

ベトナム国  
ハナム省人民委員会

# ベトナム国 ハナム省投資環境改善事業準備調査

ファイナルレポート  
要約

2019年3月

独立行政法人  
国際協力機構（JICA）

株式会社 建設技研インターナショナル  
株式会社 オリエンタルコンサルタンツグローバル  
オリジナル設計株式会社

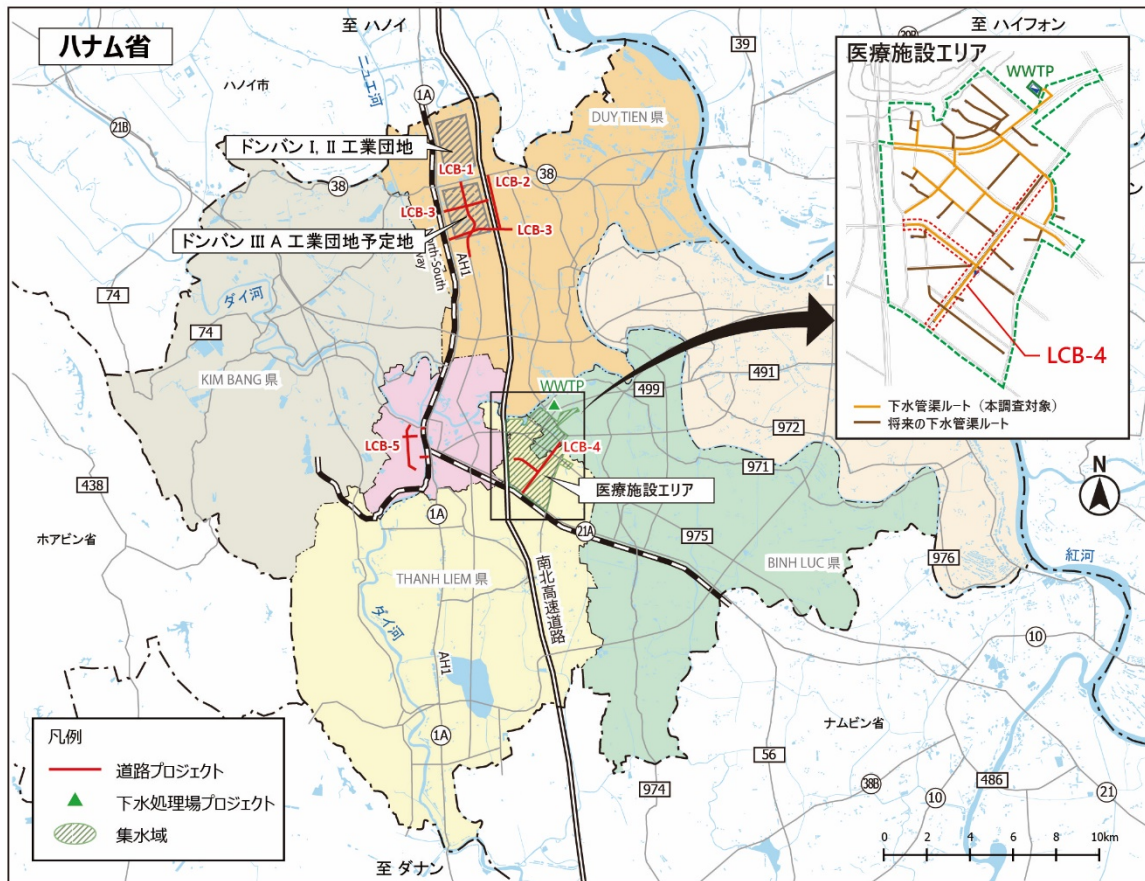
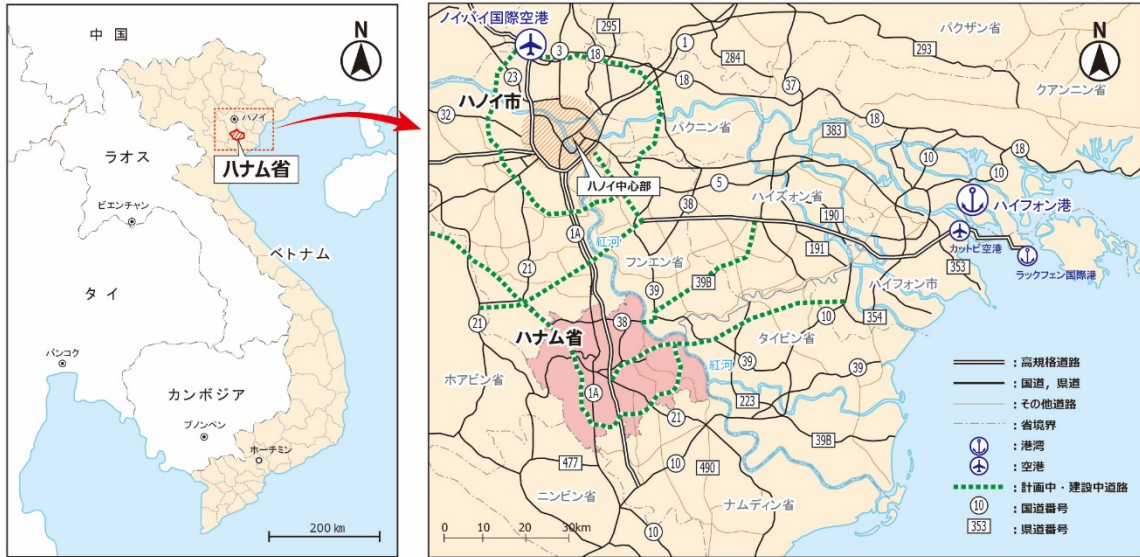
為替レート

2019年2月

1VND = 0.00476 JPY

1US\$ = 109.0 Japanese Yen

1US\$ = 22,900 Vietnam Dong



調査対象地域

## 目次

<b>1. 序章</b> .....	<b>1</b>
1.1 調査の背景 .....	1
1.2 調査の目的 .....	1
1.3 調査の範囲 .....	1
1.4 実施窓口・関係機関.....	1
<b>2. 下水道セクター及び道路セクターの業務範囲</b> .....	<b>2</b>
2.1 下水道セクター .....	2
2.2 道路セクター .....	2
<b>3. 下水セクター</b> .....	<b>4</b>
3.1 計画フレーム .....	4
3.1.1 対象エリア及び目標年次.....	4
3.1.2 計画人口 .....	4
3.2 計画汚水量 .....	5
3.3 計画水質 .....	6
3.4 収集システム .....	7
3.5 汚水処理方式の検討.....	7
3.6 管渠計画・設計 .....	8
3.6.1 基本的考え方.....	8
3.6.2 管渠布設の工法選定 (開削工法/推進工法).....	10
3.6.3 縦断計画 .....	10
3.6.4 マンホールポンプ.....	10
3.6.5 マンホール.....	10
3.6.6 主要管渠施設の概要.....	10
3.7 処理場計画・設計.....	10
3.7.1 前ろ過散水ろ床法の処理工程.....	10
3.7.2 水処理施設・設備の概要.....	11
3.8 事業計画及び建設費積算.....	12
3.8.1 事業計画 .....	12
3.8.2 建設資機材の調達計画.....	12
3.8.3 建設費積算.....	12
3.8.4 維持管理費積算.....	12
3.8.5 実施スケジュール.....	12
3.9 事業実施及び維持管理組織.....	13
<b>4. 道路セクター</b> .....	<b>14</b>
4.1 交通需要予測 .....	14
4.2 道路設計及び橋梁設計.....	17
4.3 対象道路における建設費.....	20

4.4 実施スケジュール .....	20
<b>5. 環境社会配慮 .....</b>	<b>22</b>
5.1 想定される主な環境影響とその影響緩和策.....	22
5.2 想定される主な社会経済影響とその緩和策.....	23
5.3 社会配慮に係るモニタリングの提案 .....	24
5.4 パブリックコンサルテーション(ステークホルダーミーティング：SHM)の主な結果.....	24
5.5 ジェンダーについて .....	24
<b>6. 経済・財務分析 .....</b>	<b>25</b>
6.1 事業実施機関の財政・予算状況 .....	25
6.1.1 財政状況 .....	25
6.1.2 インフラ投資支出 .....	25
6.2 O&M 機関の財政・予算状況.....	25
6.2.1 下水道事業 .....	25
6.2.2 道路事業 .....	25
6.3 上下水道料金 .....	25
6.4 経済分析 .....	26
6.4.1 前提条件 .....	26
6.4.2 下水道事業 .....	26
6.4.3 道路事業 .....	27
6.5 財務分析 .....	28
6.5.1 料金収入想定 .....	28
6.5.2 キャッシュフロー分析 .....	28
<b>7. 運用・効果指標 .....</b>	<b>29</b>
7.1 下水セクター .....	29
7.2 道路セクター .....	29
<b>8. 投資促進 .....</b>	<b>32</b>
8.1 調査の背景 .....	32
<b>9. 総事業費及び実施スケジュール .....</b>	<b>34</b>
9.1 総事業費 .....	34
9.2 実施スケジュール .....	35
<b>10. 提言 .....</b>	<b>36</b>
10.1 下水セクター .....	36
10.2 道路セクター .....	36

## 表目次

表 2.1-1	下水道セクターにおける円借款事業の業務範囲 .....	2
表 2.2-1	下水道セクターにおける円借款事業の業務範囲 .....	3
表 3.1-1	計画人口 .....	4
表 3.2-1	フーリー市下水道計画による家庭用汚水量原単位.....	5
表 3.2-2	フーリー市下水道計画による汚水量原単位 .....	5
表 3.2-3	本調査における日平均汚水量原単位 .....	5
表 3.2-4	接続率及び開発率 .....	5
表 3.2-5	計画汚水量(2030年).....	6
表 3.2-6	計画汚水量(2035年以降).....	6
表 3.3-1	計画流入水質 .....	6
表 3.3-2	下水処理場の許容放流水質 .....	6
表 3.4-1	段階的管渠整備の考え方 .....	7
表 3.6-1	主要管渠の概要 .....	10
表 3.7-1	下水処理施設・設備の概要 .....	11
表 3.8-1	下水道セクターの建設費用 .....	12
表 3.8-2	下水道セクターの実施スケジュール .....	12
表 4.1-1	開発エリアにおける発生集中交通量(2021年).....	15
表 4.1-2	開発エリアにおける発生集中交通量(2031年).....	15
表 4.1-3	将来交通需要予測結果 .....	17
表 4.2-1	ベトナムにおける道路設計基準 .....	17
表 4.2-2	LCB-1 から LCB-4 の標準断面図及び舗装構成 .....	18
表 4.2-3	橋梁断面図及びボックスカルバート .....	19
表 4.3-1	道路セクターの総建設費 .....	20
表 4.4-1	実施スケジュール(案).....	21
表 5.1-1	想定される主な環境影響とその影響緩和策(下水セクター).....	22
表 5.1-2	想定される主な環境影響とその影響緩和策(道路セクター).....	23
表 5.1-3	環境モニタリングの提案内容 .....	23
表 5.2-1	想定される主な社会経済影響とその影響緩和策(下水及び道路セクター).....	23
表 6.3-1	上水道料金想定と下水道料金比率 .....	26
表 6.4-1	下水道事業費用便益分析結果 .....	27
表 6.4-2	2016年車両走行経費(VOC) .....	27
表 6.4-3	2016年走行時間費用(TTC) .....	27
表 6.4-4	道路事業費用便益分析結果 .....	27
表 7.1-1	運用・効果指標(下水セクター).....	29
表 7.2-1	交通量(台/日) .....	30
表 7.2-2	総走行時間(台時).....	30
表 7.2-3	総走行時間(台時).....	30

表 7.2-4	総走行距離(台キロ) .....	30
表 7.2-5	平均旅行速度の整理 .....	31
表 7.2-6	運用・効果指標(道路セクター) .....	31
表 9.1-1	総事業費 .....	34
表 9.2-1	事業実施工程表 .....	35

