

8.4 技術面における確認

1) 道路設計

基本的に東西道路と同様の設計基準が使われている。TCXDVN 104(2007 年)に基づき、本線の設計速度は 60km/時、側道は 40km/時が採用されている。

2) 交差点／インターチェンジ

国道 1 号線、及び、Tan Tao–Cho Dem 道路へ接続する 2 箇所のインターチェンジが提案されている。国道 1 号線 IC は東西道路との接続部であり、本計画路線の始点とされている。用地取得、及び、東西道路–国道 1 号線間の接続ランプは東西道路工事で完成しているが、西側延伸道路と国道 1 号線を接続するランプは建設されていない。このランプは本工事区間に含まなければならない。Tan Kiem IC は本計画路線の終点であり、Tan Tao–Cho Dem 道路に接続する。Tan Tao–Cho Dem 道路 1 期工事は現在工事中であり、2010 年 2 月に完成予定である。2 期工事は側道を含めた拡幅工事が予定されている。設計は 1 期工事完成後の仮接続と 2 期工事後の完成形が提示されているが、それぞれの形状は異なっており、完成形を考慮した暫定形の検討が必要である。特に 1 期工事完成後の仮接続であり東側への接続ランプは 3 車線でありその内 2 車線が国道 1 号線(東側)からの接続である。方向別の将来交通量を考慮した車線数の検討が必要である。

3) 接続道路

本計画路線とは、下表に示す 4 つの地域道路が交差する。

表 8.4.1 交差する現況道路

道路名	位置	道路規格	拡幅計画 (m)
Khuant Van Buc	km0+513.60	地方道路	20m 拡幅
Cay Bang	Km0+714.09	村内道	20m 拡幅
Rach Cai Trung	Km1+310.26	村内道路	20m 拡幅
Nguyen Cuu Phu	Km1+946.35	市内道路	40m 拡幅

出典: TEDI/PMU My Thuan によるフィージビリティ調査報告書

上記、交差道路の内、Khuant Van Buc、Cay Bang 及び Rach Cai Trung の各道路は将来的にも平面交差の予定である。しかし、中央分離帯が交差点部においても連続しているため、地域分断への対策が必要である。

4) 橋梁設計

3 橋が計画されているが、橋梁形式を決定した過程における比較設計が実施されていない。Hung Nhon 橋の橋長は問題ないが、Cai Trung 橋については橋長が不足していると考えられる。Tan Kien インターチェンジにおける橋梁は暫定と完成形で形状が異なっているため、再度詳細な設計が必要と考える。

5) その他構造物

ボックス型擁壁が提案されているが、比較設計が必要である。排水は雨水・汚水合流で設計されているが、将来的な周辺土地開発等を考慮し、分流の検討も必要である。

6) 地下埋設物移設計画

交差点部において地下埋設物の移設が必要となる。しかし、電気・街灯電線及び通信線を収容する共同溝が計画されており、共同溝と既存埋設物の位置関係が整理されなければならない。基礎構造は木杭が計画されているが、強度計算に基づきコンクリート及び鋼管杭の検討が必要である。また、マンホール形状についても再検討が必要である。

7) 電気施設

全線に街路灯の設置が計画されているが、景観及び照度計算に基づいた配置計画が必要である。また、インターチェンジランプにおける配置は視線誘導を考慮し、外側に設置が適切であると考える。

8) ITS 施設

ITS 施設は設計に含まれていない。東西道路においては Thu Thiem トンネル区間において自動料金収受システムが使われるが、本計画路線は設計基準 TCXDVN 104(2007 年)に基づいた都市内道路であり有料道路ではないため、自動料金収受システムは必要ない。しかし、適切な道路交通情報の提供等は必要である。道路標識は設計されており問題はない。

9) 施工計画

全体工期は 30 ヶ月で設計されている。しかし、その内 18 ヶ月が軟弱地盤改良で占められているため、残りの 12 ヶ月で工事可能か再度検討が必要である。

8.5 環境上の留意点

1) EIA 報告書の状況

環境影響報告書は暫定版であり、ホーチミン市の天然資源・環境局へは提出されていない。暫定版はベトナムの法律と基準に基づいて作成されており、今後最終版の作成が必要である。

2) EIA 報告書の修正

将来交通量の変更の観点より、下記に示す再検討が必要である。

- (i) 車線数に関して、段階的に拡幅を行う(1期4車線、2期8車線)
- (ii) 西側終点のICの線形変更

3) EIAに係る法律・基準

ベトナムの環境法に基づいて、下記に示す内容の記述が必要である。

- (i) **ケース A:** EIA が作成されていない新規プロジェクトに関しては、新たな EIA レポートの作成が義務付けられる。EIA レポートはプロジェクト実施前にホーチミン市天然資源・環境局の承認をえなければならない。
- (ii) **ケース B:** 既に EIA レポートが承認されたプロジェクトに対して、2年以内に着工できない場合には再度 EIA の修正が必要である。
- (iii) **ケース C:** 既に EIA レポートが承認されたプロジェクトに対して、設計が変更された場合にはホーチミン市天然資源・環境局への説明及び環境許可登録取得の指示を受けなければならない。大幅な設計変更の場合には EIA の検討を追加して行わなければならない。

本プロジェクトは上記ケース A に適合するため、基準に基づいて EIA レポートをホーチミン市に提出しなければならない。

4) JICA 環境ガイドライン

JICA は 2004 年 3 月に環境及び社会インパクトに対するガイドラインを制定している。JICA は本ガイドラインに基づいて協力活動を実施し、環境社会的配慮の観点から適切な対策を行うことで相手国政府を支援している。また同時に、JICA はガイドラインによる査定を支援している。ベトナム政府から日本政府に対する支援要請があった場合には、ベトナム政府はこの JICA ガイドラインに従わなければならない。

5) 既存 EIA 報告書(案)へのコメント

(1) EIA 報告書の提出及び EIA 承認の取得

最終 EIA 報告書のホーチミン市天然資源環境局(DONRE-HCMC)への提出、及び同局からの EIA 報告書承認の取得が必要である。

(2) 環境影響を受けやすい地域の図表での解説

下記の環境影響を受けやすい地域について、プロジェクト位置、及び、その周辺地域にあるものを図表で示す必要がある。また、プロジェクトの実施、必要な保全対策、モニタリング計画について記述する必要がある。

- (i) 国家又は関連地方自治体で指定されている湿地
- (ii) 国家又は関連地方自治体で指定されている少数民族、先住民族の居住地
- (iii) 国家又は関連地方自治体で指定されている文化財
- (iv) 国立公園又は保全地域
- (v) 国家又は関連地方自治体が配慮を求めている地域

(3) 自然環境及び社会環境の詳細な記述

下記の脆弱な自然・社会環境については図示する必要がある。

- (i) 熱帯地域の原生林又は天然林
- (ii) 湿地、干潟等の重要な生態的価値を有する生育地
- (iii) 国内法又は国際条約で保全が必要な貴重種の生息・生育地
- (iv) 大規模な塩類集積又は土壌浸食の危険性の高い地域
- (v) 特異な考古学的、歴史的又は文化的価値を有する地域
- (vi) 伝統的生活習慣を有する少数民族、先住民族又は遊牧民族の居住地、及び社会的価値を有する他の地域

(4) 住民移転実施計画の策定

プロジェクトの実施による最も重大な影響の一つは住民移転によるものである。移転住民への適正な補償の実施により、影響を最小限に止めることができる。住民移転実施計画(案)が PMU My Thuan から VITRANSS2 調査団に 2010 年 1 月末に提出され、調査団によってレビューされた。同案の”土地収用及び住民移転に係る法的、政策的枠組み”ではベトナム国の住民移転実施計画に係る法規を考慮し、実行やモニタリングの必要性についても十分検討がなされている。ベトナム国での関連機関からの許可を得るのに十分な内容となっている。VITRANSS2 調査団は需要予測及び交通計画の観点からプロジェクトの見直しを行っており、いくつかの項目について計画が修正されている。また、同住民移転実施計画は法的枠組みについてのみ記述されている。従って、日本の援助を求めるのであれば、住民移転実施計画に係る全ての政策や枠組みについて検討されるべきである。

(5) 代替案の検討

JICA 環境社会配慮ガイドラインでは代替案の検討を求めており、ベトナム政府は路線および設計にかかる 3~4 件の代替案の検討をする必要がある。またプロジェクトの正当性の検討が必要である。

(6) プロジェクトの変更計画に対応する住民説明会の実施

VITRANSS2 調査団では需要予測及び交通計画の観点からプロジェクトの見直しを行っている。公的機関、住民、NGO 等の利害関係者への説明会の開催、同会議結果の最終 EIA 報告書への記載が必要である。

(7) 大気汚染の予測及び保全対策に係る詳細な記述

既存の EIA 報告書(案)では大気汚染についてベトナムの EIA 報告書として適正な手法で予測されている。しかし、予測には不明な要素が含まれているため、JICA 環境社会配慮ガイドラインに則り、下記の点について詳述されるべきである。

- (i) 適用した予測式
- (ii) 適用した予測条件
- (iii) プロジェクト計画地内及び周辺での影響予測図
- (iv) プロジェクト計画地からの最寄りの居住地、周辺の学校/病院/宗教施設/公共施設/文化財等の影響脆弱地点での予測値の一覧表
- (v) 環境基準を満足していない地点での詳細な保全対策及び保全対策費用の検討
- (vi) 工事中及び道路供用時のモニタリング地点の図示及び一覧表

(8) 騒音・振動の予測及び保全対策に係る詳細な記述

JICA 環境社会配慮ガイドラインに則り、下記の点について記述する必要がある。

- (i) プロジェクト計画地内及び周辺での影響予測図
- (ii) プロジェクト計画地からの最寄りの居住地、周辺の学校/病院/宗教施設/公共施設/文化財等の影響脆弱地点について予測値及び計画地境界からの距離の一覧表
- (iii) 環境基準を満足していない地点での詳細な保全対策及び保全対策費用の検討
- (iv) 工事中及び道路供用時のモニタリング地点の図示及び一覧表

