

ヴィエトナム社会主義共和国
鉍工業プロジェクト選定確認調査団
報告書

平成5年3月

国際協力事業団
鉍工業計画調査部

鉍 調 計

JR

93-189

JICA LIBRARY

1122755 (0)

28528

ヴィエトナム社会主義共和国
鉍工業プロジェクト選定確認調査団
報告書

平成5年3月

国際協力事業団
鉍工業計画調査部



国際協力事業団

28528

ヴェトナム社会主義共和国
鉦工業プロジェクト選定確認調査団報告書

1. 概要	1
1. 1. 調査の目的	1
1. 2. 調査の背景および経緯	1
1. 3. 調査団の構成	2
1. 4. 調査日程	3
1. 5. 調査結果概要	4
2. ベトナムの一般情勢	8
3. ベトナムの電力情勢	10
3. 1. 電力政策	10
3. 2. 電力需給の現況	11
3. 3. 個別電源開発計画	16
4. 協議及び現地踏査の概要	21
添付資料	37
面談者名簿	89

1. 概要

1. 1. 調査の目的

ベトナム国鉱工業分野における新規開発調査案件の発掘選定を目的とする。今回 JICA の対ベトナム国援助の本格化を控え、広くベトナム国における鉱工業分野のエネルギー供給の現状、産業の現状、経済改革政策「ドイモイ」等産業施策の状況把握に努める。

1. 2. 調査の背景および経緯

- (1) 我が国による対ベトナム協力は、78年末のベトナムによるカンボディア侵攻により、人道面等一部を除きその実施が凍結されていた。しかしながら、カンボディア和平が進展したこと、また米国とベトナムの関係に改善の兆しが見られることにより、今後協力の本格化が予想されるため、ベトナムの関連基礎情報の整理・分析及び開発ニーズの把握等、対ベトナム協力の準備を積極的に進める必要がある。
- (2) このため昨年9月に対ベトナム無償技術調査団が派遣され、上記協力に係る基本方針についてベトナムと協議を行い、協力の重点分野をベトナムの経済改革政策推進を支援するため、①人的資源の開発、②社会経済インフラの整備、③農業開発、④環境保全の4項目とした。
- (3) また、開発調査の要請が公式・非公式を含め10件提出されたことより、本年2月に鉱工業分野を除く社会・経済基盤整備に係るプロジェクト形成調査団が派遣され、ベトナム側要請の妥当性、背景等について調査を行っている。
- (4) 鉱工業分野における開発調査については、経済発展によるエネルギー需要の増加、国内資源の探査の必要性等から、上記調査時においてもベトナム側より要望が提出されている。
- (5) 正式要請については現在3件提出されているが、鉱工業分野の概況が不明であること、JICAの開発調査のスキームについてベトナムが十分理解していないこと等が考えられることより正式要請案件についてもその妥当性等については確認する必要がある。
- (6) また、非公式な形で調査の要望が提出された案件があること、ベトナム国の経済改革の推進に伴い鉱工業分野における開発調査協力の必要性が高まることが予想されること等より、ベトナム側のニーズを把握し、新規案件の発掘形成を行う必要がある。
- (7) 係る背景のため、鉱工業分野におけるプロジェクト選定確認調査団を派遣することとした。

1. 3. 調査団の構成

- | | |
|---------------------|-----------------------------------|
| ① 小林 哲朗 (総括) | J I C A 鈹工業開発調査部計画課長 |
| ② 佐藤 秀雄 (技術協力政策) | M O F A 経済協力局開発協力課課長補佐 |
| ③ 河本 光明 (技術協力計画) | M I T I 通商政策局技術協力課課長補佐 |
| ④ 斉藤 敏之 (火力発電) | M I T I 資源エネルギー庁発電課 |
| ⑤ 足立 隼夫 (水力発電) | J I C A 国際協力専門員 (メコン委員会派遣
専門家) |
| ⑥ 三井 久明 (工業開発) | 国際開発センター |
| ⑦ 上石 博人 (電力開発・業務調整) | J I C A 鈹工業開発調査部資源開発調査課 |
| ⑧ 那須 芳恵 (通訳) | 国際協力サービスセンター |

1. 4. 調査日程

月 日	調 査 内 容	
2月24日	移動（小林団長、足立団員を除く、成田ーバンコク） 小林団長、足立団員バンコクにて合流	
25日	AM：移動（バンコクーハノイ） PM：大使館表敬 日程打ち合わせ	
26日	AM：国家計画委員会（SPC）フック副委員長表敬 SPC打ち合わせ PM：重工業省打ち合わせ	
27日	AM：エネルギー省打ち合わせ PM：第一電力公社（PCI）打ち合わせ	
28日	（小林、佐藤、上石、那須） 移動（ハノイーホーチミン）	（河本、三井、斉藤） ハイフォン視察
3月1日	AM：第二電力公社(PC2)協議 PM：第二電力設計公社(PIDC2) 協議	AM：SPC工業局協議 PM：ハノイ市人民委員会協議
2日	AM：サイト視察 PM：PIDC2 協議	（河本、三井）SPC工業局協議 （斉藤）ファーライ火力発電視察
3日	AM：PIDC2 協議 PM：移動（ホーチミンーハノイ）	（河本）ハノイ発 （斉藤、三井）ホアビン水力発電視察
4日	AM：エネルギー省協議／SPC協議（エネルギー省、重工業省同席） ／SPCフック副委員長会談 PM：ハノイ市人民委員会協議／PCI 協議	
5日	AM：資料整理 PM：大使館報告	
6日	移動（小林団長を除く、ハノイーバンコク）	
7日	移動（足立団員を除く、バンコクー成田）	

1. 5. 調査結果概要

A. ヴィエトナム側正式要請案件に係る協議結果

(1) ファーライ火力発電拡張計画

本計画については既に日本のコンサル及びヴィエトナム側によりF/Sが実施されており、あらためて調査を実施する必要はないことが確認された。しかし、先方より本件は有償資金協力候補案件でありJICAによるF/Sの見直しを求める旨発言があった。それについて我が方は、有償協力の検討の際に追加調査が必要と判明した場合には、その時にあらためて開調による協力を検討する旨発言し、ヴィエトナム側はこれを了承した。

(2) ソンラ水力発電開発計画調査

本計画に関してはヴィエトナム側による基礎的な調査が実施されており、10万人近くの住民移転が報告されている。我が方は係る環境問題への配慮の必要性及び2,400・3,600 MWの大規模水力であることより需給バランス面及び資金面から見て本計画の早期着手への疑問等について言及し、下記の全国電力M/Pの終了後にその妥当性、必要性が認められれば改めてその段階で検討を行うことを提案したところヴィエトナム側はこれに同意した。

(3) また、前回の社会基盤案件プロ形調査時に開発調査の要望が提出されたフミ火力発電所及びハムトゥアン・ダミ水力発電所についてはすでにF/Sが終了し、有償資金協力候補案件となっていることよりあらためて調査を実施する必要はないことが確認された。しかし、ヴィエトナム側より「ファーライ火力」と同様に本件F/Sの見直しについての要望があったため、我が方より資金協力検討の際に追加調査の必要性が判明した場合には、その時にあらためてJICA開調による協力を検討する旨発言し、ヴィエトナム側はこれを了承した。

(4) 同様に、前回プロ形調査時に説明のあった肥料工場2案件（リン酸肥料及び尿素肥料）については既にF/Sが実施されており、有償資金協力を期待している案件であるため、現時点では開発調査による協力の必要性はないことが確認された、先方はこれを了承した。

また重工業省案件である「ポンプ工場改良計画」「ディーゼル農業機械生産工場」及び「タイヤ工場」の3案件については開発調査になじまないことが確認され、先方はこれを了承した。

B. 案件形成協議結果

計4件を開発調査候補案件とすることで合意した。

a. エネルギー分野

(1) 全国電力マスタープラン

- ① 本件は先のエネルギー省国際協力部長の方JICA時にベトナム側より非公式に打診のあった案件である。
- ② ベトナム国における電力事情については現在世銀が調査を行っており近々終了の予定であるが、同調査はセクターレビュー程度のものであり、M/Pの段階には至っていない旨ベトナム側より発言があった。また、過去1980年から2005年にかけてはベトナム側は電力開発M/Pを独自に作成しているが、2005年以降については作成されていない旨発言があった。
- ③ よって我が方より2010年（乃至2015年）を目標年次とする「全国電力マスタープラン」を提案したところ（別紙参照）、ベトナム側はその必要性を認め、環境影響の考慮及び電気料金体系等電気事業経営の検討を含めた調査の実施に期待感を示した。

(2) ドンナイ河水力発電マスタープラン及びダイニン水力発電計画F/Sの見直し

- ① ドンナイ河は予想発電能力2,500MWの南部の大規模河川であり、今後電力需要が急増すると予想される南部に対する電力供給源として有力視される。同河では現在ダニム水力（160MW）、チアン水力（400MW）が運転されており、また19の水力発電開発計画が存在し、ハムトゥアン・ダミ水力、タクモ水力についてはF/Sも終了し、建設資金調達の段階にある。
- ② 同河の開発M/Pについては過去作成されているが、見直しの必要があり、また現在進行中の各計画についても経済的・環境的見地からの開発優先度を検討する必要がある。
- ③ 係る背景により、我が方より別紙に従いドンナイ河流域計画に係る電源開発M/Pの作成及び現在ベトナム側によりNo.1プライオリティー案件であるダイニン水力発電開発に係るF/Sの見直しを提案したところ、ベトナム側は本調査の実施に期待感を示した。

(3) ダニム水力発電所リハビリ調査

- ① 本発電所は日本の戦後賠償によって建設された出力160MWの水力発電所であり、電力不足が深刻化している南部への電力供給源のメインソースの一つである。ヴィエ

トナム側は本発電所の老朽化に伴い、数度に渡り一部施設の修復を行ってきたが、現在振動、騒音の発生等がありリハビリを再度行う必要があるとしている。

② 係る背景の下、本件リハビリ調査についてベトナム側は当初無償資金による協力を要請越していたが、今回の協議でベトナム側は同要請を取り下げ、有償資金協力の要請越す発言があった。

③ ベトナム側は本件修復計画に係る調査を既に独自で実施しているが、有償資金協力の検討の際に追加調査の必要性が判明した場合にはJICA開調による協力を要請越す旨発言した。

(4) なお、上記以外に「石炭開発計画」及び「給電センター高度化計画」の2件については我が方より調査の必要性について質問したところ、ベトナム側より前者については埋蔵量、需給見通し等につき十分な調査ができていない旨、また後者についてもその必要性が大きいことから、これら2件についてもJICA開調による協力を期待する旨発言があった。

b. 工業分野

(1) ハノイ地区における工業開発計画（工業団地を含む）

ベトナム側はハノイ市近郊でのいくつかの工業開発計画を有しており、ハノイ市人民委員会及びSPCからJICAの開発調査の実施に対し、強い期待が表明された。これについて調査団は本件調査は港湾、道路整備との関連、ハノイ地域全体の工業開発計画を含めた検討が重要と指摘したところ、ベトナム側はこれに同意した。

4. 今後の協力の取り進め方

(1) 下記候補案件4件についてはいずれも正式要請が無いためベトナム側に対し正式要請の速やかな提出を求めたところ、先方はこれに同意した。正式要請の提出等に係るフォローアップについては在ハノイ大使館を通し行っていくものとする。

① 全国電力M/P

本調査の実施はベトナム電力セクター協力の上で我が国がベトナム国の電力における基本的方向付けを行うことを意味し、最優先案件と考えられる。よって本件の実施についてはできるだけ早期にプロジェクト形成調査団を派遣し、T/Rの作成を行うことが必要と考えられる。また、過去ベトナム側が作成したM/Pについてはベトナム側の調査実施能力を知るためにも必要な資料であり、今回調査時に先方に対し提出を求めたが入手できなかった。よって、今後も大使館等を通し速や

かな提出を求めていくものとする。

② ハノイ地区工業開発

③ ドンナイ河水力開発M/P

上記2件については電力M/Pに係るプロ形調査団派遣の後、適当な時期にプロ形調査団を派遣する。

④ ダニム水力修復計画

要請があり次第S/W調査団を派遣できるよう準備しておく必要があると考えられる。

⑤ 石炭開発及び送配電整備計画

本件についても適当な時期にプロ形調査団を派遣し、先方の具体的なニーズを把握し案件の形成をはかる必要がある。

(2) 留意事項等

ベトナム国の場合にはハード面（特に土木面）を中心とした技術陣の層の厚さ、F/Sを独自で実施できる等実施能力の高さ、抜群の学習能力等他の開発途上国にはみられないような特質があることに鑑み、我が国としては電気事業運営に関するソフト面（電気料金体系、送配電系統、経済合理性に基づくマネジメントメンテナンス）並びに最新機器性能の紹介、環境影響の重要性等のベトナム側の弱点と思われる分野につき重点的に協力を行っていくことが重要であると考えられる。

2. ヴィエトナムの一般情勢

ヴィエトナムの国土面積は33万平方kmで総人口は71百万人（1992年末）である。資料-1に見られるとおり、これらの人口が南と北に偏って、北のハノイ及びハイフォンを中心とした北部平野の都市地域と、南のホーチミンを中心とした南部平野の都市地域に分かれており、南部の場合はミート（My Tho）市やトラビン（Tra Binh）市に代表されるメコンデルタ内の諸都市の方向へ人口分布が伸びている。この二つの地域を結ぶ中部地方は規模は相当異なるが、ビン（Vinh）、ダナン（Danang）、キノン（Quy Nhon）、ニャチャラン（Nha Trang）に代表される沿岸都市が連なっている。このことは資料-2の全国の地形にみられており、北のダ川の下流に発達した河川デルタと、南のメコン及びドンナイ両河川のデルタに発達した都市地域が中心であり、海岸の諸都市は比較的規模の小さい河川の下流部に発達している。北は中国とラオスに国境を接して最高3,143mの山岳地帯から流出する河川を有力な水力電源地帯にしている。南部のカンボディアと国境を接するメコン川支流セサン及びスレポック川の上流域に、標高2,600mから2,400mの山に囲まれた中央高原（Central Highland）は、コントム（Kon Tum）、プレイク（Play Ku）、バンメトール（Buon Ma Thuot）の諸都市に代表されて、北のギアライコントム県とダックラック県の特異な農業地帯を形成している。

これらの諸都市・地域は、資料-3に見られるとおり鉄道・道路・空路・海路によって結ばれており、南北に長く劣悪な道路網事情を反映して、ホーチミンから海岸沿いに走りハノイまでつながっている鉄道の完全復旧が開放後直ちに完了したことは、政府の南北統一にかける熱意が読み取れる。人の往来の鍵を握る空路は、国際空港であるハノイとホーチミンを結ぶ空路上に、中部のフエ（Hue）、ダナン、南部のニャチャラン、中部のバンメトートがあり、更にフランスとの戦闘で有名なディエンビエンフー（Dien Bien Hu）、中国との国境紛争で有名なラオカイオ（Lao Cao）の北の国境都市がハノイと空路で結ばれている。石炭や物資の輸送は、東シナ海の沿岸沿いの海運によるが、主要な港は北から、ハイホン（Hai Phon）、ビン（Vinh）、ダナン、キノン、カムラン（Cam Ranh）、ホーチミンである。

南北に長い33万平方kmの国土は、資料-4に示すとおり42の県とハノイ及びホーチミンの2つの都市圏に行政区分されている（何だか日本とそっくり）。人口分布は資料-5に見られるとおり、人口3百万を越える都市又は県は、北からハノイ市、ニンビン（Ninh Binh）市を中心とするハナムニン（Ha Nam Ninh）県、ビン市を中心とするゲッティン（Nghe Tinh）県（以上北部）及びホーチミン市である。この南北全土を、電力行政上、資料-6に見られるとおり3つの地域に分割し、それぞれ第1、2及び3各電力公社（Power Company No.1、2 and 3）が電力供給を担当している。北の第1電力公社は、ハノイを中心に南はゲッティン県までで、領域は面積で全国の45%に当たり、人口はハノイの約300万人を含めて約3,500万

人と考えられる。中部の第3電力公社は、ダナン市を中心に北のドンホイ (Dong Hoi) 市を中心とするクワンビン (Quang Binh) 県から南のナヤチャラン市を中心とするカンホア (Khanh Hoa) 県までで、中央高原を含んで領域は面積で全国の30%に当たり、人口はダナン市の約50万人を含めて約1,200万人と考えられる。南部の第2電力公社は、ホーチミン市を中心に北のファンティエット (Phan Thiet) 市を中心としたトワンハイ (Thuan Hai) 県以南で、領域は面積で全国の25%に当たり、人口はサイゴンの約330万人を含めて約2,400万人と考えられる。

3. ヴィエトナムの電力情勢

3. 1. 電力政策

全国の電力行政はエネルギー省 (MOE:Ministry of Energy) が統括し、その下部又は外郭機関として、資料-7及び8に示すとおり、鉱業研究所 (IOM:Institute of Mine)、エネルギー研究所 (IOE:Institute of Energy)、3つの電力公社 (PCI, PC2, PC3:Power Company Nos. 1(North), 2(South), 3(Central))、2つの電力設計院 (PD1, PD2:Power Project Investigation Design Company Nos. 1(North), 2(South))、3つの石炭公社 (Coal Company, Cam Pha, Hon Gai, Uong Bi)、3つの電力建設公社 (Power Construction Company Nos. 1(North), 2(South), 3(Central))の、2研究所11公社を指揮下に置いている。電力行政の面からは、各電力公社がそれぞれの地域の電力運用設備維持管理、電力供給販売、送配変電設備の新設を担当し、各電力設計院が電源開発計画調査設計並びに工事管理を担当、実際の建設工事は電力建設公社が担当しているものと考えられる。電力設計院の提案する電源開発計画は、電力公社の企画部門を通じてエネルギー省に認可を求められ、エネルギー省はこれを国家計画委員会 (SPC:State Planning Committee) の承認を得て認可することとなる。なお、将来の需要想定等はエネルギー研究所がその任に当たっている。

電力供給に当たる電力公社の組織機能を、ホーチミン市に本部を置く第2電力公社を例に概観する。資料-9に示すとおり、公社は大きく分けて生産部門・管理部門・外郭団体の3部門から成り立っている。生産部門は、給電指令所、計算センター、電力試験所、22の配電を受け持つ支店、5つの発電現業所、送電本部から成り立ち全ての送配電電源設備を管理運営している。管理部門は通常の管理業務の他、建設・企画部を持って、設計院や建設公社の協力で将来電源の拡充に当たっていることが窺える。外郭団体の中には、種々の資材供給会社と2つの技術訓練所が含まれている。資料-10によると、総裁の下に生産担当、技術担当、新設計画担当、経理担当の4人の副総裁を置いている。資料-11によると、更に具体的な現業所の配置が理解できるが、発電所の現場は、トゥドック (Thuc Duc) 火力、カントー (Can Tho) 火力、ダニム (Da Nhim) 水力、ティアン (Tri An) 水力、チョクワン (Cho Quan) ディーゼルの5発電所管理運転所が設けられている。

1991年時点で電力の総設備出力は220万kwと報告されているが、その後、北の最大の水力発電所であるホアビン計画(計画最終出力190万kw)がソ連の協力で4号機まで増設を終了して現在96万kwに達しているため、全国で約314万kwの設備出力となっている。人口一人当たり0.047kwである。電力行政の面から、国土を3分割してそれぞれの電力公社が、エネルギー省の行政指導のもとに、電力開発及び供給を行っている状況を見たが、はじめにその状況を概観する。

ハノイを中心とした北部の第1公社が受け持っている電力供給の面からは最も恵まれた地域で、ホアビン (Hua Binh) 水力発電所960MW、タックバ (Thac Ba) 水力発電所120MW、ファライ (Pha Lai) 石炭火力発電所440MWを中心にして全地域の設備出力は約1,777MWに達している。一人当たり 0.058kWである。これらの主要発電所とハノイは、22万kVの送電線で結ばれており、更に南に延長してビン(Vinh) 市に達し、ビン市と中部ダナン市は115kVの送電線で結ばれている。ホーチミンを中心とした南部の第2公社が受け持っている1959年に日本の借款で建設されたダニム (Da Nhim) 水力発電所16万kW、ソ連によって建設されたチアン (Tri An) 水力発電所40万kW、トゥドック (Thu Duc) 石油火力発電所16万kWを中心に全地域の設備出力は約103万kWである。一人当たり0.045kWである。南部地域の北端に位置するダニム発電所とホーチミンは、22万kVの送電線で結ばれているが、ダニムの近傍のファンラン (Phan Rang) 市から北は送電線が伸びてなく、中部のダナン市とは連携がとれていない。ダナンを中心とした中部の第3公社が受け持っている最も電源開発の遅れた地域でディーゼル発電所及び小規模水力発電所を主体に、全地域の設備出力は約18万kWに過ぎないが、本地域の北部はハノイからの115kV送電線で、また南部はダニム水力発電所から若干の補給を受けている。一人当たり設備だけを考えると0.016kWに過ぎない。

全体的にみれば、ハノイを中心とした北部地域は比較的安定した電力供給が行われているが、ホーチミンを中心とした南部地域は、今後予測される急激な経済成長を考慮して電力供給の面で甚だ不安定であると考えられる。中部地域は早急な南北連携を期待しているところである。現在、北部より中部を経て南部に至る1,500kmの超高圧送電線が工事中であるが、技術的に非常に困難なこの連携構想が、将来のヴェトナムの電力行政に与える影響は甚だ大きい。

3. 2. 電力需給の現況

発電設備

1991年末における第1電力公社管内の発電設備は、資料-12に示すとおり、1,777MWであり、水力がホアビン (Hua Binh) (4 @240MW) 発電所が960MW、タックバ (Thac Ba) (3 @40MW) 発電所が120MWの合計1,080MW (61%) に対して、火力はファライ (Pha Lai) (4 @110MW) 石炭火力発電所440MW、ウオンビ (Uong Bi) (20+55MW) 石炭火力75MW、ニンビン (Ninh Binh) (4 @5MW) 石炭火力10MW、その他ガスタービン2機32MW、ディーゼル20MW、火力合計645MW (39%) となっており、ホアビン水力とファライ石炭火力がその主体となっている。ホアビンの第5号機が現在据え付け中で1994年には最終出力の2,040MWに達する予定となっている。ファライ石炭火力は1997年までに更に400MWの増設計画がある。ウオンビ発電所は旧ソ連の手によって建設されたものでヴェトナム戦争中2回にわたり北爆を受けてその修理のための部品の不足に悩まされておりロシアとのバーターによる部品供給を考えているが

進展していない。ニンビンについては中国によって建設されたが周辺環境への影響と熱効率の低下に悩まされており中国に技術援助を要請している。資料-13にはホアビン発電所、資料-14にはウオンビン及びニンビン発電所、資料-15にはファライ石炭火力のそれぞれの現状が示されている。

1990年末の第2電力公社管内の発電設備は、資料-16に示すとおり、998.7MWであり、ティアン (Tri An) (4@100MW) 発電所が400MW、ダニム (Da Nhim) (4@40MW) 発電所が160MW、スオイバン・ロックハット (Suoi Vang & Loc Phat) 発電所が3.7MW、の水力合計563.7MW (56%) に対して、火力はトゥドック (Thu Duc) (3機) 火力165MW、カント (Con Tho) 火力33MW、チョクワン (Cho Quan) 火力233MW、ディーゼル147MW、ガスタービン55MW、火力合計で435MW (44%) となっている。ダニム発電所は1964年に戦後賠償の一貫として日本政府の資金で完成したものであり、チアン発電所は旧ソ連の協力で1989年に完成した。なお、その後三井物産と第2電力公社の契約で、トゥドック発電所に37MWのガスタービンが昨年12月に運転開始しており、同じ契約でバリア (Ba Ria) 発電所 (場所不明) に37MWユニットガスタービン2機が今年1月に運転開始している。従って南部の総設備は1,109.7MWと百万kWを越えているはずである。資料-17にはダニム・トゥドック・カント各発電所の現況が、また資料-18には当時工事中のチアン水力発電所が示されている。

中部の設備は詳細は不明であるが、ディーゼル・ガスタービン・小水力併せて160MWと言われており、ベトナム全土では1992年末で合計 3,047MW (北部58%・南部36%) と考えられる。

送電設備

現状においては南部と北部はそれぞれ独立の系統となっている。220kV系の送電線は、資料-19にある通り、北部で722km、中部で200km、南部で565km、合計1,487kmである。北部は、資料-20に示されているとおり、ハノイを中心に近郊の都市や発電所を結び、南のドンホイまで伸びている。一方南部は、資料-21にある通り、ダニム発電所を起点として、東はカムラン湾まで、西はバオロック変電所、トゥドック発電所を経てホチミンまで伸びている。220kV系の変電所の総容量は、北部が1,000kVA、中部が63kVA、南部が856kVAで、全国合計で1,919kVAである。なお、北部と中部は資料-20に示すとおりドンホイにおいて、北からの220kV系と中部からの110kV系が連携している。なお、南におけるカムラン湾までの220kV系が110kV系に連携されてニンホアを経て更に北に伸び、トイホアまで送られているが、中部とは本格的に連携していない。中部高原のバンメトートからニンホアまではドレイリン水力を送るために110kV系で連携されているはずである。メコンデルタの地域は、南端のカマウまで、西端のハチエンまで、北端カンボディア国境のチャウドックまで110kV系が伸びている。110kV系送電線の全国総延長は3,430kmである。

送電実績

資料-23には1991年より過去4年間の地域別の発電量実績が示されている。北の発電量は、主としてホアビン発電所の増設が大きく貢献して3年間で39%の伸びを示しており、南部はチアン発電所の完成で48%伸びている。その結果、1991年において、北部は54億（全国の56%）、南部は38億（42%）で、両地域を併せて全国の98%となっており、中部地域の電源開発の遅れが目だつ。電源別では南北両地域とも水力電源の発電量が大きく火力のそれを上回っており、特に北部においてはホアビン発電所の増設で火力の焚き減らしに大きく貢献していることが分かる。1991年の火力発電実績は1988年のそれに比べて半減以下である。なお、1991年における水力発電の占める割合は70%に達している。人口当たりでみると、北部が155/人、中部が21/人、南部が160/人であり、北部に電気が余っている状況と言うのは、今後の電源開発の進捗状況にもよるが、比較的至近年の問題のように考えられる。設備出力を3,047MWとすると、発電所の稼働率は平均で35%であり、非常に低く後述する水力の設備過多が気になるところである。

販売実績

第1電力公社（北）管内の1991年における総販売電力量は35億であり、発電量54億の65%に過ぎない。資料-24は、過去10年間の需要種別販売の伸びを示している。1981年の15億から1991年の35億まで10年間で2.3倍で年10%以上の伸びであるが、民生需要は殆ど伸びておらずその割合（約7%）も小さい。近年に至って農業需要が伸びており灌漑施設等の整備が進んでいることが窺える。1991年に至って中部への融通が急に大きくなっており、今後の送電線設備の整備と相まってこの量が増大して行くであろう。

地域別販売量では、その27%をハノイが占めており、5%以上を占める諸都市が7つに達していることは、北管内での送電設備が比較的完備していることが窺える。注目すべきは、少数民族等への配慮を示す遠隔地域への送電が2.6%を示していることである（資料-25）。資料-26は、北管内の年別経費バランス実績を示すが、1991年における生産単価が1.8セントで販売単価が2.07セントは極端に安く、借款等で建設した設備費の償却は考慮されていないものと考えられる。旧ソ連の資金供与は殆ど政治的なもので石油等のバーター取引であり、今後西側の借款が入る場合には根本的な料金制度の整備が欠かせない。

