

No.

**ヴェトナム国  
ピーク対応型電源最適化計画調査  
予備調査報告書**

2002年7月

**国際協力事業団**  
鈹工業開発調査部

<b>鈹調査</b>
<b>JR</b>
<b>02-155</b>



S/W の著名



S/W の著名



Tri An ダム



Tri An ダム

ベトナム国ピーク対応型電源最適化計画調査予備調査報告書  
目 次

写真

第1章 調査団の概要	1
1.1 調査背景経緯	1
1.2 相手国政府機関が提出した正式要請書の概要	2
1.3 本調査の目的	2
1.4 団員構成	3
1.5 訪問機関及び調査事項	4
第2章 協議の内容	5
2.1 対処方針	5
2.2 協議の概要	6
2.3 協議の概要（技術的見地）	7
2.4 調査団所感	9
2.5 著名したS / W、M / M	10
第3章 ヴィエトナム国の電力事情	23
3.1 最近の電力事情	23
3.2 電力セクターを取り巻く現状	26
3.3 電力セクターの構成と運用	28
3.4 今後の電源開発計画	28
3.5 将来予想	28
第4章 本格調査の概要	31
4.1 調査実施上の留意点	31
4.2 その他の留意事項	32
第5章 環境配慮	35
5.1 ヴィエトナム国におけるダム建設プロジェクトの環境配慮状況	35
5.2 水力発電所建設プロジェクトのEIAシステム	37
5.3 環境ベースラインデータ	42
5.4 本格調査への提言	43
附属資料	
1．協議議事録	51
2．収集資料リスト	65

# 第 1 章 調査団の概要

## 第1章 調査団の概要

### 1.1 調査背景経緯

ヴェトナム社会主義共和国(以下ヴェトナム国)は、過去10年間の電力量、最大電力の平均伸び率はいずれも13パーセントと高い伸びを示しており、電源及び系統の新規開発が緊急の課題となっている。また、同国は1日の電力需要の変動が大きく、夕方18~19時のピーク電力は、深夜のオフピーク電力の2倍以上となっている。このため、年間の負荷率(平均負荷/最大負荷×100(%))は全国平均で65%と他の東南アジア諸国の70%と比べ低い値となっている。

しかしながら、同国ではピーク時、オフピーク時の料金格差による需要抑制手段(DSM)のみが進められており、ピーク供給力を向上させるための具体的な方策は取られていないのが現状である。

かかる状況下においてヴェトナム電力公社(EVN)は、2001年3月日本国政府に対し、系統全体の安定性とピーク供給力の向上をはかることを目的として揚水発電所の開発計画の策定と数地点のP/F/S実施を主な内容とした開発調査を要請し、2002年1月、プロジェクト形成基礎調査団が派遣され、ヴェトナム側と協議を行った。

#### (1) プロジェクト形成基礎調査確認事項

1) 要請書の内容から、当初日本側は94億トンもの膨大な貯水容量を有するホアビン発電所が存在するにもかかわらず、揚水発電所の投入を計画するヴェトナム側の意図を疑問視していた。そのため、プロジェクト形成基礎調査ではホアビン発電所の運用方法に関する情報収集と意見交換が大きなテーマとなった。

調査の結果、洪水対策を最優先する貯水池の運用がホアビン貯水池の調整能力を奪っており(雨期の河川流入量が発電の使用水量と無効放流量の和を上回っている状況)本来持っているはずのピーク需要に対する調整能力を発揮できないことが判明した。

また、ピーク対応に関し、今後の電力需要の増加、日負荷曲線予測とホアビン発電所の運用の現状から見ると、将来のピーク調整能力を系統全体の経済性を考慮して検討すべきであり、ピーク需要に対する調整能力の強化が必要であることを確認した。

2) 揚水発電所の必要性について、我が国の経験や周辺国の例から見て、一定の設備出力(1000万KW程度)を越えた時点で、10~15%の揚水比率を持つことが、系統全体の安定性、経済性から有利であると考えられる。上記のヴェトナム国電力需給の事情に鑑みつつこの視点からヴェトナムの電力設備計画を見ると、2010年以降

には揚水発電を投入することが有利であると考えられた。

- 3) ヴィエトナム側が2013年に投入を計画しているソンラ発電所に関し、同発電所はホアビン発電所の上流に設けられるため、その投入によりホアビン発電所の調整能力の回復が一定程度は可能となる。したがって、この場合にはホアビン発電所の増強と揚水発電所の組み合わせにより、ピーク需要に対応できる可能性も否定できない。こうした点については、本格調査を実施する場合には、揚水発電の計画ばかりでなくその他のピーク調整能力強化の方策についてあわせて検討すべきであると判断されたため、調査団側からヴィエトナム側に対し実施が見込まれる本件本格調査名を「ピーク対応型電源最適化計画調査」とすることを提案し、調査名およびその検討の方向性についてともに合意を得ることができた。

## 1.2 相手国政府機関が提出した正式要請書の概要

### Stage1 予備調査段階

#### (1) 資料収集とその解析

現在の電力需要と将来の予測、電源開発計画、各電源（水力、火力等）ごとの建設単価と維持管理費用、地形図などの情報収集とその解析

#### (2) サイトの選定

既存の地形図（1/50000）と地質、環境調査により2～3箇所のサイトを選定する。

### Stage2 プレF/Sの実施（現地踏査と概略設計）

Stage1により選定されたサイトについて地質調査、社会、自然環境調査、概略設計と経済性の評価により各サイトの優先順位づけを実施する。

### Stage3 マスタープラン作成段階

系統全体のコスト削減および安定度の向上を目的とした以下の調査を行う。

- (1) 将来の電力需給バランスをシミュレーションし、揚水発電の投入時期検討を行う。
- (2) プレF/Sの結果発生した問題点の抽出
- (3) 揚水発電の投入を考慮にいたった電源開発計画の作成と投資計画に係る提言

## 1.3 調査の目的

本件予備調査においては、C/PであるEVNをはじめとする相手国政府機関との協議によって本格調査の実施方針および範囲、実施方法等を具体化し右内容に関し双方が合意した場合にはS/Wの締結を行う。

#### 1.4 派遣期間：2002年7月8日～7月18日

日順	月日		行程	宿泊地
1	7月8日(月)	午前 午後	出国(成田 JL731/10:00 13:30 香港 CX791/14:55 八 ノイ 15:45) 団内打合せ	ハノイ
2	7月9日(火)	午前 午後	JICA 事務所との打合せ、大使館表敬 EVN、関係省訪問	ハノイ
3	7月10日(水)	全日	EVN との協議	ハノイ
4	7月11日(木)	午前 午後	EVN との協議 移動(ハノイ VN225/14:30 ホーチミン 16:30) 団内打合せ	ホーチミン
5	7月12日(金)	全日	ホーチミン PC(配電公社)との打合せおよび需要地視 察	ホーチミン
6	7月13日(土)	全日	資料整理	ホーチミン
7	7月14日(日)	午前 午後	移動(ホーチミン VN900/7:30 ハノイ 9:30) 団内打合せ(ミニッツ案について)	ハノイ
8	7月15日(月)	全日	EVN との協議 S/W、ミニッツ案最終確認	ハノイ
9	7月16日(火)	午前 午後	S/W、ミニッツ署名・交換 大使館、関係省報告および JICA 事務所報告・打合せ	ハノイ
10	7月17日(水)	全日	移動(ハノイ CX790/11:00 13:55 香港 15:25 成田 20:25)*官団員のみ、コンサルタント団員は引き続き ハノイにてデータ収集、整理等	ハノイ *コンサル タント団員
11	7月18日(木)	全日	移動(ハノイ CX790/11:00 13:55 香港 15:25 成田 20:25)*コンサルタント団員	

#### 1.4 団員構成

- (1) 蔵方 宏(団長) : JICA 鉱工業開発調査部資源開発調査課課長
- (2) 足立隼夫(電力技術協力) : 経済産業省
- (3) 山田史子(調査企画) : JICA 鉱工業開発調査部資源開発調査課
- (4) 大嶋一成(電源開発計画/系統計画): コンサルタント団員
- (5) 中沢信之(環境) : コンサルタント団員
- (6) 永井 蘭(通訳) : (財)日本国際協力センター



## 1.5 訪問機関及び調査事項

### (1) ヴィエトナム電力公社 (EVN)

ヴィエトナム政府 100%出資による国営企業として電力事業を実施。

### (2) 計画投資省 (MPI)

世銀、JBIC、JICA、ADB などの援助機関とヴィエトナム政府の窓口として政府予算のうち ODA 関連資金を含む予算の配分を行う。

### (3) 科学技術環境省 (MOSTE)

環境影響評価に関する審査 (EIA) を所掌。

### (4) 農業地域開発省 (MARD)

水資源法に基づいて水資源管理の責任機関として全水資源関連事業を所掌。

1999 年以降水力発電を含む全水利用計画は国家水資源評議会の承認が必要となっているが、同委員会の常任委員会の開催も同省が行っている。

### (5) 工業省 (MOI)

EVN の上部機関。電力分野の監督官庁。

## 第2章 協議の内容

## 第2章 協議の内容

### 2.1 対処方針

#### (1) 第5次電力開発計画との整合性

2001年6月末に首相承認された電力開発計画ならびに、この計画の基になっているIEの調査結果についても、今後の調査に当っては十分留意の上進める必要があることをEVNとの間で確認する。

#### (2) ピーク需要対応電源の調査

ヴェトナム側は揚水発電所の開発計画の策定を要請してきているが、当方としては揚水を含めた他の電源（水力、ガスタービン、旧式火力等）についても、そのピークへの対応を調査することとしているので、この点をさらに先方と協議の上確認する。

#### (3) 対象揚水地点の範囲について

先方は、既に全国の揚水地点素材の調査を行い、優先的に12地点を先行調査することを考えている。当方としては、先方の選定基準（需要地との距離、適用落差、出力規模、既存下部池の利用等）を再度検討し、必要であれば、本格調査の中で揚水地点素材の見直しを行うものとする。

#### (4) 地形図の入手について

地点素材の見直しの場合、揚水発電所地点調査にあたってはヴェトナム全土、特に山岳部の5万分の1の地図による検討が必要である。しかしヴェトナムでは地図の入手には許可が必要であるので、予め手続を進めておく必要がある。この点に関し、改めて先方に確認の上、開発調査上障害とならないことを確認する。

#### (5) 計画案の比較検討に使用するプログラム

電源開発計画において最適電源構成を策定するために、需給運用シミュレーションプログラムが必要となる。同プログラムに関しては、現有のプログラム、先方の設備、能力等現状確認を行い、本格調査においての対応を検討する。

#### (6) 揚水発電所に関する技術支援について

ヴェトナムでは、揚水発電所建設の実績がないので、本格調査実施後にヴェトナム側が調査を実施する際に必要となる基礎的な技術の支援についても考慮していく必要がある。

## (7) 環境配慮

水力発電プロジェクトによる影響は、自然環境及び社会環境の様々な面に及ぶ。中でも近年最も重視されている要因のひとつに住民移転があげられる。

ヤリ水力発電所プロジェクト(1992)以降、すべての水力発電プロジェクトにおいてEIAが実施され、PECC1の担当者もヤリプロジェクトで移転住民のために造成したニュービレッジを是非見て欲しいとのことであり、またベトナム国政府は住民移転等において強権発動を行うことはなく、地方政府が窓口となって話し合いが辛抱強く行なわれること、少数民族についてもかなり配慮されていること等の情報が得られており、深刻な環境問題が発生している可能性は低いと考えられる。

しかしながら、Hoa Binh ダムのように1979年に工事着工したような古いダムではEIAが実施されておらず、プロジェクト形成調査時の現地踏査でも移転住民が十分な恩恵を受けていないことが分かっており、今後の調査では以下の点に留意して調査を進めることが必要である旨を先方に対し確認しておく。

- 1) 既存水力発電プロジェクトにおける環境配慮実施状況の確認
- 2) モニタリングシステムの確認
- 3) EIA 作成・審査手続きの詳細確認
- 4) 関係省としてのMARDの重視

## 2.2 協議の概要

### (1) S/W および M/M へのベトナム側署名者

投資計画省および工業省との協議の中で、先方より「witness」として、署名したいとの申し出があったので、これに合意し、「witness」を加え4者による署名交換となった。

### (2) 今回の調査はベトナム側が行った2020年までのマスタープランに基づき実施することを双方で確認したが、最新の需要動向等については可能な限り取り入れる方向で調査を進めることとした。また、ベトナム側はこうしたデータを調査のタイミングを考慮し、迅速に提供することを約束している。

### (3) 調査工程について、次のステージへの調査をスムーズに移行させるため、雨季を避けるという意味から2ヶ月程度短縮して欲しいとの要望がベトナムから出された。これに対し調査団はデータ収集段階と揚水地点の現地調査を統合し、全体工程を2ヶ月短縮し全体で約20ヶ月とすることで合意した。

- ( 4 ) 揚水地点のサイト選定基準については、本格調査開始後決定されることになるが、対象のサイトについては、先方がすでに実施している地点に、調査団が独自に有望な地点を数ヶ所加える形で実施することとした
- ( 5 ) Undertaking については技術協力協定に基づき説明したため、基本的に問題は発生しなかった。ただし、先方より、事務室についてはEVNでの確保は難しいが、ハノイの関連組織内に準備するとの申し出があったので、この点をM/Mに記述した。また、今回の調査では使用する予定がないためM/Mでは言及していないが、ベトナム側より航空写真の入手については非常に難しいとの指摘があった。
- ( 6 ) カウンターパート研修について、先方より、より多くの技術者の研修を希望する旨の申し出があったが、調査団より昨今の予算縮減の現状を説明し、調査期間中に1名は受け入れるが、それ以上は困難であることを説明し、先方の理解を得た。
- ( 7 ) また先方より報告書のベトナム語への翻訳の要望が出されたが、これについては、予算上困難であることを説明し、必要があればベトナム側が自己の責任で行うべき事項であることを確認した。
- ( 8 ) 調査期間中において関連機関への情報提供の意味をかねて、3回のワークショップを開催することとした。ワークショップはEVNが主催することとし、調査報告等のプレゼンテーションは本格調査団が行うこととした。また経費については、直接経費(会場借り上げ経費、テキスト代、通訳等)はJICAが負担し、その他の間接経費(参加者の日当、宿泊費等)とテキストの翻訳経費はベトナム側が負担すべき事項としてM/Mに整理した。

## 2.3 協議概要(技術的見地)

- ( 1 ) プロ確認調査団が協議を行ったように、本件開発調査は、揚水発電所の開発計画を含むピーク対応電源全体について、電力システムへの影響を将来に亘って解析、電源開発計画策定への方向性を見出そうとするものである。また、ピーク時供給として想定される、揚水発電、既設及び計画のすべての電源を対象とする。これらの電源構成を最適化するために、現在政府が決定している長期電源開発計画が目指す2020年を一応の目標として検討を行うものであるが、時々刻々変わる需要想定の変化は、これを可能な限り織り込んで調査を行うと言う点で両者は合意した。

