

ヴェトナム国
国道18号改修計画調査
事前調査報告書

平成7年3月



国際協力事業団

社調一

J R

95-036

RY

ヴェトナム国
国道18号改修計画調査
事前調査報告書

平成7年3月

国際協力事業団

123
614
SST



1123972 (0)

序 文

日本国政府は、ヴェトナム国政府の要請に基づき、同国の国道18号改修計画に係る調査を実施することを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施することといたしました。

当事業団は、本格調査に先立ち、本件調査を円滑かつ効果的に進めるため、平成7年1月11日より1月24日までの14日間にわたり、建設省中部地方建設局道路調査官・広瀬輝氏を団長とする事前調査団（S/W協議）を現地に派遣しました。

調査団は本件の背景を確認するとともにヴェトナム国政府の意向を聴取し、かつ現地踏査の結果を踏まえ、本格調査に関するS/Wに署名しました。

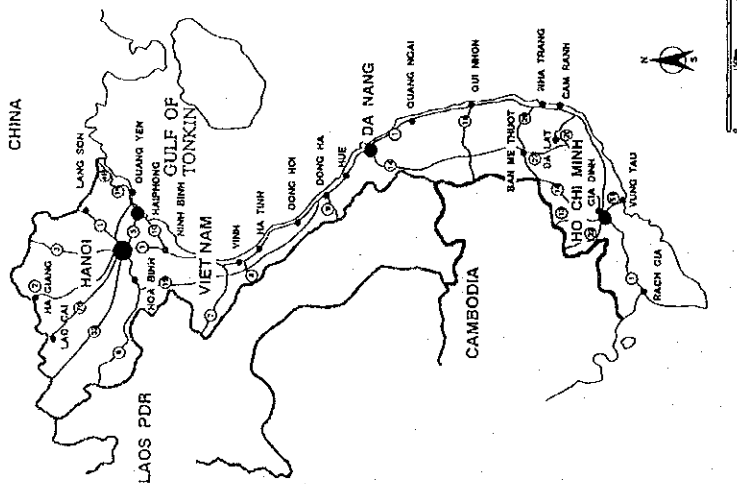
本報告書は、今回の調査をとりまとめるとともに、引き続き実施を予定している本格調査に資するためのものです。

終りに、調査にご協力とご支援をいただいた関係各位に対し、心より感謝申し上げます。

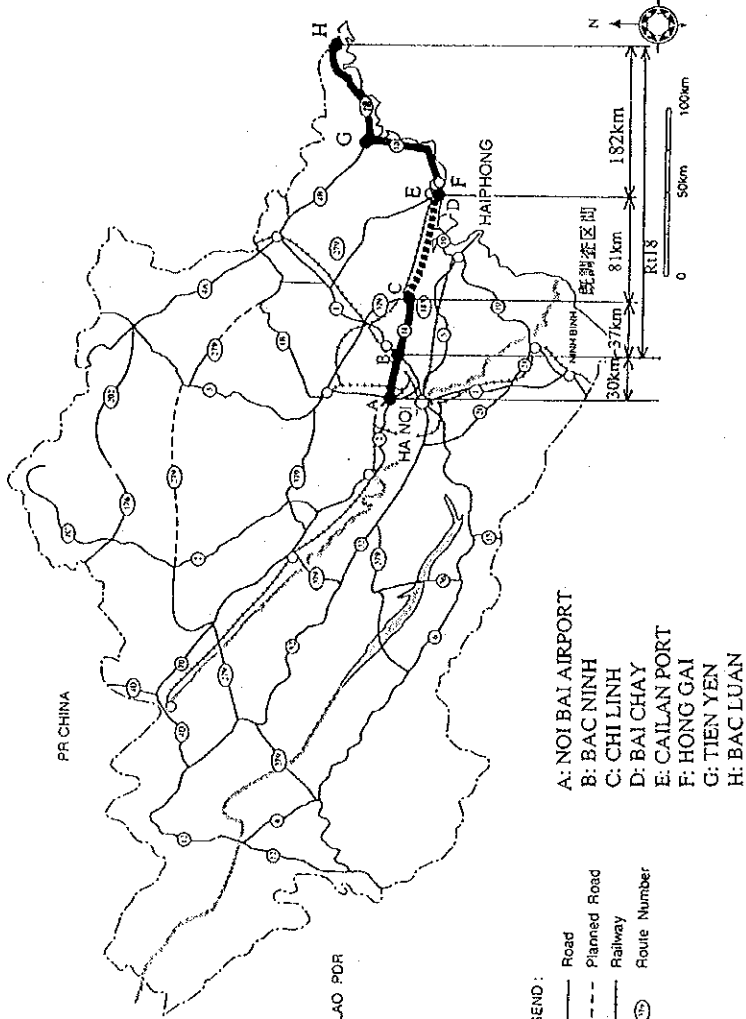
平成7年3月

国際協力事業団
理事 佐藤 清

調査対象プロジェクト位置図

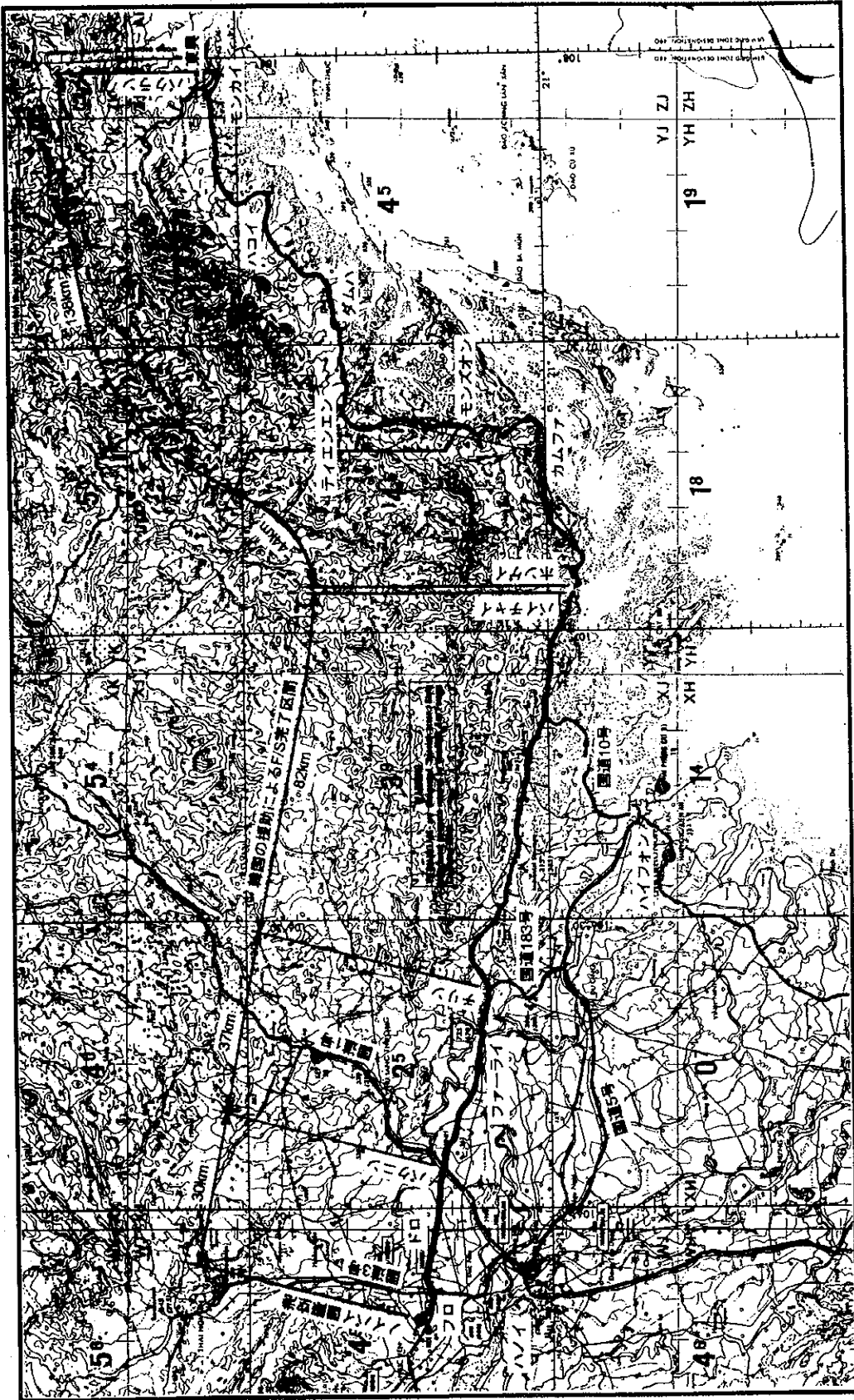


Road Network in the Northern Part of Vietnam



- A: NOI BAI AIRPORT
- B: BAC NINH
- C: CHI LINH
- D: BAI CHAY
- E: CAILAN PORT
- F: HONG GAI
- G: TIEN YEN
- H: BAC LUAN

- REGEND:
- Road
 - - - Planned Road
 - Railway
 - ⊙ Route Number

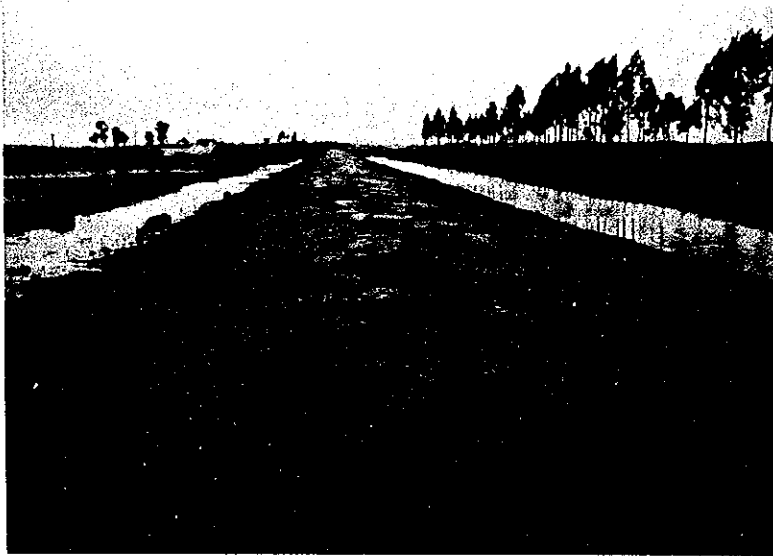


位置図

ノイバイ～バクニン間
地方道路の未舗装区間



バクニン～チリン間
洪水地帯の盛土区間



ファーライ・フェリー
チリン側からバクニン側
を臨む





ホンゲイ～モンズオン
ハロン市とカムファ市と
の境界のデオブット峠の
切り通し



ホンゲイ～モンズオン
カムファ市内からクアオ
ンに至る区間の路面状
況。舗装の表層が無く
なっている。



ホンゲイ～モンズオン
クワオン、モンズオン付
近の炭坑からカムファ、
ホンゲイ方面に石炭を運
ぶトラック群



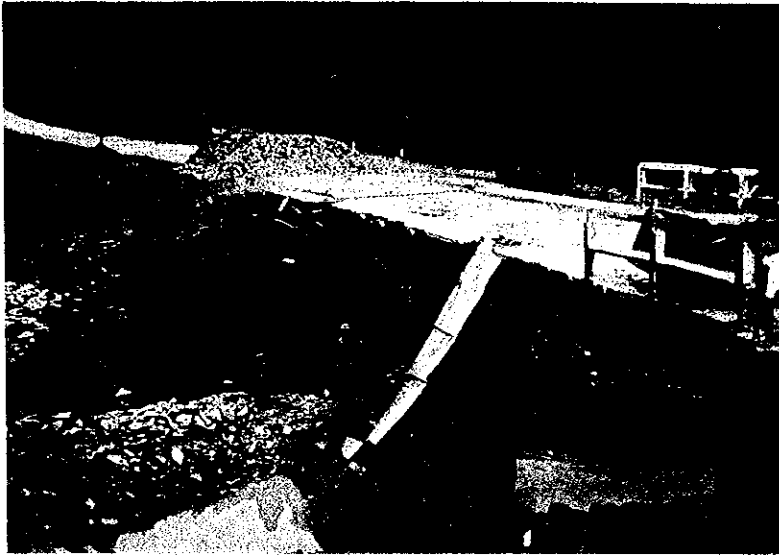
モンズオン～バクラン
ティエンエンからダムハ
に至る丘陵地帯。通行車
輛の中心は、ミニバスで
ある。



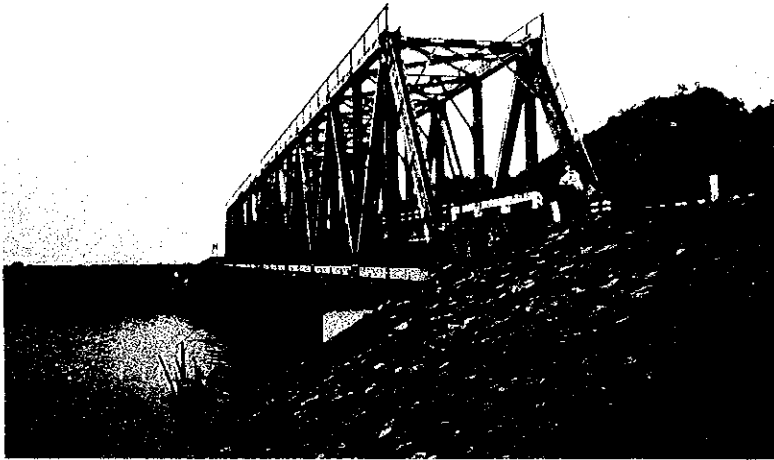
モンズオン～バクラン
ハコイ近辺の切土斜面



モンズオン～バクラン
対象道路の終点。ヴィエ
トナム側からバクラン橋
を隔てて中国側の国境
ゲートを臨む



既存の1車線橋梁の拡幅
工事 (Km 187 付近)



遮断機を設けて交互通行
を行っているパチエ橋
(Km 191+600 付近)。鋼
部材に錆が目立つ。



ハコイ第2 樋越橋 (Km
265 付近)。豪雨が続きと
水位は路面から 1.5 m 程
度まで上昇する。年に 1
～2 回、1 日程度の通行
不能状態が発生する。



S/W 協議



S/W 署名



S/W 署名

ヴェトナム国国道 18 号改修計画調査
事前調査報告書

目 次

序 文
位置図
写 真

第 1 章 事前調査の概要	1
1-1 要請の背景	1
1-2 調査の目的	1
1-3 調査団の構成	2
1-4 調査の日程	2
1-5 主要面談者リスト	3
1-6 S/W 協議の概要	4
第 2 章 ヴィエトナム国の概要	7
2-1 一般概要	7
2-2 自然条件	8
2-3 社会・経済開発計画の概要	16
2-3-1 社会・経済の現状	16
2-3-2 国家開発計画の概要	21
第 3 章 調査対象地域の道路・交通の現状	23
3-1 道路行政組織	23
3-2 交通の状況	25
3-3 道路整備の現状	28
3-4 調査対象道路の現況と課題	32
3-4-1 ノイバイ国際空港～バクニン	32
3-4-2 バクニン (Km 0)～ファーライ (Km 26)～チリン (Km 37)	34

3-4-3	ホンゲイ (Km 121)～モンズオン (Km 165)	35
3-4-4	モンズオン (Km 165)～バクラン (Km 303)	37
3-5	既存調査の概要.....	39
3-5-1	ノイバイ～バクニン区間の F/S 調査	39
3-5-2	バクニン～バクラン区間の F/S 調査	41
3-5-3	チリン～バイチャイ区間の F/S 調査	43
3-5-4	ファーライ橋の予備 F/S 調査	46
3-5-5	バイチャイ橋の予備 F/S 調査	48
第4章	環境予備調査	49
4-1	環境配慮実施の背景.....	49
4-2	環境行政の現況.....	49
4-3	環境関連制度.....	50
4-4	現地踏査の状況.....	51
4-4-1	ハノイ国際空港～フーロ.....	52
4-4-2	フーロ～バクニン.....	52
4-4-3	バクニン～チリン.....	53
4-4-4	ホンゲイ～モンズ.....	54
4-4-5	モンズ～ティエンエン.....	56
4-4-6	ティエンエン～バクニン.....	56
4-5	プロジェクト概要とプロジェクト立地環境.....	58
4-5-1	プロジェクト概要.....	58
4-5-2	プロジェクト立地環境.....	58
4-6	スクリーニングとスコーピング結果.....	60
4-7	総合評価	64
第5章	本格調査への提言	69
5-1	調査の目的および基本方針.....	69
5-2	調査対象道路.....	69
5-3	調査内容・項目および調査実施方法.....	69
5-3-1	第一次国内作業（国内事前準備）	69
5-3-2	現地調査.....	71
5-3-3	第二次国内作業（ファイナル・レポートの作成）	74

5-4 調査実施スケジュール	74
5-5 調査団の構成	74
5-6 調査実施上の留意点	76
付属資料	79
1 要請書 (TERMS OF REFERENCE)	81
2 SCOPE OF WORK	89
3 MINUTES OF MEETING	97
4 質問書および回答	103
5 収集資料リスト	111
6 韓国調査報告書目次 (チリン～バイチャイ間)	113
7 越側調査報告書目次 (ノイバイ～バクニン間)	121

第1章 事前調査の概要

1-1 要請の背景

1991年6月に開催されたヴィエトナム共産党第7回大会において、ドイモイ（刷新）政策の堅持と今後10年間の経済、社会発展の方向と目標を定めた「2000年までの経済、社会安定と発展のための戦略」が採択された。その目標は、国内総生産の倍増、農・工業生産の年平均成長率をそれぞれ4～5%、10～12%にすること、輸出を5倍にすること、などである。

しかしながら経済の発展を支える諸インフラストラクチャーの整備が、越仏・越米戦争時、戦後を通じて立ち遅れており、経済、社会開発を進めるためには先ずインフラストラクチャーの整備を行う必要がある。

国道18号は、バクニンを起点とし、ティエンエンを終点とする全長206kmの2車線道路（要請時）であり、首都ハノイと北東地域の主要な工業地帯をもつ北部デルタおよびトンキン湾とを結ぶ、ヴィエトナム北部地域の動脈となっている。

トンキン湾のカイラン港は、北部デルタを後背地として2000年までに1000万トン/年の貨物を扱えるよう整備、拡張される計画があり、この貨物輸送上同路線は将来さらに重要な役割を担うことが期待されている。

しかし、現在同路線は整備状態が悪く、車輛の平均走行速度は30～40km/hであり、さらに雨期には最長30日間通行不可能になる区間が約10kmあるなど、幹線としての機能を十分果たしていない。

このため、ヴィエトナム政府は同路線の改修計画の策定について我が国の技術協力を得たいとして、1993年9月に本件調査を要請してきたものである。

1-2 調査の目的

ヴィエトナム国の要請に基づき、北ヴィエトナムの重要路線の一つである国道18号の改修計画に係るフィージビリティ調査を実施するものであり、今回は、先方政府の意向および要請内容を確認の上、実施調査のためのS/Wを協議、署名を行うことを目的として事前調査（S/W協議）を実施したものである。

1-3 調査団の構成

本事前調査団の構成は以下のとおりである。

担当分野	氏名	所属
総括／道路改修計画	広瀬 輝	建設省 中部地方建設局 道路部
道路構造物／交通調査	高久 晃	大日本コンサルタント(株) 営業本部
自然条件／環境	高橋 政一	応用地質(株) 海外事業本部
調査企画	熊谷 英範	国際協力事業団 社会開発調査第一課

1-4 調査の日程

本事前調査団の調査日程は以下のとおりである。

調査期間：平成7年1月11日～平成7年1月24日（14日間）

日順	月日	曜日	調査日程	調査内容	
1	1/11	水	東京→ ハノイ	移動 (CX501、CX793)	
2	1/12	木		大使館、国家計画委員会、交通運輸省表敬	
3	1/13	金		S/W提示・協議、大使館	
4	1/14	土		S/W協議・Q/N提示	
5	1/15	日		現地踏査 (ハノイ→チリン→バイチャイ)	
6	1/16	月		クアンニン省人民委員会	
				A班 (広瀬、熊谷) B班 (高久、高橋)	
			現地踏査 (ホンゲイ→ハノイ)	現地踏査(ホンゲイ→バクラン)	
7	1/17	火		大使館、現地踏査 (ハノイ→バクニン→チリン→ハノイ)	現地踏査(バクラン→カンファ)
8	1/18	水		現地踏査(ハノイ→ノイバイ→ハノイ)、 S/W協議・M/M提示	現地踏査(カンファ→ハノイ) クアンニン省人民委員会
9	1/19	木		S/W・M/M協議	
10	1/20	金		情報資料収集 科学・技術・環境省 (高橋団員)	
11	1/21	土		S/W・M/M協議、現地踏査 (ハノイ→ノイバイ→バクニン→ファー ライ→ハノイ)	
12	1/22	日		休日	
13	1/23	月		S/W・M/M署名、大使館報告	
14	1/24	火	ハノイ→ 東京	移動 (CX790、CX500)	

1-5 主要面談者リスト

(1) 在ハノイ日本国大使館

佐渡島 志郎 参事官
河上 淳一 一等書記官

(2) 国家計画委員会 (State Planning Committee)

Nguyen Ngoc Nhat General Director, Department of Transport
and Communication
Nguyen Xuan Tien Foreign Economic Relations Department

(3) 交通運輸省 (Ministry of Transport)

Mr. Le Ngoc Hoan Vice Minister
Mr. Tran Doan Tho Deputy Director General, Planning and Investment
Department
Mr. Nguyen Vinh Loc Deputy Director, International Relation Department
Ms. Nguyen Tharh Hang Expert, Planning and Investment Department
Mr. Nguyen Viet Tien General Director, No. 18 Projects Management Unit
Mr. Do Kim Quy Director of Engineering Department,
No. 18 Projects Management Unit
Mr. Nguyen Huu Vinh Director, Planning-Economic Department,
No. 18 Projects Management Unit
Mr. Le Huu Chien Deputy Director, Engineering Department,
No. 18 Projects Management Unit
Ms. Ngo Anh Thu Assistant, No. 18 Projects Management Unit
Mr. Le Lan Director of Technical Department,
Transport Engineering Design Institute
Mr. Do Bac Senior Engineer, Chief of Highway Design Section,
Transport Engineering Design Institute

(4) クアンニン省人民委員会 (Quang Ninh People's Committee)

Mr. Tran Quyen Director, Foreign Relations and Economic Department

(5) 科学・技術・環境省 (Ministry of Science, Technology and Environment) (高橋団員)

Ms. Chu Thi Sang Head, Environmental Technology Division,
National Environment Agency
Mr. Tran Lien Phong Senior Expert on Forestry,
National Environment Agency

1-6 S/W協議の概要

S/Wについてのベトナム側との協議は日本側のS/W案に基づいて1月13日、14日、18日、19日、21日にわたり、交通運輸省のNo. 18 Projects Management Unit (以下「PMU 18」と略す)の会議室で行われた。また、その協議内容をM/Mに取りまとめた。

S/W、M/Mの内容について合意の後、ホアン交通運輸省次官立会いのもとで、広瀬事前調査団長とティエン PMU 18 部長により署名、ト交通運輸省次長、ニャット国家計画委員会部長により副署が行われた。

交通運輸省のホアン次官を表敬した際に、既存データがあるので調査期間は6か月に短縮してほしいとの強い要望が表明された。当初、調査団は、既存データとは北部地域交通システム整備計画調査や韓国が実施したチリン～バイチャイ間の国道18号改修計画調査等で得られたデータをさすものと考えていたが、PMU 18 とS/W協議を開始したところ、「ヴ」側が独自の資金によりF/S調査を実施済みあるいは実施中であることが判明した。

