

平成 22 年度

一般案件に係る民活インフラ案件形成等調査

ベトナム・ハノイ首都圏高速道路 P P P 事業調査

(ベトナム)

報告書要約

平成 23 年 3 月

経 済 産 業 省

委託先：新日本有限責任監査法人
独立行政法人日本貿易振興機構
㈱片平エンジニアリングイン
ターナショナル
㈱片平エンジニアリング
中日本高速道路㈱
伊藤忠商事㈱

1. プロジェクトの背景・必要性

経済活動の活発化及びモータリゼーションの発達とともに、ハノイ市の交通渋滞は、悪化の一途をたどっている。その解決策として、ハノイ市は、市内交通の取り締まり強化に加え、特に交通渋滞の著しい市内道路 6 路線での高架道路の早期建設を 2010 年 3 月に決定した。

その中でも、最も重要な路線は、現在ハノイ市内とノイバイ空港及びハノイ市北部工業団地群との間のメインアクセスでもある「マイジック～ノイバイ区間（高速道路設置）」である。ハノイ市マスタープラン（2010）では、ノイバイの北側 3 箇所に衛星都市を建設する計画になっており、本区間の重要性は、将来さらに増すことが予想されている。

一方、ベトナム北部ハノイから南部カントーまでをつなぐ南北高速道路の計画が 2010 年 1 月 21 日に首相承認された。この南北高速道路の起点区間であり、ベトナム最初の高速道路規格道路（2002 年開通、4 車線）でもある「ファッヴァン～カウゼー高速道路」は、増大する交通荷重および地盤沈下による舗装の損傷が顕著である。本区間の始点であるファッヴァンでは、環状 3 号線の IC が建設中であり、本区間の南側に接続する「カウゼー～ニンビン高速道路」が現在建設中であるが、開通後（2011 年）には、本区間の交通容量不足、速度低下が問題となることが予想される。また、カウゼーの南に位置するドンバン第二工業団地にはハノイ北部との連絡道路網を必要とする日系企業（レアアース、バイク部品、電子部品などを取り扱う企業）が多く立地し、「ファッヴァン～カウゼー高速道路」のニーズが高い。

ベトナム高速道路社（VEC）は、両区間の高速道路事業実施権をそれぞれ 2005 年、2010 年に付与されているが、他の高速道路建設における多額の債務（主に調達済み・予定の ODA ローン）を抱えているため、ファイナンス調達がネックとなり、事業の実現化に至っていない。

2. プロジェクトの内容決定に関する基本方針

(a) ファッヴァン～カウゼー高速道路

高速道路仕様へのアップグレード

ファッヴァン～カウゼー高速道路の将来交通需要予測によると、2020 年には 90,000pcu/日となり、現在の道路容量（4 車線 61,600pcu/日）を超過する。並行する 1 号線は、沿道状況から拡幅は困難であり、競合する代替路線が存在しないため、既存の道路の改善により容量の確保を図らなければならない。そのためには設計走行速度の増加並びに拡幅が必要である。計画ではまず既存の道路の高速道路仕様に見合う安全性及び走行性の改善を提供するべく、不等沈下による段差をなくすと共にベトナム高速道路基準に基づき、自動二輪車及びバス停（非合法）を本線から排除することを基本方針とした。

段階的な事業の実施

建設及び運営は 2 段階に分けて実施するものとした。すなわち、フェーズ 1 として既設 4 車線

道路の改良、フェーズ2として6車線への拡幅並びに側道の建設である。

フェーズ1の建設は2012年の第1四半期に開始され、2012年に完成、2013年から有料道路としての運営を開始するものとした。なお、本区間の南側で整備中のカウゼー～ニンビン高速道路事業の一環として、以下の料金所が建設される計画となっている。

- Km 188+300 本線料金所
- Km 192+865 チュオンティン (Thuong Tin) インターチェンジのランプ料金所
- Km 204+191 バンディエン (Van Diem) インターチェンジのランプ料金所
- Km 211+00 ザイスエン (Dai Xuyen) インターチェンジのランプ料金所

これらの料金所は、ファツヴァン～カウゼー高速道路の中にあり、2012年末までに建設される予定である。したがって、フェーズ1完成後は、この料金所を使用することが可能である。

