No

日本国際協力機構(JICA)

ベトナム国交通運輸省

ベトナム国持続可能な総合運輸交通開発戦略策定調査

(VITRANSS 2)

南北高速道路マスタープラン

要約

2010 年 5 月

株式会社 アルメック

株式会社 オリエンタルコンサルタンツ

日本工営株式会社

基盤
JR
10-074

日本国際協力機構(JICA)

ベトナム国交通運輸省

ベトナム国持続可能な総合運輸交通開発戦略策定調査

(VITRANSS 2)

南北高速道路マスタープラン

要約

2010 年 5 月

株式会社 アルメック

株式会社 オリエンタルコンサルタンツ

日本工営株式会社

本報告書で用いている為替レート

1 米ドル = 110 円 = 17,000 ベトナム・ドン

(2008 年通年平均値)

序 文

日本国政府は、ベトナム国政府の要請に基づき、同国の持続可能な総合運輸交通開発戦略策定調査(VITRANSS2)を行うことを決定し、独立行政法人国際協力機構がこの調査を実施いたしました。

当機構は平成 19 年 11 月から平成 22 年 5 月まで、株式会社アルメックの岩田鎮夫氏を団長とし、同社および株式会社オリエンタルコンサルタンツ、日本工営株式会社から構成される共同企業体の専門家により構成される調査団を現地に派遣しました。

調査団は、ベトナム側カウンターパートの協力を得つつ現地調査を実施し、その結果に基づきベトナム国の政府関係者と十分な協議をいたしました。帰国後の国内作業を経て、ここに本調査報告書完成の運びとなりました。

この報告書が、ベトナム国の持続可能な運輸交通開発と発展に寄与するとともに、両国の友好・親善の一層の発展に役立つことを願うものです。

終わりに、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 22 年 5 月

独立行政法人国際協力機構

理事　佐々木　弘世

平成 22 年 5 月

独立行政法人国際協力機構
理事　佐々木　弘世　殿

伝達状

拝啓　時下ますますご清祥のこととお慶び申し上げます。

さて、ここにベトナム国持続可能な総合運輸交通開発戦略策定調査(VITRANSS2)の最終報告書を提出致します。

本報告書は、貴機構との契約に基づいて、2007 年 11 月から 2010 年 5 月までの間、株式会社アルメック、株式会社オリエンタルコンサルタンツ、日本工営株式会社から構成される共同企業体により組織された調査団が実施した調査結果をとりまとめたものです。

本調査報告書の完成までには大変多くの人の協力を得ております。まず、調査団に対し多大の協力を頂いた方々に心から感謝を申し上げます。また、調査期間中に共同作業を行ったカウンターパートおよびそのカウンターパートを組織したベトナム国交通運輸省に対して、深甚なる感謝を表す次第です。

また、調査の過程においてご支援と貴重なご助言を頂いた、貴機構の国内支援委員会の皆様、並びに在ベトナム日本大使館の皆様に感謝いたします。

最後に、本報告書がベトナム国の持続可能な運輸交通開発と発展の一助になるように念じて止みません。

敬具

団長　岩田　鎮夫
株式会社　アルメック

目次

概要

1　導入

2　全国交通システムにおける南北高速道路

2.1　交通運輸省（MOT）高速道路マスタープランの見直し 2-1
2.2　VITRANSS 2 で特定された南北高速道路網 2-3
2.3　南北高速道路の役割と戦略的重要性 2-7

3　南北沿岸コリドーの特徴

3.1　地理的構造 3-1
3.2　自然条件 3-4
3.3　社会経済特性 3-6
3.4　交通需要 3-7
3.5　地域統合に関する交通ネットワーク接続性 3-10

4　南北高速道路ネットワーク計画

4.1　計画基準 4-1
4.2　ルート選択と線形計画 4-5

5　運営・維持管理

5.1　運営・維持管理 5-1
5.2　料金収受 5-3
5.3　交通安全対策 5-6
5.4　交通規制とモニタリング 5-8
5.5　高速道路運営組織 5-9

6　事業区間の評価

6.1　概要 6-1
6.2　費用推計 6-2
6.3　経済分析 6-4
6.4　財務分析 6-7
6.5　戦略的環境アセスメント 6-9
6.6　プロジェクト区間の優先性設定 6-10

7　実施戦略

7.1　実施スケジュール 7-1
7.2　市場発展段階に基づく戦略概要 7-4
7.3　ファイナンス戦略 7-5
7.4　組織・制度上の課題 7-9

8　西側ミッシングリンクのフィージビリティ調査レビュー

8.1　導入 8-1
8.2　交通需要予測 8-3
8.3　自然条件調査 8-5
8.4　技術面における確認 8-6
8.5　環境上の留意点 8-8

8.6 運営・維持管理（O＆M）計画 8-12
8.7 事業費積算 8-13
8.8 既存公益施設の移設計画 8-14
8.9 電気施設設計 8-15
8.10 施工計画 8-16
8.11 事業実施計画 8-17
8.12 経済分析 8-18
8.13 結論と提言 8-19

9 東側ミッシングリンクのフィージビリティ調査レビュー

9.1 導入 9-1
9.2 レビューの要約 9-3
9.3 交通需要予測 9-5
9.4 自然条件調査 9-9
9.5 土木技術 9-10
9.6 環境上の留意点 9-19
9.7 運営・維持管理（O＆M）計画 9-23
9.8 事業費積算 9-24
9.9 事業実施計画 9-25
9.10 経済・財務分析 9-27
9.11 結論と提言 9-28

10 結論と提言

補遺

4A VITRANSS 2 提案ルート線形

表目次

表 2.1.1 MOT マスタープランの高速道路プロジェクト 2-2
表 2.2.1 VITRANSS2 高速道路プロジェクト 2-6
表 3.3.1 南北高速道路沿いに位置する省の社会経済指標(沿岸部) 3-6
表 3.5.1 南北沿岸コリドーの交通インフラストラクチャー 3-11
表 4.1.1 ルート選択に関する計画制限 4-1
表 4.1.2 インターチェンジの位置設定基準 4-2
表 4.1.3 高速道路設備リスト 4-3
表 4.1.4 高速道路設備の位置決定の基準 4-3
表 4.1.5 高速道路技術標準 4-4
表 4.2.1 計画制限（ニンビンータンホア） 4-6
表 4.2.2 計画制限（タンホアーハティン） 4-7
表 4.2.3 計画制限（ハティンークアンビン） 4-7
表 4.2.4 計画制限（クアンビンークアンチ） 4-8
表 4.2.5 計画制限（クアンチーダナン） 4-8
表 4.2.6 計画制限（クアンガイービンディン） 4-9
表 4.2.7 計画制限（ビンディンーニャチャン） 4-10
表 4.2.8 計画制限（ニャチャンーファンティエット） 4-11
表 4.2.9 高速道路区間 4-12
表 4.2.10 橋梁・トンネル工事量 4-12
表 4.2.11 第 1 級港湾へのアクセス 4-13
表 4.2.12 主要空港へのアクセス 4-13
表 4.2.13 主要都市へのアクセス 4-14
表 4.2.14 南北高速道路インターチェンジ計画 4-15
表 4.2.15 インターチェンジにリンクするフィーダーアクセス道路 4-16
表 5.1.1 高速道路における運営・維持管理の概要 5-1
表 5.1.2 官民の役割分担 5-2
表 5.2.1 料金収受システム比較 5-3
表 5.2.2 料金所位置による交通特性 5-5
表 5.4.1 交通標識の分類 5-8
表 5.4.2 交通標識のサイズ 5-8
表 5.4.3 設計速度に応じた交通標識の拡大率 5-8
表 6.1.1 プロジェクト評価 MCA 6-1
表 6.2.1 高速道路プロジェクトの費用推計結果 6-3
表 6.3.1 MOT 高速道路プロジェクトのプレリミナリー経済評価 6-5
表 6.4.1 MOT 高速道路プロジェクトのプレリミナリー財務評価 6-7
表 6.6.1 高速道路プロジェクト全体評価 6-10
表 7.1.1 南北高速道路整備の現状 7-1
表 7.1.2 南北高速道路網整備実施スケジュール 7-3
表 7.3.1 2030 年までの必要投資額 7-5
表 8.1.1 受領資料リスト 8-2
表 8.2.1 西側のミッシングリンクの予測交通量 8-3
表 8.4.1 交差する現況道路 8-6
表 8.7.1 概算事業費総括表(US$) 8-13
表 9.1.1 レビューの概要 9-2
表 9.1.2 レビュー対象資料(2009 年報告書) 9-2
表 9.2.1 フィージビリティ調査レビュー要約 9-3
表 9.3.1 東側ミッシングリンクの予測交通量 9-5
表 9.3.2 交通需要予測のオプション 9-6
表 9.4.1 地形調査に対するコメント 9-9
表 9.5.1 レビューに用いられた設計標準 9-10
表 9.5.2 An Phu – 環状 2 号線区間の必要車線数 9-11

表 9.5.3　An Phu IC の交通流 (2030 年) 9-12
表 9.5.4　An Phu IC で想定される構造 9-12
表 9.5.5　An Phu IC のタイプの比較検討(プレリミナリー)(2030 年)..... 9-13
表 9.5.6　環状 2 号線 IC の交通流 (2030 年) 9-14
表 9.5.7　環状 2 号線 IC で想定される構造 9-15
表 9.5.8　環状 2 号線 IC のタイプの比較検討(プレリミナリー) 9-16
表 9.8.1　提案する契約パッケージ 9-24
表 9.8.2　事業費概算 9-24
表 9.9.1　提案する段階的建設手法 9-25
表 9.9.2　実施プログラム 9-26
表 9.10.1　事業ケースごとの EIRR 9-27
表 9.10.2　事業ケースごとの FIRR 9-27

図目次

図 2.1.1 MOT 高速道路計画 2-1
図 2.2.1 ネットワーク開発概略計画 2-3
図 2.2.2 プライマリー高速道路網 2-4
図 2.2.3 VITRANSS 2 高速道路網 (Do-maximum ネットワーク) 2-5
図 3.1.1 南北沿岸コリドーの位置 3-1
図 3.1.2 国土交通ストラクチャー 3-2
図 3.1.3 地域交通構造イメージ 3-3
図 3.4.1 北部、中部、南部間の交通需要 3-8
図 3.4.2 現在と将来の南北沿岸コリドーにおける交通需要と需給ギャップ 3-9
図 5.2.1 料金収受システムの基本パターン 5-3
図 5.2.2 都市部における料金収受システムの概念 5-4
図 5.3.1 小型二輪車専用レーン設置横断構成 5-6
図 5.5.1 機構と会社による高速道路事業の実施スキーム 5-9
図 5.5.2 機構と会社の基本的構成 5-10
図 6.2.1 道路整備費用の標準費用推計のフローチャート 6-2
図 6.3.1 高速道路プロジェクトの EIRR 6-6
図 6.4.1 高速道路プロジェクトの FIRR 6-8
図 7.1.1 実施スケジュール 7-2
図 7.3.1 累積投資額 7-5
図 7.3.2 各区間の予測交通量 7-8
図 8.1.1 事業対象位置図 8-1
図 8.2.1 西側ミッシングリンクの予測交通量（2020 年）(100 pcu/日) 8-4
図 8.2.2 西側ミッシングリンクの予測交通量（2030 年）(100 pcu/日) 8-4
図 8.11.1 事業実施計画の比較 8-17
図 9.1.1 東側ミッシングリンクの位置 9-1
図 9.3.1 東側ミッシングリンクの予測交通量（2020 年、ケース 1）(100pcu/日) 9-7
図 9.3.2 東側ミッシングリンクの予測交通量（2020 年、ケース 2）(100pcu/日) 9-7
図 9.3.3 東側ミッシングリンクの予測交通量（2020 年、ケース 3）(100pcu/日) 9-8
図 9.3.4 東側ミッシングリンクの予測交通量（2030 年）(100pcu/日) 9-8
図 9.5.1 以前の環状 2 号線 IC レイアウト(修正ダブルトランペット型) 9-14
図 9.5.2 環状 2 号線 IC 付近の土地開発計画 9-15

略語一覧

ADB	アジア開発銀行（Asian Development Bank）
BOT	建設・運営・移管による整備手法（Build Operate Transfer ）
CFEZ	中部経済圏（Central Focal Economic Zone）
EHS	環境、保険、安全（Environment, Health and Safety）
EIA	環境影響評価（Environment Impact Assessment）
EIRR	経済的内部収益率（economic internal rates of return）
ETC	電子的料金徴収（Electronic Toll Collection ）
FIRR	財政的内部収益率（financial internal rate of return）
GMS	大メコン圏（Great Mekong. Sub-Region）
GRDP	地域内総生産（gross regional domestic product）
HSR	高速鉄道（high-speed railway）
IBRD	国際復興開発銀行（International Bank for Reconstruction and Development）
IWT	内陸水運交通（inland waterway transportation）
JH	日本道路公団（Japan Public Highway Corporation ）
JICA	日本国際協力機構（Japan International Cooperation Agency）
LOS	サービス水準（Level of Service）
MOF	財務省（Ministry of Finance）
MOT	交通運輸省（Ministry of Transport）
MPI	計画投資省（Ministry of Planning and Investment）
NFEZ	北部経済圏（Northern Focal Economic Zone）
NH	国道（national highway）
NSEXY	南北高速道路（North-South Expressway）
NSHSR	南北高速鉄道（North-South Highs-Speed Railway）
O&M	運営・管理（operation and management ）
ODA	政府開発援助（official development assistance）
PCU	自動車換算値（passenger car units）
PDO	プログラム開発局（Program Development Office）
PDOT	省交通局（Provincial Department of Transportation ）
PMU	プロジェクト・マネジメント・ユニット（Project Management Unit）
PPP	官民協力（public-private partnership）
ROW	敷設権（Right of way）
SEA	戦略的環境評価（Strategic Environment Assessment）
SFEZ	南部経済圏（Southern Focal Economic Zone）
VEC	ベトナム高速道路会社（Vietnam Expressway Corporation）
VGFM	補助金としての資金支援制度（Viability Gap Finding Mechanism）
VITRANSS	ベトナム国運輸交通開発戦略調査（The Study on the National Transport Development Strategy in the Socialist Republic of Vietnam）
VITRANSS 2	ベトナム国持続可能な総合運輸交通開発戦略策定調査（The Comprehensive Study on the Sustainable Development of Transport System in Vietnam）
VND	ベトナム・ドン（Vietnam dong）
VOC	車両走行費用（Vehicle operating cost）
VRA	ベトナム道路局（Vietnam Road Administration）
WB	世界銀行（World Bank）
WTO	世界貿易機関（World Trade Organization ）

概　要

導入

1.　この報告書はベトナム国持続可能な総合運輸交通開発戦略策定調査（VITRANSS2）の一部である。VITRANSS2 の目的は以下の通りである。

(イ) 2030年までの長期的かつ総合的交通セクター開発戦略の策定

(ロ) 2020年までの中期的交通マスタープランの策定

(ハ) 2011-2015年の短期投資プログラムの策定

(ニ) 南北高速道路マスタープランの策定とホーチミン市周辺のミッシングリンクに関するフィージビリティ調査のレビュー

(ホ) 南北高速鉄道の概略計画

(ヘ) 調査期間中のベトナム側への技術移転

この報告書は上記の(ニ)に関するものである。尚、入手された情報をレビュー、及び、分析した結果、既に様々な組織によってネットワークのほとんどの区間でフィージビリティ調査等の何らかの動きがあることが分かったことから、南北高速道路の優先区間のプレフィージビリティ調査を中止し、代わりに事業実施の促進を目的とし、ベトナム政府によって以前実施されたホーチミン市の東西に位置する 2 つのミッシングリンクに関するフィージビリティ調査のレビューを行った。

VITRANSS 2 高速道路計画

2.　承認された高速道路マスタープランにおいては包括的なネットワークが計画されており、計画の実現のためにネットワークに関する様々な調査が進行中である。VITRANSS2 調査団はネットワーク全体における各高速道路区間の機能とネットワーク開発概略計画の観点から、高速道路のプライマリー、及び、セカンダリーへの分類を提案する。

(イ) **プライマリー高速道路網**：プライマリー高速道路ネットワークは南北基盤交通路（沿岸部）、国際交通路、都市環状道路から成り立ち、ベトナムの交通戦略上、重要な港湾を結ぶ。また、効率的な経済、物流を促進し、地域の開発を支える役割を担っており、このネットワークの整備と強化は非常に重要である。

(ロ) **セカンダリー高速道路網**：その他の高速道路区間をセカンダリー高速道路網とする。全国でバランスのとれた開発を実現するためには、このネットワークの整備は不可欠である。

また、MOT の高速道路マスタープランに示される区間に加え、ダナン–ノックホイ、クアンガイ–ダクトー、ニャチャン–ダラットの 3 つの高速道路区間を提案する。

交通システム全体における南北高速道路の役割

3.　高品質な交通インフラを整備して、特に国家基盤交通路に沿って交通サービスを改善することはベトナムの国土及び交通開発において最も重要な政策である。その計画には、南北高速道路や南北高速鉄道、航空、沿岸海運の開発が含まれる。近年、道路セクターへ積極的に投資が行われてきたが、都市部及びその周辺と、主要交通コリドーにおいて需要・供給ギャップは一層大きくなっている。交通量全体の急激な増加だけでなく、交通特性も変化しており、かなりの量のモーターバイクが走行する一方で、自家用車や大型トラックが増加している。この変化は全国の国道で見られ、その国道は低規格で道路沿いの開発は計画的に行われていない。また、主要道路の多くの区間が劣化しており、このことがスムーズ

な都市間交通を妨げ、地方交通の安全性、及び、快適性を損ねている。また、安全性の低下は、異なる車種による交通の混在が激しくなったことにも起因する。この問題は主要道路を拡幅することで緩和できるが、住民移転と高額の投資が必要となり、困難である。また、ほとんどの交差点は平面構造であることから、長距離トラック交通と地域交通を分離させることも困難である。以上のような理由により、経済、社会、環境の面から、ベトナムにおける高速道路の必要性がより高まっている。ベトナムの高速道路の主な役割は以下の通りである。

(イ) 長距離交通と地域交通の分離

(ロ) 効率性、安全性、快適性を備えた競争力のある交通サービスの提供

(ハ) 地域開発の戦略的手段

(ニ) 主要な交通モードを統合する中核交通コリドーとして機能

南北高速道路プロジェクトの戦略上の重要性と整備状況

4. ベトナムの交通ネットワークにおいて南北高速道路は非常に重要な役割を果たすが、開発費用は巨額である。よって、プロジェクトは適切かつ戦略的に評価されなければならない。大規模な空港・港湾開発には国際交通としての機能を考慮しなければならない。空港や港湾の容量拡大は急務であるが、これらの接続性を改善しなければ国際旅客・貨物交通を効率化できない（主に国際交通路）。製造業の原料サプライ・チェーンを効率化するためにもネットワークの整備と接続性の改善は重要である。貧困の根絶と持続的発展の観点上、地理的・社会経済的にバランスのとれた開発が重要である。農村部から地方都市や長距離の交通アクセスの改善が必要である。

南北沿岸コリドーの特徴

5. 南北沿岸コリドーはベトナムの国家基盤交通路として最も重要であり、首都ハノイと経済・商業都市ホーチミンを結んでいる。この路線は沿岸部の平らな低地部を走り、この区間には小都市や中核都市が散在している。また、中間に位置するハイバン峠などの急峻な土地を通過する区間もある。ハノイ-ホーチミン間の国道 1 号線（NH1）沿いに 23 省を通過し、総延長は 1,790 km である。

自然条件：コリドーの一部は環境上、重要な地域を通過する。中でもバーナーヌイチュア自然保護区（ハイバン峠の近く）、ヌイチュアタンハイ自然保護区（ニントゥアン省）が最も環境面で重要である。特に、南部では開発規制が必要な自然林や急斜面が数多く存在する。北部と中部では、台風が頻繁にコリドー上を通過し、交通インフラが深刻な被害を受ける場合がある。

社会経済特性：この交通コリドーの沿線省の人口は 2008 年で約 4,800 万人であり、国の全人口の 56%に相当する。2030 年にはこの人口は 6,500 万人(57%)に上ると推定されている。過去 7 年間の GRDP の平均年間成長率は 9%で全国平均よりわずかに高い。この地域の特色として、急激に進む都市化と、高い一人当たり GRDP が挙げられる。ベトナムの経済成長の重要な基盤であり、将来その重要度は増すだろう。

交通需要：このコリドー上の交通ネットワークには膨大な交通量がある。全交通モードの断面交通量は、旅客 39,000－65,000 人/日、貨物 59,000－98,000 トン/日である。ハノイ、ダナン、ホーチミンでは旅客交通が多いのに対し、北部・中部では貨物交通が多い。2030 年までにこのコリドーの交通需要は増大すると考えられ、断面交通量は旅客交通が 5-8 倍、貨物交通が 3-5 倍になると見込まれる。

ルート選択と線形計画

6. VITRANSS 2 では詳細設計(D/D)区間を除くルート線形の検討を行い、ニンビン－ダナン、クアン

ガイーファンティエットの 2 区間について 5 万分の 1 の地形図を作成した。ルート線形検討の目的は以下の通りである。

(イ) 南北高速道路の機能、及び、役割の把握

(ロ) 南北高速鉄道、港湾、空港などの他の交通モードのインフラ施設と南北高速道路のルート線形の調整

(ハ) ルート配置、技術基準、環境対応策の明確化

(ニ) インターチェンジの場所、タイプ、補助道路施設（道の駅、料金所、管理施設）の位置の明確化

ルート線形設定の原則は次の通りである。

(イ) 主要経済圏と需要の大きい交通ハブ（海港、高速鉄道駅、空港）を通じた他の交通モードとの接続性の確保

(ロ) 他の交通モード、省間交通、主要経済圏、大都市との接続性の確保

(ハ) 統合性の確保、交通サービスの効率化、社会費用の軽減

(ニ) 持続性の確保、環境負荷の削減

7. 南北高速道路のルート線形は既存道路を考慮して総合的な視点に基づき計画されなければならない。特に、NH1A(主要地方・国道)の近くに配置されるべきである。また、都市部、住居区、工業団地予定地、国立施設の境界線（灌漑、水力発電、国立庭園、文化遺産）にはルートを配置しない。更にルートが通る地域の環境保全に努める。

8. 原則として、インターチェンジは 10km 区間ごとに設置し、沿線の都市や町と接続するのが望ましい。また、市街地の無い地域では救急輸送の観点から簡単な構造のインターチェンジを設計すべきである。インターチェンジへのアクセス道路は既存の国道や省道を最大限利用するが、必要に応じて、新規道路の整備が必要である。ニンビンーダナン、クアンガイーファンティエット区間において 104 のインターチェンジの設置を提案する。

9. 南北高速道路は完全にアクセス制限される為、南北高速道路とフィーダー道路間のアクセスはインターチェンジのみとなる。主要都市の多くは NH1 沿いに位置し、南北高速道路は大部分が NH1 に並行する形となるため、近隣都市との接続性は良い。フィーダーアクセス道路がない場合は、新規のアクセス道路を整備する必要がある。ニンビンーダナン、クアンガイーファンティエット区間においては 189km の既存の省道改良と 262km の新規アクセス道路（2 車線以上の舗装道路）の整備が必要である。

事業区間の評価

10. 南北高速道路プロジェクトを他の高速道路プロジェクトと共に科学的方法で評価し、事業実施スケジュールや投資戦略など、プロジェクト実施戦略の基礎とした。VITRANSS2 では道路、鉄道、港湾・海運、内陸水運、航空、ロジスティックスの 6 つのサブセクターを同様の方法で評価し、全プロジェクトの優先順位を明らかにした。高速道路もこの評価対象に含まれている。

費用推計：費用推計は経済・財務分析と財源検討の重要な要素であり、道路整備計画において非常に重要である。これまでベトナムの道路整備・管理に関する多くの計画が様々な組織により行われたが、詳細な開発計画は無く、費用推計手法は不明確である。中・長期計画は社会経済状況の変化に伴い変更が必要になるが、費用推計の手法が不明確な場合、推計費用を更新することが難しい。その結果、資材の価格や人件費が大幅に増加した場合でも、以前の費用推計に基づいて議論が行われてしまう。以上の点を踏まえ、簡潔で明白な道路整備費用推計方法の試案を提案しているが、この手法では後に容易

に改訂を行えることを念頭においている。

経済分析：高速道路プロジェクトの検討において、次のような仮定に基づき、経済分析を実施した。

(イ) 2020年までに開通する

(ロ) 評価対象期間は2020-2049年の30年間

(ハ) プロジェクト費用は最新の単価情報に基づき、VITRANSS2調査団が更新したものを用い、2016年に10%、2017年に30%、2018年に30%、2019年に30%が投入される

(ニ) 年間運営費をプロジェクト費用の5%とする

(ホ) 料金をUS5セント/pcu/kmとする（他国を参照）

(ヘ) 交通量の年間増加率を4.9%(2020-2030年の平均交通量増加率)とする

車両運行費用、旅行時間費用の削減効果を経済便益とした。南北高速道路のいくつかの区間、ホーチミン郊外の区間ではEIRRが12%以上あり、経済的にフィージビリティである。ホーチミンルートを含むその他の区間のEIRRは低い。よって、高速道路整備規模を縮小し、少なくとも2020年までの短・中期には、より現実的な計画の実施が望まれる。

財務分析：経済分析と同様の想定に基づき、高速道路プロジェクトの財務分析を実施した。2030 年の高速料金を自動車USD 0.05/台キロ、バスUSD 0.15/台キロ、トラックUSD 0.145/台キロと設定した。この額は自動車、バス、トラックの旅行費用の約 10%に相当する。また、トラックの料金はバスの料金と同等とした。また、料金は各年の一人当たりGRDPに比例することとした。 FIRRが15%を超えるプロジェクトは無く、BOT 実施は困難である。一方、多くの事業は PPP 方式による実現の可能性があるが、より詳細な検討が必要である。

多基準分析：経済・財務評価の他 5 つの指標に基づき多基準分析(Multi Criteria Analysis)を実施した。南北高速道路については未だコミットされていないプロジェクトの中、下記の最も評価の高いプロジェクトをマスタープラン(2020 年目標)に加えた。

(イ) ニンビンータインホア高速道路(75km)

(ロ) タインホアービン高速道路(140km)

(ハ) ビンーハティン高速道路(20km)

(ニ) ロンタンーニョンタックーベンルック高速道路(45km)

(ホ) ハノイ環状4号線(90km)

(ヘ) ホーチミン環状3号線(83km)

(また、MOTとの協議の結果、ファンティエットーゾーザイ高速道路(100km)、チュンルンーカントー高速道路(92km)もマスタープランに含まれている。)

実施スケジュール

11. 現在、南北高速道路の区間整備は建設中、詳細設計、フィージビリティ調査など様々な段階にある。多くの区間でフィージビリティ調査終了済み、もしくは調査中であるが、詳細設計以降の段階にある区間は少ない。多基準分析による評価と優先付けと現在の実施状況を考慮して、VITRANSS2 では南北高速道路を含む高速道路ネットワークの実施スケジュールを提案した。スケジュールに従った実施の実現性については、資金、法/制度、環境、住民移転の課題を考慮に入れなければならない。提案されたスケジュールは段階的な整備の指標と見なすことができる。

12. 南北高速道路の基本的な整備方針は以下の通りである。

(イ) 3つの主要経済圏のハノイ、ダナン、ホーチミンから建設を開始する(現在はこの方針に沿っている)

(ロ) 優先区間の整備目標年次を2020年とし、全区間では2030年とする

(ハ) 他の区間整備は南北高速道路と協調して行う

市場発展段階に基づく戦略概要

13. ベトナムでの高速道路網の開発とは高速道路サービス市場の成長を意味する。各段階の特性は必要な専門技術や資源、また時期により異なる。2030 年までは開始段階、及び、成長段階として捉えることができる。各整備段階の特徴を踏まえて戦略を設定しなければならない。実施戦略の概要は次の通りである。

(イ) ベトナムの一人当たり平均所得が長期で低利な融資を利用可能な所得水準を超えるまでは、長期で低利な融資を利用する

(ロ) ネットワーク整備及び運営システムを強化し、整備計画を積極的に実現する

(ハ) 収益性のあまり無い区間の実現性を改善し、民間資金を活用するために公的資金を拡大して財源不足を補う

(ニ) 地域ごとに独立性・効率性のある市場ベースの高速道路サービス事業者を設立する

ファイナンス戦略

14. 高速道路網全体の建設に必要な事業費は 660 億 US ドルである。その内、約 120 億 US ドル(18%)は既にコミットされており、南北高速道路網整備を実現には残りの 540 億 US ドルを様々な財源から調達する必要がある。VITRANSS2 では全交通セクターに対する ODA を含めた公的資金の調達可能性を評価した。また、経済が中位レベルで成長するシナリオ下では予算範囲内で 2020 年までの VITRANSS2 候補プロジェクトの建設資金と経費をカバーできることが分かった。

表 ES.1 2030 年までの必要投資額

区間	延長 (km)		事業費 (百万米ドル)	
1. コミット済み区間	1,187	19%	11,691	18%
2. 予定区間	5,147	81%	54,202	82%
合計	6,334	100%	65,893	100%

出典:調査団

15. VITRANSS2 南北高速道路マスタープランのファイナンス戦略では、次の問題点を考慮しなければならない。

(イ) 建設費用を利用料金で回収できる区間はわずかである

(ロ) 実績のある国際企業などの民間セクターの活用促進が必要である

(ハ) 資本市場からの資金調達促進が必要

(ニ) ODA資金の有効活用が必要

(ホ) 利用者負担の原則と整備財源の確保

16. マスタープランの南北高速道路のわずかな区間においてのみ、利用者課金により初期投資費用を回収できる。他の大部分では公的資金や民間融資が必要となる。下記の 5 項目を投資戦略として提案する。

(イ) ODA資金の有効活用

(ロ) VECに対する政府からの財政支援メカニズムの構築

(ハ) VECが有しているODA融資の全額返済義務の切り離し

(ニ) 政府のODAによる事業収益性を補完するための補助金支援(Viability Gap Funding)制度の構築

(ホ) 不測の場合における政府の財政支援メカニズム

組織・制度上の課題

17. 2008 年 12 月 1 日の首相決定(No. 1734 /QD-TTg)によって 2020 年までの高速道路網マスタープランと 2020 年以降のビジョンが承認されたが、高速道路に関する VRA(GRA)の役割と高速道路行政を担当する政府機関の責任は明確になっていない。高速道路に関連する組織・制度上の重要課題を次に示す。

(イ) 現在の道路セクターの法、規制、制度下では、高速道路の整備、維持管理、運営に関する行政、規則、責任が明確でない。

(ロ) MOTとMOCの間で国道・高速道路と都市道に関する管轄の重複がある。

(ハ) GRAとVECの間で高速道路の管理及び計画に関する管轄の重複がある。

(ニ) 高速道路建設や運営・管理の品質管理、人材・技能の調達に関する明確な制度や全国規模の担当機関がない。

(ホ) 運営管理型コンセッション(O&Mコンセッション)の収益を制限しているCircular 90等の現存の利用料金に関する規制は、民間セクターの参入を阻害している。

