

ベトナム社会主義共和国
交通運輸省ベトナム鉄道局

ベトナム社会主義共和国
ハノイ市都市鉄道建設事業(5号線)
準備調査(PPPインフラ事業)

ファイナル・レポート
(公開版)

平成 25 年 2 月
(2013 年)

独立行政法人国際協力機構 (JICA)

日本コンサルタンツ株式会社

京阪電気鉄道株式会社

株式会社野村総合研究所

民連
JR(先)
13-001

目次

略語表

第1章 序章	1-1
1.1 ハノイ市の状況	1-1
1.2 ハノイ市の都市開発セクター・運輸セクターにおける計画	1-8
1.3 PPP事業ニーズ	1-21
1.4 沿線都市開発・不動産開発状況	1-27
1.5 事業実施の必要性	1-30
1.6 関連法制度・基準の整理と対応方針	1-34
第2章 交通需要予測	2-1
2.1 需要予測モデルの構築	2-1
2.2 基礎データ収集	2-2
2.3 基礎データの分析	2-4
2.4 需要予測の前提	2-15
2.5 需要予測結果	2-20
2.6 運賃設定による価格感度と運賃収入	2-25
第3章 事業計画の策定	3-1
3.1 路線計画	3-1
3.2 車両設備	3-32
3.3 運行計画	3-45
3.4 土木施設計画	3-60
3.5 メンテナンスセンター	3-107
3.6 変電・電路設備	3-116
3.7 信号・通信設備	3-132
3.8 AFC (Automatic Fare Collection System) 設備計画	3-148
3.9 駅前広場	3-154
3.10 技術用語の解説とその他検討事項	3-160
3.11 St. 10、デポおよびSt. 8に関連する要件	3-191
第4章 事業実施計画	4-1
4.1 資機材調達計画	4-1
4.2 事業費積算	4-4
4.3 政府債務負担軽減策について	4-16
4.4 建設スケジュール	4-30

第5章 経済・財務分析	5-1
5.1 運賃水準の策定	5-1
5.2 プロジェクトの経済的評価と財務的評価	5-4
第6章 環境・社会配慮	6-1
6.1 IEE 報告書案の作成	6-1
6.2 RPF 案の作成	6-29
6.3 チェックリスト案の作成	6-41

略語表

ADB . . .	Asian Development Bank アジア開発銀行
ATP . . .	Automatic Train Protection
BOT . . .	Build Operate Transfer
BT . . .	Build Transfer
BTO . . .	Build Transfer Operate
CBTC . . .	Communication Based Train Control
CTC . . .	Centralized Train Control 列車集中制御装置
D/E ratio . . .	Debt Equity Ratio 負債資本倍率
DF/R . . .	Draft Final Report ドラフト・ファイナル・レポート
EIA . . .	Environmental Impact Assessment 環境影響評価
EIRR . . .	Economic Internal Rate of Return 経済的内部収益率
FIRR . . .	Financial Internal Rate of Return 財務的内部収益率
FKE . . .	Fukken Engineering Co., Ltd. 復建エンジニアリング株式会社
F/R . . .	Final Report ファイナル・レポート
FS . . .	Feasible Study
GDP . . .	Gross Domestic Product
HAIDEP . . .	Hanoi Integrated Development and Environment Program JICA ハノイ市総合都市 開発調査
HPC . . .	Hanoi People's Committee ハノイ人民委員会
HRB . . .	HPC Hanoi Metropolitan Rail Transport Project Board ハノイ市都市鉄道建設局
ICOCA . . .	IC Operating Card
IC/R . . .	Inception Report
IEE . . .	Initial Environmental Evaluation 初期環境評価
IT/R . . .	Interim Report インテリム・レポート
JARTS . . .	Japan Railway Technical Service 社団法人海外鉄道技術協力協会
JICA . . .	Japan International Cooperation Agency 独立行政法人国際協力機構
KEIHAN . . .	Keihan Electric Railway Co., Ltd. 京阪電気鉄道株式会社
MARD . . .	Ministry of Agriculture and Rural Development 農業地方開発省
MOC . . .	Ministry of Construction 建設省
MOF . . .	Ministry of Finance 財務省
MOFA . . .	Ministry of Foreign Affairs 外務省
MOIT . . .	Ministry of Industry and Trade 産業貿易省
MOJ . . .	Ministry of Justice 法務省
MONRE . . .	Ministry of Natural Resources and Environment 資源環境省
MOPS . . .	Ministry of Public Security 治安省
MPI . . .	Ministry of Planning and Investment 計画投資省

MOST . . .	Ministry of Science and Technology 科学技術省
MOT . . .	Ministry of Transport 運輸省
MRB . . .	Hanoi Metropolitan Railway Management Board ハノイ市都市鉄道局
NFC . . .	Near Field Communication 近距離無線通信
NRI . . .	Nomura Research Institute 株式会社野村総合研究所
NPV . . .	Net Present Value 純現在価値
ODA . . .	Official Development Assistance
PPP . . .	Private Public Partnership 官民共同事業
RAP . . .	Resettlement Action Plan
ROE . . .	Return on Equity 株主資本利益率
ROI . . .	Return on Investment
RPF . . .	Resettlement Policy Framework
SUICA . . .	Super Urban Intelligent Card
TRICC . . .	Transport Investment and Construction Consultant チックコンサルタント
VNR . . .	Vietnam Railways ベトナム鉄道公社
VNRA . . .	MOT Vietnam Railway Administration 運輸省鉄道監督局

第1章 序章

1.1 ハノイ市の状況

1.1.1 自然環境

(1) 地形

ハノイ市はデルタ地形および北部の中間領域という2つの地形的な特徴を有している。デルタ地帯のほとんどは紅河の両岸およびその支流に分布している。中間領域は、Soc Son 地区、Dong Anh 地区の一部、デルタに向かって伸びている Tam Dao 山脈の延長部分から構成されている。デルタ地帯は海拔7~10mまたは場所によっては数百mである。このためハノイの地形は南北の方向に傾斜している。

多くの河川がハノイ市を流れている。最も大きな河川は延長1,183kmの紅河で中国を源流としている。Dong Anh 地区から Thanh Tri 地区までハノイ市を流れる区間は40kmである。第2の河川の Duong 河は Xuan Canh で紅河から分岐し、Ngoc Thuy および Yan Thuong 地区を流れ、Ha Bac 地区を通過する前に Duong 橋において、国道1A号で交差している。これらの2河川のほかハノイ市は多くの水路、池および湖を有している。

(2) 気候

ハノイ市は降雨量が多く、温暖で多湿の亜熱帯気候である。夏季は高温多湿、冬は比較的涼しく、乾燥する北部ベトナムの典型的な気候である。夏季は5月から9月まで続き、年間降水量1,680mmの多くがこの時期に降る。冬季は短く、比較的乾燥し、温暖であり、春季は少量の降雨がある。

河川や湖が豊富であること、また、傾斜が小さいために、ハノイは毎年大雨による大規模な洪水被害を被っている。1971年には河川の水位が14.3m、1986年には14.3m、1996年には13.3mまで上昇した。

1.1.2 社会環境

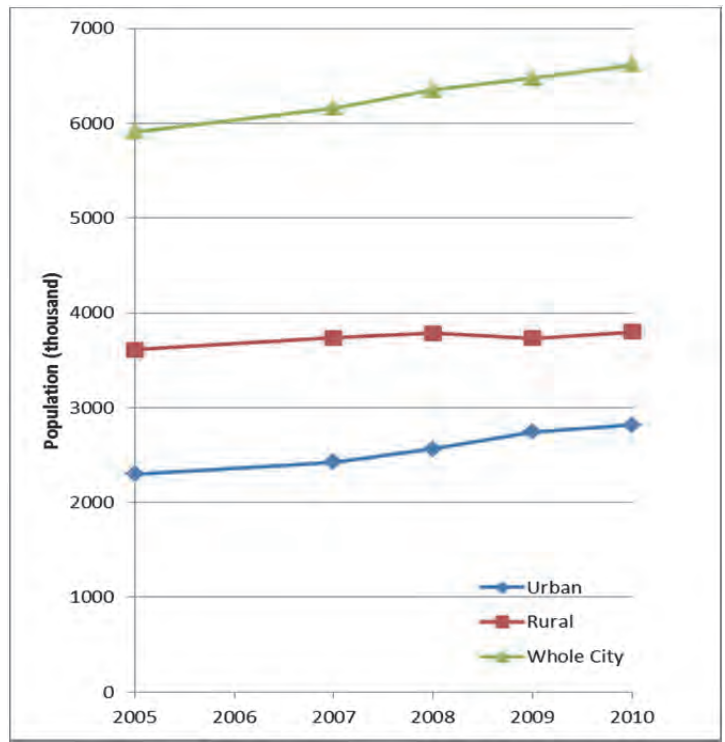
ハノイ市はベトナム国の首都であり、2008年5月に、ハタイ省全域とヴィンフック省メリン県、ホアビン省ルオンソン県の4村がハノイ市に合併されることが決定し、2008年8月1日に合併した。この合併により、面積が3,325km²、人口が647万人となった。現在、ハノイ市は、10のUrban district、1のTown、18のRural districtから構成されている。

ハノイ市の市域拡大の理由として大きかったのは都市開発ニーズである。既存都市部の拡大余地が限界に達し、新しい開発用地が必要となった。また、首都としての経済規模の効果への期待も理由の一つであった。旧ハノイ市の過密状態を解決するため、周辺の衛星的な都市を吸収合併し、都市として一体的なシステムを構築することが目指された。

(1) 人口

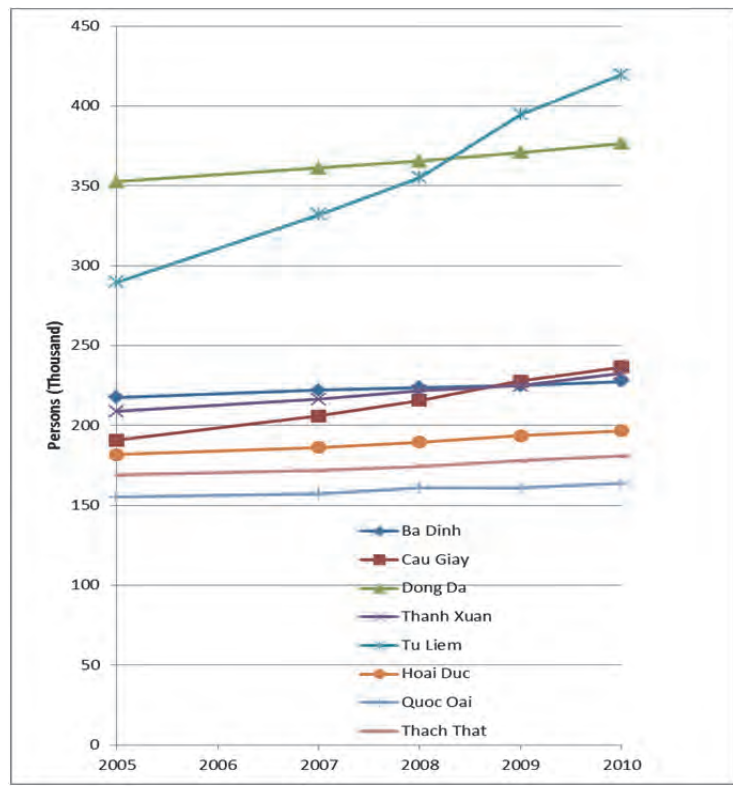
ハノイ市の2005年から2010年の人口の推移を図1.1.1に示す。2005年から2010年のハノイ市全体の人口増加率は約12%であり、郊外部の人口増加率よりも都市部の方が大きい。都市部の人口は現在全体の30%であるが、2050年には50%になると予測されている。

5号線沿線地区の人口推移および人口密度の推移を図1.1.2および図1.1.3に示す。



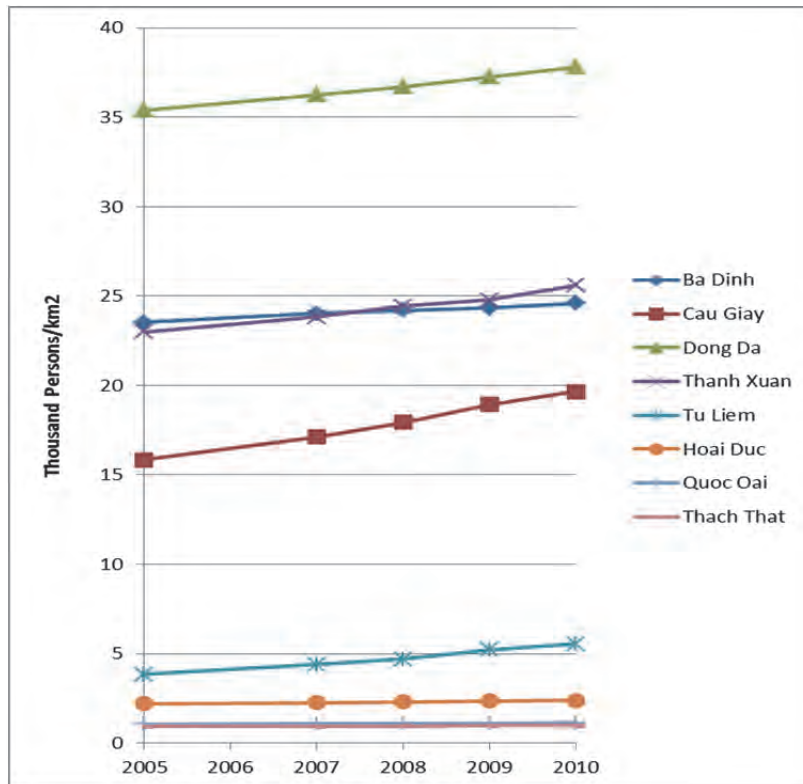
出典：Hanoi Statistical Yearbook 2010

図 1.1.1 ハノイ市の人口推移



出典：Hanoi Statistical Yearbook 2010

図 1.1.2 5号線沿線地区の人口推移

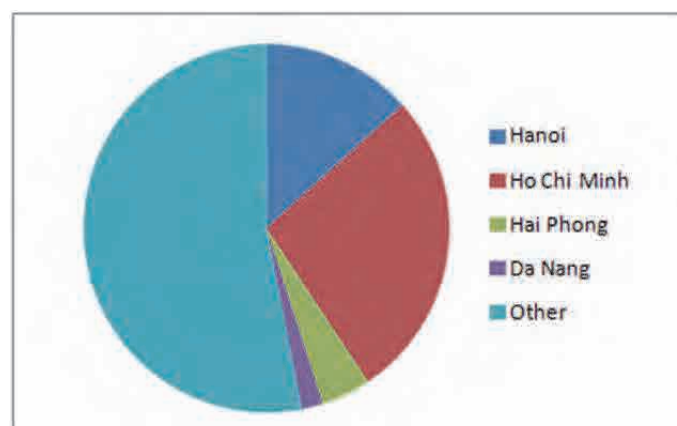


出典：Hanoi Statistical Yearbook 2010

図 1.1.3 5号線沿線地区の人口密度推移

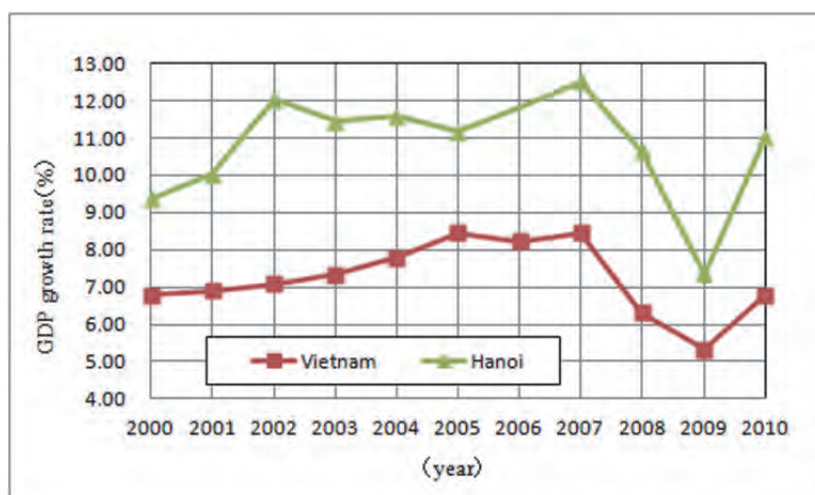
(2) GDP

ハノイ市の2010年のGDPは約123億USDであり、ベトナム国全体の13%を占める。近年ハノイ市は高い経済成長をしており、ハノイ市の過去10年の平均経済成長率は実質ベースで10%以上を達成しており、これはベトナム国全体よりも高い。また、2009年のハノイ市の一人当たりのGDPは1,950USDであり、ベトナム国全体の1,064USDよりも高い。



出典：Hanoi Statistical Yearbook 2010

図 1.1.4 ベトナム国 GDP (2010年)



出典：Hanoi Statistical Yearbook 2010

図 1.1.5 GDP（実質）の推移

(3) 経済

ハノイ市は1986年のドイモイ政策導入以降、国内市場の開放と自由化により急激な経済発展を遂げた。それにより、ハノイ市の経済は常に持続的な成長率を維持している。工業生産は1990年代以降急速に発展し、1991年から1995年は年平均19.1%、1996年から2000年は年平均15.9%、2001年から2003年は年平均20.9%の成長率を達成した。近年では、2006年から2010年に年平均11.6%の成長率を達成している。しかし、経済構造は、観光、金融、銀行業が徐々に増え、シフトしつつある。

農業は、以前はハノイ市の経済の柱であったが、最新の高い生産性を有する農作物や家畜、また、新しい農業方法を導入するなど、農業自体が改善されつつある。

ホーチミン市のように、ハノイ市は急速に不動産市場が発展している。首都圏の経済成長に比べ、インフラ整備が追い付いていない状況である。過密人口により多くの住宅の供給が必要であり、また、交通システムや新しい都市エリアの建設速度は極めて低い。経済成長とともに、ハノイの様相は近年大きく変化しており、新設道路、鉄道、公共交通機関の改善等、インフラの更新が常に行われている。

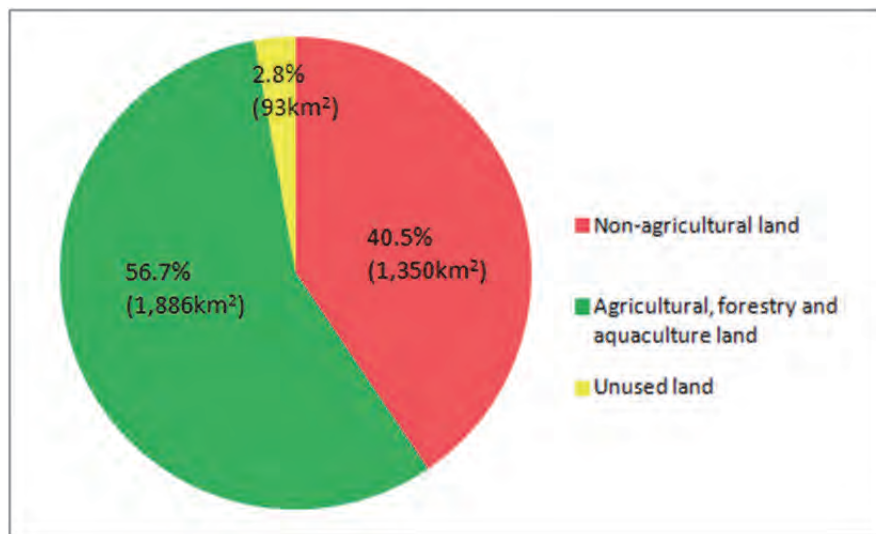
表 1.1.1 一人あたりの主要経済指標

Indicator	Unit	2005	2007	2008	2009	2010
Total value of exports in Hanoi	USD	508.1	823.5	1087.2	977.0	1225.3
Total value of local imports	USD	651.8	1088.4	1405.2	1159.0	1330.2
Gross output of industry (At price of 1994)	Mill. dong	8.3	11.7	13.3	14.7	16.4
Gross output of agriculture (At price of 1994)	Mill. dong	1.1	1.1	1.2	1.1	1.2
Social investment	Mill. dong	7.2	14.0	14.7	22.8	26.2

出典：Hanoi Statistical Yearbook 2010

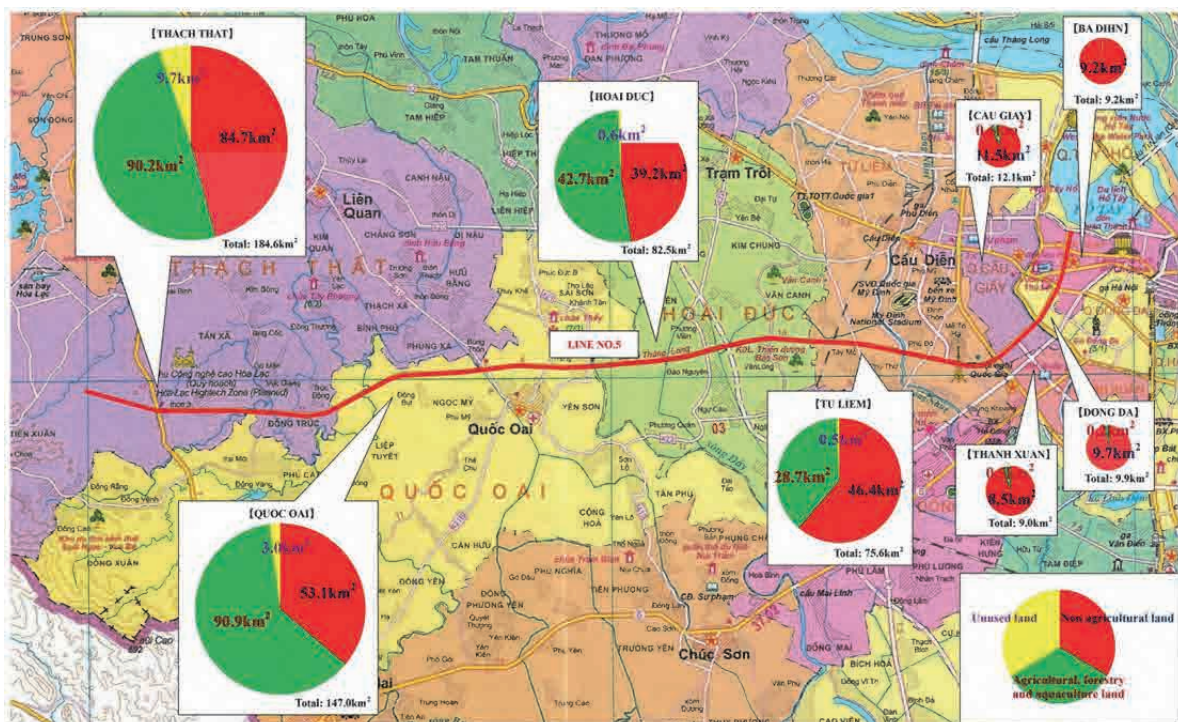
1.1.3 土地利用状況

ハノイ市全体の土地利用状況を図 1.1.6 に示す。約 40%が非農作地であり、都心から遠くなるほど農作地が多くなる傾向にある。5 号線沿線地区の土地利用状況を図 1.1.7 に示す。



出典 : Hanoi Statistical Yearbook 2010

図 1.1.6 ハノイ市の土地利用状況



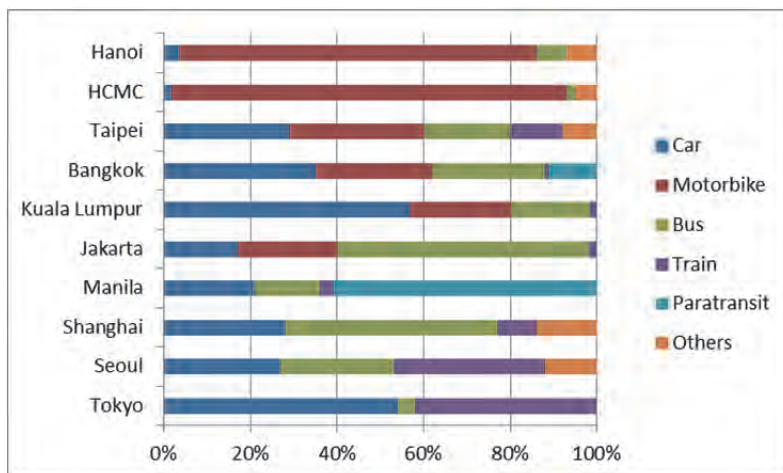
注 : 円グラフの大きさは行政区の面積を示している。

出典 : Hanoi Statistical Yearbook 2010

図 1.1.7 5 号線沿線地区の土地利用状況

1.1.4 交通状況

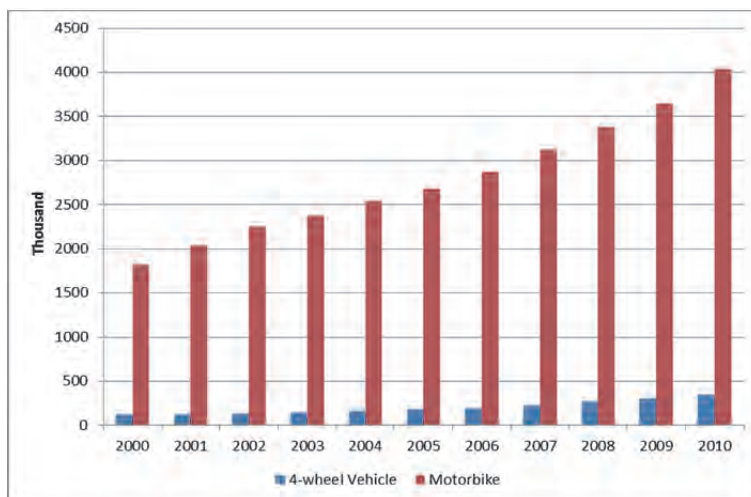
市内の移動手段の主なものはモーターバイク、バス、タクシー、自転車等がある。バスは市内の唯一の公共交通機関であり、1980年代には25-30%の交通分担率を占めていた。しかしドイモイ政策以降、公共事業への補助金削減に伴い、バスの路線や頻度が縮小した。その後、バス路線の拡充政策により、利用客は2000年の11百万人から2009年の403百万人へと増加した。交通分担率は10%程度に回復したが、アジアの主要都市とくらべて低い水準にある。



出典 Institution for Transport Policy Studies Rail Seminar in Tokyo, March21, 2012

図 1.1.8 アジア主要都市の交通分担比率

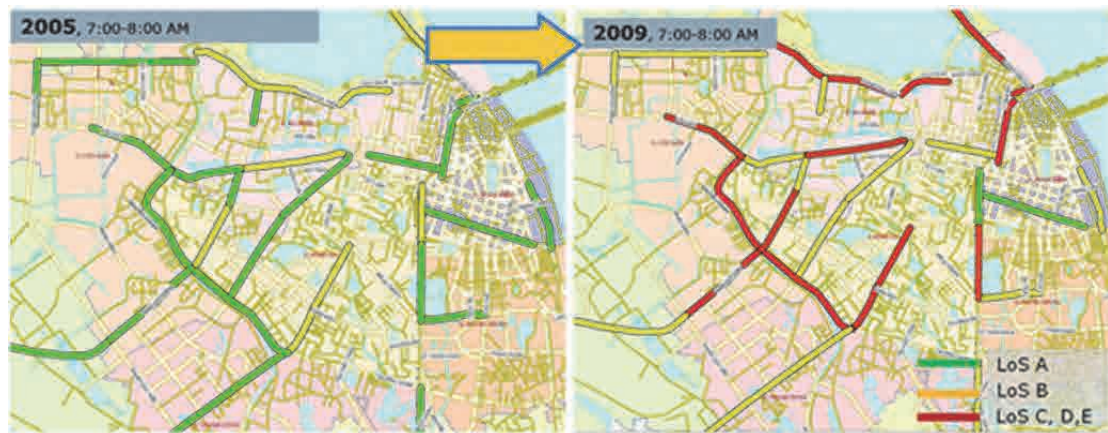
ハノイではモータリゼーションが進展し、自動車の登録台数は2000年から2010年までに倍増し35万台となった。モーターバイクは404万台に達し、人口千人あたりで670台に達している。



出典 JICA ホームページ

図 1.1.9 ハノイにおけるモータリゼーション

一方で道路の整備が進まず、市内の各地で渋滞が生じている。渋滞が頻発する交差点は70箇所程度あり、雨の日の夕方にハノイ中心部をタクシーで移動すると、2kmに1時間ほどを要することもある。2005年のHAIDEPと2009年のTRAHUDの調査結果の比較からも、交通状況の悪化が見て取れる。



出典：JICA ホームページ

図 1.1.10 HAIDEP と TRAHUD に見る交通混雑区間の変化



出典：JICA ホームページ

図 1.1.11 TRAUD プロジェクトで抽出された混雑交差点

ベトナム政府は、学校の授業時間と公務員等の勤務時間を変更するなどの、暫定的な渋滞緩和策を講じている。しかし近年の急速な経済の発展と都市化により、交通需要は増加の一途を辿っている。抜本的な解決策として、2050年を目標とした2030年のハノイ建設マスタープランにあるハノイ市内の8路線の都市鉄道が期待されている。

