

No.

ヴェトナム国

鉦工業プロジェクト形成基礎調査（ハノイ市送配電網整備計画）報告書

ヴェトナム国  
鉦工業プロジェクト形成基礎調査  
(ハノイ市送配電網整備計画)

報告書

2000年4月

国際協力事業団  
鉦工業開発調査部

2000年4月

国際協力事業団 鉦工業開発調査部

鉦調計  
JR  
00-175

鉦調計
JR
00-175

**ヴェトナム国  
鉦工業プロジェクト形成基礎調査  
（ハノイ市送配電網整備計画）  
報告書**

**2000年4月**

**国際協力事業団  
鉦工業開発調査部**

## 本文目次

### 第1章：調査の概要

1 1	プロジェクトの背景および調査全体の目的	1
1 2	本プロジェクト形成基礎調査の目的	1
1 3	調査団員構成	1
1 4	調査日程	2
1 5	対処方針	2

### 第2章：調査結果の概要と協議議事録

2 1	調査結果概要	5
2 2	協議議事録	7
2 3	団長所感	14
2 4	主要面談者	15
2 5	面談議事録	16

### 第3章：ヴェトナム国の社会・経済

3 1	社会・経済事情	27
3 2	エネルギー政策	29

### 第4章：ヴェトナム国の電力事情

4 1	関連組織	31
4 2	電力部門に関連する法制度	32
4 3	EVNの経営、財務状況	34
4 4	既存開発計画	40
4 5	電力需要状況及び将来予測	43
4 6	系統構成標準化に係る地域格差	50
4 7	他援助機関の動向	55

## 第5章：ハノイ市の電力事情

5 1	関連組織 役割分担・組織能力の評価	59
5 2	送配電部門の経営・財務状況	60
5 3	既存開発計画 / 事業実施計画	63
5 4	電力需要状況及び将来予測(電力損失, 事故件数)	64
5 5	送配変電設備の現状及び拡充計画	76
5 6	送配電系統運用状況	85
5 7	送配変電設備の維持管理状況	86
5 8	都市開発計画及び許認可制度	88
5 9	技術力評価と人材育成制度	89
5 10	データ整備状況	91
5 11	他援助機関の動向	93

## 第6章：マスタープラン見直し方針

## 第7章：フィージビリティ調査実施方針

## 第8章：経営自立化支援実施方針

8 1	経営自立化支援の必要性	101
8 2	資金調達拡大に向けての支援	102
8 3	考え得る支援内容	103

## 第9章：予備調査実施に当たっての留意事項

9 1	プログラムA (送配電網ハード関連)	109
9 2	プログラムB (EVN、HPC へのソフト支援)	110

## 表一覧

表 4 3 1	EVN 連結決算貸借対照表、損益計算書	35
表 4 3 2	ヴェトナム、タイ及び日本の電力事業者比較	37
表 4 4 1	発電設備容量の推移	40
表 4 4 2	送変電設備量 (1998 年)	41
表 4 4 3	配電線路巨長 (1998 年末)	41
表 4 4 4	現在建設中の発電所	42
表 4 5 1	販売電力量需要種別別の推移	44
表 4 5 2	電力需給状況の実績	45
表 4 5 3	電力需要の長期予測(2000-2020) (EVN の予測値)	48
表 4 5 4	電力需要の長期予測(2000-2010) (世界銀行の予測値)	48
表 4 6 1	既設発電設備	53
表 5 2 1	HPC 貸借対照表及び損益計算書	62
表 5 4 1	HPC 販売電力量の実績	65
表 5 4 2	損失電力(1991-1998)	66
表 5 4 3	HPC における技術的電力損失(1999)	67
表 5 4 4	最大電力発生日の負荷状況	68
表 5 4 5	最小電力発生日の負荷状況	69
表 5 4 6	110kV 架空送電線の事故状況	71
表 5 4 7	地中ケーブルの事故状況	72
表 5 4 8	架空中圧配電線事故状況	72
表 5 4 9	事故の原因別内訳	74
表 5 4 10	支店別変圧器事故状況	74
表 5 4 11	支店別変圧所別事故状況	75
表 5 4 12	電力需要予測値の比較	76
表 5 5 1	HPC 所管の送電線巨長(1999 年 12 月)	77
表 5 5 2	HPC 所管の変圧器台数・容量(1999 年 12 月)	81
表 5 5 3	HPC 所管の配電線巨長(1999 年 12 月)	82
表 5 5 4	HPC 所管の配電用変圧器台数・容量(1999 年 12 月)	83

## 図一覧

図 4 5 1	電力需給状況の実績	46
図 4 5 2	全国の日負荷曲線	47
図 4 5 3	電力需要の長期予測(2000-2020) (EVN の予測値)	49
図 4 6 1	地域別発電所容量	52
図 4 6 2	EVN 基幹系統図	54
図 5 4 1	HPC 販売電力量の実績	66
図 5 4 2	HPC 販売電力量の伸び率	67
図 5 4 3	地区別電力損失率	68
図 5 4 4	最大電力発生日の負荷曲線	70
図 5 4 5	最小電力発生日の負荷曲線	71
図 5 4 6	架空中圧配電線事故実績	73
図 5 4 7	線路電圧別の km 当りの事故件数	73
図 5 5 1	HPC 送電系統図	78
図 5 5 2	ハノイ市内プロジェクト位置図	79

## 付録一覧

・電力法(案)の条文目次	111
・Hanoi Power Company 業績推移	114
・Hanoi Power Company 資産、負債、資本の推移	115
・HPC 及び E V N の主要経営指標	116

# 第1章

---

## 調査の概要

## 第1章 調査の概要

### 1-1 プロジェクトの背景および調査全体の目的

#### (1) プロジェクトの背景

ヴェトナム国ハノイ市における1998年の販売電力量は19億2千万kW、最大電力は435MWであり、過去8年間の販売電力量は、10.4%の高い平均伸び率を記録している。電力需要量は、同国都市部の急速な経済成長を背景として、今後も年率10%を超える高い伸び率を維持するものと予想されているが、同国電力セクターの資金能力の低さから、こうした電力需要の伸びに対応するために必要な設備投資はなされていない。特に改善に向けた取り組みが遅れている送配電部門においては、老朽化した設備の事故多発による電力安定供給の阻害や、技術的損失を主な原因とする高い送配電損失率（1998年時12.1%）等の問題をかかえている。

こうしたハノイ市送配電システムにおける問題を解決するため、ヴェトナム側は独自に送配電網整備マスタープランを策定しているほか、アジア開発銀行（ADB）等の援助機関からの資金を利用した改良計画を実施している。

しかしながら、これらの取り組みはハノイ市内全域における送配電網の全般的な整備計画には至らず、また急速な電力需要の伸びに対応する必要から、更なる整備計画策定の推進が急務となっている。

#### (2) 調査全体の目的

上述した背景の下、本件開発調査では、先方及び他援助機関による取り組みとの整合性をとった上で、ハノイ市電力需要の伸びに対応するための送配変電設備の増強、既設の老朽化した設備の修復・近代化、更には送配電システム内に発生している電力損失の低減を実現するための整備計画を策定することを目的とする。また同時に、送配電部門に対して経営能力向上に向けた提言を行うことで、継続的な設備投資を実施する上で必要となる資金能力の改善を図る。

### 1-2 本プロジェクト形成基礎調査の目的

今回のプロジェクト形成基礎調査では、本件開発調査の実施可能性を先方との協議及び現地踏査により確認し、開発調査のフレームワーク（調査内容、実施時期、実施期間、調査対象地域等）を形成することを目的とする。

### 1-3 調査団構成（総員7名）

(1) 総括/団長	千葉 正之	JICA 鉱工業開発調査部 資源開発調査課長代理
(2) 電力行政	小林 謙一	通産省 資源エネルギー庁 電力技術課
(3) 調査企画	小早川 徹	JICA 鉱工業開発調査部 資源開発調査課
(4) 電力事業経営	秋月 貞造	(株)日本開発サービス
(5) 系統計画・運用	細谷 晃敏	(株)エー・エス・エンジニアリング
(6) 設備計画・管理	武智 芳博	(株)ニュージェック

## 1-4 調査日程

日付	官団員	宿泊先
1 3月15日 水	移動{成田([JL741] 09:45) マニラ(13:25)} ADB 本部表敬(15:00)	マニラ
2 3月16日 木	移動{マニラ([CX906]10:50) 香港(12:50 / [VN791]14:55) ハノイ(15:55)}	ハノイ
3 3月17日 金	大使館表敬(09:00)、計画投資省表敬(10:30)、JICA 事務所打ち合わせ(12:00)、工業省表敬(14:00)、EVN 表敬・打ち合わせ(15:30)	"
4 3月18日 土	資料収集	"
5 3月19日 日	資料整理	"
6 3月20日 月	EVN 協議(09:00) IE 表敬(10:30)、ハノイ配電会社[HPC]表敬(14:00)	"
7 3月21日 火	HPC 協議(09:00)、現地踏査(調査対象候補地・給電司令所・主要変電設備など)	"
8 3月22日 水	世銀事務所表敬(09:00)、JBIC 事務所表敬(10:45)、ADB 事務所表敬(14:00)	"
9 3月23日 木	関係機関[EVN/IE/HPC]合同協議(09:00)	"
10 3月24日 金	議事録[M/M]署名(09:00)、大使館報告(14:00)、JICA 報告(15:30)	"
11 3月25日 土	移動{ハノイ([CX794] 11:20) 香港(14:20 / [CX500] 15:15) 成田(20:00)}	

## 1-5 対処方針

## 1-5-1 プロジェクト実施の必要性の確認

## (1) ハノイ市における電力需給見通しの確認

ハノイ市送配電部門において、以下の項目についての情報収集を通し、需要サイドの長期的な見通しと供給サイドの投資計画を把握した上で、本調査実施の必要性を確認する。

- 1) 都市開発計画
- 2) 送配電電力損失率・供給信頼度等の推移

## (2) 分割・独立採算性への移行に係る現状および今後の方針

ヴェトナム国では、表向き地区配電会社 (Power Company : PC) は財務的に独立しているとされているが、そもそもヴェトナム電力公社 (Electricity of Vietnam : EVN) PC とともに株式会社されているわけではなく、資産が国の所有物なのか、EVN あるいは PC の所有物なのか、外部からはよく分からない。また、EVN には企業としての財務諸表が整備されているわけではなく、国際会計基準からみて赤字なのか、あるいは黒字なのか、さらには資金が回っているのか不透明である。しかしながら、世銀、ADB によるセクター改革のシナリオにより、近年 EVN および PC には事業者としての自立化が求められており、今後は実現段階としてより詳細・具体的なアクションプログラムが必要であるとされている。こうした背景を確認するとともに、本調査においてハノイ市送配電部門に対する経営自立化の支援を行う必要があるかを確認する。

### (3) 他援助機関の動向把握

ハノイ市における他援助機関の活動動向を把握した上で、本調査実施の必要性を確認する。

#### 1) ADBの協力活動について

- (a) プロジェクト詳細(対象地域等)
- (b) 土地立ち退き交渉の経緯・現状・今後の見通し

#### 2) 今後の各援助機関の協力方針

### 1-5-2 開発調査の実施可能性の確認

#### (1) 先方の要請に係る意志について

##### 1) 技協・円借要請のプライオリティ

本件は、1997年にベトナム側から有償資金協力についての援助要請が行われた(JBICの1998-2000年度円借要請ロングリストに掲載)ものであるが、要請の内容が不透明であったために採択には至っていない。このため、本プロジェクト形成基礎調査において、先方が本件に係る技術協力(開発調査)および円借款供与の要請について、具体的な内容と高いプライオリティを有しているか確認する。

##### 2) 上位計画(国家開発計画等)との整合性

本プロジェクト関連分野において既に策定された法制度や上位計画を確認し、政策面を含めた電力セクターの動向の中で、本プロジェクトの位置付けを明確化する。先方が将来的な方針を明示していない分野については、本件開発調査の調査対象としての適性を評価・検討する。

#### (2) データ整備状況/取得可能性について(特に経営改善分野)

開発調査を実施する上で必要なデータについて、その整備状況と入手可能性を確認する。

#### (3) プロジェクト実施上必要となる許認可制度(EIAなど)について

当該プロジェクトの実施段階で許認可を受けるべき事項について情報を収集し、本件開発調査での対応可能性を整理する。

- 1) 関連機関(ハノイ市人民委員会など)の役割について
- 2) 具体的手続きについて

### 1-5-3 電力セクターの現状と今後の方向性の把握

ベトナム国電力セクター全般と、ハノイ市電力セクターにおける以下に関連する情報を収集し、現状と今後の方向性の把握を通じた問題点の抽出を行う。

#### (1) 法制度

#### (2) 既存開発計画(国家開発計画等)

#### (3) 関連組織の役割

#### (4) ハノイ市電力セクター

- 1) 関連組織(役割分担・実施能力など)
- 2) 経営・財務状況
- 3) 電力需給状況(需要動向/損失率/供給信頼度など)

- 4) 送配変電設備の状況(老朽化/容量不足など)
- 5) 運用・保守の状況
- 6) 事業実施計画

#### 1-5-4 本格調査の目的・内容・実施手法についての基本的合意

先方関連機関との協議および現地踏査を通し、主として以下の事項に配慮した上で、日本による協力内容(調査スケジュール/対象設備/調査対象地域/調査項目等)の絞り込みを行う。

##### (1) 既存開発計画との整合性

特に以下の計画に関する詳細な情報を収集し、これらの協力内容との重複・矛盾がないよう本件開発調査の内容を形成する。

- 1) ハノイ市送配電網整備マスタープラン
- 2) ADB プロジェクト
  - (a) 送配電網整備計画
  - (b) PCs(配電会社)商業化

##### (2) 先方実施能力

以下の項目を初めとする先方の実施能力を適正に把握した上で、先方の実状にあった調査となるよう配慮する。

- 1) 技術力
- 2) 人材
- 3) 予算

#### 1-5-5 調査対象候補地の安全管理情報

本件調査対象候補地はハノイ市内であり、現状で特筆すべき具体的な危険情報は得られていない。しかしながら、本格調査実施に当たっては調査団の長期滞在が予想されるため、現地の JICA 事務所、先方関連機関等に対し、何らかの危険情報がないか確認する。

## 第2章

---

# 調査結果の概要と協議議事録

## 第2章 調査結果の概要と協議議事録

### 2-1 調査結果概要

#### 2-1-1 プロジェクト実施の必要性の確認

##### (1) ハノイ市における電力需給見通しの確認

###### 1) 都市開発計画

ハノイ市の人口は、現在 250 万人とされている。ハノイ人民委員会では、2020 年までのハノイ市発展計画を作成（1998 年 6 月に批准）しており、その中で 2020 年のハノイ市人口は 450 万人に増加すると予測している。また、計画の中で、市は西北西の方向に広がっていくとされており、こうした今後の人口増加が予測される地域についても、送配電網などのインフラを整備する必要に迫られている。

###### 2) 電力需給見通しについて

ハノイ市における過去 8 年間の電力消費量は年率 10%前後で増加してきた。現状の送配電設備は老朽化しており、また今後さらなる人口増加や経済活動の活性化が見込まれるため、早急な送配電網の改修・整備が必要となっている。しかしながら、ヴィエトナム電力公社（EVN）やハノイ電力会社（HPC）の財務状況は悪く、需要の伸びに必要な設備投資が成されていない。また、ADB などの公的援助資金も、抜本的な改善をもたらすには不十分なものとなっている。

##### (2) 分割・独立採算性への移行に係る現状および今後の方針

送電部門は EVN の一部門としての位置づけであるが、配電会社は表向き独立採算性をとっている。しかし、ヴィエトナム国における需要家への電力の販売価格は政治的に全国一律（時間帯による価格差は設けている）となっており、また EVN から配電会社への電力の卸売価格も、EVN の指導的立場のもとに決定される（配電会社によって価格は異なる）とのことであった。但し、実際には EVN と配電会社間の協議により決定されるため、配電会社の財務体質に配慮した料金が設定される。

電力セクターの効率化を目指した改革の動向については、今後制定される予定の電力法の内容に委ねられているといえる。現在、世銀の協力により作成された 11 番目の法案が国会での審議待ちの状況であり、設立は 2002 年頃になる見通しであるとのことであった。電力の価格決定を含め、EVN にどれだけの権限が与えられるかが、今後の改革の動向を大きく左右するものと思われるが、内容については明らかになっていない。

##### (3) 他援助機関の動向把握

###### 1) ADB の協力活動について

本件に関し、特に以下の 2 つのプロジェクトについて、今後の動向が注目される。

###### (a) 3 都市送配電網改修プロジェクト

このプロジェクトは、ヴィエトナム北部の 3 都市（Hanoi / Hai Phong / Nam Dinh）における送配電網改修についての資金協力である。このうち、ハノイ市の改修のみが完了しておらず、当初計画から大きく遅れている。これは、ハノイ市における用地取得の困難さ、関係機関の承認手続きの煩雑さに原因があるとされており、資金調達を見据えた調査を実施する上で十分な配慮が求められる。ADB による本プロジェクト以外にも、SIDA などがハノイ市送配電設備の改修に協力しているが、いずれも一部の設備を対象としているのみで、虫食いの改修状況になっている。

## (b) Power Companies 商業化プロジェクト

調査自体は既に終了しており、財務管理を初めとする組織能力の向上を目的とした提言を行っている。既に、EVN ではこの提言内容の具体化に向けた動きが見られ、貸借対照表についての監査を受けるなど、状況は改善しつつある。また、世銀が financial model (内容の詳細は不明) を作成しているなどの動きも見られるため、特に EVN の財務管理能力に対する提言を行う場合は、援助機関の動向も含め、的確に現状を把握した上で調査内容を絞り込む必要がある。

### 2) 今後の各援助機関の協力方針

世銀および ADB は、自ら推進している電力セクター改革に従って、今後の電力セクターに対する援助資金の投入を縮小していくものと思われる。こうした中で、世銀は地方電化、ADB は中部地域における電力インフラ整備に積極的に取り組んでいく方針を表明している。

## 2-1-2 開発調査の実施可能性の確認

### (1) 先方の要請に係る意志について

#### 1) 本件のプライオリティ

本件開発調査の要請書は、EVN から MOI に出され、現在 MPI にて審査しているとのことであった。円借款に係る要請は既に成されており、上述したハノイ市送配電部門の現状も鑑みると、本件要請に係る先方 (特に HPC) のプライオリティが高いことが伺える。

#### 2) 上位計画との整合性

本件のみならず、今後の電力セクターの動向は、現在国会による承認待ちの電力法の内容に大きく左右される。但し、現段階ではドラフトであるため、入手が困難な状況となっている。

その他、本件に関わる主な開発計画として、以下の2つが挙げられるが、ともに現在関係省庁による承認待ちの状況であり、内容の詳細については明らかにされていない。

#### (a) 第5次電源開発計画

#### (b) ハノイ送配電マスタープラン

### (2) 関連情報の取得について

今回プロ形調査において、先方からの個別具体的な情報 (設備・財務管理関係) の提供については、積極的な姿勢が見られた。しかし上述したように、電力法、第5次電源開発計画、ハノイ送配電マスタープランなどの上位の方針・計画について、ドラフトの段階で提供を受けることは出来なかった。関係機関の承認には長期間を要するため、本格調査の開始を決定するに当たっては、こうした上位計画、特に送配電マスタープランの入手可能性に配慮することが必要となる。また、関連組織 (MOI / EVN / HPC / IE / 人民委員会など) が多く、本調査では財務・経理関係の情報も必要となるため、情報のアクセス先を適切に見極めることが肝要となる。その他、入手資料がベトナム語で書かれている場合も多いため、こうした点への配慮も求められる。

### (3) プロジェクト実施上必要となる許認可制度について

プロジェクトの実施に当たっては、プロジェクトの重要度に応じて、各中央官庁審査や内閣への報告といった手続きが義務づけられている。審査に当たっての明確な評価基準は明らかにされておらず、関係機関の審査を通るのに多くの時間を費やす結果となっている。また、ハノイ市においては、ハノイ人民委員会

が許認可に深く関わっており、ADB プロジェクトでは用地提供と線路決定の2点について権限を持っている。

## 2-2 協議議事録 ( Minutes of Meeting : M/M )

### 2-2-1 締結した協議議事録

#### ( 1 ) 概要

今回調査では先方との協議を通し、ヴィエトナム国およびハノイ市における電力セクターの現況を把握するとともに、本件開発調査の実施についてその必要性を確認した。また、ヴィエトナム側から日本側に対して正式に要請書が提出されていない状況を踏まえ、今後必要となる手続きについて確認した。その上で、本格調査の内容に関し、今回調査において可能な範囲で具体化を試みた。

以下に署名・交換した協議議事録中の項目を記載する。

1. 電力セクターの概要
  - (1) ヴィエトナム国全土における状況
  - (2) ハノイ市における状況
2. ヴィエトナム国における電力セクター育成方針
3. 調査実施の必要性
4. 調査実施の上で必要となる手続き
5. 本格調査の概要
  - 5.1 調査名
  - 5.2 調査目的
  - 5.3 調査実施体制
  - 5.4 調査内容
    - (1) プログラム A
    - (2) プログラム B
  - 5.5 Undertaking について

#### ( 2 ) 締結した協議議事録

今回調査において先方と署名・交換した協議議事録を次項に示す。

MINUTES OF MEETING  
FOR  
THE PROJECT FORMATION STUDY  
ON  
TRANSMISSION AND DISTRIBUTION DEVELOPMENT  
IN  
HANOI, THE SOCIAL REPUBLIC OF VIETNAM

AGREED UPON BETWEEN  
ELECTRICITY OF VIETNAM  
AND  
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

Hanoi, March 24, 2000



---

Mr. Dinh Quang Tri  
Vice President  
Electricity of Vietnam



---

Mr. Masayuki Chiba  
Leader,  
The Project Formation Study Team,  
JICA

The Project Formation Study Team (hereinafter referred to as “the JICA Study Team”) for the Study on Transmission and Distribution Development in Hanoi (hereinafter referred to as “the Study”) dispatched by the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as “JICA”) had a series of discussions on the Study in Hanoi with the officials of Electricity of Vietnam (hereinafter referred to as “EVN”), Hanoi Power Company (hereinafter referred to as “HPC”), Institute of Energy (hereinafter referred to as “IE”) and other relevant officials in Vietnam from March 17 to 24, 2000. The salient results of discussions mutually agreed are as follows:

## **1. Present Situation of Power Sector**

### **(1) Situation in the whole country of Vietnam**

EVN operates power generating plants and transmission network in Vietnam, and supplies power to consumers through 7 Power Companies (Units wholly owned by EVN). In Vietnam Electricity production is growing at 14.8% per year over past 5 years, and plays an important role in socio-economic development. Electricity demand is estimated to increase at 8-11 % per year.

### **(2) Situation in Hanoi City**

HPC, which is one of the above-mentioned Power Companies, is in charge of Electricity distribution to Hanoi area. In 1998, the annual power consumption and peak demand in Hanoi City were 1,920GWh and 435MW, respectively. The annual growth of the power consumption for the last 8 years was approximately 10% on average.

## **2. Development Policy for the Power Sector of Vietnam**

Being a foundation and engine of the economic development in any economies, the Power Sector has been given with the highest priority by the Government of Vietnam. However, intensive capital character of its facilities and high growth rate of power demand has prevented the Government from allocating the enough amount of capital for development of the Power Sector. In order to improve this situation, the Government is trying to make adequate policy for attracting private investment and to renovate the institutional frame for increasing the effectiveness of energy activities. In this conjunction, the Electricity Law, which is expected to accelerate the efficiency of the Power Sector, is now waiting to be approved by the concerned authorities in Vietnam.

### **3. Necessity of the Study**

The transmission and distribution network in Hanoi has serious technical problems such as (i) complicated system voltages, (ii) deteriorated facilities, (iii) high energy loss (12.5% in 1998), (iv) proper adoption of under ground cables instead of overhead lines, (v) obsolete technology of protection and communication facilities, etc., which make the network inefficient and unstable.

In order to solve these kinds of problems and to meet the demand increase in larger cities like Hanoi, an appropriate strategy and a huge amount of investment for building, modernizing and refurbishing the network are essentially necessary. However, the transmission and distribution sector in Vietnam normally faces with both technical and financial difficulties to improve the situation by themselves.

With the above background, a clear need to formulate technically and economically feasible plans for improvement of the transmission and distribution network in Hanoi has been identified.

Under the present situation mentioned in item 1., the power sector has to make an investment to comply with the needs of electricity. Such huge amount of investment, Sector Development of EVN and Power Companies towards improving governance and administrative efficiency will be necessary to increase fund availability and accessibility with higher creditworthiness of loans from commercial banks and by private investments in addition to the funds from World Bank, ADB, JBIC, other donors and bilateral agencies.

### **4. Procedures to be taken for implementation of the Study**

The request for this Study titled "Transmission lines and distribution network in Hanoi" is now under evaluation of Ministry of Planning and Investment. When the evaluation is completed and the request is submitted to the Government of Japan officially from the Government of Vietnam, the Japanese side will decide whether the Study is appropriate and suitable to be implemented through an inter-ministerial meeting referring to the results of this Project Formation Study. If the Government of Japan decides to implement the Study, JICA will dispatch a preparatory study team for signing and exchanging the Scope of Work, which defines the scope, the contents and the method of study and the undertakings of both sides.

### **5. Outline of the Study**

The JICA Study Team explained the outline of the draft Scope of the Study and had a series of discussions about the possibility of cooperation under the JICA Development

Study Program with concerned Vietnamese organizations. The outline of draft Scope of Work, which was reached to agreement as a result of the discussion, is shown as follows. Still, the detail of the Scope, including work schedule, requires to be determined according to the further discussions between both sides.

#### 5.1 Title of the Study

Study on Transmission and Distribution Development in Hanoi

#### 5.2 Objectives of the Study

The objectives of the Study are to formulate technically and economically feasible plans for improvement of the transmission and distribution network, and to provide technical assistance for enhancement of capabilities of EVN and HPC in terms of administration, operation and maintenance.

#### 5.3 Organizational Framework for the Study

The Counterpart Agency for the Study is EVN.

#### 5.4 Scope of the Study

The Study will be executed in the following two programs:

##### (1) Program A: Feasibility Study on Transmission and Distribution Network

This feasibility study is for establishment of the appropriate plan to improve the transmission and distribution network in Hanoi in terms of system reliability, energy loss, capacity of facilities, and so on.

##### (2) Program B: Sector Development Program

This Program is for development of activities of EVN and HPC in administration, operation and maintenance.

#### **Phase1: Preliminary Investigation Stage**

**Program A:** Review of the present master plan

The main objectives of this stage are to identify the main problems and issues in the present power system with voltage of 110kV or less, and also to identify predominant projects through review of the present master plan prepared by Vietnamese authorities concerned.

The Team will:

- (a) collect necessary data and establish data base needed for identification of the main problems of the project power system and for the creation of the

predominant projects

- (b) review the present standards and criteria for system planing, system operation and designing of transmission and distribution equipment, as compared with international standards
- (c) identify main problems of the present power system
- (d) review the demand forecast of the present master plan
- (e) review the expansion and rehabilitation plan of the present master plan from the viewpoint of the settlement of the main problems, e.g. improvement of the present reliability, reduction of the present energy loss, necessity of underground lines, satisfaction of the future demand of the project area, etc.
- (f) carry out the economic and financial analysis
- (g) identify subprojects to be prioritized for the next stage, taking into account plans of foreign financing sources, conditions of right of way, and so on
- (h) reconfirm items of the Study to be implemented in Phase 2

**Program B**: Listing up possible fields for Sector Development

The main objectives of this stage are to identify the main issues and problems in present activities in administration, operation and maintenance of EVN and HPC through review of present work and discussions with personnel engaged in those activities, and to list up those fields which could be improved under programs to be developed in the course of the Study.

The Team will:

- (a) review all activities in administration, operation and maintenance of EVN and HPC
- (b) list up fields of the activities which could be improved

## **Phase2: Detailed Investigation Stage**

**Program A**: Implementation of feasibility study

The main objectives of this stage are to carry out the preliminary design of the subprojects identified in Phase 1, and evaluate the feasibility.

The Team will:

- (a) execute preliminary design of the subprojects
- (b) estimate the whole costs necessary for the subprojects
- (c) assess the environmental impact to the natural, the social and the cultural resources of the project area and recommend appropriate mitigating measures, if necessary
- (d) create an implementation program and disbursement schedule for the

subprojects

- (e) reconfirm the economic and financial internal rate of return of the subprojects

**Program B**: Recommendation for Sector Development

The main objectives of this stage are to recommend appropriate programs for Sector Development with priorities through further detailed discussions with relevant officials and staffs, and to provide technical assistance necessary for implementation of the recommended programs.

The Team will:

- (a) discuss and analyze what kind of program is proper and adequate for improvement of each field of activities listed up in Phase 1
- (b) discuss which program is most efficient and is required urgently
- (c) discuss priority of each program
- (d) provide technical assistance which contribute to the implementation of the most efficient and urgent programs
- (e) prepare recommendation reports for the sector development

#### 5.5 Undertakings of Both sides

The undertakings of both Vietnamese and Japanese sides in relation to the Study will be confirmed at the next stage of the project in accordance with the Agreement on Technical Cooperation between the Government of Vietnam and the Government of Japan.