フェーズ2の建設は2014年の第1四半期に開始され、2016年に完成、2017年から6車線としての運営をフルに開始するものとした。フェーズ2での6車線化と側道の拡幅のためには、現在の道路用地の外側に用地取得が必要となる。事業開始後には用地取得がより難しくなるため、用地取得は、フェーズ1の建設、運営と並行して進めるものとした。

(b) マイジック～ノイバイ高速道路

ハノイ市マスタープランに沿った計画

ハノイ市の計画によると、本区間は、2フェーズで事業が行われる。

フェーズ1：マイジック～ノイバイ区間の改良。道路幅員を29mに拡幅し、設計速度を60-80km/hとする。平面交差点には、信号および交通島を設置する。道路拡幅に合わせて橋梁の拡幅も行う。舗装、排水工、アンダーパスを補修する。

フェーズ2：マイジック～ノイバイ区間に設計速度100km/hの高速道路を新たに建設する。マイジック～タンロン南区間では現道の上に高架道路を建設、紅河上にはタンロン橋横に第2タンロン橋を並設、タンロン北～ノイバイ区間では現道を拡幅し中央部分に高速道路を建設するものである。

現在、フェーズ1を実施中であり、本調査においてはフェーズ2のみの検討を行った。

3. プロジェクトの概要

ファツヴァン～カウゼー高速道路及びマイジック～ノイバイ高速道路のいずれも完全な新設路線ではなく、前者は既存の道路の拡幅、後者は既存の道路の高架化及び拡幅が主たる工事内容である。

(a) プロジェクトの仕様

プロジェクトの仕様を表-1 及び 2 に示す。

表-1 プロジェクトの仕様 (ファッヴァン～カウゼー高速道路)

事 項		フェーズ	
		フェーズ 1 (アップグレード)	フェーズ 2 (拡幅)
区間長 (km)		30	30
車線数 (2 方向計)		4	6
側道区間長 (km)		-	30 (両側)
高架橋及び河川横断橋	No.	2	2
	延長(m)	243.5	243.5
交差道路での 構造物	オーバークロス	No.	-
		延長(m)	-
	ボックスカルバート	No.	135
		延長(m)	前後の段差補正
インターチェンジ		4	4
本線料金所プラザ数 (VEC が設置)		1	-

表-2 プロジェクトの仕様 (マイジック～ノイバイ高速道路)

事 項		工 区			合計	
		A 工区	B 工区	C 工区		
区間長 (km)		5.466	3.126	11.608	22.200	
車線数 (2 方向計)		4	4	4	-	
側道・地上道路区間長 (km)		5.466	-	11.608	19.074	
高架橋及び河川横断橋	No.	1	1	6 (拡幅) 1 (新設)	9	
	延長(m)	5.466	3.126	259.7 205.8	9,057.5	
交差道路での 構造物	オーバークロス	No.	-	5	5	
		延長(m)	-	-	1,049	1,049
	ボックスカルバート (道路/鉄道)	No.	-	-	9	9
		延長(m)	-	-	111.3	111.3
インターチェンジ		2	2	6	10	
本線料金所プラザ数		-	-	1 (既存)	1	

(b) 事業費

2010年価格の事業費を表-3及び4に示す。

表-3 ファッヴァン～カウゼー高速道路の事業費 (USドル)

項目	フェーズ I	フェーズ II	計
工事費	21,531,823	88,029,214	109,561,037
仮設工事費 (仮設道路等)	2,153,182	8,802,921	10,956,104
VAT (10%)	2,368,501	9,683,214	12,051,714
工事費計	26,053,506	106,515,349	132,568,855
基本設計 (工事費 x 1.0%)	260,535	1,065,153	1,325,689
詳細設計 (工事費 x 1.5%)	390,803	1,597,730	1,988,533
工事監理費 (工事費 x 3.0%)	781,605	3,195,460	3,977,066
環境社会配慮 (工事費 x 1.0%)	260,535	1,065,153	1,325,689
小計 A	27,746,984	113,438,845	141,185,832
PPP 監理費 (小計 A の 3%)	832,410	3,403,165	4,235,575
不発弾処理 (小計 A x 0.1%)	27,747	113,439	141,186
用地取得、住民移転	0	138,934,507	138,934,507
小計 B	28,607,141	255,889,956	284,497,100
予備費 (数量関連 : 5%)	1,430,357	5,847,772	7,278,130
予備費 (インフレーション関連 : 18%)	5,149,285	21,051,981	26,201,267
総計	35,186,783	282,789,709	317,976,497

