

ベトナム国  
南北高速鉄道情報収集・確認調査

ファイナル・レポート  
(要約)

公開用資料

令和元年 10 月  
(2019 年)

独立行政法人  
国際協力機構 (JICA)

株式会社パデコ  
八千代エンジニアリング株式会社  
株式会社復建エンジニアリング  
新日本有限責任監査法人

東大

JR(P)

19-047

**ベトナム国  
南北高速鉄道情報収集・確認調査**

**ファイナル・レポート  
(要約)**

**公開用資料**

**令和元年 10 月  
(2019 年)**

**独立行政法人  
国際協力機構 (JICA)**

**株式会社パデコ  
八千代エンジニアリング株式会社  
株式会社復建エンジニアリング  
新日本有限責任監査法人**

## 目 次

<b>1.</b>	<b>調査概要</b> .....	<b>1</b>
1.1	調査の背景 .....	1
1.2	調査の目的 .....	1
1.3	調査の方法 .....	1
<b>2.</b>	<b>投資の必要性</b> .....	<b>4</b>
2.1	世界における高速鉄道の開業時期 .....	4
2.2	需要予測 .....	5
<b>3.</b>	<b>高速鉄道システムの基本要件</b> .....	<b>11</b>
3.1	高速鉄道の規格 .....	11
3.2	高速鉄道線と在来線の役割分担 .....	12
3.3	高速鉄道線での客貨混合運転の検討 .....	12
3.4	列車速度による建設費と運営費への影響 .....	12
3.5	夜行列車 .....	12
<b>4.</b>	<b>路線計画と沿線開発</b> .....	<b>13</b>
4.1	建設基準 .....	13
4.2	ルート .....	13
4.3	駅位置の選定 .....	14
4.4	沿線開発 .....	16
<b>5.</b>	<b>鉄道の構造物と設備</b> .....	<b>19</b>
5.1	構造物 .....	19
5.2	給電システム .....	21
5.3	電力供給システム .....	23
5.4	信号通信設備 .....	25
5.5	車両と車両基地 .....	26
5.6	概算建設費 .....	28
<b>6.</b>	<b>鉄道の運営と維持管理</b> .....	<b>29</b>
6.1	列車運行計画 .....	29

6.2	設備保守（構造物、電気設備、車両） .....	30
6.3	運営と維持管理組織 .....	34
6.4	概算運営費（年間）：非公開 .....	36
<b>7.</b>	<b>社会的な基盤 .....</b>	<b>37</b>
7.1	法制度 .....	37
7.2	鉄道産業 .....	38
<b>8.</b>	<b>予備的経済分析：非公開 .....</b>	<b>40</b>
<b>9.</b>	<b>事業スキーム .....</b>	<b>41</b>
<b>10.</b>	<b>資金調達 .....</b>	<b>42</b>
<b>11.</b>	<b>予備的財務分析：非公開 .....</b>	<b>43</b>
<b>12.</b>	<b>運用効果指標 .....</b>	<b>44</b>
12.1	運用指標 .....	44
12.2	効果指標 .....	45
<b>13.</b>	<b>事業効果の定性的分析 .....</b>	<b>47</b>
13.1	ビジネス界に与えるインパクト .....	47
13.2	高度社会サービスに関する構造改革の促進 .....	47
13.3	駅前・沿線の産業振興、産業立地の促進による土地利用の高度化.....	48
13.4	地方中核都市の発展 .....	48
13.5	国の一体感の醸成 .....	48
<b>14.</b>	<b>結論と提言 .....</b>	<b>49</b>
14.1	調査の枠組 .....	49
14.2	本調査の結論 .....	49
14.3	事業化への配慮 .....	50

## 図

積算・経済財務分析に関する図は非公開

図 S-1：プロジェクト対象地域	3
図 S-2：高速鉄道の開業時期と GDP	4
図 S-3：今回調査における交通需要検討の予測フロー	5
図 S-4：高速鉄道の運賃に係る感度分析	6
図 S-5：移動距離別の交通機関分担結果	6
図 S-6：全交通機関の旅客輸送量推移の予測結果	7
図 S-7：シナリオ3における高速鉄道の駅間利用者数（2030年、2040年）	8
図 S-8：シナリオ3における高速鉄道の各駅別利用者数（2030年、2040年）	9
図 S-9：シナリオ3における交通機関分担	9
図 S-10：高速鉄道の沿線都市人口の比較（インド、日本、ベトナム）	16
図 S-11：ダナン駅周辺の TOD コンセプトプラン	17
図 S-12：ニャチャン駅周辺の TOD コンセプトプラン	18
図 S-13：スロープ	21
図 S-14：多機能トイレ	21
図 S-15：行先案内板	21
図 S-16：AC き電回路の構成	24
図 S-17：電気軌道検測車と確認車	30
図 S-18：検修と周期	32

## 表

積算・経済財務分析に関する表は非公開

表 S-1：本調査のフローと、調査団・ローカルコンサルタントの役割分担	2
表 S-2：関連運輸インフラ計画	7
表 S-3：在来線の整備レベル	7
表 S-4：在来線と高速鉄道の整備シナリオ	8
表 S-5：断面における各交通機関の需給ギャップ	10
表 S-6：五段階整備ケースにおける高速鉄道の利用者数	10
表 S-7：ベトナム高速鉄道への推奨規格	11
表 S-8：建設基準一覧	13
表 S-9：駅予定地周辺の動向	14
表 S-10：高架橋および橋梁の構造形式	19
表 S-11：発電種別毎の発電合計容量および構成比（2016年12月時点）	21
表 S-12：AT き電方式の概念	23
表 S-13：電車線の種類と張力	24
表 S-14：ベトナム高速鉄道車両の基本仕様	27

表 S-15 : 運行計画の概要.....	29
表 S-16 : 構造と材料の改良.....	30
表 S-17 : 改良軌道構造.....	31
表 S-18 : 東北新幹線における線路分類別軌道構造（東京～盛岡）.....	32
表 S-19 : 車両検査のフロー.....	33
表 S-20 : 工場での検修数.....	34
表 S-21 : 2030 年、2040 年及び 2050 年における要員数（二段階整備ケース）.....	34
表 S-22 : 現業機関の要員数（二段階整備ケース）.....	35
表 S-23 : 業務機関別要員数（五段階整備ケース）.....	36
表 S-24 : 能力強化の流れ.....	39
表 S-25 : 設定を提案する運用指標.....	44
表 S-26 : 運用指標の目標値.....	45
表 S-27 : 設定を提案する効果指標.....	45
表 S-28 : 効果指標の目標値.....	46
表 S-29 : 在来鉄道・高速鉄道による主要都市間の移動時間.....	47
表 S-30 : プロジェクトの EIRR・B/C・NPV.....	49
表 S-31 : 予備的財務分析の結果.....	50

## 略 語

AC	Alternating Current	交流
AFTA	ASEAN Free Trade Area	ASEAN 自由貿易地域
ASEAN	Association of Southeast Asian Nations	東南アジア諸国連合
AT	Auto Transformer	単巻変圧器
ATC	Automatic Train Control	自動列車制御装置
ATP	Auto-Transformer Post	AT ポスト
ATS	Automatic Train Stop	自動列車停止装置
B/C	Benefit-Cost Ratio	費用便益比
BT	Booster Transformer	吸上変圧器
CAPEX	Capital Expenditure	初期投資費用
CPTPP	Comprehensive and Progressive Agreement for Trans-Pacific Partnership	環太平洋パートナーシップに関する包括的及び先進的な協定
CS	Copper-Clad Steel	銅覆鋼
DAC	Development Assistance Committee	開発援助委員会
DS-ATC	Digital communication & control for Shinkansen-ATC	新幹線用デジタル自動列車制御装置
EIRR	Economic Internal Rate of Return	経済的内部収益率
EVN	Vietnam Electricity	ベトナム電力公社
FIRR	Financial Internal Rate of Return	財務的内部収益率
FS	Feasibility Study	フイージビリティスタディ (実行可能性調査)
GDP	Gross Domestic Product	国内総生産
GRDP	Gross Regional Domestic Product	地域内総生産
IE	Institute of Energy	エネルギー研究所
IGBT	Insulated Gate Bipolar Transistor	絶縁ゲート型バイポーラトランジスタ
JETRO	Japan External Trade Organization	日本貿易振興機構
JICA	Japan International Cooperation Agency	国際協力機構
JNR	Japanese National Railways	日本国有鉄道
LCX	Leaky Coaxial Cable	漏洩同軸ケーブル
LRT	Light Rail Transit	次世代型路面電車システム
MOIT	Ministry of Industry and Trade	商工省
MOT	Ministry of Transport	交通運輸省
NPV	Net Present Value	純現在価値
OD	Origin Destination	起終点
ODA	Official Development Assistance	政府開発援助
OECD	Organisation for Economic Co-operation and Development	経済協力開発機構
O&M	Operation and Maintenance	運用・保守
PC	Prestressed Concrete	プレストレスト・コンクリート

PC	Programmable Controller	プログラマブルコントローラ
PMU	Project Management Unit	プロジェクト管理部
PPP	Public-Private Partnership	官民連携
PWM	Pulse Width Modulation	パルス幅変調
RC	Reinforced Concrete	鉄筋コンクリート
RCEP	Regional Comprehensive Economic Partnership	東アジア地域包括的経済連携
SCF	Standard Conversion Factor	標準変換係数
SP	Sectioning Post	き電区分所
SPC	Specific Purpose Company	特定目的会社
SSP	Sub-Sectioning Post	補助き電区分所
TEDI	Transport Engineering Design Inc.	交通運輸設計コンサルタント公社
TOD	Transit Oriented Development	公共交通指向型開発
UIC	International Union of Railways	国際鉄道連合
USD	United States Dollar	米ドル
VITRANSS2	The Comprehensive Study on the Sustainable Development of Transport System in Vietnam	ベトナム国 持続可能な総合運輸交通開発戦略策定調査
VNR	Vietnam Railways	ベトナム鉄道公社
VHSR	Vietnam High Speed Rail	ベトナム高速鉄道
VVVF	Variable Voltage Variable Frequency	可変電圧可変周波数

## 注

- ・次の主要な都市および駅名はカタカナで表記した。  
ハノイ、ノックホイ、ビン、フエ、ダナン、ニャチャン、ロンタイン、トゥティエム、ホーチミン
- ・その他の地名・駅名はアルファベットで表記した。
- ・図表中に上記が混在する場合はアルファベットで統一し、図表の下に注釈を付した。



# 要 約

## 1. 調査概要

### 1.1 調査の背景

南北高速鉄道事業は、めざましい経済成長を遂げているベトナム国において、さらなる社会経済開発を促進するために、その実施が期待されている。

2010年3月、ベトナム政府は日本の新幹線方式による南北高速鉄道建設を閣議決定した。しかし同年6月の国会では承認が得られず継続審議となった。

2010-2013年には、JICA「南北高速鉄道建設計画策定プロジェクト」（以下、「前回調査」）が実施され、代替案検討、最適案選定、優先2区間（ハノイ-ビンとホーチミン-ニャチャン区間）の事業計画策定が行われた。

2016年末、ベトナム政府は再度国会へ付議する方針を表明し、国会へ提出する計画案の準備に対する支援を我が国に要請した。

これらの背景の下、国会審議に耐えうる十分な準備を行うため、本調査では、ベトナム交通運輸省が雇用するコンサルタント（以下、「ローカルコンサルタント」）に協力して、既往調査内容の再整理、情報更新、及び国会承認に足るレベルの事業計画案検討の支援を行うこととされた。調査期間は、2017年12月から2019年8月である。

### 1.2 調査の目的

交通運輸省が作成する国会申請書類の作成を支援するため、当該事業の目的、概要、事業費、実施スケジュール、実施方法、事業実施体制、運営・維持管理体制等について、調査・提言を行った。

ローカルコンサルタントからの質問や要望に応じて、技術解説書や調査団作成の資料を提供した。主要な資料は本報告書に収録しているが、先方の求める条件下の列車運行計画や経済財務分析結果等を、非公式資料として提供したものもある。

### 1.3 調査の方法

本調査では交通運輸省が雇用するローカルコンサルタントに協力して、従前の調査内容を再度整理し、情報を更改するとともに、国会審議に足る事業計画案の検討を支援した。調査団は、交通運輸省傘下のプロジェクト管理部（PMU）と覚書を交わし、調査団とローカルコンサルタントの業務分担、調査行程、セミナー、報告書の提出時期等を定めた。

報告書作成の主体はローカルコンサルタントであり、調査団の役割は、関連資料を提供するなど、ローカルコンサルタントを支援することとされた。ローカルコンサルタントの報告書は本報告書と専門報告書に分かれる。前者は通常の調査業務でのインセプション・レポート（IC/R）、インテリム・レポート（IT/R）、ドラフト・ファイナル・レポート（DF/R）、ファイナル・レポート（F/R）からなる。後者は、投資の必要性（SP1）、運行

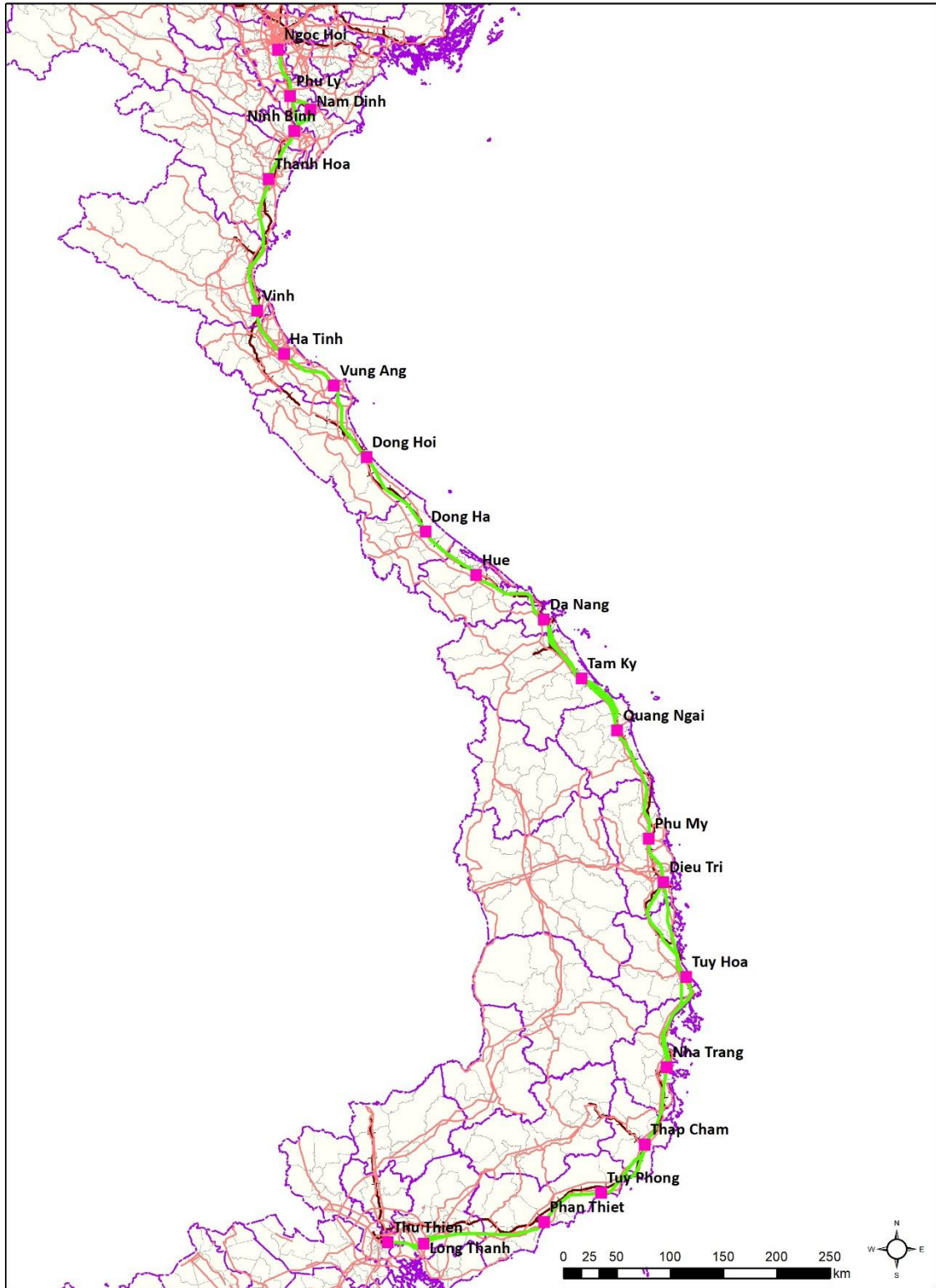
速度・規格・高速鉄道技術（SP2）、事業スキーム・資金調達・財務分析・経済分析（SP3）、運営と維持管理組織・人材開発・鉄道産業（SP4）からなる。調査団への期待が大きかったのは、需要予測、高速鉄道技術、経済財務分析である。

