>Check on</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) Total technical level of C/P. (2) Capability to carry out technical services by themselves. 	<p>Transfer of technology to C/P is almost completed as planned in the R/D.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Responsible organization changed from KTER to KIGAM in 1992. - Kanwon Mine was closed in March, 1993.
<p><u>Output from Project</u></p> <p>Transferring required technology in the following fields.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Ventilation <ol style="list-style-type: none"> a. Ventilation measuring technology and its data processing method b. Ventilation network analysis and ventilation evaluation technology c. Ventilation improvement measures and their effect Judging method d. Optimum installation of auxiliary fans and tubes 2) Dust control <ol style="list-style-type: none"> a. Dust measuring technology and its data processing method b. Introduction and optimum operation of local dust collectors c. Dust control improvement by ventilation amelioration d. Evaluation method of dust control consequences 3) Underground Temperature control <ol style="list-style-type: none"> a. Temperature measuring technology of strata and ventilation air b. Introduction of underground cooling facilities and their effective usage. c. Ventilation improvement method for high temperature working places underground 	<p>Check on the present status of technology transfer in each planned field and item. (Including operating and measuring ability of machinery and equipment.)</p>	<p>Transfer of technology to C/P in each field is to be completed as planned in the R/D by the end of cooperation period.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Providing standard manuals and other materials. - Instruction to colleagues and subordinates. - Introduction of IBM code software for the ventilation network analysis.
<p><u>Activities</u></p> <ol style="list-style-type: none"> a. Seminar for the technology transfer b. Manual supplement for the technology transfer c. Supplement of informations or materials for the technology transfer d. Exhibition or demonstration of the technology to the Korean people concerned e. Guidance or advice of the technology on the research activities in KIGAM f. Conversion to the IBM code of ventilation network analysis softwares g. Test of a dust collector and filter performance using dust sample h. Conversion of the ventilation network analysis software which can calculate temperature distribution simultaneously to the IBM code 	<p><u>Inputs by the Japanese side</u></p> <ol style="list-style-type: none"> (1) Dispatch of the Japanese experts : 9 long-term experts, 12 short-term experts (2) Acceptance of the Korean counterpart personnel in Japan : 12 persons (3) Provision of the machinery and equipment : ¥ 233,122,024 (4) Total Expenses : ¥ 1561,230,000 (Nov. 1988 - Nov. 1993) 	<p><u>Inputs by the Korean side</u></p> <ol style="list-style-type: none"> (1) Allocation of the Korean counterparts and administrative personnel : 18 persons (2) Expenses : ₩ 979,214,000 (3) Construction of the laboratories (4) Purchase of the machinery and equipment 	

Chronological Review of the Project

Year	Month	Item
1988	Jan.	The Government of Korea requested to the Government of Japan for technical cooperation.
	Nov.	Dispatch of the Preliminary Survey Team by JICA
1989	Mar.	Dispatch of the Expert Survey Team
	Nov.	Dispatch of the Implementation Survey Team
1990	Mar.	Training of the Korean Counterpart Personnel in Japan (3 persons; project management)
	Jun.	Dispatch of the long-term experts (4 persons; Chief advisor, ventilation, dust control and underground temperature control)
	Nov.	Dispatch of the Consultation Team
1991	Feb.	Dispatch of the short-term expert (1 person; ventilation)
	Jun.	Dispatch of the short-term experts (2 persons; dust control and underground temperature control)
	Oct.	Dispatch of the Technical Guidance Team
1992	Jan.	Dispatch of the long-term expert (1 person; coordinator)
	Jan.	Training of the Korean Counterpart Personnel in Japan (3 persons; Ventilation)

Year	Month	Item
	Mar.	Dispatch of the short-term expert (1 person; Technical planning)
	Apr.	Dispatch of the long-term expert (1 person; Ventilation)
	May	Dispatch of the long-term experts (3 persons; Chief advisor, dust control and underground temperature control)
	Aug.	Dispatch of the Consultation Team
	Oct.	Training of the Korean Counterpart Personnel in Japan (3 persons; dust control)
	Dec.	Dispatch of the short-term expert (1 person; Ventilation)
1993	Feb.	Dispatch of the short-term expert (1 person; mine safety management)
	Mar.	Dispatch of the short-term experts (1 person; dust control, 2 persons; installation of equipment)
	Jun.	Dispatch of the short-term experts (1 person; Ventilation, 2 persons; mine safety management)
	Jul.	Dispatch of the Evaluation Team
	Aug.	Training of the Korean Counterpart Personnel in Japan (3 persons; Underground Temperature control)

TENTATIVE SCHEDULE OF IMPLEMENTATION AND THE TECHNICAL COOPERATION PROGRAM OF THE PROJECT

ITEM	Calendar Year		1989	1990	1991	1992	1993
Scope of work	1. Ventilation technology 2. Dust control technology 3. Underground temperature control technology						
	Dispatch of Survey Teams		R/D ←→	Consultation ←→	Technical guidance ←→	Consultation ←→	Evaluation ←→
Dispatch of Japanese experts	Long-term experts 1. Chief Advisor 2. Ventilation 3. Dust Control 4. Underground Temperature Control 5. Coordinator Short-term experts 1. Ventilation 2. Dust Control 3. Underground Temperature Control 4. Comprehensive Safety Management		←→	←→	←→	←→	←→
Training of Korean Personnel in Japan	1. Administration 2. Ventilation 3. Dust Control 4. Underground temperature Control 5. Comprehensive Safety Management			3 Persons ←→	3 Persons ←→	3 Persons ←→	3 Persons ←→
	Provision of machinery and equipment						

J a p a n e s e s i d e

NOTE: This schedule is subject to change on condition that necessary budget will be acquired for the implementation of the Project. The number of experts in one solid line is subject to change within the scope of technical cooperation given in the R/D.

Schedule of Implementation and Accomplishment

Calendar Year	1988				1989				1990				1991				1992				1993			
	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV			
Fiscal Year																								
Term of the Project	R/D																							
<u>Japanese side</u>																								
1. Dispatch of Survey Teams																								
1) Preliminary Survey Team																								
2) Expert Survey Team																								
3) Implementation Survey Team																								
4) Consultation Team																								
5) Technical Guidance Team																								
6) Evaluation Team																								
2. Long-Team Experts																								
1) Chief Advisor																								
2) Coordinator																								
3) Ventilation																								

Calendar Year	1988			1989			1990			1991			1992			1993		
	IV	III	II	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III
Fiscal Year																		
4) Dust Control																		
5) Underground Temperature Control																		
3. Short-Team Experts Ventilation																		
Dust Control																		
Underground Temperature Control																		
Technical Cooperation Plan																		
Comprehensive Safety Management																		
Installation of Equipment																		

Calendar Year	1988			1989			1990			1991			1992			1993				
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	
Fiscal Year	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III
4. Training of C/P Personnel in Japan																				
1) Project Management																				
2) Ventilation																				
3) Dust Control																				
4) Underground Temperature Control																				
5. Provision of Equipment																				

Calendar Year	1988				1989				1990				1991				1992				1993			
	1988				1989				1990				1991				1992				1993			
Fiscal Year	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV			
Term of the Project	R/D																							
<u>Korean Side</u>																								
1. Counterpart Personnel																								
1) Ventilation																								
2) Dust Control																								
3) Underground Temperature Control																								
2. Provision of Equipment																								

Technical Cooperation Programme

Calendar Year	1990				1991				1992				1993			
	Fiscal Year				1991				1992				1993			
Term of the Project	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	
R/D																
1. Ventilation Technology																
a) Ventilation measuring technology and its data processing method																
b) Ventilation network analysis and ventilation evaluation technology																
c) Ventilation improvement measures and their effect judging method																
d) Optimum installation of auxiliary fans and tubes																
e) Advice on ventilation Technology transfer to the other Korean mines																
2. Dust Control Technology																
a) Dust measuring technology and its data processing method																
b) Introduction and optimum operation of local dust collectors																
c) Dust control improvement by ventilation amelioration																
d) Evaluation method of dust control consequences																
e) Advice on dust control technology transfer to the other Korean coal mines																

Calendar Year	1989				1990				1991				1992				1993			
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	
Fiscal Year	1989				1990				1991				1992				1993			
3. Underground Temperature Control Technology																				
a) Temperature measuring technology of strata and ventilation air																				
b) Introduction of underground cooling facilities and their effective usage																				
c) Ventilation improvement method for high temperature working places underground																				
d) Advice on optimum operation technology for underground cooling facilities to the other Korean coal mines																				

Items of technology transfer

Target technology	Ventilation	Dust Control	Underground Temperature Control
usage	by	by	by
measuring method	barometer	dust concentration meter	temperature-humidity meter
data processing method	pressure gage	weighing machine	thermocouple
maintenance technology	Pitot tube	washing machine	thermoscope
calculation method	micromanometer	dust collector	cooling apparatus
specification determination method	anemometer	air sampler	fan
insallation technology	computer	dust feeder	air duct
operation technology	wind tunnel	particle generator	
compensation method	cross sectional area -	dust driver	
pre-analysis technology	measuring device	performance test apparatus	
Prediction analysis technology	transit compass		
evaluation technology	fan		
confirmation technology	gas detector		
judging mehtod	inductive radiotelephony		
connection method	smoke candle		
determination method	air duct		

List of Measuring & Analysis Technology

1. Ventilation Section

No.	Title
1	Fortin type mercury barometer
2	Aneroid barometer
3	Precise differential pressure gage
4	Pitot tube
5	Mine micromanometer
6	Inclined micromanometer
7	Vane type anemometer
8	Digital anemometer
9	Computer for ventilation network analysis
10	Wind tunnel for anemometer compensation
11	Cross sectional area measuring device
12	Electronic transit compass
13	Gas detector
14	Inductive radiotelephony
15	Smoke candle