表-4 マイジック～ノイバイ高速道路の事業費 (USドル)

項目	セクション A	セクション B	セクション C	計
工事費	129,963,302	128,623,471	28,640,504	287,227,277
仮設工事費 (仮設道路等)	12,996,330	12,862,347	2,864,050	28,722,727
VAT (10%)	14,295,963	14,148,582	3,150,455	31,595,000
工事費計	157,255,595	155,634,400	34,655,009	347,545,004
基本設計 (工事費 x 1.0%)	1,572,556	1,556,344	346,550	3,475,450
詳細設計 (工事費 x 1.5%)	2,358,834	2,334,516	519,825	5,213,175
工事監理費 (工事費 x 3.0%)	4,717,668	4,669,032	1,039,650	10,426,350
環境社会配慮 (工事費 x 1.0%)	1,572,556	1,556,344	346,550	3,475,450
小計 A	167,477,209	165,750,636	36,907,584	370,135,429
PPP 監理費 (小計 A の 3%)	5,024,316	4,972,519	1,107,228	11,104,063
不発弾処理 (小計 A x 0.1%)	167,477	165,751	36,908	370,136
用地取得、住民移転	128,939,149	28,157,598	129,161,672	286,258,419
小計 B	301,608,151	199,046,504	167,213,392	667,868,047
予備費 (数量関連 : 5%)	8,633,450	8,544,445	1,902,586	19,080,481
予備費 (インフレーション関連 : 18%)	31,080,420	30,760,003	6,849,310	68,689,733
総計	341,322,021	238,350,952	175,965,288	755,638,261

(c) 提案する PPP スキーム

提案する PPP スキームを表-5 及び 6 に示す。SPC による建設資金は JICA 海外投融資からのローンを想定する。

表-5 ファッヴァン～カウゼー高速道路

フェーズ	セクター	建設	用地取得	O&M
I： 現行 4 車線を アップグレード	ベトナム政府		-	
	SPC	✓	-	✓
II： 6 車線に拡幅	ベトナム政府		✓	
	SPC	✓	部分的負担可	✓

表-6 マイジック～ノイバイ高速道路

工区	セクター	建設	用地取得	O&M
A： マイジック～ タンロン南	ベトナム政府	✓	✓	
	SPC			✓
B： 第 2 タンロン橋	ベトナム政府	✓	✓	
	SPC			✓
C： タンロン北～ ノイバイ	ベトナム政府	資金補助必要	✓	
	SPC	✓		✓

4. 実施スケジュール

ファッヴァン～カウゼー高速道路及びマイジック～ノイバイ高速道路それぞれのプロジェクト実施スケジュールを表-7、8 に示す。

5. 実施に関するフィージビリティ

(1) プロジェクトのフィージビリティ

財務分析結果

ファッヴァン～カウゼー高速道路の財務分析結果は以下に示す通りである

表-9 用地取得費負担と財務分析結果（ファッヴァン～カウゼー高速道路）

用地取得費負担の オプション	通行料金 = 800 [VND/km]			通行料金 = 1,000 [VND/km]		
	FIRR	Equity-IRR	平均 DSCR	FIRR	Equity-IRR	平均 DSCR
1 – 用地取得費全額ベトナム政府負担	13.2%	26.1%	2.1	15.3%	29.5%	2.4
2 – 用地取得費全額 SPC 負担	4.4%	9.7%	1.2	6.0%	14.7%	1.2
3 – SPC63% 負担、ベトナム政府 37%負担	6.7%	16.4%	1.4	8.4%	20.9%	1.6

ベトナム政府による用地取得費負担があれば、ファッヴァン～カウゼー高速道路の事業性は確保され、投資対象となりうると言える。

マイジック～ノイバイ高速道路の財務分析結果は以下に示す通りである

表-10 工事費負担額と財務分析結果（マイジック～ノイバイ高速道路）

工事費負担のオプション（通行料金 = 800 [VND/km]）	FIRR	Equity-IRR	平均 DSCR
1 – 全工区（A、B、C 工区）の工事費を SPC が負担	N/A	N/A	0.1
2 – A 工区、B 工区の工事費を SPC が負担	N/A	N/A	0.14
3 – A 工区、C 工区の工事費を SPC が負担	-12.6%	N/A	0.23
4 – C 工区の工事費を SPC が負担	5.1%	0.8%	1.2