ア バクニン～ノイバイ国際空港(フーロ)実施済

イ バクニン～バクラン(モンカイ、ムイノックの若干手前の中国国境)実施中('95年第1四半期に終了予定)

ただし、「ヴ」側の基準で行っており、環境影響評価を行っていないことから、「ヴ」側は調査のレビューを行いながら補強するような調査(環境影響評価等)を実施するよう強く要望した。このため、調査団は大使館を通じ外務本省に請訓し、実施して差し支えない旨の回答を得た。

(1) 対象道路の起終点等の確認

ティエンエン～バクラン間は昨年国道18号となり、現在、既設区間の国道4号Bはバクラン～ムイノック間だけとなっている。バクニン～フーロ(ノイバイ)は現在、地方道であるが、道路完成後国道18号となることが予定されており、終点はノイバイ空港である。

本件対象道路は、

ア バクニン～チリン間約37km(ファーライ橋含む)

イ ホンガイ～バクルン間約182km

ウ バクニン～ノイバイ空港間約30km

である。

対象道路の確定に先立ち、現状を把握するため、現地踏査を15日～18日、21日に行った。

また、「ヴ」側でファーライ橋についても予備F/Sを実施しており、それを活用できることから、調査団は同橋を本件に含めての調査は実施可能と判断した。

なお、バイチャイ橋は英企業によるBOTの計画があり、本件には含まれない。した

がって、バイチャイ橋を含まないことを明らかにするため、対象区間として、バイチャイの対岸の地名であるホンゲイを採用した。

(2) 調査項目の確認

変更内容は、既存調査、資料を活用することにより、

- ア 情報収集・分析を作業的、期間的に削減が可能なこと、
- イ 自然条件調査、交通調査・解析は、補完調査にとどめること、
- ウ 社会経済フレームの設定～事業実施計画の策定（環境影響評価を除く）は調査思想が異なるため（例えば環境面を全く考慮に入れていない等）作業は必要になるが、既存調査資料を活用できるため調査期間を短縮できる

したがって、調査項目そのものは大きな変更はないものの、内容が異なると考えられる。

(3) 調査期間の確認

当初「ヴ」側は、既存調査もあり、それを活用できることから早期完成のために6か月での調査実施を強く要望したが、調査団との協議の結果10か月とした。なお、調査団は10か月での調査は可能と判断した。

(4) Undertaking of Government of Viet Nam

- ア 「ヴ」側は英文報告書に現地語要約を添付するよう要求した。我が国においては現地語に翻訳する人材を見つけることができないので、英文要約を添付することで合意し、その旨M/Mに記載した。
- イ 「ヴ」側は現地再委託調査についてのC/Pへの賃金の支払いを要求した。調査団は現地再委託調査をC/Pにさせるわけではなく、現地再委託先に費用を支払う旨説明し、現地再委託調査の費用負担については調査団が支払う旨M/Mに記載した。
- ウ 「ヴ」側はオフィスが狭く、調査団のための事務室および機器を用意できない旨強く主張した。PMU 18は昔の民家1軒をオフィスとしており、やむを得ない主張と考えられるので、調査団が用意する旨合意し、M/Mに記載した。
- エ 「ヴ」側は報告書の提出毎に関係者を集めてのプレゼンテーション・ミーティングの開催を要求した。調査団にとってもPR等のよい機会であると考えられるので、調査団が開催する旨合意し、M/Mに記載した。
- オ 「ヴ」側はC/P研修員3名の受入を要求した。調査団は研修員の受入については権限がない旨説明し、JICA本部に伝達する旨約束し、M/Mに記載した。なお、権限がないと説明したため、人数については3名は多いと指摘するのにとどめた。
- カ 環境配慮に関し、スクリーニング、スコーピングの結果について、双方が合意した内容をM/Mに記載した。

キ 下記の項目について文章変更の要求があった。Undertaking の本質を変えるものではないので以下のように変更した。

• 1. (6)

to obtain permission for entry into special area for the purpose of implementing the study ;

↓

to obtain permission for entry into special area regarded to be necessary for the purpose of implementing the study ;

• 1. (7)

to secure permission which is considered and issued by the relevant authorities for the Japanese study team to take out all data and documents including maps and photographs related to the Study out of Viet Nam to Japan ; and

↓

to obtain permission for the Japanese study team to take out all data and documents including maps and photographs necessary for the Study out of Viet Nam to Japan ; and

• 3.

Ministry of Transport and shall act as a counterpart agency to the Japanese study team and also as a coordinating body in relation with other governmental and non-governmental organizations concerned for the smooth implementation of the Study.

↓

Ministry of Transport shall assign counterpart governmental agency to the Japanese study team and who also acts as a coordinating body in relation with other governmental and non-governmental organizations concerned for the smooth implementation of the Study.

• 4. (1)

available data and information related to the Study ;

↓

available data and information at the Ministry related to the Study ;

• 4. (3)

suitable office space with necessary equipment in Hanoi ; and

↓

suitable office space with necessary furniture in Hanoi ; and

第2章 ヴィエトナム国の概要

2-1 一般概要

同国は、1945年9月2日にヴィエトナム民主共和国として独立したが、その後のインドシナ戦争、ヴィエトナム戦争を経て1976年7月2日に新統一国の国名としてヴィエトナム社会主義共和国 (Socialist Republic of Viet Nam) と改名した。インドシナ半島の東側に位置し、南北に長く伸びている国土は、331,114平方キロメートル¹の面積を有している。1993年現在の人口は、7,098万人と推計されており、その約88%はキン族である。残りは少数民族であり、50余民族を数える。

政体は社会主義共和制であり、立法府として国会、執行機関として政府、司法機関として人民裁判所と軍事裁判所がある。また、地方行政区分として全国は50省 (Province) と3つの中央直轄市 (Ha Noi, Hai Phong および Ho Chi Minh City) に分割されており、各省および中央直轄市は更に県 (District) または市 (City) に分割されている。各地方行政単位には、日本の地方議会に当る人民評議会と地方庁に当る人民委員会が置かれている。

本調査の対象地域は、同国の北部地域に位置する。北部地域は、地理的および社会・経済的特質により北部山岳区域 (North mountain and midland) の紅河デルタ区域 (Red river delta) に分割され、前者には13省、後者には2つの中央轄市と5省が属している。調査対象道路は、北部山岳区域の南部と紅河デルタ区域の北部を縫うように東西に横たわっており、前者に属するハノイ市 (Ha Noi City) とハイフン (Hai Hung) 省、後者に属するハバック (Ha Bac) 省とクワンニン (Quang Ninh) 省を通過している

¹ Statistical Yearbook 1993, Statistical Publishing House

表 2-1-1 一般概要

正式国名	(和文) ヴィエトナム社会主義共和国 (英文) Socialist Republic of Viet Nam
独立年月日 旧宗主国	1945年9月2日 フランス共和国
政 体	社会主義共和国
元首の名称	ヴォー・ヴァン・キエット首相
位置・面積	北緯 8度33分～23度22分 東経 103度27分～109度28分 331,041 km ² (注)
首 都	ハノイ (Hanoi)
総人口	70,982 千人 (1993 年推定) (注)
民族等	ヴィエトナム人 (キン族) その他ムオン族、ミヤオ族、ヤオ族、タイ族、クメール族等約 60 の少数 民族、華僑
公用語	ヴィエトナム語
宗 教	仏教 (大乘仏教が主)、カトリック、カオダイ教、ホアハオ教
暦	日本との時差 - 2 時間 祝祭日 (1995 年) 1月1日 正月 1月31日～2月2日 テト (旧正月、年により異なる) 4月30日 サイゴン解放記念日 5月1日 メーデー 9月2日 独立宣言記念日 9月3日 ホーチミン命日 オフィス・アワー (一般) 月曜～金曜 08:00～12:00 14:00～17:00 土曜 08:00～12:00 日曜 休日

注) 出所: Economy of Vietnam 1994, Statistical Publishing House

2-2 自然条件

(1) 地形

国道 18 号が走るヴィエトナム東北部の地形は大きく平野、山地、そして海域の 3 つに分けられる。18 号は延長 331 km あり、ハノイの北にあるハノイ国際空港を始点とし、中国南部との国境にあるバクランへ至る (図 3-4-1)。このうち調査対象道路であるハノ

イ国際空港からバクニン、ファーライを通過してチリンまでの 67 km は平野にあり、一方、ホンゲイからモンズを通りバクランまでの 182 km は、山地が海に迫る海岸線に沿って走る (図 2-2-1)。

ハノイ国際空港からチリンまでの区間は、ヴェトナム第 2 の広さ (16,000 km²) を持つバクポー (Bac Bo) 平野をほぼ西から東へと横断する。平坦な地形が広がり、ここでの標高は点在する丘陵部を除き 25 m を越えることない。特に、沖積低地部の標高は 10 m ~ 0.3 m の範囲にある。調査対象道路に沿っては、ハノイ国際空港で約 12 m ある標高は、バクニンの西約 7 km で 5 m となり、以後、標高を下げファーライでは 2 m 程度となる。

ホンゲイからバクランまでの国道 18 号は、ヴェトナム東北部に広がる山岳の南東端にあるドンツリュウ (Dong Trieu) 山地 (標高 500~1150 m) とビンリュウ (Binh Leu) 山地 (標高 700~1500 m) の山麓に沿う。この二つの山地はバクポー湾に接しており、道路は丘陵地や山地またはこれらの谷間、海岸線、中小河川が形成した平地等を通る。

ホンゲイからモンカイに至る海岸および海域の地形は過去の海進の影響を大きく受けている。リアス式の海岸と、大小 3,000 以上の島が点在する多島海は、変化に富んだ複雑な景観を示している。ホンゲイの南に広がるハロン湾には 1,600 もの石灰岩の小島が散らばり、すばらしい景観を呈している。

(2) 水象

ハノイ国際空港~チリン間とホンゲイ~バクラン間の水象は、両地域の地形、地質、雨量等を反映して大きく異なる。

ハノイ国際空港からチリンの区間はタイビン (Thai Binh) 川水系を横断する (図 2-2-1)。タイビン川水系はカオ (Cau) 川 (300 km)、トゥオン (Thuong) 川、ルックナム (Luc Nam) 川 (180 km) よりなる。3つの川はすべて東北方向より流れ下り、ファーライ付近で一つになる。紅河水系とはドゥオング (Duong) 川とルオック (Luoc) 川で結ばれており、このうちドゥオング川はファーライ周辺でタイビン川に合流する。ファーライをすぎるとタイビン川はいくつかの支流に分かれてバクポー湾にそそぐ。流量は雨季に最大となり、乾季にはその数分の一になる。河川が集まるファーライ周辺 (ドンズー (Don Du) ~ファーライ間の 10 km) の 18 号は、洪水時に冠水することもある。この水系は水利および水運に利用されている。この区間は農耕地帯であるために人工の灌漑水路が道路と平行にまた横断して流れ、灌漑用の溜池等も道路に沿って数多く見られる。

ホンゲイ~バクラン間には道路に沿って走る山地・丘陵より流れる多くの中小河川がおもに道路に直交する方向に流れる。この中にはドンズー (Dong Dui) のパーケー (Ba Che) 川、ティエンエン (Tien Yen) のポークー (Pho Cu) 川とティエンエン (Tien

Yen) 川、ダンハー (Dam Ha) のダンハー (Dam Ha) 川、ハーコイ (Ha Coi) のハーコイ (Ha Coi) 川とタイキー (Tai Ky) 川、モンカイ (Mong Cai) のカーロン (Ka Long) 川が含まれる。この区間では道路が山麓を通るために、無数の谷、沢が道路を横断する。

(3) 土質および地質

ハノイ国際空港からチリンまでの区間はバクポー平野に位置している。ここでは主に粘性土、砂質土、砂礫等の沖積層が堆積している。これらの地盤の厚さ、特性は場所により大きく変化するものと予想される。灌漑用水路や溜池、さらに河川の周辺や旧河川跡等には軟弱な粘性土や砂質土などが堆積していることも考えられる。

ホンゲイ～バクラン間では基盤である岩盤が平野部と比較して浅く出てくることが予想される。ホンゲイ～カンファ間は古生代石炭紀～二疊紀の石灰岩、カンファ～モンズー間は中生代三疊紀の砂岩、シルト岩、石炭、モンズー～バクランには中生代ジュラ紀の砂岩、シルト岩、石灰質砂岩、頁岩、礫岩などが分布する。岩盤までの被覆層の厚さは場所により大きく異なる。中小河川の周辺の低地、山地や丘陵に挟まれる谷部ではやはり沖積層である粘性土、砂礫、腐植土が分布しているものと考えられる。

(4) 気象

ベトナムは東南アジアモンスーン地帯に属し、複雑な気候と高い湿度で特徴づけられる。18号が通る北ベトナムの気候は中央アジアから吹く風の影響を受け、一般に二つの季節がある。11月から3月までは比較的寒い、湿度の高い冬である。この季節にはシベリアと中国を通過して吹く北極からの北風による雨を伴う。北部の山岳地帯やハノイの東では、温度が0°C近くまで下がることもある。霧雨は2月頃より降り始める。夏は4月から10月であり、高い気温と多雨、そしてしばしば襲ってくる台風により特徴づけられる。

年間平均気温は22°Cであるが、季節により若干変化する。最も暑い月は6、7、8月である。ベトナムでの年間雨量は約1,600 mmであるが、風を直接受ける山腹では2,500～3,600 mmを越えることもあり、年間4,000 mmに達することもある。乾期の雨量は年間雨量の15%程度であり、残りの85%は4月から10月までの雨期に集中する。

年間4～6個の台風が北部および中部ベトナムを襲う。図2-2-2は月別に台風の経路を示したものであるが、北部ベトナムは6月から10月にかけて多くの台風に見舞われる。

(5) 地震

ベトナムは2つの地震帯、環太平洋地震帯と地中海-ヒマラヤ地震帯の交差部に位置している。この地域は複雑な地殻構造を持っており、近年激しい地殻運動を受けたこ

とが知られている。このことはこの地域における高い地震活動度によってうかがい知ることができる。図 2-2-3 に 1900 年から 1992 年間に観測された地震の震央マップを示す。ヴェトナムの地震活動度についてまだ良く知られてない。ヴェトナムにおける地震活動度は一般のヴェトナム人の話、外国の研究者の設識よりもかなり高い可能性がある。

最近観測された主な地震は次のとおりである。

表 2-2-1 主な地震

年	位置	マグニチュード	震央近傍での震度 (MKS-64)
1935	ディエンビエンフー近傍	6.8	8~9
1961	バクジン(ハーバック県)	5.6	7
1983	ディエンビエンフー近傍	6.7	8~9
1986	イエ (ハーバック県)	5.0	6~7

ハノイ国際空港周辺には紅河に沿うレットリバー (Red Rive) 断層があり、バクニンからモンズーまでの 18 号に沿ってはドンツラン~クワンニン (Dong Trun-Quang Ninh) 断層が走る。また、ティエンエンはランソンからティエンエンへ抜ける断層上に位置している。

レッドリバー断層では 1903 年から 1986 年の間にマグニチュード 5.5 以上の地震は観測されてないが (図 2-2-3)、Institute of Geophysics 作成の地震ゾーニングマップ (図 2-2-4) によれば、将来最大マグニチュード 6.1~6.5、震央での最大震度 8 程度 (MKS-64) の地震が予想されている。同様に、ドンツラン~クワンニン断層に沿う地域では、マグニチュード 5.6~6.0、震央での最大震度 7 程度 (MKS-64) の地震が、ティエンエン周辺では、マグニチュード 5.1~5.5、震央での最大震度 7 程度 (MKS-64) の地震が予想されている。このため、構造物には耐震設計が必要になる。Ministry of Construction 作成の“建設プロジェクトの設計での耐震基準 (Seismic Standards for Designing of Construction Projects)”も参考にする必要がある。

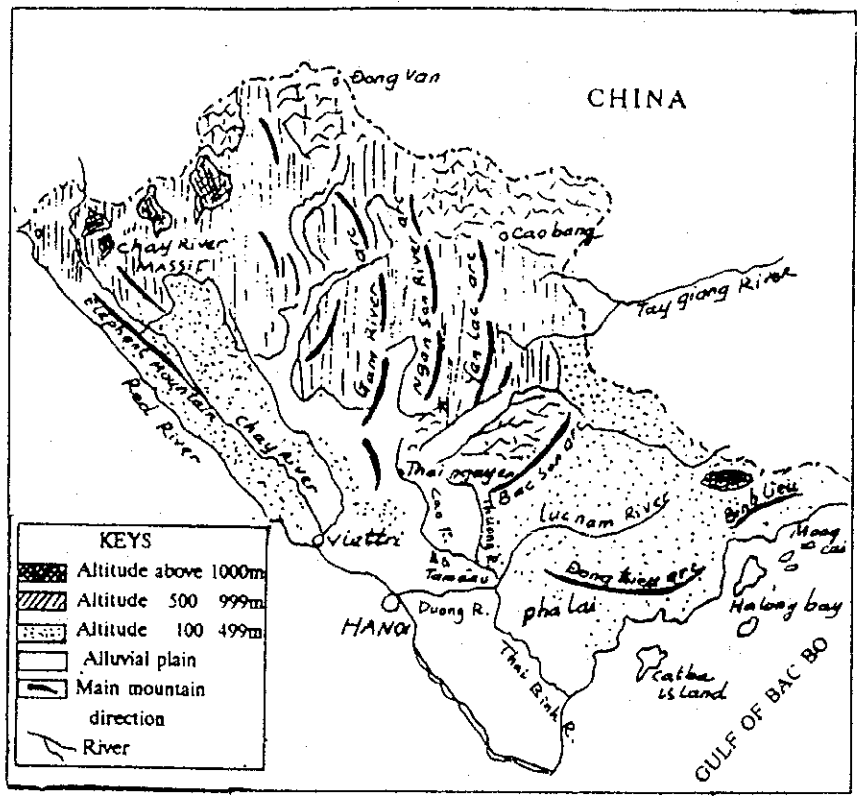


図 2-2-1 ヴィエトナムの北部の地形
 GEOGRAPHY OF VIETNAM, Foreign Languages Publishing House, Hanoi, 1992

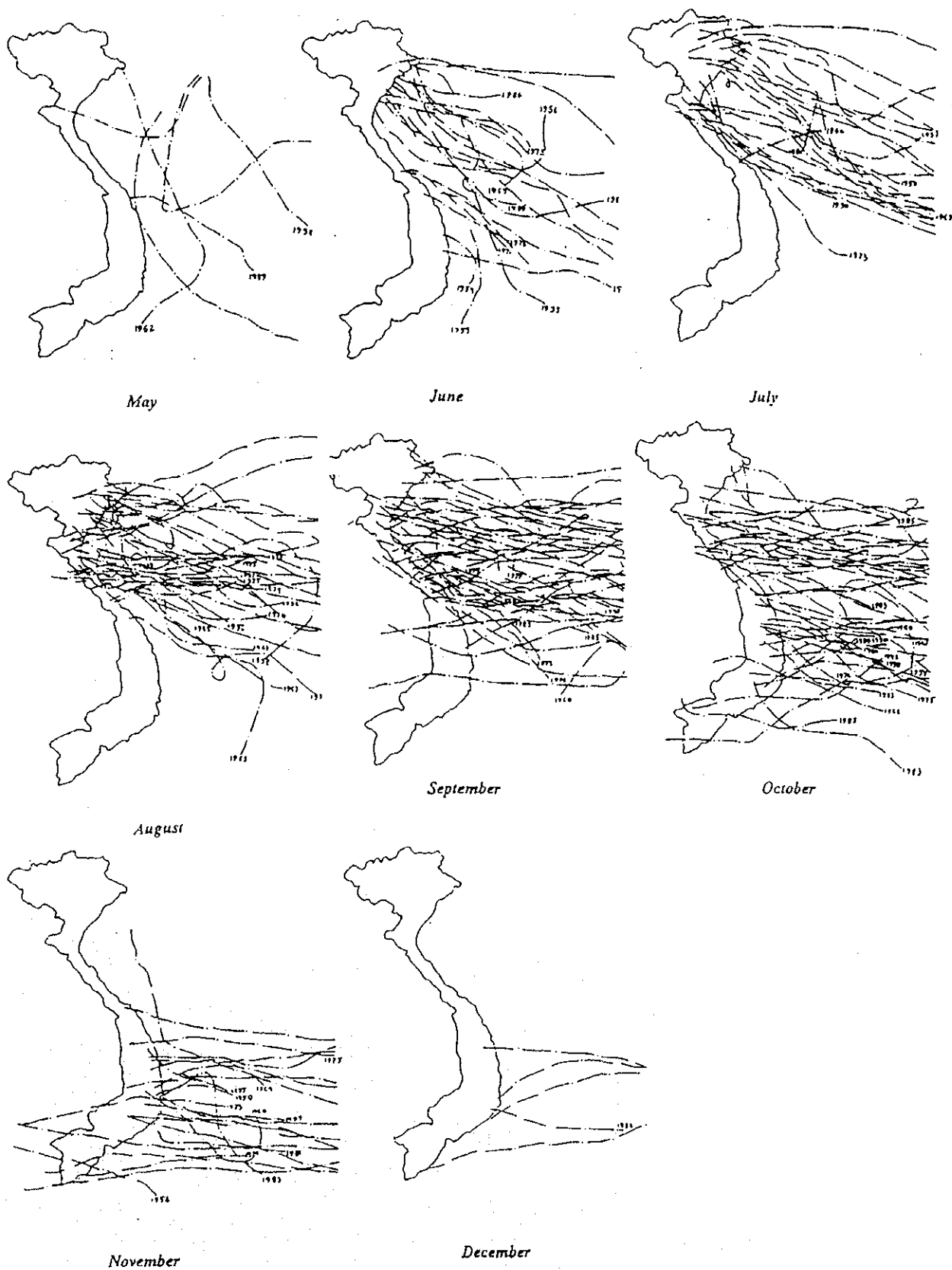
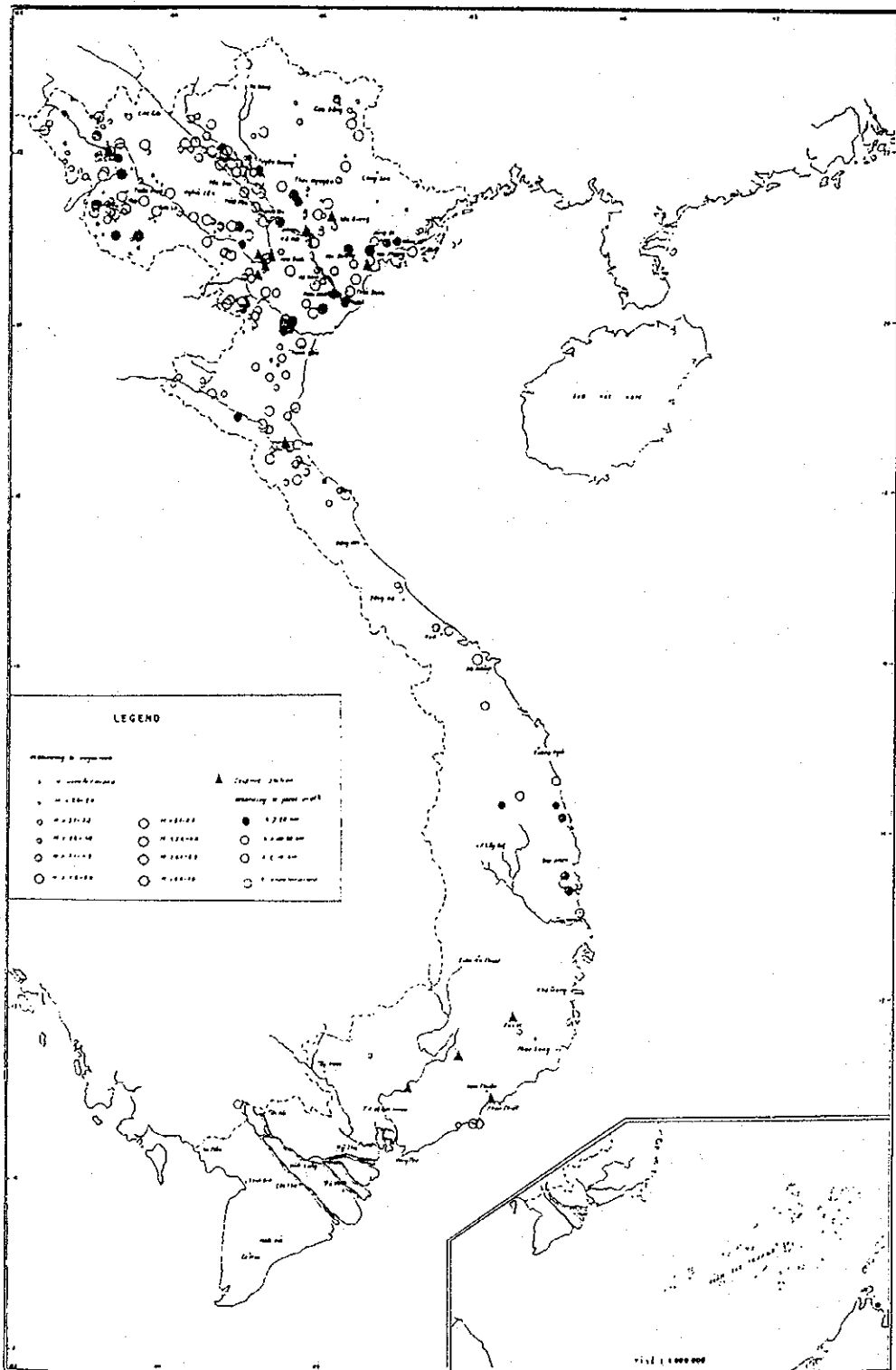


