

トルコ共和国鉸山保安技術向上協力事業事前調査団報告書

トルコ共和国 鉸山保安技術向上協力事業 事前調査団報告書

1994年12月

国際協力事業団

一九九四年十二月

314
66
MIT
LIBRARY

鉸開協
JR
94-31

JICA LIBRARY



1120693151

国際協力事業団

7987

トルコ共和国
鉦山保安技術向上協力事業
事前調査団報告書

1994年12月

国際協力事業団

序 文

トルコ共和国政府は経済自立促進、経済基盤強化および産業発展と民生の向上の両立を目指し、1990年1月から始まった第6次経済社会開発5ヶ年計画の中で、エネルギー資源の開発および効率化の推進に力を注いでいる。

その一環としてトルコ共和国政府は、石炭生産の能率および生産性の向上による合理化を図ろうとしているが、同時に、保安改善も不可欠な要素と認識し、エネルギー・天然資源省の傘下である、トルコ石炭公社において「鉱山保安技術向上」を推進することを計画し、1993年8月に、わが国に対して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、わが国政府は、国際協力事業団（JICA）を通じて1994年11月21日から12月3日まで、成瀬 猛を団長とする事前調査団を派遣し、トルコ共和国側関係機関との協議を通じて要請の背景、計画の妥当性、協力の規模等を調査し、確認・合意できた事項について議事録（Minutes of Discussions）にとりまとめ署名・交換を行った。

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。

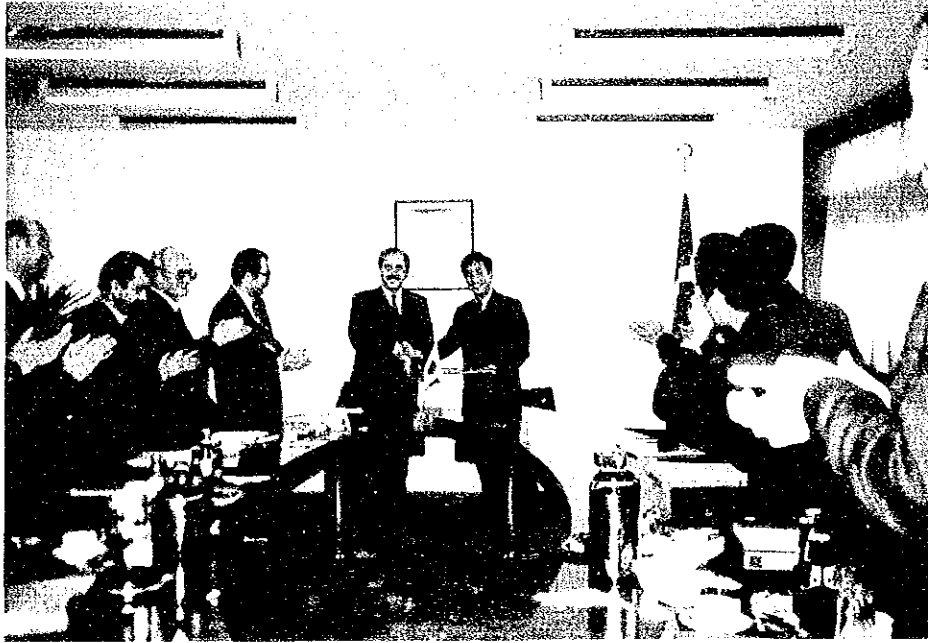
ここに本調査団の派遣に関し、ご協力いただいた日・ト両国の関係各位に対し深甚の謝意を表するとともに、あわせて今後のご支援をお願いする次第である。

1994年12月

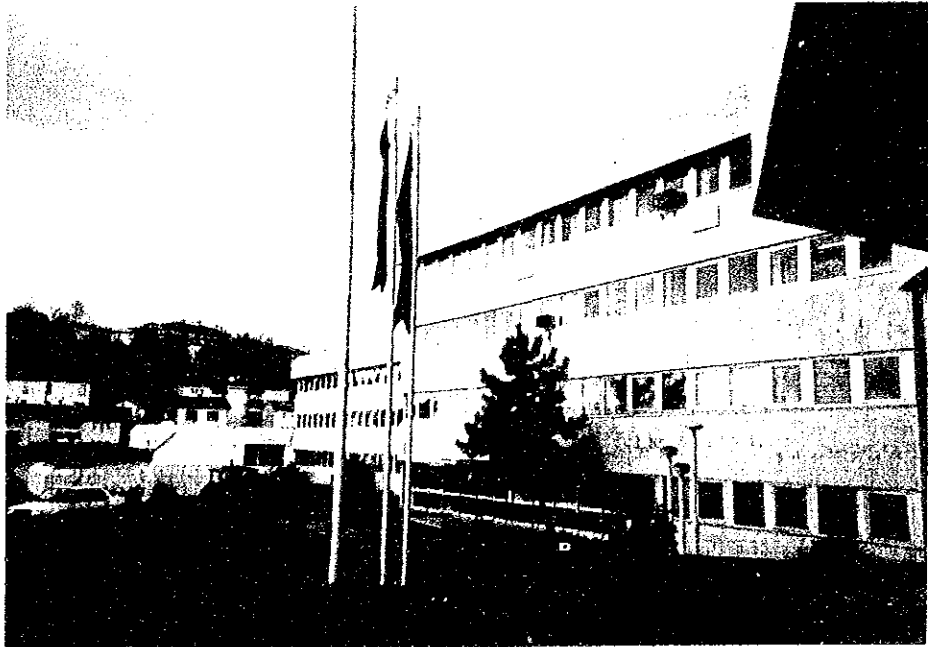
国際協力事業団

理事 田 守 栄 一

写真



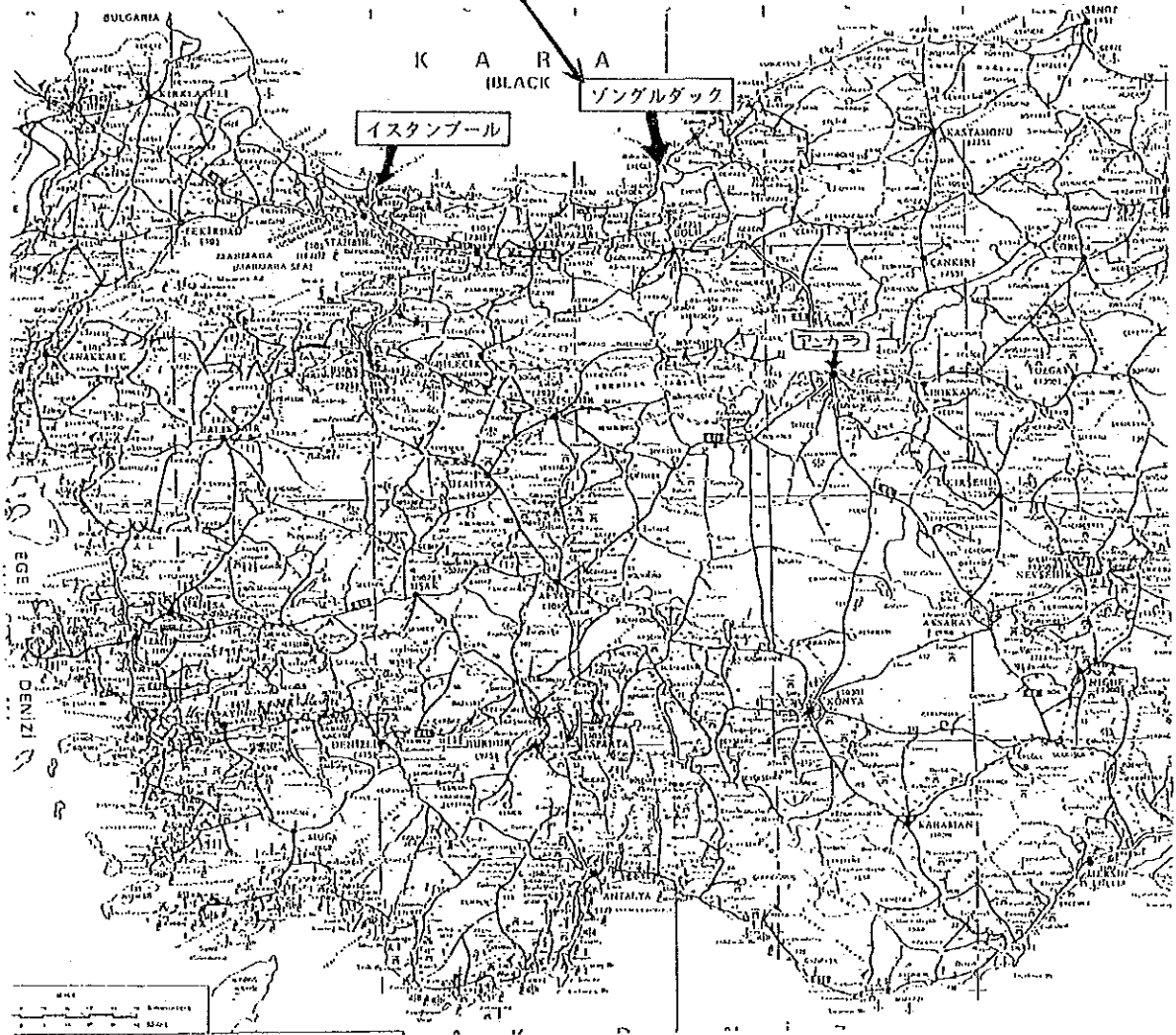
議事録署名・交換



トルコ石炭公社 本社ビル

プロジェクト位置図

トルコ鉱山保安技術向上プロジェクトサイト予定地



目 次

序 文
写 真
地 図

1. 調査結果の要約	1
2. 事前調査団の派遣	3
2-1 調査団派遣の経緯と目的	3
2-2 調査団の構成	3
2-3 調査日程	4
2-4 主要面談者リスト	4
3. 要請の背景	6
3-1 トルコ共和国における協力要請対象分野の現状	6
3-2 国家開発計画における協力要請対象分野の位置付け	6
3-3 わが国への要請に至った経緯	6
4. 要請の内容と協力の妥当性	7
4-1 プロジェクトの名称と目的	7
4-2 プロジェクトの実施機関と実施体制	7
4-3 プロジェクト目的と技術協力内容	7
4-4 協力期間	8
4-5 協力の妥当性	8
5. プロジェクト協力の基本計画	9
5-1 協力期間	9
5-2 投入計画	9
6. 調査団所見	12

7. 先方側との主な協議事項	14
8. その他	15
8-1 専門家の生活環境	15
8-2 今後の進め方および留意事項	15
資料1 ミニッツ	17
資料2 調査結果の概要	37
(1) 本プロジェクトに対するトルコ側の評価	37
(2) トルコの保安技術の概要	37
(3) 現地調査	37
資料3 トルコ側との協議内容	41
(1) トルコ石炭会社の概要	41
(2) トルコ側政府関係機関との懇談内容	41
1) 国家計画庁(SPO)との懇談内容	41
2) エネルギー・天然資源省との懇談内容	42
3) 労働・社会保障省との懇談内容	42
資料4 エネルギー政策と石炭需給	44
(1) エネルギー政策	44
(2) 石炭の需要	44
資料5 石炭産業	46
(1) 石炭政策と行政機関	46
(2) 石炭資源	46
(3) 視察炭鉱の現状	47
資料6 石炭鉱山の保安状況	50
(1) 災害発生状況	50
(2) 石炭鉱山に係る保安施策の概要	50
(3) 今後の保安対策の方向	50

1. 調査結果の要約

日本国政府はトルコ国政府からの鉱山保安技術向上協力事業に係るプロジェクト方式技術協力の要請を受けて、計画の背景、協力の妥当性等を調査するためにJICAを通じて事前調査団を1994年11月21日から12月3日まで現地に派遣した。

調査結果を要約すると概ね以下の通りである。

(要請の背景)

トルコ共和国政府は経済自立促進、経済基盤強化および産業発展と民生の向上の両立を目指し、1990年1月から始まった第6次経済社会開発5ヶ年計画の中で、エネルギー資源の開発および効率化の推進に力を注いでいる。

その一環としてトルコ共和国政府は、石炭生産の能率および生産性の向上による合理化を図ろうとしているが、同時に、保安改善も不可欠な要素として認識し、エネルギー・天然資源省の傘下であるトルコ石炭公社において「鉱山保安技術向上」を推進することを計画し、1993年8月に、わが国に対してプロジェクト方式技術協力を要請してきた。

(要請の内容)

トルコ共和国における石炭鉱山保安の実態および保安技術は、わが国と比較すると良好な状態にあるとは言えない。その主たる原因としては、特に炭層の賦存状態が、断層、褶曲、収縮膨脹が多く、急傾斜層であること、鉱山保安研修所において従業員の保安教育が実施されているものの、技術レベルが不十分であること、坑内作業環境改善のための設備と技術が遅れていること、などがあげられる。本プロジェクトにおいてトルコ共和国側が強く要請している各種保安技術対策については、技術的な遅れが顕著であるが、日本の技術移転によって、保安技術の向上を図るとともに、今後の深部化に備えての事前の保安確保を図りたいとしている。

(協力の妥当性)

本プロジェクトの目的と活動との整合性、要請される協力規模、プロジェクト実施に向けてのトルコ共和国側の実施能力のいずれについても、調査の結果、本協力をを行ううえで妥当であると判断された。

(想定される協力内容)

本プロジェクトの協力内容は、保安管理技術、災害防止技術、保安用機器保守・管理技術、教

育・訓練技術を日・ト双方において開発し、トルコ石炭公社における炭坑保安技術の向上を図るものである。

(今後の進め方)

今回の調査において、協力内容、トルコ共和国側実施体制の概略については協議、確認されたが、それらの、より具体的な内容については、今後、長期調査員を派遣する等して十分に確認する必要がある。

また、トルコ共和国側の政府機関である国家計画庁、エネルギー・天然資源省、労働・社会保証省、トルコ石炭公社との協議においても、本プロジェクトに対する要望は甚大であり、協力開始のために必要な条件をクリアした場合には、可能な限り早期に協力を開始することが望ましいと考えられる。

