トルコ共和国
ベシュコナック水力発電計画
予備調査概要報告

(期間56・10・10～10・23)

昭和５７年２月

国際協力事業団

目　　次

I 総　　論

I 総 論

1. 調査の目的

(1) ベシュコナック水力発電計画要請の背景・経緯

トルコ共和国は，1963年以来数次に亘る経済計画を策定し，農業を主体とする産業構造を工業化して国の経済成長を図ることを目論んでいる。この為には，エネルギーの確保が不可欠であるところ，同国は石油資源が乏しいため，他のエネルギー資源，とりわけ豊富に利用できる水力エネルギー資源の開発を早急に推進しようとしている。その一環として，同国は，今般，キョプルチャイ川流域ベシュコナック水力発電計画の経済性及び技術可能性を勘案した総合的観点からのフィージビリティ・スタディを日本側に正式要請越した。

(2) プロジェクトの概要

ベシュコナック水力発電計画地点は，トルコ国南部，地中海に面したアンタリヤ市の北東73Km に位置している。本計画は，ここを流れるキョプルチャイ川にダムとダム直下の発電所及びこの発電所放水口から直接取水する水路式の発電所から成っている。この両発電所の設備出力は計10万Kw 程度と見積られているが，同国の負荷特性，需要形態等を加味すると，将来同河川の総出力合計は約250～300MWクラスの規模の水力発電計画となろうことが予想されている。また，トルコの電力供給計画を策定しているトルコ電力庁の長期電源開発計画によれば，本計画は1992年1月に完成が期待されている有望なプロジェクトである。

(3) 予備調査団派遣の目的

今回の予備調査の主な目的は，現地調査として①トルコ共和国の経済開発計画における電源開発計画に関する調査，②政府関係機関と要請内容及び背景につき検討・確認，③要請対象地域の概略踏査及び④資料収集等を実施し，その調査結果を踏まえて，プロジェクトの事前調査を実施する妥当性があるか否かの検討を行う。

2. 調査の具体的内容

予備調査の具体的内容は以下の通り。

(1) 現地調査

① トルコ共和国の経済開発計画における電源開発計画に関する調査

② 政府関係機関と要請内容及び背景につき検討・確認

③ 要請対象地域の概略踏査

④ 本プロジェクト相手機関の実施体制に関する調査

⑤　トルコ側の本プロジェクトに対する位置付け（優先度・熱意）等の調査

(2)　国内検討及び報告書の作成

上記現地調査の結果を踏まえて，本プロジェクトの事前調査を実施する妥当性があるか否かの検討を行い，その結果を和文にて予備調査団報告書として取りまとめる。

3.　調査団の構成

	氏　名	担　当	所　属
(1)	岸田静夫	総　括	国際協力事業団理事
(2)	志村　明	技術協力行政	通商産業省技術協力課長補佐
(3)	遠山奈須男	土木・地質	西日本技術開発㈱ 取締役東京事務所長
(4)	松尾銀次郎	電　気	西日本技術開発㈱ エネルギー開発本部
(5)	師岡俊夫	業務調整	国際協力事業団 鉱工業計画課

4.　調査の日程

3頁の日程表のとおり。

日 程 表

日順	月日(曜)	行　　程	交通手段	宿泊地	調　査　内　容
1	10/10(土)	東京(11:00発)→モスクワ→フランクフルト(19:00着)	LH659	フランクフルト	<移　動>
2	11(日)	フランクフルト(9:55発)→ アンカラ(15:22着)	LH322	アンカラ	移動及び大使館への挨拶 スケジュール打合
3	12(月)			〃	DSI，TEKとの打合せ
4	13(火)			〃	
5	14(水)	アンカラ→アンタリヤ	車　輛	アンタリヤ	
6	15(木)	アンタリヤ→ベシュコナック→オイモポナル	〃	オイモポナル	現地サイトの概略踏査
7	16(金)	オイモポナル→ベシュコナック→アンタリヤ	〃	アンタリヤ	国家水利庁のRegional
8	17(土)	アンタリヤ→アンカラ	〃	アンカラ	officeと打合せ{オイモポナルプロジェクトの視察
9	18(日)	アンカラ→サムソン	〃	サムソン	ハッサンウールル，アルティンカヤ水力開発プロジェクトの視察(ハッサンウールルは日本からの円借対象プロジェクト)
10	19(月)		〃	〃	
11	20(火)	サムソン→アンカラ	〃	アンカラ	
12	21(水)			〃	DSI，TEK，SPOとの打合せ 大使館への報告
13	22(木)	アンカラ(7:45発)→イスタンブール(8:45着，12:00発)→アテネ(13:20着，16:15発)	TK951 TK853	機中泊	
14	23(金)	東京(20:00着)	KL863		

II　現地調査結果及び今後の調査方針

Ⅱ 現地調査結果及び今後の調査方針

1. トルコ共和国における電力一般事情

本調査団は，トルコ共和国エネルギー天然資源省，国家水利庁（以下ＤＳＩと称する），トルコ電力公社（以下ＴＥＫと称する）及び国家経済企画省（State Planning Organization，以下ＳＰＯと称する）と度重なる状況調査と事情聴取を行なった。

その結果を概観すれば以下の様である。

トルコ共和国は，１９７４年のオイルショック及びキプロス紛争による軍事費暴騰等により，国民経済はバランスを失ない，１９７７年秋，遂に債務不履行となり経済は破綻した。現在も，国際収支の赤字は継続しているが，債務の繰延べとＯＥＣＤ諸国等から経済援助を受けながら，極力輸入の抑制を計り経済再建に努力している状況が窺える。又，輸出の拡大策，在外労働者からの本国送金の増加等，徐々にではあるが回復基調に移行しつつある。１９８０年９月の軍事クーデターによる，現キャナン・エブレン大統領下で政情は安定している。また経済政策としては，従来の産業振興のための積極的な資本財への設備投資偏重傾向を改め，道路・港湾・電力等のインフラストラクチャーの開発整備に投資を行らている。

特にエネルギー部門における電力開発には，第１優先度を置いており，開発可能性が十分ある水力開発への意欲は壮大なものと見ることができる。

その現われとして，独自に大規模プロジェクトであるアルティンカヤ計画（７００ＭＷ，ダム高１９５ｍ，ロックフィルダム堤体積１３.５×１０^6 ｍ^3），カラカヤ計画（1,８００ＭＷ，ダム高１８７ｍコンクリートグラビティアーチ式，堤体積２×１０^{6}ｍ^3）並びにオイマポナール計画（５４０ＭＷ，ダム高１８５ｍ，コンクリートアーチ式堤体積０.５７５×１０^{6}ｍ^3）等を工事中である。更には，調査団滞土中の１０月２１日には，大統領の臨席のもと最高のナショナルプロジェクトであるアタチュルク計画（2,４００ＭＷ，ダム高１８４ｍ，ロックフィル式，堤体積８５×１０^6 ｍ^3）の起工式が行われ，トルコ共和国の水力開発に対する意欲は誠に壮大である。ちなみに，この４計画の最終出力は計５,４４０ＭＷに達し，現有発電施設全量５,２００ＭＷを上廻る数値を示している。

然し乍ら，この４計画の内オイマポナール計画を除き対外借款の成立を見ていない模様であり，土木工事は別としても未だ自国製産が不可能である電気機器用借款調達に努力中の模様である。

又一方，この数年間４時間前後の一斉停電が実施され現在も昼間１時間，夜間２時

間の停電が実施されて居り，緊急対策として隣国ブルガリヤ，U.S.S.R 等から，80年度13億KWh，81年度15億KWhの電力輸入が行なわれており，更に現在シリヤ政府と買電交渉を実施中との事であるが，停電の解消には至っていない。

更には，国内資源であるリグナイトによる火力発電所の建設も進められて居り，内陸部アナトリア高原の略，中央に位置するエルビスタンに最終計画4,200MW（300MW×14）の1号機300MWが明82年に運開の見込みである。然し乍ら，工期的にも早期完了が可能で初期投資額も少くて済む火力発電所であるが，リグナイトの採掘の面で充分経済性が確立されて居らず現在JICAに於いて，リグナイト採掘計画のF／S作成中であるが内陸火力発電所の建設についても問題を残して居り，現段階では，火力に比較して水力の電力原価が遙かに低廉であるといわれている。（D.S.I 意見によればリグナイト火力の原価は輸入重油専燃火力よりも高いとの事である。）

2. ベシュコナック水力発電計画に関する現地調査結果

(1) ベシュコナック水力発電計画の概要

ベシュコナック（BEŞKONAK）計画地点は，トルコ国南部，地中海に面したアンタリヤ市の北東73Km（アンカラより約630Km）に位置している。計画地域はFig－1の通り。

本計画は，キョプルチャイ（Köprüsay）川にダム（H＝106Km，アーチ式）とダム直下の発電所（86MW）及びこの発電所放水口から直接取水する水路式（L≒9.5Km）の発電所（16MW）から成っている。計画の一般レイアウトはFig－2の通り。

キョプルチャイ川は延長約156Km，流域面積2,498Km²の地中海に注ぐ川で，平均年間総流量3,200×10⁶ m³（Ave. 101 m³／s）である。

計画は，1965年にレコネッサンス・レベルで検討され，1965年～1980年の間にDSIによりボーリング，調査横坑，グラウトテスト等の地質調査が実施されている。（Fig-3参照）

ダムサイト及び貯水池地域の1／1000及び1／5000の地形図が作成されている。

DSIによる当初計画諸元は次の通り。

ベシュコナック（BEŞKONAK）計画

① 上流ダム式発電所

流域面積	；	1980Km²
平均年間総流量	；	2,703×10⁶m³ (Ave. 86m³/s)
死水容量	；	110×10⁶m³
有効貯水容量	；	255×10⁶m³
総貯水容量	；	365×10⁶m³
最低水位	；	115.00m
最高水位	；	145.00m
ダム頂標高	；	150.00m
ダム高(河床より)	；	106.00m
ダム型式	；	コンクリート・アーチ
設備容量	；	86MW
有効落差	；	85.00m
年間発生電力量	；	500×10⁶KWh

② 下流水路式発電所

開水路長	；	7,750m
トンネル長	；	1,850m
容量	；	58m³/s
総落差	；	23.00m
設備容量	；	16.32MW
年間発生電力量	；	71.50×10⁶KWh

本計画の総投資費用は，2,306,000,000TL（1980年単価）と見積られている。（約70億円　3円/TL）

なお，トルコ共和国政府よりの正式要請書（英文）は Appendix No.3 の通り。

(2) 現在のベシュコナック水力発電計画に関するDSIの考え方

ベシュコナックダム・本ダムの地点は，計画一般図に示すダムの位置（BEŞ-KONAK BARAJI Ⅱ）に定め2-(1)に述べた各種調査を完了している。この地点は，4-(3)にも述べる様にアーチ・ダムの地点として良好な地形を示しているが，DSI 13局の Geologist ÖZGERIK氏の話では，DAM予定地点の両岸は，石礫岩と粘板岩又は砂岩が交互に表われるフェリッシュという地層で非常に固いが，ダムのリークの原因となるクラックが入り易いと考えられ，彼の意見では右岸側3.5Km，左岸側1.5Km長さで深さ250mのグラウティングが

必要とのことでこの点は，本調査で十分検討の必要があると思われる。

又発電所地点としては，地表に適当な場所がないので，右岸に地下発電所を考えている。しかし，石灰岩の層があるため，シャフトの有無など地質的な詳細検討が必要である。

さらに，２－(1)で述べた計画は，１０年前に考えられた古いものであるとＤＳＩでは言っており，当初計画されていた下流側の水路式発電所は逆調整の問題があるためか建設はしないとのことである。その代りに，本ダムの下流側に逆調整池用のダムを建設し，ここに発電所を設けることを計画している。この予定地点も選定してあったが，未だ地質調査（ボーリング）も行われておらず，Ｆ／Ｓの時にこの地点の検討が必要である。

