ベトナム社会主義共和国
ベトナム鉄道公社

ベトナム国
ハノイ市都市鉄道建設事業（１号線）
準備調査

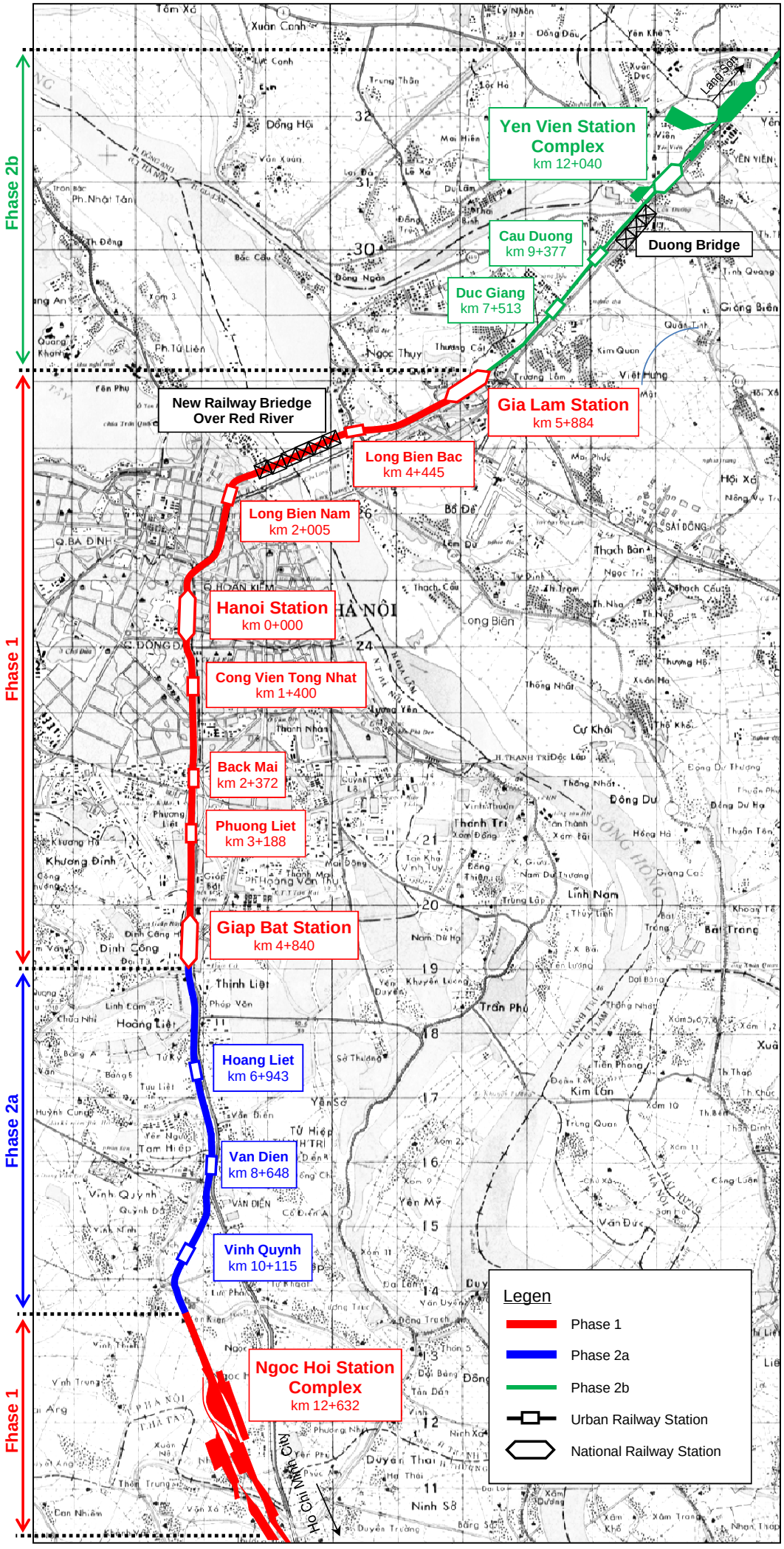
最終報告書
要約
（簡易製本版）

平成 24 年 4 月
（2012 年）

独立行政法人
国際協力機構（JICA）

コンサルタント名
共同企業体
日本交通技術株式会社
社団法人海外鉄道技術協力協会
ジェイアール東日本コンサルタンツ株式会社
電気技術開発株式会社

東大
ＪＲ(先)
12-038



HANOI CITY URBAN RAILWAY CONSTRUCTION PROJECT (LINE 1)

PROJECT LOCATION MAP

事業位置図
目次
略語集
図表リスト

目次

序章　事業の概要 S-1

事業要請の経緯 S-1
事業の目的 S-1
事業の概要 S-2
準備調査の目的 S-2

第１章　「ベ」国における都市交通セクターにかかる現状 S-3

1.1　「ベ」国における都市交通セクターの現状及び課題 S-3
1.2　既存のマスタープラン等に基づく対象路線の位置づけ及び重要性 S-3
1.3　Hanoi 都市圏の交通需要予測の確認 S-5
1.4　都市交通セクターにおける他の援助機関の支援状況 S-5

第２章　円借款事業として実施するために必要な情報 S-5

2.1　Hanoi 市都市鉄道建設事業（1 号線）の概要及び事業要請の経緯 S-5
2.1.1　本事業の概要 S-5
2.1.2　本事業要請の経緯 S-6
2.2　本事業の必要性 S-6
2.3　本事業（Phase 2a）の計画概要レビュー・具体化 S-7
2.3.1　需要予測のレビュー S-7
2.3.2　関連他路線、関連事業計画との整合性や必要な調整についての把握と提言 S-7
2.3.2.1　関連他路線、関連事業計画との関連 S-7
2.3.2.2　技術基準 S-9
2.3.2.3　設備共用の可能性 S-10
2.3.2.4　運営維持管理 S-10
2.3.3　事業スコープ S-10
2.3.3.1　路線計画 S-11
2.3.3.2　車両設計諸元 S-11

2.3.3.3 運行計画..... S-12
2.3.3.4 土木施設計画..... S-12
2.3.3.5 車両基地・工場・機械施設計画..... S-12
2.3.3.6 変電、電車線、配電設備..... S-13
2.3.3.7 信号・通信設備..... S-13
2.3.3.8 「ベ」国内における事業スコープ（基準・規格・仕様）認証体制..... S-14
2.3.3.9 ユニバーサルデザイン対応策..... S-15
2.3.3.10 駅施設規模の確認..... S-15
2.3.3.11 埋設物・架空線等の移設..... S-16
2.4 Phase 1 と Phase 2a の双方に共通する事項の検討 S-16
2.4.1 建設期間中の交通管理計画及び安全管理計画..... S-16
2.4.2 調達 S-16
2.4.2.1 パッケージ分割..... S-16
2.4.2.2 「ベ」国における調達規程手順と承認..... S-17
2.4.3 事業実施スケジュール..... S-18
2.4.4 事業費積算..... S-20
2.4.4.1 事業費算出..... S-20
2.4.4.2 内貨・外貨の割合..... S-21
2.4.4.3 建設費増の要因..... S-21
2.4.4.4 事業費（融資額）削減策の検討..... S-22
2.4.5 日本原産地比率..... S-22
2.4.6 事業実施に必要なコンサルティングサービス（案） S-23
2.4.7 事業実施体制及び運営維持管理体制..... S-23
2.4.7.1 実施体制のレビュー及び技術面・財務面での実施能力確保のための計画の提言..... S-23
2.4.7.2 関係機関の役割及び実施機関との関係・連絡体制..... S-24
2.4.7.3 運営維持管理体制のレビュー及び技術面・経営面での運営維持管理能力確保のための計画..... S-24
2.4.7.4 実施機関・運営機関への技術支援の検討・提案..... S-25
2.4.8 運用・効果指標の設定及び IRR のレビュー..... S-26
2.4.8.1 運用・効果指標の設定..... S-26
2.4.8.2 IRR のレビュー S-26
2.4.9 需要喚起策の具体化..... S-27
2.5 Phase 1 と 2a を併せたレビュー S-28
2.5.1 Phase 2a の FS のレビューと事業全体との整合性..... S-28
2.5.2 Phase 1 と 2a を一体（同時開業）として進めることの妥当性 S-28
2.5.3 1 号線の円滑な実施にむけた主な課題と提案 S-31

第3章　環境社会配慮に関するレビュー S-34

第4章　気候変動の緩和効果の推計 S-35

第5章　プロジェクトの円滑な実施に向けての懸案事項 S-37

5.1　プロジェクトの規模と妥当性 S-37
5.2　「ベ」国内における承認手続き S-38
5.3　用地取得手続き S-39
5.4　EIA報告書の承認 S-40
5.5　Phase 2aのFSの承認 S-40
5.6　事業実施までの諸事項の相互関係 S-41
5.7　区間別の現状 S-43
5.8　事業推進への提言 S-43

略語表

関係機関

ADB : Asian Development Bank
EVN : Electricity of Vietnam
DPC : District People’s Committee
DRCC : Sub-consultant of Hanoi City Urban Railway Construction Project Line 1
GOV : Government of Vietnam
HAPA : Hanoi Authority of Planing and Architecture
HATEC : Hanoi Telecom and Electricity
HPC : Hanoi People’s Committee
HRB : Hanoi Metropolitan Railway Transport Project Board
HUPI : Hanoi Urban Planning Institute
JBIC : Japan Bank for International Cooperation
JETRO : Japan External Trade Organization
JICA : Japan International Cooperation Agency
JKT : The Association of JTC, JARTS, JRC, JEC, KK, TRICC, TEDI and TEDI-S
MOC : Ministry of Construction
MOF : Ministry of Finance
MOT : Ministry of Transport
MONRE : Ministry of Natural Resources and Environment
MPI : Ministry of Planning and Investment
PMULAR : Project Management Unit of Land Acquisition and Resettlement
RPMU : Railway Projects Management Unit
SAPI : Special Assistance for Project Implementation
TRICC : Transport Investment and Construction Consultant JSC
VNR : Vietnam Railways
VNRA : Vietnam Railway Administration
Vietnam : The Socialist Republic of Vietnam
WB : World Bank

技術用語・その他

AFC : Automatic Fare Collection System
AT : Auto Transfer
ATP : Automatic Train Protection System
BD : Basic Design

BOT : Build-Operate-Transfer
BRT : Bus Rapid Transit
CCTV : Closed Circuit Television System
CBTC : Communication Based Train Control
CDM : Clean Development Mechanism
CTC : Centralized Traffic Control
DCSRP : Detail Compensation Support and Resettlement Plan
DD : Detailed Design
EIA : Environment Impact Assessment
EMU : Electric Multiple Unit
ES : Engineering Services
E&M : Electrical and Mechanical
FS : Feasibility Study
HAIDEP : The Comprehensive Urban Development Programme in Hanoi Capital City
HAIMUD : The Project on Integrated UMRT and Urban Development for Hanoi
IOL : Inventory of Loss
LA : Loan Agreement
MRT : Mass Rapid Transit
OCC : Operation Control Center
OCS : Overhead Catenary System
ODA : Official Development Assistance
OFF-JT : Off the Job Training
OJT : On the Job Training
O&M : Operation and Management, Maintenance
PA : Public Address System
PC : Prestressed Concrete
PQ : Pre-qualification
RAP : Resettlement Action Plan
RC : Reinforced Concrete
RLB : Red Line Boundary
SSP : Sub-sectioning Post
STEP : Special Terms for Economic Partnership
SCADA : Supervisory Control and Data Acquisition
TDM : Traffic Demand Management
TOR : Terms of Reference
UMRT : Urban Mass Rapid Transit
UT : Urban Train

図表リスト

序章　事業の概要

図 S-1　Hanoi 市都市鉄道 1 号線 S-2

第 1 章　「ベ」国における都市交通セクターにかかる現状

図 S1-1　Hanoi 市の鉄道計画路線図 S-4

表 S1-1　1 号線と 2 号線の乗客数（2020 年） S-5
表 S1-2　ハノイ都市鉄道への他の援助機関の支援状況 S-5

第 2 章　円借款事業として実施するために必要な情報

図 S2.2-1　交通分担比率の変化 S-6
図 S2.3.2-1　Gia Lam 駅周辺の運転系統略図 S-8
図 S2.4.2-1　入札の流れ S-18

表 S2.3.3-1　車両諸元の概要 S-11
表 S2.3.3-2　駅施設規模 S-16
表 S2.4.2-1　JKT によるパッケージ分割案 S-17
表 S2.4.2-2　調達手続にかかる法律、法令 S-17
表 S2.4.2-3　本事業における調達手続 S-18
表 S2.4.3-1　事業実施スケジュール S-19
表 S2.4.4-1　事業費算出（Phase 1 + 2a の場合） S-20
表 S2.4.8-1　運用・効果指標、2022 年 S-25
表 S2.4.8-2　経済評価 S-26
表 S2.4.8-3　資産及びソフト・ローン等に関する VNR の見解 S-26
表 S2.4.8-4　財務評価 S-27
表 S2.5.2-1　Phase 1 と 2a 同時施工により節約できる費用 S-29
表 S2.5.2-2　都市鉄道利用者数（2020 年） S-30
表 S2.5.3-1　1 号線の円滑な実施にむけた主な課題と提案 S-32

第 3 章　環境社会配慮に関するレビュー

第 4 章　気候変動の緩和効果の推計

図 S4-1　温室効果ガス削減効果(CO2 排出削減量)の推計結果 S-36

表 S4-1　ベースライン排出量推計に使用したデータ S-36
表 S4-2　プロジェクト排出量推計に使用したデータ S-36

第5章　プロジェクトの円滑な実施に向けての懸案事項

図 S5-1　FS と EIA の承認の流れ..... S-41
図 S5-2　事業実施までの諸事項の相互関係 S-42

表 S5-1　事業費と IRR の比較 S-37
表 S5-2　1 号線区間別の諸手続等の現状..... S-43

序章　事業の概要

事業要請の経緯

「ベ」国の首都 Hanoi は、経済発展と人口の増大による都市化と道路交通量の増大により、渋滞の発生、交通安全の低下、都市サービスへのアクセス困難等の都市交通問題及び大気汚染や騒音等の環境問題が社会問題化している。このまま推移した場合、これらが都市の機能や生産性を低下させ、これまで順調であった経済発展の制約、又、市民生活への悪影響が考えられる。既存の公共交通の輸送能力及び道路網の大幅な拡充が困難な状況から都市大量高速輸送システムの整備は極めて重要な政策目標になっている。

「ベ」国政府は、都市大量高速輸送システムの建設が必要不可欠と認識し、「2020 年 Hanoi 交通計画」を 2003 年に策定した。Ngoc Hoi～Yen Vien 間の鉄道高架化事業を最優先で実施すべきものと提言している。その後、ベトナム鉄道公社（VNR）により同事業の事前事業化調査が 2005 年 7 月に作成された。同調査は、日本貿易機構により実施された FS 調査（2006 年 3 月）も踏まえて精査され、FS 最終報告書として MOT へ提出され、2008 年 3 月に承認された。

2008 年にエンジニアリング・サービス借款（LA No.VNXV-2）がハノイ市都市鉄道建設事業（１号線）の Phase 1 を対象に供与された。当初、Phase 1 の建設工事費と施工監理コンサルタント費用を対象とした円借款供与を進める予定であった。基本設計の段階で、Phase 1 の開業から Phase 2a の開業までの間に、運転計画上の困難さや仮設備建設費用の問題等が判明し、VNR から Phase 1 と Phase 2a の同時施工の検討が要請された。検討の結果、同時施工とする方が仮設備建設費の節約、合理的な運転計画、旅客需要増等の面で優位なことが確認された。これを基に 2010 年 11 月の MOT・HPC・VNR による会議で Phase 1 と 2a の同時施工に向けた準備を進めることが合意された。その結果、Phase 1 + 2a 同時開業を想定した Phase 1 の設計が進められている。又、VNR が Phase 2a FS 報告書を作成中である。