本路線に民間セクターを呼び込むためには、工事費の大きい区間（A 工区、B 工区）への公的資金（ODA 含む）の導入のみでなく、加えてベトナム政府による資金補助が不可欠であると考えられる。

経済分析評価

ファッヴァン～カウゼー高速道路の経済的内部収益率（EIRR）は高く、事業は経済的に妥当と言える。

マイジック～ノイバイ高速道路事業も経済的に妥当ではあるが、投資費用の増加に敏感であり、例えば、便益（基本ケース）では20%の費用増加で経済的妥当性は失われる。

表-11 経済評価結果（ファッヴァン～カウゼー高速道路）

(EIRR : %)

		便益			
		基本ケース	-10%	-20%	-30%
費用	基本ケース	16.4	16.2	15.9	15.6
	+10%	15.7	—	—	—
	+20%	15.1	—	—	—
	+30%	14.4	—	—	13.7

表-12 経済評価結果（マイジック～ノイバイ高速道路）

(EIRR : %)

		便益			
		基本ケース	-10%	-20%	-30%
費用	基本ケース	14.5	13.9	13.4	12.9
	+10%	13.0	—	—	—
	+20%	11.7	—	—	—
	+30%	10.5	—	—	9.1

環境社会的配慮

主要な影響項目は用地取得及び住民移転である。本調査で把握した影響は以下の通りである。

表-13 用地取得及び住民移転への影響

影響項目		ファッヴァン～カウゼー	マイジック～ノイバイ
宅地（養殖場用地含む）、農耕地	宅地	16,831m ²	141,137m ²
	商業地	12,562m ²	3,255m ²
	農地	690,796m ²	395,334m ²
	養殖場用地	469,139m ²	59,648m ²
住宅・商業施設、付帯構造物	住宅坪	41,245m ²	172,137m ²
	全壊、移転対象	289 戸	1,814 戸
	半壊一部移転対象	65 戸	323 戸
その他	一年生作物・樹木	—	—
用地取得費（概算）	現行市場価格	VND5,076.6bil	VND16,572.9bil
	ハノイ市人民委員会設定単価	VND2,450.2bil	VND6,082.6bil

簡易アセスメントの結果では、ファッヴァン～カウゼー路線では、道路幅が予定されていないフェーズ1では重大な社会的影響は想定されないが、フェーズ2には移転対象構造物が約290戸、住民移転も1300人以上が見込まれ、事業の実現可能性がやや困難となることが予想される。一方、マイジック～ノイバイ路線（移転対象：構造物約1815戸、住民約9,500人）の場合、とりわけタンロン橋以南のセクションでは住宅・商業施設が密集する市街地を通過するため、事業の実現性は最も困難（又は「非常に困難」で、長い年数に及ぶ期間を要す）と見込まれるが、同橋以北の2セクションは農耕地、養殖場用地を中心として、住宅密集地が以南よりもやや少ないため、「やや困難を伴う」程度になるものと見込まれる。ただし、スクリーニング結果では両路線ともEIA手続きが必要（ただし、ファッヴァン～カウゼー路線のフェーズ1では、EIAに代わる環境保護誓約＝EPC手続きの適用が可）で、かつJICAが準拠する世銀のオペレーショナル・ポリシーの規定に沿って、住民移転発生件数が200人を超えると見込まれるため、双方とも「環境カテゴリA」の分類に該当すると判断できる。

ただし、今回の簡易アセスメントは、道路用地幅を一律に設定したものであり、用地取得限界の定義次第では、事業の影響が大幅に減少し、「環境カテゴリA」分類とならない可能性も残っている。用地取得限界の定義について、MOTとの早期の協議が必要である。

また、F/S段階で調査を進めるべき「代替案の検討」に当たっては、本調査中に実施された事業路線沿いの被影響コミュニティ（住民組織）を対象としたパブリック・コンサルテーションでも取り上げられた①文化的遺跡の影響回避、及び②地下道（アンダーパス）の高さについて、法令を遵守することが第一義的要件となる。ただし、ファッヴァン～カウゼー路線のフェーズ2では全