(ヘ) 現存のBOTに関する規制は柔軟性に欠け、多様なPPP方式によって民間セクターの収益性を改善することができない。

(ト) 中央政府と地方政府の両方で高速道路事業のコンセッションの承認をしているため、コンセッション契約に関して混乱が生じている。

18. ベトナムにおける高速道路開発の制度・組織には次のような方向性が考えられる。

(イ) 整備・運営・管理・維持に関する高速道路行政、及び、サービス提供を明確に定義する法、規制、制度の枠組みを構築する

(ロ) 収益性の低い区間の整備と維持管理の財政支援制度の確立

(ハ) 強固且つ市場に基づいた高速道路網のマネジメント制度の確立

西側ミッシングリンクのフィージビリティ調査レビュー

19. 国道 1 号線、及びビントゥアン道路の接続部における交通量増加に対応するためにタンタオーチョーデム道路までの東西道路西側延伸(西側ミッシングリンク)の整備が計画されている。また本区間を環状 3 号線まで延伸することにより、ホーチミン市中心部と西、及び南西地域の道路交通条件が飛躍的な向上が期待されている。VITRANSS2 では TEDI により実施され 2009 年に PMU ミートゥアンに提出された西側ミッシングリンクの FS に基づきレビューを行った。

20. レビューを行った結果、フィージビリティ調査は高く評価できる内容である。東西道路は東側で南北高速道路と接続し、ホーチミン市を通過し西側のカットライ交差点において国道 1 号線に接続するため、ホーチミン市の道路交通を改善する上で非常に重要な路線である。しかしながら、西側終点において全ての交通が国道 1 号線に流れるため、カットライ交差点及び東西道路にまで交通渋滞の影響が出ると考えられる。また、ホーチミン市の南西方向への道路としてホーチミンーチュンルン高速道路の完成後には国道 1 号線上の交通量はさらに増加すると予想される。本計画道路である西側延伸道路がタンタオーチ

ョーデム道路まで延伸されることにより、国道 1 号線の交通渋滞は確実に緩和されることになり、東西道路の西側延伸道路の整備効果は高いと考える。また、将来的にはさらに西側に計画されている環状 3 号線までの延伸が整備効果をさらに高めると期待される。早期の事業実施に向けて適切な詳細設計が実施機関により準備されることが期待される。

東側ミッシングリンクのフィージビリティ調査レビュー

21. 東側ミッシングリンクは、東西道路のアンフー交差点と南部高速道路始点(ホーチミン環状 2 号線との交差点)を接続する約 4km の区間である。元々、ホーチミンーゾーザイ高速道路の一部として TEDI South がフィージビリティ調査を実施し VEC が事業実施主体となっていたが、その後、ホーチミン市に移管され、同市により再度フィージビリティ調査が行われた。その後、再度 VEC が実施主体となっており 2009 年 7 月にフィージビリティ調査の再検討を行っている。以上のような事情により、当該区間はホーチミンーゾーザイ高速道路着工しているにも関わらず、ミッシングリンクとなっている。

22. 入手可能な資料に基づきレビューを行ったが、2007 年のフィージビリティ調査報告書のクオリティは高い。一部の事項を除くほとんどの調査項目についてよく検討がなされている。2009 年のフィージビリティ調査の設計報告書はまだ完成しておらず、また、2009 年の計画方針は 2007 年のものと異なるようであるが、計画について十分な根拠が示されていない。例えばアンフーインターチェンジの種類、高速道路の標準横断面、段階的手法などである。

23. VITRANSS2 における提言を以下に示す。

(イ) **2007年のフィージビリティ調査を事業実施のベースとする**:施工を円滑に実施するために、承認済みでクオリティの高い2007年のフィージビリティ調査報告書をベースとし、後述の点について修正を行うべきである。

(ロ) **フェーズ1での環状2号線インターチェンジ建設**: 2007年のフィージビリティ調査報告書では、環状2号線(RR2)とのICはフェーズ2で建設するとしているが、フェーズ1で建設するべきである。

(ハ) **段階的建設手法の採用:** 2007年のフィージビリティ調査報告書ではフェーズ1で4車線を建設すると結論付けている。段階的建設手法は高速道路をタイミング良く開通させるのに効果的である。詳細設計時にフェーズ2の開通時期について調査すべきである。VITRANSS2では最新の交通需要予測を考慮した改訂版の段階的建設手法を提案する。

(ニ) **詳細設計時における必要調査項目:** 以下の項目を詳細設計時に考慮すべきである。

- 最新の需要予測に基づいてアンフーインターチェンジのタイプの検討し選択する
- 最新の市場価格に基づいて事業費を更新する
- ホーチミンーロンタンーゾーザイ高速道路の実施計画を更新し、この区間を早急に整備するための実施計画を別途策定する。
- 用地買収の準備を十分に注意して実施し、事業の遅れを回避する。

結論と提言

24. 本報告書の主な結論は以下の通りである。

(イ) 高速道路計画の現状について、各レベルにおいてそれぞれ異なる方法論が用いられている。

(ロ) 南北高速道路開発の計画手法を確立するために、ルート選択、設備計画、費用推計の計画基準を検討した。

(ハ) 上記の基準を考慮して、1/50,000 UTMベースのデジタル地図に基づきニンビンーダナン、クアンガ

イーファンティエット区間の計画制限を明確にした。

(ニ) 計画基準に基づいてルート線形を計画した。

(ホ) 計画基準に基づいてインターチェンジ位置を計画した。

(ヘ) 高速道路区間を様々な面から総合的に評価した。また、実施戦略を明確にした。

(ト) ホーチミン周辺の2つのミッシングリンクについてフィージビリティ調査をレビューし、今後の方向性を示した。

25. 提言は以下の通りである。

(イ) 国家便益のため、南北高速道路の総ライフサイクル費用を削減するために計画基準を適用すべきである。

(ロ) 計画基準を公式に設定し、ベトナムの高速道路計画で広く普及させる。

(ハ) 設計・建設の実施に関するフィードバックを行い、後の高速道路整備に役立てる。

(ニ) 南北高速道路の持続可能な開発のために、実施戦略、特に財源と制度の面において更なる検討が必要である。

(ホ) ミッシングリンクの整備は、南北高速道路のネットワーク持続性を高めるために、レビューで示された指針に基づき実施されるべきである。

1 導入

この報告書はベトナム国持続可能な総合運輸交通開発戦略策定調査（VITRANSS2）の一部である。VITRANSS2 の目的は以下の通りである。

(i) 2030 年までの長期的かつ総合的交通セクター開発戦略の策定

(ii) 2020 年までの中期的交通マスタープランの策定

(iii) 2011-2015 年の短期投資プログラムの策定

(iv) 南北高速道路マスタープランの策定とホーチミン市周辺のミッシングリンクに関するフィージビリティ調査のレビュー

(v) 南北高速鉄道の概略計画

(vi) 調査期間中のベトナム側への技術移転

この報告書は上記の(iv)に関するものである。尚、入手された情報をレビュー、及び、分析した結果、既に様々な組織によってネットワークのほとんどの区間でフィージビリティ調査等の何らかの動きがあることが分かったことから、南北高速道路の優先区間のプレフィージビリティ調査を中止し、代わりに事業実施の促進を目的とし、ベトナム政府によって以前実施されたホーチミン市の東西に位置する 2 つのミッシングリンクに関するフィージビリティ調査のレビューを行った。

第 2 章では、ベトナムの交通システムにおける南北高速道路の基本的な役割や戦略的重要性が述べられている。特に、国家及び地域の経済発展の促進を目的とした、国家交通基盤軸に沿った旅客及び貨物交通改善のための高品質の交通インフラの必要性に焦点を当てている。

また、第 2 章では、MOT による高速道路マスタープランをレビューしている。さらに、南北高速道路プロジェクトの最新の実施状況を示している。

第 3 章では、南北高速道路が位置する予定である南北沿岸コリドーの特性を整理している。具体的には、位置的な構造、自然条件、社会経済特性、交通インフラ・サービスの需給、地域統合を促進する交通ネットワークの接続性について述べている。

第 4 章では、既存の高速道路関連の資料のレビューの結果、及び、南北高速道路ネットワーク計画について、主に技術面で修正すべき点について提案している。レビューでは、計画基準、ルート選択、インターチェンジ、高速道路施設・構造及びアクセス道路が含まれている。

第 5 章では、高速道路について必要となる運営手法及び維持管理の概略について述べている。また第 6 章では事業費の推定、経済・財務分析、戦略的環境アセスメントの結果を示している。

第 7 章では、事業実施スケジュールと戦略、及び、高速道路開発資金獲得のオプションを示している。また、高速道路の整備に関する制度・組織の課題と、その対応策を整理している。

第 8 章、及び、第 9 章では南北高速道路に接続するホーチミン市の東西にあるミッシングリンクの F/S レビューの結果を示している。最後に第 10 章では本報告書の結論、及び、提言を示している。

2 全国交通システムにおける南北高速道路

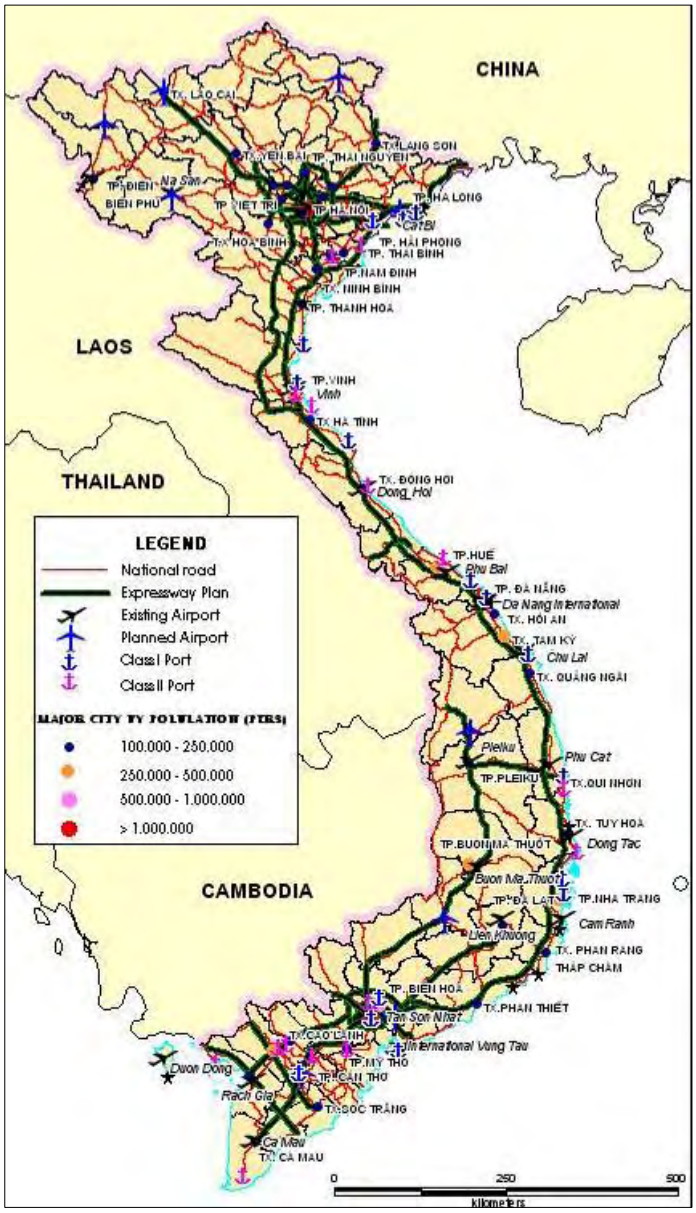
2.1 交通運輸省（MOT）による高速道路マスタープランの見直し

1) 概略計画

MOT によって策定され、首相決定（No. 1734/QD-TTG、2008 年 12 月 1 日）によって承認された最新の高速道路マスタープランでは、図 2.1.1 に示された全長 5,753 km の高速道路ネットワークが対象となっている。VITRANSS 2 ではこのプランを基に高速道路整備戦略の検討を行った。

MOT の高速道路マスタープランには南北高速道路が 2 路線あり、総延長は 3,262 km である（東側：1,941 km、西側：1,321 km）。また、4 車線区間が 1,096 km(34%)、4-6 車線区間が 1,719 km(53%)、6 車線区間が 357km (11%)、6-8 車線区間が 100 km (3%)、8 車線区間が 40 km (1%)となっている。推定総事業費はおよそ 320 兆 VND(190 億 USD) である（表 2.1.1 参照）。

図 2.1.1 MOT 高速道路計画



出典: MOT マスタープラン (No.7056/TTr-BGTVT 2007 年 11 月 5 日)

表 2.1.1　MOT マスタープランの高速道路プロジェクト

No.		区間	延長 (km)	車線数	費用 (10 億 VND)
南北高速道路（東側）	1	Cau Gie–Ninh Binh	50	6	9,300
	2	Ninh Binh–Thanh Hoa	75	6	12,380
	3	Thanh Hoa–Vinh	140	6	22,120
	4	Vinh–Ha Tinh	20	4-6	2,580
	5	Ha Tinh–Quang Tri	277	4	21,610
	6	Quang Tri–Da Nang	178	4	18,160
	7	Da Nang–Quang Ngai	131	4	17,820
	8	Quang Ngai–Quy Nhon	150	4	23,700
	9	Quy Nhon–Nha Trang	240	4	24,960
	10	Nha Trang–Dau Giay	378	4−6	55,940
	11	HCMC–Long Thanh–Dau Giay	55	6−8	18,880
	12	Long Thanh–Nhon Trach–Ben Luc	45	6−8	12,340
	13	HCMC–Trung Luong	40	8	13,200
	14	Trung Luong–My Thuan–Can Tho	92	6	26,250
南北高速道路（西側）	15	Doan Hung–Hoa Lac–Pho Chau	457	4−6	53,930
	16	Ngoc Hoi–Chon Thanh–Rach Gia	864	4−6	96,770
ベトナム北部	17	Lang Son–Bac Giang–Bac Ninh	130	4−6	12,220
	18	Hanoi–Hai Phong	105	4−6	16,800
	19	Hanoi–Lao Cai	264	4−6	15,580
	20	Hanoi–Thai Nguyen	62	4−6	4,220
	21	Thai Nguyen–Cho Moi	28	4−6	2,940
	22	Lang–Hoa Lac	30	6	7,650
	23	Hoa Lac–Hoa Binh	26	4−6	2,550
	24	Bac Ninh–Ha Long	136	6	19,040
	25	Ha Long–Mong Cai	128	4−6	13,820
	26	Ninh Binh–Hai Phong–Quang Ninh	160	4	13,760
ベトナム中部	27	Hong Linh–Huong Son	34	4	2,450
	28	Cam Lo–Lao Bao	70	4	4,900
	29	Quy Nhon–Pleiku	160	4	12,000
ベトナム南部	30	Dau Giay–Da Lat	189	4	19,280
	31	Bien Hoa–Vung Tau	76	6	12,160
	32	HCMC–Thu Dau Mot–Chon Thanh	69	6-8	20,010
	33	Can Tho–Ca Mau	150	4	24,750
	34	HCMC–Moc Bai	55	4−6	7,480
	35	Soc Trang–Can Tho–Chau Doc	200	4	24,200
	36	Ha Tien–Rach Gia–Bac Lieu	225	4	27,230
ハノイ環状道路	37	Ring road No 3	56	4−6	17,990
	38	Ring road No 4	125	6−8	34,500
ホーチミン環状道路	39	Ring road No 3	83	6−8	20,750
		合計	5,753		766,220

出典: MOT マスタープラン (No.7056/TTr-BGTVT 2007 年 11 月 5 日) 備考: 表には次の区間が含まれてない: Bac Ninh–Phap Van 区間(40km)、Phap Van–Cau Gie 区間(30km)、Noi Bai–Bac Ninh 区間(30 km)、Lien Khuong–Da Lat 区間(20 km)

2.2 VITRANSS 2 で特定された南北高速道路網

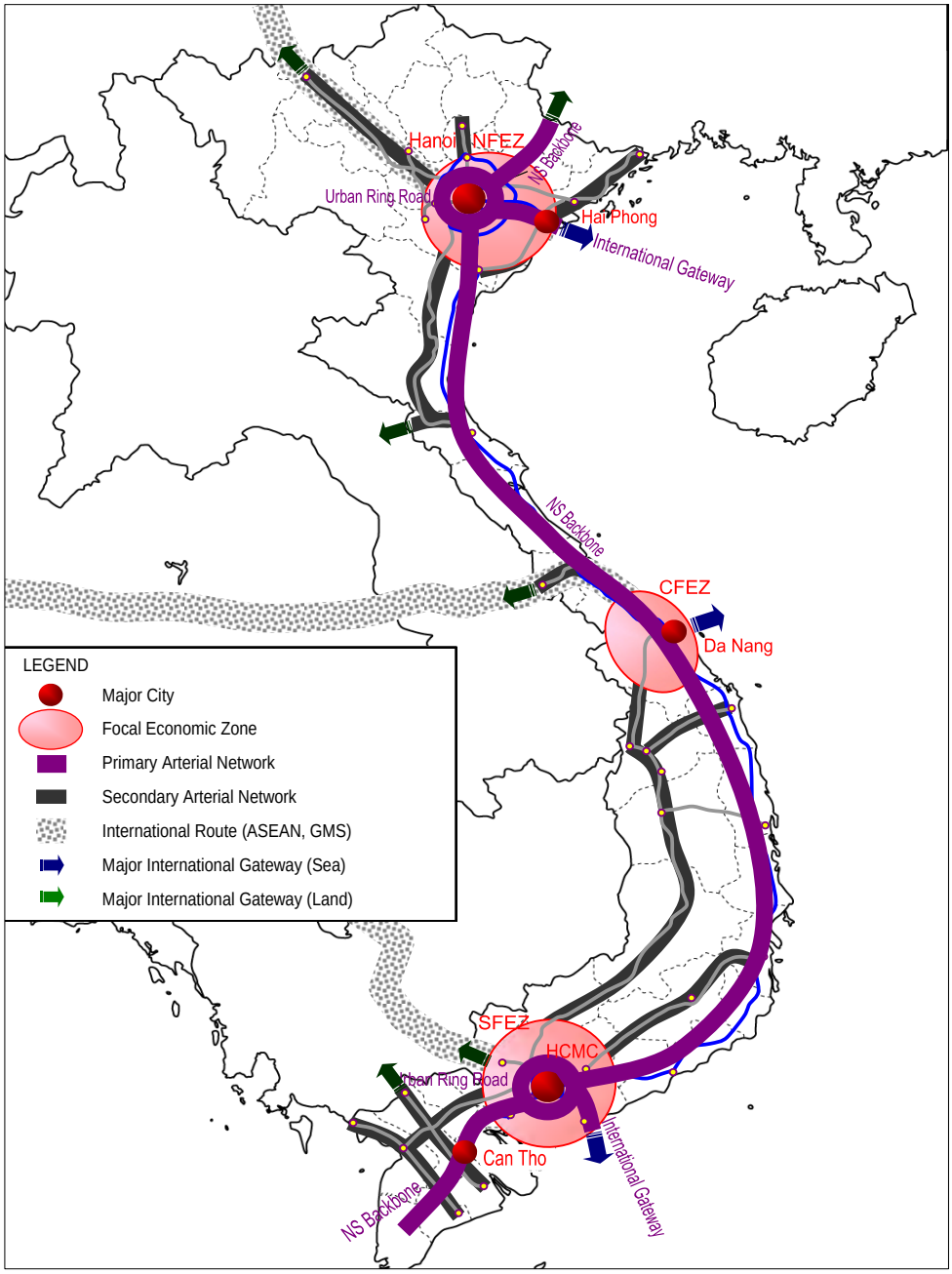
1) VITRANSS 2 高速道路計画

承認された高速道路マスタープランにおいては包括的なネットワークが計画されており、計画の実現のためにネットワークに関する様々な調査が進行中である。VITRANSS2 調査団はマスタープランの修正に関して以下に示される事項を提案する。

(1) 高速道路ネットワークの分類

ネットワーク全体における各高速道路区間の機能とネットワーク開発概略計画の観点から、図 2.2.1 のように高速道路をプライマリー、及び、セカンダリーに分類した。

図 2.2.1 ネットワーク開発概略計画

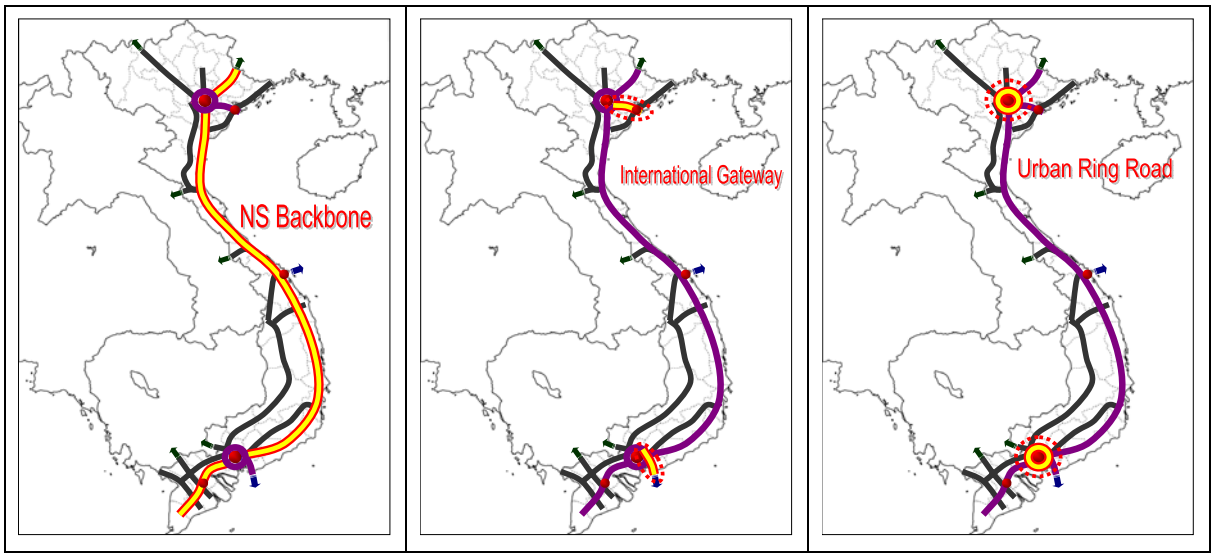


出典：調査団

(a) プライマリー高速道路網

図 2.2.2 に示されるように、プライマリー高速道路ネットワークは南北基盤交通路（沿岸部）、国際交通路、都市環状道路から成り立ち、ベトナムの交通戦略上、重要な港湾を結ぶ。また、効率的な経済、物流を促進し、地域の開発を支える役割を担っており、このネットワークの整備と強化は非常に重要である。

図 2.2.2 プライマリー高速道路網



出典：調査団

(b) セカンダリー高速道路網

その他の高速道路区間をセカンダリー高速道路網とする。全国でバランスのとれた開発を実現するためには、このネットワークの整備は不可欠である。

(2) 3 つの補完的な高速道路区間

MOT の高速道路マスタープランに示される区間に加え、次の 3 つの高速道路区間を提案する。

(a) ダナン–ノックホイ (250 km)

高速道路はネットワークを形成することが望ましいが、現在の計画ではノックホイは終点となっている。ノックホイを終点とせず、ダナンとノックホイを結ぶ高速道路網を整備する方が好ましい。この区間は沿岸ルートの代替路となり、地域の社会経済発展への寄与が見込まれる。さらに、パクセ(ラオス)–ノックホイ–ダナンは大メコン圏(GMS)の東西経済路の一部を成し、この区間は国境を越えた経済活動の活発化や GMS 全体の発展に貢献すると思われる。

(b) クアンガイ–ダクトー(170 km)

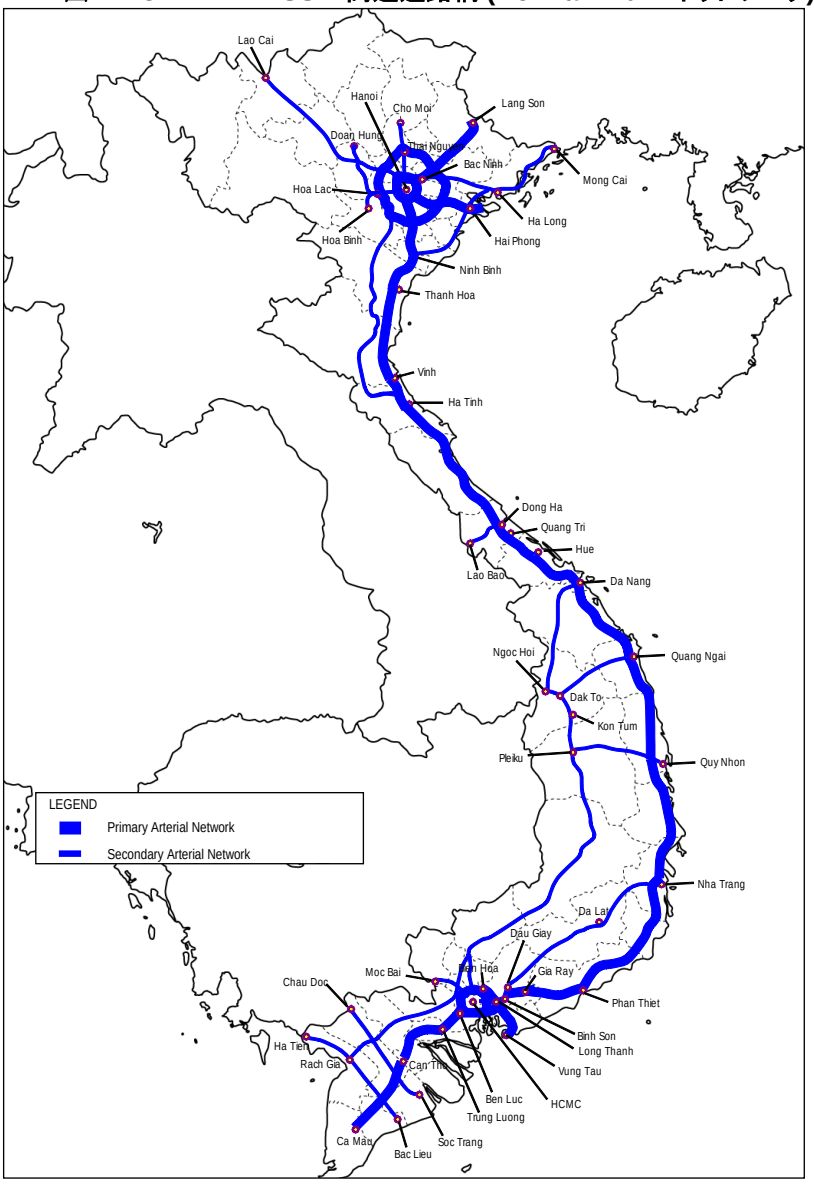
クアンガイ–ダクトー区間はラオスと石油精製工場のあるズンクワット工業団地（2009 年 2 月 22 日設立）を結び、非常に重要である。国内外の石油製品の輸送のために十分な交通インフラが必要である。ラオスで製造され、ダナン港から輸出される製品を運ぶトラックは、帰路にズンクワット 工業団地で生産されたから石油製品などを運ぶことができる。

さらに、ダナンとクイニョン間の距離は 300km であり、この間に東西を繋ぐ高速道路が必要である。

(c) ニャチャン−ダラット(80 km)

ネットワーク形成の観点から、ダラットを終点とせず、ニャチャンと繋ぐことが望ましい。この区間は沿岸ルートの代替路として機能し、地域の社会経済発展に貢献が見込まれる。さらに、ニャチャン及びダラットはベトナムの代表的な観光地であり、この間を 1 時間以内で移動できるようにすれば地域の観光業の発展に貢献できる。

図 2.2.3　VITRANSS 2 高速道路網 (Do-maximum ネットワーク)



出典：調査団

表 2.2.1 VITRANSS2 高速道路プロジェクト

No.		区間	延長 (km)	事業費 (100 万 USD)	車線数
プライマリー道路					
1. 南北基盤道路					
1	CH07	Lang Son–Bac Giang–Bac Ninh	130	1,176.2	4
2	-	Phap Van–Cau Gie	30	Existing	4
3	CH01	Cau Gie–Ninh Binh	50	452.4	4
4	H01	Ninh Binh–Thanh Hoa	75	827.6	6
5	H02	Thanh Hoa–Vinh	140	2,128.0	6
6	H03	Vinh–Ha Tinh	20	201.5	4
7	H04	Ha Tinh–Quang Tri	277	2,641.2	4
8	H05	Quang Tri–Hue	73	711.9	4
9	H06	Hue–Da Nang	105	1,778.0	4
10	CH02	Da Nang–Quang Ngai	131	1,048.2	4
11	H07	Quang Ngai–Quy Nhon	150	1,787.8	4
12	H08	Quy Nhon–Nha Trang	240	3,390.1	4
13	H09	Nha Trang–Phan Thiet	280	2,890.2	4
14	CH03	Phan Thiet–Dau Giay	100	1,003.8	4
15	CH04	HCMC–Long Thanh–Dau Giay	55	1,110.8	6
16	H10	Long Thanh–Nhon Trach–Ben Luc	45	738.6	6
17	CH05	HCMC–Trung Luong	40	776.5	6
18	CH06	Trung Luong–My Thuan–Can Tho	92	1,510.0	6
19	H26	Can Tho–Ca Mau	150	1,755.7	4
2.国際交通路					
20	CH08	Ha Noi–Hai Phong	105	1,441.2	6
21	H21	Bien Hoa–Vung Tau	76	696.5	6
3. 都市環状道路					
22	H30	Ring Road No.4 in Ha Noi	90	1,350.5	6
23	H31	Ring Road No.5 in Ha Noi	320	2,583.2	6
24	H32	Ring Road No.3 in HCMC	83	1,226.9	6
セカンダリー道路					
25	CH09	Ha Noi–Lao Cai	264	1,218.7	4
26	CH10	Ha Noi–Thai Nguyen	62	248.2	4
27	CH11	Lang–Hoa Lac	30	450.0	6
28	H11	Doan Hung–Hoa Lac–Pho Chau	457	4,813.1	4
29	H12	Ngoc Hoi–Chon Thanh–Rach Gia	864	7,974.4	4
30	H13	Thai Nguyen–Cho Moi	28	256.9	4
31	H14	Hoa Lac–Hoa Binh	26	214.0	6
32	H15	Bac Ninh–Ha Long	136	1,618.8	6
33	CH12	Ha Long–Mong Cai	128	1,254.7	4
34	H16	Ninh Binh–Hai Phong–Quang Ninh	160	1,189.4	4
35	H17	Hong Linh–Huong Son	34	302.0	4
36	H18	Cam Lo–Lao Bao	70	699.1	4
37	H19	Quy Nhon–Pleiku	160	1,615.1	4
38	H20	Dau Giay–Da Lat	189	1,871.0	4
39	H22	HCMC–Thu Dau Mot–Chon Thanh	69	996.3	6
40	H23	HCMC–Moc Bai	55	410.5	4
41	H24	Soc Trang–Can Tho–Chau Doc	200	1,439.6	4
42	H25	Ha Tien–Rach Gia–Bac Lieu	225	1,619.5	4
43	H27	Quang Ngai–Dak To	170	2,073.6	4
44	H28	Nha Trang–Da Lat	80	1,062.5	4
45	H29	Binh Son–Gia Ray	30	249.7	4
46	H29	Da Nang–Ngoc Hoi	250	3,094.2	4

