

## 第4章 事業実施計画

### 4.1 資機材調達計画

#### 4.1.1 資材

##### (1) 基本方針

鉄道建設工事に必要な材料のうち、ベトナム国にて輸入品を含めて現地調達可能なものについては、工事費縮減の観点から可能な限り現地調達とする。品質面や納期面、市場価格などを考慮すると同時に、所定期間内に入手できない恐れが高いものについては、日本及び第3国からの調達を行うものとする。

##### (2) 資材調達の状況

本工事に必要とされる以下の主要な建設資材の調達状況について以下に示す。

表 4.1.1 資材調達計画（案）

資 機 材 名 称	調 達 先			備 考
	現地	日本	第3国	
鉄骨	△ (加工のみ)		○	
鉄筋	○			
セメント	○			
骨材	○			砂利 等
混和材	○			高性能減水剤・AE減水剤
アスファルト合材	○			
型枠材料	○			国内調達可能
高架桁	○	○		PC桁・鋼桁
トラス柱、鋼管柱	△ (加工のみ)		○	輸入、一部加工は現地でも可能
レール(50N, 60)		○	○	日本他
光ケーブル(SM)		○	○	
電力用ケーブル	○			
信号用ケーブル		○	○	
碍子		○	○	
トロリ線		○	○	
PCまくらぎ	○	○		防振タイプ
分岐器		○		片開き・シーサス
生コンクリート	○			
レール締結装置		○	○	

バラスト	○			
土砂（改良土・砕石）	○			
鋼矢板	△			
H形鋼	△			
I形鋼	△			
金網	○			溶接金網 等
PC材料	○		○	PC鋼線・継手 等
支承		○	○	ゴム支承
土留支保工材	○			切梁・腹起し 通常のH型鋼等を加工して用いる
木矢板	○			
防水材	○			
コンクリート二次製品	○			コンクリートトラフ 等
排水管	○			塩ビ管 等
足場材・支保工材	○			単管・クランプ 等
敷鉄板	○			
安全資材	○			フェンスバリケード・カラーコーン等
目地材	○			
防音壁	○		○	
線路立入防止柵	○			
覆工板	△	○	○	現地調達が可能か否かは不明

出典：調査団作成

#### 4.1.2 建設機械

##### (1) 基本方針

建設機械の調達は資材と同様に、汎用性があり、現地で調達可能な機械は現地調達とするが、大型機械や特殊機械、その他故障や使用不可となった場合、工事や工程に与える影響が大きいものは日本からの調達を基本とする。

##### (2) 建設機械調達の状況

本工事にて必要とされる以下の主要な建設機械の調達状況について以下に示す。

表 4.1.2 機材調達計画（案）

建設用機材名称	調 達 先			備考
	現地	日本	第3国	
杭打ち機	○	○		特殊な機械の場合は海外調達
Auger for Bore Pile	○			
タワークレーン	○			
モビルクレーン	○			
ロードローラ	○			
コンクリートポンプ車	○			
ブルドーザー	○			
掘削機	○			
シールドマシン		○	△	
地ならし機	○			
ダンプトラック	○			
コンクリート破碎機	○			
突き固め機	○			
コンクリートミキサー車	○			
発電機	○			
エアコンプレッサー	○			
ラフテレンクレーン	○			Capacityにもよるが、調達可能。ハノイ、ホーチミンなど
クローラークレーン	○			
バックホー	○			
サイレントパライザー		○	△	調達は日本のみと思われる。第3国調達可能か不明。
全周回転掘削機	○			
アースドリル	△	○	○	現地調達が可能か否かは不明
溶接機	○			
水中ポンプ	○			
照明機材	○			
振動ローラ	○			
タンパ・ランマ	○			

出典：調査団作成

## 4.2 事業費積算

### 4.2.1 概要

事業費については、コスト計算支援システムを用い、本体工事費・コンサルタント費・用地取得費・予備費・その他に分けて積算した。また、現地調達可能な資機材及び工事費はベトナムドン（VND）で算定し、輸入資機材は日本購入価格で算定した。

また、外貨分（円ドルレート）に関しては、日本銀行が公表する「東京市場（1ドルあたり）/中心相場(b)/月中平均」（2012年3月）の値を用いており、内貨分（現地通貨の対ドルレート）は、ベトナム国家銀行の銀行間平均為替レート（Inter-bank average exchange rate）におけるFF前直近利用可能日（2012年4月27日）の値を用いた。

為替レート：1 USD = 82.4 JPY、1 USD = 20,828 VND、1 JPY = 252.8 VND

### 4.2.2 官民調達の分担

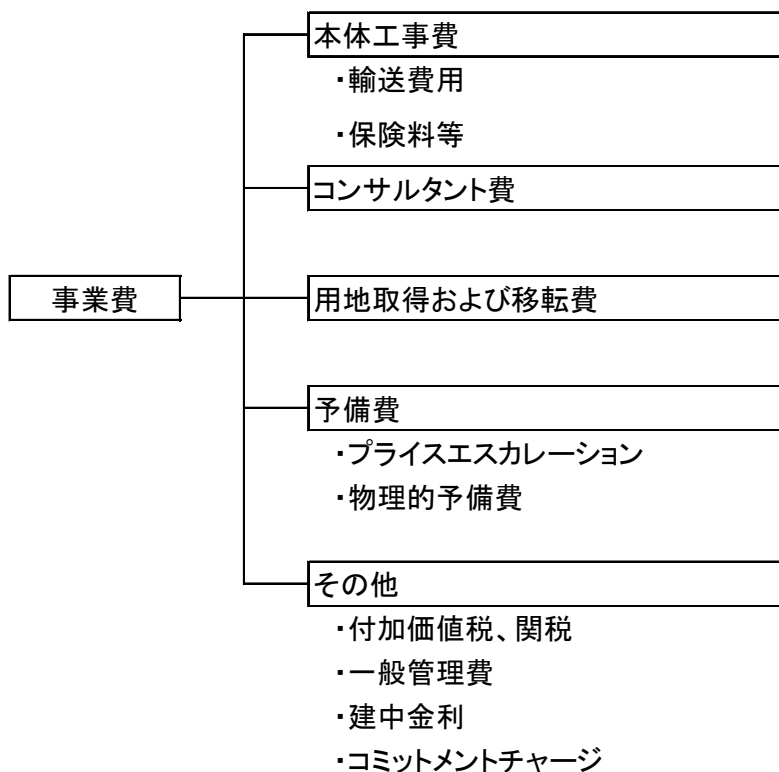
本調査で提案するPPP事業スキームについては、以下の理由から民間調達施設を車両とAFCとした。官民の資金負担割合については表4.2.12、4.2.13に示す。

- ・インフラ部分は、一体的に整備されることが妥当と考える。インフラ部分とは、土木構造物やそれと一体で建設される駅建築物・道床・線路構造物・受変電・送電設備・信号システム並びに運行管理センターを指す。
- ・信号システムは、列車運行管理装置（ATSシステム）をはじめとして、自動列車運転装置（ATOシステム）、連動装置、自動列車防護装置（ATPシステム）、CBTCシステム、信号ケーブル、ホーム可動柵を含めて安全管理面から一体で整備すべきものであり、通常、政府負担で整備するレールや分岐器とも密接不可分である。
- ・現在、ハノイ市に承認された路線では信号システムの統一がなされず、運行管理センターも路線ごとに設置される計画である。運行情報全般の掌握と効率的運営の構築を目的として、将来的に各路線の運行管理センターを統合することがハノイ市都市鉄道運営公社（仮称）の設立に向けた準備調査の中で検討されている。運行管理センターを統合することで、他路線と同様に信号システムをハノイ市が保有し、システム更新時に統一的な設計仕様にする事が可能となる。さらに、路線ごとに運行管理センターの人員を抱える必要が無くなり、人件費の削減も可能である。結果として、トータルコスト削減に貢献することができる。
- ・一方で、車両は日常旅客が直接乗車し、滞在時間も比較的長い営業設備に当たるので、旅客ニーズへの対応を重視し民間調達施設とした。設備の障害や事故発生時には、地上側の運行管理システムとは物理的に切り分けが可能である。
- ・同様にAFCについても営業設備であり、運行の安全には直結しないため、民間調達施設とした。

### 4.2.3 事業費の構成内訳

事業費については、本体工事費、コンサルタント費、用地取得および移転費、予備費、その他の内訳からなり、外貨部分と内貨部分を含む。本体工事費は都心部の高架もしくは地下構造物・駅内装・軌道・電気関係および車庫等の建設を含むものである。また、コンサルタント費は調査・設計・工事発注図書作成および施工監理等を含むものとした。

事業費の内訳を図 4.2.1 に示す。



出典：調査団作成

図 4.2.1 事業費の内訳

### (1) 本体工事費（コンサルティング・サービスを除く）

本体工事費は、構造物や電気設備の構築に関する各種機器、資材、建設資材機材、人件費、燃料、輸送費用、保険料等を含む。

輸送費用および保険料等について、表 4.2.1 および表 4.2.2 に示す。輸送費用は、海上輸送費用および陸上輸送費用を含む。保険料については、海上保険、工事保険、PI 保険、および、賠償責任費用を考慮する。また、貿易保険料およびボンド費用を考慮する。

表 4.2.1 輸送費用

項目	輸送費用
鉄道車両	1 両あたり 600 万円
信号設備一式	3,000 万円
変電設備一式	3,000 万円
AFC・通信設備一式	3,000 万円
レールを含む軌道資機材他	5 億円（都心部が地下の場合は 7 億円）

出典：調査団作成

表 4.2.2 保険料・貿易保険料・ボンド費用

項目		費用
保険料	海上保険	【輸入資機材機器総費用】×0.5%
	PI 保険	3 億円
	工事保険・賠償責任保険	【機器および工事総費用】× 高架：1.0%、地下：1.8%、地上：0.8%
	貿易保険料	契約金額×1% ※NEXI, 日本車両輸出組合, 日本機械輸出組合
ボンド費用	Performance Bond	【機器および工事総費用】×0.5%×契約年数 (契約から瑕疵担保期間終了まで) ※瑕疵担保期間は 2 年とする
	Advance Payment Bond	頭金(【機器および工事総費用】×15%)×0.5% ×工事期間

出典：調査団作成

## (2) コンサルタント費

コンサルタント費は、鉄道建設事業に係る一般的なコンサルタント業務であり、プロジェクト全体のマネジメントをはじめ、調査・設計・工事発注図書作成・施工監理および竣工検査等を想定している。コンサルタント内訳の種別は、国際コンサルタント、ローカルエキスパート、および、ローカルサポートスタッフに分けられる。ローカルエキスパートは、最低5年以上の経験を有し、国際コンサルタントと同等以上の実務経験を持つエンジニアである。ローカルサポートスタッフは、ローカルエキスパートに該当しない者である。プロジェクトを実施するために動員する国際コンサルタント、ローカルエキスパート、および、ローカルサポートスタッフ、それぞれについて、報酬部分と報酬以外部分からなるコストについて算出する。報酬部分は、人件費、宿泊費、日当であり、報酬以外の部分は、航空費用、国内移動費、オフィス賃料、通信費、車使用料、事務用品費等である。コンサルタント単価（ビリングレート）は、国際コンサルタント、ローカルエキスパート、および、ローカルサポートスタッフについて、1人1カ月あたり、それぞれ、2,591千円、49百万VND、および、15百万VNDとする。

## (3) 用地取得および移転費

用地取得および移転に係る費用について算出する。用地取得が発生する可能性のある出入庫線（St10～車庫）付近の実勢価格の情報を参考に1㎡あたり2,850千VNDと単価を設定した。（車庫用地については、ハノイ市が用意するものとしたため、用地取得費から除外した。）

## (4) 開業準備費用

5号線運行・保守管理の業務を遂行する鉄道運営受託事業者（民間SPC）として、開業までに現地従業員採用や教育・研修費用、各種マニュアル作成などの事前準備作業を受託する事を想定している。これら費用についてコストオン方式（概算前払い、その後実費精算）を採用する契約を想定（5章で後述）している。開業準備費用の一部10億円（自己資金：3億円、JICA海外投融資PSIF：7億円）を運転資金として計上している。

## (5) 予備費

予備費には、物価上昇分に対する資金（プライスエスカレーション）と、予測不可能な要因による物理的な作業や工事量の増大に対する資金の2つの要素を含む。コンサルタント費を含めたプライスエスカレ率は、ベトナム統計局作成の一般工業製品に係る生産者価格指数（2000年基準）および消費者物価指数（2000年度基準）より、外貨分および内貨分について、それぞれ、年率1.6%、および、年率7.3%とする。物理的予備率は、本体事業費およびコンサルタント費ともに5%とする。

## (6) その他

VAT（付加価値税）、関税、一般管理費、建中金利、コミットメント・チャージを考慮する。

- ・ VAT：10%、本体工事費、コンサルタント費、用地取得および移転費を対象。
- ・ 関税：20%、円借款に関するもの（鉄道車両およびAFC以外）は免税。
- ・ 一般管理費：10%
- ・ 建中金利：0.2%、円借款に関する本体工事費を対象。  
0.01%、円借款に関するコンサルタント費を対象。  
2.5%、鉄道車両とAFC
- ・ コミットメント・チャージ：0.1%、円借款に関するものを対象

ただし、第5章の事業スキーム、第6章の財務分析においては、円借款に関するもの、鉄道車両、AFCともにJICA融資対象項目により試算しており、VAT（付加価値税）、関税、一般管理費は除外している。



#### 4.2.4 工事数量と事業費内訳

##### (1) 調達パッケージの数量

ハノイ市の他路線の建設計画、アジアでの類似事例に加えて、日本での鉄道新線建設の施工監理経験も考慮して調達パッケージを5つに分割した。PACKAGE 1, 2, 3 では土木・建築工事と車庫の建設に伴うものであり、PACKAGE 4 では電気設備の建設に伴うもの、PACKAGE 5 では鉄道車両、AFC の調達である。

##### 1) PLAN 1（都心部高架の場合）

表 4.2.3 PACKAGE 1 都心部土木工事

項目	単位	数量	
		Phase 1	Phase 2
<b>1. 高架橋工事</b>			
－駅部ラーメン高架橋	m	875	
－一般部高架橋	m	2,970	
－特殊橋梁	箇所	3	
－盛土部	m	200	
<b>2. 軌道工事</b>			
－弾性直結軌道工事	単線 m	11,560	
－分岐器（12 番）	基	2	
<b>3. 建築工事</b>			
－駅上家工事	式	1	
－駅内装工事	式	1	
－照明工事	式	1	
<b>4. 設備工事</b>			
－EV	基	5	
－ES	基	15	
－空調設備&給排水設備	式	1	
－配電室	箇所	5	
－PSD	ホーム	10	
－照明設備	式	1	
－消防設備	式	1	
<b>5. 出入口工事</b>	式	1	
<b>6. 道路復旧工事</b>	式	1	

出典：調査団作成

表 4.2.4 PACKAGE 2 郊外部土木工事

項 目	単位	数 量	
		Phase 1	Phase 2
1. 架道橋・橋梁・特殊橋梁	箇所	9	25
2. 特殊橋梁	箇所	3	4
3. 一般部地盤改良工事	m <sup>2</sup>	124,800	472,000
4. 高架橋工事（出入庫部）			
－高架橋	m	1,900	0
－盛土部	m	400	0
5. 軌道工事			
－弾性直結軌道工事	単線 m	1,040	1,620
－バラスト軌道工事	m	15,200	47,880
－分岐器（シーサス 12 番）	基	4	4
－分岐器（片開き 12 番）	基	12	0
6. 建築工事			
－橋上駅舎工事	式	1	1
－駅内装工事	式	1	1
－照明工事	式	1	1
7. 電気設備工事			
－EV	基	9	12
－ES	基	10	14
－空調設備&給排水設備	式	1	1
－配電室	箇所	5	7
－PSD	ホーム	10	14
－消防設備	式	1	1
8. 出入口工事	式	1	1
9. 道路復旧工事	式	1	1

出典：調査団作成

表 4.2.5 PACKAGE 3 車庫工事

項 目	単位	数 量	
		Phase 1	Phase 2
1. 道路工事	式	1	0
2. 造成工事	ha	17	0
3. 地盤補強工事	ha	17	0
4. 軌道工事			
ーバラスト軌道工事	単線 m	10,200	0
ー分岐器 (8 番)	基	43	0
5. 建物工事			
ー車両検査棟	式	1	0
ー事務所	式	1	0
ー資材倉庫	式	1	0
6. 設備工事			
ー配電室	箇所	2	0
7. 外構工事	式	1	0
8. 車庫設備	式	1	1
9. 保守用車両	式	1	1

出典：調査団作成

表 4.2.6 PACKAGE 4 電気機械工事

項 目	単位	数 量	
		Phase 1	Phase 2
<b>1. 鉄道変電所</b>			
－鉄道変電所（受電・付帯・直流）	箇所	2	1
－鉄道変電所（付帯・直流）	箇所	0	2
－鉄道変電所（直流）	箇所	1	1
－開閉所	箇所	1	0
－電力指令所	式	1	0
<b>2. 信号設備</b>			
－列車運行管理装置(ATS)・中央	台	1	0
－CBTC	式	1	1
－電子連動装置	駅	3	1
－列車運行管理装置（ATS）・駅	台	3	1
－ATP（地上側）	式	1	1
－ATO（地上側）	式	1	1
－ATO（車上側）	セット	11	4
－軌道回路装置（バックアップ用）	式	1	1
<b>3. 通信設備</b>			
－複合式デジタル列車無線（親）	台	1	0
－複合式デジタル列車無線（子）	台	6	5
－駅通信設備（電話設備、駅放送、盗難警報、旅客案内など）	箇所	11	7
－光伝送装置	駅	3	3
－電話交換機	箇所	3	3
－CCTV 装置	箇所	11	7
－情報通信ネットワーク設備	式	1	1
<b>4. 電力線路</b>			
－特別高圧線、高圧線	式	1	1
－き電吊架式電車線（支持物含む）	式	1	1
<b>5. 通信線路</b>			
－通信用銅ケーブル	式	1	1
－LCX ケーブル	式	1	1
－SM 式光ケーブル	式	1	1

出典：調査団作成

表 4.2.7 PACKAGE 5 鉄道車両、AFC

項 目	単位	数 量	
		Phase 1	Phase 2
<b>1. 鉄道車両</b>			
－鉄道車両本体	両	44	46
－保守用予備品	式	1	1
－車両保守用設備	式	1	1
<b>2. AFC</b>			
－運輸集計装置	台	1	0
－駅サーバ	台	10	7
－改札機	台	80	56
－券売機、窓口処理機	式	1	1
－チャージ機	式	1	1

出典：調査団作成

2) PLAN 2 (都心部地下の場合)

表 4.2.8 PACKAGE 1 都心部土木工事

項 目	単位	数 量	
		Phase 1	Phase 2
<b>1. 地下工事</b>			
－ 駅部開削工事	m	1,460	
－ シールド工事	m	3,280	
－ 一般部開削工事	m	610	
－ 掘割部	m	510	
<b>2. 軌道工事</b>			
－ 弾性直結軌道工事	m	12,760	
－ 分岐器 (12 番)	基	2	
<b>3. 建築工事</b>			
－ 駅内装工事	式	1	
－ 照明工事	式	1	
<b>4. 電気設備工事</b>			
－ E V	基	14	
－ E S	基	25	
－ 給排水設備	式	1	
－ 配電室	駅	5	
－ P S D	ホーム	10	
－ 消防設備	式	1	
<b>5. 出入口工事</b>	式	1	
<b>6. 道路復旧工事</b>	式	1	

出典：調査団作成

※PACKAGE 2～PACKAGE 5 は同様。

## (2) 内貨・外貨の費用内訳

策定した事業計画に基づき、日本での新線建設工事の実績をベースにして、ハノイ市で進行中の都市鉄道建設計画やアジアでの類似事例も参考に工事項目単位で試算した。なお、建設工事に伴う資機材調達及び労務費用工事については、物価上昇率を考慮するために以下の設定根拠に基づいて国内と国外から輸入するものに分割した。

### ● 土木工事

ベトナムでは様々なインフラが整備されており、橋梁等の道路構造物については多くの実績があり、鉄道構造物についてもVNRの実績があるため、材料・建設機械ともベトナムでの調達が可能である。しかしながら、都心部を地下構造とした場合、シールドマシンおよびその掘進技術員をはじめ、土留壁の選定によっては一部の建設機械について海外調達が必須となる。したがって、一般土木の部分では外貨率を約10%、シールド工事では外貨率を約60%とした。

### ● 軌道工事

ベトナムにおいても鉄道は既に運営されているため、レールやまくらぎについては自国で調達可能である。しかしながら、本路線では重軌条化および弾性直結軌道の導入による振動抑制などの環境配慮型軌道を提案しており、分岐器と合わせて海外からの調達とした。外貨率としては、バラストや敷設作業員などの現地調達もあるため、50%~80%を設定した。

### ● 車庫工事

車庫工事は造成工事・軌道敷設工事および建築工事等を想定している。内容は、ベトナムでも一般的な工種から上記軌道敷設工事まで様々である。したがって、一般土木・建築工事の外貨率は約10%とし、軌道工事について50%~70%とした。

### ● 電気設備関連

2号線のF/S調査のユニット工事価格の内貨・外貨率を参考に、鉄道変電所と電力線路工事については、電力ケーブル材料や敷設作業員の現地調達が可能であることから外貨率90%とし、それ以外の工事は、システム系装置を中心に現地調達が困難であり、施工品質を確保するために外貨率95%として計上した。

### ● 設計監理費、予備費

約2/3を外貨として計上。

表 4.2.9 Phase 1 建設事業費（高架－地上案）

FC &amp; Total: million JPY

LC: million VND

Item	Total		
	FC	LC	Total
<b>A. ELIGIBLE PORTION</b>			
I ) Procurement / Construction	76,600	43,540,364	248,855
Civil	10,100	17,970,160	81,193
Track	6,231	1,033,915	10,321
Depot	8,536	5,966,732	32,142
Electricity	37,845	609,008	40,254
Maintenance car	2,487	0	2,487
Base cost for JICA financing	65,198	25,579,814	166,397
Price escalation	7,755	15,887,199	70,608
Physical contingency	3,648	2,073,351	11,850
II ) Consulting services	5,370	180,536	6,085
Base cost	4,613	108,160	5,041
Price escalation	501	63,779	754
Physical contingency	256	8,597	290
Total ( I + II )	81,971	43,720,900	254,940
III ) PSIF portion	14,829	0	14,829
Rolling stock	9,342	0	9,342
AFC	2,998	0	2,998
Price escalation	1,783	0	1,783
Physical contingency	706	0	706
Total ( I + II + III )	96,800	43,720,900	269,769
<b>B. NON ELIGIBLE PORTION</b>			
a Land Acquisition	0	67,575	267
Base cost	0	51,600	204
Price escalation	0	12,757	50
Physical contingency	0	3,218	13
b Administration cost	0	6,825,624	27,004
c VAT	0	6,825,624	27,004
d Import Tax	0	749,655	2,966
Total (a+b+c+d)	0	14,468,478	57,240
<b>TOTAL (A+B)</b>	96,800	58,189,378	327,009
<b>C. Interest during Construction</b>			
Interest during Construction(Const.)	2,080	0	2,080
Interest during Construction (Const.)	1,519	0	1,519
Interest during Construction (Consul.)	2	0	2
Interest during Construction (PSIF)	559	0	559
<b>D. Commitment Charge</b>			
D. Commitment Charge	2,308	0	2,308
GRAND TOTAL (A+B+C+D)	101,188	58,189,378	331,397
<b>E. JICA ODA Finance portion incl. IDC (A- I + A- II + C+ D)</b>			
JICA ODA Finance portion incl. IDC (A- I + A- II + C+ D)	85,800	43,720,900	258,769
JICA PSIF portion incl. IDC (A- III + C)	15,388	0	15,388

※上記の他、開業準備費用の一部として、JICA PSIF portion 10 億円を計上

※鉄道車両と AFC は、鉄道運営受託事業者（民間 SPC）による調達

（除外）過大な地盤改良費・車庫へのアプローチ道路、EVN 変電所内の機器増強・改修工事費、駅前広場建設費

出典：調査団作成



表 4.2.10 Phase 1 建設事業費（地下—地上案）

FC &amp; Total: million JPY

LC: million VND

Item		Total		
		FC	LC	Total
<b>A. ELIGIBLE PORTION</b>				
I)	Procurement / Construction	110,382	61,863,610	355,128
	Civil downtown	29,399	17,265,176	97,704
	Civil suburb	4,391	7,774,712	35,149
	Track	6,262	1,028,387	10,330
	Depot	8,536	5,966,732	32,142
	Electricity	40,488	640,270	43,021
	Maintenance car	2,487	0	2,487
	Base cost for JICA financing	91,562	32,675,276	220,832
	Price escalation	13,564	26,242,448	117,385
	Physical contingency	5,256	2,945,886	16,911
II)	Consulting services	7,388	268,940	8,452
	Base cost	6,215	146,176	6,793
	Price escalation	821	109,958	1,256
	Physical contingency	352	12,807	402
Total ( I + II )		117,770	62,132,551	363,580
III)	PSIF portion	15,066	0	15,066
	Rolling stock	9,342	0	9,342
	AFC	2,998	0	2,998
	Price escalation	2,009	0	2,009
	Physical contingency	717	0	717
Total ( I + II + III )		132,836	62,132,551	378,646
<b>B. NON ELIGIBLE PORTION</b>				
a	Land Acquisition	0	67,575	267
	Base cost	0	51,600	204
	Price escalation	0	12,757	50
	Physical contingency	0	3,218	13
b	Administration cost	0	9,577,685	37,891
c	VAT	0	9,577,685	37,891
d	Import Tax	0	761,650	3,013
Total (a+b+c+d)		0	19,984,595	79,063
<b>TOTAL (A+B)</b>		132,836	82,117,146	457,709
<b>C. Interest during Construction</b>				
	Interest during Construction(Const.)	2,474	0	2,474
	Interest during Construction (Consul.)	3	0	3
	Interest during Construction (PSIF)	568	0	568
<b>D. Commitment Charge</b>				
		4,027	0	4,027
GRAND TOTAL (A+B+C+D)		139,909	82,117,146	464,782
<b>E. JICA ODA Finance portion incl. IDC (A- I + A- II + C+ D)</b>				
JICA PSIF portion incl. IDC (A-III + C)		15,634	0	15,634

※上記の他、開業準備費用の一部として、JICA PSIF portion 10 億円を計上

※鉄道車両と AFC は、鉄道運営受託事業者（民間 SPC）による調達

（除外）過大な地盤改良費・車庫へのアプローチ道路、EVN 変電所内の機器増強・改修工事費、駅前広場建設費

出典：調査団作成

表 4.2.11 Phase 2 建設事業費

FC &amp; Total: million JPY

LC: million VND

Item		Total		
		FC	LC	Total
<b>A. ELIGIBLE PORTION</b>				
I )	Procurement / Construction	63,024	38,455,669	215,163
	Civil	4,548	9,122,198	40,638
	Track	8,408	1,753,751	15,346
	Electricity	32,576	560,898	34,795
	Maintenance car	552	0	552
	Base cost for JICA financing	46,083	11,436,847	91,330
	Price escalation	13,940	25,187,600	113,587
	Physical contingency	3,001	1,831,222	10,246
II )	Consulting services	3,480	191,335	4,237
	Base cost	2,582	59,904	2,819
	Price escalation	733	122,320	1,217
	Physical contingency	166	9,111	202
Total ( I + II )		66,505	38,647,005	219,400
III )	PSIF portion	11,419	0	11,419
	Rolling stock	7,752	0	7,752
	AFC	617	0	617
	Price escalation	2,506	0	2,506
	Physical contingency	544	0	544
Total ( I + II + III )		77,924	38,647,005	230,819
<b>B. NON ELIGIBLE PORTION</b>				
a	Land Acquisition	0	0	0
	Base cost	0	0	0
	Price escalation	0	0	0
	Physical contingency	0	0	0
b	Administration cost	0	5,834,353	23,082
c	VAT	0	5,834,353	23,082
d	Import Tax	0	577,269	2,284
Total (a+b+c+d)		0	12,245,975	48,448
<b>TOTAL (A+B)</b>		77,924	50,892,980	279,267
<b>C. Interest during Construction</b>				
		1,050	0	1,050
	Interest during Construction(Const.)	618	0	618
	Interest during Construction (Consul.)	1	0	1
	Interest during Construction (PSIF)	431	0	431
<b>D. Commitment Charge</b>				
		1,100	0	1,100
GRAND TOTAL (A+B+C+D)		80,074	50,892,980	281,418
<b>E. JICA ODA Finance portion incl. IDC (A- I + A- II + C+ D)</b>				
JICA PSIF portion incl. IDC (A- III + C)		11,850	0	11,850

※鉄道車両と AFC は、鉄道運営受託事業者（民間 SPC）による調達

（除外）過大な地盤改良費・車庫へのアプローチ道路、EVN 変電所内の機器増強・改修  
工事費、駅前広場建設費

出典：調査団作成

#### 4.2.5 民間の負担割合

第 5.1 章で提案しているスキームに従った民間ポーシヨンの割合について試算した結果を以下に示す。

表 4.2.12 民間負担の金額および割合（都心部高架の場合）

単位：million USD

	項 目	Phase1 (高架)	Phase2	合計
政府負担での整備	土木工事	1,111	679	1,790
	電気工事	489	422	911
	車庫・保守用車	420	7	427
	小 計	2,019 (3,140)	1,108 (2,683)	3,128 (5,824)
民間負担での整備	鉄道車両	113	94	207
	AFC	36	7	44
	小 計	150 (187)	102 (143)	251 (330)
合 計		2,169 (3,327)	1,210 (2,827)	3,379 (6,154)
民間ポーシヨンの割合		<b>6.9%</b> <b>(5.6%)</b>	<b>8.4%</b> <b>(5.1%)</b>	<b>7.4%</b> <b>(5.4%)</b>

※（ ）内は、コンサル・物価上昇・建中金利・物的予備費等を含めた場合

※ 付加価値税、用地取得費等の付帯工事費用は除外

出典：調査団作成

表 4.2.13 民間負担の金額および割合（都心部地下の場合）

単位：million USD

	項 目	Phase1 (地下)	Phase2	合計
政府負担での整備	土木工事	1,738	679	2,417
	電気工事	522	422	944
	車庫・保守用車	420	7	427
	小 計	2,680 (4,491)	1,108 (2,683)	3,788 (7,175)
民間負担での整備	鉄道車両	113	94	207
	AFC	36	7	44
	小 計	150 (190)	102 (143)	251 (333)
合 計		2,830 (4,681)	1,210 (2,827)	4,039 (7,508)
民間ポーシヨンの割合		<b>5.3%</b> <b>(4.1%)</b>	<b>8.4%</b> <b>(5.1%)</b>	<b>6.2%</b> <b>(4.4%)</b>

※（ ）内は、コンサル・物価上昇・建中金利・物的予備費等を含めた場合

※ 付加価値税、用地取得費等の付帯工事費用は除外

出典：調査団作成

### 4.3 政府債務負担軽減策について

全事業費を政府資金により整備するスキームの場合、ベトナムの政府債務が増大することが懸念されるが、次のとおり日本等で導入実績がある制度をベトナム政府側でも採用することで、政府債務の負担軽減を図ることが可能となる。以下に、これらの方策を紹介する。

#### 4.3.1 ハノイ 5 号線沿線の地価上昇と開発利益還元策

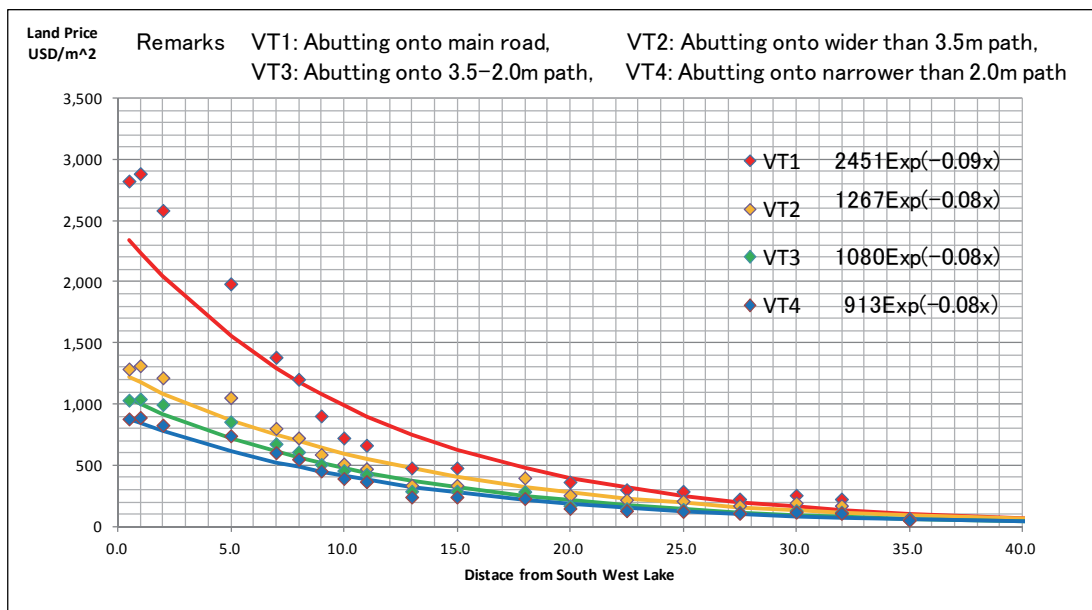
##### (1) ハノイ 5 号線の地価動向

##### 1) 地価の現況

次の図 4.3.1 は 2010 年時点のハノイ 5 号線沿線の地価を示す。横軸はハノイ都心から 5 号線に沿って西への距離で、縦軸は土地価格である。VT1～VT4 は、その土地が接する道路の幅員を示す。

地価は都心からの距離によって指数関数的に下がる。この関数式を知れば、都心部の地価と、都心からの距離とにより、郊外の土地の地価を算定することができる。

実績値から最小二乗法により求めた関数式は、その土地が接する道路の幅員ごとに、VT1～VT4 として図に書き込んである。



出典： Regulated Price List 2011- issued by HPC under Decision 89/2001 QD-UBND on 28 Dec.2010

図 4.3.1 2010 年時点のハノイ 5 号線沿線の地価動向

##### 2) 沿線の地価

幅 1km、長さが都心から 38km ある面積 38 平方 km の土地価格を考える。土地は 2.0m 未満の道路に接している VT4 と仮定する。土地価格は、VT4 を 0-38km まで積分すればよく、結果として 10 Billion USD が得られる。

これを面積 38 平方 km で割れば、平均地価である 270 USD/平方メートルが得られる。図とくらべると 14km 地点付近が平均地価となる。

鉄道の建設により恩恵が及ぶ範囲を、鉄道の両側に 1km ずつ合計 2km、面積 82 平方 km と仮

定する。この土地の地価総額は 20 Billion USD であり、仮に 0.5%の地価税を課すなら、政府にとっては 100 Million USD の税収に相当する。この金額は 5 号線の年間運営費の 3 倍程度に匹敵する。

### 3) 鉄道による地価の上昇

関数式を用いれば、都心までの時間距離が短縮された場合の地価総額を算定できる。仮に時間距離が 1/2 に短縮されれば、関数式の低減率は 1/2 となり、これを積分して得られる地価総額は 2 倍になる。(各地点の地価が 2 倍になるわけではない。時間距離が半分になれば、40km 地点の地価が 20km 地点と、20km 地点は 10km 地点と、10km 地点は 5km 地点の地価と等しくなる。このように形成された新たな地価曲線を積分した沿線全体としての地価総額が 2 倍になるとの意味である。)

鉄道が開業すれば、沿線から都心部までの時間距離は、現在の 1/2 以下になることは確実である。これを 1/2 と仮定して、幅 2km 延長 38km の範囲の地価上昇総額が、20 Billion USD になると見込まれる。

この額は本章で試算した建設事業費総額の 3 倍程度である。この地価上昇相当額を、鉄道建設費に還元する仕組みが求められる所以である。以下に、鉄道建設による地価上昇とこれに関連した開発利益を、建設費へと還元する事例を記す。

## (2) 開発利益還元策と事例紹介

### 1) 固定資産税の増収分等の課税措置により充当

鉄道の整備により利用価値が向上した土地の価格は上昇する。その程度は前述の図 4.3.1 の試算で示すが、整備の恩恵を受ける一定範囲内の上昇予測総額は、全事業費を十分賄えるものとなり、これを鉄道整備に充当できる仕組みを税制度に反映すれば、政府資金の回収は早期に実現でき得る。

地価上昇による利益は、通常のままであれば土地保有者が享受するに過ぎず、また直ちに具現化するものでもない。鉄道の整備等で土地の利便性が向上することで土地利用形態に変化が生じ、例えば農地が宅地に変わるなどして地価の上昇に還元されるのであって、利益の実現までにはインフラ等の環境整備のための投資と時間が必要である。

本事業を契機に沿線開発が促進されると並行して、政府として開発権の付与基準や売買事例の調査等において地価動向の把握と評価を行い、適切な固定資産税を徴収することで、地価上昇が生み出す利益を公共事業費に還元できる。

さらに、将来の固定資産税増収を前提として、鉄道整備のための債権を発行することも可能である。これは TIF (Tax Increment Finance) または超過税ファイナンスと呼ばれ、インフラ整備による周辺地域の固定資産税増収分を担保に行政機関が起債して交通インフラ整備資金として充当する資金調達方法である。地方自治体が指定した一定のエリア以内での固定資産税の評価総額を決定し、それ以降の開発に起因する評価額との差額分を償還担保資金とする債券を発行し、その資金でインフラ整備を行う制度である。海外では、アメリカのサンフランシスコやロサンゼルス (レッドライン第一期) での活用実績がある。

また、アメリカにおける近年の LRT 整備では、一定の整備事業期間に限り地方自治体が条例により消費税率を上乗せし、整備費に充当している事例もある。

## 2) 都市計画法に基づく受益者負担制度の採用

都市計画法に定める受益者負担制度に基づき、沿線の土地所有者が建設費の一部を負担する方式である。後述する大阪市の例では、事業費の 1/4 を、駅周辺の地権者から、駅のグレードに応じて資金を調達した例がある。

### <大阪市営地下鉄御堂筋線の例>

第二次世界大戦前の日本では、首都東京のほか、東京に次ぐ大都市である大阪においても地下鉄の建設・運営が行われていた。

東京の地下鉄が民間企業によって資金調達、建設及び運営が行われた一方で、大阪では、都市計画執行者である大阪市が都市計画事業として地下鉄の建設を行い、運営も大阪市が行った。

大阪市営地下鉄 1 号線（現・御堂筋線）は、日本初の公営地下鉄路線として、1933 年に梅田駅（仮）～心斎橋駅間が開業した。同線は、梅田、難波及び天王寺という大阪市の主要繁華街を結び、開業以来、大阪の大動脈として多くの旅客に利用されている。現在でも同線は、大阪市交通局が運営している 9 路線のうち、唯一、輸送人員が 100 万人を超える路線となっている。



出典：大阪市交通局ウェブサイト

図 4.3.2 大阪市営地下鉄路線図

大阪市は、同線の建設にあたり、都市計画法の受益者負担制度に基づき、沿線土地所有者等に対し建設費の一部負担を求めた。当時の都市計画法における受益者負担金に関する内容は以下のとおりであり、現在の都市計画法においても同様の規定が踏襲されている。

- 主務大臣が必要と認めるときは、都市計画事業から著しく利益を受ける者に、都市計画事業に要する費用の全部又は一部を負担させることができる。
- 費用負担の上限は、都市計画事業により受ける利益とする。
- 費用負担の詳細は、勅令で定める。

この制度を活用する根拠について、大阪市の見解を以下に示す。

高速鉄道が開通すると市民は其の快適な高速大量輸送機関の恩恵を受け業務活動が活発になり直接間接の利便を受ける。停留場付近の土地は非常に発展し、ビジネス街や商店街を形成し土地所有者は地価の上昇により多大の利益を受けることになる。

従って道路、上下水道等の都市計画事業と同様に都市鉄道建設についても、他の市民と比べ利益を受ける地主に建設費の一部を受益者負担として課すことにした。

(出典：『大阪市地下鉄建設五十年史』)

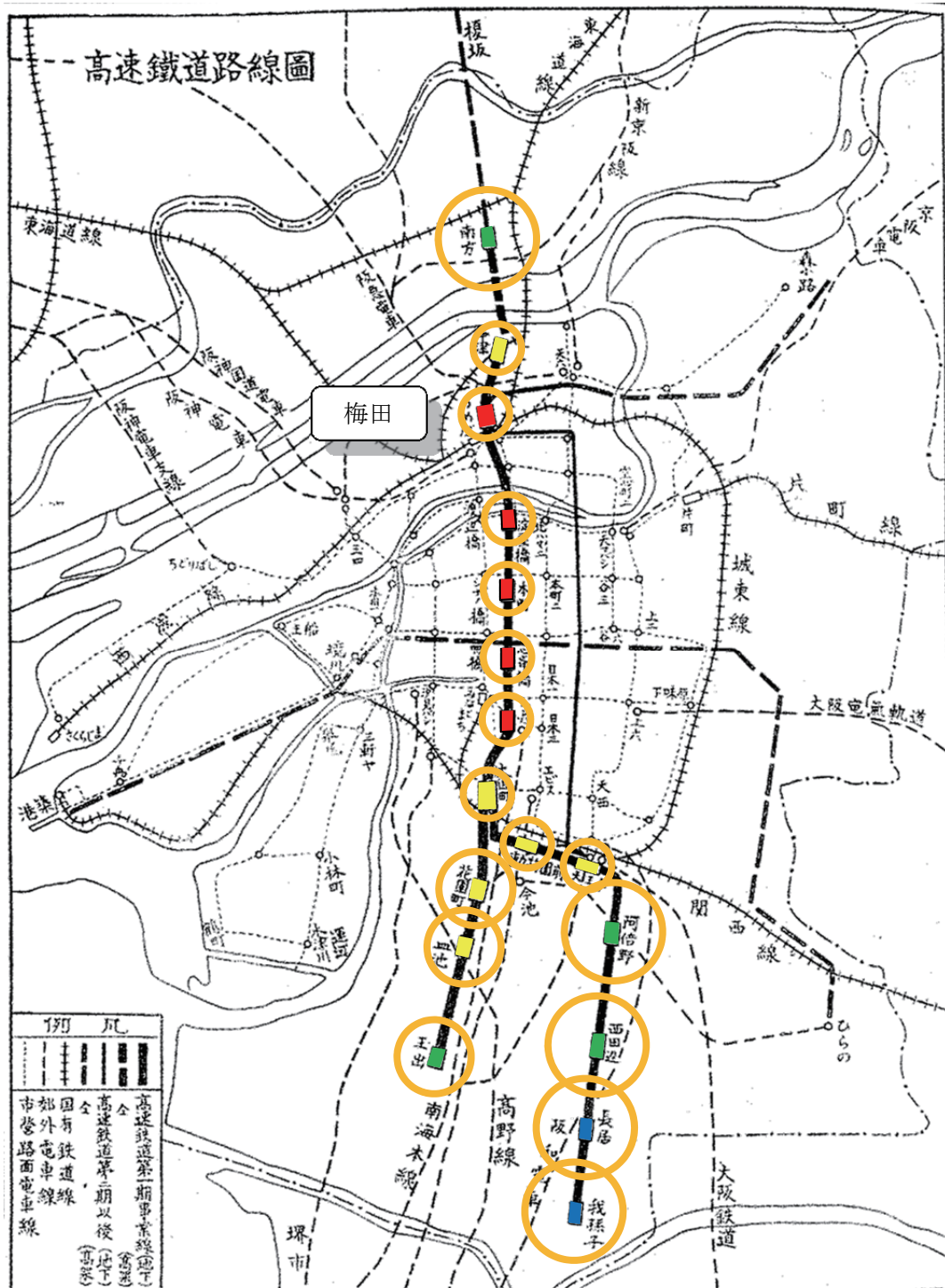
受益者負担の詳細については、内務省令「大阪都市計画事業高速度軌道建設受益者負担に関する件」で以下のように定められた。

表 4.3.1 大阪市営地下鉄 1 号線（御堂筋線）における受益者負担金

負担総額	事業費の 1/4
負担者	駅の各出入口から以下の範囲における有祖地の所有者、質権者、永小作人等 都心の駅 200 間（約 360m）以内 近郊の駅 300 間（約 550m）又は 400 間（約 730m）以内
負担方法	駅のグレードに応じて以下のように重み付けをし、負担総額を按分 グレード A の駅周辺 10 グレード B の駅周辺 6 グレード C の駅周辺 5 グレード D の駅周辺 3

出典：内務省令「大阪都市計画事業高速度軌道建設受益者負担に関する件」

受益者負担を求めるおおよその範囲と、駅のグレードを下図に示す。オレンジ色の円は、受益者負担を求めるおおよその範囲を示しており、駅の色は、赤がグレードA、黄色がグレードB、緑がグレードC、青がグレードDを示している。



出典：「大阪市地下鉄建設70年のあゆみ」

図 4.3.3 受益者負担を求めるおおよその範囲と駅のグレード



### 3) 開発事業者等からの申し出による受益者負担方式を採用した新駅整備

鉄道インフラの利便性は、その沿線居住者や開発事業者にとって、駅の有無や位置関係により大きく異なる。従って、駅設置を要望する開発事業者等が駅建設資金を負担し、その開発計画と連携した駅計画とすることが鉄道事業者と開発事業者の両者にとって有益である。

将来、新駅設置の必要性が生じた場合に、沿線土地を既に所有する開発デベロッパーや地元がその要望により設置することとして、開発デベロッパーや地元には、駅をはじめ駅前広場や駅へのアクセス道路の整備費用の大半または全額を負担していただくことを条件とする。開発デベロッパーや地元にとっては、鉄道駅とのアクセス性・利便性を向上させるまちづくりを実現できることになる。

この施策の導入により、開発者は鉄道インフラと一体となった街づくりにより開発利益を高めることが可能となり、また、政府は駅建設などのインフラ部分の政府負担を軽減できるメリットがある。このような施策を受益者負担方式と表現している。

#### ①本方式による駅整備

5号線の郊外区間においては、旧ハタイ省時代にプロジェクト申請が承認・検討されているプロジェクトであるが、合併後のハノイ市政府では未承認と位置づけられているプロジェクトもある。将来、プロジェクト自体が中止になる可能性もあり、鉄道利用の需要があるかは不透明な状況である。

本路線における駅配置については、全路線で17駅を計画しているが、全てを政府資金により設置するのではなく、特にPhase 2では、この受益者負担方式の導入により整備することを提案する。もしくは、Quoc Oaiなど現時点においても市街地が形成され鉄道需要が期待できるエリアや、Hoa Lacのハイテクパークなど大規模な開発が進行しているエリアの中心地のみ政府資金により整備し、その他の駅は設置要望を誘発するような手法をとることも考えられる。

5号線において受益者負担による整備が考えられる駅は、Phase 1ではSt.8、Phase 2では全ての駅であり、これらの駅周辺は開発予定地となっていることから、開発者と連携を図ることが期待できる。また、この手法は現在計画中の開発案件にのみ当てはまるのではなく、今後、新たに計画される開発案件についても当てはまるものであり、今後現れる開発予定者が鉄道インフラやその関連施設(駅前広場や周辺道路等)への資金負担を用意している場合、政府はその開発権を与えると同時に、都市計画へ反映させることにより、行政と開発者が一体となった街づくりを行うことが可能となる。

#### ②駅の整備費用

タンロン道路中央分離帯の幅員20mに収まる駅形態として相対式2面2線のホームを構築し、橋上駅舎およびタンロン道路オーバブリッジの建設と電気設備費を合計すると、約30~35 million USDである。更に駅前広場を整備する場合、5~7 million USD(用地取得費を除く)が必要となる。

表 4.3.2 受益者負担による駅整備の候補駅

No	駅名 (仮)	キロ程	構造形式	説明
<Phase 1>				
St. 8	Tay Mo	10k500M	高架	将来の 6 号線開業時に整備すべき駅である。
<Phase 2>				
St. 11	Song Phuong	14K600M	地上	開発プロジェクト進行中。
St. 12	Quoc Oai	20k500m	地上	既存市街地
St. 13	West Quoc Oai	23k700m	地上	既存市街地
St. 14	Hoa Lac	31K800M	地上	ハイテクパークの整備が進行中。
St. 15	Tien Xuan	34K700M	地上	ハノイ国立大学が計画されている。
St. 16	Trai Moi	36K700M	地上	リゾート地として開発が進行中。
St. 17	Ba Vi	38K300M	地上	ベトナム民族観光文化村の整備が進行中。

出典：調査団作成

### ③資金負担の対象主体

受益者負担方式は日本でも多くの事例がある整備手法であり、新駅開設による利益を享受すると考えられる表 4.3.3 のような主体が費用負担の対象となりうる。

表 4.3.3 新駅整備費用の負担が想定される対象主体

対象主体	説明
開発デベロッパー	<ul style="list-style-type: none"> <li>既に 5 号線郊外の沿線土地は民間デベロッパーに払い下げされているが、開発プロジェクトが未承認のことが多い。</li> <li>新駅開設による地価上昇の利益を最大限に享受すると考えられる。</li> <li>既に開発が進んでいるが、建設が遅れているプロジェクトや販売不振なプロジェクトの促進を目的に資金拠出に応じるインセンティブが働く。</li> </ul>
大規模施設	<ul style="list-style-type: none"> <li>モーターバイクや自動車を運転できない市民も一定数、存在しており、それらの層の利用を獲得したい企業団地・大学・病院・観光施設等の大規模施設が利用者利便を向上し、施設の差別化を図ろうとする意図での費用負担が期待できる。</li> <li>鉄道主体としても日常的にまとまった数の鉄道利用を期待でき、安定的な運賃収入源となるため、特に郊外部に立地（移転）する施設に対しては、負担額が少なくとも検討すべき対象である。</li> <li>駅前からのフィーダー輸送等も含めた幅広い連携が期待できる。</li> </ul>

出典：調査団作成

#### 4) 当事者間協議による開発者負担金方式の採用

鉄道整備に先立ち、周辺の土地所有者が開発者負担金として建設費の一部を負担する方式である。後述する横浜市の例では、当初事業費の 1/4 について、それぞれの土地の受益額に応じて案分した。

##### <みなとみらい線の例>

横浜市は、東京都心から南へ 30～40km の距離に位置し、現在、日本の市町村で最も人口が多い市であり、日本の代表的な港である横浜港を持つ国際港湾都市である。

横浜港に面したみなとみらい地区は、従来、造船所、貨物駅、埠頭等があった地区だったが、1980 年代から都市再開発が行われ、現在ではオフィス、商業施設、住宅、観光スポット等がある近未来的な街となっている。

横浜高速鉄道みなとみらい 21 線（通称・みなとみらい線）は、横浜市の中心駅である横浜駅及び横浜市役所等がある既成市街地とみなとみらい地区を結ぶ路線として全線地下式で建設された路線であり、2004 年に開業した。

みなとみらい線 6 駅のうち、みなとみらい地区に設置された駅は、新高島駅及びみなとみらい駅の 2 駅である。



出典：横浜高速鉄道ウェブサイト

図 4.3.4 みなとみらい線路線図

同線の建設にあたっては、鉄道整備による地価上昇などの開発利益の一部を鉄道建設費に充当するという考え方の下、みなとみらい駅周辺の土地利用者に開発者負担金を求め、建設事業費に充当した。

表 4.3.4 みなとみらい線における開発者負担金

負担総額	当初事業費の 1/4 (約 500 億円)
負担者	みなとみらい駅周辺の土地利用者 (三菱地所、都市再生機構、横浜市、三菱重工等)
負担方法	鉄道経営上、採算性を維持するのに必要な額を、それぞれ土地の受益額の大きさに按分して負担額を設定

出典：『鉄道整備と沿線都市の発展』（高津俊司著，2008）

開発者負担金の徴収に際しては、開発利益の鉄道事業への還元を明確に制度化したものはないため、500 億円を徴収することを目標に、対称となる地元地権者と交渉を行った。

『鉄道整備と沿線都市の発展』（高津俊司著，2008）によると、みなとみらい駅の開発者へのヒアリングでは、受益者負担金について「受益があるのである程度の負担があるのは仕方がない」との回答が得られている。

一方、新高島駅は当初計画にはなかったが、開発者が駅設置費の全額（約 200 億円）を負担する「請願駅方式」により設置することが決まり、工事計画が変更されている。このため、最終的な資金フレームは下表のとおりとなった。

表 4.3.5 みなとみらい線の資金フレーム

資本金	270 億円	● 横浜市、神奈川県、鉄道会社、不動産会社、銀行等が出資
開発者負担金	740 億円	● みなとみらい駅周辺開発者負担金 ● 新高島駅建設に伴う負担金
鉄道・運輸機構資金	約 1,290 億円	● 譲渡施設に対する対価支払い ● 国と神奈川県が利子補給を実施
借入金等	約 270 億円	● 横浜市が損失補償を実施
合計	約 2,570 億円	

出典：横浜市資料

## 5) 鉄道事業者が沿線開発による地価上昇益を内部化し鉄道整備投資の負担軽減に充てる方策 (参考)

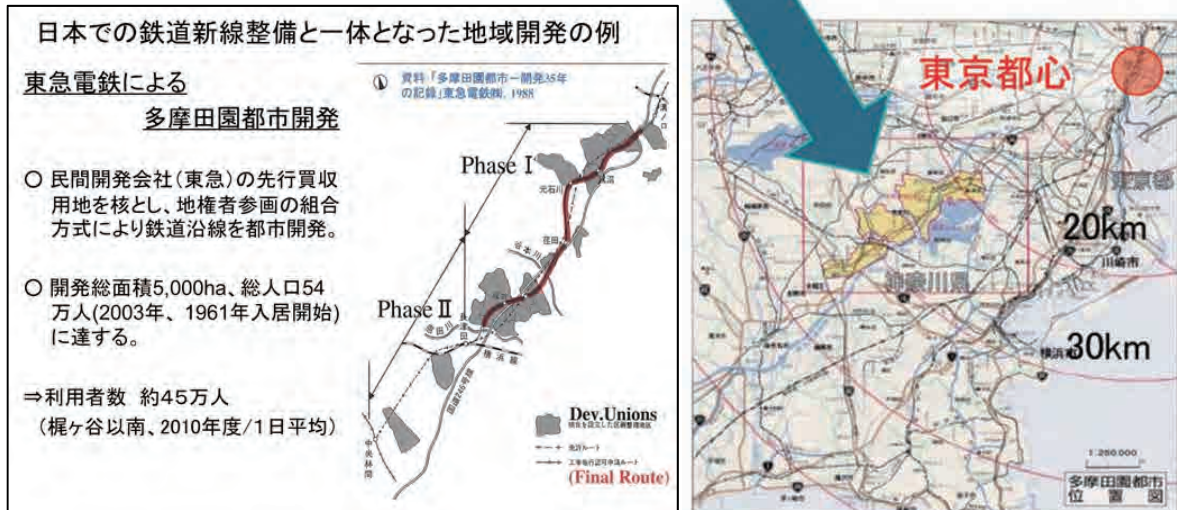
鉄道事業者が鉄道を整備するのと並行して、沿線不動産開発等の事業を兼業し、その利益によって鉄道事業収益だけでは賄いきれない鉄道整備費の回収・償還の一部に充当する方式を参考に紹介する。

日本の民営鉄道においては、20世紀に入り都市域の拡張と人口の増加が進むにつれ、鉄道事業者自らがデベロッパーとなり、沿線郊外での不動産開発を手がけるビジネスモデルが広がった。良質な住宅開発事業を自社の沿線で積極的に展開することで、自社路線の日常的な利用旅客となるべき沿線居住人口の増加を図り、同時に系列のバス・タクシーによってフィーダー交通機能を結節させた主要駅付近に商業施設や生活利便施設を設置することで消費需要を吸収する。結果として沿線の不動産価値は高まり、その上昇により生ずる利益を自ら享受し、運賃収入の増収効果を合わせて鉄道整備に費やした先行投資の回収を促進することができた。さらには、大規模な開発計画を立てた不動産事業者がその開発地の交通の便を図るために、系列会社事業として鉄道を整備する事例も現れた。(北大阪土地―北大阪電気鉄道、田園都市―目黒蒲田電鉄、箱根土地―多摩湖鉄道、等)

第二次大戦後は、戦災復興期から高度経済成長期へと推移していく過程で、深刻な住宅不足事情もあって大都市圏の膨張が一層急速に進んだ。そこから生じる深刻な混雑状況の緩和のために輸送力増強設備投資を求められる民営鉄道事業者にとって、インフレ経済下での物価抑制策の一環として運賃改定認可が滞りがちになることの解消策としても、不動産事業に利益依存する傾向がみられ、全事業に占める構成割合も高まり、開発規模も大型化していった。大規模開発に対応して行われる鉄道整備に要する投資額が巨額化したことにより、従来の鉄道事業者系資本が鉄道整備に先行して沿線土地を独占的に全面買収していく手法は次第に現実的でなくなり、都市計画に沿った土地区画整理事業として沿線地権者と共に組合を結成し開発する手法(東急田園都市線)や、公的セクターのニュータウン開発事業と一体となって新線敷設のための用地確保・インフラ整備を行う手法(北大阪急行電鉄、大阪府都市開発泉北高速鉄道、千葉ニュータウン公団線、等)が導入され、公的助成制度も設けられた。