発電所の容量についても当初の計画の変更も予想されるので，系統運用の総合的観点からＦ／Ｓの時点で十分検討する必要がある。

ところで，ベシュコナック水力発電計画のEngineeringは，ＤＳＩの手により１９６５年に始められ，ボーリング，調査横坑，グラウトテストなどの地質調査が１９７５年までの間に行われている。そこで１９７５年より今回のＪＩＣＡへのＦ／Ｓ申請までに５年間がすでに経過している訳だが，この理由についてはＤＳＩ１３局長のＤＥＲＣＩ氏によると決っしてＦ／Ｓ申請をHESITATEしていた訳ではなく，他にＤＳＩとして優先度が高いプロジェクトが１９７５年時点であった為，本プロジェクトは今回まで要請しなかったとのことである。

(3) プロジェクト地点の適否

① 水量

キョプルチャイ（ＫＯＰＲＵＳＡＹ）川は，上流にある湧水をその主要な水源としており，このため一般にトルコの河川は乾期には殆んど水がなくなるものが多い中でこの川の東側にあるＭＡＮＡＶＧＡＴ川と同様，１年中豊かな水量を有している。

② 地形・地質

ダムサイトは，典型的なＶ峡谷をなし，コンクリート・アーチ式のダムサイトとして好適な地形を示している。

ダムサイトより上流側は地形が開けダム体積に比較して，非常に貯水効率の良い地形を示している。

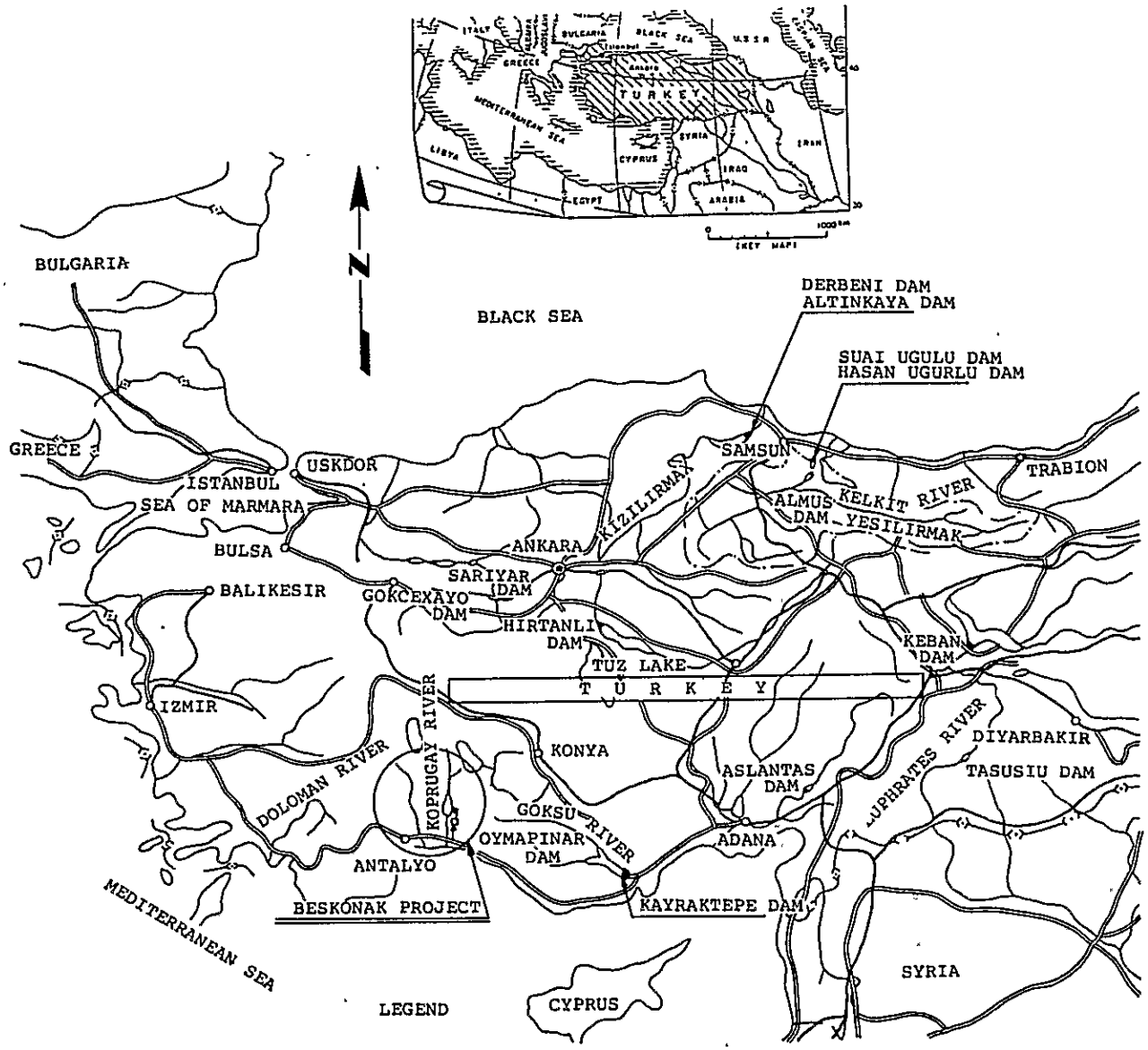
ダムサイトの地質は，石灰岩礫を主体とする硬質な礫岩より構成されて居り，数本の断層が認められるが，何れも小規模であり，特に問題とする程大きなものは存在しない模様である。

既にＥＩＥ，ＤＳＩ．の技術者により綿密な地質調査が，ボーリング，横坑により実施され地質図は整備されている。但し，ＤＳＩ側が当初計画の変更を考える場合には，下流逆調整池用のダムサイトについては地質調査が実施されて居らず，F／S 作成後，ＤＳＩ間に調査実施の必要があるが，既存の資料よりの類推によりF／S 作成は可能であるがF／S 作業期間中に逆調整用ダムの数孔のボーリングによる地質調査および，両ダム用の材料調査をＤＳＩ側により平行実施の上，F／S に含めることが必要である。

③ 地理

ベシュコナックのサイトは人口１４万の観光都市ＡＮＴＡＬＹＡ市の北東７３Ｋｍに位置しており需要地に近く水力発電の地点としては有理な条件を備えている。

又，道路も木材運搬用の大型トラックが通れる道（アスファルト，砂利舗装）がサイトの中を通っており，この道路は１級国道の５号線に接続しているため建設資材の運搬にも便利である。


BULGARIA
BLACK SEA
DERBENI DAM
ALTINKAYA DAM
SUAI UGULU DAM
HASAN UGURLU DAM
GREECE
ISTANBUL
SEA OF MARMARA
USKDOR
SAMSUN
TRABION
KIZILIRMAK
ALMUS DAM
KELKIT RIVER
YESILIRMAK
BULSA
ANKARA
SARIYAR DAM
BALIKESIR
GOKCEKAYO DAM
HIRTANLI DAM
TUZ LAKE
KEBAN DAM
T U R K E Y
IZMIR
KOPRUGAY RIVER
KONYA
DIYARBAKIR
EUPHRATES RIVER
TASUSIU DAM
ASLANTAS DAM
DOLOMAN RIVER
GOKSU RIVER
OYMAPINAR DAM
ADANA
ANTALYO
BESKONAK PROJECT
KAYRAKTEPE DAM
MEDITERRANEAN SEA
SYRIA
LEGEND
CYPRUS

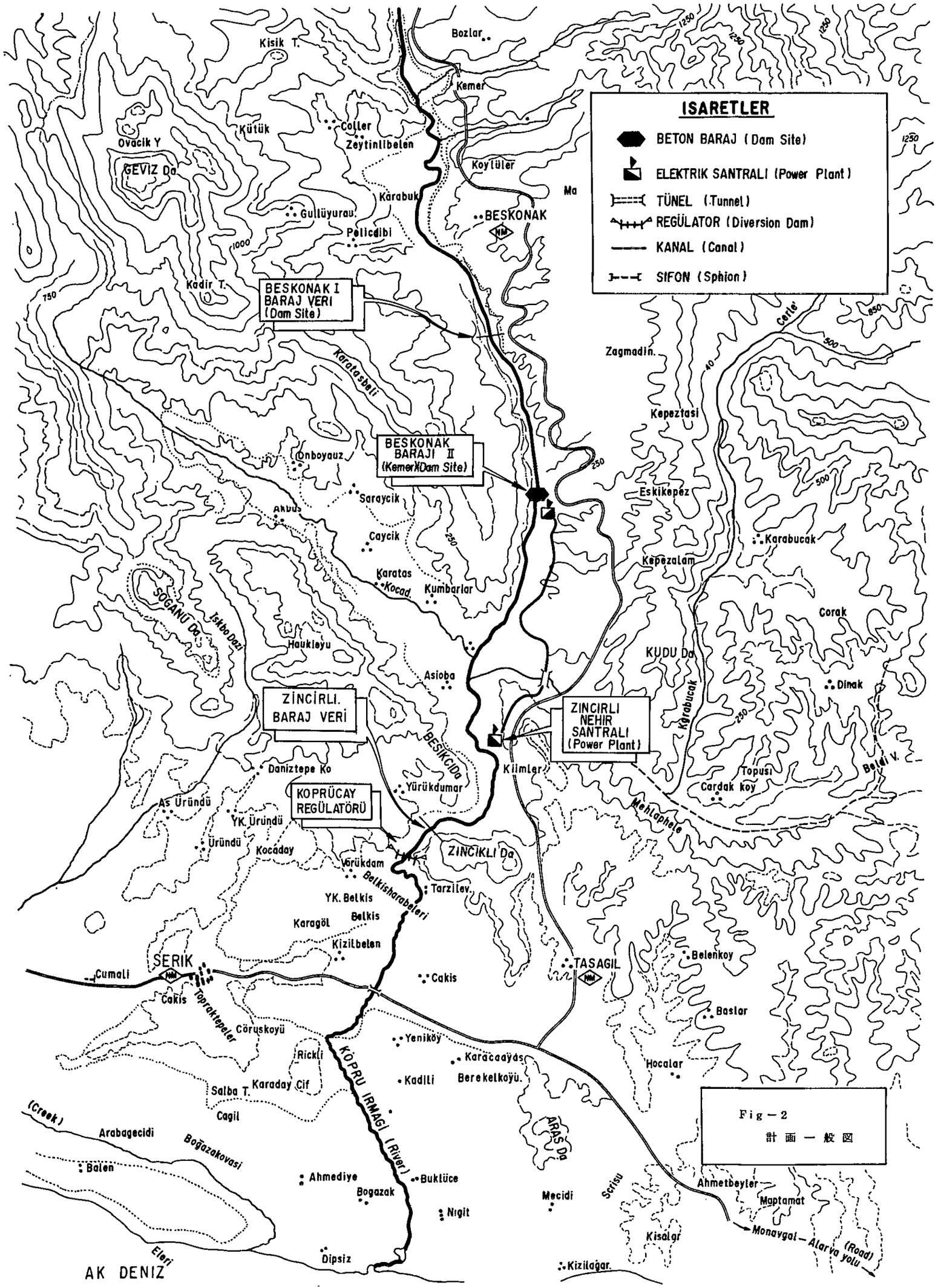
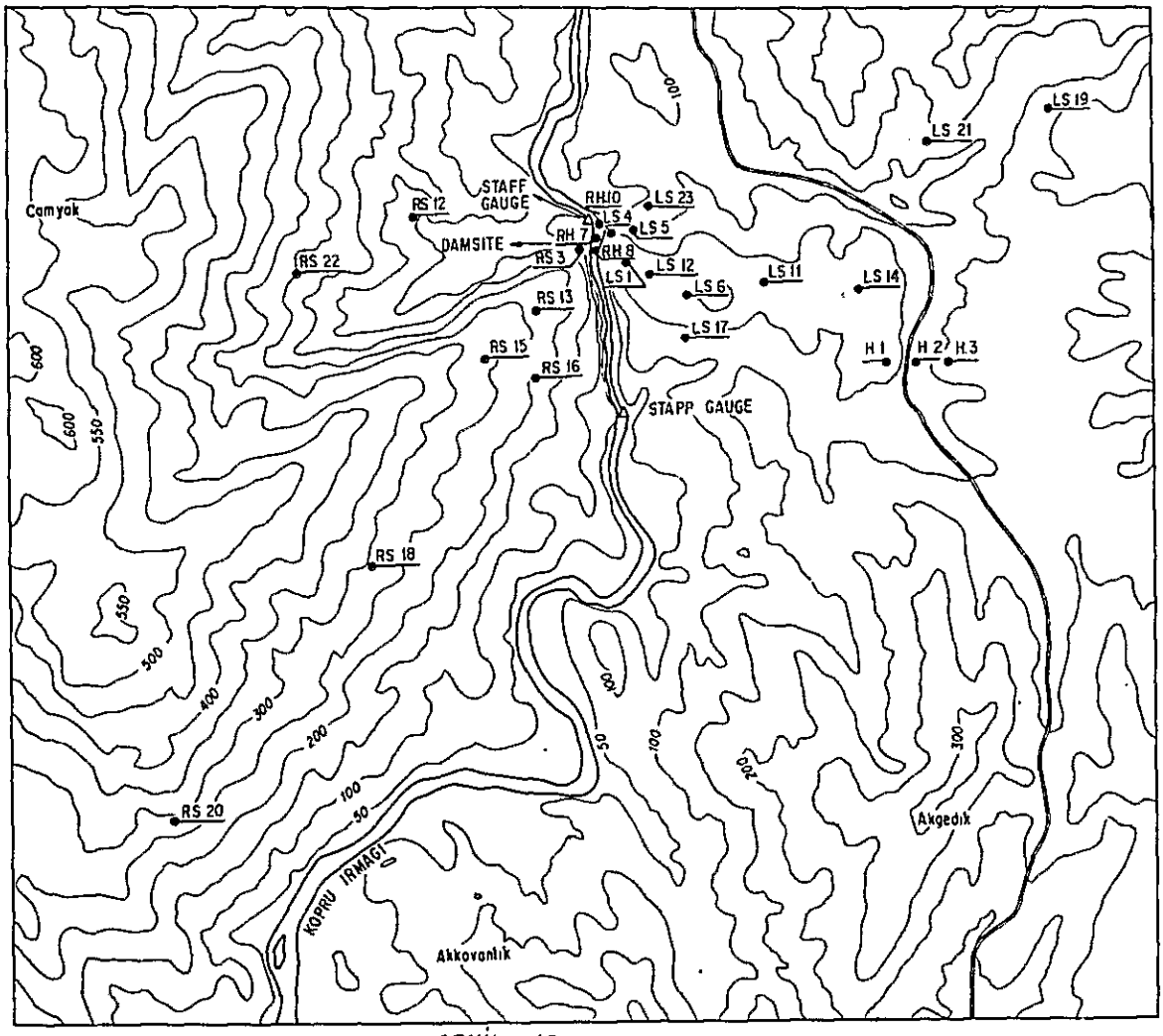