## 図目次

図 3.1-1	フリー市の污水収集エリア .....	4
図 3.4-1	遮集システムを適用した段階的下水管整備のイメージ .....	7
図 3.6-1	施設計画図 .....	9
図 3.7-1	PTF の処理工程 .....	11
図 4.1-1	本調査の対象道路及び周辺道路ネットワーク .....	14
図 4.1-2	交通需要予測手法 .....	16
図 4.2-1	対象道路の平面図及び橋梁の一般図 .....	19
図 4.2-2	フリー市リハビリ道路 .....	20

## 略語表

<b>B/C</b>	:	Benefit per Cost	費用便益比
<b>BOD</b>	:	Biochemical Oxygen Demand	生物化学的酸素要求量
<b>BOT</b>	:	Build Operate Transfer	建設-運営管理-譲渡方式
<b>DI</b>	:	Dream Incubator Inc.	ドリームインキュベータ社
<b>DOT</b>	:	Department of Construction	ハナム省運輸局
<b>EIA</b>	:	Environmental Impact Assessment	環境影響評価
<b>EIRR</b>	:	Economic Internal Rate of Return	経済的内部収益率
<b>F/S</b>	:	Feasibility Study	フィジビリティ調査
<b>FDI</b>	:	Foreign Direct Investment	外国直接投資
<b>FIRR</b>	:	Financial Internal Rate of Return	財務的内部収益率
<b>FSF</b>	:	Floating Sponge Filter	高効率固液分離槽
<b>HDPE</b>	:	High Density Polyethylene	高密度ポリエチレン
<b>HNPPC</b>	:	Ha Nam Province People's Committee	ハナム省人民委員会
<b>HTF</b>	:	High-rate Trickling Filter	新型散水ろ床
<b>ICB</b>	:	International Competitive Bidding	国際競争入札
<b>JICA</b>	:	Japan International Cooperation Agency	国際協力機構
<b>JPY</b>	:	Japanese Yen	日本円
<b>LCB</b>	:	Local Competitive Bidding	国内競争入札
<b>NPV</b>	:	Net Present Value	純現在価値
<b>O&amp;M</b>	:	Operation and Maintenance	運営維持管理
<b>OD</b>	:	Origin and Destination	起点及び終点
<b>OECF</b>	:	Overseas Economic Cooperation Fund of Japan	海外経済協力基金
<b>ODA</b>	:	Official Development Assistance	政府開発援助
<b>PTF</b>	:	advanced pre-treated trickling filter system	前ろ過散水ろ床法
<b>PPP</b>	:	Public Private Partnership	官民連携
<b>RAP</b>	:	Resettlement Action Plan	住民移転計画
<b>RC</b>	:	Reinforced Concrete	鉄筋コンクリート
<b>SCF</b>	:	Standard Conversion Factor	標準変換係数
<b>SHM</b>	:	Stakeholder Meeting	ステークホルダーミーティング
<b>SLS</b>	:	Final Solids-liquid Separator	最終固液分離槽
<b>SS</b>	:	Suspended Solid	懸濁物質
<b>T-N</b>	:	Total Nitrogen	総窒素
<b>T-P</b>	:	Total Phosphorus	総リン
<b>TTC</b>	:	Traveler's Time Costs	走行費用
<b>USD</b>	:	United State Dollars	米ドル
<b>VEC</b>	:	Vietnam Expressway Corporation	ベトナム高速道路管理会社
<b>VND</b>	:	Vietnam Dong	ベトナムドン
<b>VOC</b>	:	Vehicle Operating Costs	走行経費
<b>WB</b>	:	World Bank	世界銀行
<b>WWTP</b>	:	Wastewater Treatment Plant	下水処理場





# 1. 序章

## 1.1 調査の背景

ベトナムにおける外資誘致政策とともに、国道 1 号、南北鉄道及び南北高速道路を通じて、ハノイ市及びノイバイ空港へのアクセスが容易となり、ハナム省への外国直接投資(FDI)が増加している。また、最近ではハノイーハイフォン高速道路が開通し、ハイフォン港へのアクセスも容易となった。

このような状況下において、ハナム省では、複数の工業団地の造成を始めとする投資環境の整備を進めつつある一方で、投資促進の基盤となる上水道、下水道、電力及び道路といったインフラが整備されておらず、その整備が喫緊の課題となっている。

このことから、調査に先駆けて実施された「ハナム省投資環境整備への PPP 導入情報収集・確認調査」においては、上記のインフラの中でも、整備が遅れている下水道及び道路に着目した円借款による事業実施の可能性を調査する方針が示された。

## 1.2 調査の目的

本調査は、ハナム省における投資環境改善事業について、当該事業の目的、概要、事業費、実施スケジュール、実施方法(調達・施工)、事業実施体制、運営・維持管理体制、環境及び社会面の配慮等、我が国円借款事業として実施するための審査、及びベトナム国内の事業承認手続きに必要な調査を行うことを目的とする。

## 1.3 調査の範囲

本調査の下水道セクター及び道路セクターにおいて、以下に示す調査を実施した。

- 下水道及び道路の計画レビュー・設計
- コスト積算
- 環境影響評価(EIA)及び住民移転計画案(RAP)の作成
- 経済・財務分析
- プロジェクト評価
- 現地 F/S 及び EIA レポート作成支援

## 1.4 実施窓口・関係機関

カウンターパート(実施窓口)は、ハナム省人民委員会(HNPPC)であり、他の関係機関は以下のとおりである。

- |            |                 |
|------------|-----------------|
| ・ハナム省人民委員会 | ・ハナム省財務局        |
| ・ハナム省計画投資局 | ・ハナム省天然資源環境局    |
| ・ハナム省建設局   | ・ハナム省新都市地域管理委員会 |
| ・ハナム省交通局   | ・ハナム省ジャパンデスク    |

## 2. 下水道セクター及び道路セクターの業務範囲

### 2.1 下水道セクター

下水道セクターにおける円借款事業の業務範囲は、病院エリアを計画区域とする下水処理場整備(ICB-1)及び主要管渠整備(ICB-2)である。次表に詳細なスコープを示す。

表 2.1-1 下水道セクターにおける円借款事業の業務範囲

項目		内容
ICB-1	下水処理場(WWTP)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 下水処理施設 処理能力 Q=3,000 m<sup>3</sup>/日 (晴天時日最大処理量) 揚水ポンプ施設 高効率固液分離槽 (FSF) 新型散水ろ床 (HTF) 最終固液分離槽 (SLS) 塩素接触槽 放流ポンプ施設</li> <li>• 汚泥処理施設 濃縮槽 脱水機</li> </ul>
ICB-2	主要管渠	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 自然流下管 φ300 mm L = 15.5 km (開削工法: 14.6 km, 推進工法: 0.9 km) φ400 mm L = 2.6 km (推進工法: 2.6 km) φ500 mm L = 1.2 km (推進工法: 1.2 km) マンホールポンプ 1 箇所(Q=1.0 m<sup>3</sup>/分)</li> </ul>

出典：JICA 調査団

### 2.2 道路セクター

道路セクターにおける円借款事業の業務範囲は、工業団地及び医療地域の道路建設及び高速道路を跨ぐフライオーバー(LCB-1 から LCB-4)、フリー市の道路リハビリテーション(LCB-5)である。次表に詳細なスコープを示す。

表 2.2-1 下水道セクターにおける円借款事業の業務範囲

道路名		内容
LCB-1	基幹道路	<ul style="list-style-type: none"> <li>道路延長：3.5km、設計速度：60km/h、車線数：4レーン、道路幅員：68.0m(中央分離帯含む)</li> </ul>
LCB-2	高速道路東側バイパス	<ul style="list-style-type: none"> <li>道路延長：3.0km、設計速度：60km/h、車線数：2レーン、道路幅員：10.5m</li> </ul>
LCB-3	南北支線道路(道路部分)	<ul style="list-style-type: none"> <li>北側支線道路 道路延長：2.0km、設計速度 60km/h、車線数：4レーン、道路幅員：42.0m(中央分離帯含む)</li> <li>南側支線道路 道路延長：2.8km、設計速度 60km/h、車線数：4レーン、道路幅員：42.0m(中央分離帯含む)</li> </ul>
	南北支線道路(橋梁部分)	<ul style="list-style-type: none"> <li>フライオーバー延長：337m、車線数：2レーン、道路幅員：12.0m、アプローチ道路延長：332m、車線数：2レーン、道路幅員：12.0m</li> </ul>
LCB-4	南北・東西横断道路	<ul style="list-style-type: none"> <li>南北横断道路 道路延長：2.9km、設計速度：60km/h、車線数：6レーン、道路幅員：54.0m(中央分離帯含む)</li> <li>東西横断道路 道路延長：1.4km、設計速度：60km/h、車線数：4レーン、道路幅員：48.0m(中央分離帯含む)</li> </ul>
LCB-5	フーリー市リハビリ道路	<ul style="list-style-type: none"> <li>チャウソン橋梁 橋梁表面のアスファルト舗装改良(L=0.5km)、街灯の取替(28個)</li> <li>ホン・フー橋梁 橋梁表面のアスファルト舗装改良(L=0.38km)、街灯の取替(22個)</li> <li>リー・タイ・トー道路 オーバーレイ(AC pavement C12.5*8、平均厚 7cm)(48,300 m<sup>2</sup>)、歩道の舗装取替(29,440 m<sup>2</sup>)</li> <li>トラン・バン・チュオン道路 オーバーレイ(AC pavement C12.5*8、平均厚 7cm)(7,420 m<sup>2</sup>)、歩道の舗装取替(7,000 m<sup>2</sup>)</li> </ul>