2. Dust Control Section

No.	Title
1	Relative dust concentration meter
2	Mass dust concentration meter
3	Electronic weighing machine
4	Supersonic washing machine
5	Air sampler
6	Dust feeder
7	Particle generator
8	Filter performance test apparatus
9	Dust driver

3. Underground Temperature Control Section

No.	Title
1	Self-recording temperature-humidity meter
2	Assmann humidity meter
3	Thermocouple
4	Thermoscope

List of Improvement Measures

1. Ventilation Section

No.	Title
1	Main fan
2	Modification of ventilation air distribution
3	Contra fan
4	Booster fan
5	Air duct
6	

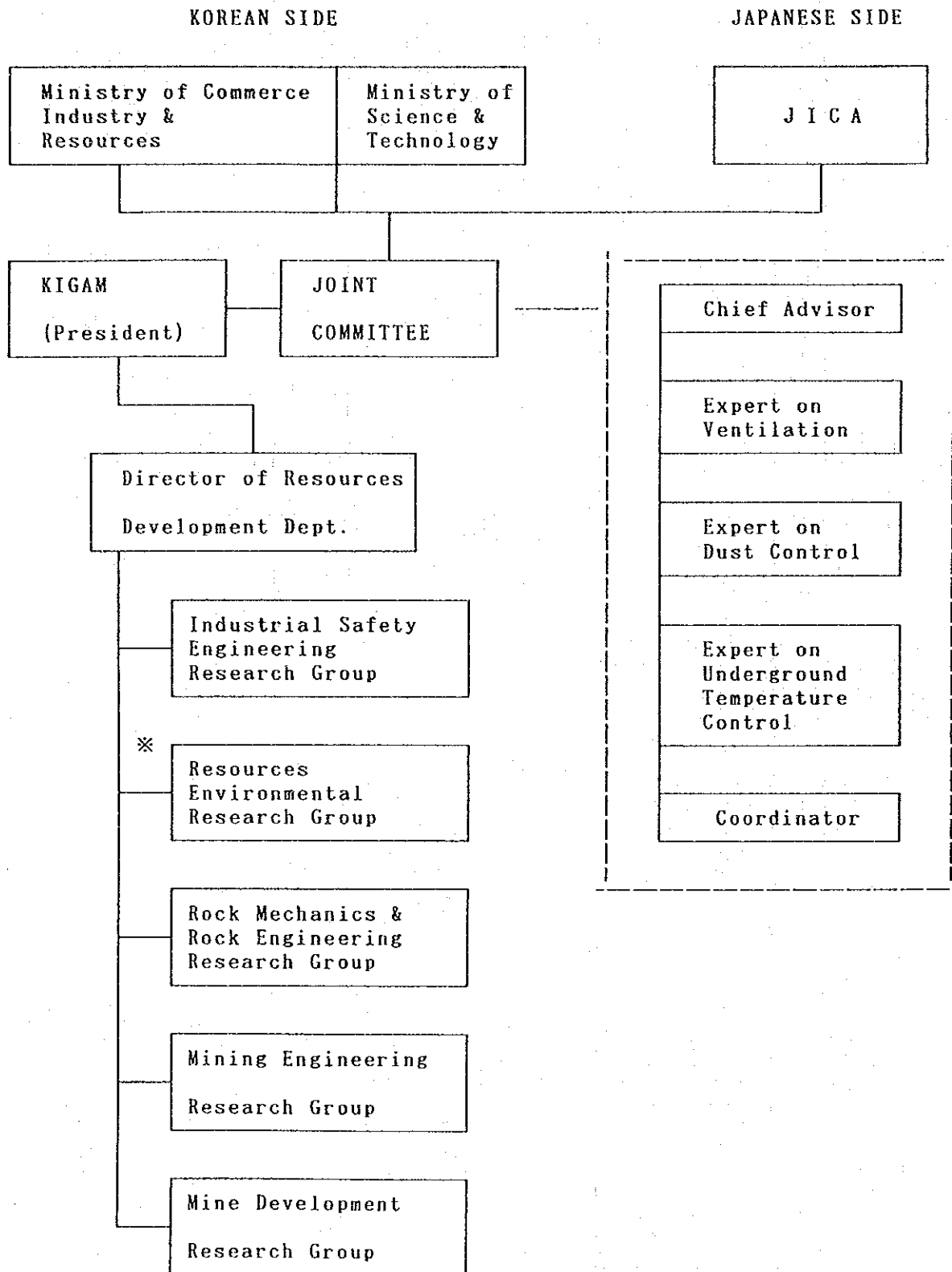
2. Dust Control Section

No.	Title
1	Local dust collector
2	Ventilation by a local fan
3	Air duct ventilation
4	Roadway ventilation improvement technology

3. Underground Temperature Control Section

No.	Title
1	Underground cooling apparatus
2	Main fan
3	Local fan
4	Booster fan
5	Air duct
6	Modification of ventilation distribution

ORGANIZATION CHART OF THE PROJECT



List of Seminars

date	Thema
1990. 2	· Ventilation network analysis and ventilation evaluation technology
1991. 6	· Dust measuring Technology and its data processing method · Introduction of underground cooling facilities and their effective usage
1992. 12	· Simulating thermal environment analysis of underground network
1993. 2	· Application test on coal faces of the coal mine safety technology
3	· Dust control technology
6	· Japan's coal policy
	· Ventilation and thermal environment control technology
	· Coal mine accident examples and mine rescue crew activities
	· Ventilation improvement examples by the transferred technology
	· Dust control improvement

List of KIGAM Research Report

Year	Title
1991	A study on improvement of underground ventilation
1991	A research on improvement of working environment in deep coal mines
1992	Development research of dust control devices
1993	A study on improvement of underground ventilation

List of Coal Mines Supported

Coal mine	SANG-DUCK	SABUK	CHANG-SUNG
Coal reservation (unit: 1,000 tonnes)	44,700	7,600	190,000
rank of coal	anthracite	anthracite	anthracite
calorific value (Kcal/kg)	4,840	4,330	4,770
total manpower	2,174	3,775	4,207
transition of coal production (1,000 tonnes)			
1990	1,152	2,051	1,694
1991	1,121	1,716	1,827
1992	1,081	1,577	1,690
overall productivity (t/man·shift)	1.85	1.70	1.43
the state of implementation	the booster fan installation (scheduled)	the main fan installation (1993.5)	the cooling facilities installation test (1992.12)

List of meeting held in Korea

Meeting/Venue	Purpose	Participant	Interval Time
Japanese expert	To review and discuss the activities and the schedule.	All Japanese experts	Every morning
Japanese expert and Korean counterpart	To review the activities of the previous week and to plan and schedule for the following week.	All Japanese experts and Korean counterparts (REG)	Weekly
Test mine site	To review the activities and the schedule (especially equipment and test active face).	Japanese experts, Korean counterparts of REG and mine site's engineers	Every other month
The Korean Government	To explain the activities and the schedule.	Japanese experts, Korean counterparts and officers of Ministry of Commerce Industry & Resources and Ministry of Science & Technology	Every four months
Japanese Embassy in Korea	To explain the activities and the schedule. To report the dispatch of short-term experts and counterpart personnel trained in Japan	Japanese Chief advisor and staffs of Japan Embassy	Every three months

Japanese Experts Dispatched by JICA

(a) Long-Term Experts (9 persons)

Chief Advisor	
1. Takeshi Higashi	1990. 6. 1~1992. 5. 31
2. Katsumi Takahashi	1992. 5. 20~1993. 11. 9
Coordinator	
3. Atsushi Tasaka	1992. 1. 17~1993. 11. 9
Ventilation	
4. Toshio Tominaga	1990. 6. 1~1992. 2. 29
5. Hideo Takagi	1992. 4. 28 ~1993. 11. 9
Dust Control	
6. Tamio Muranaka	1990. 6. 1~1992. 5. 31
7. Mitusmasa Otsu	1992. 5. 20~1993. 11. 9
Underground Temperature Control	
8. Minoru Sato	1990. 6. 1~1992. 5. 31
9. Shinji Hirano	1992. 5. 20~1993. 11. 9

(b) Short-Term Experts (12 persons)

Ventilation	
1. Masahiro Inoue	1991. 2. 19~1991. 3. 3
Dust Control	
2. Hiroo Komori	1991. 6. 7~1991. 6. 20
Underground Temperature Control	
3. Megumi Saruwatari	1991. 6. 7~1991. 6. 20
Technical Cooperation Plan	
4. Yousuke Tamabayashi	1992. 3. 18~1992. 3. 22
Ventilation	
5. Masahiro Inoue	1992. 12. 1~1992. 12. 12
Comprehensive Safety Management	
6. Takaaki Sakai	1993. 2. 8~1993. 2. 15
Dust Control	
7. Toshio Nagoya	1993. 3. 26~1993. 3. 31
Installation of Equipment	
8. Mutsuo Nishimura	1993. 3. 21~1993. 3. 30
Ventilation	
9. Shintaro Tanaka	1993. 6. 20~1993. 6. 26
Comprehensive Safety Management	
10. Masahiro Inoue	1993. 6. 20~1993. 6. 26
11. Makoto Kakinoki	
12. Kikuo Tanino	

Japanese Teams Dispatched by JICA

Preliminary Survey Team	(6)	1988.11. 6~1988.11.16
Expert Survey Team	(5)	1989. 3.16~1989. 3.29
Implementation Survey Team	(5)	1989.11. 6~1989.11.14
Consulation Team	(4)	1990.11. 5~1990.11.13
Technical Guidance Team	(4)	1991.10.24~1991.11. 1
Consultation Team	(5)	1992. 8.20~1992. 8.29
Evaluation Team	(5)	1993. 7.21~1993. 7.30