2. 事前調査団の派遣

2-1 調査団派遣の経緯と目的

トルコ共和国政府は経済自立促進、経済基盤強化および産業発展と民生の向上の両立を目指し、1990年1月から始まった第6次経済社会開発5ヶ年計画の中で、エネルギー資源の開発および効率化の促進に力を注いでいる。

その一環としてトルコ共和国政府は、石炭生産の能率および生産性の向上による合理化を図ろうとしているが、同時に、保安改善も不可欠な要素と認識し、エネルギー・天然資源省の傘下であるトルコ石炭公社において「鉱山保安技術向上」を促進することを計画し、1993年8月に、わが国に対して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、わが国政府は、トルコ共和国側関係機関との協議を通じて要請の背景、計画の妥当性、協力の基本計画等を調査することを目的として、国際協力事業団（JICA）を通じて事前調査団を派遣した。

2-2 調査団の構成

担当分野	氏名	現職
団長	成瀬 猛	国際協力事業団 鉱工業開発協力部 鉱工業開発協力課 課長代理
技術協力計画	守屋 猛	通商産業省 環境立地局 石炭課 専門職
災害対策技術	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
鉱山保安技術	遠藤 稔	三菱マテリアル株式会社 資源プロジェクト部 課長
プロジェクト 運営管理	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

2-3 調査日程

派遣期間 1994年11月21日～12月3日 (13日間)

日 程	調 査 内 容
11月21日 (月)	移 動
11月22日 (火)	移 動
11月23日 (水)	在日本国大使館、国家計画庁、エネルギー・天然資源省、労働・社会保障省表敬
11月24日 (木)	トルコ共和国側打合せ
11月25日 (金)	トルコ共和国側打合せ M/D、T S I署名、在日本国大使館報告
11月26日 (土)	生活環境調査
11月27日 (日)	移 動
11月28日 (月)	トルコ石炭公社表敬、サイト調査・視察
11月29日 (火)	サイト調査・視察
11月30日 (水)	移 動
12月 1日 (木)	移 動
12月 2日 (金)	移 動
12月 3日 (土)	移 動

2-4 主要面談者リスト

(トルコ共和国側)

① エネルギー・天然資源省 (M E N R)

次 官 補 Muammer Isikoglu (ムアッメル・ウイシウクオール)
 課 長 Bulent Gada (ビュレント・ガダ)
 同 上 Omer Bilican (オエメル・ビリジャン)
 技 官 Reha Muratoglu (レハ・ムラトオール)

② 国家計画庁 (S P O)

経済企画局長 Ergun Yigit (エルグン・ユート)
 次 長 Ali Altintas (アリ・アルトウンタッシュュ)

③ 労働・社会保障省 (M L S S)

職業衛生・安全研究所長 Handan Uysal Sabir (ハンゲン・ウイサル・サブル)

④ トルコ石炭公社 (TTK)

総 裁	Hayrettin Soytaş (ハイレッティン・ソイタシユ)
副 総 裁 (生産担当)	Tugrul Muftuoglu (トゥールル・ミュフテユオール)
副 総 裁 (企画担当)	Cetin Onur (チェティン・オヌル)
保安部長	Mesut Ozturk (メスート・オエズトゥルク)
企画部長	Saim Ulgudur (サイム・ユイルギュデュル)
保安部研究開発課長	Gunduz Yerebasmaz (グユンデュス・イエレバスマズ)
ユズル炭鉱所長	Zafer Deler (ザフェル・デレル)
ユズルメズ炭鉱所長	Nuyazi Dongel (ヌヤズイ・ドエンゲル)

(日 本 側)

① 在アンカラ日本国大使館

大 使	都 甲 岳 洋
公 使	平 岡 邁
二等書記官	坂 元 信

3. 要請の背景

3-1 トルコ共和国における協力要請対象分野の現状

トルコにおける石炭政策は、製鉄用および発電用の石炭の供給として今後とも重要なエネルギー政策として位置付けられている。石炭政策として、①石炭の高品質化による安定供給、②産炭地域活性化の重要性、③石炭生産における技術レベルの向上、等が掲げられている

3-2 国家開発計画における協力要請対象分野の位置付け

トルコ共和国は、第6次5ヶ年計画（1990年から1994年）に引き続き、第7次5ヶ年計画を打ち出す予定が、政府財政が赤字のため、95年は1年間の暫定計画になり、実質の第7次5ヶ年計画は1996年からとなる予定である。

トルコ経済は、財政赤字と国際収支の悪化を解消するため、物価および為替の安定化、税制改革、国営企業の民営化等を重要な政策として位置付けている。

第7次5ヶ年計画では、トルコ電信電話公社の製造部門、トルコ航空の民営化を目指しているが、トルコ石炭公社（TTK）の民営化は、現状では、生産コストが高く困難な状況である。重要なエネルギー資源である石炭産業を活性化し、将来の民営化を促進するためには炭鉱の生産性向上および合理化を図ることが不可欠であるが、同時に現状で発生している重大災害を減少するための炭鉱保安技術の向上を推進しようとしているが、既存の設備、技術が陳腐化しており、いつ何時、重大災害が起きないとも限らない状態になっている。

3-3 わが国への要請に至った経緯

トルコの石炭産業における災害発生率がトルコ国内の他産業や他国の石炭産業に比し極めて高いこと、トルコ石炭公社（TTK）の保安施設・装備・技術が遅れていること、1992年3月にTTKの炭鉱において263名も死亡する重大災害が発生したこと、目下進めている合理化推進のために炭鉱保安技術の向上が不可欠であること、等から地質条件が類似し、炭坑保安技術と豊富な経験を有するわが国に対し、保安改善のために緊急に実施すべき重点項目について指導を受けるべく、炭鉱保安技術の向上を目的として要請されたものである。

4. 要請の内容と協力の妥当性

4-1 プロジェクトの名称と目的

プロジェクトの名称は、Improvement of Mine Safety Technologies in The Republic of Turkey (邦訳：トルコ鉱山保安技術向上協力事業) とすることで双方合意した。

4-2 プロジェクトの実施機関と実施体制

日本側は、プロジェクトの総括機関責任者として、Ministry of Energy and Natural Resources (邦訳：エネルギー・天然資源省 略称MENR) でプロジェクトの責任者は、Turkish Hard Coal Enterprises (邦訳：トルコ石炭公社 略称TTK) として考えていたが、協議の結果、エネルギー・天然資源省はトルコ石炭公社を所管しているが、実質的な経営管理はトルコ石炭公社の責任で実施しており、予算面も直接、トルコ石炭公社が管理していることが判明したため、プロジェクトの総括責任者は実施責任を含め、トルコ石炭公社とすることで双方合意した。

また、エネルギー・天然資源省からも、本件プロジェクトにより炭鉱災害が減少し、石炭産業が活性化することを期待しており、TTKのバックアップ体制に努力するので是非とも本件の技術協力を実現してほしい、との強い要望が出された。

4-3 プロジェクトの目的と技術協力内容

4-3-1 プロジェクトの上位目標

鉱山における災害が低減する。

4-3-2 プロジェクトの目的

トルコ石炭公社の保安技術が向上する。

4-3-3 成果と活動

成 果

- (1) 保安管理技術の確立
- (2) 災害防止技術の確立
- (3) 保安用機器保守・管理技術の確立
- (4) 教育・訓練技術の確立

活 動

- 1)-1 集中監視技術の開発 (主にトルコ側)
- 1)-2 入出坑管理技術の管理 (主に日本側)

- 1) - 3 通気制御技術の開発 (主にトルコ側)
- 1) - 4 坑内通信技術の開発 (主に日本側)
- 2) - 1 自然発火防止技術の開発 (主に日本側)
- 2) - 2 ガス/炭塵爆発防止技術の開発 (主にトルコ側)
- 2) - 3 坑内火災防止技術の開発 (主にトルコ側)
- 2) - 4 ガス抜き技術の開発 (主にトルコ側)
- 3) - 1 呼吸器保護具保守・管理技術の開発 (主に日本側)
- 3) - 2 ガス検定器保守・管理技術の開発 (主に日本側)
- 3) - 3 防爆機器保守・管理技術の開発 (主にトルコ側)
- 4) 保安教育および救護隊訓練技術の開発 (双方)

4-4 協力期間

協力期間は、R/D署名日から5年間とし、双方合意した。

4-5 協力の妥当性

トルコ石炭鉱山の保守の実態、保安技術は、わが国と比較して良好な状態と言えない。その主たる原因として、特に炭層の賦存状態が断層、褶曲、収縮膨張が多く、急傾斜層であること、鉱山保安研修所において従業員の保安教育が実施されているものの、技術レベルが不十分であること、坑内作業環境改善のための設備と技術が遅れていること、等がある。このような状況は比較的地質条件が似ており、各鉱山保安技術分野において、既に確立されている日本の技術はトルコの鉱山保安技術の向上に応用しやすく、トルコ側は移転された技術を活用して、安全性を伴った、炭鉱の生産性向上および合理化を図ることにより、石炭産業の活性化を図ることが可能になると思われる。

トルコ側は世界銀行からの融資により、既に生産関係および坑外設備の資機材の導入を図っていることから、日本の技術協力と相関することにより一層の炭鉱技術の向上に資することとなり、真に時宜を得た協力であることが確認された。

5. プロジェクト協力の基本計画

トルコ国側からの協力要請内容、協力の妥当性および日本側の協力体制等を勘案すると、以下のような基本計画が想定される。

5-1 協力期間

R/D署名から5年間

5-2 投入計画

(協力分野)

(1) 保安管理技術

- 1) 集中監視技術
- 2) 出入坑者管理技術
- 3) 通気管理技術
- 4) 坑内通信技術
- 5) その他

(2) 災害対策技術

- 1) 自然発火対策技術
- 2) ガス・炭塵爆発災害対策技術
- 3) 坑内火災対策技術
- 4) ガス抜き技術
- 5) その他

(3) 保安機器保守管理技術

- 1) COマスク保守管理技術
- 2) 救命器・呼吸器保守管理技術
- 3) ガス警報機・検知素子管理技術
- 4) 防爆機器保守管理技術
- 5) その他

(4) 教育・訓練技術

- 1) 保安教育用教材開発
- 2) 訓練センター関連技術
- 3) 救護隊訓練技術

4) その他

(専門家派遣)

(1)-1. 長期

- ① チーフアドバイザー
- ② 業務調整員
- ③ 保安全般担当技術者
- ④ 災害対策担当技術者
- ⑤ 保安機器担当技術者

(1)-2. 短期

- | | | |
|-------------|----|-----|
| ① 保安全般専門家 | 4名 | 1ヶ月 |
| ② 災害防止専門家 | 6名 | 2ヶ月 |
| ③ 保安機器専門家 | 5名 | 2ヶ月 |
| ④ 教育訓練専門家 | 4名 | 2ヶ月 |
| ⑤ コンピュータ専門家 | 5名 | 1ヶ月 |

(機材供与)

- ① 集中監視システム
- ② 入出坑者管理技術
- ③ 坑内誘導無線システム
- ④ フライアッシュ充填システム
- ⑤ COマスク保守管理システム
- ⑥ 自己救命器・呼吸保守管理システム
- ⑦ 通気網解析システム
- ⑧ ガス警報機・検知素子保守管理システム
- ⑨ 業務用車両
- ⑩ その他必要な機材

(研修員受入れ)

- | | | |
|-----------|----|-----|
| ① 炭 鉱 保 安 | 5名 | 1ヶ月 |
| ② 災 害 対 策 | 5名 | 1ヶ月 |
| ③ 保 安 機 器 | 3名 | 1ヶ月 |
| ④ 教 育 訓 練 | 2名 | 1ヶ月 |

(その他)

(1) その他のわが方協力スキームとの関係

カウンターパート (C/P) に予定しているメンバーの中に日本研修を既に終了した幹部1名がおり、日本側の技術移転内容について理解している。

(2) 合同委員会

トルコ側は合同委員会の必要性を理解し、ミニッツに記載した。

(3) 共通語

英語力のあるカウンターパート (C/P) を配置し、技術移転は英語にて行う旨、ミニッツに記載した。

(4) 評価

プロジェクト終了前6ヶ月以内に日・ト合同でプロジェクトの目標達成状況等につき評価を実施することを確認した。

(5) プロジェクト終了後の自立発展の見通し

現在、TTKは、本社管理部門と各炭鉱現場管理部門の二重構造機構の無駄を解消するなど、経営改善を図ることによる、自律運営を目指している。

(6) プロジェクトの運営管理としてのPDMの作成

PDMの仕組、日本側の協力およびトルコ側が行う内容を資料および黒板を使用して説明した結果、トルコ側もプロジェクトの位置付け、日・ト双方の役割分担等を理解し、ミニッツに記載した。

(7) 実施までのスケジュール

長期調査、R/Dの説明とタイムスケジュールを口答にて説明し、次回の調査までに必要な事柄を日・ト双方にて詰めることとした。

(8) 協力期間中に事故が起きた場合の日本側の免責

日本側の免責を確認した。

6. 調査団所見

近年悪化の一途をたどっているトルコの国家財政の中にあつて、国営企業の合理化、民営化は急務であることは疑いない。その中にあつてTTKも例外ではなく、ゆくゆくは民営化されなければならないと言つていいだろう。現在、TTKが取り組んでいる合理化は、一方に将来の民営化を見据えながらプロセスとして必要不可欠であり、その成功こそが、つまり民営化されても、自主運営ができるようになることが、ひいてはトルコ国国家の再建に大きく寄与することになるわけである。だが、民営化への道筋はそれほど簡単なものではない。現在でもTTK関連で30万人とも40万人ともいう人が生活の糧を何らかの形でTTKに依存している。合理化のための大量の人員削減等は、雇用の場がまだ十分ではないトルコにあつては、大変な社会不安、社会不秩序をもたらしかねないからである。

地元の人達がいかにTTKの動向に注意を払っているか。われわれが滞在中にもかいま見ることができた。

われわれが専門家の生活環境調査のために、市内要所を見学した際、街中に「あの日本人達は、TTKを買収するために来たのか」というような噂が広がり、地元のローカルテレビ局からTTK総裁にインタビューが行われ、「そうではない」という説明が街中にオン・エアされたそうである。