しかし、日本経済が安定成長期に移行しバブル経済崩壊を経てデフレ経済基調となり、人口増加も少子高齢化により停滞期に入るにおいて、それまでの先行投資型の不動産ストックは、開発から回収に長期間を要することや時価会計の適用により、鉄道事業者にとっては不良資産と化す傾向が見られ、今日の日本においては有効なビジネスモデルではなくなっている。

本事業の沿線においては、これまでのところ鉄道事業主体(ベトナム政府)が新たに大規模な開発権を取得できる余地はないとされている。しかしながら、旧ハタイ省時代にプロジェクト申請が承認または検討されていたプロジェクトではあるが、合併後のハノイ市政府では未承認となっているものもある。また、承認を受けていても今後プロジェクトが中止になる可能性もあり、開発権を再付与する際に鉄道事業主体(ベトナム政府)であるハノイ市自身の開発部門において開発権を取得する形で開発利益を吸収することは、一手法として検討可能であると考えられる。



出典：「多摩田園都市－開発 35 年の記録」東急電鉄（株），1988 年

図 4.3.5 日本で鉄道新線整備と一体となった地域開発の例

#### 4.3.2 2号線車両検修施設と検査要員の共用化

##### (1)概要

一般に、事業効果を高めることを目的に、同一事業者により運営されている施設について集約化する事が行われている。5号線の車両も2号線車庫へ共用化することで作業効率化と建設費を抑えることを検討した。5号線の車両数は、Phase 2 開業時で90両を予定しており、現在の車両検修計画におけるオーバーホール両数は年平均24両程度に過ぎない。しかし、現在計画しているメンテナンスセンターの設備は、年間200両以上のオーバーホールを行うことのできる能力を有している。これは他路線の検修施設も同様であり、検修施設を各路線で保有するのは過剰な設備投資と考えられる。

具体的には、5号線 St. 1 と2号線 St. 5 は連絡駅として計画しているが、図 4.3.7 のように非営業線として連絡線路を新規に敷設する事で深夜に5号線車両を2号線車庫へ運搬させ、オーバーホール作業を委託して、経費として委託費を支払うというスキームにより、設備投資や資産の保有を最小限にするとともに、従業員数も抑えることを提案する。

2号線の車両数は最大で192両と聞いており、5号線と合算した両数は282両である。検修体系が5号線と同レベルであるとした場合、オーバーホールの両数は年平均72両程度であり、設備的には全く問題ない水準である。

このほか、電圧等の規格が異なる路線であっても、線路さえつなぐことができれば、検修時に機関車による牽引で車両検修施設に輸送することができるので、将来の6号線や8号線等の車両検修施設の共用共有化の可能性が否定されるものではなく、逆に、他路線の車両のオーバーホールを5号線メンテナンスセンターで実施し、業務受託料を得ることで5号線の運営費を抑えるというスキームも考えられる。なお、オーバーホールを業務委託した場合でも、運行の安全管理面から日々の点検である10日検査と3月検査および洗車作業は5号線のデポで実施する。

## (2) 検討結果

### 1) 削減できる車庫設備と検査要員

オーバーホール業務の外部委託によりオーバーホール線、旋削盤線、オーバーホールに用いる各種設備機器、オーバーホール用工場等の設備が不要となり、約 24 Million USD の設備導入費が削減できる。また、オーバーホール作業要員として Phase1 開業時で▲5 名、Phase2 開業時で▲10 名の人員削減が可能である。

(注)：5号線の鉄道運営受託者から2号線運営主体への作業委託費が別途必要。

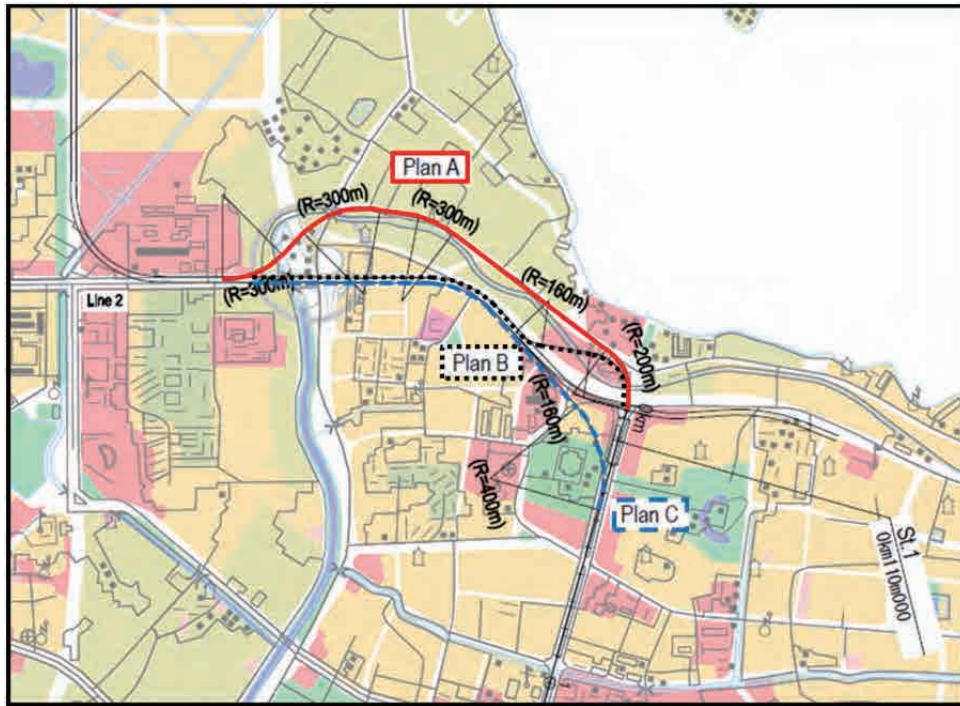
### 2) 連絡線建設工事費

用地取得の問題などにはあり、更なる検討が必要であるが、表 4.3.6 のとおり、Plan B では約 40 Million USD で連絡線の建設が可能である。この場合には、図 4.3.8 のとおり 5号線においては、St. 10 の終点側に留置線および検車・洗車のスペースを確保する事で出入庫線建設費用 (2.3 km) や過大な車庫建設費用の縮減 (▲460Million USD) が実現できる。



出典：調査団作成

図 4.3.6 5号線と2号線の路線位置概要



出典：調査団作成

図 4.3.7 5号線と2号線の接続方法（案）

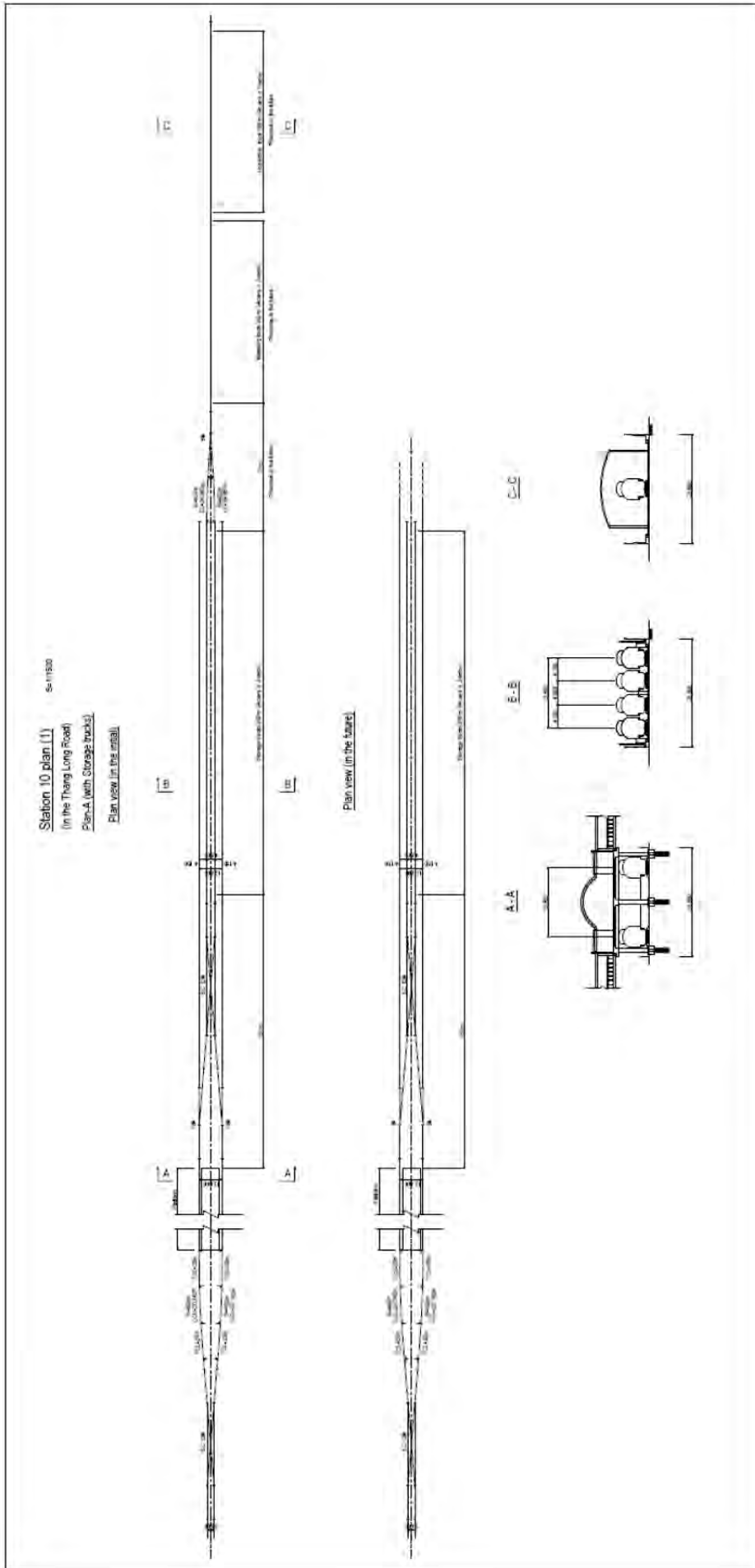
表 4.3.6 5号線と2号線の接続方法（案）

案	概要	工法	延長 (m)	概算工事費 (M\$)
Plan A	St.1 から北へ 2 号線下を抜け、道路下を考慮した線形から 2 号線に接続。	シールド	1,830	130
Plan B	St.1 から北へ 2 号線下を抜け、直ぐに 2 号線に接続。	シールド	550	40
Plan C	St.1 の終点側から分岐し、2 号線に接続。	開削	700	90

(Price Escalation を除く)

出典：調査団作成





出典：調査団作成

図 4.3.8 2 号線車庫と共用できた場合の 5 号線の留置き案

## 4.4 建設スケジュール（別紙1参照）

### 4.4.1 基本的な考え方

ベトナムでは、2012年5月末時点で入札まで至ったPPPプロジェクトは存在せず、鉄道に関してはパイロットプロジェクト候補としても採択されていない。2012年度上期にMOTは、ローカルコンサルに対して、5号線F/S調査を委託しており、この結果を踏まえて事業化の審査が行われるものと想定される。

ベトナム国規程78/2010/ND-CPによると、ODA融資の場合には建設資金の融資対象は、各省人民委員会と定められている。このため5号線建設は、ODA併用型のPPP事業として上下分離方式による鉄道施設整備を想定しているが、インフラ鉄道建設部分についてMOTからHPCに、その実施権限を移管し、ハノイ市人民委員会（HPC）がベトナム政府（財務省）からODAを転借する可能性もある。あるいはMOT自らが建設にあたる可能性も否定できない。

そしてインフラ部分以外の民間が調達する鉄道施設（車両、AFC）に係る事業資金の調達は鉄道運営受託事業者（民間SPC）に委ねられる。

### 4.4.2 事業実施に向けたプロセス

本調査はPPP方式を活用した提案であるが、案件があえてパイロット案件としてベトナム政府に選定されない限り、提案している公的資金比率等の内容がPPPパイロット法（Decision71/2010）に適合していないため、MOTから国会に対して説明がなされて国会承認を得る手続きが想定される。なお、国家的なプロジェクト投資に対する国会承認に関する決議「Resolution on Projects and Works of National Importance to be Submitted to the National Assembly for Decision on Their Investment (No.66/2006/QH11)」によると総事業費が20兆VND（791億円）を超える事業である場合には整備手法を問わず、国会承認手続きが必要である（表4.4.1参照）。

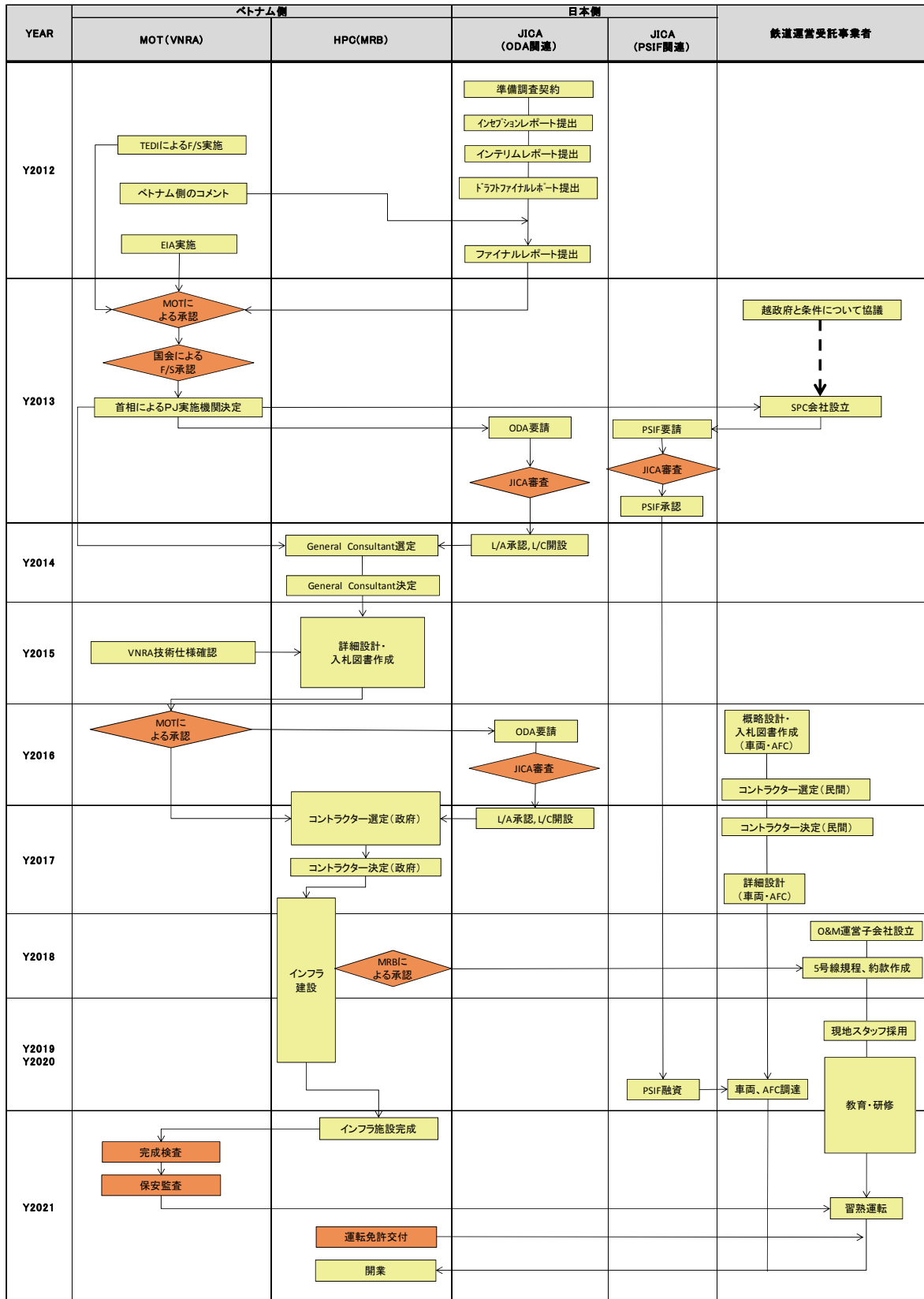
表4.4.2に開業までの承認・許可プロセスを示す。LA契約までのベトナム国における準備作業として、ローカルF/S調査の国会承認後、計画投資省（MPI）の円借款併用型のPPP案件として採択され、EIA承認がされる必要がある。

表4.4.1 国会承認が必要となる国内投資プロジェクト

<p>第2条 国会承認が必要となる国内投資プロジェクトの判定基準</p> <ol style="list-style-type: none"><li>20兆VND以上の総投資額となる事業、資金の30%以上を政府資金とする事業</li><li>環境への影響が大きい事業、または環境へ深刻な影響を与える潜在リスクのある事業<ol style="list-style-type: none"><li>原子力発電所</li><li>500ヘクタール以上の保護森林区、国立公園・自然保護区に属する森林区を除く200ヘクタール以上の特別目的森林区、1,000ヘクタール以上の生産森林区の土地利用目的を変更する必要がある事業</li></ol></li><li>山岳地域で20,000人以上、その他の地域で50,000人以上の住民移転が伴う事業</li><li>国防または国家の安全のための地域に位置する事業、重要な歴史文化財が残る国史跡が存在する地域に位置する事業</li><li>国会により決定されるべき特別なメカニズムもしくは政策を対象とする事業</li></ol>
---

出典：No.66/2006/QH11

表 4.4.2 開業までの承認・許可プロセス



出典：調査団作成

#### 4.4.3 ベトナム側の準備作業が終わったあとの建設スケジュール

ベトナム側の準備作業が終わった後の開業までの建設スケジュールは以下の通りであり、着工後 42 ヶ月後の 2021 年 7 月開業を予定している。(なお、都心部地下構造の場合には、建設期間として 60 ヶ月を想定する。)

Phase 2 以降は、Phase 1 開業後の需要の伸びや、沿線開発動向などを勘案して開業時期を決定すると考えられるが、Phase 2 は着工から開業まで最低 24 ヶ月を想定している。

発注側コンサルタント選定	: 10 ヶ月
調査・詳細設計	: 20 ヶ月
コントラクター選定	: 15 ヶ月
本体入札図書作成と JICA 同意	: 3 ヶ月
入札期間	: 2 ヶ月
入札評価	: 2 ヶ月
契約交渉	: 2 ヶ月
入札結果に対する JICA 同意	: 1 ヶ月
選定されたコントラクターに対する JICA 同意	: 1 ヶ月
円借款の貸付と融資証明書の発行	: 1 ヶ月
Phase 1 建設	: 42 ヶ月

#### 4.4.4 試運転、完成検査、保安監査

工事完成後の施設の供用にあたっては、ベトナム国の法令に関する適合検査、軌道、信号設備、架線性能などの性能機能検査、車両系設備と地上系設備の結合連携確認検査を実施して、保安監査では、実際の車両を使用して集電試験や、営業線へ電車を乗り入れた走行試験を実施して、乗り心地、安全性の確認を行い、鉄道施設をハノイ市へ引き渡すものとする。

表 4.4.3 完成検査・保安監査 一覧（例）

検査内容		
完成検査	変電・配電設備	変電所
	配電線路	配電線路
	電路設備（発電機）	き電線路、電車線路、発電機
	土木施設・運転保安設備	鉄道線路、駅、（トンネル）、火災防火設備 閉そく装置、連動装置 列車集中制御装置、自動列車制御装置
保安監査		土木部門 電気部門 車両部門 運転部門

※カッコ内は地下の場合

出典：調査団作成





# 別紙3 Phase 1 建設事業費 (都心部高架) : 円借款

## Annual Fund Requirement

Base Year for Cost Estimation: Sep. 2012  
 VND = Yen  
 Price Escalation: 1.6%  
 Physical Contingency for Consultant: 5%

FC & Total: million JPY  
 LC: million VND

VND = Yen  
 Price Escalation: 7.3%  
 Physical Contingency for Consultant: 5%

Item	2013		2014		2015		2016		2017		2018		2019		2020		2021		Total					
	FC	LC	FC	LC	FC	LC	FC	LC	FC	LC	FC	LC	FC	LC	FC	LC	FC	LC						
<b>A. ELIGIBLE PORTION</b>																								
1.1. Procurement/Construction	76,000	43,540,364	248,855	0	0	0	0	0	6,376	4,503,238	24,192	15,636	11,638,063	61,522	22,991	72,890	27,999	13,612,339	81,852	3,398	1,213,151	8,396		
Civil	10,100	17,970,164	81,193	0	0	0	0	0	1,202	2,139,304	9,664	2,864	5,134,331	23,194	2,864	22,894	2,864	5,134,331	23,194	240	427,861	1,933		
Track	6,231	1,053,915	10,321	0	0	0	0	0	742	123,084	1,229	1,760	295,404	2,499	1,760	295,404	2,499	295,404	2,499	148	24,617	249		
Direct	6,836	5,965,732	32,142	0	0	0	0	0	1,016	770,325	3,693	2,439	1,704,760	9,183	2,439	1,704,760	9,183	1,704,760	9,183	203	142,065	765		
Electricity	7,745	6,000,000	41,225	0	0	0	0	0	2,242	42,431	21,810	6,450	102,533	12,499	6,450	102,533	12,499	102,533	12,499	15	16,171	308		
Base cost for JICA financing	65,198	26,579,814	166,397	0	0	0	0	0	5,693	3,015,346	17,939	13,936	7,238,947	42,724	19,993	7,335,495	48,814	23,448	7,335,495	52,675	2,971	612,813	5,392	
Price escalation	7,745	16,897,196	70,668	0	0	0	0	0	462	1,273,454	5,501	1,353	3,908,327	16,419	2,303	4,676,537	20,665	3,160	5,568,035	25,774	466	542,566	2,003	
Physical contingency	3,248	2,073,251	11,850	0	0	0	0	0	304	214,440	1,162	745	552,319	2,330	1,056	600,616	3,471	1,333	648,207	3,689	171	57,769	400	
II. Consulting services	5,970	190,536	6,956	0	0	0	0	0	639	19,694	7,177	1,135	36,921	1,281	1,153	39,616	1,310	1,172	42,836	1,349	596	22,865	685	
Base cost	4,813	108,169	5,041	0	0	0	0	0	562	13,164	6,144	893	23,040	1,074	893	23,040	1,074	1,074	1,074	481	11,500	537		
Price escalation	501	63,779	754	0	0	0	0	0	48	5,668	68	88	12,123	148	115	14,888	174	133	17,444	203	75	10,200	116	
Physical contingency	2	63	2	0	0	0	0	0	23	1,862	28	34	6,755	258	184	7,628	85	65	8,717	102	36	4,095	64	
Total	81,971	43,730,920	254,240	0	0	0	0	0	7,016	4,522,928	24,929	16,771	11,638,063	62,893	24,144	74,820	29,171	13,654,936	83,182	4,193	1,235,951	9,082		
<b>B. NON-ELIGIBLE PORTION</b>																								
a. Procurement/Construction	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Base cost for JICA financing	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Price escalation	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Physical contingency	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
b. Base cost	0	57,535	297	0	0	0	0	0	0	19,829	9	0	19,829	0	0	19,829	0	0	19,829	0	0	0	0	
Price escalation	0	51,604	204	0	0	0	0	0	0	14,073	56	0	14,073	56	0	14,073	56	0	14,073	56	0	0	0	
Physical contingency	0	12,257	50	0	0	0	0	0	0	2,130	13	0	2,130	13	0	2,130	13	0	2,130	13	0	0	0	
c. Administration cost	0	3,218	13	0	0	0	0	0	0	869	3	0	869	3	0	869	3	0	869	3	0	0	0	
Base cost for JICA financing	0	6,450,796	25,521	0	0	0	0	0	396	2	0	4,342	17	0	9,917	38	0	10,225	40	0	0	0	0	
Price escalation	0	6,450,796	25,521	0	0	0	0	0	0	630,500	2,494	0	1,587,465	6,260	0	1,875,538	7,420	0	2,102,825	8,319	0	229,591	908	
Physical contingency	0	10,269,110	51,239	0	0	0	0	0	0	1,589,150	5,010	0	3,154,610	12,491	0	3,743,770	14,440	0	4,287,540	16,319	0	459,130	1,811	
Import Tax	0	56,620,067	309,249	0	0	0	0	0	0	5,792,895	29,933	16,771	14,810,544	75,264	24,144	18,813,630	89,040	29,171	17,894,436	39,831	4,193	1,695,138	10,970	
<b>TOTAL (A+B)</b>	81,971	54,620,067	254,240	0	0	0	0	0	7,016	5,792,895	29,933	16,771	14,810,544	75,264	24,144	18,813,630	89,040	29,171	17,894,436	39,831	4,193	1,695,138	10,970	
<b>C. Interest during Construction</b>																								
Interest during Construction (Cons.)	1,521	0	1,521	0	0	0	0	0	48	0	48	172	0	172	318	0	318	483	0	483	500	0	500	
Interest during Construction (Consul.)	1,519	0	1,519	0	0	0	0	0	48	0	48	172	0	172	318	0	318	482	0	482	500	0	500	
<b>D. Commitment Charge</b>																								
Interest during Construction (Consul.)	2	0	2	0	0	0	0	0	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	256	
<b>GRAND TOTAL (A+B+C+D)</b>	85,000	56,680,067	310,079	256	47,977	256	47,977	256	7,321	5,792,895	30,228	17,199	14,810,544	75,792	24,718	18,813,630	89,615	29,910	17,894,436	100,079	4,950	1,695,138	11,697	
<b>E. JICA finance portion incl. IDC (A+C+D)</b>	85,000	43,730,920	256,769	256	0	0	0	0	7,321	4,522,928	25,214	17,199	11,638,014	63,233	24,718	12,622,526	74,775	29,910	13,654,936	83,331	4,950	1,235,951	9,082	

Administration Cost = 10%  
 VAT = 10% of the expenditure in local currency of the eligible portion  
 Import Tax = 0%

出典：調査団作成





# 別紙 5 Phase 1 建設事業費 (都心部地下) : 円借款

Annual Fund Requirement  
 Base Year for Cost Estimation: Sep. 2012  
 Price Escalation: 1.6%  
 Physical Contingency: 5%  
 Physical Contingency Rate: 7.3%
 FC & Total: million JPY  
 LC : million USD

	Total	2013		2014		2015		2016		2017		2018		2019		2020		2021		2022		2023		Total	
		FC	LC	FC	LC	FC	LC	FC	LC	FC	LC	FC	LC	FC	LC	FC	LC	FC	LC	FC	LC	FC	LC		
<b>A. ELIGIBLE PORTION</b>	110,336	61,663,010	36,513,000	0	0	0	0	0	0	0	2,271	1,307,398	7,621	5,008,132	38,074	15,576	46,917	1,170,016	16,633	29,266	14,086,162	68,988	54,708	161,708,329	
I. Civil construction	29,390	17,265,176	9,770,400	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,183,123	17,794	5,343	3,183,123	17,794	5,343	3,183,123	17,794	5,343	3,183,123	17,794	5,343	161,708,329
Civil subgr.	4,321	2,774,112	33,146	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,321
Civil work	1,628	1,628,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,628
Maintenance cap.	2,269	628,168	2,847	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2,269
Other	1,029	1,029,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,029
Price escalation	11,296	26,262,248	11,391	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11,296
Physical contingency	4,236	7,468,036	1,611	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,236
II. Non-eligible portion	80,946	48,070,834	26,742,600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	80,946
Procurement/Construction	4,670	146,176	6,712	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,670
Price escalation	631	108,058	1,252	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	631
Physical contingency	382	12,007	462	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	382
Procurement/Construction	117,276	62,142,027	30,030,888	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	117,276
Price escalation	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Physical contingency	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Procurement/Construction	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Price escalation	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Physical contingency	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Procurement/Construction	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Price escalation	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Physical contingency	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Procurement/Construction	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Price escalation	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Physical contingency	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Procurement/Construction	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Price escalation	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Physical contingency	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Procurement/Construction	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Price escalation	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Physical contingency	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Procurement/Construction	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Price escalation	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Physical contingency	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Procurement/Construction	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Price escalation	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Physical contingency	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Procurement/Construction	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Price escalation	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Physical contingency	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Procurement/Construction	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Price escalation	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Physical contingency	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Procurement/Construction	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Price escalation	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Physical contingency	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Procurement/Construction	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Price escalation	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Physical contingency	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Procurement/Construction	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Price escalation	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Physical contingency	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Procurement/Construction	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Price escalation	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Physical contingency	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Procurement/Construction	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Price escalation	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Physical contingency	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Procurement/Construction	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Price escalation	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Physical contingency	0																								

別紙 6 Phase 1 建設事業費 (都心部地下) : 鉄道車両、AFC

Annual Fund Requirement

Base Year for Cost Estimation: Sep. 2012  
 Exchange Rates: VND = Yen 0.000956  
 FC: 16% LC: 7.3%  
 Physical Contingency for Consultant: 5%

FC & Total: million JPY  
 LC : million VND

	2013		2014		2015		2016		2017		2018		2019		2020		2021		2022			
	FC	LC	FC	LC	FC	LC	FC	LC	FC	LC	FC	LC	FC	LC	FC	LC	FC	LC	FC	LC	Total	
<b>A. ELIGIBLE PORTION</b>	15,056	0	15,066	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7,553
1. Procurement/Construction	9,542	0	9,342	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4,671
Rolling stock	2,986	0	2,986	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,493
AFC	2,598	0	2,598	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,493
Base cost for JICA financing	2,000	0	2,000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,000
Physical contingency	217	0	217	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	107
2. Consulting services	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	362
Base cost	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Price escalation	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Physical contingency	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	15,056	0	15,066	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7,553
<b>B. NON-ELIGIBLE PORTION</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1. Procurement/Construction	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Base cost for JICA financing	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Price escalation	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Physical contingency	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2. Land acquisition	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Price escalation	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Physical contingency	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3. Administration cost	0	380,825	1,507	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
IVAT	0	380,825	1,507	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	188,901
Import Tax	0	761,650	3,013	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	188,901
Total (A+B+C+D+E)	15,056	1,229,295	5,026	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	759
<b>C. Interest during Construction</b>	568	0	568	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Interest during Construction(Consul.)	568	0	568	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Interest during Construction(Construction)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>D. Commitment Charge</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Commitment Charge	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>GRAND TOTAL (A+B+C+D)</b>	15,056	1,229,295	21,661	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>E. JICA finance portion incl. DC (A+C+D)</b>	15,056	0	15,056	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Administration Cost = 10% of the expenditure in local currency of the eligible portion	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VAT = 10% of the expenditure in local currency of the eligible portion	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Import Tax = 20%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>GRAND TOTAL (A+B+C+D+E)</b>	15,056	1,229,295	21,661	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Interest during Construction	568	0	568	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Interest during Construction(Consul.)	568	0	568	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Interest during Construction(Construction)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Commitment Charge	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
JICA finance portion incl. DC (A+C+D)	15,056	0	15,056	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Administration Cost = 10% of the expenditure in local currency of the eligible portion	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VAT = 10% of the expenditure in local currency of the eligible portion	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Import Tax = 20%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>GRAND TOTAL (A+B+C+D+E)</b>	15,056	1,229,295	21,661	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Interest during Construction	568	0	568	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Interest during Construction(Consul.)	568	0	568	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Interest during Construction(Construction)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Commitment Charge	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
JICA finance portion incl. DC (A+C+D)	15,056	0	15,056	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Administration Cost = 10% of the expenditure in local currency of the eligible portion	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VAT = 10% of the expenditure in local currency of the eligible portion	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Import Tax = 20%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>GRAND TOTAL (A+B+C+D+E)</b>	15,056	1,229,295	21,661	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

※上記の他、開業準備費用の一部として、JICA PSIF portion 10 億円を計上

出典：調査団作成



別紙 8 Phase 2 建設事業費：鉄道車両、AFC

Annual Fund Requirement

Base Year for Cost Estimation: Sep. 2012  
 VND = Yen 0.003956 million JPY  
 Price Escalation: FC: 1.6% LC: 7.3%  
 Physical Contingency 5%  
 Physical Contingency for Consultant 5%

FC & Total: million JPY  
 LC : million VND

Item	2025			2026			2027			2028			2029		
	FC	LC	Total	FC	LC	Total	FC	LC	Total	FC	LC	Total	FC	LC	Total
<b>A. ELIGIBLE PORTION</b>															
I) Procurement / Construction	11,419	0	11,419	0	0	0	0	0	0	5,664	0	5,664	3,876	0	3,876
Rolling stock	7,752	0	7,752	0	0	0	0	0	0	3,876	0	3,876	3,876	0	3,876
AFC	617	0	617	0	0	0	0	0	0	309	0	309	309	0	309
Base cost for JICA financing	8,369	0	8,369	0	0	0	0	0	0	4,185	0	4,185	4,185	0	4,185
Price escalation	2,506	0	2,506	0	0	0	0	0	0	1,210	0	1,210	1,296	0	1,296
Physical contingency	544	0	544	0	0	0	0	0	0	270	0	270	274	0	274
II) Consulting services	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Base cost	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Price escalation	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Physical contingency	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total (I + II)	11,419	0	11,419	0	0	0	0	0	0	5,664	0	5,664	5,755	0	5,755
<b>B. NON ELIGIBLE PORTION</b>															
a) Procurement / Construction	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Base cost for JICA financing	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Price escalation	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Physical contingency	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
b) Land Acquisition	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Base cost	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Price escalation	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Physical contingency	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
c) Administration cost	0	288,635	1,142	0	0	0	0	0	0	0	143,172	566	0	145,463	575
VAT	0	288,635	1,142	0	0	0	0	0	0	0	143,172	566	0	145,463	575
d) Import Tax	0	577,269	2,284	0	0	0	0	0	0	0	286,344	1,133	0	290,925	1,151
Total (a+b+c+d+e)	0	1,154,538	4,568	0	0	0	0	0	0	0	572,688	2,266	0	581,851	2,302
<b>TOTAL (A+B)</b>	11,419	1,154,538	15,987	0	0	0	0	0	0	5,664	572,688	7,930	5,755	581,851	8,057
<b>C. Interest during Construction</b>															
Interest during Construction (Const.)	431	0	431	0	0	0	0	0	0	142	0	142	289	0	289
Interest during Construction (Consul)	431	0	431	0	0	0	0	0	0	142	0	142	289	0	289
<b>D. Commitment Charge</b>															
<b>GRAND TOTAL (A+B+C+D)</b>	11,850	1,154,538	16,417	0	0	0	0	0	0	5,806	572,688	8,071	6,044	581,851	8,346
<b>E. JICA finance portion incl. IDC (A + C + D)</b>															
	11,850	0	11,850	0	0	0	0	0	0	5,806	0	5,806	6,044	0	6,044

Administration Cost = 10%  
 VAT = 10% of the expenditure in local currency of the eligible portion  
 Import Tax = 20%

出典：調査団作成

## 第5章 事業実施、運営・維持管理体制

### 5.1 事業スキームの検討

PPP方式は、民間事業者にプロジェクトへの参画を求め、資金調達を含む事業実施を委ねることにより、政府財政負担の軽減や、民間が有する高い技術やノウハウの早期・円滑な移転に大きなメリットがある。このため世界各国でPPPの導入が推進されているものの、発展途上国（特にベトナム・インドネシア等のカントリーリスクが依然として高いと民間事業者から見られている国々）でのインフラ事業における民間参画の可能性・方法を検討する際には、「官民による適切なリスク分担」と、これを踏まえた「民間事業者にとっての事業収益性の確保」「政府側にとっての財政負担の軽減」について慎重な検討が必要と考える。

今回の調査にて提案する事業スキームについて検討した事項等を以下に述べる。

#### 5.1.1 PPP事業スキームの基本的な考え方

##### (1) PPP事業スキーム

ベトナムでは今後も持続的な経済発展のために、多岐にわたるインフラ整備が必要である。特に、社会インフラの一つである鉄道整備は都市の環境問題の解決策として非常に重要な課題である。しかしながら、インフラ整備に要する資金は膨大であり、従来のようにベトナム政府資金やODA資金を活用した財政負担だけでは十分に賄うことは難しく、民間資金の活用が注目されている。

PPP事業スキームは、パブリック・プライベート・パートナーシップ（Public Private Partnership）と呼ばれており、民間資金を活用した官民連携スキームである。ベトナム国にとっては、政府の財政負担を減らしつつ新たな雇用を創出することが期待でき、さらに民間のノウハウを活かした良質な公共サービスを提供できる。また、民間にとっては、新たなビジネスチャンスを提供でき経済の活性化を図ることが期待できるものである。なお、その際、官と民が協働してリスクとコストを応分に担い、例えば官がインフラを整備したり、規制ルール作りをしたりして、市場において相互な補完を行うことが、PPPの特色であり、ソフトウェアとハードウェアの両面で、公共と民間とが組んであらゆる資源を活用する共同事業手法となることが望まれる。

このような背景からベトナムでは、2010年11月にPPPパイロット法（首相決定71号）を制定し、PPPパイロットプロジェクトを推進している。

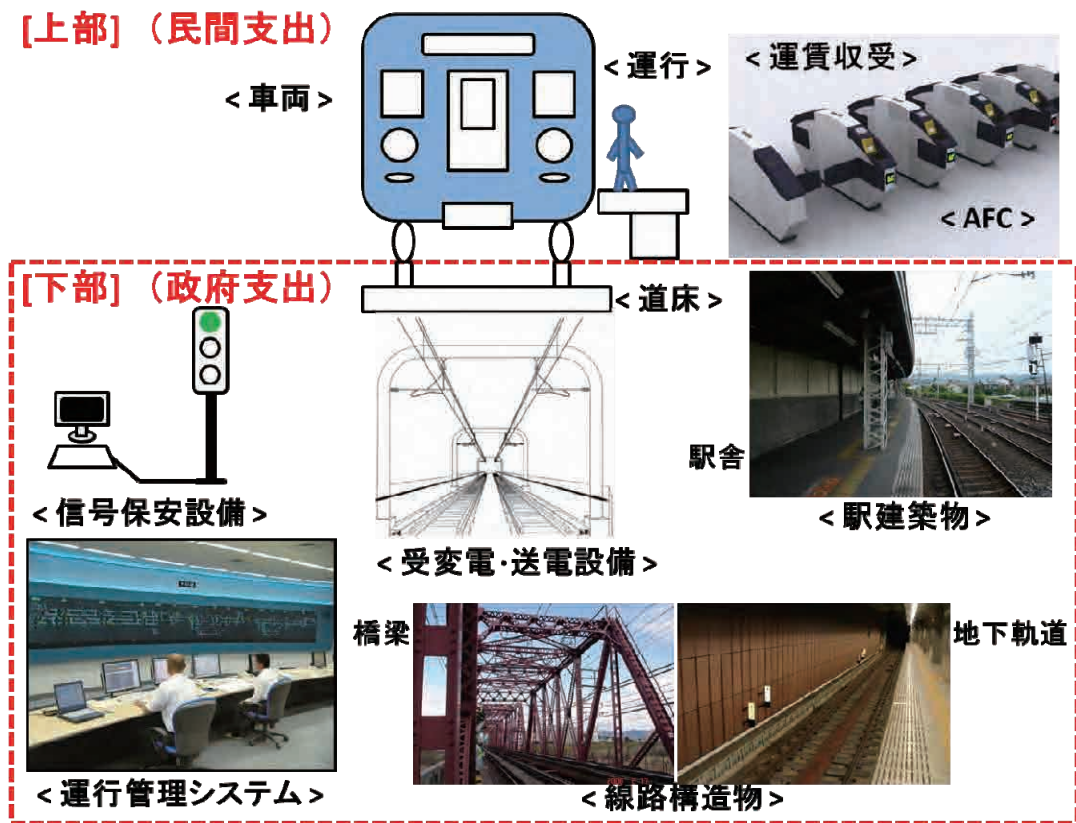
しかしながら、本調査では、PPPパイロット法を調査し参考にしながらも、ハノイ5号線の鉄道整備において、どのような内容や規模が民間投資のインセンティブを起こさせやすく、また、民間のノウハウを活用することができるのかという実現可能性の高い事業スキームを検討した。

##### (2) 一般的な上下分離方式（図5.1.1、表5.1.1参照）

鉄道をはじめとする交通サービスは、土木構造物等の交通インフラと輸送具である車両が必要となる。鉄道事業における上下分離方式では、インフラ部分にあたる線路構造物（トンネル、橋梁等を含む）、駅舎、受変電設備、送配電線路、軌道・信号システムなどと車両の整備・保有、運営・保守業務を上部と下部とに分け、下部にあたるインフラの整備・保有と、

運営・保守を行う上部の組織を分離し、下部と上部の会計を独立させる方式である。特に鉄道については、初期投資が膨大であり、その投資を回収するリスクが高く、回収に長期間を要するため、上下分離方式を導入している例が多く、官側が下部（インフラ）を整備・保有している。

本調査におけるPPP事業スキームは、この上下分離方式の考え方をベースに検討を行った。



出典：調査団作成

図 5.1.1 一般的な官民分担方法（上下分離方式）

表 5.1.1 PPP 方式による官民分担の他国事例

	イギリス		ソウル		バンコク		デリー		シンガポール		サンパウロ	
	政 府 部	民 間 部	政 府 部	民 間 部	政 府 部	民 間 部	政 府 部	民 間 部	政 府 部	民 間 部	政 府 部	民 間 部
建設段階	都市間高速鉄道		地下鉄 9 号線		ブルーライン		空港線		MRT 南北線		地下鉄 4 号線	
	○		軌道 以外	軌道	○		○		○		○	
	○			○	○		○		○		○	
	○			○	○		○		○		○	
	○			○	○		○		○		○	
運営段階	運行管理・運賃収受											
		○		○		○		○		○		○
		○		○		○		○		○		○
			○									○
												○
												○

出典：調査団作成



## 5.1.2 本調査で提案する PPP 事業スキーム

### (1) 事業スキームの検討に当たっての基本的な考え方

本調査においては、①日本の鉄道運営ノウハウをベトナムへ輸出②迅速かつ適切な技術移転③早期の現地自主運営化に向けたサポートを基本的な考え方とする中で、ベトナム国政府の対外債務負担軽減と、民間の資金・ノウハウを活用した効率的な事業運営が可能となる PPP 事業スキームを検討する。

#### 1) 需要リスクの帰属先

- ・ 官民によるリスク分担を考慮する際に最も重要となる需要リスクについて、本事業の場合、既に需要が顕在化している都心部のみならず、今後の Hoa Lac 等の大規模開発が見込まれる郊外部からの需要を如何に取り込めるかが鍵となる。
- ・ また、現時点で都市鉄道が一般的な移動手段として確立していないベトナムにおいては、自動車や二輪車等から都市鉄道へのモーダルシフトを確定的なものとして捉えることが困難であり、これについてはベトナム政府により交通規制や利用促進策等を効果的に行うことを通じて、公共交通機関への利用転換を図ることが可能となる。
- ・ 以上より、本事業にかかる需要リスクは民間の鉄道事業者によってコントロールできるものではなく、需要を左右する手段と能力、権能を有するベトナム政府が相応のリスクを負担することが適切だと考えられる。(上水道や電力分野での PPP 事業においても、民間事業者は需要リスクを負担していないことが一般的。)

#### 2) 官民による上下分離方法

ベトナムでは、これまでに都市鉄道の運行実績がないことから、官民による役割分担を考える際には、オペレーション段階における万一の事故時における責任の所在の明確化が可能となるよう慎重に検討することが重要となる。すなわち、鉄道事故が発生し、これが人為的な原因ではなく鉄道関連施設に起因するものであった場合に、それがどの施設の瑕疵に因るものなのか特定可能でなければ、官民の双方にとって想定外のリスクを負うことになると考えられる。仮に明確でなければ、需要リスクと同様に、民間事業者は高いリスクに見合ったリターンを求めることになるため、事業性を毀損してしまう可能性が高い。

上記のような基本的な考えのもと、事業スキーム検討に当たって、民間調達施設をどのような内容と規模にするのか、また、その施設の活用方法について次のポイントで整理した。

#### ① 民間調達施設の範囲

本事業スキームでは民間調達施設を車両・AFCとした。理由は次のとおりである。

- ・ 地上部分の建設整備はインフラ部分として一体整備されることが妥当と考えられる。ここでの地上部分とは、土木構造物やそれと一体で建設される駅建築物・道床・線路構造物・受変電・送電設備・信号保安設備並びに運行管理システムである。
- ・ そのうちの信号システムは、列車運行管理装置 (ATS システム) をはじめとして、自動列車運転装置 (ATO システム)、連動装置、自動列車防護装置 (ATP システム)、CBTC システム、信号ケーブル、ホーム可動柵を含めて安全管理面から一体で整備すべきものであり、通常、政府負担で整備するレールや分岐器とも密接不可分である。
- ・ 現在、ハノイ市に承認された路線では信号システムの統一がなされず、運行管理センターも各路線ごとに設置される計画である。サービスレベルの向上と効率的運営の構築

を目的に将来的に各路線の運行管理センター統合がハノイ市都市鉄道運営公社（仮称）の設立に向けた準備調査の中で検討されている。その場合には他路線と同様に信号システムの資産をハノイ市が保有して更新時に統一的な設計仕様にする事で実現可能となり、トータルコスト削減にも貢献する。具体的に運行管理センターを統合する事で、各路線の情報が同じフロアで即座に入手できて、列車遅延や事故発生時にはその情報をもとにより最適な判断が行える。また、全体の路線間で抱えている予備要員を減らせる事ができる。

- ・一方で、車両は日常旅客が直接乗車し、滞在時間も比較的長い営業設備に当たるので、旅客ニーズへの対応を重視し民間調達施設とした。設備の障害や事故発生時には、地上側の運行管理システムとは物理的に切り分けが可能である。
- ・同様に AFC についても営業設備であり、運行の安全には直結しないため、民間調達施設とした。

## ②民間調達施設の活用方法として BLT 方式を導入

本調査では、上下分離方式における民間側の調達施設の導入形態として、BLT 方式を導入することとした。ここでいう BLT 方式とは、民間事業者が資金調達を行い、公共サービスに必要な施設・設備を設計し、建設（Build）するもので、その施設・設備を公共部門にリース（Lease）し、公共部門が支払うリース料をもって投資資金を回収してリターンを得るものである。事業期間が終了する際には公的部門へ施設・設備を移転（Transfer）する。鉄道をはじめとする運輸事業では、民間事業者が取りきれない需要変動のリスクが大きいことがあり、この手法が使われることが多い。

従って、本事業スキームにおいて民間調達施設である車両と AFC は、鉄道運営受託事業者（民間 SPC）が鉄道事業主体（ベトナム政府）へリースし、鉄道運営受託事業者（民間 SPC）はリース料を収受するかたちをとった。

## ③鉄道運営受託事業者（民間 SPC）が行う O&M の期間を開業から 5 年間と設定

日本の鉄道運営ノウハウをベトナムへ輸出し、早期にベトナム側において自主運営を行うことが可能となることを目指し、ホーチミン都市鉄道 1 号線の EPC 入札要件であり、ハノイ都市鉄道でも検討されている開業後の E&M 設備メンテナンス予定期間も参考に、5 年が習熟期間として妥当であると考えた。

開業から 5 年経過後に、鉄道運営受託事業者（民間 SPC）は、鉄道事業主体（ベトナム政府）との間の O&M 業務受託者の地位を O&M 運営子会社に譲渡するとともに、鉄道運営受託事業者（民間 SPC）の運営部門ならびに O&M 運営子会社の全株式および経営権を、譲渡時における同社の純資産額（純資産額が出資額（取得額）を下回る場合は、出資額）にて鉄道事業主体（ベトナム政府）へ譲渡する。そして、鉄道事業主体（ベトナム政府）は、譲渡を受けた O&M 運営子会社組織を活用して O&M 業務を実施する。

## (2)本調査で提案する PPP スキームの概要

本調査で提案する PPP 事業スキームにおける民間セクターは、図 5.1.2 に示す鉄道運営受託事業者（民間 SPC）であり、5号線の民間調達施設のリースと O&M（運行・維持管理）業務を鉄道事業主体（ベトナム政府）から受託し、安全・安定的な運行を実現する。また、鉄道運営受託事業者（民間 SPC）はその 100%出資によって設立する O&M 運営子会社に再委託し、開業から 5 年経過後に O&M 業務をハノイ市都市鉄道運営公社（仮称）へ移譲することをスムーズなものとする。さらに、民間セクターの資金調達に関してはリスクヘッジ策を考慮したものとなっている。

ここで、本調査で提案する PPP 事業スキームの主な特徴を示す。

### 1)各主体の役割

#### ①鉄道事業主体（ベトナム政府）

ベトナム政府が鉄道事業主体となり、鉄道インフラ施設（車両・AFC を除く）を整備するとともに、鉄道事業収支の帰属者として鉄道事業経営を行う。

また、ハノイ市は、開業から 5 年経過後の運営移管先となるハノイ市都市鉄道運営公社（仮称）（※1）の設立を準備する。

#### ②鉄道運営受託事業者（民間 SPC）

鉄道インフラ施設のうち車両・AFC の調達を行い鉄道事業主体（ベトナム政府）へリースする業務と、コストオン方式（※2）による O&M 業務を鉄道事業主体（ベトナム政府）から受託する。

コストオン方式を採用する理由は次のとおりである。すなわち、同国においては都市鉄道の運営実績が未だなく、全く新しい事業となることから、O&M 業務における各費用の詳細は不透明であるといわざるを得ない。そのような状況のなかで、民間出資を受け入れる鉄道運営受託事業者（民間 SPC）が、O&M 費用を定額で受領することとした場合には、費用が増加するリスクを織り込んで保守的な受託金額を設定せざるを得ず、これはコストオン方式によった場合と比較して高い額になり、鉄道事業主体（ベトナム政府）の負担が大きくなることが想定される。一方で、一般論としてコストオン方式を採用した場合の問題点は、鉄道運営受託事業者（民間 SPC）においてコスト削減のインセンティブが働きにくくなることにある。そこで、本調査では、これを防ぐために報酬率の決定方法を工夫することによって、鉄道運営受託事業者（民間 SPC）のコスト削減意識を向上させることとしている。

#### ③O&M 運営子会社（民間セクター）

鉄道運営受託事業者（民間 SPC）が 100%出資して設立され、都市鉄道運営の豊富な経験・ノウハウを持つ日本の鉄道事業者及びメーカーのサポートを受けながら、O&M の運営実務を鉄道運営受託事業者（民間 SPC）からの再委託により行う。

開業から 5 年経過後に、経営権と O&M 運営実務に関する契約上の地位を、鉄道運営受託事業者（民間 SPC）からハノイ市側に株式譲渡により譲渡されることが予定された法人である。

## 2) 鉄道運営受託事業者（民間 SPC）の資金調達及び想定される出資者

### ① 資金調達

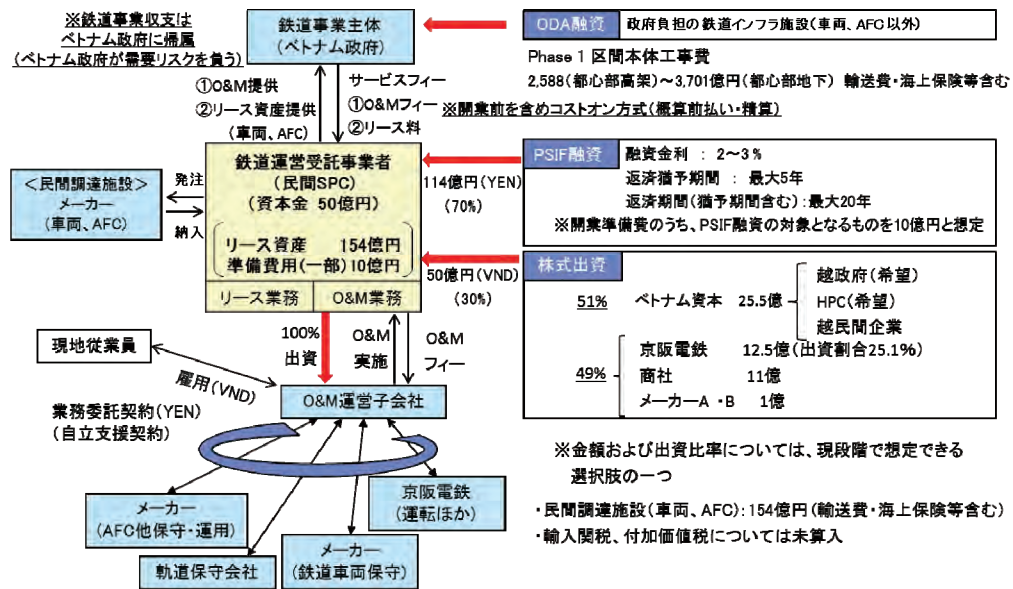
鉄道運営受託事業者（民間 SPC）が必要とする資金は、民間調達施設である車両・AFCの調達と開業準備費用の一部であり、これらの資金のうち、70%を JICA 海外投融資（PSIF）、30%を株式出資として調達することを想定している。また、株式出資については、外資規制も勘案し 51%がベトナム側・49%が日本側と想定している。

### ② 想定される出資者

鉄道運営受託事業者（民間 SPC）への想定される出資者は、ベトナム側ではベトナム政府（地方政府を含む）及び政府系企業・その他の民間企業、日本側では鉄道事業運営ノウハウを有する日本の鉄道会社をはじめ商社やメーカー等が想定される。

## 3) 各主体の関係

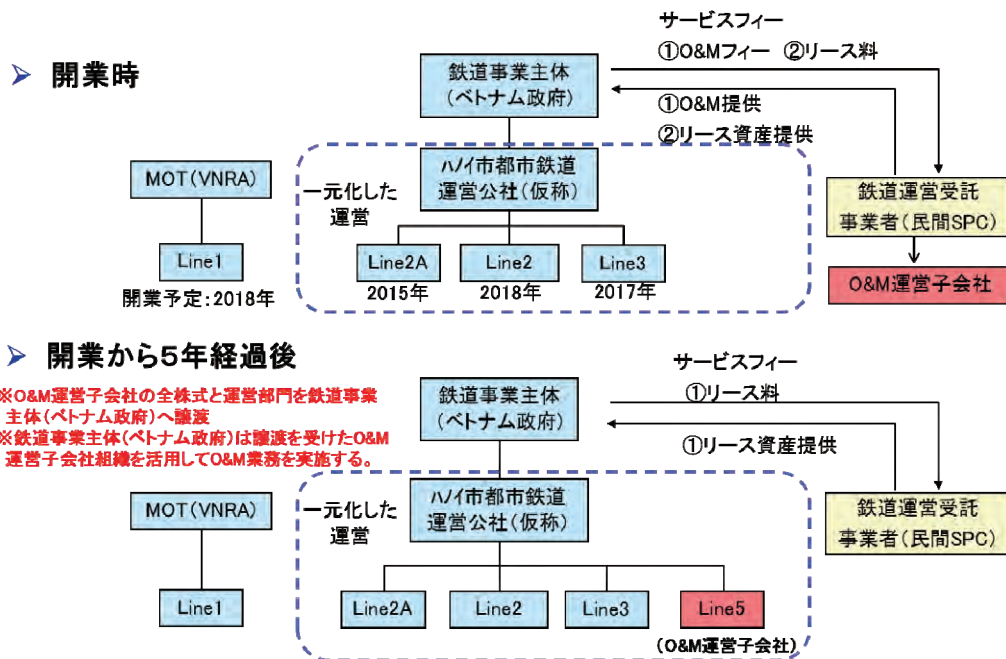
各主体の関係は、図 5.1.2 に示すとおりである。



出典：調査団作成

図 5.1.2 本調査で提案する PPP 事業スキーム

なお、本スキームでは開業から 5 年経過後に O&M 業務をハノイ市都市鉄道運営公社（仮称）に譲渡することを予定しているが、その概略は図 5.1.3 に示すとおりである。



出典：調査団作成

図 5.1.3 本調査で提案する PPP 事業スキーム（開業時と開業から 5 年経過後の体制）

※1) ハノイ市都市鉄道運営公社（仮称）

ハノイ市における鉄道整備は各路線の事業主体やドナーが異なるが、その運営は基本的にハノイ市となることから、効率的な運営が望まれる。そこで、複数路線を共同して運営管理する組織であるハノイ市都市鉄道運営公社（仮称）の設立に向けた検討が行われている。現在、2号線・2A号線・3号線の3路線を一元的に運営管理することを想定し、2015年の設立の準備が進められている。

※2) コストオン方式

コストオン方式とは、鉄道運営受託事業者（民間SPC）がO&Mの遂行に要した全費用（コスト）とその費用に一定率を乗じることにより計算される報酬額を合算（オン）するものである。また、鉄道事業主体（ベトナム政府）は鉄道運営受託事業者（民間SPC）に対して、これにより算出された金額をO&Mフィーとして支払うこととなる。なお、上述のコストには次のものが挙げられる。