ISARETLER
BETON BARAJ (Dam Site)
ELEKTRIK SANTRALI (Power Plant)
TÜNEL (Tunnel)
REGÜLATOR (Diversion Dam)
KANAL (Canal)
SIFON (Sphion)
BESKONAK I BARAJ VERI (Dam Site)
BESKONAK BARAJI II (Kemer Dam Site)
ZİNCİRLI BARAJ VERİ
KOPRÜCAY REGÜLATÖRÜ
ZINCIRLI NEHIR SANTRALI (Power Plant)
BESKONAK
SERIK
TASAGIL
ZINCIKLI Da
KUDU Da
GEVIZ Da
SOGANU Da
BESIKCIDa
ARAS Da
KÖPRÜ IRMAGI (River)
AK DENIZ
Bozlar
Kemer
Kisik T.
Kütük
Ovacik Y
Colter
Zeytinlibelen
Koylüler
Karabuk
Gullüyurau
Policdibi
Kadir T.
Karatasbeli
Onboyauz
Saraycik
Akbuk
Caycik
Karatas
Kocad
Kumbarlar
Haukleyu
Asioba
Daniztepe Ko
Yürükdumar
As Üründü
YK. Üründü
Üründü
Kocaday
Vorükdam
Belkisharabeleri
Tarzilev.
YK. Belkis
Belkis
Karagöl
Kizilbelen
Cumali
Cakis
Topraktepeler
Cöruskoyü
Rickli
Karaday Cif
Salba T.
Cagil
Arabagecidi
Boğazakovasi
Balen
Ahmediye
Bogazak
Buktüce
Nigit
Dipsiz
Eleri
Yeniköy
Karacaayas
Kadili
Berekelköyü.
Kilimler
Mecidi
Serisu
Kisalar
Kizilağar.
Belenkoy
Baslar
Hocalar
Ahmetbeyler
Maptamat
Monaygal – Alarva yolu (Road)
Mehlaphele
Topusi
Cardak koy
Dinak
Corak
Karabucak
Kapezalam
Eskikepez
Kepeztasi
Zagmadin.
Cerle
Kgrabucak
Beldi V.
1250
1000
750
850
500
40
250

Fig – 2
計画一般図

KÖPRÜCAY - BESKONAK PROJESİ

KUYULARI GÖSTERİR ANAHTAR HARİTA

Fig－3　ボーリング調査状況



SEKİL : 10

EXPLANATION

●LS 11　BORE HOLES

△　STAFF GAUGE

SCALE : 1/25000

0　250　500　750　1000 m

ベシュコナックダム予定地点　（ダム予定地点右岸アバット）

下流側

上流側

ベシュコナックダム予定地点　（上流側より望む）

(4) Scope of Work 案に関して

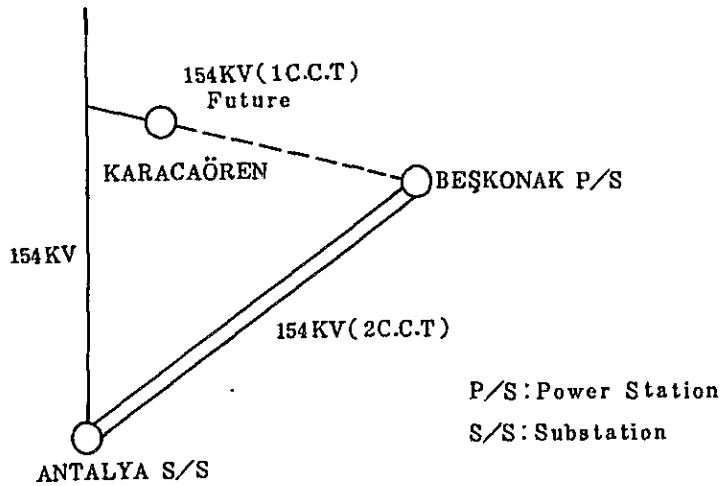
本調査団は，次期S／W 検討ミッションが訪土の際には，円滑な協議及び合意ができるよう，ＤＳＩに次の様なS／W 案を提示し，十分説明を行った後コメント等の聴取に努めた。（Scope of Work 案は次頁の通り。）

Scope of Work の留意点

① Scope of Work に関しては，アンカラＤＳＩ本部のAHMED ÜMBEL 計画部長にDraftを提示し，留意点がないかどうか検討を依頼したが，ÜMBEL 氏からは具体的コメントは得られなかった。

しかし，Civil EngineerのＫＯＬＧＡ氏よりHydro－graphについて本格Ｆ／Ｓの際にＪＩＣＡとＤＳＩと共同で作成したいとの意向があった。

また，Electrical Engineerの ＥＲＫＥ氏（ＤＳＩ）及び ＴＥＫ の KÖCIMAN計画部次長より送電線の系統計画に関して F／S Teamと一緒に検討したいとの希望がありＤＳＩ案として下記が示された。



② さらにＤＳＩ １３局にては，計画部長のＳＥＺＥＮ氏及び ＧＥＯＬＯＧＩＳＴ のÖＺＧＥＲＩＫ氏へブリーフィングを行なったが，特に問題点は指摘されなかった。

③ 前項に述べたとおりＤＳＩが当初計画の変更を考える場合には未子の地質・材料調査については，現地調査の間にＤＳＩと打合せ

(イ) 逆調整用ダムの地質調査用ボーリング３～４孔

(ロ) 材料調査用Pit（土質材料及び骨材）及びボーリング

(ハ) 前項材料試験（土質材料及び骨材）

については，トルコ側の協力を要請する必要がある。

(案)

SCOPE OF WORK

FOR

THE FEASIBILITY STUDY

ON

BESKONAK DAM AND HYDROELECTRIC POWER OF KÖPRÜCAY PROJECT

REPUBLIC OF TURKEY

, 1981

1. Introduction

The Government of Japan, in response to the request of the Government of the Republic of Turkey (hereinafter called "Turkey") has decided to undertake the study of the BEŞKONAK Dam and Hydroelectric Power of Köprücay Project (hereinafter called "the Project") through the Japan International Cooperation Agency (hereinafter called "JICA").

In 1981. JICA dispatched a preliminary survey them headed by Mr. to work out the Scope of Work of the Project with General Directorate of State of Hydraulic Works (hereinafter called "DSI") and other agencies concerned.

2. Background

The electricity demand in Turkey has been increasing in recent years at a comparatively high rate of about 10 % per annum. In order to meet this increasing electricity demand, a series of power development programmes have been promoted by the Government of the Republic of Turkey. With regard to hydroelectric power generation, only 10 % of the potential hydroelectric power presently developed of the total hydroelectric power resources which can be economically developed hence, to get into action of the existing potential has gained its importance since the oil crisis made great impacts in the energy policies. The Project is one of these power development plans; it is located at the southern part of Turkey, 73 km northeast of the City of Antalya which is on the Mediterranian Sea coast. It was studied at the reconnaissance level in 1965 and thereafter included in long-term programme for planning in 1975. The recommended formulation of the project consists of a dam on the Köprücay River,

a hydroelectric power plant at the toe of the dam and a conveyance canal which carries the water through a penstock to another hydroelectric power plant.

The Köprücay River which is approximately 156 km in length has a catchment area of 2,498 km and flows into the Mediterranean Sea. The proposed capacity of Beskonak II Dam and hydroelectric power plant as well as Zin Cirbi unit are 86 MW and 16 MW respectively.

3. Objective of the Study

The feasibility study aims at formulating the optimum project plan and assessing technical, financial and economical feasibility of the Project.

4. Scope of Work

The Survey will be carried out by the JICA team as follows:

a. Geological and Construction Material Survey

Geological and Construction Material Survey has been already carried out by DSI.

Additional Survey will be caried out, if necessary.

b. Topographical Survey

Aerophotographic maps at a scale of 1/1,000 as well as 1/5,000 of the project area and the principal structure sites by surface surveying are prepared by DSI.

And additonal survey will be carried out, if necessary.

c. Meteo-Hydrological Survey

The location of observatories and the existing records will be checked on the river and neighboring reaches as well, if any. The river flow measurement will be carried out by the JICA survey team if necessary and possible at the dam site(s).

d. Geological Survey

This is to investigate the geological condition of the whole project area and the principal site(s) of structures such as, dam reservoir, powerhouse, quarry and their appurtenant structures, if necessary.

e. Topographic maps

Topographic maps prepared during the survey will be presented by DSI to the JICA team for examination.

f. Basic data for estimating construction cost

Data on local construction materials and labour wages will be gathered, and unit construction cost for all aspects of construction work will be studied.

g. Basic data for design of project structures

Data necessary for structure design such as national building code, design criteria, standards, earthquake records and anti-quake building regulations and others.