第2電力公社（南）管内での1990年の実績販売量は約27億であり発電34億の79%と、北に比べて販売制度は整備されている。資料-27は、南管内の販売電力の概況を示している。北と基本的に異なる点は、需要の約30%を民生が占めている点で、生活レベルが北に比べて非常に高いといえる。一人当たりの需要電力は152に達する。1986年から1990年の5年間における需要の伸びは年率15.4%であり発電の伸びの14.8%を上回っている。問題は最大需要の伸びが実に20.6%に達している点で、この数字はASEAN諸国が急激な発展遂げた時期の様

相に近く、南が電力供給に危機感を抱いている最大の原因である。電力需要はその54%がホーチミン市に集中しており、北と異なってむしろタイ型の発展方向を示唆している。ドンナイ流域でその12%が消費されており、都市需要の他は農業需要の比率が高いことが窺える。

需要予測

国内全土の電力需要の予測値は、1991年までの実績を基礎にUNDP及び世界銀行の協力でエネルギー省のエネルギー研究所が調査したものがベースとなっており、2000年までを対象としている。資料-28はこれらを取りまとめて1995年と2000年の二つの断面で年間需要電力量と最大需要を地域別に示したものである。予想は経済成長率10%と7%の悲観楽観両ケースを示している。楽観ベースでは、2000年において全国の年間電力需要が272億に達して最大需要が5,390MWに達するとしている。これは1991年の92億に対して10年間で約3倍となる。電力需要の経済成長に対する弾性値を非常に高くとっている。また最大需要に対する電力量の関係を示すロードファクターは57.6%でピーク化現象が高くなることを予想している。必要な予備力を20%と仮定して2000年における必要設備が6,500MWとしても人口80百万人(予測値)に対して一人当たり0.8kWに過ぎず、現在のタイの半分であることを考えると必ずしも高い予想とは言えない。

地域別にみると、2000年時点で北が1991年の54億から141億に2.6倍、南が現在の38億から101億に2.66倍とそれぞれ大きくなるとしており、もし南が更に北の経済成長を上回る場合は設備計画上大きな問題となる。なお悲観ケースは楽観の85%である。資料-29及び30は北の需要想定140億を図表化したものである。資料-31は予想需要に対して需要種別を地域毎に示したものである。2000年の272億にたいして、鉱工業が108億(約40%)、民生が86億(約32%)で両者が全体の72%を占め、農業需要の比率は小さくなる。所内電力及び損失は18%と見ている。

供給力開発計画

第1電力公社(北)管内は、資料-32に示すkWバランスの分析を行っている。2000年時点においては北管内の最大需要が2,770MWに達し更に中部及び南部への融通が625MW必要で、合計で3,395 MWの設備が必要としている。しかし、この数字には予備力が含まれていないように考えられる。これに対応するために、既設火力470MW、増設火力1,095MW、ホアビン水力増設(既設及びタクバも含む)が1,830MW、合計で3,396MWとバランスをとって考えている。従来の発展途上国の電源開発計画では25から30%の予備力が必要と考えられるので、計算上800MW近辺の不足になるのではないかとと思われる。現在手持ちの電源開発計画からみて、2000年時点では系統の信頼度上問題がある様に見受けられる。

これに対して第2電力公社の南管内では、資料-33に示すように、2000年時点で2,359MW

の最大需要に対して設備は 3,584MWを計画しており、見せかけの予備力は52%、常時期待できる出力に対しては15%の予備力を確保したいとしている。これを具体的な電源で対応すると資料-34の通りとなる。即ち、先ず1991年及び2年でブンタウに 200MWのディーゼルを完成させ、1993年から94年にかけて現在工事中のタクモ水力(150MW)を投入する、1994年から1996年にかけては今回借款要請のあったハムトアン水力390MW(ダニ含む)を、1996年には同じく借款対象のフミ火力の150MWを投入し、順次増設して2000年にはこの火力を1,200MWまで増設して行く。この 1,200MWはおそらくフミとそれに続くオモン計画が含まれている。中部に属するヤリ水力700MW(資料-39)のうち200MWを1998年に受電開始する計画となっている。

この南の開発計画の中には1994年時点の500kV送電線による北部からの受電は入っていない。現地において説明された計画の中には、1994年に最大350MW年間12億kwhの融通を受け、ヤリ水力が完成する時点以降2000年時点で合計550MW年間33億kwhを北から受電するものと説明を受けた。おそらく、南は独自で電源を確保しようと努力しているところに、500kV送電線の建設が決定し、供給計画の見直しを行ったものと推定される。

内外で議論を呼んだ、ハノイとホーチミンを結んで南北を縦断する総延長1,500kmの500kV超高圧送電線による南北連携構想は既に工事の段階にある(資料-37)。先方の説明によると、南北超高圧連携の主たる目的は、乾期と雨期の南北の水力電源のアンバランスを電力交換によって緩和すること、石炭水力とも電力包蔵が北に偏っていること、そしてなによりも経済的に完全な国土の統一が重要と考えている。情報を総合すると、50万ボルト送電線は現在主としてヴィエトナムの手で建設が進められており、鉄塔基礎の30%が完成し鉄塔のエレクションも始まっている。コンダクター等の機器類は主として韓国とウクライナから購入する予定で、韓国分については順調に入っているがウクライナ分が遅れている。ヴィエトナム側の支払いは殆ど完全に行われており、技術面で日本のコンサルタントが指導に当たっている。送電ロスが6~7%に上る予定であり、事故確率の面で甚だ不安定であるが、予定通り送電は1994年に開始されるであろうとの周辺の見通しである。

この500kV送電線は、北最大のホアビン水力を起点としてダナンまで海岸地帯を南下し、ダナンに開閉所を設けて中部の220kVラインに結び、以下中央高原に入ってコントムとバンメトートに開閉所を設け、将来開発予定のヤリ計画を含んだセサン・スレポック流域の水力開発と連携させ、そのまま南にはいってホーチミン南郊のフラム変電所で南の200kV系に連携させるものである(資料-38)。資料-40に示すとおり、南北送電線が完成する1993年以前と完成後の1995年及び2000年の間でどのように電力の流れが変わるかを説明している。伝聞による情報であるが、国内でも技術者間でその有効性に疑問の声が上がっているが、計画の発想は首相レベルのものであり、完成させるとの意気込みは、必要全外貨が最初の3億ドルから5億ドルまで上昇したにも拘らず、一向に衰えていない。ヴィエトナム人の偉いところは、この政治的には意味があるが技術的経済的に疑問の計画にたいしては、一言も外国

の援助を要求しない点であり、全てこの莫大な外貨を国民の努力で賄うべく、国債を買ってこの国家的事業を完成させようというキャンペーンが主としてホーチミンの市内で行われている。

ヴェトナムに対する日本の電力協力においてこの送電線をどのように取り扱うか、大きな問題点である。今後の開発調査の中で、技術的経済的否定論が報告書の中に出てくるであろう。しかし、この送電線は、南北を軍事的政治的に統一した今日でもヴェトナム政府が何かと経済的文化的に南北を統一したいという高度な配慮に基づくもので、一つのモニュメントとして理解したい。1975年、南を統一した政府が最初に行った事業は、ハノイからホーチミンまで4日間を要する鉄道の復旧であった。何でも良いから南と北につながるものが欲しいと言う政策は、ヴェトナム人にしか分からないかも知れない。だから、極端に言えば、電気を送れる電線でなくても、南北の心を伝え合うロープがあればよいとも言える。いみじくも中堅のベトナム人がこれを日本の「米問題」に例えていた。経済的に説明できなくとも、国家政策上必要なものだというわけである。日本として直接支援は出来ないが、ここに送電線ありとの認識で電力開発協力を行わざるを得ないであろう。

3. 3. 個別電源開発計画

調査団が現地調査した個別の電源開発計画について説明する。電源開発計画地点の位置を資料-41に示す。具体的に要請のあったもの（目賀田調査団が聴取したものも含む）は、借款対象としてファライ石炭火力増設計画、フミ火力新設計画、ハムトアン・ダミ水力新設計画であり、開発調査の対象としてはソンラ水力新設計画のフィージビリティ・スタディである。また、当方よりの提案を先方が受け入れた開発調査案件は、全国電力開発マスタープランとインドシナ川水力開発マスタープランの2件である。ダニム水力補修計画については借款案件であるが事前のJICAの開発調査を必要とする。この他、石炭供給計画策定と給電指令系統の高度化（プロジェクト技術協力の可能性を残している。）の開発調査案件としての可能性を残している。以下、これらについて報告する。

ファライ石炭火力増設計画

既設ファライ石炭火力発電所は、ハノイの東約50kmのハイホン県ファライ町のタイビン川沿いに位置し、現在の総出力は440MWである。4ユニットからなりそれぞれ110MWで、第1号機は1983年10月、第2号機は1984年、第3号機は1985年、第4号機は1986年11月に運開している。主たる燃料は付近に産する無煙炭（Anthracite）でグレードはN5である。これに年間7,000トン程度（1992年）の重油を焚いている。1989年には年間約130万トンの石炭を消費したが、ホアビン水力の増設が進んだために1992年は約62万トンに減少している。

今回要請の増設計画は、1994年に完成するとされている南北連携送電線を通じて南部に送

電して南部の電力危機に備えると説明されているが、北部においても電力不足が近い将来予測されるので、1996年に200MW、2000年に更に200MWを増設して全体で840MWにしたいとするものである。石炭の埋蔵量からみて新たに600MWの増設も可能とされているが、採掘計画の不確定要因を考慮して400MWで提案されている。この計画に対し、日本側では当初は開発調査への協力と理解されていたが、今回調査団に対して説明された内容によると、F/S調査は既に先方の手で完成しており、現在エネルギー省の内部で審査中であり、開発調査への協力は不要との先方の考え方が伝えられた。

先方のF/S報告書は今回入手に至らなかったが、EPDCが実施した報告書が供与された。先方は、このEPDC報告書に基づいて計画を進めているようには見かけられず、独自の調査に重点を置いているようである。当調査団が問題にした点は、先方が南部の電力危機に対処するためと説明していることに対して、南北連携線の信頼度が十分に確認されていないこと、石炭の生産供給計画が明確にされていないことの2点であった。これらに対する十分な説明はなされていないが、北部の電力事情も必ずしも楽観を許さないことから、先方が借款案件として要請するならば、OECDの審査に待つことが妥当と判断される。

ソラ水力新設計画

ソラ水力計画は、ハノイに流れ込むダ川の支流ソダ川の既設ホアビン水力発電所の上流部に建設されるダム式の大規模水力発電所で、流域面積45,730の地点に満水位標高265m、高さ180mのロックフィルダムを建設し、総貯水量300億、有効200億の貯水池を造り、ダム直下で最大使用水量約3,000、最大有効落差158mを得て、最大約3,600MWを得ようとする東南アジア最大と目される超大水力発電計画である。この計画に要する外貨は22億ドルと推定されており、最大出力を2,400MWに縮小する代替案も検討されている(資料-43、44、45)。今回は公表されなかったが、地質調査等の技術的調査は先方の手で、或いは過去における旧ソ連の技術協力で相当に進展していることが推測される。

本計画には、海外の協力を得る上で大きな二つの問題点がある。第一は大貯水池計画が与える環境問題である。300億の貯水容量を生み出すための貯水池面積は45,300haに達し、そのほとんどが現在農業用地として使用されており、森林は全体の10%以下という生活基盤の発達した地域で、水没人口は11万人を越えるものと推測され、付け替え道路も280kmに達する。更に、確認はされていないが、ベトナム特有の少数民族が当然水没の中に含まれていることは確実であり、F/S調査に踏み切る前に精度の高い環境調査を先行させなければ、決断できないものと思われる。

第二の問題は、22億ドルを越える外貨資金と、大規模計画であるが故に起こる膨大な先行投資の問題である。むしろ問題は、完成までに15年近くを要する先行投資の問題に帰することになる。最初の7年程度で第1号機を運開する際にはダム設備は完成しておく必要があ

り、全体が完成するまでのその後の8年間にこの金利負担が膨大な額に達し、電力経済を圧迫することとなる。全系統の大きさが10,000MW程度になった段階では影響も小さくなるが、2005年の時点においては問題がある。この水力の先行投資が如何に計画の内部収益率に影響を与えるかは、我々が経験しているとおりである。ホアビン発電所は、当時相当の財政負担となったはずであるが、旧ソ連との協力は殆どバーター取引であり、負担の実感が得られていない。今後西側の借款対称としてソトラを考えるとときには、この点が大きな障害となるであろう。この点の解明は、当方の提案する全国マスタープランの中で明らかにされるであろう。環境面と相まって当方がマスタープラン後の決断とすべしとする所以である。

フミ火力新設計画

フミ火力新設計画は、南部の予想される電力危機に備えて、第2電力公社が準備中の計画である。当初、200MWユニット2台にて400MWを1997年目途に運開投入し、更に時期を見て(2000年程度)300MWユニット2台を投入して、最終的には1,000MWとしたい意向である。既にF/S報告書は現地調査を織り込んで完成しており、ヴィエトナム語の報告書全文が調査団に提供された。なお、この計画については、日本のJICAが協力しており、この報告書は現在エネルギー省で審査中とのことで、入手できなかった。

資料-46及び47に示すとおり、現在は、ホーチミンより約45kmの地点にあり道路状況は極めて良い。ブンタウに通ずる国道51号線から約10km西の方向にあり、周辺に人家も少なく、建屋等の基礎も良好で、1.5kmで海の深い入り江に達して、冷却水・専用港湾施設の建設に適している。建て屋より入り江にいたるうち約500mは基礎として適切な基盤まで最大30mの深さの沼地があるが、水路・港等の基礎工事は可能と思われる。現在は、地形・地質その他の基礎的な調査を終了した段階で、工事道路等の準備工事はまだ行われておらず、資金待ちの状況と判断される。

この計画の使用燃料は、当初2000年程度まではブンタウ沖で噴出する随伴ガスを使用し、その後石炭に切り替える。ガス供給のためのパイプラインは、ブンタウよりホーチミンまで約140kmの敷設が1994年にペトロ・ヴィエトナムの手で完成することとなっており、この途中でフミ発電所に分岐させて使用する予定である。先方は、この燃料が枯渇と思われる2005年に石炭に切り替えるためボイラーの改造を行う予定でいる。もし、ガスの供給が予定通り行かなかった場合には重油を焚くことを考慮している。JICAの報告書は、ガスと石炭両焚きとすることを提案しており、この場合は、kW当たり200ドル程度設備費が増加するとしている。これらの問題については、OECDの審査時に再度検討することが妥当と思われる。第1期工事(400MW)の総工事工事費は、290百万ドルと見積もられている。

ハムトアン・ダム水力新設計画

ドンナイ川南部の支流ランガ(La Nga)川の上流部、流域面積650の地点にロックフィルダムを築造して、満水位650mにて有効容量約5億の貯水池を設け、最大流量をその西の支流に分水し、落差278mにより最大出力300MWを得る計画がハムトアン計画であり、この水を更に下流ランガ川本流に導いて、落差150mにより最大出力172MWを得るものがダム計画である。両計画合計472MWを期待している(資料-48、49及び50)。F/Sは先方の手により完成しており、今回そのヴィエトナム語版を入手した。この報告書は、現在日本のコンサルタントが持ち帰って検討中で、4月頃までに何らかの検討結果を知らせてくることとなっている。ハムトアンについては、規模決定環境調査とも的確であると考えており、既に工事用道路並びに工事用電源設備が完成しており、早急な日本の資金協力が期待している。

ドンナイ流域開発計画

ドンナイ川の水力については、チアン(40万kW)、ダニム(16万kW)が既設であり、現在ウクライナの協力でダクモ(15万kW)が工事中で1994年に完成する。ダクモの次は現在要請中のハムトアン計画を1994年に着工したいとしている。今年中に、ダイニン分水計画(30万kW)及びドンナイ第4計画(25万kW)の報告書が完成し、続いてドンナイ第8計画(15万kW)、カムドアン計画(6万kW)の調査を開始したいと考えている模様である。ハムトアンが資金協力で直接つながる場合は、次期のダイニン計画の開発調査協力が問題になるところであるが、現在進行中の流域ない地点について、開発方式、環境問題、水需要との調整に焦点を当てて、マスタープランを実施すべきものと思われる。(資料-51)。

全国電力開発マスタープラン

ソンの開発計画を当面取りあげないことが妥当と判断したが、将来の電力開発を見通すために「全国電力マスタープラン」を当方として協力して行くことが妥当と判断した。これについて先方は特に世銀がUNDPの資金協力により実施した調査の概要を述べ、次の点にも重点をおくことを特に主張した。石炭・ガス・水力の包蔵量調査を、既存資料のベースのうえに立って、調査の中に含めるべきである。石炭については概略の包蔵量を推定したものがあって31億から35億トンとれているが、開発技術に問題があり、この面でも協力を得たい。電力事業の料金制度も含めた経済的・財政的・会計的運用についても調査の中に含めるべきである。ソラン計画の重要性は十分に認識して欲しいが、マスタープランを先行することに同意する。これら先方の希望と同時に、当方としても電源選定の重要要素となる環境問題を含める意思のあることを説明、了解を得た。

今回調査団と先方政府との間でその実施について合意した「マスタープラン」については、その要点として次の点が考えられる。

- (1) 本調査の目的は、長期に亘る（2010年まで程度）ベトナム全土の電源並びに関連設備の拡充計画を作成し、その計画に沿って具体的な開発調査の手順等を提案することにある。なお、この拡充計画には経済的・財政的・会計的分析のうえに立った料金制度を含めた電力事業の運営並びにその技術移転に関する事項も含まれる。
- (2) 既に存在する2000年までのベトナム側エネルギー研究所による需要予測結果、UNDP・世銀によって実施された電力セクター調査、ペトロ・ベトナム、エネルギー省の石炭局等によって実施されたガス・石油・石炭の推定埋蔵量並びに採掘計画の資料、各電力設計院がもっている水力包蔵に関する資料等が重要な基礎となる。
- (3) 将来の電源立地にとって水力火力とも環境問題が支配的な要素になる可能性がある。特にソンラ計画を含めた大規模貯水池を有する水力地点の計画は、ベトナムの特殊性と環境保護に係わる海外の評価を慎重に考察する必要がある。
- (4) 以上の点を考慮すると、この開発調査の手順として次の通り考えられる。
 - 1) 全体経済成長仮定を基礎とした電力需要想定
 - 2) 水力候補地点のインベントリー作成と概略評価
 - 3) 石炭・ガス・石油包蔵と火力地点の立地条件
 - 4) 南北連携を考慮にいれた送電線拡充計画
 - 5) 系統費用ミニマムとする電源開発計画代替案作成
 - 6) 水力・火力立地地点の環境問題概略評価
 - 7) 電源・送電線拡充計画に伴う必要資金の推定
 - 8) 電力事業全体の経済財政分析と電気料金制度の検討
 - 9) 電気事業の組織・運営・会計制度の見直し
 - 10) 電力事業の経済財政運営に関する技術移転
 - 11) 今後の開発調査の手順の提案

4. 協議及び現地踏査の概要

国家計画委員会

本調査団は、2月26日午前、国家計画委員会を訪問し、フック副委員長並びにフン国際協力局長と次の通り協議を行った。

- (1) フック副委員長は、冒頭調査団の来訪に感謝して、大略次の通り現状を説明した。ヴィエトナム政府は、米国の経済制裁が未だ解かれていない状況下においては日本の援助に大きな期待を寄せている。先般は経団連ミッションが当委員会を訪問して、民間協力の面から意見を交換した。この席には、日本側からは大使並びにOECD代表が、また当方からも書記長他の出席を頂いた。従来、日本の民間投資は、世界各国の内第6位から8位の間にあったが、昨年より急激に増加して、現時点では第4位になる。ヴィエトナムの経済発展のためには、インフラストラクチャ等の産業基盤の整備が前提条件となるが、これに対しては日本の公的資金による援助以外にないと考えている。その意味からJICA並びにOECD調査団の来訪を高く評価しており、早急な実現に向けて動いて頂きたい。ヴィエトナム側も多くの案件を既に持っているが、その面での調査能力には限界があり、是非ともJICAの協力が必要である。特に、インフラ、エネルギー、化学、セメント、材料生産等の面に期待を寄せている。
- (2) これに対して、当方小林団長は調査団を代表して受け入れに対する謝意を述べ、更に大要次の趣旨で、当方調査団の目的を説明した。当調査団は、前回の目賀田調査団と同じく開発調査案件の選定を目的としたものであるが、鉱工業エネルギー資源分野に特定している。従来、民間の活動等を通じてヴィエトナム側が案件の発掘に成果を挙げていることは理解しているが、本調査団以降、政府の手によってこれらを整理して行きたい。開発調査の目的は開発可能性調査又はマスタープラン等長期的視野に立った案件の選定を行うが、特に重点的開発テーマの選定と各案件の有機的関連を重視しており、更に緊急を要するOECD案件との連携も視野に入れている。何れにしても、ヴィエトナム側の計画が存在していることが必要条件であり、その意味で国家計画委員会の役割を十分に認識しており、今後連絡を密にして調査に当たりたい。
- (3) 続いて日本のODAに対するヴィエトナム側の認識を深めさせるため、外務省佐藤団員よりその現状と仕組みについて説明を行った。特にODA大綱に盛られている相互依存・人道主義・環境保護・自助努力の4つの基本的な考え方を強調したが、フック副委員長は

この考え方に全く同意する旨発言した。フック副委員長退席後フン国際協力局長を中心に、個別の案件を含めた討議に入った。調査団の日程等の確認の後、前回目賀田調査団との関連を明確に説明する必要が生じ、若干の議論があったが、先方の理解を得た。

- (4) 正式要請を受けている案件並びに目賀田調査団に説明された案件について、当方より意見をのべた。ファライ計画については石炭供給の問題と送電手段に若干の懸念があり、更に調査が必要かどうかを判断したい、ソンラ計画は規模からみてその需給計画との関連と環境問題が焦点で今年度内の調査着手は時期尚早と考えられる、フミ計画は南部の電源対策としての緊急性を認識しているが、燃料を天然ガスとして進めていることに懸念があり説明を受けたい、ハムトアン計画は開発調査完了と聞いているので内容を確認したい、ダニム補修計画は外務省として無償協力とする事は困難であるが、等現時点で考えられる問題点について当方より説明したい。
- (5) 当方より、上記要請済み又は要請準備中の案件の他、開発調査の対象として考えられるものについて見解を伝えた。それは、ドンナイ川流域開発マスタープランの作成、ファライ等石炭火力に関連する石炭供給全体計画の作成、更にファライを中心とした送電系統網の整備計画の作成の3案件である。これに対して先方は、ドンナイ川については河口デルタの環境及び開発の問題があること、送電線については資金計画も問題なく改めて調査の必要がないこと、石炭については今後の電力公社等との協議に待つこと、との意見が述べられ、詳細は更に電力公社等との協議を行うよう要望があった。
- (6) 更に先方より、既設火力の内オンビとニンビンの両発電所の補修について借款を受けたいとしたうえで、次の説明があった。オンビ発電所は旧ソ連の手によって建設されたものでベトナム戦争中2回にわたり北爆を受けてその修理のための部品の不足に悩まされておりロシアとのパートナーによる部品供給を考えているが進展していないこと、ニンビンについては中国によって建設されたが周辺環境への影響と熱効率の低下に悩まされており中国に技術援助を要請しているがその技術力に疑問を感じていること、の2点の説明があった。改修後は50万ボルト送電線で南部に送ることが可能であるとの説明がなされた。
- (7) 最後に外務省の佐藤団員より、正式要請のあった3計画について優先度を示して欲しいとの質問に対して、フン国際協力局長は明確に、第1はファライ火力増設計画、第2フミ火力計画、第3はハムトアン・ダミ水力発電所であるとの説明を行った。なお、鉱業関連の協議の途上先方は、ミンハイ省の10万分の一地形図の作成が正式要請されているとの確認に言及し、最初の公電は1991年11月に発せられており、回答がないので再度1992年10月

に要請の確認を行い、これらの事実は1992年の「中村調査団」及び前回の目賀田調査団にも打診されたが両調査団とも関連がなかったものと思われ確かな回答が得られていないとの背景説明があった。これに対して佐藤団員は東京にて確認後回答すると約束した。

エネルギー省

調査団は、2月27日午前、エネルギー省を訪問しファン次官、続いてホン国際協力局長と大要次の通り協議を行った。

- (1) 協議の冒頭ホン国際局長は、大要次の通り我国に対する電力案件に関し説明した。フミ火力発電所新設計画については最優先の案件として考えており、日本側より石炭優先との提言もあるが、先方としては当初随伴ガスを使用したくこの方針で94年着工96及び97年運開の予定で進めている。第2の優先案件はハムトアン・ダム水力新設計画でありF/Sは完了している。以上何れも南部地域の案件であり、エネルギー省としては南部の電力不足の解消を第1の狙いとしている。北部のファライ石炭火力増設計画は無煙炭包蔵の有効利用と工事中の南北連携超高压送電線の利用による南部への送電を意図している。以上の3案件は借款を考えているが、他に技術協力又は無償案件として、ソラン水力新設計画の開発調査及びダニム水力補修計画への無償案件の2件を考えている。
- (2) これに対して当方より各関連案件に関する我国の考え方を説明した。フミ火力に関してはガスパイプラインの工期内完成に問題がありと考えられ、石炭を主要な燃料とする設備とすべきである。ハムトアン計画については現時点では開発調査の必要がないと想定している。ファライ計画については南部への送電に関して問題ありと考えている。ソラン計画の開発調査については、長期的な計画で規模も大きく資金面・環境面で問題があると考えられるので当方による開発調査の来年度開始は時期尚早と判断している。ダニム計画は無償は極めて困難である旨回答した。
- (3) これらの説明の中で特に問題となった点は、フミの随伴ガスの使用の問題とファライに関連して石炭の総合的な調査が必要かどうかの2点である。先方は、フミのパイプラインについてペトロ・ヴィエトナムの手で計画が精力的に進められており、96～97年にはガス供給可能と判断しており、必要であれば公式に文書でもって説明したいとした。この随伴ガスはブントウ沖で現在自燃噴出中であり、石炭採掘の工程を考えると、早急にこれを火力発電所で消費しなければ大きな損失になるとの焦りがあるようである。

調査団は、電力公社、電力設計院との協議を終了した後、3月4日再びエネルギー省にホン国際協力局長を訪ね、下部機関との協議の結果を踏まえて再度認識のため、大要次の

協議を行った。

- (4) 当方より、次の通り候補案件に対する調査団の方針を説明した。ソラ計画開発調査は、「全国電力マスタープラン」に関する調査の結論を待つべきで、このマスタープランについては当方で実施する用意がある。ドンナイ川流域水力発電開発マスタープランを、次期計画と目されているダイニン分水計画の先方調査結果のレビューも含めて、当方で実施する用意がある。ファライ・フミ・ハムトアンの3計画については、融資側からの要求があれば補足調査に協力しても良い。また、石炭資源開発に関する総合調査と南北両地域の給電指令系統の高度化について、更に調査団を派遣する等協力すべきであると考えている。
- (5) これらの当方の説明のうちソランの開発計画を当面取りあげないことについて若干の議論があったが「全国電力マスタープラン」を当方と協力して行うということで先方は合意した。これについて先方は特に世銀がUNDPの資金協力により実施した調査の概要を述べ、次の点にも重点をおくことを特に主張した。石炭・ガス・水力の包蔵量調査を、既存資料のベースのうえに立って、調査の中に含めるべきである。石炭については概略の包蔵を推定したものがあって31億から35億トンとされているが、開発技術に問題があり、この面でも協力を得たい。電力事業の料金制度も含めた経済的・財政的・会計的運用についても調査の中に含めるべきである。ソラ計画の重要性は十分に認識して欲しいが、マスタープランを先行することに同意する。これらの先方の希望と同時に、当方としても電源選定の重要要素となる環境問題を含める意志のあることを説明、了解を得た。