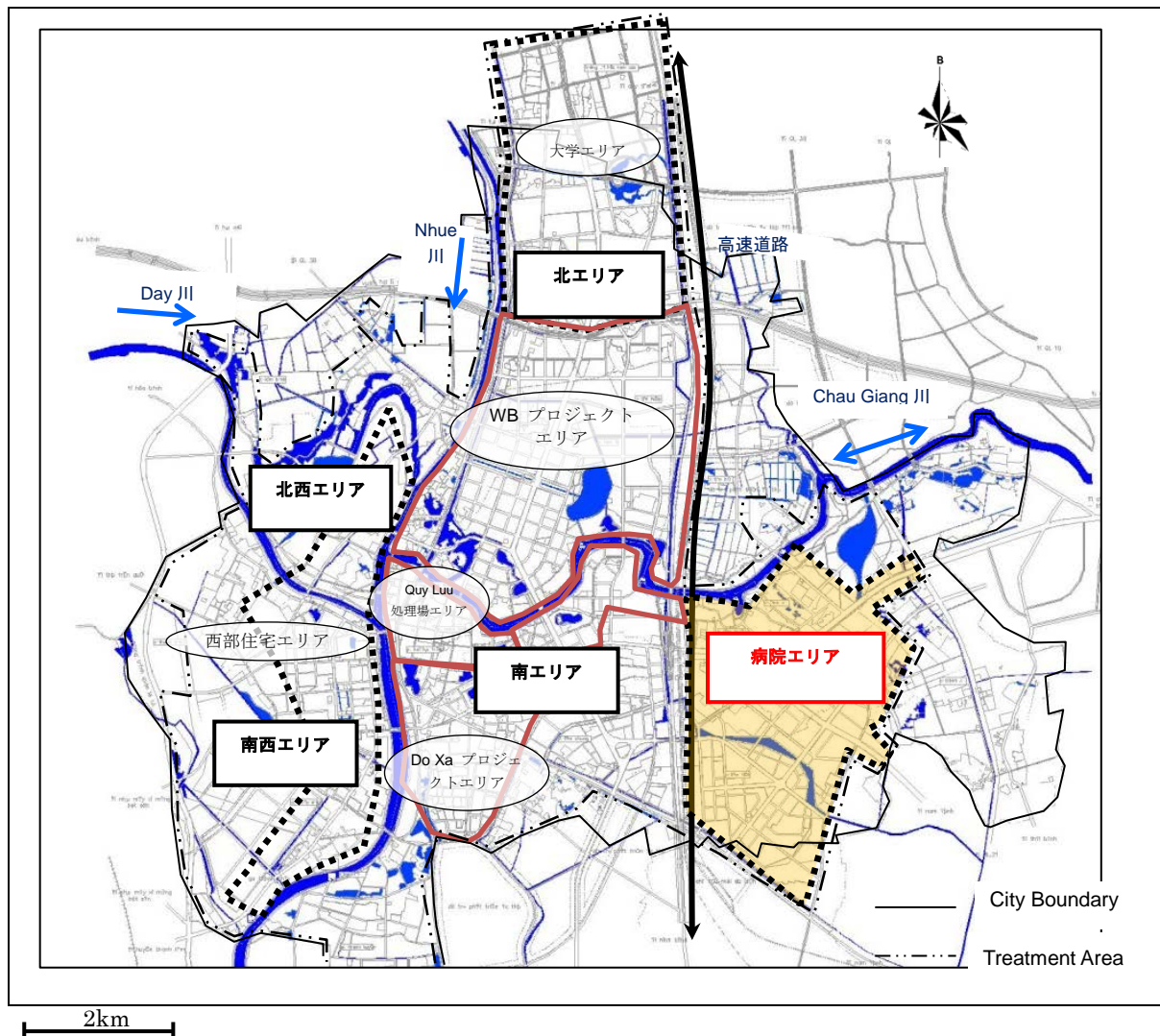
出典：JICA 調査団

### 3. 下水セクター

#### 3.1 計画フレーム

##### 3.1.1 対象エリア及び目標年次

下水収集の対象地域は、**図 3.1-1** に示すうちの病院エリア及びであり、目標年次を 2030 年と 2035 年以降の 2 段階に設定し段階的な施設整備計画を立案することとした。



出典：JICA 調査団

図 3.1-1 フーリー市の污水収集エリア

##### 3.1.2 計画人口

フーリー市下水道計画及び現況の開発状況を考慮し、次表のように定めた。

表 3.1-1 計画人口

目標年次	新規開発地区	既存開発地区	合計
2030 年	22,270	11,410	33,680
2035 年以降	27,190	13,760	40,950

出典：JICA 調査団

### 3.2 計画汚水量

フリー市下水道計画においては、表 3.2-1 に示した家庭用汚水量原単位に汚水発生率 80%を乗じて、表 3.2-2 のような汚水量原単位を設定している。

表 3.2-1 フリー市下水道計画による家庭用汚水量原単位

区分	単位	2020 年	2030 年
新規開発地区	L/人/日	130	165
既存開発地区	L/人/日	110	130

表 3.2-2 フリー市下水道計画による汚水量原単位

区分	単位	2020 年	2030 年
新規開発地区	L/人/日	104 <sup>1)</sup>	132 <sup>2)</sup>
既存開発地区	L/人/日	88 <sup>3)</sup>	104 <sup>4)</sup>

注: 1) 104 L/人/日=130 L/人/日×80%, 2) 132 L/人/日=165 L/人/日×80%, 3) 88 L/人/日=110 L/人/日×80%  
4) 104 L/人/日=130 L/人/日×80%

上記の値を参考に、本調査では、営業汚水(家庭汚水の 20%)と地下水(発生汚水量の 10%)を見込み、表 3.2-3 に示すとおり、日平均汚水量原単位を定めた。なお、病院排水は、個別に処理を行うため除外している。

表 3.2-3 本調査における日平均汚水量原単位

区分	単位	2020 年 (参考)	2030 年	2035 年
新規開発地区	L/人/日	138 <sup>1)</sup>	157	175 <sup>2)</sup>
既存開発地区	L/人/日	117 <sup>3)</sup>	128	138 <sup>4)</sup>

注:

- 1) 138 L/人/日  $\approx$  130 L/人/日  $\times$  1.2 (営業汚水分)  $\times$  80% (汚水発生率)  $\times$  1.10 (地下水)
- 2) 175 L/人/日  $\approx$  165 L/人/日  $\times$  1.2  $\times$  80%  $\times$  1.10
- 3) 117 L/人/日  $\approx$  110 L/人/日  $\times$  1.2  $\times$  80%  $\times$  1.10
- 4) 138 L/人/日  $\approx$  130 L/人/日  $\times$  1.2  $\times$  80%  $\times$  1.10

出典：JICA 調査団

また、本調査では、フリー市下水道計画で導入されている開発率(住居の貼りつき率)及び下水道接続率の考え方を取り入れ、現状の開発進捗状況も考慮し、表 3.2-4 に示すように、開発率及び下水道接続率を定めた。

表 3.2-4 接続率及び開発率

	区分	2030 年	2035 年以降
開発率	新規開発地区	0.40	0.75
	既存開発地区	1.00	1.00
下水道接続率	新規開発地区	1.00	1.00
	既存開発地区	0.60	0.70

出典：JICA 調査団

以上の諸数値を用いて算定した計画汚水量を表 3.2-5 及び表 3.2-6 に示した。これより、下水処理場については、表 3.2-5 の 2,730 m<sup>3</sup>/日を丸めた 3,000 m<sup>3</sup>/日を目標年次(2030 年)の計画汚水量とし、表 3.2-6 の 5,878 m<sup>3</sup>/日を丸めた 6,000 m<sup>3</sup>/日を目標年次(2035 年以降)の計画汚水量とした。一方、管渠については、表 3.2-6 の 8,263 m<sup>3</sup>/日を丸めた 8,300 m<sup>3</sup>/日 (5.8 m<sup>3</sup>/分または 96 L/s) を計画汚水量とした。

表 3.2-5 計画汚水量(2030年)

	単位	新規開発地区	既存開発地区	合計
人口	人	22,270	11,410	33,680
日平均汚水量原単位	L/人/日	157	128	-
開発率	-	0.40	1.00	-
下水道接続率	-	1.00	0.60	-
下水道接続人口	人	8,910	6,850	15,760
日平均汚水量	m <sup>3</sup> /日	1,399	876	2,275
日最大汚水量	m <sup>3</sup> /日	1,679	1,051	<b>2,730</b>

注) 日最大汚水量=1.2×(日平均汚水量)

出典：JICA 調査団

表 3.2-6 計画汚水量(2035年以降)

	単位	新規開発地区	既存開発地区	合計
人口	人	27,190	13,760	40,950
日平均汚水量原単位	L/人/日	175	138	-
開発率	-	0.75	1.00	-
下水道接続率	-	1.00	0.70	-
下水道接続人口	人	20,390	9,630	30,020
日平均汚水量	m <sup>3</sup> /日	3,569	1,329	4,898
日最大汚水量	m <sup>3</sup> /日	4,283	1,595	<b>5,878</b>
時間最大汚水量	m <sup>3</sup> /日	6,021	2,242	<b>8,263</b>

注) 日最大汚水量=1.2×(日平均汚水量)

時間最大汚水量=1.687×(日平均汚水量)。1.687はTCVN7957-2008から算出される値。

出典：JICA 調査団

### 3.3 計画水質

計画流入水質については、負荷量原単位に関する十分な資料がないため、「フエ市水環境改善事業報告書」(OEFC, 2008年)の値と、表 3.2-6 で設定した日平均汚水量を用いて次表のように算出した。この水質は、目標年次 2030 年及び 2035 年以降の下水処理場施設計画に適用される。

表 3.3-1 計画流入水質

	負荷量原単位 <sup>1)</sup> (A) (g/人/日)	汚水量原単位 <sup>2)</sup> (B) (L/人/日)	計算値 (C)=(A)/(B)×1000 (mg/L)	計画流入水質 (D) (mg/L)
BOD	36	164	219.5	220
SS	41		250.0	250
T-N	7		42.7	43
T-P	1.1		6.7	7

注 1:汚濁負荷量原単位は、「フエ市水環境改善事業報告書」の値を採用。

注 2: 164 L/人/日は、次式から算出 [(4,898 m<sup>3</sup>/日)/(27,190 人×1.00×0.75+13,760 人×0.70×1.00)×1,000]。

出典：JICA 調査団

許容放流水質は、計画された下水処理場が上水としての水利用を行う Chau Giang 川へ処理水を放流することを考慮し、QCVN 14:2008/BTNMT の C 値:カテゴリーA を適用して、次表のように設定した。

表 3.3-2 下水処理場の許容放流水質

	許容放流水質 (mg/L)
BOD	30
SS	50
T-N	20
T-P	6

出典：JICA 調査団

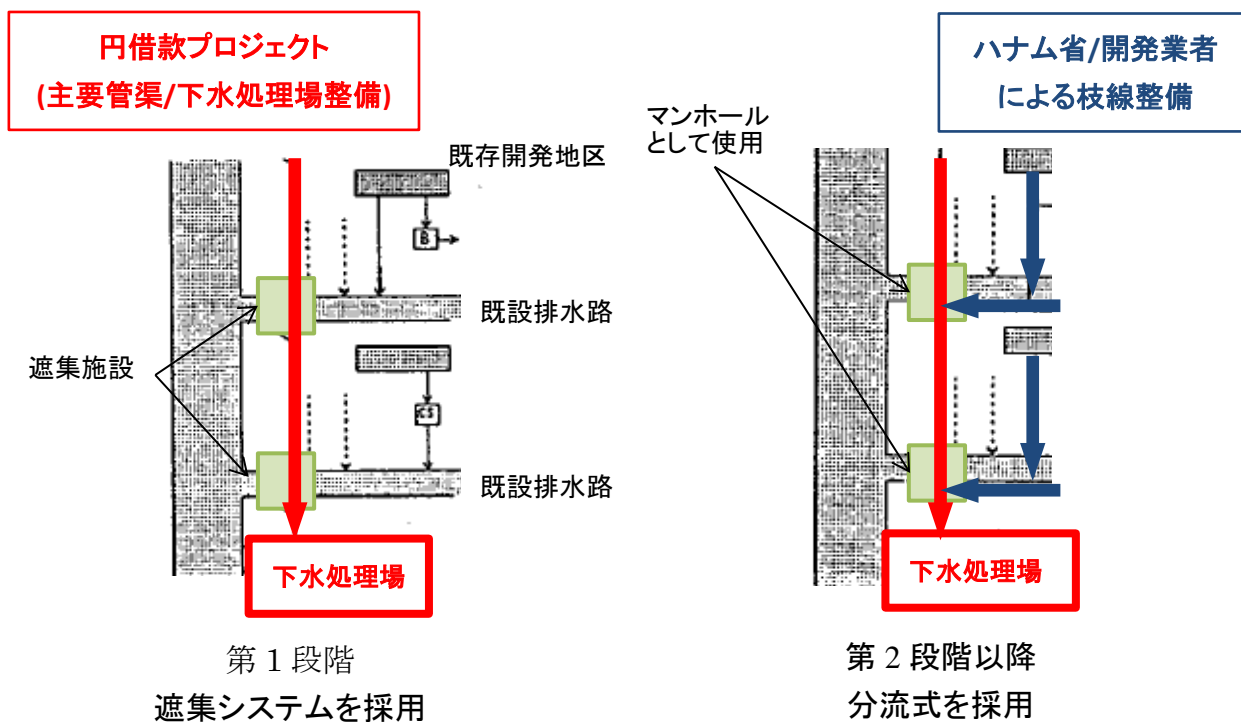
### 3.4 収集システム

汚水収集システムは、フリー市の下水道計画に基づき分流式により整備することとした。しかしながら、枝線管渠及び各家屋への接続設備の整備には時間がかかり、建設した下水処理場へ汚水が流入してこない可能性もあるため、本プロジェクトでは、以下に示すような既設排水管からの汚水遮集(遮集システム)を併用した段階的な管渠整備を計画することとした。