調査団の現地事務所は、ローカルコンサルタントの建物の一角を借用し、そこにインターネットや事務用の機器を設置し、相互連絡の便を図った。調査団員の滞在中は、対応するカウンターパートと連日の協議を重ねた。日本への帰国後は電話会議やメール交換での意見交換が続いた。調査団からは教科書や計算ファイルを提供し、ローカルコンサルタントが自ら検討できるように工夫した。本調査のフローと、ローカルコンサルタントとの役割分担を次に示す。

**表 S-1：本調査のフローと、調査団・ローカルコンサルタントの役割分担**

No.	セミナー開催日	報告書名	内容	調査団	ローカルコンサルタント
1	2018年 3月20日	IC/R	調査の背景・ 主要課題	既存調査・主要課題の整理	
2	2018年 7月4日	SP1	投資の必要性	需要予測	他インフラ開発計画の整理
3	2018年 7月20日	SP2	運行速度、規格、 高速鉄道技術	準高速鉄道・貨客併用・夜行列車の検討、 在来線との機能分担	他国技術の整理・ ベトナムへの適用性
4	2018年 8月25日	IT/R	中間報告、概算 建設費	上記議論の整理、設備 機械費の見積	ルート・駅位置の 精査、土木工事費 の見積
5	2018年 9月24日	SP3	事業スキーム、 資金調達、財務 分析、経済分析	事業スキーム・資金調 達の検討、財務分析、 経済分析	他国事業スキーム の整理、ベトナム への適用
6	2018年 10月11日	SP4	運営と維持管理 組織、人材開発、 鉄道産業	日本の経験を整理	他国の事例整理
7	2018年 11月12日	DF/R	概要報告	上記議論の整理	とりまとめ
8	2019年2月 報告書提出	F/R	最終報告	上記議論の整理	とりまとめ

出典：JICA 調査団



注：Ngoc Hoi（ノックホイ）、Vinh（ビン）、Hue（フエ）、Da Nang（ダナン）、Nha Trang（ニャチャ  
ン）、Long Thanh（ロンタイン）、Thu Thiem（トゥティエム）  
出典：JICA 調査団（ローカルコンサルタントの提供データに高速鉄道ルートを記入）

図 S-1：プロジェクト対象地域

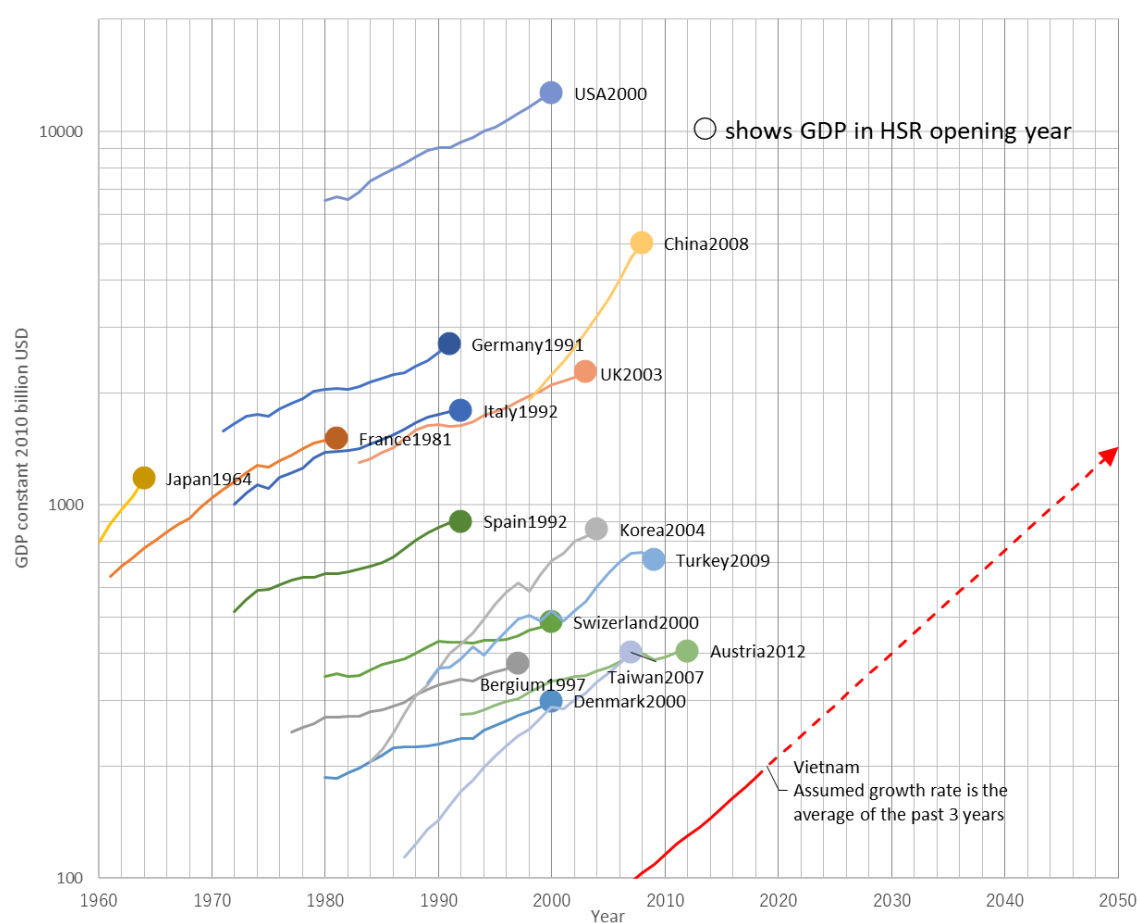
## 2. 投資の必要性

### 2.1 世界における高速鉄道の開業時期

高速鉄道についての明確な定義はないが、国際鉄道連合（UIC）では新線で 250 km/h、在来鉄道の改良で 200 km/h 以上の鉄道としている。

高速鉄道を整備する時期と GDP との関係を次図に示す。赤い破線はベトナムの GDP の成長率が、過去 3 年と同一と仮定した場合の GDP の推移である。

ベトナムの GDP は 2030 年には 4,000 億米ドルに達し、他国の高速鉄道開業時期における GDP と同程度の水準となることから、ベトナムが想定する 2030 年の高速鉄道開業は適切と考えられる。



出典：World Development Indicators（世界銀行、2018）、High-Speed Lines in the World 20<sup>th</sup> (UIC, 2018)

図 S-2：高速鉄道の開業時期と GDP

## 2.2 需要予測

### 2.2.1 前提となる建設工程

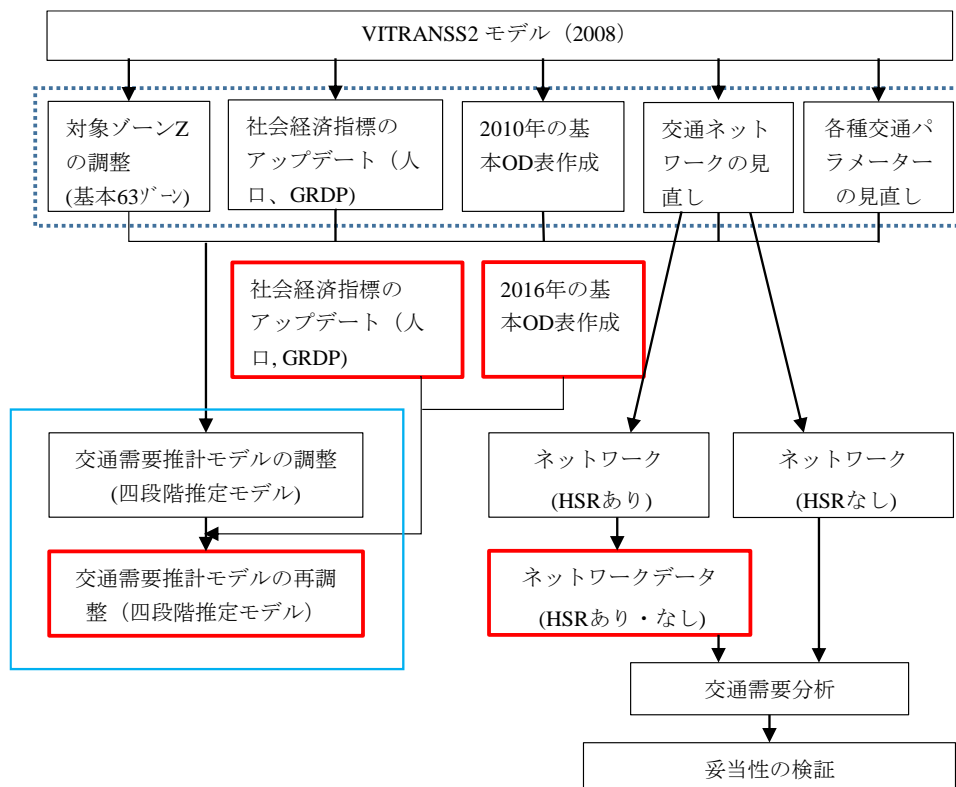
本プロジェクトは、総延長 1,541 km の巨大プロジェクトである。このため建設工程について次の 2 ケースを想定した。

二段階整備ケースは全体を 3 区間に分け、北区間のハノイ - ビンと南区間のニャチャン - ホーチミンを 2030 年に、ビン - ニャチャンを 2040 年に開業する。

代替案である五段階整備ケースは、全体を 5 区間に分け、2030 年にロンタイン - ホーチミンを単線開業し、2040 年にハノイ - ビン、2050 年にニャチャン - ホーチミン、2060 年にダナン - ニャチャン、そして 2070 年にビン - ダナンを、それぞれ複線開業する。

### 2.2.2 予測検討手法

交通需要モデルは VITRANSS2 を踏襲し、社会経済指標と基本 OD 表をアップデートした上で予測作業を行った。



出典：JICA 調査団（前回調査のフローを時点修正）

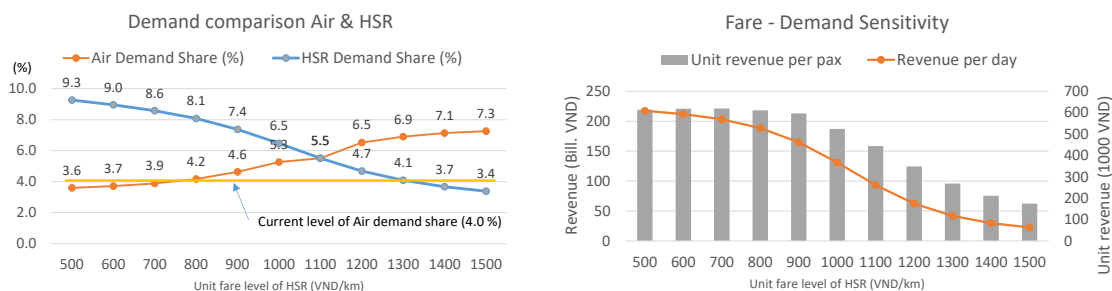
図 S-3：今回調査における交通需要検討の予測フロー

#### (1) 料金

各交通機関に係る料金は、前回調査で設定された各値を、経済成長を加味してアップデートした。

## (2) 高速鉄道の運賃に係る感度評価

高速鉄道の運賃は、感度分析の実施により、高速鉄道を導入した際の航空旅客分担率が現段階の水準（4.2%）を下回らず、かつ高速鉄道の需要をなるべく多く見込むものとして900VND/kmを設定した。

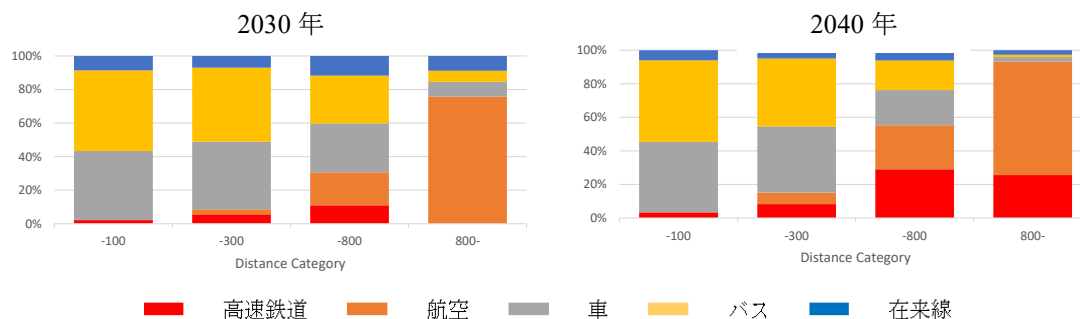


出典：JICA 調査団

図 S-4：高速鉄道の運賃に係る感度分析

## (3) 交通機関分担に係る一般特性

交通需要予測における機関分担予測を行なった結果、ベトナムにおける高速鉄道は移動距離が300～800 kmで全交通機関を通して分担率が最大（2040年）となった。

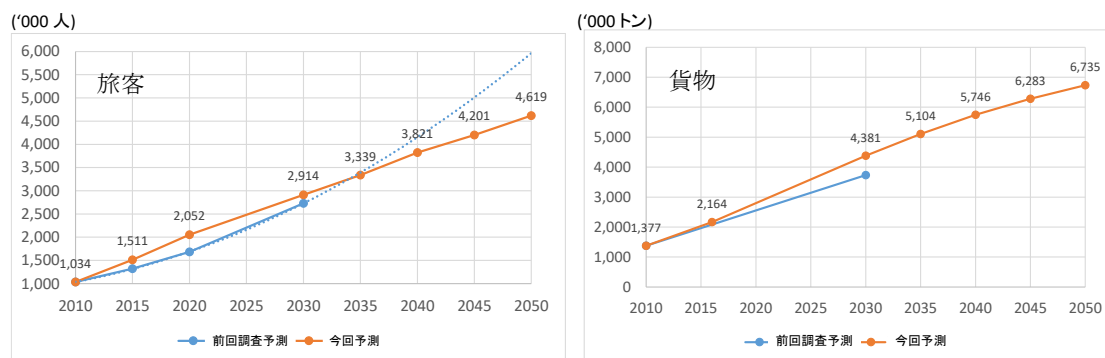


出典：JICA 調査団

図 S-5：移動距離別の交通機関分担結果

### 2.2.3 基本 OD 表の改訂

旅客輸送については、前回調査での予測の伸びに比べて緩やかとなる結果であった。一方、貨物については、前回調査での予測の伸びに比べて大きくなる結果であった。



出典：JICA 調査団

図 S-6：全交通機関の旅客輸送量推移の予測結果

### 2.2.4 関連運輸インフラ計画

表 S-2：関連運輸インフラ計画

インフラ	考慮点
空港	ロンタイン国際空港を 2025 年にフェーズ 1 開業として考慮
鉄道	既存の南北鉄道区間について、いくつかの整備レベルを考慮
道路	高速道路、国道 1 号、海岸道路、ハノイ - ホーチミン道路の新設・改良を考慮

出典：Vietnam Business Vol. 23 (Lai Vien Co., Ltd, 2012)<sup>1</sup>、JICA 調査団、ローカルコンサルタント資料