今回調査団と先方政府との間でその実施について合意した「マスタープラン」については、その要点として次の点が考えられる。

- (1) 本調査の目的は、長期に亘る（2010年まで程度）ヴィエトナム全土の電源並びに関連設備の拡充計画を作成し、その計画に沿って具体的な開発調査の手順等を提案することにある。なお、この拡充計画には経済的・財政的・会計的分析のうえに立った料金制度を含めた電力事業の運営並びにその技術移転に関する事項も含まれる。
- (2) 既に存在する2000年までのヴィエトナム側エネルギー研究所による需要予測結果、UNDP・世銀によって実施された電力セクター調査、ペトロ・ヴィエトナム、エネルギー省の石炭局等によって実施されたガス・石油・石炭の推定埋蔵量並びに採掘計画の資料、各電力設計院が持っている水力包蔵に関する資料等が重要な基礎となる。

(3) 将来の電源立地にとって水力火力とも環境問題が支配的な要素になる可能性がある。特にソンラ計画を含めた大規模貯水池を有する水力地点の計画は、ヴィエトナムの特殊性と環境保護に係わる海外の評価を慎重に考察する必要がある。

(4) 以上の点を考慮すると、この開発調査の手順として次の通り考えられる。

- 1) 全体経済成長予測を基礎とした電力需要想定
- 2) 水力候補地点のインベントリー作成と概略評価
- 3) 石炭・ガス・石油包蔵と火力地点の立地条件
- 4) 南北連携を考慮にいたした送電線拡充計画
- 5) 系統費用ミニマムとする電源開発計画代替案作成
- 6) 水力・火力立地地点の環境問題概略評価
- 7) 電源・送電線拡充計画に伴う必要資金の推定
- 8) 電力事業全体の経済財政分析と電気料金制度の検討
- 9) 電力事業の組織・運営・会計制度の見直し
- 10) 電力事業の経済財政運営に関する技術移転
- 11) 今後の開発調査の手順の提案

第1 電力公社並びに電力設計院

調査団は、2月24日午後、第1電力公社を訪問し、ハ副総裁ほかスタッフ並びに第1電力設計院のスタッフと協議を行った。先方の説明内容の要点は次の通りである。

(1) 案件の優先順位は、フミ火力新設計画、ファライ石炭火力新設計画、ハムトアン・ダム水力新設計画、の順で考えており、日本のODAに期待している。ホビン既設水力（最終196万kW）、ファライ既設並びに増設石炭火力を中心に南の電力不足を補うため、50万ボルト超高圧送電線で連携すべく現在工事中であり、1994年の完成を目指している。この連携計画については、当方との間で、完成の目途や信頼度の面から議論があったが、先方はその見通しと技術的な自信並びに電源が北に偏っていることを説明し、その国家的重要性和緊急性を強調した。

(2) ファライ計画については、現在の20万kW 2台の設備を、石炭の供給能力から考えて、更に60万kW増設することも可能と思われるが、需要並びに周辺への影響を考慮して、取りあえず40万kWを提案している。先方の報告書は、煙害・騒音・水質等の環境問題並びに対策についても十分配慮している、との説明を行った。立地条件に極めて恵まれており、需給

上の位置、豊富な冷却水、石炭運搬ルートが短い（石炭供給の70から80%を舟運に頼り、残りを鉄道と考えている）、そして石炭の生産設備が既に存在すること等の利点がある。22万ボルト2回線の送電線を185km（ホアビンへ65km、ハイホンへ125km）を同時に増設する計画であり、ホアビンよりは南北連携線に接続させる。石炭港の増設費用は、全工事費の5%程度である。

- (3) 長期に亘る水力の開発についても言及し、現在要請中のハムトアン・ダム計画に続いて、ソナラ計画を2005年には運開したいとしている。更にセサン川上流のプレイクロン計画（15万kW）もその早期の開発を考えている。その下流のヤリ計画（70万kW）は、着工への準備を完了しており、2000年までに運開出来る予定である。このヤリ計画は、南北連携の中間に位置し、50万ボルト送電線の信頼度の向上に大きな役割を果たすものと思われる、と説明した。
- (4) 更に北と南の電力バランスについて詳細な説明があった。南北超高圧連携の主たる目的は、乾期と雨期の南北の水力電源のアンバランスを電力交換によって緩和すること、石炭水力とも電力包蔵が北に偏っていること、そしてなによりも経済的に完全な国土の統一が重要と考えている。1996年までは南北とも何とか供給して行けるが、1997年の乾期には南が深刻な電力危機に陥る。この時点では北も決して余っている状態ではない。従って、フアライ石炭火力の増設に続いてクワンニ石炭火力の増設も必要と考えている。なお、情報を総合すると、50万ボルト送電線は現在主としてヴィエトナムの手で建設が進められており、鉄塔基礎の30%が完成し鉄塔のエレクションも始まっている。コンダクター等の機器類は主として韓国とウクライナから購入する予定で、韓国分については順調に入っているがウクライナ分が遅れている。ヴィエトナム側の支払いは殆ど完全に行われており、技術面で日本のコンサルタントが指導に当たっている。送電ロス率は6～7%に上る予定であり、事故確率の面で甚だ不安定であるが、予定通り送電は1994年に開始されるであろうとの周辺の見通しである。

第2 電力公社

調査団は、3月1日午前、ホーチミン市に本部を置く第2電力公社を訪問し、ビン副総裁、カン経済協力局上級官他と大要次の通り協議を行った。なお、本協議の席上には第2電力設計院のスタッフも同席した。

- (1) 冒頭、前日にOECF調査団との協議もおこなわれたことから、副総裁より本調査団の目的を十分に把握していないとの発言があったので、小林団長より日本のODAの仕組み

と技術協力を主体に担当する J I C A の役割について説明を行った。特に、ヴィエトナムについては1959年以来開発調査が行われていないことから、J I C A の開発調査が、具体的計画の開発可能性調査と長期に亘る開発のためのマスタープラン作成が大きな部分を占めていること、また、資金協力の前段階として調査を行う場合があることを説明した。更に、先方の今回具体案件の調査の不足をチェックする目的ありやとの質問に対しては、日本への要請案件と新たな開発調査案件の可能性を調査したいと説明した。

- (2) 先方より資金協力の可能性について打診のあったフミ火力発電所新設計画については、F/S 報告書の提供を申し入れると同時に、準備の進展状況、使用燃料の計画について大要次の通り先方の説明を受けた。報告書は、第2 電力設計院で作成されたものであるが、そのほかに J C I の報告書が別途作成されて、本年2月に報告され現在エネルギー省の審査を受けている、使用燃料は当初2000年程度まではブンタウ沖で噴出する随伴ガスを使用し、その後石炭に切り替える。ガス供給のためのパイプラインは、ブンタウよりホーチミンまで約140kmの敷設が1994年にペトロ・ヴィエトナムの手で完成することとなっており、この途中でフミ発電所に分岐させて使用する予定である。この説明に対して、当方より東京にて、フミのタービンが石炭とガスの両用であることが協力の一つの鍵を握っているとの議論があったことを説明した。これに続く火力としてはオモン計画の調査が進行中で、報告書が本年7月にもまとまるとの説明を受けた。
- (3) 管内の水力開発に対する協力の問題について、大要次の協議が行われた。当方より、ダニム水力発電所補修計画については、従来の経緯及び日本の無償が他の生活基盤協力に重点をおいていることから、無償無償協力は困難との考え方が伝えられた。また、ハムトアン・ダミ水力新設計画については、F/S 調査が先方の手で完全に終了しているとのことなので、新設院との協議の席上討議することとした。そのほか、ハムトアンに続く水力としてはダイニンの分水計画があることが説明された。
- (4) 当方より、ドンナイ川流域のマスタープラン等新たな開発計画の可能性について打診したが、副総裁は、現在ではフミへの資金協力を最優先で要請したいと考えており、その他の開発計画については、これらの協議が終了後エネルギー省等関係機関の意見を聞かれたしとの説明であった。なお、公社と設計院の分担範囲について、院は電源設備の新設を担当、また公社は全電力設備の運転維持補修を行っているとのことで、送電線については全面的に建設も含め公社が担当しているとの説明であった。

第2 電力設計院

調査団は、3月1日午後、第2電力設計院を訪問し、フエン総裁ほかのスタッフと協議を行った。先方の説明の要点は次の通りである。

- (1) 南部の電力は、現在約100万kWの設備があり、昨年の最大ピーク値は約80万kWである。しかし、設備の70%が水力で乾期には出力不足となるので早急な対策が必要であり、1995年から1997年にかけて60万kW相当の新規火力が必要である。2000年以降には新規火力を入れて120万kW必要と考えている。
- (2) フミ計画は既に地点選定並びに基礎的な現地調査を終了のうえ、可能性調査の報告書を完成している。随伴ガスを当初の燃料と考えており、既にパイプラインの1996年完成の目途も立っている。この燃料が枯渇すると思われる2005年に石炭に切り替えるためボイラーの改造を行う予定でいる。もし、ガスの供給が予定通り行かなかった場合には重油を焚くことを考慮している。JICAが最近別途の報告書を完成したが、その報告書はガスと石炭両焚きとすることを提案しており、この場合は、kWあたり200ドル程度設備費が増加するとしている。この報告書は現在エネルギー省で検討中である。
- (3) 次の火力計画としてはメコンデルタに位置するクロンの近くに必要で、オモン計画を考え、最近エネルギー省がその計画を決定した。燃料は石炭で、2000年に20万kW、2005年に40万kWに増設したいと考えている。PIDC2で作成中の報告書は本年4月に完成する予定である。電気機械の面で若干技術的に困っているが、現在のところ外国の援助は得ていない。資金協力を得るためにどうしたら良いか等助けて欲しい面がある。当方より、報告書完成後それを我国に送付することを示唆した。
- (4) 水力については、チアン（40万kW）、ダニム（16万kW）が既設であり、現在ウクライナの協力でタクモ（15万kW）が工事中で1994年に完成する。タクモの次は現在要請中のハムトアン計画を1994年に着工したいと思っている。今年中に、ダイニン分水計画（30万kW）及びドンナイ第4計画（25万kW）の報告書が完成し、続いてドンナイ第8計画（15万kW）、カムドアン計画（6万kW）の調査を開始したいと考えている。ハムトアンの報告書は、現在日本のコンサルタントが持ち帰って検討中で、4月頃までに何らかの検討結果を知らせてくることとなっている。ハムトアンについては、規模決定環境調査とも的確であると考えており、既に工事用道路並びに工事用電源設備が完成しており、早急な日本の協力を期待している。

調査団は、翌3月2日、フミ火力計画のサイトを調査した。

現地は、ホーチミンより約45kmの地点にあり道路状況は極めて良い。ブンタウに通ずる国道51号線から約10km西の方向にあり、周辺に人家も少なく、建屋等の基礎も良好で、1.5kmで海の深い入り江に達して、冷却水・専用港湾施設に適している。建て屋より入り江にいたるうち約500mは基礎として適切な基礎まで最大30mの深さの沼地があるが、水路・港等の工事は可能と思われる。現在は、地形・地質その他の基礎的な調査を終了した段階で、工事道路等の準備工事はまだ行われておらず、資金待ちの状況と判断される。

その他

(1) 南における北との超高圧連携について説明を受けたが、1995年までに設備にして35万kW、電力量にして12億KWh(40%利用率)を期待しており、ヤリが完成する2000年には、合計で55万kW、33億KWhの融通を期待しており、ホーチミンの街角には、送電線建設のための国債奨励の大きな看板が見られ、国家的事業としての意気込みがみられた。

(2) ヴィエトナムにおいて開発調査を行う場合、従来の東南アジア諸国に対する場合と基本的に異なる面があるので留意し、次の点でJICA内部において方針を協議しておく必要ありと思うので提言する。

フミ等のヴィエトナム側の報告書並びにヴィエトナム人技術者の特性を考えると、地形・地質調査、水文調査並びに比較的一般的な計画・設計等のハードな技術の面とそれを遂行する能力の面で、他の東南アジア諸国には見られない優れた点がある。従って、JICAが従来東南アジアで行ってきた開発調査の内容は、ハードな面において見劣りがする。端的に言えば、ダム基礎の調査においてJICAの考える20倍以上の地質調査を実施しており、詳細設計の初期段階まで踏み込んで報告書を作成しており、それだけの自分達での準備能力があり、この点では中国の状態に近い。

従って、現存する彼らの報告書を、JICA内の小委員会で徹底的に検討し、開発調査の中でJICAはどの点に重点をおいて協力すべきか検討して、ヴィエトナムに対する開発調査のS/Wのモデルを作成する必要がある。現段階で予見できる点は次の通りである。

- 1) 地形・地質・水文調査は、従来の域を越えて先方に要求しても実施能力は、その結果の評価も考えて、十分にあるものと考えられる。
- 2) 基本的な計画・設計の相当の部分を先方に実施させても、それに応える能力を有している。
- 3) ソフトな面、例えば環境、経済財政的評価、主要電機機器の設計等については日本側で主導して実施し、技術移転を図る必要がある。
- 4) 融資機関への報告書の提出等については、英語への翻訳等経費的な支援を行う必要がある。

5) 計画の実施の際、土木工事についてはヴェトナム側で行うものと考えている節があり、もし資金供与の要請が土木工事部分或いは内貨部分に及ぶ場合は、O E C F等はその供与条件について、留意する必要がある。

(6) 重工業省 (26日、13:30-15:30、先方 PHAMQUOC TUONG次官、NGUYEN ANHDOAN計画局長、NGUYEN XUAN CHUAN国際協力局長他)

冒頭TUONG次官より重工業省がODAの対象として希望する分野について説明があった。その後、DOAN計画局長より具体的案件の説明があった。重工業省がSPCに対して外国からの協力を要請したのは以下の5つの案件である。

- ① ハイゾンポンプ工場改良計画
- ② 農業機械用ディーゼル工場新設計画
- ③ リン酸肥料工場建設計画
- ④ 尿素工場建設計画
- ⑤ 自動専用ゴムタイヤ工場建設計画

各案件に対する説明は以下のとおりである。

- ① ハイゾンポンプ工場改良計画

個人農家のかんがいに使用するポンプ、農業開発に是非必要、現在の生産能力は1000台/年だが、これを4000台/年にふやしたい。

- ② 農業機械用ディーゼル工場建設計画

現在、全国で3百台のディーゼルエンジンが必要だが、6千台しか供給されない。ギャップをうめるため工場建設が必要。

- ③ リン酸肥料工場建設計画

プラ協によりFSが実施されている。年間の生産能力は27.5万トンで、総工費は175million\$である。JICAによる補完的調査は特に必要ないと思われる。

- ④ 尿素工場建設計画

プラ協によりFSが実施されている。年間の生産能力は57万トンで総工費は520million\$である。JICAによる補完的調査は特に必要ないと思われる。ヴェトナムは特に尿素肥料の不足が深刻で、実施が強く望まれる計画である。

- ⑤ 自動専用ゴムタイヤ工場建設計画

ゴムタイヤを年間10~15万本生産する能力を持つ工場である。詳細は不明。

以上の5つの案件のほかに、さらにヴェトナム側からは、製鉄(スチール)産業への支援が期待された。現在の国内の生産能力は、20万トン/年であるが、需要は50万トン/年である。将来の需要増加の見込みもあり、供給力の強化が求められている。

なお、1月のミッションに提示され、今回は取り上げられなかった2つの案件（㊸特殊鋼（医療機械用）製造工場計画と㊹機械技術センター建設計画）については、それぞれ無償、技協という形での要請に変更された。

ベトナム側の提示した案件に対する小林団長等のコメントは以下のとおり。

- ・日本のODAは、他産業の振興につながる産業インフラや基礎物資の製造に対して、まず検討される。
- ・㊸㊹の肥料工場については、OECDの借款対象として十分に検討に値する。だが、すでにプラ場によりFSが仕上がっているようなので、JICAによる細かい調査の必要性はないように思われる。もしも今後追加調査の要請があれば協力する。
- ・㊺㊻㊼については、ある程度収益性の期待できる業種であり、ODAの対象としてはプライオリティが低い。
- ・製鉄については、基礎物資の製造業であり、将来ベトナム側より要請があれば調査する可能性はある。

以上の日本側のコメントに対し、ベトナム側から、特に㊺について、重要性の指摘があり、あえてOECDの借款を求めたいという希望が伝えられた。

なお、協議中に、ベトナム側から日本の産業政策に対する強い関心が示され、何らかの形での指導が求められた。これに対し、日本側と協力を約束し、具体的にはJICAの産業政策セミナー（IOC委託）の概要について紹介した。

(7) 国家計画委員会、工業局（1日 9:00-10:30、先方 Dr VU NGOC XUAN副局長他）

2日 16:00-16:30

工業局の所轄の業種のうち、石炭産業と工業団地に関する事項について以下の説明をした。

(1) 石炭産業 ——

石炭産業の振興のために、今後予定されている新規投資は以下の6件である。

- ① CUA ONG湾改良/拡張工事：ハイフォンから100mほどはなれた石炭専用の港であり、大型船も使用できるよう拡張工事が予定されている。建設は1995～2000年、総工費は18mill\$の予定である。
- ② 石炭プラント増強：ハイフォンの近くの石炭プラントを増強する計画がある。現在は5百万トン/年の生産能力であるが、1995～2000年の間に6.6百万トン/年にまで増やしたい。総工費は20～25mill\$の予定である。
- ③ HA LAN炭鉱開発：ホンゲイの近くの炭鉱、年間に百万トンの採掘可能、1995～2000年の間に12mill\$で。

- ④ KHE CHAN炭鉱開発：ホンゲイの近くの露天掘り炭鉱、年間に百万トン、1995～2000年の間に12mill \$で。
- ⑤ YBN TU炭鉱開発：年間 100万トン採掘可能、1995～2000年の間に12mill \$で。
- ⑥ CUA ONG 港－炭鉱間の鉄道建設：全長30km、総工費は25mill \$を予定。

以上の投資案件についての、F/Sはエネルギー省にある。JICAが開発調査をする場合のカウンターパートもエネルギー省となる。

(2) 工業団地 ——

北部ヴェトナムにおける工業団地建設は、全般的な産業インフラの遅れという状況下で、優先されるべき案件であることが、まず確認された。さらに現在計画されている新港（CAI LAN港）と新道路の建設による効果を十分に活用できる場所に工業団地を設置すべきという点で合意をみた。工業団地の選定に大きな影響力をもつ新港と新道路の計画について、まず説明をうけた。

① 新港建設：

ホンゲイ港より 3 km離れたCAI LAN(QUANG NINH省) に新港を建設する予定がある。ハイフォンと違い海港であり、大型船も使用可能である。F/Sは部分的にオーストラリア企業（IPCO）が実施した。日本に本格的なF/Sを期待している。総工費は150mill \$以上と見積もられている。

② 新道路建設：

CAILANとハノイ（BAC NINH地区）とは現在国道18号線が結んでいるが、CAILAN港の新設にあわせて、これを全面的に拡張する計画がある。全長は 120kmである。F/Sは実施されていない。総工費は 100mill \$以上であると思われる。韓国の民間企業（財閥）の中に関心を示すところがある。

工業団地の設置のための基礎調査に関して、調査団から、新道路上にあるハノイ市、HABAC省、QUANGNINH省の三者とSPCにより構成される合同委員会の設立を提案したところ、前例がないという理由で難色が示された。後のハノイ人民委員会との協議結果をふまえ、翌日（2日）に、ハノイ市の特定地域に焦点をあわせた工業団地建設計画をSPCに提示したところ、これは大いに歓迎され、工業局の全面的な協力が約束された。またこの場合、JICA調査のカウンターパートはハノイ市人民委員会となることがSPC側より伝えられた。

なお、本調査団の関心とは直接にはあわないが、SPC工業局よりヴェトナムの「トライアングル開発構想」についての説明があったので以下に記す。

- ・トライアングル開発構想は、1992年夏に首相により提唱され、現在は関連省庁が調査を開始している段階である。詳細な調査はまだなく、全てが始まったばかりである。
- ・対象は、北ヴェトナムにおいては「ハノイ－CAILAN－ハイフォン」南においては

「ホーチミン-BIBN HOA-VUNG TAU」である。

- ・トライアングル構想の目的は、地域の総合的な開発により投資を促進する事である。
- ・関連省庁の構想は、重工業省、軽工業省、運輸通信省、農業食品工業省、水産省、国家科学委員会など
- ・SPCがこうした省庁による調査のとりまとめを行う（コーディネーター的役割）
- ・SPCの中でも特に経済戦略研究所(Economic Strategy Institute:VIEN CHIBN LUOC KINH)が主要な役割を担う予定である。
- ・全体像については、まだ十分に把握されていない部分がある。

- (8) ハノイ市人民委員会（1日 15:00~16:00 先方 NGUYBN QUANG LAN対外局次長他）
4日 15:00~16:00

ハノイ市人民委員会が開発をすすめている3つの工業団地計画について、まず現状の説明をうけた。

① SAI DONG工業団地

市街地の南東に位置する工業団地で、韓国の大手がTVチューブ製造工場をすでに建設した。工業用水の面でまだ問題がある。

② DA PHUC工業団地

ノイバイ空港の北部に位置し、DONG ANH地区に属する。マレーシア企業（RENOWG）が道路網などについて若干の調査を開始している。空港に隣接するという利点を活かして電子産業などの立地が検討される。CAI LANとハノイのBACK NINH地区を結ぶ新道路からもアクセスが良い。

③ DONG ANH工業団地

ノイバイ空港の南部にあり、DA PHUCと同様に空港と新道路へのアクセスは良い。まだ本格的な調査は行われていない。

さらに、ハノイ市の工業団地計画に関し、(i) 工業団地の立地許可は首相/総理府から取得する事、また(ii) 計画の作成と実施は、ハノイ市人民委員会がSPCの協力を得て、行うことが説明された。

調査団が、工業団地の選定にあたっては、新港・新道路のメリットを考慮すべしと伝えたところ、ヴィエトナム側は②と③の双方とも最適であると回答した。そして、JICAによる開発調査を強く期待すると述べた。また、②のDAPHUCについて、調査団から近くの軍施設との問題が指摘されたところ、ヴィエトナム側からは、その影響はさほど大きくないとの回答があった。

工業団地の選定に関して、調査団からヴィエトナム側に対して、JICAの開発調査は

まずハノイ地域の工業生産と産業インフラの全体像をつかむことを目的とする事、したがって地域の選定は全体像の把握をしてから行う予定である事だ伝えられた。ハノイ市人民委員会としては地点選定については日本に調査してもらえらるなら上記のどこでも可とのことであったが、別途SPCフック副委員長と会談した際に、SPCとしては、②はマレーシアとの検討が進んでおり③の調査を期待するとのことであった。

なお、ハノイ人民委員会は、SPCに対してJICAによる工業団地調査を公式に要請越した事が人民委員会側から伝達された。さらに関連資料について日本側から要請があれば提供する旨表明し、必要な資料は在越日本大使館を通し送付する旨発言があった。

(9) 南部電力送電指令所

調査団は3月3日午前、第二電力公社送電指令所を訪問し協議を行った。先方の説明は以下の通りである。

- (1) 現在南部の総設備出力は1,027MW、送電線長は220kVのものが約560kmにまで達する。
- (2) 現在発電所の出力調整は旧式な送搬、マイクロ回線や電話回線等により行っているが、制御が難しく、また将来的な系統の拡大、南北500kV送電線の完成に伴い設備の整備及び近代化（系統の目的制御）が望まれており、その解決のため、先方はSCADA(Supervisory Control And Data Acquisition)と呼ばれるコンピュータを使用した系統管理システム構築の構想を所持している。
- (3) ホーチミン市内配電網については1年前よりSCADAプロジェクトが進行しており、本年4月に完成する予定である。（スウェーデンABB社が実施）
- (4) 南部地域送電網については90年末までソ連によりプロジェクトが進められてきたが、91年にプロジェクトが停止したため、一部の機器の設置のみに終わり、またベトナム側はソ連のプロジェクトを技術的には旧式なものと感じている。ベトナム側は将来的には地域送電網へのSCADAの導入を計画しており、送電線の強化及びリモートターミナルユニットの位置（45カ所）等についてフランスCEGELEC社が計画を作成したが（総費用1,500万ドル）、資金計画の目度がたっていない。SCADAシステムの導入については現在エネルギー省に申請中であるが回答はない。
- (5) 全国送電網計画（南北500kV送電線の制御）についてはフランスが計画を策定している（総額1,800万ドル）。

(6)(4)に鑑み、我が方より南部地域送電網整備計画の作成に係る開発調査協力についての可能性を質問したところ、先方より上記整備計画に係るF/Sについて協力を要請越す旨の発言があった。

(10) サイト調査

1) ホアビン水力発電所

3月2日調査団はホアビン水力発電所の視察を行い、先方トゥ副部長より説明を受けた。概要は以下の通りである。

(1) ホアビン水力発電計画の設備出力は240MW×8基であり、1988年より運開し現在ソ連製の5基が運転中である。残りの3基については現在建設中であり、6号基は1993年5月に運開予定であるが、7号、8号基については計画が遅れており運開時期は未定である。

(2) 運転制御については現在中央制御室が存在おり、2人のオペレーターにより運転しているが、北部電力供給の安定のため、発電所の制御システムについて日本の協力を求める旨発言があった。