線の両側に側道が整備される予定で、アンダーパスの機能補完が見込まれている。

総じて、ベ国側による被影響住民に対する補償額の負担を含む事業の「採算性」確保を前提として、「交通渋滞の緩和効果」、「周辺工業団地の企業に対する経済的裨益効果」などを背景とした事業の「妥当性」は両路線とも持ち合わせている。しかし、事業実施の最終的判断に当たっては、その他、上述全ての環境社会的配慮側面を勘案する必要性がある。

(2) 相手国実施機関

ファッヴァン〜カウゼー高速道路はVECにとって事実上初めてのPPPスキームによる高速道路事業の経験である。PPP事業の組成・実施には様々な専門家とスタッフが必要となることが予想されるが、VECの現在の人的資源ではそれら必要条件を取り扱うことが出来るとは考えられず、したがってVECは追加人的資源を動員しなければならない。PPPスキームの開発においては民間セクター（JI-1）がリーダーシップを取るべきである。

(3) 我が国企業の技術面等での優位性

(a) 技術面

ファッヴァン〜カウゼー高速道路及びマイジック〜ノイバイ高速道路における技術的課題とそれへの対処方法を以下にまとめる。対処方法の欄には我が国企業が優位性を有していると考えられる方法を挙げた。

表-14 技術的課題と対処方法

高速道路区間	技術的課題	対処方法
ファッヴァン〜カウゼー	メンテナンス費用並びにメンテナンス期間中の通行料金収入減少額を最小にするため高品質で舗装工事を行う。	本邦舗装業者を雇用する。
	ベトナム政府側から透水性舗装の施工を要求される可能性がある。	
	再舗装工事に際し、CO2排出量最小化などの環境上の制約条件を課せられる可能性がある。	路上表層再生工法を使用する。
マイジック〜ノイバイ	タンロン橋南の鉄道軌道上を横断する箇所では高架橋上部工のスパン長が長くなる上に曲線構造となる。上部工仮設時の安全確保が必要である。	鋼製桁高架橋を採用する。

(b) 経済面

一般的に言えば、特殊条件下の事業或いは工事以外は、我が国企業に価格競争性という意味での経済面での優位性を求めることは困難である。本プロジェクトでも例外ではない。しかし、他国企業に比べて優位性があると考えられるファクター（品質、安全、工期、予算、施工計画、資金調達、総合力）を事業組成の仕組みの中に金銭評価して盛り込み、他国の企業との差別化を図るアプローチを取ることができれば、価格競争面での優位性を作り出すことも可能である。

その観点から本調査での対象プロジェクト（ファッヴァン～カウゼー高速道路）を見れば、下記の点で我が国企業に経済面での優位性があると言える。

- JICA 海外投融資制度の利用により、ベトナム政府或いは VEC の財務負担をかけない形での事業組成計画を立てている。
- 本邦事業者が工事リスクを完全に切り離すために建設業者に完工保証（予算、スケジュール）及び長期品質保証を求める場合は、日本の建設業者にも経済面での優位性がある。すなわち、建設業者が完工保証及び長期的品質保証を求められる契約をした場合は、予算超過による自らの損失、工程遅延による発注者（事業者）の損失、低品質に起因するメンテナンス費用の全てを建設業者が負担することになる。そのような状況では例えば中国業者が取る低価格入札戦略は必ずしも機能しないこともあり得る。

6. 案件実現までの具体的スケジュールおよび実現を阻むリスク

案件実現までの具体的スケジュール

片平エンジニアリング・インターナショナルと NEXCO 中日本および伊藤忠商事は、JICA による平成 22 年度 11 月 12 日公示分協力準備調査（PPP インフラ事業）の制度を利用して追加調査並びに案件実現を行うべく、「ハノイ市ファヴアン～カウゼー高速道路 PPP 事業準備調査（PPP インフラ事業）」に関するプロポーザルを提出、2011 年 1 月に採択された。

同調査で予定しているスケジュールを以下に添付する。

表-15 案件実現までのスケジュール（案）

調査工程	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	2011年									2012年		
	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
準備作業	■											
測量・自然条件調査		■										
基本設計(土工・舗装等)		■	■	■	■	■	■	■				
基本設計(橋梁・道路構造物)		■	■	■	■	■	■	■				
材料確認・施工計画		■	■	■	■	■						
積算					■	■	■	■				
社会環境配慮				■	■	■	■	■				
運営・維持管理計画		■	■	■								
交通・需要分析					■	■	■	■				
経済分析								■	■	■		
財務分析(再委託)								■	■	■		
PPP実施スキーム・契約		■	■					■	■	■		
報告書等										■		