(9) 予測項目の追加

既存の EIA 報告書(案)では地球温暖化について論じていない。これを最終 EIA 報告書では記述される必要がある。

(10) 自然環境に係る追加調査の実施

既存 EIA 報告書(案)では大気質、騒音/振動、土壌等の自然環境の現況調査について浮きについてのみ実施している。また、動植物については現地調査を実施していない。下記についての調査を実施するべきである。

- (i) 乾季の大気質、騒音・振動、土壌
- (ii) 雨季及び乾季の動植物

(11) 詳細工事計画及び環境管理計画の策定

本プロジェクトによって引き起こされる重大な影響は住民移転、大気汚染及び騒音/振動によるものである。これらの影響は適正な環境管理計画の実施により解決できるものである。工事計画の中で、以下の点が説明されるべきである。

- (i) 工事用資機材及び工事用車両の種類及び数量(総量、ピーク日当たり量/ピーク時間当たり量)
- (ii) 工事用車両の工事敷地への進入ルート

- (iii) 土取場、採石場、土捨場の位置及びへの進入ルート
- (iv) 公的最終処分場の現況及び将来の容量
- (v) 工事用資機材の資材置場及び工事用道路の位置
- (vi) 作業員宿舎の位置、作業員の人数、宿舎での汚水/廃棄物処理方法

8.6 運営・維持管理(O&M)計画

O&M 計画に関しては記述されていない。本計画路線の管理者は PMU My Thuan であり東西道路の延伸に位置づけられるが、道路管理者は東西道路の PMU HCMC と異なることとなる。両区間の完成後の O&M に関してそれぞれの管理者である PMU My Thuan 及び PMU HCMC の間で協議が必要である。

8.7 事業費積算

表 8.7.1 に示す事業費積算の概要が調査団に提出されたレポートで示されており(1US\$換算レート=18,500 VND)、当マスタープランにおいて使用されている単価と比べると、比較的高い単価が使われている。したがって、詳細設計時点では全体事業費は多少低く抑えられると考える。各工期における単価上昇率は本マスタープランとほぼ同率であり、したがって、1 期工事の事業費が高く積算されている。

表 8.7.1 概算事業費総括表(US\$)

工 種	1 期工事	2 期工事	合計
合計	53,281,212	58,555,984	111,837,196
工事費	33,171,738	45,498,045	78,669,783
エンジニアリング費	3,317,174	4,549,804	7,866,978
用地収容費	9,050,585	0	9,050,585
予備費	7,741,715	8,508,134	16,249,849
1 期/2 期割合	42%	58%	

出典: TEDI/PMU My Thuan によるフィージビリティ調査報告書

8.8 既存公益施設の移設計画

計画道路が通過する現況土地利用は、ほとんどが水田であり、数本の現況道路と交差する。したがって、既存施設の移設に関しては特筆する事項はない。地下埋設物の収容施設として、道路地下に電気・街路灯ケーブル及び通信ケーブルの共同溝が計画されており、縦断方向の電気関係の施設は共同溝に収容されることとなる。しかし、本計画道路を横断する排水施設との関連が整理されていないため、詳細設計時においてこれらとの整合を詳細に計画する必要がある。

8.9 電気施設設計

街路灯高さが 25m で設計されているが、標準から考えると高すぎるため、再検討が必要である。また、設置間隔についても 35m で設計されているが、照度計算を行い街路灯の高さ及び設置間隔の設計を行う必要がある。

交差点部の街路灯設計についても同様であり、特に Nguyen Cuu Phu 道路及び Cai Trung 橋における詳細設計が必要である。また、インターチェンジのランプにおいては内側でなく運転者の視線誘導を考慮して外側に設置するように変更が必要である。

8.10 施工計画

提出報告書においては施工期間の短縮を図るため、工区両側から 2 工区体制で工事を進めると説明されているが、施工計画においては片側からの 1 工区体制で考えられている。

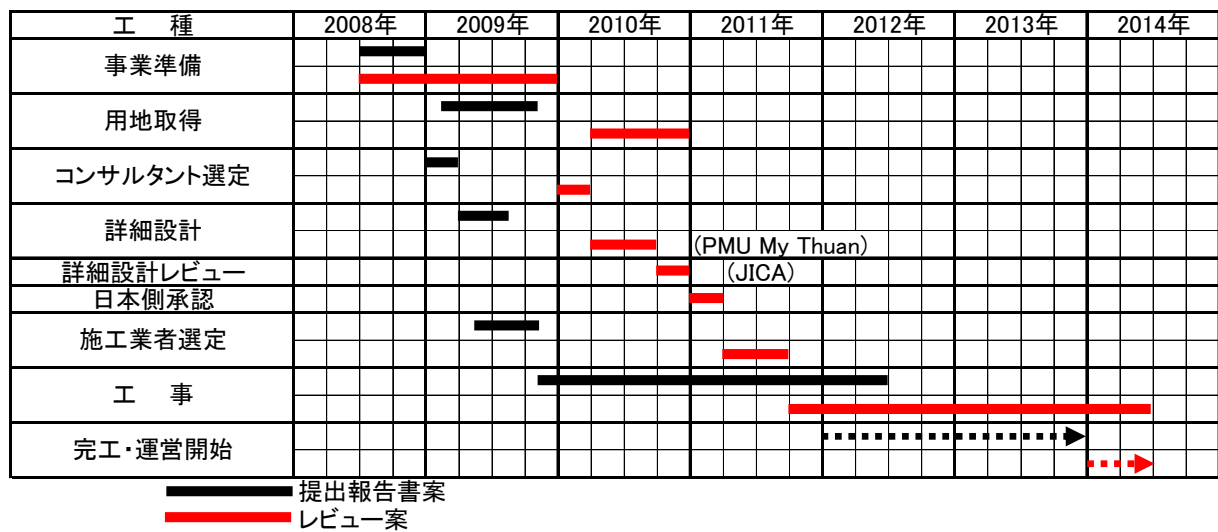
全体工期は 30 ヶ月で考えられているが、その内 18 ヶ月が軟弱地盤改良に当てられている。したがって、施設工事は残りの 12 ヶ月で施工する計画となっているが 12 ヶ月で橋梁を含めた工事を完了させるか再考が必要である。仮に 30 ヶ月の工期を固定した場合は、軟弱地盤改良に要する期間を短縮させるために、他の地盤改良工法についても検討が必要である。また、橋梁の基礎工事を早めに着工することで、工期の短縮が図れると考える。

8.11 事業実施計画

提出された報告書においては、図 8.11.1 中の黒線で事業実施が計画されており、完工時期は 2012 年中期が提案されている。しかし、既に現時点において事業計画が 1 年遅れているため、提案された事業実施計画は確実に遅れることとなる。

本事業の資金として JICA 円借款が使われる場合は、通常 JICA の実情調査終了後に実施される案件形成促進調査(SAPROF :Special Assistance for Project Formation)からの支援となる。したがって、SAPROF 終了後から詳細設計が始まるため、工事着工までには多少時間を要する。工事着工までの期間を短縮する代替案としては、ベトナム政府の資金で詳細設計を実施し、詳細設計レビューから JICA 支援を入れることも考えられる。

図 8.11.1 事業実施計画の比較



出典:調査団

8.12 経済分析

TEDI 調査によって採用された方法の概要は次の通りである。

- (i) 経済的費用は財務的費用の **85%**であると仮定した。
- (ii) 経済便益は走行費用削減効果(VOC)、旅客・貨物旅行時間費用削減効果、交通事故削減効果より算出した。VOC 以外の詳細は報告書に記載されていない。
- (iii) 上述のように詳細情報が記載されていないことを除けば、方法論は概ね妥当である。
- (iv) EIRR は **12.3%**である。(便益費用比は **1.02**)。

8.13 結論と提言

1) 結論

2009年に作成され調査団に提出された資料に基づいてレビューを行った結果、予備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 Cat Lai 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、Cat Lai 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 HCMC–Trung Luong 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 Tan Tao–Cho Dem 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を期待する。

2) 提言

(1) 国道 1 号線インターチェンジ

東西道路は既に国道 1 号線とのインターチェンジを含めて完成され供用中である。しかしながら、西側延伸道路と国道 1 号線の接続ループランプが計画されていないため、詳細設計時には事業費も含めた設計が必要となる。

(2) Tan Tao–Cho Dem インターチェンジ

1 期工事の暫定形でインターチェンジが設計されている。将来交通量の予測に基づいた車線数及び接続方法の再検討が必要である。また、2 期工事の完成形を見据えた設計を行い、コスト低減を図れる設計が望まれる。

(3) 事業規模

計画車線数は暫定形の両側 10 車線(本線 6 車線+側道 4 車線)と 12 車線(本線 8 車線+側道 4 車線)が提案されているが、将来交通量を考慮し、また東西道路との整合性の面から 10 車線の計画が望まれる。

(4) 事業実施の促進

西側で接続される Tan Tao–Cho Dem 道路は、2010 年の初期に完成される予定である。そのため、本計画道路である西側延伸道路についても、可能な限り早期の着工が望まれる。

以下に、事業を効率的に促進するための提言を述べる。

- (i) ADB の技術支援を得ることにより、早期の詳細設計を実施することができる。
- (ii) JICA 円借款による建設資金を得ることで、早期に建設事業費を確保する。