表 3.4-1 段階的管渠整備の考え方

段階	時期	段階的整備の考え方		
		主要管渠	枝線管渠	
			新規開発地区	既存開発地区
第1段階	2030年まで	全主要管渠は円借款プロジェクトにて整備される。	分流式を採用した枝線管渠の一部がハナム省あるいは開発業者によって整備される。	分流式を採用した枝線管渠の一部がハナム省によって整備される。
第2段階	2030年～2035年	-	上記の枝線管渠の整備が継続される。	上記の枝線管渠の整備が継続される。
最終段階	2035年以降	-	上記の枝線管渠の整備が完了する。	上記の枝線管渠の整備が完了する。

出典：JICA 調査団



出典：JICA 調査団

図 3.4-1 遮集システムを適用した段階的下水管整備のイメージ

### 3.5 汚水処理方式の検討

汚水処理方式としては、標準活性汚泥法、オキシデーションディッチ法、回分式活性汚泥法、及び前ろ過散水路床法を対象に比較検討を実施した結果、建設コスト、維持管理コストが安価であること、さらには、運転・維持管理が容易であり、熟練技術者を必要としないという維持管理性に優れる点を考慮して、前ろ過散水路床法を採用することとした。

汚泥処理は、濃縮、脱水による減容化を図り、最終処分場に廃棄することとした。ただし、フ



一リー市近傍にある既存最終処分場は能力不足になることが想定されているため、現在計画している2か所の新規最終処分場の開発が必要不可欠である。

### 3.6 管渠計画・設計

#### 3.6.1 基本的考え方

管渠計画の基本的考え方は、以下のとおりである。

- 管渠能力は、分流式システムを採用した場合の汚水量を対象として設定する。また、全体の管網が最短となるようなルートとする。
- 対象エリアでは、開発に伴う新しい道路計画が立案されていることから、基本的には、計画された道路下での管渠埋設を計画する。

上記の考え方に基づき計画を行った施設計画図を以下に示す。

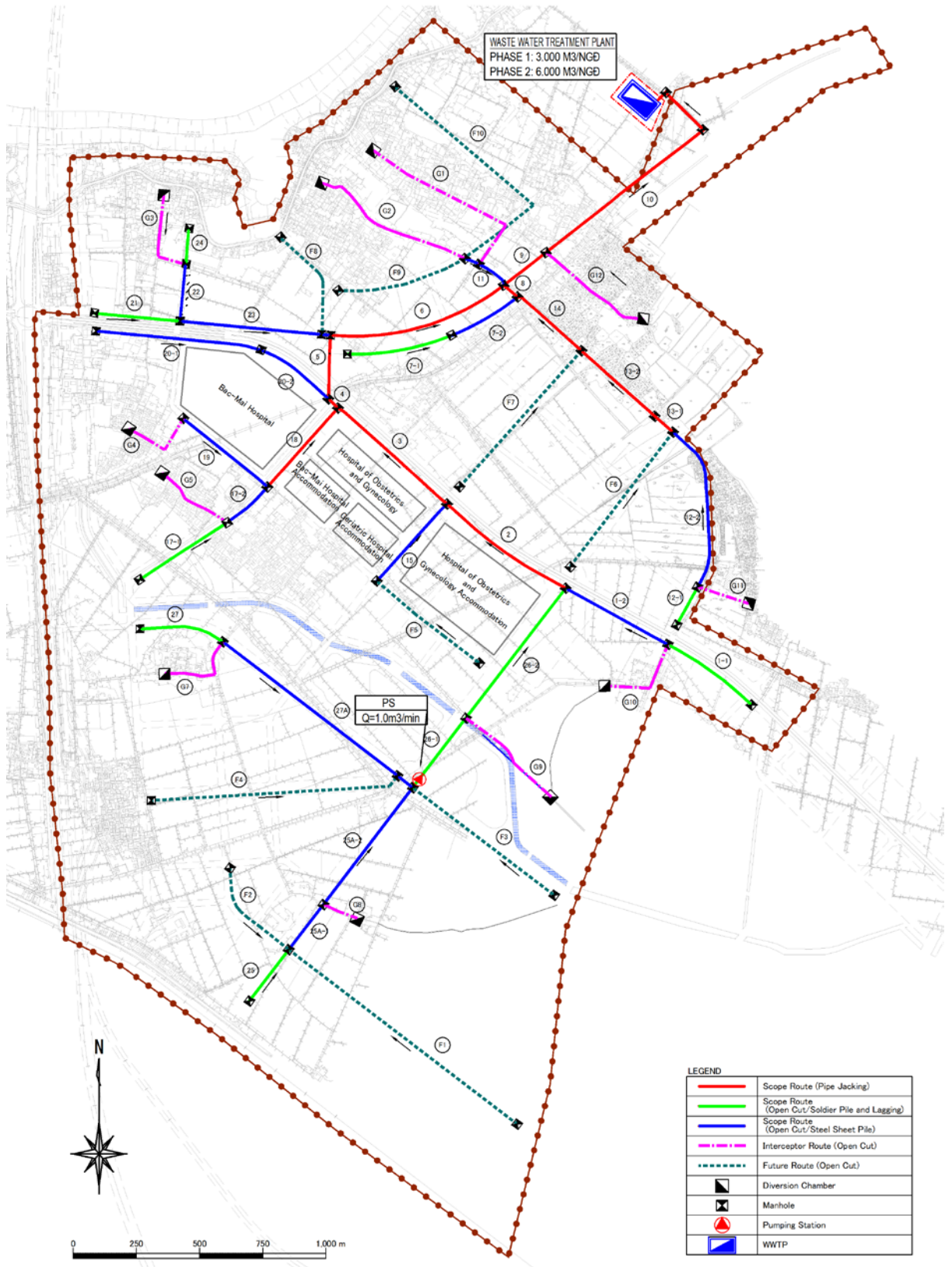


図 3.6-1 施設計画図

### 3.6.2 管渠布設の工法選定 (開削工法/推進工法)

本調査では掘削深さによる開削工法と推進工法の採用境界線の設定を行った。設定に際しては、コストのみならず施工性・周辺への影響・安全性等を総合的に勘案した。一方、ベトナム他都市の事例では、施工の安全性を考慮し、4~5 m を推進工法の採用の境界線としている。これらのことを勘案し本調査では、掘削深さ 5 m を開削工法と推進工法の境界線とした。

### 3.6.3 縦断計画

最小土被り等、ベトナムの設計基準に準拠し、管渠の縦断計画を決定した。地下埋設物については、排水路、上水道管、電話線、電気ケーブル等がある。本調査にて主要管渠の深さに大きく影響を与える埋設物は確認されていないが、詳細設計段階において更に詳細な調査を行う必要がある。

### 3.6.4 マンホールポンプ

本調査では、管渠埋設深さを浅くして事業費の低減を図るため、マンホールポンプを 1 箇所計画した。そのポンプへの流入水量は、1.0 m<sup>3</sup>/分(時間最大汚水量)である。

### 3.6.5 マンホール

本調査では、施工方法やマンホール深さ、管径によって数種類のマンホールを採用した。マンホール間隔については、開削工法区間についてはベトナム基準(TCVN7957-2008)(最大マンホール間隔:口径 150 mm-300 mm の場合 20-30 m、口径 400 mm-600 mm の場合 30-40 m、700 mm-1,000 mm の場合 60 m)に沿ってマンホールの配置を行った。他方、推進工法の区間においては、推進工法の長距離化も考慮し、150 m 間隔で設置することとした。

### 3.6.6 主要管渠施設の概要

本調査にて計画した主要管渠施設の概要は次表のとおりである。主要管渠延長は約 19.3 km である。

表 3.6-1 主要管渠の概要

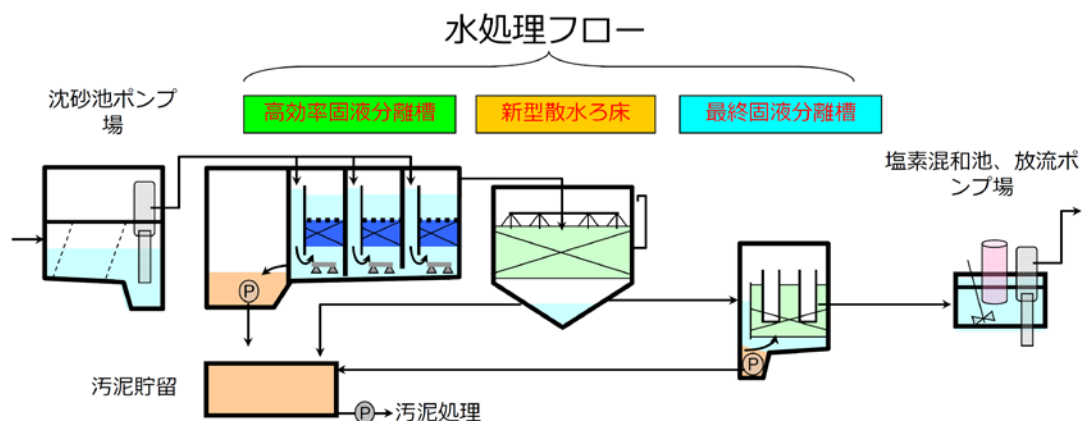
工法	仕様		単位	総延長	最大スパン	土被り	備考
開削工法	管渠	HDPE Φ300	m	4,583	30.0	2.0-2.5	親杭横矢板山留
				9,972	30.0	2.5-4.5	鋼矢板山留
	マンホール		箇所	534	-	-	
推進工法	管渠	RC Φ300	m	902	150.0	4.5-6.0	
		RC Φ400	m	2,605	150.0	6.0-14.0	
		RC Φ500	m	1,214	150.0	14.0-15.5	
	立坑築造(鋼矢板製)工事		箇所	36	-	-	
	マンホール		箇所	36	-	-	

出典：JICA 調査団

## 3.7 処理場計画・設計

### 3.7.1 前ろ過散水ろ床法の処理工程

PTF と称する前ろ過散水ろ床法は、高効率固液分離槽、新型散水ろ床法、最終固液分離槽からなる。PTF の処理工程を図 3.7-1 に示す。



- 高効率固液分離槽(FSF)
ゴミ、BOD、SSを除去する。- 新型散水ろ床(HTF)
BODを除去する。- 最終固液分離槽(SLS)
SSを除去する。

Copyright © 2008-2015 METAWATER Co., Ltd. All Rights reserved.

