

## 6.3 運営・維持管理計画案

### 6.3.1. ベトナム国における高速道路の O&M に関する法令等

#### 6.3.1.1. O&M に関する法令等

高速道路の運営管理 (O&M : Operation and Maintenance) に関する法令等を表 6.52 に示す。現在、高速道路の O&M 全体を網羅する法令等は、ホーチミン～チュンルオン高速道路の供用に合わせて策定された O&M 暫定基準「Temporary Regulation on the Maintenance of Ho Chi Minh City-Trung Luong Expressway」(以下、「O&M 暫定基準」とする。)のみである。O&M 暫定基準は、日本と韓国の基準をベースに作成され 2011 年 2 月 17 日に交通省 (MOT : The Ministry of Transport) の Decision として公布され、現在、ホーチミン～チュンルオン高速道路の O&M 業務で準用されている。

MOT では、国内の高速道路全体に適用できる統一された O&M 基準の策定を進めており、JICA は、2012 年～2013 年に道路総局 (DRVN : Directorate for Roads of Vietnam) の高速道路管理室 (VEMO : Vietnam Expressway Management Office) をカウンターパートとする技術協力プロジェクト「ベトナム国高速道路運営維持管理体制強化プロジェクト」<sup>4</sup>を実施し、この O&M 基準の制度化支援を行っている。

表6.52. 高速道路の O&M に関する法令等

No	発効年月日	文書種別、機関、文書番号			件名
1.1	2008 / Nov. 13	Law		23 / 2008 / QH2	Road Traffic Law
1.2	2010 /Jan. 4	Report	PMU My Thuan	15/PMUM Y-TCB	Approval of the Plan for Temporary Management of HCMC- Trung Luong Expressway (Phase 1 ) (adjusted, supplemented to Report 5196/PMUMT-TCB dated December 25th 2009)
1.3	2010 /Jan. 20	Decision	MOT	181/QD-B GTVT	Approving the Plan for Management Organization, temporary Operation of HCMC- Trung Luong Expressway
1.4	2010 /Jan. 21	Decision	MOT	195/QD-B GTVT	Temporary Regulation on Management & Operation over Ho Chi Minh City – Trung Luong
1.5	2011 /Feb. 17	Decision	MOT	266/Qd-BG TVT	Temporary Regulation on the Maintenance of Ho Chi Minh City- Trung Luong Expressway

出典：「ベトナム・高速道路における運営維持管理事業案件形成調査報告書」経済産業省、平成 22 年 (2010 年) 3 月、P 3-17 から引用

<sup>4</sup> 「ベトナム国高速道路運営維持管理体制強化プロジェクト」では、O&M 基準の中で道路維持管理 (舗装、橋梁、電気施設 (ITS は含まず)) 及び交通管理・交通管制 (ITS は含まず) についての技術マニュアルの草案を作成し、その草案を使った試行運用・OJT を行い、その結果をに反映させた O&M 基準の制度化支援を行う。

## 6.3.1.2. 有料道路の料金に関する法令等

## (1) 有料道路の料金徴収に関する規定

ホーチミン～チュンルオン高速道路及び国内の有料道路・有料橋の料金に関する法令等を表 6.53 に示す。この中で重要なものは、財務省 (The Ministry of Finance) が 2004 年 9 月 7 日に Circular として公布した道路使用料金の徴収・納付・管理・利用に関する「Guiding the Regime on Collection, Payment, Management, and Use of Road Toll」である。これにより、国内の有料道路・有料橋の料金收受全般について規定している。この規定の概要を表 6.54 に示す。

表6.53. 有料道路・有料橋の料金に関する法令等

No	発効年月日	文書種別、機関、文書番号			件名
ホーチミン～チュンルオン高速道路に関すること					
2.1	2009/ July 28	Report	MOF	77/BC-BT C	Regarding concession of Toll Collection Right for Ho Chi Minh-Trung Luong Expressway to Bank for Investment and Development of Vietnam
2.2	2011/ Aug. 15		MOT	4895/BGT VT-TC	BIDV's request for scheme and concession contract for toll collection right for HCM city – Trung Luong Expressway.
2.3	2011/ Sep. 21	Address	MOPI	6321/BKH ĐT-CSTĐ ĐT	Scheme and contract for concession of HCM- Trung Luong Expressway project
国内の有料道路、有料橋に関すること					
2.4	1997/ Aug. 16	Circular	MOF	53/TC/TCT	Guiding the procedure for collection, payment and management of the fee for ensuring inland waterway traffic order and safety
2.5	2002/ Jun. 3	Decree	GOV	57/2002/N D-CP	Detailing the implementation of the ordinance on charges and fees
2.6	2004/ Jul. 29	Circular	MOF	76/2004/TT -BTC	Instruction for collection, remittance, management and usage of fee, charges in road transportation
2.7	2004/ Sep. 7	Circular	MOF	90/2004/TT -BTC	Guiding the Regime on Collection, Payment, Management, and Use of Road Toll
2.8	2010/ Jul. 28	Decision	DRVN	1270/QĐ-T CĐBVN	On the promulgation of “Regulations for authorization of power and responsibility of DRVN in the management of investment into repairs conducted in the National Highway system, with the usage of economic road fund and revenues collectible from ferry fee
2.9	2011/ Apr. 28	Resoluti on	HCMC People’s Committee	03/2011/N Q-HDND	Adjustment of road charges at toll gate of Binh Trieu 2 Bridge

出典：JICA 調査団

表6.54. 「Guiding the Regime on Collection, Payment, Management, and Use of Road Toll」の概要

項目	内容
概要	財務省が、道路の通行料の徴収、納付、管理及び使用の制度を通達したものである。 通達内容は、全5部で構成され、総則、道路の各種類の道路料の料金及び道路表の管理・使用、通行料徴収の証明書及び通行料徴収機関の責任、違反行為の処分、実施展開について記述されている他、車種別の通行料金表が添付されている。
料金徴収の主なポイント	政府予算で投資された道路の通行料は、全ての料金所で統一され、本実施細則に添付された料金表により規定される。 乗用車（座席数が12以下）の通行券の額面価格は、1万 VND（ベトナムドン）／回である。 近隣の料金所2箇所の距離は70km以上とする。 BOT等民間資金による道路等の料金については、政府予算で投資される道路の通行料の2倍を超えない事とする。 通行料の徴収を行う業者は、徴収した通行料を国家予算に納入する前に、規定の比率（％）で一部の金額を差し引いて残すことができる。詳細な規定は下記の通り。 通行料徴収事業者は、徴収した料金の20％を差し引くことができる。その20％の内、5％は料金徴収技術の近代化投資金としてベトナム道路庁（VRA）に送金し、残りの15％は通行料徴収作業のために使用される。

出典：「ベトナム・高速道路における運営維持管理事業案件形成調査報告書」経済産業省、平成22年（2010年）3月、P3-17から引用

## (2) 有料道路の料金改定の手続き

上記の「Guiding the Regime on Collection, Payment, Management, and Use of Road Toll」に料金改定に関する規定はない。ホーチミン～チュンルオン高速道路では、2012年2月7日に発効された Circular(14/2012/TT-BTC)に従い料金徴収を行っていたが、車種区分5（大型貨物自動車）の料金が8,000VND/kmと高額であるとの批判から、Cuu Long CIPM（クーロン交通インフラ開発投資管理会社：Cuu Long Corporation for Investment, Development & Project Management for Transportation Infrastructure）は、表6.55に示す料金改定の手続きを経て、2012年8月31日に6,000VND/kmに料金を改定している。これは、当該区間の事業責任機関がMOTであり、事業費を政府に返還することから、料金改定のためには首相承認が必要となっている。一方、Cau Gie – Ninh Binh 高速道路はVEC（ベトナム高速道路会社：Vietnam Expressway Corporation）が事業責任機関であり、VEC自身が事業費を償還することから、Cuu Long CIPMのような手続きをせずに料金改定ができる。<sup>5</sup>

<sup>5</sup> 公文書：2007年9月10日1202/QD-TTg「Prime Minister's Decision」により規定している。

表6.55. ホーチミン～チュンロン高速道路の料金改定手続きの流れ

手続き	流れ	日付/文書番号	文書種別	文書件名
当初の料金設定	料金を定める	2012年2月7日 14/2012?TT-BTC	Circular	Circular 14/2012/TT-BTC on 07 May 02, 2012 of the Ministry of Finance prescribes the mode of toll collection, transmittal, management and use of the money collected from Ho Chi Minh City - Trung Luong Freeway.
料金改定手続き 1	MOT から MOF に料金改定申請	2012年6月28日 5040/BGTVT-TC	Recommended official letter	5241 replaces all the previous LetterIn response to the request of MOT specified in the Official Letter No. 5040/BGTVT-TC dated June 28, 2012 regarding the toll bridge on National Highway no.1, section Binh Chanh - Trung Luong, and the applicable toll rate revision on HCM - Trung Luong Freeway, the Government Vice Minister Hoang Trung Hai agrees, on behalf of the Premier Minsiter
料金改定手続き 2	MOF から首相府に料金改定の申請	n/a	n/a	n/a
料金改定手続き 3	首相府からの料金改定の承認	2012年7月17日 5244/VPCP-KTTH	opinion of the government office	addition of trade promotion activities for the last 6 months of 2012
料金改定手続き 4	MOF から MOT の料金改定の承認	2012年8月31日 143/2012/TT-BTC	Circular	MODIFICATION OF CIRCULAR 14/2012/TT-BTC DATED 07/02/2012 OF FINANCIAL REGULATION MODE for TOLL RATES, PAYMENT, MANAGEMENT FEE AND THE USE OF THE COLLECTED MONEY FROM Ho Chi Minh - Trung Luong Tolls

出典： JICA 調査団 (Cuu Long CIPM でのヒアリング調査による (2012年9月25日))

### 6.3.1.3. ITS 整備に関する法制度

現在、「ベ」国の ITS 設備に関連する法制度は局所的で、システム全体を網羅するような基準、法令、制度は整備されるに至っていない。このため、2010 年度に JICA の支援のもと、「ベ」国 ITS 技術基準・運用計画の策定支援プロジェクト”が実施され、ITS 整備にかかわるドラフト標準が策定されたところである。しかしながら、当該標準案は、現在、MOT で詳細検討・修正を実施しているところであり、国家標準としてはオーソライズされていない。ITS に関する法制度を下表に示す。

表6.56. ITS 整備に関する法令等

発行機関	内容	
	アイテム	説明
MOT Decision 2530/BGTVT-KHC N	CCTV Monitoring	Digital IP Camera with pan-tilt and zoom functions (PTZ Camera)
	Vehicle Detection	Image recognition type detector (traffic detection, traffic volume and traffic flow speed (VDS) function)
	Type of ETC System (Road-to-vehicle communication for ETC)	Passive RFID type
MOF Circular No.90/2004/TT-BT C	Toll Charging Principle (Access Control) for highway	Open System
	Toll Rate Principle for highway	Flat tariff system
TCCS 01: 2008/VRA	Semi-automatic Toll Collection	Barcode ticket system
TCVN 4054:2005	CCTV Camera	CCTV Camera installation height shall be 4.75m or more at the road typical section, and 4.00mm at tunnel section, in accordance with the limit construction clearance.

出典：JICA 調査団

## 6.3.2 ベトナム国における高速道路の O&M に関する基本方針

### 6.3.2.1. O&M に関する基準等

#### (1) O&M 暫定基準

高速道路の O&M 業務は、道路維持管理、交通管理、料金収受の 3 業務分野に大きく分けられる。そこで、O&M 暫定基準ではこれら 3 業務分野についてどのような規定を設けているのかを表 6.57 に示す。

表6.57. O&amp;M 暫定基準が網羅する内容

項目	細目	内容	業務分野
O&Mに関する技術的指示	1) 高速道路の運営	高速道路の点検、パトロール、交通量測定	交通管理
	2) 高速道路の清掃作業	中央分離帯・標識・防護柵の清掃、植栽の管理・草刈り、交通事故現場の清掃、路面障害物の除去	道路維持管理
盛土、橋梁の維持管理のガイドライン	1) 排水系統、盛土、舗装の点検及び評価	排水系統、盛土、舗装の点検及び評価 付属施設の点検及び評価 (技術的評価基準)	道路維持管理
	2) 橋梁、カルバート、その他構造物の点検及び評価	橋梁、カルバート、その他構造物の品質評価の状況調査としての点検及び評価 (技術的評価基準)	道路維持管理
	3) 排水系統、盛土に関する維持管理作業	排水系統、盛土に関する一般的な損傷、日常、緊急的な維持管理作業、定期維持管理作業	道路維持管理
	4) アスファルト舗装に関する維持管理作業	アスファルト舗装に関する一般的な損傷、日常的な維持管理作業、定期維持管理作業	道路維持管理
	5) コンクリート舗装に関する維持管理作業	コンクリート舗装に関する一般的な損傷、日常的な維持管理作業、定期維持管理作業	道路維持管理
	6) 付属施設に関する維持管理作業	付属施設に関する一般的な損傷、日常、緊急的な維持管理作業	道路維持管理
	7) 構造部材の維持管理、補修	構造部材に関する一般的な損傷、日常的な維持管理作業、定期維持管理作業	道路維持管理
	8) その他の構造物に維持管理、補修に関する技術的ガイドライン	その他の構造物に関する一般的な損傷、日常的な維持管理作業、定期維持管理作業、道路照明に関する維持管理作業	道路維持管理
	9) 付属施設の交通事故による損傷の補修		交通管理
	10) 維持管理作業中の交通規制と工事中の安全対策	工事中の安全対策、工事中の交通規制方法	交通管理
	11) 路上での維持管理作業中の路上作業者と交通安全対策	路上での維持管理作業中の路上作業者の交通安全対策、交通安全の保証	交通管理
O&Mに関する技術基準	1) O&Mに関する基準の整備		—
	2) 適用する規則		—
	3) 点検、運営に関する基準	点検、運営に関する技術基準、作業の構成	—
	4) 道路、橋梁、その他付属物の維持管理、補修のための基準	総則、技術基準の内容	—

出典：「Decision: Temporary Regulation on the Maintenance of Ho Chi Minh City- Trung Luong Expressway」  
Minister of Transport, 17 February 2011 に基づき作成

## (2) O&M 基準に必要な内容

O&M 暫定基準は、表 6.57 に示すとおり高速道路の維持管理における点検・補修・清掃作業及び交通管理に関する事項を全体的に網羅はしているが、各項目において、頻度・体制等に関してはほとんど記載されておらず、作業内容についても具体的な記述がない。<sup>6</sup>そこで、新たに制定する O&M 基準では道路維持管理、交通管理（緊急時の対応を含む）については不足する事項を追記すること、さらに現在記述のない料金収

<sup>6</sup> 「ベトナム・高速道路における運営維持管理事業案件形成調査報告書」経済産業省、平成 22 年（2010 年）3 月、P3-38 から引用

受については新たに記述することが必要となる。表 6.58 に、新たに制定する O&M 基準ではどのような内容を網羅すべきかを日本の高速道路会社が保有する基準、要領等との比較の上で示す。章 6.3.1.1 で示した「ベトナム国 高速道路運営維持管理体制強化プロジェクト」で作成する技術マニュアルは、表 6.58 に示す必要な事項を網羅することになる。

表6.58. O&amp;M 基準が網羅すべき内容

業務分野	項目	日本の高速道路会社が保有する基準、要領等	O&M基準で記載が必要な事項
道路維持管理	点検	道路（舗装）点検要領	頻度、体制、点検内容
		構造物点検要領	同上
	作業監視	道路維持修繕要領	具体的な作業監視方法
		構造物修繕要領	同上
工事監視	施工監視要領	具体的な施工監視方法	
交通管理	交通規制	交通パトロール業務要領	具体的なパトロール方法
		交通規制手順要領	交通規制の種別、規制方法
	無線	無線通信要領	通信方法、機器の操作・整備方法
緊急時対応	交通事故	交通事故対応要領	各機関の役割、作業内容
		路上作業中交通事故対応要領	同上
	異常時	自然災害、異常気象時の交通規制基準	交通規制基準値、作業内容
料金收受	料金收受	料金收受業務要領	具体的な料金收受の方法
		料金收受点検要領	機器の運用・操作・整備方法
O&M基準とは別に整備すべき高速道路に関する基準、要領等			
工事仕様書		道路維持管理作業仕様書	契約基準に基づく仕様書
		施設物維持管理作業仕様書	同上
高速道路設計基準	設計要領	道路本体、舗装、排水溝	高速道路全体を設計するための要領
		橋梁、カルバート、トンネル等構造物	同上
		道路付属物（交通安全、交通管理）	同上
		施設物（建物、電気施設、通信施設）	同上
		植栽	同上

出典：JICA 調査団

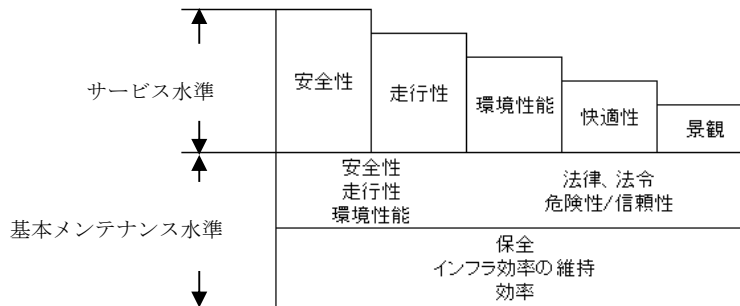
### 6.3.2.2. 一般的な O&M 基本方針の考え方

#### (1) 高速道路が具備すべき性能と社会的要求

高速道路管理者が O&M において目安とするものに「基本メンテナンス水準」と「サービス水準」がある。「基本メンテナンス水準」とは、社会的要求として高速道路が果たすべき役割、すなわち基本的な性能水準である。一方、「サービス水準」とは、それぞれの道路管理者がそれぞれの道路にふさわしい性能を保持するための目標水準である。「基本メンテナンス水準」と「サービス水準」との関係を図 6.56 に示す。<sup>7</sup>ただし、「基本メンテナンス水準」と「サービス水準」との間に明確な境界はなく、一般的に「基本メンテナンス水準」と「サービス水準」を合わせて「サービス水準」として使用することも多いことから、本調査でも両方を合わせたものとして「サービス水

<sup>7</sup> 「高速道路の保安全管理技術」 中日本ハイウェイ・エンジニアリング東京、平成 20 年 12 月、P11～P12 から引用

準」を使用する。



出典：「高速道路の保安全管理技術」中日本ハイウェイ・エンジニアリング東京、平成20年12月、P11から引用

図 6.56 高速道路に課せられる社会的要求

(2) 規定すべき性能種別

「サービス水準」の設定では、交通量、交通の質、交通事故の発生状況、道路構造物の点検頻度に関わる道路構造、路面状況等が大きく影響する。そこで、「サービス水準」としてどのような性能を規定するのかを、安全性、走行性、環境性能、快適性、景観に分けて具体的な設定事例も合わせて表 6.59 に示す。

表6.59. 規定すべき性能種別と「サービス水準」の設定事例

種別	内容	「サービス水準」の設定事例
安全性	指定された速度範囲で走行し、安全に目的地に到達できること	事件数、事故率
		路面評価基準：わだち掘れ量 (25mm)、スベリ摩擦係数 (0.25)、縦断方向凸凹 (8mプロファイル90(PrI))、ひび割れ率 (20%)、ポットホール寸法 (径20cm)
走行性	旅行時間の損出を減らしたり、防いだりして道路利用者の利便性を確保すること	通常時の走行速度を80km/hrを確保する
		交通量ピーク時でも60km/hrを可能とする いかに渋滞を発生させないようにする (渋滞延べ時間)
環境性能	高速道路からの有害な影響を無くす、減らしたりすること	道路交通による騒音を制限する
		道路交通により発生する有害物質を減少させる
		振動、光、悪臭等 (空気、土壌、水) への影響を減少させる
快適性	快適で走り易さの程度	道路利用者へのストレス、運転動作へのマイナスを緩和する
		IRIが指標
景観	道路利用者及び道路周辺住民の人たちに、高速道路の楽しさ利便性の魅力を感じてもらうこと	道路利用者からの評価
		道路周辺住民からの評価

出典：「高速道路の保安全管理技術」中日本ハイウェイ・エンジニアリング東京、平成20年12月、P12~P13から引用

(3) 操業率低下を極力回避する方策

高速道路は、表 6.59 で設定される「サービス水準」を保つことにより、安全性、走行性、環境性能、快適性、景観が確保される。一方で、高速道路の機能を発揮するためには、高速道路の操業率の低下を極力回避すること (すなわち通行止めを少なくする



こと)も条件となる。そこで、操業率を低下させる原因及びその具体的な回避方法を表 6.60 に示す。最終的に「サービス水準」については、路線毎に高速道路の操業率の低下を極力回避する方策等を考慮し、安全性、走行性、環境性能、快適性、景観が確保できるよう総合的に判断することで決定される。

表6.60. 高速道路の操業率を低下させる原因及びその回避方法

原因	条件	回避方法
自然災害による通行止めの実施	気象条件により道路が損傷し物理的に走行ができない場合	損傷の発見を早くし、補修を迅速に行う。パトロール体制の強化、緊急的な補修を行う体制を常時構築する。
	気象条件において高速走行の危険性からの予防的通行止め	現地の気象情報をリアルタイムで収集し、気象の変化常に監視できるシステムを構築する。
交通事故による通行止めの実施	多重事故の発生による車線閉鎖	短時間で事故処理ができるような体制を常時構築する。
	大型車両の横転、散乱物による車線閉鎖	同上
	危険物の流出による車線閉鎖	同上(危険物の種類により処理方法が異なることから、危険物の種類別による処理方法を把握する。)
交通混雑による交通への影響	---	渋滞箇所の実タイムでの把握、それに合わせた交通処理方法のマニュアルを整備する。
建設時の施工不良による交通への影響	---	建設時の施工監理、品質管理を十分に行い、施工不良による道路損傷が発生しない体制を構築する。

出典：JICA 調査団

### 6.3.3 チュンルオン～ミートゥワン高速道路の実施方法

#### 6.3.3.1. ベトナム国内の他高速道路の整備進捗状況

チュンルオン～ミートゥワン高速道路の O&M の実施方法を検討するために、既に整備が進められているベトナム国内の他の高速道路において、どのような O&M が実施されているのかを先行事例として調査する。表 6.61 にはベトナム国内で整備中の高速道路の進捗状況、図 6.57 には各高速道路の位置を示す。これによると先行区間の設計業務には、中国・韓国系の企業が多く参画しており、先行区間の設計にはそれらの国々の設計思想、設計基準が反映されていることが予想される。そこで、O&M の実施方法、特に ITS においては、これら先行区間と後続区間との連続性を考慮することが課題となる。

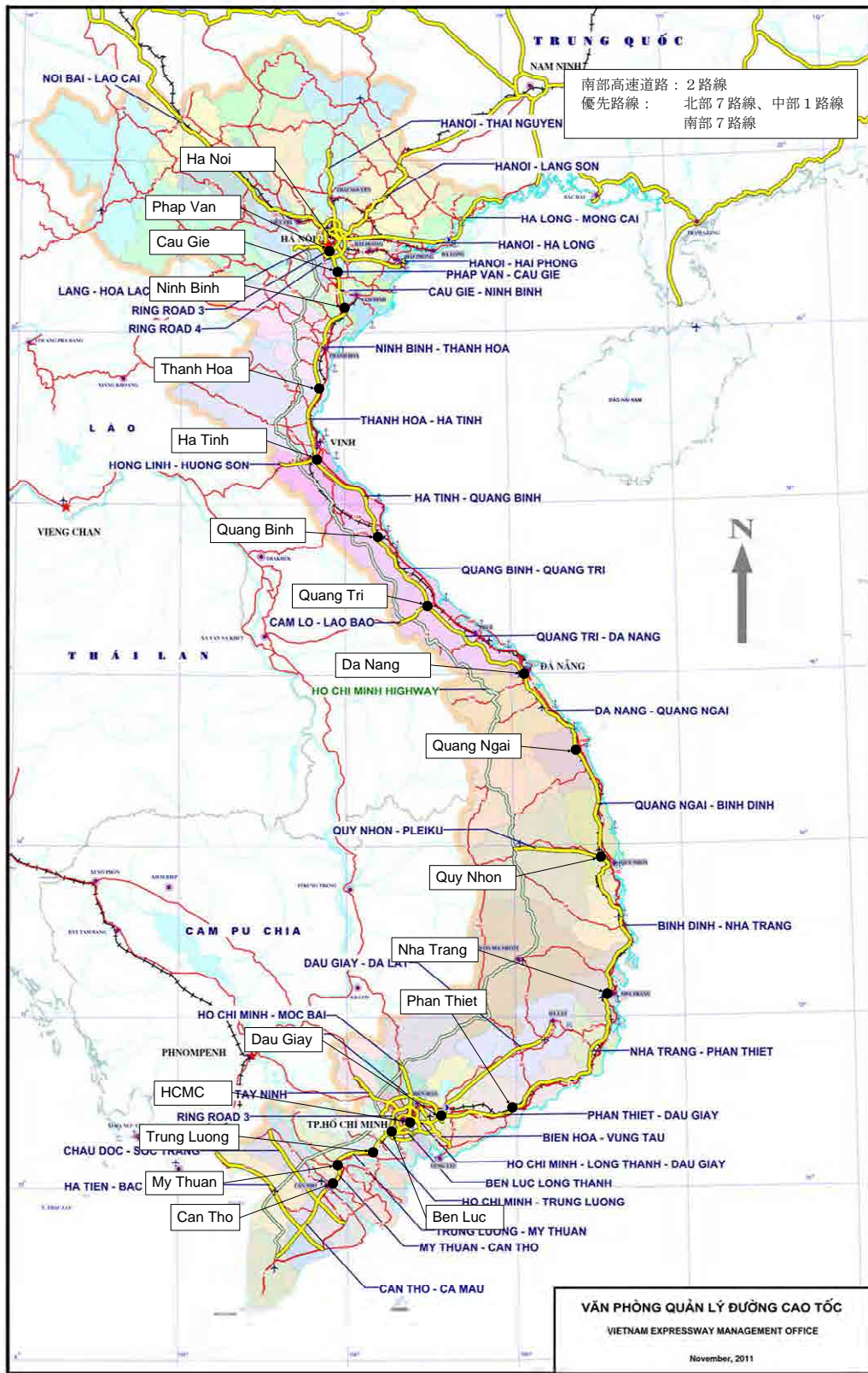
チュンルオン～ミートゥワン高速道路の O&M の実施方法の検討にあたっては、国内で最初に高速道路として供用したホーチミン～チュンルオン高速道路の O&M の実態が大いに参考になる。そこで、ホーチミン～チュンルオン高速道路の現在の O&M の実施状況について詳細調査を行った。

表6.61. ベトナム国内高速道路の事業進捗状況

No	区間名	区間延長 (km)	事業費 (million USD)	実施機 関	資金	進捗状 況	備考
0	Phap Van – Cau Gie (Widening)	30	n/a	N/A	n/a	F/S	
1	Cau Gie – Ninh Binh	50	n/a	N/A	SB, CB	2012年 開通	詳細設計業務を中国系 Guangxi系研究所が実施
2	Ninh Binh – Thanh Hoa	121	1,400	SB要 請	PPP	F/S	ベトナムセメント会社及 びVIETTELがF/Sを実施
3	Thanh Hoa – Ha Tinh	97	n/a	n/a	n/a	F/S	
4	Ha Tinh – Quang Binh	145	n/a	n/a	n/a	Pre-F/S	
5	Quang Binh – Quang Tri	117	n/a	n/a	n/a	Pre-F/S	
6	Quang Tri – Da Nang	182	n/a	n/a	n/a	Pre-F/S	
7	Da Nang – Quang Ngai	130	1,258	PMU8 5 or VEC	WB/ JICA	D/D	
8	Quang Ngai – Binh Dinh	170	n/a	n/a	n/a	Pre-F/S	
9	Binh Dinh – Nha Trang	215	n/a	n/a	n/a	Pre-F/S	
10	Nha Trang – Phan Thiet	226	n/a	n/a	n/a	Pre-F/S	
11	Phan Thiet – Dau Giay	98	803	SB要 請	PPP	F/S	BITEXCOがF/Sを実施
12	Dau Giay – Long Thanh	43	932	VEC	ADB/ JICA	U/C	
13	Long Thanh – Ben Luc	58	1,212	VEC	ADB/ JICA	D/D	詳細設計業務実施中
14	Ben Luc – Trung Luong	37	n/a	n/a	SB	2010年2 月開通	韓国がITS導入に関し30億 円ローンを供与、KECが ITS詳細設計中
15	Trung Luong – My Thuan – Can Tho	92	n/a	n/a	BOT PPP	D/D PPP F/S	Trung Luong – My Thuan はJICAPP調査区間

注 : F/S = Feasibility Study, Pre-F/S = Pre-Feasibility Study, D/D = Detailed Design, SB = State Budget, CB = Construction Bond, ODA = Official Development Assistance, U/C = Under Construction, BOT = Build-Operation-Transfer, PMU = Project Management Unit

出典 : JICA 調査団



出典： ADB 資料より

図 6.57 ベトナム国内高速道路網図

### 6.3.3.2. ホーチミン～チュンロン高速道路の O&M の実態

#### (1) 路線概要

ホーチミン～チュンロン高速道路は MOT の Decision (1286/QD-TTg 12/06/2004) に基づき整備された。高速道路延長は 39.8km、接続道路延長は全長 22.1 km、側道は高速道路両側に全長 61.85 km 設けられている。<sup>8</sup>

#### (2) O&M に関する組織

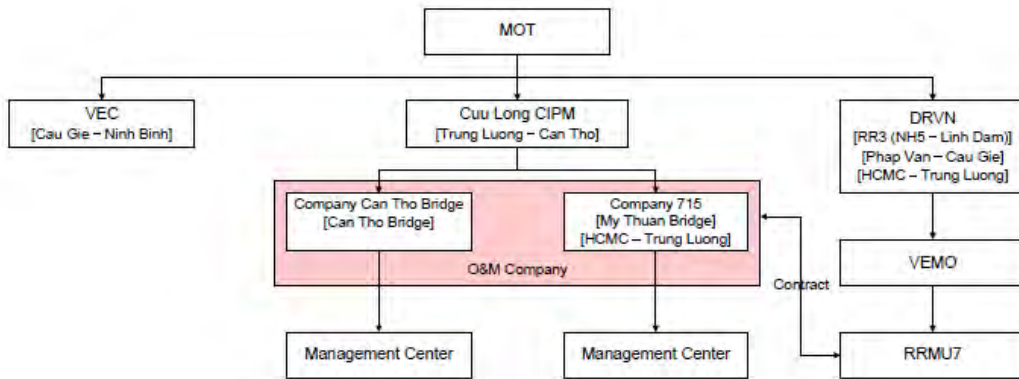
##### 1) O&M 組織の全体概要

ホーチミン～チュンロン高速道路は、PMU ミートゥワンが建設を進め、2010年2月3日に供用を開始している。瑕疵担保期間中(2年間:2010年2月～2012年2月)は無料の高速道路として、PMU ミートゥワンの改変組織である Cuu Long CIPM が O&M 責任機関となり、Cuu Long CIPM の現場組織である Expressway Management Center (高速道路管理センター) が現場での O&M 業務を行った。そして、現場での道路維持管理作業、交通事故の救助作業等は各専門業者(アウトソーシング会社)が業務委託契約に基づき実施された。

瑕疵担保期間後の2012年2月25日からは、有料道路として新たな O&M 体制により<sup>9</sup>、運営管理は Cuu Long CIPM が責任機関となり、傘下の Company 715 が交通管理、交通管制、料金収受を実施している。その現場作業所として Expressway Management Center が継続的に設置され、交通事故の救助作業等はこれまでと同様にアウトソーシング会社が業務委託契約に基づき実施している。高速道路交通警察もこれまでと同様に Expressway Management Center に常駐し、交通事故処理に従事している。一方、維持管理業務は、DRVN に責任が移され、実際の業務は DRVN 傘下の RRMU7 が責任機関となった。そして現場での業務は RRMU7 が Company 715 と委託契約を結び、運営管理業務と同様に Expressway Management Center が現場作業所となり、道路本体、構造物、道路施設の維持管理業務を行っている。上記、O&M 組織図を図 6.58 に示す。また、Cuu Long CIPM の組織図を図 6.59 に示す。

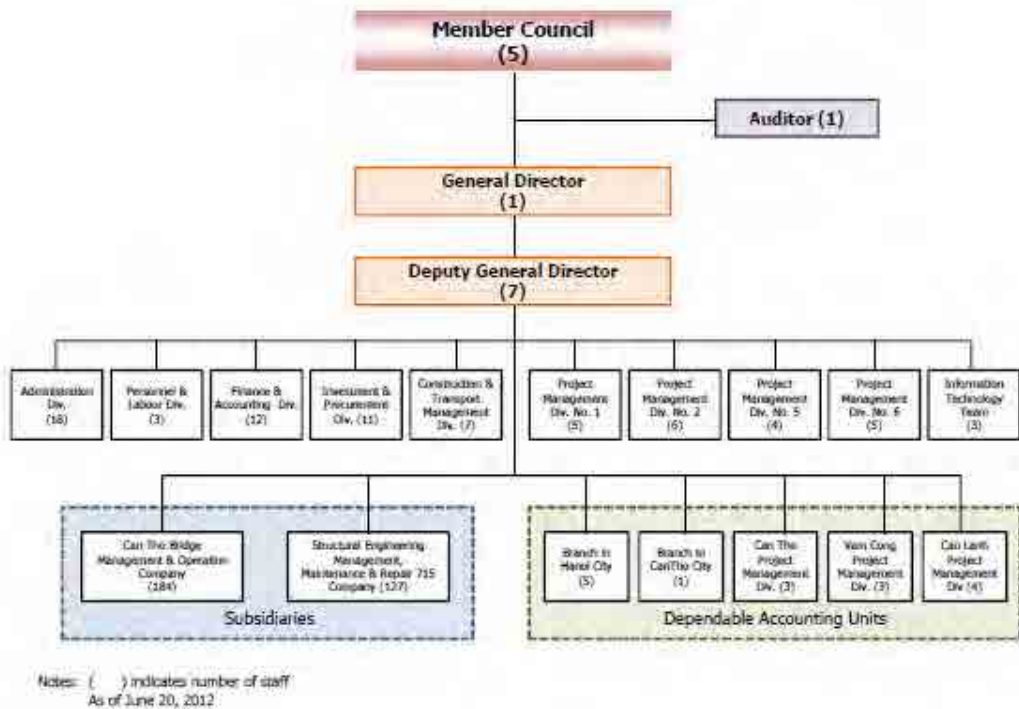
<sup>8</sup> 高速道路：起点=Cho Dem intersection, Binh Chanh District - Ho. Ho Chi Minh、終点=Than Cuu Nghia interchange, Chau Thanh district - Tien Giang province、接続道路 Tan Tao - Cho Dem link : 9.6 km、Cho Dem - Binh Thuan link : 3.7 km、The linking road between Than Cuu Nghia Interchange with Provincial Expressway 878 and NH1 : 6.5 km

<sup>9</sup> BIDV (Bank for Infrastructure and Development of Vietnam) 傘下の BEDC (BIDV Expressway Development Joint Stock Company) は、HCMC - Trung Luong 高速道路の O&M の事業権、及び Trung Luong - My Thuan 高速道路の整備及び O&M の事業権を有していたが、2011年11月に事業権を政府に返還したことで、HCMC - Trung Luong 高速道路の O&M 業務のうち運営・管理は Cuu Long CIPM に、道路維持管理は DRVN に引き継がれた。



出典：JICA 調査団

図 6.58 ベトナム国の高速道路 O&M 組織図



出典：JICA 調査団

図 6.59 Cuu Long CIPM の組織図

2) O&M 各組織の概要

上記 O&M 業務に関する各組織の概要及び役割を表 6.62 に示す。

表6.62. O&amp;M 組織の概要及び役割

組織名	分類	組織概要
MOT	役割	高速道路の整備、運営・管理に関し全責任を持つ
VEMO	組織	2011年4月26日に交通省の内部組織として設立された。2012年4月に組織はDRVNに移された。現在、室長、高速道路の整備、運営・管理に関し責任機関と位置付けられたが、人員は4名であり、組織として機能していない。
	役割	部署の機能は次の通り定められている。 1)業務における問題点や困難に対する解決策の提案、解決、2)他の省庁、出先機関との調整、交通省内関係組織への支援、3)プロジェクトにおける技術移転、交通省内関係組織への技術支援、4)投資の促進、5) BOT, BT, PPPプロジェクトの準備、交渉、協議の議長を、6)高速道路プロジェクトの実施についての、承認、権限付与、署名、さらに承認された計画、基準、規則に従って交通省の関係機関への助言、高速道路管理事務所の設立、運営、指揮
Cuu Long CIPM	組織	理事長、副理事長、i) 総務・行政部、ii) 人事部、iii) 財政・経理部、iv) 投資部、v) 建設管理部、vi) 管理センター、vii) プロジェクト監理部（設置予定）、職員数：102名（うち技術者は70%）
	役割	O&Mの実施計画の作成、O&M予算の管理
Company 715	組織	n/a
	役割	一般国道、My Thuan橋、Can Tho橋等の道路維持管理、料金収受等のO&M業務の実施、ホーチミン～チュンロン高速道路の料金収受を行っている。
Expressway Management Center	組織	所長、副所長 i) 財政・経理（4人）、ii) 道路点検（6人）、iii) 事務所清掃・料理人（3人）、iv) 運転手（4人） 職員数：19名 作業チーム：道路維持管理（20人）、電気・照明維持管理（3人）、交通パトロール及び運転手（12人、3人）
	役割	O&M業務のうち、運営管理はCuuLongCIPM及びCompany 715の指揮のもと、維持管理はDRVNとの委託契約に基づき実施している。（Ben Luc IC及びThan Cuu Nghia ICに現場作業所を設置している。）救急、レスキュー、消防はアウトソーシングにより行う。
アウトソーシング会社	組織	緊急業務：高速道路交通警察、救急車、けん引車、消防自動車
		専門業務：資産管理、電気システム管理、交通信号、有線・無線通信システム

出典：JICA 調査団（Cuu Long CIPMでのヒアリング調査による、2012年2月22日）

### 3) アウトソーシング会社の概要

O&M業務における3つの業務分野（i）道路・施設維持管理、ii）交通管理・交通管制、iii）料金収受）は、基本的にアウトソーシングにより実施されている。業務別のアウトソーシング会社は表6.63の通りである。

表6.63. 業務別アウトソーシング会社 (ホーチミン～チュンロン高速道路)

分類	細目	項目	アウトソーシング会社の概要
道路維持 管理業務	維持管理	実施者	Company 715 Expressway Management Centerが実施
		所在地	Ben Luc ICの現場作業所に常駐
	道路点検	実施者	Company 715 Expressway Management Centerが実施
		所在地	Expressway Management Centerに常駐
	資産管理	実施者	Company 715 Expressway Management Centerが実施
		所在地	交通パトロールチームが兼務
施設維持 管理業務	電気システ ム、照明設備	実施者	Company 715 Expressway Management Centerが実施
		所在地	Expressway Management Centerに常駐
交通管理	交通パトロ ール	実施者	Company 715 Expressway Management Centerが実施
		所在地	Ben Luc ICの現場作業所に常駐
	交通管制	実施者	道路利用者からの通報が交通パトロールの携帯に転送さ れることから、交通管制は存在しない。
		所在地	
緊急業務	救急車	実施者	Transportation Hospital of HCMCから医者への派遣
		所在地	Ben Luc ICの現場作業所に常駐、救急車も配置
	レッカー車	実施者	Sai Gon Rescues Companyに業務委託
		所在地	Ben Luc ICの現場作業所に常駐
	消防自動車	実施者	地元消防署
		所在地	事故現場に最も近い地元消防署から派遣
料金收受 業務	料金收受	実施者	Company715の直営
		所在地	各料金所に常駐
交通警察	高速道路交 通警察	実施者	中央政府の派遣による交通警察隊 (Traffic Police Force of Road and Railway、Traffic Police Departmentから派遣)
		所在地	Expressway Management Centerに常駐
	地元交通警 察	実施者	各地元警察署
		所在地	地元警察署に常駐し、事件・事故のたびに派遣

出典：Cuu Long CIPM でのヒアリング調査による (2012年2月22日)

### (3) O&M 業務の実態

ホーチミン～チュンロン高速道路では、瑕疵担保期間中は、路面の損傷の補修は建設工  
事を行った請負人の責任により行われたが<sup>10</sup>、それ以外の O&M 業務は Expressway  
Management Center とアウトソーシング会社が実施した。また、瑕疵担保期間後は、章  
6.3.3.2(2)1)で述べた通り、O&M 業務全体を Company715、Expressway Management Center 及  
びアウトソーシング会社が実施している。O&M 業務の3業務分野における各業務の実態は  
表 6.64 の通りである。

10 HCMC - Trung Luong 高速道路で今後発生する路面の損傷は、瑕疵担保期間は終了したが、請負人が補修すること  
となっている。(Cuu Long CIPM でのヒアリング調査による、2012年8月27日)

表6.64. ホーチミン～チュンロン高速道路の O&amp;M 業務の実態

業務種別	業務実施者	具体的な業務内容
道路施設維持管理		
道路点検	Expressway Management Center	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 人員：6人（2チーム）全員がエンジニア</li> <li>■ 車両：5台（ピックアップトラック）</li> <li>■ 点検内容：1チーム（道路）、1チーム（橋梁）</li> <li>■ 点検体制：1回 / 1日、Expressway Management Center に常駐</li> <li>■ 点検内容：舗装、標識、ガードレール、塗装、反射板、排水溝、植栽、ROW</li> <li>■ 点検結果：損傷が発見された場合には、損傷の規模、補修費用、補修の優先順位等の補修計画を作成する。</li> </ul> <p>※点検技術の向上が望まれる。</p>
維持施設管理計画	Company715	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Company715（Cuu Long CIPM）が RRMU7（DRVN）との委託契約で予算は得る。</li> </ul>
日常維持管理作業	Expressway Management Center	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 車両：4台（散水車1台、スノーパー1台、トラック2台）</li> <li>■ 作業内容：道路の補修、清掃</li> </ul>
定期維持管理作業	n/a	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 現在まで実施されていない。（舗装、橋梁の支承、伸縮継手等についての補修、取り換え等が想定される。）</li> </ul>
緊急工事	Expressway Management Center	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 道路点検結果により、緊急性のある損傷については、道路維持管理チームにより補修される。</li> </ul>
作業用の機械、器具、材料の準備	アウトソーシング	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 日常維持管理作業で必要になる取り換え用ガードレール、規制機材等が現地作業所に配備されている。</li> </ul>
交通管理		
交通パトロール	Expressway Management Center	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 人員：15人（3シフト）</li> <li>■ 車両：3台（5席ピックアップトラック）</li> <li>■ 体制：6回 / 1シフト、Ben Luc 事務所に常駐、24時間体制</li> <li>■ 内容：道路利用者から通報が携帯電話に転送され、それにより事故現場に急行する。</li> </ul>
高速道路交通警察によるパトロール	高速道路交通警察	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 人員：20人（リーダー2人、担当18人、6人/シフト）</li> <li>■ 車両：4台（ミニバス2台、トラック1台、パトロールカー1台）</li> <li>■ 体制：6回 / 1シフト、Expressway に常駐、24時間体制</li> <li>■ 内容：交通パトロールからの連絡を受けて事故現場に急行する。</li> </ul>
交通事故処理	高速道路交通警察 地元警察 Expressway Management Center	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 暫定 O&amp;M 基準に基づき実施されている。</li> <li>■ 道路利用者からの携帯電話による通報を交通パトロールチームが受け<sup>11</sup>、事故現場に向かう。事故現場では、高速道路交通警察の責任の下で、交通事故処理が行われる。（交通パトロール員は高速道路交通警察を支援する立場）</li> <li>■ 交通パトロールチームが状況に応じて救急車、救援車、消防車を要請する。</li> <li>■ 交通事故の現場では、一般通行車両の交通安全を確保するために警告標識を設置し交通規制を行う。（これまでに通行止めを行った実績はない。）</li> </ul>
交通事故の検視、調査	地元警察	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 原因調査には、地元警察の鑑識官が参加する。</li> </ul>
交通事故調書の作成	高速道路交通警察 Expressway Management Center	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 高速道路交通警察は、正式な事故調書を作成する。事故調書には、日時、場所、関係者、関係車両、原因、道路損傷、補修費用等が記載される。</li> <li>■ 交通パトロールチームも独自に事故調書を作成し、毎月Cuu Long CIPMに報告している。Cuu Long CIPM の建設部は、事故調書を保管し、データの分析を行っている。</li> </ul>

11 現在、ホーチミン～チュンロン高速道路には、道路利用者からの事故通報のための電話番号を表示する標識が路側に設置されている。電話番号は、073-393-6271 である。



過積載車両取締り	高速道路交通警察 Expressway Management Center	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 料金所ブースの設置に合わせて、HCMC 及び Trung Luong 料金所ブースの外側レーンに軸重計が設置された。これを使い重車両のみ過積載車両の軸重が測定される予定。</li> </ul>
料金収受		
料金収受業務	Company 715	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 2012年2月25日から料金収受が行われる。対距離料金制度で、入口でICカードを受け取り（押しボタン方式の自動発券）、出口で料金を支払う。</li> </ul>
交通データ		
交通量	—	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ n/a</li> </ul>
交通事故の発生状況 (2010年2月開通以降)	—	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ レスキュー出動回数 (7,750 件、タイヤのパンク 2,917 件、エンジントラブル 4,833 件)</li> <li>■ 交通事故件数 (130 件、死亡者 21 人、けが人 20 人)</li> <li>■ 交通違反件数 (10,199 件) スピード違反件数 (8,093 件)</li> </ul>
ITS の検討状況		
交通管制システム	CuuLongCIP M	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 整備スケジュール：2012年3月詳細設計完了、2012年8月入札手続き、2012年中業者選定、工事開始、2014年末工事完成、運用開始</li> <li>■ 資金：韓国（対外経済協力基金：EDCF）</li> </ul>
南部地域交通管制センター	CuuLongCIP M	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 所在地：ホーチミン市の南部新都市開発地域 area No. 20、Binh Chanh District</li> <li>■ 建設用地：既に用地買収は完了</li> <li>■ 整備スケジュール：上記交通管制システムと同時に実施</li> </ul>

出典：Cuu Long CIPM でのヒアリング調査による（2012年2月22日）

### 6.3.3.3. チュンロン～ミートゥワン高速道路の O&M 実施計画

#### (1) O&M 実施機関

##### 1) 事業責任機関

ホーチミン～チュンロン～ミートゥワン高速道路の高速道路本体と ITS の整備及び O&M における責任機関を表 6.65 に示す。ホーチミン～チュンロン～ミートゥワン高速道路は、既に供用を開始していることから、高速道路本体及び ITS とともに責任機関は確定しているが、チュンロン～ミートゥワン高速道路については、今後の O&M の実施方法により、その責任機関は変更されることがある。表 6.65 は、O&M を PPP による O&M コンセッション方式で実施することを前提に整理したものである。

表6.65. ホーチミン～チュンルオン～ミートゥワン高速道路の各整備段階の責任機関

業務段階	高速道路 (本体)		ITS <sup>12</sup>					
			TCS : 料金収受システム / (ETC : 自動料金収受システム) <sup>13</sup>		TMS : 交通管制システム <sup>14</sup>		南部広域交通管制センター (建物) <sup>15</sup>	交通管制機器
	HCM-TL	TL - MT	HCM-TL	TL - MT	HCM-TL	TL - MT	広域	HCM-TL
基本設計	PMU My	BEDC	BEDC	Cuu Long	PMU My	PMU My	PMU My	PMU My
詳細設計	Thuan	BEDC & Cuu Long CIPM		CIPM	Thuan	Thuan	Thuan	Thuan
建設 / 設置	PMU My Thuan	(ODA部分: CIPM PPP部分: SPC) <sup>16</sup>	BEDC	(SPC)	Cuu Long CIPM <sup>17</sup>	(SPC)	Cuu Long CIPM	Cuu Long CIPM
O&M	運営管理 : Cuu Long CIPM 維持管理 : DRVN	(SPC)	Cuu Long CIPM	(SPC)	(Cuu Long CIPM)	(SPC)	(Cuu Long CIPM)	(Cuu Long CIPM)

注：() は今後の予定を示す。() の無いものは、すでに実施済み又は実施中を示す。

出典：JICA 調査団

## 2) O&M 事業の形態

瑕疵担保期間終了後のホーチミン～チュンルオンの O&M は、章 6.3.3.2(2)で述べたとおり、運営管理は、Cuu Long CIPM が責任機関となり、傘下の Company 715 が実施機関となり、現場作業所として Expressway Management Center が設置されている。一方、維持管理業務は、DRVN に責任が移され、実業務は DRVN 傘下の RRMU7 が責任機関となり、現場での実作業は RRMU7 と業務委託契約を結ぶ Company 715 が行い、現場作業所として Expressway Management Center が同様に実施している。そこで、チュンルオン～ミートゥワン高速道路の O&M 実施体制計画については、ホーチミン～チュンルオンの O&M 業務の実態を考慮し検討することが必要である。

<sup>12</sup> ITS (Intelligent Transport Systems)

<sup>13</sup> TCS (Toll Collection System)、ETC (Electric Toll Collection System)

<sup>14</sup> TMS (Traffic Management System)、HCM-TL-MT の TMS (南部広域交通管制センター (建物) 及び交通管制機器を含む) は、韓国の支援により既に設計まで完了している。また、HCM-TL の ITS 整備 (南部広域交通管制センター (建物) 及び交通管制機器を含む) については、EDCF (有償援助) により現在実施中である。さらに、ベトナム・韓国政府は、HCM-TL の ITS 整備が完了する 2014 年から、引き続き TL-MT の ITS 整備について EDCF で実施する覚書を結んでいる。従って、TL-MT の O&M コンセプションが具体化しない場合には、TL-MT の ITS も韓国の支援で整備されることになる。

<sup>15</sup> Cuu Long CIPM との契約により Daeyeong Ubitec (韓国) が「Consulting Service on the ITS Project for HCMC - Trung Luong Expressway」を実施中。2011 年 10 月にインセプションレポートが提出された。

<sup>16</sup> TL-MT の PPP 部分は ITS 整備を想定している。

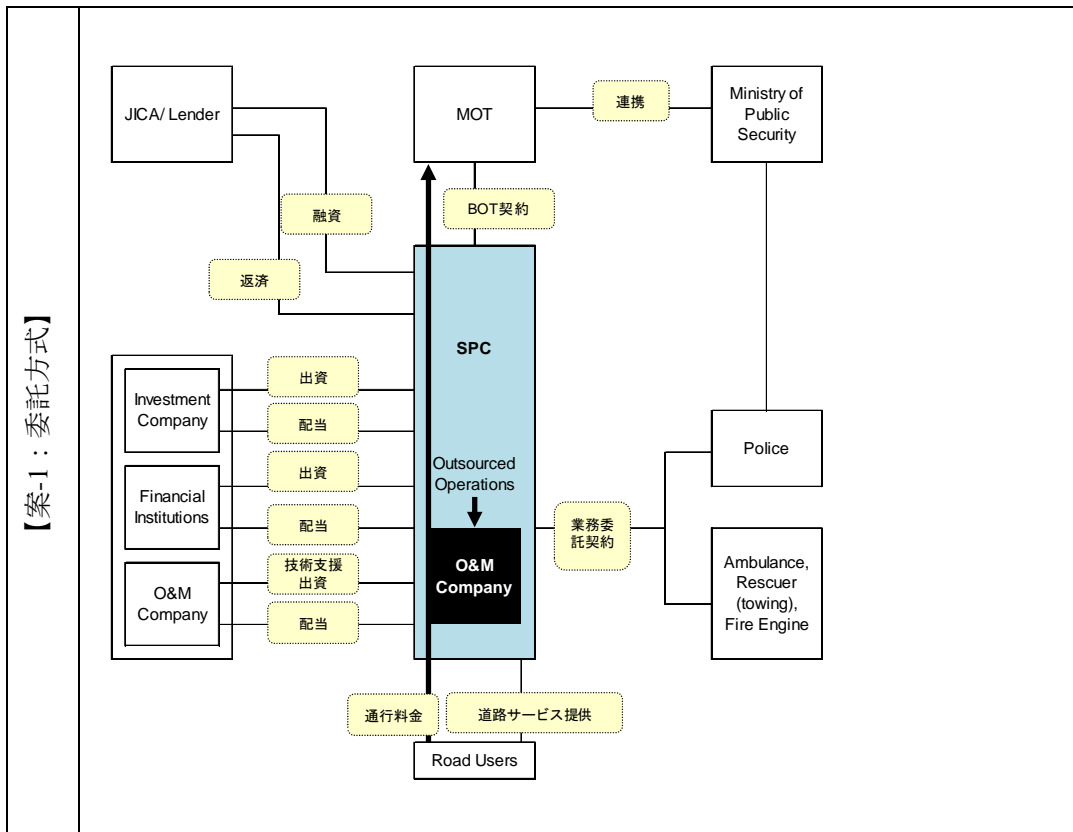
<sup>17</sup> Cuu Long CIPM との契約により Daeyeong Ubitec (韓国) が「Consulting Service on the ITS Project for HCMC - Trung Luong Expressway」を実施中。2011 年 10 月にインセプションレポートが提出された。

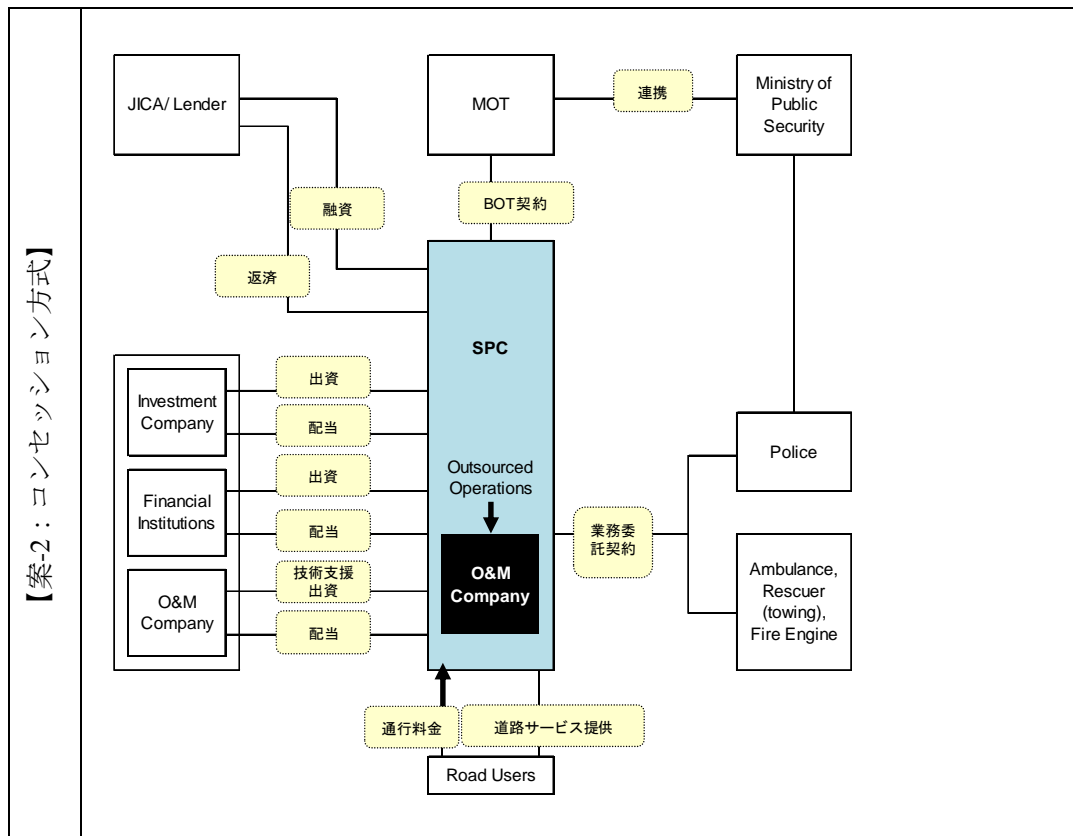
チュンロン～ミートゥワン高速道路の O&M 事業の形態として、PPP により整備する場合の有力な案として、O&M コンセッション方式の採用が提案されている。O&M コンセッション方式には、具体的に図 6.60 に示す通り 2 つの考え方がある。

「案-1：委託方式」Cuu Long CIPM と日本の高速道路会社が JV (SPC) を設立し、MOT と受委託契約を結び、O&M 業務を行う。O&M 業務を通じて、日本の高速道路会社の持つノウハウを移転する。投資額は、MOT からの業務委託費により回収する。

「案-2：コンセッション方式」Cuu Long CIPM と日本の高速道路会社が JV (SPC) を設立し、MOT から O&M 事業権を取得する。O&M 業務を通じて、日本の高速道路会社の持つノウハウを移転する。原則、通行料金により投資を回収する。需要リスクは原則 SPC が負う。

ただし、上記「案-1」及び「案-2」ともに、SPC 自らが O&M 業務は行わずに、それら全てを外部委託された O&M 会社を実施することを想定している。





出典：JICA 調査団

図 6.60 O&M コンセッション方式

上記 2 案の比較において、SPC は需要リスク負担を避けたいことから、「案-1：委託方式」の採用が有力と考えられる。しかし、SPC が企業努力として道路ユーザーから徴収する料金収入を増加されることは事業の採算性の上で重要である。そこで、「案-1：委託方式」としながらも、料金収入は、全額を国庫に納めず、SPC において投資分（O&M 費用、ITS 等整備費用）を差し引いた後に国庫に納める案「案-1 と案-2 の折衷案」の採用が望ましい。

## (2) O&M 基本方針（ホーチミン～チュンルオン～ミートゥワン高速道路）

### 1) ホーチミン～チュンルオン～ミートゥワン高速道路供用後の交通状況の想定

O&M 基本方針は設定された「サービス水準」により決定される。そこで、チュンルオン～ミートゥワン高速道路の「サービス水準」の設定に大きく影響する交通状況（現況交通及び交通事故の発生状況）について、ホーチミン～チュンルオン高速道路の供用開始から現在までの状況を参考として表 6.66 に示す。

表6.66. ホーチミン～チュンルオン高速道路の交通現況

区間	HCMC – Trung Luong		
IC名	HCMC ～ Ben Luc	Ben Luc ～ Tan An	Tan An ～ Than Cuu Nghia
交通量	n/a (台/日)	n/a (台/日)	n/a (台/日)
	交通量観測は、10+200kmの地点で手動により毎月3日間定期的に行われている。この結果によると、交通量は約20,000台/日程度であり、季節による変動も少ない。		
交通事故	n/a (件)	n/a (件)	n/a (件)
	供用開始から現在までに交通事故は6,700件（車両故障も含む）、怪我は数十人、死亡者は18人発生している。夜間の事故が多く、タイヤのパンク、速度超過、車間距離不十分、居眠り等が原因となっている。中央分離帯または路側のガードレールへの衝突事故は165台発生している。		

出典：JICA 調査団 (Expressway Management Center の資料に基づく)

チュンルオン～ミートゥワン高速道路の供用開始後の交通状況を想定するために、本調査で行ったホーチミン～チュンルオン～ミートゥワン高速道路の交通需要予測値を表 6.67 に示す。

表6.67. ホーチミン～チュンルオン～ミートゥワン高速道路の交通需要予測値

予測年	交通量 (PCU/day)								
	HCMC – Trung Luong			Trung Luong – My Thuan			2 My Thuan Br	My Thuan – Can Tho	
	HCMC-Ben Luc	Ben Luc-Tan An	Tan An-Than Cuu Nghia	Than Cuu Nghia-Cai Lay	Cai Lay-Cai Be	Cai Be-An Thai Trung	An Thai Trung-Tan Phu	Tan Phu-Hoa Phu	Hoa Phu-Tra Va
2015	n/a	n/a	n/a	17,200	9,700	7,500	---	---	---
2020	n/a	n/a	n/a	31,300	22,700	21,300	23,200	12,600	12,300
2025	n/a	n/a	n/a	44,300	34,100	33,500	33,300	20,600	18,800
2030	n/a	n/a	n/a	56,100	41,500	40,900	41,600	28,800	24,900
2040	n/a	n/a	n/a	131,000	106,900	96,700	61,000	45,800	30,200
2050	n/a	n/a	n/a	197,600	168,500	158,000	115,000	97,300	62,200

出典：JICA 調査団

## 2) チュンルオン～ミートゥワン高速道路の O&M 基本方針

上記のとおり高速道路の O&M 基本方針は、供用中の交通状況等から設定される「サービス水準」より導き出される。そこで、ホーチミン～チュンルオン高速道路の交通状況、及びチュンルオン～ミートゥワン高速道路の将来の交通状況の予測からどのような「サービス水準」を設定すべきかを検討することが必要である。しかし、O&M 暫定基準では「サービス水準」の設定に関する具体的な記述はなく、現在供用中のホーチミン～チュンルオン高速道路の O&M においても「サービス水準」に関する明確な考えはない。そこで、ホーチミン～チュンルオン～ミートゥワン高速道路の「サービス水準」については、今後制定される新しい O&M 基準において「サービス水準」の標準的な考えが示されることで決定できる。今後設定すべき「サービス水準」の項目を表 6.68 に整理した。そこで、チュンルオン～ミートゥワン高速道路の O&M 基本方針は、今後設定される「サービス水準」により決定され、さらにそれを基本にして O&M

計画が策定される。

表6.68. ホーチミン～チュンロン～ミートゥワン高速道路の「サービス水準」

種別	サービス水準の設定例	サービス水準	
		HCMC - TL	TL - MT
安全性	事故件数、事故率	n/a	n/a
	路面評価基準：わだち掘れ量 (25mm)、スベリ摩擦係数 (0.25)、縦断方向凸凹 (8mプロファイル Prl=90cm/km)、ひび割れ率 (20%)、ポットホール寸法 (径20cm)	n/a	n/a
走行性	通常時の走行速度を80km/hrを確保する、交通量ピーク時でも60km/hrを可能とする	n/a	n/a
	いかに渋滞を発生させないようにする (渋滞延べ時間)	n/a	n/a
環境性能	騒音、振動、光、悪臭 (空気、土壌、水への影響を考慮)	n/a	n/a
	道路交通により発生する有害物質を減少させる、騒音を制限する	n/a	n/a
快適性	快適性を損なうことで、道路利用者にストレスを与え、運転動作にマイナスの影響を与える	n/a	n/a
	IRIが指標	n/a	n/a
景観	道路利用者からの評価	n/a	n/a
	道路周辺住民からの評価	n/a	n/a

注：「サービス水準」については MOT が制定する O&M 基準に沿って O&M 実施機関が決定する。

出典：JICA 調査団

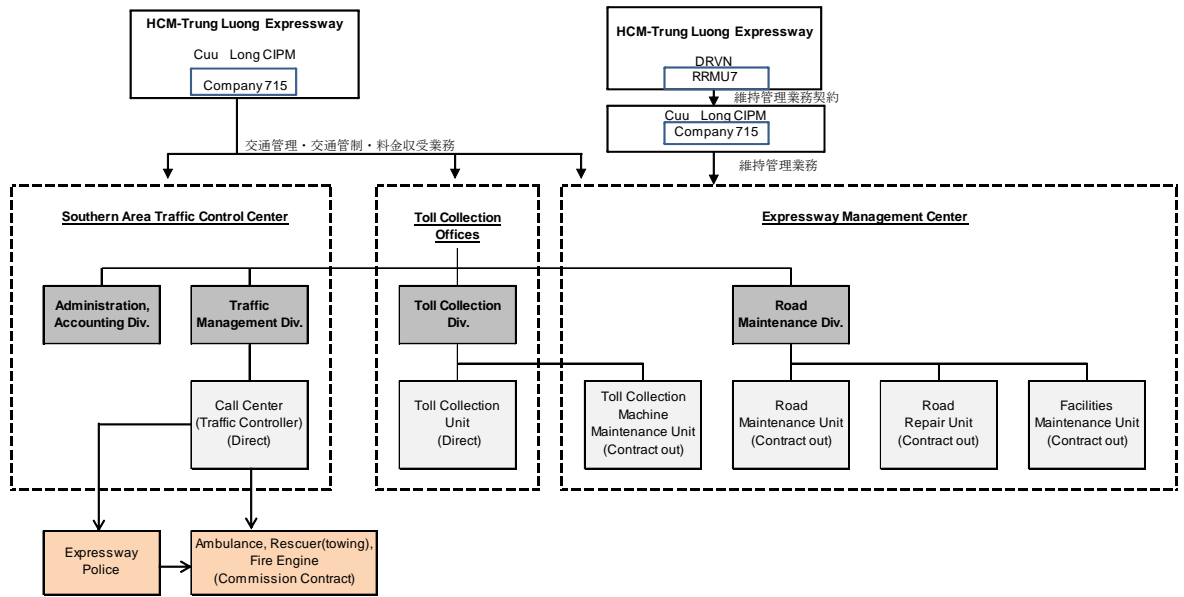
### (3) O&M 実施方針

章 6.3.1.3(2)2)で述べたとおり、現在までにチュンロン～ミートゥワン高速道路の「サービス水準」は設定されていない。そこで、O&M の組織・人員計画、施設、設備、機材計画については、ホーチミン～チュンロン高速道路の現況を参考に提案する。

### (4) O&M の組織・人員計画

現在、Cuu Long CIPM は、ITS の施設として南部地域交通管制センターを、ホーチミン市の南部新都市開発地域 (住所：Area No. 20、Binh Chanh District) に建設を進めている。整備スケジュールは、2012年3月に詳細設計を完了し、現在入札手続き中で、業者選定後に工事を開始し、2014年の運用開始を予定している。南部地域交通管制センターには、交通管理、交通管制業務の作業員が駐在し、さらに現地高速道路のマネジメント全体を所掌する中核組織の職員が駐在する。一方、料金収受の作業員は、各料金所ゲートの横に設置される料金所事務所に駐在し、道路維持管理業務の作業員は、Than Cuu Nghia 料金所の横に設置されている現在の Expressway Management Center に駐在することになる。