(iii)事業をスムーズに促進するために、計画用地の早期取得が望まれる。

(5) 詳細設計に含まれるべき実施項目

詳細設計実施時には、下記に示す項目を含めて実施する。

(i) **Tan Tao–Cho Dem** インターチェンジの詳細設計は、将来交通量に基づいて車線数及び形状を設計する。

(ii) 以下に示す項目を含めて、最新の市場価格に基づいた事業費積算を行う。

- 既存公益施設の移設費用
- 将来の通信事情等を考慮した電気施設費用
- 施工期間も含めた軟弱地盤改良費用
- 道路の運営・維持管理費用

(iii) 事業全体の実施計画の更新、及び早期施工を見据えた施工計画の見直しを行う。

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

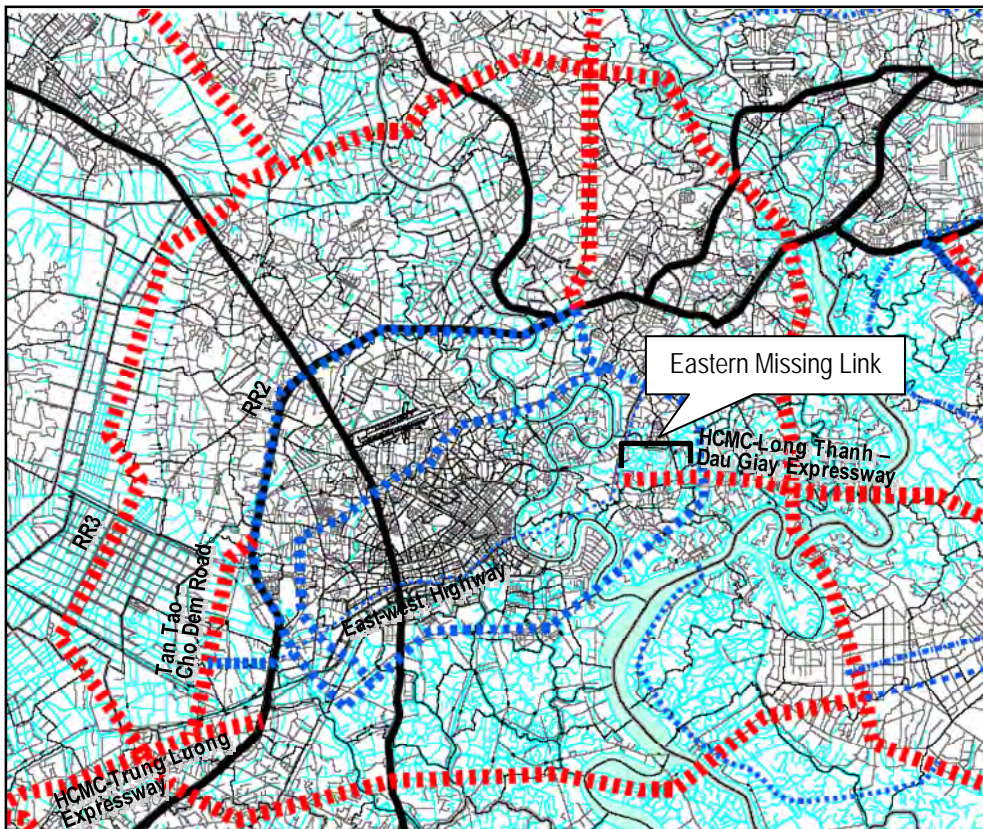
9.1 導入

1) 背景

MOT と JICA の間で、次のプロジェクトを円滑に進めるために VITRANSS2 においてプロジェクトのフィージビリティ調査のレビューを実施することが取り決められた。

- An Phu 交差点からホーチミン-ロンタン-ゾーザイ高速道路(HLDE)と環状 2 号線(RR2)の交差点までの 4km(KM 0+00-KM 4+000)

図 9.1.1 東側ミッシングリンクの位置



出典: 調査団

2) レビューのスコープ

VEC より提供された資料に基づき、次の項目についてレビューを実施した。

表 9.1.1 レビューの概要

No.	調査項目	チェック	FS 2009	FS 2007
01	法的根拠	○	TEDI South によるリスト提供	○
02	交通需要予測	○	X	○
03	自然条件調査	○	○(部分的)	○
04	高速道路設計	○	設計図のみ	○
05	インターチェンジ・交差点設計	○	設計図のみ	○
06	リンク道路設計	○	設計図のみ	○
07	橋梁設計	○	設計図のみ	○
08	舗装設計	○	設計図のみ	○
09	排水設計	○	設計図のみ	○
10	軟弱地盤措置	○	設計図のみ	○
11	その他構造物設計	○	設計図のみ	○
12	交通安全設備	○	設計図のみ	○
13	既存公益施設の移設計画	○	設計図のみ	○
14	電気設備設計	○	設計図のみ	○
15	ITS 施設設計	○	X	○
16	施工計画	○	X	○
17	環境配慮	○	EIA レポート RAP レポートは無い	EIA レポート
18	運営・維持管理(O&M)計画	○	X	○
19	設計図	○	○	X
20	積算	X	X	X
21	事業費積算	○	○	○
22	事業実施計画	○	X	○
23	経済・財務分析	○	X	○

出典:調査団

3) レビュー対象資料

TEDI South によって新たにフィージビリティ調査が実施され、2009 年 5 月にホーチミン市交通局に提出されたとの報告を受けた。フィージビリティ調査報告書は表 9.1.2 にある項目を含んでいるとのことである。同表に書類の受領の可否が記されている。2009 年の報告書では設計報告書が完成していないことが確認されている。代わりに 2007 年のフィージビリティ調査報告書 (FS2007) が提供され、これをレビューした。尚、調査団は 2010 年 1 月時点で提出された資料をもとにレビューを行った。

表 9.1.2 レビュー対象資料(2009 年報告書)

巻	章	項	報告書名	受領
1	---		地質調査報告書	○(ベトナム語)
2	---		地形測量報告書	○(ベトナム語)
3	---		水文・排水計算書	X
4	1		一般報告書	---
		1.1	注釈	X
		1.2	付録	---
			(1) 書簡	○
			(2) 総事業費	○(ベトナム語)
	2		基本設計報告書	
		1	注釈	X
		2	設計図	
			2.1 An Phu インターチェンジ	○(英語)
			2.2 配置、排水	○(英語)
		2.3 橋梁	○(英語)	

出典:調査団

9.2 レビューの要約

1) 当初のレビュー範囲

表 9.2.1 に示す通り、調査団は 2009 年のフィージビリティ調査報告書の一部と 2007 年フィージビリティ調査の設計報告書を受領した。2007 年フィージビリティ調査報告書は概ね容認できるが、次の項目は詳細設計段階で更新する必要がある。

表 9.2.1 フィージビリティ調査レビュー要約

No.	調査項目	評価	必要な更新
00	概要		
00-1	設計報告書	2009 年報告書は入手不可 2007 年レポートは容認可	FR 2007 から設計報告書を更新する。
00-2	書式		決定 48-2008-QD-TTg 参照
00-3	設計標準	容認不可	設計標準と関連規則の更新
01	法的根拠	概ね容認可	決定 48-2008-QD-TTg「5 銀行グループの政府開発援助資金を利用した事業のフィージビリティ調査報告書用意のためのガイダンス」を含む
02	需要予測	容認不可	インターチェンジ設計のために方向別の交通需要を更新する
03	自然条件調査		
03-1	地形調査	概ね容認可	An Phu IC の最新レイアウトをふまえて詳細調査を行う
03-2	(追加的地形調査)		Lien Tinh Lo 25 の移転予定地域の地形測量を行う
03-3	地質調査		An Phu IC の最新レイアウトをふまえて詳細調査を行う
04	高速道路設計		
04-1	標準横断面	容認不可	段階建設における標準横断面を検討・明確化する
04-2	平面線形	容認不可	環状線 2 号インターチェンジへの接続方法を明確化する
04-3	縦断線形	容認不可	縦断曲線が小さすぎるので半径を適切なレベルまで大きくする
05	インターチェンジ・交差点設計		
05-1	An Phu インターチェンジ	容認不可	最新の需要予測をふまえて An Phu インターチェンジの種類を決定する
05-2	Do Xuan Hop インターチェンジ	容認不可	段階建設計画に合わせる
05-3	環状線 2 号インターチェンジ	説明が必要	環状線 2 号インターチェンジへの接続方法が不明
06	接続道設計		
06-1	Lien Tinh Lo 25	容認不可	Lien Tinh Lo 25 インターチェンジの移設
07	橋梁設計		
07-1	段階建設	容認不可	橋梁の段階建設計画調査
07-2	杭打ち基礎の深度	容認可	杭打ち基礎の長さを更新する
08	舗装設計		
08-1	設計交通量	容認不可	設計交通量を示す
08-2	舗装設計	容認不可	最新の設計交通量に基づいて舗装設計を更新する
09	排水設計		

No.	調査項目	評価	必要な更新
09-1	集水地域	容認不可	水文設計地域を示す
09-2	水力計算	容認不可	各排水施設の水力計算を示す
10	軟弱基盤措置		
10-1	対応策の選択	概ね容認可	真空圧密工法を含む比較研究に基づいて更新する
11	その他構造物設計	SA/PA, O&M の建物が配置されていない	不適用
12	交通安全設備		
12-1	本線	容認可	
12-2	接続道	容認不可	インターチェンジ・交差点での安全設備を含める
13	既存公益施設の移設計画	容認不可	既存公益施設の概要と移設計画を含める
14	電気設備設計	容認不可	既存電気設備の概要と移設計画を含める
15	ITS 設備設計	容認不可	ITS 設備の計画・設計を含める
16	施工計画	容認不可	段階建設を検討・明確化する
17	環境への配慮		
17-1	自然環境	概ね容認可	JICA ガイドラインを参考に、1) An Phu インターチェンジの最新レイアウトと 2) Lien Tinh Lo 25 インターチェンジの移転をふまえて更新する
17-2	社会環境	容認不可	RAP レポートを用意する
18	運営・維持管理(O&M)計画	容認不可	KM0-4 の運営に関して関係者と協議をする
19	設計図		
19-1	配置図	容認不可	全設計図を同じ巻にまとめる
19-2	事業個所地図	容認不可	事業実施個所地図を含める
20	積算	容認不可	最新設計に基づいて数量計算レポートを用意する
21	事業費積算	容認不可	最新設計に基づいて数量計算レポートを用意する
22	事業実施計画	容認不可	VEC と共に現実的な実施計画を更新する
23	経済・財務分析	容認不可	最新の費用と実施計画に基づいて更新する

出典：調査団

2) 追加レビュー

当初のレビューの対象範囲は An Phu 交差点(KM0+000)から現在建設中の(KM 4+000)までであり、東側ミッシングリンクは KM 4+000 の盛土区間における現在の設計部分に接続する予定であった。しかし VEC との協議の結果、環状 2 号線の交差点をレビュー対象とすることになった。

9.3 交通需要予測

1) TEDI South による予測

(1) 実施方法

TEDI South によるフィージビリティ調査の需要予測の手法は以下に示される通りである。

- (i) 道路の交通量は次の式に基づき試算された。

$$Y_t = Y_0 (1 + \alpha \varepsilon)^t$$

Y_t : t年後の交通量.

