

**トルコ共和国**  
**ピーク対応型電源最適化計画**  
**準備調査報告書**

平成 21 年 3 月  
(2009 年)

独立行政法人国際協力機構  
産業開発部

産業

J R

09-004

**トルコ共和国**  
**ピーク対応型電源最適化計画**  
**準備調査報告書**

平成 21 年 3 月  
(2009 年)

**独立行政法人国際協力機構**  
**産業開発部**

## 序 文

昨今、国際的にエネルギーの安定的な調達が喫緊の課題として認識されています。

例えば、2009年初頭にロシア連邦からの天然ガス供給が突如停止されたことにより、ロシア連邦からのエネルギー供給に多くを頼る欧州諸国において、エネルギー安全保障（Energy Security）の重要性にかかる認識が再び高まったことも記憶に新しいところです。

トルコ共和国においても、主要エネルギーは水力であるものの、ロシア連邦からの天然ガスにも約3割弱の発電資源として依存している状況であり、今後の経済成長に伴うエネルギー需要の増大が予測される状況において、エネルギーの安全保障を考慮した電源開発計画は国家的に重要と考えられています。

さらに、トルコ共和国においては、発電所建設といった電源開発については、民間企業に門戸を開いていますが、その結果、長期的な視点に基づく設備投資計画が阻害され、設備投資不足を招いているような状況にあります。

そこで、エネルギーの安全保障の観点からも、中長期的な電力開発計画をたてることと、そのためのひとつのツールとして現在トルコ共和国には知見のない揚水発電所についての検証を行うことを軸として、わが国に対して協力要請が提出されました。独立行政法人国際協力機構は、本件に関連し、事前の調査を行い、協力内容を協議議事録（S/W）案として2008年11月に締結しました。

グローバル化が一層進んでいる今日の国際社会においては、「変革＝Change」が求められるのみならず、予測不可能な変化（External Shock）に対して、一層柔軟かつ効果的に対応する能力を強化する必要があります。そうした観点からも、「ピーク対応型電源最適化計画調査」を行う意義は極めて大きいものと考えられます。

本報告書は調査団が調査結果を取りまとめたもので、今後の調査の実施にあたって広く活用されることを願うものです。

ここに本調査団の派遣に関し、ご協力をいただいた日本国及びトルコ共和国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す。

平成21年3月

独立行政法人国際協力機構

産業開発部長 新井 博之

# 目 次

序 文  
目 次  
地 図  
写 真  
略語表

第1章 協力準備調査団の派遣	1
1-1 調査の背景	1
1-2 調査の目的	1
1-3 調査団員構成	2
1-4 調査日程	3
1-5 調査方針	4
1-6 主要面談者	7
第2章 協議の概要	8
2-1 協議結果概要	8
2-2 団長所感	10
第3章 トルコ電力分野の現状と諸課題	12
3-1 電力セクターの構造	12
3-2 電力政策と将来計画	22
3-3 電源開発計画及び最適化計画の検討	23
3-4 電力需給計画作成に係る技術移転	31
3-5 各援助機関の動向	33
第4章 水力発電所における運用の現状と課題	35
4-1 トルコにおける水力発電の現状	35
4-2 水力発電計画	40
4-3 トルコにおける水力発電所の運用	49
4-4 トルコ側による揚水発電所に係る検討のレビュー	58
4-5 水力発電に係る技術移転	76
第5章 環境社会配慮	87
5-1 トルコの概況	87
5-2 環境行政	104
5-3 ダム建設における環境社会配慮事項のレビュー	118
5-4 IEE レベルでの現地調査結果	121
5-5 環境社会配慮のスコーピング案	136

第6章 本格調査での留意事項	145
6-1 ピーク対応型電源最適化計画の協力内容	145
6-2 ピーク対応型電源最適化計画に係る留意事項	147

付属資料

1. 署名した M/M 及び S/W 案	153
2. 面談議事録	166
3. 収集資料リスト	179
4. トルコ側による現地調査結果レポート (サリヤル・ヤロワ)	180
5. 署名した S/W	288
6. SUMMARY REPORT on ENVIRONMENTAL and SOCIAL CONSIDERATIONS	295

