

トルコ国  
アダテペかんがい開発計画  
コンタクト調査及び事前調査報告書

昭和63年7月

国際協力事業団  
農林水産計画調査部



トルコ国

アダテペかんがい開発計画

コンタクト調査及び事前調査報告書

JICA LIBRARY



1068052[8]

18210

昭和63年7月

国際協力事業団  
農林水産計画調査部



## 序 文

トルコ国政府は、同国の主要輸出品である農産物の生産増加をはかるため、第5次5ヶ年計画（1985年～1989年）において、のべ80万haの新規かんがいを計画している。

トルコ国の中でも、南東アナトリア地方カフラマンマラス県のジェイハン川上流のアフシン・エルビスタン平野は、小麦・大麦の生産を中心とする農業地帯であるが、7、8月の乾季には、恒常的な水不足に悩まされており、かんがい施設の整備がのぞまれている。

トルコ国政府は、1960年代より、セイハン川及びジェイハン川の水資源開発により、かんがい用水及び電力を生み出し、大規模な地域開発を行うべく、DSI（国家水利庁）を通じて、マスタープランを策定した。さらに、セイハン川及びジェイハン川流域においては欧米諸国の協力により、数々のF/Sが実施されている。

以上のような背景にもとづき、トルコ国政府は1987年1月、我が国に対し、アダテベかんがい開発計画の策定を要請した。

これに対し、日本国政府は国際協力事業団を通じ、1987年10月31日～11月14日の15日間、農林水産省東北農政局土地改良技術事務所所長増田明德氏を団長とするコンタクト調査団を派遣した。さらに1988年6月20日～6月28日の9日間、農林水産省東海農政局建設部次長増井久氏を団長とする事前調査団を派遣し、S/Wを締結した。

本報告書は、上記二調査団による調査結果をとりまとめたものであり、今後のアダテベかんがい開発計画のための基礎資料として広く関係者に活用されることを願う次第である。

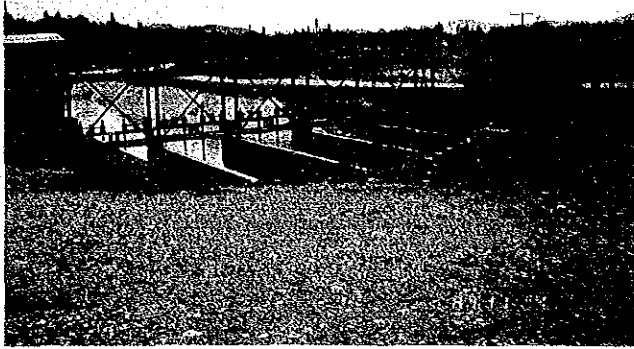
最後に、本調査の実施にあたり、ご支援とご協力を賜った関係各位に対し、ここに深甚なる謝意を表するものである。

1988年7月

国際協力事業団

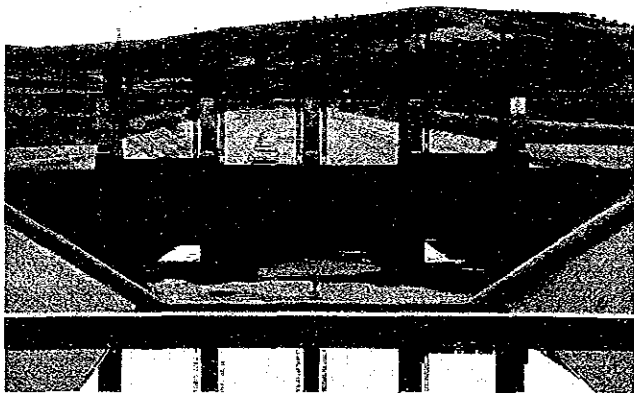
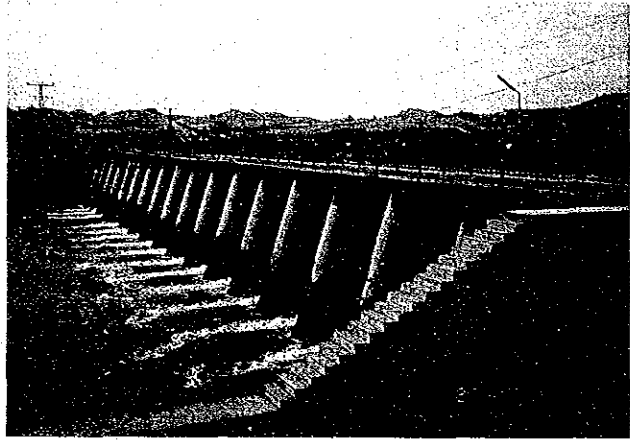
理事 山 際 榮 司





アスラントッシュ頭首工より  
下流幹線用水路を望む

アスラントッシュ頭首工  
(下流左岸→右岸)



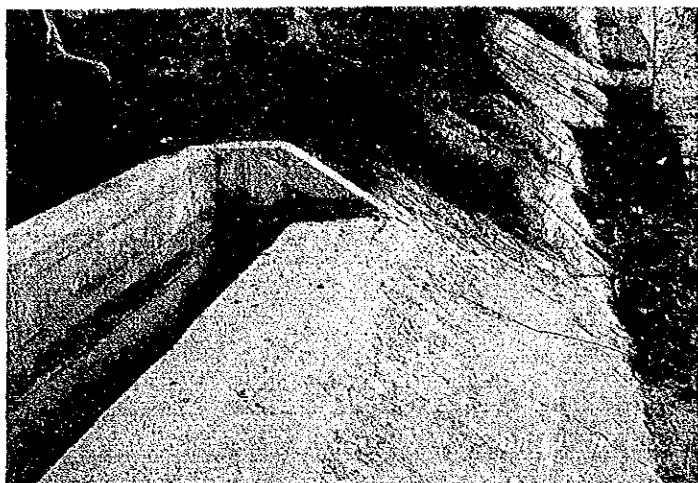
アスラントッシュ幹線用水路

アスラントッシュ支線用水路



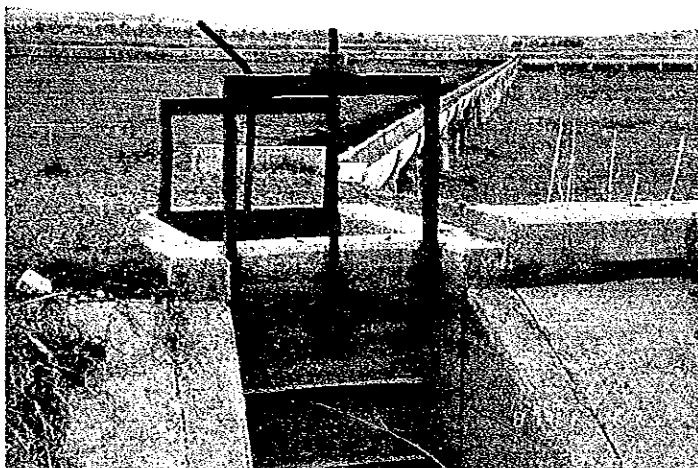






アスラントッシュ支線用水路  
末端の側溝分水工

同一地点

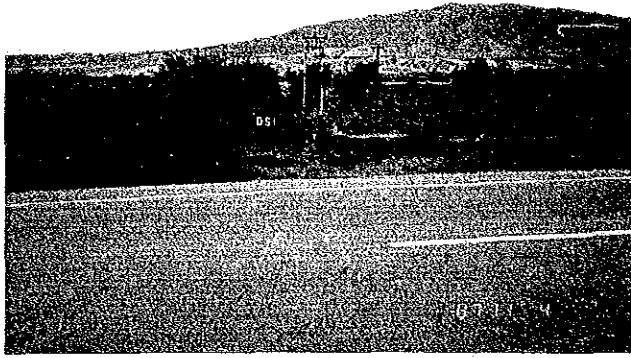


アスラントッシュ支線用水路末端の  
ダブルオリフィス分水工



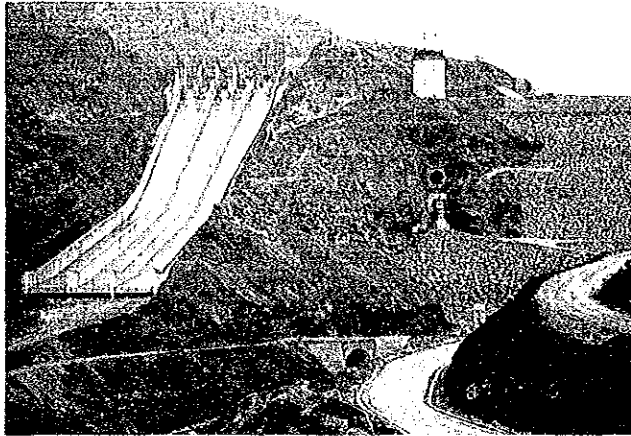
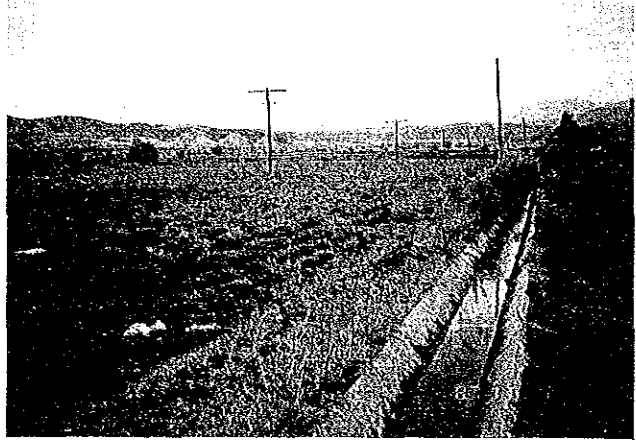
アスラントッシュ幹線用水路から  
ポンプかんがい地区  
落花生畑と  
つみとりの終わった綿花畑





国家水利庁(DSI)設置の  
受電設備と浅井戸ポンプ

同上ポンプ場からの農林村落省  
施工の水路



完成間近のメンゼレッテダム  
洪水吐放流部は空中放流で工事費の  
節減を図っている

アダナ農林村落省の試験圃場





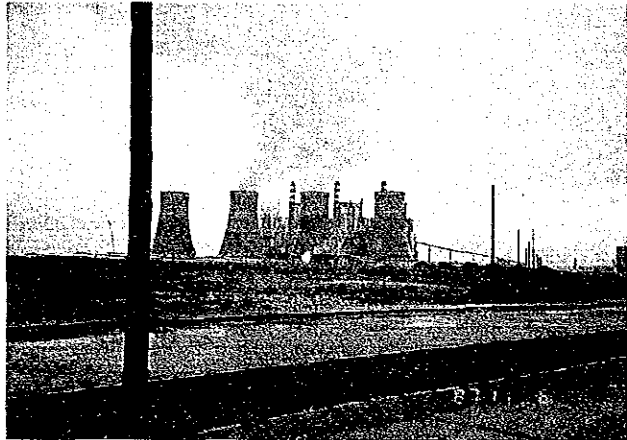
水路



アダテベダム貯水敷内フィンデック川が  
ギョクスン川に合流した直下流  
(上流→下流を望む)

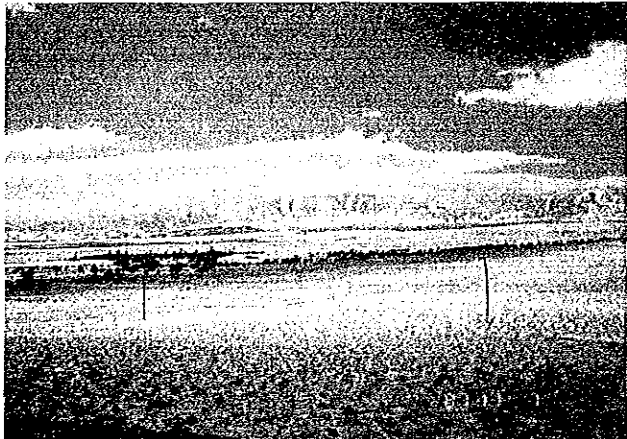
水路  
水路

亜炭火力発電所

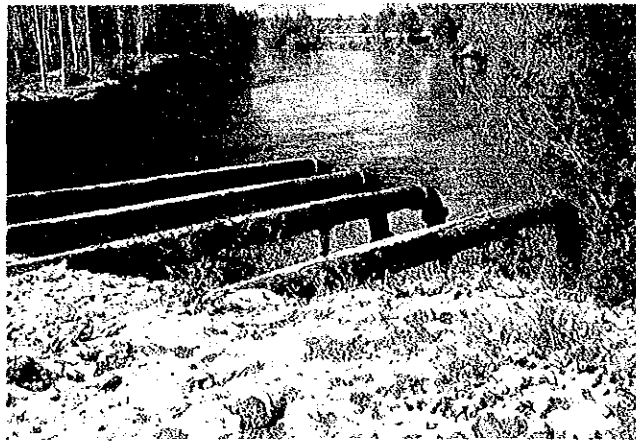


アフシンより BüYüKATLI (亜炭採鉱方  
向) を望む中央丘陵の煙は火力発電所の  
蒸気

アフシンより ERCENE 方面  
(KARGABüKü 頭首工掛り) を望む







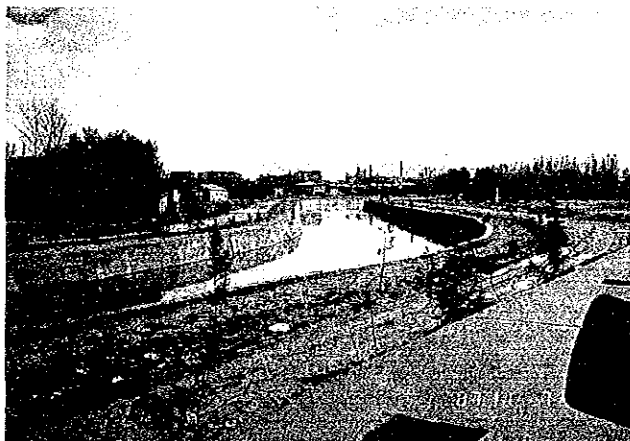
ジェハン川本流  
カルアルテイポンプ場吸水パイプ  
(河川より直接吸水)

既存のカルアルテイポンプ場  
(農林村落省施工)



カルアルテイポンプ幹線用水路  
(施工中)

エルピスタン沼沢地の改修



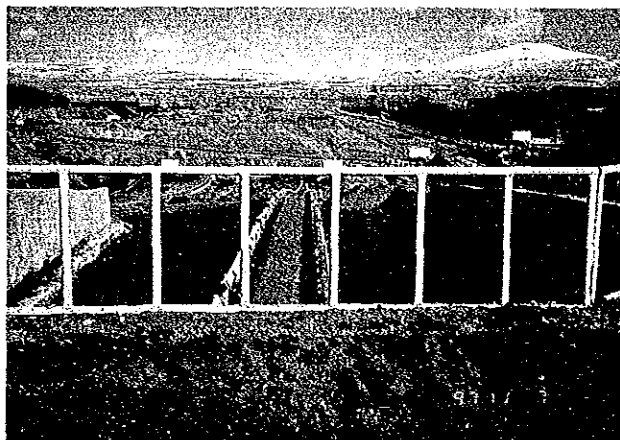






エルビスタン砂糖工場附近からの  
エルビスタン平野

エルビスタン亜炭採鉱



M/M 調印

エルビスタン湧水池  
(石炭岩中の裂隙(レッカ)水が山裾  
に突然現われ河川となっている)