表 S-3：在来線の整備レベル

レベル	在来線の整備内容	シナリオ分析
A1	単線、軌間 1,000 mm (運行速度 約 60 km/h)	実施中ゆえシナリオ分析の対象としない。
A2	単線、軌間 1,000 mm (運行速度 約 70 km/h)	シナリオ分析の対象とする。
B1	複線、軌間 1,000 mm (運行速度 約 120 km/h)	整備レベル A2 より経済評価が低い (前回調査)、シナリオ分析の対象としない。
B2	複線、軌間 1,435 mm (運行速度 約 200 km/h) <sup>2</sup>	シナリオ分析の対象とする。

出典：前回調査 (JICA, 2013) に基づき JICA 調査団

<sup>1</sup> Lai Vien Co., Ltd (2012) 「過密するタンソンニャット国際空港とロンタン新国際空港計画の行方 (後編)」『Vietnam Business』第 23 回、2012 年 3 月発行、<http://www.laivien.com/uploads/access/Vol.23.pdf> (2019 年 7 月 1 日参照)

<sup>2</sup> 前回調査では B2 レベルの最高速度は 150 km/h とされていたが、本調査ではローカルコンサルタントとの協議に基づき、B2 レベルの運行速度 200 km/h と想定し需要予測を行った。

前回調査では在来線の整備について 4 つのレベルを想定し、需要予測を実施した。今回調査ではローカルコンサルタントとの協議に基づき、実施が検討されている在来線の整備レベル A2 と B2 をシナリオ分析の対象とした。

表 S-4：在来線と高速鉄道の整備シナリオ

シナリオ	在来線の整備レベル	高速鉄道
シナリオ 1	A2	なし
シナリオ 2	B2	なし
シナリオ 3	A2	あり（旅客のみ、運行最高速度 320 km/h）

出典：JICA 調査団

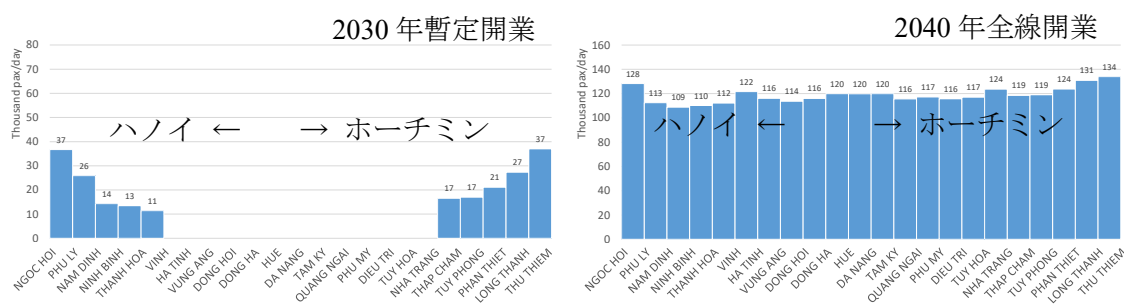
ローカルコンサルタントとの協議に基づき、表 S-4 に示す 3 つの将来整備シナリオを設定した。シナリオ 1 は、在来線を速度 70 km/h に改良し、高速鉄道を整備しない。シナリオ 2 は、在来線（メートル軌・単線）を標準軌複線鉄道、速度を 200 km/h に向上し、高速鉄道を整備しない。シナリオ 3 は、在来線を速度 70 km/h まで改良し、加えて高速鉄道を整備する。

シナリオ 1 と 2 は在来線の改良のみを想定しており、高速鉄道がない場合に将来の交通需要を賄えるか確認するために実施した。シナリオ 3 では高速鉄道の整備を想定した。

## 2.2.5 予測結果（二段階整備ケース<sup>3</sup>）

### (1) 断面需要

2030 年暫定開業と 2040 年全線開業時の断面需要は以下の通りである。



注：Ngoc Hoi（ノックホイ）、Vinh（ビン）、Hue（フエ）、Da Nang（ダナン）、Nha Trang（ニャチャン）、Long Thanh（ロンタイン）、Thu Thiem（トゥティエム）

出典：JICA 調査団

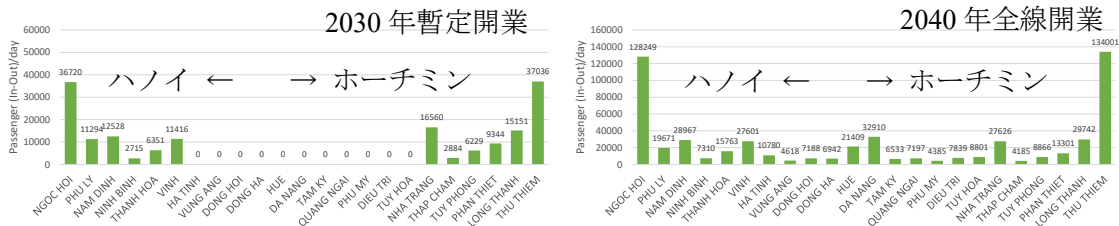
図 S-7：シナリオ 3 における高速鉄道の駅間利用者数（2030 年、2040 年）

<sup>3</sup> 二段階整備ケースは全体を 3 区間に分け、北区間のハノイ - ビンと南区間のホーチミン - ニャチャンを 2030 年に、ビン - ニャチャンを 2040 年に開業する。全線を二段階で開業するケース。



## (2) 駅別利用者数

2030年暫定開業時と2040年全線開業時の駅別利用者結果は以下の通りである。



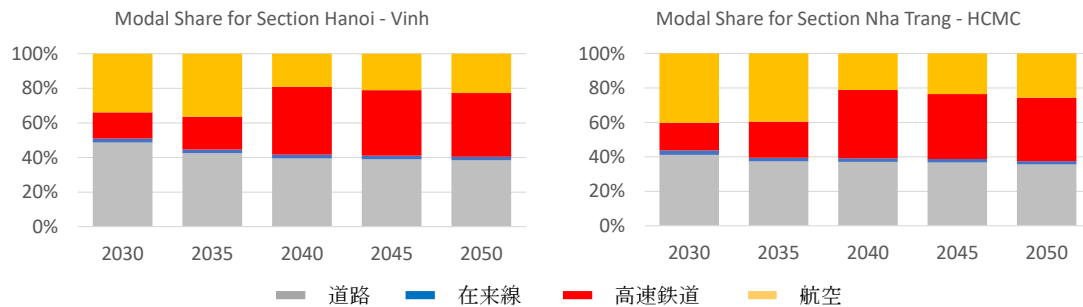
注：Ngoc Hoi（ノックホイ）、Vinh（ビン）、Hue（フエ）、Da Nang（ダナン）、Nha Trang（ニャチャン）、Long Thanh（ロンタイン）、Thu Thiem（トゥティエム）

出典：JICA 調査団

図 S-8：シナリオ 3 における高速鉄道の各駅別利用者数（2030 年、2040 年）

## (3) 交通機関分担

暫定開業時の高速鉄道の分担は約 15%、全線開業時の分担は約 40% と予測された。



注：Hanoi（ハノイ）、Vinh（ビン）、Nha Trang（ニャチャン）、HCMC（ホーチミン）

出典：JICA 調査団

図 S-9：シナリオ 3 における交通機関分担

## (4) 各交通機関別の需給ギャップ分析

シナリオ 1 は、メートル軌の在来線を速度 70 km/h まで改良するものであり、在来線と航空は 2030 年当初からインフラ容量不足が顕著に現れる。

シナリオ 2 は、在来線を標準軌に改軌し、複線化して、速度を 200 km/h に向上するものである。この場合、容量不足は 2030 年より露見し、その後も容量不足は拡大する。

シナリオ 3 の場合、在来線をメートル軌単線鉄道として整備し、加えて 320 km/h の高速鉄道を建設するものである。この場合、容量不足は概ね解消される。ただし、一度に全線整備することは現実的ではなく、北部区間（ハノイ - ビン）と南部区間（ニャチャン - ホーチミン）を先行整備し、残りを 2040 年代に整備することが現実的である。

表 S-5：断面における各交通機関の需給ギャップ

2030	Scenario	Modes	Section			2040	Scenario	Modes	Section		
			North	Central	South				North	Central	South
No HSR	Scenario 1	Roads	OK	OK	OK	No HSR	Scenario 1	Roads	OK	OK	OK
		Existing rail	×	×	×			Existing rail	×	×	×
		HSR	-	-	-			HSR	-	-	-
		Air	×	×	×			Air	×	×	×
	Scenario 2	Roads	OK	OK	OK		Scenario 2	Roads	-	-	-
		Existing rail	△	×	△			Existing rail	×	×	×
		HSR	-	-	-			HSR	-	-	-
		Air	OK	×	OK			Air	OK	OK	OK
	Scenario 3	Roads	OK	OK	OK		Scenario 3	Roads	OK	OK	OK
		Existing rail	OK	△	OK			Existing rail	△	△	△
		HSR	OK	-	OK			HSR	OK	OK	OK
		Air	OK	×	OK			Air	OK	OK	OK

注：No HSR は高速鉄道未整備、HSR（North, South）は南北区間のみ整備、HSR（Full）は全線整備  
出典：JICA 調査団

## 2.2.6 結論と提言（二段階整備ケース）

南北回廊の容量不足は、在来線を複線化改良しても 2030 年当初から現れる。こうした容量不足は、特に在来線と航空で顕著であり、長距離トリップの需要をカバーするため、高速鉄道を新たに整備することが効果的である。ただし、在来線の一部区間は依然として容量不足が懸念されるため、ボトルネックとなる在来線の一部区間については、部分複線化等に対応することが望ましい。

## 2.2.7 代替案検討結果（五段階整備ケース<sup>4</sup>）

代替案として設定された五段階整備ケースについて、高速鉄道の利用者需要の傾向は二段階整備ケースと同様で、全線整備段階で利用者数が大きく増加する。資金需要面では整備を後送りする五段階整備ケースが現実的であると考えられるものの、ハノイ-ホーチミン間が連続的に整備されない段階では、国民の裨益は十分でない想定される。

表 S-6：五段階整備ケースにおける高速鉄道の利用者数

年	区間	利用者数（人/日）
2030	ロンタイン - ホーチミン（単線）	10,521
2040	ハノイ - ビン、ロンタイン - ホーチミン	65,063
2050	ハノイ - ビン、ニャチャン - ホーチミン	127,670
2060	ハノイ - ビン、ダナン - ホーチミン	200,532
2070	ハノイ - ホーチミン（全線）	396,953

出典：JICA 調査団

<sup>4</sup> 五段階整備ケースは、全体を 5 区間に分け、2030 年にロンタイン - ホーチミンを単線開業し、2040 年にハノイ - ビン、2050 年にニャチャン - ホーチミン、2060 年にダナン - ニャチャン、そして 2070 年にビン - ダナンを、それぞれ複線開業する。全線を五段階に分けて整備するケース。

### 3. 高速鉄道システムの基本要件

#### 3.1 高速鉄道の規格

高速鉄道には、在来線との直通運転、動力方式、安全基準等についての様々な考え方があある。ベトナム高速鉄道に好ましい規格と、その理由を次に掲げる。

表 S-7：ベトナム高速鉄道への推奨規格

	技術規格		理由
1	設計最高速度	350 km/h	世界で一般的な設計最高速度である。
2	運行最高速度	320 km/h	日欧で実現されている最高速度である。
3	設計荷重	P-16	旅客専用線とし建設費を下げる。新幹線の一般的な荷重とし、車両選択の柔軟性に配慮する。
4	軌道中心間隔	4.3 m	欧州の高速鉄道より小さく経済的である。新幹線での実績がある。
5	最小曲線半径	6,000 m	設計最高速度に対応した半径とする。
6	最大カント	180 mm	乗り心地と転倒への安全性を考慮し、新幹線と同じ値とする。
7	最急勾配	15/1000	列車の走行性と建設費との調和が図れる。日本の新幹線の標準的な最急勾配である。
8	施工基面幅	11.7 m	用地幅を狭く、構造物価格を安くできる施工基面幅である。新幹線での実績がある。
9	軌道構造	バラスト/ スラブ	土構造物上では将来の沈下を考慮しバラスト軌道、トンネルや高架橋上は保守費の安いスラブ軌道とする。
9-1	レール	60 kg/m	重量レールとすることで保守費を低減できる。新幹線での実績がある。
9-2	分岐器	#18	列車通過速度と保守性を考慮して、新幹線で採用している分岐器である。
9-3	バラスト厚と スラブ版	300 mm /枠型スラブ	新幹線で実績のある枕木下バラスト厚である。枠型スラブは建設費と保守費を低減できる。
9-4	枕木	43 本/25 m	新幹線での実績がある枕木間隔である。
10	トンネル断面	64 m <sup>2</sup>	欧州の高速鉄道より小さくて工事費が安い。新幹線での実績がある複線トンネル断面である。
11	信号	VHSR-ATC (デジタル 無線 ATC)	双方向運転を経済的に実現する改良型 ATC（自動列車制御装置）。実績はないが、プロトタイプが東北新幹線に付置されており、今後確認試験が行われる。
12	通信	デジタル 列車無線	線路に沿った LCX（漏洩同軸ケーブル）により、地上側と列車側との通信が連続的かつ安定的に可能である。
13	電力	AC 25 kV	高電圧ゆえに変電所間隔を長くでき、建設費と運営費を節減できる。新幹線での実績がある。

出典：JICA 調査団

高速鉄道に適用する規格は、鉄道が置かれた環境と適用可能な技術を考慮して決定される。前者には騒音基準、耐震対策、地盤条件等が、後者には軸重、施工基面幅、トンネル断面積等がある。建設費は規格によって大きく左右される。

### 3.2 高速鉄道線と在来線の役割分担

ベトナムの南北回廊での鉄道整備は、前回調査から次のように方向づけられており、今回調査の需要予測でも、その妥当性が裏付けられた。

- 高速鉄道は旅客専用の新線で建設する必要がある、全線の完成は長期の目標となる。
- 在来線の改良は単線としての輸送力を最大化する視点で、2020-25年までに完了し、この間の旅客、貨物需要に応える。
- 在来線のなかで需要の多い区間では、部分複線化を行うこともあり得る。貨物輸送需要やローカル旅客輸送需要は、適切な時期にさらなる検討を要する。

### 3.3 高速鉄道線での客貨混合運転の検討

高速旅客列車と貨物列車とを同時に走らせれば、それらの速度差により、走行可能な列車本数が極端に少なくなる。また高速列車による風圧が作用して、貨車の積載物が飛散して大事故につながる可能性がある。このような事情から、旅客列車と貨物列車の走行時間帯を分離し、貨物列車の運行を夜間に限定することはやむを得ない措置と考えられる<sup>5</sup>。

ハノイ - ホーチミン間の距離は 1,541 km と長いので、貨物列車は夜間だけ走行し、日中は留置線で停車する。このため見かけ上の貨物列車の速度は低下し、多くの車両を用いながらも運用効率は下がって投資採算性が悪くなる。

### 3.4 列車速度による建設費と運営費への影響

この調査では開業時の列車速度について 2 案を比較した。一つは開業時から 320 km/h で運転する。もう一つは開業時の列車最高速度を 200 km/h とし、全線の開通時に 320 km/h へと速度向上する。

後者であれば、部分開業中の O&M 費（動力費や線路保守費）が 10% 下がる。一方、速度低下に伴う車両運用効率が下がり、車両調達費が 4% 高くなる。

しかし 200 km/h 運行に伴う需要減や、速度向上時のカント扛上の困難性を考慮すると、妥当な案とは考えられない。

### 3.5 夜行列車

ハノイ - ホーチミンの所要時間は、急行タイプで 5 時間 20 分となる。この所要時間の場合、山陽新幹線技術基準調査委員会報告（日本国有鉄道、1966）によれば、旅客需要の 30% 程度が夜行列車を選好する。