しかし、2020年までを有効な検討の範囲とするが、計算上、固定費の処理など、更

にこの期間を長くする必要がある場合は、計算対象の年限を更に延長して検討することも考慮しているものである。

( 2 ) 揚水発電所の候補地点については、既に先方が優先的に開発すべきとしている 12 カ地点に限定するものではない、との点で両者は合意した。これは、先方の考えている計画上の前提条件、例えば、需要地との距離、適用落差の技術的限界、現在 4 時間と想定している発電継続時間、下部池として既設貯水池利用の重視、など諸条件を見直した上で、必要に応じ他の地点素材についても、本格調査団独自の発掘作業を実施することを意味する。この場合は、先方より本格調査団が必要とする既存 5 万分の一地形図を、先方が準備することで合意している。

( 3 ) 全体の本件開発調査の期間について協議が行われ、最終的に、17 ヶ月とすることで合意した。これは、先方が本件開発調査の結果を待って、次段階調査の現地調査工事を行うに際して、季節的な面をも考慮したもので、2004 年 3 月を以て、ドラフト報告書が提出、確認されることと、結果的に一致しているものである。このため、2002 年度の調査の中に、必要な揚水地点発掘並びに現地踏査を含む検討がなされることを想定しているものである。

( 4 ) 本件開発調査はマスタープラン調査であり、揚水地点の検討はすべて 5 万分の一地形図を基礎としており、特別な現地調査工事、例えば、航空写真図化、現地測量工事、地質調査工事は、行わないことで先方も合意している。従って、揚水地点の検討に活かされるべき現地調査は、限られた現地踏査のみであり、この踏査が重要な意味を持っている。

この現地踏査に当たっては、必要な分野の専門技術者の参加が必要で、例えば、水力計画分野のみならず、必要な地形、地質、水文、社会環境、自然環境、水力電気、関連送電線などの分野を含んだ総合的な専門技術者のグループを想定し、特に、地形等については、ダムサイトの地形や周辺の地形を効率的に把握するために、GPS、高度計、距離計などを装備した技術的に高度なグループを想定している。

( 5 ) 電力システムの長期的な最適化を行うために、コンピューター用のプログラムが使用されることを想定されている。これは、電源構成の系統経費最適化を行う電源系統運用のためのシミュレーション・プログラムと、これによって想定された送電系統の信頼度並びに安定度を確保するプログラムによって検討されるものと考えている。このとき使用されるプログラムについては、世界的に広く用いられている既存のプログラムか、またはそれと同等のプログラムを使用すべきとの点で両者は一致している。

E V N の I E は、現在 W A S P 4 を装備しており、これを有効に活用するか、他のプログラムによる結果をこれで照合するなど、開発調査終了後も、先方が独自にこれを運用できるよう、技術移転を行うことが必要と考えている。

- ( 6 ) その他、技術移転のためのワークショップが前後 3 回予定されており、E V N が主宰し、本格調査団が技術的なプレゼンテーションなどによりこれを補助することを想定している。同じく、技術移転のためのカウンターパートの日本に於ける研修については、技術的各分野に亘って日本へ派遣されるべき、との先方の要望に対して、少なくとも 1 名の受け入れは可能である、と回答している。

本格調査団のためのハノイに於ける事務所は、通信機器など最低限の設備を含んで、先方が準備することで合意している。

## 2.4 調査団所感

- ( 1 ) 今回の協議は、調査全体の流れをフローチャートで説明し、全体の理解を得た上で、具体的な調査項目について意見交換したため、共通にイメージに基づいた非常にスムーズな意見交換となった。また Undertaking についても MPI で技術協力協定にもとづく事項については、基本的に問題のないことを確認した上で、協議を進めることが出来たので重大な問題は発生しなかった。ベトナム側関係者も相当に開発調査のスキームに慣れてきているという印象を受けた。
- ( 2 ) 調査内容に関する協議中では、先方の技術能力の高さと技術移転に対する積極的な期待の大きさを感じることが出来た。特に先方はベトナムにおいて初めての揚水発電所の開発と関連する技術の移転を強く希望しており、調査終了後も彼らが独自でシュミレーションが出来るシステムの提供とノウハウの移転がきわめて重要であると感じた。

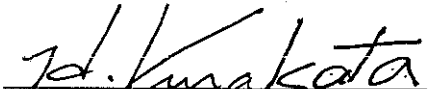
## 2.5 著名したS / W、M / M




SCOPE OF WORK  
FOR THE MASTER PLAN STUDY  
ON PUMPED STORAGE POWER PROJECT  
AND OPTIMIZATION  
FOR PEAKING POWER GENERATION  
IN VIET NAM


AGREED UPON BETWEEN  
THE ELECTRICITY OF VIETNAM  
AND  
THE JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY


Hanoi, July 16, 2002

  
\_\_\_\_\_  
Mr. Hiroshi Kurakata  
Leader  
Preparatory Study Team  
Japan International Cooperation  
Agency  
Japan

  
\_\_\_\_\_  
Mr. Pham Le Thanh  
Vice President  
Electricity of Viet Nam  
The Socialist Republic of Viet Nam

Witness

  
\_\_\_\_\_  
Mr. Nguyen Quang Dung  
Director General  
Department of Industry  
Ministry of Planning and  
Investment  
The Socialist Republic of Viet Nam

  
\_\_\_\_\_  
Mr. Tran Minh Huan  
Director General  
International Cooperation  
Department  
Ministry of Industry  
The Socialist Republic of Viet Nam

## 1. INTRODUCTION

In response to the request of the Government of the Social Republic of Viet Nam (hereinafter referred to as "the Government of Viet Nam"), the Government of Japan decided to conduct the Master Plan Study on Pumped Storage Power Project and Optimization for Peaking Power Generation (hereinafter referred to as "the Study") in Viet Nam, in accordance with the Agreement on Technical Cooperation between the Government of Japan and the Government of Viet Nam signed on October 28, 1998.

Accordingly, the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA"), the official agency responsible for the implementation of the technical cooperation programmes of the Government of Japan, will undertake the Study in close cooperation to the authorities concerned of the Government of Viet Nam.

The present document sets forth the scope of work with regard to the Study.

## 2. OBJECTIVE OF THE STUDY

The Study aims at formulating the optimum plan of the peaking power supply in the system, and at assessing, initially, technical, economic and financial, and environmental viabilities of pumped storage power projects.

## 3. SCOPE OF THE STUDY

The Study will be carried out in the following three (3) stages:

1. Preliminary Assessment Stage
2. Project Identification Stage
3. System Optimization Stage

### **1. Preliminary Assessment Stage**

#### (1) Data collection and site reconnaissance

- a. Collection and review of related existing data, reports and other relevant information for the Study
- b. Inspection on relevant facilities of electric supply in the system and reconnaissance on project sites of planned hydropower and pumped storages

#### (2) Power system survey

- a. Review and analysis of relevant information on growth of power consumption, forecasts of energy and peak demand and characteristics of power consumption pattern of the system
- b. Review of power system expansion programme including those of transmission lines and substations
- c. Evaluation on peaking supply power alternatives such as existing and planned gas turbines, hydropower and thermal power stations, other than pumped storages

### **2. Project Identification Stage**

#### (1) Project finding of pumped storage

- a. Review and establishment of the planning criteria for findings of pumped storages

- b. Review of existing proposal of pumped storage projects and modification, if necessary, of project dimensions based on the criteria established in 2.(1)a
- c. Project finding of new sites based on the existing maps and determination of project dimensions and economic characteristics

(2) Selection of priority projects

- a. Selection of priority pumped storage projects based on the result of the site reconnaissance for topography, geology, hydrology and socioeconomic and natural environment
- b. Preliminary comparison on priority pumped storage projects from a viewpoint of technical, economic and socioeconomic and natural environmental impact

**3. System Optimization Stage**

(1) Establishment of alternative systems

- a. Preliminary economic comparison for alternatives of peaking supply power among existing and planned gas turbines, hydropower, thermal power and pumped storage projects
- b. Establishment of promising alternatives for peaking power supply with possible time schedule including the combination of transmission line networks and substations, for the purpose of conducting the system simulation

(2) Study and simulation of the optimal plan

- a. Simulation of system optimization taking network reliability and stability into consideration for the alternative cases selected in 3.(1)b

b. Proposal of optimal power development plan for peak power demand , in the light of not only simulation results but also general observation of project site including socioeconomic and natural environmental impact

(3) Project identification of pumped storage

a. Optimization of the pumped storage projects, with site selection for dam and major structure components and preliminary layout design of the major structure components with their optimization including turbines, generators and transmission line, etc.

b. Preparation of relevant drawings and a bill of quantities, construction method, construction schedule and cost estimate

c. Conclusion and recommendation

#### **4. STUDY SCHEDULE**

The Study will be conducted in accordance with Tentative Time Schedule as shown in Appendix I attached herewith.

#### **5. REPORTS**

JICA shall prepare and submit the following reports in English to the Government of Viet Nam:

- (1) Inception Report (20 copies)
- (2) Progress Report No.1 (20 copies)
- (3) Interim Report (20 copies)
- (4) Progress Report No.2 (20 copies)

- (5) Draft Final Report (20 copies)

The Government of Viet Nam will present its comments to JICA within one (1) month of receipt of the Draft Final Report.

- (6) Final Report (30 copies)

JICA will submit these reports within six (6) weeks after receiving the comments of the Government of Viet Nam on the Draft Final Report.

## 6. DIVISION OF TECHNICAL UNDERTAKING

The division of technical undertakings by JICA and the Government of Viet Nam is detailed in Appendix II attached herewith.

## 7. UNDERTAKING OF THE GOVERNMENT OF VIET NAM

1. The Government of Viet Nam shall accord privileges, exemptions and other benefits to the Japanese Study Team (hereinafter referred to as "the Team") in accordance with the Agreement on Technical Cooperation between the Government of Japan and the Government of Viet Nam.

2. The Government of Viet Nam shall bear claims, if any arises, against the members of the Japanese study team resulting from, occurring in the course of, or otherwise connected with the discharge of their duties in the implementation of the Study, except when such claims arises from gross negligence or willful misconduct on the part of the members of the Japanese study team.

3. The Electricity of Viet Nam, hereinafter referred to as "EVN", shall act as a counterpart agency to the Japanese study team and also as coordinating body in relation to other governmental and non-governmental organizations concerned for

the smooth implementation of the Study.

4. EVN shall, on behalf of the Government of Viet Nam, at its expense, provide Japanese study team with the followings, in cooperation with other organizations concerned:

- (1) Security-related information on as well as measures to ensure the safety of the Japanese study team;
- (2) Information on as well as support in obtaining medical service;
- (3) Available data (including maps and photographs) and information related to the Study;
- (4) Counterpart personnel
- (5) Suitable office with necessary equipment; and
- (6) Credentials or identification cards.

## 8. UNDERTAKING OF JICA

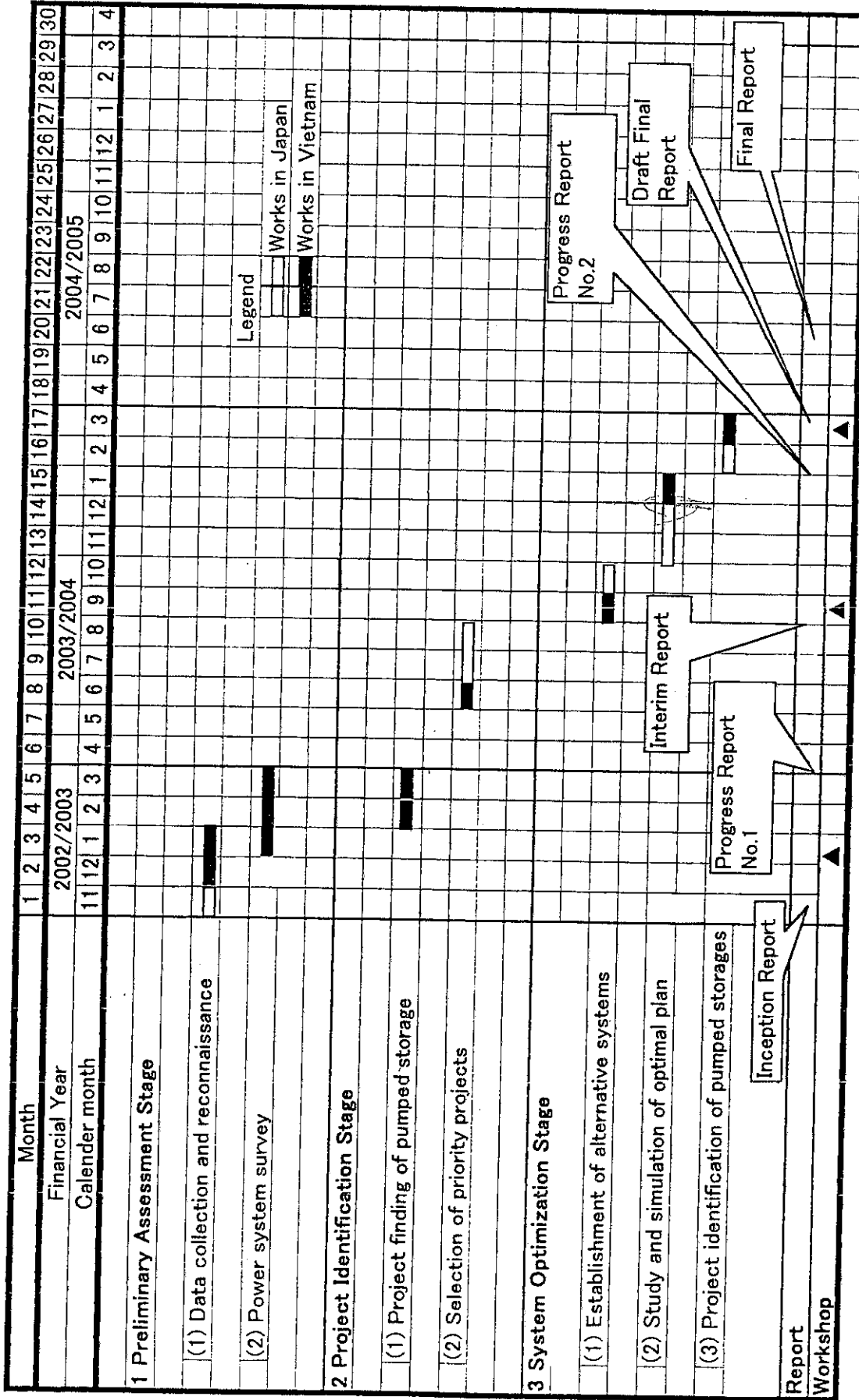
For the implementation of the Study, JICA shall take the following measures:

1. to dispatch, at its own expense, study team to Viet Nam, and
2. to pursue technology transfer to the Vietnamese counterpart personnel in the course of the Study.