図 2-2-2 ベトナムを襲う台風の月別の経路 (1954~1991)

Strategy and Action Plan for Mitigating Water Disasters in Viet Nam, DHA and UNDP, 1994

THE EARTHQUAKE EPICENTRE MAP OF VIETNAM

SCALE 1:2000000



THE SEISMIC ZONING MAP OF VIETNAM

SCALE 1:2000000

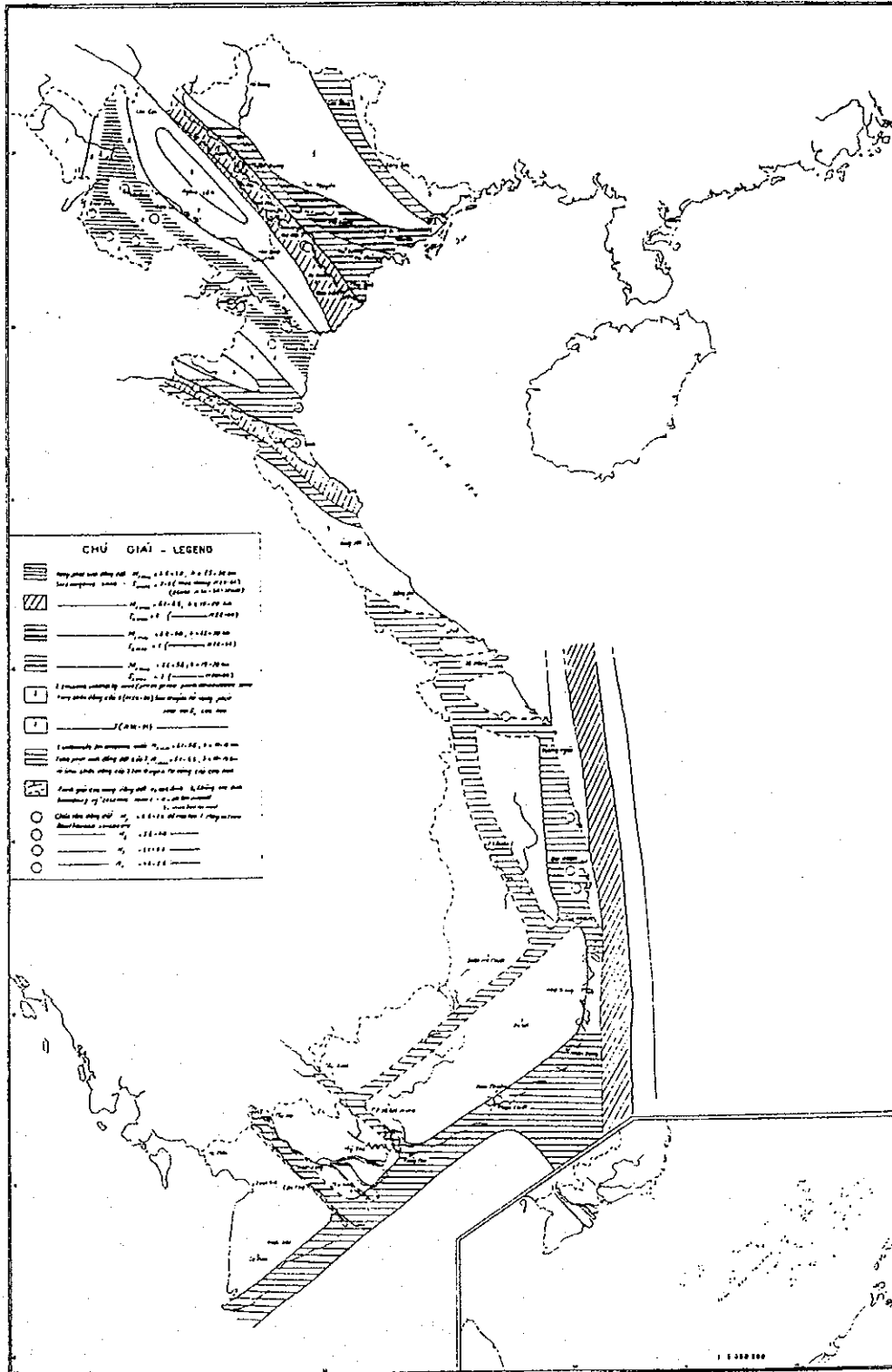


図 2-2-4 ヴィエトナムの地震ゾーニングマップ

2-3 社会・経済開発計画の概要

2-3-1 社会・経済の現状

(1) 最近の経済動向

ベトナム政府は、刷新 (Doi Moi) を旗印に 1987 年以降、政治、経済、外交のあらゆる面における再生、発展を目指す政治を展開してきた。政治的には従来の性急な社会主義路線を否定して、「時間をかけて社会主義の国家建設に努力する」路線に転換している。経済分野における刷新政策は、産業政策の変更と市場経済の導入である。前者は、従来の重工業優先から農業中心に政策変更し、食糧、消費財、輸出代替商品を 3 大増産品目に指定して育成するものであり、後者は国の管理の下で社会主義に基づく市場経済を構築するものである。また、外交面では、国際分業・国際協力に積極的に参加していくとしている。

同国は長い戦争の後、経済封鎖と政治的孤立による深刻な経済的、社会的危機に直面していたが、1987 年以降の刷新政策の施行によって、これらの危機を乗り越える重要な一歩を踏み出したと評価できよう。具体的には、平均で年率 7% を越える高い経済成長を続けており、インフレも 1991 年に 67% を記録したのが翌年には 17.5%、そして 93 年には 5.2% にまで鎮静化してきている。農業生産、工業生産も着実に伸びており、特に工業生産は 2 桁の成長率を示している (表 2-3-1 参照)。1994 年 2 月にエンバーゴ (アメリカの対越経済制裁) が全面的に解除されたこともあり、西側諸国との経済協力や投資が一層促進される環境が整ってきている。

表 2-3-1 主要経済指標

	単位	1990	1991	1992	1993
国内総生産：GDP (1989 価格)	10 億ドン	27,014	28,651	30,988	33,310
GDP 成長率	%	—	6.1	8.1	7.5
工業生産 (1989 価格)	10 億ドン	14,011	15,471	18,117	20,300
工業生産成長率	%	—	10.4	17.1	12.1
農業生産 (1989 価格)	10 億ドン	16,299	16,775	17,993	(*)18,745
農業生産成長率	%	—	2.9	7.3	4.2
輸出額合計	百万 US\$	2,404	2,087	2,581	2,970
輸入額合計	百万 US\$	2,752	2,338	2,541	3,415
商品小売合計額	10 億ドン	19,031	33,403	51,215	(*)64,210

出所：Statistical Yearbook 1993, Statistical Publishing House

注) (*)：推定値

ベトナムは、地理的な条件や歴史的背景により南北の経済格差が大きく、本調査の対象地域である北部地域は、南部地域と比べて経済的に開発が遅れていると言われる。1990 年における国民 1 人当りの国民総生産を南部が 350 ドルであるの対

して北部は250ドル程度であると推計している資料もある。また、1991年12月末現在における外国からの投資金額は、南部が21億ドルであるのに対して北部は6億ドル、1990年の農業生産高は南部が720億ドンであるのに対して北部は504億ドン、鉱業生産高においても南部が893億ドンであるのに対して北部は420億ドン等となっている。政府はこのような地域格差の是正を大きな政策目標に掲げており、格差を是正して均衡ある発展を実現する上でも北部地域における社会基盤の整備が急がれている。

(2) ヴィエトナムの主要産業

第一次産業

農業、林業、漁業などの第一次産業が同国の産業の中心であり、全就労人口の約7～8割が従事し、国内総生産の30～40%を生産している。表2-3-2に示すように農産品の中では米作が中心である。1993年における米の作付け面積は全国で約780万haであり、1ha当りの単位収量は3.27トンとなる。本調査の対象道路が通過する4つの市・省では、66.5万haの作付け面積において平均で3.56トン/haの収量を上げており、全国平均を上回っている。特にハイフン省では、4.36トン/haという高い単位収量を上げている。

対象道路沿道では、米の他にハノイ近郊で野菜やコーンなどの畑作が、そしてクワンニン省のクワンハ県付近の丘陵地帯で茶畑が見られる。

表2-3-2 主要産品

品目	単位	1990	1991	1992	1993	平均増加率
米	千トン	21,488	21,989	24,214	25,501	4.46%
キャッサバ	千トン	2,276	2,455	2,568	(不明)	6.22%
さつまいも	千トン	1,929	2,137	2,593	(不明)	15.94%
コーン	千トン	671	672	748	(不明)	5.58%
落花生	千トン	213	234	242	230	2.59%
茶葉(生)	千トン	161	165	170	190	5.68%
コーヒー(豆)	千トン	67	73	95	110	17.97%
乾燥ゴム	千トン	55	64	66	70	8.37%
大豆	千トン	86	80	80	87	0.38%
煙草	千トン	22	30	27	32	13.30%
畜産	千トン	1,008	1,015	1,079	1,142	4.25%
木材	千m ³	1,081	1,319	840	760	-12.46%
水産物	千トン	(不明)	1,062	1,080	1,133	3.29%

出所：Statistical Yearbook 1993, Statistical Publishing House および参考文献(d)

第二次産業

ヴェトナムの工業は、国内の豊富な資源を原材料とした加工・製造業が中心であり、特に農水産物を加工する食品産業と石炭・石油などの化石燃料の生産で全工業生産高の約半分を占めている。業種別の工業生産高を表 2-3-3 に示す。

調査対象地域では、クワンニン省のカムファ県付近で採掘されている石炭とその周辺産業が、地域経済活動および対象道路の交通需要に大きな影響を持っている。このクワンニン省は同国の中でも鉱工業化が進んでいる省であり、省内の総生産に占める鉱工業の割合は 6 割を越えている。同省の主要鉱工業産は、石炭、煉瓦、タイル、ミネラルウォーター、水産加工品等である。

表 2-3-3 業種別の工業生産高

(10 億ドン、1989 年価格)

業 種	1990	1991	1992	1993	(%)	平均成長率
食 品	5,040.3	5,378.4	6,140.3	6,981.8	(34.4)	11.5%
燃 料	1,551.3	2,141.0	2,963.3	3,320.7	(16.4)	28.9%
機械・金属加工	1,413.5	1,501.4	1,701.6	1,894.2	(9.3)	10.2%
繊維・衣料品	1,461.1	1,495.5	1,685.2	1,700.5	(8.4)	5.2%
化学・ゴム製品	920.5	1,114.0	1,355.2	1,591.7	(7.8)	20.0%
建設材料	1,000.2	1,165.1	1,383.5	1,506.3	(7.4)	14.6%
そ の 他	2,624.2	2,675.7	2,937.8	3,304.8	(16.3)	8.0%
合 計	14,011.1	15,471.1	18,166.9	20,300.0	(100.0)	13.2%

出所：Statistical Yearbook 1993, Statistical Publishing House

観光産業

同国の観光産業に関するデータはほとんど入手できていないが、国連開発計画 (UNDP) による「ヴェトナムの観光開発マスタープラン」²では、同国の持つ観光資源、ポテンシャルから見て、国際観光地として他の東南アジア諸国に対して十分な競争力を持っており、欧米諸国や日本等からの観光客が大きく期待できると分析している。同国の北部地域にも遺跡・史跡等の観光資源が多くあり、調査対象地域でもハロン (Ha Long) 湾の景勝地、中国との国境近くのチャコ (Traco) ビーチなどで国際観光地としての開発が計画されている。クワンニン省の人民委員会によるとハロン湾を訪れる観光客は年間 50 万人程度であり、その半数が海外からの観光客とのことであ

² Vietnam-Tourism Master Plan to 2005 Year, World Tourism Organization, UNDP, September 1994

る。ノイバイ国際空港と同地区を結ぶ調査対象道路の改修は、同地区の観光開発の面からも期待されている。

(3) 貿易

ヴェトナムの貿易構造は、相手国に関して大きく変化しつつある。かつての旧ソ連、東欧諸国から90年代に入ってアジア太平洋諸国へと変化している。中越国境紛争により停止していた中国との国境貿易も、両国関係の正常化に伴って活発化しており、1990年には1,240万ドルだった貿易額が1992年には10倍の1億2,740万ドルとなっている。本調査の対象道路は中越国境貿易の交易路としても整備が望まれているが、クワンニン省人民委員会によると同省と中国との交易量も飛躍的に増加しているようで、中起貿易に認められている低い関税率を利用するために同省を中継点とした香港やシンガポール等から中国への貿易も増加しているとのことである。1994年における中越貿易の主要品目は表2-3-4に示す通りである。中越国境紛争で破壊された国境のバクラン (Bac Luan) 橋が1992年に再建された以降は、これらの品目の多くがバクラン経由で輸出入されており、同国境への唯一のアクセス路である調査対象道路の重要性が高まっている。

表 2-3-4 クワンニン省と中国との貿易品目

(1994年)

輸 出		中国への中継点貿易		輸 入	
品 目	貿易量	品 目	貿易量	品 目	貿易量
石炭	957,000 トン	車	1,900 台	セメント	1,815 トン
ゴム	6,000 トン	ゴム	5,572 トン	建設用ガラス	50,000 m ²
水産物	3,000 トン	テレビ	12,118 台	タイヤ	500 本
カシューナッツ	500 トン	陶器	4,165 種		
		洋酒	650 箱		
		たばこ	22,470 箱		
		エアコン	9,929 台		
		ウール	2,649 トン		

出所：Foreign Relations and Economic Department, Quang Ninh People's Committee

バクランの国境を隔ててモンカイ (Mong Cai) と面している中国側の街、東興は、広西壮族自治区の一都市であるが、モンカイ側から覗き見た感じでは規模の大きな都市である。モンカイと東興の双方の住民が、国境を歩いて往來する姿も多く見

られる。また、モンカイからは生鮮食料品等が、東興から日用品等が個人レベルで相当量交易されているものと思われ、実際には統計量をはかるに上回る量の物資がバクランの国境を通過して交易されているであろう。

クワンニン省の人民委員会によると、中国側では東興から海岸沿いに広州、香港に至る道路を高規格で整備しており、本調査の対象道路を経由してアジア・ハイウェイのルートにしたい意向とも言われている。調査対象道路の役割・機能を明確にする上で中国サイドの計画についても確認する必要があるだろう。

(4) 人口

1989年の国勢調査³結果に基づく推計値によると1993年におけるヴィエトナム国の人口は約7,098万人である。1960年代の平均人口増加率は3.1%であったが、70年代に2.8%、そして80年代以降は2%台の前半にまで低下しているが、ヴィエトナム政府はこれを1%台にまで下げたい意向である。

本調査の対象道路沿道の市・省の人口および人口密度を表2-3-5に示す。地域全体としては全国平均より高い人口密度を示しているが、対象道路の改長によって最も便益を享受すると考えられるクワンニン省は、地形的な制約もあって全国平均の70%程度と低い密度である。ただし、クワンニン省内でも対象道路が通っている市や県は全国平均よりも高い人口密度を有しており、ハロン (Ha Long) 市では1,000人/km²以上、ウオンビ (Uong Bi) など西方の各県や炭坑の街カムファ (Cam Pha) でも300人/km²以上となっている。

表 2-3-5 調査対象地域の人口および人口密度 (1993年)

	人口 (1,000人)	面積 (km ²)	人口密度 (人/km ²)
ハノイ (Ha Noi)	2,154.9	920.6	2,341
ハバック省 (Ha Bac)	2,262.8	4,614.4	490
ハイフン省 (Hai Hung)	2,658.0	2,551.4	1,042
クワンニン省 (Quang Ning)	889.6	5,938.6	150
合計	7,965.3	14,025.0	568
ヴィエトナム合計	70,982.5	331,113.6	214

出所：Statistical Yearbook 1993, Statistical Publishing House

³ Vietnam Population Census-1989, Central Census Steering Committee

⁴ Projections of Population, School Enrolment and Labour Force Vietnam, 1990-2005, Statistical Publishing House 1994

ヴェトナム政府は、国連人口基金 (UNFPA) の援助を受けて 1989 年の国勢調査結果に基づいた 2005 年までの将来人口を予測⁴している。それによると同国の人口は、1995 年までは年率 2.26% で増加し、それ以降 2000 年までの 5 年間は年率 1.93%、2000 年から 2005 年までは年率 1.53% で増加して、2005 年の人口は 8,668 万人になると予測されている。また、この予測では、クワンニン省の人口はほぼ全国平均と同じ率で増加すると予測しているのに対して、調査対象道路沿道の他の省やハノイ市は、全国平均よりかなり低い増加率 (95 年まで : 1.13~1.63%、95 年から 2000 年 : 0.72~1.27%、2000 年から 2005 年 : 0.33~0.89%) が設定されている。

2-3-2 国家開発計画の概要

1976 年の南北統一以来、ヴェトナムでは社会主義体制の早期確立、重工業中心の産業政策、中央集権的な計画経済の推進などを骨子とした第二次五か年計画 (1976~80 年) および第三次五か年計画 (1981~85 年) の下で国家建設が進められてきたが、計画目標は達成されず、経済情勢は重大な危機に陥っていた。そうした中で、①社会主義路線の変更、②産業政策の見直し、③市場経済の導入、④国際協力への参画という「刷新」基本政策を柱とした第四次五か年計画 (1986~90 年) が策定された。その結果、同国の経済は 1988 年を底として「刷新」の効果が各所に現れだし、第五次五か年計画 (1991~95 年) でも「刷新」政策は継承されることとなった。

1991 年 6 月の第七回党大会において「過渡期における社会主義建設綱領」と「2000 年までの社会・経済の発展戦略」が採択されている。この内の「2000 年までの社会・経済の発展戦略」には、2000 年に向けての中長期的開発目標が各種の数値目標として設定されており、その主なものを表 2-3-6 に示す。ここには 2 つのシナリオが設定されているが、近年の実績やアメリカによる経済制裁解除等の情勢から見て、積極的な設定しているシナリオ 2 が実質的な計画目標となっていると考えられる。

ヴェトナム政府は、この発展戦略に基づいた開発計画を推進するために 3 つの重点経済開発地域 (Focal Economic Area) を設定している。即ち、北部のハノイ、ハイフォン、クワンニンで構成する地域、中部のダナン (Da Nang) およびその周辺地域、そして南部のホーチミン、ビエンホア (Bien Hoa)、フンタウ (Vung Tau) で構成する地域の 3 つである。本調査の対象地域に含まれる北部重点経済開発地域構想は、首都ハノイと港湾都市ハイフォン、そして古くから鉱工業が盛んで、新たなカイラン港建設とその周辺開発によって更に鉱工業を進めているクワンニン省で構成する“三角地帯”を有機的に総合開発するものである。

クワンニン省の人民委員会によると同省と開発計画マスタープランは現在、中央政府による承認待ちの段階であり、1995 年の第 1 四半期までには確定するであろうとのことで

表 2-3-6 2000 年までの主要経済指標の成長目標

	単位	1991—1995	1996—2000	1991—2000
平均経済成長率 (シナリオ 1)	%	5.0—5.5	8.0	6.9
(シナリオ 2)	%	6.0—6.5	8.5	7.5
農業生産成長率 (シナリオ 1)	%	3.7—4.0	4.0—4.5	4.0
(シナリオ 2)	%	4.0—4.5	4.0—4.5	4.2
工業生産成長率 (シナリオ 1)	%	8.0—9.0	10.0—11.0	9.5
(シナリオ 2)	%	10.0—11.0	14.5—15.0	12.5
輸出額 (シナリオ 1)	10 億ドル	12	25	37
(シナリオ 2)	10 億ドル	15	30	45

出所：7th National Congress 1991 (The Master Plan Study on the Transport Development in the Northern Part, Final Report より転記)

あった。その柱は、ハロン港から中国との国境近くのチャコに至る水際線の観光開発による地域振興、石炭産業を中心とした鉱工業の更なる発展、カイラン港を中心とした工業開発、中国貿易を中心としたトレーディング・センターとしてのモンカイの開発と Vinh Thuc 島への自由貿易港の建設などであり、これらを支える道路として国道 18 号の改良とカムファ以西の輸送力増強のための自動車専用道路の建設、ハロン湾周回道路の建設等も盛り込まれている。このマスタープランは、本格調査時には入手可能と思われる。

(参考文献)

- a. 「The Master Plan Study on the Transport Development in the Northern Part, Final Report」, 1994 年 6 月, JICA
- b. 「The Feasibility Study on Cai Lan Port Construction Project, Draft Final Report」, 1994 年 11 月, JICA
- c. 「ベトナム社会主義共和国産業開発基礎調査報告書」, 1994 年 3 月, ECFA
- d. 「ベトナム経済開発の今日と明日」, ファン・クアン・トー駐日ベトナム大使館参事官, 国際開発ジャーナル, 1994 年 9 月

第3章 調査対象地域の道路・交通の現状

3-1 道路行政組織

ヴェトナムの道路は、管理主体によって国道 (National Road)、省道 (Provincial Road)、県道 (District Road)、村道 (Village Road)、都市街路 (Urban Road) および特殊道路 (Special Road) の6区分に分類される。これらの道路の建設、維持管理に係る監督官庁は交通運輸省 (Ministry of Transport) であり、国道の建設および維持管理については交通運輸省が直接所管している。