Counterpart Personnel Trained in Japan

1.	BOK-YOUN	KIM	Project Management	1990. 3.13~1990. 3.31
2.	YOUN-WOO	HAN	ditto	ditto
3.	SEUNG-KUG	HAN	ditto	ditto
4.	CHANG-HEE	KANG	Ventilation	1992. 1.20~1992. 2.18
5.	SUNG-GYU	HONG	ditto	ditto
6.	HWA-NAN	KIM	ditto	ditto
7.	SANG-KWON	LEE	Dust Control	1992.10.20~1992.11.28
8.	JONG-LIM	LEE	ditto	ditto
9.	KWA-YOUNG	CHUNG	ditto	ditto
10.	JOON-TAE	LEE	Underground Temperature Control	1993. 8.17~1993. 9.21
11.	HEE-BONG	PARK	ditto	ditto
12.	SOO-HO	KIM	ditto	ditto

Machinery & Equipment Provided by JICA

Nos	Description of Commodities	Quantity	Amount/Remark	Custody/Management
I. 温度及び湿度計測器 (1989年度携行機材)				
(90.8)	1. Camera (Tw-Zoon-Qd)	1 UNIT		@
	2. V.T.R. Camera CCD-TR55	1 UNIT		@
	3. Monitor With Video Deck EV-DT2	1 UNIT		@
	4. Cassette Recorder TOM27	1 UNIT		@
	5. Calculator FX-603P	4 PCS		@
	6. Transfomer TSD002F	1 PCS		@
	7. Transfomer TSD006E	1 PCS		@
	8. Transfomer TSD15E	1 PCS		@
	9. Table Top, Computer (2m×5, 5m×5)	1 SET		@
	10. Drawing Board 523-403	1 PCS		@
	11. Assistant Scale 522-352	1 PCS		@
	12. Drawing Pen Set 531-325	1 SET		@
	13. Word Processor 350	1 UNIT		@
	14. Image Leader CWIMO2A2	1 UNIT		@
	15. Cut Sheet Feeder CWCF04	1 UNIT		@
	16. Software CWFS96 3.5" 2DD	2 PCS		@
	17. Software CWFS72 3.5" 2DD	2 PCS		@
	18. Aneroid Barometer 685-785mmHg	1 PCS		@
	19. Biram-Type Wind Velocity Meter	1 PCS		@
	20. Micro Differential Pressure Gauge Digital, 50-200mmAq	1 PCS		@
	21. Methane Check Gauge 0-10%	2 PCS		@
	22. CO Meter CM-600	1 PCS		@
	23. DV Voltage Meter 0-100V	1 PCS		@
	24. Thermocouple C.A. L=2m, 100 °C	5 PCS		@
	25. Pitot Tube	1 PCS		@
	26. Precise Inclined Micro Differential Pressure Gauge	2 PCS		@
	27. Smoke Candle	1 PCS		@
			\$ 34,372 (¥4,563,800)	
II. 業務用車両・FAX (1990年度現地調達携行機材)				
(90.10)	28. CAR (Besta)	1 UNIT		@
	29. FAX (Goldstar)	1 UNIT		@
			\$ 12,690 (¥2,118,500)	

Nos	Description of Commodities	Quantity	Amount/Remark	Custody/Management
III. 通気網解析装置 (1990年度供与機材)				
(91. 1) 30.	Data Processor PC9801-64	1 PCS		@
31.	Display N5913U	1 SET		@
32.	Printer with Font Card LP3220-SP4	1 SET		@
33.	Plotter MP4300	1 SET		@
34.	Personal Computer PC9801LV22	1 SET		@
35.	Printer PCRP102TL3	1 SET		@
36.	Personal Computer PC9801LX4	1 SET		@
37.	Data Processor PC9801-63	1 PCS		@
38.	Printer PC9872R	1 SET		@
39.	Automatic Voltage Regulator 2Kw	1 PCS		@
40.	Automatic Voltage Regulator 1Kw	2 PCS		@
41.	Power Supply UPC610PC	3 PCS		@
			\$ 38,062 (¥5,660,878)	
IV. 通気網解析装置 (1990年度供与機材)				
(91. 2) 42.	Personal Computer PC9801ES5	1 SET		@
			\$ 4,895 (¥ 711,958)	
V-1. 温度湿度測定装置 (1990年度供与機材)				
(91. 6) 43.	Thermo-Hygrometer MODEL:3A (1)	6 SET		@
44.	Thermo-Hygrometer MODEL:3A (7)	4 SET		@
45.	Assman Psychrometer Cat No:54	3 SET		@
46.	Thermocouple ST-11 AC100 L:2m	5 PCS		@
47.	DC Voltmeter MODEL:YEW2011	1 SET		@
48.	Infrared Thermometer MODEL:CHINO IR-AHOT	1 SET	(¥1,302,650)	@
V-2. 通気測定用計測器 (1990年度供与機材)				
49.	Mercury Barometer Cat No5	1 SET		@
50.	Precision Aneroid Barometer Cat No:9A	1 SET		@
51.	Precision Differential Barometer MODEL:ISP-3-20DS Digital Type	2 SET		@
52.	Precision Differential Barometer MODEL:ISP-3-5S Analog Type	2 SET		@
53.	Precision Differential Barometer MODEL:ISP-6-200D	1 SET		@
54.	Pressure Gauge Dial Type	2 PCS		@

Nos	Description of Commodities	Quantity	Amount/Remark	Custody/Management
(91. 6) 55.	Manometer Inclination Type	3 SET		Ⓐ
56.	Anemometer Cat No27	2 PCS		Ⓐ
57.	Anemometer Digital Type MODEL:ISA-70	2 SET		Ⓐ
58.	Anemometer Digital Type MODEL:ISA-12	2 SET		Ⓐ
59.	Anemometer Digital Type MODEL:ISA-6-2	2 SET		Ⓐ
60.	Smoke Tester	1 PCS		Ⓐ
61.	Inductive Radio Communication System	1 SET	(¥15,744,400)	Ⓑ
V-3. 断面積測定用機器 (1990年度供与機材)				
62.	Planimeter MODEL:USHIKATA X-Plan 360i	2 SET		Ⓐ
63.	Electric Total Station MODEL:PTS-III-10	1 SET	(¥ 2,477,100)	Ⓐ
V-4. 粉塵測定装置 (1990年度供与機材)				
64.	Personal Dust Monitoring System:LD-1E	3 SET		Ⓐ2, Ⓐ1
65.	Table Computer HC-20	1 SET		Ⓐ
66.	Low Volume Air Sampler MODEL:L-15P	2 SET		Ⓐ
67.	Desiccator Plastic MODEL:CM-3	5 SET		Ⓐ
68.	Electric Balance MODEL:AE-240	2 SET		Ⓐ
69.	Ultrasonic Cleaner MODEL:SU-30	2 SET		Ⓐ
70.	Air Sampler Anderson Type MODEL:AN-200	1 SET	(¥ 8,140,400)	Ⓐ
V-5. ガス測定装置 (1990年度供与機材)				
71.	Gas Monitor MODEL:18	1 SET	(¥ 306,000)	Ⓐ
V-6. 軸流扇風機 (1990年度供与機材)				
72.	Contra-Fan MODEL:MFA35P2-SC	2 SET		Ⓐ1, Ⓐ1
73.	Vinyl Air Hose 10m× 3set / box 400mm	20SET	(¥ 4,964,600)	Ⓐ
			\$ 248,333 (¥34,277,353)	

Nos	Description of Commodities	Quantity	Amount/Remark	Custody/Management
VI. 粉塵計測器・補助扇風機 (1990年度供与機材)				
(91. 9) 74.	Wind Tunnel	1 SET	(¥18,500,000)	㊸
75.	Local Axial Fan (220Kw Booster)	1 SET	(¥29,000,000)	㊹
			\$ 369,885 (¥50,296,517・その他含む)	
VII. 主要扇風機・坑内冷房設備 (1991年度供与機材)				
(92. 4) 76.	Main Fan 150Kw	1 SET	(¥66,950,000)	㊺
77.	Silent Contra Fan	2 SET		㊻
78.	Fin Cooler	2 SET		㊼
79.	Mini Cooer	1 SET		㊽
80.	Dust Sensor MODEL:LV-5E	2 SET		㊾
81.	Vinyl Pipe	75PCS	(¥14,729,000)	㊿
			\$ 614,128 (¥83,120,000・その他含む)	
VIII. ダストフィーダー (1992年度携行機材)				
(92. 7) 82.	Dust Feeder MODEL:DF-5	1 PCS		㊿
83.	Printer MODEL:BJ10 Select	2 PCS		㊿
84.	Biram Type Anemometer	2 PCS		㊿
			\$ 17,000 (¥ 2,261,000)	
IX. コンピューター・ハングル翻訳キット (1992年度携行機材)				
(92.12) 85.	Personal Computer Dynabook V486	1 UNIT	(¥739,000)	㊿
86.	J.SEOUL Soft Set	1 SET	(¥350,000)	㊿
87.	OCR System Up	1 SET	(¥430,000)	㊿
			\$ 15,358 (¥ 1,996,508・その他含む)	
X. コピー機・インクリボンカセット (1992年度携行機材)				
(93. 2) 88.	Copying Machine	1 UNIT	(¥215,000)	㊿
			\$ 3,465 (¥ 450,438・その他含む)	