# トルコ共和国地図





M/Mに署名する EIE ギュルブズ局長と丹羽団長



署名済み M/M の交換



EIE、TEIAS、JICA による合同写真

## 略 語 表

略 語	正 式 名 称	日 本 語
AGI	Turkish State Meteorological Service	トルコ気象庁
BOT	Built- Operate-Transfer	建設・運転・譲渡
CBD	Convention on Biological Diversity	生物の多様性に関する条約
CITES	Convention on International Trade of Endangered Species	絶滅のおそれのある野生動植物の種の国際取引に関する条約
CTF	Clean Technology Fund	クリーンテクノロジー基金
DD	Detail Design	詳細設計
DDT	Dichloro-diphenyl-trichloroethane	ジクロロジフェニルトリクロロエタン (有機塩素系農薬の一種)
DGF	Directorate General of Foundation	社会的責任を篤志的に狙うことを目的とする基金
DSI	General Directorate of State Hydraulic Works	国家水利総局
EIA	Environmental Impact Assessment	環境影響評価
EIE	General Directorate of Electric Power Resources Survey and Development Administration	電力調査開発局
EMRA	Energy Market Regulatory Authority	エネルギー市場統制局
EU	European Union	欧州連合
EUAS	Electric Generation Company	トルコ発電公社
FS	Feasibility Study	フィージビリティ調査
GDP	Gross Domestic Product	国内総生産
GEF	Global Environment Facility	地球環境基金
GHG	Greenhouse Gas	温室効果ガス
GNP	Gross National Product	国民総生産
IAEA	International Atomic Energy Agency	国際原子力機関
IEA	International Energy Agency	国際エネルギー機関
IEE	Initial Environmental Examination	初期環境調査
IFC	International Finance Corporation	国際金融公社
IMF	International Monetary Fund	国際通貨基金
IUCN	International Union for Conservation of Nature and Natural Resources	国際自然保護連合
JBIC	Japan Bank for International Cooperation	国際協力銀行
JEPIC	Japan Electric Power Information Center Inc.	(社) 海外電力調査会
LNG	Liquefied Natural Gas	液化天然ガス



MAED	Model for Analysis of Energy Demand	需要予測分析モデル
MENR	Ministry of Energy and Natural Resources	エネルギー天然資源省
M/M	Minutes of Meeting	協議議事録
MoEF	Ministry of Environment and Forest	森林環境省
NBSAP	National Biological Diversity Strategy and Action Plan	国家生物多様性に係る戦略及び活動計画
NGOs	Non-Governmental Organization	非政府組織
NOx	Nitrogen Oxide	窒素酸化物
PSS-E	Power System Simulator for Engineering	系統解析シミュレーションツール名
SOx	Sulfur Oxide	硫黄酸化物
SPO	State Planning Organization	計画委員会
SS	Suspended Solid	浮遊物質
S/W	Scope of Works	調査概要
TEAS	Turkish Electricity Generation and Transmission Company	トルコ発電電会社
TEDAS	Turkish Electricity Distribution Company	トルコ配電公社
TEIAS	Turkish Electricity Transmission Company	トルコ送電公社
TEMA	Turkish Foundation for Combating Soil Erosion, for Reforestation and the Protection of Natural Habitats	トルコ対浸食運動植林自然保護基金
TESEV	The Turkish Economic and Social Studies Foundation	トルコ経済社会研究所
TETAS	Turkish Electricity Trade and Contact Company	トルコ電力取引会社
TRCOLD	Turkish National Committee on Large Dams	国際大ダム会議トルコ国内委員会
TUBITAK	Scientific and Technical Research Council of Turkey	トルコ科学技術研究評議会
TURKSTAT	Turkish Statistical Institute	トルコ国家統計局
UCES	National Environmental Approximation Strategy	国家環境戦略
UCTE	Union for the Coordination of Transmission of Electricity	欧州送電協調連盟
UNEP	United National Environment Program	国家連合環境計画
URL	uniform resource locator	ユーアールエル (ホームページの住所)
WASP	Wien Automatic System Planning	電力シミュレーションツール
WB	World Bank	世界銀行
WG	Working Group	ワーキンググループ
YASED	International Investors Association of Turkey	国際投資家協会
β-BHC	Benzene Hexachloride	ベンゼンヘキサクロリド (有機塩素系農薬の一種)