The results of tested construction materials will be presented and examined.

h. Survey of transmission and communication line routes.

Data necessary for selecting transmission and communication line routes will be collected.

The study will be made first on the map. Surface reconnaissance and/or aerial survey using a helicopter will be executed.

i. Programme of equipment installation

Forecast of electricity demand will be discussed with DSI. Data of existing power generating facilities and electric power development programme in future shall be prepared.

j. Construction Materials

Procurement method of construction materials will be studied on the survey results so far obtained.

Obtaining and transportation of concrete aggregates and others will be minutely examined. Supply of cement, reinforcing steel bars, construction machinery will be also studied.

k. Construction (access) Road

Route of construction (access) road will be studied on the map and by the reconnaissance survey. Comparative study of the several routes will be made to decide the appropriate route, if necessary.

l. Economical and Financial Analysis

Data necessary for economical and financial analysis as well as funds programme will be collected. Data shall include the price of alternative fuels and the unit construction cost of alternative power sources, as well as the prevailing interest rate and the discount rate of investment to be used in the analysis.

5. Schedule and Reports

(1) Work Schedule

Total period required for the feasibility study is around 20 months. (see chart)

The second and third fiscal year (in Japan) study shown in the chart attached can only be performed subject to the official approval of the each party's fiscal year budget to be settled.

(2) Reports

During the study, the survey team will prepare and submit to DSI the following documents in English.

a. Inception report

b. Draft final report within 16 months after commencement of the work

c. Final report within 3 months after receiving comments of the draft final report from Turkey.

6. Undertaking of JICA

(1) JICA dispatches the following experts and conducts the study as outlines in the Scope of Work, Chaper 2 of hereof.

- Chief Engineer
- Civil Engineer (s)
- Electrical Engineer (s)
- Geologist (s)
- Economist

(2) To transfer the knowledge and technology to Turkish counterparts during the survey period.

7. Undertaking of DSI

(1) To assign counterpart personnel to JICA study team during the study period.

(2) To provide the JICA study team with available data, informations and materials necessary for the study and such survey connected with it.

(3) To execute the survey for topography, geology and materials in cooperation with the JICA study team, if necessary.

(4) To assist the JICA study team to be provided promptly with any necessary entry and exit visas, residence permits, work permits and travel permits if required for their stay in Turkey.

(5) To provide the permission to the JICA study team to enter into the project area.

(6) To provide and store instantaneous electric detonator fuse and dynamite and to make arrangements for the JICA study team to give the required permission in handling of explosive dangerous articles, if necessary.

(7) To exempt in accordance with the regulation of the Republic of Turkey, the members of JICA study team from any taxes (income tax, local tax, sales tax, etc.) and charges of any kind imposed on and from any import and export duties imposed on the member's personal effects, instruments, equipment and materials brought into Turkey necessary for the survey which will be re-exported after completion of the works.

(8) To facilitate prompt clearance through customs and inland transportation of equipment, materials and supplies required for the investigation and study and of the personal effects of the JICA experts.

(9) To provide necessary vehicles with drivers, fuel, and spare parts for carrying out the field survey.

(10) To provide any other transportation facilities, such as airplane and helicopter for aerial reconnaissance of the Project areas and boats, if necessary.

(11) To provide the suitable office with appurtenant furniture and lodging facilities for the JICA study team at suitable place during the period of the field survey.

(12) To provide any other communication facilities during the execution of study, such as telephone, telexes and transceivers, etc., if necessary.

(13) To provide the suitable warehouses for machinery equipment, materials, core sample, etc.

(14) To afford the necessary assistance for security of life and property of the JICA study team during their stay in Turkey. This provision shall not release any personnel from liability for any criminals or fraudulent acts.

(15) To undertake to hear claims, if anything arises, against the JICA study team members engaged in the survey resulting from occurring in the course of, or connected with discharge of their official functions carrying out the work in Turkey except those claims arising from the willful misconducts or gross negligence of the team members.

(16) If any items or difficulties arise except in the above, those shall be discussed and solved between both parties based on the spirit of cooperation and mutual trust.

APPENDIX Division of Undertakings by Japan and DSI

Working Item	Contribution by JICA	Contribution by DSI
1. Site reconnaissance	Site reconnaissance	Provision of counterpart-engineers and labourers for guidance, clearing of parts and logistic support
2. Topographic survey		- to execute mapping by aerial photograph survey of 1:5,000 - to execute mapping by ground surface survey of 1: 1,000 - to execute: 1) Basic control survey (Triangulation mark setting) 2) Ground control survey (Traversing and levelling) 3) Detailed survey if necessary
3. Geological survey	- to assign geologist(s) for supervision and guidance, if necessary	- to execute works of 1) Clearing for seismic investigation 2) Execution of seismic investigation 3) Test aditing 4) Core-drilling 5) Grout test 6) In-situ rock foundation test if necessary

- Cont'd -

Working Item	Contribution by JICA	Contribution by the DSI
4. Material survey	- to assign geologist(s) for supervision and guidance, if necessary	- to execute works of 1) Seismic investigation 2) Drilling in quarry site 3) Quarry site survey (clearing for seismic investigation and sampling for laboratory test) 4) Excavated rock test (sampling for laboratory test) 5) Earth borrow site survey (test pits, auger holes and sampling for laboratory test) 6) Sand and gravel borrow site survey (test pits and sampling for laboratory test) if necessary. - to execute laboratory test for quarry rock, excavated rock, earth and sand and gravel to determine the properties of materials if necessary. - to provide and store instantaneous electric detonator fuse and dynamite and to make arrangements for the JICA

- Cont'd -

Working Item	Contribution by JICA	Contribution by the DSI
		study team to give the required permission in handling of explosive dangerous articles if any
5. Hydrological investigation	- to execute analysis of data	- to execute works of; 1) Installation of gauging stations 2) Observation and recording 3) Sediment load measurement 4) Checmical analysis of river water if any
6. Planning Design and Preparation of reports	- to execute all aspects of those works	- to participate in and discuss the study

CHART SCHEDULE OF FEASIBILITY STUDY FOR BESKONAK DAM AND HYDROELECTRIC POWER OF KOPRUCAY PROJECT

	Serial month	1 2	3 4	5 6	7 8	9 10	11 12	13 14	15 16	17 18	19 20	21 22	23 24	25 26	27 28	29 30	31 32	Remarks
	Fiscal year in Japan	1981					1982						1983					
	Calendar month	Apr May Jun Jul Aug Sep Oct Nov Dec Jan Feb Mar					Apr May Jun Jul Aug Sep Oct Nov Dec Jan Feb Mar						Apr May Jun Jul Aug Sep Oct Nov Dec Jan Feb Mar					
Feasibility Study by JICA	Site reconnaissance																	
	Surpervion & Technical qiidance of local surveys																	
	Preparation of feasibility report																	
	Explanation & submission of feasibility report																	

Legend: ▬ - Stay & work in Turkey.
▭ - Home-office work in Japan

Ⅲ 関係機関の組織

Ⅲ 関係機関の組織

トルコ共和国の電力事業は，すべて国営の形で運営されており，電力行政は，エネルギー天然資源省（Ministry of Energy and Resources）の所管である。

電力関係の機関としては，電力調査庁 ＥＩＥ（Power Resources Surveying Administration），水利庁 ＤＳＩ（General Directorate of State Hydraulic Works）および ＴＥＫ（Turkish Electricity Authority）がある。

(1) 電力調査庁 ＥＩＥ

電力開発計画とその調査を行なう機関で，将来の電力需給を考慮して開発地点，規模，時期等を決定する。このために必要なEngineering 業務は通常フィジィビリティ・レベルまでコンサルタントにＥＩＥより委託される。

管轄：水力発電の開発計画及び調査

(2) 国家水利庁 ＤＳＩ

１９５３年に設立された機関で，洪水制御，灌漑および排水施設の建設および運営，水力電源の建設を主な目的とする。職員数は約１4,０００人で全国に２８ケ所の地方局（管区）を有している。ＤＳＩは水力開発計画については，ＤＳＩ独自あるいはＥＩＥと共同で調査段階より参加する場合もある。

管轄：水力発電の建設，灌漑，上下水，洪水対策等

(3) トルコ電力庁 ＴＥＫ

火力発電所および送電線の建設と保守運営を受持っており，ＤＳＩが建設した水力発電所の保守運営もＴＥＫが行っている。

管轄：水力発電の保守，火力・原子力発電の建設・保守，送・変電
配電（一部，地方自治体）
電力の需給見通し，開発計画等。

Ⅳ 面会者リスト

面会者リスト

所属	No.	名前	役職
I 在トルコ大使館			
	1.	西宮信安	大使
	2.	成宮敬人	二等書記官
II DSIアンカラ本部			
	1.	Mr. SABAHATIN SAYIN	Genel Müdürü（総裁）
	2.	Mr. AHMED F ÜMBEL	計画部長
	3.	Mr. DINKER KOLGA	Civil Engineer
	4.	Mr. MEHMET ALI YILMAZ	〃
	5.	Mr. ÝKSEL SAYINER	Agricultural Engineer
	6.	Mr. HASSAN ERKE	Electrical Engineer
III DSIアンタリヤ13局			
	1.	Mr. NIYAZI DERCI	13局 局長
	2.	Mr. MEHMET SAKMAK	〃 次長
	3.	Mr. NECATI SEZEN	〃 計画部長
	4.	Mr. CANDAN ÖZGERIK	Geological Engineer
IV DSIサムソン7局			
	1.	Mr. ZEKI DEMIRCI	7局 局長
ハッサンウールル事務所	2.	Mr. AYHAN KÖKLEN	Assistant Project Manager (Civil)
	3.	Mr. MUSTAFA BÜKE	Mechanical Chief Engineer
	4.	Mr. ADNAN KULEYIN	Civil Chief Engineer
	5.	Mr. REMZI KESKIN	Operational Director of P/S (TEK)
アルティンカヤ事務所	6.	Mr. ERDOGÄN BASMCÍ	アルトンカヤダム工事事務所・所長
V トルコ電力庁TEK			
	1.	Mr. KÄMIL TOKTAS	電力庁総裁
	2.	Mr. ERDPAN DEMPRÜREC	計画調整部・部長
	3.	Mrs. SEVIS KÖSIMAN	〃 ・次長

V　調査団収集資料リスト

F／S 用 資 料

(1) 収集した資料は別添のベシュコナックプロジェクト収集資料リストの通り。

(2) 今後必要とする資料

a. 土木・地質

脇ダム及び逆調整池用ダム，地質調査資料，土木材料試験資料

b. 電気

Transmission Line and Distribution Line の Operation and Maintenance Cost

BESKONAK PROJECT 収集資料リスト
（土木関係）

1. KÖPRÜCAY 流量資料　1940 - 1978 日流量表

2. KÖPRÜCAY Monthly Average Flow Table　1940 - 1980

3. KÖPRÜCAY Water Supply Table　1940 - 1980

4. KOPRUCAY Monthly Max. & Min. Flow Table regarding Irrigation Season　1940 - 1980

5. 測水所配置図

6. 気象観測所配置図及観測所別入手項目表　尚資料についてはＤＳＩ保管

7. Topographical Map, Köprücay Basin　1/100,00

8. Topographical Map, Köprücay Basin　1/ 25,000 - - - 2

9. Topographical Map, Proposed Damsite　1/ 1,000 - - - 2

10. Geological Map of Köprücay Basin　1/ 25,000

11. Geological Map of Beskonak Damsite and Surroundings　1/ 5,000

12. Geological Map of Beşkonak Damsite　1/ 1,000

13. Geological Section of Proposed Damsite　1/ 10,000, 1/ 4,000

14. The Geological Engineering Investigation of Dam Site and Grouting Curtain (in Turkish)

15. Logs of Drilling Holes

16. The Diagram showing Relationship between Carstification and Water Losses in the Drilling Holes of Koprucay-Beskonak Damsite