Nos	Description of Commodities	Quantity	Amount/Remark	Custody/Management
XI. 粒子発生装置・局所集塵装置一式 (1992年度供与機材)				
(93. 3) 89.	Particle Generator Assembly	1 SET	(¥16,340,000)	㊸
90.	Local Dust Collector Assembly	1 SET	(¥20,325,000)	㊸
			\$ 282,038 (¥36,665,000・その他含む)	
XII. 相対濃度計装置2セット・局所集塵装置用 (1993年度供与機材・予定)				
91.	Computer	1 SET		㊸
92.	Printer	1 SET		㊸
93.	Soft Ware	1 SET		㊸
94.	Local Dust Collector Assembly Parts	1 UNIT		㊸
			\$ 84,615 (¥11,000,000)	
			TOTAL \$1,724,841 (約2.3億円)	

予算内訳 : 1989年度 ¥ 4,563,800
 1990年度 ¥ 93,065,206
 1991年度 ¥ 83,120,000
 1992年度 ¥ 41,373,018
 1993年度 ¥ 11,000,000 (予定)

TOTAL ¥233,322,024 (予定含む)

NOTE : ㊸ K. I. G. A. M (KOREA/JAPAN Technical Cooperation Room)
(Wind Tunnel Room, Dust Laboratory)

- ㊸ Kyungdong CO., LTD, Sang Buk Coal Ming
- ㊸ Dongwon CO., LTD, Sa Buk Coal Ming
- ㊸ Daehan Coal Corp., Jansung Coal Ming

EXPENSES BY THE JAPANESE SIDE

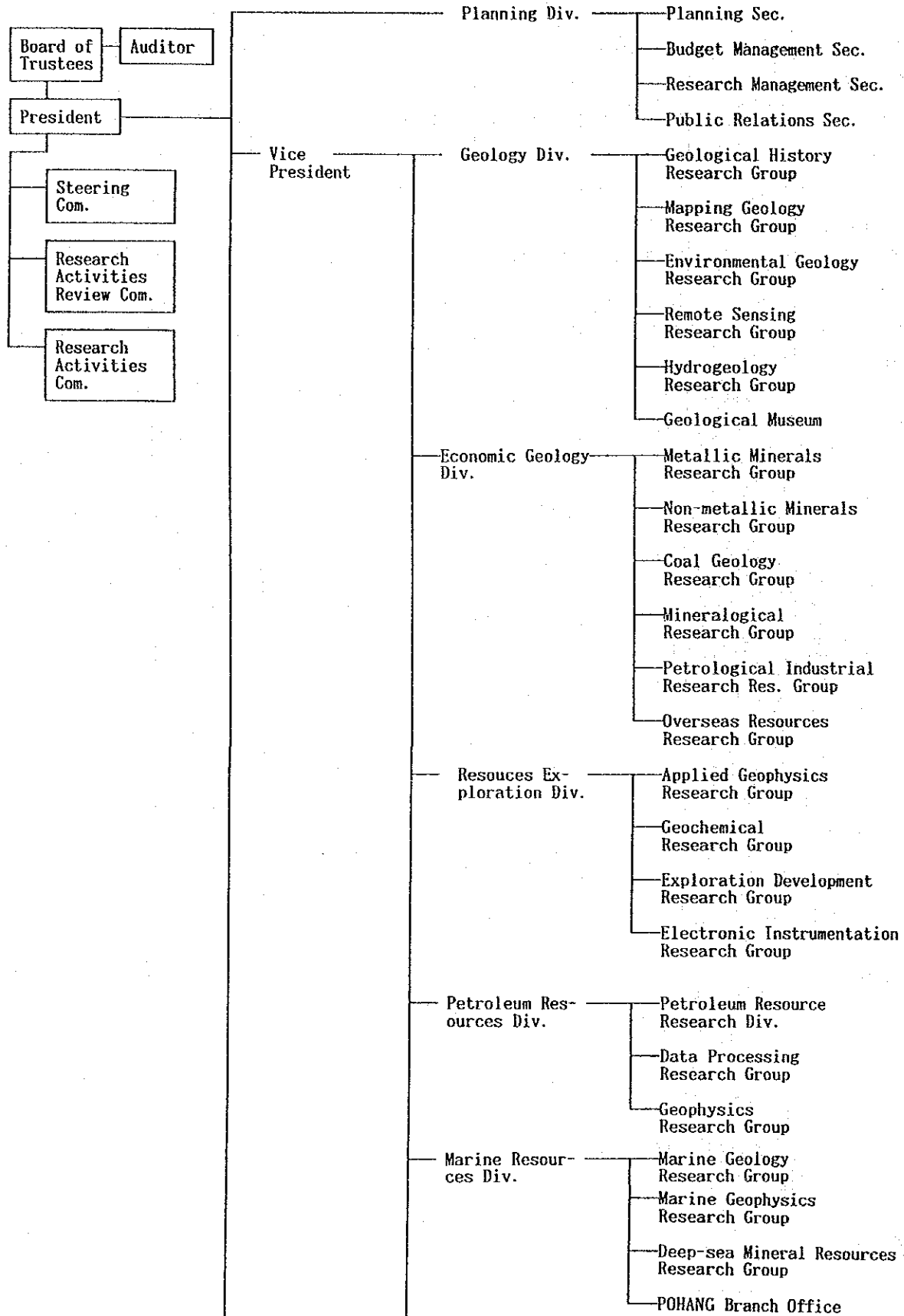
(Unit : Thousand Yen)

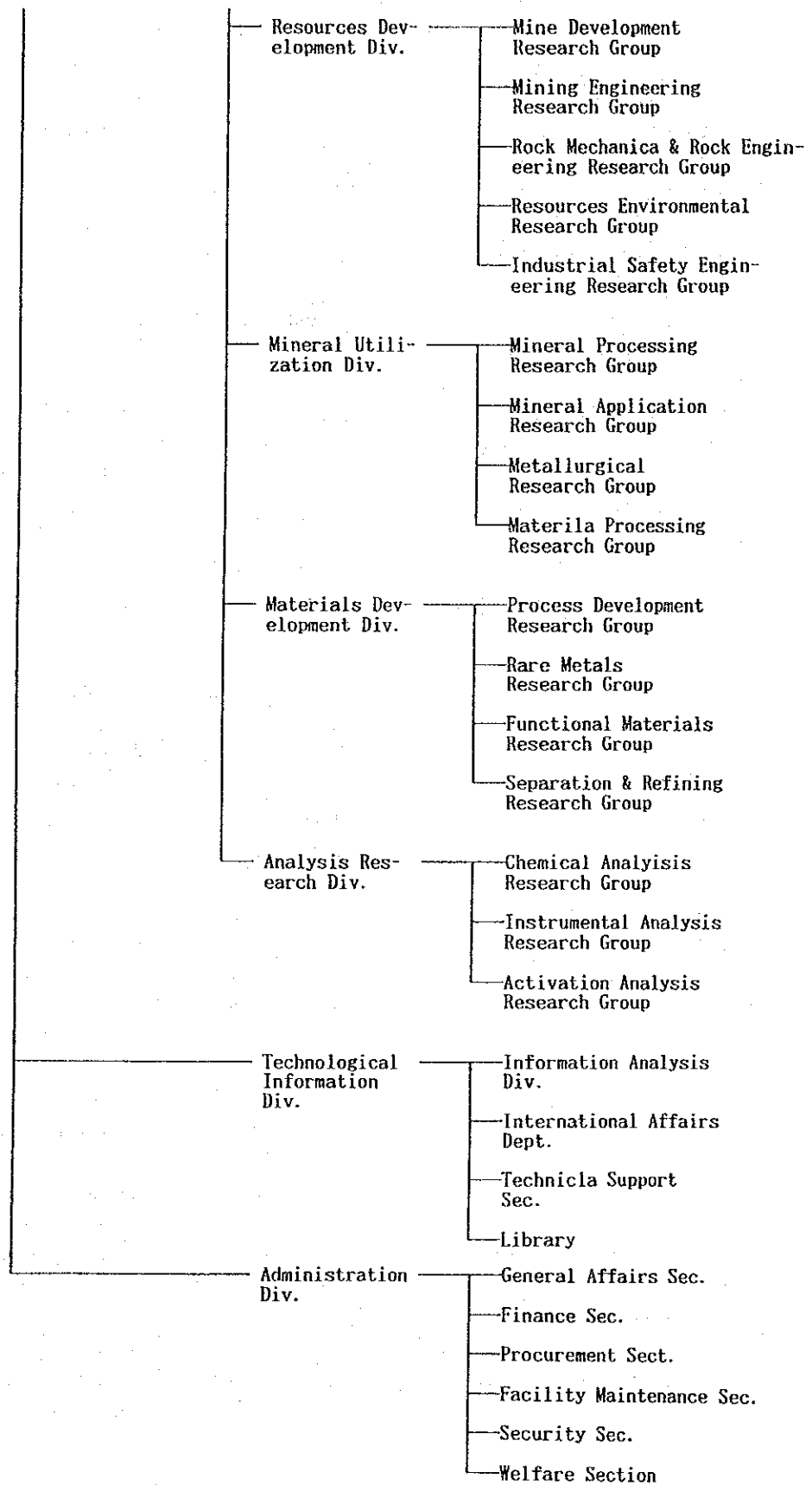
Japanese F.Y Items	1988	1989	1990	1991	1992	* 1993	Total
Dispatch of Teams	557	2,276	1,484	1,891	2,344	* 4,657	13,209
Dispatch of Experts	1,855	—	82,839	69,639	86,938	* 70,454	311,725
Acceptance of C/Ps	—	656	—	785	819	* 914	3,174
Provision of Equipments	—	4,564	93,065	83,120	41,373	* 11,000	233,122
Total	2,412	7,496	177,388	155,435	131,474	87,025	561,230