## 第1章 協力準備調査団の派遣

### 1-1 調査の背景

順調な経済成長を続けるトルコ共和国（以下、「トルコ」と記す）におけるエネルギー需要は増加の一途をたどっており、今後2015年までに総需要、ピーク需要ともに年間8.4%増加するというシナリオも示されている。この需要の急増、現在の発電能力、建設計画等を勘案すると、2010年には供給能力不足になり、遅くとも2015年までにピーク需要にも対応できなくなると予測されている。電力需要の増加に伴い、ピーク需要も増えるため適切なピーク供給手法について今後慎重に検討していく必要がある。ピーク供給には短時間で出力を上げられることと、需要の少ない夜間電力を活用できるという観点から揚水発電が最も適していると考えられている。

一方、揚水発電についてはその特殊性から建設のみならずその運用についても高度な技術が求められるが、トルコ側には揚水発電所を建設・運用した経験がない。日本国（以下、「日本」と記す）は山間部を利用した揚水発電について、50年以上の経験があり、先進国の中でもトップレベルの技術を誇っている。このためトルコ側は2006年より日本政府に対して揚水開発の支援を要請しており、2007年度はJICA-NETを活用した揚水発電セミナーを開催した。トルコ側は2015年を目処に揚水開発を進めていく計画をもっているが、まずはピーク対応をいかに進めていくかという全体計画を整備し、そのなかで揚水発電所の出力規模やタイミング、立地について検討していく必要がある。このような背景から、トルコ政府は電源最適化計画調査を要請したものである。

同案件の要請を受け、協力の基本方針、内容、スケジュール等の詳細を協議すべく、2008年11月に協力準備調査を実施する運びとなった。

### 1-2 調査の目的

本調査では上記をふまえ、開発調査実施の必要性、妥当性を確認し、本格調査の調査内容について基本的な合意を形成することを目的とする。

1-3 調査団員構成

No	名 前 Name	分 野 Assignment	所 属 Occupation
1	丹羽 顯 Dr. NIWA Akira	総括 Team Leader	JICA 国際協力人材部 国際協力専門員 Senior Advisor, Institute for International Cooperation, JICA
2	高田 健二 Mr. TAKADA Kenji	調査企画 Study Planning	JICA 産業開発部 資源・エネルギーグループ 電力エネルギー課 調査役 Assistant Director, Electric Power and Energy Section, Industrial Development Department, JICA
3	大瀧 克彦 Mr. OTAKI Katsuhiko	電源開発計画 Power source Development Planning	プロアクトインターナショナル(株) Consultant of Power Source Development
4	佐野 裕一 Mr. SANO Yuichi	水力発電計画 Hydroelectric Power Generation Planning	(株)ニュージェック Consultant of Hydroelectric Power Generation
5	中澤 信之 Mr. NAKAZAWA Nobuyuki	環境社会配慮 Environmental Society Consideration	(株)ソーワコンサルタント Consultant of Environment

1-4 調査日程

	丹羽団長、高田団員	大瀧団員、佐野団員、中澤団員
11/9 (日)		14:25 成田 - 23:05 アンカラ (イスタンブール経由)
11/10 (月)		打合せ [JICA、電力調査開発局 (EIE)、トルコ送電公社 (TEIAS)]
11/11 (火)		打合せ [TEIAS、国家水利総局 (DSI)]
11/12 (水)		打合せ [森林環境省 (MoEF)、世界銀行 (WB)] 現地調査準備
11/13 (木)		Bey pazari 地域現地調査 (Sariyar)
11/14 (金)		Bey pazari 地域現地調査 (Gokeekaya, Kargi)
11/15 (土)		書類整理
11/16 (日)	14:25 成田 - 23:05 アンカラ (イスタンブール経由)	資料整理
11/17 (月)	団内打合せ EIE との打合せ	
11/18 (火)	打合せ [トルコ送電公社 (TEIAS)、National Load Dispatching Center、トルコ発電公社]	
11/19 (水)	打合せ (TEIAS Planning Department) イスタンブール近郊現地調査地への移動	
11/20 (木)	Yalova 地域現地調査 (Yalova)	
11/21 (金)	Yalova 地域現地調査 (Iznik-1、Iznik-2)	
11/22 (土)	資料整理	
11/23 (日)	アンカラに移動、調査概要 (S/W) 案に係る団内打合せ	
11/24 (月)	計画委員会 (SPO) との打合せ 協議議事録 (M/M) 案及び S/W 案に係る EIE との協議	
11/25 (火)	M/M 案及び S/W 案に係る EIE との協議 M/M 案及び S/W 案に係る TEIAS との協議及び TEIAS による署名	
11/26 (水)	M/M 案及び S/W 案に係る EIE との協議・情報収集	
11/27 (木)	M/M 案及び S/W 案に係る最終打合せ及び署名 EIE 及び TEIAS とのピーク対応型電源最適化に係る意見交換	
11/28 (金)	JICA トルコ事務所への報告 在トルコ日本大使館への報告	
11/29 (土)	15:00 アンカラ 16:05 イスタンブール 17:50 イスタンブール	
11/30 (日)	12:25 成田	