2011 年 8 月に派遣された JICA コンタクト・ミッションに対して、VNR から Phase 1 と Phase 2a を合わせた円借款の供与を期待する旨表明があった。JICA は Phase 2a FS が「ベ」国側で承認され、スコープに含まれる旨決定される必要があるとし、VNR からのスコープ決定を待って現在に至っている。

事業の目的

本事業の目的は、Hanoi 市内を縦断する単線非電化鉄道の Ngoc Hoi～Yen Vien 間（25.5km）に大量高速輸送の機能を備える都市鉄道を建設し、同市内の都市交通・環境問題を緩和し、もって社会経済の一層の発展と環境問題の改善に貢献することである。

事業の概要

Ngoc Hoi～Yen Vien 間に複線・高架・電気鉄道及び Ngoc Hoi 総合車両基地を建設する。併せて、都市鉄道と中・長距離旅客列車が停車する 5 ターミナル駅（下図の赤丸）、都市鉄道のみが停車する 10 都市鉄道駅（下図の四角水色）を建設する。同区間は、以下に示す 3-phase に分割されている。

Phase 1： Giap Bat～Gia Lam（約 12.6km）と Ngoc Hoi 総合車両基地
Phase 2a： Ngoc Hoi～Giap Bat（約 5.6km）
Phase 2b： Gia Lam～Yen Vien（約 7.3km）

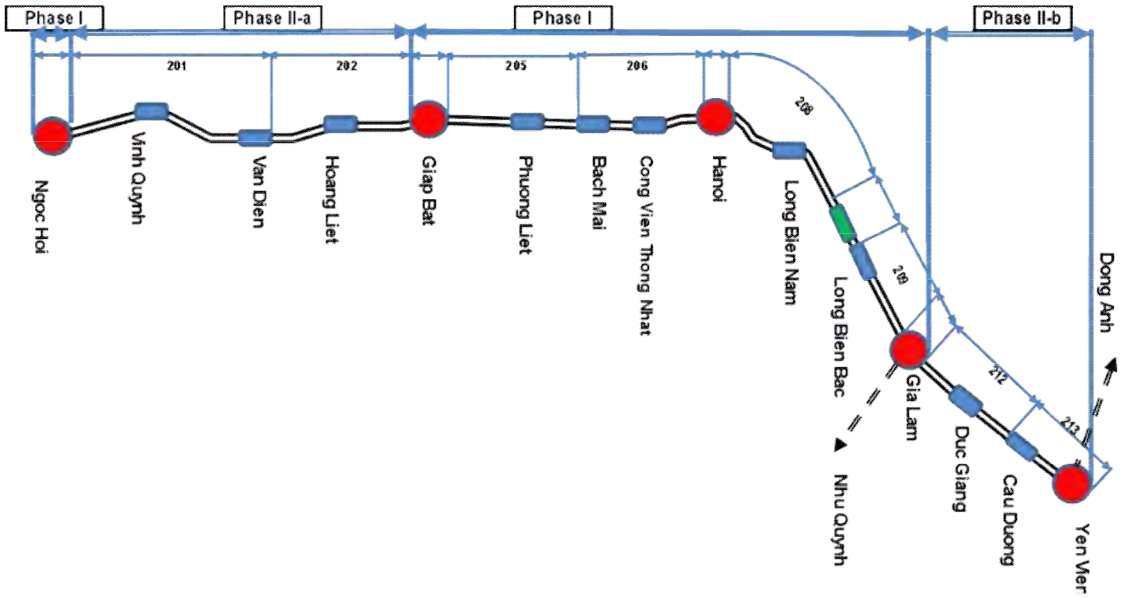


図 S-1 Hanoi 市都市鉄道 1 号線

Phase 1 の Giap Bat～Gia Lam 区間は Hanoi 市中心部の住宅密集地を南北に縦断しており、Phase 2a 及び 2b の沿線は Hanoi 市周辺部であるが、Hanoi 市の密集地域拡大に伴い、現在住宅地として開発計画が進められている地域である。

Hanoi 市都市鉄道 1 号線は標準軌（1,435mm）で建設される。中国からの国際旅客列車（1,435mm）及び国内中・長距離旅客列車（狭軌 1,000mm）の Hanoi 駅までの運行が前提条件とされたため、全線に亘って狭軌と併用の 3 線軌道が採用される。

準備調査の目的

本体借款の供与にあたり以下について検証する。

- Phase 2a FS 報告書をレビューするとともに、円借款事業として実施するために必要な情報等の収集・分析を行い、実施妥当性を検証する。
- Phase 1 と Phase 2a の同時開業の妥当性を検証する。

第1章　「ベ」国における都市交通セクターにかかる現状調査

1.1　「ベ」国における都市交通セクターの現状及び課題

「ベ」国の2大都市であるHanoi市及びHo Chi Minh市における2010年の人口は、Hanoi市で656万人、Ho Chi Minh市で740万人である。両市では、8割以上の世帯でオートバイを保有している。乗用車を持つ世帯はまだ約2%と少ないが、1人当たりのGDPが増加するに従い、乗用車の保有世帯が増加すると考えられる。

両市の交通分担比率は、アジアの都市と比べると、オートバイによる私的交通の割合が極めて高く、公共交通の割合は低い。交通量は毎年増加しており、渋滞は街の至る所で発生している。このまま交通量が増え続け、渋滞が慢性化すると、社会経済活動に悪影響を及ぼし、都市の競争力の低下、生活環境の悪化が予想される。

このため両市では私的交通に依存しない公共交通指向型開発を行う必要がある。信号機・道路標識・路面標示設置、交通規制、交差点改良、駐車場整備、交通需要メネジメント等も必要である。

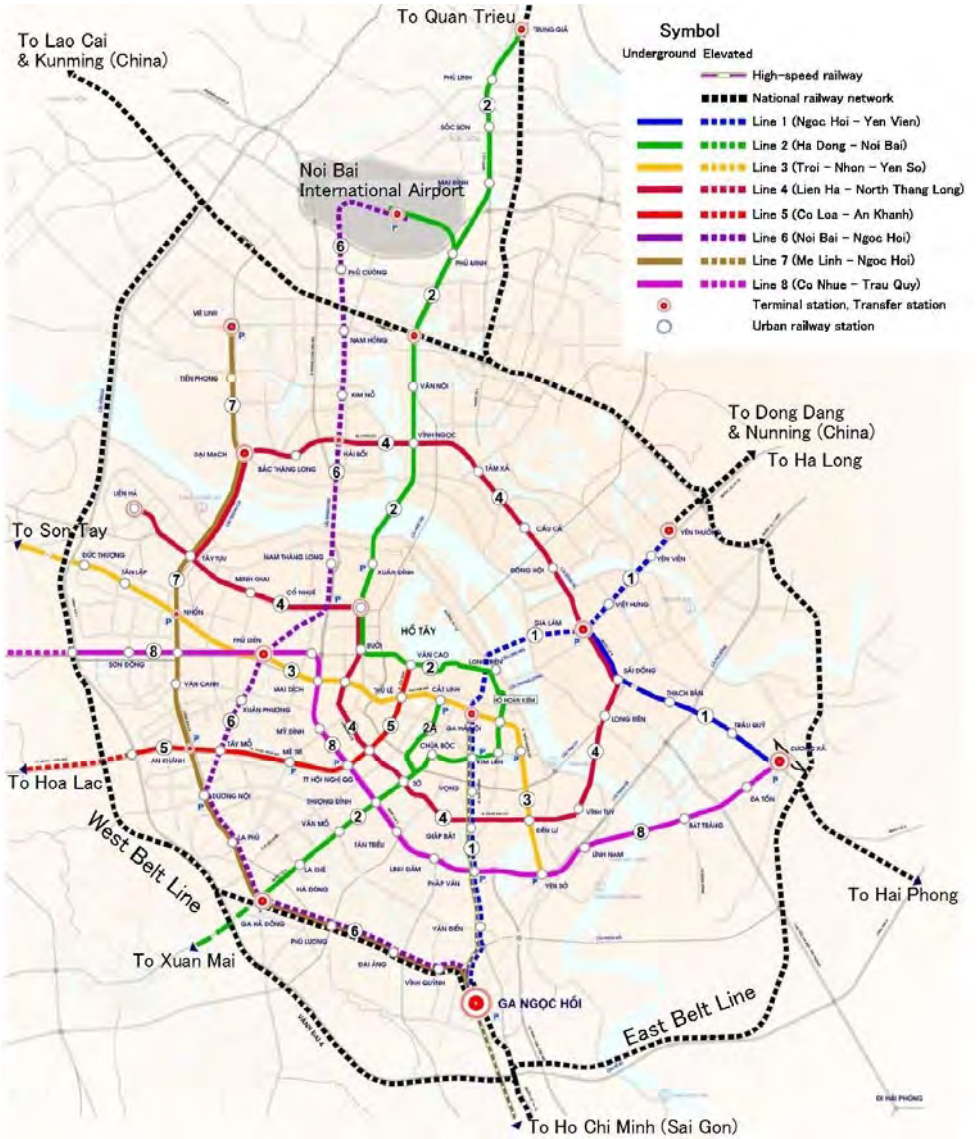
1.2　既存のマスタープラン等に基づく対象路線の位置づけ及び重要性

ベトナム運輸交通省（MOT）、ハノイ市人民委員会（HPC）、ベトナム鉄道公社（VNR）は、都市大量高速輸送システムの建設が必要不可欠のものと認識し、2003年に「2020年Hanoi交通計画」を策定した。この中でNgoc Hoi～Yen Vien間の鉄道高架化事業を最優先で実施すべきものと提言している。

JICAは「ハノイ市総合都市開発計画調査」（HAIDEP：2007年3月）を実施し、2020年を目標としたHanoi市の都市開発マスタープランを策定した。公共交通整備を基本戦略の一つとして掲げ、核となる幹線ネットワークは都市鉄道、メトロ、BRTからなる大量輸送機関で構成し、補助幹線やフィーダー路線はバス輸送が担う構想である。Hanoi市中心部から半径30～40kmの周辺に環状鉄道路線を整備し、これより外側を都市間鉄道サービス、内側を都市鉄道のサービス圏と位置づけている。都市鉄道としてはMOTが作成したマスタープランの8路線を統合してUMRT 1号線から4号線までの整備を提言している。Ngoc Hoi～Yen Vien間はUMRT 1号線の一部であり、両端のNgoc Hoi駅とYen Vien駅は将来整備される環状鉄道路線との結節点となっている。HAIDEPではUMRT 1号線から4号線までが整備されたとの想定で需要予測が行われているが、これによると最大交通密度は1号線で発生しており、その優先度が高いことが示されている。

2008 年 7 月に首相承認された“The Planning on Development of Hanoi Capital’s Communications and Transport till 2020”は、1 号線から 5 号線の都市鉄道の内、HAIDEP に示された環状鉄道路線のほぼ内側に相当する区間を 2020 年までに整備する計画が示されている。1 号線のみについて早期整備が謳われており、Ngoc Hoi～Yen Vien 間を 2015 年、特に Gia Lam～Hanoi 間は 2010 年、までにそれぞれ整備することとしている。

2011 年 7 月に首相承認された No.1259/QD-TTg:“General Construction Plan of Hanoi Capital City till the Year 2030 with a Vision to 2050”では、1～5 号線に加え貨物列車が運行されている西環状線を 6 号線、市の西側を南北に結ぶ 7 号線、東西を結ぶ 8 号線が新たに計画されている。都市鉄道各路線の優先順位・整備時期については言及されていないが、1～3 号線については既に事業が開始されている。



出典：General Construction of Hanoi Capital City till the Year 2030 with a Vision to 2050

図 S1-1 Hanoi 市の鉄道計画路線図

1.3　Hanoi 都市圏の交通需要予測の確認

Hanoi 都市圏の将来交通需要を予測している主な調査は、JICA が実施した「ハノイ市総合都市開発調査」（HAIDEP, 2004～2007 年）と「ハノイ市における UMRT の建設と一体となった都市開発整備計画調査」（HAIMUD, 2009～2011 年）である。HAIMUD では、円借款による整備が決定した 1 号線（Yen Vien～Ngoc Hoi）と 2 号線の第 1 期建設区間（Nam Thang Long～Thuong Dinh）に対し、駅関連施設整備計画及び実現に向けた戦略の構築、駅周辺地区における開発方針を提案している。この交通需要予測では、HAIDEP で予測された 2020 年の Do Maximum Case（提案プロジェクトが全て実施された場合の需要予測）を基本とし、UMRT と駅周辺の一体開発が行われた場合の交通需要が算定された。1, 2 号線の乗客数を以下の表に示す。

表 S1-1 1 号線と 2 号線の乗客数（2020 年）

UMRT	乗客数（千人/日）	
	基本ケース	UMRT と駅周辺の一体開発が行われた場合
1	337	390
2	318	351

出典： HAIMUD (2011)

1.4　都市交通セクターにおける他の援助機関の支援状況

我が国以外の Hanoi 市都市鉄道への支援状況と 1～8 号線の概要を以下の表に示す。

表 S1-2 ハノイ都市鉄道への他の援助機関の支援状況

UMRT	Project	Route Length (km)	Total Cost (bil. VND)	Project Owner
1	Ngoc Hoi - Yen Vien - Nhu Quynh	38.7	38,390	VNR
2a	Hanoi - Ha Dong - Xuan Mai	38.0	26,675	VNRA
2	Noi Bai - City Center - Thuong Dinh	33.9	44,715	HPC
3	Son Tay - Nhon - Hanoi Sta. - Hoang Mai	41.0	67,659	HPC
4	Dong Anh - Sai Dong - Hoang Mai - Thanh Xuan - Tu Liem - Thuong Cat - Me Linh	53.1	6,107	HPC
5	South West Lake - Ngoc Khanh - Hoa Lac-Ba Vi	51.5	25,908	HPC
6	Noi Bai - Bac Hong	-	-	VNR
7	Me Linh - Ngoc Hoi	-	-	-
8	Co Nhue - Trau Quy	-	-	-

出典： Decision No.1436 (September 10, 2009), No.1259 (July 26, 2011)より JICA 調査団が作成

第 2 章　円借款事業として実施するために必要な情報

2.1　Hanoi 市都市鉄道建設事業（1 号線）の概要及び事業要請の経緯

2.1.1　本事業の概要

序章（S-2 頁）を参照。

2.1.2　本事業要請の経緯

序章（S-1 頁）に記載したが、以下を追記する。

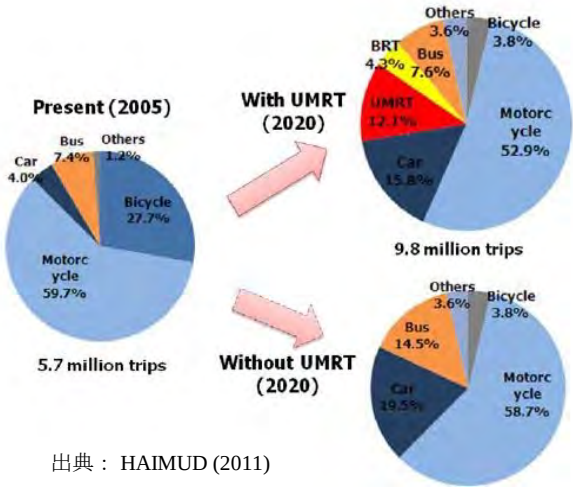
本事業のコンサルタント業務は、日本交通技術㈱、(社)海外鉄道技術協力協会、ジェイアール東日本コンサルタンツ㈱、電気技術開発㈱、㈱交建設計及びローカルコンサルタントの Transport Investment and Construction Consultant, JSC、Transport Engineering Design Inc.、Transport Engineering Design Joint Stock Inc. South の 8 社で構成する The Association of JKT（JKT）により 2009 年 10 月から行われている。業務内容は、Ngoc Hoi～Yen Vien 間の基本設計と、Phase 1 区間の詳細設計及び入札補助である。