* Approximately

Organization of KIGAM

Annex 19





Counterpart Personnel of KIGAM
(Korea Institute of Geology, Mining and materials)

Position	Name	Responsibility
1. President	Dong Hak Kim	Head of the project
2. Vice president for Resources	Pil Jong Kang	Administrative Head
3. Director, Resources Development Department	Kyung Won Lee	Project Manager
4. Head, Administration Div.	Myung Ho Jin	Administrative Manager
5. Leader, Resources Environmental Research Group	Bok Youn Kim	Assistant Project Manager
6. Leader Industrial Safety Engineering Research Group	Kwang Soo Kwon	ditto
7. Researcher, Resources Environmental Research Grp.	Chang Hee Kang	Engineer, Ventilation
8. Ditto	Hee Bong Park	Engineer, Temperature
9. Ditto	Sang kwon Lee	Engineer, Dust Control
10. Ditto	Jong Lim Lee	Engineer, Dust Control
11. Ditto	Sung Gyu Hong	Engineer, Ventilation
12. Head of International Affairs Dept.	Tae Jun Kim	Assistant Project Coordinator
13. Chief, General Affairs Section	Ki Taek Lee	Administrator in charge of general affairs
14. Chief, Procurement Section	Cwon Yong Yun	Administrator in charge of material procurement
15. Chief, Planning Div.	Hae Bung Choi	Engineer in charge of project planning
16. Chief, Budget Management Sec.	Jae Yong Lee	Administrator in charge of accounting
17. Library Manager	Suk Pal Yun	Administrator in charge of data supply
18. Leader, Electronic Instrument Research Grp.	Hyun Ki Chung	Technical Service of Instrument Maintenance

Facilities provided by Korean Side

Facility	Size	Unit	Quantity	Remarks
Wind Tunnel Lab.	165 m ²	Room	1	KIGAM
Dust Test Lab.	132 m ²	"	1	"
Office for Experts	66 m ²	"	1	"
Instrument Keeping Room	50 m ²	"	1	"
Personal Computer	386	Set	3	Kangwon, Kyungdong, Dongwon
Dry Type Dust Collection		Set	3	KIGAM
Spray Air Mover		e a	10	"
Performance Test Device of Auxiliary Fan		Set	1	"
Chilling Unit		"	1	"

Budget beared by KIGAM

(unit:1,000W)

		Labor	Materials	Expenses	Facilities	Total
'89	Budget	14,369	2,000	33,076	9,000	58,445
	Execution	14,369	2,000	32,623	9,000	57,992
'90	Budget	106,884	33,698	91,038	72,480	304,100
	Execution	106,884	32,900	91,038	70,000	300,814
'91	Budget	45,032	20,219	111,644	48,195	225,000
	Execution	45,032	19,620	108,211	47,119	219,982
'92	Budget	68,283	36,397	122,057	54,951	281,688
	Execution	68,283	35,854	120,265	53,245	277,647
'93	Budget					
	Execution	50,341	27,162	86,234	45,943	209,680
	(untill June 30)	30,205	15,297	45,117	32,160	122,779

Future Plan for Propagation of Technologies Practised by the Project

Technology	Description	Unit	'93	'94	'95	Remarks
Ventilation	1. Spread of Software for Ventilation Network Analysis	Mines	2	3	4	Large scale mines
	2. Calibration of Anemometers	Unit	30	30	30	
Dust Control	1. Survey of Dust Condition	Mines	2	3	4	
	2. Set-up of Managing Categories for Dust Condition					
	3. Set-up of Tolerable Dust Level					
Temperature Control	1. In-situ Test of mine coolers					
	2. Propagation of Cooling System	Mines		1	1	

MINUTES OF DISCUSSIONS
BETWEEN THE JAPANESE EVALUATION TEAM
AND THE AUTHORITIES CONCERNED OF
THE GOVERNMENT OF THE REPUBLIC OF KOREA
ON THE PROJECT-TYPE TECHNICAL COOPERATION
FOR THE IMPROVEMENT IN UNDERGROUND WORKING
ENVIRONMENT OF MINE SAFETY
IN THE REPUBLIC OF KOREA

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY (JICA)
KOREA INSTITUTE OF GEOLOGY, MINING AND MATERIALS (KIGAM)

28 JULY 1993
TAEJON,
THE REPUBLIC OF KOREA

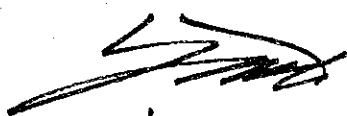
MINUTES OF DISCUSSIONS
BETWEEN THE JAPANESE EVALUATION TEAM
AND THE AUTHORITIES CONCERNED OF
THE GOVERNMENT OF THE REPUBLIC OF KOREA
ON THE PROJECT-TYPE TECHNICAL COOPERATION
FOR THE IMPROVEMENT IN UNDERGROUND WORKING
ENVIRONMENT OF MINE SAFETY
IN THE REPUBLIC OF KOREA

The Japanese Evaluation Team (hereinafter referred to as "The Japanese Team") organized by the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") and headed by Mr. Yoshiro Minato, Director, Technical Cooperation Division, Mining and Industrial Development Cooperation Department, JICA visited the Republic of Korea from 21 July to 30 July 1993, for the purpose of evaluating jointly with the Korean Evaluation Team (hereinafter referred to as "The Korean Team") the achievement of the Japanese Technical Cooperation for The Project on the Improvement in Underground Working Environment of Mine Safety (hereinafter referred to as "The Project") on the basis of the Record of Discussions signed on 10 November 1989 (hereinafter referred to as "The R/D").

After the Joint Evaluation of The Project, The Japanese Team discussed with the authorities concerned of the Government of the Republic of Korea over the matters for the successful implementation of the Project.

As a result of the discussions, both sides mutually agreed upon the matters referred to in the document attached hereto.

Taejon, 28 July 1993



MR. YOSHIRO MINATO
Leader,
Japanese Evaluation Team,
Japan International
Cooperation Agency, Japan



DR. DONG HAK KIM
President,
Korea Institute of Geology,
Mining and Materials,
The Republic of Korea

ATTACHED DOCUMENT

1. Recognition of the Joint Evaluation Report

The Joint Committee recognized the Joint Evaluation Report submitted by both Evaluation Teams.

2. Further Input to the Project until November 9, 1993.

(1) Japanese Side

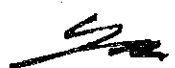
- 1) To accept three (3) counterpart personnel for Training in Japan.
- 2) To provide the machinery and equipment within the approved allocated budget.

(2) Korean Side

To provide all the provision as agreed upon in the R/D.

3. Others

Korean side expressed their wish to arrange another cooperation project for the purpose of further improvement of the technology which has been transferred by on going project as of now.



List of Attendance

1. Japanese side

1) The Japanese Evaluation Team

Mr. Yoshiro Minato	- Leader
Dr. Shin-ichiro Yamao	- Technical Cooperation Planning
Mr. Yahiro Sakai	- Ventilation
Mr. Minoru Sato	- Dust and Underground Temperature Control
Mr. Hiroshi Kato	- Coordinator

2) Japanese Experts

Mr. Katsumi Takahashi	- Chief Advisor
Mr. Atsushi Tasaka	- Coordinator
Mr. Hideo Takagi	- Ventilation
Mr. Mitsumasa Otsu	- Dust Control
Mr. Shinji Hirano	- Underground Temperature Control

2. Korean side

1) Dr. Dong Hak Kim - President, KIGAM

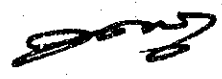
2) The Korean Evaluation Team

Dr. Pil Jong Kang	- Vice President, KIGAM
Dr. Kyung Won Lee	- Director, Resources Development Division, KIGAM
Dr. Sang Ku Chang	- Director, Technology Cooperation Div.1., MOST
Mr. Kyung Suk Kim	- Director, Mine Safety Div., MOCIR

3) Korean Counterparts (KIGAM)

Dr. Bok Youn Kim	- Head, Resources Environmental Research Group
------------------	--

Dr. Chang Hee Kang	-Principal Researcher, Environmental Research Group
Dr. Hee Bong Park	- ditto
Dr. Sang Kwon Lee	- ditto
Mr. Jong Lim Lee	- Senior Researcher, Environmental Research Group
Mr. Sung Gym Hong	- ditto
Mr. Won Jae Cho	- Principal Researcher, Safety Engineering Research Group



資料3

レポート・リスト

1. 坑内通気改善の対策・研究
2. 粉塵防止施設の開発・研究
3. 坑内における通気と熱環境解析
4. 日本の炭鉱における保安技術の現場適用化試験
5. 粉塵対策技術（Ⅰ）
6. 日本における石炭政策
7. 日本の炭鉱の災害事例と救護隊活動
8. 日本における通気・高温対策技術
9. 新技術を利用したの坑内通気改善事例
10. 粉塵対策技術（Ⅱ）