2) ファーライ火力発電所

3月1日調査団はファーライ火力発電所の視察を行い、先方トゥ部長より説明を受けた。概要は以下の通りである。

(1) 本発電所はソ連製で1983年10月に運開し、設備出力は110MW×4基である。

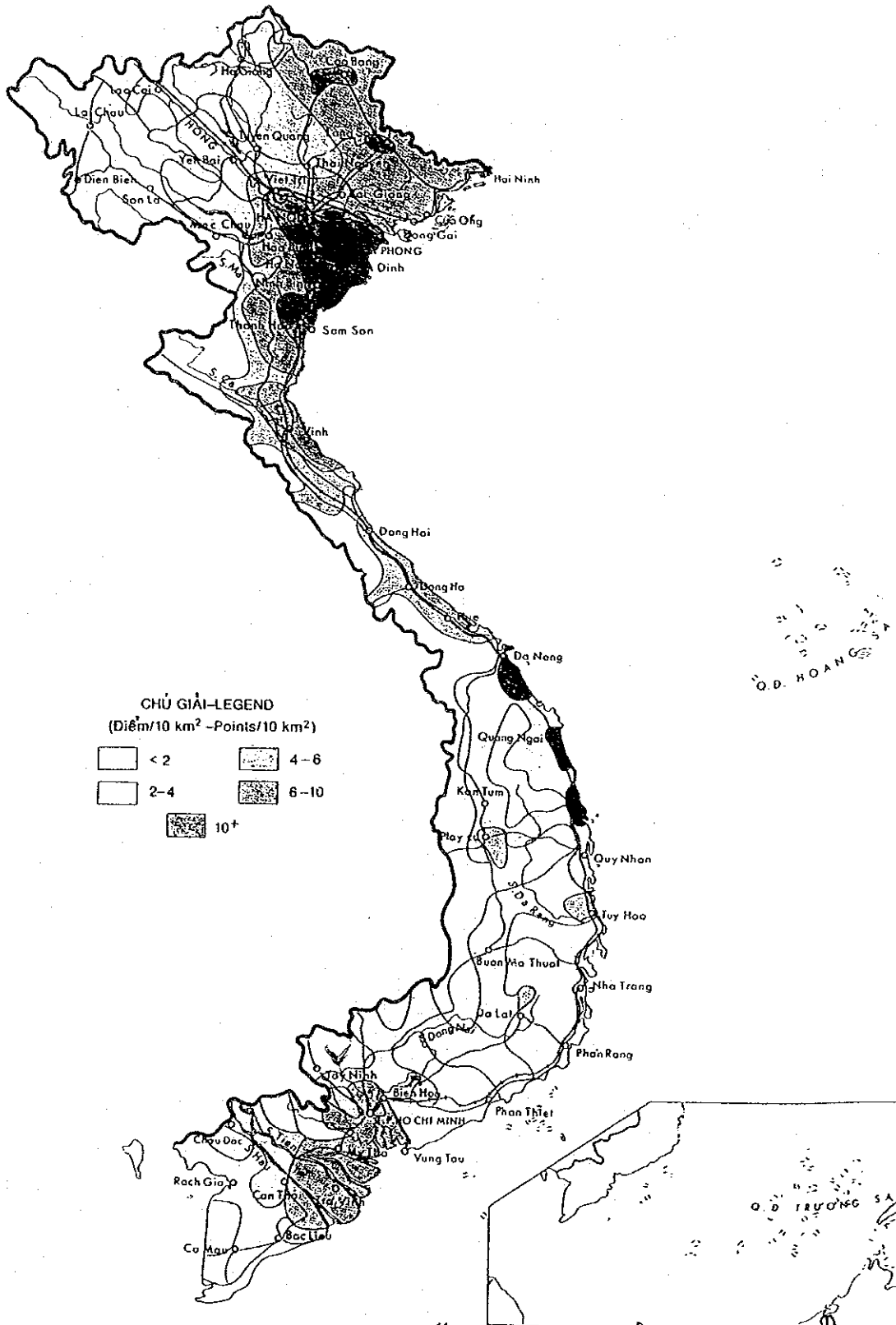
(2) 燃料には無煙炭を使用しており熱量は約5,000kcal/gであるが、ボイラ内で十分燃焼しないため燃え残り灰分が多く熱効率が低下する原因となっている。

(3) 燃料消費量は、610g/kwh(7,100トン/日)である。輸送は船により100万トン/年、鉄道により60万トン/年を行っている。

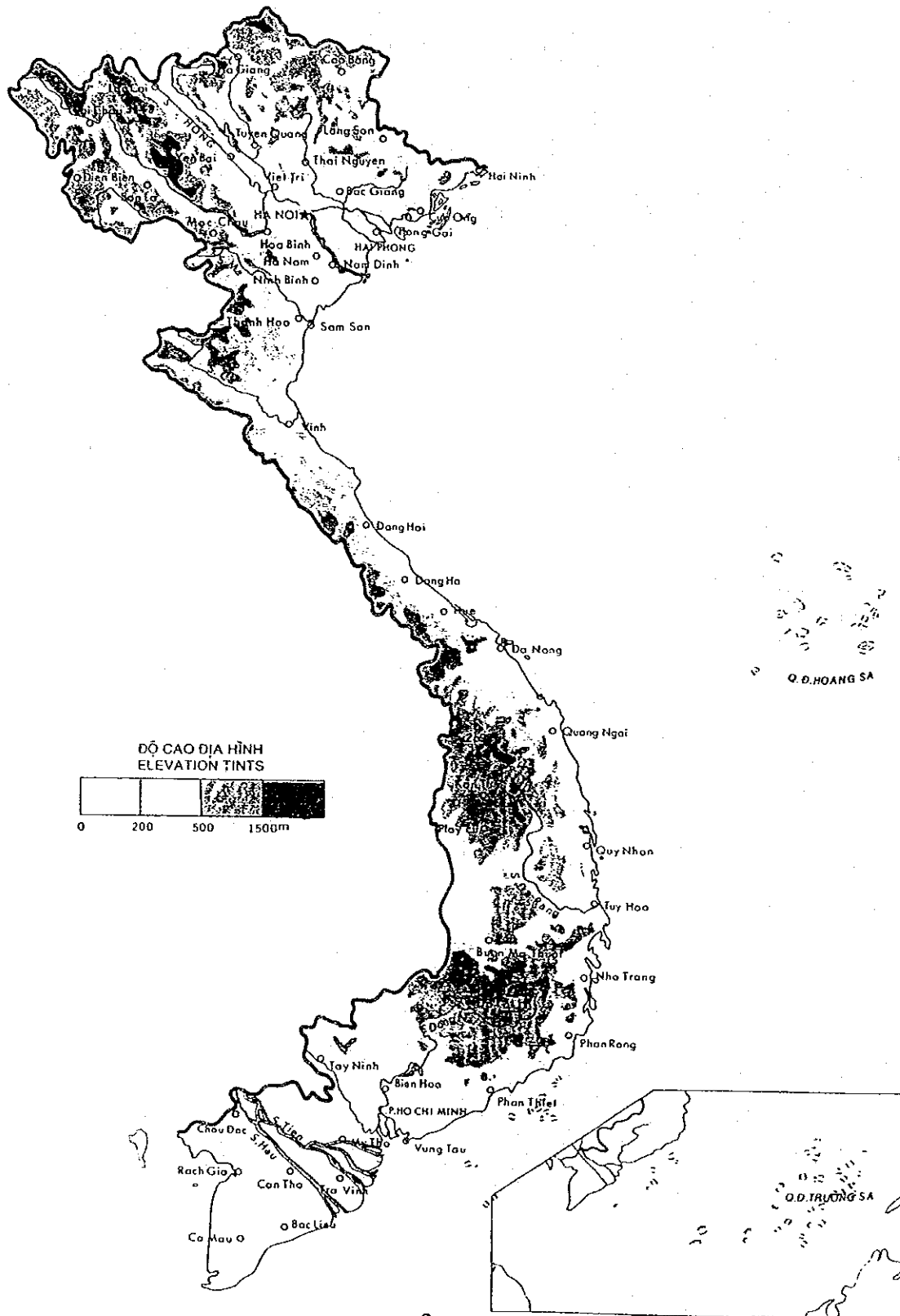
(4) 本発電所の拡張計画については、2つの機関(EPDCと越国機関PIDCI)によるF/Sが存在し、それぞれ異なった燃焼方式を提言している。EPDCは無煙炭70%、重油30%の混焼方式を、PIDCIは無煙炭100%専焼タイプであるが、ヴェトナムは燃料コスト等を勘案し無煙炭100%専焼方式を採用したい旨説明があった。

添 付 資 料

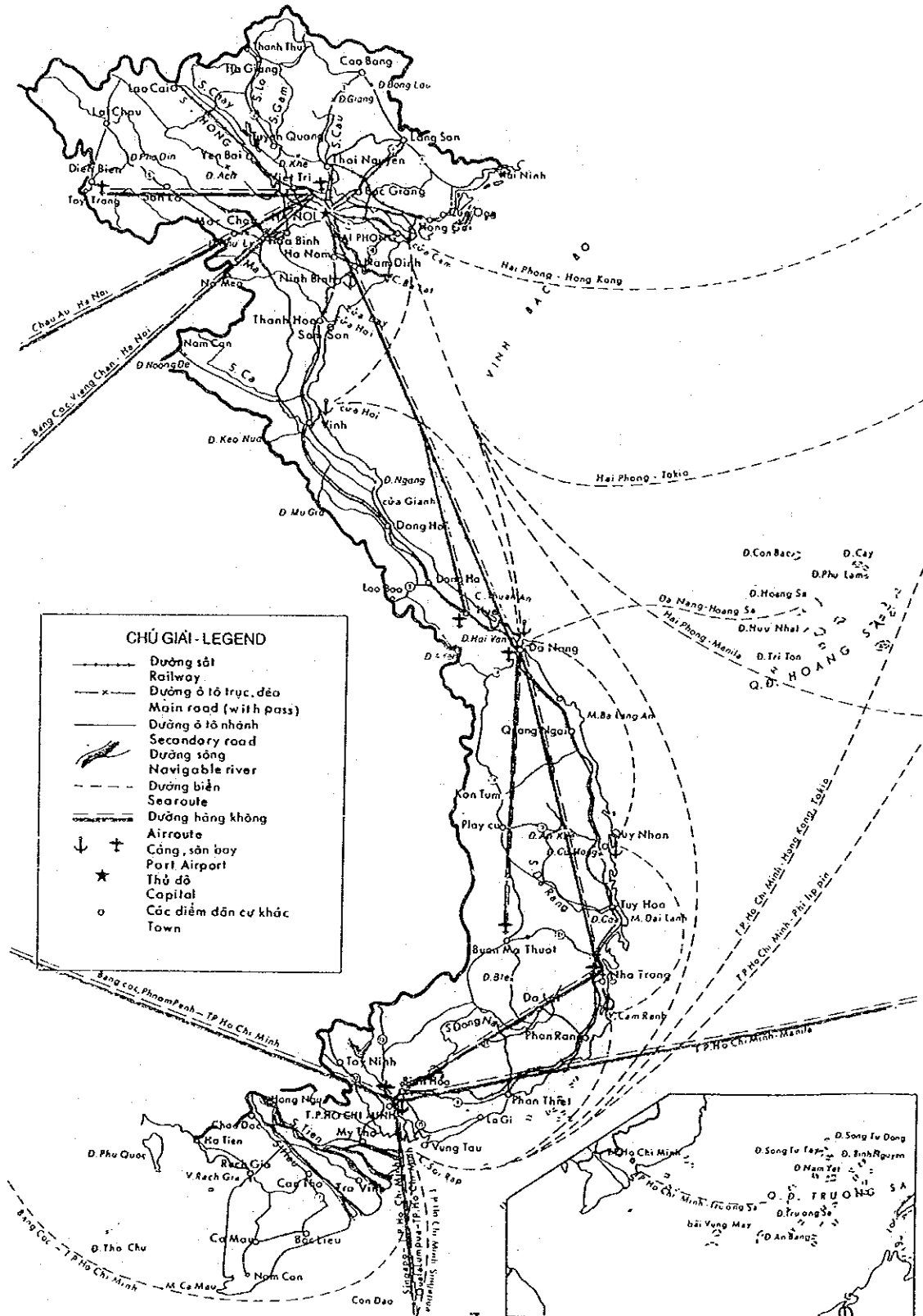
MẬT ĐỘ ĐIỂM DÂN CƯ
DENSITY OF POPULATION POINTS



HÌNH THỂ PHYSIC



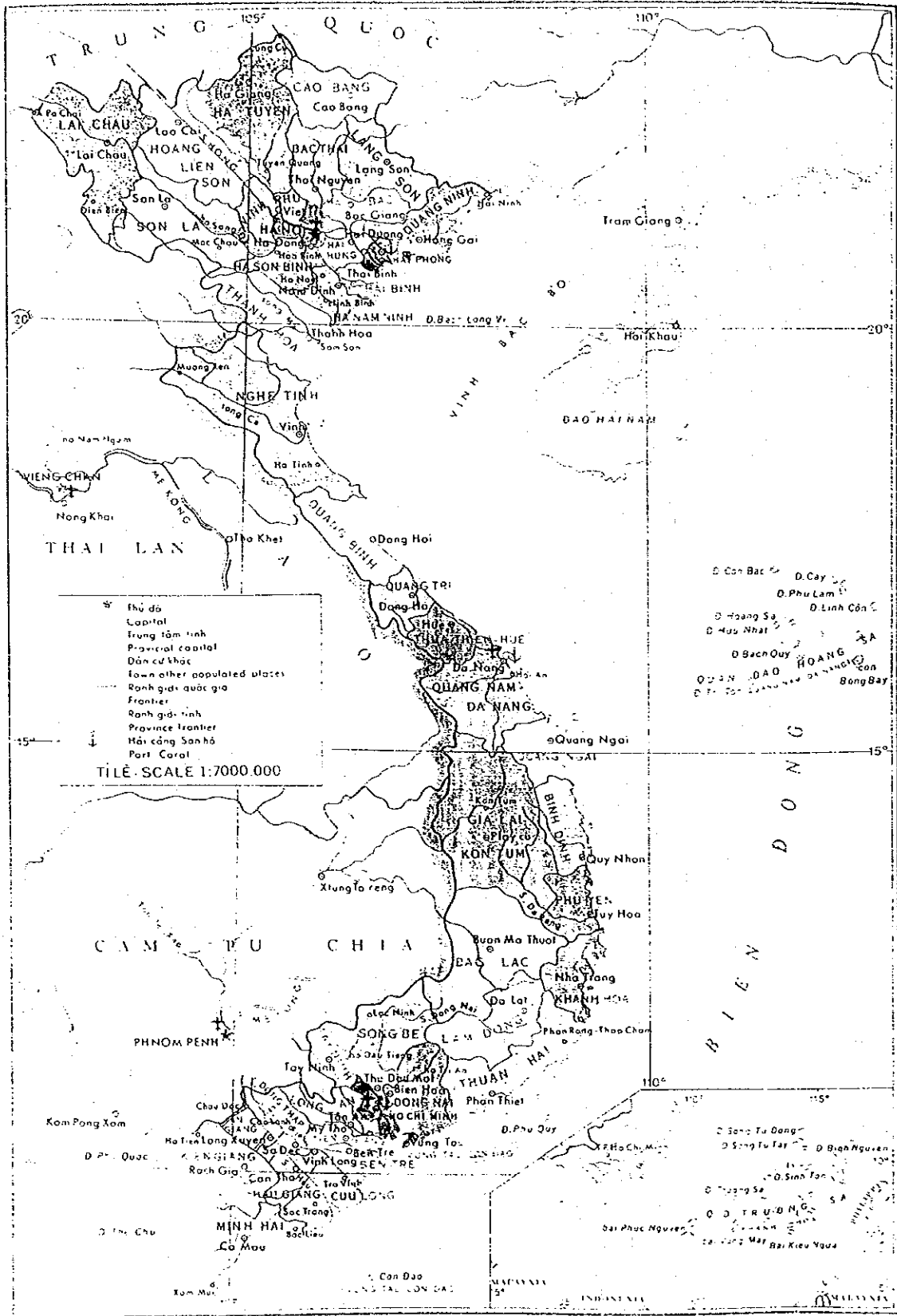
GIÁO THÔNG
COMMUNICATION



Bản đồ 1
Map 1

BẢN ĐỒ HÀNH CHÍNH
ADMINISTRATION

電力資料No. 4
全国行政区分

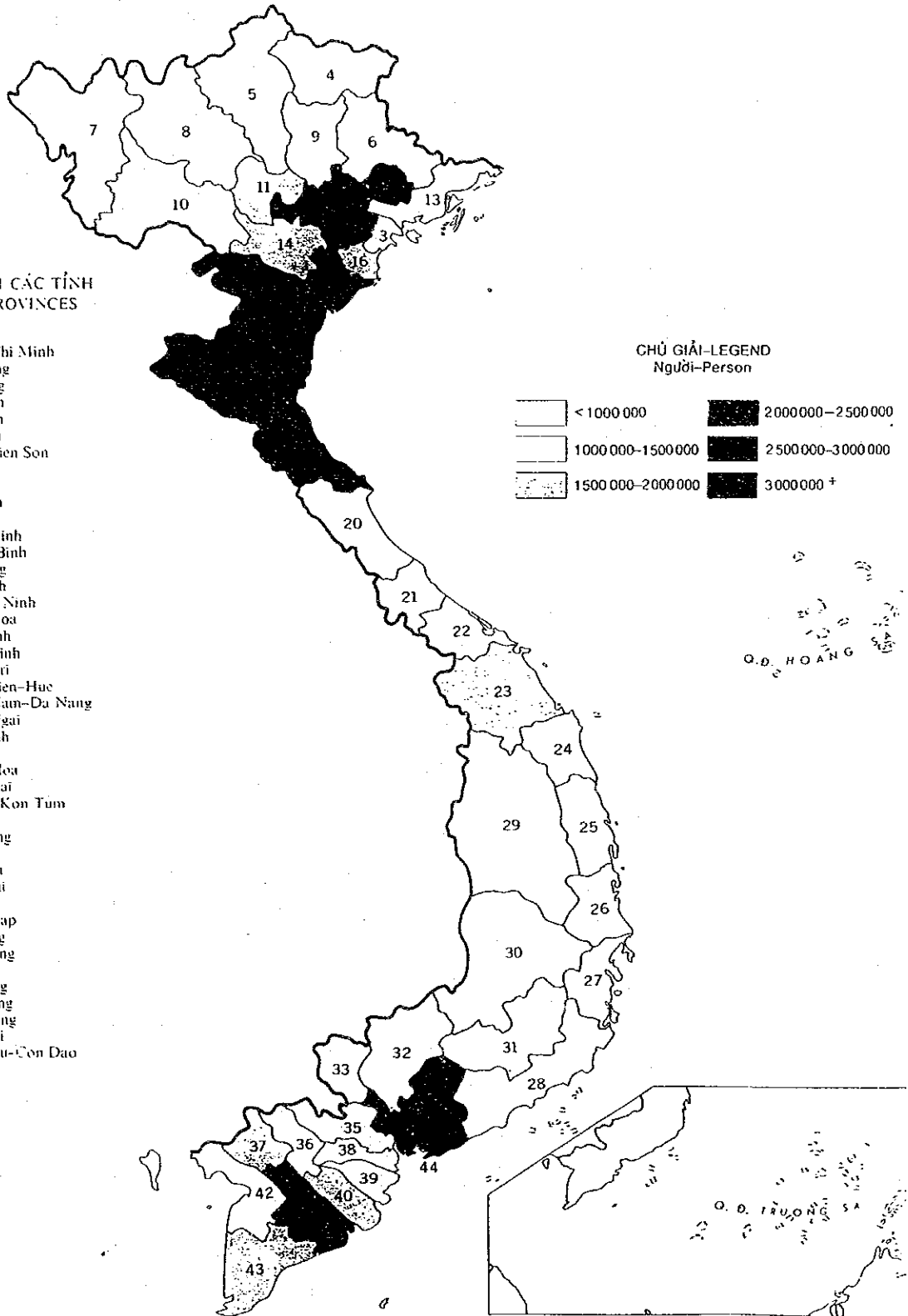
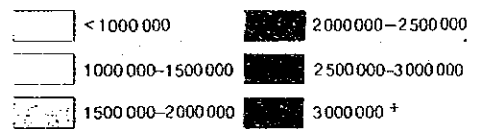


TỔNG SỐ DÂN SỐ
TOTAL POPULATION

DANH SÁCH CÁC TỈNH
LIST OF PROVINCES

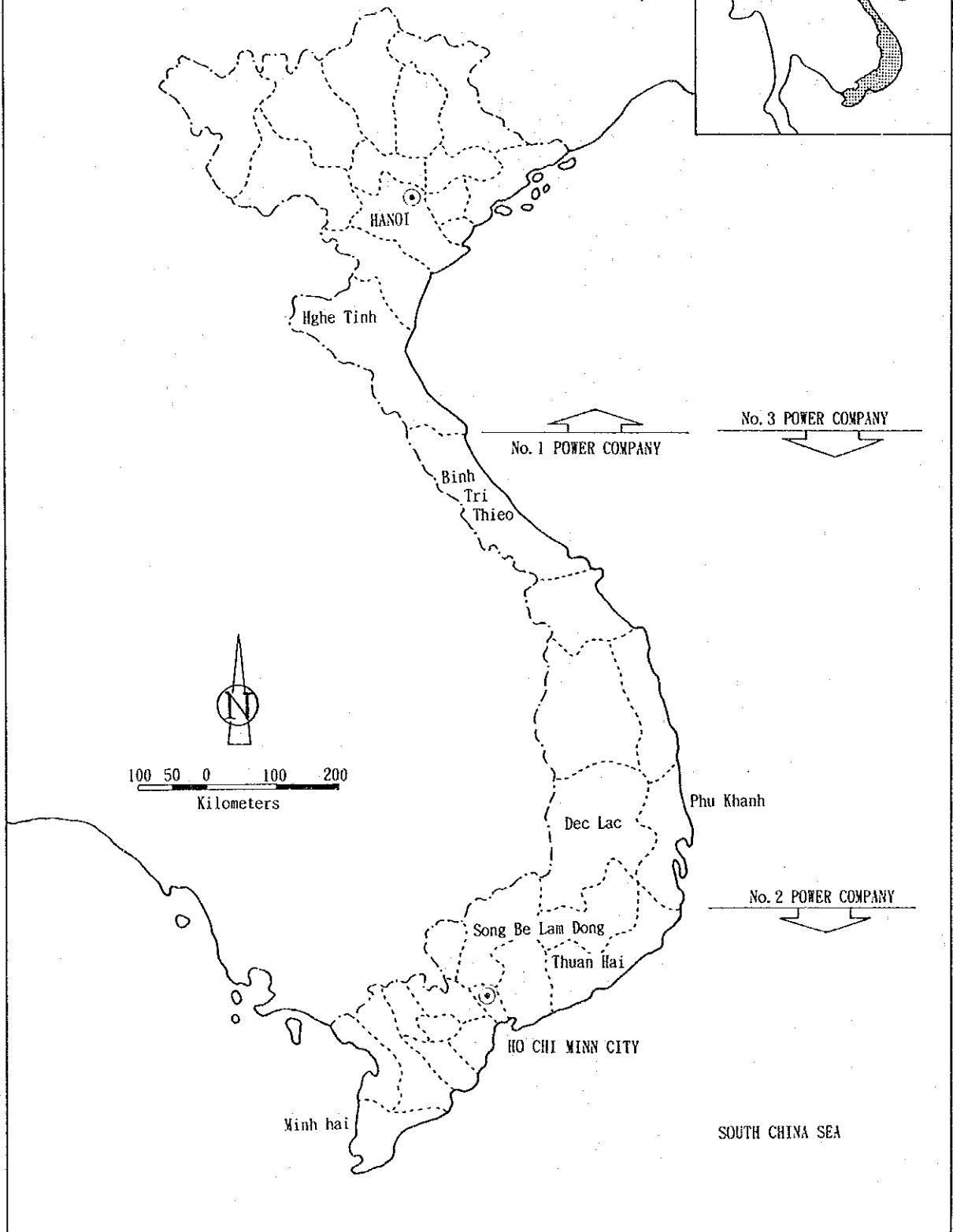
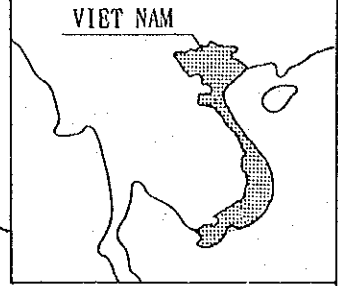
1. Hà Nội
2. T.P. Hồ Chí Minh
3. Hải Phòng
4. Cao Bằng
5. Hà Tuyên
6. Lạng Sơn
7. Lai Châu
8. Hoàng Liên Sơn
9. Bắc Thái
10. Sơn La
11. Vĩnh Phú
12. Hà Bắc
13. Quảng Ninh
14. Hà Sơn Bình
15. Hải Hưng
16. Thái Bình
17. Hà Nam Ninh
18. Thanh Hóa
19. Nghệ Tĩnh
20. Quảng Bình
21. Quảng Trị
22. Thừa Thiên-Huế
23. Quảng Nam-Da Nẵng
24. Quảng Ngãi
25. Bình Định
26. Phú Yên
27. Khánh Hòa
28. Thuận Hải
29. Gia Lai-Kon Tum
30. Đắc Lắc
31. Lâm Đồng
32. Sông Be
33. Tây Ninh
34. Đồng Nai
35. Long An
36. Đồng Tháp
37. An Giang
38. Tiền Giang
39. Bến Tre
40. Cửu Long
41. Hậu Giang
42. Kiên Giang
43. Minh Hải
44. Vũng Tàu-Côn Đảo