4~5 m<sup>3</sup>/sec







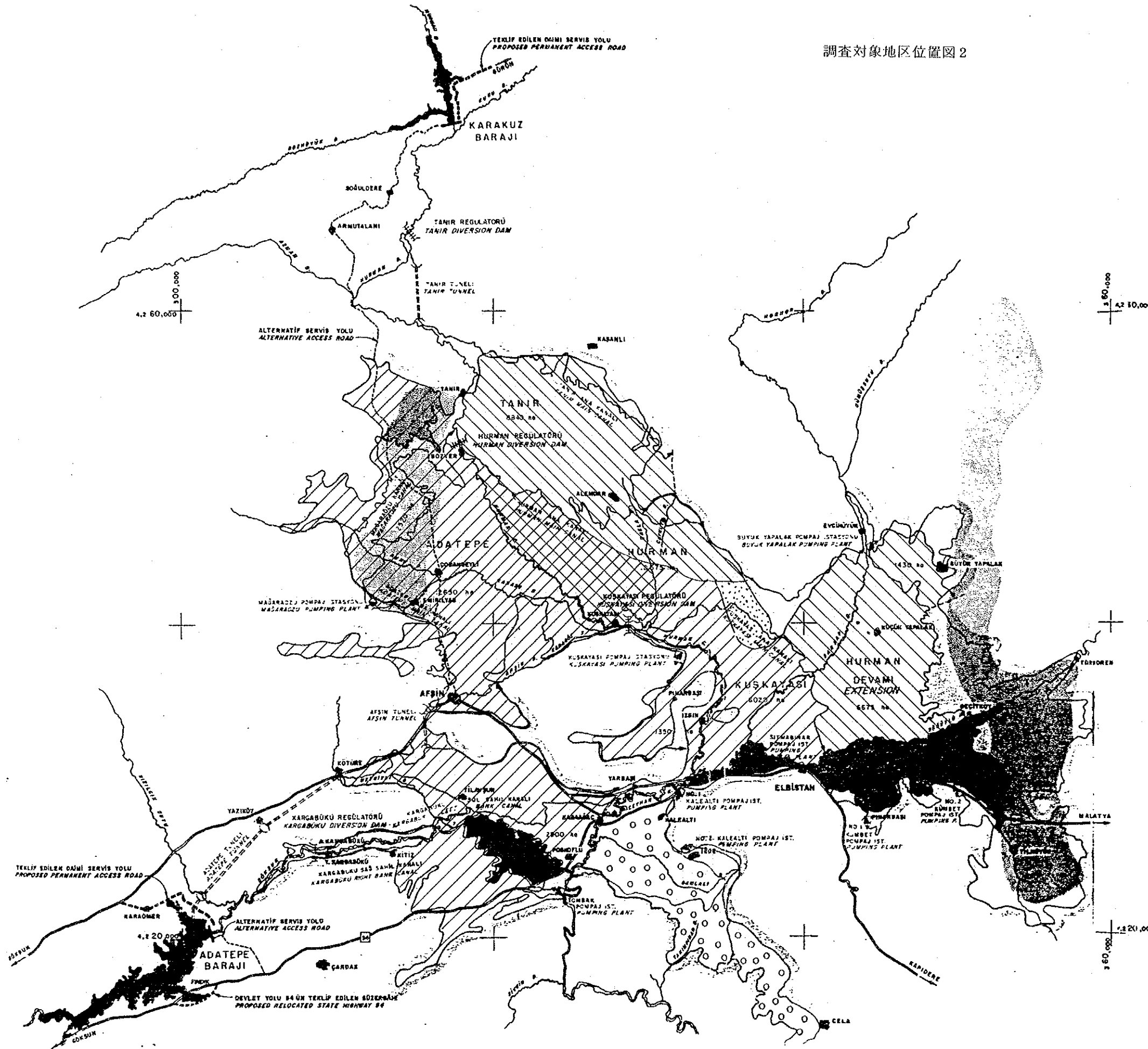
S/W 署名









M/M 署名








調査対象地区位置図2



-  Phase II (アDATEPEかんがい地域)
-  タニール湧水かんがい地域 (Phase IIに含む)
-  Phase I (カラクスかんがい地域)
-  亜炭鉱地下水かんがい地域
-  カレアルティ・ポンプかんがい地域
-  小ダムかんがい地域等

今回  
F/S  
対象地区

İŞARETLER - LEGEND

-  YOL  
ROAD
-  SULANABİLİR ARAZİNİN SINIRI  
LIMIT OF IRRIGABLE LANDS
-  REGULATOR  
DIVERSION DAM
-  MUHTEMEL YERALTI SUYU SAHAŞI  
POTENTIAL GROUNDWATER AREA
-  ANA KANAL  
MAIN CANAL

ÖLÇEK 1:0 2 4 6 8 KM  
SCALE

YUKARI CEYHAN DEVELOPMANI  
ELBİSTAN-AFŞİN OVAŞI  
SULAMA PROJELERİ  
IRRIGATION PROJECTS



# 目 次

序 文

調査対象地区位置図

写 真

序 章	1
1. 調査の目的	1
2. 要請の背景及び経緯	1
3. 調査団の構成と調査日程	2
3-1 調査団の構成	2
3-2 調査日程	3
4. 調査団の訪問先及び面会者	5
第2章 調査結果の要約及び提言	8
1. プロジェクトの背景	8
2. アダテベ地区の現況	9
3. 農業の現況	9
4. 既存資料賦存状況	10
4-1 事業地区基本図	10
4-2 気象・水文データ	10
4-3 社会, 経済, 農業関係資料	10
4-4 地質, ボーリング資料	11
5. 開発基本構想及び本格調査実施上の留意点	11
5-1 開発基本構想	11
5-2 本格調査実施上の留意点	12
第3章 計画地域の概要	13
1. プロジェクトの背景	13
1-1 プロジェクトの背景	13
1-2 受け入れ機関	16
2. 社会, 経済状況	17
2-1 地域社会及び経済の状況	17
2-2 道路等の整備状況	18

3. かんがい排水	19
3-1 トルコのかんがい排水の概況	19
3-2 かんがい用水路の現況	24
3-3 アダテペ地区の自然状況	24
3-4 アダテペ地区の水利状況	25
4. 地形・地質	26
4-1 調査地域の地形, 地質	26
4-2 アダテペダムの地形, 地質	28
4-3 カラクスダムの地形, 地質	33
4-4 その他の構造物地質について	35
5. 農業	57
5-1 トルコの農業	57
1. トルコの農業の概要	57
2. 第5次経済社会開発5ヶ年計画における農業の位置付け	57
3. 農業生産の概要	59
5-2 計画地域内の農業	68
1. 計画地域の概要	68
2. 農家の土地所有状況	69
3. 地域の農業生産の概況	69
4. 農業生産技術の状況	70
5. 地域の畜産生産の概況	72
6. 農産物流通	73
7. 農家の生活及び経営状況	76
8. プロジェクト実施後の農業経営の評価	77
第4章 現地踏査結果及び協議の経過	80
1. 現地踏査結果	80
2. 協議の経過	82
2-1 コンタクト調査	82
2-2 事前調査	87
第5章 開発基本構想	90
1. 開発基本構想	90
1-1 対象プロジェクトの概要	90



1-2 開発基本構想 .....	93
第6章 本格調査実施上の留意点 .....	94
1. 総論 .....	94
2. かんがい排水 .....	95
3. 地形・地質 .....	96
4. 農業 .....	97
5. その他 .....	98

参考資料

1. Scope of Work
2. Minutes of Meeting (事前調査)
3. Minutes of Meeting (コンタクト調査)
4. 要請 Terms of Reference (T/R)
5. 収集資料リスト
6. Questionnaire 回答



## 序 章

### 1. 調査の目的

#### 1-1 コンタクト調査

トルコ国政府の要請にもとづき、カフラマンマラス県のジェイハン川上流のアフシン・エルビスタン平野において、かんがい開発計画を策定するにあたり、要請内容の確認及び調査実施方針の協議のためにコンタクト調査を行う。

#### 1-2 事前調査

上記コンタクト調査の結果をふまえ、トルコ国政府側の実施機関である D S I との間で、S/W を締結する。

### 2. 要請の背景及び経緯

南東アナトリア地方のカフラマンマラス県のジェイハン川上流のアフシン・エルビスタン平野は、小麦・大麦の生産を中心とする農業地帯であるが、7、8月の乾季には、恒久的な水不足に悩まされており、かんがい施設の整備がのぞまれている。

トルコ共和国では、農産物が主要な輸出品であり、農産物の生産増加をはかるため、トルコ国政府は、第5次5ヶ年計画（1985年～1989年）において、のべ80万haの新規かんがいを計画しており、本計画地域もこれに含まれる。

本計画については、1960年代より強い関心が持たれ、Sayhan（セイハン）川及びCeyhan（ジェイハン）川の水資源開発により、かんがい用水及び電力を生み出し、大規模な地域開発を行うべく、D S I（国家水利庁）によってマスタープランが策定された。さらに、いくつものF/Sが欧米諸国の協力により実施された。

本計画は、1964年～1966年米国のIECO（International Engineering Company）の協力によりF/Sが実施され、1979年ダムの詳細設計が完成した。しかし、かんがい予定地域に亜炭の埋蔵が確認されたため、かんがい計画の見直しが必要となった。

1983年、亜炭の埋蔵調査は終了している。

以上の経緯をふまえ、トルコ国政府は、1987年1月、日本国政府に対し、アダテペかんがい開発計画のF/Sを要請越した。これに対し、日本国政府はJICAを通じ、1987年10月31日～11月14日、コンタクト調査団、1988年6月20日～6月28日事前調査団を派遣し、S/Wを締結した。

3. 調査団の構成と調査日程

3-1 コンタクト調査団

(1) 調査団の構成

- |           |       |                                |
|-----------|-------|--------------------------------|
| 1. 団長／総括  | 増田 明德 | 農林水産省<br>東北農政局土地改良技術事務所所長      |
| 2. かんがい排水 | 松浦 良和 | 農林水産省構造改善局整備課<br>総合整備事業推進室課長補佐 |
| 3. 地形・地質  | 川崎 敏  | 農林水産省<br>北陸農政局計画部地質官           |
| 4. 農業     | 大澤 慶幸 | 農林水産省<br>農蚕園芸局農産課技術協力係長        |
| 5. 業務調整   | 角田 宇子 | 国際協力事業団<br>農林水産計画調査部農林水産技術課    |

(2) 調査日程

日順	月日(曜日)	行程	調査内容
1	10/31(土)	東京→	移動 (AF275)
2	11/1(日)	アンカラ	" (AF610)
3	11/2(月)		日本大使館表敬・打合せ 外務省経済局表敬 国家水利庁(DSI)協議
4	11/3(火)		農林村落省計画局協議 国家計画庁(SPO)経済計画局協議 " 事業開発促進局協議 トルコ石炭公社(TKI)協議
		アンカラ → アダナ	移動(TK290)
5	11/4(水)	アダナ→カフラマンマラス	DSI第6地方局表敬 農林村落省Adana地方局協議 移動 Aslantasかんがいプロジェクト視察

6	11/5 (木)		DSI第20地方局協議 農林村落省 Kahramanmaras 県事務所協議 Sulama かんがい組合視察
7	11/6 (金)	カブラマンマラス→アフシン	移動 Menzelct ダム建設現場視察 Goksun かんがいプロジェクト視察 トルコ電力庁 (TEK) 協議 現地踏査 (Tanir Spring 視察)
8	11/7 (土)		現地踏査 (Kalealii ポンプかんがいプロジェクト, Elbistan 洪水防御水路, Ceyhan Spring 視察) Elbistan 町役場表敬 TKI 協議 TKI リグナイト採鉱場視察 Elbistan 砂植工場視察 (大澤団員は, 農家, 圃場, 市場視察)
9	11/8 (日)	アフシン→カブラマンマラス カブラマンマラス→アダナ	移動 DSI XX Regional Directorate 協議 移動
10	11/9 (月)	アダナ → アンカラ	移動 (TK 289) DSI 協議
11	11/10 (火)		DSI 協議, M/M 署名
12	11/11 (水)		日本大使館報告
13	11/12 (木)	アンカラ	移動 (TK 111)
14	11/13 (金)		移動 (BR 050)
15	11/14 (土)	→ 東京	

### 3-2 事前調査団

#### (1) 調査団の構成

1. 団長/総括

増井 久

農林水産省

東海農政局建設部次長

2. 調査監理

竹内 兼蔵

国際協力事業団

農林水産計画調査部

農林水産技術課課長

(2) 調査日程

日順	月日(曜日)		
1	6/20(日)	東京	移動 (AF275)
2	6/21(火)	→ アンカラ	" (AF610)
3	6/22(水)		日本大使館表敬打合せ 国家水利庁(DSI)協議
4	6/23(木)		DSI協議
5	6/24(金)		DSI協議, S/W, M/M 署名
6	6/25(土)		日本大使館報告
7	6/26(日)	アンカラ	移動 (TK121)
8	6/27(月)		" (BA007)
9	6/28(火)	→ 東京	

#### 4. 調査団の訪問先及び面会者

##### 1. 日本大使館

和智大使  
濱野公使  
池内一等書記官  
深澤一等書記官

##### 2. Ministry of Foreign Affairs

Mr. Evtuğrul Apakan, Head of Dept. of Bilateral Economic Affairs

##### 3. State Planning Organization (SPO)

###### (1) Economic Planning Group

Dr. Ali Tigrel, Deputy to Undersecretary  
Mr. Arif Ugur, Head of Sectoral Planning Dept.  
Dr. Vedat Şahin, Expert in Energy Sector  
Mr. Nuri Birtek, Mining Sectoral Export  
Mrs. Tülin Caudir, Expert in Transportation Sector  
Dr. H. Şahin Cengiz, Expert in Irrigation Sector  
Mr. Encin Oruc, Expert in Iron & Steel

###### (2) Project Development & Promotion Group.

Dr. Doğan Yörükan, Head  
Dr. Taylan Dericioğlu, Coordinator of South East Anatolien Project  
Mr. Kaan Rasin Ayloğu, Member

##### 4. State Hydraulic Works (DSI)

###### (1) アンカラ

Mr. Sayhan Bayoğlu, Deputy General Director  
Mr. Özden Bilen, Head of Investigation and Planning Dept.  
Mr. Savaş Uşkay, Deputy Head of Investigation and Planning Dept.  
Mr. Yüksel Sayiner, Deputy Head of Investigation and Planning Dept.  
Mr. Tunday Soysal, Chief of Planning Section II, Investigation and Planning Dept.  
Mr. Yildiray Pağda, Geologist, Geotechnical and Ground Water Division  
Mr. Muammer Ünsal, Geologist, Geotechnical and Ground Water Division