出典：調査団

2.3 南北高速道路の役割と戦略的重要性

1) 交通システム全体における南北高速道路の役割

高品質な交通インフラを整備して、特に国家基盤交通路に沿って交通サービスを改善することはベトナムの国土及び交通開発において最も重要な政策である。その計画には、南北高速道路や南北高速鉄道、航空、沿岸海運の開発が含まれる。

近年、道路セクターへ積極的に投資が行われてきたが、都市部及びその周辺と、主要交通コリドーにおいて需要・供給ギャップは一層大きくなっている。交通量全体の急激な増加だけでなく、交通特性も変化しており、かなりの量のモーターバイクが走行する一方で、自家用車や大型トラックが増加している。この変化は全国の国道で見られ、その国道は低規格で道路沿いの開発は計画的に行われていない。また、主要道路の多くの区間が劣化しており、このことがスムーズな都市間交通を妨げ、地方交通の安全性、及び、快適性を損ねている。また、安全性の低下は、異なる車種による交通の混在が激しくなったことにも起因する。この問題は主要道路を拡幅することで緩和できるが、住民移転と高額の投資が必要となり、困難である。また、ほとんどの交差点は平面構造であることから、長距離トラック交通と地域交通を分離させることも困難である。

以上のような理由により、経済、社会、環境の面から、ベトナムにおける高速道路の必要性がより高まっている。ベトナムの高速道路の主な役割は以下の通りである。

(a) 長距離交通と地域交通の分離: ベトナムでは都市化が今後も進展すると推測されており、幹線道路沿いの工業団地の整備も進むであろう。既存のインフラを改良して地方交通の需要に対応すると同時に、この変化に対応するために長距離交通を分離することも重要である。オートバイの数が圧倒的に多いことから、オートバイの高速道路の利用方法も検討が必要である。

(b) 効率性、安全性、快適性を備えた競争力のある交通サービスの提供: ベトナム経済は貿易に依存しており、交通サービスの効率性を上げて交通費用と移動時間を削減することは重要な課題である。高速道路はこの課題に対して効果的であろう。また、ベトナムは国内・海外の観光業にも力を入れており、高速道路が整備されれば、主要都市から観光地まで安全で快適な移動が可能となる。

(c) 地域開発の戦略的手段: 高速道路整備の地域への波及効果は非常に大きいため、効用を受ける地域をできるだけ拡大するべきである。整備が決定した場合、地域開発は十分に考慮されるべきである。また、高速道路整備では都市、工業、観光など他の開発事業と連携することが望ましい。高速道路整備を通して地域経済開発を促進させる策が必要である。

(d)主要な交通モードを統合する中核交通コリドー: ベトナムの交通モード間の接続性が悪いために、高品質で効率的な交通サービスの提供は困難である。既存の道路はすでに混雑しており、低規格である。高速道路は交通路としての機能を果たし、さらに次の機能も果たすように計画すべきである。

(i) 主要都市、省都、成長中心地域、主要工業地域、国際港・空港を結び、短時間で移動できるようにする

(ii) 国道、主要省道、都市道と共に効率的なネットワークを形成する

(iii) 複合交通設備、ロジスティックス、道路利用者設備、IT 技術を強化し、質の高い旅客・貨

物交通サービスを提供する

2) 南北高速道路プロジェクトの戦略上の重要性と整備状況

ベトナムの交通ネットワークにおいて南北高速道路は非常に重要な役割を果たすが、開発費用は巨額である。よって、プロジェクトは適切かつ戦略的に評価されなければならない。

大規模な空港・港湾開発には国際交通としての機能を考慮しなければならない。空港や港湾の容量拡大は急務であるが、これらの接続性を改善しなければ国際旅客・貨物交通を効率化できない（主に国際交通路）。製造業の原料サプライ・チェーンを効率化するためにもネットワークの整備と接続性の改善は重要である。

貧困の根絶と持続的発展の観点上、地理的・社会経済的にバランスのとれた開発が重要である。農村部から地方都市や長距離の交通アクセスの改善が必要である。

南北高速道路については、いくつかの区間がコミット済み、もしくは建設中である。建設はハノイ、ダナン、ホーチミンの3点から行われることが望ましい。北部ではハノイーカウザイ区間は建設が完了し、カウザイーニンビン区間 (CH01)は建設中である。VITRANSS2 で実施した多基準分析評価に基づけば、ニンビンーハティン(H01、H02、H03) 区間が次の段階で建設されるべきである。中部地方では、ダナンークアンガイ区間 (CH02)が既にコミットされており、フエーダナン (H06)、クアンチーーフエ(H05)が次の段階として考えられる。南部ではホーチミンーロンタン・ザウザイ区間(CH04)が既にコミットされており、ファンティエットーザウザイ路線(CH03)が近年中に建設を開始する見込みである。ニャチャンーファンティエット区間 (H09)はその次に建設されるべきである。ハティンークアンチー区間(H04)とクアンガイークイニョン区間 (H07)は最後に整備するのが望ましい。

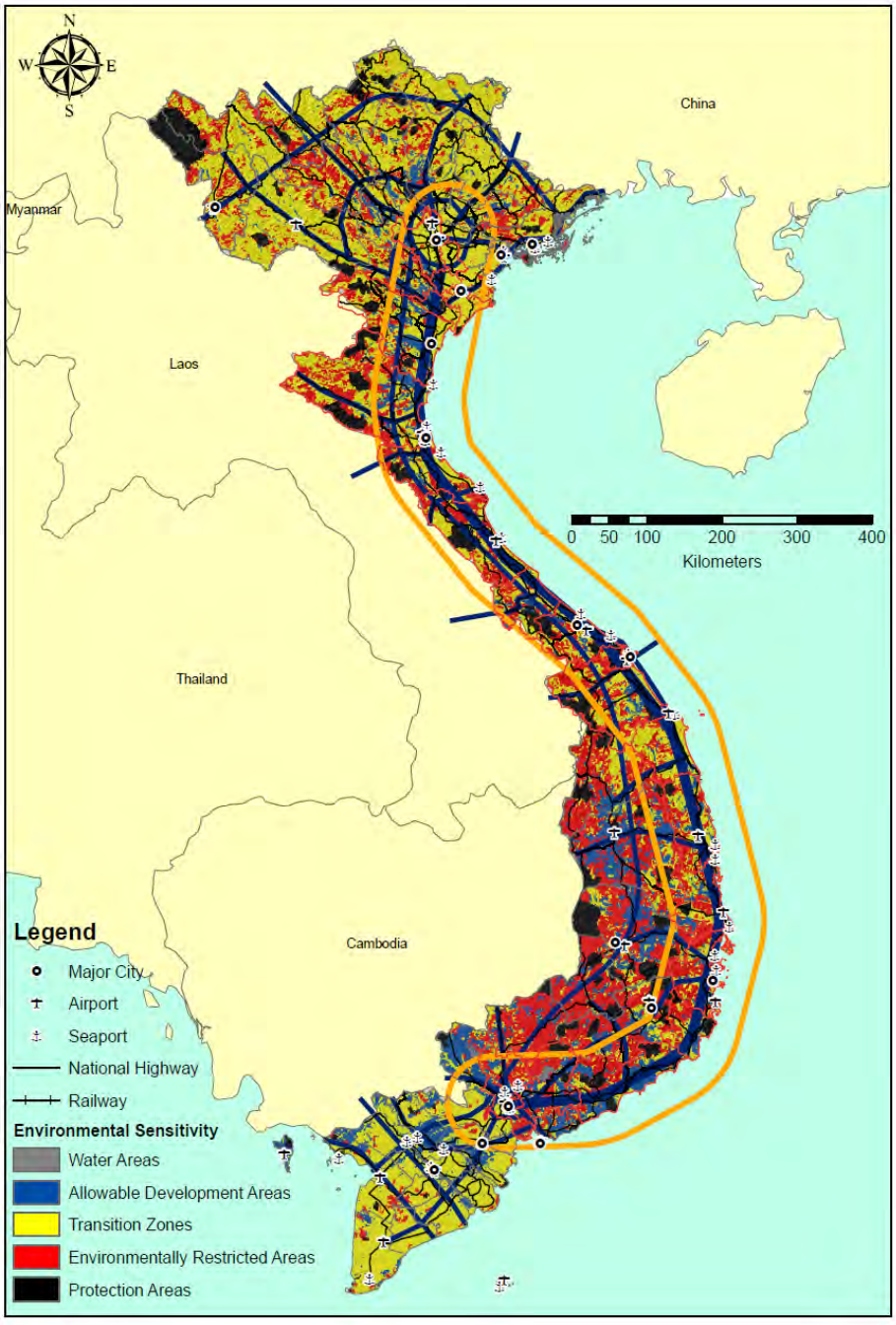
3 南北沿岸コリドーの特徴

3.1 地理的構造

1) 概要

南北沿岸コリドーはベトナムの国家基盤交通路として最も重要であり、首都ハノイと経済・商業都市ホーチミンを結んでいる。この路線は沿岸部の平らな低地部を走り、この区間には小都市や中核都市が散在している。また、中間に位置するハイバン峠などの急峻な土地を通過する区間もある。ハノイ-ホーチミン間の国道 1 号線（NH1）沿いに 23 省を通過し、総延長は 1,790 km である。

図 3.1.1 南北沿岸コリドーの位置

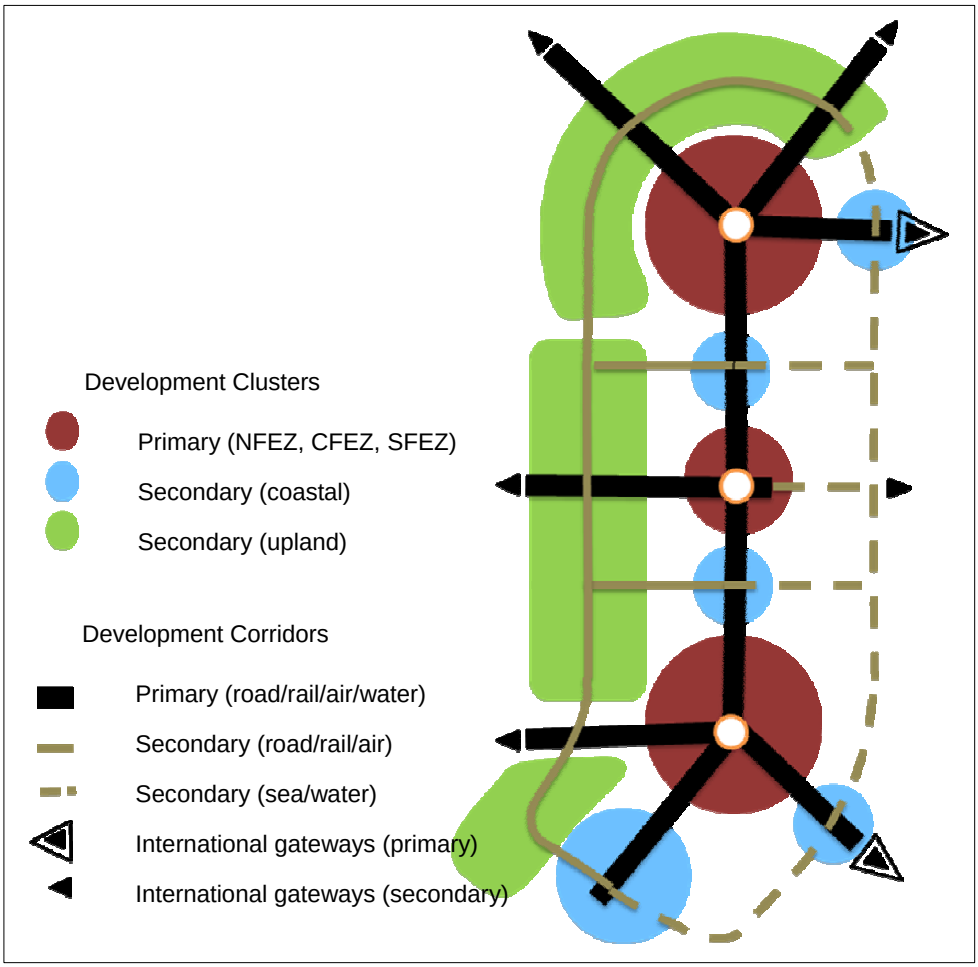


出典：調査団

2) 位置的構造

交通セクターが経済成長に伴い発展する中、交通ネットワークのフレームが定まってきた。マクロレベルでは、交通システムは 3 つの経済圏(図 3.1.2 参照)の成長を促進する役割を持つ。

図 3.1.2　国土交通ストラクチャー



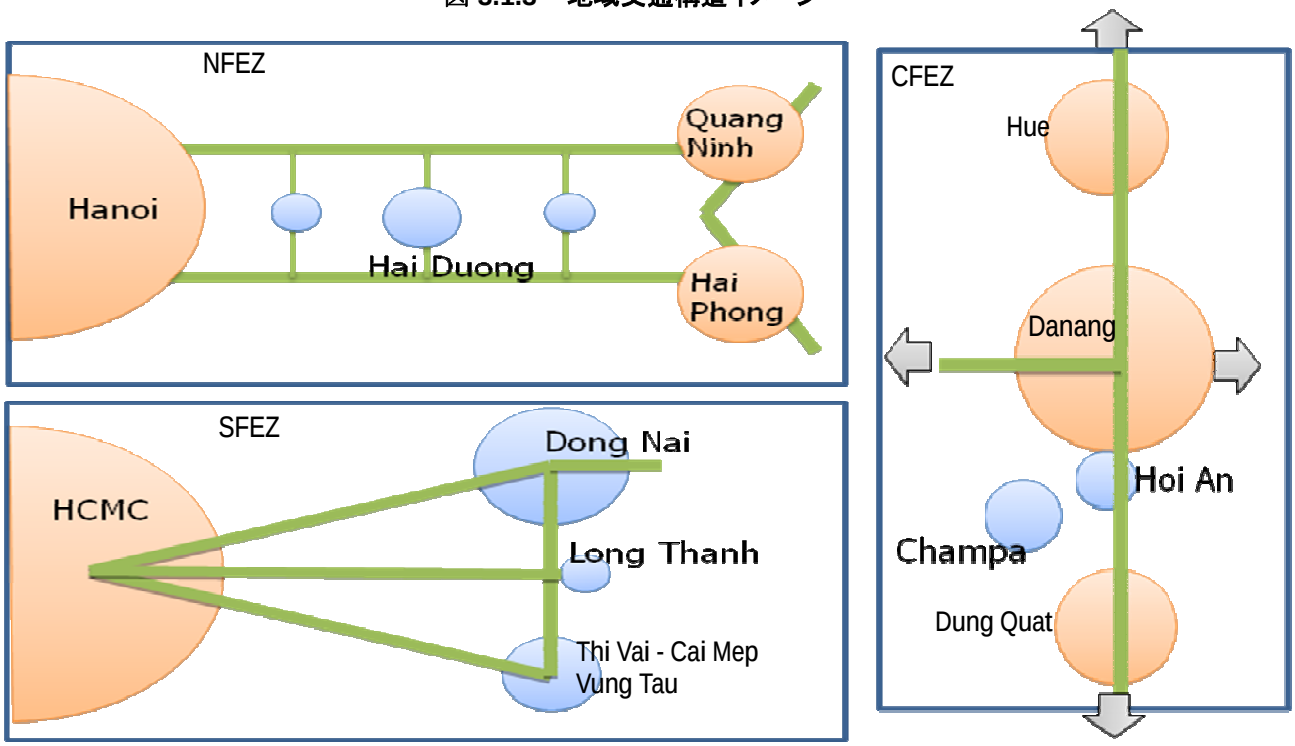
出典：調査団

3 つの主要都市クラスターは、居住地域のヒエラルキーにおいてトップに位置し、高速道路、鉄道、沿岸海運、航空などの高容量の交通ネットワークにより支えられている。また、これらは越境ゲートウェイとしての役割も果たす。南北高速道路はこの南北沿岸コリドーを通り、3 つのクラスターを結ぶ。

3) 地域開発への効果

これらの 3 つの主要都市クラスターはそれぞれの後背地（隣接する省）開発の中心となっている。このクラスターごとにセカンダリーレベルの交通インフラが考えられる。これには国道、省間道路、バスが含まれており、場合によっては地域鉄道、航空、内陸水運も含まれる。南北高速道路は都市圏周辺の地域開発の軸となり得る。地域交通の構造イメージを図 3.1.3 に示す。

図 3.1.3　地域交通構造イメージ



出典：調査団

3.2 自然条件

1) 概要

コリドーの一部は環境上、重要な地域を通過する。中でもバーナーヌイチュア自然保護区（ハイバン峠の近く）、ヌイチュアタンハイ自然保護区（ニントゥアン省）が最も環境面で重要である。特に、南部では開発規制が必要な自然林や急斜面が数多く存在する。北部と中部では、台風が頻繁にコリドー上を通過し、交通インフラが深刻な被害を受ける場合がある。

2) 地質・地層

南北高速道路はほぼ全線が第 4 紀の若年地層と柔質土壌を通過する。地形状況の予備評価のため、次のように区間を分けた。

(1) ニンビン–タンホア南部： 区間の大部分が 10m の厚さの柔らかい地層上を通過する。前第 4 紀の土壌（Nam Pia 層、Co Noi 層、Dong Giao 層など）や第 4 期地層（Vinh Phuc 層、Hai Hung 層、Thai Binh 層など）がある。

(2) タンホア南部–ゲアン–クアンビン： 区間の大部分が沿岸砂層を含んだ厚さ 10m 以下の柔らかい地層上を通過する。前第 4 紀層を通過する区間もある。

(3) クアンビン–クアンチ： 区間の大部分が非常に厚い沿岸砂の地層上を通過し、ところどころ厚さ 10m 以下の土層を含んでいる。クアンチやフエの区間では前第 4 紀の石面を通過する。

(4) クアンチ–フエ–トゥイロアン(ダナン)： クアンチからハイバン峠の区間は Long Dai 層、Tan Lam 層、Cam Lo 層、Tra Bong コンプレックス、Luvio Marine、Fluvial 堆積物、sea wind 堆積物、Holocene Basalt 層がある。

ハイバンからトゥイロアン区間:Hai Van 層、Hai Van コンプレックス花崗岩を通過する

(5) クアンガイ–ファンティエット： 厚い沿岸砂の地層が大部分で、よく圧された厚さ 10m 以下の柔らかい土層を含む部分がある。前第 4 紀層を通過する区間がある。

3) 水文地質

プロジェクトエリアの水文地質に関しては以下の特徴がある。

(1) 北部平野

北部平野は北西、及び、北東の山岳地帯に挟まれ、ニョークアンから沿岸まで連なる低くて狭い丘によってタインホア平野と分かれている。小・中規模ものまで含めた北部平野の河川は、流速 0.02–0.05 m/km 程で蛇行している。大きな河川や湖周辺に 1500 以上のダムが建設されており、北部平野における河川をそれぞれ異なる特徴を持つ小規模の内陸河川と大規模河川の 2 タイプに分けている。

南北高速道路が通過する北部平野の大きな河川は主に紅川流域の低地に位置し、主流といくつもの支流より成る。紅川は北部平野で最も大きな河川で、5 月から 10 月が洪水発生時期となっている。1945 年から 1971 年にかけて紅川において洪水が発生し、しばしばダムや堤防を破壊し大きな人的・物的損害をもたらした。

(2) タンホア−ゲアン−ハティン地域

この地域の主な水文地質は以下の通りである。

(i) 自然の河川システムは 1km/km^2 と非常に密度が高く、短距離・急勾配で流速が速く、流れが変わりやすいという特徴がある。

(ii) 河川システムは独立しており、山脈によって分断された平野部が海へと続いている。この地域では、タンホア地域、タンゲー地域、 ゲーティンの 3 つの地域で独立した河川システムがある。

(iii) 河川の分布と流れは複雑である。タンホアからゲアンまでに水量は減少するが、ハティンで再度増加する。

(iv) タンゲーティン地域の洪水発生時期はタンホアでは 6 月から 10 月、ゲアンでは 8 月から 9 月であり、ハティンでは 12 月まで続く。洪水の原因は主に台風による暴風雨であり、雨は少なくとも 2-4 日間は続く。

(v) 加えて、この地域の河川には干潮があり、洪水排水に影響を与えている。ジエンチャウが典型的である。橋梁や排水溝の開口部の操作によって洪水を制御できないのは下流のダムや堤防システムが塩化しており、これが排水システムに影響しているためである。

(3) クアンビン−クアンチ−トゥアティエンフエ地域

この地域の多くの河川はアンナン地域に水源がある。これらの河川は、高い山岳地形と沿岸の狭いデルタ地帯に位置し、短く、勾配が急であるといった特徴がある。ほとんどの河川は地域ごとに別れていて、支流の流れが速い。河口部において潮に影響される。この地域には、ザン川、 キエンザン川、タックハン・フオン河川システムがあり、洪水発生時期は 8 月から 12 月である。

(4) 中部地方

ハイバン峠からビントゥアン省にまたがるこの地域では、洪水発生時期は 10 月から 12 月である。洪水は雨季開始から 1 カ月後に、トゥーボン川やバー川といった大河川で発生する。

3.3 社会経済特性

表 3.3.1 に示されるように、この交通コリドーの沿線省の人口は 2008 年で約 4,800 万人であり、国の全人口の 56%に相当する。2030 年にはこの人口は 6,500 万人(57%)に上ると推定されている。過去 7 年間の GRDP の平均年間成長率は 9%で全国平均よりわずかに高い。この地域の特色として、急激に進む都市化と、高い一人当たり GRDP が挙げられる。ベトナムの経済成長の重要な基盤であり、将来その重要度は増すだろう。

ホーチミン市、ドンナイ省、バリアーブンタウ省を含む南東部は、FDI を引き付け、企業が数多く存在しており、ベトナムの工業生産の 46.6%を占める。 第 2 の工業地域は紅川デルタ地域であり全国の総工業生産の 25%を占める。南北高速道路はこの 2 つの地域に接続し、今までに設立された工業団地も南北高速道路沿線に位置することとなる。

表 3.3.1 南北高速道路沿いに位置する省の社会経済指標(沿岸部)

省	面積 (km^2)[1)]	人口 (000 人)			都市人口率 (2008) (%)	GRDP (2007) (100 万 USD)[2)]	一人当たり GRDP (2007) (USD)	貧困率 (2006) (%)	FDI (1988-2008) (100 万 USD)[3)]
		2000	2008	成長率 (%/年)					
Hanoi	3,349	2,739	6,116	2.2	42.0	6,697	2,036	3.0	20,228
Ha Tay	-	2,414	-	-	-	1,329	519	12.4	-
Hung Yen	923	1,081	1,167	1.0	11.2	734	635	11.5	729
Ha Nam	860	796	834	0.6	10.0	385	467	12.8	203
Nam Dinh	1,652	1,904	1,990	0.6	16.9	908	456	12.0	120
Ninh Binh	1,389	890	936	0.6	16.9	460	495	14.3	535
Thanh Hoa	11,135	3,494	3,713	0.8	10.0	1,597	432	27.5	6,993
Nghe An	16,499	2,887	3,131	1.0	12.3	1,474	475	26.0	335
Ha Tinh	6,026	1,275	1,307	0.3	13.1	471	365	31.5	7,941
Quang Binh	8,065	802	858	0.9	14.5	411	481	26.5	35
Quang Tri	4,744	581	636	1.1	24.6	305	487	28.5	68
Thua Thien-Hue	5,065	1,064	1,151	1.0	31.8	641	557	16.4	1,900
Da Nang	1,283	704	818	1.9	86.9	939	1,166	4.0	3,080
Quang Nam	10,438	1,389	1,492	0.9	17.5	785	529	22.8	767
Quang Ngai	5,153	1,200	1,303	1.0	14.7	615	477	22.5	4,652
Binh Dinh	6,040	1,481	1,593	0.9	26.6	911	577	16.0	253
Phu Yen	5,061	801	886	1.3	20.3	460	522	18.5	6,315
Khanh Hoa	5,218	1,051	1,162	1.3	40.7	1,149	1,002	11.0	817
Ninh Thuan	3,358	515	583	1.6	32.3	227	395	22.3	9,953
Binh Thuan	7,810	1,066	1,189	1.4	40.0	802	685	11.0	778
Dong Nai	5,903	2,039	2,290	1.5	31.5	2,657	1,179	5.0	14,753
Binh Duong	2,695	738	1,072	4.8	31.1	1,406	1,375	0.5	9,984
HCMC	2,096	5,226	6,612	3.0	85.2	14,179	2,234	0.5	29,246
Long An	4,494	1,330	1,439	1.0	17	1,049	733	8.7	2,896
Tien Giang	2,484	1,623	1,742	0.9	15	1,036	600	13.2	295
Dong Thap	3,375	1,578	1,683	0.8	17	966	578	12.1	44
Vinh Long	1,479	1,018	1,069	0.6	15	702	661	11.0	57
Can Tho	1,402	1,836	1,171	-5.5	52	1,310	1,134	7.5	799

出典: General Statistic Office
備考: [1)] 2010 年 1 月時点の新行政単位、[2)] 2007 年名目価格、[3)] 1994 年実質価格

3.4 交通需要

南北沿岸コリドーは、内陸水運についてはコリドーの両端のみ限定されるものの、ベトナムにある全交通モードで構成されている。国道 1 号は南北鉄道と共にコリドー全長に渡って延び、国家の交通基盤を成す。コリドー沿いに存在する主要都市には港湾や空港が位置し、都市間旅客・貨物交通を結ぶ拠点となっている。

1) 現在の交通需要

このコリドー上の交通ネットワークには膨大な交通量がある。全交通モードの断面交通量は、旅客 39,000－65,000 人/日、貨物 59,000－98,000 トン/日である。ハノイ、ダナン、ホーチミンでは旅客交通が多いのに対し、北部・中部では貨物交通が多い。

現在、主な旅客交通機関はバスであり、鉄道や航空の分担率は高くない。貨物交通では海運や道路（トラック）が利用されており、特に長距離の場合は海運が利用される傾向にある。一方、鉄道のシェアは高くない。

2) 需要の特徴と需給ギャップ

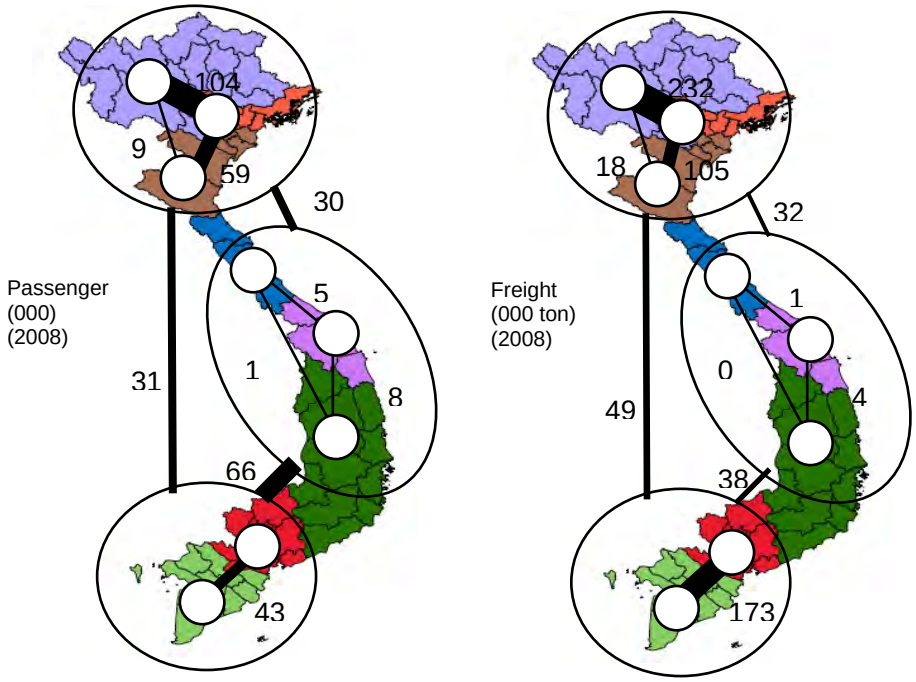
2030 年までにこのコリドーの交通需要は増大すると考えられ、断面交通量は旅客交通が 5-8 倍、貨物交通が 3-5 倍になると見込まれる。

将来はコリドー全域において交通需要が容量を上回ると見込まれ、特に南北の両端では道路容量を少なくとも 2 倍にする必要がある。

航空需要の伸びは非常に大きい。仮に将来、鉄道や道路が整備されなければ、既存の主要空港の容量が不足すると見込まれる。

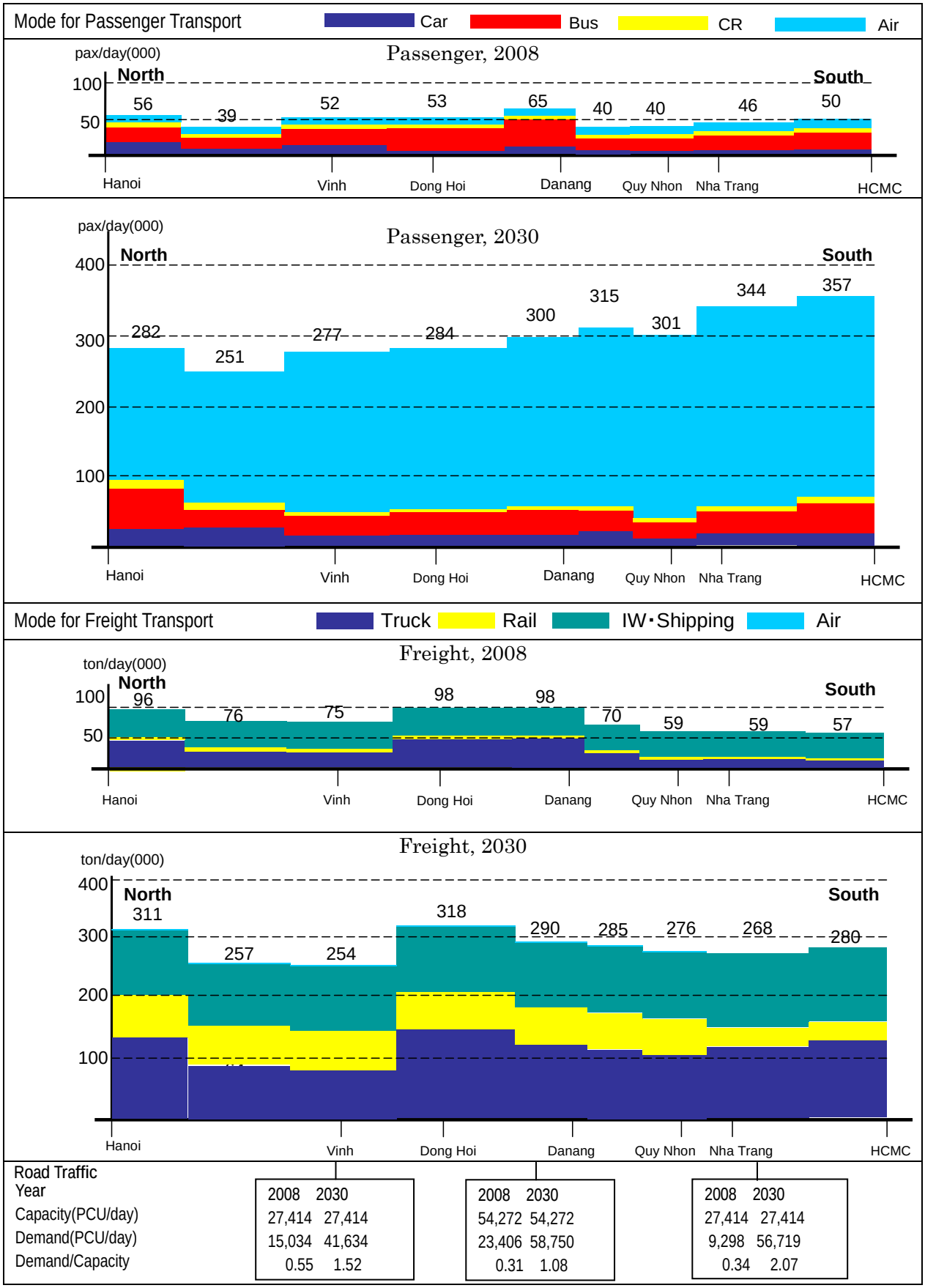
既存鉄道における貨物交通の容量不足も深刻である。地理的要因と低コストにより鉄道需要が高まる可能性はある。