出典：メタウォーター株式会社 技術資料

図 3.7-1 PTF の処理工程

### 3.7.2 水処理施設・設備の概要

本プロジェクトにおける下水処理場の設計条件、構成、設備及び形状寸法を表 3.7-1 に示す。

表 3.7-1 下水処理施設・設備の概要

	第1期計画 (2030年)	将来計画 (2035年以降)
1.必要敷地面積	2.3ha	
2.設計諸元		
(1)計画1日平均汚水量	2,300 m <sup>3</sup> /日=1.60 m <sup>3</sup> /分=0.027 m <sup>3</sup> /秒	4,900 m <sup>3</sup> /日=3.40 m <sup>3</sup> /分=0.057 m <sup>3</sup> /秒
(2)計画1日最大汚水量	3,000 m <sup>3</sup> /日=2.08 m <sup>3</sup> /分=0.035 m <sup>3</sup> /秒	6,000 m <sup>3</sup> /日=4.17 m <sup>3</sup> /分=0.069 m <sup>3</sup> /秒
(3)計画時間最大汚水量	3,900 m <sup>3</sup> /日=2.71 m <sup>3</sup> /分=0.045 m <sup>3</sup> /秒 <sup>*1</sup>	8,300 m <sup>3</sup> /日=5.76 m <sup>3</sup> /分=0.096 m <sup>3</sup> /秒
3.設計流入水質		
(1)BOD	220 mg/l	
(2)SS	250 mg/l	
(3)T-N	43 mg/l	
(4)T-P	7 mg/l	
4 設計放流水質		
(1)BOD	22 mg/l ≦ 30 mg/l (QCVN14:2008/BTNMT:C value A)	
(2)SS	25 mg/l ≦ 50 mg/l (QCVN14:2008/BTNMT:C value A)	
(3)T-N	19 mg/l ≦ 35 mg/l (QCVN14:2008/BTNMT:C value A)	
(4)T-P	1 mg/l ≦ 6 mg/l (QCVN14:2008/BTNMT:C value A)	
5.除去率 (全体)		
(1)BOD	90.0% (220mg/l×(1 - 90.0/100)=22 mg/l))	
(2)SS	90.0% (250mg/l×(1 - 90.0/100)=25 mg/l))	
(3)T-N	55.0% (43mg/l×(1 - 55.0/100)=19 mg/l))	
(4)T-P	80.0% (7mg/l×(1 - 80.0/100)=1 mg/l))	
6.流入渠	φ 500mm HP I=1.7‰ 管底高:GL-9.683 m (計画地盤高: GL+3.65 m)	
7.主ポンプ ( ) :予備	φ 200×4.0m <sup>3</sup> /分×25m×30kw×2(1)台	φ 200×4.0m <sup>3</sup> /分×25m×30kw×3(1)台
8.沈砂池	W1.5m×L2.0m×1 池	W1.5m×L2.0m×2 池
9.高効率固液分離槽(FSF)	W2.5m×L3.5m×2 槽	W2.5m×L3.5m×4 槽
10.新型散水ろ床(HTF)	W9.0m×L9.0m×H2.3m×2 槽	W9.0m×L9.0m×H2.3m×4 槽
11.最終固液分離槽(SLS)	W3.0m×L3.5m×2 槽	W3.0m×L3.5m×4 槽
12.逆洗排水槽	350 m <sup>3</sup> ×1 槽	350 m <sup>3</sup> ×2 槽
13.SLS 洗浄排水タンク	25 m <sup>3</sup> ×1 槽	25 m <sup>3</sup> ×2 槽



### 3.9 事業実施及び維持管理組織

#### (1) 事業実施組織

本事業は、ハナム省により新規に設置される事業管理組織により実施される。この事業管理組織は、調達、管理、道路、下水道の4部門から構成される計画である。

#### (2) 維持管理組織

施設建設後の維持管理については、ハナム省またはフリー市の職員が直接実施するケースと、技術力のある民間企業へ委託するケースが考えられるが、これは詳細設計段階において最終決定を行うこととした。

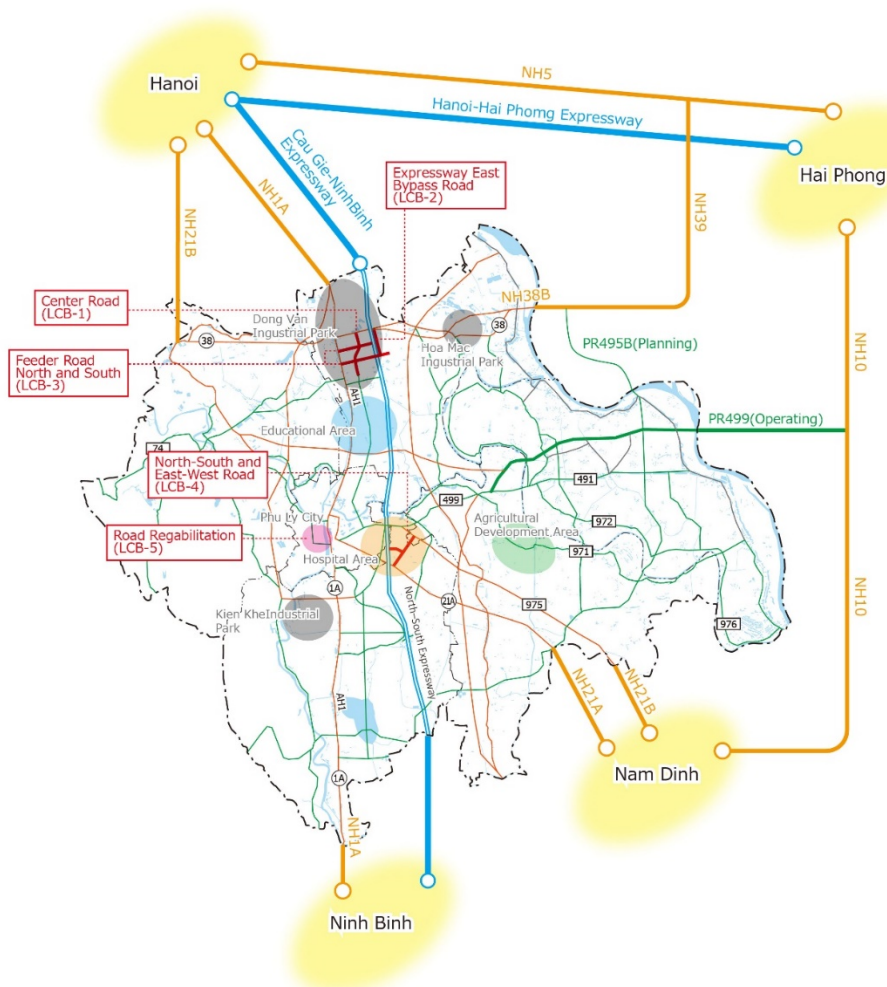
## 4. 道路セクター

### 4.1 交通需要予測

#### (1) ハナム省における道路ネットワーク及び周辺地域の主要道路

ハナム省が2010年に策定したマスタープランにおいて2025年におけるハナム省の道路開発計画が制定されている。主に州道の中期開発計画が記載されており、南北及び東西の州道計画となっている。ハナム省は、道路建設の促進を図るために、BOTスキームによる道路開発を行っているのが現状である。

本調査の対象道路及び周辺地域の主要道路を図4.1-1に示す。対象道路(LCB-1からLCB-5)は、主要開発エリア(工業団地、病院開発エリア及び教育エリア)内に位置し、広域幹線道路に接続している。そのため、対象道路建設に伴い、ハノイ中心地区、ハイフォン港などの主要エリアに物資を円滑に運搬することが可能となる。対象道路の建設は、ハナム省内主要施設の計画及び建設を促進し、ハナム省の経済及び工業の強化に資する。また、日本企業を含む海外民間投資家の進出を促進し、ハナム省の雇用創出に貢献する。



出典：JICA 調査団

図 4.1-1 本調査の対象道路及び周辺道路ネットワーク

## (2) 主要開発エリア(工業団地、教育エリア及び医療エリア)の発生集中交通量

JICA 調査団は、日本で一般的に使用されている「大規模開発地区関連交通計画マニュアル」(国土交通省)を基に、主要開発エリア(工業団地、教育エリア及び医療エリア)の将来発生集中交通量を算出した。主要開発エリアの開発度合いについて、以下のシナリオ 1 から 4 を設定した。シナリオ 1 から 3 は、低・中・高の稼働率を設定し、シナリオ 4 は、ハナム省で稼働しているドンバン工業団地 I・II の実績を基に稼働率を設定している。本調査においては、既往の傾向から最も現実的と考えられるシナリオ 2 を推奨し、発生集中交通量を推定した。

表 4.1-1 及び表 4.1-2 に、主要開発エリアの発生集中交通量(2021 年、2031 年)を示す。

<開発シナリオ>

- シナリオ 1 : 稼働率 20.0%/年(100%/5 年、最大稼働率 80%)
- シナリオ 2 : 稼働率 12.5%/年(100%/8 年、最大稼働率 80%)(推奨案)
- シナリオ 3 : 稼働率 10.0%/年(100%/10 年、最大稼働率 80%)
- シナリオ 4 : 稼働率 9.0%/年(100%/11 年、最大稼働率 80%)

表 4.1-1 開発エリアにおける発生集中交通量(2021 年)

主要開発エリア	発生集中交通量 (台/日)				
	バイク	乗用車	バス	トラック	合計
ドンバン III 工業団地(Phase1)	69,004	15,261	2,193	20,911	107,368
ドンバン III 工業団地(Phase2)	-	-	-	-	-
ドンバン III-B 工業団地	-	-	-	-	-
ドンバン I・II 工業団地拡張	-	-	-	-	-
教育エリア	2,218	490	70	672	3,451
医療エリア	59,449	13,148	1,890	18,015	92,502

出典：JICA 調査団

表 4.1-2 開発エリアにおける発生集中交通量(2031 年)

主要開発エリア	発生集中交通量 (台/日)				
	バイク	乗用車	バス	トラック	合計
ドンバン III 工業団地(Phase1)	88,324	19,534	2,808	26,766	137,432
ドンバン III 工業団地(Phase2)	203,773	45,067	6,478	61,751	317,068
ドンバン III-B 工業団地	89,080	19,701	2,832	26,995	138,607
ドンバン I・II 工業団地拡張	59,387	13,134	1,888	17,996	92,405
教育エリア	4,505	996	143	1,365	7,010
医療エリア	89,472	19,788	2,844	27,113	139,218

出典：JICA 調査団

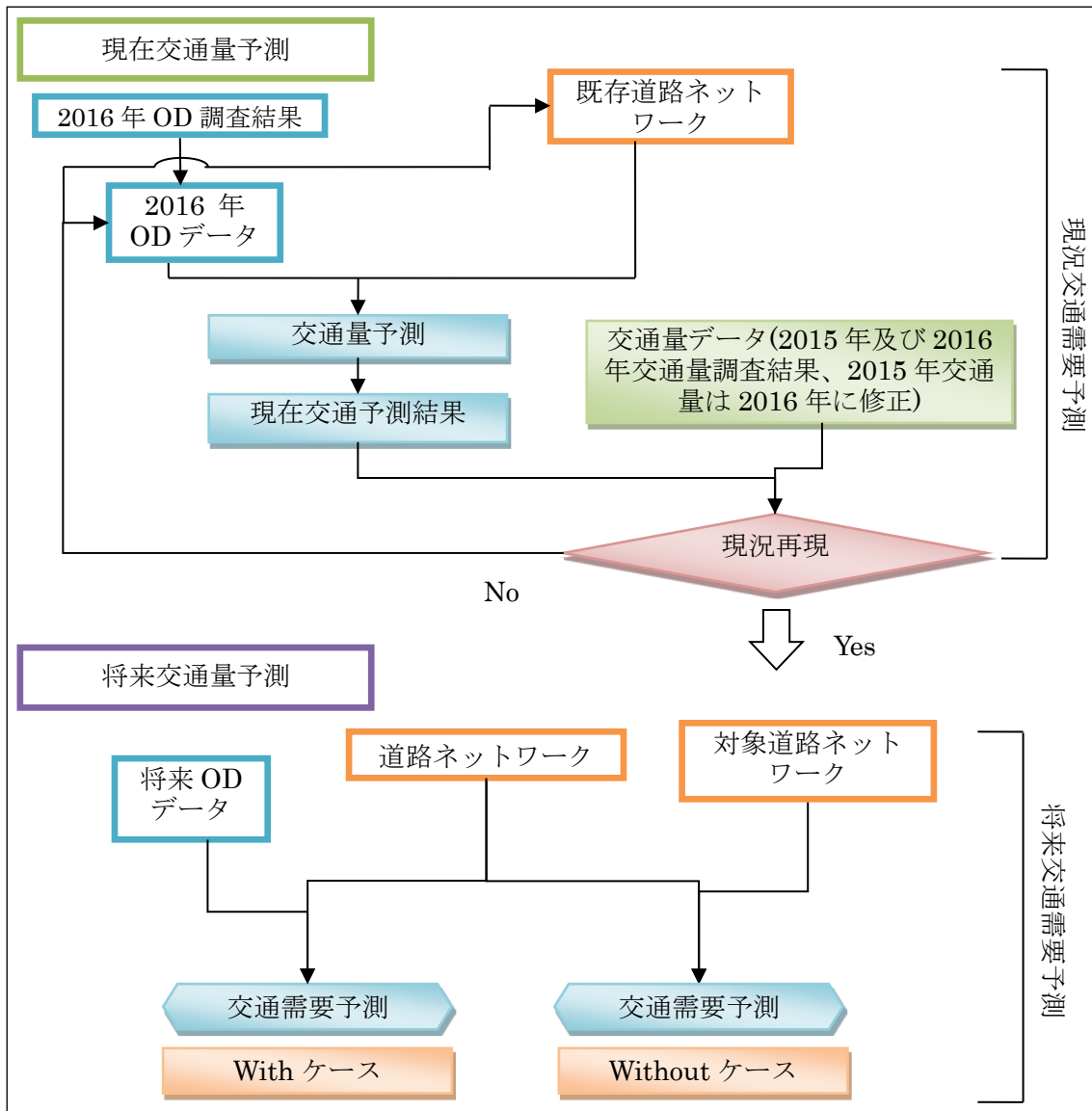
## (3) 将来交通需要予測結果

将来交通需要予測は、図 4.1-2 の手順に従って実施し、DOT が 2015 年に実施した交通量調査結果、2016 年に事前調査で実施した交通量調査及び OD 調査結果を基に、現在 OD 表を作成した。