- 人件費
- マネジメントコスト
- 電力料金
- スペア部品代
- 業務委託費・保守契約費用
- 一般経費・鉄道運行賠償責任保険
- など

したがって、このO&Mフィーは対象期間の電力料金や為替などの金額がコストとして反映されるため、期間によって変動することが一般的である。

なお、本スキームでは、鉄道事業主体であるベトナム政府が運賃を収受して需要リス

クを負うものであるため、当然のことながら、需要（運賃収入）の多寡は O&M フィー（およびリース料）の支払義務に何らの影響を与えるものではない。

### 5.1.3 その他のスキームについて

スタディチームが事業スキームについてベトナム政府（MOT）及びハノイ市（HPC（MRB））との間で行った複数回の説明・意見交換について整理する。

#### 1) ベトナム交通運輸省（MOT）の見解

##### ① 政府債務負担軽減と民活（PPP）導入による全事業期間での財務負担増の選択

たとえ少額でも政府による債務負担が減じられることは望ましい。他方、あまりにも民間側の資金負担が少ない場合は、手続きが煩雑であり、最終的には政府にとって財務負担が割高となる PPP ではなく、全額円借款を選択する可能性もある。

##### ② ハノイ市都市鉄道運営会社（仮称）の機能発揮に懐疑的

ハノイ市都市鉄道運営会社（仮称）がすぐに十分な能力を有するようになるとは思えない。

#### 2) ハノイ市人民委員会都市鉄道管理局（MRB）の見解

##### ① 民間の事業参画に際してのメリットの明確化（PPP 全体）

日越問わず民間企業が事業参画するならば、（民間資金負担が少額であれば尚更）そのメリットをしっかりと説明することが必要。（全額円借款を推す意向が本音としては強い模様。）

##### ② ハノイ市都市鉄道運営会社（仮称）の優位性（5号線独自の O&M 体制に対して批判的）

5号線の O&M はハノイ市都市鉄道運営会社（仮称）で一元的に行うことが合理的。ハノイ市都市鉄道運営会社（仮称）の能力についても、5号線開業より前に、HPC は既に複数の都市鉄道路線を開業させている。路線ごとのシステムはもちろん、別々にスタッフの数を揃えることは不要である。5号線を含めることを想定した体制整備を行えば問題ない。開業から5年後の2026年に5号線だけ民間から O&M 事業を譲渡されるメリットが不明。（ハノイ市都市鉄道運営会社（仮称）は2015年に設立予定）

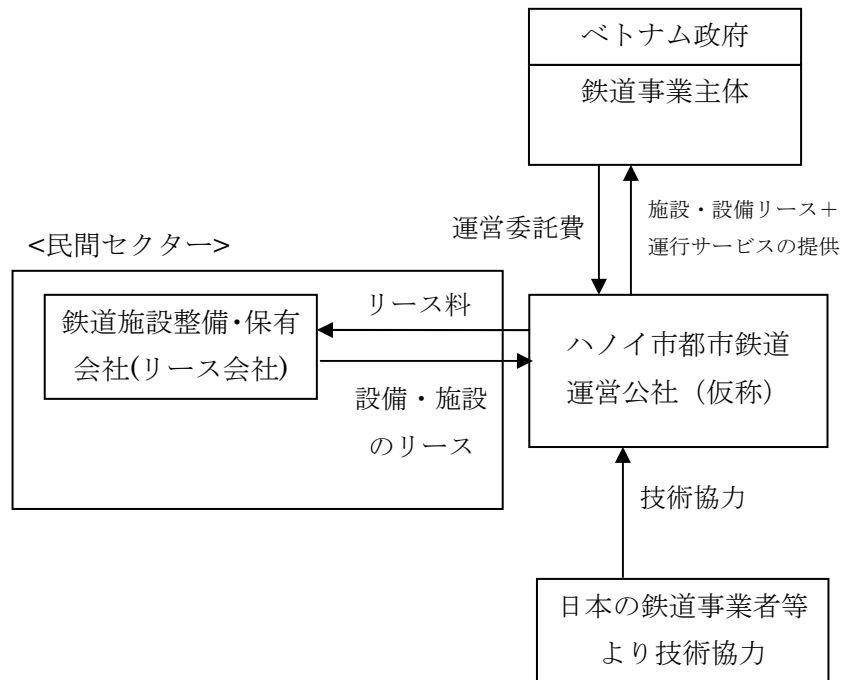
(1) 民間セクターの役割を民間調達施設のリースとする PPP 事業スキーム

上記の「ハノイ市都市鉄道運営会社（仮称）でO&Mを一元的に行うことが合理的」との意見を反映し、別スキームとして、当初からハノイ市都市鉄道運営公社（仮称）がO&Mにあたり、PPP 事業スキームにおける民間セクターの役割を民間調達施設のリースに絞り込むことも考えられる。

○スキームの概要

鉄道事業主体（ベトナム政府）は、2号線、2A号線、3号線の鉄道運営を一元的に行うことが予定されているハノイ市都市鉄道運営公社（仮称）に5号線施設の整備・保有や運行业務を委託し、安全・安定的な運行を実現する。

ハノイ市都市鉄道運営公社（仮称）は、5号線の車両・AFCをリース会社とファイナンス・リース契約を締結することで調達する。このスキームを実現するには、ハノイ市都市鉄道運営公社（仮称）による確実な運営管理が行われることが必要であり、それに向けて日本の鉄道事業者等が技術協力を行うことを想定している。



出典：調査団作成

図 5.1.4 民間セクターの役割を民間調達施設のリースとする PPP 事業スキーム

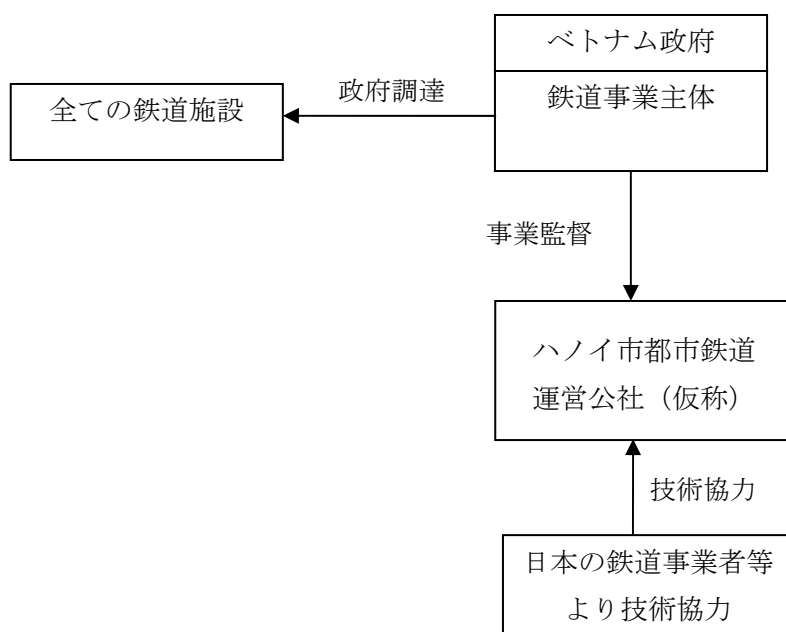
## (2) 全事業費を政府資金により整備するスキーム

(1)と同様に、O&Mをハノイ市都市鉄道運営公社（仮称）が行うことに加え、「手続きが煩雑であり、最終的には政府にとって財務負担が割高となる PPP ではなく、全額円借款を選択する可能性もある。」との意見を反映し、導入時の政府債務が増えるが、他路線と同様に全事業費を政府資金により整備するスキームも考えられる。

### ○スキームの概要

全ての鉄道施設をベトナム政府資金により整備し、ハノイ市都市鉄道運営会社（仮称）が5号線のO&Mを行う。

車両、AFCについては金利が低い JICA-STEP 調達に組み込むことにより民間調達よりも政府支出がトータルとして縮減でき、信頼性の高い日本製品を調達できる。



出典：調査団作成

図 5.1.5 全事業費を政府資金により整備するスキーム



### (3) 日本側の技術協力について

上述の「民間セクターの役割を民間調達施設のリースとするPPP事業スキーム」や「全事業費を政府資金により整備するスキーム」により整備する場合においても、5号線のスムーズな立上げと安全・安定的な運行の実現を可能なものとするため、鉄道事業運営ノウハウを有する日本の鉄道会社をはじめとする民間企業が技術協力を行う体制を確立することはできることから、目的とする①日本の鉄道運営ノウハウをベトナムへ輸出②迅速かつ適切な技術移転③早期の現地自主運営化に向けたサポートを実現することは可能である。

現在のところ、ベトナム国に電気鉄道に関する経験者が不在であることから、鉄道施設の設計施工監理や調達選定に対して技術協力を行い、ハノイ5号線要員として採用した現業員に対して次のような教育と研修を行う。

- ①日本国での鉄道基礎教育と事前研修
- ②5号線の各種マニュアル整備と研修
- ③開業前の習熟運転の支援
- ④障害・事故復旧訓練
- ⑤開業後のサポート

#### 5.1.4 提案スキームとオプションとの比較について

前述の3つのオプションについてベトナム側のメリット、デメリットを表5.1.2に整理した。

表 5.1.2 提案スキームとオプションとの対比表

	①本調査で提案するPPP事業スキーム	②民間の役割をリースとするPPP事業スキーム	③全事業費を政府資金により整備するスキーム
対外債務の削減効果	初期投資での民間調達施設に相当する対外債務を③より154億円削減できる。	初期投資での民間調達施設に相当する対外債務を③より154億円削減できる。	—
政府総支出額	リース料とO&M外部委託費用が発生し、総支出額が③より270億円増加する。	リース料が発生し、総支出額が③より235億円増加する。	円借款の利息が低いため、PPP事業スキームと比較して総支出額が最も安くなる。
O&M運営のあり方	当初5年間については、ハノイ市都市鉄道運営公社（仮称）とは独立した運営となる。	当初からハノイ市都市鉄道運営公社（仮称）による一元化された運営となる。	当初からハノイ市都市鉄道運営公社（仮称）による一元化された運営となる。
日本側の技術支援	<ul style="list-style-type: none"> <li>・設計施工監理、調達選定</li> <li>・従業員採用と教育・研修</li> <li>・開業後5年間のO&amp;M受託</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・設計施工監理、調達選定</li> <li>・従業員採用と教育・研修</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・設計施工監理、調達選定</li> <li>・従業員採用と教育・研修</li> </ul>

出典：調査団作成

## 5.2 建設事業実施体制

### (1) プロジェクト実施機関の設置

5号線建設工事を円滑に進めるための建設事業体制として図5.2.1を提案する。鉄道建設工事においては、以下のような設計・施工に伴う協議やスケジュール調整、計画の見直し、各種手続きなどが輻輳するが、ハノイ市の各部門から適材を送り込んだ5号線建設プロジェクト実施機関（PMU）をMRB内に設置する事により、ハノイ市人民委員会内での実務的な調整が促進されることを期待する。

施工時に想定する主な調整事項と調整監督機関としては以下のような事項が挙げられる。

- －5号線と交差する2号線、3号線との建設技術面での調整（対：MRB）
- －5号線と交差する環状高速道路との建設技術面での調整、バス事業との調整（対：DOT）
- －ハノイ市都市鉄道事業主体（ベトナム政府）の意向確認（対：HPC）
- －開業後の都市鉄道運営監督機関の意向確認（対：MRB）
- －用地境界確定作業や承認（対：HAUPA）
- －住民移転の協議窓口と主導的な実施主体（対：DOLM）
- －鉄道整備に関する技術規準の確認（対：VNRA）
- －環境評価に関する確認（対：DONRE）
- －建築基準の確認（対：DOC）
- －予算確保に関する調整（対：DOF）

### (2) 関係機関の役割

#### ①5号線建設GC（ゼネラルコンサルタント）

鉄道事業主体（ベトナム政府）からの委託による以下の業務

- i) 全体プロジェクトマネジメント
  - －鉄道建設に関するMRBとの協議・手続き・調整
  - －関係機関との協議
- ii) 設計（基本設計・詳細設計）
  - －測量・調査
  - －土木構造設計・駅建築設備設計・電気設計
- iii) 工事発注
  - －工事発注図書作成
- iv) 施工監理
  - －コントラクターとの協議
  - －インフラ品質管理、工程管理
- v) その他
  - －竣工検査
  - －開業セレモニー関係

#### ②鉄道運営受託事業者（民間SPC）（民間現地設立法人）

鉄道事業主体（ベトナム政府）から運営維持管理業務を受託し、鉄道施設（車両、AFC）のリース資産調達を行う。なお、インフラ部分も含めた安全性確保と運営段階の事を考えた建設マネジメントを目的に、開業までの設計建設時においてもベトナム政府がGCに

発注して行う設計、施工監理についても協力していくものとする。

i) 鉄道建設に関する GC への設計・施工監理協力

- ・安全に直結するインフラ設備については、ベトナム政府・GC が実施する設計段階において鉄道運営受託事業者（民間 SPC）が、機器仕様や発注要件の確認を行う。
- ・全体スケジュールが車両、AFC 調達や従業員採用、教育研修計画にも関連する為、ベトナム政府・GC と鉄道運営受託事業者（民間 SPC）が連携する必要がある。

ii) 鉄道運営維持に関する MRB との協議・手続き・調整・契約

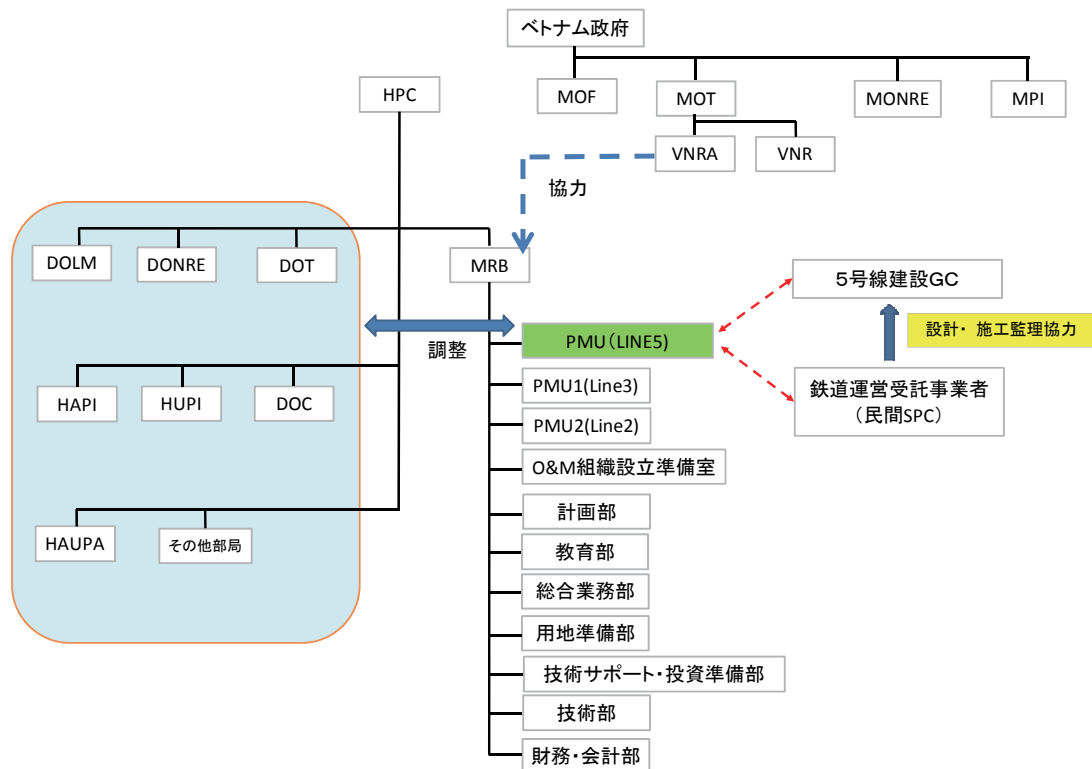
iii) 車両及び AFC を調達・保有し、鉄道事業主体（ベトナム政府）とリース契約を行う。

- ・Phase1 開業後の車両・AFC 機器の増備・更新、又は Phase 2 において車両・AFC を調達しなければならない場合の調達については、鉄道事業主体（ベトナム政府）において対応する。

iv) O&M 業務の準備

③MOT、VNRA

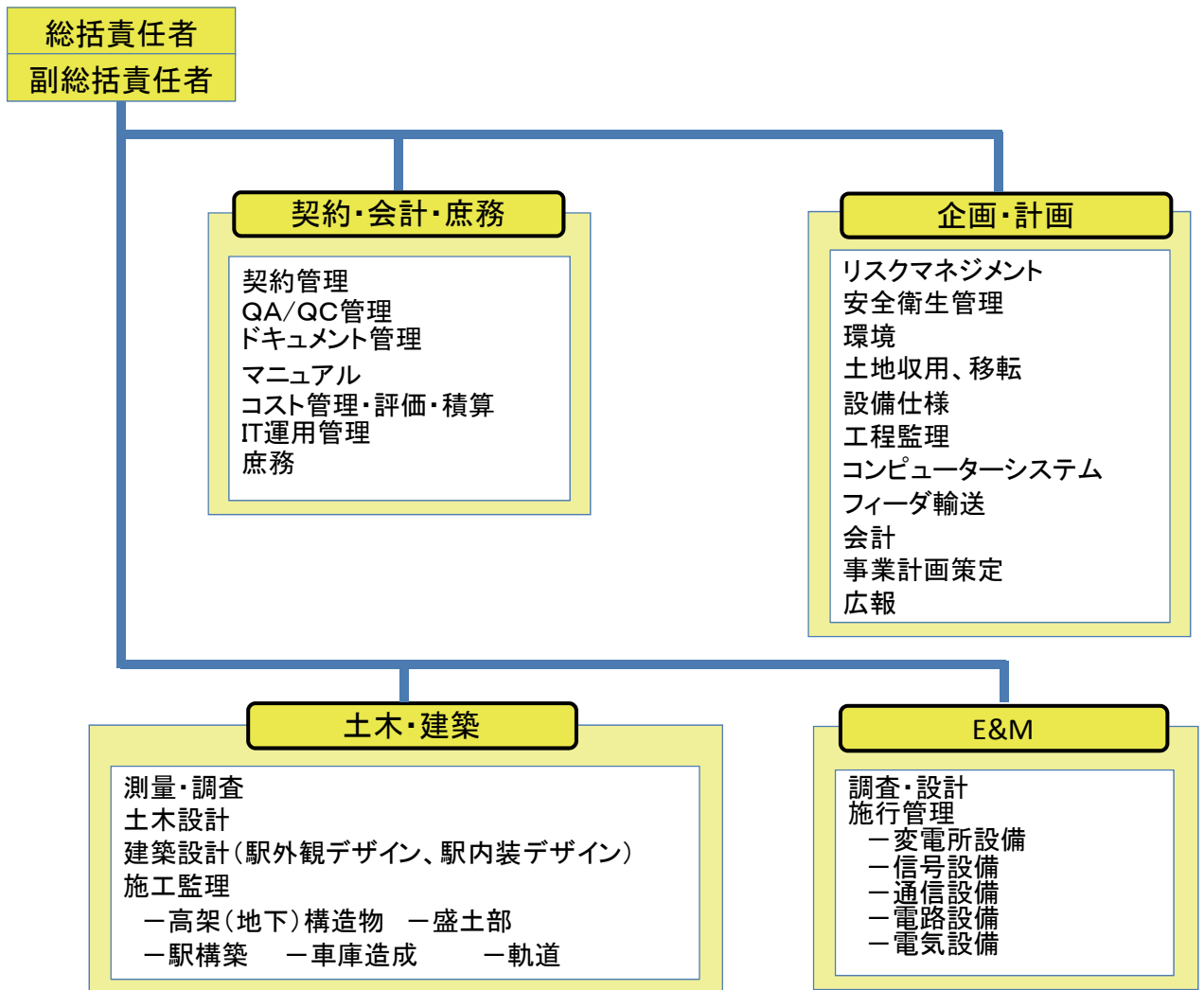
ベトナム国としての都市鉄道の技術規準等の法的規制を熟知し、また VNRA の運営や鉄道事故を通じての知見を持つアドバイザーとして関与する事を期待する。



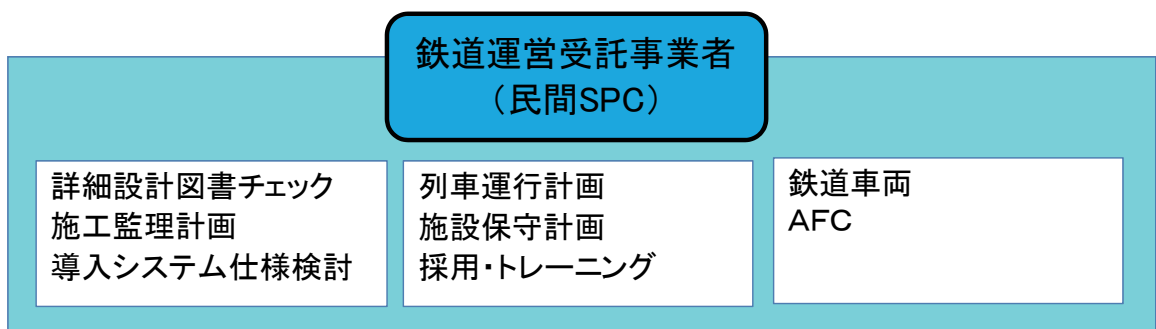
出典：調査団作成

図 5.2.1 5号線建設時の政府側実施機関と関係機関

■ 5号線建設 GC 組織図と役割



■ 民間の役割



出典：調査団作成

図 5.2.2 5号線の建設事業体制の概念図(案)

## 5.3 運営維持管理体制

### 5.3.1 基本的な考え方

#### (1) Phase 1 区間の確実な運営

鉄道運営受託事業者（民間 SPC）は、Phase 1 開業区間の運行体制確立を最優先課題とする。そしてハノイ市の都市鉄道全体を監督管理する鉄道事業主体（ベトナム政府）の指導の下で、鉄道運行、運営、維持管理保守作業を行うために必要な知識及びノウハウを、現地スタッフへ伝承する。

#### (2) 現地スタッフによる早期自立運営化

日本の鉄道技術者がサポートして、OJT を中心とする教育・訓練・指導を行う。また、開業から5年間で現地スタッフが自立して運営維持管理を行い、本社機能や O&M 機能を現地経営者（または政府）による責任管理体制への移行が可能となるように体制を構築する。

#### (3) 自立運営開始（開業から6年目以降）

現地スタッフによる自立運営が達成された6年目以降は、O&M 業務を他路線との運営の一元化を目指して、ハノイ市都市鉄道運営公社（仮称）へ移譲する。

なお基本となる契約は、鉄道施設のリース期間満了（開業から15年間）まで継続するものとする。

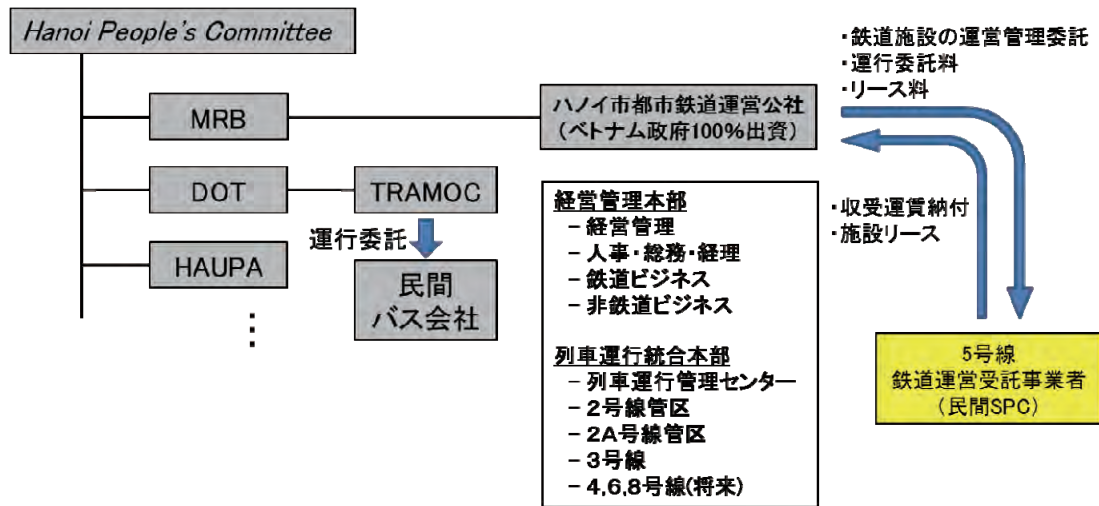
（参考）ハノイ市都市鉄道の開業スケジュール

2015年夏	2A号線
2017年	3号線
2018年	2号線
2021年夏	5号線

### 5.3.2 運営維持管理の実施

現在、ハノイ市人民委員会による最終承認は得られていないが、都市鉄道の運営組織（ハノイ市都市鉄道運営公社（仮称））設立に関する調査が実施されており、基本的な方向性については、監督機関である MRB と合意がなされているとの情報がある。

5号線運営もハノイ市都市鉄道運営公社（仮称）が決定する運営方針やサービス水準、技術・安全標準、共通運賃制度に従って運営維持管理業務を実施する事が、コスト面や安全面、サービス面で利用者利便に繋がる。そして5号線鉄道整備を促進し、また質の高い輸送サービスを提供するために PPP 方式を提案する。



出典：SAPI 報告書を参考に調査団作成

図 5.3.1 運営受委託の事業スキーム

### 5.3.3 運営・維持管理の受託事業の内容と体制

#### (1) 運営維持受託業務の範囲 (表 5.3.1 参照)

基本的な受託業務は表 5.3.1 のとおりである。運行・運転管理は、鉄道事業主体（ベトナム政府）が承認したダイヤに従った列車を運転するものである。運賃收受管理代行は、各駅で駅を運営しつつ、共通運賃制度の下で鉄道事業主体（ベトナム政府）に帰属すべき運賃を代行する。日常の定期点検と施設補修工事は、インフラにかかわる施設の日常の定期点検や補修に関するものである。日常点検により修繕や設備の改良、更新が必要と判明した場合には、別途に契約を締結して、それらの業務の追加受託をすることも可能である。なお、自然災害時の復旧工事は、別途に協議して定める。

表 5.3.1 基本受託業務の内容

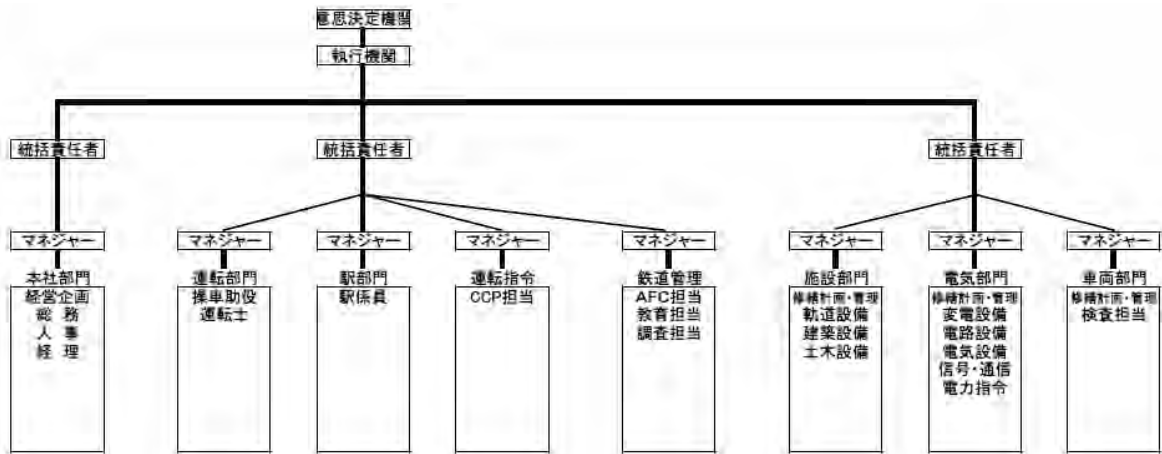
業務区分	受委託
運行・運転管理	鉄道事業主体（ベトナム政府）から 鉄道運営受託事業者（民間 SPC）が受託 （O&M フィーの対象に含む）
運賃收受代行業務	
鉄道施設運営・維持管理	
日常の定期点検	
点検結果に伴う消耗部品交換作業	
修繕補修工事	鉄道事業主体（ベトナム政府）の意向によって 鉄道運営受託事業者（民間 SPC）での受託も可能 （O&M フィーの対象に含まない）
設備更新・改良工事	

出典：調査団作成

※鉄道インフラ施設（政府所有）、車両・AFC（民間所有）の全てが点検対象

※消耗部品交換作業とは、『日常点検』『定期点検』により発見された異常や劣化部品は、交換して正常な状態に機能を回復する事。

※自然災害時の不可抗力による復旧工事は、別途協議。



出典：調査団作成

図 5.3.2 O&M 組織概念図 (案)

表 5.3.2 運営維持業務の内容 (案)

運営業務		概要	必要なスキル	
A	本社部門	人事	採用、労務管理、安全衛生管理 人事・安全衛生管理の実務経験 庶務の実務経験	
			労働条件の策定 人事・安全衛生管理の実務経験 庶務の実務経験	
		経理	決算業務、金銭の出納、管理、伝票審査 財務・経理の実務経験	
			財産の管理 財務・経理の実務経験	
			部の設備投資計画及び収支計画の取りまとめ 財務・経理の実務経験	
			運輸成績及び運輸収入予算の作成 財務・経理の実務経験	
		総務	被服、貸与品及び備用品の出納、保管 庶務の実務経験	
			社則、諸規程類、社内規程に関する事項 規程類の作成経験	
			法令調査、研究 総務の実務経験	
			社印管理 総務の実務経験	
			事務所の管理 総務の実務経験	
			起訴、契約、その他法務に関する事項 総務の実務経験	
			他の部に属さない事項	
B	運輸部門	運輸 鉄道管理	系統／仕業表関係 乗務員系統表、駅係員仕業表の作成能力	
			教育関係 人材育成実務経験	
			AFC関係 駅システムのエレベーション経験	
			調査関係(運転事故等の事後処理及び部の渉外) 事後処理経験、交渉実務	
		列車運行	列車の運転と保安 運転の実務経験	
			旅客の取扱い	
			運転士の養成(OJT研修) ※研修センターでの教育及びCertificate発行は、外部委託。 運転の実務経験 人材育成実務経験(OJT研修)	
			列車事故の応急処置 運転の実務経験	
			操車駅における運転確保 運転の実務経験	
			日常的な車両の内部清掃	
		駅	IC乗車券発売、精算、受払 手動の乗車券の発売、清算、受取実務経験 対面販売実務経験	
			駅係員の養成(OJT研修) 駅の実務経験 人材育成実務経験(OJT研修)	
			駅構内の管理 駅の実務経験	
運転指令	運転指令業務 運転の実務経験			
	運転指令者の育成(OJT研修) 運転指令業務の実務経験 人材育成実務経験(OJT研修)			
C	メンテナンス部門	施設 保線	線路・線路工作物および軌道設備の保守計画の立案と実施 工務企画立案の実務経験	
			鉄道用地の現地管理 用地管理の実務経験	
		土木建築	鉄道用建築物の保守計画の立案と実施 工務企画立案の実務経験	
			保守用機械、車両の管理と運用	
		電気 電力	変電所機器および高圧配電線・き電線の保守計画の立案と実施 電力企画立案の実務経験	
			照明、空調、消防その他の電気設備の保守計画の立案と実施 電気設備保守の実務経験	
			電気指令システムの管理と保守 電力設備保守の実務経験	
			電力設備の管理と保守 電力設備保守の実務経験	
			電気指令業務 電気指令業務の実務経験	
		信通	信号保安設備および通信設備の保守計画の立案と実施 信号保安設備企画立案の実務経験	
			列車運行管理システムの管理と保守	
		車両 車両	車両検査計画の立案と実施 検査計画立案の実務経験	
			車両、車庫及び工場施設並びに検査施設の管理	
	車両運用計画の立案、実施 運用計画立案の実務経験			
	車両清掃 清掃の経験			

出典：調査団作成



## (2) 主な日常点検計画

### 1) 土木建築施設保守計画の概要

種類	主な対象設備	検査周期
施設維持管理	全施設	日常
監視業務	全施設	日常
障害故障対応	全施設	日常
通常全般検査	トンネル、橋りょう、その他構造物	1回以上/年
	駅、建物の現状確認と異常の有無	1回以上/年
	機能確認と変状	1回以上/年
その他法令に定める検査		——

出典：調査団作成

### 2) 軌道設備保守計画の概要

種類	対象設備	検査周期
施設維持管理	全施設	日常
監視業務	全施設	日常
障害故障対応	全施設	日常
軌道状態検査	軌道変位、列車動揺、ロングレール	4回以上/年
	レール、分岐器細密検査、伸縮継目、まくらぎ	1回以上/年
	遊間	2回以上/年
軌道材料の検査	材料の損傷、腐食、まくらぎ検査、弾性直結軌道	1回以上/年
総合検測車		1回以上/年
巡回検査		1回以上/20日
その他法令に定める検査		——

出典：調査団作成

### 3) 電気保守計画の概要

種類	対象設備	検査周期
施設維持管理	全施設	日常
監視業務	全施設	日常
故障対応	全施設	日常
電力設備 の点検検査	電車線、列車の運転に供する編成機器、異常時に変電所の機器、電線路等を保護することができる装置、その他重要な電力設備	1回以上/年
	前欄に掲げる電力設備以外の電力設備	1回以上/年
運転保安設備 の点検検査	閉そくを確保する装置、列車間の間隔を確保する装置、鉄道信号の現示装置、信号相互間等を連鎖させる装置及び列車を自動的に減速または停止させる装置、 その他の重要な運転保安設備	1回以上/年
	前項に掲げる運転保安設備以外の運転保安設備	1回以上/年
変電設備 の点検検査	整流器、変圧器	1回以上/年
配電線路設備 の点検検査	高圧配電線路、変電所	1回以上/年
電車線路設備 の点検検査	き電線帰線路、電車線	1回以上/年
信号設備 の点検検査	CBTC、信号機、転てつ機装置、軌道装置、電子連動装置、ATO、ATC	1回以上/年
通信設備 の点検検査	デジタル列車無線、光搬送装置、電話交換機	1回以上/年
巡回検査	全施設	3回以上/年
総合検測車	トロリ線摩耗量 トロリ線高さ・偏倚、硬点等 エアーセクションや渡り線箇所相互離隔測定 離線率（電流式）・接触力の連続測定	1回以上/年
その他法令に定める検査		—

出典：調査団作成

#### 4) 車両保守計画の概要

##### (a) 定期検査

###### ○10日検査

編成のまま、目視や簡易な測定により動作等の確認と消耗部品交換を行う。

###### ○3月検査

編成のまま、各種機能や、絶縁抵抗等の確認を行う。目視による各部の状況の確認や、消耗品交換も行う。

###### ○オーバーホール

リフティングジャッキにより台車と車体を分離し、台車及び車体に装備された電装品、空装品等も取り外して分解し、細部に至るまでの検査、整備、部品交換を行う。なお、すべての機器類の検査等を同一周期で行うのではなく、重要性や劣化の特性により、重要部と全般とに周期を分けて行う。

表 5.3.3 標準定期検査体系（案）

種類	場所	周期	所要時間
10日検査	検車ピット	10日（当面7日）	1時間/編成
3月検査		90日	1日/編成
オーバーホール（重要部）	工場	4年または60万km	2～3ヶ月/編成
オーバーホール（全般）		8年	2～3ヶ月/編成

出典：調査団作成

##### (b) 定期外検査

###### ○車輪削正

走行による摩耗や、空転・滑走による局所的な摩耗（フラット等）により、形状悪化した車輪を、旋削盤（床下型車輪旋盤）により形状修正する。

###### ○車輪交換

車輪削正により使用限度に達した車輪を交換する。オーバーホールの周期と合致しないときは、臨時修繕線の昇降式トラバーサにより、当該台車のみを取り外して行う。

表 5.3.4 その他の主な作業

種類	場所	周期	所要時間
車輪削正	旋削盤庫	1年 又は 形状が悪化したとき	0.5日/両
車輪交換	臨時修繕線	使用限度に達したとき(10年程度)	1日/両
臨時検査	工場 or 検車	大事故や重要な改造を行ったとき	

出典：調査団作成

(c) 清掃作業

表 5.3.5 標準清掃体系（案）

	場所	周期	所要時間	内容
毎日清掃	留置線	毎日	10分/編成	ほうきによるゴミの回収
洗車	洗車線	5日	20分/編成	自動洗車機による外板清掃
月清掃		30日	2時間/編成	車内モップかけ、窓拭き、洗車台からの外板清掃

出典：調査団作成

(3) 列車の運行体制の概要

運転部門においては、日々の列車運行を行う。列車を運行するためには、運転指令において全列車の運行を管理する係員、操車駅において信号を現示する係員、列車の乗務員が必要である。普段はATOによる自動運転を行っているので、日常的には進路を構成したり、信号を現示したりすることはない。しかし、異常時等において自動運転が不可能となってしまった時には運行を管理する係員が指示を出し、操車駅の係員が信号を現示し、乗務員が手動で列車を運行する必要がある。いつ何時異常時に陥るかわからないので、日常的に訓練を行い、どのような場合でも対応できるようにしておかなければならない。異常時に備えて、メンテナンスセンターに常駐する乗務員も配置する。

また、直接列車の運行とは関係ないが、乗務員の出勤状況を管理する係員や業務に関する指導を行う係員、鉄道事業主体（ベトナム政府）が作成した運行計画に基づき乗務員の配置計画を作成する係員が必要である。

表 5.3.6 運転部門及び運転指令の業務一覧

部門	役職	業務内容
運転部門	教育・事故担当助役	乗務員の指導、旅客トラブルの対応
	勤務管理担当助役	運転部門係員の勤務管理
	操車担当助役	CCPにおける運転順序の管理（信号現示など）
	補助担当助役	他業務担当助役の業務補助
	運転士	列車の運転
運転指令	—	列車の運行管理

出典：調査団作成

#### (4) 駅の運営体制の概要

駅部門は、鉄道事業主体（ベトナム政府）に代わって乗車券の販売及び運賃の収受を行う。乗車券の販売方法は窓口による対面販売を検討している。その為、各駅に最低でも一人は駅係員を配置する。

AFC 機器の取扱方に関するマニュアルはコアとなる現地スタッフが外国での研修や基礎研修を終えてから作成する。故障等の対応に関しては、機器メーカーに依頼して対応するが、簡単な保守・機器の清掃に関しては駅係員が行う。

駅構内の清掃については外注とすることで効率化を図るが、身近なところの軽微な清掃に関しては駅係員が行う。

表 5.3.7 駅部門の業務一覧

部門	役職	業務内容
駅部門	助役	駅係員の指導、旅客トラブルの対応、連動駅における運転順序の管理
	駅係員	運賃収受、旅客案内

出典：調査団作成

## 5.4 運営及び維持管理の年間コスト

### 5.4.1 概要

ベトナム国における近代電化式都市鉄道の運営維持管理の実績はなく、日本での実績から開業後の5号線の運営維持に関する年間運営費用について検討を行った。運営費用を算出するにあたっての構成要素として以下を考慮した。

- ①現地スタッフ人件費
- ②日本人人件費
- ③年間使用電力量
- ④スペア部品代
- ⑤業務委託費
- ⑥一般経費
- ⑦開業準備費用

### 5.4.2 算出条件の解説

#### (1) 現地スタッフコスト

Phase 1 開業時、Phase 2 開業時点での現地スタッフのコストを、以下のように算定した。前提としては、列車本数、導入設備状況、また日本における運営経験等から表 5.4.1 のように要員数を算定した。また人件費については JETRO 公表資料等を参考にしている。

表 5.4.1 現地スタッフ数

単位：人

	Phase 1	Phase 2
1. 本社部門	8	10
2. 鉄道管理	6	11
3. 列車運行・運転指令部門	47	72
4. 駅運営部門	127	216
5. メンテナンス部門	78	185
合計	266	494

出典：調査団作成

※Phase 1…St.1 ～ St.10、4両／編成、Phase 2…St.1 ～ St.17、6両／編成

表 5.4.2 現地スタッフの職制別基準賃金

単位：USD

ランク	月額基準賃金	雇用者負担率 (22%) +賞与 2ヶ月含む +月時間外 15時間 +退職金引当
A	1,500	2,353
B	1,200	1,883
C	1,000	1,569
D	650	1,020
E	500	784
F	400	628
通訳	500	784

出典：調査団作成

(Price Escalation を除く)

(参考) 表 5.4.3 ベトナム国ハノイ市の月額平均賃金

製造業 (ハノイ)		非製造業 (ハノイ)	
職種	月額賃金 (USD)	職種	月額賃金 (USD)
一般ワーカー	96	スタッフ	372
エンジニア (中堅技術者)	265	中間管理職 (課長)	1,013
中間管理職 (課長)	621		

出典：アジア・オセアニア主要都市／地域の投資関連コスト比較 (JETRO 2011年4月)

(参考) 表 5.4.4 SAPI 報告書 Monthly Staff Salary

Position	Monthly Staff Cost [USD] * incl. social benefits cost
Management	2,000 → (2,400)*
Managing director	1,000 → (1,200)*
Manager, engineer and skilled worker	650 → (780)*
Deputy manager	500 → (600)*
Semi-skilled worker	350 → (420)*
Unskilled worker	200 → (240)*
Office worker	400 → (480)*

出典：The final report of HCMC SAPI

表 5.4.5 社会保険料の負担比率

		2010年～2011年		2012年～2013年		2014年～	
		雇用主	被雇用者	雇用主	被雇用者	雇用主	被雇用者
社会保険	疾病	3%		3%		3%	
	出産・育休						
	労災・職業病	1%		1%		1%	
	年金	12%	6%	13%	7%	14%	8%
	死亡手当						
健康保険	雇用者 3%、被雇用者 1.5%						
失業保険	雇用者 1%、被雇用者 1%、国 1%						
分担率計		20%		21%		22%	

出典：労働契約に関する労働法の施行細則ほか

- ・政令第 44/2003/ND-CP
- ・省令第 17/2009/TT-BLDTBXH
- ・省令第 21/2003/TT-BLDTBXH

#### ■労働時間

- ・1日8時間、週48時間が所定内労働時間の上限
- ・所定外労働時間の上限は1日4時間、月30時間、年間200時間
- ・割増賃金・・・通常50%増、深夜（北部：午後10時～午前6時、南部：午後9時～午前5時）30%増
- ・休日100%増、祝祭日200%増。
- ・有給休暇は年間12日、5年の勤続で年間1日が増、最大で年間15日（ベトナムの労働法の第74条及び第75条）

#### ■退職金

- ・会社は、試用期間を含み1年以上勤務した労働者が退職をする場合、勤務年数1年につき0.5ヶ月の給与を退職金として支払うことが定められている。

#### (2) 日本人技術者の役割

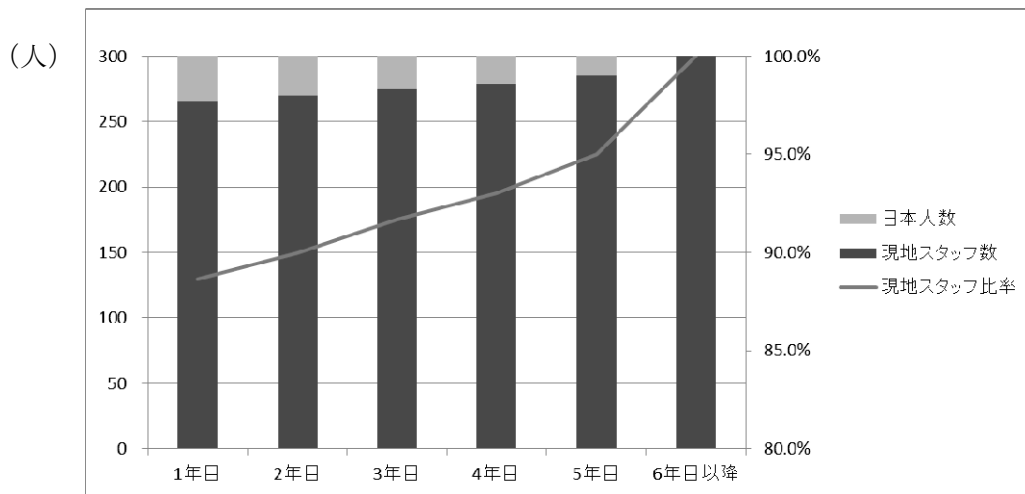
開業当初は、日本人技術者が指揮をとり、コアとなるベトナム人技術者を養成する。そして徐々にベトナム人技術者の責任範囲を拡大移管し、開業から5年経過後には現地スタッフ技術者の自立をはかる。

技術移転の内容としては、作業品質面や安全面での現場での実務者へのトレーニングやコア人材への監督指導がある。マニュアル化が難しい障害事故対応、瑕疵対応等の導入メーカーとの交渉等については、日本からの鉄道技術者、専門家の配置期間が長くなるものと予想している。

以下に、Phase 1 開業後の現地スタッフ、日本人の人員数の推移を図 5.4.1 に示す。下図からもわかるように、順次、日本人から現地スタッフへ運営維持管理のノウハウ移植を行い、6



年目に現地運営に移譲する。



出典：調査団作成 図 5.4.1 現地従業員の構成推移図

### (3) 電力料金

日本の鉄道運行に伴う運転用電力量と付帯電力量の実績を参考にして 5 号線での消費電力量を試算した。ここで定義する運転用電力は、電車線から供給する電力量であり、付帯電力は、駅や事務所、車庫等で使用する電力量である。表 5.4.7 には、ベトナム電力公社の工場向け電力料金単価を示す。

表 5.4.6 5 号線での年間消費電力量の予測

	Phase 1 開業費 (2021 年)	Phase 2 開業費 (2030 年)
電力量合計 (kwh) (運転+付帯)	22,400,000	46,100,000
電力料金 (100 万 VND)	31,960	65,827
電力料金 (1,000 USD)	1,534	3,161

(Price Escalation を除く)

出典：調査団作成

VND = 0.00005 USD

※Phase 1 : St1~St.10、4 両／編成、Phase 2 : St1~St.17、6 両／編成、

(参考) 表 5.4.7 ベトナム電力公社の電力料金単価 (工場)

	電力料金単価： VND/kwh	適用時間
a)通常時	1,184	4:00~9:30,11:30~17:00,20:00~22:00 (月~土)、 / 4:00~22:00 (日)
b)閑散時	746	22:00~4:00
c)ピーク時	2,156	9:30~11:30、17:00~20:00 (月~土)
平均単価 (5号線営業時間)	1,430	営業時間：5:00~23:00 ( (a)×12+ (b)×1 + (c)×5 ) /18

出典：通達 17 / 2012 / TT-BCT

電圧レベル：22kv ~ 110kv 以下、2012年07月01日改訂

#### (4) スペア部品代

5号線で導入する車両、電気設備、機械設備のスペア部品を利用するケースは、大きく次の2種類に分類される。

##### スペア部品を使用するケース

- ①導入設備ごとの点検計画により、機能を維持管理するための定期交換
- ②設備の障害や故障による交換

一般的に、設備導入から年数が経つにつれて経年劣化により故障発生頻度が高くなるが、ベトナム国の減価償却期間及び日本での更新年数を参考に設備更新を行う条件として、鉄道車両については初期投資額の1.5%、電気設備については初期投資額の1.0%、保守用車両は初期投資額の3.0%を毎年の平均スペア部品代とした。なお、ベトナム国には都市鉄道が走行しておらず、5号線建設に伴う設備納入メーカーの部品供給拠点が存在しないことから、スペア部品の大部分は日本国から輸入することとなる

### (5) 業務委託費と保守契約費用

定常的に発生せず、従業員を過大に雇用する事となる補修作業等は外部へ委託する。また、システム系の基幹装置については、メーカー保守契約を締結する。

表 5.4.8 外部委託、保守契約の費用・案

単位：1,000 USD

<b>I) 外注作業費</b>			2021年～：2,233
(内 訳)			2026年～：2,294
土木設備補修作業	路盤、高架橋、柵等	当初10年間の作業内容を想定	
保線設備補修作業	レール交換、まくらぎ交換、分岐交換等	当初10年間の作業内容を想定	
建築設備補修作業		当初10年間の作業内容を想定	
駅構内・車内清掃作業			
<b>II) 保守契約費</b>			1,165
(内 訳)			
信号機器保守契約	CCT、CBTC		
電力機器保守契約	電力管理装置		
AFC 保守契約	運輸集計装置		
IT系システム保守契約	人事、経理、	5年で初期投資の20%	
合 計			2021年～：3,398 2026年～：3,459

出典：調査団作成

(Price Escalationを除く)

### (6) 一般経費

主な一般経費として、備用品費、被服費、水道料、燃料油脂費、通信運搬費、諸手数料、旅費・交通費を想定しており、人件費、電力代、スペア部品、修繕費用・保守委託費コストの30%と設定した。

#### (7) 鉄道運行賠償責任保険料、火災保険料

鉄道運營業務の遂行中に発生が想定される様々な事故により他人の身体や財物に損害を与え、法律上の賠償責任を負った場合に備えるために以下の保険を付保する。

表 5.4.9 損害保険料率（保険金額を 10 億円と仮定）

	料率	説 明
鉄道運行賠償責任保険	3%	鉄道運行に起因して第三者へ与えた身体、財物の損壊による 1 事故での補償を対象。
火災保険	0.8%	火災、落雷等による設備の損害に対する補償を対象

出典：調査団作成

#### (8) マネジメントコストと事業者報酬費

- ・O&M 受託に伴うマネジメントコストは、直接人件費の 20%と仮定する。
- ・事業者報酬費は、6.2.2 章での鉄道運営受託事業者（民間 SPC）の基本ケース設定に係る検討結果を受けて全コストの 15.1%と設定した。

#### 5.4.3 O&M フィー

上述の条件より試算した結果を表 5.4.10 に示す。鉄道事業主体（ベトナム政府）からの O&M フィーの支払いは、為替リスク等の低減を目的に概算前払い、その後実費精算する方式で支払いを受けるものとする。

表 5.4.10 運営維持コスト（単年）に関する試算例

（単位：1,000 USD）

項 目	Y2021～	Y2026～	Y2030～
1. 人件費	11,506	3,071	4,576
2. マネジメントコスト	2,301	—	—
3. 電力料金	1,534	1,534	3,161
4. スペア部品代	7,259	7,259	13,736
5. 業務委託費・保守契約費用	3,641	3,641	4,915
6. 一般経費、鉄道運行賠償責任保険	7,643	5,113	8,377
小 計	33,886	20,619	34,765
報酬（15.1%）	5,117	—	—
合 計	39,003	20,619	34,765

（Price Escalation を除く）

※（別途必要）自然災害による復旧費用、修繕・改良・更新費用

出典：調査団作成

#### 5.4.4 開業までの採用・教育・開業準備に関する作業計画

(表 5.4.14、表 5.4.15、表 5.4.16 参照)

現時点ではベトナム国に電気鉄道に関する経験者が不在であることから、ハノイ5号線の施設完成までの間に採用した現業員に対し十分な教育と研修を要する。開業までの主な準備作業は以下のとおりである。

##### (1) 日本国での鉄道基礎教育と事前研修

現地スタッフのなかから、各部門の鉄道現業員の教育・指導に従事するコア人材候補を採用し、日本の鉄道会社に受入れて、鉄道に関する基礎教育と現場研修を実施して、中核的人材として育成する。

特に技術部門のリーダーについては、設備の理解や機器の習熟、障害時の対応等を含めて専門的事項が多岐に亘ることから長期の研修となる。

##### (2) 5号線の各種マニュアル整備と研修

日本からの鉄道技術者をOJT指導員として現地に派遣して、実際のハノイ5号線の鉄道運行業務の習熟や導入設備の理解と運営、事故や故障発生時の対応について教育・指導を直接行う。

このOJT指導員の役割としては、開業に向けて下記の指導を通じて現地スタッフの養成を行うことである。

- ・ハノイ5号線の鉄道システムに関する専門技術教育
- ・運転及び技術関連の規程類や各種マニュアル整備（コア人材による作成を想定）
- ・整備したドキュメントによる座学教育と現場指導
- ・日本国にて事前研修を受けた各部門リーダーのフォローアップ

表 5.4.11 整備すべきドキュメント（例）

種類	内訳
規程類	運転関係規程類、土木関係規程類、駅関係規程類
心得	運転取扱心得、電車線整備心得、軌道整備心得 電気施設整備心得、電車整備心得
細則・基準	土木安全基準、電気安全基準 電気細則（信号、通信、変電、電路、設備） 運転スタッフ作業基準、駅スタッフ作業基準 乗務員手帳、営業規則
保守書類	設備概要、点検周期表、設備点検表 点検マニュアル、業務手順書

出典：調査団作成

### (3) 開業前の習熟運転の支援

鉄道建設工事が完了し、ベトナム政府による検収手続きが終了してから正式運行が開始されるまでの間に、実際のハノイ5号線を使用して習熟運転、導入設備の理解と運営方法、事故や故障発生時の対応方法について、現地コアスタッフ及び日本人スタッフが現地スタッフ運転士に対して教育・指導を行う。

まず現地コアスタッフが学科講習及び他号線における実技講習を受け、運転免許を取得する。その後、他号線において運転士として業務に就き、経験を積む。

日本人スタッフと共に、5号線を使用することが出来る1か月程前から5号線に特化した学科講習を受け、5号線に関する知識を取得する。その後、1か月間に渡って習熟運転を行い、2か月間現地スタッフ運転士に対して運転指導を行う。

現地スタッフ運転士もコアスタッフと同様に、他号線において講習を受け、運転免許を取得する。その後、5号線に特化した学科講習を受け、2か月間に渡って現地コアスタッフ及び日本人スタッフから運転指導を受ける。

参考であるが、日本の法令では以下の通り運転士の実技講習時間が定められている。

表 5.4.12 (参考) 日本における実技講習時間

科目	時間
基本講習	14 時間
乗務講習	344 時間
出庫点検	7 時間
応急処置	35 時間
合計	400 時間

出典：動力車操縦者運転免許に関する省令の事務取扱いについて

### (4) 障害・事故復旧訓練

安全で安定した鉄道システムを運営・維持管理していくうえで、現業員の技能向上と能力向上、技術継承が重要である。開業前だけでなく、開業後においても、脱線などの列車事故や天変地異や災害などの対応に対して、適切に現地従業員が対応できる想定訓練を最低年1回実施する。

### (5) 開業後のサポート

鉄道運行開始後の一定の期間は、日本の鉄道技術者を赴任させ、各部門の現場にて総合的にサポートを行い、現地スタッフの業務習熟度に応じて順次帰国させる。

### (6) 設計・施工監理協力費用

インフラ部分も含めた安全性確保のために、ベトナム政府がGCに発注して行う仕様制定、詳細設計、入札図書作成、さらには施工監理について協力していくものとする。

#### 5.4.5 開業準備費用

表 5.4.14、表 5.4.15、表 5.4.16 の作業計画の実施に伴って、発生する開業費用について概算前払い、その後実費精算する方式で支払いを受けるものとする。

表 5.4.13 開業準備費用試算例・案

(内 訳)