Y_0 : 初年の計測された交通量

α : GDP 成長率

ε : GDP 成長率に対する弾力性係数

t: 年次

- (ii) 全国・地域の経済成長に関して、MPI の南部経済圏(SFEZ)の戦略と整備目標を考慮し、低・中・高成長の3ケースを想定した。過去の統計に基づいて GDP 成長率に対する交通量の弾力性係数を設定し、交通量の増加率を貨物と旅客交通についてそれぞれに推計した。
- (iii) 上記の計算式を用いる前に、2005年にNH1の5か所で実施された交通量調査とODインタビュー調査に基づき、現況交通量及びODを分析した。現存の国道から将来の高速道路ネットワークへの転換率の設定は車種別のODパターンを考慮した。
- (iv) 予測は詳細に検討、及び、実施されたが、将来起こり得る高速道路整備による交通移動の構造的変化は予測に反映されていない。

(2) 予測結果

東側ミッシングリンクの予測交通量を表 9.3.1 に示す。

表 9.3.1 東側ミッシングリンクの予測交通量

年	交通量(PCUs/日)
2010	41,241
2015	48,818
2020	73,005
2025	105,629
2030	149,245

出典: HCM-LT-DG 高速道路フィージビリティ調査報告書 (TEDI South)

備考: 提案されている Long Thanh 空港に関する交通は考慮されていない

2) VITRANSS 2 による予測

(1) 実施方法

VITRANSS 2 調査団は東西道路の西側ミッシングリンクの需要予測を更新した。概要は以下の通りである。

- (i) 省間交通需要は VITRANSS 2 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) VITRANSS 2 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利用した。社会経済フレームは VITRANSS 2 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。2020 年と 2030 年で同様に実施している。
- (iv) 建設中・コミット済みの道路事業や政府計画を考慮して、基本ネットワークを形成した。インターチェンジの完成年の想定別の 3 つのシナリオと without シナリオに関して交通量配分を行った。(表 9.3.2 参照)

表 9.3.2 交通需要予測のオプション

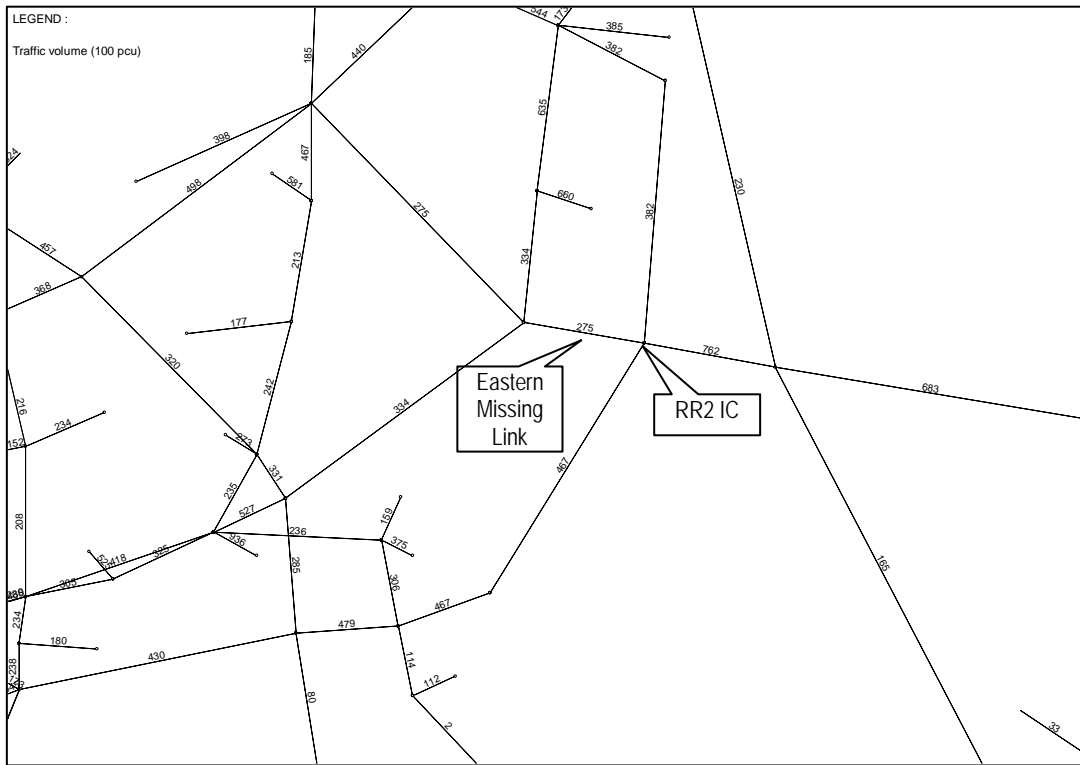
ケース No.	開通年次	
	An Phu IC	RR2 IC
1	2015 - 2020	2015 - 2020
2	2015 - 2020	2020 - 2030
3	2020 - 2030	2015 - 2020

出典:調査団

(2) 予測結果

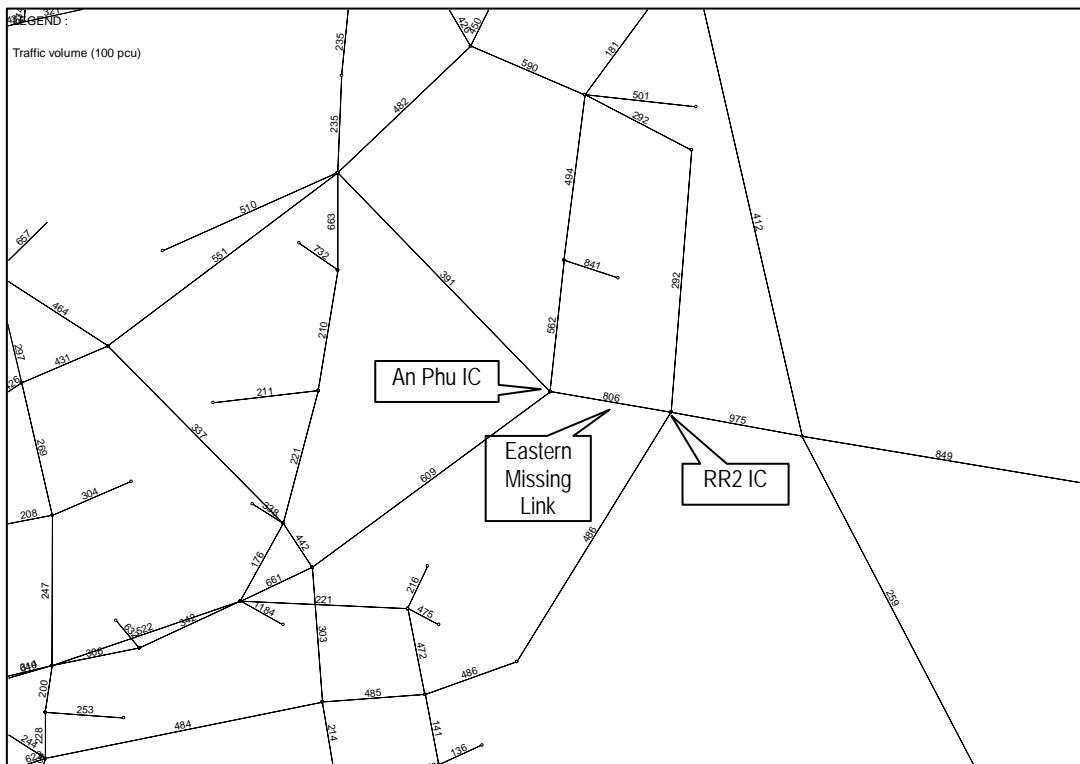
図 9.3.1 から図 9.3.3 にあるように、2020 年のケース 1、ケース 2、ケース 3 の東側ミッシングリンクの予測交通量は、それぞれ 58,000、53,000、27,000 PCUs/日である。明らかに An Phu IC の完成時期が東側ミッシングリンクの交通量に影響している。2030 年の交通量は 81,000 PCUs/日に上ると予測される(図 9.3.4 参照)。ケース 1 の予測交通量は TEDI South のものと比較すると 2020 年で 21%、2030 年で 46%少ない。更に詳細な調査が必要だが、TEDI South の予測は過大であると考えられる。

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)



出典:調査団

図 9.3.4 東側ミッシングリンクの予測交通量(2030年)(100pcu/日)



出典:調査団

9.4 自然条件調査

1) 地形調査

2009年実施のFSの地形測調査報告書では最新の座標系を基に細密な調査が行われており、報告書の質は高い。コメントを下表に示す。

表 9.4.1 地形調査に対するコメント

No.	調査項目
TS-00	概ねよくできている 英訳が必要
TS-01	コントロール・ポイント調査を加える
TS-02	Ah Phu I/C エリアの計画を加える
TS-03	Lien Tinh Lo 25 通りの移転予定道路エリアの地物測量を加える
TS-04	既存道路調査にセンターラインを加える
TS-05	既存道路横断面に最寄りの家壁を示す
TS-06	横断面調査の位置を示す
TS-07	横断面 KM0+0820 は誤り 堤防構造に関する記述が無い
TS-08	横断面 KM1+235 は誤り 堤防構造に関する記述が無い
TS-09	横断面 KM1+938 は誤り 堤防構造に関する記述が無い
TS-10	横断面 KM2+427 は誤り 堤防構造に関する記述が無い
TS-11	横断面 KM2+558 は誤り 堤防構造に関する記述が無い
TS-12	横断面 KM3+875 は誤り 堤防構造に関する記述が無い
TS-13	Do Xuan Hop 通りの情報を加える
TS-14	公共施設調査を加える

出典：調査団

4) 地質調査

時間的な制約により、2009年レポートの代わりに、2007年のレポートをレビューした。2007年のレポートは一般的な事柄を広くカバーしてあるが、An Phu インターチェンジの正確な位置は示されていない。インターチェンジの種類が決定された後で地質調査を行うことは可能である。また、2009年レポートを英訳しておく必要がある。