また、TTKの総裁との会談の中で、「TTKの総裁は、TTKの再建だけではなく、TTKを頼つて生活している数十万の人達の幸せを考えなければならない。TTKの総裁のポストに座る人間は、その責任に答えられるものでなければならない」という、総裁の決意とも思われる言葉に触れた時には、一同、大変感銘を受けた。

TTKは、遠くには民営化の可能性も見据えながら、当面は、合理化と雇用の確保という相反する課題に取り組まなければならないことになる。両者を満足させるためには、省力化を進めながら採炭量を増やしていくための工法と努力が必要であり、まさにTTKは、この難題に取り組み始めたところと言うことができる。しかしながら、既に実施中である世銀からの融資は、あくまでも生産性を向上する部分中心に傾けられており、炭鉱労働者の安全対策については、相変わらず旧式なラボ、救急ステーション、坑内対策に頼っている状況が散見され、再び大きな災害が発生する危険性は否定できない状況であった。

ひとたび大規模災害が発生すれば、貴重な人命が失われるばかりでなく、災害の発生した採炭現場および、それにつながる有効な坑道まで放棄しなければならないことから、TTKは多大な経済的な損失を被ることになり、ひいてはTTKの再建の努力にも大きな水を差す事態になりかねない。

したがって、合理化・省力化への対応は、安全管理対策の向上が伴ってこそ、達成されるものであり、本件技術協力に対するトルコ側期待が大きいのも、うなずける話であった。

以上は、本協力の妥当性について確認できた話であるが、先方側の実行能力についても、人的、予算的いずれにおいても納得のゆく回答を得ることができた。また、専門家の生活環境についても、特に重要と思われる病院、住宅、生活物資等についても、できるだけ入念に踏査し、病院についてはトルコ国内で3～4番目に大きい総合病院があり、緊急時には対応可能である。また、軽度の疾病については、TTK独自で社員専用クリニック（歯科を含む）を持っており専門家および家族も利用可能である。最も気がかりだった専門家の住宅については、マンション形式の集合住宅が、黒海沿岸の眺望の良いところに多数、完成もしくは完成間近であることが確認できた。居住中の方の好意で、1軒、中を見せていただいたが、日本で言えば、大型の4LDKのマンション様式で、集中暖房（床暖房つき）のうえ、広いテラスからは、黒海が一望できるすばらしいものだった（ただし、家具は借り手負担）。

また、見学した集合住宅の一角には、基本的な食料品、生活物資が手に入るスーパーマーケットも併設されていて便利である。生活物資についても、街中の商店街でほとんど入手可能であり、醤油、米、鮮魚から電気製品も日本と同じぐらいの価格で購入可能である。その他生活環境としては、レストラン、テニスクラブ、サッカー場、釣り船などが完備されており、特に生活上の支障はないと思われる。ただし、学校教育については、現地校しかないことから、学齢期の子供さんを同伴される方は、家族は日本人学校のあるアンカラに住ませ、専門家だけ金帰月来をすることにならざるをえないであろう。

今後、本件を進めていくうえでの留意点としては、大きな問題はないにしろ、技術協力の効果をより上げるために、今回作成したPDMをベースに、R/Dまでにトルコ側プロジェクト（TTK再建）の中で日本の協力の明確な位置付けと、最も効果の上がる技術協力計画を作成することが重要と思われる。

また、今回TTKから入手したEU（欧州連合）からの訓練（詳細は不明）に係る協力計画についても、次回長期調査で詳しい調査を行い、両者がバッティングすることなく、逆に有効な補完関係が構築されるような提言をTTKに対して行った方がよいであろう。

7. 先方側との協議事項

トルコ側との協議結果の主な点は日・ト双方によって署名された別紙ミニッツに集約されているが、ここに、先方との協議の概要を振り返って述べてみると、下記の通りである。

① 専門家の通勤用車両等

専門家の通勤用車両は、トルコ側にて準備するように交渉を行ったが、トルコ側より先方の財政能力および専門家の使い勝手を考慮して、日本側からの供与を強く要望された。

② 実施機関の組織図

合同調整委員会の組織および内容をミニッツに記載した。

③ ローカルコスト負担措置

本プロジェクトに係る予算（5年分）を確認し、ミニッツに記載した。

④ トルコ側提供機材（所有・購入）

・トルコ側提供機材（所有・購入）を確認し、ミニッツに記載した。

8. その他

8-1 専門家の生活環境

治安、特権免除、住宅、医療、食料、教育等のうち、子女教育面を除けば、ほとんど問題ないことを確認した。

8-2 今後の進め方および留意事項

トルコ政府関係機関は苦しい財政状況の中で、本プロジェクトの実施に非常に前向きであり、また、劣悪な炭鉱保安の改善には今がタイミング的にも最適の時期にあると見ている。日本側としても本プロジェクト発足に向けて国内支援体制づくりが不可欠であり、早期のプロジェクト発足に向けて積極的な対応が望まれる。

今回の調査では、供与機材のCOマスク保守管理システム、事故救命器・呼吸器保守・管理システム、通気網解析システムおよびガス警報機・検知素子保守・管理システムについては設置場所等の確認を一応済ませたので、現時点での仕様決定はほぼ可能であるが、調査時間不足のため、集中監視データ制御システムについてはトルコ側の自主導入計画の詳細は未調査であり、また、入出坑者管理システムと坑内誘導無線システムについては設置場所によって仕様・規模が異なってくるので設置候補現場の詳細な再調査が不可欠である。さらに、自然発火制御システムについては当初日本側はフライアッシュ充填システムを提案していたが、トルコ側は自然発火制御システムというブローな表現で要求してきた。今後、早急に、この件の供与機材の具体的仕様を協議する必要がある。これらの供与機材の不明瞭部を詰めるためには早期の長期調査員の派遣が望まれる。トルコ側は技術協力プロジェクトの性格、運営、特にPCM、PDMをよく理解し、極めて協力的である。したがって、プロジェクトの今後の運営そのものについては問題は生じないだろうとの感触を得た。

資 料

資料1 ミニッツ

資料2 調査結果の概要

- (1) 本プロジェクトに対するトルコ側の評価
- (2) トルコの保安技術の概要
- (3) 現地調査

資料3 トルコ側との協議内容

- (1) トルコ石炭公社の概要
- (2) トルコ側政府関係機関との懇談内容
 - 1) 国家計画庁(SPO)との懇談内容
 - 2) エネルギー・天然資源省との懇談内容
 - 3) 労働・社会保障省との懇談内容

資料4 エネルギー政策と石炭需給

- (1) エネルギー政策
- (2) 石炭の需要

資料5 石炭産業

- (1) 石炭政策と行政機関
- (2) 石炭資源
- (3) 視察炭鉱の現状

資料6 石炭鉱山の保安状況

- (1) 災害発生状況
- (2) 石炭鉱山に係る保安施策の概要
- (3) 今後の保安対策の方向


THE MINUTES OF MEETING
BETWEEN THE JAPANESE PROJECT PRESURVEY TEAM
AND THE AUTHORITIES OF
THE GOVERNMENT OF THE REPUBLIC OF TURKEY
ON THE TECHNICAL COOPERATION PROJECT FOR
THE IMPROVEMENT OF MINE SAFETY TECHNOLOGIES IN THE REPUBLIC OF TURKEY

The Japanese Project Presurvey Team (hereinafter referred to as "the Team") organized by the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") and headed by Mr. Takeshi NARUSE, visited the Republic of Turkey from November 22 to December 1, 1994, for the purpose of clarifying the outline and background of the Turkish proposal as well as studying the feasibility on the Japanese Technical Cooperation Project for the Improvement of Mine Safety Technologies in the Republic of Turkey (hereinafter referred to as "the Project").

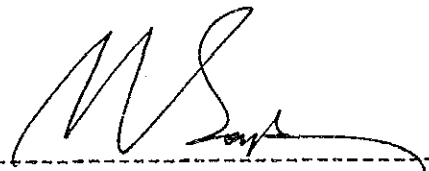
During its stay in Turkey, the Team exchanged views and had a series of discussions with the officials of Ministry of Energy and Natural Resources, and representatives of the Turkish Hard Coal Enterprise (hereinafter referred to as and "TTK").

As a result of the discussions, both parties reached understanding concerning the matters referred to in the document attached hereto.

Ankara, November 25, 1994



Mr. Takeshi NARUSE
Leader
Project Presurvey Team.
Japan International
Cooperation Agency (JICA)



Mr. Hayrettin SOYTAŞ
Chairman and General Director
Turkish Hard Coal Enterprise (TTK)

ATTACHED DOCUMENT

1. Name of the project:

The Improvement of Mine Safety Technologies in the Republic of Turkey.

2. Implementation Agency and Administration of the Project:

TTK is responsible for both implementation and Administration of the project.

3. Duration of the Project:

Duration of the Technical Cooperation by the Government of Japan through JICA would be five (5) years from the date agreed by both sides in the Record of Discussion (R/D) to be concluded between JICA and TTK.

4. Location and Facilities for the Project:

4.1- Location of the Project:

Zonguldak, Turkey

4.2- Facilities for the Project:

- 1) Safety Department Laboratories.
- 2) Rescue stations
- 3) TTK's Mine Monitoring sites
- 4) Training Department's facilities
- 5) Any other facilities that may be deemed necessary.

5. Summary of the Project:

The Team and Turkish side tentatively agreed the following summary of the Project.

5.1- Overall Goal:

Reduction of mine accidents.

5.2- Project Purpose:

The prevention technologies for mine accidents in TTK will be enhanced.

5.3- Outputs and Activities of the Project:

(1) Outputs:

- 1) Mine Safety Management and Control Technologies are improved.
- 2) Accident Prevention Technologies are improved.

- 3) Maintenance and Examination Technologies for Mine Appliances is established.
- 4) Education and Training Technologies are improved.

(2) Activities:

- 1)-1 Developing the appropriate technologies of central monitoring (mainly Turkish side)
- 1)-2 Developing the appropriate technologies of check-in and check-out of workers (mainly Japanese side)
- 1)-3 Developing the appropriate technologies of ventilation control (mainly Turkish side)
- 1)-4 Developing the appropriate technologies of underground communication (mainly Japanese side)
- 2)-1 Developing the appropriate technologies of spontaneous combustion prevention (mainly Japanese side)
- 2)-2 Developing the appropriate technologies of gas and/or coal dust explosion prevention (mainly Turkish side)
- 2)-3 Developing the appropriate technologies of mine fire prevention (mainly Turkish side)
- 2)-4 Developing the appropriate technologies of degasification (mainly Turkish side)
- 3)-1 Developing the appropriate technologies of breathing apparatuses (mainly Japanese side)
- 3)-2 Developing the appropriate technologies of gas detectors (mainly Japanese side)
- 3)-3 Developing the appropriate technologies of flame-proof machinery (mainly Turkish side)
- 4)-1 Developing the appropriate safety and rescue education program and its materials (both sides)

6. Scope of the Project:

The following Technical Cooperation Plan was discussed.

6.1- Areas of Technology Transfer:

These areas will encompass each of the Project outputs.

6.2- Dispatch of Japanese Experts:

The Turkish side requested the dispatch of the Japanese experts as listed in ANNEX I.

6.3- Provision of Machinery and Equipment:

The Turkish side requested the provision of machinery, equipment and other materials (hereinafter referred to as "the Equipment") necessary for the implementation of the Project from the Government of Japan as listed in ANNEX II.

6.4- Training Turkish Personnel in Japan:

The Turkish side requested the technical training of the Turkish personnel connected with the Project in Japan as listed in ANNEX III.

6.5- Schedule of the Project:

Both sides agreed that the Project will be implemented in accordance with the tentative schedule which is given in ANNEX IV.

7. Management of the Project:

The organization chart of the Project is shown in ANNEX V. The Team and the Turkish side agreed that a Joint Coordinating Committee should be established for effective and successful implementation of the Project.

(1) The Joint Coordinating Committee will be held at least once a year and/or whenever necessity arises.

Its functions are as follows;

- To review the annual work plan of the Project.
- To review the overall progress of the technical cooperation program as well as the achievements of the above mentioned annual work plan.
- To exchange views on major issues arising from or in connection with the technical cooperation program.

(2) Composition:

1) Turkish side members

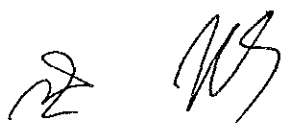
- General Director of TTK
- Project Director
- Designated counterpart personnel
- Other expert personnel if necessary

2) Japanese side members

- Chief Advisor
- Coordinator
- Japanese expert(s) designated by the Chief Advisor
- Representative of the JICA office
- Other personnel concerned to be dispatched by JICA, if necessary

Note: Official(s) of Embassy of Japan may attend as observer(s)

8. Measures to be taken by the Government of Turkey:



8.1- Space and Utilities for the Project:

The Turkish side will provide sufficient space for the Project. The site plan of the Project is shown in ANNEX VI.

8.2- Machinery and Equipment:

Machinery and equipment other than those provided through JICA will be provided by the Turkish side. Existing ones at TTK are shown in ANNEX VII.

8.3- Assignment of Counterpart Personnel:

The Turkish side promised that they would secure qualified counterpart personnel as required. Tentative personnel allocation plan is shown in ANNEX VIII.

8.4- Allocation of Operation Budget:

The Turkish side will provide the necessary amount of operational budget for the Project including running expenses as staff salaries, consumables and others, customs duties, internal taxes and any other charges imposed on the experts and machinery and equipment referred to in 6-3 and transportation cost from port to the site.

Tentative budget allocation plan is shown in ANNEX IX.

8.5- Privileges for Japanese experts:

The Turkish side will grant privileges, exemptions and benefits no less favourable than those granted to experts of third countries or international organizations performing similar missions to the Japanese experts and their families.

9. Other Matters:

9.1- Both sides agreed on applying the management methodology that is termed "Project Cycle Management (PCM)" in the project for smooth implementation, and the "Project Design Matrix (PDM)" will be finalized until the first cooperation year through mutual consultation between the two sides (ANNEX X).