夜行列車を運行する場合、毎晩の線路保守に影響する。線路保守のためには、単線上で双方向に運転可能な信号システムとし、一方の線路を保守だけとする方が不可欠である。

<sup>5</sup> 高速鉄道線で貨物列車を走らせているドイツでも、このような方策がとられている。

## 4. 路線計画と沿線開発

### 4.1 建設基準

本路線の建設基準を下表の通り設定した。本路線は延長 1,541 km あり高速運転の効果が高い。そこで本路線では既存高速鉄道の最速クラスの設定速度を設定する。

表 S-8 : 建設基準一覧

項目	設定
設計最高速度	350 km/h
運行最高速度	320 km/h
設計荷重	P-16
軌道中心間隔	4.3 m
最大カント量	180 mm
最小曲線半径	6,000 m
最急勾配（やむを得ない場合）	15‰ (25‰)
施工基面幅	両側通路 11.7 m、片側通路 11.2 m
軌道構造（高架部・トンネル部）	スラブ軌道
軌道構造（土工部）	バラスト軌道

出典：JICA 調査団

### 4.2 ルート

#### 4.2.1 駅間ルート

本高速鉄道のルートは 2009 年のプレ FS（フィージビリティスタディ）と前回調査の結果をもとに計画されている。今回は、駅位置だけでなく駅間のルートもローカルコンサルタントが見直した。この新たなルート案に対し、線形計画上の基本事項が満たされていることを確認した。最終的なルートは、地方政府との協議が継続中であり、今後さらに変更される可能性がある。

ルート選定が技術的に難しい次の 2 カ所に関しては、より具体的なルート検討を行った。

- フェ駅付近：歴史的遺物が多く埋設されている地域を回避するルート検討
- Hai Van Pass 付近：トンネル区間が多くなる地形であることから、平面線形とトンネル延長についての検討

#### 4.2.2 配線

乗降客の多い 7 駅（ノックホイ、Nam Dinh、ビン、ダナン、ニャチャン、ロンタイン、トゥティエム）は 2 面 4 線駅（島式）とし、それ以外の駅は 2 面 4 線駅（相対式）として列車の追い越しを可能とする。終端のノックホイ駅とトゥティエム駅には車内清掃用のメンテナンスホームを設ける。

### 4.3 駅位置の選定

南北高速鉄道事業では、既往の調査により 23 駅が候補に挙げられている。現地調査では候補駅周辺について、都市の開発状況、既存駅・バスターミナルなどとの位置関係、河川や既存インフラとの交差状況、土地利用などを確認した。次に示す様々な観点から、駅配置を検討した。

- 高速鉄道駅の整備により、対象都市および地域の経済成長が見込まれること。
- 既存の鉄道や道路等の交通網との連絡が容易であること。
- 国および地方政府の上位計画との矛盾が無く、それらの開発計画との相乗効果が見込まれること。
- 土地取得に大きな問題がないこと
- 線路保守の観点から駅の間隔は 50 km 程度以下であること。これを超える場合は保線基地等を配置すること。

事業対象となる駅のうち何か所かは開発のための用地取得を要する。既存建物の整理や住民移転が発生するが、開発が不可能となるほどの問題は確認されず、今後、線形の調整等を含め影響を最小化する作業が必要である。駅予定地に関する最近の動向は次のとおりである。

表 S-9：駅予定地周辺の動向

	駅名	最近の動向
1	ノックホイ (ハノイ)	現在の駅位置から路線をさらに延伸し、ハノイ中心部のハノイ駅を始発駅とする案が交通運輸省で検討されている。実現すれば乗客の利便は大幅に向上するが、用地取得に難がある。既定計画である都市鉄道ハノイ 1 号線と線路を共有することが想定されており、その場合は、都市鉄道ハノイ 1 号線やハノイ周辺既存鉄道網に大きな影響が生じる。
2	ビン	現在駅の位置を南に移動する案が地方政府で検討されている。
3	フエ	歴史的な城郭都市の周辺に高速鉄道駅が計画されている。地方政府は景観保全を含めた公共交通指向型都市開発（TOD）の提案を求めている。
4	ダナン	地方政府は既存ダナン駅を本計画の駅位置付近に移動する計画案を持っている。現計画位置には不法占拠者が多く用地取得が難しいとの意見がある。
5	Dung Quat	当該駅位置周辺には国際貿易港と工業団地開発があり、ここへの駅設置に係る検討が地方政府から求められている。
6	ニャチャン	現ニャチャン駅から離れた位置に高速鉄道駅が計画されている。地方政府は高速鉄道駅開発と併せて都市開発マスタープランの見直しを検討しており、TOD の提案を求めている。
7	トゥティエム (ホーチミン)	高速鉄道を在来線 Saigon 駅へ乗り入れる案が交通運輸省と地方政府により検討されている。これとは別に、市街中心部を經由して Can Tho へ高速鉄道を延伸する案もある。

出典：JICA 調査団

駅候補地の現況や昨今の動向も踏まえ、主要駅についての提言をまとめると、次のとおりである。

- ノックホイ駅

首都ハノイ市の産業と行政機能を最大化するには、各種公共交通機関を有機的に接続し、この中に高速鉄道も含める必要がある。現在の高速鉄道計画はハノイ市中心部から遠いノックホイ駅を起点としている。将来的に高速鉄道の都心部への乗り入れや、都心部につながる公共交通機関が不可欠である。具体的には都市鉄道ハノイ 1 号線の整備計画と整合した将来計画の早期決定を要する。

- ビン駅

ビン市は観光機能とラオスとの接続機能を持つ都市である。空港も都心近くにあり、高速鉄道駅は可能な限り市の中心部に近く交通ネットワークの中でも利便性のある場所に整備する必要がある。市以南の地域と空港接続で経済圏の拡大が見込まれる。

- フェ駅

フェ市は既に観光都市として成長しており、その自然環境や景観保護・保全の観点から高速鉄道の構造物を計画整備する必要がある。ダナン市からの距離も近く、同市を中心とした広域圏での観光・産業機能を分担する。ダナン市や Hoi An 市と差別化したフェ市独自の開発コンセプトを明確にしつつ、一方で他都市と連携した開発を行い、それを支える交通手段としての高速鉄道を整備することが肝要である。

- ダナン駅

国のほぼ中央の海岸線に位置し、国際空港を市の中心に据えた中核都市である。周辺地域の玄関口として、観光および産業に資する高速鉄道駅を整備する。このためには既存駅や国際空港との連結性強化が重要である。ダナン市周辺には多くの観光地があり、世界遺産指定された 4 つの観光資源がある。またラオス、タイ、ミャンマーを結ぶ「東西経済回廊」の起点であり、港湾や工業団地も整備されている。

- ニャチャン駅

ホーチミン市の北東約 400 km に位置するリゾート地として開発が進んでいる。また漁業や造船産業の拠点でもあり、周辺地域を含め大きな可能性が見込まれる。既存の鉄道や道路と連携することで、より広範な地域での産業開発に資することができる。

- トゥティエム駅

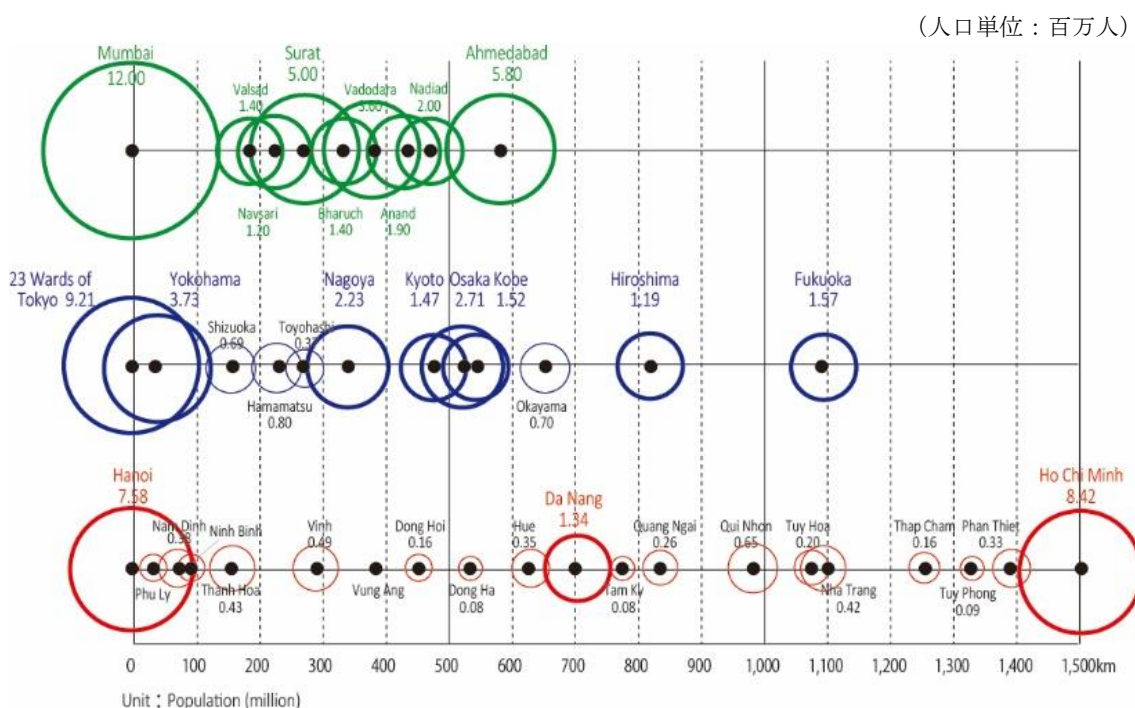
ホーチミン市は国内で最大の人口を有する産業の中心都市である。市内での慢性的交通渋滞から、都市交通網の整備が急がれている。高速鉄道駅は、将来の国際新空港整備計画も勘案しながら、可能な限り都心部への乗り入れ、また各種公共交通網との接続を図る必要がある。駅の計画位置は中心地区から 7 km ほど離れた開発途上地区にあり、市域はさらに東へ拡大しているので、将来の都市拡大を踏まえれば適地であると考えられる。そして高速鉄道駅と市中心部とを結ぶ交通ネットワークを整備し、将来の国際空港との接続を図ることが重要である。

#### 4.4 沿線開発

高速鉄道の利用は、沿線での産業開発が進み、地方中核都市が連なることにより、一層促進される。次図は、インド、日本、ベトナムの高速鉄道の沿線都市人口を示す。

ダナン市は 100 万人以上の都市であり、観光産業を中心に既に地方の中核都市としての機能を果たしている。今後はベトナム第三の都市として、一層の発展が期待される。

次に、産業開発の優先度が高い都市は、Qui Nhon 市（約 65 万人）、ニャチャン市（約 42 万人）周辺である。またビン市（約 49 万人）でも、産業開発を進めていくことが望ましい。



注：Hanoi（ハノイ）、Vinh（ビン）、Hue（フエ）、Da Nang（ダナン）、Nha Trang（ニャチャン）、Ho Chi Minh（ホーチミン）

出典：インドの沿線都市人口はインド国高速鉄道導入可能性検討に係る F/S 調査報告書（JETRO、2004）、日本の沿線都市人口は 2018 年の推計人口、ベトナムの沿線都市人口はローカルコンサルタントに基づく。

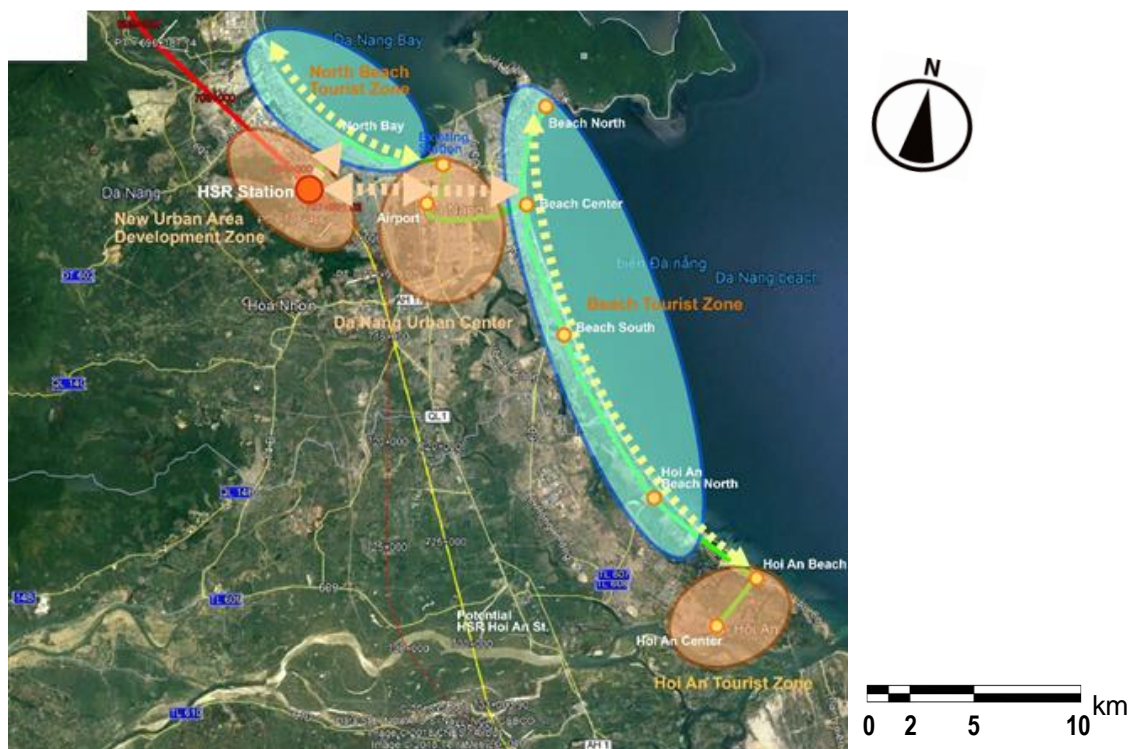
図 S-10：高速鉄道の沿線都市人口の比較（インド、日本、ベトナム）

高速鉄道の沿線都市のうち、ダナン駅、ニャチャン駅の TOD コンセプトを以下に示す。



#### 4.4.1 ダナン駅の TOD コンセプト

高速鉄道駅と、ダナン都市バイパスを含む市内の主要幹線道路上の公共交通機関とのネットワーク化を図る。さらに、ダナン市、フェ省、Quang Nam 省（歴史的観光地である Hoi An を含む省）は、それぞれが観光都市として多くの来訪者が訪れる地域となっているものの、地域間の連携・調整がとれておらず、それぞれの観光資源の最大活用が図れていない。フェ駅とダナン駅は高速鉄道により旅客の流れをつなげ、高速鉄道ダナン駅から Hoi An までを公共交通網でつなぐ観光ルート、高速鉄道駅から空港・既存駅をつなぐルート、および市内の主な機能拠点を連絡するルートを整備し、それらのネットワーク化を図ることが重要である。