17. The Geological Map of the Grout Curtain Alignment on the Right Bank and its Vicinity

18. Geological Section of Grouting Curtain (Left Side)

19. Geological Profile of Right Side Tunnels, RT 3, RT 4, & RT 6.

20. Geological Profile of Left Side Tunnels, LT 1, LT 2, & LA 5.

21. DSI Construction Cost General Index.

22. DSI Unit Price Table for Civil Works for Iron (in Turkish)

23. Documents List Prepared by E.I.E. through DSI

24. General Directorate of State Hydraulic Works (DSI)

BEŞKONAK PROJECT 収集資料リスト
（電気関係）

1. CALISMAKTA, INSA HALINDE, PROGRAMDA VE ETÜD SAFHASINDA BULUNAN HİDROELEKTRİK ENERJİ ÜRETIM TESISLERNIN DEVREYE CIRIS TARIHLERI
(Hydroelectric Power Plants in Operation, under Construction, in Program and in Study and its Commissioning Date)

2. Installed Capacity according to the Commissioning Dates of Power Plants

3. Regional Distribution of Provinces

4. Forecast of Population, GDP, Total Investment, Industrial Output and Industrial Investment

5. Electric Power Supply

6. Thermal Power Plants under Construction

7. The Distribution of TEK's Power Transmission Lines according to their Voltages (1970-1980)

8. Transmission Lines and Substations projected for the Period 1981 - 1990

9. Generation Cost of Power Plants

10. Fuel Characteristics and Fuel Costs of Thermal Power Plant

11. Turkish Electricity Authority, Electricity Supply Tariff

12. OFFICIAL GAZETTE Date : August 13, 1981 No. 17427

13. (1) Population Growth-rate and Population in Last 5 Years and in Future in Turkey
    (2) Economic Growth-rate and Per Capita GNP

14. The Most Highest Unit Prices that may be Offered (Appendix to List 1981)

15. TURKİYE ELECTRİK ENERJİSİ İSTATİSTİKLERİ 1981 : 6

16. TEK - Annual Report '79

17. Electrification Map of Turkey

18. Electric Power Situation (TEK)

19. Demand Forecast, Demand and Supply Balance, TEK

20. Construction Schedule of Power Stations in Turkey

Ⅵ Appendix

No. 1. トルコ共和国の一般事情，経済事情その他

No. 2. 視察した現在建設中又は建設予定の水力発電計画

No. 3. トルコ共和国政府よりの正式要請書。

Appendix No. 1

1. トルコ共和国の一般事情

1－(1) 地理と人口

＊ 国土は780,000Km²（日本の約2.1倍），そのうち97％はアジア（アナトリア高原）に，3％はヨーロッパ（トラキア丘陵地）にあります。ヨーロッパとアジアはボスポラス海峡，マルマラ海，ダーダネルス海峡によって区分されます。アナトリア高原は，四つの肥沃な沿岸地方に接しています。海岸線は7000Km余です。

位置：北緯36°～42°（首都アンカラは，青森とほぼ同緯度）
東経26°～45°（時差は，日本より6時間遅れ）

＊ 人口はおよそ4,000万人，そのうち57％は農村地帯に住んでいる。人口増加率は年間2.4，人口密度（平均1Km²に5.2人）は西部沿岸地方がもっとも高い。主要都市は，首都アンカラ170万人，イスタンブール250万人，イズミル64万人，アダナ47万人，ブルサ35万人，サムソン34万人，アンタリヤ28万人です。（数字は1975年予備人口調査より）

1－(2) 言語と宗教

＊ トルコ語は，インド・ヨーロッパ語系。セム語系ではなく，ウラル・アルタイ語群に属し，日本語，フィンーハンガリア語に近い。文字はラテン文字を使用し，今日では1億2千万人近くの人がトルコ語を話しています。

＊ 人口の99％はイスラム教徒です。非イスラム教徒にも完全な信教の自由が保証されています。

1－(3) 政治

＊ 1923年　ケマル・アタチュルクの下で共和国成立。

＊ 1923～50年　アタチュルク，イノニューの率いる共和人民党の一党制。

＊ 1950～60年　初の自由選挙で，メンデレス内閣（民主党）成立。

＊ 1960～80年　デミレル内閣（第1～4次，公正党），エチェビット内閣（共和人民党）等が，交替で続いてきた。

＊ 1980年9月　軍事クーデター。現在もキャナン・エブレン大統領下の軍事政権が続いている。

1－(4) 経済

＊ 農業は，トルコ経済において重要な役割を果たしている。主な作物は，小麦，綿，タバコ，果物。綿羊（3,700万頭）はトルコのもっとも重要な家畜です。

ヨーロッパの主な羊毛生産国。主な地下資源は，石炭，クローム（主要な輸出品），鉄，銅，硫黄，石油である。工業は，主に農業生産物の加工，冶金，織物，自動車製造及び農業機械等である。

＊ 第１次５ケ年計画　（１９６３～１９６７年）
　第２次　〃　（１９６８～１９７２年）
　第３次　〃　（１９７３～１９７７年）
　第４次　〃　（１９７８～１９８２年）…… 現在，見直し中。

＊ １９７４年のオイルショック及びキプロス紛争による軍事費暴騰等により，国民経済はバランスを失ない，１９７７年秋，遂に債務不履行となり経済は破綻した。現在も，国際収支の赤字は，拡大基調にあり，債務の繰延べとＯＥＣＤ諸国等より経済援助を受けている。

〔ＯＥＣＤ対トルコ援助〕　（単位：百万ドル）

	（１９７９年）	（１９８０年）	（１９８１年）
総　額	９５０	1,１６０	９３０
日　本	７０	１００	１００
ＯＥＣＦ	３５	４５	５５
ＥＸＩＭ	３５	５５	４５

＊ １９７３年～７８年は，実質ＧＮＰ伸び率８～４％であり，７９年は0.２％であった。

１－(5) 気候

＊ 各地の平均気温（摂氏）

	１月	４月	７月	１０月
マルマラ地方（イスタンブール）	５	１２	２４	１５
エーゲ海地方（イズミル）	７	１４	２６	１７
地中海地方（アンタリヤ）	１１	１６	２８	１０
黒海地方（トラブゾン）	７	１１	２３	１６
中部アナトリア地方（アンカラ）	３	１０	２２	１４
東部アナトリア地方（エルズルム）	－８	５	１９	９

2. トルコ共和国の経済事情・電力事情等

(1) トルコの経済状勢

トルコの経済は現在激しいインフレの波に見舞れており表１及び２に示すように，１９７９年から１９８０年にかけては実に卸売り物価で１０７.２％，消費者物価で

アンカラにおいては１１６.６％，イスタンブールで１１０.２％もの大巾な上昇を示している。

表 1

ANNUAL INCREASE (%)

Years	All items	Foodstuff, fodder	Industrial raw materials semifinished products
1973	20.5	21.6	19.0
1974	29.9	35.6	21.8
1975	10.1	17.2	-1.2
1976	15.6	15.0	16.5
1977	24.1	22.8	26.4
1978	52.6	45.1	65.9
1979	63.9	48.9	87.4
1980	107.2	100.3	115.8

Source : Ministry of Commerce
TURKEY 1981 ALMANAC

表 2

CONSUMER PRICES ANNUAL INCREASES (%)

Years	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980
Ankara	18.7	17.8	15.3	28.3	49.5	56.5	116.6
Istanbul	16.7	19.6	17.3	27.0	45.3	58.7	110.2

Source : S.I.S.
RETAIL PRICES
State Institure of Statistics
TURKEY 1981 ALMANAC

又この物価上昇に個人の所得は追いつかず実質的な国民１人当りの所得は１９７９年1,４４２ＵＳ＄あったものが１９８０年には1,１１４ＵＳ＄と急減している。

（表３参照）

表 3

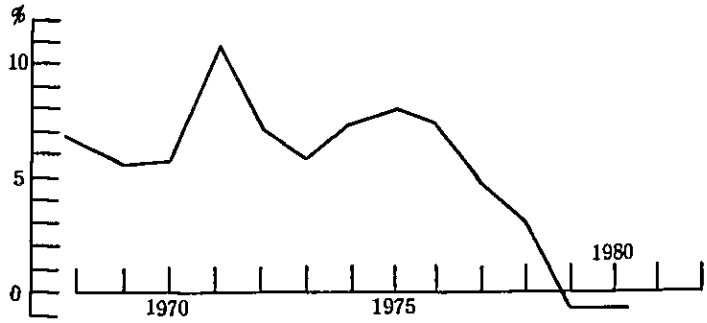
EVOLUTION OF THE PER CAPITA INCOME
(Current prices)

Years	(IL)	(US dollar)
1975	13,269	885
1976	16,327	990
1977	20,719	1,076
1978	29,930	1,197
1979	50,467	1,442
1980	99,431	1,114

Source: ANKA REVIEW
TURKEY 1981 ALMANAC

経済成長率についても下のグラフに示す様に１９７８年から１９８０年にかけてマイナス成長を示している。

図　1
GROSS NATIONAL PRODUCT



Source：S.P.O.

TURKOY 1981 ALMANAC

外貨収支についても１９７４年以来毎年赤字を記録しており，１９７９年には１０億３千百万＄赤字となり，累積対外債務は１９８０年現在で実に１８６億２千９百万＄に達している。

上記の様にトルコ経済は正に破綻しておりこの状況を打開し又国民生活の窮状を救うためには緊急な海外からの援助が必要であろう。

(2)　プロジェクトのプライオリティー

Ｓ.Ｐ.Ｏ.のＶＩＨＩＴ　ＥＲＤＥＭ計画部次長の話ではトルコのこれまでの政策として産業振興のため積極的な設備投資を行なってきたが外資の導入はできるだけ避けるのを基本方針としてきた。しかしこの政策は激しいインフレを招き旨く行かなかったため今後はこの政策を変更し産業投資よりもむしろ道路，港湾，電力等のインフラストラクチャーの開発整備に投資を行うと同時に外資も積極的に活用していく方針である。

又，１９８２年には現在のトルコの電力不足を改善するためにシリヤより電力を購入する交渉を行なっている。これらの状況から考えると電力の開発はトルコ政府の重要政策の１つとして緊急に推進されることが予想される。

又在トルコ日本大使館からの情報ではいまの土国の電力プロジェクトの中で，黒海沿岸にあるクズルルマック河に現在建設中のアルティンカヤプロジェクトはトルコ政府の自己資金にて工事中であるが機器の購入には外貨が必要であり海外の援助を緊急に必要としている。

ベシュコナックプロジェクトについては土国国家水利庁の水力発電開発では１９９３

年の運開として計画されておりF／S に2年，詳細設計に1.5年，入札業務に1年，工期を6年と考えると計10.5年となり早急にF／S に着手する必要がある。

(3) 電力事情，及び需給関係

土国の電力事業は発変電，送電事業，火力発電所の計画，建設，運転・保守，水力発電所の運転・保守及び配電事業の1部がトルコ電力庁（ＴＥＫ）の手により行なわれており残りの配電事業は地方自治体（Municipality）が行なっている。

又水力発電所の計画・建設は電力調査庁（ＥＩＥ）及び国家水利庁（ＤＳＩ）が行なっている。

他にＡＮＴＡＬＹＡ市を中心とする地域についてはＫＥＰＥＺ，ＡＤＡＮＡ市を中心とする地域にはＳＵＫＵＲＯＶＡという私営の電力会社があり発送配電の一貫電力事業を営んでいる。（1部の電力はＴＥＫからの買電）