(2) 地域開発計画とホアラックを含む西部地域

ホン河以西からリングロード2号線までのハノイの旧市街地区は建物高さ規制等による開発制限歴史地区とされている。そしてリングロード2号線からリングロード3号線の外側のニュエ河までを拡大市街化区域とし、その外側のニュエ河以西及びホン河以北のリングロード4号線までの区域を都市開発区域としている。

都心部から離れた位置に、Hoa Lac、Son Tay、Xuan Mai、Phu XuyenそしてSoc Sonの五つの衛星都市域が計画されている。これらはハノイの都市機能の一端を担い、住宅、教育訓練、産業、サービスの機能を持つこととされている。これら五つの衛星都市の人口は、2030年に1.3 - 1.4 百万人、開発地は35,200 haと見込まれている。

これら衛星都市の中で、ホアラックは科学・技術・訓練地域と位置付けられている。基幹施設としてハノイ大学、ホアラック・ハイテクパークが設けられるほか、健康文化村としてのドンモ保養地、ベトナム民族観光文化村が建設される。これらの開発により、2030年に人口60万人、最終目標人口75万人、自然区域20,113ha、土地利用密度80-90 m²/人、最大開発区域面積18,000haになると見込まれている。



出典：HHTP 管理委員会

図 1.2.2 ホアラック・ハイテクパーク鳥瞰図

さらにホアラックは、ハノイの西の玄関としてバビ、ドンモ、ティチ河や国道21号線、ホーチミン道路等と連絡し、またタンロン道路経由で市の中心部と繋がる。

ハノイ市中心部とホアラックとの中間に位置する、タンロン道路沿いのクオックオアイ等の既存の街は、環境に配慮しつつ電力や水道、交通、環境などの社会基盤施設や工場等の生産設備を整備する計画とされている。具体的にはヌエ河周辺を緑地帯、都市公園として、市街地拡張の緩衝地帯とする。また緑の回廊としてダイ河、ティチ河沿いの環状道路4号線と西部の衛星都市との間を伝統文化、環境、生物、自然景観保護と洪水防止の緑地帯とすることとされている。

1.2.2 道路整備計画

(1) 基幹道路網

道路計画として市内中心部に通じる7路線、Hanoi - Thai Nguyen, Hanoi - Lao Cai, Hanoi - Ha Long, Hanoi - Hai Phong, Hanoi - Hoa Binh, 高速道路 Tay Bac - 国道5号線、Hanoi - Ninh Binh - Thanh Hoa の幹線道路の改良を計画している。

また、道路新設・改良としてホーチミン道路のステージ2、リングロード3号線、4号線、5号線の改良、国道改良として、国道1A号線、国道6号線、国道21B号線、国道32号線、国道2号線、国道3号線、国道5号線の修繕及び改良を行う。

都心部と郊外を結ぶ道路の新設として、Ngoc Hoi - Phu Xuyen, Ha Dong - Xuan Mai, Ho Tay - Ba Vi, Tay Thang Long, Do Xa - Quan Son, 北部 - 南部経済軸、Mieu Mon - Huong Son、南部経済軸、Le Van Luong - Chuc Son の延長及び都心とを結ぶ主要地方道の建設を計画している。

さらにホン河横断のために新たに8本の橋梁又はトンネルを建設する。またズン河横断のため3橋梁を新設、2橋梁を改修する。バビ西方のダ河横断の2橋梁を新設するほか、地方の駐車場やバスターミナル等を整備するとしている。

ホアラックへ至る道路については、2002年9月27日に Decision No. 855/QĐ-TTg としてラン - ホアラック間高速道路建設マスタープランが首相承認されている。

(2) 都市鉄道5号線沿線の道路

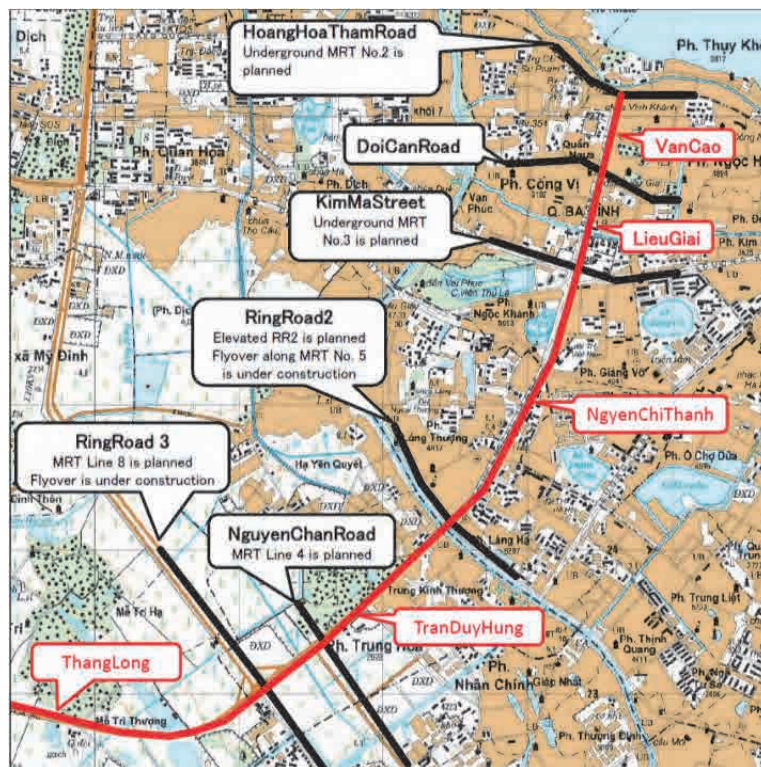
ハノイ都市鉄道5号線の起点は、都市鉄道2号線が敷設されるホアンホアタン道路とバンカオ道路との交差点付近である。そしてバンカオ通りとリュウジャイ道路とを經由して、都市鉄道3号線が敷設されるキンマー通に至る。この区間では、沿道の拡張整備がほぼ完了している。



出典：調査団撮影

図 1.2.3 リュウジャイ道路のキンマー通りとの交差点付近

キンマー通りから南は、グエンチタン道路、チャンズイフン道路を經由して、環状道路 3 号線との交差点に至る。この間は中央分離帯の狭い区間が一部あるものの、道路整備は一応完了している。しかし、都市鉄道 5 号線と交差する環状道路 2 号線や環状道路 3 号線は、交差点部を立体化する工事が計画されている。また環状道路 2 号線と環状道路 3 号線は、全線を高架構造にする計画もある。



出典：調査団作成

図 1.2.4 都心部 5 号線関連道路

都市鉄道 5 号線は、環状道路 3 号線との交差点から先は、タンロン道路沿いに西進してホアラクへ至る。この間、都心部とグリーンベルト自然環境保護地帯との境界付近には、延長 60km、6 ないし 8 車線の 120m 幅の環状道路 4 号線の建設が予定されている。



出典：調査団撮影

図 1.2.5 タンロン道路本線

タンロン道路は、環状道路3号線の国際会議場付近とホアラク地区の国道21号線との交差点までの間を幅員140m、本線6車線、側道4車線で完成している。さらにマスタープランでは、鉄道も道路用地内に建設するとしている。

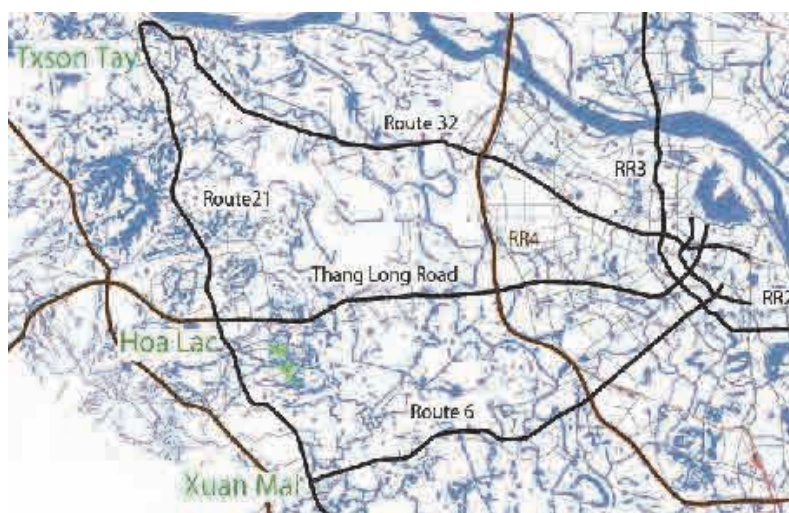
このタンロン道路は、ホアビンまで延伸する計画があるほか、ホアラクからバビ西北の国道32号線のダ河橋梁付近のチュンハマまで道路を整備する構想もあるが具体化していない。このため、ハノイ都市鉄道5号線のホアラク以西は、マスタープラン等との整合性を研究しながら、都市鉄道5号線のルートを研究することになる。

(3) ハノイ市西部地区の道路

ハノイ市西部地区の主要道路は、国道32号線、タンロン道路及び国道6号線の3本であり、いずれもハノイ市街から放射状に、西北、西、西南へと向かっている。そして、これらの道路の終端のソントイ、ホアラク、スアンマイには、それぞれ衛星都市の建設計画がある。

これらの衛星都市、ソントイ、ホアラク、スアンマイは環状の国道21号線で連絡され、一大ネットワークを形成している。国道21号線はハノイ市西部の丘陵地帯と平野部との境界を通過しており、現時点では最外殻道路として位置づけられる。一方、国道21号線のさらに西方にはホーチミン道路があり、これを改良整備してチュンハからソントイ、ホアラクを経て南部のミュモンへの道路整備構想がハノイ建設マスタープランに示されている。

都心側では第2環状道路と第3環状道路の整備が進められており、上記の放射状3路線とともにネットワークを形成する。第3環状道路は、ハノイ市の市街地と郊外部との境界付近を通過する。



注：黒色線は既設道路、茶色線は計画道路を示す。

出典：Hanoi Construction Master Plan up to 2030 (Decision No. 1259/QĐ-TTg)

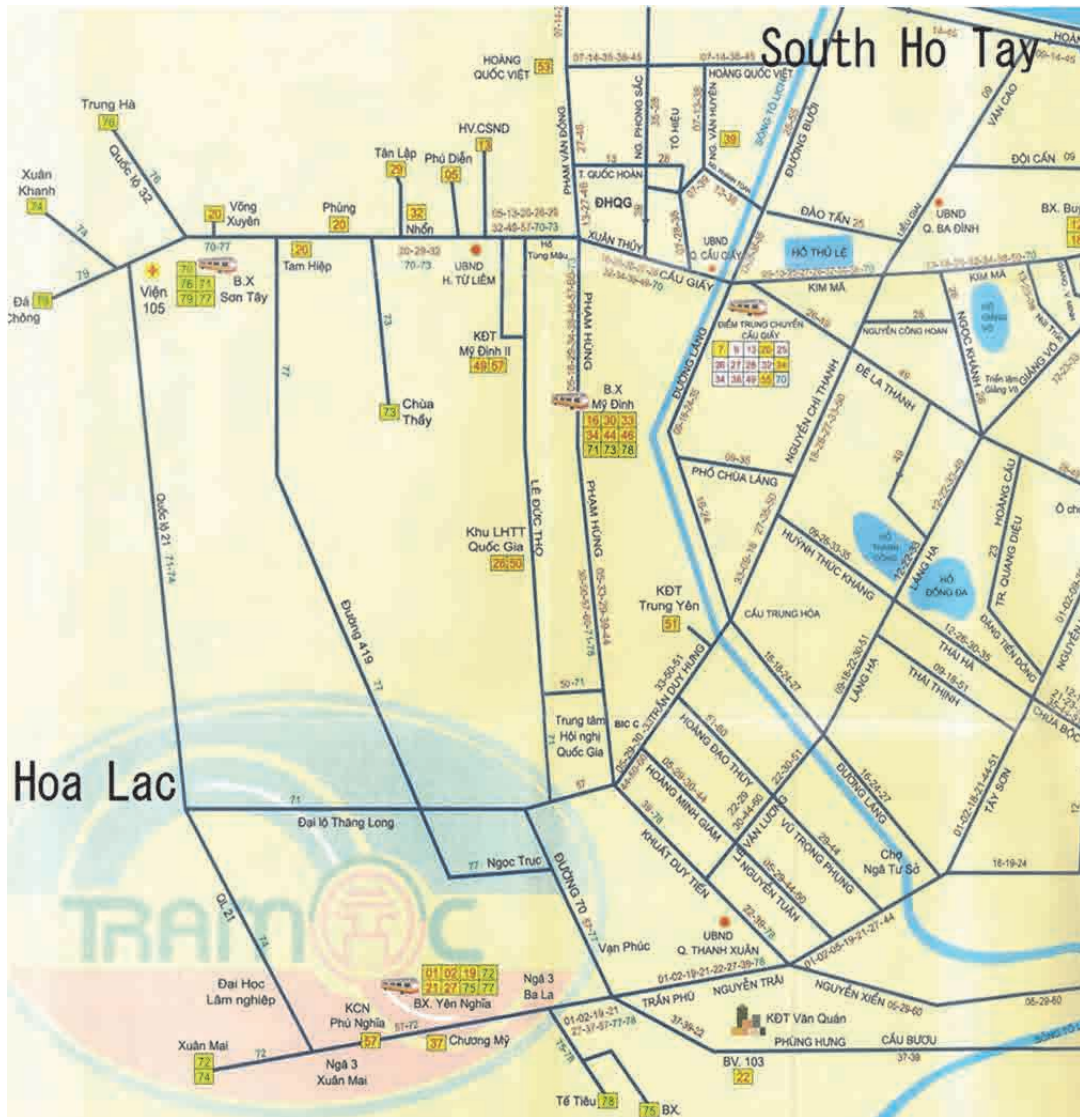
図 1.2.6 ハノイ西部道路計画

1.2.3 公共交通機関の整備計画

(1) 公共交通事業の状況

ハノイでは公共交通事業の整備は不十分なため、モーターバイクが多用されている。現在は都市公共交通としてバスが運行されている。ハノイ市のバス事業は TRAMOC (Transport Management and Operation Center) の監督下であり、4つのバス事業者がハノイ市から補助を受けており、補助を受けていないバス事業者が他に5つある。これらの5つのバス事業者は、新たにハノイ市に編入された地域であるハタイ地方で営業している。将来はすべてのバス事業者が補助対象となる。バス料金は TRAMOC が決定している。バスルートやバス停は TRAMOC が決定しており、事業者は決められた路線を運行する。1路線1事業者として入札により決定している。バスルートは道路混雑防止のために、分散させるように配置している。

ハノイ市のバスルートは2011年現在で、図1.2.7に示すように、70系統のルートで運行されている。ハノイ都市鉄道5号線の予定路線には、路線バスの5号線、9号線、18号線、26号線、27号線、29号線、30号線、33号線、35号線、50号線、51号線、57号線、71号線がそれぞれ一部区間を運行している。



出典：Hanoi Bus Map, So Giao Thong Van Tai Ha Noi; Trung Tam Quan Ly Va Dieu Hanh Gtdt Ha Noi
 図 1.2.7 バスルート図(部分)

5号線はリンダム-フヂエン間、9号線はボホ-カンジャイ間、18号線はキンマー-ロンビエン間、26号線はマイドン-クオクジャ間、27号線はイエンギア-ナムタンロン間、29号線はザバット-ドンナック間、30号線はマイドン-ミヂン間、33号線はミヂン-スアンデン間、35号線はカンズ-メリン間、50号線はロンビエン-クオクジャ間、51号線はチャンカンズ-チュンイエン間、57号線はミヂン-フギア間、71号線はイエンギア-スアンマイ間を運行している。

市内のバス料金は3,000ドンの均一乗り切り料金であるが、35号線や57号線の様に郊外へ出る路線は5,000ドン、またタンロン道路を通る71号線は区間料金として8,000ドンから2万ドンの料金となっている。

ハノイ市の建設マスタープランでは、交通システムとしてバス専用道路(BRT)、都市鉄道を含む複数の交通路をリングロード4号線の内側に設ける。この地域では都市建設面積の20-26%を交通用地とし、2020年には公共交通輸送を旅客の35%、2030年には55%とし、衛星都市においては交通用地を18-23%、公共交通輸送は2020年で26%、2030年で43%とする計画である。都心部と衛星都市は郊外鉄道やBRT又はバスで連絡する計画としている。

都市内大量輸送線の計画表の中のバスの部分を表1.2.1に示す。

表 1.2.1 市内大量輸送バス計画路線

	線名	経由地	延長(km)	備考
1	優先バス路線1号線	Ba La Bong Do - 高速道路6号線 - Nguyen Trai - Lang Ha - Kim Ma - Ba La Bong Do - Xuan Mai	43.5	衛星都市と中心市街地の結合
2	優先バス路線2号線	Vinh Quynh - Giai Phong - Dai Co Viet - Pho Hue - Hang Bai - Vinh Quynh - Phu Xuyen	50.5	中心部幹線と衛星都市連結

出典：Hanoi Capital Construction Master Plan until 2030 and vision to 2050

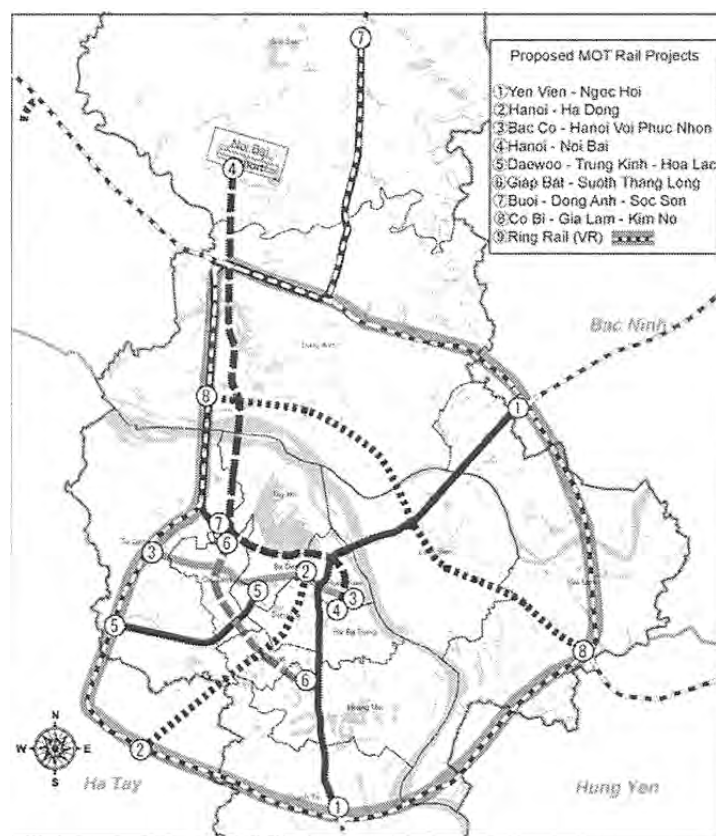
(2) 鉄道事業

2007年3月のハノイ市総合開発プログラム(HAIDEP: The Comprehensive Urban Development Program in Hanoi Capital City)で示された2020年までの計画案は、表1.2.2のとおりである。報告書にはMOTの鉄道マスタープランが、図1.2.8の様に転載されており、調査中のハノイ都市鉄道5号線の都心部区間が⑤として表示されている。

表 1.2.2 HAIDEP 提案の大量輸送ルート

線名	鉄道延長 (km)	BRT 延長 (km)	合計 (km)	経由地
Line 1	38.7	-	38.7	Ngoc Hoi-Hanoi St.-Yen Vien, Nhu Quynh
Line 2	41.5	33.9	75.4	Ha Dong-City Center-Tu Liem-Noi Bai, Soc Sn
Line 3	21.0	12.0	33.0	Nhon, Hoa Lac-Hai Ba Trung, Ba Dinh-Hong Mai
Line 4	0	53.1	53.1	Tu Liem-Co Bi, Noi Bai リングロード 2.5 の環状ルート
合計	101.2	99.0	200.2	

出典：HAIDEP Report March, 2007



出典：HAIDEP Report March, 2007, P8-66

図 1.2.8 MOT Master Plan

2009年9月10日 Decision No. 1436/QD-TTg での首相府承認の2020年までの鉄道輸送開発マスタープランでは、ハノイ近郊の都市鉄道は表 1.2.3 の様に記載されている。このなかで調査中のハノイ都市鉄道5号線を包含する区間が、6号線として表記されている。

表 1.2.3 鉄道輸送開発マスタープラン(ハノイ都市鉄道)

番号	経由地	延長(km)	工事費(10億ドン)
1	Ngoc Hoi - Yen Vien - Nhu Quynh	38.7	38,390
2	Hanoi - Ha Dong - Xuan Mai	38	26,675
3	Noi Bai - city center - Thuong Dinh	33.9	44,715
4	Son Tay - Nhon - Hanoi St. - Hoang Mai	41	67,659
5	Dong Anh - Sai Ding - Hoang Mai - Thanh Xuan - Tu Liem - Thuong Cat - Me Linh	53.1	6,107
6	Southern Ho Tay - Ngoc Khanh - Hoa Lac - Ba Vi	51.5	25,908

出典：Decision (No.1436/QD-TTg, Sept. 10, 2009)

2030年までのハノイ建設マスタープラン(General Planning on Construction of Hanoi Capital up to 2030 with a vision to 2050(1259/QD-TTg)では、国家鉄道の主要5路線を複線電化改良し、速度を70-80km/hとするほか、環状道路4号線に並行する環状鉄道の建設が示された。

都市鉄道としては、BRTと調和を取りながら全長284.5kmの8路線の都市鉄道を建設して衛星都市と結ぶ計画である。それまでに承認された5路線のほかに、環状道路3号線沿いのマイディチ-イェンソ線、現在の国家鉄道のハノイ西部線のマイディチ-ノクホイ線、メリン-アンカン-ノクホイ線の3線が追加された。

2010年3月10日のDocument No. 1496/VPCP-KTNによりホタイ湖南-バビ間のハノイ都市鉄道線建設プロジェクトの政府文書が出された。2010年3月22日のDecision No. 713/QD-BGTVTにより運輸大臣がホタイ湖南-ノクハン-ラン-ホアラック-バビ間のハノイ都市鉄道線建設プロジェクト形成を認可した。

ハノイ建設マスタープランの都市鉄道計画路線は、表 1.2.4、図 1.2.7 に示すとおりである。今回調査のハノイ都市鉄道5号線は、5号線として表記されている。そして10章10.1の輸送計画のホアラック地域の項には、ホアラックの開発は周辺の輸送ルートと結び付けられるべきとし、具体的な輸送ルートとしていくつかの道路とともにハノイ都市鉄道5号線を明記している。

表 1.2.4 ハノイ建設マスタープラン計画都市鉄道線

線名	経由地	延長(km)	備考
Line 1	Ngoc Hoi - Hanoi St. - Yen Vien, Nhu Quynh	34.7	VNR 都市間鉄道と共用 ハノイ北東部の郊外地域と南部の郊外 地域をハノイの中心部を経由して結ぶ。
Line 2	Noi Bai - City center - Thuong Dinh	50	ホン河北部、空港から旧市街を経て南西 に抜けるルート
Line 2A	Cat Linh - Hao Nam - La Than - Thai Ha - Lang street - Nga Tu So - National Highway 6 - Thuong Dinh - Ha Dong	13.03	市内西寄り中心部を南北に結ぶ。
Line 3	Nhon - Hanoi St. - Hoang Mai	26.0	市の西部から中心部を経て南部に結ぶ。
Line 4	Me Linh - Dong Anh - Sai Dong - Vinh Tuy/ Hoang Mai - Than Xuan - Tu Liem - Thuong Cat - Co Nhue - Lien Ha	54	中心市街地の外周を巡る環状線 BRT で都 市鉄道 1, 2, 3, 5 号線を連結する。
Line 5	South of West Lake - Ngoc Khanh - Lang - Hoa Lac	25.6	市中心部西とホアラックをタンロン道 路に沿って結ぶ。
Line 6	Noi Bai - Phu Dien - Ha Dong - Ngoc Hoi	43.2	空港から VNR 西回り貨物線を高架化して 1 号線の終点のノクホイに結ぶ。
Line 7	Me Linh - An Khanh - Duong Noi	35.7	市の西部を環状道路 4 号線の東側に並 行して結ぶ。
Line 8	Mai Dich - Yen So - Linh Nam - Duong Xa	36.4	環状道路 3 号線に沿って新市街地を結ぶ

出典：Hanoi Capital Construction Master Plan until 2030 and vision to 2050

表 1.2.5 郊外鉄道整備計画路線

番号	路線	延長(km)	備考
1	Hanoi - Vinh Yen - Viet Tri	75.0	国家鉄道線を利用して郊外輸送を行う。
2	Hanoi - Thai Nguyen	60.0	
3	Hanoi - Bac Ninh - Bac Giang	50.0	
4	Hanoi - Chi Linh (Sao Do)	60.0	
5	Hanoi - Hai Duong	60.0	
6	Hanoi - Phu Ly - Ninh Binh	85.0	
7	Hanoi - Hoa Lac - Son Tay	65.0	新設線
8	Hanoi - Hoa Lac - Hoa Binh	65.0	
9	Hanoi - Quan Son, Huong Pagoda	45.0	
10	Hanoi - Hung Yen	35.0	

出典：ハノイ建設マスタープラン

(3) 5号線沿線の交通プロジェクト

ハノイ市全域の交通計画は、2030年までのハノイ市建設マスタープランに示されている。そのなかで5号線と交差する鉄道は、起点方から順に表 1.2.6 のとおりである。

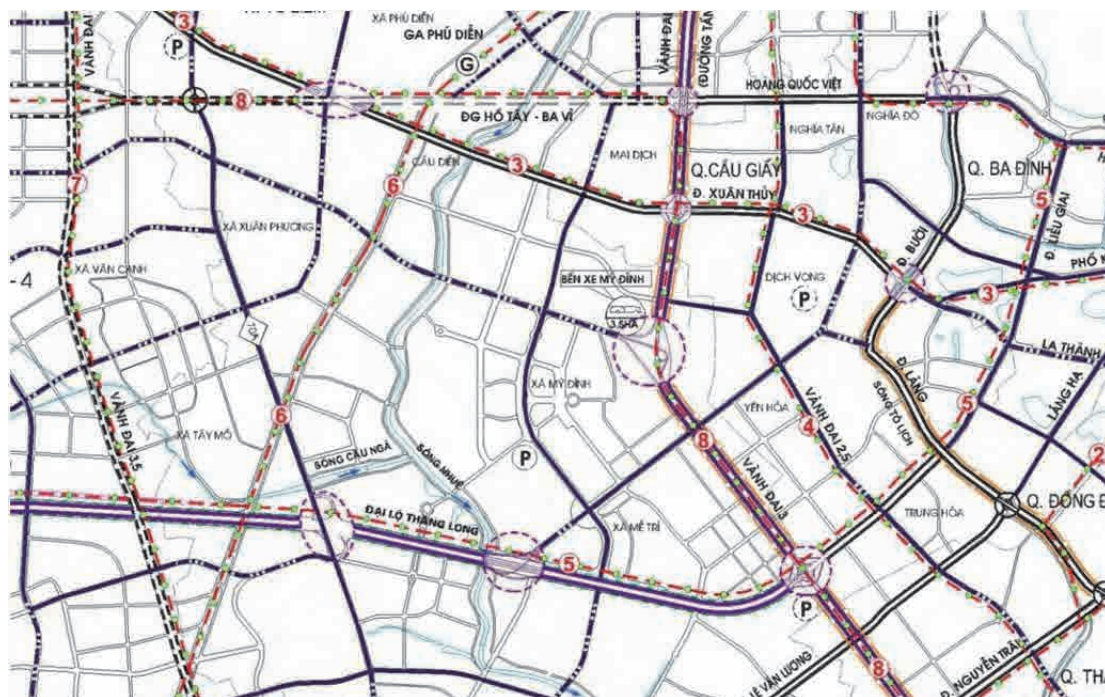
表 1.2.6 5号線と交差する鉄道

鉄道	交差箇所
2号線	HoangHoaTham 道路で交差
3号線	KimMA 通りで交差
4号線	NguyenChan 道路で交差
8号線	第3環状道路で交差
6号線	ベトナム国鉄線路敷で交差
7号線	LeTrongTan 道路で交差