韓国炭鉱坑内作業環境改善プロジェクト
成果普及炭鉱の概要

1993. 7. 20

	(株) 慶 東 上 徳 鉱 業 所	(株) 東 原 舎 北 鉱 業 所	大韓石炭公社 長 省 鉱 業 所	備 考
1. 所在地	江原道 三陟郡 道溪邑上德里山一番地	江原道 長省郡 舎北邑 舎北5里	江原道 太白市 長省洞 山14	全国炭鉱数、生産量の 推移
2. 沿革	1955 石炭鉱業権設定 開発着手 1974 慶東炭鉱(株) 1982 貴鳥区域開発 1983 槓里区域開発 1991 (株)慶東	1962 石炭開発臨時措置法 に基づく炭産会社設 立公告 1988 立坑施設工事施工 1990 株式発行	1936 三陟開発(株)開発 着手 1948 商工部直轄運営 1950 大韓石炭会社創立 1969 第1立坑施工 1985 第2立坑施工	石・公 民間 計 90 (6) (209) (215) 千t 千t 千t 3,988 13,229 17,217
3. 炭 量	44,756 千t	7,600 万t	190 百万t (埋蔵量) 57 百万t (可採量)	91 (5) (165) (170) 千t 千t 千t 3,846 11,212 15,058
4. 炭 種	無煙炭 1991 4,861Kcal/kg 1992 4,844Kcal/kg	無煙炭 1991 4,349Kcal/kg 1992 4,334Kcal/kg	無煙炭 1991 4,881Kcal/kg 1992 4,767Kcal/kg	92 (5) (110) (115) 千t 千t 千t 3,624 8,346 11,970
5. 炭鉱種別 (公民)	甲種 (民営)	乙種 (民営)	甲種 (公社)	※ () 内 炭鉱数
6. 人 員	1991 2,226 人 1992 2,174 人	1991 3,453 人 1992 3,775 人	1991 4,405 人 1992 4,207 人	
7. 生産推移	1990 1,152 千t 1991 1,121 千t 1992 1,081 千t	1990 2,051 千t 1991 1,716 千t 1992 1,577 千t	1990 1,694 千t 1991 1,827 千t 1992 1,690 千t	
8. 能 率	1991 1.886 t/方・人 (全鉱) 1992 1.846 t/方・人 (全鉱)	1991 1.765 t/方・人 (全鉱) 1992 1.700 t/方・人 (全鉱)	1991 1.611 t/方・人 (全鉱) 1992 1.432 t/方・人 (全鉱)	全国炭鉱死亡者数 1990 108 人 1991 74 人 1992 74 人
9. 成果普及 実施状況	ブースタ設置予定	主扇設置 (1993.5)	坑内冷房試験実施 (1992.12) 継続して試験を実施予定	全国炭鉱百万t 当たり 総災害者 (名) 1990 219.1 1991 188.8 1992 160.1

江原炭鉱の概要

沿革	1952年 開鉱	江原炭鉱
	1962 立坑完成	
炭量	1975 B C (2,700m) 完成	
	1987 重液選炭工場	
炭種	確定 (~11片) 12,700 千トン	
	推定 (~14片) 5,274	
炭層	計 17,974	
	実収炭量 (~14片) 8,000 千トン	
炭層	無煙炭: 5,000Kcal/kg	
	乙種炭鉱	
炭層	50度 (30~80)	
	3.5~4.0m (max 30m)	
炭層	2.8Km (6片) ~0.7Km (13片)	
	職員 ~ 98人 (部長以下)	
炭層	一般職 直間 1,232 人	
	内計 123	
炭層	外計 1,355	
	計 1,62	
炭層	下請 1,517	
	合計 264	
炭層	TOTAL 1,781	
	1,879	
炭層	1982 670 千トン	
	1983 688	
炭層	1984 703	
	1985 745	
炭層	1986 723	
	1987 719	
炭層	1988 780	
	1988迄累計: 16,000 千トン	
炭層	採炭 在籍	
	1982 3.38	1.34
炭層	1983 3.19	1.43
	1984 3.28	1.49
炭層	1985 3.50	1.50
	1986 3.30	1.32
炭層	1987 3.39	1.52
	1988 3.83	1.61

設備	コンプレッサー	700IP×1 500×1 450×4 1,200 TOTAL 4,270IP	江原炭鉱
	捲揚機	1,200IP×2 490×1 460×1 300×4 TOTAL 8,595IP	
設備	B. C	150IP×1 75×1 50×2 TOTAL 1,405IP	
	排水 Pump	300IP×14 125IP×11 TOTAL 5,575IP	
設備	排気	600IP×2 150IP×1 515(70台) TOTAL 1,865IP	
	計	21,710IP	
設備	掘進	50m/1,000トン	
	維持坑道	52.5Km	
設備	追加	主要坑道 敷巾 3.0m 高さ 2.7m 7.0㎡ 部内坑道 敷巾 2.0m 高さ 2.0m 4.0㎡	
	排水量	7~8月 5,000㎡/day その他月 3,000 3~6片=(16.5℃ 1,200 ")	
坑内状況	1. 温度	深度 (11片) 365m 地温 (") 34.3℃ 作業場 (") 30.6℃ 水温 8~9片: 29℃~30℃ 17℃ 温度増加率 2.6℃/100m 深部移行 [30m/年]	
	2. 風量	入気 7,500㎡/min 排気 9,000 " " 切羽 120 " " (注) 採炭部内数 13パネル (1パネル、6切羽) 切羽 40切羽	
坑内状況	3. 粉塵	3.7~13.5mg/㎡	

資料 5

韓国炭鉱の生産災害統計

1993年3月

商工資源部

目 次

I. 1次エネルギー消費推移	1
II. 年度別炭鉱数及び生産現状	2
III. 年度別人員及び生産性 (O. M. S) 現況	3
IV. 鉱山災害現況 (1992年度)	4
V. 坑内外別災害現況 (1992年度)	6
VI. 石炭鉱山死亡災害現況 (1992年度)	7
VII. 主要災害発生現況 (1回3名以上死亡)	10

I. 1次エネルギー消費推移

(単位：1000 TOE)

区分	86	87	88	89	90	91	92	93
石炭	28,498	29,653	35,390	40,523	50,175	59,627	71,334	79,787
無煙炭	13,239	12,935	12,441	10,984	9,947	8,144	5,957	4,877
有煙炭	10,092	12,935	12,721	13,509	14,438	16,391	17,928	20,629
原子力	7,078	9,829	10,025	11,841	13,222	14,078	14,048	13,509
其他	2,555	4,757	4,774	4,802	5,410	5,382	6,353	7,443
計 (TOE)	61,462	67,878	75,351	81,659	93,192	103,622	115,620	126,245
(増減%)			(11)	(8.4)	(14.1)	(11.2)	(12.3)	(9.2)

主要エネルギー指標

区分	単位	88	89	90	91	92	93
1次エネルギー消費 (増減率)	千 TOE (%)	75,351 (11)	81,659 (8.4)	93,192 (14.1)	103,622 (11.2)	115,620 (12.3)	126,245 (9.2)
最終エネルギー消費 (増減率)	千 TOE (%)	60,970 (10.5)	65,804 (7.9)	75,032 (14.0)	83,728 (11.6)	93,875 (13.0)	101,766 (8.4)
エネルギー/GNP	TOE/85稜 百萬円	0.673	0.683	0.713	0.732	0.778	0.798
エネルギー輸入 依存度	%	83.2	85.5	87.9	91.3	93.7	94.8
石油依存度	%	47.0	49.6	53.8	57.5	61.7	63.2
石炭比重 (無煙炭比重)	% (%)	33.4 (16.5)	30.0 (13.5)	26.2 (10.7)	23.7 (7.9)	20.7 (5.2)	20.2 (3.9)
エネルギー入額 (増減率)	百萬\$ (%)	6,218 (0.1)	7,532 (21.1)	10,926 (45.1)	12,292 (12.5)	14,329 (16.6)	15,814 (10.4)

② TOE: Ton Oil Equivalent

II. 年度別炭鉱数及び生産現状

(単位：個所、千屯)

年 度 別	石 公		民 営						合 計	
			母 鑛		租 鑛		計			
	炭鑛 数	生産量	炭鑛 数	生産量	炭鑛 数	生産量	炭鑛 数	生産量	炭鑛 数	生産量
'71	8	4,306	—	—	—	—	—	8,479	—	12,785
'72	8	3,809	—	—	—	—	128	8,594	136	12,403
'73	7	4,245	—	—	—	—	153	9,326	160	13,571
'74	6	4,410	—	—	—	—	183	10,853	189	15,263
'75	6	4,574	—	—	—	—	233	13,019	239	17,593
'76	6	4,617	—	—	—	—	220	11,810	226	16,427
'77	7	4,508	—	—	—	—	184	12,760	191	17,268
'78	7	4,672	—	—	—	—	166	13,382	173	18,054
'79	7	4,702	—	—	—	—	194	13,506	201	18,208
'80	8	4,786	—	—	—	—	188	13,838	196	18,624
'81	8	4,883	—	—	—	—	211	14,982	219	19,865
'82	8	5,006	197	12,659	134	2,451	341	15,110	349	20,116
'83	8	4,863	169	11,271	169	3,727	338	14,998	446	19,861
'84	8	4,953	167	11,844	172	4,573	339	16,417	347	21,370
'85	7	5,056	167	12,511	187	4,976	354	17,487	361	22,543
'86	7	5,218	163	13,444	191	5,591	354	19,035	361	24,253
'87	7	5,178	171	13,642	185	5,453	356	19,095	363	24,273
'88	7	5,222	163	13,922	177	5,151	340	19,073	347	24,295
'89	7	4,953	166	12,190	159	3,642	325	15,832	332	20,785
'90	6	3,988	129	11,059	80	2,170	209	13,229	215	17,217
'91	5	3,846	117	9,867	48	1,345	165	11,212	170	15,058
'92	5	3,624	85	7,473	25	873	110	8,346	115	11,970

(註) 92.12末：66 (炭鉱数)

Ⅲ. 年度別人員及び生産性 (O. M. S) 現状

(単位：名、屯／人・方)