図 3.4.1　北部、中部、南部間の交通需要



出典：調査団

図 3.4.2　現在と将来の南北沿岸コリドーにおける交通需要と需給ギャップ



出典：調査団

3.5 地域統合に関する交通ネットワーク接続性

国道 1 号(NH1)はほぼ全区間で 2 車線であるが、大都市付近では 4 車線区間がある。舗装状況は比較的良好である。橋梁に関しては状態の良くないものが多数みられ、特にクアンガイやカンホアで顕著である。道路構造物は脆弱で、将来、大型車が増大すると見込まれることから、構造の強化が急務である。

鉄道については設計基準が低く、また、建設されてから長年が経過しているため、容量は大きくない。軌道は単線で、ディーゼル機関を動力としている。軌道の状態は比較的良いが、旧式の橋梁や速度制限区間(15 km/h 以下)は建替えや修繕が必要である。

また、このコリドーには主要空港が含まれている。ベトナム最大のホーチミンのタンソンニャット空港は増加する需要（ベトナム最大）に対応するために、2015 年までにロンタンに移動することが提案されている。ハノイのノイバイ空港は既に容量が足りなくなりつつあるが、新ターミナルの建設がコミットされており、拡大の余地がある。また、新ターミナル建設中のダナン空港はまだ容量に余裕がある。しかし滑走路と誘導路間の距離及び滑走路の幅は ICAO の推奨的基準を満たしていない。

また、このコリドーには沿岸、及び、大洋海運に利用される港湾が多く存在する。主要港湾であるハイフォン港の水深は 7.3m であるが、定期的に浚渫されなければ水深は 4－5m にまで低下するため、入出港に満潮を待たなければならない。コンテナを中心に増加を続ける需要によって、港湾の荷物取扱容量は限界に達しつつある。クアンニン（カイラン港）はハロン湾保護区の環境規制があるため容量拡大が難しい。ダナン港とビンディン（クイニョン）港は増加する需要に対応するため、容量拡大が必要である。ホーチミンの港湾は容量不足であり、船舶は 80km も河口を遡らなければならない。また、航路の水深が 8m と浅く、大型船の需要があるにもかかわらず、大型船が港に接続できないでいる。

表 3.5.1　南北沿岸コリドーの交通インフラストラクチャー

	区間		Hanoi–Vinh (NH1, 365 km)	Vinh-DaNang (NH1, 650 km)	Da Nang–Nha Trang (NH1, 510 km)	Nha Trang-HCMC (NH1, 350 km)
道路	幅		4 Lane:15% 2 Lane: 85%	4 Lane:12% 2 Lane: 88%	4 Lane:5% 2 Lane: 95%	4 Lane:20% 2 Lane: 80%
	舗装状態		Good: 50% Fair: 18% Bad: 32%	Good: 37% Fair: 63%	Good: 85% Fair: 8% Bad: 7%	Good: 14% Fair: 68% Bad: 18%
	橋梁	数	56	175	264	94
		延長 (m)	3,810	10,135	18,585	3,407
鉄道	軌道		Meter gauge (単線)			
	区間		Hanoi-Vinh	Vinh-DaNang	Da Nang–Nha Trang	Nha Trang -HCMC
	踏切数		294	272	269	238
	橋梁	数	127	270	487	267
		延長 (m)	3,390	11,298	14,588	5,667

	場所		Hanoi (Noi Bai)	Vinh (Nghe An)	Quang Binh (Dong Hoi)	Hue (Phu Bai)	Da Nang (DaNang)	Quang Nam (Chu Lai)	Binh Dinh (Phu Cat)	Phu Yen (Dong Tac)	Khanh Hoa (Cam Ranh)	HCMC (Tan Son Nhat)
空港	路線		Int'l/ Domst	Domst	Domst	Domst	Int'l/ Domst	Domst	Domst	Domst	Domst	Int'l/ Domst
	滑走路 (m)		3,800	2,400	2,400	2,700	3,048	3,658	3,048	2,743	3,048	3,800
	容量	乗客 (000/yr)	6,000	100	300	582	1,000	291	291	20	243	15,000
		貨物 (ton/yr)	150,000	-	-		-	-	-	-	-	150,000

	場所		Quang Ngai	Hai Phong	Thanh Hoa	Nghe An	Ha Tinh	TT Hue	Da Nang	Quang Ngai	Binh Dinh	Khanh Hoa	BR-VT	Dong Nai	HCMC
港湾	第 1 級海港		Cam Pha, Hon Gai	Hai Phong	Nghi Son	Cua Lo	Vung Ang	Chan May	Da Nang	Dung Quat	Quy Nhon	Nha Trang, Ba Ngoi	Vung Tau	Dong Nai	Ho Chi Minh
	国内/国際		Int'l/ Domst	Int'l/ Domst	Int'l	Int'l/ Domst	Int'l/ Domst	Int'l/ Domst	Int'l/ Domst	Int'l/ Domst	Int'l/ Domst	Int'l/ Domst	Int'l/ Domst	Int'l/ Domst	Int'l/ Domst
	バース	数	12	51	6	9	4	7	20	3	8	6	34	22	82
		延長 (m)	2240	5513	2292	836	304	780	2249	170	1120	749	5348	2791	9068
	水深 (m)		-12	-8.7	-10	-7.5	-10.8	-12.5	-12	-9.5	-12	-11.8	-12	-9.5	-13
	容量 (000 ton/yr)		5,115	9,712	0	786	501	287	2,044	29	1,669	2,572	1,623	790	12,422

出典：調査団

4 南北高速道路ネットワーク計画

4.1 計画基準

1) 概要

2009 年 7 月 1 日に施行された道路交通法(No.23/2008/QH12)は急速な道路交通需要の増加と急速な社会経済の成長に対応するために旧法（No.26/2001/QH10）を改正したものである。整備政策と方向性についてはこの第 5 条と第 6 条に記載されている。

承認された高速道路マスタープラン(決定 No.1734/QD-TTg 2008 年 12 月 1 日)には次のような目標が示されている。

(i) 主要経済圏、国際交通路、高速道路及び高需要のある交通拠点を相互に結ぶ高速道路網の整備を継続する。南北高速道路を重要案件とし、特に大都市（ハノイ、ホーチミン、ダナンなど）と接続する区間と主要港湾へのアクセス区間を優先する。

(ii) 他の交通モードとの接続性と地方・国際交通との統合性を改善する。

(iii) 高速道路と既存の幹線道路網との接続性を改善し、環境・景観との調和を図る。

(iv) ハノイ、ホーチミンなどでの交通渋滞の緩和を図る。

(v) 最終形の高速道路が計画されているが、土地管理や土地買収費の最小化に努めつつ、交通量の変化、財政状況を考慮して、段階的に建設を実施する。

MOT マスタープラン・レポート(No.7056) では上記の目標に基づき、詳細な検討が行われた。また、詳細計画レポート(No.4481/BGTVT-KHDT 2009 年 7 月 2 日)ではハノイからカントーをつなぐ全長 1,811km の東側の南北高速道路について、さらに詳細な調査が行われた。

このマスタープランでは、上記のレポートを参考の上、高速道路ネットワークの計画基準を提案する。

2) ルート選択に関する計画制限

ルート選択においては、表 4.1.1 に示される主要な設計制限を考慮しなければならない。また、代替ルートは地方政府やその他関係者と共に検討し協議されなければならない。それによって合意に基づいた最適ルートを決定し得る。

表 4.1.1 ルート選択に関する計画制限

No.	カテゴリー	制限	対応策
A	自然	急斜面、大河川、湖・湿地、砂浜、保護区など	適切な距離を置き、不必要な構造物設置や工事をしない。
B	社会	都市、町、村など	適切な距離を置き、地域の社会経済開発を支援する。
C	文化	文化遺産、墓地、寺・仏塔・教会など	適切な距離を置き、文化活動を阻害しない。
D	工業	鉄道、港湾、空港、工業地区、高電圧線、パイプラインなど	適切な距離を置き、これらの設備に関する活動を阻害しない。人と物の移動が円滑になるように接続性を考慮する。
E	農業	水田など	農業への影響を最小化する。
F	他	国境、軍用地など	安全距離を保つなどの必要措置を採る。

出典：調査団

3) インターチェンジの位置設定基準

インターチェンジ位置の決定には、表 4.1.2 に示される設計基準を考慮する必要がある。

表 4.1.2 インターチェンジの位置設定基準

No.	カテゴリー	推奨される位置
A	標準	最大 30km のインターバルを置き、主要幹線道路と接続する
B	都市	
B1	100,000 人以下の都市	少なくとも IC を 1 か所設置する
B2	100,000－ 1,000,000 人の都市	少なくとも IC を 2 か所設置する
B3	1,000,000 人以上の都市	都市環状線に統合する IC を設置する
C	文化	主要文化施設に接続する IC を 1 か所設置する
D	工業	
D1	工業地帯	開発規模と開発スケジュールに合わせて、最小 2km のインターバルを置く。
D2	第 1 級港湾	推奨:最大 10km 以内に設置する 標準: 最大 20km 以内に設置する
D3	国際空港	推奨:最大 5km 以内に設置する 標準: 最大 10km 以内に設置する
D4	国内空港	推奨:最大 10km 以内に設置する 標準: 最大 20km 以内に設置する
D5	観光	主要観光地に接続する IC を 1 か所設置する
E	農業	主要貨物集積地付近に IC を設置する
F	他	国境の封緘付近に 1 か所設置する

出典:調査団

4) 高速道路設備の位置

高速道路は様々な設備によって成り立っており、設備の数は一般の道路よりも多い。高速道路の標準サービスレベル(LOS)を維持するには、設備の適切な運営と管理が必要である。表 4.1.3 に高速道路設備を示す。

表 4.1.3 高速道路設備リスト

No.	カテゴリー	主要設備	
1	土木	• 道路 • 橋梁・高架 • 道路構造物	• トンネル • 水道 • 下水
2	交通安全	• ガードレール・ケーブル • 短期駐車場	• 信号 • 法面防護
3	交通監視	• 車両感知器 • CCTV カメラ • 過積載監視 • 天候監視 • 標識・サイン • 無線通信	• 緊急用電話 • インターネット • 信号 • 交通管理センター • 交通運営センター
4	道路サービス	• サービスエリア (道の駅) • 駐車場	• 高速バス亭
5	料金徴収	• 料金所 (マニュアル) • 料金所(Touch&Go)	• 料金所(ETC) • 料金収集センター
6	電気	• 電力供給	• 道路照明
7	機械	• トンネル換気	• トンネル水道
8	通信	• 光ファイバー通信網 • 運営管理用無線通信	• 道路情報ラジオ
9	建築	• 交通管理センター • 交通運営センター • 維持管理局	• サービスエリア • 駐車場
10	道路維持管理	• 維持車両 • 維持管理機材	• 維持管理材料 • 維持管理局

出典:調査団

上記のほとんどの高速道路設備は設計上の要因でその位置が決定されるが、以下の設備は適切な LOS の基準に従って決定される。これは南北高速道路の他、ベトナム全国の高速道路に適応される。また、ITS 設備に関する標準は別途に設定される。

表 4.1.4 高速道路設備の位置決定の基準

No.	カテゴリー	主要設備	推奨される位置
1	交通監視	交通管理センター	• Ha Hoy (KM 0) • Ha Tinh (KM 350) • Da Nang (KM 750) • Nha Trang (KM1 250) • TP. Ho Chi Minh (KM 1600)
2		交通運営センター	最大 70 km のインターバルで設置する
3	道路維持管理	維持管理局	最大 35 km のインターバルで設置する
4	道路サービス	サービスエリア(道の駅)	最大 50 km のインターバルで設置する
5		駐車場	最大 25km のインターバルで設置する
6		高速バス亭	人口 10,000 人以上の都市・街に少なくとも 1 か所設置する

出典:調査団

5) 高速道路技術基準

高速道路の計画から維持管理に至るまでの全技術基準リストを表 4.1.5 に示す。高速道路整備に関する技術標準は過去の建設事業や他国の経験に基づき、更新され、或いは、新たな項目が追加されてきた。南北高速道路以外の高速道路のルート設定の質を維持するために、高速道路ネットワーク計画に関する技術基準の中でルート設定基準の整備が必要である。

表 4.1.5 高速道路技術標準

計画・設計段階	
項目	項目
I. 土木施設	Iv. 道路サービス設備
I.1. 土木工事	Iv.1. インターチェンジ形状標準
I.1.1. 主要幹線道路の形状標準	Iv.2. バス停形状標準
I.1.2. 土木工事	Iv.3. 休憩施設
1) 土木工事計画	V. 料金収集設備
2) 盛り土区間	V.1. 通常料金所
3) 切削区間	V.2. Etc 料金所
4) 法面保護	V.3. 料金所事務所建築
5) 軟弱地盤盛り土	Vi. 電気設備
I.1.3. 舗装	Vi.1. 入・スイッチングボード電気設備
I.1.4. 排水	Vi.2. 単独電力供給施設
I.1.5. 擁壁	Vi.3. 直流電源装置と無停電電源装置施設
I.1.6. 暗渠	Vi.4. 道路照明設備
I.1.7 植生	Vi.5. トンネル照明設備
I.2. 橋梁	Vi.6. 電気配線
I.2.1. 橋梁計画	Vii. 機械設備
I.2.2. 土台	Vii.1. トンネル緊急用設備
I.2.3. 準構造物	Vii.2. トンネル換気設備
I.2.4. 軸受、橋梁部品	Vii.3. トンネル水処理
I.2.5. 上部構造物	Vii.4. 雪溶解設備
I.2.6. 暫定構造物	Vii.5. 車両重量規制設備
I.3. トンネル	Viii. 通信設備
I.3.1. 主要トンネル	Viii.1. 周波数変換装置・設備
I.3.2. 換気	Viii.2. 携帯無線装置・設備
I.3.3. トンネル内装	Viii.3. 監視・管理装置・設備
I.3.4. トンネル緊急用装置	Viii.4. 高速道路無線装置・設備
Ii. 交通安全設備	Viii.5. Cctv (Itv) 装置・設備
Ii.1. 保護柵	Viii.6. トンネル内 Am ラジオ放送装置・設備
Ii.2. 境界柵	Viii.7. トンネル内 Fm ラジオ放送装置・設備
Ii.3. 抗反射装置	Viii.8. 高速道路情報端末トンネル内 Am ラジオ放送装置・設備
Ii.4. 落石物保護柵	Viii.9. Etc 装置・設備
Ii.5. 中央分離帯落下保護網	Viii.10. デジタル携帯無線 装置・設備
Iii. 交通管理設備	Ix. 建築
Iii.1. 車線反射装置	Ix.1. 休憩施設建築
Iii.2. 交通信号	Ix.2. 管理棟建築
Iii.3. 路面標識	Ix.3. 他建築
Iii.4. 距離標識	Ix.4. 電子・通信装置・設備
Iii.5. 防音壁	Ix.5. 上下水道、衛生設備、空調設備
Iii.6. メッセージ標識	X. 運営・維持管理車両
Iii.7. 速度標識	X.1. 運営・維持管理車両
建設段階	
項目	項目
I. 建設作業管理	Ii. 建設記録
I.1. 盛り土	I.1. 技術に関するマイクロフィルム
I.2. 切削	I.2. 建設記録写真
I.3. 舗装	I.3. 建設記録
I.4. コンクリート	I.4. 電子竣工図
I.5. 橋梁	I.5. 電子設計図
I.6. トンネル	I.6. CAD による図面準備マニュアル
I.7. 暗渠、導管、手穴	I.7. 建物・設備データ収集準備マニュアル
運営・維持管理段階	
項目	項目
I. 日常保守	Iii.3. トンネル歪み測定
I.1. 清掃	Iii.4. 近接新トンネルの保護策
I.2. 植生	Iv. 維持管理
I.3. 雪・霧対策	Iv.1. 盛り土
I.4. 道路工事	Iv.2. 切削
Ii. 点検	Iv.3. 舗装
Ii.1. 構造物点検	Iv.4. コンクリート
Ii.2. 植生	Iv.5. 橋梁
Iii. 保持設計	Iv.6. トンネル
Iii.1. 橋梁拡幅	Iv.7. 暗渠、導管、手穴
Iii.2. 橋梁維持・強化	

出典：調査団

4.2 ルート選択と線形計画

1) 概要

TEDI は詳細計画を完了し、2009 年 7 月 2 日付けの書面(No.4481/BGTVT-KHDT)で MOT に提出した。VITRANSS 2 では詳細設計(D/D)区間を除くルート線形の検討を行い、次の 3 区間について 5 万分の 1 の地形図(デジタルマップ、UTM84-48N コーディネート・システム)を作成した。

(i) 区間 1: ニンビンーダナン(633 km)

(ii) 区間 2: クアンガイーファンティエット(616 km)

(iii) 区間 3: ミートゥアンーカントー

次の区間は既に詳細な現地調査に基づきルート線形が決定しているため、VITRANSS 2 では対象外としている。

(i) ダナン-クアンガイ(世界銀行が実施)

(ii) ファンティエットーザウザイ(BITEXCO が実施)

2) 目的

南北高速道路のルート線形検討の目的は以下の通りである。

(i) 南北高速道路の機能、及び、役割の把握

(ii) 南北高速鉄道、港湾、空港などの他の交通モードのインフラ施設と南北高速道路のルート線形の調整

(iii) ルート配置、技術基準、環境対応策の明確化

(iv) インターチェンジの場所、タイプ、補助道路施設（道の駅、料金所、管理施設）の位置の明確化

3) 原則

ルート線形設定の原則は次の通りである。

(i) 主要経済圏と需要の大きい交通ハブ（海港、高速鉄道駅、空港）を通じた他の交通モードとの接続性の確保

(ii) 他の交通モード、省間交通、主要経済圏、大都市との接続性の確保

(iii) 統合性の確保、交通サービスの効率化、社会費用の軽減

(iv) 持続性の確保、環境負荷の削減

南北高速道路のルート線形は既存道路を考慮して総合的な視点に基づき計画されなければならない。特に、NH1A(主要地方・国道)の近くに配置されるべきである。

都市部、住居区、工業団地予定地、国立施設の境界線（灌漑、水力発電、国立庭園、文化遺産）にはルートを配置しない。また、ルートが通る地域の環境保全に努める。

4) 計画制限

上述の原則と基準に従い、次のような計画制限が 5 万分の 1 地形図上で確認された。この計画制限に基づき、補遺 4A にルート案といくつかの区間において代替ルートを示している。いくつかの区間においては、最適ルートの線形を特定するために更なる調査が必要である。

表 4.2.1　計画制限（ニンビンータンホア）

No.	カテゴリー	Sta.	制限地点	対策
1	D	260	Cao Bo I/C	I/C とスムーズに接続する
2	A	265	Day River	適切な地点で河川を横断する
3	D	267	NH10	道路と垂直に横断する
4	D	274	NH1A	道路と垂直に横断する
5	D	274	Conventional Railway	鉄道と垂直に横断する
6	A	277	Ma Voi Mountain	急斜面を避ける
7	B	279	Planned Residential Area in Doi Dai Village	住宅への影響を最小化する
8	D	280	NH12B	道路と垂直に横断する
9	A	281	Tam Diep Hill	急斜面を避ける
10	B	284	Quang Son Residential Area	住宅への影響を最小化する
11	A	288	Khe Cai Mountain	急斜面を避ける
12	D	295	PH512	道路と垂直に横断する
13	A	301	Dong Vac Lake	迂回する
14	A	301	Thung Thi Hill	急斜面を避ける
15	A	303-314	Tam Quy Natural Preservation Zone	地帯への影響を最小化する
16	D	306	NH217	道路と垂直に横断する
17	A	309	Len River	適切な地点で河川を横断する
18	A	309-319	Ma River	迂回する
19	A	319	Chu River	適切な地点で河川を横断する
20	A	325	Cot Co Mountain	急斜面を避ける
21	D	326	NH45	道路と垂直に横断する
22	D	328	NH47	道路と垂直に横断する
23	D		High Speed Railway	
24	A	335-340	Chua Mountain	急斜面を避ける
25	A	335-340	Son Luong Mountain	急斜面を避ける
26	B	340	Trung Chinh Residential Area	住宅への影響を最小化する
27	A	348-349	Muc River	大規模橋梁を建設しない
28	B	348-353	Van Hoa Residential Area	住宅への影響を最小化する
29	A	365	Yen My Lake	大規模橋梁を建設しない
30	D	365	Electric High Voltage Line	迂回する
31	A	367	Cac Mountain	急斜面を避ける

出典：MOT への書簡 No. 4481/BGTVT-KHDT を参考に調査団が作成

表 4.2.2 計画制限（タンホアーハティン）

No.	カテゴリー	Sta.	制限地点	対策
1	D	384	Khe Nhoi Dam	迂回する
2	D		High Speed Railway	
3	A	385-387	Mong Ga Mountain	急斜面を避ける
4	B	387-389	Residential Area	住宅への影響を最小化する
5	B	389-390	Residential Area	住宅への影響を最小化する
6	A	390	Hoang Mai River	適切な地点で河川を横断する
7	D	398	Conventional Railway	横断しない
8	A	399	Ba Chop Mountain	急斜面を避ける
9	D	399	Dong Lam Dam	迂回する
10	A	403-405	Dai Mountain	急斜面を避ける
11	B	408-426	Dien Doai Residential Area	住宅への影響を最小化する
12	A	410-415	Chua Den Mountain	急斜面を避ける
13	D	412	NH48	道路と垂直に横断する
14	B	419-424	Dien Lien and Dien Dong Residential Area	住宅への影響を最小化する
15	D	423	PH538	道路と垂直に横断する
16	A	427	Bung River	適切な地点で河川を横断する
17	D	428	NH7A	道路と垂直に横断する
18	A	434-435	Va Mountain	急斜面を避ける
19	A	434-435	Muc Mountain	急斜面を避ける
20	A	436-437	Chach Mountain	急斜面を避ける
21	A	437-440	Than Vu Mountain	急斜面を避ける
22	D	441	O O Dam	大規模橋梁を建設しない
23	D	446	NH534	道路と垂直に横断する
24	A	453-455	Nuoi Hai Mountain	急斜面を避ける
25	D	461	NH46	道路と垂直に横断する
26	D	462	PH558	道路と垂直に横断する
27	A	468	Non Mountain	急斜面を避ける
28	A	469-471	Thanh Mountain	急斜面を避ける
29	A	471	Lam River	適切な地点で河川を横断する

出典: MOT への書簡 No. 4481/BGTVT-KHDT を参考に調査団が作成

表 4.2.3 計画制限（ハティンークアンビン）

No.	カテゴリー	Sta.	制限地点	対策
1	D	480	Electric High Voltage Line	横断しない
2	D	483	PH12	道路と垂直に横断する
3	C	491-492	Nga Ba Dong Loc Historical Area	迂回する
4	D	495-497	PH2	道路と垂直に横断する
5	B	503-505	Thach Tien Residential Area	住宅への影響を最小化する
6	D	506	PH3	道路と垂直に横断する
7	D	516	PH17	道路と垂直に横断する
8	A	515-530	Ke Go Lake	迂回する
9	B	518-520	Cam Due Residential Area	住宅への影響を最小化する
10	D	525-544	Electric High Voltage Line	横断しない
11	A	540-548	Lake	迂回する
12	A	543-545	Cay Mountain	急斜面を避ける
13	A	552-553	Dong Theo Mountain	急斜面を避ける
14	A	570	Lake	迂回する
15	D	573	PH22	道路と垂直に横断する
16	A	580-587	Vuc Tron Lake	迂回する
17	D	598	NH12A	道路と垂直に横断する
18	A	598-600	Gianh River	適切な地点で河川を横断する
19	D		High Speed Railway	

出典: MOT への書簡 No. 4481/BGTVT-KHDT を参考に調査団が作成

表 4.2.4　計画制限（クアンビン－クアンチ）

No.	カテゴリー	Sta.	制限地点	対策
1	A	608-609	Cot Gau Mountain	急斜面を避ける
2	A	611-612	Mountain	急斜面を避ける
3	D	612	Electric High Voltage Line	横断しない
4	D	620-732	Ho Chi Minh Road	横断しない
5	A	640	Lake	迂回する
6	D	650-732	Electric High Voltage Line	横断しない
7	A	661	Than Dinh Mountain	急斜面を避ける
8	A	680-682	Mo Nhat Mountain	急斜面を避ける
9	A	693	Lake	大規模橋梁を建設しない
10	A	700-705	Lake	迂回する
11	A	705-710	Lake	大規模橋梁を建設しない
12	E	719-724	Rubber plantation	迂回する
13	D	720	PH75	道路と垂直に横断する

出典: MOT への書簡 No. 4481/BGTVT-KHDT を参考に調査団が作成

表 4.2.5　計画制限（クアンチーダナン）

No.	分野	Sta.	制限地点	対策
1	A	751	Thach Han River	適切な地点で河川を横断する
2	A	768	My Chanh River	適切な地点で河川を横断する
3	A	769	Cai Muong Mountain	急斜面を避ける
4	A	774	Canh Gioi Mountain	急斜面を避ける
5	A	774	Ho Boi Mountain	急斜面を避ける
6	D	788	Electric High Voltage Line	横断しない
7	A	793	Bo River	適切な地点で河川を横断する
8	D		Hue Bypass	
9	A	795-800	Khe Trai Mountain	急斜面を避ける
10	A	795-807	Thong Cung, Dong Ngang, Ky Nam, Don Dao Mountains	急斜面を避ける
11	A	809	Huu Trach River	適切な地点で河川を横断する
12	A	814	Gay Mountain	急斜面を避ける
13	A	820	Ta Trach River	適切な地点で河川を横断する
14	B	833	Xuan Loc Residential Area	住宅への影響を最小化する
15	A	835-875	Bach Ma National Park	迂回する
16	A	859	De Bay Pass	急斜面を避ける
17	A	865-872	Diau Mountain	急斜面を避ける
18	A	865-872	Ta Lang Mountain	急斜面を避ける
19	A	880-885	Dong Den Mountain	急斜面を避ける
20	D		Danang Bypass	

出典: MOT への書簡 No. 4481/BGTVT-KHDT を参考に調査団が作成

表 4.2.6　計画制限（クアンガイ～ビンディン）

No.	カテゴリー	Sta.	制限地点	対策
1	D	1050	PH625	道路と垂直に横断する
2	D	1055	PH627	道路と垂直に横断する
3	A	1066	Ve River	適切な地点で河川を横断する
4	D	1071	Conventional Railway	横断しない
5	D	1072	PH628	道路と垂直に横断する
6	D		High Speed Railway	
7	D	1081	NH24	道路と垂直に横断する
8	D	1086	Conventional Railway	横断しない
9	A	1092	Da Den Mountain	急斜面を避ける
10	A	1095	Mountain	急斜面を避ける
11	A	1103-1108	Chu Mountain	急斜面を避ける
12	B	1109-1137	Residential Area	住宅への影響を最小化する
13	A	1136	Lai Giang River	適切な地点で河川を横断する
14	D	1140	Electric High Voltage Line	移転を最小化する
15	B	1140-1142	Tang Bat Ho Town	住宅への影響を最小化する
16	A	1144-1147	Lai Khan Mountain	急斜面を避ける
17	B	1147-1152	Residential Area	住宅への影響を最小化する
18	A	1154	Da Moc Mountain	急斜面を避ける
19	A	1155-1157	Giang Mountain	急斜面を避ける
20	D		High Speed Railway	
21	A	1162	Conventional Railway	横断しない
22	A	1172-1173	Mot Mountain	急斜面を避ける
23	D	1178	PH634	道路と垂直に横断する
24	D	1187	Phu Cat Airport	迂回する
25	D	1189	PH636	道路と垂直に横断する
26	A	1193	Con River	適切な地点で河川を横断する
27	D	1194	PH636B	道路と垂直に横断する
28	A	1197-1198	Cha Ray Mountain	急斜面を避ける
29	A	1197-1198	Thom Mountain	急斜面を避ける
30	D	1200	NH19	道路と垂直に横断する

出典：MOT への書簡 No. 4481/BGTVT-KHDT を参考に調査団が作成

表 4.2.7　計画制限（ビンディン－ニャチャン）

No.	カテゴリー	Sta.	制限地点	対策
1	A	1204-1206	Dung and Ong Dau Mountains	急斜面を避ける
2	D	1211	Conventional Railway	道路と垂直に横断する
3	D	1211	PH638	道路と垂直に横断する
4	A	1212	Ha Thanh River	適切な地点で河川を横断する
5	A	1212-1217	Hon Cha Mountain	急斜面を避ける
6	A	1220-1223	Hon Lup, Hon Vuong and Hon Quy Mountains	急斜面を避ける
7	A	1226-1250	Chap Sai Che and Ca Xien Mountains	急斜面を避ける
8	B	1236-1238	Van Canh Town	住宅への影響を最小化する
9	D	1245	Conventional Railway	道路と垂直に横断する
10	A	1248	Muc Thinh Pass	急斜面を避ける
11	B	1266-1268	Lai Hai Town	住宅への影響を最小化する
12	A	1269	Ky Lo River	適切な地点で河川を横断する
13	D	1270	PH641	道路と垂直に横断する
14	D	1270	Conventional Railway	
15	A	1271-1276	Buong, Doc Lon and U Dong Bang Mountains	急斜面を避ける
16	A	1294	Ba Non Mountain	急斜面を避ける
17	D	1294	Electric High Voltage Line	横断しない
18	A	1298	Mountain	急斜面を避ける
19	A	1305	Chop Chai Mountain	急斜面を避ける
20	D	1310	NH25	道路と垂直に横断する
21	A	1313	Da Rang River	適切な地点で河川を横断する
22	A	1320-1326	Chai Mountain	急斜面を避ける
23	A	1327-1328	Mountain	急斜面を避ける
24	A	1332-1336	Ca Pass Tunnel	急斜面を避ける
25	A	1336-1340	Co Ma Tunnel	急斜面を避ける
26	A	1343-1350	Da Trai, Doc De and Ba Trang Mountains	急斜面を避ける
27	A	1354-1360	Hon Am and Hon Dua Mountains	急斜面を避ける
28	A	1363	Mountain	急斜面を避ける
29	A	1366	Hon Chao and Hon Trui Mountains	急斜面を避ける
30	D	1390	NH26	道路と垂直に横断する
31	A	1390-1393	Lake	迂回する
32	A	1395-1425	Hon Ong, Hon Long, Ao Ba, Van Coi Hon Gio Mountains	急斜面を避ける
33	D	1430	PH8B	道路と垂直に横断する
34	A	1431	Cai River	適切な地点で河川を横断する
35	D	1431	PH2	道路と垂直に横断する