(注1) 「資料収集のための関係機関とのアポは3回必要」との原則で日程調整をした。

1回目にコンサルタントが訪問して欲しいし、2回目に全体で訪問したときに相手トップ同席の機会にもらい、3回目に残ったものを入手という順番。相手の準備の手早さとの関係もあり、資料収集はいつもすぐ出てくるわけではないという経験からこのような手順とした。

(注2) 現地調査は、トルコ側がすでに調査をした16地点の中からEIEに要請された地域を選択した。

### 1-5 調査方針

以下の表にある各項目について、先方関係機関との協議、現地調査により実施し、先方政府との合意内容を M/M にまとめ、署名交換を行う。

なお、本格調査の内容についてもトルコ側関係機関と議論し、S/W のドラフトを M/M に添付し、基本的内容について合意を得る。

調査項目	現 状	対処方針
(1) トルコ電力セクター概況把握	トルコ独自で電源開発計画を作成しているが、若干課題がある計画となっている。	以下の内容について、文献、インターネット、各種報告書からトルコの情報を整理する。 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 国別事業実施計画（環境）との整合性</li> <li>・ 法令、政令等のエネルギー全般に係る関連法規の最新状況</li> <li>・ 最新の電力需給状況</li> <li>・ 水力発電所の最新動向</li> <li>・ 各ドナーの最新動向</li> <li>・ 経済政策や成長率等のエネルギー計画に関連のある情報の入手先の把握</li> <li>・ 現地再委託をする場合に想定される委託先、委託内容、金額</li> </ul>
(2) 案件名	要請書は、「ピーク対応型電源最適化計画調査」、「Study on Optimal Power Generation for Peak Demand and Pumped Storage Potential in Turkey」である。	ピーク対応型電源開発についての調査であり、揚水に限定しないという観点から“Study on Optimal Power Generation for Peak Demand in Turkey”とする。
(3) 本格調査の実施内容 (S/W 案骨子)	<p>① 調査の目的 トルコのエネルギー需要予測、ピーク対応型電源開発計画策定にあたる本格調査の内容について先方と合意を得る。</p> <p>② 調査対象地域 トルコ全土を対象とする。</p> <p>③ 本格調査内容 1) ピーク対応電源計画シミュレーションモデル作成 (ア) ピーク対応型電源開発計画の開発 (イ) 2006～2015年までの電力開発計画のレビュー (ウ) 電力供給に係るワーク</p>	<p>① 2015年までのピーク需要対応をどの程度含むかの確認</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 2015年までのピーク需要対応について成案をつくる。 時間的に揚水の開発は難しいため、火力の増設といった手段等限られた選択肢から現実的な方法を選ぶ。その場合には現在の2006～2015年の需給計画について、再度、需要想定から見直すということも必要となる。</li> <li>・ 2015年までは何とかやりくりするという前提で、ベース電源、ミドル電源の考え方を確認し、その後の中長期的なピーク対応型電源について確認する。</li> </ul> <p>② 本格調査のスコープ案の検討</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ ピーク対応型電源計画のシミュレーション</li> </ul>