ホーチミン～チュンロン高速道路の O&M 業務実施体制を図 6.61 に示す。

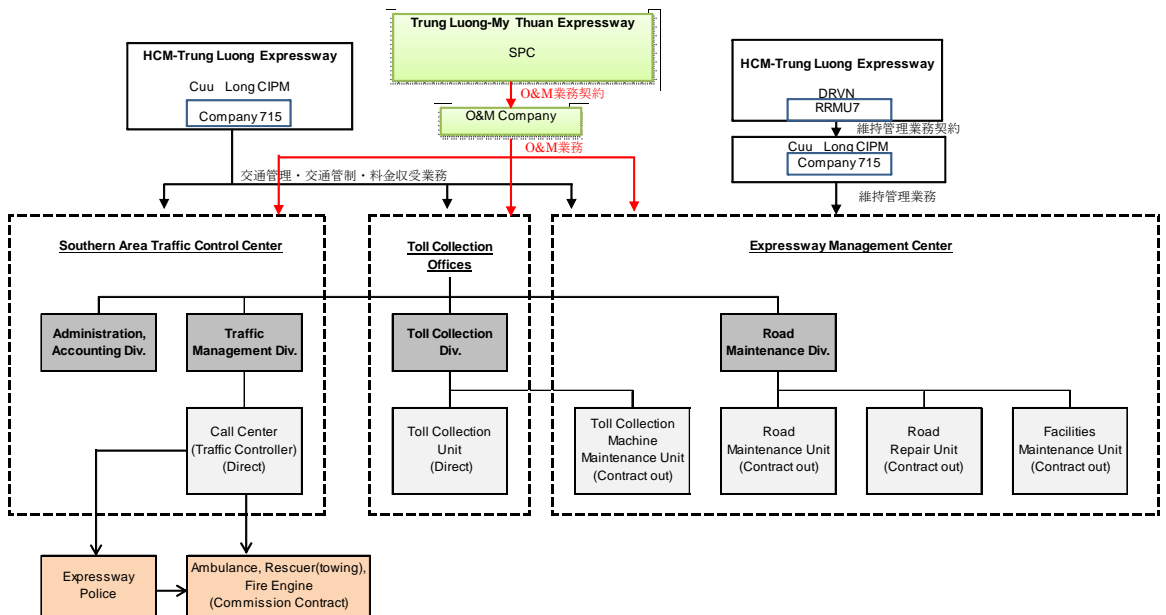


出典：JICA 調査団

図 6.61 ホーチミン～チュンロン高速道路 O&M 業務実施体制図(計画)

1) 組織図

チュンロン～ミートゥワン高速道路の O&M 業務は、SPC から外部委託された O&M 会社が O&M 業務全体を実施する。本高速道路の O&M 実施にあたっては、同一路線のホーチミン～チュンロン高速道路で利用が計画されている南部地域交通管制センターや整備済みの高速道路管理事務所を活用することが O&M 実施の効率性から不可欠であるため、SPC から外部委託された O&M 会社は、図 6.62 に示す枠組みにて O&M 業務を実施することを想定する。



出典：JICA 調査団

図 6.62 チュンロン～ミートゥワン高速道路 O&M 業務実施体制図(案)

## 2) 人員

ホーチミン～チュンルオン高速道路の O&M 業務のための Than Cuu Nghia の Expressway Management Center は、現在 19 名の人員が配置されている。O&M 業務のほとんどがアウトソーシングで行われており、実質的な O&M 業務を行う職員は、総務・行政・会計・経理課の職員及び高速道路利用者からの交通事故通報等を受けるコールセンター（交通管理課）に所属する 5 人名のみである。そこで、上記組織図を参考に、チュンルオン～ミートゥワン高速道路の SPC から委託された O&M 会社が O&M 業務を実施するのに必要となる組織と人員数を表 6.69 に示す。

表6.69. 高速道路管理事務所の職員数(案)

組織	No.	部門/ユニット	職員数		備考
			ホーチミン～チュンルオン高速道路（現在）	チュンルオン～ミートゥワン高速道路	
高速道路管理事務所 (SPCから委託されるO&M会社)	1	所長	1	1	—
	2	副所長	0	1	
	3	総務・行政・会計・経理課	4	4	
	4	交通管理課	8	8	運転手を含む
	5	料金收受課	0	2	
	6	道路・施設保全課	3	3	
	7	その他	3	3	事務所管理業務
		小計	19	22	
	小計 (人/km)	0.48	0.41	HCM-TL=39.8km TL-MT=54.3km	
業務外部委託	1	道路維持管理	n/a	n/a	維持管理会社
	2	施設物維持管理	n/a	n/a	施設維持管理会社
	3	交通管理（パトロール）	n/a	n/a	専門業者
	4	交通管理（緊急時）	n/a	n/a	救急車、救援車、消防車、
	5	料金收受	n/a	120	直営収受員
		小計	n/a	120 + a	
		小計 (人/km)	n/a	n/a	
合計			n/a	n/a	
合計 (人/km)			n/a	n/a	

注：現在、ベトナムには高速道路管理組織の適正な人員を規定する技術ノームが存在しないことから、今後公布される正式な O&M 基準では、これらについて規定することが必要である。

出典：JICA 調査団

## (5) O&amp;M のための施設、設備、機材計画

## 1) 管理事務所

章 6.3.1.3(4)1)で述べた通りホーチミン～チュンルオン高速道路の O&M 組織は、行政・財務部門及び交通管理・交通管制部門は南部地域交通管制センターに配置される。料金收受部門は、各インターチェンジの料金所横に建設される料金所事務所に配置される。道路及び施設維持管理部門については、現在 Than Cuu Nghia 料金所横に設置



されている Expressway Management Center を継続して使用する。そこで、チュンロン～ミートゥワン高速道路の O&M では、それら施設を利用することが想定されることから、新たな施設の建設は想定されない。参考として Expressway Management Center の建物の概要を表 6.70 に示す。

表6.70. 現在の Expressway Management Center の建物の概要

項目	内容
組織名	高速道路管理事務所 (Expressway Management Center)
所在地	Than Cuu Nghia 料金所横に設置
敷地面積	5,000 m <sup>2</sup>
建物数	3 棟 (2 棟: 事務所、1 棟: 作業員宿舎及び食堂)
配置施設	高速道路警察の駐在事務所も上記事務所棟内に設置されている。その他、駐車場、資材置場等がある。
完成年月	2010年2月3日
建設費用	約 7 bil VND

出典: JICA 調査団

## 2) 通信システム

南部地域交通管制センターと道路パトロー車両との交信はラジオ無線、高速道路利用者との交信は一般公衆回線電話及び携帯電話により行われている。交通事故等の緊急時には、南部地域交通管制センター及び現場から関係機関に迅速に通報することが必要となる。そこで、事故現場の道路パトロール車両、南部地域交通管制センター、Expressway Management Center 及び O&M 業務に従事する関係機関 (交通警察、アウトソーシング会社) との交信では、現在のラジオ無線通信施設を拡充し、全ての関係機関及び関係者が同一無線通信施設が使えるようシステムの構築が必要である。これらシステムについては、ITS の一部として施設整備を検討する。

## 3) 車両、維持管理機械

現在のホーチミン～チュンロン高速道路の O&M 業務のほとんどがアウトソーシング会社により実施され、維持管理上必要となる維持管理用車両、機材は全て請負人が用意している。結果として、Cuu Long CIPM では O&M 業務に必要な車両、機材を所有していない。しかし、チュンロン～ミートゥワン高速道路の O&M を SPC 及び外部委託された O&M 会社が実施する場合には、一般的に高速道路の道路維持管理業務、交通管理業務のために必要となる車両、機材、さらに緊急時の対応のために常時所有すべき車両、機材を準備することが必要となる。それら車両、機材を表 6.71 に示す。

表6.71. 高速道路管理事務所が所有すべき車両、機材

業務種別	車両種別	車両設備	単位	数量	備考
道路維持管理	道路清掃	スイーパー	台	1	
	道路清掃	散水車	台	1	
	万能車	ユニモグ	台	1	
	運搬車	クレーン付きトラック	台	2	
交通管理	道路パトロール	パトロール車両	台	4	
	交通規制	標識車	台	4	
	交通規制	規制機材	式	(1)	
	連絡車両	乗用車	台	4	
合計				17	

出典：JICA 調査団

## 4) 器具、材料等

現在のホーチミン～チュンロン高速道路の道路・施設維持管理作業において必要になる器具、材料は、基本的にはその都度、必要に応じて **Expressway Management Center** が調達もしくはレンタルしている。しかし、災害、重大交通事故等の緊急時対応のためには、**Expressway Management Center** の敷地内及び現場作業所には、緊急時対応の器具、材料等を常備しておくことが必要である。

## (6) 想定される O&amp;M 業務内容

O&M 業務の 3 部門となる道路維持管理務、交通管理務、料金収受務において、どのような業務を行うのかを、日本の高速道路における業務内容を参考に以下に示す。

## 1) 道路維持管理

チュンロン～ミートゥワン高速道路において想定される具体的な道路維持管理業務を表 6.72 に示す。

表6.72. 想定される維持管理業務

項目	内容
道路点検	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 定期的な路面及び構造物の点検。（特に、橋梁は定期的に点検する。橋梁下面から直接目視点検を行うことが重要である。）</li> <li>■ 点検結果による損傷状況の把握、その点検結果に基づく道路・橋梁の損傷に対する維持管理、補修計画の作成。</li> </ul>
日常維持管理	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 定期的な舗装、標識、道路照明、橋梁付属品、排水溝等の清掃、</li> <li>■ 中央分離帯、路側の草刈り、樹木の剪定</li> </ul>
定期維持管理	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 舗装のオーバーレイ、橋梁床版の防水工及び橋梁の伸縮継手の取り換え等</li> </ul>
緊急工事	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 交通事故による道路施設の損傷に対する事故復旧作工事</li> <li>■ 自然災害等により損傷を受けた道路施設の修繕工事</li> <li>■ 一般的に、道路損傷は、最初に交通流を確保するために応急工事を実施し、その後、修繕計画を立案し、予算を確保した上で、本格的な工事を実施する。</li> </ul>

リハビリテーション工事	■ 道路施設が損傷を受けて、その損傷が拡大している場合の工事（工事により道路施設の延命される。）
再建設工事	■ 交通量の増加や老朽化等により道路施設が大きな損傷を受けて回復が困難な場合の、道路機能向上を目的とした大規模改良工事（車線増設、橋梁補強、支承改良、舗装改良、防護柵改良等）

出典：JICA 調査団

## 2) 交通管理

チュンロン～ミートゥワン高速道路において想定される具体的な交通管理業務及び高速道路管理者と高速道路交通警察とのそれら業務における役割分担を表 6.73 に示す。

表6.73. 想定される交通管理業務

種別	項目	交通管理業務	
		高速道路管理者	高速道路交通警察
通常時の業務	交通パトロール	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 常時、高速道路上の交通流の監視を目的に交通パトロール員が定期的に管理区間のパトロールを行う。（主な業務は、落下物の改修、故障車の救援、道路の損傷等の発見。パトロール以外でも、CCTV、交通量測定装置、気象観測装置からも高速道路のリアルタイムの情報を収集できる体制を作ることが重要。）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 道路管理者と同様に、交通パトロールを行う。（主な業務は、交通流の監視、交通違反車両の取り締まり。）</li> </ul>
緊急時（交通事故処理）の業務	交通管理	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ ただちに一般通行車両の交通安全を確保する。</li> <li>■ 警告標識を設置し交通規制を行う。必要に応じて交通警察と共同で高速道路の通行止めを行う。</li> <li>■ 作業状況を高速道路管理事務所に逐一報告する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 同左</li> </ul>
	交通事故処理	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 交通事故で発生した道路、及び付属施設の緊急的な補修を行う。（本格的な補修は別途行う。）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 交通警察が交通事故処理の責任を持つ。道路管理者はその支援を行う。交通警察の指揮のもと、交通規制による交通流の確保、事故関係者・車両の救援、事故原因の究明を行う。</li> </ul>
	救急車、消防自動車、救援車（けん引車）	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 交通警察の支援</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 怪我人を搬送する救急車の要請、必要に応じて消防自動車救援車（けん引車）の要請を行う。</li> </ul>
	事故調書の作成	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 交通パトロール員も独自に事故調書を作成し、毎月Cuu Long CIPMに報告している。Cuu Long CIPM の建設部は、事故調書を保管し、データの分析を行っている。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 正式な事故調書を作成する。事故調書には、日時、場所、関係者、関係車両、原因、道路損傷、補修費用等が記載される。原因調査には、地元警察の鑑識官が参加する。</li> </ul>
交通管制センター		<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 交通管制官を24時間体制で配置し、交通情報の収集を行う。</li> <li>■ 情報に基づき関係機関に情報伝達を行う。</li> <li>■ 道路利用者への交通情報提供を行う。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 交通管制官を24時間体制で常駐させ、左記情報に基づき関係機関への業務指示を行う。</li> <li>■ 交通規制実施についての責任機関となる。</li> </ul>

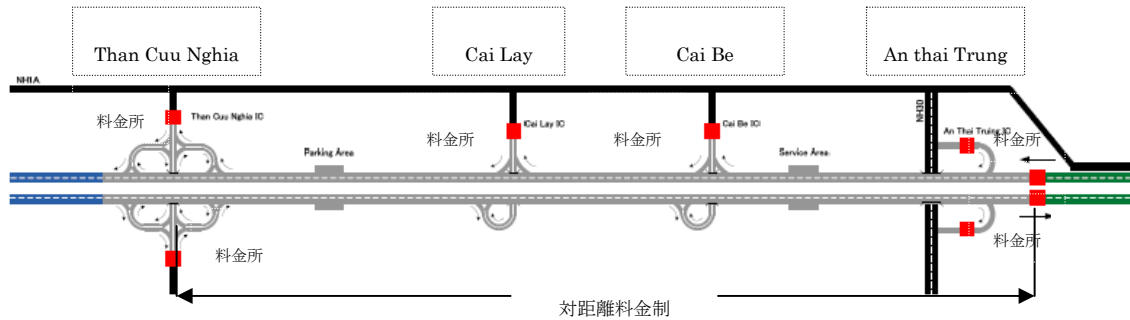
過積載車両取り締まり	■ 車両重量計を設置し、警察が行う取り締まりについて支援を行う。	■ 取り締まりについての責任機関となる。
------------	----------------------------------	----------------------

出典：JICA 調査団

### 3) 料金収受

#### a) 料金体系、料金施設配置計画<sup>18</sup>

チュンルオン～ミートゥワン高速道路の料金収受体制は、ホーチミン～チュンルオン高速道路と同様に対距離制を採用することとし図 6.63 に示す箇所に料金所が設置される計画である。



出典：JICA 調査団

図 6.63 料金収受体制と料金所位置

#### b) 料金収受業務

チュンルオン～ミートゥワン高速道路の料金収受業務は、2004年9月7日に公布された「道路使用料金の徴収・納付・管理・利用に関する財務省令」(90/2004/TT-BTC: Guiding the Regime on Collection, Payment, Management, and Use of Road Toll) に従って実施されることが想定される。主な想定される料金収受業務の概要を表 6.74 に示す。

表6.74. 想定される料金収受業務

項目	内容
料金収受	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 通行車両からの料金の収受</li> <li>■ 収受したお金の保管、送金手続き</li> <li>■ 収受金額と通行台数との照合 (不正防止)</li> </ul>

出典：JICA 調査団

<sup>18</sup> ホーチミン～チュンルオン高速道路の料金体系については、MOT から首相府 (MPI) に意見照会中であり、まだ結論が出されていない。ここでは、BEDC が行っている詳細設計に基づき対距離制とした。仮に、均一料金制になるとすれば、財務省令に従い 70km 以上に 1 箇の料金所設置となる。

### 6.3.4 ITS システム

現在、「ベ」国では ITS システムを導入して運用中の高速道路はなく、ITS システムの標準化に向けた各種検討が行われている段階である。本章で提案するチュンロン～ミートゥワン高速道路に適用する ITS 計画（案）は、JICA の ITS 標準化に向けた調査や、現在、計画・運用の準備がされているその他高速道路における ITS システム計画を参照して作成したものである。よって、現状は「ベ」国で承認された ITS 標準がないが、JICA と「ベ」国が協力して標準化作成を進めており、その標準化策定が待たれる

本調査で提案するチュンロン～ミートゥワン高速道路へ導入する ITS 設備の計画概要は下記に要約する。

#### ◆料金徴収システム

料金徴収システムは、手動、半自動、自動の 3 つのタイプがある。自動料金徴収システム (ETC) は、本邦にて採用され高い品質と信頼性のある Active-DSRC 方式を提案する。

#### ◆監視カメラシステム

高速道路上で発生する異常や交通事故の多くは、インターチェンジ、料金所、そして、車線の合流/分岐ポイントで発生する。これらの位置に監視カメラを配置し、道路上で発生している異常状態を素早く、そして、視覚的に道路管理事務所で確認することを目的に監視カメラシステムを提案する。

#### ◆車両検出システム

車両検出システムは、正確に高速道路の交通量及び大型車の比率を測定することができる。この機能は、CCTV カメラとイメージ再編プロセッサにて実現され、それらは、インターチェンジ間に配置される。

#### ◆過積載検出システム

過積載検出システムは、「ベ」国標準 22TCN307-2006 "安全のための自動車一般仕様書" に準拠した過積載車両を制御するためシステムであり、舗装を保護するために必要なシステムである。過積載車両検出は、各入口料金所で、1 レーンの設定を提案する。

#### ◆情報表示板システム

情報表示板システムは、道路や交通状況、交通事故、交通渋滞、天候や道路上の他の情報を、視覚的に道路利用者にリアルタイムに提供するもので、高速道路の入線/出線に、1 基設置する。

#### ◆移動無線システム

携帯電話等公共サービスに依存せず、道路管理者が、道路管理事務所や他の道路管理者と音声連絡するためのシステムである。移動無線は、道路管理パトロール車、路側作業員、道路管理事務所などに配備される。

## ◆気象観測システム

気象観測システムは、悪天候条件における道路閉鎖や制限速度などの適切な対策を実施するために必要なシステムであり、道路管理事務所に配置される。

## ◆交通管制システム

交通管制システムは、上述の ITS 設備等からの情報を基に、高速道路上の交通全体を管理・制御するためのシステムであり、道路管理事務所に配置される。

## ◆通信ネットワークシステム

通信ネットワークシステムは、交通管制システムや ITS 設備間を光ファイバーケーブルにて接続し、高速、高信頼性の情報ネットワークを提供する。

## ◆受電システム

高速道路上に設置される全ての ITS 機器は、インターチェンジ近くにある変電設備から受電システムにより電力供給される。

提案する ITS システムの一覧、主要使用および配置計画を下表に示す。

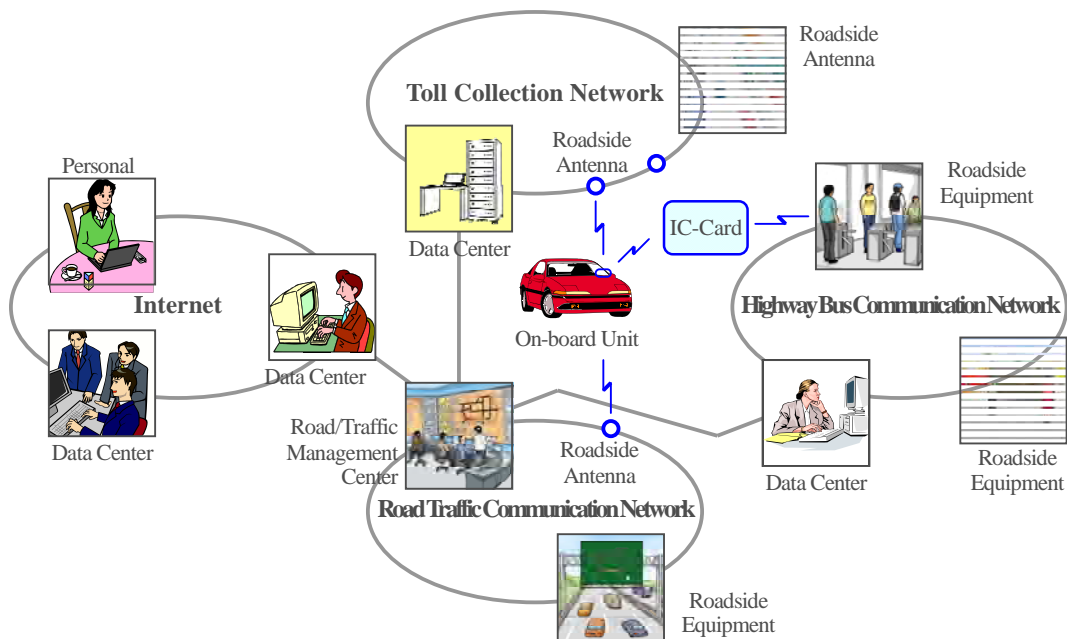
表6.75. 提案する ITS システム一覧

ITS機能	提案仕様	配置計画	数量	単位
料金徴収	Hybrid system that is composed with ETC(Active-DSRC), WIM and Manual.	Toll gate	10	式
監視カメラ	PTZ type of CCTV camera	Congestion-prone sections(Merging and Diverging sections) and Toll gate	8	式
車両検出	Image recognition type and PTZ type of CCTV camera	Between ICs	10	式
過積載検出	WIM(Weigh-In-Motion) type of Vehicle detection	Entrance Tollgate	6	式
情報表示板	LED display board type of variable message sign board	At upstream of each ON and OFF Ramp	20	式
移動無線	Mobile type of VHF radio	Road Management Office, Repeater station, Toll Office, Maintenance vehicle	22	式
気象観測	Anemometer, Thermometer, Rainfall Gauge	Road Management Office	1	式
交通管制	Traffic management, Facility management and other server	Road Management Office	1	式
通信ネットワーク	Gigabit/10Gigabit Ethernet with Resilient Packet Ring (RPR) having fail-over function upon Optical fiber communication network	Road Management Office, Repeater station, Toll Office, Parking area, Service area and Road side	1	式
受電システム	Commercial Power Supply(CPS), more than 40kVA Diesel Engine Generator(DEG), more than 40kVA Uninterruptible Power Supply(UPS), more than 40kVA	Toll office, Road management office and Traffic control center	19	式

出典:JICA 調査団

## 6.3.4.1. ITS システム導入

高度道路交通システム (ITS) とは、最も発達した情報通信技術を用いて、人、車、そして、交通システム間の情報交換を効率的にできるようにしたシステムである。同時に、渋滞を緩和してスムーズな車の流れを実現し、事故を減らすことによって、安全面での向上を図り、かつ、環境との共存にも寄与する。



出典：調査団

図6.64. ITS イメージ図

高速道路における ITS とは、交通情報収集管理システム、自動料金收受 (ETC) システム、そして、それらを繋ぐネットワークなどを含む。

ITS は道路行政、道路利用者、公共交通業者、陸上運送業者などに対しての、広範囲かつ多様なサービスを提供する。また ITS によって、高速道路は効率的、かつ安全に運用される一方、ベトナムの新しい文化、産業モデルを推進していくものである。

ITS 計画は、高速道路の運用について、その連続性、一元管理、同一性を考量されて検討しなければならない。これは計画される区間の前後にある高速道路の ITS 計画やその実施状況などの調査や、現状の法制度の調査が要求される。その上で、ITS の導入は、計画されるべきである。

ITS は料金收受システム(TCS)と交通管理システム(TMS)で大きくは構成されている。今回の調査では、チュンロンオン・ミートゥワン間高速道路のシステムに関して、それぞれを検討していく。

料金收受システム(TCS)は以下の作業を経て検討される。

- c) 料金所構成の確立
- d) 料金収受方法の検討
- e) システム構成の検討
- f) コストの検討

交通管理システム(TMS)は以下の作業を経て検討される。

- a) 運用ポリシーの検討
- b) システム構成の検討
- c) 設置個所の検討
- d) コストの検討
- e) 交通管制センターの検討
- f) その他の施設設置の検討

#### 6.3.4.2. 現在の ITS 計画

JICA 調査団は下記の現行 ITS 計画を考査した。

- a) JICA によるベトナム国 ITS 技術基準・運用計画策定支援調査
  - b) ホーチミン・ゾーザイ間高速道路における ITS 計画
  - c) ホーチミン・チュンルオン間高速道路における ITS 計画
  - d) チュンルオン・ミートゥワン間高速道路における前回実施 ITS 計画
  - e) 南部ベトナム交通管制センターの計画
- (1) ベトナム国 ITS 技術基準・運用計画策定支援調査

JICA は 2008 年にベトナムでの ITS の効率的な整備と高速道路やその他の都市間幹線道路の運用管理への適切な活用を推進するため、「ITS マスタープラン」を策定した。2010 年には、2015 年のベトナム国における ITS 標準化をめざし、「ベトナム国 ITS 技術基準・運用計画の策定支援調査」を実施した。

JICA は ITS 実施計画、提供されるべき ITS 利用者サービスを規定し、過去に確立されているフレームワークを基礎とし、それに付随する問題点を提示し、その解決に取り組んだ。そうして、「ITS 技術基準案」の作成を行った。

この JICA ITS 技術基準案はベトナム国における高速道路建設業者とは関係なく、客観的に策定され、現在進行している高速道路計画で議論されている方法を考慮しながら検討されたものである。表 6.76 および表 6.77 に結果を記載する。



## (2) ホーチミン・ゾウザイ間高速道路における ITS 計画

このプロジェクトにおける ITS 計画は詳細設計が終わり、入札の段階に入っている。ホーチミン周辺の高速道路の中で、一番進んでおり、将来の接続がスムーズに行われなければいけないことを考慮すると、この計画を注視する必要がある。詳細設計における ITS 計画の内容は表 6.76 および表 6.77 に記す。

## (3) ホーチミン・チュンルオン間高速道路における ITS 計画

現在、基本設計が終わり、次の段階へ移っている。次の段階は詳細設計ではなく、FEED (Front End Engineering Design) と呼ばれるものである。韓国の DAEEYOUNG UBITEC がインセプションレポートを Cuu Luong CIPM に提出したところである。このプロジェクトにおける ITS 計画は表 6.76 および表 6.77 に記す。

## (4) チュンルオン・ミートゥワン間高速道路における前回実施された ITS 計画

2010年6月ベトナムのコンサルティング会社 TEDI South によってチュンルオン・ミートゥワン間高速道路のための交通管理システムの基本設計がなされた。今回 JICA 調査団によりレビューがなされ、内容は表 6.76 および表 6.77 に記される。

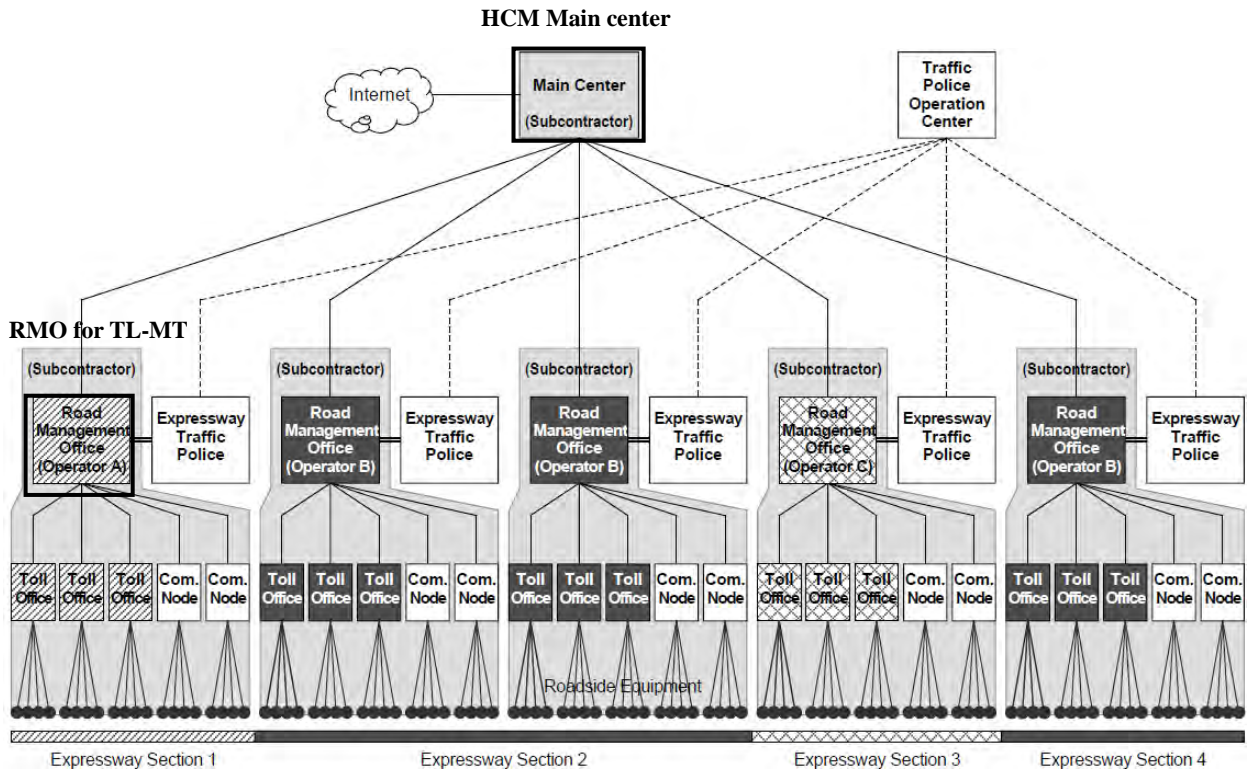
## (5) 南部ベトナムにおける交通管理センターの計画

ベトナム国においては、3つの主要都市に道路管制センターを設置し、統合管理を行っている。3つの都市とはハノイ、ダナン、そしてホーチミン(HCM)である。

HCM に配置される交通管制センターは、MOT 傘下の PMU My Thuan(現 Cuu Lung CIPM)によって計画されている。今回 JICA 調査団は、Cuu Lung CIPM より TCC に関する情報を入手した。

- a) HCM 交通管制センターの建設計画はある。
- b) HCM 交通管制センターに導入される ITS 関連設備の計画は、現在まだない。
- c) チュンルオン・ミートゥワン間高速道路の Than Cuu Nghia IC 付近に、維持管理センターを建設中である。将来は、ホーチミン・チュンルオン・ミートゥワン間高速道路の維持管理センターとして使用することを計画している。
- d) 維持管理センターに、ITS 設備が導入される計画は、現在まだない。

JICA により提案された ITS 基準によると、交通管理センター(メインセンター)は交通監視、交通管理、そして交通情報提供を司り、道路管理事務所(RMO)は、日々のパトロールを司り、緊急事態へ対応する役を担う。つまり、ITS 設備によって収集された交通情報はメインセンターで一括管理されることとなる。



出典：JICA 調査団

図6.65. ベトナム国で提案する交通管理・管制の階層

よって、チュンルオン・ミートゥワン高速道路における ITS 設備のデータタイプ、インターフェース、そして機器仕様はメインセンターの計画に合致しなければいけない。

表6.76. 料金徴収システムの既設計画の概要

Toll collection method	Regulation and Standard		Current situation for each expressway			
	Vietnamese regulation	JICA proposed ITS standard	Trung Luong-My Thuan	Ho Chi Minh-Trung Luong	Ho Chi Minh-Dau Giay	New Ntional Highway No.3
			Basic design is completed (Jun.2010)	Inception report of FEED is completed (Oct.2011)	Constructing (at present)	Updating Basic design (at present)
Semi-automatic	Barcode ticket system (TCCS 01: 2008/VRA)	Touch & Go system	One stopping (using one-trip ticket or Non-stopping (commutation ticket, prepaid, priority car, etc)	No information	Touch & Go system	Barcode ticket system
ETC	Passive RFID (MOT Decision 2530/BGTVT-KHCN)	Active-DSRC	No information	Passive-DSRC	Active-DSRC	Active-DSRC
Remark	Passive-RFID's system in the road management office might become something wrong by the overload in case of toll collection between different toll administrative sections.	----	Waiting for DOST (Department Science and Technology) of MOT decision.	Passive-DSRC, but Waiting for DOST (Department Science and Technology) of MOT decision.	Touch&Go/Manual is low cost and the easily maintenance. Active-DSRC has a large data capacity and the communication area can widely transmit by highspeed.	Active-DSRC has High accuracy, reliability, shared use, capability of 2-piece type OBU, capability of prepayment method.

出典：調査団

表6.77. 交通管理システムの既設計画の概要

ITS facilities	Item	Regulation and Standard		Current situation for each expressway			
		Vietnamese regulation	JICA proposed ITS standard	Trung Luong-My Thuan	Ho Chi Minh-Trung Luong	Ho Chi Minh-Dau Giay	New National Highway No.3
				Basic design is completed (Jun.2010)	Inception report of FEED is completed (Oct.2011)	Constructing (at present)	Updating Basic design (at present)
CCTV Monitoring	Systems	Digital IP Camera with high resolution	CCTV PTZ (Pan-Tilt-Zoom) camera	No information	No information	No information	CCTV PTZ (Pan-Tilt-Zoom) camera
	Location plan	no information	2km intervals	Toll gate, Along the expressway	2km intervals Areas needed to be monitored	Toll gate, Merging and Diverging sections on expressway	2km intervals
Vehicle Detection	Systems	Image recognition type	Loop-coil type or Ultrasonic type or Image recognition type	Loop-coil type or Ultrasonic type	Image recognition type	Ultrasonic type	Image recognition type
	Location plan	No information	Congestion-prone sections	Some locations needed to be monitored, Entrance & Exit	2km intervals	2km intervals	One each for every lane between ICs & ISs.
Heavy Truck Control	Systems	WIM	Axle Load Scale and CCTV Monitoring and Vehicle Detector	No plan to arrange	No information	No information	Weight-In-Motion type sensor and Vehicle detector and Lane monitoring camera and Automatic number plate recognition camera
	Location plan	Entrance Toll gates	Exit Toll gates	No plan to arrange	No information	Entrance Toll gates	Toll gates (Entrance/Exit)
Variable Message Sign	Systems	No information	LED display board	No information	LED display board	No information	LED display board
	Location plan	No information	Tollgates, Junctions, Diverging sections, Barrier tollgates, Exits & Entrance Between ICs	Toll gate and Interchange(Exits/Entrance)	Toll gate and Interchange(Exits/Entrance)	Toll gate and Interchange(Exits/Entrance)	Interchange(Exits/Entrance)
Mobile radio	Systems	Radio communication for patrol: UHF band (3 channels, available of VHF band as well)	VHF or UHF radio communication system	No information	No information	VHF(150MHz) radio communication system	VHF or UHF radio communication system
	Location plan	No information	Road Management Office, Radio Communication Base Station	No information	No information	Road Management Office, Main Traffic centre	Traffic Management Center

出典：調査団

## 6.3.4.3. 料金收受システム計画提案

料金收受システム計画 (TCS) は、料金システム、車両種別、料金所設置構成、そして、料金收受のそれぞれの計画によって構成されている。但し、料金と車両識別はすでに基本設計がなされている。この基本設計は以下の通りである。

表6.78. 料金收受システム基本設計

No.	Item	Plan
1	アクセスコントロール	クローズドシステム
2	課金形態	対距離課金制
3	車両種別	MOF Circular No. 90 に準拠
4	料金收受方式	マニュアル、セミ・オートマチック、オートマチック (ETC)
5	料金所配置数	5 (本線: 1, インターチェンジ: 4)
6	供用開始	2017年

出典: JICA 調査団

高速道路の料金設定における車両種別は基本的に、上記のように MOF Circular に従って決定される。車両種別は下表のように座席数と車両タイプにより定義されている。

表6.79. ベトナムの車両種別

Ordinal Number	The Categories of the Vehicle	Applicable for the Project
1	Two wheelers, three wheelers, mopeds and the like	
2	Lambretta, rudimentary trucks, tractors	
3	Cars of under 12 seats, trucks of a tonnage of under 2 tons and mass transit buses	○
4	Cars of between 12 and 30 seats, trucks of a tonnage of between 2 tons and under 4 tons	○
5	Cars of 31 seats or more; trucks of a tonnage of between 4 and under 10 tons	○
6	Trucks of a tonnage of between 10 and under 18 tons and 20ft-container lorries	○
7	Trucks of a tonnage of 18 tons or over and 40 ft-container lorries	○

Source: 90/2004/TT-BTC, MOF, VN

座席数や車両の長さ、最大積載量、また、車軸数によって定義される車両種別を自動的に関知することは難しく、料金所の人員による目での確認が必要となる。さらに、ナンバープレートによる自動検知も、現行のナンバープレートが車両種別によって決定されていないため、不可能である。

## 6.3.4.4. 料金所構成

チュンロン～ミートゥワン間高速道路の料金所を下表に示す。

表6.80. チュンロン～ミートゥワン間高速道路における料金所

No.	Location	Number of Toll plaza
1	Than Cuu Nghia IC	2
2	Cai Lay IC	1
3	Cai Be IC	1
4	An Thai Trung IC	2
5	Thruway in My Thuan	1

出典：JICA 調査団

各料金所に配置される車線(レーン)数は、ベトナムの道路計画標準(TCVN5729:1997)を使用して算定される。チュンロン～ミートゥワン間高速道路における料金所のレーン数はすでに韓国のコンサルタンツ・インターナショナルと TEDI-South によって 2011 年 8 月に CALCULATION OF TOLL PLAZA TRAFFIC LANE で算定された。

しかしながら、この算定で使用された交通量は TEDI South が 2008 年に調査したものであり、今回 JICA 調査団が使用した値とは異なる。

さらに、この算定ではチュンロン～ミートゥワン間高速道路の供用開始は 2016 年となっているが、現在その時期は 2017 年となっている。

よって、料金所のレーン数は現在の状況をもとに下記のように算定される。

## (1) 最小車線数

## 1) 本線

TCVN5729:1997 によれば、本線料金所のレーン数は上下線それぞれ最低 3 車線必要である。

- 高速道路は車だけに使用されるとすると、TCVN5729:1997 は上下線それぞれ最低 2 車線必要としている。
- 料金所のレーン数は本線車線数の 1.5 倍以上にするべきである。

## 2) インターチェンジ

TCVN5729:1997 によれば、インターチェンジの料金所のレーン数は、1 車線が使えなくなったり、メンテナンス中であつたりしても車両の通行が行われるよう、少なくとも 2 車線にするべきであるとしている。

## (2) 年平均日交通量 (Annual average daily traffic (AADT))

TCVN5729:1997によれば、必要車線数は将来10年間を見据えて算出されるべきであるとしている。よって、今回は2027年のAADTを使用する。

JICA調査団により算出された2020年および2030年のAADTを使い、補間法を用いて2027年の交通量を算出することとする。また、この交通量予測値は、本高速道路が、カントーまで延伸している時の算定値である。

表6.81. 2027年での年平均日交通量 (veh/day)

Year	Than Cuu Nghia IC	Cai Lay IC	Cai Be IC	An Thai Trung IC	Thruway in My Thuan
2020	25,000	6,300	1,300	8,300	15,500
<b>2027</b>	<b>34,030</b>	<b>13,300</b>	<b>5,080</b>	<b>14,880</b>	<b>26,840</b>
2030	37,900	16,300	6,700	17,700	31,700

注) この交通量は、IC 出入口 (ランプ部) での交通量であり、本線の交通量とは異なる。需要予測のシナリオは、表 6.3 と同じものである。

出典: JICA 調査団

An Thai Trung IC は、将来、撤去される計画がある。これは、この IC 付近に、新規の高速道路と接続するための IC が出来るからである。尚、この IC が撤去される時は、まだ、本高速道路は、カントーまで延伸されていない。従って、An Thai Trung IC のAADT は、下表となる。

表6.82. 2027年での年平均日交通量(An Thai Trung IC) (veh/day)

Year	An Thai Trung IC
2020	3310
<b>2027</b>	<b>6527</b>
2030	7991

出典: JICA 調査団

## (3) 単位時間当たりの算定交通量 (Design Hourly Volume (DHV))

一般的に、必要車線数を割り出すのに用いられる、年間30番目に多い単位時間当たりの交通量である。TCVN5729:1997によると、 $N_k$  と DHV は同じ意味である。 $N_k$  は以下の公式で算出される。

$$N_k = K \times N_{tb\ nam}$$

K: 年間で30番目に多い単位時間当たりの交通量をAADTとの比率で表したもの

$N_{tb\ nam}$ : 上下線それぞれのAADT

Kの値はD/Dコンサルタント作成のレポートの値を参照して、0.1とする。(\*1)

**(4) 単位時間当たりの各方向における算定交通量 (Directional Design Hourly Volume (DDHV))**

算定交通量は上下線それぞれに対して算出されるべきものであるが、上記 AADT は上下線両方の交通量である。よって、1 時間当たりの算出交通量は配分因子を用いて、それぞれの方向に対して算出する必要がある。

それぞれの方向における 1 時間当たりの交通量は下記の公式で算出できる。

$$DDHV = D \times DHV$$

D: 各方向のピーク時間帯における交通量比率

D の値は前回のレポートを参照して 0.51 とする。(\*1)

\*1: "TRUNG LUONG - MY THUAN EXPRESSWAY CONSTRUCTION INVESTMENT PROJECT, CALCULATION OF TOLL PLAZA TRAFFIC LANE"

表6.83. 2027 年の上下線それぞれの一時間当たりの車両数

Year	Than Cuu Nghia IC	Cai Lay IC	Cai Be IC	An Thai Trung IC	Thruway in My Thuan
2027	1736	679	260	333	1369

出典：JICA 調査団

**(5) 料金所処理能力**

対距離料金制における、マニュアル料金收受方式での料金所処理能力は TCVN5729:1997 で下表のように定義されている。

表6.84. 料金所処理能力 (1 時間当たりの車両数)

対距離料金制において	料金所における最大処理能力
入口	650
出口	350

出典：TCVN5729:1997

**(6) ETC 車線数**

ETC レーンの必要数を見積もるには、ETC を利用する OBU を搭載した車両数の見積もりが必要である。現在 ETC 機器の提供を行う予定はないことがわかっているが、上下線それぞれに少なくとも ETC のみの車線が一つ必要であると考えられる。よって、将来の交通量の増加また将来の建築費の削減を図るためにも、ETC レーンは上下線それぞれに 1 つ設置することとする。



## (7) WIM 設置車線

一般的に、過積載の大型車は高速道路を摩耗し、かつ事故を引き起こすとされている。そのような車両は高速道路に入れるべきではない。よって、自動軸重計測機による入口での測定がなされるべきではある。その際、自動軸重計測機は1つのレーンに設置することを推奨する。TCVN5729:1997によれば、一番右側のレーンで測定するものとしている。

## (8) 車線数の算定

料金所における車線数は、すべてマニュアル料金徴収とし、各料金所の交通量を処理能力で割って算出する。上表から、料金所の処理能力は入口において1時間当たり650台であり、出口においては350台である。下表に算定した各料金所の車線数を示す。

表6.85. 提案する入口料金所の車線数

Toll collection method	Manual	ETC	WIM	Total
Than Cuu Nghia IC	3	1	1	5
Cai Lay IC	2	1	1	4
Cai Be IC	1	1	1	3
An Thai Trung IC	1	1	1	3
Thruway in My Thuan	3	1	1	5

出典：JICA 調査団

表6.86. 提案する出口料金所の車線数

Toll collection method	Manual	ETC		Total
Than Cuu Nghia IC	5	1	-	6
Cai Lay IC	2	1	-	3
Cai Be IC	1	1	-	2
An Thai Trung IC	1	1	-	2
Thruway in My Thuan	4	1	-	5

出典：JICA 調査団

## (9) 前回の車線数算定のレビュー

TEDI South と韓国のコンサルタントによってなされた算定は以下の通りである。

表6.87. 入口料金所の車線数 (前計画での算定値)

Toll collection method	Manual	ETC	WIM	Total
Cai Lay IC	1	1	1	3
Cai Be IC	1	1	1	3
An Thai Trung IC (North)	1	1	1	3
An Thai Trung IC (South)	1	1	1	3
Thruway in My Thuan	2	1	1	4

出典: CALCULATION OF TOLL PLAZA TRAFFIC LANE

表6.88. 出口料金所の車線数 (前計画での算定値)

Toll collection method	Manual	ETC		Total
Cai Lay IC	2	1	-	3
Cai Be IC	1	1	-	2
An Thai Trung IC (North)	2	1	-	3
An Thai Trung IC (South)	1	1	-	2
Thruway in My Thuan	4	1	-	5

出典 : Source: CALCULATION OF TOLL PLAZA TRAFFIC LANE

#### 6.3.4.5. 料金收受方式

料金收受方式は基本的に 3 種類にわけられる。それは、マニュアル、セミ・オートマチック、そしてオートマチックである。

##### (1) マニュアル (セミ・オートマチックを含む) 料金收受サブシステム

マニュアル、セミ・オートマチック共に料金所に人員を配置しなくてはならない点で共通しているため、マニュアル料金收受にはセミ・オートマチックも含まれる。マニュアルとは料金所スタッフによって手動で現金またはチケットによって高速代が徴収される。

セミ・オートマチック料金收受方式では、現金の受け渡しや徴収員なし(但し、道路監視員は必要)に、IC カードによって料金の支払いが行われる。チュンロン・ミートゥワン間高速道路におけるセミ・オートマチックシステムはバーコードチケットシステムを利用したワンストップ料金支払いとなる。

マニュアル料金收受サブシステムは以下の機器により構成される。

表6.89. マニュアル方式料金徴収サブシステム

Installing location	Equipment	QTY.	Unit	Remark
Tollgates	Vehicle Detector	26	Set	
	Lane Server	26	Set	
	Barcode Reader	26	Set	
	Lane Control Panel	26	Set	
	Automatic Lane Barrier	26	Set	
	Lane Traffic Light	26	Set	
	Alarm Horn and Lamp	26	Set	
	Lane Camera	26	Set	
	Toll Fare Display	26	Set	
	Automatic License Plate Number Recognition Camera (ALPR)	26	Set	
	Manual Lane Barrier	26	Set	
	Canopy Traffic Light	26	Set	
	Toll Booth Facilities	26	Set	
	LAN Network Facilities	26	Set	
	Internal Telephone	26	Set	
Overall Camera	10	Set		
Office Equipment	Toll Management Server	5	Set	
	Monitoring Camera	10	Set	
	Camera Monitoring Equipment	5	Set	
	Monitoring Computer	25	Set	
	Computer for selling periodic ticket	5	Set	
	Computer for accounting	5	Set	
	Internal Telephone	15	Set	
	LAN Network Facilities	5	Set	

出典：JICA 調査団

## (2) オートマチック料金收受 (ETC) サブシステム

オートマチック料金收受では路側に設置されたアンテナと車載ユニット (OBU) がワイヤレスに交信することにより料金所で車を止めることなく、自動的に料金の支払いをすることが可能である。路車間通信方式は隣接の高速道路で採用された方式と合致する必要がある。

ホーチミン-ゾーザイ間高速道路はすでに Active-DSRC の採用を決めており、現在入札プロセスに入っている。

一方、ホーチミン-チュンルオン間高速道路はPassive-DSRCの採用を計画しており、現在基本設計の段階である。また、TEDI Southによると、チュンルオン-ミートゥワン間高速道路では基本設計においてRF-TAGを使うことを計画している。

表6.90. 南部ベトナムにおけるオートマチック料金收受システム

Plan	Trung Luong-My Thuan	Ho Chi Minh -Trung Luong	Ho Chi Minh-Dau Giay
Basic Design	RF-TAG *1	Passive-DSRC *2	Active-DSRC
Detail Design	Not start	Not start	Active-DSRC

出典: \*1: TRUNG LUONG - MY THUAN EXPRESSWAY CONSTRUCTION INVESTMENT PROJECT, \*2: JICA

Proposed ITS standards

しかしながら、これらの計画は現在ベトナムのITS標準を決めるMOT decisionを待っている状態である。また、ホーチミン・カウザイ、ホーチミン・チュンルオン、チュンルオン・ミートゥワンは、ひとつの連続した高速道路であり、従い、その運用形態も連続性や同一性を確保されているべきである。

これらを踏まえて、調査チームはチュンルオン・ミートゥワン間高速道路において、Active-DSRCの採用を推奨する。

オートマチック料金收受サブシステムは以下の機器で構成される。

表6.91. 自動料金徴収サブシステム

Installing location	Equipment	QTY.	Unit	Remark
Tollgates	Vehicle Detector	10	Set	
	Lane Server	10	Set	
	Barcode Reader	10	Set	
	Lane Control Panel	10	Set	
	Automatic Lane Barrier	10	Set	
	Lane Traffic Light	10	Set	
	Alarm Horn and Lamp	10	Set	
	Lane Camera	10	Set	
	Toll Fare Display	10	Set	
	Automatic License Plate Number Recognition Camera (ALPR)	10	Set	
	Manual Lane Barrier	10	Set	
	Canopy Traffic Light	10	Set	
	Toll Booth Facilities	10	Set	
	LAN Network Facilities	10	Set	
	Internal Telephone	10	Set	
	Roadside Antenna	10	Set	
	Entry Card Issuer	10	Set	
	Lane Server for ETC	10	Set	
Roadside Controller	10	Set		

Installing location	Equipment	QTY.	Unit	Remark
Office Equipment	Toll Management Server	5	Set	
	Monitoring Camera	10	Set	
	Camera Monitoring Equipment	5	Set	
	Monitoring Computer	25	Set	
	Computer for selling periodic ticket	5	Set	
	Computer for accounting	5	Set	
	Internal Telephone	15	Set	
	LAN Network Facilities	5	Set	
	Toll Management Server	5	Set	
	IC Card / OBU Registration Terminal	5	Set	
	IC Card Reader/Writer	5	Set	
	IC Card	300,000	Pic.	
	On-Board Unit	50,000	Pic.	

出典：JICA 調査団

#### 6.3.4.6. 交通管理システム(TMS)の計画提案

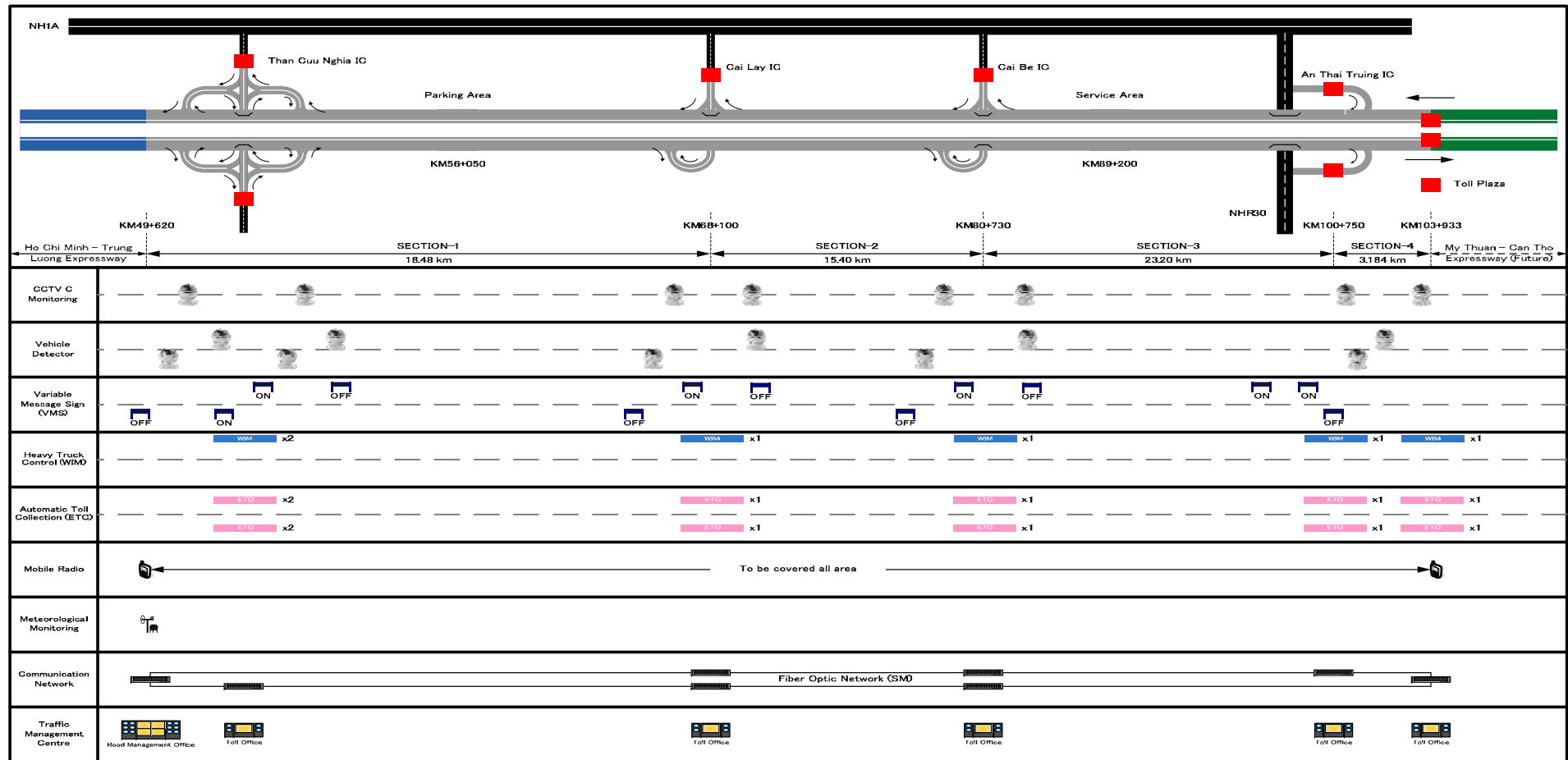
交通管理システムは情報収集システム、情報提供システム、交通管理センターシステム、コミュニケーション・ネットワーク・システム、そして電源施設によって構成される。

交通管理システムは ITS 標準、そして他の高速道路との互換性を考慮したうえで計画されなくてはならない。これらを考慮したうえで、チュンロン・ミートゥワン間高速道路は下表の交通管理システムの構成を提案する。また、それぞれの関連システム/設備は後のセクションにおいて説明する。

表6.92. 提案する交通管理システムの計画

ITS facilities	Vietnamese regulation	TMS Plan for Trung Luong - My Thuan Expressway	
		Previous Plan	Proposed Plan
CCTV Monitoring	PTZ (Pan-Tilt-Zoom) camera type	No Information	PTZ camera type
		Toll gate, Along the express way	Congestion-prone sections(Merging and Diverging sections) and Toll gate
Vehicle Detection	Image recognition type	Loop-coil type or Ultrasonic type	Image recognition type
		Some locations needed to be monitored, Entrance & Exit	Between ICs
Heavy Truck Control	WIM	No plan to arrange	WIM type
	Entrance Tollgate		Entrance Tollgate
Variable Message Sign	LED display board	No Information	LED display board
		Toll gate and Interchange(Exits/Entrance)	At upstream of each ON and OFF Ramp
Mobile radio		No plan to arrange	VHF radio communication system
			Road Management Office, Repeater station, Toll Office, Maintenance vehicle

出典：JICA 調査団



出典：調査団

図6.66. 提案する交通管制システムの配置計画

#### 6.3.4.7. 情報収集システム

情報収集システムは、交通量計測と気象観測 2 つの機能をもっている。交通量計測について以下に説明する。気象観測については、6.3.4.11 で説明する。

将来の道路拡張、アスファルト舗装等の道路計画を構築する上で、道路交通量および大型車混入率を継続的に測定することは、重要である。交通量計測の機能には、大別して、以下の 4 機能がある、

- a) 道路交通量の測定
- b) 大型車混入率の測定
- c) 平均速度の算定
- d) 占有率の測定（渋滞の検知）

当該高速道路の開通時の交通量を考慮した場合、高速道路の本線上での渋滞検知や平均速度の算定及び、ドライバーへのこれらの情報提供の必要性は少ないものと想定される。コスト縮減を考慮して、ITS 整備初期は、各区間に 1 つの交通量計測設備を配置し、主に道路交通量および大型車混入率を測定する。なお、将来、交通需要が増加した場合、交通量計測設備の配置間隔を密にし、渋滞検知、平均速度等の算定を行う。

このような道路管理における要求を踏まえ、当該高速道路に下表で示す交通量計測設備を導入する。

表6.93. 情報収集系システムの交通量計測設備

No.	Subsystem for Measuring traffic
1	CCTV monitoring subsystem
2	Vehicle detection subsystem
3	Heavy truck control subsystem

出典：JICA 調査団

#### 6.3.4.8. CCTV 監視サブシステム

道路管理センターから目視で高速道路上の異常事態や交通事故を検知するため、CCTV 監視サブシステムを提案するものである。

##### (1) システム運用ポリシー

CCTV 監視サブシステムによる監視方法には、『高速道路の全線』と『高速道路の局所』の 2 種類で分類することが出来る。



表6.94. CCTV 監視による高速道路の監視範囲

	全線監視	局所監視
監視エリア	◎(全線)	×(局部のみ)
CCTV camera の配置数	多い(非経済的)	少ない(経済的)
メンテナンス性	Camera 数が多いため保守費を多く確保する必要あり	Camera 数が少ないため保守費を少なくできる
Traffic control center での監視員の配置数(同じ監視周期の条件)	監視している拠点多いため、多くの監視員が必要	監視している拠点が少ないため、限られた監視員で良い
Traffic control center でのモニター配置数	多い	少ない

出典：JICA 調査団

CCTV カメラによる監視の目的は、道路上の異常検出、交通事故の発見、交通渋滞の発見などである。

#### a) 道路上の異常検出

道路上の異常は、高速道路外部からの影響によって起こる場合が多く、また、どの場所でも発生する可能性がある。つまり、発生する場所を、特定することが出来ない。道路上の異常検出のためには、全線に CCTV カメラを配置する必要がある。

しかしながら、この異常の発生確率は、極めて、低いと考えられる。これは、高速道路が、その外側と排他的な関係を持っている構造であるからである。

#### b) 交通事故や渋滞の発見

交通事故や渋滞の発見は、とても重要である。これは、交通事故や渋滞による 2 重事故や渋滞継続などの原因になる。これらの発見は迅速でなければいけない。何故ならば、交通事故は、迅速に処理されるべきであり、交通渋滞も迅速に表示板で情報提供されるべきであるからである。

一般的に、交通事故の発生しやすい場所は、IC からの合流地点である。従い、CCTV かめらは、この地点に配置されるべきである。

また、この合流地点以外で交通事故が発生した場合についても検討する必要がある。本高速道路の最大区間距離は、Cai Be IC と An Thai Tung IC 間の 23.20km である。もし、この区間の中間点で交通事故が発生した場合、Cai Be IC 若しくは An Tai Trung

IC から、緊急車両（警察車、救急車、消防車、レスキュー車等）が、事故現場に向かう。この IC と事故現場間の所要時間は、平均走行速度 80km/h で、約 8.7 分となる。つまり、事故発生連絡から、10 分以内で、緊急車両は、迅速に事故現場に到着する。この前提条件は、高速道路から携帯電話で緊急連絡が出来る事である。

### c) 結論

結論として、監視の方針は、事故が発生しやすいボトルネック地点（合流、分岐の地点）とする。監視方法は、PTZ type の CCTV カメラを配置した場合でも、パンやズーム等の煩雑なカメラ操作を行わなくても、事故発生を確認できるようにする。また、他の場所での事故の発生については、パトロールにより確認することを考慮する。

### (2) システム構成

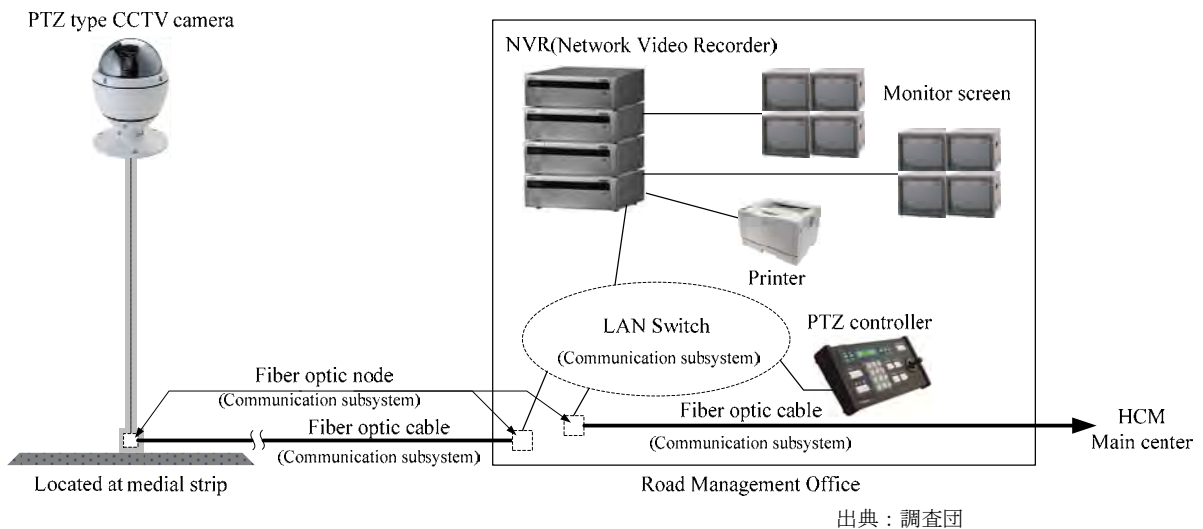


図6.67. CCTV 監視サブシステムの構成

CCTV 監視サブシステムは道路管理事務所と路側に設置された機器により構成される。

MOT Decision No.2530/BGTVT-KHCN によると、高速道路上に配置される監視用のカメラは、アナログタイプを推奨していない。デジタル IP (Internet Protocol) タイプを推奨している。更に、車両検知サブシステムの画像認識タイプで使用される、PTZ (Pan-Tilt-Zoom) type を推奨している。よって、PTZ type の CCTV カメラを提案する。

道路管理事務所 (RMO) に配置される危機は、PTZ (カメラ) コントローラー、ネットワーク・ビデオ・リコーダー (NVR)、モニター・スクリーン、そしてプリンターで構成される。

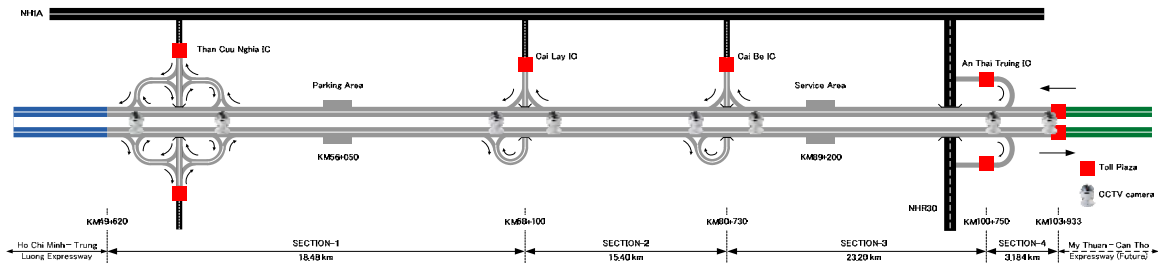
路側からの CCTV カメラの映像は、光ファイバネットワークを経由して RMO に送信される。ネットワークの負荷を軽減するためにデジタル・ビデオ・符号化方式は MPEG-4 を使用する。

将来、ビデオ画像をホーチミンのメインセンターに送信することを考えると、CCTVの制御と録音機器としてのNVRは、ネットワーク負荷の軽減と互換性の保持を考慮して決定する。

### (3) 配置計画

システム運用ポリシーに従うと、CCTVカメラは、事故が発生しやすいボトルネック地点（ICからの合流及び分岐地点で、且つ、パンやズーム等の煩雑なカメラ操作を極力行わないで、事故発生を確認できるような場所にする。

よって、CCTVカメラは、ICからの合流及び分岐地点を観測できる場所、本線上の料金所(車両が減速する場所として)に配置する。



出典：JICA 調査団

図6.68. CCTV 監視サブシステムの配置計画

また、TEDI South による以前の概略計画では合流および分岐地点のような危険な地点を監視するとされている。CCTV 監視サブシステムの機器リストを以下に示す。

表6.95. CCTV 監視サブシステムの機器リスト

Installing location	Equipment	QTY.	Unit	Remark
Roadside Equipment	PTZ type CCTV camera	8	Set	
	Camera foundation	8	Set	
Office Equipment	NVR	1	Set	
	PTZ camera controller	1	Set	
	Monitoring screen	1	Set	

出典：JICA 調査団

### (4) 提案

a) CCTV の費用は将来軽減すると予想され、かつ、高速道路の運用管理能力向上という観点から、CCTV カメラはサービスエリアや駐車場、またはそれぞれの料金所に設置されるべきである。

b) ホーチミン・チュンルオン間高速道路においては、CCTV カメラは2km おきに設

置する計画になっている。これは全線監視である。しかしながら、ここの高速道路の運用ポリシーは、チュンルオン・ミートゥワン間高速道路のポリシーと同じと考えられる。従い、ホーチミン・チュンルオン間高速道路の配置計画は、局所監視へ変更することを提案する。

今回の JICA 調査では、ベトナムでの携帯電話普及率と、各携帯電話会社のカバーエリアの確認を実施することができなかった。しかし、次の詳細設計において、これは確認されるべきである。

#### 6.3.4.9. 車両検知サブシステム

交通量と大型車両の割合を計測するため、そして、将来の拡幅やアスファルトの修繕を考慮するうえで、車両検知サブシステムの導入を提案するものである。

##### (1) システム運用ポリシー

一般的に車両検知サブシステムは交通量、大型車両の交通量、道路占有率、そして、車両の平均速度を以下の目的をもって計測し、処理するものである。

表6.96. 車両検知サブシステムの主要目的

Item	Main objectives
交通量	将来の道路拡張計画のために利用される。
大型車の交通量（車両の長さ）	将来の車線構成計画および道路修繕のために利用される。
道路占有率	渋滞や交通事故を検知する。
車両平均速度	道路利用者に通過所要時間を提供する。

出典：JICA 調査団

初期コストの削減を考慮して、車両検知サブシステムは高速道路上のインターチェンジ間に設置し、交通量と大型車の割合を検知するために導入することを提案する。将来的には、全線上で渋滞や交通事故、平均速度の計測をするために拡張する。

車両検知サブシステムはそれぞれの車線で車両を検知し、要求されたデータを計測、算出することを 1 分間隔で行う。すべてのデータは定期的に道路管理事務所 (RMO) の交通分析プロセッサや交通管理システムサーバーに光ファイバネットワークを通して送られ、将来的にはホーチミンのメインセンターへ送られることとなる。送られたデータはサーバーにより処理され、蓄積され、検索され、モニターで表示される。このシステムは高速道路上と通行するあらゆる種類の車両カウントにおいて、97%以上の精度を持たなくてはならない。

## (2) システム構成

MoT Decision No.2530/BGTVT-KHCN によると、高速道路上に配置される車両検知用のカメラは、アナログタイプを推奨していない。デジタル IP (Internet Protocol) タイプを推奨している。更に、車両検知の方法は、画像認識タイプの使用を推奨しているように見える。この画像認識タイプで使用されるカメラは、PTZ (Pan-Tilt-Zoom) タイプである。よって、車両検知方式は画像認識タイプを提案し、また、画像認識タイプで使用される CCTV カメラは PTZ 機能を有しているものとする。車両検知サブシステムは以下の機器で構成される。