また、ハナム省の既存道路ネットワーク及び作成した現在 OD 表から現況再現を実施し、その推計精度を確認した。将来交通需要予測は、2021 年、2031 年の対象道路に対し、With/Without ケ



ースを実施した。表 4.1-3 に LCB-1 から LCB-4 の新規道路区間の将来交通量(台/日)を示す。



出典：JICA 調査団

図 4.1-2 交通需要予測手法

表 4.1-3 将来交通需要予測結果

単位: 台/日

対象道路	年	バイク	乗用車	バス	トラック	合計
基幹道路 (LCB-1)	2021	15,763	3,663	807	9,427	29,660
	2031	22,365	6,624	595	11,578	41,162
高速道路東側バイパス (LCB-2)	2021	5,703	1,236	612	1,687	9,238
	2031	10,101	2,190	527	3,903	16,721
北側支線道路 (LCB-3)	2021	9,060	1,951	1,092	5,055	17,157
	2031	28,308	3,331	1,050	9,095	41,784
南側支線道路 (LCB-3)	2021	11,631	4,028	452	8,237	24,348
	2031	26,135	8,269	351	16,544	51,300
南北横断道路 (LCB-4)	2021	5,528	1,368	37	4,037	10,970
	2031	8,287	3,143	290	8,614	20,333
東西横断道路 (LCB-4)	2021	10,403	2,534	0	8,085	21,023
	2031	8,340	3,109	376	6,720	18,545

出典: JICA 調査団

## 4.2 道路設計及び橋梁設計

### (1) 設計基準

JICA 調査団は、道路及び橋梁設計の実施、その設計結果を基にコスト積算を行うため、本調査の中で地形測量及びボーリング調査を対象道路及び橋梁地点において実施した。下表にベトナムの設計基準を示す。設計速度は 60km/h であり、設計レベルは IV と設定した。地計測量及びボーリング調査結果及び下記の道路設計基準から、LCB-1 から LCB-4 の対象道路の設計を実施した。LCB-5 においては、アスファルト舗装の張替、街灯の取替及びオーバーレイ等のリハビリのため、HNPPC との協議を基にその設計を実施した。

表 4.2-1 ベトナムにおける道路設計基準

項目	設計レベル					
	I	II	III	IV	V	VI
設計速度 (km/h)	120	100	80	<b>60</b>	40	30
車線数 (車線)	6	4	2	2	2	1
車線幅員(m)	3.75	3.75	3.5	3.5	2.75	3.5
自動車のROW幅員(m)	2x11.25	2x7.5	7.0	7.0	5.5	3.5
中央分離帯幅員(m)	3.0	1.5	0	0	0	0
路肩幅員(m)	3.5(3.0)	3.0(2.5)	2.5(2.0)	1.0(0.5)	1.0(0.5)	1.5
盛土幅員(m)	32.5	22.5	12	9.0	7.5	6.5

出典: TCVN 4054: 2005, Highway - Specifications for Design

### (2) 道路及び橋梁の標準断面図

表 4.2-2 に LCB-1 から LCB-4 の標準断面図及び舗装構成、表 4.2-3 に橋梁及びボックスカルバートの断面図を示す。

表 4.2-2 LCB-1 から LCB-4 の標準断面図及び舗装構成

LCB-1 造成済 用地									
LCB-1 未造成 用地									
LCB-2	<p style="text-align: center;">高速道路</p>								
LCB-3 北側									
LCB-3 南側									
LCB-4 南北									
LCB-4 東西									
舗装構成	<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 20px;"> </div> <table border="1" style="border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">表層</th> <th style="text-align: center;">5cm</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">基層</td> <td style="text-align: center;">7cm</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">上層路盤</td> <td style="text-align: center;">15cm</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">下層路盤</td> <td style="text-align: center;">30cm</td> </tr> </tbody> </table> <div style="margin-left: 20px; text-align: center;">舗装構成</div> </div>	表層	5cm	基層	7cm	上層路盤	15cm	下層路盤	30cm
表層	5cm								
基層	7cm								
上層路盤	15cm								
下層路盤	30cm								

出典：JICA 調査団

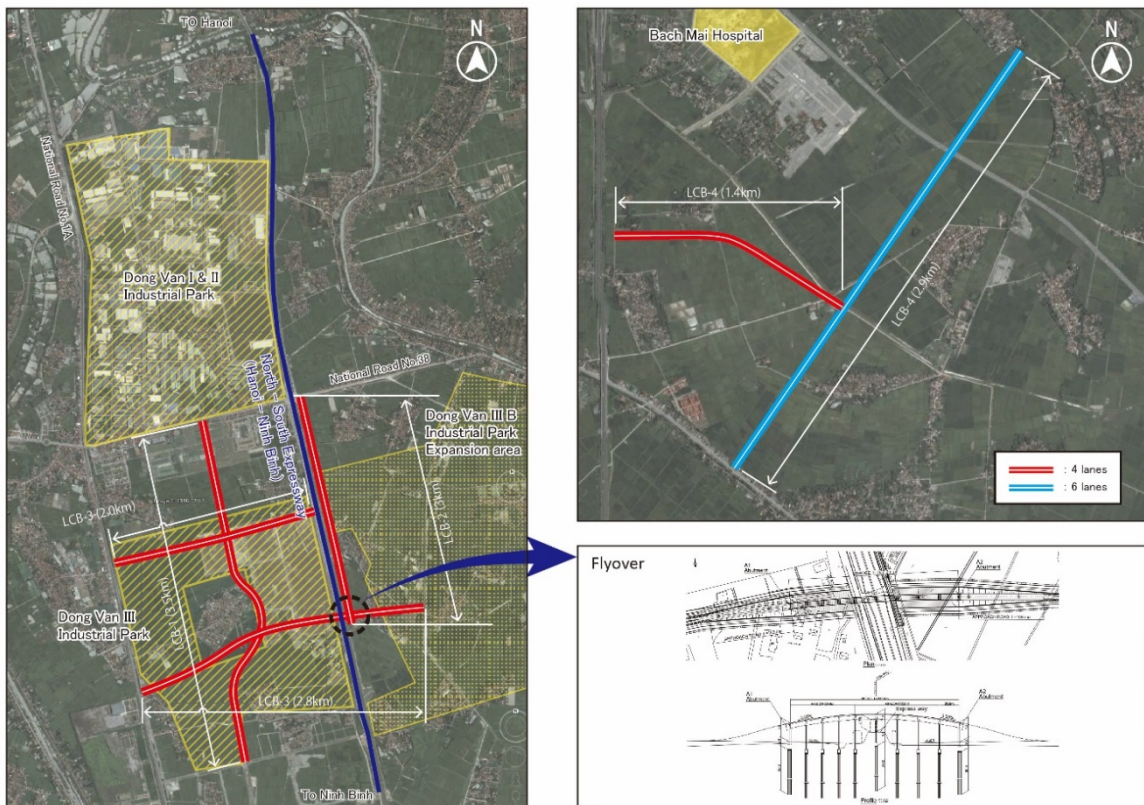
表 4.2-3 橋梁断面図及びボックスカルバート

<p>LCB3 フライオーバー</p>		
<p>ボックスカルバート</p>	<p>サイズ (B x H): 1.5 x 1.7m 2.0 x 2.0m 3.0 x 3.0m 4.0 x 3.0m</p>	<p>サイズ (B x H): 10.0 x 8.0m x 2</p>

出典：JICA 調査団

(3) 対象道路及び橋梁の平面図

図 4.2-1 に LCB-1 から LCB-4 の対象道路及び橋梁、図 4.2-2 に LCB-5 の道路リハビリ区間を示す(全体図は 4.1 節に記載)。道路設計において、住民移転を避けるように留意し、概略設計を実施した。



出典：JICA 調査団

図 4.2-1 対象道路の平面図及び橋梁の一般図



出典：JICA 調査団

図 4.2-2 フリー市リハビリ道路

#### 4.3 対象道路における建設費

道路セクターにおける建設資機材等については、ハナム省及び周辺地域で調達することが可能である事を確認した。建設費についてはベトナムの積算基準を利用し、現地ローカルコンサルタント及び建設会社からのヒアリングにより単価表を作成した。

4.2 節に示す平面図及び標準断面図から数量を算定し、単価表より道路セクターの建設費を積算した(表 4.3-1)。

表 4.3-1 道路セクターの総建設費

No	LCB	建設費	
		ベトナムドン	日本円
I	LCB-1	257,787,836,406	1,227,070,101
II	LCB-2	160,300,000,000	763,028,000
III	LCB-3(橋梁部含む)	495,072,172,873	2,356,543,543
IV	LCB-4	291,018,055,592	1,385,245,945
V	LCB-5(リハビリ道路)	20,662,391,661	98,352,984
	総建設費 (I+II+III+IV+V+VI)	1,224,840,456,532	5,830,240,573

注) 本表は、道路 LCB-4 との ICB-2 の事業費の調整に係る検討結果(LCB-4 から ICB-2 に直接工事費:約 137 億 VND を分配)を反映した数値を掲載している。

出典：JICA 調査団

#### 4.4 実施スケジュール

実施スケジュール(案)を表 4.4-1 に示す。



## 5. 環境社会配慮

### 5.1 想定される主な環境影響とその影響緩和策

以下に、本事業実施により想定される主な環境影響とその影響緩和策を下水道セクター及び道路セクター別に示す。

表 5.1-1 想定される主な環境影響とその影響緩和策(下水セクター)