単位：1,000 USD

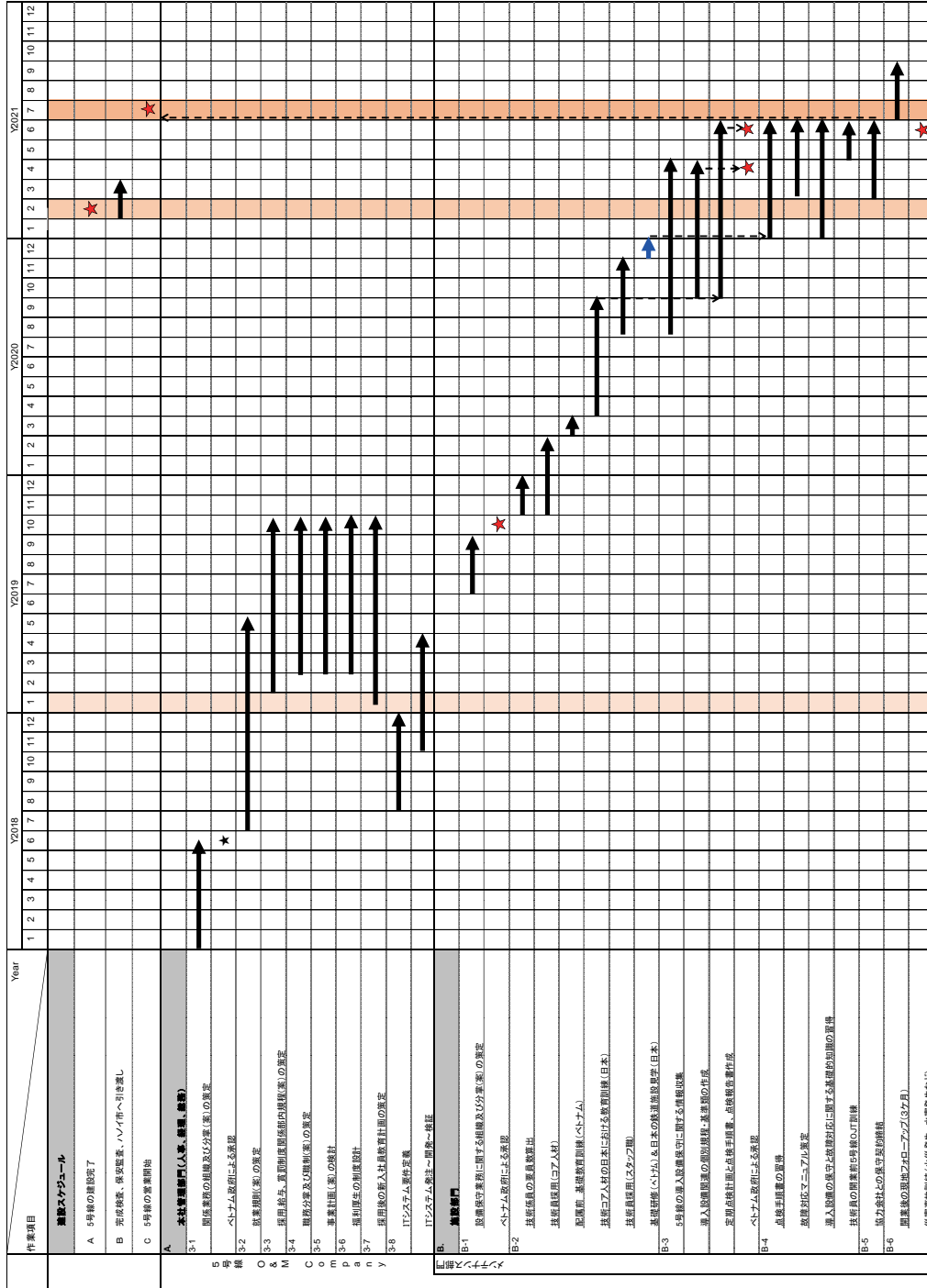
準備項目	金額
1) 本社管理費 －会社設立費用 －事務所賃料・ドライバー －本社系 IT システム構築 (人事・経理・図面管理、設備管理等) －採用費用 (月給×2ヶ月/人)	5,078
2) 人件費	28,474
3) 業務受託 －座学資料作成費用 (20 万文字) －5 号線の各種運営維持マニュアル、点検表作成支援 －開業前の障害・事故復旧訓練 －開業後の立ち上げサポート	1,098
4) 設計・施工監理協力費用	4,490
5) 一般経費	1,321
小 計	40,462
報酬 (15.1%)	6,110
合 計	46,572

(Price Escalation を除く)

(別途必要) インフラ建設期間中の他路線への運転士養成協力費

出典：調査団作成

表 5.4.14 5号線 O&M に関する作業計画 その1 (本社部門、メンテナンス部門)



出典：調査団作成



表 5.4.15 5号線 O&M に関する作業計画 その2 (駅部門)

作業項目	Year																								
	Y2018			Y2019			Y2020			Y2021															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
<b>C.</b>																									
<b>C-1 駅業務運営</b>																									
営業・関連事業関係業務に関する協議及び分業(案)の策定																									
ベトナム政府による承認																									
運輸約款(案)の策定																									
営業規則の策定																									
ベトナム政府による承認																									
<b>C-3 駅業務マニュアルの策定の作成</b>																									
駅業務マニュアルの策定																									
ベトナム政府による承認																									
<b>C-4 駅関係係員の要員数算出</b>																									
駅部門におけるコア人材(主任クラス以上)の採用																									
駅部門におけるコア人材(主任クラス以上)の育成																									
助役・駅係員・事務スタッフの採用																									
助役・駅係員・事務スタッフの育成																									
開業後の現地フォローアップ(3ヶ月)																									
異常時対応訓練(年1回)																									
<b>C-5 運輸集計システムの要件定義業務(作業)への参画</b>																									
(運輸集計システム参画～開業～検証)																									

出典：調査団作成



## 5.5 日本の鉄道事業者の優位性と特徴

### 5.5.1 日本の鉄道事業者の優位性

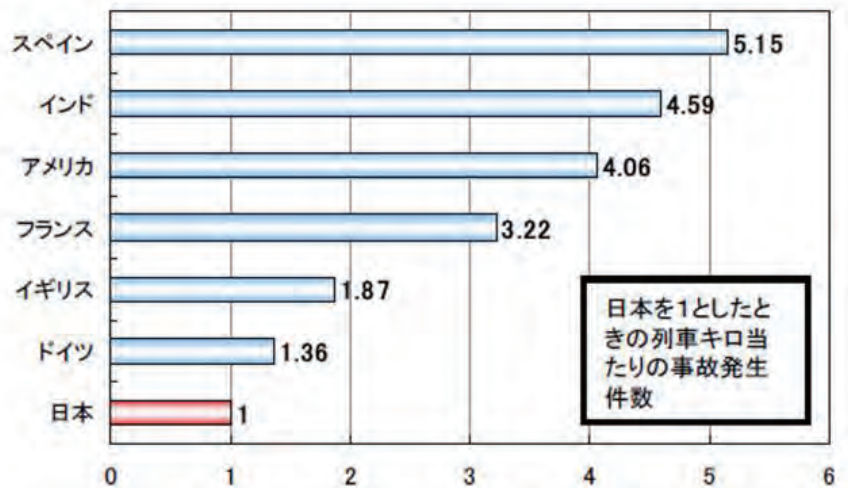
ベトナムには都市間の機関車牽引列車による低密度の運営管理経験は有るが、高速・高密度の電化式の都市内鉄道の経験はない。この都市内鉄道を運行するには、高い安全意識と定時性など利用者視点での高度なサービス提供が必要であり、長年の経験を有する日本の鉄道事業者からの知見を導入することが好ましい。

すなわち資金面だけでなく、高密度列車運行計画策定や異常時の対応方法、ライフサイクルコストを考えた設備の維持管理手法、高度化する乗客サービスへの対応策などについて、日本の鉄道事業者によるサポートが期待される。

表 5.5.1 定時性に関する比較

日本	30秒以内の定時性確保に努めている。
諸外国	10分以内の遅延は定時運行と見なすことが多い。

※日本では、鉄道事業者が計画～建設施工監理～運営までの全工程に関与



出典：平成17年度海外主要国との事故情報共有化による鉄道の安全性向上方策に関する調査研究報告書（JARTS）

図 5.5.1 安全性の比較

### 5.5.2 日本の鉄道事業者の特徴

#### (1) 安全面

- ・安全に対する意識の高さ  
⇒鉄道各社の運転事故事例を業界で共有しており、再発防止や設計仕様見直しによる安全性向上対策が常に行われている。
- ・地震や台風、水害などの自然災害や列車脱線事故などを想定した障害復旧訓練の実施  
⇒5号線運営時には、各規程やマニュアル作成を受託し、集合教育、OJTも実施可能
- ・鉄道事業主体（ベトナム政府）が鉄道運営主体の豊富な実務経験を取り入れ、予め採用技術の仕様や保守管理レベルについて要件化しておくことにより、より信頼性の高い安全運行を確保できる。

## (2) 定時性

通勤・通学時における定時列車運行管理やダイヤ乱れ時の運行整理

## (3) 増収面

- ・地域社会、自治体との連携による増収、増客に関してのノウハウ提供
- ・駅との一体的な複合駅前開発の知見によるノウハウ提供
- ・バス、タクシーなどフィーダー輸送事業者との連携

## (4) サービス面

- ・改札機に蓄積した乗降客データを活用した効率的な運行計画の策定
- ・顧客視点での駅サービス提供
- ・高齢者や交通弱者へのバリアフリー化設備

### 5.5.3 ハノイ市都市鉄道運営公社（仮称）との業務集約化

MRB の傘下に「O&M 組織設立準備室」が設立され、ハノイ市内における鉄道運営組織の在り方について検討を行っている。5号線はPPPスキームを用いてハノイ市内での鉄道運営に参画することを検討しているが、将来的には5号線も他路線とともに一つの都市鉄道運営組織によって管理されるのが望ましい。

以下にそれまでに業務集約化を図ることが出来る項目の一例を示す。

#### (1) 工事設計部門と購買部門の集約化

多くの乗客を乗せる都市鉄道にとって、安全輸送は必須である。『機械は必ず故障し、係員は作業ミスをする』事を前提に対策を行っていく必要がある。導入時にはドナーが異なることから設計仕様の統一化が困難で運用手順や点検手順の異なるシステムや設備が導入されるが、老朽化に伴って更新が必ず発生する。将来のEM設備更新工事の時に発注仕様の統一を図る事で、現場係員の運用負荷の軽減や部品共通化によるコストダウン、予備品在庫の適正化など多くの効果が期待できる。

また、施設更新時期の調整を図る事で設計部門の作業負荷を平準化が行え、過大な設計スタッフを雇用する必要もなくなる。

#### (2) 共通運賃制度

共通運賃制度とは、鉄道やバスといった複数の公共交通事業者間で運賃が一元的に設定されることを示し、ドイツをはじめとするヨーロッパ諸都市では既に導入が進んでいる。別の事業者に乗り継いでもそのたびに初乗り運賃を支払う必要がないため、いくつかの路線を乗り継いでも運賃の過度な上昇という問題は発生しない。

日本においては、JR、東京メトロ、私鉄各社など様々な事業者により鉄道・バスによる公共交通サービスが供給され、非常に利便性の高いネットワークが構築されてきた。しかしながら運賃面では、複数の事業者が経営していることが原因となり、異なる事業者を乗り継ぐ場合にはその都度初乗り運賃が加算されてしまい、全体として運賃の上昇につながっている。

このように別々の事業者が存在して、路線によって運賃が異なることによる不公平感が生じることは望ましくない。都市鉄道の路線を一元的に管理運営する組織が、運賃制度を共通化し、バスも含めた共通運賃制度の導入を行うことで公共交通の利用促進が期待できる。

### (3) 運行計画の一体的な策定

ハノイ市内においては大規模な鉄道ネットワークが計画されており、5号線はその中の1路線に過ぎない。現在、5号線は、2号線、3号線と連絡接続することが検討されており、将来のマスタープランにおいてはさらに多くの路線と接続することが検討されている。営業時間や最終ダイヤ、運転時隔など路線ごとに運行計画を作成するのではなく、利用者視点からハノイ市の全路線を対象に、他路線との連絡接続やハノイ市内全体のODを考慮した運行計画を作成することが望ましい。

### (4) 統一的な運転士養成機関の設立

#### 1) ベトナム鉄道法での定義

現在のベトナムの鉄道法では、列車運転免許を取得するための条件があり、その中に「運転助手として24か月以上、継続的に勤務していること」ということが記載されている。

しかし、都市鉄道においては運転助手という制度がなく、都市鉄道の法令としては十分でないため今後、法令の見直しが急がれる。また、運転士の学科講習には、安全講習から車両、信号・線路、電化設備、運転理論と幅広く教育を行う必要があり、シミュレーターやCAI (Computer Assist Instructor)、映像などの教材を十分に取り入れて、教師や設備面での整備を進め、手厚く教育を行う必要がある。

表 5.5.2 ベトナム鉄道法第46条及び第47条

第46条 (鉄道輸送に直接従事する職員の資格)
第2項 この条文の第1項の中で規定されている鉄道輸送に直接従事しているものは、従事に際して下記の条件を完全に満たさなければならない。
a) 運輸交通省承認の訓練機関が発行する専門業務に相応しいライセンスの証明を所有すること
b) 保健省の規則に従って、定期的健康診断を受けること
c) この条文第2項で規定されている条文とは別に、運転士は列車運転免許を所持しなければならない。
第4項 運輸交通大臣は、訓練機関の条件、訓練内容、教程並びにこの条文の第1項に定める職名に対する要件及び列車運転免許の試験方法、免許の発行、更新、取り消しの手続きを定めるものとする。
第47条 (列車運転免許)
第3項 列車運転免許の申請者は、下記条件を満たさなければならない。
a) 男性は23才から55才まで、女性は23才から50才までで、健康証明書を所有していること
b) 訓練専門機関が発行した「列車運転の専門課程」の卒業証明書を所有すること
c) 運転助手 (アシスタントドライバ) として24か月以上、継続的に勤務していること
d) 指定された形式の輸送装置の試験に合格すること

## 2) 運転士養成機関への委託

本調査では、鉄道運営受託事業者（民間 SPC）として運転士養成機関を保有して乗務員の育成を行うのではなく、運転免許の取得も含めて育成を他号線に委託することとしている。他号線が保有すると思われる研修センターに運転士の育成及び運転関係係員の教育を委託し、実技講習についても他号線で行い、運転免許を取得する。そうすることで、運転免許を取得するために必要な実技講習を 5 号線で行う必要が無くなり、5 号線においては習熟運転のみを行えば良く、5 号線の設備完成から開業までの期間を最小限に抑えることが出来る。

将来、他路線及び開業後の運転士増員を行う時にも教育・研修水準の均一化が図れ、育成コスト削減や育成期間の短縮、研修マニュアルの一元的管理を実現できる。

## (5) 非鉄道ビジネス

駅構内での広告や物品販売やモーターバイク置場経営などの非鉄道ビジネスについては、ハノイ市都市鉄道運営公社（仮称）の安定的な経営を早期に実現し、ハノイ市政府からの補助金を削減していく上で将来実施すべき事業として MRB でも検討が進んでおり、5 号線についても非鉄道ビジネスの主体は、ハノイ市都市鉄道運営公社（仮称）が実施する事が規模のメリットも生かして自然である。St. 11 から Hoa Lac までのフィーダー輸送を含めて、民間の活力を生かし、経営ノウハウ獲得を目的にハノイ市都市鉄道運営公社（仮称）が運営を委託する場合については別途契約にて運営の受託を行う。

## 第6章 経済・財務・リスク分析

### 6.1 運賃水準の策定

#### (1) 運賃の設定と徴収に対する考え方

本報告書では、インフラ部分を保有する鉄道事業主体（ベトナム政府）と運行に関する鉄道運営受託事業者（民間 SPC）とを分離したビジネスモデルを提案している。鉄道事業主体は、ベトナム政府といった公的主体を想定し、鉄道運営受託事業者（民間 SPC）は民間主体を想定している。収入の基本となる運賃の設定は、公共交通利用促進などの政策的な措置に直結することから、運賃収入リスクは公的主体が負うべきものとする。この場合、全ての運賃収入は公的主体に入ることとなる。

#### (2) 運賃水準の設定

上述のとおり、ハノイ市の都市政策・交通政策上の観点から見て、ベトナム政府側において、適切な運賃を設定して、需要喚起や利用交通手段の転換を図ることが想定される。ここでは、運賃水準については、「2.4 需要予測の前提」に記載しているとおり、ハノイ市におけるバス運賃を考慮し平均運賃を 0.5USD（2012 年時点での設定運賃）と設定した。

現行のバスの運賃は、2012 年現在、市内中心部から 25km 以内では一定（3,000 ドン）となっている（2012 年 10 月より 5,000 ドンに値上の予定）。この水準は、概ね USD 0.24 に相当するが、5 号線の営業キロ数は、郊外部を含めると 30km 超に及ぶことや、ベトナムの物価水準等を考慮すると、0.5USD という平均運賃の水準は、バスの運賃と比較して、妥当性のある水準であると考えられる。

「2.4 需要予測の前提」でも述べたが、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 を再掲する。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。

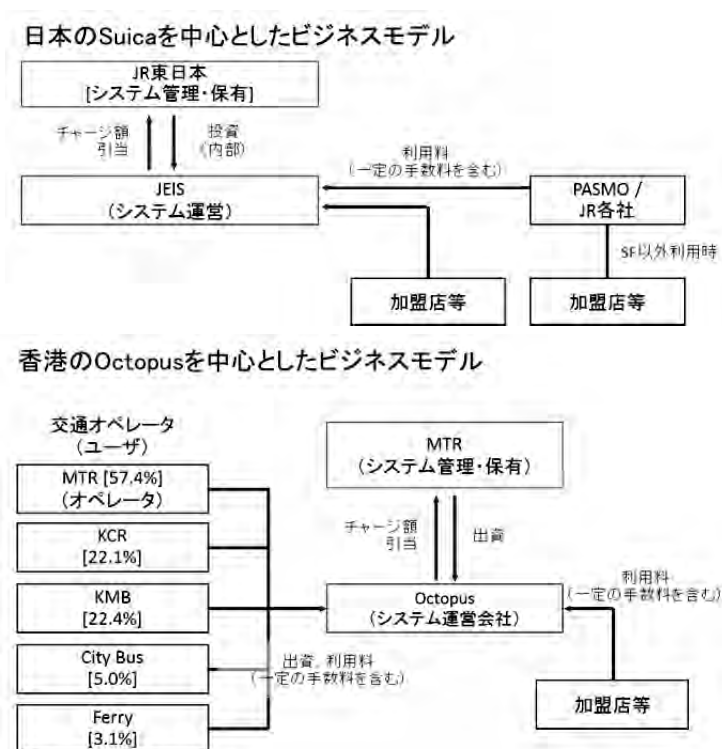
表 6.1.1 アジア主要国の都市交通機関の運賃水準

	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 (ハノイ)
①平均運賃水準 (中間値・USD)	1.95	1.05	1.04	0.75	0.37	0.50 (設定値)
②一人当たり GDP (USD/人)	31,500	20,600	43,100	4,990	9,896	1,900
指数 (①/②)	0.006 %	0.005 %	0.002 %	0.015 %	0.0037%	0.026%

出典：調査団作成

### (3) 運賃の徴収方法の検討

一般的に、交通インフラ整備の進んだ国、都市では、非接触 IC カードを用いた乗車券（以下 IC 乗車券）による運賃収受システムを導入している。この方式は、利用者にとって、1 枚のカードで様々な公共交通機関の利用が可能で、また紛失した際には再発行が可能となるなど利便性の高い方式である。また、鉄道事業者にとっても、確実な運賃収受やコスト削減につながるなどメリットの多いシステムである。ハノイ 5 号線においても、開業当初から IC 乗車券による運賃収受を行うことを考慮することが適切と考えられる。



出典：調査団作成

図 6.1.1 交通 IC カードによるチケットング・オペレータのビジネスモデル

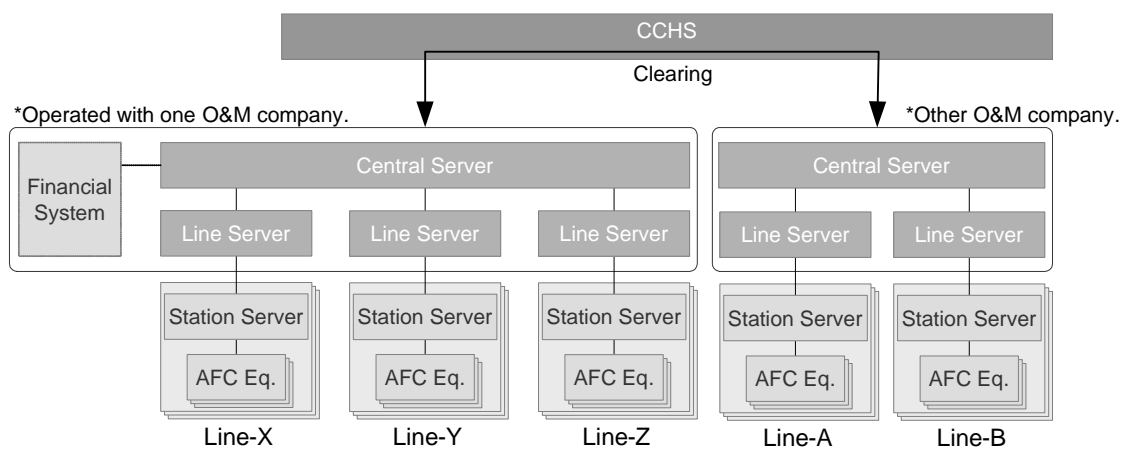
日本では、鉄道会社が直接カードを発行・管理し、自前で運賃収受システムのオペレーションを行っている。一方、香港やシンガポールでは、鉄道会社や交通当局がカードを発行・管理する専門の会社を設立し、その会社がシステムの運営を行うビジネスモデルとなっている。

日本では、複数の鉄道事業者がそれぞれ独自の IC 乗車券を発行している。しかし、複数の鉄道事業者において、非接触 IC カード方式とデータフォーマットを共通化しているため、日本全国どこでも 1 枚の IC 乗車券を共通して使えるサービスが実現できている。路線毎に異なる国が関与しているハノイやホーチミンにおいても、統一した規格による IC 乗車券を導入することを鉄道事業主体（ベトナム政府）があらかじめ決定することが望ましい。本事業では、IC 乗車券の共通化に必要なシステムの導入等は、事業範囲に想定していないが、IC 乗車券の共通化に支障なく対応できるよう、関係機関との協議、技術的検討等をあらかじめ実施することが望ましい。



#### (4) ハノイの他路線における AFC 導入の考え方

ハノイの他路線における AFC 導入については、本事業の検討と並行して進められているハノイ都市鉄道の O&M 組織の設立支援 SAPI (Special Assistance for Project Implementation) で詳細な検討が行われている。SAPI では、ハノイ市の複数路線の AFC を上位システムのレベルで統合し、統一仕様の交通 IC カードを複数路線で相互利用するしくみを提案している。これにより、日本国内と同様に、旅客は 1 枚の交通 IC カードで複数の路線を自在に利用することができ、乗り換え等に伴う利便性が向上する。また、それぞれの路線の事業主体間の複雑な運賃清算は、最上位の CCHS (Central Clearing House System) によりセキュアな環境のもとで確実に行われる。これらのしくみは、本事業で想定する AFC のあり方と合致するものであり、上述したビジネスモデルや事業化に向けた具体化が期待される。



出典：SAPI チームによる

図 6.1.2 他路線との統一仕様を実現する AFC の上位系システムのイメージ

## 6.2 財務分析

### 6.2.1 財務分析前提条件の設定

#### (1) 財務分析対象主体

ここでは、「第4章 事業実施計画」と「第5章 事業実施、運営・維持管理体制」に基づき、ハノイ5号線事業の財務分析を行う。財務分析の対象主体としては、鉄道運営受託事業者（民間SPC）と、鉄道事業主体（ベトナム政府）を対象とする。

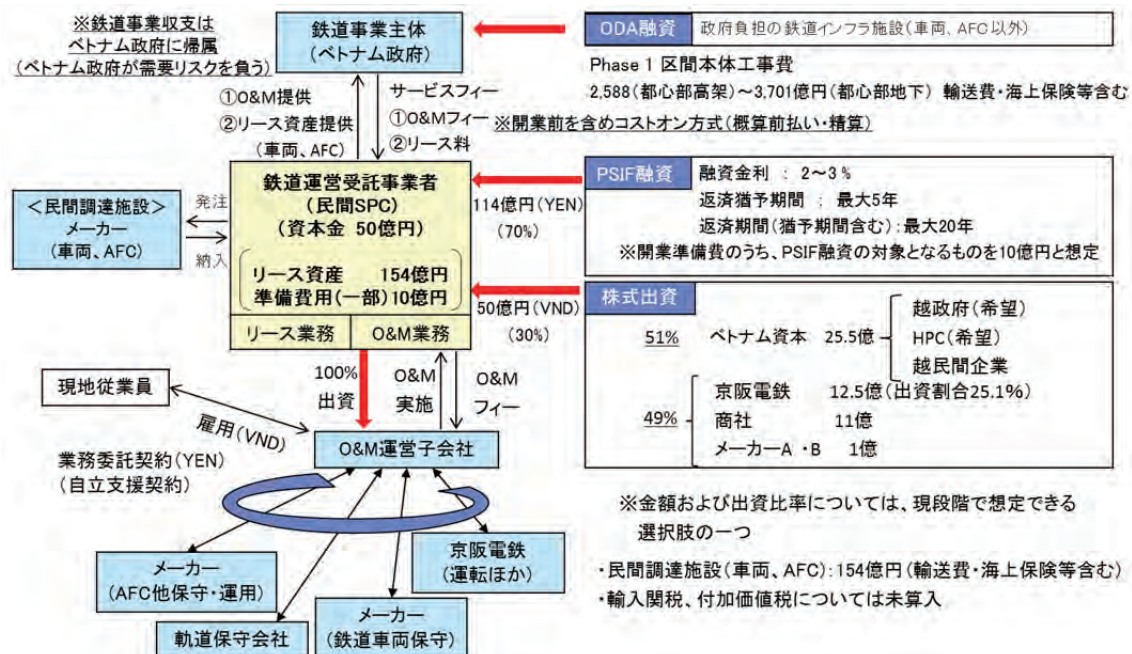
#### ① 鉄道事業主体（ベトナム政府）

- ・ベトナム政府が鉄道事業主体となり、鉄道インフラ施設（車両・AFCを除く）を整備するとともに、鉄道事業収支の帰属者として鉄道事業経営を行う。
- ・ハノイ市は、開業から5年経過後の運営移管先となるハノイ市都市鉄道運営公社（仮称）（「第5章 事業実施、運営・維持管理体制」を参照）の設立を準備する。

#### ② 鉄道運営受託事業者（民間SPC）

鉄道インフラ施設のうち車両・AFCの調達を行い鉄道事業主体（ベトナム政府）へリースする業務と、コストオン方式（「第5章 事業実施、運営・維持管理体制」を参照）によるO&M業務を鉄道事業主体（ベトナム政府）から受託する。鉄道運営受託事業者（民間SPC）は100%出資のO&M運営子会社を設立し、O&Mの運営実務を再委託する。都市鉄道運営の豊富な経験・ノウハウを持つ日本の鉄道事業者及びメーカーはO&M運営子会社をサポートする。O&M運営子会社は、開業から5年経過後に経営権とO&M運営実務に関する契約上の地位を、鉄道運営受託事業者（民間SPC）から鉄道事業主体（ベトナム政府）に株式譲渡により譲渡されることが予定された法人である。

事業スキームを下図に再掲する。



出典：調査団作成

図 6.2.1 本調査で提案する PPP 事業スキーム（再掲）

(2) 事業スケジュール

事業スケジュールについては、前述「4章 事業実施計画」に基づき、以下の通りとする。

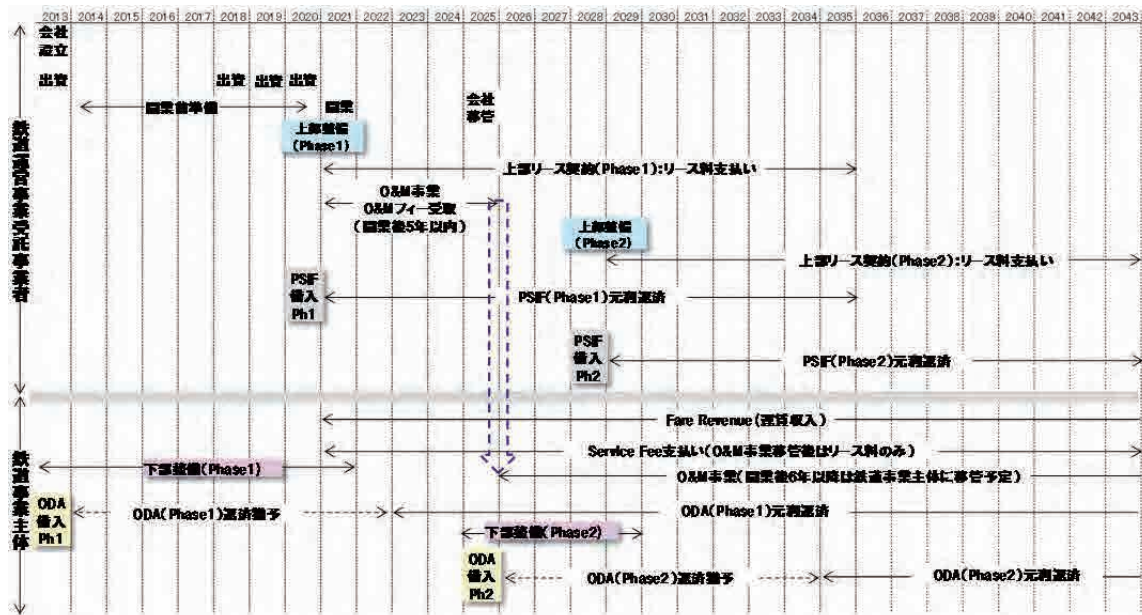
① 鉄道運営受託事業者（民間 SPC）の事業スケジュール

開業前準備	: 2014 年～2021 年
Phase1 車両、AFC 整備	: 2017 年～2021 年
Phase1 事業（リース契約）	: 2021 年～2035 年
開業	: 2021 年 (都心部構造が地下の場合は 2023 年)
O&M 事業提供	: 2021 年～2025 年
O&M 事業を鉄道事業主体（ベトナム政府）へ移管	: 2026 年以降
Phase2 車両、AFC 整備	: 2028 年～2029 年
Phase2 事業（リース契約）	: 2029 年～2043 年

② 鉄道事業主体（ベトナム政府）の事業スケジュール

Phase 1 下部インフラ*整備	: 2013 年～2021 年 (都心部構造が地下の場合は 2022 年)
* 下部インフラ	: 土木、路線、デポ、電気設備等
Phase 2 下部インフラ整備	: 2025 年～2029 年 (Phase 2 は地上構造)

事業スケジュールを下図で示す。



出典：調査団作成

図 6.2.2 事業スケジュール概要（基本ケースを例に）

### (3) 事業費積算前提

事業費積算の詳細は前述「4.2 事業費積算」を参照されたい。ここでは、その概要を再掲する。

#### ① 輸送費用および保険料

輸送費用および保険料等について、表 6.2.1 および表 6.2.2 に示す。輸送費用は、海上輸送費用および陸輸送費用を含む。保険料については、海上保険、工事保険、PI 保険、および、賠償責任費用を考慮する。また、貿易保険料およびボンド費用を考慮する。

表 6.2.1 輸送費用（再掲）

項目	輸送費用
鉄道車両	1 両あたり 600 万円
信号設備一式	3,000 万円
変電設備一式	3,000 万円
AFC・通信設備一式	3,000 万円
レールを含む軌道資機材他	5 億円（都心部が地下の場合は 7 億円）

出典：調査団作成

表 6.2.2 保険料・貿易保険料・ボンド費用（再掲）

項目		費用
保険料	海上保険	【輸入資機材機器総費用】×0.5%
	PI 保険	3 億円
	工事保険・賠償責任保険	【機器および工事総費用】× 高架：1.0%、地下：1.8%、地上：0.8%
	貿易保険料	契約金額×1% ※NEXI, 日本車両輸出組合, 日本機械輸出組合
ボンド費用	Performance Bond	【機器および工事総費用】×0.5%×契約年数 (契約から瑕疵担保期間終了まで) ※瑕疵担保期間は 2 年とする
	Advance Payment Bond	頭金（【機器および工事総費用】×15%）×0.5% ×工事期間

出典：調査団作成

## ②コンサルタント費

コンサルタント費は、鉄道建設事業に係る一般的なコンサルタント業務であり、プロジェクト全体のマネジメントをはじめ、調査・設計・工事発注図書作成・施工監理および竣工検査等を想定している。報酬部分は、人件費、宿泊費、日当であり、報酬以外の部分は、航空費用、国内移動費、オフィス賃料、通信費、車使用料、事務用品費等である。コンサルタント単価（ビリングレート）は、国際コンサルタント、ローカルエキスパート、および、ローカルサポートスタッフについて、1人1カ月あたり、それぞれ、2,591千円、49百万VND、および、15百万VNDとする。

## ③用地取得および移住費

用地取得および移転に係る費用について算出する。用地取得が発生する可能性のある出入庫線（St10～車庫）付近の実勢価格の情報を参考に1㎡あたり2,850千VNDと単価を設定した。（車庫用地については、ハノイ市が用意するものとしたため、用地取得費から除外した。）

## ④開業準備費用

5号線運行・保守管理の業務を遂行する鉄道運営受託事業者（民間SPC）として、開業までに現地従業員採用や教育・研修費用、各種マニュアル作成などの事前準備作業を受託する事を想定している。これら費用についてコストオン方式（概算前払い、その後実費精算）を採用する契約を想定（5章で前述）している。開業準備費用の一部10億円（自己資金：3億円、JICA海外投融資PSIF：7億円）を運転資金として計上している。

## ⑤予備費

予備費には、物価上昇分に対する資金（プライスエスカレーション）と、予測不可能な要因による物理的な作業や工事量の増大に対する資金の2つの要素を含む。コンサルタント費を含めたプライスエスカレ率は、ベトナム統計局作成の一般工業製品に係る生産者価格指数（2000年基準）および消費者物価指数（2000年度基準）より、外貨分および内貨分について、それぞれ、年率1.6%、および、年率7.3%とする。物理的予備率は、本体事業費およびコンサルタント費ともに5%とする。

## ⑥その他

財務分析においては、円借款に関するもの、鉄道車両、AFCともにJICA融資対象項目により試算しており、VAT（付加価値税）、関税、一般管理費は除外している。

なお、本体工事費にVAT・関税を賦課した場合、円借款、PPP事業スキームによるリース取引とも、最終的に負担することになるのはベトナム政府側となるため、本分析においては除外している。

- ・ 建中金利： 0.2% 円借款に関する本体工事費を対象  
0.01% 円借款に関するコンサルタント費を対象  
2.5% 鉄道車両とAFC
- ・ コミットメント・チャージ：0.1%、円借款に関するものを対象

#### (4)内貨・外貨の費用内訳

策定した事業計画に基づき、日本での新線建設工事の実績をベースにして、ハノイ市で進行中の都市鉄道建設計画やアジアでの類似事例も参考に工事項目単位で試算した。なお、建設工事に伴う資機材調達及び労務費用工事については、物価上昇率を考慮するために以下の設定根拠に基づいて国内と国外から輸入するものに分割した。

##### ①土木工事

ベトナムでは様々なインフラが整備されており、橋梁等の道路構造物については多くの実績があり、鉄道構造物についてもVNRの実績があるため、材料・建設機械ともベトナムでの調達が可能である。しかしながら、都心部を地下構造とした場合、シールドマシンおよびその掘進技術員をはじめ、土留壁の選定によっては一部の建設機械について海外調達が必須となる。したがって、一般土木の部分では外貨率を約10%、シールド工事では外貨率を約60%とした。

##### ②軌道工事

ベトナムにおいても鉄道は既に運営されているため、レールやまくらぎについては自国で調達可能である。しかしながら、本路線では重軌条化および弾性直結軌道の導入による振動抑制などの環境配慮型軌道を提案しており、分岐器と合わせて海外からの調達とした。外貨率としてはバラストや敷設作業員などの現地調達もあるため、50%~80%を設定した。

##### ③車庫工事

車庫工事は造成工事・軌道敷設工事および建築工事等を想定している。内容は、ベトナムでも一般的な工種から上記軌道敷設工事まで様々である。したがって、一般土木・建築工事の外貨率は約10%とし、軌道工事について50%~70%とした。

##### ④電気設備関連

2号線のF/S調査のユニット工事価格の内貨・外貨率を参考に、鉄道変電所と電力線路工事については、電力ケーブル材料や敷設作業員の現地調達が可能であることから外貨率90%とし、それ以外の工事は、システム系装置を中心に現地調達が困難であり、施工品質を確保するために外貨率95%として計上した。

##### ⑤設計監理費、予備費

約2/3を外貨として計上した。

#### (5)為替レート及びPrice Escalation率

外貨分(円ドルレート)に関しては、日本銀行が公表する「東京市場(1ドルあたり)/中心相場(b)/月中平均」(2012年3月)の値を用いた。

内貨分(現地通貨の対ドルレート)は、ベトナム国家銀行の銀行間平均為替レート(Inter-bank average exchange rate)におけるFF前直近利用可能日(2012年4月27日)の値を用いた。為替レートは、1 USD = 82.4 JPY、1 USD = 20,828 VND、1 JPY = 252.8 VNDである。一方、Price Escalation率については、以下のように設定した。

(内貨のPrice Escalation率)		(外貨のPrice Escalation率)	
~2030年	: 7.3%	~2030年	: 1.6%
2031~2040年	: 3.2%	2031~2040年	: 0.6%
2041年以降	: 2.5%	2041年以降	: 0.0%

表 6.2.3 Phase 1 建設事業費（都心部：高架－郊外部：地上案）

FC & Total: million JPY

LC: million VND

Item	Total		
	FC	LC	Total
<b>A. ELIGIBLE PORTION</b>			
I) Procurement / Construction	76,600	43,540,364	248,855
Civil	10,100	17,970,160	81,193
Track	6,231	1,033,915	10,321
Depot	8,536	5,966,732	32,142
Electricity	37,845	609,008	40,254
Maintenance car	2,487	0	2,487
Base cost for JICA financing	65,198	25,579,814	166,397
Price escalation	7,755	15,887,199	70,608
Physical contingency	3,648	2,073,351	11,850
II) Consulting services	5,370	180,536	6,085
Base cost	4,613	108,160	5,041
Price escalation	501	63,779	754
Physical contingency	256	8,597	290
Total ( I + II )	81,971	43,720,900	254,940
III) PSIF portion	14,829	0	14,829
Rolling stock	9,342	0	9,342
AFC	2,998	0	2,998
Price escalation	1,783	0	1,783
Physical contingency	706	0	706
Total ( I + II + III )	96,800	43,720,900	269,769
<b>B. NON ELIGIBLE PORTION</b>			
a Land Acquisition	0	67,575	267
Base cost	0	51,600	204
Price escalation	0	12,757	50
Physical contingency	0	3,218	13
b Administration cost	0	6,825,624	27,004
c VAT	0	6,825,624	27,004
d Import Tax	0	749,655	2,966
Total (a+b+c+d)	0	14,468,478	57,240
<b>TOTAL (A+B)</b>	96,800	58,189,378	327,009
<b>C. Interest during Construction</b>			
Interest during Construction(Const.)	2,080	0	2,080
Interest during Construction (Const.)	1,519	0	1,519
Interest during Construction (Consul.)	2	0	2
Interest during Construction (PSIF)	559	0	559
<b>D. Commitment Charge</b>			
Interest during Construction (PSIF)	2,308	0	2,308
GRAND TOTAL (A+B+C+D)	101,188	58,189,378	331,397
<b>E. JICA ODA Finance portion incl. IDC (A- I + A- II + C+ D)</b>			
JICA PSIF portion incl. IDC (A- III + C)	85,800	43,720,900	258,769
JICA PSIF portion incl. IDC (A- III + C)	15,388	0	15,388

※上記の他、開業準備費用の一部として、JICA PSIF portion 10 億円を計上

※鉄道車両と AFC は、鉄道運営受託事業者（民間 SPC）による調達

（除外）過大な地盤改良費・車庫へのアプローチ道路、EVN 変電所内の機器増強・改修工事費、駅前広場建設費

出典：調査団作成

表 6.2.4 Phase 1 建設事業費（都心部：地下－郊外部：地上案）

FC & Total: million JPY

LC: million VND

Item		Total		
		FC	LC	Total
<b>A. ELIGIBLE PORTION</b>				
I )	Procurement / Construction	110,382	61,863,610	355,128
	Civil downtown	29,399	17,265,176	97,704
	Civil suburb	4,391	7,774,712	35,149
	Track	6,262	1,028,387	10,330
	Depot	8,536	5,966,732	32,142
	Electricity	40,488	640,270	43,021
	Maintenance car	2,487	0	2,487
	Base cost for JICA financing	91,562	32,675,276	220,832
	Price escalation	13,564	26,242,448	117,385
	Physical contingency	5,256	2,945,886	16,911
II )	Consulting services	7,388	268,940	8,452
	Base cost	6,215	146,176	6,793
	Price escalation	821	109,958	1,256
	Physical contingency	352	12,807	402
Total ( I + II )		117,770	62,132,551	363,580
III )	PSIF portion	15,066	0	15,066
	Rolling stock	9,342	0	9,342
	AFC	2,998	0	2,998
	Price escalation	2,009	0	2,009
	Physical contingency	717	0	717
Total ( I + II + III )		132,836	62,132,551	378,646
<b>B. NON ELIGIBLE PORTION</b>				
a	Land Acquisition	0	67,575	267
	Base cost	0	51,600	204
	Price escalation	0	12,757	50
	Physical contingency	0	3,218	13
b	Administration cost	0	9,577,685	37,891
c	VAT	0	9,577,685	37,891
d	Import Tax	0	761,650	3,013
Total (a+b+c+d)		0	19,984,595	79,063
<b>TOTAL (A+B)</b>		132,836	82,117,146	457,709
<b>C. Interest during Construction</b>				
	Interest during Construction(Const.)	3,046	0	3,046
	Interest during Construction (Const.)	2,474	0	2,474
	Interest during Construction (Consul.)	3	0	3
	Interest during Construction (PSIF)	568	0	568
<b>D. Commitment Charge</b>				
		4,027	0	4,027
GRAND TOTAL (A+B+C+D)		139,909	82,117,146	464,782
<b>E. JICA ODA Finance portion incl. IDC (A- I + A- II + C+ D)</b>				
JICA PSIF portion incl. IDC (A-III + C)		124,275	62,132,551	370,085
		15,634	0	15,634

※上記の他、開業準備費用の一部として、JICA PSIF portion 10 億円を計上

※鉄道車両と AFC は、鉄道運営受託事業者（民間 SPC）による調達

（除外）過大な地盤改良費・車庫へのアプローチ道路、EVN 変電所内の機器増強・改修工事費、駅前広場建設費

出典：調査団作成



表 6.2.5 Phase 2 建設事業費

FC &amp; Total: million JPY

LC: million VND

Item		Total		
		FC	LC	Total
<b>A. ELIGIBLE PORTION</b>				
I )	Procurement / Construction	63,024	38,455,669	215,163
	Civil	4,548	9,122,198	40,638
	Track	8,408	1,753,751	15,346
	Electricity	32,576	560,898	34,795
	Maintenance car	552	0	552
	Base cost for JICA financing	46,083	11,436,847	91,330
	Price escalation	13,940	25,187,600	113,587
	Physical contingency	3,001	1,831,222	10,246
II )	Consulting services	3,480	191,335	4,237
	Base cost	2,582	59,904	2,819
	Price escalation	733	122,320	1,217
	Physical contingency	166	9,111	202
Total ( I + II )		66,505	38,647,005	219,400
III )	PSIF portion	11,419	0	11,419
	Rolling stock	7,752	0	7,752
	AFC	617	0	617
	Price escalation	2,506	0	2,506
	Physical contingency	544	0	544
Total ( I + II + III )		77,924	38,647,005	230,819
<b>B. NON ELIGIBLE PORTION</b>				
a	Land Acquisition	0	0	0
	Base cost	0	0	0
	Price escalation	0	0	0
	Physical contingency	0	0	0
b	Administration cost	0	5,834,353	23,082
c	VAT	0	5,834,353	23,082
d	Import Tax	0	577,269	2,284
Total (a+b+c+d)		0	12,245,975	48,448
<b>TOTAL (A+B)</b>		77,924	50,892,980	279,267
<b>C. Interest during Construction</b>				
		1,050	0	1,050
	Interest during Construction(Const.)	618	0	618
	Interest during Construction (Consul.)	1	0	1
	Interest during Construction (PSIF)	431	0	431
<b>D. Commitment Charge</b>				
		1,100	0	1,100
GRAND TOTAL (A+B+C+D)		80,074	50,892,980	281,418
<b>E. JICA ODA Finance portion incl. IDC (A- I + A- II + C+ D)</b>				
JICA PSIF portion incl. IDC (A-III + C)		11,850	0	11,850

※鉄道車両と AFC は、鉄道運営受託事業者（民間 SPC）による調達

（除外）過大な地盤改良費・車庫へのアプローチ道路、EVN 変電所内の機器増強・改修  
工事費、駅前広場建設費

出典：調査団作成

## (6) 収入項目と支出項目

### ① 鉄道運営受託事業者（民間 SPC）の収入項目と費用項目

#### (i) 収入項目

鉄道運営受託事業者（民間 SPC）の収入項目は、鉄道事業主体（ベトナム政府）から鉄道運営受託事業者（民間 SPC）に支払われる、「開業準備費用」と開業後の「サービスフィー」とから構成される。

「開業準備費用」は、5号線開業前に鉄道運営受託事業者（民間 SPC）が費用として計上するものに、適正利潤相当（15.1%を想定）の報酬を加えたものである。

「サービスフィー」は以下の「リース料」と「O&M フィー」から構成され、鉄道運営受託事業者（民間 SPC）から鉄道事業主体（ベトナム政府）に対して請求する。

鉄道運営受託事業者（民間 SPC）は民間調達施設（車両及び AFC）の調達に際して、その額の 30%を出資金、残り 70%を JICA-PSIF で調達する。

同時に、鉄道運営受託事業者（民間 SPC）は鉄道事業主体（ベトナム政府）に対して、民間調達施設をファイナンスリースにより提供する。この時のリース料金額は、鉄道運営受託事業者（民間 SPC）が JICA に、PSIF 返済期間（15 年）の中で返済する元利合計額を控除したキャッシュフローの IRR が 20%になるリース料率を設定し、これに基づく「リース料」を鉄道事業主体（ベトナム政府）に請求する。

なお、本調査におけるリース料の設定は、Administration cost（一般管理費）・VAT（付加価値税）・Import Tax（関税）を含まない民間調達施設（車両・AFC）を基に行っている。

一方、「O&M フィー」は、開業後の 5号線の運営に必要な費用として下記のような O&M の遂行に要した全費用（コスト）に適正利潤相当（15.1%を想定）の報酬を加えた金額を鉄道事業主体（ベトナム政府）に対して請求する。

O&M フィーの項目には次のものが挙げられる。

表 6.2.6 運営維持コスト（単年）に関する試算例（単位：1,000 USD）

項 目	2021 年～	2026 年～	2030 年～
1. 人件費	11,506	3,071	4,576
2. マネジメントコスト	2,301	—	—
3. 電力料金	1,534	1,534	3,161
4. スペア部品代	7,259	7,259	13,736
5. 業務委託費・保守契約費用	3,641	3,641	4,915
6. 一般経費、鉄道運行賠償責任保険	7,643	5,113	8,377
小 計	33,886	20,619	34,765
報酬（15.1%）	5,117	—	—
合 計	39,003	20,619	34,765

出典：調査団作成

(Price Escalation を除く)

※（別途必要）自然災害による復旧費用、修繕・改良・更新費用

## (i) 費用項目

鉄道運営受託事業者（民間 SPC）の費用項目は、5 号線開業前に鉄道運営受託事業者（民間 SPC）に発生する費用と開業後 5 年間の 5 号線の運営・維持管理に必要な費用となる。

法人税については、標準税率の 25%を設定している。

## ②鉄道事業主体（ベトナム政府）の収入項目と支出項目

### (i) 収入項目

鉄道事業主体（ベトナム政府）の収入項目は、5 号線の運賃収入（Fare revenue）である。運賃収入は、『運賃収入＝運賃単価×乗客数』で表現することができる。

運賃単価は「6.1. 運賃水準の設定」で述べたように、0.5US\$/人・乗車回（2012 年時点での設定運賃）とする。

乗客数は、「第 2 章 交通需要予測」の需要予測結果から、

2021 年で約 158 千人/日（連絡乗車込 171 千人/日）

2030 年で約 400 千人/日（連絡乗車込 432 千人/日）

2040 年で約 411 千人/日（連絡乗車込 444 千人/日）

と設定し、2021 年～2030 年、2030 年～2040 年の CAGR（平均伸び率）を算出し 2021 年以降の各年の乗客数を設定している。

運賃水準の改定は基本ケースでは物価連動としているが、後述の感度分析 4 では物価連動とせずに、運賃を物価上昇率の 50%の割合で上昇させた場合を検証している。

### (ii) 費用項目

鉄道事業主体（ベトナム政府）の費用項目は、「開業準備費用」、開業後の「サービスフィー」、2026 年以降鉄道運営受託事業者（民間 SPC）から移管した、「O&M コスト」と下部調達の為に借り入れた「円借款の元利返済」、「上部・下部全体の更新費用」である。なお、開業から 5 年経過後、O&M 事業が鉄道運営受託事業者（民間 SPC）から鉄道事業主体（ベトナム政府）へ移管されるので「サービスフィー」は「リース料」のみの支払いとなる。

表 6.2.7 開業準備費用

(百万円)

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
開業準備費用	0	142	203	212	268	655	694	3,012

出典：調査団作成

表 6.2.8 O&M フィー、リース料、サービスフィー

(百万円)

	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
O&Mフィー	4,535	4,552	4,534	4,514	4,459	0	0	0
リース料	1,944	1,944	1,944	1,944	1,944	1,944	1,944	1,944
サービスフィー	6,479	6,496	6,478	6,457	6,403	1,944	1,944	1,944

(百万円)

	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036
O&Mフィー	0	0	0	0	0	0	0	0
リース料	3,440	3,440	3,440	3,440	3,440	3,440	3,440	1,497
サービスフィー	3,440	3,440	3,440	3,440	3,440	3,440	3,440	1,497

(百万円)

	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044
O&Mフィー	0	0	0	0	0	0	0	0
リース料	1,497	1,497	1,497	1,497	1,497	1,497	1,497	0
サービスフィー	1,497	1,497	1,497	1,497	1,497	1,497	1,497	0

出典：調査団作成

表 6.2.9 「円借款の元利返済」

Phase1：2013年借入（返済猶予：10年、返済期間：40年（含猶予期間））

Phase2：2025年借入（返済猶予：10年、返済期間：40年（含猶予期間））

(百万円)								
	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
ODA元利返済(Ph1)	9,143	9,126	9,109	9,091	9,074	9,057	9,040	9,022
ODA残存元金(Ph1)	250,144	241,518	232,892	224,267	215,641	207,016	198,390	189,764
ODA元利返済(Ph2)								
ODA残存元金(Ph2)								
(百万円)								
	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038
ODA元利返済(Ph1)	9,005	8,988	8,971	8,953	8,936	8,919	8,902	8,884
ODA残存元金(Ph1)	181,139	172,513	163,887	155,262	146,636	138,010	129,385	120,759
ODA元利返済(Ph2)					7,813	7,798	7,783	7,769
ODA残存元金(Ph2)					213,749	206,379	199,008	191,637
(百万円)								
	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046
ODA元利返済(Ph1)	8,867	8,850	8,833	8,815	8,798	8,781	8,764	8,746
ODA残存元金(Ph1)	112,133	103,508	94,882	86,256	77,631	69,005	60,380	51,754
ODA元利返済(Ph2)	7,754	7,739	7,724	7,710	7,695	7,680	7,665	7,651
ODA残存元金(Ph2)	184,267	176,896	169,525	162,155	154,784	147,413	140,043	132,672
(百万円)								
	2047	2048	2049	2050	2051	2052	2053	2054
ODA元利返済(Ph1)	8,729	8,712	8,695	8,677	8,660	8,643		
ODA残存元金(Ph1)	43,128	34,503	25,877	17,251	8,626			
ODA元利返済(Ph2)	7,636	7,621	7,607	7,592	7,577	7,562	7,548	7,533
ODA残存元金(Ph2)	125,301	117,931	110,560	103,189	95,819	88,448	81,077	73,707
(百万円)								
	2055	2056	2057	2058	2059	2060	2061	2062
ODA元利返済(Ph1)								
ODA残存元金(Ph1)								
ODA元利返済(Ph2)	7,518	7,503	7,489	7,474	7,459	7,444	7,430	7,415
ODA残存元金(Ph2)	66,336	58,965	51,595	44,224	36,853	29,483	22,112	14,741
(百万円)								
	2063	2064	2065	2066	2067	2068	2069	2070
ODA元利返済(Ph1)								
ODA残存元金(Ph1)								
ODA元利返済(Ph2)	7,400	7,385						
ODA残存元金(Ph2)	7,371	0						

出典：調査団作成

表 6.2.10 全体施設の更新費用（都心部：高架構造の場合）

(百万円)								
更新費用計(高架)	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
土木・保線	0	0	0	0	0	300	0	0
Price Escalation	0	0	0	0	0	504	0	0
電気・AFC・車両関係	0	0	0	0	0	2,038	2,199	550
Price Escalation	0	0	0	0	0	507	591	159
更新費用合計	0	0	0	0	0	3,350	2,790	709

(百万円)								
更新費用計(高架)	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036
土木・保線	0	0	300	0	0	258	258	100
Price Escalation	0	0	801	0	0	782	816	329
電気・AFC・車両関係	0	5,851	5,851	1,649	1,649	550	4,899	3,373
Price Escalation	0	1,935	1,982	572	585	200	1,818	1,280
更新費用合計	0	7,786	8,934	2,221	2,234	1,790	7,791	5,083

(百万円)								
更新費用計(高架)	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044
土木・保線	0	0	0	0	630	530	530	530
Price Escalation	0	0	0	0	2,515	2,182	2,250	2,319
電気・AFC・車両関係	550	2,495	7,500	6,789	6,789	6,789	6,789	6,789
Price Escalation	213	988	3,033	2,802	2,802	2,802	2,802	2,802
更新費用合計	763	3,482	10,533	9,592	12,737	12,304	12,372	12,441

(百万円)								
更新費用計(高架)	2045	2046	2047	2048	2049	2050	2051	2052
土木・保線	702	530	530	530	788	788	150	150
Price Escalation	3,167	2,464	2,539	2,615	4,005	4,125	809	833
電気・AFC・車両関係	6,789	6,789	6,789	6,789	6,789	6,789	6,789	6,789
Price Escalation	2,802	2,802	2,802	2,802	2,802	2,802	2,802	2,802
更新費用合計	13,460	12,585	12,660	12,737	14,385	14,505	10,550	10,574

(百万円)								
更新費用計(高架)	2053	2054	2055	2056	2057	2058	2059	2060
土木・保線	150	150	150	150	150	150	150	322
Price Escalation	857	882	908	935	962	989	1,018	2,248
電気・AFC・車両関係	6,789	6,789	6,789	6,789	6,789	6,789	6,789	6,789
Price Escalation	2,802	2,802	2,802	2,802	2,802	2,802	2,802	2,802
更新費用合計	10,599	10,624	10,650	10,676	10,703	10,731	10,760	12,162

出典：調査団作成

(7) ハノイ 5 号線鉄道事業に関わる財源

① 鉄道運営受託事業者（民間 SPIC）の資金調達と資金使途

(i) 出資金

鉄道運営受託事業者（民間 SPIC）は開業準備費用にあてる運転資金として、1,000 百万円の資金を JICA-PSIF を活用して調達することを想定している。その際、30%の 300 百万円を出資金として 2013 年（10 百万円：設立の為の出資）、2018 年（90 百万円：運転資金）、2019 年（100 百万円：運転資金）、2020 年（100 百万円：運転資金）にそれぞれ計上する。また、民間調達施設（車両、AFC）に関しても JICA-PSIF を活用することを想定しているため、基本ケースの Phase 1 では調達額（15,388 百万円）の 30%（4,616 百万円）を出資金として 2020 年に計上する。

(ii) JICA-PSIF 借入金

鉄道運営受託事業者（民間 SPIC）は開業準備費用の 70%である 700 百万円を 2020 年に計上する。また、民間調達施設（車両、AFC）に関しても JICA-PSIF を活用することを想定しているため、基本ケースの Phase 1 では調達額（15,388 百万円）の 70%（10,772 百万円）を JICA-PSIF 借入金として 2020 年に計上する。

## ②鉄道事業主体（ベトナム政府）の資金調達と資金使途

### (i) 政府資金と円借款

鉄道事業主体（ベトナム政府）は、5号線のインフラ下部（鉄道用地、土木構造物、建築物、路盤・軌道、受変電設備 運行管理システム等）を円借款などの政府資金で調達する。基本ケースでは全額円借款調達としている。

ハノイ5号線鉄道事業に関わる財源を下表に纏めた。

表 6.2.11 ハノイ5号線鉄道事業に伴う各主体とその財源

#### <建設段階>

項目	投資対象	実施主体	財源
インフラ上部 (民間調達施設)	車両・AFC 調達	鉄道運営受託事業者 (民間 SPC)	民間出資 JICA-PSIF
インフラ下部 (政府調達施設)	鉄道用地 土木構造物 建築物 路盤・軌道 信号通信施設 受変電設備 運行管理システム	鉄道事業主体 (ベトナム政府)	政府資金 (円借款)

#### <運営段階>

項目	投資・支払費用対象	実施主体	財源・収入
鉄道経営	サービスフィー 施設更新費用	鉄道事業主体 (ベトナム政府)	運賃収入・政府資金
鉄道運営	O&M コスト JICA-PSIF 元利返済	鉄道運営受託事業者 (民間 SPC) + O&M 運営子会社	サービスフィー