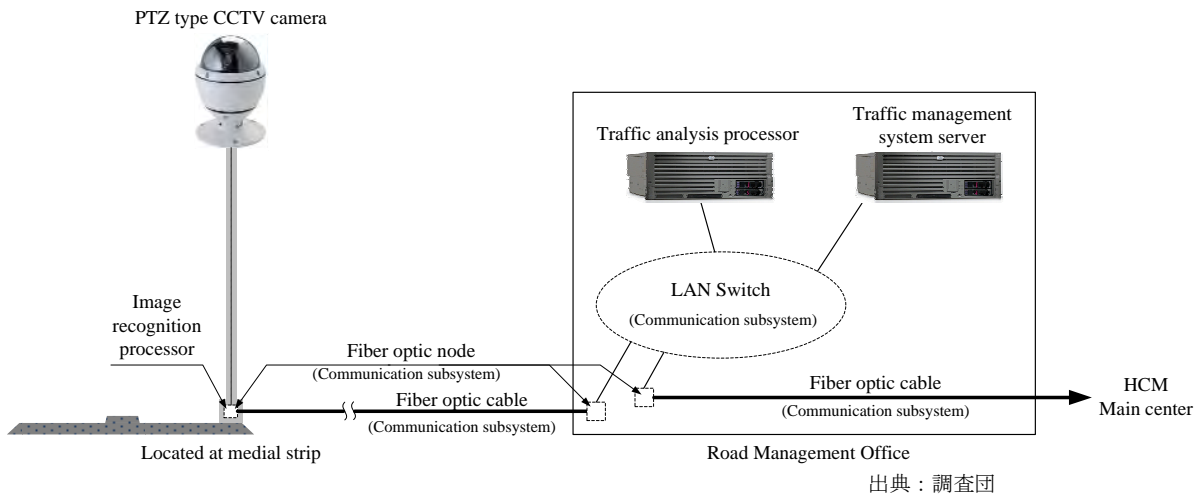


図6.69. 車両検知サブシステムの構成

## (3) 配置計画

システム運用ポリシーによると、PTZ タイプの CCTV カメラと画像認識プロセッサはインターチェンジ間に設置される。配置計画は以下の通りである。

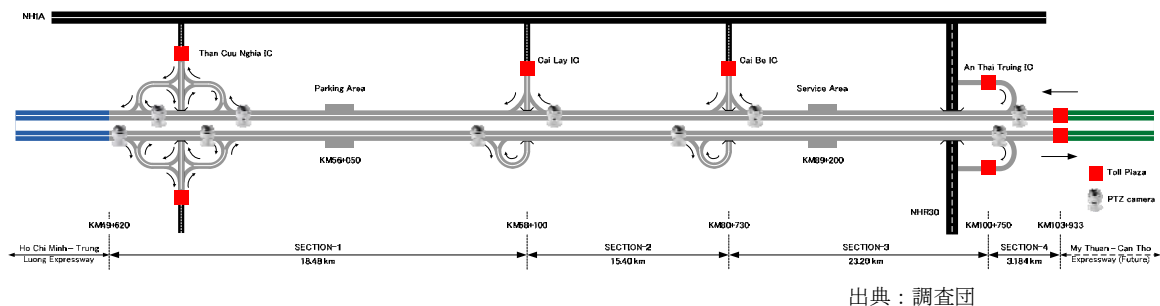


図6.70. 車両検知サブシステムの配置計画

車両検知サブシステムの機器構成リストを下記に示す。

表6.97. 車両検知サブシステムの機器リスト

Installing location	Equipment	QTY.	Unit	Remark
Roadside Equipment	PTZ type CCTV camera	10	Set	
	Image recognition processor	10	Set	
	Camera foundation	10	Set	
Office Equipment	Traffic analysis processor	1	Set	
	Traffic management system server	1	Set	

出典：JICA 調査団

## 6.3.4.10. 大型車管理サブシステム

ベトナム ITS 標準 22TCN307-2006 “Vehicle General Specification for Safety” に準拠するとともに、高速道路上の大型車を管理し、特に橋梁や路面を保守するため、大型車管理サブシステムの導入を提案するものである。

## (1) システム運用ポリシー

Circular 07/2010/TT-BGTVT で規制されている違法重量車や道路のダメージを防ぐという意味で大型車は高速道路を走らせるべきではなく、Decree 34/2010/ND-CP により罰金を支払わせる必要がある。

ベトナムにおける、車両の最大許容重量を下表に示す。

表6.98. 車両最大許容重量

Allowable Maximum Vehicle Weight (Axial Load)	
Single axle	10 t
Double axle	11 t ( $d < 1.0$ )
	16 t ( $1.0 \leq d < 3.0$ )
	18 t ( $d \geq 3.0$ ) d: Axle space (m)
Triple axle	21 t ( $d \leq 1.3$ )
	24 t ( $d > 1.3$ ) d: Nearest axle space (m)

出典：JICA 調査団

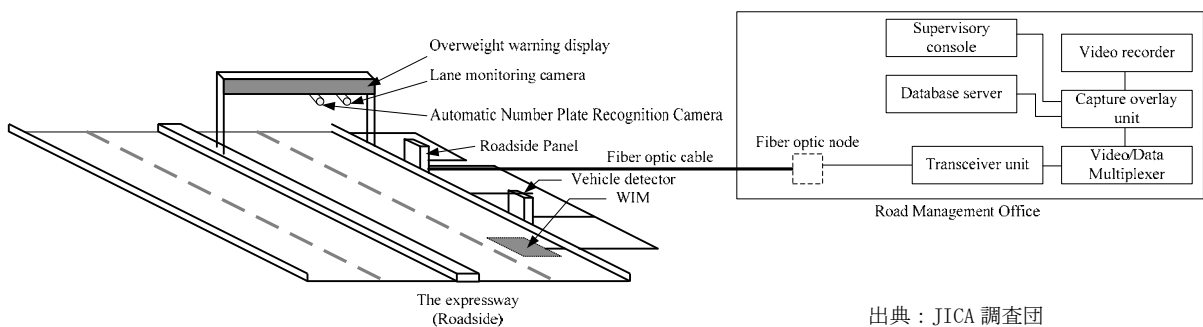
よって、大型車を管理し、路面をダメージから守るため、過積載は許さないという姿勢を利用者に示し、抑止力を働かせるためにも、大型車管理サブシステムを導入すべきである。

## (2) システム構成

大型車管理サブシステムは以下の機能により構成される。

- a) 車軸重量を計測し、自動的に総重量を算出する。
- b) もし、過積載だった場合、車線設置のカメラにより暫時ビデオ録画をする。
- c) もし、過積載だった場合、自動ナンバープレート認識(ANPR)カメラでナンバープレートの録画も行う。
- d) 上記 2 種類の映像はすぐに道路管理事務所か、近接の料金所に送信される。また、警告音とメッセージが交通監査官に通知される。
- e) 過積載車両は料金所および交通監査官によって高速道路への侵入できないようにする。(将来計画)
- f) 統計のために記録を蓄積する。

Weigh-In-Motion (WIM)タイプのセンサーを車両検知で使うことにより、車両が計測のために停止する必要がないため、交通の流れを阻害することなく、多くの車両の重量を計測できる。大型車管理サブシステムは WIM、路側機器として、車両検知機、車線監視カメラ、ナンバープレート自動録画カメラ、過重量警告ディスプレイ、そして路側パネル、そして、事務所設置機器として、WIM センターユニット、監視コンソール、そしてデータベースサーバーにより構成される。



出典：JICA 調査団

図6.71. 大型車管理サブシステムの構成

WIM は車の車軸重量を計測し、路側パネルが車両総重量を算出する。もし、車軸重量、または総重量が違法値ならば、過積載警告ディスプレイがドライバーの注意を喚起する。車線監視カメラは暫時通過する車両の録画をし、ANPR は、車両検知機が車両が通過するのを感じたら、過積載の車のナンバープレートを自動的に認識し、記録する。路側の機器により記録されたデータは道路管理事務所に光ファイバネットワーク

を通じて送信され、事務所の機器によりモニターされ、蓄積される。

### (3) 配置計画

TCVN5729:1997によると、過積載車の検査は入口料金所の最右端車線で行うとされている。よって、WIMは入口料金所の最右端車線に設置する。初期コストを抑えるため、WIMはそれぞれの入口料金所で一箇所のみ設置されることとする。

大型車管理サブシステムの配置計画は以下の通りである。

表6.99. 大型車管理サブシステムの配置計画

No.	Location (Entrance Tollgate)	Nos.	No.	Location (Entrance Tollgate)	Nos.
1	Than Cuu Nghia IC	2	4	An Thai Trung IC	1
2	Cai Lay IC	1	5	Thruway My Thuan	1
3	Cai Be IC	1	Total		6

出典：JICA 調査団

大型車管理サブシステムの機器構成リストを下表に示す。

表6.100. 大型車管理サブシステムの機器リスト

Installing location	Equipment	QTY.	Unit	Remark
Roadside Equipment	WIM	6	Set	
	Vehicle detector	6	Set	
	Lane monitoring camera	6	Set	
	Automatic number plate recognition camera (ANPR),	6	Set	
	Overweight warning display	6	Set	
	Roadside panel	6	Set	
Office Equipment	WIM center unit	1	Set	
	Supervisory console	1	Set	
	Database server	1	Set	

出典：JICA 調査団



## (4) 提案

JICA が MOT へ提案している大型車管理サブシステムの配置計画では、出口料金所を推奨している。この理由は、入口料金所から、過積載車両を一般道へ戻すことが、現状の道路計画には無いからである。また、JICA の提案によれば、過積載車両は、高速道路を走行し、出口料金所で罰金を支払うこととなる。

しかしながら、大型車管理サブシステムが、入口料金所に配置されても、過積載車両は、入口料金所で罰金を徴収され、高速道路の走行を許可されることができる。つまり、過積載車両が、ペナルティを伴い高速道路の走行を許可されるのであれば、このシステムは、入口料金所に配置することも可能である。

さらに、料金所での渋滞回避の観点から、このシステムは、入口料金所へ配置するべきである。この理由は、料金所の処理能力は、入口料金所が、出口料金所より、約 2 倍大きい。仮に、このシステムを出口料金所へ配置した場合、先の出口料金所の処理能力は、更に、低下し、渋滞発生が懸念される。

また、本検討では、過積載車両が高速道路を走行させることを前提として、配置計画を実施した。しかしながら、過積載車両を一般道へ戻すための道路計画や基準は、早急に整備・検討されるべきである。

## 6.3.4.11. 気象観測サブシステム

気象観測サブシステムはさまざまな気象を観測し、悪天候により引き起こされる通行止めや速度規制などの適切な処置を行い、かつドライバーに対し注意を促すために必要不可欠なものである。次表は、日本における悪天候下の交通規制のクライテリアの例である。

表6.101. 交通規制のクライテリア(日本の場合)

Cause of Disaster	Operation by Highway Operator		
	Special Patrol	Alert Operation	Emergency Operation
		Speed Control Lower the regulatory speed (ex. to 50km/h)	Roadway Closure
Earthquake	Subject to Earthquake Inspection Manual	Over 50 gal	Over 80 gal, or Actual damage confirmed
Heavy Rain	Accumulated Rain between 100mm and 150mm	Accumulated Rain > 150mm, or Hourly Rain > 30mm	Accumulated Rain > 300mm, or Hourly Rain > 50mm after Accumulated Rain reaches 220mm
Strong Wind	—	Storm Warning Issued	Maximum Wind Speed > 25m/s
Tsunami	—	Tsunami Warning Issued	Major Tsunami Warning Issued
Dense Fog	—	Visibility between 50m and 100m	Visibility less than 50m
Others	—	Disasters probable	Closure judged to be necessary

出典：JICA 調査団

## (1) システム運用ポリシー

ベトナムにおいて、過去 1000 年以上にわたり、大規模な地震が発生したことがない。また、ホーチミンを中心とする南部ベトナムは、亜熱帯気候帯であることから、地震

計や、路面氷結検出のための路面温度計測は不要である。必要となる気象測定項目は、雨量、気温、風向・風速、視程とする。

表6.102. 気象観測の測定項目とセンサー

Item	Purpose	Required Sensor	Necessity
Wind Velocity & Wind Direction	To measure and process <b>Instantaneous and Average Wind Velocity and Direction</b>	Anemometer	○
Air Temperature	To measure <b>Air Temperature</b> for general purpose	Thermometer	○
Road Temperature	To mainly detect <b>Ice Road</b>	Road Surface Thermometer	×
Rainfall	To measure and process <b>Hourly Rain and Accumulated Rain</b>	Rainfall Gauge	○
Visibility	To detect <b>Dense Fog</b>	Visibility Meter	○

出典：JICA 調査団

## (2) システム構成

気象観測サブシステムの機器構成リストを下表に示す。

表6.103. 気象観測サブシステムの機器リスト

Installing location	Equipment	QTY.	Unit	Remark
Outside Equipment	Anemometer	1	Set	
	Thermometer	1	Set	
	Rainfall Gauge	1	Set	
Office Equipment	Visibility Meter	1	Set	
	Data Logger	1	Set	

出典：JICA 調査団

## (3) 配置計画

気象学的に、ゲリラ降雨などの局所気象の把握するためには、50km メッシュ間隔で気象観測を配置することが望ましいとされている。当該高速道路は 50km 強であり、よって、道路管理事務所の一か所に気象観測を整備する計画とする。

## 6.3.4.12. 情報提供システム

このシステムは、インターネットでの配信、カーナビゲーション・システム、そして無線での中継放送などを使い情報を発信するものである。しかしながら、利用者の安全を確かなものとするには、より多くの情報を提供する必要がある。よって、このシステムは視覚的に情報を提供する。よって、可変情報表示板 (VMS) サブシステムを提案する。さらに、このシステムは道路運用者、道路監視者、道路保守サービス、そして、道路パトロールなどにも、道路の運用管理をするための情報を提供すべきである。また、このシステムは、電力供給会社や電話サービス会社のサービス品質やサービス停止(停電等)に影響されるべきではない。よって、移動通信サブシステムをコミュニケーション専用のシステムとして提案するものである。

## 6.3.4.13. 可変情報表示板サブシステム

可変情報表示板システム(VMS)は利用者に道路状況、交通状況、天候、そしてその他の情報を、利用者に視覚的にリアルタイムに提供することができる。

## (1) システム運用ポリシー

VMS は設置場所と表示する内容によって以下のように種別が分かれる。

表6.104. VMS の活用分類

Item	Objective	Necessity
VMS for Ingress	● To inform the road, traffic and weather conditions on highway to drivers who intend to use the highway in advance and allow them to determine whether to use the highway.	○
VMS for Egress	● To promptly inform road closure to drivers who are on highway, when highway is closed due to an accident or other reasons and have them exit from the interchange. ● To inform drivers of the road conditions on highway ahead of them and advise them to drive carefully.	○
Toll Gate & Barrier VMS	● To inform drivers of the road conditions on highway ahead of them.	△ (Future)
Travel Time VMS	● To inform travel time from VMS point to major destinations.	△ (Future)
Graphic Information VMS	● To inform congestion on highway to make drivers select most suitable route.	△ (Future)

出典：JICA 調査団

VMS は高速道路利用者にリアルタイムで、その先の運行を判断させるために機能している。この判断の目的は、主に、ドライバーに注意喚起を与える、高速道路から IC へ本線を降りる、一般道や IC から高速道路の本線に乗るである。このドライバーに対する運転の注意喚起を実施するためには、VMS を一定間隔で配置し、情報提供する必要が効果的ある。高速道路から降りる判断は、IC の減速レーンの手前で情報提供しな

ればいけない。高速道路へ進入する判断は、IC 手前の一般道路で情報提供しなければいけない。尚、減速レーン手前の VMS と一般道の VMS には、注意喚起の情報も提供することも同時に出来る。従い、初期コストの縮減のため、注意喚起専用の VMS は計画しない。

(2) システム構成

VMS の情報表示板は LED ディスプレイであり、表示内容は交通管制センター設置の交通事象データサーバから送信される VMS 表示データセット (車両故障、交通事故、残留物、自然災害、雨、強風、霧など) から生成される。

(3) 配置計画

道路供用開始時は交通情報を表示する VMS を入り口および出口付近に 1 つ設置する。

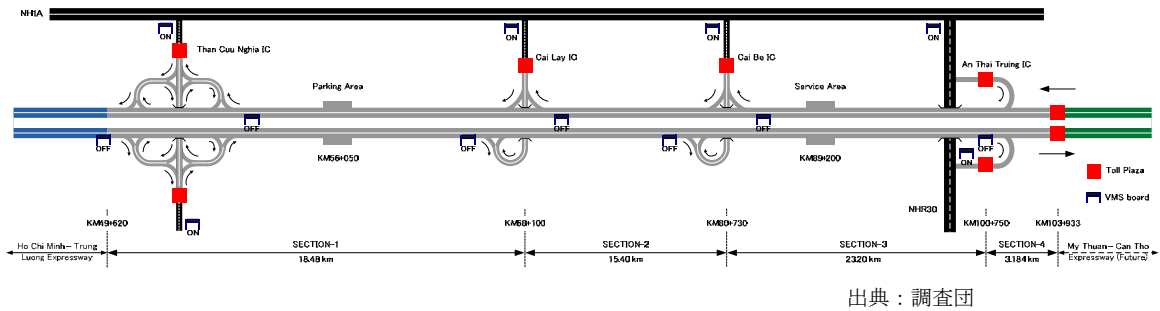


図6.72. VMS の配置計画

VMS の配置計画は以下の通りである。

表6.105. VMS 配置の IC

No.	Location	Nos.	No.	Location	Nos.
1	Than Cuu Nghia IC	7	4	An Thai Trung IC	2
2	Cai Lay IC	4	5	My Thuan IC	2
3	Cai Be IC	4	Total		20

出典：JICA 調査団

将来的には、交通量の増大に合わせて、料金所や合流または分岐地点などの渋滞頻発エリアなどに VMS を設置するべきである。

機器構成は以下の通りである。

表6.106. VMS サブシステムの機器リスト

Installing location	Equipment	QTY.	Unit	Remark
Roadside Equipment	Variable Message Sign Board	13	Set	
	VMS Controller	13	Set	
	VMS Support Gate incl. Foundation	13	Set	
Office Equipment	VMS Center Controller	1	Set	

出典：JICA 調査団

## 6.3.4.14. 移動通信サブシステム

## (1) システム運用ポリシー

移動通信システムの最低限の要件と機能は以下の通りである。

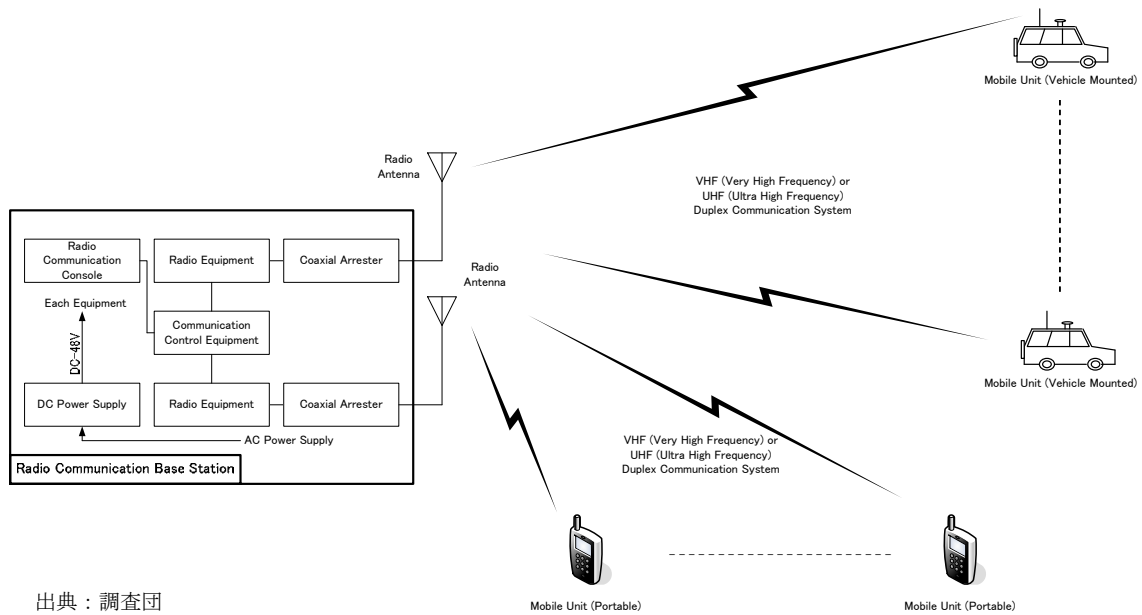
- a) 標準値を用いての S/N 値により割り出される通信品質は 25dB 以上である。標準値は入力周波数 1kHz に対して、1.75kHz の偏移として定義される。
- b) 1 対 1 および 1 対多の通信が可能であること。
- c) 通信が発生した時はいつでも、ID データが自動的に送信されること。
- d) 車載タイプおよび持ち運びタイプ双方とも GPS を装備し、システムは車両追跡機能をもっていること。
- e) 持ち運びユニットは耐水性があること。

## (2) システム構成

無線通信ベースステーションは無線機器（送信機と受信機）、アンテナ、同軸避雷器、通信監視機器、そして無線通信コンソールで構成される。送信機と受信機を 2 セット、ホットスタンバイとして設置する。

マイクの付いた無線通信コンソールは移動ユニットおよび移動ユニットのグループを選択し通信したり、使用される送信機と受信機 (No.1/No.2) を選択したり、車両の場所を検索したり、通信監視機器を通してログの運用をしたりする。通信を効率的に行うために八木型アンテナを使用する。同軸避雷器は機器を雷被害から守るために設置し、電力供給は非常時にも十分な電力供給が可能なバッテリーを装備した DC 電源から行われる。

車載タイプ、持ち運びタイプ、両方ともバッテリーを装備する。持ち運びタイプは使いやすさを考慮して、サイズも小さく、軽いものとする。



出典：調査団

図6.73. 移動無線サブシステムの構成

(3) 配置計画

配置計画は、道路管理事務所（RMO）に無線通信ベースステーションを1つ設置し、移動ユニットを搭載した車を20台、そして、持ち運び可能なユニットを40台用意する。全線をカバーするためには、もう一つ無線通信ベースステーションが必要になる可能性がある。

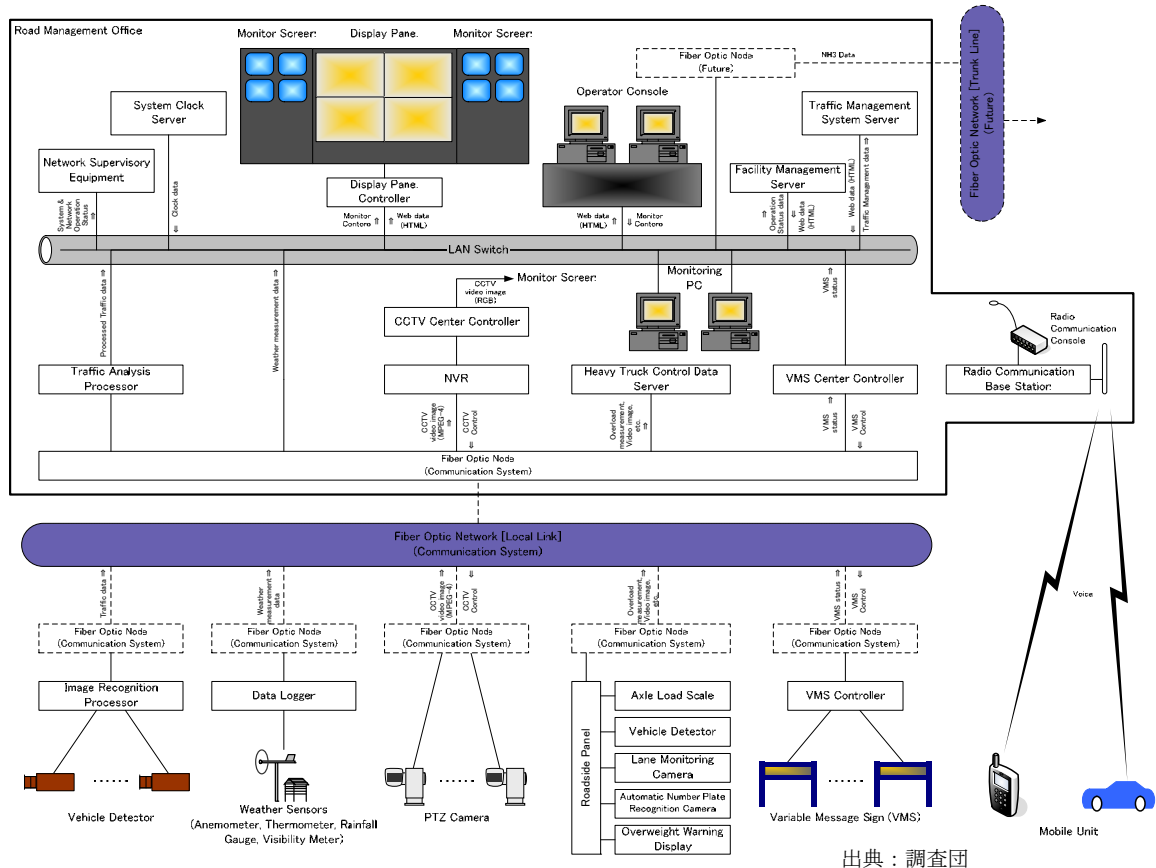
表6.107. 移動無線サブシステムの構成

Installing location	Equipment	QTY.	Unit	Remark
Office Equipment	Radio Equipment	1	Set	
	Communication Control Equipment	1	Set	
	Radio Communication Console	1	Set	
	Radio Antenna	1	Set	
	Coaxial Arrester & Cable	1	Set	
Mobile Unit	Mounted on the each vehicle type	20	Set	
	Portable type	40	Set	
Repeater Station Equipment at Cai Be Toll office	Repeater Equipment	1	Set	
	Radio Tower and Antenna	1	Set	
	Coaxial Arrester & Cable	1	Set	
	Diesel Engine Generator	1	Set	

出典：JICA 調査団

## 6.3.4.15. 交通管理センターシステム

今までの章で説明してきた、様々な路側機器から収集された情報は、このシステムを通して、統合処理され、利用者に対して包括的情報を提供する。提案するシステムは以下の通りである。



出典：調査団

図6.74. 提案する交通管制センターシステム

現在、メインセンターの基本設計は終了しているが、次の段階は計画されていない。Cuu long CIPM では、ホーチミンのメインセンターの建設計画を持っている。しかし、ITS 設備の導入計画は、持っていない。また、Than Cuu Nghia IC 近くに維持管理センターを建設中である。この施設は、ホーチミン・チュンロン・ミートゥワン間高速道路のほぼ中心地点に位置している。従って、この施設は、道路管理事務所(RMO) としての機能を備えることが可能である。よって、交通管制センターシステムは、メインセンターが完成するまで、一時的に、RMO へ配置するとして計画する。さらに、このシステムは将来ホーチミンのメインセンターに接続することを視野に入れて、その際の変更が最小限で済むように設計されなければならない。

## 6.3.4.16. 交通管理サブシステム

## (1) システム運用方針ポリシー

交通管理システムはデータ集収システムとデータ提供システムを関連付けるたくさんの部分から構成されている。交通管理サブシステムは全システムを統括し、交通管理システム全体の目的を達成し、それぞれのシステムが機能するためにシステム間の情報交換を活発化させるものである。このシステムは以下の機能を持つ。

- a) 道路や交通状況、事故、そして高速道路の運用に関する全ての情報を統括し、管理すること。
- b) それぞれのシステムの運用状況に関する全ての情報を管理すること。
- c) 運用者の間で上記の情報を共有し、表示すること。
- d) 効率的な高速道路運用のため必要なデータを記録し、蓄積し、処理すること。
- e) 道路管理事務所やその他の場所において適切な情報を運用者に提供すること。
- f) それぞれのシステムの時計の同期をとること。

## (2) システム構成

交通管理システムは交通管理サーバー、施設管理サーバー、そしてディスプレイパネルなどから構成される。

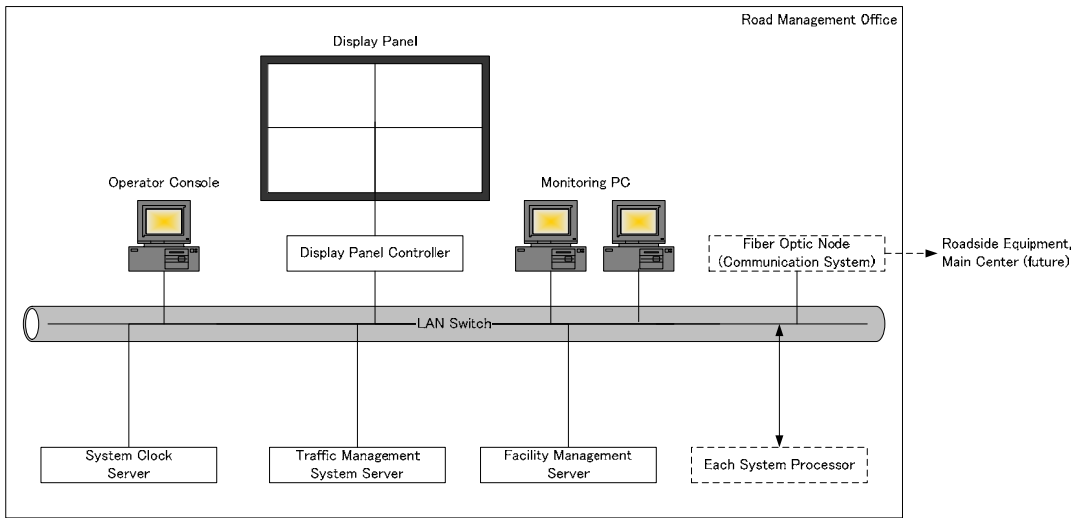
表6.108. 交通管理サブシステムの機器リスト

No.	System component	Nos.	No.	System component	Nos.
1	Traffic management server	1	7	LAN Network Facilities	1
2	Facility management server	1	8	Furniture (Air conditioning system, Firefighting system, etc.)	1
3	Display panel and controller	1			
4	System clock server	1			
5	Operator console	1			
6	Monitoring Computer	2			

出典：JICA 調査団

交通管理サーバーとは交通管理サブシステムの中核をなし、道路や交通状況、事故、または交通道路の運用に関する情報を収集し、処理し、蓄積し、記録し、そして表示する。施設管理サーバーとはそれぞれのシステムの施設の運用状況を監視するものである。ディスプレイとコントローラーは個人間での情報の共有のために使用される。スクリーンには現在の交通状況、施設運用状況、そして、その他の情報が高速道路を表示した地図上に映し出される。





出典：JICA 調査団

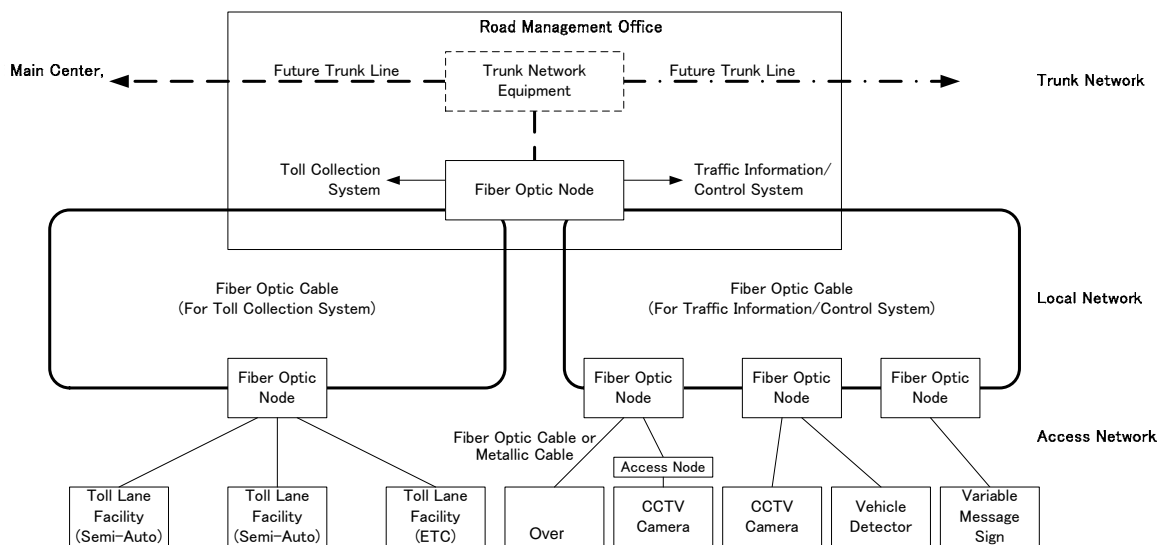
図6.75. 交通管理サブシステムの構成

(3) 配置計画

前章の検討を踏まえ、交通管理サブシステムは道路管理事務所に暫定的に設置することとする。

6.3.4.17. 通信ネットワークシステム

電源供給システムと同様に、CCTV カメラを結ぶ通信システムの構造はネットワークの信頼性を確保することを考えて計画されるべきである。チュンルオン・ミートゥワン間高速道路における CCTV カメラ、VMS、車両検知機 (CCTV カメラ) のような路側機器は、光ファイバでつながれ、ネットワーク構成はリングトポロジーとする。



出典：JICA 調査団

図6.76. 通信ネットワークシステムの構成

本高速道路で採用される予定の自己修復パケットリング技術を利用したギガビット/10 ギガビット・イーサネットは冗長構成をもち、一つのノードまたは光ファイバがダウンしたとしても通信を保証している。しかしながら、高速道路のネットワークは 2 つ以上のノードがダウンしたり、大規模な停電が起きたりしたとしても、機能しなくてははいけない。全ネットワークがダウンしたりせず、データ転送の信頼性を確保するために、CCTV カメラのネットワークは、ファイバ光学リンクを用いてアクセスノードを 1 対 1 で接続することによって、他の ITS 施設とは分離して構成されなくてはならない。また、このネットワーク・トポロジーは、2 重化 (冗長化) 構造にねるべきである。通信ネットワークシステムの機器構成リストを下表に示す。

表6.109. 通信ネットワークシステムの機器リスト

Installing location	Equipment	QTY.	Unit	Remark
Fiber optic system	Fiber Optic Node	12	Set	
	Access Node	120	Set	
	Fiber Optic Cable	121	Km	
	Fiber Optic Termination	12	Set	
	Closure	198	Set	
	PVC Pipe	186	Km	
	hand hole	528	Pc	
	Supervisory Equipment	1	Set	
Others	Main PBX	1	Set	
	Telephone Set	90	Set	

出典：JICA 調査団

#### 6.3.4.18. 電力設備

##### (1) 電力供給ポリシー

この調査においては、道路に沿って配置される ITS 機器が現在の計画上は存在しないため、そのような機器への電力供給は検討しない。

すべての ITS 機器は、インターチェンジに近接した変電設備から商用電力により電力が供給されるべきである。変電設備の機器や電力量は以下の料金所を考慮して決定されなければならない。

表6.110. 電力会社からの受電場所

No.	Location	No.	Location
1	Toll office at Than Cuu Nghia IC	4	Toll office at An Thai Trung IC
2	Toll office at Cai Lay IC	5	Toll office at My Thuan
3	Toll office at Cai Be IC		

出典：JICA 調査団

## (2) 電力供給方法

ITS 機器への電力供給方法は、通常時（商用電力による供給）および非常時（商用電力による供給が停止）双方において、機能停止とならないよう検討を行わなければならない。ITS 機器は高電圧線による妨害や電力供給機器のメンテナンス中であっても、正常に機能しなければならない。

したがって、これら ITS 機器の必要電力量やディーゼル・エンジン・ジェネレーター (DEG)、または無停電電源装置 (UPS) を料金所管理事務所、道路管理事務所(RMO)、交通管制センターにおいて検討しなくてはならない。

これら電力供給システムは下記の通り配置される。

表6.111. 供給電力の種類

ITS facility		Name of system/equipment	CPS	DEG	UPS
Classification	Location				
TCS	Roadside equipment	Manual toll collection	Y	Y	Y
		Automatic toll collection	Y	Y	Y
	Office equipment	Manual toll collection	Y	Y	Y
		Automatic toll collection	Y	Y	Y
TMS	Roadside equipment	CCTV monitoring	Y	-	-
		Vehicle detection	Y	-	-
		Heavy truck control	Y	-	-
		Variable message sign	Y	-	-
	Office equipment	CCTV monitoring	Y	-	-
		Vehicle detection	Y	-	-
		Heavy truck control	Y	-	-
		Variable message sign	Y	-	-
		Meteorological monitoring	Y	Y	Y
		Mobile radio	Y	Y	Y
Traffic center control system	Office equipment	Traffic management	Y	Y	Y
Communication network	Roadside equipment	Network equipment	Y	-	-
	Office equipment	Network equipment	Y	Y	Y

注) Y: Yes, for supplied by each system, Blanc: Not applied to the system

CPS: Commercial Power Supply, DEG: Diesel Engine Generator, UPS: Uninterruptible power system

出典: JICA 調査団

## (3) 必要電力量および電力容量

道路管理事務所や料金所の変電設備で受電される高圧電力(22kV)は電力会社により供給される。また ITS 設備の電力は商用電力が供給される。変電設備における変圧器の電力容量はそれぞれの設備の総消費電力量により決定される。

今回の調査においては、ITS 設備の基本的な仕様とシステムは選択されているが、今回の調査期間内に、全システム機器の総消費電力を概算することは難しい。しかしな

がら、同様のシステムを選定している NH3 の ITS 計画と比較することにより、今回のシステムの必要最大電力を見積もることが可能である。この概算によれば、料金所の変電設備の最大消費は 40kVA であり、道路管理事務所の変電設備においては 200kVA である。よって、本高速道路における電力容量は以下の通り提案する。

表6.112. 需要電力値

No.	Location	CPS	DEG	UPS
1	Toll office in Than Cuu Nghia IC	40 kVA	40 kVA	40 kVA
2	Toll office in Cai Lay IC	40 kVA	40 kVA	40 kVA
3	Toll office in Cai Be IC	40 kVA	40 kVA	40 kVA
4	Toll office in An Thai Trung IC	40 kVA	40 kVA	40 kVA
5	Toll office in My Thuan	40 kVA	40 kVA	40 kVA
6	Road management office	200 kVA	100 kVA	80 kVA

出典：JICA 調査団

費用効果を考えると、必要電力量は厳密に見積もられるべきであり、変電設備の電力容量は詳細設計において決定されるべきである。

#### (4) システム構成

本電力設備を構成する機器は以下の通りである。

表6.113. 電力設備の機器リスト

Type	Equipment	QTY.	Unit
CPS	Transformer and Panel (50kVA)	5	Set
	Transformer and Panel (100kVA)	2	Set
DEG	Engine Generator (40kVA) with Control Panel and Fuel Tank	5	Set
	Engine Generator (100kVA) with Control Panel and Fuel Tank	1	Set
UPS	3-phase 400V, 40kVA	5	Set
	3-phase 400V, 80kVA	1	Set
Other	Power line	60	km

出典：JICA 調査団

#### 6.3.4.19. ITS 設備の運用管理

##### (1) 運用管理

ITS 設備構築後、その設備や機器が設計どおり機能させて続けるためには、保守業務が重要である。この保守業務は以下のように提案する。

表6.114. ITS 設備の保守業務

Work Item	Occasion/Activity
Inspection	Periodically by staff
Cleansing of CCTV camera, display of VMS	Periodically by staff
Simple repair and adjustment	As required by staff
Difficult repair	Procurement of spare parts and outsourcing
Appurtenant facilities	As required by staff

出典：JICA 調査団

上表で示されているように、ITS 設備の機器は定期的な点検によって維持される。また、ITS 設備による正確な監視・情報提供を確保するためには、CCTV カメラや VMS ディスプレイの埃落としも欠かせない作業である。

ITS 設備の運用管理は道路管理スタッフ、または外注業者によって行われる。一般的には、道路管理スタッフは日々の点検業務を行い、外注業者が故障の際にはメンテナンス業務を行っている。

例えば、スペアパーツの取り換えや機器の目盛り調整などの単純な修理や調整は、随時 ITS スタッフによって行われる。しかしながら、より難しい修理はその製造業者に任せるか、または指定のスペアパーツを製造業者から入手することによって、ITS スタッフが実施する。よって、ITS スタッフに対して、ITS 設備建設中および建設後すぐに初期トレーニングを行うことが重要となる。

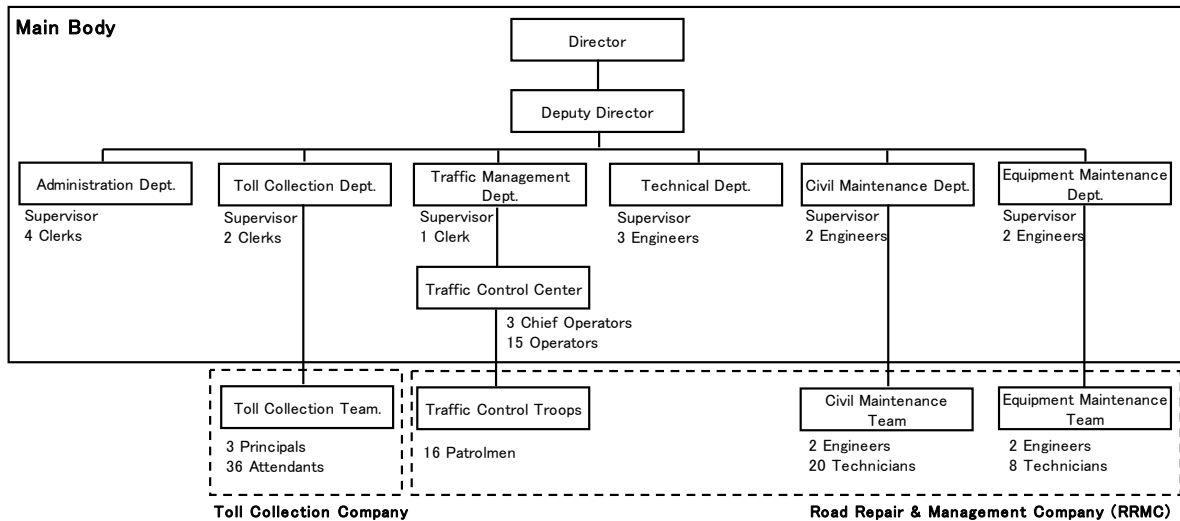
外注業者に任せる点検業務は以下の通りである。

表6.115. 日常点検と外部委託によるメンテナンス

Item			frequency	Remark
1	TMS	CCTV monitoring subsystem	Once per a half-year	
2		Vehicle detection subsystem	Once per a half-year	
3		Heavy truck control subsystem	Once per a month	
4		Variable message sign subsystem	Once per a year	
5		Meteorological monitoring subsystem	Once per a year	
6		Mobile radio subsystem	Once per a year	
7	TCS	Manual Toll collection subsystem	Once per a month	
8		Automatic Toll collection subsystem	Once per a month	
9	Traffic control system	Traffic management subsystem	Once per a half-year	
10		Communication network system	Once per a half-year	
11		Electrical power facility	Once per a year	

出典：JICA 調査団

参考までに、現在 NH3 で提案されている ITS 設備の保守・運用枠組みを下図に示す。  
チュンロン～ミートゥワン間高速道路での O&M 組織図 (案) は図 6.62 及び表 6.69 を参照されたい。



出典：調査団

図6.77. 提案されている国道3号線 ITS の運用形態

## 6.3.5 運営・維持管理費用

## 6.3.5.1. 初期費用

## (1) 車両・設備等

チュンルオン～ミートゥワン高速道路の O&M は、ホーチミン～チュンルオン高速道路と同様の O&M 業務を行うことを想定している。そして、管理事務所等の建物は、建設中の南部広域管制センター及び既存の Expressway Management Center を活用し、新たに建設することは想定していない。そこで、チュンルオン～ミートゥワン高速道路の O&M の初期費用については、O&M 用に必要となる車両・設備・器具の購入費用のみとする。表 6.71 に示した SPC 及び外部委託された O&M 会社が O&M 業務を実施するのに必要となる車両、設備を基に、これらを配備するための費用をチュンルオン～ミートゥワン高速道路の初期費用として表 6.116 のとおり算出した。

表6.116. 供用時に必要となる車両・設備等費用

業務種別	車両種別	車両設備	単位	数量	金額(百万円)	備考
道路維持管理	道路清掃	スーパー	台	1	n/a	
	道路清掃	散水車	台	1	n/a	
	万能車	ユニモグ	台	1	n/a	
	運搬車	クレーントラック	台	2	n/a	
交通管理	道路パトロール	パトロール車両	台	4	n/a	
	交通規制	標識車	台	4	n/a	
	交通規制	規制機材	式	1	n/a	
	連絡車両	乗用車	台	4	n/a	
合計				17	約200 (53 bil VND)	日本の事例を参照

出典：JICA 調査団

## (2) ITS

ITS の初期費用は以下の条件のもと概算される。

- a) コストは 2011 年を基準としている。
- b) 概算コスト (ROM) の情報は国際的製造業者からとる。
- c) 過去のプロジェクトコスト情報。
- d) 他のプロジェクトコスト情報。

- e) コンサルタントの内部コスト概算データ。
- f) 臨時費や税金は含まない。
- g) 新しい組織の生成やサイトの事務所建設 (Civil and Building Works) などのコストは含まない。

本調査にて算定された ITS 設備の導入事業費は、27.0 million USD, 182.9 billion VND を提案する。見積概要を下表に示す。

表6.117. ITS 設備のコスト概要

No.	Item	Total	
		USD	VND
<b>1</b>	<b>Traffic Management System (TMS)</b>		
1.1	CCTV Monitoring subsystem	287,022	832,320,853
1.2	Vehicle Detection subsystem	191,753	2,211,909,284
1.3	Variable Message Sign subsystem	2,241,693	5,133,898,258
1.4	Wireless Radio subsystem	633,437	431,661,103
1.5	Meteorological Monitoring subsystem	96,957	222,010,973
1.6	Traffic Management Center system	3,028,567	11,826,172,866
1.7	Other	1,565,520	0
1.8	Installation work, Shipping & Transportation	1,619,858	3,098,696,001
<b>Traffic Management System Total :</b>		<b>9,664,807</b>	<b>23,756,669,338</b>
No.	Item	Subtotal	
		USD	VND
<b>2</b>	<b>Toll Collection System (TCS)</b>		
2.1	Toll Gate for Manual	884,844	2,279,237,214
2.2	Toll Plaza Office for Manual	1,589,100	5,382,638,570
2.3	Toll Gate for ETC	774,109	1,743,770,400
2.4	Toll Plaza Office for ETC	6,462,724	11,842,120,190
2.5	Other	1,016,400	0
2.6	Installation work, Shipping & Transportation	2,427,695	3,187,164,957
<b>Toll Collection System Total :</b>		<b>13,154,872</b>	<b>24,434,931,331</b>
No.	Item	Subtotal	
		USD	VND
<b>3</b>	<b>Communication Network System</b>		
3.1	Communication Network System	2,530,465	21,953,963,141
3.2	Other	402,600	0
3.3	Installation work, Shipping & Transportation	632,617	3,293,094,472
<b>Communication Network System Total :</b>		<b>3,565,682</b>	<b>25,247,057,613</b>
No.	Item	Subtotal	
		USD	VND
<b>4</b>	<b>Electrical Facility</b>		
4.1	Power Supply Facility	0	26,761,263,022
4.2	Electrical Facility	126,822	68,400,649,490
4.3	Other	397,320	0
4.4	Installation work, Shipping & Transportation	31,707	14,274,286,877
<b>Electrics Facility Total :</b>		<b>555,849</b>	<b>109,436,199,389</b>

出典 : JICA 調査団



表6.118. 交通管理システムのコスト概要

No.	Item	Description	Unit	Q'ty Total	Unit Price		Total		
					USD	VND	USD	VND	
<b>I</b>	<b>Traffic Management System (TMS)</b>								
<b>I.1</b>	<b>CCTV Monitoring system</b>							<b>287,022</b>	<b>832,320,853</b>
<b>I.1.1</b>	<b>Roadside Equipment</b>								
(1)	CCTV Camera	PTZ Camera with Pole 10m	set	5	8,226	18,835,053	41,130	94,175,265	
(2)	Camera Foundation	IP Encoder (MPEG-2) type	set	5	0	7,934,080	0	39,670,400	
<b>I.1.2</b>	<b>Center Equipment</b>								
(1)	NVR		set	1	675	1,545,600	675	1,545,600	
(2)	CCTV center Controller	Video switcher, Controller, Video recorder	set	1	235,697	539,693,350	235,697	539,693,350	
(3)	Monitoring screen	LCD 20inch or larger for each Sec. and IC	set	4	2,380	5,448,673	9,520	21,794,692	
(4)	CCTV Operator Console		set	1	0	135,441,546	0	135,441,546	
<b>I.2</b>	<b>Vehicle Detection system</b>							<b>191,753</b>	<b>2,211,909,284</b>
<b>I.2.1</b>	<b>Roadside Equipment</b>								
(1)	Traffic Detector	CCTV camera	set	8	1,170	2,679,040	9,360	21,432,320	
(2)	Image Recognize Processor		set	8	3,645	8,346,240	29,160	66,769,920	
(3)	Traffic Detector Pole and others		set	8	0	221,604,693	0	1,772,837,544	
<b>I.2.2</b>	<b>Center Equipment</b>								
(1)	Traffic Analysis Processing Server		set	1	153,233	350,869,500	153,233	350,869,500	
<b>I.3</b>	<b>Variable Message Sign system</b>							<b>2,241,693</b>	<b>5,133,898,258</b>
<b>I.3.1</b>	<b>Roadside Equipment</b>								
(1)	Variable Message Sign Board	High intensity LED	set	13	117,882	269,992,842	1,532,466	3,509,906,946	
(2)	VMS Controller		set	13	29,436	67,402,503	382,668	876,232,539	
(3)	VMS Support Gate incl. Foundation		set	13	8,804	20,160,119	114,452	262,081,547	
<b>I.3.2</b>	<b>Center Equipment</b>								
(1)	VMS Center Controller		set	1	212,107	485,677,226	212,107	485,677,226	
<b>I.4</b>	<b>Wireless Radio system</b>							<b>633,437</b>	<b>431,661,103</b>
<b>I.4.1</b>	<b>Base Station Equipment</b>								
(1)	Radio Equipment	VHF or UHF band	set	1	188,517	431,661,103	188,517	431,661,103	
(2)	Communication Control Equipment		set	1					
(3)	Radio Communication Console	Inc. Microphone	set	1					
(4)	Radio Antenna	Yagi type antenna	set	2					
(5)	Coaxial Arrester & Cable		set	1					
<b>I.4.2</b>	<b>Mobile Equipment</b>								
(1)	Mobile Unit	Vehicle Mounted	set	20	3,928	0	78,560	0	
(2)	Mobile Unit	Portable	set	40	2,644	0	105,760	0	
<b>I.4.3</b>	<b>Repeater Station Equipment</b>								
(1)	Repeater Equipment	VHF or UHF band	set	1	130,000	0	130,000	0	
(2)	Radio Tower and Antenna	Tower height 40m, Yagi type antenna	set	1	65,000	0	65,000	0	
(3)	Coaxial Arrester & Cable		set	1	12,600	0	12,600	0	
(4)	Diesel Engine Generator	50 kVA	set	1	53,000	0	53,000	0	
<b>I.5</b>	<b>Meteorological Monitoring system</b>							<b>96,957</b>	<b>222,010,973</b>
<b>I.5.1</b>	<b>Outside Equipment</b>								
(1)	Anemometer	Aero-vane type	set	1	23,590	54,016,123	23,590	54,016,123	
(2)	Thermometer	Platinum resistance thermometer	set	1					
(3)	Rainfall Gauge	Tipping bucket type	set	1					
(4)	Visibility Meter	Light wave scattering type	set	1	38,016	87,048,192	38,016	87,048,192	
(5)	Data Logger		set	1	35,351	80,946,658	35,351	80,946,658	
<b>I.6</b>	<b>Traffic Management Center system</b>							<b>3,028,567</b>	<b>11,826,172,866</b>
(1)	Traffic Management Server		set	1	1,414,111	3,237,999,604	1,414,111	3,237,999,604	
(2)	Facility Management Server		set	1	1,178,414	2,698,306,254	1,178,414	2,698,306,254	
(3)	Display Panel & Controller	50 inch LCD x 8 multi screen	set	1	282,809	647,569,182	282,809	647,569,182	
(4)	System Clock Server	NTP or SNTP	set	1	94,292	215,906,719	94,292	215,906,719	
(5)	Operator Console		set	1	58,941	134,962,781	58,941	134,962,781	
(6)	Monitoring PC		set	2	0	135,441,546	0	270,883,092	
(7)	LAN Network Facilities		set	1	0	540,161,234	0	540,161,234	
(8)	Furniture	Air conditioning system, Fire fighting system, etc.	set	1	0	4,080,384,000	0	4,080,384,000	
<b>I.7</b>	<b>Other</b>							<b>1,565,520</b>	<b>0</b>
(1)	Spare parts and Maintenance tools		lot	1	708,840	0	708,840	0	
(2)	Commissioning test, making manual brochure, other		lot	1	566,280	0	566,280	0	
(3)	Training		lot	1	290,400	0	290,400	0	
<b>I.8</b>	<b>Installation work, Shipping &amp; Transportation</b>							<b>1,619,858</b>	<b>3,098,696,001</b>
(1)	Installation work	15% of Total Equipment cost	lot	1	971,914	3,098,696,001	971,915	3,098,696,001	
(2)	Shipping & Transportation	10% of Total Equipment cost	lot	1	647,943	0	647,943	0	
<b>Traffic Management System Total :</b>							<b>9,664,807</b>	<b>23,756,669,338</b>	

出典：JICA 調査団

表6.119. 料金徴収システムのコスト概要

No.	Item	Description	Unit	Q'ty	Unit Price		Subtotal		
					Total	USD	VND	USD	VND
<b>2</b>	<b>Toll Collection System (TCS)</b>								
<b>2.1</b>	<b>Toll Gate for Manual</b>						<b>884,844</b>	<b>2,279,237,214</b>	
(1)	Vehicle Detector	Inductive loop detector or equivalent	set	26	934	2,138,121	24,284	55,591,146	
(2)	Lane Server		set	26	4,334	9,923,494	112,684	258,010,844	
(3)	Barcode Reader		set	26	662	1,515,183	17,212	39,394,758	
(4)	Lane Control Panel		set	26	5,950	13,623,042	154,700	354,199,092	
(5)	Automatic Lane Barrier		set	26	7,733	17,706,146	201,058	460,359,796	
(6)	Lane Traffic Light	Traffic Signal Sign	set	26	1,360	3,114,693	35,560	80,982,018	
(7)	Alarm Horn and Lamp		set	26	84	193,138	2,184	5,021,588	
(8)	Lane Camera	CCD color camera	set	26	1,699	3,889,966	44,174	101,139,116	
(9)	Toll Fare Display	LED type or equivalent	set	26	2,719	6,226,666	70,694	161,893,316	
(10)	Automatic License Plate Number Recognition Camera (ALPR)	Infrared type	set	26	4,759	10,897,346	123,734	283,330,996	
(11)	Manual Lane Barrier		set	26	765	1,751,845	19,890	45,547,970	
(12)	Canopy Traffic Light	Indication Lamp	set	26	1,105	2,529,838	28,730	65,775,788	
(13)	Toll Booth Facilities	UPS, Air Conditioner, Exhaust Gas Diffuser, etc.	set	26	1,275	2,918,835	33,150	75,889,710	
(14)	LAN Network Facilities		set	26	0	5,848,550	0	152,062,300	
(15)	Internal Telephone		set	26	0	3,889,966	0	101,139,116	
(16)	Overall Camera		set	10	1,699	3,889,966	16,990	38,899,660	
<b>2.2</b>	<b>Toll Plaza Office for Manual</b>						<b>1,589,100</b>	<b>5,382,638,570</b>	
(1)	Toll Management Server	Toll Data Management	set	5	288,929	661,582,581	1,444,645	3,307,912,905	
(2)	Monitoring Camera	Inspection Data Management	set	10	1,699	3,889,966	16,990	38,899,660	
(3)	Camera Monitoring Equipment	Switcher, Multiplexer, Terminal, Recorder, etc.	set	5	25,493	58,373,974	127,465	291,869,870	
(4)	Monitoring Computer		set	25	0	40,885,448	0	1,022,136,200	
(5)	Computer for selling periodic ticket		set	5	0	40,885,448	0	204,427,240	
(6)	Computer for accounting	with Printer	set	5	0	70,073,795	0	350,368,975	
(7)	Internal Telephone		set	15	0	4,651,638	0	69,774,570	
(8)	LAN Network Facilities		set	5	0	19,449,830	0	97,249,150	
<b>2.3</b>	<b>Toll Gate for ETC</b>						<b>774,109</b>	<b>1,743,770,400</b>	
(1)	Vehicle Detector	Inductive loop detector or equivalent	set	10	934	2,138,121	9,340	21,381,210	
(2)	Lane Server		set	10	4,334	9,923,494	43,340	99,234,940	
(3)	Barcode Reader		set	10	662	1,515,183	6,620	15,151,830	
(4)	Lane Control Panel		set	10	5,950	13,623,042	59,500	136,230,420	
(5)	Automatic Lane Barrier		set	10	7,733	17,706,146	77,330	177,061,460	
(6)	Lane Traffic Light	Traffic Signal Sign	set	10	1,360	3,114,693	13,600	31,146,930	
(7)	Alarm Horn and Lamp		set	10	84	193,138	840	1,931,380	
(8)	Lane Camera	CCD color camera	set	10	1,699	3,889,966	16,990	38,899,660	
(9)	Toll Fare Display	LED type or equivalent	set	10	2,719	6,226,666	27,190	62,266,660	
(10)	Automatic License Plate Number Recognition Camera (ALPR)	Infrared type	set	10	4,759	10,897,346	47,590	108,973,460	
(11)	Manual Lane Barrier		set	10	765	1,751,845	7,650	17,518,450	
(12)	Canopy Traffic Light	Indication Lamp	set	10	1,105	2,529,838	11,050	25,298,380	
(13)	Toll Booth Facilities	UPS, Air Conditioner, Exhaust Gas Diffuser, etc.	set	10	1,275	2,918,835	12,750	29,188,350	
(14)	LAN Network Facilities		set	10	0	5,848,550	0	58,485,500	
(15)	Internal Telephone		set	10	0	3,889,966	0	38,899,660	
(16)	Roadside Antenna	ETC	set	10	30,000	50,919,000	300,000	509,190,000	
(17)	Entry Card Issuer	ETC	set	10	1,136	5,723,440	11,358	57,234,400	
(18)	Lane Server for ETC	ETC	set	10	2,896	14,594,771	28,961	145,947,710	
(19)	Roadside Controller	ETC	set	10	10,000	16,973,000	100,000	169,730,000	
<b>2.4</b>	<b>Toll Plaza Office for ETC</b>						<b>6,462,724</b>	<b>11,842,120,190</b>	
(1)	Toll Management Server	Toll Data Management	set	5	288,929	661,582,581	1,444,645	3,307,912,905	
(2)	Monitoring Camera		set	10	1,699	3,889,966	16,990	38,899,660	
(3)	Camera Monitoring Equipment	Switcher, Multiplexer, Terminal, Recorder, etc.	set	5	25,493	58,373,974	127,465	291,869,870	
(4)	Monitoring Computer		set	25	0	40,885,448	0	1,022,136,200	
(5)	Computer for selling periodic ticket		set	5	0	40,885,448	0	204,427,240	
(6)	Computer for accounting	with Printer	set	5	0	70,073,795	0	350,368,975	
(7)	Internal Telephone		set	15	0	4,651,638	0	69,774,570	
(8)	LAN Network Facilities		set	5	0	19,449,830	0	97,249,150	
(9)	Toll Management Server	ETC	set	5	96,536	486,492,360	482,681	2,432,461,800	
(10)	IC Card / OBU Registration Terminal	ETC	set	5	1,193	6,009,612	5,963	30,048,060	
(11)	IC Card Reader/Writer	ETC	set	5	20,196	46,244,352	100,980	231,221,760	
(12)	IC Card	ETC	set	300,000	2.78	2,793	834,000	837,900,000	
(13)	On-Board Unit	ETC	set	50,000	69	58,557	3,450,000	2,927,850,000	
<b>2.5</b>	<b>Other</b>						<b>1,016,400</b>	<b>0</b>	
(1)	Spare parts and Maintenance tools		lot	1	476,520	0	476,520	0	
(2)	Commissioning test, making manual brochure, other		lot	1	381,480	0	381,480	0	
(3)	Training		lot	1	158,400	0	158,400	0	
<b>2.6</b>	<b>Installation work, Shipping &amp; Transportation</b>						<b>2,427,695</b>	<b>3,187,164,957</b>	
(1)	Installation work	15% of Total Equipment cost	lot	1	1,456,617	3,187,164,956	1,456,617	3,187,164,957	
(2)	Shipping & Transportation	10% of Total Equipment cost	lot	1	971,078	0	971,078	0	
<b>Toll Collection System Total :</b>							<b>13,154,872</b>	<b>24,434,931,331</b>	

出典：JICA 調査団

表6.120. 通信ネットワークシステムのコスト概要

No.	Item	Description	Unit	Q'ty Total	Unit Price		Subtotal		
					USD	VND	USD	VND	
<b>3</b>	<b>Communication Network System</b>								
<b>3.1</b>	<b>Communication Network System</b>							<b>2,530,465</b>	<b>21,953,963,141</b>
<b>3.1.1</b>	<b>Fiber Optic system</b>								
(1)	Fiber Optic Node	STM-4, Gigabit/10Gigabit Ethernet or more	set	12	35,351	80,946,658	424,212	971,359,896	
(2)	Access Node	Media Converter	set	120	2,285	5,231,052	274,200	627,726,240	
(3)	Fiber Optic Cable	SM-100C	km	121	10,605	24,283,725	1,278,200	2,926,868,807	
(4)	Fiber Optic Termination		set	12	5,915	13,544,155	70,980	162,529,860	
(5)	Closure		set	198	653	1,496,141	129,294	296,235,918	
(6)	PVC Pipe	φ110	km	186	0	66,945,500	0	12,451,863,000	
(7)	Hand hole	1.2m x 1.2m, H=1.2m	pc	528	0	6,229,386	0	3,289,115,808	
(8)	Supervisory Equipment		set	1	117,882	269,922,842	117,882	269,922,842	
<b>3.1.2</b>	<b>Others</b>								
(1)	Main PBX	IP-PBX with Console	set	1	235,697	539,693,350	235,697	539,693,350	
(2)	Telephone Set	IP-TEL	set	90	0	4,651,638	0	418,647,420	
<b>3.2</b>	<b>Other</b>							<b>402,600</b>	<b>0</b>
(1)	Spare parts and Maintenance tools		lot	1	179,520	0	179,520	0	
(2)	Commissioning test, making manual brochure, other		lot	1	143,880	0	143,880	0	
(3)	Training		lot	1	79,200	0	79,200	0	
<b>3.3</b>	<b>Installation work, Shipping &amp; Transportation</b>							<b>632,617</b>	<b>3,293,094,472</b>
(1)	Installation work	15% of Total Equipment cost	lot	1	379,570	3,293,094,471	379,570	3,293,094,472	
(2)	Shipping & Transportation	10% of Total Equipment cost	lot	1	253,047	0	253,047	0	
<b>Communication Network System Total :</b>							<b>3,565,682</b>	<b>25,247,057,613</b>	

出典：JICA 調査団

表6.121. 電力設備のコスト概要

No.	Item	Description	Unit	Q'ty Total	Unit Price		Subtotal		
					USD	VND	USD	VND	
<b>4</b>	<b>Electrical Facility</b>								
<b>4.1</b>	<b>Power Supply Facility</b>							<b>0</b>	<b>26,761,263,022</b>
(1)	Transformer and Panel (50kVA)	22kV, 40 kVA, Compact package type	set	5	0	727,411,550	0	3,637,057,750	
(2)	Transformer and Panel (100kVA)	22kV, 40 kVA, Compact package type	set	2	0	944,830,416	0	1,889,660,832	
(3)	Power line 22kV	Connecting the cable line from Power company	km	60	0	353,909,074	0	21,234,544,440	
<b>4.2</b>	<b>Electrical Facility</b>							<b>126,822</b>	<b>68,400,649,490</b>
(1)	Engine Generator (40kVA)	400V 3-phase, 40kVA with Fuel Tank (2000 liters)	set	5	11,000	655,160,000	55,000	3,275,800,000	
(2)	Engine Generator (100kVA)	400V 3-phase, 40kVA with Fuel Tank (2000 liters)	set	1	11,000	984,500,000	11,000	984,500,000	
(3)	UPS	3-phase 400V, 40kVA	set	5	0	641,681,700	0	3,208,408,500	
(4)	UPS	3-phase 400V, 80kVA	set	1	0	1,452,011,000	0	1,452,011,000	
(5)	DC Power supply (3kVA)	3kVA	set	1	60,822	0	60,822	0	
(6)	Low voltage cable	600V XLPE	km	90	0	660,888,111	0	59,479,929,990	
<b>4.3</b>	<b>Other</b>							<b>397,320</b>	<b>0</b>
(1)	Spare parts and Maintenance tools		lot	1	220,440	0	220,440	0	
(2)	Commissioning test, making manual brochure, other		lot	1	176,880	0	176,880	0	
<b>4.4</b>	<b>Installation work, Shipping &amp; Transportation</b>							<b>31,707</b>	<b>14,274,286,877</b>
(1)	Installation work	15% of Total Equipment cost	lot	1	19,023	14,274,286,877	19,024	14,274,286,877	
(2)	Shipping & Transportation	10% of Total Equipment cost	lot	1	12,682	0	12,683	0	
<b>Electrics Facility Total :</b>							<b>555,849</b>	<b>109,436,199,389</b>	

出典：JICA 調査団

## 6.3.5.2.O&amp;M コスト

## (1) 高速道路本体の O&amp;M に係る費用

高速道路本体の O&M に係る費用として、開通後 35 年間に必要となる O&M 費用を算出する。ところで、現在、ベトナム国の高速道路 O&M 費用を算出する基準がないことから、本プロジェクトの F/S 調査で算出された O&M 費用を、ベトナム国道及び長大橋における O&M 費用、日本の NEXCO における O&M 費用等との比較の上で、F/S 調査で算出された O&M 費用の妥当性を検証する。

## 1) チュンロン～ミートゥワン高速道路の F/S による算出額

## a) 道路維持管理費用の算出基準

国道の維持管理費用算出方法は、DRVN ヒアリング、技術基準 (22 TCVN 211-93) として下表のものがあるが、高速道路用の算出方法は確立されていない。<sup>19</sup>

表6.122. 道路維持管理費用の算出方法

Type of Works	Cost for Road Maintenance	Cost for Bridge Maintenance
Annual maintenance	0.55% cost of road construction	0.1% cost of bridge construction
Repair (5 years/time)	5.1% cost of road construction	1% cost of bridge construction
Major repair (15 years/time)	42% cost of road construction	2% cost of bridge construction

出典：DRVN ヒアリング

表6.123. 舗装の維持管理費用の算出方法

Layer of pavement	Period (year)		Rate of Maintenance Cost and Previous Capital (%)		
	Major Repair	Repair	Major Repair	Repair	Regular Repair
Asphalt Concrete	15	5	42	5.1	0.55
Ballast Mixed Asphalt	12	4	48.7	7.9	0.98
Asphalt	10	4	49.6	8.7	1.92
Ballast	5	3	53.1	9	1.6
Aggregate	5	3	55	10	1.8
Cement Concrete	25	8	34.2	4.1	0.32

出典：技術基準 22 TCVN 211-93 ; page 782, 783

## b) チュンロン～ミートゥワン高速道路の F/S による算出額

チュンロン～ミートゥワン高速道路の F/S における O&M 費用は、維持管理費用及び運営・管理費用に大きく分けられ、毎年のインフレ上昇率を考慮し算出されている。そこで、供用初年度の金額に固定し供用後 35 年間にわたる維持管理費用及び運営・管理費用の算出結果を表 6.124 及び表 6.125 に示す。さらに、それらの合計とその年間 km 当たりの換算額を表 6.126 示す。