	<p>ショップの開催</p> <p>2) 最適電源開発候補地（揚水発電を含む）のケーススタディ</p> <p>(ア) トルコ側による最適電源開発候補地（揚水発電を含む）の検証</p> <p>(イ) 発電所候補地に係る環境社会配慮調査</p> <p>(ウ) 最適電源開発サイトの候補地選定</p> <p>(エ) ワークショップの開催</p> <p>④ 本格調査スケジュール</p> <p>暫定的に 2009 年 6 月から 15 ヶ月程度の調査を予定（協議により期間を再度設定する）</p>	<p>モデル作成と、最適電源開発候補地点のケーススタディの 2 本立てとして、パラレル（同時並行）で行う。</p>
<p>(4) 本格調査の実施体制の確認</p>		<p>① ステアリングコミッティーの設立</p> <p>関係機関の協力による円滑な調査実施、調査進捗状況の把握及び調査方針に関する議論を行う場としてステアリングコミッティーの設立を提案し、トルコ側関係機関と意見交換を行う。想定されるステアリングコミッティー構成員は①エネルギー天然資源省（MENR）（議長）、②TEIAS、③EIE、④JICA 関係者である。また、開催時期については、Ic/R 提出時、It/R 提出時、Df/R 提出時の 3 回が想定されるが、この点についても先方と協議・確認する。</p> <p>② カウンターパート（C/P）の配置及び編成</p> <p>本格調査の実施にあたっては、EIE、TEIAS の C/P と分野ごとのワーキンググループ（WG）を編成し、効率的に作業を進めることを提案する。</p>
<p>(5) 技術移転・人材育成の手法</p>		<p>① ワークショップ</p> <p>ピーク対応型電源最適化計画の策定状況やその内容を関係機関に周知し、認識の共有化を図ることを目的としたワークショップの開催について提案し、トルコ側関係機関と意見交換を行う。また、開催時期については、Ic/R 提出時、It/R 提出時、Df/R 提出時の 3 回が想定されるが、この点についても先方と協</p>

		<p>議・確認する。現時点で想定されるワークショップの参加者は次のとおり。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● MENR&lt;主催者&gt;</li> <li>● EIE&lt;副主催者&gt;</li> <li>● TEIAS</li> <li>● DSI</li> <li>● 計画委員会 (SPO)</li> <li>● 発電所スタッフ</li> <li>● 各ドナー</li> <li>● 大学・研究機関</li> <li>● JICA調査団他</li> </ul> <p>② C/P 研修 要請がトルコ側からあれば、実施可能性につき意見交換を行う。</p>
(6) トルコ側のとるべき措置		<p>開発協力型技術協力実施時の C/P が調査に参加するために必要な予算の先方負担及び JICA 調査団が調査業務を遂行する上で必要な執務室の先方手配について確認する。</p>
(7) 開発計画型技術協力 (マスタープラン) 実施後の協力		<p>開発計画型技術協力の本格調査実施後の将来的な技術協力及び資金協力の展望については、求められた場合には、今後の可能性について日本側関係者と意見交換するにとどめ、先方に対しては、今回の開発計画型技術協力に限定して意見交換を行う。</p>

## 1-6 主要面談者

- |                 |                    |                            |
|-----------------|--------------------|----------------------------|
| (1) EIE         | Atilla GURBUZ      | 副局長                        |
|                 | Maksut SARAÇ       | プロジェクト部長                   |
|                 | Ozlem YILMAZ       | 環境エンジニア                    |
|                 | Mustafa GUNINDI    | エンジニア                      |
|                 | Huseyin KOKCUOGLU  | エンジニア                      |
|                 | Neslihan SAGLAM    | エンジニア                      |
| (1) EIE         | Okan ECIROGLU      | 地質エンジニア                    |
|                 |                    |                            |
| (2) TEIAS       | Kemal YILDIR       | 副総裁                        |
|                 | Mahmut YILDIRIM    | 計画局計画部長                    |
|                 | Mehmet ALKAN       | 電力品質サービス部長                 |
|                 | Mehmet BAHADIR     | 電力送電・コントロール部長              |
|                 | Mevlut AKDENIZ     | 電力送電部課長補佐                  |
|                 | Elif CANBEK        | エンジニア                      |
|                 | Holya ULOS         | エンジニア                      |
|                 | Seyda ERSOY        | エンジニア                      |
|                 | Bulent BILGE       | エンジニア                      |
|                 | Nese GENCYILMAZ    | 計画局課長補佐                    |
|                 | Yusuf BAYRAK       | 計画局エンジニア                   |
|                 |                    |                            |
| (3) EUAS        | Nurettin KULALI    | 副総裁                        |
|                 |                    |                            |
| (4) DSI         | Guven KORACUHA     | 副局長                        |
|                 | Ergun UZUCEK       | 部長 他                       |
|                 |                    |                            |
| (5) MoEF        | Ali MENNANOGULLARI | 自然保護部長                     |
|                 | Yusuf CERAN        | 自然保護・国立公園課長                |
|                 | Yasin KOYCU        | 専門員                        |
|                 | Elif OKUMUS        | 専門員                        |
|                 |                    |                            |
| (6) SPO         | Kubilay KAVAK      | 計画局専門家                     |
|                 |                    |                            |
| (7) 世界銀行        | 西村 信也              | 職員 (カントリーオフィサー：ワシントンから出張中) |
|                 |                    |                            |
| (8) 在トルコ日本大使館   | 松田 英樹              | 二等書記官 (経済担当)               |
|                 |                    |                            |
| (9) JICA トルコ事務所 | 水落 俊一              | 所長                         |
|                 | 山下 望               | 所員                         |
|                 | Seyma NALBANT      | プログラムオフィサー                 |