CHÚ GIẢI-LEGEND
Người-Person

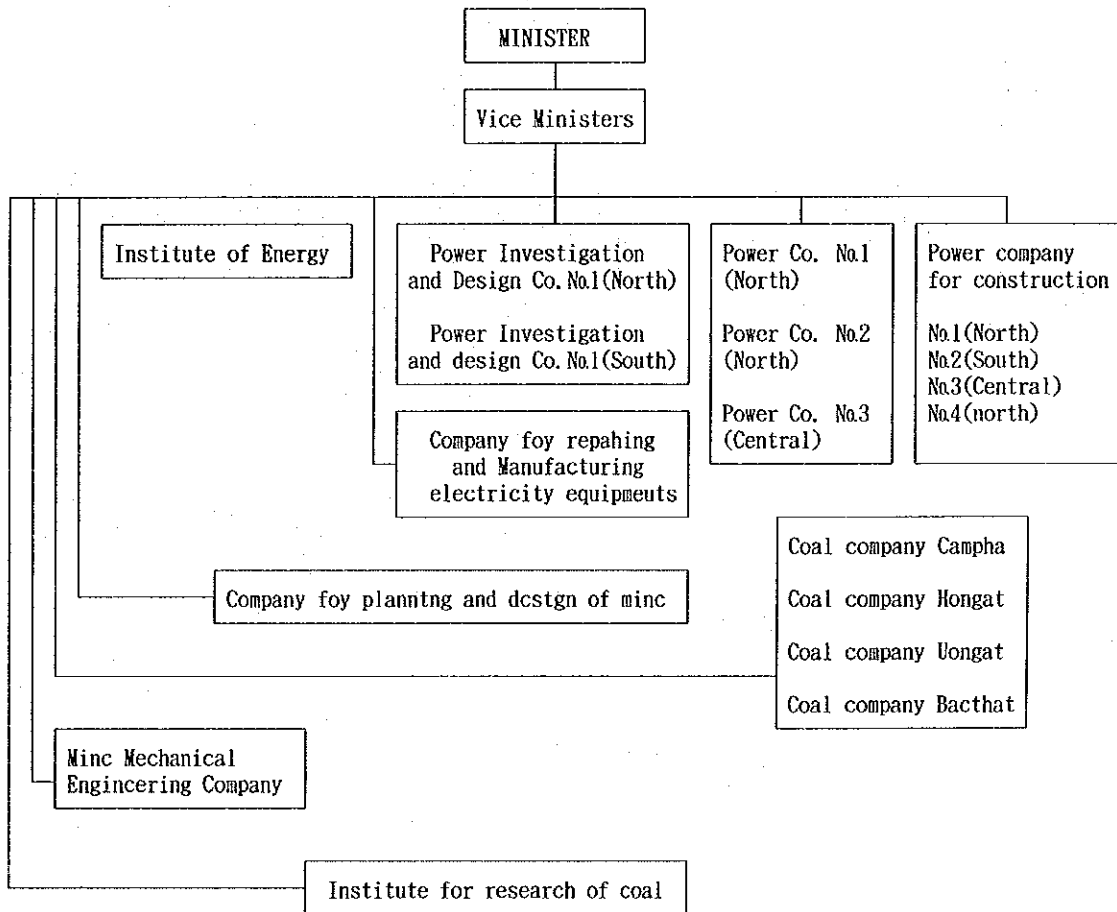


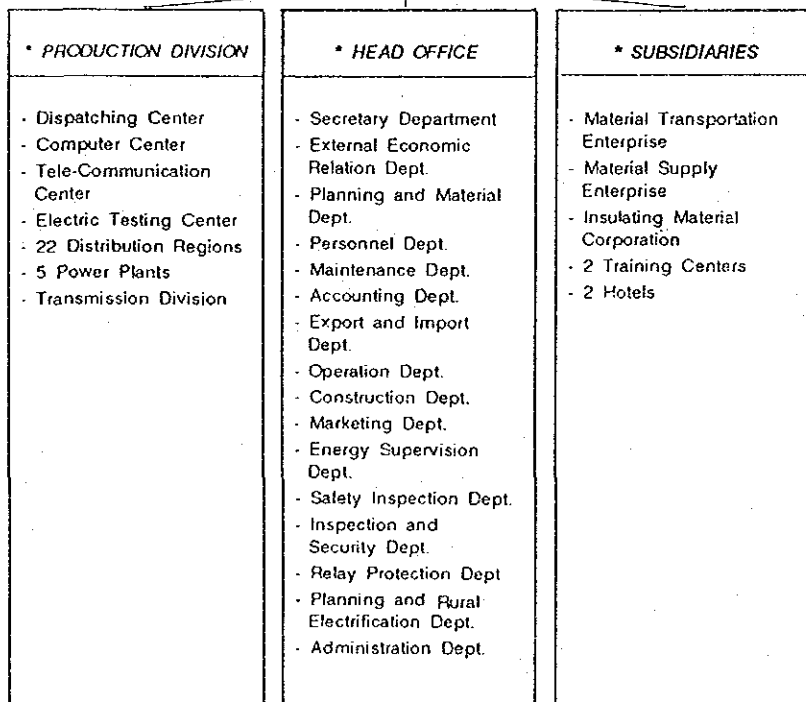
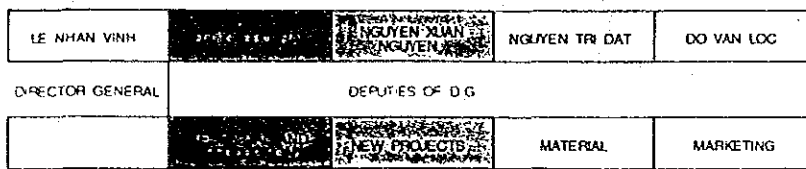
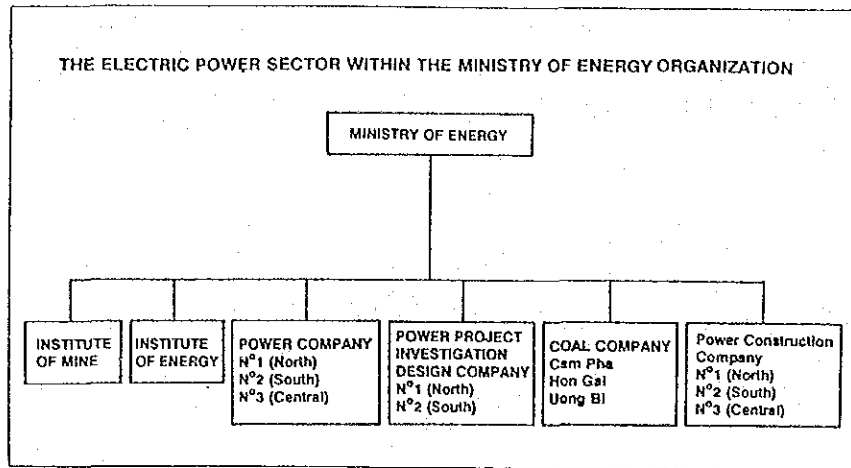
C. MAP :SO LIST REPUBLIC OF VIET NAM
RESPONSIBILITY OF THE
WER COMPANIES

FIG. 4D

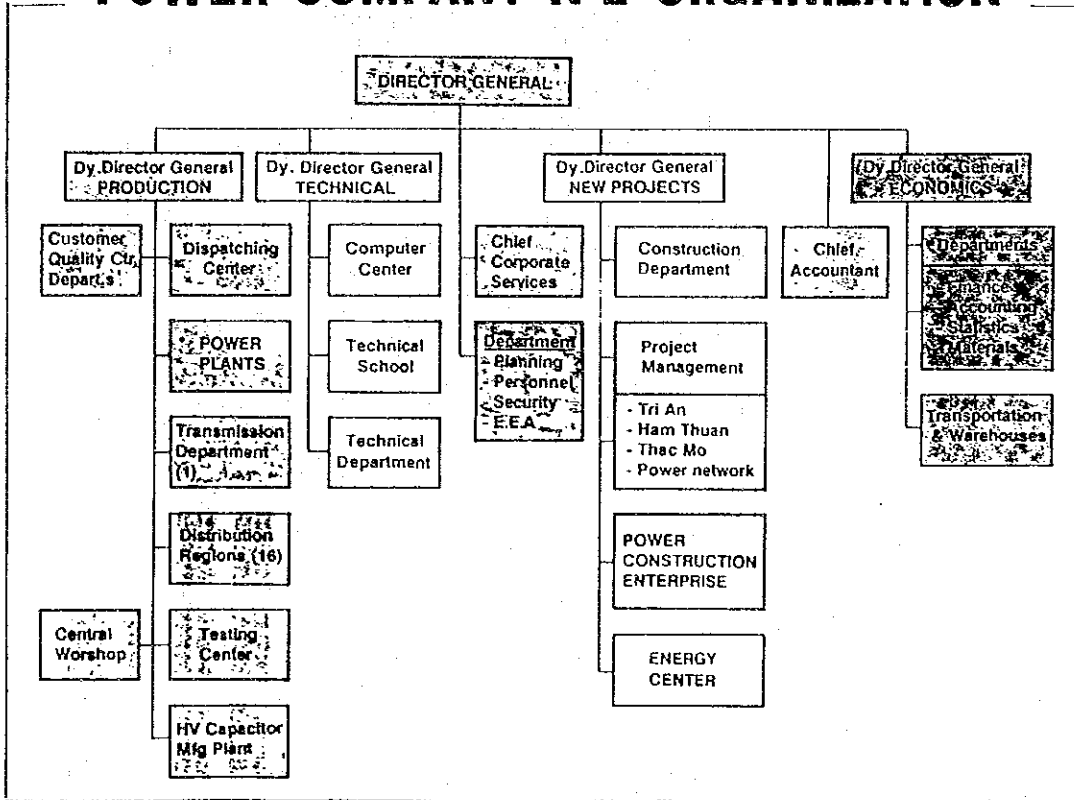


C. Organization chart of Ministry of Energy

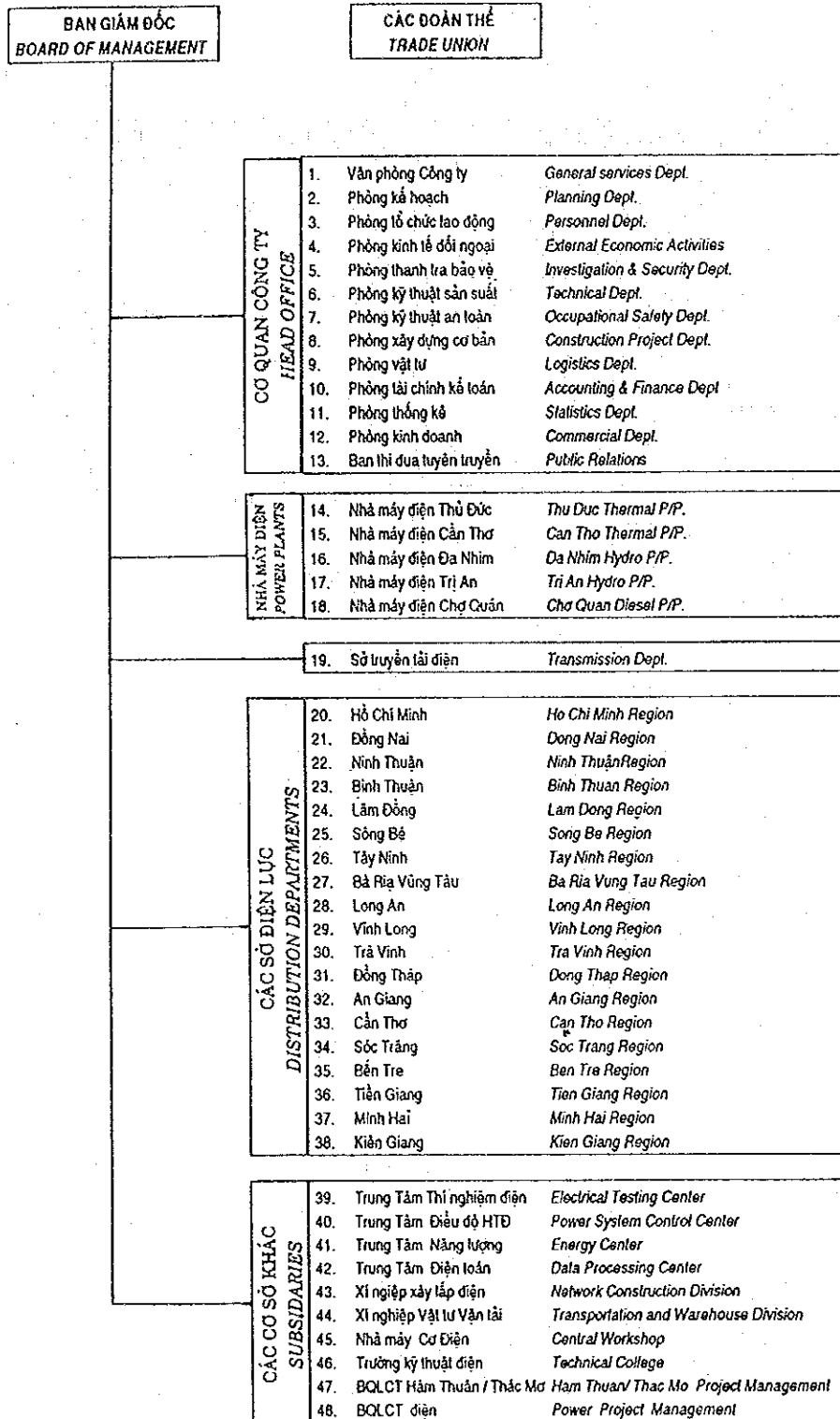




POWER COMPANY N°2 ORGANIZATION



SƠ ĐỒ TỔ CHỨC - ORGANIZATION CHART



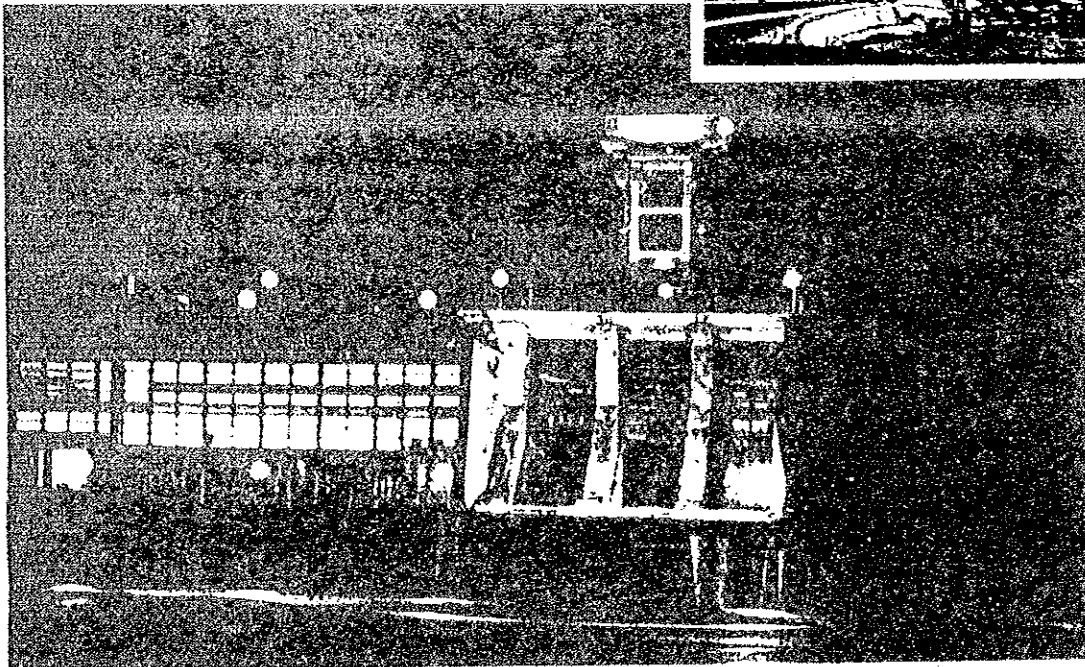
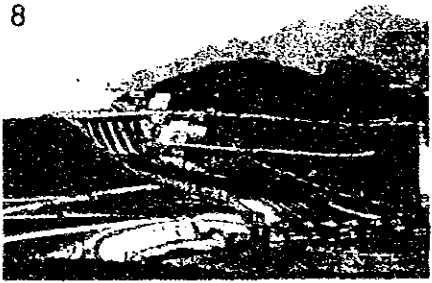
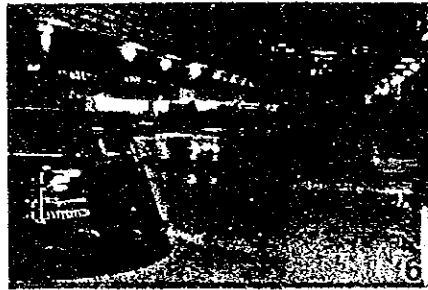
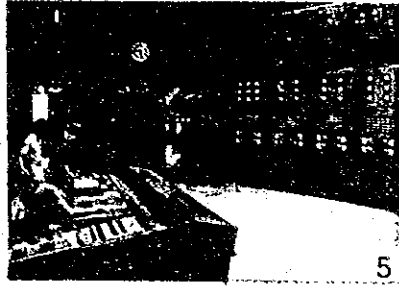
電力資料No.12

第1電力公社管内

電源及び送電設備 (1991年末)

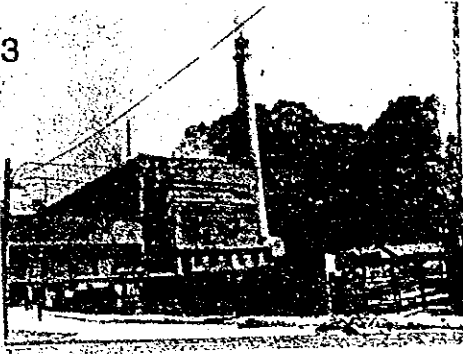
POWER GENERATION (BY 31-12-1991)			
Plants	Installed Capacity (MW)	Inst. Capacity In 1994	
Hydro power plants	1080	2040	
- Hoa Binh	4 x 240	8 x 240	
- Thac Ba	3 x 40	3 x 40	
Thermal power plants	645		
- Pha Lai	4 x 110		
- Uong Bi	1 x 20 + 1 x 55		
- Ninh Binh	4 x 25		
Gas turbine	2 x 16		
Diesel	20		
Total	1777		
TRANSMISSION AND DISTRIBUTION SYSTEMS (BY 31-12-1991)			
Lines	Length	Number of substations	Total capacity of transformers
220 kV	745 km	6	1000 MVA
110 kV	2331 km	37	1750 MVA
35 kV	5000 km	261	1020 MVA
0.2 - 10 kV	10,000 km	7,036	2500 MVA

電力資料No.13
ホアビン発電所近況

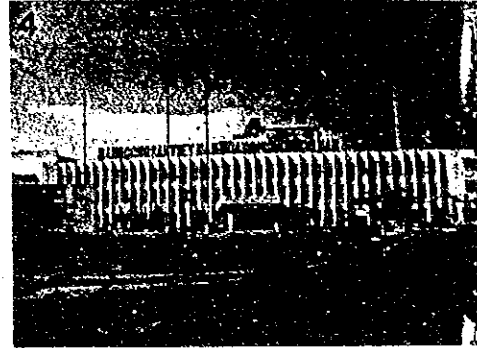


電力資料No.14

ニンビン及びウォンビン火力近況



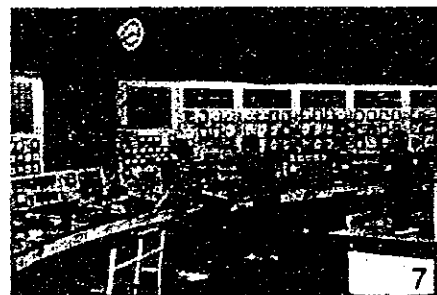
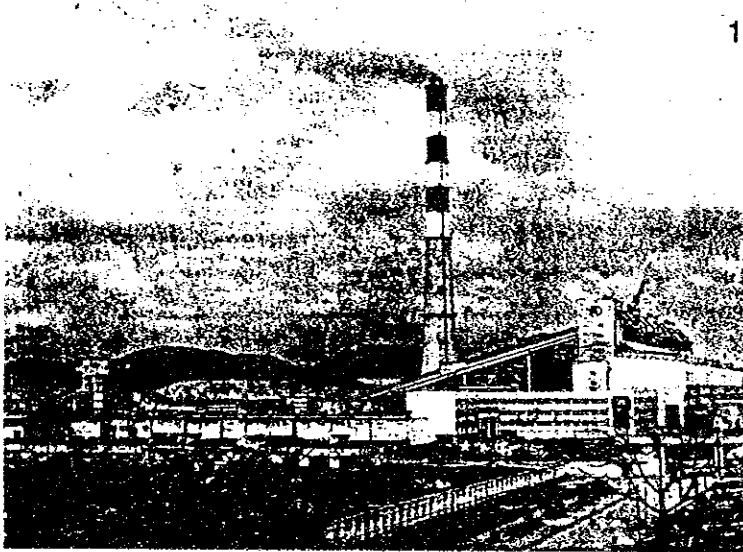
Ninh Binh



Vong Binh

電力資料No.15

ファライ火力近況



GENERATION

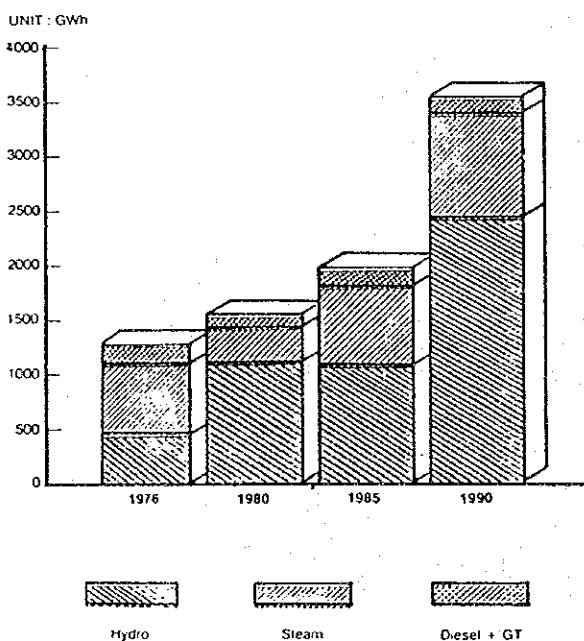
Vietnam possesses vast, yet untapped hydroelectric potential, and we rely on the development of these resources to be able to effect substantial reduction in fuel imports.

Hydro electric projects occupy a predominant place in the generation expansion program of POWER COMPANY N^o 2.

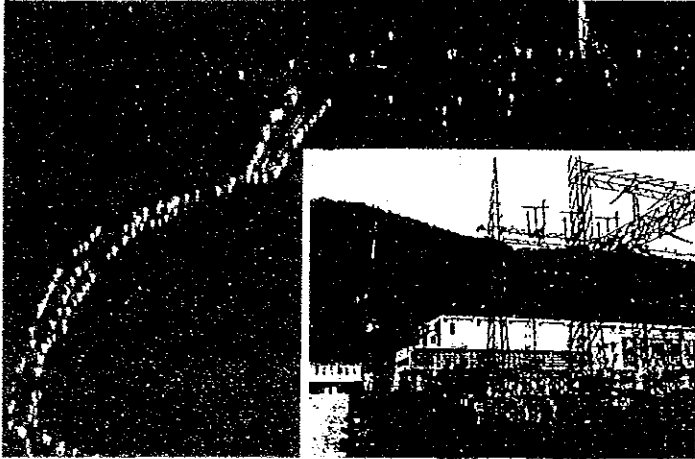
In 1990, the total installed capacity of POWER COMPANY N^o 2 power plants is 998,7 MW (841,3 MW dependable) of which 564 MW are hydro and 435 MW are thermal.

On the other hand, total energy productivity of these power plants is estimated to be 3 646 GWh of which 2736 GWh are hydro and the remainder 910 GWh are thermal (oil-fired steam, diesel and gas turbine)

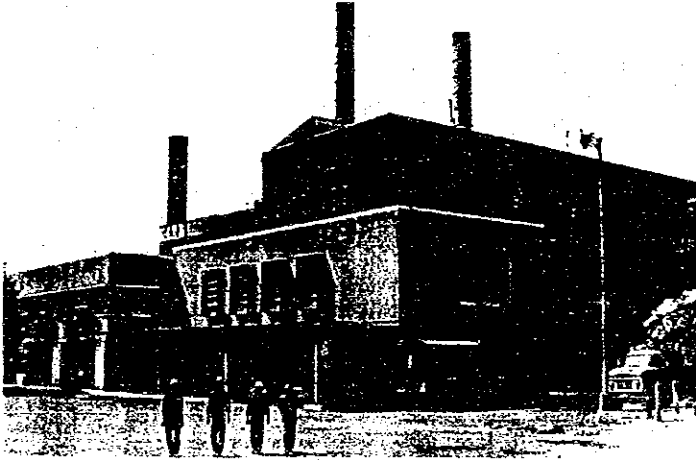
GENERATION OF ELECTRICITY



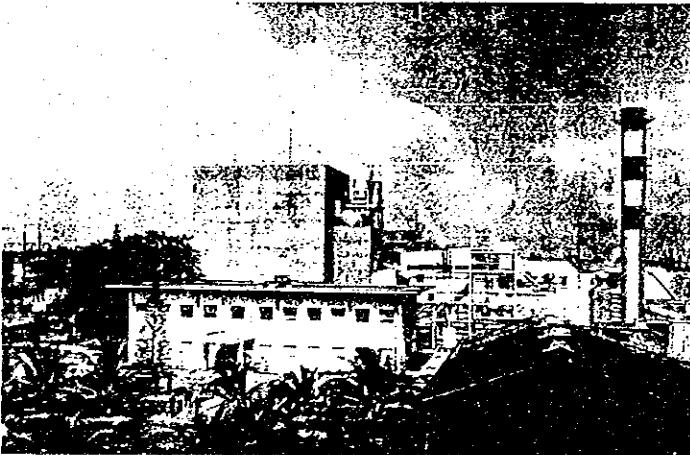
	Installed capacity (MW)	Dependable capacity (MW)	Firm Energy (GWh)	Commissioning year
HYDRO POWER PLANTS				
Tri An Unit 1	100.0	100.0		1988
Unit 2	100.0	100.0		1988
Unit 3	100.0	100.0		1989
Unit 4	100.0	100.0		1989
Subtotal	400.0	400.0	1 700.0	
Da Nhim Unit 1	40.0	40.0		1963
Unit 2	40.0	40.0		1963
Unit 3	40.0	40.0		1964
Unit 4	40.0	40.0		1964
Subtotal	160.0	160.0	1 020.0	
Suoi Vang				1959
& Loc Phat	3.7	2.7	16.0	1987
* Total	563.7	562.7	2 736.0	
THERMAL POWER PLANTS				
Thu Duc Unit 1	33.0			1966
Unit 2	66.0			1972
Unit 3	66.0			1972
Subtotal	165.0	153.0	630.0	
Can Tho Unit 1	33.0	33.0	180.0	1975
Cho Quan	35.0	0	0	
* Total	233.0	198.0	810.0	
DIESEL POWER PLANTS				
* Total	147.0	67.0	80.0	1965-72
GAS TURBINE P/PLANTS				
* Total	55.0	40.0	20.0	1965-88
* GRAND TOTAL	998.7	841.3	3 646.0	



- DaNhim hydro power plant (160 MW)

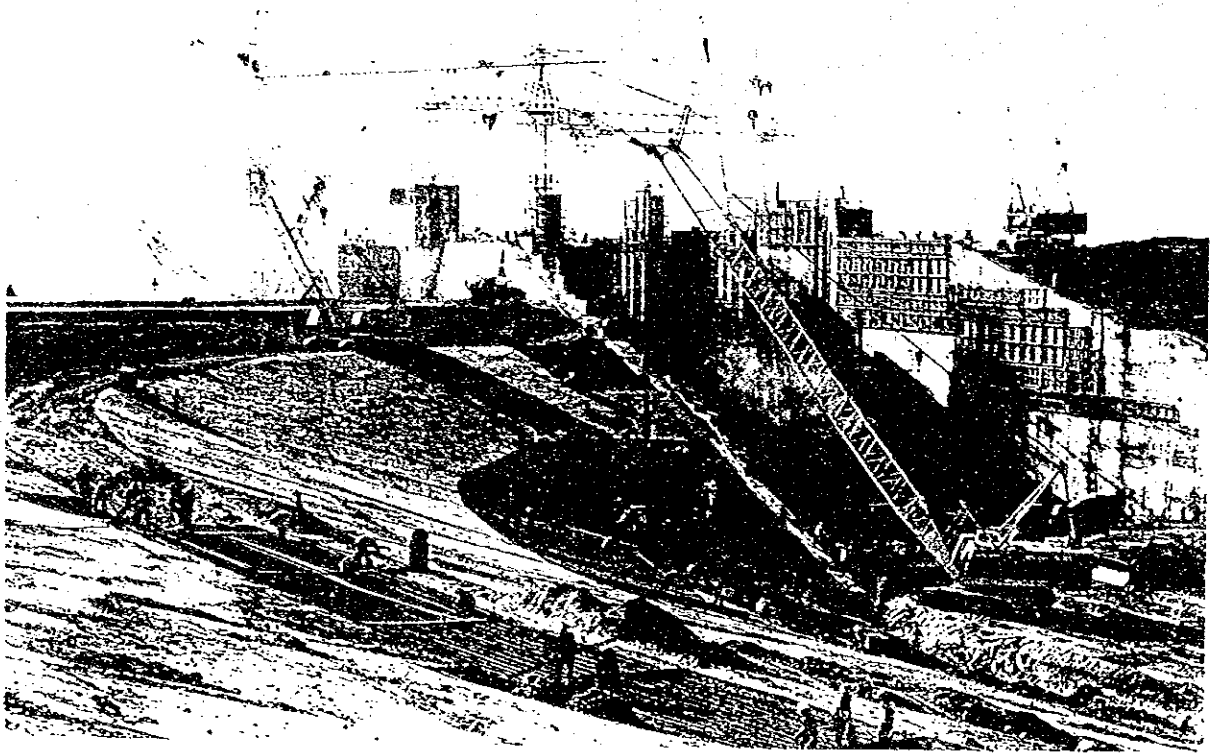


- ThuDuc thermal power plant (165 MW)