## 9. OTHERS

JICA and EVN shall consult with each other in respect of any matter that may arise from or in connection with the Study.

Master Plan Study on Pumped Storage Power Project and Optimization for Peaking Power Generation  
 Appendix I Tentative Time Schedule





Master Plan Study on Pumped Storage Power Project and Optimization for Peaking Power Generation  
 Appendix II Technical Undertakings

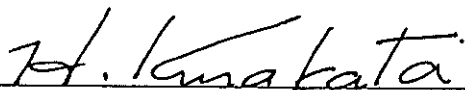
Stage / Work Items	JICA Undertaking	EVN Undertaking
<b>1 Preliminary Assessment Stage</b>		
(1) Data collection and reconnaissance	Data review and reconnaissance	Data provision and discussion
(2) Power system survey	Survey and analysis	Data provision and discussion
<b>2 Project Identification Stage</b>		
(1) Project finding of pumped storage	Finding of pumped storage projects	Joint work
(2) Selection of priority project	Selection of priority projects	Joint work
<b>3 System Optimization Stage</b>		
(1) Establishment of Alternative systems	Establishment of alternatives	Joint work
(2) Study and simulation of optimal plan	Study and simulation	Joint work
(3) Project identification of pumped storages	Identification of pumped storages	Joint work

MINUTES OF MEETING

FOR THE MASTER PLAN STUDY  
ON PUMPED STORAGE POWER PROJECT  
AND OPTIMIZATION  
FOR PEAKING POWER GENERATION  
IN VIET NAM

AGREED UPON BETWEEN  
THE ELECTRICITY OF VIETNAM  
AND  
THE JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

Hanoi, July 16, 2002



Mr. Hiroshi Kurakata  
Leader  
Preparatory Study Team  
Japan International Cooperation  
Agency  
Japan



Mr. Pham Le Thanh  
Vice President  
Electricity of Viet Nam  
The Socialist Republic of Viet Nam

Witness



Mr. Nguyen Quang Dung  
Director General  
Department of Industry  
Ministry of Planning and  
Investment  
The Socialist Republic of Viet Nam



Mr. Tran Minh Huan  
Director General  
International Cooperation  
Department  
Ministry of Industry  
The Socialist Republic of Viet Nam

## ATTACHMENT

The Preparatory Study Team (hereinafter referred to as "the Team") organized by the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") visited the Socialist Republic of Viet Nam (hereinafter referred to as "Viet Nam") from July 8 to 18, 2002, for the purpose of discussing the scope of work for the Master Plan Study on Pumped Storage Power Project and Optimization for Peaking Power Generation in Viet Nam (hereinafter referred to as "the Study").

The Team had a series of discussions on the above mentioned Study in Viet Nam with the concerned officials of the Electricity of Viet Nam (hereinafter referred to as "EVN"), together with the officials of the related agencies/organizations.

Both sides confirmed the result of discussions as described below, and this document constitutes supplementary documents of the Scope of Work for the Study, the related articles of which are respectively referred to in the following items.

### **1. Target Year (Simulation Setting Period)**

Referring to the Article 3. 3., both parties agreed that the system optimization should be conducted with the effective final year 2020, based on the Master Plan V approved as of 22 June 2001, and that any current circumstances will be reckoned by the study team in the course of the Study.

### **2. Topographic Maps**

Referring to the Article 7. 4. (3), the Team requested EVN to provide necessary topographic maps with a scale of 1/50,000. The Vietnamese side replied that the maps will be provided by EVN.

### **3. Simulation Programme**

Referring to the Article 3.3.(2), both parties agreed that the study team will work for determination and preparation of computer simulation programme necessary for assessment for optimum system operation including computation of system costs and programme for examination of electric current reliability and stability of alternative transmission line networks, on condition that the programmes should be generally common in world-wide use or its equivalent.

### **4. Office Space and Necessary Equipment**

Referring to 7.4.(5), EVN confirmed that office space together with necessary equipment such as telephone/fax machine will be prepared in Hanoi before the commencement of the Study. The communication fee will be covered by JICA.

## 5. Counterpart Training in Japan

Referring to 8.2., the Team explained that for the Study one (1) person can be sent to Japan and that it is rather difficult to secure budget for more than one due to the budgetary condition which have become tighter in recent years. EVN requested the Team to accept more than one person for the counterpart training in Japan. The training period and content will be discussed between the JICA study team and EVN.

## 6. Workshops

Referring to the Article 8.2., both parties agreed that workshops will be conducted three times, at the time of submission of Inception Report, Interim Report and Draft Final Report. The Vietnamese side agreed that EVN should organize those workshops in which the study team will make presentation in cooperation with the counterpart team of EVN. Both parties also confirmed that necessary direct cost such as equipment/room rental fee and interpretation fee, will be borne by JICA, but that the document translation fee and indirect cost such as daily substantial allowance and honorarium for participants, etc., should be covered by the Vietnamese side.

## 第3章 ヴィエトナム国の電力事情

### 第3章 ヴィエトナム国の電力事情

#### 3.1 最近の電力事情

ヴィエトナムは、約 33 万平方 km の国土に 77 百万人 (1998 年) の人口を有する。1998 年時点の GDP 総額は、272 億ドル、一人当たり 353 ドルの経済状態。都市人口の集中度は、最大が南部のホーチミン 392 万人 (1989 年)、北部のハノイ 306 万人、北部沿岸ハイフォンの 145 万人、中部ダナンの 37 万人、メコンデルタのカントー 28 万人等である。

1998 年における電力の最大需要は 3,875MW に達し、前年 97 年の最大値 3,582MW に対して年率 13.1% の伸び率となっている。これに伴う年間発生電力量は 21,654 GWh である。これに対する供給力は、ホアビンの 1,920MW を主体とする水力が 6 カ所 2,854 MW (小水力 50MW を含む)、ファライの 440MW 等火力が 5 カ所 1,098MW、バリアの 271MW、フーミー 2 - 1 の 288MW (バリアの複合化 56MW が最近完成) 等ガスタービンが 4 カ所 818MW、その他ディーゼルが全国で 397MW、合計 5,167MW となっている。

(1) 電源開発計画に基づき、全国の総設備容量は 5,680MW (北 2,673MW、中 268MW、南 2,739MW) と報告しているが、最近運転を開始した設備を入れると、現時点において、8,749MW が設備として稼働している。

最近運転開始した電源は、中部のヤリ水力 729MW (2002 年 4 月)、南のフーミー 1 天然ガス火力 1,090MW (2002 年)、北のファライ第 2 石炭火力 600MW (2002 年)、南のハムトワン水力 300MW (2001 年 10 月)、ダム水力 175MW (2001 年 10 月) などである。

(2) 設備出力 8,749MW に対して、2002 年 6 月時点の最大需要電力は、6,257MW (北 2,645MW、中 739MW、南 2,873MW) となり、昨年同時期に比べて 20% 以上の伸びを示した。設備としての予備力は 30% 近くに達しているが、実際にはホアビンなどの多目的ダムの水力の有効出力が小さいので、供給力として、極めてマージナルな状態に達しており、需要抑制なども含めて厳しい計画停電が実施されている可能性が高い。

(3) 現在準備中の電源は、最近着工した中央高原のセサン第 3 水力 360MW で、機器等ロシアの支援を受けることで、2006 年にも運転開始予定である。北の紅河支流のナハン (旧名ダイチ) 水力 342MW が準備工事に着工し、2006 年にも第 1 号機を運転開始の予定。これは洪水調節を含む多目的ダムで、ダム自体は MARD によって推進されている。

南部の天然ガスを主体としたフーミーは、フーミー第1火力1,090MWが円借款の支援を受けて完成しているが、続いて、フーミー第2-1火力565MWは、E V Nの手によって完成に近く、フーミー第2-2火力720MWは、E D F や東京電力などのI P Pとして2004年に運転開始の見込んでいる。フーミー第3,720MWもB Pと九州電力などによるI P Pとして、同じく2004年にも運転開始の見込み、フーミー第4火力450MWは、E V Nによって、2003年から4年にかけて、それぞれ運転開始の見込みである。

- (4) 計画中または準備が進んでいるものの、中で主たるものは、石炭公社のI P Pによる北のナディン石炭火力100MWが2004年運転開始予定。中部のバンマイ水力300MWは、P E C C 1の手によってF Sが進行中であり、2008年に運転開始予定。

北のカウワ石炭火力300MWはF S実施中で、2005年運転開始の予定。ウオンピ石炭火力増設は現在詳細設計中。南のオモン重油火力600MW(300MWは円借款想定)については、将来の天然ガスへの変換を視野に入れながら2005年から6年の運転開始を予定している。

- (5) 北のソララ水力は、出力規模を3,600MWから2,400MWに縮小して(水没約6万人)2012年から16年にかけて運転開始することを想定している。このソララの計画変更で、上流のライチュに600MW、下流にウエイクワ水力460MWが、新たに浮かび上がってきている。

- (6) フーミーなどに続く長期的な視野で、ニョンチャック天然ガス火力1,200MW、メコンデルタ先端までガスパイプラインを敷設して、カマウに720MWのC C / G Tの運転開始を2005年に期待している。

南部沿岸の原子力は1,000MWで2017年、揚水発電所の最初の投入は、約1,000MWを2010年に予定している。場合によっては、インドネシアなどの輸入石炭も考えているようである。50万ボルト南北連携送電線は、現在通常400MW、緊急時800MWの南北融通が可能であるが、着々と増設工事や計画が進んでおり、2010年には通常1,000MWの融通が可能となるよう、準備を進めている。

- (7) 最近の電力事情

全国の電力事情については、エネルギー研究所(I E)のヒエン所長から、最新の1998年の記録を含めてその概要について情報を収集した。

1998年における電力の最大需要は3,875MWに達し、前年97年の最大値3,582MWに対して年率13.1%の伸び率となっている。これに伴う年間発生電力量は21,654G

Whである。これに対する供給力は、ホアビンの1,920MWを主体とする水力が6カ所2,854MW(小水力50MWを含む)、ファライの440MW等火力が5カ所1,098MW、バリアの271MW、フーミー2-1の266MW(バリアの複合化56MWが最近完成)等ガスタービンが4カ所818MW、その他ディーゼルが全国で397MW、合計5,167MWとなっている。

需給の将来計画については、1994年に実施されたJICAのマスタープランの基礎の上に最近の経済情勢を考慮して修正を加えた上、2020年までを目標に策定中であるが、現時点においては、基準値として2010年における最大電力を12,700MW(95年より平均年率10.9%)、必要発生電力量を75,800GWh(平均年率11.6%)としている。

これに対応するための供給力として準備中の主たるものは、水力で、中部のヤリ720MW(2000年運開予定)、北部のソトラ2,400MW~3,600MW(2010年)、南部のハムトアン-ダミ475MW(2001年)、南のダイニン300MW(2003年)、南のドンナイ500MW(2008年、JICAで開発調査実施中)、北のダイティ300MW(2008年程度、FSをJICAに要請中)。

火力で、南のフーミー増設(ガスと複合型含む)3,350MW、南のオモン(重油又はガス)600MW、北のファライ2(石炭)600MW、等が視野に入っている。

## チアン貯水池

チアン貯水池は、ホーチミン市の東北約70kmの、ドンナイ川下流、流域面積にして15,400平方kmの位置に、最大高さ約70mの均一型アースフィルダムを建設し、常時満水位62m、低水位50mにて、総貯水容量27.6億トン、有効容量約25億トンを確保して、ダム直下に、100MW機4台、合計出力400MWを、最大落差62m、単機最大使用水量毎秒220トンで得るものである。

ロシアの支援にて、1984年着工、1987年10月末に1号機が運転開始、1989年に全4機が完成したものである。発電以外の目的は、ドンナイ川下流の塩害を防ぐため毎秒60トンの放流を義務付けている。平均年の総流入量は約150億トンで、これに比べて有効容量約28億トンはやや少なく、完全な季節調整は不可能で、雨期の約4ヶ月はピーク調整の能力を失っている。

調査当日、雨期の始まりである7月13日は、水位がかなり低下して、低水位上約1m、即ち53mで、渇水の状況である。周辺には高い山が無く、チアン貯水池を下部池とする揚水発電所のポテンシャルはない。



## 3.2 電力セクターを取り巻く現状

### (1) 電力需給の現況

#### 1) 供給能力の現状

ヴェトナム国内外における種々の分析・検討結果によれば、現在、ヴェトナムにおける地域別発電設備容量は、北部で約 3,300MW、中南部で約 5,400MW、計約 8,750MW である。一方、地域別系統容量は、北部で約 6,000MVA、中南部で約 2,000MVA の計約 8,000MVA である。

ハノイ市北西部のホア・ビン発電所（ダム式）からハノイ市を經由して南部のホーチミン市まで、総延長約 1,500km を南北に縦貫する南北連携系統幹線は、500kV の電圧と公称送電容量 800MVA（有効容量 400MVA）をもって、同国内の南北間電力融通を担っている。関連する変電所は4ヶ所に設置されており、その容量は、ホア・ビン 450MW × 2 基、Plei Ku 450MW × 1 基、Da Nang 450MW × 1 基、Sai Gon 450MW × 3 基である。

JBIC 等の支援により、中部地域のザライ省（ダナン指定市の南）Plei Ku - ドンナイ省（ホーチミン市東隣）Phuong Lam 間に建設中の第二幹線（事業費 1 億ドル、延長 60km）は、2002 年 7 月現在、一期工事分（送電鉄塔の基礎工事）が完了し、2003 年には完成の予定である。2005 年には Plei Ku - Da Nang 間が、また 2010 年までにはダナン市 - ハノイ市ルートも建設される予定である。

#### 2) 電力消費の現状

予備調査時の現地での聴き取り調査によれば、2002 年 6 月時点での地域別ピーク需要は北部 2,645MW、中部 739MW、南部 2,873MW の計 6,257MW に達し、その発電量合計は昨年同期の 17% 増となっている。最大ピーク需要の発生は地域によらず毎日 17 時前後であるが、オフ・ピークは各地域のロード・ファクターの違いにより、地域毎に発生時間は若干異なる。年間の最大ピーク需要は、全国を通じて乾季に発生している。

一方で、地域別電力消費量を 2000 年実績で見ると、北部約 9,040GWh / 年（うち、ハノイ配電会社管内で約 26% の 2,313GWh / 年を消費）、中部約 2,220GWh / 年、南部約 11,240GWh / 年（うち、ホーチミン配電会社管内だけで約 50% の 5,620GWh / 年を消費）の計約 22,500GWh / 年に達し、全国電力消費量のほぼ半分が南部地域で消費されている。（表 - 3.1 参照）

表-3.1 配電会社別需要家別電力消費量(2000年実績)