## 第2章 協議の概要

### 2-1 協議結果概要

本協力準備調査では、トルコ送電公社（TEIAS：Turkish Electricity Transmission Company）及び電力調査開発局（EIE：General Directorate of Electric Power Resources Survey and Development Administration）との協議、及びEIEによる調査地点の視察を行うとともに、両者で合意した本格調査の調査概要（S/W）案を協議議事録（M/M）に添付した。また、S/W案に関する補足協議もM/Mで別途確認した。

#### 2-1-1 調査目的

わが国の電源開発はピークに対応しているものであるが、現時点のトルコでは2003年に電力シミュレーションツール（WASP：Wien Automatic System Planning）を活用した電源開発計画しか実施しておらず、今後の電源開発計画においては、日本型のピーク対応型電源開発計画の手法を導入することで、トルコの電力計画策定の参考になる余地は十分にある。

本調査では、トルコ側との協議を通して、電源開発計画策定と現在トルコが検討しているピーク対応型電源計画のレビューを行うことを確認した。

#### 2-1-2 調査対象地域

トルコにおけるピーク対応型電源開発案件（既存、計画）を対象とする。

#### 2-1-3 調査内容について

##### (1) 基礎調査段階

- (ア) 関連資料（データ、報告書、各種情報）の収集
- (イ) 電力開発計画（既存電源の改修・拡充、新規開発、国際送電線等）のレビュー及び分析
- (ウ) 既存のピーク対応（日ごと、季節ごと）に係る情報収集及び分析
- (エ) ピーク対応に係る電源計画手法のレビュー及び分析
- (オ) 中長期的な電源開発計画に係るレビュー及び分析
- (カ) ワークショップの開催

##### (2) 最適電源開発候補地（揚水発電を含む）のケーススタディ

- (ア) トルコ側による最適電源開発計画（揚水発電を含む）のレビュー
- (イ) 最適電源開発候補地に係る検討
- (ウ) 発電所候補地に係る技術面、経済面、環境社会配慮面からの検証
- (エ) 有望な電源としての揚水発電に係るケーススタディ（概念設計、送電線、規模等の検討）
- (オ) EIEによる揚水発電に係る調査についての補足情報の確認（地質、地理、水力、環境社会配慮等）
- (カ) 揚水発電所に取り組む場合の優先順位づけ
- (キ) ワークショップの開催

### (3) ピーク対応型最適電源開発計画策定

- (ア) 既存の電源開発計画に係る代替案の検討
- (イ) ピーク対応型電源開発計画に係る詳細分析
- (ウ) 各種ピーク対応型電源（既存水力の拡張・改修、揚水発電所建設等）に係る経済性分析
- (エ) 各種ピーク対応型電源開発シナリオに係るケーススタディ
- (オ) ケーススタディに基づくピーク対応型電源開発計画の提案
- (カ) ワークショップの開催

#### 2-1-4 調査スケジュールについて

トルコ側の要望をふまえて、ピーク対応型電源最適化計画作成及び技術指導段階での技術移転を実施するため、全体で12カ月の協力期間とした。詳細な調査スケジュールについては、別添 S/W 案を参照のこと。