<sup>19</sup> 現在、ベトナムでは道路・橋梁の適正な価値、評価基準を決めるメカニズムを持っていないことから、現在はこれら費用の算出方法は用いられていない。ただし、瑕疵担保期間中の道路・橋梁の維持管理費用は、現在も建設費用の割合 (0.03%) を計上することで見積もられる。(DRVN 維持管理局担当者へのヒアリング調査による (2011 月 8 月))

表6.124. 維持管理費用算出結果(供用初年度の費用に合わせたもの)

作業種別	年 (Unit: bil VND)									
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
日常管理	12.75	12.75	12.75	12.75	12.75	12.75	12.75	12.75	12.75	12.75
定期管理					56.59					56.59
	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
日常管理	12.75	12.75	12.75	12.75	19.125	19.125	19.125	19.125	19.125	19.125
定期管理					56.59					56.59
	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043
	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
日常管理	19.125	19.125	19.125	19.125	19.125	19.125	19.125	19.125	19.125	19.125
定期管理					56.59					56.59
	2044	2045	2046	2047	2048	Total	—	—	—	—
	31	32	33	34	35		—	—	—	—
日常管理	19.125	19.125	19.125	19.125	19.125	580.125	—	—	—	—
定期管理					56.59	396.13	—	—	—	—

備考：上記金額はインフレ考慮なし

出典：JICA 調査団

表6.125. 運営・維持費用算出結果(供用初年度の費用に合わせたもの)

Kind of Works	Year (Unit: bil VND)									
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
O&M	73.42	73.42	73.42	73.42	73.42	73.42	73.42	73.42	73.42	73.42
定期管理割合			29%					32%		
定期管理			21.292					23.494		
	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
O&M	73.42	73.42	73.42	73.42	73.42	73.42	73.42	73.42	73.42	73.42
定期管理割合			30%					15%		
定期管理			22.026					11.013		
	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043
	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
O&M	73.42	73.42	73.42	73.42	73.42	73.42	73.42	73.42	73.42	73.42
定期管理割合			20%					20%		
定期管理			14.684					14.684		
	2044	2045	2046	2047	2048	Total	—	—	—	—
	31	32	33	34	35		—	—	—	—
O&M	73.42	73.42	73.42	73.42	73.42	2,569.70	—	—	—	—
定期管理割合			20%				—	—	—	—
定期管理			14.684			121.877	—	—	—	—

備考：上記金額はインフレ考慮なし

出典：JICA 調査団

表6.126. チュンロン～ミートゥワン高速道路の O&amp;M 費用

項目	作業種別	単位	金額	備考
維持管理費用	日常管理	bil VND	580.125	
同上	定期管理	bil VND	396.13	
運営・管理費用	日常管理	bil VND	2,569.70	
同上	定期管理	bil VND	121.877	
合計		bil VND	3,667.83	L=54.3km
単価		bil VND /km/年間	1.93	
		USD換算	92,654	1 bil VND=48,008.8USD

出典：JICA 調査団

## 2) O&amp;M 費用の各種事例

## a) ケース 1：ホーチミン～チュンロン高速道路の F/S による算出額

ホーチミン～チュンロン高速道路の F/S でも同様に上記に示す方法で毎年の上昇率を考慮し維持管理費用を算出している。そこで、同様に供用初年度の金額に固定し供用後 35 年間にわたる維持管理費用の算出額、さらに年間 km 当たりの換算額を表 6.127 示す。

表6.127. ホーチミン～チュンロン高速道路の維持管理費用

項目	作業種別	単位	金額	備考
維持管理費用	日常管理	bil VND	389,507	
同上	定期管理	bil VND	391,010	
運営・管理費用	日常管理	bil VND	---	含まず
同上	定期管理	bil VND	---	含まず
合計		bil VND	780,517	L=39.8km
単価		/km/年間	1,048	
		USD換算	50,298	1 bil VND=48,008.8USD

出典：JICA 調査団

## b) ケース 2：ホーチミン～チュンロン高速道路の年間概算 O&amp;M 費用の実績値

現在供用中のホーチミン～チュンロン高速道路における O&M 費用の実績値を表 6.128 示す。瑕疵担保期間中、Cuu Long CIPM は O&M 費用として約 8 bil. VND/月を計上したが、瑕疵担保期間終了後には定期維持管理費用が上乘せされるとして 10 bil. VND/月を料金収入から配布するよう MOT に要望している。

表6.128. ホーチミン～チュンロン高速道路の概算 O&amp;M 費用の実績値

No.	業務項目	業務種別	金額 (mil VND)	備考
1	道路維持管理	業務委託	500	日常管理のみで定期管理は含まない
2	交通パトロール	業務委託	n/a	
3	救急車	業務委託	n/a	
4	故障車救援	業務委託	n/a	
5	電気設備	業務委託	n/a	
6	高速道路警察	補償費	n/a	
7	運営・管理		n/a	
合計			8,000	
/km/年間			2,412	

出典：Cuu Long CIPM でのヒアリング調査による（2011年10月21日）

c) ケース3：ラクフェン国際港整備（道路・橋梁部分）プロジェクト（D/D）の道路維持管理費用を準用した算出額

ラクフェン国際港整備プロジェクト（D/D）における道路・橋梁部分の維持管理費用の算出結果<sup>20</sup>をチュンロン～ミートゥワン高速道路の延長に換算した結果を表 6.129 に示す。なお、この維持管理費用（日常管理）には組織の運営・管理費用が含まれている。

表6.129. ラクフェン国際港整備プロジェクト(道路・橋梁部分)(D/D)を準用した維持管理費

項目	作業種別	単位	金額	備考
維持管理費用	日常管理	bil VND	1,202,871	ラクフェンの単価に L=54.3kmを掛けて算出
同上	定期管理	bil VND	1,421,597	
運営・管理費用	日常管理	bil VND	---	維持管理費用に含む
同上	定期管理	bil VND	---	維持管理費用に含む
合計		bil VND	2,624,468	L=54.3km
単価		/km/年間	1,380	
		USD換算	66,252	(1 bil VND=48,008.8USD)

出典：JICA 調査団

d) ケース4：ベトナム国道及び長大橋の年間概算維持管理費用の実績値

ベトナム国道及び長大橋の年間概算維持管理費用を表 6.130 に示す。

<sup>20</sup> ベトナムの国道の維持管理を行っている各機関の道路維持管理費用の実績値を調査し、その結果に基づき算出した。

表6.130. ベトナムにおける道路維持管理費用の実績値(2010年)

作業種別	道路・橋梁名(延長)	O&M 費用 (/km/年間)		備考
		mil VND	USD	
日常管理	国道3号線	10~20	480~960	
	Phap Van - CauGie Expressway (4 lane)	40~100	1,920~4,800	
	Bai Chay Bridge (903m)	12,624	606,063	11.4 bilVND/橋梁/年間
	Can Tho Bridge (2,750m+15,850m=18,600m)	1,027	49,305	19.1 bilVND/橋梁/年間
	My Thuan Bridge (1,535m)	7,948	381,573	12.2 bilVND/橋梁/年間
定期管理	国道3号線	200~300	9,601~14,402	

出典：DRVNでのヒアリング調査による(2011年8月)

e) ケース5：日本の高速道路等の年間概算 O&M 費用の実績値

日本の高速道路等の年間概算 O&M 費用を表 6.131 に示す。

表6.131. 日本の道路における O&amp;M 費用の実績

道路種別	道路管理者	O&M 費用(/km/年間)		業務内容		
		百万円	千USD	道路維持管理	交通管理	料金收受
高速道路	NEXCO	50~70	625~875	管理水準高い	管理水準高い	行っている
直轄高規格道路	国交省	40	500	管理水準中	管理水準低い	行わない
直轄国道	国交省	10	125	管理水準低い	管理水準低い	行わない

注：80円/USDとして計算

出典：JICA調査団

上記から、国道及び高速道路の O&M 費用の日本とベトナムとの比較において次のことが言える。

- ベトナム国道の O&M 費用(業務運営、道路維持管理)は、一般的に約1百万円/km/年間程度と言われている。⇒日本の O&M 費用(国交省の直轄国道)の1/10程度である。
- 日本の高速道路の O&M 費用(業務運営、道路維持管理、料金收受、交通管理)は、NEXCOの実績では50~70百万円/km/年間程度である。⇒ベトナム高速道路の O&M 費用は、日本の高速道路の O&M 費用の1/10と仮定すると5~7百万円/km/年間程度になると想定される。

3) チュンルオン～ミートゥワン高速道路の F/S による算出額の検証

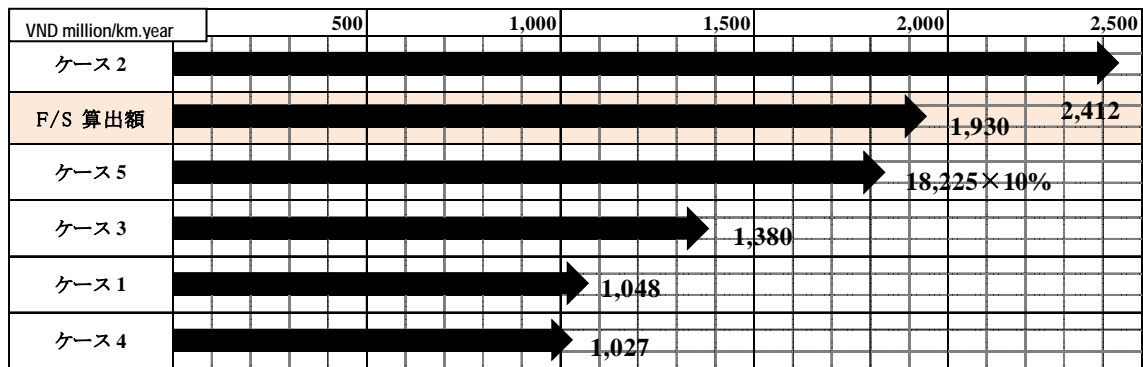
チュンルオン～ミートゥワン高速道路の F/S による算出額と上記5つの事例との比較を表 6.132 及び図 6.78 に示す。



表6.132. チュンロン～ミートゥワン高速道路 F/S の算出額と上記 5 ケースの比較

ケース	ケース名	O&M 費用 (km/年間)		備考
		mil VND	USD	
F/S 算出額	チュンロン～ミートゥワン高速道路 のF/Sによる算出額	1,930	92,654	
ケース1	ホーチミン～チュンロン高速道路の F/Sによる算出額	1,048	50,298	維持管理費用のみ、運 営・管理費用含まず
ケース2	ホーチミン～チュンロン高速道路の 年間概算O&M費用の実績値	2,412	115,797	定期維持は含まず
ケース3	ラクフェン国際港整備 (道路・橋梁部 分) プロジェクトの道路維持管理費用 を準用した算出額	1,380	66,252	一般国道のO&M費用 により算出
ケース4	ベトナム国道及び長大橋梁の年間概算 維持管理費用の実績値	1,027	49,305	CanTho橋の実績
ケース5	日本の高速道路等の年間概算維持管理 費用の実績値	18,225 (1,823)	875,000 (87,500)	( ) 日本の1/10が目 安

出典：JICA 調査団



出典：JICA 調査団

図6.78. チュンロン～ミートゥワン高速道路 F/S の算出額と上記 5 ケースの比較

以上から、チュンロン～ミートゥワン高速道路 F/S の算出額 1,930 mil VND (92,654 USD、約 7 百万円)/km/年間は、現在のホーチミン～チュンロン高速道路の年間 O&M 費用の実績値より下回るが、日本の高速道路の O&M 費用から想定される金額とはほぼ同額になること、ベトナム国道及び長大橋梁の年間 O&M 費用の実績値よりは 4 割程度上回ることから、おおむね妥当であると判断した。

### (3) ITS 設備

#### 1) トレーニングコスト

トレーニングコストはすでに初期コスト表にて見積もっている。このトレーニングはそれぞれの ITS 設備運用のためであるが、この概算は啓発活動を行う ITS 専門家への人月割り当ては含まれていない。これを定期的に行う必要がある。

#### 2) ITS 運用管理コスト

運用管理コストは以下の条件で見積もられる。

表6.133. ITS 設備運用管理コストの見積もりのための諸条件

No.	Item	Condition for estimated cost
1	年間機器修理コスト	総機器コストの 1.0%
2	年間機器メンテナンスコスト	総機器コストの 0.5%
3	その他通信費 (インターネット使用を含む)	表 6.125 の運営管理費用に含まれる
4	個人経費 (スタッフの月収)	表 6.125 の運営管理費用に含まれる
5	取替サイクル	13 年間隔 (日本での ETC 取り換えの実績が 10~15 年であることを参考に決定)

出典：JICA 調査団

年間 ITS 運用管理コストは下記の通りである。

表6.134. ITS 設備の年間運用管理コスト

No.	Item		Cost		
			Million USD	Billion VND	Combined into billion VND
1	Repair cost (Equipment)	22.0 mil USD x 1.0% 159.1 bil VND x 1.0%	0.22	1.6	6.1
2	Maintenance cost (Equipment)	22.0 mil USD x 0.5% 159.1 bil VND x 0.5%	0.11	0.8	3.1
3	Other communication fee	Including O&M cost in table 6.125			
4	Personnel expenses	Including O&M cost in table 6.125			
5	Replacement of ITS equipment	Equipment cost x 100%	25.5	198.8	721.2
Total Cost of Annual O&M for ITS			0.33	2.4	9.2
Total Cost of Periodical Replacement per 13 years			25.5	198.8	721.2

出典：JICA 調査団

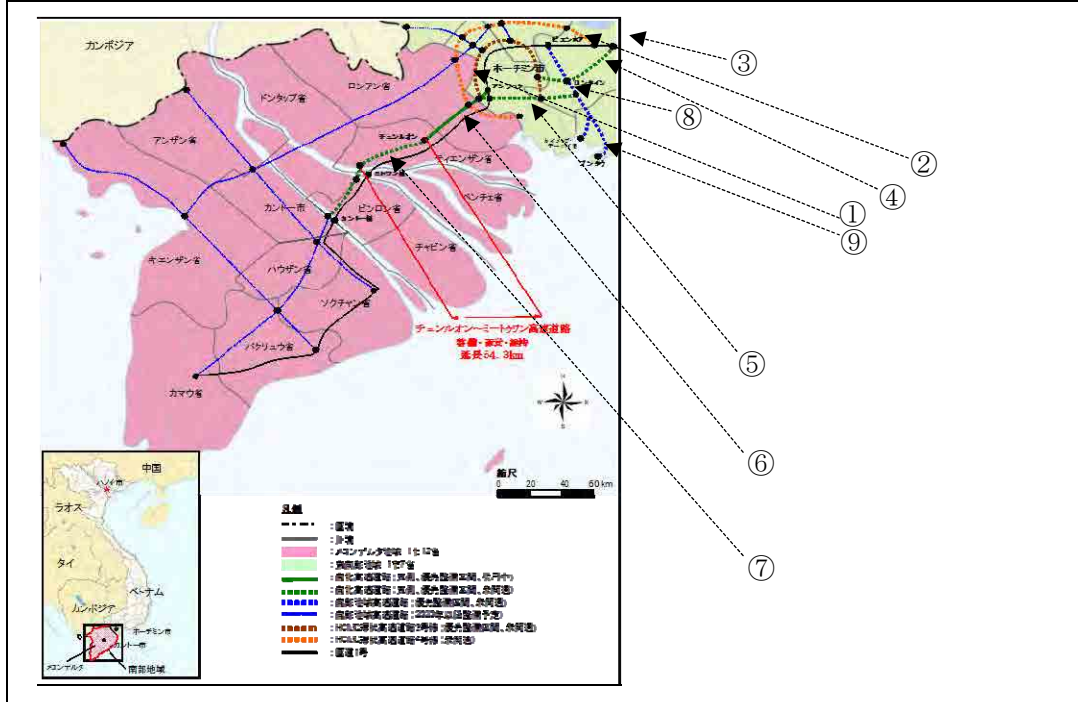
6.3.6 広域高速道路 O&M 実施の提案

6.3.6.1. ホーチミン地域の高速道路網計画

現在、ホーチミン周辺で計画されている高速道路を表 6.135 に示す。

表6.135. ホーチミン周辺高速道路網

区分	No	区間名	延長 (km)	事業費 (mil USD)	実施機関	資金	進捗状況	備考
都市内	①	HCMC環状高速道路3号線	91	5,300	n/a	n/a	F/S	
	②	HCMC環状高速道路4号線	148		n/a	n/a	F/S	
都市間	③	Phan Thiet – Dau Giay	98	803	SB要請	PPP	F/S	ベトナム企業のBITEXCOがF/Sを実施
	④	Dau Giay – Long Thanh – HCM	51	932	VEC	JICA/ADB	U/C	
	⑤	Long Thanh – Ben Luc	58	1,212	VEC	JICA/ADB	D/D	詳細設計業務資格審査中。韓国系設計会社が資料提出中
	⑥	HCM - Ben Luc – Trung Luong	40	440	CL CIPM	SB	Open	韓国がITS導入に関し30億円ローンを供与
	⑦	Trung Luong – My Thuan – Can Tho	92	1270	CL CIPM	BOT PPP	D/D F/S	Trung Luong – My Thuan はJICAPPP調査区間
	⑧	Bien Hoa - Long Thanh - Phu My	38	500	BVEC	BOT/PPP	F/S	JICA PPP FS実施中
	⑨	Phu My - Vung Tau	31	440	CL CIPM	ODA	F/S	JICA PPP FS実施中で ODA対象区間 (Phase-2)
合計(km)			647					



出典：JICA 調査団

### 6.3.6.2. 広域高速道路 O&M の実施の必要性

#### (1) 運営管理上の必要性

現在ベトナムの高速道路は、各高速道路の整備事業主体の方針に沿ったそれぞれの O&M 組織が、個別に O&M 業務を行うよう計画している。しかし、このように高速道路区間が細切れで異なった道路管理者により O&M 業務が行われると、高速道路の利用者にとって、高速道路の利便性が損なわれる事象が多く発生する。料金収受では、道路管理者ごとに本線料金所が設置され、その都度道路利用者は停車を余儀なくされ、高速道路での継続的な高速走行ができない。交通管制では、高速道路の利用者は長距離移動を目的とすることが多く、交通情報は、より遠くの道路情報を必要とするが、道路管理者間での情報交換が行われない場合には、遠方の情報提供は行われない。以上のことから、広域高速道路の運営管理を一事業者が一元的に行うことは、O&M 業務の効率化のみならず、道路利用者へのサービス向上の観点からも好ましい。

#### (2) 道路・施設維持管理上の必要性

高速道路では、通行車両が高速走行となることから、O&M 業務では安全性、作業の効率性を考え、多くの作業で機械化がなされている。(例：清掃作業車両、交通規制作業車両) そのため、短距離区間の O&M 業務のために、それらの機械を配置することは不経済であり、不効率的である。そこで、広域高速道路の道路・施設維持管理を一事業者が一元的に行うことは、作業の効率性、経済性の面でも好ましい。また、一事業者が道路・施設維持管理を行う場合には、道路管理におけるサービス水準についても一元的に管理できることから、道路利用者へのサービスの均一化の観点からも好ましい。

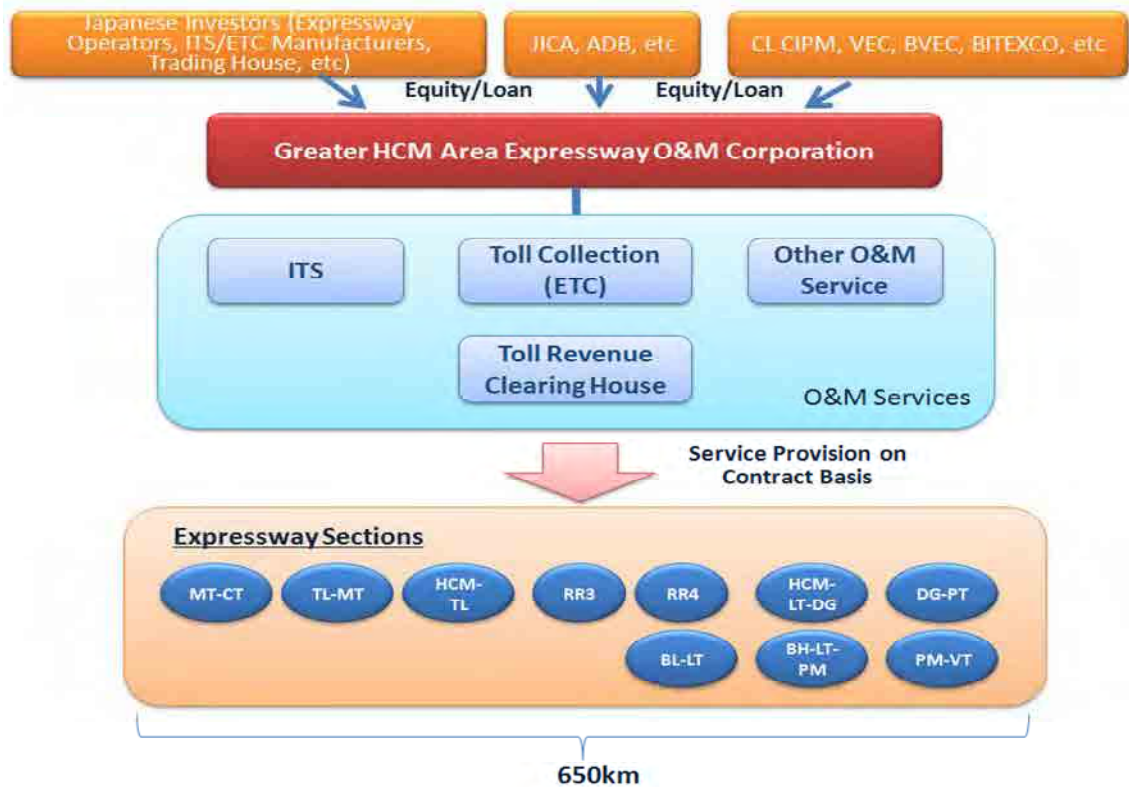
### 6.3.6.3. ホーチミン広域高速道路 O&M の実施の提案

#### (1) 広域交通管制センターの活用

Cuu Long CIPM では、ホーチミン～チュンルオン高速道路の ITS (VMS: 可変型情報版、CCTV: 交通監視カメラ、VDS: 車両感知器) の整備を 2014 年の完成を目途に進めている。この ITS 整備計画には、広域交通管制センターの建設も含まれ、ホーチミン市の南部新都市開発地域 (住所: Area No. 20, Binh Chanh District) に建設が進められている。当広域交通管制センターは、ホーチミン周辺の高速道路の交通管制を一元的に行うだけの規模で建設が進められている。また、当広域交通管制センターには、Expressway Management Center のうち、組織の中核機能となる行政・財務部門及び交通管理部門が駐在し、高速道路の管理事務所としての機能も兼ね備わることになる。そこで、当広域交通管制センターをホーチミン周辺の高速道路約 650km 全体の交通管制を行うセンターとして活用することは、非常に効率的である。(参考: 日本の都市間高速道路 (NEXCO) では、一管制室で約 1,000km の高速道路網の交通管制業務を実施している。)

## (2) O&amp;M 業務の効率性追求からの広域 O&amp;M 実施の意義

現在、Cuu Long CIPM は、ホーチミン～チュンロン高速道路の運営管理の権利を持ち、さらに維持管理については DRVN より委託契約を結び実施している。また、Cuu Long CIPM は当該区間の延伸区間となるチュンロン～ミートゥワン高速道路の O&M コンセッション方式における SPC の主要投資家となることが予想される。そこで、O&M 業務のスケールメリットを得るためにも、Cuu Long CIPM 及び SPC が一体的にホーチミン～チュンロン～ミートゥワン高速道路の O&M 業務を行うことは、SPC の事業採算性の改善に大きく貢献する。さらに、大きなスケールメリットを得るためには表 6.135 に示すホーチミン周辺高速道路網約 650km の O&M 業務を、一つの SPC が一元的に実施することは、事業採算性の面で優位性があるばかりか、高速道路利用者の利便性を向上させることから好ましい。図 6.79 に、ホーチミン広域都市圏高速道路ネットワークの統合的運営維持管理体制の構想を示す。



出典：JICA 調査団

図6.79. ホーチミン広域都市圏高速道路ネットワークの統合的運営維持管理体制(案)

## 6.4 環境社会配慮

### 6.4.1. 関連法・規定

#### (1) EIAに係る法・規制

##### 1) 前書

現在のベトナム環境法 (Law NO. 52, new LEP) では開発プロジェクトに対して、環境影響評価 (E I A) が義務付けられている。政令 No.29/2011/ND-CP は EIA 報告書の作成義務のあるプロジェクトの、タイプ及び種類を規定している。同政令 Appendix II の第 23 では全ての高速道路建設プロジェクトに、EIA 報告書の作成が必要であることが述べられている。この規定に従い、「BOT スキームによるチュンルオン～ミートゥワン～カントー高速道路建設プロジェクト」に関しても、2008 年に実施された E I A 調査に基づき、E I A 報告書が作成された。本調査対象プロジェクトの、チュンルオン～ミートゥワン高速道路事業は、上述のチュンルオン～ミートゥワン～カントー高速道路建設プロジェクトの部分的な区間を成すものである。

##### 2) 法・規制体制

様々な開発プロジェクト実施に伴う、正の環境影響を促進すると共に、負の環境影響を管理し、また回避し最小限にするために、ベトナム政府 (GOV) は環境保全に係る法体制を制定している。1993 年 12 月には、基本及び原則となる環境法、即ち環境保護法 (LEP) を制定した。また、本法は 2005 年に新 LEP として改訂されている。新 LEP では環境保全の基本原則として以下を述べている。

- a) 環境の劣化、汚染を保全、修復し、また規定された環境保全のための職務を実行する為に、中央、地方、組織、個人の責任を明確にする。
- b) 環境基準を制定すると共に、新規及び既存の設備に関する環境影響報告書を提出する。
- c) 環境破壊・損傷に対する補償支払のための責任組織を設置する。
- d) 環境規制実施のために、個人及び組織の権利を確立する。
- e) 環境違反に対し刑事上の罰則を課す。
- f) 国際環境協力の促進。

チュンルオン～ミートゥワン高速道路建設プロジェクトを含む主要な開発プロジェクトに対し、ベトナムでは現在 LEP に基づき、EIA の実施が義務付けられている。LEP 実施のため、ベトナム政府は 1994 年 10 月に政令 No. 175/CP を発行し、EIA 実施のための指針を定めた。LEP 及び政令 No. 175/CP により、主要開発プロジェクトの EIA 実施及び EIA 報告書の作成並びにその承認獲得が義務化されている。また、LEP 及び政令 No. 175/CP の施行後、EIA の支援、実施のため幾つかの公文書が政府関連機関より発効されている。LEP 及び政令 No. 175/CP を含む、EIA 実施及び環境保全関連

の主要法規を以下にまとめる。

表6.136. ベトナムにおける EIA 及び環境保全関連法規

No	法/規制	月/年	内容
1	Law NO. 52, Order No. 29/2005/L-CTN (amended LEP from LEP of 1993)	Nov. 2005	Vietnamese basic environmental protection law (New LEP, LEP 2005)
2	Decree No. 175/CP	18 Oct. 1994	Providing Guidance for the Implementation of the Law on Environmental Protection. Appendix I.2 (THE CONTENT FOR DETAILED ENVIRONMENT IMPACT ASSESSMENT REPORT)
3	Decree No. 143/2004/NS-CP <sup>(*)</sup>	12 Jul., 2004	Amending and supplementing Article 14 of the Government's Decree No. 175/CP 1994 which guides the Implementation of the Law on Environmental Protection.
4	Decree NO. 80/2006/ND-CP <sup>(*)</sup>	09, Aug. 2006	Detailed stipulation and implementing instruction of some articles of the Law on Environment Protection. Amended to Decree 29/2011/ND-CP
5	Decree NO. 21/2008/ND-CP <sup>(*)</sup>	28 Feb., 2008	Amending and supplementing a number of articles of the Government's Decree No. 80/2006/ND-CP of 9 August 2006 detailing and guiding the implementation of a number of articles of the Law on Environmental Protection.
6	Decree No. 29/2011/ND-CP <sup>(*)</sup>	18, Apr. 2011	Provision of the Strategic Environmental Assessment (SEA), Environmental Impact Assessment (EIA), Environmental Protection Commitment (EPC)
7	Circular 26/2011/TT-BTNMT	18 Jul., 2011	Detailed guide of SEA, EIA and EPC (Follow Decree No. 29/2011/ND-CP)
8	Circular NO. 08/2006/TT-BTNMT	08, Sept. 2006	Guidelines to Strategic Environmental Assessment (SEA) and Environmental Impact Assessment (EIA) and Environmental Protection Commitment (EPC)
9	Decree NO. 81/2006/ND-CP <sup>(*)</sup>	Aug. 2006	On sanctioning of administrative violation in the domain of Environmental Protection
10	Circular NO. 490/1998/TT-BKHCMNT <sup>(*)</sup>	Apr. 1998	Circular on appraisal of EIA report for investment projects
11	Circular NO. 05/2008/TT-BTNMT	2008	Guidelines for the making and appraising EIA reports on Investment projects
12	Decree NO. 16/2005/ND-CP	07, Feb. 2005	Regulation on Construction Investment projects
13	Decree NO.197/2004/ND-CP	03, Dec. 2004	<i>Compensation, assistance and resettlement when the State revokes land (Land acquisition)</i>
14	Circular NO. 116/2004/TT-BTC	07, Dec.	Instructions to carry out the Decree NO. 197/2004/ ND-CP of the government regarding to compensation, assistance and

No	法/規制	月/年	内容
		2004	resettlement when the State revokes land
15	Circular NO. 13/2006/ TT-BTNMT	Sept. 2006	Guidelines on the organization and function of SEA/EIA appraisal committee
16	Circular NO. 715/MTg	Apr. 1995	Guidelines for the making and appraising EIA reports on foreign investment projects
17	Decision No.1806/QD-MTg	Dec. 1994	Concerning the organization and activities of the EIA reports appraisal committee and the granting of environmental permits
18	Decision NO. 229/QD/TDC	Mar. 1995	Concerning the issuance of the Vietnamese Environmental Quality Standards
19	Decision NO. 29/1999/ QĐ-BXD	1999	Regulation on environmental protection in construction sector
20	Sector standard No. 22/TCN-242-98	1998	Guidelines for EIA in the Feasibility Study and Design of Transport Construction projects which contain requirements for development of EIA for road infrastructure and inland waterways
21	No. 51/2001/QH10	Nov. 2003	Land law (amended)
22	No. 16/2003/QH11	Nov. 2003	Law on Construction
23	Decree No. 109/2003/ND-CP	Sept. 2003	Protection and sustainable development for wetlands
24	Decree No.149/2004/ND-CP	Jul. 2004	Agreement on digging, development, use of water resources, and wastewater discharge to water sources
25	Circular NO. 12/2006/TT-BTNMT	2006	Circular on construction management
26	Decree NO. 12/2009/ND-CP	Dec. 2009	Management of construction investment projects

出典：JICA 調査団

以下に、上記の EIA 関連法規中、主要法規の概要を記す。

#### Decree No. 175/CP(政府令)

本政令は国家議会により承認された環境法 (LEP) の条文施行のための規則を含むものである。本令は、国家レベルにおける環境保全管理の責任機関であると共に、それらの直接的な実施機関である科学技術環境省 (MOSTE)、中央政府下の省及び市の人民委員会、政府事務所、民間団体等、種々の組織の職務について述べている。本政令はまた、環境影響評価についても規定している。第 10 条で環境影響評価の定義をおこない、第 13 条では環境影響評価報告書の評価のために、その書類内容について述べている。EIA が必要な場合について、中央レベルでは MOSTE により査定委員会が設置され、省レベルにおいては、中央政府の下、省及び市人民委員会の議長により査定委員会が設置される、としている。他の条文では、環境汚染の原因となりうる有毒物質や病原菌を含む排出物の輸出入の禁止を含む種々の事項を規制している。

#### Decree NO. 80/2006/ND-CP(政令)

本令は LEP の施行令であり、特に以下の事項について規定している。：環境基準、戦略的環境影響評価 (SEA)、環境影響評価 (EIA)、及び環境保全義務 (EPC)、環境調和型生



産技術確立及びその製品、有害廃棄物管理、及び環境情報、データの一般公開。国家環境基準の策定にかかわる責任及び本政令実施に係る指導の権限は MONRE にある。環境影響評価報告書が求められるプロジェクトは本政令の Appendix I に一覧表を載せる。

### Decree NO. 21/2008/ND-CP (政令)

本政令は、Decree No. 80/2006/ND-CP の改訂であり、また、環境保全法 (LEP) 実施のための細則及び指針を述べている。本令の改訂は次の通り：技術基準を環境技術規制に転換、と第 4 条を改訂及び追加；環境技術規制の適用に係る責任、規則、策定、公布及び規定の手順、について第 5 条を改定及び追加；；環境影響評価 (EIA) 報告書の必要なプロジェクトにつき、第 6 条第 1 節を改訂及び追加；EIA 報告書作成過程における、コミューン、県 (区) 或いは町人民委員会及び地域住民代表との協議を、条文 6 a として追加；EIA 報告書の評価、承認を条文 11 として改訂及び追加；環境保全義務 (EPC) 図書の登録、証明、EIA 報告書の評価、承認に関し、条文 13 第 1 節ポイント b として改訂、第 17 条を改訂及び追加、第 17 a 条、第 17 b 及び第 17 c を追加等；海洋への廃棄物投棄にかかわる規制を、第 21 a 条として追加；政府省の責任を、第 22 条として改訂

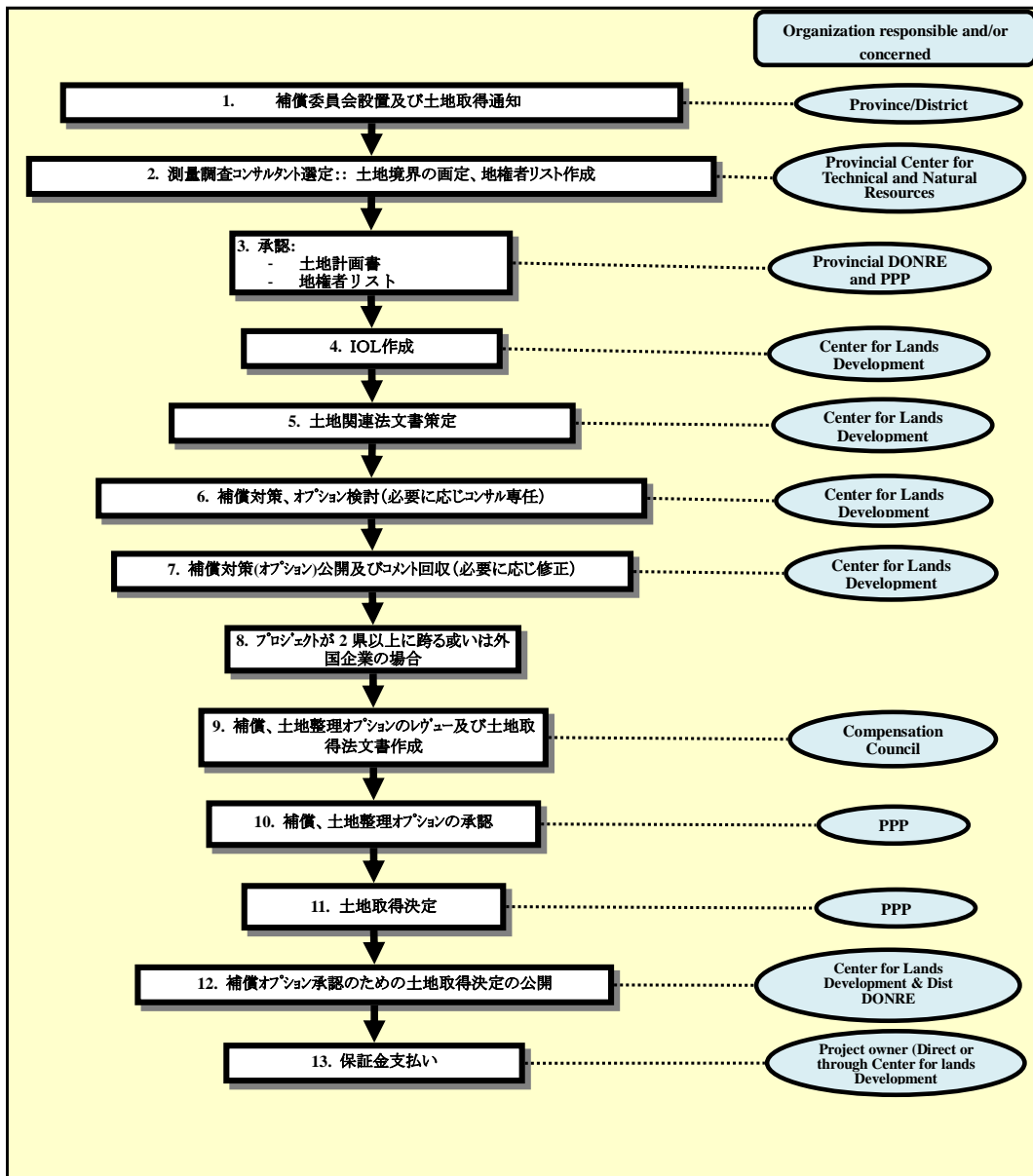
上記の法規の他、道路建設等の運輸プロジェクトに関しては、環境配慮に係る意思決定を行うに際しての幾つかの重要な規制文書が存在する。これらの法規の中で、運輸プロジェクトへ適用されるベトナム環境基準 (TCVN) を以下に示す。

- 大気環境基準 (TCVN 5937-1995),
- 表流水質基準 (TCVN 5942-1995),
- 騒音基準 (TCVN 5949-1998),
- 産業排水基準 (TCVN 5945-2005),
- 車輛からの許容騒音基準 (TCVN 5948-1999),
- 建設及び産業からの騒音、衝撃基準 (TCVN 6962-2001)

ベトナム環境基準は、前科学・技術環境省 (MOSTE) により 1995 年、2000 年、2001 年に夫々発行され、また 2003 年及び 2005 年に MOSTE 及び MONRE により、ベトナム国内の全ての社会・経済活動に対し適用されることとなった。環境基準には、大気、水、土壌及び騒音に係る多くのパラメーターの許容限度が示されている。生物物理的パラメーターは広範な範囲に及んでおり、大部分のモニタリングの評価基準として適用可能なものであるが、幾つかの例外がある。例えば堆積物や他の基準に関しては、現在のベトナムには未だ無い状況であり、環境基準の適用に当たっては、このような状況を考慮しておく必要がある。このような場合には、ODA プロジェクトにおいては、他国或いは国際機関の基準を用いるのが一般的である。

### (2) 用地取得に係る法規

プロジェクトの円滑な実施のためには、プロジェクトエリアの用地取得は重要項目のひとつである。EIA 報告書には、ベトナムの EIA 関連法規に則り、用地取得、住民移転、補償等の活動が行われることが記されている。しかしながら、用地取得、住民移転、補償等に係る責任機関は、正当な法規に従い、省レベルの人民委員会の中に設置される、所謂補償委員会であり、この機関により用地取得等に係る活動が実施されることを念頭において置く必要がある。下図に用地取得の過程及び手順を、また下表に用地取得手順を支持する法規を示す。



出典: JICA 調査団

図6.80. 用地取得過程及び手順

表6.137. 用地取得に係る主要法規

NO.	法/規制	月/年	内容
1	Decree 197/2004/ND-CP No	Dec. 03 2004	On compensation, support and resettlement when land is recovered by the State. compensation, support and resettlement when government recover land
2	No. 51/2001/QH10	Nov. 2003	Land law (amended)
3	Decree No 84/2007/ND-CP	25 May, 2007	Additionally stipulating the grant of land use right certificates, recovery of land, exercise of land use rights, order and procedures for compensation, support and resettlement upon land recovery by the State, and settlement of land related complaints.
4	Decree No 69/2009/ND-CP	13 Aug. 2009	Additionally providing for land use planning, land prices, land recovery, compensation, support and resettlement supplement regulation on land using plan, land price, land acquisition, compensation, assistance and resettlement
5	Circular 14/2009/TT-BTNMT No	01 Oct. 2009	Detailing the compensation, support and resettlement and order of and procedures for land recovery, allocation and lease. detail regulation of compensation, assistance, resettlement and order, procedures for land acquisition, land allocation, land lease
6	Decree 181/2004/ND-CP No.	29 OCT., 2004	on the implementation of the Land Law
7	Decree No. 17/2006/ND-CP	27 Jan., 2006	Amending and supplementing a number of articles of the Decrees guiding the implementation of the Land Law and Decree No. 187/2004/ND-CP on transformation of state companies into joint-stock companies.
8	DECREE 188/2004/ND-CP No.	16 Nov., 2004	On methods of determining land prices and assorted-land price brackets

出典：JICA 調査団

以下に主要用地取得関連法規の概要を記す。

#### **Decree No 197/2004/ND-CP(政令)**

本政令は、51条を含む7つの章で構成され、国により、防衛及び安全の目的のため、また、国益、公的利益及び経済開発目的のために、土地が収用される場合の補償、支援及び移転について規定している。政令はまた、異なるタイプの土地使用（農地、住居地、他）に対する補償を規定すると共に、補償なしで土地が収用される場合についても規定している。また、財（教会、歴史遺跡、寺、農作物、希少動物等を含む）に対する補償も規定している。本令は住民移転支援及び住民移転への対応も規定している。本令で規定される内容が、ベトナムが批准している国際条約と異なる場合でも国際条約の内容は適用可能である。

本令は、以前の政令と異なり、国により土地が収用される場合についての補償、支援及び移転に関し、様々な政令及び以前全ての規制内容を置き換えるものである（第50条）。

#### **Decree No. 181/2004/ND-CP(政令)**

本令は、2003年の土地法の実施を規定するものであり、以下に関して規定している：土地価格決定方法、土地種類による価格分類、土地使用料徴収及び地代收集、防衛或いは安全のための使用及び国益、公的利益、経済開発のために国が土地を収用する場合の補償、支援及び移転、土地検査、法違反の処罰。本令は以下の如く、186条を含む14章より構成される：一般(I);土地管理組織及び土地管理・使用組織(II);土地使用案、計画(III);土地割り当て、借地、土地使用目的変更、土地収用、用地徴収(IV);土地使用権登録、土地台帳書類編集及び管理、土地使用権証明付与、土地統計及びインベントリー(V);不動産市場における土地使用権(VI);農地使用管理体制(VII);非農地使用管理体制(VIII);未使用土地の使用化管理(IX);土地使用者の権利及び義務(X);土地管理、使用命令及び法手続き(XI);土地関

連争議、苦情の解決(XII); 管理者による、土地関連法律違反に対する対処方針、手順(XIII); 実施方法規定(XIV). 第XIは2つの節から構成される: 1. 土地使用者がその権利を実施し義務を遂行する場合一般的に適用される法的手順; 2. 土地管理における命令及び法的手順。第XIII章は4つの節に分割される: 1. 違反、懲戒形態及び資料信頼性—管理者の適用可能取り扱い方法; 2. 違反行為、管理者の適用可能違反取り扱い形態; 3. 管理者訓練のための資格、規則; 4. 土地関連法の違反事実の発見及び取り扱い

#### **Decree No 84/2007/ND-CP(政令)**

本令は土地所有権証明、家屋所有権、及び居住者土地所有権証明の移譲、土地所有権の行使、用地収用及び土地に関連した補償及び支援、用地収用手順、防衛、安全目的、経済開発等のため国により土地が収用指される場合の補償、支援及び移転、並びに土地関連苦情処理、について規定している。本政令は、土地管理及び土地利用に関連する全ての機関、組織及び個人、並びに土地管理の国家機能を有する機関に適用するものとする。

#### **Decree No 69/2009/ND-CP(政令)**

本政令は次の土地利用予定及び計画に関する事柄を規定している; 用地収用、国により土地が収用される場合の補償、支援及び移転、土地価格及び借用料率、用地収用の命令及び手順、土地配分及び貸借、土地所有権及び家屋及びそれに所属する財の所有権、並びに土地利用期間の延長、に関する証明書の発行、土地開発資金

本令はまた、国家、省、県及びコミューンレベルにおける土地利用予定、計画の内容を定めている。土地利用予定は以下を含むこと: 農地利用地の決定、水田開発地の特定、森林保護地、特別使用林及び自然保護地、非農地利用地の決定、都市開発地域の特定、有害廃棄物の処分、埋立地、工業団地、他; 予定地の作成、土地利用予定の実施策

#### **Circular No 14/2009/TT-BTNMT(省令)**

本省令は、種々の政令等で規定されている、収用用地の補償、移転及び支援、並びに用地収用、分配、貸借に関する命令及び手順について述べている。

### 6.4.2. 既存 EIA のレビューと JICA 環境社会配慮ガイドラインを踏まえた環境社会配慮の確認

既に述べた如く、当初、BEDCにより「BOTスキームによるチュンロン～ミートゥワン～カントー高速道路建設プロジェクト」に関するEIAが実施された。本EIAの実施に基づきEIA報告書が作成され、2008年10月にMONREにより承認された((決定 No. 2140/QD- BTNMT)。チュンロン～ミートゥワン高速道路は、チュンロン～ミートゥワン～カントー高速道路の1区間を成すものである。従って、従って、本EIA報告書の承認は、今回の調査対象であるチュンロン～ミートゥワン高速道路プロジェクトにも適用可能なものである。

「6.4.1 関連法・規定」に述べた如く、EIAの実施過程、手順、内容は多くのベトナムの環境関連法及び規制により規定されている。チュンロン～ミートゥワン～カントー高速道路建設プロジェクトに関するEIA報告書はこれらのEIA関連法規に則り作成されたものである。JICAガイドラインでは、「JICAは、相手国及び当該地方の政府等

が定めた環境や地域社会に関する法令や基準等を遵守しているか、また、環境や地域社会に関する政策や計画に沿ったものであるかを確認する。」としている。

上述のチュンルオン～ミートゥワン～カントー高速道路プロジェクトの EIA 報告書は、ベトナム政府の関連法規、手順に則り作成されたものであり、MONRE により承認済であり、序言、九つの章、及び結論と助言より構成されており、ベトナムの EIA 報告書の体裁を満足するものである。以下に本プロジェクトの EIA 報告書の目次及び回章 No.08/2006/TT-BTNMT に示された EIA 報告書の目次を比較して示す。

表6.138. EIA 報告書の目次

本プロジェクト EIA 報告書	回章 No.08/2006/TT-BTNMT の規定
Introduction (7 pages)	Introduction
Chapter 1 Project Brief Description (42 pages)	Chapter 1 Brief Description of the Project
Chapter 2 Current Conditions of Natural Environment and Socio-Economic (70 pages)	Chapter 2 Natural Environmental and Socio-Economic Conditions
Chapter 3 Environmental Impact Assessment (66 pages)	Chapter 3 Environmental Impact Assessment
Chapter 4 Mitigation Measures for Adverse Impacts Prevention and Dealing with Environment (31 pages)	Chapter 4 Measures to Reduce Harmful Impacts, Prevent and Cope with Environmental Incidents
Chapter 5 Commitment for Implementation of Environmental Protection Measures (7 pages)	Chapter 5 Commitment of Implementing Measures for Protection the Environment
Chapter 6 Environment Treatment Works, Environmental Supervision and Management Program (13 pages)	Chapter 6 Environmental treatment Constructions and Environmental Management and Monitoring Program
Chapter 7 Cost Estimation for Environmental Management Facilities (5 pages)	Chapter 7 Budget Estimation of Environmental Construction
Chapter 8 Public Consultations (7 pages)	Chapter 8 Public Consultations
Chapter 9 References of Data and Assessment Methods (5 pages)	Chapter 9 Guidance on Source of Statistic, Data and Assessment Method
Conclusions and Recommendations (3 pages)	Conclusions and Recommendations

出典：JICA 調査団

EIA 報告書に関し、JICA 環境社会配慮ガイドライン（2010年4月）は原則として満足すべき幾つかの項目を挙げている。表 6.139 に JICA 環境社会配慮ガイドラインを参照して本プロジェクトの EIA 報告書をレビューした結果をまとめる。

表6.139. EIA 報告書の比較

No.	項目	ベトナム 法/規制(No.1)	JICA ガイドライン (2010年4月)	本プロジェクトEIA 報告書 (No.2)
1	プロジェクト カテゴリー	EIA 報告書作成義務のある プロジェクト (Decree 80/2006/ND-CP) NO.	カテゴリーAプロジェクト 当該国の手続きに従い EIA 報告書、 RAP、環境モニタリング計画作成。	法令に従い EIA 報告書を適切 な時期に作成。
2	EIA 手順	LEP, Decree No. 175/CP, Decree NO. 80/2006/ND-CP, Decree NO. 21/2008/ND-CP, etc.	当該国に環境アセスメントの手続制 度があり、当該プロジェクトがその 対象となる場合、その手続を正式に 終了し、相手国政府の承認を得なけ ればならない。 (別紙2 カテゴリー A に必要な環境ア セスメント報告書)	多くのEIA 関連法令・規制によ り手順は規定されている。 2008年10月 MONRE により承 認済。
3	言語		環境アセスメント報告書(制度によ っては異なる名称の場合もある)は、 プロジェクトが実施される国で公用 語または広く使用されている言語で 書かれていなければならない。また、 説明に際しては、地域の人々が理解 できる言語と様式による書面が作成 されなければならない。 (別紙2 カテゴリー A に必要な環境ア セスメント報告書)	公用語であるベトナム語で作 成されていると共に、英語版も 作成済み。
4	承認 EIA 報告 書の情報公開	Provided by Decree No.29/2011/ND-CP, Article 22, Decree NO. 80/2006/ND-CP, etc.	環境アセスメント報告書は、地域住 民等も含め、プロジェクトが実施さ れる国において公開されており、地 域住民等のステークホルダーがいつ でも閲覧可能であり、また、コピー の取得が認められていることが要求 される。 (別紙2 カテゴリー A に必要な環境ア セスメント報告書)	法令に従い、必要に応じEIA 報 告書は一般公開される。
5	EIA 報告書の 中の住民協	Circular No.8 /2006/TT-BTNMT, Appendix 4, etc.	環境アセスメント報告書の作成に当 たり、事前に十分な情報が公開され たうえで、地域住民等のステーク ホルダーと協議が行われ、協議記録等 が作成されていなければならない。 (別紙2 カテゴリー A に必要な環境ア セスメント報告書)	EIA 報告書8章にて「住民協議」 を記載。
6	プロジェクト実施 段階における 住民協議	Decree No 197/2004/ND-CP, Decree No. 181/2004/ND-CP, Decree No 84/2007/ND-CP, etc.	地域住民等のステークホルダーとの 協議は、プロジェクトの準備期間・ 実施期間を通じて必要に応じて行わ れるべきであるが、特に環境影響評 価項目選定時とドラフト作成時には 協議が行われていることが望まし い。 (別紙2 カテゴリー A に必要な環境ア セスメント報告書)	プロジェクト実施段階における住 民協議或いは住民との話し合 いは、人民委員会の下設置され た補償委員会により、ベトナム の法・規制に従い実施される。
7	EIA 報告書で 取り扱われる 項目	LEP, Decree No. 175/CP, Decree NO. 80/2006/ND-CP, Decree NO. 21/2008/ND-CP, etc.	環境アセスメント報告書には、以下 に示す事項が記述されていることが 望ましい。 -概要 -政策的、法的、及び行政的枠組み -案件の記述 -基本情報 -環境への影響 -代替案の分析 -環境管理計画(EMP) -協議 (別紙2 カテゴリー A に必要な環境 アセスメント報告書)	「代替案の分析」を除き、JICA ガイドラインで挙げられている 全ての項目が上表に示した EIA 報告書の目次に従い検討 されている。 但し「代替案の分析」に関連し、 路線の長さ及び水平方向の検 討、道路、橋梁、インフラチェンジ等 の環境面を含めた技術的検討 は行われている。
<b>項目の詳細</b>				
8	環境・社会現況	- 地理、地形、水文、気 象に関する情報収集 - 以下に係る環境要素の 現状: • プロジェクトにより直接 影響を受ける環境要 素の記述 • EIA 実施時の測量、 分析実施方法、記録 の明示 - 大気、水、土壌、堆積 物汚染に関する基準及 び環境技術規制に照ら したレビュー	大気、水、土壌、廃棄物、事故、水 使用、気候変動、生態系、動植物相 への影響評価	EIA 報告書中、プロジェクト地域に おける地理、地形、水分、気象、 及びその他の自然環境に係る 全ての情報を収集。 EIA 報告書が取りまとめられ た2008年時の対象地域の自然 環境に関しては、「6.1 自然環境 に関する基本情報」に記した通 りである。
9	影響予測・評価	プロジェクト準備期間、建設期 間、操業期間の活動に伴う	プロジェクトの直接、非直接影響に加え、 プロジェクトからの影響と特定できない	EIA 報告書中、プロジェクトの準備 時、建設時、創業時の各時期の

No.	項目	ベトナム 法/規制(Notes1)	JICA ガイドライン (2010年4月)	本プロジェクトEIA 報告書 (Notes2)
		<p>影響の評価。以下を含む:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● プロジェクトを実施した場合の環境面の便益と不利益の分析と評価(必要に応じ)</li> <li>● 用地整理及び住民移転(有る場合)に伴う影響。各期間に、用地整理、住民移動・移転が実施される場合、各期間におけるこれらの十分な評価。</li> <li>● プロジェクト内容が変更された場合の影響(有る場合)</li> <li>● プロジェクトの準備、建設、操業の各期間において、プロジェクトの内容の明確化及びこれに基づくプロジェクト活動による各汚染源からの影響評価。各汚染源に対し、以下を調査: <ul style="list-style-type: none"> <li>影響の種類及び範囲、</li> <li>影響の深刻さ、</li> <li>影響の可能性、</li> <li>被影響対象の影響への修復力</li> </ul> </li> </ul>	<p>影響を含め、それらの派生的、二次的、及び累積的影響の相応な程度の検討と評価の実施。また、プロジェクトサイクルを通じた考察を行い、プロジェクトサイクル中に起こり得る影響について配慮することが望ましい。</p>	<p>環境影響が考察されており、また、環境汚染を最小化するための方策も検討されると共に、建設期間から操業期間に到る定期的な環境監視についても提案されている。</p> <p>建設時及び操業時の環境への影響評価は、F/S 実施時の交通量予測に基づき、汚染物質、廃棄物、有害物質の排出量を予測し、これらにより 2030 年迄の環境質が予測されている。</p>
10	環境管理計画 (EMP)	<p>プロジェクト実施に伴い発生する環境への負の影響を最小化するためプロジェクト実施者が行うべき責務で以下を含む。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 環境への負の影響を低減させるため建設される施設のリスト</li> <li>● 環境管理計画及びモニタリング計画</li> </ul>	<p>環境管理計画、モニタリング計画など適切なフォローアップの計画や体制、そのための費用及びその調達方法が計画されていなければならない。特に影響が大きいと考えられるプロジェクトについては、詳細な環境管理のための計画が作成されていなければならない。(別紙1 対象プロジェクトに求められる環境社会配慮)</p> <p>環境管理計画 (EMP) — 建設・操業期間中に負の影響を除去相殺、削減するための緩和策、モニタリング及び制度の強化を扱う。(別紙2 カテゴリー A に必要な環境アセスメント報告書)</p>	<p>準備段階、建設段階及び操業段階の3つの段階に関し、発生が予想される環境への負の影響を提言させるための対策を記述。夫々の段階に含まれる内容は以下の通り。</p> <p><b>準備段階</b> 住民へのプロジェクト情報公開、用地取得・住民移転方法、対策、政策、移転補償、支援、土地取得及び移転費用、補償、移転計画。</p> <p><b>建設段階</b> 建設・工事及び資材計画、大気・騒音・廃棄物(油を含む)・水質・汚染低減対策、路線沿い土地浸食、堆積物低減対策、洪水対策、建設用重機安全対策、橋梁建設安全対策、建設後の環境修復、建設工事後の生態系保護、リスク低減対策、有毒廃棄物管理対策</p> <p><b>操業段階</b> 騒音・振動対策、大気汚染低減対策、横断通路確保、その他環境問題(土沈下、地滑り、交通事故等)対策</p>
11	社会環境	<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>経済状況の明確化:</b> プロジェクト地域及び隣接地の経済活動状況、就業状況、影響を受ける住居の収入、等</li> <li>● <b>社会条件の明確化:</b> プロジェクトによって居影響を受ける地域及び隣接地地域の、民族的特長(少数民族存在地域の場合)、特有文化の場所、宗教、歴史的場所、居住地、都市地域及びその他の場所</li> </ul>	<p>社会環境に関連する資料及び情報は次を含むとする:</p> <p>非自発的住民移転等人口移動、雇用や生計手段等の地域経済、土地利用や地域資源利用、社会関係資本や地域の意思決定機関等社会組織、既存の社会インフラや社会サービス、貧困層や先住民族など社会的に脆弱なグループ、被害と便益の分配や開発プロセスにおける公平性、ジェンダー、子どもの権利、文化遺産、地域における利害の対立、HIV/AIDS等の感染症、労働環境(労働安全を含む)を含む。なお、個別プロジェクトの検討においてはスコopingにより必要なものに絞り込む。</p>	<p>プロジェクト地域における、経済、文化交通、農業、林業、及び漁業を含む経済、文化に係る全ての情報を収集。EIA 報告書は、正・負の料環境影響に付き、全てのプロジェクト段階における、非直接的及び長期的何強影響評価を実施。</p>
12	用地取得、住民移転	<p>用地整理、住民移転(発生する場合)の影響</p> <p>プロジェクトの各段階において、用地整理作業、住民移転が発生する場合は書く段階におけるそれらの十分な検討</p>	<p>プロジェクトは、プロジェクトの実施地における政府(中央政府及び地方政府を含む)が定めている環境社会配慮に関する法令、基準を遵守しなければならない。また、実施地における政府が定めた環境社会配慮の政策、計画等に沿ったものでなければならない。</p> <p>大規模非自発的住民移転が発生するプロジェクトの場合には、住民移転</p>	<p>EIA 報告書では、プロジェクト実施における仮の用地整理及び影響を被る居住者数を検討している。EIA 実施過程において、プロジェクト投資者はプロジェクトにより影響を被るコミュニティ住民との協議を行っている。EIA 報告書における住民移転問題の取り扱いが簡単なものに止まっている。</p>

No.	項目	ベトナム 法/規制 <sup>(Note1)</sup>	JICA ガイドライン (2010年4月)	本プロジェクトEIA 報告書 (Note2)
			計画が、作成、公開されていない ばならない。住民移転計画の作成に 当たり、事前に十分な情報が公開さ れた上で、これに基づく影響を受け る人々やコミュニティーとの協議が 行われていなければならない。協議 に際しては、影響を受ける人々が理 解できる言語と様式による説明が行 われていなければならない。住民移 転計画には、世界銀行のセーフガード ポリシーのOP4.12に規定される内 容が含まれることが望ましい。	

注 1): LEP, Decree No.175/CP, Circular No.80/2006/TT-BTNMT, Circular No.26/2011/ND-CP, Decree No.29/2011/ND-CP, etc.

注 2): EIA Report for Trung Luong – My Thuan – Can Tho Expressway Construction Project

出典：JICA 調査団

JICA 環境社会配慮ガイドラインを参照しておこなった本プロジェクトの EIA 報告書のレビュー結果は、本 EIA 報告書が基本的に JICA ガイドラインの要求を満足していることを示している。

#### 6.4.3. JICA 環境社会配慮ガイドラインに基づく既存 EIA の補足調査と RAP 策定への提言

##### (1) EIA 報告書の現況

BOT スキームによるチュンルオン～ミートゥワン～カントー高速道路建設プロジェクトの EIA 報告書は、2008 年の同時期に実施された当該プロジェクトのフィージビリティ調査(F/S)と歩調をあわせて実施された EIA 調査に基づき、ベトナムの関連法及び規制に準拠して作成されたものである。報告書は適正な法的手続きを経て、2008 年 10 月 27 日に自然資源環境省(MONRE)により承認された(決定 No. 2140/QD- BTNMT)。このことは、EIA 報告書が承認後、既に 3 年以上が経過していることを意味している。以下に承認後の EIA 報告書の有効性を検証した。

この問題に関しては、政令 No. 29/2011/ND-CP の第 12 条 3 項が、承認後の EIA 報告書の条件として以下を規定している。

3. 以下の場合、環境影響評価報告書は改訂する必要がある。

a) プロジェクト実施場所の変更

b) 環境影響評価報告書の承認決定発行後 36 ヶ月以内にプロジェクトの実施が行われなかった場合。

c) 環境への負の影響を増大させるようなプロジェクトの規模、容量或いは技術的変更が行われる、或いはこの変更により、プロジェクトの範囲が影響される場合。

(政令 No. 29/2011/ND-CP の第 12 条 3 項)

上記に関する BEDC を通じたレターによる JICA 調査団の問い合わせに対し、MONRE は口頭に抛る回答を行っているものの、正式回答は JICA 調査団に対し行っていない状況である。このような状況下、本問題に関する MONRE 及び BEDC の見解は以下の通りである。

1) 2011 年 12 月現在、MONRE による EIA 報告書承認後、プロジェクトの建設工事



が実施されないで 36 ヶ月以上が経過しているものの、以下の理由により EIA 報告書は有効である。従い、BEDC は承認後の 36 ヶ月以降も補充的或いは追加的 EIA 実施の必要は無い。

a) プロジェクト場所は EIA 報告書に記されている場所からの変更は無い。前述の通りチュンロン～ミートゥワン高速道路はチュンロン～ミートゥワン～カントー高速道路の一部を成すものである。

b) チュンロン～ミートゥワン高速道路建設プロジェクトを実施する為に、2010年2月8日付けの首相決定（決定 No. 229/QD-TTG）により、BIDV 高速道路開発会社（BEDC）が選任された。これにより、BEDC は、プロジェクトのための測量調査、技術詳細設計、資本計画等の活動のためのコンサルタントの選定等の準備作業を開始した。更に、用地取得、住民移転の責任機関であるティエンザン省人民委員会が、プロジェクトの補償、支援、住民移転のための補償委員会を設置した。既に実行に移されている、BEDC 及び関連機関によるこれらの活動は、チュンロン～ミートゥワン高速道路建設プロジェクトが既に開始されているものと理解される。

c) 上に記した通り、EIA 調査は本プロジェクトの F/S の内容に従い実施されたものである。F/S の内容と比較して、プロジェクト規模、容量、技術の変更により、環境への負の影響を増大させる、或いはプロジェクト範囲に影響を与えるような、EIA 時期からの大きな変更は無いと考えられる。

2) EIA 報告書の状況及び現況の環境法規制を考慮、適用すれば、チュンロン～ミートゥワン高速道路建設プロジェクトは、基本的に EIA 報告書の改訂を行うケースには該当しない。しかしながら、チュンロン～ミートゥワン高速道路建設プロジェクトに含まれる幾つかのインターチェンジに関し、F/S からの設計変更が行われることとなっている。2011年12月現在、これらのインターチェンジの設計変更は終了していない。従い、現在、これらの設計変更に伴う環境への負の影響の程度は不明である。インターチェンジの設計変更終了後、これらの変更に伴う環境への影響を調査すべきであり、この調査後に補充的或いは追加的 EIA 実施の必要性を考察すべきである。

3) 上述の後、事業主が BEDC より Cuu Long CIPM へ移管されたため、2012年9月、既存の EIA 報告書の有効性の確認を行なった。MOT から MONRE への有効性確認の問合せに対し、以下に示す通り、事業主変更の場合に関し既存 EIA 報告書の有効性が確認された。(Document No. 638/TD dated 31st August 2012)

**ENVIRONMENT ADMINISTRATION**      **SOCIALIST REPUBLIC OF VIETNAM**  
**DEPARTMENT OF ENVIRONMENT**      Independence – Freedom – Happiness  
**APPRAISAL & IMPACT**  
**ASSESSMENT**

No.: 638/TĐ

Subject: EIA Report of Trung Luong – My Thuan – Can Tho Expressway project.      *Ha Noi, 31<sup>st</sup>, August 2012*

**To: Cuu Long Corporation for Investment, Development and Project Management of Infrastructure (Cuu Long CIPM).**

This refers to your letter dated August 13<sup>th</sup>, 2012 (Ref.: 2939/CIPM-QLDA2) regarding the validity of EIA Report of Trung Luong – My Thuan – Can Tho Expressway project (herein after called the project), our opinions are as follows:

- The EIA Report of the project (stage No. 1) was approved by the Ministry of Natural Resource and Environment (MONRE) at the Decision No. 2140/QĐ-TNMT dated October 27, 2008. The scope of the EIA Report approved is the first stage of the project with 04 lanes.
- As the current regulations of environment protection, the approval Decision of the EIA Report as a basis to allow carrying out the the project by Line agency. In the case of the project is transferred from BIDV Expressway Development Coporation (BEDC) to Cuu Long CIPM as your above letter, the Decision of EIA Report of the project (for the first stage) has been still valid when there is no other adjusted decision.
- Cuu Long CIPM is requested to seriously implement the method for environment protection in the project's EIA Report approved. In the case, there are changes of the project (scope, scale, alignment route, the items, design, construction method, etc.), please obey the regulations of environment impact assessment of the current law.

The above is our opinions give you to acknowledge and implement./.

**CC:**      **Director General**  
 - As above;  
 - Mr. Bui Cach Tuyen – Deputy Minister;      (Signed and sealed)  
 - Save: Adm, DTM.      **Mai Thanh Dung**

CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM  
Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

Hà Nội, ngày 3 tháng 7 năm 2012

đầu tư phát triển và quản lý dự án hạ tầng  
cao tốc  
Cuu Long

2939/CIPM-QLDA2 ngày 13 tháng 8 năm 2012  
trình báo cáo đánh giá tác động môi trường của Dự  
- Mỹ Thuận - Cần Thơ (sau đây gọi tắt là Dự  
đánh giá tác động môi trường có ý kiến như sau:

Đánh giá tác động môi trường (DTM) của Dự án (giai đoạn 1)  
đã được Bộ trưởng Bộ Tài nguyên và Môi trường phê duyệt tại Quyết định số  
2140/QĐ-BTNMT ngày 27 tháng 10 năm 2008. Phạm vi báo cáo DTM được  
phê duyệt này là giai đoạn 1 của Dự án với quy mô 4 làn xe.

2. Theo các quy định của pháp luật hiện hành về bảo vệ môi trường,  
Quyết định phê duyệt báo cáo DTM là căn cứ để cơ quan có thẩm quyền cho  
phép quyết định triển khai dự án. Trường hợp Dự án được chuyển giao từ Công  
ty cổ phần phát triển đường cao tốc BIDV cho Quý Tổng công ty như trình bày  
tại Công văn nêu trên. Quyết định phê duyệt báo cáo DTM của Dự án (giai đoạn  
1) vẫn có giá trị pháp lý khi chưa có quyết định khác điều chỉnh.

3. Yêu cầu Quý Tổng công ty nghiêm túc thực hiện các biện pháp bảo vệ  
môi trường được nêu trong báo cáo DTM của Dự án (giai đoạn 1) đã được phê  
duyet. Trong trường hợp có thay đổi về nội dung của Dự án (phạm vi, quy mô,  
phương án tuyến, các hạng mục công trình, thiết kế, biện pháp thi công...), Quý  
Tổng công ty cần phải thực hiện các quy định về đánh giá tác động môi trường  
theo quy định của pháp luật hiện hành.