トルコの１９８０年現在の発電設備としては合計5,１２７ＭＷでそのうち火力（ガスタービン，ディーゼルを含む）が５8.4％，水力が４1.6％である。

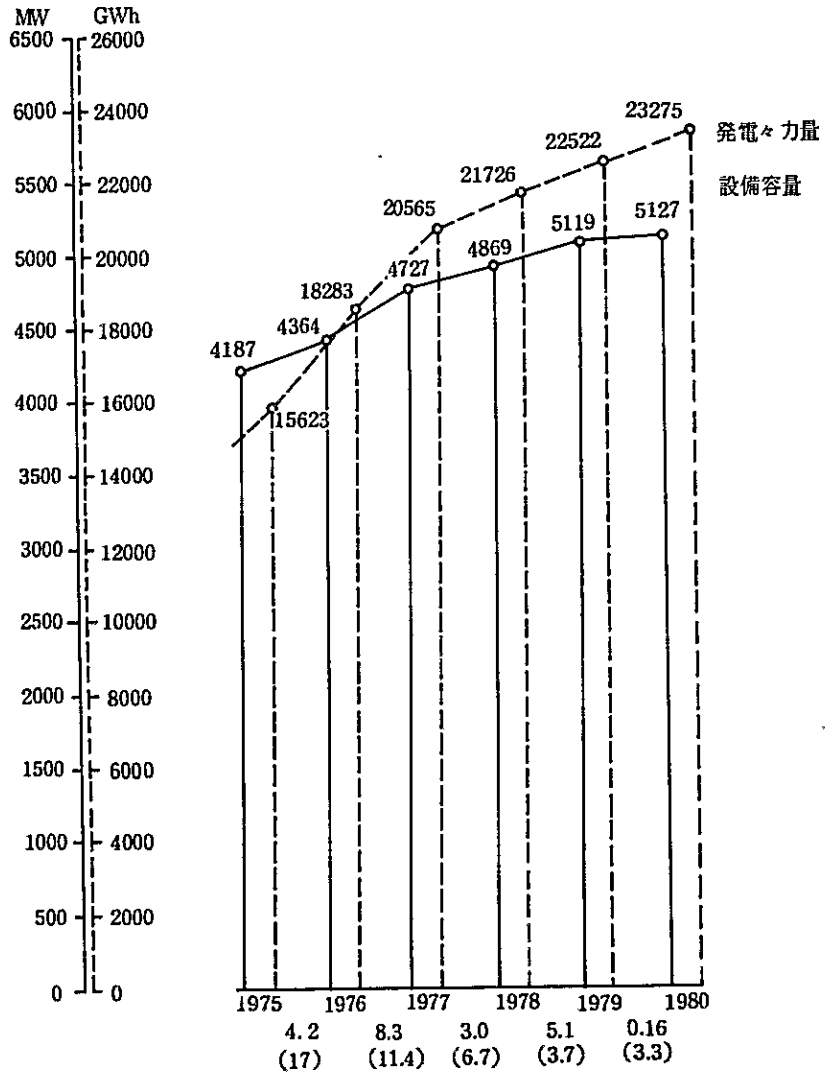
ここ5年間トルコ政府は毎年ＧＮＰの6～7％をエネルギー開発に投資してきた結果設備容量で平均年率4.１５％，発生電力量で8.４２％の伸びを示している。（２図参照）しかし，１９７９年から１９８０年の1年間をとってみると設備容量が0.１６％のみしか増えていない。これは現在の電源開発計画が資金手当の不調や工事の遅れなどにより予定通りに進んでいない結果であると考えられる。

現在トルコの電力需給は非常に厳しい状況下にあり表4に示す様に１９７９年より電力の不足を生じブルガリア，ソ連より１９８０年は1億3千万ＫＷh 買電したがそれでも足らずアンカラで毎日3時間のプログラム停電を実施しており地方でも同様な停電を行なっている。

将来の電力需要の伸びは年率約１２％と予想されており表4に示す様な需給バランスとなり１９８３年には電力不足が解消しベシュコナック発電所が運開する予定の１９９３年では firm energy supply で約１1.2％ average で２7.9％の余裕を持つこととなる。

表4のベースとなっているＴＥＫの電源開発計画を表5に示しているが，これに示す通り１９９３年で水力と火力の設備容量比は水力で５４％，火力で４６％となる。

2 図


MW
GWh
6500
6000
5500
5000
4500
4000
3500
3000
2500
2000
1500
1000
500
0
26000
24000
22000
20000
18000
16000
14000
12000
10000
8000
6000
4000
2000
0
4187
4364
18283
4727
20565
4869
21726
5119
22522
5127
23275
15623
発電々力量
設備容量
1975
1976
1977
1978
1979
1980
4.2
(17)
8.3
(11.4)
3.0
(6.7)
5.1
(3.7)
0.16
(3.3)

TEK 統計資料

表 4

Energy Balance Estimated

Year	Energy Demand Estimated: (1)	Available Energy Supplied		Allowance			
		Firm: (2)	Average: (3)	Firm		Average	
	(GWh)	(GWh)	(GWh)	GWh: (4) (2) - (1)	% (4)/(1)	GWh: (5) (3) - (1)	% (5)/(1)
1979	22,509 (Recorded)	20,377	22,523	-2,132	- 9.5	14	0.1
1980	28,600	21,367	23,513	-7,233	-25.3	-5,087	-17.8
1981	32,100	28,128	31,193	-8,972	-12.4	-907	-2.8
1982	35,800	35,950	39,740	150	0.4	3,940	11.0
1983	40,600	46,616	51,756	6,016	14.8	11,156	27.5
1984	44,600	52,986	58,343	8,386	18.8	13,743	30.8
1985	49,800	62,043	67,320	12,243	24.6	17,520	35.2
1986	55,300	67,873	75,011	12,573	22.7	19,711	35.6
1987	61,000	75,647	83,148	14,647	24.0	22,148	36.3
1988	69,700	84,590	92,534	14,890	21.4	22,834	32.8
1989	75,400	89,836	98,788	14,436	19.1	23,388	31.0
1990	83,100	98,319	110,311	15,219	18.3	27,211	32.7
1991	93,500	103,901	118,526	10,401	11.1	25,026	26.8
1992	103,700	111,494	127,673	7,794	7.5	23,973	23.1
1993	113,800	126,515	145,518	12,715	11.2	31,718	27.9
1994	125,000	139,801	160,751	14,801	11.8	35,751	28.6

TEK 資料

表 5

Construction Schedule of Power Plants In Turkey

(Unit: MW)

Year	Installed Capacity					Average Capacity		Continuous	
	Thermal		Hydraulic		Total	Hydraulic	Total	Hydraulic	Total
	Net Okabt	Total (1)	New Plant	Total (2)	(1) + (2)	(3)	(1) + (3)	(4)	(1) + (4)
Existing	-	2,988	-	2,131	5,119	1,170	4,158	925	3,913
1980	165	3,153	-	2,131	5,284	1,170	4,323	925	4,078
1981	1,000	4,153	625	2,757	6,910	1,390	5,543	1,041	5,194
1982	1,180	5,333	513	3,270	8,603	1,579	6,912	1,146	6,479
1983	1,680	7,013	775	4,045	11,058	1,810	8,823	1,223	8,236
1984	720	7,733	312	4,357	12,090	2,069	9,802	1,457	9,190
1985	750	8,483	678	5,035	13,518	2,546	11,029	1,943	10,426
1986	600	9,083	1,600	6,635	15,718	2,978	12,061	2,164	11,247
1987	1,200	10,283	600	7,235	17,518	3,051	13,334	2,195	12,478
1988	1,200	11,483	497	7,732	19,215	3,232	14,715	2,325	13,808
1989	600	12,083	1,377	9,109	21,192	3,501	15,584	2,479	14,562
1990	-	12,083	2,439	11,548	23,631	4,816	16,899	3,447	15,530
1991	600	12,683	1,712	13,260	25,943	5,309	17,992	3,639	16,322
1992	600	13,283	1,924	15,184	28,467	5,942	19,225	4,095	17,378
1993	1,850	15,133	2,213	17,397	32,530	6,712	21,845	4,543	19,676
1994	1,300	16,433	1,914	19,311	35,744	7,561	23,994	5,169	21,602
Total	13,445	-	17,180	-	30,625	-	-	-	-
(Additional)									

TEK 資料

Appendix No 2

1. 視察した現在建設中又は建設予定の水力発電計画

① オイモポナル発電計画（１３５ＭＷ×４基）

このダム地点はアンタルヤ市東方約８０Ｋｍ BEŞKONAK プロジェクト予定地点の南東約２０Ｋｍに位置しており KÖPRSAY 川と同様湧水を水源とし地中海に注ぐＭＡＮＡＶＧＡＴ川に現在建設中である。

このダムは発電を目的としたダムでダム自身の貯水容量は小さいが上流の泉による豊かな水量のためかなり大容量（１３５ＭＷ×４＝５４０ＭＷ）の発電所が建設されつつある。

又１９８３年の完成を目途に下流側にピーク発電用の逆調整池を設ける予定であり調整後のかんがい計画も進められている。

ダムの主要目は下記の通り。

Reservoir

Max. Water level	:	184 m
Res. Area at Max. w.l.	:	500 Hectar
Storage Capacity	:	310 x 10^6 m^3
Length of Reservoir	:	5 km.

Dam Body

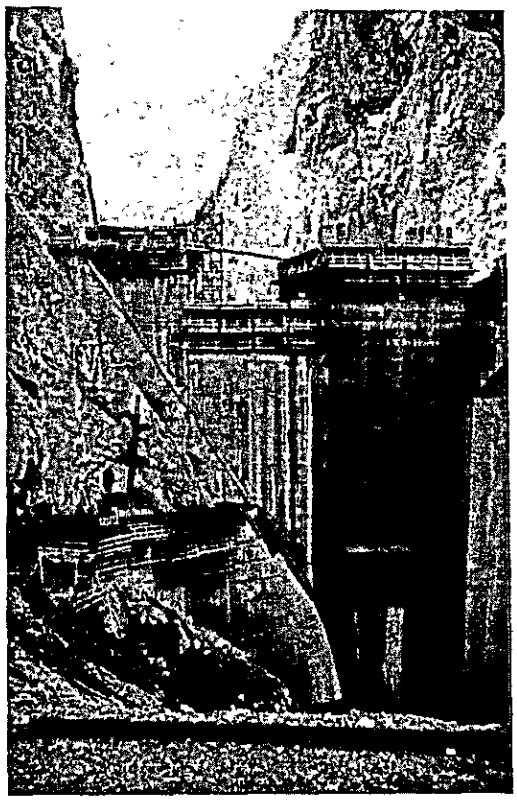
Type	:	Double curvature thin arch dam
River bed Elev.	:	30 m.
Foundation Elev.	:	0.00 m.
Crest Elev.	:	185 m.
Hight from River Bed	:	155 m.
Hight from foundation	:	185 m.
Crest length	:	360 m.
Volume	:	575,000 m^3

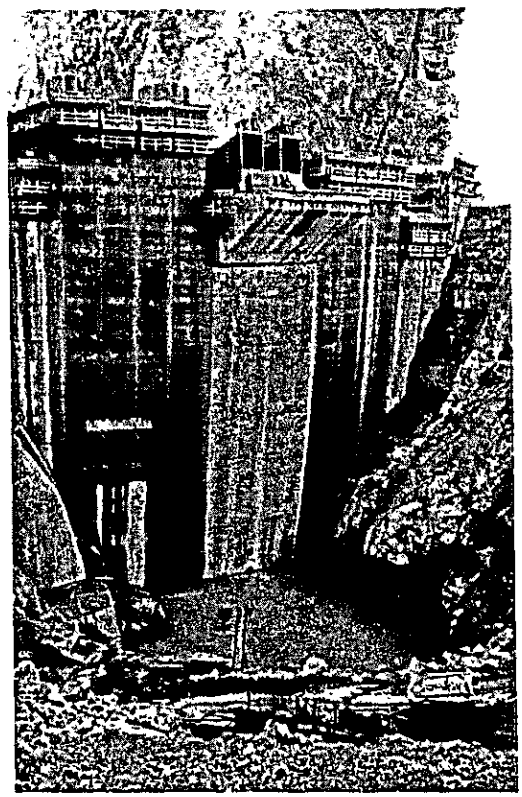
Power plant Structure

Type	:	Underground
Location	:	Right abutment
Max. net head	:	150 m.
Min. net head	:	97 m.
Ave. net head	:	143 m.
Number of Turbine	:	4
Type of turbine	:	Vertical Francis.
Installed Capacity	:	4 x 135 = 540 MW
Generator	:	Four unit 169,000 KVA, Continious capacily. Vertical axis, threephase A/C, synchronous generator.
Transformers	:	3 single phase, three winding transformers for two units. Capacity 3 x 113000 KVA.