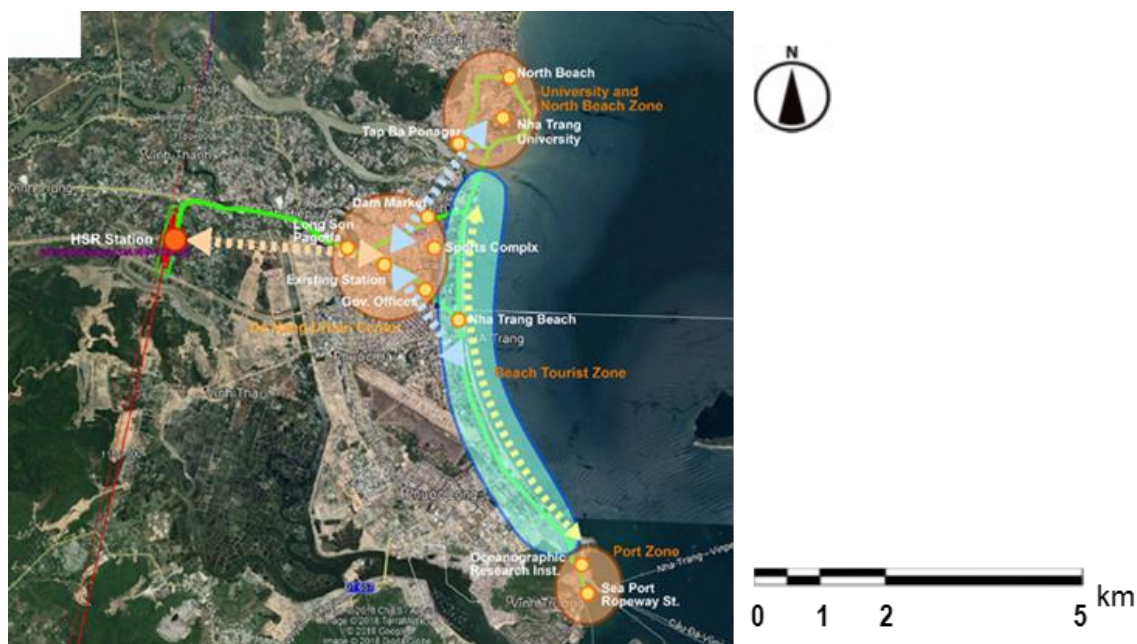


出典：JICA 調査団（ダナン市都市開発 MP を参照）

図 S-11：ダナン駅周辺の TOD コンセプトプラン

#### 4.4.2 ニャチャン駅の TOD コンセプト

南北に延びるビーチ観光地区と北海岸地区は LRT（次世代型路面電車システム）などで観光客の需要に対応する必要がある。市内の既存駅、バスターミナル、行政地区や商業地区を接続する輸送ネットワークの中に高速鉄道駅も含むことで、広域観光資源開発にも貢献できる。現在の空港は市内から南に 30 km 程離れており、ここの連絡は他のネットワークとの複合的な関連性よりも、市内の要所（主要ホテルや各種ターミナルや文化施設等）と結ぶ循環システムとすることで空港接続の役割を明確化する。



出典：JICA 調査団（ニャチャン市の MP を参照）

図 S-12：ニャチャン駅周辺の TOD コンセプトプラン

## 5. 鉄道の構造物と設備

### 5.1 構造物

#### 5.1.1 線路

##### (1) 土構造物

ベトナムでは、軟弱な地盤が多く、そのような箇所には対策工を施すことを提案した。対策工としては、施工の経済性およびベトナムでの施工実績を考慮し、時間をかけた圧密沈下促進工法を採用することでコストの削減が可能になる。

##### (2) 高架橋および橋梁

高架橋の構造形式としてはラーメン高架橋と桁式高架橋がある。日本方式のラーメン高架橋は、材料費を最小化できる合理的な構造形式であり、経済的でもある。一方、配筋が複雑で施工の手間がかかる。このことから日本以外の国では PC 桁橋が一般的である。ベトナムでの施工実績も多いことから、PC 桁形式を標準とした。長大橋梁の構造形式としては、コンクリート橋梁、鋼トラス橋梁と合成桁橋梁がある。さらに、コンクリート橋梁は連続桁形式および連続ラーメン桁形式に分けられる。構造物の性能を経済的に確保でき、維持管理費が優位となるコンクリート連続ラーメン桁橋を長大橋梁の標準とした。

表 S-10：高架橋および橋梁の構造形式

項目	特徴	適用箇所
桁式高架橋	<ul style="list-style-type: none"> <li>ベトナムでの施工実績が多く、標準化された桁であれば経済的な施工が可能である。</li> <li>プレキャスト化することにより、施工性を向上することが可能である。</li> </ul>	都市部または地盤条件の悪い郊外
連続ラーメン桁橋	<ul style="list-style-type: none"> <li>走行安全性と乗り心地の確保が他橋梁形式に比べ経済的に可能である。</li> <li>中間支点到に支承システムを設置する必要がないため、耐震性の向上、施工費や支承の維持管理費を削減することが可能である。</li> </ul>	長大橋

出典：JICA 調査団

##### (3) トンネル

トンネル断面は新幹線で用いられている複線断面を提案し、高速走行時に発生するトンネル微気圧波の対策としてトンネル緩衝工を提案した。また、トンネル補助工法としては、施工の経済性およびベトナムでの施工実績を考慮し、フォアパイル／ポール工法を提案した。

## (4) 軌道

土構造物上では、路盤変状への対応が比較的容易なバラスト軌道を適用する。高架橋、橋梁、トンネルでは路盤変状のおそれが少ないので軌道保守量の少ないスラブ軌道を原則とする。

### 5.1.2 駅舎及び駅施設

#### (1) 駅の計画・設計

駅舎や施設の計画では、次の事項に配慮する。

- 意匠：高速鉄道に乗車することで乗客が抱く緊張感を緩和し、平穏な気持ちを維持することに資する意匠
- 空間：駅の所要の機能がわかりやすく配置された空間
- 安全：地震、気象、火災等に対応し、交通弱者にも優しく使いやすい機能性
- 利便：旅客及び周辺住民の利便性を考慮した、待合室、喫茶・飲食店、土産物店、公的機関窓口等の配置
- 事業：運輸外の収入

#### (2) 駅の規模

想定の上乗降客数に基づき駅舎様式を考え、構造形式を考えながら駅舎面積を定める。本調査では、乗降客数に応じて、次のパターンを設定した。

- 乗降客の多い駅：全列車が停車できるよう、島式プラットホーム 2 面とプラットホームに接する 4 線の線路とする。
- 乗降客の少ない駅：各駅停車のみ停車。各駅停車を急行列車が追い越す上下方向の通過線並びに、各駅停車用の停車線及びこれに接する相対式プラットホーム 2 組を有する。

#### (3) ユニバーサルデザイン

すべての人々に快適なサービスを提供するデザインとする。このため次のような設備を計画する。

- 移動空間：自動改札機・エレベーター・エスカレーター・スロープ・点字ブロック・二段手摺り・車椅子階段昇降機・プラットホーム安全柵
- 行動空間：多機能トイレ・自動券売機・低いカウンター・インターホン・授乳室
- 情報提供：案内板・ピクトグラム・地図・多言語案内・音声案内
- 弱者対応：トイレの点字情報・手摺りの点字情報・点字運賃表・オーディオアシスト・ヘルパー／サービススタッフ
- 安全対策：出口表示・避難経路表示・緊急通報システム・非常停止スイッチ

図 S-13 : スロープ<sup>6</sup>図 S-14 : 多機能トイレ<sup>7</sup>図 S-15 : 行先案内板<sup>8</sup>

## 5.2 給電システム

### 5.2.1 ベトナムの電力システムの現状

ベトナムでは、商工省（MOIT：Ministry of Industry and Trade）が電力・エネルギー分野を管轄し、傘下のエネルギー研究所（IE：Institute of Energy）がエネルギー政策の電力開発計画を策定している。ベトナム電力公社（EVN：Vietnam Electricity）は、電力システムのための発電会社、給電指令所、送電会社、配電会社を保有し、管理している。

ベトナムの電源構成は、下表に示すとおり、水力と石炭火力の割合が大きい。このため、渇水期の発電量を確保するには、石炭火力の出力増が必要である。2016 年末時点の発電機総設備量は、42,135 MW である。

表 S-11 : 発電種別毎の発電合計容量および構成比（2016 年 12 月時点）

発電種別	発電容量 (MW)	構成比 (%)
水力	15,857	37.6%
石炭火力	14,448	34.3%
石油火力	1,370	3.3%
ガス火力	7,502	17.8%
ディーゼル、小水力、再生可能エネルギー	2,418	5.7%
電力融通（輸入）	540	1.3%
計	42,135	100%

出典：EVN Annual Report 2017

ベトナムの電力システムは、電圧 500 kV、220 kV、110 kV の送電線で構成されている。500 kV 送電線は、ベトナムの北部地域と南部地域の間を結んで建設されており、一方、220 kV 送電線は、北部地域周辺、ホーチミン周辺、および中央部の電力供給システムとして建設されている。ベトナムの国家電力開発計画によれば、220 kV 送電システムのベトナム全土で連系するのは 2030 年頃である。

<sup>6</sup> 出典：東京メトロ、<https://www.tokyometro.jp/safety/barrierfree/facilities/index.html>（2019 年 6 月 10 日参照）

<sup>7</sup> 出典：東京メトロ、<https://www.tokyometro.jp/safety/barrierfree/facilities/index.html>（2019 年 6 月 10 日参照）

<sup>8</sup> 出典：UR 都市機構、[https://www.ur-net.go.jp/aboutus/action/ud/ud\\_08.html](https://www.ur-net.go.jp/aboutus/action/ud/ud_08.html)（2019 年 6 月 11 日参照）

送電系統の 110 kV 以上の設備は、直接接地方式であり、電力系統に事故が生じて、対地電圧の上昇は少ないので、電路や機器の絶縁レベルを下げるができる。また、国家電力規格では、電圧変動範囲を標準電圧の±5%に規定している。

## 5.2.2 ベトナム電力系統の将来計画

第 7 次国家電力開発計画では、2016 年から 2030 年まで年平均 7% の GDP 成長率を目指す国家目標の達成に十分な電力の供給を目標としている。

この開発計画では、渇水期に出力が減少する水力発電の比率を 30% 以下とし、安定した発電量を期待できる火力発電設備の比率を高めることとしている。また、高速鉄道の運転が始まる 2030 年には、水力発電機の総量を 17% 程度確保して、負荷変動にも柔軟に対応できる電源構成を計画している。

また、500 kV 送電線の強化や、220 kV 送電線の南北連系線の建設が計画され、高速鉄道ルート付近に送電線の建設が計画されている。

## 5.2.3 高速鉄道への送電

高速鉄道への電力供給は、電圧変動範囲、高速鉄道の負荷、供給系統の短絡容量を考慮して決定する。日本で規定されている許容電圧変動値は通常運行時の標準電圧の±5%である。

高速鉄道の最大負荷へ供給するき電変圧器容量は、80MVA である。このき電用変圧器容量から、無効電力は 25MVAR となる。このため、国家電力規格の電圧変動許容値である 5% 以内の電圧変動に抑える場合の必要短絡容量は、500MVA となる。この短絡容量から 110 kV 系統からの供給も可能であるが、供給信頼性などを考慮すると、日本で供給している電圧 275 kV と同程度の 220 kV 送電線から供給することが望ましい。

高速鉄道への電力供給は、基本的には既設送電線から分岐し高速鉄道変電所へ至る送電線を建設して行う。しかし高速鉄道変電所が電力システム変電所の近傍に位置する場合は、変電所内に高速鉄道に供給する専用の線を新設して電力を供給する。

電力システムから高速鉄道へ供給する電力設備の費用には次のものがある。

- 接続送電線の建設費
- 送電線を分岐して接続送電線を建設するための既設設備改造費
- 変電所内の専用線の新設費

今後計画が進む中で、基本計画の段階に立ち返り、高速鉄道の変電所位置が定まった後に EVN に対して高速鉄道の変電所への電力供給申請を行う必要がある。その時点で高速鉄道の変電所への受電システムの詳細を検討することが好ましい。

## 5.3 電力供給システム

### 5.3.1 高速鉄道への電力供給

電気車両への運転用電力は、架空式電車線とレールを介して供給される。電力システムは単相の交流 25,000 V で周波数は 50 Hz である。高速鉄道のフィーディングシステムとしては、「変電所間隔を長くできる」「通信線に対する誘導障害の軽減効果大きい」「レールからの大地に流れる漏れ電流を限定できる」など高速鉄道に適した多くの特徴を持つ AT（単巻変圧器）き電方式を採用する。AT 方式の概念を次図に示す。

表 S-12：AT き電方式の概念

方式	特徴	概要図
AT き電 方式	<ul style="list-style-type: none"> <li>• き電電圧（変電所送出電圧）を電車線電圧より高くできるので大容量負荷への供給に適する。</li> <li>• 変電所間隔を他のき電方式より長くすることができる。</li> <li>• BT（吸上変圧器）セクション等のセクションが不要である。</li> <li>• AT の間隔は概ね 10 km 程度である。</li> </ul>	

出典：前回調査（JICA、2013）を参照に JICA 調査団

三相交流を単相交流に変換する場合、三相側の機器に障害が起こらぬよう、各位相の電流量をバランスさせることが好ましい。この目的のため、最近ループブリッジ変圧器が開発され、ウッドブリッジ変圧器に置き換わっている。この新しい軽量の変圧器は、ステップ巻線が省略できるため、巻線の量を減らすことができる。

変電所間のき電区間長は、片側 40 km ずつ合計 80 km 程度として検討する。交流き電システムでは隣接した変電所からの電力は位相が異なる。このための変電所の中間に、き電区分所（SP：Sectioning Post）を設ける。検討の結果、変電所 21 箇所と、き電区分所を要する。変電所と、き電区分所との間には、補助き電区分所（SSP：Sub-Sectioning Post）を設ける。これにより保守や事故の際に、き電システムを切り離すことが可能になる。また電圧降下の補償や弱電回路の誘導障害を軽減するための AT ポスト（ATP：AT Post）を設ける。

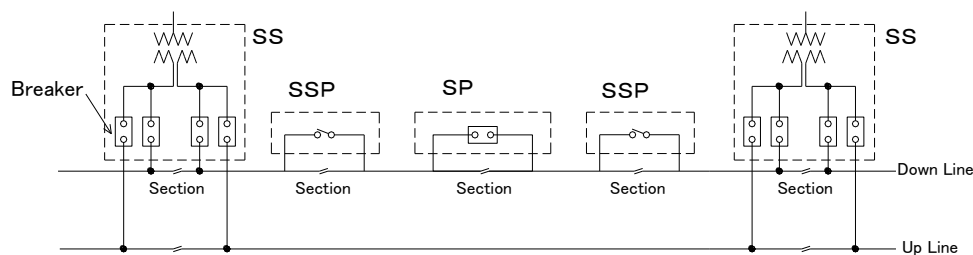
その日の営業運転が終了すると、電車線路の保守などのために、き電用変電所から本線へのき電は停止する。これに対して車両基地では、営業運転終了後であっても、車両の保守などを行ったり早朝の営業運転に備えて車両の空調等を動かしたりするための運転用電力が必要になる。このため本線のき電とは分離された電源システムが必要である。

車両基地に電力を供給する方法には「専用の変電所を設置する方法」と「直近の変電所から基地専用の電力を供給する方法」とがあるが、経済性を考慮して後者が好ましい。

また長大トンネル内には区分断路器を設けて、事故時に電源を区分できるようにする。

次の図は一般的な電力供給回路を示す。





出典：前回調査（JICA、2013）を参照に JICA 調査団

図 S-16：AC き電回路の構成

### 5.3.2 電車線設備

電車線は、変電所からの電力を、パンタグラフを介して電気車へ供給する設備である。支持物、き電線路、電車線及び保護装置等から構成される。電車線は常に安定的に、車両への電力を供給する設備であり、一重系のシステムであることから、高い信頼性を要する。天候に関しては、次の事項が考慮される。

- 気温：設計上の想定気温は、ベトナムの過去の気温データを採用する。
- 風：設計上の想定風速値は、ベトナムの過去の実績の最大瞬間風速値を採用する。
- 雷：ベトナム全地域に雷害対策を考慮する。
- 塩害：全線区間塩害を考慮する。

次表は電車線の種類と張力を示す。

表 S-13：電車線の種類と張力

区間	ちょう架方式	種類及び断面積		標準張力
主本線	シンプルカテナリ ちょう架式 CS（銅覆鋼）シンプル （張力 4.0 t）（39.2 kN）	ちょう架線	硬銅より線 150 mm <sup>2</sup>	2,000 kgf (19.6 kN)
		トロリ線	CS トロリ線 110 mm <sup>2</sup>	2,000 kgf (19.6 kN)
主本線 以外	ヘビーシンプルカテナリ ちょう架式 （張力 2.5 t）（24.5 kN）	ちょう架線	亜鉛めっき 鋼より線 110 mm <sup>2</sup>	1,500 kgf (14.7 kN)
		トロリ線	みぞ付き硬銅 トロリ線 170 mm <sup>2</sup>	1,000 kgf (9.8 kN)