## 2-2-2 留意事項

本議事録の締結に当たり、先方（EVN）との協議において問題となった点を以下に示す。これらの点については、S/W 締結の際に十分な配慮が求められる。

### 1) 署名者

議事録の署名に当たり、EVN からヴィエトナム側の署名者を HPC にしてほしいとの強い要請を受けた。本調査では EVN に対する協力プログラムも予定しており、また配電会社は EVN のコントロールを受け権限が小さいため、調査団から説得し EVN の署名を得ることが出来た。しかし、EVN 側には、依然として調査の実質的な受入機関を HPC にしたいとの意向があると思われる。

### 2) 受け入れ体制

上記 1) と関連して、本格調査の受け入れ態勢をいかに設定するか、関係機関をまとめたスムーズな調査実施体制をいかに構築するかが、次回調査の課題として残った。今回、MOI を含めた形でステアリングコミッティの設置を求めたが、EVN 側の理解を得られなかった。次回調査では、ワーキンググループの構成を含め、より望ましい形での調査実施態勢について、合意に至ることが肝要となる。

### 3) 調査対象範囲

（EVN が署名することが決定した際に）EVN 側から、本格調査 F/S の対象から低圧配電線を除き、中圧配電線までを対象として欲しいとの要望があり、この理由として、低圧配電線の改良工事は、用地取得を含め実施に大きな困難が伴い、進捗が遅れてしまうことを挙げた。ADB プロジェクトでは、工事の遅れによって EVN が何らかの支払いを余儀なくされており、配電会社が行うべき支払いを EVN が肩代わりしている状況にある。上記 1) の背景には、こうした事情があると思われる。

## 2-3 団長所感

### (1) 調査の背景

ハノイ市の電力需要は毎年右上がりの傾向を示しているが、設備の増強はそれに追いつかず設備容量の不足が生じている。加えて、既存設備の整備が不十分なこともあり、送配電損失は 12% を示している。本調査団は、ハノイ市の送配電網の整備計画に対する支援を実施するために必要な情報の収集及び現状の把握を目的として、関係機関の協議と現地踏査を実施した。加えて、送配電網の部門に対し、経営能力の向上、組織経営体制の確立等に関する支援も併せて実施すべく、関係機関との協議を実施した。

### (2) 調査概要

本調査では、越国関係機関及び在越関係機関との協議、現地踏査に加え、比国 ADB 本部を訪問し、協議を実施した。ハノイ市の送配電網整備については、既に ADB や SIDA といった援助機関が着手しているほか、越国側も自己資金により実施する計画を有しており、これら関係機関との調整が必要となる。ADB の整備プロジェクトは、越側の許認可や土地収用といった問題により、工事が進捗していない状況にある。更に、越国の第 5 次電力マスタープランについても現在 EVN にて審査中であるため、最終的な承認が越国政府により成されるまでにはまだ時間がかかりそうな状況にあり、越国側の整備も始まっていない。

ハノイ市に設置されている変圧器や配電盤の多くは老朽化しており、かつ、保守に関しても部品の調達

の問題等により十分に行われているとは言い難く、一部の機器では油漏れを生じている等の問題を抱えている。市内の配線については、いわゆるタコ足配線がいたる所に見られ、電力損失の要因の一つとなっていることが伺える。

また、越側が収集している各種データに関しても、その収集方法に問題点が見られ、その信頼性に疑問を持たざるを得ないものもあった。

### (3) 本件の実施について

本調査の結果、ハノイ市の送配電網が現在抱えている多くの問題、特にスペアパーツの調達などの保守面に関するものについて、その多くを明らかにすることが出来たと思う。また、複数の援助機関による送配電網の整備に関する計画の実施状況についても、多くの情報を得ることが出来た。

ハノイ市では、都市計画に従い郊外の開発を進めていく予定とのことだが、旧市街地への人口集中は今後も続くと予想され、これらの地域での送配電網に対する、保守点検の充実による安全性の確保や供給信頼性の向上は急務といえる。この点から、本件を開発調査案件として採択することの意義は大きい。

ただし、本件を採択し S/W を締結するためには、次の点を明確にする必要がある。

調査対象施設、調査対象地域等の調査範囲の明確化、及びこれに伴う調査実施機関の明確化  
ADB、JBIC 等の関係援助機関との連携のあり方  
越側の諸制度に対する提言及び支援方法  
技術移転の方法

## 2-4 主要面談者

### (1) 計画・投資省 (Ministry of Planning and Investment : MPI)

Nguyen Xuan Tien Senior Expert, Foreign Economic Relations Dept.

### (2) 工業省 (Ministry of Industry : MOI)

Vu Van Thai Deputy Director General, International Cooperation Dept.

### (3) ヴィエトナム電力公社 (Electricity of Vietnam : EVN)

Dinh Quang Tri Vice President

Tran Minh Kham Director, International Cooperation Dept.

Tran Tuan Dung Project Manager, International Cooperation Dept.

Mai Quoc Hoi Deputy Director, Finance-Accounting Dept.

Pham Thi Ly Chief Accountant

Tran Anh Thai Deputy Director, Network Dept.

Truong Thi Lan Anh Expert, Network Dept.

### (4) エネルギー研究所 (Institute of Energy : IE)

Nguyen Van Thong International Cooperation Dept.

Nguyen Van Phuc Chief, Electric Network Dept.

伊東 雅幸 JICA 専門家, 電力システム開発計画担当

### (5) ハノイ市人民委員会 (Hanoi Peoples Committee)

Dao Hong Thai Expert on Electric Power Management

( 6 ) ハノイ電力会社 ( Hanoi Power Company : HPC )

Nguyen Viet Quang President

Cao Thi Lien Chief, International Relation Exp-Import Dept.

( 7 ) アジア開発銀行 本部 ( Asian Development Bank : ADB )

Kathleen M. Moktan Senior Financial Analyst, Energy Division (West)

M. Bristol Project Manager Energy Division (West)

( 8 ) アジア開発銀行 ヴィエトナム事務所

Thein Swe Deputy Head of Mission

( 9 ) 世界銀行 ヴィエトナム事務所 ( World Bank : WB )

Anil K. Malhotra Regional Energy Adviser

( 10 ) 在ヴィエトナム日本国大使館

宮崎 祥一 一等書記官

安楽岡 武 二等書記官

( 11 ) 国際開発銀行 ヴィエトナム事務所 ( Japan Bank for International Cooperation : JBIC )

下川 貴生 駐在員

( 12 ) 国際協力事業団 ヴィエトナム事務所 ( Japan International Cooperation Agency : JICA )

地曳 隆紀 所長

畠山 敬 次長

菊池 和彦 所員

## 2-5 面談議事録

### 2-5-1 ADB 本部表敬

日時・場所 : 3月15日 15:30 - 16:00 ADB 本部 ( マニラ )

出席者 : Ms. Kathleen M. Moktan, Senior Financial Analyst, Energy Division (West)

Mr. Michael Bristol, Project Officer, Energy Division (West)

調査団

主な協議事項 :

調査団から本調査の概要について説明した後、ヴィエトナム国における ADB の協力に関する質疑応答を行った。ADB からの回答内容は以下のとおり。

( 1 ) ADB が融資しているハノイ市送配電網整備計画について

ADB は、Project 1358 にて PC Hanoi、PC-1 に対しハノイ、ハイフォン、ナムディンの3都市の配電網整備に融資を行っており 3 Cities Project と呼んでいる。

1 ) 進捗状況 : 現在、機器購入が約 80% 終了しており、建設についてはほとんど進捗していない。全体としては、約 2 年の遅延である。

2 ) 遅延理由 :

> 政府承認

工事施工に当たり様々な事項で省庁（しかも複数の省庁）の承認を要し、この為に多大の期間を要している。ベトナム側の最終的な権限がどこにあるのかがよく分からないことが多い。

> 用地取得の遅延

土地問題の解決は容易でない。仮に円借をつける場合でも、用地取得を条件とするのも一案であろう。ADB プロジェクトから教訓を学んで欲しい。

> 工事管理

PC Hanoi、PC-1 共に技術的な問題はないが、プロジェクト運営管理能力が低く、手続きが非常に複雑になっている。具体的には、ベトナムには建設会社が多数あるため、HPC が契約単位(packaging)を細切れにしたがり（30 億円のプロジェクトを 116 の package に分割した事もある）、packaging の決定に多大な時間を要する。加えて、小額の契約についても、上述したように実施母体である PCs には実質的な権限がなく、EVN、MOI 他、政府承認が必要となるため、契約先の決定にも多大の時間を要する。フォーミー火力発電所の例からも分かるように、何かにつけ物事を決定するのに時間のかかる国柄である。

3) 配電計画に関する技術支援：機器・ソフトの納入、教育、加えて、PC1 管内における試験使用等、成功裏に終了した。但し、他ドナーから異なるシステムが導入されており、継続性のためにはそれらの協調が今後の課題である。

4) 新規計画：ADB としては、今後は、中部地方の送配電整備に傾注していきたいと考えている。（但し、PC1、HPC の管内についてもチャンスがあれば参画していきたい。）

(2) 電力セクター改革及び ADB が支援している技術協力について

1) 電力セクターの商業化

TA2897 として ADB が支援中の Bechtel による Commercialization of Power Companies のレポートは完成し、現在これを受けてベトナム政府及び EVN は、電力セクターの改革をどのように行うか検討中である。

送配電部門の民営化に関しては、世銀と ADB はともに、ベトナム側に政策（アンバンドル化するのかなど）が全くないとの見解で一致している。世銀と異なり ADB は若干保守的であるため、先方政府による政策の実行が伴わない中で、継続的に協力を実施していくのは危険と考えている。ADB が実施した配電会社商業化のプロジェクトについては、プロジェクトが失敗したわけではないが、単にコンサルタントが現状を分析しアクションプランを策定したというもので、ベトナム側の政策に裏付けられた実質的な効果のあるものになっていない。本プロジェクトについては、1999 年 12 月にベトナム側と最終的な協議を行った。今後、レポートを受けたベトナム側がどう動くのか、その反応を見て次のステップに進めるかどうかを判断する必要がある。ADB としては、電力セクターの効率化のために民営化は欠かせないと考えている。また将来的には、EVN を送電部門として残し、その透明性を高めれば、発・配電部門に民間資金が流れ、電力セクターへの公的資金の縮小傾向をカバーすることが可能になるであろう。

ベトナム国送配電部門は、それなりに技術力を持っているが、マネジメント力が弱い。この点で、今回の JICA 開発調査で何らかのマネジメント力向上を図ることは非常に有意義であると考えます。今

後どう転ぶか分からない民営化の方針とは余り関係のない、よりベーシックなところから協力を始めた方がよいのではないか。JICA はこうした面で多くの協力実績・ノウハウを持っている。会計基準に関する協力を行う場合、EVN と PC を明確に切り離すのは大変困難である。(送配電部門商業化に関し、先方に実施すべきインセンティブがないのではないかと問いに対し)EVN は努力している。ただ、何をやるにも MOI や MPI といった関連省庁の承認が必要となる。この手続き・意見調整に時間がかかるため、結果として遅い動きになってしまう。プロジェクト実施上のカウンターパートについて、ADB はベトナム国における幾つかの送配電会社とプロジェクトを実施してきたが、特に保守的な北部の PC1 や HPC とは仕事がやりにくいと感している。

#### 2) 電力法及び政令整備並びに料金体系

現在、世銀の協力により策定中の電力法は、まだドラフトの段階である。最新の英語版ドラフト名は 10B であったと思う。

ADB は政令整備並びに料金体系に関する技術協力支援を行っている。

#### 3) 電力セクター-Financial Model

財務管理に関しては、世銀支援による技術協力により Fichtner が行った Financial Model ができあがっている。世銀、ADB、JICA 他全ての支援国が同じ Financial Model を保有すれば、効率が改善されると思うので、ハノイにおいて調査団が世銀に提案する事がよいと思う。

#### 4) Road Map

現在 ADB は、政府及び EVN に対し将来の電力セクター改革に向けての法制定、改正、組織機構改革等種々のエレメントを何時どのように行っていくかの将来ビジョンを示した Road Map を作成するよう提案を行っている。

### 2-5-2 在ベトナム日本国大使館表敬

日時・場所 : 3月17日 9:15 - 10:00 在ベトナム日本国大使館(ハノイ)

出席者 : 宮崎 一等書記官、調査団

主な協議事項:

調査団から本調査の概要について説明した後、出席者の間で以下のような質疑応答がなされた。

- ・知的支援連携促進委員会との関連で、本案件を動かすこととなった。当国における民活などの動向を踏まえ、運用面を含めた形での案件形成を行っていききたい。(千葉)

運用面などのソフト面については、これまで専門家を派遣することで補ってきたが、それと今回の調査とでどのように異なるのか。これまでの開発調査に比べ、ハード面の支援以外の側面が全面に出ているということか。(宮崎)

JICA 内部のスキームの連携だけでなく、JBIC などの外部の関係機関との連携も含めた、より大きな広がりを持つ面的な連携といった観点からの、ソフト面の支援を行っていききたいと考えている。(千葉)

当方としても同じ問題意識を持っている。スキームの連携については、「つなぎ」的な単発の専門家派遣だけでは不十分と考えている。世銀などでは、単体で技術協力とローンを組み合わせることが可能であるため、ローンを(コンディショナリティをつけることにより)技術協力実施のインセンティブとして用いている。一方で、それぞれ独立した機関が技術協力とローンを担っている点が、日本の二国間協力の弱みで

あるといえる。ソフト面での協力を含めた開発調査を行う場合、単に理想像を描くのは簡単であり、いかに先方の実行にこぎ着けるかがポイントとなる。その際、以下の3つのアイデアを取り入れることが可能か是非検討していただきたい。(宮崎)

(a) 本格調査時ドラフトファイナルレポート(Df/R) - ファイナルレポート(F/R)提出間の調査団の現地アサイン

: 特にソフト面での協力は、終了後に先方が自ら実施に向けて動き出すことが重要になる。Df/Rの段階でようやく議論の叩き台が形になるため、この段階で先方とじっくり話し合うことが重要になる。

(b) 技術協力と資金協力(有償もしくは無償)の連携

: ローンのコディショナリティ的な用い方は、先方の実施に向けたインセンティブとなる。

(c) 円借連携プロ技

: 通常のプロ技と無償の連携の代わりに、プロ技と円借の連携を行う。

- ・スキームの連携については、日本側の問題でありベトナム側の意向とは余り関係がない。むしろ、今回調査の結果をもって、東京に対して連携の必要性を説くべきだろう。(宮崎)
- ・今後、当国ではプロ技を実施する予定であるが、目的はあくまで人材育成であるため、組織改革は出来ない。私見ではあるが、近年の円借款執行率の低下は、当国における様々な組織・制度上の問題が背景にあると考えられる。円借款の円滑な執行を見据え、ベトナム側の組織・制度改革を促すべく、日本としても何らかのアクションが必要な時期に来ている。(宮崎)
- ・ベトナムでは、国としての方針が見えてこないことが多い。この背景には、政府と共産党とのダブルスタンダードのほか、自前予算が極端に少ないなどの事情がある。例えば、運輸セクターでの自前予算は3%のみで残りは公的援助資金に頼っており、自らのイニシアティブの下、自前予算でプロジェクトを実施することが困難な状況になっている。(宮崎)

### 2-5-3 JICA 事務所打ち合わせ

日時・場所 : 3月17日 12:00 - 13:40 Edo Restaurant at Daewoo Hotel (ハノイ)

出席者 : 地曳 所長、畠山 次長、菊地 所員(JICA 事務所)、伊東 専門家(EVN IE)

宮崎 一等書記官(日本国大使館)

調査団

主な協議事項:

現地調査を始めるに当たり、JICA 事務所及び大使館側から下記のようなコメントがあった。

(1) 今回調査における「知的支援」と「連携促進」のコンセプト取り入れについて

- ・知的支援及びJBICとの連携は従来の調査の中でも行われていたのではないかと。特に、ベトナムでは開発調査から円借款に続いた実績も多く、開発調査の打率は高い。(地曳)
- ・ソフト型の開発調査についても、当国ではこれまで幾つか実績があるが、調査終了後の実施段階で具体化されないことが多い。また、ソフト型の案件では、日本側のリソースをきっちり見据えた上で案件形成をすることが重要となる。(地曳)
- ・知的支援やスキームの連携については、日本側の問題が大きいのではないかと。現状では、日本側が現地のニーズに応え切れていない。(地曳)

## (2) 今後の開発支援・調査のあり方について

- ・支援を有効にしていくための提案として次の4点がある。(宮崎)

ドラフトファイナル以降にも調査団員を現地に配置する。

テクニカルアシスタンスとローンの連繫強化をはかる。

円借款とプロ技との連携をはかる。(無償連携プロ技の円借版)

本格調査では、事業化を見据えた上で、相手国関連機関、大使館及びわが国援助機関との調整を行う必要があるため、調整業務を担当する調査団員を配置する。

- ・関連機関との調整は、本来、本格調査の団長が行うべき業務である。近年、レポート作成ばかり力を入れ、関連機関との調整があまりされないケースが多い。(地曳)
- ・JICAとして、特にスキームの違いにこだわる必要はない。プロ技的な開調があっても良いし、開調的なプロ技があっても良いのではないか。(地曳)
- ・知的支援として、日本のノウハウをヴィ側に伝えることは非常に意味があり、先方のニーズもあると思われる。但し、マニュアル類やコンピュータソフト(技術計算・統計用)の移転を考えたときに、言語の問題が大きく立ちはだかる。これには膨大な翻訳作業が必要となるが、技術用語の翻訳も必要となるため、日本側企業も含め、徐々に取り組んでいく必要がある。(伊東)

## (3) 現地の情勢について

- ・EVNはADBなどの援助を通して力をつけてきている。今後は若干電源に余裕が出てきたので地方電化(地方の電化率はまだ50%程度)に力を入れていく方針である。(伊東)
- ・知的支援を行う場合、実施段階を見据えた協力プログラムとなることが望ましい。例えば、世銀による会計システム整備のプロジェクトでは、計画策定の技術協力を行うとともに、その後の実際のシステム導入を見据えたローン供与までを行う。(伊東)
- ・当国では、電気料金はきちんと徴収されていない。共産党の平等思想、貧しいものは救済するという思想が大きい影響を与えている。電気の使用量の統計値も末端の使用量の合計値ではなく、配電線の送り出し電力量を使っている。(伊東)
- ・政府各省庁間のデータのやり取りはお金が絡む国である。また、情報管理は組織単位ではなく、個人単位で成される傾向が強い。今回の調査でも情報のavailabilityは重要であるが、これらの事情にも配慮する必要がある。(伊東)
- ・配電線の地中化について、ヴィ側は線路改修にはこの方が安くて早いと言っている。地上は色々と権利の問題があり難しい。地中化の埋設の深さは浅く、道路は公共のものであるため、工事を行いやすいそうである。但し、資金の不足もあるため、行き当たりばったりの安上がり工事を行っており、将来的な都市計画には配慮されていない。日本の協力で工事を行う場合は、現状の工事基準との折り合いをいかにつけるかが課題となるだろう。(伊東)
- ・この国はエネルギーの輸送に問題がある。港湾の整備が遅れているため石油、石炭などの大量輸送が出来ない。そのため長距離送電線となっている。(伊東)

## 2-5-4 工業省(MOI)表敬

日時・場所 : 3月17日 14:00 - 15:30 MOI(ハノイ)

出席者 : Mr. Vu Van Thai, Deputy Director General, International Cooperation Dept.  
伊東 専門家  
調査団

主な協議事項 :

調査団から本調査の概要について説明した後、出席者の間で以下のような質疑応答がなされた。

( 1 ) ハノイ市送配電網整備計画のヴェトナム政府におけるプライオリティ

- ・ハノイ市送配電網整備計画につき、ヴェトナム政府におけるプライオリティはどうか。(調査団)  
ヴェトナムの人口は現在 80 百万人で、今後 10 - 15 年間の間には 1 億人に到達する見込みである。1999 年作成のハノイ市基本計画は、中心部 4 地区の都市機能の改善及び南、西、北に対する都市機能の拡大を今後 10 - 15 年間の重要事項としている。この様な背景を踏まえ、2000 年 3 月に MOI と MPI(Ministry of Planning & Investment)が協議の結果、ハノイ市送配電網整備が重要課題であるとのハノイ市の要望書を閣議に提出した。ADB の 3 都市(ハノイ、ハイフォン、ナムディン)送配電網整備の資金 80 百万ドルのうち、40 百万ドルはハノイ市送配電網整備に使用される。しかし、ハノイ市送配電網整備には総額 200 百万ドル必要である。(MOI)

( 2 ) 電力法、セクター改革、電力料金

- ・今後のヴェトナムの経済発展を支えるための電力関連の設備投資は巨額の資金を必要とし、民間からの融資や投資による資金調達を視野に含む必要があると考える。この為には、電力法を制定し、セクターの自立に向けての改革、自立可能な料金制度の導入が必要と考えるが、どうか。(調査団)  
現段階では、以下のように答えることが可能。(MOI)

1 ) 電力法

ヴェトナムはドイモイ改革の開始から 10 年強であり、市場経済への移行を完全とするには、刑法、民法、商法、税法、環境や外国投資に関する法律の整備と改正を要し、現在重要課題として取り組んでいる。電力法もこの一環である。電力法制定に向け政府は真剣に取り組んでおり、1999 年国会には 11 番目のドラフトが提出された。

2000 年 3 月に新国会議員が選出され、人事関係等で半年間実質審議は困難。2001 年も他重要案件が多数あることより 2002 年以降の成立になると思う。

2 ) セクター改革

私の個人的な意見であるが、これは MOI 大臣と同意見で、自立化に向けたセクター改革は必要であると考え。将来、EVN は政府管理下の組織としてヴェトナムの中央給電指令を行う機能を残し、発電所及び配電会社は民間に開放する。民活については、120 程の発電会社が存在するフィリピンの事例に関心を持っている。

3 ) 電力料金

電力料金は現在ヴェトナムにおいては、政府が決定する全国統一料金制度を採用している。この為、現状においては EVN の各 PC に対する支援が必要である。

ADB より TA2888 による TA で政令、電力料金に関する提案を受け、これらを検討中である。

- ・その他、ADB より将来ビジョンを整理した Road Map を作成するよう提案を受けており、個人的にはその必要性に賛同している。(MOI)

- ・一方、世銀からは、水力、電力、石油、ガス、石炭を含む全エネルギーセクターを統合する国家エネルギー基本計画の作成を提案されている。この為、首相を委員長とし関係大臣及び EVN を委員とする国家エネルギー委員会を作り、この基本計画を審議せねばならないと検討中である。(MOI)

#### 2-5-5 ヴィエトナム電力公社 (EVN) 表敬・打ち合わせ

日時・場所 : 3月21日 8:00 - 9:00 EVN (ハノイ)

出席者 : Mr. Dinh Quang Tri, Vice President, EVN

Mr. Tran Minh Kham, Director, International Cooperation Dept., EVN

Mr. Tran Tuan Dung, Project Manager, International Coop. Dept., EVN

調査団

主な協議事項 :

調査団から本調査の概要について説明した後、出席者の間で以下のような質疑応答がなされた。

##### (1) 本件に係るヴィエトナム側のプライオリティについて

- ・ハノイ市では、予測できない速度で電力需要が増大しており、今後の工業セクターの発達を視野に入ると現在実施している改修計画のみでは不十分であり、是非とも JICA および JBIC の協力を得たいと考えている。ハノイ市における今後 10 - 20 年の電力安定供給が可能となるような計画を、本プロジェクトでは検討して欲しい。また、ハノイ地域における 500kV の送電計画についても、本調査で見直していただければありがたい。今回の TOR(案)では触れられていないが、今から用地の取得も含めた将来展望を準備しておく必要があると考える。(Dinh)
- ・ヴィエトナム国における電源開発はある程度進展しており、今後は送配電網整備を押し進めて行くべき段階だと考える。今回の調査では、500kV を調査対象設備に含めていないため、その可能性については日本に持ち帰ったうえで、本件の採択可能性と含めて検討したい。(千葉)

##### (2) 本格調査実施体制について

- ・仮に調査実施中に PC Hanoi との間で何らかの協議上の問題が生じた場合は、直接 EVN に知らせたい。PC Hanoi は独立採算であるが、EVN の子会社の一つである。(Dinh)
- ・JICA としては、EVN の協力なしに円滑な調査は実施できないと考えている。ハノイ市以外の都市での同様の送配電網整備を考えたときに、今回調査の実施主体および技術移転先は EVN が中心となるべきと考える。(千葉)
- ・EVN のこれまでの経験から、Steering Committee があってもなくても協力体制は変わらないと考える。JICA の協力で行われたドンナイ川第3・第4水力発電計画についても、調査実施主体は EVN 傘下の組織であり基本的なプロジェクト管理は任せていたが、EVN も適宜協議に加わるなど、協力体制は堅持していた。この例からも、Steering Committee の必要性は認められない。(Tran)
- ・ドンナイでも、S/W 署名者は EVN であった。今回プロジェクトでは、特に送配電網の整備を目的としているため、より高圧の送電網も視野に入れた調査の実施が必要となる。こうした観点からも、EVN が今回調査において実施主体となる必要があると考える。(千葉)

#### 2-5-6 ハノイ市人民委員会表敬

日時・場所 : 3月21日 9:15 - 11:00 ハノイ市人民委員会

出席者 : Nguyen Thai Long 工業部副部長

Dao Hng Thai 工業部電気部門専門員 他1名  
調査団

主な協議事項 :

調査団から本調査の概要について説明した後、出席者の間で以下のような質疑応答がなされた。

(1) ハノイ市都市計画および人民委員会の役割に関する人民委員会からの説明

- ・ 委員会は行政の管理をしており、その中で工業部は電気や工業の行政の責任を持っている。ハノイ市の投資計画が必要なら、情報が集中する建設技士の事務所がアクセス先として適当と考える。
- ・ JICA には都市マスタ プラン、地下水プロジェクト、環境対策のプロジェクトなどに協力いただいている。電力についても協力がいただければ、ハノイ市の問題解決に大いに協力いただく事になる。
- ・ ハノイ市は政治、文化、学術の中心であり、現在千年紀を計画している。面積 930 万平方 km、人口 250 万人、7 つの区と 5 つの地方区で形成されている。1998 年 6 月に承認されたハノイ市発展計画（ - 2020 年）において、人口は 2020 年には 450 万人に達すると予測されており、市の西北西地域の開発が盛り込まれている。
- ・ 工業部に電気担当が置かれたのは 1997 年からで、EVN から出される市内の電気についての計画を審議した後、人民委員会に提出する。ハノイ市の電力マスタ プランは、首相府へ出され審議待ちである。
- ・ 市内用の 220kV 変電所は 2 ケ所の新設が必要であるが、この内のイエンクという変電所までの送電線は地中化すべきと委員会は主張している。その他、配電線も街並が既に形成されている地域については地中化、これから道路を整備するところは架空線とする等の方針を主張している。
- ・ 市内の配電網の整備に対し、1990 年から 2000 年まで 710 億ドルの支援が SIDA からあった。さらに 2010 年までに 3 兆 5 千億ドルが必要である。今の資金調達から見ると、市内中心の 4 区しか出来ない。その外の市街地、さらに周辺地域のために 110kV 系の拡充が急務である。2002 年までに、この強化が必要で協力を呼びかけたい。110KV 変電所、220kV と 110kV 混合変電所について、資金供給者は EVN で投資主は HPC となる。

(2) ハノイ市におけるプロジェクトの許認可手続きに関する質疑応答

- ・ 都市の電力の計画は、EVN から人民委員会に提出審議されるのか。(調査団)  
原則として、資金源がハノイ市なら市の人民委員会、資金源が EVN なら工業省にて審議することになる。(人民委員会)
- ・ 審査というのはどういうことをするのか。(調査団)  
政令 52 号において、投資規模、処理能力などによるグループ分けを行っており、A グループは内閣、B、C グループは関連省庁、人民委員会による審議を受けることとなっている。2 千億ドル以上のプロジェクトについては、首相官房へ出す事になっている。(人民委員会)
- ・ ADB の投資に人民委員会はどうかかわったか。(調査団)  
政府が MOI に委任、MOI が EVN に委託し、委員会は用地の提供、線路ルートの方針の決定の 2 点に関わっている。(人民委員会)

- ・審査の判断基準として変電所などは技術基準が必要と思うが、このようなものはあるか。(調査団)  
行政の簡素化を始めており、計画担当個所の能力が強化されれば審査は不要になる。技術基準は公開されている。(人民委員会)
- ・EVN、HPCなどの財務、経理なども審査対象になるか。(調査団)  
外国の方式で良い物があれば、積極的に取り入れていく方針である。JICA 案件にて、1995年に工業発展・振興のため付加価値税の推奨があり、採用され今日に至っているというケースがある。(人民委員会)
- ・電力の計画についての用地提供は委員会が行うのか。用地交渉はどこが行うのか。また、日本のような土地収用法はあるか。(調査団)  
委員会の権限は土地の使用を許可する事で、市内は1ha、市外は3haまでとなっている。それ以上は国土局を通して首相に申請する。用地交渉とか費用の負担は投資主が行う。土地収用法のような法律は、今後必要となるだろう。現在設立に向けた審議を行っていると聞いている。(人民委員会)
- ・道路の掘削許可は委員会か。(調査団)  
委員会が許可する。地中化は美観上と安全対策上必要である。(人民委員会)

#### 2-5-7 世界銀行ヴィエトナム事務所表敬

日時・場所 : 3月22日 9:15 - 10:00 世銀ヴィエトナム事務所

出席者 : Dr. Anil K. Malhotra, Regional Energy Advisor, World Bank

調査団

主な協議事項:

調査団から本調査の概要について説明した後、世銀担当者から以下のような説明がなされた。

##### (1) 電力法について

- ・No. 11 Draft が1999年の国会に提出された。MOIにWorking Groupできており、このWorking Groupが法案作成を行っている。世銀の関与は、法案作成に対するTechnical Assistance(TA)であるが、バハマ、パナマの電力関係の人間、及びEGATの人間の3名(うち2名は元世銀の人間)が起用され、Working Groupが作成した法案をReviewし、コメントを出すことで、このTA自身は既に終了している。
- ・電力法の制定が遅れている理由は、法の制定自身に反対論があるのではなく、他の重要法案が多く、なかなか電力法の審議にまで至っていないからである。
- ・電力法のDraftは、JICAがMOIに提出要求すれば、入手可能と思う。

##### (2) EVN Financial Model

- ・ADB情報の通り世銀TAにより、Fichtnerが作成したFinancial Modelは完成している。これは、PC-1等の財務データ等をIN-PUTすると、貸借対照表、損益計算書、キャッシュフロー計算書等がOUT-PUTされるものである。但し、PC Hanoiはカバーしていない。世銀からJICAに提出するわけには行かず、EVNに提出要求をすることが必要。プロジェクトの名前はRural Energy Projectである。

##### (3) 地方電化

- ・当面、世銀は地方電化に積極的に取り組んでいく方針であり、優先的に検討している対象地域はウンタオ、ハロン、ウィンである。

#### 2-5-8 JBIC ヴィエトナム事務所表敬

日時・場所 : 3月22日 10:20 - 11:00 JBIC ヴィエトナム事務所

出席者 : 下川 駐在員

伊東 専門家

調査団 (千葉、小林、小早川、秋月)

主な協議事項 :