報告書提出期限
履行期限

実現を阻むリスク

案件実現までの具体的スケジュールを前表に示した。

案件実現の過程において、民間セクター（及びその融資者）はベトナム政府による保証無しで種々の契約上のファクター及びリスクを管理する必要がある。財務分析に基づけば、特に重要なファクター及びリスクは以下の通りである。

- 収入

- 通行料金 – 事業開始時料金の社会的容認度及び事業性確保に必要な最低料金の維持が保証されなければならない。
- 通行料金に対する交通量の弾力性

- コスト

- 事業用地 – 財務分析結果によれば、用地取得費、用地取得のタイミング及びスケジュールが事業性に大きく影響する。したがって、事実上、用地取得は大きなリスクとなり、事業契約書で填補されなければならない。これは工事リスクにも影響する。
- 工事 – 工程の順守もリスクであり、管理上重大な注意を要する。
- ファイナンス – 調達源、保証、保険
- 税金 – 適用される税金及びインセンティブ

- 財政

- 外国為替変動及びその填補
- インフレーション及びそれによる調整
- 海外送金及び投資回収分の本国送金

上記リスクは全て事業契約書、出資契約書、融資契約書など PPP 事業組成に不可欠な書類の作成過程でベトナム政府及び SPC 間で協議される必要がある。

7. 調査対象国内での事業実施地点が分かる地図

図-1 対象道路位置図

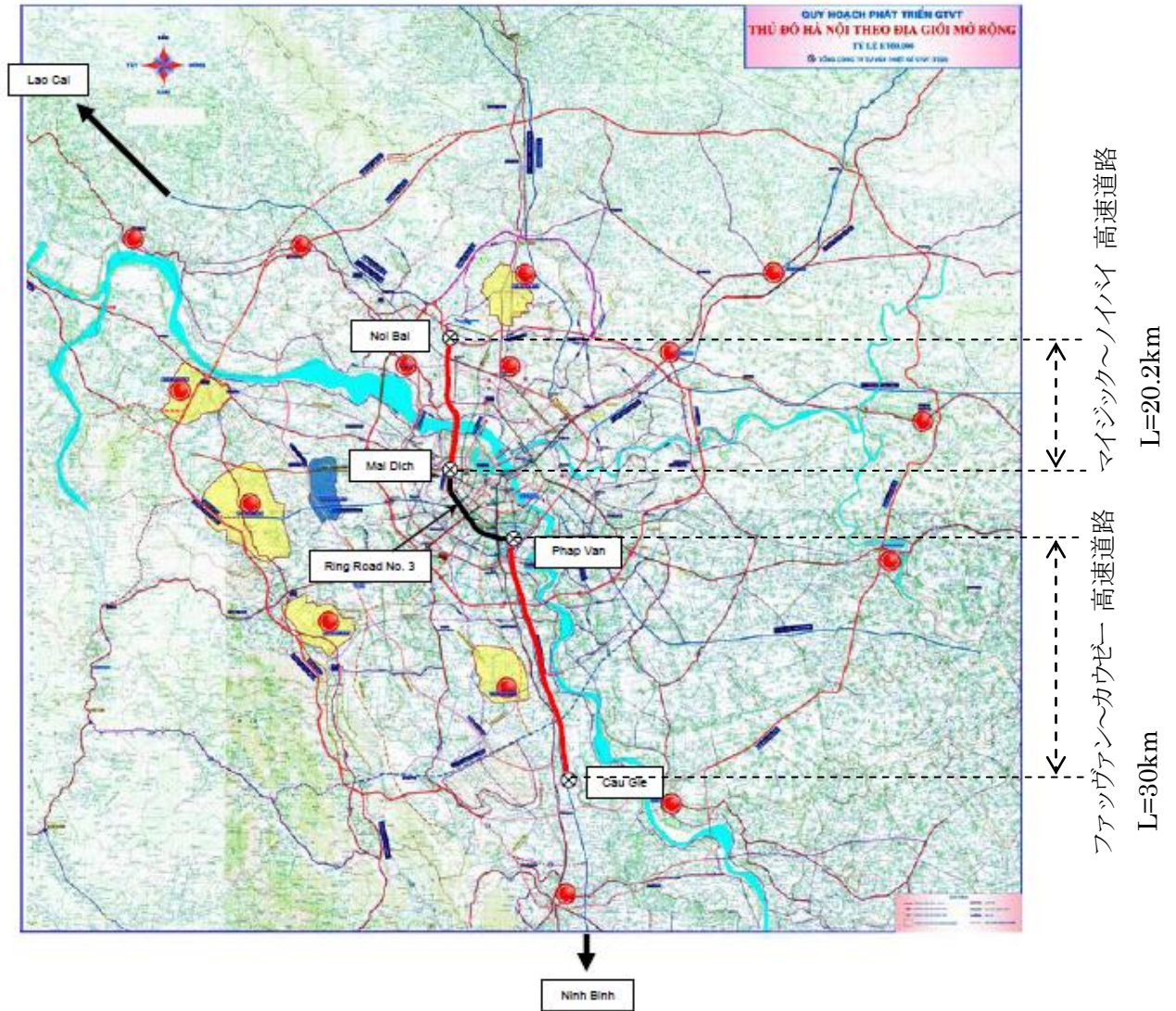


図2 ファックヴァン〜カウゼー高速道路

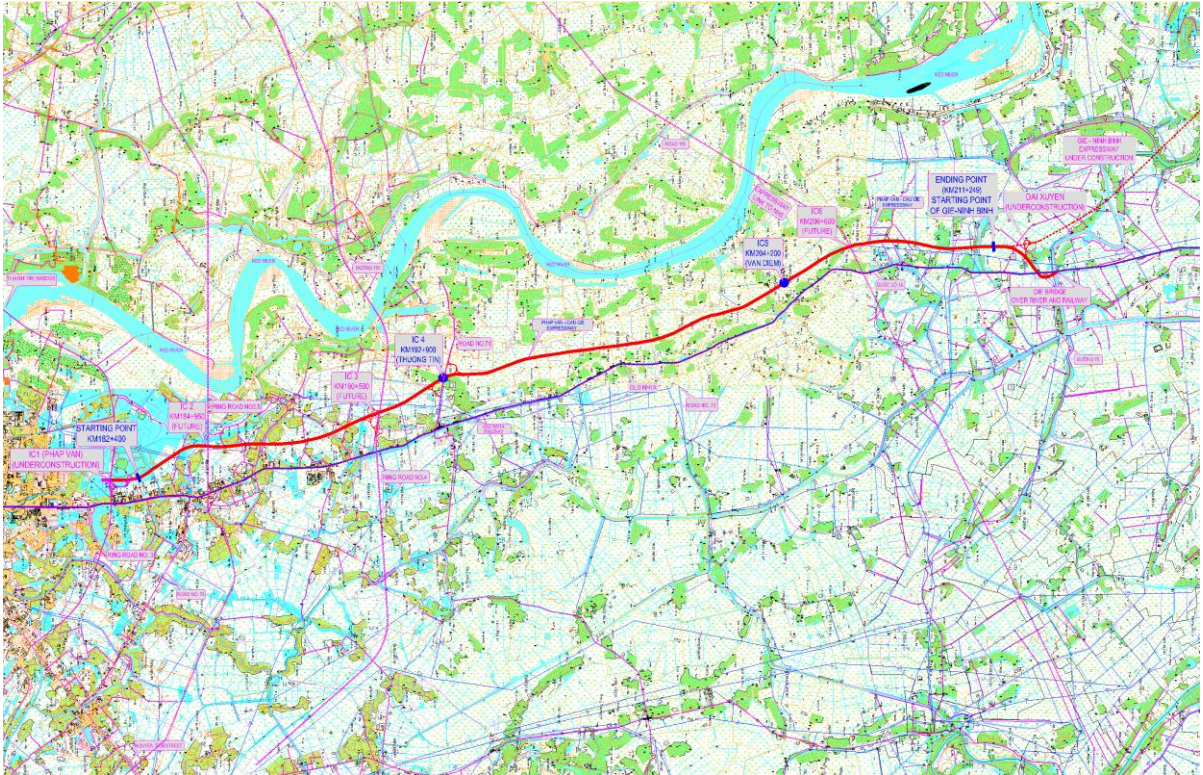


図3 マイジック〜ノイバイ高速道路