年度別	石 公		民 営		計	
	人 員 数	生 産 性	人 員 数	生 産 性	人 員 数	生 産 性
'71	14,899	0.90	24,579	1.15	39,478	1.06
'72	12,519	0.87	24,889	1.15	37,408	1.06
'73	10,685	1.16	23,888	1.29	34,573	1.25
'74	11,031	1.18	31,542	1.27	42,573	1.24
'75	11,629	1.15	34,013	1.23	45,642	1.21
'76	12,576	1.14	33,519	1.14	46,095	1.14
'77	13,107	1.12	35,672	1.14	48,779	1.13
'78	14,128	1.11	37,503	1.23	51,631	1.20
'79	14,215	1.11	38,883	1.23	53,098	1.20
'80	14,379	1.10	41,794	1.20	56,173	1.15
'81	15,800	1.02	44,502	1.25	60,302	1.21
'82	16,707	1.07	45,603	1.18	62,310	1.15
'83	15,358	1.10	44,565	1.22	59,923	1.19
'84	14,952	1.15	48,666	1.24	63,618	1.22
'85	14,992	1.18	52,144	1.23	67,136	1.22
'86	15,134	1.21	53,727	1.27	68,861	1.26
'87	15,341	1.20	53,150	1.28	68,491	1.26
'88	14,260	1.25	47,999	1.38	62,259	1.35
'89	12,880	1.33	35,054	1.50	47,934	1.46
'90	10,679	1.33	27,422	1.65	38,101	1.56
'91	10,450	1.40	22,111	1.76	32,561	1.65
'92	9,500	1.33	16,521	1.78	26,021	1.61

① O. M. S : Output / Man / Shift

IV. 嶺山災害現況 (1992年度)

区 分	嶺 山 数 (個)	従業員数 (名)	石 炭 生 産 量 (千 吨)	稼 働 延 人 員 (千 人)	稼 働 延 時 間 (千 時 間)	災 害 者 数 (名)				勤 勞 損 失 日 数 (日)	百 萬 吨 炭 生 産 者 對 於		百 萬 人 當 業 者 對 於		災 害 率			
						回 数	死 亡 数	重 傷 数	輕 傷 数		計	死 亡 数	總 計	死 亡 率	總 計	死 亡 率	強 度 率	千 人 率
・石炭嶺	66	26,021	11,970	7,357	53,738	1,853	74	984	858	1,916	615,121	6.2	160.1	10.1	260.4	34.5	11.4	73.6
石 公 司	5	9,500	3,624	2,685	20,602	354	22	225	114	361	178,292	6.1	99.6	8.2	134.5	17.2	8.7	38.0
民 營	61	16,521	8,346	4,672	33,136	1,499	52	759	744	1,555	436,829	6.2	186.3	11.1	332.8	45.2	13.2	94.1
(粗 礦)	15	1,725	873	719	4,979	268	5	138	129	272	45,778	5.7	311.6	7.0	378.3	53.8	9.2	157.7
・一般嶺	373	8,020	-	2,472	19,690	225	16	124	86	226	128,161	-	-	6.5	91.4	11.4	6.5	28.2
計	439	34,041	11,970	9,829	73,428	2,078	90	1,108	944	2,142	743,282	6.2	160.1	9.2	217.9	28.3	10.1	62.9
嶺 東	56	14,621	5,694	4,334	31,529	865	32	490	380	902	270,982	4.7	144.4	7.4	208.1	27.4	8.6	61.7
嶺 西	52	9,195	3,653	2,454	18,359	511	41	301	190	532	324,717	10.4	136.3	16.7	216.8	27.3	17.7	57.9
中 部	139	5,341	1,214	1,720	13,122	362	10	205	151	366	85,567	3.3	229.0	5.8	212.8	27.6	6.5	68.5
西 部	87	1,884	560	557	4,422	242	2	64	177	243	20,986	-	400.0	3.6	486.3	54.7	4.7	129.0
南 部	105	3,000	849	764	5,996	98	5	48	46	99	41,030	5.9	110.7	6.5	129.6	16.3	6.8	33.0

○ 石炭鉱山（1992年度）

区分 災害程度 類型別	災 害 者 数 (名)					占 有 比 (%)				
	回数	死亡	重傷	軽傷	計	回数	死亡	重傷	軽傷	計
落盤・崩落	672	32	338	311	681	36.3	43.2	34.3	36.2	35.5
運搬	493	14	293	193	500	26.6	18.9	29.8	22.5	26.1
墜落・顛倒 轉石	218	1	103	114	218	11.8	1.4	10.5	13.3	11.4
機械・電気	56	1	33	22	56	3.0	1.4	3.4	2.6	2.9
火薬類	41	7	25	19	51	2.2	9.4	2.5	2.2	2.7
ガス	11	5	7	5	17	0.6	6.8	0.7	0.6	0.9
出水	5	9	1	6	16	0.3	12.2	0.1	0.7	0.8
其他	357	5	184	188	377	19.2	6.7	18.7	21.9	19.7
計	1,853	74	984	858	1,916	100	100	100	100	100

V. 坑内外別災害現況 (1992年度)

区 分		災 害 者 数 (名)					占 有 比 (%)				
		回 数	死 亡	重 傷	軽 傷	計	回 数	死 亡	重 傷	軽 傷	計
坑	石炭鑛山	1,646	70	891	748	1,709	79.2	77.8	80.4	79.2	79.8
	一般鑛山	103	8	55	40	103	5.0	8.9	5.0	4.2	4.8
内	小 計	1,749	78	946	788	1,812	84.2	86.7	85.4	83.4	84.6
坑	石炭鑛山	207	4	93	110	207	10.0	4.4	8.4	11.7	9.7
	一般鑛山	122	8	69	46	123	5.8	8.9	6.2	4.9	5.7
外	小 計	329	12	162	156	330	15.8	13.3	14.6	16.6	15.4
計		2,078	90	1,108	944	2,142	100	100	100	100	100

VI. 石炭鉱山死亡災害現況（1992年度）

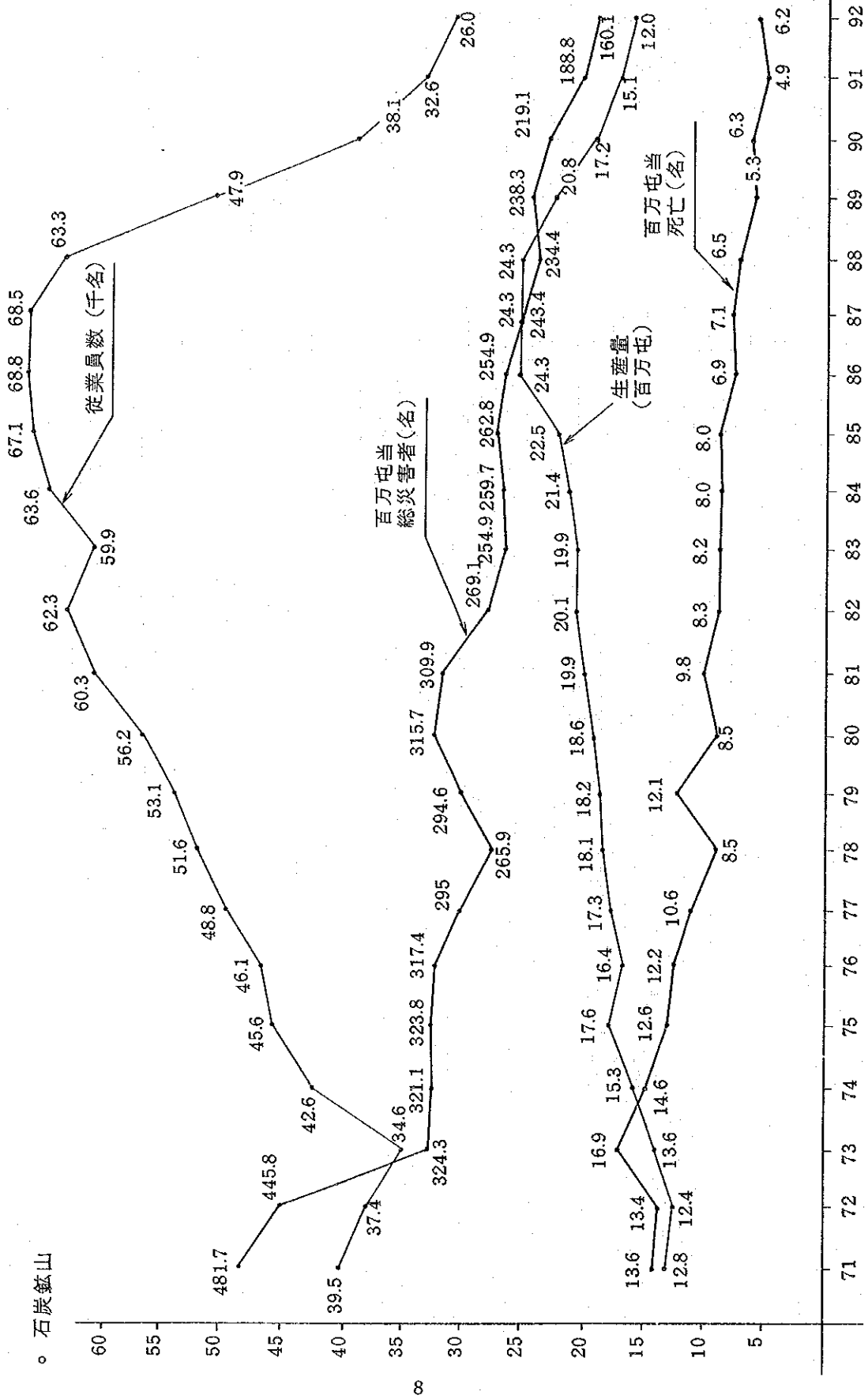
○ 石公・民営別

区 分	石 公	民 営			計
		母 鑛	租 鑛	小 計	
死亡者数（名）	22	47	5	52	74
石炭生産量（千屯）	3,624	7,473	873	8,346	11,970
百萬屯當死亡率（名）	6.1	6.3	5.7	6.2	6.2