配電会社		需要家種別電力消費量 (GWh/年)					配電会社計 (GWh/年)
		世帯	産業	商業	農業	その他	
北 部	PC Hanoi	1,199.68	641.09	200.21	71.41	200.85	2,313.24
	PC Hai Phong	324.39	444.13	21.18	10.43	30.99	831.12
	PC1	3,342.30	2,070.28	61.36	266.30	154.89	5,895.13
南 部	PC HCM	2,222.81	2,669.08	534.61	30.73	159.37	5,616.60
	PC Dong Nai	320.71	874.79	8.86	7.60	30.30	1,242.26
	PC2	2,216.49	1,602.40	103.75	266.30	193.91	4,382.85
中 部	PC3	1,304.29	664.91	157.38	53.17	39.80	2,219.55
需要家種別計		10,930.67	8,966.68	1,087.35	6.06	810.11	22,500.75

出典：「Implementation Report for the Year 2000, Orientation and Target Plan for the year 2001; EVN Jan. 2001)」 - IEでの聴き取り調査結果

ここで、留意すべき点は、ベトナムにおいては、一般に負荷変動に与える影響が大きいオフィス需要（動力以外の電灯、空調等の需要）が世帯需要に分類されている事である。

#### (1) 設備予備率の現況

今回調査時点における、最大ピーク需要を基準とした設備予備率は約40%となり、現状では十分な予備率が確保されているかの様に見える。しかし、全体設備容量の約半分（47%、2002年7月時点）を多目的貯水池の水力発電に依存している事から、洪水期には洪水調節を優先する従属発電とせざるを得ない。さらには、石炭火力を中心とする発電設備の施設老朽化に伴い発電効率が低下していることが予想され、現に、今回調査でPC2に対して行った聴き取りでも、昨年ほどの頻度ではないが、EVNの指示により計画停電を実施した事実が判明している。この事実からも、ベトナムにおける電力需給バランスの現状は決して楽観視出来るものではなく、逼迫した状況にあると言える。

現状の地域別発電容量は、前述の様に、北部で約3,300MW、中南部で約5,400MW、計約8,750MWである。既設500kV系統幹線の送電容量は公称800MVA(常時有効容量400MVA)である事から、2010年までには送電ロス率を現状の約15%よりも低めの10%に低下させる事が達成できると仮定しても、系統幹線で負担できる負荷は現行発電容量の9%程度にしか達しない事となり、有効容量で評価するならば、負担可能率はさらにこの半分にまで低下する事になる。

### 3.3 電力セクターの構成と運用

工業省（MOI）の下、ヴィエトナム電力公社（EVN）が全国の発電・送変電を担当している。このEVNの下部機構として地域別配電会社7社（PC1、PC2、PC3、Hanoi PC、HCMPC、HaiPhong PC、DonNai PC）があり、EVNが電力を各配電会社に卸売を行い、各配電会社が該当地域の配電を担当している。これらは、独立採算性を謳っているが、その内容については明確でない。ハノイ、ハイフォンを中心とする北部と、ホーチミンを中心とする南部が需要の核であり、電源は、水力・石炭火力を主軸とした北部、ガス火力を主体とした南部を繋ぐために、1994年に50万ボルト送電線（1,200km、400MW容量）を完成させている。

EVNの運用に関して、重要事項について政府の承認を必要とすることから、EVNの運営が非効率である、との意見もある。PCも含めたEVNの権限、内部規定、財務等の透明化が課題である。

### 3.4 今後の電源開発計画

需給の将来計画については、1994年に実施されたJICAのマスタープランの基礎の上に最近の経済情勢を考慮して修正を加えた上、2020年までを目標に策定中であるが、現時点においては、基準値として2010年における最大電力を12,700MW（1995年より平均年率10.9%）、必要発生電力量を75,800GWh（平均年率11.6%）としている。

これに対応するための供給力として準備中の主たるものは、水力で、中部のヤリ720MW（2000年運開）、北部のソンラ2,400MW～3,600MW（2010年）、南部のハムトアン-ダム475MW（2001年）、南のダイニン300MW（2003年）、南のドンナイ500MW（2008年、JICAで開発調査実施中）、北のダイティ300MW（2008年程度、FSをJICAに要請中）、火力で、南のフーミー増設（ガスと複合型含む）3,350MW、南のオモン（重油又はガス）600MW、北のファライ2（石炭）600MW、等が視野に入っている。

最近の情報では、南部メコンデルタのカントー市に600MWの重油火力を建設して、一部カンボディアのプノンペンに送電する計画が進行中である。

### 3.5 将来予想

#### （1）需要の見通し

EVNの付属機関であるエネルギー研究所（IE: Institute of Energy）によれば、西暦2020年のヴィエトナムにおける地域別電力需要ピーク負荷は、北部で約12,000MW、中南部で約20,000MW程度と想定されている。また、同年における想定負荷変動率は、

北部で約 15%(1,500MVA 相当)及び中南部では 5%(1,000MVA 相当)超とされている。

## ( 2 ) 供給力増強計画

エネルギー研究所(IE)による発電施設増強計画(改訂電力開発マスタープラン)は、表 - 3.2 に示す様である。これによれば、2005 年までに約 3,820MW 及び 2006 年以降約 6,160MW の、計約 10,000MW の新・増設施設の運用開始が計画されている。

一方、2010 年には系統幹線が全線複線化され、北部地域の南端 Ha Tinh 市に建設中の新規中継変電所及び既設変電所の増設と併せて、送電有効容量は 1,000MVA と現行有効容量 400MVA の 2.5 倍にまで増強される見込みである。しかしながら、2020 年の想定負荷変動率(北部で 1,500MVA 相当及び中南部で 1,000MVA 相当)に対しては十分な容量とは言い難い。従って、ラオスからの電力融通(2010 年までに計 700MW の契約済)等と併せて各地域のベース負荷を地域内で供給するとしても、将来の負荷変動分を二系統の 500kV 幹線だけで吸収する事は、事実上不可能である。

これにより、需要地に近接したピーク対応電源の確保が重要な意義を有する事となる。

## ( 3 ) ピーク対応電源開発計画

EVN 子会社の PECC1 は、EVN の指示にしたがい、揚水発電開発計画マスタープランを策定・提出しているが、この計画は、ピーク需要対策を揚水発電により行うとするもので、その開発容量は、2010 年時点で 1,000MW と計画されている。

## 第4章 本格調査の概要

## 第4章 本格調査の概要

### 4.1 調査実施上の留意点

#### (1) 第五次電源開発計画について

プロ形調査団が収集した、2020年を目標年とする第5次電源開発マスタープラン(以下、「M/P」と略)は、電力事情を取り巻く環境の急激な変化に伴い、計画諸数値が現実と合わなくなっているため、計画自体の改訂作業を行っている所である(EVNとの面談により判明)。本格調査が開始される頃には、国会承認を取り付けた改訂版M/Pの全容が判明する見込みであるため、本格調査においては、改定計画を十分に反映させる必要がある。

#### (2) ピーク需要対応電源について

EVNによるピーク需要対策は揚水発電を前提としたものであり、ベース負荷とピーク負荷の中間帯を埋める他の電源との組み合わせは考慮されていないため、本格調査時には、この点に留意して、電源構成に関する調査が必要である。ちなみに、上記M/Pにおける揚水発電設備容量は、2010年時点で1,000MWと計画されている。

#### (3) 揚水発電計画候補地点について

EVN子会社のPECC1による揚水発電開発計画は、純揚水方式のみを念頭に全12地点を計画している。また、一部地点の設計落差については、技術的に困難と思われる数値が設定されている。先方EVNからの要望もあり、選定済みの揚水開発素材地点(12ヶ所)について再度調査すると共に、新規地点の発掘を行う必要がある。また、調査は、現地踏査を含めて行う必要がある。

#### (4) シミュレーションプログラムについて

電源最適化計画及び系統信頼性シミュレーションプログラムは、EVNの下部機関であるエネルギー研究所(IE)がWASP-4を、また、PECC1が潮流計算プログラムのPSSEを保有している。IE保有のWASP-4については、現実には日間変動に対応する揚水発電の発電時間に関して日単位の検討が出来ない事、及びPECC1保有のPSSEは、先方説明によれば、機能の一部が作動しないとの事(恐らくは、操作に習熟していないか、あるいはプログラム管理担当者がその一部を破壊した可能性がある)で、新規に導入する事を要望された。したがって、本格調査時には、後述する電力国際融通も考慮に入れた、シミュレーションプログラム(電源最適化計画、潮流計算共)の運用と先方への移植を実施する必要がある。

#### ( 5 ) 揚水発電計画及び設計手法等の技術支援について

ベトナムにおいては、揚水発電開発の実績がないため、本格調査時には、ベトナム側技術者が自ら調査・計画を実施する際に要求される基本的な手法(最新の計画・設計手法も含めて)に関する技術移転を実施する必要がある。

### 4.2 その他の留意事項

#### ( 1 ) 国際電力融通等について

ベトナムにおいては、近隣諸国との間に国際電力融通を実施する計画があり、既に国際約束を取り交わしているラオスとの事例(2010年までに合計700MWの契約)もある。また、ラオスの他に、中国あるいはカンボジア等との国際融通の構想・計画もある。さらに、ADBの提唱・主導になる大メコン圏地域(GMS; Greater Mekong Sub-region)構想に基づく、インドシナ半島内国際間電力融通構想等もあり、近い将来、ベトナム独自に電源開発並びに最適化計画を実施できる様にするためには、タイ、ラオス、中国、ベトナム各国が相互に関連し合う国際間電力融通を視野に入れた電源最適化シミュレーションを検討し、また、システムの信頼性を確認して、そのシミュレーション技術を先方に移転する事が必須である。

本格調査時は、国際間電力融通に関する詳細の確認とピーク対応電源開発計画における位置付けへの配慮に基づく現実的なシミュレーションの実施が必須である。

#### ( 2 ) 需要家別消費量の構成比率について

ベトナムにおいては、北部地域と中南部地域における需要家別電力消費量の構成比率が若干異なる。北部地域をサービスエリアとするPC1管内においては、需要家別の電力消費量構成(2000年実績)は、世帯(電灯)需要と産業(動力)需要がそれぞれ総消費量の約57%及び約35%(計約92%)を占める。対して、商業需要消費の占める割合は高々1%程度である。一方、南部地域を担当するPC2管内においては、その構成は、1998年時点では世帯需要と産業需要がほぼ同じ割合(産業需要が若干優勢)で、それぞれ総消費量の約45%(計約90%)を占めていたものが、2000年実績ではそれぞれ約51%及び約37%(計約88%)を占めるといった様に、そのシェアが変化している事が統計資料から読み取れる。対して、商業需要消費の占める割合は1998年時点の6.5%程度から2000年実績ではわずか2.4%程度へとシェアを減らしている(前掲の表-2.1参照)。

前述の様に、ベトナムにおいては、一般に負荷変動に与える影響が大きいオフィス需要(動力以外の電灯、空調等の需要)が世帯需要に分類されている。したがって、南部地域における需要家別電力消費量のシェアの変化は、1998年から2000年までのわずか3年間に世帯電化率が急増したとは考えが難い事から、世帯需要に分類されるオフ

イス需要の急激な伸びに拠る所が大であろう。さらに、この傾向は、北部においても同様の推移を示しているものと推察される。

本格調査に当たり、ヴィエトナム政府による将来需要予測(改訂版 M/P)において、これらの地域別割合がどの様に評価され、かつ、変化すると予測されているか、注意深く分析した上で、それぞれの地域に適した電源構成、揚水開発地点の選定、系統幹線の利用方法、シミュレーションの条件等に反映させる必要がある。

### (3) 他ドナーによる関連プロジェクトとの調整/連携について

既述のように、ヴィエトナムでは揚水発電開発事業の実績はなく、電力ピーク需要対策としては、DSM が一部実施されているのみである。一方で、本件マスタープラン調査後の揚水発電開発事業化のためには、多方面からの豊富な資金源の確保が重要な課題となってくる。したがって、重複投資を回避する意味からも、調査開始時から常に各援助機関と緊密な情報交換を行いつつ、関連プロジェクトの動向を本件マスタープランに反映させることが重要である。

これに鑑み、本格調査では関連するドナー組織及びプロジェクトとの調整/連携が不可欠であり、ワークショップ等の機会を適宜活用しつつ調査を進めることが肝要である。

### (4) カウンターパート職員の能力強化について

本格調査の実質的カウンターパートとなるヴィエトナム電力公社 (EVN) 子会社の PECC1 はコンサルタント業務及び電力関連機器製造が主な任務であり、電源最適化事業及び揚水発電開発計画立案の経験を有する技術職員を擁していないため、実際には当該事業を実施するのは困難である。このため、本件マスタープランに従ってピーク対応電源最適化計画立案並びに揚水発電開発事業を実施するためには、経験に乏しいカウンターパート職員の能力強化が必要不可欠である。本格調査においてはこの点に留意し、当該カウンターパート職員を現地調査に同行する等、実務経験を積ませることで技術移転を図ることが重要である。

### (5) 関係者との連絡

先方関係機関並びに関連する各国際機関の他、在ヴィエトナム日本大使館、国際協力事業団ヴィエトナム事務所及び事業団本部との連絡を緊密に行い、調査進捗状況の報告に当たっては、適切な資料を作成して効果的・効率的な報告を行う様に配慮する必要がある。



## 第 5 章 環境配慮

## 第5章 環境配慮

### 5.1 ヴェトナム国におけるダム建設プロジェクトの環境配慮状況

プロジェクト形成調査（以下、プロ形）及び今回の調査（以下、予備調査）から得られたヴェトナム国におけるダム建設プロジェクトの環境配慮関連主要情報を表 5.1 にとりまとめた。

表 5.1 プロ形及び予備調査結果に基づくダム建設に係る主要環境配慮情報のまとめ

本格調査で確認が必要な事項	プロ形・予備調査の結果
環境関連法規 ・環境基準、排出基準、保護地区指定等の主要法規の整備状況	・主要法規は制定されている。
EIA システム 1. EIA 許認可に係るシステムの整備状況 1.1 EIA 審査システム 1.2 住民参加システム 1.3 住民移転システム 1.4 モニタリングシステム 1.5 ガイドライン等の整備状況	1. EIA 許認可システムは整備されている。 1.1 建設規模別 EIA 審査システム ・大・中規模ダム建設プロジェクト：MOSTE を中心とした中央政府による EIA 審査体制 ・小規模ダム建設プロジェクト：PPC / DOSTE を中心とした地方政府による EIA 審査体制 1.2 ヤリダム建設プロジェクト(1992)以降、世界銀行ガイドライン等に沿った住民参加が行われている。 1.3 住民移転に関する公的な規定として、以下の 3 原則がある。 ・水没等による財産消失への補償 ・移転後の職業の確保 ・移転前以上の収入の確保 1.4 ヤリダム建設プロジェクトの住民移転に関しては、これまで四半期毎のモニタリングが実施され、対応がとられている。 1.5 ダム建設 EIA ガイドラインは策定されている。 ・国内資本によるプロジェクト：Guideline on Environmental Impact Assessment for Hydropower