出典：Hanoi Construction Master Plan up to 2030(Decision No. 1259/QĐ-TTg) 付属図

マスタープランに示された道路、インターチェンジ、パーキングに関する、5号線周辺の道路計画は図 1.2.10 のとおりである。

5号線に関連する、地域開発事業・交通事業は、表 1.2.7 に掲げる。



出典：Hanoi Construction Master Plan up to 2030 (Decision No. 1259/QĐ-TTg) 付属図

図 1.2.10 5号線沿線の交通計画（部分）

表 1.2.7 5号線関連開発事業と交通事業

	事業	概要
地域開発事業	Quoc Oai 地区 開発事業	Thang Long 道路南側の Quoc Oai 地区で住宅地開発を行う。
	Hoa Lac ハイテクパーク事業	Hoa Lac 地区でハイテク工業団地と研究施設を建設する事業で JICA も協力している。
	ハノイ大学移転事業	ハノイ大学が都心部から Hoa Lac 西部に移転する事業である。
	ビナコネックス社による宅地開発事業	Thang Long 道路建設に伴い沿線開発の権利を得たビナコネックス社が大規模に沿線開発を進めている。
交通事業	ハノイ市の TRAMOC 公社管理のバス事業	ハノイ市内（新規にハノイ市に編入された地域を含む）のバス事業は、TRAMOC がバスルートや停留所、料金を決定している。
	VNR 鉄道事業	VNR がハノイ駅を中心に鉄道を運行しているが、各方面とも一日数本ずつの運行で、通勤輸送にはあまり活用されていない。西部のタンロン橋を經由する貨物線を都市鉄道 6 号線として活用する計画がある。この線は現在は旅客輸送は取り扱われていない。
	優先バス事業	新設される環状道路を利用して優先バス（BRT）事業を行おうとする構想がある。

出典：調査団作成

1.3 PPP 事業ニーズ

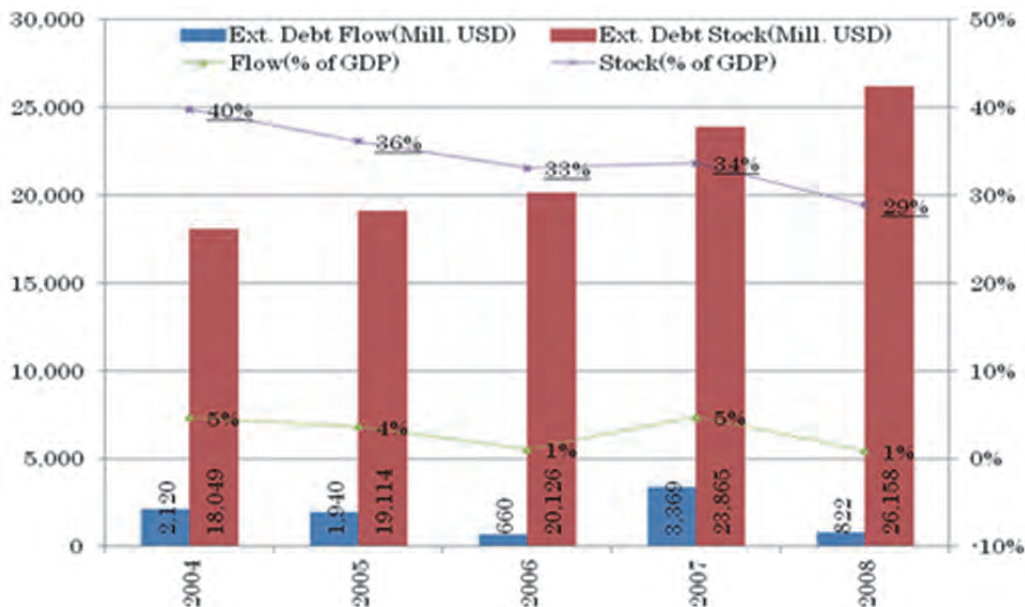
1.3.1 現状の課題と PPP ニーズ

近年、ベトナムのインフラ投資においては、従来の ODA による資金提供・借入に代替するスキームの採用が推進されている。

ベトナムでは2006年に海外投資家による投資の活性化を目的とする共通投資法並びに統一企業法が制定、翌2007年にはBOT・BT0・BTに関する細則(Decree No. 78/2007/ND-CP)、2009年には同細則の改定(Decree108/2009/ND-CP)が規定、道路、港湾、空港、鉄道、橋梁、水道、電力等のインフラ建設に対する海外投資家の誘致を積極的に進めている。さらに2010年11月にはPPP法の制定を念頭に、PPP事業を試行実施するための暫定的な制度枠組みがDecision 71として規定され、本年1月から施行した。このなかでは鉄道や大都市交通も試行対象としている。

インフラ部門に対する民間資本導入が推進される背景としてベトナム政府の財政状況が挙げられる。恒常的な経常赤字の要因の一つである対外債務累計額は、対GDP比については低下傾向にあるものの、総額は毎年増加しており2008年には262億ドルに上る。さらに、国際収支に関するリスクやインフレの加速動向は投資家の懸念事項となっており、公的セクターによる資金調達も容易ではない。

一方、急速な都市人口増加に対するインフラニーズが加速しており、ベトナム商工会議所によると、今後10年間におけるベトナム国内のインフラ整備にかかる投資総額は700~800億ドルと想定されている。上記より、民間を活用したインフラ整備スキームであるPPPのニーズは、益々高くなることが予想される。



出典：世界銀行

図 1.3.1 対外債務(単年度・累積)

ベトナム国内における、インフラ分野への民間投資は1994年に始まり、2011年までの実績は69件、主にエネルギー分野への投資が中心となっている。

表 1.3.1 インフラプロジェクトにおける民間活用案件

年度	エネルギー	通信	交通	上下水	計
94～ 2006	14	3	4	3	24
2007	8	0	1	0	9
2008	2	0	2	0	4
2009	3	1	1	0	5
2010	17	0	1	0	18
2011	9	0	0	0	9
計	53	4	9	3	69

出典：世界銀行

1.3.2 PPP方式の妥当性、効果、効率性

既述の通り、試験的 PPP 実施に関する規制に該当するパイロットプロジェクトについては2012年5月段階では案件選定実績がないが、BOT・BTO・BT を利用したインフラ整備はベトナムでも実績を有している。

本調査においては、カウンターパートである交通省（MOT-Ministry of Transport）、関連機関である財務省（MOF-Ministry of Finance）、建設省（MOC-Ministry of Construction）を始めとする省庁に対して、都市鉄道における各種 PPP 方式採用の妥当性についてのヒアリングを実施した。

現在、ベトナム国内において、PPP 方式全般について、その妥当性、効果、効率性について見直しの時期に入っており、これまでのすべての実施案件を監査しているとの情報を取得しているとのことである。よって、現時点において特にインフラ整備についてどの手法を採択するかという点については、明確な意思を示す段階になく、今後ベトナム側において協議・決定する事案の一つとなる。

表 1.3.2 ベトナムにおける PPP 案件一覧

	Project	Financial closure	Type of PPI	subtype	Contract method	Contract period (year)	Primary Sector	% of Private
1	Phu My Port	09/1994	Greenfield project	BOT	N.A	25	Transport	60
2	Vietnam Mobile Telecom Service Company	07/1995	Concession	BROT	N.A	10	Telecom	80
3	Hiep Phuoc Power Company	01/1996	Concession	ROT	N.A	50	Energy	70
4	Bourbon Suger Mill Power Plant	01/1996	Greenfield project	BOO	Direct negotiation		Energy	100
5	Nomura Haiphong Industrial Zone Power Plant	06/1996	Greenfield project	BOO	N.A		Energy	100
6	Ho chi Minh City Airport Cargo Services	01/1996	Greenfield project	BOT	N.A		Transport	30
7	Amata Power Bien Hoa Ltd.	12/1997	Greenfield project	BOT	N.A	30	Energy	100
8	Tan Thuan Dong container port	05/1997	Greenfield project	BOT	N.A		Transport	N.A
9	Binh An Water Corp Ltd.	07/1998	Greenfield project	BOT	N.A	20	water and sewerage	100
10	Phu My I Power Plant	12/1999	Greenfield project	BOT	N.A	20	Energy	100
11	Hung Nghiep Formosa power plant	06/2001	Greenfield project	BOO	Direct negotiation		Energy	100
12	Thu Duc Water Project	07/2001	Greenfield project	BOT	N.A	25	water and sewerage	100
13	Nam Con Son Gas Pipeline	12/2002	Greenfield project	BOO	competitive bidding		Energy	49
14	Phu My 2.2	10/2002	Greenfield project	BOT	competitive bidding	20	Energy	100
15	S-Fone Network	06/2003	Greenfield project	Merchant	N.A	15	Telecom	50
16	Phu My 3	06/2003	Greenfield project	BOT	competitive bidding	23	Energy	100
17	Vinh Son-Song Hinh Hydropower JSC	03/2005	Divestiture (partial)	-	competitive bidding		Energy	40
18	Khanh Hoa Power Company	03/2005	Divestiture (partial)	-	competitive bidding		Energy	49
19	Pha Lai Thermal Electricity Power JSC	11/2005	Divestiture (partial)	-	competitive bidding		Energy	1
20	Thac Ba Hydropower JSC	12/2005	Divestiture (partial)	-	competitive bidding		Energy	35
21	Thu Duc Water Project(Second Contract)	12/2005	Greenfield project	BOO	competitive bidding		water and sewerage	100
22	Hutchison Telecom Vietnam	01/2006	Greenfield project	Merchant	Direct negotiation	15	Telecom	50

	Project	Financial closure	Type of PPI	subtype	Contract method	Contract period (year)	Primary Sector	% of Private
23	Phu My Bridge	11/2006	Greenfield project	BOT	N.A	29	Transport	100
24	Xiaozhong River Hydropower Station	11/2007	Greenfield project	BOT	Direct negotiation		Energy	N.A
25	Thac Mo Hydropower Company	03/2007	Divestiture (partial)	-	competitive bidding		Energy	20
26	Ninh Binh Thermal Power Company	04/2007	Divestiture (partial)	-	competitive bidding		Energy	31.8
27	Ba Ria Thermal Power Company	03/2007			competitive bidding		Energy	20
28	Saigon International Terminals Vietnam Ltd	12/2007	Greenfield project	BOT	Direct negotiation	50	Transport	70
29	Ba Ria-Vung Tau International Container Terminal	05/2008	Greenfield project	BOT	Direct negotiation		Transport	49
30	Saigon Premier Container Terminal	01/2008	Greenfield project	BOT	Direct negotiation	44	Transport	80
31	GTEL-Mobile Joint Stock Company	07/2009	Greenfield project	Merchant	Direct negotiation	15	Telecom	100
32	Cai Mep International Terminal (CMIT)	02/2009	Greenfield project	BOT	Direct negotiation		Transport	49

注) Type of PPI で Divestiture (partial) となっているものは全て国営企業株式の一分売却案件

(単純価格競争入札実施)

出典：「ベトナム社会主義共和国ベトナム PPP インフラプロジェクトに係る調査」

(平成 23 年 5 月：独立行政法人国際協力機構 株式会社日本経済研究所)

1.3.3 他ドナー等による PPP セクターへの支援概況

(1) 世界銀行の高速道路 PPP 事業に対する見解

世界銀行は高速道路プログラムの歴史が浅いベトナムでは、長期的な交通量の伸び、収益の向上、運営コストが把握されておらず、不確実性の高さから民間資金の調達に困難であり、現時点では、二国間の援助もしくは国際金融機関からの資金調達が現実的な選択肢と認識している。

更に、多くの交通量が見込まれる道路に公的資金を調達し、供用後に O&M を民間セクターにリースすることで、民間投資を呼ぶことも可能である。整備には政府系企業 (SOE) を用い、O&M をジョイントベンチャー、証券化、リースなどによって民間セクターに移転することも有効としている。その際、民間セクターが設計、建設、及び O&M を一貫して実施するモデルでは、民間セクターの十分な利益の実現が重要としている。

世界銀行のベトナムに関する最新の開発戦略は、2007 年に策定された「国別支援戦略」である。同戦略の中で、世界銀行は、ベトナムの民間セクターの開発課題として金融システム改革を挙げている。この一環として、世界銀行は、SME 金融、マイクロファイナンス、住宅金融等を行う民間金融機関の能力拡大を支援するプロジェクトを実施している。

(2) ADB の「国別戦略プログラム」

ADB のベトナムに関する最新の開発戦略としては、2006 年に策定された「国別戦略プログラム」がある。同文書の中で、ADB は、政府が経済成長及び雇用の創出における民間セクターの重要性を認識しつつあることに触れており、ADB は政府と共に、競争力を強化し雇用の創出していくためにも、民間セクター投資及び市場の開拓を促進していくことが重要であることを記載している。また、ベトナムの民間セクターが直面している制約として、資金調達へのアクセス、土地へのアクセス、人材、交通等が他の東アジア諸国に比べて大きいことを挙げている。

ADB の同セクターにおける主な支援事業としては、Mong Duon Thermal Power、Phu My 2.2、Phu My 3 Power が挙げられる。また、技術協力としてダナン、フエ、ホーチミンの上水、0 Mon Gas Pipeline の官民連携支援等を実施してきている。

さらに、2012 年から 2020 年にかけて、PPP に関連するプロジェクトとして、1. GMS Ben Luc-Long Thanh Expressway Project、2. Ho Chi Minh City Mass Rapid Transit Line 2 Project、3. Hanoi Metro Rail System Project、4. 0 Mon Gas Pipeline Project、5. Guarantee to the Socialist Republic of Viet Nam for a Commercial Loan to Hanoi Power Company 等の実施を予定している。

(3) USAID の PPP インフラ開発及び資金調達メカニズムの支援

USAID はこれまで、ベトナムにおける PPP 制度の整備に向け、JICA とのワークショップをはじめとする支援を実施している（“Assist MPI to develop new regulatory framework for PPP”、“Coordinate with World Bank and ADB on technical assistance to state agencies to develop new legal framework”、“Sponsor workshops and training activities to build consensus for new policies and regulations”等）。また、2011 年 8 月には、JICA との開

発プロジェクトの支援協力を発表し、JICA が設置する 4 億～5 億ドル規模のファンドに対して、同ファンドを利用した案件に対する融資額の 50%を保証するとし、他ドナーと共に、PPP による電力、情報、上水・下水等のインフラ整備に寄与することを目的としている。

また、ハノイ市では 2A 号線：中国 ODA、3 号線：フランス ODA、ADB、AFD、EIB など他ドナーによる鉄道整備支援が実施されている。

1.3.4 本事業を PPP 方式で活用して実施することの意義、ベトナム政府の意向

一般的に PPP 方式の採用には、公共債務の軽減のみならず、公共セクターにおける民間の技術・ノウハウの活用、運用の効率化が目的とされる。新興国においては特に、外資の民間企業によるファイナンス及び技術移転が期待されている。ベトナムにおいても 1993 年に BOT 契約の形式による投資に関する細則が制定され、以後、BOT・PPP 関連の整備・見直しを継続的に行ってきており、高まるインフラ整備ニーズに対応することを目指している。

ベトナムは近年の経済成長を背景とした、急速な都市化とそれに伴うインフラ整備へのニーズが高まっている。これに呼応して同国の対外債務残高は直近 3 年（09 年～11 年）で年率 14%以上の伸びで増加し、2011 年時点で 503 億ドルに及んでいる（JETRO：2012 年 08 月 17 日現在）。

このため、同国では今後も高まるインフラ整備へのニーズ対応として、政府債務を削減し、先進国民間企業の技術を吸収するとの視点から、PPP を通じた民間活力導入を重視している。PPP スキームの導入により、少なくとも初期投資における政府資金の軽減を図ることが可能となる。

本調査のカウンターパートである MOT は、PPP パイロット法-Decision71 で定める投資形態の採用の有無に関わらず、民間活用による本事業の実施を検討している。また、調査団のヒアリングによると、PPP 関連法の整備にむけてパイロットプロジェクトを実施する MPI においても、本事業が Decision71 の枠組み外で実施され、PPP の一つのケースとして示唆を与えることを期待している。

1.4 沿線都市開発・不動産開発状況

ここではハノイ5号線整備による沿線地域の付加価値向上を、鉄道整備に還元する仕組みの構築を目指して、沿線の開発状況や不動産市場の動向を把握する。具体的には、起終点及び沿線の不動産の土地取得（開発権）状況、将来計画の有無、BT方式などを始めとした土地取得スキームについてデベロッパー（例：SUDICO, Vinaconex, Him Lam, Kinh Bac City など）や関連行政機関の意見を聴取している。

1.4.1 沿線の不動産取引・土地開発動向調査

現地デベロッパーへのヒアリングによると、ハノイ5号線沿線を中心に10km圏内の土地は、ほぼオーナーが決定しており、プロジェクトが計画されているとのことである。

但しプロジェクトは進捗状況により、

- ①稼働・建設中のプロジェクト
- ②プロジェクト承認済みだが、建設が始まっていないプロジェクト（第一期）
- ③プロジェクト申請が承認検討されているプロジェクト（第二期）
- ④プロジェクト申請が承認検討されていないプロジェクト（第三期）

の4つに分類されている模様である。

現在、ハノイ市が土地の用途区分の見直しを行っている（2012年初旬に終了予定）ため、上記第一期以降のプロジェクトが停止している。そのため、現地デベロッパーの一部では、上記第二期以降は、プロジェクト自体が中止になる可能性もあると想定される。

1.4.2 民間企業（地場および外資）の動向調査

ハノイ5号線沿線では、SUDICOが南アンファインで、事務所などが入る高層施設と、住宅や別荘が入る低層施設の複合施設を建設しており、面積は300haである。SUDICOはこのプロジェクトに最も力を入れている。また、Him Lamは、ファイルック周辺で、住宅、ショッピング、公園を建設しており、面積は300haである。Him Lamはこの他に規模は小さいが、3つプロジェクトを実施している。他に、Vinaconexが北アンファインでプロジェクトを実施している。

1.4.3 都市開発セクター・運輸セクターにおける開発動向

ベトナムでは、不動産の所有関係が細分化されており複雑でかつ私的所有権の主張が強い。都市計画における用途指定の拘束力は弱く、個別審査による許可によって統一を欠いた形でデベロッパーによる開発が進んでいる。デベロッパーは開発許可を得た区域内の道路計画をはじめ独自に開発を進めるため、隣接するデベロッパーの開発区域との整合は取りにくい状況である。このため隣接開発地区との道路の接合が不連続となるという問題も生じている。

株式を上場しているベトナムの不動産セクターで、株式時価総額の大きなものを、表1.4.1に示す。

表 1.4.1 ベトナムの不動産業者

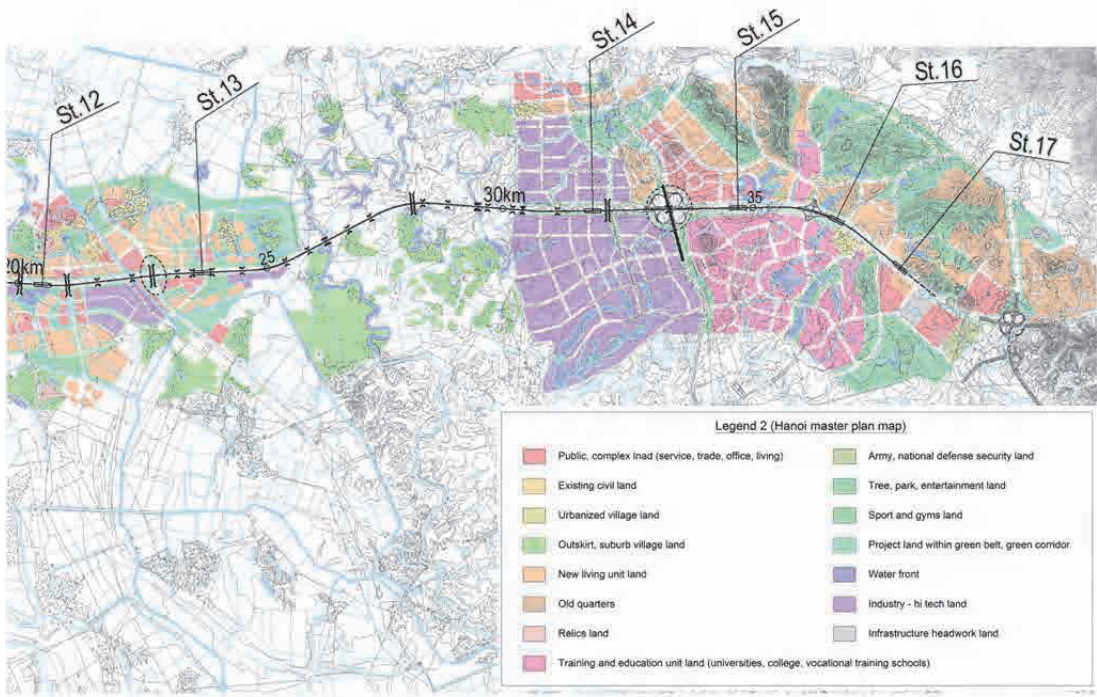
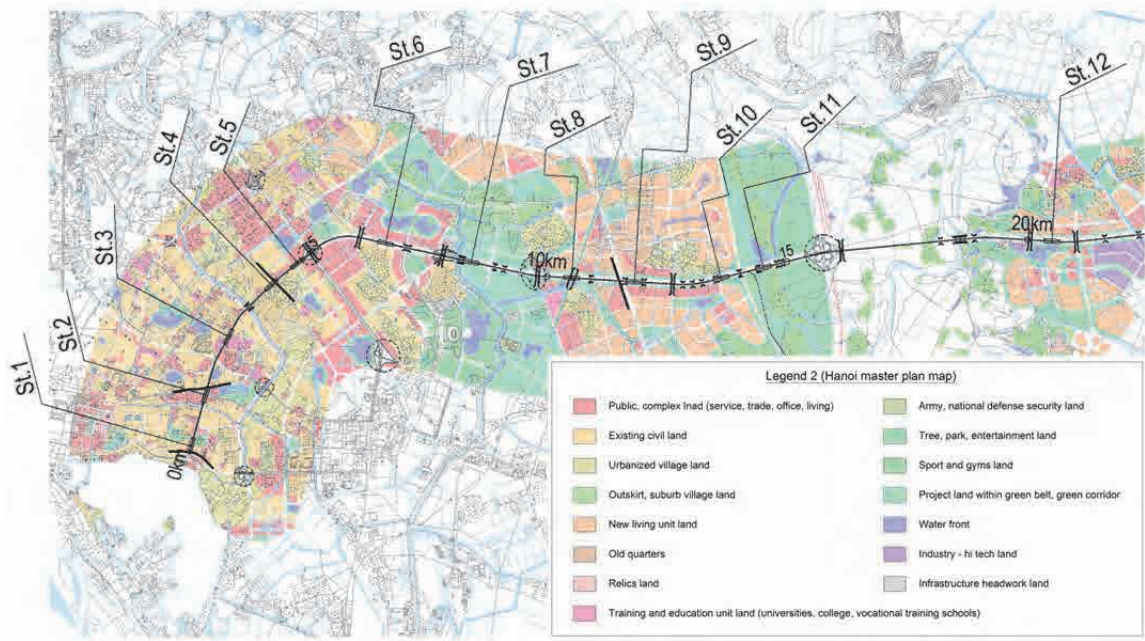
会社名	株式時価総額	備考
Binh Chanh Construction Investment Dshareholding Company	39 億円	不動産経営のほか、かんがい工事施工。電気システム工事
Hoang Anh Enterprise	383 億円	天然ゴム、資源開発、水力、不動産開発を行うコングロマリット。
TAN TAO INVESTMENT INDUSTRY CORPORATION	94 億円	Tan Tao 工業団地のインフラ整備・運営、工業団地・居住地区の建設・運営、インフラ整備済み用地の賃貸、工業団地内に建設した工場の賃貸・販売等。
Kinh Bac City Development Share Holding Corporation	142 億円	Bac Ninh 省に本社を持つ不動産経営、工業団地・新都市の開発投資等を手掛けている。Bac Ninh 省 QUE VO 工業団地を運営。ハノイ市近郊での都市開発にも意欲を燃やしている。
PHAT DAT REAL ESTATE DEVELOPMENT CORPORATION	74 億円	高級アパート、リゾート開発。
PFV Investment and Trading JSC	75 億円	不動産投資。オフィス・アパート賃貸。レストラン・ホテル経営
SONG DA URBAN & INDUSTRIAL ZONE INVESTMENT AND DEVELOPMENT JOINT STOCK COMPANY	71 億円	不動産開発。都市インフラ開発。
VINGROUP JOINT STOCK COMPANY	1403 億円	不動産経営。オフィス賃貸。
Vinaconex: Vietnam Construction and Import-Export Joint Stock Corporation	104 億円	建設業。建設資材販売。不動産経営。労働者派遣。ハノイ市やホーチミン市でモノレール建設を提案しているほか、北 An Khanh でプロジェクトを実施している。ハノイ市 Cau Giay 区で 22 階建ての集合住宅を建設するとしている。

出典：調査団作成

次頁には、本事業沿線における土地利用計画策定状況を示したものである。図上の St. 1～St. 17 は本事業における駅位置を暫定的に示したものである。これによると、都心部と Hoa Lac 地区については既に土地利用用途が決定され、開発プロジェクト等の計画も認定されている部分が多い。

一方、都心部と Hoa Lac 地区に挟まれた郊外部（St. 11～St. 12 間、St.13. ～St. 14 間等）においては、未だ土地利用計画が策定されていない箇所が見受けられる。今後、このような地区においても官民の開発計画等が策定されるものと思われる。

今後、本事業沿線土地所有主体に対して、本事業整備による開発利益の還元方策の適用可能性を検討し、本事業の整備負担軽減方策を見出すことが重要と考える。



出典：ベトナム建設省資料をもとに調査団作成

図 1.4.1 本事業沿線における土地利用計画策定状況

1.5 事業実施の必要性

1.5.1 ハノイ市における本事業の位置付け

(1) 市域の拡大

ベトナムの首都ハノイ市は、1986年のドイモイ政策導入以来、急速に発展を続けている。2006年から2010年の間、年平均の経済成長率は11.6%であった。2008年には隣接区域と統合され、市域面積は約3.6倍、人口は約2倍に拡大された。2009年の市域面積は3,344.6 km²、人口は645万人である。

このようななか、ベトナム政府はハノイ市を、大規模国際都市として優先的かつ戦略的に発展させ、政治、文化、科学、教育、経済そして国際貿易の大規模センターとすることを企図している。そして2030年を目標年次とし、人口9.0-9.2百万人を想定するハノイ建設マスタープランを、2011年7月21日に決定した。

マスタープランによれば、ホン河以西からリングロード2号線までの旧市街地区を開発制限歴史地区、リングロード2号線からリングロード3号線の外側のニュエ河までを拡大市街化区域とし、その外側のニュエ河以西及びホン河以北のリングロード4号線までの区域を都市開発区域と位置付けている。

また都心部から離れた位置に、Hoa Lac、Son Tay、Xuan Mai、Phu XuyenそしてSoc Sonの五つの衛星都市域を計画している。そして衛星都市には、住宅、教育訓練、産業、サービス等のハノイの機能の一端を担わせることとしている。これら五つの衛星都市の人口は、2030年に1.3 - 1.4百万人、開発地は35,200 haと見込まれている。

ハノイ市街と衛星都市とは、相互に環状道路と放射状道路で結ぶとともに、ハノイ市街地と衛星都市の間にはグリーンベルトを設けて、生活環境を整えることとしている。

そしてハノイ都市鉄道5号線を含む大量輸送機関を整備し、ハノイ都市圏の社会基盤施設とすることがうたわれている。

(2) 交通需要の増大

経済成長と人口増加によって交通需要は急速に増えている。現在の市内移動手段としては、モーターバイク、バス、タクシー、自転車が用いられている。

公共交通機関はバスに限られ、鉄道は都市交通に貢献していない。バスの交通分担率は1980年代には25-30%を占めていた。だがドイモイ政策の導入以降、公共事業への補助金が削減され、バスの路線や頻度が縮小した。後にバス路線の拡充政策に転換し、利用客は2000年の11百万人から2009年の403百万人へと増加し、交通分担率は10%程度に回復した。しかし東南アジアの主要都市とくらべて低い水準にある。

ハノイではモータリゼーションが進展し、自動車の登録台数は2000年から2010年までに倍増し35万台となった。モーターバイクは404万台に達し、人口千人あたりで670台に達している。一方で道路の整備が進まず、市内の各地で渋滞が生じている。渋滞が頻発する交差点は70箇所程度あり、雨の日の夕方にハノイ中心部をタクシーで移動すると、2kmに1時間ほどを要することもある。

結果として深刻な環境問題とともに、交通混雑や交通事故の増大などの問題が生じている。今後も着実な経済成長が見込まれるなかで、より多くの人々が四輪自動車を保有するようになるため、さらなる交通量の増大が予見されている。

HAIDEP による 2005 年と 2020 年との比較では、総人口 3.1 百万人は 4.5 百万人に、1 人当たり GDP は 1350 ドルから 6000 ドルに増加する。そして世帯当たりのオートバイ保有率は 83.9%から 72%に低下する一方、乗用車保有率は 1.6%から 20%へと増加することが見込まれている。