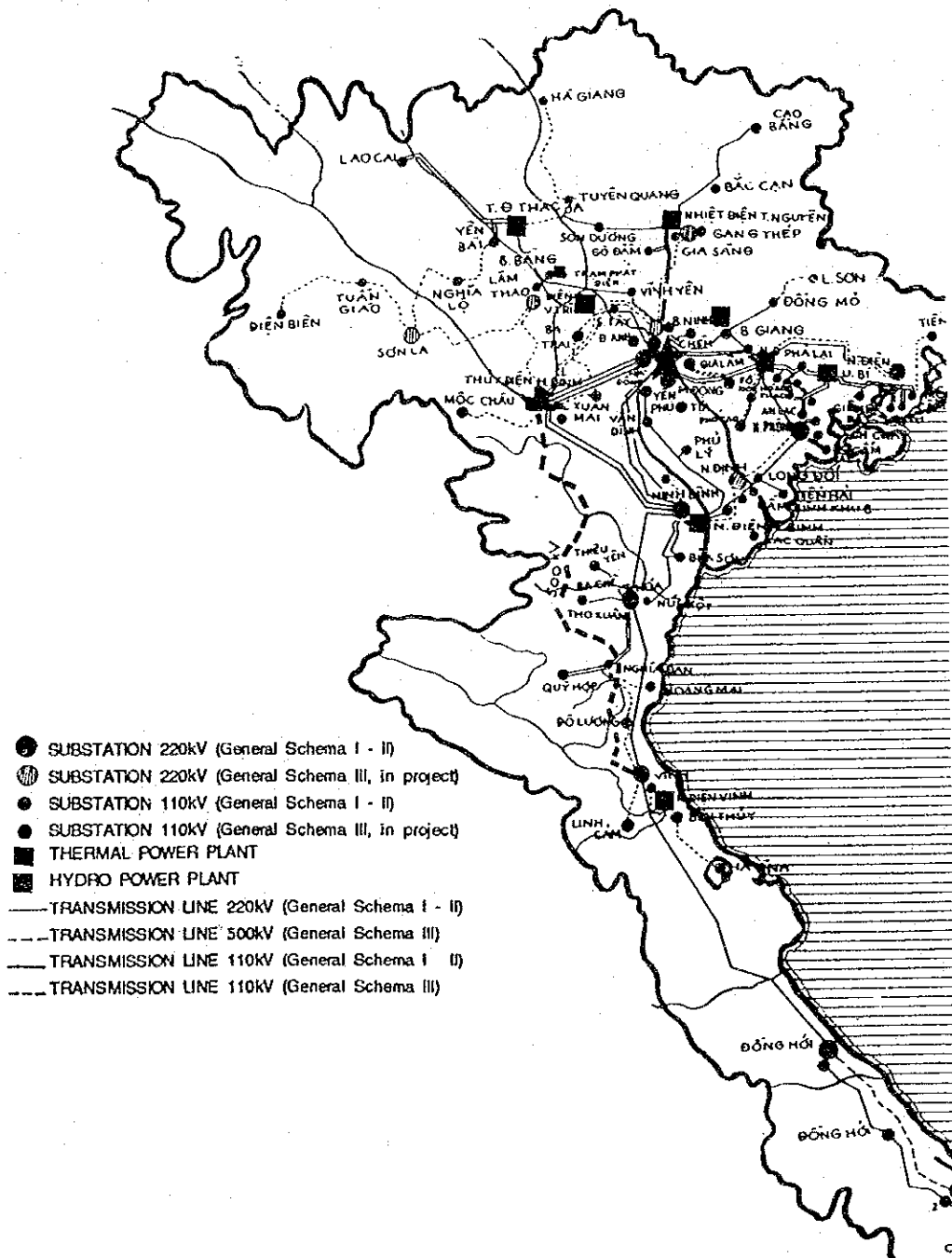
- CanTho thermal power plant (33 MW)

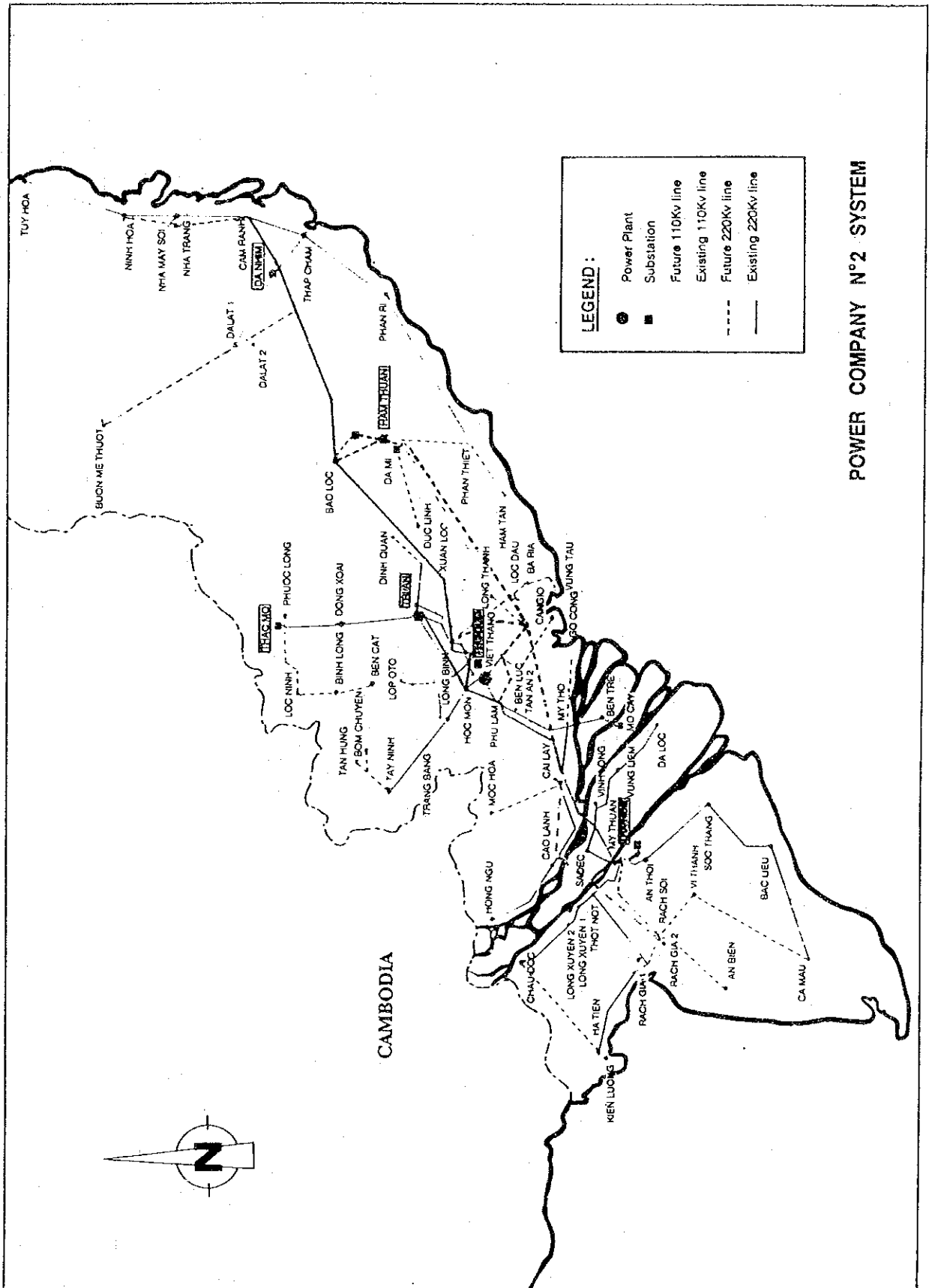
Construction of TriAn Hydro Power Project



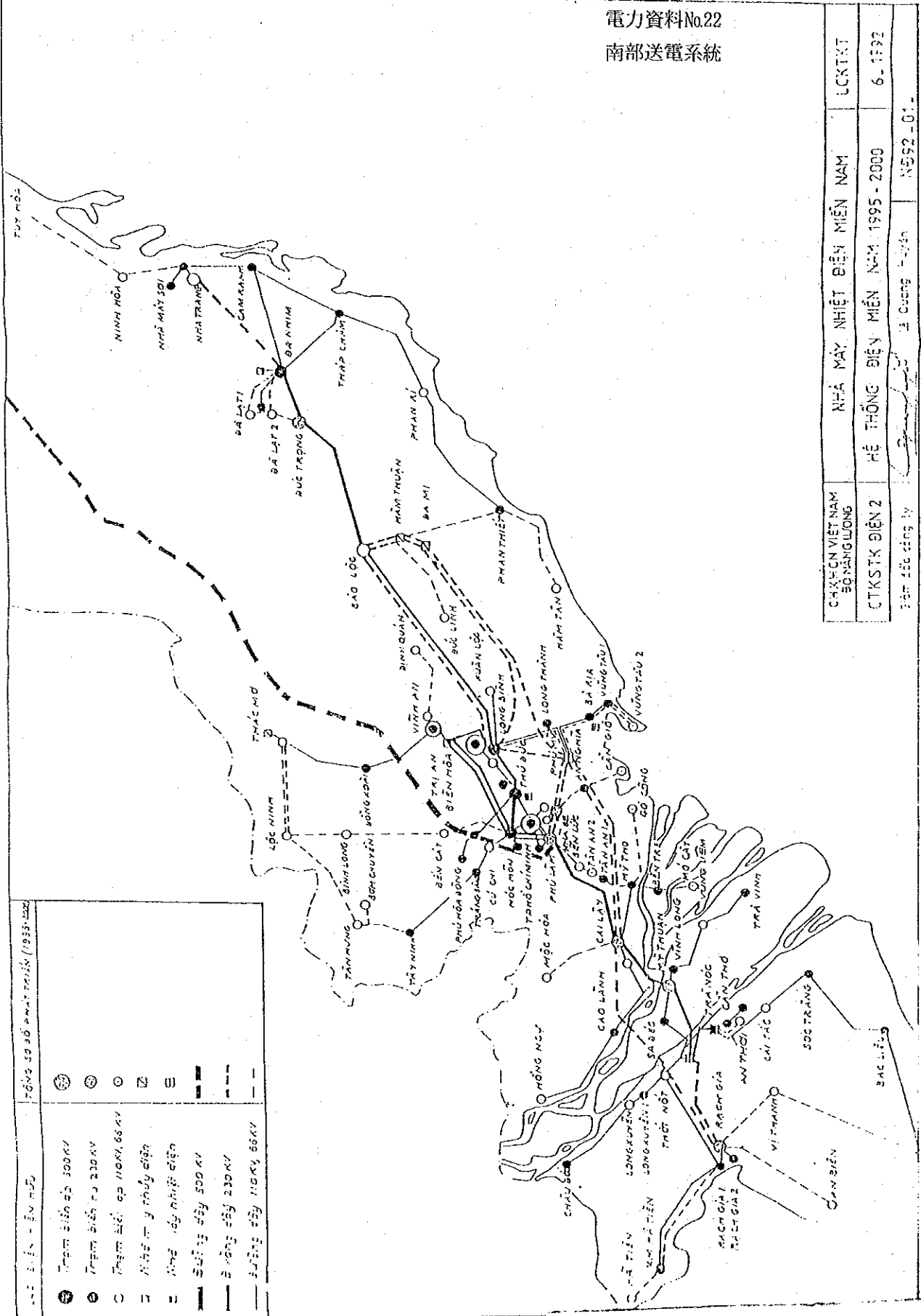
Transmission network (66-220 kV) of the whole country existing in 1991

	Total	North region	Central region	South Region
a > Transmission line (km)				
-220kv	1,487	722	200	565
-110kv	3,430	1,851	500	1,709
- 66kv	405			405
b > Substations [MVA]				
-220kv	1,919	1,000	63	856
-110kv	2,396	1,730	180	486
- 66kv	549		6	543





電力資料No.22
南部送電系統



TỔNG SỐ SỐ ANH VIỆT (1995-2000)

●	Thạm biến áp 500KV
○	Thạm biến áp 230KV
○	Thạm biến áp 110KV, 66KV
□	Nhà máy thủy điện
■	Nhà máy nhiệt điện
—	Đường dây 500KV
—	Đường dây 230KV
—	Đường dây 110KV, 66KV

CHÍNH VIỆN NAM BỘ SÔNG LƯƠNG	NHÀ MÁY NHIỆT ĐIỆN MIỀN NAM	LCKTKT
CTKSTK ĐIỆN 2	HỆ THỐNG ĐIỆN MIỀN NAM 1995 - 2000	6.1992
TÊN ĐỒ DẪN		3. Cường - 1996
		N592_01

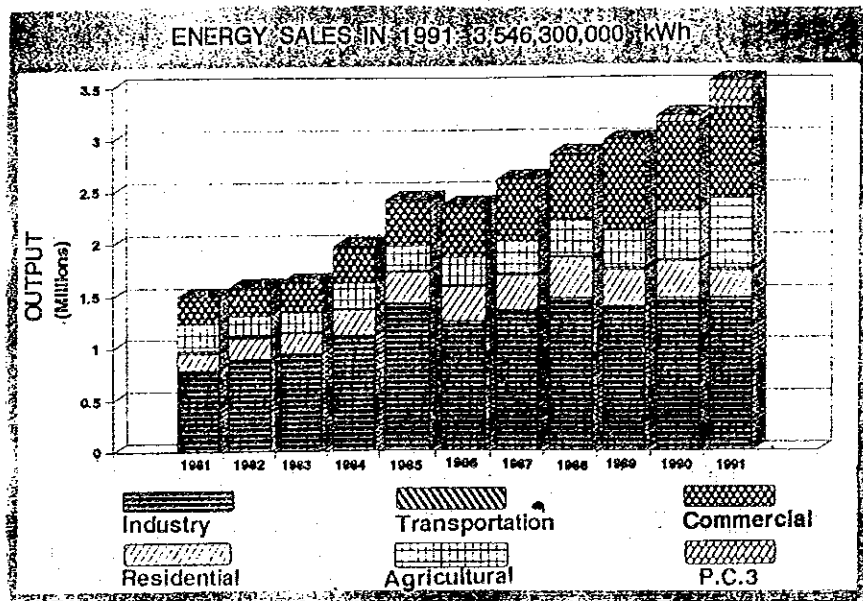
電力資料No. 23
 全国電力発電実績

The total electricity generated throughout in 1988 - 1991 was as fo

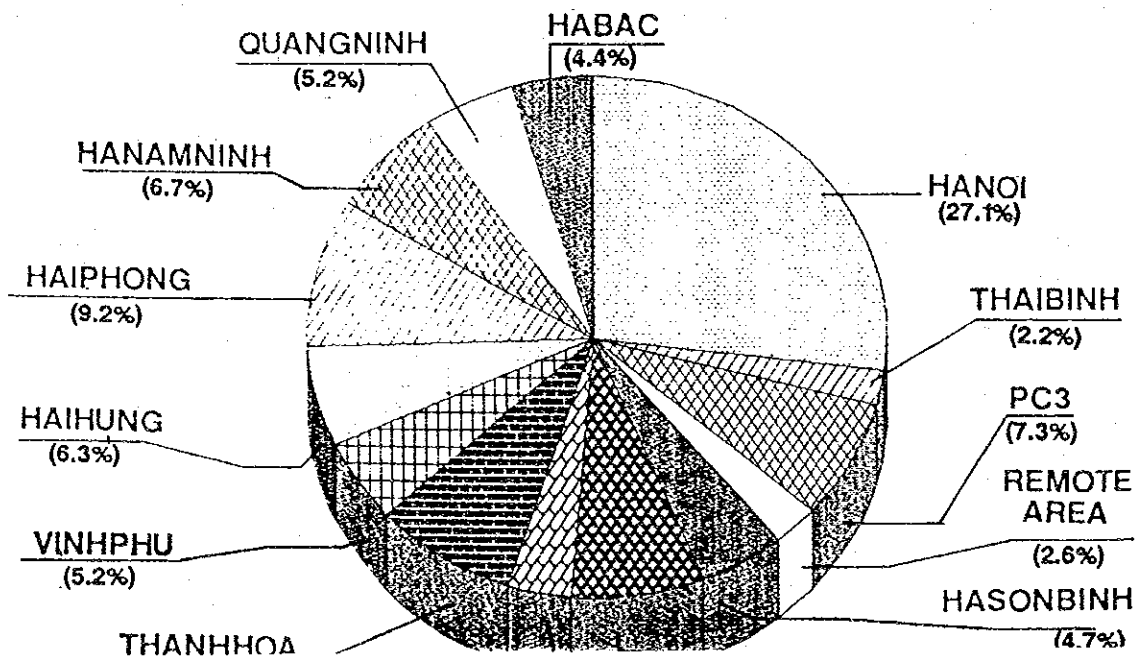
	1988	1989	1990	1991
Total Energy production (Gwh)	6,784.1	7,792.4	8,698.9	9,225.9
<i>in which,</i>				
- Hydro	1,785.6	3,825.8	5,379.8	6,339.3
- Thermal	4,433.2	3,462.7	2,840.7	2,460.8
- Diesel, Gas Turbine	565.3	503.9	478.4	425.3

	1988	1989	1990	1991
Central region	318.8	364.8	401.0	248.4
- Small Hydro	8.2	9.4	38.8	55
- Diesel	315.6	351.4	362.0	193.4
- Gas Turbine	-	4.0	0.2	-
Southern region	2,592.3	3,068.6	3,428.9	3,831.5
- Hydro	1,489.4	2,226.4	2,484	2,577.8
- Thermal	994.2	739.7	840.7	1,070.8
- Diesel	98.7	76.2	52.1	117.2
- Gas Turbine	10	26.3	52.1	65.7

電力資料No. 24
 第1電力公社管内
 電力販売実績



ENERGY CONSUMPTION OF PROVINCES IN 1991



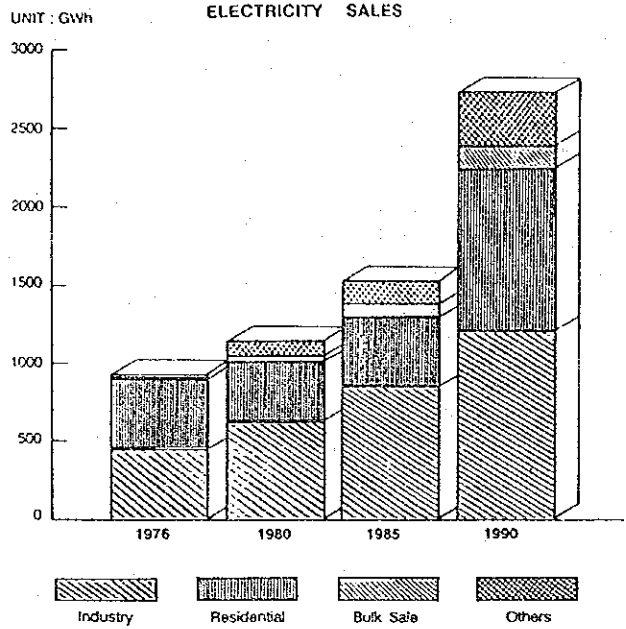
RECORD OF PRODUCTION COST VS. AVERAGE SALE PRICE

Unit:1000 VND

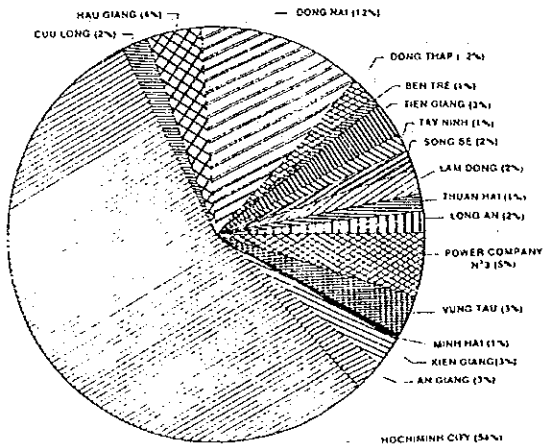
Year	Pro. cogt (VNd/MWh)	Av. gaje price (VNd/MWh)	Profit (VNd)
1975	86	117	28,475
1976	83	114	19,923
1977	87	133	4,997
1978	92	114	12,699
1979	92	113	11,247
1980	109	112	4,700
1981	339	372	50,154
1982	765	956	304,293
1983	893	952	98,056
1984	835	970	269,178
1985	289	363	159,902
1986	865	1,120	367,584
1987	2,441	2,514	194,376
1988	28,009	21,728	24,095,935
1989	71,667	5,176	9,864,205
1990	100,113	128,360	41,556,957
1991	182,163	207,467	31,090,187

電力資料No. 27
第2 電力公社内
販売電力実績

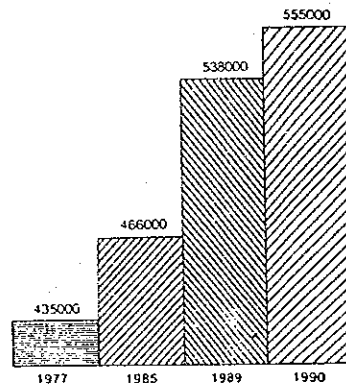
	Fiscal year			Annual growth rate (%)	
	1976	1986	1989	76/86*	86/90
Energy generation (GWh)	1279	2026	3069	4.7	14.8
Energy consumption (GWh)	928	1557	2391	5.3	15.4
Maximum demand (MW)	222	339	591	4.3	20.6



ENERGY CONSUMPTION OF PROVINCES IN 1989



NUMBER OF CUSTOMERS



2. Forecast electricity demand in vietnam to 2000

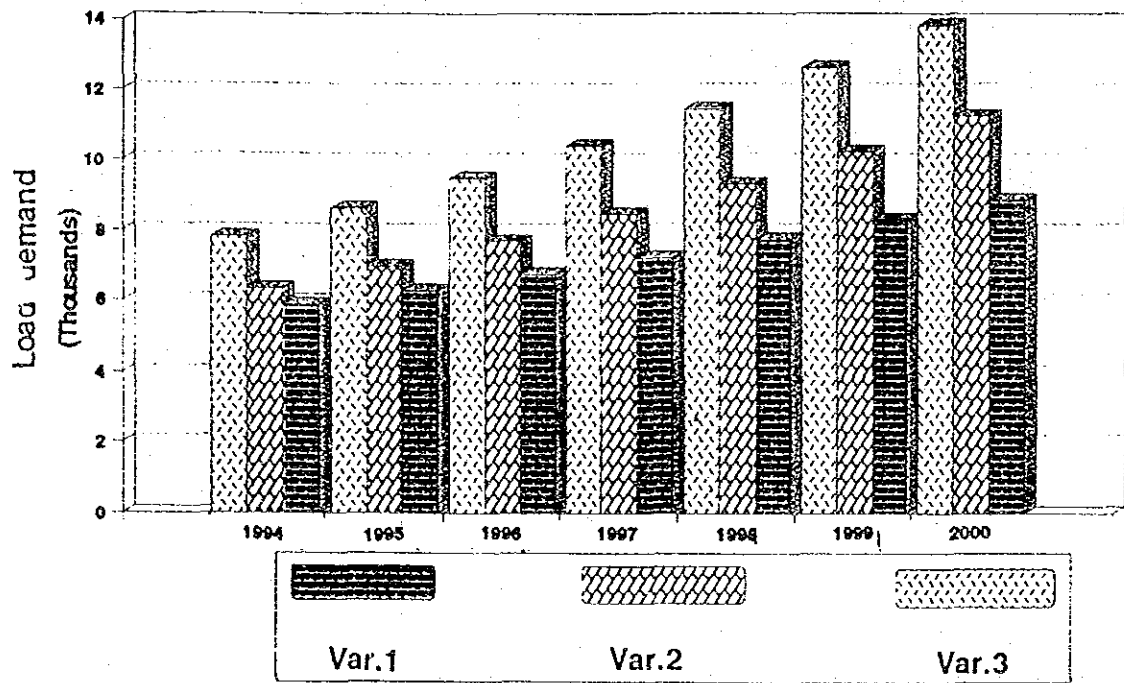
2.1 Electrici demand of the whole country and breakdown of electricity demand by region

7 e2.1

No.	Region	1 9 9 5		2 0 0 0	
		A (Ghw)	Pmax (MW)	A (Ghw)	Pmax (MW)
1	Northern Region	7,000	1,370	12,400	2,430
		8,600	1,690	14,100	2,770
2	Central Region	1,300	250	1,900	425
		1,624	360	3,000	660
3	Southem Region	6,320	1,260	8,900	1,740
		7,200	1,410	10,100	1,960
4	The whole country	14,600	2,880	23,200	4,595
		17,434	3,460	27,200	5,390

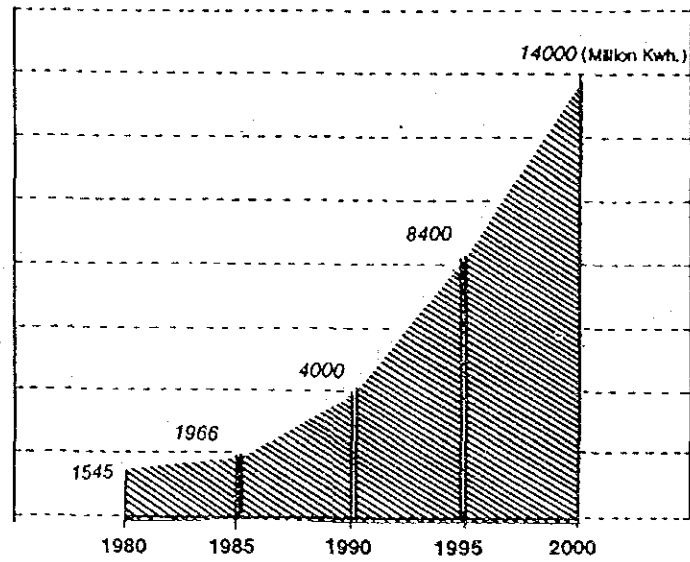
Note: The upper figures are for the low scenario forecast and the lower figures for the higher scenario

Table 2: ENERGY FORECASTING FOR 1994-2000 (million kWh)

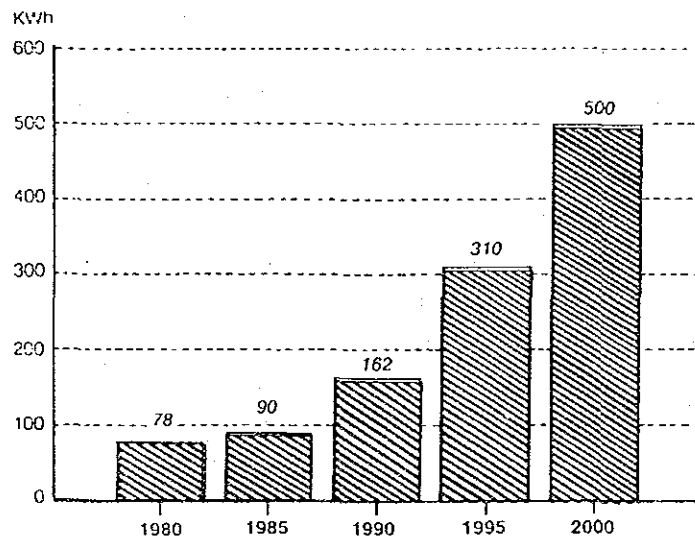


Var. 1: 10% Growth rate
 Var. 2: 7% Growth rate
 Var. 3: 7% Growth rate based on 1991's Sales

FORECAST ENERGY CONSUMPTION UNTIL THE YEAR 2000



ENERGY CONSUMPTION PER CAPITA UNTIL THE YEAR 2000



2.2 Structure of electricity consumption, the whole country and each region, period: 1995-2000

Table 2.2

Unit: Gwh

No	Components	The Whole country		Northern Region		Central Region		Southern Region	
		1995	2000	1995	2000	1995	2000	1995	2000
1	Industry	5670	9340	2180	4900	520	710	2670	3730
		7125	10776		5100	580	1120	3920	4250
2	Agriculture	1037	1364	650	780	117	150	300	434
		1117	1476		820	117	220	350	436
3	No Industrial, Communication & Transportation	946	1270	600	700	116	170	350	400
		1085	1510		780	135	240	400	490
	Household lighting and Public life	3934	7016	1870	4000	311	530	1720	2186
		4110	8568		4800	500	900	2040	2888
4	Sold Energy	11737	18906	5600	10380	1097	1560	5040	7050
		12692	22370		11800	1332	2180	5760	8050
5	Loss and Self-service	2883	4700	1400	2020	203	340	1280	1830
		3132	4970		2300	292	520	1440	2050
6	Total Energy Generation	14620	23180	7000	12100	1300	1800	6320	8860
		15824	27200		14100	1424	3900	7200	10160

第1 電力公社内電源開発計画

GENERATION CAPACITY BALANCE IN NOZTHERN REGION

Year			1994	1995	1996	1997	2000
Pmax in PC1			1,300	1,370	1,540	1,725	2,430
			1,530	1,690	1,865	2,060	2,770
Supply to PC2 and PC3			490	579	620	625	380
			560	700	780	755	625
Total demand			1,790	1,940	2,160	2,350	2,810
			2,090	2,390	2,640	2,815	3,395
G E N E R A T I O N	T H E R M A L	Exis-ting Plants	470	470	470	470	470
		Exten-tion Plants	-	30	145	355	680
			160	290	455	570	1,095
	H Y D R O			1,350	1,440	1,545	1,525
		1,460	1,630	1,720	1,770	1,830	

電力資料No.33
第2 電力公社管内
電源開発計画

Balance of Capacity (1990-2000)

(MW)

Year (ending Dec.31)	Installed capacity on the grid	Available capacity on the grid	Firm capacity on the grid	Development of peak load	Surplus or deficiency
1989	818	695	625	466*	159
1990	818	695	625	610*	15
1991	918	780	702	643	59
1992	1,018	865	778	772	6
1993	1,093	929	836	887	-51
1994	1,331	1,131	1,018	1,020	-2
1995	1,524	1,295	1,166	1,173	-7
1996	1,774	1,508	1,357	1,349	8
	(1,624)	(1,380)	(1,242)		(-107)
1997	2,129	1,810	1,629	1,551	78
	(1,679)	(1,427)	(1,284)		(-267)
1998	2,729	2,320	2,088	1,784	304
	(1,979)	(1,682)	(1,514)		(-270)
1999	3,164	2,689	2,420	2,052	368
	(2,114)	(1,797)	(1,617)		(-435)
2000	3,584	3,026	2,723	2,359	364
	(2,384)	(2,006)	(1,805)		(-554)

Remark: (1) () shows figures in case phu My-II Power Station is assumed not to have been constructed.