Annual Ave. energy production : 1620 x 10^6 kwh

オイモポナルダム工事現場





このプロジェクトは西独の借款により建設が行なわれており，１９８２年に１号機，１９８３年に２，３，４号機が運開の予定である。

この発電所の建設コストは３０ billion T.L. と見積られているが完工後はトルコ経済に対し毎年４０ billion T.L.の経済効果を与えることが期待されている。

建設に従事している業者は下記の通り。

主契約者　　：ヴァルガー

　ペンストック　：ナーリファ

　ＴＩＧ　　：アセック　（水車：エッシャーウィス，ＧＥＮ：ＢＢＣ）

　電　気　　：コジャレックス

コンサルタント

　電気関係　　：ソジャレックス

　ダム本体ほか　：コニエベリエ

② ハッサンウールル発電計画　（１２５ＭＷ×４基）

本プロジェクトの地点は，アナトリア高原を水源とし，黒海に注ぐイェシュルマック川河口より４０Km，サムソン市より６６Kmの位置にある。

この発電計画は，１９７２年着工以来８年を経過して１９７９年１２月１号機，２号機が運開し現在まで故障もなく順調に運転を続けている。

このプロジェクトは，１９６５年より１９６７年にかけて第一回のフィージビリティスタディがアメリカのリーズヒル，ベクテルという２つのコンサルタント会社によるジョイントで行なわれた。

続いて１９６８年デフィニットスタディがＤＳＩの手により国際入札にかけられ日本の電源開発㈱が落札し１９７１年６月最終報告書を提出した。

又このスタディ中に日本の経済ミッションが土国を訪れ本プロジェクトを視察した結果優れたプロジェクトであることが評価され１９７１年１０月９７億２千万円の円借款を供与することが決定した。

この様にしてトルコにおける初の円借款プロジェクトとしてこのプロジェクトが実施されたものであるが，上記に述べた様に運開以来無事故，無故障にて運転されており，他の発電所においてはしばしば故障が報告されている中で機器の性能と信頼性が高く評価されている。（機器：東芝，日立）

現在運転中の１，２号機に引き続き３，４号機が建設中であり１９８３年運開の予定である。（東芝，日立）

又この地点の下流に逆調整池として，スワットウールルと言うダム及び発電所が

オーストリアの業者により建設中であったが，ＤＳＩの話ではかなりトラブルが多いとのことであった。

ダム及び発電所の概要は下記の通り。

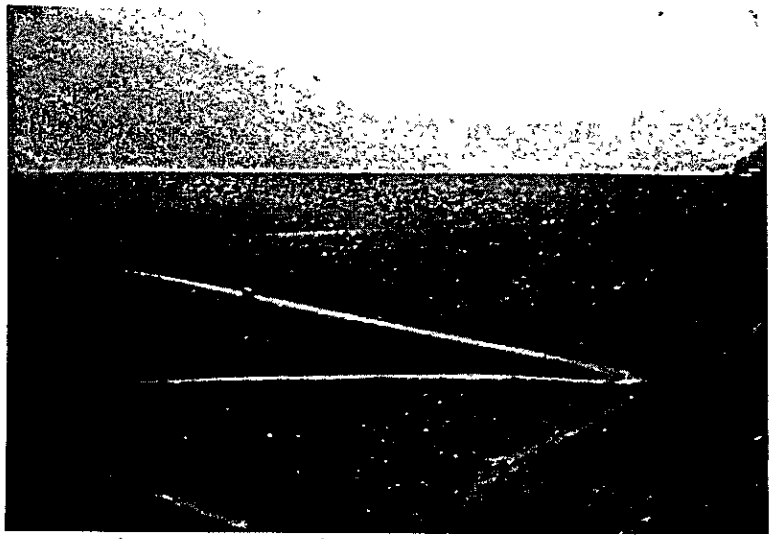
HASAN UGŨRLU RESERVOIR

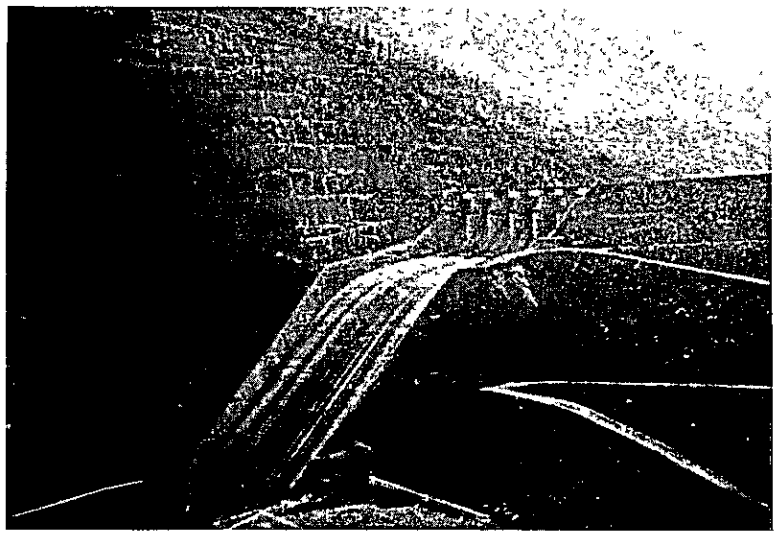
Normal Water Surface Level	190.0 m
Water Surface Area	20 sq. km
Total Storage Capacity	1,080 million cu.m.
Effective Storage Capacity	660 million cu.m.
Available Drawdown	40 m

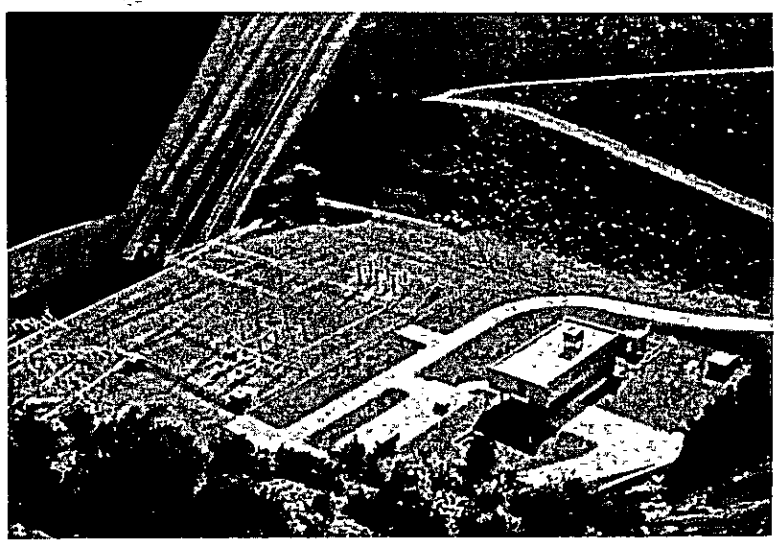
(1) Hasan Ũgurlu Dam and Powerstation

Dam	
Type	Earth-core rockfill
Elevation of Crest	195 m
Height	175 m from foundation rock
Crest Length	405 m
Volume	9,042,000 cu.m.
Upstream Slope	1 : 2.5
Downstream Slope	1 : 1.8
Spilway	
Type	Gated chute spilway
Capacity	11,000 cu.m/sec at flood water surface level of 191.50 m 6 units of radial type
Powerhouse	
Type	Underground
Turbine and Generator	
Unit Capacity	125,000 kw
Number of Units	4
Turbine	
Type	Vertical shaft Francis turbine
Rated Head	111.0 m
Discharge Quantity	130 cu.m.sec x 4 -= 520 cu.m/sec
Generator	
Type	Vertical shaft synchronous generator
Output Capacity	145,000 KVA x 4
Frequency	50 Hz

ハッサンウールルダム







③ アルツンカヤ発電計画　（１７５ＭＷ×４基）

プロジェクト地点はイェシュルマック川の西方約４０Ｋｍにあるクズルマック川の下流に位置しており現在トルコ側の自己資金にてダムを建設中である。

このプロジェクトはＤＳＩが初めて外国のコンサルタントに頼らず自力で建設を試みたプロジェクトである。

１９８１年１０月の時点ではNo．２ Diversion tunnel の掘削が完了したばかりで No．1 Diversion tunnel についてはコンクリートライニングが 約１５％完了している。

しかし現在までの工事の中で種々の問題点が出て来たが，トルコ側の努力で何とか克服してきている。今からの工事についてはやはり自力だけでは無理と考えておりＥＰＤＣとコンサルタント契約の交渉中である。

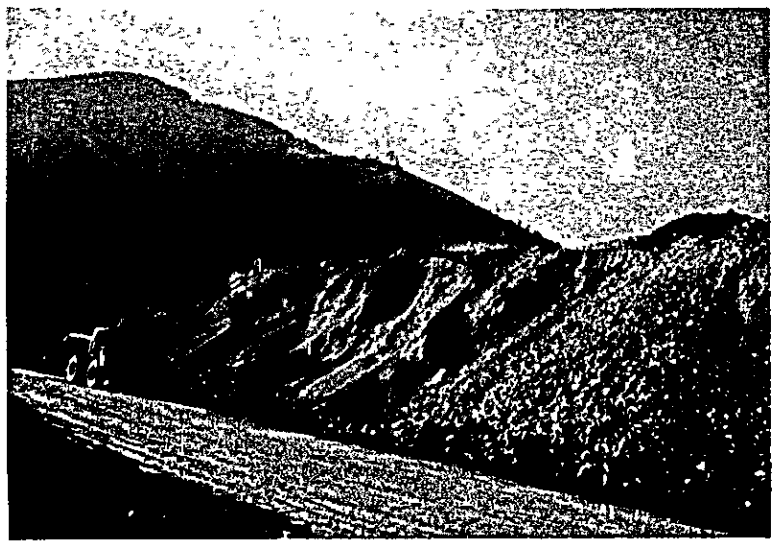
又資金的にはこれからの工事について外国の借款を必要としており，７局のＤＥＭＩＲＣＩ 局長よりこの点についてはハッサンウールルの機器の高い信頼性から考えて日本の円借款を強く希望している旨日本政府へ伝えて欲しいとの依頼があった。

プロジェクトの概要は下記の通り

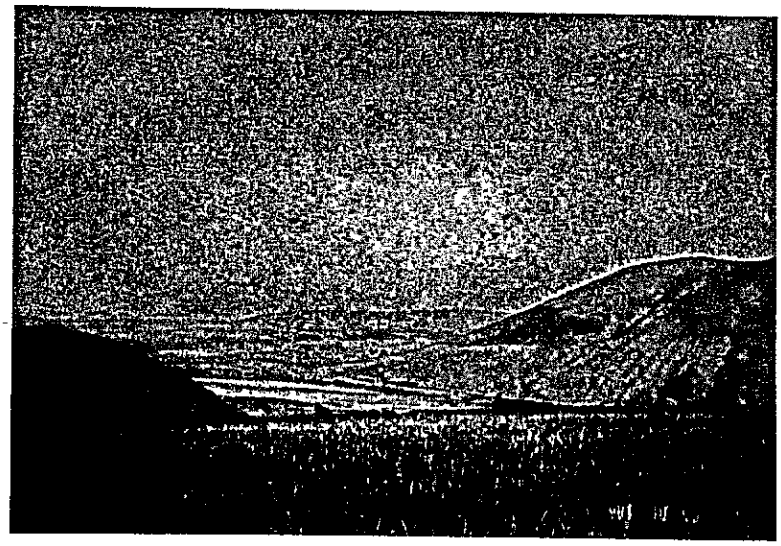
Catchnent area	：	７5,０００Km²
High water level	：	１８０m
Generating Capacity	：	１７５MW×４units
運　開	：	１，２号機　１９８６年
		３，４号機　１９８７年