このような状況の下で、バスやタクシーなどの既存の交通システムだけで、ハノイのさらに増大する交通に対処することは不可能であることから、大量高速輸送システムの発展が求められている。すなわち喫緊の課題としては既存交通施設の利用であり、中長期的課題としては大量高速輸送システムの構築である。

(3) ホアラックへの技術回廊

五つの衛星都市の中で、ホアラックは科学・技術・訓練地域と位置付けられている。基幹施設としてハノイ大学、ホアラック・ハイテクパークの他、健康文化村としてのドンモ保養地、ベトナム民族文化村が建設される。これらにより、2030 年に人口 60 万人、最終目標人口 75 万人、自然区域 20,113ha、土地利用密度 80-90 m²/人、最大開発区域面積 18,000ha になると見込まれている。

さらにホアラックは、ハノイの西の玄関としてバビ、ドンモ、ティチ河や国道 21 号線、ホーチミン道路等と連絡し、またタンロン道路経由で市の中心部と繋がる。

ハノイ市中心部とホアラックとの中間に位置する、タンロン道路沿いのクオックオアイ等の既存の街は、環境に配慮しつつ電力や水道、交通、環境などの社会基盤施設や工場等の生産設備を整備する計画とされている。具体的にはヌエ河周辺を緑地帯、都市公園として、市街地拡張の緩衝地帯とする。また緑の回廊としてダイ河、ティチ河沿いの環状道路 4 号線と西部の衛星都市との間を伝統文化、環境、生物、自然景観保護と洪水防止の緑地帯とすることとされている。

2020 年までの Lang - Hoa Lac 建設マスタープラン方向付を承認する 2002 年 9 月 27 日付の首相決定 No. 855/QĐ-TTĐ によれば、“Lang - Hoa Lac 道路は首都ハノイをホアラック都市域と首都ハノイとを結ぶ道路で、ハノイ首都圏内の Mieu Mon - Xuan Mai - Hoa Lac - Son Tay 都市域の発展需要に合致する技術回廊である。このルートは、人口分散、経済、国防そしてハノイ首都圏の発展を刺激する重大な役割を果たす地形であり空間である。”と明確に述べている。

Lang - Hoa Lac 道路の建設に加えて、ハノイの中心部とホアラック・ハイテクパークとを結ぶ都市鉄道も重視されている。ベトナム政府は、JICA による HAIDEP を踏まえたハノイ市の都市鉄道建設計画を含む運輸交通マスタープランを 2008 年 7 月、鉄道輸送開発マスタープランを 2009 年 9 月、そして 2011 年 7 月には 2030 年までのハノイ建設マスタープランを承認したが、いずれも当該 5 号線について言及している。

そして概成した Lang - Hoa Lac の道路の一部として一定の土地が Hanoi - Hoa Lac - Ba Vi 都市鉄道のために確保されている。

一旦建設されれば、都市鉄道は旅客輸送を容易にし、ハノイ中心部からホアラックまでの距離を短縮し、工業地域で働く人々への快適な通勤輸送と観光旅行とを提供する。本調査による推計では、第 2 章で述べるように、2021 年開業時点の 5 号線だけの輸送需要は 1 日 158 千人、2030 年には 400 千人が見込まれる。また 2 号線と 3 号線とが開業している場合には、

連絡乗車も考慮して、2021年には171千人、2030年には432千人と想定される。そして鉄道により交通混雑と環境問題とが緩和される。

本5号線プロジェクトは、ハノイ中心部から衛星都市の一つホアラックを結ぶものである。そこではJICAが支援して1,586haのハイテクパークが建設中である。ここは単なる工場集積地ではなく、ハイテク事業との学技術分野の研究と事業との連携をはかり、周辺に3つの大学を配置して人材育成をする研究学園都市とすることを目指している。

1.5.2 事業化支援への必要性・有効性・妥当性

(1) 日本からの視点

官民協力(PPP)スキームのもとで、日本の民間セクターの技術とノウハウとを用いた基盤施設の発展は、2009年7月の日本によるベトナム支援プログラムの中で推奨されている。加えて大量都市高速輸送システムの発展も、JICAのローリングプランのもとでの主たる協力分野の一つであり、この分野には経済発展と国際競争力向上を促す都市開発や交通ネットワーク形成がある。このように本プロジェクトは、日本及びJICAの重点発展地域において、最終的にはグリーンハウス・ガスの抑制に貢献する交通混雑の増大を緩和することに完全に合致するものである。

(2) 上位計画との整合性

ベトナム政府は2050年を見通した2030年を目標年次とするハノイ建設マスタープラン(Hanoi Capital Construction Master Plan until 2030 and vision to 2050 Decision)を、2011年7月26日にオーソライズした(Decision No. 1259/QD-TTg)。

このマスタープランは、土地利用、交通、通信、電力などあらゆる分野の計画を包含するハノイの総合計画を示している。そして交通関連計画のなかに鉄道計画を掲げ、本5号線プロジェクトを達成すべき課題として扱っている。

1) 関連する交通機関

マスタープランには、都市鉄道として、5号線に先行して進んでいる2号線と3号線、また今後計画が具体化する4号線、6号線、7号線、8号線が記載されており、将来的には鉄道のネットワークとしての効果を発揮し、交通混雑を緩和し、環境保全に貢献することが期待されている。

並行するタンロン道路に隣接したバスターミナルの計画もあり、鉄道の駅前広場を介したバス等の円滑な連絡運輸体系の構築が求められている。

2) 鉄道駅

マスタープランには具体的な駅位置が定められていないが、先行する2号線や3号線は、本5号線との交差位置に駅を設置する計画としている。本5号線についても、他路線との交差箇所には駅を設けて、乗客の便をはかり連絡運輸の実をあげることが期待されている。

車両基地の位置はマスタープランに含まれている。

3) 沿線都市開発

沿線ではホアラック・ハイテクパークの開発が進められている。このプロジェクトは、2006年10月に日越首脳間で、南北高速鉄道及び道路とともに合意された三大プロジェクトの一つであり、JICAが開発計画に携わっている。2012年3月30日には両国間で調印された円借款貸付契約の対象にもなっている。

単なる工業団地でなく、住居・教育施設を備えた研究学園都市を目標としている。総面積1,586haのなかに、工業団地ゾーン、研究開発ゾーン、教育・訓練ゾーン、さらにはゴルフ場、住宅、娯楽施設、病院なども予定されている。

工業団地には100社以上が入居できるが、2011年12月に操業を開始しているのは17社、投資認可を得ているのが54社で、2020年には22万人の居住者になると見込まれている。

隣接地には、面積1,000haのハノイ国立大学も計画されており、2020年には60千人、2050年には100千人の学生を想定している。

ハイテクパークの発展には、ハノイと結ぶ鉄道が欠かせない。またハイテクパークにより鉄道の需要も期待できる。このように鉄道とハイテクパークとは、相互依存の関係にある。

(3) PPP 事業ニーズ

政府債務を削減し、先進国民間企業の技術を吸収するとの視点から、PPPを通じた民間活力導入の重要性が認識されている。

ベトナムの対外債務累積額は、毎年増加して2008年には262億ドルに及んでいる。そして国際収支に関するリスクやインフレ動向は、海外の投資家の懸念事項となり、公的セクターによる資金調達も容易ではない。一方で急速な都市化により、インフラ整備へのニーズが高まっている。

また先進国民間企業が、事業運営ノウハウを持ち込めば、ベトナムの技術全体を底上げすることにつながる。

このためにベトナム政府は、海外の投資の活性化を目的として法律を整備し、さらに2010年11月にはPPP法の制定を念頭においた暫定的制度の枠組みをDecision71として制定した。この枠組みには、鉄道や大都市交通も試行対象としている。

PPPスキームの導入により、少なくとも初期投資における政府資金の軽減を図ることが可能となる。運営段階でのコスト削減に資する可能性も高い。しかし民間企業の立場からは、資金の回収可能性などの事業リスクやカントリーリスクを懸念して、PPPへの参画に慎重にならざるを得ない面もある。したがって民間企業の参画を促すためには、官民による適切なリスクシェアリング策を講じて、民間企業のインセンティブを高める必要がある。

本調査の対象である鉄道事業は、建設にあたって膨大な資金を要し、かつ運賃収入による償還が難しい。世界的に見れば、日常的な運営維持管理すら、運賃収入で賄えないケースが多い。

そこで本調査ではODAによるインフラ整備を基本とし、民間資本は車両及びAFCの調達にとどめることを念頭に置いた。また運賃はすべて公的機関の収入とし、運営維持管理は公的機関から民間への委託事業とすることを前提と考えている。

1.6 関連法制度・基準の整理と対応方針

本事業はベトナムの法制度の下で行われるものであり、関連する法令、基準、標準を収集整理して、遺漏のないように調査を進める必要がある。とりわけ重要と考えられる以下に関連する法令について調査を行った。

- 1) 鉄道整備に関する法制度・基準
- 2) PPP インフラ関連法制度
- 3) 土地取引関連
- 4) 用地取得・住民移転関連
- 5) 環境関連

1.6.1 鉄道整備に関する法制度・基準

(1) 鉄道関係法制度

ベトナム国における鉄道に関する法制度については、鉄道事業が開始されてから 100 年以上を経た今日まで、ベトナム鉄道公社 (Vietnam Railway Corporation : VNR、旧ベトナム鉄道) が唯一の鉄道事業者であり、単線・非電化である路線を対象とした内部技術規程が制定され、また、運転に関する駅の特異な取扱いや施設、設備および車両に関する保全手順マニュアル等が策定されている。

2003 年、ベトナム国鉄が民営化され、鉄道全般について監理・監督する行政主体として運輸省 (Ministry of Transport : MOT) にベトナム鉄道局 (Vietnam Railway Administration : VNRA) が設置され、2005 年には鉄道法 (09/2005/L-CTN) が制定された。

鉄道法は、鉄道事業実施の大枠を定めたものであり、実務レベルの細則が含まれていない。このため、2006 年以降、VNR の内部技術規程が、技術規準・標準の制定手続きを経て、運輸大臣の決定 (省令) または指示として制定されている。

鉄道法や既存の技術規程は在来線の非電化鉄道に対応したものであるもので、都市鉄道や高速鉄道の様に電化や高頻度高速運転には、必ずしも対応できていない。運転乗務員の資格についても蒸気機関車時代の機関助手制度を念頭に置いたもので、近代的な動力車の運転士養成にはそぐわないところがある。電車運転士の資格認定については、ハノイとホーチミンの都市鉄道局への JICA の協力の中で、新しい制度が提案されている。

2009 年には日本の技術協力により「鉄道技術基準 (Technical Regulation)」「都市鉄道標準 (Urban Railway Standard)」が作成された。これを受けて運輸省では都市鉄道技術基準を 2011 年 2 月に新しく発行した。一方、建設省ではロシアの地下鉄基準をもとにして地下構造物規準 (National Building Code QCVN 08:2009/BXD Vietnam Building Code for Urban Underground Structures) を 2009 年に発行したが、日本や西欧の地下鉄基準と矛盾するところや最新技術に対応できない個所があり、見直しを行っている。

また、従来から VNR の規程としてあった線路等級規程、信号規程、運転規程を 2011 年にベトナム国家標準として整備して線路等級標準 (Vietnam Standard TCVN 8893:2011 Grading for

Railway Lines)、鉄道信号標準(Vietnam Standard QCVN 06:2011/BGTVT National Technical Regulation on Railway Signaling)、鉄道運転標準(Vietnam Standard QCVN 08: 2011/BGTVT National Technical Regulation on Railway Operation)として定めている。

ベトナムでは、外国が資金を拠出して建設する鉄道の場合の技術基準は、当該国の技術基準を準用してよいことになっているので、都市鉄道や高速鉄道などで日本の ODA を使って新線建設を実施する計画の場合は、日本の基準により建設することも可能である。しかし、今後ベトナムが設備を引き継いで自ら運営していく際に、各国のばらばらな基準で建設されているのは不都合や不経済が予想されるので、ベトナムの技術基準の整備を支援するとともに極力それに対応する設計としていく必要がある。

ベトナムでは鉄道技術について、EU や日本から都市鉄道、電化鉄道、地下鉄道、高速鉄道等について技術を導入しようとしているほか、在来鉄道関係では中国も多くの項目について技術を提供している。中国の規程をベトナム鉄道に準用している項目には、地質調査、3線軌道、貨物専用線、テールアルメ擁壁、駅・ヤード、ディーゼル機関車庫、車両基地、環境対策、線路工事、工事管理、竣工検査、給排水システム、線路保守等のものがある。

(2) 公共事業実施に必要な法制度

公共事業実施に必要な法令の項目としては、ベトナムにおいてもすべて網羅されており、用地の取得に当たっては土地法や鉄道法に従って進められる。プロジェクトが承認されたのちは地区人民委員会に用地取得の委員会を設置する。ここで、用地取得計画を作成する。用地取得委員会の委員長には地区人民委員会の副委員長があたる。事業実施者もこの委員会の委員となる。住民移転が必要な場合には、計画書を作成して、生活再建の枠組みを作る。まず住民移転計画書を作成して政府レベルのプロジェクトなら政府へ計画書を提出し、地方レベルのものは、地方政府に提出して承認を得る。政府レベルで承認されたものは地方レベルへ再度提出の必要はない。鉄道プロジェクトが承認されたのち、地方政府（人民委員会）が用地買収業務を担当するが費用の支払いは事業実施者がする。境界杭設置に始まる鉄道用地取得手続きは鉄道法改正令 03/2012/ND-CP に記載されている。補償するのは、土地、建物、その他(営業生活補償) 3種類が対象となる。これらのそれぞれについて補償内容が県レベルの条例（ハノイ市では条例 108 号）で決められている。土地の補償は事業実施者が準備した代替土地を支給し、その他は補償金のみとするのが基本である。ベトナムにおける公共施設建設工事は費用や工期に問題があるという指摘がマスコミからなされている。特に用地取得に対しては、難しい状況が続いており、補償額の公正な算定基準や評価の権威付けの制度が必要である。過去の道路用地取得においては、道路用地として取得された価格に対して、新設道路近傍の残地価格が著しく高騰して用地売却者の不公平感、不満が大きくなっている状況が報告されている。日本でも同じような問題は出ているが、この解決方法の一つとして、区画整理による減歩換地や都市再開発による立体換地の実施が考えられる。都市内では鉄道や道路整備に合わせて土地の区画整理を行って公共用地を生み出すとともに、開発利益も地域一帯で平均化して享受する方策をベトナムでも整備することが期待される。区画整理は地域に道路や公園、鉄道や駅、その他公共施設を整備するのに合わせて、一定範囲の土地から少しずつ土地を出し合って、地域整備を進める手法である。

事業計画は、都市計画法等の法令に従って計画が策定されているが、鉄道計画や道路計画、都市建設計画、開発計画について個別にコンサルタントに依頼して作成するものの、横断的・総合的な管理がされず、計画間の調整が取りにくいケースが発生する。これに関する解決策として、日本で行われているように、関係者を集めた審議会等により異なる部局間の事前調整を経て、最終的には一枚の計画図にすべての公共事業や土地利用規制が書き込まれて周知されるような制度が望まれる。

ベトナムの国家予算法第4条(State budget law No. 01/2002/QH11 December 16, 2002)に、地方の人民委員会の予算も国家予算に含まれると規定されている。このためハノイ市人民委員会が実施するプロジェクトについても、国家予算が割り当てられることになる。ベトナムでは地方政府は国の地方機関であるとの位置づけであることから、そのようになると考えられる。日本では鉄道整備に際して側道や駅前広場の整備を地方自治体と協定して資金を分担して実施することがある。ベトナムでは地方政府と協議して実施する事柄でも結局中央政府に予算要求をして、支給してもらうことになる。このため、中央政府が関与するプロジェクトに別途地方政府が費用負担することは無いようである。

(3) 今後の法制度整備の必要性

今後の法整備に当たり、省庁横断の強い調整機能を持つ審議会の設置等により、公共性、効率性を重視した制度の導入が望まれる。

鉄道事業は鉄道建設後の運営が事業の成否を左右する。日本国鉄で問題になったように、鉄道運営者の意向に沿わない鉄道を建設しても、結局赤字線となって事業継続が困難となる事例があった。このような事態を避けるためにも、鉄道事業計画には鉄道運行事業者が責任と権限を持って参加すべきである。鉄道の上下分離によりインフラ投資に鉄道運行者の関与が薄くなっているが、持続可能な鉄道とするには運行上の問題を計画時に十分検討し反映させるような制度が必要である。

鉄道騒音に対する環境規制は、現在のところ一般の環境騒音規制のものしかなく、鉄道の様な一過性の騒音については測定方法を含めた規制の在り方を整備していく必要がある。

新設された鉄道設備や車両の安全認証についても、現在はベトナムには都市鉄道や高速鉄道設備を認証する機関がないため、ベトナム政府の責任において対応できる技術者の養成と認証機関を早急に整備していく必要がある。

現在の鉄道関係法令・基準は表 1.6.1 に示すとおりである。

表 1.6.1 ベトナムの鉄道整備に関する法令、基準

法令等	法令等 No	施行日
鉄道関係		
ベトナム鉄道法	No. 35/2005/QH11	2005-6-27
鉄道法施行細則	Decree 109/2006/ND-CP	2006-9-22
鉄道政策と規則に関する役割	Decree34/2003/ND-CP	2003-4-
鉄道車両安全環境検査規則	Decision 58/2005/QD-BGTVT	2006-1-1
建設・用地関係		
建設法	No. 16/ 2003/ QH11	2003-11-26
ベトナム基準および技術規準法	No. 68/ 2006/ QH11 Revised 1/01/2007	2006-6-29
技術基準の構成と適用	Circular No. 21/ 2007/ TT-BKHCH	2007-9-28
技術基準手続き	Circular No. 23/ 2007/ TT-BKHCH	2007-9-28
都市地下構造の建設	No. 41/2007/ND-CP 政令	2007-3-22
建設施設の品質管理	No. 209/2004/ND-CP 政令	2004-12-16
土地法	No. 13/2003/QH11	2003-11-26
都市計画法	No. 30/2009/QH12	2010-01-01
都市計画承認管理評価	Decree 37/2010/ND-CP	2010-5-25
都市計画と建設工事	Directive 30/1999/CT-TTg	1999-10-26
都市計画法の管理	Decree 91/CP 17/08/1994	1994-8-17
公共目的土地利用	Decree 181/ 2004	2004-
ハノイ市土地条例	Hanoi PC Decision 108/2009	2009
環境関係		
環境保護法	No. 52/2005/QH11 29/11/2005	2006-7-1
戦略的環境評価と環境保護関与	Decree No. 29/2011/ ND-CP	2011-4-18
MONREの法律補足規程	Circular No. 26/2011/TT-BTNMT	2011-7-18
用地取得に関する土地法補足	Decree No. 84/2007/ND-CP	2007-5-25
用地取得の関する追加規則	Decree on No. 69/2009/ND-CP	2009-8-13

法令等	法令等 No	施行日
用地取得追加規則	No. 84/2007/ND-CP	2007-5-25
MONREの用地取得細則	Circular No. 14/2009/TT-BTNMT	2009-10-1
MONRE の指導事項	Circular No. 06/2007/TT-BTNMT	2007-6-15
自然資源環境調査機構・実施	Decree65/ 2006/ ND-CP	2006-6-23
環境保護法実施細則	Decree 80/ 2006/ ND-CP	2006-8-9
環境保護関係規則	Decree 140/ 2006/ ND-CP	2006-11-22
排水の環境保護料金	Decree67/ 2003/ ND-CP	2003-6
絶滅危惧種生物管理	Decree32/ 2006/ ND-CP	2006-3-30
森林絶滅危惧種植物管理	Decree48/ 2002/ ND-CP	2002-4-22
技術基準等		
鉄道技術等級	2011: TCVN 8893	2011-
道路および鉄道トンネルの設計標準（鉄道編）	TCVN4527-88 国家基本建設委員会	1988-2-05
施工基面の安定対策の設計規定	22TCN 171-87 交通運輸 省	1987-12-11
軌間 1000mm 路線設計の技術規準	交通運輸省	1976-2-9
軌間 1435mm 路線設計の技術規準	TCVN-4117-1985 建設 省	1985
交通土木建設設計および事前環境影響評価の規定	22TCN 242-98 交通運輸 省	1998-3-27
地震地域における交通土木標準設計	22TCN 221-95 交通運輸 省	1995-5-03
鉄道運営の技術規範（土木編） *運転と電力に関連する規範	22TCN 340-05 交通運輸 省	2005-12-30
都市鉄道標準	TCVN 8585-2011	2011-2-22
Building Code for Underground Structure	QCVN08/ 2009/ BXD	2009-10-1
Building Code for Underground Structure Second Edition	QCVN08/ 2009/ BXD Second Edition	2009
Notification on Transport	No. 01/ 2006/ QD-BGTVT	2006
Technical Norms for operation of Vietnam Railways	No. 1597/ GTVT-KHCN	2/08/1999
Procedure of train operation	No. 76/ 2005/ QD-BGTVT 22TCN 342-05	30/12/2005
Railway Engineering Classifications	22TCN 362-07	25/07/2007
Permanent way maintenance Rule Regulation for Railway Track Maintenance	396/DS-PC	12/03/1981

法令等	法令等 No	施行日
National Technical Regulation on Railway Operation	QCVN 08:2011 BGTVT	2011
Guideline of transport	No. 519/ QD-DS	
Order for Construction of underground facilities in urban area	No. 41/ 2007/ ND-CP	22/03/2007
Order for Quality management of Facilities Construction	No. 209/ 2004/ ND-CP	16/12/2004
Circular on guiding construction -related judicial assessment	No. 35/ 2009/ TT-BXD	5/10/2009
Circular on application of foreign construction standards to construction activities in Vietnam	No. 40/ 2009/ TT-BXD	9/12/2009
Design rule on bridges and drainage ditches based on the critical state	22TCN 18-79	19/09/1979
Decision Promulgating Vietnam construction standard	TCXDVN 395 2007	2007
Topographical measurement	96TCN 43-90	
Highway survey	22TCN 263-2000	2000
Geologic test hole drilling	22TCN 259-2000	2000
Design survey on highway foundation on soft ground	22TCN 262-2000	2000
Defining general elasticity module for highway pavement by Benkelman deflection measurement	22TCN 251-98	
Environmental impact assessment during the formation of feasibility project and transportation work designing	22TCN 220-95	
Expressway - Design requirement	TCVN 5729-2012	2012
Highway - Design requirement	TCVN 4054-2005	2005
Highway design standard	22TCN 273-01	
Street, square and urban design	20TCN 104-83	
Soft pavement design	22TCN 211-2006	
Solid pavement design	22TCN 223-95	
Drainage network design	TCXDVN 51-84	
Road, street and square lighting design standard	TCXDVN 295:2001	2001
Bridge design standard	22TCN 272-05	
Power transmission system	11TCN 19-2006	
Traffic signal regulation	22TCN 237-01	

法令等	法令等 No	施行日
Green-space quota	529/BXD/VTK-1997	1997
Order Execution guide and detail regulation	No. 105/ 2005/ ND-CP	2005
Order High pressure circuit safety	No. 106/ 2005/ ND-CP	2005
Industry Standard Technical Norms for Operation of Vietnam Railway	22TCN 240-99	
National Technical Regulation on Railway Signaling	QCVN 06:2011/BGTVT	2011
Order Declaration of Law on Environment	No. 19/ 2005/ L-CTN	1/01/2005
Order on Implementation of Standard Act	No. 127/ 2007/ ND-CP	8/2007
Norm on the License of Standard	No. 24/ 2007/ QD-BKHCN	2007
General guidelines on FS reports of Using ODA funds	Decision 48/2008/QD-TTg	2008-4-3
Decision on promulgating regulations on the construction and architecture management of the area around the National Convention Center	12/2009/QD-BXD	2009-3-23
Decision Promulgating branch standard “Technical and environmental protection requirements of railway means of transport”	22/2006/QD-BGTVT 22TCN 348-06:	04/06/2006
Decision On compulsory application of Vietnamese Standard (TCVN) on the Environment	22/ 2006/ QD-BTNMT	18/12/2006
Decision On issue the Orientation for Sustainable Development Strategy in Vietnam	153/ 2004/ QD-TTg	08/2004
Circular On organization of Appraisal Council for SEA, EIA report	13/ 2006/ TT-BTNMT	8/09/2006
Circular Guidance the SEA, EIA and Environmental Protection Undertakings	08/ 2006/ TT-BTNMT	8/09/2006
Decision Issue the regulations, organization and operation of Appraisal Council for SEA, EIA reports	13/ 2006/ QD-BTNMT	8/09/2006
The National Technical Standards for noise	QCVN 26:2010/BTNMT	
The National Technical Standards for vibration	QCVN 27:2010/BTNMT	
Vibration caused by means of road transport Environmental allowable limits in public and residential areas.	TCVN 7210: 2002	

※法令と基準は暫時改廃されているので、実施段階においては最新法令等のチェックが必要である。

Legend: TCN: Standard of the Ministry
TCVN: Standard of Vietnam Government
DS-PC: Regulation of VNR (Implementation criteria of companies)

出典：調査団作成

(4) 鉄道関連法令に関する留意事項

ベトナムにおける鉄道に関する基本となる法律は、表 1.6.1 の冒頭に記したベトナム鉄道法である。この法律のもとに多くの法令があり、なかで都市鉄道の整備に深い関係のあるものが鉄道技術基準と都市鉄道標準である。これらの概要と留意事項は次表のとおりである。

表 1.6.2 鉄道整備に関する法令と基準

法令	概要	留意事項
鉄道法	2005 年に制定された 鉄道事業の大枠を定める 鉄道を国家鉄道、都市鉄道、専用鉄道に分類 VNRA が鉄道運営主体を指導監督 国家鉄道は VNR、都市鉄道は省人民委員会が運営主体	実務レベルの細則は含まれない 国際協定がある場合は、そちらを優先する。 都市鉄道に適合しない条文がある (運転助手制度、駅務員の役割、信号方式)
鉄道技術基準	日本の技術協力で作成されたが未承認	限界レベルの規定である 全ての鉄道に強制的に適用される
都市鉄道標準	日本の技術協力で作成された 2011 年にオーソライズされた	技術特性・管理要求を規定する 任意に適用される

出典：調査団作成

鉄道法による分類と技術基準上の分類は次のとおりである。

表 1.6.3 鉄道整備に関する法令と適用基準

	鉄道法	国家鉄道	都市鉄道	専用鉄道
技術基準				
普通鉄道（特殊鉄道以外で 150km/h 以下）		適用	適用	適用
準高速鉄道（200km/h 以下）		適用	—	—
高速鉄道（350km/h 以下）		適用	—	—
特殊鉄道（モノレール、浮上式鉄道等）		—	適用（鋼索、路面電車以外）	—

出典：調査団作成

現時点では都市鉄道標準だけがオーソライズされ、鉄道技術基準は正式には定まっていない。しかし、これらの具体的条項については技術的見地から議論が尽くされたものであり、5号線の計画設計にあたって問題が生じることはない。

1.6.2 PPP インフラ関連法制度

本調査においては、上下分離による案件実施を想定しており、ベトナム政府による下物の金融スキームについても検討している。

上記に係る代表的な PPP インフラ関連法としては、2009 に年改訂された BOT・BTO・BT に関する細則（新 BOT 法-Decree108/2009/ND-CP）並びに 2010 年制定 2011 年 1 月施行の、試験的 PPP 実施に関する規制（PPP パイロット法-Decision71/2010）が挙げられる。

新 BOT 法及び PPP パイロット法においては、それぞれの事業分野、資金調達、政府保証、承認スキームが明示されているが、それぞれのすみ分けについては明確化されていない（JICA-ベトナム PPP インフラプロジェクトに係る調査）。現在、ベトナムでは MPI を中心とした各省からの代表メンバーと共にタスクフォースチームを設置し、PPP パイロット法のもとにパイロット案件の実施を目指している。2012 年 5 月時点においては実施に至った案件はないが、今後、パイロット案件の実施結果を受けて正式な PPP 法の制定にかかることを予定している。

尚、下記に示す通り、Decision71 に該当する案件は、指定された中央省庁・関連機関、または投資家からの提案に基づき MPI が選定を行うという性格上、本調査案件があえてパイロット案件としての選定を受けない限りは、同法の対象とはならないと想定される。