出典：『九州新幹線工事誌：博多・新八代間』（鉄道運輸機構、2012）を参照に JICA 調査団



### 5.3.3 電灯電力設備

電灯電力設備は、新幹線の車両以外の負荷に電気を供給する電力設備と、駅の建物等に付属する照明やコンセントなどの負荷設備としての電力設備に大別される。電力設備は、電力会社から電源を受電し各負荷が必要とする電気に編成する配電所設備、編成した電気を負荷に配電する配電線路設備、そして電灯設備（負荷設備）がある。電灯設備としては、トンネル内設備、保守用コンセント設備、駅、車両基地などの構内設備、建物付帯設備などがある。建物付帯設備は鉄道としての特有なものはないため省略する。

電力設備は高速鉄道として、特別なシステムや機械装置はないので、一般電気鉄道、電力会社、大口需要家で採用されているシステムで構築する。ただし、供給信頼度は他のシステムと協調を図る必要があるため、運転に直接関係する設備やこれに準ずる負荷設備に対しては 2 電源（2 回線）供給を原則とする。また電源は受電地点により供給信頼度のばらつきがあるので、非常用発電機を設備し一定の供給信頼度を確保する必要がある。

## 5.4 信号通信設備

### 5.4.1 鉄道信号の目的と機能

「鉄道信号」の目的は、線路上に混在する複数列車の安全な運行を可能にすることであり、その機能は、「閉そく」、「速度制御」、「連動」に集約される。

1 列車が一定区間の線路を占有する「閉そく」機能により、列車の衝突は生じない。

また、「速度制御」機能は、運転士に、速度信号（「進行」、「注意」、「停止」、または「許容速度〇〇km/h 以下」など）を現示する。しかし、運転士が速度信号を誤認すると、列車の衝突・脱線などの重大事故につながる。このため、自動列車停止装置：ATS（Automatic Train Stop device）や自動列車制御装置：ATC（Automatic Train Control device）と呼ばれる運転制御装置を導入し、安全を保障する。

さらに、「連動」は、進路の構成と信号を、列車の在線位置と関連付ける機能であり、列車が在線している場所や進行する方向へは、他列車を進入させないための仕組みである。

### 5.4.2 ベトナム高速新線での信号方式の検討

#### (1) 東海道新幹線の信号方式

1964 年に開業した東海道新幹線は、その最高時速 210 km から、停止までに約 3 km の制動距離を要し、運転士の見通し距離を大きく超えるため、従前の人間の注意力による制御では列車の安全を確保できなくなった。そこで、東海道新幹線では、「閉そく」と「連動」は、従来の鉄道の概念を踏襲したが、「速度制御」については、地上から伝送される信号の指示速度まで、列車速度を自動的に下げる ATC を本格的に導入した。また、その後のさらなる高速・高密度運転に適応するため、東海道新幹線の ATC は、当初のアナログ信号を受信する多段ブレーキ方式から、デジタル信号による停止位置目標を受信する一段ブレーキによるブレーキパターンの自動停止機能に改良された。これにより、ブレーキ距離の短縮だけでなく、乗り心地も向上した。

## (2) VHSR-ATC (Vietnam HSR-ATC)

軌道回路を用いて ATC 制御情報をデジタル伝送する場合、伝送容量の条件から変調周波数を音声帯域（600 Hz～1,200 Hz）にする制約がある。このため、1 軌道回路の長さを 1 km 程度以下とし、線路からの電流漏れを抑制して、安定した情報伝送を実現する必要がある。

従って、駅間隔が長くなるほど、駅間軌道回路の設置コストが多くなる。特に軌道回路によるデジタル信号伝送方式で“単線並列”を実現する場合は、駅中間の軌道回路すべてに ATC 信号の双方向送信機能を付加することになり、設置・保全コストが増加する。

そこで、ベトナム高速鉄道（320 km/h）の信号方式として VHSR-ATC（Vietnam HSR-ATC）の採用を提案する。VHSR-ATC 地上装置は、軌道回路で検知した「列車位置」から「停止・減速目標地点までの距離」を判定し、車上装置に対し、「停止・減速目標地点までの距離」を随時、無線送信する。VHSR-ATC 車上装置は、地上装置から随時、無線受信した「停止・減速目標地点までの距離」と、列車の現在位置、速度、及び車上データベースの線区情報に適合した「ブレーキ曲線」を作成し、円滑な「一段ブレーキ制御」を行う。VHSR-ATC では、軌道回路による ATC 制御信号送信方式の現行 DS-ATC と比較し、単線並列機能の経済的な実現を含め、列車制御の安全性と効率性をより向上するとともに、駅間設備の簡素化を図り、工事・保守の負担を軽減する。本方式は営業中の新幹線で確認試験が行われており、VHSR の建設に着手する前に完成するものと見込まれる。

## 5.5 車両と車両基地

### 5.5.1 車両

高速列車の安全運行を確保するため、標準軌の専用線路を導入する。そのため、在来線の使用は考慮しない。高速列車の 300 km/h 以上での安定した運行を確保するため、動力分散の電車方式を採用する。電車方式の利点は高出力と力行時の低い粘着係数のみならず、空気摩擦ブレーキに頼らず回生ブレーキがブレーキ力を負担することである。基本仕様は東北新幹線 E5 系に基づいている。

大きな輸送力と低い初期投資を両立させるため、広幅車体（1 列 5 人座席）を狭い路盤（複線中心間距離 4.3 m）と小さなトンネル断面積（64 m<sup>2</sup>）で 300 km/h 以上で運行する。この核心的事項は日本の新幹線で実証済みの事項である。

表 S-14：ベトナム高速鉄道車両の基本仕様

項目	仕様
軌間	1,435 mm
電化方式	AC 25 kV 50 Hz
最高速度	350 km/h（設計）、320 km/h（運行）
列車編成	10 両（8M2T）、16 両（14M2T）将来
乗客定員	10 両：740（特別車：55、普通車：685） 16 両：1,220（特別車：122、普通車：1,098）
総重量（空車）	10 両：約 460 t、16 両：約 740 t
最大軸重	14 t（定員乗車）
長さ（中間車）	25,000 mm
最大幅	3,350 mm
最大高さ	3,650 mm
車体構造	アルミ合金押出材ダブルスキン構造（気密構造）
台車方式	ボルスタレス方式
制御システム	VVVF コンバータ・インバータ制御システム （IGBT 3 level PWM）
主電動機	誘導電動機 300 kW
パンタグラフ	低騒音シングルアーム式 10 両：2 基中 1 基使用、16 両：4 基中 2 基使用
ブレーキシステム	電気指令式 回生ブレーキ付
保安システム	デジタル ATC による車上演算ブレーキ制御
列車無線	空間波方式および漏洩同軸ケーブル方式（デジタル）

出典：JICA 調査団

## 5.5.2 車両基地

### (1) 車両基地

車両の留置ならびにメンテナンス（車輪転削、車両洗浄、仕業検査、交番検査、全般検査など）のために車両基地を 5 か所に設ける。これは早期開業区間や車両基地間の距離を考慮した結果である。なお車両工場は、南北の早期開業区間に、それぞれ 1 か所を設ける。

各車両基地の線路数は、当調査 2030 年、2040 年、2050 年の運行計画から設定した。検査線の数や各種建物の面積は、日本の新幹線での事例を参考にして設定した。

### (2) 保守基地

軌道のメンテナンスを行うため、50 km 程度に 1 か所の間隔で保守基地を設ける。全体では保守基地の数は 42 か所となる。これらのうち 5 か所は車両基地内に設置するので、単独の保守基地は 37 か所である。

線路保守は営業時間外の限られた時間に行われる。保守基地間隔が長くなると往復のために時間を要し作業能率が低下する。このため日本では 30～50 km を標準として保守基地が設置されている。

## 5.6 概算建設費

### 5.6.1 概算建設費の算出方法

土木工事の費用を算定する際は、ベトナムの単価および見積りに用いられた単価を参考に用いる。電化、高速分岐器、列車制御システム、車両およびその他の専用施設など、ベトナムにおいて経験がない工種については、高速鉄道建設における日本の単価を基礎として使用する。

### 5.6.2 土木施工単価に関して用いた情報

ベトナムにおける盛り土、橋梁、高架橋、暗渠、トンネル（道路トンネル）、および関連工事のために調達された実際のプロジェクトの施工単価を用いて算出する。

ベトナムにおける建設単価の算出に使用される為替レートは、以下に示すように、2018年10月31日に記録されたレートに基づいている。

### 5.6.3 換算レート

- 1 米ドル = 109.31 日本円
- 1 米ドル = 22,726 VND (ベトナムドン)
- 1 VND = 0.00481 日本円

### 5.6.4 概算建設費：非公開

## 6. 鉄道の運営と維持管理

### 6.1 列車運行計画

列車の運行計画は、二段階整備ケース及び代替案である五段階整備ケースについて検討した。前述の通り、二段階整備ケースは全区間を3区間に分け、2段階で開業する。五段階整備ケースは5区間に分け、5段階で開業する。

列車の運行最高速度は320 km/h、運行時間帯を6:00-24:00とした。全通時におけるノックホイ-トゥティエム間の所要時間は、緩行タイプで7時間15分、急行タイプで5時間20分である。ここには途中駅での停車時間と追い越しのような運行計画上の余裕時間を含む。

運転本数は1時間あたり最低片道1本以上の列車とし、また平均乗車率が70%相当となる本数を設定した。編成長は、輸送需要、車両特性や使用年数などを勘案し、5両、10両、16両とした。

列車の留置本数は、車両基地のあるノックホイ、ビン、ダナン、ニャチャン、トゥティエム駅を境界とする区間ごとに算出した。列車は、可能な限りノックホイ-トゥティエム間を通しで運行することとした。列車の折り返し時間は、到着した乗客の降車時間、清掃等の車両整備時間、出発する乗客の乗車時間を含め、原則として40分以上としている。

表 S-15 : 運行計画の概要

ケース	年	列車設定区間		編成両数	列車本数	所要編成数	
二段階 整備 ケース	2030	ノックホイ	-	ビン	10	36	14
		ニャチャン	-	トゥティエム	10	36	16
	2040	ノックホイ	-	ビン	16	76	83
		ビン	-	ダナン	16	72	
		ダナン	-	ニャチャン	16	72	
		ニャチャン	-	トゥティエム	16	78	
	2050	ノックホイ	-	ビン	16	86	96
		ビン	-	ダナン	16	78	
		ダナン	-	ニャチャン	16	78	
		ニャチャン	-	トゥティエム	16	90	
五段階 整備 ケース	2030	ロンタイン	-	トゥティエム	5	20	3
	2040	ノックホイ	-	ビン	10	46	14
		ロンタイン	-	トゥティエム	5	28	3
	2050	ノックホイ	-	ビン	10	60	19
		ニャチャン	-	トゥティエム	10	50	19
	2060	ノックホイ	-	ビン	10	68	22
		ダナン	-	ニャチャン	10	34	47
		ニャチャン	-	トゥティエム	10	82	
2070	ノックホイ	-	トゥティエム	16	106	107	

注：五段階整備ケースにおける2030年及び2040年のロンタイン-トゥティエム間は5両編成であり、折り返し時の清掃はしない。所要編成数には臨時・予備を含み、検査用は除く。

出典：JICA 調査団

## 6.2 設備保守（構造物、電気設備、車両）

### 6.2.1 新幹線保守の概要

新幹線では、線路と電路の状態を把握するため、10日に一度程度、電気軌道検測車が全線を走る。検測結果は、情報管理システムで処理され、乗り心地の向上、安定した集電、信号トラブルの未然防止などのために使用される。

新幹線の保守作業は、在来線のように列車の間合いではなく、営業列車の運転が終了してから翌朝の初列車が運行するまでの保守作業時間帯に行く。

作業時間帯は輸送指令が決定し、作業時間帯中の作業は、設備指令が作業の着手・終了及び異常時の取り扱いを統制する。作業の終了後は、確認車を走らせ、異常がないことを確認したうえで運行時間帯に移行する。



図 S-17：電気軌道検測車<sup>9</sup>と確認車<sup>10</sup>

新幹線の保守技術は、地道な技術開発により発展してきた。構造や材料の改良項目を次に示す。

表 S-16：構造と材料の改良

分野	項目
車両	アルミ車体、交流誘導電動機、VVVF インバータ、静止型補助電源装置、高周波焼き入れ車軸、密封式軸受け、ユニットブレーキ、回生ブレーキ、耐摩耗性ブレーキ材料、カーボン系すり板、高圧母線（パンタグラフ減少）
軌道	ロングレール、スラブ軌道、頭部熱処理レール、有道床弾性枕木、合成枕木
電力	高張力架線構造、耐摩耗トロリ線

出典：鉄道のメンテナンスに関する研究開発の現状と展望（鉄道総研講演会要旨集、2007）

今後の課題としては、予防保全の高度化、車輪とレール等の境界問題の解明、検査の省力化と自動化等がある。

<sup>9</sup> 出典：JR 東海、[https://railway.jr-central.co.jp/train/work/detail\\_04\\_01/index.html](https://railway.jr-central.co.jp/train/work/detail_04_01/index.html)（2019年6月10日参照）

<sup>10</sup> 出典：新潟トランスシス KK、<http://www.niigata-transys.com/products/photo02.html>（2019年6月10日参照）

ベトナム高速鉄道での保守を計画する場合、在来鉄道と高速鉄道とは全く異なるシステムと認識することが重要である。まずは新幹線で行われている保守方式をそのまま取り入れ、その定着を図るのが第一歩である。その上で現場の状況を観察しながら、他国の事例を学習し、改良工夫を行うことになる。

### 6.2.2 新幹線の線路保守

東海道新幹線の建設時には、バラスト軌道が全面的に採用された。当時は、これに替わる軌道が実用化されておらず、また建設費が低廉であったことが理由である。

開業後には、高速列車の運行により軌道破壊が急速に進むことが判明し、新たな軌道構造として、スラブ軌道の開発実用化が急速に進められた。そして1960年以降は、スラブ軌道の採用が原則とされた。一方、スラブ軌道を適用しがたい区間に対しては、改良型のバラスト軌道を適用することとなった。

従前のバラスト軌道と、改良型バラスト軌道との比較表を次に示す。

表 S-17：改良軌道構造

項目	従前の軌道構造			改良軌道構造			備考
	土路盤	トンネル	高架橋	土路盤	トンネル	高架橋	
レール	60 kg			60 kg			
タイパッド	90 t/cm			60 t/cm			バネ常数低下
バラストマット	なし			なし	あり	あり	
PC 枕木	3T 又は 4T 形 (W=280 mm、D=190 mm)			3H 形 (W=310 mm、D=220 mm)			弾性値増大
道床厚 (mm)	300	250	200	300	250	200	

出典：全国新幹線網の軌道構造（鉄道施設協会誌、1973）

改良型バラスト軌道の特徴は、軌道構造全体を柔らかくし、またレール面の凹凸を抑制することであった。これらは、車両のバネ下重量の軽減と共に、著大輪重の発生を抑制する。改良点を列挙すれば、次のようになる。

- レール支持バネ係数の軽減
  - タイパッドのバネ常数の低下
  - 枕木弾性の大きいものにする
  - 枕木と道床の間にゴム板などを入れる
  - 道床に適度の弾性を与える。（バラスト粒度、石質の管理強化による道床劣化防止）
- レール頭頂面の凹凸など短波長軌道狂いの抑制
  - 溶接継目部の仕上げ精度の向上
  - レール制作時のレール仕上げ精度（公差）を向上する