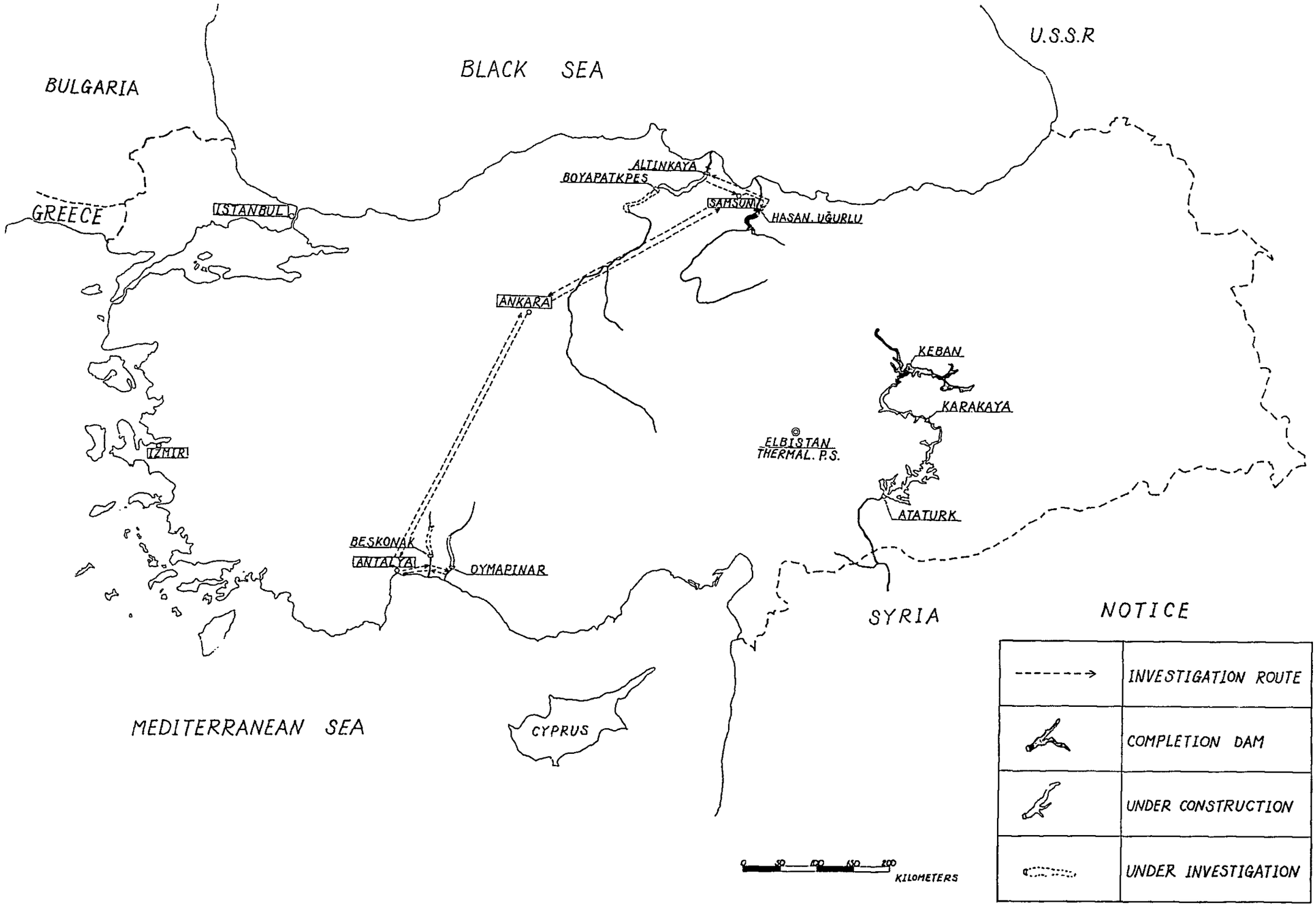
さらにアルツンカヤダムの下流に逆調整を目的としてデルベントダムが計画されており２８ＭＷ２基が１９８８年に運開の予定である。

アルツンカヤダム工事現場



デルベントダム予定地点




BULGARIA
BLACK SEA
U.S.S.R
GREECE
ISTANBUL
ALTINKAYA
BOYAPATKPES
SAMSUN
HASAN. UĞURLU
ANKARA
KEBAN
KARAKAYA
ELBISTAN THERMAL. P.S.
IZMIR
ATATURK
BESKONAK
ANTALYA
DYMAPINAR
SYRIA
MEDITERRANEAN SEA
CYPRUS
0 50 100 150 200 KILOMETERS
NOTICE
INVESTIGATION ROUTE
COMPLETION DAM
UNDER CONSTRUCTION
UNDER INVESTIGATION

Appendix No. 3

トルコ共和国政府よりの正式要請書

IETD:JAP(TR)TEK.ISB-2739-51

The Ministry of Foreign Affairs presents its compliments to the Embassy of Japan and has the honour to inform the Embassy about the request of the Ministry of Energy and Natural Resources concerning technical assistance for the feasibility studies of Baskonak Dam and Hydroelectric Power of Köprücay Project.

It will be appreciated if the enclosed project proposal is kindly transmitted to the relevant Japanese authorities.

The Ministry of Foreign Affairs avails itself of this opportunity to renew to the Embassy of Japan the assurance of its highest consideration.

- encls.

Ankara, July 2, 1981

Embassy of Japan

A N K A R A

This document has been prepared for the guidance of the Japan International Cooperation Agency (JICA) in order to supply of relevant information and data necessary to realize the technical co-operation required on the Upper Köprücay Project.

The followings are the main features and characteristics of the project:

1. Description of the Project

The project site is located at the southern part of Turkey, 73 km. northeast of the City of Antalya which is on the Mediterranear Sea cost. It was studied at the reconnaissance level in 1965 and thereafter included in long termed programme for planning in 1975. In preliminary studies, the recommended formulation of the projcet consists of a dam on the Köprücay River, a hydroelectric power plant at the toe of the dam and a conveyance canal which carries the water through a penstock to another hydroelectric power plant.

The Köprücay River which is approximately 156 km in length has a catchment area of 2498 km^2 and flows into the Mediterranean Sea.

With an annual flow of 3 200 x 10^6 m^3.

a) BESKONAK II Dam and Hydroelectric Power Plant

Catchman Area	:	1980 km^2
Annual Average Inflow	:	2,703 x 10^6 m^3
Dead Storage	:	110 x 10^6 m^3
Effective Storage Capacity	:	255 x 10^6 m^3
Gross Storage Capacity	:	365 x 10^6 m^3
Min. Water Level	:	115.00 m
Max. Water Level	:	145.00 m
Elevation of Crest	:	150.00 m
Height (From River Bed)	:	106.00 m
Type " "	:	Concrete arch
Installed Capacity	:	86 mw
Rated Head	:	85 m
Annual Energy Production	:	500 x 10^6 kwh

b) ZINCIRLI UNIT (Run-off river power plant)

Canal tenght	: 7+750 km
Tunnel Lenght	: 1+875 km
Canal Discharge Capacity	: 58 m^3/sn
Gross Head	: 23.00 m
Installed Capacity	: 16 MW
Annual Energy Production	: $72x10^6$ kwh

The investment cost of the project is 2 306 000 000.-TL with 1980 prices.

2. Maps

The topographical maps of the dam site and the reservoir area in scale of 1/1000 and 1/5000 in addition to the maps in scale of 1/100,000 and 1/25,000.

3. Hydrological Data

a) Köprücay-Beskonak water supply table (1940-1980)
b) Monthly average flow-table (m^3/sec) (1940-1980)
c) Köprücay-Beskonak run-off gauging station monthly max. and min. flow table regarding irrigation season (m^3/sec) (1940-1980)

4. Geological Data:

a) Geological map of the Beskonak Damsite (1/1000)
b) Geological map of the Bolasan, the Beskonak I and the Beskonak II Dams and reservoirs (1/25000)
c) There are some geblogical studies on the project area. The first detailed geological investigation of the Köprücay Basin was prepared by Dr. Geologist S.O. Eroskay in 1968 as a report (Geological Investigation of the Köprücay-Beskonak Reservoir Area) which is obtainable with its suffixes from the Geology Institue of istanbul University.

Another geological report on the Beskonak II Dam-Site was prepared by the Power Resources Surveying Administration (EIE) and published in 1973 (The Geological Engineering Investigation of Damsite and Grouting Curtain) which is obtainable with its suffixes

by the 73- 17 publication number from EIE head office in Ankara.

In addition to these studies, grouting test working was made by the 13th Region of DSI in 1978 Seven boreholes were drilled and grouted on the left side of mastite all of which drilled in the conglomerate. The total length of them is 1680 m. More know ledge of the grouting test is available at the Directorate of the 13th Region of DSI in Antalya.

5. Access Road

It is possible to reach the Damsite from south by a provincial highway which connects with the Antalya-Adana-National Highways numbered 400. The distance between the township of Beskonak and the Highway is 37 km. and 20 km. of the road is stabilized gravel. The total distance of the Damsite and Antalya Province Capital is 80 km.

6. State of Transmission line and Interconnection:

The nearest transmission line in the Project Site lies between Antalya Province Capital the Township of Manevget-the Oymapinar Dam Hydroelectric Power Plant which is under construction-the Township of Seydisehir which has considerable electric energy demand necessiated for the aluminium industry-and has a nominal voltage of 154 KV.

7. Required Experts

1 Chief Engineer
2 Civil Engineer
1 Electrical Engineer
1 Geologist
1 Economist

These experts will be responsible to General Directorate of State Hydraulic Works (DSI)

8. Reason of Request

The supply capability of existing power stations are not enough to satisty electrical enargy requirement since with the strong rise in demand. With regard to hydroelectric power generation,

only 10 % of the potential hydroelectric power presently developed of the total hydroelectrical power resources which can be economically developed Hence, to get into action of the existing potential in this area has gained its factual importance since the oil crisis made great impacts in the energy policies of the Republic of Turkey, such as of the other countries in the world.

9. Scope of the Work:

The type and height of dam and installed capacity of power plants should be worked out. Works will be carried out in Turkey and in Japan. The Project Site will be visited by Japanese and Turkish engineers-and the planning works will be done in Japan. At the end of the work, a feasibility report will be prepared.

10. Terms and Conditions of Appointment:

Actual place of employment is the 13 th Regional Directorate of the General Directorate of State Hydroulic Work (DSI) in Antalya Living quarters equipped with fixtures and furniture shall be provided in DSI's questhouses. Car will be provided for official travels and daily needs.
Hospital and medical treatment will not be provided. Income tax shall be exempted. Technical equipment which is related with the works of the experts and will be donated to DSI afterwards, shall be also exempted from the customs duty. Personal and houshold effects of the experts, shall be temporarily imported without paying any custom duties under the quarantee of DSI. But at the end of their stay in Turkey, they must be taken out of the country together with them. DSI will provide office space, stationery, professional instruments, drawing and other services which are normally furnished to experts.

11. Correspondence should be forwarded to the postal address given below:

DSI Genal Müdürlügü
Etüd ve Plân Dairesi Baskanligi
Yücetepe, ANKARA-TURKEY

JICA