9.2- Onward Schedule Before Project Implementation:

The Japanese side explained that JICA will dispatch a few short term experts (Expert Survey) to finalize the Master Plan of the technical cooperation and the items of the necessary equipment in the first quarter of 1995 Japanese fiscal year and the R/D mission will be sent in the second quarter of 1995 Japanese fiscal year, if everything goes smoothly.

- 9.3- The Turkish side will be responsible to complete the provision of all basic service infrastructure such as rooms for experts and counterparts, space for laboratory works and other civil works if necessary before the R/D is signed.
- 9.4- The Japanese side strongly requested the Turkish side to provide the Japanese experts with full assistance to find out appropriate accomodation at suitable place where in commutable distance to the Project site by car.
- 9.5- Both side agreed that the common language be English, and the Turkish side promised to appoint the counterpart personnel who can speak good English.
- 9.6- Both sides agreed that there will be necessities to carry out experimental trials of the developed mine safety technology in the real case, during such trials due attention shall be paid to the safety of personnel (Japanese and Turkish) concerned.
- 9.7- TTK will provide local transport of Japanese experts as well as imperative transport within Turkey. But TTK has requested the Japanese side to provide a suitable vehicle for local transport of experts.
- 9.8- Attendance of the meeting is shown in ANNEX XI.

MS

ANNEX I

JAPANESE EXPERTS

1. Long Term Experts

- (1) Chief Advisor
- (2) Coordinator
- (3) An expert in the field of General Mine Safety Technologies
- (4) An expert in the field of Accident Prevention Technologies
- (5) An expert in the field of Mine Safety Appliances

2. Short Term Experts

- (1) Experts in the field of General Mine Safety Technologies
- (2) Experts in the field of Accident Prevention Technologies
- (3) Experts in the field of Mine Safety Appliances
- (4) Experts in the field of Education and Training Technologies
- (5) Experts in the field of Computer System Engineering



ANNEX II

LIST OF MACHINERY AND EQUIPMENT

1. Central Monitoring Data Processing System
2. Check-in-and-out of workers
3. Inductive Radio Underground Communication System
4. Spontaneous Combustion Combating system
5. CO Mask Maintenance and Examination System
6. Self-rescuer Maintenance and Examination System
7. Ventilation Network Analysis System
8. Gas Alarm/Sensor Maintenance and Examination System
9. Other Machinery, Equipment and Materials Necessary for Implementation of the Project

MS

ANNEX III

COUNTERPART TRAINING IN JAPAN

- | | | |
|----|-------------------------------------|---------------------|
| 1. | General Mine Safety Technologies | 1 month * 5 persons |
| 2. | Accident Prevention Technologies | 1 month * 5 persons |
| 3. | Mine Safety Appliances Technologies | 1 month * 3 persons |
| 4. | Education and Training Technologies | 1 month * 2 persons |

Handwritten initials or signature

ANNEX V

ORGANIZATION CHART OF THE PROJECT

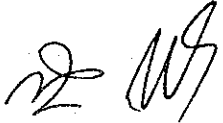
Turkish Side

Chairman of TTK
Deputy General Manager
Head of Safety Dept (Project Director)

Other counterpart Personnel:
Giindüz YEREBASMAZ (Project Coordinator)
Engin KURUOĞLU
Faruk TEZEL
Ramazan KARAASLAN
Gürhan BAYINDIR
Mithat DİNÇER
Ejder ERBAY
Mualla ÇAKMAKLI

Japanese Side

Chief Advisor
Coordinator
Japanese expert
Representative of JICA
Other personnel



ANNEX VI.

LIST OF LAND, BUILDING AND FACILITIES

1. Office for Japanese Experts
2. Office for Turkish Counterpart Personnel
3. Computer Room
4. Locker Room for Japanese Experts
5. Conference Room
6. Equipment Setting Rooms
7. Others

ZMS

ANNEX VII

MACHINERY AND EQUIPMENT PROVIDED BY TTK

Equipment	Kozlu Karad. Üzülmöz Armutçuk Amasra					TTK
W70 Breathing app.	18	18	24	18	24	102
RZ 25 Test app.	1	1	5	1	1	9
RZ 22 Test app.	1	1	-	1	-	3
Auer Cont. app.	-	-	-	-	2	2
Mask contr. app.	1	1	3	1	1	7
Pulmator PTI	2	2	2	3	2	11
Pulmator PT 60	-	1	1	-	1	3
Inhalation app.	4	4	6	3	2	19
Inhalation	-	2	2	3	2	9
Oxygen pump	1	1	1	1	1	5
Oxygen pump (hand)	1	1	6	1	3	12
Drager d(21/31)	17	22	17	21	2	79
CH4 dedec. (Typ 18)	127	96	51	30	1	305
CH4 dedec. (%100)	2	1	5	1	1	10
CH4 dedec. (Typ 28)	204	239	179	97	77	996
A.CH4 dedec. (GP 320)	55	-	38	-	-	93
A.CH4 dedec. (GP 322)	-	45	-	32	22	111
Safety Lamp.	269	417	190	90	129	1095
GX-1(O2/CH4)	4	4	5	2	1	16
CH4 dedec. (GP 82)	35	40	35	25	25	160
Explosimeter	-	-	-	1	1	2
EC 231 (CO dedec.)	3	2	5	4	3	17
CO dedec.	6	6	6	6	6	30
O2 dedec.	3	3	3	3	3	15
Anemometer	22	23	26	12	5	88
Barometer	1	-	-	1	-	2
Aneroid barometer	-	-	1	-	-	1
Barograph	1	1	1	1	-	4
Barolux	-	-	10	-	-	10
Psychrometer	1	2	1	-	-	4
Hygrometer	-	-	7	-	-	7
Globe term.(WBGT)	-	-	1	-	-	1
Grav. dust sampler (Casella 113 A)	4	4	11	2	2	23
Optic dust app. (Hunt)	1	1	3	1	1	7
Per. dust sampler	-	-	6	-	-	6
Tyndallometer	-	-	1	-	-	1
High dens. dust app.	-	-	1	-	-	1
Luxmeter	-	-	4	-	-	4
Stop watch	-	-	4	-	-	4
Saund level meter	-	-	3	-	-	3

ANNEX VII (2)

Equipment	Kozlu	Karad.	Üzülmöz	Armutcuk	Anasra	TTK
Oven	-	-	1	-	-	1
Turbo oven	-	-	1	-	-	1
Scale	-	-	1	-	-	1
Infrared specro. (IR 470)	-	-	1	-	-	1
Dozimeter	-	-	5	-	-	5
Doz. charge unit	-	-	2	-	-	2
Radiation monitor	-	-	1	-	-	1
Infrared thermome.	-	-	2	-	-	2
Digital thermomet.	-	-	4	-	-	4
Reflectometer	-	-	1	-	-	1
Gas analyser	-	-	2	1	-	3
Sampling tube	50	70	90	50	40	300
Sampling pump	4	6	10	6	4	30
Canister	-	-	10	-	-	10
Mill	-	-	1	-	-	1
U/G Radio comm.	7	2	4	7	-	20
Monitor sys.	1 tk	1 tk	1 tk	1 tk	1 tk	5 tk
Transmitter	9	-	-	7	-	16
Out-station	-	32	25	27	-	84
CH4 sensor	40	40	18	35	20	140
CO sensor	20	20	12	24	10	76
Oxygen sensor	-	-	-	4	-	4
Air speed sensor	-	26	22	24	-	72
Air door sensor	-	26	26	25	-	77
Aux. fan sensor	-	10	7	6	-	23
Main fan sensor	-	4	1	1	-	6
Water level sensor	-	11	27	2	-	40
Vibration sen.	-	30	14	10	-	54
Water pressure sen.	-	10	5	3	-	18
Moisture sen.	-	2	2	4	-	8
Heat sen.	-	2	2	4	-	8
Pressure sen.	-	10	10	3	-	23
Pressure diffrence s.	-	4	2	1	-	7
Belt conveyor bunker sens.	-	-	-	-	-	7
Belt tear and transport etc. sen.	-	-	-	-	-	17
O2 Self rescuer --	2000	2200	-	1200	-	5400
CO Self rescuer --	800	2400	2700	600	1300	7800

Handwritten signature

ANNEX VII (3)

Safety Equipment Financed by WBRD

Equipment	Quantity	Value (US \$)
Aux. fan & motor starter	75/100	672.990.18
Packing pump	2	212.768.28
Aux. fan motor starter	26	307.036.64
Aux. fan	26	169.729.85
Main fan	3	3.216.676.18
Central Monitor (Kar.& Üzü.)	2	2.004.640.91
Fire Extinguisher	320	145.624.45
Ventilation meters	various	32.589.53
Psychrometer	10	2.192.86
Dust sampler	6	84.610.3
CH4 dedec.	100	102.194.02
CO and O2 dedec.	30-15	33.301.37
Explosimeter	2	2.288.92
O2 Self rescuer	5400	1.637.837.92
U/G air door	80	890.750.58
Central monitor s. (Armt)	1	699.822.82
Foam Injection pump.	2	10.670.-
Drager spare part	-	45.800.54
Kopex spare part	-	3.328.93
Kopex spare part	-	5.086.35
Riken Spare part	-	190.760.75
Air Sampler spare part	-	5.443.80
Auer smoke Tube	-	534.94
Gas sampling Pump.	-	8.549.26
Calibration Gas	-	8.512.31
TOTAL		10.494.741.93 \$

MS

ANNEX VIII.

COUNTERPART PERSONNEL OF TTK

Mesut ÖZTÜRK,	Head of Safety Department
Gündüz YEREBASMAZ,	Manager of Research
Engin KURUOĞLU	Chief Mining Engineer
Faruk TEZEL	Chief Mining Engineer
Ramazan KARAASLAN	Chief Mining Engineer
Gürhan BAYINDIR	Chief Mechanical Engineer
Mithat DİNÇER	Chief Electrical Engineer
Ejder ERBAY	Mining Engineer
Mualla ÇAKMAKLI	Chemical Engineer

Safety Managers of the Collieries (three persons)
Planning Managers of the Collieries (three persons)

2/18

ANNEX IX

TENTATIVE BUDGET ALLOCATION PLAN
(Turkish Side)

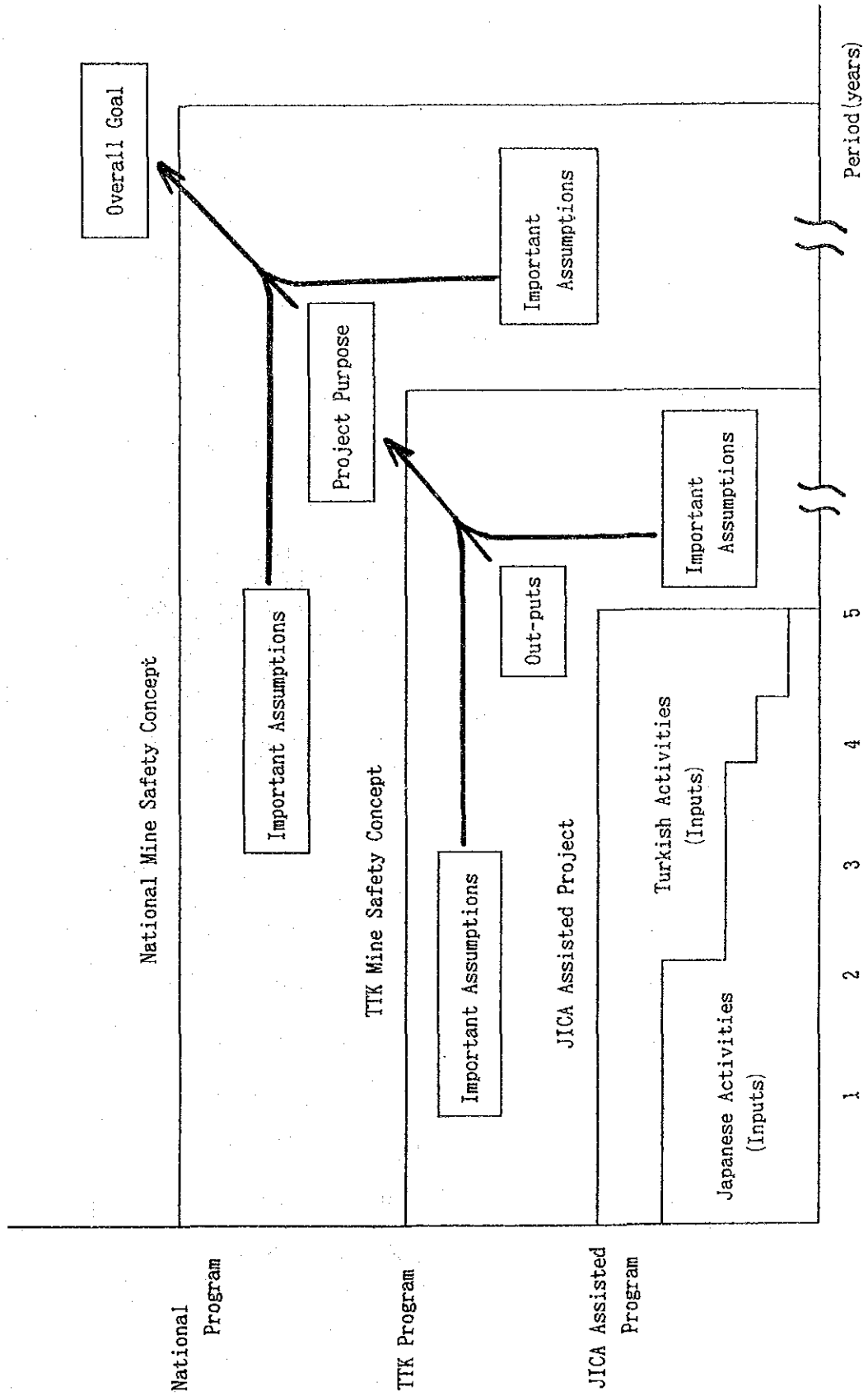
	US \$
1) Provision of suitable premises (Based on annual rental value)	60.000
2) Salaries of counterpart staff (5 fulltime and 10 part time)	400.000
3) Usage of existing safety centre facilities	40.000
4) Other unforeseen expenses (taxes, duties, transport of equipment)	150.000
5) Local transport of experts and counterpart personnel	140.000
6) Consumables (Office)	22.000
7) Communication	25.000
TOTAL	837.000