(2) * shows actual value

電力資料No 34
第2 電力公社管内
電源別開發計画

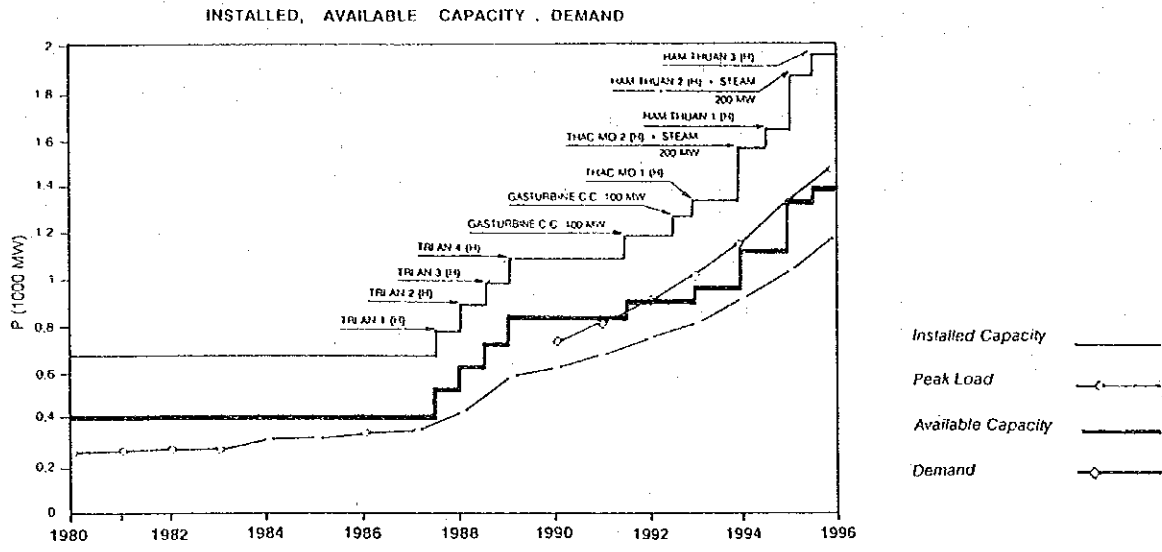
BALANCE OF SYSTEM LOAD REQUIREMENT AND CAPACITY (MW)

Plants	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Thermal-Steam												
Thu Duc	165	165	165	165	165	165	165	165	165	165	165	165
Can Tho	33	33	33	33	33	99	99	99	99	99	99	99
Phu My-II	-	-	-	-	-	-	-	150	450	750	1,050	1,200
Total Steam	198	198	198	198	198	264	264	414	714	1,014	1,314	1,464
Thermal-Diesel & Gas Turbine												
Old Diesel +GT Vung Tau	60	60	60	60	60	60	60	60	15	15	15	15
	-	-	100	200	200	200	200	200	200	200	200	200
Total D+Gt	60	60	160	260	260	260	260	260	215	215	215	215
Total Thermal	258	258	358	458	458	524	524	674	929	1,229	1,529	1,679
Hydro												
Da Nhim	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160
Tri An	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400
Ham Thuan	-	-	-	-	-	97	290	390	390	390	390	390
Yali Falls (*)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Da Mi	-	-	-	-	-	-	-	-	100	200	200	200
Thac Mo	-	-	-	-	75	150	150	150	150	150	150	150
Bonron Dadung	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	135	405
Total Hydro	560	560	560	560	635	807	1,000	1,100	1,200	1,500	1,635	1,905
Total Hydro & Thermal	818	818	918	1,018	1,093	1,331	1,524	1,774	2,129	2,729	3,164	3,584
Maximum Demand	466	610	865	1,015	1,140	1,310	1,475	1,800	1,980	2,240	2,540	2,900
Reserve	100	100	138	162	182	210	230	288	317	358	406	464
Total Load Req't	566	710	1,003	1,177	1,322	1,520	1,705	2,088	2,297	2,598	2,946	3,364
Balance	252	92	(85)	(159)	(229)	(189)	(181)	(314)	(168)	131	218	220

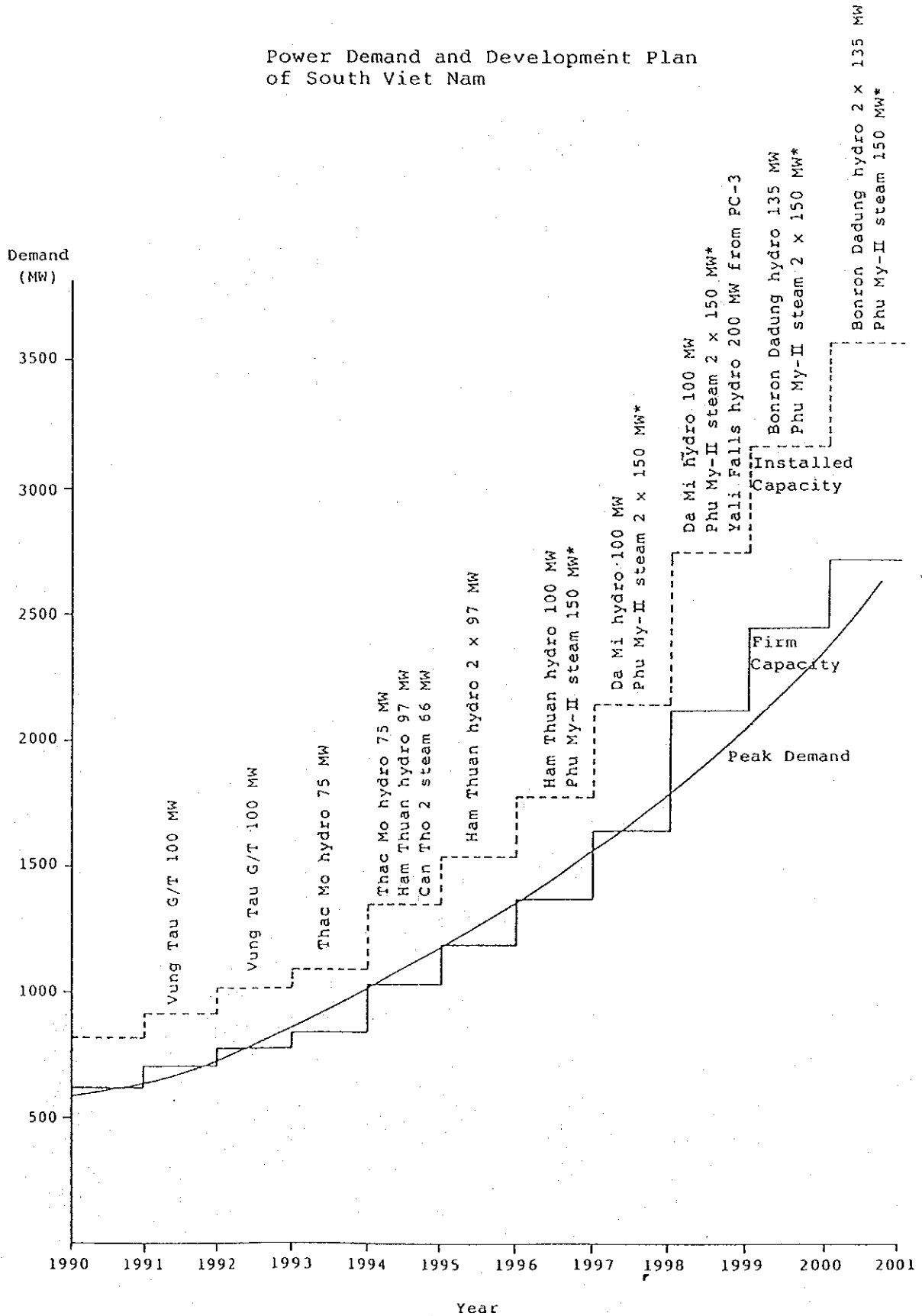
Source : Power Company No.2

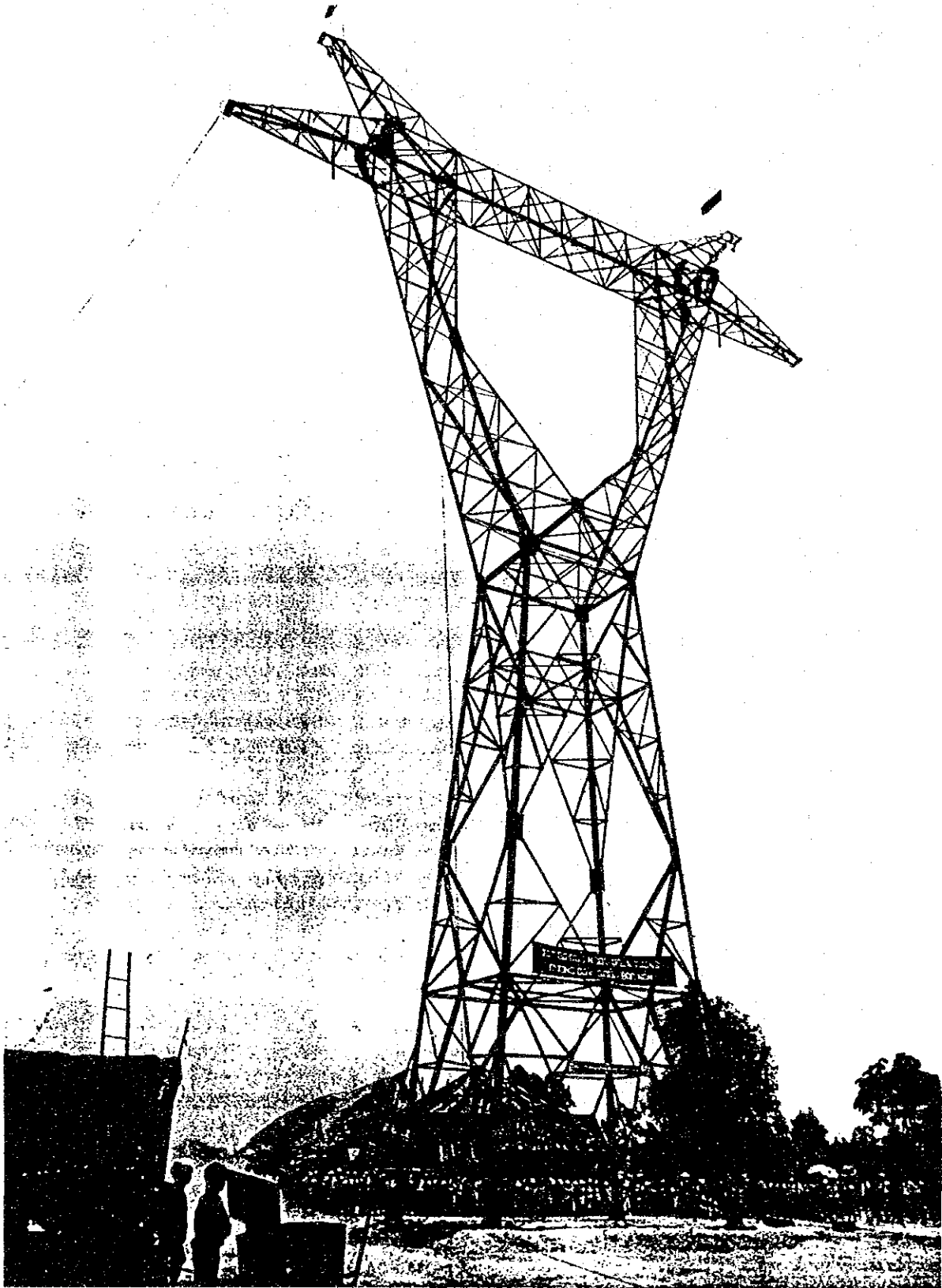
Remark: (*) Amount received from Yali hydro of PC-3.

電力資料No. 35
 第2 電力公社管内
 電源開発計画

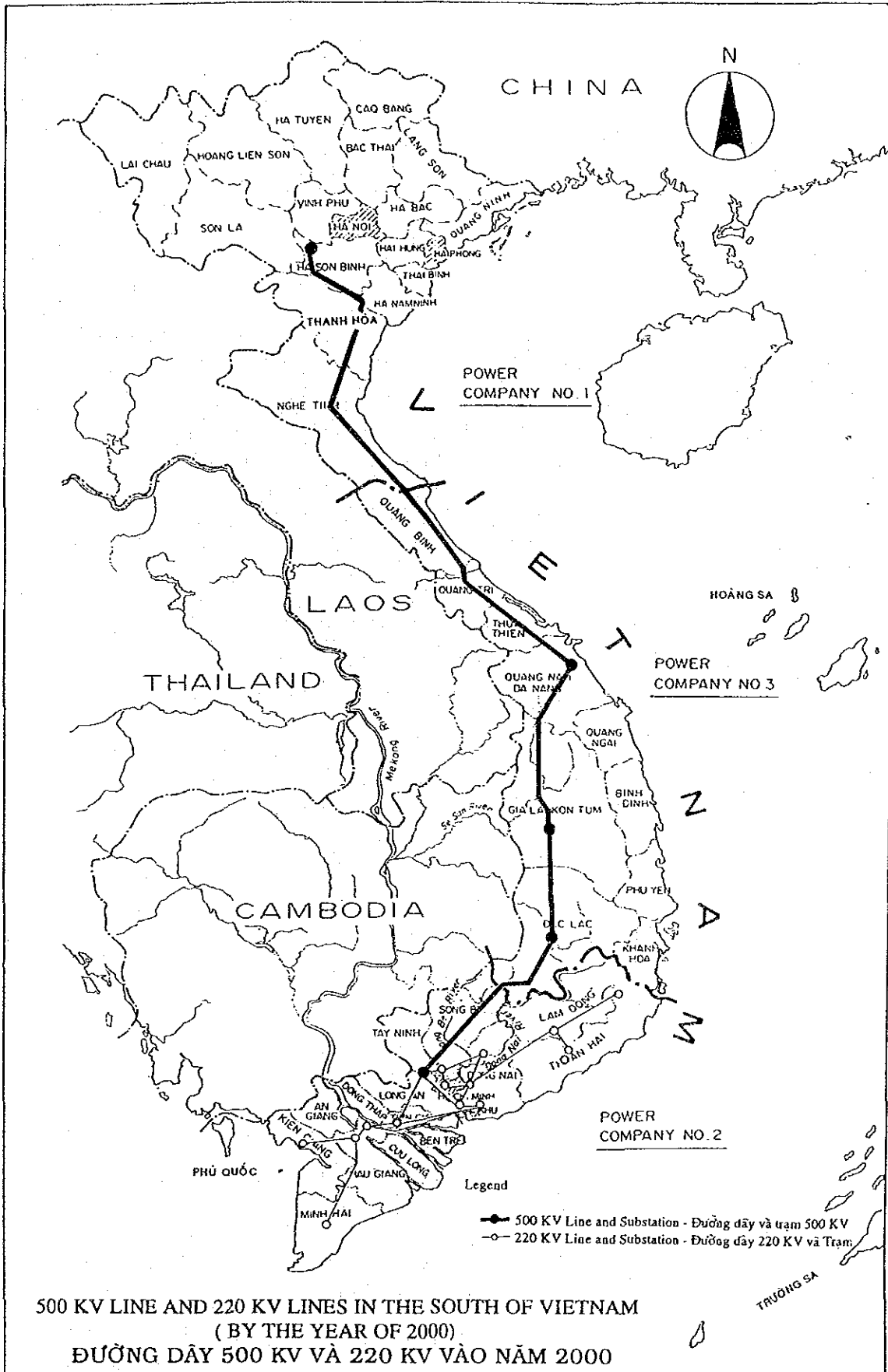


Power Demand and Development Plan
 of South Viet Nam





Đường dây 500 KV đang được xây dựng
500 KV line being constructed



電力資料No. 39
ヤリ計画地点



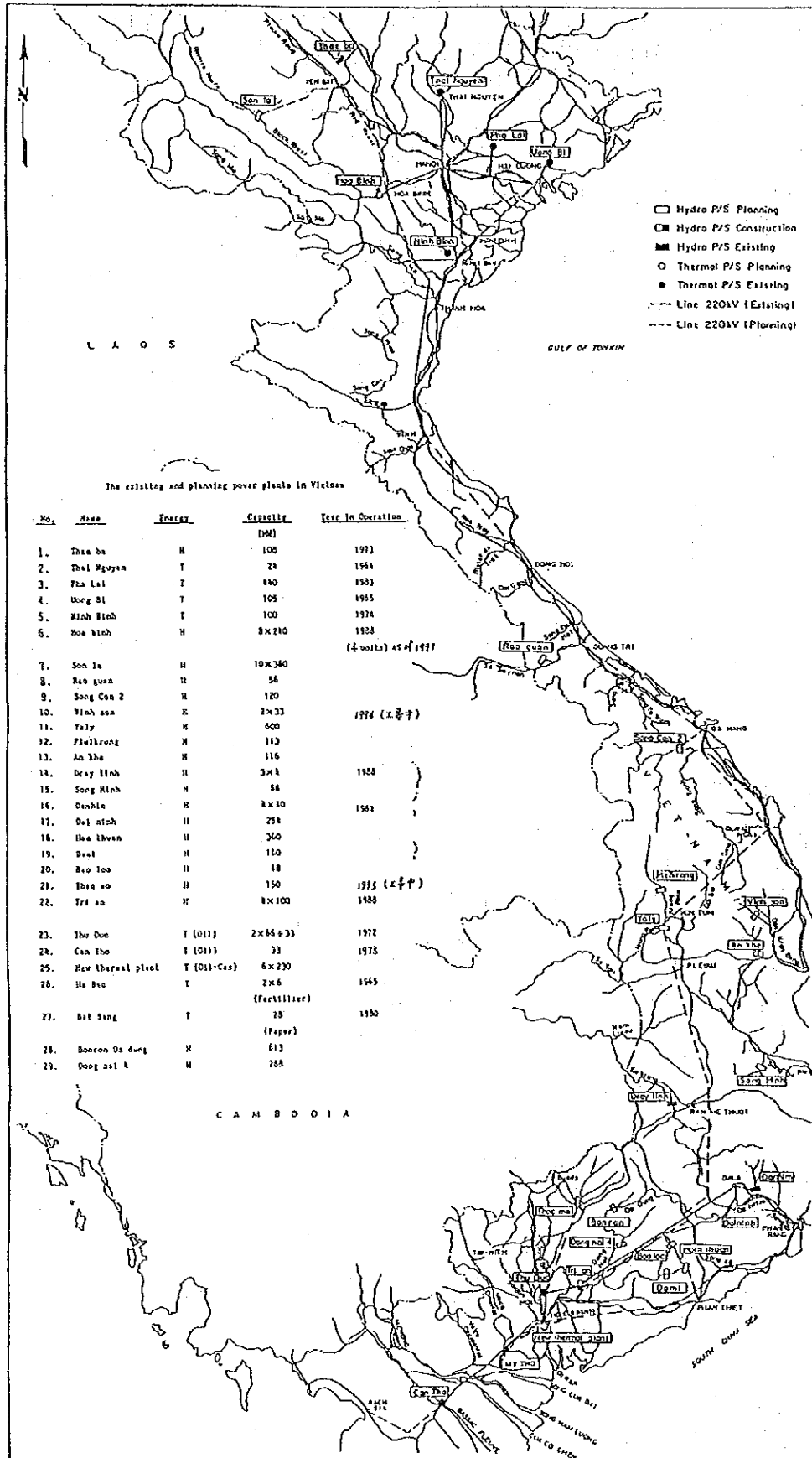
- Yaly fall

2.3 Electricity demand of 3 regions before and after the achievement of the transmission system 500 kV North-South Project

Table 2.3

Unit : A(Gwh), P(MW)

No	Cities, small regions	1991		1993		1995		2000	
		Pmax	A	Pmax	A	Pmax	A	Pmax	A
I	1 Hanoi City	294	963.911	311	1,580	381	1,810	690	3,451
								731	3,656
2	Haiphong City	90	326.566	135	620	164	771	246	1,233
								216	1,233
III	The Bacbo Delta	285	1,173.595	412	1,995	465	2,234	788	3,856
								814	4,173
IV	Old 4 th Region	100	412.025	116	590	141	723	265	1,378
								426	2,481
IV	Mountain Region	87	373.425	147	663	197	862	394	1,570
								316	1,619
---	Total	856		1,153	5,448	1,351	6,400	2,293	11,491
								2,563	13,162
-	With k(at the same time)			1,107		1,210		2,036	
-	Loss and self-service (only Transmission network)			148	552	160	600	204	243
-	Energy generation			1,155		1,370		2,240	12,400
								2,745	14,100
I	Northern provinces	28	99.915	37	139.5	88	340	154	591
II	Coastal provinces	93.5	439.514	133.8	554	250	1,030	457	1,841
III	Highland provinces	25	72.723	27	90.5	64	240	135	528
-	Total		612.182		784		1,610		
-	Loss and self-service (only Transmission network)		27.260		39		60		
-	Energy generation and buy		639.442		823		1,160		
I	HoChiMinh city	339	1,898.200	425	2,482	580	3,200	800	1,010
								1,077	6,600
II	Eastern provinces	165	776.100	270	1,251	348	1,720	573	2,760
								698	3,460
III	Western provinces	134	747.800	206	985	297	1,300	500	2,260
								584	2,670
IV	Supply to the Central region	30	141.200	35	210				
-	Loss and self service (only Transmission network)	43	229		512		960		970
-	Energy generation	711	3,792.3		5,500		7,200		10,000
									11,000



ファーライ火力発電所拡張計画 要請書概要

I. プロジェクト概要

1. プロジェクト名

New Pha lai Thermal Power Plant Project

2. 地点

ヴェトナム北部ハノイ東約50kmのThach thuy村内、Thai Binh 川岸に位置。

3. 担当省庁

監督：エネルギー省

実施：PC1

4. プロジェクト背景

- (1) ヴィエトナムの電力供給体制は北部をPC 1、南部をPC 2、中部をPC 3が担当、ハノイへの電力供給はPC 1が行っている。PC 1は2680MWの設備出力を持つがそのうち640MWについては石炭火力により供給されているが緊急なりハビリが必要である。
- (2) 北部では今後需要が年率 8.5~10%で伸び、1995年には1370~1690MWになるものと予測されている。
- (3) 1994年の第一四半期には南北送電線の運転が開始されPC 1から 250MWをPC 3へ、500MWをPC 2へ送電する予定である。
- (4) 北部ホアビン水力は8×240MWの設備出力を持つが、乾期にはその内60%しか発電できず、結果乾期の北部の電力供給力は1670MWとなる。
- (5) これらより将来的には南部だけでなく北部でも電力不足がおこるため、ファーライ火力発電所は1996年と2000年にそれぞれ200MWの増強を行うことが必要である。また2000年には新規の発電所を開発する必要性も考えられる。