2.2　事業実施の必要性

Hanoi 市では、近年の都市人口の増加と急速なオートバイの普及によって、道路混雑や交通事故、大気汚染等が発生している。さらに所得の向上に伴うオートバイから自動車への転換も予想されることから、このまま推移すると Hanoi 市の道路交通状況は一層深刻になり、近い将来、Hanoi 市の社会経済活動は停滞し、都市の競争力の低下、生活環境の悪化が予想される。世界の大都市の経験や教訓から明らかなように、Hanoi 市が都市交通問題を減少させ、都市全体の持続可能性を保つためには、公共交通を優先し、自動車に依存しない社会（公共交通指向型開発）を目指す必要がある。さらに Hanoi 市の規模を考慮すると、UMRT の整備による公共交通の幹線ネットワークの早期構築と、UMRT に接続するバスのフィーダー網の整備が必要である。

HAIMUD 調査によると、2020 年に UMRT 1 号線と 2 号線のフェーズ 1 区間が開業されないと、オートバイと乗用車の割合は 78%にも上がるため、Hanoi 市の道路は慢性的な渋滞に陥り、都市機能に重大な影響が起こると予測されている。

これらのことから UMRT 建設の早期実現、とりわけ整備優先度の高い 1 号線建設事業の早期実施が必要である。



出典： HAIMUD (2011)

図 S2.2-1 交通分担比率の変化

2.3　本事業の計画概要レビュー・具体化（Phase 2a）

2.3.1　需要予測のレビュー

本調査では、1号線 Phase 2a FS 報告書で引用されている HAIMUD 算出の 2020 年の UMRT 1 号線の駅間 OD 表について、その妥当性を検証した。旧 Hanoi 市の人口の伸び率を用いて予測した 2020 年の人口と、HAIMUD 調査で設定されている旧 Hanoi 市の 2020 年の人口を比較した。2000～2007 年までの 7 年間における旧 Hanoi 市の人口の年平均伸び率は 2.2%であり、この比率が将来にわたり一定と仮定すると、2020 年の人口は 430 万人となる。

一方、HAIMUD 調査で設定された 2020 年の旧 Hanoi 市の人口は 453 万人なので、上記推定人口の 430 万人と比較すると、23 万人（5%）多いことが判明した。5%の差は、将来予測を行う上では誤差の範囲内であることから、HAIMUD 調査における将来人口の設定は適切であり、従って HAIMUD 調査で予測された 2020 年の駅間 OD 表は妥当と判断する。

2.3.2　関連他路線、関連事業計画との整合性や必要な調整についての把握と提言

2.3.2.1 関連他路線、関連事業計画との関連

1）　関連他路線

ハノイ市都市交通計画 2030 年（2011 年 7 月首相決定）では、Phase 1 + 2a 区間において 2, 3, 4 号線及び新たに交通網計画に追加された 8 号線が交差する。これらの施設との取り合い（駅位置、付帯道路等）は調整済みであり整合性に問題はない。Phase 2a 区間では 8 号線と交差するが、8 号線の平面・縦断的な位置が不明なため、8 号線と 1 号線の線形及び構造の調整が将来必要である。

2）　Phase 2b, Phase 3 及び東環状線に関する事項

HAIDEP では、Gia Lam～Nhu Quynh（Gia Lam から Hai Phong へ向かう路線と東環状線との交差駅）を Ngoc Hoi～Yen Vien と併せて 1 号線として提言している。2008 年 7 月に首相承認された“The Planning on Development of Hanoi Capital’s Communications and Transport till 2020”では 1 号線を Ngoc Hoi - Yen Vien - Nhu Quynh (38.7km)としており、VNR では Gia Lam～Nhu Quynh を「1 号線 Phase 3」と呼んでいるため、ここでも Phase 3 と称する。

<u>Phase 2b、Phase 3 の実施に係る検討事項</u>

VNR は、Gia Lam ～Nhu Quynh 間を Phase 3 として複線高架電化鉄道とするビジョンを持っている。これは Hanoi 市の拡大に伴って Hanoi 市の対岸にあたる紅河東北部が住宅地並びに工業団地として今後開発されるという同市都市計画に基づくものである。

当初の FS では、Phase 1 の工事期間中は Hai Phong からの旅客列車は Gia Lam 駅の一つ手前の駅で折り返し運転を行うか、仮駅を建設し、貨物列車は Gia Lam の手前で短絡線を経由して Phase 2b 区間に入り、Yen Vien に向かう計画となっていた。JKT と VNR の協議の結果、Gia Lam 駅に地平新駅を建設し、高架駅はこの駅の西側に建設する、Gia Lam～Long Bien 間の既存線を出来るだけ長く存続させ現在の Long Bien Nam 駅を使用する、ことが VNR により決定された。これにより Hai Phong からの旅客列車は Gia Lam 地平新駅、もしくは現 Long Bien Nam 駅までの運行が可能となる。

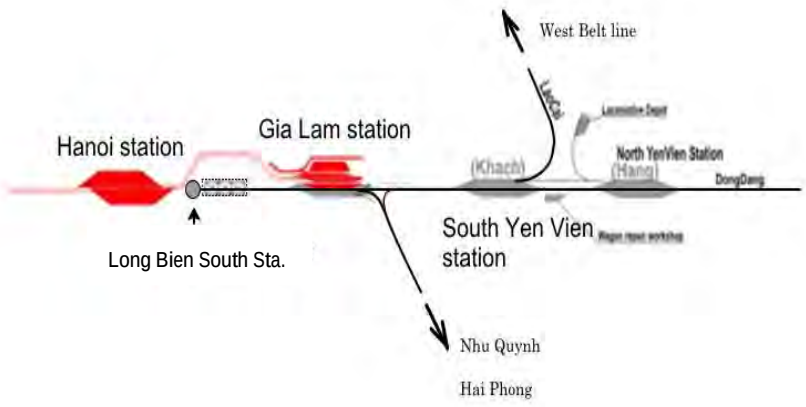


図 S2.3.2-1 Gia Lam 駅周辺の運転系統略図

貨物列車は、既存線を使用して Yen Vien 駅へ行き、ここから西環状線に入り Ngoc Hoi 総合車両基地に進入する。当初の FS では、Gia Lam～Yen Vien 間の Phase 2b の工事開始時に工事用地として既存線を廃止するため、貨物列車を迂回させる東環状線の開通までは Phase 2b の工事を開始できない条件だったが、2010 年 11 月の MOT、VNR、HPC、DPC 会議において、用地買収幅を拡大して既存線を存続することが基本的に承認されたため、Phase 2b の工事の影響を受けずに Yen Vien 迂回が可能となった。

VNR は Phase 3 の複線高架鉄道に対応した用地買収として Gia Lam 駅進入路について HPC と交渉中である。しかし、複線高架鉄道を、如何にして Gia Lam 駅で接続するか、又、その際貨物列車をどのように扱うか、の詳細検討は、Phase 1 の設計では実施されていない。Phase 3 を整備する際に手戻りが生じないよう十分検討する必要がある。

<u>Phase 2b 基本設計の早期見直しの必要性</u>

Phase 2b 区間の用地は既存線の外側に取得することが決定し、列車の運行休止が不要となった。VNR は、この既存線の跡地と拡大用地部分を利用して北からの中長距離・国際列車専用複線鉄道を計画している。VNR は、この他 1 号線 Phase 3、Hai Phong 線複線化、東環状線建設を計画している。尚、Yen Vien 新駅は現在の駅位置ではなく Yen Vien 北駅側に建設される。Phase 2b の基本設計は完了しているが、上記計画路線を如何にして Gia Lam 駅で 1 号線に接続するかの詳細な検討は Phase 1 詳細設計で

は実施されていない。このため Yen Vien 新駅を含む Phase 2b の詳細設計は、左記を考慮して早期に実施する必要がある。

東環状線建設の必要性

Phase 2b 区間の工事着工は東環状線の開通に依存しなくなった。但し東環状線の必要性が無くなった訳ではない。北からの貨物列車は Yen Vien 駅から西環状線を経由して、Hai Phong からの貨物列車は Gia Lam～Yen Vien 間と西環状線を経由して、Ngoc Hoi 総合車両基地内の貨物駅に入る。このように西環状線の貨物列車迂回路としての重要性が高まる。しかし、東環状線が建設された場合と比較すると迂回距離が長くなり輸送効率は低い。西環状線が Hanoi 都市鉄道 6 号線として旅客輸送にも供用開始されると、貨物列車が同じ線路を運行する上での問題の発生が予想され、又、輸送効率が悪いこともあり、東環状線の必要性が高まる。

3) 関連事業計画

鉄道以外に道路及び河川と 4 箇所で交差する。これらの施設との取り合い（平面・縦断位置、景観、将来計画等）は調整済みであり整合性に問題はない。

4) 駅前広場計画

Phase 2a 区間には、Vinh Quynh , Van Dien, Hoang Liet の 3 つの都市鉄道駅が位置する。バス、タクシー等他の輸送モードとの連携及び鉄道利用者の利便性を図るために駅前広場が必要である。駅前広場の開発と維持管理の主体は、基本的には HPC と VNR だが、責任分担は明確ではなく、具体的な駅前広場計画は作成されていない。又、同計画は本事業に含まれていない。駅前広場が開業までに完成しない場合、他輸送モードとの連携が取りにくい、鉄道利用者の利便性に欠ける、期待値に満たない鉄道運賃収入等により、運営・管理会社の経営に深刻な影響を及ぼすと予想される。開業までの完成は必須である。これらを解決するために HPC と VNR の早期協議が必要である。

2.3.2.2 技術基準

鉄道技術基準は、「ベ」国においては鉄道事業の大枠を定めた鉄道法（No.35/2005/QH11）が基本となり、線路等級別の規格を規定する鉄道技術等級（運輸交通省政令：22TCN-362-07）、鉄道法の細則の位置づけの国家鉄道の鉄道運営技術規範（運輸交通省政令 22TCN-340-05）の他、土木（限界状態に基づく橋梁、排水溝の設計：22TCN-18-79 等）、電力（電気法：No. 28/2004/QH11 等）、信号（鉄道信号規則等：74/2005/QD-BGTVT）、通信（通信法：No. 41/2009/QH12 等）の法律、政令、規則等により規定されている。

しかし、都市鉄道の技術規準及び鉄道としての総合的な技術規準や標準は存在しない。このため、”鉄道に係る技術規準及び標準策定支援業務（JICA, 2009 年）”により「都市鉄

道標準」及び「鉄道に係わる技術規準」が策定され、「ベ」国へ提案された。「都市鉄道標準」は、2011 年 2 月に「ベ」国科学技術省により国家標準「TCVN8585:2011：都市鉄道規準・標準、一般要求事項」として発行・公示されたが、「鉄道に係わる技術規準」については、現在「ベ」国内で審議中である。

1 号線は、標準軌（1435 ㎜）の電車及び国際列車、狭軌（1000 ㎜）国内列車が同じ線路上を運行するため、標準軌及び狭軌の既存鉄道及び各規程の条件も満たさなければならず、都市鉄道標準をそのまま適用できない。この問題を解消するため、JKT は、「ベ」国における既存鉄道規程と日本の鉄道規程の双方の違いを確認し、規格の異なる車両を同一線路上で運行するための特認規程の検討を行った。その中で、「ベ」国の既存鉄道規程を満たすことができない新たな要求事項 2 点について特認規程を策定し、VNR に申請している。この都市鉄道の基準と既存鉄道標準の統合は、都市鉄道と長距離列車を同一線路上で運行するという本事業の基本条件を満たし、安全性を確保するために必要な解決法である。

2.3.2.3 設備供用の可能性

各都市鉄道において設備を供用する可能性があるのは、IC カードと Automatic Fare Collection (AFC) System 及び都市鉄道職員の教育・訓練のための VNR Vocational College である。教育・訓練設備は整備する必要がある。

2.3.2.4 運営維持管理

運営維持管理主体については、JICA が実施している「ハノイ都市鉄道運営組織設立支援プロジェクト」の SAPI において、2, 2a 及び 3 号線の各路線の運営会社を統合することは比較的容易と思われると述べられている。しかし、1 号線の運営は VNR となるためこれらとの統合は難しいと思われる。

会社経営の基礎である運賃設定については、バス運賃をベースにするだけでなく、Hanoi 市民の所得等を考慮した鉄道運賃の affordability 及びバイクからの鉄道への転換促進策等を含めて、さらなる検討が必要である。

ホーチミン 1 号線及びハノイ 2 号線においては、会社の運営管理に供するための「オフィス IT システム」の導入が検討されている。ハノイ 1 号線でも検討が必要である。

2.3.3　事業スコープ

Phase 2a FS 報告書のレビューの結果、技術的仕様について修正を要する事項･表現があり、これは本報告書本編巻末の Annex 2 に対比表として添付した。基本的には大きな齟齬は無

く、Phase 1 との技術的整合性は確保されているが、今後「ベ」国内で報告書の承認手続きを進める過程で指摘した事項が訂正されることを提言する。

2.3.3.1 路線計画

ハノイ都市鉄道1号線は、既存の列車（狭軌と標準軌）と電車（標準軌）が同じ線路上（3線軌条）を運行するため、線形、軌道、電気、信号、通信等は既存の線路規定および新しく作成する電車線の規定を準拠していることが必要である。

設計、線形及び建築限界に関するパラメータは全線を通して適用されている。従ってPhase 1 と Phase 2a 相互における線形の整合性は取れている。

2.3.3.2 車両設計諸元

FS 2a報告書へ記載された車両諸元について妥当性を分析した。

車両諸元

車両は、STRASYA車両をベースに計画している。車両諸元は、以下の表のとおりである。

表 S2.3.3-1 車両諸元の概要

No.	項目	諸元の概要
1	軌間	1,435mm
2	車体幅	3,380mm
3	車体長（連結面間）	20,000mm
4	プラットホーム高さ	1,100mm
5	プラットホームと車体の隙間	100mm
6	給電方式	架空電車線 AC25KV, 50Hz
7	設計速度	120km/h
8	最大軸重	18,000kg
9	車体高さ	3,655mm
10	車体床面高さ	1,100mm<H<1,150mm
11	ボギー間距離	13,800mm
12	車輪径	860mm

出典： JKT

日本製の車両の導入

日本とベトナムとの違いから次の課題があったが、「ベ」国は、基本的に概略設計を受け入れる方向で、国内の法律・規則との整合性を図るための整備を進めている。

- 建築限界、車両限界の設定に関する事柄。
- 電化のためのき電線と車体との離隔に関する事項

車体幅は、一般的な都市鉄道車両より大きいが、新幹線車両の幅と同程度であり、製作可能範囲である。

2.3.3.3 運行計画

FS 2a 報告書の運行計画の妥当性を分析した。

運行計画

建設用地は、Gia Lam～Yen Vien間、Ngoc Hoi～Giap Bat間は、複々線の用地が確保されたため既存線の営業を継続しながら、高架路線の建設が可能となった。しかし、Giap Bat～Gia Lam間は、既存営業線の直上へ高架鉄道を建設する。従って、この区間の建設中は、この区間の営業を休止するため、以下に示す既存列車のターミナルの変更工事が必要である。