出典: MOT への書簡 No. 4481/BGTVT-KHDT を参考に調査団が作成

表 4.2.8　計画制限（ニャチャンーファンティエット）

No.	カテゴリー	Sta.	制限地点	対策
1	B	1436-1440	Residential Area	住宅への影響を最小化する
2	A	1440-1442	Da Bac Mountain	急斜面を避ける
3	A	1440-1442	Hon Cau Mountain	急斜面を避ける
4	D	1443	Electric High Voltage Line	横断しない
5	B	1448-1451	Residential Area	住宅への影響を最小化する
6	A	1452-1457	Hon Nhom, Chuoi and Da Ma Mountains	急斜面を避ける
7	B	1460	Residential Area	住宅への影響を最小化する
8	A	1461-1462	Hon Kho Mountain	急斜面を避ける
9	B	1467-1469	Residential Area	住宅への影響を最小化する
10	A	1470-1474	Hon Ong Mountain	急斜面を避ける
11	A	1476-1478	Ba Tu Mountain	急斜面を避ける
12	A	1478-1479	Hon Dung Mountain	急斜面を避ける
13	A	1485-1496	Phao Kich, Ba Rau and Ong Ngai Mountains	急斜面を避ける
14	B	1494	Residential Area	住宅への影響を最小化する
15	A	1503	Lake	迂回する
16	D	1505-1511	Thanh Son Airport	迂回する
17	D	1513	NH27	道路と垂直に横断する
18	A	1514	River	適切な地点で河川を横断する
19	B	1516	Residential Area	住宅への影響を最小化する
20	B	1518-1524	Residential Area	住宅への影響を最小化する
21	A	1539-1547	Cay Sung, Gio Ca Na, Gieng Ong Don, Ong Mountains	急斜面を避ける
22	D	1550-1633	Conventional Railway	横断しない
23	A	1560-1565	Mountain	急斜面を避ける
24	A	1571-1574	Ken Ken and Mong Mountains	急斜面を避ける
25	B	1586	Residential Area	住宅への影響を最小化する
26	A	1605	Hon Moc Mountain	急斜面を避ける
27	A	1618	Chau Ta Mountain	急斜面を避ける
28	A	1623	Chan Rong Mountain	急斜面を避ける
29	A	1630	Xa Tho Mountain	急斜面を避ける
30	B	1631	Residential Area	住宅への影響を最小化する
31	D	1633	NH28	道路と垂直に横断する
32	B	1636	Ma Lam Town	住宅への影響を最小化する
33	A	1640-1645	Ti O Ha Mountain	急斜面を避ける
34	A	1646	Banh Mountain	急斜面を避ける
35	D	1646	Conventional Railway	横断しない
36	B	1654	Residential Area	住宅への影響を最小化する
37	A	1655	Co Nhi Mountain	急斜面を避ける
38	D	1656	Conventional Railway	横断しない
39	D	1659	End Point	DG-PT Exp とスムーズに接続する

出典: MOT への書簡 No. 4481/BGTVT-KHDT を参考に調査団が作成

表 4.2.9　高速道路区間

No	区間	始点	終点	延長 (km)	車線数		備考
					首相決定 No 1734/2008 QD-TTg	詳細計画	
1	Phap Van-Cau Gie	Phap Van Inter Section (Ha Tay)	Cau Gie (Ha Tay)	30		6	フェーズ 1 建設中（4 車線）
2	Cau Gie-Ninh BInh	Cau Gie (Ha Tay)	Cao Bo Inter Section (Nam Dinh)	50	6	6	フェーズ 1 実施中（4 車線、しかし 6 車線形状）
3	Ninh Binh-Thanh Hoa (Nghi Son)	Cao Bo Inter Section (Nam Dinh)	Nghi Son	121	6	6	2008 年 4 月に Tedi がプロジェクト・プロポーザル作成
4	Thanh Hoa (Nghi Son)-Ha Tinh (Hong Linh)	Nghi Son	Hong Linh Town	97	4-6	4-6	Thanh Hoa- Vinh（6 車線）Vinh-Ha Tinh（4 車線）; 2008 年 4 月に Tedi がプロジェクト・プロポーザル作成
5	Ha Tinh(Hong Linh)-Quang Binh (Bung)	Hong Linh Town	Bung	145	4	4	事業化されてない
6	Quang Binh (Bung)-Quang Tri (Cam Lo)	Bung	Cam Lo, Quang Tri	117	4	4	事業化されてない
7	Quang Tri (Cam Lo)-Da Nang (Tuy Loan)	Cam Lo, Quang Tri	Da Nang City	182	4	4	投資プロジェクト作成中
8	Da Nang-Quang Ngai	Da Nang City	Quang Ngai City	130	4	4-6	線形決定済み
9	Quang Ngai-Binh Dinh	Quang Ngai City	An Nhon, BInh Dinh	170	4	4	事業化されてない
10	Binh Dinh-Nha Trang	An Nhon, BInh Dinh	Dien Khanh, Khanh Hoa	215	4	4	事業化されてない
11	Nha Trang-Phan Thiet	Dien Khanh, Khanh Hoa	Phan Thiet City	226	4-6	4-6	事業化されてない
12	Phan Thiet-Dau Giay	Phan Thiet City	Dau Giay	98	4-6	4-6	プロジェクト・プロポーザル承認済み
13	Dau Giay-Long Thanh	Dau Giay	Long Thanh, Dong Nai	43	6-8	6-8	フェーズ 1 実施中

出典：MOT 詳細計画を参考に調査団が作成

表 4.2.10　橋梁・トンネル工事量

No	区間	河川橋	高架橋	横断橋	トンネル工事（個数/距離(m))
1	Phap Van-Cau Gie	1 /74	3 /554	0 /0	0 /0
2	Cau Gie-Ninh Binh	2 /591	6 /2,045	5 /1,245	0 /0
3	Ninh Binh-Thanh Hoa	22 /7,113	0 /0	41 /11,696	2 /1,000
4	Thanh Hoa (Nghi Son)-Ha Tinh (Hong Linh)	18 /5,885	8 /5,040	29 /8,458	2 /1,150
5	Ha Tinh (Hong Linh-Quang Binh)	26 /7,700	7 /1,845	11 /3,110	5 /1,635
6	Quang Binh (Bung)-Quang Tri (Cam Lo)	17 /6,360	2 /810	5 /1,434	1 /150
7	Quang Tri (Cam Lo)-Da Nang (Tuy Loan)	97 /9,581	24 /7,000	0 /0	1 /1,280
8	Da Nang (Tuy Loan)-Quang Ngai	-	-	-	-
9	Quang Ngai-Binh Dinh	15 /5,979	0 /0	11 /3,094	1 /950
10	Binh Dinh-Nha Trang	28 /8,798	21 /7,735	8 /2,240	9 /3,896
11	Nha Trang-Phan Thiet	11 /3,120	11 /3,615	9 /2,154	6 /2,550
12	Phan Thiet-Dau Giay	-	-	-	-
13	Dau Giay-Long Thanh	-	-	-	-
合計		237 /55,221	182/28,644	119 /33,431	27 /12,511

出典：MOT 詳細計画を参考に調査団が作成

5)　地域との接続性

南北高速道路はほとんどの区間において NH1 と並行し、主要都市を結ぶこととなる。この際、大都市だけでなく、港湾や空港など、他の交通施設の接続性を高めるため、南北高速道路を中心にした交通ネットワークの形成が必要となる。

(1) 港湾アクセス

原則として、南北高速道路の線形を第 1 級港湾との距離が 10km 以内になるように配置した。一部、港湾からの距離が 10km 以上の区間も存在する。

表 4.2.11 第 1 級港湾へのアクセス

No.	省	港湾	距離 (km)	高速道路
1	Quang Ninh	Cam Pha	10	Noi Bai-Mong Cai
2	Quang Ninh	Hon Gai	10	Noi Bai-Mong Cai
3	Hai Phong	Hai Phong	10	Hanoi-Hai Phong
4	Thanh Hoa	Nghi Son	15	North-South Expressway
5	Nghe Tinh	Cua Lo	12	North-South Expressway
6	Ha Tinh	Vung Ang	15	North-South Expressway
7	TT. Hue	Chan May	30	North-South Expressway
8	Da Nang	Da Nang	10	North-South Expressway
9	Quang Ngai	Dung Quat	6	North-South Expressway
10	Binh Dinh	Quy Nhon	16	North-South Expressway
11	Khanh Hoa	Van Phong	13	North-South Expressway
12	Nha Trang	Nha Trang	18	North-South Expressway
13	Dong Nai	Dong Nai	10	North-South Expressway
14	Ba Ria–Vung Tau	Vung Tau	5	Bien Hoa - Vung Tau
15	Ho Chi Minh	Sai Gon	10	North-South Expressway
16	Can Tho	Can Tho	10	North-South Expressway

出典：調査団

(2) 空港アクセス

原則として、南北高速道路の線形を主要空港との距離が 15km 以内になるように配置した。市街地や起伏の激しい地形を避けたために空港からの距離がある区間もある。

表 4.2.12 主要空港へのアクセス

No.	省	空港		距離 (km)
1	Nghe An	Vin	Domestic	12.0
2	Quang Binh	Dong Hoi	Domestic	7.0
3	Thua Thien Hue	Phu Bai	International	18.0
4	QuanNgai	Chu Lao	Domestic	10.0
5	Binh Dinh	Phu Cat	Domestic	2.0
6	Phy Yen	Tuy Hoa	Domestic	5.0
7	Khanh Hoa	Nha Trang	Domestic	10.0
8	Khanh Hoa	Cam Ranh	International	20.0

出典：調査団

(3) 主要都市アクセス

同様に、原則として南北高速道路の線形を主要都市からの距離が 15km 以内になるように配置した。地形や土地利用上の理由から 15km 以上になる区間もある。

表 4.2.13　主要都市へのアクセス

No.	省	主要都市	距離 (km)
1	Ninh Binh	Ninh Binh	3.0
2		Tam Diep	6.0
3	Than Hoa	Bim Son	5.0
4		Thanh Hoa	5.0
5	Nghe An	Vinh	7.0
6	Ha Tinh	Hong Kinh	5.0
7		Ha Tinh	6.0
8	Quang Binh	Dong Hoi	10.0
9	Quang Tri	Dong Ha	12.0
10	Thua Thien Hue	Hue	6.0
11	Da Nang	Da Nang	5.0
12	Quang Nam	Tam Ky	5.0
13	Quang Ngai	Quan Ngai	5.0
14	Binh Dinh	Quy Nhon	20.0
15	Phu Yen	Tuy Hoa	5.0
16	Khanh Hoa	Nha Trang	10.0
17		Cam Ranh	10.0
18	Ninh Thuan	Ohan Rang Thap Cham	12.0
19	Lam Dong	Phan R Cua	12.0
20	Binh Thuan	Phan Thiet	20.0

出典：調査団

6) インターチェンジ

原則として、インターチェンジは 10km 区間ごとに設置し、沿線の都市や町と接続するのが望ましい。また、市街地の無い地域では救急輸送の観点から簡単な構造のインターチェンジを設計すべきである。インターチェンジへのアクセス道路は既存の国道や省道を最大限利用するが、必要に応じて、新規道路の整備が必要である。表 4.2.14 に示される通り、ダナンークアンガイ区間を除く、104 のインターチェンジの設置を提案する。

表 4.2.14　南北高速道路インターチェンジ計画

No.	省	近隣都市	距離 (km)
1	Nam Dinh	Ninh Binh (Cao Bo)	
2		Ninh Binh	6.70
3		Vo Br	7.30
4		Doi Dai	6.50
5		Tam Diep	14.50
6	Thanh Hoa	Bim Son	10.00
7		Ha Trung	9.00
8		Thanh Hoa	12.30
9		Quang Xuong	8.70
10		Nong Cong	15.50
11		Yen My Lake	14.50
12			14.40
13	Nghe An	My Hoa	10.00
14		Cau Giat	13.10
15		Kho Cat	10.00
16		Dien Chau	15.00
17		My Ly	8.00
18		Quan Hanh	9.50
19		Vinh	12.00
20		Vinh	6.00
21	Ha Tinh	Hong Linh	13.00
22		Nghen	16.00
23		Ha Yin	13.50
24		Ha Yin	10.00
25		Cam Xuyen	12.50
26			12.00
27			10.00
28		Ky Anh	10.00
29		Lac Vinh	13.00
30	Quang Binh	Ba Don	25.00
31		Hoan Lao	17.00
32		Hoan Lao	18.00
33		Dong Hoi	12.00
34		Quan Hau	7.50
35			10.50
36		Kien Giang	8.30
37		Kien Giang	18.70
38	Quang Tri	Ben Quan Ho Xa	15.80
39		Gio Linh	14.20
40		Cam Lo/Dong Ha	12.00
41			13.00
42		Quang Tri	10.00
43	Thua Thien Hue	Phong Dien	23.50
44		Hue	18.50
45		Hue	11.50
46			12.50
47			13.00
48		Khe Tre	9.00
49			12.00
50			24.00
51		Da Nang	11.00
52		Da Nang	8.50

No.	省	近隣都市	距離 (km)
53	Quang Ngai	Quang Ngai	-
54		Cho Chua	11.50
55		Mo Duc	11.00
56			9.00
57		Duc Pho	10.00
58			10.00
59	Binh Dinh	Tam Quan	10.50
60			11.00
61		Bong Son	11.50
62			16.50
63		Phu My	12.00
64			15.00
65		Ngo May	11.00
66		Binh Dinh	11.00
67		Quy Nhon	12.00
68			13.00
69		Van Canh	10.00
70	Phu Yen		17.00
71		La Hai	13.00
72		Chi Thanh	13.00
73			12.00
74			11.00
75		Tuy Hoa	9.00
76			11.00
77			10.00
78	Khan Hoa	Van Gia	15.00
79			16.00
80			13.00
81		Ninh Hoa	13.50
82			9.50
83			7.00
84		Nha Trang	13.00
85			22.00
86			8.00
87			12.00
88		Cam Ranh	7.00
89			11.00
90	Ninh Thuan	Phan Rang Thap Cham	8.00
91			11.00
92			16.00
93			15.00
94			10.00
95	Binh Thuan	Lien Huong	17.00
96			12.00
97		Han Ri Cua	18.00
98		Cho Lau	10.00
99			16.00
100			12.00
101		MaLam/Phan Thiet	7.00
102			14.00
103			7.00
104		Phan Thiet	10.00

出典：調査団

7) フィーダーアクセス道路

南北高速道路は完全にアクセス制限される為、南北高速道路とフィーダー道路間のアクセスはインターチェンジのみとなる。主要都市の多くは NH1 沿いに位置し、南北高速道路は大部分が NH1 に並行する形となるため、近隣都市との接続性は良い。各インターチェンジと近隣都市をつなぐフィーダーアクセス道路を下の表に示した。フィーダーアクセス道路がない場合は、表にあるように新規のアクセス道路を整備する必要がある。189km の既存の省道改良と 262km の新規アクセス道路（2 車線以上の舗装道路）の整備が必要である。

表 4.2.15　インターチェンジにリンクするフィーダーアクセス道路

I/C No.	近隣都市	フィーダーアクセス道	改良(km)	新規整備(km)	接続道路
1	Cao Bo	NH 10			NH 1
2		NH 10			NH 1
3	Vo Br	PH 1			NH 1
4	Doi Dai	NH 12B			NH 1
5		PH 512	4.50		NH 1
6		PH 217	10.00		NH 1
7				4.50	NH 1
8	Thanh Hoa	NH 45			NH 1
9				5.50	NH 1
10		NH 45			NH 1
11	Yen My Lake			15.00	NH 1
12				4.50	NH 1
13				4.00	NH 1
14				3.50	NH 1
15	Kho Cat	NH 48			NH 1
16	Dien Chau	NH 7			NH 1
17				3.50	NH 1
18	Quan Hanh	NH 534			NH 1
19	Vinh			5.00	NH 1
20	Vinh	PH 558	1.50		NH 1
21	Hong Linh	NH 8			NH 1
22		PH 6	7.00		NH 1
23	Ha Yin	PH 3	7.00		NH 1
24	Ha Yin	PH 17	5.50		NH 1
25	Cam Xuyen			3.50	NH 1
26				4.50	NH 1
27				3.00	NH 1
28	Ky Anh	PH 10	5.00		NH 1
29		PH 10			NH 1
30	Ba Don	NH 12A			NH 1
31	Hoan Lao	NH 15, PH 2	18.00		NH 1
32		PH 3	8.00		NH 1
33				10.00	NH 1
34		PH 4B	3.00	2.50	NH 1
35				3.00	NH 5
36				2.50	NH 5
37				2.00	NH 5
38	Ben Quan Ho Xa	PH 7	12.00	0.50	NH 1, NH 5
39	Gio Linh	PH 75	11.00	1.50	NH 1, NH 5
40	Cam Lo Dong Ha	NH 9			NH 1

I/C No.	近隣都市	フィーダー アクセス道	改良(km)	新規整備 (km)	接続道路
41				10.00	NH 1
42	Quang Tr			10.00	NH 1
43	Phong Dien	PH 9	10.00		NH 1
44	Hue			14.50	NH 1
45	Hue	NH 49			NH 1
46				15.00	NH 1
47		PH 14B	15.00		NH 1
48	Khe Tre	PH 14B			PH 14B
49		PH 14B			PH 14B
50		PH 601			PH 601
51	Da Nang	PH 602	8.00		NH 1
52	Da Nang	PH 604	8.00		NH 1
Da Nang - Quang Ngai 高速道路区間					
53	Quang Ngai	PH 625	7.00		NH 1
54				4.00	NH 1
55	Mo Duc	PH 628	3.00		NH 1
56		NH 24			NH 1
57				2.00	NH 1
58				6.00	NH 1
59				8.00	NH 1
60	Tam Quan			3.00	NH 1
61	Bong Son	PH 629	3.00		NH 1
62		PH 631			PH 631
63	Phu My	PH 632	2.00		NH 1
64		PH 634	3.00		NH 1
65	Ngo May	PH 634	8.50		NH 1
66	Binh Dinh	NH 19			NH 1
67	Quy Nhon	PH 638	4.50		NH 1
68		PH 638			PH 638
69	Van Canh	PH 638			PH 638
70		PH 638			PH 638
71	La Hai	PH 641			PH 641
72	Chi Thanh			8.00	NH 1
73				1.50	NH 1
74				2.00	NH 1
75	Tuy Hoa	NH 25			NH 1
76				3.00	NH 1
77				1.50	NH 1
78				1.50	NH 1
79	Van Gia			3.00	NH 1
80				4.00	NH 1
81	Ninh Hoa	NH 26			NH 1
82				3.00	NH 1
83				5.00	NH 1
84	Nha Trang	PH 2	8.00		NH 1
85				1.50	NH 1
86				2.50	NH 1
87				10.00	NH 1
88	Cam Ranh	PH 2	9.00		NH 1
89				3.00	NH 1
90				2.00	NH 1

I/C No.	近隣都市	フィーダーアクセス道	改良(km)	新規整備(km)	接続道路
91				5.00	NH 1
92	Phan Rang Thap Cham			6.00	NH 1
93				6.00	NH 1
94				3.50	NH 1
95				2.00	NH 1
96	Lien Huong			10.00	NH 1
97	Han Ri Cua			7.00	NH 1
98				4.00	NH 1
99				4.00	NH 1
100		PH 711	7.00		NH 1
101		NH 28			NH 28
102				4.00	NH 1
103	Phan Thiet			5.50	NH 1
104				2.50	NH 1
Total			188.50	262.00	

出典:調査団

5 運営･維持管理

5.1 運営･維持管理

1) 高速道路の運営･維持管理

高速道路管理者は、道路ユーザーに安全･快適な道路サービスを提供するために、表 5.1.1 に示す運営･維持管理を実施する必要がある。これらのサービスには、道路施設、料金徴収、及び高速道路利用者に対する交通情報管理･情報提供等が含まれる。

表 5.1.1 高速道路における運営･維持管理の概要

運 営	維持管理
• 高速道路施設管理 清掃、植栽管理、災害復旧、電気･水等の提供、構造点検を行い快適･安全な道路施設の確保。	道路構造･施設を初期状態に保持するための維持管理 • 舗装 • 橋梁 • トンネル • 地下施設 • 建築設備 • 機械設備 • 電気設備
• 料金徴収 高速道路利用者からの料金徴収及び料金管理。	
• 交通情報管理 法定違反車両を取り締まるために定期パトロール、安全･快適な道路交通を確保するための交通安全パトロールの実施。	
• 情報通信システム管理 光ケーブルネットワークの運営･維持管理	

出典: 調査団

高速道路の建設及び維持管理については道路管理者単独で対応可能であるが、料金徴収等の道路運営については契約に基づいた他の機関に移譲することが有効である。

2) 維持管理業務の基準化

交通情報及び道路サービス管理を実施するためには、以下に示す基準化が必要である。

(i) 日常パトロール

(ii) 違法車両の取り締まり

(iii) 交通監視及び情報提供

(iv) 交通規則設定･管理

これら道路サービスの提供は、道路管理者自体または他の機関への委託によりで実施することとなる。また、これらは関連法令や必要費用に応じて実施されることになるが、必要とされるマンパワーや実施頻度を検討することにより費用負担を減らすことができるため、実施頻度は高速道路利用者の意見や交通事故の実態に基づいた検討が必要である。

過積載車に対する重量制限や速度制限、車線規制等は最低限基準化しなければならず、特に速度規制は気象条件や事故や路上障害物の有無により制限速度を規制する必要がある。

道路サービスの実施は以下に示す結果により評価しなければならない。

(i) 交通事故率

(ii) 交通事故による死傷者数

(iii) 交通渋滞による遅延時間

道路維持管理の対象は以下に示すとおりであり、実行範囲及び目的を規格化する。

(i) 舗装

(ii) 橋梁

(iii) トンネル

(iv) 建築設備

(v) 機械設備

(vi) 電気設備

上記に対して維持管理を実施する上で、評価基準及び実施頻度を基準化する必要があり、実施頻度に関しては高速道路利用者の意見及び事故実態に合わせた検討が必要である。

3) 高速道路の運営・維持管理の役割分担

高速道路の所有権は公的機関に属するものであるが、運営・維持管理の実施については官民の役割分担を検討する必要がある。

表 5.1.2 官民の役割分担

	契約内容	管理契約	リース契約	O/M 事業運営権
公的機関の役割	• 高速道路の所有権 • O/M に対する責任範囲、資金・資本投資、高速道路料金設定	• 高速道路の所有権 • 最終的な運営・維持管理、資金・資本管理及び料金設定に関する責任	• 高速道路の所有権 • 新規及び代替資金、基準化と監視機関設立への責任	• 高速道路の所有権 • 基準化と監視機関設立の実施責任
民間組織の役割	• 公的機関からの支払いによる運営・維持管理実施面の実施移譲	• 公的機関からの支払いによる日常管理の移譲 • 活動資金の準備	• 運営・維持管理及び料金徴収を行い、公的機関に対して高速道路のリース料支払 • 道路の修繕を含めた活動資金	• 運営・維持管理及び料金徴収の事業運営権 • 活動資金を含めた全ての資金管理
収益リスク	公的機関	公的機関	民間組織	民間組織

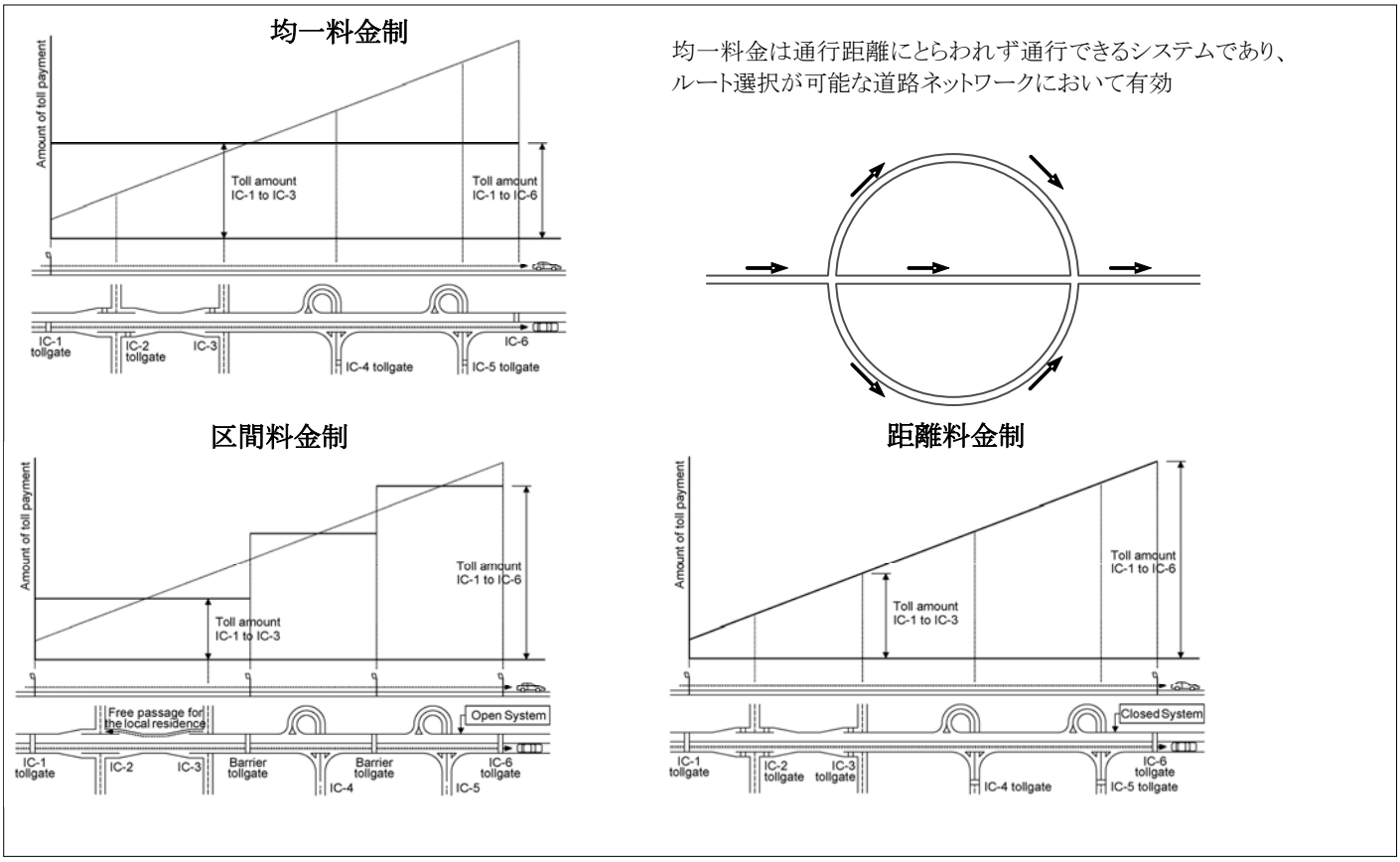
出典: 調査団

5.2 料金収受

1) 料金収受システム

高速道路における通行料は、新設区間の建設とともに維持管理を行う上で必要不可欠な資金源である。料金徴収システムは、料金所の施設形態に影響し、以下に示す方式があげられる。

図 5.2.1 料金収受ステムの基本パターン



出典:調査団

上記の各料金収受システムの比較を下表に示す。

表 5.2.1 料金収受システム比較

	均一料金制	区間料金制	距離料金制
通行距離に応じた公平性	×	○	○
選択ルートに応じた均一性	○	×	○
地元車両への対応	×	○	×
通行する場合の停止頻度	○	×	○
料金所数	△	△	×
都市間交通への適用性	×	△	○
都市内高速道路への適応性	○	△	×

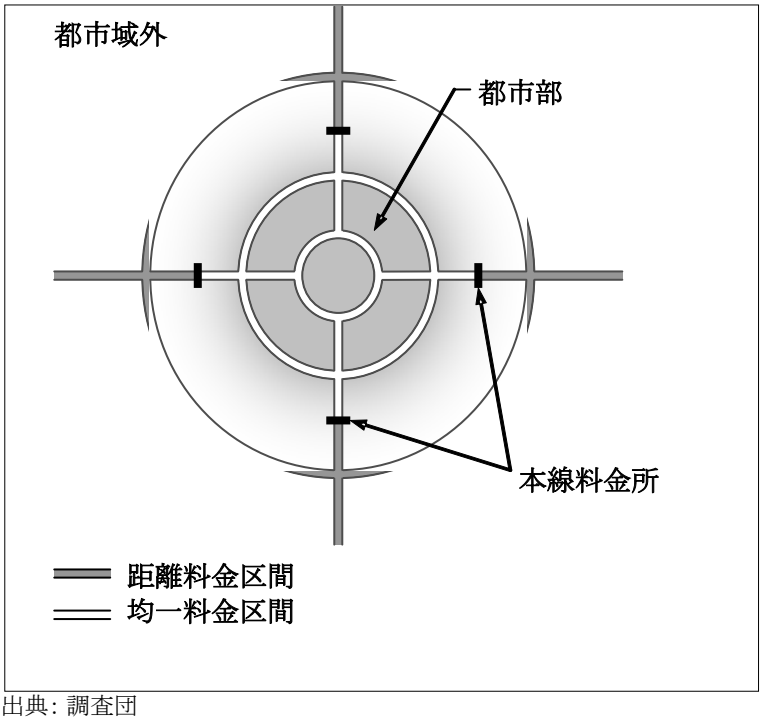
出典: 調査団

距離料金制は都市間の長距離高速道路に適しているが、近い将来分散型の交通流が主体となると考えられるベトナムにおいては有効的に活用できるシステムである。都市部における高速道

路接続部において、均一料金制と距離料金制を組み合わせたシステムであり、東京やジャカルタなどで多く採用されている。

本マスタープランにおいては、上記システムをさらに検討して実施に結びつけることを提案する。

図 5.2.2　都市部における料金収受システムの概念



出典: 調査団

2) 料金設定

各区間で異なる建設資金が用いられることがベトナムにおける高速道路整備の特徴である。高速道路の建設費は、道路構造、地形・地質、地価などによりそれぞれの区間で異なるため、資金返済を考慮するとそれぞれの区間で料金設定が異なることとなる。