###### (2) カフラマンマラス XX Regional Directorate

Mr. Ali Gençtürk, Regional Director  
Mr. Muzaffer Kuşat, Deputy Director  
Mr. Mehmet Şannan, Manager of Planning Division  
Mr. Cemil Doğan, Agricultural Economist  
Mr. Uğur Nalbantoğlu, Soiland Drainage Expert

- Mr. Mert Zoroğlu, Operation Chief
- (3) アフシン Field Office  
Mr. Ali Tatli, Branch Manager
- (4) アダナ VI Regional Directorate  
Mr. Yılmaz Yapici, Regional Director  
Mr. Hasan Mert, Planning Manager
5. Ministry of Agriculture, Forestry & Rural Affairs
- (1) General Directorate of Agriculture  
Mr. Aydın Someron, Deputy Head of Planning Dept.
- (2) General Directorate of Village & Rural Services
- ① アダナ Regional Directorate  
Mr. Erbay Ergün, Regional Director
- ② カフラマンマラス Provincial Directorate  
Mr. Erol Sağol, Director  
Mr. Rusen Ciyfei, Director  
Mr. Ertuğsul Ardic, Manager of Training for Farmers S.  
Mr. Akif Paksoy, Manager of Project Investigation S.  
Mr. Ömer Cekerek, Manager of Supporting Section  
Mr. Şeroulettin Gördebale, Manager of Irrigation and Drainage Section  
Mr. İbrahim Yanar, Electric Engineer
6. TKI (トルコ 石炭公社)
- (1) アンカラ  
Mr. Ömer Ünver, Head of Planning Dept  
Mr. Mustafa Yöühoğlu, Chief Engineer  
Mr. Gürbüz Söğütlü, Agricultural Engineer
- (2) エルビスタン  
Mr. Buğra Berkün, Deputy Director  
Mr. Muzaffer Köndel, Opencast Mining Manager  
Mr. Fatin Yüksel, Geological Investigation Manager  
Mr. Ali Öztürk, Investigation Field Manager
7. TEK (トルコ 電力庁), Afsin  
Mr. Ener Gülyesil, Director  
Mr. Muzaffer Başaran, Deputy Director
8. Elbistan Sugar Factory  
Mr. Sırr, Dikici, Director



9. アフシン町

Mr. Seref Pekez, Mayor

Mr. Urhan Ule, Prosecutor

Mr. Hasan Eken, Prosecutor

Mr. Mustafa Kartal, Chief of Police

Mr. Memik Kibarkaya, Chief of Agriculture Dept., Afsin

Mr. Ahmet Ycolli, Manager of State Farm, Afsin

10. エルビスタン町

Mr. Hamza Akbaş, Mayor

## 第2章 調査結果の要約及び提言

### 1. プロジェクトの背景

トルコ国の国土面積77.9万km<sup>2</sup>のうち、経済的かんがい可能地区は850万haとされているが、現在のかんがい面積は、318万haにとどまっている。トルコ国の貿易の輸出額において、農作物が占める割合は47.2%（1982年）であり、トルコ経済における農業部門の重要性は大きい。このため、トルコ国政府は第5次5ケ年計画（1985年～89年）において80万haの新規かんがいを計画しており、本調査対象地域も、右5ケ年計画に含まれる。

南東アナトリア地方のジェイハン川上流のエルビスタン・アフシン平野は、小麦・大豆の生産を中心とする農業地帯であるが、7、8月の乾季には、恒久的な水不足に悩まされており、かんがい施設の整備がのぞまれている。

本計画は、農業分野においては、日本へのはじめての要請案件である。そのため、カウンターパート機関である国家水利庁（DSI）において、案件選定する際、日本側の調査実施が容易となるよう、基礎資料（気象、水文、地質等）が整備している地域を選定するよう配慮した結果、1960年代から調査がすすめられてきた本調査対象地域が選ばれた経緯がある。

本計画については、1960年代より強い関心が持たれ、Sayhan（セイハン）川及びCeyhan（ジェイハン）川の水資源開発により、かんがい用水及び電力を生み出し、大規模な地域開発を行うべく、DSI（国家水利庁）によってマスタープランが策定された。

本計画地域は、1964年～1966年に米国のIECO社（International Engineering Company）の協力によりF/Sが実施された。その後、DSI自身により、アフシン・エルビスタン平野をPhase I（カラクス地区）及びPhase II（アダテペ地区—今回要請分）に分け、Phase Iについては1985年F/Sが終了、また主要水源となるカラクスダム及びアダテペダムについては、1979年に既に詳細設計が終了している。Phase IIについては、垂炭鉞の埋蔵調査が終了するまで、F/Sが中止されていたものである（埋蔵調査は1983年に終了している）。そのため、事業の早期実施の要望が地元でも強い状況である。

一方、トルコ国政府においては、Debt Service Ratioが約40%と、財政が逼迫している。このため公共投資の抑制をはからざるをえず、国家計画庁（SPO）では、88年度の新規プロジェクトの着手は原則的に行わず、89年度以降についても厳選したプロジェクトのみを実施することとしている（目下かんがい案件では90プロジェクトがF/Sを終了し、着工を待っている）。しかし外国からの資金援助のめやすがつけば、着工も考慮される可能性がある。このため、DSIでは、従来は独自にかんがい事業の調査・設計を実施してきたが、右のような状況をふまえ、今回、本案件をF/S段階から日本に要請することにより、調査終了後日本の円借款が得られるようになり、事業実施が可能になるのではないかと期待している。なお、その際にはPhase IIのみならず、Phase I及びカラクスダム、アダテペダムもあわせ

て借款の対象としてほしいとしている。

## 2. アダテペ地区の現況

アダテペ地区は、トルコ国南東アナトリア地方カフラマンマラス県のジェイハン川上流のアフシン・エルビスタン平野に位置し、標高は約1,000 mから3,000 mである。気候は、大陸性気候であり、夏期の最高気温が35℃、冬期の最低気温が-30℃と寒暖の差が大きい。年平均降雨量は260 mmであるが、12月～5月の雨季に集中して、7月～8月はほとんど降雨をみない。

このため、未かんがい地での夏作は困難であり、荒地になっているか、冬期のみ小麦、大麦が栽培されているが、その収量は低く、生産も不安定である。また、かんがい地では、夏作としてビート、豆類、野菜、ひまわり等が栽培されている。

近年、亜炭鉱の採掘、火力発電の操業開始に伴い、人口増加が著しい(180年、55,463人、1985年74,711人)が、依然として、農業が基幹産業であることにはかわりなく、上記以外の商工業も大部分は、農産物の流通加工に関わるものである。

## 3. 農業の現況

アダテペ地区には約3,500戸の農家が存在する。降雨が冬期に集中するため、多くの農民は、乾燥状態で、生産性の低い農業を営んでいる。特に夏期には、慣性的な水不足が生じている。このため、かんがい施設の整備が急務となっている。一戸当たり平均所有面積は8.1 haであるが、5.0 ha未満の農家が全体の45%を占める。

作物としては、未かんがい地では小麦、大麦、ひよこ豆等が栽培されているが、かんがい地に比べ収量は低い。かんがい地では、夏作としてビート、豆類、野菜、ひまわり等が栽培されており、基本的には、年1作の3年輪作体系がとられている。

畜産は本地域において重要な位置を占めており、肉牛、乳牛、羊、山羊が飼育されている。

これら農産物は、エルビスタン・アフシン地域内で消費される他、近隣の主要都市に出荷されている。とくに、豆類はトルコ全土に出荷される他、中近東諸国にも輸出されている。

トルコ国では、農業分野の所管官庁は農林村落省(Ministry of Agriculture, Forestry and Rural Affairs)であり、農村整備、農業技術の試験普及等を実施しているが、大規模かんがい事業については、国家水利庁(General Directorate of State Hydraulic Works: DSI)が所管している。農林村落省は、水量0.5 m<sup>3</sup>/sec以下の用水路及び4次以下の水路を管轄している。また、地下水かんがいの場合、井戸の掘削・ポンプ設置はDSI、水路部分については、農林村落省が建設する。しかし、現実には、錯綜している場合もあり、また3次水路までしか建設されない場合も多い。

アフシン・エルビスタン地域では、小規模ポンプかんがいが一部着工されており、また、亜

炭鉱掘削によりわき出す地下水を利用し、約1,000haのかんがいを実施されている。また、農民自身が建設した水路により、家の近くの河川から取水し、農地にかんがいを施している例もみられる。

#### 4. 既存資料賦存状況

##### 4-1 事業地区基本図

トルコの国土基本図は、1/25,000である。

「STATE HYDRAULIC WORKS」の52ページに全国の1/25,000と1/5,000の賦存状況の説明あり。秘密書類につき、国外持出し禁止。ただし、コピーは可。

当地区の面積、頭首工、揚水機場、用水路配置は1/25,000により計画している。

##### 収集可能資料

###### ① 地形図

- ア 1/500,000
- イ 1/250,000 (Turkey Nj37-53)
- ウ 1/25,000
- エ 1/5,000 (ダム貯水池敷)
- オ 1/25,000.1/10,000 (築堤材料調査平面図)
- カ 1/10,000 (ロック材料調査平面図)
- キ 1/1,000.1/2,000 (ダムサイト)

###### ② 空中写真(現物は確認していない)

- ア 1/66,000 (計画地域)
- イ 1/5,000 (貯水池敷)
- ウ 1/6,600 (ダムサイト)

##### 4-2 気象、水象データ

DSI直轄の気象、水象観測所を有しており、「SHW」の46、49ページに各々測定地点を明記してある。データはDSI各地方局で入手可。

なお、気象については農業省も観測。

##### 4-3 社会、経済、農業関係資料

- D. I. E. Census of Population by Administrative division
- D. I. E. Agricultural Structure and Production
- D. I. E. Census of Agriculture Result of Household Survey

等の書名が質問書の回答欄に引用文献として明記している。直接内容を見ていないが、技術資料の整備状況から判断すると、内容はととのっていると推定出来る。

しかし、流通の基本データ(市場価格の変動等)は存在していない。

#### 4-4 地質, ボーリング資料

収集可能資料

##### 1. 地質図

ア 1/25,000 (ダムサイト, 貯水池数)

イ 1/2,000 (ダムサイト)

##### 2. ボーリングコア

D. S. I. (カフラマンマラス)で保管, コア写真はなし

##### 3. 土地分類図

1/25,000 (Phase I 地域完成, Phase 2 地域 IECO, 1966 の基礎となる図あり)

#### 5. 開発基本構想及び本格調査実施上の留意点

##### 5-1 開発基本構想

アダテペかんがい開発計画は, D S I が策定した「ジェイハン川上流開発マスタープラン」の内の, アフシン・エルビスタンかんがい開発計画の一部である。アフシン・エルビスタンかんがい計画は, 以下の計画から成る。

- |                                   |       |           |
|-----------------------------------|-------|-----------|
| ① アダテペダム (Phase II 水源)            | D/D完了 |           |
| ② カラクスダム (Phase I 水源)             | D/D完了 |           |
| ③ Phase I (カラクスかんがい計画)            | F/S完了 | 16,222 ha |
| ④ Phase II (アダテペかんがい計画)           |       | 44,000 ha |
| ⑤ 小規模ポンプかんがい (カレアルティ, 小ダムかんがい計画等) |       |           |

一部着工, D/D完了, F/S完了

本格調査にあたっては, 今回要請されたPhase II の最適なかんがい計画を策定するF/Sを行うために, ①②③⑤との整合をはかる必要がある。このため, まず, (1)アダテペダム, カラクスダムについては既に詳細設計が終了しているため, アダテペダム, カラクスダムのダム規模(各500百万トン, 50百万トン)を所与の条件とし, これを前提として, 最大かんがい可能面積をPhase II において検討する。現在の試算では, およそ44,000 haが可能である。

次に, (2)比較案として両ダムの諸元を変化させて, それに対応する最適なかんがい可能面積について検討し, (1)と比較検討する。

トルコ国における水資源開発手法は、地形条件を最大限に活用してダムを建設するというものである。今回の本格調査では、日本側による水利施設の最適化手法とトルコ国側の計画手法についての意見交換が、重要な点となることが予想される。

なお、アダテバダム直上流にギョクソンかんがい地区（6,161ha）が実施中のため、ダム流入量の変化の影響も本格調査にあたって考慮する必要がある。（主として水収支の整合性をはかることを目的とする。）

また、本計画のF/Sの実施に際しては、かんがい施設のみならず、かんがい効率向上のために、流通や営農も検討して、計画策定を行う必要がある。

また、トルコでは一般には実施されていないスプリンクラーかんがいについても検討してほしいという要望がDSI側より出されており、新しい農業技術の導入についても検討する必要がある。

なお、当初要請書では、亜炭鉍採掘との調整が必要とあったが、右採掘地区との関連については、電力庁（TEK）、トルコ石炭公社（TKI）での聴取の結果、Phase I内2,800haの採掘及び400haの土捨場を予定しており、それ以上の拡大は現在のところ計画されていないため、本F/S対象地域には含まれないことが判明した。なお、現在、亜炭鉍よりわき出す地下水を利用し、1,000haのかんがいを実施中であり、右地区についてはPhase Iより除外されている。

また、トルコ国側では、Phase I及びPhase IIを一括したプロジェクトと考えており、可能であれば、日本の円借款をうけたいとしている。

## 5-2 本格調査実施上の留意点

1. 本件カウンターパート機関は要請窓口であるDSIのみでよいが、本格調査にあたっては、農林村落省と充分調整する必要がある。
2. かんがい計画の策定にあたっては、全体かんがい計画の整合性をはかる必要がある。
3. かんがい計画の策定にあたっては、トンネル延長距離の短縮、ポンプかんがい面積の縮小をはかるため、代替案をたて、比較検討を行う必要がある。
4. 畑地かんがい計画については、流通及び市場経済を考慮した上で、計画策定をする必要がある。
5. DSIのかんがい計画のF/Sは通常1/25,000地形図をもとに実施しているが、事業計画の精度向上のため、DSI側より、航空写真を提供されることとなっている。また、地形測量（路線測量を含む）の実施主体はDSI側であるが、日本側が監理を行う必要がある。
6. 本件は、農業案件としては初めての要請であるが、DSIの技術力はかなり高く、大規模ダム、大規模水利施設の実施も数多く手がけている。このため、今回の調査の成果が今後の日本への技術及び資金協力の要請に影響することと思われる。

## 第3章 計画地域の概要

### 1. プロジェクトの背景

#### 1-1 プロジェクトの背景

トルコの国土面積は77.9万km<sup>2</sup>で、耕地面積は、国土面積の35.6%に当たる2,770万haであり、牧草地、森林はそれぞれ27.9, 30.1%となっている。(表3-1-1)

耕地は、かんがい、非かんがい農地、果樹園等を含む。

耕地の内、2,531万haはかんがいの可能性がある。現在、地表水、地下水によりかんがいされている面積は318万haである。

現状で経済的かんがい可能地区は850万haと決定している。

地表水かんがいは民間が1,000,000ha、政府が1,841,435ha実施している。政府実施の内訳は国家水利庁(DSI)所管1,102,625ha、農林林落省(TOPRAKSU)所管が738,810haである。

地下水かんがいは民間55,000ha、政府279,895haである(1983年版)