Handwritten initials/signature

Narrative Summary	Verifiable Indicators	Means of Verification	Important Assumptions
<p><u>Overall Goal</u></p> <p>Reduction of mine accidents</p>	<p>(1) Reduction of mine accident rates</p> <p>(2) Pervasion of the outputs from the project</p>	<p>(1) Accident statistics</p> <p>(2) Comparison of developed safety facilities and technologies with those of Japan</p>	<p>(1) NEAR promotes the pervasion of TTK mine safety technologies to other mines</p>
<p><u>Project Purpose</u></p> <p>The prevention technologies for mine accidents in TTK will be enhanced</p>	<p>(1) Reduction of mine accident in TTK</p> <p>(2) Improvement of safety facilities, TTK</p> <p>(3) Improvement of mine appliances, TTK</p>	<p>(1) Accident statistics in TTK</p> <p>(2) Achievement of improved mine safety facilities in TTK</p> <p>(3) Transition statistics of safety appliances in TTK</p>	<p>(1) Demonstration of the developed mine safety technologies in the practical cases</p> <p>(2) TTK gives opportunity to as many mine engineers and miners as possible to join the training and demonstration</p>
<p><u>Outputs</u></p> <p>1) Mine Safety Management and Control Technologies are improved.</p> <p>2) Accident Prevention Technologies are improved.</p> <p>3) Maintenance and Examination Technologies for Mine Appliances is established.</p> <p>4) Education and Training Technologies are improved.</p>	<p>(1) Indicators here coincide with each item of the project activities</p> <p>(2) TTK mine engineers become more capable and knowledgeable in mine safety technologies</p>	<p>(1) Numerical appraisal of the attainment level for each item of the project activities</p> <p>(2) Affirmation of safety improvement after the introduction of developed technologies</p>	
<p><u>Activities</u></p> <p>1)-1 Developing the appropriate technologies of central monitoring (mainly Turkish side)</p> <p>1)-2 Developing the appropriate technologies of checkin and checkout of workers (mainly Japanese side)</p> <p>1)-3 Developing the appropriate technologies of ventilation control (mainly Turkish side)</p> <p>1)-4 Developing the appropriate technologies of underground communication (mainly Japanese side)</p> <p>2)-1 Developing the appropriate technologies of spontaneous combustion prevention (mainly Japanese side)</p> <p>2)-2 Developing the appropriate technologies of gas and/or coal dust explosion prevention (mainly Turkish side)</p> <p>2)-3 Developing the appropriate technologies of mine fire prevention (mainly Turkish side)</p> <p>2)-4 Developing the appropriate technologies of desulfatation (mainly Turkish side)</p> <p>3)-1 Developing the appropriate technologies of breathing apparatuses (mainly Japanese side)</p> <p>3)-2 Developing the appropriate technologies of gas detectors (mainly Japanese side)</p> <p>3)-3 Developing the appropriate technologies of flame-proof machinery (mainly Turkish side)</p> <p>4)-1 Developing the appropriate safety and rescue education program and its materials (both sides)</p>	<p><u>Inputs</u></p> <p>(Japanese side)</p> <p>(1) Dispatch of long and short term experts</p> <p>(2) Acceptance of counterparts for technical training in Japan</p> <p>(3) Provision of machinery, equipment and materials</p> <p>(Turkish side)</p> <p>(1) Allocation of secure qualified personnel required</p> <p>(2) Provision of machinery, equipment and materials necessary for implementation of the project other than provided by Japanese side</p> <p>(3) Preparing of all the basic infrastructure for laboratory works and other civil works</p> <p>(4) Privileges, exemption and other facilities for Japanese experts</p>		<p><u>Pre-conditions</u></p> <p>(1) Turkish Government recognizes the necessity of the project and makes it a national authorized one in the National Development Plan</p>

PROJECT ID (Identification)

ANNEX X-2
Coverage Area




ANNEX XI LIST OF ATTENDANCE

Japanese Side:

- 1) Takeshi Naruse Deputy Director, Mining and Industrial Development Cooperation Department, Japan International Cooperation Agency
- 2) Takeshi Moriya Deputy Director, Coal Mine Safety Division Environmental Protection and Industrial Protection Bureau, The Ministry of International Trade and Industry
- 3) Shin-ichiro Yamao Safety Engineering Department, National Institute Resources and Environment Agency of Industrial Science and Technology, The Ministry of International Trade and Industry
- 4) Minoru Endo Mine safety Management Planning Senior Engineer of Mining and Exploration Resources Development Department, Mitsubishi Materials Corporation
- 5) Shozo Miyoshi Technical Cooperation Division, Mining and Industrial Development Cooperation Department, Japan International Cooperation Agency

Turkish Side:

- 1) Hayrettin SOYTAŞ General Director and Chairman of TTK
- 2) Tuğrul MÜFTÜOĞLU Deputy Director General of TTK
- 3) Mesut ÖZTÜRK Head of Safety Department, TTK
- 4) Saim ÜLGÜDÜR Head of Planning Department, TTK
- 5) Gündüz YEREBASMAZ Manager, Safety Department, TTK
- 6) Bülent GADA Section Director, MENR
- 7) Ömer BİLİCAN Section Director, MENR
- 8) Reha MURATOĞLU Mining Engineer, MENR



2 調査結果の概要

(1) 本プロジェクトに対するトルコ側の評価

1993年のトルコのGNP成長率は7.6%であるが、財政赤字は実に約130兆TLにも達している。また、1994年6月末現在の対外債務残高は約600億ドルにも達している。財政赤字、高インフレ（年間60～70%）、経常収支の赤字といった経済問題を抱えている。このためトルコ政府は国営企業の民営化、公務員給与の抑制、農業補助金の削減、公共事業の絞込等を行うと共に、IMF、世銀等からの融資による経済安定化を図っているが、今だに先が見えず混乱が続いている様子で、1995年から始まる予定の第7次5ヶ年計画策定の見通しが立たずに、1995年は5ヶ年計画から外されるのではないかとまで言われている。

このような状態のためにか、訪問したトルコ政府関係機関（エネルギー・天然資源省、国家計画庁、労働・社会保障省）の本プロジェクトに対する評価は大きく、早期に確実に実施してほしい旨の発言が多かった。

また、トルコの石炭産業における災害発生率がトルコ国内の他産業や他国の石炭産業に比し極めて高いこと、TTKの保安施設・装備・技術が遅れていること、1992年3月にTTKの炭鉱において263名も死亡する重大災害が発生したこと、目下進めている合理化推進のために炭鉱保安技術の向上が不可欠であることなどから、極めてタイミングのよい技術協力であり、成果を期待しており、トルコ政府機関としても全面的にプロジェクト推進のための協力・支援を惜しまない旨の発言を、いずれの訪問政府機関からも得た。

(2) トルコの保安技術の概要

トルコ石炭鉱山の保安の実態および保安技術の詳細については、後で述べるが、わが国と比較して良好な状態にあるとは言えない。その主たる原因としては、自然条件が劣悪であること、特に炭層の賦存状態が劣悪であり、断層、褶曲、収縮膨張が多く、急傾斜層であること、最近では鉱山保安研修所において従業員の保安教育が実施されてはいるものの、まだ不十分であること、坑内作業環境改善のために十分な設備と技術が導入されているとは言えないこと、などがあげられる。本プロジェクトにおいてトルコ側が強く要請している各種保安技術対策については、技術的な遅れが顕著である。従って今回、日本からの技術移転によって、保安技術の向上を図るとともに、今後の深部化に備えての技術の習得を行い、保安確保を図りたいとしている。

(3) 現地調査

本プロジェクトのカウンターパートであるトルコ石炭公社（TTK）およびその配下の一

つであるウズルメツ炭鉱において、各々現地で情報収集を行ったので、以下に、その概要について述べる。

コズル炭鉱については、後述する“V. 3.”で詳述する。

なお、組織等については1993年3月のJATECの調査報告書に詳細に触れられているので、ここでは割愛する。

1) TTK本部

○面談者 Tugrul Muftuoglu 副総裁 (生産担当)
 Cetin Onur 副総裁 (企画担当)

○面談内容

① リハビリ計画

現在トルコにおいては、国家財政の赤字が深刻な問題となっており、その解決策の一つとして全国的レベルで企業の民営化移行が推し進められている。

TTKもその渦中にあり、民営化への外圧が強いが、エネルギー・天然資源省(MENR)のバックアップのもと、

- ・現生産規模の確保 (400万 t / 年) を前提とした、炭鉱の統廃合、人員の整理を含めた合理化
 - ・新規鉱区の開発
- 等のリハビリ計画を推進することにより、民営化への動きに歯止めをかけようとしている。

このためには、本プロジェクトによる坑内保安技術の向上および重大災害防止技術の確立が必要不可欠な要因となる。

TTKリハビリの具体的計画としては次のとおり。

- ・現在TTKが抱えている5炭鉱の内、東西にそれぞれ離れて散在しているアマスラ鉱およびアルムチュック鉱を各々ウズルメツ鉱およびカラドン鉱に統廃合し、最終的には3炭鉱体制の中央集約コントロールシステムとする。

なお、当面、アルムチュック鉱については3セクションの内2セクションを廃止、コズル鉱については2セクションの内1セクションを廃止する予定である。

アマスラ鉱は1セクションあるのみである。

TTK全体としては、6坑口→3坑口、11セクション→6セクションに縮小する予定である。

- ・現在TTK全体の労働者数 (含むスタッフ) は22,000人 (1992年6月から現在までに約9,000人の労働者がやめている) で、内坑内が13,000人、坑外が9,000人である

が、数年後には坑外労働者数を6,000人にまで減らす計画である。

なお、人員整理によって生じた失業者に対する補償は政府（労働・社会保障省）が責任をもって対応することとなっており、既に彼らに対するペンションサラリーの支払いについては承認済みである。

- ・生産量については現状の400万t／年体制を維持し、坑外労働者数削減分、全労働者一人当たりの能率を向上させようとするものである。

② 海外からの支援状況

- ・TTKでは、1983年に世界銀行から総額US\$68milの融資を受け、生産保安関係および坑外設備の資機材を購入している。内保安関係に係る機器購入額はUS\$10.5milであり、その詳細内訳はMinutesのAnnex VII(3)に掲げられている。

なお、坑外設備・生産関係の機材として、これまで、水圧鉄柱、主要扇風機、チェーンコンベヤー等を購入しているが、まだ設置はされていない。

- ・その他、ロシアから石炭層用圧搾チョック、ハンガリーから試錐・発破技術を導入している。

これらが坑内の機械化を促進し、採炭能率の向上に寄与しているとしている。

- ・一方、日本から（理研）はガスモニタリングシステムがコズル鉱およびカラドン鉱に導入されている。
- ・また、EUからは保安教育訓練施設に対する融資があり、主として訓練マニュアルソフト（ビデオ、オーディオ）の移転が行われる計画であり、既にコントラクト契約は締結済みで、1996年から開始される。

③ 今後の開発計画

- ・アマスラ鉱？近郊に2,200万t規模の新規区域があるが、フィージブルかどうかはわからず。
- ・カラドン鉱に、長さ800m、直径6.5mの立坑を建設する予定で、1～2年後に完成の予定。
- ・コズル鉱の生産規模を、現在の3,000t／dから最終的に5,000t／dに拡大する。

本プロジェクトについてはTTKの労働組合も歓迎している。

2) ウズルメツ鉱

○面談者 Nuyazi Dongel 鉱業所長

○面談内容

ウズルメツ鉱およびアマスラ鉱の現状について説明があった。その概要については次表のとおり。

	ウズルメツ鉱	アマスラ鉱
人 員 (人)	計 7,588 坑内 (3,588) 坑害 (4,000)	坑外 (900)
生 産 量 (t/d)	原炭 4,000 精炭 2,500 歩留り 63%	原炭 2,000
傾 斜 (°)		0~30 max 45
炭 丈 (m)		0.4~4.0
炭 層 枚 数		20 枚
採 掘 方 式	Non-mechanized	Non-mechanized
ガ ス モ ニ タ リ ン グ シ ス テ ム	CH ⁴ モニターセンサー：26点 価格(ソフト+ハード)：4千万円 英国トランスミッション社製	
給 与	坑外：TL18~20mil/月 (総額から20~30%の所得税が差し引かれる) 坑内：TL25~27mil/月 (所得税無し) *坑内労働者の給料は管理者の2倍程度	

3 トルコ側との協議内容

(1) トルコ石炭公社の概要

TTKは1983年TKI（トルコ褐炭公社）から分離独立したトルコ国営の石炭公社であり、トップは総裁で、その下に5名の副総裁がいる。管理機構としては経営委員会、管理部、研究開発・施設部、探査部、機械補給部があり、翼下にアルムッチュク、コズル、ユズユルメス、カラドン、アマスラの5炭鉱を有する。（別添TTK組織図参照）。

ただし、本社管理部門と各炭鉱現場管理部門の二重管理機構の不都合解消、坑内集約化等を図るため、最近TTKは管理部門の合理化、アルムッチュク炭鉱をカラドン炭鉱の翼下に、アマスラ炭鉱をユズユルメス炭鉱の翼下に入れるなどの合理化を進めている。これらの合理化による人員削減と採炭の集約化が推進されれば、出炭量は多少減少するかも知れないが、出炭能率は向上し、赤字経営体質の改善に寄与するものと期待される。

TTKは資本金7兆TL、鉱区13,350km²（海底部2,250km²）、出炭実績量は坑口ベースで1992年が480万t、1993年が531万t、1994年の計画は570万tとなっている。今回の調査団ではコズル炭鉱の坑内外施設を重点的に調査した（V-3視察炭鉱の現状参照）。また、TTK翼下の各炭鉱の現状については別添のTTK所属5炭鉱の概要を参照されたい。