Trên đây là ý kiến của Cục Thẩm định và Đánh giá tác động môi trường  
gửi Quý Tổng công ty biết và thực hiện./.

*Notation:*  
- Như trên;  
- Tài liệu kèm TCT Bùi Cach Tuyen (dữ liệu);  
- Lưu VT, DTM, Nga.05.

  
**Mai Thanh Dung**

## (2) EIA 報告書における用地取得及び住民移転

前述の EIA 承認レター (No. 2140/QD-BTNMT) は以下の付帯事項を記載している。

第1条: 2008年6月30日に承認委員会において可決された BIDV 高速道路開発会社(以後企業主と称す)による「ティエンザン省、ビン・ロン省及びドン・タップ省における BOT スキームでのチュンルオン～ミートゥワン～カントー高速道路プロジェクト (Phase 1)」(以後プロジェクトと称す) の EIA 報告書の内容を承認する。本承認から、地下水及び土砂供給にかかわる活動並びにプロジェクトにより影響を受ける住民移転問題は除外する。(Article 1 of DECIDES)

プロジェクトを開始するにあたり、EIA 報告書の承認は事業主にとって重大な関心事のひとつである。これとは別に、プロジェクトに係る用地取得、補償、支援及び住民移転問題は人民委員会により取り扱われる。人民委員会はベトナム政府 (GOV) により専任された、用地取得、補償、支援及び住民移転問題に責任を持つ機関である。上記 EIA 報告書の承認からプロジェクトにより影響を受ける住民の移転問題が除外されているのは上の理由によると考えられる。

他 2 つの除外項目である、地下水及び土砂供給に関わる活動に関しては、ベトナムの環境規制に従えば、EIA スキームで取り扱う問題ではなく、環境保全義務 (EPC) スキームで取り扱うべき問題となる。<sup>21</sup>

上述の地下水及び土砂供給に関わる活動に加え、EIA 報告書の第 5 章 (「環境保全対策実施義務」) には、EPC スキームで取り扱うべき他の EPC 項目を次の通り記述している。

### 建設開始前フェーズ:

- ✓ ティエンザン省における用地取得及び住民移転
- ✓ 整地活動に含まれる家屋等の破壊

### 建設中フェーズ:

- ✓ 建機の運転に伴う大気汚染及び騒音問題の発生、並びにキャナル沿いの居住地への土壌、石材等の輸送問題
- ✓ 水の流れにより発生する崩壊、浸食、洪水等の問題
- ✓ 労働者の仮設小屋及び建設現場の衛生条件向上
- ✓ 建設作業及び一般生活に伴う廃棄物問題
- ✓ 水路の変化及び表流水汚染 (橋梁建設現場)
- ✓ 労働者から居住者への病気の伝染

### 操業フェーズ:

- ✓ 交通安全対策

<sup>21</sup> 環境保全義務 (EPC) は、戦略的環境影響評価 (SEA) 及び環境影響評価 (EIA) と共に、ベトナムの環境認可、遵守システムである。全ての汚染発生者は、得環境保全対策実施の遵守により、環境条件を満足させ、EIA 或いは EPC による認可を得る必要がある。汚染発生源は規模、タイプ及び場所により EIA 或いは EPC のカテゴリーに分類される。EIA プロジェクトは MONRE 或いは DONRE により承認される必要があり、EPC プロジェクトは県レベル DONRE により登録されることが求められる。

- ✓ 路線上的における交通により発生する大気、騒音、廃棄物及び振動問題
- ✓ 交通事故
- ✓ 路線上的における環境リスク

### (3) 用地取得及び住民移転の現況

既に述べた如く、用地取得、補償、支援及び住民移転に係る活動に関しては、省レベル人民委員会の下に設立された補償委員会により、実施中であつたが、事業主が BEDC より Cuu Long CIPM へ移管されたため、2011 年末に補償委員会はその活動を中止した。

以下にティエンザン省人民委員会及び4つの県レベル人民委員会により実施されている用地取得、補償、支援及び住民移転の、2012年9月現在の状況をまとめる。

#### ① 補償委員会の現状

現在 DOT は MOT に対し、所謂 RAP に関する用地取得、住民移転、補償等の活動の再開を要請中である。しかしながら、現在事業投資スキームが最終的に決定されていない理由により、MOT から DOT への正式な活動再開時期は通知されていない。

RAP に係る活動は 2011 年 9 月より中断されている。活動中断前に、DOT は、県レベルの土地開発センターにより作成された、用地取得、住民移転、支援費等を含む補償費を、承認を得るためにティエンザン省人民委員会へ提出しているが、現在 (2012 年 9 月) 時点で承認は行なわれていない。この PPC による承認後に DOT は活動を開始する。DOT による活動が再開されると、DOT は PPC へ提出済みの補償費等の見直しを行い、定められた手順に則り補償活動を行う。

#### ② RAP 現状の見直し

2011 年 9 月に DOT の活動が中断されて以降、現在 (2012 年 9 月) 迄追加情報は無いが、RAP 関連の情報を 2012 年 9 月時点で見直した。下表にこれらを纏める。

表6.140. 用地取得及び住民移転のまとめ (2012年9月現在)

項目					
A	一般				
1	道路長	約 54 km			
2	省	ティエンザン省			
3	2011年12月までのティエンザン省人民委員会の活動/省レベル補償委員会の活動	<ul style="list-style-type: none"> <li>県レベル補償委員会の設置:2010年6月</li> <li>居住者への用地取得通知: 2010年6月-8月</li> <li>補償対象地区の公表:2010年8月-10月</li> <li>土地測量開始: 2010年10月-2011年2月</li> <li>人民委員会による補償委員会の設立決定: Decision(決定) No. 1368/QĐ-UBND、2011年4月22日</li> <li>現地インベントリー作成: 2010年12月-2011年5月(21/24 コミュン)</li> <li>補償オプション作成 (2011年9月)</li> </ul>			
4	県	<b>Chau Thanh</b>	<b>Tan Phuoc</b>	<b>Cai Lay</b>	<b>Cai Be</b>
5	正式機関名(用地取得、補償関連活動主管機関)	土地開発センター (Center of lands development)	土地開発センター (Center of lands development)	土地開発センター (Center of lands development)	土地開発センター (Center of lands development)
6	補償委員会設置の法的根拠	Decision No. 3444/QĐ-UBND	Decision No. 576/QĐ-UBND	Decision No. 9967/QĐ-UBND	Decision No. 4118/QĐ-UBND (17/01/2011)
7	プロジェクトにより影響を受けるコミュニティ	Tam Hiep Long Dinh Nhi Binh Diem Hy	Phuoc Lap	Tan Phu Tan Hoi Nhi My ( <i>not finish</i> ) Tan Binh Binh Phu Phu Nhuan My Thanh Nam	My Hoi Hau My Phu Hau Thanh Hoa Khanh Hoa Hung ( <i>not finish</i> ) Thien Tri My Duc Dong My Duc Tay An Thoi Dong An Thoi Trung An Huu
8	プロジェクトにより影響を受けるコミュニティ数	4	1	7	12
9	用地取得面積(ha)	76	18.9	120.231 (Nhi My コミュンを除く)	248.2 (Hoa Hung ミュンを除く)
		合計 (ha): 378.6 ha、用地取得幅: 平均 70m (センターラインより 35m)			
10	プロジェクトにより影響を受ける住居数	320	99	869	1,068
		合計: 2,356 (Than Cuu Nghia、Cai Lay、及び Cai Be のインターチェンジ地域の住居を除く)			
11	プロジェクトにより影響を受ける住民数	データ無	320	4,345	5,417
12	用地取得境界確定の現状 (2011年11月末現在)	Than Cuu Nghia インターチェンジ地域は未確定	確定済	Cai lay インターチェンジ地域は未確定	Cai Be 及び An Thoi Trung インターチェンジ地域は未確定
13	ベトナム法/規制に沿った移転計画	計画策定未着手	移転が必要な住居は存在しない	RAPs 作成中	RAPs 作成中
14	移転計画の内容	ベトナム規制に従って作成予定	計画無 (移転住居無)	3,23 ha 168 区画 38,1 × 10 <sup>9</sup> VND	6.6 ha
15	移転が必要な住居数 (特定済み)	45 (Than Cuu Nghia インター)	26	199 (Cai Lay インター)	296 (Cai Be インター)

項目						
		チェンジ地域の家屋を除く)		ジ地域を除く 141 家屋が移転 地域へ移動済 み)	一チェンジ地域の 家屋を除く)	
16	移転が必要な住民数	データ無	104	995	1,513	
17	土地測量	4/4 communes	1/1 communes	6/7 communes	11/12 communes	
Total: 21/24 communes						
18	インベントリー (IOL 作成: 用地、住居、建屋、作物等...)	2/4 communes	1/1 communes, 99/99 household (Feb, 2011)	6/7 communes	11/12 communes, 1,068 households	
Total: 2,110/2,356 households						
19	用地取得、補償、支援及び 移転、合計金額(10億 VND)	179.8	60.7	393.4 (as of Nov. 2010)	1,544.4	
Total: 1,933.5						
20	補償、支援、移転の権利を 満たす住居数	未完了	26 (104 人)	128 (6/7 communes)	237 (1,196 人) (11/12 communes)	
Total: 335 + Chau Thanh の対象住居数						
1 3 8 9	地域 住民 協議	一回目協議	集会 (19 <sup>th</sup> Mar, 2011) 事業実施通知	集会 (13 <sup>th</sup> Aug, 2011) 事業実施通知	用地取得通知発行 (Letter No. 25/TB-UBND, 30 <sup>th</sup> Aug 2010)	用地取得通知発行 (Letter No.1389 /UBND-CN, 20 <sup>th</sup> Aug 2010)
		一回目以降の住民 協議回数	最低 3 回	最低 3 回	最低 3 回	最低 3 回
21	用地取得価格決定のための 現地調査	未実施	完了	未実施	農地実施済、住 居地未実施	
<b>B LAND ACQUISITION AND RAP</b>						
22	世銀 OP 4.12 に沿った RAP	無	不作成 (移転住居無)	無	無	
23	移転地建設スケジュール	未実施(2011年12月現在)				
24	補償費の承認 (県レベル補償 委員会)	未実施(2011年12月現在)				
25	補償費の承認(ティエンザン省補 償委員会)	未実施(2011年12月現在)				
26	居住者への補償費通知 (居 住者意見の聴取)	未実施(2011年12月現在)				
27	補償費のレビュー	未実施(2011年12月現在)				
28	人民委員会による最終承 認	未実施(2011年12月現在)				

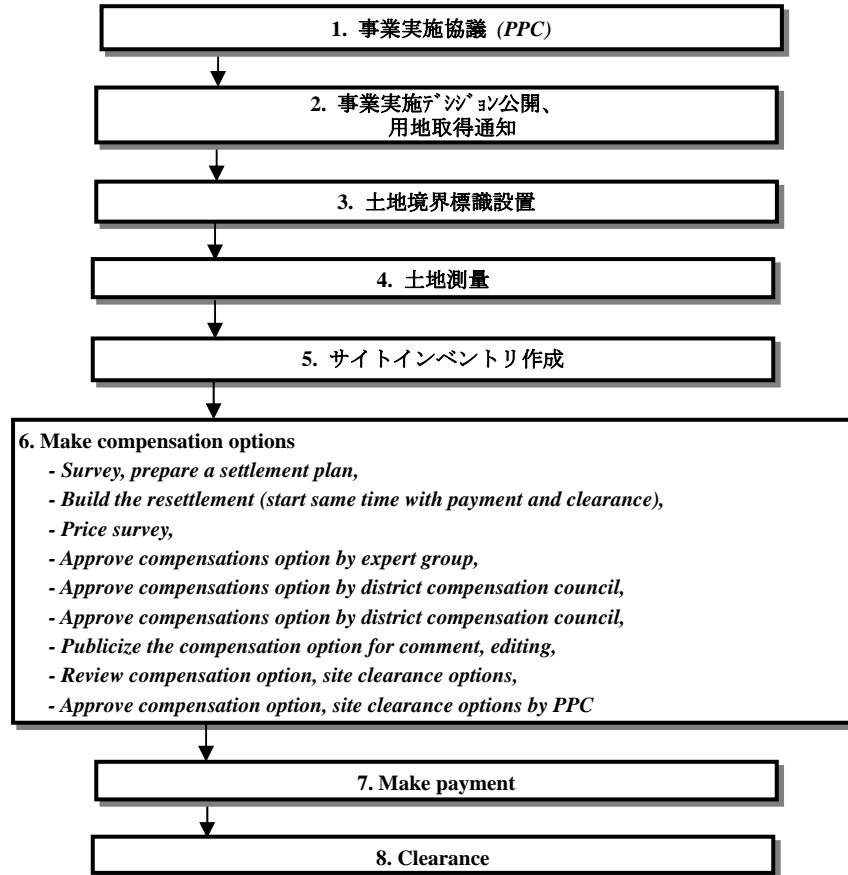
(Prepare based on hearings from provincial and district level compensation councils)

出典：JICA 調査団

プロジェクト再開後の補償、住民移転、支援活動に関し、2012年9月現在以下が確認された。

- 用地取得、補償等に係る活動に関し、2011年9月以降の変化は無い。ティエンザン省人民委員会はデシジョンを発行し2011年9月以降の TL-MT 高速道路事業に係る全ての活動を中止しており、2012年9月時点に到るまで、DOT 及び4つの県補償委員会はティエンザン省人民委員会或いは MOT より TL-MT 高速道路事業再開の如何なる正式な通知を受けていない。
- 上記の表に示すとおり、用地取得、住民移転に関するデータ及び情報に基本的な変更は無い。但し若干の数値の変更が行なわれた。

- 上表によると、2011年12月時点において、4県の住民移転計画 (RAPs) は完成しておらず、2011年9月以降はRAPに係る活動は行なわれていない。事業が再開された場合、補償及びRAPに係る以下の手順のステップ5再開されることになる。RAPに関わるベトナムの法令に沿った手順は図6.80に示した通りであるが、現実には現状を考慮した手順が適用される。今回の実際の手順を図6.81に示す。
- 上表によると、4つのインターチェンジ (Than Cuu Nghia, Cai Lay, Cai Be 及び An Thai Trung) の境界線の用地取得は確定していない。境界の確定と用地取得手続きを行う必要がある。



出典：JICA 調査団

図6.81. 用地取得・補償手順

## (4) 用地取得、補償、支援及び住民移転における問題点

表 6.140 に示す通り、省及び県レベルの用地取得、補償、支援及び住民移転委員会は、用地取得、住民移転等に関わる活動を実施中である。ベトナムにおいては、個人による土地所有は認められていないという理由により、「用地取得」という言葉は、プロジェクト主による土地の買い上げを意味するのではなく、「用地収用」を意味することに注意する必要がある。プロジェクト主は、プロジェクトエリアに住む住居者に対し、その土地使用权を補償し、また移転に関する支援の義務を負う。現在、図 6.81 に示した用地取得手続きは、10-A の段階に差し掛かりつつある。用地取得の進展と共に、次のような問題が発生している。

a) 用地取得価格は各県レベル補償委員会で調査、算出されるが、提示されている補償価格は必ずしも実勢価格に沿ったものではない。

b) 提示補償価格は県によりかなり異なる。例えば、タンフック県では 30,000 VND/m<sup>2</sup> であるのに対し、チャウタン県では 100,000 VND/m<sup>2</sup> である。政令 No. 188/2004/ND-CP の第 14 条では、県による補償価格の差異は 20% を超えてはならないとされている。

c) 生活の変化、或いは住居変更に対する補償基準が明確でない。

d) タンフック県では移転対象住居が存在しないが、チャウタン県では住民移転の基礎となるインベントリー作りが未だ完了していない。

e) 住居者の補償権利<sup>22</sup>を確定するための基準が明確でない。(Clause 1,2,3 of Article 18 of Circular 14/2009/TT-BTNMT)

f) 家屋、ビル、木、農産収穫物への補償価格の妥当性の検討が必要である。

g) 補償価格は各県の土地開発センターにより算出されるが、これらの結果は補償権利を有する居住者へは知らされていない。現在の補償価格は、未だ最終的なものではなく、承認もされていない。

**BOX**

JICA's Guidelines for Environmental and Social Considerations (April 2010) stipulates that "For projects that will result in large-scale involuntary resettlement, resettlement action plans must be prepared and made available to the public. In preparing a resettlement action plan, consultations must be held with the affected people and their communities based on sufficient information made available to them in advance. When consultations are held, explanations must be given in a form, manner, and language that are understandable to the affected people. It is desirable that the resettlement action plan include elements laid out in the World Bank Safeguard Policy, OP 4.12, Annex A".

OP 4.12 prescribes the World Bank's procedures for management and compensation for project affected households subject to involuntary resettlement and identified when a Resettlement Action Plan (RAP) is required to be prepared.

OP 4.12 prescribes that the contents of a RAP should cover the following minimum elements:

- (a) a census survey of displaced persons and valuation of assets;
- (b) description of compensation and other resettlement assistance to be provided;
- (c) consultations with displaced people about acceptable alternatives;
- (d) institutional responsibility for implementation and procedures for grievance redress;
- (e) arrangements for monitoring and implementation; and
- (f) a timetable and budget.

<sup>22</sup> 資格の適性決定：移転者の認定並びに、補償及びその他の移転支援のための、不適正者の除外を含む、適性資格者の認定基準



h) 表 6.140 の用地取得価格は、インターチェンジの設計変更による土地の増加分は含まれて居ない。

i) タンフック県を除き、他の3県はベトナム法規に従い現在移転計画を作成中である。現在3県で作成中の移転計画は、世銀の OP 4.12 と比べると、その作成手順及びフォームが異なることに注意が必要である。

#### 6.4.4. 影響緩和策の追加検討

上に述べた通り、事業実施に伴う環境影響項目及びそれらの低減対策に関しては、ベトナム法令に沿い実施され、作成された既存 EIA 報告書に記載されている。EIA 報告書は MONRE による承認を得ているものの、承認後4年が経過し、また、JICA ガイドライン、世銀 OP 4.12. とには必ずしも整合していない個所もある。本節では JICA ガイドライン、世銀 OP 4.12. を考慮し、今後追加検討すべき項目を明らかにすると共に、これらに関し現在迄に明らかになった事項を纏める。

##### (1) 追加検討項目

下表に既存 EIA 報告書に示されている環境影響項目及びそれらの緩和策と、今後必要と考えられる対応を纏める。

表6.141. 影響評価項目と提案されている影響緩和策

No.	環境項目	既存 EIA 報告書に示される影響緩和策	今後の対応(案)
社会環境			
1	非自発的住民移転	<b>【施工前】</b> - 関連機関に事業計画、工事進捗、整地、及び移転について情報を提示 - 地域毎に移転に関する委員会を設置し、補償手続き等の準備作業を実施 - 地域の影響住民及び地域の取り纏め役と面談し、事業、補償方針、手続き等に関する情報を提示 - 影響住民の現況の生活環境や収入を調査し、移転地の提示 - 移転地で雇用のため、職業訓練を実施 - 用地取得に係る補償は、ベトナム政府の法令に従い支払いを行う	世銀 OP4.12 の内容を含む住民移転計画(案)の作成を行う。
2	地域経済	-	影響緩和策が必要か検討し、必要な場合は提案する。
3	土地利用/農地	-	影響緩和策が必要か検討し、必要な場合は提案する。
4	社会基盤/施設	-	影響緩和策が必要か検討し、必要な場合は提案する。
5	生活・生計	<b>【施工前】</b> - 移転地において職業を変える必要のなる影響住民に対し、事業者は地方政府及び関連機関と職業訓練を	作成する住民移転計画(案)で既存の生計支援策をレビ

No.	環境項目	既存 EIA 報告書に示される影響緩和策	今後の対応(案)
		実施	ユーし、必要に応じて新規の施策を提案する。
6	利益と損害の平等分配	-	影響緩和策が必要か検討し、必要な場合は提案する。
7	地域における利害の対立	-	影響緩和策が必要か検討し、必要な場合は提案する。
8	水利権	-	影響緩和策が必要か検討し、必要な場合は提案する。
9	公衆衛生、健康	【施工中】 - 建設地に移動式簡易トイレを設置 - ゴミ、廃棄物等を回収する業者と契約し、適切に処理	-
10	リスク、感染症	【施工中】 - 建設地に移動式簡易トイレを設置 - ゴミ、廃棄物等を回収する業者と契約し、適切に処理	-
11	事故	【施工中】 - 工事期間中は事業者が対象地域の交通安全に責任を持つこととし、交通法規に則った交通標識の設置、交通整理の人員の設置、工事用仮設道路や橋の設置等を実施する - 夜間作業時には、電灯を設置して衝突事故等を防ぐ	-
自然環境			
12	地形・地質	【施工前】 - 浸食を最小限にとどめる為、法定基準に基づき橋梁の詳細設計を行う	-
13	地下水	-	影響緩和策が必要か検討し、必要な場合は提案する。
14	景観	-	影響緩和策が必要か検討し、必要な場合は提案する。
公害・災害・人災			
15	大気汚染	【施工中】 - 粉塵等の大気汚染物質の拡散を防ぐため、定期的なスプリンクラーの実施や 3m のフェンス設置等対策を講じる - 建設現場を日々清掃し、衛生管理に努める - 資機材の運送は乾燥していない状態で行う - 一日に 4, 5 回仮設道路や建設現場に水撒きを行う	需要予測の変更に応じて実施する予測結果を踏まえ、新たな緩和策が必要と判断された場合には、提案する。

No.	環境項目	既存 EIA 報告書に示される影響緩和策	今後の対応(案)
		<p>【供用後】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-汚染を最小限にする燃料技術を取り入れる</li> <li>-TCVN5937:2005 の基準に応じ排出源等を定期的に確認</li> <li>-環境配慮の大切さの理解を深める為ポスターを作成</li> <li>-居住地付近での交差点でスピードの急激な増減を避ける</li> <li>-大気汚染防止のために路線沿いに植樹する</li> </ul>	
16	水質汚濁	<p>【施工中】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- オイル等の河川への流入を防ぐため、適切な場所に保管、また仮設の排水施設を設置</li> <li>- 廃棄物は適切に収集、保管するようにし、定期的に監督・管理する</li> </ul>	-
17	土壌汚染	<p>【施工中】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 盛土構造等の建設に伴う土砂供給計画について確認する必要がある。</li> </ul>	-
18	廃棄物	<p>【施工中】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- レンガ、砂等廃棄物を再利用する</li> </ul> <p>【供用後】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 回収業者と契約し、建設に係る廃棄物を適切に処理する</li> </ul>	-
19	騒音・振動	<p>【施工中】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-居住地付近での工事に関しては、騒音影響の少ない機器(騒音レベル 83dBA 以下)を使用し、作業時間についても夜間の作業を休止する等配慮する</li> <li>-騒音・振動を発生する機器の設置については TCVN5459-1998 に定められた基準に応じて設置する</li> <li>-居住地付近での騒音・振動を発生する機器の使用については、スケジュールを調整して、影響が最小限となるよう配慮する</li> </ul> <p>【供用後】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-高速道路の路線沿いの騒音・振動の定期的なモニタリング及び、速度減速の標識や警笛の設置</li> <li>-騒音の影響を受ける路線沿いの住宅にはガラス窓を設置</li> <li>-騒音の影響を減少する為、6-8m 間隔で街路樹を設置</li> <li>-タイヤの摩擦等により発生する騒音を減少するため、定期的に道路表面のメンテナンスを実施</li> <li>-高密度住居付近の地域では警笛使用の標識を設置</li> </ul>	需要予測の変更に応じて実施する予測結果を踏まえ、新たな緩和策が必要と判断された場合には、提案する。
20	交通渋滞	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 対象地域にある河川等を資機材運搬に活用</li> <li>-河川での交通渋滞による事故等を防ぐため、河川管理事務所と共同して交通整理を行う</li> </ul>	-

出典：JICA 調査

## (2) 既存 EIA 報告書と世銀 OP4.12 の比較

既存 EIA 報告書に示される用地取得及び住民移転に係る情報と、世銀 OP4.12 の要求事項を比較したものを表 6.142 に、また、住民移転計画(案)に含まれるべき内容との現在の状況についての比較を表 6.143 に示す。本比較内容に留意し、各補償委員会が有する用地取得及び移転対象住民の情報を踏まえ、住民移転計画(案)を作成し、県、地区の補償委員会による用地取得、移転を実施する。

表6.142. OP4.12 と既存 EIA 報告書の内容の比較

	WB OP 4.12, Annex A で Resettlement Plan がカバーすべき項目	承認済EIA報告書での記載/検討
1	<i>Description of the project</i>	有
2	<i>Potential impacts</i>	有
3	<i>Objectives.</i> (The main objectives of the resettlement program.)	有
4	<i>Socioeconomic studies</i>	有
5	<i>Legal framework.</i>	有
6	<i>Institutional Framework</i>	有
7	<i>Eligibility</i>	有
8	<i>Valuation of and compensation for losses.</i>	有
9	<i>Resettlement measures</i>	有
10	<i>Site selection, site preparation, and relocation.</i>	有
11	<i>Housing, infrastructure, and social services.</i>	有
12	<i>Environmental protection and management.</i>	有
13	<i>Community participation.</i>	有 (不十分)
14	<i>Integration with host populations.</i>	有 (不十分)
15	<i>Grievance procedures</i>	無
16	<i>Organizational responsibilities</i>	有
17	<i>Implementation schedule</i>	無
18	<i>Costs and budget</i>	有
19	<i>Monitoring and evaluation.</i>	有

出典：JICA 調査

表6.143. 住民移転計画(案)に含まれるべき内容との現在の状況についての比較

No.	住民移転計画 (案) に含まれるべき事項	現在の状況
a	移転が必要な住民及び資産にかかわる統計調査	事業実施により影響を受ける家屋数及び移転が必要な家屋数は調査済みである。また資産についても調査が実施されている。ただしこれらの情報は2011年11月現在のものであることから、更新が必要である。
b	補償及び移転支援に係る記述	関連県、地区の補償委員会より情報を得ている。
c	移転に係る代替案に関する住民協議	事業者は、今後の協議実施の必要性について、必要に応じて提案する。
d	苦情処理実施及び手順に係る責任体制	移転実施プロセスは確立されているが、苦情処理システムについて検討が必要である。
e	補償、住民移転に係るモニタリング実施	モニタリングプロセスは存在する。
f	実施スケジュール及び予算	今後の移転スケジュールについて、確認が必要である。

出典：JICA 調査

### (3) 住民移転

ベトナムにおいては、住民移転は補償オプションに含まれている。上に記した通り、補償オプションは PPC により補償金額が承認された後検討される。現在 PPC による補償金額の承認がなされていないため、住民移転に関する活動はなされていない。住民移転に関し追加検討が必要な事項を下に纏める。

#### 1) 住居/住民数

ベトナムにおいては、RAP に係る補償は法令に従い、原則的に住居単位で、即ち各住居毎に行なわれる。ティエンザン省においては、Decision No. 36/2009/QD-UBND の第 26 条 c) で規定されている。DOT では非自発的住民移転が必要な住民数を把握していないが、県レベル PC (DPC) での確認結果を表 6.140 に示す。

#### 2) 移転先

移転先の場所は県レベル PC により選ばれる。以下に移転先場所の決定手順を記す。

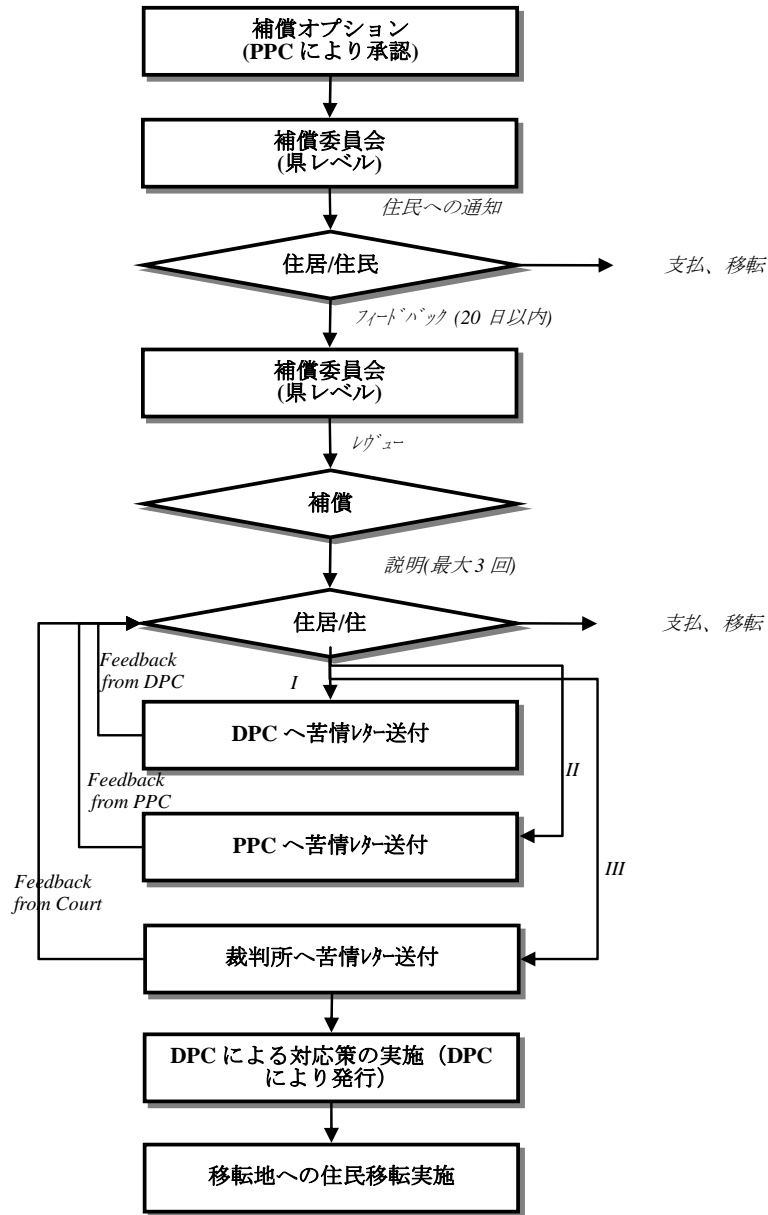
- i) 移転場所の広さの決定、
- ii) 移転先場所の決定、
- iii) 移転費用の決定、及び
- iv) 上記費用の資金源決定

#### 3) 住民協議

住民協議には 2 種類ある。ひとつはプロジェクト開始時に行なわれる。この協議では DPC がプロジェクトの開始を公表し、プロジェクトの内容の説明を行なう。この住民協議は各県レベルで 1 回実施されるが、TL-MT 高速道路プロジェクトにおいては既に実施済みである。

次の住民協議は PPC による補償金額承認後に実施される。この協議においては、DPC により補償金額、住民移転、移転支援等の補償オプションが住民に示される。住民側に補償オプションに対する意見、不満がある場合は、住民は協議後 20 日以内に意見・不満を DPC へ提出する。補償オプションに不合意の（補償有資格）家屋数が、全家屋数の 10% 以下である場合は、DPC これらの各家屋と合意に達するまで協議を行なう。

補償オプションに不合意の（補償有資格）家屋数が、全家屋数の 10% 以上である場合は、最大 3 回住民協議が行なわれ、3 回の住民協議で合意に達しなかった場合には、不合意の住民は不服を書面で DPC 及び PPC へ提出する。DPC 個の書面を検討し問題解決を図る。苦情処理手順を下図に示す。



出典：JICA 調査団

図6.82. 苦情処理手順

4) 不法居住者への対応

不法居住者は住民協議に出席し、補償、移転当に関する意見を述べる事が可能であり、また、土地補償費を除き補償を受けることが出来る。また、希望すれば県が提供する移転地域への移転も可能である。

#### (4) 文化遺跡の存在

プロジェクト計画段階において、DOT はプロジェクトの妥当性検討のため、関連機関との合同会議を開催している。この会議において、省レベルの文化局 (Department of Culture) は、計画路線沿い及び周辺に文化遺産が存在しないことを確認している。

#### (5) 少数民族の居住地域

ティエンザン省には少数民族居住の村落、集落は存在しない。

#### (6) メコンデルタ地域における環境管理

TL-MT 高速道路事業は、メコンデルタ地域のティエンザン省において実施される。メコンデルタは極めて豊かな自然生態系を形成しており、事業実施によるこれらへの影響を、メコンデルタ生態系の観点より管理することが望ましい。

メコンデルタ地域の環境管理に関しては、MONRE 傘下の「*Mekong Delta Environment Department (MED)*」(カントー市) が存在し、同地域における工場等の汚染源の監視、取り締まりを行なうと共に、水質、大気質等のモニタリングを行なっている。しかしながら、TL-MT 高速道路事業に焦点をあわせた特別な監視、管理体制はとられていない。

上記の MED 以外のティエンザン省の環境管理に係る機関としては、ティエンザン省科学技術局 (DOST)、ティエンザン省天然資源環境局 (DONRE)、ティエンザン省 (DARD) がある。これらの機関も、上述 MED と同様、TL-MT 高速道路事業に焦点をあわせた特別な監視、管理体制はとられていない。

#### (7) 既存 EIA 報告書承認後のプロジェクト地域の自然・社会環境変化

既存 EIA 報告書では、プロジェクト地域には生物保護地域はないが、153 種類の魚類、19 種類の蝦、12 種類の鼠および蛙、蛇等が生息しているとしている。また樹木はアカシア、ユーカリが一般的である。

EIA 報告書では希少種の動植物及び絶滅品種は同地域には存在しないとされているが、下表の環境影響を受け易い種の存在の可能性があり、更なる調査が必要である。

表6.144. 環境影響を受け易い植物種

環境影響を受け易い植物種	内容
<i>Dipterocarpus alatus</i>	2012年 IUCN のレッドブックで絶滅品種に分類されており、未使用の土地に成育する葦の一種である。事業地域で発見された場合には保護或いは移植が必要。
<i>Hopea odorata</i>	2012年 IUCN のレッドブックで絶滅品種に分類されており、未使用の土地に成育する葦の一種である。事業地域で発見された場合には保護或いは移植が必要。
<i>Hemisorghum mekongense</i>	モンテック地域の人口が疎らな砂丘、運河沿いに生育する。Vietnam Red Data Book (2007)では脆弱種に分類されている。事業地域で発見された場合には保護或いは移植が必要。
<i>Oryza rufipogon</i>	分類上は栽培されている米に近い。モンテック地域の湿地に生育。Vietnam Red Data Book (2007)では脆弱種に分類されている。事業地域で発見された場合には保護或いは移植が必要。
<i>Mimosa pigra</i>	他所へ拡散・侵入し易い危険種。種子は建設に使用の土砂に混ざっている可能性があり、工事実施に伴い他所へ拡散しやすい。工事労働者へは本種子に関し拡散防止の教育を行なうこと。
<i>Eichhornia crassipes</i>	水路に生育し輸送、人の移動等により容易に他所へ拡散する。工事労働者へは本種に関し拡散防止の教育を行なうこと。

出典：JICA 調査

表6.145. 環境影響を受け易い動物種

環境影響を受け易い動物種	内容
<i>Cynopterus brachyotis</i> (Lesser short-nosed fruit bat)	モンテック地域に生息し事業地域でも発見される可能性が高い。Vietnam Red Data Book (2007)では脆弱種に分類されている。工事が本種の生息域を脅かし活動を混乱させる(鳴声等)可能性がある。高速道路操業後の車輛数の増加及び騒音が本種の飛翔、生命を脅かす可能性があるが、現在具体的な対策案は無い。
<i>Catlocarpio siamensis</i> (Giant carp)	モン川に生息し、希少且つ経済的価値の高い種として知られており、洪水によりモンテックの他の場所へ移動する。Vietnam Red Data Book (2007)では絶滅の恐れのある種、2012年 IUCN レッドブックでは重要な絶滅の恐れのある種、と分類されている。建設による影響が懸念されるため、建設業者は住民と共に、本種の実際の生態を明らかにし、生息域の保護及び生息域からの移動を回避すべき。工事労働者へは本種の捕獲、殺すことを禁じる教育を行なうこと。
<i>Pangasianodon gigas</i> (Mekong Giant Catfish)	モン川下流に生息し、希少且つ経済的価値の高い種として知られており、洪水によりモンテックの他の場所へ移動する。Vietnam Red Data Book (2007)では絶滅の恐れのある種、2012年 IUCN レッドブックでは重要な絶滅の恐れのある種、と分類されている。建設による影響が懸念されるため、建設業者は住民と共に、本種の実際の生態を明らかにし、生息域の保護及び生息域からの移動を回避すべき。工事労働者へは本種の捕獲、殺すことを禁じる教育を行なうこと。
<i>Hypostomus punctatus</i> (Glass-cleaning fish)	モンテックの一般的な在来種の水生生息域へ侵入する種である。他所への侵入を抑制する対策立案が必要である。工事労働者へはこれらの対策案実施の教育が必要。
<i>Pomacea canaliculata</i> (Apple snail)	モンテックの農業作物へ被害を与える侵入種である。他所への侵入を抑制する対策立案が必要である。工事労働者へはこれらの対策案実施の教育が必要。

出典：JICA 調査



- プロジェクト地域の自然環境は、人工の農業生態系を形成して居り、環境影響を敏感に受ける地域ではない。また近年の自然環境の大きな変化は無い。
- 車輛の増加による大気質の変化の可能性はあるが、これに関しては本セクションの(9)にて記述する。
- 本地域の経済は農業及び水産業に依存しており（地域総生産の80%以上）、過去4年間の大きな変化は無い。
- 社会状況（教育、厚生、文化等）の大きな変化は無い。

#### (8) 工事用土砂採取及び輸送

本事項に関しては、EIA 報告書の中でも検討されているが、既存 EIA 報告書の承認レター（決定 No. 2140/QĐ- BTNMT）に記されている如く、詳細は EPC（環境保全義務）で取り扱う事項とされている。EIA 報告書での検討内容の概要を下に記すが、詳細は建設業者決定後計画の策定と実施が行なわれる。プロジェクト対象地域は大部分が農地であり、また軟弱地盤であることにより、対象地域以外で採取した土砂等を工事現場へ搬入する。

##### a) 土砂種類及び採取場所

- 砂：Tieng 川及び Hau 川の 7 箇所より採取（Vinh Long、Cao Lanh、Tra Vinh、Hau giang 1、Hau giang 2、Đai ngai、Tra ech）
- 盛土：5 箇所の土取場より採取（Km8 県道 62、Dong Hoa、Tam Phuoc、Phuoc Thai、Nhon trach）
- 岩石：5 箇所の鉱区より採取（Coto、Hoa An、Binh An、Phuoc Hoa、Nui Dinh）

##### b) 輸送

採取土砂等の搬入方法は、水路及び陸路の 2 種類があり、両者の検討が行なわれている。国道 1A の渋滞回避及び排気ガスによる大気汚染回避のため、陸路による輸送を極力減らし、水路（Tien 川及び Hau 川經由小運河）を活用することが提案されている。輸送ルートも検討済みである。

#### (9) 大気質将来予測

既存 EIA 報告書では、F/S 時の交通量需要予測に基づき、操業時の高速道路沿いの大気質、騒音、振動が予測されている。

F/S 時の交通量需要予測の見直しに伴い、高速道路沿いの大気質の予測を、最新の交通量予測に基づき新たに行なった。以下に新たに行なった予測計算の結果を記す。

##### ① 交通量需要予測

大気質予測計算のため、下に示す本調査において JICA 専門家チームにより纏められた交通量需要予想を使用した。

表6.146. 更新された交通需要予測値

(Unit: Vehicle/day)

区間	車種タイプ	年		
		2020	2025	2030
TL-Cai Lay	Car <12 seats	6,902	11,328	16,464
	Small Bus <12 seats	242	288	535
	Medium Bus <12-30 seats	3,229	4,436	5,127
	Heavy Bus >31 seats	1,465	2,186	2,468
	Truck < 2 ton	1,551	1,725	2,640
	Truck 2 - 4 tons	2,036	2,819	3,500
	Truck 4 - 10 tons	1,536	2,127	2,641
	Truck 10 - 18 tons, +20	895	1,059	1,398
	Truck >18 ton, +40 feet	259	255	396
	<b>Total</b>	<b>18,115</b>	<b>26,223</b>	<b>35,169</b>
Cai Lay - Cai Be	Car <12 seats	4,512	7,068	11,321
	Small Bus <12 seats	36	55	314
	Medium Bus <12-30 seats	2,791	3,992	4,370
	Heavy Bus >31 seats	1,333	1,788	2,145
	Truck < 2 ton	1,091	1,148	1,705
	Truck 2 - 4 tons	1,521	2,351	2,792
	Truck 4 - 10 tons	1,147	1,774	2,106
	Truck 10 - 18 tons, +20	438	676	972
	Truck >18 ton, +40 feet	110	122	144
	<b>Total</b>	<b>12,979</b>	<b>18,974</b>	<b>25,869</b>
Cai Be - My Thuan	Car <12 seats	4,206	6,870	10,535
	Small Bus <12 seats	5	39	183
	Medium Bus <12-30 seats	2,679	3,881	4,342
	Heavy Bus >31 seats	1,289	1,788	2,143
	Truck < 2 ton	1,073	1,236	1,613
	Truck 2 - 4 tons	1,447	2,222	2,724
	Truck 4 - 10 tons	1,092	1,676	2,055
	Truck 10 - 18 tons, +20	353	674	969
	Truck >18 ton, +40 feet	69	108	128
	<b>Total</b>	<b>12,213</b>	<b>18,494</b>	<b>24,692</b>

出典：JICA 調査

② 大気質予測

I. 予測式

次のサットンの式を用いて予測を行なった。

$$C = 0,8 \times \alpha \times n \times \frac{\exp\left[-\frac{(z+h)^2}{2 \times S_z^2}\right] + \exp\left[-\frac{(z-h)^2}{2 \times S_z^2}\right]}{S_z \times U}$$

ここで

C: 大気質濃度 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )

$\alpha$ : 汚染係数

n: 1日あたりの車輛数

z: 予測地点の高さ (m)

h: 道路と周辺地面との高度差 (m)

U: 風速 m/s

$S_z$ : 垂直拡散係数

$S_z$  は距離 x の関数であり次式により求められる。

$$S_z = 0,53 * x^{0,73}$$

ここで x は道路中心から予測点までの距離 (m) である。

## II. 大気汚染係数

上述のサットンの予測式に加え、下に示す WHO の車輛の大気汚染係数を使用し予測計算を行なった。

表6.147. 車輛大気汚染係数

汚染物質	Dust	SO <sub>2</sub>	CO	NO <sub>2</sub>	HC
汚染係数 (Kg/100km)	0.07	2.05	7.72	1.19	0.83

出典: WHO

### ③ 予測結果

予想を行なった大気汚染パラメータは粉塵、SO<sub>2</sub>、CO、NO<sub>x</sub>(NO<sub>2</sub>として)、および炭化水素類であり、2020年、2025年、2030年及び高速道路中央より20m -130mの距離で予測を行なった。ベトナム大気質基準と比較し、NO<sub>x</sub>以外のパラメータの予測値は全ての地点、年においてQCVN<sup>23</sup>の基準値を下回っている。しかしながら、NO<sub>x</sub>濃度に関しては、いくつかの測定点、年、特にTrung Luong - Cai Lay及びCai Lay - Cai Be区間の道路中央から100m以内の距離においてベトナム国家大気質基準値を超えると予想されている。従って、高速道路沿いの植樹、定期的な大気質のモニタリング、車輛エンジンの改良等、車輛排気ガスの影響を低減させる対策の検討が必要である。付録A4に予測結果を示す。

<sup>23</sup> QCVN 05:2009/BTNMT (National Technical Regulation on Ambient Air Quality), QCVN 06:2009/BTNMT (National Technical Regulation on Hazardous Substance).

## 第7章 事業の経済性評価

### (1) 本経済分析の目的

本事業の採択にあたって、本事業の社会・経済的な側面から事業の妥当性を評価する。

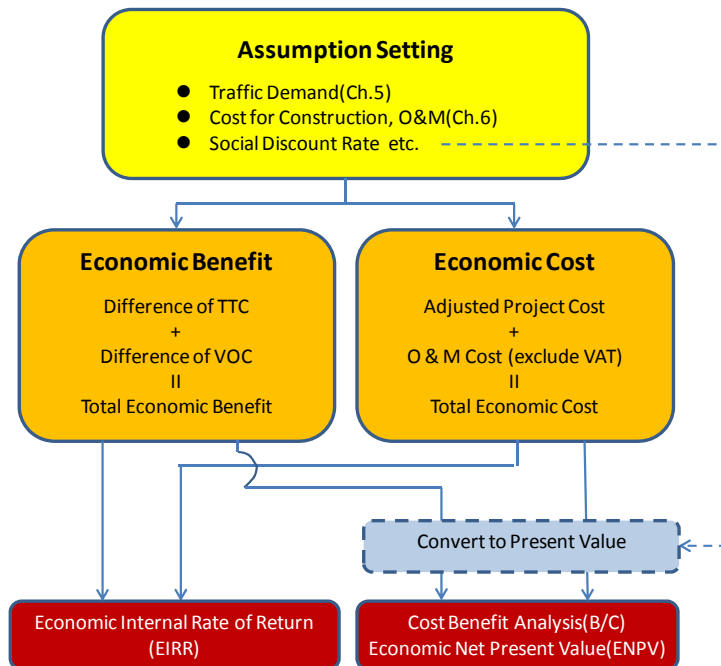
### (2) 本経済分析の手法

#### 1) 本経済分析の基本的な考え方

本事業が行われる場合と行われない場合のそれぞれについて経済便益と経済費用の額を算出しそれを比較等することにより、本事業を実施することによる社会・経済的な妥当性を評価する。<sup>24</sup>

#### 2) 本経済分析の流れ

本経済分析は、下図 7.1 の示すように、まず、前提条件を整理・設定する。次に、経済便益及び経済費用を算定する。この経済便益及び経済費用を用いて、経済的内部収益率 (Economic IRR) を算定する。また、この便益・費用を現在価値に換算し、社会費用便益比 (B/C) 及び経済的純現在価値 (ENPV) を算定する。



出典：JICA 調査団

図7.1. 経済分析のフロー

<sup>24</sup> 本経済分析の手法は、国土交通省道路局都市・地域整備局が平成 20 年 11 月に公表した「費用便益分析マニュアル」を参照している。

### 3) 経済便益の算定手法

経済便益については、道路の整備による走行時間の短縮、走行経費の減少、交通事故の減少、走行快適性の向上、災害時の代替路確保、救急車等緊急車両の現場到着時間の短縮、新規立地に伴う生産増加や雇用・所得の増大等、多岐にわたる効果が期待される。その中で、本経済分析においては十分な精度で計測が可能であり、かつ金銭換算が可能である「走行時間 (TTC) の短縮」及び「走行経費 (VOC) の減少」について、社会的余剰を計測することにより便益を算出することとした。

#### a) 走行時間短縮便益

走行時間短縮便益は、道路整備が行われない場合 (Without) の総走行時間費用から、道路整備が行われる場合 (With) の総走行時間費用を減じた差として算定する。

$$\text{走行時間短縮便益} = (\text{道路整備無の走行時間の費用}) - (\text{道路整備有の走行時間の費用})$$

走行時間の費用は、時間価値原単位に走行時間、交通量を乗じて算出する。

$$\text{走行時間の費用 (VND)} = \text{時間価値原単位 (VND/台・時)} \times \text{走行時間 (時)} \times \text{交通量 (台)}$$

#### b) 走行経費減少便益

走行経費減少便益は、本事業が実施されない場合の走行経費から本事業が行われる場合の走行経費を減じた差として算定する。走行経費減少便益は、走行条件が改善されることによる費用低下のうち、走行時間に含まれない項目を対象としている。

$$\text{走行経費減少便益} = (\text{道路整備無の走行経費}) - (\text{道路整備有の走行経費})$$

走行経費は、車種別の走行経費原単位に走行距離、交通量を乗じて算出する。

$$\text{走行経費の費用 (VND)} = \text{走行経費原単位 (VND/台・km)} \times \text{走行距離 (km)} \times \text{交通量 (台)}$$

### 4) 経済費用の算定手法

本事業にかかる費用としては、道路整備に要する事業費 (用地費を含む) 及び、維持管理に要する費用があげられる。経済費用の算定には、理論的にはその国における市場価格が財及びサービスの社会的価値を反映したシャドープライスと呼ばれる価格を用いることが理想であるが、実際の算定は極めて困難である。そこで、本経済分析においては、まず、VAT を控除しそのうえで、ベトナム国のインフラプロジェクトで一

一般的に用いられている経済費用換算係数 (Standard Conversion Factor (SCF)) 0.85 を乗じることにより、経済費用を算定することとする。なお、本経済分析においては、インフレーションは考慮していない。

(3) 本経済分析の前提条件

1) 本経済分析に共通の前提条件

本経済分析に共通の前提条件を表 7.1 に示す。

表7.1. 本経済分析に共通の前提条件

項目	前提条件	適用
社会的割引率	12%	ADB(1997) Guideline for Economic Analysis for Project 等を参考
事業期間	30年間(運営維持管理期間)	
価格基準年	2011年	事業期間中のインフレは考慮しない。

出典：JICA 調査団

2) 経済便益算定上の前提条件

a) 交通量

本事業が実施された場合の交通需要予測は、第5章に示すとおりである。

b) 車種別の時間価値原単位

本経済分析においては、2007年にADBにより実施された調査「Socialist Republic of Viet Nam PPTA For HCMC – Long Thanh – Dau Giay Expressway」にて設定された時間価値原単位をに物価上昇率を勘案した上で採用した。

表7.2. 車種別の時間価値原単位 (VND/vehicle/hour)

Type of Vehicles	Unit TTC
Car <12 seats (Car + Taxi)	55,450
Small Bus <12 seats	28,700
Medium Bus <12-30 seats	65,700
Heavy Bus >31 seats (Large Bus)	136,600
Truck < 2 ton (Pickup)	43,900
Truck 2 - 4 tons (2 axle)	43,900
Truck 4 - 10 tons (2 axle)	43,900
Truck 10 - 18 tons (3 axle)	82,100
Truck >18 ton (container)	144,700

出典：JICA 調査団

## c) 車種別の走行経費原単位

本経済分析においては、Prepared for:2007年に経済産業省が実施した「Study on the Second My Thuan Bridge Construction Project Final Report (2011)」にて設定された走行経費原単位をベースに物価上昇率を勘案した上で採用した。

表7.3. 車種別の走行経費原単位

(VND/Vehicle/km)

Speed (km/hour)		below 10	10~20	20~30	30~40	40~50	50~60	60~70	70~80	80~90	90~100	100 and over
Types of vehicles	Car <12 seats (Car + Taxi)	6,912	4,198	2,748	2,249	1,960	1,842	1,862	1,779	2,005	2,139	2,281
	Small Bus <12 seats	9,210	10,352	3,907	3,069	2,642	2,518	2,560	2,508	2,878	3,138	3,422
	Medium Bus <12-30 seats	9,210	10,352	3,907	3,069	2,642	2,518	2,560	2,508	2,878	3,138	3,422
	Heavy Bus >31 seats (Large Bus)	9,210	10,352	3,907	3,069	2,642	2,518	2,560	2,508	2,878	3,138	3,422
	Truck < 2 ton (Pickup)	17,881	10,946	7,388	5,600	4,761	4,434	4,357	4,081	4,735	5,159	5,621
	Truck 2 - 4 tons (2 axle)	17,881	10,946	7,388	5,600	4,761	4,434	4,357	4,081	4,735	5,159	5,621
	Truck 4 - 10 tons (2 axle)	17,881	10,946	7,388	5,600	4,761	4,434	4,357	4,081	4,735	5,159	5,621
	Truck 10 - 18 tons (3 axle)	17,881	10,946	7,388	5,600	4,761	4,434	4,357	4,081	4,735	5,159	5,621
	Truck >18 ton (container)	17,881	10,946	7,388	5,600	4,761	4,434	4,357	4,081	4,735	5,159	5,621

出典：JICA 調査団

## 3) 経済費用算定上の前提条件

チュンロン～ミトゥワン区間の施設整備及び維持管理費に要する費用は、後述の「8.3.1 事業スキームオプションの財務分析 (3) ベースケースの前提条件」で示す条件と同様である。経済費用は、施設整備費については、まず VAT を除し、内貨部分について経済費用換算係数 (SCF) を 0.85 を乗じることにより算定した。維持管理費については、VAT を除いた価格を経済費用として採用した。表 7.4 は、施設整備費の財務費用と経済費用を比較したものである。

表7.4. 財務費用及び経済費用の比較

(Bil VND)

Year	Financial Cost	Economic Cost
2012	1,154	977
2013	1,835	1,567
2014	4,840	3,966
2015	4,928	4,037
2016	7,455	6,158
Total	20,212	16,704

出典：JICA 調査団

## (4) 本経済分析の結果・評価

## 1) 本経済分析の結果

表 7.5 は、本経済分析の結果を示したものである。Economic IRR は、15%と、本調査にて推定した社会的割引率 (12%) よりも高く、B/C も 1.0 以上であり、また、ENPV もプラスとなっている。以上から、本事業は、社会経済的観点から、効果の高い事業であることが明らかとなった。

表 7.5. 経済分析の結果

経済分析の指標	評価	摘要
経済的内部収益率 (Economic IRR)	15%	社会的割引率 (12%) より高い⇒良好
社会費用便益比 (B/C)	1.4	1.0 より高い⇒良好
経済的純現在価値 (ENPV)	4,800Bil VND	プラスの数値⇒良好

出典：JICA 調査団

なお、各指標の計算方法は以下のとおりである。

$CBR(B/C) = (\text{プロジェクト便益の現在価値}) \div (\text{プロジェクト費用の現在価値})$

$ENPV = (\text{プロジェクト便益の現在価値}) - (\text{プロジェクト費用の現在価値})$

$\text{Economic IRR} = (\text{経済的現在価値の値がゼロになるような割引率の値})$

## 2) 感度分析の結果

表 7.6 は、各経済便益、施設整備費、維持管理費が 10% 上昇もしくは減少した場合に、経済分析の結果にどのような影響があるか分析した結果を示したものである。

結論としては、いずれのケースにおいても経済分析の結果への影響は限定的であり、十分な経済便益が見込まれることが分かった。

表 7.6. 感度分析の結果

		Economic IRR (%)	B/C	ENPV (bil VND)
	ベースケース	14.6%	1.41	4,769
便益	10% 上昇	15.4%	1.55	6,423
	10% 減少	13.8%	1.26	3,116
施設整備 費	10% 上昇	13.9%	1.29	3,669
	10% 減少	15.5%	1.55	5,870
維持管理 費	10% 上昇	14.6%	1.40	4,693
	10% 減少	14.7%	1.41	4,845

出典：JICA 調査団

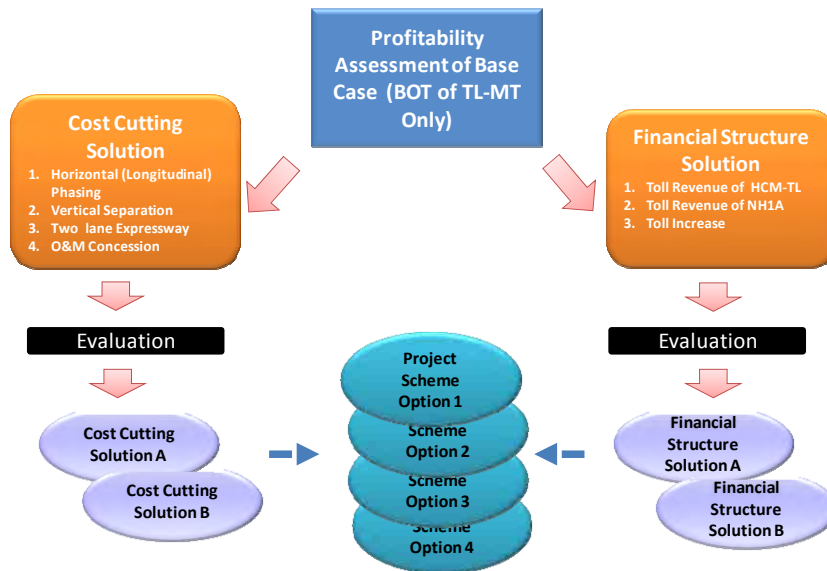


## 第8章 事業スコープとスキームの策定

### 8.1 事業スコープの提案

#### 8.1.1 事業スコープとスキームの考え方

事業スコープとスキーム策定の基本的な考え方を下図に示す。まず、ベースケースとして、国道 NH1A の料金収入も入れないチュンロン～ミートゥワン区間のみの事業収益性（プロジェクト IRR）を計算して、政府による収益性補完の程度を確認する。それを踏まえて、事業費削減策と収入増加策をそれぞれ複数設定して、それぞれの策の事業収益性に対するインパクトを評価する。この事業スコープの分析を踏まえて、それぞれの方策を適切に組み合わせることによって、事業スキームのオプションを設定して評価を行う。



出典：JICA 調査団

図8.1. 事業スコープとスキーム策定の考え方

#### 8.1.2 チュンロン～ミートゥワン間の事業採算性の概略検討

本調査の開始に際して既に存在していたチュンロン～ミートゥワン間の高速道路事業にかかる調査報告書<sup>25</sup>（以下「既存 F/S 報告書」という。）によれば、本事業は約 9.6%（国道 1 号線の料金所からの料金収入を含む）の収益性が見込まれるとされていた。しかし、本調査団の実施した需要予測及びエンジニアリング面での見直しの結果を踏まえ、改めて財務

<sup>25</sup> Transport Engineering Design Incorporated (TEDI), “Construction Investment of Trung Luong – My Thuan expressway Project, Stage: Study for Construction Investment” (2010).