調査団から本調査の概要について説明した後、出席者の間で以下のような質疑応答がなされた。

- ・本案件は、従来の F/S に加え、知的支援としての要素 (独立採算性への移行を見据えた経営効率化等) を TOR に盛り込みたいと考えている。現在、本件の要請書は MPI にて審査中であるが、これには知的支援の要素は含まれていない。(千葉)
- ・ハノイ市の送配電網の現状がひどいという点は聞いている。特に、運用面 (安全面、スペアパーツの面など) での支援が重要ということであろう。エクササイズとして、ソフト面を入れることは問題ないと思う。(下川)
- ・ロングリストの中には (送配電網の案件を) 入れているのか。(伊東)
- ・現在、当国における円借款プロジェクトは、発電所を主な対象としており、送配電に対する支援がいつ頃必要なのかということについても、今後考えていかなければならない。第5次マスタープランでは、ここ2 - 3年間は北部での電源開発の必要性がうたわれているようである。このため、JBIC のファイナンスについても、ここ2、3年は発電所に投入される可能性が高い。送配電網への資金協力は、その後になるのではないか。本件では、ソフト分野での技術協力を先行させ、F/S が終了する時期が合えば、資金協力に続く可能性もあるのではないか。(下川)

## 第3章

---

# ヴェトナム国の社会・経済

### 第3章 ヴィエトナム国の社会・経済

#### 3 - 1 社会・経済事情

##### 3 - 1 - 1 社会

ヴィエトナムは、南シナ海とタイ湾に面した南北3,260 kmに亘る細長い国土を有し、面積は日本の約0.9倍となる331,688 km<sup>2</sup>である。北部には紅河デルタ地帯、南部にはメコンデルタ地帯の2大穀倉地帯があり、この国の2大都市である首都ハノイ市とホー・チ・ミン市は、それぞれ北部の紅河デルタの中心地、南部のメコンデルタの中心地に位置している。

1998年度のヴィエトナム全国の推定総人口は、約7,800万人であり、1990年以降の平均増加率は2.7%を示しているが、最近の3年間は1.8%台またはそれ以下で推移している。都市地域と地方との人口の割合は、過去10年間不変で、それぞれ22%、78%である。

民族は、ベト（キン）族が約87%を占めるほか、タイ族、中国漢族、カンボジア（クメール）族他50の少数民族で構成され、ヴィエトナム語を公用語とする。

##### 3 - 1 - 2 政治

1986年にドイモイ政策を導入して以来、ヴィエトナムの政治には一定の民主主義が根付き始めている。97年7月に実施された国会選挙では、非共産党員の当選者が前回の選挙に比べ倍増した。また、97年9月の国会では、政府が推す中銀総裁の再任が否決されるような事態も起こった。ドイモイ以前では、考えられなかったことである。このように政治改革はあくまでも共産党一党支配体制の枠組みの中で実施されてはいるものの、議会制民主主義は根付き始めたといえる。

一方、ヴィエトナムの指導体制は、大統領、首相および共産党書記長をあわせたトロイカ体制を採っている。98年に指導部が掲げた国内の懸案事項は、低迷する経済の活発化であった。しかしその一方で、公共事業支出の25% - 30%は汚職と職務怠慢にたって消費されているといわれており、蔓延した汚職にどう対処するかということも重要課題になっている。97年末には政府高官等による汚職に不満を持った農民が暴動を起こし、治安問題に発展した。政府は治安がさらに悪化することを恐れ、98年に入ってから国営企業の汚職幹部を銃殺刑に処すなど、腐敗追放に向けて動きだした。さらに、レ・カ・フュー共産党書記長が宗教規制の強化を打ち出すなど、政府は国内の治安を強化するような引き締め策を本格化させている。民主主義が根付き始める一方で、このような引き締め策がドイモイ後に進展してきた自由化・民主化の流れに水を差し始めている。

ヴィエトナムの対外政策では、ドイモイ以降、共産圏だけでなく先進国や近隣諸国とも関係改善を打ち出している。ASEANには95年7月に正式加盟を果たした。98年は「全方位外交」に基づくヴィエトナム外交の成果があらわれた年となった。まず98年3月、米国は融資・投資保証、通商条約の締結を制限する「ジャクソン・バニク条項」からヴィエトナムを適用除外すると発表した。米越関係は、貿易協定交渉でも対話が進展しており、ヴィエト

ナムが最恵国待遇を受けるのは時間の問題と見られている。また、中国に対しても、政府高官の相互訪問が活発化し、領海問題について長期的な解決策を探ることで合意するなど一定の成果があった。さらに、98年12月にはASEAN首脳会議がハノイで開催された。この会議では、カンボジア加盟承認などを盛り込んだ「ハノイ宣言」が採択されるなどの成果をあげ、ベトナムは議長国として国際舞台の檜舞台に立つことができた。

### 3 - 1 - 3 経済

ドイモイ政策の導入後、ベトナムは社会主義のもとで市場経済の建設に全力で取り組んできた。市場経済は90年に入ると経済政策に完全に組み込まれ、ベトナム経済は順調に成長した。成長を支えた要因のひとつが90年代に急増した海外面接投資である。外国からの進出企業は工業生産高の約3割（97年）、国内投資の約割（96年）を占めているように、ベトナム経済は典型的な外資依存型の発展を遂げてきた。また、急進した輸出も成長の牽引役となった。

しかし、92年以降8%以上という高い伸びを示してきた経済成長率も、90年代後半から緩やかに減速しはじめた。この背景としては、近隣諸国の経済危機がベトナムにも波及するようになり、輸出や直接投資の受入れに陰りが出てきたことがある。輸出は93年から97年までは年平均が27%と高い伸びを記録したが、98年は7%と急速に鈍化しはじめた。これには、原油、米、繊維といった主力輸出品がタイやインドネシアなどの通貨下落国の輸出品と競合するため、価格競争力が相対的に減退したことが影響した。さらに、主力市場であるASEAN諸国の景気後退も影響を及ぼした。通貨ドンは98年に入ってから2回、合わせて13%切り下げられたが、輸出競争力を取り戻すには至っていない。

経済の後退はASEAN諸国の景気低迷といった外的要因だけでなく、内的要因にも起因している。その代表例として、非効率な国有企業の存在がある。国有企業約6,000社の約6割は赤字であり、その改革が急がれている。政府は破産法(91年)や国营企業法(95年)を制定し、非効率な企業の市場からの退出や再編ができる環境作りに努めてきた。国有企業改革の切り札として打ち出されているのが、株式会社化による企業改革である。株式会社化により、資金調達を容易にするとともに、会社組織を近代化し、経営者と従業員にインセンティブを与えることを狙っている。しかし、1)証券市場、関連法制などが未整備であること、2)国有企業であることに対する既得権益を従業員、経営者、そして管轄当局が手放すことに抵抗しているなどの理由により、改革は進展していない。

また、国有企業に大量の資金を融資している金融セクターにも信用不安が増大しており、52商業銀行平均で延滞債権の与信総額に占める割合は17%に達している。98年11月には商業銀行2行が閉鎖され、他10行が特別管理下に置かれる事態に陥った。

こうした中、97年には6%程度だった都市部の失業率が98年には9%に上昇、地方に至っては28%にまで上昇した。このように経済悪化の影響は様々なところで顕在化している。外的要因と内的要因双方が深刻化する中、ベトナム経済が好転する兆しは見え、成

長の鈍化傾向は当面継続すると見られている。

### 3 - 2 エネルギー政策（1995 - 2010年）

#### 3 - 2 - 1 エネルギー事情

ベトナムは、国際河川であるメコン川をはじめ多くの河川が流れ水力資源に恵まれている。このため、今後水力開発を積極的に推進することとしており、2010年までに大規模水力発電所が相次いで建設される予定である。

また、ベトナムでは化石燃料や鉱物資源にも期待がかけられている。特に、南部を中心に石油・ガスが、北部を中心に石炭が発見されており、外国企業が参加し開発が行われている。

原子力開発については、今後の経済発展に伴う電力需要の急増に対応するため、原子力発電の導入が必要であるとしており、2015年までの運転開始を目指す計画としているところである。

#### 3 - 2 - 2 目標

エネルギー研究所によれば、ベトナムのエネルギー政策の目標は、次の4つである。

- (1) 社会経済開発（近代化、工業化、都市化）と人口増加に見合う十分なエネルギーを国内調達・供給する。
- (2) 地方・山間部の住民と都市部の住民との間にあるエネルギー消費量の格差を段階的に解消する。
- (3) DSMにより、エネルギー資源の効率的かつ合理的な利用を促進する。
- (4) エネルギープロジェクトの環境に与える影響を最小にする。

#### 3 - 2 - 3 手段

目標を達成するための手段は、次のとおりである。

- (1) 無煙炭、水力、石油、ガスを一次エネルギー源とする。1995-2010年までの戦略は、特に水力、石油、ガスの3種類のエネルギーへの多様化である。
- (2) ベトナム国のエネルギー政策は、国内資本調達の制約を考慮し、さまざまなエネルギー開発分野で外国投資を即し、これが活発に行われることを保証する。
- (3) 合理的なエネルギー価格を設定する。これは、エネルギー産業や公益事業に財政的な自立を促すとともに国内のエネルギー市場を国外の市場と矛盾のないようにすることにより実現する。
- (4) ベトナム国のエネルギー政策は、厳しい手段（法律、規制、割当制度、負荷カットなど）とソフトな手段（価格、課税、助成金、財政的なインセンティブ、設備・機器の改善、技術移転、教育・訓練など）とを組み合わせる効果的なDSMを遂行する

ことを保証する。ここでは特に、「省エネ」、ビル・工場での「エネルギー効率診断・監査」の2つが基本である。

- ( 5 ) 地方・山間部の住民の役割を高く評価し、これら地域でのエネルギー需要を満たす。  
特に、1995-2010年の間では、地方電化と調理用燃料の供給を最重要課題とする。
- ( 6 ) 環境影響評価を全てのエネルギー開発において重要課題とする。

## 第4章

---

# ヴェトナム国の電力事情

## 第4章：ヴェトナム国の電力事情

### 4 - 1 関連組織

ヴェトナム国における電気事業は工業省 (Ministry of Industry - MOI) 管轄下の国営企業Electricity of Vietnam (EVN) (注<sup>1</sup>) が行っている。IPPによる発電も少しあるが、発電した電力は全量IPPよりEVNに対し売電している。EVNの設備容量は5,134 MW。(内訳詳細は、後掲表4 - 6 - 1の通り。) 1998年、1999年のEVN電力供給量はそれぞれ17,739 GWh、19,259 GWhであった。子会社を含めた従業員数66,200人。(注<sup>2</sup>)

EVNは100%子会社として電力販売である配電、電力供給を行なう地域別配電会社7社(PC-1、PC-2、PC-3、Hanoi PC、HCM PC、Hai phong PC、Dong Nai PC)を保有し、親会社EVNは発電及び送電を行い17社のPCに電力卸売りを行っている。

親会社EVNは、地域別配電会社以外に100%子会社として研究設計会社2社、電気機器メーカー及び通信会社を保有している。尚、EVNは部門別独立会計を採用しており、子会社をIndependent Unitと呼び、独立会計の各部門をDependent Unitと呼んでいる。内部独立会計を採用している部門は1998年12月末現在、13発電所、4送電会社、6管理部門があり、更に発電所等大型プロジェクトの建設については、Construction Management Board制が採られており独立会計により予算管理を行っている。(注<sup>3</sup>)

EVN企業集団は、国営会社として政府支配下にある。親会社EVNの経営は5人で構成されるEVN理事会(Board of Directors)が行っている。業務は発送電本部、販売本部、建設本部、財務本部、計画開発本部の5本部の組織で執行されている。しかし、EVNの理事会で独自に決定可能な事項及び政府承認を必要とする事項が明確となっていない面があると思える。(注<sup>4</sup>)

- 
- 1 現在のEVNは、1994年10月10日付首相決定No. 562/TTg及び1995年1月27日付政令No. 14/CPにより旧電気事業組織PC-1(北部)、PC-2(南部)、PC-3(中部)の合併により同日設立された。500 kVのヴェトナム南北送電線1500 kmが完成し、1994年7月使用開始となった。中央給電指令所がハノイに設置され、それまで別系統であった北部、中部、南部が全国単一の系統となり全国を統合管理できることとなった。EVNという全国組織の電気事業会社をこの時期に発足させた一つの大きな要因である。
  - 2 出典：EVN 1998年監査済財務諸表。尚、2000年2月Workshop on Policy, Regulation and Corporate Governance in Vietnam's EnergyにおけるEVN代表者スピーチ原稿では、63,000人となっている。
  - 3 Independent Unit、Dependent Unitの概念は国営企業法下の概念かも知れぬが、Dependent Unitは日本法におけるの法人格を有していないと思われ、内部独立会計単位と考えて良いと判断した。
  - 4 ドイモイ政策導入以前の計画経済の場合は、決定した計画を目標通りに達成することにより国家経済全体の効率が上がるのである。組織の機能が計画作成の為にデータ提出と目標達成であるとするれば、権限規定は重要ではなく、予定通りの計画達成のためには不必要な面もあった。

従い、EVN社内の各本部、更にはその下部組織の部、或いは配電会社等子会社の業務執行に関する分掌規定はあっても、明確な権限規定等がないと思える。結果、相当細部のことまで上部機関に承認を求めることとなり、非効率な運営の大きな一要因となっていると思える。（注<sup>5</sup>）

但し、このことはヴェトナムの国営企業全てに共通と言えるのであり、1999年7月8日に政令No. 52/1999/ND-CPとして「投資及び建設の管理」(Regulations on Management of Investment and Construction)を公布し、政府及び国営企業等による投資及び建設に係わる関係機関の権限を定めた。更に1999年9月4日に「調達規則」(Procurement Regulation)を政令No. 88/1999/ND-CPにより公布した。

政府も法整備を行い、EVNを含む国有企業の経営の近代化、効率化を目指している。EVNも法律の枠組み内という制限は受けるが、同様に経営の近代化、効率化に取り組んでおり、1998年のEVN Annual Reportにおいても“ Our objective is to become an advanced, modern and competitive power utility in the region. ”と宣言している。

尚、ヴェトナム政府関係者及びEVNは、電力セクターの将来の組織のあり方について、今後の巨額の設備投資を行うにはその資金を国内外の民間資金からも調達せねば賄えないとの判断から2000年2月Workshop on Policy, Regulation and Corporate Governance in Vietnam's EnergyでEVN代表が発表した以下のような方向に向かうと予想される。

- 1) 発電所をそれぞれ個別の発電会社とし、EVNが株式の過半数を当面は確保した上で、民間に株式を売却する。
- 2) 送電部門は国営企業とし、改革後のEVNには最終的に送電部門が残る。電力託送収入での自立企業とする。
- 3) 現配電会社は、自立をより一層促進し、民間資金、資本を導入する。

#### 4 - 2 電力部門に関連する法制度

脚注1に記載の通り、現EVNが1995年1月に設立されてヴェトナムの全国組織の電力会社が誕生した。ドイモイ政策が憲法上で1992年に成文化され、市場経済に必要な法の制定、さらにはこれら法の整備が進んできたのは極めて近年のことである。（注<sup>6</sup>）電力に関する法整備まで、

<sup>5</sup> ADB Project 1358によるハノイ配電網整備に当たっては、あらゆる段階で関係省庁全ての承認を必要であり極めて非効率であったとのADBの話である。

<sup>6</sup> 国営企業法の施行が1995年4月であり、民法の施行が1996年7月である。1990年に成立した会社法と個人企業法が統合され企業法として成立したのは、1999年である。商業活動について規定した商法が成立したのが1997年5月で1998年1月より施行である。

現在まで電力設備は全て国営企業であるEVN企業集団が設計、製作、或いは購入、組立、据付、試験、運転、保守等全て行ってきた。(注<sup>7</sup>)この為、日本の電気事業法に相当する法律及び規格についても、ほとんど必要性がなかった。或いは、社内規定でも目的は達成できた。

電力設備に関する規格についても、旧電力省、エネルギー省の規範として少しはあるが、この法的性格(強制適用の国家規格であるのかEVN社内規格であるのか)は不明。

4-1に述べた様に、電力セクターについても競争原理及び民間資本及び資金の導入を、資金を導入を目指している。この為には、電気事業法の制定及び電力設備に関する規格の法的強制化が必要となる。市場開放には、最低限のルールの取り決めが必要であり、電力法(Electricity Law)(注<sup>8</sup>)を制定しようとしている。

電力法の法案前文には、以下の記述がある。

「国家の利益、法人及び個人の権利並びに利益を擁護し、電力開発の推進を確保し、社会主義的国家管理における電力の競争市場経済による取引の法的枠組みを設けるため、電力法を制定する。」

尚、電力法の成立は民法、商法、企業法、環境法等の企業活動全般に関する法律整備が未だ残っており、これらがより急務を要することから、早くて2002年の成立と予想される。(国営企業であるEVNが電気事業の独占を継続する限りは、電力法の制定が遅れても支障は余りないという面がある。)

電力法の現段階での法案は全14章で65ヶ条で構成されている。各章及び各条の名称(英訳)は付録の通りであり、例えば下記のような規定がある。

- 1) 現法案において電力料金(卸、小売り)は電力会社が工業省に申請しての政府許可事項(第8章)とし、工業省内に設置する調整委員会が審査に当たる。(第12章)
- 2) 国家規模の電力開発計画は工業省が作成し、これに基づく地方規模の計画は地方政府である省又は直轄特別市の人民委員会が作成する。(第5章)

<sup>7</sup> 例外として、IPPがあるが、現存するIPPは電力をEVNに卸販売しており、売電契約にて規格その他EVNが指定した条件をIPPに遵守させること可能である。

<sup>8</sup> EVN設立時より、国家、政府、EVNそれぞれの役割を明確化し、行政と事業の分離を計る必要があった。これが、民間資金導入、市場開放の方向に向けての取組の開始とともに、電力法の制定の動きが更に高まった。電力法は工業省のワーキング・グループが原案を作成し、世銀支援により3人の専門家がこの原案にコメントを出す等して練られていった。尚、第12章の調整委員会に関する政令案及び電力法に關係する電力料金の体系案の作成について、ADBが支援している。

- 3) 僻地、山間部、島部における電化は政府が目標を設定し、地方政府である省又は直轄特別市の人民委員会が主体的に取り組む。(第6章)
- 4) 電力安全規格を政府が制定する。(第9章)

電力法案作りに際し、世銀はTAを出していた。

#### 4 - 3 EVNの経営、財務状況

##### 4 - 3 - 1 財務諸表の分析

EVNの1998年12月末の連結決算貸借対照表、損益計算書は表4 - 3 - 1の通りで、ベトナム電力セクターの経営、財務内容を表している。

## 連結貸借対照表

Electricity of Vietnam (EVN)  
(1998年12月31日現在)

資産の部		負債及び資本の部	
科目	金額	科目	金額
<b>資産の部</b>		<b>負債の部</b>	
<b>流動資産</b>	14,256	<b>流動負債</b>	5,184
現金及び預金	4,085	買掛金	1,833
売掛金	798	前受金	252
前渡金	3,645	未払法人税等	222
未収入金	1,062	従業員未払金	403
貸倒引当金	-39	親会社、関係会社債務	1,187
棚卸資産	3,952	短期借入金	55
前払費用	709	その他流動負債	1,232
その他流動資産	44	<b>固定負債</b>	12,825
<b>固定資産</b>	28,952	長期借入金	8,329
有形固定資産	18,210	外貨建長期借入金	4,496
取得原価	35,365	<b>負債の部合計</b>	18,009
減価償却累計額	-17,155	<b>資本の部</b>	
建設仮勘定	10,739	資本金	24,074
無形固定資産	3	事業拡張積立金	947
<b>資産合計</b>	43,208	予備積立金	114
		資本的支出積立金	47
		未処分利益	17
		<b>資本の部合計</b>	25,199
		<b>負債及び資本合計</b>	43,208

(単位:十億ヴェトナム・ドン)

## 連結損益計算書

Electricity of Vietnam (EVN)  
(自1998年1月1日 至1998年12月31日)

科目	金額	金額
<b>経常損益の部</b>		
<b>営業損益の部</b>		13,472
売上高		985
売上税		12,487
純売上高		10,836
売上原価		2,636
売上総利益		782
営業費用	205	
販売費	577	
一般管理費		
<b>営業利益</b>		1,854
営業外損失		-253
<b>経常利益</b>		1,601
特別利益		35
<b>税引前当期利益</b>		1,636
法人税等		-535
<b>税引後当期利益</b>		1,101
前期繰越利益		319
利益配当金		-1,403
<b>次期繰越利益</b>		17

(単位:十億ヴェトナム・ドン)

1) 有形固定資産の内訳は、以下の通り。

取得原価	償却累計	期末簿価
17,628	-8,943	8,685
8,788	-3,412	5,376
8,552	-4,637	3,915
397	-163	234
35,365	-17,155	18,210
		合計

2) 外貨建長期借入金のドンへの換算レートは\$=VND13,894を使用。

1) 営業外損失には、101十億ドンの為替差損を含む。

この連結財務諸表は、EVN及び配電会社等子会社がヴィエトナム会計基準（注<sup>9</sup>）で作成した帳簿及び財務諸表を国際会計基準（注<sup>10</sup>）に手直した財務諸表であり、Vietnam Auditing Company（Deloitte Touche Tohmatsuのメンバー・ファーム）が監査を行い、6項目のRemarks（注<sup>11</sup>）付きであるが国際会計基準に基づいていると監査報告を行った連結財務諸表を纏めたものである。

監査報告書にはConstruction Management Boardの帳簿の監査ができていないとのRemarkが付せられているが、発電、送電部門、配電会社等営業に関する関係については監査ができていると考えれば、外貨借入金の時価換算も行われていることが確認でき、1998年の純利益 1,101十億ドン（約79百万米ドル）は経営成果を概ね正しく反映していると考えられる。（注<sup>12</sup>）EVN連結財務諸表から、次のことが言えると考えられる。

- (a) 売上純利益率8.8%を計上しており、健全な企業経営状況である。  
（最終需要者向け平均売電単価：704ドン/kWh、売上税含まず）
- (b) 電気料金の平均回収日数は、23日であり料金回収は健全に行われている。
- (c) 自己資本比率が高い。逆に言えば借入金依存度が低い。ヴィエトナムの金融市場が未発達であるからとも言える。又別の面からは国营企業であるEVNは、借入金の中にも政府転貸、政府保証借入があり、資金を大きく政府に依存しているとも言える。
- (d) 電気事業の資金調達面から見た、途上国パターンは政府資金依存であり、先進国パターンは民間資金依存と言える。途上国パターンから先進国パターンへの移行のための第一歩は、事業利益の経常的確保と言える。この点、EVNは第一歩はほぼ達成していると考えられる。

<sup>9</sup> 1995年11月に発表された財務省令による会計基準で、1996年1月以降ヴィエトナムの全ての企業がこのヴィエトナム会計基準に基づき会計帳簿を作成すること及び四半期、年次財務諸表を作成することが義務づけられている。

<sup>10</sup> International Accounting Standards Committee(IASC)が発表している基準。IASCは世界各国の公認会計士がメンバーとなっている民間団体。本報告書において、国際会計基準或いはIASと言うときは、IASCの基準を意味するものとする。

<sup>11</sup> 主要な監査のRemarksは、以下の通り。  
1) Construction Management Boardの帳簿は監査できていない。  
2) 親会社、関係会社債務として、連結会計において消去されるべき1,187十億ドンが、消去されなかった。原因不明。  
3) 1996年1月1日以前に取得の固定資産の価格については、監査できていない。

<sup>12</sup> 監査ができていない主要点は1996年以前に取得の(a)固定資産の取得価額の妥当性及び(b) Construction Management Boardによる建設中設備に係わる資産、負債である。(a)については負債が正確に認識されているなら金額も少額と思える故、大きな問題ではない。(b)については、今後監査が進み対象を拡大すると予想され、遅くとも完成時には正確に認識されるはずである。但し、これらも会計記録自身としては正確に記録されていると予想され、損益計算に本来は影響ない項目故、1998年12月末の連結財務諸表の報告数字を根本的に覆すまでのことにはならないと思える。

えられる。実際の民間資本取り入れのためには、ヴェトナムの金融市場の発達、証券市場の創設及びヴェトナム自身の外国投資家から見たカントリーリスクの低減が必要となる。今後はEVNの自立化に向けた支援がより一層重要となると思われる。

- (e) 当座比率が高い。EVNにとって何パーセントであるべきかは、電気事業の性格のみならずヴェトナムの金融制度、金融市場も関係するため一概に言えぬが、EVN自身の預金及び決済管理システムがIT化されていない等、効率が悪い可能性がある。

EVNの財務諸表の分析数値及びタイEGAT（1998年9期）、日本の電力会社との比較（1999年3月）は以下の通り。

表4-3-2 ヴィエトナム、タイ及び日本の電気事業者比較

	EVN	タイEGAT	東京電力	関西電力	中部電力
平均料金回収日数	23日	77日	23日	17日	16日
売上高純利益率	8.8%	13.8%	1.8%	2.0%	1.8%
自己資本利益率	4.4%	17.1%	6.2%	4.7%	4.3%
総資本利益率	2.5%	5.7%	0.7%	0.7%	0.6%
自己資本比率	58.3%	33.2%	10.6%	15.6%	14.9%
長期借入金 自己資本	0.5	1.5%	5.9	3.5	4.0
売上高 有形固定資産	43.1%	67.4%	37.1%	37.9%	36.5%
長期借入金 有形固定資産	44.3%	62.7%	64.6%	56.6%	61.3%
流動比率	2.8	0.7	0.2	0.2	0.1
平均電力販売価格 (US <sup>ドル</sup> ¢ /kWh)	5.1	4.3	15.0		

尚、日本の電力会社との比較は環境が余りにも異なるので傾向としての比較に止まる。又、EGATとの比較は下記を念頭におく必要がある。

- (a) EGAT Annual Reportからの数字で、タイ会計基準により作成されている。
- (b) EGAT利益は関係会社有価証券売却益をふくむ。、これを除いた売上高利益率は9.1%である。又、EGATは税金を払っておらず、非課税法人である。
- (c) EGATは関係会社等よりの買電が20%で、配電会社への卸売り販売が98%を占める。（従い、タイの平均電力販売価格は卸売価格である。）
- (d) EGATは前年比17%の料金の値上げを行っている。
- (e) EGATは長期借入金の66%が外貨建て借入金である。この為、為替差損に見合う利益確保とともに更なる為替変動に備えるためのマージン確保も必要である。

#### 4-3-2 電力料金

ベトナムは、全国統一の用途別電力料金制度を採用している。最新の1999年10月より適用の一般家庭向け料金は以下の通り。(注<sup>13</sup>)

100 kWh/月以下の場合	455ドン / kWh
101 kWh/月 - 150 kWh/月	640ドン / kWh
151 kWh/月 - 200 kWh/月	870ドン / kWh
201 kWh/月 - 300 kWh/月	1,061ドン / kWh
300 kWh/月以上	1,270ドン / kWh

尚、産業向けは770ドン/kWh(6 kVで受電の場合)。農業向け600ドン/kWh(6 kV未満で受電の場合)。外資の産業向けは1,530ドン/kWh(6 kV未満で受電の場合)。これら一般家庭向け以外は、ピーク時、通常、オフピーク時の3本立て料金体系となっており、ピーク時はこの価格より割高、オフピーク時は割安である。又、過疎地域では、地区組合が共同で受電し地区組合が個々の需要家から集金をし、纏めてEVN子会社の配電会社に払うこともある。この場合は330ドン/kWhとなる。

1998年の平均販売価格は704ドン/kWhであった。

電力料金及びその料金体系の妥当性については、政策的見地よりも検討されなければならないが、下記理由により概ね妥当と考えられる。

- (a) 4-3-1で述べたように、現行料金でEVNは適切な利益を計上していると判断できる。
- (b) 国際水準と同等と考えられる。例えば、表4-3-2のタイの4.3¢/kWhは卸売価格で最終小売価格は概ねベトナムと同等と思われる。隣国タイより高いとベトナムへの企業誘致は困難となる。
- (c) 一国内に地域特色はあって良いが、地域格差があることは好ましくない。電力料金統一価格は地域格差解消政策として評価できる。

<sup>13</sup> 本報告書において電力料金単価について言及する場合、特記ない限り、付加価値税を含まない金額とする。付加価値税(電力については10%)が1999年1月から導入され、それ以前の売上税(電力については8%)は廃止され、間接税の税制が近代化された。

EVN或いは配電会社の財務諸表を分析する際、1999年以降付加価値税は税抜き処理で売上高に付加価値税額は含まれていないが、1998年までは売上高に売上税が含まれていることに注意を要する。この財務諸表上の間接税の表現については、税の性格からして、この表現で正しいものと判断する。但し、単価比較においては、税抜き価格で行わないと比較の対象にならない為、料金と言う場合は、間接税を含まない価格とする。

- (d) 完全にコストを反映した価格では、低コストで発電できる発電所の近く、変電所の近く、配電線の近くで受電するのが安いこととなる。EVNは国全体を考えての電力供給を行っている故、その対価である電力料金を全国统一価格とするのも合理的方法である。
- (e) 現行は従量料金のみで基本料金が無い。しかし、電力の実際コストは変動費の割合が小さく大部分は固定費である。これを受益者負担として単純に反映させた電力料金体系は、基本料金が非常に高く従量料金は極めて安い結果となる。このような料金体系では、電力使用量の小さい貧困層に過大な負担となり、更には従量料金が安いことからエネルギー多消費にもつながってしまう。現在の料金体系でも良いと考えられる。勿論、ある程度の基本料金制を導入することは、今後検討すべきである。
- (f) 配電線工事が必要な場合の設備負担金の制度がない。しかし、これは配電要請に対する電力供給義務との関係も考慮して議論する必要がある。今回は調査ができていない。又、この点に関しては、前述の地区配電組合の制度及び過疎地域の電化計画及びその政策と言う観点も考慮に入れる必要あり。

尚、この統一価格で実際に販売を行っているのはEVN子会社の配電会社7社であり、各配電会社の需要者構成、地域分布等状況が異なり配電コストが異なることからEVNから配電会社に対する売電卸売価格は以下のように配電会社毎に異なっている。