国道の建設については、調査から設計、建設工事に至るまで交通運輸省の道路管理局 (Road Administration Bureau : RAB) が管理しているが、外国からの援助事業等の大規模な事業については、個別に PMU (Projects Management Unit) が設置され、そこが事業の実施主体となっている。現在、次の4つの PMU が設置されており、本調査案件は PMU No. 18 が実施主体かつ本格調査時のカウンターパート機関となる。

表 3-1-1 PMU の所管事業

名 称	所管事業	備 考
PMU No. 1	国道1号の改修事業 (20 m 以上の橋梁は除く)	世銀、アジア開銀の融資事業
PMU No. 5	国道5号の改修事業	約 15 km 区間：台湾の援助により 実施中 約 91 km 区間：OECD 融資事業 として着手
PMU No. 18	国道10号、18号および 183号の改修事業	10号：独自に F/S 完了 18号：本調査案件 183号：自国資金で着手、96年に完工 予定
PMU Mythuan Bridge	橋梁の建設	オーストラリアの援助により実施中

図 3-1-1 に示すように、PMU No. 18 は計画・経済部 (Planning & Economic Department)、技術部 (Technical & Technology Department)、資金部 (Account & Finance Department) および管理部 (Administration Department) で構成されており、現在 33 人のスタッフを抱えている。PMU は一般にプロジェクト管理を行う組織であり、実際の調査・設計・施工管理は、運輸省内の別機関である TEDI (Transport Engineering Design Insti-

tute) や民間のコンサルタントに委託している。

なお、本調査の対象道路の内、国道3号と交差するフロ (Phu Lo) からバクニン (Bac Ninh) までの区間は現在国道ではないが、本改修事業が実施された点で国道に昇格させて、ノイバイ国際空港からバクニンまでの区間全体とすることを予定している。また、テイエンエン (Tien Yen) からバクラン (Bac Luan) までの区間は、従来はランソン (Lang Son) とバクランを結ぶ国道4B号の一部として整備されてきたが、1994年には国道18号と一体的に整備することとして国道4B号から切り離して国道18号に組み入れられている。このため、本調査の対象道路の全線が国道18号として整備されることになり、その整備事業を PMU No.18 が担当している

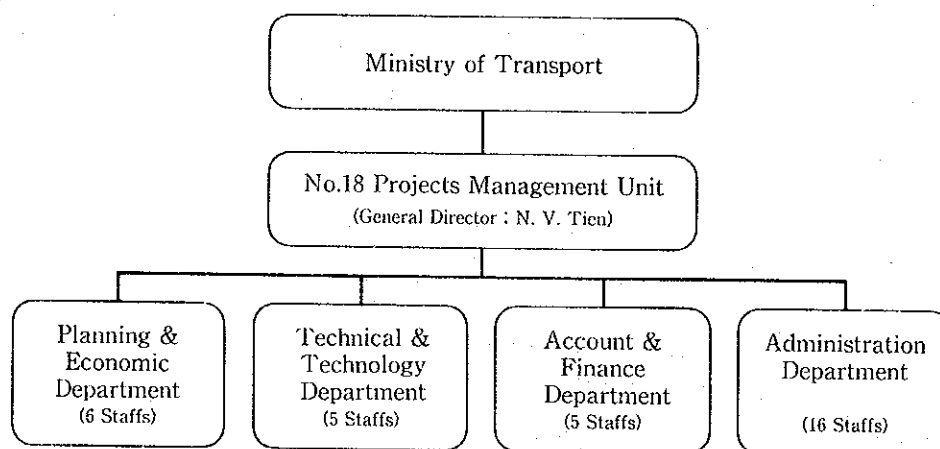


図 3-1-1 PMU-18 の組織図

国道の維持管理は、PMU の管理下で建設された道路も含めて道路管理局 (RAB) の道路管理部 (Road Management Unit : RMU) が担当している。ただし、日常の維持・修繕作業は、中央政府の財政上の理由から一部の主要幹線国道を除いて各省政府に移管されていることである。

国道以外の道路の建設および維持管理については、それぞれ対応する省、県など地方の人民委員会が所管している。各省と3つの中央直轄市には、人民委員会の下に交通部 (Department of Transport) があり、それぞれの省道または都市街路建設および維持管理を行っている。

3-2 交通の状況

ベトナム国は南北に細長い国であり、その直線距離は1,650 km、海岸線の長さは3,260 kmにも及んでいる。このような地理的条件を考えると、同国の社会・経済活動にとって交通機関の果たす役割は極めて重要である。現在、その任にあたっている交通機関は、道路（総延長約105,620 km）、内陸水路（総延長約11,000 km）、鉄道（総延長約2,574 km）、パイプライン（総延長約217 km）、7か所の主要港湾と3か所の国際貿易港、そして3か所の国際空港と18か所の国内線空港などである。

NTSR (National Transportation Sector Review, UNDP, 1992) によると、1990/91年時点における省間の年間貨物輸送量は約4,032万トンであり、そのモード別の分担は、道路交通が1,623万トン/年(40.3%)、内陸水運が、1,163万トン/年(28.8%)、国際貿易を含む海運が1,028万トン/年(25.5%)、鉄道が218万トン/年(5.4%)となっている。また、旅客輸送は1億600万人/年となっており、その約9割を道路交通が分担し、更にその9割以上をバスやミニバス（バン）等の公共輸送が担っている（下表参照）。このように同国の旅客、貨物輸送において道路交通が果たす役割は極めて大きなものになっている。

表 3-2-1 道路による省間旅客輸送の車種別分担

	乗用車	バン	バス	合計
旅客数(百万人)	6.76(6.9%)	24.97(25.4%)	66.39(67.7%)	98.12(100.0%)
人・キロ(百万)	999.3(7.0%)	3,088.0(21.5%)	10,288.4(71.5%)	14,375.7(100.0%)
旅行距離(百万km)	148	124	155	427
平均乗車人数	4.17	12.43	32.32	—

出所：National Transportation Sector Review, UNDP, 1992

これらの数値では域内交通の機関分担は明らかなものとなっていないが、特に人の移動においては二輪車のトリップ長は短いものと思われるが、郊外や地方部ではバスなどの公共輸送機関の未整備もあって比較的長いトリップにも二輪車が利用されているようである。また、都市部においても地方部においても二輪車と四輪車が混在しており、交通量の多い区間では道路のサービス水準を低下させているばかりではなく、交通事故の原因となっている。人民警察の統計によると1993年の年間交通事故件数は11,016件、死亡者数は3,940人となっており、過去3年間に件数、死亡者数共に倍増している。本調査においても道路の横断構成の計画や将来交通需要予測において、この二輪車の扱いが一つの課題となろう。

調査対象地域の交通状況は、前述した全国レベルの概況と基本的に違いはないと考えられる。「北部地域交通システム開発計画調査」(JICA, 1994年6月)では、北部地域における各

交通機関の将来的役割と機能を次のように提案している。

—道路交通：①局地的および広域圏内の旅客輸送の大半を分担する

②ハノイ、ハイフォン、カイランからなる成長拠点地域内の都市間旅客輸送の大半と多少の貨物輸送を分担する

③旅客と特定の貨物の輸送のために山岳地域を結節する

④大半の貨物を局地的および広域圏の物流基地へ連結する

—鉄道：①ハノイとハイフォン間および鉄道が主要な輸送機関である辺境地の旅客、貨物輸送

②鉄道以外に輸送機関がない内陸地域へのばら荷の輸送

③国際輸送の結節点

—海上交通：①ばら荷、コンテナ中心の国際貨物輸送

②ハイフォンとカイランの機能分担をした国際貨物流通基地および国内物流センターとしての港湾

—内陸水運：①エネルギー供給の生命線（石炭輸送）

②ばら荷輸送（建設資材）、鉄道輸送の補完

③局地的、地域内の小口貨物輸送

調査対象道路と貨物または旅客輸送の面で競合が予想される他の交通機関は、鉄道、内陸水運および海運であろう。鉄道は、ハノイからケブ (Kep) 経由でホンゲイ (Hong Gai) に至る路線が現在運行されているが、ケブ～ホンゲイ間は貨物、旅客それぞれ1日1便程度である。同国の鉄道は標準軌道とメーターゲージとが混在しており、全国的にはメーターゲージが主流となっているが、ケブ～ホンゲイ間は標準軌道である。このため輸送力の増強を図る上では、同区間においてもメーターゲージとの併設または変更が求められている。

内陸水運としては、クワンニン省からハイフォン経由でズオン (Duong) 川、ルオック (Luoc) 川、紅河などを利用してハノイ首都圏に至るルート、クワンニン省からハイフォン経由でルオック川を利用してニンビン (Ninh Binh) に至りニンビン火力発電所や周辺の工場に石炭を輸送しているルート、クワンニン省からバクダン川等を利用してファーライ (Pha Lai) 火力発電所に石炭を輸送しているルートなどがある。ファーライ火力発電所は、その増設事業が海外経済協力基金 (OECF) からの援助を受けて実施されることが決まっており、増設に伴う石炭輸送量の増加が見込まれている。

港湾施設は、ハイフォン港、クワンニン港、建設中のカイラン (Cai Lan) 港の他に、石炭積み出し港としてのカムファ (Cam Pha) 港とホンゲイ (Hon Gai) 港が調査対象地域内にある。物にカイラン港については、「カイラン港拡張計画調査」(JICA, 1994年11月)でも示されているように地域開発港湾としての開発が予定されており、計画年次の2010年には

1,430万トンの取扱貨物量が見込まれている。また、同港周辺に開発が計画されている工業地帯や輸出加工区などとともに、本調査の対象地域内で最大の交通の集中・発生源の一つとなろう。

3-3 道路整備の現状

ヴェトナム国の道路網は、ハノイとホーチミン両市を南北に結ぶ国道1号を背骨として、両都市から放射状に伸びる幹線道路を枝骨としたネットワークを構成している。道路の総延長は約105,620 kmであり、その内国道が約10,800 kmである。道路密度(0.32 km/km²)の面では周辺のアセアン諸国と比べても遜色ないが、道路の質的な面では悪い状態に置かれている。舗装率は国道では64%であるが道路全体では10%程度しかなく、その舗装もマカダム舗装が中心である。NTSRが作成した約5,000 kmの国道の台帳によると、良好(good)な状態にあると評価された区間は全体の14%にすぎない。国道以外の道路は更に劣悪で、県道や村道クラスでは雨天時には通行不能となる道路も多いようである。

本調査の対象地域である北部地域の道路網は、国道1号の他に北部の開発重点“三角地帯”を構成するハイフォンとハノイを結ぶ国道5号、同じくクワンニン省とハノイを結ぶ国道18号、これらの5号と18号とを繋ぎ更に南下して国道1号に至る国道10号、また北の中国国境へ伸びる国道2号および3号、西方のラオス国境に伸びる国道6号などで構成されている(図3-3-1参照)。道路の総延長は約48,986 kmであり、舗装の種類別の延長を下表に示す。

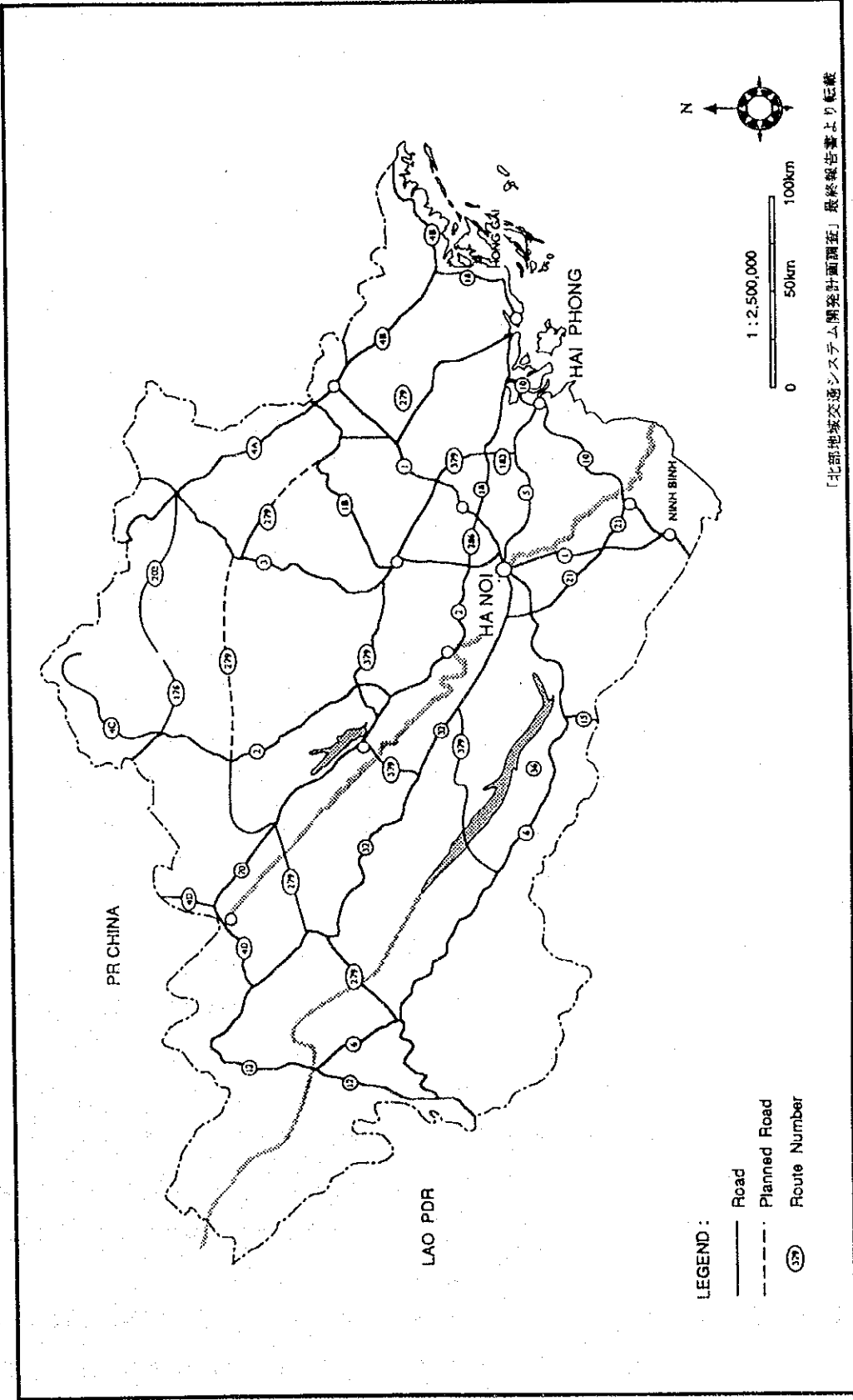
表 3-3-1 北部地域の既存道路延長

	アスファルト		マカダム		砂利舗装		砂利/未舗装		未舗装		合計	
	km	%	km	%	km	%	km	%	km	%	km	%
国道	256.4	4.7	2,629.2	48.1	1,147.3	21.0	1,044.1	19.1	383.9	7.0	5,460.9	100.0
省道	0.0	0.0	1,422.9	23.2	1,143.4	18.6	1,688.1	27.5	1,881.7	30.7	6,136.1	100.0
県道	0.0	0.0	138.3	1.2	2,144.8	19.3	1,004.8	9.0	7,828.1	70.4	11,116.0	100.0
村道	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	25,444.5	100.0	25,444.5	100.0
都市街路	0.0	0.0	284.4	72.3	109.2	27.7	0.0	0.0	0.0	0.0	393.6	100.0
特殊道路	0.0	0.0	0.0	0.0	130.0	29.9	0.0	0.0	305.2	70.7	435.2	100.0
合計	256.4	0.5	4,474.8	9.1	4,674.7	9.6	3,737.0	7.6	35,843.4	73.2	48,986.3	100.0

出所：北部地域交通システム開発計画調査、Final Report, June 1994

「北部地域交通システム開発計画調査」では、北部地域の全国道の65%に当たる延長約3,533 kmの国道について路面状況を調査しているが、良好(good)と評価された区間は調査対象道路のわずか7%にであり、普通(fair)が28%、悪い(poor)が42%、そして極めて悪い(very poor)が23%であった。この結果からも分かるように、北部地域においても道路の「質」の悪さが明らかとなっている。

このような状況の中でヴェトナム政府は道路の修復・改良事業を重視しており、交通セクターへの、特に道路整備への予算配分が近年急速に増えている。本調査の対象道路は、鉦



「北部地域交通システム開発計画調査」最終報告書より転載

図 3-3-1 北部地域の幹線道路網

工業の開発が進み、また国際的な観光地としての開発も計画されているクワンニン省と首都圏とを結ぶ幹線として、中国との貿易を担う国際交易路として、そして国道5号、10号、183号と共に北部の重点経済開発地域を支える幹線道路網を構成する道路としての重要な役割を担っているため、同政府は国道5号、10号、183号と並んでその整備を同国の道路整備の最重点課題のひとつに位置付けている。調査対象道路および関連道路の整備に関して、同政府がこれまでに進めてきた調査等は次の通りである。

①国道18号：バクニン～チリン (Chi Linh) の約37 km およびホンゲイ (Hon Gai)～バクラン (Bac Luan) の約128 km 区間の改修事業

クラン (Bac Luan) の約128 km 区間の改修事業

ベトナム政府独自に「F/S調査」を実施しており、1995年3月に完了予定であるが、F/Sとしては内容が不十分であるため今回の調査を要請した。

同政府による「F/S調査」の内容は、本章3-5-2に概説する。

②国道18号：チリン～バイチャイ (Bai Chay) の約82 km 区間の改修事業

韓国の援助による事業実施が決まっており、F/S調査は1994年9月に完了している。同F/S調査の内容は、本章3-5-3に概説する。

③国道18号：ファーライ (Pha Lai) およびバイチャイ橋梁の建設事業

両橋梁について架橋位置の測量および地質調査を終えており、ファーライ橋梁は概略の比較設計まで実施している。同調査の内容は、本章3-5-4および3-5-5に概説する。なお、ファーライ橋梁については本調査の中でフィージビリティ調査の実施を要請しているが、バイチャイ橋梁についてはBOTによる建設を検討中である。

④ノイバイ (Noi Bai) 国際空港～バクニン (Bac Ninh) の区間の約30 km の改修：

ベトナム政府独自に「F/S調査」を実施し、1994年11月に完了しているが、F/Sとしては内容が不十分であるため今回の調査を要請した。同政府による「F/S調査」の内容は本章3-5-1に概説する。

⑤国道5号の改修事業：二つの中央直轄市、ハノイとハイフォンを結ぶ幹線道路であり、中間のKM47からKM62まで15 km 区間は台湾の援助で改良事業が進んでおり、残りの91 km 区間の改良についても我が国の資金援助で1995年の末までには着工の予定である。改良後には全線4車線の道路となり主要な市街地部にはバイパスが建設される。

⑥国道10号：Bieu Nghi にて国道18号から分岐して、バクドン (Bach Dong) 川およびカム (Cam) 川をフェリーで渡河してハイフォンに至り、更に南下して Ha Trung にて国道1号に合流する延長217 km の道路である。本道路の改修事業については、ベトナム政府独自に「F/S調査」を終えており、建設へ

の我が国の資金援助を期待しているようである。

- ⑦国道183号：ハイズオン (Hai Duong) で国道5号から分岐してチリンで国道18号に合流する全長23 kmの道路である。現道は、砂利道で一部区間は歴青舗装されており、ビン (Binh) 川はフェリーにより渡河している。本道路の改良事業は、ベトナム政府独自に着手しており、ビン橋梁の建設は既に着工している。また、道路の工事は現在業者選定が行われており、1996年12月の着工を目指している。また、道路の工事は現在業者選定が行われており、1996年12月の完工を目指している。改良後は、7 mの車道幅員と両側にそれぞれ2 mの二輪車車線を持つ道路となる。

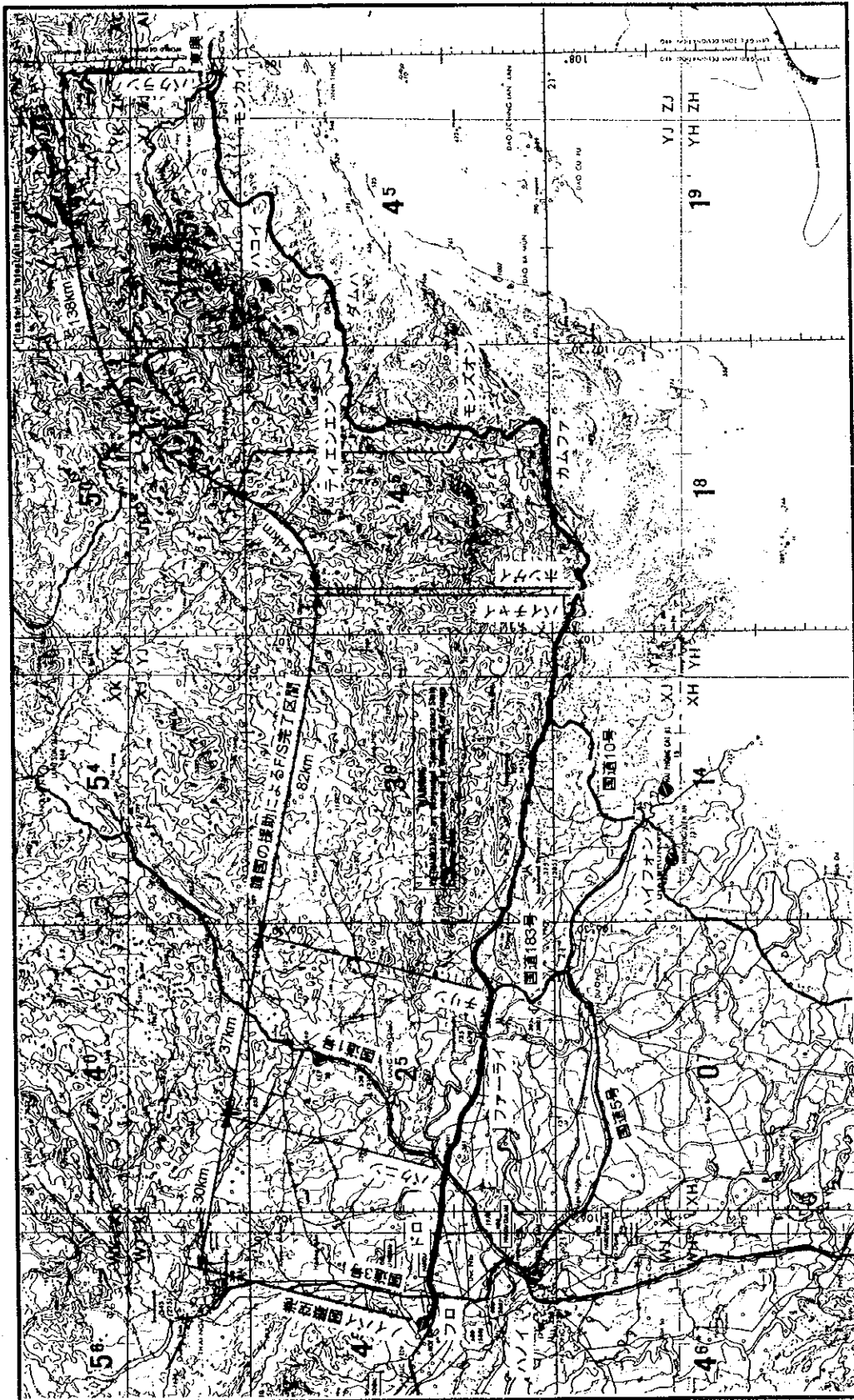


图 3-4-1 调查对象道路

クニンで国道1号に交差するまでは、エンホン (Yen Phong) 等の市街地部とバナ (Vanan) から国道1号までの約 5 km 区間を除いて道路幅員が約 6 m の未舗装 (earth road) または砂利道となっている。バナと国道1号との間の舗装は劣化がひどく、一部に表層が残る程度の部分やポットホールが点在する部分なども多く走行性は悪い。