本格調査で確認が必要な事項	プロ形・予備調査の結果
	<p>Projects (Draft), MOSTE, 1998</p> <p>・外資によるプロジェクト: Environmental Guidelines for Selected Industrial and Power Development Projects, Office of the Environment, Asian Development Bank, 1993</p>
<p>既存ダムプロジェクトにおける環境配慮実績</p> <p>・特に注目すべき以下の環境配慮事項の実績</p> <p>1. 住民移転対策</p> <p>2. 少数民族保護</p> <p>3. 貴重生物保護</p>	<p>ヤリダム建設プロジェクト(1992)以前は十分な環境配慮が行われていなかった。</p> <p>ヤリプロジェクトの場合の環境配慮実績</p> <p>1. 移転対象者: 1,372 世帯、6,782 人(1998 年の再調査による)</p> <p>・世界銀行の非自発的住民移転ガイドラインに従い実施。</p> <p>・EVN 直轄の現地事務所を置き、住民との協議を重ねた。</p> <p>・NGO によれば、大きな問題は発生してない。</p> <p>・EVN は今後 5 年間は移住者への対応を継続する予定。</p> <p>2. 移転者のすべてが少数民族。固有の文化、慣習を尊重して住民移転を実施。</p> <p>3. 影響域内に Chomuray National Park があるが、生態系の保全対策を実施。</p>
<p>ベースラインデータ</p> <p>・自然環境及び社会環境に係るベースラインデータの整備状況</p>	<p>・MOSTE/NEA は、ベトナム国内の 61 省 4 政令指定都市が毎年実施する環境報告書、他の省庁の環境関連報告書、全国 10 数ヶ所の環境モニタリングデータを管理しているが、詳細データは各省庁及び PPC/DOSTE への照会が必要。</p>
<p>ローカルコンサルタント</p> <p>・EIA 調査能力のある民間、公的機関</p>	<p>・EIA 調査可能な民間コンサルはなし。通常、専門的な分野では公的機関の研究所などに調査を委託。</p>
<p>他のドナーの支援動向</p>	<p>・世界銀行、ADB、JBIC などが支援。</p>
<p>国内の主要 NGO 情報</p>	<p>・主要 NGO リストを入手済み。</p>

以下に今回の予備調査で得られたダム建設プロジェクトの環境配慮に関する主要事項についての調査結果を述べる。

## 5.2 水力発電所建設プロジェクトのEIAシステム

### (1) 規模別カテゴリー

ダム建設プロジェクトのEIAのレベルに関し、貯水量、必要経費に応じ以下の3つのカテゴリーがある。

カテゴリーA：貯水量1億m<sup>3</sup>以上、経費600Billionドン以上、詳細EIAが必要。

カテゴリーB：貯水量1億m<sup>3</sup>以上、経費30～600Billionドン、詳細EIAが必要。

カテゴリーC：貯水量1億m<sup>3</sup>以下、経費30Billionドン以下、簡易EIAでよい。

これらのカテゴリーは、条例51/1990/N.D.-CP及び52/1990/N.D.-CPに基づき、「建設及び投資の管理規定」によって法令化されている。また、詳細EIA及び簡易EIAの内容については、「法令No.175/CP 環境保護法の運用に係るガイドライン：Government Decree on Providing Guidance for Implementation of the Law on Environmental Protection 1994 Oct., No.175/CP」で規定されている。

### (2) ダム建設EIAガイドライン

実際の業務を行う上で必要なEIA技術ガイドラインとしては、「開発プロジェクト一般に係るEIAガイドライン：General Guideline Book for Environmental Impact Assessment of Development Projects, 2000 Jan.」(Institute of Geography, Free University of Brussels, NEA 発行)があり、水力発電セクターのEIA技術ガイドラインとして、「水力発電プロジェクトに係るEIAガイドライン：Guideline on Environmental Impact Assessment for Hydropower Projects (Draft), 1998」(MOSTE 発行)がある。この水力発電プロジェクトのEIAガイドラインは国会承認がまだ行われていないが、ベトナム国内では実質的に正式なガイドラインとして広く使用されている。

また、外資によるプロジェクトのEIAでは、別途ADB作成の「Environmental Guidelines for Selected Industrial and Power Development Projects, Office of the Environment, Asian Development Bank. 1993」<sup>1)</sup>に従ってEIAが行われている。

### (3) 審査手順

カテゴリーA及びBのEIA審査手順については、EVNがPECC1～4等の関係会社を起用してEIAを作成し、これをEVNの上部機関であるMOIに提出した後、MOSTEが関係省庁の意見を調整し、MPI、首相府の順に審査され、最終的に承認される。MARDについては、

ダム建設の際、ほとんどのケースで住民移転、農地、森林の水没などが問題となるため、EVN が EIA を作成する段階で、計画の当初から MARD に相談し、MARD の関係部局及び専門家の協力を得ている。MARD に経費を支払って協力してもらう場合もある。

カテゴリー C の場合、上記中央官庁は関与せず、EVN から直接関係地域の PPC に簡易 EIA を提出し、PPC が承認の可否を決定する。この際、EIA の技術面での評価は DOSTE が行う。MOSTE と DOSTE とはまったくの別組織であり、DOSTE は PPC に所属する地方の環境技術機関である。

前回のプロ形調査において、MARD でのヒアリングに基づいて作成した EIA 審査手順とは若干違いがあるが、水力発電所建設プロジェクトのような大規模プロジェクトでは、EVN / PECC1 等の実施主体が MARD と密接に関係しながら EIA を含む計画を作成し、MOSTE が中心となってその EIA を審査する構図に違いはないようである。

#### (4) 住民対応 / 住民移転

プロジェクト情報の関係住民への周知、対応方法については、上記建設規模カテゴリーにかかわらず同様である。まず、関係する PPC を通して省、郡、コミュニケーションレベルまでプロジェクト計画が通知される。立ち退き等が発生する場合、関係住民には全体の戸数の 10～15% の家庭にアンケートが実施され、同意、反対等の状況確認が行われる。反対者に対しては、PPC などにより同意を得るための説明が行われる。

PECC 1 でのヒアリングによれば、これまで水力発電ダム建設に際しては、反対者はほとんど出ていないが、送電線プロジェクトなどでは、危険性を理由に反対者が多いため、送電線の予定ルートを変更して反対者の敷地を大きく迂回して建設した例もあるとのこと。全体として、村レベルの集団移転については反対が少ないが、個別の移転の場合反対者が多い傾向があるとのことである。現在は「住民移転に関するガイドライン(原則)」に従って住民移転が行われている。このガイドラインは公式なものではないが、住民移転の際の基本方針が示されている。

近年、世界的な流れとして、大規模開発において計画の透明性、事業者のアカウントビリティ、住民参加が求められており、特に関係住民の意見を公聴会等により的確に把握し、これらの意見を計画策定段階で反映させることが重視されている。

ヴェトナム国内の環境 NGO (Vietnam Environment & Sustainable Development Center : VNESDC) の調査によれば、ヴェトナム国の場合、世界銀行等の国際的なレベルの環境配慮ガイドラインを元に、ダム建設の際に本格的な環境配慮が行われたのは、やはり水力発電所建設プロジェクト(1992 年計画開始)が最初である。これはヴェトナム国への外国資本の導入が 1990 年代になって急速に活発化してきたことと密接に関係しているものと考えられる。

ヤリプロジェクトでは、住民移転計画は National Agriculture Planning and Projection (NIAPP)が策定し、Yali Project Management Board (YPMB) が承認した。

計画策定に際しては、関係住民のほか、PPC 諸機関、Kon Tum 省及び Gia Lai 省地方政府との協議が実施された。この計画の予算は 256.509 百万ドンであり、内訳は補償 25.4%、インフラ整備 68.25%、貯水池底の清掃 4.4%、貯水池土手の植林 1.9%である。住民移転計画は 1993 年末から開始された。ヤリプロジェクトの場合、移転対象住民がすべて少数民族であり、住民との対話の際には村の有力者、古老を重視する民族固有のしきたりや、通訳の配置など、少数民族への配慮が行われた。

PECC1 におけるヒアリングでは、EVN は直轄の Project Management Committee を現地に置き、Gia Lai 省および Kon Tum 省にある 2 ヶ所の住民移転委員会 (PPC が管轄) からの報告に基づき、移転住民の苦情等への対策資金を毎年提供している。2001 年度の住民移転対策費としては、200 万 US\$ が計上されたとのこと。現在もこれまで種々の理由により移転しなかった 299 世帯の移転問題に対応中である。

住民意見の反映例としては以下のような事項があげられる。

- 1) 各村の移転地域の選定、移転村のレイアウト、複数のモデルハウスから好みのタイプの家の選択、インフラ整備の内容、移転後のリハビリ及び生活改善計画
- 2) 農作物、庭、漁業 (養殖業)、墓の移動等の財産補償
- 3) 代替地の管理計画への住民参加
- 4) 移転期間 6 ヶ月間の食料の提供、移転先の農業生産向上のための技術移転、種子、肥料、信用貸し付け

このような EVN の対応に対する移転住民の評価について、VNESDC が 2000 年 1 月から 4 月にかけて、26 移転村のうち 6 村、250 世帯 (移転者の約 2 割) を対象にインタビュー調査実施している。その結果によれば、ほぼ 100% の調査対象者が「住民の意見・要望に対して当局が適切に対応した」と評価している。女性の住民公聴会への参加については、調査対象者の 85% が女性も男性と同様に公聴会に参加し、約 70% は「女性の意見にも注意が払われた」と評価している。問題点としては以下のような事項があげられている。

- ・影響を受ける住民は、ヤリプロジェクトの一部しか知らされていない。
- ・住民移転計画についての書面が関係住民に配布されていない。
- ・移転後の農業生産や生活条件のリハビリ、改善計画への住民参加が必ずしも十分でなかった。

VNESDC のレポートによれば、ヤリプロジェクトの際に行われた住民移転の概略は表 5.2 の通りであり、試行錯誤はあったものの、概ね良好に進捗しており、ヤリプロジェクト以降のダム建設プロジェクトにおいて貴重な経験となったとしている。

表 5.2 ヤリ水力発電所建設プロジェクトにおける住民移転の概要

1. プロジェクト概要
  - ・発電能力 720MW ( 180MW × 4 ユニット )
  - ・貯水量 1,037m<sup>3</sup>
  - ・貯水面積 6,450ha ( 水没農地 1,240ha を含む )
2. 移転住民
  - ・移転世帯 : 1,149 世帯、5,384 人、Kon Tum 及び Gia Lai 省 ( 1993 年の調査 )
  - ・1998 年の再調査では、移転住民は 1,372 世帯、6,782 人
  - ・移転者はすべて少数民族: Kinn 族 ( 42.1% ) \ Gia Rai 族 ( 34.5% ) \ Ngao 族 ( 18.9% ) \ Ba Na 族 ( 4.5% )
3. 住民移転の基本方針
  - (1) 関係住民の合意の下で、新規住民移転先を決定する。
  - (2) 完全に水没する農地については、同等以上の生産力のある土地を提供する。
  - (3) 一部水没あるいは代替地がない場合、灌漑や他の手段により農業生産力強化策を実施する。
  - (4) 貯水池の水位低下により季節的に干出する 900ha については、移転住民に対し干出時期に米、トウモロコシ、野菜などの短期作物の栽培を行わせる。
  - (5) 移転先は水没前の地域の近傍に設け、住民グループは移転によっても分離されるべきではない。
  - (6) すべての移転者用の集落は道路によって連結し、安全な上水、電気、集会所、学校、病院、コミュニケーション管理事務所などの設備が提供される。
  - (7) 教育及び Gia Rai 族への Kon Tum 省定住プログラムの実施により、移住先の持続的な土地利用、森林および集水域保全を促進する。
4. 住民移転管理体制

住民移転を円滑に進めるため、1993 年に以下の 3 つの機関が設立された。

  - ・Office for Compensation, Resettlement and Environment ( OCRE ) : YPMB / EVN 所属
  - ・Commission for Yali Reservoir Resettlement Compensation ( CYRR ) : Kon Tum 省 PPC 所属
  - ・Chu Pah District Office for Compensation and Resettlement : District PC 所属

CYRR 及び Chu Pah District Office は移転住民意見受付機関であり、住民の意見・要望等は OCRE を通して EVN に定期的に報告されるシステムとなっている。



### 5.3 環境ベースラインデータ

ヴェトナム側から提示された揚水式発電プロジェクト候補地点 12 ヶ所については、これまで発電関係の技術者による現地踏査が実施され、口頭ベースでの「概ね環境影響なし」の報告がなされている。しかしながら、環境担当者による環境配慮の観点からの現地踏査及び文献・資料ベースの調査等は実施されていないとのことである。

本格調査では有望な揚水地点を選定する際にその地域の環境影響評価が要求されることになることから、MOSTE の環境管理業務の中核である下部組織 NEA にヒアリングを実施し、ヴェトナム国における環境ベースラインデータの整備状況を確認した。

#### (1) NEA の保有する環境関連資料

NEA は、ヴェトナム国内の環境情報を管理し総括する業務を行っている。データソースは以下の通り。

##### 1) 省・政令指定都市の年次環境報告書

ヴェトナム国内の 61 省 4 政令指定都市（ハノイ、ホーチミン、ダナン、ハイフォン）が毎年実施する環境報告書をすべて管理している。しかしながら、これらの報告書は調査結果の要約であり、これらの報告書の基本となった詳細データを NEA は保有していない。報告書の例として、ラオカイ省環境現状調査年次報告書（1995-1996）を入手したが、環境影響評価のためには内容的に不十分であった。

##### 2) 環境モニタリング

「環境保全のための国家戦略 2001-2010」(National Strategy for Environmental Protection 2001-2010: NSEP)が MOSTE により作成されており、この中で NEA は国家環境モニタリングネットワークを管轄しており、このネットワークには水質、大気、騒音に関する環境質の測定を行う 20 のキーステーションを含んでいることが示されている。しかし、NEA におけるヒアリングによれば、実際には都市部を中心として 10 数ヶ所の地点について環境モニタリングを実施しているのみであり、モニタリング地点も固定されたものではなく、適宜選定しているとのことである。

また、モニタリング項目は、大気、水質（大河川のみ）、土壌汚染、工場排水、酸性雨などであり、測定は自動計測器ではなく携帯式測器で実施しているとのことである。したがって、このモニタリングネットワークが揚水発電候補地点の環境情報源として十分な価値があるか疑問がある。

##### 3) 他の省庁の調査報告書

NEA は、MARD 等の他の省庁が実施する調査報告書を管理しているが、すべての調査

報告書を網羅しているわけではないため、必要に応じて他の省庁に行って情報を収集する必要がある。

## (2) その他の環境情報源

NEAによれば、環境情報源としては以下のようなものがある。本格調査団がこれらの情報源へアクセスすることは可能であるが、情報によって有料の場合と無料の場合とがあるとのことで注意が必要である。