○ 生産規模別

区 分	小 規 模	中 規 模	大 規 模	計
	(10萬屯未満)	(10~30萬屯)	(30萬屯以上)	
鑛 山 数（個）	49	7	10	66
従 業 員 数（名）	3,086	2,904	20,031	26,021
死 亡 者 数（名）	13	12	49	74
石炭生産量（千屯）	2,005	1,172	8,793	11,970
百萬屯當死亡率（名）	6.0	11.1	5.6	6.2

。石炭鉱山



○ 石炭嶺山

年度別	嶺山數	従業員數 (名)	生産量 (千吨)	稼働人員 (千人)	稼働延時間 (千時間)	災害者數				勤勞損失 日數	百萬屯當災害率			度數率	強度率	千人率		
						回数	死亡	重傷	輕傷		計	死亡	總計				死亡	總計
'71		37,957	12,785	11,767	94,133	5,815	174	1,708	4,277	6,159	1,419,162	13.6	481.7	14.8	523.4	65.4	15.1	162.3
'72	136	38,149	12,403	11,326	94,610	5,190	166	1,518	3,845	5,529	1,409,361	13.4	445.8	14.0	467.5	58.5	14.9	144.9
'73	160	34,462	13,571	10,683	85,466	4,188	229	1,417	2,755	4,401	1,363,490	16.9	324.3	21.4	411.9	51.5	21.8	127.7
'74	189	38,323	15,263	11,880	95,041	4,693	223	1,596	3,082	4,901	1,812,183	14.6	321.1	18.3	412.5	51.6	19.1	127.9
'75	239	45,642	17,593	14,149	113,192	5,503	222	1,759	3,716	5,697	1,805,849	12.6	323.8	15.7	402.6	50.3	15.9	124.8
'76	226	46,926	16,427	14,641	117,127	5,041	201	1,730	3,283	5,214	1,486,280	12.2	317.4	13.7	356.1	44.5	12.7	111.1
'77	191	47,738	17,268	14,798	113,390	4,873	183	1,605	3,305	5,093	1,359,720	10.6	295.0	12.3	344.2	43.0	11.5	106.7
'78	173	51,631	18,054	16,006	128,045	4,627	153	1,817	2,832	4,802	1,239,124	8.5	265.9	9.6	300.0	37.5	9.7	93.0
'79	201	51,980	18,208	16,114	128,910	5,065	221	2,270	2,873	5,364	1,795,090	12.1	294.6	13.7	332.9	41.6	13.9	103.2
'80	196	56,173	18,264	17,413	139,304	5,787	158	2,421	3,306	5,885	1,380,632	8.5	316.0	9.1	338.0	41.5	9.9	104.8
'81	219	60,302	19,866	18,537	148,296	6,020	194	2,599	3,364	6,157	1,645,717	9.8	309.9	10.5	332.1	40.6	11.1	102.1
'82	349	62,310	20,116	19,081	152,648	5,321	167	2,348	2,898	5,413	1,352,136	8.3	269.1	8.8	283.7	34.9	8.9	86.9
'83	346	59,923	19,861	18,278	146,224	4,946	164	2,281	2,621	5,066	1,368,223	8.3	255.1	8.9	277.1	33.8	9.4	84.5
'84	347	63,618	21,370	18,966	151,728	5,429	170	2,344	3,035	5,549	1,441,237	8.0	259.7	8.9	292.5	35.8	9.5	87.2
'85	361	67,136	22,543	20,071	160,568	5,786	181	2,418	3,326	5,925	1,522,498	8.0	262.8	9.0	295.2	36.0	9.5	88.3
'86	361	68,861	24,253	19,329	154,745	6,066	167	2,648	3,367	6,182	1,455,594	6.9	254.9	8.6	319.8	39.2	9.4	89.8
'87	363	68,491	24,273	19,726	146,192	5,822	174	2,583	3,152	5,909	1,491,390	7.2	243.4	8.8	299.6	39.8	10.2	86.3
'88	347	62,259	24,295	17,642	128,812	5,597	159	2,531	2,956	5,696	1,379,556	6.5	234.4	9.0	322.9	43.4	10.7	91.5
'89	262	47,934	20,785	14,085	104,081	4,841	111	2,218	2,624	4,953	981,106	5.3	233.3	7.9	351.7	46.5	9.4	103.3
'90	143	38,101	17,217	11,137	79,680	3,699	108	1,378	1,787	3,773	931,473	6.3	219.1	9.7	338.8	46.4	11.7	99.0
'91	116	32,561	15,058	8,665	62,240	2,774	74	1,545	1,224	2,843	651,137	4.9	188.8	8.5	328.1	44.6	10.5	87.3
'92	66	26,021	11,970	7,357	53,738	1,853	74	984	858	1,916	615,121	6.2	160.1	10.1	260.4	34.5	11.4	73.6

Ⅶ. 主要災害發生現況（1回3名以上死亡）

年 月 日	鉞 山 名	所 在 地	災 害 原 因	死 亡 者 數
'62.10.30	飛 鳳	全北、完州	坑 道 崩 落	5
'63. 1.21	長省（石公）	江原、太白	"	6
'66.11. 4	和順（石公）	全南、和順	"	7
'67. 9. 9	興 国	江原、三陟	"	6
'67.12.27	長省（石公）	江原、太白	落 盤	9
'67.11. 3	東原炭座	江原、旌善	"	4
'69. 4.21	長省（石公）	江原、太白	出 水	6
'69. 8.23	和順（石公）	全南、和順	"	6
'69. 9.21	冥 州	江原、冥州	"	4
'69.11. 6	和 順	全南、和順	水 災	8
'70.12.10	興 国	江原、三陟	出 水	6
'71. 2.15	穴 岩	江原、太白	鉞 車 逸 走	13
'71.12.25	道溪（石炭）	江原、三陟	ガ ス 燃 燒	6
'72. 2.28	壇 棋	慶北、聞慶	ガ ス 中 毒	8
'73. 2.25	魚 龍	江原、太白	坑 道 崩 落	3
'73. 5. 5	穴 岩	江原、三陟	人 車 逸 走	19
'73.10. 1	興 国	江原、三陟	ガ ス 爆 発	6
'73.10. 1	玉 銅	江原、寧越	落 盤	5
'73.11.24	東 古	江原、旌善	ガ ス 爆 発	17
'74. 1.15	魚 龍	江原、太白	出 水	12
'74. 3.12	咸白（石公）	江原、旌善	鉞 車 逸 走	5
'74. 5.28	三 陟	"	出 水	18
'75.12. 1	長省（石公）	江原、太白	ガ ス 中 毒	4
'75.12.12	江 原	"	出 水	5
'76. 5.22	慶 東	江原、三陟	ガ ス 爆 発	4

年 月 日	鉾 山 名	所 在 地	災 害 原 因	死 亡 者 数
'76. 9. 19	慶 東	江原、三陟	坑 道 崩 落	4
'77. 11. 16	長省 (石公)	江原、太白	火 災	1 2
'78. 2. 17	"	"	坑 道 崩 落	4
'78. 4. 11	寧越 (石公)	江原、寧越	ガ ス 爆 発	5
'79. 4. 14	咸白 (石公)	江原、旌善	火 災	2 6
'79. 10. 27	恩城 (石公)	慶北、聞慶	火 災	4 4
'79. 12. 3	韓 成	江原、太白	坑 道 崩 落	4
'80. 9. 25	三 陟	江原、旌旆	出 水	4
'81. 1. 6	恩城 (石公)	慶北、聞慶	"	8
'81. 7. 1	旌 東	江原、旌旆	ガ ス 爆 発	7
'82. 1. 3	咸 太	江原、太白	"	9
'83. 8. 16	恩 成	慶北、聞慶	窒 息	3
'83. 10. 1	豊 田	江原、太白	坑 道 崩 落	4
'83. 12. 22	鳳 鳴	慶北、聞慶	火 災	9
'84. 8. 16	德 壽	忠南、保寧	ガ ス 爆 発	3
'84. 9. 3	德 興	"	"	4
'84. 11. 3	德 壽	"	"	6
'85. 5. 10	三 陟	江原、旌善	崩 落	3
'85. 6. 19	咸 太	江原、太白	ガ ス 爆 発	4
'85. 9. 7	月 山	江原、旌善	崩 落	3
'85. 12. 14	長 省	江原、太白	出 水	1 0
'86. 1. 7	魚 龍	"	ガ ス 爆 発	6
'86. 4. 2	長 省	"	人 車 衝 突	3
'86. 9. 1	大 城	慶北、店村	落 盤	4
'86. 11. 1	咸 太	江原、太白	出 水	3

年 月 日	鉾 山 名	所 在 地	災 害 原 因	死 亡 者 数
'87. 1. 7	德 一	江原、旌善	崩 落	3
'87. 5. 1	丹 陽	忠北、丹陽	"	3
'88. 5. 18	道 溪	江原、三陟	ガ ス 爆 発	4
'88. 11. 22	旌 東	江原、旌善	出 水	7
'89. 9. 2	東 原	"	火 災	5
'90. 1. 9	咸 太	江原、太白	崩 落	3
'90. 7. 17	鳳 鳴	慶北、聞慶	ガ ス 窒 息	3
'90. 7. 17	現 代	江原、寧越	火 薬 爆 発	3
'91. 1. 10	魚 龍	江原、太白	ガ ス 窒 息	3
'91. 12. 20	江 原	"	出 水	4
'92. 5. 25	慶 東	江原、三陟	ガ ス 燃 焼	3
'92. 9. 8	東 原	江原、旌善	崩 落	3
'92. 9. 22	旌 東	"	出 水	7
'92. 12. 10	長 省	江原、太白	"	4

JICA