本区間は市街地部を除いて盛土区間であり、高い所では 4~5 m の盛土もみられる。盛土斜面に特別な保護工は設けられていないが、一部を除いて崩壊跡は見られなかった。

(3) 橋梁の状況

この区間には 10 m を越える橋梁はドロ橋 1 橋だけであるが、既存のドロ橋は橋長約 70 m, 幅員 3.6 m の簡易橋梁である。ヴェトナム側の計画では、既存橋梁の上流に新たな橋梁を建設する予定である。

3-4-2 バクニン (Km 0)~ファーライ (Km 26)~チリン (Km 37)

(1) 区間の概要

本区間は、国道 18 号の起点バクニンで国道 1 号から分岐し、約 26 km 西方のファーライでフェリーによってタイビン (Thai Binh) 川を渡河、チリン中心部にある国道 183 号との交差点に至る延長約 37 km の 2 車線道路である。

起点から約 1 km 続くバクニンの市街地部を迂回して国道 1 号と直接連絡するバイパスが既に供用されている。このバイパスからチリンまでは、ファーライに計画されているバイパス区間を除いて既存の国道 18 号を改修する計画となっている。ファーライでは、橋梁架橋位置を現在のフェリー位置より数百メートル下流に予定しており、その取り付け道路はファーライの市街地の南側を通る延長約 3 km のバイパスとする計画となっている。

既存道路は市街地部を除いて盛土構造となっており、特に雨期には度々洪水に見舞われるドンズ (Dong Du : Km 16) からファーライまでの約 10 km の区間では 4~5 m の高盛土が続いている。この高盛土区間には、洪水時に水を樋越させる目的で盛土高を周辺より低くして盛土斜面を保護工で覆った区間があるが、その設置意図に関する明確かつ合理性のある説明は得られなかった。また、この洪水地域については、原因、洪水の範囲、深さなどをヒアリングしたが、回答も人によって違い、その内容も必ずしも合理性のある話とは思えなかった。本格調査時には、適切な縦断線形や排水施設の計画を行う上で、この区間の洪水に関する正確な情報を入手することが求められる。

(2) 道路の状況

ファーライ・フェリーの東側約 2 km の区間で、幅 6.2 m のコンクリート舗装 (22 cm 厚) を現在建設中であるが、これ以外の区間は 5.5~6 m 幅の歴青舗装の両側に 0.5~1 m 幅の砂利路肩を持った横断構成となっている。この歴青舗装はマカダム舗装と思われるが、激しく劣化している。パッチング等によって補修を行った跡も多く見られるが、走行性は非常に悪い。韓国が実施した調査の結果によると、1993 年における本区間の平均日交通量は乗用車換算で 3,479 台であるが、大型車混入率が高く、その多くは石炭や建設資材等を満載しているため、舗装構造がそれらの軸重に耐えられないものと思われる。

前述の通り本区間の大半は盛土構造となっており、高さが 4~5 m の盛土も多い。盛土斜画が崩壊を起している所も一部に見られ、盛土の一部が沈下して路面が波を打っている場所も見られる。

(3) 橋梁の状況

本区間には、既存橋梁として橋長が 15 m を越えるのは 3 橋ある。この内、ファーライ・フェリーのチリン側約 1 km にある橋長約 35 m のトラス橋は、車道幅員 3.6 m の 1 車線橋梁であるが、ファーライ橋の建設と共に予定されているバイパス建設により、本橋梁のある区間は改修対象から外れることになる。他の 2 橋は、設計荷重は不明であるが 2 車線の車道幅員を持つ橋梁である。

橋梁の新設が計画されているファーライ・フェリーでは、現在 1 隻のボートが往復運航しており、1 回の運航で輸送できる車両が限られているため時間帯によっては長い待ち時間が必要となる。事前調査時にもバクニン側に約 20 台のトラックと 3 台のミニバス、数台の乗用車がフェリーを待っており、最後尾の車両は乗船までフェリー 3~4 回 (約 30~40 分) 待ちとなるものと思われた。本区間の路面状況の悪さとこのフェリーの存在が原因で、クワンニン省とハノイ間の交通の多くがチリンから国道 183 号、5 号を經由しており、本区間の改良は多くの転換交通と旅行時間の短縮をもたらすものと思われる。

3-4-3 ホンゲイ (Km 121)~モンズオン (Km 165)

(1) 区間の概要

ホンゲイの中心部を出るとなだらかな丘陵地帯を通過して東進する対象道路は、ハロン (Ha Long) 市とカムファ (Cam Pha) 市との境界にあるデオブット (Deo But) 峠を越えた後は、比較的起伏のない地形を縫ってカムファの中心部、そしてクワオン (Cua Ong) に至っている。ここまでの区間では、デオブット峠の前後に縦断勾配の急

な区間がある他には道路線形的に大きな問題はない。デオブット峠では、線形改良のために3年前に大規模な切土を伴う改良工事が行われているが、依然として急な勾配が残っている。また、切土斜面は既に風化が進み一部が崩壊している。風化が更に進むと大規模な崩壊も考えられる。

クワオンからモンズオンまでは、モンズオン中心部付近の数キロメートルを除いて丘陵または山地部を通っており切土斜面が連続している。切土斜面には10mを越える高さのものも多く、風化が進んで崩壊や落石が発生している箇所もみられる。

(2) 道路の状況

ホンゲイのフェリー・ターミナルからハーロン市の中心部を通過する区間は、中央分離体のある片側2車線(6m~8m)の道路であり、両側には歩道が設置されている。排水施設としては、側溝または歩道の下に埋設された排水溝が設けられているが、その容量や取水ますのサイズなど必ずしも十分ではないように見受けられる。舗装は歴青舗装であるが、ほとんどの区間は浸透式マカダム舗装と思われる。一部の短区間を除いてひびわれや表層の剝離、パッチング等が多く、オーバーレイ等の修復が求められるが、この区間はバイチャイ(Bai Chay)橋建設計画に伴うバイパス建設の計画があるため、この区間の修復を本調査の対象とすべきかについては、対象道路全体の開発計画の中で位置付ける必要がある。

ハーロン市の中心部以外は、6~6.5m幅の浸透式マカダム舗装に砂利路肩を持つ構成となっている。ハツ(Ha Tu: Km 129)やカムファ(Km 148)等の中心部では、20~25m程度の道路用地幅が確保されている。路面状態は極めて悪く、ひびわれ、ポットホール、剝離、パッチング等が全面に広がっており、中には舗装の表層が全て剝離して路盤の骨材が剥き出しになっている区間もある。特にカムファとクワオン(Km 157)の間の状態が悪く、走行速度は時速10~20km程度まで落ちる。

この区間は石炭を満載したトラックの通行が多いにも拘らず、その軸重に見合った舗装設計がなされていないことが破損の要因と考えられる。表面処理などの補修作業が行われているのを数か所で見掛けたが、既に経済的に維持管理できる状態ではなく、打ち換え等の本格的な改修が求められている。

(3) 橋梁の状況

この区間には橋長20~30m程度で幅員が7m程度の橋梁が11橋ある。橋梁の袂に設置された表示板によると設計荷重は18~30トンとばらつきがあり、老朽化した橋梁や高欄等に破損がみられる橋梁も多い。

3-4-4 モンズオン (Km 165)～バクラン (Km 303)

(1) 区間の概要

モンズオンからティエンエン (Tien Yen : Km 210), ダムハ (Damha : Km 236), ハコイ (Ha Coi : Km 264) を経て国境の街モンカイ (Mong Cai) に至り、バクランの国境ゲートへ続く延長約 138 km の区間である。この区間は概して丘陵地帯を通っており、道路はなだらかな起伏を繰り返している。しかし、モンズオンの街を出た Km 168～Km 180 付近や Km 187～Km 192 付近、ティエンエンとダムハ間の Km 215～Km 221 付近、ハコイ手前の Km 243～Km 255 付近などには山地部もある。これらの山地部では急な縦断勾配の区間や切土斜面が連続する区間もある。

山地部の切土斜面は大半が岩であり、60～70°の勾配を持ち高さが 10 m を越えるものも多い。これらの岩斜面では、石灰炭の斜面を除いて風化は比較的進んでいないが、流れ盤となっている斜面や表土の厚い斜面では、崩壊や落石が発生している。

(2) 道路の状況

本区間の道路舗装は、4 か所にある短区間のコンクリート舗装を除いて歴青舗装(マカダム舗装)である。舗装幅員は 3.6 m であり、1～1.5 m 程度の砂利路肩を持っている。総幅員でも 6～7 m しかない区間が多く、対向車が来る度に徐行を余儀なくされているが、本区間の拡幅には岩斜面の切り直しを含む多量の土工工事が必要と思われる。

既存舗装の状態は概して悪く、亀甲状のひびわれや表層の剝離が全面に広がっている区間も多い。

地形や幾何構造上から側溝が必要と思われる区間には素掘りの側溝が設置されており、流れ込む土砂等に対する維持管理作業も適当な頻度で行われているようである。また、縦断勾配の急な区間では、コンクリートの側溝も設けられている。

(3) 橋梁の状況

本区間には約 25 橋の既存橋梁と 12 橋の樋越橋がある。これらの内、10 橋の既存橋梁と 6 橋の樋越橋が 4 m 前後の幅員しかない 1 車線橋梁である。その他の橋梁についても近年に架け替えられた数橋を除いて 6 m 程度の幅員となっており、老朽化した橋も多い。既存橋梁の大半は橋長が 10～20 m 程度の中小橋梁であり、大規模なものはバチェ (Ba Che) 橋とモンカイ橋である。この内バチェ橋は、橋長が約 120 m のトラス橋であるが 4.5 m しか幅員がないために橋梁の前後に遮断機を設けて交互通行を行っている。一方、樋越橋については、比較的橋長の長いものも多く、1 車線しかないチンコーン橋 (Thin Coong Dam : L=186 m) では同様に遮断機を使った交互通行を行っている。また、周辺でのヒアリングによると、これらの樋越橋は雨期の高水位

時に通行不能になるとのことである（チンコーン橋の近くに水位観測所があるとのことであり、本格調査時にはその観測データが利用できるものと思われる）。

改修事業による既存道路の拡幅に伴って1車線橋梁や老朽化した橋梁の架け換え、樋越橋から橋梁への架け替え等が求められるが、バチエ橋の様に老朽化していない大規模な1車線橋梁、設計荷重や車道幅員は基準を満たしていないが当面は供用に耐えられる2車線橋梁、そして架け換えると大規模な橋梁となる樋越橋などの扱いが課題となろう。現在の交通量から判断して、橋梁への多大な投資はプロジェクトの収益性を悪くすると考えられる。なお、既に着工しているティエンエンのバイパスが完成すると第1および第2ティエンエン樋越橋は本調査対象道路から外れることになる。また、Km 279 付近にあるバットキャップ (Bat Cap) 樋越橋は、横に並行した橋梁の建設が始まっている。

3-5 既存調査の概要

本章3-3で概説したように、ノイバイ国際空港からカイラン港、ハロン経由で中国との国境の街モンカイに至る国道18号の改修事業は、その重要性、緊急性からベトナム政府による調査が既に進められてきている。また、本ルートの中に位置するチリン～バイチャイ区間は、韓国国際協力事業団 (Korean International Cooperation Agency : KOICA) による技術援助でF/S調査を終えている。本調査に当っては、これら既存調査の結果を最大限利用して効率的な調査を進める必要がある。また、チリン～バイチャイ区間のF/S調査についても、整備計画の整合性や道路としての機能上および規格上の連続性などを確保するため、その内容を十分に把握、分析、検討することが求められる。

本調査の対象道路に関連する既存調査の概要を以下にまとめる。

3-5-1 ノイバイ～バクニン区間のF/S調査

調査報告書は、第1巻：本編、第2巻：地質・土質調査、第3巻：橋梁設計から構成されており、第1巻と第3巻には図面集が添付されている。報告書は全てベトナム語で書かれているため、事前調査期間中に調査内容や方法論に関する十分な評価はできなかったが、次のように概括できる。報告書には、対象道路の現況、交通需要、設計基準、概略設計、施工方法、建設費の積算、プロジェクト評価などが網羅されており、項目的にはフィージビリティ調査の形を成している。しかし、対象道路の性格、位置付け、交通需要、事業の社会・経済的効果など特にプロジェクト評価に関係する部分は、内容や方法論の面で不十分と思われ、環境影響評価については全く行われていない。一方、測量や地質調査等の自然条件調査とそれに基づく概略設計などの技術的な側面は、F/S調査として一定の精度で行われているように思われる。報告書および図面から明らかとなった主要な事項を以下に列記する。

(1) 調査対象区間

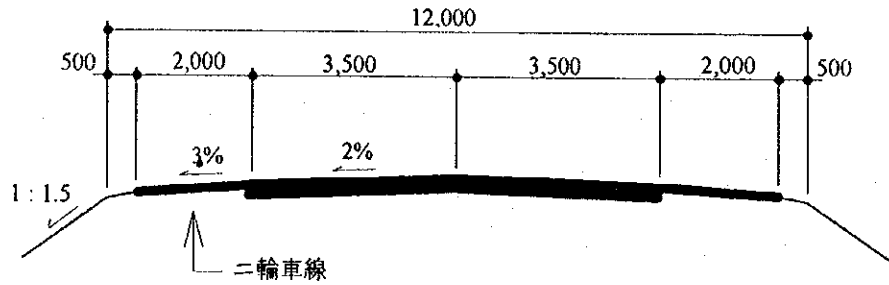
ノイバイ国際空港から国道3号を交差してバクニンにて国道1号に接続する延長31.067 kmの道路である。空港へのアクセス道路と国道2号との既存交差点付近、国道3号と交差するフロ、新ドロ橋の取り付け部、そして終点のバクニンにバイパス(或は平面線形の改良)がある。

(2) 設計基準

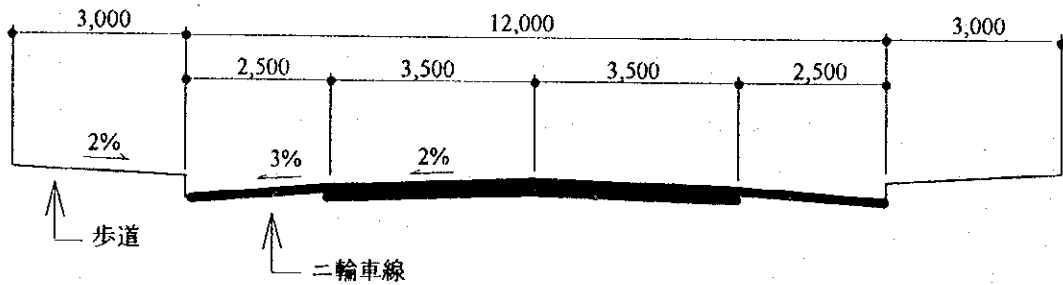
ベトナム道路設計基準 (Vietnamese Standards of Highway Design : TCVN 4054-85) に基づいており、設計速度は80 km/h、設計荷重はH30-XB80を採用している。

(3) 幅員構成

調査の中で車線数の検討を行っており、当初から4車線道路とする案と当面2車線道路として将来4車線道路にする段階施工案が比較され、結果として段階施工案が採用されている。2車線暫定形の幅員構成を図3-5-1に示す。



(a) 都市間部の幅員構成



(b) 市街地部の幅員構成

図3-5-1 ノイバイ～バクニン区間の計画幅員構成

(4) 道路舗装

アスファルト舗装であり、各層の厚さは表層が5 cm、基層が7 cm、上層路盤が18～20 cm、下層路盤が20～24 cm となっている。

(5) 構造物

2か所の箱型を含む67か所の管渠（総延長1,031 m）と次の8橋の橋梁が計画されている。

表 3-5-1 ノイバイ～バクニン区間の橋梁

	Station	橋長	上部工形式	基礎形式
1.	1+325	7.16 m	RC 床版橋	コンクリート抗 (12 m)
2.	5+995	8.16 m	RC 床版橋	コンクリート抗 (12 m)
3.	7+856	8.62 m	RC 床版橋	コンクリート抗 (12 m)
4.	9+587	7.16 m	RC 床版橋	コンクリート抗 (10 m)
5.	12+870	4@21.00 m	PC プレテンT桁橋	コンクリート抗 (11~20 m)
6.	19+568	7.56 m	RC 床版橋	べた基礎
7.	26+880	3@18.00 m	PC プレテンT桁橋	コンクリート抗 (16~20 m)
8.	27+800	7.56 m	RC 床版橋	コンクリート抗 (12 m)

(6) 自然条件調査

一測量：対象路線全線の路線測量が行われており、1：5,000 の平面図が作成されている。また、架橋位置での地形測量も行われている。

一地質・土質調査：架橋位置でのボーリング調査、試料採取、室内試験が行われているが、ボーリングの際に標準貫入試験が行われていない。

(7) 図面の縮尺

一道路：平面図 (1：5,000)

縦断図 (1：2,000、1：200)

標準断面図 (1：1,000)

一橋梁：一般図 (1：100)

構造図 (1：50)

3-5-2 バクニン～バクラン区間の F/S 調査

この調査は 1995 年 3 月完了予定であり、事前調査の際には報告書等を閲覧することはできなかった。PMU-18 でのヒアリングによると調査の項目、内容、方法等は、基本的にノイバイ～バクニン区間の F/S 調査と同じであり、計画の概要は次の通りである。

(1) 調査対象区間

調査対象区間は、バクニンからクワンニン省の省都ハーロン市を経てモンカイにあるバクランの国境ゲートに至る区間から韓国が F/S 調査を実施したチリン～バイチャイ区間を除いた延長約 175 km の道路である。この区間中には、ファーライのタイピン川とハーロン市のバイチャイ～ホンゲイ間の海峡との 2 か所に現在フェリー・サービスがあり、共に架橋計画がある。この調査では、橋梁建設を前提に取り付け部の路線検討や概略設計が行われているようであるが、橋梁自体の検討は別に行われて

いる(本章 3-5-4 および 3-5-5 参照)。これらの橋梁取り付け部を含めてこの区間中には、次のバイパス建設が計画されている。

—バクニン：バクニンの市街地の北部を回る案と南部を回る案との 2 案を検討しており、共に延長約 4 km のバイパスとなる。

—ファーライ：現在のフェリー位置より数百メートル下流側を通る延長約 3 km のバイパスとなる。

—ホンゲイ：パイチャイ橋のホンゲイ側取り付け道路として延長約 3 km のバイパスが計画されている。しかし、この計画ではハーロン市の中心部で既存道路に合流することになっているため、ハツまで伸ばして延長約 10 km のバイパスとする案も考えられる。本格調査での検討課題であろう。

—ハツ：ハツの中心部を迂回する延長約 2 km のバイパスとなる。

—カムファ：3 年後に廃止されることが人民委員会によって承認されている鉄道の軌道跡を利用してカムファ中心部を迂回する延長約 6.5 km のバイパスとなる。

—ティエンエン：市街地部を迂回する延長約 4 km のバイパスが計画されている。バイパスには 2 橋の橋梁が建設される予定となっているが、カムファ寄りのケツウ(Khetu) 橋は既に着工している。

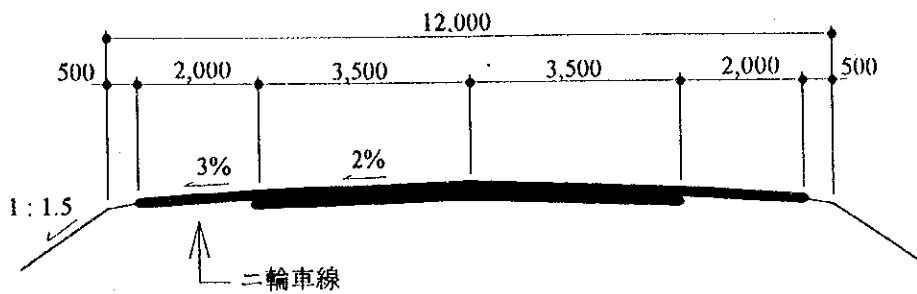
—ダムハ：ダムハの市街地横を通る延長約 3 km の案と更に郊外を通る案との 2 案を検討している。

—ハコス：ハコスの中心部を迂回する延長約 5 km のバイパスとなる。

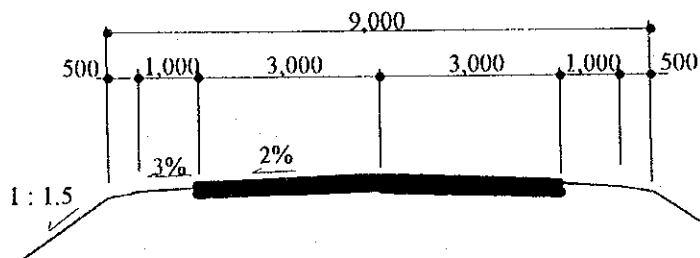
(2) 幅員構成

バクニンからモンズオンまでの区間は、幅員 7.0 m の車道の両側に 2.0 m 幅の二輪車線と 0.5 m 幅の路肩を有する幅員構成となっており、モンズオンからバクランまでの区間は、幅員 6.0 m の車道の両側に 1.0 m 幅の路肩を有する幅員構成となっている(図 3-5-2 参照)。

この区間の幅員構成については、2010 年を想定した将来形に 2 案あり、ひとつは 2 車線道路として改修する現道を更に拡幅して、バクニンからモンズオンまでの区間を 6 車線道路にする案であり、もうひとつは現道に平行した 4 車線の自動車専用道路を建設して、現道は 2 車線のままとする案である。この調査の中では、ハノイからクワンニンを通して中国国境へ至る回廊全体としての交通需要の予測や、その需要をどのように分担させるのか、その中で国道 18 号が今日そして将来どのような機能を果たすべきなのか、といった議論が不足しているように感じられる。この面を補強する議論とそれに立脚した道路計画が本格調査に求められる。



(a) バクニン～モンズオン区間の幅員構成



(b) モンズオン～バ克蘭区間の幅員構成

図 3-5-2 バクニン～バ克蘭区間の計画幅員構成

3-5-3 チリン～バイチャイ区間の F/S 調査

調査は KOICA の技術援助で実施され、1994 年 9 月に本編、土質調査報告書および図集からなる最終報告書を提出している。

(1) 調査対象区間

調査対象区間は、国道 18 号のチリンからバイチャイに至る延長 82.3 km の道路である。事業は基本的に現道の改良であるが、バイチャイではバイチャイ橋梁の建設を想定した線形となっている。

(2) 交通調査および需要予測

国道 18 号全線および国道 1 号、2 号、3 号、5 号、10 号および 183 号等の関連道路の主要都市間 21 地点において、車種別断面交通量調査および路側 O-D 調査が行われている (図 3-5-3 参照)。調査結果に基づいて O-D 表 (21 ゾーン) を作成し、リンク数 146 の道路ネットワークに配分して交通需要を予測している。その結果、下表に示す国道 18 号の平均日交通量は、1993 年から 2000 年までは年率 17~20%、2000 年から 2010 年までは年率 7~10% という高い率で伸びるとしている。

表 3-5-2 バクニン～バクラン区間の年平均日交通量

区間	年平均日交通量 (乗用車換算)
バクニン～ファーライ	3,479
ファーライ～ウオンビ	6,458
ウオンビ～ホンゲイ	4,204
ホンゲイ～カムファ	11,269
カムファ～モンズオン	9,174
モンズオン～ティエンエン	1,330