分析を行ったところ、プロジェクト IRR は 3.5%と、前述の報告書の示す数値より大幅に低くなることが明らかとなった（財務分析の詳細は、8.3.1 を参照のこと）。

ベトナム国における金融市場の金利水準等の現況を勘案すると、所謂「ハードルレート<sup>26</sup>」と呼ばれる民間事業者が PPP 事業に参画しうる収益率は 15%程度と想定されるため、収益性改善に対する何等かの方策を導入しなければ BOT 事業として成立しえないことが分かった。

なお、既存 F/S 報告書と比較して、本調査において実施した財務分析結果が大幅に下がった主な理由は、以下のとおりである。

- 高速道路の建設予定地であるメコンデルタにおいては地盤が軟弱であり、その対策が必要であるところ、本調査において同対策を含め建設費を精査したところ、想定される建設費が上昇した。
- 交通需要予測につき既存 F/S 報告書のデータを追加調査にて補強し、更に交通需要予測ソフトウェア (STRADA) を利用して解析を行った結果、チュンロン～ミートゥワン間の予測値が既存 F/S の場合と比較して約半分となった。(参照 表 5.28)

### 8.1.3 事業費削減策と追加的な事業収入源確保の検討

以上の財務分析の結果を踏まえ、本事業が PPP 事業として成立する可能性を探るため、事業費削減策と追加的な収入源の確保の検討を行った。

#### (1) 事業費削減策の検討

事業採算性向上策として、初期投資額を小さくすることは有効な手段の一つである。以下の 4 つのコスト削減策を設定し、相対的に評価し最適案を選定する。

削減策 1 : 区間分離 (チュンロン～カイベ区間、チュンロン～カイライ区間)

削減策 2 : 薄皮方式 (アスファルト舗装の施工)

削減策 3 : 暫定 2 車線高速道路

削減策 4 : O&M コンセッション

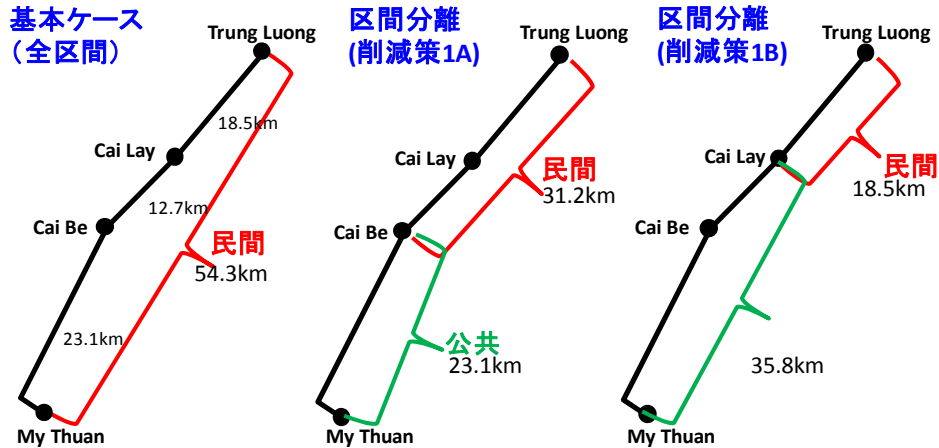
#### 1) 削減策 1 : 区間分離 (チュンロン～カイベ区間、チュンロン～カイライ区間)

本削減策は、インターチェンジ間にて官民の区分を分けることが可能で、

---

<sup>26</sup> 本報告書では、現在ベトナム国内の金融市場の現況やソフトローンのオンレンディングレート等から勘案してハードルレートを設定した。また、ハードルレートの数値が独り歩きすることは避けなければならない。例えば、ハードルレート 15%に対して 13%しかなくても機械的に投資不適格となる訳でなく、逆に 18%あるからといって自動的に投資案件が採択される訳でないことに留意されたい。

BOT/PPP スキームとして適切な官民費用負担の調整が可能である。チュンルオン~カイベ区間の場合、民間負担額は全区間のコスト費で約 60%となり、チュンルオン~カイライ区間の場合は、約 35%となる。どちらも区間分離案でも官側の大きな負担が必要である。

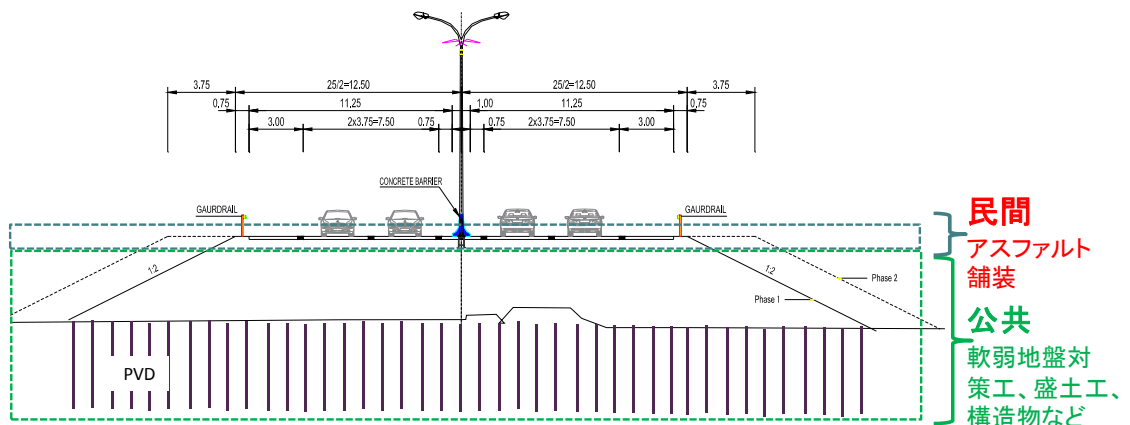


出典：JICA 調査団

図8.2. 区間分離方式

2) 削減策 2：薄皮方式（アスファルト舗装の施工）

本削減案は、民間はアスファルト舗装のみ施工し、官側が軟弱地盤対策工から盛土、構造物まで施工するものである。民間の初期投資コストは全建設費の約 9%に抑えることができる。しかし、官側の負担が非常に大きいだけでなく、建設中及び供用中のアスファルト舗装の損傷の責任が官側か民側かで曖昧であり紛争となるリスクがある。



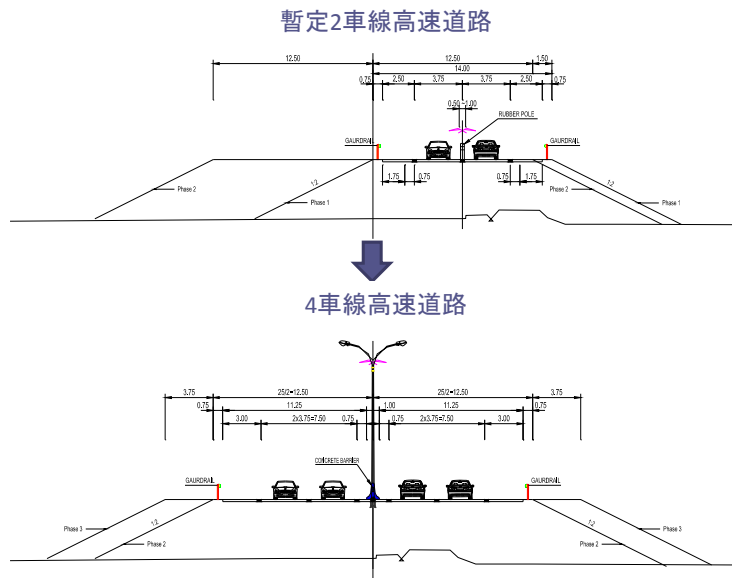
出典：JICA 調査団

図8.3. 薄皮方式

### 3) 削減策3：暫定2車線高速道路

本削減策は、初期投資額を抑えるのに非常に効果的であるが、多くの適用条件がある。まず、2車線での供用時の交通容量は、日本の道路構造令によると14,000台/日（平野部）とされており、開通時に容量に近い、または超えている場合は暫定2車線は適用できない。また、4車線化の費用を含めた全事業費を考慮して経済的であること、安全と高速走行が確保されること、地形的及び道路構造的に将来拡幅に適していることである。

チュンロン～ミートゥワン高速道路では、2017年開通時の交通量は13,790台/日と予測されている（6.1.3章表6.3参照）。よって、本路線での暫定2車線建設は、交通需要を満たさないため適用できない。

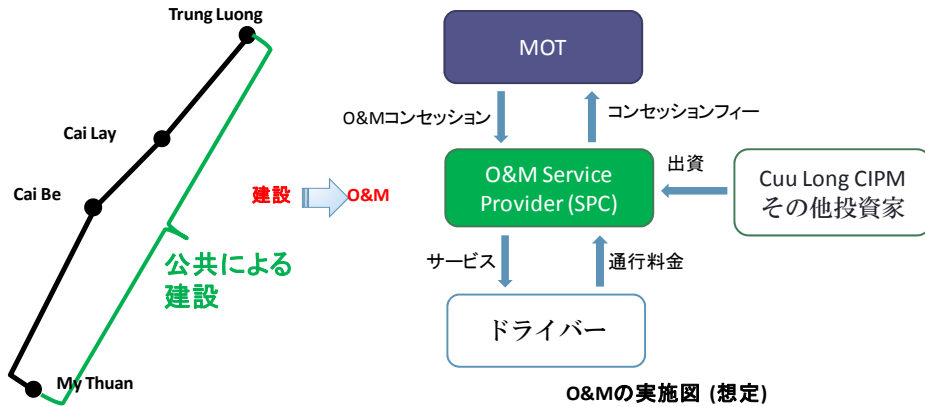


出典：JICA 調査団

図8.4. 2車線高速道路暫定施工

### 4) 削減策4：O&M コンセッション

本削減策は、全区間を官側にて建設し、O&M サービスプロバイダーとしてSPC（民間）がO&M事業権を購入し、O&Mサービスを提供するというものであり、民側の初期投資はほとんどない。民間のO&Mノウハウによる効果的かつ適切なサービスによって、ライフサイクルコストで考えた場合、官側の事業全体での費用負担は官側がO&Mまで実施するのに比べて小さく抑えられる可能性はある。しかしながら、官側の初期投資額が非常に大きくなる。



出典：JICA 調査団

図8.5. O&M コンセッション案

上述の4つの削減策について、交通安全/サービスレベル、技術的要素、全建設費に対する民間負担の割合による評価を行い、下表に評価結果を整理した。

表8.1. コスト削減策の評価

コスト削減策	評価項目			総合評価	
	交通安全、サービスレベル	技術的要素	全建設費に対する民間負担の割合		
基本ケース (TL-MT BOT)	○	○	X 100%	X	民間負担大
削減策 1A: 区間分離 (TL-CB 区間)	○	○	○ 60%	○	-民間負担効果が比較的大 -官民の負担割合が適度
削減策 1B: 区間分離 (TL-CL 区間)	○	○	◎ 35%	○	-民間負担軽減効果が大 -官民の負担割合が比較的適度
削減策 2: 薄皮方式 (アスファルト舗装の施工)	○	X	◎ 9%	X	-官民の負担割合がアンバランス -舗装の瑕疵責任が曖昧となるリスクがある。
削減策 3: 暫定2車線高速道路	X	X	○ 66%	X	-交通需要を満たさない -交通安全が確保できない
削減策 4: O&M コンセッション	○	○	◎ 0%	△	-官民の負担割合がアンバランス -官側にとってライフサイクルコストを最小化できる可能性あり

出典：JICA 調査団

注記：◎:優 ○:良 △:標準 X:劣

TL: : Trung Luong (チュンルオン) CB : Cai Be (カイベ) CL : Cai Lay (カイライ)

上表の通り、削減策1Aと1Bの区間分離案が官民の負担割合の点からも妥当であるため、次に続く事業採算性の検討に用いる案として選定する。

表8.2は、削減策1Aと1Bの区間分離案において民間事業者が建設を行う区間の概要を示したものである。

表8.2. 削減策1A及び1Bにおいて民間事業者が建設を行う区間の概要

	Trung Luong ~ Cai Lay	Cai Lay ~ Cai Be	Cai Be ~My Thuan	整備区間 の距離	民間の 整備費
ベースケース	民間	民間	民間	54.3km	25,736
削減策1A	民間	民間	公共	33.9km	15,919
削減策1B	民間	公共	公共	18.5km	8,891

出典：JICA 調査団

表8.3に区間分離案の削減策1A及び1Bに対して収益性にかかる財務分析を行った結果を示す。結果として区間分離により民間事業者の整備する区間を短縮することにより収益性は向上するが、削減策1B（事業範囲をチュンロン～カイライに限定した場合）であっても収益率は未だ8.4%であり、PPP事業として成立するには不十分な収益性であることが分かった。なお、前提条件として、ベースケース、削減策1A及び1Bのいずれの場合においても、収入はチュンロン～ミートゥワン区間の料金収入のみとしている。

表8.3. 各区間分離案の収益性

区間分離のケース	プロジェクト IRR
ベースケース (Trung Luong～Cai Lay～Cai Be～My Thuan)	3.5%
削減策1A (Trung Luong～Cai Lay～Cai Be)	5.6%
削減策1B (Trung Luong～Cai Lay)	8.4%

出典：JICA 調査団

## (2) 追加的な事業収入源確保の検討

ここまで、本事業をPPP事業として成立させる条件として事業費を削減することを検

討してきたが、以下では本事業の収益性を向上させるべく、追加的な事業収入源の確保の可能性について検討する。通常、PPP 事業を行うにあたって採算性が低い場合には、政府が一定の補助金を事業実施者に対して付与する等の措置を行うことが考えられるが、本事業においては、政府の支援の方法として最もハードルが低いとされる代替的な手法を検討した。すなわち、近隣の高速道路事業から発生する収益を本事業に付与する方策である。

#### 1) ホーチミン～チュンルオン区間の料金徴収権取り込みの可能性の検討

本事業の検討において、事業の収益性を向上させるため、ホーチミン～チュンルオン間の料金収入を本事業の収入とすることの可能性について以下検討する。

##### a) ホーチミン～チュンルオン区間の料金徴収権の現況

ホーチミン～チュンルオン高速道路 (39.8km) は、ベトナム国における最初の高速道路として整備され、2010年2月から供用が開始されている。その後、約2年の無料開放期間を経て2012年2月より料金徴収が始まった。この高速道路料金を徴収し自らの収入とする権利 (以下「料金徴収権」という。) については、当初、BIDV 高速道路開発会社 (BEDC) がベトナム政府から料金徴収権を 91,570 億ベトナムドン (約 356 億円) で譲り受けて、20年間に渡り運営する計画であった。ところが、BEDC が 2011年11月にチュンルオン～ミートゥワン間の BOT 事業権を政府に返上した際に、ホーチミン～チュンルオン間の料金徴収権も政府に返上してしまったため、現在、ベトナム政府が同区間の料金徴収権を保有している状況となっている。

なお、ホーチミン～チュンルオン間の料金徴収業務を含む運營業務については、現在、Cuu Long CIPM が手数料ベース (料金収入の 7%) で行い、道路の維持管理業務については交通省 (MOT) 道路総局 (DRVN) が国家予算により実施している。

##### b) ホーチミン～チュンルオン区間の料金徴収権の取り込みの可能性と効果

前述のように、ホーチミン～チュンルオン区間の料金徴収権は、ベトナム政府が有しているが、この区間の料金収入につき、2012年4月13日に開催された交通省 (MOT) の省議にて、チュンルオン～ミートゥワン区間の用地買収費等に充当することが検討されている (ミートゥワン橋及びカントー橋の料金徴収についても同様)。そしてこれらを実現するために必要な首相府からの承認を得るための申請を進める旨の大臣決裁 (SO193/TB-BGTVT) がなされている。

一方、MOT は、ホーチミン～チュンルオン区間の料金徴収権を Cuu Long CIPM に対して売却することを検討している。また、MOT は、Cuu Long CIPM に対して、同区間の料金徴収権の活用によるチュンルオン～ミートゥワン区間の建設に係る資金調達スキームを策定するよう指示している。これは、BOT 法や PPP 法の枠組みにとらわれない Special Mechanism と呼ばれるもので、首相府から承認を受けることにより特別の事業スキームが認められるものである。

以上のようにホーチミン～チュンロン区間の料金徴収権の扱いは流動的であり、その中で MOT は Cuu Long CIPM に対してその活用方策について検討することを求めていることから、本調査においては、同区間の料金徴収権をチュンロン～ミートゥワン区間の BOT 事業を実施する民間事業者に付与することを、一つのオプションとして検討に加えることとした。

財務分析の前提として、民間事業者が、ホーチミン～チュンロン区間の料金徴収権を 91,570 億ベトナムドン(約 356 億円)でベトナム政府から譲渡を受け、その支払を 20 年間の分割(無利子)として仮定した場合、プロジェクト IRR はベースケースの 3.5% から 4.9% に上昇することが分かった。

尚、ホーチミン～チュンロン区間のキャッシュフロー分析については、本調査の対象外であることから、以前、BEDC より“MOF によるキャッシュフロー予測”として非公式に提供を受けたものの収入を 90% として使用した。このキャッシュフロー予測は、2012 年の交通量予測について 21,637 台/日と Cuu Long CIPM による実測値に近い値となっていることから信頼性は低くないと推測される。但し、前提条件や詳しい説明が添付されていないことから参考値としてのみ使用されるべきで、ホーチミン～チュンロン区間のキャッシュフロー分析内容について調査団は一切の責任を負わない。

## 2) ミートゥワン橋及びカントー橋の料金徴収権取り込みの効果

ミートゥワン橋及びカントー橋の料金徴収権についても、Cuu Long CIPM に対して売却することが検討されていることは前述のとおりであるが、同区間の料金徴収権が民間事業者に付与された場合には、プロジェクト IRR は、ベースケースの 3.5% から 4.9% に上昇することが分かった。

### 8.1.4 事業スコープの評価

8.1.3 において、事業費を削減する方策として区間分離による民間事業者の整備の範囲を縮小するケースについて検討した。その結果、民間事業者の整備区間をチュンロン～ミートゥワンからチュンロン～カイライへと大幅に縮小した場合においても、プロジェクト IRR は、3.5% から 8.4% へ上昇するにとどまり、未だ BOT 事業として成立するには不十分な水準であることが分かった。一方、追加的な事業収入源確保の方策として、ホーチミン～チュンロン間の料金徴収権及びミートゥワン橋及びカントー橋の料金徴収権についてもそれぞれ民間事業者に付与することを検討したが、未だ BOT 事業として成立するには不十分な水準であることが分かった。

以上より、事業費削減及び追加的な事業収入源の確保という個別の方策では、本事業の事業収益性を BOT 事業として成立しうる程度に上昇させることは困難であるといえる。そのため、以下では、事業費削減及び追加的な事業収入源の確保という両方の方策を組み合わせることを検討する。



## 8.2 事業スキームオプションの策定

8.1 で検討したとおり、チュンロンオン～ミートゥワン間の建設および運営維持管理に要する費用をその区間の料金徴収のみで賄うことは不可能であり、また、事業費削減又は追加的な事業収入源の確保という個別の方策のみでは、独立採算の BOT 事業として成立しうる水準まで収益性は改善されない。

そこで、以下では、事業費削減及び追加的な事業収入源の確保という方策を組み合わせたオプションを設定し検討する。具体的には、表 8.4 に示す 6 つのオプションを設定した(当初はオプション 1～4 までだったが、Cuu Long CIPM からの要請によりオプション 5～6 を追加した)。

表8.4. 事業費削減及び追加的な事業収入源との確保という方策を組み合わせたオプション

方策 オプション	SPC の整備 (BOT)区間	SPC への収入	政府支援
ベースケース	Trung Luong～ My Thuan	Trung Luong～ My Thuan	
オプション 1	Trung Luong～ Cai Be	Trung Luong～ My Thuan My Thuan 橋+Can Tho 橋	用地取得 Cai Be～My Thuan 間の整備
オプション 2	Trung Luong～ My Thuan	Trung Luong～ My Thuan	用地取得
オプション 3	Trung Luong～ Cai Be	ホーチミン～ Trung Luong, My Thuan 橋+Can Tho 橋	用地取得、Cai Be～My Thuan 間の整備
オプション 4	Trung Luong～ Cai Lay	My Thuan 橋+Can Tho 橋	用地取得、Cai Lay～My Thuan 間の整備
オプション 5	オプション 4 と 同じ	オプション 4 の収入 からホーチミン～ Trung Luong を除く	オプション 4 と同じ
オプション 6		オプション 4 の収入 に、NH1A に新設す る料金所 (KM1953+200)を追 加	

出典：JICA 調査団

図 8.6 は、オプション 1 における民間事業者 (SPC) の整備区間及び SPC の収入となる区間について図示したものである。具体的には、SPC は、チュンロンオン～カイベまでの区間を整備しベトナム政府がカイベ～ミートゥワン間を整備する。そしてチュンロンオン～ミートゥワン区間、そして、ミートゥワン橋及びカントー橋の料金収入を SPC の収入とするスキームである。

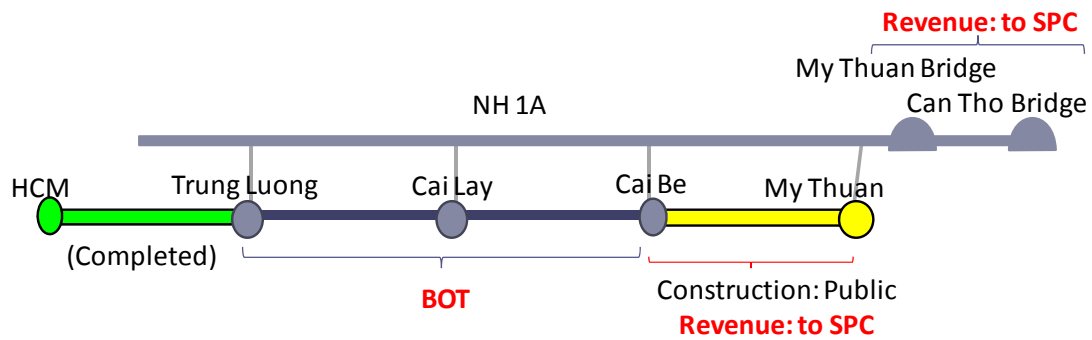


図8.6. オプション1

図 8.7 は、オプション 2 における SPC の整備区間及び SPC の収入となる区間について図示したものである。具体的には、SPC は、チュンロン～ミートゥワンの全区間を整備する。そしてチュンロン～ミートゥワン区間、ミートゥワン橋及びカントー橋、そしてホーチミン～チュンロン間の料金収入を SPC の収入とするスキームである。

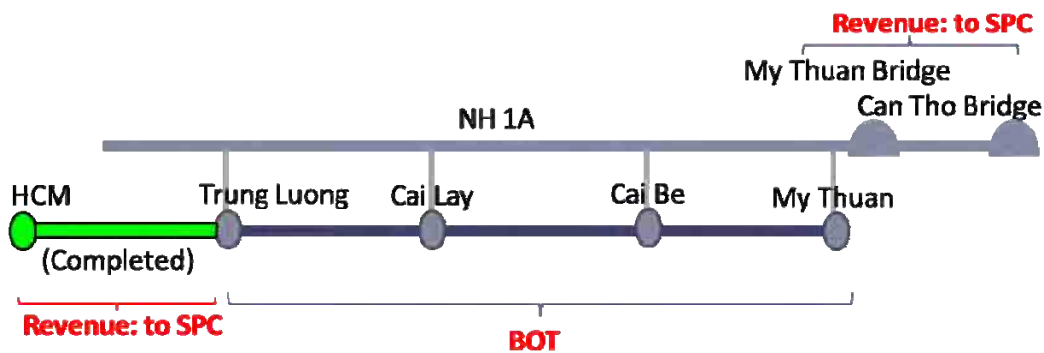


図8.7. オプション2

図 8.8 は、オプション 3 における SPC の整備区間及び SPC の収入となる区間について図示したものである。具体的には、SPC は、チュンロン～カイベまでの区間を整備しベトナム政府がカイベ～ミートゥワン間を整備する。そしてチュンロン～ミートゥワン区間、ミートゥワン橋及びカントー橋、そしてホーチミン～チュンロン間の料金収入を SPC の収入とするスキームである。

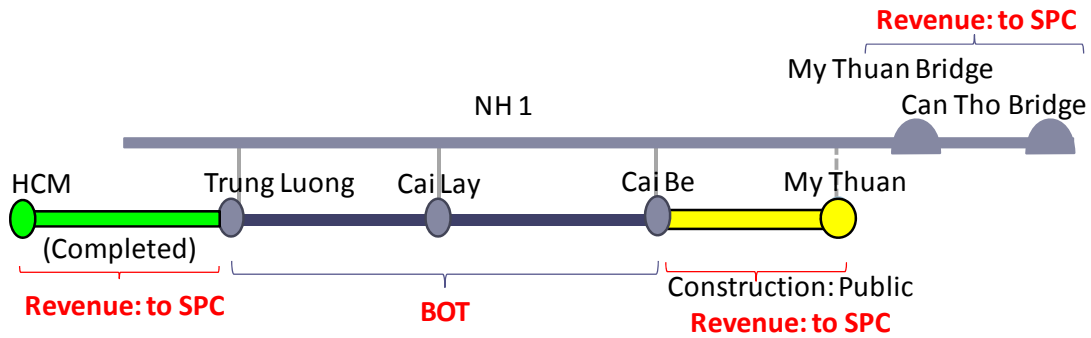


図8.8. オプション3

図 8.9 は、オプション 4 における SPC の整備区間及び SPC の収入となる区間について図示したものである。具体的には、SPC は、チュンロンオン～カイライまでの区間を整備しベトナム政府がカイライ～ミートゥワン間を整備する。そしてチュンロンオン～ミートゥワン区間、ミートゥワン橋及びカントー橋、そしてホーチミン～チュンロンオン間の料金収入を SPC の収入とするスキームである。

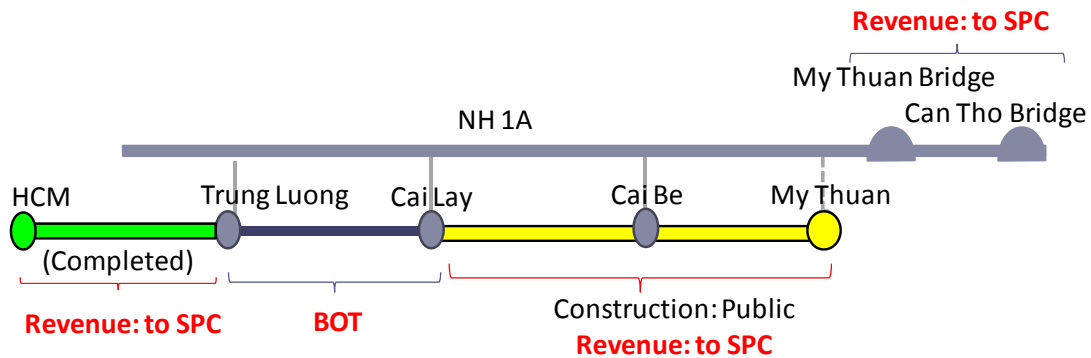


図8.9. オプション4

図 8.10 は、オプション 5 における SPC の整備区間及び SPC の収入となる区間について図示したものである。これは Cuu Long CIPM からの要請により追加したスキームでオプション 4 からホーチミン～チュンロンオン間の料金収入を除外したもの。具体的には、SPC は、チュンロンオン～カイライまでの区間を整備しベトナム政府がカイライ～ミートゥワン間を整備する。そしてチュンロンオン～ミートゥワン区間、ミートゥワン橋及びカントー橋、そしてホーチミン～チュンロンオン間の料金収入を SPC の収入とするスキームである。

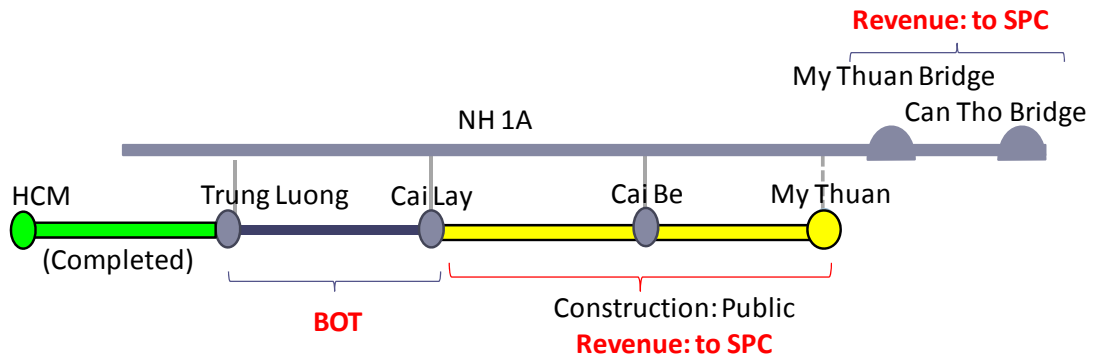


図8.10. オプション5

図 8.11 は、オプション 6 における SPC の整備区間及び SPC の収入となる区間について図示したものである。これも Cuu Long CIPM からの要請により追加したスキームで、オプション 4 に国道 1 A 号 (Km1953+200) の料金収入を追加したもの。具体的には、SPC は、チュンルオン～カイライまでの区間を整備しベトナム政府がカイライ～ミートゥワン間を整備する。そしてチュンルオン～ミートゥワン区間、ミートゥワン橋及びカントー橋、そして国道 1 A 号 (Km1953+200) の料金収入を SPC の収入とするスキームである。

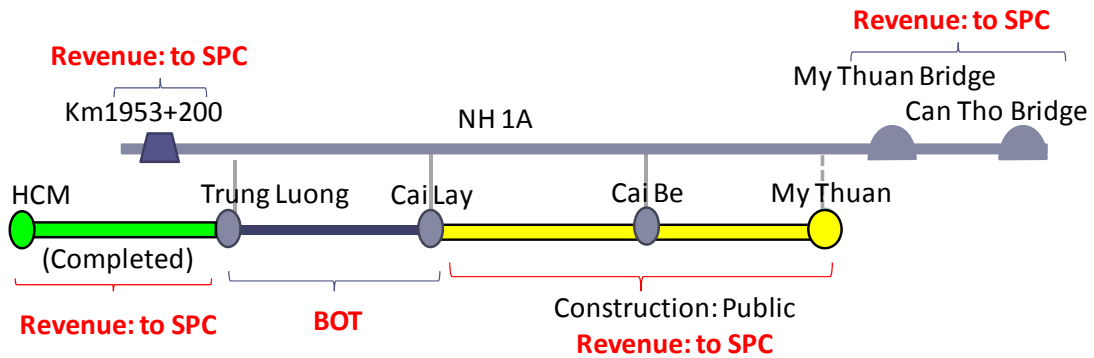


図8.11. オプション 6

### 8.3 事業スキームオプションの評価

8.2 で検討した事業スキームに対し、財務面、及びリスク面から評価を行った結果を以下に示す。

#### 8.3.1 事業スキームオプションの財務分析

##### (1) 目的

本財務分析は、8.2 で策定した 6 つの事業スキームオプションにつき、PPP 事業として成立しうるかを財務的観点から評価することを目的とする。

なお、6 つの事業スキームオプションは、その前提条件の多くがチュンルオン～ミートゥワン間を民間事業者が整備しその区間の料金収入から投資に要した費用を回収するというベースケースと共通であるため、まず、ベースケースの前提条件及び分析結果を示し、それと比較する形で前述の 6 つのオプションについて分析を行った。

##### (2) 分析手法

本事業を PPP として実施した場合に、その PPP 事業の資金調達、建設及び維持管理を行う民間事業者（特別目的会社（SPC））の事業期間中における財務状況をフィナンシャルモデルによりシミュレーションし分析・評価する。

具体的には、民間事業者の財務状況を示した財務諸表（損益計算書、貸借対照表、キャッシュフロー表）を一定の前提条件を基に事業開始時から終了時までシミュレーションする。このシミュレーションの結果を用いて、当該 PPP 事業の収益性について、プロジェクト内部収益率（Project Internal Rate of Return (PIRR)）を算定し評価する。

##### (3) ベースケースの前提条件

ベースケースに対する財務分析を行う上での前提条件を、以下に、1)事業範囲、2)事業スケジュール、3) 資金使途及び調達方法、4) 事業に要する費用、5) 事業収入、6) インフレ率の順で示す。

##### 1) 事業範囲

ベースケースにおいて想定している事業範囲は表 8.5 のとおりである。

表8.5. ベースケースにおいて想定している事業範囲

項目	事業範囲
建設区間	Trung Luong～My Thuan
運営・維持管理区間	Trung Luong～My Thuan
民間事業者の収入の対象となる区間	Trung Luong～My Thuan

出典：JICA 調査団

## 2) 事業スケジュール

本財務分析の仮定する事業スケジュール等を表 8.6 に示す。

表8.6. 本財務分析にて仮定する事業スケジュール等

事業スケジュール等	期間・年
建設期間	2014～2016年(5年間)
供用開始年(料金徴収開始年) (ホーチミン～ミートゥワンの全区間)	2017年
事業の終了年	2047年(供用開始から30年後)
物価基準年	2011年

出典：JICA 調査団

本財務分析においては、物価基準年を2011年としている。これは、本調査では、エンジニアリングに係る主な調査が2011年に完了し、道路建設に係る機材調達の価格や諸条件等が2011年の物価に基づいているためである。

なお、本事業の需要予測に影響を与える他事業の主な事業スケジュールは以下のとおりである。

表8.7. 本財務分析にて仮定する事業スケジュール等

事業スケジュール等	期間・年
HCMC Highway (Cao Lanh 橋及び Vam Cong 橋を通過する有料道路)の開通	2017年
My Thuan～Can Tho 間の開通	2020年
南部の橋(Co Chiem and Dai Nghai)の完成	2030年

出典：JICA 調査団

## 3) 資金使途および調達方法

以下に資金使途および調達方法について示す。

## a) 資金計画

表 8.8 は、SPC を設立して PPP によりチュンルオンからミートゥワンまでの区間の高速道路を整備した場合に想定される資金方法を示したものである。<sup>27</sup>

<sup>27</sup> 本事業では将来の交通量の増加を見越して、道路の車線拡張(両側4車線を同6車線へ拡張)を検討している。当初より6車線分の用地買収を行うが、建設コストを抑えるために初期段階は4車線でスタートする。その後、交通量が増加する時期(2030年頃と想定)を見越して3年前から拡張工事を実施する。その際の拡張工事費用については、本事業からの収益で賄うこととして新規借入は想定していない。

尚、車線拡張となる2030年は、既にBOT営業期間が13年と約半分が経過している。財務的には、残りの期間で十分な収益性を確保しつつ拡張工事費を回収することは難しい。拡張工事に伴い道路施設の耐用

本事業の高速道路建設に要する資金の30%を投資家による出資から、残りの70%及び建中金利 (IDC: Interest During Construction) を金融機関からのプロジェクトファイナンスにより調達すると仮定している。なお、出資については、ベトナム系企業及び日系企業の共同出資を想定している。

表8.8. 本事業に係るSPCの資金使途及び調達方法

資金需要	金額 (VND bil)	資金供給	金額 (VND bil)	%
高速道路建設	25,736	融資	18,015+IDC	70%+IDC
		出資	7,721	30%
合計	25,736+IDC	合計	25,736+IDC	100%

注) IDC: Interest During Construction (建中金利)

出典: JICA 調査団

#### b) 資金使途

本事業のSPCが建設を計画しているチュンロン～ミートゥワン区間の高速道路につき、初期投資の概算値を表8.9に示す。

表8.9. Trung Luong～My Thuan 間の初期投資

項目		費用(VND bil)
現地通貨	建設費 <sup>28</sup>	9,680
	用地取得	2,267
	設備費等	981
	VAT	1,569
外貨	建設費	5,135
	設備費等	580
価格予備費(インフレ)		5,010
計		25,222

出典: JICA 調査団

※第6章では2011年基準価格で議論が進められたが、本章の財務分析に際してはインフレ考慮後の金額とする。

※用地買収に係る費用(計 VND 2,267 Bil)は、ベトナム政府が負担する方向で検討中である。

※SPC設立費、建設期間中のSPC運営費は設備費等に含まれる。

※以上の費用は、物価基準年(2011年)の物価を基準としており、実際のシミュレーションでは、毎年の物価上昇率を反映させて用いている。

年数も延長されるので、BOT期間が終了して道路施設を政府に返還した後も長期間にわたって便益が生じることとなる。従って、BOT期間の終了後の便益に見合う金額について拡張工事費に対する政府補助金またはBOT期間の延長が認められなければ、追加投資を行う経済合理性は認められないこととなる。

<sup>28</sup> 本事業の総額 VND 28,398 bil に対して距離は 54.3km なので、1km 当たりの平均建設コストは VND523 bil/km (約 US\$25 mil/km) となる。最近の調査で、ベトナムの高速道路は他国(中国 US\$6mil/km, 米国 US\$8mil/km)に比較して割高であるとの指摘がある。しかし、本事業はメコンデルタの軟弱地盤に建設する高速道路でもあり、工法や仕様も全く異なる条件でのコスト比較は合理的でない。このような割高コストとの批判の一方で、逆に今年2月に営業を開始したホーチミン～Trung Luong 高速道路で手抜き工事に対する批判も現地のマスコミを賑わしている。これら両方からの批判を踏まえて、本調査団では無駄な費用を排除して必要な投資に振り向けるよう厳密に精査しており、適正な建設コストを算出している。

## c) 融資条件

本事業のキャッシュフロー予測において融資条件を、表 8.10 のように想定した。なお、同条件は、今後、関係機関との調整により具体的な設定値が決まっていくものであり、今後引き続き検討することを要する。

表8.10. 融資条件の概要

項目	設定値
金利	3%
融資期間	25年
据置期間	5年
アップフロントフィー	徴収しない
返済方法	元金均等
為替リスク	毎年の金利及び元本返済額の35% <sup>29</sup>

出所：JICA 調査団

## 4) 事業に要する費用

本財務分析においては、事業に要する費用を大きく a) 運営・維持管理に要する費用及び、b) 税金に要する費用に分類した。以下、分類ごとに、その概要及び算定根拠を示す。

## a) 運営・維持管理に要する費用

本事業において民間事業者が運営することを予定しているチュンルオン～ミートゥワン間の年間の維持管理に要する費用を表 8.11 に示す。

<sup>29</sup> ベトナムドンと日本円の為替レートは、リーマンショック以降、円高が続いているものの、為替リスクについては昨年からの経済改革(Resolution 11)に基づく為替安定化政策が奏功して為替が比較的安定している。「ベ」国当局の見解によると、特に、インフレ抑制の効果が表れてきた今年1月以降は為替レートも改善・安定しているため、将来的には為替リスクを過度に心配する必要がないとしている。将来の為替リスクを予想することは極めて困難であり、本事業においては、過去に財務省として為替リスクのプレミアについての公式な見解も出ていないことから、近隣諸国の為替リスクプレミアムの相場も参考に設定した。例えばインドネシアの場合、地方政府に ODA をルピア建てで転貸する場合には、5.02%が上乗せされている。円建てで転貸する場合には 0.35%を手数料として徴収しているため、差額の約 4.6%を為替リスクプレミアムとしてみている。本事業においては、以上の為替リスクプレミアムのレベル感も参考設定した。また、実際的为替リスクは、元金の支払い時に発生することから、インドネシアのように単純に借入残高に対する金利に上乗せするのではなく、毎年の借入金返済額及び金利支払い額に対して 35%を上乗せすることとした。これは、リスクプレミアムの支払い総額は、金利に 4.5%上乗せしたのと同レベルとなる。



表8.11. Trung Luong～My Thuan 区間の年間維持管理費

費目	費用 (VND Bil/年)	摘要
維持管理費	13	道路施設の維持管理費
運営費	73	料金所等の運営費
ITS 関連費	9	ITS 関連の維持管理費用
	721	ITS 設備更新費 (13年に一回)
SPC 運営費	41	人件費、事務所経費等

出典：JICA 調査団

※本財務分析上は、HCM～Trung Luong 間、KM953+200、及び My Thuan 橋の維持管理及び運営は既存のオペレーターが継続して実施することを前提とし、本事業の民間事業者の業務の範囲外とした。

※以上の費用は物価基準年 (2011年) の単価であり、シミュレーションを行う際には物価上昇を考慮した上で計算している。

※維持管理費は、以上の毎年発生する費用に加えて5年、10年等の定期的な設備更新に伴う費用が発生し、シミュレーション上反映している。

## b) 税金に要する費用

本事業に係る主な税金としては、法人税及び付加価値税 (VAT) があげられる。以下にその概要と本財務分析での対応方法を示す。

### 法人税

本事業に適用されるベトナム国における法人税の概要及びその優遇措置について表8.12に示す。同表の No.3 及び No.4 の優遇措置は、通常問題なく許可が下りるとされているため、本財務分析においては、同優遇措置が適用されることを前提としてシミュレーションを行った。

表8.12. 本事業に適用される法人税法の概要

No.	関連規定	根拠法令
1	標準税率：25%	法人税法 <sup>30</sup> 10.1
2	欠損金の繰り入れ期間：5年間	法人税法 16.1
3	操業開始後(売上計上の初年度)の15年間は低減税率 10%	法人税法 13.1～6
4	以上の減税の他、当初4年間は支払税額を100%免除、その後9年間は支払税額を50%免除する。	法人税法 14.1～3
5	減価償却期間については、本事業が BOT 法の適用を受けることから、全ての資産の償却期間を BOT 事業の終了時までの期間とする	減価償却規則 (12.1) <sup>31</sup>

出典：JICA 調査団

\*以上の法人税の減免措置の結果、操業開始後の法人税は、操業開始年～4年目：0%、5年目から13年目：12.5%、14年目～15年目：10%、16年目以降：25%となる。

<sup>30</sup> 法人税法: Law on Enterprise Income Tax (No. 14/2008/QH12)

<sup>31</sup> 減価償却規則: Circular guiding regime on management, use and calculation of depreciation of fixed assets (No. 203-2009-TT-BTC)。なお、BOT以外の通常の事業において道路の減価償却年数は最長20年となっている。

付加価値税(VAT)

本事業に付加される VAT の概要及び高速道路料金等との関係を表 8.13 に示す。

表8.13. 本事業に適用される VAT の概要

No.	概要	根拠法令
1	標準税率：10%	付加価値税法 <sup>32</sup> 8.3
2	高速道路料金は VAT の課税対象で内税方式	付加価値税法 7.1 j 等
3	民間事業者は、高速道路の利用者から預かった VAT を税務当局に納付する際に、O&M 費等で SPC が負担した VAT を控除した差額のみを納付	
4	O&M 費等について VAT の課税対象で内税方式。但し、支払給与のように明らかに VAT の課税対象でない費用が含まれているので、各年の費用の 70%相当額が VAT 課税対象取引と想定 <sup>33</sup>	
5	施設整備費については、外貨部分については非課税、内貨部分については課税。	Cuu Long CIPM へのヒヤリングに基づく

出典：JICA 調査団

## 5) 事業収入

本事業の収入は、チュンルオン～ミートゥワン間の高速道路の利用者からの料金収入を想定している。

## a) 交通需要予測との連動方法

事業収入の算定にあたっては、本調査において見直した交通需要予測に対して、高速道路料金を乗じて計算している。この交通需要予測は、第 5 章にて詳述のとおり、交通需要シミュレーションプログラムである STRADA を用いて通行料金等の前提条件が変更された場合の需要の変化など 6,720 通りのケースについて交通需要を予測している。本財務分析においても、以上の交通需要予測に連動すべく、例えば、財務モデル上、通行料金が値上げされた場合には、それに応じて交通需要も自動的に調整されるモデルとしている。

## b) 高速道路利用料金の設定

高速道路利用料金については、車種により 9 段階で設定されている。なお、需要予測は、乗用車換算台数 (PCU : Passenger Car Unit) (例えば、乗用車は 1 PCU に対して小型バスは 1.5PCU) で算出されているため、料金算定にあたっては、PCU を基準として設定している。

本財務分析においては、高速道路利用料金を 1 PCU、1km あたり 1,000 ドンと設定し

<sup>32</sup> 付加価値税法：Law on Value-Added Tax No. 13/2008/QH12

<sup>33</sup> TEDI(Transport Engineering Design Incorporated)の F/S レポートにおいても同様の取り扱いがなされている。

ている。これは、本事業に隣接するホーチミン～チュンルオン間で、2012年2月より設定されている料金であり、ベトナム政府側へのヒヤリングにて、本事業においても適用される予定であることを確認したものである。

将来に亘る料金の値上げについては、2009年7月28日付けベトナム国財務省通達 (Document No.77 / BC-BTC)に基づき、5年毎に30%の値上げが承認されるものと想定している。

## 6) インフレ率

まず、外貨分については、建設コストの外貨分の調達先の大半が日本であると仮定して0%と設定した。

ベトナム国内のインフレに関しては、2002～11年の平均インフレ率は約9.6%と高水準で推移しており、とりわけ国際商品価格の高騰と世界的な金融危機を受けて2008年は年平均23.1%、2011年も18.6%に達する等、高インフレの懸念も少なくない。このような状況で、インフレ率を予想するのは非常に難しいが、現時点でベトナムのインフレ率について最も長期間の予想を公表している Economic Intelligence Unit の予測値である年8.4%(2012-15年)を採用して、その後は5年毎に適宜逡減して2026年以降は年6.5%と想定した(表8.14を参照)。

表8.14. 本財務分析におけるインフレ率の設定値

期間	インフレ率	摘要
2012 - 2015	8.4%	Economic Intelligence Unit による予想値
2016 - 2020	7.5%	以下5年ごとに逡減すると想定
2021 - 2025	7.0%	
2026 - 2030	6.5%	
2031 - 2035	6.5%	
2036 - 2040	6.5%	
2041 - 2045	6.5%	
2046 - 2050	6.5%	

出典：2012～2015はEconomic Intelligence Unit、それ以降はJICA調査団

尚、このインフレ率は、初期の建設コスト及び将来の車線拡幅工事費、毎年のO&M費等の費用項目にのみ影響するものとし、高速料金体系については直接影響を及ぼさないことを想定した。

高速料金体系の値上げについては、前述のように2009年7月28日のMOF通達 (Document No.77 / BC-BTC)に基づいて5年毎に30%値上げ<sup>34</sup>すると仮定した。

<sup>34</sup> この料金値上率は、年平均成長率 (Compound Average Growth Rate : CAGR) で年5.4%となり、インフレ率と比して不十分なレベルである。

#### (4) ベースケースの財務分析の結果及び評価

(3)で示した前提条件を基に行った財務分析の結果、Project IRR は 3.5%となった。Project IRR については、BEDC の行った F/S が約 12%であったのに対して、需要予測等の見直しの結果、大幅に下がる結果となった。現在ベトナム国内の金融市場の現況やソフトローンのオンレンディングレート等から勘案すると、Project IRR のハードルレートは 15%程度が要求される場所、本事業の収益性は極めて低いことが明らかとなった。

以上から、ベースケースについて PPP 事業として実施することは、財務的に極めて困難である。

#### (5) ベースケースの財務分析結果を受けたオプションの財務的検討

(4)より、ベースケースを PPP 事業として実施することは財務的に極めて困難ということが明らかとなったため、本章 8.2 で本事業の採算性を向上させ、本事業の実施が可能となるオプションにつき検討している。以下に 8.2 であげたオプションにつき財務的評価を行った結果を示す。

##### 1) 民間の整備区間・収入区間のオプションの財務的検討

本事業の収益性を向上させることを目的として、民間事業者の整備する高速道路の区間の短縮、及び民間事業者の収入とすることができる高速道路の区間の拡大について 6 つのオプションを設定し、それぞれについて収益性を確認するため財務分析を行った。

##### a) 民間の整備・収入区間のオプションの設定

表 8.15 が示すように、オプション 1 は、ベースケースから民間事業者が整備する高速道路の区間を一部短縮（カイベ～ミートゥワン間）したケースである。オプション 2 は、整備区間はベースケースと同じとしつつ、民間事業者の収入となる区間を拡大（HCMC・チュンロン、ミートゥワン橋）したケースである。オプション 3 は、民間事業者の収入となる区間をオプション 2 と同様に拡大し、更に整備区間を一部短縮（カイベ～ミートゥワン間）したものである。オプション 4 は、オプション 3 に更に整備区間を大幅に短縮（カイライ～ミートゥワン間）したものである。更に、Cuu Long CIPM からの要請により追加されたスキームであるオプション 5 は、オプション 4 から HCM～チュンロン間の料金徴収権を削除したもの。最後のオプション 6 は、オプション 4 に、併設されている国道（Km1953+200）の料金徴収権を付与するものである。

表8.15. 各オプションにおける民間事業者が建設を行う区間と料金徴収対象区間

オプション		区間	HCM Trung Luong	～ Trung Luong ～ Cai Lay	Cai Lay～ Cai Be	Cai Be ～ My Thuan	My Thuan + Can Tho 橋	NH1A (Km1953+200)
ベース ケース	建設区間							
	料金収入区間							
オプション1	建設区間							
	料金収入区間							
オプション2	建設区間							
	料金収入区間							
オプション3	建設区間							
	料金収入区間							
オプション4	建設区間							
	料金収入区間							
オプション5	建設区間							
	料金収入区間							
オプション6	建設区間							
	料金収入区間							

出典：JICA 調査団

※太枠で囲まれた区間 (Trung Luong～My Thuan) が、本事業に関連して民間若しくは公共が新設する部分である。

※色がついている箇所が、民間事業者の業務範囲 (上段) 及び料金徴収権を有している範囲 (下段)

## b) 民間の整備・収入区間のオプションの前提条件

前述のようにオプション1, 3, 4, 5, 6においては、民間事業者の整備する高速道路の区間を短縮するが、以下に、それぞれのオプションに対応する高速道路の初期投資、年次操業費及び事業収入の前提条件を示す。いずれのオプションについても、維持管理業務の範囲は同じであるため、維持管理費については、全てのオプションについて同額となっている。

表8.16. 各オプションの初期投資、運営維持管理費及び料金収入 (VND bil)

	ベース ケース	オプション1	オプション2	オプション3	オプション4	オプション5	オプション6
初期投資	25,222	15,630	25,222	15,630	8,715	8,715	8,715
運営維持 管理費 (操 業開始年 次)	230	230	230	230	230	230	230
料金収入 (操業開 始年次)	372	372	755	755	755	606	883

出典：JICA 調査団

※運営維持管理費には、O&M費・修繕費及びSPC運営費等を含む。各費用の内訳及び各年次の金額については、6.3章を参照(但し、インフレ考慮前)のこと。

前述のように、オプション2, 3, 4, 5, 6においては、徴収した料金が民間事業者の収入となる高速道路の区間を、ベースケースであるチュンルオン～ミートゥワンから拡大し、ホーチミン-チュンルオン (オプション5は除く)、ミートゥワン 橋とカントー橋、それに NH1A (Km 1953+200) (オプション6のみ) からの料金収入を追加することを想定している。以下に各追加収入の概要を示す。

#### ホーチミン～チュンルオン区間の料金収入

2012年2月から供用を開始しているホーチミン～チュンルオン区間の運営から発生するキャッシュフロー(料金収入から運営コストを差し引いた利益)を本事業を実施する民間事業者に付与することをオプションとして検討した。

なお、ホーチミン～チュンルオン区間の料金徴収業務 (政府の代行) は、現在、チュンルオン～ミートゥワン区間の事業実施について交通省からアサインされている **Cuu Long CIPM** が行っている。<sup>35</sup>そして、徴収された料金は、ベトナム国家銀行 (State Bank of Vietnam) に納付されている。

ホーチミン～チュンルオン区間の将来に渡るキャッシュフロー予測に際しては、BEDCより情報提供を受けた TEDI の F/S レポート (2010年6月付け) の予想値をそのまま採用している。<sup>36</sup> なお、同レポートは、2036年までの予想値までしか算定していないため、本財務分析においても、2037年以降のキャッシュフローは考慮していない。

#### ミートゥワン 橋及びカントー橋からの料金収入

ミートゥワン橋及びカントー橋からの料金収入を民間事業者の収入とする。なお、両橋の供用が開始され既に料金徴収が始まっているところ、そこでの料金体系における車種区分は、通常的高速道路の料金体系の区分と少し異なっている。本来、各橋独自の料金体系に基づいて料金収入を予測すべきであるが、将来交通量予測において STRADA を使用する際に、簡易的に料金額が同等となるようにミートゥワン橋については高速道路の1kmあたりの料金の10倍、カントー 橋については15倍とした料金水準を適用しており、本財務分析においてもそれと同様の設定としている。

<sup>35</sup> **Cuu Long CIMP** に対するヒヤリングによると **Trung Luong～My Thuan** 区間のコンセッションは、2011年末に BEDC から交通省に返上され、現在、交通省が保有しており、**Cuu Long CIPM** は交通省からのアサインにより同区間の事業実施を進めているとのことである。

<sup>36</sup> "Construction Investment of Trung Luong – My Thuan Expressway Project～Stage: Study for construction investment～Volume 1 : Study Report, June 2010"。なお、この同 FS におけるキャッシュフロー予測は保守的な交通需要予測に基づいており、例えば 2012 年の HCMC-Ben Luc 区間で 22,600 台 (2012 年 3 月の実測値は約 27,000 台) で、TEDI による極端に楽観的な予測値 67,000 台に比べて信頼性が高いと考えられる。

## c) 民間の整備・収入区間のオプションの財務分析の結果

各オプションに対して財務分析を行った結果を表 8.17 に示す。また、参考値として料金水準を 1,300VND/km(2012 年価格、その後 5 年毎に 30%値上げ)に値上げたケースも示す。

表8.17. 各オプションの財務分析の結果

	Project IRR	
	1,000VND/km	1,300VND/km (参考)
ベースケース	3.5%	5.1%
オプション 1	7.2%	9.6%
オプション 2	6.2%	7.6%
オプション 3	8.9%	11.0%
オプション 4 <sup>37</sup>	12.8%	14.9%
オプション 5	10.4%	12.7%
オプション 6	13.7%	15.8%

出典：JICA 調査団

## d) 民間の整備・収入区間のオプションの財務分析結果に対する評価

民間の整備区間及び収入対象区間を各オプションに対して行った財務分析の結果、いずれのオプションにおいても収益性が一定程度改善されることが分かった。もっとも、オプション 1 から 5 については、未だ Project IRR は 15%以下であり本事業を PPP として実施する上では収益性が不十分である。オプション 6 については、料金設定が 1,300VND/km の場合、Project IRR が 15%を超えているが、国道 1 A 号(Km1953+200)の料金収入を追加することを前提としたケースであり、ベトナム国政府へのヒヤリングによると現実性が極めて低い。また、昨今のヨーロッパ金融危機のあおりを受け、民間投資家は一般的に投資に対して極めて慎重になっており、表面的なハードルレートを達成するだけでは不十分というのが現状である。需要リスクや料金値上げが遅延するリスク等を勘案すると未だ、不十分な収益水準であると言わざるを得ない。<sup>38</sup>

また、「ベ」側 MOT から検討事項として、整備を何年遅らせることで BOT/PPP による高速道路の整備が可能となるか要請を受けた。このように整備時期を遅らせて交通

<sup>37</sup> オプション 4 は、ホーチミン～チュンロン区間の運営から発生するキャッシュフロー(料金収入から運営コスト及び建設費相当額の政府への支払いを差し引いた利益)を本事業を実施する民間事業者に付与することを前提としているが、建設費相当額の政府への支払いをせずに、料金から運営コストを差し引いた額を付与した場合、プロジェクト IRR は、18% (1,000VND/km の場合) となる。

<sup>38</sup> なお、オプション 1 から 6 のいずれの場合においても、実現可能性が低いため、感度分析を行っていない。

需要が伸びるのを待つアプローチは、経済分析にて一般的に用いられるが、民間投資が前提となる BOT/PPP 案件の財務分析には馴染まない。なぜなら、経済分析ではインフレを考慮しないため、建設コストが増加せず経済成長を前提に交通需要が伸びることを想定すれば、整備を遅らせることで必ず Economic IRR が基準値 12% を超過することになる。しかし、財務分析では経済成長と同時にインフレや為替レートも大きく変動するため、整備時期を遅らせることは必ずしも目標とする Project IRR を達成するとは限らないからである。

#### (6) オプションの財務的検討の結果を受けた代替案 (O&M)

前述のように、BOT 方式をベースとして、民間事業者の整備の範囲や収入の対象となる料金徴収区間の拡大のオプションの場合においても、必ずしも PPP 事業として十分な収益性が見込まれないため、BOT 方式以外の PPP の形態について検討した。実現の可能性のある PPP スキームとして挙げられた O&M オプション (Option 7) のスキームに対する財務分析を行った結果を示す。

##### 1) Option 7 の事業範囲

チュンルオン～ミートゥワン区間の道路整備については、ITS や料金所といった一部の施設を除いて、ベトナム政府が整備する。民間事業者は、ITS 等の一部施設を整備するとともに、事業期間中においてチュンルオン～ミートゥワン間の道路の運営維持管理業務を行う。Option 7 において民間事業者の事業範囲を表 8.18 に示す。

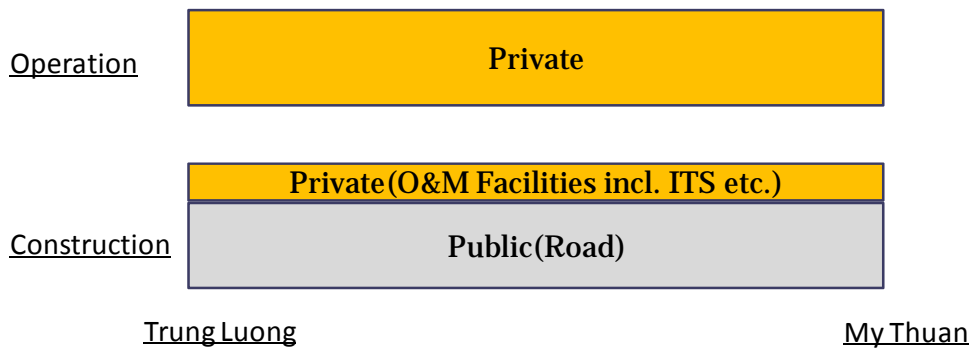
表8.18. Option7の民間事業者の事業範囲

項目	事業範囲
施設整備	Trung Luong～My Thuan 間の ITS 設備、料金所、管理棟の整備及び整備用車両の調達
運営・維持管理	Trung Luong～My Thuan 間の運営・維持管理及び料金徴収代行業務

出典：JICA 調査団

図 8.12 は、Option 7 の官民の事業範囲のイメージを示したものである。



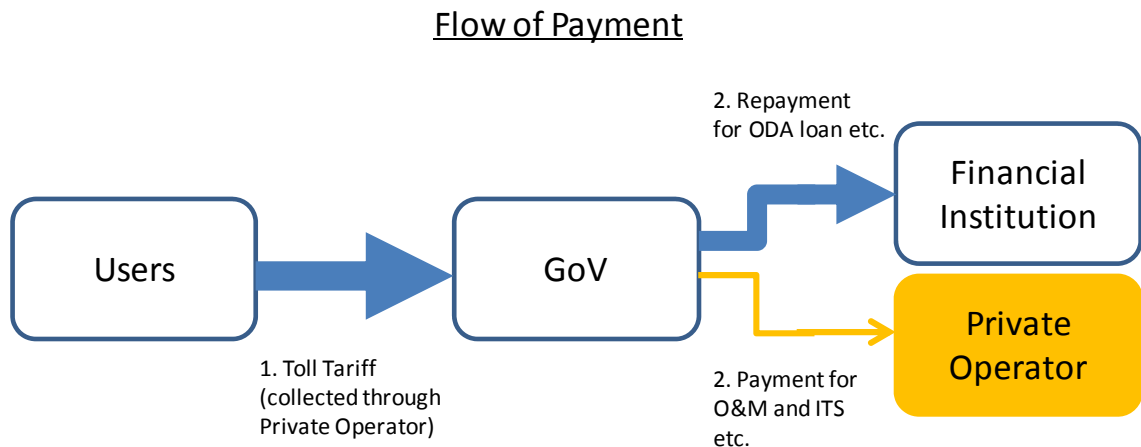


出典：JICA 調査団

図8.12. Option7の官民の事業範囲のイメージ

## 2) 料金収入のフロー

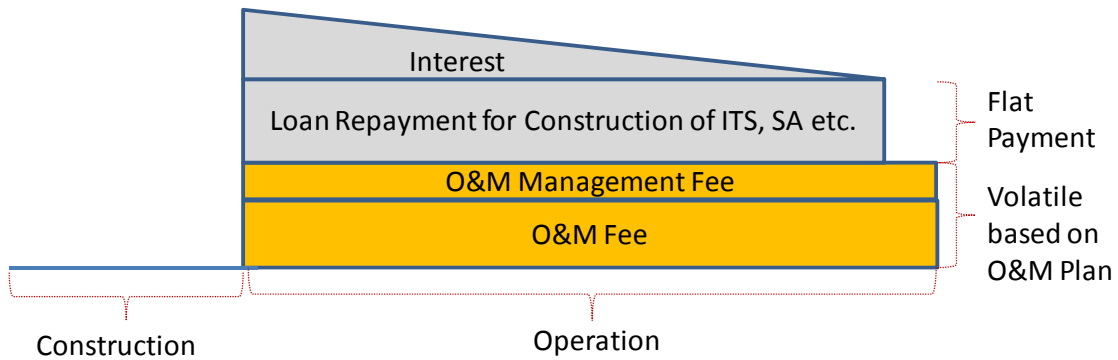
チュンルオン~ミートゥワン間の料金収入は、民間事業者が代行して徴収するものの、全額、ベトナム国政府に収められる。ベトナム国政府は、民間事業者に対して、施設整備費相当額について、事業期間中において割賦により支払う（割賦手数料を含む）。そして、運営維持管理費相当額については、実際に想定される維持管理費にコミッションを加えた額をベトナム国政府が民間事業者に毎年支払う。図 8.13 は Option 7 の料金収入のフローのイメージを示したものである。



出典：JICA 調査団

図8.13. Option7の料金収入のフローのイメージ

図 8.14 は Option 7 の民間事業者への支払いのイメージを示したものである。



出典：JICA 調査団

図8.14. Option7の民間事業者へ支払いのイメージ

3) Option 7 に対する財務分析の前提条件

Option 7 において民間事業者行う施設整備及び運営維持管理に要する費用を表 8.19 に示す。また、同スキームにおいて政府の行う施設整備費を表 8.20 に示す。

表8.19. Option7において民間事業者の行う施設整備費及び運営維持管理費

	項目	費用(VND Bil)	摘要
施設整備費	ITS 関連費用	734	Traffic Management System, toll Collection System, Communication Network System, Electrics Facility を含む
	料金徴収施設、管理棟等	171	
	維持管理車両	53	
	合計	957	
運営・維持管理費※	O&M 費		表 8.16 と同じ
	O&M マネージメント費		O&M 費の 21%
	割賦手数料		割賦残高の 15%

出典：JICA 調査団

表8.20. Option 7 において政府の行う施設整備費

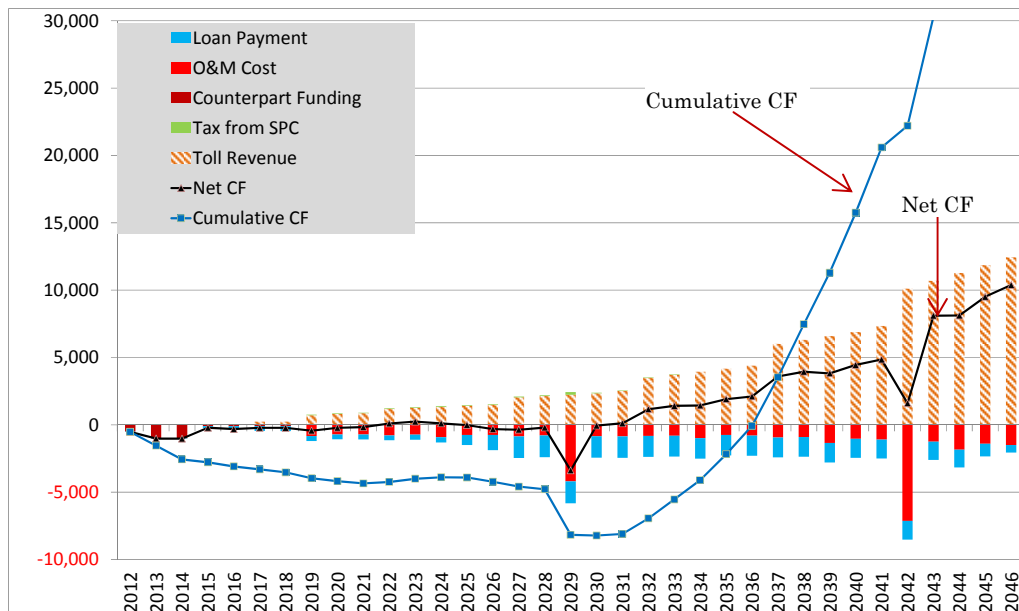
	項目	費用(VND Bil)	摘要
施設整備費	土地取得費	2,267	
	建設費	14,580	
	その他	774	
	VAT	1,569	
	合計	19,190	

出典：JICA 調査団

#### 4) Option 7 の財務分析の結果及び評価

以上に挙げる前提条件を基に、財務分析を行った結果、民間事業者の Project IRR は、15%となった。なお、同 IRR は、ベトナム政府側が民間事業者に対して定期的に支払う O&M マネージメント費及び割賦手数料の料率によって決まる。そのため、ベトナム政府の支出が増えれば Project IRR が高くなるという関係にある。

下図 8.15 は、Option 7 の場合の、ベトナム政府の事業収支を示したものである。事業収支 (Net CashFlow) は用地取得費等の支払いを除いて、当初は若干の赤字が続き、2030 年からは、大幅の黒字となることが分かった (ITS 設備の更新を行う 2029 年を除く)。<sup>39</sup>



出典：JICA 調査団

図8.15. Option 7 の政府の収入及び支出

#### 5) Option4&5 と Option 7 の比較

Option4&5 と Option7 について、VFM(Value for Money)の観点からライフサイクルにおける政府の総収入から総支出を引いた額を比較した結果を表 8.21 に示す。Option 7 の方が Option4&5 の場合と比して、ライフサイクルで約 1.7 兆ドンほど政府の純収入が多くメリットが高いことが分かった。

<sup>39</sup> なお、2037 年以降の料金収入が大幅に減っているのは、ホーチミン～チュンルオン区間のキャッシュフロー予測の基礎となっている TEDI 作成の F/S レポートが 2036 年までの算定までしか行っていないため、本財務分析においても 2037 年以降の同区間のキャッシュフローを含めていないからである。

表8.21. Option4&5 と Option7の政府の純収入の比較

(Present Value, VND Bil)

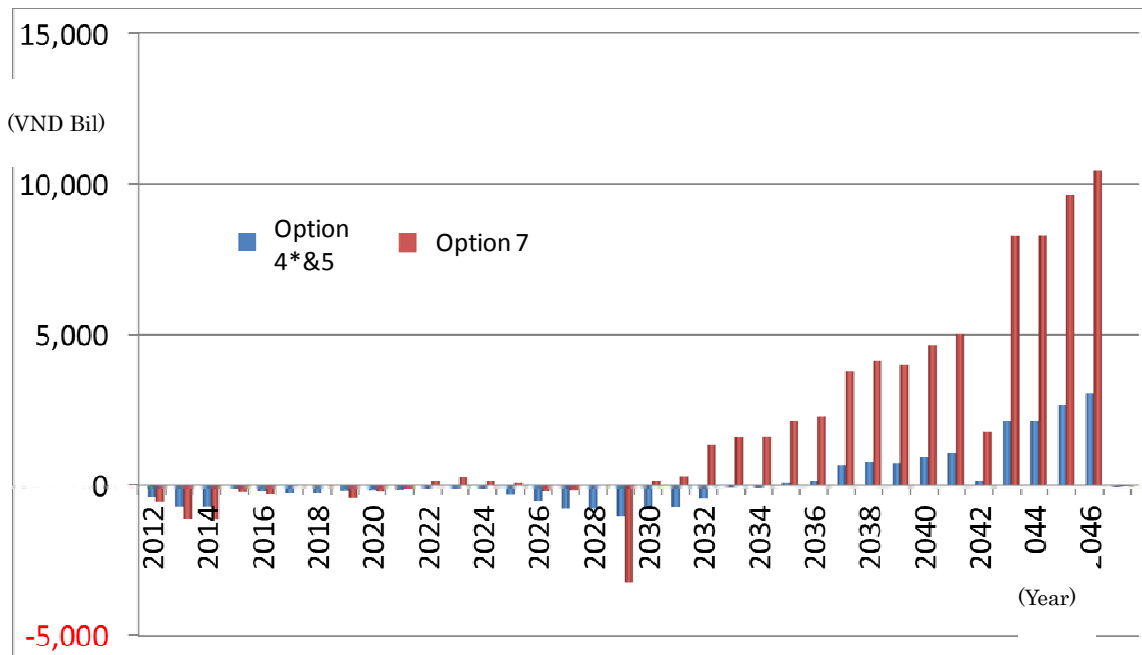
Items		(I) Option 4*&5	(II) Option 7
Inflow	Toll Revenue	0	8,287
	Tax from SPC (VAT + Income Tax)	1,290	174
	Total (A)	1,290	8,461
Outflow	Land Acquisition etc.	1,394	2,150
	Loan payment	2,589	3,732
	O&M cost	0	3,584
	Total (B)	3,983	9,466
Net Cash Flow (A) - (B)		-2,693	-1,006
Difference (II)-(I)			1,687

Discount Rate = 12%,

\* Since option 7 does not include the revenue from HCMC-TL, the revenue from HCM-TL was subtracted from Option 4 also for equal footing.

出典：JICA 調査団

下図 8.16 は、Option4&5 及び Option7 の政府の事業収支をライフサイクルで示したものである。Option7 については、事業期間の後半から政府に多くの収益が見込まれる。



\* Since option 7 does not include the revenue from HCMC-TL, the revenue from HCM-TL was subtracted from Option 4 also for equal footing.