配電会社	1999年10月以後の卸売価格 (ドン / kWh)
Power Company No. 1	224
Power Company No. 2	314
Power Company No. 3	290
Hanoi Power Company	550
Ho Chi Minh Power Company	613
Hai phong Power Company	355
Dong Nai Power Company	651

結果として、EVNの卸売価格は売電価格より配電会社のコストを控除した価格設定となり、配電会社が自社努力により利益拡大を計るという効率改善へ向けてのインセンティブが働き難い形にはなっている。しかし、PC No.1とDong Nai PCでは、3倍近い価格差としなければコストに見合わないという現実があるのであれば、透明性の拡大及び必要情報のデスクロージャーという手段により効率改善へ向けてのインセンティブが働くようにする方法もあると考えられる。

全国統一電力料金はEVNが料金変更の申請を政府に行い、政府の国家価格委員会がこれを審査し、国会承認により決定される制度となっている。このことからすれば、現状の国民的コンセンサスは現料金体系にあると判断する。

尚、現在の電力法の法案では、第8章が電力料金についてであり、以下の様な制度とすることが記載されている。この法案が審議され、法案の目指す方向に今後進んでいくものと思う。

- a) 市場競争による効率化を導入する。
- b) 国会承認ではなく、政府承認とする。
- c) 発電会社、配電会社、送電会社いずれも政府に料金申請を行うことができる。（各社はコストを明確にした上で料金申請を行い、これを審査し、承認する形態である。需要家に対する全国統一価格が、維持されないこととなると思えるが、柔軟な運用も可能であり、徐々により合理的な料金体系に移行していくことも可能と思える。）
- d) 工業省に設置される調整委員会が、電力料金についての審査、政府に対する報告、勧告等を行う。（第11章）

#### 4 - 4 既存開発計画

##### 4 - 4 - 1 既設電力設備（1997年度末）

###### （1）発電設備

EVNにおける直轄管理の発電所は13ヶ所であり、その他の発電所を含めてヴィエトナム全国の設備容量は4,936 MWとなっている。

表4 - 4 - 1 発電設備容量の推移

(MW)

年 度	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	比率%
水力	1,665	1,665	2,385	2,691	2,841	2,849	2,893	58.6
石炭火力	645	645	645	645	645	645	645	13.1
石油火力	198	198	198	198	198	198	198	4.0
ガスタービン（含C.C）	166	316	316	429	520	656	797	16.2
ディーゼル	326	326	326	442	442	393	397	8.1
合 計	3,000	3,150	3,870	4,405	4,646	4,741	4,930	100.0

出所：EVN年報

この表から分かるようにベトナムにおける発電設備は水力発電が半分以上を占める水主火従であり、過去10年間は開発の主力は水力とガスタービンである。

(2) 送变电設備

1994年に南北縦貫の500 kVの送電線が完成し、これによりベトナム北部、中部、南部の系統が連繋運転されている。500 kVの完成まではベトナムにおいては、220 kVが主系統であり110 kVが2次系統であった。

1998年末の設備量は次の通りである。

表4-4-2 送变电設備量 (1998年)

電圧別	500 kV	220 kV	110 kV/66 kV
送電線 (km)	1,487	2,435 (365)	7,493 (1,108)
変圧器 (MVA)	2,700	4,504 (796)	6,283 (1,359)

注：( )内は1998年の増加設備量

出所：EVNの年報

(3) 配電設備

現在使われている配電電圧は、歴史的経緯から地域により異なっており、35 kV, 22 kV, 10 kV, 6 kVの配電電圧が使われている。これらの電圧は中圧と称しており、将来は22 kVに統一するよう計画されている。低圧配電線はおもに380/220Vの3相4線で配線されている。

1998年の配電線路巨長は次の通りである。

表4-4-3 配電線路巨長 (1998年末)

	(km)	
	中圧	低圧
Power Company No.1 (PC1)	23,168	18,252
Power Company No.2 (PC2)	174,103	12,886
Power Company No.3 (PC3)	7,878	3,608
Hanoi Power Company (HPC)	1,863	901
Ho Chi Minh Power Company (HCMPC)	2,471	2,893
合計	209,457	38,542

出所：EVNの年報

4 - 4 - 2 2010年までの開発計画

( 1 ) 現在建設中の発電所

現在の長期計画で1997年 - 1999年に完成予定となっていて竣工の遅れているものも含めて、建設中の発電所は以下の通りである。

表4 - 4 - 4 現在建設中の発電所

	運開年	発電所名	設備容量 (MW)	地域	備考
火力	2000	Can Tho GT	37.5	南部	自己資金 円借款 円借款
		Ba Ria 増設 C/C(ST-1)	56	南部	
		Phu My C/C(GT,ST)	1,090	南部	
		Pha Lai 石炭火力	600	北部	
	2001	Phu My -1 増設C/C(GT)	420	南部	世界銀行の融資
		Phu My -1 追加C/C(ST)	144	南部	世界銀行
水力	2000	Song Hinh	70	中部	SIDA援助
		Yaly	360	中部	自己資金
	2001	Ham Thuan	300	南部	円借款
		Dami	175	南部南	円借款
		Yaly	360	部	自己資金
					自己資金

出所：EVNの年報

( 2 ) 建設準備中のプロジェクト

現在着工のため準備が進められている発電所の計画は次の通りである。

Dai Ninh 水力発電所	300 MW	南部地域	円借款
Baria 増設第2期 ガスタービン	55 MW		
O Mon ガス火力	600 MW		

( 3 ) 2005年 - 2010年間の発電所拡充計画

将来の電力需要増大に対応するため、2005年 - 2010年の間に必要となる電源のうち、主なものは次の通りである。

Phu My -2 C/C(GT,ST)	720 MW	世界銀行&IPP
Phu My C/C(GT,ST)	720 MW	IPP
Quang Ninh 石炭火力	300 MW	BOT
Se San 3 水 力	260MW	
Dai Thi 水 力	300 MW	
Dong Nai 3 水 力	255 MW	
ラオスからの購入電力	1,500 - 2,000 MW	

(4) 送配電網の計画

発電所の拡充にあわせて、500 kV、220 kV、110 kVの送電設備ならびに22 kV、35 kVの配電線についても整備拡充を計る事としている。また、既設設備についても徐々に品質の向上と近代化を計っていく事としている。

(5) 資金

これらを達成していくために1999年から2010年の間に次の資金が必要となる。

発電関係	235兆3,420億ドン
送配電系統関係	143兆5,350億ドン
合計	378兆8,590億ドン (約291億4,300万米ドル)

4-5 電力需要状況及び将来予測

4-5-1 電力の需給状況

(1) 発電電力量

ヴィエトナムにおける発電電力量は、1990年の86億7300万kWhから1999年の234億7000万kWhへと2.7倍となり、年率11.7%の高い伸び率となっている。

(表4-5-2 電力需給状況の実績)

また、1998年における発電電力量は216億5,400万kWであった。この内訳は次の通りである。

水力	110億8,800万kWh	51%
汽力	48億 700万kWh	22%
コンバインドサイクル& ガスタービン	45億9,400万kWh	21%
ディーゼル	3億6,000万kWh	2%
EVN以外の 工場等からの購入	8億 500万kWh	4%

1998年の発電電力量の約1/2は水力であり、あとは石炭、石油の汽力発電と、コンバインドサイクル&ガスタービンのガス発電が各々水力の半分程度となっている。

(2) 販売電力量

販売電力量は、1990年の61億8,500万kWhから1999年の192億7,500万kWhへと3.1倍となり、年率13.5%と発電電力量の伸び率を上回る伸び(電力損失率の大幅な改善による)となっている。(表4-5-2 電力需給状況の実績)

また、1998年における販売電力量は177億3,800万kWhであり、この内訳は次表4-5-1の通

りである。用途別に見てみると家庭用と工業用が約8割で用途の大部分を占め、ついで農業用が13%、輸送用を含む商業用が8%となっている。

1990年 - 1998年の間における用途別の年平均伸び率は、農業用が18.6%、住宅用が17.2%、工業用が11.5%、輸送用を含む商業用が8.6%となっており、住宅用と農業用の伸びが顕著である。

表4 - 5 - 1 販売電力量需要種別別の推移

(MWh)

	家庭用	工業用	商業用等	農業用	合計
1990	2,035	2,845	718	587	6,185
1991	2,050	3,060	645	809	6,564
1992	2,163	3,197	600	975	6,935
1993	2,521	3,476	693	1,143	7,833
1994	3,130	3,944	850	1,359	9,283
1995	4,035	4,618	1,008	1,524	11,185
1996	4,912	5,503	1,094	1,866	13,375
1997	5,831	6,163	1,228	2,081	15,303
1998	7,241	6,812	1,393	2,292	17,738
1998年の構成比%	40.8	38.4	7.9	12.9	100.0
年平均伸率%	17.2	11.5	8.6	18.6	

出所：EVN IE 資料

### (3) 電力損失

1989年より1999年の10年間における発電電力量の年平均の伸び率は11.7%で販売電力量の年平均伸び率は13.0%となっている。この差は電力の損失率が1989年の27.3%から1999年の17.9%へと約10%も大幅に向上した事により、販売電力量の伸びが発電電力量の伸びを上回っている。(表4 - 5 - 2 電力需給状況の実績)

この電力損失の大幅な低減は、国土を南北に縦断する500 kV送電線が1994年に完成したこと、社会インフラに対する投資の拡大で配電設備の改善整備が進んだこと、取引用計器取り付けが推進されたことなどによるものと思われる。

### (4) 最大電力

最大電力についても販売電力量の伸びにともなって、ここ10年間で138万7000 kWから405万9000 kWへと約3倍になり、年平均の伸び率でも11.3%と非常に高い伸び率を示している。

(表4 - 5 - 2 電力需給状況の実績)

1日の負荷の状況も家庭の電化が進んだ事により、点灯時に大きなピークが出ている。1997年の年間最大電力の発生した10月30日の負荷曲線は図4 - 5 - 2の通りである。地域別には工業や商業の多い南部が昼間と夕方の両方にピークが出ており、家庭用および業務用の多い北部

は夕方の点灯時にピークが出ている。

表4 - 5 - 2 電力需給状況の実績

年	(100万kWh)			損失率(%)	最大電力(MW)	負荷率(%)
	発電電力量	販売電力量	電力損失量			
1989	7,792	5,665	2,127	27.3	1,387	64.1
1990	8,673	6,185	2,488	28.7	1,543	64.2
1991	9,152	6,564	2,588	28.3	1,702	61.4
1992	9,652	6,935	2,717	28.1	1,869	59.0
1993	10,665	7,833	2,832	26.6	2,076	58.6
1994	12,284	9,283	3,000	24.4	2,360	59.4
1995	14,636	11,185	3,451	23.6	2,699	61.9
1996	16,946	13,375	3,571	22.1	3,060	63.2
1997	19,151	15,303	3,849	20.1	3,437	63.6
1998	21,654	17,738	3,916	18.1	3,774	65.5
1999	23,470	19,275	4,195	17.9	4,059	66.0
年平均 伸び率 %	11.7	13.0			11.3	

出所：EVN IE 資料(2000年3月)

図 4-5-1 電力需給状況の実績

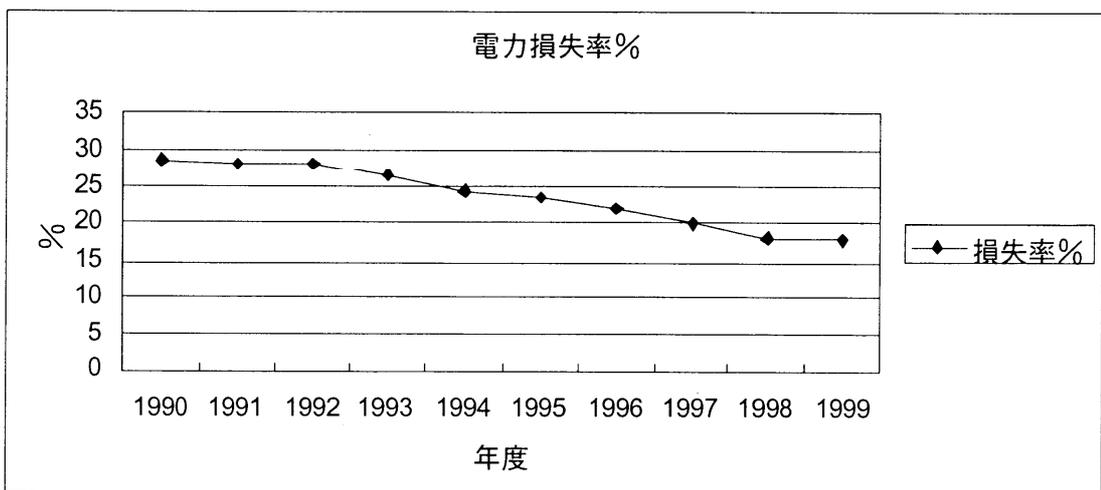
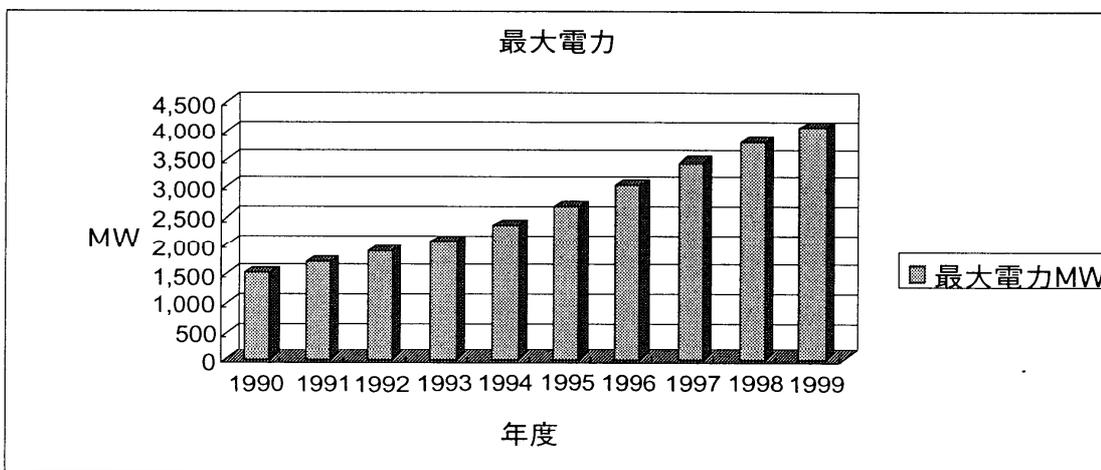
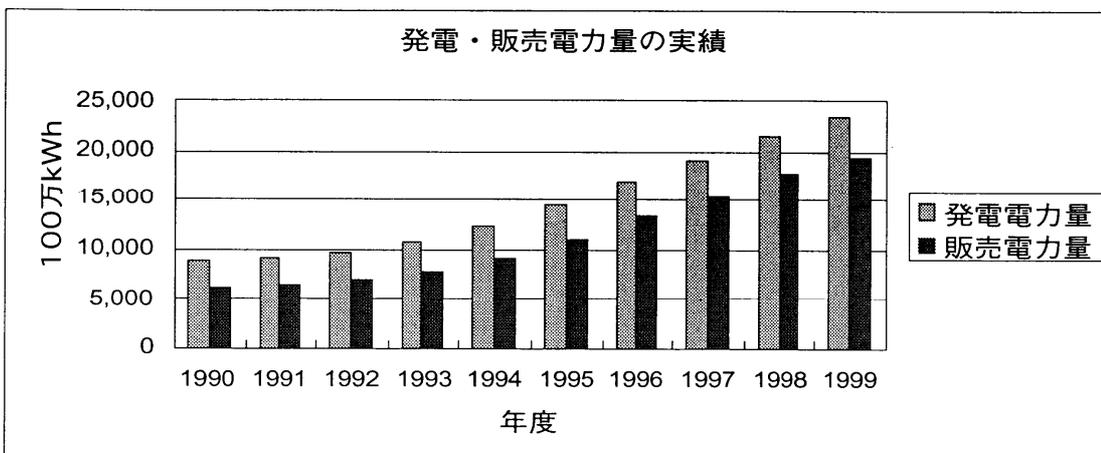
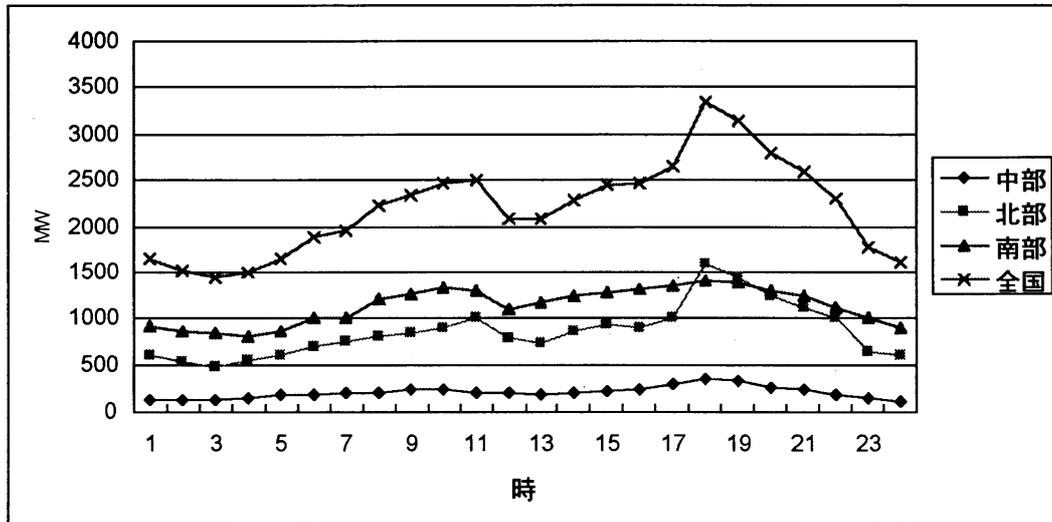


図4 - 5 - 2 全国の日負荷曲線 ('97.10.30.)



#### 4 - 5 - 2 電力需給の将来予測

EVNのエネルギー研究所 (IE) では経済成長に応じて表4 - 5 - 3、図4 - 5 - 3の通り3つのシナリオ、即ちHigh Case, Base Case, Low Case について、販売電力量、発電電力量、最大電力、損失率、負荷率などの長期需要予測を行っている。

販売電力量の予測には分野別 (工業、商業、農業) のGDP成長率、人口の増加率等の予測結果に係数 (弾性値) を掛けて求めている。この予測値と損失電力量、負荷率等の推定値より発電電力量、最大電力を予測している。

これによると2000年から2010年までの10年間で、Base Case でみて、

発電電力量の年平均伸び率	10.5%
販売電力量の年平均伸び率	11.1%
最大電力の年平均伸び率	10.0%

といずれも年平均で10%以上の高い伸び率を予想している。

一方、世界銀行の需要予測 (表4 - 5 - 4) によると、発電電力量のLow Caseの場合にEVNより約10%少ないが、Base Case、High Case とともにEVNの想定値を各々10%、20% 上回っている。最大電力では、Low Case の場合はEVN、世界銀行ともにほぼ一致しており、Base Case、High Case では世界銀行が各々20%、30% 多くなっている。需要予測は予測時点での見通しで変わってしまうのはやむを得ないが、Low Case で見ても年平均で9%以上の伸びとなっており、今後予測を大きく変えるような状況の変化でもなければ電力量、最大電力ともに11 ~ 12%の伸びを見ておくべきであろう。これはEVNの予想では、High Caseとなり、世界銀行の予想では、Base Caseに該当する。

表 4-5-3 電力需要の長期予測 (2000 年~2020 年)  
(EVN の予測値)

	成長の シナリオ	実績値			予 測 値					00~10 の 伸び率(%)
		1990	1995	1999	2000	2005	2010	2015	2020	
発電電力量 (100 万 kWh)	High Case				26,000	46,554	78,466	126,947	201,367	11.7
	Base Case	8,679	14,636	23,470	26,000	44,230	70,437	109,439	167,022	10.5
	Low Case				26,000	42,409	64,553	96,906	142,113	9.5
販売電力量 (100 万 kWh)	High Case				21,394	39,066	63,538	111,066	176,696	12.3
	Base Case	6,185	11,185	19,275	21,394	37,116	61,572	95,747	146,555	11.1
	Low Case				21,394	35,585	56,428	84,784	124,701	10.2
最大電力 (MW)	High Case				4,477	7,838	12,982	20,703	32,376	11.2
	Base Case	1,660	2,699	4,059	4,477	7,447	11,653	17,847	26,854	10.0
	Low Case				4,477	7,141	10,680	15,803	22,849	9.1
損失率 (%)		28.7	23.6	17.9	17.7	16.1	12.6	12.5	12.3	
負荷利率 (%)		59.7	61.9	66.0	66.3	67.8	69.0	70.0	71.0	

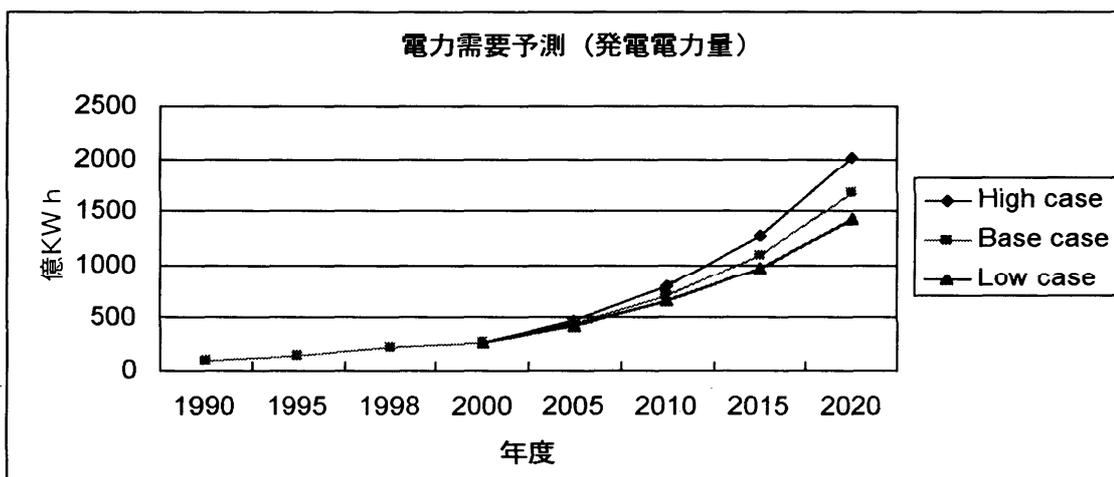
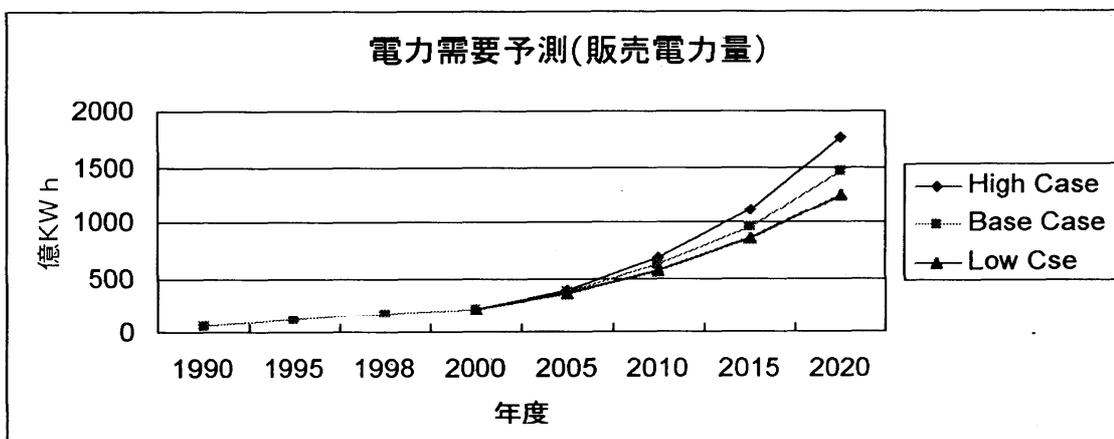
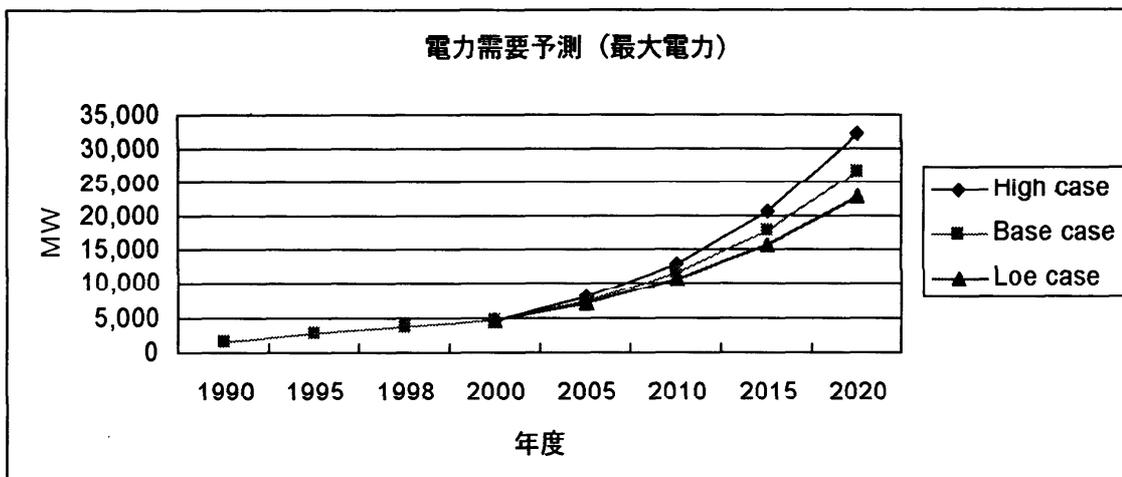
出所：EVN IE (2000 年 3 月)

表 4-5-4 電力需要の長期予測 (2000 年 2010 年)  
(世界銀行の予測値)

	成長 シナリオ	実績値			予測値			00~10 の 伸び率(%)
		1990	1995	1999	2000	2005	2010	
発電電力量 (100 万 kWh)	High Case				27,113	50,933	96,394	13.5
	Base Case	8,679	14,636	23,470	25,706	44,491	77,406	11.7
	Low Case				23,106	36,682	58,697	9.8
販売電力量 (100 万 kWh)	High Case							
	Base Case	6,185	11,185	19,275	20,881	37,018	65,868	12.2
	Low Case							
最大電力 (MW)	High Case				5,039	9,325	17,389	13.2
	Base Case	1,660	2,699	4,059	4,779	8,195	14,125	11.4
	Low Case				4,298	6,739	10,650	9.5
損失率 (%)		28.7	23.6	17.9	18.8	16.8	14.9	
負荷率 (%)		59.7	61.9	66.0	61.4	62.0	62.6	

出所：EVN IE (2000 年 3 月)

図 4-5-3 電力需要の長期予測 (EVN 2000 年~2020 年)



#### 4 - 6 系統構成標準化に係る地域格差

##### 4 - 6 - 1 発電設備

ベトナム国の保有する発電設備は、図4 - 6 - 1に示すとおり、総発電容量5.5 GWであり、水力発電所と火力発電所とがほぼ同容量となっている。但し、この内訳を地域別に見ると、北部はHoa Binh水力発電所 (1,920 MW) を擁し、極端な水力主体型となっており、総発電容量の約3/4が水力発電所である。反対に南部は、バクホーやロンなど既存油田の随伴ガス有効利用の観点から、近年急速に増加しつつあるガスタービン(含、ガスコンバインドサイクル発電所)に代表され、2/3を火力発電所が占めている。表4 - 6 - 1に主要発電所の一覧を示す。

資金・技術援助国別に見ても、北部と南部とは極端に異なっている。表4 - 6 - 1に示すとおり、北部の発電所は水力・石炭火力発電所ともすべて旧共産圏(旧ソ連及び中国)からの援助となっており、現在JBICの資金協力で増設されているPha Lai 石炭火力発電所のみが唯一の例外となる。一方、南部に関しては、Tri An及びTac Mo水力発電所は旧ソ連圏内からの援助であるが、それら以外については、旧ソ連崩壊以前に建設されたDa Nhim水力発電所、Thu Duc火力発電所を初め、殆どが西側諸国からの援助となっている。

北部と南部とは500 kV送電線で結ばれてはいるものの、その距離が1,500 kmと非常に長いいため、北部から南部、あるいは、南部から北部への可能送電容量が500 MVA程度に制限されている。今後は、豊富な包蔵水力を生かした更なる水力開発、出力調整が容易で、かつ、民間資金導入に適した火力開発、南北連系線強化、隣国との連系等、多数ある選択肢の中からバランスのとれた開発を選択していく事が期待されている。

##### 4 - 6 - 2 送変電設備

EVNの送電系統は、南北を結ぶ全長約1,500 kmの500 kV系統と、北部・南部において基幹系として機能している220 kV系統、また、それを補完する110 kV 2次系送電系統とからなっている。図4 - 6 - 2に、EVN基幹系統図を示す。

500 kV送電線は、北のHoa Binh水力発電所から、Ha Tinh開閉所 (Institute of Energyによれば、現在、450 MVAの変圧器を設置工事中)、Da Nang変電所、Pleiku変電所を介し、Ho Chi Minhまでを、ACSR330×4 (4導体) 1回線で結んでおり、1994年の完成以来、北部の余剰水力電源を中南部へ数百MW送電してきた。

北部地域における220 kV基幹系統は、Hoa Binh水力発電所、Pha Lai火力発電所と、Hanoi、Hai Phong、Nam Dinh等消費地を結んでおり、おそらく旧ソ連の設計思想を踏襲してと思われるが、基本的に一回線ループ系で構成されている。110 kV系統は220 kV変電所を基点とし、Hanoi市中心部の外輪を形成すると共に、中国国境付近まで延伸されている。

南部地域における220 kV基幹系統も北部と同様に、Ho Chi Minh付近の主要火力発電所並びに北東部の水力発電所と、Ho Chi Minh とを結んでおり、おそらく西側諸国の設計思想を踏襲してと思われるが、基本的に2回線送電線で構成されている。南部の2次系送電系統は110 kVと66 kVとで構成されており、220 kV変電所を基点とし、メコンデルタやカンボジア国境付近など南部各地に広がっている。なお、66 kV送電線は、米国及び日本が建設した古い設備であり、今後順次110 kVへ昇圧されていく予定である。