かんがい作物は、綿花(36%)、穀物(20%)、糖菜(7%)、米(5%)等である。

トルコの人口44,737千人のうち農林水産業人口は10,482千人で労働人口の55.1%を占める。(1980年)。なお、1985年の総人口は、50,664千人である。

トルコの国民総生産GNPは1983年で一人当たり1,230米ドルである。

農業部門がGNPに占める割合は、80年21.1%、84年18.8%、85年17.5%と低下している。

しかし、輸出額のうち、農産物が占める割合は47.2%(1982年)であり、トルコ経済の農業部門への依存度は極めて高い。

このため、トルコ国政府は第5次5ヶ年計画(1985-89)において80万haの新規かんがいを計画しており、これらによって農業部門の経済成長率3.6%としている。

本要請地区も第5次5ヶ年計画に含まれている。

南東アナトリア地方のジェイハン川上流のエルビスタン・アフシン平野は小麦、大麦の生産を中心とする農業地帯であるが、年間降雨量は260mmで7、8月の乾季には、恒久的な水不足に悩まされており、かんがい施設の整備がのぞまれている。

トルコでは、1954年以来84の大ダムが建設され、これによって

512,320haの洪水被害の防除

165,367haの沼沢地帯の排水と開拓

250,000万m<sup>3</sup>の都市用水

8,500,000haのかんがい

110,000,000,000KWHの発電

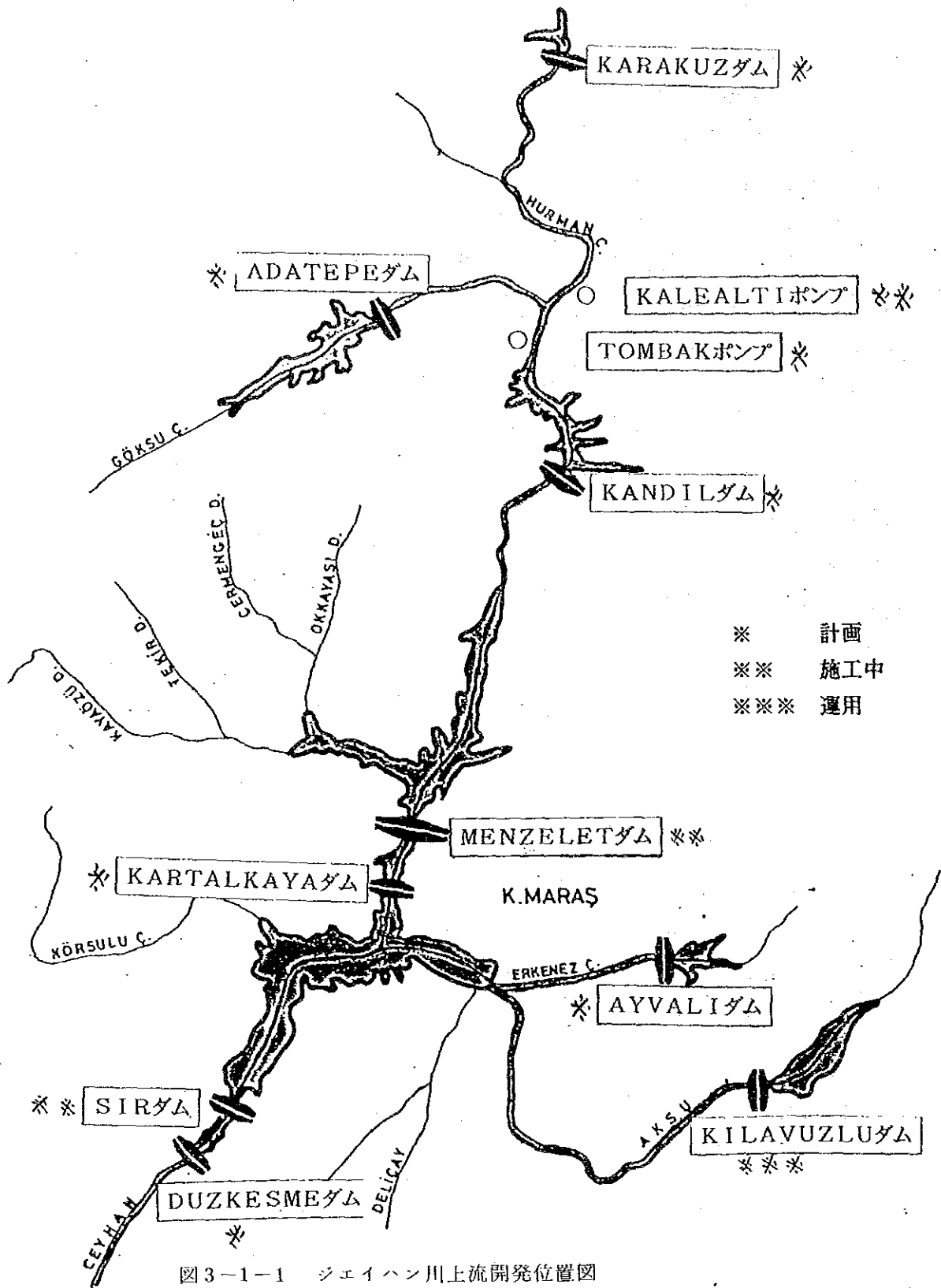


図3-1-1 ジェイハン川上流開発位置図  
 CEYHAN NEHRI SU TOPLAMA ALANLARI VE UZELERİNDEKİ



が図られる。

トルコは水力エネルギー開発、農業開発を中心とする資源開発のポテンシャルが大きく、事業実施中のほか、ファイナルデザイン完了地区、フィージビリティスタディ完了地区も多く、予算まちの状態にある。

しかし、トルコの Debt Service Ratio は約 40% と財政が逼迫しており、国家計画庁 (SPO) の説明では、88年度は新規事業抑制傾向とのことである。

表 3-1-1 土地面積 (1980)

耕地面積	27,699,003 ha	35.6%
牧草地	21,745,690	27.9
湖沼	1,102,396	1.4
森林	23,468,463	30.1
荒地	3,360,248	4.3
都市住宅	569,400	0.7
計	779,452,000 ha	100.0

本計画を含む地域開発は、1960年代より強い関心をもたれセイハン川及びジュイハン川の水資源開発により、かんがい用水及び電力を生み出し、大規模な地域開発を行うべく、DSIによってマスタープランが策定された。ジュイハン川流域はさらに上流と下流に分けられるが、本調査対照地域はジュイハン川上流開発計画に含まれる。(表3-1-2及び図3-1-1に開発計画の一覧及び位置図と進捗状況を示す。)

表 3-1-2 ジュイハン川上流開発一覧表

CEYHAN HAVZASINDA BOLGE MUDURLUGUMUZ SINIRLARINDAKI BARAJLAR:

施設名	受益面積 Sulama (Ha)	Enerji (MW) 発電能力
Kandil Baraji	—	261
Karakuz Baraji	16,222	—
Adatepe Baraji	32,172	—
Menzelet Baraji	177,959	132
Kilavuzlu Baraji		54
Sir Baraji	—	261
Duzkesme Baraji	—	150
Ayvali Baraji	1,680	—
Kartalkaya Baraji	22,810	—

Not: Menzelet Projesi ile Sulanan arazilerden 112144 Ha.lik bolumu DSi VI Bolge Mudurlugu sinirlarinda bulunmaktadir.

## 1-2 受け入れ機関

国家水利庁〔 Devlet Su Isleli … State Hydraulic Works 〕が受け入れ機関である。

DSIは公共事業住宅省の管轄にあるが、実態は独立管庁のように見受けられる。

DSIは次のような事業の計画・設計及び建設工事を担当している。

洪水制御事業

かんがい排水事業

河川航行に関する事業

水の供給に関する事業

廃水処理に関する事業

また、洪水制御及びかんがい事業に関して水力発電開発計画の計画・設計及び建設の権限をもっている。

組織は本局と流域別に設置した25の地方支局からなり、職員数は26,490名である。

技術力はかなり高く、大規模ダム、大規模水利施設の実施も数多く手がけており、自ら実施したPhIのF/Sも土地分級まで詳細に行なっている。

アダテバダムF/Dの図面集も詳細に実施設計し技術力の高さがうかがわれる。

かんがい計画に必要な土地分類、クロッピングパターン、作付率(土地利用)圃場必要水量、農業経済等、土木技術者以外の分野についても、それぞれの専門家を配置し、全てDSI単独で計画を樹立している。

農業に関する基本技術は農林村落省の成果を利用している。

小規模水利施設とかんがいはTOPRAKSUが実施するが、その規模は、表流水取水にあっては、 $0.50 \text{ m}^3/\text{sec}$ 以下の水利施設を実施。地下水利用は、掘削とモータ・ポンプ動力施設はDSIが設置。用水路建設はTOPRAKSUとなっている。「STATE HYDRAULIC WORKS」94～95ページ CHAPTER 17 MINOR WATER WORKS—IRRIGATIONSにDSIとTOPRAKSUの分担について詳細あり。

調査にあたっては、農林村落省と充分調整の必要あり。

DSIの詳細は2年間隔で「STATE HYDRAULIC WORKS」(地図付き)約120ページを出版している。1983年英文、1985年トルコ語のみ、1987年英文制作中。1983年英文版を入手。(資料リストNo.5)

## 2. 社会、経済状況

### 2-1 地域社会及び経済の状況

計画地域は、1市、5町、23村からなり、1985年現在の人口は74,711人である。最近の人口の動きをみると、1975年～1980年間では3.4%の増加であったが、1980年～1985年間では34.7%と大きく増加しており、特にAfsin, Aritas, Cobanbeyli, Esence, Emirli-Gerker Mahの増加が著しい(表3-2-1)。トルコ石炭公社(TKI)による亜炭の採掘、トルコ電力公社(TEK)による火力発電の操業開始(1984年)、精糖工場の操業開始(1985年)に関連したものと思われるが、こうした人口の流入、新たな産業の出現は地域の社会、経済構造、食料需給事情等に大きな影響を及ぼしているものと想像される。とはいえ、この地域の基幹産業は農業であることに変わりなく、その他の大部分の商工業も農産物流通、加工といった農業関連産業である。

本地域における地場産業の状況は表3-2-2のとおりである。

表3-2-1 計画地域における人口の推移(人)

	1975	1980	1985
Afsin	18,231	20,084	30,369
Bakrac (Aristil)	2,020	1,935	1,925
gdemlik (Sinekli)	374	429	483
Karagoz	1,154	1,226	1,238
Aritas (Hunu) (B)	6,245	5,564	9,656
Kargabükü	694	762	655
Eminilyas	699	767	783
Cobanbeyli (B)	2,420	2,437	3,694
Tanlr (B.M.) (B)	4,235	5,122	6,223
Kangal	282	304	362
nciköy	332	320	354
Altinelma (Lorsun) (B)	3,617	3,352	3,019
Yazldere (Poskoflu)	427	454	429
Esence (Kitiz) (B)	1,728	1,025	1,544
Deveboynu	581	478	586
Kabaagac	795	812	1,039
Sogucak	325	396	382
Nadirkoy	749	829	928
Alimplnar	551	634	679
Ördekköy	273	345	426
Kötüre	695	739	767
Emirli-Gerker Mah.	300	320	1,153
Cagilhan	427	282	238
Ercene	705	846	755
Altas	872	944	1,125
Höyükiü (Tilarsin)	1,256	1,252	1,433
Kami scik	621	712	708
Tombak	1,295	1,555	1,760
Izgin-Pinarbasi Mah.	1,750	1,538	1,998
計	53,653	55,463	74,711

表 3-2-2 計画地域における地場産業

	エンジニア	事務員	(肉体) 労働者	生産能力
トルコ電力公社	50	350	1,200	$8.1 \times 10^9$ Kw/時
トルコ石炭公社	130	548	2,552	$20 \times 10^6$ t/年
精糖工場	17	105	1,000	3600 t/日
精粉工場	—	10	30	$65 \times 10^3$ t/年

## 2-2 道路等の整備状況

トルコ国内の輸送システムで最も重要な役割を果たしているのは道路であり、1983年において、旅客輸送の95%、貨物輸送の81%は道路に依存している。トルコ国内の道路の総延長距離は1982年末で約329,000kmで、舗装率は国道(約32,000km)が82%、県道(約12,000km)が43%と、従来より政府が最も力をいれてきた分野だけに整備状況はよいといえる。

本計画地域もトルコ主要都市とはハイウェイで結ばれているほか、Gaziantep(240km)、Kayseri(270km)等の空港、Iskenderum(340km)、Yumurtalik(350km)等地中海に面した港にも便がよく、農業生産物の出荷、搬出に支障がない。各ハイウェイには要所にハイウェイパトロールが駐在し、除雪等の管理作業も周到に行われている。

一方、市町村の道路も路面の状況等は良く輸送に際しての問題はないものと推察された。

### 3. かんがい排水

#### 3-1 トルコのかんがい排水の概況

##### 1. D.S.I (国家水利庁 general Directorate of State Hydraulic Works) の業務と組織。

D.S.Iはエネルギー・天然資源省 (Ministry of Energy and Natural Resources) に付属する機関で、その主な業務は次のとおりである。

- (1) 洪水・急流調節施設の築造
- (2) かんがい施設の築造及び地図・かんがい計画の作成
- (3) 湿地改良
- (4) 上記(1)(2)(3)との関連で行う水力開発
- (5) 人口10万人以上の都市を対象とする上水・工業用水・下水計画の審査・承認・監督
- (6) 舟運のための河川改修
- (7) 上記(1)~(6)にかかる試験・研究・統計調査の実施
- (8) その他

D.S.Iの組織は本庁と25の地方局 (Regional Directorate) とその下にある77の現地事務所からなっており、今回調査の対応機関は、本庁の設計・建設部、地方局のカフラマンマラスの第20地方局、アフシンの現地事務所であった (図-3-3-1, 3-3-2, 3-3-3)

##### 2. トルコにおけるかんがい整備

###### (1) 水資源開発の可能性

降水は地域によって大きく異なるが (Kizilviran-Konya 202mm/year, Rize 2,340mm/year), トルコの年間平均降水量は652mm (5,090億トン/year) で、このうち206mm (1,850億トン) は流出する。

###### 表面水

流出  $1.85 \times 10^9 \text{ m}^3/\text{year}$

流出率 38%

利用可能量  $9.5 \times 10^9 \text{ m}^3/\text{year}$

現在利用量  $1.41 \times 10^9 \text{ m}^3/\text{year}$

###### 地下水

利用可能量  $9.5 \times 10^9 \text{ m}^3/\text{year}$

現在利用量  $4.6 \times 10^9 \text{ m}^3/\text{year}$

###### (2) かんがい

トルコの土地利用は、全面積775千haのうち、277千haが耕地、217千haが草地、11千haが水面、235千haが森林、34千haが荒地、6千haが居住地となっている。農用地のうちかんがい可能面積は25.3百万haで、このうち現在3.2百万haが地表水又は地下

水によりかんがいされている。現状において経済的にフィージブルなかんがい可能面積は 8.5 百万 ha である。

地表水によるかんがいのうち、1 百万 ha が公共体により、又、1.8 百万 ha が国により施工されている。後者のうち 1.1 百万 ha が D S I により、又、0.7 百万 ha が TOPRAK S U により施工されている。地下水によるかんがいのうち、55 千 ha は公共体が設置したポンプ施設により、又、280 千 ha は国が設置したポンプ施設により行われている。D S I により整備されたかんがい面積は 57 千 ha である。