出典：JICA 調査団

図8.16. Option4&5 と Option7の政府の事業収支の比較

## 6) Option7 の政府の事業収支

Option7 の場合の政府の事業収支を表 8.22 に示す。

表8.22. Option7 の政府の事業収支

							(VND Bil)
	Toll Revenue	Tax from SPC	Counterpart Funding	O&M Cost	Loan Payment	Net CF	Cumulative CF
2012	0	0	-496	0	-26	-522	-522
2013	0	0	-992	0	-27	-1,019	-1,541
2014	0	0	-996	0	-26	-1,022	-2,563
2015	0	0	-96	0	-120	-216	-2,779
2016	0	0	-96	0	-213	-309	-3,088
2017	234	0	-96	0	-355	-217	-3,305
2018	234	0	-96	0	-360	-222	-3,528
2019	716	49	0	-831	-366	-433	-3,960
2020	810	46	0	-707	-366	-218	-4,178
2021	867	45	0	-710	-366	-164	-4,342
2022	1,201	47	0	-779	-366	102	-4,240
2023	1,275	60	0	-721	-373	242	-3,998
2024	1,349	63	0	-907	-392	113	-3,885
2025	1,423	57	0	-738	-754	-12	-3,898
2026	1,498	56	0	-748	-1,120	-314	-4,211
2027	2,045	58	0	-844	-1,616	-356	-4,567
2028	2,143	53	0	-774	-1,618	-196	-4,763
2029	2,241	201	0	-4,196	-1,622	-3,376	-8,140
2030	2,339	52	0	-837	-1,604	-51	-8,191
2031	2,513	51	0	-860	-1,586	118	-8,073
2032	3,493	39	0	-808	-1,567	1,157	-6,916
2033	3,719	39	0	-799	-1,549	1,409	-5,507
2034	3,946	0	0	-978	-1,531	1,436	-4,071
2035	4,172	0	0	-747	-1,512	1,913	-2,158
2036	4,398	0	0	-795	-1,494	2,109	-49
2037	6,012	0	0	-934	-1,476	3,602	3,553
2038	6,306	0	0	-902	-1,458	3,946	7,499
2039	6,600	0	0	-1,341	-1,439	3,820	11,320
2040	6,894	0	0	-1,023	-1,421	4,450	15,770
2041	7,339	0	0	-1,090	-1,403	4,847	20,617
2042	10,119	0	0	-7,129	-1,384	1,606	22,223
2043	10,698	0	0	-1,236	-1,360	8,102	30,326
2044	11,276	0	0	-1,837	-1,322	8,117	38,443
2045	11,855	0	0	-1,402	-942	9,511	47,954
2046	12,433	0	0	-1,493	-558	10,382	58,337
2047	0	0	0	0	-43	-43	58,293
2048	0	0	0	0	-22	-22	58,271

出典：JICA 調査団

### 8.3.2 民間投資の見込みとリスク分析

前述の各オプションにつき、リスクの分析を行った。プロジェクト・リスクの分析は、インタビュー（民間投資家、弁護士、金融機関、政府機関、Cuu Long CIPM）及び団内におけるエンジニアリング・環境・財務専門家とのブレインストーミングを経て決定された。

本項目では各リスクに対し、リスクの評価及びアロケーションについて分析をしている。民間投資を呼び込むためには適切なリスク・アロケーションが必要であり、リスク項目毎にリスクの理由を考え、民間と政府のどちらがよりリスクをコントロールできる立場にあるかを判断し、リスク配分を検討している。リスク・アロケーションについては表 8.23 にて結果とその理由をまとめている。

#### (1) プロジェクト設計・建設・O&Mに係るリスク

##### 1) 用地取得リスク：高、政府配分（リスク判断、リスク配分）

「ベ」国においては、土地の所有権は政府に属するため、土地の使用権が与えられる。用地取得コストは、この使用権の購入および住民移転に関わるコストのことである。いずれのオプションにおいても用地取得が必要とされるが、直近の推計では約 455 世帯（インターチェンジ部除く）が移転を余儀なくされ、地域の人民委員会による用地取得交渉が容易ではないことが予想される。事実、「ベ」国の他の高速道路プロジェクトにおいては、用地取得交渉の長期化が原因でスケジュールが大幅に遅れつつある。したがって、本プロジェクトにおいても遅延のリスクは高いと言わざるを得ない。

- リスク管理のアクション：住民移転を含めたすべての用地取得関連のコストに関しては、政府との交渉において政府負担であることを確認する。スケジュール遅延のリスクに関しては、まず MOT と詳細スケジュールを打ち合わせる。そして、用地取得交渉を担当する地方の人民委員会とスケジュールを共有し、合意する。このスケジュールは BOT/PPP 契約の中に、政府の責任事項の一環として記述する。さらに、進捗をチェックするためのマイルストーンを設け、定期的なモニタリングを実施する。
- リスク保証の方法：SPC を設立し、人材を配置し、資本金を拠出した後には、遅延による時間損失が顕在化する。BOT/PPP 契約の中では、用地取得の遅延から損失額を計算する方法と政府による補償の方法を具体的に記述する。

##### 2) 予算措置：高、政府配分

用地取得については、高額な予算措置が予想され、予算措置手続きの遅延発生及び必要額を措置することの不確実性が高い。

- リスク管理のアクション：予算措置の状況につき定期的に情報共有を行う。政府側での資金調達については、開業済のホーチミン～Trung Luong 間のキャッシュフローの充当や、財務省保証付きの商業ローンの導入などがオプションとして想定される。

- リスク保証の方法：EPC 契約や融資契約の発効条件として、用地買収費についての政府の予算措置がとられることを加え、工事が途中で止まるなどの事態を未然に防ぐ。また、万が一発効期限までに予算措置がとられない場合はそれまでの開発コストを補償する旨を BOT/PPP 契約に記述する。

### 3) 環境・社会リスク：中、政府配分

「ベ」国においては、EIA および RAP は MONRE によるレビューを経て、承認を受ける。本件については既に EIA は承認取得済みだが、その他、海外からのドナーローンや融資供与を受ける場合は、各援助・金融機関のガイドラインを満たすためのプロセスが必要となる。住民移転計画などの必要条件を満たすには相当な時間と労力が必要である。この計画の作成を支援するための専門調査が存在したとしても、中程度の遅延リスクはあると考えられる。

- リスク管理のアクション：環境・社会に関する各種計画の作成を支援する専門調査が入ることが予想され、ここで「ベ」国政府および各援助・金融機関のガイドラインに則った計画が練られる。投資家としては、この専門チームと定期的に会合し、計画の内容および承認のタイミングをモニターする必要がある。
- リスク保証の方法：環境承認の取得を EPC 契約や融資契約の発効条件とし、工事進捗・資金調達への影響が出ないようにする。

### 4) 技術リスク：中、民間配分

本事業のサイトは湿地帯に位置することから軟弱地盤対策が必要となり、技術においてもより高度な施工管理が要求される。また、完工後であっても道路品質が十分でない場合、補修による追加コストや通行制限による収入減が発生する。

- リスク管理のアクション：経験豊富な設計業者の選定
- リスク保証の方法：設計業者からの設計瑕疵保証

### 5) 完工リスク：中、民間配分

本事業のサイトは湿地帯に位置することから軟弱地盤対策が必要であり、完工リスクは中程度と言える。各オプションの中で、最も建設区間の短いオプション 4 がリスクは低いと考えられる。

- リスク管理のアクション：経験豊富な EPC コントラクターの選定
- リスク保証の方法：EPC コントラクターからの建設瑕疵保証

### 6) O&M リスク：中、民間配分

本事業の O&M 組織は投資家が設立する SPC 自体もしくは SPC の外注企業が O&M サービスを提供する体制が想定される。高速道路の維持管理は確立された定型業務と言えるが、通行量の増加によって保守や補修工事の頻度の増加も想定されるため、最適な保守管理計画と適切なコスト管理につき、一定のノウハウと実績を持った企業が事業に参

加をすることが求められる。また、公的政府資金にて建設された道路区間の O&M を SPC が請け負う際、事前調査である程度確認を行っても不確定要素は残り、不測の補修費或いは維持管理作業が発生するリスクも懸念される。更に、コンセッション期間終了後、当該道路資産を「ベ」国政府へ返却する際に、予め定められた水準以上の道路品質である必要がある。以上より、リスクは中程度と考えられる。

- リスク管理のアクション：

「ベ」国政府により、道路建設に対し経験豊富な EPC コントラクターの選定が必要である。また、O&M 契約にて道路の引渡しを受ける際は、第三者による適切なる道路品質の調査を行う。

高速道路の O&M について、豊富な実績とノウハウを持つ企業を事業に呼び込むことが不可欠となる。

- リスク保証の方法：

SPC として高速道路の瑕疵担保責任は免除される旨を、「ベ」国政府と SPC 間の O&M 契約にて明記する。また、道路引渡し時の調査に道路品質が不十分であった場合の SPC に対する補償についても明記する。

日本或いは外国の高速道路事業者の事業参加が望まれる。

一方「ベ」国政府としては、O&M 契約上、Availability 及びサービスクオリティを管理するための KPI(Key Performance Indicator)を設定し、パフォーマンスに従って支払いを行う。

## 7) インターフェイスリスク：高、政府配分

本事業では、いずれのオプションにおいても、区間によって施工業者や施工時期が異なる可能性が高く、道路品質の差や、接続区間、ITS システムにおけるインターフェイスリスクは高い。また、例え政府による保証が付いたとしても、政府資金による建設区間について完工の見通しが立たなければ事業の実現性が低いと判断され、BOT 部分の建設は行われぬ。特に各オプションの中で、政府資金による建設区間が最も長くなるオプション 4 が高リスクと考えられる。

- リスク管理のアクション：政府資金にて建設を進める区間について、経験豊富な設計業者・EPC コントラクターを選定する。また、民間建設区間と政府建設区間の建設時期を可能な限り近づける。建設状況を確認する Independent Certifier や Independent Verifier を政府・民間でそれぞれ起用し、双方で互いに建設の進捗状況をモニターできるようにする。
- リスク保証の方法：BOT/PPP 契約の中で、政府建設区間についての道路品質および完工遅延が SPC に与える損失の計算方法を明示し、遅延損害賠償 (Liquidated Damages)などの政府による補償の方法を具体的に記述する。



## (2) プロジェクトのファイナンスに係るリスク

## 1) スポンサーリスク：高、政府配分 (※投資家の確保・案件実現という点において)

本事業は、調査開始後に当初の事業主体であった BEDC(BIDV が主要株主)がコンセッションを返上するという事態となり、調査初期段階から民間投資での実施について難度が高いことが顕在化している。また、「ベ」国内での高速道路新設案件の現状調査を行ったが、外国民間資本による建設済・建設中の事例は無いことが確認された。

いずれのオプションにおいても 1)財務体質が強固で、高額な建設資金及びその後の運転資金のファイナンス調達が容易であり、2)高速道路事業運営のノウハウ (O&M、建設管理など)を持ち備え、3)長期インフラ投資の視点から長期安定的な収益を追求する、といった要件を満たす企業がスポンサーであることが必要。単独で全ての要件を満たせない場合は、コンソーシアムを構成するなどし、各社で役割分担をして事業を行うべきであろう。但し、長期に亘って事業を継続するためには、どの企業も一定の信用力が求められる。また、プロジェクト IRR は、政府支援なしでは投資家の興味を引くような水準ではないことが確認されたため、リスクは大きいと判断される。

- リスク管理のアクション：スポンサーが事業参加の意思決定を行うための材料として、建設コストや需要予測等の主要要素については適切な予備調査が不可欠となる。また、政府支援・インセンティブ・保証に関する話し合いの時間を事前に十分に確保し、その内容に関するコミットメントを政府側から引き出し、スポンサーが入りやすいようにする。また、複数のスポンサーが参加する場合はスポンサー間で役割、パワーバランス、出資条件などは前倒して株主間協定書などによって合意をしておく。
- リスク保証の方法：高速道路建設・保守運営に関する豊富な知見を有する専門家による予備調査を実施し、プロジェクト初期段階でコスト積算や需要予測につき信頼性の高いデータの収集を行い、スポンサー候補へ提供する。同時に、スポンサー側の投資意欲を促すための投資環境整備を行う（実態に即した政府支援、リスク軽減策のコミットメント）。一方、SPC としてのプロジェクト運営方針を安定化させるため、プロジェクト初期におけるスポンサーの入れ替わりを制限する。

## 2) 資金調達リスク：高、共有

協調融資行となり得る地場及び外国銀行を対象にマーケットサウンディングを行ったが、いずれも現在の「ベ」国の経済環境では新規大型融資には慎重なスタンスにて、また現状のプロジェクト IRR 水準（政府支援なしの場合）では、必要なデット・サービス・カバレッジを確保できるか否かが懸念され、金融機関側が事業採算リスクも請け負うプロジェクト・ファイナンス・ベースでの融資参加には否定的である。地場銀行については、政府が定める融資規制に従い 1 件当りの貸付金額が制限されており、大型案件への参加が現実的に困難である(当初の事業主体であった BIDV グループが、本件参加を断念した要因の一つでもある)。更に交通需要リスクや為替変動リスクなど

キャッシュフロー・ボラティリティーの高いリスクが多いため、融資契約において厳しい **Bank Covenants** も想定される。尚、当該リスクに対する政府支援及び政府保証が不可欠と判断される。現状においては、資金調達は容易ではなく、高いリスクである。

- リスク管理のアクション：現在の「ベ」国を取り巻く金融環境に即した民間融資規模の適正化が求められる。プロジェクト・ファイナンス・ベースを意識した資金調達の場合、それに見合うレベルの事業採算の確保は不可欠であり、そのための公的資金投入・投資インセンティブ・保証提供などの政府支援が必要となる。また、政府支援についてのコミットメントを「ベ」国政府側から確保した段階において、諸リスクを対象としたレンダーのセキュリティ・パッケージに関する話し合いを「ベ」国政府、投資家を交えて前倒しで行い、SPC 設立前段階で主な内容は詰めておく。
- リスク保証の方法：政府自己資金による政府直轄工事部分を取り入れ、民間資金負担ポーションを縮小し、プロジェクト IRR の向上を図る。また公設民営型の事業スキームとし、比較的 low リスクとなる O&M コンセッション案件への転換も一つの方策となる。

民間金融機関からの借入調達を行う場合は、「ベ」国政府保証を提供することで先進国 ECA からの保険を付保し、長期且つ低利の融資を調達する。

また、一方では SPC 運営に帰属するデフォルト、政府事由によるデフォルト、Force Majeure によるデフォルトについて、Termination、Compensation Regime について BOT/PPP 契約に明記する。具体的には、SPC に帰属するデフォルトの際には資産を現在価値で政府が買い取り、政府事由及び Force Majeure によるデフォルトの際には借入金の残高+融資契約調印時の株主の想定リターンを確保する Value で政府が買い取ることをとする。

### 3) 金利変動リスク：低、民間配分（変動の場合は政府配分）

本事業においては SPC が円建て融資を受けることを念頭においており、且つ固定金利を前提にしているため、その場合は金利変動リスクはないが、一方で為替変動リスクにさらされることとなる。しかしながら、現地通貨建てで資金調達を行い、変動金利となった場合、現地の金利は依然として 10%近いレベルで推移しており、非常に高い金利水準となる。現状の高金利政策はインフレ対策の側面があるものの、経済成長の減速を受けて足元では 5 ヶ月連続と非常に早いペースでの金利の引き下げも行っている。政府の意向による金利変動が激しく見通しが立てづらいため、金利変動リスクは高くなる。

- リスク管理のアクション：固定金利での融資契約とする。
- リスク保証の方法：「ベ」国の金融市場には金利スワップのマーケットがないため、変動金利での借入の場合、想定金利から一定水準乖離した際には BOT/PPP 契約の中で政府による補填を行うことを記述しておく。

## 4) 為替変動リスク：高、共有

本事業では収入が現地通貨のドンであり、円建ての借入となることを考慮すると、円・ドンの通貨の交換レートリスクが高い。特に過去 20 年の円に対するドンの切り下げ率は、年平均で 7.0%であり、本邦投融資家にとって高いリスクとなる。また、ベトナム通貨 (VND) は 2011 年に切り下げになり、不安定な要素を示している。SBV と政府は通貨の安定化に注力しているものの、投資家の視点からは不安要素である。特に、本事業のように円建ての長期融資を前提とした資金構成であれば、何らかの形による政府保証が望まれる。

- リスク管理のアクション：VND の円に対する切り下げリスクを低減することは難しい。投資家としては、過去の統計を精査し、リスクプレミアムを財務計算の中に組み込む必要がある。VND 建てのローンを組み込めば為替リスクは低減できるものの、相対的に資金調達コストが上昇するため、その判断は難しい。
- リスク保証の方法：料金調整のファクターとして為替変動を組み入れれば、部分的にヘッジすることは可能であるが、それは現実的とは思われない。一定以上の変動が発生した際には「ベ」国政府により補填を行うという条項を GGU で規定することで、政府と民間がそれぞれ一定のリスクを負担する形式が相互にとってメリットがある。

## 5) 物価上昇リスク：高、共有

「ベ」国のインフレ率は 11.75%(2010)、18.68%(2011)

(出典：IMF-World Economic Outlook(2012年4月版)) と高めに推移し、当面高いインフレが見込まれる。

- リスク管理のアクション：物価変動は政府の金利政策などによるところが大きく、民間でコントロールできるものではないため、特に外国資本を希望するのであれば、政府による一定以上の負担が望まれる。
- リスク保証の方法：料金調整のファクターとして物価変動を組み入れれば、部分的にヘッジすることは可能である。具体的には、物価上昇に起因して想定以上の操業・保守コスト負担が発生した際には、予定されていたスケジュールよりも早めに料金改定を行うという料金改定のメカニズムを予め規定する。

## (3) 高速道路事業における収入変動リスク

## 1) 交通需要リスク：高、共有

本事業においてはいずれのオプションにおいても複数区間の需要予測を行う必要があるため予測は容易ではなく、リスクは高いと言わざるを得ず、何らかの保証が強く望まれる。

- リスク管理のアクション：需要に焦点をあてた調査を実施する。海外の類似高

速道路におけるニーズや時間価値の度合いを調べ、予測精度を高める。

- リスク保証の方法：政府から、最低収入保証を確保する。内容としては、まず、政府・民間双方で合意した予測値を起点に、借入金の金利支払い・元本返済を賄える最低収入ラインと投資家が期待する利回りを達成できる最大収入ラインを設定する。もし、実際の収入が最低収入ラインよりも低かった場合、政府が不足収入分を補填する。一方、実際の収入が最大収入ラインよりも高かった場合、超過収入は SPC とベ「国」政府で分ける。BOT/PPP 契約には、不足収入及び剰余収入の計算方法および「ベ」国政府または SPC による支払いの方法を明記する。

## 2) 料金リスク：高、政府配分

本事業では、BOT/PPP 契約により料金シナリオを確定し、合意することになるが、この契約のみでは、料金調整の強制力に乏しい。なぜなら、料金の値上げはその都度、政府の承認事項となっているからである。料金調整が遅れ、コストのみが上昇した場合は、プロジェクトターンに少なからぬ悪影響が出ることは自明である。また、「ベ」国では、通行料は国際水準よりも低く維持されることが多い傾向がある。したがって、この分野への何らかの保証がなければ、料金の値上げが BOT/PPP 契約で合意されたとおりに行われる可能性は低いと考えられ、リスクは高いと考えられる。

- リスク管理のアクション：責任機関（MOT）が契約相手であること、および料金調整の方法を事前に確認する。BOT/PPP 契約の中に料金調整のフォーミュラやスケジュールを明記する。
- リスク保証の方法：料金調整保証を政府から確保する。これは MOF の承認事項となっているため、GGU で規定する重要な事項の一つである。

## 3) ネットワークリスク：低、政府配分

本路線は、既設のホーチミン～Trung Luong からの延伸区間でボトルネック解消効果がある。各オプションでは平行する既設 1 号線や My Thuan 橋からの収入も想定しているため、ネットワークリスクは低い。ただし、「ベ」国政府が代替の道路や交通手段を計画した場合はリスクが高くなる。

- リスク管理のアクション：政府と事前にネットワークシナリオについて協議をし、本事業への影響について確認をする。
- リスク保証の方法：「ベ」国政府と予め本事業に影響があるとされるネットワークシナリオについて合意し、BOT/PPP 契約に明記する。また、契約期間中に変更がある際は「ベ」国政府が補填をするよう契約に織り込む。

## (4) プロジェクト外部要因によるリスク

### 1) 通貨交換・送金リスク：高、政府配分

ここ数年、外貨準備残高が減少を続けており、政府は通貨交換の規制に乗り出して

る。最近の電力案件の事例では、事業の売上の30%までしか VND の外貨交換を保証しないという「ベ」国政府のスタンスが報告されている。この問題点は外貨建てローンの返済及び配当の回収ができないことに直結するため、投資家の間で大きな関心事となっている。暫定的な措置との見方もあるものの、この状況は継続的なモニタリングが必要である。特に外国資本を希望するのであれば、この点に関しては政府による無制限の外貨交換保証が望まれる。

- リスク管理のアクション：SBV および MOF との話し合いを前倒しで進め、通貨交換の仕組み、レートの決め方、限度額などの原則的な合意を取り付ける。その上で、BOT/PPP 契約の中に規定する。
- リスク保証の方法：GGU にて「ベ」国政府による制限の無い外貨交換保証を規定する。

## 2) 法律・政策リスク：中、政府配分

「ベ」国では、PM 承認によるケースバイケースの対応が多い。BOT 法を補足する法令 24 条では、政府契約機関（本事業では MOT）が一元的な窓口となって契約交渉を進めることが書かれている。これは、PM への依存を減らし、省庁による責任体制を強化する狙いがあると思われる。この改善の流れそのものは評価できるものの、実質的には担当省庁が一元管理をできずに、結局首相府に判断を仰がざるを得ないという実例もあり、法制度リスクという視点からは、中程度のリスクはあると考えられる。

- リスク管理のアクション：法制度の変更によって不利益が生じる場合は、SPC を対象外とし、便益が生じる場合は対象とする契約条項を含める。
- リスク保証の方法：同上。

## 3) ポリティカル・事故・災害リスク：低、共有

最近の「ベ」国経済のファンダメンタルズに関しては、複数の不安定要素（外貨準備残高の減少、高い対外債務負担、VND の切り下げなど）が存在する。しかしながら、ポリティカルリスクという視点からは特に不安定な兆候は見られないので、低リスクとしている。ただし、国全体の経済運営が改善されるかどうかは継続的なモニタリングが要求される。

- リスク管理のアクション：このリスクを低減することは難しい。
- リスク保証の方法：大きな自然災害など、あらかじめ定めた期間内に修復不能な事態が生じた場合は、政府が SPC を一定条件で買い取る保証を確保する。また、IFI/ECA による保険商品を購入するオプションも有効である。

表8.23. プロジェクトリスク・アロケーションの全体像

○：最終的なリスク負担者

 中リスク

△：一定制限までのリスク負担者

 高リスク

	リスク	アロケーション		アロケーション理由・コメント
		政府	民間	
プロジェクト設計・建設・O&Mに係るリスク	用地取得リスク	○		用地取得は地方人民委員会が実施するため、民間はコントロール不能。
	予算措置	○		政府による予算措置であり、予算措置手続きに関して民間にはコントロール不能。
	環境・社会リスク	○		政府承認事項。民間側からスケジュールをコントロールすることはできない。
	技術リスク		○	民間が設計業者を選定し、契約する。
	完工リスク		○	民間がEPCコントラクターを選定し、契約する。
	O&M リスク		○	民間が外部委託などのO&M方式を決定する。
	インターフェイスリスク	○		政府資金による区間の整備があり、民間はコントロール不能。
プロジェクトのファイナンスに係るリスク	スポンサーリスク	(○)		政府による投資条件改善。
	資金調達リスク	○	△	民間投資家がレンダーとの資金計画を作成するが、キャッシュフロー安定化のために用地取得、最低交通量保証、Termination時の資産買取保証、兌換保証、為替リスク保証等の政府支援・保証が不可欠。
	金利変動リスク	(○)	○	SPCが直接融資を受けることを想定。
	為替変動リスク	○	△	昨年大幅な切り下げを実施しており、政府が一定の負担をすべき。
道路を利用するマーケットからの収入リスク	物価上昇リスク	○	△	政府の金利政策などによって物価のコントロールがされる。
	交通需要リスク	○	△	政府の政策により需要が変わる可能性が高い。
	料金リスク	○		政府の決定事項で民間は公共料金を自由に決められない。
プロジェクト外部要因によるリスク	ネットワークリスク	○		政府の方がネットワークをコントロールできる。
	通貨交換・送金リスク	○		政府の政策によって決められる。
	法律・政策リスク	○		政府の政策によって決められる。
	ポリティカル・事故・災害リスク	○	○	どちらもコントロールできない。共有するのが妥当。

出展：JICA 調査団

#### (5) マーケット・サウンディング

前記のような諸リスクが予見されることを踏まえ、調査団側では「ベ」国内に拠点を持つ民間金融機関、民間道路建設案件に参加している国内有力企業との面談を行い、本事業への投資参加に対する関心の調査を実施した。

民間金融機関については、BEDC の主要株主である地場大手銀行の BIDV の他、大手邦銀 3 行と外銀 2 行 (Citibank、ANZ Bank) を訪問した。いずれの銀行からも、2010 年以降の欧州金融危機に起因する国際金融市場の冷え込みが「ベ」国金融市場にも大きな影響を与えている旨の説明があり、「ベ」国の景気情勢悪化も相俟って、現在海外から新規融資を調達することは難しいことが確認された。欧州危機の真っ只中に居る欧州系銀行からの新規融資は事実上停まっているようである。

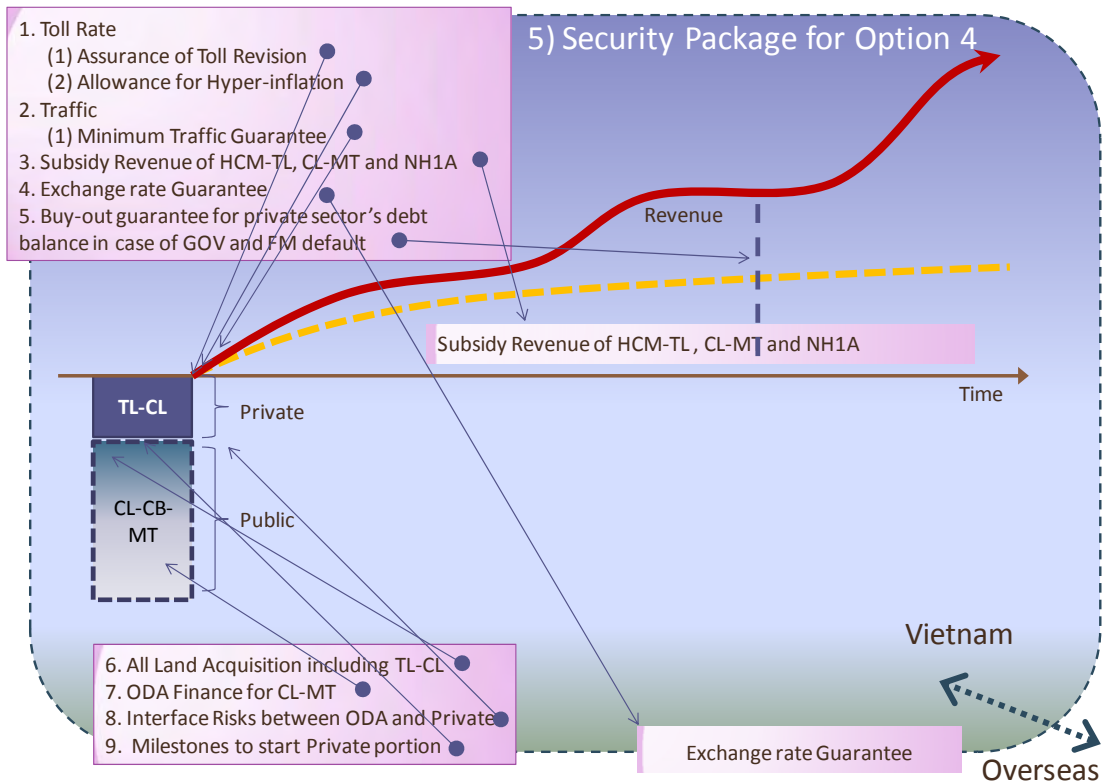
本事業の概要を説明して関心の有無を打診したが、前記の通り金融環境が悪いことに加え、規模が大型で十分な収益性が期待出来ない本事業については、プロジェクト・ファイナンスベースでの参加に興味を示す銀行は無かった。融資に対する政府保証が発行されることを前提として、ECA 保険を利用した商業ローンの供与の可能性に言及する銀行は幾つか確認された。

一方、「ベ」国に於いて民間資金を活用する高速道路建設案件に参加している企業 (VIDIFI、IDICO、Vinaconex) 及び新たに参加しようとしている企業 (Bitexco) と面談し、各社が高速道路建設案件に参加している背景、本事業への関心につき確認を行った。当初は投資事業としての魅力も持ちながら参加したものの、現実には資金調達の難航、事業採算の見通しの甘さなどの問題に直面しており、順調な事業実施は達成出来ていないという事例が多い。グループに建設部門を有する企業の場合は、投資で利益を得ると同時に、建設工事への参加をインセンティブとして事業参加しているものとも解釈される。政府側から指示を受けて、受動的に案件に取り組んでいるケースも多いと推測される。また、いずれも取り組んでいる案件の重要性は肯定しているものの、政府が志向する BOT スキームでの実現は現実的ではないと判断している。本事業も同様の事例と理解している企業もあり、事業参画に積極的な関心を示す所は無かった。

結果として、民間金融機関、地場企業には、本事業を投資対象案件として評価する所は見出せなかった。

#### (6) オプション 4&5 のセキュリティ・パッケージ (概略)

以上のリスク分析と対応策をオプション 4&5 について下図にまとめた。オプション 4&5 で計算された収益性を確保するためには、図 8.17 に示すように主要なリスクをヘッジするために 10 数種類の政府保証等を組み合わせた、複雑なセキュリティ・パッケージを構築する必要がある。



出典；JICA 調査団

図8.17. オプション 4&5 のセキュリティ・パッケージ(概略)

(7) オプション 4&5 スキームの評価

財務分析の結果、Trung Luong～Cai Lay 区間を民間がファイナンスし、Cai Lay～Cai Be～My Thuan 区間を政府がファイナンスして、民間が一体的に維持管理および運営を行う、区間分離型 PPP のオプション 4&5 が、民間投資のハードルレートである、Project IRR 15% を超える収益性を確保している。このオプション 4&5 について、民間投資家の視点からリスク分析を行い、そのリスクに対応するための政府支援等の条件を検討した。

検討の結果、現時点でのオプション 4&5 の評価は以下の通りである。

- ① 当該事業の実施について想定される事業リスクは多岐にわたり、こうしたリスクの発生をヘッジし、上記の収益性を確保するためのセキュリティ・パッケージの項目数だけでも 10 数種類の政府支援等が必要となる。そのうちの数項目については、現時点で外国投資家との間の交渉でベトナム政府が難色を示している条件も多く（例えば、為替交換の 100%保証<sup>40</sup>、政府事由やフォースマajeール事由での契約終了の場合の

<sup>40</sup> BOT 型の火力発電所の売上から費用を控除したもの 30%を上限として外貨交換を認める首相通達 (Official Letter 1604/TTg-KTn of PM, September 12, 2011)。在ベトナムの外資法律事務所によると BOT 型火力発電事業以外の GGU(Government Guarantee and Undertaking)の交渉時にも火力発電以外のインフラ案件にも同規制は適用されるとの表明が合った。その後外資事業者側から強い反発があり、MOIT (産



事業のバイアウト<sup>41</sup>、最低交通量保証<sup>42</sup>など)、こうした複雑なセキュリティ・パッケージの実現可能性は低いものと想定される。

- ② Trung Luong～My Thuan 区間は新規建設区間であり、需要変動する際のリスクが大きく、期間が長いいため、そのリスクを民間が負担することが難しい。したがって、事業から発生するキャッシュフローに付随する不確実性は大きいと判断される。加えて、上述のようにリスク発生をヘッジするセーフティネットとしてのセキュリティ・パッケージの内容が複雑かつ多様なため、全体を評価するとリスクが高く、その不確実性が大きいことから、こうしたリスクの高い環境での、12億ドルを超える Trung Luong～My Thuan 区間への資金の投入は、民間投資家としては大きなリスクを伴う投資と考えられる。
- ③ 民間投資家を呼び込むために、全事業コストの 2/3 にあたる、約 8 億ドルを政府が支援し、Trung Luong～My Thuan と国道 1 A 号線の料金収入を含む全収入を民間投資家が享受する条件の、オプション 4 は、ベトナム政府にとって、一部建設や運営維持管理のリスク負担は減るものの、本来すべて自前で実施した場合に受けるべき財務的便益のほとんどが民間セクターに流出し、ベトナム政府にとって、投資負担の度合いの割には本事業を PPP 化することのメリットは小さいと思われる。

以上の評価を受けて、現時点においては、下記の方向性を提案する。

Trung Luong～My Thuan 高速道路事業は、軟弱地盤対策のための相対的な建設コストが高く、予測交通量も、その大きなプロジェクトコストをカバーするほど大きくないため、本事業の本格的な PPP 事業化は経済合理性も低く実現可能性も小さいと思われる。ベトナム政府は、その建設にあたっては資金コストが低く、高速道路資産の経済耐用年数にマッチした長期の返済が可能な ODA 等の公的資金を極力活用し、限定的な民間参加の方法を模索した、PPP ストラクチャー構築の検討が必要である。

#### (8) O&M コンセッションオプションのリスク評価

既述の通り、リスク評価の結果、オプション 4 を中心とした羊羹切りの事業オプションにて民間投資が困難な状況となった。上記の方向性を探るための限定的な民間参加を模索した事業スキームの一例として、財務分析においても検討を行ったオプション 7 の O&M コンセッションスキームのリスク分析を行う。これは、Trung Luong～My Thuan 高速道路の全区間を ODA 等の公的資金による建設とする一方で、民間投資家が O&M 及び ITS などの O&M 施設関連の投資のみを担当する事業スキームである。

図 8.18 は、オプション 7 のスキームの概要を示したものである。全区間に渡って ODA 等

業貿易省) が火力案件については緩和条件を検討中であるとの情報あり。

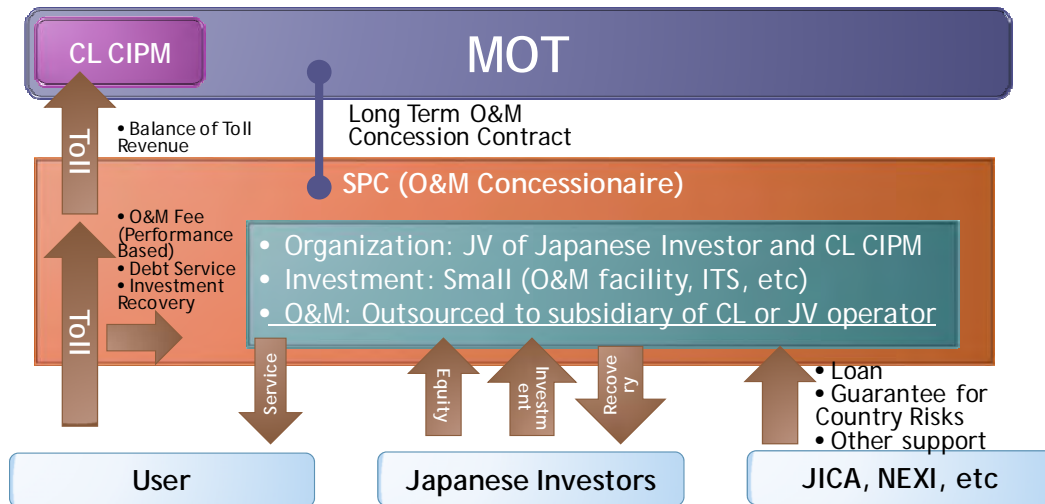
<sup>41</sup> 北部、ラクフェンコンテナターミナル案件で、JBIC がバイアウト条件を提示したところベ政府側は受け入れなかったとの情報あり。

<sup>42</sup> 具体案件の例はないが、コンサルタントと過去の財務省の接触時の会議内容から、最低交通量 (収入) 保証などの受け入れは困難と思われるし、保証行為自体の実効性が低いと判断している海外投資家が多い (複数投資家の意見)。

の公的資金より Trung Luong~My Thuan 高速道路は整備されるのだが、ITS も含む O&M 施設に関しては SPC が投資を行う。

開通後の運営に当たっては、ITS による料金徴収を含む O&M 業務全般を SPC が Performance Based Contract に基づき受託して、受け取った料金収入から適正な O&M フォー及び ITS 投資の回収コストを差し引いた金額を Cuu Long CIPM を経由して政府に納入することになる。

- OUTLINE OF SCHEME
- Road Infrastructure is constructed by Public
  - Consolidated O&M service by Private based on Long Term O&M Concession
  - JV of Japanese Investor and CL CIPM
  - Small Equity and Small Private Investment



出典：JICA 調査団

図8.18. O&M コンセッションスキームオプション

上記のスキームに基づき、リスク分析を行った結果を下表に示す。

オプション7においてはオプション4&5と比較すると、民間が負担が難しいと認識している、用地買収リスク、整備区間（羊糞切り）のインターフェースリスク、需要リスク、料金の値上げやインフレーションリスクなどが回避され、その他の主要なリスクについても低減されるスキームとなっている。

表8.24. オプション4&5とオプション7の比較リスク分析

Risks of Option 4, 5 Case	Risk of Option 7 Case
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Land Acquisition Risk</li> <li>• Technical Risk</li> <li>• Construction Completion Risk</li> <li>• O&amp;M Risk</li> <li>• Section Interface Risk</li> <li>• Sponsor Risk</li> <li>• Finance Arrangement Risk</li> <li>• Interest Rate Risk</li> <li>• Traffic Demand Risk</li> <li>• Toll Increase Risk/Inflation Risk</li> <li>• Foreign Exchange Risk</li> <li>• Change-in-Law Risk</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Technical Risk(↓)</li> <li>• Construction Completion Risk(↓)</li> <li>• O&amp;M Risk</li> <li>• Sponsor Risk</li> <li>• Finance Arrangement Risk(↓)</li> <li>• Interest Rate Risk (↓)</li> <li>• Foreign Exchange Risk (↓)</li> <li>• Change-in-Law Risk</li> </ul>

出典：JICA 調査団

#### (9) オプション4&5とオプション7の比較総合評価

オプション4&5とオプション7について、収益性とリスク管理の観点から比較総合評価を行った。下表に示すように、収益性の観点からもリスク管理の観点からも、オプション7（O&M コンセSSIONスキーム）が総合的にみて、オプション4&5に比べて評価が高く、調査団として、TL-MT 高速道路の事業スキームとして、オプション7を提案する。

Evaluation Criteria	Target	Indicator	Option 4*5	Option 7	
<b>1. Profitability</b>	GoV	Net Present Value (NPV)	-2,693	-1,006 ◎	NPV(Net Present Value)=Gov't life-cycle cash flow(IN) – Gov't life-cycle cash flow (OUT)
		VFM	-	1,687 ◎	VFM(Value for Money) =NPV(O&M+α) -NPV(Option 4)
	Private	Project IRR	10.4% ○	15% ◎	PIRR(Project Internal Rate of Return) of "Option 7" will be changed based on the amount of annual payment from Gov't to Private.
<b>2. Risk (Private)</b>		VGF	High	Non	
		Land Acquisition	High	Non	
		Construction Completion	Med	Non	
		Section Interface	High	Non	
		Finance	High	↓	
		Traffic Demand	High	Non	
		Private Investment	High	↓	
		Complex SP	High	↓	
<b>3. Overall Evaluation</b>			×	◎	

\* Since option 7 does not include the revenue from HCMC-TL, the revenue from HCM-TL was subtracted from Option 4 also for equal footing.

出典：JICA 調査団

図8.19. オプションの比較総合評価

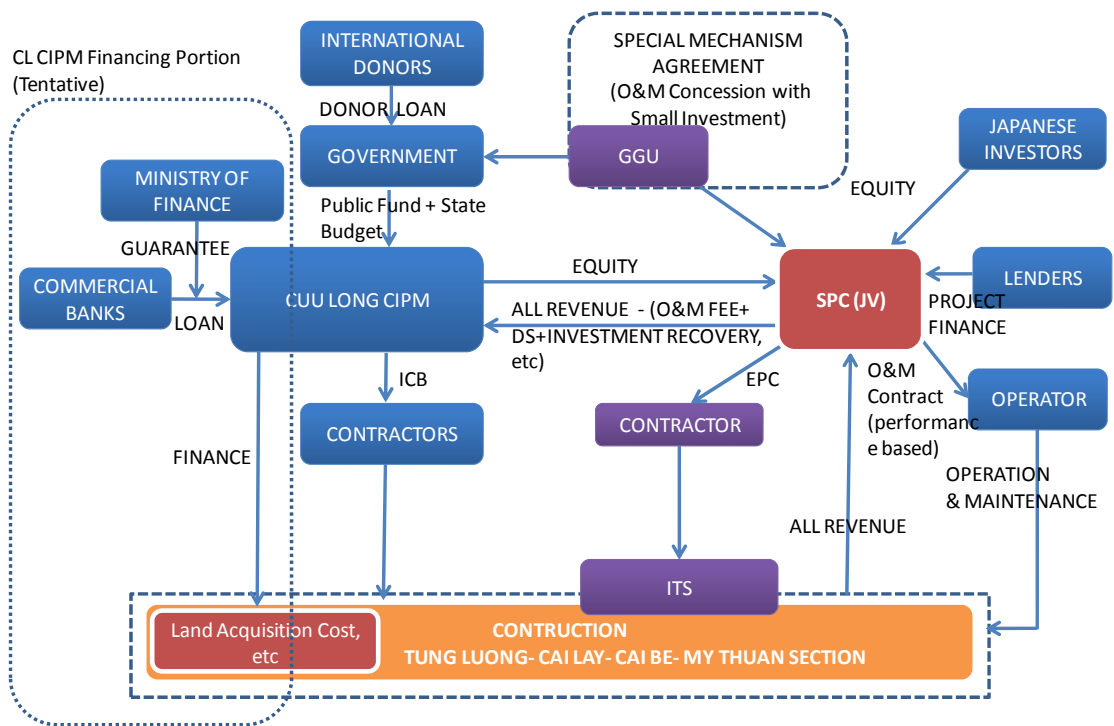
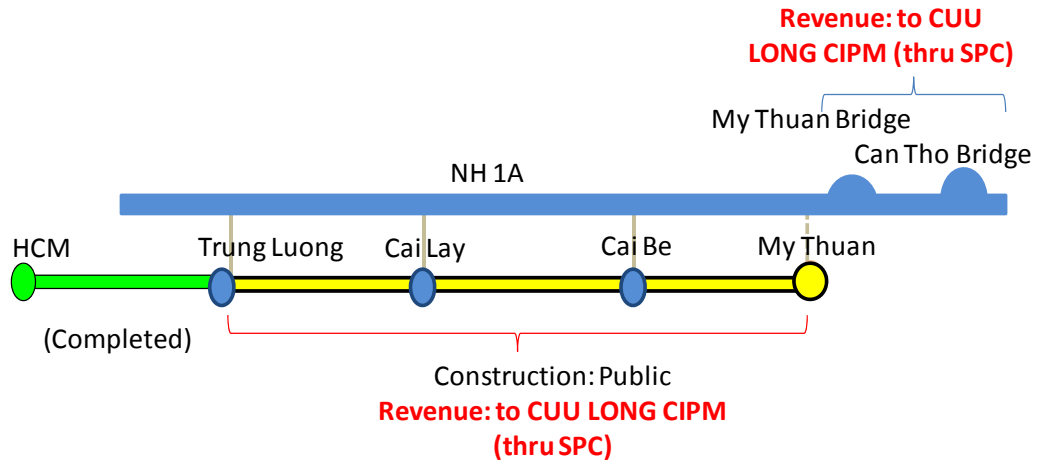
## 8.4 O&M コンセSSIONスキームの提案

### 8.4.1 提案する事業ストラクチャー

提案する O&M コンセSSIONスキームを下図に示す。前節で検討した通り、TL-MT 間の高速道路施設（インフラ部分）を ODA 資金を活用した公共事業により、Cuu Long CIPM が政府の PMU として建設を管理して完成させ、民間は同時に ITS を含む O&M 施設部分に投資を行い、整備し高速道路施設と同時に完工し、高速道路として供用する。

民間側は、日本投資家と Cuu Long CIPM のジョイントベンチャーの SPC（特別目的会社）を設立し、その SPC が長期（運営 15 年）の O&M コンセSSION実施の権利を保有し、ITS 業務を含む O&M サービスを、KPI 指標（第 10 章 事業性評価の章を参照）に基づく Performance Based Contract を MOT と締結して、高速道路の運営維持管理を実施する。この法的枠組みとしては、首相承認に基づく Special Mechanism を前提とする。

また、用地買収費用については、ベトナム政府の資金不足により、政府による費用の負担に懸念があるため、HCM-TL 区間の既存の料金収入を担保にしたファイナンスにより、Cuu Long CIPM が調達することを想定している。



出典：JICA 調査団

図8.20. 提案する事業スキーム (オプション7)

基本的な官民のリスク分担を下表に示す。

表8.25. 提案する O&M コンセSSIONスキームのリスク分担

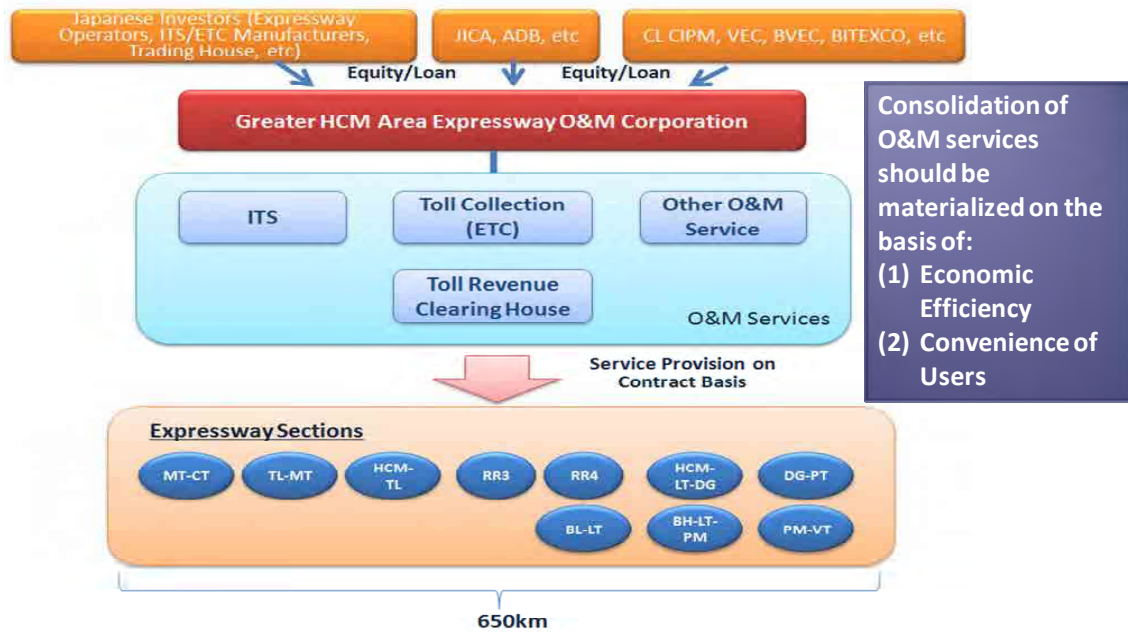
Role/Risk Allocation		Proposed O&M Concession Scheme	
Construction	Infrastructure	Public	
	Pavement/Ancillary Facilities	Public	
	Private Investment (&M Facility, ITS, etc)	Yes	
O&M	Toll Collection	Public (Contracted to Private)	
	Operation and Maintenance	Long Term Concession	
Risk Allocation	Defect of Road Infrastructure	Public	
	Defect of Private Investment	Private (ROW is Public)	
	O&M Risk	Private (Performance Based)	
	Traffic Risk	Public	
	Toll Collection Method		Public (Contracted to Private)
	Cost Recovery Method	O&M Cost	Fixed (Performance Based)
		Investment Recovery	Fixed
		Debt Service	Fixed
Concession Fee by Private		No	

: Private Risk

出典：JICA 調査団

第6章の6.3.6にて提案しているように、本 O&M コンセSSIONスキームは、O&M 業務において将来的に拡張性を持っている。

現在、Cuu Long CIPM は、ホーチミン～チュンロン高速道路の運営管理の権利を持ち、さらに当該区間の延伸区間となるチュンロン～ミートゥワン高速道路の O&M コンセSSION方式における SPC の主要投資家となることが予想される。そこで、O&M 業務のスケールメリットを得るためにも、Cuu Long CIPM 及び SPC が一体的にホーチミン～チュンロン～ミートゥワン高速道路の O&M 業務を行うことは、SPC の事業採算性の改善に大きく貢献する。さらに、大きなスケールメリットを得るためにはホーチミン周辺高速道路網約 650km の O&M 業務を一つの SPC が一元的に実施することは、事業採算性の面で優位性があるばかりか、高速道路利用者の利便性を向上させることから好ましい。下図にホーチミン広域都市圏高速道路ネットワークの統合的運営維持管理体制の構想を示す。



出典：JICA 調査団

再掲 (図 6.79. ホーチミン広域都市圏高速道路ネットワークの統合的運営維持管理体制案)

## 8.4.2 事業の実施計画

### (1) 事業実施体制

最適事業スキームとして O&M コンセッションオプションが推奨されている。本節ではこの推奨案を踏まえ事業実施体制(建設時の契約関係)を提案する。

O&M コンセッションオプションは事業スコープを ITS を含む O&M 関連施設工事と高速道路施設建設工事に分ける。SPC が O&M 関連施設工事の資金調達と建設を担い、完成後 O&M 関連施設も含む全施設の運営管理を担う。「ベ」国は ODA ローン等の公的資金を活用して高速道路建設工事の資金調達と建設を担う。

O&M コンセッションの実施体制を図 8.21(O&M Portion)に示す。SPC は MOT と ITS を含む O&M 関連施設の建設と全施設の運営管理にかかるコンセッション契約を締結する。O&M 関連施設の建設は設計・施工分離方式で行う。設計と施工管理はコンサルタントに発注し、工事請負はコントラクターに EPC 的に総合請負契約で発注する。

MOT は第三者機関(authorized agency)を指名し、SPC の契約遵守状況をチェックさせる。この機関は Contract Manager(CM)として機能する。O&M 関連施設の工事では SPC への出資者が ITS も含む工事の請負業者となることが想定される。CM の介入は工事の品質と安全の確保に資するほか、出資者が PM を兼ねることに起因するモラルハザードの防止に有効である。また、運営フェーズについても同様に、運営モニタリングのために第三者機関を指名あるいは雇用し、SPC のセルフモニタリングに基づく、運営維持管理のモニタリングを実施する(詳細は事業性の評価の章を参照)。

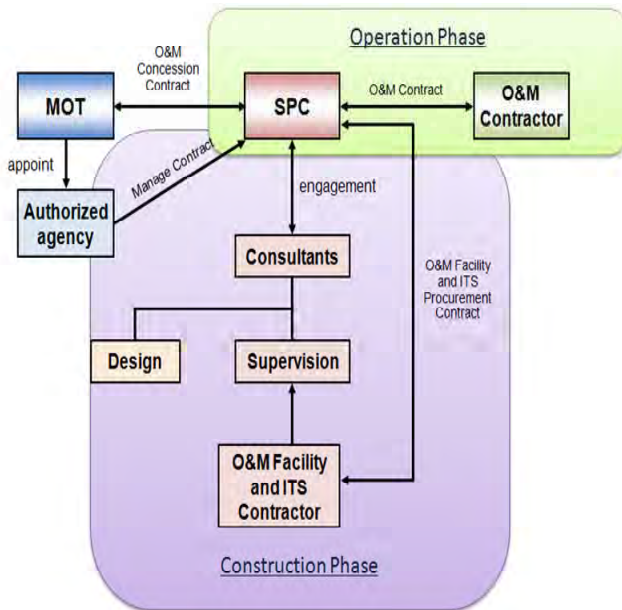
高速道路建設工事の実施体制を図 8.21 (Expressway Construction) に示す。MOT は既に発注者(project owner)として Cuu Long CIPM を指名している。Cuu Long CIPM はコンサルタントを雇用して設計と施工管理に当たらせる。Cuu Long CIPM は工区ごとにコントラクターと契約し土木工事を請け負わせる。コンサルタントは入札招請・入札評価・受注者の選定等の調達業務を支援する。この設計・施工分離方式は ODA 事業では通常採用される実施方式である。

なお、SPC の出資者候補としては、本調査の構成員である丸紅および日本工営が前提とされていたが、事業提案が O&M コンセッションスキームとなった時点で、両者とも高速道路事業 O&M サービス提供の経験がないため、出資者とはなりえないとの結論に至っている。日本の高速道路運営事業者に対するマーケットサウンディングの結果、本事業の O&M コンセッションに対する積極的な取り組みの意向は確認できなかった。

今後、引き続き日本(JICA PSIF/ODA 含む)からの支援、もしくは日本からの投資によって本事業を実施して行くためには、出資者およびサービス提供者候補として、日本の高速道路運営企業、海外での高速道路事業の経験がある日本企業(含むゼネコン)、運営機器(含む ITS、ETC)や施設の製造企業、その他高速道路事業関連企業などに対して、事業参加の意向を確認していくことが必要である。

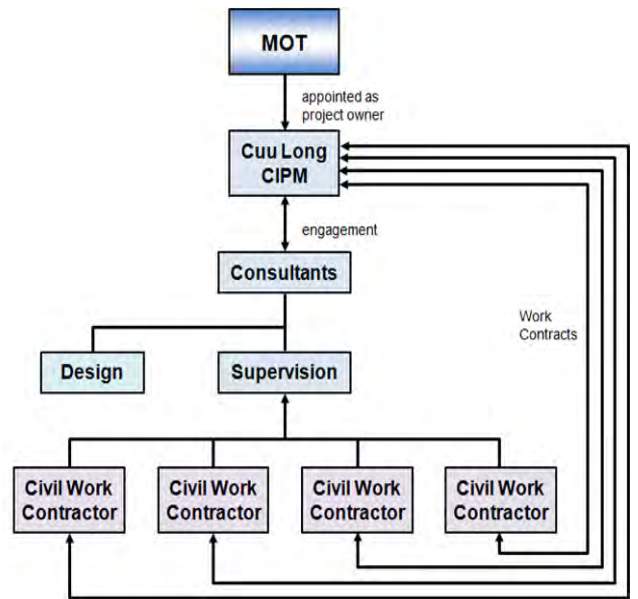


**Private Sector (O&M Portion)**



Source : JICA Study Team

**Public Sector (Expressway Construction)**



Source : JICA Study Team

出典 : JICA 調査団

図8.21. 事業実施体制 (オプション7)

(2) 事業実施工程

表 8.26 に、民間投資によるチュンロン～ミートゥワン区間の O&M コンセッションと同区間の O&M 施設整備、政府資金によるチュンロン～ミートゥワン区間の高速道路整備の一般的な実施工程を示す。

なお、事業実施工程は、民間投資により O&M オプションを行う場合に想定される一般的な工程を示したものであり、今後、詳細な検討が必要である。



表8.27. 民間投資による O&amp;M Concession と O&amp;M 施設整備の一般的なマイルストーン

イベント	マイルストーン
SPC 設置、O&M Concession 契約	2013 年末まで
プロジェクトファイナンスの契約	2013 年末
コンサルタントの調達	2014 年 1 月～2014 年 12 月
O&M 施設の実施設計・調達計画	2015 年 1 月～2015 年 12 月
コントラクターの調達	2016 年 1 月～2016 年 12 月
O&M 施設の調達・建設	2017 年 1 月～2018 年 12 月
O&M 会社の調達と訓練	2017 年 1 月～2018 年 12 月
開通・運営維持管理開始	2019 年 1 月

出典：JICA 調査団

## 2) 政府資金による高速道路（O&amp;M 施設整備を除く）整備の一般的なマイルストーン

政府資金によるチュンルオン～ミートゥワン区間の O&M 施設整備を除く高速道路整備に関する主な事業の一般的なマイルストーンは、下記のとおりである。

表8.28. 政府資金による高速道路整備の一般的なマイルストーン

イベント	マイルストーン
用地取得及び住民移転	2013 年末まで
政府資金活用のための準備調査	2013 年 4 月～2013 年 12 月
政府資金のローン・アグリーメント	2013 年末
コンサルタントの調達	2014 年 1 月～2014 年 9 月
詳細設計のレビュー	2014 年 10 月～2015 年 3 月
コントラクターの調達	2015 年 4 月～2015 年 12 月
建設工事	2016 年 1 月～2018 年 12 月
開通	2019 年 1 月

出典：JICA 調査団

## 第9章 セキュリティ・パッケージ

### 9.1 概略セキュリティパッケージ

セキュリティパッケージとは、①事業関係者間での適切なリスク分担によって SPC の事業継続性を強化すること、及び②SPC の試算などに対して各種担保権を設定すること、これらによってレンダーの貸付債権保全を図るための各種取り決めの総体と考えられる。本報告書では「セキュリティパッケージ」は、以下に第 1 層及び第 2 層として記述される各種取り決めの総体として定義している。提案する取り決めの詳細は次セクション以降に記す。

#### 第 1 層：SPC の事業継続性確保のための取り決め

ここには、政府による保証、補助金拠出、投資家による各種保証及び各種契約(EPC 契約、O&M 契約、料金徴収請負契約、通貨交換契約や保険契約など)上の規定が含まれる。これら契約に基づき、SPC は業務を行いキャッシュフローを創出することになるため、それはレンダーに対する元利弁済を確保する根本的な対応策となる。一般的には、全ての政府支援の基本的な内容は、SPC 設立前に検討・合意がなされるべきである。

以下セクションで述べる各事項は、主に主要プロジェクト関連契約上で規定されるが、それら契約書類もレンダーのデューデリジェンス対象となるため、これらの事項については、SPC の設立から融資実行までの間に検討・合意がなされるべきである。

スポンサーサポートについては株主ローンや資本拠出の義務などのさまざまな形で提供され、これらは株主間の合意事項として SPC 設立前の事業準備段階に確定する場合もある。しかし、資本拠出義務や完工保証といった株主へのリコースは、融資組成のためにレンダーが要求することもある。

尚、これらの順序は様々であり、一定の柔軟性を持つものである。但し、大規模な資本拠出を行う前に、各種政府支援事項の合意に至ることは望ましいと考えられる。

#### 第 2 層：レンダーによる各種 SPC の事業資産等管理のための取り決め

SPC の業務遂行に支障が生じている場合やデフォルト時には、レンダーは SPC の事業資産等の管理が可能となるべきである。ここには、SPC の株式に対する担保設定、主要プロジェクト関連契約に関するセキュリティ、オンショア・オフショア口座へのセキュリティ及び固定資産への担保設定が含まれる。レンダーによる事業資産等管理のための取り決めは、単にレンダーによる事業資産等への担保設定に留まらず、ベトナム国家銀行(SBV)からの承認、口座管理方法及び SPC の遵守事項などを定めたローン契約での取り決めなどを含む。

一般的にはこれらの取り決めは融資組成時に合意されることとなる。

表9.1. 第1層：SPCの事業継続性確保のための取り決め

項目	契約	説明	課題/留意点
政府保証			
通貨交換	GGU	ベトナムドン建ての収入を円、USドル等に交換するSPCの権利。	外貨準備高の不足により、ベトナム政府は外貨への交換保証の上限を収入の30%としている。政府は本項目に関しては昨今の契約交渉事例においても断固とした方針を通してしている。政府は市場による外貨調達可能性を高め、政府保証をはずす方向を志向している。
海外送金	GGU / PPP 契約	SPCによる海外送金の権利。	
非国有化	GGU / PPP 契約	SPCの資産の国有化を防ぐためのもの。国有化がされた場合には全額が補償される。	
追加不課税	GGU / PPP 契約	SPCは不利な税制変更の影響を受けず、かつ有利な税制変更の利益を享受することができる。	
法令変更	GGU / PPP 契約	SPCが有利な法令変更による利益を享受し、不利な法令変更に対する補償を受ける権利。	
ユーティリティインフラの整備	GGU / PPP 契約	水道や電気等の基本的なユーティリティインフラがプロジェクトサイトにおいて整備され利用可能である必要がある。	
公営事業体 (State owned entity) による契約上の義務履行	GGU / PPP 契約	SPCは各種契約に基づき公営事業体から便益を教授する場合がある。公営事業体又は政府が契約上の義務を履行しない場合には、SPCは政府からの補償を受ける。	現在政府はこの種の保証に対して抑制的な方針である。
最低収入保証	GGU / PPP 契約	政府は最低レベルの収入を保証する。最低収入保証は、SPCの運営が追加資本注入なしでも成り立つような水準とする。加えて、収入の上限額も定めて、上限額を超過した分を政府と分けることとする。	
事業買取保証	GGU / PPP 契約	政府による契約義務違反、又はforce majeureが発生した場合であって事前に合意された期間内に解決されない場合に、政府は事業の買取を保証する。	同様の内容を定めた条項が既存の「ベ」国のインフラ事業案件では織り込まれている。

政府からの補完的支援	GGU / PPP 契約	為替レートの変動等、その他のリスク低減のためのサポートが必要となる場合がある。	政府との協議が必要。
スポンサーサポート			
運転資金の提供	スポンサー保証、銀行保証等	通常シニアレンダーは、必要に応じて運転資金ファシリティを提供する。しかし、シニアレンダーが当該資金を提供できない場合にはスポンサーが融資を提供する場合もある	
スポンサーからの補完的支援	スポンサー保証、銀行保証等	インフレ、為替レートの変動、通貨交換等のリスク低減のためのサポートが必要となる場合がある。	スポンサーとの協議が必要。

\*ここでの記述は現在の状況に合わせて一般的な方法を適宜修正したものである。実際には、それぞれの事業において最適なアプローチ・文言規定が取られることとなる。

出典：JICA 調査団

表9.2. 第2層：レンダーによる各種SPCの事業資産等管理のための取り決め

項目	契約	説明	課題/留意点
キャッシュコントロールメカニズム			
国外からのローンの登録	ベトナム国家銀行 (SBV) への登録	期間12ヶ月を超える国外からのローンはSBVへの登録が必要。国外での担保実行の際に必要となる。	
外貨交換	通貨交換契約	オンショア口座内でのベトナムドンから円、USドル等への外貨交換メカニズムを規定。	外貨への交換保証の上限を収入の30%とした首相決定に関する動きを今後注視する必要あり。
オンショア・セキュリティ・エージェント	エージェント契約	セキュリティ・エージェントがレンダーを代表して国内のアセットに対して担保設定を行う。通常、「ベ」国内の金融機関がエージェントを行う。	融資組成期間中にレンダーが変更となった場合、契約の変更もしくは新規の登録が必要となる可能性がある。
オフショア・セキュリティ・トラスト	オフショア・セキュリティ・トラスト契約	オフショア・セキュリティ・トラスティ(国外担保受託銀行)がレンダーを代表して国外のアセットに対して担保設定を行う。セキュリティ・トラスティはレンダーとしても参加している国外金融機関であることが理想だが、何らかのインセンティブを与えることにレンダー以外の国外金融機関が行うことも可能。	レンダーとの協議が必要。
キャッシュウオーターフォール	ローン契約	ローン契約の中で、キャッシュ・ウオーターフォールについて定める。プロジェクト口座間でのキャッシュフローの充当順位及び各口座の資金使途を詳細に規定する。	
ローン返済積立口座 (DSRA)	ローン契約	オフショアにローン返済積立口座を開設する。下の順位にあるプロジェクト口座(配当金支払等)よりも先にキャッシュフローが充当される。	
財務制限条項	ローン契約	ローン契約の中で、デット・サービス・カバレッジ・レシオ(DSCR)やデット・エクイティ・レシオといった指標の基準となる数値を定める。SPCがこれらの数値を達成できなかった場合、レンダーは、配当金の支払いを停止させたり、債務不履行事由の宣言が可能となる。	
株主ローンの劣後化	債務者間契約	株主ローンの返済は、シニアローンに対して劣後する必要がある。	
担保			
担保設定	登記	ベトナムに於ける担保設定を行う際は、順位を明確にするため、登記所	

		(National Register of Security Interests)において登記を行う必要がある。	
SPC の株式に対する担保	レンダーと株主間の担保契約	SPC にデフォルト事由が発生した際に、株式の所有権を保持するレンダーの権利。	ベトナムでは、SPC の承認及びスポンサーからの権利放棄に加え、レンダーの株式所有に関する政府の承認が必要。当該承認を予め取得することは不可能であるため、担保実行の時点までハードルは残る。特に、公営事業体が関係している場合、政府と何らかの対立がある場合においてはこれが顕著である。
設備及び備品に対する担保	SPC との担保契約	SPC にデフォルト事由が発生した際に、設備及び備品(運営・維持管理のための備品等)の所有権を保持するためのレンダーの権利。	道路事業においては、関連する備品等は限定されている。
土地利用権に対する担保	SPC との担保契約	SPC にデフォルト事由が発生した際に、事業期間に亘り、土地利用権を保持するレンダーの権利。	国外の主体が土地に担保設定を行うことは法により禁じられている。過去には、政府が重要であると認定したプロジェクトにおいて、例外が認められていたが、近年、政府はそのような例外を認めない方針に変わってきている。有料道路事業においては、土地利用権に対する担保設定は、第三者への移転を防ぐことが主な目的である。
主要契約に対する担保	担保契約	主要プロジェクト関連契約に対する担保設定。有料道路事業においては、キャッシュフローの保持の観点から料金収受業務委託契約も重要である。	
ステップイン	担保契約	SPC のパフォーマンス悪化及びデフォルトの際に、ステップインを行いSPC の運営をコントロールするレンダーの権利。	実際には、責任を負わされることに抵抗を感じるため、多くのレンダーはステップインすることを嫌う。それに加え、当局がSPC としての法的主体のみ認めるため、ステップインが無効となる可能性もある。これを可能ならしめる為に、一般的に当該政府とレンダーとの間に Direct Agreement を結び、ステップインのプロセスを詳細に規定することが一般的である。

\*ここでの記述は現在の状況に合わせて一般的な方法を適宜修正したものである。実際には、それぞれの事業において最適なアプローチ・文言規定が取られることとなる。

出典：JICA 調査団



## 9.2 契約条件骨子

タームシートとは契約対象、契約方式、契約期間など、主要な内容について項目別にまとめた表のことである。正式な契約締結の前に、関係者間で契約の大まかな枠組みや基本条件について相互理解を深め、主要な項目について合意を取り付けることに利用されることが多い。以下に本件のタームシート概要を記す。

表9.3. タームシート概要

項目	詳細
1. 関係者	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 道路資産の所有者である MOT (もしくは MOT100%保有の会社)</li> <li>- 事業者である共同事業体 (Joint Venture Consortium: JVC)</li> </ul>
2. 期間	操業開始日より [15 年] 予定操業開始日は [*]
3. 目的	MOT は JVC に Trung Luong～My Thuan 高速道路を操業、メンテナンス、補修、料金徴収を行うことを依頼する。
4. O&M 契約の発効要件	<ul style="list-style-type: none"> <li>- MOT による Security Deposit の用意 [項目 10 参照]</li> <li>- 道路工事の完工証明の取得。O&amp;M 契約において規定されている通り、完工済みの区間において追加メンテナンスを必要としないことが JVC が依頼した第三者エンジニアによって確認されること。</li> </ul>
5. 損害賠償	操業予定日の遅延の際は MOT より JVC に対して一日あたり [*] の損害賠償を支払う。
6. 支払い方式	<ul style="list-style-type: none"> <li>- O&amp;M サービスの提供に対して、JVC には毎月規定された金額 (VAT を除く) が O&amp;M 契約に基づいて支払われる。(O&amp;M Payment)</li> <li>- JVC は Trung Luong～My Thuan 区間の全ての料金を徴収する (最低 [*] の料金所を設置した [*] km 道路)。ホーチミン～Trung Luong 間の料金も全て直接 JVC の口座に支払われる。毎月 15 日に JVC は当月の O&amp;M 費用 (及び関連費用) を差し引いて MOT の指定した口座に残額の支払いを行う (もしくは、MOT が Security Deposit の不足額の充当を行わなかった場合、そちらに加える)。</li> <li>- MOT は O&amp;M 契約において為替変動リスクについて了解し、JVC は最低 [*] US ドル相当の VND (物価変動等による支払額調整あり) を口座に受け取る。</li> </ul>
7. Ramp-up fee	JVC は操業を開始するためにできる限りの作業を行う必要がある。それを踏まえ、MOT は JVC に対して ramp-up fee を支払う義務を負う。Ramp-up fee は操業開始予定日より [6] ヶ月前までに支払われなくてはならない。 この ramp-up fee は O&M 契約の規定通り、操業開始日前に JVC が受け取る権利を有する唯一の MOT からの支払いである。
8. 支払額調整	O&M 契約に基づく MOT から JVC への支払いは毎年、物価変動等により全額について [*] の調整が行われる。

	項目	詳細
9.	認可	MOT は、O&M 契約に基づいて行われる義務が履行されるよう、全てのリスクを了解した上で JVC はその下請企業へ権限を付与する。付与される権限には、O&M Payment 及び Ramp-up Fee を US ドル建てで請求する権利、Termination Payment を US ドル建てで受け取る権利、JVC がオフショア口座を開く権利が含まれる。
10.	Security Deposit	<p>操業予定日の[6]ヶ月前に、MOT は O&amp;M 契約を持続させるために、短期格付が[A- (S&amp;P)]以上で且つ JVC が認めた金融機関が発行する銀行保証を JVC に差し入れる。銀行保証の金額は、US ドル建てで[一年間]の O&amp;M Payment に相当し、何ら抗弁権を有することなく支払われるものとする。JVC は以下のケースにおいて支払いを受けることができる。</p> <p>/ [尚、O&amp;M 契約に規定されている徴収料金のコスト分減額後の MOT への支払い分も、同様のケースにおいては MOT への支払いを行わずに JVC が受けることを可能とする。]:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 当月に徴収した料金が毎月の O&amp;M Payment 支払額よりも少なかった場合</li> <li>- 実際に VND を受け取り、US ドルに交換をした際に、規定されている O&amp;M Payment の US ドル建ての金額に満たなかった場合(且つ前月に徴収した料金でその差を埋められない場合)</li> <li>- 予定されていた操業開始日の遅延による JVC に対する損害賠償への充当</li> <li>- 規定されている O&amp;M 費用の上限を超えた分の費用への充当</li> <li>- 法律変更によって JVC 及び投資家に生じた追加コストへの充当</li> <li>- Government Event によって生じた追加コストへの充当</li> </ul> <p>[MOT は Security Deposit の金額を JVC への支払い後 30 日以内に元の金額に戻すべく資金を拠出する必要がある。MOT が期日までに金額を戻せなかった場合、JVC は徴収した料金の差額を MOT に返還せず、Security Deposit の不足額に充当をすることができる。]</p>
11.	建設における瑕疵担保責任	JVC は瑕疵による道路建設工事の補修・修繕について責任を負わず、その費用は全て MOT が負担する。道路の補修・修繕を行うために、JVC は自身の裁量で Security Deposit から費用を捻出するか、徴収した料金から捻出するか決めることができる。但し、JVC は MOT から必要な追加資金の提供があるまで操業・メンテナンスを続ける義務を負わない。
12.	O&M 費用の上限規定	JVC は高速道路の操業・メンテナンスのために毎月最大[*]US ドル相当(為替レートは[*]によって提供されたレート)までしか費用を負担しない(O&M 費用上限)。これを超えるメンテナンスが必要な場合は、その費用は全て MOT が負担する。道路の補修・修繕を行うために、JVC は自身の裁量で Security Deposit から費用を捻出するか、徴収した

	項目	詳細
		料金から捻出するか決めることができる。但し、JVC は MOT から必要な追加資金の提供があるまで操業・メンテナンスを続ける義務を負わない。
13.	提供サービスのスコープ	<p>JVC は以下の主要サービスについて責任を持つ。 [例] :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 舗装道路の維持・管理(表面のコンクリート)</li> <li>- 排水設備の維持・管理(側溝、排水口、地下排水、下層土排水等)</li> <li>- 道路備品の維持・管理(白線、視線誘導標、標識、ガードレール、遮音ボード、道路照明灯等)</li> <li>- 側道帯、中央分離帯の維持・管理(分離帯、フェンス等)</li> <li>- 橋の維持・管理</li> <li>- コントロールセンター等の建物の維持・管理(電気系統、消火設備等)</li> <li>- 料金徴収機を含めた[電動]料金所の運営</li> <li>- 通信ケーブルの維持・管理</li> <li>- 電気交通管理システム使用の指導</li> <li>- その他事項の管理(有害化学物質の散布への対応、道路表面の清掃、ごみくずの回収、有害な雑草の除去等)</li> </ul> <p>追加サービスには以下のものが含まれる。 [例] :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 道路表面の修復</li> <li>- 主な補修・移設業務(但し、主要サービスに含まれないもの)</li> <li>- 改善・拡幅業務(但し、主要サービスに含まれないもの)</li> <li>- MOT 自身もしくはその指示によって行われた行為が原因で生じた道路のダメージに対する補修・修繕</li> </ul>
14.	スコープ変更	<p>MOT と JVC はサービス内容の変更について、スコープの追加や削減によってコストの増加や減少が生じることについて同意する。これらは追加費用や間接費用、利益マージンなどが含まれる。</p> <p>スコープの変更には両者の合意が必要となる。</p>
15.	Key Performance Indicators	<p>Key performance indicators [例] :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 車線が利用可能であること</li> <li>- 事故の責任所在</li> <li>- 定期的な検査</li> <li>- 道路品質</li> <li>- 道路の景観</li> </ul>
16.	月次報告	<p>JVC は毎月初[2]営業日以内に MOT に対して前月分の月次報告を行わなければならない。報告書には以下の内容が含まれる。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- サービス提供の進捗</li> <li>- 補修・修繕が行われた場合の進捗状況及びそれによる交通状況</li> <li>- 安全性及び事故統計</li> </ul>