中部地域においては、その需要密度の薄さを反映してと思われるが、220 kV系統の施設が一部に限られており、110 kV系統が海沿いの各都市を結ぶ基幹系統として機能している。

EVNの保有する送変電設備量は4 - 4節のとおりである。

#### 4 - 6 - 3 配電設備現状

現在使用されている配電電圧は、配電方式導入の歴史的経緯を反映し、かなり複雑となっており、例えば、中圧配電線 (35 kV - 6 kV) に関しては、35 kV、22 kV、15 kV、10 kV、6.6 kV、及び、6 kVが混在して使用されている。過去から、北部に於いては、旧ソ連の影響を受け35 kV、10 kV、及び、6 kVが、南部に於いては、西側の影響を受け、15 kVをメインとし、35 kV、及び、6.6 kVが、また中部に於いては、6.6 kV以外のすべてが使用されてきた。そのため、設備投資の効率化、及び、保守効率化の観点から、1994年に旧エネルギー省(現在の工業省)が、遠隔地への送電で特に35 kVが経済的に優位な場合を省き、中圧配電線を22 kVに統一する方針を出した。近年建設されている中圧配電線は、基本的に22 kVであり、全国で徐々に増加してきている。低圧線に関しては、北部では380/220 Vが使用されており、南・中部では380/220 Vに加え、220/110 Vも使用されている。

EVNの保有する配電設備量は4 - 4節のとおりである。

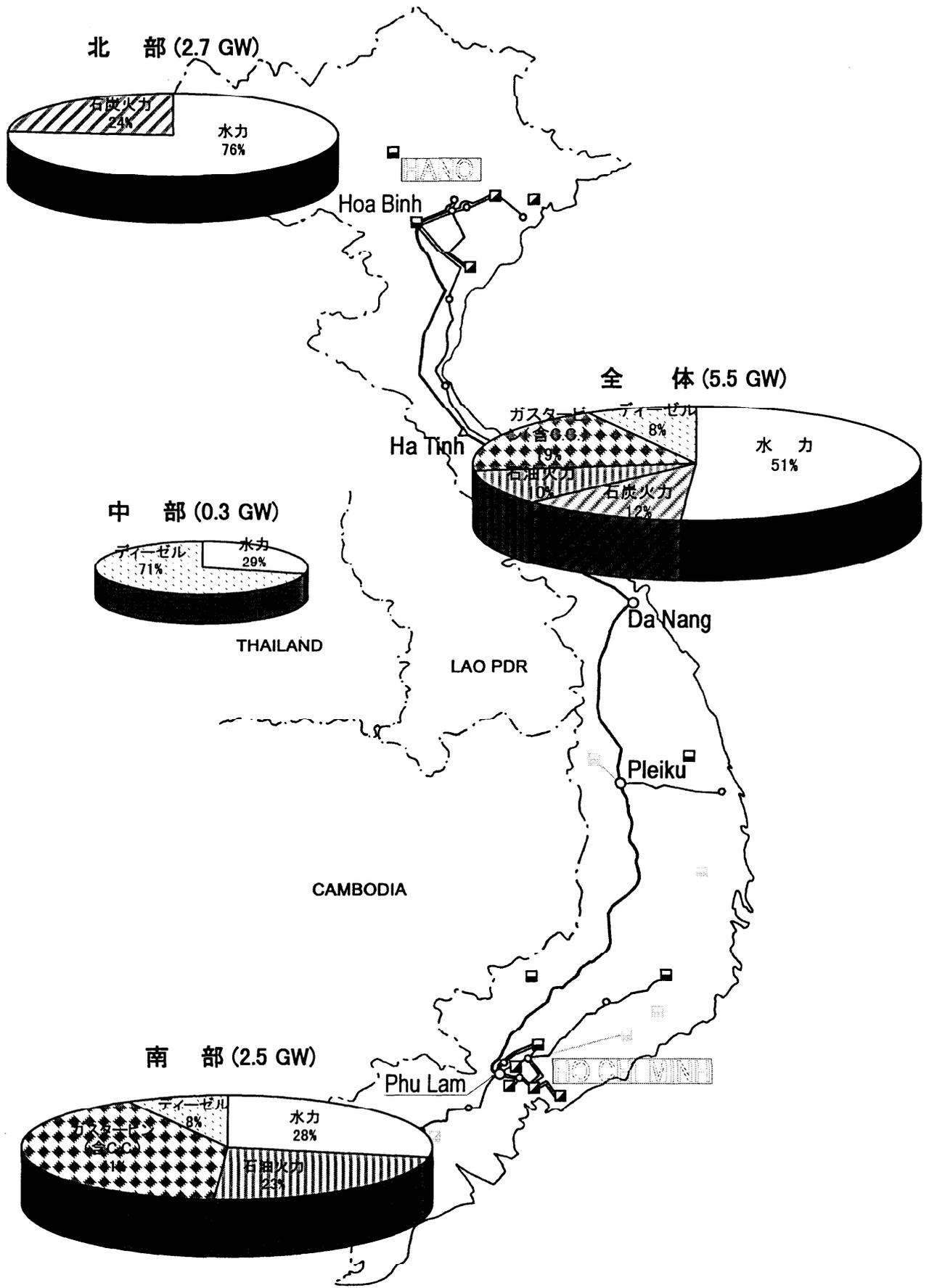


図4-6-1 地域別発電所容量

表 4-6-1 既設発電設備

		運開年	単機容量 [MW]	定格出力 合計[MW]	地域	備 考
水力発電所	Hoa Binh	88- 94	240 × 8	1,920	北部	旧ソ連の援助
	Tac Ba	68	36 × 3	108	北部	旧ソ連の援助
	Da Nhim	64	40 × 4	160	南部	東芝が建設
	Tri An	89	100 × 4	400	南部	旧ソ連の援助
	Tac Mo	95	75 × 2	150	南部	ウクライナの援助
	Vinh Son	94	33 × 2	66	中部	Cegelecが建設
	その他(小水力)	-	-	50	-	
	小 計				2,854	
火力発電所	Pha Lai (石炭)	83- 86	110 × 4	440	北部	旧ソ連の援助
	Uong Bi (石炭)	75- 77	55 × 2	110	北部	旧ソ連の援助
	Ninh Binh (石炭)	74- 76	25 × 4	100	北部	中国の援助
	Thu Duc (石油)	66- 72	33×1	293	南部	80- 88にかけて、 スウェーデンの援助により リハビリ実施
	(ガス)	89- 92	66×2 128 <sup>※1)</sup>			
	Hiep Phuoc (石油)	? <sup>※2)</sup>	125 × 3	375	南部	IPP
	Ba Ria (ガス)	95		271	南部	95にWB資金でコンバインド化
	Phu My 2-1 (ガス)	97 99	144 × 2 140 × 2	568	南部	WBの援助 EVN自己資金
	Can Tho (石油)	? <sup>※2)</sup>	? <sup>※2)</sup>	33	南部	
	(ガス)			75		
その他 (ディーゼル)	-	-	440	-	IPP 50MW	
小 計				2,705		
合 計				5,559		

(出所) ・ IE : Seminar on Vietnam 500 kV Transmission System  
5 years in Operation and Future Development (Dec. 99)

※1) 単機容量10-37.5 MW、5ユニットで構成

※2) 今回調査では不明であった。

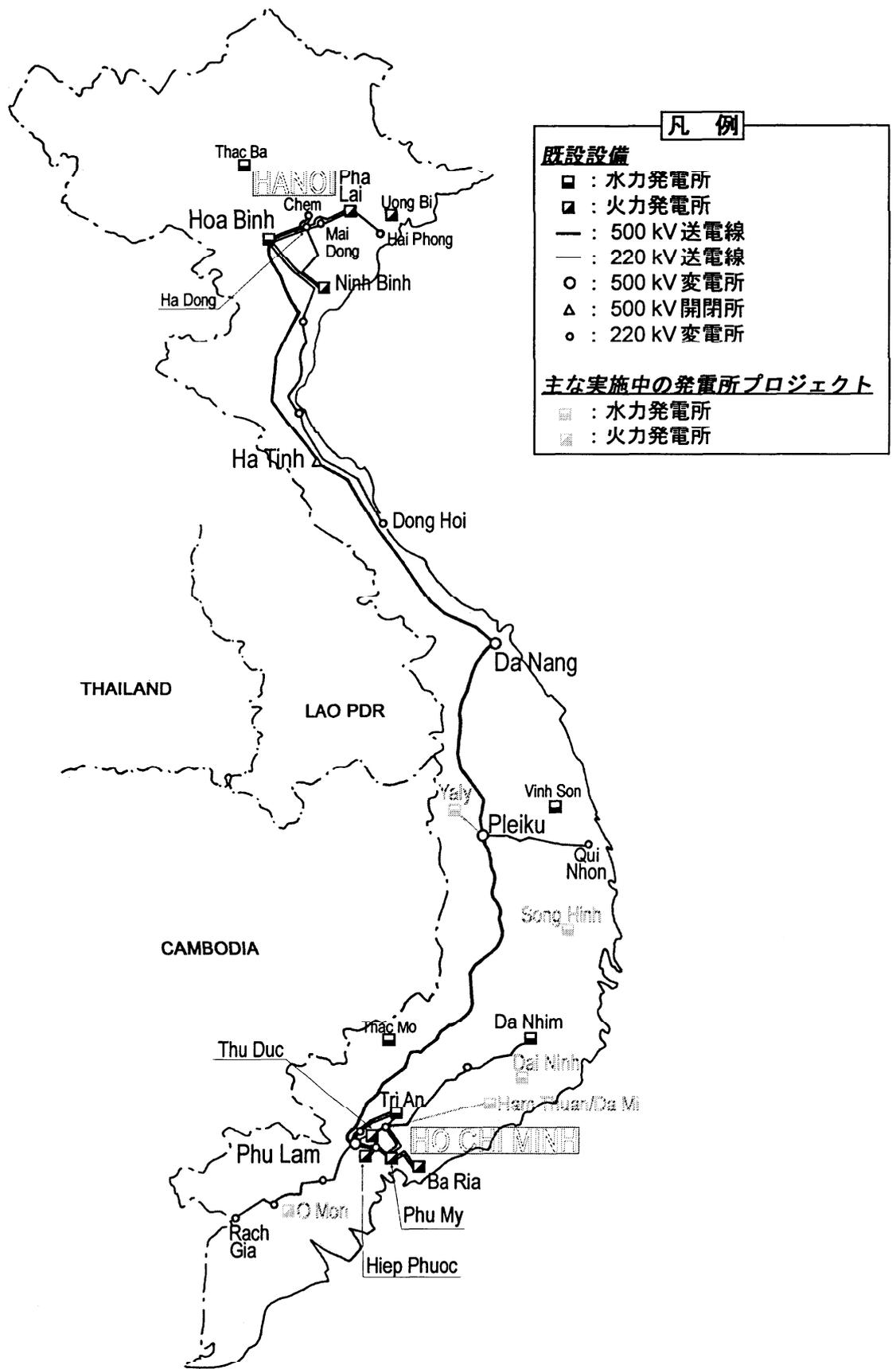


図 4-6-2 EVN 基幹系統図

#### 4 - 7 他援助機関の動向

'80年代まで、ヴィエトナム国エネルギーセクターへの海外資金援助は、SIDA (Swedish International Development Authority)の例外を省き、Hoa Binh水力発電所(北部1,920MW)に代表されるように、主に、旧ソ連から行われていた。その後'90年代に入りOECD加盟国からの資金協力が開始され、燃料系への技術協力を含め、主に電力セクターへの資金・技術援助が行なわれて来た。1993年から1997年に掛けて、電力セクターへの資金提供額はおよそ年間US\$ 500 millionであり、その5分の3以上が我が国から、また、4分の1程度がWBとADBとからの援助である。(注14)

##### 4 - 7 - 1 我が国の資金・技術協力

我国は、I) ヴィエトナム国の安定がインドシナの平和と安定にきわめて重要であること、II) 我国とヴィエトナム国との関係が益々緊密化しつつあること、III) ドイモイ政策、ASEAN・APECへの加入等、域内外諸国との関係改善を進めてきていること、IV) アジア経済危機の影響がドイモイ政策の維持を困難にしつつあること、等を踏まえ、I)人造り・制度造り(特に市場経済化移行支援)、II)電力・運輸等インフラ整備、III)農業・農村開発、IV)教育、保険・医療、V)環境保全・改善、を重点分野として資金・技術協力を実施している。(注15)

JBICの電力セクターへの資金協力は、ヴィエトナム国の急速な電力需要の高まりを満足させ、かつ、輸出指向型経済成長のための外国投資導入に資するインフラ整備を行うという観点から、発電所とそれに関連する送電線建設を中心に実施されている。近年の主なプロジェクトとしては、北部ではPha Lai 2石炭火力発電所(600 MW)が挙げられ、また南部ではPhu My 1ガスコンバインドサイクル発電所(1,090 MW)、O Mon火力発電所(600 MW)、Can Tho 火力発電所増設、Ham Thuan / Da Mi水力発電所(472 MW)、Dai Ninh水力発電所(300 MW)等が挙げられる。(図4 - 6 - 2参照)

##### 4 - 7 - 2 世界銀行(World Bank : WB)の資金・技術協力

WBの電力セクターへの資金・技術協力は、I) 電力供給システム効率化、II) ヴィエトナム国南部の急速な電力需要増への対応、III) 電力セクター改革への支援、IV) 地方開発、等を重点分野とし行われてきた。(注16)

近年の主なプロジェクトとしては、Project ID27240 :Power Sector Rehabilitation & Expansion Project (165 million US\$)と、Project ID28200 :Power Development Project (180 million US\$)とに基づいた、I) PC 2、PC 3、HCM PC管内における送配電網の整備とトレーニングセンター改良等の技術協力、II)中央給電指令所(NLDC :National Load Dispatch Center)、地方給電指令所(SRLDC :Southern Region Load Dispatch Center、CRLDC :Central Region Load Dispatch Center)の改良、III) Phu My 2 火力発電所(300 MW)、Ba Ria 火力発電所のガスコンバインドサイクル化による増設等、南部・中部における発電所増設や、送配電網の整備、IV)30百万人という

14 Viet Nam Energy Profile, ADB (99)より

15 我国の政府開発援助 ODA白書 (99)より

16 近年のWBプロジェクトにおけるProject Objectivesより

無電化層のための地方電化国家計画策定への支援、等が挙げられる。また、電力セクター改革に関しては、4-2節で述べたとおり、電力法案の検討に対し支援を実施してきた。

WBのCountry Assistance Strategyによれば、今後WBは、I) 貧困、社会問題に焦点を定め、II) プロジェクトと政策とのリンクを強化すると共に、III) 地方分権化されたプロジェクト実施を目指す。また、IV) ヴィエトナム国の政策に呼応し、WB資金援助のより大きなシェアを地方開発へ向けていくとの事である。(注17)

WB Hanoi事務所によれば、電力セクターにおいても今後当面は、地方電化と自立化に向けての知的支援に対し、重点的に取り組んでいく方針との事である。

#### 4-7-3 ADBの資金・技術協力

ADBの電力セクターへの資金・技術協力は、I) 送配電網の効率化、II) 電気料金の検討、III) 電力セクター構造改革、IV) エネルギー分野の法整備、等を重点分野とし行われてきた。(注14)

近年の主な資金協力プロジェクトとしては、Project 1358: Power Distribution Rehabilitation Projectが、また、技術協力プロジェクトとしては、TA2897: Commercialization of Power Companies、TA2888: Improvement of Power Sector Regulatory Framework、TA3140: Energy Sector Profile Study等が挙げられる。

Power Distribution Rehabilitation Projectは、総額約US\$ 80 millionの資金で、Hanoi 市内 (US\$ 48 million)、Hai Phong市 (US\$ 25 million) およびNam Dinh市 (US\$ 7 million)の送配電網を整備するというもので、1995年6月にLA調印された。EVN設立後間もなく、Hanoi PCは未だHanoi市電力所であった事もあると思うが、LAにおけるプロジェクト実行者はPC 1となっている。ADBマニラによれば、Hai Phong市、Nam Dinh市に関しては既に竣工しているが、Hanoi Power Company管内に関しては、約2年、工期が遅延しているとの事である。(詳細は5章参照)

一方、技術協力プロジェクトに関しては、Commercialization of Power Companiesのレポートが既に完成している。しかし、ドイモイ政策導入から13年、ドイモイを盛り込んだ憲法制定から7年で、市場経済を円滑に運用するための商法、民法、税法等の改訂も未だ残っている状態で、同レポートがグローバルスタンダードを論点として改革の実行を提案している面があることから、実体にそぐわず、EVNも対応に苦慮している面もある(4-2節参照)。但し、市場競争を電力に取り入れることにはEVNも賛成しており、ADBは電力市場創設に向けてのRoad Map(どの法を何時改正し、という事項を示した予定表のようなもの)作成をEVNに要求し、EVNもかかるRoad Mapを作成したいとしている。ADBは電力セクターの効率化及び改革を、実際のプロジェクトの推進過程を通じ実効をあげようともしている。一つは既にProject Preliminary Technical Assistanceを提供中のSe San 3 水力発電プロジェクトで、EVNが新会社を設立し、この会社に一部民間資本を導入するという計画である。同様に、220 kV、110 kV送電線の新增設に際しては、中央給電指令所の機能を持つ将来の送電会社を見ずえ、新機構設立の方向に合致すべく推進しようとしている。(注18)

---

17 Country Assistance Strategy, WB (98)より

#### 4 - 7 - 4 その他援助機関の資金・技術協力

SIDAはこれまでにUS\$ 140 million以上の資金協力を発電所改修、及び、送配電網のために実施してきた。近年の主な資金協力プロジェクトとしては、Son Hinh 水力発電所(70 MW、US\$ 45.2 million)、Ha Tinh 500 kV 変電所増設 (SEK 112 million)、中部地域における配電網整備 (SEK 122 million)、が挙げられる。(注18)

その他、フランス、ドイツ、スペイン、ベルギーからも資金提供が実施されているが、SIDAに比べいずれも遥かに小規模なものである。

---

18 Viet Nam Energy Profile, ADB ('99)より

## 第5章

---

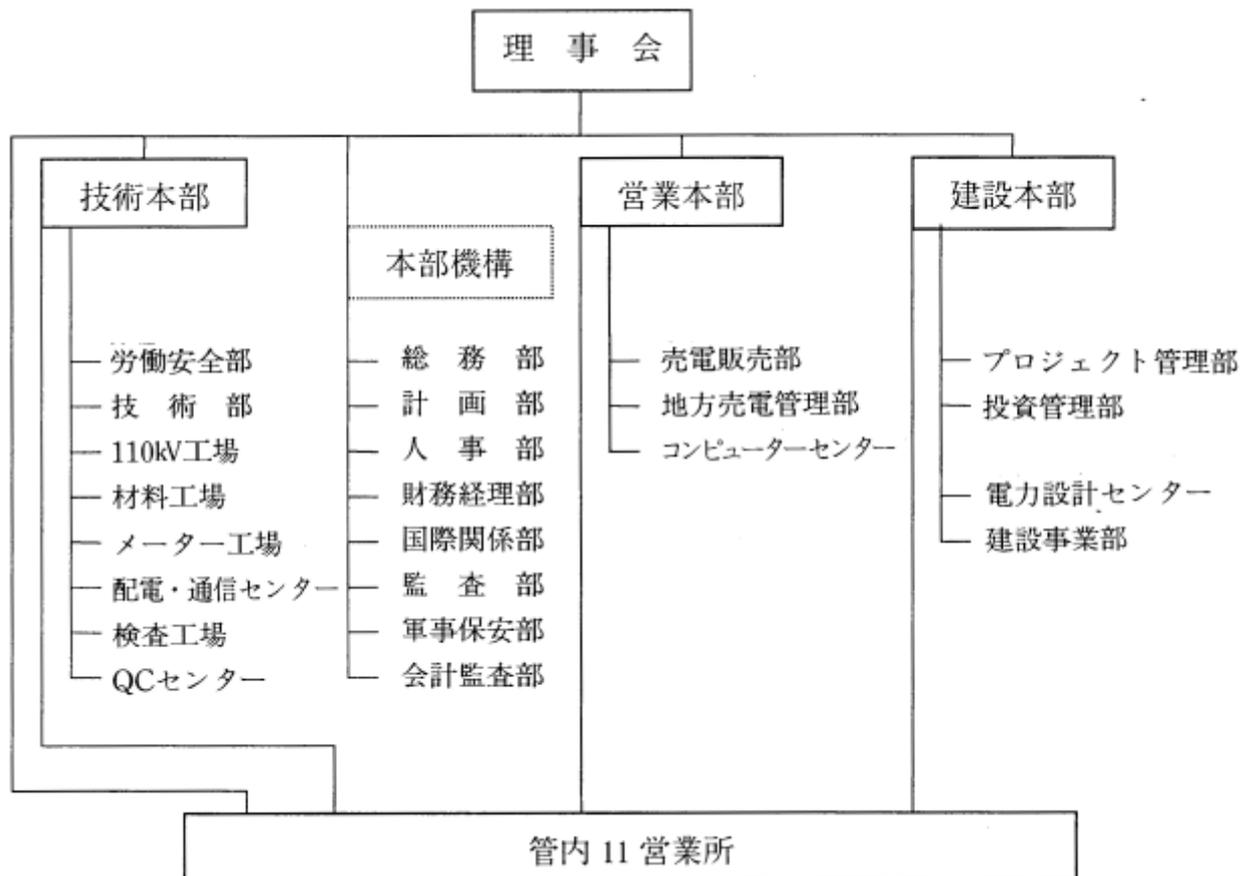
### ハノイ市の電力事情

第5章：ハノイ市の電力事情

5 - 1 関連組織 - 役割分担・組織能力の評価

ハノイ市の配電はEVNの100%子会社であるHanoi Power Company (HPC) が独占して行っている。HPCは電力を全てEVNより購入（HPCはEVNの220 kV変電所3ヶ所 [Chem、Ha Dong及びMai Dong] で、110 kVに降圧された電圧の電力を購入）し、110kV高圧送電線（総長282.5km）、中圧配電線（総長2,143.6 km）及び低圧配電線（総長2,388.1 km）によりハノイ市の電力需要家に電力を供給している。1999年の電力供給量2,044,840,033 kWh（最大電力439 MW）で、需要家数337,676である。

HPCは、1995年7月にエネルギー省令381NI/TCCB-LDにより、ハノイ市電力所が現在のEVN子会社であるHPCとなった。HPCの組織は、以下の様に理事会の基に直轄の本部機構、技術本部、営業本部及び建設本部の4機構があり、11の支店が理事会、技術本部、営業本部、建設本部とつながった形で存在する。



HPCの総人員は、3,230人で、短大以上の卒業者が539人、現場労働者が2,301人（うち649人が熟練者）である。

## 5 - 2 送配電部門の経営・財務状況

HPCから入手したHPCの1999年12月31日の貸借対照表及び1999年1月1日 - 1999年12月31日の損益計算書は表5 - 2 - 1の通り。

又、経営、財務内容の分析、比較のために下記の表を作成した。（付録参照）

- ・ Hanoi Power Company 業績推移
- ・ Hanoi Power Company 資産、負債、資本の推移
- ・ HPC及びEVNの主要経営指標

( ) HPCは、ヴェトナム会計基準（4 - 3 - 1脚注10参照）により記帳を行い、四半期報告書、年次報告書を作成している。関係会社、親会社債権債務が資産、負債で何故両建てになるか等不明点はあるが、一方に纏める等の編集を行わずに入手した財務諸表を明瞭表示する事に努めた。尚、棚卸資産は、建設仮勘定となる前の購入済機器で貯蔵品に相当するとも思ふも、そのまま棚卸資産と表示した。過去の業績、資産等の比較につき、1996年1月よりヴェトナム会計基準の改訂、1999年1月より税制改定（売上税8%から付加価値税10%への変更、利益税25%から事業所得税32%への変更）があることに注意を要する。

HPC財務諸表は第三者の会計監査人による監査を受けておらず、客観性に欠ける面があるものの、HPCの経営、財務内容について、以下のことが指摘できると考える。

- (a) 全配電会社、発電、送電を含む平均（連結ベース）と比較し、経営、財務内容とも良好である。これは、人口密集地の配電会社として最も効率の良い地域で事業を行っている結果と判断する。（単純な売上高利益率はEVN連結ベースがよいが、HPCは製造（発電）を行っていないので、一人当たりの数字を比較した場合である。）
- (b) EVN連結ベースより借入金依存度が低く、手元に預金があり流動性が高い。4 - 3 - 1のEVN連結財務諸表の分析において述べた(a) - (e)の全てについて、下記のようにその傾向がEVN連結ベースよりHPCで著実に現れている。

- (a)に述べた通り、一人当たり利益が大きい。
  - 平均電力代金回収日数はEVNの23日より短い18日である。
  - 自己資本比率はEVNより大きい71.9%である。
  - 流動比率がEVN連結より更に大きい。
- (c) 販売単価は全国統一料金で国会承認事項、仕入先は資本主であるEVNからのみである。HPC自身による販売価格、仕入価格決定への関与は薄い。現在の料金決定方法で、電力料金（HPC販売及び仕入）は合理的な金額となるように取り決められるであろうが、HPCの利益は自身の経営努力ではなく料金決定により左右されると言う面がある。

大都市の配電事業は、他地域の配電事業と比較すると、経営効率が良い。正常に代金回収がなされているにもかかわらず、利益が生じない場合は、経営の問題よりむしろ制度的、構造的問題があると言える。HPCは、事業運営で改善の余地がある事項は多いが、利益を計上しており、大きな問題はないと判断して良いと考える。資金の有効活用というようなソフト面の援助、或いは外国銀行等からの借入を可能とする方向に向けての経営、財務体質強化等のソフト面の援助が、大きな効果を発揮する可能性を含んでいるといえる。

なお、HPCはEVNの100%子会社で、販売、仕入の価格決定権なく、経営に関する重要事項はEVNが意志決定すると思われ、EVN支配下という実体がある以上、EVNも深く係わっての企業経営改善、効率改善でなければならない。又、実際に外部資金調達にあたっては、親会社EVNの保証が必要と予想される。

貸借対照表

Hanoi Power Company (HPC)  
(1999年12月31日現在)

(単位:十億ヴェトナム・ドン)

資産の部		負債及び資本の部	
科 目	金 額	科 目	金 額
<b>資産の部</b>		<b>負債の部</b>	
流動資産	342,729	流動負債	81,520
現金及び預金	173,751	買掛金	27,657
売掛金	80,935	前受金	7,875
前払金	1,010	未払法人税等	-1,521
未収付加価値税	511	従業員未払金	19,720
親会社、関係会社債権	-3,882	親会社、関係会社債務	25,019
その他債権	13,584	その他流動負債	2,770
貸倒引当金	-5,889	<b>固定負債</b>	<b>75,768</b>
棚卸資産	67,499	長期借入金	40,363
前渡金	2,982	長期負債	35,405
前払費用	11,445	<b>その他負債</b>	<b>13,128</b>
その他流動資産	783	未払費用	12,959
		調整前資産過大勘定	101
		長期預り金	68
<b>固定資産</b>	<b>263,598</b>	<b>負債の部合計</b>	<b>170,416</b>
有形固定資産	240,296	<b>資本の部</b>	
取得原価	626,104	資本金	257,235
減価償却累計額	-385,808	資産再評価積立金	903
		外貨換算差額	15
		事業拡張積立金	118,691
建設仮勘定	16,952	予備積立金	20,839
		賞与及び福利厚生積立金	8,743
投資有価証券	6,350	未処分利益	21,569
		資本的支出積立金	7,916
		国庫補助金	0
<b>資産合計</b>	<b>606,327</b>	<b>資本の部合計</b>	<b>435,911</b>
		<b>負債及び資本合計</b>	<b>606,327</b>

損益計算書

Hanoi Power Company(HPC)  
(自1999年1月1日 至1999年12月31日)

(単位:十億ヴェトナム・ドン)

科 目	金 額	科 目	金 額
<b>経常損益の部</b>		<b>経常損益の部</b>	
営業損益の部		売上高	1,487,751
売上高		売上値引き他	
純売上高		純売上高	1,487,751
売上原価		売上総利益	1,357,618
売上総利益		営業費用	130,133
営業費用		販売費	32,062
販売費		一般管理費	13,344
一般管理費		<b>営業利益</b>	<b>84,727</b>
<b>営業利益</b>	<b>84,727</b>	営業外収益	7,013
営業外収益		営業外費用	252
営業外費用		<b>経常利益</b>	<b>91,488</b>
<b>経常利益</b>	<b>91,488</b>	<b>特別損益の部</b>	
		特別利益	2,473
		特別損失	401
		<b>税引前当期利益</b>	<b>93,560</b>
		法人税(事業所得税)	33,403
		<b>当期純利益</b>	<b>60,157</b>

## 5 - 3 既存開発計画 / 事業実施計画

### 5 - 3 - 1 既存開発計画

ハノイ市はヴェトナムにおける政治、文化、学術の中心地として発展を続けている。ハノイ市人民委員会では現在の人口約250万人が、2020年には450万人に増加していくと予想しており、これらは市の西北西方向へ発展していくよう計画している。また、ハノイ市工業化促進のためにホン河（紅河）の東北岸のGia Lam地区に新たに工業団地を開発中である。そのほか、ハノイ市では西暦2000年を祝う千年紀 (Millennium) も計画中の事であった。

このようなハノイ市の発展に伴う電力需要の増大に対応していくため、HPCでは電力設備の拡充、現有設備の問題点解消など電力設備の近代化を達成すべくADB、SIDA等の海外援助資金も当てて努力をしているところである。

なお、ハノイ市の送配電設備の拡充・整備には整備基準と具体的整備の概要を定めた基本計画（マスタープラン - 1999としてEVNのIE、HPC協力のもとに作成、現在政府関係機関で審議中）に基づいて行われる事になる。

今回この審議中のマスタープランを入手すべく努力したが、正式に機関承認が得られていないという事でどうしても入手出来なかった。しかし1999年11月の時点では以下のような設備基準の概略が判明している。

- \* 送電電圧、中圧配電電圧は110 kV、22 kVに統一する。
- \* 基幹系はループ結線とする。
- \* 110 kV送電線から低圧配電線までの標準機材を設定。