(3) 設計基準

道路の設計は、ヴィエトナム道路設計基準 (Vietnamese Standards of Highway Design : TCVN 4054-85) に基づいており、設計速度は平地部で 80 km/h、山地で 60 km/h としている。また、橋梁はヴィエトナムの標準仕方書 (Standard Specification for Highway and Bridges, Vietnam-1979) および AASHTO の標準仕方書 (1991) に基づいて設計されており、設計荷重は HS-20+25 を採用している。

(4) 幅員構成

都市間および市街地部共に、ノイバイ～バクニン区間の計画幅員構成 (図 3-5-1 参照) と同じ。

(5) 道路舗装

舗装設計は AASHTO の舗装計基準に基づいている。アスファルト舗装であり、10 cm のアスファルト・コンクリート、15 cm の上層路盤、30 cm の下層路盤で構成されている。

(6) 構造物

59 か所の箱型カルバートと 40 橋の橋梁が計画されている。橋梁では新設および架け替えが 34 橋、残りは既存橋梁の修復または拡幅である。

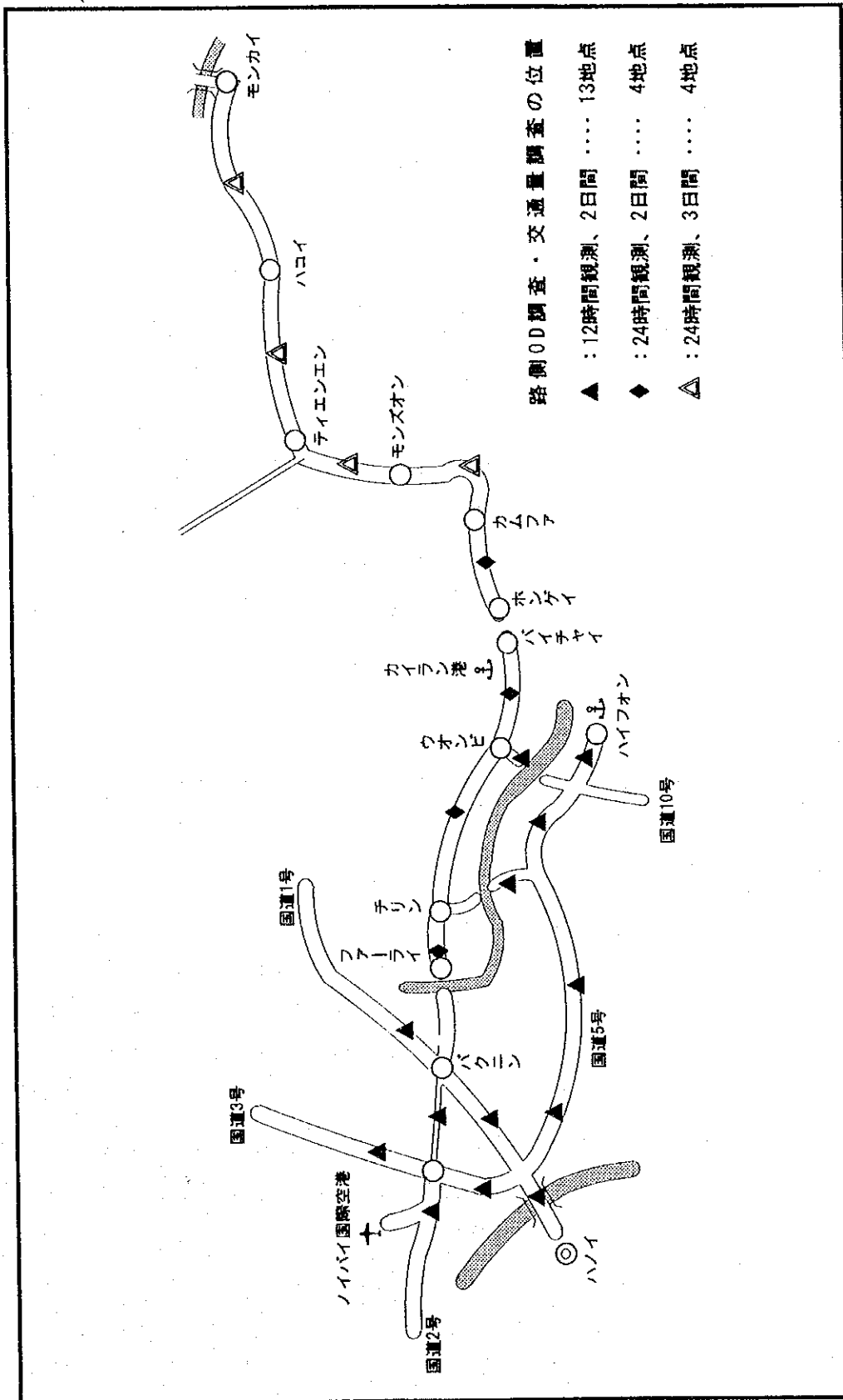


図 3-5-3 KOICA 調査における交通調査の実施地点

(7) 自然条件調査

- 計量：路線測量（縦・横断測量は、500 m ピッチ）
- 地質・土質調査：機械ボーリング調査および標準貫入試験（12 地点）、オーガー・ボーリング（17 地点）、テスト・ピット（16 地点）、室内試験（一式）
- 材料試験：9 地点
- 舗装厚調査：16 地点

(8) 結論および提言

事業費は、1994 年の財務価格で 6,847 億ドン（約 68 億円）と見積られている。そして経済分析の結果、最適案の経済案の経済内部収益率（EIRR）は 19.34、便益・費用比率（B/C）は 1.95、純経済価値（NPV）は 3,818 億ドンとなり、経済的な投資妥当性があると評価している。また、技術面の評価や環境影響評価の結果と合わせて総合的な評価をしており、早期の事業実施を提言している。そして提言の中で、2007 年頃には 4 車線への拡幅に着手すること、そして対象道路に並行するノイバイ～バイチャイ間の自動車専用道路の建設が実現しない場合には、2015 年頃までに更に車線数を増やす必要があるとしている。

3-5-4 ファーライ橋の予備 F/S 調査

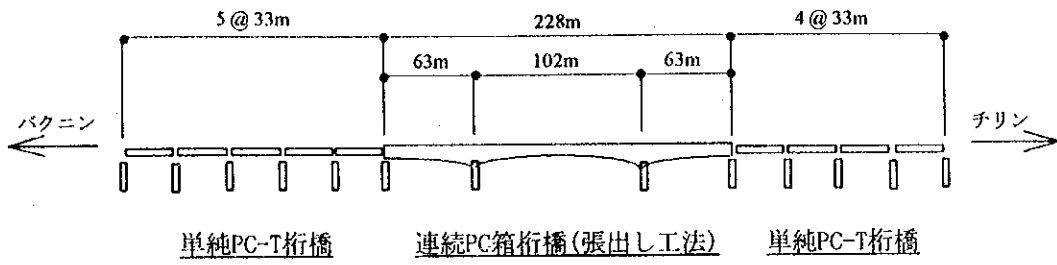
予備 F/S 調査と称されているが、実態は概略設計であり、主な内容は自然条件調査とそれに基づいた比較設計である。

(1) 自然条件調査

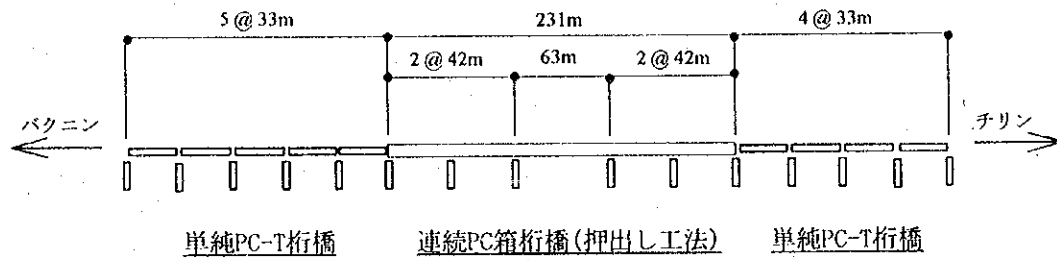
- 地形測量：橋梁測量：橋梁の計画中心線から上・下流方向にそれぞれ 300 m の幅で地形測量が行われており、1：2,000 の地形図が作成されている。
- 地質調査：橋台および橋脚の予定位置において 8 本のボーリング調査と採取試料の室内試験が行われているが、標準貫入試験の記録はない。

(2) 比較設計

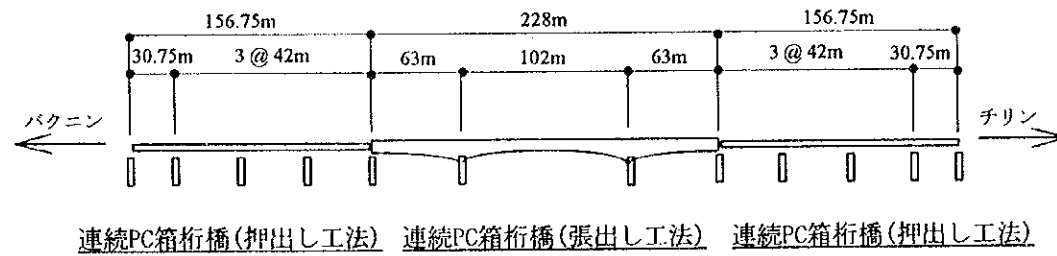
対象は、橋長 520～540 m の 2 車線（8 m の車道幅員の両側に 1.5 m 幅の歩道）橋梁であり、図 3-5-4 に示す 3 案の比較設計を行っている。各比較案には、1：500 の一般図と 1：200 の断面図が作成されている。



(a) 第 1 案



(b) 第 2 案



(c) 第 3 案

図 3-5-4 ファーライ橋の比較案

3-5-5 バイチャイ橋の予備 F/S 調査

この調査も予備 F/S 調査と称されているが、実際には自然条件調査が終了した段階である。ベトナム政府は、バイチャイ橋の BOT での建設を検討しており、当事前調査と前後して同案件に関心を示しているイギリスの大手ゼネコンが事前調査を行っている。同政府の構想では、本橋は、橋長約 780 m、航路部の桁下空間高 40 m の 4 車線橋梁となっており、観光地であることから斜張橋のようなモニュメント的な構造形式を考えている。

本件に関連してベトナム政府がこれまでに実施した自然条件調査は、次の通りである。

- 一地形測量：架橋位置周辺の 1：2,000 地形図と計画中心線上の 1：1,000 の地形縦断図が作成されている。
- 一地質調査：6 本の機械ボーリングおよび標準貫入試験、採取試験の室用試験一式が行われている。

第4章 環境予備調査

4-1 環境配慮実施の背景

ベトナムの国土は1945年の8月革命以来、戦争の連続により大きな被害を被った。特に、ベトナム戦争による環境破壊は甚大で、数百万ヘクタールの森林が消失したとされている。生態系は大きく変わっており、さらに国土の保水力が落ちたことにより、台風などによる洪水の被害が大きくなっている。ベトナムは農業国の中では最も人口密度が高い国であり(200人/km²)、戦後の急速な人口増加は、環境への負荷を高めている。このままのペースで環境破壊が進めば21世紀の初めにはベトナムにおける全ての森林が消失するものと予測されている。

ベトナムにおいて工業化による環境汚染・破壊は、同様な社会主義国であり計画経済を進めた東欧・旧ソ連の様には進んでいない。北部ベトナムでも重工業化は進められたが、大規模な環境破壊を産み出すほど生産力を上げることができず、コメコン体制化での途上国として援助を受ける状態であった。農業が重要な産業であったことも環境破壊を防ぐ効果があった。

しかし、1986年のドイモイ体制開始と1989年のその加速を受けて、社会主義市場経済が進み始め、人口増加圧力による森林破壊や、都市化および工業化に伴う汚染等の環境問題も重視されるようになった。ベトナムは豊富な鉱物資源に恵まれているが、このことは大規模な資源開発に伴う環境破壊を伴う可能性を含んでいる。現在でも、ホンゲイの無煙炭開発やベトナム中部の砂採取等より環境破壊は進んでいる。世界銀行の「ベトナム-市場への転換」という1993年の報告書では「市場経済における政府の重要な役割の1つは環境を保護し、自然資源が維持されるように利用されることを保証することである」としている。

4-2 環境行政の現況

ベトナム国政府は環境保護の重要性を認識しており、1985年9月に“Activities on Basic Investigation, Rational Utilization of Natural Resources and Environmental Protection (Resolution No. 246)”を制定することによって各方面の政策ならびに計画立案において環境保護の側面を充分考慮することを規定した。閣僚評議会1990年第187号指示により「環境と持続的発展に関する国家行動計画」を採択し環境保護政策を一般に公知せしめている。また、当国の具体的な環境行動計画を策定するため、ベトナム国政府は国連(特にUNDP)に技術協力を求め、“National Plan for Environment and Sustainable Development 1991-2000: Framework for Action”(1991年8月)を作成した。その行動計画に沿って環境行政の改革を推進中であり、1994年末までに次の改革が実現された。

一環境庁の設立

一環境基本法の制定

一環境影響評価 (EIA) システムの確立

環境行政を統一的に所管する中央政府の省庁として科学・技術・環境省が国家科学技術委員会を発展的に解消する形で1992年に創設された。科学・技術・環境省の環境行政には環境政策の提言、環境保護に関する科学的研究、EIAの審査、環境政策の国際交流等が含まれる。しかしその行政権限は中央政府の諸機関と地方行政を行う地方人民委員会との縦割り行政の狭間にあつて小さいものとなっている。

ベトナムは環境保護に関する国際条約に加盟する意図を表明している。沼地の保存に関するラムサール条約と文化遺産や自然遺産の保護に関する世界遺産条約の批准、絶滅の恐れのある種の取引に関するワシントン条約や海洋環境の保護および保全に関する国連海洋法条約の署名が具体的にあげられる。

4-3 環境関連制度

(1) 憲法上の規制

ベトナムの環境政策の主目的は天然資源の効率的利用で、そのために天然資源の合理的利用と環境保護が必要であることが1992年の憲法に示されている。憲法第29条の第1項で国家、軍各部隊、経済団体、社会団体、全ての個人は天然資源の合理的利用と環境保護についての国家規則の遵守を義務づけ、第2項では天然資源を枯渇させる行為、環境を破壊する可能性のある行為の厳格な禁止を規定している。

(2) 環境法

ベトナムにおける環境法は1993年12月に国会を通過し、1994年1月10日に発効した「環境保護法」(Law on Environmental Protection)が中心となる。ここでは第17条、第18条で環境影響評価の実施を義務付けている。

その他に環境についての条項のある法律としては、土地法、森林保護法、健康保護法、鉱物資源令等がある。環境基準は各種の法規で定められている。それらは科学・技術・環境省が1993年に発効した単行本「Provisional environmental Criterias」に収められている。また環境保護法の施行ガイドライン「環境保護法の施行指導に関する政府の議定(1994年10月)」には付録として運送用交通手段の排気基準と騒音基準、地域毎の騒音基準、許容される振動レベル、オクタ毎の振動レベルが付されている。なお、各種基準については科学・技術・環境省標準品質管理研究所の情報センターに(住所:Nghia Du-Tu Uem, Hanoi)、ベトナム語ではあるが項目毎にファイルされている。

(3) 環境影響評価

環境保護法の第 17、18 条で環境影響評価について規定しているが、政府はこの法律をいかに施行するかをガイドライン「環境保護法の施行指導に関する政府の議定」を 1994 年 10 月 18 日に公表した。

環境影響評価 (EIA) については第 3 章で規定されており、ここには EIA が要求されるプロジェクト (第 9 条)、EIA の内容 (第 10 条)、EIA 報告書の作成 (第 11 条)、EIA 実施の方法 (第 12 条)、EIA 提出時に必要な書類 (第 13 条)、EIA 提出先 (第 14 条)、EIA の審査と異議 (第 15 条～第 20 条) が含まれている。報告書の項目についてはガイドラインの付録 I.1、I.2、I.3 に示されている。

事前調査報告書作成時にはこのガイドラインの英文版は入手されてない。ベトナム語のテキストの日本語訳をもとに概要を紹介する。英文版テキストを入手のうえ、内容を再確認する必要がある。

EIA が必要なプロジェクトには「ベトナム領土内において事業を行う外国の組織・個人、国際的投資・援助・金融・経営連合組織による事業計画 (第 9 条第 3 項)」が含まれ、本プロジェクトも EIA の対象となる。

EIA 報告書の作成は 2 段階 (概略および詳細) に分けて行う (第 11 条)。概略報告書と詳細報告書の項目はそれぞれ付録 I.1 と I.2 に示されている。EIA に用いる環境基準はベトナムのものを用いることが規定されており、基準が規定されていないものについては、国家環境保護管理機関と文章による合意が必要となる (第 12 条)。

EIA 報告書を審査する機関はプロジェクトの種類と規模により異なり、中央レベルの科学・技術・環境省か地方レベル (省および大都市の人民委員会) の科学・技術・環境局となる (第 14 条)。科学・技術・環境大臣または人民委員会委員長の権限により、EIA 審査委員会が設置される場合もある (第 15 条)。道路改修プロジェクトの審査機関は付録 II にある「EIA 報告書の審査担当レベル」には含まれていないが、中央レベルの科学・技術・環境省になるものと考えられる。

EIA 報告書の審査期間は必要書類受領した日より 2 か月を越えてはならないとされている (第 16 条)。

4-4 現地踏査の状況

現地踏査はファーライ (Pha Lai)～チリン (Chi Linh) 間とホンゲイ (Hon Gai)～バクラン (Bac Luan) 間を平成 7 年 1 月 15 日から 1 月 18 日の 4 日間で、ノイバイ国際空港～ファーライ間を 1 月 21 日の 1 日間で実施し、バイパスのルートを除き、計画されている全ルートを概査した。

調査対象道路の現況と課題については3章で詳述されているため、ここでは道路とその周囲の自然環境と社会環境を概説し、環境の視点より課題を整理した。延長 249 km の調査対象道路に沿う自然環境と社会環境は変化に富んでいる。このため、類似な環境を持つ次の区間に分けて (図 3-4-1)、それぞれの区間でのまとめを試みた。

- a. ノイバイ国際空港～フーロ (Phu Lo)
- b. フーロ～バクニン (Bac Ninh)
- c. バクニン～チリン
- d. ホンゲイ～モンズ (Mong Duong)
- e. モンズ～ティエンエン (Tien Yen)
- f. ティエンエン～バクラン

4-4-1 ノイバイ国際空港～フーロ

本区間はベトナム北部に連なる山岳地帯とバクボー (Bac Bo) 平野の境界部にあり、標高 12~10 m の平坦な地形が続く。周囲には農地が広がり、村落が点在する。ベトナム側の F/S では、既設の国道 2 号を経由し、フーロ市街を北に迂回するバイパスを通り、国道 3 号へ至るルートが計画されている。既存道路の利用を優先しているために、計画ルートは主に市街地を通過することになる。

国道 2 号と 3 号ともに道路に沿って人家が続き、歩行者、自転車、モーターバイクの通行が多い。国道に沿いに学校もあるために、登下校時には児童が道路に溢れる。フーロ周辺では国道 2 号、3 号、18 号の 3 本の幹線道路が交錯するために、将来の自動車交通量の増加が著しいものと予想される。これはフーロ市街とその周辺で事故や停滞等を引き起こし、地域社会や生活施設へ大きい影響を及ぼすものと考えられる。

ベトナム側の F/S にあるバイパス予定ルートには人家が建ちならんでいるために、かなりの数の住民移転も必要となる。

以上の点を考慮すると、既存の計画ルートの見直しも必要と思われる。このとき国道 2 号と 3 号の将来計画をも考慮する必要がある。

4-4-2 フーロ～バクニン

フーロ～バクニン間も平坦な地形が続く。ここでも農村地帯が続き、村落が点在する。灌漑用水路が縦横に走り、溜池も多い。ベトナム側の F/S では、フーロ～イエンフォン (Yen Phong) 間の 10 km が既設地方道の改修、イエンフォン～バクニン間の 13 km では道路の新設が計画されている。

フーロを出ると地方道は高度を下げながらカーロ (Ca Lo) 川を渡る。渡河地点より約 2 km で標高は 5 m となり、それ以降バクニンまで沖積低地が続く。沖積低地では灌漑用水路と溜池が目立つ。既設道路に並び水路が平行して走り、溜池が道路に隣接している地

点も多い。この区間では盛土が中心となるが、水路と溜池には軟弱な粘土・砂質土などが堆積していることも考えられるために、工事中の道路盛土の安定性ととも、供用後に道路の長期にわたる沈下が問題となることも予想される。

フーロ～イェンフォン間では地方道に沿い村落部が続く。家々は道路にはり付いているため、道路の拡張には住民移転が必要となる。村落部では歩行者、自転車の通行が多く(ほとんどが近隣の農民であり、学童も多い)、路上マーケットも開かれており、この道路は生活道路となっている。自動車の通行は稀であり、バス・トラック等の大型車輛は見られない。国道18号がバクニンからノイバイ国際空港まで直結すると大型車輛を含めた自動車の通行の増加をもたらすものと予測され、現在の生活道路としての役割との混在は、事故や交通の停滞を引き起こすとともに、地域社会へ大きい影響を与えるものと考えられる。

イェンフォン～バクニン間のルートは今回の踏査では確認できなかったため、ここでの住民移転、経済活動、交通・生活施設への影響は評価できない。

既設道路の拡張と道路の新設には、灌漑用水路や溜池の埋立が伴う。地域の灌漑システムを保持するためには、水路の付け替え、道路との横断の確保等の対策が必要になることも考えられる。水路、溜池では漁業が行われている可能性も高い。地域の灌漑システムの調査と共に、漁業の実態、水利権、漁業権の調査も必要となる。

4-4-3 バクニン～チリン

バクニンは国道18号と国道1号が交差する交通の要所である。両国道ともにここではバイパスが計画されている。18号のバイパスルートには市街地の北側と南側を通る2案があり、1号では東側に計画されている。地形図をみると古いバクニンは六角形をしており、周囲を塙で囲まれた要塞都市であることが分かる。バイパスが計画されている市街周辺には遺跡・文化財・古戦場等がある可能性も高い。

バクニンからファーライ間の道路は、タイビン(Thai Binh)川水系のカオ(Cau)川と、タイビン川水系と紅河水系を結ぶドゥオング(Duong)川に挟まれた沖積低地であり、概ね西から東へと走る。ファーライ周辺はタイビン川水系の3つの河川とドゥオング川が合流する氾濫原であり地盤も低い。特に、ドンズー(Dong Du)～ファーライ間の約10kmは洪水時には冠水すると言われている。洪水時の交通遮断を防ぐためにも、道路盛土高さの確保が重要となる。低地は堤防によっていくつかの地域に分割されており、それぞれの地域で洪水レベルの設定が必要となる。さらに、ファーライ周辺の道路盛土は洪水制御の役割も負うものと考えられ、地域の洪水制御システムと整合の取れた道路改修計画が望まれる。

ヴェトナム側のF/Sによれば、ファーライでは現在就航しているフェリーの南側にバイパスが計画されている。これには橋長520～540mの橋梁の建設も含まれる。架橋地

点は上にも述べたように4つの河川が合流するために河川の流況が複雑であるものと予想され、橋台や橋脚の位置の選定には慎重な検討が必要とされる。

バクニン～ファーライ間は沖積低地であり、ここには軟弱な粘土や砂質土が分布する。水路や溜池、旧河川跡、河川堤防周辺にはより軟弱な土が堆積していることが一般的である。この区間では盛土が主であり高盛土の建設も計画される可能性も高く、地盤条件を考慮にいと、工事時の盛土のすべり、供用後の道路の長期的な沈下も予想される。土質を正確に把握し、盛土の設計、施工計画を作成することが重要となる。