5) 水文調査

VEC から 2009 年の FS レポートを受けることができなかつたため、2007 年のレポートをレビューした。水文調査の目的は 1) 道路建設のための計画洪水位を決定することと、2) 水力施設・構造のための計画水量を決定することである。水文の特性から、設計パラメーターは東西道路やホーチミンーロンタンーゾーザイ高速道路と同様である。

9.5 土木技術

1) 高速道路設計

(1) 設計標準

2009年のフィージビリティ調査レビューでは、2007年6月30日に Decision No. 22/2007/QD-BXD により発行された TCXDVN104-2007(都市道路設計仕様)を用いた。一方、2007年の調査レポートについては、当時最新であった TCXD104-1983(都市道路仕様)を用いた。

表 9.5.1 レビューに用いられた設計標準

No.	設計標準	注
1	TCXDVN104-2007	KM0+000 - KM4+000
2	TCVN5729-2007	環状2号線インターチェンジ

出典:調査団

(2) 道路規格

2007年のFSレポートでは An Phu-環状2号線区間の規格は都市道路(第1級主要道路、設計速度100km/時)とされ、2006年8月21日付の書簡 No. 4997/BGTVT-KHNT で MOT から承認を受けた。

TCXDVN104-2007では道路規格区分と階層はさらに詳細になっている。TCXDVNの条項6によると機能や位置に関して An Phu-環状2号線区間は完全にアクセスが制限され、信号による交通妨害がない都市高速道路と区分され、ベトナム最大の交通量が見込まれるホーチミン-ロンタン-ゾーザイ高速道路と接続する。

(3) An Phu - 環状2号線区間の必要車線数

TCXDVN104-2007に従い、車線数の設定基準を次のように設定した。

- (i) 2020-2030年の An Phu IC-環状2号線区間の設計年間平均日交通量(Nan)を予測する
- (ii) 条項 5.2.3 に従い、設計時間交通量(Nyc)を設計年間平均日交通量(Nan)の 0.12-0.14 倍とする
- (iii) 条項 6.2.3 に従い、交通容量係数(Z)は 0.70-0.80 とする
- (iv) 条項 5.4.1 に従い、最大交通容量(Ptt) は 1800 pcu/時/車線とする
- (v) 計算された必要車線数を表 9.5.2 に示した

表 9.5.2 An Phu – 環状 2 号線区間の必要車線数

年		2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
NAN		58,200	60,200	62,100	64,200	66,300	68,500	70,800	73,100	75,500	78,000	80,600
NYC(1)	0.12	7,000	7,200	7,500	7,700	8,000	8,200	8,500	8,800	9,100	9,400	9,700
NYC(2)	0.14	8,100	8,400	8,700	9,000	9,300	9,600	9,900	10,200	10,600	10,900	11,300
Z(1)	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7
Z(2)	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
PTT	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800	1,800
NLX-0.12-0.7		6	6	6	6	6	7	7	7	7	7	8
NLX-0.12-0.8		5	5	5	5	6	6	6	6	6	7	7
NLX-0.14-0.7		6	7	7	7	7	8	8	8	8	9	9
NLX-0.14-0.8		6	6	6	6	6	7	7	7	7	8	8

出典: 調査団

交通需要の観点からは、フェーズ 1 において An Phu IC-環状 2 号線区間は片側 3 車線、両側 6 車線とするのが望ましいが、この区間は全長 3.3km しかなく、100km/時の場合、2 分程で通過することができることから、An Phu IC と環状 2 号線 IC が本線 8 車線対応のインターチェンジとして整備されることを考慮して、この 3.3km の区間をフェーズ 1 で片側 4 車線、両側 8 車線として整備すべきである。

2) 交差点設計

(1) 概要

本プロジェクトには An Phu 交差点と環状 2 号線 JC の 2 つの主要交差点がある。これらはホーチミン市の東側ゲートウェイ沿いの第 1 級交差点である。

これらの交差点の交通流が円滑であれば、国家の社会経済発展、並びに、南部経済圏(SFEZ)の社会経済発展に寄与するだろう。段階的なアプローチを導入し、長期的な投資計画を適切に策定すべきである。

TCXDVN104-2007 条項 12.5 に基づけば、この交差点では立体交差点が採用されるべきである。

(2) An Phu 交差点設計

(i) **設計基準:** 2007 年 6 月 30 日に Decision No.22/2007/QD-BXD により発行された TCXDVN104-2007(都市道路設計使用)が基本的な設計基準である。尚、立体交差点設計に関して TCXDVN104(12.8 立体交差点)の仕様が適切でない場合においては、TCVN5729-2007(高速道路設計仕様)が参照された。

(ii) **交差道路の分類:** TCXDVN104-2007 に記載されている通り、ホーチミン-ロンタン-ゾーザイ高速道路の An Phu-環状 2 号線区間は都市高速道路に区分され、東西通路は都市主要道路に区分される。TCXDVN104-2007 条項 12.5.1 に基づけば、An Phu IC は立体交差点と平面交差点を組み合わせた構造となる。

(iii) **設計交通量:** TCXDVN104-2007 条項 5.2.1 によれば、都市高速道路の計画では 2030 年の交通量を考慮する必要がある。TCXDVN104-2007 条項 5.2.3 に従えば、設計時間交通

量は設計年間平均日交通量の 0.12-0.14 倍である。また、平面交差点の容量はおよそ 1,000 PCU/時である。次の表に示す An Phu IC における主な交通流について、更に調査が必要である。

表 9.5.3 An Phu IC の交通流 (2030 年)

方向	TTB - LTB	TTT - LTB	HNR - LTB	LTB - TTB	LTB - TTT	LTB - HNR	TTB - HNR	TTB - TTT	TTT - HNR	TTT - TTB	HNR - TTT	HNR - TTB	
(ランプ名)	(A) 本線	(B)	(C) 本線	(D)	(E)	(F)			本線		本線		
NAN	11,400	15,500	11,900	13,800	18,800	9,300	5,500	1,500	11,200	1,300	12,600	5,700	
NYC(1)	0.12	1,368	1,860	1,428	1,656	2,256	1,116	660	180	1,344	156	1,512	684
NYC(2)	0.14	1,596	2,170	1,666	1,932	2,632	1,302	770	210	1,568	182	1,764	798
主要交差点 (>1,000 PCU/hr)	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	No	No	Yes	No	Yes	No	

TTB: Thu Thiem 橋, LTB: Long Thanh 橋, TTT: Thu Thiem トンネル, HNR: ハノイ道路,
 NAN: 設計年間平均日交通量(PCU/日),
 NYC: 設計時間交通量 (PCU/時)

出典: 調査団

- (iv) 交差点タイプの代替案: 6 タイプの交差点が代替案として検討された(内、5 タイプは立体交差点、1 タイプは平面交差点である)。

表 9.5.4 An Phu IC で想定される構造

No.	コード	タイプ	階層	説明
1	FO-1	Flyover	1	地表面
			2	HLDE が EWH 上を通過
2	FO-2	Flyover	1	地表面
			2	EWH が HLDE 上を通過
3	FO-3	Flyover	1	地表面
			2	EWH が地表面交通上を通過
			3	HLDE が EWH 上を通過
4	JCT-1	Junction	1	地表面
			2	TTB-LTB(A), TTT-LTB(B), LTB-TTB(D)
			3	LTB - TTT(E)
5	JCT-2	Junction	1	地表面
			2	TTB-LTB(A), TTT-LTB(B), HNR-LTB(C), LTB-HNR(F)
			3	LTB-TTB(D), LTB-TTT(E)
6	AG	平面	1	平面

TTB: Thu Thiem 橋 (Luong Dinh Cua 通り); TTT: Thu Thiem トンネル (東西ハイウェイ-South); HNR: ハノイ道路 (EW Highway-North); LTB: Long Thanh 橋 (HLD 高速道路); HLD: Luong Dinh Cua Street - HLD 高速道路; EWH: 東西ハイウェイ

出典: 調査団

- (v) 交差点タイプの比較検討(プレリミナリー): 交差点タイプの比較検討(プレリミナリー)を表 9.5.5 に示す。

表 9.5.5 An Phu IC タイプの比較検討(プレリミナリー) (2030 年)

No.	Item	FO-1	FO-2	FO-3	JCT-1	JCT-2	AG	
1	Structure Type	Flyover	Flyover	Flyover	Junction	Junction	At-grade	
	Ground level	Ground level	Ground level	Ground level	Ground level	Ground level	Ground level	
	Level Arrangement	HLDE over EWH	EWH over HLDE	EWH over ground traffic HLDE over EWH	TTB-LTB(A), TTT-LTB(B), LTB-TTB(D), LTB-TTB(E)	TTB-LTB(A), TTT-LTB(B), HNR-LTB(C), LTB-HNR(F), LTB-TTB(D), LTB-TTB(E)	---	
2	Layout							
		---	---	---	---	---	---	
3	Traffic Flow	At-grade	At-grade	At-grade	Grade-separated	Grade-separated	At-grade	
		At-grade	At-grade	At-grade	Grade-separated	Grade-separated	At-grade	
		Grade-separated	Grade-separated	Grade-separated	At-grade	At-grade	At-grade	
		At-grade	At-grade	At-grade	At-grade	Grade-separated	Grade-separated	At-grade
		Grade-separated	Grade-separated	Grade-separated	Grade-separated	At-grade	At-grade	At-grade
		At-grade	At-grade	At-grade	At-grade	At-grade	At-grade	At-grade
		At-grade	At-grade	At-grade	At-grade	At-grade	At-grade	At-grade
4	Major Structures	Ramp-B Bridge: L=617m Ramp-C Bridge: 592m	East-West Highway Bridge: L=500m	Ramp-B Bridge: L=617m Ramp-C Bridge: L=592m EWH Bridge: L=500m	Ramp-A Bridge: L=1282m Ramp-B Bridge: L=617m Ramp-D Bridge: L=200m Ramp-E Bridge: L=1282m Ramp-F Bridge: L=500m	Ramp-A Bridge: L=592m Ramp-B Bridge: L=1282m Ramp-C Bridge: L=300m Ramp-D Bridge: L=617m Ramp-E Bridge: L=1282m Ramp-F Bridge: L=200m	None	
		1,700 MJPY (100)	1,000 MJPY (59)	3,500 MJPY (206)	3,500 MJPY (206)	5,500 JPY (324)	200 MJPY (12)	
		20 Months	20 Months	30 Months	30 Months	30 Months	10 Months	
		Good	Good	Good	Good	Normal	Good	
5	Required Land Acquisition	Small or no additional from At-grade option.	Small or no additional from At-grade option.	Small or no additional from At-grade option.	Further survey needed.	Further survey needed.	Baseline.	
		Traffic of TTB-LTB is much improved.	Traffic of TTT-HNR is much improved.	Traffic of TTB-LTB is much improved.	Major traffic demand(TTT-LTB, LTB-HNR) are grade-separated.	Major traffic demand(TTB-LTB, LTB-HNR) are grade-separated.	Cheap and simple construction.	
6	Merit	Major traffic demand(TTB-LTB) are not grade-separated.	Major traffic demand(TTB-LTB) are not grade-separated.	Major traffic demand(TTB-LTB) are not grade-separated.	Three (3) layer structure is costly and require long construction period.	Three (3) layer structure is costly and require long construction period.	Would cause much traffic congestion.	
		Difficult for future development.	Difficult for future development.	Difficult for future development.	Future development can be considered.	Too much investment at initial stage.	Future development is possible.	
7	Recommendation	Recommended when future development is considered.	Not recommended.	Not recommended.	Most recommended	Recommended if budget is available.	If no budget, this option can be recommended.	
		4	5	6	1	2	3	
Rank		4	5	6	1	2	3	