(2) トルコ側政府関係機関との協議内容

1) 国家計画庁（SPO）との懇談内容

11月23日にトルコ国家計画庁を訪問しエグレン・ユート経済企画局長およびアリ・アルトゥンタッシュ同局次長と面談した。

事前調査団側による訪問目的説明後の両氏の面談における発言主旨は以下の通りであった。

トルコと日本は歴史的にも文化的にも長い間友好関係を保っており、近年においても日々、年々関係が深まっている。トルコとしては日本の経験が必要であり、既に多くの分野で支援を受けている。

第7次5ヶ年計画の中で、トルコ電信電話公社（PTT）の製造部門、トルコ航空（THY）等の民営化を目指しているが、TTKの民営化は難しいのではないかと考えている。

TTKのアップ・グレイディングをSPOとしても希望しており、特に現時点では保安向上が最重要の問題であり、今回のプロジェクトに大いに期待している。

その他JICA事務所の開設について触れ、重要性はトルコ政府としても充分認識しているが、種々の事情からトルコ政府の予算業務最優先のため、JICA事務所開設法案通過には、いまだ少し時間がかかるものと考え、とのことであった。

2) エネルギー・天然資源省との懇談内容

次官補 Muammer Isikoglu 氏との懇談

日本とトルコとの関係は歴史的に古く、政府間、個人間でも深い関係にある。これまでも日本による炭鉱災害の調査を実施していただき、トルコ政府として感謝します。

わが国にとって炭鉱は今後とも必要であり、本件プロジェクトにより炭鉱災害が減少し、石炭産業が活性化することを期待しています。

現実的にTTKの各炭鉱では、合理化等の問題に直面しているが、機械化の遅れが以前から大きな障害になっている。特に新しい機械化の推進を実施していただくと良い方向になるものと思っています。省としてもTTKのバックアップ体制に努力しますので、是非とも本件の技術協力を実現してほしい。

3) 労働・社会保障省との懇談内容

面談者：職業衛生・安全研究所長 Ms. Handan Uysal女史 ほか2名

監督官は、事務系が約220人、技術系が約300人で、アンカラ本部とアンカラ支部を含め、10ヶ所の地方支部に配置され全産業を統括している。

鉱山関係は、鉱山技師51人、地質技師13人の計64名である。

検査は、各企業に対して年2回（1回15～20日）実施しているが、TTKに対しては1回当たり30日程度としている。

ゾングルダック支部には5人の監督官がおり、内3人が技術系（機械、電気、鉱山）であるが、日常業務に忙殺され、各所から人を集め30人位のチームでTTKの検査を実施しているのが実情である。

事故・災害を起こした炭鉱への罰則規定はあるが、日本のような、責任者を逮捕・起訴する権限（警察権）は有していない。但し、操業停止命令権はある。

なお、事故・災害の被害者に対する災害保障（労災）も全て本労働・社会保障省が受け持っている。

監督部、とりわけ鉱山関係には、以下のような問題点がある。

(a) 鉱山保安法の不備

制定以来全く改正されておらず、現状に適合せず、的確に対応できない状況にある。

現在プロジェクトチームを組み、各国の法律の調査を行っている。

（日本の‘石炭鉱山保安規則’を一部先方に贈呈）

(b) 各種の検査機器を有していない

現在の法律に基づく検査においても、それをチェックする機器を有していない。例えばTTKにおいても、全てTTKから借りて行っている。メタンガス検定器さえ保有してい

ない。

(c) コンピュータ管理が実施されていない

全国の全鉱山数約5,000の内、炭鉱は約800程度であるが、監督部ではこれらの鉱山の事務管理を全て手計算で行っており、多くの時間が書類作成に費やされ、本来の業務に支障をきたしている。

次にトルコの石炭鉱山および褐炭鉱山における、過去10年間の災害統計を示す。

4 エネルギー政策と石炭需給

(1) エネルギー政策

トルコの1991年のエネルギー需要は5,230万t（原油換算）となっており、このうち約50%が原油、天然ガス、アスファルトによって、約30%が石炭、褐炭によって供給されており、エネルギー需要全体の約80%が化石燃料でまかなわれている。また、国民一人当りのエネルギー消費量は933kg（原油換算）で、わが国と比較すると1/4～1/5のレベルとなっている。

他方、トルコで生産された第一次エネルギー総量は約2,780万t（原油換算）となっており、その約56%が石油と石炭および褐炭である。石炭の生産量は過去10年間減少してきたが、石油は増加している。トルコにおけるエネルギー輸入量は2,700万t（原油換算）で、エネルギー需給率は約50%に達している。増え続けるエネルギー需要を満たすには輸入量を更に増やすか、エネルギー生産量を増強する必要がある。トルコ政府としても国内エネルギーを重視したエネルギー政策を今後とも推進する旨を表明している。

1991年のトルコの主要エネルギー生産量・消費量・輸入量

エネルギー源	生産量	%	消費量	%	輸入量	%
石油	3,020	11	22,522	43	21,686	80
石炭	1,973	7	4,678	9	2,531	9
褐炭	10,473	38	10,041	19	—	—
水力	4,008	14	4,008	8	—	—
天然ガス	158	1	2,877	5	2,728	10
その他	8,135	29	8,180	16	55	0
合計	27,772	100	52,306	100	27,000	100

[単位：石油換算千t]

(2) 石炭の需給

トルコのハードコール（瀝青炭）は、ゾングルダック炭田で1829年に発見され、160年以上にわたって生産を行っている。その間、石炭経営は1940年に国有化され、1983年に全ての探鉱と開発を目的にしたトルコ石炭公社：TTK（Turkish Hard Coal Enterprise）が設立され、現在5炭鉱（Armutcuk、Kozlu、Uzulmez、Karadon、Amasra）が公社に属している。

石炭生産は年間約300万 t で推移しており、石炭の需要は約1,000万 t (うち鉄鉱業536万 t) であり、このうち600万 t 程度が米国、ロシア、豪州、南ア等からの輸入でまかなわれている。

褐炭の生産は石炭より遅れて1914年に開始され、1957年にトルコ褐炭公社：TKI (Turkish Coal Enterprise) が褐炭に関する全ての権益を所有することとなった。

褐炭埋蔵量の4分の3はTKIが所有し、残りを民間企業が所有している。最近のTKIの生産比率は85%まで上昇し、過去10年間で生産量は2,000~3,000万 t のペースで推移している。褐炭の需要は63%が火力発電に用いられ、残り37%は工場の暖房、その他の目的に使用されている。

TKIの業種別石炭需要一覧 [1990年~1994年の年平均]

鉄鋼業	5,356千 t (原料炭)
セメント業	2,320千 t (一般炭)
電力業	1,990千 t (一般炭)
その他	970千 t (一般炭)
計	10,636千 t / 年

TKIの国別石炭輸入一覧 [単位：千 t]

	1991年	1992年	1993年
米国	1,769	1,770	1,770
豪州	1,755	1,780	1,760
南ア	1,300	1,300	1,300
ロシア	934	940	940
加国	104	100	100
その他	221	220	220
計	6,083	6,090	6,090

5 石炭産業

(1) 石炭政策と行政機関

トルコの石炭生産はハードコール（瀝青炭）を生産するトルコ石炭公社〔TTK〕とリグナイト（褐炭）を生産するトルコ褐炭公社〔TTI〕の2公社からなるが、いずれもエネルギー・天然資源省の管理下に置かれている。

TTKは1983年に当時のTKIから分離設立された国家管理会社であり、トルコにおけるコークス用石炭を生産する唯一の専売企業である。

一方、労働・社会保障省には各産業についての管理監督署（労働部、監督部）があり、この部署が石炭鉱業についても年2回の保安チェック（特に労働条件）を実施している。この部署の監督対象は8業種にわたり、人員構成は全体で555名、うち石炭に関しての技術者が60名程度在籍している。環境問題については労働・社会保障省が管理していたが、最近、環境省が発足したのに伴い、段階的に業務移行を進めている。

トルコにおける石炭政策は、製鉄用および発電用の石炭の供給として今後とも重要なエネルギー政策として位置付けられている。しかし近年の環境規制基準により、これまでにローカル電力用として使用してきた褐炭が減少傾向にあることやイスタンブールなど主要都市における家庭暖房用の石炭として高品質のものが要求される状況にある。このため、次のことが政策として掲げられている。

- ① 石炭の高品質化による安定供給
- ② 産炭地域活性化の必要性（黒海経済協力機構の委員会開催等）
- ③ 石炭生産における技術レベルの向上等

(2) 石炭資源

トルコは世界の石炭資源の1%弱を産出する。瀝青炭埋蔵量は約13億5千万t、褐炭のそれは約80億4千万tである。

瀝青炭は通常標高-1,000m以下のレベルに賦存するため、高い応力集中や水平・垂直方向の急激な岩相変化、薄い炭層、多くの断層等の悪条件下にあることや、しゅう曲や走向移動断層によって変位しているため、採炭は困難を極めている。

瀝青炭はトルコ北西部のゾングルダック周辺の4地域に露出する石炭系から見ついている。石炭を産する最下位の層準は、ゾングルダックやアマスラ地方に分布するアラッジャージ層で、泥岩・シルト岩・砂岩の互層からなる本層には厚さ30cm以下の薄い石炭層が多数挟まれている。この上位にはコズル層とカラドン層が広く分布する。コズル層は大部分が砂質層で、基底部には厚い石炭を挟み、最上部は河成堆積層である。全体として約30枚の経済

的に採炭可能な炭層がある。最上部のカラドン層は粗粒砂岩と泥岩が卓越した層で、石炭層と厚い下盤粘土層を挟んでいる。2枚あるこの粘土層は高品質の耐火粘土である。

(3) 視察炭鉱の現状

今回は、TTK保有5炭鉱の一つKozulu (コズル) 鉱の坑内を視察したので、その現況並びに一般概要について報告する。

○面談者 Zaffer Deler 副鉱業所長

○坑内引率者 Mesut Ozturk TTK 保安部長

Gunduz Yerebasmaz TTK 保安部研究開発課長 ほか

(1) 一般概要

- ・変遷 : 1940年操業開始、1987年1月国営化されTTKの傘下に入る。
- ・位置、交通 : ゾングルダック市街の西方8kmに位置し、アクセスは車のみ
- ・鉱区面積 : 12km²

(2) 地質状況

- ・埋蔵量 : 2億6,200万t (内560m以浅の確定炭量は6,000万t)
- ・生成年代 : 古生代下位石炭紀 (2億6千万年前)
- ・夾炭層 : コズル層 (Westfarian A、層厚720m)
- ・炭層枚数 : 18枚(内主要炭層はチャイ層)
- ・炭層走向、傾斜 : 走向は東西方向、傾斜はave45°

(3) 生産関係

- ・生産量 (精炭) : 450千t (1993年)、410千t (1994年10月末現在)
- ・採炭能率 : 坑内労働者一人当たり — 715kg/日
全従業員一人当たり — 500kg/日
- ・掘進長 : 岩石掘進; 620m、沿層掘進7,700m (1994年10月末現在)

(4) 採掘状況

- ・坑口数 : 9立坑 (入気2、排気3、未使用4、立坑総延長4,670m)
- ・採掘深度 : -250m~-560m (ガス爆発事故により一時、-285mまで水没させたが、現在は-480mまで取り明け完了)
- ・維持坑道長 : 約80km
- ・採炭関係
 - 採炭方式 : 長壁式、後退式、総払し
 - 炭切方式 : 発破、ピックによる手掘り
 - 切羽内支保 : 水圧鉄柱 (一部摩擦鉄柱および木柱) とカッペ

切羽内運搬 : チェーンコンベヤ

・掘進関係

掘進方式 : 発破、ピックおよび一部ジャンボ

積込機械 : エア動 (一部電動) ダンプ

支保 : 岩石、沿層共鉄化率ほぼ100% (一部モール枠併用)

(5) 人員関係

	在籍	要常用	過不足	1995年常用計画
坑内	2,200人	3,020	△ 820	3,120
坑外	1,000	981	+ 19	981
職員	347人 (技術系 100、事務系 247)			

(6) 保安関係

1) 通気

坑内通気は次の2系統になっている。

浅部……… 2機の扇風機により、吐出量は2,500m³/min

深部……… 3機の扇風機により、吐出量は16,500m³/min

2) 監視体制

- ・ 1日8時間3交代体制 (保安巡回も3交代)
- ・ 通気とガスは24時間連続監視体制

3) 教育・訓練実績

- ・ 保安および職業訓練コース
- ・ 適応訓練コース
- ・ 救命器訓練
- ・ 教育集会
- ・ 熟練者教育コース
- ・ 資格取得・昇級研修コース
- ・ セミナー、会議、大会、講座

上記教育・訓練の1993年の受講者実績は16,000人にのぼる。

なお、1994年10月までの受講者は11,800人であり、精炭1万t当たりの受講者は288

人となっている。

4) 炭塵対策

- ・全坑道での呼吸域および爆発性粉塵の定期的測定

- ・肩、深坑道散水

- ・ゲート坑道への岩粉散布

単位出炭量（精炭）当たりの岩粉散布量

1993年：2.9kg/t

1994年：2.5kg/t

- ・石炭積替え箇所における連続散水

- ・岩粉棚および水棚バリアーの設置

5) ガスモニタリングシステム

- ・CH₄……19点（3%で電源遮断）

CO……9点で計測中

- ・有資格のマインテクニシャンが3交代でオペレーティング

6) 事故・災害

1994年は10月までには死亡に至る重大事故は発生していないが、落盤、運搬事故等により、これまで460人の負傷者を出している。

(7) 炭質、販売

坑内から搬出された原炭は、列車（50t/貨車）により、ゾングルダック中央選炭機まで運搬され選炭後、原材料は主にエルグリ製鉄所、一般炭は主にチャタラジジ発電所へそれぞれ出荷される。

精炭の工業分析結果は次のとおりである。（ベースは不明）

灰分	16~20%
全水分	8~10
揮発分	28
硫黄分	0.8
発熱量	6,000~7,200Cal
粘結性	良

6 石炭鉱山の保安状況

(1) 災害発生状況

(1) 石炭鉱山における災害状況

1993年における産業別り災者（死亡者）1,516人のうち、石炭産業は416人（27％）で建設業の464人（31％）に次ぎ死亡者が多く発生している。また、石炭産業における年間平均（過去10年間当たり）のり災者（死亡者）では、TTKが約20人、TIKが約10人、その他民間企業（褐炭関係）が約300人となっている。