### (3) 予 算

水資源開発に係る予算の大部分は D S I に割当てられており、1982 年の D S I 予算は 1,148 億 T L ( 補正後 1,212 億 T L ) となっている。このうち 467 億 T L は農業部門に、487 億 T L がエネルギー部門に、又、133 億 T L が公共サービス部門に割当てられている。

1980 年データによると、D S I 年間予算のうち、748 億 T L ( 74.5 % ) は建設事業費、170 億 T L ( 16.9 % ) は事業に係る人件費である。

近年、水資源開発は益々重要な施策となっており、一般予算の約 7 % が D S I に割当てられている。

### (4) 小規模事業と大規模事業

D S I の行うかんがい事業は次の 2 つがある。

#### ① 小規模事業 ( Minor Water Works )

事業が小規模で、短期間に完了し受益が限定されており、国全体の経済には影響を及ぼさないが、その地域にとっては、社会・経済上の阻害要因が除去されるような事業

#### ② 大規模事業

大規模事業は小規模事業とは対照的に、事業の工期が長期に及び、事業の完了が国の経済に及ぼす影響が大きいものをいう。

予算的には、D S I の建設事業のうち小規模事業に係るものは 5 % 未満に対し、大規模事業に係るものは 70 % 以上となっており、大規模事業の計画は極めて重要な意味をもっている。

### (5) D S I と TOPRAK S U の分担

かつては、ポンプや重力による小規模かんがい施設の改修等は地域の団体や地域の人々により実施されていたが、1960 年の法 ( No. 7457 ) 改正により、500 l / S 以下の施設の設置は、土壌保全かんがい庁 ( General Directorate of Soil Conservation and irrigation works ) により行われ、同時に同規模の施設の改修・更新等は TOPRAK S U によっても行いうるとされている。この点に関し、500 l / S 以下の小規模か

図 3-3-1 DSI 組織図

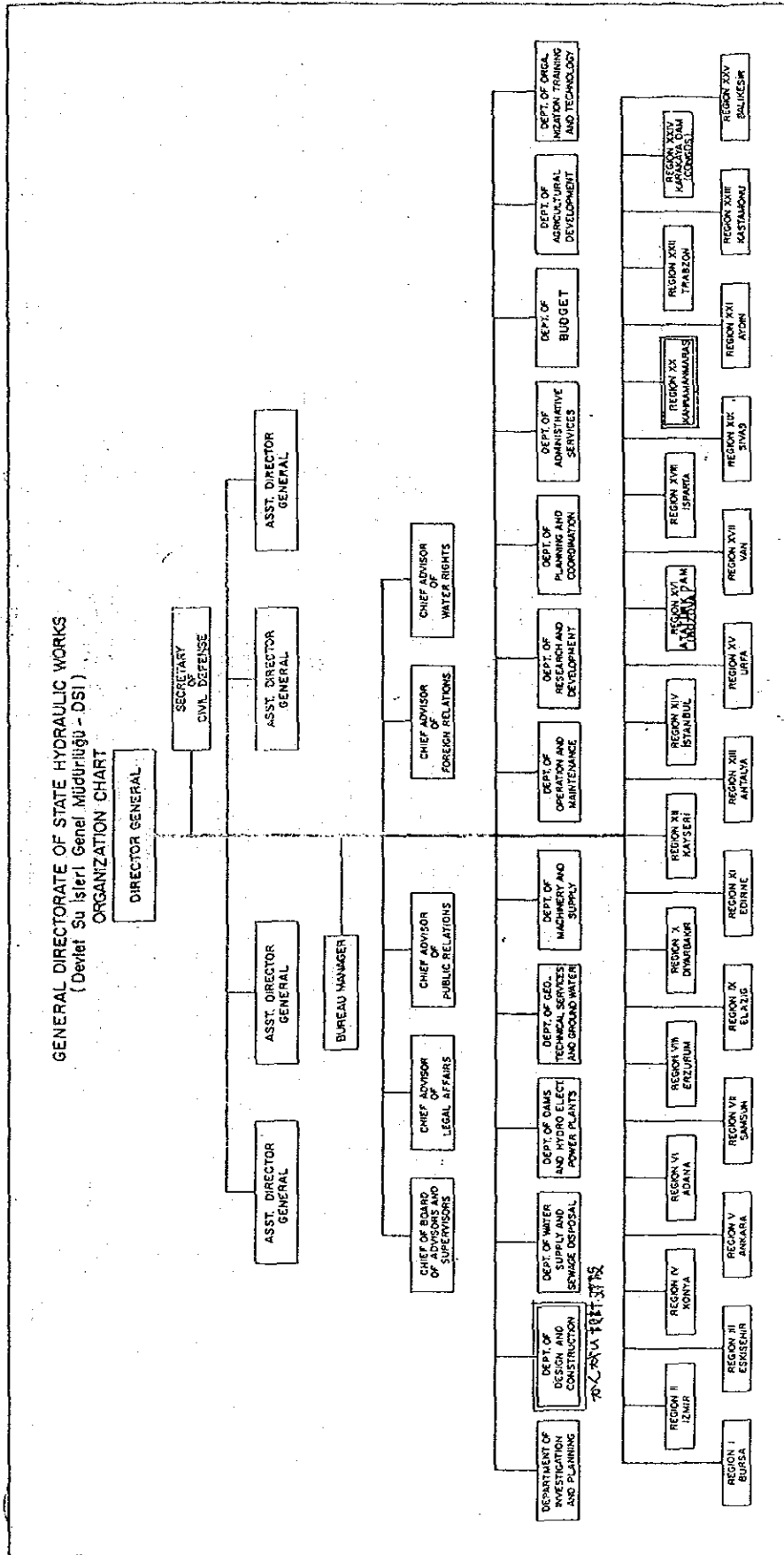


図 3-3-2 DSI 地方局組織図 (一般型)

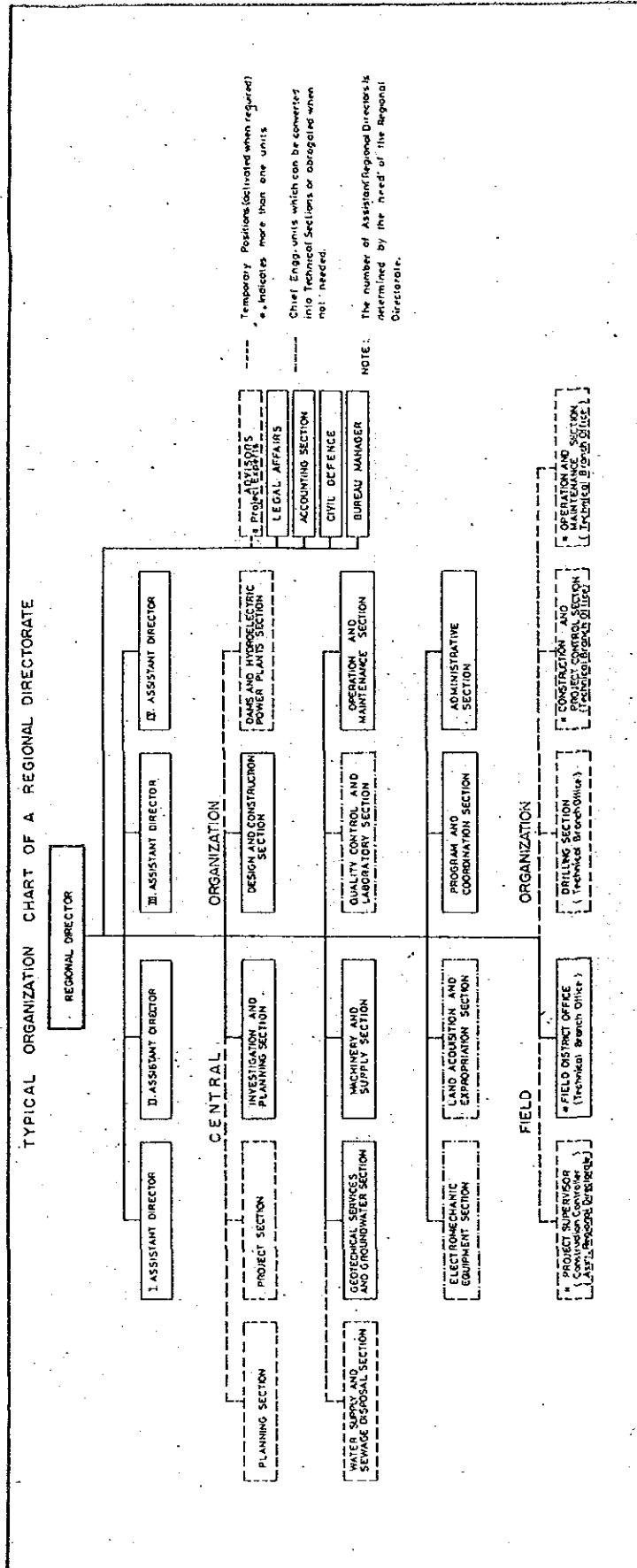
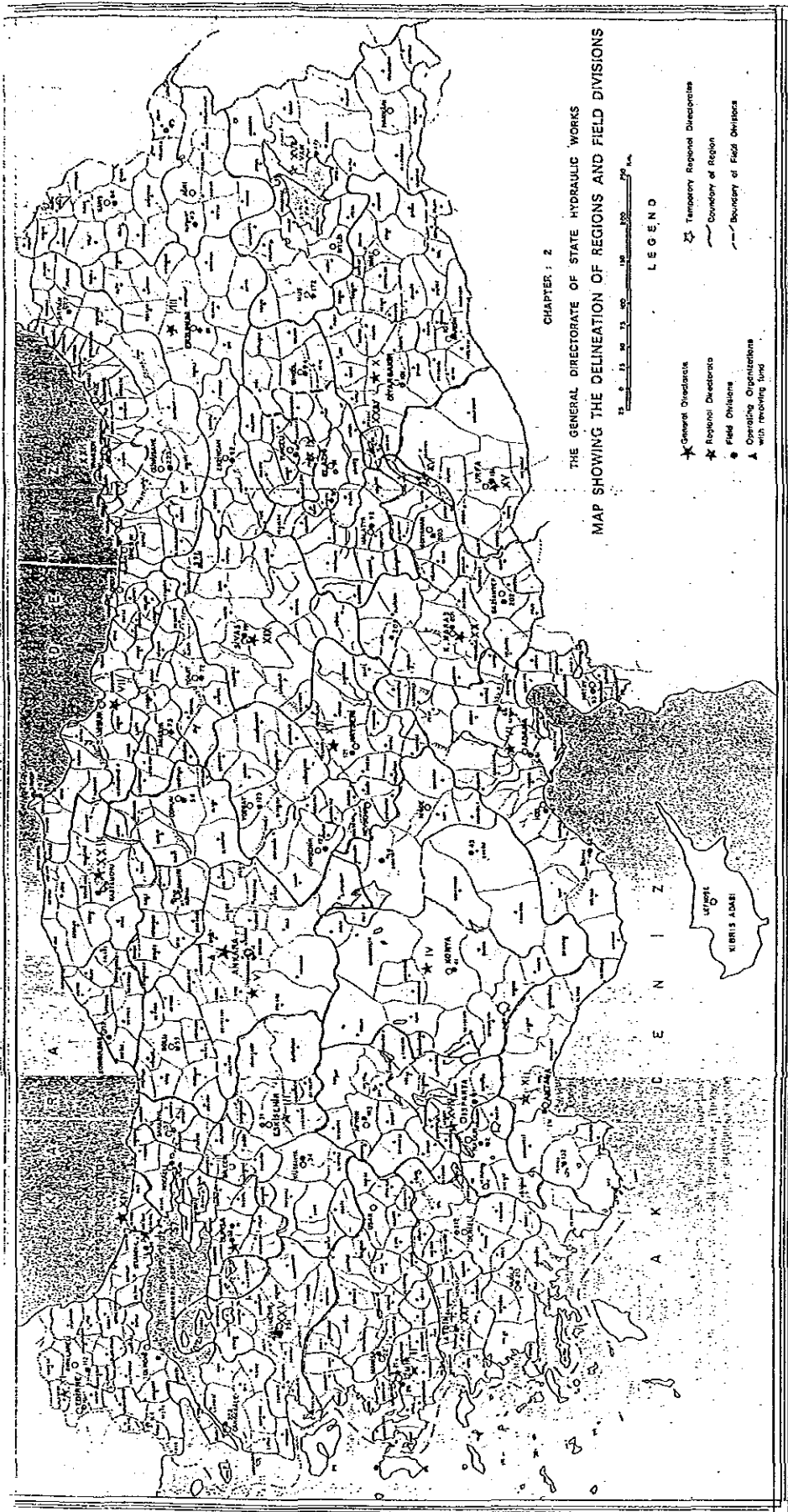




图 3-3-3 DSI 地方局現地事務所位置图



んがい施設（地下水かんがいを除く）の調査計画はDSIが行い、その後、実施はTOPRAKSUに委ねられる。地下水かんがいによる小規模かんがい施設については、TOPRAKSUとDSIの双方が合意した手続きに基づき、共同して実施することとされている。

#### (6) 地下水かんがい

地下水によるかんがい施設の整備については、受益者の事業への主体的参加、融資の供与、受益者による施設の維持管理が基本とされている。これはDSIもTOPRAKSUも同様である。

現行制度によれば、受益者たる土地所有者が「土壌・水利組合（Soil and water Cooperative）」を作り、井戸・モーター、ポンプ、電気施設・建屋等に要したコストを償還し、これらの施設を管理運営することとされている。この場合、削井、モーターポンプ、電気施設の設置はDSIにより行われ、かんがい用水路はTOPRAKSUにより建設される。建設や維持管理に要する費用は農業銀行（agricultural Bank）を通じ融資が受けられ、DSIに対する償還の場合、償還期間は30年、据置期間は5年となっている。

削井の実績をみると、1981年までに5,542井が掘削され、1982年には170井が掘られ、1982年には170井が掘られ、これに要した費用は合計で7,145百万TLとなっている。これらの掘られた井戸のうち1981年までに4,132井が使用を開始しており、1982年には804井が使用を開始しており、1982年には804井が使用を始めた。この結果216,280 haがかんがいされた。

#### 3-2 かんがい用水路の現況

DSIは幹線、二次、三次水路まで建設しているが三次水路の末端は尻切れの状態のようである。（ポンプかんがい地区の水路断面より大きい断面で末端となっている）。

幹線用水路はアメリカ開拓局がよく採用している薄いコンクリートの台形三面張り水路である。二次、三次は架台つきの掛樋タイプU字フレームである。

水利用は、二次、三次水路から硬質塩ビパイプでサイホン取水している。

かんがい方法はパウダーかんがいのため、単位用水量も大きく、四次水路以下は不必要のように見受けられた。

なお、三次水路の末端部は、TOPRAKSUが実施可能な $0.5 \text{ m}^3/\text{sec}$ 以下の流量をも水路建設の対象として実施しているようである。