このマスタープランは今後ハノイ市送配電網整備計画について調査を進めていく上では欠かせない資料であるので、次回調査では関係個所に働きかけて入手を図る必要がある。

### 5 - 3 - 2 事業実施計画

HPCではハノイ市内における電気事業を展開していくに当たり、次のような点に重点を置いて実行しようとしている。

#### 設備改善

- \* 今後10年間（2000 - 2010年）需要家へ安全に効率的に電力を供給していくため、電力網をケーブルシステムで近代化、改善していく。
- \* ハノイ市において今後発生する最大電力、年率12%で増加する電力需要に対

応していくよう努力する。

- \* 電力網運営の自動化、停電の極小化に努力する。
- \* 既設地中線設備の改善、架空線設備の地中化を促進する。これは、公衆安全、都市美化に役立つ。
- \* 既設の低圧、中圧系統は地中化されていく。
- \* コンパクト変電所を市街地に設置する。これは、狭く、込み合う街路や、人口過密なところに適合する。

#### サービスセンターの機能向上

- \* 新しい販売電力管理用機材の導入による運用機能の向上。
- \* 電力供給に関する需要家からの苦情、手紙による要求などの処理を行う。
- \* サービスセンターはSCADAのモニタリングシステムと支店からの報告により情報機能を向上させる。これにより需要家の要求を満足させ、停電による苦情を回避できる。

#### その他サービスの展開

- \* HPCは需要家便益のため電気料金の各種支払方法（前払い、後払い、インターネット、銀行、その他の方法による事務所、家庭での支払い）を受け付ける。
- \* HPCは電気器具のサービスを用意している。
- \* もし要望があれば電気器具の補修、保守を実施する。
- \* HPCはハノイ市内と周辺の家庭用、商業用などの電気工事の設計を行う。
- \* HPCの行うサービスは有益なものであり、責任ある価格である。
- \* 国内外の要求を満たす高品質、特殊な器具を国内で生産する。

これらはHPCとしての今後の重点目標と考えて良いと思われる。日常の業務実施状況はHai Ba支店の短時間の調査では細部までは不明であるが、少ない人員で比較的良好に業務が処理されているようであった。

### 5 - 4 電力需要状況及び将来予測(電力損失、事故件数)

#### 5 - 4 - 1 電力需給状況

##### (1) 電力需要の実績

HPCの1999年の販売電力量20億4,500万kWhはヴェトナム全体の販売電力

量234億7,000万kWhの約9%を占めている。また、1995年より1999年までの年毎の伸び率は4.9% - 20.9%と、ばらついている。年度の経済状況や気象状況が影響しているのではないかと思われるが、年平均では12.7%と高い伸び率となっている。

(表5-4-1、図5-4-2)

需要種別別の構成比は、表5-4-1の通り家庭用が一番多く63.5%、次いで工業用の28.5%、非工業(商業用)は5.7%、農業・灌漑用、交通・運輸は1%台となっている。

販売電力量全体では年平均の伸び率は12.7%になるが、需要種別別では工業用が最も高く19.3%、家庭用が15.5%、交通・運輸が9.7%、非工業(商業用)が1.7%、となっており、農業・灌漑用はデータに大きな不連続があり評価が出来ない。

電力需要のシェア - 、伸び率で大きいのはやはり家庭用と工業用であり、今後の需要動向に大きな影響を与える事になる。

## (2) 電力損失

電力の損失は、1991年 - 1998年の間で大幅に改善している。1990年台前半では30%前後あったものが1998年には10%台の前半にまで改善している。これは中圧配電線、低圧配電線の改良工事、電力量計の取り付け等が進んだためと思われる。(表5-4-2)

また、表5-4-3では地区別(支店別)の中圧、低圧別の電力損失率を調査した結果を示してある。中圧の損失率を見てみると、市の中心部4地区及びその周辺の3地区を持っている6支店(Dong Da, Hoan Kiem, Hai Ba Trung, Ba Dinh, Tay Ho, Thanh Xuan)は、それ以外の郊外を持っている残り5支店よりは負荷密度が高いためか、やや少ない数値を示している。

低圧線の損失は郊外の5支店が非常に低い数値となっている。これは農村部が協同組合による卸売りになっているため、HPC所有の低圧線は施設数が非常に少なくなっているものと思われる。従って、低圧線の電力損失もHPCとしては、ほとんど無いということになっている。

表5-4-1 HPC 販売電力量の実績

年度	販売電力量 (kWh)	伸び率 (%)	分野別消費電力量 (kWh)				
			工業	農業	非工業 (商業)	交通運輸	家庭用
1995	1,269,960,501		288,092,814	126,018,916	109,164,476	15,396,606	731,283,689

1996	1,535,258,004	20.9	324,589,353	158,050,602	107,969,257	17,799,729	926,849,063
1997	1,689,048,768	10.0	359,500,703	171,434,961	112,281,771	19,470,702	1,026,360,631
1998	1,949,491,165	15.5	539,539,447	27,539,902	118,550,339	21,040,498	1,242,820,979
1999	2,044,840,033	4.9	583,607,474	23,474,211	116,552,624	22,326,673	1,298,879,051
分野別 比率	100.0%		28.6%	1.2%	5.7%	1.1%	63.4%
需要家 軒数	341,872軒		2,966軒	239軒	944軒	47軒	337,676軒
年平均 伸び率	12.7%		19.3%	-34.3%	1.7%	9.7%	15.5%

表5 - 4 - 2 損失電力 (1991 - 1998)

年度	受電電力量 (kWh)	販売電力量 (kWh)	損失電力量 (kWh)	損失率 (%)
1991	1,313,230,200	963,991,000	349,319,200	26.6
1992	1,257,797,659	886,482,464	371,315,195	29.5
1993	1,401,572,085	948,437,525	453,139,558	32.3
1994	1,429,499,627	1,095,057,049	334,442,578	23.4
1995	1,550,455,041	1,269,960,501	280,494,540	18.0
1996	1,834,444,775	1,535,258,004	299,186,771	16.3
1997	1,993,193,972	1,689,049,000	304,143,972	15.3
1998	2,190,657,135	1,926,263,621	264,393,514	12.1

図5 - 4 - 1 HPC販売電力量の実績

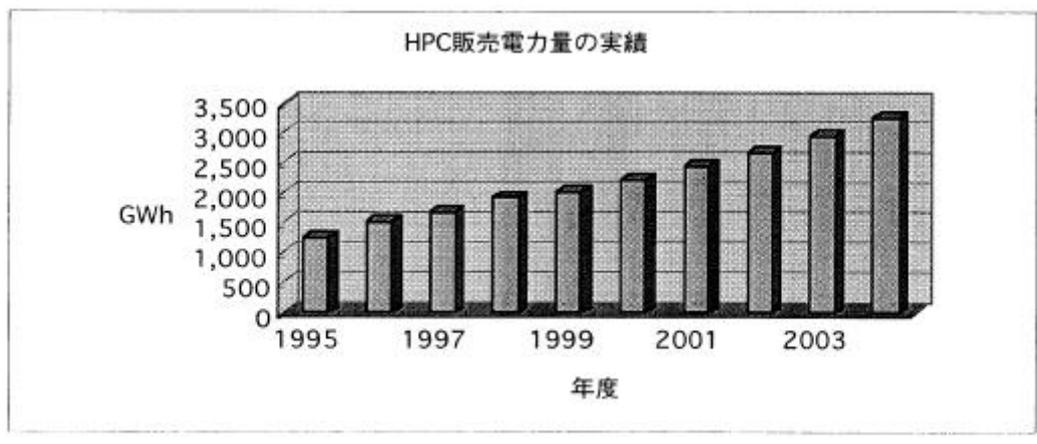


図 5-4-2 HPC 販売電力量の伸び率

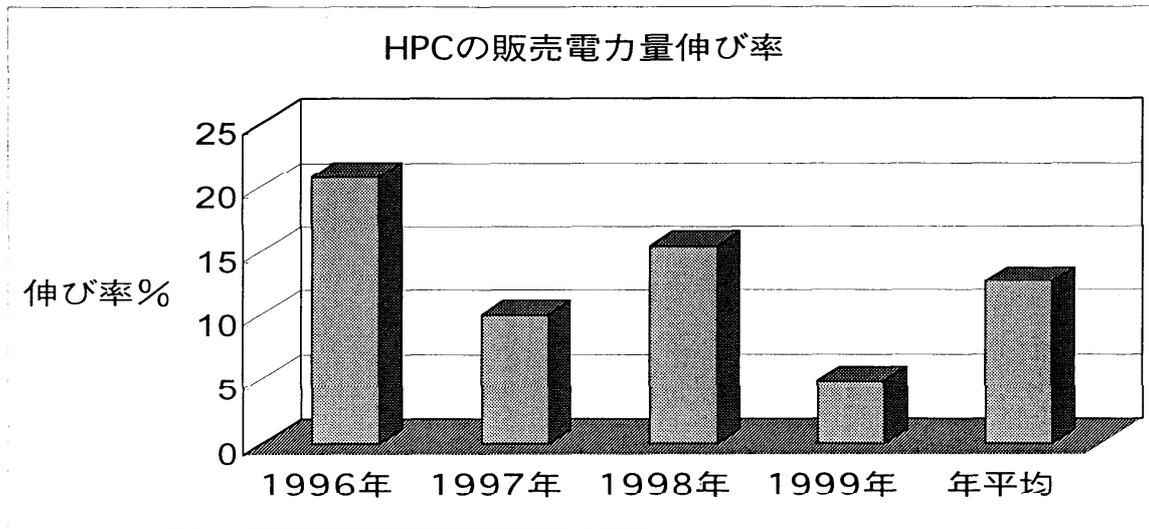
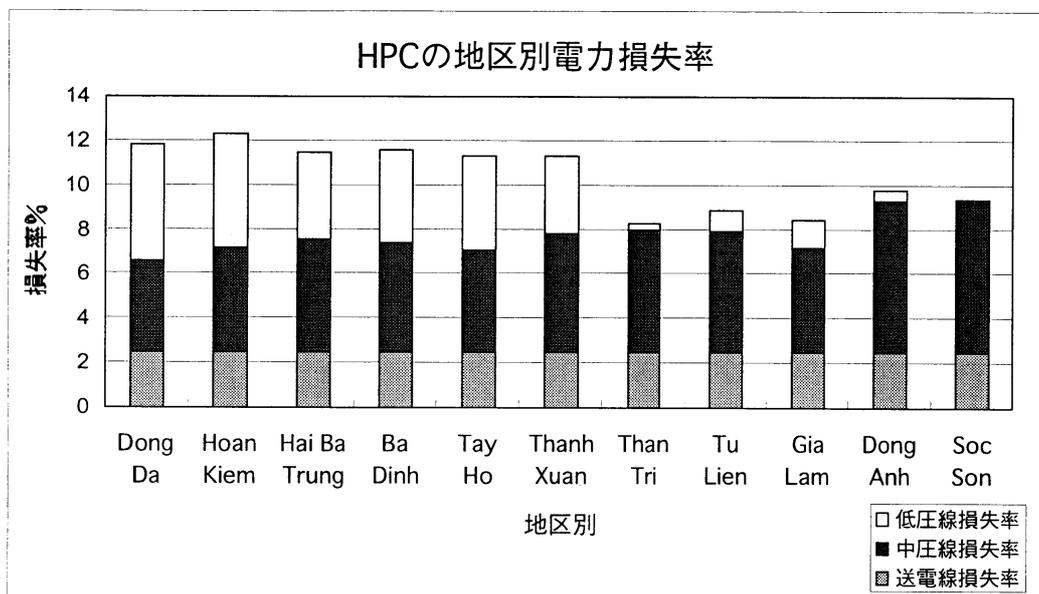


表 5-4-3 HPC における技術的電力損失 (1999 年)

地区名	中圧損失率 (%)	低圧損失率 (%)	合計損失率 (%)	受電電力量 (kWh)	損失電力量 (kWh)
Dong Da	4.09	5.24	9.33	274,000,000	25,562,692
Hoan Kiem	4.66	5.15	9.81	243,910,957	23,928,552
Hai Ba Trung	5.05	3.93	8.98	350,762,538	31,512,544
Ba Dinh	4.88	4.19	9.07	245,952,000	22,312,362
Tay Ho	4.59	4.21	8.80	83,817,600	7,372,854
Thanh Xuan	5.32	3.47	8.79	97,752,000	8,595,478
Than Tri	5.48	0.34	5.82	98,559,000	5,736,134
Tu Lien	5.40	1.00	6.40	144,000,000	9,216,000
Gia Lam	4.70	1.27	5.97	237,713,320	14,191,485
Dong Anh	6.80	0.48	7.28	73,359,400	5,340,564
Soc Son	6.86	0.003	6.863	42,000,000	2,882,460
合 計			8.28	1,891,826,815	156,651,126
送電線損失率			2.50		
総合損失率			10.78		

図5 - 4 - 3 地区別電力損失率



(3) 電力負荷曲線

過去4年分の年間最大電力発生日の負荷曲線は表5 - 4 - 4、図5 - 4 - 4の通りである。ハノイ市の電力需要は1996年、1997年は10月の18時、19時という点灯時のピークであったものが、1998年、1999年は8月の11時と昼間時のピークに変わってきている。これは工業用の需要の急激な伸びと、冷房需要の増加が大きく影響しているものと考えられる。

また、1日の最大電力の最も少ない日の負荷曲線は表5-4-5、図5-4-5の通りである。発生日は年により1月、2月、4月とばらつきがあり、1日の最大電力も年により増減がある。時間的には18時、19時頃に1日の最大が出て、さらに午前10時、11時にもやや小さいピークが出ている。

このように大きさは異なるが2つのピークが出るような負荷曲線のパターンは、年間最大電力発生日にも現れており、当分はこれが代表的な負荷曲線のパターンになっていくものと思われる。

表5 - 4 - 4 最大電力発生日の負荷状況

(MW)

	1996	1997	1998	1999		
	(10/03)	(10/23)	(08/27)	(08/09)		
1		76	159	240	202	
2			73	155	232	195
3	74		156		229	193

4	76	155	231	193
5	87	160	234	209
6	130	198	251	236
7	150	232	283	271
8	166	268	347	341
9	180	292	371	378
10	194	317	391	409
11	210	330	403	439
12	193	303	374	378
13	176	285	356	368
14	175	291	363	379
15	180	299	376	388
16	188	301	370	394
17	204	319	354	383
18	246	384	357	380
19	261	354	365	388
20	235	333	363	374
21	214	313	353	362
22	179	290	343	342
23	132	235	318	297
24	104	194	273	259

最大電力発生日：1日の最大電力が年間で最も大きかった日

表5 - 4 - 5 最小電力発生日の負荷状況

	(MW)				
	1996	1997	1998	1999	
	(04/22)	(01/14)	(01/30)	(02/19)	
1		148	87	94	101
2		142	88	92	96
3		142	89	91	96
4		145	98	92	98
5		153	136	100	113

6	187	177	116	139
7	208	204	141	171
8	245	222	182	199
9	264	230	216	209
10	291	232	213	213
11	303	243	196	203
12	274	214	174	191
13	262	189	152	182
14	263	191	148	175
15	275	198	148	176
16	283	218	160	192
17	305	271	179	232
18	342	318	229	254
19	325	295	244	258
20	297	278	232	239
21	282	250	216	220
22	252	216	201	198
23	203	160	166	162
24	171	127	128	139

最小電力発生日：1日の最大電力が年間で最も少なかった日

図5 - 4 - 4 最大電力発生日の負荷曲線

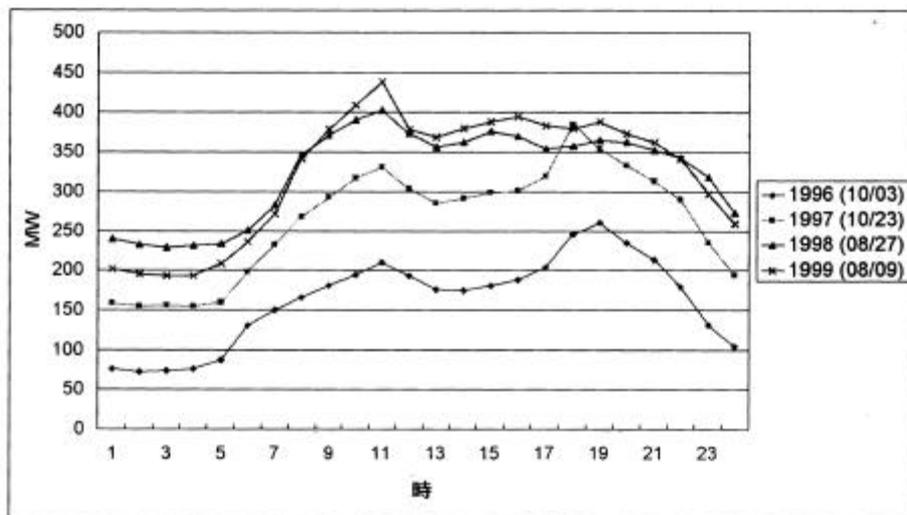
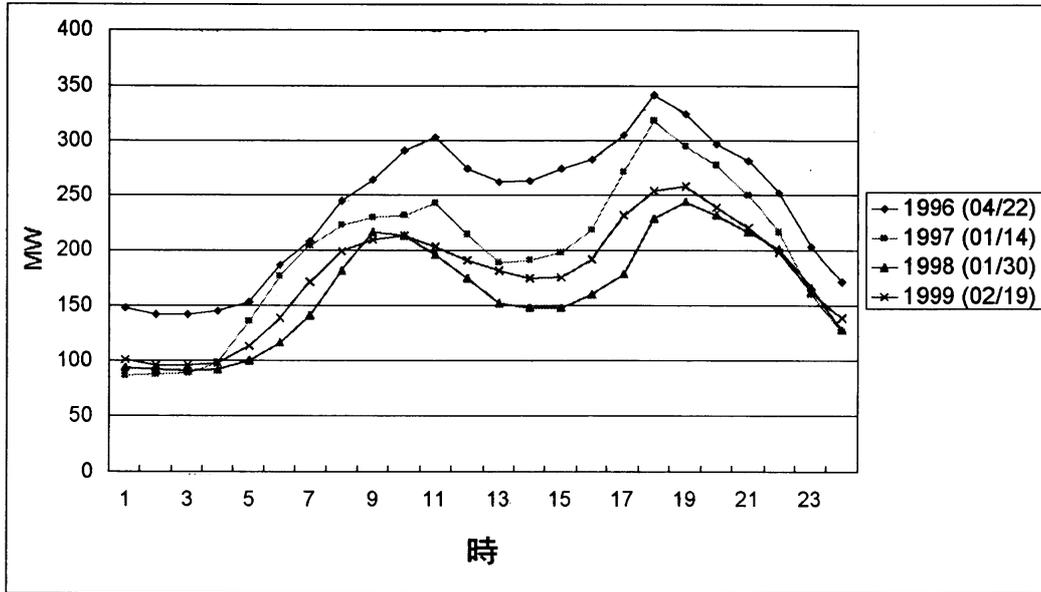


図5 - 4 - 5 最小電力発生日の負荷曲線



5 - 4 - 2 電力設備の事故状況

電力設備に発生する事故は需要家の停電を招き供給信頼度の低下をきたすものであり、今後電力供給の質を向上していくため事故の状況、原因など調査分析を行い対策を立案していく必要がある。

( 1 ) 110 kV架空送電線の事故状況

表5 - 4 - 6 110 kV 架空送電線の事故状況

年度	瞬時停電 (件) A	継続的な停電 (件) B	線路巨長 (km) C	線路巨長(km)当り事 故件数 (A+B)/C
96	6	2	280	0.029
97	3	1	310	0.013
98	6	3	310	0.029
99	31	3	310	0.110

1999年度には瞬時停電が大幅に増加しているが恐らく強風による異物接触か、雷害など自然現象によるものと思われる。

(2) 地中ケーブルの事故状況

表5-4-7 地中ケーブルの事故状況

	98年 件数	99年(件数)					ケーブル 延長(km)	km当 りの事 故件数
		第1四 半期	第2四 半期	第3四 半期	第4四 半期	合計		
市内の ケーブル	237	49	46	41	31	167	439.8	0.38
市外の ケーブル	12	1	2	5	1	9	90.3	0.10
合 計	249	50	48	46	32	176	530.1	0.33
掘削工事 による事故	27	4	3	2	4	13	539.1	0.02

ケーブル布設数の多い市内における事故が布設延長当りでも3倍以上である。掘削工事による事故が比較的少ないのは、道路を掘削するような工事(道路舗装、上下水道などの工事)がまだ少ないためと思われる。

(3) 架空中圧配電線の事故状況

次表の通り、架空中圧配電線の事故件数は1999年が1998年より大幅に増加している。年間を通して見てみると第1四半期、第4四半期(10月-3月)の冬期が他の期間に比べ半分程度と少ない。

表5-4-8 架空中圧配電線事故状況

線路電圧	1998 年	1999年				合計	線路延長 (Km)	件/Km
		1/4期	2/4期	3/4期	4/4期			
35KV	62	15	37	34	14	100	452.95	0.221
22KV	2	1	0	3	0	4	8.89	0.450
10KV	49	12	28	18	20	78	299.56	0.260
6KV	114	31	44	58	34	167	841.30	0.104
合計	227	59	109	113	68	349	1,602.70	0.218
期別比率		16.9%	31.2%	32.4%	19.5%			

図5-4-6 架空中圧配電線事故実績

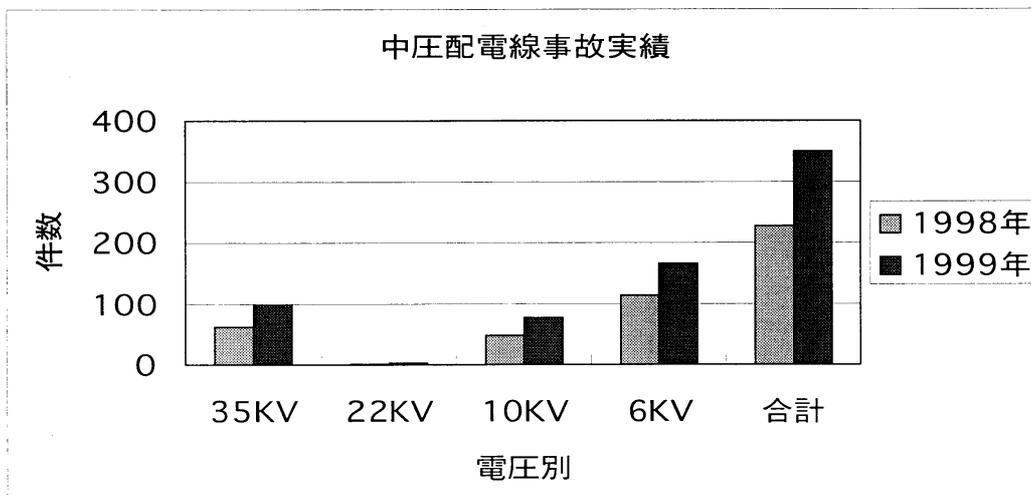
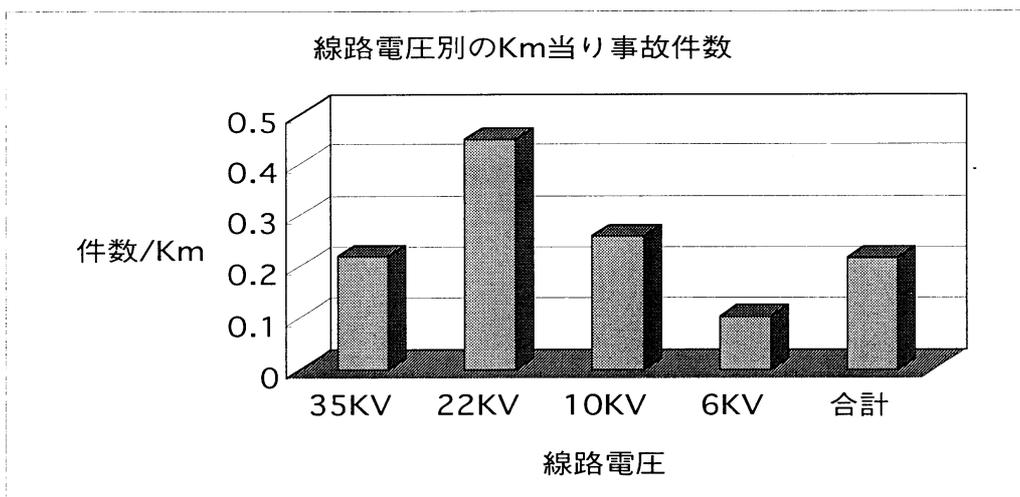


図5-4-7 線路電圧別のkm当りの事故件数



線路電圧別のkm当りの事故比率で22 kVが他の電圧の線路に比べて2倍程度であるが、22 kV線路は布設数も少ないのでこの傾向が続くのかは、まだ不明である。

この1999年の事故349件の原因別内訳は次の通りである。

表5 - 4 - 9 事故の原因別内訳

事故原因	件数	原因の大分類	件数	比率(%)
断線、ジャンパー垂下	70	電線	105	30.1
断線	35			
架空線碍子の破損	140	碍子	187	53.5
碍子破損、断線	29			
碍子破損、ジャンパー切れ	18			
架空線遮断器の故障	6	遮断器	25	7.2
架空線設備の故障	19			
電柱傾斜建造物へ接触	1	電柱	1	0.3
樹木の接触	16	自然災害	31	8.9
飛来物の接触	15			
合 計	349	合 計	349	100.0

事故の原因を少し大きく分類してみると、碍子の破損が半分以上を占め、次いで電線、ジャンパー線（接続部 - ）が多く、これで事故の80%以上を占めている。今後の信頼度向上、事故対策には碍子、電線の事故原因究明が重要である。

(4) 配電用変圧器事故状況

表5 - 4 - 10 支店別変圧器事故状況

支店名	1/4 半期	2/4 半期	3/4 半期	4/4 半期	合計	変圧器数	100台当り 事故件数
Hoan Kiem	0	2	0	0	2	314	0.64
Hai Ba Trung	0	2	0	1	3	458	0.66
Ba Dinh	0	1	0	1	2	430	0.47
Don Da	0	0	2	0	2	504	0.40
Tay Ho	0	0	1	1	2	117	1.71
Thanh Xuan	0	1	0	1	2	269	0.74

Tu Liem	0	0	1	0	1	490	0.20
Thanh Tri	0	0	0	0	0	349	0.00
Gia Lam	0	1	0	0	1	386	0.26
Dong Anh	0	0	0	0	0	232	0.00
Soc Son	0	0	0	0	0	171	0.00
110kV用	1	0	0	0	1	27	3.70
合 計	1	7	4	4	16	3,747	0.43

配電用変圧器の事故台数は年間100台当り1台未満のところが多く、特に問題はない様である。110 kV用変圧器の事故台数は1台と少ないが、これは電源用の変圧器であり、事故時の影響は配電用変圧器とは大きく違う事になる。事故原因を調査の上、対策を早急を実施する必要がある。

( 5 ) 変圧所 ( 変圧器低圧側及び低圧線 ) 事故件数

表5 - 4 - 11 支店別変圧所別事故状況

支店名	98年 件数	99年				低圧網 km
		件数(A)	時間	変圧所(B)	(A)/(B)	
Hoan Kiem	13	9	79.10	314	.0287	641
Hai Ba Trung	14	12	42.15	458	.0262	1533
Ba Dinh	10	5	23.30	430	.0116	2724
Dong Da	9	6	20.35	504	.0119	1693
Tay Ho	5	6	43.55	117	.0513	224
Thanh Xuan	9	8	85.20	269	.0297	522
Tu Liem	3	10	73.10	490	.0204	
Thanh Tri	5	4	56.53	349	.0115	
Gia Lam	8	14	239.15	386	.0363	
Dong Anh	2	8	71.05	232	.0345	
Soc Son	0	2	12.00	171	.0117	
合 計	78	84	745.48	3720	.0226	9337

支店別の変圧器低圧側の変圧所当り事故件数が多いのはTay Ho支店（市の北部West Lakeの周辺地域）であり、停電時間の長かったのはGia Lam支店（紅河の東側）である。

低圧配電網についてはまだ家庭口へ直接施設できない農村部の多いTu Liem支店以下はHPC所有の低圧線がほとんどない状態である。

#### 5 - 4 - 3 電力需要の将来予測

ハノイ市の電力需要の予測は、現在までの調査ではいくつかの予測値があり、つぎの通りとなっている。

表5 - 4 - 12 電力需要予測値の比較

年度		IE予測		HPCの予測	
		High Case	Base Case	質問への 回答書	パンフレ ット予測
2000	購入電力量 (GWh)	2,725.5	2,725.5		
	販売電力量 (GWh)	2,398.5	2,398.5	2,235.0	
	電力損失 (GWh)	327.0	327.0		
2001	販売電力量 (GWh)			2,459.0	
2002	販売電力量 (GWh)			2,704.0	
2003	販売電力量 (GWh)			2,975.0	
2004	販売電力量 (GWh)			3,272.0	
2005	購入電力量 (GWh)	5,596.0	5,010.5		
	販売電力量 (GWh)	5,037.0	4,509.5		
	電力損失 (GWh)	559.0	501.0		
需要伸び率の予測値		(2000 2005)	(2000 2005)	(2000 2004)	
		15.8	13.4	10.0	12.0

これら各種の予測値は最も小さくて10%、最も大きくて15.8%となっている。どの予測値を取るのかが難しいが、供給力確保の面からは大きめの数値（12 - 13%）の選択をしておき、経済情勢、その他予測の環境が変化した場合は迅速な見なおしを考えるのが望ましい。

## 5 - 5 送配変電設備の現状及び拡充計画

### 5 - 5 - 1 既設送変電設備

#### ( 1 ) 系統構成

Hanoi市の送電系統は、Hanoi市中心7区を囲む110 kV外輪系統と、Hanoi市北部の放射状系統とから成っている。110 kV外輪系統は、3箇所の220 kV変電所（西部のChem変電所、南西部のHa Dong変電所、南東部のMai Dong変電所）とそれらを連系する110 kV 2回線送電線とにより、Hanoi市中心部を囲うように構成されている。この外輪からは十数カ所の110 kV変電所が分岐しており、Hanoi市中心7区、及び、Thanh Tri区、Tu Liem区へ送電している。北部の放射状系統は、Chem 220 kV変電所から供給を受けるDong Anh 110 kV変電所を供給基点とし、放射状に延長された110 kV送電線から成っており、Cong Anh区、Soc Son区、及び、Gia Lam区へ送電している。また、このDong Anh 110 kV変電所は、Hanoi市北部のみならず、Thac Ba水力発電所や、遠く中国国境部までの供給基点となっている。（図5 - 5 - 1、図5 - 5 - 2参照）。