出典：調査団

(vi) **An Phu IC のタイプの選定:** 交通サービスと初期投資額のバランスを考慮すると JCT-1 が An Phu IC の最も適切なオプションである。平面、縦断線形については、Long Thanh 橋－ハノイ道路間のランプの整備計画を考慮する必要がある。

(3) 環状 2 号線交差点設計

(i) **設計基準:** TCVN5729-2007(高速道路設計仕様)が基本的な設計基準である。

(ii) **交差する道路の分類:** ホーチミン－ロンタンゾーザイ高速道路 (都市高速道路に分類) と環状 2 号線 (都市高速道路と都市主要道に分類される)の交差点である。TCXDVN104-2007 条項 12.5.1 によれば、ホーチミン－ロンタンゾーザイ高速道路と環状 2 号線の交差点は完全な立体交差点となる。

(iii) **設計交通量:** 表 9.5.6 に示す通り、本線の交通以外では、ホーチミン－ロンタンゾーザイ高速道路と環状 2 号線間の乗り換えが主な交通流となる。この区間のランプは短距離であることが望ましい。

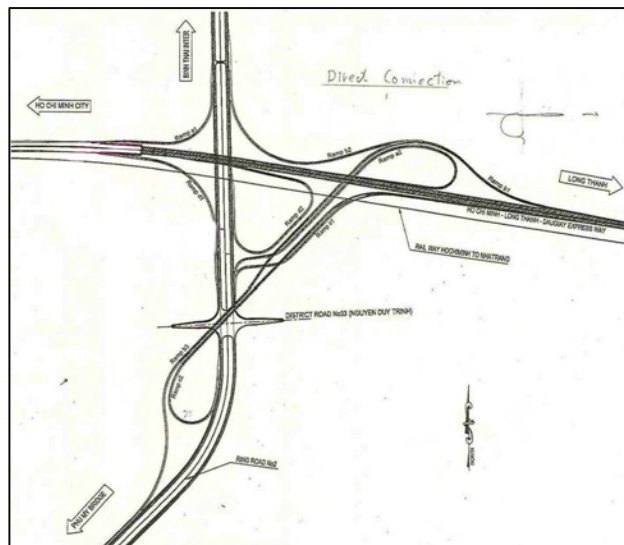
表 9.5.6 環状 2 号線 IC の交通流 (2030 年)

方向		LTB - TTB	HNR - TTB	PMB - TTB	TTB - LTB	HNR - LTB	PMB - LTB	HNR - PMB	TTB - PMB	LTB - PMB	PMB - HNR	TTB - HNR	LTB - PMB
(ランプ名)		本線	(A1)	(A2)	本線	(B1)	(B2)	本線	(C1)	(C2)	本線	(D1)	(D2)
NAN		35,700	1,000	5,200	32,000	5,100	9,500	9,100	5,800	10,500	8,400	1,000	4,700
NYC(1)	0.12	4,284	120	624	3,840	612	1,140	1,092	696	1,260	1,008	120	564
NYC(2)	0.14	4,998	140	728	4,480	714	1,330	1,274	812	1,470	1,176	140	658
主要交差点 (>1,000 PCU/hr)		Yes	No	No	Yes	No	Yes	Yes	No	Yes	Yes	No	No

出典: 調査団

(iv) **既存調査のレビュー:** 近隣ではいくつか不動産開発が行われており、インターチェンジ計画において厳しい設計制約が課される可能性がある。前回の調査では土地開発を避けた、図 9.5.1 に示すような IC レイアウトが計画された。

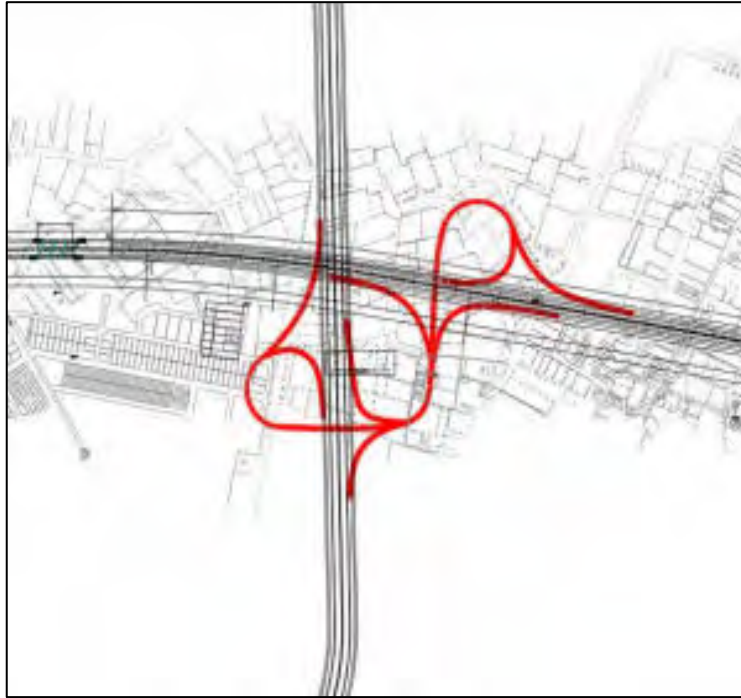
図 9.5.1 以前の環状 2 号線 IC レイアウト(修正ダブルランペット型)



出典: 調査団

仮に必要な土地が取得可能であれば、短期的な建設費だけでなく、長期的な車両走行費用及び旅行時間費用削減の観点から、標準ダブルランペット型が最適であると考えられる。

図 9.5.2 環状 2 号線 IC 付近の土地開発計画



出典：調査団

(v) **交差点のタイプ**: 5 種の交差点(内、4 タイプは立体交差点で、1 タイプは暫定的な平面交差点)を交通運営の観点から比較検討した。

表 9.5.7 環状 2 号線 IC で想定される構造

No.	コード	タイプ	説明
1	DT-1	ダブルランペット	ダブルランペットインターチェンジの標準レイアウト
2	DT-2	ダブルランペット	RR2 上のループ橋延長が短いレイアウト
3	DT-3	ダブルランペット	土地利用制限を考慮したレイアウト
4	FC-1	クローバー	参考用
5	AG	平面	暫定的な直接接続

出典：調査団

(vi) **交差点タイプの比較検討(プレリナリー)**: 表 9.5.8 にあるように環状線 2 号 IC の比較検討(プレリナリー)を行った。

(vii) **環状 2 号線 IC タイプの選定**: 仮に、土地開発者が DT-1 レイアウトを容認すれば、このレイアウトが最適である。インターチェンジのタイプを決定する前に用地が入手可能かどうか、確認が必要である。

表 9.5.8 環状 2 号線 IC タイプの比較検討(ブレミナリー)

No.	Item	DT-1	DT-2	DT-3	FC-1	Direct	
1	IC Type	Standard Double Trumpet	Modified Double Trumpet (1)	Modified Double Trumpet (2)	Full Cloverleaf	Direct Connection (Tentative)	
2	Level Arrangement	2	2	2	2	1	
3	Layout						
4	Traffic Flow	LTB-TTB (35,700)	Throughway	Throughway	Throughway	No Connection	
		TTB-LTB (32,000)	Throughway	Throughway	Throughway	No Connection	
		LTB-PMB (10,500)	Short	Long	Long	Short (Weaving)	Short
		PMB-LTB (9,500)	Short	Short	Short	Short	Short
		HNR-PMB(9,700)	Throughway	Throughway	Throughway	Throughway	Throughway
	PMB-HNR (8,400)	Throughway	Throughway	Throughway	Throughway	Throughway	
5	Major Structures	Ramp-A1 Bridge: L=580m Ramp-A2 Bridge: L=330m Ramp-B Bridge: L=200m Ramp-C Bridge: L=110m Ramp-D Bridge: L=110m	Ramp-a2 Bridge: L=207+80m Ramp-b1 Bridge: L=275m Ramp-b3-revised Bridge: L=120m Ramp-c1-revised Bridge: L=320+120+120m Ramp-c2-revised Bridge: L=120+120+120m Ramp-d2 Bridge: L=160+46m	Ramp-a2 Bridge: L=207+80m Ramp-b1 Bridge: L=275m Ramp-b3 Bridge: L=380+130+150m Ramp-c1 Bridge: L=320m Ramp-c2 Bridge: L=150+130+350+120m Ramp-d2 Bridge: L=160+46m	Ramp-1 Loop Bridge: L=160m x4 Ramp-2 Widening Bridge: L=200m x4 Ramp-3 Outer Bridge: L=160m x4	None	
6	Construction Cost	3,000 MJPY (100)	3,600 MJPY (120)	6,600 MJPY (2,200)	3,000 MJPY (100)	200 MJPY (7)	
7	Construction Period	24 Months	24 Months	24 Months	24 Months	12 Months	
8	Constructability	Speed change lanes to HLDE are elevated structure. Considerable construction coordination is required with ongoing PK1A works. All bridges can be concrete ones.	All bridges can be concrete ones.	Some bridges should be steel superstructures because of long-span structures are required.	All bridges can be concrete ones.	Good	
9	Required Land Acquisition	Loop on RR2 occupies residential development area.	Loop on RR2 should further study the land requirement.	Avoid the land development area.	Loop on RR2 occupies residential development area.	Direct connection route should be further studied.	
10	Merit	Simple and compact	Rather economic solution	No adverse effect to land development	(Reference only)	Temporary works	
11	Demerit	Adverse effect to land development			Dangerous traffic operation		
12	Other Considerations				Traffic "weaving on viaduct" is dangerous for heavy traffic road and not recommendable.		
13	Recommendation	If land is negotiable, this option is the most recommendable.	If land is negotiable some parts only, this option is the most recommendable.	If land is NOT negotiable, this option is the most recommendable.			
	Rank	1	2	3	5	4	