#### 3-3 アダテベ地区の自然状流

ジェイハン川上流流域はギョクソン、ウルマン、サルサップ、ソグトルの4大支流流域より構成され、これらの支流は標高1,000-3,000 mの山間部に源を発し、ギョクソン、川へ流下して来る。

流域は大別してギョクスンとエルピスタン・アフシン平原に区分され、前者は流域の南西部を走るギョクスン支流流域に、後者は流域の中央部を南下するウルマン、サルサップ、ソグトルの支流流域に展開している。

アダテベ地区はエルピスタン・アフシン平原のうち約44,000 haのかんがい計画である。エルピスタン・アフシン地方の気象は半乾燥地特有の性質をもち、夏期の最高気温は35°Cと高く、冬期の最低気温は-30°Cと低く寒暑の差が著しい。年平均温度は約10°Cである。

ジェイハン川上流域の平均降雨量はエルピスタンで260 mm、ギョクスンの近辺では540 mmであり、この80%が12~5月の雨期に集中し、7~8月は殆ど降雨をみない。

このため、未かんがい地での夏作は困難であり、荒地になっているか、冬期のみ小麦、大麦が栽培されているが、その収量は低く、生産も不安定である。また、かんがい地では、夏作としてビート、豆類、野菜、ひまわり等が栽培されている。

一戸当たり耕地面積は重力かんがい予定地域では6.9 ha、ポンプかんがい予定地域では13.2 haである。

流域面積に比し人口が少なく、かつ、工場等の絶対数も少ないため、河川は澄んでおり浮遊物質(SS)もほとんど認められない。

また、PH、塩分濃度とも農業に適しており、水道水は飲用に適。

### 3-4 アダテベ地区の水利状況

第一印象；雨水を有効に利用している。

国、県道から見る山腹は水の流速を低下し、地下浸透を助けるため、コンターに沿って、テラスを設置している。

道路側溝(素堀)、小溪流、河川水も木材、石材等で堰上げ、コンターに沿って延々と導水利用している。

アダテベダム貯水池敷内のギョクスン川と支流フィンディック川の合流点にも木材の堰上げがあり左岸取水している。

フィンディック川にも何か処か自然取入れがあり、ギョクスン川への合流点の直上流附近でもコンターに沿って平行に水路が2段走っている。

## 4. 地形・地質

### 4-1 調査地域の地形、地質

#### 1. 位置

- ① 調査地域を含む上部ジェイハン盆地 ( Uper Ceyhan Basin ) はトルコの南東部にあっておおよそ、北緯  $38^{\circ} 00' \sim 38^{\circ} 45'$ 、東緯  $36^{\circ} 15' \sim 37^{\circ} 45'$  に囲まれた地域にある。

上部ジェイハン盆地は東部および北部フィラット ( Firat = Euprates ) 川流域と、西部をセイハン ( Seyhan ) 川流域との、それぞれ分水界をなす山地によって囲まれている。南部は、トロス ( Toros ) 山脈で画され、ジェイハン川はそれをうがって狭さく部を形成し、中部ジェイハン盆地へ流下している ( 資料①-U-3 )。

- ② 上部ジェイハン盆地は、ギョクスン平野 ( Goksun plain ) およびエルビスタン-アフシン平野 ( Elbistan-Afsin plain ) の2つの大きな平野からなっている。ギョクスン平野は上部ジェイハン盆地の西端にあって、ギョクスン川の上流に属する。この地域ですでに D S I が、かんがい事業を実施中である。

今回の調査地域はエルビスタン-アフシン平野に属している。

#### 2. 地形

- ① エルビスタンアフシン平野はさらに二つの小盆地に2分される。二つの小盆地は中央の低い山地で分離されるが、エルビスタン西方のジェイハン川にそった狭い低地につながっている。

- ② 調査地域の標高は、かんがい計画地域で  $1120 \sim 1350$  m であり、盆地をとりまく山地は  $1500 \sim 3000$  m である。

エルビスタン-アフシン平野を2分する低い山地も  $1300 \sim 1500$  m で、アダテベダム周辺の山地など、盆地の周辺には  $1500$  m 前後のやや定高性のある山地が分布している。

- ③ 平野の地形は大きく次の2つに区分される。

ア. 山地と接する勾配  $1\% \sim 8\%$  のゆるやかな起伏のある地形 ( 地形面 I )

イ. 地形面 I から河川までの勾配  $1\%$  以下の極めて平坦な地形 ( 地形面 II )

地形面 I と地形面 II との間にはアフシン北東方のウルマン川 ( Hurman ) ぞいに見られるように比高  $10 \sim 15$  m の崖が形成されている。

- ④ 河川は平野の中央をウルマン川が流れ、エルビスタンの東方でソグトル川 ( Sogutlu ) とサラサップ川 ( Sarsap ) を併せたジェイハン川と合流し、さらにギョクスン川と合流する。

#### 3. 地質

- ① 周辺の急峻な山地の地質は古生代、中生代の石灰岩、変成岩とこれを貫くはんれい岩、

かんらん岩などの火成岩，古第三紀の真岩，砂岩，礫岩，石灰岩からなる。

古生代および中生代の石灰岩，変成岩類は平野をとりまく山地およびギョクスン川上流に分布している。はんれい岩，かんらん岩類はギョクスン川にそった山地およびウルマン川上流の山地に分布する。古第三紀層はウルマン川上流域一帯に分布している。

- ② 平野の地質は，エルピスタン—アフシン炭田の露天掘で見られるように，ほぼ水平な層理を示す堆積岩である。ここでは，石灰岩，粘土～シルト岩，亜炭層が見られる。これらは炭田でエキスカベーターで掘削される程度の固結度の岩石と推定される。この地層は少なくとも，地形面Ⅰの地形を構成していると推定される。

地形面Ⅰの表層には石灰岩の礫からなる薄い礫層（2～3 m程度？）が見られる。

地形面Ⅱの河川ぞいの平坦地には未固結の地層（沖積層）が堆積していると推定される。

### ③ 地震

地震については文献①にのべられる。又，資料①—U—2に1800以降に計画地域周辺に発生した地震および地震震度（メリカリ震度階による）分布図が示されている。そこからメリカリ震度階を設計地震強度に読み変え，重力加速度にして0.1の設計強度を求めている。この地域には第一級の構造線である東アナトリア断層が分布していてイスケンデルン（Iskenderun）などを中心に地震の多いところであるが，資料①—U—2によると近年それほど大きい地震は発生していないようである。

## 4. 地下水

- ① エルピスタン—アフシン平野には石灰質の地層が広く分布し，そこには大量の地下水が石灰質な岩石を溶蝕して形成されたきれつ等に貯溜されている。
- ② 文献①によればこの地域には2つの地下水開発適地があるとされていて，それはエルピスタンの東方の南北4.0 kmにわたる，面積15,270 haの地域と，アフシンの北方の南北1.5 kmの地域5,320 haとされている。それぞれの地域で井戸によって石灰岩の帯水から，東部地域で年間6,800万 m<sup>3</sup>，西部地域で年間2,700万 m<sup>3</sup>の地下水の採取が見込まれるとされている。
- ③ ウルマン川ぞいのタニール（Tanir）の湧水およびエルピスタン東方の湧水は有名である。それぞれ湧水時では4～5 m<sup>3</sup>/Sの湧水量がある。タニールの湧水はPhase I計画において3,500 haのかんがい水源として組み込まれている。
- ④ エルピスタン—アフシン炭坑は周辺からの地下水をカットし，地下水を低下させて掘削を行なっているが，このとき排出される地下水で約1000 haの畑地のかんがいを行なっている。

## 5. 土壌

文献①によればアフシン—エルピスタン平野の土壌は深く，肥沃で，石灰質であり，褐

色から赤褐色の植土又は植壤土であるとされている。

母材は地形面Ⅰを形成する堆積岩の風化残積土もしくは、地形面Ⅰの表層付近に見られる薄い礫層の風化残積土と考えられるが、いずれも上記のようによく土壌化している。

地形面Ⅱには現河床によってもたらされた堆積物砂、シルト等があって、地形面と異なる土壌型を形成していると考えられるが詳細は検討していない。

文献①には詳細な土地分級がなされている。その結果、文献①のⅠ-Ⅱ-4の表のとおりであるがそのバックデータは1/25,000地形図にもとづいた地形、土性、含礫、地下水などの要素に分けた分級図である。

#### 4-2 アダテペダムの地形、地質

##### 1. ダムの諸元

① 詳細設計 (D/D) (資料①) を終えた段階におけるアダテペダムの主な諸元は次のとおりである (図3-4-1)。

総貯水量	500,000,000 m <sup>3</sup>
有効貯水量	400,000,000 m <sup>3</sup>
堤高	89 m
堤体積	4,684,957 m <sup>3</sup>
貯水位 (FWL)	1,310.52 m
ダムタイプ	中心遮水ゾーン型ロックフィルダム

##### 2. ダム地質調査の概況

① ダム基礎地質調査 (資料①-U-2) (図3-4-2)

###### ア. ボーリング

ダム	16孔	延長	1200.5 m (1本 75 m)
副ダム	8孔	延長	376.55 m (1本 40.3~56 m)
仮排水トンネル	2孔	延長	37.45 m (1本 32.45~45 m)
計	26孔		1614.5 m

###### イ. テストピット

ア. ダム軸	4カ所
イ. 副ダム	1カ所

② 築堤材料調査 (資料①-U-6, BM-1, BM-2) (図3-4-7)

ア. 不遮水性材料	3カ所
テストピット	75カ所
物理試験他	33点 (粒度, 含水量, 液性塑性限界, 土粒子比重締め)
力学試験三軸圧縮	8点 圧密試験 6点 (BM-4)

イ. フィルター (資料①-BM-3)

テストピット 18カ所

物理試験 9点

3. 貯水池敷およびその周辺の地形、地質（資料①-J-3）（図3-4-4）

① アダテベダム D/Dには1/25,000のダム周辺の地質図が作成されている。これによると、ギョクスン川を含む、東北東～西南西にのびる幅2.5～3.5kmの帯状の丘陵地がある。その標高は最大1550mで1350～1500mの定高性をもっている。この部分の地質は主にはんれい岩、かんらん岩といった塩基性火成岩類と、花崗閃緑岩といった酸性火成岩類からなるほかこれを貫入する幅200～500mの輝緑岩、北西部には幅250mにわたって分類する古生代の石灰岩等が見られる。丘陵の両側は、断層で境された石灰岩からなる急峻な山地である北側は古生代の石灰岩から成っている。

② ギョクスン川はこの丘陵の中を、西南西から東北東に流れる。

アダテベダムの貯水位1310.52mの貯水池敷にはダムサイト附近では、はんれい岩、かんらん岩が分布する。それから上流貯水池敷の大半は花崗岩、花崗閃緑岩、上流部は輝緑岩が分布している。ダムサイトの調査結果から見ると、これらの岩石は風化が著しく、とくに花崗岩類は地表から10～15mにわたって砂状に風化している。しかし、貯水池敷は概してゆるい地形であり、崩壊、地すべりといった地形はないものと推定される。

4. ダムサイトの地形、地質

① 計画ダムサイトはギョクスン川ぞいで唯一、標高1300m以上の等高線が狭まっている地点である。この地点より上流はギョクスン川の兩岸とも花崗閃緑岩が分布し、それが著しく風化しているため、なだらかな幅広い谷が形成されている。ダムサイトより下流は谷幅が一段と広がってしまう（文献①、資料①-J-3）。

② ダムサイトの地形は、右岸は標高1400mまで、ほぼ勾配1:2.6の斜面となり、左岸は1338mまで勾配1:3.0である。左岸の尾根は薄く鞍部になっていて、その標高は1312mから1330mである。（資料①-J-1、J-3）。

川幅は145mある。

③ 地質は本堤および洪水吐は、比較的薄い崖錐、河床堆積物等の被覆層とはんれい岩、かんらん岩の岩盤であり、左岸鞍部の副堤は花崗閃緑岩である。

はんれい岩、かんらん岩は風化によってきれつの発達した部分がある。

ボーリング柱状図には4段階のきれつの状態の区分がされている（資料①-J-4）RQD値は斜面部では深さ10～15mまで0となっていて、きれつが発達していることをうかがわせるが、深部では50～100%であり、良好な岩盤と考えられる。断層等の記載は見られない。

④ 崖錐は、ダム軸より下流の尾根状の部分で行なわれているボーリングでは見られない。

しかし、ダム軸は凹状の地形であるため、この部分のボーリングSK113では約6.5mの厚さがある。資料①-J-2によればその厚さは左岸で1~4m、右岸で5~8mと推定されている。河床堆積物はSK108、SK111では2~3mと非常に薄い。

⑤ 本堤付近の透水性は次のとおりである（資料①-Bi-7）（図3-4-5）

右岸：深度30mまでに透水性の大きい部分があり、5~30ルジョン（Lu）である。（ボーリングSK102、104、106など）それ以深は1~5Luで透水性は小さい。

河床：透水性1Lu以下の部分が多いがSK110、111、112などに25Lu以上の部分が見られる。

左岸：浅い部分の透水性がきれつの状態に比較して小さいが、深度30~50mに5~10Luの部分がある。一般に透水性は小さい。

⑥ ダムの高さがダムサイトの地形が許容する限界一杯まで計画されているため、左岸に副堤が計画されている。副堤は最も高い部分で15m、延長51mある。

副堤の地質ボーリングDSK7付近に、はんれい岩、かんらん岩と花崗閃緑岩の境界があり（資料①-J-2）、DSK7より北側の副堤の大部分は花崗閃緑岩を基礎としている。花崗閃緑岩は著しく風化している。風化区分は次のようになっている。

完全風化帯	マサ化し砂状、深度9~17mまで
風化帯	きれつが多い。深度20~40mまで
未風化帯	

⑦ 副堤付近の透水性はボーリング柱状図、ルジョンマップ（資料①-J-4、①-Bi-7）によれば、おおむね未風化帯では5Lu以下と小さいが、風化帯では5~25Luと大きくなる。完全風化帯および、一部の風化帯では25Luと透水性が極めて大きくなる。また、Dsk2とDsk3の間の最も屋根の幅のうすい部分では未風化帯に入ってもきれつが多く透水性が大きい。

⑧ 洪水吐は左岸に計画されている。基礎地質は、はんれい岩、かんらん岩であるが、ダム軸付近の洪水吐掘削の底面EL1300mでは風化が進みきれつの多い状態である（資料①-Bi-7に同J-4のSK101の柱状図をあてはめて見る。

## 5. 築堤材料

### ① 不透水性材料

ア. ダムサイトから4.5~6.6km北西の地点に求められる。対象となる材料の母岩は地質図（資料①-BM-2）によれば、はんれい岩、かんらん岩であるが、その原位置風化物が堆積土かは明らかでない。

イ. 土質分類では、CLおよびCHといった粘土及びシルトである。粒子組成は資料①-BM-2のとおりで、0.074mm以下含有量40~70%粘土分含有量20~50%レキ分（4.76mm）20%以下となる。



ウ. 採取可能深度は土取場 1-C では 3 m 以上, 1-A, 1-B は 3 m 以上の部分もあるが 1 m 以下で母岩に達するところもある。賦存量は 1-B 地点が最も大きく約 200 万  $m^3$  である。