(2) TTKにおける災害原因

TTKの炭鉱における1981年から1990年間の災害原因は、下記のように分類できる。死亡災害の96％が坑内で発生し、落盤と運搬関係で60％、メタンガス関係で31％の割合を占めている。

1981年～1990年（10年間）の死亡災害原因

a) 坑内		b) 坑外	
(1) 落盤	44%	(1) 運搬	2%
(2) メタンおよびその他のガス	31%	(2) 機械電気関係	2%
(3) 運搬	16%		
(4) その他	2%		
小計	96%	小計	4%

1981年～1990年（10年間）の負傷災害原因

a) 坑内		b) 坑外	
(1) 落盤	33%	(1) 機材取扱い中	6%
(2) 機材取扱い中	23%	(2) その他	4%
(3) その他	17%	(3) 機械電気関係	2%
(4) 運搬	9%	(4) 運搬	1%
(5) 酸・やけど	4%		
(6) 機械電気関係	1%		
小計	87%	小計	13%

(3) TTKにおける主な災害とその概要

TTKでは毎年20名程度の死亡災害を繰返しており、わが国に比し総体的に保安技術が30年は遅れている。主な重大災害の概要は下記のとおり。

Arumtcuk炭鉱の事故

1983年に爆発が発生し、102人が死亡した。メタンガス爆発に始まり、ベルトコンベア坑道の炭じん爆発へと発展した。死亡者は爆発のショックとCO中毒によるものである。坑内員は自己救命器を所持しておらず、救護活動の後、坑道を閉鎖した。この事故がこれまでのトルコにおける最大の事故であった。

Kozlu炭鉱の事故(1)

上記のArumtcuk炭鉱の事故の2週間後、Kozlu炭鉱でメタンガスが発生し、10人が死亡した。切羽の払跡における自然発火から坑内火災に移行した。このためパネルの入排気坑道を密閉することとし、爆発は密閉作業中に発生したものである。死亡者は全員密閉作業に従事していた者であった。

Kozlu炭鉱の事故(2)

1992年3月に爆発が発生し、263人が死亡、77人が負傷した。爆発の後、坑内火災が発生し、救護活動が極めて困難になった。救護隊の安全確保のため、147遺体を残したまま坑外から坑内を密閉した。取明け作業は92年の7月から開始されて現在も最下層の-485mおよび-560mの取明けが進んでいないため、6遺体が未回収。

正確な災害原因は不明である。ガス突出が発生し、何らかの着火源により着火、結果的に炭じん爆発へ移行したものと推定される。死亡原因は、下部レベルの坑員は爆発の衝撃とCOにより死亡し、上部レベルの坑員は、高濃度のCOが原因で死亡したものと考えられている。

災害時に取られた保安措置としては、岩粉棚の設置と岩粉散布が実施されるようになった。水棚についても各炭鉱へ配備中。5,400台の酸素発生式自己救命器が仏国から、また、7,800台のCOマスクが中国から輸入されている。

(2) 石炭鉱山に係る保安施策の概要

ゾングルダック炭田は地質的擾乱および造山運動により、褶曲・断層に富み、炭層傾斜も0度～90度まで変化しており、その地質構造は非常に複雑なものとなっている。

また炭層もガス包蔵性に富み、自然発火性向の強い性状を呈しているなど、保安上の課題を多く抱えている。

(1) 保安対策の現状

1) ガス抜き

メタンガスは、ガス爆発と窒息の原因として知られている。TTKにおける最初のガス抜き設備は1970年代前半に、Kozlu鉱の排気立坑の近くに設置されたが、ガス抜き濃

度の低下、組織力・保守管理能力の欠如などから1970年代後半には停止された。

Kozlu鉱、Armutuck鉱では、切羽排気肩坑道の通気問題が生じたため、肩坑道の適当な箇所から、天盤際にガス抜き孔を作孔し、排気坑道のパイプへ接続されている。

現在はガス抜きパイプに代わって、地下メタン排出装置（自然湧出法）が計画されている。

2) 炭層中のメタンガス量の測定法

フランスのCERCHAR社で使用されているものと類似した、ガス量直接測定法が、カナダの会社と合同で開発され、1987年以降、各炭鉱に導入、使用されている。

これは切羽面からコアボーリング（長さ6～15m）を実施し、採取されたコアサンプルからガス量を測定するもので、その測定値はボーリング長およびサンプル径によって影響を受ける。

経験的には、15mのボアホールから採取されたコアのガス量は、6mからのその2倍以上になっている。

3) 通気坑道のガス計測

ゾングルダックの炭田では、4つの方法で実施されている。

- ① CH₄、CO、O₂、CO₂、H₂用携帯用検知器：ドレーガー管、理研、デジタル式
- ② CH₄、CO、O₂用可搬式検知器
- ③ ガスチューブorゴム風船に採取されたガスを分析
- ④ ガスモニタリングシステム ----- 1986年設置
Kozlu鉱 ----- CH₄ 40点、CO 30点
Armutuck鉱 ----- CH₄ 30点、CO 1点
Karadon鉱 ----- CH₄、CO、O₂、空気の速度等 90点

なお、現在も設置が継続的に行われており、Kozlu鉱のような従来型のシステムを導入している所は、改良が加えられている。

4) ガス分析室

1988年から、3セットの燃料ガス分析装置（1セットは可搬式）が使用されている。ダブルビームの赤外線分析計、電磁式酸素分析計、およびH₂/COガスクロ分析計である。

日々、各炭鉱から20ヶ所の配管試料が採取され、CH₄、CO₂、CO、H₂およびO₂等の濃度が分析される。

遠隔地の炭鉱のガスは、週1回の割合で採取・分析される。緊急時には試料の採取回数は増加され、必要に応じて可搬式分析セットが動員される。分析結果はコンピュータで評価される。次に測定結果の一例を示す。

サンプルNo.	K O Z L U 炭 鉱						
	Date	Time	CO ₂ %	CH ₄ %	O ₂ %	CO%	H ₂ %
1125	'92.6.25	00:30	6.20	10.10	9.80	0.013	0.0
1126	'92.6.25	04:30	7.40	14.00	6.30	0.011	0.0

5) 粉塵計測

粉塵は、健康に有害なものであると認識されてきた。

1977年からTTKの炭鉱において、重力式粉塵採取装置が日常的に使用されてきた。

また、6台のデジタル式光学粉塵計測装置もある。粉塵フィルターは、毎日、各炭鉱から集められ、計測・評価のため中央実験室へ送られる。

なお、灰分中のシリカ量も測定される。

6) 炭塵爆発の防止

1989年から、毎年100tの岩粉が使用されてきた。岩粉の粒度は200メッシュで、炭塵濃密地帯である排気坑道に散布される。岩粉のシリカ含有量は3%以下である。

kozlu鉱の事故以降は、世界的な規格の岩粉棚の設置が火災拡大防止のために必要であるとされている。

TTKは、岩粉棚に関しては英国石炭標準規格を、水棚に関してはドイツ標準規格(North Ren Westfalia Coal Basin規格)をそれぞれ採用している。

7) 集中監視システム

1985年に日本の理研から導入された2ユニットが最初の集中監視システムであり、Kozlu鉱とArmtuck鉱に設置された。測定対象はKozlu鉱ではCH₄40点、CO30点の計70点、Armtuck鉱ではCOのみ30点となっている。本システムには遠隔通信システム(TST)が備わっている。

しかしながらKozlu鉱では、爆発事故のため-200mレベル以下のシステムは破壊されてしまった。

その後Asma地区およびGelik地区近代化のため、Karadon鉱、Uzulmez鉱およびAmasra鉱に近代的な監視装置が英国Transmission社から導入された。本装置の計測対象は以下のとおりである。

・CO、CH₄、O₂

- ・風速、風門位置、主扇、補助扇
- ・B.C、バンカー、ポンプ
- ・湿度、震動
- ・その他

なお、本装置の導入には世銀ローンが利用されている。

8) 救急ステーション

フル装備した救護隊センターは5つある。中央救急ステーションはゾングルダック市の中央に位置している。他の救急ステーションはそれぞれArumtucuk鉱、karadon鉱、Kozlu鉱およびAmasra鉱に置かれている。

TTK以外の鉱山から来た労働者もまた、TTK中央救急ステーションで訓練を受ける。救急ステーションの近代化事業も現在進められている。

9) 再建事業

AsmaおよびGelik地区の近代化計画が、1989年に外国技術者と大学関係者との共同で立案され、本計画の実行は1990年にスタートした。その後、世銀の借款によって近代的な装備（携帯型ガス検定器、自己救命器、集中監視システム等）が購入され、それらの配備が現在進行中である。

Kozlu炭鉱の再建計画がNEIによって整備され、現在、政府の認可待ちである。これには4千万ポンドの投資が計画されている。

10) 保安のマスタープロジェクト

1988年、保安に関するマスタープロジェクトがスタートし、その後2回、計画の見直しが行われ、保安規格の改善が図られた。これは上級技術者の訓練に大いに役立った。本プロジェクトは、その他保安機器の供給、技術者の訓練なども計画しており、更に推進するために、国際機関からの融資援助が望まれている。

なお、別途教育プログラムも計画されている。

11) 現在進行中の活動

坑内採掘環境改善のため以下のような活動が進行中である。

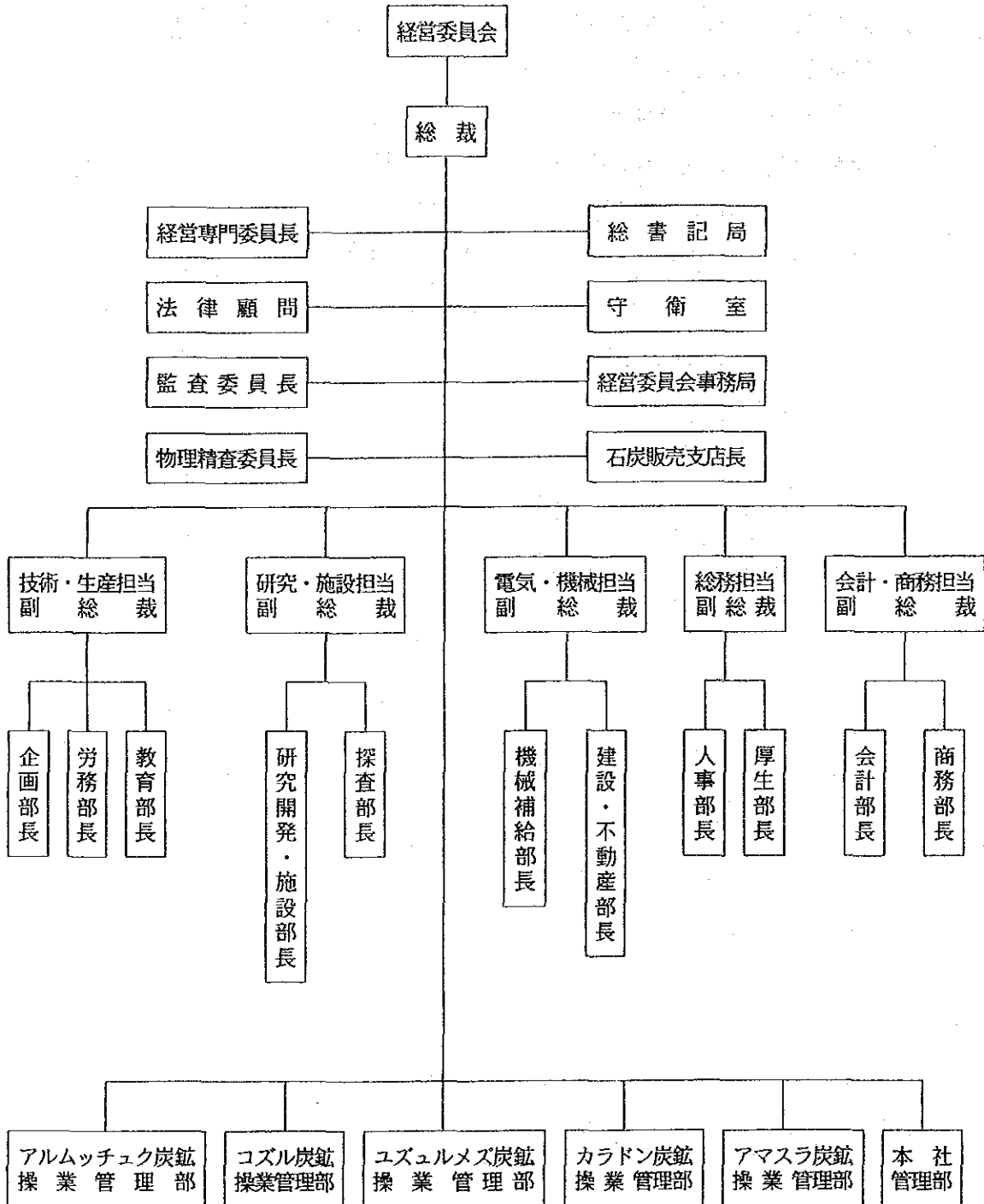
- ① 新規岩粉棚の設置と岩粉散布の実施
- ② 水棚の設置
- ③ 水圧鉄柱の装備、機関車の配備および扇風機の設置
- ④ 坑員への自己救命器の供与
- ⑤ 坑内火災時の自動密閉装置
- ⑥ 坑内火災消火装置の設置
- ⑦ その他

(3) 今後の保安対策の方向

主として、坑内重大災害撲滅のため、日・トのプロジェクト方式技術協力の形で、以下のような協力活動を通して、災害の低減を図る。

- 1) 保安管理技術の移転・導入
- 2) 重大災害対策技術の移転・導入
- 3) 保安用機器の保守・管理技術の移転・導入・助言
- 4) 保安教育・訓練技術改善のための助言・指導
- 5) 日本国内におけるカウンターパートの保安技術研修の実施