- Hanoi駅から南方面の旅客列車ターミナルのGiap Bat駅への移設
  - ✓ Giap Bat駅の既存貨物ターミナルをNgoc Hoi貨物ターミナルへ移転する。
  - ✓ Giap Bat駅の貨物跡地へ、南方面への旅客列車ターミナルを仮設する。
- 北方面の旅客列車のターミナルのGia Lam駅への仮設
  - ✓ Gia Lam駅に終着列車の留置線を建設する。

以上のターミナル整備の完了後、Giap Bat～Gia Lam間の列車を休止させることができる。

運行計画の妥当性

既存列車の輸送変更に関する概略設計は、VNRの承認を得ており、工事開始は可能と判断した。課題としては、次の点がある。

- Gia Lam駅 とVan Dien駅付帯の専用線の廃止の工程が明確でない。
- 都市鉄道の各駅での停車時間の再検討が必要である。

2.3.3.4 土木施設計画

Phase 2a 区間は全体を通し PC 桁による桁式高架橋である。但し、終点方の Ngoc Hoi 駅に至る区間は、高架橋の高さが低くなるので擁壁と盛土構造となる。Phase 2a 区間には橋梁が 4 箇所と中間駅が 3 駅ある。

Phase 2a 区間の土木施設に対する基本的な考え方は Phase 1 区間と同様なので全体を通して統一した構造となっている。

2.3.3.5 車両基地・工場・機械施設計画

Phase 2a には、車両基地・工場は含まれない。FS 2a 報告書には、駅機械施設について以下に示すような記述があるが、JKT の基本設計において計画されている空調・換気設備、防火・消防設備、非常用照明設備、昇降機、旅客誘導案内設備のような詳細な記述はない。

● 自動券売機	プリペード式チケットの各種非接触型 IC カードチケットの発券・課金・返金、IC カードの情報表示等の機能
● 精算機	乗り越し時の精算
● システムの監視	自動券売機、精算機、出改札、窓口における券買機の機器の監視、IC カード情報の監視
● 出改札	非接触型 IC カードによる出改札
● Closed-Circuit Television	旅客安全監視用にプラットフォーム、エレベーター、エスカレーター、駅員の死角となる個所への設置
● 放送設備	プラットフォーム、コンコース、待合室、エレベーター等へのスピーカーやセンサーの設置
● 旅客案内設備	時刻、列車運行状況、運行スケジュールを提供するためにプラットフォーム、コンコース等への情報提供用モニター設置

しかし、Phase 2a FS 報告書は、(1) 本事業の全駅で統一した設備、(2) Phase 1 で承認された AFC システム、(3) Phase 1 で採用される機械設備、の導入を提案している。これらの提案は、JKT の基本設計と異なる部分もあるが、方針については整合性が取れている。AFC システムについても、Hanoi 市の他計画路線のシステムと互換性を持たせることを提案しており、MOT が決定する Hanoi 市内で統一したシステムとする VNR の意向と一致している。

2.3.3.6 変電、電車線、配電設備

Phase 2a 区間の電力設備については、Phase 1 との整合性を図った電力システムの計画・設計・設置が必要である。そのため、以下について訂正・追加を提言する。

- 電車線・配電・電力 SCAD 設備の Phase 1 との整合性のとれた方式での統合。
- 変電所等の予備電源、Ngoc Hoi 変電所への送電線（設計変更のため Phase 2a FS 報告書と JKT 詳細設計との不一致）。
- Ngoc Hoi 変電所の主変圧器容量は、報告書では 25x2MVA/台である。この場合、電化基本設計の内容と一致させるためにはインピーダンスは 13.6%とするとよい。
- AT 容量の検討（JKT 詳細設計により検討すると AT 容量は 8MVA）。
- JICA 調査団により Phase 1 + 2a 区間で 4M4T、4 分ヘッドの運転ダイヤが検討されているが、将来の主変圧器容量についてこの条件に言及。
- 経済分析のための電力消費量・料金の検討。

2.3.3.7 信号・通信設備

1) 信号・通信設備の整合性

Phase 2a 区間に採用すべき信号・通信設備として、Phase 1 の信号・通信方式と整合性のとれた方式を採用している。しかし、総合指令所(OCC)の中央装置にかかわる信号・通信システム（中央集中列車制御装置、運行管理システム、設備状態監視装置）

は、記述されておらず追加する必要がある。これらのシステムは、Phase 2a 区間の信号設備整備にともない対応する駅装置及び中央装置を改修する必要がある。

2) 信号システムについて

1号線では、以下の運転上の基本条件が求められる。

- 都市鉄道と既存鉄道の混在運転が可能であること。
- 最高運転速度 120km/h、最少運転時隔 4 分の列車運行を可能とすること。

Communication Based Train Control (CBTC)について議論されているが、以下の案が考えられる。

CBTC のみを採用する案：乗り入れる全ての既存列車へ CBTC 対応設備の搭載が必要である。また、列車分離検知のため先頭車と最後部車に必要であるが、列車編成が変化するため、最後部車を必ずしも特定できない。

CBTC 及び地上信号機（軌道回路＋ATP）方式の併用案：2 重の費用を必要とする上、同一区間に同時に独立して異なる信号方式が採用された場合、必ずしも列車運行の安全性が保証されない。十分な検証が必要である。

地上信号機（軌道回路＋ATP）方式（JKT 案）：1 号線に求められる運転上の基本条件を満足し妥当である。

1 号線において都市鉄道のみが運行する場合は CBTC 方式を推奨できる。しかし、都市鉄道と既存鉄道が混在運転する場合は JKT 方式が妥当である。なお、都市鉄道と既存鉄道が混在運転される前提で CBTC 方式を計画する場合は、事前に、信号保安システム及び車両運用上の人的過失も含めた定性・定量的な安全性、輸送効率、地上・車上設備も含めた総合・定量的な費用についての検証が、第 3 者機関において十分行われることが望まれる。

2.3.3.8 「ベ」国内における事業スコープ（基準・規格・仕様）認証体制

Design Framework

事業において適用する基準・規格が記載された「Design Framework」報告書について MOT の承認を得る必要がある。FS 2a 報告書では、Phase 1 に適用する基準・規程は、Phase 2a、2b のそれと同じとなることから、JKT が作成した「Design Framework」の承認により全区間の「Design Framework」が承認される、と記載されている。

MOT と VNR に提出された「Design Framework」は、一部が 2011 年 11 月に承認されている（No. 2520/QD-BGTVT）。承認が一部の理由は、適用する日本の標準・基準の英訳がないため MOT と VNR とも確認が出来ないためである。JKT が英訳を行うことは、著作権に抵触する恐れがあり、問題と思われる。「Design Framework」が承認されなければ、事業全体の

遅れが懸念されることから、技術標準・基準の概要説明書等の提出により解決するよう、MOT、VNR 及び JKT による協議が望まれる。

特認規程の承認について

「ベ」国及び外国の基準・規格をそのまま適用できず、新たな基準を適用する場合は、「基準及び技術認証に関する法律、No. 68/2006/QH11」に従い、最終的に科学技術省の承認を得る必要がある。この新規標準・基準の承認手続きは、新規標準・基準の原案についてセミナーを開催するなどして、最低 60 日間をかけてパブリックコメントをもらい原案を完成させ、さらにその原案の内容について関係部局と調整を行い、審議のために科学技術省に提出する。同省は、原案の提出を受けた後、60 日以内に審議を行い、同意を通知する。その同意後 30 日以内に公表することとなっている。

1 号線建設事業においては、「信号方式・信号システム・信号表示」及び「建築・車両限界」についての新規基準の適用を上記法令に従い認証を得る必要がある。現在、この新規基準は、VNR に概要説明を記述した報告書とともに提案されている。上記二つの新基準・規格の承認は、最低 5 カ月間かかることとなり、事業の円滑な実施のために早期承認を促す必要がある。

2.3.3.9 ユニバーサルデザイン対応策

Phase 2a FS 報告書にはユニバーサルデザインに関する記載がないため、その対応策を提案した。高齢者や身体障害者も含んだ全ての利用者が鉄道関連施設を利用する際の安心、安全、快適性について、一般利用者や身体障害者と意見交換を行い、彼等の要望を反映させたユニバーサルデザインの採用を提案した。

2.3.3.10 駅施設規模の確認

Phase 2a 区間に位置するのは都市鉄道駅だけであり、Ngoc Hoi～Giap Bat 間では先行列車を追い越さない計画のため複線本線のみ計画されている。この計画は妥当である。

「ベ」国では初めて建設される都市鉄道駅となるため規模算定の基準が無く、Phase 2a FS での駅規模は、他国の都市鉄道駅を参照し計画されている。同一路線において異なる基準により駅の規模が計画されることは無いため Phase 2a の各駅についても、JKT による詳細設計において決めた基準により算定されることとなる。JKT の詳細設計における駅の規模は、HAIMUD 調査により算出された 2030 年の各駅の利用者数予測値より求められている。プラットフォーム、階段、自動出改札機数等の規模は、この 2030 年の予測値を使用して「JR 関連規程等」により算出されている。各駅の施設規模の算定結果を以下に示す。

表 S2.3.3-2 駅施設規模

駅名	プラットホーム幅 (m)		階段幅 (m)		自動出改札機の数		旅客用精算機数
	算定値	使用値	算定値	使用値	一般	幅広	
Hoang Liet	4.57	6.5	1.5	2x2.5	6	1	3
Van Dien	4.31	6.5	1.5	2x2.5	5	1	3
Vinh Quyng	5.13	6.0	1.5	2x2.5	6	1	3

出典: JKT

2.3.3.11 埋設物・架空線等の移設

Phase 2a FS 報告書には、支障物の移設に関する記載はない。1 号線建設事業の詳細設計では、電気、電話、上下水道等の移設計画を作成している。この作成完了後、VNR が各施設管理者に送付し、承認を得る予定である。各施設管理者は、移設工事の財源を HPC へ要請、又は自ら確保する必要がある。移設工事は 1 号線事業には含まれていない。

VNR は、1 号線と 10 箇所で交差する 110kV と 22kV ケーブルの移設費用は、高額となるため、円借款事業に含むことを要望している。移設工事の遅延が本体工事の遅れにつながるため、円借款事業により実施されることが望まれる。電気、電話、上下水道等についてもその移設工事は、本事業に含まれていないため早急な財源の検討が必要である。

2.4 Phase 1 と Phase 2a の双方に共通する事項の検討

2.4.1 建設期間中の交通管理計画及び安全管理計画

工事安全対策はコントラクターのみではなく、事業主・施工監理コンサルタント・コントラクターが一体となり、施工内容に合った安全管理システムを構築する必要がある。また、通常は工事費に含まれる安全管理費を工事費から独立させた支払項目とし、コントラクターの施工中の安全施策を向上させる案が検討されているが、是非具体化すべきと考える。

道路交通等への影響負荷低減策については、ハノイ駅以南は国道 1 号線に沿って建設工事が行われ、道路一時占用が必要となるが、関係法令等に従うとともに、関係機関と交通管理計画の事前協議を行い、合意を得ることが必要である。また、Phase 2a のうち Van Dien ～Giap Bat 間は既存国家鉄道営業線との近接工事となるため、運行列車に対する施工期間中の安全対策が求められる。

2.4.2 調達

2.4.2.1 パッケージ分割

プロジェクトをパッケージに分割する際、地理的条件、工事内容（分野）及び契約形態、契約金額、施工スケジュール、日系コントラクターの事情、STEP ローン条件、土地収用等

が検討項目として挙げられる。JKT 案は、上記項目を十分に考慮しており、ごく一部のパッケージの統合を除いて妥当であると考える。

表 S2.4.2-1 JKT によるパッケージ分割案

(一定期間非公開となる情報のため削除)

2.4.2.2 「ベ」国における調達規程手順と承認

「ベ」国に於けるコンサルタント・コントラクターの調達手続き及び選定は、以下の法律、法令に従い実施される。図 S2.4.2-1 に調達の大きな流れを示す。

表 S2.4.2-2 調達手続にかかる法律、法令

区分	名称	番号	発行日
法律	建設法	No. 16/2003/QH11	2003 年 11 月 26 日
	入札法	No. 61/2005/QH11	2005 年 11 月 29 日
	建設資本投資に関する法律条項の変更、補足法	No. 38/2009/QH12	2009 年 6 月 19 日
法令	入札法ならびに建設法に基づく建設請負業者選定の手引き	No. 85/2009/ND-CP	2009 年 10 月 15 日