影響項目	想定される負の影響	主な影響緩和策
大気汚染	工事の実施に伴う大気汚染物質や粉塵の発生により、周辺地域への大気汚染の影響の可能性はある。しかしながら、周辺地域への影響は工事エリアから 40m 地点では環境基準を満足すると予測された。	<ul style="list-style-type: none"> <li>乾燥した風の強い天候の場合、1日3回以上の散水を行い粉塵の発生を抑制する。</li> <li>古い工事車両は使用しない、過重積荷をしない、輸送の際は資材にカバーをする。</li> <li>工事現場から外に出る車両の洗浄を行い、砂や埃を取り除くことにより、周辺地域への粉塵の影響を抑制する。</li> </ul>
水質汚濁	<p>工事中の降雨により、ベトナム国の排水基準 B 基準を超過する表面流出が発生する可能性がある。</p> <p>供用時については、下水処理施設からの排水はベトナム国の排水基準 A 基準を満足することから、排水先のシャウジアン川への影響は軽微、あるいは水質を改善する可能性が考えられる。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>工事中は、建設現場に雨水排水路と沈殿池を設置する。</li> <li>工事期間中の建設機械のメンテナンス時の油漏れを防止する。</li> <li>工事中の排水モニタリングを実施し、工事現場からの排水の確認を行う。</li> </ul> <p>なお、供用時において、適切に下水処理がなされているかどうかを、定期的な排水モニタリング及び排水先の水質モニタリングにより、確認する。</p>
廃棄物	建設廃棄物、残土、オイル漏れなど、工事期間中は様々なタイプの廃棄物の発生が想定される。供用時においては、汚泥と有害廃棄物の発生が想定され、適切な処分が必要である。	<ul style="list-style-type: none"> <li>建設廃棄物、有害廃棄物及び一般廃棄物に区分する。</li> <li>関連法に従い、地域のゴミ回収・処理事業者と廃棄物(有害廃棄物含む)回収に係る契約を結ぶ。</li> <li>廃油回収タンクを設置する。</li> </ul> <p>なお、供用時の廃棄物(汚泥、有害廃棄物)は、関連法に基づき適切に処理されているか、廃棄物の量、種類及び処理方法について定期的なモニタリングより確認する。</p>
騒音・振動	工事中の建設機械の稼働、工事用車両の走行により、周辺地域における騒音・振動の影響が考えられる。しかしながら、騒音・振動とも工事エリアから 20m 地点では環境基準を満足すると予測された。	<ul style="list-style-type: none"> <li>車両の速度制限を行う。</li> <li>不必要なホーンの使用を控える。</li> <li>居住地域近くの工事では、午後 6 時から午前 7 時の間は、大きな音や振動が発生する建設作業を行わない。</li> </ul>
悪臭	下水処理の過程において、悪臭が発生する可能性がある。これらの影響については、下水処理施設の悪臭が外に漏れない設計やベトナム国の基準(QCVN 07:2010/BXD)に基づく 30m のバッファを設置することにより、通常は悪臭が周囲に漏れることはないと考えられる。	<ul style="list-style-type: none"> <li>供用中の悪臭は、下水処理施設の空気調整機能によりコントロールする。</li> <li>供用中に発生する汚泥は、閉鎖された区域に保管する。</li> <li>国際的に認められたガイドラインに基づく覆蓋施設を設置し、悪臭の拡散を防止する。</li> <li>下水処理施設の空気調整機能が正常に稼働しているか、定期的なモニタリングにより確認する。</li> </ul>

出典：JICA 調査団

表 5.1-2 想定される主な環境影響とその影響緩和策(道路セクター)

影響項目	想定される負の影響	主な影響緩和策
大気汚染	工事の実施に伴う大気汚染物質や粉塵の発生により、周辺地域への大気汚染の影響の可能性がある。土砂の運搬等により、粉塵等が周辺地域において環境基準を超過する可能性がある。	• 下水セクターと同様
廃棄物	建設廃棄物、残土、オイル漏れなど、工事期間中は様々なタイプの廃棄物の発生が想定される。	• 工事中のみ、下水道セクターと同様
騒音・振動	ベースライン調査において、騒音の環境基準を超過している地点が確認された。 工事の実施及び供用時における走行車両の増加により、騒音・振動の影響が負荷される。	• 下水セクターと同様

出典：JICA 調査団

上記の緩和策に加え、次表の期間と項目についての環境モニタリングの実施を提案した。

表 5.1-3 環境モニタリングの提案内容

	工事中	供用中
下水道セクター	大気質、水質(排水、地表水)、廃棄物、騒音・振動、悪臭	水質(排水、地表水)、廃棄物、悪臭
道路セクター	大気質、廃棄物、騒音・振動	大気質、騒音・振動

出典：JICA 調査団

## 5.2 想定される主な社会経済影響とその緩和策

以下に、本事業実施により想定される主な社会影響とその影響緩和策(下水及び道路セクター)を示す。

表 5.2-1 想定される主な社会経済影響とその影響緩和策(下水及び道路セクター)

影響項目	想定される負の影響	主な影響緩和策
用地取得	本事業の工事・実施による住民移転は1軒も発生しないが、わずかな土地でも部分的に農耕地・養殖池等として土地所有していた被影響世帯(合計836世帯)の土地が本準備調査で提案した施設整備のため、用地取得が必要になる。	用地取得について、本準備調査で作成した簡易住民移転計画案に基づき、各被影響住民に対する妥当な補償・生計回復支援策(職業訓練含む)等について、その被影響住民に提案し、それに双方で合意しそれを実行する。
貧困	本事業の工事により、ベトナム国法令“Decision No. 59/2015/QĐ-TTg, dated 19/11/2015, promulgating multidimensional poverty levels applicable during 2016-2020”で月間総収入で基準以下に指定された「貧困層」世帯(本事業では合計11世帯)が、用地取得等により一部でも生計手段を失いさらなる貧困を招き兼ねない。また、用地取得により土地・生計手段を一部でも失う「社会経済影響に脆弱な世帯」は貧困層になる可能性がある。	本準備調査で作成した簡易住民移転計画案に基づき、左記の「貧困層」世帯及び「社会経済影響に脆弱な世帯」に対する妥当な補償・生計回復支援策(職業訓練含む)等を提案し、それに双方で合意しそれを実行する。
労働環境	本事業の工事中及び供用中に、明確な工事作業及び供用時作業での労働環境保全に関する明確な規定(ルール)の未整備により、これらの労働安全が確保できない可能性がある。	工事中は、安全装備を労働者に提供し、労働安全を確保する。工事関係者に、病院・警察署・行政機関・災害防止機関等の緊急連絡先を周知する。危険な場所にフェンスや警告標識等を設置し人員も配置する。 供用中は、不衛生・安全でない作業を防止するための明確なルールを作成し、関係者に周知する。
事故	本事業の工事中及び供用中に、明確な工事作業及び供用時作業での作業に関連する事故を防ぐための明確な規定(ルール)の未整備により、火災・感電・転落等の事故または交通事故等が増加する可能性がある。	工事中は、火災防止装置・事故防止装置を設置する。工事作業に係る交通事故を防ぐために、輸送中の落下物を回収し、交通の危険標識等を設置する 供用中は、作業事故・交通事故を防止するための明確なルールを作成し、関係者に周知する。

出典：JICA 調査団



### 5.3 社会配慮に係るモニタリングの提案

上記の緩和策に加え、下記の期間と項目について、社会環境モニタリングの実施を提案した。

【工事期間】：用地取得、貧困、労働環境、事故

【供用期間】：労働環境、事故

### 5.4 パブリックコンサルテーション(ステークホルダーミーティング：SHM)の主な結果

この準備調査では、下記の日程と各地区の集会場で SHM が実施された。

- 第1回 SHM：2016年11月18日午前：フーリー市、午後：Duy Tein District
- 第2回 SHM：2016年12月中旬：プロジェクト用地内の各コミュニティ
- 第3回 SHM：2018年11月下旬：プロジェクト用地内の各コミュニティ(事業位置・内容が一部変更されたため)

これらの SHM で、対象地域住民・利害関係者は、本事業(下水処理場の新設・下水管網の整備、アクセス道路の整備・道路の改修)が早期に実施される事を期待しており、事業開始への事前連絡や道路線形の詳細設計時の微修正等へのコメント等は出たが、事業実施への反対意見はなかった。

### 5.5 ジェンダーについて

対象地域では、被影響世帯には女性が世帯主の世帯もあるが、具体的なジェンダーの問題は確認されてなく、本準備調査での現地調査(社会経済調査、ヒアリング調査・グループ協議等)においても、本事業の工事・供用に係るジェンダーに特化した問題・課題は言及されていない。なお、上記の SHM の参加者の構成比は、平均で男(51.5%)、女(48.5%)でありほぼ同等の参加率で、SHM での女性協会団体の参加及び女性からの意見・コメントも多くあった。

## 6. 経済・財務分析

### 6.1 事業実施機関の財政・予算状況

#### 6.1.1 財政状況

ハナム省の2015年の歳入は7兆9,220億 VND を記録し、歳入の2011年から2015年までの平均成長率は12%となっている。歳入は省内で徴収する税(約60%)と、中央政府からの配分(約40%)で構成されている。省内で徴収する税は①農業用地税、登録税、宝くじ税などの地方税、及び②事業税、個人所得税、燃料税などの国税に大別される。ハナム省の近年の工業団地開発と企業進出に伴い、事業税は増加している。中央からの配分は①補助金、②特別目的予算配分に区分され、補助金は省の財政を黒字化するために中央政府より配分される。

一方、ハナム省の2015年の歳出は5兆1,390億 VND を記録し、歳出の2011年から2015年までの平均成長率は9%となっている。歳出の60%が経常支出、15%がインフラ投資支出となっている。

財政収支は過去5年間黒字を維持しており、財政黒字は年間22%で増加している。中央政府からの配分を除いた場合、財政収支は赤字であり、中央政府からの配分により黒字が維持されていることを示している。

#### 6.1.2 インフラ投資支出

ハナム省計画投資局によると、ハナム省のインフラ投資支出総額は2兆6,510億 VND(2015年)、3兆5,370億 VND(2016年11月時点)となり、2012年から2016年まで年間平均9.4%で伸長している。2016年の支出額のうち農業、漁業、水産食品産業が40%以上を占め、交通(22%)、上下水道(12%)と続いている。インフラ投資支出は中央政府予算、地方予算、国債、地方債、ベトナム開発銀行からの融資、ODA など複数の財源により構成されているため、上述の省の財政支出におけるインフラ投資支出額に比べ大きい金額となっている。

ハナム省の財政状況及びインフラ投資支出の動向を考慮すると、事業実施機関であるハナム省人民委員会(HNPPC)は、本 ODA 事業の O&M コストと初期投資におけるベトナム側費用を負担する十分な財政能力があることを示している。

### 6.2 O&M 機関の財政・予算状況

#### 6.2.1 下水道事業

下水道事業の O&M は、民間事業会社に委託されることが考えられる。現状でも数社が下水道事業の O&M をハナム省で実施しており、入札に際し複数社の参加が想定される。なお、応札する可能性のある民間事業者の財政状況については秘匿事項である。

#### 6.2.2 道路事業

道路事業における O&M 機関はハナム省運輸局(DOT)であり、DOT は国道及び地方道路の運営・維持管理を実施している。DOT の2015年の設備費、資材費、人件費、税金を含めた O&M 費用は63.43億 VND である。

### 6.3 上下水道料金

ベトナムの法令 117/2007/ND-CP により、省の人民委員会が上水道料金を決定することが決めら

れており、下水道料金においては法令 25/2013/ND-CP により、上水道料金の 10%以内の範囲で環境保護税として下水道料金が回収されることが決められている。ハナム省では 10 年に一度上下水道料金の改定が行われており、過去の料金設定をもとに、今後の上水道料金単価は下表のとおり想定できる。

表 6.3-1 上水道料金想定と下水道料金比率

カテゴリー	2021-2030	2031-2040	2041-2049	下水道料金比率
住宅 (VND/m <sup>3</sup> )	14,784	38,347	99,462	2.63%
政府系事務所 (VND/m <sup>3</sup> )	24,641	63,911	165,769	2.11%
工業団地内工場 (VND/m <sup>3</sup> )	29,828	77,366	200,668	2.61%
民間企業事務所 (VND/m <sup>3</sup> )	35,016	90,821	235,567	2.22%

出典：JICA 調査団

## 6.4 経済分析

### 6.4.1 前提条件

経済分析は、本事業が国内経済的観点から投資する価値があるか否か、国や政府の立場から分析するものであり、経済的内部収益率(EIRR)、純現在価値(NPV)、費用便益比(B/C)を経済評価指標として用いる。前提条件は以下のとおりである。