#### ( 2 ) 送電設備

Hanoi市内に施設されている110 kV送電線は、すべて架空送電線であり、基本的に自立型2回線鉄塔で構成されている。電線は、上記の外輪部分を含め、主にACSR185が採用されており、分岐部分にはACSR150及びACSR120が採用されているところもある。がい子は、当調査団が視察した範囲内に於いてはすべて強化ガラス製懸垂がい子であった(添付写真参照)。なお、図5 - 5 - 1に示すとおり、Hanoi市郊外に於いては1回線送電線も採用されている。HPCが現在保有する110 kV送電線巨長は、表5 - 5 - 1に示すとおりである。

表5 - 5 - 1 HPC所管の送電線巨長（1999年12月）

電圧	総巨長 [km]	'95 - '99年間の建設物量	
		巨長[km]	割合
110kV	282.5	41.3	15%

) 5 - 4節の表及びこの表は、何れも今回調査においてHPCより入手したが、巨長に差異がある。

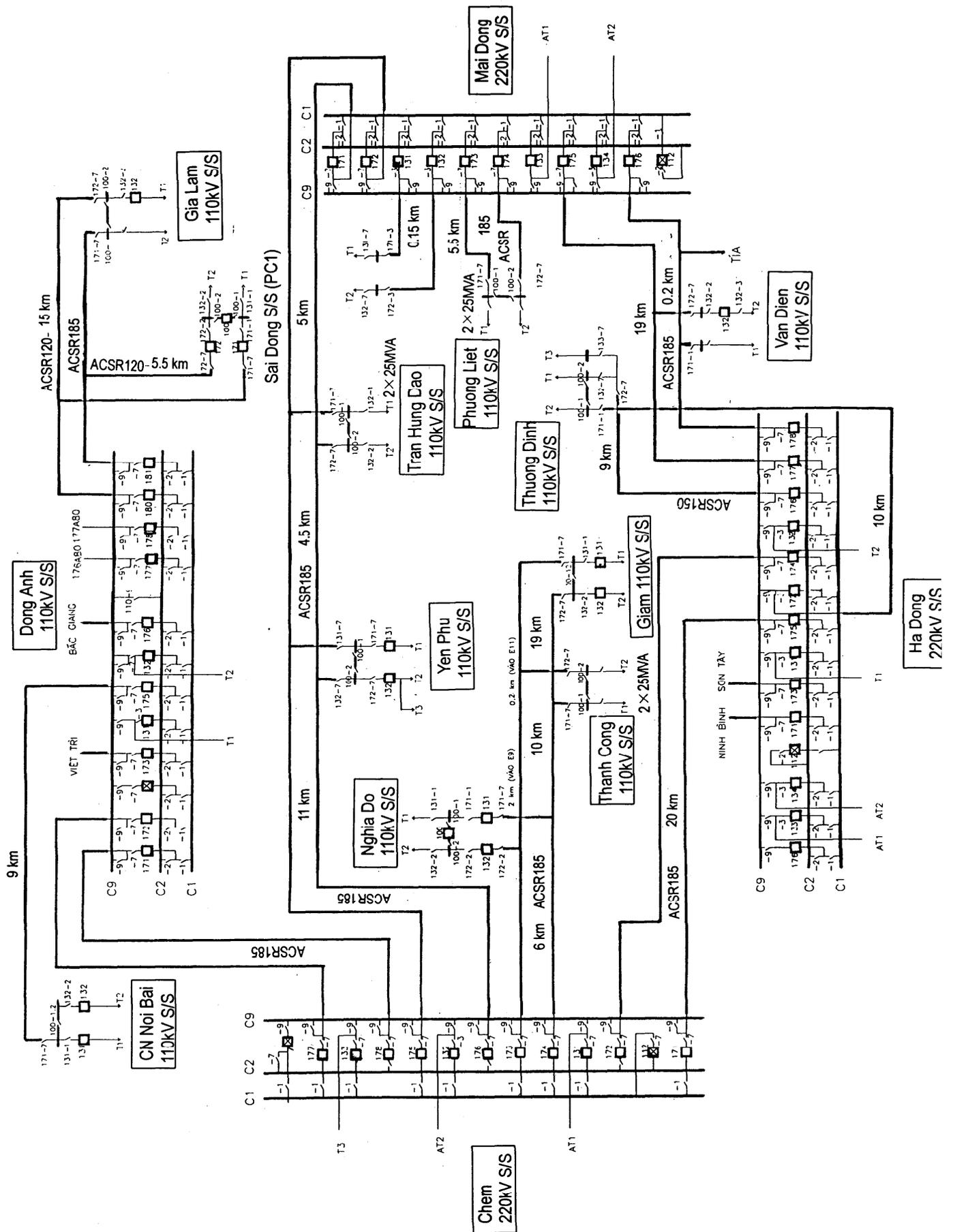


图 5-5-1. HPC 管内 110kV 系统图

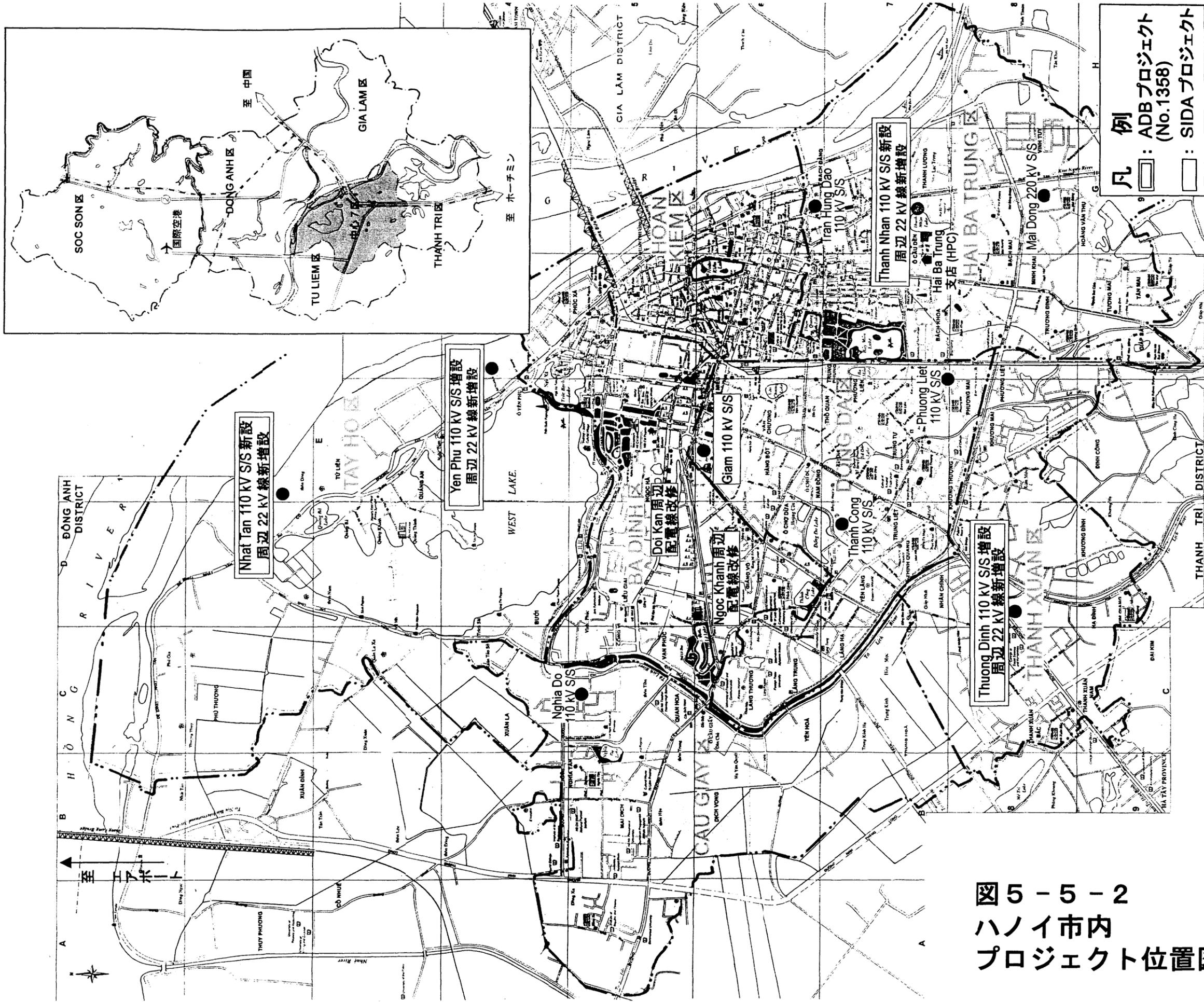


図5-5-2  
ハノイ市内  
プロジェクト位置図

### (3) 変電設備

Hanoi市内に施設されている変電所の母線構成は、旧ソ連標準に従っており、主要4変電所（Chem、Ha Dong、Mai Dong 220 kV変電所およびDong Anh 110 kV変電所）は二重母線方式（図5-5-1に示すとおり、実際には二重母線方式+1母線）となっているが、その他の110 kV配電用変電所は基本的にユニット方式となっている。変圧器に関しては、近年施設されたもの以外は25 MVAが主に採用されている（添付写真参照）。HPCが現在保有する110 kV変圧器台数・容量を、表5-5-2に示す。

表5-5-2 HPC所管の変圧器台数・容量（1999年12月）

電圧	総物量		'95 - '99年間の建設物量		
	台数[台]	容量 [MVA]	台数 [台]	容量 [MVA]	割合 /
110kV	26	677.5	4	192.5	28%

) 5-4節の表及びこの表は、何れも今回調査においてHPCより入手したが、台数に差異がある。

### (4) 既設送変電設備の問題点

今回調査から推測されるHPC既設送変電設備の問題点は、概ね下記の3点に要約される。

- ：変電所機器の老朽化
- ：送電線周辺の都市化
- ：増加する需要に対応する設備増強の必要性

変電所機器の老朽化に関し、HPCによれば、現有変圧器の大部分が旧ソ連（ウクライナ）製であり、この老朽化が著しく進んでいるとの事である。実際、当調査団が訪れた3変電所（Tran Hung Dao、Phuong Diet、Thanh Cong 110 kV変電所）の内2変電所において、変圧器の油漏れ、負荷時タップ切替え装置の故障（添付写真参照）等が見受けられた。また、これら3変電所は何れも約10年前の建設であるが、制御機器はすべてアナログであり、老朽度合い、技術レベル共、とても10年前の機器と信じられるものではなかった。

送電線周辺の都市化に関しては、今回は上記3変電所周辺の調査のみに止まったが、明らかに送電線と一般住宅との離隔が不足している箇所が見受けられた（添付写真参照）。

5 - 4節で述べた110 kV送電線事故率11件 / ( 100 km・年) は、日本よりやや高い程度のレベルであり、また、110 kV変圧器事故1件 / 27台は、母数が少ないため評価し辛いですが、系統構成さえしっかりしていれば ( N - 1クライテリアが守られていれば) 、許容範囲内と思われる。従って、現在の送変電設備信頼度は決して低くないと評価できるが、上記のとおり設備実態の悪化が進んでおり、今後計画的な改修が行われなければ確実に信頼度の低下を招くであろう。

#### 5 - 5 - 2 既設配電設備

##### ( 1 ) 配電線

ヴェトナム北部地域においては、過去より旧ソ連の影響を受け3種類の中圧配電電圧35 kV、10 kVおよび6 kVが使用されてきた。そのため、設備投資の効率化および保守効率化の観点から、1994年に旧エネルギー省 ( 現在の工業省) が、遠隔地への送電で特に35 kVが経済的に優位な場合を省き、中圧配電線を22 kVに統一する方針を出した。近年建設されている中圧配電線は、基本的に22 kVであり、徐々に増加してきている。一方、低圧配電線に関しては、北部地域全体が380 / 220Vで統一されている。

架空配電線の支持物としては基本的にコンクリート柱が、また、がい子としては強化ガラス製懸垂がい子、磁器製ピンがい子、もしくは、長幹がい子が採用されている。電線としては、裸線と被覆線が混在して採用されているように見受けられた。

HPCは現在、中圧配電線の地中化を順次進めている。表5 - 5 - 3に示すとおり、現在、全中圧配電線亘長の1/4が地中化されており、また、Hanoi市中心4区 ( Ba Dinh、Hoan Kiem、Dong Da、及び、Hai Ba Trung区) においては、50 60%が既に地中化済みとの情報もある。現在進行中のADBプロジェクト ( Project 1358) においても、施設される22 kV配電線はすべて地中線との事である。

一方、低圧配電線の地中化に関しては、明確な方針を得ることは出来なかった。ヴェトナム国内においても未だ調整の余地が有るようで、当調査団の訪問時、町並みが既に整備された地域においては原則地中化 ( Hanoi市人民委員会) という意見と、特定の地域に絞るべき ( MOI) との意見があった。

表5 - 5 - 3 HPC所管の配電線亘長 ( 1999年12月)

電圧	総亘長 [km]		'95 - '99年間の建設物量	
			亘長[km]	割合
35kV	457.3	(1%) <sup>2)</sup>	82.8	18%

22kV	56.1	(83%)	38.0	68%
10kV	447.1	(32%)	18.6	4%
6kV	1,183.1	(29%)	338.9	29%
中圧配電線計	2,143.6	(25%)	478.3	22%
380V <sup>1)</sup>	2,388.1		352.5	15%
低圧配電線計	2,388.1		352.5	15%

1) 低圧配電線の設備亘長に関しては、資料によりかなり差があり、また、Hanoi市農村部の配電方法に関しても不明な点が残っているため、更に調査が必要。

2) ( ) 内は、地中亘長の割合を示す。

表5 - 5 - 4 HPC所管の配電用変圧器台数・容量 (1999年12月)

電圧	総物量		95 - 99年の建設物量		
	台数[台]	容量 [MVA]	台数[台]	容量 [MVA]	割合 /
35kV <sup>1)</sup>	495 <sup>1)</sup>	181.1	110	69.1	38%
22kV	184	126.2	167	102.8	81%
10kV	982	402.5	243	130.0	32%
6kV	2,357	804.1	233	59.4	7%
<b>中圧変圧器 計</b>	<b>4,018 <sup>2)</sup></b>	<b>1,413.9</b>	<b>753</b>	<b>361.3</b>	<b>26%</b>

1) 一部、連変 (35/22 kV、35/10 kV、35/6 kV) を含む

2) 5 - 4節の表及びこの表は、何れも今回調査においてHPCより入手したが、亘長に差異がある。

(3) 既設配電設備の問題点

今回調査から推測されるHPC既設配電設備の問題点は、概ね下記の5点に要約され、ひいてはHPC全体の信頼度、並びに、送電ロスに影響していると思われる。

- : 機器の老朽化
- : 煩雑な低圧配電線網
- : 配電線の離隔不足
- : 複雑な電圧階級
- : 増加する需要に対応する設備増強要

今回調査団が訪問した変電所における中圧配電線用引出し設備（キュービクル）は、その大半が旧ソ連製であり、老朽化が著しい上、アナログ保護制御装置等、技術的にも一世代前のものである（添付写真参照）。また、街中で見られる柱上変圧器においても、著しい発錆を伴っている物や、油漏れによると思われる黒ずみ等が頻繁に見られた。

低圧配電線に関しては、多回線の煩雑な架線、金具が破損し垂れ下がったままの電線、老朽化が著しい電線等、頻繁に見受けられ、信頼度低下とロス増大に大きく影響しているものと思われた。

配電線の離隔に関し、当調査団の現地調査時に、建築物が道路上にせり出しているため、既設配電線との安全離隔距離が確保出来ていない箇所が多数見受けられ、信頼度低下の要因になっていると推察された。これらの箇所は、元位置での配電線改修は困難であり、家を削る事も車道に出る事も出来ず、地中化での改修しかない状況になっている。

表5 - 5 - 4より、Hanoi市の最大電力が439 MW（'99年第3四半期実績）であるにも関わらず、HPCIは約3倍となる1,400 MVAの配電用変圧器を保有していることがわかる。詳細は不明であるが、複雑な配電電圧階級による配電系統の運用制約がこの原因の一つであると考えられる。

配電設備の事故率は、5 - 4節で述べたとおり、中圧架空配電線が0.22件 / (km・年)、中圧地中配電線が0.33件 / (km・年)、配電用変圧器が0.43件（100台・年）となっており、何れも日本より一桁以上高いレベルとなっている。一方、低圧配電線に関しては、'99年に84件の事故が発生しており（設備量が不明のため、率としては表せない）、件数としては多くないが、事故一件の平均停電時間が10時間と非常に長くなっている。その上、上記のとおり設備実態の悪化が進んでおり、今後計画的な改修が行われなければ現在の信頼度維持さえ困難であろう。

### 5 - 5 - 3 送配変電設備拡充計画

Hanoi市の最大電力は、'99年実績で439 MWであり、'90年代は年平均7%以上の高い伸びを示している。このため、40 MVA変圧器を毎年ほぼ一台増設し、かつ、これに見合う送電線及び配電設備を建設していく必要が有る。110 kV変圧器とそれに伴う中圧配電設備については、ADBプロジェクトで4変電所及びその周辺配電線を新

増設中であり、当面問題無いと思われるが、220/110 kV変圧器や110 kV送電線に関しては具体的な拡充案件を確認できなかった。特に110 kV外輸送電線に関しては、電線サイズがACSR185（約80 MW/cct）と非常に細く、2変電所程度の供給力しか有していないため、拡充の必要性が推察される。また、送変電拡充に合わせ、配電線の整備も必要となつてこよう。

一方、前項で述べたとおり、HPC管内には、変電所機器・配電設備の老朽化や送配電線周辺の都市化等に伴い、改修が必要となっている設備が多々ある上、Hanoi市人民委員会等から、送配電線の地中化に対する要望もなされている。

今後は、拡充工事に合わせた設備改修や、拡充要因のある設備の優先改修(単なる改修ではなく、拡充工事の前倒し改修)、地中化計画範囲の明確化等、限られた原資を有効に活用していくための計画策定が期待される。

## 5 - 6 送配電系統運用状況

### 5 - 6 - 1 系統の運用

ヴェトナム全国系統の管理・運用はEVNの中央給電指令所が受け持ち、この下に北部のPC1、南部のPC2、中央部のPC3に対応した地方系統給電指令所が3ヶ所置かれている。

中央給電指令所の主要業務は500 kV、220 kV及び110 kV系統の運用や発電所への運転指令で、南北ヴェトナムの需給調整の要となっている。地方系統給電指令所は、中央給電指令所と調整を取りつつ担当する地域において220 kVと110 kV系統の運用をしている。

さらに、ハノイ、ホーチンミン市など大都市の配電会社は自社の系統を管理・運営する給電通信センターを持っている。

ハノイ市の給電通信センターの任務のうち主なものは以下の通りである。

- \* 管内系統の基本構成の作成
- \* 当日の系統運用の決定（系統の修理、点検などへの対応を含む）
- \* 力率調整のための無効電力制御
- \* 系統内の小型電源（ダイゼル、小水力）の運転指令
- \* 各種保護継電器制定値決定
- \* 事故処理のための現場への指示、原因究明、対策立案
- \* その他教育、訓練、報告書の作成など

### 5 - 6 - 2 給電施設

#### ( 1 ) 北部地方系統給電指令所

EVN本社建物に隣接したPC1の建物上層階に北部の系統を管理・運用する給電指令所が置かれている。給電盤はモザイク盤で、大型発電所の出力・電圧、変電所・基幹送電線の潮流・電圧が電光管で表示されており、広い部屋に大きな盤が設置され、見やすい施設である。データの伝送、通信には電力線搬送、マイクロ通信が使われている。

現在この地方系統給電指令所、中央給電指令所に対してWB、フランスの援助でSCADAを導入する計画があるとのことであった。

#### ( 2 ) HPCの給電通信センター

HPC本社（EVN、PC1本社とは棟続きのビル）の上層階に給電通信センターは置かれており、給電盤はHPCが管理している110 kV設備の系統盤、35 kVの中圧系統盤、6 kV、10 kV、22 kVの中圧系統盤（量的にはこの盤が大部分を占めている）の3面が狭いスペースに置かれている。線路用の開閉器類の表示装置は、ほとんど手作りの設備であり開、閉の表示は手で動かしている。しかも開閉器シンボル部分の固定の仕方が緩く、間違えて触っても動いてしまいそうで少々心配な設備である。

現地の情報（開閉器類のON / OFF情報、変圧器負荷電力量、電圧等）、現地への指示などはすべて電話（電力線搬送は主要変電所に入っている）、無線で行っている。

以上の給電施設は通信設備も含めて信頼性が低いし、効率的な設備とは言い難く、改善が必要である。

なお、この給電指令所の勤務員は1直2名4班3交替に日直2名、所長1名の11名により運営されている。

### 5 - 7 送配変電設備の維持管理状況

#### 5 - 7 - 1 組織

HPCにおける送配変電設備の維持管理は、本社技術部の指導の下、11の支店が実施している。HPCによれば、本社技術部の設備維持管理に関する主な役割は、

- 配電網拡充・改修マスタープランの策定（注<sup>1</sup>）
- 送配変電設備に関する技術基準・告示・規定の実施状況監督

---

<sup>1</sup> IEによれば、110 kVおよび中圧配電線に関しては主にIEが策定し、低圧配電網に関しては主にHPCが策定するとの事であるが、詳細な役割分担は未だ不明であり調査を要す

- 事故復旧方法の検討、予防保全方法の確立
- 特別行事時の配電計画立案
- 支店規定の制定
- 支店運行計画・技術改善案の審査
- 運行日記の記入項目の監督、統計
- 重大事故、災害の調査委員会の長

等である。今回調査においては、上記の詳細を確認する事が出来なかったが、下線部分がHPCの設備維持管理方法に重要な役割を演じていると思われるため、今後の調査が期待される。

HPCの支店は、以下に示すとおり、Hanoi市中心7区に6支店、地方5区に5支店と、Cau Giay区を除くそれぞれの区が支店組織を持っており、保守運営に当たっている。

	支店名
中央7区 (Urban)	Hoan Kiem 支店
	Hai Ba Trung 支店
	Ba Dinh 支店
	Dong Da 支店
	Thanh Xuan 支店
	Tay Ho 支店
地方5区 (Sub-urban)	Tu Liem 支店
	Thanh Tri 支店
	Gia Lim 支店
	Dong Anh 支店
	Soc Son 支店

#### 5 - 7 - 2 当調査団現地調査

##### (1) Hai Ba Trung支店

Hai Ba Trung区を所管する支店であり、管内にはMai Dong 220 kV変電所、Tran Hung Dao 変電所、中圧配電線（約150 km）、中圧配電用変圧器（約460台）、低圧配電設備（設備量は不明）がある。人員は440人であり、こ

の内130人（大卒24人、高卒の後3年の専門教育を受けた者22人、高卒の後1.5年の専門教育を受けた者84人）が技術者との事である。倉庫は手狭ではあったが比較的良好に整理されており、Hanoi地方給電所よりもきれいな系統表示板が設置されていた。巡視班の支店出口には送配電線充電部と一般建造物との必要離隔距離の要点をまとめた図を設置する工夫も見られた。上記の運行日誌等、データでの確認は出来なかったが、厳格に設備維持管理に取り組んでいる印象である。

## （2）110 kV変電所

訪問した3箇所の110 kV変電所 (Tran Hung Dao、Phuong Liet、Thanh Cong) は、すべて有人であり、1変電所当たり10名程度が交代制で運転保守に当たっていると事である。調査団訪問時、各変電所運転保守員に対し、変圧器の絶縁油点検、負荷時タップ切替装置の動作回数チェック、しゃ断器の動作回数チェック等保守に関し質問を試みたが、概ね適切な回答が得られた。5 - 5節で述べたとおり、設備そのものは問題のある物が多いが、現場運転員の指揮は概ね良好との印象である。なお、HPCには直営の修理班が組織されており、変電所機器の軽微な補修作業にあたる事である。

### 5 - 7 - 3 維持管理の問題点

今回の現場調査では、現場は老朽化した設備を何とか維持管理しており、支店においても真摯に維持管理に取り組んでいるという比較的良好な印象を受けた。しかし現実には、5 - 9節のとおり、不適切な保守が原因と思われる事故が年間数件発生している上、需要の伸びに伴う設備量増加にも対応していく必要がある。従って、今後とも、設備信頼度を維持もしくは向上させていくためには、情報集約面での強化（情報収集手段の整備、データベースの構築等）や標準類の整備による保守効率面での強化、更には、集約された情報をより効率的な投資に役立てるための設備改修計画能力面での強化が期待される。

### 5 - 8 都市開発計画及び許認可制度

ハノイ市人民委員会は、どこの省 (Province (注<sup>2</sup>)) にも属しておらず、中央直

---

<sup>2</sup> ヴィエトナム語の日本語訳において英訳の場合の "Ministry" も "Province" も「省」と訳しているのが通常であり、本報告書においてもこれを踏襲する。尚、ヴィエトナムの地方政府は省があり、省の下位に県が位置し、その下に町村、街区と続く。中央直轄市は、省と同レベルに位置する。

轄で省と同レベルに位置する地方政府である。

ドイモイ以前のヴィエトナムの地方政府（人民委員会）は、地方自治体ではなく中央政府の地方における政策実行機関の性格が強かった。例えば、今でも税金は全て国税であるが、これを徴収する機関は人民委員会の税務部である。人民委員会は徴収した税を全て中央に納付する。1997年より国家予算法の運用が始まり中央政府と地方政府の配分方法の一応の規則のようなものができる前は、地方政府は中央の裁量によって予算交付を受けるシステムであった。

4 - 1に述べたように、1999年7月8日に政令No. 52/1999/ND-CP「投資及び建設の監理」(Regulations on Management of Investment and Construction) が公布され、1999年9月4日に「調達規則」(Procurement Regulation)が政令No. 88/1999/ND-CPにより公布された。その結果、一定金額を超えると首相承認であるが、それ以下は関係省庁 (Ministry) 大臣及び省 (Province) 又は直轄市人民委員会議長承認とし、さらに少額については県、町村の人民委員会議長の承認事項とするなど承認レベルが明確化された。一定金額については、政令中に矛盾のある記述もあり、必ずしも明確でないが、規定が作られたことにより、EVN、HPCのみならず、全ての国営企業、国営企業の合弁会社、公共工事等の実務において、従来と比べ効率があがると期待されている。

電力法の法案では、電力設備の開発計画策定について、国家レベルの計画は工業省が、地域レベルの計画は省と直轄特別市がプラン作りをすることとしており、省と直轄特別市のプラン作りへの関与が規定されている。建設に際しての土地の権利取得については、電力法案第31条に規定されており、この条項は現状を反映しているものと思われるが、「土地の権利取得は電力会社の責任であり、電力会社は権利代金及び法に従った移転補償費を支払わなければならない。電力会社と土地所有者の承諾のもと、人民委員会は移転及び移転後の生活安定に関する手配を行う。」と記載されている。

## 5 - 9 技術力評価と人材育成制度

### 5 - 9 - 1 技術力評価

ヴィエトナムにおける電気事業は、EVNが全搬を統轄する機関として設置されており、直轄事業としては、中央給電指令所、主要13発電所、4送電会社を持っており、傘下には配電会社7社、電力設備調査・設計会社 (Power Investigation an

d Design Company : PIDC)、エネルギー研究所 (Institute of Energy : IE) などの組織を持っている。

HPCはこの配電会社のうちの1つであり、EVNと財務的に独立した組織となっている。このHPCにおける技術的業務を処理する組織として技術部があり、次のような技術的業務を分担している。

- \* 配電網改善・拡充のマスタープランの立案
- \* 送配電技術基準・規定の管理
- \* 事故復旧・事故の事前予知手法の確立
- \* 担当設備の品質向上策の立案
- \* 新規顧客への配電方式の決定
- \* 電気設備建設の審査・検査を担当
- \* 新技術の紹介・技術書の編集

これら業務の技術レベルがどの程度であるかは不明であるが、電力の配電会社としては1通りの業務は実施している。

一方、前記のEVN傘下の組織であるIEでは地域レベルの長期開発計画や、電力設備・機器などに関わる調査・研究を実施しており、また、PIDCでは主要配電プロジェクトの計画、設計、管理（コンサルタント業務）を行っている。IEやPIDCは、現場設備の実態を必ずしも十分把握しておらず、保守管理についても経験がないと思われるため、これらの部門がHPC保守管理下の配電設備の計画、設計、工事管理を実施する際に、現場の事情を適切に反映しきれていない可能性がある。現在の体制を大きく変えるという事は難しいとは思われるが、計画から保守運用までを同一組織の中で処理する体制方が望ましいのではないかとと思われる。

現場技術という面では、HPCは現体制下で大量の配電設備を大きなトラブルも無く運用しているわけで、基本的には問題は無いものと思われる。しかし、細かい点では、保護継電器の原因不明事故や配電用変圧器の品質に問題がある事故（年間10台以上あり）、断路器の誤操作などに対応していくため、現場における機器に関する知識や設備の保守運用に関する教育等を拡充し、さらに技術のレベルアップを図る必要がある。

#### 5 - 9 - 2 人材育成制度

ヴェトナムの電気事業における技術者は、大学卒の技術者、高卒後訓練学校で教育を受けた中級技術者、熟練作業員（ワーカー）の3グループに区別されている。この内の中級技術者は技術者を養成する訓練学校（PC1 PC3の各PCに所属設置されている）の卒業生を採用している。この他、ハノイ市にお

いてはPC1の所属でIn-service Training School、Training School for Electrical Technique 等があり、全国では合計6つの施設を持っている。現在、これを4つの施設に再編してEVNの直轄にする計画がある（JICA鉱工業開発協力部 鉱工業開発協力第2課のプロジェクトで援助 計画がある）。

HPCにもこの訓練校の卒業生が就職しているが、EVN職員の就職後の再教育もこの訓練校で行われる予定となっているため、HPC職員もこれに参加し、再教育が出来るようEVNへ働きかけておくことが望ましい。