次表は東北新幹線の軌道構造である。

表 S-18：東北新幹線における線路分類別軌道構造（東京～盛岡）

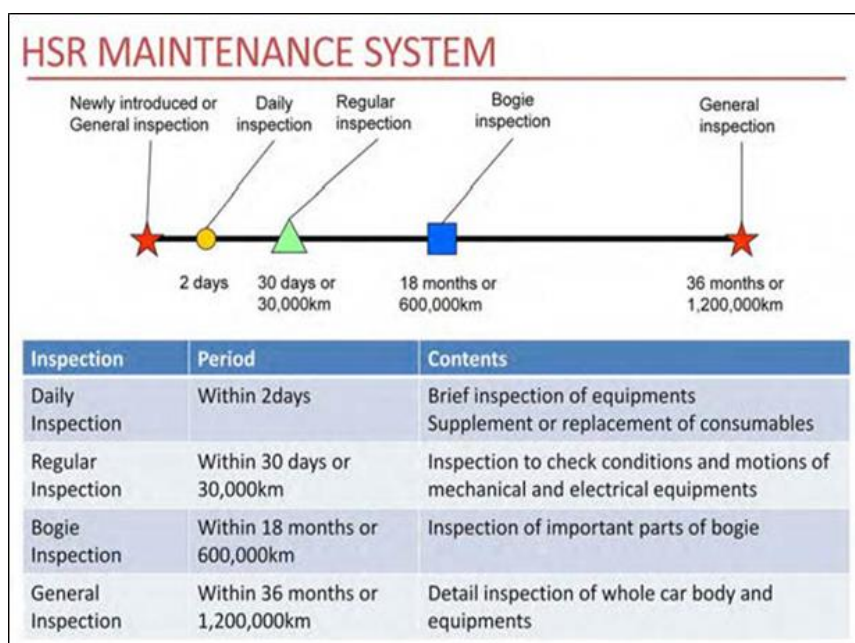
項目	線路分類			
	主本線	副本線	回送線	着発収容線
レール	60 kg ロングレール ただし R<800 m 区間 及び前後の短小区間は定尺	60 kg ロングレール又は定尺		50 kg 以上
スラブ 枕木	スラブ または PC3H 43/25 m	スラブ または PC3T または PC4T 42/25 m		RC39+W1 /25 m
継目方式	伸縮継目 (R≥1,000 m) 接着絶縁継目 定尺区間は支継	簡易伸縮継目、接着絶縁継目または支継		支継
締結装置	スラブ	直結 4 型、直結 5 型	直結 4 型、直結 5 型	
	バラスト	新幹線 60 kg 高速用 60G 大盤用 (定尺継目)	102 改良型 60G 大盤用 (定尺)	RC103 改良 F 型、50H 大盤
道床 厚さ	土路盤	砕石 300 mm 以上 砕石 250 mm 以上 砕石 200 mm 以上		砕石 200 mm 以上
	トンネル			
	高架橋			
バラストマット	トンネル、橋梁用バラストマット			

出典：東北新幹線（東京・盛岡間）の軌道工事（鉄道線路、1974）

## 6.2.3 車両

### (1) 検修と周期

車両検修は、仕業検査、交番検査、台車検査、全般検査に区分される。それぞれの周期と内容を次図に示す。仕業検査は車両基地、交番・台車・全般検査は車両工場で行う。



出典：前回調査（JICA、2013）

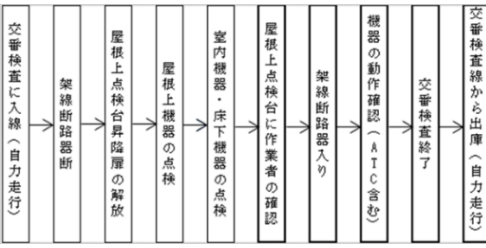

図 S-188：検修と周期



(2) 検査のフロー

検査のフローは次表のとおりである。

表 S-19 : 車両検査のフロー

検査種類	検査のフロー	検査に要する時間・日
仕業検査		1 時間
交番検査		0.5 日
台車検査		0.5 日
全般検査		15 日

出典：JICA 調査団

### (3) 検修設備

車両基地はハノイ、ビン、ニャチャン、ダナン、ホーチミンの 5 ヶ所に設け、仕業検査を行う。車両工場はハノイとホーチミンの 2 箇所に設ける。2050 年の工場での検修数は、次表のとおりである。

表 S-20 : 工場での検修数

検査の種類	仕業検査	交番検査	台車検査	全般検査
検修数	7,300	1,914	85	47

出典：JICA 調査団

工場のレイアウトは本文の図 5.15 に示す。その他主要設備には、トラバーサー（2 ヶ所）、軌道・架線検測車車庫、車輪転削庫、事業用車検修場（新車復元庫）、動力室、資材庫、汚水処理施設などがある。

### 6.3 運営と維持管理組織

部門ごとの要員数は次表のとおりである。

表 S-21 : 2030 年、2040 年及び 2050 年における要員数（二段階整備ケース）

組織		2030 年	2040 年	2050 年
本社		173	173	173
ハノイ	支社・運輸指令	194	194	194
	現業機関	1,944	6,043	6,339
	合計	2,138	6,237	6,533
ホーチミン	支社・運輸指令	194	194	194
	現業機関	2,325	6,157	6,385
	合計	2,519	6,351	6,579
合計		4,830	12,761	13,285

出典：JICA 調査団

現業機関として駅、運輸区、車両検査区、総合車両所、保線区、電力区、信号・通信区及び資材センターを置く。これらの要員数は次表のとおりである。

表 S-22：現業機関の要員数（二段階整備ケース）

業務機関		要員数		
		2030年	2040年	2050年
ハノイ支社	駅	357	942	1,029
	運輸区	131	654	723
	車両検査区	38	158	196
	総合車両所	318	1,150	1,252
	保線区	429	1,299	1,299
	電力区	337	990	990
	信号・通信区	284	750	750
	資材センター	50	100	100
	小計	1,944	6,043	6,339
ホーチミン支社	駅	371	789	868
	運輸区	156	687	765
	車両検査区	38	118	156
	総合車両所	318	1,150	1,252
	保線区	595	1,411	1,411
	電力区	435	1,046	1,046
	信号・通信区	362	792	792
	資材センター	50	95	95
	小計	2,325	6,088	6,385
全社計	駅	728	1,731	1,897
	運輸区	287	1,341	1,488
	車両検査区	76	276	352
	総合車両所	636	2,300	2,504
	保線区	1,024	2,710	2,710
	電力区	772	2,036	2,036
	信号・通信区	646	1,542	1,542
	資材センター	100	195	195
	計	4,269	12,131	12,724

出典：JICA 調査団

五段階整備ケースの業務機関別要員数は次表のとおりである。

**表 S-23 : 業務機関別要員数（五段階整備ケース）**

業務機関	2030年	2040年	2050年	2060年	2070年
本社	20	90	173	173	173
支社	30	224	388	388	388
現業機関	330	2,350	5,005	8,123	13,550
計	380	2,664	5,566	8,684	14,111
駅	112	484	940	1,354	1,985
運輸区	13	185	432	763	1,911
車両検査区	32	70	208	334	725
総合車両所	73	391	880	1,284	2,446
保線区	40	469	1,024	1,783	2,710
電力区	30	382	775	1,342	2,036
信号・通信区	25	319	646	1,118	1,542
資材センター	5	50	100	145	195
計	330	2,350	5,005	8,123	13,550

出典：JICA 調査団

#### 6.4 概算運営費（年間）：非公開

## 7. 社会的な基盤

### 7.1 法制度

#### 7.1.1 ベトナムの鉄道法

ベトナムの鉄道法（Law 03/2017/L-CTN）は2017年6月に国会で改正された。ここには鉄道の計画、投資、建設、維持管理、鉄道産業及び鉄道事業が規定されている。2005年に制定された鉄道法と比べ、高速鉄道に関する第8章を含む新たな規定が追加された。新鉄道法には「高速鉄道とは、設計速度が200 km/h以上、ゲージ幅は1,435 mm、複線化され電化された国家鉄道である」と定義されている。

高速鉄道に関する第8章に、「高速鉄道は、大都市圏、主要経済圏、およびその他の輸送モードを効率的に結ぶインフラ設備とする」と規定されている。そして国は高速鉄道の建設、投資、維持管理、運営における主導的役割を果たし、建設用地は、建設マスタープランに沿って管轄の政府機関によって承認される。

高速鉄道に係るインフラは、安定的かつ持続的であり、安全、環境、火災や爆発防止に関する技術要件を満たすことが求められる。また電力供給システムは、集中的かつ安定的に制御・監視でき、列車運転の中断を招かないように規定されている。

#### 7.1.2 高速鉄道の導入に必要な取り組みと手続きに関する提言

高速鉄道は在来線とは全く異なる鉄道システムである。このため、高速鉄道の設計、建設及び運行のためには独立した法的基盤の整備を要し、その第一歩として、ベトナム鉄道法に高速鉄道に関する章が追加された。将来の取り組みを要する事項は、以下の通りである。

##### (1) ベトナム政府

- 法律：新鉄道法において、高速鉄道が定義された。
- 政令：鉄道法の施行細則として、高速鉄道の整備及び運営に関する政令を公布する。
- 省令：交通運輸省による、高速鉄道の安全性、検査・認証、新車両の認証、鉄道車両運転免許の許可等の管理に関する省令を公布する。そこには新技術の導入を伴う鉄道関係機関への技術仕様の指示や性能基準を含む。

##### (2) 鉄道組織

ベトナム政府は、高速鉄道の導入に際して、組織制度（規制当局、プロジェクト管理部、高速鉄道運営者）を整備する必要がある。組織レベルでは、技術基準とマニュアルを以下の通り導入する必要がある。

- 技術基準：建設、運行、保守に関する技術基準を含む。上述の鉄道法等に基づき鉄道関係機関が作成し、交通運輸省に提出して承認を受ける。
- マニュアル：建設、運行、保守のための具体的な手順や手続きを含む。規則および内部規定に従って鉄道関係機関が策定することを想定する。

## 7.2 鉄道産業

鉄道産業の育成は、鉄道にとどまらず、様々な裾野産業の底上げにつながり、中長期的な国の経済成長を促すことになる。この理由は、鉄道は車両、構造物、電力供給、信号および通信など多数の要素の運営管理を要する統合システムであり、求められる技術の水準は土木、電気、機械等、いずれの分野からみても高度なものであることによる。したがって鉄道産業の育成は、国全体の工業力の向上に役立ち、鉄道に限らず建設業、製造業、運輸通信業、エネルギー産業、さらにはサービス業への波及効果も期待できる。

### 7.2.1 東南アジアにおける発展と機会

ベトナム鉄道産業は、中国、インド、その他 ASEAN 諸国に比べると、国内市場の規模は大きくない。したがって長期的には、輸出市場の確立に向けて、地域協力の戦略を模索する必要がある。

複数の国を網羅する高速鉄道網のような大規模プロジェクトでは、建設基準や技術レベルの違い、請負業者間の競争、資金調達と環境問題、複数の管轄区域間での意見の不一致等の様々な問題がある。しかし、これらの課題を踏まえても、東南アジアの鉄道網発展は、ベトナムが近隣諸国、特に ASEAN 加盟国と協力し、自国経済を拡大する大きな機会である。

周辺東南アジア諸国の経済は順調に伸びており、また「ASEAN 自由貿易地域」（AFTA）、「全面的かつ先進的な TPP」（CPTPP）、「東アジア地域包括的経済連携」（RCEP）等の通商的枠組も着実に整備されている。これらの政策がもたらす新たな経済的機会を活かし、ASEAN は、相互に有益な役割分担に基づいた地域貿易を考案すべきである。ベトナムの鉄道産業は、周辺諸国と協調しながら、その得意分野を伸ばし競争力を高めることが好ましい。

### 7.2.2 能力強化

ベトナムの国際競争力を高めるには、単純な組立や繰り返し作業を超えた専門技術力の向上が必要となる。このためには体系的なカリキュラムを通じた技術移転と実践的な訓練を支援・促進する制度を要する。

高度な技術を一朝一夕で習得するのは難しく、何世代かをかけて高度化していくことになる。鉄道車両の製造を例にとれば、ノックダウンによる組立から始め、ノウハウを蓄積しながら、徐々にベトナムで製造する部品を増やしてゆくのが現実的である。

先進国からの技術移転のため、部品を生産する合弁企業を設立し、国内利用はもちろん、ASEAN 諸国等へ製品を輸出することが好ましい。次表に段階的な技術強化のイメージを示す。

表 S-24 : 能力強化の流れ

車両の 運営と管理	内装品の 製造	電気部品の 製造	機械部品の 製造
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 車両の解体・組み立て設備を国内で保有する</li> <li>• 自国生産を目指し、各部品を研究</li> <li>• 合弁事業を設立</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 技術的に比較的容易な部品から始める</li> <li>• 安全性基準や異なる国際基準は要注意</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 重要でない部品から始める</li> <li>• 東南アジア諸国の水平あるいは垂直分業を設立</li> <li>• 国外の技術者から徐々に設計技術を学ぶ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 重要でない部品から始める</li> <li>• 自国で製造／入手可能な材料を利用</li> <li>• 政府の制度が技術訓練プログラムを奨励</li> </ul>

出典：JICA 調査団

## 8. 予備的経済分析：非公開



## 9. 事業スキーム

事業スキームおよび事業実施主体（プロジェクトカンパニー）については、他国の高速鉄道プロジェクトおよびベトナムの現状（鉄道事業の実態および PPP 法制度の整備状況等）からみて、以下の3つの方式が考えられる。

- ベトナム鉄道公社がプロジェクトカンパニーとなり、事業施設の整備・運営を行う。
- 民間事業者がプロジェクトカンパニーを形成し、PPP の形で事業施設の整備・運営を行う。
- 民間事業者とベトナム鉄道公社が共同出資によりプロジェクトカンパニーを設立し、事業施設の整備・運営を行う。

民間事業者の活用には、以下のようなメリットが考えられる。

- 政府の（直接的な）財政負担を軽減できる可能性がある。
- 民間の技術やノウハウの活用により、事業費の縮減やサービスの向上が得られる可能性がある。
- 事業費の縮減等を通じて、事業施設の整備期間が短縮され、より早期に鉄道サービスを提供できる可能性がある。

一方で、民間事業者を活用することには、以下のような課題も存在する。

- 需要リスク、用地収用リスク、収益性等を理由に、民間企業の参加が進まない可能性がある。
- ベトナム国内に、高速鉄道事業を経験したことのある企業が存在しない。

これらのうち、高速鉄道事業の技術や経験については、運営実績を持つ外国企業等からの協力や支援を得ることが必須である。また民間事業者が参画する場合の事業実施主体の選定では、適切な公共調達過程を経て、競争性と公平性を確保することが求められる。

## 10. 資金調達

前章で述べたように、事業スキームには 3 種類が考えられ、その資金ソースとしては、大きく分けて政府資金と民間資金がある。政府資金には、ベトナム政府の自主財源（税収や国内借入による資金調達）と、ODA を含む対外借入がある。

これらのうち、政府の自主財源は、ベトナムの経済活性化に伴って税収が伸びてはいるものの、既に計画されている投資計画もあり、本件事業のためにさらに大幅に増やすことは難しい状況にある。また、現在の対外借入は、政府の借入残高が、国会が定めた GDP の 65% 近くにまで達しており、容易には借り入れを増やせない状況にある。そうした状況から民間資金の活用には大きな期待が寄せられているが、その動員も決して容易ではなく楽観視はできない。なぜなら、建設費がベトナムの国家予算に匹敵する膨大な規模であることに加え、前章で述べたように、PPP 等を通じて民間企業者を巻き込む形で事業を実施（民間資金を活用）するには、越えるべきいくつものハードルがあるからである。

こうした理由から、本調査において、資金調達方法を明確に示すことは難しい。ただし一つ明らかなことは、こうした巨額な資金調達の多くを民間に委ねることは非現実的であり、原則的には政府が ODA を含む対外借入または自主財源の中から建設予算を確保することになる。それを前提としたうえで、可能な範囲で民間資金を導入し、政府の財政負担を軽減する方策を検討することが妥当である。