表 1.6.4 新 BOT 法及び PPP パイロット法の概要

	新 BOT 法	PPP パイロット法
1. 対象	BOT、BTO、BT契約案件	PPP方式で実施するインフラ開発案件
2. 分野	1. 道路、橋梁、トンネル、船着き場 2. 鉄道、鉄道橋、鉄道トンネル 3. 空港、海港、河港 4. 上下水道施設 5. 発電所・配電設備 6. その他の首相が決定するインフラサービス、公共サービス	1. 道路、橋梁、トンネル、船着き場 2. 鉄道、鉄道橋、鉄道トンネル 3. 都市交通 4. 空港、海港、河港 5. 水道施設 6. 発電所 7. 保健衛生施設（病院） 8. 環境施設（排水処理施設） 9. その他の首相が決定するインフラサービス、公共サービス
3. 公的支援	国家予算、政府保証による信用供与、国家による開発投資の信用供与、国有企業による開発投資資本、その他	国家予算、ODA、政府債、政府保証による信用供与、国家による開発投資の信用供与、国有企業による開発投資資本、その他
4. 資本構成		
（ア） Investment Capital	1.5 兆 VND 以下の場合と、それ以上の場合に分かれる。	規定なし
（イ） 公的資金比率	49%以下	30%以下
（ウ） Equity Capital	<ul style="list-style-type: none"> ・（ア）が 1.5 兆 VND 以下の場合：15%以上 ・（ア）が 1.5 兆 VND 以上の場合：1.5 兆 VND 分について 15%、超過分については 10% 	21%以上
（エ） Loan and Other capital source	規定なし	49%以下
5. 入札方式	原則競争入札。ただし、事業投資家からの提案事業については、30日間の入札広告を出した後、提案事業投資家以外の投資家から追加提案がない場合には、提案事業投資家に対して契約交渉権を与えることとしている。 選定基準は、関連法規において規定（能力、経験等）	競争入札（無競争の明示的な規定なし） 選定基準は、特に記載無し。
6. 関係機関等	計画投資省、財務省、法務省、地方レベルの人民委員会等。省庁間ワーキンググループ（Inter-branch working group）組成	計画投資省、財務省、法務省、国家銀行等。省庁横断タスクフォース（Inter-sectoral Task Force）組成。

出典：JICA-ベトナム PPP インフラプロジェクトに係る調査、IPBA Journal 2011 6 月

JICA-ベトナム国環境配慮型工業団地ユーティリティ運営事業準備調査

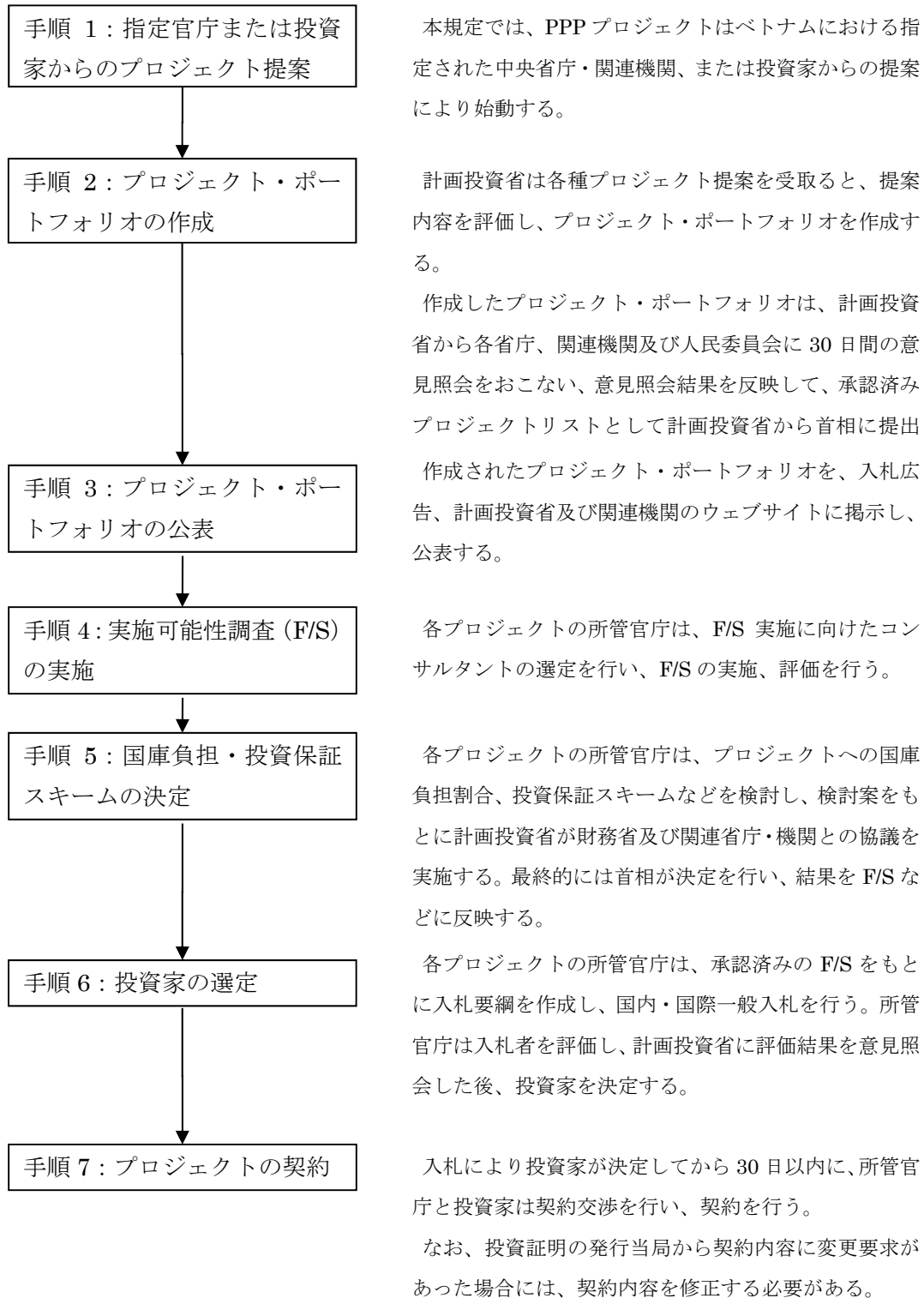
同法における PPP パイロットプロジェクトに関しては、2012 年 5 月末時点で入札までにいたったプロジェクトは存在しない。これまでにパイロットプロジェクトの候補として発表された案件及び、省庁横断のタスクフォースチームによって優先プロジェクトとして掲げられているのは以下の表のとおりである。

表 1.6.5 PPP パイロットプロジェクト候補案件リスト

No	Projects	Basic Data	ASA
1	Investment for Highway Ninh Binh - Thanh Hoa	126.7km, 6 lanes, total investment 33,000 bill VND	MOT
2	Investment for Highway Ben Luc - Hiep Phuoc	25km, 4-6 lanes, total investment 15,000 bill VND	
3	Investment for Highway Nghi Son - Bai Vot	93km, 4-6 lanes, total investment 23,000 bill VND	
4	Investment for Highway Long Thanh International Airport	Total investment 1,403 mil USD	
5	Investment for Highway Ho Chi Minh Highway, Cam Lo - La Son Section	103km, 4 lanes (2 lanes to be completed first), Total investment 16,000 bill VND	
6	Investment for Highway Dau Giay - Lien Khuong	200km, 4 lanes, total investment 48,324 bill VND	
7	Investment for Highway Ha Long - Mong Cai	128km, 4-6 lanes, total investment 25,000 bill VND	
8	Investment for Highway Bien Hoa - Vung Tau	77km, total investment 16,033 bill VND	
9	Hau Giang River Thermal Power Plan No.1, Hau Giang Province	Capacity: 1200MW, 2 turbines (600MW/unit) Estimate total investment capital: 2 bill USD/project	MOIT
10	Quang Tri Thermoelectricity Project, Quang Tri Province		
11	Quynh Lap Thermoelectricity Project, Nghe An Province		
12	Song Hau River Water Plant No.1	Expected capacity: Phase1: 500,000 m3 day Phase2: 1,000,000 m3 day	MOC
13	Song Hau River Water Plant No.2		
14	Song Hau River Water Plant No.3		
15	Ngoc Hoi bridge and approach ramps on both ends on 3.5 road	5km, total investment 10,000 bill VND	Hanoi PC
16	Southern Logistics Center - Hanoi	10-20ha, total investment 300 bill VND	
17	Eastern Logistics Center - Hanoi		
18	Son Tay Port - Hanoi	0.5-1ha, total investment 400 bill VND	
19	Hong Van Port - Hanoi	1-1.5ha, total investment 300 bill VND	
20	Khuyen Luong Port - Hanoi	1.5-2ha, total investment 500 bill VND	
21	Water plant supplying clean water from Red River surface water	Expected capacity 100,000-150,000m3/day total investment 2,000 bill VND	
22	Investment in train terminals connecting to urban railways	Not yet defined exact location, Received technical support on development of connecting stations and surrounding areas from Japan	
23	Phu Xuyen General Hospital (1000 beds)	1000 gurong, total investment 3,400 bill VND	
24	Gia Lam General Hospital (1000 beds)		
25	Investment for ring road No.4, Hanoi (National Road 3- National Road 32 Section)		
26	Extension ofding National road 22 (trans - Asia road)	20km, 4 lanes, total investment 12,850 bill VND	HCMC PC
27	Elevated highway No.1 HUMC	11.7km	
28	Investment for Highway Ha long - Hai Phong	25km, total investment 10,000 bill VND	UBND tỉnh Quang Ninh
Projects in bold are wich approved to use National Budget to do preparation			

出典：MPI（調査団ヒアリングに基づく）

(参考) PPP パイロット法における案件選定プロセス



出典：JICA-ベトナム国環境配慮型工業団地ユーティリティ運営事業準備調査

1.6.3 外資系企業に対する出資比率の制限

鉄道運輸サービスに関して外資規制法上では詳細な記載がないため、計画投資省との協議を要する。鉄道運輸サービスは条件付投資分野に指定される事業の一つであり、出資比率に制限がある（物流サービス事業に係る細則：Detailing the implementation of the Commercial Law regarding conditions on logistics service provision and liability limits of traders providing logistics services）。会社設立形態としては現地企業とのJVであり、外国企業は合弁会社の法定資本金の49%を超えてはならないとされている。

また、企業法の普通決議65%の規定については、WTO加盟国として定款ならびに株主間（JV）契約において51%とする緩和措置を講ずることは可能だが、いずれにしても経営支配権を確立するための協調的な現地出資者が必要である。

表 1.6.6 外資系企業に対する出資比率の制限

事業内容	出資比率の制限
農業、狩猟及び林業サービス (CPC 881)	合弁会社の設立又は事業協力契約の締結のみ可能である。外国側の出資比率が合弁会社の資本金の51%を超えてはならない。
鉱山開発関連サービス (CPC 883)	WTO加盟日以降、外国側の出資比率が合弁会社の49%を超えてはならない。加盟日から3年以後、その出資比率は合弁会社の法定資本金の51%を超えてはならない。それから2年後には、100%外資企業での設立が可能である。
.....
.....
鉄道運輸サービス	外国企業の出資比率が合弁会社の法定資本金の49%を超えてはならない。
.....

出典：JETRO、ベトナムの投資・会社法・会計税務・労務（発行：TCG 出版）

【参考】外国人投資家の投資形態（共通投資法第21条）

- ・ 100%外国投資による現地法人の設立
- ・ 合弁事業、ベトナム企業（国営・民間・個人）との合弁による現地法人の設立
- ・ 事業協力契約（BCC契約-Business corporate contract）
- ・ BOT契約、BTO契約、BT契約
- ・ 外国のサービス事業者の駐在員事務所、間接投資（株式購入・合併・買収）
- ・ その他（委託加工など）

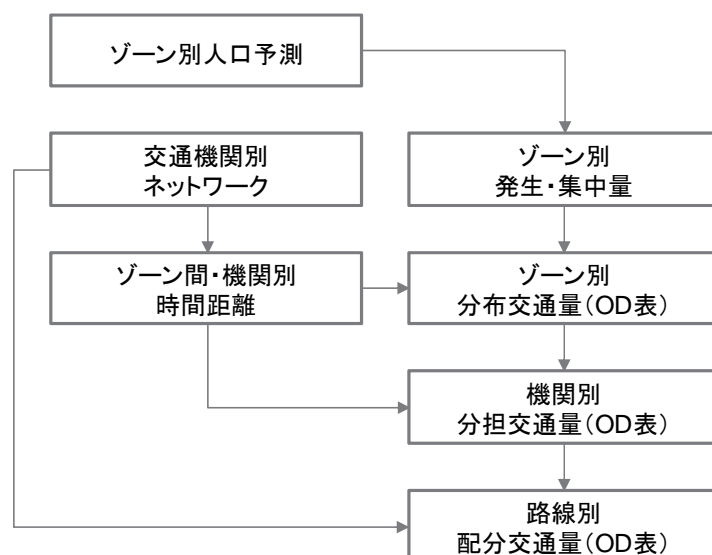
第2章 交通需要予測

2.1 需要予測モデルの構築

交通需要予測については、本調査と同時期に TEDI が実施した「Hanoi Urban Railway Construction Investment Project」において、2011年時点のパーソントリップ調査をもとに集計されたゾーン間旅客流動（発生量）の現状値（2011年）と将来予測値（2030年）を基礎とし、本調査で独自に駅勢圏、交通分担率、ピーク時の集中率などを設定して予測を行った。

需要予測の手法としては、最も一般的な手法である「四段階推定法」を用いた。これは、各路線の乗客数を交通量の「発生・集中」「分布」「分担」「配分」の四段階に分けて行うものである。

以下にその概念図を示す。具体的には「地区ごと人口予測」と「交通機関ごとのネットワーク」がインプットとなり、道路ごと・（公共交通の）路線ごとの交通量が最終アウトプットとなる。また、それらのインプットから「発生・集中」「分布」「分担」「配分」それぞれの交通量を予測する際の推定パラメータが必要となる。



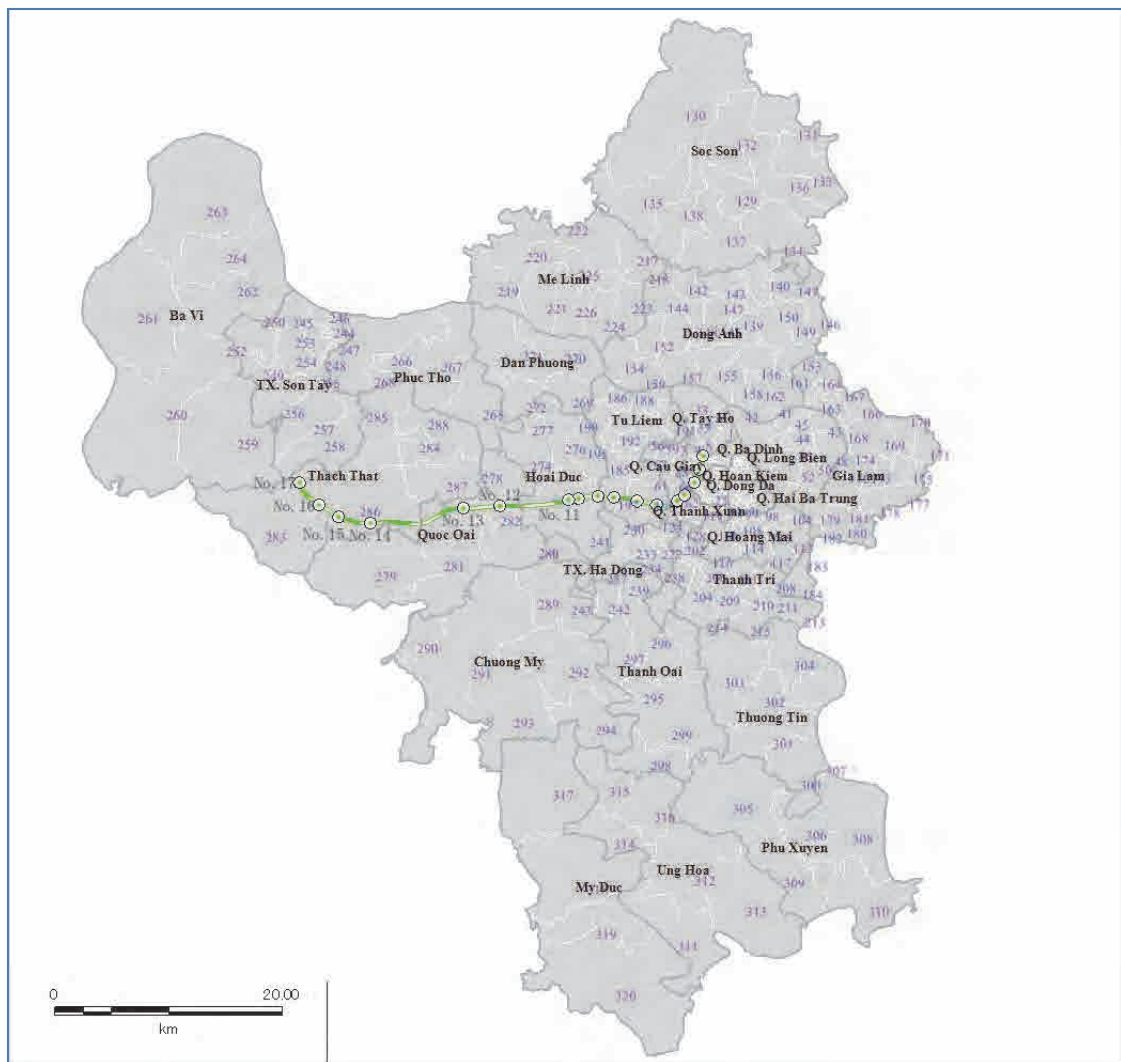
出典：調査団作成

図 2.1.1 四段階推計法による需要予測のフロー

2.2 基礎データ収集

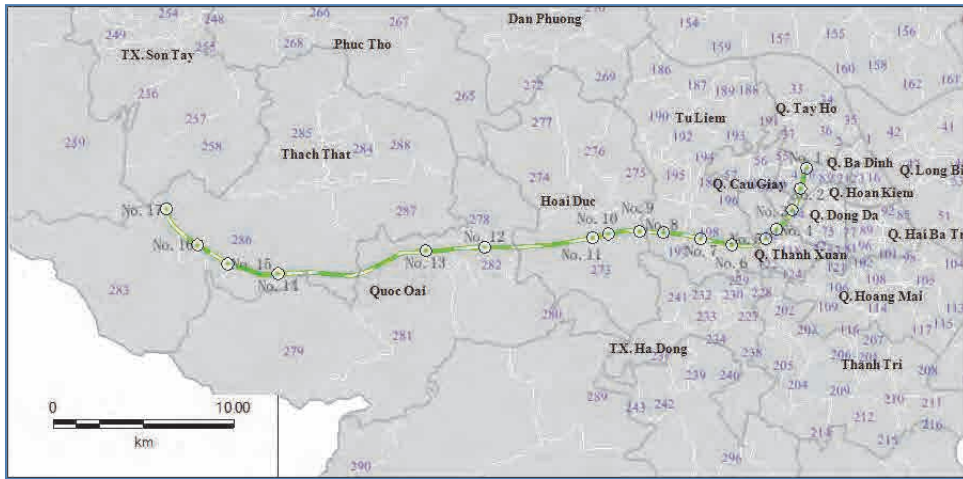
交通需要予測に必要となるデモグラフィック（人口統計）データを、ハノイ 5 号線沿線を含む都市圏全体について把握し、エリア別に整理した GDM（地理的データマトリックス）を整備した。

TEDI が実施した「Hanoi Urban Railway Construction Investment Project」では、ハノイ都市圏全体を 320 のゾーンに分割して予測を行っている。



出典：調査団作成

図 2.2.1 「Hanoi Urban Railway Construction Investment Project」
におけるゾーン区分（ハノイ市全体）



出典：調査団作成

図 2.2.2 「Hanoi Urban Railway Construction Investment Project」
 におけるゾーン区分（ハノイ市中心部）

2.3 基礎データの分析

(1) 人口・就業者数の推移と沿線開発

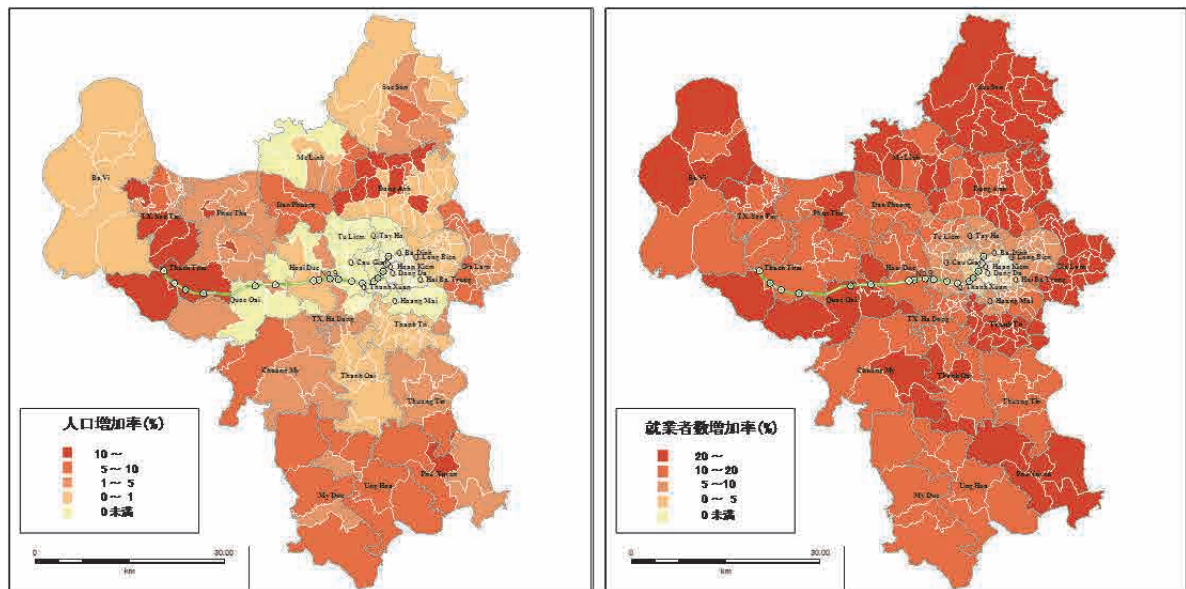
① ハノイ市のゾーン別人口・就業者数

需要予測の前提とした人口・就業者数は、以下のとおりとなっている。

ハノイ市の人口は、2011～2050年には、増加傾向にあり、2011～20年は、年率1.8%で増加し、その後伸び率は鈍化するものの、2050年には1000万人を超える。

ゾーン別に見ると、2011～2020年には、中心部では人口が減少し、郊外部で人口増加が増加する。郊外部には増加率が10%を超えるゾーンも見られ、これらのゾーンの中には、住宅開発による人口の増加が織り込まれていると考えられる。

就業者数についてみると、中心部の就業者数はほぼ飽和状態となり、郊外部に増加率の高いゾーンが分散している。これらのゾーンの中に、工場や商業施設など、郊外部の開発により新たな就業機会が形成されているものと考えられる。

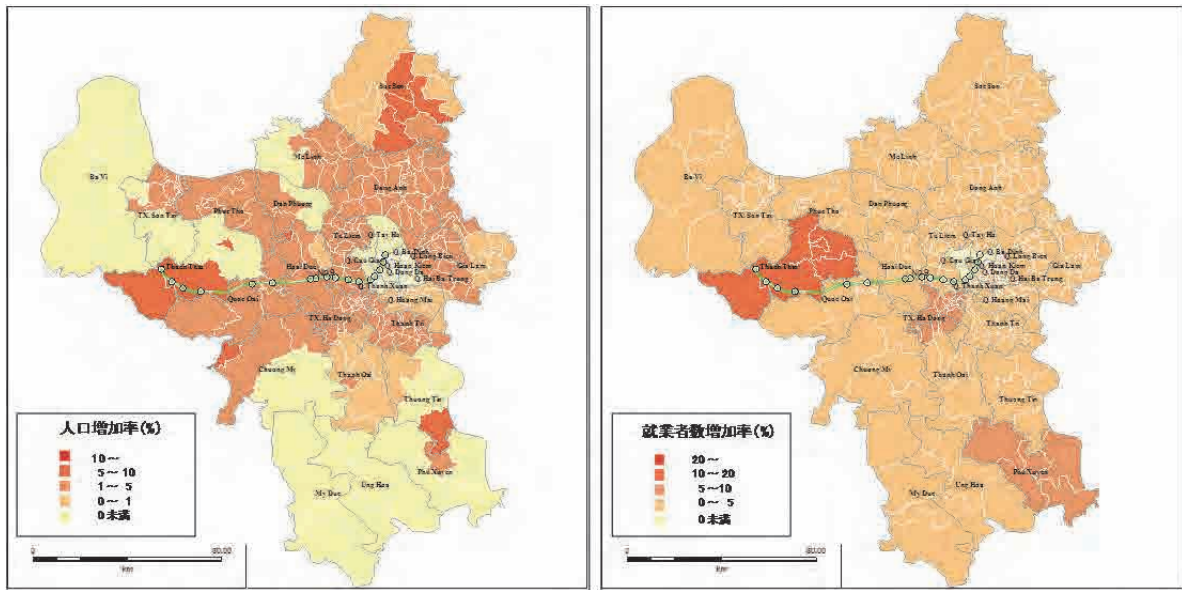


出典：TEDI 資料をもとに調査団作成

図 2.3.1 「Hanoi Urban Railway Construction Investment Project」における
ハノイ市の人口・就業者数の推移 (2011～2020年)

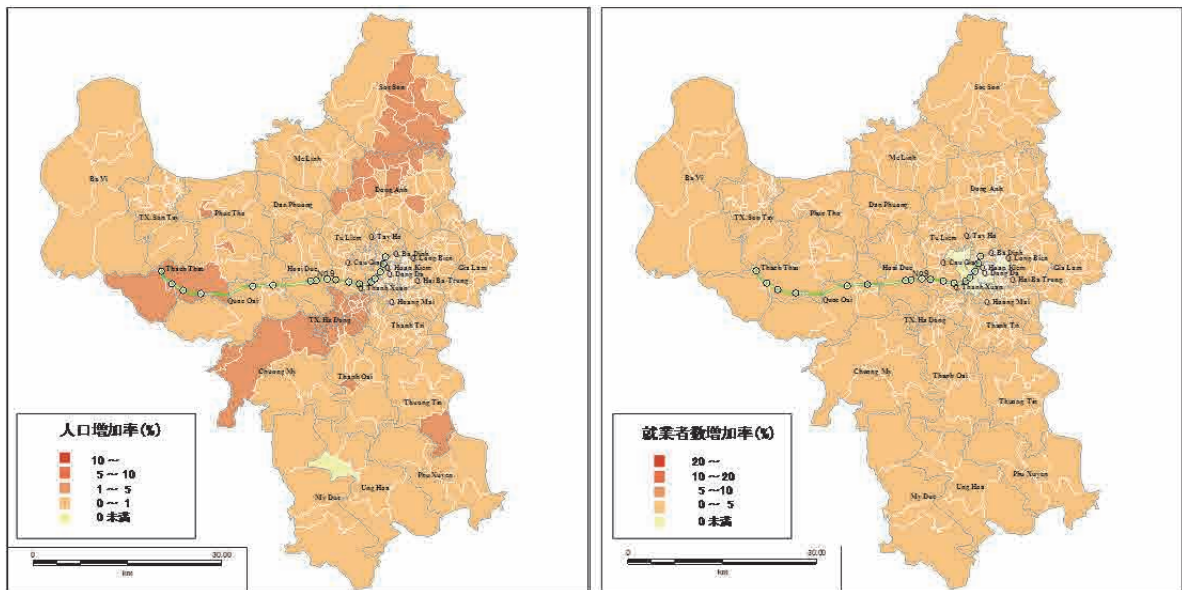
2020年以降も、人口・就業者数ともに、郊外化の傾向は続くものの、ゾーンごとの増加率のバラツキは小さくなる。

このことから、ハノイ市郊外部での開発は、今後2020年までの間に集中しており、2030年にかけて開発地が次第に成熟に向かうというシナリオに基づいた人口・就業者数の設定となっている。



出典：TEDI 資料をもとに調査団作成

図 2.3.2 「Hanoi Urban Railway Construction Investment Project」における
ハノイ市の人口・就業者数の推移（2020～2030 年）



出典：TEDI 資料をもとに調査団作成

図 2.3.3 「Hanoi Urban Railway Construction Investment Project」における
ハノイ市の人口・就業者数の推移（2030～2050 年）

② 前提となっている開発計画

需要予測の前提とした人口・就業者数の将来値について、個別の開発計画ごとにどの程度の人口・就業者数が織り込まれているかは、確認できていないが、人口・就業者数の増加率（2011～2020）をもとに開発計画が含まれていると考えられるゾーンを抽出すると以下のとおりとなる。

ここで抽出した、人口増加率が5%を超える53ゾーンでは、ハノイ市全域の人口増加率に比べて、極めて高い人口増加傾向を示していることから、大小様々な開発計画が織り込まれているものと考えられる。