#### 2-1-5 S/W 署名について

S/W の署名は本協力準備調査においては行わず、TEIAS 及び EIE 並びに本協力準備調査団間で協議し合意を形成した S/W 案を M/M に添付した。本協力準備調査団帰国後、JICA 本部において S/W 案を決裁し、JICA トルコ事務所を通じて署名を行うことを TEIAS 及び EIE と確認した。

#### 2-1-6 案件名について

口上書の案件名 “Study on Optimal Power Generation for Peak Demand and Pumped Storage Potential in Turkey” を “Study on Optimal Power Generation for Peak Demand in Turkey” とすることで合意した。

#### 2-1-7 開発調査全体を通じた技術移転について

わが国の最新技能・技術に対するトルコ側の関心は極めて高く、本調査においてトルコへの導入・定着に向けた実践的取り組みを含めることについて強く期待している。本調査の第1次現地調査の際にワークショップを実施し、わが国の電力のピーク対応事例を広範囲にわたって紹介するとともに、トルコ側の抱える問題の把握や適用にあたっての課題についてトルコ側の意見を集約する場とする。

#### 2-1-8 Steering Committee 及びカウンターパート (C/P) チームについて

開発計画型技術協力の円滑な実施を目的に、EIE 内の関係部署、TEIAS、水力開発局 (DSI : General Directorate of State Hydraulic Works)、JICA からなる Steering Committee を形成することを確認した。また、技術移転等を具体的に行うために、TEIAS 及び EIE から選出されたメンバーで目的に応じた C/P チームを形成することを確認した。

#### 2-1-9 C/P 研修について

トルコ側は電力のピーク対応に係る日本の技術を直に学ぶために、わが国電力会社における実務研修を望んでおり、トルコへの適用や普及の効果をより一層高めるに有効であることから、調査団としては、その実施を強く推薦するものである。

## 2-2 団長所感

今回要請のあったトルコ共和国ピーク対応型電源最適化計画プロジェクトについて、協力実施の必要性ならびに妥当性の点を中心に所感として取りまとめた。

### 2-2-1 我が国揚水発電計画技術の移転の必要性

わが国では1970年代以降の首都圏を中心とする昼間最大電力の急激な伸長に伴ってピーク供給電源確保の必要性の高まりがあり、一般水力と揚水併用の混合揚水発電から超高落差・大容量の純揚水発電へと活発な揚水開発が行われてきた。トルコはこれからわが国と同様な需給状況を迎えることが見込まれており、揚水発電を含めたピーク供給電源の確保について国としての取り組みが必要になってくることは明らかである。

トルコはエネルギー輸入に大きく依存する国であり、国内資源の有効活用によってエネルギー供給ならびに電力供給のセキュリティ確保が重要課題とされる。また、従来はピーク供給電源の主要を占めてきた大規模貯水池式水力発電所については、経済的開発可能ポテンシャルの枯渇や環境上の制約といった両面で新規開発が頭打ちになっている。このように、トルコは、わが国がピーク供給電源において揚水発電に特化してきた背景と共通性を有しており、揚水発電計画検討が開始されるべき時期に差しかかっている。あわせて、わが国における揚水発電を組み込んだ電源構成のベストミックス化と電力供給信頼性の確立に係る上位計画策定の知見や技術についても有効な移転対象となるものである。

### 2-2-2 技術協力の内容

JICA の対トルコ技術協力を振り返ると、EIE の省エネプロジェクトやトルコ発電公社 (EUAS : Electric Generation Company) の火力発電所効率改善プロジェクトでは省エネルギー法やエネルギー効率化法の存在があるように、JICA は長期ビジョンや政策・制度の裏づけを前提として国・公的機関の果たすべき諸施策の導入・発展の支援を行ってきた経緯がある。本プロジェクトにおいてもそういった前提を継続する必要があると考えており、プロジェクト目的は揚水発電可能性を包含したピーク供給電源全体計画検討に取り組む位置づけとしたい。