なお、これに関連し、事業施設の建設計画を検討する際には、単に技術的な面だけでなく、財政のサステナビリティや、政府のアフォーダビリティも十分に考慮する必要がある。

## 11. 予備的財務分析：非公開

## 12. 運用効果指標

### 12.1 運用指標

事業の運営状況を定量的に測る指標である運用指標として以下の指標を設定することを提案する。事業の実施者はこれらの指標について毎年モニタリングを実施し、モニタリング結果を年報などで交通運輸省・開発パートナー・出資者・融資者に報告するとともに、広く一般に周知して、積極的に大衆に高速鉄道の高い運行信頼性をアピールし、顧客を募り、他交通機関からの転換を促進することが推奨される。運用指標の目標値を表 S-26 に示す。

表 S-25：設定を提案する運用指標

指標	定義	備考
1. 年間旅客輸送量	年間旅客輸送実績（百万人・キロ）	運行実績を示す基礎指標として、モニタリングをし、交通運輸省・ドナー・出資者に報告するとともに広く一般に周知する。
2. 年間列車運行本数	年間列車運行実績（片道本数／年）	
3. 車両稼働率	延車両稼働台数・日／保有車両台数×営業日数（％）	
4. 運行信頼度	出発予定時刻 15 分以内に発着駅を出発した列車本数／計画列車運行本数（％）	*不可抗力による運休・遅延を除く。 *高速鉄道サービスの高信頼性を広く一般にアピールし、利用客の増加を期す。

出典：JICA 調査団

表 S-26 : 運用指標の目標値

指標		目標値（二段階整備ケース）				
1. 年間旅客輸送量 (百万人・キロ)		2030		2040		2050
		7,167		67,466		72,755
2. 年間列車運行 本数 (本/往復/年)	区間	ノックホイ - ビン	ビン - ダナン	ダナン - ニャチャン	ニャチャン - トゥティエム	
	2030	26,280	---	---	26,280	
	2040	55,480	52,560	52,560	56,940	
	2050	62,780	56,940	56,940	65,700	
3. 車両稼働率 (%)		2030		2040		2050
		89.3%		92.3%		92.5%
4. 運行信頼度 (%) *		98%				
指標		目標値（五段階整備ケース）				
1. 年間旅客輸送量 (百万人・キロ)		2030	2040	2050	2060	2070
		138	2,244	7,015	14,800	82,892
2. 年間列車運行 本数 (本/往復/年)	区間	ノックホイ - ビン	ビン - ダナン	ダナン - ニャチャン	ニャチャン - トゥティエム	ロンティン - トゥティエム
	2030	---	---	---	---	14,600
	2040	33,580	---	---	---	20,440
	2050	43,800	---	---	36,500	---
	2060	49,640	---	24,820	59,860	---
2070	77,380	77,380	77,380	77,380	---	
3. 車両稼働率 (%)		2030	2040	2050	2060	2070
		73.3%	85.9%	91.6%	90.7%	91.8%
4. 運行信頼度 (%) *		98%				

(注) \*: 台湾高速鉄道の例（台湾高鐵年報 2007 年-2016 年）を参照（営業キロは 345 km、ベトナム高速鉄道の 22%）。台湾高速鉄道では開業（2007 年）以来一貫して出発予定時刻 5 分以内（ただし、2007 年は 10 以内）に発着駅を出発した列車本数は運行予定本数の 99%以上となっている。

出典：JICA 調査団

## 12.2 効果指標

事業実施・運営の効果の発現状況を定量的に測る指標として表 S-27 に示す効果指標の設定を提案する。効果指標についても運用指標と同様に公開して運営事業者の実績を広く一般大衆に示すことが好ましい。効果指標の目標値を表 S-28 に示す。

表 S-27 : 設定を提案する効果指標

指標	定義	備考
5. 年間旅客輸送量	年間旅客輸送実績 (百万人・キロ)	サービスの効果を示す基礎指標として、モニタリングをし、交通運輸省・ドナー・出融資者に報告するとともに広く一般に周知する。
6. 特定区間の平均所要時間	特定区間の平均所要時間 (時：分：秒/片道)	

出典：JICA 調査団

表 S-28 : 効果指標の目標値

指標	目標値（二段階整備ケース）					
	2030		2040		2050	
5. 年間旅客輸送量 (百万人・キロ)	7,167		67,466		72,755	
6. 特定区間の平均 所要時間 (時：分：秒／片道)	ノックホイー トゥティエム		ノックホイー ビン		ビン ダナン	
	各駅停車	急行	各駅停車	急行	各駅停車	急行
	7:15:00	5:20:00	1:21:00	57:30	1:59:00	1:24:00
指標	目標値（五段階整備ケース）					
	2030	2040	2050	2060	2070	
5. 年間旅客輸送量 (百万人・キロ)	138	2,244	7,015	14,800	82,892	
6. 特定区間の平均 所要時間 (時：分：秒／片道)	ダナン ニャチャン		ニャチャン トゥティエム*		ロンタイン トゥティエム	
	各駅停車	急行	各駅停車	急行	各駅停車	
	2:11:00	1:34:00	1:38:00	1:18:30	0:11:00	

(注) \* : ニャチャン - トゥティエム間の急行の計画所要時間はロンタイン駅での停車を想定して計算。

出典 : JICA 調査団

## 13. 事業効果の定性的分析

本事業の実施により、以下の効果の発現が期待される。これらの便益を勘案すると、本事業実施の社会的・経済的妥当性は高いと考えられる。

### 13.1 ビジネス界に与えるインパクト

高速鉄道が運行されるようになると、例えば二段階整備ケースでは、2030年で主要都市間が1日36便で結ばれることとなり、2040年では1日の便数は72以上となる。所要時間は次表 S-29 のとおり、在来鉄道による所領時間の1/6以下となると期待される。

日本の企業・官公庁では、新幹線沿線に所在する本店・本省・支店・支所（九州などの遠隔地を除く）での会議等が必要となると、すぐに担当者間で日帰り出張の予定を決める。最寄りの新幹線の駅に行けば所定の時間で目的地近くの新幹線の駅まで確実に行けると認識しているからである。新幹線網はビジネス界に不可欠な社会インフラとなっている。

本事業はベトナムの二大都市を結ぶ大動脈を形成する事業であり、本事業の実施はビジネス界全体に確実な移動手段をもたらすことにより多大な影響を及ぼし、産業全般の生産性を高め、ひいては、ベトナムの産業の国際競争力向上にも寄与することが期待できる。

表 S-29：在来鉄道・高速鉄道による主要都市間の移動時間

到着駅名	鉄道種	出発駅名			
		ノックホイ	(単位：時間:分:秒)		
ビン	在来	6:00:00	ビン		
	高速	0:57:30			
ダナン	在来	15:56:00	9:56:00	ダナン	
	高速	2:23:00	1:24:00		
ニャチャン	在来	25:45:00	19:45:00	9:49:00	ニャチャン
	高速	3:58:30	2:59:30	1:34:00	
トゥティエム	在来	33:09:00	27:09:00	17:13:00	7:24:00
	高速	5:20:00	4:21:00	2:55:30	1:20:00

(注) 在来鉄道による所要時間は SE1 列車（ハノイ駅を 19:30 発）の場合。高速による所要時間は急行の場合で、駅での停車時間は 0:1:30 を想定している。ニャチャン-トゥティエム間の所要時間はロンティン駅での停車時間 0:1:30 を含む。

出典：JICA 調査団

### 13.2 高度社会サービスに関する構造改革の促進

表 S-29 に見られる都市間所要時間の短縮、ひいては日帰り旅行圏の拡大から、高度社会サービス施設のサービス圏の拡大が可能となり、これらの施設整備投資額の節減やより質の高い社会サービスの適用が可能となる。

例えば、高度医療施設に関して、従来では近隣各省それぞれが「ガン治療医療センター」「脳疾患医療センター」「循環器治療センター」などを個々に整備しなければならなかったのが、日帰り旅行圏の拡大に伴い、近隣省でこれらの施設をシェアすることによって、

各省の整備コストが節減できるとともに、各高度医療センターのサービスが向上し、シェアしている省の住民はより高度な医療サービスを受けることが可能となる。

こうした例は、国レベルで提供される専門行政サービス、金融サービス等の集約についても適用することが可能と考えられる。

### 13.3 駅前・沿線の産業振興、産業立地の促進による土地利用の高度化

高速鉄道の各駅では高速の乗降客、他の交通機関の乗り換え客等が往来し、駅中・駅周辺での商業活動等が盛んになると予測される。また、周辺都市からのアクセスが改善されることから、産業振興、特に商業・サービス業の発展を促すこととなると推測され、ひいては関連企業の立地が促進されると予見できる。このことから駅前・沿線での土地利用が高度化し、国土のより有効な利用に繋がると考えられる。

### 13.4 地方中核都市の発展

高速鉄道事業の実施により都市間のアクセスが改善され、特に急行が停車する都市（ビン、ダナン、ニャチャン）の商業圏・サービス施設（民間企業による施設を含む）のキャッチメントエリアが拡大することが予見される。このことから、これらの都市が地方中核都市として発展していくことが期待される。さらにはこれらの都市の地方中核都市としての発展が、高速鉄道の利用客の増加に繋がることも推測される。ただし、高速鉄道整備の効果としての地方中核都市の形成・発展をただ単に待つのではなく、これらの都市への企業誘致、都市開発を戦略的に推進して、本事業の実施を、バランスのとれた国土開発、国民全体の厚生レベル向上に繋げて行くことが望まれる。

### 13.5 国の一体感の醸成

本事業は、ハノイ・ホーチミンの二大都市、ベトナムの北と南を結ぶもので、南北高速道路建設・在来鉄道改善と合わせて、国内の人・ものの往来のための基盤整備の中心的な事業と言えよう。本事業の実施が、特に人の往来がより活性化され、国民間の交流もより活発になり、結果として国の一体感を醸成し、強固なものとしていくことに寄与すると考えられる。

日本で新幹線が建設された時期は、敗戦から立ち直り、この後、先進国の仲間入りをしていく時期に相当した。結果として、新幹線建設事業は、東京オリンピックの実施・名神高速道路の建設とともに、日本が欧米諸国と肩を並べていくというシンボル事業の1つであったと言えよう。ベトナムにおいても、本事業は、タイ・マレーシアと同様に高中所得国の仲間入りを果たしていく際のシンボリックな存在と言えよう。また、事業が実現すれば、先進的な鉄道システムを有する国の仲間入りをしたとの意識が共有され、国民のプライドも刺激しよう。

さらに、国の一体感の醸成、国民のプライド高揚から、国民の愛国心の高揚にも繋がっていくと期待される。



## 14. 結論と提言

### 14.1 調査の枠組

ベトナム政府の交通運輸省は、南北高速鉄道事業の国会への附議を 2019 年と予定した。このため、傘下のプロジェクト管理部は自らベトナムのコンサルタントを雇用し、国会へ提出するプレ FS を作成している。本調査はベトナム側のコンサルタントを支援して、ベトナム政府によるプレ FS の作成を支援するものである。調査期間は 2017 年 12 月から 2019 年 8 月である。

本報告書は、これまでに調査団からベトナム側に提供し、あるいは説明した情報を取りまとめたものである。そのため、ベトナム側コンサルタントの関心事であった、高速鉄道上での貨物輸送や、速度の低い鉄道を将来的に高速化する可能性、在来鉄道の改良等についての論述が多く含まれる。

### 14.2 本調査の結論

世界各国の高速鉄道開業時期には GDP や人口との関連性がある。これをベトナムの経済社会の発展状況にあてはめると、高速鉄道の開業は 2030 年頃と見込まれる。本調査では在来線、幹線道路網、航空インフラの改良計画を念頭において需要予測を行なった。その結果、次のことが判明した。

- 1) 在来線を複線化改良しても 2030 年代から一部区間での輸送力が不足し、年を追うごとに需給ギャップが拡大する。
- 2) 対策としては高速鉄道の整備が効果的である。
- 3) 高速鉄道があっても、なお在来線の容量不足が懸念されるので、ボトルネックとなる区間の複線化が必要である。

高速鉄道は旅客専用の新線とし、2030 年の開業時から 320 km/h で運転する。需要の多い南北両端の運行区間から部分的に開業し、これらを延伸して全線を開業する。在来線は単線としての輸送力を最大化する方針で、2020～25 年までに改良し、この間の旅客・貨物需要に応える。ただし在来線の中で需要の多い区間では、部分複線化を行う。

高速鉄道プロジェクトの経済便益を、プロジェクトが実施された場合と、実施されなかった場合を比較して推計した。経済分析の結果は次表のとおりで、本プロジェクトには経済的な妥当性があることを示している。

表 S-30：プロジェクトの EIRR・B/C・NPV

指標	経済的内部収益率	費用便益比	純現在価値
	EIRR	B/C	NPV (百万米ドル)
値	非公開		

出典：JICA 調査団

本プロジェクトの収益性を示す指標として、財務的内部収益率（FIRR）を用いた。初期投資費用（CAPEX）における民間の負担割合について、いくつかのケースを設定した。また、政府の財政負担力（アフォーダビリティ）を確認するため、それらの各ケースにおけるベトナム政府の負担額についても計算した。前提条件は、次のとおりである。

- 区間：ハノイ - ホーチミン
- 種類：高速鉄道、最高速度 320 km/h
- 建設期間：2020～2039 年（2030 年に部分開業）
- 運営期間：2030～2039 年（部分開業）、2040～2069 年（全線開業）
- 事業主体：特別目的会社

FIRR の計算結果を下表に示す。

**表 S-31：予備的財務分析の結果**

非公開
FIRR

出典：JICA 調査団

しかしフィージビリティに関しては、単に FIRR だけでは判断できない。建設期間が 10 年以上であり、かつ運営開始後 10 年間は、事業を実施するプロジェクトカンパニーは利益を生まない。もしこうした条件下で民間事業者を呼び込み、PPP の形で事業を実施するならば、政府によるプロジェクトカンパニーの赤字補填の支援が必須である。

### 14.3 事業化への配慮

鉄道が建設されると、交通の便が良くなることで、沿線に新たな産業が形成され、沿線地域の経済的な一体化が進む。これは鉄道沿線の文化にも波及し、人々の言語や次世代への教育内容にも影響する。ロシアのシベリア鉄道や日本の鉄道網は、この役割を果たした。

近年のチベットへ至る中国の青蔵鉄道やスペインの高速鉄道は、国民意識の統合を目指しているとみられ、採算性をさほど考慮していないように見受けられる。

上述のように鉄道には地域を統合するとの重要な機能がある一方で、建設には膨大な資金を要する。このため事業化にあたっては次の事項に配慮を要する。

#### 14.3.1 国家目標の明確化

南北高速鉄道の事業化にあたっては、できる限り遠い将来を見通しながら、高速鉄道と関連付けた国家目標を明確化することが求められる。その過程では、次のような事項の検討を要する。

- 沿線の開発計画  
国土計画：ベトナム国家 100 年のビジョン

地域計画：新産業都市の計画

- ベトナムと他国の分業  
他国との競争と協調を前提に、ベトナムの得意分野と育成分野を特定する。
- ベトナムの強みと弱みの把握  
次の観点から、ベトナムの強みと弱みを把握して、対応策を講じる。  
国民：人材、教育、共通の利害、宗教、主義  
経済：マーケット、内資、外資  
自然：地形、天然資源

#### 14.3.2 現地企業・人々の啓発

高速鉄道は、国家の発展基盤となる重要なインフラである。このためベトナムの国家あるいは企業が主体的責任を持って運行を担うべきである。PPPを検討する際は、参画可能性のあるベトナムや外資企業の意見を聞きながら、実現性のある事業スキームの検討を要する。高速鉄道の建設には人々の協力を求めることになるので、次の観点から啓蒙活動を行なう必要がある。

- 鉄道への理解促進  
鉄道の効用： 旅客貨物の両方に役立ち、国民統合の象徴となる。  
在来線： 地域交通と貨物輸送のために改良する。  
高速鉄道： 旅客専用として機能を最大化する。
- 共通の夢  
高速鉄道は、以下に示すベトナム人共通の夢の実現に資する。  
豊かな社会： 内外資の導入による新たな産業の構築で豊かになる。  
平和な国家： 諸外国と協調して平和を保つ。  
多様な文化： 伝統を守り革新を取り入れることで多様性を保つ。