出典: JICA 調査団

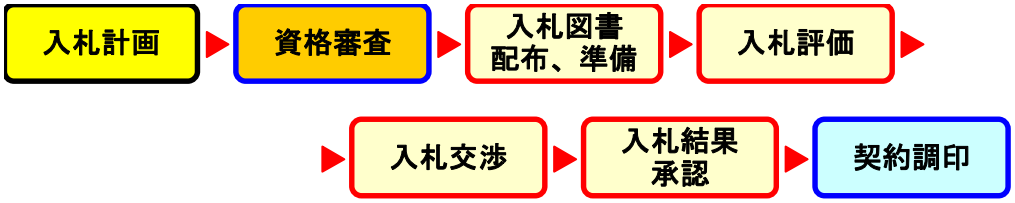


図 S2.4.2-1 入札の流れ （出典：JICA 調査団）

関連する法律及び法令に基づいた本事業における調達手続を以下の表にまとめる。

表 S2.4.2-3 本事業における調達手続

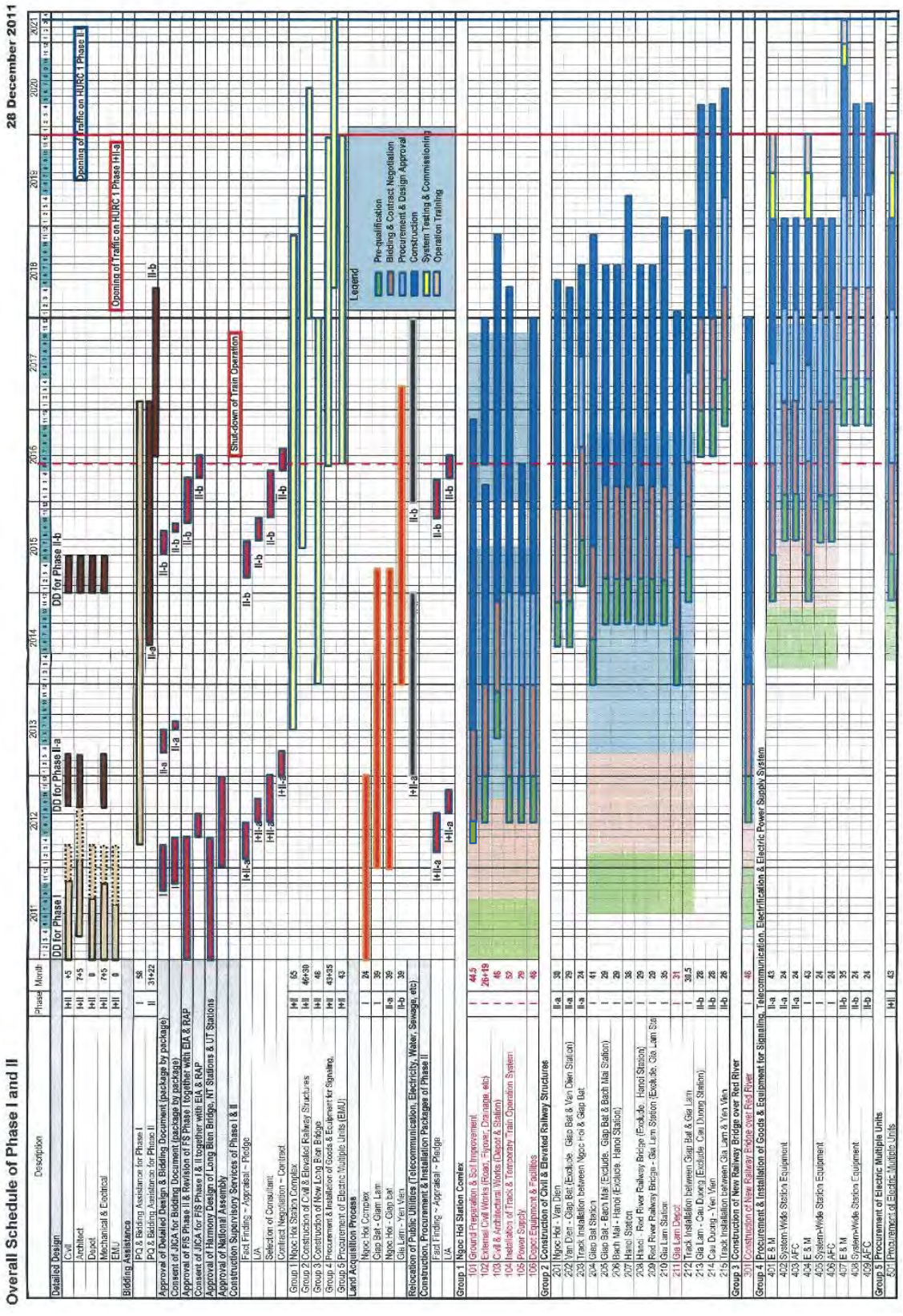
No	手続	実施機関	承認機関[1]	規程による期間	JICA が見込む期間[2]
1	入札計画	VNR/RPMU	MOT	提出後 10 日	
2	資格審査	RPMU/JKT	VNR/JICA	締切り後最大 45 日	書類承認から評価結果承認まで 90 日
3	入札図書、準備	RPMU/JKT	VNR/JICA	準備期間は最低 30 日	図書承認 90 日 準備期間 60 日
4	入札評価	RPMU/JKT	VNR/JICA	評価期間 60 日 入札有効期限は最大 180 日、必要に応じて 30 日以内の延伸	VNR 評価期間 60 日 JICA 評価期間 30 日
5	入札交渉	RPMU/JKT	VNR		60 日
6	入札結果の承認	RPMU	VNR/JICA		
7	契約調印	VNR/RPMU	MOT/JICA		JICA 契約承認 30 日

出典：JICA 調査団

2.4.3 事業実施スケジュール

JKT が 2011 年 12 月 28 日付けで作成した本事業の全体工程案によると、Ngoc Hoi 総合車両基地関連のパッケージが 2012 年 7 月に Pre-Qualification（PQ）や入札を開始し、その後高架橋・駅舎・軌道、E&M・電車車両の順で調達が行われ、2020 年 1 月に Phase 1 + 2a 区間が開業するスケジュールとなっている。その前提は、2012 年度第 1 バッチにおける JICA 審査ミッション並びに「ベ」国側で必要な承認手続きや土地収用等の円滑な進捗である。実際には 5 章に記載した課題が存在し、これらが解決しないと先に進めないが、一方で、本事業のクリティカルパスを把握し、問題の少ない Ngoc Hoi 車両基地関連パッケージの入札・施工を部分的に進め、次のパッケージ群の開始までに上記課題を解決し、全体工程の遅れを低減させるという考えもある。

表 S2.4.3-1 事業実施スケジュール



出典：JKT

2.4.4　事業費積算

2.4.4.1　事業費算出

JICA のコスト計算支援システムを用いて算出した Phase 1 + 2a の事業費を以下の表に示す。建設コストは JKT の基本設計を基に算出したもの、積算の基準年・為替レート・物価上昇率・数量変動に対する予備比率・税率は JICA 提供のもの、建設工事の工期と土地収用のスケジュールは 2.4.3 の工程表に記載のもの、Phase 2a 詳細設計と施工監理に係るスケジュールとコストは JKT 案を参考にしたもの、土地収用に係る費用は「ベ」国コンサルタント作成 FS での記載額を参考にしたもの、をそれぞれ用いた。

表 S2.4.4-1 事業費算出（Phase 1 + 2a の場合）

（一定期間非公開となる情報のため削除）

2.4.4.2 内貨・外貨の割合

(一定期間非公開となる情報のため削除)

2.4.4.3 建設費増の要因

Phase 1 区間の建設費の合計額は、FS 時に比べて、JKT の設計に基づいた建設費では、2.35 倍の増となっている。主要項目に対し、一般的に建設コストの増加要因とみられる以下の項目について、Phase 1 FS 記載のものと JKT の設計を比較し、コスト増の要因を確認した。

1) 物価上昇：「ベ」国の物価上昇率は近年著しく、年 10%超が続いているが、一方でベトナム・ドンの対日本円の為替レートは近年下がり続けており、結果としてこの二つの要素が相殺され、円貨換算額では建設費増の要因とはなっていない。
2) JKT の設計における項目の変更と数量増：設計与条件の変更、安全性向上、運行計画の見直し、施工条件、デザイン等の理由により、構造物や機器・設備類の仕様が変更され、数量が増え、建設費の増加につながった。主なものとして、Ngoc Hoi 総合車両基地の地盤改良、同土木・建築・軌道構造物、高架橋、駅舎、Gia Lam 駅及び車両基地高架化、信号・通信・電化、電車車両などが挙げられる。
3) JKT の設計における新規項目の追加：本事業の影響を受けたり、時期や接続の調整が必要なため新たに融資対象へ組み込まれたり、検討の結果当初 Phase 2a に含まれていたものが Phase 1 へ前倒しとなったことが、建設費の増加につながった。主なものとして、Ngoc Hoi 総合車両基地敷地外の土木構造物、Ngoc Hoi 客車車両基地、Ngoc Hoi 総合車両基地への電源供給施設などがある。
4) FS 時における項目漏れや過少数量並びに単価：FS 時に積算項目からの漏れや、数量や単価が過少であったことにより、適正な建設費との差額が結果として建設費の増加につながった。主なものとして、Ngoc Hoi 総合車両基地の地盤改良対象土量、同基地の機器・設備類の単価、同基地内貨物駅の機器・設備類の漏れ、紅河新鉄道橋の単価、軌道機器類の単価、信号・通信や自動改札・料金徴収システムの単価、電車車両の単価などが挙げられる。

2.4.4.4 事業費（融資額）削減策の検討

2011 年 8 月に派遣された JICA のコンタクト･ミッションにて、VNR/RPMU は事業費削減を強く求められた。本準備調査でも事業費（融資額）削減の可能性について、以下の項目について検討した。

1) 「ベ」国自己資金での工事実施： 幾つかのパッケージは、技術的に「ベ」国のコントラクターで施工可能と思われる。しかし、「ベ」国内での予算確保や施工の遅れ、品質やパッケージ間の調整等の問題が発生する可能性が高いと予想されることから、本事業全体を円滑に進めるためにも、全てのパッケージを円借款の対象とすることが望ましい。
2) 調達パッケージ数見直し： パッケージ数が多くなれば、施工監理の費用やコントラクターの経費が増加する。一方、パッケージ数を少なくすれば、それぞれのパッケージの規模が大きくなり、コントラクターのリスクも増える。パッケージ数の増加による費用増は過大なものではなく、また、本邦企業にとっての応札のし易さを考えると、現在提案されているパッケージ数は妥当であると考える。
3) 低価格資機材や工法の採用： STEP の条件を満足できるのであれば、現在対象項目として想定しているものの一部を他国産に変更することで、費用削減が可能であると考える。また、地盤改良工事など費用と工期を比較しながら総合的に安価な工法を選定することで、事業費の削減につながる。
4) 内貨・外貨の比率変更： 内貨の物価上昇率が高く、外貨のそれが低い現状では、外貨の割合を増やすことで事業費は抑えられる。しかし、「ベ」国で調達可能なものまで輸入品に変更すると、建設ベースコストが上がることになるため、事業費削減対策としては現実的であるとは言えない。
5) 事業の目的や設計内容の変更： 大幅な費用削減を求めるのであれば、事業の目的や設計の基本的なところで大きく方向転換する必要がある。本事業の建設費が高い理由の一つは、都市鉄道に既存国家鉄道列車が乗り入れるため 3 線軌道としなければならないことである。事業目的の変更の判断は容易ではないが、例えば本事業を都市鉄道（標準軌のみ）の高架鉄道とすれば、数百億円の建設費削減になると思われる。

2.4.5 日本原産地比率

本事業の建設工事は STEP 対象となる予定であることから、建設工事で使用する資機材やサービスの合計額が契約金額（コンサルティングサービスを除く）の 30%以上であることが求められる。物価上昇分を考慮した STEP 対象項目の推定金額の、契約金額（コンサルティングサービスを除く）に対する比率を試算すると 28.9%となり、STEP の基準を満たしていない（注：駅舎や工場等の鉄骨及び工事請負業者の日本人人件費等を勘案すると 30%を超

えると判断される）。そのため、今後はSTEPの基準を満足すべく、物価上昇率の変化と予想契約金額を確認しながら、必要に応じて対象項目の見直し（追加）を行う必要がある。

STEP 対象項目の選定理由と想定される対象項目は、(1) 設計コンセプトとして本邦のシステムの導入（信号・通信・総合指令所・AFC システム）、(2) 設計で用いる JIS などの基準（土木構造物用資材）、(3) 設計上の制約（車両基地機器・設備類の一部）、そして(4) STEPの条件を満たすため（建築構造物用資機材、軌道用資機材、EMU）である。

2.4.6　事業実施に必要なコンサルティングサービス（案）

現在 Phase 1 の詳細設計が行われており、今後入札補助業務を実施することとなっている。よって、Phase 1 と 2a 区間の同時開業とする場合、Phase 1 の施工監理業務及び Phase 2a の詳細設計、入札補助と施工監理業務が必要となる。また、上記に加え、新会社設立や保守・列車運転に関わる教育訓練に対するコンサルティングサービスも必要となる。

2.4.7　事業実施体制及び運営維持管理体制

2.4.7.1 実施体制のレビュー及び技術面・財務面での実施能力確保のための計画の提言

1) 所掌業務、組織構造、人員体制、法的位置づけ

<u>所掌業務、組織構造及び人員体制</u>

本事業では、MOF が Borrower, MOT が Line Agency, VNR が Executing Agency, RPMU が Implementing Agency の役目をそれぞれ担っている。開業準備組織としては、VNR 内の組織として Ngoc Hoi Urban Railway Company の設立が予定されている。

<u>法的位置づけの問題</u>

鉄道法では、都市鉄道は、地方人民委員会が担当することになっているが、1 号線は VNR が担当することとなっている。

2) 財務、予算構造、技術水準（施工、調達能力等）

<u>財務及び予算構造</u>

VNR の収入は 2010 年で総額 6,025,557 百万 VND（約 230 億円）うち運輸収入は 3,162,354 百万 VND（約 120 億円）である。「ベ」国政府は、鉄道インフラの維持管理に VNR へ補助金（運輸収入とほぼ同額）として支出している。VNR が支払う鉄道インフラ使用料も維持管理費に充てられている。VNR の経費は、ほぼ収入の割合に応じて増減を示している。経費の中でも、大きなウエイトを占めるのは、人件費と燃料費である。貸借対照表の主な項目について、2010 年と 2003 年を比較すると、この間の投資が進んだことにより、固定資産及び借入金が増えている。自己資本も、資本金及び資本準備金が増えており、自己資本比率も改善されている。

<u>技術水準（施工、調達能力等）</u>

車両・運転関係、土木構造物・軌道及び電気・通信等各分野の工事施工においては、

工事経験のある鉄道専門家の指導と監督があれば対応できる。ベトナム関係者の教育・訓練の一貫として、工事施工段階から、そのことに留意する必要がある。VNR の場合、電化は初めてであるため、電化技術の工事施工には留意する必要がある。

2.4.7.2 関係機関の役割及び実施機関との関係・連絡体制

Hanoi 市都市鉄道建設及び運営に関わる主な関係機関としては、MOT、MOT 鉄道局（VNRA）、MOT 計画投資局（DPI）、建設省（MOC）、自然資源環境省(MONRE)、VNR、RPMU、HPC、Hanoi 市鉄道委員会（HRB）、Hanoi 市土地買収運営委員会（LASC）、Hanoi 市建築計画局（HAPA）等が挙げられる。

2.4.7.3 運営維持管理体制のレビュー及び技術面・経営面での運営維持管理能力確保のための計画

1) 所掌業務、組織構造、人員体制、法的位置づけ

<u>所掌業務及び組織構造について</u>

FS 1 及び 2a 報告書では、運営維持管理のために VNR 組織内に都市鉄道の運営維持管理を行う Ngoc Hoi Infrastructure Management Company、Ngoc Hoi Urban Railway Company の 2 つの会社を設立することで検討が進められた。その後、O&M 会社の一部として Hanoi 駅周辺の跡地開発等の資産活用会社”Railway Property Management Company“の設立が議論となった。一方、VNR の組織として関連事業と不動産を担当する”VR Land Company”の設立も検討されている。この資産活用会社を O&M 会社の一部とするか、VNR 全体のものとするのかは、定まってはいない。

<u>人員体制について</u>

Phase 1 + 2a の要員体制は、FS では、計 537 人が見込まれている。これに対して現在検討中の JKT の案では、2,000 人を超える要員計画の予定である。保安設備及び省力化設備の完備された都市鉄道では、これだけの要員数は必要とされず、この見直しが必要である。

2) 財務、予算構造、技術水準の整理

<u>財務、予算構造</u>

経済財務分析及び O&M 会社の収支見込みの検討に当たって、運賃レベルの設定、IC カード及び AFC、関連事業収入、人件費、電力費及び資本更新費、資産の所属等の問題について、検討及び見直しを行った。

<u>技術水準（運営、維持管理等）</u>

車両・運転関係、土木構造物・軌道及び電気・通信等各分野の開業後の運営・維持管理等については、引き続き鉄道専門家の技術指導が必要となる分野が多い。なお各系統別の関係職員の教育については、JKT が、「Education & Training Plan for

Operation and Management Staff 」を策定している。従って、これらの教育計画の精査及び調整を進めていく必要がある。

2.4.7.4 実施機関・運営機関への技術支援の検討・提案

1) Hanoi 市都市鉄道 1 号線運営のための要員：1 号線運営のための要員は、できるだけ現在の VNR の効率化によって生み出すべきである。現在の VNR は、4 万人以上の職員を抱え、アジア諸国の鉄道と比較しても効率の良い運営となっているとは言い難い。
2) 会社設立及び社員の養成体系について：会社設立については、VNR はこれまでも多くの会社を設立しており、その手順等については特に問題はないものと考えられる。但し、電化、CTC、電子連動、ATS、列車無線、弾性直結軌道、ロングレール及び軌道回路等新しい技術を関係職員に習得させることが必要であり、教育・養成の仕組みを会社内部又は、訓練センター等の教育組織として確立する必要があるものと考えられる。
3) 運転士免許及び運転士教育機関としての訓練センター認定に係わる MOT 承認：Ho Chi Minh 市都市鉄道 1 号線で運転士の免許問題について、既に MOT との打ち合わせが行われているが、現在の MOT の考え方を適用すれば、保安設備の完備された都市鉄道において、日本では考えられない長期の訓練期間を求められるのではないかと心配される。特に機関助士の経験は、全く意味がないと考えられる。これは、費用と時間の損失であると考えるので、然るべき適切な訓練期間に見直すべきである。
4) 関係技術者の教育・養成についての技術援助：1 号線の開業準備に向けた要員養成計画は、JKT で既に作成されており、これらに要する費用総額はかなりのものとなることと、教育・訓練は開業 4～5 年前から実施する必要があるとされており、タイミングを失しない予算措置が必要である。なお VNR Vocational College の建物は整備されているが、教育、訓練設備は陳腐化しており、都市鉄道の教育には対応できない。運転シミュレーター等を含め、教育、訓練設備を整備するための機材供与を何らかの方法で考えるべきである。かつ、これら機材供与と併せて都市鉄道専門家の派遣も必要となる。これらを整備すれば、Hanoi 市都市鉄道 1 号線のみならず、2 号線以下の都市鉄道要員訓練も受入れが可能となる。