表 2.3.1 開発計画が織り込まれていると考えられる人口急増ゾーン

ゾーン名	人口(人)				年平均伸び率(%)					構成比(%)			
	2011	2020	2030	2040	20/11	30/20	40/30	50/30	2011	2020	2030	2040	2050
ハノイ市全域	6,779,294	7,956,200	9,135,300	9,874,323	10,712,200	1.8	1.4	0.8	0.8	100.00	100.00	100.00	100.00
1 283 Thị trấn Tây Đằng ○	16,382	92,169	225,548	257,028	292,902	21.2	9.4	1.3	1.3	0.24	1.16	2.47	2.60
2 284 Xã Phú Cường	7,120	33,210	81,269	92,612	105,538	18.7	9.4	1.3	1.3	0.11	0.42	0.89	0.94
3 286 Xã Tân Hồng ◎	25,907	98,674	213,991	242,579	274,985	16.0	8.0	1.3	1.3	0.38	1.24	2.34	2.46
4 257 Phường La Khê	10,331	38,641	23,184	23,877	24,589	15.8	-5.0	0.3	0.3	0.15	0.49	0.25	0.24
5 258 Phường Phú La	11,077	41,430	24,858	25,600	26,365	15.8	-5.0	0.3	0.3	0.16	0.52	0.27	0.26
6 256 Phường Quang Trung	4,769	17,837	10,702	11,022	11,351	15.8	-5.0	0.3	0.3	0.07	0.22	0.12	0.11
7 268 Phường Lê Lợi	8,690	27,500	33,000	36,783	41,000	13.7	1.8	1.1	1.1	0.13	0.35	0.36	0.37
8 307 Xã Tân Lĩnh	5,909	16,813	22,595	24,961	27,576	12.3	3.0	1.0	1.0	0.09	0.21	0.25	0.25
9 306 Xã Thuận Mỹ	20,497	57,081	73,943	81,499	89,827	12.1	2.6	1.0	1.0	0.30	0.72	0.81	0.83
10 252 Phường Mộ Lao	6,466	17,959	15,378	16,399	17,487	12.0	-1.5	0.6	0.6	0.10	0.23	0.17	0.17
11 144 Xã Việt Long	13,150	34,392	45,914	52,270	59,506	11.3	2.9	1.3	1.3	0.19	0.43	0.50	0.53
12 151 Xã Phú Cường	12,979	33,945	45,317	51,590	58,732	11.3	2.9	1.3	1.3	0.19	0.43	0.50	0.52
13 145 Xã Xuân Giang	16,075	42,042	56,126	63,896	72,742	11.3	2.9	1.3	1.3	0.24	0.53	0.61	0.65
14 143 Xã Tiên Dược	13,359	34,938	46,643	53,100	60,451	11.3	2.9	1.3	1.3	0.20	0.44	0.51	0.54
15 156 Xã Xuân Nộn	17,472	45,695	61,004	69,449	79,063	11.3	2.9	1.3	1.3	0.26	0.57	0.67	0.70
16 142 Xã Tân Dân	12,275	32,103	42,858	48,791	55,546	11.3	2.9	1.3	1.3	0.18	0.40	0.47	0.49
17 154 Xã Xuân Thu	10,239	26,778	35,749	40,698	46,332	11.3	2.9	1.3	1.3	0.15	0.34	0.39	0.41
18 152 Xã Phú Minh	32,252	84,347	112,605	128,193	145,940	11.3	2.9	1.3	1.3	0.48	1.06	1.23	1.30
19 140 Xã Quang Tiến	14,721	38,498	51,396	58,511	66,611	11.3	2.9	1.3	1.3	0.22	0.48	0.56	0.59
20 270 Phường Ngô Quyền	31,630	72,685	48,992	51,917	55,016	9.7	-3.9	0.6	0.6	0.47	0.91	0.54	0.53
21 269 Phường Phú Thịnh	32,032	73,609	49,615	52,577	55,715	9.7	-3.9	0.6	0.6	0.47	0.93	0.54	0.53
22 139 Xã Tân Minh	29,041	62,463	83,389	94,933	108,076	8.9	2.9	1.3	1.3	0.43	0.79	0.91	0.96
23 223 Xã Tứ Hiệp	15,389	33,017	49,525	54,702	60,420	8.9	4.1	1.0	1.0	0.23	0.41	0.54	0.55
24 172 Xã Cổ Loa	8,447	17,817	24,829	25,752	26,709	8.6	3.4	0.4	0.4	0.12	0.22	0.27	0.26
25 164 Xã Văn Nội	16,952	35,756	49,828	51,680	53,601	8.6	3.4	0.4	0.4	0.25	0.45	0.55	0.52
26 181 Xã Yên Viên	11,521	24,301	33,864	35,122	36,428	8.6	3.4	0.4	0.4	0.17	0.31	0.37	0.36
27 166 Xã Việt Hùng	15,230	32,124	44,765	46,429	48,155	8.6	3.4	0.4	0.4	0.22	0.40	0.49	0.47
28 165 Xã Liên Hà	12,703	26,793	37,337	38,725	40,164	8.6	3.4	0.4	0.4	0.19	0.34	0.41	0.39
29 180 Xã Yên Thường	11,687	24,650	34,351	35,627	36,951	8.6	3.4	0.4	0.4	0.17	0.31	0.38	0.36
30 167 Xã Kim Nỗ	9,673	20,402	28,431	29,487	30,583	8.6	3.4	0.4	0.4	0.14	0.26	0.31	0.30
31 179 Thị trấn Yên Viên	4,517	9,527	13,276	13,770	14,281	8.6	3.4	0.4	0.4	0.07	0.12	0.15	0.14
32 300 Xã Cẩm Lĩnh	41,133	77,910	140,684	155,532	171,947	7.4	6.1	1.0	1.0	0.61	0.98	1.54	1.58
33 254 Phường Vạn Phúc	7,813	14,176	19,629	21,552	23,663	6.8	3.3	0.9	0.9	0.12	0.18	0.21	0.22
34 250 Xã Tráng Việt	7,146	12,966	17,953	19,712	21,643	6.8	3.3	0.9	0.9	0.11	0.16	0.20	0.20
35 271 Phường Quang Trung	52,599	94,331	145,205	159,951	176,194	6.7	4.4	1.0	1.0	0.78	1.19	1.59	1.62
36 272 Phường Sơn Lộc	29,138	51,059	70,188	77,047	84,575	6.4	3.2	0.9	0.9	0.43	0.64	0.77	0.78
37 217 Thị trấn Văn Điển	9,924	17,264	25,896	28,603	31,593	6.3	4.1	1.0	1.0	0.15	0.22	0.28	0.29
38 218 Xã Tân Triều	20,164	35,076	52,614	58,114	64,189	6.3	4.1	1.0	1.0	0.30	0.44	0.58	0.59
39 129 Thị trấn Sóc Sơn	20,308	35,192	88,771	107,168	129,378	6.3	9.7	1.9	1.9	0.30	0.44	0.97	1.09
40 316 Xã Văn Phúc	23,507	40,363	33,706	35,529	37,451	6.2	-1.8	0.5	0.5	0.35	0.51	0.37	0.36
41 311 Xã Văn Hòa	42,821	73,527	61,399	64,720	68,221	6.2	-1.8	0.5	0.5	0.63	0.92	0.67	0.66
42 315 Xã Văn Hà	20,476	35,159	29,359	30,947	32,622	6.2	-1.8	0.5	0.5	0.30	0.44	0.32	0.31
43 312 Xã Yên Bài	38,610	66,296	55,361	58,355	61,512	6.2	-1.8	0.5	0.5	0.57	0.83	0.61	0.59
44 313 Xã Khánh Thượng	32,098	55,114	46,023	48,513	51,137	6.2	-1.8	0.5	0.5	0.47	0.69	0.50	0.49
45 176 Xã Tâm Xá	26,198	44,559	62,094	64,402	66,796	6.1	3.4	0.4	0.4	0.39	0.56	0.68	0.65
46 163 Xã Uy Nỗ	15,917	27,072	37,726	39,128	40,582	6.1	3.4	0.4	0.4	0.23	0.34	0.41	0.40
47 305 Xã Cam Thượng	53,070	89,258	80,129	85,752	91,770	5.9	-1.1	0.7	0.7	0.78	1.12	0.88	0.87
48 318 Xã Xuân Phú	50,600	82,813	64,678	69,063	73,746	5.6	-2.4	0.7	0.7	0.75	1.04	0.71	0.70
49 320 Xã Sen Chiếu	47,567	77,849	60,802	64,924	69,325	5.6	-2.4	0.7	0.7	0.70	0.98	0.67	0.66
50 317 Xã Văn Nam	50,591	82,798	64,667	69,051	73,732	5.6	-2.4	0.7	0.7	0.75	1.04	0.71	0.70
51 290 Xã Phú Đông	31,781	51,038	96,263	111,024	128,048	5.4	6.6	1.4	1.4	0.47	0.64	1.05	1.12
52 309 Xã Minh Quang	25,735	40,699	34,299	36,469	38,776	5.2	-1.7	0.6	0.6	0.38	0.51	0.38	0.37
53 291 Xã Phú Phương	88,074	138,997	177,161	198,522	222,460	5.2	2.5	1.1	1.1	1.30	1.75	1.94	2.01

(注) ◎ : ホアラックが含まれるゾーン ○ : ホアラックが含まれるゾーンの隣接ゾーン

出典 : TEDI 資料をもとに調査団作成

表 2.3.2 開発計画が織り込まれていると考えられる就業者数急増ゾーン

ゾーン名	就業者数(人)					年平均伸び率(%)				構成比(%)				
	2011	2020	2030	2040	2050	20/11	30/20	40/30	50/30	2011	2020	2030	2040	2050
ハノイ市全域	1,831,722	4,044,415	5,273,770	5,684,725	6,164,692	9.2	2.7	0.8	0.8	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
1 177 Xã Mai Lâm	50	2,201	2,873	2,882	2,891	52.3	2.7	0.0	0.0	0.00	0.05	0.05	0.05	0.05
2 252 Phường Mộ Lao	9	342	446	638	914	49.8	2.7	3.7	3.7	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01
3 175 Xã Vông La	106	3,444	4,495	4,510	4,524	47.2	2.7	0.0	0.0	0.01	0.09	0.09	0.08	0.07
4 184 Xã Dương Hà	69	2,163	2,824	2,833	2,842	46.6	2.7	0.0	0.0	0.00	0.05	0.05	0.05	0.05
5 168 Xã Kim Chung	73	1,952	2,548	2,556	2,564	44.1	2.7	0.0	0.0	0.00	0.05	0.05	0.04	0.04
6 179 Thị trấn Yên Viên	90	2,138	2,791	2,800	2,809	42.2	2.7	0.0	0.0	0.00	0.05	0.05	0.05	0.05
7 170 Xã Đại Mạch	53	1,256	1,639	1,644	1,650	42.1	2.7	0.0	0.0	0.00	0.03	0.03	0.03	0.03
8 169 Xã Đức Tú	186	4,177	5,453	5,470	5,488	41.3	2.7	0.0	0.0	0.01	0.10	0.10	0.10	0.09
9 172 Xã Cổ Loa	388	7,484	9,770	9,801	9,832	38.9	2.7	0.0	0.0	0.02	0.19	0.19	0.17	0.16
10 164 Xã Văn Nội	629	11,960	15,612	15,662	15,712	38.7	2.7	0.0	0.0	0.03	0.30	0.30	0.28	0.25
11 180 Xã Yên Thường	464	8,777	11,458	11,494	11,531	38.6	2.7	0.0	0.0	0.03	0.22	0.22	0.20	0.19
12 281 Xã Sơn Đông	1,098	20,296	26,494	28,549	30,764	38.3	2.7	0.7	0.7	0.06	0.50	0.50	0.50	0.50
13 280 Xã Kim Sơn	669	12,049	15,729	16,949	18,264	37.9	2.7	0.7	0.7	0.04	0.30	0.30	0.30	0.30
14 183 Xã Đình Xuyên	146	2,623	3,424	3,435	3,446	37.8	2.7	0.0	0.0	0.01	0.06	0.06	0.06	0.06
15 166 Xã Việt Hùng	408	7,261	9,478	9,508	9,538	37.7	2.7	0.0	0.0	0.02	0.18	0.18	0.17	0.15
16 176 Xã Tâm Xá	2,246	38,790	50,635	50,795	50,957	37.2	2.7	0.0	0.0	0.12	0.96	0.96	0.89	0.83
17 167 Xã Kim Nỗ	218	3,755	4,901	4,917	4,932	37.2	2.7	0.0	0.0	0.01	0.09	0.09	0.09	0.08
18 171 Xã Vĩnh Ngọc	970	16,635	21,715	21,783	21,853	37.1	2.7	0.0	0.0	0.05	0.41	0.41	0.38	0.35
19 133 Xã Nam Sơn	276	4,550	5,940	6,636	7,415	36.5	2.7	1.1	1.1	0.02	0.11	0.11	0.12	0.12
20 134 Xã Trung Giã	831	12,880	16,813	18,785	20,988	35.6	2.7	1.1	1.1	0.05	0.32	0.32	0.33	0.34
21 181 Xã Yên Viên	1,094	15,653	20,432	20,497	20,562	34.4	2.7	0.0	0.0	0.06	0.39	0.39	0.36	0.33
22 136 Xã Minh Phú	678	9,606	12,540	14,010	15,653	34.3	2.7	1.1	1.1	0.04	0.24	0.24	0.25	0.25
23 132 Xã Hồng Kỳ	497	6,987	9,121	10,190	11,385	34.1	2.7	1.1	1.1	0.03	0.17	0.17	0.18	0.18
24 173 Xã Hải Bối	837	11,724	15,304	15,353	15,401	34.1	2.7	0.0	0.0	0.05	0.29	0.29	0.27	0.25
25 163 Xã Uy Nỗ	4,030	55,636	72,625	72,856	73,087	33.9	2.7	0.0	0.0	0.22	1.38	1.38	1.28	1.19
26 130 Xã Bắc Sơn	1,284	17,414	22,732	25,397	28,375	33.6	2.7	1.1	1.1	0.07	0.43	0.43	0.45	0.46
27 182 Xã Ninh Hiệp	1,238	16,610	21,682	21,751	21,820	33.4	2.7	0.0	0.0	0.07	0.41	0.41	0.38	0.35
28 174 Xã Xuân Canh	1,221	16,361	21,357	21,425	21,493	33.4	2.7	0.0	0.0	0.07	0.40	0.40	0.38	0.35
29 178 Xã Đông Hội	5,905	77,480	101,140	101,461	101,783	33.1	2.7	0.0	0.0	0.32	1.92	1.92	1.78	1.65
30 208 Xã Minh Khai	62	803	1,048	1,129	1,217	32.9	2.7	0.7	0.7	0.00	0.02	0.02	0.02	0.02
31 279 Phường Trung Sơn Trầm	1,665	21,415	27,955	30,123	32,460	32.8	2.7	0.7	0.7	0.09	0.53	0.53	0.53	0.53
32 278 Xã Thanh Mỹ	1,649	21,187	27,657	29,803	32,115	32.8	2.7	0.7	0.7	0.09	0.52	0.52	0.52	0.52
33 160 Xã Nam Hồng	19	243	331	371	416	32.7	3.1	1.2	1.2	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01
34 165 Xã Liên Hà	1,124	13,974	18,241	18,299	18,357	32.3	2.7	0.0	0.0	0.06	0.35	0.35	0.32	0.30
35 282 Xã Cổ Đông	1,881	23,166	30,240	32,586	35,114	32.2	2.7	0.7	0.7	0.10	0.57	0.57	0.57	0.57
36 261 Xã Yên Nghĩa	277	3,338	4,358	4,696	5,060	31.9	2.7	0.7	0.7	0.02	0.08	0.08	0.08	0.08
37 135 Xã Tân Hưng	2,715	29,092	37,976	42,429	47,404	30.2	2.7	1.1	1.1	0.15	0.72	0.72	0.75	0.77
38 129 Thị trấn Sóc Sơn	2,341	22,843	29,818	33,315	37,221	28.8	2.7	1.1	1.1	0.13	0.56	0.57	0.59	0.60
39 219 Xã Thanh Liệt	282	2,640	3,446	3,713	4,001	28.2	2.7	0.7	0.7	0.02	0.07	0.07	0.07	0.06
40 146 Xã Mai Đình	130	1,211	1,649	1,849	2,074	28.1	3.1	1.2	1.2	0.01	0.03	0.03	0.03	0.03
41 137 Xã Phù Linh	7,095	65,884	86,003	96,088	107,355	28.1	2.7	1.1	1.1	0.39	1.63	1.63	1.69	1.74
42 310 Xã Ba Vì	465	4,285	8,390	10,440	12,990	28.0	7.0	2.2	2.2	0.03	0.11	0.16	0.18	0.21
43 213 Xã Tây Mỗ	400	3,647	4,761	5,130	5,528	27.8	2.7	0.7	0.7	0.02	0.09	0.09	0.09	0.09
44 214 Xã Mỹ Trì	185	1,673	2,184	2,354	2,536	27.7	2.7	0.7	0.7	0.01	0.04	0.04	0.04	0.04
45 131 Xã Minh Trí	6,843	59,560	77,748	86,865	97,051	27.2	2.7	1.1	1.1	0.37	1.47	1.47	1.53	1.57
46 158 Xã Bắc Hồng	465	4,022	5,479	6,145	6,892	27.1	3.1	1.2	1.2	0.03	0.10	0.10	0.11	0.11
47 138 Xã Bắc Phú	13,069	111,180	145,131	162,149	181,163	26.9	2.7	1.1	1.1	0.71	2.75	2.75	2.85	2.94
48 263 Xã Phú Lâm	691	5,753	7,510	8,093	8,720	26.6	2.7	0.7	0.7	0.04	0.14	0.14	0.14	0.14
49 140 Xã Quang Tiến	209	1,725	2,350	2,636	2,956	26.4	3.1	1.2	1.2	0.01	0.04	0.04	0.05	0.05
50 308 Xã Ba Trại	786	6,051	11,847	14,741	18,342	25.8	7.0	2.2	2.2	0.04	0.15	0.22	0.26	0.30
51 220 Xã Tá Thanh Oai	385	2,951	3,852	4,151	4,473	25.4	2.7	0.7	0.7	0.02	0.07	0.07	0.07	0.07
52 162 Xã Văn Hà	397	2,993	4,077	4,572	5,128	25.2	3.1	1.2	1.2	0.02	0.07	0.08	0.08	0.08
53 154 Xã Xuân Thu	273	2,040	2,778	3,116	3,495	25.0	3.1	1.2	1.2	0.01	0.05	0.05	0.05	0.06
54 204 Xã Đông Ngạc	653	4,854	6,336	6,828	7,357	25.0	2.7	0.7	0.7	0.04	0.12	0.12	0.12	0.12
55 141 Xã Hiền Ninh	285	2,111	2,876	3,225	3,618	24.9	3.1	1.2	1.2	0.02	0.05	0.05	0.06	0.06
56 294 Xã Đông Thái	406	2,953	3,854	4,153	4,476	24.7	2.7	0.7	0.7	0.02	0.07	0.07	0.07	0.07
57 309 Xã Minh Quang	382	2,777	5,437	6,765	8,417	24.7	7.0	2.2	2.2	0.02	0.07	0.10	0.12	0.14
58 149 Xã Đông Xuân	738	5,338	7,271	8,155	9,146	24.6	3.1	1.2	1.2	0.04	0.13	0.14	0.14	0.15
59 305 Xã Cam Thượng	1,161	8,181	16,018	19,931	24,800	24.2	7.0	2.2	2.2	0.06	0.20	0.30	0.35	0.40
60 267 Xã Biên Giang	673	4,647	6,066	6,536	7,043	23.9	2.7	0.7	0.7	0.04	0.11	0.12	0.11	0.11
61 255 Phường Yên Kiêu	139	955	1,246	1,784	2,553	23.9	2.7	3.7	3.7	0.01	0.02	0.02	0.03	0.04
62 297 Xã Vật Lại	581	3,980	5,195	5,599	6,033	23.8	2.7	0.7	0.7	0.03	0.10	0.10	0.10	0.10
63 225 Xã Vĩnh Quỳnh	518	3,506	4,577	4,932	5,314	23.7	2.7	0.7	0.7	0.03	0.09	0.09	0.09	0.09
64 283 Thị trấn Tây Đằng	235	1,588	5,529	6,661	8,025	23.7	13.3	1.9	1.9	0.01	0.04	0.10	0.12	0.13
65 298 Xã Chu Minh	287	1,877	2,450	2,640	2,845	23.2	2.7	0.7	0.7	0.02	0.05	0.05	0.05	0.05
66 221 Xã Hữu Hoà	353	2,188	2,856	3,078	3,317	22.5	2.7	0.7	0.7	0.02	0.05	0.05	0.05	0.05
67 210 Xã Phú Diễn	1,634	10,029	13,091	14,107	15,202	22.3	2.7	0.7	0.7	0.09	0.25	0.25	0.25	0.25
68 292 Xã Phú Châu	803	4,895	6,390	6,886	7,420	22.2	2.7	0.7	0.7	0.04	0.12	0.12	0.12	0.12
69 142 Xã Tân Dân	580	3,527	4,804	5,388	6,043	22.2	3.1	1.2	1.2	0.03	0.09	0.09	0.09	0.10
70 205 Xã Thụy Phương	223	1,342	1,751	1,887	2,034	22.1	2.7	0.7	0.7	0.01	0.03	0.03	0.03	0.03
71 306 Xã Thuận Mỹ	956	5,723	11,206	13,944	17,350	22.0	7.0	2.2	2.2	0.05	0.14	0.21	0.25	0.28
72 211 Xã Xuân Phương	625	3,740	4,882	5,261	5,669	22.0	2.7	0.7	0.7	0.03	0.09	0.09	0.09	0.09
73 156 Xã Xuân Nộn	886	5,295	7,212	8,089	9,073	22.0								

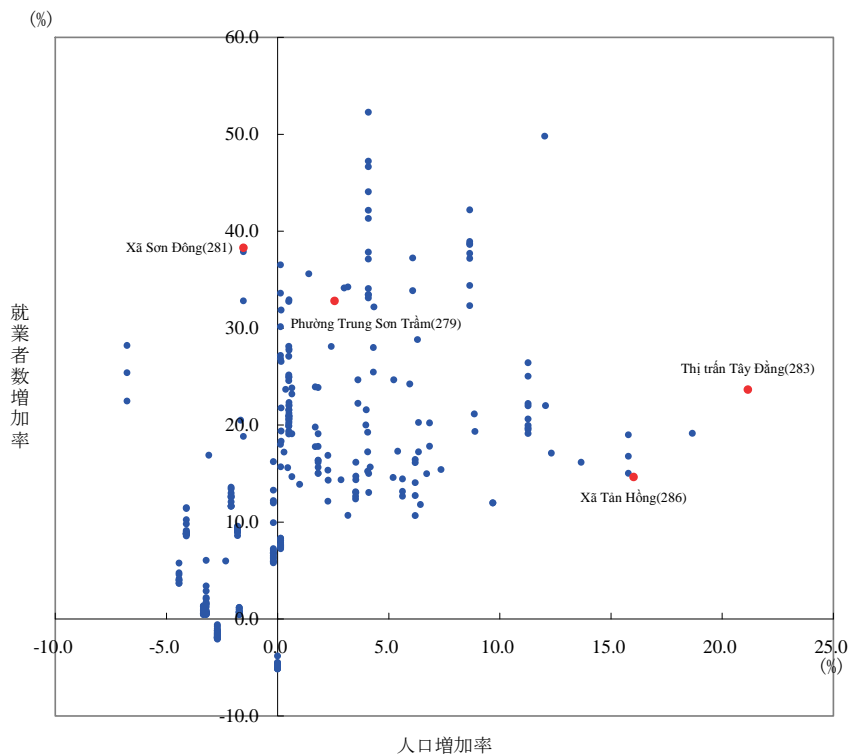
③ 5号線沿線の開発計画

本事業の需要に関わる HoaLac ハイテクパークについて、需要予測の前提とした人口・就業者数は、以下のとおりとなっている。

HoaLac は、5号線の No. 14 駅付近に立地し、ゾーンとしては、Xã Tân Hồng (286)、Phường Trung Sơn Trầm (279) が該当する。このうち、Xã Tân Hồng は、2011 年現在のゾーン人口は、2.5 万人であるが、2020 年までの 10 年間に、人口は 10 万人弱に拡大し、さらに 2020～2030 年の 10 年間でその 2 倍に達する。この間の人口伸び率は、ハノイ市全域の平均を大きく上回っている。

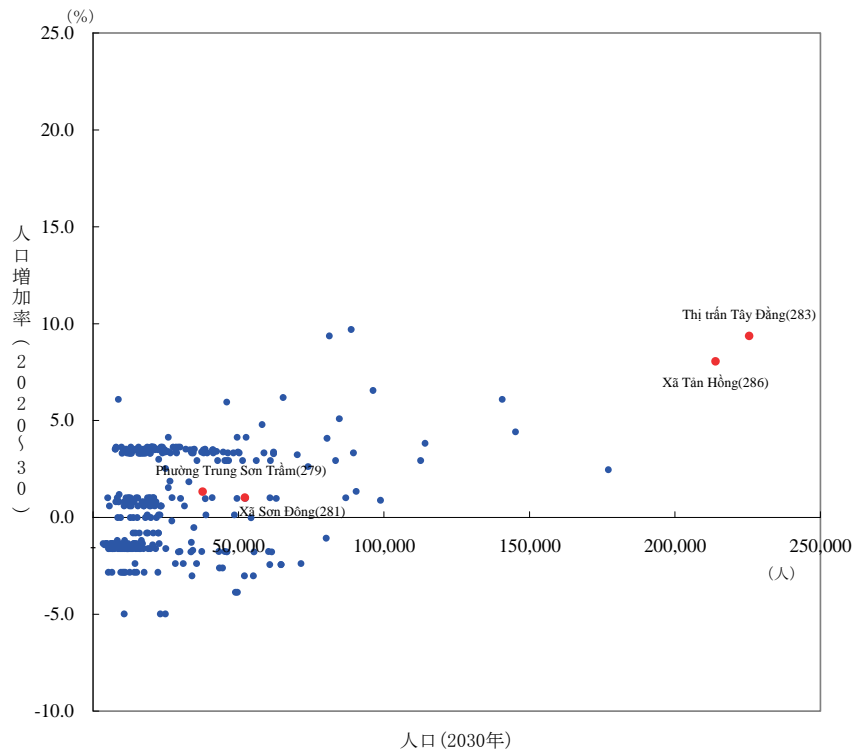
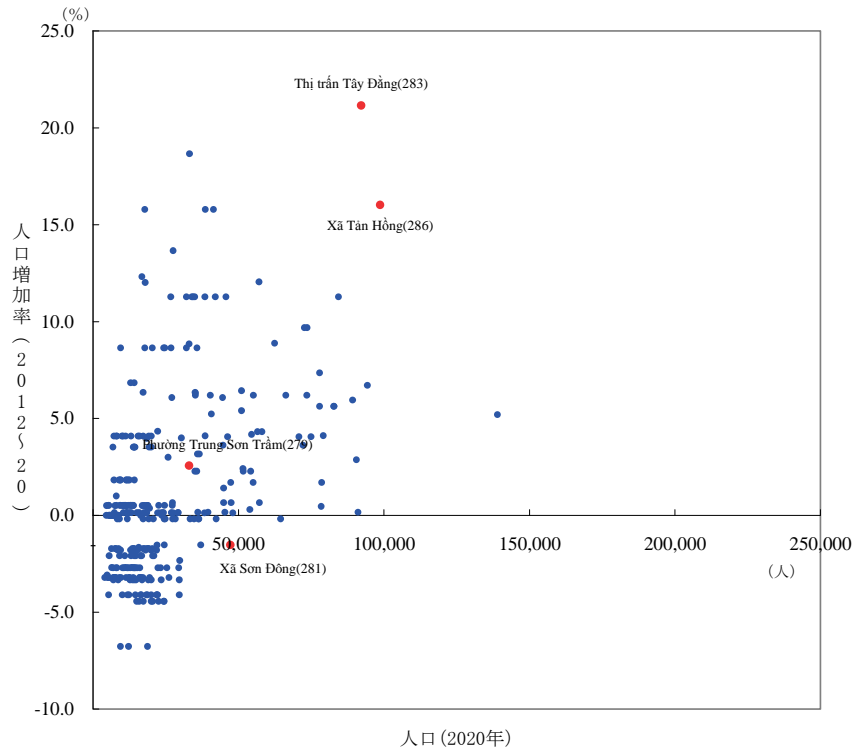
なお、2030 年以降、人口の伸びは鈍化するが、伸び率は全市平均よりも高い。