HPCの組織においては専門的に人材育成や教育を行うところは無く、各部門が必要に応じて教育・訓練をOJTとして行っているようである。

例えば： -

\* 技術部 - - - 「訓練・要請・社内昇級専門試験の実施」

\* 売電経営室 - 「営業技能向上の訓練・指導の責任を持つ」  
「業務訓練の実施」

\* 会計監査部 - 「ヴェトナム新会計基準導入計画の立案・訓練・実行の責任を持つ」

\* 労働組織部 - 「海外留学・研修・労働の案内・仲介」

等が業務として行われている。

これらは、HPCの本社においてOJTとして行われるものであるが、支店レベルにおいても日常業務、例えば事故捜査の方法、線路巡視点検の方法、線路切替え手順などについて、OJTによる職員の技術向上を図ることが肝要である。

## 5 - 10 データ整備状況

マスタープラン見直し、フィージビリティ調査、及び、経営自立化支援実施に関し、必要と思われるHPCに関するデータ及びその整備状況は以下のとおりである。

：最新マスタープラン：HPC及びIEによれば、HPCがInstitute of Energy（以下、IE）と共に策定した最新のマスタープランは、現在首相府において評価検討中との事である。今回調査においては、評価検討中のためという理由で、IE、HPCのどちらからも入手出来なかった。当プロジェクトに必要な不可欠な情報であり、今後とも調査が必要である。

：図面類：

- 地形図：基本的には公的機関を通じての購入となるが、実際には一般の書店に於いても1/10,000を購入可能であった。
- 系統図：110 kVおよび中圧配電線に関しては入手出来たが、低圧配電網に関しては存在を確認出来なかった。
- 潮流図：今回は確認出来なかった。5 - 6節で述べたとおり、Hanoi地方給電指令所が各変電所の実負荷を電話にて定期的に確認しているとの事である。従って、110 kVおよび中圧配電線の出口における潮流については把握されていると考えられるが、その他については不明である。拡充計画の元になる情報のため、次回調査時の確認が期待される。
- 設備図面：当調査団のHai Ba Trung支店および110 kV変電所訪問時に一部確認出来たが、全体像は不明である。

：設備実態：

- 物量（数量、容量）：110 kVおよび中圧配電網に関しては揃っているが、5 - 4、5 - 5節から判るように、同じHPC内においても情報ソースによって差異がある。低圧配電網に関しては、相当大きな差異があるため、整備状況はよくないと推察される。
- 信頼度（事故）：110 kVおよび中圧配電線に関しては事故実績が整備されているようである。低圧配電網に関しては、支店毎の事故件数を入手したが、上述のとおり設備物量が不明確であり、信頼度分析の用に供すかどうか不明である。
- 老朽化（設備の経年）：HPCに設備別・建設年度別物量を請求したが、入手出来なかった。中圧配電網以上に関しては、データは何処かに存在するのであろうが整理されていないものと思われる。

：標準類：MOI（もしくは旧エネルギー省）の定めた標準類が、設備別（送配電、変電、保護制御）に整備されていた。但し、計画、設計、施工、運用・保守それぞれの断面でいかに利用されるかは不明であり、標準の体系に関する今後の調査が必要である。また、HPC独自の標準は存在しないようである。

：需要：HPCによれば、HPC管内においては全需要家にメーターが設置されているとの事であり、最終消費電力については把握されているものと思われる。また、変電所においては上記のとおりである。

：都市計画：Hanoi市人民委員会が情報を持っている。ただし、当調査団のHanoi市人民委員会訪問時には、「投資計画に関する情報は建設技師が持ってい

る。」との発言があり、情報が数カ所に分散している可能性もある。

：会計・財務関係：今回HPC作成の会計資料（ 베트남語の試算表）を入手するに止まり、その詳細についての質問あるいは実態調査までにはいたらなかった。コンピュータを使用し、最低限の事項は行っていると思うも、改善の余地は相当あると思う。

今回の調査を通じて、HPCデータ整備状況に関し、その情報集約のまずさが印象に残った。様々な部署あるいは箇所で、様々な形、種類の情報を持っているものの、その集約整備状況がよくない。全ての国有企業に共通すると思われるが、情報は社内で共有化されず、個々の担当者の仕事にしか活用されていない。即ち、組織としての総合的な情報収集、分析、その客観情報分析を通じた方針（対策）決定が出来ていないところに問題があると思われる。

#### 5 - 11 他援助機関の動向

##### 5 - 11 - 1 これまでの援助実績

近年の主なHanoi市電力セクターへの援助実績としては、SIDAによる  
Ba Dinh区のDoi Kan及びNgoc Khanh周辺への配電資材供与  
Dong Da区のGiam変電所へ援助  
（HPC内資料に一部差異があり、詳細は不明）

が挙げられる。HPCによれば、Ba Dinh区における低圧配電線整備は地区全体の一部をカバーしたのみであり、全体が終了したわけではないとの事である。

##### 5 - 11 - 2 現在進行中の援助プロジェクト

現在実施中のプロジェクトとしては、ADBのProject 1358: Power Distribution Rehabilitation Projectが挙げられる。同プロジェクトは、US\$ 80 millionの資金で、Hanoi市、Hai Phong市、また、Nam Dinh市の送配電網を整備するというもので、Hanoi市内に於いては、全体予算約US\$ 80 millionの内、約US\$ 50 millionを用い、

###### 110 kV変電所の新增設

- Tay Ho地区のNhat Tan 110 kV変電所新設、Yen Phu 110 kV変電所増設
- Hai Ba Trung地区のThanh Nhan 110 kV変電所新設

- Thanh Xuan地区のThuong Dinh 110 kV変電所増設  
中圧配電塔の新設、改良
- 22/0.4 kV配電塔625ユニットによる配電塔新設、改良  
中圧配電線の新設、改良
- 22 kV地中線126 kmによる中圧配電線の新設、改良  
低圧配電線の改良
- 400 V架空、地中線数千kmによる低圧配電線の新設、改良  
電力量計の新設、改良
- 96,800個の電力量計による電力量計新設、取替を実施中である（注<sup>3</sup>）。

プロジェクトの進捗に関しては、ADB本部（マニラ）によれば、Hai Phong、及び、Nam Dinh市内については既に竣工しているが、Hanoi 市内に関しては、約2年遅延しており、2001年末の竣工予定との事である。現在、機器購入が約80%終了しているが、建設についてはほとんど進捗していないとの事である。（詳細は2章参照）

#### 5 - 11 - 3 ADBプロジェクト (Project 1358) の遅延理由

ADB本部（マニラ）によれば、同プロジェクトの遅延理由は大きく分けて以下の三つに分類される。

##### 複雑な政府承認

工事施工に当たり様々な事項で省庁（しかも複数の省庁）の承認を要し、この為に多大の期間を要している。ヴェトナム側の最終的な権限がどこにあるのかがよく分からないことが多い。

##### 工事運営・管理

技術的な問題はないが、プロジェクト運営管理能力が低く、手続きが非常に複雑になっている。具体的には、ヴェトナムには建設会社が多数あるため、HPCが契約単位（packaging）を細切れにしたがり（30億円のプロジェクトを116のpackageに分割した事もある）、packagingの決定に多大な時間を要する。加えて、小額の契約についても、上述したように実施母体であるHPCには実質的な権限がなく、EVN、MOI他、政府承認が必要となるため、契約先の決定にも多大の時間を要する。

<sup>3</sup> Hanoi Power Companyパンフレット('98)による。なお、220 kV Mai Dong、Chem変電所の増設に関しては確認出来なかった。

#### 困難な用地取得

ADBマニラによれば、土地問題の解決は容易ではなく、仮に円借をつける場合でも、用地取得を条件とするのも一案で、ADBプロジェクトから教訓を学んで欲しいとの事である。

ヴェトナム国においては、土地の所有者は国であるが、土地の使用権が個々の地主に認められており、プロジェクト用地が必要な場合、実質的には土地を購入するのと同じ手間と資金が必要である。例えばHanoi市内に於いては、1995年のヴェトナム エコノミック タイムスによれば、市中心付近に於いては、15万円/m<sup>2</sup>から60万円/m<sup>2</sup>との情報もある。また、土地台帳が未整備であるとの情報もあり、土地問題解決の困難さが推察される。

一方、当調査団の現地調査時に、建築物が道路上にせり出しているため、既設配電線との安全離隔距離が確保出来ていない箇所が多数見うけられた。これらの箇所は、元位置での配電線改修は困難であり、家を削る事も車道に出していく事も出来ず、地中化での改修しかない状況になっていると推察された。

#### 5 - 11 - 4 配電計画支援プロジェクト

ADBのProject 1358: Power Distribution Rehabilitation Projectは、その一部としてPower Company 1に対する配電計画支援プログラムを含んでいた。ADBによれば、配電計画に使用する機器・ソフトの納入、教育、PC 1管内における試験使用等が、成功裏に終了したとの事である。但し、他ドナーから異なるシステムが導入されており、継続性の観点から、それらの協調が今後の課題であるとの事である。

#### 5 - 11 - 5 今後の計画

第4章で述べたとおり、今後、WBIは地方電化へ、また、ADBは中・南部地域での援助を計画しており、今のところ、Hanoi市周辺でのプロジェクトの予定はない。SIDA等、その他援助機関の詳細な動向は不明であり、今後更に調査が必要である。

## 第6章

---

# マスタープラン見直し方針

## 第6章：マスタープラン見直し方針

本件マスタープラン見直しの主な目的は、Hanoi Power Company（以下HPC）に関する最新のマスタープランをレビューを通して、HPC所管の電力システムにおける問題点を明らかにし、それらを解決するために必要で、かつ優先的に実施されるべきプロジェクトを選定することである。

具体的手順は、以下に示すとおりである。

- ： HPC所管の電力システムの問題点を明確化し、優先度の高いプロジェクトを選定するために必要な情報を収集、分析する。
- ： 国際的な諸標準と比較することにより、HPCが現在適用している電力システムの計画・設計・運用・保守に関する諸標準、基準を評価検討する。
- ： 上記の 、 を通し、早急な拡充の必要性、信頼度の向上、電力ロスの低減、地中化の必要性等、HPC電力システムにおける現状の問題点を明確化する。
- ： 最新のマスタープランにおける需要予測をレビューする。
- ： における諸問題点を解決するという観点から、最新のマスタープランにおける拡充・改修計画をレビューする。
- ： 経済・財務分析を通じ、見直された拡充・改修計画の経済的な妥当性を確認する。
- ： 他ドナーの動向、対象地域における用地問題等を考慮した上で、 において妥当性が確認された計画の内、より優先度が高く、早急に実施されるべきサブプロジェクトを決定する。
- ： フィージビリティ調査段階（次段階）において実施されるべき項目を検討する。

マスタープラン見直しのポイントは、多数有る関係箇所からの円滑な情報収集と、見直したマスタープランのヴェトナム関係機関承認の必要性であると推察される。

## 第7章

---

# フイージビリティ調査実施方針

## 第7章：フィージビリティ調査実施方針

本件におけるフィージビリティ調査実施の主な目的は、第6章のマスタープラン見直し段階で決定された優先度の高いサブプロジェクトの概略設計を実施する事により、それらサブプロジェクトの実現可能性を検討することである。

具体的手順は、以下に示すとおりである。

- ：サブプロジェクトの概略設計を実施する。
- ：用地費、エンジニアリング費等を含め、サブプロジェクト実施のために必要となる総事業費を算出する。
- ：サブプロジェクト実施に際し、当該地域における自然、社会、文化環境への影響を調査し、必要な場合は、その影響を軽減する方策を提案する。
- ：サブプロジェクトの工程計画、並びに資金計画を策定する。
- ：サブプロジェクトの経済的実現性を再確認する。

4 - 6節で述べたとおり、ヴィエトナム北部の電力システムは旧ソ連規格に基づいた設計思想となっている。例えば、ハノイ市はヴィエトナム国内で最も重要な地域の一つであるにも関わらず、110kV変電所の母線構成がユニット形式となっている（注1）。これは、日本の標準では到底受け入れられない思想であり、二重母線方式等の採用により信頼度の向上を図りたいところである。しかしながら、電力系統は、発電から送電、変電、配電に至る個々の構成要素が、全体としてバランスのとれた信頼度を形成している事が慣用であり、安易に異なった設計思想を取り入れることは、全体系の信頼度を考えた場合、決して得策とはならないこともある。従って、今回プロジェクトで概略設計を実施するに当たっては、第8章で述べたとおり、技術支援プログラムと協調した概略設計の実施が望まれる。

第5章で述べたとおり、Hanoi市内の用地取得はかなり困難になっており、サブプロジェクトの実現性を左右する大きな要因になるものと思われる。例えば、経済性他の理由により架空線を用いたサブプロジェクト、もしくは、Hanoi中心地近くにおいて変電所を建設するサブプロジェクトが選択される場合は、用地の使用承認権を持つHanoi市人民委員会の意向も含め、詳細な検討が必要となろう。また、見直したマスタープランのヴィエトナム国内関係機関による取り扱いも気になるところである。

## 第8章

---

# 経営自立化支援実施方針

## 第8章：経営自立化支援実施方針

### 8 - 1 経営自立化支援の必要性

ヴェトナムの電力需給の将来予測は、4 - 5 - 2に述べた通り、年率約11% ~ 12%の伸びと予想される。今後の電力需要に対応するためEVNは、毎年10億ドルないし15億ドルの設備投資を必要とすることをAnnual Report中においても宣言しており、ADBも2005年までに毎年500 - 600 MWの発電設備および関連する送電設備及び配電設備増強のために最低でも10億ドルを要するとしている。

なお、現在の状況をタイ及び日本と比較したのが下記の表であり（傾向分析が目的であるため、概略数値を含む）、経済発展の度合いと電力設備量が比例する傾向にあることが読みとれる。

	ヴェトナム	タイ	日本
発電設備容量(MW)	5,134	18,177	200,000
供給電力 (GWh)	17,739	85,598	799,000
人口(千人)	75,082	61,000	126,000
GDP(百万米ドル)	25,600	131,916	4,089,139
一人当たりGDP	340	2,162	32,453
一人当たり電力消費量(kWh/年)	236	1,403	6,341
一人当たり発電設備(W)	68	298	1,587

電力設備の増強は、ヴェトナムが経済発展を遂げるための産業、生活インフラとして欠くことができない。EVN企業集団の年間利益が80百万ドル弱であり、毎年10億ドルの設備投資資金をヴェトナム政府の一般財政に求めることは政府財政を圧迫することとなり、独立した健全な国営企業であるEVNは他の資金源に依存すべきである。

4 - 7で述べたように、円借款、世銀、ADB、その他SIDA等の借款によって、ヴェトナム政府は年間5億ドル程度を電力セクター向けに借入しており、EVN企業グループの設備投資のために使用可能であると考えられる。

ヴェトナム経済発展の基礎インフラとして、毎年10 - 15億ドルの設備投資が必要であるとした場合、5 - 10億ドルの残額はどうしても国内及び外国よりの民間投資によらなければならない。ADBは、この方向に向かわせようと様々なTA等を通じてEVNの経営自立化に向けて支援を行っている。

EVN企業集団の経営を効率化し、情報開示を行い信用力を得て、民間資金を利用可能とする方向に向けての経営自立化支援は、極めて重要である。また、EVN自身も経営自立化に対し潜在力を持っていると同時に、4 - 1で述べたように経営自立化を目指している。

## 8 - 2 資金調達拡大に向けての方策

ヴェトナム国の一人当たりGDPは未だ340米ドルであり、この水準では国家でさえ資金調達が容易でない。電力の販売は基本的に国内需要向けであることから、EVNに外貨収入はなく、法整備、制度整備を含めた国全体のレベルアップがないとEVN単独で外国より民間資金を調達することは困難である。国内証券市場も現在創設すべく取り組んでいるところであるが未だ発足できておらず、社債発行や株式の一般公開もできない。

最終的には、EVNが自己の信用力による資金調達を可能とする事を目指す、直ちに不可能である。従って、従来通りのマルチ・パイの資金供与に加えて、不足分を民間より資金調達する方法として国際協力銀行（JBIC）の保証スキームを活用することが考えられる。即ち、借入金に係わるカントリーリスクの部分をJBICが保証し、民間銀行が一般商事に係わる部分のリスクを持つという方式である。

公的資金援助と民間資金貸付の中間的存在で、過度的形態とも言え、将来の民間資金導入の糸口になることも期待できる。更には、民間銀行が一般商事リスクを持つのであり、事業経営上の様々な事項をコベナンとして資金貸付契約に盛り込むことにより、借り手に約束をさせ、貸付期間中の不履行を契約違反として強制的に実行要請することも可能である。

特にハノイ市送配電網整備は、現実に利益を生み出している事業であり、政策として取り組む必要あり、低利資金が望まれる地方無電化地域の僻地電化プロジェクト等とは異なる。（注<sup>1</sup>）それぞれの資金が有限である以上、有効に活用する必要がある。

ハノイ市送配電網整備で仮にUS\$ 50 Million使用し、民間銀行よりの借入により金利が年率3%上昇すると仮定した場合、金利支払が年間US\$ 1.5 Million増加する。これを、1999年のHPCの損益に当てはめると、税引前利益のUS\$ 6.7 MillionがUS\$ 5.2 Millionとなり、税引後利益はUS\$ 4.3 Millionが US\$ 3.3 Millionの US\$ 1.0 Million減少となる。

一方、配電ロスを1%改善したと仮定してHPCよりEVNの買電量節減によるコスト削減

---

<sup>1</sup> ヴィエトナムでは、約30百万人が無電化地区に住んでいる。

を計算すると、US\$ 0.8 Millionとなる。金利コスト上昇となっても、その結果が全額HPCの利益減少となるわけではない。設備資金投資は売上、利益増につながる目的、あるいは配電ロス減少につながる整備に使用されるのであり、これら利益増をもたらす設備投資は民間銀行利用に伴う金利コスト上昇より利益増が大きい可能性もある。老朽化による事故が懸念されるための改修や取替については、事故が起こってしまった場合の損失は、社会的損失及び二次的損失も考慮すると、金利負担上昇より大きい可能性がある。

ハノイ市送配電網整備計画は、発電所のように巨額設備投資ではなく、しかも対象の選定方法により金額を自由に設定することも可能である。緊急度の観点では、マスタープランを未だ入手していないことから、断定はできないが、なかには緊急を要する設備投資も存在すると判断する。このことから、ADBがSe San No.3水力発電プロジェクトで民間資金導入を検討している様に、日本はハノイ送配電網整備を民間銀行の資金貸付モデル・プロジェクトとして検討するのも一案であると考えられる。

#### 8 - 3 考え得る支援内容

今回の調査においてEVNと締結した2000年3月24日の協議議事録 (Minutes of Meeting) では、今後の可能性について調査を2種類 (Program AおよびProgram B) の分野で行うことを規定している。Program BがEVNおよびHPCに対して行う経営自立化支援である。

本協議議事録でも、経営自立化支援であるProgram Bについては具体的な項目は挙げずに、可能性がある項目を対話により列挙することから開始することとした。これは、EVN、HPCの実状にあった支援を行うべきであり、他の環境が整っていない場合、最先端の技術、経営手段が必ずしも有効でないことがあり得るためである。EVN、HPCの実状、ヴェトナムの事業環境、法規制、発展度合いに応じた適切な支援を行うことが極めて重要である。

この前提において、現在のヴェトナムにおけるEVN、HPCの経営自立化支援として考え得る支援内容を以下に述べる。勿論、ここに挙げる例示のみならず、EVN、HPCと経営自立化、効率化に向けての対話を行うことによりより重要なテーマを発見することも可能であると思われる。

##### (1) 電力法関連の政令、省令、規則、通達及び規格等の作成並びに整備に関する支援

電力法の成立は早く2002年の見通しである。しかし、関連する政令、省令、規則あるいは規格の作成および整備を考えると、極めて短期間の作業となる。法律の施行のためには、その運用基準、指針がなくてはならない。

日本と比較して、どの基準を緩和し、どの基準を厳しくするかベトナムの実状にあわせ選択する必要があり、国家主権の様な事項も含まれる場合は、整備すべき項目の指摘を日本側が行う、あるいはベトナム側の案に対し参考意見を出すという方法もあり得る。

技術規格は未だ少なく、今回の調査で相当部分入手した。この技術規格に対し追加すべき規格、訂正すべき規格等様々なコメントを日本から提出することが考えられる。技術規格についても、例えば人身事故が避けられるのであれば日本より基準を緩和し低コストにすることにより数量の充実が急務ということもあり得る。しかし、この様な場合でも、技術的データによる裏付けがないと決定できないのであり、支援が必要となる。

なお、ADBはSe San 3 水力プロジェクト、電力規格、省エネルギー政策立案、再生可能エネルギー法案作成に関しベトナム政府よりエネルギーセクターのTAとして支援の要請を受けたが、Se San 3 水力プロジェクトのみしか今のところコミットしていない。

## (2) 会計システムの改善

ADBは、既に終了したTAであるCommercialization of Power Companiesにおいて、経理の改善方法として国際会計基準(4-3-1脚注11)の記帳事務における採用を提案している。しかし、EVNは、かかる提案に対しベトナム法を無視しており、また実際の効果も疑問であるとの立場をとっている。(注<sup>2</sup>)

EVNの今後の巨額の資金調達のためには、情報開示(ディスクロージャー)が重要である。資金調達を目的とした場合、財務諸表は国際会計基準で作成されなければならない。EVNは、現在国際会計基準に基づいて財務諸表を作成しているが、未だ完全とは言えず、独自独力で作成可能なレベルにするための支援が必要な状況である。

---

<sup>2</sup> 会計には、ディスクロージャーのための会計以外に、税額計算を目的とする会計、利益配当金計算に係わる会計、更には企業内部のみで使用される管理を目的とする会計等がある。税は公平に課税されねばならず、税法がベトナム会計基準を要求している以上、EVNもベトナム会計基準の帳簿が要求される。企業法でも同様である。ベトナム法人であるEVNは、ベトナム法を遵守する義務があり、ディスクロージャーを目的とする会計を全てに適用することは、非現実的であると言える。

会計の重要な目的に企業経営の管理がある。コンピューターを使用することによって、どこに効率改善の余地があるか、何が改善可能か、問題の所在地調査等の分析を行うことが可能である。しかし、この管理は必要情報をインプットしてある場合にのみ可能であり、EVNあるいはHPCの場合、ヴィエトナム会計基準が費用の細目のコードを持っていないため、例えば補修費用であった場合、単に補修費用とのみ記録している可能性がある。しかし、これをどの設備のどの機械等のどの様な補修かという様な情報が入っていれば、その機械をどうすべきかの対策も立案できる。同様に、顧客に対する請求額、使用電力量がインプットされているなら、その顧客の配電網の位置情報を組み合わせて分析することにより、どの配電線が容量が不足であるか、あるいは逆に設備過剰となっているかについて、分析を行うことも可能である。

4 - 3 - 1及び5 - 2で述べた通り、EVN、HPCともに預金残高が非常に大きい。ヴィエトナムの金融制度からの理由もあると思われるが、現金、預金を効率よく管理し、この資金を設備投資に充当し経営効率を改善できる可能性がある。数多くある支店、事務所の現金、預金を効率よく管理するシステムの導入支援が考えられる。

どの様な分野で会計管理を強化するのが効率改善に最も結びつくか、日本の電力会社の経験を活用できる分野であり、具体的効果が現れることが期待できる。

### (3) IT化

ADBのTAで行われたCommercialization of Power Companiesは、どのメーカーの機器を採用し、どのメーカーのどのシステムでLAN構築すべきかという報告を行っている。

ITにおいて重要なのは、この様な事項もさることながら、何をITにて扱うかといった対象情報の選定と、最も必要とするアウトプットが得られるシステムを構築することである。

5 - 10においても述べたように、HPCの場合、データー整備状況は極めて悪い。EVNもおそらく同様と思われる。折角データーを取っていても、そのデーターを活かし切れていないようである。データーを整備し活用を計る手段として、ITは極めて有効である。電気事業を行う上での重要な一つの事項は、設備を常時使用可能とすることであり、そのためには、各設備、機器のデーターを事故データーとともに整備、活用しなければならない。どの様なメッシュでデーターを収集しどの様に、活用すべきか、業種によって異なるのであり、日本の電力会社の経験

が活用可能な分野である。

#### (4) 水力発電の運転基準の作成、見直し

ベトナムは、4-5-1の通り発電設備の51%が水力であり、発電量もほぼ同じ程度の割合を占める。水力発電の場合は、「発電量 = 変換効率 × 水量 × 落差」である。従って、発電量は、水量と落差によって決定すると言える。

落差はダムの水面と水車の垂直距離であり、ダムの湖面の高さによって変化する。ダム湖面が高いほど発電量は多くなる。しかし、ダムは洪水対策の目的も持っており、下流の水量を制限するためには満水位置よりも、低い位置を保っていないと洪水時の水量制限を行えない。

このため、突発的降雨の生じる確率が高い時期は、安全確保のためにダム水位を下げ、かかる可能性が低い時期は制限水位を上げることが可能であり、その水位までは発電を優先しても良いことになる。

このような運転基準を、各水力発電所は持っているはずであるが、過去のデータ分析が十分ではなく、降雨、気象予知が正確でない場合には、どうしても安全サイドに基準を作成せざるを得ない。気象予知において日本が進んでいることを考えると、効果ある支援が可能であると考えられる。

過去のデータを整理、分析し、上流流域における降雨量予測、気象予知のための観測網の整備、コンピューターを使った精度の高い予知システムの開発等が含まれ、電力会社のノウハウだけでなく、気象、治水、防災等幅広い知的支援となる。水力発電の運転基準の作成、見直しを支援するのであるが、成功すれば発電量が発電設備の投資を行わずして増加し、CO<sub>2</sub> 排出のないクリーンなエネルギーが得られ、しかも防災上の安全性も高まり、更に気象予知の精度が高まることによる効果も期待される。

#### (5) 効率的組織づくり

例えばHPCの場合、5-9-1に述べているように現状の縦割り組織を一部改革し、現場で実際に設備を運転、管理、保守を行っている組織が設備計画立案及び工事管理を担当することにより、保守運用までの一貫性のある合理的な計画を立案できる可能性がある。EVN、HPCに限らず国営企業の活動には、中央が立案し各現場がこの案により与えられたノルマを達成するという計画経済の手法が残っており、完全には脱していないと思われる。合理的な組織作りを行い、各組織への権

限、責任の委任を計って効率の良い運営ができるよう組織改革へ支援することも重要と考える。勿論、このことは、EVN、HPCの組織および人員のカルチャー、歴史、制度等とも深く関係する事項であり、相手との十分な対話が必要である。

## 第9章

---

### 予備調査実施に当たっての留意事項

## 第9章 予備調査実施に当たっての留意事項

本件予備調査を実施するにあたっての留意を要すると思われる事項を以下に記す。

### 9 - 1 プログラムA（送配電網ハード関連）

#### （1）マスタープランの入手

5 - 10 に述べたように、今回調査においては正式承認が未だなされていないという理由から、マスタープランを入手出来なかったため、この入手が必要である。同時に、IEにおいてヴィエトナム語の記述を短時間見たのみであるが、IE作成のハノイ配電網整備マスタープランは110 kV高圧線までのプランで、中圧以下が含まれているか不明である。

即ち、110 kVの潮流分析は行われているが、中圧の潮流分析がどの程度行われているか再度確認する必要がある、場合によっては中圧の潮流分析も必要となる可能性がある。

また、IE作成のマスタープランが都市計画をどの程度まで組み入れているかも不明確である。都市計画およびハノイ市の発展予測とマスタープランが合致しているかを再度確認することも必要と思われる。

#### （2）設計、工事規格

プログラムBのソフト支援に関連するが、採用規格の決定が一つの重要事項である。即ち、従来の規格を見直してより高度な規格を採用しても、配電は部分、部分で成立しているものではなく、全体で一つのシステムとなっている。このため、一部だけを高度な設備にして意味がないことが多い。また、現在のヴィエトナムでは、質より量の確保が重要と言える面もある。

その他、工事が進行中のADBプロジェクトで採用されている規格との整合性にも配慮しなければならない。また、送配電規格の決定はその対象工事のみを念頭に置くのではなく、将来にわたって継続使用することを考慮せねばならない。特に、ヴィエトナムにおいては、これから規格整備を行っていく段階であるため、ハノイの規格ではなくヴィエトナム全土の規格として使用可能であることも念頭に置かななくてはならない。

#### （3）対象工事の選定

配電網整備というプロジェクトの性格から、サブ・プロジェクトとする対象プロジェクト選定基準の設定方法にも注意しなければならない。即ち、近い将来における容量不足への対応、老朽化対策のための整備、新規需要に伴う増設等の様々な整備要因があるが、緊急度並びに重要度を評価し選定していった場合、市内各所に分散することがあり得る。

また、選定したプロジェクトのうち、何をどこまで援助対象とするかについても留意する必要がある。即ち、基本計画においては、マスタープランの見直しから始めるが、基本設計、詳細設計、機器供給、工事等の各段階において、それぞれベトナム側が独自に行う部分を増やしていく方法もあり得る。いずれにせよ対象がフレキシブルであることから、フレキシブルな対応を行うことが必要であろう。

#### 9 - 2 プログラムB (EVN、HPCへのソフト支援)

- (1) 8 - 3においても述べたが、ソフト部分はEVN、HPCに最適な支援をすべきである。当然ベトナムの法律に違反となる内容の援助は受け入れられない。EVN、HPCの実情を把握する目的も含め、先ずは対話を行うことが重要であり、対話に基づき必要な援助項目を互いに合意しつつ挙げていくことが望まれる。
- (2) 実際には、予算的制限、人力的制限、時間的制限の中でソフト支援を行うのであり、緊急度、優先度を考慮しなければならない。また、様々な事項（例えば経理情報における保守経費と保守のプラン作り）が密接に関連しているのであり、個々の分野の専門家だけでなく全体を通して見渡すことができ、経営事項や実務に明るい専門家が予備調査にあたっても参加することが重要である。
- (3) プログラムBの部分は非常に幅広い要素を含んでおり、一度に実行可能な支援はそれほど多くないと考えられる。従って、長期的ビジョンを持って望むことも対応策の一つである。また、プログラムBをハノイ送配電網整備の一環としてのみ捉えず、専門家派遣、プロジェクト方式技術協力等のメニューでも実行可能であることに鑑み、支援内容に応じて柔軟に対応することが望まれる。