### 自然環境

- ・貴重生物、森林：MARD、NEA 自然保護室
- ・水質：気象水門局、MARD 水資源管理局、NEA 環境現状管理室
- ・自然環境データについては、PPC に行っても JICA 調査団が満足するレベルのデータはないであろうとのこと。

### 社会環境

- ・社会・科学・人文委員会（政府事務所に所属）
- ・PPC

## 5.4 本格調査への提言

### (1) ダム建設に係る環境配慮の国際動向の理解

水力発電ダム建設プロジェクトによる影響は、自然環境及び社会環境のさまざまな面に及ぶ。これまでの大規模ダム建設が及ぼした種々の影響・効果を総括し、国際的な新ガイドラインを提案した報告書として、世界ダム委員会(WCD: World Commissions on Dams, 2000)報告がある。WCD 設立の直接の契機となったのは、世界銀行の業務評価局が 1996 年 9 月に実施したダム事業に関する事後評価である。これは、世界銀行が過去に融資した 50 件の大ダムプロジェクトについて、当初予想されたとおりの便益が生じているかどうか、大きな環境社会的影響が特定され、回避されているかどうか等の観点から調査を行ったものである。その結果、「対象プロジェクトの 9 割は融資承認当時の基準に合致していたものの、世界銀行の現行の政策に合致するプロジェクトは約 4 分の 1 にすぎない」ことが明らかになった。同調査は、(1)経済的便益のみならず、環境社会面での影響等を含めた複合的基準からの検討を強化し、(2)プロジェクト形成・審査における意志決定過程の民主化、多様な利害関係者の参加や情報公開を一層促す必要性を指摘するとともに、次のステップとして、上記視点を取り入れて大ダム設置基準に関する詳細な調査を実施することを提言した。

世界銀行は、この提言を受けて、世界自然保護連合（IUCN）の協力を得て、1997年4月にスイスのグラントに政府関係機関、援助機関、民間企業、NGOなど多様な利害関係者39人を招いてワークショップを開催し、このワークショップへの参加者が構成メンバーとなってWCD設立のための暫定作業部会が設置された。WCDは1998年5月に業務を開始し、作業を2000年11月に完了した。

WCDの目的は次の通りである。

- ・ダムの開発有効性を検討し、水資源開発、エネルギー開発の代替案を評価すること。
- ・ダムの計画、設計、建設、モニタリング、運用、廃止に関する「国際的に受け入れられる基準と指針」を作成し、将来の意志決定に助言を与えること。

WCD最終報告書における既存大規模ダムの評価及び提言の概要を表5.3に示す。

表 5.3 世界ダム会議最終報告書における大規模ダム評価及び提言の要旨

既存の大規模ダムの評価

- ・多くの大規模ダムは、当初計画に比べ電力、水等の供給機能を十分に提供できていない。
- ・多くの大規模ダムでは、予測以上のコスト超過や工期の遅れが発生してきた。
- ・大規模ダムの多くは、不十分な影響予測や対策により、河川、集水域における水生生物の生態系に悪影響を及ぼし、多くの場合回復不可能な状況を生み出してきた。
- ・大規模ダムの多くは、潜在的な悪影響の見落としや、移転住民や下流域における住民への生活配慮が不十分であり、これまで数百万人の人々に貧困と苦痛をもたらしてきた。
- ・多くの場合、大規模ダム建設による環境及び社会便益が過少に評価されてきたため、ダム建設に伴う真の便益の評価は曖昧のままの状態にある。
- ・大規模ダムの建設によってとりわけ被害を被るのは、貧困層、社会的弱者、次世代であり、実際の受益者グループとは異なるため、重大な利益分配の不公平がある。

水、電気代替供給システムの検討

- ・大規模ダム建設の代替案として、以下のような事項を検討することが必要である。  
 DSM(Demand Side Management : 消費抑制、リサイクル、利用の効率化等)、供給システムの効率化など  
 分散型供給システム(小水力、家庭用太陽光発電、風力発電、バイオマス発電 等)  
 上記代替供給源に対する種々の障害の廃止

計画決定スキームのあり方

- ・1990年代になっても多くのダム建設計画では、社会経済や自然環境への影響評価が重視されてこなかった。また、関係住民の計画への参加スキームの構築・改善が不十分であった。今後のダム建設計画策定に際しては、以下の5原則が必要である。
  - ・公平性
  - ・効率性
  - ・計画決定への関係住民の参加
  - ・持続性
  - ・事業者の説明責任

新ポリシー・フレームワークの提言

1. 計画決定への関係住民の参加・合意形成スキームの構築
2. 包括的・参加型アセスメントに基づく代替案の提示・選択
3. 既存ダムにおける社会・自然環境対策の見直し
4. 河川の生態系保全及び流域住民の生活保全が可能な計画の策定
5. 関係住民との合意に基づく住民移転の実施及び移転者への利益の分配
6. 法律、ガイドライン等に基づく対策事項、関係住民との間で合意した約束事項の確実な実行
7. 国際河川のダム建設における国内外の協調による利益の公平分配

このような WCD 報告に対し、ダム大国の中国の脱退及びインドの WCD への協力拒否など、さまざまな反応があったが、WCD 報告の趣旨は世界的な趨勢となっており、OECD の Draft Recommendation on Common Approaches on Environment and Officially Supported Export Credits: Revision 6 (2000 Dec.)、国際協力銀行、日本貿易保険などの国際協力・融資・投資・保険機関においても、近年環境配慮ガイドラインが見直され、計画の透明性とアカウンタビリティの確保、当該プロジェクトに関わる地域住民や NGO などの参加が重視されるようになってきている。

本格調査はピーク対応電源に関するマスタープラン調査であるが、10ヶ所以上の揚水候補地点から数地点の有望地点を絞り込み、プレ F/S レベルの揚水発電計画を策定する業務も含まれており、将来的にはこれらの絞り込まれた地点を対象に揚水発電所の F/S 調査が実施される可能性を有している。したがって、本格調査においても国際的なダム建設に係る環境配慮の方向性を十分に理解し、揚水発電の有望地点において将来的に環境上の深刻な問題が発生することがないように十分な調査を行う必要がある。

## (2) 調査内容

これまで述べてきたように、ヤリ水力発電所建設プロジェクト以降、ベトナム政府は環境配慮に力を入れており、ヤリプロジェクトの場合今後5年間移転住民対策を継続する予定であるとしている。

その理由として、PECC 1 や VNESDC (NGO) におけるヒアリングによれば、ベトナム国民の問題意識の向上、内外の NGO の声をベトナム政府が無視できなくなってきたこと、外資導入のためには適切な環境配慮が不可欠なことなどが挙げられている。したがって、本格調査においてもベトナム政府がこれまで蓄積してきた環境配慮に係る経験及びシステムを無視することなく、技術移転及び将来的な F/S の実施も念頭に入れ、世界的なレベルの環境配慮ガイドラインをも考慮して調査を進めることが必要である。

現在、ベトナム国で使用されている EIA ガイドラインとしては、前述した国内用の「Guideline on Environmental Impact Assessment for Hydropower Projects (Draft), 1998」(MOSTE 作成)及び外資用の「Environmental Guidelines for Selected Industrial and Power Development Projects, Office of the Environment, Asian Development Bank (ADB), 1993」があるが、将来の揚水発電所 F/S 調査や国際金融機関による融資等を考慮して、本格調査では後者の ADB 環境配慮ガイドラインに沿った環境影響調査を行うことが適当と考えられる。また、本格調査はマスタープラン調査であることから、環境影響調査は既存の文献・資料及び現地踏査により環境影響評価を行うことになる。

以下に、本格調査における環境調査案を示す。

### 1) 調査目的

- (a) 揚水発電所候補地点のうち、有望とみなされる約 10 地点について簡易環境影響評価を行い、プレ F/S の対象となる揚水発電所候補地点選定のための環境面での条件を整理すること。
- (b) プレ F/S の対象となる揚水発電所候補地点約 3 地点について、将来的に深刻な負の環境影響が発生するリスクがないことを確認すること。

### 2) 調査方法

ADB 環境配慮ガイドラインに記載されている「Initial Environmental Examination for Projects in Dam/Reservoir/Hydropower」チェックリストに準拠して、既存の文献・資料及び現地踏査により簡易環境影響評価を行うものとする。

必要に応じて、2003 年 10 月 1 日付けで施行予定の国際協力銀行「環境社会配慮確認のための国際協力銀行ガイドライン」及び日本貿易保険「貿易保険における環境社会配慮のためのガイドライン」並びに同環境チェックリスト、WCD「Dams and Development, Chapter 9 Criteria and Guidelines」、世界銀行「Environmental Assessment Sourcebook, Volume II Sectoral Guidelines, Dams and Reservoirs」及び同「OD 4.30 非自発的移住」等の国際的なガイドラインを参照すること。

### 3) 調査項目

調査対象とする主要調査項目は以下の通り。

#### ・自然環境関連事項

- (a) 水文・水質：水系、水量の変化、水質汚濁影響等
- (b) 保護区：当該国の法律及び国際条約で定められた保護区への影響等
- (c) 生態系：原生林、生態学的に重要な生息地、貴重種、水生生物、遊歩性生物への影響等
- (d) 地形・地質：斜面崩壊の可能性、土砂流入量の変化、土壌浸食の影響等

#### ・社会環境関連事項

- (e) 住民の生活・生計：サイト周辺及び下流域の集落分布状況、人口、産業、収入、利水状況、インフラ整備状況、およびそれらへの影響等
- (f) 住民移転：住民移転発生の可能性及び影響等
- (g) 文化遺産：考古学的、歴史的、文化的、宗教的に重要な遺産、史跡への影響等
- (h) 景観：景観への影響等
- (i) 少数民族・先住民族：少数民族・先住民族に関する上記(f)の内容

#### 4) 留意事項

- (a) 揚水発電候補地点における住民移転の可能性については十分に留意して調査を行うこと。
- (b) 少数民族・先住民族については、十分な情報収集を行い、揚水発電所建設による影響の検討には特に留意すること。また、現地踏査の際、少数民族・先住民族と接触が必用な場合には、事前にかれらの生活習慣等の情報を入手し、通訳の配置、不用意な発言を控える等、問題の起こらないように留意すること。
- (c) ヴェトナム国内には EIA 作成可能な民間ローカルコンサルタントはいないため、必要に応じて専門家を傭上すること。専門家のリストを別表に示す。PECC 1 によれば、これらの専門家の平均的な委託費用は US\$2,500/man/month とのこと。

別表 EIA に起用可能なヴェトナム国内の専門家リスト

No.	氏名	専門	所属
1	Pref. Dr. Dang Huy Huynh	動物学	VNCNST
2	Eng. Do Tuoc	動物学	MARD
3	Dr. Le Xuan Canh	生態学	VNCNST
4	Dr. Ho Thanh Hai	水生生物	VNCNST
5	Eng. Nguyen Ngoc Chinh	生物学	MARD
6	Dr. Do Huu Thu	生物学	VNCNST
7	Dr. Nguyen Kiem Son	生物学	VNCNST
8	Dr. Vu Manh Loi	文化人類学	VNCNST
9	M.S. Nguyen Thanh Thuy	文化人類学	VNCNST
10	M.S. Dang Huu Luu	文化人類学	VNCNST
11	Eng. Bui Van Manh	住民移転	NARD
12	Prof. Dr. Le Thac Can	住民移転	NGOs

\* VNCNST: Vietnam National Center of Natural Science & Technology

\*\* NCSHSV: National Center for Social and Human Sciences of Vietnam

( Dr. Nguyen Huy Hoach, PECC1 作成、2002 年 7 月 17 日 )



# 付 属 資 料

## 附属資料

### 1. 議事録

< 面談記録 > \* 先方出席者は主要面談者のみ、敬称略 / 順不同

( 1 ) 平成 1 4 年 7 月 9 日 ( 火 ) 9:00 ~ 10:00 大使館表敬

場 所 : 在 ヴィエトナム日本国大使館

面談者 : 魚谷二等書記官

当 方 : 幸村専門家、小林所員、調査団全員

< 面談要旨 >

冒頭団長から今次予備調査について説明。さらに足立団員がヴィエトナム側は F/S、資金協力を求めてくるものと思われるが、本件本格調査はあくまで M/P として実施する予定であること、しかしながら調査途中で中間段階での結果を踏まえ要請が出される可能性は否定しない考えであることを補足説明。

上記の点に関し魚谷書記官から本格調査はあくまで M/P に限定し、それとは別途 F/S の要請が出る、という意味かどうかについて確認を求められた。これに対し蔵方団長が中間段階での調査結果およびヴィエトナム側の出方によると回答。

ピーク対応に関しては、10年後の話に関し今から対応する必要性について質問があったので、団長からインドネシアチソカン川揚水発電開発計画調査の例を示し、10年程度前から検討を進めておく必要性を説明。書記官からはヴィエトナム政府機関は他分野でも特段の考慮、検討がないまま F/S 実施を求めがちだがそれに引っ張られすぎることがないように、本件本格調査の中でどの段階で揚水発電が必要になるかをきちんと判断しその上で F/S が必要であれば実施すべきでそのような判断をしないと F/S 自体が(過去にあるように)使われない可能性もある、との見解が示された。団長は JICA としても M/P をやりっ放しではなくその結果を生かすという考え方に立って今回の調査を計画していることを説明。

また魚谷書記官より、今後どの電源が優先されるべきかの見直しについて具体的な説明を求められたので、足立団員がフーミー火力 ガスタービン 揚水(旧式火力を止めていざというときの対応に)の順であると説明。団長からも貯水池式の小さなものを作る等選択肢はいろいろあると考えられ、近いものからということになるが現段階において明示的には言えない、と補足した。

この他魚谷書記官が大規模ダムの建設を伴う開発計画は、多数の住民移転が必要になり(例:バンラのケースでは移転する住民の数が1万数千人にのぼった)現状を見ると将来にわたり対応が困難と思われるため、そのような方向を出すことは避けてほしいと

の発言があり、また有償では短期的な F/S 案件の採択・実施は将来にわたって困難と思われ目先を変える必要があると考えるがその意味で揚水発電を主眼とするのは適当ではないか、また日本が電力セクターの開発に独自の、得意な分野で貢献する意味でも揚水発電の選択肢は有効との見解が示された。

魚谷書記官がベトナム側の具体的な要望に関し質問があったので、幸村専門家が要請されているとおりピーク対応の F/S 実施を求めていることを説明、足立団員および蔵方団長から航空写真の図化は必要になること、イメージとしてはプレ F/S といったところである旨を補足。

環境に関しては、中沢団員が先般のプロ形の際 PCC1 や MOSTE が多忙を理由に十分に対応してくれなかった経緯を報告しその上でアセスメントの制度は整備されているもののベトナム側が示している 12カ点のプレ F/S 地点がどのような環境にあるのか、データのありか等は今次予備調査で明らかにしておく必要があることを説明した。

(2) 平成14年7月9日(火) 10:00~11:00 JICA 事務所打ち合せ

場 所：JICA ベトナム事務所

面談者：金丸所長、小林所員

当 方：幸村専門家、調査団全員

< 面談要旨 >

蔵方団長から今次予備調査の趣旨および本格調査の内容を説明。所長から質問のあった 12カ地点については北から南まで散在していることを補足した。

プロ形の際に同調査団から提案しミニッツにも記載した、合同調整委員会あるいはステアリングコミッティー的なものを関連省庁・機関との間で設置すべきかどうかについては、所長から設置している例はあるが、今次予備調査において調査団側が危惧しているとおり設置してうまく動かないで苦労しているケースがあるので、EVN にも意見をきいてはどうか、との見解が示された。さらに小林所員からセミナー等で関係者の意見を吸収する場を設定した方がよい、との補足があり、当初から対処方針においてワークショップ的なもので関連機関との意思疎通、意見聴取を行うことを考えていたので、このような機会を設けることをミニッツ等に残す方向で検討することにした。

なお蔵方団長から関連機関、たとえば MARD との関係について、マスタープランなのでそれほどかっちりした関係はないとはいえ、例えばホアビン発電所の下流で洪水になった場合にそこで被害者が出るのにそのまま上の施設を利用することはできず、そのような対策には MARD が大いに関係するので、まったく関知しないというわけにもいかない、という背景事情を説明した。

このほか所長がベトナム電力に関しては、半分位民間資金での対応となっている状況において円借款を供与できるかということ、とても積極的にならない、というのが現

実であり、民間資本での対応が難しい場合等々の条件を付して、これらをクリアした案件であれば対応も可能、といったところである、との話があった。また需要は南で断然高いが、南には山がなく燃料コストが掛からない水力の開発は、期待できない状況に関しても説明があった。

(3) 平成14年7月9日(火) 14:00~14:30 MPI 表敬

場 所：計画投資省海外経済関係局

面談者：Mr. Nguyen Xuan Tien, Senior Expert, Foreign Economic, Relations Dept.