エ. 三軸圧縮試験, 圧密試験の結果が資料①-BN-4 に示されている。その結果は  $C = 1.0 - 2.0 \text{ Kg f / cm}^2$ ,  $\phi = 8 \sim 17^\circ$  である。

## ② 透水性材料 (砂礫材料)

フィルターに用いる砂礫材料はダムサイトから約 2.5 km 離れたギョクスン川下流の河床砂礫である。表層 1 m は SM-ML のシルト質砂であるが, それ以下は,  $G_p \sim S_p$  の礫, 礫まで砂である。

厚さは 2 m 以上あり賦存量 100 万  $m^3$  である。

粒度組成は資料①-BM-3 のとおりで, 4.76 mm 以上を 60 ~ 80 % 含有している。

## ③ 透水性材料 (岩石材料)

ロック材はダムサイト直近の下流左岸側にある。はんれい岩, かんらん岩の小山から採取することを計画している。

ボーリング, 弾性波探査は行なわれていないようであり, 賦存量, 岩質の詳細は不明である。ダムサイトのボーリングから推定すると, 表層から 20 m (少なくとも EL 1270 m より高い部分では) までは, きれつが多く, 細粒分が混在するため歩止りが悪いと考えられる。

岩石試験結果は一点だけ (資料①-BM-3) であるが一軸圧縮強度  $1500 \text{ Kg f / cm}^2$ , 吸水率 0.3 %, 耐久性 ( $\text{Na}_2 \text{SO}_4$ ) による損失量 2.3 % と良質である。

## 6. ダム設計についての留意点と今後の検討事項

### ① ダムサイトの選定

地形, 地質から見て, 計画地点は, ギョクスン盆地からエルピスタン-アフシン盆地間のギョクスン川ぞいでは最も有利な地点である。

### ② ダムタイプの選定

ダム軸両岸の地形勾配がゆるくまた, ダム基礎地質を構成するはんれい岩, かんらん岩の風化が深い。そのためダムタイプをコンクリート重力ダムにすると堤体積が大きくなり, 経済的に不利になると考えられ, フィルダムが適当であると判断される。

### ③ ダムの座取りについて

ダム軸を左右岸とも凹状の浅い沢部にもってきて上流にすこしわん曲させている。ボーリングは, ダム軸よりやや下流の尾根上に行なわれているが, 計画センターでも崖錐は厚くない (SK 113) と推定されるので, ダム軸の位置は妥当と考えられる。

### ④ 洪水吐について (資料①-Di-1, 2)

洪水吐は左岸に計画されている。ダムがこのサイトの地形条件が許容する限界の高さ

まで計画されるため洪水吐設置にともなう掘削も少なくすむ。

洪水吐の基礎は、はんれい岩、かんらん岩で風化によってきれつが多い。基礎の支持力は十分であるが、掘削法面の崩壊に注意する必要がある。

⑤ コアートレンチについて

堤体横断図（資料①-Bi-3）では、不透水ゾーン中央部のみ底幅10m、深さ5mのトレンチを設けている。1列の主カーテン2列のブランクットグラウトがこの底から行なわれることになるが他の不透水ゾーン底面は未処理であり、基礎岩盤の風化の状態から見てかなりクラッキーであると考えられる。そのため、これらのきれつを通過してこの幅せまいトレンチの中のコアの細粒土の流亡が起り、パイピングの諸因となることが懸念される。トルコのフィルダムの一般的なコアートレンチの形状等もあろうがこの点についての吟味が必要である。コア写真がないようであるのでF/Sのときにボーリングコアを観察し、コアートレンチの形状、掘削線の深さについて検討する必要がある。

⑥ カーテングラウトについて（図3-4-5）

グラウトの深さはルジオンマップからみて十分であると思われる（資料①-Bi-7）。しかし前述のように一列のカーテングラウトは日本のダムの基礎処理から見て不安が感じられる。とくに右岸は透水性が大きく補助カーテンも含めて検討の必要がある。ブランクットグラウトについても前述のように不透水材との接触的の透水性の改良のためにはもっと幅広く行なうことを検討する必要がある。

⑦ 副堤の基礎処理について（図3-4-6）

副堤は強風化岩（マサ化した部分）を除去し、不透水ゾーンを風化岩につけていて、掘削線は妥当と判断される。

カーテングラウトは風化岩の下底までの計画であり妥当である。しかし、その部分の透水性が大きく、深さも30mにおよぶことから（資料①-Bi-7）これも1列で十分かどうかの検討が必要であろう。

⑧ 堤体標準断面について（資料①-Bi-4）（図3-4-3）

コア幅は堤高の0.88とかなり広く、堤体の圧縮に対しては安全であるように配慮されているが、不透水性材料は細粒分が多く（50～80%）圧縮性は大きいと考えられるのでその点の吟味が必要であろう。フィルターは細粒～粗粒とおたがいのフィルター効果を考察したきめこまかい設計になっている。これはメンゼレートダムなど他のトルコのダムでも一般的であるようである。

ロック材は原石山の地質調査（ボーリング、弾性波探査等）が十分でなく、精査について評価できない。しかし、はんれい岩、かんらん岩は岩石単体としては十分な硬さ、耐久性をもっているため、風化の状態に応じて、設計強度を有する材質の賦存量と歩止

りを決定する必要がある。ロック材の力学試験を行なう必要がある。

- ⑨ ダムサイト付近の地質構造は東北東—西南西の方向性を示している。例えば中生層、古生層の石灰岩種と、はんれい岩、かんらん岩帯を境にする断層、貫入した輝緑岩の方向、花崗閃緑岩と、はんれい岩、かんらん岩体の境界の方向などがそうである。このことから、ダムサイト付近にも同じ方向の断層破碎帯が存在する可能性がある。地質図(資料①—J—2)では断層は記載されていないがボーリングでもSK112のようにきれつが多く、透水性の大きいものもあるので、河床部の地質を吟味する必要がある。

#### 4-3 カラクズダムの地形、地質

##### 1. ダムの諸元

- ① 詳細設計(D/D)(資料②)を終えた段階のカラクズダムの主な諸元は次のとおりである。

総貯水量	58,000,000 m <sup>3</sup>
有効貯水量	
堤高	56.10 m
堤体積	1,585,560 m <sup>3</sup>
貯水位(FWL)	1,606.50
ダムタイプ	中心遮水ゾーン型ロックフィルダム

##### 2. ダム地質調査の概況

###### ① ダム基礎地質調査

- ア. ボーリング 21孔 延長 1072 m  
(この他375 m下流の軸に14孔行なわれている)。

###### ② 築堤材料調査

- ア. 不透水性材料 5カ所  
テストピット 86カ所  
物理試験他 42点  
三軸圧縮試験 7点
- イ. フィルター  
テストピット 8カ所  
物理試験他 4点

##### 3. 貯水池敷およびその周辺の地質(資料②—014)

カラクズダムD/Dには、1/25,000のダム周辺の地質図が作成されている。ダムサイト周辺の地形は標高1550 m~1200の丘陵である。地質は古第三紀暁新世始新世の石灰岩、頁岩、砂岩、礫岩等から成り一部蛇紋岩が貫入している。なお資料②—014の広い範囲の地質図と資料②—019, 020, 021のダムサイト付近の地質とは地層名、

地質時代が一致しておらず両者の関係がよくわからない点がある。

4. ダムサイトの地形、地質（平面図資料②-018, 019, 020, 021, 断面図資料②-022）図3-4-8, 図3-4-9

- ① ダムサイトの兩岸地形勾配は右岸が1:3.57(19.6°)、左岸は崖錐があってそれより緩く1:2.54(14.2°)である。ダム軸は凹状の地形に中心を設定されている。
- ② 地質は始新世の頁岩、砂岩、石灰岩、化石を含む石灰岩等の互層である。左岸の下方に化石を含む石灰岩が分布し、それより上部は頁岩がやや多く、ついで礫岩が多い互層である。地層の走向、傾斜はNE, 20~40N(上流に向かって、左岸から右岸へ傾斜する)である。断層が多く見られ河と平行なもの、直交するものと両方ある。ダム軸の下流(左岸220m, 右岸480m)に暁新世の石灰岩が分布し、河をのぞんで急崖を形成している。
- ③ 左岸には5~10mの崖錐が堆積し、河床部は4~9mの現河床堆積物が堆積している(ボーリング柱状図は資料②-027~030, 図3-4-10)。
- ④ ルジオン値およびRQD値は資料②-024に示されているルジオン値30に達する部分が所々に見られるが1~2ルジオン以下の部分がほとんどである岩相との関係は一樣ではない。河床部で深度150mまでのボーリングがあるが50m以深のルジオン値は2以下である。

河床部には湧水が見られる。

5. 築堤材料(資料②-031~035)

① 不透水性材料

ア. ダムサイトから3~15km上流の範囲に候補地がある。谷間の河床堆積物で粘土~シルト分が80%以上の高塑性粘性土(土取場A, B, C)50~80%の低塑性粘性土(土取場D, E)がある。材質的にはE土取場がよく約1,000,000m<sup>3</sup>の賦存量がある(不透水材の築堤量456156m<sup>3</sup>)

イ. 三軸試験の結果土取場A, B, Cは $C = 1 \sim 2.25 \text{ Kg f / cm}^2$ ,  $\phi = 7 \sim 11^\circ$ , D, E土取場は $C = 1.4 \sim 2 \text{ Kg f / cm}^2$ ,  $\phi = 15 \sim 27^\circ$ となっている。

② フィルター材

ダムサイトから3km上流の河床堆積物を対象としている。賦存量は150,000m<sup>3</sup>(築堤量49,000m<sup>3</sup>)である。

③ 透水材料(岩石材料)

ダムサイト下流500~700mの暁新世の石灰岩を対象としている。岩石試験地は資料②-032にあり、一軸圧縮強度695Kg/cm<sup>2</sup>吸水率0.2と良質である。ほぼ露出していると判断される。

6. ダム設計について

① ダムサイトの選定

広い範囲の地形図およびサイト決定の経過についての資料を検討していないが、地質は石灰質の岩石であり、ダムサイト付近でも湧水が数カ所見られることなどからダムサイト選定にはかなりの制約条件があったと考えられる。

② ダムタイプ

基礎岩盤のせん断、圧縮強度に関する資料はないが、地形上の特徴は左右岸の勾配が緩く、形状係数（堤長／堤高）が大きく、フィルダムに向っている。

③ ダムの座取りについて

計画のダム軸をはじめ、3カ所のダム軸について検討しているようであるが、その資料は入手していない。ダム軸は凹状の地形の中にあつてしかも崖錐が堆積していて、かならずしも有利な地形でないが、上流右岸180mから大きな谷が入り、下流90mの谷がひらいているなどの地形条件があつて現在の座取でやむを得なかつたと判断される。

④ 洪水吐について（資料②-023, 070, 072, 073, 076）

現計画は右岸に設定されている。斜面上部の掘削、河川のとりつけなども妥当である。

⑤ 堤体基礎掘削について（資料②-022, 024, 025, 026）

堤体の基礎はコアゾーンもロックゾーンもほぼ同じ深さに掘削されていて、そこからコアゾーンの最上流側に底幅10m、深さ3.5mのトレンチを計画している。アダテペダムでは堤体基礎掘削を崖錐部分のみにしていたのに比較して、当ダムでは岩盤（風化の程度が明らかでないが）を5～10m掘削している点が異なる。この掘削面で岩盤の透水性が十分小さいかどうかを判断できる資料はない。

F/Sにおいて、カラクズダムD/Dのこうした点を論評するためには、ボーリングコアの観察を行なう必要がある。

⑥ カーテングラウト（資料②-065, 066）（図3-4-11）

カーテンの列、ブランケットグラウト等についてはアダテペダムと同じ問題点がある。地質断面図（資料②-022, 図-9）に見られるように地下水面が非常に低く、河床のレベルから10m程度しか上がっていないように透水性の大きい部分があることをうたがわせる資料がある。カーテングラウトは最も深い部分で78mと非常に深く計画されている。

4-4 その他の構造物地質について

1966年IECOの計画ではアダテペダムのEL1270m付近で取水し、アフシンまでEL1260mのところを幹線水路を計画していた。ダムからアフシンまでの間にはアダテベトンネル（途中の水路橋を含めて13.58km）、アフシントンネル（2075m）があつた。しかし、現在のアダテペダムにはこのような取水施設はなく、バイパストンネルを利用した放水施設の標高は1225m程度である。

そのため幹線水路の路線は受益地との関係から F/S の中で新たに検討されることになろう。

水路が EL1225 m 付近を通るとして、山腹斜面は急なところで勾配が 1:2 ~ 1:3 であり開水路の部分が多くなろう。F/S にあたっては路線選定のための地形図 (1/5000 ~ 1/10,000) と地質踏査が必要であり、路線が概定されてから、路線測量、トンネル等重要構造物があればボーリング、弾性波探査を必要とする。

#### ※ 参考資料, 文献

##### 1. 参考資料

- ① ADATEPE. BARAJI PROJESI      D.S.I      1979.4  
トルコ語      アダテペダム      プロジェクト
- ② YUKARI CEYHAN HAVASI KARAKUZ BARAJI KESEN  
PROJESI      D.S.I      1979.4  
トルコ語      カラクズダム      プロジェクト
- ③ Vaziyet plani      T.KI  
1/10,000 アフシン-エルピスタン炭鉱平面図 (A 地域)
- ④ Komur Hvizasi Gnel Vaziyet Planı      TKI  
1/25,000 アフシン-エルピスタン炭鉱平面図 (A-C 地域)