出典：調査団作成

## 6.2.2 財務分析における「基本ケース」の想定

財務分析における基本ケースとしては以下のように想定した。

### (1) 鉄道運営受託事業者（民間SPC）の財務分析の前提条件（まとめ）

これまでの検討を踏まえて、鉄道運営受託事業者（民間SPC）の財務分析の前提条件を纏めると下表のようになる。

表 6.2.12 鉄道運営受託事業者（民間SPC）の財務分析の前提条件（まとめ）

項目	前提条件・考え方
対象フェーズ	Phase1 (St1～St10)のみ
事業期間 リース期間	会社設立：2013年 開業：2021年 O&M業務期間：開業後5年間(5年経過後は鉄道事業主体(ベトナム政府)に移管) リース期間：15年(2021年～2036年)
事業費	民間調達施設(車両・AFC)15,388百万円(70%:JICA-PSIF借入金・30%:出資金)
O&Mコスト	コストオン方式を採用し、開業準備費用と開業後の5号線の運営に必要な費用を計上
配当方針	O&Mコスト・PSIF元利支払い後、当期利益の範囲内で行う(各種積立金は想定していない)
出資方針	2013年：10百万円(設立の為の出資) 2018年：90百万円(運転資金) 2019年：100百万円(運転資金) 2020年：100百万円(運転資金) 4,616百万円(民間調達施設(車両・AFC)15,388百万円の30%)
借入条件	2020年：10,772百万円(リース資産(車両+AFC)15,388百万円の70%) 700百万円(開業準備費用の運転資金1,000百万円の70%)
借入金利・返済期間	金利：3% (返済猶予期間:1年(最長5年)、返済期間:開業から15年(JICA-PSIF))
最低Equity IRR	15.0%以上
最低DSCR	最低DSCR：1.2以上

出典：調査団作成



## (2) 鉄道運営受託事業者（民間 SPC）の基本ケース

基本ケースの場合の都心部構造は、高架方式を採用するものとする。

鉄道運営受託事業者（民間 SPC）の基本ケースは、2013 年の会社設立以降、2021 年の開業、2026 年の O&M 事業部門の鉄道事業主体（ベトナム政府）への移管を経て、2035 年の Phase1 のリース契約満了時までの期間を財務分析対象期間とした。

この条件のもと、2013 年以降、2035 年までのキャッシュフローによる Equity IRR が 15%を満たす条件下でリース料率が 1.0525%/月（IRR 20%）、O&Mフィーの報酬率が 15.1%の場合を鉄道運営受託事業者（民間 SPC）の基本ケースとした。なお、この時の PSIF 借入返済期間における最低 DSCR は、1.815 であった。

表 6.2.13 鉄道運営受託事業者（民間 SPC）の基本ケースの設定

財務分析項目	基本ケースの値
Equity IRR（会社設立時：2013 年～Phase1 のリース契約満了時・PSIF 元利完済時：2035 年）	15.00%
最低 D S C R	1.815
平均 D S C R	1.990
リース料率	1.0525%/月
単年度のサービスフィー（リース料＋O&Mフィー）：2021 年開業時点	6,290 百万円/年
O&Mフィーの報酬率	15.100%

出典：調査団作成

(3) 鉄道事業主体（ベトナム政府）の財務分析の前提条件（まとめ）

これまでの検討を踏まえて、鉄道事業主体（ベトナム政府）の財務分析の前提条件を纏めると下表のようになる。

表 6.2.14 鉄道事業主体（ベトナム政府）の財務分析の前提条件（まとめ）

条件項目	基本ケースの条件設定
インフラ下部構造	都心：高架構造、郊外：地上構造
旅客需要	(2021年) 5号線単体：158千人/日、連絡乗車：14千人/日 (2030年) 5号線単体：400千人/日、連絡乗客：32千人/日 (2040年) 5号線単体：411千人/日、連絡乗客：33千人/日
平均運賃単価	5号線単体：0.5US\$/人(2012年時点での設定運賃)から物価連動 (2021年：0.94US\$/人・2030年：1.26US\$/人・2040年：1.50US\$/人) 連絡乗車：0.25US\$/人(2012年時点での設置運賃)
開発整備の方法	段階的整備 Phase 1：2017年着工、2021年開業 Phase 2：2028年着工、2030年開業
円借款借入条件	Phase1：258,769百万円(2013年)、Phase2：221,120百万円(2025年) 金利：0.20%、返済猶予期間：10年、返済期間40年(返済猶予期間含む)

出典：調査団作成

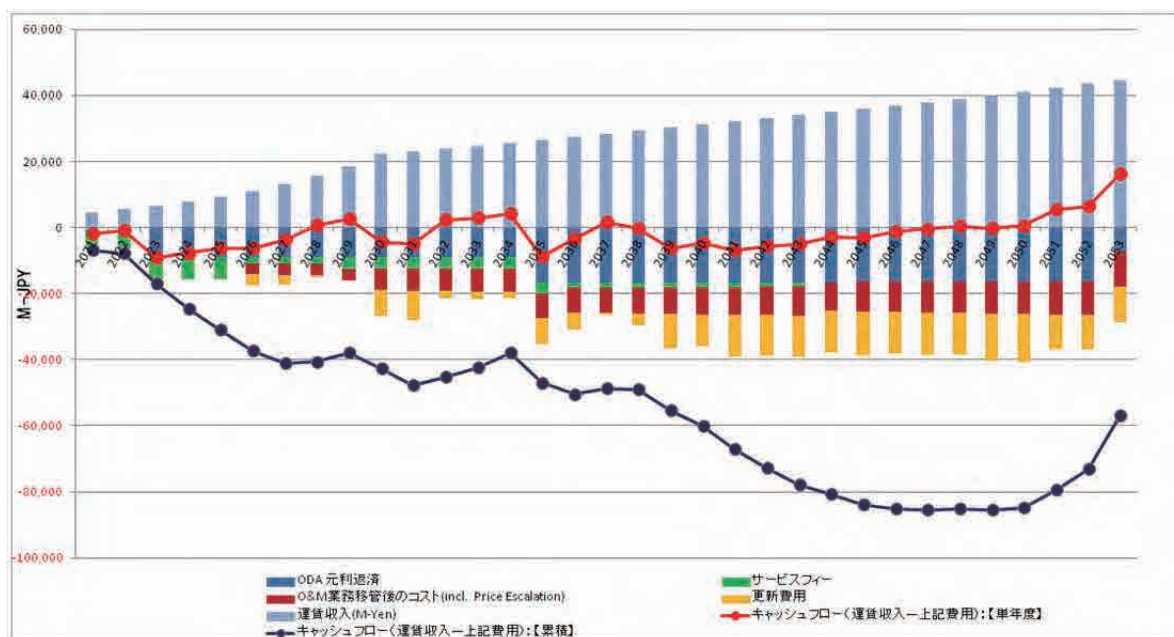
#### (4) 鉄道事業主体（ベトナム政府）の基本ケース

基本ケースの場合の都心部構造は高架方式を採用するものとする。

鉄道事業主体（ベトナム政府）の財務分析は、「運賃収入」から、鉄道運営受託事業者（民間 SPC）に支払う「開業準備費用」、開業後の「サービスフィー」、2026 年以降鉄道運営受託事業者（民間 SPC）から移管した、「O&M コスト」とインフラ部分調達の為に借り入れた「円借款の元利返済」、「施設全体の更新費用」を差し引いたキャッシュフローで評価する。この評価期間は、2013 年予定の円借款借入から 40 年後（10 年の返済猶予期間を含む）の元利返済完了時点までとする。

2026 年の O&M 業務の移管後の O&M コストと、2028 年に Phase2 の車両及び AFC を Phase1 と同様にリースで調達する事を想定し、2043 年のリース契約満了時までの期間、リース料率を 1.0525%/月（IRR20%）の条件で試算し、そのキャッシュフローを見ると図 6.2.3 のようになる。

安定的に「運賃収入」でその他の費用を賄えるようになるのは、開業後 30 年目（2050 年）である。即ち、運賃収入だけで、「サービスフィー」、「円借款の元利返済」等を賄うことは困難であることが分かる。



出典：調査団作成

図 6.2.3 基本ケース（Phase 1 +Phase2、都心部：高架構造）

### 6.2.3 感度分析

#### (1) 感度分析項目

前頁までの基本ケースによる当該事業の特徴を踏まえ、ここでは以下のような感度分析を行う。

表 6.2.15 感度分析項目

	対象	感度分析項目	具体的な感度分析変数
感度分析 1	鉄道運営受託事業者 (民間 SPC) (Phase1 のみ)	O&M フィー	O&M フィーの報酬率を基本ケース (15.1%) に対して±5 ポイントの場合で比較
感度分析 2	鉄道事業主体 (ベトナム政府) (Phase1+Phase2)	建設費	都心部の構造を基本ケース (高架) の場合と「地下」の場合で比較
感度分析 3		旅客需要	2030 年から段階的に分担率を上乗せし、2040 年には基本ケースの+5%となる 20.1%となるよう設定 (2040 年以降はその数字を継続) した場合で比較
感度分析 4		運賃改定	物価上昇率の 50%の率で改定する場合で比較

出典：調査団作成

鉄道運営受託事業者 (民間 SPC) の感度分析 (感度分析 1) の評価指標は、EIRR と最低 DSCR で行う。

鉄道事業主体 (ベトナム政府) の感度分析 (感度分析 2～感度分析 4) の評価指標は、「運賃収入」から、「開業準備費用」、「サービスフィー」、「O&M コスト」、「円借款の元利返済」、「施設全体の更新費用」を差し引いたキャッシュフローでみる。

## (2) 感度分析結果

### ① 感度分析 1 (O&M フィーの報酬率の増減)

O&M フィーの報酬率を基本ケースより 5 ポイントアップしたケース (報酬率=20.1%)、EIRR は 17.10% (1.14 倍)、最低 DSCR は 1.815 となる。逆に、O&M フィーの報酬率を基本ケースより 5 ポイントダウンしたケース (報酬率=10.1%)、EIRR は 13.20% (0.88 倍)、最低 DSCR は 1.814 となる。債権保全から見た一つの目安である最低 DSCR1.2 以上は満たすものの民間投資家が求める投資収益水準 (EIRR $\geq$ 15.0%) に至らない。従って、リース料率とのバランスを考慮する必要があるが、報酬率 15.1%は本事業に民間投資家の出資を求める上での一つの目安である。

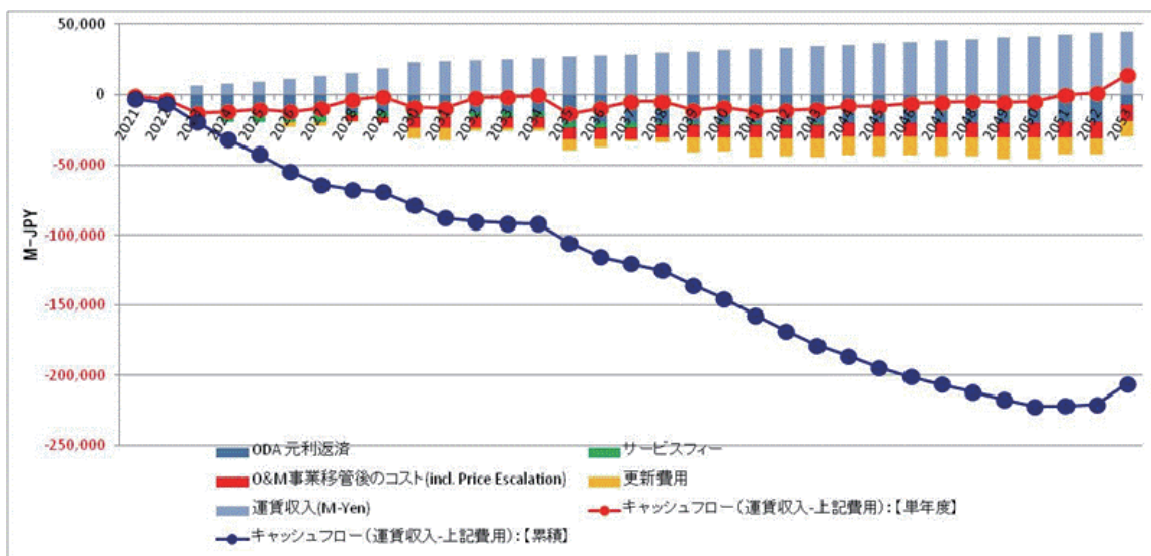
表 6.2.16 感度分析 1 (O&M フィー) 結果

O&M フィーの報酬率	EIRR (会社設立～Phase1 リース期間)	最低 DSCR
基本ケース: 15.1%	15.00%	1.815
5 ポイントアップのケース : 20.1%	17.10%	1.814
5 ポイントダウンのケース : 10.1%	13.20%	1.815

出典：調査団作成

## ②感度分析 2（建設費の増減→都心部：地下構造の場合）

都心部の構造を地下構造にすることで、建設費が増加したケースでの運賃収入と支出の差し引きキャッシュフローをみたものが下図である。



出典：調査団作成

図 6.2.4 感度分析 2（都心部：地下構造のケース）

基本ケース（図 6.2.3）と比較して一見、単年度の差異は大きくないが、建設費が上昇した分、各年のキャッシュフローが継続的にプラスに転ずる時期が 1 年遅くなっている。注視すべきは、キャッシュフローの累計が最大 1,490 億円程度基本ケースより悪化している。

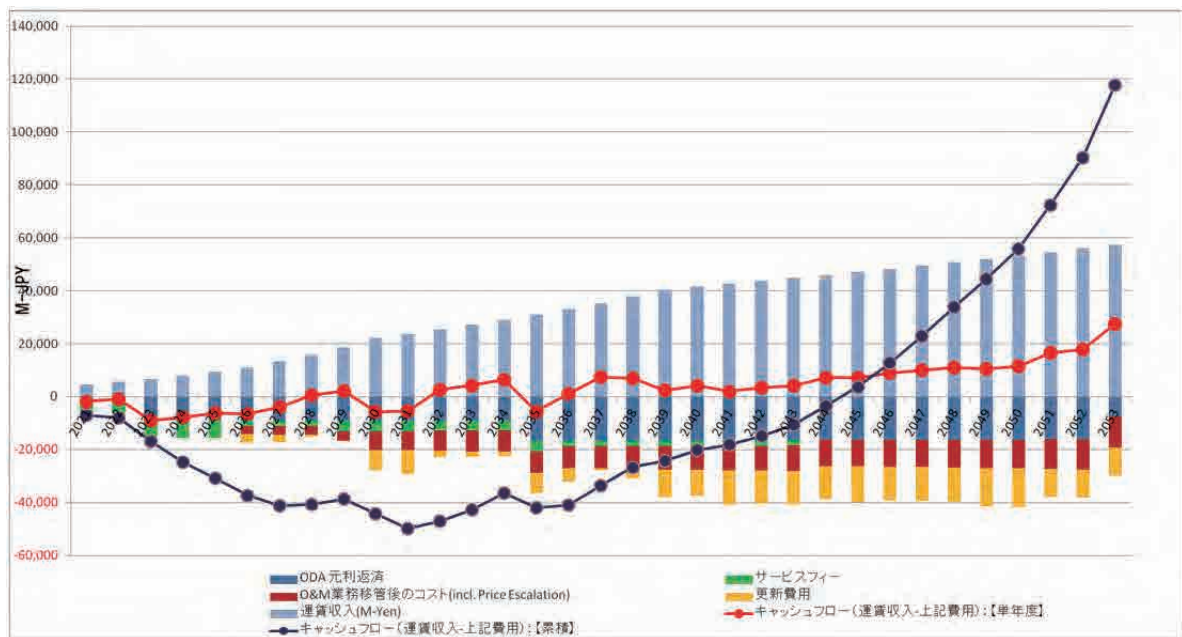
鉄道事業主体（ベトナム政府）にとって、都心部において地下構造を採用することは、財務的負担が著しく重くなることに留意すべきである。

### ③感度分析 3（旅客需要の増加）

ここでは旅客需要の増加の影響を見た。下図は政府当局が政策的に誘導し、公共交通機関（都市鉄道・バス）への利用を促進を図ることで、分担率が、2040年に20%に達するまで増加し、以後は変わらないとした。

この場合、2040年の需要が411千人/日から565千人/日に増加することになる。この場合、単年度のキャッシュフローが継続的にプラスに転ずる時期が2036年となり、基本ケースの2050年より14年早くなる。

このように、旅客需要の増加は、鉄道事業主体（ベトナム政府）のキャッシュフローを大きく改善させることが分かる。従って、様々な旅客需要創出の施策が求められる。



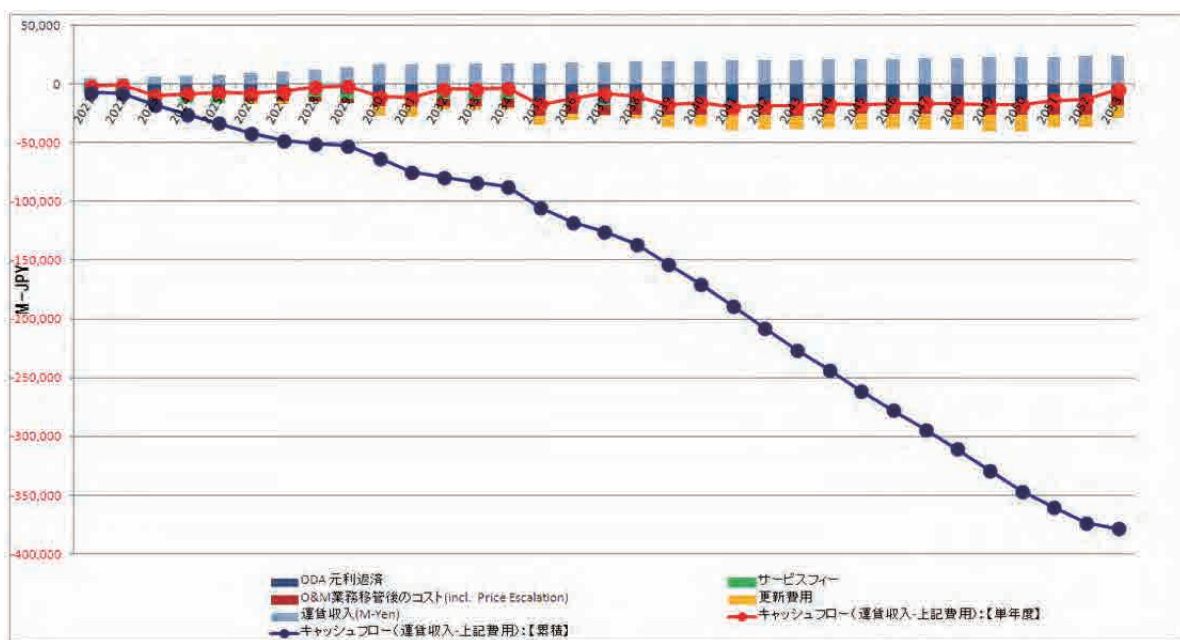
出典：調査団作成

図 6.2.5 感度分析 3（2040年の分担率が20%のケース）

#### ④感度分析 4（運賃改定）

ここでは運賃改定が、鉄道事業主体（ベトナム政府）のキャッシュフローに与える影響を見ている。基本ケースでは運賃の設定を物価上昇率にそのまま連動させたが、本ケースでは早期の需要増加を図るために、運賃を物価上昇率の50%の割合で上昇させた場合を示している。

この場合、2021年の平均運賃単価が0.94US\$/人が、開業後10年（2030年）には1.30US\$/人、開業後20年（2040年）には1.53US\$/人に上昇する。これに旅客需要数を乗じて運賃収入を算出した。結果として、評価期間内においてキャッシュフローがプラスに転じることはなかったが、感度分析3でみたように、利用者数が増加する要素が加われば改善される余地がある。



出典：調査団作成

図 6.2.6 感度分析 4（運賃を物価上昇率の50%の割合で上昇させたケース）



## 6.2.4 事業化に向けた検討事項

### (1) 政府債務負担軽減策

現在検討しているスキームは、民間セクターである鉄道運営受託事業者（民間 SPC）に安定確実な鉄道運営を行わせる必要があることから、コストオン方式により O&M フィーおよびリース料を鉄道事業主体（ベトナム政府）から収受させることを前提としている。

この場合、鉄道事業主体（ベトナム政府）のキャッシュフローを、「運賃収入」だけで均衡させることが厳しいことは前述の財務分析で示したとおりである。改善方策としては「円借款元利返済」の軽減、即ち政府債務負担軽減策が期待される。具体的には、前述の「4.3 政府債務負担軽減策について」において以下のようなものを検討している。

- ①固定資産税の増収分等の課税措置により充当
- ②開発事業者等からの申し出による受益者負担方式を採用した新駅整備
- ③都市計画法に基づく受益者負担制度の採用
- ④当事者間協議による開発者負担金方式の採用
- ⑤2号線車両検修施設と検査要員の共有化

これらの政府債務負担軽減策を実行する為には、法制度の根拠づけや具体的な受益者選定基準、受益者負担額の設定方式・基準等を検討・準備しておく必要がある。また、「⑤2号線車両検修施設と検査要員の共有化」の具体化に際しては2号線関係者、MOT、HPC等との事前協議と合意の取り付けが必要不可欠であり、今後の課題である。

## (2) 段階的整備の妥当性の検証

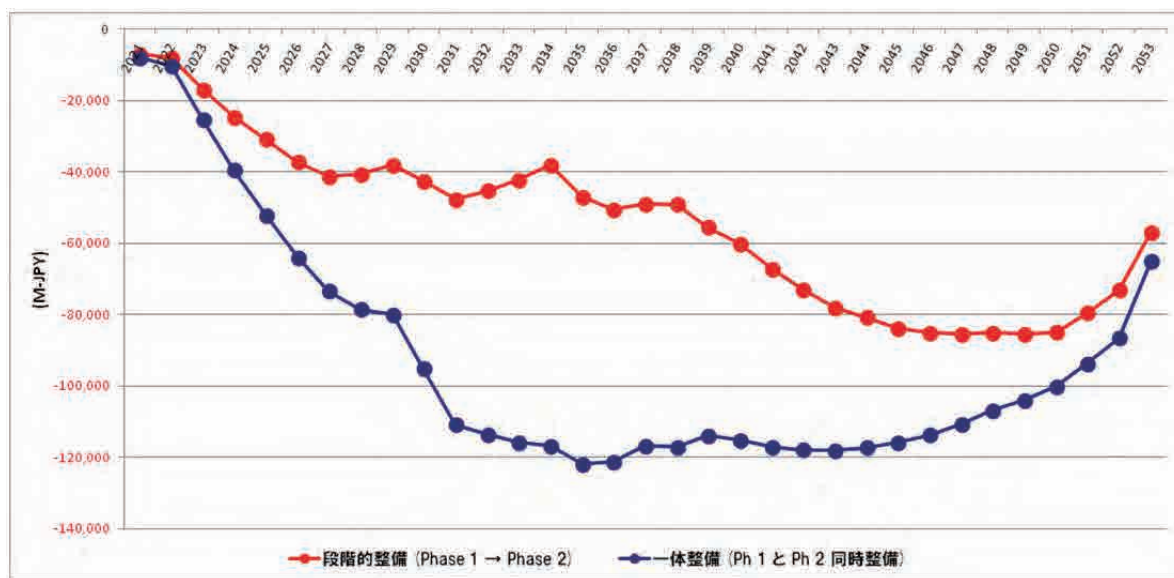
ここでは、3.1.1(2)で述べている5号線の段階的整備に関して、その妥当性を検証する。

5号線はハノイ市中心部と今後の開発が期待される郊外区間を結ぶ路線であるが、本調査では、早期の道路環境の改善が望まれ、かつ需要が見込まれるハノイ市中心部の区間をPhase1とし、今後の開発により将来の需要が期待できる郊外区間をPhase2として段階的な整備を提案している。

検証方法は、本調査の提案のとおり2021年にPhase1区間、2030年にPhase2区間を段階的に整備する場合と、2021年に全区間（Phase1区間+Phase2区間）を一体で整備する場合において、鉄道経営を行う鉄道事業主体（ベトナム政府）の2053年までのキャッシュフロー累計を試算比較することにより、その妥当性を検証することとした。

結果は下図に示すとおり一体整備でのキャッシュフロー累計のマイナス幅が大きくなっている。（段階的整備では最大▲85,536百万円、一体整備では最大▲121,841百万円）

従って、開発途上の郊外区間に早期の鉄道整備を行うことは、需要の大きさに比べ、膨大な初期投資と運営費の増加が負担となるため、需要の伸びに見合った段階的な整備が望ましい。



出典：調査団作成

図 6.2.7 整備時期の違いによる2053年までの鉄道事業主体（ベトナム政府）のキャッシュフロー累計推移比較

## 6.2.5 プロジェクトの経済的評価と財務的評価

### (1) プロジェクトの経済的評価

ここでは本事業実施に伴う経済的評価を行う。

経済評価は、以下の式で経済的内部収益率（EIRR）を求め、これにより本事業の経済的妥当性を評価する。

$$0 = \sum_{t=1}^n (B_t - C_t) / (1 + \text{EIRR})_{t-1} \quad (n: \text{分析期間、} B_t: \text{各年の便益、} C_t: \text{各年のコスト})$$

上式の「各年の便益」は具体的には、本事業が整備される事による（i）時間短縮価値、（ii）燃料費削減価値、（iii）CO2 排出削減価値、（iv）生産誘発効果とする。

「各年のコスト」は4章で検討した「事業費」と「更新費用」とする。

経済的評価を行う際の便益やコストは物価上昇（Price Escalation）び税金（VAT、輸入関税）の影響は排除する。

上記式の「分析期間」は経済分析で計上する投資開始時期から Ph2 の円借元利返済が完了するまでの期間とする。

#### ① 「各年の便益」

##### （i）時間短縮価値

本事業整備により、モーターバイクから鉄道に乗り換えが起これ移動時間が短縮される。ここでは移動時間の短縮量に時間単価（人件費）を乗じて時間短縮効果を金額換算している。移動時間の短縮量の推計に際しては、2021年から2029年の分担率を、隣接区間5%、その他10%と設定した。また、2030年以降は隣接区間10%、その他15%と設定した。モーターバイクや自動車で移動する場合の速度は、St.1～St.5の都心部においては20km/h、St.5～St.17の郊外部においては40km/hと設定した。時間単価は、「在アジア・オセアニア日系企業活動実態調査(2011年度調査)JETRO」を基にベトナムにおける製造業作業員と非製造業（スタッフ）の年間実負担額（一人あたり社員に対する負担総額（基本給、諸手当、社会保障、残業、賞与などの年間合計。退職金は除く）の平均値を用いた。

表 6.2.17 モーターバイク等による移動から鉄道移動による時間短縮価値

年	St.1~St.17(hour)			時間短縮効果	年間合計
	電車	バイク	差	million-JPY/day	million-JPY/year
2021	20,023	34,709	-14,686	2.31	842
2022	20,357	35,244	-14,887	2.34	853
2023	20,695	35,785	-15,090	2.37	865
2024	21,035	36,331	-15,296	2.40	877
2025	21,377	36,880	-15,503	2.43	889
2026	21,719	37,429	-15,710	2.47	901
2027	22,061	37,978	-15,917	2.50	912
2028	22,400	38,523	-16,123	2.53	924
2029	22,736	39,063	-16,327	2.56	936
2030	35,261	60,818	-25,557	4.01	1,465
2031	35,372	61,001	-25,629	4.02	1,469
2032	35,483	61,184	-25,700	4.04	1,473
2033	35,595	61,367	-25,772	4.05	1,477
2034	35,707	61,551	-25,845	4.06	1,481
2035	35,819	61,736	-25,917	4.07	1,486
2036	35,931	61,920	-25,989	4.08	1,490
2037	36,043	62,105	-26,062	4.09	1,494
2038	36,156	62,291	-26,135	4.10	1,498
2039	36,269	62,477	-26,208	4.12	1,502
2040	36,382	62,663	-26,281	4.13	1,506
2041	36,496	62,850	-26,354	4.14	1,511
2042	36,610	63,038	-26,428	4.15	1,515
2043	36,725	63,227	-26,502	4.16	1,519
2044	36,840	63,416	-26,576	4.17	1,523
2045	36,956	63,606	-26,650	4.19	1,528
2046	37,071	63,796	-26,724	4.20	1,532
2047	37,187	63,987	-26,799	4.21	1,536
2048	37,304	64,178	-26,874	4.22	1,540
2049	37,421	64,370	-26,949	4.23	1,545
2050	37,538	64,563	-27,025	4.24	1,549
2051	37,625	64,700	-27,075	4.25	1,552
2052	37,712	64,838	-27,126	4.26	1,555
2053	37,800	64,976	-27,177	4.27	1,558
2054	37,887	65,115	-27,228	4.28	1,561
2055	37,975	65,254	-27,279	4.28	1,564
2056	38,063	65,393	-27,330	4.29	1,567
2057	38,151	65,532	-27,381	4.30	1,570
2058	38,240	65,672	-27,432	4.31	1,573
2059	38,328	65,812	-27,484	4.32	1,575
2060	38,417	65,952	-27,535	4.32	1,578
2061	38,506	66,093	-27,587	4.33	1,581
2062	38,595	66,234	-27,639	4.34	1,584
2063	38,685	66,375	-27,690	4.35	1,587
2064	38,774	66,517	-27,742	4.36	1,590

出典：調査団作成

(ii) 燃料費削減価値

本事業整備により、モーターバイク等から鉄道に乗り換えが起こり、その分、ガソリンの消費を削減できる。モーターバイク等の走行距離÷モーターバイク等の燃費（20km/リットル）×ガソリン代（22,900VND/リットル：2012年）により算出した

(iii) CO2 排出削減価値

ここでは、CO2 排出削減価値をモーターバイクの走行距離÷モーターバイクの燃費×ガソリン1リットル当たりのCO2 排出量で算出した。ガソリン1リットル当たりのCO2 排出量は国交省データを用いて2.3kg-CO2/リットルと設定した。また、CO2 排出量1トン当り貨幣換算原単位 出典：「公共事業評価の費用便益分析に関する技術指針（共通編）」の10,600JPY（2006年価格）を用いた。

表 6.2.18 燃料費削減価値と CO2 排出削減価値

年	バイク走行キロ	削減CO2	削減CO2(金額)	年間削減CO2合計	ガソリン代削減	ガソリン代削減合計
	St.1~St.17	(kg-CO2)	million-JPY/day	million-JPY/year	JPY/day	million-JPY/year
2021	1,061,355	122,056	1.29	472	4,807,793	1,755
2022	1,086,702	124,971	1.32	484	4,922,611	1,797
2023	1,112,705	127,961	1.36	495	5,040,403	1,840
2024	1,139,316	131,021	1.39	507	5,160,947	1,884
2025	1,166,475	134,145	1.42	519	5,283,973	1,929
2026	1,194,111	137,323	1.46	531	5,409,160	1,974
2027	1,222,143	140,546	1.49	544	5,536,140	2,021
2028	1,250,478	143,805	1.52	556	5,664,494	2,068
2029	1,279,014	147,087	1.56	569	5,793,759	2,115
2030	1,995,640	229,499	2.43	888	9,039,976	3,300
2031	2,002,830	230,325	2.44	891	9,072,547	3,311
2032	2,010,039	231,154	2.45	894	9,105,202	3,323
2033	2,017,267	231,986	2.46	898	9,137,943	3,335
2034	2,024,513	232,819	2.47	901	9,170,768	3,347
2035	2,031,778	233,655	2.48	904	9,203,679	3,359
2036	2,039,062	234,492	2.49	907	9,236,674	3,371
2037	2,046,365	235,332	2.49	910	9,269,754	3,383
2038	2,053,686	236,174	2.50	914	9,302,918	3,396
2039	2,061,026	237,018	2.51	917	9,336,168	3,408
2040	2,068,385	237,864	2.52	920	9,369,502	3,420
2041	2,073,990	238,509	2.53	923	9,394,890	3,429
2042	2,079,609	239,155	2.54	925	9,420,346	3,438
2043	2,085,244	239,803	2.54	928	9,445,872	3,448
2044	2,090,895	240,453	2.55	930	9,471,467	3,457
2045	2,096,560	241,104	2.56	933	9,497,131	3,466
2046	2,102,241	241,758	2.56	935	9,522,865	3,476
2047	2,107,937	242,413	2.57	938	9,548,669	3,485
2048	2,113,649	243,070	2.58	940	9,574,542	3,495
2049	2,119,376	243,728	2.58	943	9,600,486	3,504
2050	2,125,119	244,389	2.59	946	9,626,500	3,514
2051	2,130,877	245,051	2.60	948	9,652,584	3,523
2052	2,136,651	245,715	2.60	951	9,678,739	3,533
2053	2,142,441	246,381	2.61	953	9,704,965	3,542
2054	2,148,246	247,048	2.62	956	9,731,262	3,552
2055	2,154,067	247,718	2.63	958	9,757,630	3,562
2056	2,159,904	248,389	2.63	961	9,784,070	3,571
2057	2,165,756	249,062	2.64	964	9,810,581	3,581
2058	2,171,625	249,737	2.65	966	9,837,164	3,591
2059	2,177,509	250,414	2.65	969	9,863,820	3,600
2060	2,183,409	251,092	2.66	971	9,890,547	3,610
2061	2,189,326	251,772	2.67	974	9,917,347	3,620
2062	2,195,258	252,455	2.68	977	9,944,219	3,630
2063	2,201,206	253,139	2.68	979	9,971,165	3,639
2064	2,207,171	253,825	2.69	982	9,998,183	3,649

出典：調査団作成

(iv) 産業連関分析の生産誘発効果

大規模な投資を伴うインフラプロジェクトでは、インフラの整備を通じた需要が創出され、経済効果や雇用効果として地域経済を刺激する効果がある。5号線については、インフラ及び設備への投資額は、建設や調達を通じて、ベトナムの地域経済や関係各国の経済に波及していく。一般に、投資に対する経済波及効果は、産業連関表を用いて算出され、建設や調達を受ける経済主体の付加価値の対価として公的主体から支出される。付加価値は当該主体（企業）の利益、従業員の給与となる一方、付加価値の創出に必要なとなる原材料・サービスは他の主体に支払われ、付加価値部分は同様に当該企業と従業員に帰属する。この循環が繰り返されることによって、付加価値率を  $V$  とすると、投資額を 1 としたときの需要の累積は、 $1 / (1 - V)$  に収束する。一般に付加価値率は、20～30%であるから、 $1 \div 0.7 = 1.4$  となり、当初の投資額(1.0)を合わせると、経済波及効果は、2～3(1.4+1.0=2.4)倍となる。当該国の付加価値率が低ければ低いほど（原価率が高ければ高いほど）、波及の度合いが大きくなるため、波及効果は大きくなる。ハノイ5号線においても、全区間(St.1~St.17)の事業費投資 3,049 億円(VAT・関税控除、priceescalation 控除)に対して、2.4 倍程度の生産誘発効果を見込むことができる。

## ②「各年のコスト」

各年のコストは「事業費」＋「更新投資」ある。この内「事業費」は民間投資（車両＋AFC）＋ODA投資（車両、AFC以外）である。「事業費」はPh1の投資2013年～2021年の間で最も多額の投資を行う上位4カ年の間（2017年～2020年）で、Ph2は2028年～2029年の2カ年の間で投資が行われるとした。

各年のコストは物価上昇（Price Escalation）び税金（VAT、輸入関税）の影響を排除している。

表 6.2.19 各年のコスト（単位：百万円 物価上昇、税金控除）

年	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
車両＋AFC							6,640	6,806					
ODA	181	281	482	482	19,279	45,717	52,582	56,957	6,761				403
更新投資													
合計(事業費投資)	181	281	482	482	19,279	45,717	59,222	63,763	6,761	0	0	0	403
年	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038
車両＋AFC			4,504	4,616									
ODA	403	403	41,556	56,861									
更新投資	2,338	2,199	550	0	5,851	6,151	1,649	1,649	808	5,157	3,473	550	2,495
合計(事業費投資)	2,741	2,602	46,610	61,477	5,851	6,151	1,649	1,649	808	5,157	3,473	550	2,495
年	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050	2051
車両＋AFC													
ODA													
更新投資	7,500	6,789	7,419	7,319	7,319	7,319	7,491	7,319	7,319	7,319	7,577	7,577	6,939
合計(事業費投資)	7,500	6,789	7,419	7,319	7,319	7,319	7,491	7,319	7,319	7,319	7,577	7,577	6,939
年	2052	2053	2054	2055	2056	2057	2058	2059	2060	2061	2062	2063	2064
車両＋AFC													
ODA													
更新投資	6,939	6,939	6,939	6,939	6,939	6,939	6,939	6,939	7,111	6,939	6,939	6,939	6,939
合計(事業費投資)	6,939	6,939	6,939	6,939	6,939	6,939	6,939	6,939	7,111	6,939	6,939	6,939	6,939

出典：調査団作成

## ③EIRR（経済的内部収益率）算出結果

「EIRRの算定期間」は、上記②のコスト計上開始の2017年からPh2の円借元利返済が終了する2064年までの48年間とする。

これまでの前提条件のもと、EIRR（経済的内部収益率）を算出すると、10.90%であった。これはアジア開発銀行のプロジェクト採択基準「Guidelines for preparing performance evaluation reports for Public Sector Operations」で規定されている12%を若干下回る値である。但し、「渋滞削減や騒音削減、交通事故削減も鉄道整備による便益」等については期待できるものの算入が難しいので、本検討では算入していない。これらを勘案するとEIRRの値は更に改善が見込まれるため、当該プロジェクトの実施は概ね経済効果があると評価される。

表 6.2.20 経済的内部収益率 (EIRR) 算出データ (単位: 百万円)

年	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
時間短縮効果									842	853	865	877	889	901
CO2削減効果									472	484	495	507	519	531
ガソリン代削減効果									1,755	1,797	1,840	1,884	1,929	1,974
生産誘発効果					2,452	4,904	7,356	9,808	9,808	9,808	9,808	9,808	9,808	9,808
車両+AFC+ODA					-49,042	-49,042	-49,042	-49,042						
更新投資	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-2,338
合計	0	0	0	0	-46,590	-44,138	-41,686	-39,234	12,877	12,942	13,008	13,076	13,145	10,876

年	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
時間短縮効果	912	924	936	1,465	1,469	1,473	1,477	1,481	1,486	1,490	1,494	1,498	1,502	1,506
CO2削減効果	544	556	569	888	891	894	898	901	904	907	910	914	917	920
ガソリン代削減効果	2,021	2,068	2,115	3,300	3,311	3,323	3,335	3,347	3,359	3,371	3,383	3,396	3,408	3,420
生産誘発効果	9,808	12,527	15,246	15,246	15,246	15,246	15,246	15,246	15,246	15,246	15,246	15,246	15,246	15,246
車両+AFC+ODA		-54,372	-54,372											
更新投資	-2,199	-550	0	-5,851	-6,151	-1,649	-1,649	-808	-5,157	-3,473	-550	-2,495	-7,500	-6,789
合計	11,086	-38,847	-35,507	15,047	14,766	19,288	19,307	20,167	15,837	17,541	20,484	18,558	13,573	14,303

年	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050	2051	2052	2053	2054
時間短縮効果	1,511	1,515	1,519	1,523	1,528	1,532	1,536	1,540	1,545	1,549	1,552	1,555	1,558	1,561
CO2削減効果	923	925	928	930	933	935	938	940	943	946	948	951	953	956
ガソリン代削減効果	3,429	3,438	3,448	3,457	3,466	3,476	3,485	3,495	3,504	3,514	3,523	3,533	3,542	3,552
生産誘発効果	15,246	15,246	15,246	15,246	15,246	15,246	15,246	15,246	15,246	15,246	15,246	15,246	15,246	15,246
車両+AFC+ODA														
更新投資	-7,419	-7,319	-7,319	-7,319	-7,491	-7,319	-7,319	-7,319	-7,577	-7,577	-6,939	-6,939	-6,939	-6,939
合計	13,689	13,805	13,821	13,837	13,681	13,870	13,886	13,902	13,660	13,677	14,330	14,345	14,360	14,375

年	2055	2056	2057	2058	2059	2060	2061	2062	2063	2064
時間短縮効果	1,564	1,567	1,570	1,573	1,575	1,578	1,581	1,584	1,587	1,590
CO2削減効果	958	961	964	966	969	971	974	977	979	982
ガソリン代削減効果	3,562	3,571	3,581	3,591	3,600	3,610	3,620	3,630	3,639	3,649
生産誘発効果	15,246	15,246	15,246	15,246	15,246	15,246	15,246	15,246	15,246	15,246
車両+AFC+ODA										
更新投資	-6,939	-6,939	-6,939	-6,939	-6,939	-7,111	-6,939	-6,939	-6,939	-6,939
合計	14,390	14,405	14,420	14,436	14,451	14,294	14,482	14,497	14,513	14,528

出典: 調査団作成

## (2) プロジェクトの財務的評価

本事業実施における政府側の財務的な視点から評価を行う。評価の指標としては、財務的内部収益率 (FIRR: Financial Internal Rate of return) を以下の式で求める。

$$0 = \sum_{t=1}^n (\text{収入} - \text{投資費用} - \text{経費})_t / (1 + \text{FIRR})^{t-1}$$

ここでは「基本ケース (Ph1+Ph2: 都心部高架)」の政府側の FIRR (財務的内部収益率) を、以下のプロセスに基づき算出する。

### ① FIRR (財務的内部収益率) 算出のための前提条件

- ・ 「収入」は、2章で検討した需要予測に基づいて算出した運賃収入 (市場価格) を用いた。
- ・ 「FIRRの算定期間」は、前述の経済的評価の場合と同じ2017年からPh2の円借元利返済が終了する2064年までの48年間とする。
- ・ 「投資費用」としては政府側が整備する車両・AFC以外の事業投資 (市場価格) とした。
- ・ 「経費費用」としては、以下の費目 (市場価格) を対象とした。
  - ✓ ODA元利返済額                      ✓ O&M移管後コスト                      ✓ サービスフィー
  - ✓ 更新費用                                      ✓ 開業前費用

## ②FIRR（財務的内部収益率）算出結果

- ・ ①の前提条件のもと、FIRR を算出したが、プラスの値にはならなかった。
- ・ これは前述 6.2.2(4) 鉄道事業主体（ベトナム政府）の基本ケースで分析したように、鉄道事業主体（ベトナム政府）の「投資費用」及び「経費・更新費用」は、鉄道運行の安全性確保の観点から膨大な設備を導入し、計画的な設備更新が必要であることから費用が膨大となり、「運賃収入」だけで均衡させることが厳しいことに依る。
- ・ 改善方策としては公共交通の利用促進施策による需要喚起や、前述の政府債務負担軽減策を実施することが望ましい。

表 6.2.21 財務的内部収益率（FIRR）算出データ（単位：百万円）

年		2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	
Revenue	運賃収入	0	0	0	0	0	0	0	0	4,665	5,549	6,600	7,849	9,336	11,104	
Total Cost	Capital Cost	0	0	0	0	-64,692	-64,692	-64,692	-64,692	0	0	0	0	0	0	
	Variable Cost	ODA元利返済	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-9,143	-9,126	-9,109	-9,091
		サービスフィー	0	0	0	0	0	0	0	0	-6,479	-6,496	-6,478	-6,457	-6,403	-1,944
		開業前費用	0	-142	-203	-212	-268	-655	-694	-3,012	0	0	0	0	0	0
		O&M移管後コスト 更新費用	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-3,143
Revenue - Total Cost	0	-142	-203	-212	-64,961	-65,348	-65,386	-67,704	-1,814	-947	-9,021	-7,734	-6,175	-6,423		

年		2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	
Revenue	運賃収入	13,207	15,709	18,684	22,223	22,996	23,796	24,624	25,481	26,368	27,285	28,235	29,217	30,234	31,286	
Total Cost	Capital Cost	0	-49,813	-49,813	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Variable Cost	ODA元利返済	-9,074	-9,057	-9,040	-9,022	-9,005	-8,988	-8,971	-8,953	-16,749	-16,717	-16,685	-16,653	-16,621	-16,589
		サービスフィー	-1,944	-1,944	-3,440	-3,440	-3,440	-3,440	-3,440	-3,440	-3,440	-1,497	-1,497	-1,497	-1,497	-1,497
		開業前費用	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		O&M移管後コスト 更新費用	-3,302	-3,471	-3,652	-6,494	-6,644	-6,799	-6,958	-7,123	-7,292	-7,466	-7,645	-7,830	-8,020	-8,217
Revenue - Total Cost	-3,902	-49,285	-47,261	-4,520	-5,027	2,349	3,021	4,175	-8,904	-3,477	1,644	-245	-6,437	-4,608		

年		2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050	2051	2052	2053	2054	
Revenue	運賃収入	32,155	33,048	33,966	34,909	35,879	36,876	37,900	38,953	40,035	41,147	42,290	43,464	44,672	45,913	
Total Cost	Capital Cost	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Variable Cost	ODA元利返済	-16,557	-16,525	-16,493	-16,461	-16,429	-16,397	-16,365	-16,333	-16,301	-16,269	-16,237	-16,205	-16,173	-16,141
		サービスフィー	-1,497	-1,497	-1,497	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		開業前費用	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		O&M移管後コスト 更新費用	-8,363	-8,514	-8,668	-8,826	-8,988	-9,154	-9,325	-9,499	-9,678	-9,861	-10,049	-10,242	-10,440	-10,642
Revenue - Total Cost	-6,999	-5,791	-5,063	-2,819	-2,998	-1,261	-450	384	-329	512	5,453	6,443	16,086	17,114		

年		2055	2056	2057	2058	2059	2060	2061	2062	2063	2064	
Revenue	運賃収入	47,188	48,499	49,846	51,231	52,654	54,116	55,619	57,164	58,752	60,384	
Total Cost	Capital Cost	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Variable Cost	ODA元利返済	-7,518	-7,503	-7,489	-7,474	-7,459	-7,444	-7,430	-7,415	-7,400	-7,385
		サービスフィー	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		開業前費用	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		O&M移管後コスト 更新費用	-10,849	-11,062	-11,280	-11,503	-11,732	-11,967	-12,208	-12,454	-12,707	-12,966
Revenue - Total Cost	18,171	19,257	20,374	21,522	22,703	22,543	25,163	26,446	27,764	29,120		

出典：調査団作成





表 6.2.23 財務分析における基本ケース (2/2)

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050	2051	2052	2053	2054	2055	2056	2057	2058	2059	2060																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
<b>Rolling O&amp;M Traffic segment Cash Flow</b>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
現金	0	142	203	273	298	684	1074	1421	1824	2204	2554	2874	3174	3454	3714	3954	4174	4374	4554	4714	4854	4974	5074	5154	5214	5264	5304	5334	5354	5364	5364	5354	5334	5304	5264	5214	5154	5074	4974	4854	4714	4554	4374	4174	3954	3714	3454	3174	2874	2554	2204	1824	1421	1074	684	298	142	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
現金増減	0	142	203	273	298	684	1074	1421	1824	2204	2554	2874	3174	3454	3714	3954	4174	4374	4554	4714	4854	4974	5074	5154	5214	5264	5304	5334	5354	5364	5364	5354	5334	5304	5264	5214	5154	5074	4974	4854	4714	4554	4374	4174	3954	3714	3454	3174	2874	2554	2204	1824	1421	1074	684	298	142	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
現金残高	0	142	345	618	916	1600	2674	4095	5919	8123	10727	13601	16775	20229	24043	28217	32751	37645	42899	48523	54527	60901	67645	74759	82243	90087	98291	106845	115759	125033	134667	144671	155045	165779	176873	188327	199141	210315	221849	233743	245997	258611	271585	284919	298613	312677	327111	341925	357119	372703	388677	405051	421825	439009	456603	474607	493031	511875	531149	550853	570997	591581	612615	634109	656063	678487	701391	724775	748649	773013	797867	823211	849055	875409	902273	929657	957571	986025	1015029	1044593	1074727	1105441	1136745	1168649	1201153	1234267	1267991	1302335	1337309	1372923	1409187	1446011	1483505	1521679	1560533	1599977	1640021	1680675	1721949	1763843	1806357	1849491	1893255	1937659	1982703	2028397	2074751	2121775	2169479	2217873	2266957	2316741	2367235	2418449	2470383	2523047	2576451	2630605	2685519	2741203	2797677	2854951	2913035	2971939	3031673	3092247	3153671	3215955	3279109	3343143	3408067	3473891	3540625	3608279	3676853	3746357	3816801	3888205	3959579	4031933	4105277	4179621	4254975	4331349	4408743	4487167	4566631	4647055	4728549	4811113	4894757	4979481	5065295	5152209	5240243	5329407	5419701	5511135	5603729	5697483	5792397	5888481	5985745	6084189	6183823	6284657	6386701	6489965	6594449	6699163	6805117	6912331	7020815	7130579	7241643	7354017	7467711	7582745	7700129	7818883	7939017	8060541	8183475	8307829	8433613	8560847	8689541	8819715	8951379	9084543	9219217	9355411	9493145	9632439	9773293	9914717	10057731	10202345	10348579	10496443	10645947	10797101	10949915	11104409	11260603	11418517	11578161	11738555	11900709	12064643	12230377	12397921	12567285	12738479	12911513	13086407	13263171	13441825	13622379	13804843	13989327	14175851	14364435	14555089	14747823	14942657	15139601	15338665	15539859	15743193	15948687	16156351	16366195	16578229	16792473	17008937	17227631	17448575	17671779	17897253	18125007	18355051	18587405	18822079	19059083	19298427	19540111	19784155	20030569	20279403	20530677	20784411	21040615	21299309	21560513	21824247	22090541	22359415	22630879	22904953	23181657	23460991	23742975	24027619	24314933	24604937	24897641	25193065	25491219	25792113	26095857	26402461	26711935	27024279	27339513	27657657	27978711	28302695	28629629	28959523	29292407	29628301	29967225	30309209	30654283	31002467	31353771	31708215	32065819	32426593	32790557	33157721	33528105	33901729	34278613	34658767	35042211	35428955	35819009	36212383	36609107	37009201	37412685	37819579	38229893	38643647	39060871	39481585	39905809	40333563	40764877	41199771	41638265	42080379	42526043	42975297	43428171	43884695	44344899	44808813	45276467	45747801	46222845	46701619	47184153	47670477	48160631	48654655	49152579	49654433	50160257	50670091	51183965	51701929	52223993	52750197	53280571	53815145	54353949	54897013	55444377	55996081	56552165	57112669	57677633	58247107	58821141	59399775	59983049	60571013	61163717	61761201	62363515	62970699	63582703	64199577	64821361	65448105	66079849	66716633	67358497	67995471	68647595	69304919	69967493	70635367	71308591	71987215	72671289	73360863	74055987	74756711	75463095	76175179	76892993	77616597	78345941	79081075	79822049	80568923	81321757	82080601	82845515	83616549	84393753	85177177	85966881	86762925	87565369	88374263	89189657	90011601	90840145	91675339	92517243	93365917	94221421	95083815	95953149	96829483	97712867	98603351	99500985	100405829	101317933	102237347	103164131	104098445	105040349	105989903	106947177	107912241	108885165	109866019	110854873	111851807	112856901	113870225	114891849	115921843	116960377	117997511	119043315	120097859	121161213	122233547	123314931	124405425	125505109	126614063	127732367	128860191	129997615	131144719	132301583	133468287	134644911	135831535	137028249	138235123	139442137	140659361	141886875	143124669	144372823	145631417	146890531	148160245	149440639	150731793	152033787	153346701	154670615	156005619	157351793	158709227	160078111	161458535	162850589	164254363	165669947	167097441	168536845	169988249	171451743	172927417	174415361	175915665	176938419	177983713	179051617	180142241	181255685	182392029	183551373	184733817	185939461	187168305	188420549	189696293	190995637	192318681	193665525	195036269	196430913	197849457	199291991	200758615	202249329	203764243	205303457	206867071	208455285	210068199	211705913	213368627	215056441	216769455	218507769	220271483	222050797	223855811	225686725	227543739	229427053	231336867	233273381	235236795	237227309	239245023	241289137	243359851	245457365	247581779	249733293	251902007	254088121	256291735	258512949	260751863	262918577	265103191	267305805	269526519	271765433	274022647	276298261	278592375	280905089	283236503	285586717	287955831	290343945	292751159	295177573	297623287	300088401	302573015	305077229	307601143	310144757	312708171	315291485	317894799	320518113	323161527	325825141	328509055	331213369	333938183	336683597	339449611	342236325	345043839	347872253	350721667	353592081	356483595	359396209	362329923	365284737	368260651	371257665	374275879	377315293	380375907	383457821	386561135	389686949	392835263	395996177	399169691	402355905	405554919	408766833	411991647	415229461	418480375	421744389	425021603	428312117	431616031	434933445	438264459	441609173	444967587	448339701	451725615	455125429	458539243	461967157	465409171	468865285	472335599	475820113	479318927	482832141	486360855	489905069	493464883	497040297	500631311	504237925	507860139	511497953	515151367	518820381	522505095	526205509	529921723	533653837	537401851	541165865	544945879	548741893	552553907	556381921	560225935	564086049	567962263	571854577	575762991	579687505	583628119	587584833	591557647	595546561	599551575	603572689	607609903	611663317	615732931	619818745	623920759	628039073	632173687	636324501	640491615	644675029	648874843	653091157	657323971	661573285	665839199	670121713	674420927	678736941	683069755	687419469	691786083	696169697	700570311	705087925	709622539	714174153	718742767	723328381	727931095	732551909	737190723	741847537	746522351	751215165	755926079	760645093	765382207	770137421	774910735	779702149	784511663	789339277	794185091	799049105	803931319	808832733	813753347	818693161	823652175	828630389	833627803	838644517	843680531	848735845	853810459	858904273	863917287	868949501	874000915	879081529	884181343	889300357	894438571	899596085	904772999	909969313	915185127	920420441	925675255	930949569	936243383	941556697	946889511	952241825	957613639	962904953	968215767	973546081	978895895	984265209	989654023	995062337	1000581151	1005700365	1010880079	1016120293	1021420907	1026782021	1032203635	1037685749	1043228363	1048831477	1054495091	1060219205	1065993819	1071818933	1077704547	1083650661	1089657275	1095724389	1101852003	1107940117	1114088731	1120297845	1126567459	1132897573	1139288187	1145739301	1152250915	1158823029	1165455643	1172148757	1178902371	1185716485	1192591099	1200526213	1208521827	1216577941	1224694555	1232871669	1241109283</

### 6.3 リスク分析

本事業に係わるリスクは以下の通りである。

#### 事業リスク分析

段階	リスクの種類	内容	鉄道事業主体	鉄道運営受託事業者	O&M運営子会社	出資会社	金融機関
共通	コンテンツリスク	法規・許認可 リスク		○	○	○	○
		政権交代などにより議会承認されない、方針が変更になる。事業に関連する法制や一旦出した許認可の内容が変更や取り消しになる。政府及び当該官庁の許認可及び、他省庁及び地方政府等の許認可が取れない。事業遂行に必要な許認可の取得が遅れる、取得できない。あるいは想定以上に時間を要する。 ベトナムの統一企業法に基づく企業統治・議決ルールと外資規制により、日本側から、鉄道運営受託事業者（民間 SPC）に経営コントロールが及ばない。 事業権付与（事業者は政府から貸借運営）と別ルールの労働法での権利拡大、社会不安による争議行為が活発化する。 民間設備が国によって収用される。					
	収用リスク			○	○	○	○
	送金リスク	外貨交換停止、送金停止、金融リスクジュール等が起こる。		○	○	○	○
	戦争リスク	戦争/内乱がおこる。	○	○	○	○	○



事業 実施	計画 リスク	測量・調査リ スク	地形、地質等現地調査の不足、ミスがおこる。	○							
		設計リスク	設計ミスなどにより設計を変更する。	○							
		計画変更・遅 延リスク	環境アセスメント、公聴会などにより計画が変更し、遅れる。	○							
		要求変更リ スク	当初契約以上の運営体制が求められる。		○	○	○	○	○	○	○
		応募リスク	落選時に応募コストが損失される。			○	○	○	○	○	○
		用地取得遅 延リスク	用地取得が計画どおりに進まず事業活動が制限される。	○							
		完工リスク	建設が当初予定した期日・予算内に完成しない、もしくは、完成しても求める能力に達していない。	○							
		技術・品質リ スク	採用する技術が不適切だったり、手抜きなどで、当初の計画通り事業が稼働しない。	○							
		関連インフ ラ整備リス ク	駅や車庫周辺の取付道路等の遅れが起きる。	○							
		契約 リスク	鉄道事業主体（ベトナム政府）が鉄道運営受託事業者（民間 SPC）にサービスフィーを支払わない等、契約当事者が契約を遵守しない。			○	○	○	○	○	○



	電力リスク	電力会社からの供給電力が不足する。 第三者事由で停電が起きた場合、責任の所在が分からない。 検査がされない。 料金が高騰する。				○	○			
	車両リスク	車両増強時や寿命到来時に追加投資する必要が生じる。				○	○			
人事関連リスク	採用リスク	鉄道で求める人材が採用できない。 十分な能力をもった通訳の数を確保することができない。				○	○			
	育成リスク	鉄道運営受託事業者（民間 SPC）に必要な人材が育たない。（運転・技術）				○	○			
	労働者リスク	労働災害、通勤災害、損害賠償等訴訟が起こる。 職場環境などから離職率が拡大したり、ストライキが頻発する。 従業員が一斉大量退職する。大幅に賃金が高騰する。 金銭授受のミス、不正により損失が生じる。				○	○			
事故関連リスク	ヒューマンエラー・不正リスク					○	○			
	事故発生リスク（自社事由）	鉄道運営受託事業者（民間 SPC）の責任事故が発生する。				○	○			