各区間の料金設定は、将来の交通需要によって大きく影響され、以下に示す考えに基づいて定義する必要がある。

(i) 建設及び運営・維持管理費

(ii) 高速道路を利用することによって生じる道路利用者への便益

(iii) 既存の国道料金及び都市間運行バスや鉄道料金との整合

(iv) 高速道路管理者の収益性

通行料金は、下記に示すレベルで設定することを考える。

(i) **料金レベル[A]:** 高速道路利用者が得る経済的便益と同等な料金設定であり、将来交通量に基づいた経済・資金分析によって設定される。

(ii) **料金レベル[B]:** 高速道路の建設及び運営・維持管理に必要な費用を通行料によってカバーする。費用分析により設定する。

(iii) **料金レベル[C]:** 高速道路の運営・維持管理に必要な費用を通行料によってカバーする。費用分析により設定する。

(iv) **料金レベル[D]:** 高速道路利用者からの意見調査に基づいて、道路利用者の支払い意思によって通行料を設定する。

3) 通行料による収益目標

高速道路の通行料による収益は、以下に示す目標を設定することで異なる。

(1) 全ての費用をカバーする

設定される料金レベル A となる場合は、適切な料金レベルが設定される。高速道路管理者は通行料金のみの収益で健全な運営・維持管理が実施できる。

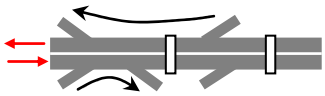
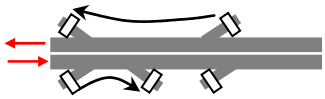
(2) 運営・維持管理費用をカバーする

設定される料金レベルが B となる場合は、道路利用者の負担が高くなる。ベトナムにおいては、高速道路利用者からの料金レベルが高く設定できないため、高速道路を運営・維持管理するためには通行料金の他に公的資金の援助が必要となり、公的資金導入方法を確立させる必要がある。

4) 料金所システム

異なった資金により建設されるため、各区間の境界で本線料金所を設置することが考えられる。多くの本線料金所が設置されることは、高速道路上のスムーズな交通量が阻害されることなり、自動料金収受システムなどの技術導入が望まれる。基本的に料金所は本線上及び各ランプに設置されることとなり、それぞれの特徴を下記に示す。

表 5.2.2　料金所位置による交通特性

システム	オープンシステム	クローズドシステム
概念図 □: 料金所		
特　性	• 通行車両はインターチェンジからのみ出入可能であり、通行料は設置された本線料金所で徴収される。 • 本線料金所を通過しない車両は通行料を支払わずに通行可能。 • 本線料金所で通行料を支払う場合は、距離別料金制と同等となる。 • 地域住民が無料で利用区間を設定することにより、代替の一般道路が無い区間において有効である。	• 各インターチェンジに設置された料金所において、入り口で通行証を受け取り、通行証に応じた通行料を出口で支払う。 • 全ての通行車両が通行料を支払うこととなる。 • 通行距離に応じた通行料となる。 • 必ず通行料が徴収されるため、高速道路を利用したい車両のみが通行することとなり、代替の一般道路が整備されている区間に有効である。

出典: 調査団

5.3 交通安全対策

1) 概説

高速走行が可能な高速道路では、一般道路に比べて高い交通安全対策が必要であ、交通事故率の低下及び高速道路の交通安全が広がることとなる。

高速道路における交通安全を確保するために、以下に示す対策が必要となる。

(i) 夜間の安全性を向上させるため、通行車両が出入りするインターチェンジ、バス停留所及び曲線半径が小さい線形区間など、走行上の注意がより必要となる区間での道路照明の設置

(ii) 雨天での安全性を向上させるため、排水施設等の維持管理

(iii) 道路の平面・縦断線形上の緩和

(iv) 対向車との衝突を防ぐための中央分離帯やガードレールの設置

(v) 高速道路上での交通事故処理に即時対応するために、緊急車両用のアクセス路の確保

(vi) 休息施設の整備

(vii) 天候、路上工事・事故及び渋滞状況など、走行上必要な情報提供(ITS 活用)

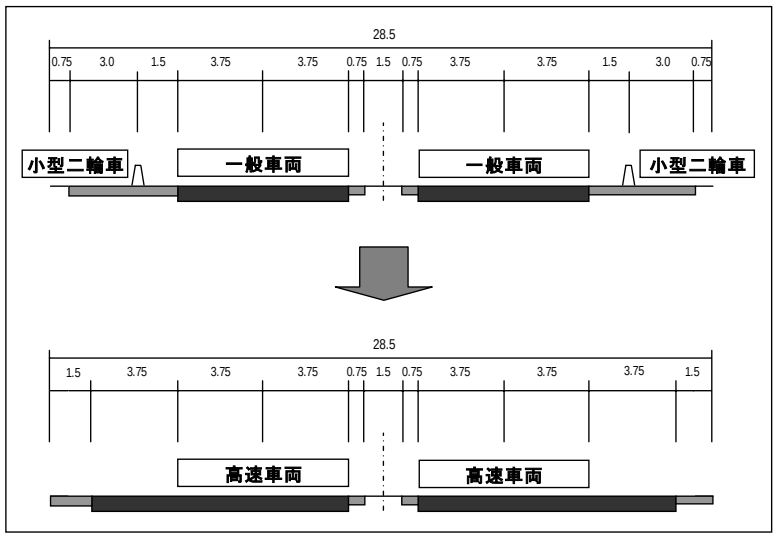
(viii) 車両間情報提供通信システムの整備(ITS 活用)

2) ベトナムにおける高速道路上の交通安全対策

(1) 二輪車の通行

現在ベトナムにおいて多く利用されている 110cc 以下の小型二輪車を高速道路で通行させる場合は、高速で走行する一般車との車線分離を検討する必要がある。175cc 以上の大型二輪車は通常レーンを走行できるが、小型二輪車専用レーンの設置が望まれる。将来的に大型二輪車が主流となった場合は、小型二輪車専用レーンは通常レーンとして利用する。

図 5.3.1 小型二輪車専用レーン設置横断構成



出典: 調査団

(2) 高速道路における危険物搭載車両の通行

高速走行車両による交通事故に対する安全対策は、高速道路管理者として適切な対応を行わ

なければならない。

特に、トンネル内における化石燃料搭載のトレーラー等の通行に関しては、規制を設ける必要がある。日本においては、5km を超えるトンネルが存在する区間における危険物総裁車両の通行が禁止されている。そのため、同区間手前のインターチェンジで高速道路から一般道路に乗り換えて同区間を通過しなければならず、一般道路の改良も必要とされる。

5.4 交通規制とモニタリング

1) 交通標識

道路上における通行車両は交通標識によりコントロールされている。現在ベトナムにおいては、交通省が管轄する 22TCN237-01 及び 22TCN331-05 により交通標識が管理されている。交通標識は表 5.4.1 のとおり分類されている。

表 5.4.1 交通標識の分類

	標　　識	形 状	コード	備　　考
1	規制標識	円形	101～139	
2	注意標識	三角	201～246	
3	指示標識	円形	301～309	
4	案内標識	四角	401～447	従来道路には 22TCN-237-01 が適用される
				高速道路には 22TCN-331-05 が適用される
5	軽微標識	四角	501～509	

出典: 調査団(MOT 基準)

交通標識の大きさ及びタイプは 22TCN-237-01 で規定されており、表 5.4.2 に示す。

表 5.4.2 交通標識のサイズ

設計速度		寸法
円形標識	外径	70 cm
	外縁部の赤ラインの幅	10 cm
	赤表示の幅	5 cm
三角形標識(下向)	1 辺長	70 cm
	外縁部の赤ラインの幅	7 cm
八角形標識	外径	60 cm
	外縁部の白ラインの幅	3, 5 cm
三角形標識(上向)	1 辺長	70 cm
	外縁部の黒ラインの幅	5 cm

出典: 調査団(MOT 基準)

設計速度 60km 以上の高速道路においては、表 5.4.3 に示すサイズまで交通標識を拡大する。

表 5.4.3 設計速度に応じた交通標識の拡大率

標識タイプ	設計速度 (km/h)			
	100~120	80~100	60~80	< 60
- 規制標識 - 指示標識 - 注意標識	1.75	1.5	1.25	1
- 案内標識	2.0	2.0	1.5	1.3

出典: 調査団(MOT 基準)

2) 交通監視

高速道路上の状況及びインターチェンジでの一般道との接続状況は、実際にパトロールカーを巡回させて確認する。これら巡回走行におけるパトロールは、交通事故・故障車及びその他の路上障害物に対して管理車両や救急車の迅速な対応や、一般車両の安全な走行を確保するために必要な業務である。また、適正な出口や到着時間などの交通情報を提供することが可能となる。

5.5 高速道路運営組織

1) 運営・管理の統一性

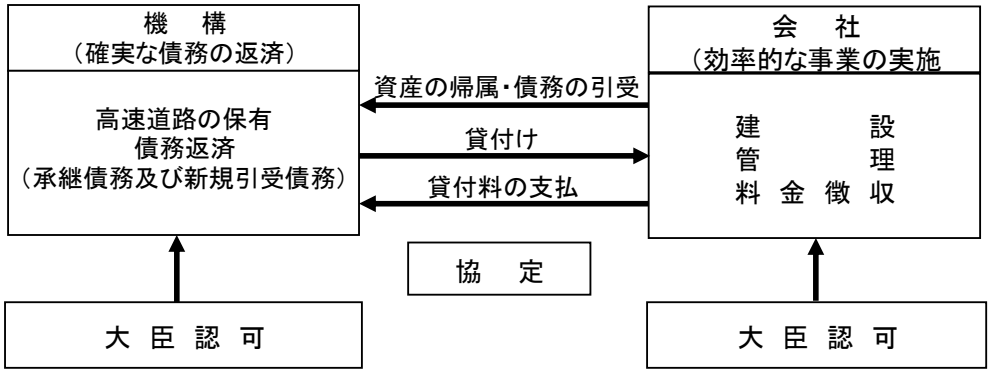
南北高速道路の整備は、国家道路予算をはじめ BOT、PPP 等の民間資金や他国からの資金援助により建設されることとなる。そのために必然的にそれぞれの区間で異なったの組織により高速道路の運営・管理が行われることとなる。効率的な道路交通は各整備区間の連続性が重要であるが、上記理由により統一された運営・管理が困難となる。

したがって、調査団は、南北高速道路全区間において統一された運営・管理を実施するために、日本における事例を参考にしてその方法を提案する。

2) 高速道路保有・債務返済機構の設立

日本高速道路保有・債務返済機構(以下「機構」という。)は、「特殊法人等整理合理化計画」(平成 13 年 12 月 19 日閣議決定)における道路関係四公団の民営化の方針を受け、道路関係四公団民営化関係4法に基づき、6つの高速道路株式会社(以下「会社」という。)とともに設立された。

図 5.5.1 機構と会社による高速道路事業の実施スキーム



出典: 独立行政法人日本高速道路保有・債務返済機構

機構は、高速道路に係る道路資産の保有・貸付け、債務の早期・確実な返済等を行うことにより、高速道路に係る国民負担の軽減を図るとともに、6つの会社による高速道路に関する事業の円滑な実施を支援することを目的とする。
会社が支払う貸付料により、公団から承継した債務と会社から新たに引き受けた債務を完済することとされており、その時点で、高速道路は本来道路管理者に帰属することとする。

2) 業務の基本的役割

(1) 高速道路に係る道路資産の保有・貸付け、債務の早期の確実な返済等を行う。

(2) 会社が建設した道路資産は、原則として工事完了後に機構に帰属。同時に会社が建設のために負担した債務は、機構が引き受ける。

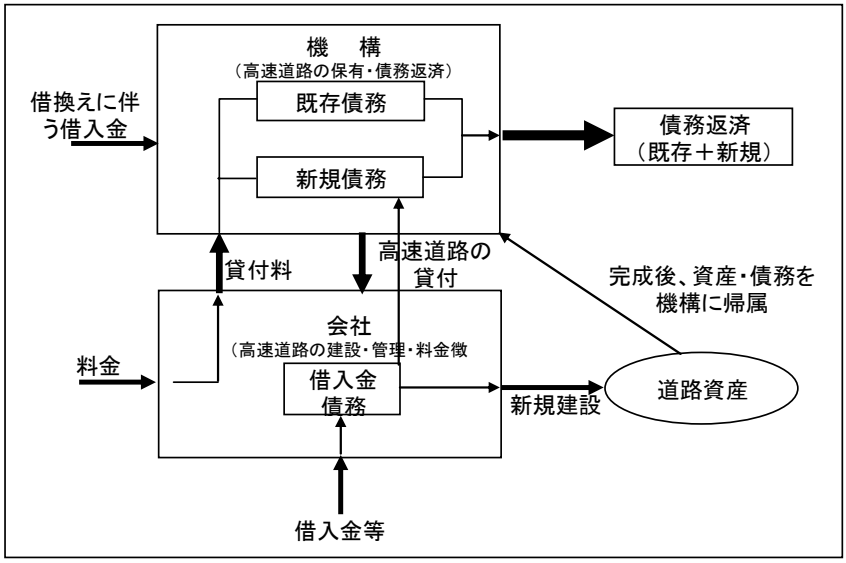
(3) 貸付料の額は、債務の返済に要する費用等を貸付期間内に償うよう設定する。(会社が徴収する料金の額は、貸付料及び会社の維持管理費用を料金徴収期間内に償うよう設定する。)

(4) 政府等の出資及び災害復旧補助が可能であり、機構は、これらを財源として会社に無利子

貸付ける。

(5) 機構は、道路管理者の権限の一部を代行する。

図 5.5.2　機構と会社の基本的構成



出典: 独立行政法人日本高速道路保有・債務返済機構

3) 高速道路会社との協定及び業務実施計画

機構は、業務を行おうとするときは、あらかじめ会社と全国路線網、地域路線網又は一の路線に属する高速道路ごとに、機構が会社に貸し付ける道路資産の貸付料の額等を定めた協定を結ばなければならない。

協定を締結したときは、協定で定めた事項(会社が徴収する料金の額及び徴収期間を除く)に加え、機構の収支予算の明細(債務返済計画)を記載した業務実施計画を作成し、国土交通大臣の認可を受けることとされる。

一方、会社は、機構と協定を締結したときは、協定に基づき、工事の内容、料金等について、国土交通大臣の許可を受けて、事業を行うこととされている。

6 事業区間の評価

6.1 概要

この章では南北高速道路プロジェクトを他の高速道路プロジェクトと共に科学的方法で評価し、事業実施スケジュールや投資戦略など、プロジェクト実施戦略の基礎とする。VITRANSS2 では道路、鉄道、港湾・海運、内陸水運、航空、ロジスティックスの 6 つのサブセクターを同様の方法で評価し、全プロジェクトの優先順位を明らかにした。高速道路もこの評価対象に含まれる。

評価には多基準分析(Multi Criteria Analysis: MCA)と用いた。MCA では下表の 7 項目に関して分析・評価を行い、プロジェクトの総合的な評価を行った。

表 6.1.1 プロジェクト評価 MCA

基準		指標	カテゴリー数
1	需要	(トン-km + pax-km)/km	5
2	経済実現可能性	EIRR	5
3	財務実現可能性	FIRR または需要/コスト	5
4	ネットワーク構成	5: 南北国道網	5
		4: 国道(南北国道網を除く)	
		3: 主要省道	
		2-1: 地方道	
5	自然環境への影響	規制区域を通過する区間の割合	5
6	成熟度・進行状況	9: DD (完成)	9
		8: DD (進行中)	
		7: FS (完成)	
		6: FS(進行中)	
		5: Pre-FS (完成)	
		4: Pre-FS (進行中)	
		3: MP	
		2: 構想	
		1: なし	
7	上位計画や国家開発政策との整合性	3: 正規の計画に含まれる	3
		2: 整合性がある	
		1:不明・不整合	

出典：調査団

MCA ではまだコミットされていない事業を対象とし、既にコミットされているプロジェクトについてはマスタープランに含まれることを前提とした。社会便益計算における条件等の評価手法の詳細は VITRANSS2 報告書(Main Report)の第 8 章に記載されている。以下に MCA の結果、及び、経済・財務評価と費用推計の手法と結果を述べる。

6.2 費用推計

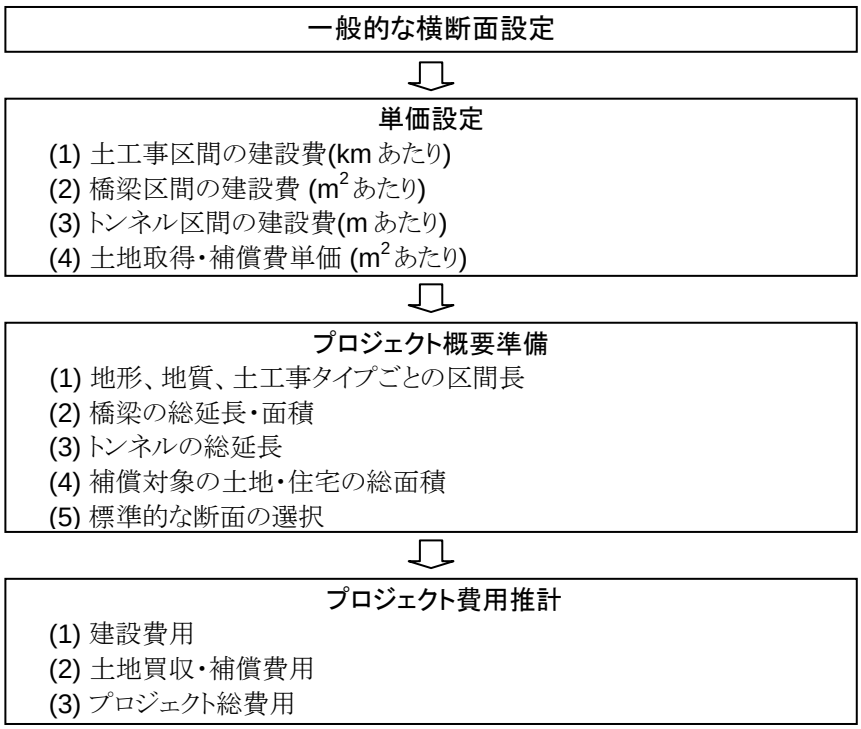
1) 導入

費用推計は経済・財務分析と財源検討の重要な要素であり、道路整備計画において非常に重要である。これまでベトナムの道路整備・管理に関する多くの計画が様々な組織により行われたが、詳細な開発計画は無く、費用推計手法は不明確である。中・長期計画は社会経済状況の変化に伴い変更が必要になるが、費用推計の手法が不明確な場合、推計費用を更新することが難しい。その結果、資材の価格や人件費が大幅に増加した場合でも、以前の費用推計に基づいて議論が行われてしまう。以上の点を踏まえ、簡潔で明白な道路整備費用推計方法の試案を提案しているが、この手法では後に容易に改訂を行えることを念頭においている。

2) 標準的な費用推計方法

図 6.2.1 は道路整備費用の費用推計における標準的な方法のフローを示している。

図 6.2.1 道路整備費用の標準費用推計のフローチャート



出典：調査団

表 6.2.1 高速道路プロジェクトの費用推計結果

プロジェクトコード	区間	延長(km)				建設費用(100 万 USD)[1]				用地買収・補償費用 (100 万 USD)	経済的費用 (100 万 USD)	財務的費用 (100 万 USD)
		計	土工事	橋梁	トンネル	計	土工事	橋梁	トンネル			
H01	Ninh Binh–Thanh Hoa	75	73	0.20	2.00	745	643	15	88	22	767.6	827.6
H02	Thanh Hoa–Vinh	140	124	2.90	13.60	1,927	1,115	215	597	41	1,968.4	2,128.0
H03	Vinh–Ha Tinh	20	19	1.40	0.00	181	112	69	0	6	187.0	201.5
H04	Ha Tinh–Quang Tri	277	265	3.10	9.00	2,368	1,879	153	336	82	2,449.9	2,641.2
H05	Quang Tri–Hue	73	71	1.60	0.00	640	560	79	0	22	661.2	711.9
H06	Hue–Da Nang	105	78	3.30	23.40	1,609	573	163	874	31	1,640.5	1,778.0
H07	Quang Ngai–Quy Nhon	150	135	1.10	13.60	1,610	1,048	54	508	44	1,654.6	1,787.8
H08	Quy Nhon–Nha Trang	240	199	4.20	37.00	3,061	1,472	208	1,381	71	3,132.1	3,390.1
H09	Nha Trang–Phan Thiet	280	266	1.50	12.60	2,597	2,052	74	470	83	2,679.5	2,890.2
H10	Long Thanh–Nhon Trach–Ben Luc	45	42	3.15	0.00	672	516	156	0	13	685.1	738.6
H11	Doan Hung–Hoa Lac–Pho Chau	457	444	9.14	4.00	4,333	3,731	452	149	135	4,467.8	4,813.1
H12	Ngoc Hoi–Chon Thanh–Rach Gia	864	847	17.28	0.00	7,151	6,297	855	0	255	7,407.0	7,974.4
H13	Thai Nguyen–Cho Moi	28	27	0.56	0.00	230	203	28	0	8	238.6	256.9
H14	Hoa Lac–Hoa Binh	26	25	0.52	0.00	191	165	26	0	8	198.8	214.0
H15	Bac Ninh–Ha Long	136	133	2.72	0.00	1,463	1,328	135	0	40	1,502.8	1,618.8
H16	Ninh Binh–Hai Phong–Quang Ninh	160	157	3.20	0.00	1,058	900	158	0	47	1,105.4	1,189.4
H17	Hong Linh–Huong Son	34	33	0.68	0.00	270	237	34	0	10	280.5	302.0
H18	Cam Lo–Lao Bao	70	69	1.40	0.00	629	559	69	0	21	649.3	699.1
H19	Quy Nhon–Pleiku	160	157	3.20	0.00	1,453	1,294	158	0	47	1,499.9	1,615.1
H20	Dau Giay–Da Lat	189	183	3.78	2.00	1,681	1,419	187	75	56	1,736.8	1,871.0
H21	Bien Hoa–Vung Tau	76	74	1.52	0.00	624	549	75	0	22	646.9	696.5
H22	HCMC–Thu Dau Mot–Chon Thanh	69	68	1.38	0.00	904	836	68	0	20	924.7	996.3
H23	HCMC – Moc Bai	55	54	1.10	0.00	365	311	54	0	16	381.5	410.5
H24	Soc Trang–Can Tho–Chau Doc	200	196	4.00	0.00	1,279	1,081	198	0	59	1,338.0	1,439.6
H25	Ha Tien–Rach Gia–Bac Lieu	225	221	4.50	0.00	1,439	1,216	223	0	67	1,505.2	1,619.5
H26	Can Tho–Ca Mau	150	147	3.00	0.00	1,586	1,437	148	0	44	1,630.0	1,755.7
H27	Quang Ngai–Dak To	170	161	3.40	6.00	1,872	1,480	168	224	50	1,922.6	2,073.6
H28	Nha Trang–Da Lat	80	72	1.60	6.00	960	657	79	224	24	983.9	1,062.5
H29	Da Nang–Ngoc Hoi	250	239	5.00	6.00	2,796	2,325	247	224	74	2,870.0	3,094.2
H30	Ring Road No.4 in Ha Noi	90	82	8.00	0.00	1,206	612	593	0	48	1,253.7	1,350.5
H31	Ring Road No.5 in Ha Noi	320	314	6.40	0.00	2,236	1,919	317	0	170	2,405.7	2,583.2
H32	Ring Road No.3 in HCMC	83	76	6.64	0.00	1,095	767	328	0	44	1,139.5	1,226.9
CH01	Cau Gie Ninh Binh	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	452.4[2]
CH02	Danang–Quang Ngai	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,048.2[2]
CH03	Phan Thiet–Dau Giay	100	97	0.90	2.40	902	768	45	90	30	931.4	1,003.8
CH04	HCMC–Long Thanh–Dau Giay	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,110.8[2]
CH05	HCMC–Trung Luong	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	776.5[2]
CH06	Trung Luong–My Thuan–Can Tho	92	86	6.44	0.00	1,373	1,055	318	0	27	1,400.7	1,510.0
CH07	Lang Son–Bac Giang–Bac Ninh	130	127	2.60	0.00	1,054	926	129	0	38	1,092.6	1,176.3
CH08	Ha Noi–Hai Phong	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,441.2[2]
CH09	Ha Noi–Lao Cai	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,218.7[2]
CH10	Ha Noi–Thai Nguyen	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	248.2[2]
CH11	Lang–Hoa Lac	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	450.0[2]
CH12	Ha Long–Mong Cai	128	125	2.56	0.00	1,127	1,001	127	0	38	1,165.3	1,254.7

出典：調査団

備考：[1] 建設費用には直接建設費、間接建設費、エンジニアリング・プロジェクトマネジメント・その他費用、予備費、税が含まれる。

[2] ベトナム政府の費用推計に基づく

6.3 経済分析

高速道路プロジェクトの検討において、次のような仮定に基づき、経済分析を実施した。

(i) 2020 年までに開通する

(ii) 評価対象期間は 2020-2049 年の 30 年間

(iii) プロジェクト費用は最新の単価情報に基づき、VITRANSS 2 調査団が更新したものを用い、2016 年に 10%、2017 年に 30%、2018 年に 30%、2019 年に 30%が投入される

(iv) 年間運営費をプロジェクト費用の 5%とする

(v) 料金を US5 セント/pcu/km とする（他国を参照）

(vi) 交通量の年間増加率を 4.9%(2020-2030 年の平均交通量増加率)とする

車両運行費用、旅行時間費用の削減効果を経済便益とした。結果を表 6.3.1 及び図 6.3.1 に示す。南北高速道路のいくつかの区間、ホーチミン郊外の区間では EIRR が 12%以上あり、経済的にフィージビリティである。ホーチミンルートを含むその他の区間の EIRR は低い。

よって、高速道路整備規模を縮小し、少なくとも 2020 年までの短・中期には、より現実的な計画の実施が望まれる。

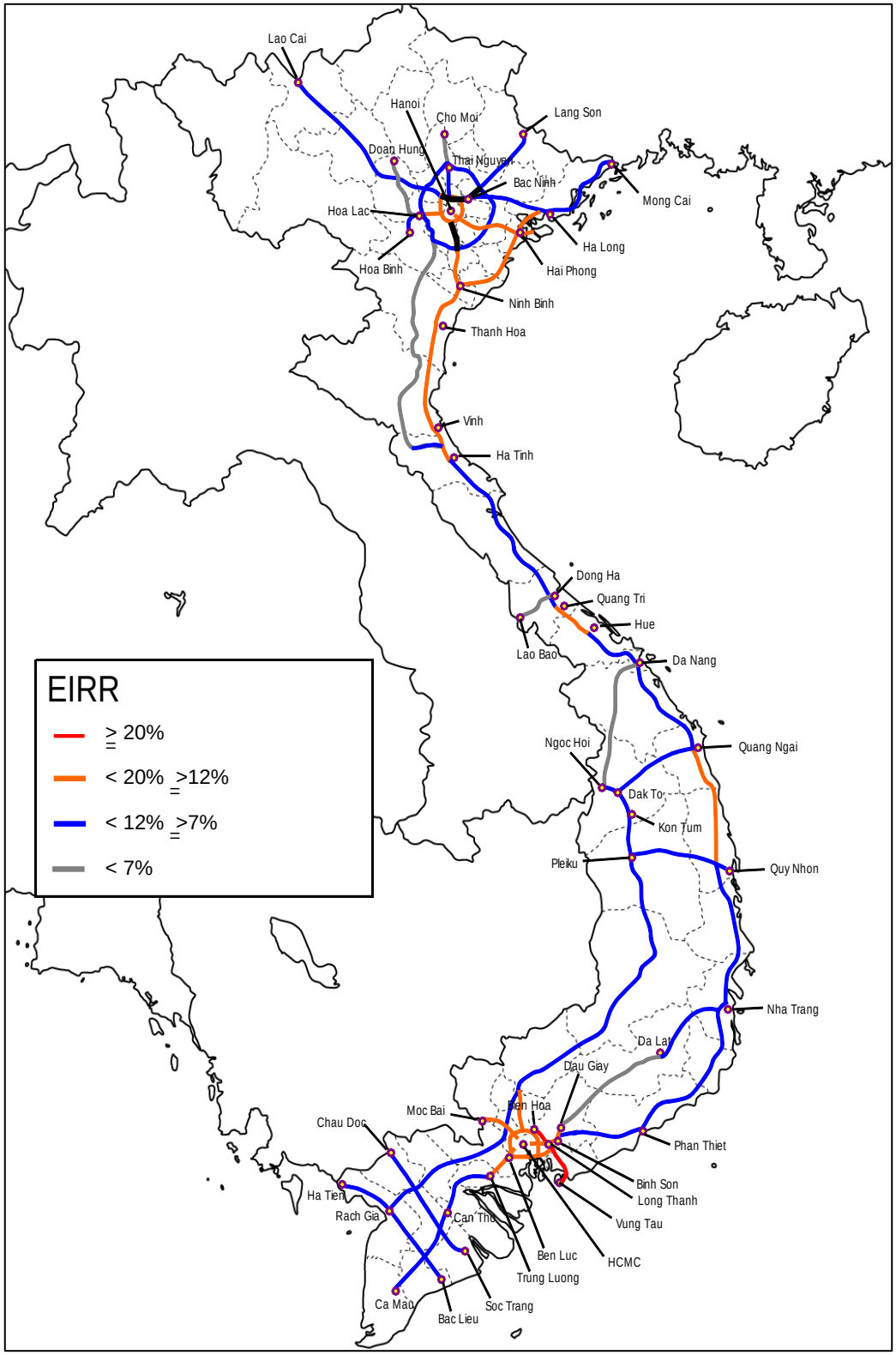
表 6.3.1 MOT 高速道路プロジェクトのプレリミナリー経済評価

プロジェクトコード	区間	距離 (km)	混雑率	PCU (000/日)	便益 (1000USD/日)			便益 (1000USD /日 /km)	経済費用 (100 万 USD/km)	E-IRR (%)
					車両走行費	旅行時間費用	計			
H01	Ninh Binh–Thanh Hoa	75	0.66	80.1	61.2	116.5	177.7	2.4	10.2	15.3
H02	Thanh Hoa–Vinh	140	0.47	57.2	0.6	169.2	169.8	1.2	14.1	12.1
H03	Vinh–Ha Tinh	20	0.56	45.7	1.2	30.5	31.6	1.6	9.3	17.0
H04	Ha Tinh–Quang Tri	277	0.47	38.3	7.3	143.2	150.5	0.5	8.8	9.9
H05	Quang Tri–Hue	73	0.51	41.2	4.8	56.2	61.0	0.8	9.1	12.5
H06	Hue–Da Nang	105	0.46	37.5	1.7	86.8	88.5	0.8	15.6	10.3
H07	Quang Ngai–Quy Nhon	150	0.44	35.6	5.4	142.9	148.3	1.0	11.0	10.3
H08	Quy Nhon–Nha Trang	240	0.45	36.4	6.2	156.6	162.8	0.7	13.1	8.9
H09	Nha Trang–Phan Thiet	280	0.29	23.7	22.0	100.2	122.2	0.4	9.6	8.0
H10	Long Thanh–Nhon Trach–Ben Luc	45	0.25	30.2	-24.4	124.4	100.1	2.2	15.2	15.9
H11	Doan Hung–Hoa Lac–Pho Chau	457	0.03	2.4	-34.6	260.5	225.9	0.5	9.8	6.3
H12	Ngoc Hoi–Chon Thanh–Rach Gia	864	0.20	16.0	-12.2	479.5	467.3	0.5	8.6	7.4
H13	Thai Nguyen–Cho Moi	28	0.18	14.7	1.6	10.7	12.3	0.4	8.5	5.8
H14	Hoa Lac–Hoa Binh	26	0.11	8.5	-2.2	13.9	11.7	0.4	7.6	7.3
H15	Bac Ninh–Ha Long	136	0.06	6.8	-25.8	140.1	114.2	0.8	11.1	8.9
H16	Ninh Binh–Hai Phong–Quang Ninh	160	0.15	11.8	-28.3	189.0	160.6	1.0	6.9	13.5
H17	Hong Linh–Huong Son	34	0.06	4.7	-3.0	19.9	17.0	0.5	8.3	7.4
H18	Cam Lo–Lao Bao	70	0.04	2.9	-4.5	30.3	25.8	0.4	9.3	4.9
H19	Quy Nhon–Pleiku	160	0.01	0.6	-35.8	146.8	111.0	0.7	9.4	8.9
H20	Dau Giay– Da Lat	189	0.20	16.0	10.9	69.9	80.7	0.4	9.2	5.2
H21	Bien Hoa–Vung Tau	76	0.61	74.8	38.5	319.5	358.0	4.7	8.5	24.4
H22	HCMC–Thu Dau Mot–Chon Thanh	69	0.36	44.3	-4.4	84.8	80.4	1.2	13.4	12.2
H23	HCMC–Moc Bai	55	0.46	37.1	-10.7	69.9	59.2	1.1	6.9	16.4
H24	Soc Trang–Can Tho–Chau Doc	200	0.04	3.6	-29.3	142.4	113.1	0.6	6.7	9.7
H25	Ha Tien–Rach Gia–Bac Lieu	225	0.03	2.1	-50.4	201.0	150.6	0.7	6.7	10.9
H26	Can Tho–Ca Mau	150	0.27	22.1	-28.3	159.2	131.0	0.9	10.9	9.3
H27	Quang Ngai–Dak To	170	0.00	0.1	-60.7	184.7	124.1	0.7	11.3	8.3
H28	Nha Trang–Da Lat	80	0.31	25.4	1.2	41.0	42.2	0.5	12.3	7.8
H29	Da Nang–Ngoc Hoi	250	0.16	13.3	-1.2	72.9	71.7	0.3	11.5	1.8
H30	Ring Road No.4 in Ha Noi	90	0.06	7.7	-38.4	298.3	259.9	2.9	13.9	14.5
H31	Ring Road No.5 in Ha Noi	320	0.09	10.4	-9.4	262.2	252.7	0.8	7.5	7.9
H32	Ring Road No.3 in HCMC	83	0.39	47.2	-13.8	187.3	173.5	2.1	13.7	13.7
CH01	Cau Gie–Ninh Binh	50	0.60	73.3	46.2	104.3	150.5	3.0	8.1	18.1
CH02	Da Nang–Quang Ngai	131	0.33	39.6	2.3	110.2	112.6	0.9	7.2	11.3
CH03	Phan Thiet–Dau Giiay	100	0.49	39.6	10.5	68.2	78.7	0.8	17.7	11.9
CH04	HCMC–Long Thanh–Dau Giay	55	0.92	74.9	61.6	224.2	285.8	5.2	18.2	15.5
CH05	HCMC- Trung Luong	40	0.84	67.8	22.4	167.4	189.7	4.7	17.5	15.1
CH06	Trung Luong–My Thuan–Can Tho	92	0.32	39.1	-15.3	120.3	105.0	1.1	15.2	11.3
CH07	Lang Son–Bac Giang–Bac Ninh	130	0.03	2.6	-42.1	164.9	122.8	0.9	8.4	11.8
CH08	Ha Noi–Hai Phong	105	0.41	33.7	-27.6	196.3	168.7	1.6	12.4	12.0
CH09	Ha Noi–Lao Cai	264	0.11	9.0	-32.0	208.9	176.9	0.7	4.2	11.7
CH10	Ha Noi–Thai Nguyen	62	0.23	18.7	-1.9	37.8	35.9	0.6	3.6	11.5
CH11	Lang–Hoa Lac	30	0.18	14.7	-18.6	109.5	90.9	3.0	13.5	15.0
CH12	Ha Long–Mong Cai	128	0.10	8.5	-9.0	88.3	79.4	0.6	9.1	8.0