ファーライ～チリン間は標高が80～200 mある丘陵地の南麓を通る。丘陵地からはいく本かの小河川が道路に直交して流れ、これらの上流には小規模な灌漑用と思われるダムが10か所程度造られている。豪雨時にダムが安定かどうかを判断し、道路へのリスクを評価するために、ダムの現況を調査する必要がある。

ファーライ～チリン間では国道両側に農地が広がる。道路に沿っても村落が点在し、ここでは家並みが続く。セットバックしてなく道路にはり付いている家も見られるために、住民移転の問題も存在する。

道路の利用は歩行者、自転車、モーターバイク、荷車等の近隣農民の近距離の移動が主である。トラック、長距離バス、乗用車も僅かであるが見られる。早朝・夕方に農民が農地に通うときなどは沸きだしたように人、自転車、荷車等が道路に溢れることもある。このような近距離交通との調和した道路計画が身まれる。

この区間でも、灌漑用の水路は道路と平行して走り、また横断する箇所も多い。道路に沿い灌漑用の溜池も点在する。水路の付け替え、道路との横断の確保等の対策の検討、漁業の実態調査等が必要となる。

4-4-4 ホンゲイ～モンズ

ホンゲイ～モンズ間の国道18号はヴェトナムの炭田地帯を通過する。この地域にはホンゲイ炭田、カンファ炭田がありヴェトナムにおける石炭の90%を産出する。ホンゲイからカンファ (Cam Pha) にいたる18号は山地が海に迫る海岸線そして石灰岩の丘陵地の谷間を沿って走る。カンファでは約10 kmの平地が続く、コク (Coc)～キューズオン (Cua Duong)～モンズ (Mong Duong) 間は再び山地が海に迫る海岸線を通る。

ホンゲイでの18号はフェリーの船着き場より旧市街を抜けると、海岸沿い、左手に山、右手にハロン湾を望み進む。海岸線には石炭積み出し用の埠頭や施設が建ちならぶ。旧市街は建物が密集しており、自転車、モーターバイク、ミニバス、乗用車、トラック等の交通量も多い。ここでは自転車よりもモーターバイクの数が格段に多い。市内は石炭の粉じんで薄黒く汚れている。

ヴェトナム側のF/Sによれば、ホンゲイではバイパスが計画されている。BOT方

式で計画されているパイチャイ橋を渡った後、旧市街の北側を真っ直ぐ抜け、海岸線へ至る。バイパスルートを選定については、石炭の積み出しシステムを合理的に組み込めるか、将来の交通量の増加に見合うスペースが海岸線に沿って確保できるかどうかの2点も検討しなければならない。

ホンゲイ旧市街の出口にある斜面は切り取り工事中であり、ここでは斜面崩壊、落石への危険性の評価が重要となる。ハロン市の出口にあるディオブット (Deo But) 峠では2年前に旧道を付替るために尾根先を切り取っており、切り取り斜面の高さはそれぞれ山側、谷側で30 m、20 m程度となる。2つの斜面には断層が観察され、特に谷側の断層では土砂化した面の風化が進んで崩壊の危険性がある。ここでは緊急の対策が必要である。

石灰岩の丘陵地の谷間はディオブット峠の手前より6 km程度続く。垂直に近い斜面の丘陵が連続し特異な風景を呈する。谷幅はこのディオブット峠と谷の出口付近のカンハン (Quang Hanh) 等数か所で狭くなる。この区間は谷間であり人家の数、農地が限られるために、地域住民の徒歩・自転車による近距離の移動は少ない。一方、トラック、バス等は頻繁に見られた。人家の中には道路にはり付いているものもある。

石灰岩の丘陵を抜けるとカンファの街なみが続く。道路、街は石炭の粉じんなどで汚れている。自転車、モーターバイクに混じり、トラック、ダンプトラックの通行が目立つ。カンファでは、既設の鉄道線路を取り込んでのバイパスが計画されている。鉄道線路に沿って人家が建ちならんでいる区間もあるため、住民移転も必要となる。

カンファを中心として広がる平地の北には300~400 mの山々が連なり、これらの山頂では石炭が採掘されている(カンファ炭田)。採掘時にでたズリは山頂より投棄されているのか、5 kmほど連なる斜面の全面がズリで覆われている。豪雨時にはこのズリが土石流になる可能性もあり、この土石流が山麓から道路にほぼ直交して流れる河川を流れ下り、橋梁を破壊する危険性もある。リスクを判定するために斜面のズリの現況を把握することが必要となる。河川のなかには、河床に石炭屑が堆積しているものもあり、流路を確保するために毎年ブルドーザーで橋脚の周囲を浚渫しているとのことである。また、流れる水が黄色に汚濁されている河川もある。

コク〜キューズオン間の18号は、高さが100~160 mある斜面の裾野を海側にある鉄道と平行して走る。山がせりだし道路幅が狭い地点もあり、ここでは斜面の切り取り工事が必要となる。山ぎわに人家が建ち並んでいるために道路幅の山側への拡張は住民移転と斜面の大規模な切り取り工事が伴う。鉄道と石炭積み出し施設側(海側)への拡張の可能性も検討の余地はある。

キューズオンは石炭の積み出し港である。市街の片側あるいは両側より山が迫り、道路の拡張の余地は限られている。現在、山がせりだしている地点では斜面の切り取り工事が

行われており、ここも含めて市街地の斜面では斜面崩壊、落石防止の検討が必要となる。キューズオンは非常に活気のある街である。街の中心部では道沿いに市がたち、自転車、バイク、マイクロバス、トラック等の通行が多い。道路と地域経済活動との調和が必要となる。

キューズオン～モンズ間の18号は丘陵地の間を縫い、また所々右に海を望んで走る。キューズオン港とモンズ間では石炭を満載したトラックの交通が非常に多い。道路面、道に沿った家々、切り土斜面、草木等の表面は石炭の粉じんで覆われ、どす黒く汚れている。周囲の丘陵の植生は貧しく、背の低い雑木がみられる程度である。

4-4-5 モンズ～ティエンエン

モンズ～ドンズイ (Dong Dui) 間では、道路は標高が100～300 mある丘陵地の谷間を抜けて走る。海岸線に近いために、リアス式の湾に沿うところ、または横断するところがある。自然が手つかずに残っていて、丘陵には自然林が、リアス式の湾内とそれに続く海にはマングローブの大集落が見られる。ここでは道路拡幅に伴うマングローブ林の埋立、切り取り土砂のマングローブ林への投棄に対する配慮が重要となる。丘陵より海へ流れる小河川、谷、沢が多数あり、道路はこれらを横断して走る。道路がマングローブの自生する谷間を塞いでいる地点もある。この区間では人家はまばらで、交通量も少ない。ここでは動植物の調査と、河川・水文調査が中心となる。

ドンズイ～ティエンエン間は高さ200～400 mの山地が海に落ち込む山裾に沿って走る。海側はまずマングローブ林が続き、半分ほどの行程でマングローブを埋立て造成した耕作地となる。その後は、約1.5 kmの丘陵地を抜けるとティエンエンとなる。マングローブを見て走る区間では自然は保たれている。道路に直交して流れる小河川、小谷、沢も多数あり、道路に沿って貯水池もある。人家と交通量は僅かである。長距離トラックとバスにも出会うが、頻度は少ない。ここでも自然条件の現況調査と水文調査が中心となる。耕作地に沿う区間になると、人家の数は増え、近隣の農民の徒歩、または自転車による移動が見られる。道にはり付く人家もあり、住民移転も必要になるが、数は少ない。

4-4-6 ティエンエン～バクニン

ティエンエンはポークー (Pho Cu) 川とティエンエン (Tien Yen) 川の合流地点にある。家々は密集して建ち道幅も狭いために、バイパスが計画されている。計画には2つの河川の架橋も含まれており、このうちポークー川に架かる橋梁の基礎工事は既に開始されている。

ティエンエンに限らず、ここよりバクニンまでの中小河川には橋梁のないものが多く、樋越堤が橋梁の役割を果たしている。洪水時にはこれらの堤防は越流して交通が遮断される。洪水時に事故が起こることもあり、1994年のティエンエンのポークー川の事故ではバ

スが流され約 40 名の死亡者がでたそうである。中小河川をも含めて道路が谷地、沢を横断する地点も多くあり、橋梁の計画、排水工の計画、盛土高の設定等のために水文・洪水解析が必要とされる。

ティエンエン〜ダンハ (Dam Ha) 間は、一部では山地の谷間を走るが、概ねおだやかな丘陵に囲まれた平坦地を走る。道路が河川と平行して走る地点では、河川の侵食により路肩の崩壊が見られた。平坦地には耕作地が広がり、点在する家々と水牛を追う農民などがみられる。時々、長距離バス、トラックが通過する。道路に沿って点在する家はセットバックしてないために住民移転が必要であるが、数は限られる。山地になると人家は非常に少なくなり、人の移動も少なくなる。

ダンハはダンハ川河口近くに開けた街で、家々が混み合っており、また道路幅も狭い。街の中心部には市場があり、ここでは山岳民族を見かけた。ダンハでは街の北側を通るバイパスが計画されている。ルートには 2 案あり、そのうち一つは街を大きく迂回する。新たに農地と丘陵地を切り開くことになるために、農地では住民移転と農地移転の問題があり、丘陵地では少数民族と動植物の調査が必要になる。

ダンハ〜ハーコイ (Ha Coi) 間は隠やかな丘陵と平坦地が交互に現われる。丘陵地では隠やかな丘陵の谷間や頂上付近を走る。道路の高低差は少なく、ゆったりとした道が続く。道の周囲は背の低い雑木が多い。丘陵地ではリアス式の湾に平行して走るところ、また小規模な谷を横断するところもある。平地になると農地が増える。道路沿線で山岳民族にも出会った。

ハーコイはハーコイ川とタイキー (Tai Ky) 川の合流地点にある。街並は雑然としていて道幅も狭いため、ハーコイの北にある丘陵地のさらに北を大きく迂回するバイパスが計画されている。バイパスルートに沿う住民移転の問題がある。

ハーコイ〜モンカイ間の道路は標高 100~200 m の隠やかな丘陵の裾野を走る。ほぼ平坦地が続く、海に接近するところや河口近くではマングローブの大集落が見られる。中小の河川が数多くあり、これらは山地より道路に直交する方向に流れる。道路に沿って民家は点在し、村落にはいるとその数は増える。セットバックが終了してない家屋もあり住民移転問題があるが、数は少ない。

モンカイにはカーロン (Ka Long) 川に架かるモンカイ橋を渡り入る。ここから左に折れると中国との国境検問所のあるバクロンへ至る。橋の周辺および国境検問所へ至る道は、路上マーケット、バスターミナル、トラックターミナルとして使われており、道路改修計画にはこれらの移転問題も含まれる可能性がある。

4-5 プロジェクト概要とプロジェクト立地環境

4-5-1 プロジェクト概要

プロジェクト概要を表4-5-1にまとめた。改修が終了すると国道18号はノイバイ国際空港とヴィエトナム北部随一の観光地であるハロン湾を直接結ぶ道路となる。さらに国道は国内出炭量の90%を占める炭田地帯を通り、今後観光開発・工業開発が期待されている北東部海岸地帯を通過して、最後には中国との国境貿易の中心地モンカイに直結する。また、国道18号は北部の重点経済開発地域“三角地帯”の一辺を形成し、重要な役割を果たす。

しかしながら、同国道の現状の整備状況は舗装をはじめとして劣悪であり、幅員も将来期待されている役割に対して十分ではない。フェリーによる渡河地点、雨期の洪水時には冠水し交通が遮断される樋越堤や低地を走る盛土部等、交通のボトルネックも数多く存在する。このため、ヴィエトナム北部地域開発のための投資の最大化を計るためにも国道18号の改修は緊急の課題となっており、ヴィエトナム中央政府やクワンニン省を始めとする地方政府の本プロジェクトに対する期待は大きい。

3章の“既存調査の概要”でも述べたように、ヴィエトナム側はすでに国道18号全区間にわたりF/Sを終了または実施中であり、ティエンエンのポークー川での橋梁の基礎工事等既に工事を開始している箇所もある。本プロジェクトに対するヴィエトナム側の緊急度、熱意が伝わってくる。一方、F/Sでは対象道路の性格、位置付け、交通需要、事業の社会・経済的効果など特にプロジェクト評価に関する部分が不十分であり、環境影響評価は全く行われていない。

4-5-2 プロジェクト立地環境

調査対象道路の延長は249kmあり、その社会環境、自然環境および公害の現況は場所により大きく変化する。

国道18号は概ね農村地帯を通過するために、沿線に沿う地域住民は農村型住民が主である。海岸線に沿っては漁民もいるものと考えられる。さらには通過する市町村には商業を営む等の都市型の住民も居住し、ホンゲイ～モンズ間は炭田地帯であるために鉱業関連の業務に従事する人々も見られる。ダンハ～ハーコイでは山岳民族が見られ、周辺の山岳地に村落があるものと推察できる。住民の本プロジェクトに対する意識等は不明である。

沿線に沿う土地利用はやはり農地が主である。ノイバイ国際空港～フーロ間、バクニン、ホンゲイ、カンファ、モンカイでは道路は市街地およびその近郊を通過する。ホンゲイ～モンズ間では炭田および石炭の積み出し施設が続く。モンズ～ティエンエン間は自然が残る丘陵地/山岳地および海岸地帯を通過する。ホンゲイ周辺のハロン湾からモンカイからモンカイのチャコ (Tra Co) 海岸まで続く区間での海岸線と海域は自然が豊かな景勝地が続く。

道路周辺の経済はやはり農業を基本とする。その他、都市部の商業、ホンガイ～モンズ間の鉱業と石炭の積み出し等の付帯サービス、ホンガイを中心としたツーリズム、道路が走る海岸部、河川、そして灌漑水路・溜池等での漁業がある。交通施設には、起点のノイバイ国際空港、18号に沿う重要な港湾であるカイラン港、ホンガイ港、キューズオン港がある。都市部では、モンカイのようにバスターミナルやトラックターミナルが見られる所もある。

表 4-5-1 プロジェクト概要のフォーマット「道路」

項目	内容
プロジェクト名	ヴェトナム国国道 18 号改修計画調査
背景	国道 18 号はヴェトナム北部地域の動脈である。しかし現在同路線は整備状態が悪く、雨期には通行不能になる区間があるなど、幹線としての機能を十分果たしてない。
目的	国道 18 号を改修することにより、首都ハノイ～主要な工業地帯を持つ北部デルタ～ハロン等の観光地～中国国境を結ぶヴェトナム北部地域の動脈としての機能を発揮させる。
位置	ノイバイ国際空港～バクニン (約 30 km), バクニン～チリン (ファーライ橋を含む) (約 37 km), ホンガイ～バ克蘭 (約 182 km)
実施機関	Projects Management Unit (PMU) No. 18, Ministry of Transport
裨益人口	不明
計画諸元	
計画の種類	新設/ 改良
計画道路の性格	高速/ 一般 、都市部/ 地方部 、 平地部 / 山地部
計画年次/交通量	年 台/時 (台/日)
延長/幅員/車線数	km m 車線
道路構造	盛土 /高架/地下/その他 ()
附属施設	インターチェンジ: カ所、料金所: カ所
その他特記すべき事項	18 号の 1 部区間チリン～バイチャイ間 (約 82 km) は韓国が 1994 年 F/S を実施

注) 調述は既存資料により分る範囲用とする。

地形・地質条件は、ノイバイ国際空港～チリン間の低地部とホンゲイ～バクラン間の山地/丘陵地に沿う海岸部の2つに分けることができる。低地部には軟弱地盤が分布し、洪水時に氾濫する地域もある。道路は概ね穏やかな山地/丘陵地の裾野や谷間を通過するが、所により急傾斜の斜面も見られる。道路の周囲にある主な断層には、レッドリバー断層、ドンツラン～クワンニン断層、また、ランソンからティエンエンへ抜ける断層がある。

調査対象道路に沿っては、ハロン湾周辺よりチャコ海岸に至る海岸線と海域にはマングローブの大集落が続き、さらにモンズ～ティエンエン間の山岳・丘陵地は自然が残されている。ホンゲイの南に広がるハロン湾は1994年の12月にユネスコにより“優れた普遍的価値を持つ遺産”に指定されている。その他の自然公園・貴重な動植物の生息域等は今回は調査できなかった。

公害ではホンゲイ～モンズ間の石炭の粉じん公害が目についた。特に、キューズオン～モンズ間がひどい。さらにここでは石炭搬出のための大型ダンプトラックの通行が激しく、交通事故や騒音・振動公害が発生していることも考えられる。これらの公害についての苦情や対応の状況(制度的な対策/補償等)については不明であり、調査が必要である。その他の公害の発生の有無についても調査が必要である。

プロジェクトの立地環境は表4-5-2をまとめた。なお、調査対象道路の現況は第3章および4-4で詳述している。

4-6 スクリーニングとスコーピング結果

ファーライ～チリンとホンゲイ～バクラン間の現地踏査が終わった段階の平成7年1月20日にPMU 18 (No. 18 Projects Management Unit) との合同スクリーニングとスコーピングを実施した。討議には General Director の Nguyen Viet Tien 氏が参加した。

現地踏査をもとに事前調査団が記入したスクリーニングフォーマットとスコーピングフォーマットをもとに討議し、確認とともに修正を行った。その結果、事前調査団とPMU 18の両者は次の環境項目が特に重要であるとの認識で一致し、M/Mに記入した。

- a. 住民移転
- b. 経済活動
- c. 交通・生活施設
- d. 廃棄物
- e. 大気汚染
- f. 騒音・振動

スクリーニングとスコーピング結果はそれぞれ表4-6-1と表4-6-2にまとめた。

表 4-5-2 プロジェクト立場環境のフォーマット「道路」

項 目		内 容
プロジェクト名		ヴェトナム国国道 18 号改修計画調査
社会環境	地域住民 (居住者/先住民/計画に対する意識等)	農村型住民が主、漁民、都市型住民、鉱業に従事するものあり。
	土地利用 (都市/農村/史跡/景勝地/病院等)	農地、丘陵地/山地、景勝地が主都市部、鉱業地帯もあり。
	経済/交通 (商業・農漁業・工業団地/バスターミナル等)	農業が基本、都市部では商業、鉱業、ツーリズム、漁業もあり、空港、港湾、バスターミナルもある。
自然環境	地形・地質 (急傾斜地・軟弱地盤・湿地/断層等)	低地および山地/丘陵地に沿う海岸部、低地には軟弱地盤が分布する。断層も走る。
	貴重な動植物・生息域 (自然公園・指定種の生息域等)	道路が走る海岸に沿いマングローブの大集落、ハロン湾は“優れた普遍的価値を持つ遺産”、その他は不明
公害	苦情の発生状況 (関心の高い公害等)	炭田地帯では石炭の粉じん公害、その他は不明。
	対応の状況 (制度的な対策/補償等)	不明
その他特記すべき事項		地域によって社会環境、自然環境、公害の状況は大きく変化する。

注) 記述は既存資料により分る範囲内とする。

表 4-6-1 スクリーニングのフォーマット「道路」

環境項目	内容	評定	備考(根拠)
社会環境	1 住民移転	用地占有に伴う移転(居住権、土地所有権の転換)	④・無・不明 計画地に住宅地、農地あり
	2 経済活動	土地等の生産機会の喪失、経済構造の変化	④・無・不明 計画地に農地、商業地、鉱業地あり
	3 交通・生活施設	渋滞・事故等既存交通や学校・病院等への影響	④・無・不明 歩行者、自転車、バイク、荷車等の交通量多い、学校もあり
	4 地域分断	交通の阻害による地域社会の分断	有・④・不明 既存道路のため
	5 遺跡・文化財	寺院仏閣・埋蔵文化財等の損失や価値の減少	有・無・不明 バイパス予定地では不明
	6 水利権・入会権	漁業権・水利権、山林入会権等の阻害	④・無・不明 海岸線、河川あり、かんがい用水路・運河の埋立あり
	7 保健衛生	ゴミや衛生内虫の発生環境の悪化	有・④・不明 保健衛生状態は悪化しない
	8 廃棄物	建設廃材・残土、一般廃棄物等の発生	④・無・不明 切り土土砂のマングローブ林への投棄
	9 災害(リスク)	地盤崩壊・落盤、事故等の危険性の増大	④・無・不明 洪水、土石流、斜面崩壊の危険地あり
自然環境	10 地形・地質	掘削・盛土等による価値のある地形・地質の改変	④・無・不明 切り土、盛土工事あり
	11 土壌浸食	土地造成・森林伐採後の雨水による表土流出	④・無・不明 切り土工事あり
	12 地下水	掘削に伴う排水等による涸渇	有・④・不明 地下構造物なし、地下水の影響はない
	13 湖沼・河川流況	埋立や排水の流入による流量、河床の変化	④・無・不明 道路は中小河川、谷、沢を横断する。橋梁の建設あり
	14 海岸・海域	埋立や海況の変化による海岸侵食や堆積	有・④・不明 海岸線での侵食、堆積に影響を及ぼす埋立はない。
	15 動植物	生息条件の変化による繁殖阻害、種の絶滅	④・無・不明 マングローブの集落、原生林の山地を通過する。
	16 気象	大規模構造や建築物による気温、風況等の変化	有・④・不明 気象変化に及ぼす行為はしない
公害	17 景観	造成による地形変化、構造物による調和の阻害	有・④・不明 大規模な地形の変化はなし
	18 大気汚染	車両や工場からの排出ガス、有害ガスによる汚染	④・無・不明 石炭の粉じん、排出ガスの増加
	19 水質汚濁	土砂や工場排水等の流入による汚染	有・無・不明 石炭の粉じんによる汚染拡大不明
	20 土壌汚染	粉じん、農薬、アスファルト乳剤等による汚染	有・無・不明 //
	21 騒音・振動	車両等による騒音・振動の発生	④・無・不明 市街地、村落では騒音・振動が増加
	22 地盤沈下	地盤変状や地下水位低下に伴う地表面の沈下	有・④・不明 地盤沈下を引き起こす揚水はしない
	23 悪臭	排気ガス・悪臭物質の発生	有・④・不明 悪臭の発生はない
総合評価: IEE あるいは EIA の実施が必要となる開発プロジェクトか		④・不要	

表 4-6-2 スコーピングチェックリスト「道路」

環境項目		評定	根拠	
社会環境	1	住民移転	A	計画地に住宅地、農地あり
	2	経済活動	A	計画地に農地、商業地、鉱業地帯あり、かんがい施設の施設の付替、埋立必要
	3	交通・生活施設	A	歩行者、自転車、バイク、荷車等の通行多い、学校が国道沿いにあり
	4	地域分断	D	既存の道路である
	5	遺跡・文化財	C	バイパス予定地では不明
	6	水利権・入会権	B	海岸線、河川あり、かんがい水路・ため池の付替、埋立あり
	7	保健衛生	D	保健衛生状態は悪化しない
	8	廃棄物	A	マングローブ林への道路の拡幅、切り土土砂の投棄が懸念される
	9	災害（リスク）	B	洪水、土石流、斜面崩壊の危険地あり
自然環境	10	地形・地質	B	切り土、盛土工事あり
	11	土壌浸食	B	切り土工事あり
	12	地下水	D	地下構造物はなく、地下水への影響はない
	13	湖沼・河川流況	B	道路は中小河川、谷、沢を横断する。橋梁の建設あり
	14	海岸・海域	D	海岸線での侵食、堆積に影響を及ぼす埋立はない
	15	動植物	B	マングローブの集落、原生林の山地を通過
	16	気象	D	気象変化に及ぼす行為はしない
公害	17	景観	D	大規模な地形の変化はない
	18	大気汚染	A	石炭の粉じん、排出ガスの増加が予想される
	19	水質汚濁	C	石炭の粉じんによる汚染の拡大不明
	20	土壌汚染	C	〃
	21	騒音・振動	A	市街地、村落では騒音、振動が増加
	22	地盤沈下	D	地盤沈下を引き起こす揚水はしない
	23	悪臭	D	悪臭の発生はない