5. プロジェクト開始時期

1993年上半期中にF/S終了。

6. 協力内容

JICAに対し技術協力を希望

II. 要請内容

1. プロジェクトの必要性

ヴェトナム政府は日本唯一の技術協力の実施機関であるJICAに対し、F/Sに係る技術協力を希望する。

2. F/Sの目的

プロジェクトの実施可能性の確認

3. 調査地域

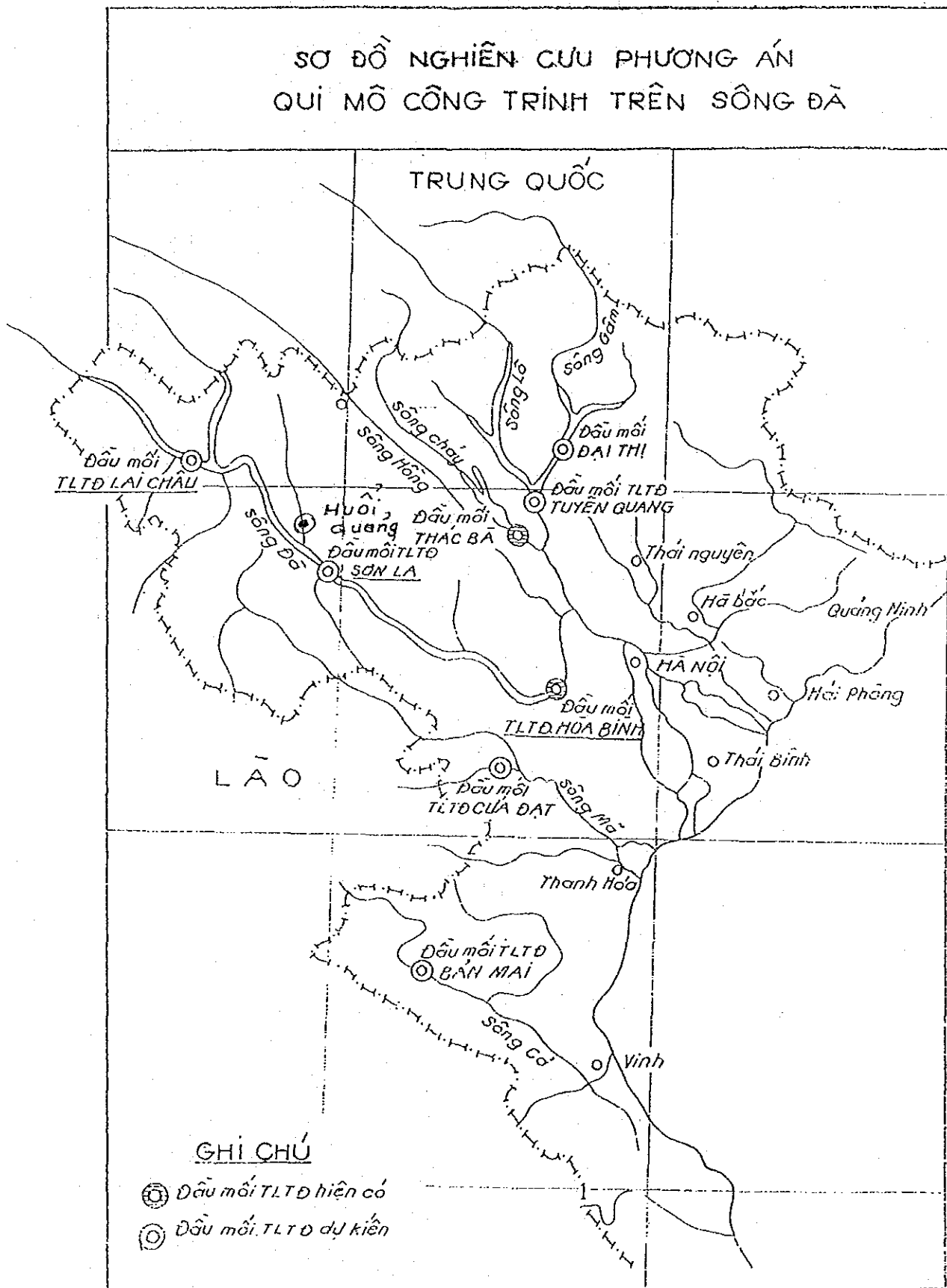
- (1) ハノイ市
- (2) ハイフォン市
- (3) Cam Pha炭坑
- (4) その他

4. 調査項目

- | | |
|---------------------|--------------|
| (1) プロジェクト背景 | (6) B/D |
| (2) 電力需要調査 | (7) 環境対策 |
| (3) サイト選定（地点状況のアセス） | (8) 実施工程 |
| (4) 系統解析 | (9) 経済分析 |
| (5) 燃料の選定 | (10) D/Dへの提言 |

以上

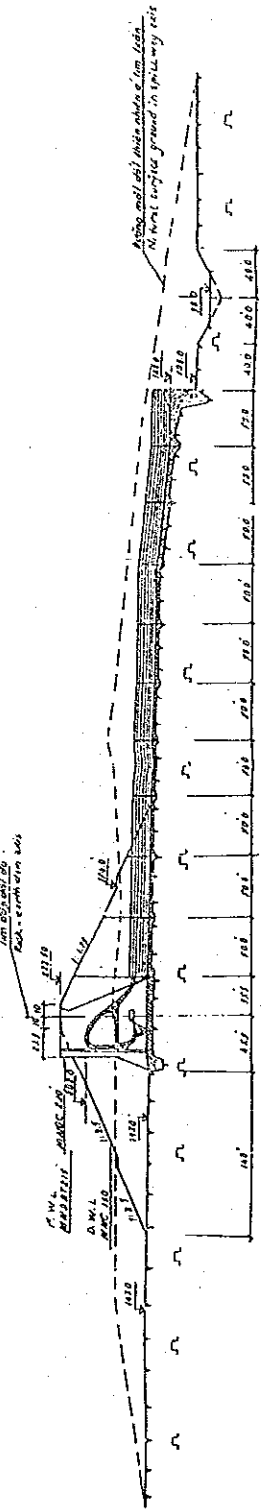
SƠ ĐỒ NGHIÊN CỨU PHƯƠNG ÁN
QUI MÔ CÔNG TRÌNH TRÊN SÔNG ĐÀ



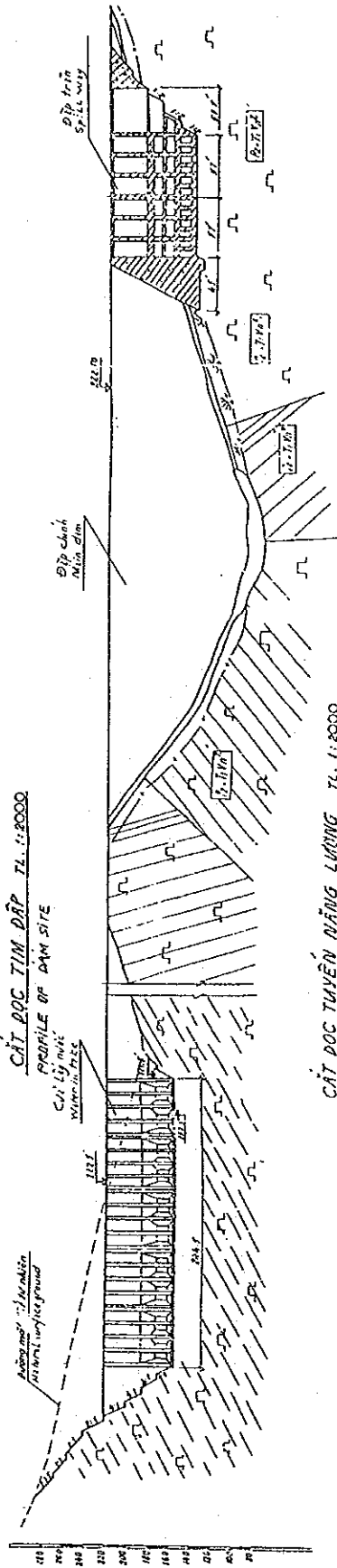
GHI CHÚ

- ⊙ Đâu môi TLTD hiện có
- ⊙ Đâu môi TLTD dự kiến

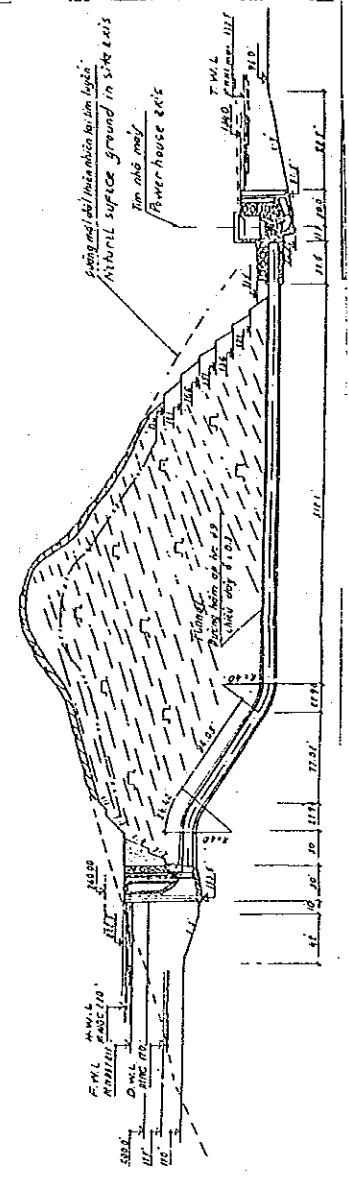
CẮT ĐOẠC TUYẾN TRẦN TL. 1:2000
PROFILE OF SPILLWAY SITE



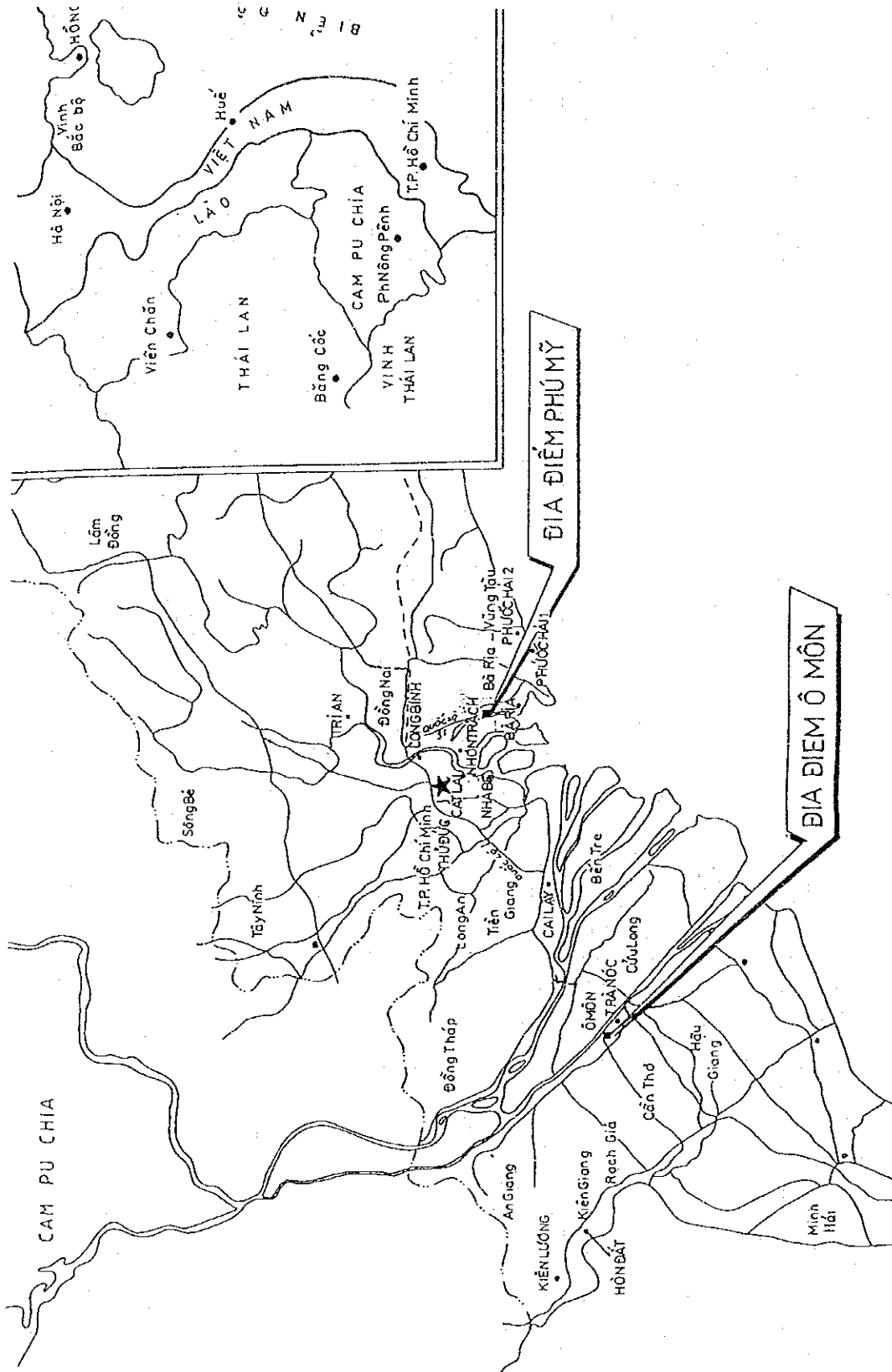
CẮT ĐOẠC TÌM ĐẬP TL. 1:2000
PROFILE OF DAM SITE



CẮT ĐOẠC TUYẾN NĂNG LƯỢNG TL. 1:2000
PROFILE OF ENERGY SITE

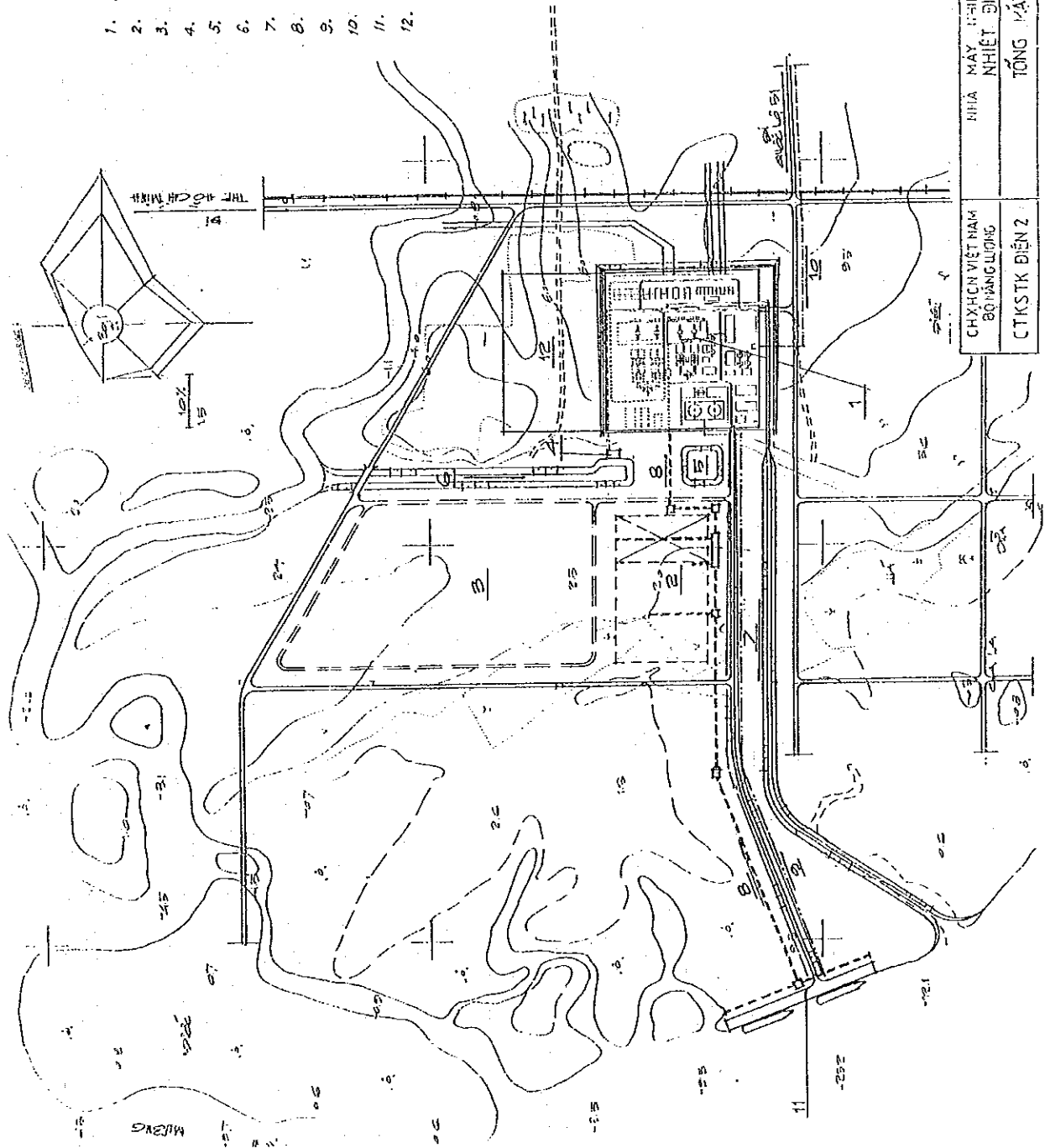


電力資料No 45
 フミ及びオモン火力計画
 位置図



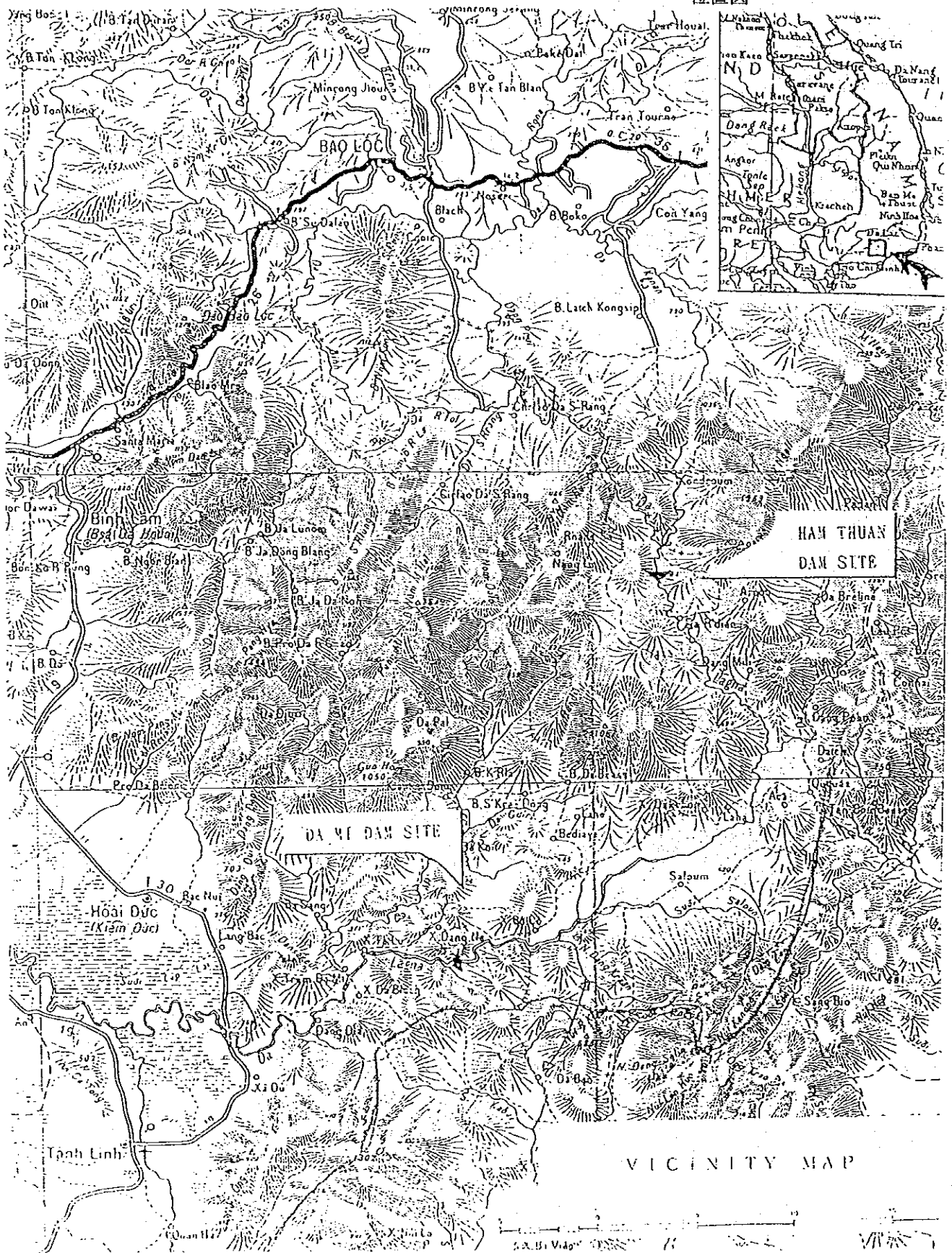
GHI CHÚ

1. Nhà máy chính
2. Kho than (dự phòng)
3. Bãi xi (dự phòng)
4. Trạm bơm nước hoàn
5. Bể chứa nước 1/5 20000 m³
6. Kênh dẫn nước
7. Kênh thoát nước
8. Băng tải chuyển than (dự phòng)
9. Đường ống dẫn dầu
10. Đường ống dẫn khí
11. Công than, dầu
12. Bãi thi công



CHXHCN VIỆT NAM BỘ NĂNG LƯỢNG	nhà máy THIẾT ĐIỆN MIỀN NAM NHỊT ĐIỆN PHỤ MỸ	LCKT
CTKSK ĐIỆN 2	TỔNG KẾT BẢNG	6.

位置図



V. MAIN FEATURES OF THE PROPOSED PROJECTS

Item:	Description ;	UOM	Ham thuan :	Da Mi
1	Reservoir			
	- Normal water level (NWL)	m	605	325
	- Low water level (LWL)	m	575	323
	- Gross storage at NWL	M.m3	695	140
	- Gross storage at LWL	M.m3	172	127
	- Gross storage at EWL	M.m3	523	13
2	Power station			
2.1	Water head	m		
	- Maximum head	m	278	150
	- Design head	m	250	142
2.2	Capacity			
	- Firm capacity	MW	71	43
	- Installed capacity	MW	300	172
2.3	Energy output GWh			
	- Firm annual output	GWh	623	377
	- Average annual output	GWh	957	580
3	Construction volume			
3.1	Excavation: Total	1000m3	9,337.7	3,341.3
	- Earth	"	7,324.2	2,410.1
	- Rock + Underground	"	222.0	108.6
3.2	Filling: Total	1000m3	9,133.6	2,893.6
	- Surface	"	5,484.3	873.6
	- Underground	"	3,649.3	2,020.0
3.3	Concrete works			
	- Total	1000m3	213.61	78.4
	- Surface	"	110.61	47.2
	- Underground	"	103	31.2
3.4	Steelworks: Total	ton	12,541.0	4,930.5
	- Frameworks	"	7,981.0	3,923.5
	- Insertion	"	4,560.0	1,007.0
3.5	Equipment	ton	5,595.0	3,436.0
4	Investment	M.Dong		
	- Total	"	2,582,253	1,181,264
	- Erection	"	1,173,775	544,215
	- Equipment	"	706,248	423,430
	- Others	"	702,230	213,619
4.1	Investment in equiv. USS	M.USS	241,332	110,398
4.2	Forex portion	M.USS	89,511	47,660
	- Equipment	"	58,827	35,270
	- Steelworks	"	15,243	4,205
	- Engineering+ superv.	"	7,304	3,852
	- Contingency	"	8,137	4,333
5	Construction time	year	5	3

IV. CONSTRUCTION VOLUME

ITEM	DESCRIPTION	UOM	HAM THUAN	DA MI
I.	MAIN CONSTRUCTION VOLUME			
(1)	Excavation	1000m ³	9,377.7	3,341.3
	- Earth	"	7,324.2	2,410.1
	- Rock	"	1,791.2	822.6
	- Underground	"	222.0	108.6
(2)	Filling	"	9,133.6	2,893.6
	- Earth	"	5,484.3	873.6
	- Rock	"	3,243.1	1,810.0
	- Filters	"	406.2	210.0
(3)	Concrete works	"	213.6	78.4
	- Surface	"	110.6	47.2
	- Underground	"	103.0	31.2
(4)	Steelworks	ton	12,541.0	4,930.5
	- Frameworks	"	7,981.0	3,923.5
	- Insertion	"	4,560.0	1,007.0
(5)	Equipment	"	5,595.0	3,436.0
II.	CONSTRUCTION COST			
(1)	Total Investment	Mn.Dong	2,582,253	1,181,264
	- Erection	"	1,173,775	544,216
	- Equipment	"	706,248	423,430
	- Others	"	702,230	213,619
(2)	Forex portion	Mn US\$	89,511	47,660
	- Equipment	"	58,827	35,270
	- Insertion steel	"	11,400	2,518
	- Steel frameworks	"	3,843	1,687
	- Engineering	"	3,144	1,509
	- Supervision	"	4,160	2,343
	- Contingency	"	8,137	4,333
III.	TOTAL INVESTMENT IN US\$			
	(1 US\$=10,999 Dong)	"	243,332	110,398

Regarding the construction time for the combined Ham Thuan- Da mi hydro power project, it is expected that the project can be completed in 5 years, not to include 1 year for preparation. The first units of Ham Thuan and Da Mi are expected to be commissioned by end of the 4th year, and the second units of Ham Thuan and Da Mi by end of 5th year.

添 付 資 料

面 談 者 名 簿

在ヴェトナム日本国大使館	特命全權大使	湯下 博之
在ヴェトナム日本国大使館	参事官	小井沼紀芳
在ヴェトナム日本国大使館	二等書記官	奥平 浩
在ヴェトナム日本国大使館	二等書記官	築野 元則
在ホーチミン日本国総領事館	総領事	久保田真司
在ホーチミン日本国総領事館	領事	岡田 武夫
Stata Planning Committee	Vice Chairman	MR, VO HONG PHUC
HANOI PEOPLE'S COMMITTEE	INTERNATIONAL COOPERATION & FOREIGN AID CHIEF DIVISION	
		MR, VUNAM
Vice-Minister of Energy		MR, LE LIEM
Ministry of Energy	International Cooperation Department	Director
		MR, NGUYEN SI PHONG
	Director Technical Department	Dr. PHAM TIEN BA
	Construction Department	Director of Fundamental
		MR, DO HUU THANG
	Department of planning	Expert
		Dr. VU NGOC THU
Vice Minister of Heavy Industry		PHAM QUOC TUONG
MINISTRY OF HEAVY INDUSTRY	Planning Department	Director
	International Cooperation Department	Director
		NGUYEN XUAN CHUAN
	Deputy Head of Department of Science and Technology	
		TRAN VAN TU
	General Company of Machines and Industrial Equipment	EXPERT
		Eng. LUONG MANH HUNG
POWER COMPANY No. 1	DEPUTY GENERAL DIRECTOR	DANG DUC HA
	DEPUTY GENERAL DIRECTOR	NGUYEN XUAN NGUYEN
	External Economic Relations Dept.	Manager
		HOANG TRUNG HAI
	Programme Manager	NGUYEN THI CHAM
	External Economic Relations Dept.	Project Officer
		TRAN TUAN DUNG
POWER COMPANY N° 2	DEPUTY DIRECTOR GENERAL (CONSTRUCTION)	PHAM VAN BINH
	EXTERNAL ECONOMIC ACTIVITIES	SENIOR PROGRAMME OFFICER
		DO VAN CANH

EXTERNAL ECONOMIC ACTIVITIES	SENIOR PROGRAMME OFFICER	LAM NHUT TRUONG
SCIENCE & TECH DIRECTOR		NGUYEN TAN DUONG
DISPATCHING CENTER DIRECTOR		TRAN TAN THIET
DISPATCHING CENTER DIRECTOR	DEPUTY DIRECTOR	ELECTRIC ENGINEER
		NGUYEN TAN KHOA
Power Investigation & Design Company No. 2	DIRECTOR	LE QUANG HUYEN
HEAD OF DESIGN DEPARTMENT	POWER ENG.	NGUYEN VAN TRINH
ENG. HEAD OF SCIENCE TECHNOLOGY DEPARTMENT		HOANG HUU THAN

JICA