当 方：幸村専門家、調査団全員

<面談要旨>

冒頭先方から工業局担当官が不在であるため、今回の表敬については海外経済関係局のみの対応となった旨の説明があった。団長から今次予備調査の趣旨およびS/Wの概要を技協協定およびS/W第7項目のUndertakingの特恵・免責事項を中心に説明し、EVNが技協協定について承知していない場合は、計画投資省の支援を求めたい旨を述べたところ、快諾を得た。それとともにMr. TienはEVN自身は何度かS/Wの締結を経験しているので、基本的事項に関しては承知しているものと思われるが、本分野に限らずS/Wでは特恵・免責事項のところでは何かと揉めることも多いので、調査範囲をよく詰めること、及び(仮にEVNがいずれかの箇所で原案に納得しない場合、他国での事例を示す等して説明を行うことが重要との見解が示された。

またS/WおよびM/Mの署名交換に関し、Mr. Tienから近年計画投資省がwitness signを行うようになってきているが、これは署名をすることによってS/Wで述べられた内容を強め何か起こった際の対応をしやすくするメリットもあるのでぜひ入れてほしい、との意向が示された。調査団としては統一的に行われている対応であること等を考慮し、同意した。同省の署名者は対外経済関係局もしくは工業局からとなる見込みであり、12日(金)までにJICA事務所あてに連絡する、とのことであった。

この他調査用資機材の免税措置に関し近年見られる問題として、受け入れるカウンターパート機関は機材が納入(送付)されることを承知しているが、機材が到着した時点でMPIに対し連絡および必要な手続を行っていない、というケースがある。このような問題を未然に防ぐためにまず今回のS/WおよびM/Mを結ぶにあたり、本格調査での調達が予定される機材があれば、M/Mにその旨を記載した上でEVN側に対し早急に計画投資省への免税措置申請手続を行うよう説明しておくように、との助言があった。当初予定しておらず調査の途中段階で必要性が判明した機材に関しては、その詳細が判明次第リストを計画投資省に提出すればよい、とのことであった。

なおカウンターパート研修に関しては過去の例を見ても特に問題はないと考えている、とのことであった。

(4) 平成14年7月9日(火) 17:00~17:20 工業省表敬

場 所：工業省

面談者：Mr. Hoang Trung Hai, Vice Minister

Mr. Tran Minh Huan, Director General, Department of International  
Cooperation

Mr. Nguyen Bui Hai

当 方：幸村専門家、小林所員、調査団全員

< 面談要旨 >

冒頭団長からプロ形調査の結果を踏まえての今次予備調査の趣旨を説明。副大臣から石炭を含むエネルギー分野における日本の資金協力、技術協力によって電力事情が改善しつつあることに対する謝辞が述べられた。さらに副大臣は、益々拡大する電力需要に鑑み経済発展の状況に応じた DSM を実施し抑制の努力をしていると説明。そしてこの状況下で揚水の投入がいかに重要であることを認識し、EVN に対しても必要な指示を行っており、工業省として本案件を全面支援する考えである、との発言があった。

蔵方団長が世銀の援助で進められている電力法制定の動きについて現在の取り組み状況を尋ねたところ、先般17回目の案改訂を行い、2003年には最終案を国会に提出見込みとの由。

足立団員はやり水力をヴェトナム側が自力で開発したことを挙げ、その自助努力及び、特に副大臣が尽力されたことに対する敬意を表した。さらに足立団員より、ヴ国経済の急速な進展に伴い、電力需要の伸びをカバーするため水力開発を精力的に推進する必要があるものの、今後はダム建設等に関する融資条件が厳しくなるのに伴い、ますます自助努力による開発案件が増えて行くものと考えるが、水没補償等の問題が取り沙汰されている大規模ダムによる水力開発をヴ国独自に進める必要性を感じているか否かとの質問をした。これに対し、副大臣は、現状では、せいぜい600億kWh/年の需要が限度であるが、2020年には2,000億kWh/年程度が必要と判断しており、このため、原子力開発も含めて我が国に対する支援要請と併せて、ラオスからの約500MWの買電と多目的ダムの自力での開発を考えている旨の回答。また構想段階の話として原子力発電や小規模水力発電の開発、利用を考えているとの発言があった。

(5) 平成14年7月10日(水) 9:00~10:00 EVN 表敬

場 所：EVN

面談者：(EVN)

副総裁；Mr. Pham Le Thanh, 国際協力部次長；Mr. Tran Tuan Dzung

発電部上級技師；Mr. Nguyen Viet Chi, 技術審査部次長；Mr. Minh

国際協力部；Ms. Anh

( PECC1 )

科学技術環境部プロジェクトマネジャー； Mdm. Vu Thi Tuoi,

科学技術環境部課長補佐； Mr. Tran Duc Hung

当 方：幸村専門家、小林所員、調査団全員

< 面談要旨 >

1 ) 団長より、団員紹介、調査日程説明と、S/W 及び M/M 署名式の日程調整を要請。 EVN 副総裁は、調査団が提案した日程案と MPI の co-signer を了承。また、S/W に基づき、双方の義務について MPI も了解済みである事と、変更・追加等が認められる場合には、M/M にて処理する旨、EVN 副総裁の了解を得る。併せて、実質的な C/P である PECC1 では判断しきれない事項等については、上級機関としての EVN の適切な処理を要請、EVN 副総裁の了解を得る。

2 ) EVN 副総裁より、ヴ国側署名者として MOI を追加して MPI, EVN と合わせて 3 者による co-signer の提案あり。MOI を加えるのは、同省は EVN の直属官庁であり、その責任を明確にする意味である旨の説明あり、調査団はこれに同意した。

また、ハノイ市内の調査に際しては、EVN の技術審査部 Mr. Minh と国際協力部 Ms. Anh が常に調査団に同行し、協議の内容等は、国際協力部を通じて MOI に報告される旨の説明を受けた。

3 ) 団長より、MOI の署名者名を 7/12 ( 金 ) 中に JICA 事務所宛て通知して戴く様に要請し、EVN 副総裁の了解を得る。さらに、本件予備調査に続き、本格調査をスムーズに進めるためには、環境面の配慮が不可欠である事、及び同分野に関する聞き取り調査を中沢団員が担当するので、関連情報の提供について特段の協力を要請した。

4 ) ヴ国内の水力案件において水資源管理の任に当たる MARD との関係をどの用に考え処理すべきか、団長より質問。

副総裁の回答： F/S 調査結果は EVN から首相府へ直接提出する。手続き上は MRAD との関連はないが、水利使用料を MARD に支払う事になる。また、MOSTE は、F/S 段階で参加する。

5 ) < 足立団員の質問 >

MARD は、EVN がホアビンダム の揚水発電計画を調査中である事を了解しているか？また、本件調査の一環として、MARD を訪ねてよいか？ MOSTE を訪れる必要がある際に、MOSTE との日程調整と同行をお願いしたい。

< 副総裁の回答 >

揚水発電計画自体が未完成であるので、EVN から MARD への正式な通知はしていない。F/S 段階で初めて通知する事になる。MOSTE との日程調整と同行については了解する。

( 6 ) 平成 1 4 年 7 月 1 0 日 ( 水 ) 10:50 ~ 12:00、13:30 ~ 16:40

面談先 : ( EVN ) 審査部次長 ; Mr. Minh、国際協力部 ; Ms. Anh

( PECC1 ) 副社長 ; Mr. Nguyen Quyet Thang

科学技術環境部プロジェクトマネジャー ; Mdm. Vu Thi Tuoi,

科学技術環境部課長補佐 ; Mr. Tran Duc Hung、技師 ; Mr. Chung

< 面談要旨 >

- 1 ) 団長より、団員紹介、調査日程の説明。
- 2 ) 副社長 Mr. Thang より、調査団歓迎の弁に続き、揚水発電調査を出来るだけ速やかに進めたいので、協力を惜しまない旨の発言あり。
- 3 ) 団長より、S/W の文章表現は、上位の二国間技術協力協定に基づくものであり、訂正できない旨を説明した後、S/W ( 案 ) の内容協議に移る。

午後の協議においては、午前に引き続き、S/W ( 案 ) の項目別協議を行い、以下の点に関し合意に達した。

資料提供等の便宜供与について ;

- ・公式に承認を受けた計画及び諸数値と最新の公式データを EVN より提供する。
- ・ 1/50,000 地形図は EVN より提供する。
- ・本格調査団の事務所は、PECC1, IE, ソンラ計画管理事務所 ( 新設 ) のいずれかになるものと思われるが、いずれにしる、EVN の責任でハノイ市内に確保する。
- ・本格調査団事務所には、デスク、電話/Fax を EVN が提供する。電話料金は JICA 負担とする。

C/P 研修について

- ・日本国内での C/P 研修について、PECC1 から増員の要望があったが、1 名に限定しない旨を M/M に記載する事と、複数の研修員で予算をシェアする事は出来ないことを説明し、了解を得る。

本格調査の内容について

- ・シミュレーション期間は、策定済みの幹線系統増強国家計画の目標年次である 2020 年以降とする。
- ・PECC1 が提案している揚水発電候補サイトの他に、新たな候補サイトを本格調査で提案する。
- ・F/S 調査は、本件本格調査に引き続き実施が期待されるが、ヴ国側からの要請発出が必要である。

( 7 ) 平成 1 4 年 7 月 1 2 日 ( 金 ) 9:00 ~ 10:00

面談先 : ( PECC1 ) 科学技術環境部プロジェクトマネジャー ; Mdm. Vu Thi Tuoi,

(PC2) 副社長; Mr. Pham Ngoc Le

国際協力部次長; Mr. Nguyen Quang Ky, 副社長秘書

当 方: 調査団

<面談要旨>

- (1) 団長より、団員紹介と調査概要およびPC2訪問の趣旨を説明。
- (2) PC2副社長より、歓迎の辞に続き南部電力事情の説明あり。概要は次の通り。
- 1) ヲ国南部の配電会社は、PC ホーチミン, PC ドンナイ, PC2 の3社がカバーしている。内、PC2は、19省をサービスエリアとする。
  - 2) 3社合わせてピーク時には2,562MW、オフピーク時には1,562MWを供給している。内、PC2では、管内に保有する110KV以下の送配電設備(延長987km)により、ピーク時1,093MW、オフピーク時586MWの供給を行っている。因みに、220kV以上の送配電はPTC4(Power Transmission Company No.4)が担当している。
  - 3) 需要のピークは、通常毎日19時頃に発生し、オフピークは深夜2時頃である。ピーク発生は2月~3月の乾季に多い。
  - 4) 電力3社の供給能力は、PC HCMが25GWh/day, PC Dong Naiが5GWh/day、そしてPC2が20GWh/dayである。各社とも設備予備率が不十分で、ピーク需要をカバーできない事も時々ある。計画停電はEVNの指示に従って実施しているが、今年はその頻度が少ない。
  - 5) 中南部の水力発電施設はEVNが管理責任を負い、送電会社(PTC)を通じて各電力会社に供給される。PC2が保有する発電能力は85MWで、内、水力は5MW、残りは全てディーゼル発電である。85MWの内、58MWはHCM市向けである。
- (3) 足立団員の質問: DSMに関連して、バンコクの例に見る様に、商業需要の伸びに伴い、昼間帯にピーク需要が移行する事は考えられないか?
- (回答) その可能性はある。詳細はEVNのM/Pに記載があるはず。また、料金体系の整備により、ピーク時間帯を誘導する方法もある。
- (4) 大嶋団員の質問: 将来、配電会社から供給される電力が不足するという不安はないか?
- (回答) 電源、送電ともにその不安はある。特に8月~9月を中心とする雨季に不安がある。
- (5) 大嶋団員の質問: 電力会社の立場として、電源と送電(500kV南北連係幹線を含んで)のいずれが供給不安に対して信頼に足るか?
- (回答) 幹線系統の新設と管理をしっかりと維持して貰えれば、電源については問題としない。
- (6) 最後に団長から、本格調査団の来訪見込みについて説明した上でその際の協力を要請し、快諾を得た。



( 8 ) 平成 14 年 7 月 15 日 ( 月 ) 14:15 ~ 16:30

場 所 : エネルギー研究所 ( IE )

面談者 : ( IE ) 電力システム開発部長 ; Mr. Nguyen Anh Tuan, 幸村専門家

当 方 : ( 調査団 ) 足立団員, 大嶋団員

< 面談要旨 >

- 1 ) 電力各社管内別の需要家別電力消費量の最新データ, 第二系統幹線建設計画の概要, ソンラダム ( 上流及び下流計画を含む ) 建設計画の概要等、技術面での各種質疑を行なった。確認事項は、帰国報告書に添付する。
- 2 ) 現在、国会承認を待っている、改定電力マスタープランの概要について質疑を行なった。詳細は、帰国報告書に添付する。
- 3 ) IE 保有の電源最適化シミュレーションプログラム ( WASP-4 ) に関する稼動状況を確認した所、システム開発部では、殆どの技術スタッフが操作できるとの事であった。