2.4.8　運用・効果指標の設定及びIRRのレビュー

2.4.8.1 運用・効果指標の設定

本プロジェクトの運用・効果指標項目と目標値を以下の表に示す。

表 S2.4.8-1 運用・効果指標、2022年

指標		単位	目標値（2022年）
運用	乗客輸送量	人・km/日	1,939,000
	運行数	本/日	244
	車両稼働率	%	85.7
	車両キロ（4,465km/全編成 x 6両/編成）	km/日	26,790
効果	Ngoc Hoi と Gia Lam 間の所用時間	分	37

出典：JICA調査団

2.4.8.2 IRRのレビュー

TRICC策定のPhase 2a FS報告書第12章（経済・財務評価）の内容に関し、TRICC側と質疑応答を行った。その結果、多くの問題点が判明したのでTRICC側に改善策を提示するとともに同改善策に沿って本準備調査で求められている経済・財務分析を行った。

1) 経済分析

経済便益は、(1) 時間費用節約効果、(2) 走行費用節約効果、(3) 温暖化ガス削減効果、を便益とし定量化した。経済費用は、(1) 初期および追加投資費用、(2) 更新費用、(3) O&M費用で構成される。以上を用いて下表のようにEIRRを算出した。EIRRは資本の機会費用とした10%を大きく下回るので、便益の増加あるいは大幅な初期投資の削減方策が望まれる。

表 S2.4.8-2 経済評価

評価対象	EIRR	EIRRが10%を上回るための条件（例：投資削減）
本事業：		
Phase 1 + 2a	3.3%	61兆ドン → 21兆ドン(65%の削減)
試算(注)：		
Phase 1 + 2a + 2b	6.1%	75兆ドン → 56兆ドン(25%の削減)

出典：JICA調査団

2) 財務分析

VNRと事業資産所属先およびソフト・ローン借入先等について質疑応答を行った。VNRの見解は下表の通りである。本調査では、当VNR見解に沿ったケース、即ち「政府が事業資産を保有し、運行・運営は新会社（NC）が行う」を基本ケースとしNCを対象に財務分析を行った。又、参考例として以下の2ケースの評価も取り上げた。

表 S2.4.8-3 資産及びソフト・ローン等に関する VNR の見解

事業資産	所有	ローン 借入先	資産 リース料	修理・保全	更新費
1.インフラ	「ベ」国 政府	「ベ」国 政府	料金収入の 8%～10%	「ベ」国 政府	「ベ」国 政府
2.駅					
4.E&M					
3.EMU				運行・運営会社	

出典：JICA 調査団

- 参考例 1：NC が事業資産（自己資金）保有・運営
- 参考例 2：NC – E&M および EMU のみ保有（ソフト・ローン利用）・運営
  追加条件： 1）初期調達時の税金等ソフト・ローン対象外の費用を免除
  2）開業後の EMU 調達資金の「ベ」国政府補助

運賃は、ハノイ市内バス運賃とタクシー初乗り運賃の中間値である片道 7,500 ドンとした。プリペイド・カード利用者は 10%の運賃割引を適用し開業初年度に乗客数の 50%、30 年後は 90%と推定した。非運賃収入は、運賃収入に対し開業初年度 1%、2 年度 5%、3 年度 7%、4 年度以降 10%と推定した。財務費用は、(1) 初期及び追加投資費用、(2) 更新費用、(3) O&M 費用で構成される。以上の収入及び財務費用を用いて下表のように FIRR を算出した。現時点で提案できうる財務の適正化（基本ケースの場合）及び FIRR 向上のための財務改善策（他 3 参考例の場合）を同表で示す。

表 S2.4.8-4 財務評価

項目	FIRR	FIRR 向上のための財務改善策
基本ケース	400%	本財務分析で設定した運賃 7,500 ドンの場合 FIRR が非常に高い。3,000 ドン程度に下げても 10%の維持は可能である。
参考例 1	-7.0%	大幅な初期投資・経費削減及び運賃の見直し並びに「ベ」国政府の資金支援策が望まれる。
参考例 2	7.5%	初期調達時の税金等ソフト・ローン対象外の費用を免除、及び開業後の EMU 調達資金の「ベ」国政府補助という支援を得ても 10%に達しない。達成のためには、開業後の E&M 更新費用に対する「ベ」国政府の追加支援が望まれる。
試算 1/ Phase1 + 2a + 2b	-5.9%	大幅な初期投資・経費削減及び運賃の見直し並びに「ベ」国政府の資金支援策が望まれる。

出典：JICA 調査団

2.4.9 需要喚起策の具体化

UMRT は、人々を安全に快適に、定時性を持ちながら大量に輸送できるが、市民の多くは既にドアツードアで移動できるオートバイを利用しており、この利便性に慣れた市民を公共交通に転換させるのは容易ではないと考えられる。公共交通への転換促進のためには、オートバイや乗用車による私的交通を抑制するとともに、公共交通システムを便利で快適なものにする必要がある。以下に具体策を示す。

- 車両保有の抑制　車庫規制の強化、取得・保有課税の引き上げ
- 走行の抑制　道路の交通容量の制限、乗り入れ規制、燃料に対する課税の強化
- 駐車の抑制　違法駐車の取り締まり強化、駐車料金の引き上げ
- 公共交通網の拡充　UMRT 4路線とBRT 2路線の早期整備、UMRT/BRTに接続するフィーダーバスの整備、バス停の新設・移設
- 乗り換え利便性の向上　案内の表示、分かりやすい運賃体系、UMRTとBRT、フィーダーバス等の乗り換え施設の整備、バスターミナルやパークアンドライド用駐車場の整備
- 快適性の向上　エアコン付で清潔な車両の導入、待ち時間の短縮、定時性の確保

又、UMRTの魅力度を向上させるため、以下の方策を行う必要がある。

- UMRT駅構内における商業施設や業務出先機関、託児所等の展開
- UMRT、BRT、バス、駅構内の商業施設で使えるIC型乗車カードの導入
- UMRTの建設と一体となった駅周辺地区の市街地再開発
- UMRT郊外部における田園都市開発
- UMRT沿線に公共施設、集客施設などを意図的に配置する開発の推進

2.5　Phase 1と2aを併せたレビュー

2.5.1　Phase 2aのFSのレビューと事業全体との整合性

Phase 2a FSのレビューについて、2a区間を対象とした事項は2.3節に、Phase 1区間と併せてレビューすべき事項は2.4節に述べた。技術的仕様については、Phase 2a FS報告書の中で修正を要する事項･表現があり、本報告書本編巻末のAnnex 2に対比表として添付した。基本的に大きな齟齬は無く、Phase 1との技術的整合性は確保されているが、今後「ベ」国内で報告書の承認手続きを進める過程で指摘事項が訂正されることを提言する。

本調査により確認された、住民移転計画作成や総事業費の「ベ」国内の承認等、事業を実施するうえで解決しなければならない重要な事項については第5章に記載した。

2.5.2　Phase 1と2aを一体（同時開業）として進めることの妥当性

1)　同時開業検討の経緯

当初のFSではPhase 1区間開業時において中長距離・国際列車については、南からの列車のうちHo Chi Minhからの長距離列車のみHanoi駅、その他はNgoc Hoi駅で折り返し、1号線を運行して北部へ向かう貨物列車はNgoc Hoi総合車両基地から西環

状線へ迂回して行くこと、都市鉄道電車は Giap Bat 南方から回送線を経由して Ngoc Hoi 基地で保守点検・整備を行うことを提案している。従って電車が高架の Giap Bat 駅から南方で回送線（地平）へ降りるために、Phase 2a 区間開業時までのみ使用する仮設斜路構造(鋼製)の線路を建設する必要があり、また回送線は非電化のため電車をディーゼル機関車が牽引することとなっていた。

JKT が FS レビュー及び基本設計業務を開始し検討を始めると、Giap Bat 駅南方の回送線仮設斜路の勾配は、都市鉄道のみであれば急勾配でも良いところ、長距離列車の運行には緩勾配とする必要があり建設費が大きいことや、南方から Giap Bat 駅まで長距離列車と都市鉄道電車が同じ現在線を運行するため、この区間の軌道構造を都市鉄道の標準軌（1,435mm）と中長距離列車用の狭軌（1,000mm）併用の 3 線軌とする必要がある等の問題点が確認された。また Phase 2a 区間の工事完了前に仮設斜路を通過する回送線から高架本線への切替え工事を行う必要があり、これに要する期間中(6ヶ月)は、長距離列車は再び南方で折り返し運転を余儀なくされること、更にはこの期間中は電車を Ngoc Hoi 基地に回送出来なくなるため、その保守点検・整備が行えないこと等が問題となった。

上述の問題点の解決策として VNR から JKT に対して Phase 1 と 2a の同時施工を検討するよう要請があり、列車運転計画、保守点検計画及び需要予測に基づく運営面の検討を行った。この結果、同時施工による暫定的な回送線工事費の削減、電車牽引装置を装備した回送用ディーゼル機関車の投入の省略、切替え工事中の中長距離列車の折り返し運転の回避、乗客数の Ngoc Hoi～Ha Noi 間での増加による収益増、等が見込めることが判明した。また、Phase 2a 区間の工事は、Phase 1 を含めた全体工事工程のクリティカルパスにはなっていないため、同時施工としても工程上の問題が無い。

この結論を基に 2010 年 11 月に開催された MOT・HPC・VNR 全体会議で Phase 1 と Phase 2a の同時施工に向けて準備を進めることが合意された。その結果、詳細設計のスコープからは Phase 1 区間のみが開業する際に必要となる回送線仮設斜路等の設備は除外され、Ngoc Hoi から Gia Lam までの区間、所謂 Phase 1 + 2a 同時開業を想定した Phase 1 の設計作業が進められている。

2) 土木施設及び運転計画に係る妥当性

Phase 1 と 2a が同時開業する場合は、以下の表に示す仮設構造物・設備等が不要となり、これらに係る費用を削減できる。削減合計額は約 25 億円である。

表 S2.5.2-1 Phase 1 と 2a 同時施工により節約できる費用

項目	数量	金額（¥1=250VND）	
		VND 表示(1000)	円表示(1000)
Giap Bat～Ngoc Hoi 間の既存軌道撤去と仮設 3 線軌道の敷設	5,283m	▲165,401,000	▲661,604
Giap Bat 高架駅から地上 3 線軌道へ接続する仮設斜路の建設・撤去	932m 900ton	▲177,623,000	▲710,492
上記仮設斜路区間の仮設電車線	L/S	▲94,973,000	▲379,892
既存 Van Dien 鉄道橋上部工架け替え	50m 90ton	▲33,173,000	▲132,692
都市鉄道回送電車を Giap Bat～Ngoc Hoi 間で牽引するディーゼル機関車	1set	▲91,875,000	▲367,500
Gia Lam 車両基地内の一部 3 線軌道と電車線の設置	L/S	▲64,036,000	▲256,144
合計	-	▲627,081,000	▲2,508,324

出典：JICA 調査団

3) 変電、電車線、配電設備の整備上の妥当性

電力設備を段階的に整備すると、Phase 1 の工事で大規模な仮設備（変電所制御、電車線、配電）を設置し、Phase 2a 工事の際にその改修工事が必要となる。改修工事はかなり複雑な作業となり、費用増となる。停電工事又は活線近接工事が必要なため、工事の安全な遂行には慎重な配慮が必要となる。「ベ」国の作業員及び監督者は鉄道の停電工事や活線近接工事に慣れていないため、不安要素となる。Phase 1 と 2a を同時施工すると、このような複雑な改修工事、費用増、リスクを避けることができる。

特に、送電線は高架構造物の側面に設置するため、高架橋工事との同時施工が合理的である。110kV のケーブル工事費は高額であるが、Phase 1 のみの場合は一度仮設の地中ケーブル工事を実施し、Phase 2a の段階で本設のケーブル工事が更に必要となる。また、ケーブル工事に伴うケーブル設備の確認試験や、切り替え後の制御設備の動作確認試験も必要となるが、Phase 1 と 2a を同時施工するとこれらが不要となる。

4) 信号・通信設備の整備上の妥当性

Phase 2a の信号・通信設備を Phase 1 の信号・通信設備に対して段階的に整備すると、先行完成した既設設備（駅装置及び中央装置）の大幅な改修が必要でコスト増となる。この改修作業はかなり複雑な作業となるが、Phase 1 と 2a の同時施工ならこのような複雑な改修作業、コスト増を避けることができる。

5) 都市鉄道利用者数の増加

2020 年の予測値として、Phase 1 区間のみが開業した場合は、1 日の乗降客数は 10.5 万人であるが、Phase 1 と 2a 区間が同時開業する場合は 23.2 万人になり、2 倍以上の乗客が見込める。平均旅行距離は、Phase 1 区間のみは 5.1 ㎞であるが、両区間が開業すると 7.7 ㎞に増加する。 その結果、輸送人キロは 540 千人キロと 1,797 千人キロの差となるが、仮に距離別料金制の運賃体系が導入されると、運賃収入は輸送人

キロに比例するため、同時開業は Phase 1 だけの開業と比べて、約 3.3 倍の収入が見込める。利用者数の比較を以下の表に示す。

表 S2.5.2-2 都市鉄道利用者数（2020 年）

(駅間長)	Phase 1 のみ (10.7km)	Phase 1 + 2a (18.5km)	伸び率
乗降客数（000 人）	105	232	2.2
人キロ（000 人km）	540	1,797	3.3
平均旅行距離（km）	5.1	7.7	1.5

出典: JICA 調査団

6) 既存国家鉄道の利便性維持

当初の計画とおり Phase 1 区間の開業後に Phase 2a の建設を行う場合、南方から Hanoi へ向かう列車の運行は以下のようになる。

- Phase 1 区間施工中：Giap Bat 地上仮駅止まり
- Phase 1 区間完了後：前述の仮設斜路を上り、高架部に乗入れ Hanoi 駅まで
- Phase 2a 区間施工中で仮設斜路を撤去して高架構造物を Giap Bat 高架駅に接続する期間：再び Giap Bat 地上仮駅止まり
- Phase 2a 区間完了後：Ngoc Hoi 駅から高架部に乗入れて Hanoi 駅まで

一方、Phase 1 と 2a 区間が同時開業する場合には、南方から Hanoi へ向かう列車の運行は以下のようになる。

- Phase 1 + 2a 区間施工中：Giap Bat 地上仮駅止まり
- Phase 1 + 2a 区間完了後：Ngoc Hoi 駅から高架部に乗入れて Hanoi 駅まで