トルコにおけるピーク電源開発においては、再生可能エネルギーのカテゴリーとして電力買い取り価格面の優遇制度が存在し、また、電力システムシステムの周波数調整能力・瞬動予備力の経済価値についても同様な仕組みを現在 TEIAS が構築中であるなど、開発投資促進について整備されつつある。しかし、揚水発電を含むピーク供給電源開発に対する上位計画や開発政策が不在であり、開発規模や投入年について国としての統一見解は示されていない。また、ピーク供給電源といった切り口で長期電力開発計画を検討することの重要性について、関係者の理解を増進する必要性も見て取れることから、大きな括りでトルコに対する協力内容を考える必要がある。

### 2-2-3 トルコ電力開発の状況

トルコは2003年の新規発電開発の民間化以降において、旺盛な最大電力の伸びにマッチした新規開発が十分に行われてこなかったことから、中期的に電力不足の発生が懸念される状況にある。ピーク供給電源の開発においては、水力開発候補案件の多くが予備的検討レベルにとどまっており、経済性評価をできないために開発意欲が鈍っている。さらに、民間投資対象がべ

ース電源の流れ込み式発電所など短期的な採算性に優れた案件に限定されている事情があつて、適正なピーク供給電源の確保は困難な見込みである。現在、計画委員会（SPO：State Planning Organization）を中心とした電力開発戦略改定においては、中長期の電力供給セキュリティ確保が主命題とされているが、トルコ電力セクターの長期開発計画においては以下の点が特に留意すべき事項であると認識するものであり、C/P の EIE と TEIAS とも共通認識に努めた。

- (a) 長期電力開発計画の策定において長期的な観点に立った電源設備計画が必要とされる。また、開発予定案件リストにおいて、開発優先度や供給種別とともに投資経済性について判断できる材料を提供することにより、民間セクターによる開発投資環境づくりに資するべき。
- (b) ベース供給電源の火力発電所や流れ込み式水力発電所について継続的な開発が不可欠であり、ピーク供給電源において既設水力発電所運用効率の維持向上を確保すること。
- (c) 既設水力発電所の増設・改修によるピーク供給力の増強は投資対象として優れており、開発可能性について調査・確認すること。
- (d) ピーク供給電源の主力を担ってきた大規模貯水池式発電所の新規開発は経済性や環境面の制約で開発は困難な状況にある。揚水発電開発は将来のピーク供給電源として有望視されるもので、開発ポテンシャル調査によってその開発可能性について検討することが必要。

繰り返しになるが、本プロジェクトは上記課題の検討を通じてトルコのピーク供給電源開発に資する調査支援を行うもので、その実施の意義は極めて高いといえる。

#### 2-2-4 留意事項について

JICA の対トルコ技術協力はオーナーシップ強化と自立発展能力の定着に重きを置いた支援を行ってきている。本プロジェクトにおいても忘れてはならないことであり、特に揚水発電計画においては基本レイアウト決定が技術移転の終了ということにせず、多くの関連技術の背景についてトルコ側が十分理解できるような機会を提供することも重要である。具体的には、上部調整池の遮水方式・構造形式の選定、施設耐震性検討、大規模地下空洞の調査・設計、急勾配の斜坑シャフト設計・施工、大容量ポンプ水車発電機特性といった揚水発電につきものの多くの設計施工技術の存在がある。C/P から本邦研修を通じてわが国の技術体系に対して強い期待と要望が出されている。是非とも実現する方向で関係者にご検討願いたい。なお、施工中、現場の視察を組み込むことができれば研修効果は一層高まるものと考ええる。

#### 2-2-5 最後に

本プロジェクトの実施を通じて、TEIAS におけるピーク電源供給の最適化や長期電力開発計画策定に資することが期待されており、EIE においても水力開発における投資促進のための条件整備において有効な成果が期待されるものである。トルコ側は、既往の省エネルギープロジェクトや発電所効率改善プロジェクトを通じて JICA の技術協力方針や実施要件について十分理解するとともに、本プロジェクトに対しても周到な準備を終えている。本プロジェクトの JICA 協力支援に対する大きな期待とともに、プロジェクトの円滑な実施に欠かせない適正な C/P 要員配置や現地業務費のコスト負担について積極的な意向を示していることから、本プロジェクトの早期採択に向けた関係者のご理解・ご支援をお願いするものである。

最後に、協力準備調査団に対してご支援・ご協力いただいた日本大使館・JICAトルコ事務所ほかの皆様へ感謝申し上げます。