( 1 2 ) 平成 1 4 年 7 月 15 日 ( 月 ) 14:00 ~ 17:15

場 所 : PECC1

面談者 : Vu Thi Tuoi ( Project Manager, Science, Technology and Environment Dept. )

Dr. Nguyen Huy Hoach ( Deputy Manager, Science, Technology and Environment Dept. )

当 方 : 中沢団員、永井通訳

< 面談要旨 >

- 1 ) 環境関係の法規

必要な環境関係の法規については、PECC1 が本格調査団に提供できるとのこと。

- 2 ) 水力発電所建設 EIA システム

第 5 章 5.2 水力発電所建設プロジェクトの EIA システム 参照

- 3 ) ヤリダム建設プロジェクトの例

少数民族対応

ベトナム政府が本格的に環境配慮を開始したのは、ヤリダム建設プロジェクト以降であるため、同プロジェクトを例に住民移転への対応状況をヒアリングした。

ヤリダム建設プロジェクトにおける移転住民の大部分は少数民族で、ジャライ族、バナナ族が主な種族である。移転前のかれらの生活形態は、粗放農業、漁業、狩猟が主体であり、移住者のために建設されたニュービレッジに移転後は定着農業に従事させている。移転に際しては、モデルビレッジを複数ケース作り、各村の代表者数名を試験的に住まわせ、かれらの好むビレッジ様式を確認したうえ、モデルビレッジ経験者に他の村

民を説得させたと言う。農業を定着させるため、農具、肥料、農作物の種子などを無料で準備したほか、農業指導員を派遣し、移転住民の新しい生活様式への適応を支援した。ヤリの場合、移住者のニュービレッジは既存の集落とは別個に建設し、地元住民との軋轢を避けるように配慮した。

#### モニタリングシステム

EVN の移転住民に対するモニタリングシステムとしては、EVN 直轄の Project Management Committee を現地に置き、ジャライ省およびコントン省にある 2 ヶ所の住民移転委員会（PPC が管轄）からの報告に基づき、モニタリングレポートを四半期ごとに作成している。EVN はこれらの報告に基づき、移転住民の苦情等への対策資金を毎年提供している。2001 年度の住民移転対策費としては、200 万 US\$ が計上されたとのこと。これまで報告された住民移転に係る問題の具体例は以下の通り。

- ・ 新規農作物の技術指導を行ったが、成果が上がらず、金銭補償を求められそれに応じた。
- ・ 地元住民との敷地境界で土地の所有に関する紛争が多発し、調停に当たった。
- ・ かつての生活習慣から山林を荒らすため、地元住民との対立が生じ、解決に当たった。

これらの移転住民支援活動は、1996 年から開始され、今後とも 5 年間は継続する予定である。その理由としては、海外の NGO の声を無視できないからとのことである。

#### その他の環境配慮

ヤリダム建設プロジェクトでは影響域内に Chomuray National Park があり、ここには貴重な動植物が生息している。EVN はこの貴重な生態系を保全するため、バッファゾーンを設けると共に、道路の検査所を複数設置し、密猟・不法伐採等の監視を行っている。

#### (4) 環境ベースラインデータ

「プロジェクト No.: 21-99 ヴェトナムにおける揚水式発電プロジェクト報告書、PECC1 作成、1999」において提示された揚水式発電プロジェクト候補地点 13 ヶ所については、これまで発電関係の技術者による現地踏査が実施され、口頭ベースでの「概ね環境影響なし」の報告がなされている。環境担当者による環境配慮の観点からの現地踏査及び文献・資料ベースの調査等は実施されていないとのことである。

上記 13 ヶ所の環境ベースラインデータを現在 PECC1 は保有しておらず、データ入手のためには当該地域の PPC-DOSTE に行き直接入手する必要があるとのこと。ヴェトナムでは、環境法の規定により、年 1 回の自然・社会環境のベースライン調査が各 PPC に義務付けられており、すべての省で同一のフォーマットで調査が実施されている。これらのベ

ーラインデータは MOSTE が総括しているはずとのことであり、明日以降 MOSTE への訪問時に詳細をヒアリングする予定である。本格調査時における PPC-DOSTE に対するアクセスは、PECC1 が仲介するとのことである。

( 5 ) その他の情報

ソンラダム

- ・ 現在 FS の段階。
- ・ 当初 EVN はダムの高さを 260m として提案したが、政府から 215m 以下を指示され、再計算中。このため、最高水位が 215m から 145m まで下がる予定。
- ・ 水位低下によりコスト、住民移転者数ともに 2/3 程度まで減少の見込み。
- ・ ロシア国 Moscow Hydropower Design Institute が設計コンサルとして起用されている。
- ・ 資金は EVN50%、国家予算 50% で検討中である。
- ・ 2005 年着工予定であるが、資金面での問題により先に伸びそうである。

ナハンダム (ダイチダムから改名)

- ・ FS は完了。FS の承認も完了。
- ・ PECC1 が FS を実施。
- ・ 資金調達方法を検討中。

バリアダム

- ・ 現在 FS の段階。
- ・ PECC2 が FS を実施。
- ・ 資金調達方法を検討中

( 1 3 ) 平成 1 4 年 7 月 16 日 (火) 14:30 ~ 15:30

場 所 : PECC1

面談者 : Tran Duc Hung (Deputy Manager, Science, Technology and Environment Dept.)

Dr. Nguyen Huy Hoach (Deputy Manager, Science, Technology and Environment Dept.)

当 方 : 中沢団員、永井通訳

< 面談要旨 >

1 ) 環境関係のローカルコンサルタント

ヴェトナム国内には EIA 作成可能な民間ローカルコンサルタントはいない。これまで国内で実施した EIA は、政府機関の研究所等に委託して実施してきた。平均的な委託費用は US\$2,500/man/month である。このコストは個人ベースではなく委託先の機関に支

払われる。これまで国内 EIA 作成を委託してきた機関及び個人のリストを表に示す。

## 2) 入手資料

以下の資料を受領。

- ・ The Law on Water Resource (1998) : 英語版
- ・ Environmental Guidelines for Selected Industrial and Power Development Projects (1993), Asian Development Bank : 外資によるプロジェクトに適用される EIA ガイドライン
- ・ ヤリダム建設プロジェクト 住民移転モニタリングレポート (2001 年 11 月) : ヤリダム建設プロジェクト管理委員会から EVN へ四半期毎に報告される住民移転モニタリングレポートの例
- ・ ヤリダム建設プロジェクト住民移転・補償・環境保全に関する事業報告書 : PECC1 から EVN に報告された 2001 年までの総括レポート、内部資料
- ・ ヤリダム建設プロジェクト 現地視察調査レポート (2002 年 3 月) : EVN 副社長の現地視察報告、移転住民の福祉向上や農業指導員の待遇改善などが提案されている。内部資料
- ・ ラオカイ省環境現状調査年次報告書 (1995-1996) : 各省が実施している年 1 回の環境調査レポートの例 揚水発電所候補地点の環境把握には内容が不十分。

( 1 4 ) 平成 1 4 年 7 月 16 日(火) 16:00 ~ 17:00

場 所 : Vietnam Environment & Sustainable Development Institute(VESDI)

面談者 : Le Thac Can (Professor of Hanoi National University, Director of  
VESDI)

Dr. Nguyen Huy Hoach (Deputy Manager, Science, Technology and Environment  
Dept.)

当 方 : 中沢団員、永井通訳

< 面談要旨 >

### 1) VESDI の概要

VESDI は Vietnam Association for Conservation of Nature and Environment (VACNE) に所属する NGO の研究機関であり、MOSTE の許可を得た正当な NGO である。Can 氏はその代表を務めている。VESDI の主要な活動内容は以下の通り。

- ・ 環境教育、環境啓蒙
- ・ 環境保全のための調査研究
- ・ 環境コンサルティング
- ・ 国内外の環境保全活動への参加

## 2) 住民移転に関する基準

ヴェトナム国の住民移転に関する規定としては、MPI 基本設計建設局が策定した以下の3原則がある。これらの原則はプロジェクトの如何にかかわらず共通のものである。

- ・水没等による財産消失への補償
- ・移転後の職業の確保
- ・移転前以上の収入の確保

## 3) 住民移転に関するヴェトナム政府機関の対応

実際の補償においては、地域の事情に応じて補償内容が決定されている。以下は Can 氏のコメントであり、公式なものではないことに留意されたい。

### 補償金額の例

- ・タンホアン省、ゲアン省国道1号線建設プロジェクト：1軒当たり4億ドン
- ・ヤリダム建設プロジェクト：1軒当たり3億ドン
- ・ソンラダム建設プロジェクト：1軒当たり7~8億ドン（推定）

ここでいう1軒は戸数単位であり、1軒当たり平均5~7人、2~3世代が同居している。また、各戸が現金として受け取ることができる補償金額は、ヤリダム建設プロジェクトの場合、補償金額の25%だけであり、残りは道路整備、学校、植林、電気等の整備のために共益費として徴収されている。しかしながら、ヤリダム建設プロジェクトにおける住民移転は、ヴェトナム国内では初めて世界銀行の住民移転ガイドラインを参考として実施したものであり、試行錯誤を繰り返したものの、これまで深刻な問題が発生していないことから、成功した事例と考えている。問題点としては、プロジェクト開始前の時点で住民参加の機会が少なかったこと、NGOに参加の機会が与えられなかったことなどがあげられる。移転住民の大部分は教育レベルが低く、移転後も種々の問題に対応できないため、VESDIをはじめとするNGOが移転住民の教育、苦情への対応方法の指導等の活動を行っている。非自発的住民移転に対するヴェトナム国の取り組みは、ヴェトナム人の意識の向上、国際及び国内NGOの支援等により全体としてよい方向に向かっていると考えている。

## 4) 入手資料

以下の資料を受領。

Study on Public Participation in Resettlement Plan Related to Yali Hydropower Project (2000), Vietnam Environment & Sustainable Development Center with support from National Research Programme KHCN07, Oxfam Hong Kong, Oxfam Quebec & Novib

(15) 平成14年7月17日(水) 14:00~15:00

場 所 : NEA (National Environmental Agency)

面談者：Dr. Pham Khang (Deputy Director, EIA and Environmental Technology Division.)

当 方：中沢団員、永井通訳

< 面談要旨 >

#### 1 ) NEA の保有する環境関連資料

NEA は、ベトナム国内の環境情報を管理し総括する業務を行っている。データソースは以下の通り。

##### 省・政令指定都市の年次環境報告書

ベトナム国内の 61 省 4 政令指定都市（ハノイ、ホーチミン、ダナン、ハイフォン）が毎年実施する環境報告書をすべて管理している。しかしながら、これらの報告書は調査結果の要約であり、これらの報告書の基本となった詳細データを NEA は保有していない。

##### 環境モニタリング

都市部を中心として 10 数箇所の地点について環境モニタリングを実施している。モニタリング地点は固定されたものではなく、適宜選定している。モニタリング項目は、大気、水質（大河川のみ）、土壌汚染、工場排水、酸性雨などであり、測定は携帯式測器で実施している。

##### 他の省庁が実施する調査報告書

MARD 等の他の省庁が実施する調査報告書を管理しているが、すべての調査報告書を網羅しているわけではない。必要に応じて他の省庁に行って情報を収集する必要がある。

#### 2 ) 環境情報源

環境情報源としては以下のようなものがある。JICA 本格調査団のこれらの情報源へのアクセスは可能であり、情報によって有料の場合と無料の場合とがある。

##### 自然環境

- ・貴重生物、森林：MARD、NEA 自然保護室
- ・水質：気象水門局、MARD 水資源管理局、NEA 環境現状管理室
- ・自然環境データについては、PPC に行っても JICA 調査団が満足するレベルのデータはないであろうとのこと。

##### 社会環境

- ・社会・科学・人文委員会（政府事務所に所属）
- ・PPC

## 参考資料

- 1) Environmental Guidelines for Selected Industrial and Power Development Projects, Office of the Environment, Asian Development Bank, 1993
- 2) Study on Public Participation in Resettlement Plan Related to Yali Hydropower Project, Vietnam Environment & Sustainable Development Center with support from National Research Programme KHCN07, Oxfam Hong Kong, Oxfam Quebec & Novib, 2000
- 3) ヤリダム建設プロジェクト 住民移転モニタリングレポート(2001年11月): ヤリダム建設プロジェクト管理委員会から EVN へ四半期毎に報告される住民移転モニタリングレポートの例
- 4) ヤリダム建設プロジェクト住民移転・補償・環境保全に関する事業報告書: PECC1 から EVN に報告された 2001 年までの総括レポート、内部資料、日付不明
- 5) ヤリダム建設プロジェクト 現地視察調査レポート(2002年3月): EVN 副社長の現地視察報告、内部資料
- 6) プロジェクト No.: 21-99 ヴェトナムにおける揚水式発電プロジェクト報告書、PECC1、1999
- 7) ラオカイ省環境現状調査年次報告書(1995-1996): 各省が実施している年1回の環境調査レポートの例
- 8) Dams and Development, World Commissions on Dams, 2000 Dec.
- 9) Draft Recommendation on Common Approaches on Environment and Officially Supported Export Credits: Revision 6, OECD, 2000 Dec.
- 10) 新環境社会配慮確認のための国際協力銀行ガイドライン、国際協力銀行、2002年4月、(2003年10月1日から施行予定)
- 11) 貿易保険における環境社会配慮のためのガイドライン、日本貿易保険、2002年4月、(2003年10月1日から施行予定)
- 12) Environmental Assessment Sourcebook, Volume II Sectoral Guidelines, Dams and Reservoirs, World Bank
- 13) Operational Directive 4.30, Involuntary Resettlement, World Bank

## 2. 収集資料リスト

番号	資料名称	形態	発行機関	入手先
1	Environmental Guidelines for Selected Industrial and Power Development Projects, Office of the Environment, 1993	製本	Asian Development Bank	PECC1
2	Study on Public Participation in Resettlement Plan Related to Yali Hydropower Project, 2000 July	コピー	Vietnam Environment & Sustainable Development Center	VESDC
3	ヤリダム建設プロジェクト 住民移転モニタリングレポート(2001年11月)	コピー	ヤリプロジェクト管理委員会	PECC1
4	ヤリダム建設プロジェクト住民移転・補償・環境保全に関する事業報告書、日付不明	コピー	PECC1	PECC1
5	ヤリダム建設プロジェクト 現地視察調査レポート(2002年3月)	コピー	EVN	PECC1
6	ラオカイ省環境現状調査年次報告書(1995-1996)	製本	ラオカイ省	PECC1
7	Power Company No.2 Activity Reports 1995-1998	パンフレット	PC2	PC2



# Organization Chart