上記仮設斜路を撤去して高架構造物を Giap Bat 高架駅に接続するのに必要な期間は約 6 ヶ月と思われるが、列車の運行計画並びに利用客の混乱を避け、利便性を維持する意味においても、Phase 1 と 2a 区間の同時開業の利点は大きいと考えられる。

2.5.3 1 号線の円滑な実施に向けた主な課題と提案

第 2 章では、円借款事業としての円滑な実施において明らかとなった現況・課題及びそれらに対する改善提案を述べた。それらの内、特に重要と思われる事項を以下の表にまとめた。課題は広範にわたるがいずれも早期の取り組みが必要である。事業主体の VNR のみでなく、全ての事業関連機関（MOT、HPC、MOF、MPI 等）により課題の解決を図る必要がある。

表 S2.5.3-1 1号線の円滑な実施に向けた主な課題と提案

No.	主な課題	改善策	改善策実施時期				
			早期	1DD完了迄	1+2a工事開始迄	1+2a工事中	開業後
1	Design Framework 承認のために求められている日本の基準・規格の英訳提出	MOT、VNR、JKT による協議（基準・規格簡易版の作成・英訳）		○			
2	「建築・車両限界」に係わる特別承認の提案に対する MOT の承認	早期検討		○			
3	Phase 2a DD 実施(Phase 1 と 2a 同時開業に適合する Phase 1 との調整を含む)	早期実施	○				
4	1号線と他の事業等との関係 <u>西環状線貨物列車と Ngoc Hoi 貨物駅との関係</u> ● 西環状線で運転される貨物列車の Ngoc Hoi 貨物駅への乗り入れ <u>Gia Lam 駅の線路線形と駅構造</u> ● Yen Vien 駅の位置と中・長距離旅客列車の留置線の位置と規模 ● 1 号線、Phase 2b 及び Phase 3 の線路線形や駅等の構造	早期検討	○				
5	事業実施工程の確定（以下の諸事項が事業実施工程の確定に相互に関係） ● FS 2a 報告書と EIA 報告書の承認 ● Phase 1 の Design Framework, BD, DD, RLB の承認 ● RAP 作成（Phase 1 + 2a） ● 事業範囲と事業費の承認 ● Project Adjustment の実施 ● 事業費の国会承認	早期確定	○				
6	公共施設（電気、電話、上下水、道路等）の移設計画作成と財源の確保 ● JKT による移設計画作成の完了後、VNR が各施設の管理者に送付し、承認を得る予定 ● 移設工事は 1 号線事業に含まれていない。 ● 施設管理者が工事財源を HPC へ要請又は自ら確保する必要がある。 ● VNR は円借款による工事を要望。	1号線の工事開始までに以下を実施 ● 移設計画について VNR と各施設管理者との協議 ● 移設工事財源を検討する中で円借款を検討。 ● 工事財源確保 ● 移設工事完了	○ ○ ○		○		

No.	主な課題	改善策	改善策実施時期				
			早期	1DD完了迄	1+2a工事開始迄	1+2a工事中	開業後
7	1号線と10箇所で交差する高圧送電線（110kVと22kV）の移設 ● 移設計画・費用共に1号線事業に含まれていない	移設計画作成と移設工事費積算の早期実施（Phase 2a DD時） ● 高額な移設工事費が予想され1号線事業に含むことが望ましい。	○				
8	駅前広場の整備計画の作成と工事実施の役割分担が不明瞭 ● 整備計画の作成と工事共に1号線事業に含まれていない。	以下の明確化 ● 整備事業主体の決定 ● 整備計画作成 ● 整備工事費確保と工事実施	○		○	○	
9	ICカード及びAFCシステムの共通化	MOTが最終決定機関であり、VNRはその決定に従う予定		○			
10	鉄道利用者を増やすためのHPC等との連携	需要喚起策の検討・実施 ● アクション・プラン策定 ● 交通需要管理 ● バス接続のための駅前広場整備やバス路線再整備 ● 集客効果のある魅力的な駅作り	○			○ ○	○
11	1号線の運営・管理体制の決定（VNRは以下の設立を検討中） ● 1号線都市鉄道運営会社 ● 1号線保守会社 ● 鉄道資産管理会社	事業計画作成の観点から出来るだけ早い決定	○				
12	1号線の運営・管理会社の事業計画策定	開業に向けた段階的な検討 ● ITシステム構築 ● 収支見込み ● 関連事業収入及びその費用 ● 増収・需要喚起策 ● 資産の所属	○		○		
13	職員の教育・訓練計画の作成・実施	包括的な実施・予算計画を作成し、段階的に実施 第一期 ● 都市鉄道運営・管理に関わる規程・手引き等の作成 ● 運転士養成研修とその MOT	○				

No.	主な課題	改善策	改善策実施時期				
			早期	1DD完了迄	1+2a工事開始迄	1+2a工事中	開業後
		承認 ● 越南及び日本での研修内容 ● 講師派遣計画 ● 整備が必要な教育訓練設備 ● 運営・管理会社 IT システム 第二期 ● 上記の深度化 ● 教育・訓練の実施（開業 4～5 年前から実施）			○		
14	都市鉄道のための教育・訓練設備の整備	教育・訓練設備（運転シュミレーター等）の VNR Vocational College 等への整備			○		
15	開業後の運営・管理の技術・知識の習得支援	専門家を開業後 3～4 年間派遣し、運営・管理の支援、想定内・想定外の状況への対応（鉄道経営、列車運行管理、運行管理システム、財務、運転計画、強電、信号、通信、電車保守、車両保守機械等）					○

記事： 改善策実施時期は目安として示したものであり、今後検討が必要である。
出典： JICA 調査団

第 3 章　環境社会配慮に関するレビュー

Phase 1 及び 2a の EIA 報告書は 2008 年に MONRE によって承認されている。2011 年に補足 EIA 報告書が作成されたが、提出される前の 2011 年 9 月に EIA に関するガイドラインが改定されたため、現時点では、EIA 報告書を Phase 1, 2a と分け、それぞれを運輸省環境部（MOT Environmental Division）に提出、承認を得る必要がある。RPMU は Phase 1 に関しては 2012 年 3 月に提出、Phase 2a に関しては 2012 年 3 月以降 FS 草案の完成時の提出を予定している。

上記既存 EIA 報告書のレビューを「環境社会配慮確認のための国際協力銀行ガイドライン」(2002 年 4 月)に基づいて行い、JICA 提出用 EIA 報告書として再編纂した。今後レビュ

一の結果を、RPMU が MOT に提出することになっている EIA 報告書に反映させ、緩和策、モニタリング等にかかる費用を再計算し、事業費に反映させる必要がある。

用地取得・住民移転に関しては、Phase 1, 2a 共に用地取得にかかる費用を概算した文書が FS の段階で作成されている。JICA の審査には全数調査を基にした詳細な RAP が必要なため、既存の FS 段階での文書は審査の対象となる必要条件を満たしていない。現在 HPC によって Red Line Boundary（事業の ROW を基にした最終的な用地取得範囲）の承認に必要な文書を HUPI が作成している段階である。HPC 承認後に各 DPC で全数調査が行われ、詳細な RAP が作成されることになっている。Ngoc Hoi 車両基地のセクションは 2012 年 2 月に承認され、3 月には全数調査を基にした詳細な RAP が作成される予定である。

今後、RPMU は全数調査の結果を基にした RAP を作成し、そこで算出された用地取得と移転に関する全費用を事業費に反映させる必要がある。また、これまでの経緯を調査した結果、用地取得・住民移転の責任機関である HPC/DPC と、本事業に上記ガイドラインを適用するという確認や合意がなされていないことが判明した。今後の用地取得と移転に関する作業を迅速に進め、借款の手続き及び事業全体工程の円滑な進捗のためにも VNR/RPMU と HPC/DPC の間でガイドライン適用の確認を行う必要がある。

第 4 章　気候変動の緩和効果の推計

本事業は、既存交通機関である自動車、バイク、バス等からのモーダルシフトを促進することから、温室効果ガス排出量(CO2)削減効果をもつと考えられる。本調査では CO2 削減効果を推計するために、CDM 方法論等の既存方法論に基づいて作成された「JICA Climate-FIT（JICA Climate Finance Impact Tool)」を利用した。なお JICA Climate-FIT での推計には、表 S4-1、表 S4-2 に示す本調査での需要予測、鉄道の輸送計画に基づく値、文献調査によって得られたデータを利用した。

CO2 削減量の推計量は、2020 年で 11,408 トン、2030 年で 20,196 トン、2040 年で 38,052 トン、2050 年では 64,155 トンとなり、新鉄道需要の大幅な増加に伴い、CO2 削減量は 31 年間で約 5.6 倍と大きく増加している（図 S4-1 参照）。31 年間の総削減量は 1,014,284 トン、年平均削減量は 32,719 トンとなった。

表 S4-1 ベースライン排出量推計に使用したデータ

データ名		値			単位
		自動車	バイク	バス	
既存交通機関の分担乗客数[1]		対象年により変化			人/年
既存交通機関の平均乗車人数[1]		2.02	1.36	30	人/台
既存交通機関の平均走行距離[1]		7.74	7.74	7.74	km/台
既存車種の燃料消費率[2]	ガソリン	12.987	55.556	2.381	km/l
	ディーゼル	15.152	-	2.857	
燃料の CO2 排出係数[3]	ガソリン	2,313			gCO2/l
	ディーゼル	2,661			
燃料混合割合[2]	ガソリン	0.85	1.00	0.10	-
	ディーゼル	0.15	0.00	0.90	
バイオ燃料混入率[4]	ガソリン	0.05	0.05	0.05	-
	ディーゼル	0.05	0.05	0.05	

[1] 本調査での需要予測結果等による
[2] Measuring the Invisible Quantifying Emissions Reductions from Transport Solutions Hanoi Case Study, Lee Schipper etc. ,2008
http://pdf.wri.org/measuringtheinvisible_hanoi-508c_eng.pdf
[3] JICA Climate-FIT の規定値である IPCC の報告書記載の値
[4] Status and Potential for the Development of Biofuels and Rural Renewable Energy, Nguyen Do Anh Tuan etc. ,2009
http://www.adb.org/Documents/Reports/Biofuels/biofuels-vie.pdf

表 S4-2 プロジェクト排出量推計に使用したデータ

データ名	値	単位
列車キロ[1]	対象年により変化	train km/year
列車キロ当たりの消費電力[1]	対象年により変化	kWh/train km
kWh 当たりの CO2 排出係数[2]	576.4	gCO2/kWh

[1] 本調査での鉄道の輸送計画等に基づき推計
[2] ベトナム政府公表値 http://www.noccop.org.vn/Data/vbpq/Airvariable_ldoc_vnHe%20so%20phat%20thai.pdf

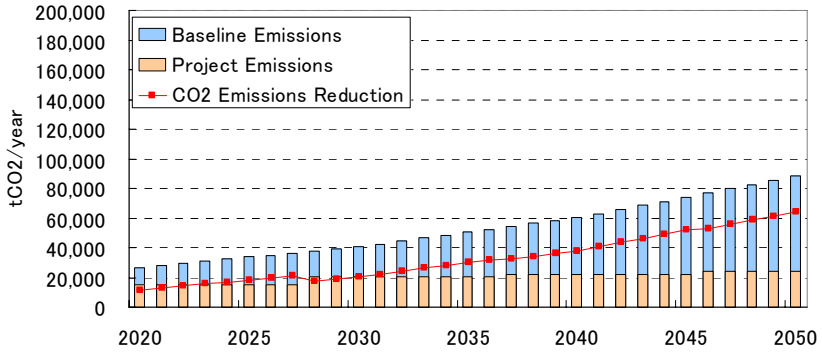


図 S4-1 温室効果ガス削減効果(CO2 削減量)の推計結果

第5章　プロジェクトの円滑な実施に向けての懸案事項

5.1 プロジェクトの規模と妥当性

（一定期間非公開となる情報のため削除）

表 S5-1 事業費と IRR の比較

（一定期間非公開となる情報のため削除）

「ベ」国では、FS を承認した時点の総事業費が、その後大幅に変更となる場合は、2009 年の政令（Decree No.12/2009/ND-CP）に基づき Project Adjustment という手続によって政府内で再度審査を受け、承認を得る必要がある。また、総事業費が 35 兆ドンを超える規模の国家プロジェクトについては、2010 年の国会決議（Resolution No.49/2010/QH12, June 19, 2010）により、国会承認手続きを得る必要がある。

「ベ」国においては、ホーチミン市都市鉄道建設事業で Project Adjustment の手続きに時間を要した例がある。本事業についても総事業費が大幅に増加しているため Project Adjustment が不可避であり、その手続きをいつ実施するかについて MOT 及び VNR からヒアリングを行ったが、具体的な時期について確認が得られていない。「ベ」国政府内で事業費増額承認を得られることが、本事業の円滑な実施のための前提条件となっている。

5.2 「ベ」国内における事業費承認手続き

VNR は既に MOT に対しては本事業の規模が当初より大幅に増額となることを報告しており、MOT からは 2011 年 12 月 20 日付のレター（No.528/TB-BGTVT）でこれに原則同意した上で、VNR が総事業費を十分吟味し、首相承認と国会への報告手続を進められるよう MOT への報告を示唆している。

1) Project Adjustment の手続き

2009 年の公共事業に係る政令（Decree on Management of Investment Projects on the Construction of Works: No.12/2009/ND-CP）によると、プロジェクトの内容が改定され Project Adjustment の対象となる理由として、(1) 天変地異による、(2) 事業効果を大きく向上させる要因が現れた時、(3) プロジェクトの場所、規模、性格や目的に影響を及ぼす計画変更があった時、(4) 急激な資材の物価上昇や外国為替レートの変動等が例示されている。Project Adjustment の結果、プロジェクトの場所、規模、目的や当初の投資額が変わる場合は、事業主（Investor）は事業決定者（Investment Decider）に報告し承認を得なければならない。本事業の場合、事業主（Investor）は VNR、事業決定者（Investment Decider）は MOT である。

MOT 及び VNR は、Project Adjustment が必要であることを認めているが、この実施の際は、作業を実施するコンサルタントを VNR が選定して委託契約を締結することが想定される。但し MOT の書面（No.528/TB-BGTVT）によれば、基本設計、用地取得境界（Red Line Bopundary）、建築意匠設計等について承認されていることが前提条件である。このため、これらに係わる承認手続きを促進する必要がある。

Project Adjustment の承認は事業決定者である MOT 限りでなく、政府（首相）の同意が必要であり、この過程で MOF や MPI の意見が提出される。ホーチミン市都市鉄道の例では、ホーチミン市が事業決定者であったが、首相が「MOF、MPI、MOT の意見を勘案し、同市が事業内容の変更を承認することに同意する」という決定を下し、Project Adjustment の手続きが終了した。この例では運輸分野の所管省庁として MOT が意見を提出したが、ハノイ市都市鉄道 1 号線の場合は MOT 自身が事業決定者である。

2) 国会承認手続き

国家的に重要な事業の国会承認手続きについては、2010 年の国会議決に規定されている。議決の名称は「Projects and works of national importance to be submitted to the National Assembly for decision on their investment」であり、国会承認を必要とするプロジェクトの要件として以下に表す基準が示されている。

- 総事業費が 35 兆 VND を超え、11 兆 VND 以上の政府予算を投入する案件
- 環境に多大な影響を与える、または与える潜在的可能性がある案件
- 水稲２期作を行う 500ha 以上の耕作地を必要とする案件
- 山岳地域で 2 万人以上、それ以外の地域で 5 万人以上の住民移転を必要とする案件
- 歴史的・文化的に重要な国家的遺産や景勝地を対象地とする案件
- 国防上重要な地区を対象地とする案件
- 国会で決定すべき特別な仕組みや政策を要する案件