出典: 調査団

3) 接続道路

An Phuと環状2号線間には次の2つの主要な接続道路がある。

(1) 省間道路 No.25 (LTL25)

現在、An Phu交差点は省間道路 No.25(LTL25)を含む五叉路となっている。An Phu交差点の改良には交差点交通を停滞させないよう、このLTL25を移設しなければならない。LTL25の東側に約200m移動させ、ホーチミン-ロンタン-ゾーザイ高速道路の側道と接続させることを提案する。

(2) Don Xuan Hop 通り

Don Xuan Hop 通りはKM3+200でホーチミン-ロンタン-ゾーザイ高速道路と交差する。2007年のフィージビリティ調査では単純なフライオーバーが計画されていたが、2009年の調査ではフライオーバーの下に環状交差点が計画されている。側道の交通がUターンできるように、環状交差点のとする方が望ましい。

4) 橋梁設計

An Phu ICと環状2号線間の長スパン橋を除いて、2007及び2009年フィージビリティ調査における設計橋梁はベトナムにおいて標準的なものである。

以下の点に留意する必要がある。

- An Phu ICの建設手法。東西通路が開通している状態での建設が必要となる
- 上記に加え、3層ランプは地上20m以上の高所での建設が必要である
- 環状2号線ICの加減速帯は高架橋区間に設置される。建設中の事業とのタイミングを調整しなければならない

施工計画において、交差点の架設方法を十分に検討する必要がある。

5) 排水設計

2007年の調査における排水設計は適切であったが、上記の点を考慮して更新する必要がある。

6) 公共施設移転計画

2007年調査は公共施設移転計画を対象としてない。上記の点を考慮して更新する必要がある。公共施設移転計画には様々な関係者が絡んでおり、協議には時間がかかる。詳細設計段階で関係者のリストを作成すべきである。

7) 電気施設

2007年調査の排水設計は適切であったが、上記の点を考慮して変更が必要である。

8) ITS 施設

An Phuと環状2号線間にはITS設備が設計されていない。この区間の交通マネジメントはホーチ

ミン市が担当する。詳細設計段階で調整が必要である。

9) 施工計画

2007 年調査の施工計画はシンプルなもので、上記のような高架構造物を想定していない。前述の通り、立体交差点を採用すべきであり、詳細設計段階においては十分な配慮に基づく施工計画を行う必要がある。特に、1) 高架構造物と2) 建設中でも昼夜に渡り交通量の多い東西通路と環状2号線の交通規制の検討、が必要である。

9.6 環境上の留意点

東側ミッシングリンク(東西通路とホーチミン-ロンタン-ゾーザイ高速道路区間の接続道路事業)の EIA 報告書をレビューした。レビューの結果は次の通りである。

1) EIA 報告書の状況

EIA 報告書は 2008 年 8 月に実施機関(ホーチミン市と東西道路事業 PMU)によって提出され、2008 年 10 月にホーチミン市の自然資源環境局により承認された。MY Thuan PMU によってレビューされた EIA 報告書は以下に述べる EIA に関するベトナムにおける法律、及び、規則に即したものである。

- (i) **ケース A:** EIA が作成されていない新規プロジェクトに関しては、新たな EIA レポートの作成が義務付けられる。EIA レポートはプロジェクト実施前にホーチミン市天然資源・環境局の承認を得なければならない。
- (ii) **ケース B:** 既に EIA レポートが承認されたプロジェクトに対して、2 年以内に着工できない場合には再度 EIA の修正が必要である。
- (iii) **ケース C:** 既に EIA レポートが承認されたプロジェクトに対して、設計が変更された場合にはホーチミン市天然資源・環境局への説明及び環境許可登録取得の指示を受けなければならない。大幅な設計変更の場合には EIA の検討を追加して行わなければならない。

本プロジェクトはケース B または C に適合する。ケース C の場合、必要な手続きを取る必要があるが、VITRANSS2 調査団の行ったような小規模で環境への影響が小さい変更の場合は追加的 EIA 報告書を作成し、ホーチミン市事前資源環境局へ報告する必要はない。

ケース B に適合する場合、データ収集は 2008 年 4 月から 5 月に行われているが、追加的に EIA を用意し、環境の再観測が必要となる。ベトナム政府は早期の事業実施を意図しているため、本事業はケース C に適合するだろう。それゆえ、EIA に関する法律や基準に従えば、EIA の補足報告書は必要ない。

2) JICA 環境ガイドライン

JICA は 2004 年 3 月に環境及び社会インパクトに対するガイドラインを制定している。JICA は本ガイドラインに基づいて協力活動を実施し、環境社会的配慮の観点から適切な対策を行うことで相手国政府を支援している。また同時に、JICA はガイドラインによる査定を支援している。ベトナム政府から日本政府に対する支援要請があった場合には、ベトナム政府はこの JICA ガイドラインに従わなければならない。

3) 既存 EIA 報告書(案)へのコメント

(1) EIA 報告書の提出及び EIA 承認の取得

最終 EIA 報告書のホーチミン市天然資源環境局(DONRE-HCMC)への提出、及び同局からの EIA 報告書承認の取得が必要である。

(2) 環境影響を受けやすい地域の図表での解説

下記の環境影響を受けやすい地域について、プロジェクト位置、及び、その周辺地域にあるものを図表で示す必要がある。また、プロジェクトの実施、必要な保全対策、モニタリング計画につい

て記述する必要がある。

- (i) 国家又は関連地方自治体で指定されている湿地
- (ii) 国家又は関連地方自治体で指定されている少数民族、先住民族の居住地
- (iii) 国家又は関連地方自治体で指定されている文化財
- (iv) 国立公園又は保全地域
- (v) 国家又は関連地方自治体が配慮を求めている地域

(3) 自然環境及び社会環境の詳細な記述

下記の脆弱な自然・社会環境については図示する必要がある。

- (i) 熱帯地域の原生林又は天然林
- (ii) 湿地、干潟等の重要な生態的価値を有する生育地
- (iii) 国内法又は国際条約で保全が必要な貴重種の生息・生育地
- (iv) 大規模な塩類集積又は土壌浸食の危険性の高い地域
- (v) 特異な考古学的、歴史的又は文化的価値を有する地域
- (vi) 伝統的生活習慣を有する少数民族、先住民族又は遊牧民族の居住地、及び社会的価値を有する他の地域

(4) 住民移転実施計画の策定

プロジェクトの実施による最も重大な影響の一つは住民移転によるものである。移転住民への適正な補償の実施により、影響を最小限に止めることが出来る。2009年12月末の時点では詳細計画が提示されていないが、日本の支援を得るためには住民移転実施計画が必須であるため、ベトナム政府は早急に策定する必要がある。

(5) 代替案の検討

JICA 環境社会配慮ガイドラインでは代替案の検討を求めており、ベトナム政府は路線および設計にかかる3~4件の代替案の検討をする必要がある。またプロジェクトの正当性の検討が必要である。

(6) プロジェクトの変更計画に対応する住民説明会の実施

VITRANSS2 調査団では需要予測及び交通計画の観点からプロジェクトの見直しを行っている。公的機関、住民、NGO等の利害関係者への説明会の開催、同会議結果の最終EIA報告書への記載が必要である。

(7) 大気汚染の予測及び保全対策に係る詳細な記述

既存のEIA報告書(案)では大気汚染についてベトナムのEIA報告書として適正な手法で予測されている。しかし、予測には不明な要素が含まれているため、JICA 環境社会配慮ガイドラインに則り、下記の点について詳述されるべきである。

- (i) 適用した予測式

- (ii) 適用した予測条件
- (iii) プロジェクト計画地内及び周辺での影響予測図
- (iv) プロジェクト計画地からの最寄りの居住地、周辺の学校/病院/宗教施設/公共施設/文化財等の影響脆弱地点での予測値の一覧表
- (v) 環境基準を満足していない地点での詳細な保全対策及び保全対策費用の検討
- (vi) 工事中及び道路供用時のモニタリング地点の図示及び一覧表

(8) 騒音・振動の予測及び保全対策に係る詳細な記述

JICA 環境社会配慮ガイドラインに則り、下記の点について記述する必要がある。

- (i) プロジェクト計画地内及び周辺での影響予測図
- (ii) プロジェクト計画地からの最寄りの居住地、周辺の学校/病院/宗教施設/公共施設/文化財等の影響脆弱地点について予測値及び計画地境界からの距離の一覧表
- (iii) 環境基準を満足していない地点での詳細な保全対策及び保全対策費用の検討
- (iv) 工事中及び道路供用時のモニタリング地点の図示及び一覧表

(9) 予測項目の追加

既存の EIA 報告書(案)では地球温暖化について論じていない。これを最終 EIA 報告書では記述される必要がある。

(10) 自然環境に係る追加調査の実施

既存 EIA 報告書(案)では大気質、騒音/振動、土壌等の自然環境の現況調査について浮きについてのみ実施している。また、動植物については現地調査を実施していない。下記についての調査を実施するべきである。

- (i) 乾季の大気質、騒音・振動、土壌
- (ii) 雨季及び乾季の動植物

(11) 詳細工事計画及び環境管理計画の策定

本プロジェクトによって引き起こされる重大な影響は住民移転、大気汚染及び騒音/振動によるものである。これらの影響は適正な環境管理計画の実施により解決できるものである。工事計画の中で、以下の点が説明されるべきである。