		鉄道施設への自動車の衝突など第三者行為による事故が発生する。	○			○			
施設・機器管理リスク	事故発生対応リスク (他者事由)								
	システムリスク	システムダウン、ソフト変更、盗難等によりコストが大幅に増える。			○				
リスク	人災リスク	盗難、施設破損が起こる。			○				
	自然災害リスク	浸水や雷害等の自然災害により、施設が不能になる。			○				
	デポ施設によるリスク	デポ付近の住民との騒音振動等の環境トラブルを起こす。(全線同様) -デポの地盤沈下(全線同様)			○				
法令・契約遵守リスク		必要な許認可を取得できないため運用ができない。			○				
	関連インフラ・ユーティリティリスク	事業が必要とするインフラやユーティリティが得られない。	○		○		○	○	○



## 6.4. リスクヘッジ手段の検討

抽出された各リスクに対し、ヘッジ策は以下の通りである。

リスクの種類		ヘッジ策
段階 共通	カントリー リスク	<p>国によっては関連法制未整備の問題とともに、行政/許認可機関間の調整に関して問題がある場合も多く、当該プロジェクトに必要なすべての許認可の取得に関する責任をホストカントリー当事者と取り決めておく。</p> <p>特に以下の許認可はプロジェクトの実現に大きな影響を与える。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 外国企業の投資/事業/操業許可</li> <li>・ 用地の取得許可</li> <li>・ プロジェクト資産の保有許可</li> <li>・ 外貨借入/返済・利払許可・環境関連許可</li> <li>・ 建設関連許可及び海外コントラクターとの契約許可</li> <li>・ 資機材の輸入許可</li> </ul> <p>できる限りホストカントリー政府/当事者の責任範囲とすること、あるいはプロジェクト会社の許可取得に協力することを義務づける。</p> <p>プロジェクト・ファイナンス融資者は通常これらの取得を融資実行の条件とする。</p> <p>国際機関及び政府機関の保証/保険を付保する場合、法規変更などのリスクもカバーされるか否かを、より具体的に交渉し、取り決める。</p> <p>法の間で齟齬がある場合、両政府に聞き込みなどを実施し、法令に対し予めロジックで武装する。</p> <p>長期運営停止などのレイオフ対応担保を取る。</p> <p>鉄道事業主体（ベトナム政府）の責に起因する事由により、鉄道運営受託事業者（民間SPC）がやむを得ず長期運営停止などを行う必要が生じた場合に備え、鉄道運営受託事業者（民間SPC）はレイオフ対応担保を取得する。</p> <p>契約不履行（不払い）や、統一企業法に基づく企業統治・議決ルールと外資規制により、鉄道運営受託事業者（民間SPC）の理想的な経営コントロールが及ばない可能性があるため、株主間協定・ベトナム首相決定書・日越政府間合意書を取り付ける。</p>

		<p>基本的には政府より一方的収用を行わないこと及びホストカントリー側事由による契約期間内の収用及び業務停止に際するコンベンションの方式等について保証を取りつける。</p> <p>また、場合によっては当該法制度の（外資規制等）の改定等を直接ホストカントリー政府に保証させることと同時に、これをプロジェクトの発効条件にする。</p> <p>収用となった場合の外貨建て収用予定額の協定を締結する。</p> <p>投下資本、期待利益、債務弁済を賄う外貨建て収用予定額の協定を結ぶ。</p> <p>鉄道事業主体（ベトナム政府）が外貨支払を契約上保証しているも、あるいはその時点でホストカントリーに為替交換規制がない場合でも、国によっては将来外貨送金停止／リスケジュールといった事態が生じる可能性があるため、ホストカントリー政府より直接の外貨交換／送金／保証を取りつける。</p> <p>カントリーリスクを分析する手法としては公知／現地の情報に頼るだけでなく、場合によっては英米国戦略研究所等の専門機関に調査を依頼する。</p> <p>カントリーリスクをヘッジする手法としては国際機関及び政府機関の保険や保証を取りつける。</p>
	<p>送金リスク</p>	<p>新税の導入や税率の変更が起こる可能性があるため、鉄道運営受託事業者（民間SPC）は、当初の税制を継続することなど特別優遇税制の保証を取り付ける。</p>
<p>経済環境に関するリスク</p>	<p>物価リスク</p> <p>為替リスク</p> <p>金利リスク</p> <p>資金調達リスク</p>	<p>当該計画の検討段階では、コスト変動を踏まえた計画策定を行い、物価変動を考慮した契約金額とする。鉄道事業主体（ベトナム政府）は物価状況や運営コストを勘案し、運賃改定を行うことにより対応する。</p> <p>鉄道運営受託事業者（民間SPC）は労働賃金の高騰を含めたコストオン方式によるサービスマーケットを設定する。</p> <p>鉄道事業主体（ベトナム政府）から鉄道運営受託事業者（民間SPC）へのサービスマーケットは円または円建てVND払いとする。</p> <p>オフショア・エスクロー口座（対象事業のキャピタルフローを監視する国外の特定口座）に入金させる。</p> <p>鉄道運営受託事業者（民間SPC）の借入調達はJICA 海外投融資（PSIF）のみとする。</p> <p>借入金は、全額JICA PSIF を利用し、ノンリコース化を想定する。残額は、参画企業出資で調達する。</p>

<p>社会・自然環境に関するリスク</p>	<p>環境リスク</p>	<p>鉄道事業主体（ベトナム政府）は、専門コンサルタントの雇用及び国際機関の関与を取る。          鉄道事業主体（ベトナム政府）は、環境影響評価の実施と現地環境認可を取得する。          鉄道事業主体（ベトナム政府）は、ホスト国政府やプロジェクト会社と協力して現地住民やNGOなどと事前協議、調整する。          騒音・振動をはじめとする沿道住民との問題については、公共交通の観点から基本的に鉄道事業主体（ベトナム政府）の対応とし、契約条項に加える。          環境変化に伴い事業が停止する場合に備え、鉄道運営受託事業者（民間SPC）はレイオフ対応担保を取得する。          公共交通の観点から基本的に鉄道事業主体（ベトナム政府）の対応とし、契約条項に加える。</p>
<p>スポンサー・リスク</p>	<p>反対運動/ゼネスト          リスク          事故・災害リスク</p>	<p>ホストカントリー側事由によるターミネーションとして適切な価格で買い上げること等を保証させる          鉄道運営受託事業者（民間SPC）の責に帰すべき事由の損害賠償に上限を設定する。          鉄道事業主体（ベトナム政府）に起因する事故や災害発生の場合、その修復に関するコストをホストカントリー政府が負担することを約束させる          鉄道運営受託事業者（民間SPC）の責に帰さない事由の免責は次のとおり。          ー 政府責任で施工するインフラ部分の瑕疵          ー 設備老朽化に起因する運転停止等の損害          ー 電力供給側に起因する停電時の運行停止に伴う補償と賠償          ー 自然災害、天災地変、第三者行為による運行停止 など          プロジェクト・ファイナンス・レンダーは、保険アドバイザーの助言に従った損害保険が手当されることを求める          エクイティ・ファースト方式で出資金を拠出、出資金拠出予定額相当の銀行保証書を用意、第三者による信用補完をする。          追加出資を行う場合、ベトナム側出資額はベトナム政府が責任を負うものとし、日越政府間合意書を取り付ける。          出資企業は、出資額の範囲での有限責任とする。</p>

事業実施	計画リスク	測量・調査リスク	事業の進捗管理を精緻にできるような管理体制構築を検討する。 インフラ部分の計画・設計・施工に関する責任はベトナム政府側であることを明記する。
		設計リスク	
		計画変更・遅延リスク	可能な範囲で鉄道運営受託事業者（民間SPC）は対応するものとし、コストオン方式によるサービスフィーにより鉄道事業主体（ベトナム政府）に請求する。
		要求変更リスク	
		応募リスク	自社の強みを活かせるプロジェクトに仕立てるなど、一般競争入札にならない努力を行う。
	建設リスク	用地取得遅延リスク	鉄道事業主体（ベトナム政府）との契約において、建設遅延の場合の対応（既に調達している鉄道施設や人員をコストとし、鉄道事業主体（ベトナム政府）が保証すること）を明記する。
		完工リスク	鉄道事業主体（ベトナム政府）は、保有するインフラの供用後の安全確保が重要であるため、鉄道運営受託事業者（民間SPC）と連携して施工監理をチェックするものとする。
		技術・品質リスク	民間調達施設の施行に関する契約形態はEPC契約とし、技術・品質・工期等にかかる責任は調達先であるメーカーが負うものとする。
		関連インフラ整備リスク	大型プロジェクトの実現に際し、道路、港湾、住宅、病院等必要インフラの整備も重要な問題である。そのインフラの整備が必要な場合はベトナム政府やそれぞれの開発者が行い、コストも負担するものとする。用地買収が必要な場合は、ベトナム政府側が用地を取得するものとし、タイムリミットを含むその責任及び保証について事前に明確にする必要がある。
		契約リスク	新興国における法整備の問題もあることから、準拠法は可能な限り英米法・日本法とし裁判所管轄、調停地も日本とする。
事業運営	マーケティング・リスク	収入/販売リスク	需要リスクは鉄道事業主体（ベトナム政府）が負うものとし、鉄道運営受託事業者（民間SPC）は、コストオン方式によるサービスフィーを収受するものとする。 鉄道事業主体（ベトナム政府）は、鉄道運営受託事業者（民間SPC）へ支払うサービスフィーを確保するものとし、その財源についてはベトナム政府が保証するものとする。 需要を促進するため、鉄道事業主体（ベトナム政府）は交通政策を見直す。

	<p>操作リスク</p> <p>鉄道運営受託事業者（民間 SPC）が入札図書作成時に機器仕様や発注要件のチェックを行う。安全に直結する設備については、日本で稼働実績のある設備を STEP 調達とする。</p> <p>メーカーサポートによるフォロー体制を確立し、メーカー供給保証期間内に設備更新を行う。</p> <p>鉄道事業主体（ベトナム政府）とのリース契約期間をメーカー部品供給可能な範囲とする。</p> <p>複数のサプライヤーが存在する部品の導入を基本に設計する。</p> <p>鉄道事業主体（ベトナム政府）が保有するインフラと鉄道運営受託事業者（民間 SPC）が保有する鉄道施設（車両・AFC）は、安全運行の観点から密接な関係があるため、仕様変更等が発生する場合は、調整や確認など連携を図るものとする。</p>
<p>サブライヤー</p>	<p>保全リスク</p> <p>日常定期点検内容、点検周期、修繕工事を取り決めた保守契約に基づく契約を締結する。</p> <p>機能維持の範囲を超える修繕・改良・更新工事は含まれないことを明記する。</p> <p>設備老朽化に起因する運行停止等の損害は免責とする。</p> <p>信号システムは運転保安と密接不可分のものであり、鉄道運営受託事業者（民間 SPC）が点検を行い、鉄道事業主体（ベトナム政府）が整備する。</p> <p>取替材料や部品、資材メーカーとの契約は年単位とし、インフラリスクを回避する。</p> <p>障害復旧に伴う日本からの調達品や材料、エンジニアについては、入国手続きを簡素化し、便宜を図る。</p> <p>予備部品を保有（2年程度）する。</p> <p>業務受託契約において、賠償責任の限度額を設定する。</p>
	<p>電力リスク</p> <p>鉄道運行だけでなく、整備に関する電力も確保し、長期的に優先的供給保証を取得する。</p> <p>供給側に起因する停電時の運行停止に伴う補償や賠償は免責とする。</p> <p>電力料金単価の変動時の契約変更（コストオン方式）を明記する。</p>
	<p>車両リスク</p> <p>重大な事故が発生しないように、全ての車両、資機材を日本製とする。</p> <p>鉄道事業主体（ベトナム政府）は、長期計画を当初より用意し、大量更新に備える。</p>

	人事関連 リスク	採用リスク	<p>開業前、開業当初、日本から人材派遣を行う。 ベトナムで先行する2号、3号への支援要請を実施する。 日系企業で実績のあるベトナム人材を採用する。 実績のある人材派遣会社へ幹部候補を依頼する。 長期的な視野を持った人材育成プランを作成する。 日本国内の研修機関・カリキュラムも活用する。</p> <p>オールリスク担保保険や賠償責任保険に加入する。 他社比較し、働きやすい職場環境、給与を留意する。また、十分な人員数を確保する。 鉄道事業主体（ベトナム政府）と鉄道運営受託事業者（民間 SPC）の契約において、O&amp;M 運営子会社の労使間協定を考慮した内容としておく。 従業員の資質を管理する。 従業員解雇時の多額費用について、退職金の引当など実質払い清算に備える。</p> <p>チャージ式 IC カード（SVC）を普及させることにより、係員が金銭の授受を行う機会を出来る限り減らす。 点検、検査体制を整備（規定、基準、マニュアル、点検報告書など）する。</p>
		育成リスク	
		労働者リスク	
		ヒューマンエラー 不正リスク	

	事故関連リスク	事故発生リスク（自社事由）	<p>鉄道事業主体（ベトナム政府）の負担により、鉄道運行賠償責任保険・火災保険に加入する。</p> <p>全事業運営保険及び事業中断の特約に加入する。</p> <p>優秀な教育スタッフを選出し、安全意識の向上など確実な従業員教育を実施する。</p> <p>日本式の安全衛生管理を導入する。</p> <p>確実に業務知識を伝承するために、マニュアルを作成する。</p> <p>政府機関として運転士養成機関を設立、研修制度を確立し、一定レベルの運転手を雇う。</p> <p>複数人体制にて運転指令業務にあたり、確認体制を強化する。</p> <p>駅構内のセキュリティを確保するため、ホームドアを設置する。</p> <p>施設の損傷が発生した場合は速やかに対応するものとする。</p>
	事故発生リスク（他者事由）	事故対応リスク	<p>鉄道事業主体（ベトナム政府）または鉄道運営受託事業者（民間SPC）が負うべき責任を予め定める。第三者に起因する事故については、鉄道事業主体（ベトナム政府）及び鉄道運営受託事業者（民間SPC）は基本的に責任を取らない。</p> <p>従業員教育を徹底し、有責事故の防止に努める。</p>
施設・機器関連リスク	システムリスク	人災リスク	<p>Clearing House と協議して、責任の境界点を明確にする。</p> <p>監視カメラなど防犯設備を充実する。</p>
	自然災害リスク		<p>鉄道事業主体（ベトナム政府）は、洪水を想定した設計を実施する。</p> <p>排水設備を設置し、非常用無停電装置を整備する。</p> <p>自然災害、天災地変による運行停止は免責とし、復旧修繕費用については、別途契約にて鉄道運営受託事業者（民間SPC）は対応を行う。</p>

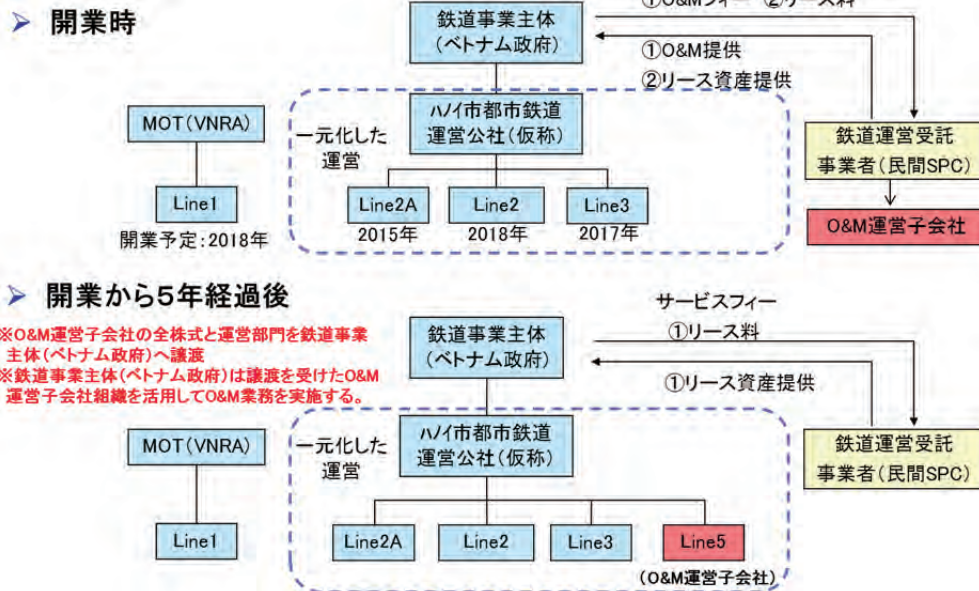
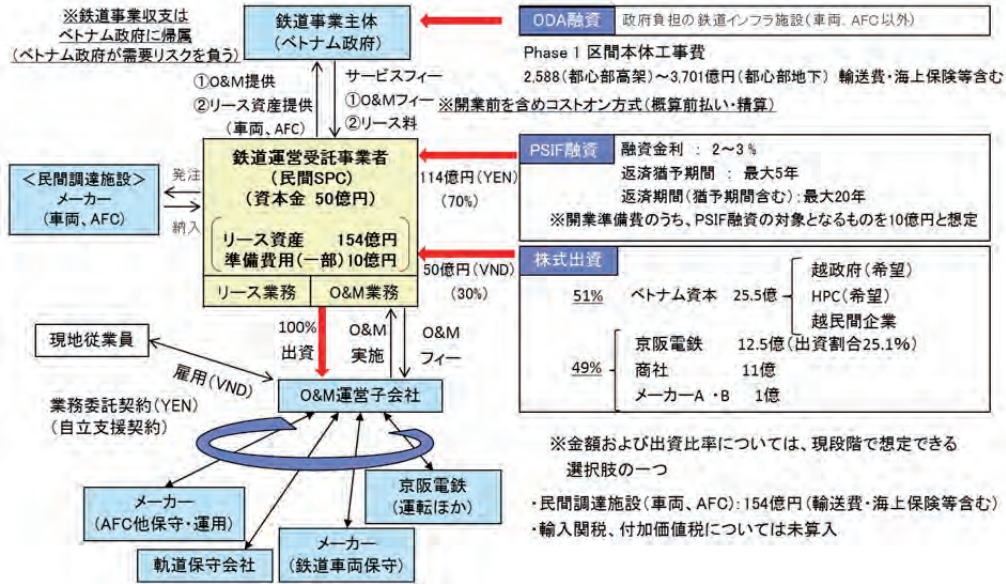
	デポ施設によるリスク	<p>デポ周辺に緩衝緑地帯を整備する。</p> <p>騒音・振動をはじめとする沿道住民との問題については、公共交通の観点から基本的に鉄道事業主体（ベトナム政府）の対応とし、契約条項に加える。</p>
法令・契約遵守リスク		<p>契約不履行等が発生する可能性があるため、ベトナム首相決定書・日越政府間合意書を取り付ける。</p>
関連インフラ・ユーティリティリスク		<p>現地政府の事前コミットメントを取得する。</p>



# 第7章 セキュリティ・パッケージの構築

## 7.1 事業スキームの骨子

セキュリティ・パッケージの構築やタムシートの作成を行うにあたり、本調査で提案している事業スキームの骨子を整理する。なお、事業スキームの概要は次のとおりである。



出典：調査団作成

図 7.1.1 事業スキームの概要

事業スキームの主な特徴は次のとおりである。

## (1) 各主体の役割

### ① 鉄道事業主体

ベトナム政府が鉄道事業主体となり、鉄道インフラ施設（車両・AFCを除く）を整備するとともに、鉄道事業収支の帰属者として鉄道事業経営を行う。

また、ハノイ市は、開業から5年経過後の運営移管先となるハノイ市都市鉄道運営公社（仮称）の設立を準備する。

### ② 鉄道運営受託事業者（民間 SPC）

車両・AFCの調達を行い鉄道事業主体（ベトナム政府）へリースする業務と、コストオン方式による O&M 業務を鉄道事業主体（ベトナム政府）から受託する。

### ③ O&M 運営子会社（民間セクター）

鉄道運営受託事業者（民間 SPC）が 100%出資して設立され、都市鉄道運営の豊富な経験・ノウハウを持つ日本の鉄道事業者及びメーカーのサポートを受けながら、O&M の運営実務を鉄道運営受託者からの再委託により行う。

開業から5年経過後に、経営権と O&M 運営実務に関する契約上の地位を、鉄道運営受託事業者（民間 SPC）から鉄道事業主体（ベトナム政府）に株式譲渡により譲渡されることが予定された法人である。

## (2) 鉄道運営受託事業者（民間 SPC）の資金調達及び想定される出資者

### ① 資金調達

鉄道運営受託事業者（民間 SPC）が必要とする資金は、民間調達施設である車両・AFC の調達と開業準備費用の一部であり、これらの資金のうち、70%を JICA 海外投融資（PSIF）、30%を株式出資として調達することを想定している。また、株式出資については、外資規制も勘案し 51%がベトナム側・49%が日本側と想定している。

### ② 想定される出資者

鉄道運営受託事業者（民間 SPC）への想定される出資者は、ベトナム側ではベトナム政府（地方政府を含む）及び政府系企業・その他の民間企業、日本側では鉄道事業運営ノウハウを有する日本の鉄道会社をはじめ商社やメーカー等が想定される。

## (3) 鉄道運営受託事業者（民間 SPC）へのサービスフィー

サービスフィーは、次に示す O&M フィーとリース料の合計額とし、鉄道事業主体（ベトナム政府）は鉄道運営受託事業者（民間 SPC）に対して、この合計額をサービスフィーとして支払うものとする。

### 1) O&M フィー

#### ① 「コストオン方式」を採用する。

コストオン方式とは、鉄道運営受託事業者（民間 SPC）が O&M の遂行に要した全費用（コスト）とその費用に一定率を乗じることにより計算される報酬額を合算（オン）するものである。また、鉄道事業主体（ベトナム政府）は鉄道運営受託事業者（民間 SPC）に対して、これにより算出された金額を O&M フィーとして支払うものとする。なお、上述のコストには次のものが挙げられる。

- 人件費
- マネジメントコスト

- 電力料金
- スペア部品代
- 業務委託費・保守契約費用
- 一般経費・鉄道運行賠償責任保険  
など

したがって、この O&M フィーは対象期間の電力料金や為替などの金額がコストとして反映されるため、期間によって変動することが一般的である。

#### ②概算前払い・精算

鉄道事業主体（ベトナム政府）が鉄道運営受託事業者（民間 SPC）へ支払うコストについて、運営に齟齬をきたさないように予め定められた一定期間分の概算額を前払いで收受し、期間経過後予め定められた期間内に実績額に応じて概算額との差額を精算する。

#### 2) リース料

車両・AFC の鉄道施設に係るリース料は、施設コスト及び他の関連コストに、償却期間に基づく固定されたリースチャージ率を掛けることにより計算される。

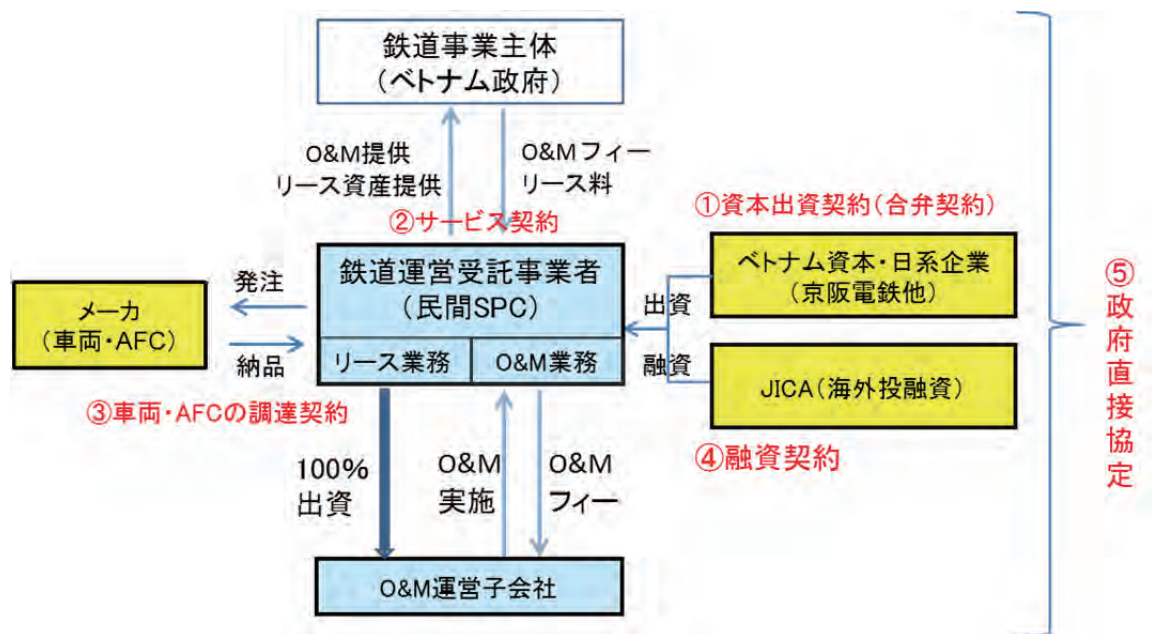
#### (4) O&M 体制

開業から 5 年経過後に O&M 運営子会社が持つ O&M 機能とその契約上の地位を、出資額を下回らない時価での全株式の譲渡により、鉄道運営受託事業者（民間 SPC）からハノイ都市鉄道運営会社（仮称）に譲渡する。

## 7.2 セキュリティ・パッケージの構築

経済・財務・リスク分析の検討結果に基づき、鉄道事業を安定的に遂行するため、鉄道運営受託事業者（民間 SPC）、O&M 運営子会社を中心に、構築することが想定される契約体系は以下の通り。

- ①鉄道運営受託事業者（民間 SPC）への資本出資契約（合弁契約）
- ②鉄道事業主体（ベトナム政府）と鉄道運営受託事業者（民間 SPC）のサービス契約
- ③車両・AFC の調達契約
- ④鉄道運営受託事業者（民間 SPC）への融資契約
- ⑤政府直接協定



出典：調査団作成

図 7.2.1 セキュリティ・パッケージの全体像

### 7.3 ターム・シート（案）の作成

経済・財務・リスク分析の検討結果に基づき、想定されるセキュリティ・パッケージに含まれる契約の主な内容をターム・シート（案）として以下に示す。

また、①～⑤の契約とは別に、鉄道運営受託事業者（民間 SPC）は、押収、収用、接收、国有化、通貨兌換停止、送金停止、政府保証不履行、戦争、暴動、および政治的暴力の危険などをカバーするポリティカル・リスク保険を取得する必要がある。

#### ①資本出資契約（合弁契約）

鉄道運営受託事業者（民間 SPC）が必要な資金約 164 億円（車両・AFC のリース資産として約 154 億円と開業準備費用のうち約 10 億円の合計額）のうち、30%に相当する 50 億円を株式出資による資本金として調達する。出資者については、ベトナム側としてハノイ市を含む政府および政府系企業や民間企業を想定している。出資割合については、外資規制上、認められれば日本企業側が過半数を占めることも想定される。また、O&M 業務が円滑に構築できるように、開業準備から開業後 5 年までの間、日本企業側に鉄道運営ルール、施設保守点検基準、リースによる調達資産（車両、AFC）とその保守方法などの決定権を付与する。

#### <出資の枠組み>

- ・資本出資額約 50 億円の内訳については、ベトナム資本 51% (25.5 億円)、日系企業 49% (京阪電鉄 12.5 億円、その他 12 億円) を想定しており、ベトナム側としては、ハノイ市を含む政府および政府系企業や民間企業を想定している。
- ・出資は VND で受け入れ、配当も VND で支払われる。
- ・利益配当方針、存続期間について、予め決める。
- ・出資企業は、PSIF の融資条件に従い融資前に出資金を全額拠出し、出資金拠出予定額相当の銀行保証書を用意、第三者に信用補完を委ねる。
- ・出資企業は、出資額の範囲での有限責任とする。
- ・株式の譲渡制限を設定する。選択肢として、法律上持分の譲渡が制限される有限会社形態も念頭に置く（この場合、社員数は最大 50 名に限定される）。
- ・役員構成は、代表者及び過半数の役員を日本企業側から出す。
- ・合弁設立までの間に、鉄道インフラ整備の遅延などにより、当初想定した事業目的が達成できないと一方の当事者が判断した場合は、合弁契約を解約することができる。

#### <事業目的>

- ・事業目的はサービス契約内容の履行に必要な範囲に限定する。

#### <その他>

- ・日本企業側に付与された決定権に基づき、車両・AFC の発注先を決定する。
- ・日本企業側に付与された決定権に基づき、開業準備から開業後 5 年までの間、O&M 運営子会社がマニュアル作成・従業員養成指導・外注保守等の技術支援契約または業務委託契約を結ぶ鉄道会社、メーカー、軌道保守請負会社等の発注先を決定する。

#### <準拠法>

- ・準拠法は可能な限り英米法・日本法とし、裁判所管轄、調停地も日本とする。

#### ②サービス契約

鉄道運営受託事業者（民間 SPC）は、開業から 15 年間の返済期間を定めた民間調達施設

(車両・AFC) のリース業務を行うとともに、開業後 5 年間は O&M 業務を受託する。

鉄道運営受託事業者 (民間 SPC) は、O&M 業務として鉄道運営や保守を行い、業務委託内容を超える復旧修繕は別途契約を締結することにより、実施するものとする。また、鉄道運営受託事業者 (民間 SPC) のコントロールを超える、鉄道インフラや鉄道設備の老朽化、停電、自然災害などは免責とする。

O&M 業務のフィーは、予め合意した精算方法に基づき、実績費用をコストオンしたフィーを役務の対価として受け取る。

#### <フィー体系>

- ・O&M フィーについてはコストオン方式 (概算前払い、その後実費精算) を採用する。
- ・サービスフィーとして、O&M フィーとリース料を合算した金額を受け取る。
- ・コストオン方式の受け取りは円および VND とする。
- ・コストオン方式による費用の増高を防ぐため、サービスフィーにおける報酬額についてはインセンティブ方式を導入し、鉄道運営受託事業者 (民間 SPC) のコスト削減意識を向上させる。具体的には、当初予定コストを一定率下回った場合は報酬率を上げ、一定率上回った場合は報酬率を下げることを想定する。
- ・オフショア・エスクロー口座を活用する。
- ・鉄道事業主体 (ベトナム政府) からのサービスフィー支払に不履行があった場合、O&M 業務の提供を中止する。また、不履行が継続する場合は、鉄道運営受託事業者 (民間 SPC) の選択に従い、ハノイ市は鉄道運営受託事業者 (民間 SPC) の日本企業側出資者から保有株式を買い取らなければならないものとする。この場合、鉄道運営受託事業者 (民間 SPC) の JICA 海外投融資 (PSIF) にかかる債務は、鉄道事業主体 (ベトナム政府) が引受けするものとする。

#### <支払通貨>

- ・支払通貨は、O&M 運営子会社における支出先の要求に基づき、円および VND とする (例えば、日本企業への技術支援対価は円、ベトナム人従業員給与等は VND とする。すなわち、毎期ごとに所要の円および VND がそれぞれ支払われ、精算の際にも円および VND のそれぞれについて精算する)。また、リース料については、契約締結時に円建てで確定したリース料が、円で支払われる。
- ただし、円での支払いが困難な場合は、ベトナム中央銀行の公定レートに基づく為替変動リスクを考慮した円建て VND 払いとする。

#### <サービス契約内容の変遷>

- ・開業準備期間+開業後 5 年間：O&M 業務、リース業務
- ・開業後 6 年目以降 15 年まで：リース業務  
業務移管時をもって鉄道運営受託事業者 (民間 SPC) の O&M 受託業務部分は終了し、リース契約のみ残り 10 年間継続する。

#### <5 年後の O&M 業務移管>

- ・開業から 5 年経過後、鉄道運営受託事業者 (民間 SPC) は鉄道事業主体 (ベトナム政府) との間の O&M 業務受託者の地位を O&M 運営子会社に譲渡するとともに、鉄道運営受託事業者 (民間 SPC) の運営部門ならびに O&M 運営子会社の全株式および経営権を鉄道事業主体 (ベトナム政府) へ譲渡する。
- ・O&M 運営子会社株式の譲渡価格は、譲渡時における同社の純資産額 (純資産額が出資額 (取得額) を下回る場合は、出資額) とする。

- ・O&M 運営子会社と日本側の各社間の業務委託契約についても、O&M 業務移管時に原則として終了する。ただし、必要であれば別途、新たな合意に基づいて継続的支援契約を締結する。
- ・鉄道事業主体（ベトナム政府）は、それまで鉄道運営受託事業者（民間 SPC）に対して委託していた O&M 業務について、O&M 業務移管時からは自らの子会社となった O&M 運営子会社に対して委託することとなるため、同社との間で委託契約を締結する（また、選択肢として、O&M 運営子会社をハノイ市都市鉄道運営公社（仮称）に合併することも考えられる）。なお、O&M 運営子会社において長期勤続を前提として優秀な労働者を採用することを可能とするため、O&M 業務移管後も一定期間は従業員の雇用条件を維持することを前提とする。

#### <サービス範囲>

- ・日常定期点検内容、点検周期、消耗部品交換作業内容、修繕工事対象を取りきめ、保守契約を締結する。契約には、機能維持の範囲を超える修繕・改良・更新工事が含まれない旨を明記する。
- ・業務委託内容を超える復旧修繕は別途契約を締結した上で実施する。

#### <施設・設備関連>

- ・鉄道運営受託事業者（民間 SPC）は、O&M を受託する事業者として General Consultant が実施する入札図書作成時に機器仕様や発注要件の確認を行い、建設マネジメントにも協力する。安全に直結する設備については、STEP 調達とする。
- ・車両および AFC の仕様については、鉄道運営受託事業者（民間 SPC）が決定する。
- ・メーカーサポートによるフォロー体制を確立する。
- ・交換部品（2 年分程度）を保有する。
- ・鉄道運営受託事業者（民間 SPC）が調達した資産については、リース期間終了後に残存簿価にて鉄道事業主体（ベトナム政府）へ譲渡する。
- ・リースは当初調達資産に対するファイナンスリースであり、増強・更新・滅失及び毀損等については鉄道事業主体（ベトナム政府）で対応する。
- ・Phase1 開業後の車両・AFC 機器の増備・更新、又は Phase 2 において車両・AFC を調達しなければならない場合の調達については、鉄道事業主体（ベトナム政府）において対応する。
- ・電力の長期的継続供給を保証する。

#### <責任関連>

- ・鉄道運営受託事業者（民間 SPC）の責に帰すべき事由の損害賠償に、鉄道事業主体（ベトナム政府）との合意に基づいて上限を設定する。

#### <保証関連>

- ・鉄道運営受託事業者（民間 SPC）の責に帰さない事由（政府責任で施工するインフラ部分の瑕疵、電力供給側に起因する停電、天災地変、ストライキ、暴動、テロ、第三者行為等）に基づくサービス不提供（運行不能、駅営業不能、列車遅延、リース資産毀損等）、安全確認のための運転停止などがあっても、鉄道事業主体（ベトナム政府）から鉄道運営受託事業者（民間 SPC）にサービスフィーの支払われるテイク・オア・ペイ契約とする。
- ・土地収用、鉄道建設、関連インフラ整備の遅延等、鉄道運営受託事業者（民間 SPC）の責に帰さない事由により開業が遅延した場合についても、既に発生している費用（車両や AFC の調達コストや維持費用、人員コストなど）について、鉄道事業主体（ベトナム政府）が負担する。

ナム政府)は鉄道運営受託事業者(民間SPC)において発生した費用に係るサービスフィーを支払う義務を負う。

- ・鉄道事業主体の責に起因する事由により、鉄道運営受託事業者(民間SPC)がやむを得ず長期運営停止などを行う必要が生じた場合に備え、鉄道運営受託事業者(民間SPC)が必要な範囲で雇用調整ができる労働契約を締結することを承認する。
- ・サービスフィー(O&M業務、リース業務)の支払および業務委託内容を超える復旧修繕について鉄道事業主体(ベトナム政府)と鉄道運営受託事業者(民間SPC)が別途契約を締結した場合における対価の支払については、ベトナム政府が連帯保証する。
- ・鉄道事業主体(ベトナム政府)は、一切の許認可取得、必要な用地提供、政府当局との調整等の、鉄道運営受託事業者(民間SPC)が合理的に要求する作業について、全面的に協力する。
- ・鉄道運営受託事業者(民間SPC)へ5号線の独占的運営維持管理の権利を付与する。
- ・5号線の鉄道車両とAFCの設備について、鉄道運営受託事業者(民間SPC)との間での専属リース契約締結を保証する。
- ・鉄道運営受託事業者(民間SPC)の事業採算性を確保するため、法人税や固定資産税、輸入関税などについて免税措置を含む優遇措置を保証する。
- ・鉄道事業に関する資産について一方的に収用を実施しないこと及び万一収用となった場合の外貨建て収用予定額の協定を締結する。

#### <保険関連>

- ・鉄道事業主体(ベトナム政府)の負担により、鉄道運行賠償責任保険、火災保険に加入する。
- ・全事業運営保険及び事業中断の特約に加入する。

(参考) 日本の場合

	保険契約者	支払者	受取者
鉄道運行賠償責任保険	鉄道事業主体(ベトナム政府)		
事業運営保険	鉄道運営受託事業者(民間SPC)		
火災保険	資産所有者		

#### <準拠法>

- ・準拠法は可能な限り英米法・日本法とし、裁判所管轄、調停地も日本とする。

### ③車両・AFCの調達契約

鉄道運営受託事業者(民間SPC)は、民間調達施設(車両・AFC)のリース業務を行うため、日本企業側が決定したメーカーからこれらの施設を調達する。

#### <納品・引渡し>

- ・納品については現地でのセットアップ作業を含めるものとし、現地で直ちに使用可能な状態での引渡しとする。

#### <瑕疵担保>

- ・メーカーは納入した施設について瑕疵担保責任を負う。また、施設の瑕疵に起因して鉄道運営受託事業者(民間SPC)が鉄道事業主体(ベトナム政府)その他の第三者に対して損害賠償の責任を負うこととなった場合、メーカーがその責任を負担する。

#### <コストオーバーラン、納期遅延>

- ・メーカーは、契約金額にもとづき施設を納入する。原則、追加費用の発生は認めない。



また、施設の納期遅延に起因して鉄道運営受託事業者（民間 SPC）が鉄道事業主体（ベトナム政府）その他の第三者に対して損害賠償の責任を負うこととなった場合、メーカーがその責任を負担する。

#### <サポート>

- ・少なくとも開業から5年経過して O&M 業務がハノイ市都市鉄道運営公社（仮称）に移管されるまでの間、メーカーが O&M 運営子会社に対してメンテナンスのフォローを実施することを納入条件とする（メーカーと O&M 運営子会社との間で、別途、支援契約を契約する。また、必要であれば5年経過後についても継続的支援契約を締結）。

#### <鉄道運営受託事業者（民間 SPC）への出資>

- ・施設を納入するメーカーは、鉄道運営受託事業者（民間 SPC）に対して一定額の出資を行うものとする。これにより、O&M 業務の遂行に携わる日本側企業が一体となって鉄道運営受託事業者（民間 SPC）の経営に参画し、O&M 業務およびリース業務の円滑・確実な遂行を図るものである。

### ④融資契約

鉄道運営受託事業者（民間 SPC）が必要な資金約 164 億円（車両・AFC のリース資産として約 154 億円と開業準備費用のうち約 10 億円の合計額）のうち、70%に相当する約 114 億円を JICA 海外投融資（PSIF）で調達することを想定している。

#### <融資の枠組み>

- ・ JICA 海外投融資（PSIF）の融資については、車両・AFC のリース資産及び開業準備費用を対象とし、ノンリコースローンを前提とする。
- ・ 融資は円で実施し、元金均等償還による円による返済とする。
- ・ 融資については、鉄道運営受託事業者（民間 SPC）のリース資産調達開始から開業までを猶予期間（最大5年）とし、返済期間は開業後15年とする。
- ・ オフショア・エスクロー口座を活用する。

#### <融資の条件>

- ・ リース資産には担保権を設定する他、JICA 融資基準によるものとする。

### ⑤政府直接協定

本スキームに基づく鉄道事業が（①～④に記載した条項を含む）が円滑に成立し、運営されるようにするため、法制度関係や保証関係で必要な支援措置の実施についてベトナム政府と協定する。

#### <当事者>

- ・ 契約の締結主体は、ベトナム政府・JICA および鉄道運営受託事業者（民間 SPC）への日本側の出資予定者とする。

#### <許認可関連>

- ・ 本事業の実施に必要な許認可を各業務の着手前までに速やかに行う。

#### <政府保証>

- ・ 鉄道事業主体（ベトナム政府）によるサービスフィーについて、支払を保証する。
- ・ 業務委託内容を超える復旧修繕について鉄道事業主体（ベトナム政府）と鉄道運営受託事業者（民間 SPC）が別途契約を締結した場合における対価について、支払を保証す

る。

- ・電力の長期継続供給を保証する。
- ・鉄道事業者の責に起因する事由により、鉄道運営受託事業者（民間 SPC）がやむを得ず長期運営停止などを行う必要が生じた場合に備え、鉄道運営受託事業者（民間 SPC）が必要な範囲で雇用調整ができる労働契約を締結することを承認する。
- ・鉄道事業に関する資産について一方的に収用を実施しないこと及び万一収用となった場合の外貨建て収用予定額の協定を締結する。
- ・外貨（円）への交換／送金枠を保証する。
- ・各契約の各条項がベトナムの国内法規に照らして有効であることを保証する。
- ・将来ベトナム国の法制度変更や政権交代があっても、本事業に必要な事前の取り決めについては影響しない事を保証する。
- ・開業から5年経過後の、①鉄道事業主体（ベトナム政府）との間の O&M 業務受託者の地位の O&M 運営子会社への譲渡予約、②O&M 運営子会社株式および経営権鉄道事業主体（ベトナム政府）の鉄道事業主体（ベトナム政府）に対する譲渡予約についても、ベトナム政府との間で合意する。
- ・用地取得は、ベトナム政府が行う。

#### <法律関連>

- ・都市鉄道での安全な運行管理を行っていくために必要な法令整備を推進する。
  - －鉄道運行の安全を確立するための規律（乗客が負う義務等を設定） など

## 第8章 事業性の評価

### 8.1 鉄道計画の妥当性

#### 8.1.1 路線計画

##### (1) 路線の概要

路線は幅員の広い幹線道路沿いに計画した。このために列車の走行で速度制限を受けない良好な線形にできた。また環境への影響や用地買収範囲を最小限度に留め得る。計画にあたって留意した事項を、以下に掲げる。

##### (2) 都心部構造形式

都心部では高架橋方式と地下鉄方式とを比較し、高架橋方式を推奨した。工事費を節減できること、洪水対策や線路の維持管理が容易であることが理由である。

しかし、ベトナム政府及びハノイ市の関係者からは、景観や環境の維持を理由として、地下鉄方式を推す主張が多かった。鉄道構造物が建設されれば、将来にわたって改変が難しいことは、諸外国の事例からも明らかである。その意味で構造形式の選定は慎重に行うべきである。

このような観点から、本報告書では両方式を公平に比較することに努めているが、最終的には各々の長所・短所を総合的に勘案のうえ、ベトナム政府が判断することと考える。

##### (3) 郊外部の駅位置

都心部の駅間隔は、他交通機関との接続や、利用者の歩行可能距離を考慮して1～1.5kmとしている。この駅間距離は諸外国でも同様の値となっている。

郊外部では駅間距離に関する概念が異なる。

拠点間の到達時間を短縮するには、駅数が少ないほど良い。駅での停車時間とそのための加速減速に要する時間により、一駅の停車で到達時間が数分延びるからである。駅を増やすなら追い越し設備を設けて急行列車を設定し、拠点間到達時間を抑える工夫がいるため、本調査では3.4.8において検討した。

駅の有無は周辺地域の発展を左右することから、緑地帯などの開発抑制地域には駅を設けず、戦略的開発地域には駅を設けてフィーダー輸送との結節点とするのが原則である。鉄道駅を、都市計画を実行する場合に開発と抑制とのメリハリをつける道具としようとの考え方である。

本調査の過程では、ハノイ市のマスタープランとして用途地域を定めているものの、鉄道駅との関連性までは考慮されていないことが判明した。郊外部への延伸はフェーズ2になることから、駅の実現までには時間がある。それまでに都市計画と整合性のある駅位置になるものと期待している。

##### (4) デポ

鉄道の立場からは、構内作業に便利な配線ができ、かつ列車の回送距離を減らすために本線と近いデポが好ましい。5号線のデポは、ハノイ市のマスタープランに示されており、これに沿った提案とした。より本線に近く、細長い形状の候補地が望ましい。

## 8.1.2 車両、運転計画

### (1) 車両計画

車両は日本の鉄道システムをアジア向けにまとめた STRASYA(Standard urban Railway System for Asia)をベースとし、ベトナムの都市鉄道標準と適合する仕様としている。

LRT ではない本格的鉄道車両であり、将来は実際の需要に合わせて8両編成まで可能として、大量高速輸送が可能ないように考えている。

### (2) 運転計画

運転最高速度は120km/hとした。線形からみても、また近年の鉄道車両の性能からみても、最高速度160km/hが可能であるが、都心部の駅間距離からみて、最高速度よりも加減速性能を重視する方が好ましいと考えた。

運転時隔はピーク時6分としているが、設備的には3分での運行も可能である。

列車制御システムとしては、ハノイで計画されている他路線と同様にCBTC(Communication Based Train Control System)を採用することとしており、さらに軌道回路方式によるバックアップシステムも導入した安全に十分配慮した計画としている。

## 8.2 業務運営計画の妥当性

### 8.2.1 運営維持管理体制

#### (1) 運営維持管理体制の概要

鉄道の運行と設備の日常的維持管理は、ハノイ市から運営受託して行うこととしている。鉄道運営受託事業者の組織は本社部門、運輸部門、メンテナンス部門に大別される。運輸部門では列車の運行と駅業務、保守部門は施設、電気及び車両の日常的維持管理を行う。

提案の作業内容や保守頻度は、長年の経験を有する日本の鉄道事業者の知見を取り入れた信頼性の高いものである。

#### (2) 技術移転

運営維持管理に関わる知見は、OJT (On the Job Training) を主体とする教育訓練により、速やかにベトナム人に伝える。開業前から幹部要員を日本へ招聘するなどの研修を開始し、開業後は日本人指導員を派遣して、系統的に教育訓練を行いつつベトナム人の責任分野を漸増し、開業から5年経過後には完全自立運営が可能であると考えている。

### 8.2.2 日本の技術

#### (1) 技術の特徴

日本の都市鉄道は、世界に例にない高速・高密度で、安全に列車を運行している。この背景には、従業員の高い意識に基づく、安全性や定時性確保のための経験の蓄積、またライフサイクルコストを考えた維持管理手法などがある。そして従業員の意識は、日本企業の不断の努力により高められてきた。トヨタ自動車で有名になったカイゼンは、名称は違っても多くの日本企業が遂行してきたものである。そして、それら企業が海外に展開し、日本と同じ品質の製品を生産することに成功している。従業員の意識を高めることは、日本の企業文化の特徴である。これまでに日本の鉄道事業者による海外進出はない。しかし鉄道事業者が内包する企業文化の高さからみて、世界最高の従業員意識を醸成し、ベトナムの鉄道の基礎を築くことになるものと期待される。

## 8.3 経済財務分析の妥当性

### 8.3.1 民間セクター（鉄道運営受託事業者）から見た評価

一般的に、民間企業が公的事業に参画する意義とは、民間に蓄積された経験やノウハウを活かすことにより効率的な運営を行い、公的事業に高い便益を発生させることにある。そして民間企業は、その対価を収受して投資を回収し利益を得ることにある。

本調査の提案は、コストオン方式を導入することで民間セクター（鉄道運営受託事業者）のリスク軽減をはかりつつ、確実な事業運営を行なわせることを眼目としている。

### 8.3.2 公的主体（鉄道事業主体）から見た評価

公的主体であるハノイ市から見て、鉄道インフラの整備費用が膨大となることから、当事業への投資を運賃収入で回収することはできない。これは諸外国とも共通する、鉄道事業一般の現象である。官民の調達金利差が原因して、PPP方式は純然たるODA方式と比べ、全事業期間を通じた政府負担は大きくなるが、初期の政府負担は若干軽減される。そして日本の鉄道事業者をはじめとする民間企業が事業に参画することで、安全性や定時性、さらに効率性に優れた鉄道運営に係るノウハウをベトナム側が早期に習得することができる。本調査では官民負担のバランスと効果とを考慮しつつ、実現性の高い提案を行っている。

運賃に関しては、ハノイ市における都市政策や公共交通政策を勘案して設定されるべきものである。このため公的主体である鉄道事業主体（HPC（MRB））が運賃水準を定め、結果としての運賃収入全額を得ることを提案している。つまり需要リスク（ライダーシップリスク）は民間ではなく公的主体が負うこととした。結果としてハノイ市が企図する交通政策に柔軟に対応することができ、さらに、将来成長した際にはハノイ市がその成果を得ることができる。

### 8.3.3 本調査以降も継続的に検討すべき課題

本調査では、都市鉄道の運営実績がない新興国で実現可能なPPP事業の提案を企図した。民間資金を導入すれば、初期の政府負担は削減できるが、一方で、民間セクターが役割を担う部分については適正利潤の提供や民間向け金利等の負担が加わる。そのためプロジェクト全体の総返済額は、全額を政府資金で調達するよりも大きくなることに留意する必要がある。

ベトナム側としては、このような利害得失を考慮しつつ、適切な政策的判断を行うことが求められる。

また政府債務の削減策としては、4.3章において言及している受益者負担や開発利益還元の仕組みを用いた資金調達方式の導入についても検討する必要がある、それらを可能とするための法制度の整備拡充も同様に検討される必要がある。

## 8.4 事業スキームの評価

### 8.4.1 事業スキームの基本構造

#### (1) 上下分離

都市鉄道事業は、新たな整備に莫大な資金を必要とし、投資回収期間が長い。また鉄道事業は公共事業としての性格をもつ。このためグローバル市場では「上下分離方式」の採用が一般的である。本ハノイ都市鉄道5号線においても、インフラ部分を公的主体が整備し、事業運営を民間が受託する方式を前提としている。

#### (2) 公的主体の財政健全性への提案

本ハノイ都市鉄道5号線では、インフラの整備・保有を担う、公的主体にとっての、財政の健全性について、一定の配慮をした提案を行っている。公的主体にとっての対外債務や一般財源からの歳出を圧縮するための手法についても、提案している点に特徴がある。

### 8.4.2 関係主体別にみた役割とリスクシェア

#### (1) 民間セクター

本ハノイ都市鉄道5号線では、民間セクターは、鉄道運営受託を担う。

民間セクターは、「事業運営受託事業者」として鉄道運営受託を担う事業体を組成し、日本の鉄道事業者をはじめ、商社、メーカーなどが投資主体としての機能を担う。同事業体に一定割合の投資を行うことで、受託内容や受託に必要なとなる資産の調達に関する意思決定に主体的に関与する。具体的には、主要な資産である車両及びAFCの調達に必要な規模の投資を行うことになる。

受託業務については、日本の鉄道事業者をはじめとする民間企業が主体となって、運行に関わる機能を担う。

また、鉄道事業主体（HPC（MRB））との契約について、「鉄道運営受託事業者がO&Mの遂行および鉄道施設のリースに要した全費用（コスト）とその費用に一定率を乗じることにより計算される報酬額を合算（オン）する」コストオン方式を提案している。これにより事業としての安定性が図られると同時に、鉄道運営に関わる日本の技術・運営ノウハウをベトナム側と共有することに特徴がある。

#### (2) 公的主体

本ハノイ都市鉄道5号線では、公的主体である鉄道事業主体（HPC（MRB））は、鉄道インフラの整備・保有の機能を担う。また、公共事業としての都市交通全体の運営を担う立場から、5号線が担うべき適切なサービス水準を定め、事業運営受託事業者に対して運営を委託し、運営状況を適切に管理することが求められる。

5号線では、鉄道運営受託事業者がライダーシップリスクを負わないことから、運賃収入に関わるリスクは公的主体が負うことを前提としている。ただし、運賃収入を左右する鉄道需要は、都市としてのハノイ市の発展に大きく依存している。このため、中長期的に都市の人口・就業機会の誘致・配置が適切に実施されれば、鉄道需要の拡大が想定されることから、これら効果による増収は、公的主体に帰属することになる。

また、鉄道需要の拡大は、後述する様々な効果を伴う。このため、需要拡大に伴う沿線価値の向上により、今後導入が予定されている地価税・固定資産税等の増収、公的主体が保有する公有地の価値向上など、公的主体の財政健全化にも寄与することが可能となる。

### 8.4.3 他路線との関係

本ハノイ都市鉄道 5 号線では、将来的に整備・運営が予定されている他路線の運営についても考慮している。ハノイ市では、複数の路線を一元的に管理するための組織形態としてハノイ市都市鉄道運営公社(仮称)の設立を想定していることから、5 号線 O&M 業務についても、必要に応じて同組織の元での管理・運営に移譲することを想定した事業方式を提案している。

公共事業としての都市鉄道の運営については、利用者である市民の立場から見た場合には、複数路線の連絡乗車の利便性、共通の運賃体系と AFC の導入などが実現されることが望ましい。また、鉄道運営受託事業主体の立場からは、相互直通運転が可能な仕様や規模の経済によるメリットが享受できる車両基地や運行管理センターの共有化などが望まれる。

これらを実現するために、本ハノイ都市鉄道 5 号線の事業運営についても、他路線と同じ組織形態の元で一元化するとの考え方もあるが、一方で、上記のメリットを実現するために、経営主体を統合することは必ずしも必要条件ではなく、一定の契約や仕組みの導入により実現することも可能である。

このため、5 号線の事業運営主体については、サステイナブルな経営を前提としつつ、必要に応じて、上記のようなメリットを享受する方策の導入についてハノイ市にて継続して検討なされることが望まれ、事業の一元化についてはそのための一つの代替案として考慮することが適切である。

## 8.5 鉄道の開業効果

### (1) ハノイ市の発展計画

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。

ハノイ市のマスタープランによれば、郊外部に五つの衛星都市域を計画し、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。そして都心部と衛星都市との開発とともに中間部にはグリーンベルトを設けることとしている。

本ハノイ都市鉄道 5 号線は、ハノイの都心部から衛星都市のひとつである Hoa Lac を結ぶものであり、ハノイ都市圏の重要な社会基盤施設となる。

### (2) 交通需要

ハノイの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が主で、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。

我々の需要予測では、5 号線第 1 フェーズの開業時点で、1 日あたり 158 千人、その頃には開業している 2 号線、3 号線の連絡乗車をあわせれば 171 千人の需要に達する。

そして第 2 フェーズの開通と、ホアラック開発による人口増を考慮すれば、1 日あたり 400 千人、他路線との連絡乗車とあわせ 432 千人に達すると見込まれる。

### (3) ホアラックへの技術回廊

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、ベトナム民族観光文化村が建設される。これらにより 2030 年には人口 60 万人、最終目標人口 75 万人が見込まれている。

このための輸送基盤として完成をみたのが Lang-Hoa Lac 道路であり、また期待されているのが本ハノイ都市鉄道 5 号線である。



本鉄道により、ハノイ中心部からホアラックまでの時間距離が短縮され、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。

また本路線に沿ったエコタウン計画や住宅開発などの計画が進行中であり、これらの開発が促進されることになる。

#### (4) 開発促進効果

ハノイ都市鉄道 5 号線の沿線は、ハノイ大学やホアラック・ハイテクパークをはじめ、クオックオアイ周辺のエコタウン計画や住宅開発などの様々な構想が計画または進行されており、本路線の需要に大きく期待している。また、本路線の整備によりハノイ市都心部と郊外部のアクセスが容易になることから、これらの開発構想が実現する開発促進効果が得られるものと考えている。

このように、鉄道インフラの整備と周辺の開発は一体的であり、相互の連携が重要であると考えられる。

### 8.6 運用効果指標

事業の運用効果指標と目標値を次のように設定する。

乗客輸送量は、どの程度利用されるかを示す。目標値は本調査で想定した需要予測値に基づく。運行数は 1 日あたりの列車運行本数を示し、想定輸送需要に対応する輸送計画をもとに目標値を定めた。稼働率の目標値は、類似プロジェクトを参考として定めた。特定区間所要時間は、車両性能、線路線形及び駅停車時間を勘案して、目標値を設定した。

表 8.6.1 運用効果指標と目標値

指標名		目標値 (2023 年)	目標値 (2032 年)
		【第 1 期完成 2 年後】	【第 2 期完成 2 年後】
乗客輸送量(千人・km/日)		495	2,536
運行数 (列車本数/日)	Ho Tay - An Khanh	218	234
	An Khan - Ba Vi	-	180
稼働率(%)		90	90
車両キロ (千 km/日)		11.9	45.8
特定区間所要時間 (分)	Ho Tay - An Khanh	20 分	20 分
	Ho Tay - Hoa Lac	-	35 分

※稼働率 = (予定列車本数 - 運休列車本数) / (予定列車本数)