##### 2. 参考文献

- ① UPPER CEYHAN DEVELOPMENT REPORT ON TECHNICAL  
& ECONOMIC FEASIBILITY ADATEPE PROJECT IECO  
1966

図3-4-2 堤体横断面図

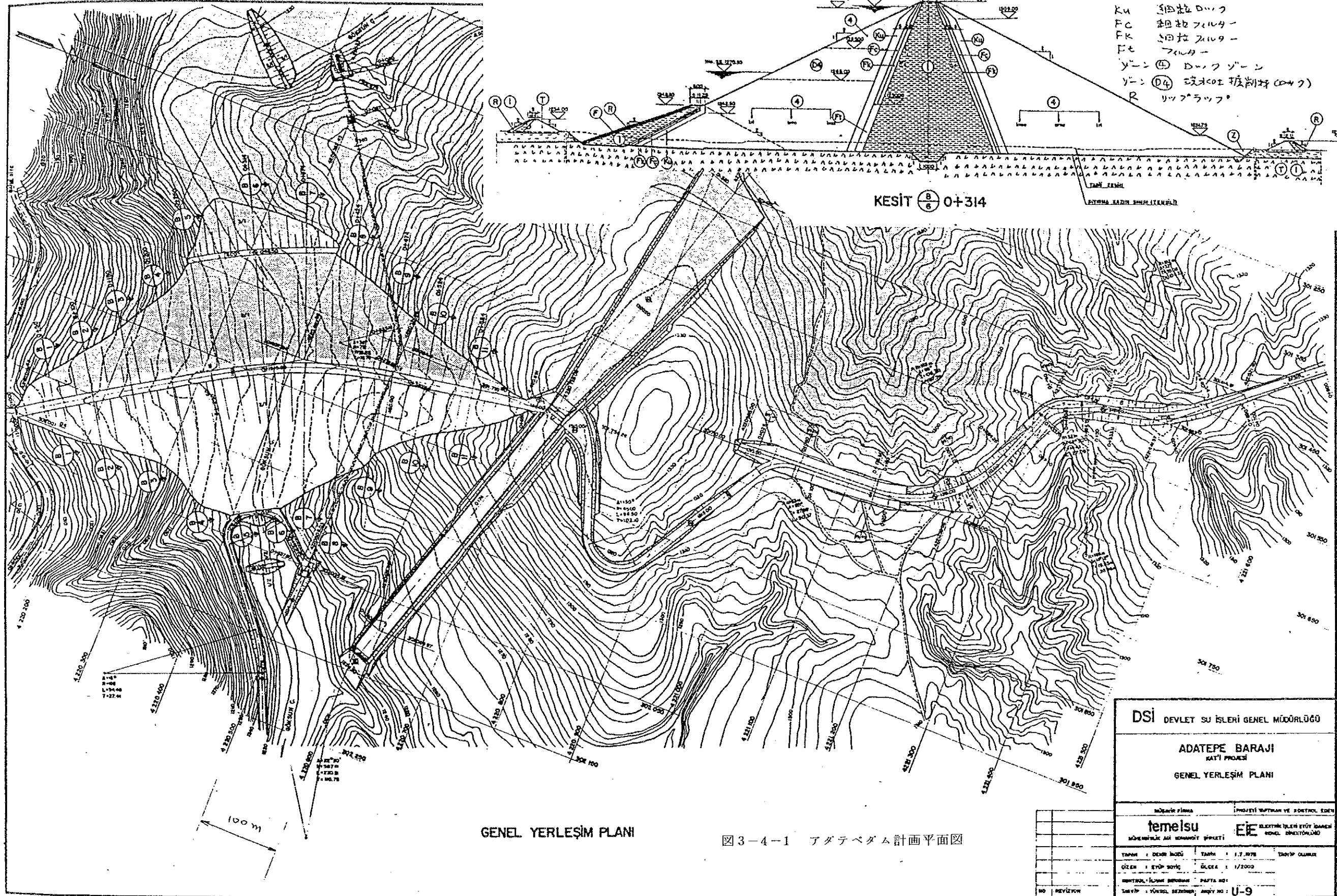
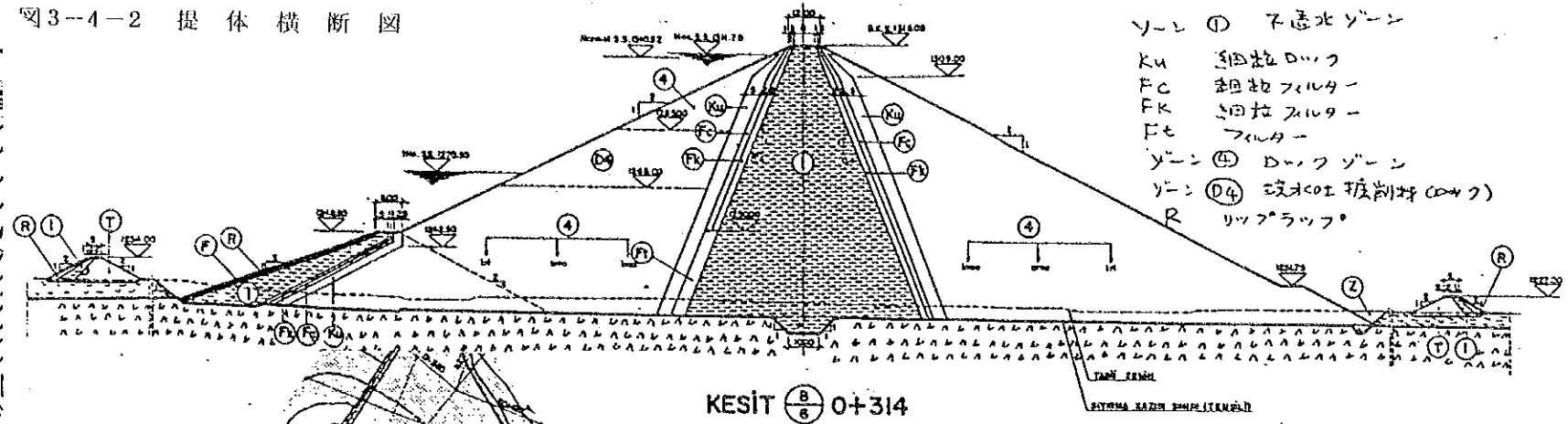
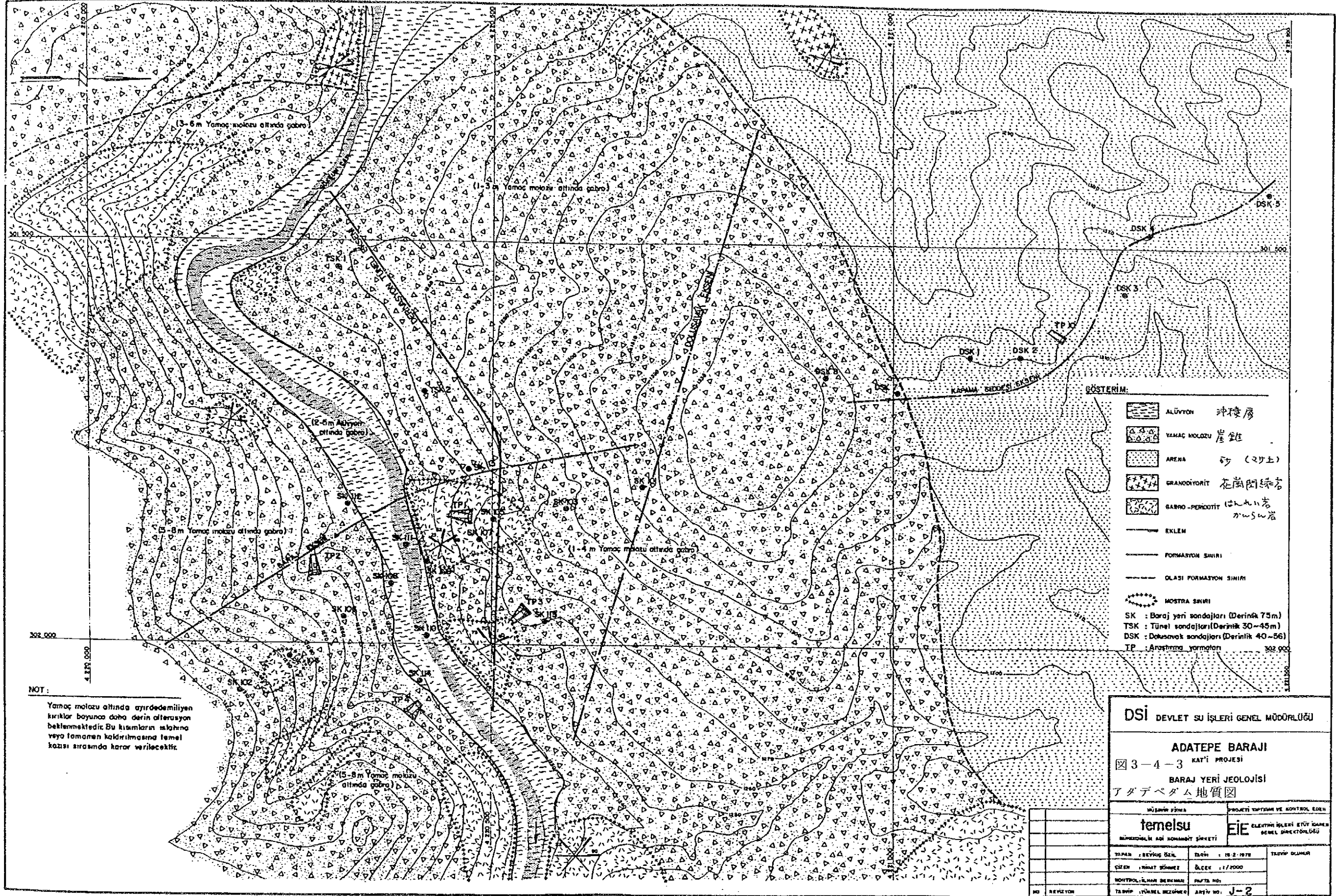


図3-4-1 アダテベダム計画平面図

DSİ DEVLET SU İŞLERİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ	
ADATEPE BARAJI KATI PROJESİ GENEL YERLEŞİM PLANI	
İNŞAAT ŞİFRESİ	PROJEYİ YAPILAN VE DÖZETLEN EDEN
<b>temelsu</b>	<b>EİE</b>
MÜHÜRLEMEK ANI KONTROL ŞİFRESİ	İNŞAAT İŞLERİ İYİ HAYAT KONTROL MÜHÜRLEMEK
TARİHİ : 02.08.1978	TARİHİ : 1.7.1978
ÇİZEN : EYÜP BOYACI	ÇİZEN : 1/2000
KONTROL : İLHAN BİRİNCİ	PAFTA NO :
İNŞAAT : YÜKSEL BEZİRCİ	ANCIY NO : U-9







DSİ DEVLET SU İŞLERİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

ADATEPE BARAJI

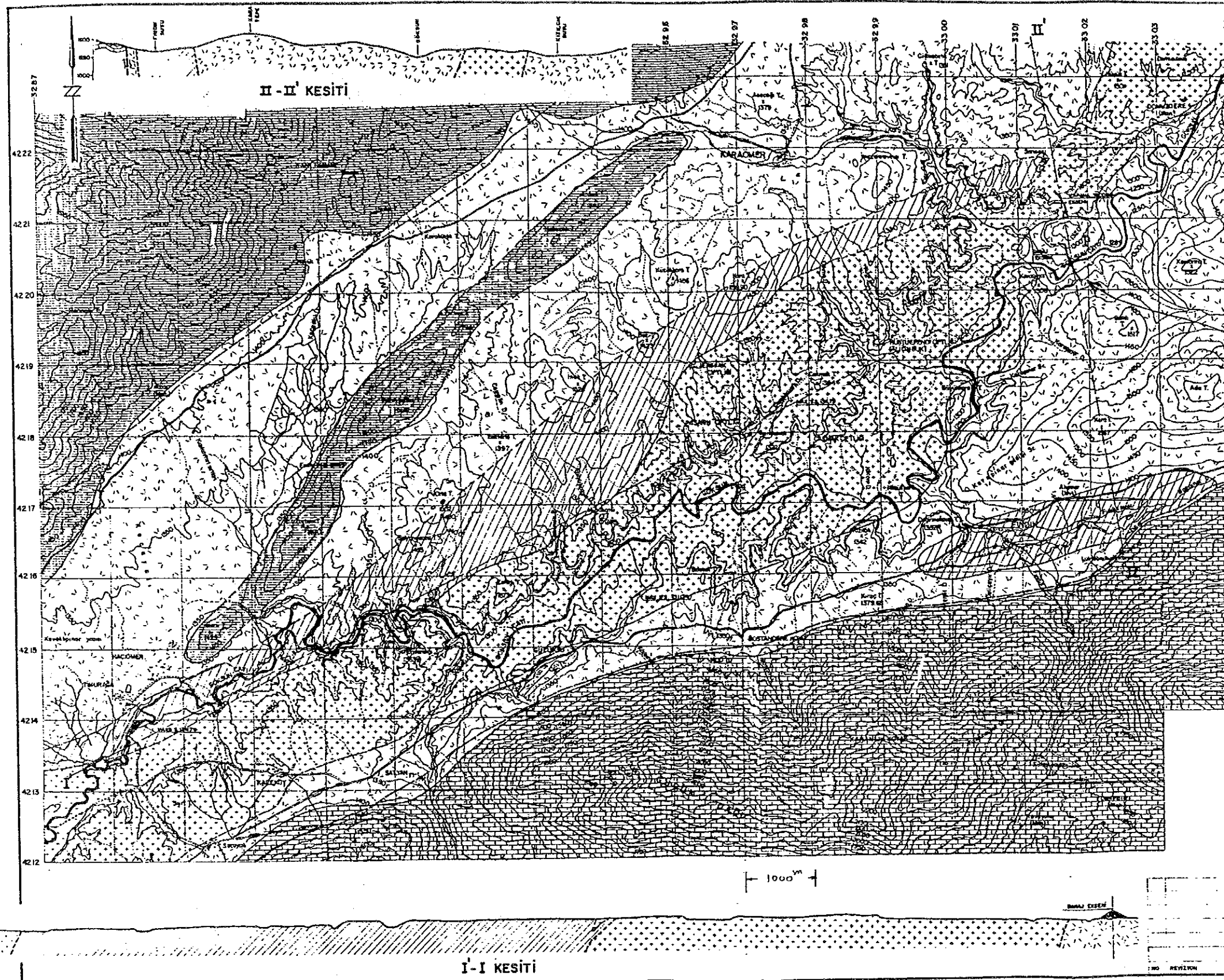
図 3-4-3 KATI PROJESİ

BARAJ YERİ JEOLJİSİ

アダテペダム地質図

İNŞAAT YERİ	PROJEYİ YAPILAN VE KONTROL EDEN
temelsu	EİE
MÜHÜRÜMÜZLÜ ADI KOMİTÉ SİRKETİ	ELEKTRİK İŞLERİ ETÜD İÇİŞLERİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ
TARİH : 1972 YILI	ETÜD : 1972 YILI
ÇİZİM : İNŞAAT ŞİRKETİ	ÖLÇEK : 1/1000
KONTROL : İÇİŞLERİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ	PAFTA NO:
TAŞIM : (TÜNEL İZLİMİ)	ARŞİV NO: J-2





- GÖSTERİM:
- Dokanck
  - - - Otlas dokanck
  - - - Otlas kay
  - ▨ Diyabat
  - Asit magmatikler, granit, grana diyorit  
酸性マツ 花崗岩 花崗閃緑岩
  - ▨ Bazik magmatikler, gabra, peridotit  
塩基マツ 花崗岩 閃緑岩
  - ▨ Mesozok kireçtaş  
中生代 石灰岩
  - ▨ Paleozok kireçtaş  
古生代 石灰岩
  - Göl sınırı 1979

図 3-4-4  
アDATEPE DAM 付近の地質図

DSİ DEVLET SU İŞLERİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

ADATEPE BARAJI  
KATI PROJESİ  
GÖL ALANI JEOLJİK HARİTASI  
VE BOYLUNA KESİTİ

MÜHÜRÜZ YERİNE  
temelsu  
MÜHÜRÜZ YERİNE

PROJEYİ YAPIMIN VE KONTROLÜ İÇİN  
EİE ELEKTRİK İNŞAAT VE ENERJİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

YAPILI : SEYİH GÖL	TARİHİ : 15.8.1979	YAPILAN ÖLÇEK
ÇİZEN : HÜCEYR BAKAR	ALYER : 1/15.000	
KONTROL : İLHAN BAKAR	HAFTA NO :	
TARİHİ : YÜKSEL BEZİNER	ANAV NO : J-3	