	項目	詳細
		- 料金徴収額
17.	見通しと予算	JVC は毎年度末より [40] 日以上前に MOT に対して用意し、提出をしなければならない。 - 翌年度の通期見通し及び主要な補修・修繕・改修、拡幅工事について JVC (もしくはその下請企業) によって行われる計画であること。 - [5] 年間の主要な補修・修繕・改修、拡幅工事の見通し。
18.	下請契約	JVC は MOT の同意なく O&M 契約に規定されている業務の一部乃至は全部を下請企業に委託することができる。但し、業務を下請企業に委託した場合も、JVC は引き続き O&M 契約に規定されている義務を負う。
19.	立入許可	操業予定日より [6] ヶ月前から契約期間終了まで MOT は JVC 及びその下請企業が道路及びサービス提供に必要な区域に立ち入ることを許可する。
20.	法令変更	MOT は法令変更による全てのリスクを了解し、JVC 及び投資家に対して法令変更 (税制変更を含む) により発生した損害を補償する。
21.	債務不履行	JVC の債務不履行は以下の通り定義される。 - 重大な契約義務違反 (MOT 事由による場合、force majeure による場合を除く) - 理由のないサービス提供の延期 - JVC 事由による債務超過 MOT の債務不履行は以下の通り定義される。 - 重大な契約義務違反 (JVC 事由による場合、force majeure による場合を除く) - O&M 契約に規定されている担保の提供・維持がなされなかった場合 / JVC 指定の口座に当月末から 5 日後までに毎月のホーチミン~Trung Luong 間の徴収料金が直接支払われなかった場合 - 必要な支払いが行われていない旨書面にて提示されてから 10 営業日以内に当該の支払いが行われなかった場合 - Government Event の発生
22.	Government Event	以下の事象が含まれる。 - ベ「国」域内での戦争 - 契約期間終了前の事業の国有化・接収 - 「ベ」国政府関係機関による各種許認可の取り消し及び許認可・再認可手続きの不履行 - JVC 乃至は投資家にとって望ましくない法令変更があり、且つ O&M 契約にて規定されたその補償が行われなかった場合 - 「ベ」国政府関係機関によって仲裁裁判を強制した場合、もしくは MOT がプロジェクト関連契約書に関する仲裁裁判の実施を受ける場合 - 高速道路上もしくは地中に不発弾や汚染が発見された場合

	項目	詳細
		MOT は JVC、投資家及び下請企業に対して Government Event による全ての追加コスト、損失、損害及び影響の最小化に要した費用について補填をする。
23.	契約解除	<p>O&amp;M 契約は以下のいずれかの条件で終了します。：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 契約期間の満了</li> <li>- 債務不履行による契約解除</li> <li>- force majeure により MOT、JVC(もしくはその下請企業)いずれかの O&amp;M 契約における権利・義務を 90 日を越えて部分的乃至は全体的に行使できなくなった場合の O&amp;M 契約の解除 (Extended Force Majeure Event)。</li> </ul> <p>契約期間満了による契約解除となった場合は、JVC は O&amp;M 業務に関わる全ての資産を MOT に譲渡する。</p> <p>JVC の債務不履行による契約解除の場合は、MOT はステップイン(緊急時を除き、合理的な通知を前提とする)の権利を持ち、JVC の費用負担で JVC の不履行内容の救済策を行うことができる。MOT が JVC の債務不履行を理由として契約を解除する場合は、JVC は O&amp;M 業務に関わる全ての資産及び徴収した料金を MOT に引き渡さなければならない。MOT は譲渡された資産の対価として[*]US ドル(物価変動等による支払額調整あり)の termination payment を JVC 指定のオフショア口座に支払う。</p> <p>JVC が MOT の債務不履行もしくは Extended Force Majeure Event を理由として契約を解除する場合は、JVC は O&amp;M 業務に関わる全ての資産及び徴収した料金を MOT に引渡し、MOT は譲渡された資産及び早期契約解除で JVC に発生するコストの対価として[*]US ドル(物価変動等による支払額調整あり)に契約期間の残存期間を掛け合わせた金額を JVC 指定のオフショア口座に支払う。</p> <p>尚、O&amp;M 契約の解除による補償行為はその時の状況に適切なものでなければならない。</p>
24.	責任範囲の上限規定	JVC が O&M 契約に基づいて MOT に有する責任は将来 12 ヶ月の O&M Payment の合計額(クレーム発生時起算)までに上限が規定される。
25.	準拠法	ベトナム法
26.	紛争解決	シンガポールの Singapore International Arbitration Centre
27.	主権免除の放棄	MOT 及び「ベ」国政府は、今後 O&M 契約における義務に関し、MOT 自身及びその所有地、資産、収入等についての訴訟、裁判やその他裁判所の判決、指示、命令、実行、その他の法的手続きが行われた際の一切の主権免除を放棄する。

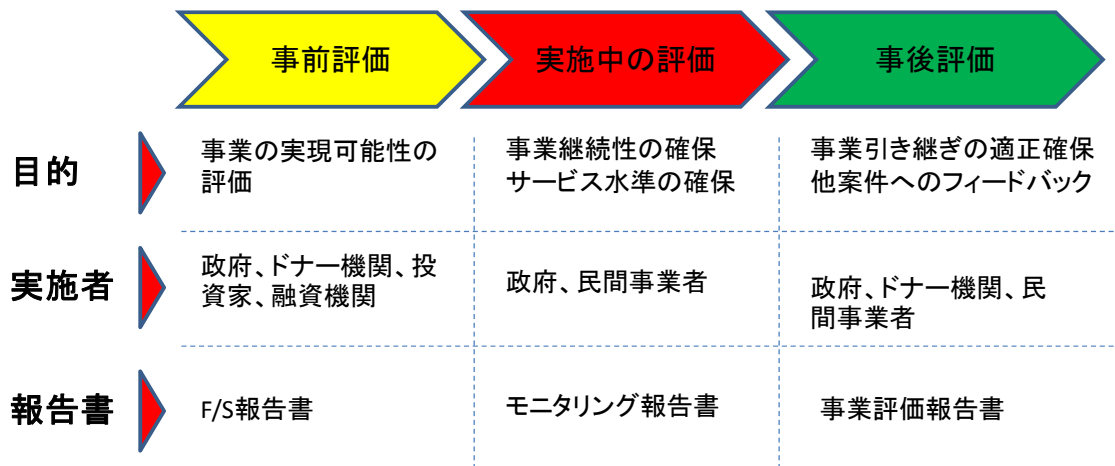
出典：JICA 調査団

## 第10章 事業性の評価

### 10.1 事業性評価のサイクル

PPP 事業の事業性評価は、一般的に事業実施前、実施中、そして実施後の評価からなる。下図 10.1 は、この事業性評価のサイクルを示したものである。本調査報告書は、事業実施前の評価にあたる。本章では、8章において最も実現可能性が高いと判断されたオプション7につき、前章までの検討内容を踏まえ、以下に提示する評価指標に基づき事業性評価を行った。具体的には、まず、技術面、経済財務面、環境社会配慮面、組織制度面から評価指標を提示し、そして、これらの指標に基づいて評価を行った。また、最後に事業実施中の評価に想定されるモニタリングの方法について検討した。

### 事業性評価のサイクル



出典：JICA 調査団

図10.1. 事業性評価のサイクル

### 10.2 事業性評価の指標

表 10.1 は、技術面、経済財務面、環境社会配慮面、組織制度面から評価指標を示したものである。それぞれ、事業実施前、実施中、実施後の各段階において設定している。

表10.1. 事業性評価の指標

評価項目	事業実施前	事業実施中	事業実施後
技術面	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 計画・設計及び設置機器の妥当性</li> <li>● 施工方法の妥当性</li> <li>● 維持管理計画の妥当性</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 道路の整備状況、維持管理運営の状況が契約書に定められた Key Performance Indicator(KPI) の水準を満たしているか?<sup>43</sup></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 政府への引渡し方法の妥当性</li> <li>● 維持管理マニュアルの妥当性</li> </ul>
経済財務面	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Economic IRR (社会的割引率 (12%) 以上か?)</li> <li>● PIRR(15%以上か?)</li> <li>● VFM (プラスか?)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 収益性: ROA (1.1 以上か?)</li> <li>● 流動性: Current Ratio (1.0 以上か?)</li> <li>● 安定性: Capital Ratio (0.2 以上か?)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Economic IRR (社会的割引率 12%以上か?)</li> <li>● PIRR(15%以上か?)</li> <li>● VFM (プラスか?)</li> </ul>
環境社会配慮面	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 環境社会配慮マニュアルへの適合性</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 環境社会配慮マニュアルへの適合性</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 環境社会配慮マニュアルへの適合性</li> </ul>
組織制度面	<ul style="list-style-type: none"> <li>● PPP 関連法令との整合性</li> <li>● 公共側、PMU、民間事業者の組織体系、役割分担の明確性・妥当性</li> <li>● リスク分担の明確性・妥当性、軽減方法</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 法令変更への対応</li> <li>● 組織変更への対応</li> <li>● リスクの顕在化に対する対応</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 施設引渡し手続きの法的整合性</li> <li>● 施設引渡し後の公共側の組織体制の妥当性</li> <li>● 事業終了後のリスク関係の明確性</li> </ul>

出典: JICA 調査団

<sup>43</sup> 「ベ」国においては、現在のところ高速道路事業における KPI は存在しないとされているが、現在、JICA の支援を通じて作成中である。

## 10.3 事業実施前の事業性評価の結果

表 10.2 は、事業実施前の事業性評価の結果をまとめたものである。

表10.2. 事業実施前の事業性評価の結果

評価項目	事業実施前の評価指標	評価結果
技術	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 計画・設計及び設置機器の妥当性</li> <li>● 施工方法の妥当性</li> <li>● 維持管理計画の妥当性</li> </ul>	○ <ul style="list-style-type: none"> <li>● 軟弱地盤に対応した計画・設計及び施工方法となっている。</li> <li>● ITS 機器は、ホーチミン～チュンルオン区間のとの整合性に課題が残っている。</li> <li>● 維持管理計画は、適切である。</li> </ul>
経済財務	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Economic IRR (社会的割引率 12%以上か?)</li> <li>● PIRR(15%以上か?)</li> <li>● VFM (プラスか?)</li> </ul>	◎ <ul style="list-style-type: none"> <li>● Economic IRR は、約 15%と社会的割引率より高く、社会経済的に実施価値のある事業である。<sup>44</sup></li> <li>● PIRR は、15%であり財務的な実現可能性も高い。</li> <li>● オプション7は、オプション4と比較して政府のライフサイクルでの純収入は、大幅に多いことが分かった。</li> </ul>
環境社会配慮	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 環境社会配慮マニュアルへの適合性</li> </ul>	○ <ul style="list-style-type: none"> <li>● 本事業にて提案している計画は環境社会配慮マニュアルに基づいている。</li> <li>● 用地買収について今後住民反対等が出てくる可能性がある。</li> </ul>
組織制度	<ul style="list-style-type: none"> <li>● PPP 関連法令との整合性</li> <li>● 公共側、PMU、民間事業者の組織体系、役割分担が明確か?</li> <li>● リスク分担の明確性・妥当性、軽減方法</li> </ul>	△ <ul style="list-style-type: none"> <li>● オプション7は、特殊な事業形態であるため、単純に既存の PPP 関連法には当てはまらない。しかし、Special Mechanism にのっとり、承認される可能性が十分にある。</li> <li>● 需要リスクは民間が追わないので、事業者としては受け入れやすい。もっとも、政府からの支払い遅延リスクや、公共と民間が施設整備を分担するためインターフェイスの整合性につきリスクがある。</li> </ul>

出典：JICA 調査団

以上をまとめると、オプション7については、経済財務面では優れている。しかし、事業形態が特殊であり、首相の判断による Special Mechanism による事業となることが想定されるため、制度面については流動的な判断となる。技術面については、軟弱地盤を考慮した計画・設計となっており、本事業の特殊性を十分考慮したものとなっている。しかし、ITS システム他区間との整合性について課題が残っている。また、リスクに関しては、民間事業者としては、需要リスクを負わないというメリットがあるものの、O&M 費や ITS 等の施設整備費相当額について、「ベ」国政府の予算措置等の制約により、遅延等が生じるリスクがある。また、施設整備を官民で分担することによるインターフェイスリスクも特徴的な

<sup>44</sup> 本事業を BOT 事業として独立採算で行った場合の FIRR は 3.5%と極めて低いのに対し、Economic IRR は 15%と高い。これは、社会的に意義のある事業であるにも関わらず収益性が低く、公的資金を投入すべき事業であることを示している。



リスクとして挙げられる。環境社会配慮については、本事業計画は同マニュアルに準拠するものであるが、今後住民移転に伴う反対運動等が生じる可能性もあり、慎重な対応が求められる。

以上を総合的に評価すると、事業実施においていくつか解決すべき課題はあるものの、十分に事業性はあると考えられる。

#### 10.4 本事業の各ステークホルダーが受ける便益

表 10.3 は、本事業の各ステークホルダーが受ける便益を整理したものである。結果として、「べ」国政府、投資家、援助機関、そして利用者のいずれも、本事業により便益を受けることが明らかとなった。

表10.3. 各ステークホルダーの便益

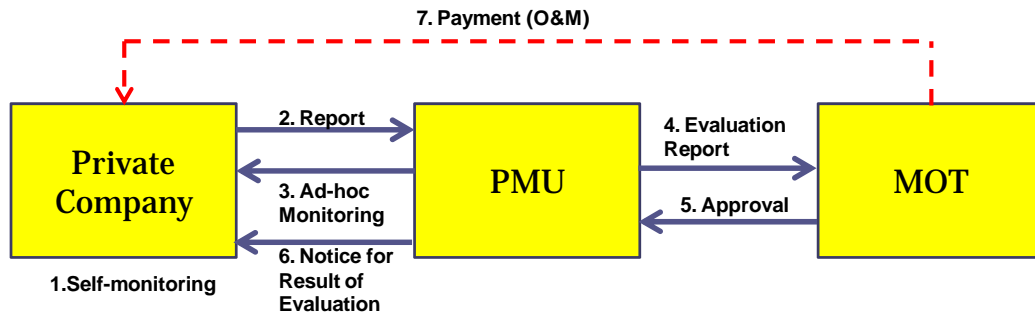
Stakeholders	General Benefit of Project	Specific Benefit of Proposed Scheme (Comparison between Option 4 and 7)		
		Financial Impact	Risk	Overall Evaluation
GoV	◎ : To achieve policy goal with socio-economic development	◎ : Gov't can get higher financial benefit (NPV increase -2,693 ⇒ -1,006bil VND)	△ : GoV will shoulder Demand Risk	○ : GoV will shoulder demand risk and GoV's debt Increase; however, high income will cover those.
Invest or	Local	◎ : Project IRR of Option 7 is higher than that of Option 4(10%⇒15%)	◎ : Demand risk would be exempted	◎ : Financial return increase. Also, able to get rid of demand risk.
	International	◎ : Same as above	◎ : Same as above	◎ : same as above
Donors (Lenders)	◎ : To achieve policy of donors	◎ : Minimum DSCR of Option 7 is better than 5 (-1.9⇒1.7)	◎ : Default risk of SPC would be reduced	◎ : Business of SPC will be more stable and less chance of bankruptcy
Users	◎ : to Reduce travel time and costs	○ : Since total cost can be reduced by Option 7, tariff increase would be hold low.	NA	○ : Possibility to enjoy lower tariff

出典：JICA 調査団

#### 10.5 事業実施期間中のモニタリングの方法の例

図 10.2 は事業実施中のモニタリングの方法の例を示したものである。基本的に民間事業者は日々の業務内容をセルフモニタリングし (1)、その結果をモニタリング報告書として PMU に提出する (2)。一般的に Monthly Report、 Semi-annual Report、 Annual Report といった形で提出が考えられる。次に PMU は、民間事業者の提出したモニタリング報告書の妥当性を確認するため、定期的ないし不定期的に事業内容のモニタリングを行う (3)。PMU の

評価の結果は、MOT に対して報告され (4)、MOT がモニタリングの結果を承認した場合には、その旨が PMU を通じて民間事業者に対して通知される (5)、(6)。MOT は、その後、民間事業者に対して運営・維持管理費に相当する額を支払う<sup>45</sup> (7)。なお、モニタリングの結果、民間事業者のサービス内容が不十分とされた場合には、予め契約書に定められた計算式に基づき民間への支払い額が減額される。



出典：JICA 調査団

図10.2. 事業実施中のモニタリングの方法の例

以上のモニタリングは、基本的に「ベ」国政府と民間事業者が契約を締結する際に定める Key Performance Indicator(KPI)を基礎に行うことが考えられる。表 10.4 は KPI の内、安全に係る部分を一部抜き出したものである。現在のところ「ベ」国においては、運営維持管理に関する KPI は存在しないが、将来的には KPI が作成される見込みである。

表10.4. KPI の例

kind of Performance	Key Performance Indicators	Level of Service	
		HCMC - TL	TL - MT
Safety	Number of traffic accidents, Traffic accident ratio	TBD	TBD
	Pavement evaluation condition: Rutting depth(25mm), Skid resistance (0.25), longitudinal profile (8m profile Prl=90cm/km), cracking ratio(20%), Size of pothole(D=20cm)	TDB	TBD

出典：JICA 調査団

<sup>45</sup>運営維持管理費の他、ITS 等の施設整備費に相当する額の支払いもあるが、こちらは、施設の所有権は既に公共側に移転し、民間は公共に対して割賦にて支払いを受ける形式をとるため、原則として減額の対象とはならない。もっとも、民間事業者は、整備した部分については瑕疵担保責任を負うこととなる。なお、現実的には、料金徴収自体は民間事業者が実施し、必要な経費を差し引いた後に政府に支払うことが考えられるため、モニタリング減額システムをより実効性のあるものにするためには、事業契約締結時に詳細な検討が必要。

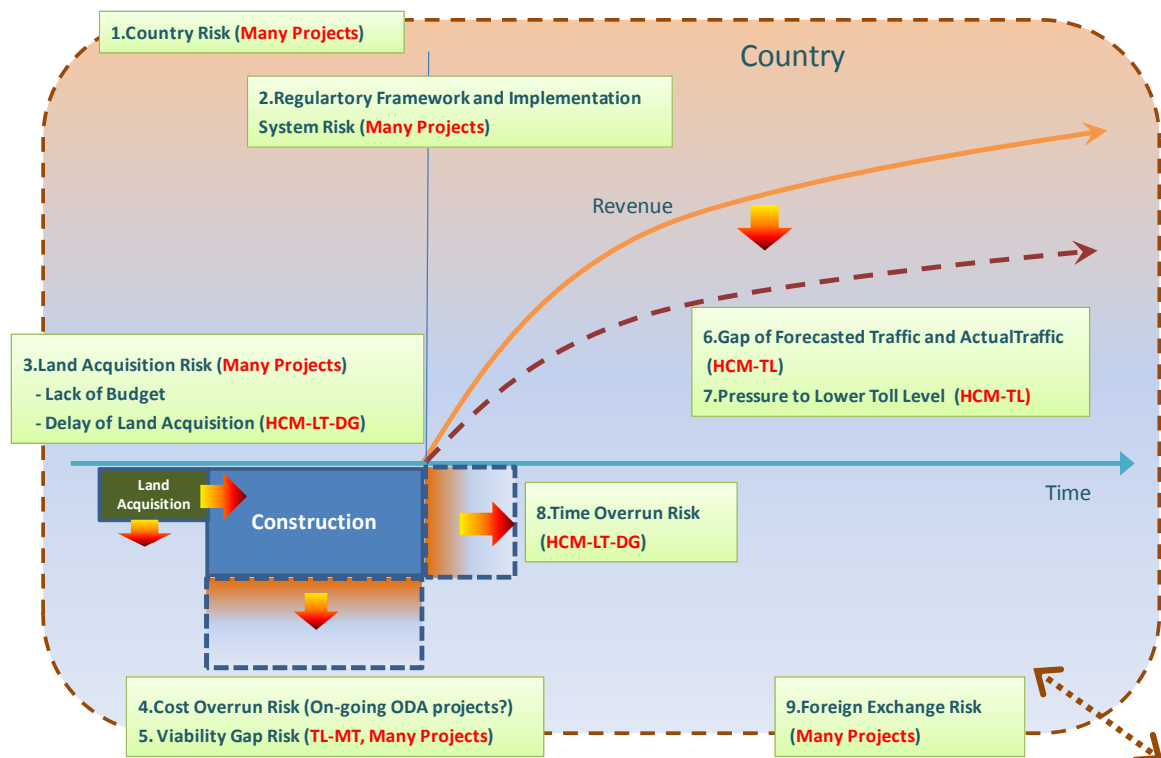
## 第11章 ベトナム高速道路への民間投資促進策の提案

### 11.1 民間投資促進策の提案

#### 11.1.1 すでに高速道路分野で発生しているプロジェクトリスク

ベトナムの高速道路分野では、世界共通で民間投資家が重大かつその低減策が必要と考えるプロジェクトリスクがすでに多く発生している（下図）。

多くの高速道路区間で確認された **Financial Viability** のギャップ、用地買収の遅れによる高速道路施設の完工の遅れ、用地買収費用の予算不足あるいは予算欠如による用地買収の遅れ、需要予測結果と実際に実現した交通量のかい離、実際に開通した高速道路における高速道路料金の外部団体（トラック協会）の抗議に起因した値下げ、外貨不足に起因した限定的な為替交換保証などのリスクである。



出典：JICA 調査団

図11.1. 高速道路分野で既に発生しているプロジェクトリスク

### 11.1.2 発生したリスクの対応方法

#### (1) ベトナムのカントリーリスク

ベトナムのカントリーリスクについては、民間参加型高速道路事業に係わる法的な枠組みや実施能力に関する問題も含めて、いろいろなカントリーリスクが存在するが、ファイナンス分野については、ベトナムの国の外貨返済格付けの低さ（B2：投資不適格<sup>46</sup>）がリスクとして認識される。現時点での複数の国際商業銀行へのヒアリングによれば、基本的な認識は、外貨建ての融資については、ベトナムの裸のカントリーリスクはとれないということで共通しており、もし、外貨建て融資を行うとすれば、財務省保証+100%外貨兌換保証+ECA カントリーリスクカバーが最低の条件となる（例：ハノイ-ハイフォン SMBC 融資）。外貨収入があり信用力の高いペトロベトナム向けの融資でも、裸では3-5年ファイナンスが限界ということであり、基本的にベトナムの民活型の高速道路事業において国際商業銀行の外貨建て融資は期待できないということである。したがって、利用可能なファイナンスオプションとしては、ベトナムのカントリーリスクに対応が可能なドナーや国際金融機関（International financial institutions）の民間セクターローンが考えられる。

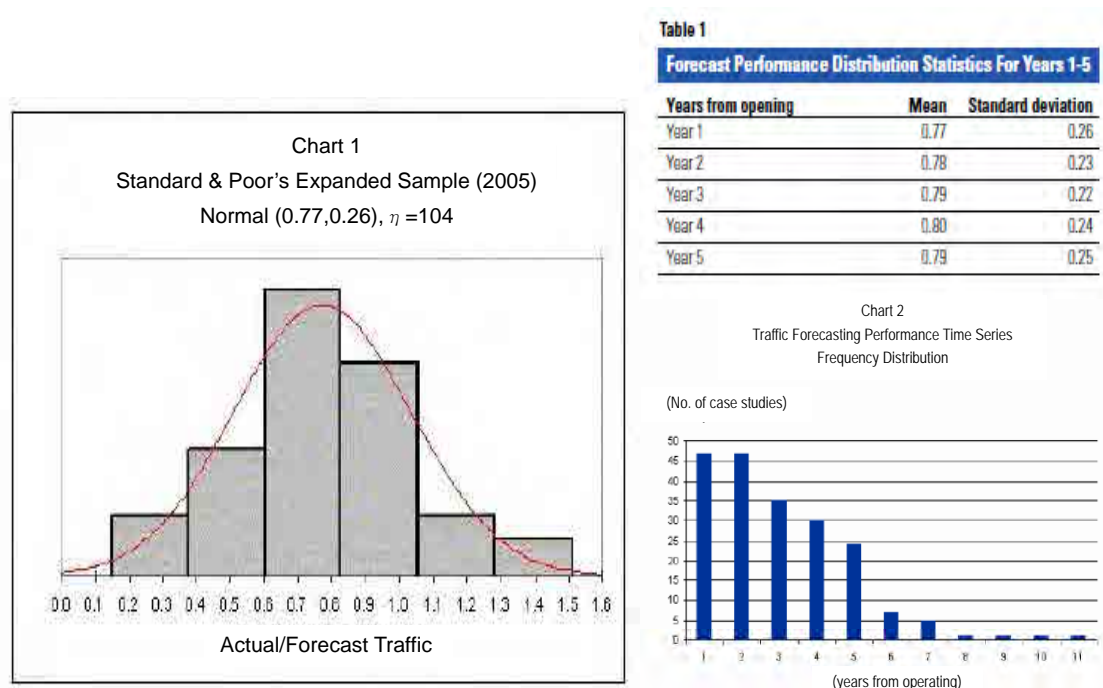
#### (2) 需要予測精度とネットワークリスク

まず、新規の高速道路事業には下図に示すように、需要予測の精度のリスクが存在する。これは、Standard & Poor's 社が2005年に104の事業サンプル（コンセッション型の高速道路、トンネル、橋梁事業）を抽出して、オリジナルFSの需要予測水準と実際に実現した初年度の交通需要の誤差を調査した結果である。結果として、104事業の平均誤差は0.77と下振れが平均23%、標準偏差は0.26となっている。こうした、一般的な新規高速道路事業の需要予測の精度リスクに加え、ネットワークリスクが存在する。通常、こうしたネットワーク要素に保守的な接続条件などを想定して、保守的なベースケースを設定し、そのベースケースからさらに需要が下振れするネットワークリスクを分析して行くことになる。

もし、こうした、ネットワークリスクのコントロールが難しい場合は、下振れのリスクに対する政府の保証あるいは、一つ一つのネットワーク要素についての保証条件や契約条件の設定が難しい場合は、最低収入保証などの方策を構築して行くことになる。

その際に問題になるのがベトナム政府のカントリーリスクである。そもそもODA事業における用地買収費用の予算化にも困難をきたしている資金不足の中で、上述のような最低収入保証をベトナム政府が承諾したとしても、その対応原資の確保について、民間投資家が疑問を持つことになり、そのメカニズム自体が機能しない可能性が大きい。こうした問題に対しては、その対応原資の確保も含めて方法論の提案を行い、同時に問題を解決して行く事業スキームの提案が必要になってくる。

<sup>46</sup> Moody's October 17, 2012



Source: Traffic Forecasting Risk Study, Update 2005: Through Ramp-Up And Beyond, Standard and Poor's, August 25, 2005 (104 concession based road, tunnel and bridge)

図11.2. コンセッション型新規高速道路事業における需要予測精度リスク

### (3) 用地買収リスク

用地買収リスクには、大きく分けて以下の3種類のリスクが存在する。

- ① 資金不足リスク
- ② 予算化リスク
- ③ 取得手続き遅延リスク

資金不足リスクについては、ODA 資金調達の大前提となるベトナム政府による Local Portion (用地買収費や行政側管理費など) の手当てが政府の資金不足によりできないリスクが顕在化しており、大きな障害となりつつある。これは民間参加型事業の実施にとっても、同様に問題となりうるため、この用地買収費用の調達についても、適切な提案を行い、事業着手の大前提となる用地買収のプロセスを前に進めることが必要である。当然、資金調達自体はベトナム政府リスクで行うことが前提となる。現時点で考えられる方法論としては、後述するようにベトナム政府による、JBIC 保証のサムライ債の発行 (GATE スキーム) や、用地買収費用に関する対応が可能な ADB ファイナンスとの組み合わせなどが考えられる。予算化リスクについては、基本的に上記で調達した資金をひも付きにすれば、解決が可能と思われるが、予算化に際してその他の問題がないか精査する必要がある。用地買収プロセス遅延リスクについては、民間投資家として、本体完工リスクへの影響の遮断が必要であるため、用地買収プロセス完了めど確認を投資条件とする、あるいは Exit 条件

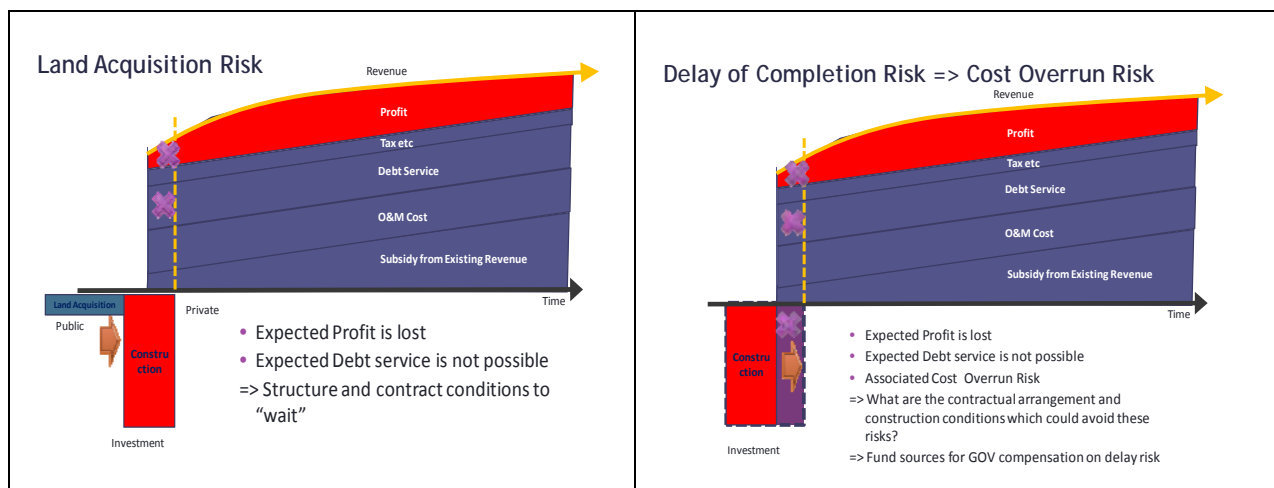
付き MOU 締結など、のストラクチャーの工夫が必要である。

#### (4) コストオーバーランリスク

コストオーバーラン (コスト上昇) リスクは主に民間投資家側の問題として認識されるが、比較的施工管理品質が良好と思われる現在実施中の ODA 資金による整備区間においても実際に発生しているため、このリスクの管理が民間投資家にとって重要である。究極的にはベトナム政府のインフレーション管理の能力の問題と密接に結びついているため、コントロールが難しいが、少なくとも、固定工期価格ランプサム条件で受けるコントラクターがいるかの確認や、コントラクター選定のための資格審査条件の厳正化、スーパーインフレ条項による政府の補償などのリスク管理方法を検討する必要がある。

#### (5) タイムオーバーランリスク

タイムオーバーラン (完工遅延) リスクは、用地買収やコントラクターの能力不足などに起因して、進行中の多くの高速道路事業の建設フェーズで発生しているが、政府事由で発生する場合を想定した、その補償原資の確保がベトナム政府として必要である。このリスクを、コンセッション期間の延長でカバーしようとする対応が過去に見られるが、基本的にこのような解決策は民間投資家の理解が得られず、こうしたリスクカバーの原資をどのように確保するかの方策も事業ストラクチャーの構築と同時に提案する必要がある。



出典：JICA 調査団

図11.3. 用地買収リスクとタイムオーバーラン (完工遅延) リスク

#### (6) ODA 整備区間とのインターフェースリスク

ODA 資金を利用した区間の整備を行い同時開通する条件 (あるいはその収入を利用する条件) で事業スキームを組み立てた場合、民間投資家にとって、①ODA 調達プロセスの遅れ、

②完工の遅れ => 遅延リスクの政府補償原資、③施設や機能面での民間意向の反映が万全にできない、などのリスクが発生する可能性がある。特に既にベトナムにおいて ODA 整備区間で発生しているタイムオーバーランのリスクについては、遅延のリスクに対する政府の補償原資を確保する必要性が生じる可能性があるため、その原資確保のための提案も必要になってくる。

### 11.1.3 民間投資を阻害する問題点

現時点でベトナムの高速道路分野に対する民間投資を阻害している問題点は、こうして既に発生している重大なプロジェクトリスクに対して、政府の資金不足のため、先進市場で既にその効果が確認され、リスク低減の方法として用いられているリスクカバーの方法が提案されず、それに伴う政府の保証などが全く約束されていないことに起因している。これでは、いくら民間（特に外国投資家）にベトナムの高速道路マーケットへの投資を推奨しようとしても、最終的な投資行為は皆無にならざるを得ない。

### 11.1.4 民間投資促進策の提案

#### (1) 3つの促進策

上述する問題点を解決し、民間投資を促進する方法論として、以下の 3 つの方策を提案する。

- ① 民間による限定的なリスク分担
- ② マーケットテストされたリスクカバー策とその資金確保方法の同時提案
- ③ 「待合室」型アプローチの適用

#### 1) 促進策 1: 民間による限定的なリスク分担

需要レベルが低く、政府による過大な **Viability Gap Support** が必要でかつ大きなネットワークリスクがあるような高速道路区間では、そもそもそのような大きな政府の犠牲を払ってまで、民間参加型の投資を促進させる意味はないため、完工リスクや需要リスクは政府自体が負担し、完成した資産を民間に使わせて、民間による限定的なリスク負担（小さな投資やビジネスパフォーマンスのリスク負担）のもとに、民間参加を促すアプローチが合理的であり、結果として政府としての **VFM** も高い。この促進策の代表例が、今回提案する **O&M** コンセッションスキームである。

#### 2) 促進策 2: マーケットテストされたリスクカバー策とその資金確保方法の同時提案

高速道路事業には前述したように、世界各国に共通したプロジェクトリスクが存在し、

その低減策についてはすでに先進マーケットでその効果が確認され、その結果として民間投資が実施された方法論がある。ベトナムの問題は、リスクカバーのための資金的な裏付けや予算措置が困難なことに加えて、B2という高いカントリーリスクがあるために、政府の保証に係わる約束自体が、実際の資金的裏付けがないと（民間投資家および国際金融機関に対して）実質的に機能しないことである。

したがって、事業のスキームを構築する際に、こうしたリスクカバーのために仕組みや資金確保のメカニズムを同時に提案する必要がある（下図）。



出典：JICA 調査団

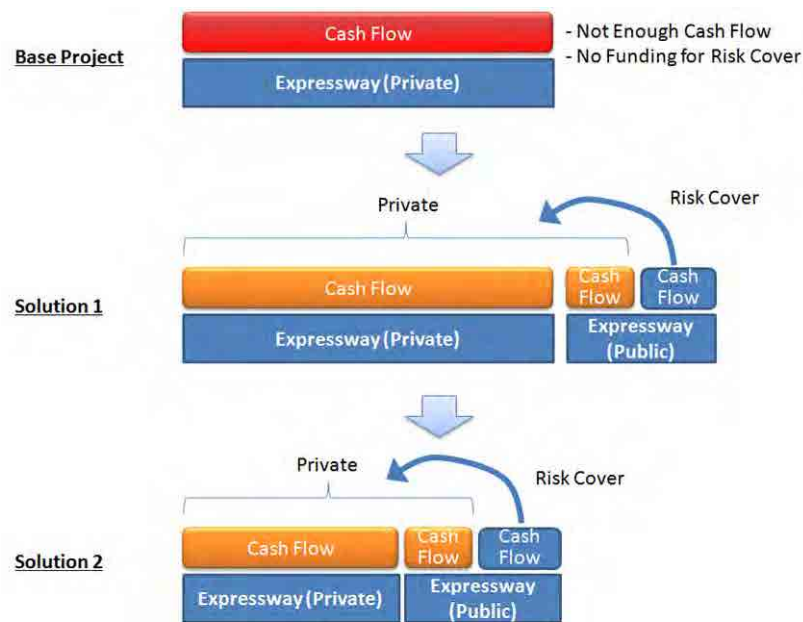
図11.4. 促進策2の作成手続き

下図にその一例を示す。ベースケースの高速道路で事業収益性が民間が期待する収益水準に不足している場合、**Viability Gap Funding**として公共側で建設した区間の収入を民間に享受させて事業トータルの収益性を増加させる方法が考えられる。この場合、単純に**Viability Gap**を埋めて、基本的収益性を確保するだけでは、高速道路事業のさまざまなリスクがまだ残り、そのリスクカバーをどうするかが問題となる。そのリスクカバーの多くはベトナム政府の保証行為が必要であるが、その際ベトナムのカントリーリスクの高さと政府自体にその資金がないことが問題となり、適切なリスクカバー策が講じられないことが、現在ベトナムの高速道路事業が直面している最大の問題点である。

したがって、ベトナム政府の保証がついた適切なリスクカバー策を提案するとしても、そのバックアップ資金が必要になる。この問題を事業スキーム上で解決する方法論の説明が下図に示すものである。つまり、公共整備区間を基本収益性の確保のため以上に建設し、その区間収入の一部をリスクカバーのための基金（あるいは口座）にプールし、実際にリスクが発生した際に政府が行う保証の原資にするというものである。

ベースケースの高速道路に、新規隣接区間がある場合は、その隣接区間を活用することができる。ない場合は、ベースケースの高速道路自体を適切に区分し、その一部を民間投資の対象にし、残りを公共整備区間のうち民間に収入を享受させる部分とリスクカバーのためにその収入を基金にプールする部分に分けて整備を行うことになる。





出典：JICA 調査団

図11.5. 事業スキーム構築上のリスクカバー資金の確保

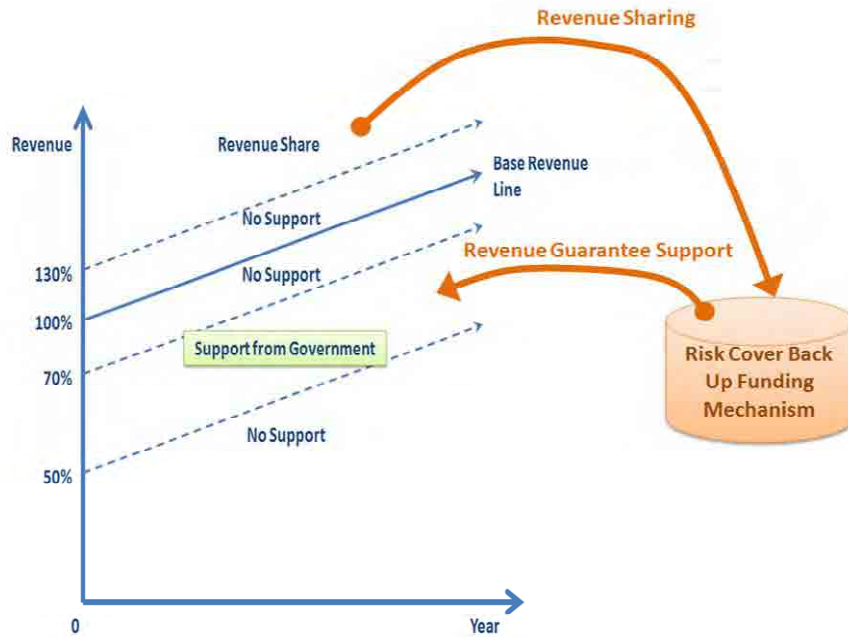
新規高速道路の最大の問題は需要予測の予測精度が悪く、かつ立ち上がりの需要成長 (Ramp up) のリスクがあることである。このリスクは、世界中どこを探しても、それを単独で取っている民間事業者は存在しない。加えて、計画どおり料金を値上げができないリスクもある。

このリスクの低減について、先進マーケットで既にその効果が確認されている手法の一つに、下図で説明する最低収入保証スキームがある。これは、保守的な需要予測に基づき事業期間中の保守的な収入ライン (ベースライン) を決めて、そのラインから 30%以上収入が下回った場合に、下回った部分につき政府が保証し、ベースラインから 30%上回った場合は、その収益を民間と政府でシェアするという仕組みである。すでに多くの先進市場で、民間参加型の新規高速道路事業に適用されている仕組みである。

ベトナムにおけるこの手法適用の問題点は、政府保証の有効性である。ベトナムのカウンターリスクが高く政府内部に保証を担保する資金がない、あるいは予算措置ができない、ということであると、民間投資家は言うに及ばず、融資者側が融資提供を検討する可能性は低い。

そこで、ベトナムにおいてこの仕組みを適用する場合は、保証原資についてもその確保の手法を提案し、セットでこの仕組みが機能するようにする必要がある。つまり、前節で述べた、公共整備区間の料金収入の一部をプールし、下図に示す収入安定化基

金を設置し、その資金を政府保証の原資として使う仕組みである。



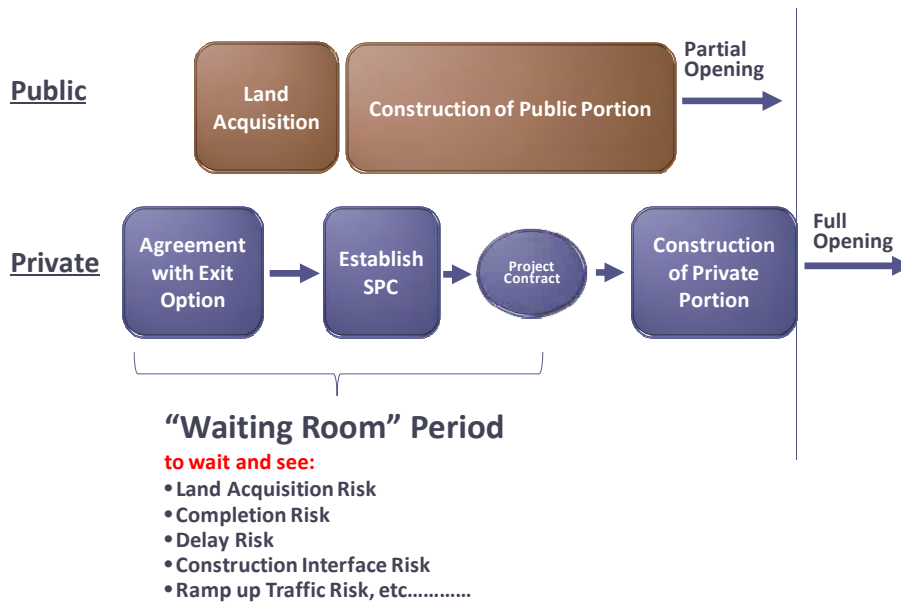
出典：JICA 調査団

図11.6. 最低収入保証メカニズムとリスクカバー基金（収入安定基金）の設定

### 3) 促進策 3：「待合室」型アプローチの適用

新規高速道路事業に関して、民間投資家が取れないリスクの多くは、用地買収や高速道路施設の建設など、開業タイミングが遅れて想定したキャッシュフローが発生しないリスクや、需要が予測通りの水準やタイミングで立ち上がらないことに関連するものである。したがって、こうしたリスクの発生を「やり過ごし」、その後、プロジェクトリスクの程度が小さくなった時点で、リスクテイクを開始するという契約条件で事業を実施することができれば、こうした大きなリスクを回避することが可能となる。

促進策の 3 番目は、仮に「待合室」型アプローチと呼び、下図に示すよう、こうしたリスクの発生をやり過ごせる形で「待合室」（リスクテイクの猶予期間）を設けて事業を実施する手法が考えられる。たとえば、一例として、図に示すように公共整備区間の用地買収と建設を先行させて、その間の契約はこうしたリスクを見定めて、民間事業に影響がないことを確認してから、正式な契約が効力を発する形（覚書など）で行い、実際にリスク回避が確認されてから、事業の SPC を設立して民間部分の建設に入ってゆくという方法が考えられる。



出典：JICA 調査団

図11.7. 「待合室」型アプローチの例

## 11.2 用地買収費用の資金調達方法の検討

### (1) 本件の検討に至った経緯・背景

本調査に係るインテリム・レポートの MOT 向け報告会をドン(Dong)副大臣を招いて 2012 年 8 月 16 日に開催した。この報告会に於いて、調査団から中間報告が発表され一通りの質疑応答が終わった後に、ドン副大臣から本件の検討に係る要請が直接為された。すなわち、調査団が提言するようにチュンルオン~ミートゥワン高速道路の一部区間を国際援助期間のドナーローンにて建設するにも、例えば JICA からの円借款では用地買収等に係る資金(全区間で約 100 億円)である counterpart fund をベトナム政府が自前で用意しなければならない。この counterpart fund の資金調達方法についてのアイデアを Cuu Long CIPM と協働して検討するように調査団に対して要請されたもの。尚、資金調達のスキーム検討に際してベトナム政府保証の有無については、両方のケースを想定するようにとの指示である。

この経緯については、MOT による 2012 年 8 月 27 日付の通知書(Notice No.499/TB-BGTVT)にも以下の通り記述されている。

## 3. For financing options:

- (omitted)
- JICA Study team is suggested to study more financing options in following directions:
  - + (omitted)
  - + Cuu Long CIPM will seek for funding via concessionary commercial lending sources (OCR, etc.) and local funding resources (other investors will be able involved as joint ventures with Cuu Long CIPM). All sources of the funding shall be minimally equivalent to counterpart funds. The remaining funds will be mobilized by the Government via ODA loan (ADB and/or JICA).

出典: MOT Notice (No.499/TB-BGTVT) dated August 27, 2012 in Hanoi

英訳: Cuu Long CIPM、下線は JICA 調査団による。

## (2) Cuu Long CIPM から提案された BT 活用スキーム

MOT からの Notice を受けて Cuu Long CIPM から、オプション 4 につき ODA 建設の代わりに BT(Build and Transfer)による建設スキームの提案があった。

- Beside the ODA scheme for the remaining portion of the project, prepare BT scheme, in which SPC to invest by BT scheme and the Government will repay money to SPC(like the Deo Ca Tunnel Project).

出典: Cuu Long CIPM より JICA/民間連携室 室長宛の 2012 年 9 月 4 日付レター(No.3293/CIPM-DT)

BT 方式は BOT 方式に比べて Operation(施設運営)を SPC が実施しないので、高速道路のオペレーションに係るリスクとして究極的には交通需要リスクを SPC が負担しないスキームである。

従来のベトナムでは、高速道路建設(Build)の直後に政府へ譲渡(Transfer)する見返りに周辺開発権を付与されるスキームが一般的だった。しかし、2008 年のリーマンショックに伴う金融危機後は、周辺開発権を見返りとしたスキームは姿を消してその代わりに政府が建設資金相当額を延べ払いで支払うスキームが主流となっている。Cuu Long CIPM からのレターで参照されているカー峠トンネル・プロジェクト(Deo Ca Tunnel Project)も政府からの延べ払いによる BT スキームである。

民間投資家側のメリットとしては、交通量に拘わらずに予め決められた金額が政府より延べ払いされるので交通需要リスクを回避できる。一方、政府側のメリットは、土地代を含めたプロジェクト投資額の全額を延べ払いするので、円借款のようにプロジェクトの頭金となる counterpart fund を政府が事前に用意する必要がないことである。

Cuu Long CIPM の提案は、このように政府側に counterpart fund(約 100 億円相当)が不要となるメリットをもたらすのだが、一方で、約 660 億円に上る Cai Lay – My Thuan 区間の総建設費をベトナムの BT スキームに投資する民間投資家を探さなければならぬ。従って、現在の金融環境では非現実的と言わざるを得ない。

### (3) 現地金融機関からの調達

ベトナム政府の格付けは BB-(S&P)及び B2(Moody's)と厳しい評価であり、欧州の公的債務危機の影響もあることから、ベトナムにおける資金調達は容易でないことが推測される。在ベトナムの日本のメガバンクに対するヒアリングでも、日系企業の現地法人向けを除く現地貸出は例え政府保証があっても非常に限定的に対応しているとのこと。用地買収費を含めたプロジェクトの資金調達に関しては、先進国の ECA(Export Credit Agency)による保証等がなければ厳しいとのこと。

そこで、現地銀行からの資金調達の可能性を探ることとしたい。そもそも用地取得は、資機材の輸入取引と異なり原則として現地通貨建ての取引なので、現地銀行からの資金調達が有効であると推測される。また、現地銀行にとってベトナム国のカントリーリスクを懸念する必要がないので、政府保証を前提とした用地買収スキームであれば受け入れられ易い素地がある。但し、一般論としてプロジェクト・ファイナンスの責任者は自国政府による政治介入を嫌うとの理由から、自国政府向けの融資には慎重スタンスを崩さない傾向がある。そこで前述のカー峠トンネル・プロジェクトを参照して、先進国のプレーヤーが参加する国際金融スキームに基づく資金調達を前提に検討を依頼した。

#### ■4分の1に時間短縮、着工迫る Ca 峠トンネル

予定投資総額 7 億 5,000 万ドルの Ca 峠トンネルの着工が第 4 四半期に迫っている。Phu Yen 省と Khanh Hoa 省をつなぎ、BOT(建設・運営・移転)、BT(建設・移転)方式で行われる。投資主 Ca 峠投資社の計画では 2012 年着工、2016 年完工・供用開始、距離を従来の半分に、時間を 4分の1に短縮する。

7 月、Ca 峠投資社と VietinBank が協力で合意、用地買収と再定住区向けの資金調達の目処がつき、これによりプロジェクトの資金調達が完了した。

資金調達で注目されたのは 2011 年 11 月。Ca 峠投資社は仏 Credit Agricole Corporate and Investment Bank(CA-CIB)、Societe Generale とプロジェクトへの約 8 億ドルの支援で覚書を交わした。2 行は BOT と BT を含むプロジェクト全体への資金援助を約束した。

最近では財務省の支援のもと、Goldman Sachs とプロジェクトの BT 方式部分に対する資金調達契約も結んでいる(2 億 5,000 万ドル)。Goldman Sachs は世界銀行グループの姉妹機関である多数国間投資保証機関(MIGA)に融資の保険を要請している。

出典: Dau Tu 2012 年 8 月 31 日,P.28 より抜粋

有力な現地金融機関である Vietinbank, Vietcombank, HFIC (Ho Chi Minh City Finance and Investment state-owned Company)に対して、本件に係る融資の打診を実施した(詳細は面談録を参照)。Vietinbank からは前向きに検討したいので MOT / Cuu

Long CIPM との面談を早急にアレンジするように求められた一方で、Vietcombank からはプロジェクトの収益性を厳しく分析して是々非々で臨むとの回答を得た。

HFIC は、世界銀行・アジア開発銀行・フランス政府(AFD)・フランス大手民間銀行 (Calyon 及び Societe Generale)から資金援助を受ける HIFU(Ho Chi Minh City Investment Fund for Urban Development)が 2010 年に改組された金融会社であり、投資及び融資の両方を実施している。投資に関しては、ホーチミン市内に限定せずに近隣省の案件も対象となるが、融資に関してはホーチミン市内の案件に限定される旨が社内ポリシーに明記されているとのこと。従って、本件の用地買収資金は融資案件としては対象外となる。

#### (4) JBIC によるサムライ債保証制度(GATE)の活用スキーム

外国政府が東京市場で発行するサムライ債について、JBIC が保証を付与する制度 (GATE)を新設する旨のプレス・リリースが JBIC ホームページに掲載されていた。この制度を活用して、ベトナム政府がサムライ債により東京市場で資金調達する可能性につき検討する。

1. 今般、国際協力銀行 (JBIC、経営責任者：渡辺 博史) は、新たなサムライ債発行支援ファシリティ (GATE) を設立することといたしました。同ファシリティは、従来の JBIC の部分保証によるサムライ債発行支援に加え、必要に応じ、JBIC 自身による債券の一部取得も行うものです。これによって、外国政府及び政府機関の東京市場からの継続的な資金調達を後押しいたします。

出典: JBIC ホームページ(<http://www.jbic.go.jp/ja/about/press/2010/0415-01/>)より抜粋

GATE 制度は、サムライ債の発行による日本円建ての資金調達を前提としている為に起債時より円高が進行すると現地通貨建ての返済金額が膨らんでしまうデメリットから、活用事例は必ずしも多くない。但し、最近では 2012 年 6 月にメキシコ合衆国による総額 800 億円の起債に際して GATE による JBIC 保証が付与された事例が公表されている。

JBIC ハノイ事務所へ非公式にヒアリング(詳細は面談録を参照)したところ、ベトナム政府から正式な要請が寄せられれば GATE の適用を検討する用意はあるとのこと。但し、GATE が対象とする資金用途は一般の財政資金且つアンタイド資金融資を目的としているので、プロジェクトにひも付きとなる建て付けでは厳しいのでストラクチャリングに際しては工夫が必要となる。

以上より、GATE の活用による資金調達はベトナム政府にとっても現実的な選択肢となりうることから MOT ミーティングで積極的に紹介する。但し、ベトナム政府内、特に MOT と MOF の調整が容易でないと推測されるので、残念ながらスピード感を持って資金調達が実現するとは考えづらい。

## 第12章 結論と提言

### 12.1 結論

本調査は、チュンルオン～ミートゥワン高速道路事業に民間資金を投入した事業としての実施可能性について、民間投資環境の確認、官民事業スコープの検討、財務構造分析、リスク分析、技術・環境社会配慮の検証と実施、政府支援策の作成、マーケットサウンディングなど通じて検討し、最適な BOT/PPP スキームを提案することを目的に実施した。

以下に、技術面と投資面の検討から得られた結果を示す。

#### 12.1.1 技術的検討結果

交通需要予測については、補足交通調査（交通量調査、OD 調査）を実施し、他の調査を参照し更新した。本調査の結果、交通需要予測結果は既存 FS に比べて 50%程度となった。

高速道路設計については、既往設計に対する設計内容の確認、安全性向上及び建設費の削減の観点から設計レビューを実施し、複数の設計オプションの提案を行った。これらの設計変更により、建設費は約 51 億円の縮減となった。

事業費は、設計変更を考慮した建設費、O&M 初期投資、ITS 設備費、SPC 設立費、用地取得費や物理及び価格変動予備費を含め VND25,222billion(約 1,000 億円)と見積られた。この事業費は既往 FS 結果の事業費に比べ約 1.5 倍となった。

運営・維持管理実施計画においては、供用中の HCM-TL 高速道路の実際の運営維持管理活動を参考とし、事業実施体制、組織、管理事務所職員や車両について計画した。ITS 計画は JICA の ITS 標準に向けた調査などを参照に提案した。更に、将来的には、ホーチミン大都市圏広域 O&M を実施することが望ましいことを提案した。

本事業の環境影響評価 (EIA) は BEDC によって作成され、自然資源環境省より 2008 年 10 月 27 日に承認されている。本調査では、既存 EIA 報告書の有効性と JICA 環境社会配慮ガイドラインの要件を満たしていることを確認した。用地取得及び住民移転については、省人民委員会/省レベル補償委員会による活動状況や進捗について整理した。

#### 12.1.2 投資検討結果

本事業の経済的内部収益率 (Economic IRR) は 15%と、社会的割引率の 12%を大きく上回り、社会経済的観点から効果が高い事業であることが確認された。

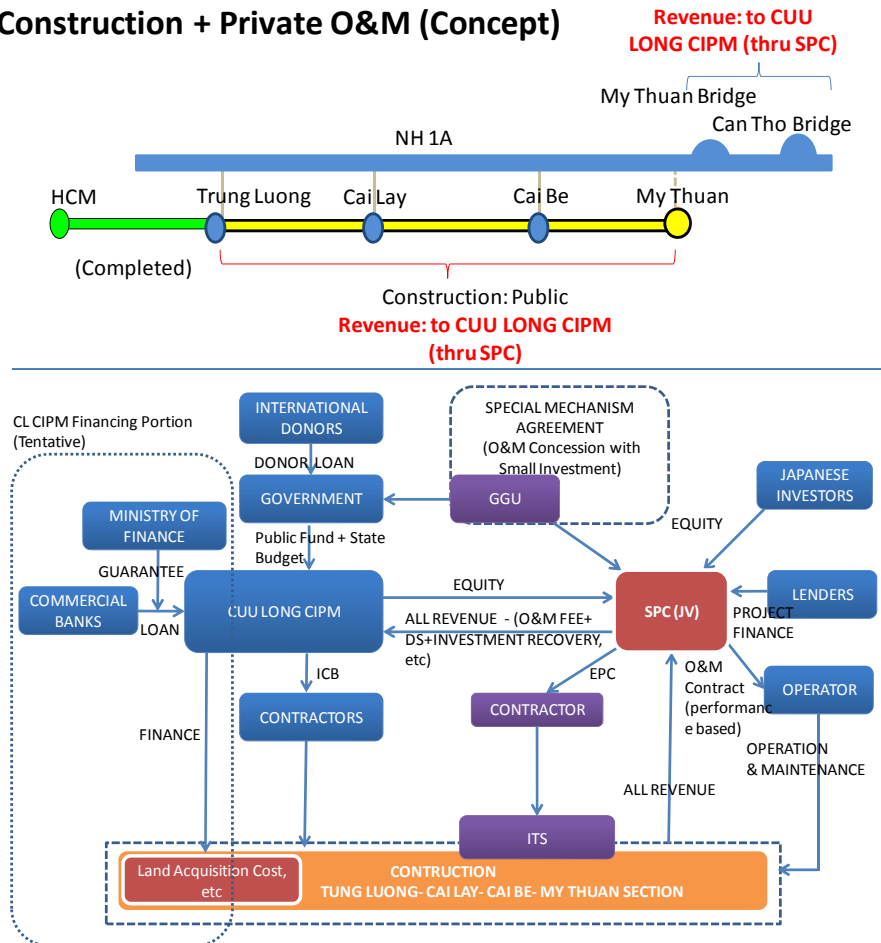
本事業のプロジェクト内部収益率 (Project IRR) は、3.4%と低く、単体での BOT プロジ

エクトとしては成立し得ないため、コスト削減と収入増加の観点から、6つのオプションを設定して検討した。検討の結果、民間の建設区間を TL - Cai Lay 区間に限定し、Cai Lay-MT 区間を公共が整備し、HCM-TL 高速道路全線の収益、TL-MT 高速道路全線の収益及び国道1号線の料金所(Can Tho 橋及び My Thuan 橋)からの料金収入を加算し用地買収費は政府負担とする、プロジェクトスキームが、1000VND/km/pcu の初期料金水準で、12.8%、1300VND/km/pcu の初期料金水準で 14.9%と、ほぼ民間の期待投資収益水準を満足させることが分かった。

この事業スキームに対して、リスク分析を行った結果、公共負担が事業費の 2/3 に及び、区間分離で整備することのインターフェースリスクなどプロジェクトリスクについても民間投資家や融資者を満足させるセキュリティパッケージを構築することが困難であることが分かった。

これを踏まえ、民間のリスク負担が限定的で、かつ投資額も小さい O&M コンセッションスキームを提案した。この事業スキームは、高速道路施設のインフラ部分は用地買収も含め公共側が建設し、そのインフラ部分に対して、民間が運営維持管理関連の施設を付加的に投資し、民間のノウハウを活用して全体高速道路区間の運営維持管理を行うことになる。

### Public Construction + Private O&M (Concept)



(再掲 図 8.20 提案する事業スキーム (オプション7))



この提案には、①民間が負担するリスクが適正であるため、民間投資の可能性が高い、②ベトナム政府にとっても、事業のライフサイクルを考えると財政的負担が少なく、CL CIPMにとっても財務的基盤強化につながる可能性がある、③ホーチミン広域都市圏の高速道路ネットワークに対する運営維持管理機能を将来的に統合し、経済効率的でかつ高速道路利用者の利便性を高める運営維持管理機構の実現のための布石となる、④関与する各ステークホルダー全員に適正な便益がある、などの利点がある。

Stakeholders		General Benefit of Project	Specific Benefit of Proposed Scheme (Comparison between Option 4 and 7)		
			Financial Impact	Risk	Overall Evaluation
GoV		◎ : To achieve policy goal with socio-economic development	◎ : Gov't can get higher financial benefit (NPV increase -2,693 ⇒ -1,006bil VND)	△ : GoV will shoulder Demand Risk	○ : GoV will shoulder demand risk and GoV's debt Increase; however, high income will cover those.
Invest or	Local	○ : To have more business chance	◎ : Project IRR of Option 7 is higher than that of Option 4(10%⇒15%)	◎ : Demand risk would be exempted	◎ : Financial return increase. Also, able to get rid of demand risk.
	International	○ : To have more business chance	◎ : Same as above	◎ : Same as above	◎ : same as above
Donors (Lenders)		◎ : To achieve policy of donors	◎ : Minimum DSCR of Option 7 is better than 5 (-1.9⇒1.7)	◎ : Default risk of SPC would be reduced	◎ : Business of SPC will be more stable and less chance of bankruptcy
Users		◎ : to Reduce travel time and costs	○ : Since total cost can be reduced by Option 7, tariff increase would be hold low.	NA	○ : Possibility to enjoy lower tariff

(再掲 表 10.3 各ステークホルダーの便益)

## 12.2 提言

この事業スキーム実現のために、以下の提言を行う。

### 12.2.1 公的資金の活用と Cuu Long CIPM からの返済義務の切り離し

高速道路の建設をベトナム政府が、ドナーなどを含む公的資金を活用して行う。ただし、その返済義務は Cuu Long CIPM から切り離す。

### 12.2.2 カウンターパートファンドのファイナンス

ドナーなどの資金を調達するためのカウンターパートファンドは、民間金融機関からの借入によることが最も現実的である。なお、HCM-TL 区間高速道路、ミートゥワン橋、カントー橋の料金収入に係る将来債権を売却し、その売却代金をカウンターパートファンドに充てることも考えられる。但し、予測が容易でない交通量リスクの影響を強く受ける料金収入に対して資金提供を行う投資家が出てくるかが最大の課題であり、現状では困難と言わざるを得ない。

表 12.1 カウンターパートファンドのファイナンス

	BT	Banks/Bond in Vietnam	Sales of CF from ExpWay	GATE by JBIC
Description	To replace public section by BT, which requires no counterpart fund.	To borrow loan from Vietinbank, Viecombank etc. by using the same structure as "Deo Car Tunnel" project.	To sell future cash flow of existing express way and toll plaza	To issue <i>Samurai Bond</i> (*) with the guarantee by JBIC.
Guarantee by GoV	yes (deferred payment by GoV)	yes (to be negotiated with banks)	Conditional Guarantee (ex. Min revenue)	yes
forex risk	no	no	no	yes
available funds	limited to Project	to be negotiated with banks	estimated future cashflow from existing express way and toll plaza	large enough for bond issue (US\$1 ~ 10bil)
cost of debt	relatively high	slightly higher than VND bond by Gov	High because of traffic demand risk	Low because of JBIC guarantee
Challenges	No prospective investors for BT project	No significant issues because "Deo Car Tunnel" project materialized recently.	No prospective investors	Negotiation between MOF and MOT may take some time???
Feasibility	Difficult	High	Difficult	relatively high in long-term

(\*) *Samurai Bond* is a JPY bond at Tokyo market by non-Japanese issuer.

See detail at JBIC web site (<http://www.jbic.go.jp/en/about/press/2010/0415-01/index.html>)

出典：JICA 調査

### 12.2.3 ベトナム高速道路への民間投資促進策の提案

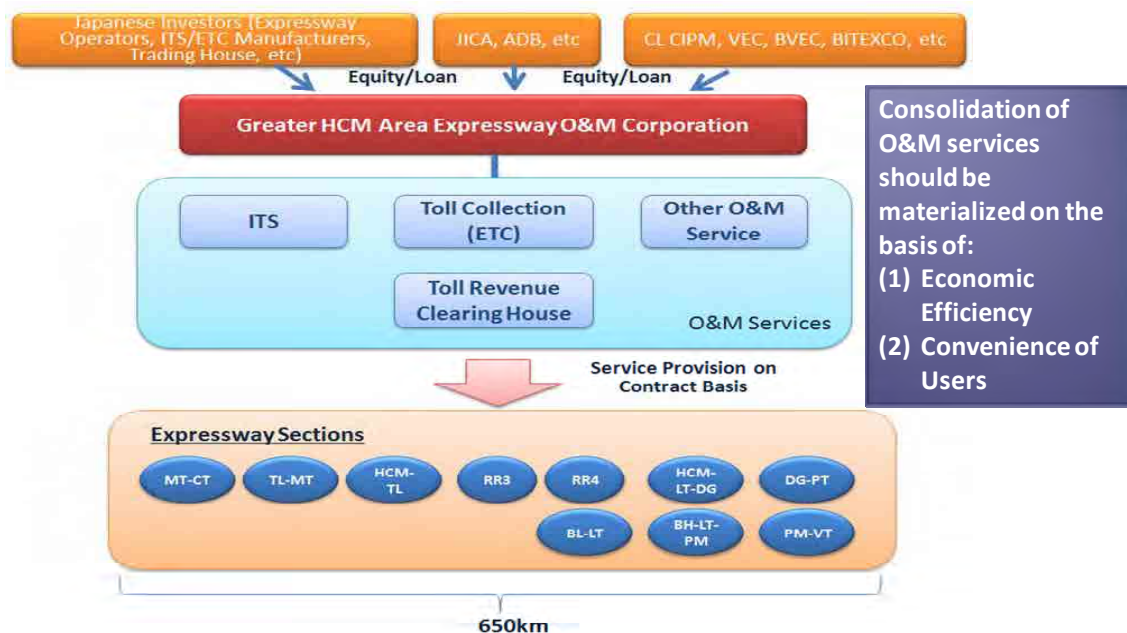
ベトナムの高速道路分野では既に多くのプロジェクトリスクが発生しており、ベトナム自体のカントリーリスクが高く、かつ政府の資金も不足している。こうした環境にもかかわらず、政府はそのリスクカバーのための保証などを行わず、民間資金を呼び込もうとしているために、民間投資は実現しない。

この問題を解決して、ベトナムの高速道路分野への民間投資を促進させる方策として以下の3つの方法を提案する。

- ① 民間による限定的なリスク負担：施設自体の建設を公共が行い、運営維持管理を民間が行う（例：O&M コンセッションスキーム）
- ② 先進市場でマーケットテストされたリスクカバー策とその対応資金確保方法の同時提案
- ③ 「待合室」アプローチの適用：収益補完目的での公共整備区間の建設を先行させ、建設や事業立ち上がりのリスク発生がないことを確認して、民間投資事業を始める

### 12.2.4 ホーチミン広域都市圏の高速道路ネットワークに対する統合的運営維持管理機構の設立

引き続き日本政府の協力のもとに日本投資家の本事業への参加を呼び掛け、ODA 資金を活用した PPP 事業の代表例とし、かつ日越が協力して構築する「ホーチミン広域都市圏高速道路ネットワークの統合的運営維持管理体制」実現を促進させる。



再掲 (図 6.79. ホーチミン広域都市圏高速道路ネットワークの統合的運営維持管理体制案)