決議第 10 条に、実施中の案件（ongoing projects）が上記の基準に該当することとなった場合にも国会に是非の検討のために提出されなければならないと規定されている。これは事業規模その他が上記の基準に該当しないとして FS が承認されて実施段階に入っているプロジェクトであっても、Project Adjustment の過程で総事業費が基準を越える等変更となった場合は国会に提出が求められることである。

本事業は当初の FS 時点では、総事業費が 20 兆 VND を下回っていたが、現時点では 35 兆 VND を超えることが明らかであり、国会への提出が必要なケースであると考えられる。但し決議第 10 条には、国会提出の後「実態に即して国会が決定する（to suit the reality）」という表現があり、新規案件として国会審議に諮る場合とニュアンスの違う取扱いが示唆されている。

3) 本事業における総事業費の承認

MOT 及び VNR は、総事業費承認手続きについて、先行着手を検討している Ngoc Hoi 総合車両基地のみでは当初 FS で承認された総事業費を下回るため、借款が供与されれば着工可能であり、並行して Project Adjustment 手続きを進め、承認済みの総事業費を超えるまでに見直しの承認を得ることが現実的と述べた。又、実施中の事業は、総事業費が 35 兆 VND を超えても国会承認が不可欠ではないと、ホーチミン都市鉄道 1 号線の例を挙げて述べた。2012 年 2 月のコンタクト・ミッションとの協議において VNR は、Phase 1 と 2a は別の事業として同時に開業することを要望すると述べた。

Project Adjustment と国会承認は、本事業を円滑に進める上での障害となる可能性も排除できないため、「べ」側関係機関による早急な対応が求められる。2012 年 2 月のコンタクト・ミッションは、MOF や MPI のコンセンサスを得ることを VNR に求めた。

5.3 用地取得手続

用地取得は、各地区の用地取得実施機関（PMULAR）が RAP を作成した後、各地権者等関係者と協議し補償内容を決定しつつ実施していく。総事業費には用地取得費が含まれており、現時点では VNR 作成の FS に基づき、Phase 1 と 2a の合計で約 3.25 兆 VND（120.3 億円）と計上されている。Hanoi 市が定めた移転補償価格に基づいた用地取得費と考えられる。

用地取得費の財源は国家予算とされているが、人民委員会側が RAP に基づいて算出した額を、VNR が総事業費に計上し、MOT が予算を確保することとなる。本事業は JBIC ガイドライン（2002 年）に基づいて実施され、補償額については Hanoi 市が定めた価格を基本に算定する旨、JICA から「ベ」側に 2012 年 3 月に通知されている。

5.4 EIA 報告書の承認

Phase 1 及び 2a に係る EIA 報告書は、2008 年に MONRE によって承認されている。承認 2 年以内の事業開始が見込まれなかったため、当時の「ベ」国の EIA に関する規定により、2011 年に補足 EIA 調査が行われた。この補足 EIA には、設計変更（Ngoc Hoi 総合車両基地の幅、紅河新橋の位置）も反映されている。補足 EIA 実施当時は、この報告書を MONRE に提出することになっていた。しかし、2011 年 9 月に EIA に関するガイドラインが改定され、現時点では EIA 報告書を Phase 1 と 2a とに分けて再編し、運輸省環境部（MOT Environmental Division）の承認を得る必要がある。

RPMU は EIA を再編・作成するコンサルタントの選定を進めており、Phase 1 は 2012 年 3 月に提出、Phase 2a は 2012 年 3 月以降の提出を予定している。承認には通常 30 営業日を要する。EIA 報告書には当該区間の FS（案）を添付する必要があるが、Phase 2a FS は現時点で未完成のため、これを待つ必要がある。FS の最終承認は、EIA の承認が前提条件であるため、EIA 報告書の提出が遅れると、FS の最終承認も遅れることとなる。

本事業は JBIC ガイドライン（2002 年）に基づいて実施されることとなっており、本調査において JICA 提出用の EIA 報告書への提言をまとめている。MOT に提出される EIA 報告書もこの提言を反映することが求められる。更に、同報告書に基づいて環境社会配慮（緩和策、モニタリング等）に必要な費用を算定し、事業費に反映させる必要がある。

5.5 Phase 2a FS の承認

2011 年 8 月の JICA コンタクト・ミッション時に、VNR から Phase 1 と 2a を円借款の対象としたい旨表明された際、JICA は Phase 2a の FS が作成され政府承認を経た後、JICA が内容をレビューする旨示唆した。VNR は、政府承認にはなお時間を要するところ、レビューを開始できるよう FS の英訳を JICA に提出し、本準備調査が実施されている。しかし、同 FS の承認時期は目処がたっていない。RPMU は、2012 年 2 月に FS 報告書を完成させ、4 月に MOT 承認を得るとの見通しを示しているが、その承認は EIA 報告書の承認が前提条件である。JICA が円借款の審査を行うためには、FS の「ベ」国政府による承認が必要となる。

FS の承認までの手順は、(1) VNR が FS を作成するコンサルタントと契約し、コンサルタントが報告書を作成して VNR へ提出、(2) VNR の Appraisal Consultant がその内容を照査し

VNR に助言、(3) VNR が承認して MOT に提出、(4) これらと並行して EIA を実施するコンサルタントを VNR が選定して契約し同コンサルタントが EIA を実施、FS（案）を添付して EIA 報告書を MOT に提出して承認を受け、承認済みの EIA 報告書を添付して FS 報告書を提出することにより MOT 及び政府の承認を得る、という流れになる。

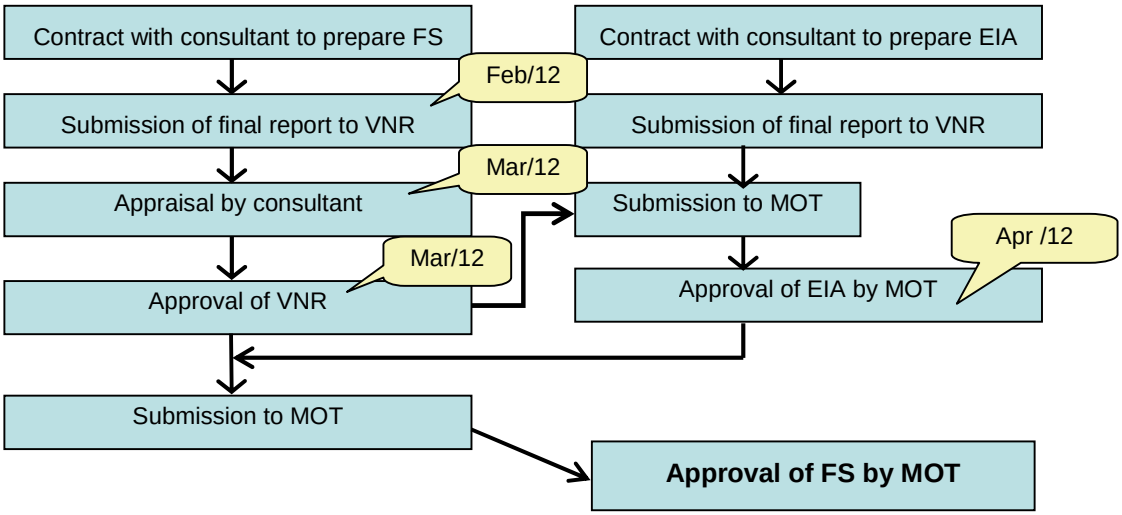


図 S5-1 FS と EIA の承認の流れ

5.6 事業実施までの諸事項の相互関係

本事業を進める上で必要な承認手続き等の前後関係を分析すると、円借款供与の前提として総事業費の「ベ」国側による承認が必要であり、そのためには総事業費が算定されなければならない。通常の円借款審査であれば FS に基づく総事業費の妥当性を検討するが、本事業では Phase 1 の詳細設計が進行しており、これに基づく費用を前提とする方が、後の変更の余地が少なくなり効率的と言える。しかし、1 年以上前に終了した基本設計の一部について HPC の承認が得られておらず、詳細設計を確定できない状況にある。総事業費の一部を成す用地取得費については、全数調査に基づく RAP が作成されていないため、妥当性を判断する段階に至っていない。

Project Adjustment と国会承認を必須の手続きとして想定した場合のこれらの関係を以下の図の左側に示す。円借款供与後の前後関係としては、Ngoc Hoi 総合車両基地の整備が完了した後に、既存の Giap Bat 貨物駅設備等の機能がここへ移転することにより、既存線を廃止して高架橋や駅部の工事に着手する条件が整うことになる。この時までに電力線、電話線、上下水道施設等の公共施設の支障移転工事も完了している必要がある。

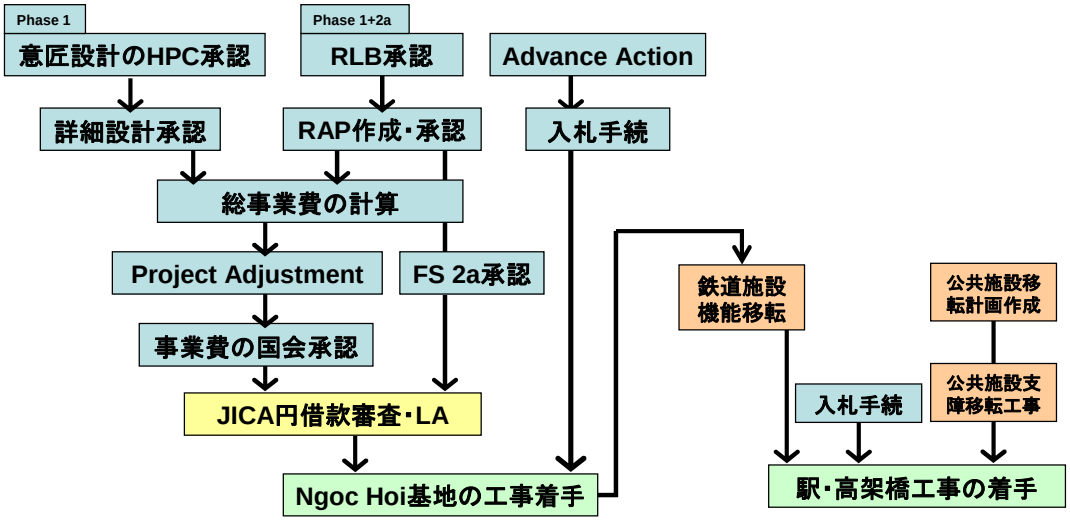


図 S5-2 事業実施までの諸事項の相互関係

上図に示す Advance Action は、本来は LA 発効後に行うことが基本であるコンサルタント業務や施工業者調達手続の一部の段階について、LA 調印以前にも進めることを可能とする「ベ」国内のルールであり、最初に着手する必要がある Ngoc Hoi 総合車両基地の工事開始を、早めることが可能となる手続である。2012 年 3 月時点では VNR が工事対象パッケージを MOT に報告し、JICA の同意を取り付ける段階まで進んでいる。Advance Action は、制度的に確立されたものではないため、今後の動向を把握していく必要がある。

JKT により作成された基本設計は、VNR の承認後 MOT の最終承認を得る手順となっているが、その一部を成す路線図、駅位置図、用地境界図、用地買収台帳 、駅・紅河橋梁・高架橋柱意匠設計は HPC の承認が必要であり、これに時間を要している。駅の意匠設計は、HAIMUD による計画との整合性を最重要視して、ターミナル 5 駅と都市鉄道 10 駅の位置並びに駅前広場計画を策定し、これらを建築許可申請図（Master Layout Plan 等）に反映させて Hanoi 市建築局(HAPA)に提出しているが、2012 年 3 月時点で全駅が未承認である。Master Layout Plan は基本設計の一部であることから、建築関係の詳細設計は中断している。

工事工程の中で最初に着手すべきクリティカル･パスとなっているのが Ngoc Hoi 総合車両基地であり、その着手時期によって全体工程が大きく影響を受ける。各区間の住民移転や支障物移転の進捗、事業費承認時期等が工程に影響を及ぼすこととなる。

5.7 区間別の現状

1号線の区間ごとのROWとRLBの承認、RAPの作成、用地取得の難易度（想定）、概算建設工事費等を表したものが次表である。この中で用地取得の困難さの項は、被影響住民の全数調査を実施していない現時点では定量的な評価は困難であるが、対象住民が少ない場合に◎、逆に対象住民が多く時間を要すると想定される場合に×としている。

表 S5-2 1号線区間別の諸手続等の現状

	Phase	BD	DD	BD/DD Appro-val	ROW Aprv by VNR/ RLB by HPC	RAP Preparation	Expected Difficulty in Resttlement
Yen Vien	2b	Done	-	×/-	Done/×	×	△ 1/
Gia Lam	1	Done	Ongoing (report in Feb)	×/×	Done/×	Draft (w/o census, IOL)	×
Hanoi	1	Done	Ongoing (report in Mar)	×/×	Done/×	Draft (w/o census, IOL)	△
Giap Bat	2a	Done	-	×/-	Done/×	Draft (w/o census, IOL)	○
Ngoc Hoi	1	Done	Ongoing (Submit-ted)	×/×	Done/×	Draft (w/o census, IOL)	◎

注 1/ Phase 2aと同時開業でない場合は、655億円。

5.8 事業推進への提言

本事業の実施に向けて、解決すべき事項を整理すると以下の通りとなる。

- 事業のスコープとフェーズ分けの決定
- 「ベ」国政府として許容できる事業規模の決定
- Project Adjustmentの手続き
- HPCによるRAPの作成
- Ngoc Hoi総合車両基地の先行着手に必要な設計、RLB、RAP、Project Adjustmentの承認手続きと、実施促進に必要な作業の確認

2012年2月のコンタクト・ミッションは上記項目を中心として、VNR及びMOTと協議した結果、概要下記の内容で本事業の推進について双方で確認した。

1) 事業のスコープ

JICA は事業の効果を勘案し Phase 1 と 2a の一体化が妥当と判断するが、VNR は Phase 1 と 2a の同時開業を目指して実施されることを要望し、かつ Phase 1 の一部である Ngoc Hoi 総合車両基地の先行着手を要望する。

2) 事業費の増加と Project Adjustment 手続き

Project Adjustment 手続きが必要であることは双方が理解するが、JICA は同手続きが本事業開始の前提条件であり、且つ国会承認も必要であるとの見解であるのに対し、VNR は Ngoc Hoi 総合車両基地のみの事業費が当初計画額の範囲内であるため着手可能であり、実施中の事業は国会承認の必要が無いとの見解である。JICA は、Ngoc Hoi 総合車両基地のみへの借款供与であっても MOF と MPI の同意が必要であるとし、VNR へ両省からの同意の取り付けを求めた。

3) RAP の作成

VNR は、JICA ガイドラインに基づいた RAP の作成に同意する。JICA は、移転補償については再取得価格ではなく、ハノイ市価格とすることに合意した。VNR は、Ngoc Hoi 地区の RAP を遅くとも審査ミッション派遣までに作成することに同意する。

4) Ngoc Hoi 総合車両基地の現状

VNR 側より Ngoc Hoi 総合車両基地先行着手に係る現状を説明し、JICA は早期着工の必要性を理解した上で「べ」国側のとるべき措置を確認した。

5) Phase 2a の詳細設計

VNR は、Phase 2a の詳細設計の早期着手の必要性を説明し、JICA はテイクノートした。

6) 借款の対象とする項目の追加要望

VNR より高圧送電線の移設、公共施設の支障移転、移転住民の代替住宅地建設費用について、借款の対象に追加してほしい旨要請があり、JICA はテイクノートした。