出典:調査団

備考: V/C ratio、PCUs と便益は 2030 年の推定値。EIRR 計算には都市交通を考慮した(VITRANSS 2 最終報告書 8 章参照)

図 6.3.1　高速道路プロジェクトの EIRR



出典：調査団

6.4 財務分析

経済分析と同様の想定に基づき、高速道路プロジェクトの財務分析を実施した。2030 年の高速料金を自動車 USD 0.05/台キロ、バス USD 0.15/台キロ、トラック USD 0.145/台キロと設定した。この額は自動車、バス、トラックの旅行費用の約 10%に相当する。また、トラックの料金はバスの料金と同等とした。また、料金は各年の一人当たり GRDP に比例することとした。

財務分析の結果を表 6.4.1、及び、図 6.4.1 に示す。FIRR が 15%を超えるプロジェクトは無く、BOT 実施は困難である。一方、多くの事業は PPP 方式による実現の可能性があるが、より詳細な検討が必要である。

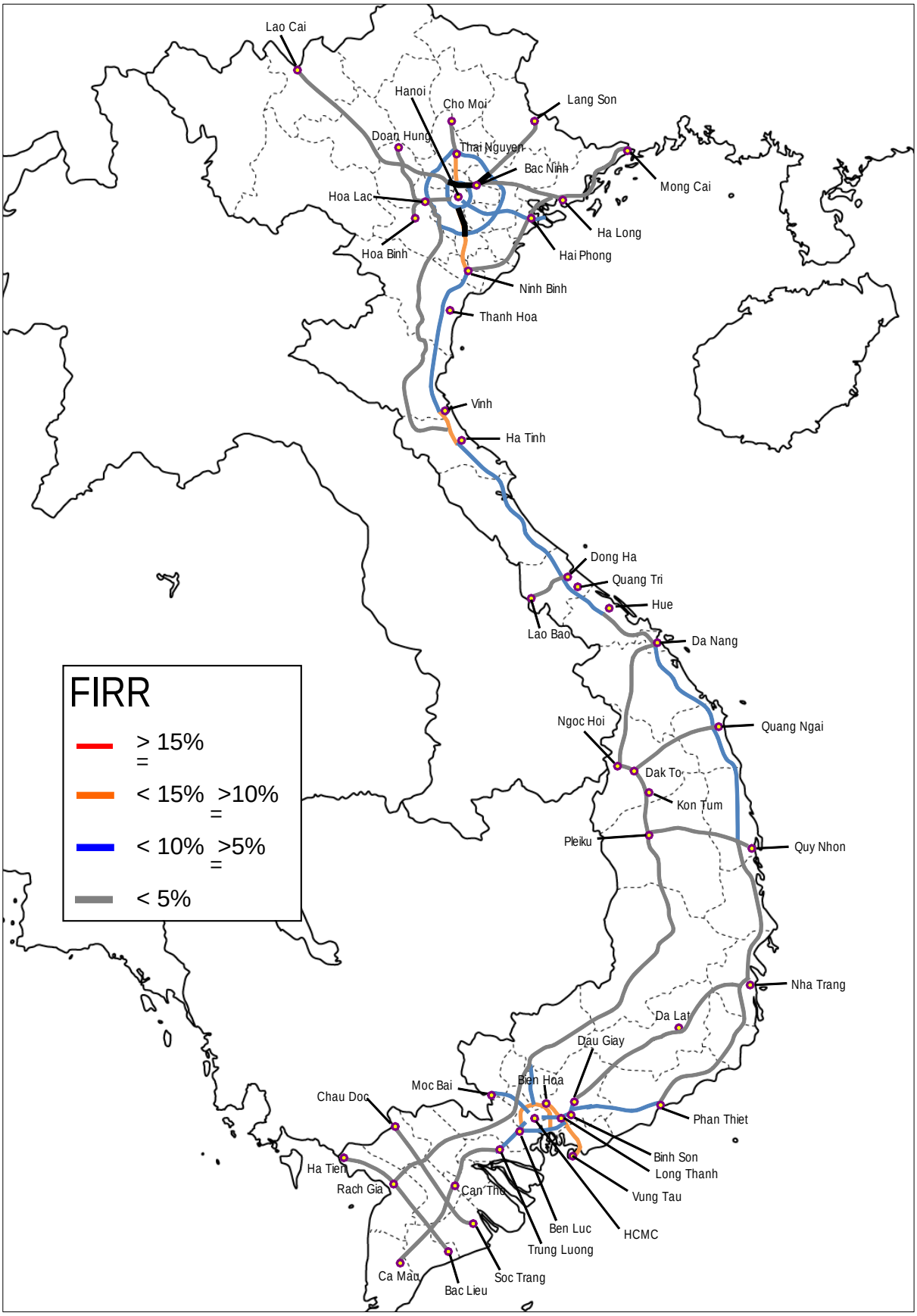
表 6.4.1 MOT 高速道路プロジェクトのプレリミナリー財務評価

プロジェクトコード	区間	延長 (km)	混雑率	台数			プロジェクト費用 (100 万 USD /km)	FIRR (%)
				自動車	バス	トラック		
H01	Ninh Binh–Thanh Hoa	75	0.66	8,984	104,241	25,554	11.0	8.3
H02	Thanh Hoa–Vinh	140	0.47	7,748	71,349	17,826	15.2	6.5
H03	Vinh–Ha Tinh	20	0.56	5,772	48,952	14,626	10.1	12.6
H04	Ha Tinh–Quang Tri	277	0.47	4,951	34,684	12,367	9.5	5.2
H05	Quang Tri–Hue	73	0.51	4,905	34,762	13,578	9.8	7.5
H06	Hue–Da Nang	105	0.46	5,038	41,315	11,847	16.9	3.5
H07	Quang Ngai–Quy Nhon	150	0.44	4,537	37,399	11,374	11.9	5.2
H08	Quy Nhon–Nha Trang	240	0.45	4,534	39,688	11,633	14.1	3.9
H09	Nha Trang–Phan Thiet	280	0.29	2,037	17,084	8,180	10.3	2.6
H10	Long Thanh–Nhon Trach–Ben Luc	45	0.25	9,230	109,519	5,354	16.4	5.4
H11	Doan Hung–Hoa Lac–Pho Chau	457	0.03	567	3,898	614	10.5	-
H12	Ngoc Hoi–Chon Thanh–Rach Gia	864	0.20	2,312	22,936	4,850	9.2	1.9
H13	Thai Nguyen–Cho Moi	28	0.18	1,206	16,113	4,955	9.2	1.9
H14	Hoa Lac–Hoa Binh	26	0.11	2,365	13,997	2,082	8.2	-0.6
H15	Bac Ninh–Ha Long	136	0.06	2,046	17,473	1,415	11.9	-2.9
H16	Ninh Binh–Hai Phong–Quang Ninh	160	0.15	2,768	30,044	2,790	7.4	1.0
H17	Hong Linh–Huong Son	34	0.06	1,112	12,070	1,121	8.9	-2.4
H18	Cam Lo–Lao Bao	70	0.04	686	7,446	691	10.0	-
H19	Quy Nhon–Pleiku	160	0.01	310	878	104	10.1	-
H20	Dau Giay–Da Lat	189	0.20	1,291	17,214	5,388	9.9	2.6
H21	Bien Hoa–Vung Tau	76	0.61	17,271	182,910	17,981	9.2	13.4
H22	HCMC–Thu Dau Mot–Chon Thanh	69	0.36	6,483	80,214	12,924	13.4	6.3
H23	HCMC–Moc Bai	55	0.46	9,218	84,862	8,810	7.5	8.2
H24	Soc Trang–Can Tho–Chau Doc	200	0.04	1,314	8,646	694	7.2	-3.2
H25	Ha Tien–Rach Gia–Bac Lieu	225	0.03	1,084	3,919	297	7.2	-
H26	Can Tho–Ca Mau	150	0.27	6,518	49,482	4,848	11.7	2.0
H27	Quang Ngai–Dak To	170	0.00	94	0	0	12.2	-
H28	Nha Trang–Da Lat	80	0.31	2,828	35,979	8,023	13.3	2.5
H29	Da Nang–Ngoc Hoi	250	0.16	2,064	14,507	4,085	12.4	-1.3
H30	Ring Road No.4 in Ha Noi	90	0.06	1,726	14,532	1,982	15.0	8.0
H31	Ring Road No.5 in Ha Noi	320	0.09	1,626	13,989	3,132	8.1	6.3
H32	Ring Road No.3 in HCMC	83	0.39	7,217	98,407	13,270	14.8	10.9
CH01	Cau Gie–Ninh Binh	50	0.60	9,197	105,584	22,729	9.0	12.6
CH02	Da Nang–Quang Ngai	131	0.33	5,272	43,861	12,535	8.0	8.0
CH03	Phan Thiet–Dau Giay	100	0.37	3,090	30,712	10,023	19.1	6.8
CH04	HCMC–Long Thanh–Dau Giay	55	0.92	11,473	155,016	21,085	20.2	8.8
CH05	HCMC–Trung Luong	40	0.84	14,575	174,812	16,481	19.4	8.6
CH06	Trung Luong–My Thuan–Can Tho	92	0.32	8,334	82,955	10,004	16.4	2.8
CH07	Lang Son–Bac Giang–Bac Ninh	130	0.03	1,378	5,887	312	9.0	-3.8
CH08	Ha Noi–Hai Phong	105	0.41	7,587	78,925	8,251	13.7	5.9
CH09	Ha Noi–Lao Cai	264	0.11	2,136	23,826	2,100	4.6	2.6
CH10	Ha Noi–Thai Nguyen	62	0.23	2,923	29,056	5,490	4.0	10.1
CH11	Lang–Hoa Lac	30	0.18	4,061	35,776	3,288	15.0	3.4
CH12	Ha Long–Mong Cai	128	0.10	1,761	12,755	2,347	9.8	0.5

出典: 調査団

備考: V/C ratio、PCUs と便益は 2030 年推定値
FIRR 計算には都市交通を考慮した(VITRANSS 2 最終報告書 8 章参照)

図 6.4.1　高速道路プロジェクトの FIRR



出典：調査団

6.5 戦略的環境アセスメント

VITRANSS2 の 2030 年までの総合交通戦略における南北高速道路の戦略的環境アセスメント(SEA)を実施した。この SEA を通じて深刻な環境・社会問題とその対策について項目ごとに検討を行った。南北高速道路はハノイとホーチミンを結び、国家戦略上非常に重要だが、道路セクター事業の一部であり、社会・環境的な問題は一般道路と共通点が多い。

次のような環境課題に対する緩和策が挙げられる。

(a) 土地買収: 土地買収に関する課題について、次のような対策が挙げられる。

- 移転問題や農地買収をできるだけ避けられるようにルート選択をする
- 公の協議を通して土地収用計画と移転・再建計画を適切に計画・実施する
- 社会問題の監視と対処を行う行政制度を導入する

(b) 生態系への影響: 生態系への影響を最小化するようにルート選択をする。特に、バックマー国立公園の緩衝地帯、フォンディエン保護区、ホンダム・エコツーリズムを通過する区間では高架道路や橋梁によって影響を抑える。

(c) 地滑り・洪水: 南北高速道路の技術的緩和策は道路セクターのものと同様である。

(d) 環境社会状況: 文化遺産や景観への影響を抑えるルート選択をする。高架道路や橋梁を景観にマッチするようにデザインする。

(e) 大気汚染・温暖化ガス:南北高速道路の技術的緩和策は道路セクターのものと同様である。

(f) 騒音・振動: 高速道路では以下のような措置を取ることが考えられる。

(i) 道路と住居区の間に緩衝地を設ける。日本や他先進国の高速道路ではこの措置がよく取られる。緩衝地を設けることによって近隣住居区への道路の騒音を減少できる。道路のタイプや舗装によるが、緩衝地の幅は一般的に 10-20m 必要である。通常、4 車線以上の高速道路や幹線道路で緩衝地が設置される。

(ii) 緩衝地内では植林や騒音禁止標識、舗道、自転車専用道路などの措置が取られる。緩衝地は騒音低減以外にも排出ガス分散防止、振動緩和に役立つ。

6.6 プロジェクト区間の優先性設定

経済・財務評価の他 5 つの指標に基づき MCA を実施した(表 6.6.1)。点数が 5(最も高い評価)のプロジェクトをマスタープラン(2020 年目標)に加え、4 以下のプロジェクトは 2020 年以降に実施予定とした。

表 6.6.1 高速道路プロジェクト全体評価

コード	事業名	費用 (100 万 USD)	EIRR	需要	経済性	財務性	ネットワーク構成	自然環境	計画の成熟度	政策性	総合評価
H01	Ninh Binh–Thanh Hoa Expressway (75 km)	827.6	15.3	5	5	4	5	5	6	3	5
H02	Thanh Hoa–Vinh Expressway (140 km)	2128.0	12.1	5	4	3	5	5	6	3	5
H03	Vinh–Ha Tinh Expressway (20 km)	201.5	17.0	5	5	5	5	5	6	3	5
H04	Ha Tinh–Quang Tri Expressway (277 km)	2641.2	9.9	4	3	3	5	5	3	2	3
H05	Quang Tri–Hue Expressway (73 km)	711.9	12.5	5	4	3	5	5	3	3	4
H06	Hue–Da Nang Expressway (105 km)	1778.0	10.3	4	3	2	5	5	7	3	4
H07	Quang Ngai–Quy Nhon Expressway (150 km)	1787.8	10.3	4	3	3	5	5	6	2	3
H08	Quy Nhon–Nha Trang Expressway (240 km)	3390.1	8.9	4	3	2	5	5	3	2	3
H09	Nha Trang–Phan Thiet Expressway (280 km)	2890.2	8.0	3	3	2	5	5	5	3	3
H10	Long Thanh–Nhon Trach–Ben Luc Expressway (45 km)	738.6	15.9	4	5	3	5	5	8	3	5
H11	Doan Hung–Hoa Lac–Pho Chau Expressway (457 km)	4813.1	6.3	1	3	1	4	5	3	2	2
H13	Thai Nguyen–Cho Moi Expressway (28 km)	256.9	5.8	3	3	2	4	5	3	2	3
H14	Hoa Lac–Hoa Binh Expressway (26 km)	214.0	7.3	2	3	1	4	5	6	2	3
H16	Ninh Binh–Hai Phong–Quang Ninh Expressway (160 km)	1189.4	13.5	3	4	2	4	5	3	2	3
H17	Hong Linh–Huong Son Expressway (34 km)	302.0	7.4	1	3	1	4	5	3	2	2
H18	Cam Lo–Lao Bao Expressway (70 km)	699.1	4.9	1	3	1	4	5	3	2	2
H20	Dau Giay–Da Lat Expressway (189 km)	1871.0	5.2	3	3	2	4	5	6	3	3
H21	Bien Hoa–Vung Tau Expressway (76 km)	696.5	24.4	5	5	5	5	5	7	3	5
H22	HCMC–Thu Dau Mot–Chon Thanh Expressway (69 km)	996.3	12.2	5	4	3	4	5	3	2	4
H23	HCMC–Moc Bai Expressway (55 km)	410.5	16.4	4	5	4	4	5	3	2	4
H24	Soc Trang–Can Tho–Chau Doc Expressway (200 km)	1439.6	9.7	2	3	1	4	5	3	2	2
H25	Ha Tien–Rach Gia–Bac Lieu Expressway (225 km)	1619.5	10.9	1	3	1	4	5	3	2	2
H26	Can Tho–Ca Mau Expressway (150 km)	1755.7	9.3	3	3	2	5	5	3	2	3
H27	Quang Ngai–Dak To Expressway (170 km)	2073.6	8.3	1	3	1	4	5	1	1	1
H28	Nha Trang–Da Lat Expressway (80 km)	1062.5	7.8	2	3	2	4	1	1	1	1
H29	Da Nang–Ngoc Hoi Expressway (250 km)	3094.2	1.8	1	2	1	4	3	1	1	1
H30	Ring Road No.4 in Ha Noi (90 km)	1350.5	14.5	4	4	4	5	5	6	3	5
H31	Ring Road No.5 in Ha Noi (320 km)	2583.2	7.9	2	3	3	5	5	6	1	3
H32	Ring Road No.3 in HCMC (83 km)	1226.9	13.7	5	4	4	5	5	6	3	5

出典:調査団

7 実施戦略

7.1 実施スケジュール

1) 南北高速道路の現在の実施状況

現在、南北高速道路の区間整備は建設中、詳細設計、フィージビリティ調査など様々な段階にある(表 7.1.1 と図 7.1.1 参照)。多くの区間でフィージビリティ調査終了済み、もしくは調査中であるが、詳細設計以降の段階にある区間は少ない。

表 7.1.1 南北高速道路整備の現状

コード[1]		区間	延長 (km)	実施状況
NS-コード	VITRANSS 2			
NS01	H30	Ring Road No.4 in Ha Noi	90	F/S実施中(TEDI)
NS02	CH01	Cau Gie–Ninh Binh	50	建設中
NS03	H01	Ninh Binh–Thanh Hoa	75	F/S 実施は首相承認済み(VNCC)
NS04	H02	Thanh Hoa–Vinh	140	F/S実施申請手続き中(VNCC)
NS05	H03	Vinh–Ha Tinh	20	プレF/S完了(TEDI)
NS06	H04	Ha Tinh–Quang Tri	277	情報無し
NS07	H05	Quang Tri–Hue	73	Cam Lo-Tuy Loan区間: F/S実施申請手続き中(BT company)
NS08	H06	Hue–Da Nang	105	
NS09	CH02	Da Nang–Quang Ngai	131	D/D 実施予定(WB) WBとJICAが融資検討中
NS10	H07	Quang Ngai–Quy Nhon	150	プレF/S実施中 (TEDI)
NS11	H08	Quy Nhon–Nha Trang	240	情報無し
NS12	H09	Nha Trang–Phan Thiet	280	F/S 実施中 (MOD傘下のコンサルタント)
NS13	CH03	Phan Thiet–Dau Giay	100	F/S 実施中 (BITEXCO)
NS14	CH04	HCMC–Long Thanh–Dau Giay	55	D/D 実施中 (ADB)
NS15	H33	Ring Road No.3 in HCMC	83	F/S 実施中 (TEDI-S)
NS16	H10	Long Thanh–Nhon Trach–Ben Luc	45	F/S 完了(JETRO), F/S実施中 (TEDI-S), PPTA 実施中 (ADB), D/D 実施予定 (ADBによりEOI提出済み) WBとJICAが融資検討中
NS17	CH05	HCMC–Trung Luong	40	建設中
NS18	CH06	Trung Luong–My Thuan–Can Tho	92	F/S完了(VIDB) (Trung Luong–My Thuan: VIDB によるBOTが検討中) (My Thuan–Can Tho: ODAによる投資が検討中)

出典:様々な情報に基づいて調査団が作成
[1] VITRANSS 2 コードはプロジェクトリストと対応している

2) 提案する実施スケジュール

多基準分析による評価と優先付け(第 6 章参照)と現在の実施状況を考慮して、VITRANSS2 では南北高速道路を含む高速道路ネットワークの実施スケジュールを提案した(図 7.1.1 と表 7.1.2 参照)。

スケジュールに従った実施の実現性については、資金、法/制度、環境、住民移転の課題を考慮に入れなければならない。提案されたスケジュールは段階的な整備の指標と見なすことができる。

南北高速道路の基本的な整備方針は以下の通りである。

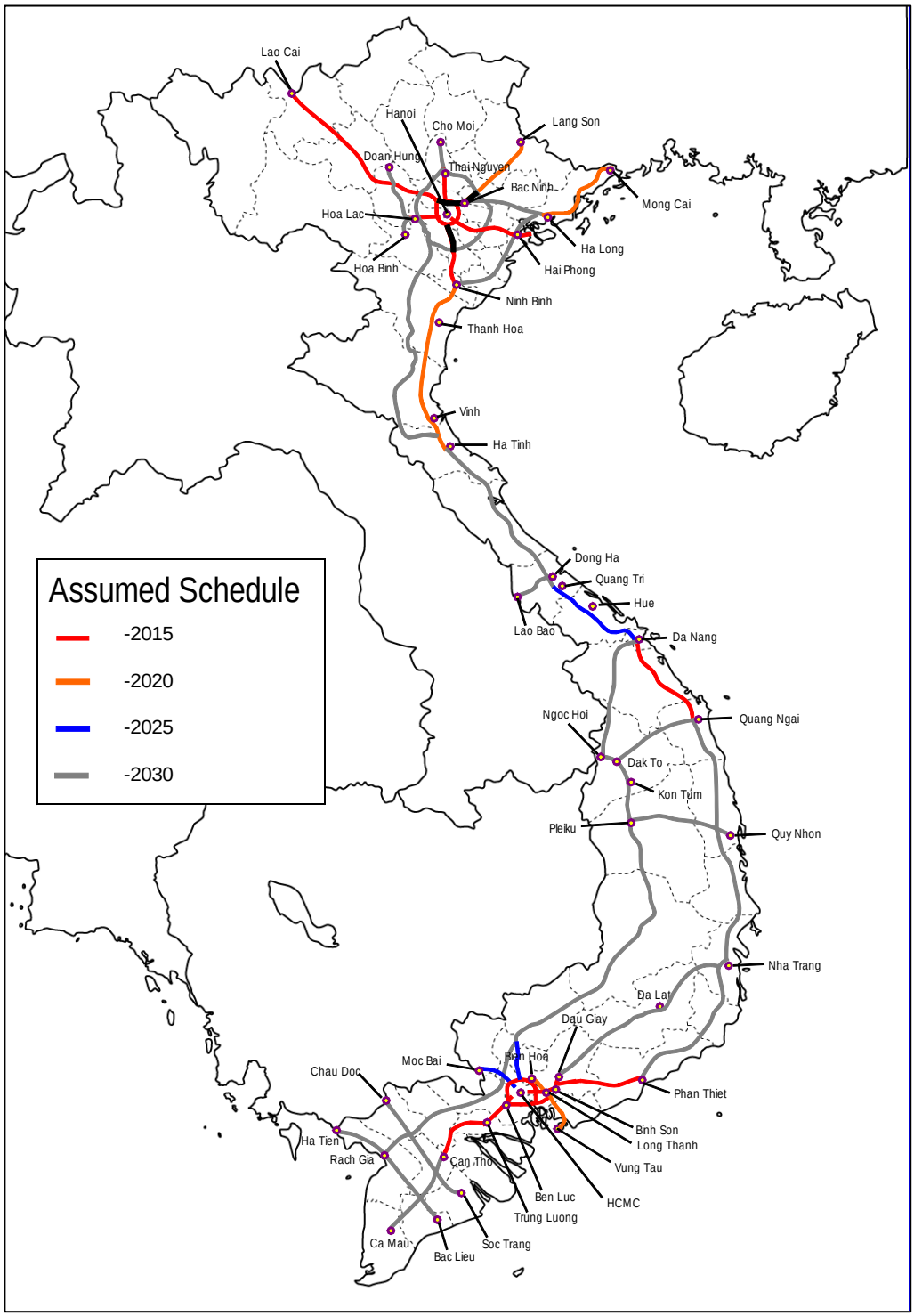
(i) 3 つの主要経済圏のハノイ、ダナン、ホーチミンから建設を開始する(現在はこの方針に沿っ

ている)。

(ii) 優先区間の整備目標年次を 2020 年とし、全区間では 2030 年とする。

(iii) 他の区間整備は南北高速道路と協調して行う。

図 7.1.1　実施スケジュール



出典:調査団

表 7.1.2 高速道路網整備実施スケジュール

Code	Project	km	Cost (mil. USD)	Evaluation	Schedule		
					2011-2020	2020-2030	Original Schedul
CH01	Cau Gie – Ninh Binh Expressway (50km)	50	452.4	-			06-10
CH02	Da Nang – Quang Ngai Expressway (131km)	131	1048.2	-			-20
CH03	Phan Thiet – Dau Giay Expressway (100km)	100	1003.8	-			-15
CH04	HCMC – Long Thanh – Dau Giay Expressway (55km)	55	1110.8	-			08-12
CH05	HCMC- Trung Luong Expressway (40km)	40	776.5	-			04-09
CH06	Trung Luong – My Thuan – Can Tho Expressway (92km)	92	1510.0	-			-10
CH07	Lang Son – Bac Giang – Bac Ninh Expressway (130km)	130	1176.3	-			11-14
CH08	Ha Noi – Hai Phong Expressway (105km)	105	1441.2	-			08-11
CH09	Ha Noi – Lao Cai Expressway (264km)	264	1218.7	-			09-12
CH10	Ha Noi – Thai Nguyen Expressway (62km)	62	248.2	-			05-10
CH11	Lang – Hoa Lac Expressway (30km)	30	450.0	-			06-09
CH12	Ha Long – Mong Cai Expressway (128km)	128	1254.7	-			12-15
H01	Ninh Binh – Thanh Hoa Expressway (75km)	75	827.6	5			-20
H02	Thanh Hoa – Vinh Expressway (140km)	140	2128.0	5			-20
H03	Vinh – Ha Tinh Expressway (20km)	20	201.5	5			-20
H04	Ha Tinh – Quang Tri Expressway (277km)	277	2641.2	3			-20
H05	Quang Tri – Hue Expressway (73km)	73	711.9	4			-20
H06	Hue – Da Nang Expressway (105km)	105	1778.0	4			-20
H07	Quang Ngai – Quy Nhon Expressway (150km)	150	1787.8	3			-20
H08	Quy Nhon – Nha Trang Expressway (240km)	240	3390.1	3			20-
H09	Nha Trang – Phan Thiet Expressway (280km)	280	2890.2	3			20-
H10	Long Thanh – Nhon Trach – Ben Luc Expressway (45km)	45	738.6	5			-20
H11	Doan Hung – Hoa Lac – Pho Chau Expressway (457km)	457	4813.1	2			20-
H12	Ngoc Hoi – Chon Thanh – Rach Gia Expressway (864km)	864	7974.4	3			20-
H13	Thai Nguyen – Cho Moi Expressway (28km)	28	256.9	3			20-
H14	Hoa Lac – Hoa Binh Expressway (26km)	26	214.0	3			20-
H15	Bac Ninh – Ha Long Expressway (136km)	136	1618.8	3			-20
H16	Ninh Binh – Hai Phong – Quang Ninh Expressway (160km)	160	1189.4	3			20-
H17	Hong Linh – Huong Son Expressway (34km)	34	302.0	2			20-
H18	Cam Lo – Lao Bao Expressway (70km)	70	699.1	2			20-
H19	Quy Nhon – Pleiku Expressway (160km)	160	1615.1	2			20-
H20	Dau Giay – Da Lat Expressway (189km)	189	1871.0	3			20
H21	Bien Hoa – Vung Tau Expressway (76km)	76	696.5	5			-20
H22	HCMC – Thu Dau Mot – Chon Thanh Expressway (69km)	69	996.3	4			-
H23	HCMC – Moc Bai Expressway (55km)	55	410.5	4			-
H24	Soc Trang – Can Tho – Chau Doc Expreesway (200km)	200	1439.6	2			20-
H25	Ha Tien – Rach Gia – Bac Lieu Expressway (225km)	225	1619.5	2			20-
H27	Quang Ngai – Dak To Expressway (170km)	170	2073.6	1			-
H28	Nha Trang – Da Lat Expressway (80km)	80	1062.5	1			-
H29	Da Nang – Ngoc Hoi Expressway (250km)	250	3094.2	1			-
H30	Ring Road No.4 in Ha Noi (90km)	90	1350.5	5			-
H31	Ring Road No.5 in Ha Noi (320km)	320	2583.2	3			-
H32	Ring Road No.3 in HCMC (83km)	83	1226.9	5			-20
Total Cost up to 2020 (Master Plan) (mil. USD)			19927.2				