出典：調査団作成

## 8.7 まとめ

これまでに述べたように、本調査は鉄道計画、運営計画、経済財務、事業スキーム、開業効果のいずれの観点からも、合理的かつ現実的な提案であると考えている。

PPP方式は、民間事業者にプロジェクトへの参画を求め、資金調達を含む事業実施を委ねることにより、政府財政負担の軽減や、民間が有する高い技術やノウハウの早期・円滑な移転に大きなメリットがある。このため世界各国で PPP の導入が推進されているものの、発展途上国（特にベトナム・インドネシア等のカントリーリスクが依然として高いと民間事業者から見られている国々）でのインフラ事業における民間参画の可能性・方法を検討する際には、「官民による適切なリスク分担」と、これを踏まえた「民間事業者にとっての事業収益性の確保」「政府側にとっての財政負担の軽減」について慎重に検討する必要がある。

まず、官民によるリスク分担を考慮する際に最も重要となる需要リスクについて、本事業の場合、既に需要が顕在化している都心部のみならず、今後の Hoa Lac 等の大規模開発が見込まれる郊外部からの需要を如何に取り込めるかが鍵となる。また、現時点で都市鉄道が一般的な移動手段として確立していないベトナムにおいては、自動車や二輪車等から都市鉄道へのモーダルシフトを確定的なものとして捉えることが困難であり、これについては越政府により交通規制や利用促進策等を効果的に行うことを通じて、公共交通機関への利用転換を図ることが可能となる。

以上より、本事業にかかる需要リスクは民間の鉄道事業者によってコントロールできるものではなく、需要を左右する手段と能力、権能を有する越政府が相応のリスクを負担することが適切だと考えられる。（上水道や電力分野での PPP 事業においても、民間事業者は需要リスクを負担していないことが一般的。）なお、かかる事業環境において、仮に民間の鉄道事業者が必要リスクを負わせる場合、保守的な需要予測をせざるを得ないこと、また、その高いリスクに見合った高いリターンを求めることになるため、結果的には越政府の財政負担増や鉄道運賃への価格転嫁に繋がってしまう可能性が高い。

次に、ベトナムでは、これまでに都市鉄道の運行実績がないことから、官民による役割分担を考える際には、オペレーション段階における万一の事故時における責任の所在の明確化が可能となるよう慎重に検討することが重要となる。すなわち、鉄道事故が発生し、これが人為的な原因ではなく鉄道関連施設に起因するものであった場合に、それがどの施設の瑕疵に因るものなのか特定可能でなければ、官民の双方にとって想定外のリスクを負うことになると考えられる。仮に明確でなければ、需要リスクと同様に、民間事業者は高いリスクに見合ったリターンを求めることになるため、事業性を毀損してしまう可能性が高い。

従って、本調査では、軌道と一体不可分である信号・通信システムや運行管理システム等については、土木・軌道工事と合わせて「下部インフラ」として政府側が一体的に整備することが適切であると考え、民間事業者が「上部インフラ」として車両と AFC を整備する上下分離方式を提案している。

さらに、開業から5年経過後にハノイ市鉄道運営公社（仮称）への O&M 業務の移譲を前提としているが、日本の鉄道会社の知見と経験を取り入れた運営維持管理のノウハウが現地スタッフに伝承され、将来的に鉄道事業主体（ハノイ市）における鉄道経営、新線建設、施設更新、運営・管理の効率化や経営安定化に資すると考えた。

なお、本調査において提案している官民による資金分担割合に関して、Decision No. 71/2010/QD-TTg に定められている民間負担割合を充たしていないとの越政府からの指摘については認識しているが、提案している内容は民間による資金拠出を可能な限り最大化し、官側の負担を可能な限り最小化したものである。そのため、PPP 方式による事業化を目指す場合、Decision No. 71/2010/QD-TTg の取扱いは課題として残らざるを得ない。

## 第9章 環境・社会配慮

ベトナム国の環境保護法(52/2005/QH11)の第3条では事業内容によって環境影響評価(EIA)実施前に戦略的環境影響評価(SEA)にて環境影響を評価することが定められているが、SEAに関する詳細規定が記載されている政令(29/2011/ND-CP)によると本事業はSEA実施対象とならない。(国家戦略的な大規模事業に該当しない)

一方、環境保護法の施行規則(21/2008/ND-CP)によると、鉄道事業に関する規定として地下鉄建設(500m以上)や高架鉄道(延長要件無し)を建設する場合にはEIAの手続きが必要となる。次回調査段階では、EIA報告書及びRAPの作成が必要であるとともに、EIA報告書及びRAP作成時には本調査結果(初期環境影響評価(IEE)及び住民移転計画(RPF))を参照する。

本報告書では、JICA環境社会配慮ガイドライン(2010年4月)に基づき、提案する事業の内容について、環境社会側面からどのような影響が想定されるのか、IEE案を作成するとともに、これまで検討した計画に基づきRPF案を作成したものである。

### 9.1 IEE報告書案の作成

#### 9.1.1 ベースとなる環境社会の状況の確認

環境社会の状況として、JICA環境社会配慮ガイドラインに示す土地利用、自然環境等を、既存資料及び現地踏査等により確認した。

なお、項目によっては地域特性が異なるRing road3交差点を境に表現を分けている。

- ・都市部：St.1~Ring road3交差点(Van Cao 通りからTran Duy Hung 通り)
- ・郊外部：Ring road3交差点~St.12(タンロン道路)

#### (1) 大気汚染

- ・都市部

都市部における既存資料として、Line-2及びLine-3のEIA Reportがある。

本プロジェクトとの交差点所付近の調査結果を表9.1.1に示す。

表 9.1.1 大気調査結果

地点	TSP ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	CO ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	SO2 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	NO2 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	HC ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
Ba Dinh	65	580	173	98	205
Daewoo Hotel	68	910	270	290	140
TCVN5937-2005	300	30,000	350	200	-
TCVN5938-2005	-	-	-	-	5,000

出典：Ba Dinh「Line-2 EIA Report」2007、Daewoo Hotel「Line-3 EIA Report」2010より  
抜粋

Ba Dinh(本プロジェクトSt.1付近)及びDaewoo Hotel(本プロジェクトSt.2付近)ともベトナム国の旧基準TCVNを下回る結果となっている。

・郊外部

郊外部における既存資料としてタンロン道路の2011年モニタリング結果を以下に示す。  
なお、タンロン道路のモニタリング調査地点は以下のとおりである。

地点1：本プロジェクト7km350m付近（ミーディン国立競技場入口付近 4k200m）

地点2：本プロジェクト14km730m付近（tại đê tả sông Đáy 11k580m）

地点3：本プロジェクト18km850m付近（tại đê hữu sông Đáy 15k700m）

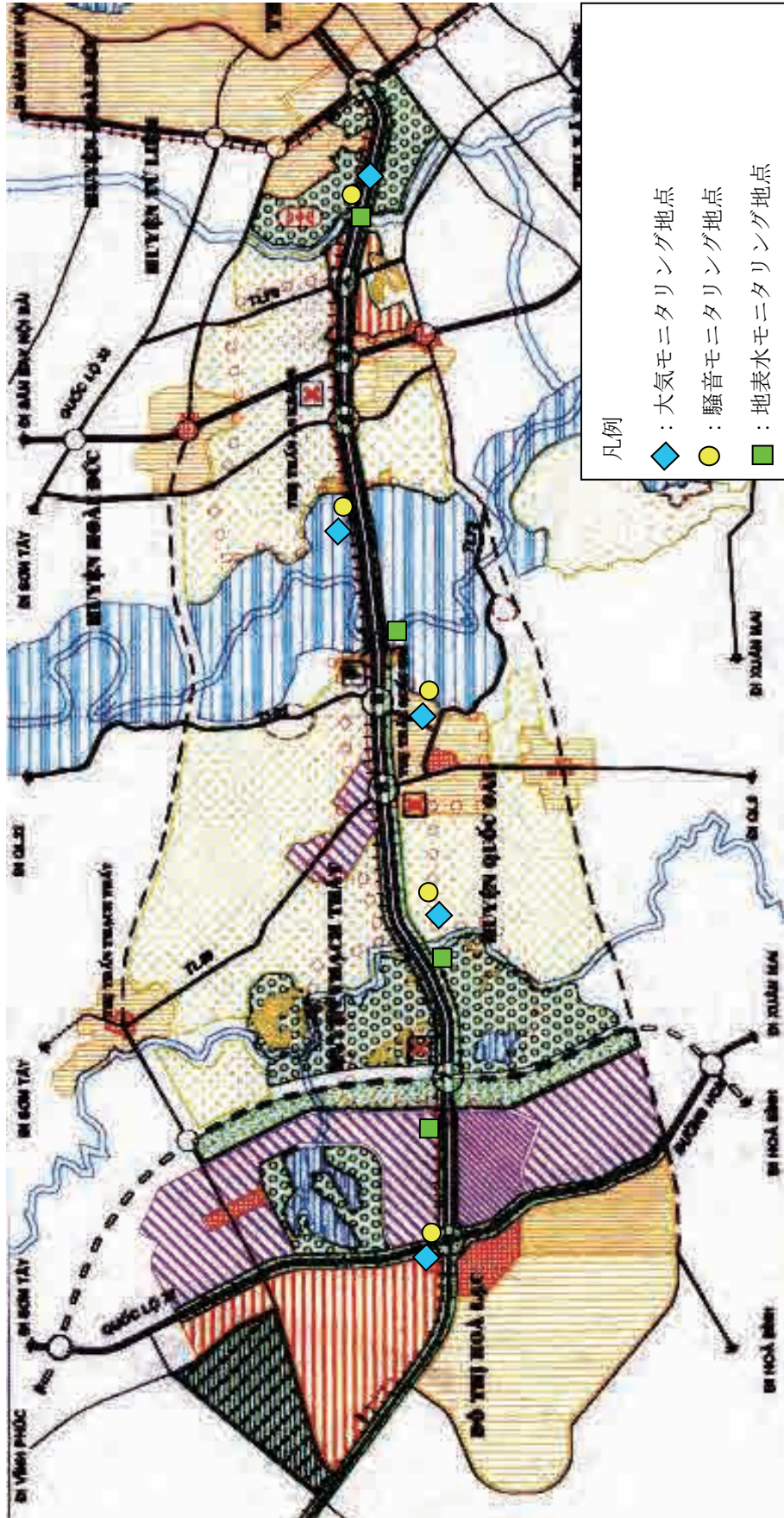
地点4：本プロジェクト25km350m付近（22km200m）

地点5：本プロジェクト32km付近（QL21A 交差点）

（カッコ内数値はタンロン道路のキロポスト数値を示す）

タンロン道路のモニタリング調査位置を図9.1.1に示す。

なお、モニタリング調査の図表出典は全て「タンロン道路モニタリング調査結果 2011」である。

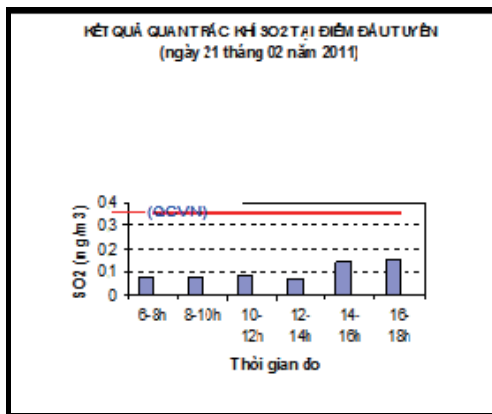


出典：タンロン道路モニタリング結果 2011年

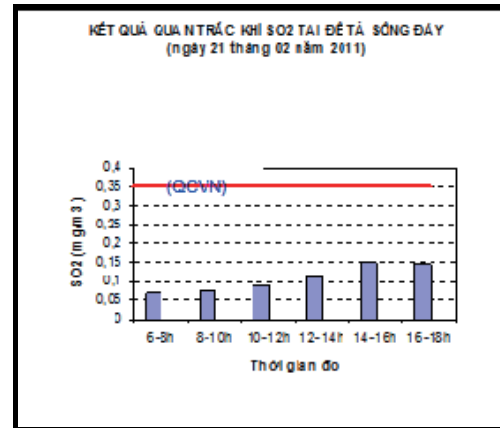
図 9.1.1 タンロン道路モニタリング調査位置図

・二酸化硫黄 (SO<sub>2</sub>)

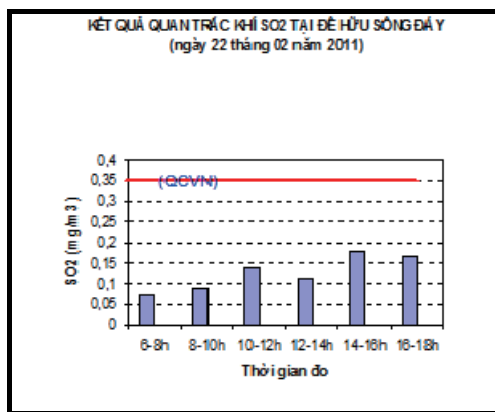
二酸化硫黄の調査結果を図 9.1.2 に示す。各地点ともベトナムの環境基準 (QCVN) を大きく下回っている。



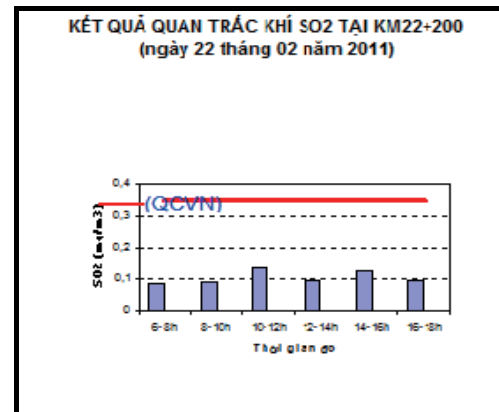
地点 1



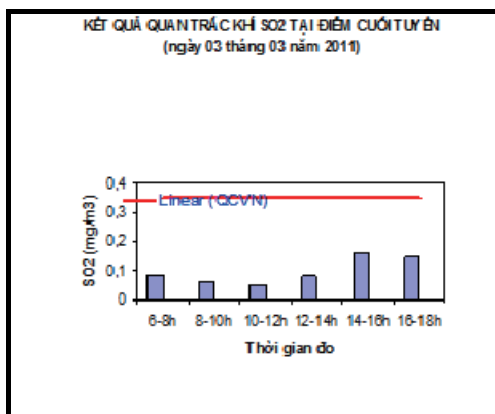
地点 2



地点 3



地点 4



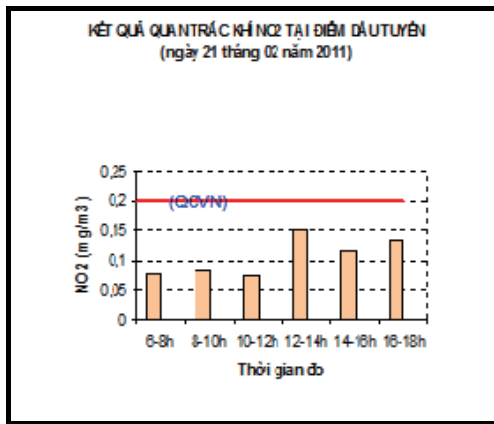
地点 5

出典：タンロン道路モニタリング結果 2011 年

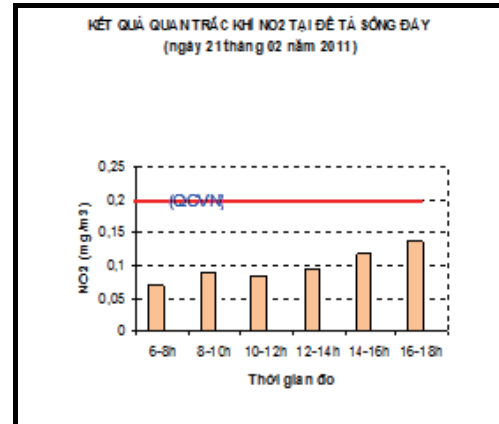
図 9.1.2 二酸化硫黄調査結果

・ 二酸化窒素 (NO2)

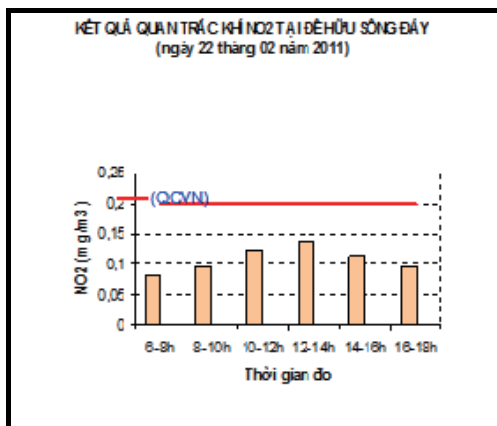
二酸化窒素の調査結果を図 9.1.3 に示す。各地点ともベトナムの環境基準 (QCVN) を下回っている。



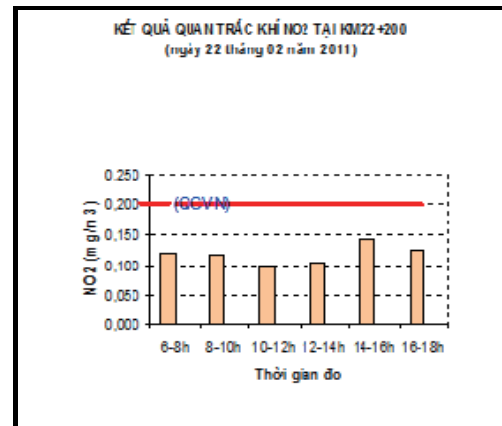
地点 1



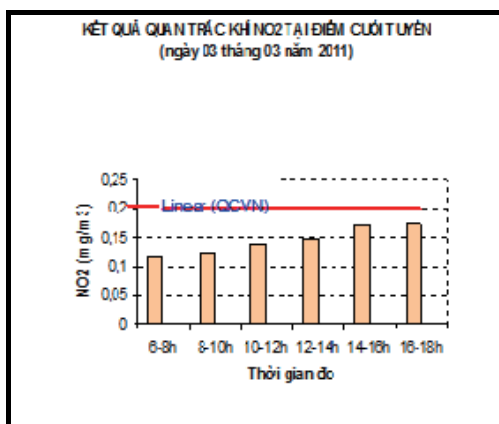
地点 2



地点 3



地点 4



地点 5

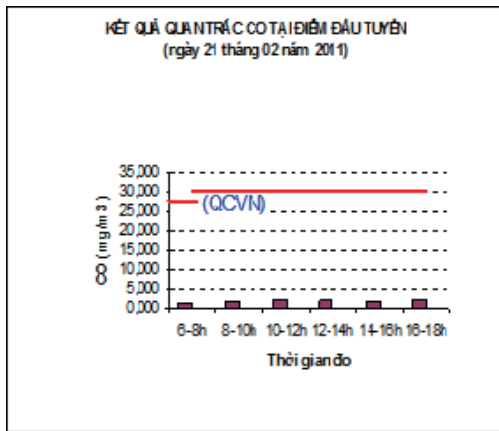
出典：タンロン道路モニタリング結果 2011 年

図 9.1.3 二酸化窒素調査結果

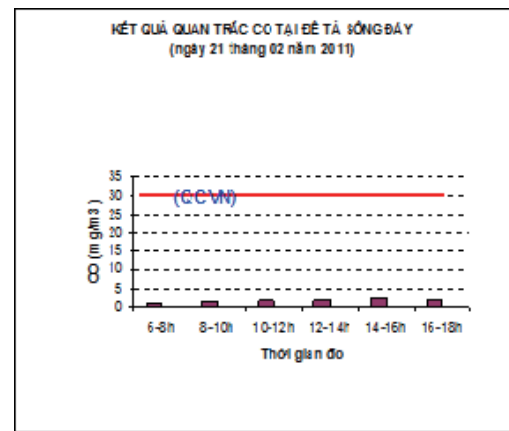


・一酸化炭素 (CO)

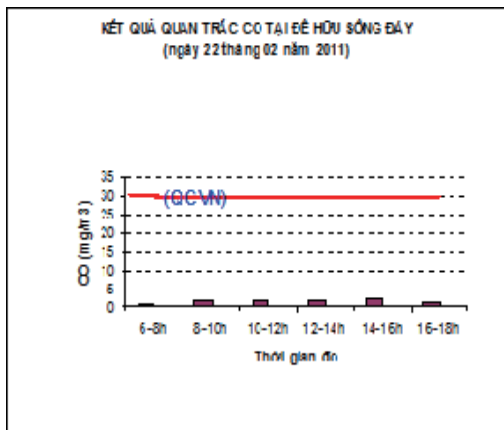
一酸化炭素の調査結果を図 9.1.4 に示す。各地点ともベトナムの環境基準 (QCVN) を大きく下回っている。



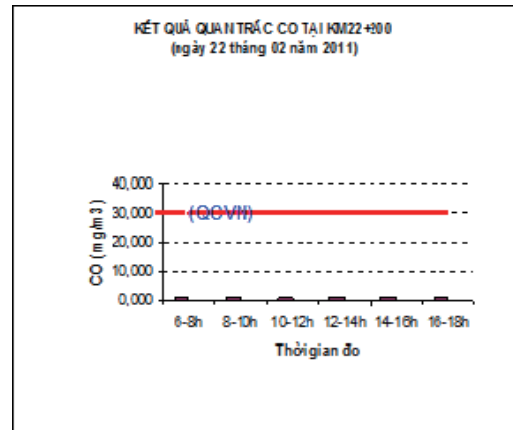
地点 1



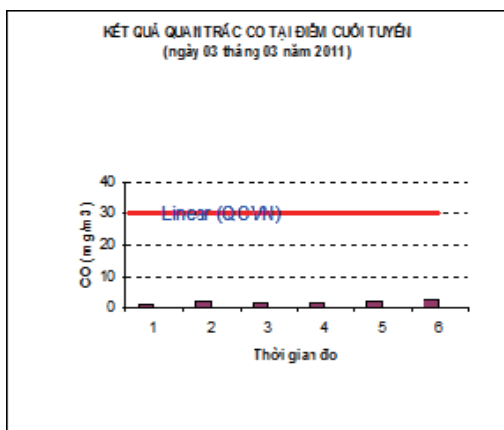
地点 2



地点 3



地点 4



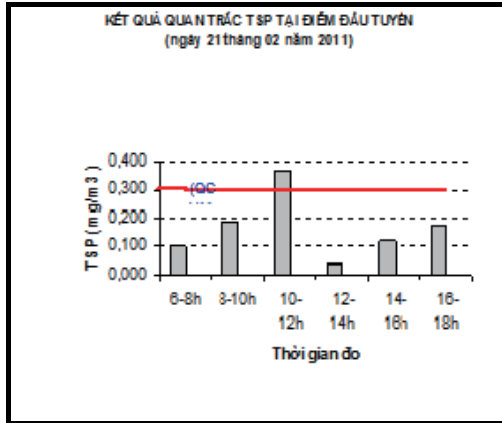
地点 5

出典：タンロン道路モニタリング結果 2011年

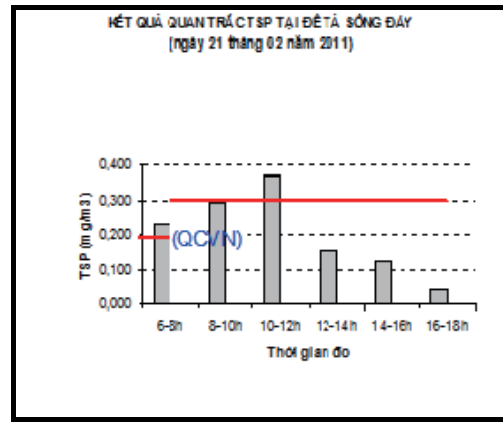
図 9.1.4 一酸化炭素調査結果

・浮遊粒子状物質（TSP）

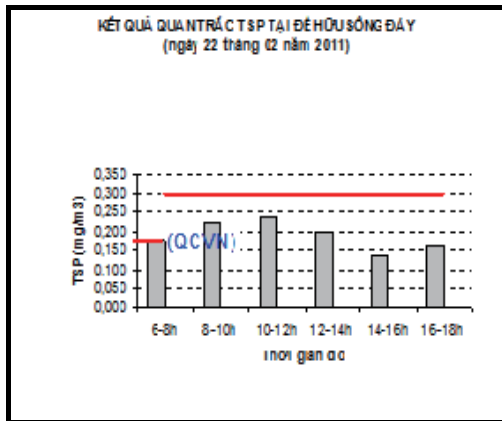
浮遊粒子状物質の調査結果を図 9.1.5 に示す。5 地点中 3 地点においてベトナムの環境基準（QCVN）を超過している。このうち基準を大きく上回っている地点 5 は、タンロン道路延伸工事が原因として挙げられている。



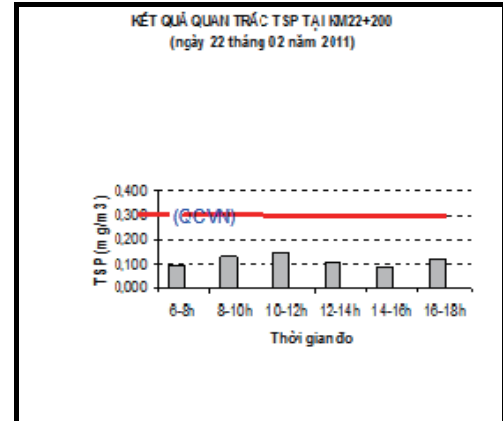
地点 1



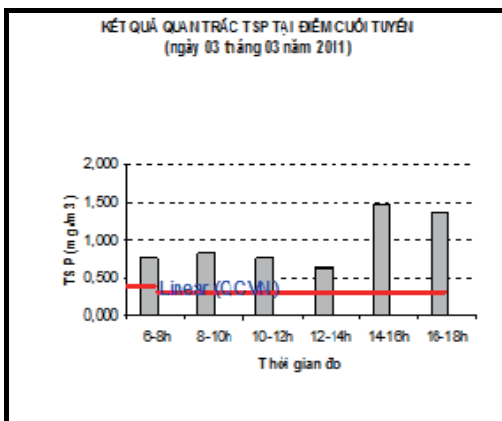
地点 2



地点 3



地点 4



地点 5

出典：タンロン道路モニタリング結果 2011 年

図 9.1.5 浮遊粒子状物質調査結果

(2) 水質汚濁

沿線における水質汚濁の既存資料としてタンロン道路の 2011 年モニタリング結果を表 9.1.2 に示す。

調査地点は図 9.1.1 参照。

表 9.1.2 河川のモニタリング結果

No.	川の名前	調査地点	pH	DO (mg/l)	SS (mg/l)	BOD5 (mg/l)	OIL (mg/l)	Coliform
1	Sông Nhuệ	上流 - AM	6.67	2.45	55	21.8	0.11	4600
		路線付近 - AM	6.81	2.26	69	22.5	0.12	4900
		下流 - AM	6.48	2.07	49	23.4	0.12	4900
		上流 - PM	6.68	2.15	53	19.8	0.11	4500
		路線付近 - PM	6.80	2.08	65	21.3	0.11	4700
		下流 - 午後	6.51	2.12	50	22.0	0.10	4900
2	Sông Đáy	上流 - AM	7.02	1.7	53	91.5	0.16	220,000
		路線付近 - AM	6.97	2.1	58	106.8	0.16	240,000
		下流 - AM	6.89	1.9	55	112.5	0.16	240,000
		上流 - PM	6.98	1.8	49	94.3	0.16	190,000
		路線付近 - PM	7.01	2.0	52	102.4	0.16	200,000
		下流 - 午後	6.97	1.8	51	109.7	0.16	190,000
3	Sông Tích	上流 - AM	7.20	2.7	26	10.7	0.12	780
		路線付近 - AM	6.75	2.43	27	11.2	0.12	780
		下流 - AM	6.83	2.51	27	11.5	0.12	780
		上流 - PM	6.98	2.71	25	10.8	0.12	780
		路線付近 - PM	6.84	2.56	26	10.2	0.12	780
		下流 - 午後	6.75	2.53	25	11.1	0.12	790
4	Sông Vực Giang 1	上流 - AM	6.81	2.81	22	9.9	0.13	110
		路線付近 - AM	6.78	2.27	36	10.5	0.14	78
		下流 - AM	6.70	2.36	33	11.4	0.14	78
		上流 - PM	6.79	2.79	20	9.7	0.13	90
		路線付近 - PM	6.76	2.18	34	10.2	0.13	85
		下流 - 午後	6.70	2.22	34	11.7	0.14	80
QCVN 08:2008/BTNMT (A2)			6~8.5	≥ 5	30	6	0.02	5,000
QCVN 08:2008/BTNMT (B1)			5.5~9	≥ 4	50	15	0.1	7,500

出典:タンロン道路モニタリング結果 2011 年

なお、表中 QCVN の区分は以下の区分けとなっている。

A2：利用が(1)適切な処理技術による生活用水、(2)水生生物の保護、(3)B1 及び B2 その他の目的

B1：灌漑、または同等の水質が要求される目的、または B2 のその他の目的

全ての地点において pH、DO はベトナムの環境基準 (QCVN) を満足するが、SS、BOD、OIL とも都心に近づくほど基準を超過している傾向にあり、都市部の生活排水や廃棄物等による水質汚濁が表れている。

なお、地点 2 の Coliform が異常に高いのは、周辺民家の影響を直接受けているためである。

### (3) 廃棄物

都市部、郊外部とも廃棄物放置が多数見受けられる。ベトナム国では廃棄物処理が問題となっており、都市部では夜間に清掃がされているが、郊外部は不法投棄となり、残存している。

### (4) 土壌汚染

計画している道路の中央分離帯は既に改変された区間である。ただし、ベトナム国では過剰な農薬散布による土壌汚染が問題となっている。

### (5) 騒音・振動

・都市部

都市部の既存資料として Line-2 及び Line-3 EIA Report の騒音調査結果を表 9.1.3 に示す。

表 9.1.3 都市部の騒音調査結果

測定位置	時間帯	Leq dB(A)	LAmx dB(A)	L50 dB(A)	TCVN 5949-1998
Ba Dinh	日中(6h-18h)	70.3	80.4	66.0	60
	夜間 (18h-22h)	60.6	68.8	55.9	55
Daewoo Hotel	日中(6h-18h)	73.8	85.3	70.6	60
	夜間 (18h-22h)	69.3	81.3	65.8	55

出典：Ba Dinh 「Line-2 EIA Report」2007、Daewoo Hotel 「Line-3 EIA Report」2010 より抜粋

Ba Dinh (本プロジェクト St.1 付近) 及び Daewoo Hotel (本プロジェクト St.2 付近) における指標値 Leq を見ると、日中、夜間ともベトナム国の基準である TCVN を大幅に超過している。

都心部は現地踏査の結果、交通量が多いこととクラクションの多用による慢性的な騒音状態が確認された。

Line-2 及び Line-3 EIA Report の振動調査結果を表 9.1.4 に示す。

表 9.1.4 都市部の振動調査結果

測定位置	Leq Daytime	TCVN 7210-2002
Ba Dinh	0.0057 m/s <sup>2</sup>	0.030m/s <sup>2</sup>
Daewoo Hotel	48.8 dB	60 dB

出典: Ba Dinh 「Line-2 EIA Report」2007、Daewoo Hotel 「Line-3 EIA Report」2010 より抜粋

振動はベトナム国の基準である TCVN を大きく下回る結果となっており、問題が無いことが確認出来る。

・ 郊外部

郊外部沿線における既存資料としてタンロン道路の 2011 年モニタリング結果 (6 時～18 時の等価騒音レベル) を表 9.1.5 に示す。(調査位置図は図 9.1.1 参照)

表 9.1.5 騒音のモニタリング結果

測定位置	LAeq (dBA)	TCVN 5949-1998
地点 1 : 7km350m 付近 (タンロン道路 4k200m)	73.5	75
地点 2 : 14km730m 付近 (タンロン道路 11K580m)	73.0	75
地点 3 : 18km850m 付近 (タンロン道路 15K700m)	74.3	75
地点 4 : 25km350m 付近 (タンロン道路 22k200m)	72.7	75
地点 5 : 32km 付近 (QL21A 交差部)	74.4	75

出典: タンロン道路モニタリング結果 2011 年

いずれの地点もベトナムの環境基準 (TCVN) を下回るが、基準に近い高い値となっている。一般部、高速部と車線数が多いことと、車速が早いためと考えられる。

(6) 地盤沈下

本プロジェクトを計画している道路の中央分離帯は既に改変された区間である。

なお、ハノイ市は Red River の堆積物で形成された沖積層や洪積層の地質かつ地下水位が高いエリアであるため、今後代替案として挙げられる地下方式となった場合、詳細ボーリング調査により地盤沈下の危険性を検討する必要がある。

(7) 悪臭

都市部では一部投棄物や排水溝より生活に伴う悪臭があった程度で、問題となっていない。

(8) 底質

(2) 水質汚濁の調査結果から、河川の底質には工場排水や廃棄物による多数の有害物質が含まれているものと推測される。今後、河川内工事を実施することとなった場合には、事前に

調査を行う必要がある。

#### (9) 保護区

本プロジェクトを計画している道路の中央分離帯は既に改変された区間である。また、デポの予定地や連絡線区間を含めベトナム国や国際条約等により指定される保護区は存在しない。

#### (10) 生態系

都市部：本プロジェクトを計画する道路の中央分離帯には人工的な植生帯が存在するのみである。また、道路に挟まれた空間であり、生態系の要素はほとんど無い。

郊外部：本プロジェクトを計画する道路の中央分離帯は裸地や一部人工的な植生帯が存在するのみである。また、道路に挟まれた空間であり、生態系の要素はほとんど無い。デポ予定地及びデポへの連絡線区間は現在水田及び耕作地として人工的に利用されており、生態系は乏しい。

#### (11) 水象

都市部：本プロジェクトを計画している道路の中央分離帯は既に改変された区間であるが、都市部では雨期に洪水が多数発生しており、また、地盤沈下にて述べたように地下水位が高いエリアであるため、今後代替案として挙げられる地下方式となった場合、詳細ボーリング調査により地下水位を調査しておく必要がある。

郊外部：路線周辺に灌漑用の池が多数存在するが、改変予定の道路の中央分離帯及びデポの予定地には存在しない。

#### (12) 地形・地質

都市部：沖積層や洪積層からなる、比較的平坦な地形。地質は比較的緩い砂層、粘土層が堆積している。

郊外部：都市部に近似するが、粘土層が中心となる。タンロン道路の施工時に一部カルスト地形が存在することが確認されている。デポの予定地は平坦で、水田及び耕作地として利用されている。

#### (13) 住民移転

都市部：本プロジェクトを計画する道路の中央分離帯に住居は存在しないため住民移転は生じない。

郊外部：本プロジェクトを計画する道路の中央分離帯及びデポ予定地に住居は存在しないため住民移転は生じない。ただし、デポへの連絡線区間では一部工場の敷地を通過するため、今後の詳細検討において工場内の建物が移転若しくは補償対象となる可能性がある。

#### (14) 生活・生計

都市部：周囲に多数の商業施設は存在するが、本プロジェクトを計画する道路中央分離帯に生活・生計を営む施設は存在しない。

郊外部：本プロジェクトを計画する道路の中央分離帯に生活・生計を営む施設は存在しないが、デポの予定地は水田及び耕作地、デポへの連絡線に工場が存在する。

#### (15) 文化遺産

都市部及び郊外部とも、本プロジェクトを計画する道路の中央分離帯は既に改変されており、ベトナム国や国際条約等に基づく文化遺産は存在しない。デポの予定地及び連絡線区間にも文化遺産は存在しない。

#### (16) 景観

都市部：ビル群集等の都市部景観が形成されている。

郊外部：タンロン道路の周囲は未だ未開発な地区が多数あり、眺望は広い。

#### (17) 少数民族、先住民族

現地踏査では都市部及び郊外部とも少数民族や先住民族は確認されていない。

#### (18) 労働環境

都市部：本プロジェクトを計画する道路の中央分離帯は未利用だが、周囲は主に商業利用されている。

郊外部：本プロジェクトを計画する道路の中央分離帯は未利用だが、タンロン道路沿いには工場が点在する。また、沿道にて日中食料や雑貨等の露天営業が多数見受けられる。

現地踏査時の本線区間の現地写真を表 9.1.6 に、デポ予定地の現地写真を表 9.1.7 に示す。

表 9.1.6 本線区間現地写真

	
<p>St.2 付近（市街地）</p>	<p>St.8 付近（建設中住宅地）</p>
	
<p>St.3 付近（市街地）</p>	<p>St.8 付近（郊外部）</p>
	
<p>St.4 付近（市街地）</p>	<p>St.9 付近（交差河川）</p>
	
<p>St.5 付近（商業地）</p>	<p>St.10 付近（沿道の露天）</p>

出典：調査団撮影



表 9.1.7 デポ予定地現地写真

 <p>デポ予定地付近（水田）</p>	 <p>デポ予定地付近（耕作地）</p>
 <p>連絡線区間で撤去対象となる施設</p>	 <p>連絡線区間に近接する工場</p>

出典：調査団撮影

### 9.1.2 ベトナム国の環境社会配慮制度・組織の確認

#### (1) 環境配慮（環境影響評価、情報公開等）に関連する法令や基準等

##### 1) 境影響評価に関する主要な法令等

ベトナム国では2005年に改定された「環境保護法」にて環境基準やEIA、環境保護、廃棄物管理の規定、環境保護に関する規則が定められている。

また、国家戦略事業に関してEIAの前にSEAを実施することも規定されている。

a. 52/2005/QH11 : Law on Environmental Protection

ベトナム国における「環境保護法」(LEP)。

b. 80/2006/NĐ-CP : Decree on Providing Guidance for the Implementation of the Law on Environmental Protection

①の法の実施に関する細則及び指針が規定されている政令。

c. 21/2008/NĐ-CP : Decree on amending and supplementing several articles in the Decree No. 80/2006/NĐ-CP dated on 09th of August, 2006 by the Government on detailed stipulation and instructions on some Articles of the Law on Environmental Protection

b. の法令を補足（改正）した政令。

- d. 05/2008/TT-BTNMT: Circular of Ministry of Natural Resources and Environment guiding strategic environmental assessment, EIA and environmental protection commitment  
SEA 及び EIA の技術指針（運用細則）を定めた通達
- e. 29/2011/ND-CP : Decree of the Government regulating strategic environmental assessment, EIA and environmental protection commitment  
SEA 及び EIA の手続きについて規定の追加
- f. 26/2011/TT-BTNMT : Decree of the Ministry of Natural Resources and Environment regulating details for several articles in Decree No. 29/2011/ ND-CP dated on 18/4/2011 regulating strategic environmental assessment, EIA and environmental protection commitment
- e. の政令の詳細が記された MONRE 通達

ベトナム国では、上記関連法令に基づき、環境アセスメントを実施することとなる。環境保護法及び関連規定に基づく、ベトナム国における EIA の実施内容(概要)を表 9.1.8 に示す。

表 9.1.8 ベトナム国の EIA 実施規定概要

	概 要
対象事業	<ul style="list-style-type: none"> <li>・主に重要な国家事業や環境に対して悪影響を与える危険性の大きい事業等が挙げられる。</li> <li>鉄道事業に関連するものとしては、「鉄道の建設：50km 以上」、「高架鉄道の建設：全て」、「橋の建設：200m 以上」が挙げられる。</li> <li>なお、本プロジェクトが今後地下構造となった場合「地下鉄建設事業：500m 以上」が、事業実施に際し大規模住民移転が多数生じた場合には「交通施設の建設：移転 1,000 人以上」も規模要件に適合となる。</li> </ul> <p style="text-align: right;">【環境保護法 第 18 条】【Decree No. 29/2011/ND-CP】</p>
タイミング	<ul style="list-style-type: none"> <li>・事業実現可能性調査報告書と同時。 【環境保護法 第 19 条】</li> <li>・環境影響評価報告書の承認後のみ投資・建設・開発許可が承認・発給される。【環境保護法 第 22 条】</li> </ul>
内容	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 事業の詳細な説明</li> <li>2. 環境の状態と環境の影響の受けやすさと環境容量の評価</li> <li>3. 環境影響、影響を受ける環境構成要素と社会経済要素の評価、事故のリスク</li> <li>4. 緩和措置や環境事故の防止、対処措置</li> <li>5. 事業の建設・運用過程における環境保護措置の公約</li> <li>6. 環境管理・監査計画</li> <li>7. 環境保護の予算</li> <li>8. 事業実施地の Commune や住民共同体代表の意見など</li> <li>9. 評価の数値、データ等の出展 <span style="float: right;">【環境保護法 第 20 条】</span></li> </ol>

審査委員会及び承認機関	<p>審査委員会または審査サービス組織にて審査される。</p> <p>審査・承認機関は以下の3通りに分けられる。</p> <p>1) 国会、政府、首相の決定した、または承認する事業と複数の産業分野や地方省にまたがる事業の場合</p> <p>【審査・承認機関】 事業承認機関、事業実施地の地方省の環境専門機関、専門家など</p> <p>【設置責任】 MONRE</p> <p>2) 中央省庁などが承認権限を有する事業 1) 以外のもの</p> <p>【審査・承認機関】 事業承認機関、事業実施地の地方省の環境専門機関、専門家など</p> <p>【設置責任】 承認権限を有する中央省庁</p> <p>3) 地方省レベルの人民委員会が承認権限を有する事業</p> <p>【審査・承認機関】 地方省人民委員会、省レベルの環境専門機関、専門家など</p> <p>【設置責任】 地方省の人民委員会</p> <p>上記3分類毎の承認機関・審査委員会設置責任機関は、受領日から就業日15日以内に、承認を検討、決定しなければならない。</p> <p style="text-align: right;">【環境保護法 第21条】</p>
審査期限	EIA報告書の審査は、MONREが完全かつ有効な書類を受け取ってから45就業日。【Decree No. 29/2011/ND-CP】
組織・住民共同体・個人等の権利	組織、住民共同体、個人は、要求書、請願書を審査設置機関へ送付する権利を持つ。また審査設置機関は、結論と決定を出す前に要求と請願を検討する責任を持つ。【環境保護法 第21条】
公表・協議	環境保護措置について、事業実施場所に公開提示する。【環境保護法 第23条】

出典：調査団作成

## 2) 環境関連の国家基準等

ベトナム国ではベトナム標準として定められた環境指標値 (TCVN) があるが、近年多くの項目がより規制要素を加えた環境基準 (QCVN) に更新されている。

本プロジェクトに関連する主要な規定を以下に挙げる。

- a. TCVN 7210:2010 : Vibration caused by means of road transport - Environmental allowable limits in public and residential areas.  
道路輸送振動に関する環境許容限度
- b. QCVN 03:2008/BTNMT : The National Technical Standards for the allowable limits on heavy metals in land;  
土地の重金属に関する国家基準
- c. QCVN 08:2008/BTNMT : The National Technical Standards for surface water quality;

地表水質に関する国家基準

d. QCVN 09:2008/BTNMT: The National Technical Standards for underground water quality;

地下水に関する国家基準

e. QCVN 05:2009/BTNMT : The National Technical Standards for surrounding atmosphere quality;

大気質に関する国家基準

f. QCVN 26:2010/BTNMT : The National Technical Standards for noise;

騒音に関する国家基準

g. QCVN 27:2010/BTNMT - The National Technical Standards for vibration;

振動に関する国家基準

h. QCVN 24:2009/BTNMT - The National Technical Standards for industrial waste water;

産業排水に関する国家基準

その他、住民移転等に関する法令等は「9.2.1 住民移転に係る法的枠組みの分析」にて詳述する。

### 3) JICA 環境ガイドラインとの乖離

これまで記載のとおり、ベトナム国における環境社会配慮関連の法令は十分整備されており、JICA 環境ガイドラインと比較して遜色はない。ただし、以下の点については今後 EIA 手続きの中で適宜追加検討を図っていく必要性がある。

- ・ JICA ガイドラインに定める「代替案」の検討を追加
- ・ 規定通りに関係機関が実行しているか確認
- ・ EIA の審査委員会に住民を取り入れる
- ・ 「必要に応じて」とされている「公聴会」の実施

## (2) 関係機関の役割

1) の法令等及びカウンターパート等へのヒアリングによると、本プロジェクトに関係すると考えられる環境社会関連の関係機関の役割として表 9.1.9 に示す内容が挙げられる。

表 9.1.9 EIA に関する関係機関

機関名	役割・責任
MONRE	・ EIA の評価、承認機関 ・ LEP に関する手続きの責任を有する ・ 環境モニタリングデータの提供
MOT	・ MOT または VNRA が本プロジェクトの EIA 手続き所管部署となる
DONRE	ハノイ人民委員会に所属する環境保護局 ・ 環境モニタリングデータの提供 ・ 違反行為時の立入検査実施
関係 District	・ DONRE 指示により District 内での LEP 対応窓口 ・ 必要に応じてステークホルダー協議支援

出典：調査団作成

### 9.1.3 スコーピングの実施

これまでの調査結果及び「3.1.2 路線計画の検討」に示す最終案（高架―地上案）に基づくスコーピング案を表 9.1.10 に示す。スコーピングでは JICA 環境ガイドラインの鉄道を参考に、工事中、供用時それぞれの段階における影響項目の抽出及びその簡易予測を実施した。なお、本予測は、今後の調査でさらに詳細な検討を実施する必要がある。

表 9.1.10 スコーピング案

環境項目		影響予測		スコーピング結果
		工事中	供用後	
汚染対策				
1	大気汚染	B-	B+	工事中：建設機械の稼働や、工事車両の走行により粉じんの影響が考えられる。 供用後：交通渋滞の緩和により大気汚染が軽減されることが想定される。
2	水質汚濁	B-	B-	工事中：工事現場、重機、車両及び作業員宿舎からの排水等による水質汚濁が考えられる。 供用後：デポからの排水により水質汚濁を生じる可能性がある。
3	土壌汚染	C-	D	工事中：デポの予定地は農地利用されているため、今後大規模な掘削を実施することとなった場合、有害物質が含まれていると土壌汚染を拡散させる恐れがある。 供用後：土壌汚染を生じさせる行為はない。
4	廃棄物	B-	B-	工事中：基礎掘削に伴う建設残土や建設工事に伴う建設廃材が生じる。 供用時：駅やデポより廃棄物が出る可能性がある。
5	騒音・振動	B-	A-	工事中：建設機械の稼働や、工事車両の走行により騒音及び振動の影響が生じる。 供用後：鉄道の走行により騒音・振動が生じる。
6	地盤沈下	C-	D	工事中：大規模な掘削作業を伴った場合、地盤沈下を生じさせる可能性がある。 供用後：地盤沈下を生じさせる行為はない。
7	悪臭	D	D	悪臭を引き起こすような作業等は想定されない。
8	底質	C-	D	工事中：橋梁の基礎を交差河川に設置する場合、影響の検討が必要である。 供用後：底質に影響を及ぼす行為はない。
自然環境				
9	保護区	D	D	事業対象地及びその周辺に保護区等は存在しない。

10	地形や地理的特徴	C-	D	工事中：工事内容によっては、タンロン道路周辺に点在するカルスト地形への検討が必要である。 供用後：影響を及ぼす行為はない。
11	地下水	C-	D	工事中：大規模な掘削作業を伴った場合、地下水への影響を生じさせる可能性がある。 供用後：地下水への影響を生じさせる行為はない。
12	水象	C-	D	工事中：橋梁の基礎を交差河川に設置する場合、影響の検討が必要である。 供用後：水象への影響を生じさせる行為はない。
13	生態系	D	D	事業対象地及びその周辺は自然度が低いため影響を及ぼす可能性はほとんどない。
14	気象	D	D	気象に影響を及ぼす行為は無い。
15	地球温暖化	C-	C+	工事中：建設機械の稼働や工事車両の走行、木製型枠を使用した場合、一時的に地球温暖化への影響を生じさせる可能性がある。 供用後：鉄道事業にて電力は消費するが、交通渋滞が緩和されることで、地球温暖化防止に寄与すると考えられる。
社会環境				
16	非自発的住民移転	B-	D	本プロジェクトは既往道路の中央分離帯に建設するため住居移転は生じない。デポ予定地及びデポへの連絡線区間では工場敷地及び農作地の改変となるため住居の移転の可能性はある。
17	貧困層	C-	C+	工事中：事業対象地及びその周辺に、貧困層の居住は確認していないが、用地取得が必要なデポ予定地及びデポへの連絡線区間では、今後社会状況調査により精査が必要である。 供用後：鉄道の整備により、車を所有しない貧困層が容易かつ円滑に移動することが可能となる。
18	少数民族・先住民	D	D	事業対象地及びその周辺に、少数民族・先住民は確認されていない。
19	雇用や生計手段等の地域経済	B-	C+	建設工事や鉄道の供用により雇用機会が増加すると考えるが、デポ予定地及びデポへの連絡線区間では工場及び農作地が存在するため、地域経済への影響が考えられる。
20	土地利用や地域資源の活用	D	D	本プロジェクトはそのほとんどが道路中央分離帯に計画されている。デポ予定地には耕作地が存在するが、一般的に栽培されている稲作及びトウモロコシ畑であり、影響は無いと考えられる。

21	水利用	D	C-	本プロジェクトはそのほとんどが道路中央分離帯に計画されていることから影響を及ぼすおそれはないが、デポにて大規模な地下水の汲み上げを実施することとなった場合、周囲への影響を検討する必要がある。
22	既存の社会インフラとサービス	B-	B+	工事中：工事の実施及び工事用車両の走行により周辺サービスへ影響を及ぼす可能性がある。 供用後：新たな鉄道整備により社会インフラに良い影響を与えると想定される。
23	社会関係資本や地域の意志決定機関等の社会組織	D	D	鉄道の整備はベトナム国及びハノイ市と適切な協議のうえ確定される。
24	被害と便益の偏在	C-	C-	本事業はそのほとんどが道路中央分離帯に計画されており、影響は無いと考えられるが、デポ予定地及びデポへの連絡線区間では今後社会状況調査を踏まえ精査する必要がある。
25	地域内の利害対立	C-	C-	本事業はそのほとんどが道路中央分離帯に計画されており、影響は無いと考えられるが、デポ予定地及びデポへの連絡線区間では今後社会状況調査を踏まえ精査する必要がある。
26	文化遺産	D	D	事業対象地及びその周辺に文化遺産は存在しない。
27	景観	B-	A-	工事中：建設工事の実施により、一時的に景観への影響が考えられる。 供用後：都市部で新たに高架橋や架線柱が出来ることで、景観への影響が生じる。
28	HIV/AIDS 等の感染症	B-	B-	新たな労働者移入によるリスクを検討する必要がある。
29	労働環境	B	B	建設作業員及び供用後の鉄道従業員に対する労働環境を整備する必要がある。
その他				
30	事故	B-	D	工事中：工事車両の走行に伴い事故増加の可能性がある。 供用後：鉄道事業による事故の可能性はほとんどない。

A+/-: Significant positive/negative impact is expected.

B+/-: Positive/negative impact is expected to some extent.

C+/-: Extent of positive/negative impact is unknown. (A further examination is needed, and the impact could be clarified as the study progresses)

D: No impact is expected.