就業者数についても、同ゾーンでは同様の傾向を示し、今後 2030 年までは、年率 10% を超える勢いで増加する。



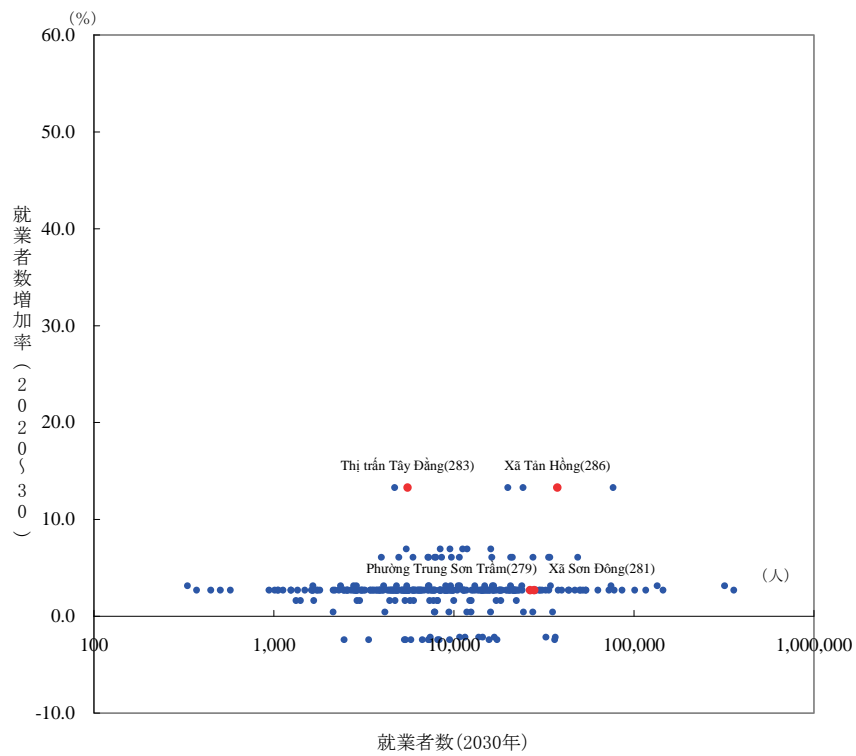
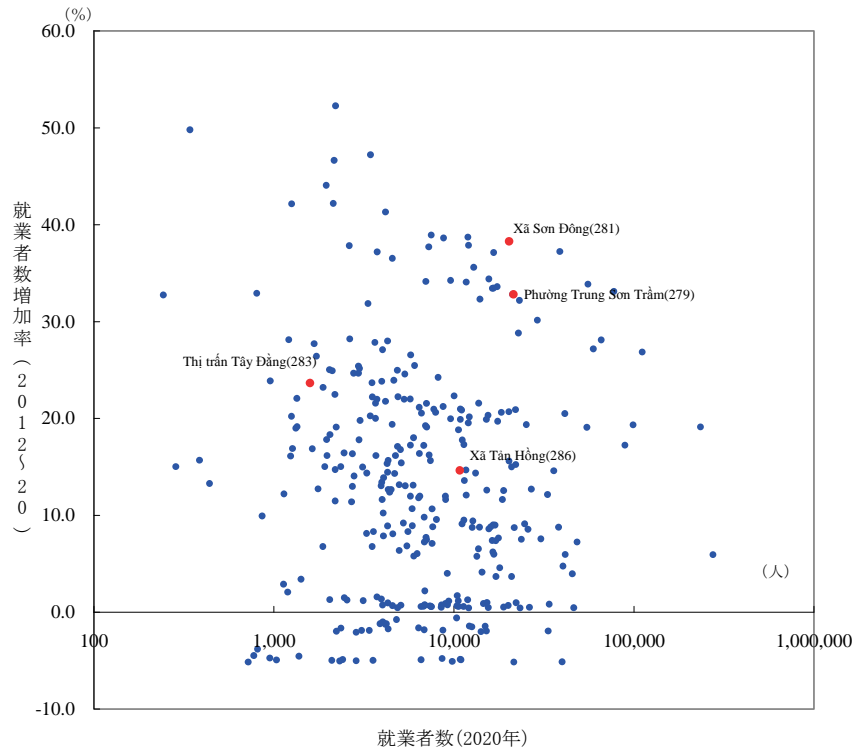
出典：TEDI 資料をもとに調査団作成

図 2.3.4 ハノイ市の全ゾーンの人口・就業者数の増加率（2011～2020 年）



出典：TEDI 資料をもとに調査団作成

図 2.3.5 ハノイ市の全ゾーンの人口・同増加率



出典：TEDI 資料をもとに調査団作成

図 2.3.6 ハノイ市の全ゾーンの就業人口・同増加率

(2) 発生交通量

ゾーン間の全目的・全交通機関による発生量は、発着ゾーンの人口・就業人口の規模に依存する。都市間交通の発生量と集中量は、旅客の往復のトリップに相当することから、両者は、基本的に一致する。このため、あるゾーンから全ゾーンへの OD への発生量 (Z) と当該ゾーン人口 (X)、ゾーン別就業者数 (Y) との関係を対数回帰モデルに当てはめると、以下のように表現できる。

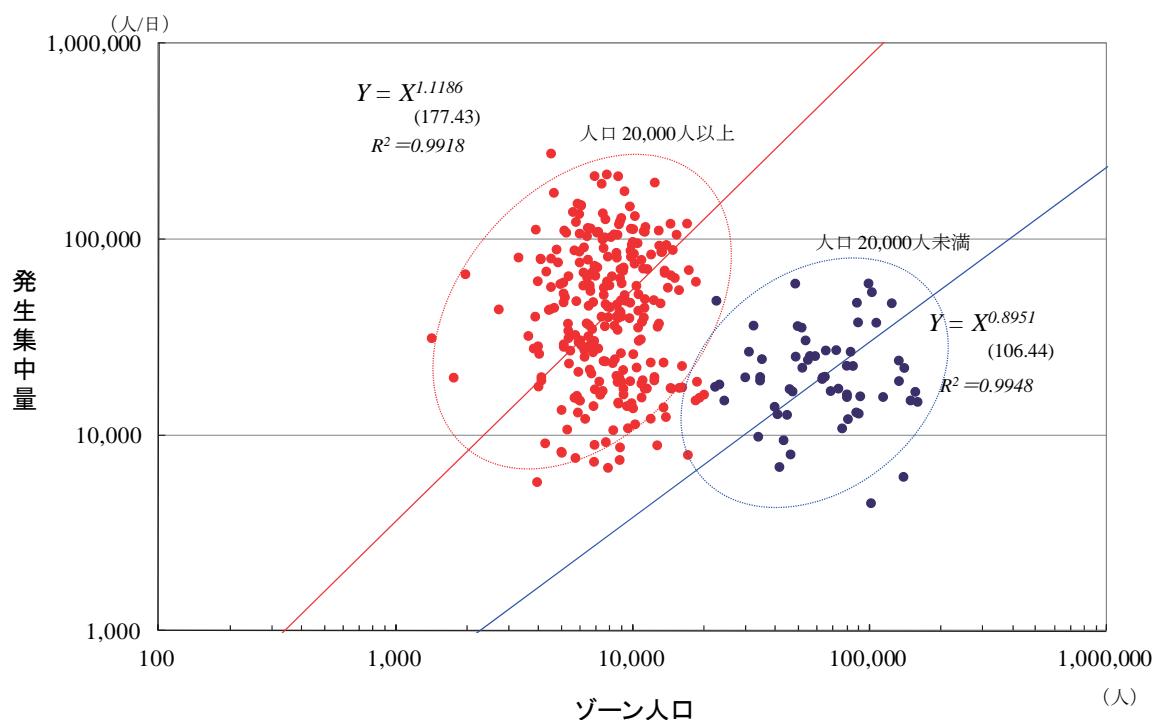
$$Z = f(X, Y)$$

$$\log(Z) = a \cdot \log(X) + b \cdot \log(Y) + c$$

$$Z = c \cdot X^a \cdot Y^b$$

直近のパーソントリップ調査から得られた発生量 (Z) とゾーン別人口 (X)、ゾーン別就業者数 (Y) との関係を図示すると下図のとおりとなる。

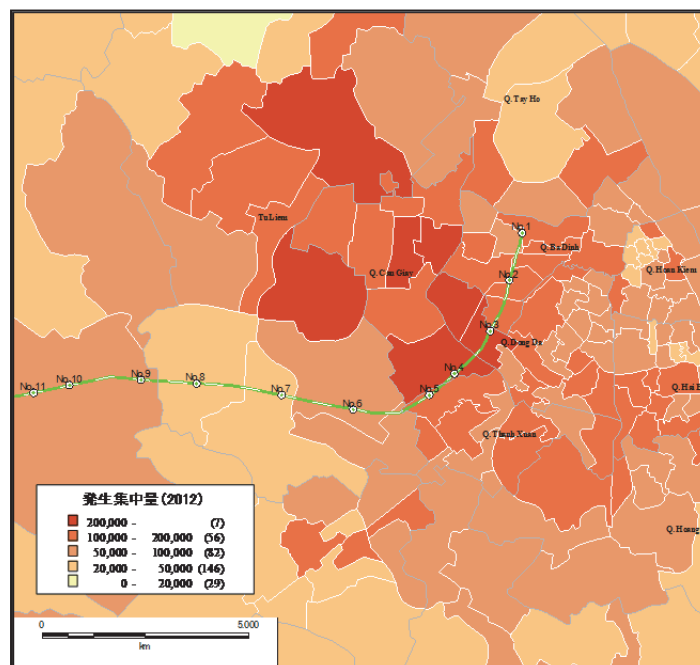
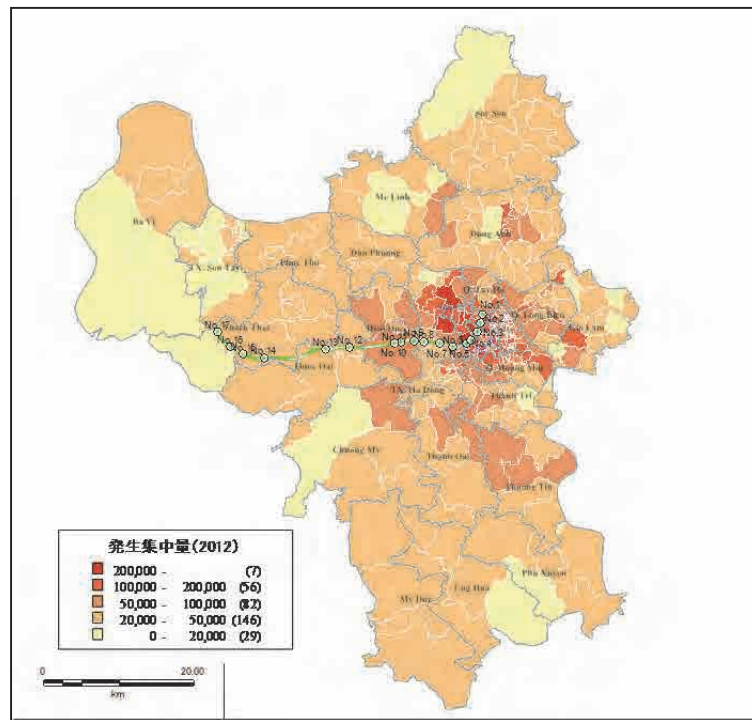
いずれについても、*t* 値・決定係数 (R^2) とともに、有意な水準を示していることから、統計学的にみて、一定の説明力をもつ需要予測モデルが導出・再現された。



出典：TEDI 資料をもとに調査団作成

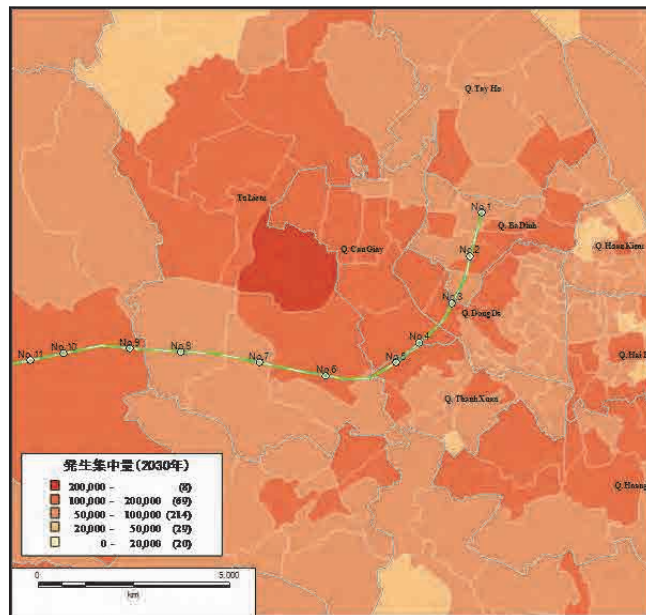
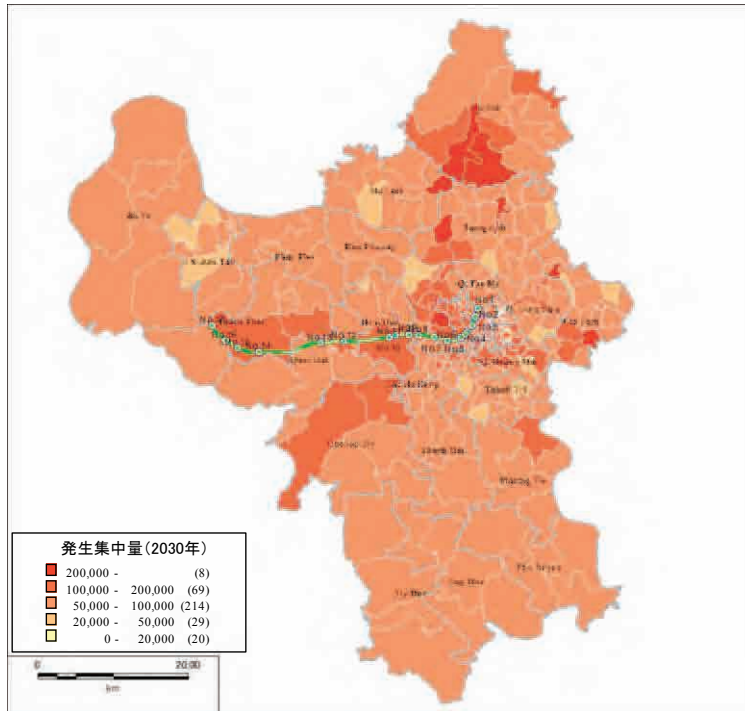
図 2.3.7 ゾーン別発生量と人口 (2011 年)

ハノイ市の発生量の現状（2011年）とこれらの予測モデルに基づいて推計したゾーン間の将来発生量（2030年）は、下図のとおりとなる。



出典：TEDI 資料をもとに調査団作成

図 2.3.8 ハノイ市のゾーン別発生交通量（2011年）



出典：TEDI 資料をもとに調査団作成

図 2.3.9 ハノイ市のゾーン別発生交通量 (2030 年)

ゾーン別の発生交通量について、現状（2012年）と将来（2030年）を比較すると、以下の点が指摘できる。

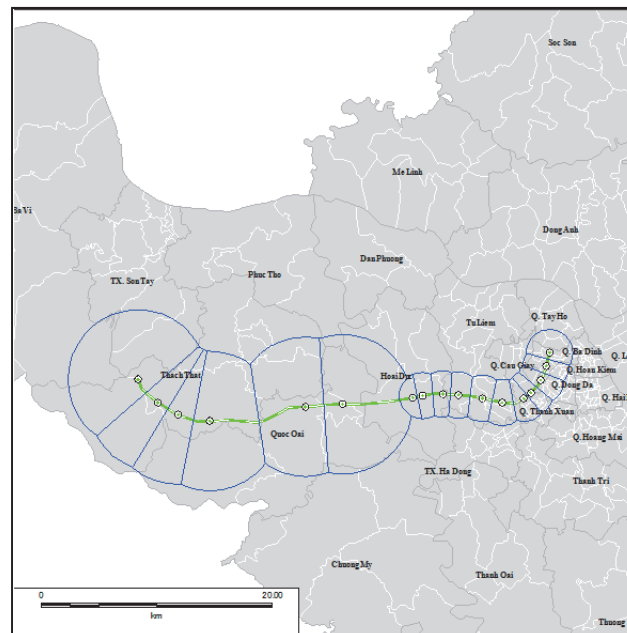
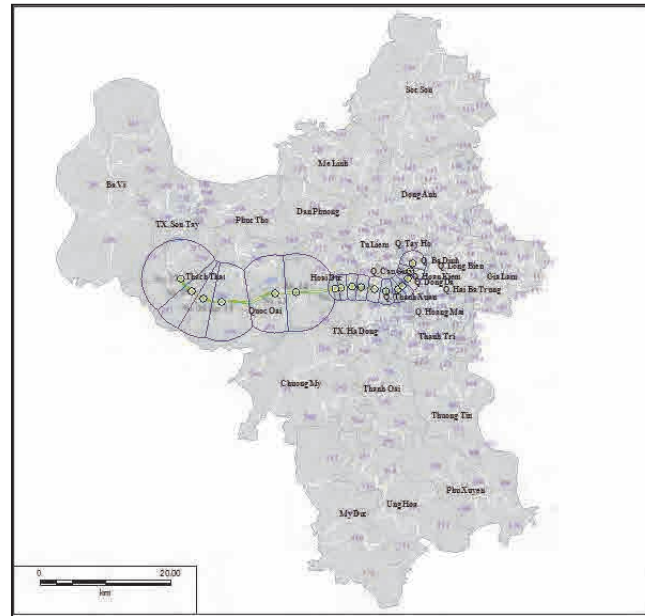
- 現状（2012年）では、市内中心部に発生交通量の多いゾーンが集中しており、5号線沿線では、No.3駅からNo.5駅の所在するゾーンでの発生量が多い。
- 将来（2030年）では、発生交通量の多いゾーンが、郊外部に拡大する傾向にあり、ホアラクを含む南西部、北部、南東部に発生量の多いゾーンが集中している。
- 特に、将来（2030年）時点において、ホアラクを含む Xã Tân Hồng (286)や隣接する Phường Trung Sơn Trâm (279)の発生量が年率10%以上の成長率で拡大している。
- 将来（2030年）では、市内中心部の一部で、現状（2012年）よりも発生交通量が減少するゾーンが見られる。

ゾーン別の発生交通量は、ゾーンの人口・就業者数の規模に依存することから、上記の傾向は、ハノイ市の人口がすう勢的に増加する一方で、中心部に集中していた人口が郊外に流出する傾向を反映したものと考えられる。

2.4 需要予測の前提

(1) 駅勢圏の設定

鉄道需要予測のための駅勢圏は、都心寄りの No. 1 駅～No. 11 駅については、徒歩での移動圏域を想定し、駅を中心に半径 2km の同心円状のエリアを基礎とした。No. 12 駅～No. 17 駅については、バスによる駅へのフィーダー交通網の整備を想定し、駅間の距離も考慮して半径 6km のエリアを基礎とした。



出典：調査団作成

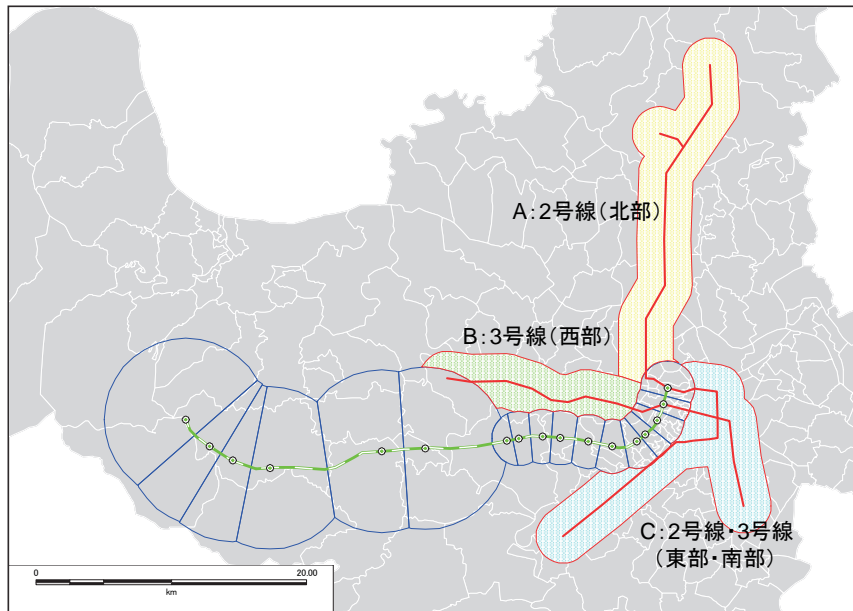
図 2.4.1 鉄道需要予測のための駅勢圏の設定（同心円の設定とボロノイ分割）

また、ハノイ 5 号線の No.1 駅、No.2 駅での接続が想定される、ハノイ 2 号線、ハノイ 3 号線との連絡乗車による需要を予測するため、これら路線についても 5 号線と同様に、路線から半径 2km の範囲を駅勢圏と設定した。

さらに、ハノイ 2 号線、ハノイ 3 号線沿線の圏域を「A:2 号線 (北部)」、「B:3 号線 (西部)」、「C:2 号線・3 号線 (東部・南部)」に分け、5 号線との関係を以下のとおり設定した。

5 号線の No.1～No.11 駅 (都心部) までの区間については、「B:3 号線 (西部)」、「C:2 号線・3 号線 (東部・南部)」と並行または、双方の駅が近接していることから、これらの区間相互の連絡乗車は発生しないものとみなす。このため、これらの区間 B・C については、5 号線の No.12～No.17 駅 (郊外部) との間の連絡乗車のみをカウントする。

「A:2 号線 (北部)」については、5 号線と延伸方向が異なり、相互の連絡乗車が見込めることから、5 号線のすべての駅間との連絡乗車を需要としてカウントする。



出典：調査団作成

図 2.4.2 鉄道需要予測のための駅勢圏の設定 (2 号線・3 号線)

表 2.4.1 ハノイ 5 号線と他路線との連絡乗車の設定

	A:2 号線 (北部)	B:3 号線 (西部)	C:2 号・3 号線 (東部・南部)
5 号線都心部 (No.1～11 駅)	○	見込まない (徒歩・バスで移動)	見込まない (徒歩・バスで移動)
5 号線郊外部 (No.12～17 駅)	○	○	○

(注) ○：連絡乗車の対象とするゾーン

出典：調査団作成

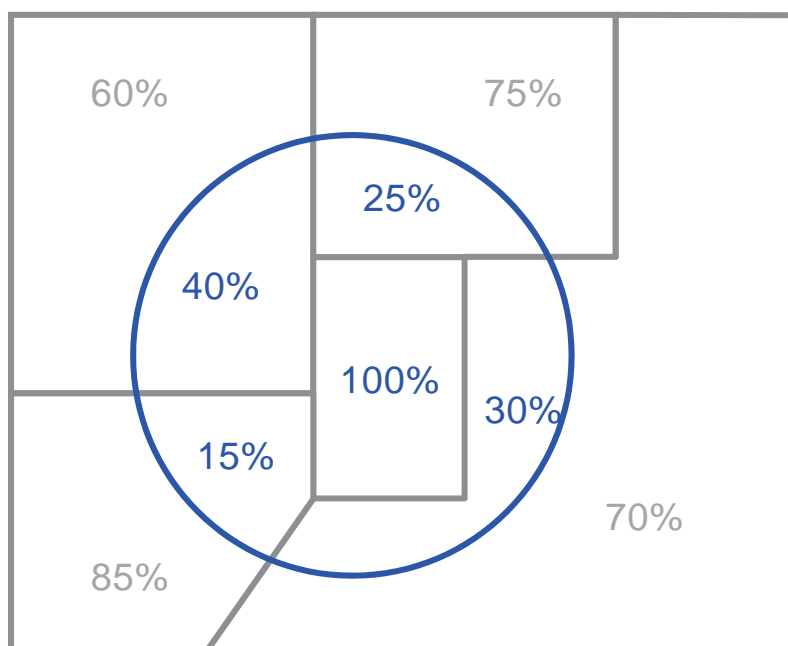
上記の方法で設定したエリアは、沿線上に空白地帯はないものの、隣接駅のエリアと重複する。特に都心側では、駅間距離が短いことからエリア相互の重複部分が大きくなり、需要が過大に予測されることが想定される。

このため、上記のエリアを基礎に、重複する部分の旅客が、直線距離で最も近い駅のエリアに含まれるように、ボロノイ分割という手法を用いて駅勢圏を確定した。ボロノイ分割とは、2地点間を結ぶ線分の垂直二等分線によりエリアを分割する計量地理学の手法として知られている。

(2) 駅勢圏によるゾーンの分割

個々の駅勢圏は、行政界による複数のゾーンを包含する。TEDI による「Hanoi Urban Railway Construction Investment Project」では、320 に細分化されたゾーン間の OD ごとに、発生交通量を把握し、将来予測を行っている。

本調査では、ゾーン別の OD を駅勢圏ごとの OD に変換するため、駅勢圏の境界で包含されるゾーンを分割し、駅勢圏に含まれる部分の割合を面積按分によって求め、これをゾーン別の OD に乗じて、駅勢圏別の OD 表を作成した。



出典：調査団作成

図 2.4.3 駅勢圏によるゾーンの分割（面積按分）

(3) 交通分担率

交通分担率は、駅勢圏ごとに集計されたOD別の発生交通量から、鉄道利用者数を導出するためのパラメータである。

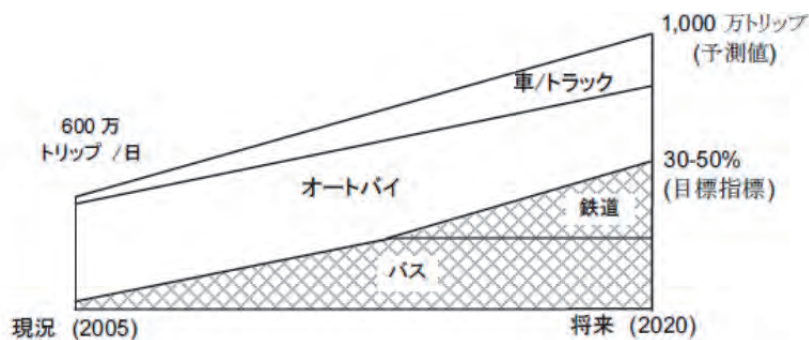
バス、鉄道、自家用車、バイクなど、既存の交通体系がすでに整備されている都市では、そのうちのいずれかの時間条件、あるいは、コスト要因の変化に伴う交通分担率の変化を数理的に求めることが可能である。

たとえば、現状の機関別交通分担率を所要時間とコスト（運賃）を合成した総費用（犠牲量）と利用者の時間価値分布による関数モデルを推定し、所要時間やコストの変化に応じて、分担率を求めるという方法である。

本調査では、ハノイにおいて都市鉄道がないことから、直ちにこの方法を適用することはできないものの、公共交通機関として定着しているバスの時間・コスト要因をもとに都市鉄道が開通した場合の分担率を試算した。これによると、平均運賃を0.5USD（2012年価格）とした場合、都市鉄道の分担率は、概ね15%前後となると考えられる。

また、本調査では、分担率の設定にあたり、HAIDEPにおける将来の都市鉄道（UMRT）の目標値（20.5%）とアジア諸国の都市鉄道の分担率を考慮した。

日本だけは、都市鉄道の分担率が30%を超える水準となっているが、都市鉄道網が整備されているシンガポールで12%、マニラ、ジャカルタでは2%に留まることから、5号線の分担率は、HAIDEPの目標値より、保守的な立場で設定するのが適切であると考えられる。



出典：HAIDEP

図 2.4.4 ハノイ市の全ゾーンの人口・人口増加率

表 2.4.2 ハノイ市の交通分担率の現状と将来目標値

交通手段		2005		2020			
		(千トリップ/日)	(%)	UMRT なし		UMRTあり	
		(千トリップ/日)	(%)	(千トリップ/日)	(%)	(千トリップ/日)	(%)
私的 交通	自転車	1,579	25.3	374	3.8	372	3.8
	オートバイ	3,396	63.2	5,777	58.7	5,206	52.9
	車/タクシー	227	3.6	1,921	19.5	1,555	15.8
	その他	69	1.1	350	3.5	350	3.5
	小計	5,811	93.3	8,422	86.5	6,896	70.0
公共 交通	UMRT	—	—	—	—	2,012	20.5
	バス	420	6.7	1,426	14.5	940	9.5
	小計	420	6.7	1,426	14.5	2,364	30.0
総 計		6,321	100.0	9,848	100.0	9,848	100.0

出典：HAIDEP

表 2.4.3 アジア諸国における交通分担率の比較

都市	ハノイ 2005	ホーチミン 2002	マニラ 1996	ジャカルタ 2002	シンガポール 1993	東京 1998
交通手段						
私的交通	93.3	94	22	42	34	64.1
自転車	25.3	17	—	4	—	—
オートバイ	63.2	75	1	21	6	21.5
車/タクシー	3.6	1	25	15	19	42.6
その他	1.1	1	2	2	9	—
公共交通	6.2	6	78	58	66	35.9
バス	6.7	2	17			
都市交通	—	—	2	—	—	—
その他	—	4	53	—	—	—
道路率(km/km ²)	4.2	—	10.7	—	—	—
都市鉄道延長(km)	— (142)	— (29)	43.9 (30)	— (170)	109	300 (657)