(注1) 評定の区分

A：重大なインパクトが見込まれる

B：多少のインパクトが見込まれる

C：不明（検討をする必要はあり、調査が進むにつれて明らかになる場合も十分に考慮に入れておくものとする）

D：ほとんどインパクトは考えられないため IEE あるいは EIA の対象としない

(注2) 評定に当たっては、該当する項目別解説書を参照し、判断の参考とすること

科学・技術・環境省では Ms. Chu Thi Sang (Head, Environmental Technology Division) と Mr. Tran Lien Phong (Senior Expert on Forestry) に面談した。この時、スクリーニング/スコーピング結果を説明したが、上に挙げた環境項目の重要性についての認識は一致した。このうち「経済活動」の項目に含まれるが、道路の拡張や新設に伴う既存の灌漑システムの分断等への配慮の重要性が強調された。

4-7 総合評価

総合評価の結果は表 4-7-1 にまとめた。A：重大なインパクトが見込まれると評定した環境項目については、その評定の判断根拠、今後の調査方針などを以下に示した。

(1) 住民移転

既設道路の拡幅、新設道路の建設、バイパス建設等に伴い住民移転が生じる区間や地点が数多くある。このうちノイバイ国際空港～フーロ間、フーロ～イェンフォン間のように住民移転の規模が大きくなりルート選定に影響すると予想される区間もある。

住民移転が必要となる区間や地点の特定と移転の規模（移転対象家屋の数や移転対象住民の数）の調査とともに、住民移転に関する法律、住民移転を実行する機関、移転の事例や発生した問題、移転対策の実態、本プロジェクトでの移転の進行状況等についても調査する。計画される道路の規格により住民移転の範囲、規模も変るため注意を要する。

現地踏査が主となるが、調査期間を短縮するためには新しく撮影された航空写真を併用することも考えられる。ノイバイ空港周辺では 1992 年撮影の縮尺 1：8,000 の航空写真が入手できる。

表 4-7-1 総合評価「道路」(1の2)

環境項目	評定	今後の調査方針	備考
1 住民移転	A	移転対象地域の特定と現況調査、移転の実態等も調査	
2 経済活動	A	灌漑システム、商業、漁業、石炭搬出システム等の現況と将来計画調査	
3 交通生活施設	A	道路の利用形態、道路計画への要望、生活施設の分布状況調査	
8 廃棄物	A	マングローブおよび動植物の分布調査、土工が必要な箇所を選定	
18 大気汚染	A	粉じん公害の現況や対策の実態調査、石炭産出計画、積み出しシステムの調査	
21 騒音・振動	A	苦情の実態、周辺住民・生活施設の分布等の調査	
6 水利権・入会権	B	灌漑水路・ため池、河川、海岸に沿う海域での水利権、漁業権調査	
9 災害(リスク)	B	災害が予測される地点の現況調査、水文・洪水調査、災害記録等の調査	地質・土質調査団員が担当
10 地形・地質	B	地質・土質調査、のり面調査	同上
11 土壌侵食	B	同上	同上

(注1) 評定の区分

A：重大なインパクトが込まれる

B：多少のインパクトが見込まれる

C：不明（検討をする必要はあり、調査が進むにつれて明らかになる場合も十分に考慮に入れておくものとする）

D：ほとんどインパクトは考えられないため IEE あるいは EIA の対象としない

表 4-7-1 総合評価「道路」(2の2)

環境項目	評価	今後の調査方針	備考
13 湖沼・河川流況	B	水理・水文・洪水調査	排水調査団員が担当
15 動植物	B	貴重な動植物の生息域調査	
5 遺跡・文化財	C	バイパス計画ルート、土取り場での現況調査	
19 水質汚濁	C	粉じん、鉱業廃棄物による水質汚濁の実態調査	
20 土壌汚染	C	粉じん、鉱業廃棄物による土壌汚染の実態調査	

(注1) 評価の区分

- A：重大なインパクトが見込まれる
- B：多少のインパクトが見込まれる
- C：不明（検討をする必要はあり、調査が進むにつれて明らかになる場合も十分に考慮に入れておくものとする）
- D：ほとんどインパクトは考えられないため IEE あるいは EIA の対象としない

(2) 経済活動

国道 18 号線は農地、市街地、村落、炭田地帯を通過する。

農地において、特にノイバイ国際空港～チリン間では、既設道路の拡張と道路の新設には、灌漑用水路や溜池の埋立が伴う。地域の灌漑機能を維持するためには、水路の付け替え、道路との横断の確保等の対策が必要となる。水路、溜池では漁業が行われている可能性も高い。道路を挟む広範囲の灌漑システムの調査と合わせて、漁業の実態、水利権、漁業権等の調査も重要となる。海岸に沿う湿地帯や近海、また道路が横断する中小の河川でも漁業が行われている可能性もあり、これらにおいても同様な調査が必要となる。

市街地には商業地区、路上の市、バスターミナル、トラックターミナルなどが見られた。村落でも路上の市が開かれている所もある。道路に沿う商業の現況調査が必要となる。

ホンゲイ～モンズ間の炭田地帯では、バイパスルートを選定、道路拡張等を検討するために、石炭の積み出し施設、掘出ルートや方法の現況を把握するとともに、将来計画の調査が望まれる。

(3) 交通・生活施設

ベトナムでは道路が生活の場になっている。市街地、農村部にかかわらず道路上で市が開かれ、全ての種類の人や車が道路を平等に利用している。これには、歩行者（なかには天秤やかごを担いでいる）、自転車（大きなかごを両側に積んだものもある）、水牛や馬、牛車、馬車、トラクター、観光用のミニバスや乗用車、長距離の大型バスや大型トラック、石炭を満載したダンプトラックなどが含まれる。農村では朝・夕には田畑に通う農民が道路を歩きだす。市街地では通路に沿って人家が続き、歩行者、自転車、バイクの通行が多く、国道沿いに学校もあるために、登下校時には児童が道路に溢れるところもある。ベトナムでは急激なモータライゼーションにより、自転車社会から緩衝期間をおかず車社会へ移行しようとしている。道路改修に伴う車の増加は事故や停滞等を引き起こし、地域生活や社会へ大きい影響を与えるものと危惧される。

ベトナムのユニークな道路の利用形態や交通マナーを考慮した環境面からの改修計画、設計が期待される。交通調査と平行して道路の利用形態の調査、道路の利用者、特に長距離バスやトラックの運転手、観光用のミニバスや乗用車の運転手の道路への要望の調査が望まれる。生活施設の分布状況等の調査も必要である。

(4) 廃棄物

モンズ～ティエンエン間やティエンエン～モンカイ間の一部では、道路はマング

ロープが自生する海岸やリアス式の湾に沿って走る。ここでは道路拡幅に伴うマングロープ林の埋立や切り取り土砂のマングロープ林への投棄に対する配慮が重要となる。マングロープを含む動植物の分布状況や生態の把握が必要であると言える。

(5) 大気汚染

ホンゲイ～モンズ点間の炭田地帯では石炭の粉じんによる大気汚染が発生している。キューズオン～モンズ間が特に状況が悪く、道路面、道に沿った家々、切り土斜面、草木等の表面は石炭の粉じんでは覆われ、どす黒く汚れている。粉じん公害により、この地区の人々の平均寿命はヴェトナムの平均値より低いと言われている。

クワンニン (Quang Ninh) 省の人民委員会でのヒアリングによれば、ヴェトナム政府は現在年間 600 万トンの算出量を、2000 年には 1,200 万トンへ倍増、2010 年には 2,000 万トンへ増やす計画である。現状の道路条件に変化がなければ、トラック交通の増加による交通の停滞や事故の増加、粉じん公害の悪化は避けられない。国道 18 号の改良計画も、増加するトラックの交通量の処理と、粉じん公害の緩和に役立つものでなければならない。

このためには公害の現況や対策の実態の把握、大気汚染規制基準の調査とともに、(2)経済活動の項で述べた。炭田の石炭産出計画、石炭の積み出しシステム等の調査が必要であると言える。

(6) 振動・騒音

人口が密集した市街地を避けたバイパスの建設が地形的に困難な個所がある。また、炭田地帯では石炭を満載したトラックの交通が非常に多い区間がある。これらの地点では道路改修後の交通量増加により病院や学校、住宅地への騒音・振動の影響が予想される。現状の振動・騒音に対する苦情の実態、周辺住民・生活施設の分布、振動・騒音の環境基準等の調査が望まれる。

第5章 本格調査への提言

5-1 調査の目的および基本方針

本調査は、5-2に示す対象道路の改修計画に係るフィージビリティ調査を目的とする。調査対象道路および関連道路において各種の調査が既に行われており、それらの関連調査の結果を最大限利用することによって本調査を効率的に進め、可能な限り短期間で調査を終えて早期に事業実施につなげることが重要である。

具体的には、技術調査は基本的に既存調査結果を利用するものとし、既存のバイパス計画の中で見直しの必要な区間の測量、既存の調査結果を照査する程度の地質・土質調査、既存の調査結果を更新するための交通調査程度に留める。また、概略設計についてもベトナム政府が実施したものがあつたため、設計基準や設計条件の見直しとそれに基づく照査、修正作業が中心になると考えられる。ただし、設計基準や設計条件の見直しに当つては、対象道路の整備計画と地域開発計画との整合性や自然および社会的な環境に与える影響など、既存調査で不足している側面からの検討は十分に行う必要がある。

以上に基づいた調査全体のフローチャートを図5-1-1に示す。

5-2 調査対象道路

調査対象道路は、国道18号の既調査区間(チリン～バイチャイ：約82km)を除く全線とノイバイ国際空港と国道18号の起点(バクニン)を結ぶ区間であり、次の3区間で構成されている。

- | | |
|------------------------------|------------|
| ① 国道18号バクニン～チリン区間(ファーライ橋を含む) | : 約 37 km |
| ② 国道18号ホンガイ～バクラン区間 | : 約 182 km |
| ③ バクニン～ノイバイ国際空港区間 | : 約 30 km |

5-3 調査内容・項目および調査実施方法

5-3-1 第一次国内作業(国内事前準備)

国内で収集可能な既存資料・情報の収集および分析を行うと共に、調査実施の基本方針、調査の項目と内容、実施スケジュールなどを主な内容とするインセプション・レポート(案)を作成する。

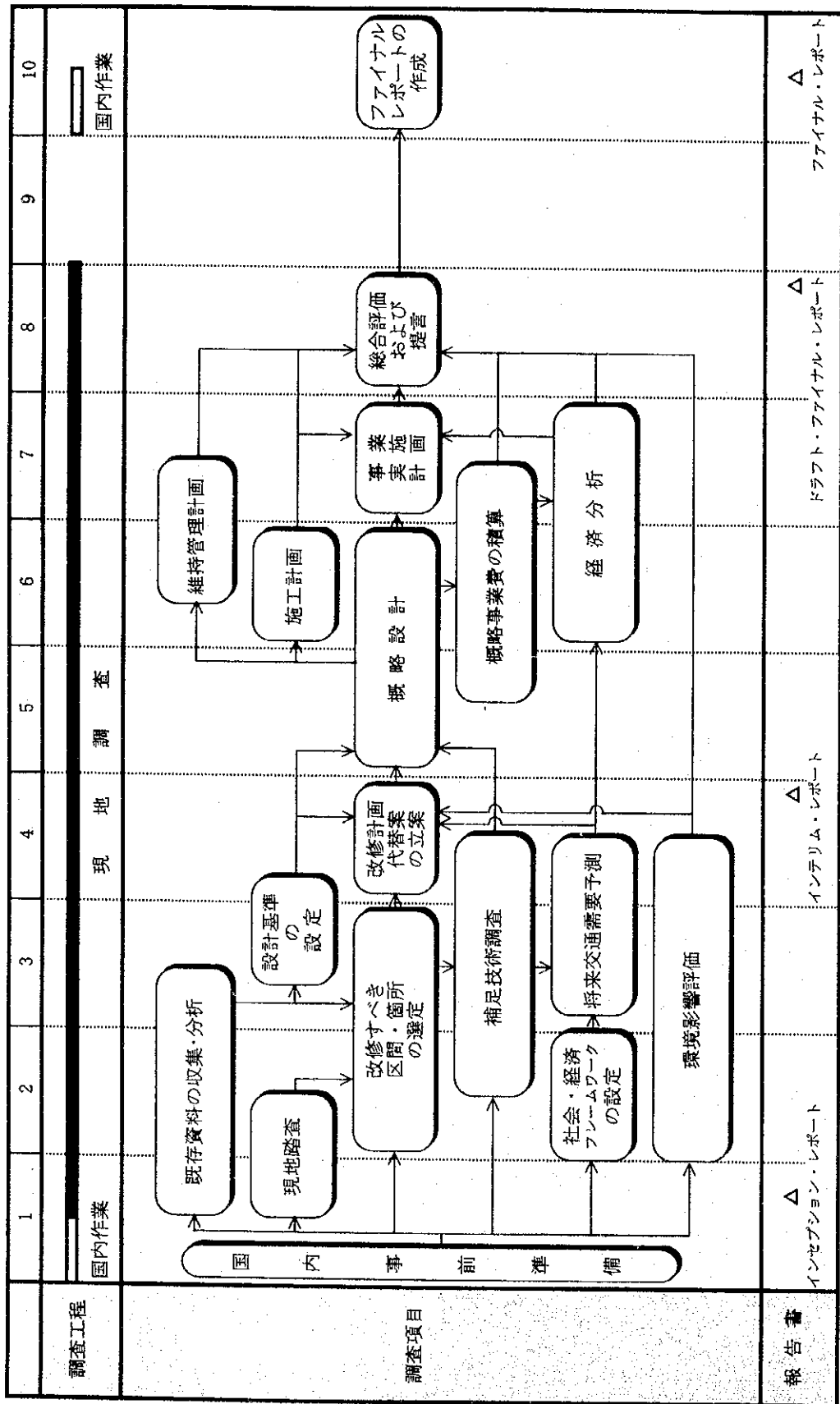


図 5-1-1 調査フローチャート

5-3-2 現地調査

(1) インセプション・レポートの説明・協議

インセプション・レポート（案）に基づいてベトナム国カウンターパートと協議して、調査実施方法などを確定する。

(2) 既存資料の収集・分析

既存資料の収集・分析、ベトナム国が実施した関連調査の内容の検討、関係機関でのヒアリング等を通して、必要な補足調査の内容と方法の確認、調査対象地域の社会・経済現況の把握、調査対象道路が同地域で果たすべき機能・役割の認識などを行い、調査を進める上での基礎的情報とする。

(3) 現地踏査

既存資料の収集・分析と並行して、調査対象道路および関連道路とそれらの周辺地域において現在踏査を実施して、道路、交通、地形、地質、土地利用などの概況を把握する。

(4) 改修すべき区間・箇所の選定

① 現況調査

- 道路調査（幅員構成、平面・縦断線形等）
- 沿道状況調査（沿道の土地利用、社会・自然環境等）
- 舗装調査（舗装の種類、損傷状況等）
- 既存橋梁調査（タイプ、橋長、幅員、設計荷重、損傷状況等）
- のり面調査（切土および盛土のり面の形成、地質、風化状況等）
- 河川・排水調査（既存排水施設の種類、形状、現況等および洪水履歴）

② 改修水準の設定

道路の幾何構造、環境、舗装、橋梁、のり面、排水等の各々について、改修水準（改修に着手すべきサービス水準、損傷水準など）を設定する。

③ 改修すべき区間・箇所の選定

調査対象道路の現況調査結果と設定した改修水準に基づいて、道路の幾何構造、沿道の環境、舗装、橋梁、のり面、排水等のそれぞれの面で改修が必要となる区間、箇所を選定する。

(5) 補足技術調査

ベトナム国が独自に実施した関連調査および韓国の技術協力による調査において、調査対象道路の測量、地質、土質調査、交通調査が既に行われているため、その結果を最大限利用するものとするが、以下の項目について補足調査を行う。なお、補足技術調査は現地再委託とする。

① 交通調査

—路側OD調査 : 12時間調査を2日間(5地点)

—車種別断面交通量調査 : 24時間調査を2日間(10地点)

12時間調査を2日間(11地点)

② 地質・土質調査

—ボーリング調査(13本程度)、標準貫入試験および試料採取

—室内試験一式

③ 路線測量(約15km)

—中心線測量、縦断測量、横断測量(断面は、平地部で500m間隔、山地で200m間隔程度とする)

(6) 社会・経済フレームワークの設定

収集した既存の開発計画や社会・経済指標の予測値などに基づいて、調査対象地域の社会・経済フレームワーク(目標年次:2005年および2015年)を設定する。

(7) 将来交通需要予測

交通調査の結果、既存交通データおよび設定する社会・経済フレームワークに基づいて調査対象道路および関連道路の将来交通需要を予測する。

(8) 設計基準の設定

ベトナム国の設計基準および既調査区間(チリン〜バイチャイ)や国道5号等の幹線道路で採用されている設計基準を検討すると共に、幹線道路としての連続性、維持管理上の合理性、調査対象道路の性格・地域性などを考慮して設計基準を設定する。

(9) 改修計画代替案の立案

道路の幾何構造、沿道の環境、舗装、橋梁、のり面、排水等のそれぞれの面で改修が必要となる区間、箇所に対して改修計画の代替案を立案する。

(10) インテリム・レポートの説明・協議

(2)〜(9)の調査結果を内容とするインテリム・レポートを作成し、ベトナム国側へ説明・協議する。

(11) 概略設計

道路の拡幅、線形改良、バイパス建設、舗装の修繕・改築、橋梁の改修・建設、道路のり面防災工の建設、排水施設の改良・建設等で構成される各改修計画の代替案について概略設計を行う。

(12) 施工計画

各工事項目について、利用可能な施工機械、労働力と資材の調達、工事期間中の迂回

路・交通処理方法、廃材処理方法などを検討し、適切な工区割りや段階施工を考慮した施工計画を立案する。

(13) 維持管理計画

現在の維持管理システムの問題点とその原因を検討し、改修後の調査対象道路を維持管理する上で必要な組織、システム、技術などについて提言する。

(14) 概略事業費の積算

概略設計、施工計画および維持管理計画に基づいて概略事業費を積算する。事業費は、建設費、用地取得費、維持管理費で構成され、それぞれ外貨部分、内貨部分、内貨部分および税金部分に分けて算定する。

(15) 環境影響評価

社会環境、自然環境、公害の現況を把握し、本プロジェクトにより著しい環境インパクトが生じるか否かを評価し、必要に応じて、環境インパクトを回避または軽減するような対策を提案する。環境影響評価の項目、調査概目、調査の重点区間、調査方法等は第4章に示した。

(16) 経済分析

① 便益の算定

走行経費の減少、走行時間の短縮、事故費用の節減、道路維持費の減少等の直接便益を算定する。

② 経済分析

算定した概略事業費および便益を経済価格に変換し、プロジェクト・ライフ（20年程度）間の経済内部収益率（EIRR）、純現在価値（NPV）、便益・費用比率（B/C）を算定する。

③ 感度分析

便益と事業費が種々の要因で変化した場合の経済分析結果を検討し、結論に与える感応度の高い要因とその度合を調べるために感度分析を行う。

(17) 事業実施計画

事業資金の調達、コンサルタントおよび施工業者の選定、詳細設計および各ステージの建設工事に要する期間等を考慮した事業実施スケジュール、各年ごとの資金需要等を検討し、国道18号改修事業の実施計画を策定する。

(18) 総合評価および提言

国道18号改修事業のフィージビリティについて、経済評価および環境影響評価の結果に加えて技術的な面からも検討して総合的な評価を行い、それに基づいた提言を行う。

(19) ドラフト・ファイナル・レポートの説明・協議

本調査全体の内容と結論をまとめたドラフト・ファイナル・レポートを作成し、ヴェトナム国側へ説明・協議する。

5-3-3 第二次国内作業（ファイナル・レポートの作成）

ドラフト・ファイナル・レポートに対するヴェトナム国側からのコメントを受けて、必要な検討を加えた上でファイナル・レポートを作成する

5-4 調査実施スケジュール

1995年6月初旬に調査を開始し、ファイナル・レポート提出まで10か月の調査期間を想定する。調査工程および各種報告書の提出時期を図5-4-1に示す

	'95/6	7	8	9	10	11	12	'96/1	2	3
現地作業										
国内作業	□									□
報告書	△ IC/R			△ IT/R				△ DF/R		△ F/R

注) IC/R : インセプション・レポート
 IT/R : インテリム・レポート
 DF/R : ドラフト・ファイナル・レポート
 F/R : ファイナル・レポート

図 5-4-1 調査工程案

5-5 調査団の構成

本調査を実施するに当たって求められる専門分野は、総括/道路計画、道路設計(1)、道路設計(2)、排水調査、橋梁設計(1)、橋梁設計(2)、交通調査・需要予測、経済分析、地質・土質調査、積算、環境が考えられる。各分野担当団員の主要業務内容は次の通りである。

① 総括/道路計画

調査全体の総括・管理、関係機関との連絡・協議、報告書の作成・協議、現地再委託調査の管理（全体）、既存資料の分析、改修すべき区間・箇所を選定（バイパス計

画等)、改修計画代替案の立案、概略設計(バイパス計画等)、事業実施計画、総合評価および提言

② 道路設計(1)

既存資料の収集・分析、現地踏査、改修すべき区間・箇所の選定(道路および舗装の現況調査)、改修計画代替案の立案、現地再委託調査の管理(路線測量)、設計基準の設定(道路)、概略設計(舗装、土工、道路排水等)、概略事業費の積算(道路の工事数量算定)、施工計画(道路)、維持管理計画(道路)、報告書・図面の作成

③ 道路設計(2)・排水調査

既存資料の収集・分析、現地踏査、改修すべき区間・箇所の選定(水文・排水調査)、概略設計(道路排水等)、報告書・図面の作成

④ 橋梁設計(1)

既存資料の収集・分析、現地踏査、改修すべき区間・箇所の選定(既存橋梁調査)、改修計画代替案の立案、設計基準の設定(橋梁)、概略設計(橋梁)、施工計画(橋梁)、維持管理計画(橋梁)、報告書の作成

⑤ 橋梁設計(2)

概略設計(橋梁)、報告書・図面の作成

⑥ 交通調査・需要予測

既存資料の収集・分析、現地踏査、現在再委託調査の管理(交通調査)、社会・経済フレームワークの設定、将来交通需要予測、報告書の作成

⑦ 経済分析

既存資料の収集・分析、経済分析、報告書の作成

⑧ 地質・土質調査

既存資料の収集・分析、現地踏査、改修すべき区間・箇所の選定(のり面調査)、現地再委託調査の管理(地質・土質調査)、報告書の作成

⑨ 積算

既存資料の収集・分析、概略事業費の積算

⑩ 環境

既存資料の収集・分析、現地踏査、改修すべき区間・箇所の選定(沿道状況調査)、環境影響評価計画立案、現地再委託調査の管理(環境調査)、環境調査結果の分析・評価、環境影響評価、道路計画との調整、緩和策の提案、報告書の作成