出典：調査団作成

### 9.1.4 代替案の比較検討

現時点において想定されるゼロオプションを含む複数の路線案について、環境社会側面から比較検討を行った。

- ・ 想定される路線案

Plan-A 事業を実施しない場合（ゼロオプション）

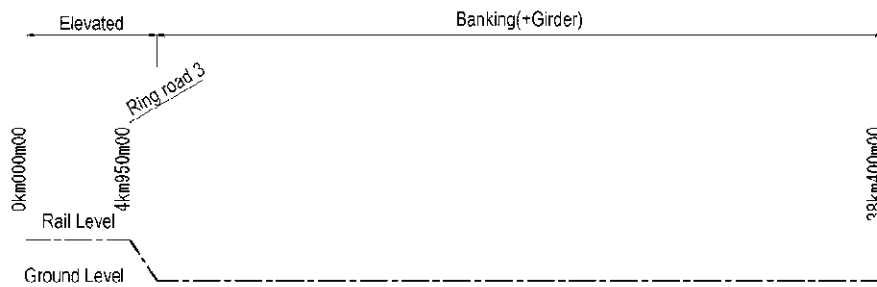
Plan-B 事業を実施する場合

事業を実施する場合、「3.1.4 構造形式（高架・地上・地下）の検討」に示す以下の2案がある。

（検討内容の詳細については「3.1.2 路線計画の検討」を参照）

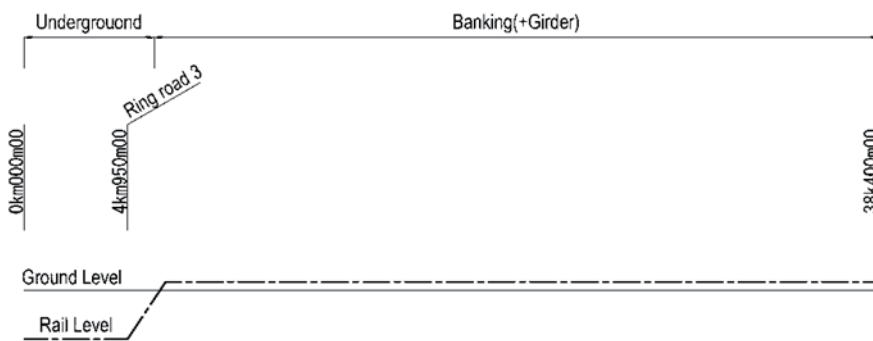
- ・ B-1 Elevated - Banking 案（FSにおける最終案）
- ・ B-2 Underground - Banking（検討段階における代替案）

それぞれ起点から Ring road 3 までの区間を①Elevated、②Underground で整備し、以降は Banking とする。それぞれの縦断図を図 9.1.6、図 9.1.7 に示す。



出典：調査団作成

図 9.1.6 Elevated - Banking 案



出典：調査団作成

図 9.1.7 Underground - Banking 案

まず、Plan-A（事業を実施しない場合）と Plan-B（事業を実施する場合）について、環境社会側面からの比較検討結果を表 9.1.11 に示す。



表 9.1.11 環境社会的側面からの比較検討結果(1)

案	主なメリット	主なデメリット
Plan-A 事業 非実施	土地の改変を行わないことで、事業実施による新たな環境問題を生じさせない。	ハノイ市中心部の渋滞拡大により、大気質、騒音、振動がさらに悪化し、経済停滞にまで繋がる可能性がある。
Plan-B 事業 実施	ハノイ市中心部の渋滞緩和により、大気質や騒音の良化が見込まれる。また、整備に伴う雇用の創出など、経済面での効果も見込まれる。	鉄道整備に伴い、表 9.1.5 スコーピング案に挙げたような新たな環境問題が生じる。

出典：調査団作成

現状のハノイ市における大気汚染や騒音が問題となっている状況を考慮すると、上表に示す鉄道整備に伴う新たな環境リスクは、実施しない場合と比較し、小さいものと考えられる。

次に Plan-B (事業を実施する場合) における、FS 最終案 (B-1) と代替案 (B-2) について、環境社会側面からの比較検討を表 9.1.12 に示す。

表 9.1.12 環境社会的側面からの比較検討結果(2)

案	主なメリット	主なデメリット
Plan B-1	Underground 案 (B-2) と比較し、地下水や地盤沈下への影響が少ない。また、工事中の安全面においても有利である。	鉄道走行に伴う騒音、高架橋の出現による景観への影響が考えられる。
Plan B-2	Elevated 案 (B-1) と比較し、都市部で騒音や景観の影響がほとんど生じない。	地下構造物設置に伴い、地下水の流動阻害や地盤沈下が生じる恐れがある。また、駅部を開削工事で実施した場合、車線規制による地域交通への影響や安全面での影響が考えられる。

出典：調査団作成

都市部の Elevated 案、Underground 案の比較では、騒音・景観と地下水・地盤沈下がトレードオフとなる。Underground 案の場合、影響範囲が広い地下水や対策が難しい地盤沈下など、環境対策にかかる費用が大きいことと、影響を受ける対象者が多くなるなどデメリットが大きい。よって、本 FS の最終案である Elevated 案が環境社会的側面からも有利であると考えられる。

なお、線路の敷設位置については、「3.1.1 路線計画の基本的事項」に示すとおり、本計画はハノイ市のマスタープランに合わせ、かつ住民移転が生じない既存道路に沿ったものとしているため、複数案の比較検討は実施していない。

### 9.1.5 緩和策（回避・最小化・代償）の検討

スコーピングの結果、影響があるA-、B-及びC-と評価した項目について、その影響の緩和策（回避・最小化・代償）を表9.1.13に示す。

表 9.1.13 影響項目への低減・緩和策

No.	環境項目	緩和策	実施者
1	大気汚染	工事中：工事施工ヤードに仮囲いの設置、工事現場及び周囲の散水、工事用車両の洗浄・飛散防止用シートの着用を実施し、粉じんの発生や拡散の回避・低減を図る。	施工業者
2	水質汚濁	工事中：工事現場及び作業員宿舎からの排水は直接放流せず、沈殿・一時処理を行いベトナム国の排水基準に適合させ、水質汚濁を生じさせないようにする。 供用後：デポからの排水は直接放流せず、油分をマットで吸着させるなど高度処理を施し、ベトナム国の排水基準に適合させ、水質汚濁を生じさせないようにする。	工事中：施工業者 供用後：鉄道事業者
3	土壌汚染	工事中：基礎掘削時に必要に応じて土壌調査を実施し、汚染が確認された場合は成分に応じた適切な対策を講じ、拡散を防止する。	詳細設計時に検討
4	廃棄物	工事中：掘削残土は極力事業地内で再利用出来るよう計画段階から検討するとともに、他の事業への再利用も積極的に行う。建設廃材は原則分別回収、再資源化、減量化を図ることとするが、廃棄物を外部処分する場合、ベトナム国の規則に基づき、廃棄物専門の処理業者にて適切に処理・処分を行う。 供用後：事業に伴う廃棄物はベトナム国の規則に基づき、専門の処理業者にて適切に処理・処分を行う。	工事中：設計段階から検討。実施は施工業者及び事業者 供用後：鉄道事業者
5	騒音・振動	工事中：施工ヤードに仮囲いの設置、低騒音・低振動型の建設機械の採用に努め、騒音・振動の低減を図る。 供用後：騒音対策としてロングレールの採用や防音壁の設置、消音バラストの散布（高架橋区間）により騒音の低減を図る。振動対策としては、ロングレールの採用や弾性直結マクラギ軌道（高架橋区間）など低バネ軌道を採用する。なお、それぞれ対策必要区間は詳細設計を踏まえ検討する。	工事中：施工業者 供用後：防音壁や軌道構造は設計段階から検討

6	地盤沈下	工事中：大規模掘削を実施する場合、合成の高い止水壁を設置し地盤沈下の回避・低減を図る。	設計段階から検討。実施は施工業者。
8	底質	工事中：河川を掘削する際には必要に応じて底質の調査を行い、有害物質が含まれる場合には拡散防止膜設置や、掘削度の適正な処理・処分を行う。	設計段階から検討。実施は施工業者。
10	地形や地理的特徴	工事中：詳細設計段階で地質調査を実施し、工事に支障となるカルスト地形が確認された場合には、基礎構造の検討を行う。	設計段階から検討。実施は施工業者。
11	地下水	工事中：大規模掘削を実施する場合、合成の高い止水壁を設置し地下水低下の回避・低減を図る。	設計段階から検討。実施は施工業者。
12	水象	工事中：橋脚を交差河川に設置する場合、詳細設計段階で河川の流れに影響を及ぼさないよう配慮する。	設計段階から検討。実施は施工業者。
15	地球温暖化	工事中：建設機械は排出ガス対策型を積極的に採用する。工事用車両の整備・点検を確実に実施する。型枠は再利用可能な素材や再生材の使用を検討する。	施工業者
16	非自発的住民移転	工事中：今後の詳細計画検討にあたり、出来るだけ非自発的住民移転が生じないよう配慮する。	設計段階から検討
19	雇用や生計手段等の地域経済	工事中：今後の詳細計画検討にあたり、用地取得による地域経済への影響を極力少なくするよう配慮する。	設計段階から検討
22	既存の社会インフラとサービス	工事中：工事車両が集中しないよう、施工計画にて配慮する。	施工業者
27	景観	工事中：施工ヤードに仮囲いを設置する。必要に応じて仮囲いにはイメージアップの塗装を施す。 供用後：詳細設計段階で景観に配慮し植樹等を検討するとともに、実行可能な範囲で景観を考慮したデザインを積極的に採用する。	工事中：設計段階から検討。実施は施工業者。 供用後：設計段階から鉄道事業者が検討。
28	HIV/AIDS等の感染症	工事中及び供用時：労働者の保健衛生、伝染病に対する指導を行うとともに、定期検診の実施により感染予防及び拡散防止を図る。	工事中：施工業者 供用後：鉄道事業者
29	労働環境	工事中：工事事務防止のための安全教育を定期的に行う。 供用後：従業員に安全教育を定期的に行う。	工事中：施工業者 供用後：鉄道事業者

出典：調査団作成

## 9.1.6 環境管理計画・モニタリング計画の検討

### 1) 環境管理計画

本プロジェクトは高架鉄道を計画しているため、ベトナム国における EIA の対象事業となる。よって、今後の調査ではベトナム国の EIA に関する法規及び「JICA 環境ガイドライン」に従って、本プロジェクトの EIA 報告書を作成する。また、EIA 報告書には環境管理計画を記載する必要がある。

次期調査で実施する EIA の TOR 案を以下に示す。

#### a) プロジェクト内容の整理

今後、環境への詳細な負荷を検討するために、次に示すプロジェクト内容について精査する必要がある。

##### ・都市部の構造形式

代替案である地下方式となった場合、影響項目の再検討が必要となる。

##### ・St2～St3 の平面線形

中央分離帯の拡幅が困難であった場合、代替案として西側の緑地帯に線形を変更する可能性がある。この場合、住民移転の検討が必要となる。

##### ・デポの位置、規模、内容

現在のマスタープラン案と異なる箇所に設置することとなった場合、新たな影響について検討が必要となる。設置するデポの設備内容によって、影響検討が必要となる。

##### ・交差河川

交差河川を改変する場合、河川・底質への影響検討が必要となる。

##### ・掘削方法

基礎の掘削方法が大規模となった場合、地下水や地盤沈下の影響検討が必要となる。

#### b) 既存資料・情報のレビュー

本プロジェクト実施区域の社会環境及び自然環境に関する最新の既存資料・情報の追加収集を行う。既存資料としては他事業の最新 EIA 報告書や MONRE、ハノイ市 DONRE の調査結果が考えられる。

#### c) 現地調査

b) 既存資料レビューの不足分は現地調査にて補う。現地調査の案を表 9.1.14 に示す。

表 9.1.14 現地調査案

環境項目	項目	地点	調査内容	備考
大気汚染	SO <sub>2</sub> 、CO、NO <sub>x</sub> 、 TSP、PM <sub>10</sub>	工事施工ヤード周囲	ベトナム国基準 QCVN05:2009/BTNMT にて 定める手法	
水質汚濁	pH、SS、油類、 大腸菌群	排水予定河川	ベトナム国基準 QCVN08:2008/BTNMT にて 定める手法	
土壌汚染	重金属類等	大規模な掘削を実施 する箇所	ベトナム国基準 QCVN03:2008/BTNMT にて 定める手法	必要に応 じて実施
騒音・振動	環境騒音・振動	工事施工ヤード周囲	騒音：ベトナム国基準 QCVN26:2010/BTNMT にて 定める手法 振動：ベトナム国基準 QCVN27:2009/BTNMT にて 定める手法	
地下水	地下水位、pH、 大腸菌群	大規模な掘削を実施 する箇所の周囲	地下水位：ボーリングに よる観測 地下水質：ベトナム国基 準 QCVN09:2008/BTNMT に て定める手法	必要に応 じて実施
底質	pH、重金属類等	河川内改変を実施す る箇所	ベトナム国基準 QCVN03:2008/BTNMT にて 定める手法	必要に応 じて実施

出典：調査団作成

#### d) ステークホルダー協議

29/2011/ND-CP 第 15 条では、EIA 報告書作成に際し、ステークホルダーとの協議が規定されている。以下に規定内容を示す。

- (1) プロジェクト実施者は、Commune 人民委員会及び影響を受ける地域の代表者に、コンサルテーション要請書と、EIA 報告書案の概要を送付し、コメントを要請する。
- (2) 必要に応じて、Commune 人民委員会は直接影響を受けるコミュニティや組織に対して説明会を開催する。その際、プロジェクト実施者にも出席を要請する。
- (3) (2)で開催する説明会の結果は書面で記録する。
- (4) Commune 人民委員会は(1)の要請書を受けてから 15 日以内に返答文書を送付しなければならない。この制限期間を過ぎた場合、プロジェクトに同意したとみなされる。
- (5) 上記意見はEIA 報告書に反映させるとともに、会議記録は全てEIA の付属資料に添付する。

現時点で本プロジェクトは IEE 案段階であるためステークホルダー協議は実施していな

い。今後、JICA 環境ガイドライン及びベトナム国の規定に基づき、EIA 報告書案段階で 2 回（スコーピング案段階及び最終ドラフト作成段階）のタイミングにおいてステークホルダー協議（説明会の開催）を必ず実施するとともに、計画の熟度が上がった段階で EIA 前にステークホルダー協議を実施するよう地元人民委員会に働きかけたほうが望ましいと考える。

#### e) 環境管理計画

EIA 報告書に記載する環境管理計画案として以下の内容が考えられる。

- (a) 管理体制
- (b) 設計にかかわる組織、および各組織の責任分担
- (c) 設計作業の工程表、および EIA、DONRE、住民等からの要求・コメントを設計に適切に反映させるための必要事項
- (d) 低減・緩和策とした内容を確実に履行するための必要事項
- (e) モニタリングの監視体制、手法

#### 2) モニタリング計画

事業実施段階におけるモニタリング計画案を表 9.1.15 に示す。モニタリングは、予測にて影響が大きいと考えられる項目で予測及び保全措置の内容が不確実と思われる項目について実施するが、今後 EIA 実施段階及び詳細設計段階で見直し、さらに具体化する必要がある。

表 9.1.15 モニタリング計画案

環境項目	項目	地点	頻度・内容	責任機関
<b>【工事中】</b>				
大気汚染	SPM	工事施工ヤード周囲	工事中 1回/月 ベトナム国基準 (QCVN) を満足しているか苦情が出ていないか確認する	施工業者
廃棄物	廃棄物管理	工事箇所	工事中適宜 建設廃材の再資源化状況や処理・処分が適切に実施されているか報告書(マニフェスト)を確認する	施工業者
水質汚濁	pH、SS、油類、大腸菌群	排水箇所	工事中 1回/月 ベトナム国基準 (QCVN) を満足しているか苦情が出ていないか確認する	施工業者
騒音・振動	建設作業騒音・振動	工事施工ヤード周囲	工事中 1回/月 ベトナム国基準 (QCVN) を満足しているか苦情が出ていないか確認する	施工業者
非自発的住民移転	用地取得状況	住民移転が生じる箇所	用地取得完了まで適宜 用地取得が確実に実施されているか確認する	鉄道事業者及び住民移転外部モニタリング組織 (EMA)
雇用や生計手段等の地域経済	生活回復状況	雇用や生計手段に支障が出た箇所	生活回復完了まで適宜 生活回復策が確実に実施されているか確認する	鉄道事業者及びEMA
<b>【供用後】</b>				
水質汚濁	pH、SS、油類、大腸菌	排水箇所	1回/月 (影響が無いことを確認出来るまで) ベトナム国基準 (QCVN) を満足しているか苦情が出ていないか確認する	鉄道事業者
騒音・振動	鉄道騒音・振動	沿線保全対象施設近傍	1回/月 (影響が無いことを確認出来るまで) ベトナム国基準 (QCVN) を満足しているか、苦情が出ていないか確認する	鉄道事業者

出典：調査団作成

## 9.2 RPF 案の作成

9.1 IEE 報告書案に記載したとおり、本プロジェクトは既設道路の中央分離帯に鉄道を整備する。このため、鉄道の本線や駅の建設による住居(住民)の直接的な移転はない。ただしデポ及びデポへの連絡線整備により、工場敷地や農地を通過する。

### 9.2.1 住民移転に係る法的枠組みの分析

#### 1) 住民移転等に関する法令等

##### ・ベトナム国の法制度

ベトナム国で 1993 年に施行され 2003 年に改正された土地法は、一般的な土地行政及び用地取得について具体的に規定している。

##### a. 13-2003-QH11 : Law on Land

土地の取得や住民移転への補償が定められている土地法。

##### b. 17/2006/ND-CP : amending Decree 181/2004/ND-CP, 197/2004/ND-CP and other decrees

住民移転や補償についての土地法の規定の修正・追加。

##### c. 123/2007/ND-CP

b. の規定の運用について定めるガイドライン。

##### d. 84/2007/ND-CP

政府の土地取得のための補償・移転の手続き及び土地所有権の紛争解決等に関する補足規定。

##### e. 69/2009/ND-CP

土地利用計画、地価、用地取得、補償、支援と再定住に関する補足規定。

##### ・ハノイ市における制度

ベトナム国の土地法を踏まえ、ハノイ市における規定が定められている。

##### a. 108/2009/QD-UBND

ハノイ市人民委員会による、ハノイ市内の住民移転に関する規定。支援や再定住に関する規則が定められている。

##### b. 32/2010/QD-UBND

ハノイ市人民委員会による、ハノイ市内で建物補償を実施する際の費用が規定されている。

#### 2) 住民移転にかかる JICA の方針

非自発的住民にかかる JICA の方針を以下に示す。

- I. 非自発的住民移転及び生計手段の喪失は、あらゆる方法を検討して回避に努めねばならない。
- II. このような検討を経ても回避が可能でない場合には、影響を最小化し、損失を補償するために、実効性ある対策が講じられなければならない。
- III. 移転住民には、移転前の生活水準や収入機会、生産水準において改善又は少なくとも回復できるような補償・支援を提供する。
- IV. 補償は可能な限り再取得費用に基づかなければならない。
- V. 補償やその他の支援は、物理的移転の前に提供されなければならない。



- VI. 大規模非自発的住民移転が発生するプロジェクトの場合には、住民移転計画が、作成、公開されていなければならない。住民移転計画には、世界銀行のセーフガードポリシーの OP4.12 Annex A に規定される内容が含まれることが望ましい。
- VII. 住民移転計画の作成に当たり、事前に十分な情報が公開された上で、これに基づく影響を受ける人々やコミュニティとの協議が行われていなければならない。協議に際しては、影響を受ける人々が理解できる言語と様式による説明が行われていなければならない。
- VIII. 非自発的住民移転及び生計手段の喪失にかかる対策の立案、実施、モニタリングには、影響を受ける人々やコミュニティの適切な参加が促進されていなければならない。
- IX. 影響を受ける人々やコミュニティからの苦情に対する処理メカニズムが整備されていなければならない。

また、JICA ガイドラインには、「JICA は、環境社会配慮等に関し、プロジェクトが世界銀行のセーフガードポリシーと大きな乖離がないことを確認する。」と記載していることから、上記の原則は、世界銀行 P 4.12 によって補完される。世銀 OP 4.12 に基づき追加すべき主な原則は以下のとおりである。

- X. 被影響住民は、補償や支援の受給権を確立するため、初期ベースライン調査(人口センサス、資産・財産調査、社会経済調査を含む)を通じて特定・記録される。これは、補償や支援等の利益を求めて不当に人々が流入することを防ぐため、可能な限り事業の初期段階で行われることが望ましい。
- XI. 補償や支援の受給権者は、土地に対する法的権利を有するもの、土地に対する法的権利を有していないが、権利を請求すれば、当該国の法制度に基づき権利が認められるもの、占有している土地の法的権利及び請求権を確認できないものとする。
- XII. 移転住民の生計が土地に根差している場合は、土地に基づく移転戦略を優先させる。
- XIII. 移行期間の支援を提供する。
- XIV. 移転住民のうち社会的な弱者、得に貧困層や土地なし住民、老人、女性、子ども、先住民族、少数民族については、特段の配慮を行う。
- XV. 200 人未満の住民移転または用地取得を伴う案件については、移転計画(要約版)を作成する。

上記の主要原則に加え、各事業の住民移転計画、実施体制、モニタリング・評価メカニズム、スケジュール、詳細な資金計画も必要である。

### 3) JICA 環境ガイドラインとの乖離

ベトナム国における住民移転関連の法令、2003 年の土地法改訂により基本事項及び関連規定が整備された。さらに本プロジェクトを実施するハノイ市において詳細な実行規定 (108/2009/QD-UBND) が制定されたことで JICA 環境ガイドラインに掲げる補償や生活再建対策、苦情処理についてのルール化は図られている。

ただし、規定施行後の実績は少なく実行に不確実性があるため、以下の点については今後 RAP 策定や実行段階で適宜確認していく必要がある。

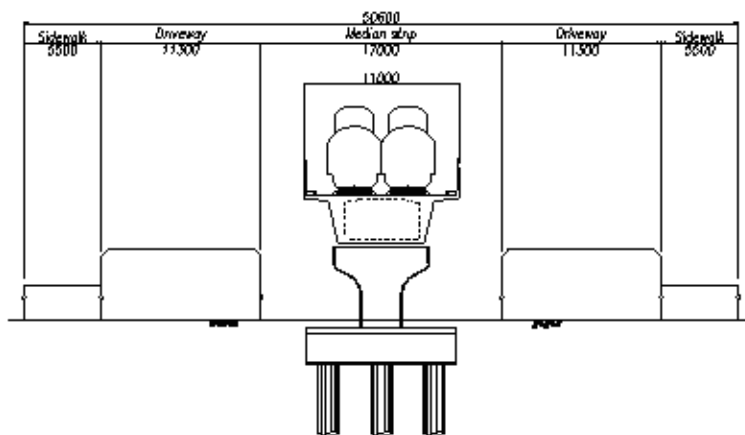
- ・非正規居住者への補償 (土地法関連規定及びハノイ市決定では定義が曖昧)
- ・確実な実行の確認 (手続きが District, Commune の人民委員会に委ねられるため精度の確認必要)
- ・スケジュールの監視 (ニャッタン橋事業では 2 年以上の期間を有している)

### 9.2.2 事業目的、及び住民移転の必要性

本プロジェクトは図 9.2.1 及び図 9.2.2 並びに「3.4 土木施設計画」の図 3.4.3 及び図 3.4.4 に示すように、都市部、郊外部ともハノイ市のマスタープランに合わせ、公共用地の既設道路中央分離帯に鉄道を整備する予定である。

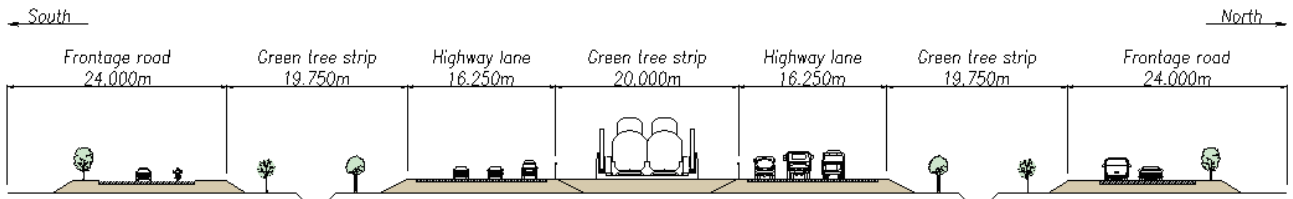
都市部の高架橋幅員は一般部 11m、駅部 17m であり、いずれも道路敷地内に納まる。郊外部の低い盛土幅員は、一般部 10.4m、駅部 20m で、これらも中央分離帯の範囲内に納まる。

このように、鉄道施設は既存道路用地内に建設されるので、フェーズ 1 及びフェーズ 2 ともに本線設置による用地取得及び住民移転は生じない。(構造の詳細は「3.4 土木施設計画」参照)



出典：調査団作成

図 9.2.1 都市部の鉄道整備予定道路断面



出典：調査団作成

図 9.2.2 郊外部の鉄道整備予定道路断面

一方、デポの予定地として候補に挙げている Hoai Duc District では、図 9.2.3 に示すように、デポの造成と、本線からデポまでの連絡線を整備する。デポ予定地はハノイ市のマスタープランに合わせ、農地を選定し、連絡線区間は住宅を回避した計画としているが、用地取得は必要となる。



※ 図中の地名は Commune 名（デポ及び連絡線に関連する地区のみ記載）

出典：調査団作成

図 9.2.3 デポ予定地及びデポへの連絡線案

現地の状況は表 9.1.7 に示したとおり、デポ予定地に住居はない。しかし、水田及び耕作地であるため被影響住民（PAPs）が生じる。連絡線区間にも住居はなく、主な土地利用はデポと同様に水田及び耕作地となる。ただし、本線から R=200m の曲線区間に看板などの制作工場が存在し、その建物の一部が撤去の対象となる。よって、直接的な住居の移転は伴わないが、土地を改変する区間の農地取得と工場施設の改変状況に応じて移転や補償を実施する必要がある。

#### 用地取得の対象範囲

- ・対象地区：Hoai Duc District
  - ・デポ予定地：172,000m<sup>2</sup>
  - ・デポ連絡線区間：25,300m<sup>2</sup>
  - ・住民移転世帯数：住居が直接改変となるのは 0 世帯
    - 連絡線区間に事業用地（工場施設）が 1 事業存在する
  - ・移転を伴わない一部の用地取得のみが必要となる世帯数：今後詳細調査が必要
    - 間接的に住民移転が生じる可能性については RAP 時の社会経済調査にて算出
- その他、変電施設を路線沿線に 7 箇所計画しているが、高架下用地や道路の敷地内等公共用地に設置提案しており、用地取得は生じない。

### 9.2.3 住民移転計画を作成できない理由

「9.2.2 事業目的、及び住民移転の必要性」に記載のとおり、本線区間は既存の道路敷地内に整備するため、住民移転計画は作成しない。

### 9.2.4 住民移転計画の作成、承認プロセス

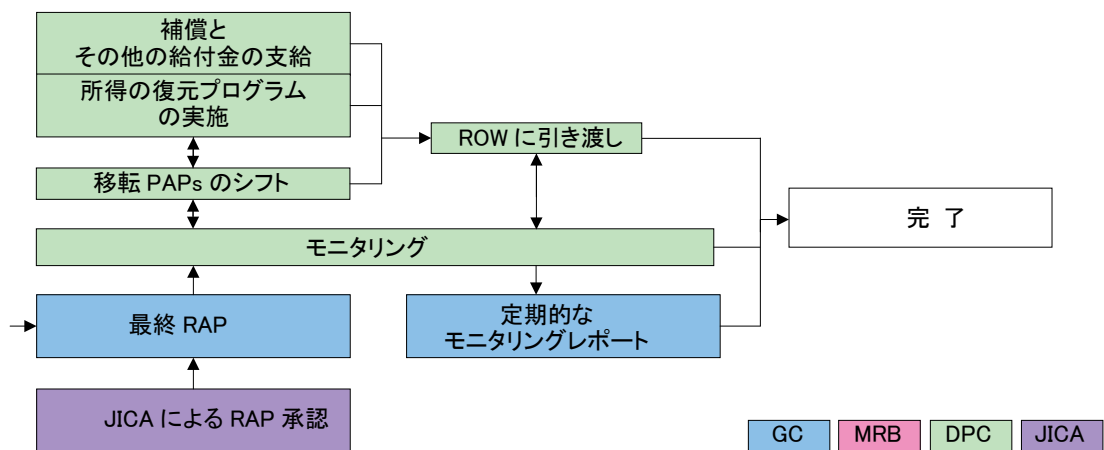
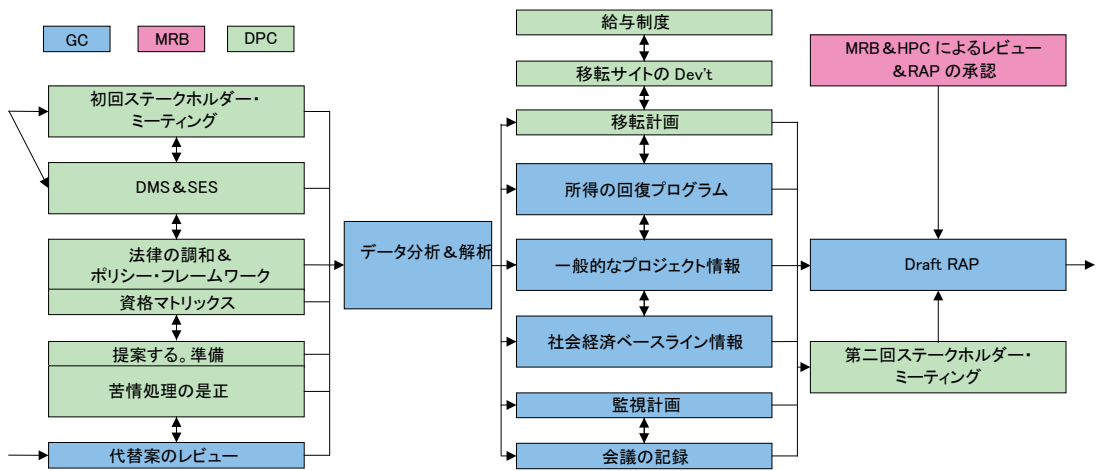
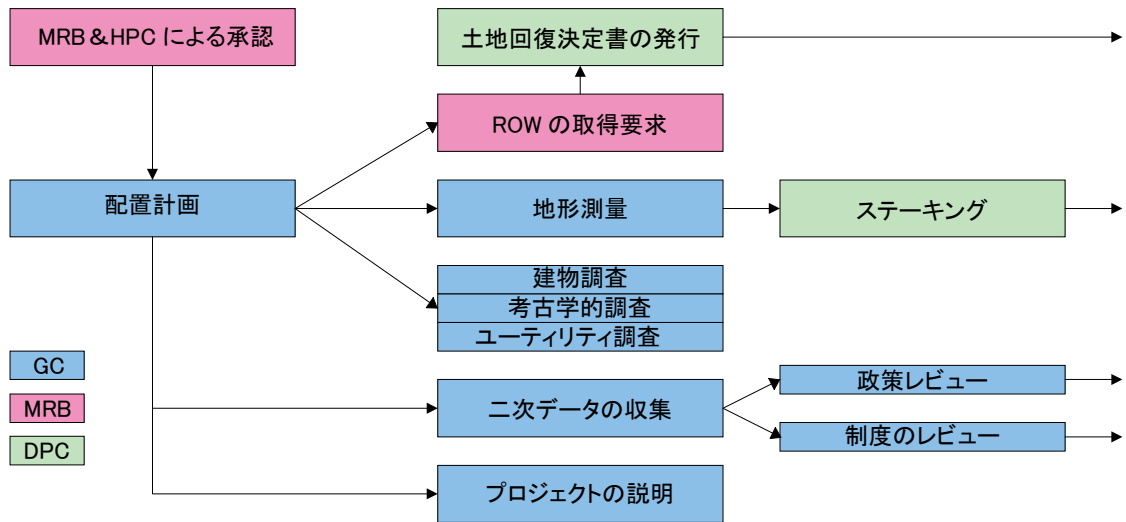
ベトナム国、ハノイ市では、土地法 13-2003-QH11 や人民委員会による土地法の具体的実行規定を定めた決定 108/2009/QD-UBND に基づき、住民移転手続きが実施される。

「9.2.2 事業目的、及び住民移転の必要性」に記載のとおり、デポ予定地及びデポへの連絡線区間の用地取得が必要なため、住民移転計画を作成する必要がある。現時点では直接住居の改変が行われることは無いが、今後、RAP 時に具体的な社会状況調査を実施し、住居移転の必要性や事業用地（工場施設）改変に伴う補償等を含めた住民移転計画を作成する必要がある。

調査 TOR を以下に示す。

- ・担当組織の設立：HPC へ住民移転の窓口となる DCSRC (District Compensation, Support and Resettlement Committee) 及び CCSRC (Commune Compensation, Support and Resettlement Committee) の設立要請
- ・社会状況調査の実施：移転対象となる人口センサス調査、財産・用地調査、家計・生活調査、再取得価格調査、生活再建対策ニーズ調査等の実施
- ・CSR Plan (CSR Plan) の作成：DCSRC, CCSRC にて移転 Plan を作成

ハノイ市において先行するハノイ Line-2 事業を担当する MRB 及び Line-2 GC へのヒアリングを実施したところ、RAP の作成、承認プロセスは図 9.2.4 のようになる。



出典:Line-2 GC 作成資料を調査団にて加工

図 9.2.4 RAP フローチャート

### 9.2.5 住民移転の想定数

デポ予定地及びデポへの連絡線区間の用地取得により影響を受ける Hoai Duc District の土地状況の調査結果を表 9.2.1 に示す。(対象 Commune の位置は図 9.2.3 参照)

表 9.2.1 影響を受ける土地状況

No.	Commune	路線延長	改変面積	改変住居数	主な土地利用
1	Song Phuong	2.2km	25,300m <sup>2</sup>	0 軒 ただし、工場敷地内にある 1 施設が撤去対象となる (表 9.1.7 参照)	工場敷地 (設備)、水田、耕作地 (バナナ、トマト等) 周囲の耕作地内に少数だが墓有り
2	Tien Yen	デポとして 172,000m <sup>2</sup>		住居無し	水田
3	Dac So			住居無し	水田、耕作地 (トウモロコシ)
4	Yen So			住居無し	水田

出典：調査団作成

上表に示すように、改変される住居数は 0 軒であるが、関係する 4 つの Commune において農地 (水田、耕作地) など約 200,000m<sup>2</sup> の用地取得が生じる。連絡線区間で撤去対象となる工場施設は表 9.1.7 に示すとおり、現在使われていない可能性が高いため、社会状況調査時に撤去のみで良いかヒアリングを実施する必要がある。また、連絡線区間の周辺には工場棟や墓があるため、今後詳細な ROW を設定する際には、極力支障とならぬよう配慮が必要である。

### 9.2.6 損失資産の補償及び生活再建対策の受給権者要件

土地法 42 条によると、土地使用権証書 (土地法 50 条規定) を持つもの、あるいは土地使用権証書を受け取る条件を持つものは、国家により土地を回収された場合に賠償される権利を有するとされている。さらに、ハノイ市人民委員会の決定 108/2009/QĐ-UBND では土地法制定前からの使用者や、譲渡手続きを未実施だった使用者などのための補償特例も定められている。

「9.2.5 住民移転の想定数」に記載のとおり、本プロジェクトで直接改変される住居は無いが、合計約 200,000m<sup>2</sup> の土地 (主に水田及び耕作地) が補償対象となる。RAP 時に具体的な社会状況調査生活を実施し、生活再建対策が必要となる受給権者 (地主、賃借人、商売人、工場従業員及び非合法占有者等) を特定する。その際、非合法占拠者を確認し、彼らも PAPs として補償と支援対象者とする必要がある。

### 9.2.7 完全な再取得費用に基づく損失資産の補償手続きの検討

ベトナム国が公共の利益のために用地取得を行う場合、政令の定めるところにより損害の補償を実施することとなる。本プロジェクトにおいても同法に基づく手続きが行われること

となる。

同法では家屋に対する保障として以下の3つが挙げられている。(土地法 42 条)

- ・新しい家屋を提供
- ・新しい住居用の土地を提供
- ・自分で新たな住居を購入するための資金補償

補償額としては、ハノイ市人民委員会の決定 108/2009/QD-UBND に以下の規定がある。

#### (1) 補償費

- 1) 住宅：ハノイ市人民委員会で交付された新築価格表に基づき 100%補償
- 2) 事業所：District の協議会にて補償額（建設工事費）を算出

ただし、移転せず撤去のみの場合は以下の算出式による補償額となる。

- ・補償金＝現在の評価価格＋（新規建設費－現在の評価価格）×60%

#### (2) 移転に関するサポート

移転される住宅の所有者は 3,000,000VND/所有者が市内範囲における移転費用としてサポートされる。市外範囲に移転する場合、5,000,000VND/所有者がサポートされる。

移転先については、DCSRC 及び CCSRC にて検討がなされる。基本的には政府にて準備される住宅地の斡旋または自己再配置となる。

その他、ハノイ市人民委員会の決定 108/2009/QD-UBND では、一時的な居住の賃貸に関するサポートも規定されるなど補償内容は充実している。

なお、土地の評価価格は土地法 55 条において、省・中央都市人民委員会が毎年設定することとなっており、本プロジェクトの場合、ハノイ市人民委員会により毎年公表されている価格を利用することとなる。

### 9.2.8 移転前と比べ、受給権者の家計・生活水準を改善、少なくとも回復させるための生活再建対策

ハノイ市人民委員会の決定 108/2009/QD-UBND 第 4 章の規定に、以下のサポートポリシーが規定されている。本プロジェクトにおいてもハノイ市規定に基づき CSRC においてサポートが実施されることとなる。

#### (1) 生活及び生産の安定に関するサポート

##### 1) 農地

農地の 30%～70%が取得され、住民移転をしない場合、6 カ月間生活を安定させるためのサポートが行われる。住民移転をする場合、24 カ月間サポートされる。

農地の 70%以上が取得され、住民移転をしない場合、12 カ月間生活を安定させるためのサポートが行われる。住民移転をする場合、24 カ月間サポートされる。

これらサポートの金額は、サポート時点におけるハノイ市で発表した平均米価格により 30kg（1 カ月分）の米に相当する金額で計算される。

## 2) 事業所

営業・生産の活動が停止される場合、課税後の1年あたりの所得(3年平均)の30%がサポートされる。雇用者は一時的な失業手当として6カ月間受けられる

### (2) 職業変更のサポート

農地継続困難者に対して職業変更のためのサポートが行われる。サポートの金額は、取得される土地面積に基づき農地価格の5倍相当となる。

## 9.2.9 苦情処理を担う組織の権限、及び苦情処理手続き

住民移転に関する苦情については、ハノイ市人民委員会の決定108/2009/QD-UBND第8章に対応規定が定められている。

- ・ PAP s 対象者は Commune の人民委員会に苦情を申し立てることが出来る
- ・ 市の人民委員会は苦情を解決する責任がある
- ・ 苦情処理を担う組織は以下の段階に設定されている。

1. CCSRC → 2. DCSRC → 3. HPC → 4. District Court

(苦情を受け付けてからそれぞれ30日以内に解決しない場合、上記に示す Step で処理がされる)

本プロジェクトの場合、デポ予定地である Hoai Duc District において、上記ルールに基づき、苦情処理を行うこととなる。

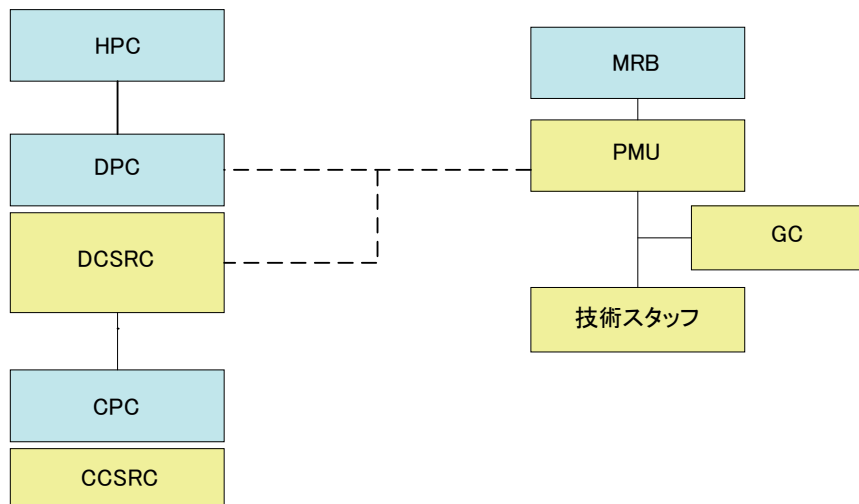
また、Line-2 事業では MRB と契約した EMA (External Monitoring Agency) が外部モニタリングを実施し、苦情の解決を確認している。本プロジェクトにおいても MRB 主導のもと、早期に同様の体制を構築することで、住民移転に関する手続きを円滑に進めることが必要である。

## 9.2.10 住民移転の責任機関

政令17/2006/ND-CP及び決定108/2009/QD-UBNDによると、ハノイ市における住民移転の責任機関はHPCとなる。HPCは事業の実施地区(District, Commune)に住民移転の対応機関となるCSRCの設置を指示する。

ハノイ市において先行するハノイ Line-2 事業を担当する MRB 及び Line-2 GC へのヒアリングを実施した結果、本プロジェクトにおける住民移転に責任を有する機関(実施組織体制)は図9.2.5となることが考えられる。





出典：Line-2 RAP 資料を調査団にて加工

図 9.2.5 住民移転に関する関係機関

図に示すように、District 単位で DCSRC (District Compensation, Support, Resettlement Committee) が、傘下の Commune 単位で CCSRC (Commune Compensation, Support, Resettlement Committee) が設置され、それぞれの管轄内での補償・移転に対応を図ることとなる。CCSRC は Commune 内で PAPs に対して公聴会を開催し、早期段階から住民への周知を図る義務がハノイ市人民委員会の決定 108/2009/QĐ-UBND に規定されている。

#### 9.2.11 損失資産の補償支払完了後、物理的な移転を開始させる実施スケジュール

現時点で移転の可能性は不明だが、用地取得から移転までの実施スケジュールとしては「第 4 章 別紙 1 5 号線建設スケジュール」に記載のとおり、3 年 8 カ月を予定している。

これは、今後 EIA や PPP としての事業承認後、工事着手までの期間として設定した。この期間で円滑に住民移転を完結させるためには、「9.2.4 住民移転計画の作成、承認プロセス」に記載のとおり、ROW の早期確定及び HPC へ CSRC の早期設置要求を行うことが重要となる。

## 9.2.12 費用と財源

住民移転に係るコストは今後 RAP 時に社会状況調査を踏まえ最終的に算出されることとなるが、現時点における本プロジェクトの再定住に関する概算コストを表 9.2.2 に示す。

表 9.2.2 再定住に関する概算コスト

費用項目	単位	レート (VND)	量	金額 (百万 VND)
I. 土地損失の補償				
・農地	m <sup>2</sup>	2,850,000 <sup>1)</sup>	20,000	57,000
II. 構造物損失の補償				
・事業所	m <sup>2</sup>	2,663,503 <sup>2)</sup>	700	1,864
III. 作物損失の補償				
(農地補償の 0.5%程度) <sup>3)</sup>	式		1	200
IV. サポート				
(農地補償の 10%程度) <sup>3)</sup>	式		1	5,700
V. 合計				<b>64,764</b>
VI. 行政コスト (全体の 9%) <sup>3)</sup>	式		1	5,829
VII. その他経費				
・物理的予備費 (全体の 15%) <sup>3)</sup>	式		1	9,715
・その他予備費 (全体の 15%) <sup>3)</sup>	式		1	9,715
・総合計				<b>90,023</b>

1) Regulated Price List 2011- issued by HPC under Decision 89/2001 QD-UBND on 28 Dec. 2010  
より

2) 32/2010/QD-UBND より

3) Line-2 RAP を参考に設定

出典：調査団作成

### 9.2.13 実施機関によるモニタリング体制、独立機関によるモニタリング体制

ハノイ市人民委員会の決定 108/2009/QĐ-UBND では、人民委員会により CSRC の実行について監視する義務が定められている。また、Line-2 事業では MRB と契約した EMA (External Monitoring Agency) が外部モニタリングを実施している。本プロジェクトにおいても MRB 主導のもと、早期に同様の体制を構築し、定期的なモニタリングを実施することで、住民移転に関する手続きを円滑に進めることが可能と考える。

住民移転のモニタリングフォーム案を表 9.2.3 に示す。

表 9.2.3 住民移転のモニタリングフォーム案

Resettlement Activities	Planned Total	Unit	Progress in Quantity			Progress in %		Expected Date of Completion	Responsible Organization
			During the Quarter	Till the Last Quarter	Up to the Quarter	Till the Last Quarter	Up to the Quarter		
Preparation of RAP									MRB
Employment of Consultants		Man-month							
Implementation of Census Survey (including Socioeconomic Survey)									
Approval of RAP			Date of Approval:						
Finalization of PAPs List		No. of PAPs							
Progress of Compensation Payment		No. of HHs							
Lot 1		No. of HHs							
Lot 2		No. of HHs							
Lot 3		No. of HHs							
Lot 4		No. of HHs							
Progress of Land Acquisition (All Lots)		ha							
Lot 1		ha							
Lot 2		ha							
Lot 3		ha							
Lot 4		ha							
Progress of Asset Replacement (All Lots)		No. of HHs							
Lot 1		No. of HHs							
Lot 2		No. of HHs							
Lot 3		No. of HHs							
Lot 4		ha							
Progress of Relocation of People (All Lots)		No. of HHs							
Lot 1		No. of HHs							
Lot 2		No. of HHs							
Lot 3		No. of HHs							
Lot 4		ha							

出典：調査団作成

### 9.2.14 住民移転の計画立案から実施を通じて住民参加を確保するための方策

ハノイ市の決定 108/2009/QĐ-UBND では、「9.2.10 住民移転の責任機関」に示したように Commune レベルでの CCSRC が住民移転に関する窓口となり、早期段階から PAPs に対しての公聴会を開催する等、住民参加の機会は確保されている。ただし、当該地区における実績には不明な点が多いため、「9.2.13 実施機関によるモニタリング体制、独立機関によるモニタリング体制」に示したように、EMA による監視が必要である。

### 9.3 チェックリスト案の作成

JICA 環境ガイドライン（8. 鉄道）の環境チェックリストを参考に、本報告書の計画における環境チェックリスト案を表 9.3.1 に示す。

表 9.3.1 環境チェックリスト

環境項目	チェック事項	Yes:Y No:N	具体的な環境社会配慮
1 許認可・説明			
1 EIA 及び環境許認可	<p>(a) 環境アセスメント評価報告書（EIA レポート）等は作成済みか。</p> <p>(b) EIA レポート等は当該国政府により承認されているか。</p> <p>(c) EIA レポート等の承認は付帯条件を伴うか。付帯条件がある場合は、その条件は満たされるか。</p> <p>(d) 上記以外に、必要な場合には現地の所管官庁からの環境に関する許認可は取得済みか。</p>	<p>(a) N</p> <p>(b) N</p> <p>(c) N</p> <p>(d) N</p>	<p>(a) (b) (c) 2012 年 9 月にカウンタートである VNRA から EIA に関する業務発注がなされ、次のとおり EIA レポートを作成。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 受注者：scientific technological center for environmental protection in transportation</li> <li>・ 契約期間：2013 年 1 月下旬まで</li> </ul> <p>(d) 環境関連の許認可は EIA のみである。</p>
2 現地ステークホルダーへの説明	<p>(a) プロジェクトの内容および影響について、情報公開を含めて現地ステークホルダーに適切な説明を行い、理解を得ているか。</p> <p>(b) 住民等からのコメントを、プロジェクト内容に反映させたか。</p>	<p>(a) N</p> <p>(b) N</p>	<p>(a) JICA 環境ガイドラインやベトナム国の規定に基づき、EIA 作成段階で 2 回のタイミング（スコーピング案段階及び最終ドラフト作成段階）においてステークホルダー協議を行うことが求められるが、その前段階に事業説明会の開催をカウンタートに働きかける。実施時期は事業計画の熟度に応じて検討する。</p> <p>(b) ステークホルダー協議を早期に実現し、住民意見を踏ま</p>

環境項目	チェック事項	Yes・Y No・N	具体的な環境社会配慮
			え、詳細な事業計画を策定する必要がある。
3	代替案の検討 (a) プロジェクト計画の複数の代替案は（検討の際、環境・社会に係る項目も含めて）検討されているか。	(a) Y	(a) 都市部において地下案を代替案として環境・社会面の比較検討を実施した。（詳細内容は9.1.4参照）
2 汚染対策			
1	水質 (a) 盛土部、切土部等の表土露出部からの土壌流出によって下流域の水質が悪化するか。 (b) 駅や車輛基地からの排水は当該国の排出基準等と整合するか。また、排出により当該国の環境基準等と整合しない水域が生じるか。	(a) N (b) N	(a) 鉄道の走行安全上、土壌流出が生じるような構造は計画しないが、盛土、切土区間があるため、今後詳細計画策定時に具体的対策を盛り込む必要がある。 (b) ベトナム国では汚水排水による罰則規定があることから、デポからの排水はベトナム国の排水基準に整合するよう、今後デポの設備計画を策定する必要がある。
2	廃棄物 (a) 駅や車輛基地からの廃棄物は当該国の規定に従って適切に処理・処分されるか。	(a) Y	(a) 駅やデポからの廃棄物はベトナム国の規定に従い、適切な処理・処分方法とすることを今後詳細な計画策定に盛り込む必要がある。
3	騒音・振動 (a) 鉄道による騒音・振動は当該国の基準等と整合するか	(a) N	(a) ベトナム国に鉄道騒音・振動の基準が定められていないため、EIA実施時に日本の基準（昼間 60dB、夜間 55dB）を参考に保全対策（防音壁の設置）を検討する必要がある。
4	地盤沈下 (a) 大量の地下水汲み上げ等により、地盤沈下が生じる恐れがあるか（特に地下鉄）	(a) N	(a) 高架+地上案の採用により地盤沈下を生じさせるおそれはないが、今後デポの洗浄水を大量な地下水で賄うこととなった場合、地盤沈下を生じさせないよう検討する必要がある。

環境項目	チェック事項	Yes・Y No・N	具体的な環境社会配慮
3 自然環境			
1 保護区	(a) サイトは当該国の法律・国際条約等に定められた保護区内に立地するか。プロジェクトが保護区に影響を与えるか。	(a)N	(a)本プロジェクト近傍にベトナム国や国際条約等による保護区は存在しない。
2 生態系	<p>(a) サイトは原生林、熱帯の自然林、生態学的に重要な生息地（珊瑚礁、マングローブ湿地、干潟等）を含むか。</p> <p>(b) サイトは当該国の法律・国際条約等で保護が必要とされる貴重種の生息地を含むか。</p> <p>(c) 生態系への重大な影響が懸念される場合、生態系への影響を減らす対策はなされるか。</p> <p>(d) 野生生物及び家畜の移動経路の遮断、生息地の分断、動物の交通事故等に対する対策はなされるか。</p> <p>(e) 鉄道が出来たことによって、開発に伴う森林破壊や密猟、砂漠化、湿原の乾燥等は生じるか。外来種（従来その地域に生息していなかった）、病害虫等が移入し、生態系が乱される恐れはあるか。これらに対する対策は用意されるか。</p> <p>(f) 未開発地域に鉄道を建設する場合、新たな地域開発に伴い自然環境が大きく損なわれるか。</p>	<p>(a)N</p> <p>(b)N</p> <p>(c)N</p> <p>(d)N</p> <p>(e)N</p> <p>(f)N</p>	<p>(a) (b) (c) (f) 本プロジェクトは既設道路の中央分離帯に整備するため、生態系への影響は生じない。デポ予定地は農地等人為的に利用されており自然度は低いことから、生態系への影響はほとんど無い。</p> <p>(d) 郊外部に地上構造を計画しているが、既設道路の中央分離帯であること、鉄道の走行安全上侵入防止柵を設置するため、野生生物の遮断影響はほとんど無い。</p> <p>(e) 本プロジェクト実施エリアは生態系の要素が乏しく、事業実施による生態系への影響はほとんど無い。</p>

環境項目	チェック事項	Yes:Y No:N	具体的な環境社会配慮
3 水象	(a) 地形の改変やトンネル等の構造物の新設が地表水、地下水の流れに悪影響を及ぼすか。	(a)N	(a)大規模な地形の改変やトンネル構造は計画していないため、構造物に起因する水象の問題は生じない。ただし、今後河川内に橋脚を設置することとなった場合や、デポで大規模な地下水汲み上げを実施することとなった場合、地表水、地下水への影響及び低減策の検討が必要となる。
4 地形・地質	(a) ルート上に土砂崩壊や地滑りが生じそうな地質の悪い場所はあるか。悪い場合は工法等で適切な処置が考慮されるか。 (b) 盛土、切土等の土木作業によって、土砂崩壊や地滑りは生じるか。土砂崩壊や地滑りを防ぐための適切な対策が考慮されるか。 (c) 盛土部、切土部、土捨て場、土砂採取場からの土壌流出は生じるか。土砂流出を防ぐための適切な対策がなされるか。	(a)Y (b)N (c)Y	(a)タンロン道路建設時に一部カルスト地形が確認されている。地滑りが生じる地形ではないが、施工計画策定時に考慮が必要である。 (b)崩落・地滑りを生じさせるような大規模な盛土・切土は計画していない。 (c)大規模な盛土・切土構造、土捨て場等は計画していないが、設計段階において土砂流出を防ぐための対策は検討しておく必要がある。
4 社会環境			
1 住民移転	(a) プロジェクトの実施に伴い非自発的住民移転は生じるか。生じる場合は、移転による影響を最小限とする努力がなされるか。 (b) 移転する住民に対し、移転前に補償・生活再建対策に関する適切な説明が行われるか。	(a)Y (b)Y (c)Y (d)Y (e)N	(a)3.1 路線計画にて直接的な住居の改変は伴わないよう努力しているが、デポ予定地及びデポへの連絡線設置の農地取得により、非自発的住民移転が生じる可能性がある。 (b)土地法及び関連法令の規定により、移転前に補償・生活再建対策に関する説明が義務付けられており、今後移転計画

環境項目	チェック事項	Yes・Y No・N	具体的な環境社会配慮
	<p>(c) 住民移転のための調査がなされ、再取得価格による補償、移転後の生活基盤の回復を含む移転計画が立てられるか。</p> <p>(d) 補償金の支払いが移転前に行われるか。</p> <p>(e) 補償方針は文書で策定されているか。</p> <p>(f) 移転住民のうち特に女性、子供、老人、貧困層、少数民族・先住民等の社会的弱者に適切な配慮がなされた計画か。</p> <p>(g) 移転住民について移転前の合意は得られるか。</p> <p>(h) 住民移転を適切に実施するための体制は整えられるか。十分な実施能力と予算措置が講じられるか。</p> <p>(i) 移転による影響のモニタリングが計画されるか。</p> <p>(j) 苦情処理の仕組みが構築されているか。</p>	<p>(f)N</p> <p>(g)Y</p> <p>(h)N</p> <p>(i)N</p> <p>(j)Y</p>	<p>の策定後、説明会を開催することとなる。</p> <p>(c) 土地法及び関連法令の規定に基づき、今後計画の具体化に合わせ住民移転のための調査を実施し、再取得価格による補償、移転後の生活基盤の回復を含む移転計画を策定する。</p> <p>(d) 補償金の支払いは移転前に行うが、支払いが滞らないような実施体制を整備することも重要である。</p> <p>(e) 補償方針は土地法及び関連法令にて策定されている。</p> <p>(f) 今後、社会経済調査等を実施したうえで、社会的弱者に対して適切な配慮がなされるよう、関係部局に要請する必要がある。</p> <p>(g) 土地法及び関連法令の規定に基づき、原則移転前に合意を得られるよう、関係部局と協力し事業を推し進めていく必要がある。</p> <p>(h) (i) 住民移転を担当するハノイ市 (District &amp; Commune) の実行能力は確実ではないため、EMA によるモニタリングが必要である。</p> <p>(j) 土地法及び関連法令の規定に苦情処理の仕組みは構築されている。</p>
2 生活・生計	<p>(a) 新規開発により鉄道が設置される場合、既存の交通手段やそれに従事する住民の生活への影響はあるか。また、土地利用・生計手段の大幅な変更、失業等は生じる</p>	<p>(a)Y</p> <p>(b)N</p> <p>(c)Y</p>	<p>(a) 鉄道計画区間にバスが走行しているが、今後鉄道駅を中心としたバスネットワークが構築されるよう関係部署に要請する必要がある。土地利用・生計手段の大幅な変更はデポ</p>



環境項目	チェック事項	Yes:Y No:N	具体的な環境社会配慮
	<p>か。これらの影響の緩和に配慮した計画か。</p> <p>(b) プロジェクトによるその他の住民の生活への悪影響はあるか。必要な場合は影響を緩和する配慮が行われるか。</p> <p>(c) 他の地域からの人口流入により病気の発生（HIV 等の感染症を含む）の危険はあるか。必要に応じて適切な公衆衛生への配慮は行われるか。</p> <p>(d) プロジェクトによって周辺地域の道路交通に悪影響はあるか（渋滞、交通事故の増加等）。</p> <p>(e) 鉄道線路によって住民の移動に障害が生じるか。</p> <p>(f) 鉄道構造物（陸橋等）による日照障害、電波障害は生じるか。</p>	<p>(d) Y, N</p> <p>(e) Y</p> <p>(f) N</p>	<p>予定地で生じる可能性があるため、確実なケアが必要である。</p> <p>(b) その他の住民の生活への影響は無い。</p> <p>(c) 他の地域からの労働者移入により、HIV 等感染症のリスクが高まるため、事業実施段階までに公衆衛生への配慮・対応を検討する必要がある。</p> <p>(d) 施工時の工事用車両による渋滞悪化が懸念されるため、工事の平準化など配慮が必要となる。供用後は交通渋滞の緩和に寄与すると考えている。</p> <p>(e) 都市部及び郊外部とも原則既設道路の中央分離帯に鉄道を整備するため、住民移動への障害はほとんど生じないが、デポ及びデポへの連絡線設置により、住民の移動に支障が出る可能性があるため、移動のための道路整備等を検討する必要がある。</p> <p>(f) 都市部の高架橋は周辺建物と同程度若しくは低く、既設道路の中央分離帯に整備するため、日照障害及び電波障害はほとんど生じないものと考ええる。</p>
3 文化遺産	(a) プロジェクトにより、考古学的、歴史的、文化的、宗教的に貴重な遺産、史跡等を損なう恐れはあるか。また、当該国の国内法上定められた措置が考慮されるか。	(a) N	(a) 本プロジェクト周辺に文化遺産は存在しない。

環境項目	チェック事項	Yes・Y No・N	具体的な環境社会配慮
4	<p>景観</p> <p>(a) 特に配慮すべき景観が存在する場合、それに対し悪影響を及ぼすか。影響がある場合には必要な対策は取られるか。</p>	(a)Y	(a) ハノイ市は景観に対する意識が高く、都市部では高架橋の建設による影響が大きい。よって計画段階から景観に配慮したデザインを採用等対策が必要である。
5	<p>少数民族、先住民</p> <p>(a) 少数民族、先住民の文化、生活様式への影響を軽減する配慮がなされているか。</p> <p>(b) 少数民族、先住民の土地及び資源に関する諸権利は尊重されるか。</p>	(a)N (b)N	(a) (b) 少数民族、先住民は確認されていない。
6	<p>労働環境</p> <p>(a) プロジェクトにおいて遵守すべき当該国の労働環境に関する法律が守られるか。</p> <p>(b) 労働災害防止に係る安全設備の設置、有害物質の管理等、プロジェクト関係者へのハード面での安全配慮が措置されるか。</p> <p>(c) 安全衛生計画の策定や作業員等に対する安全教育（交通安全や公衆衛生を含む）の実施等、プロジェクト関係者へのソフト面での対応が計画・実施されるか。</p> <p>(d) プロジェクトに関係する警備要員が、プロジェクト関係者・地域住民の安全を侵害することのないよう、適切な措置が講じられるか。</p>	(a)Y (b)Y (c)Y (d)Y	(a) (b) (c) (d) ベトナム国の労働環境に関する法律に基づき、工事が適切に行われるよう工事請負業者に義務付ける必要がある。
5	その他		
1	<p>工事中の影響</p> <p>(a) 工事中の汚染（騒音、振動、濁水、粉じん、排ガス、</p>	(a)Y	(a) 工事中の汚染を緩和させるために、表 9.1.13 に示した

環境項目	チェック事項	Yes・Y No・N	具体的な環境社会配慮
	<p>廃棄物等) に対して緩和策が用意されるか。</p> <p>(b) 工事により自然環境(生態系)に悪影響を及ぼすか。また、影響に対する緩和策が用意されるか。</p> <p>(c) 工事により社会環境に悪影響を及ぼさないか。また、影響に対する緩和策が用意されるか。</p> <p>(d) 工事による道路渋滞は発生するか、また影響に対する緩和策が用意されるか。</p>	(b)N (c)Y (d)Y	<p>低減・緩和策が確実に履行されるよう計画段階から配慮が必要である。</p> <p>(b) 本プロジェクトは既設道路の中央分離帯に整備するたため、工事による生態系への影響は生じない。デポ予定地は農地等人為的に利用されており自然度は低いことから、生態系への影響はほとんど無い。</p> <p>(c) (d) 工事中一時的に道路渋滞など社会環境への影響が考えられるため、表 9.1.13 に示した低減・緩和策が確実に履行されるよう計画段階から配慮が必要である。</p>
2	<p>(a) 上記の環境項目のうち、影響が考えられる項目に対して、事業者のモニタリングが計画・実施されるか。</p> <p>(b) 当該計画の項目、方法、頻度等は適切なものかと判断されるか。</p> <p>(c) 事業者のモニタリング体制(組織、人員、機材、予算等とそれらの継続性)は確立されるか。</p> <p>(d) 事業者から所管官庁等への報告の方法、頻度等は規定されているか。</p>	(a)Y (b)Y (c)Y (d)N	<p>(a) (b) (c) (d) 表 9.1.5 に記載のモニタリング計画は、今後EIA実施時に影響の程度に応じて再度見直し、より具体化を図る必要がある。</p>
6 留意点			
他の環境チェックリストの参照	(a) 必要な場合は、林業に係るチェックリストの該当チェック事項も追加して評価すること(大規模な伐採を伴	(a)N (b)N	(a) 大規模な伐採は生じない (b) 送電は電気事業者への委託、変電所設置は公共用地内を

環境項目	チェック事項	Yes・Y No・N	具体的な環境社会配慮
	<p>う場合等)。</p> <p>(b) 必要な場合には送変電・配電に係るチェックリストの該当チェック事項も追加して評価すること(送変電・配電施設の建設を伴う場合等)</p>		<p>計画している。</p>
<p>環境チェックリスト ト使用上の注意</p>	<p>(a) 必要な場合には、越境または地球規模の環境問題への影響も確認する(廃棄物の越境処理、酸性雨、オゾン層破壊、地球温暖化の問題に係る要素が考えられる場合等)。</p>	(a)Y	<p>(a)使用する材料等、地球温暖化防止のための配慮を計画段階から取り込んでおく必要がある。</p>

出典：調査団作成