(注) 1) 都市地域のみ

2) 括弧内の数値は、都市間鉄道の都市内区間延長を示す。

3) 東京23区内のみ、東京首都圏全体の総延長は2,100km

4) 原資料：ホーチミン、マニラ、ジャカルタはJICA調査による。東京は、東京都市圏パーソントリップ調査、等

出典：HAIDEP

なお、運賃の設定根拠のひとつとして、アジア主要国の運賃水準と一人当たり GDP を比較した。自動車交通の総量を規制、公共交通の利用促進をめざすシンガポールでは都市鉄道の運賃が、一人当たり GDP に対して、政策的に低く抑えられている。現状のベトナムにおける GDP 水準に対しては、高めの設定となっているが、運賃の水準については、現状の移動に係る交通手段として多くの市民が利用しているバイクの購入・維持費、燃料費などの消費支出額との関連についても考慮の上、設定する必要がある。

なお参考までに、ハノイ市のバス運賃は、これまで、市内中心部から 3,000VND 均一となっていたが、2012年10月より 5,000VND に値上げされる。この水準は、概ね 0.24USD に相当するが、鉄道の速達性、定時性、快適性等を勘案すると、平均運賃を 0.5 USD に設定するのは妥当な水準であると考えられる。

表 2.4.4 アジア主要国の都市交通機関の運賃水準

	香港	韓国 (ソウル)	シンガポール	タイ (バンコク)	インドネシア (ジャカルタ)	ベトナム (設定値)
① 平均運賃水準 (中間値・USD)	1.95	1.05	1.04	0.75	0.37	0.50
② 一人当たり GDP (USD/人)	31,500	20,600	43,100	4,990	9896	1,170
指数 (①/②)	0.006 %	0.005 %	0.002 %	0.015 %	0.0037%	0.042 %

出典：調査団作成

2.5 需要予測結果

開業時点以降の将来予測を行うため、現状データをもとに将来時点の鉄道需要を予測した。

(1) 鉄道旅客需要

ハノイ 5 号線の 2021 年開業時点旅客需要（第 1 期区間）は、2・3 号線との連絡乗車を含め 171 千人/日となる。また、第 2 期区間が開業し、ホアラックの開発による人口増が織り込まれた 2030 年時点の鉄道需要は 432 千人/日となる。

表 2.5.1 需要予測結果 (千人/日)

対象区間	予測時点	2011	2021	2030	2040	2040 (分担率 up)	2040 [試算*]
5 号線 (St. 1~St. 10)		166.5	157.7	226.9	228.0	(321.7)	[227.8]
2 号線の連絡乗車		16.6	13.5	11.1	11.2	(16.9)	[11.2]
5 号線 (St. 1~St. 10) 2 号線の連絡乗車込		183.1	171.3	238.1	239.3	(338.6)	[239.0]
5 号線 (St. 1~St. 17)		199.1	221.3	399.6	410.6	(565.1)	[409.6]
2 号線・3 号線の連絡乗車		30.0	30.4	32.1	33.0	(49.5)	[32.5]
5 号線 (St. 1~St. 17) 2 号線・3 号線の連絡乗車込		229.1	251.7	431.8	443.6	(614.6)	[442.1]

(注 1) 「2040 (分担率 up)」は、分担率の設定を当初より 5 ポイントアップさせた場合の想定値 (表 2.5.2 参照)

(注 2) * TEDI による最新の人口データの将来予測値 (2012 年 11 月受領) に基づく試算値
出典: 調査団作成

(補遺)

調査団では、DF の段階から、ハノイ市建設マスタープランと整合性があるハノイ市 320 ゾーンにおける交通量 OD (2011 年現状・2020 年予測・2030 年予測) を TEDI から受領し (2012 年 6 月)、これを用いて、ハノイ 5 号線の需要予測を行っている。また、調査団では、その前提となっているハノイ市 (500 ゾーン別) の人口、就業人口 (2011 年現状・2020 年・2030 年・2050 年) を合わせて入手し、中間時点にあたる 2040 年の人口、就業人口を補完推計した上で、これをもとに 2040 年の交通量 OD を推計している。

2012 年 11 月に TEDI より、上記の人口データうち、将来予測値 (2020 年・2030 年・2050 年) を更新したとの連絡を受け、合わせて該当データを受領した。TEDI が予測したハノイ市 320 ゾーンにおける交通量 OD (2020 年・2030 年) については、2012 年 11 月現在、更新されていない。ただし、ハノイ市建設マスタープランの取りまとめに向けて、変更される可能性はあるとのことである。

このため、調査団では、更新された人口データの将来予測値を用いて、中間時点にあたる2040年の交通量 OD を再度推計し、ハノイ5号線の需要予測結果を試算した（表 2.5.1）。この結果、当初の需要予測に対する変動は1日あたり数百人程度と極めて軽微であることから、需要予測と関わる輸送計画や収支の検討についての影響はないと判断できる。

予測の前提となる鉄道旅客の交通分担率は、現状のバス分担率やアジア諸国における実績値等を参考に、開業当初は10%と設定した。都市鉄道利用の定着や、フィーダー交通網の充実により、5号線への利用が促進されることを想定し、2期区間が開業する2030年時点の分担率は15%とした。

なお、No.10 駅よりも都心寄りの隣接駅間については、駅間が概ね1~2 km 前後と、ほぼ徒歩圏内であることから分担率を開業当初は5%と設定し、2030年以降10%と設定している。

表 2.5.2 需要予測の前提条件と分担率の設定 (%)

対象区間	予測時点	2012	2021	2030	2040	2040 (分担率 up)
5号線 (隣接駅間を除く)		10.0	10.0	15.0	15.0	(20.0)
5号線 (隣接駅間)		5.0	5.0	10.0	10.0	(15.0)
2号線・3号線		10.0	10.0	10.0	10.0	(15.0)

出典：調査団作成

(2) TEDI による5号線予測結果との差異

本調査による需要予測は、TEDI と同じ発生交通量 OD を用いている。しかし TEDI の予測値は、本調査とくらべて3~4倍高い値を示している。

この原因は、予測の前提が次の点で異なることにある。

- ・TEDI の予測は、ゾーン間の OD の発生交通量をそのまま用いている。一方、本調査では駅勢圏を設定し、駅勢圏の外部に係る OD 発生交通量は、5号線の鉄道需要に結びつかないと考えている。
- ・TEDI が前提としている鉄道旅客の交通分担率は、HAIDEP が目標値とする20~30%を採用している。しかし本調査では、アジア諸国における実績値等を参考に、開業当初は10%を見込んだ。そして2030年以降は交通分担率が増えて15%に達するものと想定した。

(3) 駅間 OD 別の鉄道旅客需要予測

駅間 OD 別の需要予測値をみると、No. 13・14 駅を発着する OD の需要が、2021～2030 年に急激に増加している。特に、No. 14 駅は、ホアラックの所在するゾーンであることから、開発による人口の大幅な増加により、発生交通が拡大したものと考えられる。

都心よりの駅間では、2020～2030 年にかけて、部分的に需要が減少する区間も見られる。

表 2.5.3 現状再現による駅間 OD 別の鉄道旅客需要予測 (人/日)

鉄道旅客需要(2011年)																							
駅	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	A	B	C	No.1～10	No.1～17	総数
1	0	8,858	9,717	4,108	3,383	821	697	186	258	106	99	567	186	94	51	21	47	0	0	0	28,135	29,201	29,201
2	9,149	0	7,896	5,697	4,368	1,089	1,032	261	145	123	67	538	232	61	27	25	57	2,951	0	0	29,760	30,768	33,719
3	9,954	8,178	0	4,427	7,209	1,351	1,243	323	323	190	137	739	185	53	26	31	114	3,272	0	0	33,198	34,482	37,754
4	4,304	5,671	4,448	0	5,800	1,414	828	259	262	133	121	391	158	40	21	22	39	993	0	0	23,119	23,912	24,905
5	3,703	4,625	7,458	5,879	0	2,076	2,359	354	323	200	179	599	154	42	23	23	40	1,094	0	0	26,977	28,036	29,130
6	828	1,291	1,935	1,734	2,074	0	1,405	586	160	16	15	238	129	52	21	8	14	153	0	0	10,030	10,508	10,661
7	791	1,322	1,714	1,072	2,207	1,407	0	340	251	33	33	290	224	88	34	10	15	155	0	0	9,137	9,832	9,987
8	174	268	363	278	365	593	345	0	316	105	106	225	19	7	4	3	6	42	0	0	2,806	3,176	3,218
9	203	149	396	316	361	160	251	316	0	153	284	642	43	20	12	14	7	32	0	0	2,306	3,328	3,360
10	106	123	190	133	199	16	33	104	152	0	259	630	39	18	11	13	5	9	0	0	1,056	2,032	2,041
11	99	67	137	121	178	15	33	105	284	259	0	571	38	18	11	13	4	7	104	157	1,298	1,952	2,220
12	692	398	742	393	747	232	275	224	642	631	571	0	1,435	305	134	105	80	232	1,755	2,013	4,976	7,607	11,607
13	186	232	184	159	154	87	141	19	44	39	38	1,458	0	1,050	360	281	174	50	554	725	1,245	4,606	5,935
14	94	61	53	41	42	40	64	7	20	18	18	317	1,059	0	878	513	337	19	142	258	440	3,562	3,981
15	52	27	25	19	21	22	35	4	12	11	11	138	365	878	0	429	335	8	50	102	226	2,382	2,541
16	21	25	31	18	20	8	10	3	14	13	13	105	281	513	429	0	507	7	24	57	164	2,012	2,100
17	47	54	114	35	36	14	15	7	7	5	4	81	175	337	335	506	0	24	44	178	335	1,773	2,018
A	0	2,654	2,844	975	1,074	150	156	42	32	9	7	233	50	19	8	7	24	0	0	0	7,936	8,283	8,283
B	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	99	1,749	903	177	50	24	42	0	0	0	0	3,044	3,044
C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	155	1,997	726	258	102	57	177	0	0	0	0	3,471	3,471
No.1～10	29,212	30,485	34,118	23,643	25,967	8,928	8,194	2,728	2,192	1,058	1,300	4,860	1,369	475	230	171	345	8,700	0	0	166,525	175,275	183,976
No.1～17	30,403	31,350	35,404	24,428	27,165	9,345	8,768	3,097	3,213	2,035	1,956	7,529	4,722	3,577	2,377	2,018	1,783	9,046	2,674	3,489	175,207	199,169	214,377
総数	30,403	34,005	38,247	25,403	28,238	9,495	8,924	3,139	3,245	2,043	2,217	11,508	6,401	4,030	2,536	2,105	2,026	9,046	2,674	3,489	183,143	213,966	229,175

出典：調査団作成

表 2.5.4 駅間OD別の鉄道旅客需要の将来予測結果

(人/日)

鉄道旅客需要(2021年)

着	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	A	B	C	No.1~10	No.1~17	総数
1	0	8,634	8,236	3,507	3,067	933	924	201	230	115	99	655	306	139	71	42	81	0	0	0	25,846	27,239	27,239
2	8,786	0	6,983	4,964	4,003	1,142	1,149	243	165	119	80	609	322	105	49	42	82	2,548	0	0	27,553	28,842	31,391
3	8,369	7,168	0	4,161	6,555	1,522	1,328	292	247	143	111	691	280	95	46	45	106	2,137	0	0	29,786	31,158	33,295
4	3,603	4,955	4,178	0	5,093	1,617	1,098	278	216	106	94	449	224	71	35	32	53	800	0	0	21,144	22,104	22,903
5	3,236	4,174	6,796	5,141	0	2,162	2,582	357	275	150	132	636	252	82	41	37	61	858	0	0	24,872	26,113	26,971
6	973	1,307	1,868	1,807	2,176	0	2,184	638	217	43	39	375	202	77	34	19	32	216	0	0	11,212	11,990	12,205
7	1,030	1,368	1,603	1,260	2,547	2,190	0	463	372	64	59	421	262	98	42	21	32	228	0	0	10,899	11,834	12,062
8	203	244	298	279	357	631	461	0	417	99	94	316	65	22	11	9	15	59	0	0	2,989	3,520	3,579
9	211	168	272	234	288	213	366	417	0	225	430	1,004	106	39	19	18	17	36	0	0	2,395	4,028	4,065
10	118	122	146	108	151	42	63	100	225	0	433	974	83	30	15	14	11	14	0	0	1,075	2,636	2,650
11	101	82	113	95	134	38	58	95	430	433	0	916	77	28	13	13	10	11	105	160	1,580	2,637	2,914
12	744	548	710	461	719	368	406	320	1,006	975	917	0	3,605	680	191	153	159	309	2,038	2,474	6,256	11,961	16,782
13	321	338	291	233	260	168	211	67	109	85	78	3,644	0	2,791	806	543	439	129	646	1,184	2,082	10,383	12,342
14	146	111	99	75	85	69	85	23	41	31	29	699	2,803	0	2,656	1,518	1,157	47	170	400	765	9,628	10,245
15	75	51	47	35	41	34	42	11	20	15	14	196	810	2,656	0	1,374	1,176	19	61	156	372	6,598	6,834
16	44	45	46	30	35	19	21	9	19	15	13	154	542	1,517	1,374	0	1,671	16	39	108	283	5,553	5,715
17	83	81	107	51	58	31	31	16	17	11	10	156	434	1,150	1,172	1,666	0	47	81	286	487	5,075	5,489
A	0	2,466	2,009	794	847	203	220	60	36	14	11	310	128	46	18	16	49	0	0	0	6,648	7,226	7,226
B	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	103	2,025	794	183	60	38	80	0	0	0	0	3,283	3,283
C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	155	2,399	1,134	380	149	104	283	0	0	0	0	4,605	4,605
No.1~10	26,530	28,140	30,379	21,482	24,237	10,452	10,155	2,989	2,362	1,065	1,569	6,130	2,102	759	363	290	490	6,895	0	0	157,771	169,465	176,360
No.1~17	28,044	29,396	31,792	22,442	25,568	11,180	11,009	3,531	4,004	2,630	2,630	11,896	10,372	9,581	6,575	5,548	5,101	7,474	3,140	4,768	169,596	221,300	236,682
総数	28,044	31,862	33,801	23,236	26,415	11,383	11,229	3,591	4,040	2,644	2,899	16,630	12,428	10,191	6,803	5,705	5,513	7,474	3,140	4,768	176,244	236,413	251,795

鉄道旅客需要(2030年)

着	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	A	B	C	No.1~10	No.1~17	総数
1	0	14,744	9,301	3,987	3,680	1,370	1,561	283	271	162	128	978	630	258	126	103	173	0	0	0	35,360	37,754	37,754
2	14,804	0	10,927	5,748	4,850	1,562	1,657	299	242	152	122	894	565	226	109	88	148	2,138	0	0	40,242	42,393	44,531
3	9,385	11,127	0	6,876	7,887	2,221	1,848	350	253	146	120	853	533	209	100	81	130	1,394	0	0	40,093	42,430	43,514
4	4,025	5,752	6,900	0	7,918	2,390	1,855	390	238	114	97	666	403	156	74	60	93	630	0	0	29,582	31,131	31,761
5	3,756	4,988	8,192	7,965	0	3,918	3,670	470	311	151	132	881	516	196	92	74	116	659	0	0	33,422	35,429	36,089
6	1,474	1,731	2,372	2,459	3,972	0	5,674	901	374	137	119	741	395	144	67	53	84	282	0	0	19,095	20,698	20,979
7	1,713	1,849	1,979	1,911	3,797	5,700	0	1,072	695	152	131	772	398	142	65	52	84	310	0	0	18,888	20,509	20,819
8	307	295	327	366	458	876	1,046	0	933	123	111	560	251	85	38	30	46	77	0	0	4,730	5,850	5,927
9	287	244	254	235	308	361	675	935	0	557	817	1,966	311	96	40	32	48	38	0	0	3,856	7,166	7,204
10	170	160	151	118	155	134	147	126	558	0	901	1,888	214	63	25	20	30	21	0	0	1,718	4,861	4,882
11	135	129	126	101	135	116	128	114	818	902	0	1,840	191	55	21	17	25	16	100	161	2,704	4,853	5,131
12	1,040	956	894	696	910	731	755	579	1,977	1,892	1,842	0	10,822	1,834	346	282	385	383	2,185	2,941	10,431	25,941	31,450
13	689	621	574	432	546	401	397	266	325	223	198	10,893	0	8,815	2,179	1,286	1,322	292	695	1,820	4,473	29,167	31,974
14	285	251	228	169	209	148	144	91	102	67	58	1,866	8,827	0	9,428	5,284	4,599	102	188	586	1,694	31,755	32,630
15	138	120	108	79	98	68	65	40	42	27	22	353	2,179	9,424	0	5,138	4,773	40	69	227	784	22,673	23,008
16	112	97	86	64	78	53	52	32	33	21	17	284	1,280	5,275	5,134	0	6,406	33	56	190	627	19,023	19,301
17	179	154	133	96	117	81	79	47	48	30	25	372	1,289	4,547	4,743	6,385	0	84	130	433	964	18,324	18,971
A	0	2,225	1,417	636	659	256	288	80	38	20	15	386	287	100	39	34	91	0	0	0	5,619	6,570	6,570
B	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	99	2,155	659	177	65	53	132	0	0	0	0	3,341	3,341
C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	154	2,800	1,676	533	208	177	427	0	0	0	0	5,976	5,976
No.1~10	35,921	40,890	40,403	29,665	33,024	18,532	18,133	4,826	3,875	1,694	2,679	10,198	4,213	1,575	736	594	953	5,550	0	0	226,965	247,912	253,462
No.1~17	38,499	43,216	42,550	31,302	35,117	20,131	19,753	5,995	7,222	4,855	4,841	25,806	28,801	31,524	22,587	18,986	18,462	6,500	3,422	6,358	248,641	399,647	415,927
総数	38,499	45,441	43,967	31,938	35,777	20,387	20,041	6,075	7,260	4,875	5,109	31,147	31,424	32,334	22,899	19,250	19,112	6,500	3,422	6,358	254,260	415,535	431,814

鉄道旅客需要(2040年)

着	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	A	B	C	No.1~10	No.1~17	総数
1	0	14,885	9,297	3,973	3,678	1,418	1,615	294	280	166	132	1,003	652	268	131	108	183	0	0	0	35,605	38,081	38,081
2	14,945	0	10,799	5,660	4,789	1,599	1,697	307	247	154	123	907	578	232	112	92	155	2,160	0	0	40,196	42,394	44,554
3	9,381	10,997	0	6,717	7,727	2,256	1,877	357	256	146	121	858	540	213	102	83	135	1,395	0	0	39,715	41,768	43,163
4	4,011	5,665	6,741	0	7,742	2,426	1,881	395	240	114	98	669	407	159	75	62	97	629	0	0	29,215	30,781	31,410
5	3,755	4,926	8,028	7,788	0	4,034	3,780	483	318	153	134	892	525	201	94	77	121	660	0	0	33,263	35,306	35,967
6	1,524	1,772	2,410	2,496	4,088	0	5,986	952	394	143	124	774	416	153	71	57	91	293	0	0	19,765	21,451	21,743
7	1,772	1,894	2,011	1,938	3,909	6,013	0	1,131	732	159	137	806	416	150	69	56	90	323	0	0	19,560	21,283	21,606
8	318	303	333	372	470	925	1,104	0	985	128	116	585	264	90	40	32	49	80	0	0	4,938	6,115	6,195
9	297	249	257	237	314	379	711	988	0	576	844	2,034	325	101	42	34	51	40	0	0	4,008	7,441	7,481
10	174	162	152	118	156	140	154	132	577	0	931	1,951	223	66	26	21	32	22	0	0	1,764	5,015	5,037
1																							

(4) 駅間の輸送断面

駅間の輸送断面は、No. 2 駅～No. 5 駅間で最大となり、2030 年には 6 万人/日（片方向）に達する。ピーク時の集中率を 20%と想定すると、ピーク時の輸送断面は、12,000 人程度（片方向）となる。

表 2.5.5 駅間輸送断面（集中率別） (人)

輸送断面(2011年)

駅間	人/日	人 / 時間		
		10%	20%	30%
1 → 2	36,071	3,607	7,214	10,821
2 → 3	45,169	4,517	9,034	13,551
3 → 4	39,778	3,978	7,956	11,933
4 → 5	33,267	3,327	6,653	9,980
5 → 6	16,746	1,675	3,349	5,024
6 → 7	12,012	1,201	2,402	3,604
7 → 8	4,915	491	983	1,474
8 → 9	2,986	299	597	896
9 → 10	1,067	107	213	320

駅間	人/日	人 / 時間		
		10%	20%	30%
10 → 9	1,065	107	213	320
9 → 8	3,098	310	620	930
8 → 7	5,105	511	1,021	1,532
7 → 6	13,144	1,314	2,629	3,943
6 → 5	18,982	1,898	3,796	5,695
5 → 4	36,535	3,653	7,307	10,960
4 → 3	42,540	4,254	8,508	12,762
3 → 2	47,439	4,744	9,488	14,232
2 → 1	37,912	3,791	7,582	11,374

輸送断面(2021年)

駅間	人/日	人 / 時間		
		10%	20%	30%
1 → 2	32,494	3,249	6,499	9,748
2 → 3	40,161	4,016	8,032	12,048
3 → 4	37,182	3,718	7,436	11,155
4 → 5	32,164	3,216	6,433	9,649
5 → 6	18,124	1,812	3,625	5,437
6 → 7	13,628	1,363	2,726	4,088
7 → 8	5,044	504	1,009	1,513
8 → 9	3,027	303	605	908
9 → 10	1,078	108	216	323

駅間	人/日	人 / 時間		
		10%	20%	30%
10 → 9	1,090	109	218	327
9 → 8	3,071	307	614	921
8 → 7	5,086	509	1,017	1,526
7 → 6	14,423	1,442	2,885	4,327
6 → 5	19,692	1,969	3,938	5,908
5 → 4	34,378	3,438	6,876	10,313
4 → 3	39,084	3,908	7,817	11,725
3 → 2	41,598	4,160	8,320	12,479
2 → 1	33,425	3,343	6,685	10,028

輸送断面(2030年)

駅間	人/日	人 / 時間		
		10%	20%	30%
1 → 2	47,313	4,731	9,463	14,194
2 → 3	64,262	6,426	12,852	19,279
3 → 4	64,225	6,423	12,845	19,268
4 → 5	61,431	6,143	12,286	18,429
5 → 6	46,965	4,696	9,393	14,089
6 → 7	43,937	4,394	8,787	13,181
7 → 8	30,944	3,094	6,189	9,283
8 → 9	29,275	2,927	5,855	8,782
9 → 10	29,787	2,979	5,957	8,936
10 → 11	31,216	3,122	6,243	9,365
11 → 12	30,419	3,042	6,084	9,126
12 → 13	26,707	2,671	5,341	8,012
13 → 14	22,461	2,246	4,492	6,738
14 → 15	28,684	2,868	5,737	8,605
15 → 16	25,571	2,557	5,114	7,671
16 → 17	19,112	1,911	3,822	5,734

駅間	人/日	人 / 時間		
		10%	20%	30%
17 → 16	18,971	1,897	3,794	5,691
16 → 15	25,481	2,548	5,096	7,644
15 → 14	28,702	2,870	5,740	8,611
14 → 13	22,776	2,278	4,555	6,833
13 → 12	27,573	2,757	5,515	8,272
12 → 11	31,587	3,159	6,317	9,476
11 → 10	32,406	3,241	6,481	9,722
10 → 9	30,984	3,098	6,197	9,295
9 → 8	30,416	3,042	6,083	9,125
8 → 7	31,937	3,194	6,387	9,581
7 → 6	45,708	4,571	9,142	13,713
6 → 5	49,329	4,933	9,866	14,799
5 → 4	64,107	6,411	12,821	19,232
4 → 3	66,724	6,672	13,345	20,017
3 → 2	66,308	6,631	13,262	19,892
2 → 1	48,178	4,818	9,636	14,453

輸送断面(2040年)

駅間	人/日	人 / 時間		
		10%	20%	30%
1 → 2	47,833	4,783	9,567	14,350
2 → 3	64,702	6,470	12,940	19,411
3 → 4	64,579	6,458	12,916	19,374
4 → 5	61,959	6,196	12,392	18,588
5 → 6	48,173	4,817	9,635	14,452
6 → 7	45,334	4,533	9,067	13,600
7 → 8	31,945	3,194	6,389	9,583
8 → 9	30,233	3,023	6,047	9,070
9 → 10	30,750	3,075	6,150	9,225
10 → 11	32,240	3,224	6,448	9,672
11 → 12	31,428	3,143	6,286	9,428
12 → 13	27,891	2,789	5,578	8,367
13 → 14	23,797	2,380	4,759	7,139
14 → 15	30,579	3,058	6,116	9,174
15 → 16	27,494	2,749	5,499	8,248
16 → 17	20,616	2,062	4,123	6,185

駅間	人/日	人 / 時間		
		10%	20%	30%
17 → 16	20,460	2,046	4,092	6,138
16 → 15	27,392	2,739	5,478	8,218
15 → 14	30,590	3,059	6,118	9,177
14 → 13	24,120	2,412	4,824	7,236
13 → 12	28,786	2,879	5,757	8,636
12 → 11	32,628	3,263	6,526	9,788
11 → 10	33,462	3,346	6,692	10,039
10 → 9	31,978	3,198	6,396	9,594
9 → 8	31,403	3,140	6,281	9,421
8 → 7	32,961	3,296	6,592	9,888
7 → 6	47,151	4,715	9,430	14,145
6 → 5	50,596	5,060	10,119	15,179
5 → 4	64,684	6,468	12,937	19,405
4 → 3	67,126	6,713	13,425	20,138
3 → 2	66,792	6,679	13,358	20,038
2 → 1	48,720	4,872	9,744	14,616

出典：調査団作成

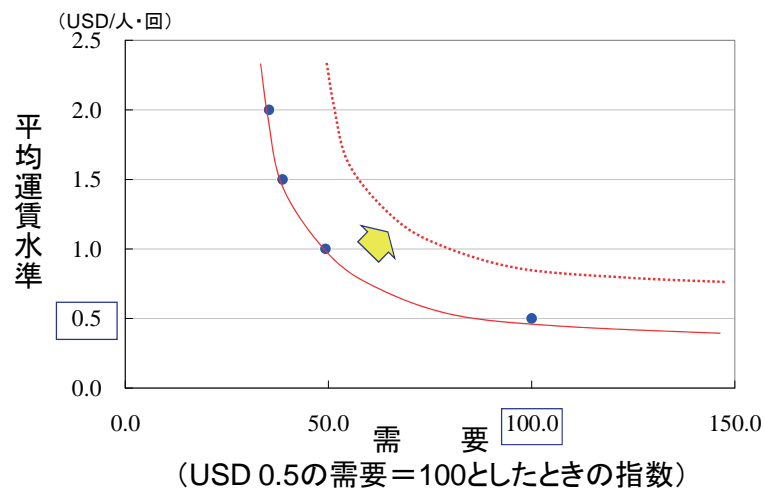
2.6 運賃設定による価格感度と運賃収入

(1) 価格感度

5号線の需要と運賃水準からみた価格弾力性から判断すると、平均運賃水準が0.5～2.0USDの範囲では、

$$\text{運賃収入} = \text{平均運賃} \times \text{需要}$$

は、概ね一定となることから、運賃収入拡大に向け、需要量そのものを拡大していく必要がある。



出典：調査団作成

図 2.6.1 需要の価格感度（一次予測）

(2) 運賃収入

需要予測結果をもとに、ベトナムにおける現状の物価水準やバス料金を考慮して、旅客一人当たりの運賃単価の平均を0.5 USDとした場合の年間の運賃収入総額を試算した。

運賃収入総額は、2021年（St.1～St.10のみ）で24億円、2030年（St.1～St.17）で60億円となる（いずれも2012年現在の実質価額）。

これに、連絡運輸の運賃として一人当たり0.25 USDと設定して含めた場合、2021年は25億円、2030年は63億円となる（いずれも2012年現在の実質価額）。

なお、将来の物価上昇を考慮した名目の運賃収入額は、2021年（St.1～St.10のみ）は45億円（運賃単価は物価上昇を考慮し0.94USD）、2030年（St.1～St.17）は121億円（運賃単価は物価上昇を考慮し1.78USD）となる。さらに、連絡運輸を含めた場合、2021年は47億円、2030年は124億円となる（いずれも各年名目価額）。

都市鉄道においては、運行原価がこれら運賃収入の水準を大きく上回ることは一般的であり、ハノイ5号線においても、事業として運行受託事業者の安定的経営が可能となるサービスの設定額と上記運賃収入総額との差額は、鉄道事業主体（ベトナム政府）が公共事業費として支出する必要がある。

表 2.6.1 需要予測にもとづく運賃収入の試算 (億円/年)

対象区間	予測時点	実質価額 (2012年価格)		名目価額 (物価上昇考慮)	
		2021	2030	2021	2030
5号線		24	60	45	121
5号線(連絡乗車込)		25	63	47	124

出典：調査団作成