出典：調査団
備考: 青でマークされているプロジェクトは南北高速道路の一部である。

7.2 市場発展段階に基づく戦略概要

1) 各段階での戦略概要

ベトナムでの高速道路網の開発とは高速道路サービス市場の成長を意味する。各段階の特性は必要な専門技術や資源、また時期により異なる。

2030 年までは開始段階、及び、成長段階として捉えることができる。各整備段階の特徴を踏まえて戦略を設定しなければならない。実施戦略の概要は次の通りである。

(i) ベトナムの一人当たり平均所得が長期で低利な融資を利用可能な所得水準を超えるまでは、長期で低利な融資を利用する

(ii) ネットワーク整備及び運営システムを強化し、整備計画を積極的に実現する

(iii) 収益性のあまり無い区間の実現性を改善し、民間資金を活用するために公的資金を拡大して財源不足を補う

(iv) 地域ごとに独立性・効率性のある市場ベースの高速道路サービス事業者を設立する

7.3 ファイナンス戦略

1) 必要投資額

高速道路網全体の建設に必要な事業費は 660 億 US ドルである。その内、約 120 億 US ドル(18%)は既にコミットされており、南北高速道路網整備を実現には残りの 540 億 US ドルを様々な財源から調達する必要がある。

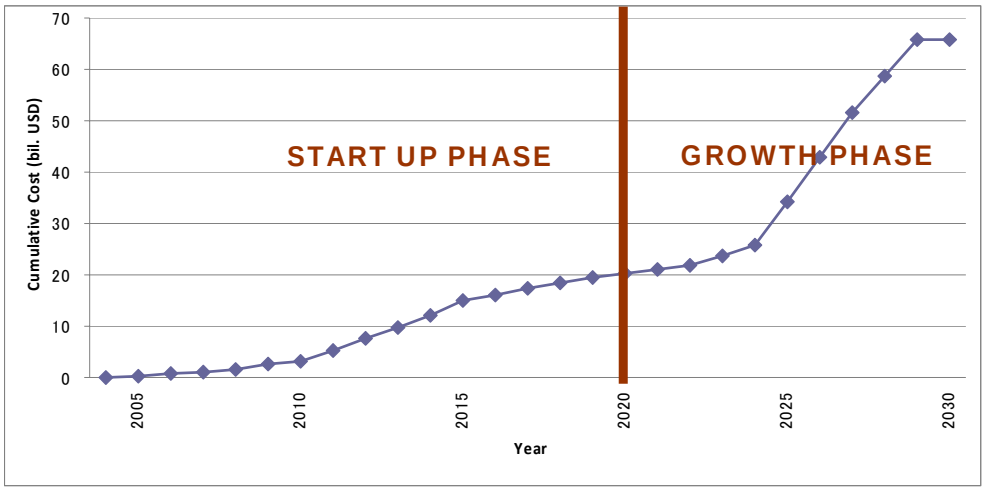
表 7.3.1 2030 年までの必要投資額

区間	延長 (km)		事業費 (百万米ドル)	
1. コミット済み区間	1,187	19%	11,691	18%
2. 予定区間	5,147	81%	54,202	82%
合計	6,334	100%	65,893	100%

出典:調査団

図 7.3.1 はマスタープランの整備スケジュールに基づく、今後 20 年間の累積投資額を表している。117 億 US ドルは既にコミットされており、毎年平均 10 億ドルずつ増加し、15 年後には 250 億 US ドルにまで増加すると予想される。

図 7.3.1 累積投資額



出典:調査団

2) 調達可能な財源

VITRANSS2 では全交通セクターに対する ODA を含めた公的資金の調達可能性を評価した。また、経済が中位レベルで成長するシナリオ下では予算範囲内で 2020 年までの VITRANSS2 候補プロジェクトの建設資金と経費をカバーできることが分かった。

(a) **国家予算は主要財源にできない:** 道路セクターの国家予算は年平均 6 億 US ドルであるが、VITRANSS2 南北高速道路のマスタープランの 2020 年までの平均投資額は年 10-20 億 US ドルである。これは現在の政府の全道路セクターへの投資額の 2-3 倍の額であり、国家予算だけでは南北高速道路の必要投資額を賄うことはできない。

(b) **民間資金は主要財源にできない:** 民間財源を本格的に活用し、プロジェクトファイナンスの融資契約締結の実績を積むまでには組織、法律、規制について整備が必要であり、これに

は恐らく 10 年以上の長い年月を要する。このため民間資金の利用は少額に留まると見られる(2001-2005 年の交通セクター投資額の 3%)。

(c) **債券発行は主要財源にできない:** 現在、財務省(MOF)による利率や満期に関する規制が厳しいため、債券発行(2001-2005 年の交通セクター投資額の 27%)は有効な財源になり得ない。

(d) **ODA 資金の有効活用:** 量及びコストの面で、ODA が高速道路開発の主要財源となるであろう(2001-2005 年の交通セクター投資額の 25%)。ODA には、ソフトローンを利用できる一人当たり GDP の上限が定められており、ベトナムの一人当たり GDP は 10 年後までにその上限を超えると見られる。上限を超えるまでは ODA 資金を最大限有効活用することが望ましい。

3) ファイナンスにおける課題

VITRANSS2 南北高速道路マスタープランのファイナンス戦略では、次の問題点を考慮しなければならない。

(a) 建設費用を利用料金で回収できる区間はわずかである

南北高速道路の各区間の財務分析によると、FIRR が 15%を超えるのはわずか 5 区間のみである。従って、南北高速道路ネットワーク整備には多くの公的資金が必要となる。

この問題は現在 VEC が直面している問題と関連がある。VEC は ODA 財源や政府債券の利用によって整備区間の資金繰りをしなければならない。初期投資において、政府からの補助金が必要な区間が多くあるが、VEC は建設資金に利用された ODA ローンを返済する義務がある。この返済義務が継続されるならば、近い将来 VEC は返済が困難になるだろう。

(b) 実績のある国際企業などの民間セクターの活用促進が必要である

民間セクターを利用するには政府は PPP 実施や透明性の高い投資、市場環境や枠組みを整備しなければならない。政府の環境整備なくしては私的企業の投資収益性は不確実で予測不可能である。政府は MPI や世界銀行と協調して事業収益性を補完するための補助金支援(viability gap funding) を利用した PPP の財政的枠組みを検討し始めた。詳細は後述する。

(c) 資本市場からの資金調達促進が必要

ベトナムの信用性が低いことから、資本市場からの大規模な資金調達は期待できない。しかし、政府が債券発行に関わる発行主体の信用価値を高めることにより、この状況は改善するだろう。

(d) ODA 資金の有効活用が必要

ODA は高速道路整備の主要財源となるが、借入額には上限があり、また他セクターでも必要とされている。政府は PPP 方式と共に ODA の有効的に活用する必要がある。PPP 方式の活用により ODA の利用効果は格段に上がるだろう。

(e) 利用者負担の原則と整備財源の確保

道路交通法(No. 23/2008/QH 12)が 2009 年 7 月より施行され、利用者課金を主要財源とし、年度予算を補助財源とする道路維持管理財源が確立された。 この制度を拡大して高速道路整備資金確保をより確実にするべきである。

4) ファイナンス戦略

マスタープランの南北高速道路のわずかな区間においてのみ、利用者課金により初期投資費用を回収できる。他の大部分では公的資金や民間融資が必要となる。

(1) ODA 資金の有効活用

今までのところ、VEC は ODA と IFI からの資金を 20 億 6500 万 UD ドル調達し[1]、一部区間を整備できるとしている。

ODA 資金の有効活用には VEC が ODA 資金で完成した区間の運営管理をコンセッション契約によって他社に委任する方法がある。この方法で VEC はコンセッションの前払い金(front fee payment)を初期費用回収に充てることができる。

他には ODA 資金を VEC 担当の区間整備に充て、民間投資を民間担当区間の整備と全区間の運営管理に充てる方法がある。これは PPP 方式と呼ばれる。VEC は PPP コンセッション契約者と収益を分配し、MOF を通じて VEC が負っている ODA ローンの返済に利用できる。しかし、前述の通り、財政自立性がある区間はほとんどないため、VEC とコンセッション契約者は政府からの事業収益性を補完するための補助金支援 (viability gap funding)が必要である。政府からの補助がなければ、VEC は財政健全性を失い、将来、破綻する可能性がある。

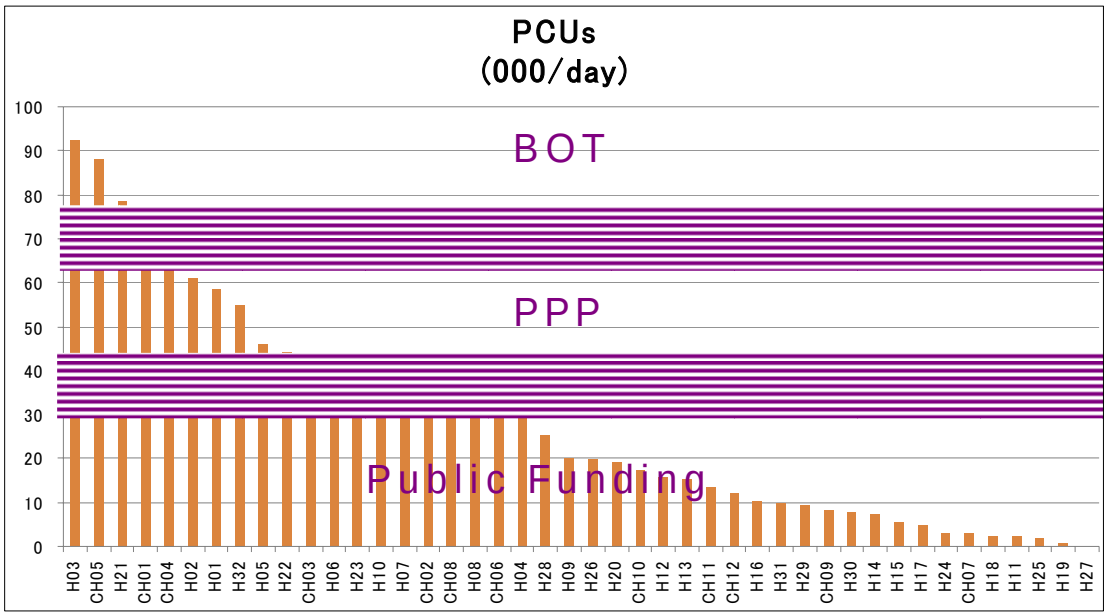
(2) VEC に対する政府からの財政支援メカニズムの構築

VEC が整備を担当する区間のほとんどは財政的に自立不可能である。南北路線の西側や中部地方区間を整備するようなネットワーク整備の最終段階では、この傾向は一層強くなるであろう。現在のように VEC にすべての財政責任があるとすれば、日本の道路公団(現在の高速道路株式会社 3 社の前身)のように整備最終段階には深刻な財政問題に直面するであろう。巨大な累積負債と財政破綻に繋がる恐れがある。

VEC が必要な時に政府の援助が受けられるような制度を構築する必要がある。図 7.3.2 は各区間の将来予測交通量を示したものである。予測交通量(PCUs/日)は直接料金収入に影響し、必要となる財政手段に関わる。

[1] VEC の会社案内パンフレット

図 7.3.2　各区間の予測交通量



出典：調査団

(3) VEC が有している ODA 融資の全額返済義務の切り離し

現在 VEC は ADB 及び JICA ローンに関して、オリジナルローンと同じ条件での全額返済義務を負うことを財務省と合意している。将来的に VEC は財務性の低い区間や PPP が適用可能な区間について、現在適用されている支払い義務の切り離しや緩和を行い、破綻のリスクを低減する必要がある。VEC の組織改革の詳細は次の項で説明する。

(4) 政府による事業収益性を補完するための補助金支援(Viability Gap Funding)制度の構築

政府は限界的収益性のある区間に対する資金支援に関して、PPP を検討している。ODA を補助金として利用し、財政的実現性に乏しい区間を PPP 方式で整備をするための制度作りが必要である。これは官民の両方の参加を促進するものである。

(5) 不測の場合における政府の財政支援メカニズム

個々の事業に対する資金補助以外に、VEC が予測不可能な運営資金不足に陥った際の政府による財政支援制度や法的整備が必要である。前日本道路公団への公的資金投入はその例である。一般貸付や劣後ローンも措置の一つである。

7.4 組織･制度上の課題

1) 現状 – 高速道路行政

(1) 高速道路マスタープラン

2008 年 12 月 1 日の首相決定(No. 1734 /QD-TTg)によって 2020 年までの高速道路網マスタープランと 2020 年以降のビジョンが承認された。最終決定では次のことが明示された。

(i) 主要都市(ハノイ、ダナン、ホーチミン)を結ぶ南北高速道路と主要港湾への接続区間を最重要事業とする

(ii) 投資資金調達には次のような方法を採る。

- 政府貸付や建設国債発行等によりドナーからの貸付に政府保証を付け、国家予算を得る。
- BOT、BTO、BT 等の PPP 方式によって民間投資家の資金を利用する。

(iii) MPI、MOF と協力して MOT が内外経済セクターを活用して、高速道路整備資金調達の方法を検討する。

(iv) MOT は全国高速道路網の投資、建設、運営の管理と監督を担当する

(v) MOT は全国高速道路網の投資、建設、運営、利用の最適なモデルを構築する責任がある。また、VEC が高速道路全体の投資と整備を牽引する主体となるよう支援する。

つまり、高速道路に関する VRA(GRA)の役割と高速道路行政を担当する政府機関の責任は明確になっていない。

(2) 高速道路のステイクホルダー

高速道路に関するステイクホルダーは次の通りである。

(i) **政策決定者:** 投資許可は MOT と MPI が担当。MOF は利用者課金額の承認、地方政府は土地取得の実施と小規模事業の投資許可を担当する。

(ii) **管理･規制主体:** 現在は MOT が担当しているが、高速道路市場の管理･規制を担当する高速道路管理局の設立が提案されている。尚、料金は MOF によって規制される。

(iii) **高速道路投資主体:** 高速道路マスタープランの法的枠組みでは、誰でも許可が得られれば高速道路整備投資を行うことができる。現在、公的資金を利用している VEC、PMU My Thuan、他の PMU と、自己資金を利用している VINACONEX、VIDIFI、IDICO-BIDV-Song Da のような投資主体がある。

(iv) **建設事業者:** ほとんどのベトナムの巨大ゼネコンは、中国や韓国の建設事業者とのジョイントベンチャーに積極的である。また、外国の事業者も入札に参加している。

(v) **融資機関:** BIDV、VDB、VCB、INCOM Bank、Agribank のようなベトナムの商業銀行が積極的であり、一方で、外国の商業銀行は積極的でない。

(vi) **ドナー:** ADB、JICA や世界銀行が現在進行中の高速道路整備の主な資金提供をしている。

(vii) **コンサルタント:** 日本など海外のコンサルタントが国内の主要コンサルタントや設計会社と共に投資機関を支援している。

2) PPP の現状

MPI の都市・インフラ開発局内に PPP プログラム開発課が設置され、MPI、MOF、その他機関の職員と共にプログラムを検討している。

2009 年 11 月、主要関係者に PPP の財政的な枠組みの草稿が示され、次のことが説明された。(i) PPP 実施に必要な詳細な行政規則、手続き、及び、ガイドライン、(ii) PPP 財政支援のための透明な補助金のメカニズム。2010 年 9 月までの首相決定を念頭に、2010 年 3 月までに正式に PPP の財政的な枠組みが政府に提出される予定である

同時に、パイロット PPP プロジェクトの競争入札(世界銀行の 2010 年度融資)が準備中である。これによって提案されている PPP の財政的な枠組みが適切なものであるかが試される。

3) 課題

高速道路に関連する組織・制度上の重要課題を次に示した。

(i) 現在の道路セクターの法、規制、制度下では、高速道路の整備、維持管理、運営に関する行政、規則、責任が明確でない。

(ii) MOT と MOC の間で国道・高速道路と都市道に関する管轄の重複がある。

(iii) GRA と VEC の間で高速道路の管理及び計画に関する管轄の重複がある。

(iv) 高速道路建設や運営・管理の品質管理、人材・技能の調達に関する明確な制度や全国規模の担当機関がない。

(v) 運営管理型コンセッション(O&M コンセッション)の収益を制限している Circular 90 等の現存の利用料金に関する規制は、民間セクターの参入を阻害している。

(vi) 現存の BOT に関する規制は柔軟性に欠け、多様な PPP 方式によって民間セクターの収益性を改善することができない。

(vii) 中央政府と地方政府の両方で高速道路事業のコンセッションの承認をしているため、コンセッション契約に関して混乱が生じている。

4) 方向性

ベトナムにおける高速道路開発の制度・組織には次のような方向性が考えられる。

(a) 整備・運営・管理・維持に関する高速道路行政、及び、サービス提供を明確に定義する法、規制、制度の枠組みを構築する

いち早く、法、規制、制度上の枠組みを構築し、ベトナムの全国道路ネットワークの中での高速道路の位置付けを明確にする。料金などの関する規制を改正し、民間セクターの高速道路開発事業への参加を阻害する要因を取り除き、民間セクターの参加を促進する。

(b) 収益性の低い区間の整備と維持管理の財政支援制度の確立

政府は初期投資費用を回収できる高速道路区間はわずかであること認識し、表明する必要がある。それゆえ公的機関と民間企業の両方にとって有効な公的財政支援制度を設立する必要がある。PPP の財政的枠組みがこの基盤となるだろう。このメカニズムは政府にとって高速道路網全体をいち早く効率的に開発するのに有効でなければならない。

(c) 強固且つ市場に基づいた高速道路網のマネジメント制度の確立

高速道路網開発計画を実現するには市場を通して質の高い整備・運営維持を管理できる有能なマネジャーが必要である。また、将来の高速道路整備に利用できる民間セクターの財源は限られているため、公的資金を運用する強力なマネジメントシステムを確立し、国家予算、ODA 資金、市場から調達した資金などを効率的に配分しなければならない。一つの方策として、VEC を改革し、国家高速道路網運営システムに基づき、補助金配分の強力な権限を持って、高速道路整備、及び、公的資金配分に関するマネジメント機関とすることが考えられる。このような権限を VEC に与え、財政に関しては MPI と MOF が監督し、ネットワーク整備と管理に関しては MOT が監督する。

8 西側ミッシングリンクのフィージビリティ調査レビュー

8.1 導入

1) 背景

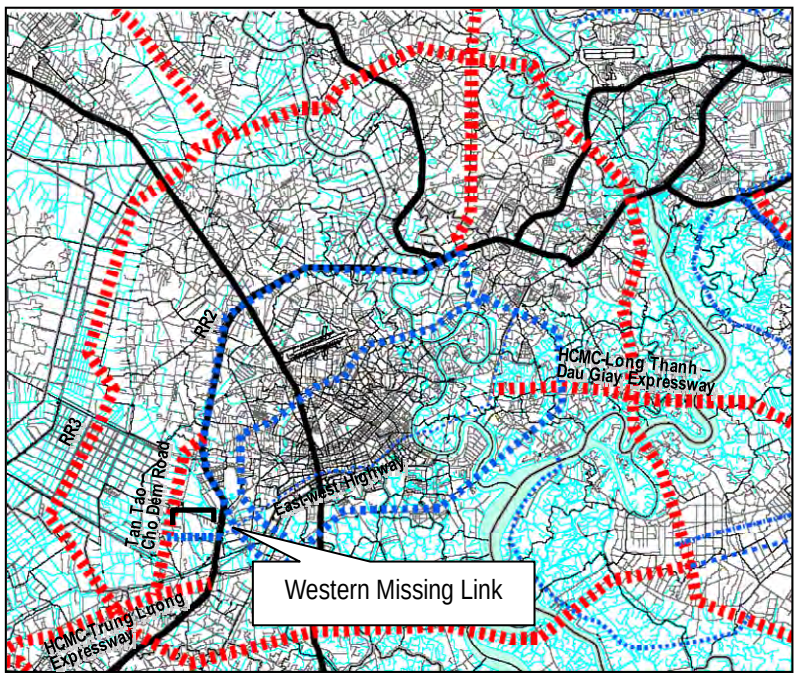
グエン・タン・ズン首相は 2008 年 1 月 22 日の Decision(101/QD-TTg)において、ホーチミン市交通・通信インフラストラクチャー計画の 2020 年までのマスタープラン、及び、2020 年以降のビジョンを承認した。近年、ホーチミン市は都市交通・通信インフラに対して多額の資金を様々な資金ソースより用意し、環状 1 号・2 号線、南北高速道路、及び、東西道路の建設を進めている。

東西道路は 2007 年 1 月 22 日に首相承認され(101/Qd-TTg)、Thu Thiem トンネル–Ben Chuong 道路–Ham Tu–An Lac を通して Cat Lai インターチェンジにおいてハノイ高速道路と連結する。東西道路は隣接する地域とホーチミン市にとって重要な交通路である。東西道路は JICA 円借款により整備が進められており、国道 1 号線–Ben Chuong 区間は既に開通され、残されている Thu Thiem トンネルは 2011 年初旬に開通予定である。

一方、Tan Tao–Cho Dem 道路が建設中であり、環状 2 号線、及び Ho Chi Minh City–Trung Luong 高速道路と接続される。また、東西道路の全区間完成後は国道 1 号線との接続部における交通量の増加が予想される。

国道 1 号線、及び Binh Thuan 道路の接続部における交通量増加に対応するために Tan Tao–Cho Dem 道路までの東西道路西側延伸(西側延伸道路)の整備が計画されている。さらに環状 3 号線まで延伸されることにより、ホーチミン市中心部と西、及び南西地域の道路交通条件が飛躍的に向上することが期待されている。

図 8.1.1 事業対象位置図



出典:調査団

2) レビューのスコープ

TEDI により実施され 2009 年に PMU My Thuan に提出された西側ミッシングリンクの FS に基づきレビューを行った。作業は下記に示す枠組みにより実施された。

(1) 設計: 道路及び構造物の設計は、適応される設計基準に基づいて軟弱地盤対策、道路線形、橋梁設計、交差点／インターチェンジ等に対して行われた。西側延伸道路は東西道路の延伸と位置づけられ、基本的な設計基準は東西道路と同様である。

(2) 交通量予測: 西側延伸道路の将来交通量予測は VITRANSS 2 の将来交通需要予測に基づいて、ホーチミン市の将来道路ネットワークを考慮して実施された。本区間の始点である国道 1 号線インターチェンジ、及び、終点の Tan Kien インターチェンジの検討には VITRANSS 2 によって更新されたデータを用いた。

(3) 事業費積算: 事業費は工事項目毎の数量が算出されているが詳細な費用の確認までは行えず、設計に基づいた材料数量、及び、単価を確認し、全体の積算の適正に対するチェックを行った。

(4) 経済分析: 更新された将来交通量及び事業費に基づいて実施し、EIRR による事業の実施可能性を検討した。

(5) 環境影響: 環境影響評価(EIA)については TEDI により素案が作成されており、特に用地取得の観点から周辺住民に対する影響を確認した。EIA 報告書も 2009 年 12 月に TEDI より PMU My Thuan に提出済みである。

フィージビリティ調査における下記の資料がレビュー対象として調査団に提出された。

表 8.1.1 受領資料リスト

資料名		ベトナム語	英 語
1 巻	実施計画報告書	○	○
2 巻	基本設計	○	○
3 巻	水文・排水計算書	○	○
4 巻	軟弱地盤対策検討	○	○
5 巻	事業費積算	-	-
6 巻	別添−適合法令	○	-
6.2 巻	別添−構造計算	○	-
	環境影響評価	-	○

出典: 調査団

8.2 交通需要予測

1) TEDI 調査による予測

(1) 実施方法

需要予測方法の概要は次の通りである。

(i) HOUTRANS (JICA、2004 年)に基づき、従来の 4 段階推定法が採用された。JICA STRADA により、発生・集中交通、交通分布、機関分担、交通配分分析が行われた。この方法は HOUTRANS モデルの更新にあたるが、モデルのパラメータは報告書には記載されていない。

(ii) 交通量調査や OD インタビューなどの交通調査は実施されていないので、モデルのキャリブレーションは不十分であると思われる。

(2) 予測結果

東西ハイウェイの西側のミッシングリンクの交通量予測結果を表 8.3.1 に示した。

表 8.2.1 西側のミッシングリンクの予測交通量

年次	交通量(000PCUs/日)
2015	18,349
2020	22,370
2025	24,789
2030	27,204
2035	29,274

出典:TEDI 報告書に基づいて調査団が算定した

2) VITRANSS2 による予測

(1) 実施方法

VITRANSS2 では東西道路の西側の不連続区間の需要予測を更新した。概要は次の通りである。

(i) 省間交通需要は VITRANSS2 の OD マトリックスを利用した。このデータは 2008 年の省境での交通量調査の結果に基づいている。

(ii) VITRANSS2 省間 OD では、道路交通需要の一部を構成する省内交通が含まれていないことから、発生・集中交通、交通分布モデルを作り、ホーチミン市を対象に適用した。尚、社会経済フレームは VITRANSS2 モデルと矛盾しない。

(iii) 上記の 2 種類の OD 表を車種別に統合した。このプロセスは 2020 年と 2030 年で同様に実施している。

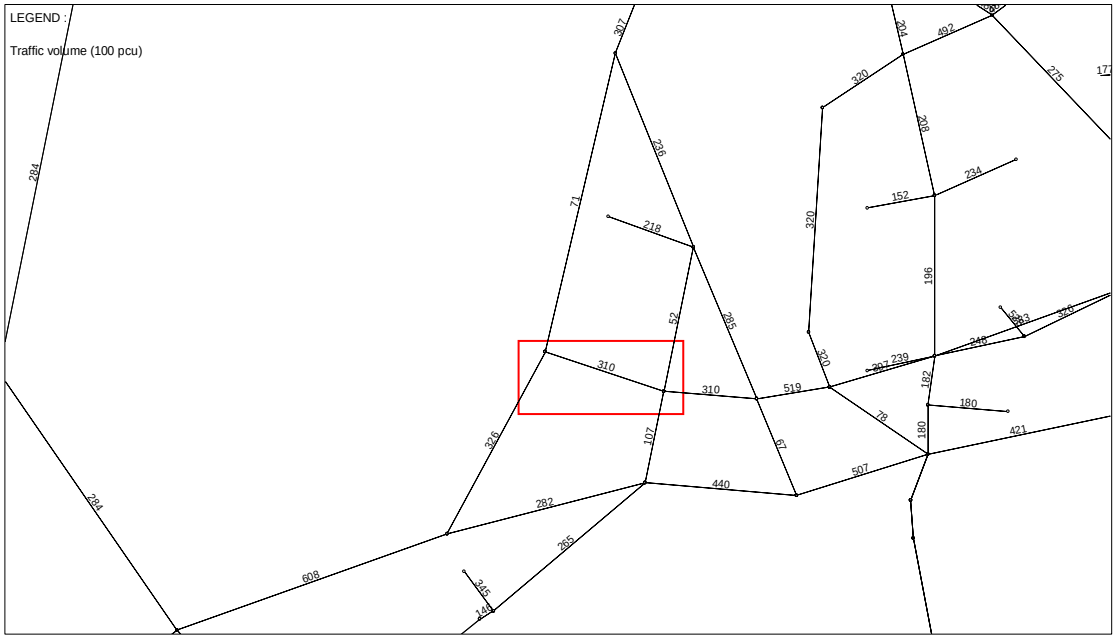
(iv) 「基本ネットワーク」は進行中・承認済みの道路プロジェクトと政府計画に基づいている。このネットワークを用いて、with プロジェクト及び without プロジェクトについて交通配分を実施した。

(2) 予測結果

西側ミッシングリンクの予測交通量は 2020 年で 31,000 PCU/日、2030 年で 49,000 PCU/日である(図 8.2.1、8.2.2 参照)。これは TEDI の予測よりも 2020 年で 38%、2030 年で 80%多い。

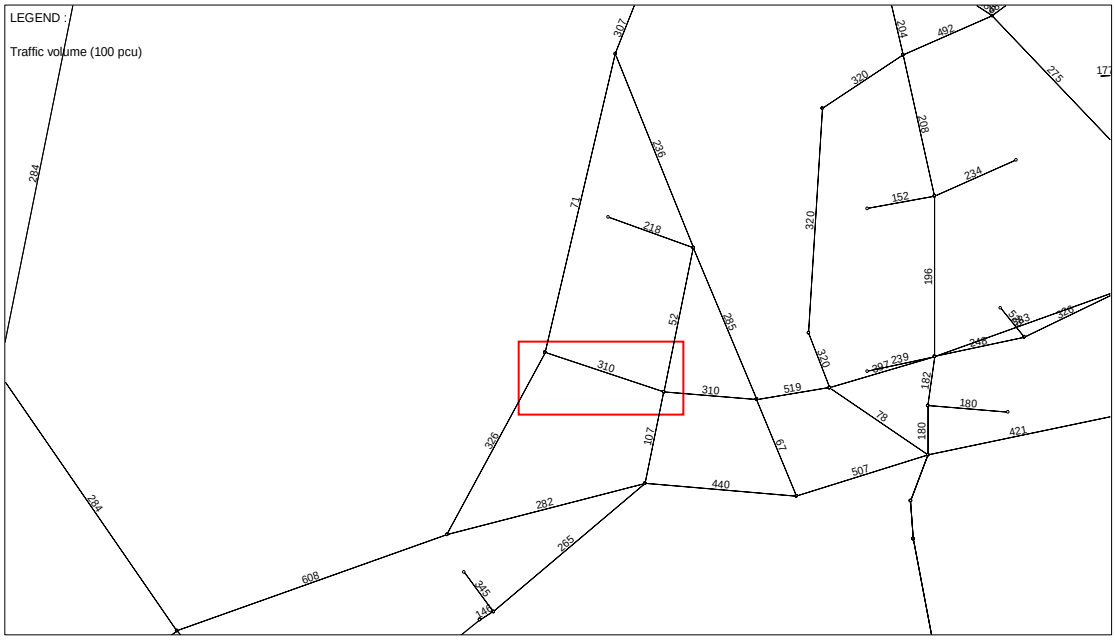
更に検討が必要だが、TEDI の予測は過小評価であると推測される。

図 8.2.1　西側ミッシングリンクの予測交通量(2020 年)(100 pcu/日)



出典：調査団

図 8.2.2　西側ミッシングリンクの予測交通量(2030 年)(100 pcu/日)



出典：調査団

8.3 自然条件調査

自然条件調査に関しては概要のみ記載されており、詳細な調査は実施されていない。詳細設計時点では測量・地質等の詳細調査が必要である。