- (i) 工事用資機材及び工事用車両の種類及び数量(総量、ピーク日当たり量/ピーク時間当たり量)
- (ii) 工事用車両の工事敷地への進入ルート
- (iii) 土取場、採石場、土捨場の位置及びへの進入ルート
- (iv) 公的最終処分場の現況及び将来の容量
- (v) 工事用資機材の資材置場及び工事用道路の位置

(vi) 作業員宿舎の位置、作業員の人数、宿舎での汚水/廃棄物処理方法

(12)組織体制

本事業の以前の実施機関はホーチミン市の人民委員会であり、現存の EIA は本人民委員会 によって作成された。その後、実施機関はベトナム高速道路会社(VEC)に移された。よって、環境管理計画などにおける実行組織体制について再記述が必要である。

9.7 運営・維持管理(O&M)計画

1) 交通管理計画

An Phu IC－環状 2 号線 IC 間の交通管理に関する調査は行われてない。特に An Phu IC においてオートバイ(175cc 以下)が高速道路に侵入しないように適切に交通規制を行う必要がある。

2) 運営・維持管理計画

2010 年 3 月の時点では、ベトナム高速道路の運営・維持管理(O&M)ガイドラインのドラフトが作成されている。詳細設計時に運営・維持管理の組織体制について検討が必要である。

An Phu IC－環状 2 号線 IC 間はホーチミン市が交通管理を担当するものと思われる。これに対し、ホーチミン－ロンタン－ゾーザイ高速道路は VEC が担当する。詳細設計段階で、ホーチミン市と VEC の間で交通運営について調整が必要である。

9.8 事業費積算

1) 提案する契約パッケージ

次のような区間分割を提案する。

表 9.8.1 提案する契約パッケージ

No.	契約パッケージ	位置	説明
1	7A	KM0+000 – KM0+700 (700m)	An Phu IC と本線への接続部
2	7B	KM0+700 – KM4+000 (3,300m)	本線区間
3	7C	KM4+000 – KM5+300 (1,300m)	環状 2 号線 IC と加減速車線

出典: 調査団

2) 事業費概算

前述の推奨オプションに従い、契約パッケージの事業費を概算した。

表 9.8.2 事業費概算

No.	契約パッケージ	位置	概算 (百万円)	注
1	7A	KM0+000 – KM0+700 (700m)	3,500	
2	7B	KM0+700 – KM4+000 (3,300m)	5,000	1,500 百万円/km
3	7C	KM4+000 – KM5+300 (1,300m)	3,000	
		合計	11,500	

出典: 調査団

尚、上記の概算は詳細な計画や設計に基づくものではなく、用地買収費用が含まれてない。

9.9 事業実施計画

1) 段階建設の採用

段階建設はインフラ整備方の一つであり、予算に合わせて初期費用を最小限に抑えることができ、実際の需要に応じて段階的に整備をすることができる。この方法は諸外国で広く利用されており、政府などの投資機関が優先投資を最適に行うことができる。

2) 提案する段階建設

最新の交通需要予測を考慮して、次のような段階建設手法を提案する。

フェーズ 1:

- HSR や LRT を考慮せずに An Phu インターチェンジを建設する
- ランプ線形については、フェーズ 2 におけるインターチェンジの開発を考慮する
- An Phu IC と環状 2 号線 IC 間の片側 4 車線、両側 8 車線の本線を完成させる
- 最終段階で環状 2 号線のインターチェンジを完成させる

フェーズ 2:

- Long Thanh 橋とハノイ道路間の双方向のランプを建設する
- LTL25B 交差点を立体交差点にする

表 9.9.1 提案する段階的建設手法

	FS2007		FS2009	VITRANSS2 レビュー		
	フェーズ 1	フェーズ 2		フェーズ 1	フェーズ 2	
An Phu 交差点	平面	立体	立体	立体	LTB-HNR ランプウェイ完成	
HSR	---	考慮する	考慮する	考慮しない		
LRT	---	考慮する	考慮する	考慮しない		
ランプウェイの車線数	---	2	2	2		
直進路の車線数	4	8	8	8		
テーバ区間	---	---	---	200m から 6 車線		
LTL25 交差点	現在地	現在地	現在地	移設		
Luong Dinh Cua 通り	考慮しない	都市主要道	都市主要道	都市主要道		
LTL25B 交差点	考慮しない	立体	立体	考慮しない		立体
直進路の車線数 (KM0+700-KM4+000)	4	8	8	8		側道
HSR	考慮しない	考慮する	考慮する	考慮しない	考慮する	
LRT	考慮しない	考慮する	考慮する	考慮しない	考慮する	
側道	考慮しない	考慮する	考慮する	考慮しない	考慮する	
RR2 交差点	平面	立体	考慮しない	立体	フェーズ 1 で完成	

出典: 調査団

3) 提案する実施プログラム

この区間の実施プログラムは以下の通りである。

表 9.9.2 実施プログラム

No.	課題	期間(カ月)	期間
1	詳細設計	9	2010年4月-2010年12月
2	入札	12	2011年1月-2011年12月
3	建設	36	2012年1月-2014年12月
4	開通	-	2015年1月

出典:調査団

2010年3月の時点で、建設中のホーチミンーロンタンーゾーザイ高速道路区間は2014年の早い時期に一般開通する見込みである。上記の実施計画を踏まえ、以下の点を提案する。

- 環状2号線 IC 区間と関連する建設中の PK1A 工事の一部を一時的に停止する
- 環状2号線 IC の設計を早期に完成させる
- 環状2号線 IC 区間に関連する工事を適切に除外するために、PK1A コントラクターに変更命令書を発行する
- 契約パッケージ PK7C(環状2号線 IC 工事)のコントラクターを調達する
- 契約パッケージ PK7A と PK7B の設計と施工

9.10 経済・財務分析

1) TEDI South による分析

TEDI South の調査では事業の社会経済便益は定性的に記述されており、定量的な経済評価は実施されていないと思われる。財務評価に関して、9.8%の FIRR が算出されており、これは ADB からの低金利ローン(53%)と政府補助金(40%)を受けられることを想定している。別冊で「財務分析」報告書があると記載されているが、VITRANSS 2 調査団は受領していない。

2) VITRANSS 2 による分析

(1) 経済評価

次の想定に基づき、経済評価を実施した。

- (i) 2015 年に供用開始
- (ii) 評価対象は 2015 年から 2034 年までの 20 年間。また、道路設備の残存価値を考慮する
- (iii) 最新の費用情報に基づき、VITRANSS2 調査団が試算した事業費を用いた。また、2010 年に 10%、2011 年に 20%、2012 年に 20%、2013 年に 20%、2014 年に 30%が投資されるものと仮定した
- (iv) 年間の運営費を事業費の 5%とした
- (v) 諸外国と比較をした結果、通行料金を US5 セント/pcu/km とした

9.3 章に示された 3 つのシナリオについて、車両走行費用と乗客旅行時間費用から便益を求めた。結果を表 9.10.1 に示す。本事業は経済的にフィージブルである。

表 9.10.1 事業ケースごとの EIRR

ケース	開通年次		EIRR (%)
	An Phu IC	RR2 IC	
1	2015 - 2020	2015 - 2020	26
2	2015 - 2020	2015 - 2020	23
3	2020 - 2030	2020 - 2030	25

出典:調査団

(2) 財務評価

経済評価と同様の想定に基づき財務評価を行った。結果を表 9.10.2 に示す。事業費が高いために FIRR は非常に低い。本事業は財務的にはフィージブルでない。

表 9.10.2 事業ケースごとの FIRR

ケース	開通年次		ケース
	An Phu IC	RR2 IC	
1	2015 - 2020	2015 - 2020	1
2	2015 - 2020	2015 - 2020	4
3	2020 - 2030	2020 - 2030	計算不可

出典:調査団

9.11 結論と提言

1) 結論

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。以下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。

- 交通需要予測
- 公益施設移転計画
- 電気設備計画
- ITS 設備計画
- 運営・維持管理(O&M)計画

2009年のフィージビリティ調査報告書はまだ完成しておらず、設計報告書を入手することはできなかった。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 An Phu 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。

2) 提言

VITRANSS2における提言を以下に示す。

- (a) **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:** 高速道路区間(KM0-KM4)の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。
- (b) **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、以下の理由よりフェーズ1で建設するべきである。
- (i) 環状2号線の建設は順調である。Phu My 橋は一般供用しており、現在 South Saigon (7区) から An Phu (9区)へは直接接続されている。
 - (ii) 更新した交通需要予測に示される通り、ベトナム南西部(メコン地域)からの交通の大部分はホーチミン市の中心部を迂回するために環状2号線を通行し、Long Thanh 方面へ向かって東方向へ流れる。
 - (iii) KM0-KM4 区間の建設には約3年を要し、完成は現在進行中のホーチミン-ロンタン-ゾーザイ高速道路の一年後となる。ホーチミン-ロンタン-ゾーザイ高速道路が一般供用する際、環状2号線と接続することが強く推奨される。
 - (iv) 詳細設計時に最新の設計交通量に対して、環状2号線ICの交通容量が十分かどうか検証する必要がある。
- (c) **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(第9.9章参照)。
- (d) **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に含めるべきである。

- (i) 最新の需要予測に基づく An Phu IC タイプの検討と選択
- (ii) 以下のものを含む最新の市場価格に基づく事業費の更新
 - 公益施設移転費
 - 電気設備費用
 - ITS 設備費用
 - 運営・維持管理(O&M)費用
- (iii) 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。
- (iv) 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。

10 結論と提言

本調査の主な結論は以下の通りである。

- (i) 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。
- (ii) 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。
- (iii) 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、クアンガイーフアンティエット区間の計画制限を明確にした。
- (iv) 計画基準に基づいてルート線形を計画した。
- (v) 計画基準に基づいてインターチェンジ位置を計画した。
- (vi) 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。
- (vii) 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。

提言は以下の通りである。

- (i) 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。
- (ii) 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。
- (iii) 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。
- (iv) 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。
- (v) 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。