TTK組織図



TTK所属5炭鉱の概要

炭 鉱 名		アルムツェク炭鉱	コスル炭鉱
沿 革	開発年度	1848	1848
	出炭開始		
炭 量	確定 [測量済] (百万t)	16.4	9.2
	推 定 (百万t)	69.2	262.5
発 熱 量 (kcal/kg)		7,200	7,100
炭層	傾 斜 (度)	0~90	20~90
	平均層厚 (m)	2.32	2.57
人員 (人)	坑 内	1,817	2,617
	坑 外	812	1,099
生産推移 (t/年)	'91	387,000	1,391,768
	'92	483,223	947,820
	'93	518,781	889,120
	'94(計画)	572,367	1,000,203
能率 (OMS) (Kg)	採炭要員当り	4,859	6,955
	在籍員数当り	516	549
維 持 坑 道 長 (km)		82	80
排 水 量 (m ³ /日)		9,000	16,000
最 大 深 度 (m)		-500	-560
深 部 移 行 度 (m/年)		-14	+40
通気量 (m ³ /min)	入 気	10,600	16,100
	排 気		16,825
切 羽 数	採炭切羽	7	8
	掘進切羽	5	12
主 要 設 備 (kW/台数)	コンプレッサー	11,870/6	7,784/7 34,000m ³ /h
	捲揚機	988/2	7,965/4
	ベルトコンベヤ	712/20	120/2
	排水ポンプ	4,210/10	4,592/15
	主要扇風機	788/6	364/2
その他の特記事項		集中監視システム (英Tm社)	集中監視システム (日本理研) メタン湧出25~30m ³ /t

炭 鉱 名		カラドン炭鉱	アマスラ炭鉱
沿革		開発年度	1965
		出炭開始	1968
炭 量	確 定 [測 量 済] (百万t)	25.2	26.6
	推 定 (百万t)	467.1	281.7
発 熱 量 (kcal/kg)		7,100	6,200
炭 層	傾 斜 (度)	24~58	35~40
	平 均 層 厚 (m)	1.99	1.42
人 員 (人)	坑 内	5,675	1,292
	坑 外	1,882	1,040
生産推移 (t/年)	'91	1,801,331	389,248
	'92	1,733,777	437,089
	'93	1,662,204	350,335
	'94(計画)	2,111,001	509,949
能率 (OMS) (Kg)	採炭要員当り	5,133	5,576
	在籍員数当り	652	395
維 持 坑 道 長 (km)		118	24
排 水 量 (m ³ /日)		40,000	10
最 大 深 度 (m)		-540	-250
深 部 移 行 度 (m/年)		-5	-8
通気量 (m ³ /min)	入 気	18,200	2,200
	排 気	19,700	2,300
切 羽 数	採 炭 切 羽	24	5
	掘 進 切 羽	37	7
主 要 設 備 (kW/台数)	コンプレッサー	12,730/5	2,037/4
	捲 揚 機	3,020/2	373/1
	ベルトコンベヤ	300/4	107/3
	排水ポンプ	7,061/14	19/1
	主要扇風機	1,203/5	243/3
そ の 他 の 特 記 事 項		集中監視システム (英Tm社)	集中監視システム (なし)
		メタン湧出10~15m ³ /t	メタン湧出10~15m ³ /t

炭 鉱 名		ユズルメズ炭鉱	TTK総計・平均
沿革 開発年度 出炭開始			1848
炭 量	確 定 [測量済] (百万t)	45.0	122.4
	推 定 (百万t)	230.8	1,331.3
発 熱 量 (kcal/kg)		7,100	7,100
炭層	傾 斜 (度)	11~50	0~90
	平 均 層 厚 (m)	1.87	1.99
人員 (人)	坑 内	3,588	14,989
	坑 外	4,073	8,906
生産推移 (t/年)	'91	1,239,793	5,209,140
	'92	1,188,810	4,790,719
	'93	1,888,228	5,308,668
	'94(計画)	1,509,546	5,703,066
能率 (OMS) (Kg)	採炭要員当り	6,733	5,758
	在籍員数当り	555	569
維 持 坑 道 長 (km)		75	379
排 水 量 (m ³ /日)		800	65,810
最 大 深 度 (m)		-320	-560
深 部 移 行 度 (m/年)		-22	-3
通気量 (m ³ /min)	入 気	5,400	
	排 気	5,700	
切 羽 数	採 炭 切 羽	17	62
	掘 進 切 羽	17	79
主 要 設 備 (kW/台数)	コンプレッサー	5,925/4	40,346/26
	捲 揚 機	2,992/3	15,338/12
	ベルトコンベヤ	671/1	1,910/30 (坑内34km)
	排水ポンプ	1,490/5	17,372/45
	主要扇風機	298/1	2,896/17
その他の特記事項		集中監視システム(英Tm社) メタン湧出4~8m ³ /t	資本金 7兆TL 鉱区 13,350km ² (海底部 2,250km ²) 坑道掘進 93km/年

【労働・社会保障省係資料】

1993年トルコにおける産業別り災（死亡者）状況一覽

建設業	464	採石業	65	重金属業	18
石炭鉱業	416	食品加工業	42	鉱業(石炭を除く)	17
輸送業	146	織機業	38	その他	84
製造業(機械、製材等)	100	卸売業	34		
サービス業(個人荷役等)	67	水道・衛生工事	25	計	1,516

【労働・社会保障省 研究所資料】

トルコ石炭産業における生産・保安状況一覽〔労働・社会保障省 研究所資料〕

年	TKI		TTK		その他		計	
	死亡者	生産量	死亡者	生産量	死亡者	生産量	死亡者	生産量
1983	16	21.2	145	6.7	203	3.2	364	13.1
1984	6	24.5	18	7.1	255	4.3	279	35.9
1985	11	33.8	35	7.3	195	5.4	241	46.5
1986	13	39.6	23	7.0	234	6.2	360	52.8
1987	10	40.3	33	7.1	316	6.3	359	57.7
1988	6	33.3	32	6.7	310	6.2	348	46.2
1989	8	45.0	20	6.3	350	7.7	378	50.0
1990	14	39.9	22	5.7	363	7.1	399	52.7
1991	9	40.5	16	5.2	390	6.4	414	51.1
1992	10	45.2	276	4.8	262	5.3	548	55.3
合計	103	363.3	820	63.9	2,968	58.1	3,691	485.3

単位：死亡者は人、生産量は100万 t

過去10年間のトルコ石炭・褐炭鉱山並びに全鉱山における死亡災害統計表

年	T K I			T T K			その他全鉱山			合計		
	死亡者数 (人)	原炭生産 量(10 ⁶ t)	10 ⁶ t当 り死者数	死亡者数 (人)	原炭生産 量(10 ⁶ t)	10 ⁶ t当 り死者数	死亡者数 (人)	粗炭生産 量(10 ⁶ t)	10 ⁶ t当 り死者数	死亡者数 (人)	原炭生産 量(10 ⁶ t)	10 ⁶ t当 り死者数
1983	16	21.2	0.8	145	6.7	21.6	203	3.2	63.4	364	31.1	11.7
1984	6	24.5	0.2	18	7.1	2.5	255	4.3	59.3	279	35.9	7.8
1985	11	33.8	0.3	35	7.3	4.8	195	5.4	36.1	241	46.5	5.2
1986	13	39.6	0.3	23	7.0	3.3	324	6.2	52.3	360	52.8	6.8
1987	10	40.3	0.2	33	7.1	4.6	316	6.3	50.2	359	53.7	6.7
1988	6	33.3	0.2	32	6.7	4.8	310	6.2	50.0	348	46.2	7.5
1989	8	45.0	0.2	20	6.3	3.2	350	7.7	45.4	378	59.0	6.4
1990	14	39.9	0.4	22	5.7	3.9	363	7.1	51.1	399	52.7	7.6
1991	9	40.5	0.2	16	5.2	3.1	390	6.4	60.9	415	51.1	8.0
1992	10	45.2	0.2	276	4.8	57.5	262	5.3	49.4	548	55.3	9.9
合計	103	363.3	0.3	620	63.9	9.7	2,968	58.1	51.1	3,691	485.3	7.6

【T T k 関係資料】

①T T Kの生産・保安状況一覧

	坑内労働者 (人)	坑外労働者 (人)	全労働者 (人)	生産量 (千t)	死亡者 (人)
1982	23,427	15,832	39,259	4,008	26
1983	23,398	15,254	38,652	3,539	145
1984	23,007	15,638	37,645	3,632	18
1985	23,828	14,103	37,931	5,605	35
1986	22,163	14,394	36,557	3,526	23
1987	22,674	13,949	36,623	3,461	33
1988	22,618	13,858	36,476	3,255	32
1989	21,936	13,667	35,492	3,038	20
1990	21,024	13,325	34,349	2,745	22
1991	18,277	12,983	31,216	2,716	16
1992	17,073	12,422	29,495	2,829	276
1993	16,592	11,837	28,429	2,789	14
1996 [予想]	16,146	4,440 ※	19,506	—	—

※T T Kは、現在失業対策として選炭工場などで余剰人員を抱えており、
将来の坑外における人員目標数

②TTK各炭鉱における労働者数〔1994.7月〕

	坑内	%	坑外	%	計	%
Armutcuk	1,817	68	812	31	2,629	100
Kozlu	2,617	70	1,099	30	3,716	100
Uzulmez	3,588	47	4,073	53	7,661	100
Karadon	5,675	75	1,882	25	7,558	100
Amasra	1,292	55	1,040	45	2,332	100
Central	—	—	549	100	549	100
計	14,989	61	9,455	39	24,444	100

③TTK本部の職員数〔1994.7月〕

TTKには、2,663名の職員がおり、うち784名が技術者である。

トールコ石炭公社(工工長)の保安概況

年	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991
労働者	23,569 16,166 40,235	23,427 15,832 39,259	23,419 15,233 38,652	23,007 14,638 37,645	23,828 14,403 38,231	22,163 14,394 36,557	22,388 14,285 36,623	22,618 13,858 36,476	21,808 13,674 35,482	21,024 13,325 34,349	18,277 12,938 31,215
死亡者	30 1 31	26 1 26	144 1 145	17 1 18	35 1 35	19 4 23	31 2 33	31 1 32	19 1 20	22 1 22	15 1 16
負傷者	6,540 1,093 7,633	6,628 1,328 7,956	6,935 1,224 8,159	7,153 1,205 8,358	7,231 1,501 8,732	6,044 1,574 7,618	5,877 1,687 7,564	6,514 1,741 8,255	6,133 1,691 7,824	6,183 1,653 7,836	5,159 1,485 6,644
作業時間(作業方×7.5)	10,622,975	10,794,729	10,563,334	10,626,463	10,555,152	10,172,742	10,177,406	9,980,235	9,755,439	8,366,067	7,838,558
作業時間(作業方×7.5)	79,672,313	82,310,468	79,225,005	78,193,473	79,163,640	76,295,565	76,330,545	74,351,763	73,165,793	62,745,503	59,239,185
損失日数	232,500 86,342 318,842	195,000 104,799 299,799	1,987,500 112,136 1,199,636	135,000 110,284 245,284	262,500 106,523 369,023	172,500 143,870 316,370	247,500 96,168 343,668	240,000 103,145 343,145	150,000 103,573 253,573	165,000 103,195 268,195	120,000 73,455 193,455
死亡1人当たり労働者数	1,238	1,510	267	2,091	1,092	1,589	1,110	1,140	1,175	1,561	1,951
負傷1人当たり労働者数	5.27	4.93	4.74	4.50	4.70	5.44	5.65	5.03	5.20	5.02	5.52
死亡1人当たり労働者数	5.25	4.92	4.65	4.49	4.68	5.42	5.52	5.01	5.19	5.01	5.51
死亡1人当たり原炭量	238,319	277,803	46,379	394,634	207,429	305,013	214,681	208,998	312,940	239,489	325,571
負傷1人当たり原炭量	967.80	907.85	824.24	849.89	892.77	1,044.25	1,092.44	921.84	917.17	770.74	922.00
死亡1人当たり原炭量	963.97	904.89	809.85	837.32	888.94	1,040.69	1,086.91	917.79	914.19	768.26	919.00
死亡1人当たり積炭量	128,069	154,169	24,408	201,761	103,012	153,317	104,873	101,739	151,922	124,783	173,473
負傷1人当たり積炭量	520	504	434	435	443	525	534	449	445	402	491
死亡1人当たり積炭量	518	502	426	434	441	523	531	447	444	400	490
出炭量(原炭)	7,387,892	7,222,871	6,725,000	7,103,413	7,260,013	7,015,292	7,084,479	6,687,948	6,258,784	5,268,749	5,209,140
出炭量(精炭)	3,970,139	4,008,382	3,539,091	3,631,706	3,605,416	3,526,283	3,460,889	3,255,545	3,038,448	2,745,231	2,775,562
産数率	0.39 96.19	0.32 96.97	1.83 104.82	0.23 107.11	0.44 103.17	0.30 88.35	0.43 85.39	0.43 97.35	0.27 93.54	0.35 109.30	0.27 95.65
産率	2.91 4.00	2.37 3.64	13.73 15.14	1.73 3.14	3.32 4.66	2.26 4.15	3.24 4.50	3.21 4.64	2.05 3.47	2.63 4.12	2.03 3.27
百万トン当たり死亡者数	4.10	3.59	21.56	2.53	4.82	3.27	4.60	4.78	3.19	3.91	3.07
1000人当たり死亡者数	0.77	0.66	3.75	0.47	0.91	0.62	0.90	0.88	0.56	0.65	0.51
10万作業方当たり死亡者数	0.29	0.24	1.37	0.17	0.33	0.22	0.32	0.32	0.21	0.25	0.20
百万労働時間当たり死亡者数	0.39	0.32	1.83	0.23	0.44	0.30	0.43	0.43	0.27	0.35	0.27

(注: 一部計算間違いを修正)

参考: 日本(鉱山保安年報)

産数率(死傷)	16.63	13.75	10.04	10.76	8.38	5.80	4.30	4.49	5.14	2.83	4.91
産率(死傷)	13.29	3.11	2.31	14.71	9.98	2.06	1.47	1.43	1.96	0.82	0.56

JICA