- ・ 標準変換係数(SCF)：財務価格から経済価格へ変換するための SCF は、0.85 とし、内貨分について適用する。
- ・ プロジェクトライフ：建設開始後 30 年間  
(建設期間：2019 年から 2025 年の 5 年間、運営期間：2023 年から 2048 年の 26 年間)
- ・ 社会的割引率：12%
- ・ 基準価格：2018 年
- ・ 為替レート：USD 1 = JPY 101.3, USD 1 = VND 21,954, VND 1 = JPY 0.00461(2019 年 2 月現在の値)

### 6.4.2 下水道事業

#### (1) 経済便益

下水道事業実施による経済便益を以下のとおり設定した。

##### 1) 公衆衛生上の便益

2015 年ハナム省統計本によると、下痢、感染症胃腸炎、マラリア、赤痢など水に関連した感染症患者はハナム省全人口の 3.26% である。下水道整備により、医療費の削減が見込まれ、対象地域において一人当たり年間医療費約 4.0 百万 VND の削減が想定される。

##### 2) 一般利用者の便益

現在対象地域である住宅ではセプティックタンクを利用しているが、下水道整備によりセプティックタンクが廃止されるため、一般利用者の環境改善につながる。新規セプティックタンク設置費用及び既存セプティックタンク O&M 費用をプロジェクトの便益とする。

##### 3) 下水道サービスの新規供給(価格×追加供給量)

本プロジェクトでは、支払い意思額(Willingness To Pay)を算定するための情報が少ないことから、

長期限界費用(Long -Run Marginal Cost)の考え方を用いて、下水道施設の追加供給によって発生する便益を計上する。

## (2) 費用便益分析

経済便益、経済費用をもとに費用便益分析を行った結果、経済的内部収益率(EIRR)は 13.2%となり、社会的割引率の 12.0%を上回り、本下水道事業が開発課題解決に貢献する事業であることを示している(なお、次表の値は、2019年3月の再審査ミッション派遣前の計算値である)。

表 6.4-1 下水道事業費用便益分析結果

指標	結果
EIRR	13.2%
B/C (at discount rate of 12%)	1.06
NPV (VND million, at discount rate of 12%)	32,459

出典：JICA 調査団

## 6.4.3 道路事業

### (1) 経済便益

道路事業の経済便益は、走行経費(VOC)と走行時間費用(TTC)の削減を想定し、LCB-1 から LCB-5 を実施することによる「With Project」と「Without Project」の差分を算出した。車両タイプ別の VOC、TTC は下表のとおりである。

表 6.4-2 2016年車両走行経費(VOC)

単位：VND/Vehicle・km

Speed (m/hr)	Motor-cycle	Car	Bus	Truck
5	4,394	10,363	13,806	26,805
10	2,526	6,294	8,632	16,410
20	1,541	4,121	5,856	11,074
30	1,204	3,371	4,600	8,394
40	1,001	2,938	3,961	7,138
50	902	2,761	3,775	6,646
60	886	2,791	3,837	6,532
70	894	2,667	3,760	6,118
80	912	3,007	4,315	7,097

出典：JICA 調査団

表 6.4-3 2016年走行時間費用(TTC)

Speed (km/hr)	Motor-cycle	Car	Bus	Truck
Hourly Cost (VND/hr)	24,486	116,055	244,857	48,971

出典：JICA 調査団

### (2) 費用便益分析

経済便益、経済費用をもとに費用便益分析を行った結果、経済的内部収益率(EIRR)は 23.3%となり、プロジェクト実施が国家経済の観点から経済的妥当性を有することを示している。

表 6.4-4 道路事業費用便益分析結果

指標	結果
EIRR	26.2%
B/C (at discount rate of 12%)	8.65

指標	結果
NPV (VND million, at discount rate of 12%)	2,834,542

出典：JICA 調査団

## 6.5 財務分析

下水道事業の財務分析を実施した。道路事業においては利用者から料金を徴収しないため、財務分析は実施しなかった。

### 6.5.1 料金収入想定

下水道料金収入については、上水道料金の 2.11% と想定した。

### 6.5.2 キャッシュフロー分析

#### (1) 下水道事業のキャッシュフロー

収入と費用をもとにキャッシュフロー分析を行ったところ、考慮しない場合の財務的内部収益率(FIRR)は財務的実現可能性を示さなかった。

#### (2) O&M コストカバレッジ

下水道事業の実施期間中、初期投資額を回収することはできないが、O&M 費用については事業実施の後半において下水道収入によってカバーすることができる。

#### (3) 下水道料金引き上げ

下水道料金引き上げによる収入拡大は現実的ではないが、初期投資額と O&M 費用をカバーするための下水道料金設定の想定を行った。想定の下水道料金を 27 倍引き上げることにより、FIRR は 0.2% のプラスになった。想定の上水道料金を下水道料金として適用した場合、FIRR は 3.2% となった。

#### (4) 設備投資補助金

初期投資額と代替コストの両方の投資コストに補助金を適用したケースを想定した。プラスの FIRR を達成するには、設備投資額の 100% に補助金を適用する必要がある結果となった。これら想定の結果、設備投資費を含めたキャッシュフローを考慮する場合、財務的実現可能性を示すには下水道料金の引き上げか補助金の適用を実施する必要があることが分かった。

## 7. 運用・効果指標

### 7.1 下水セクター

プロジェクト実施による効果を定量的及び定性的に評価するため、事業開始後 2 年後(2026 年)を目標年次とする運用効果指標を次表のとおりに設定した。

表 7.1-1 運用・効果指標(下水セクター)

指標	現況 (2016)	目標年次 (2026)	備考
運用指標 (処理区域内)			
処理人口 (人)	0	12,100	既往住居エリアの人口
汚水処理量 (m <sup>3</sup> /日)	0	1,700	日平均汚水量
施設利用率 (%)	0	68	(日最大処理量/設備能力)=1,700×1.2/3,000
BOD 濃度 (mg/L)	220	30	下水処理場への流入水質/許容放流水質
主要管渠整備率 (%)	0	100	
SS 濃度 (mg/l)	250	50	下水処理場への流入水質/許容放流水質
汚泥処分形態 (t/年)	0	621	1.7 t/日(WWTP からの発生汚泥量:日平均ベース)×365 日
料金回収率 (%)	0	80	想定値(資料がないため)
効果指標			
[処理区域内]			
下水道普及率 (%)	0	73	12,100 人(2026 年の処理人口)/16,610 人(2026 年の処理区域内人口)×100
[ハナム省]			
下水道普及率(%)	2	4	2016 年の 2%の根拠:既設の Quy Luu WWTP と WB によって建設された下水処理場の処理人口を想定。 2024 年の 4%の根拠:既設の Quy Luu WWTP と WB によって建設された下水処理場の処理人口と本プロジェクトにて建設する WWTP の処理人口を想定。

出典：JICA 調査団

### 7.2 道路セクター

運用効果指標は、道路業務における交通量、総乗車人員、総輸送量、総走行時間、総走行距離、ハナム省における平均旅行速度によって示す。

#### (1) 交通量

表 7.2-1 に、2021 年、2026 年、2031 年の交通量を示す。

表 7.2-1 交通量(台/日)

対象道路	年	バイク	乗用車	バス	トラック	合計
Center Road(LCB-1)	2021	15,763	3,663	807	9,427	29,660
	2026	22,023	4,519	1,024	9,749	37,315
	2031	22,365	6,624	595	11,578	41,162
Expressway East Bypass Road(LCB-2)	2021	5,703	1,236	612	1,687	9,238
	2026	9,697	1,911	803	2,589	15,000
	2031	10,101	2,190	527	3,903	16,721
Feeder Road North(LCB-3)	2021	9,060	1,951	1,092	5,055	17,157
	2026	16,239	2,454	1,455	5,873	26,022
	2031	28,308	3,331	1,050	9,095	41,784
Feeder Road South(LCB-3)	2021	11,631	4,028	452	8,237	24,348
	2026	20,544	4,678	498	14,702	40,423
	2031	26,135	8,269	351	16,544	51,300
North-South Cross Road(LCB-4)	2021	5,528	1,368	37	4,037	10,970
	2026	8,477	1,392	38	4,092	13,999
	2031	8,287	3,143	290	8,614	20,333
East-West Cross Road(LCB-4)	2021	10,403	2,534	0	8,085	21,023
	2026	9,315	2,807	0	7,371	19,493
	2031	8,340	3,109	376	6,720	18,545

出典：JICA 調査団

(2) 総乗車人員及び総輸送量

OD 調査結果を基に、2021 年、2026 年、2031 年の総乗車人員及び総輸送量を下表のとおり算出した。

表 7.2-2 総走行時間(台時)

	総乗車人員 (人/日)	総輸送量(トン/日)
2016 年 (参考)	-	-
2021 年	811,218	1,354,169
2026 年	892,658	1,497,725
2031 年	1,107,807	1,924,544

出典：JICA 調査団

(3) 総走行時間(台時)と総走行距離(台キロ)

表 7.2-3 と表 7.2-4 に、総走行時間と総走行距離の効果を整理した。VOC と TTC の効果の整理の結果、対象道路(LCB-1 から LCB-5)はハナム省の経済に大きな影響を与える。

表 7.2-3 総走行時間(台時)

		2016 年 (参考)	2021 年	2026 年	2031 年
総走行時間	W/O Project	230,260	361,379	503,599	701,789
	W/ Project	-	307,686	433,380	610,423
	Saving per day	-	53,692	70,218	91,366
	Saving per year	-	19.6 Million Hours	25.6 Million Hours	33.3 Million Hours

出典：JICA 調査団

表 7.2-4 総走行距離(台キロ)

		2016 年 (参考)	2021 年	2026 年	2031 年
総走行距離	W/O Project	4,186,546	5,723,048	7,207,245	9,076,348
	W/ Project	-	5,520,561	7,009,934	8,901,119
	Saving per day	-	202,487	197,311	175,229
	Saving per year	-	73.9 Million Km	72.0 Million km	64.0 Million Km

出典：JICA 調査団

#### (4) 平均旅行速度

表 7.2-5 はハナム省における平均旅行速度の効果を整理したものである。整理の結果、平均旅行速度は 2021 年で 2.1km/h、2026 年で 1.9km/h、2031 年で 1.6km/h となった。平均旅行速度を With と Without で比較した結果、大きな差は現れなかった。

表 7.2-5 平均旅行速度の整理

Case	平均旅行速度		
	With	Without	Without-With
2016 年(参考)	-	18.2	-
2021 年	17.9	15.8	2.1
2026 年	16.2	14.3	1.9
2031 年	14.6	12.9	1.6

出典：JICA 調査団

#### (5) 運用効果指標のまとめ(道路セクター)

上記(1)から(3)までの記述内容に基づき、道路セクターの運用効果指標を表 7.2-6 のように定めた。

表 7.2-6 運用・効果指標(道路セクター)

指標	現況 (2016)	目標年次 (2026)	備考
運用指標			
交通量 (台/日)	-	-	ハナム省では、AADT (年平均日当たり交通量 :Annual Average Daily Traffic)のデータが得られないため、本プロジェクトでは、本指標を設定する。
1) Center Road (LCB-1)	0	37,315	
2) Expressway East Bypass Road (LCB-2)	0	15,000	
3-1) Feeder Road North (LCB-3)	0	26,022	
3-2) Feeder Road South (LCB-3)	0	40,423	
4-1) North-South Cross Road (LCB-4)	0	13,999	
4-2) East-West Cross Road (LCB-4)	0	19,493	
効果指標			
平均旅行速度 (km/h)	18.2	16.2	ハナム省内をターゲットとし算出
総乗車人員 (人/日)	0	892,658	
総貨物量 (トン/日)	0	1,497,725	
総走行時間の減少 (百万台時/年)	0	25.6	
総走行距離の減少 (百万台キロ/年)	0	72.0	

出典：JICA 調査団



## 8. 投資促進

### 8.1 調査の背景

ハナム省は兼ねてより日本企業に対する誘致活動を積極的に進めており、10のコミットメント実行、ジャパンデスク設置、日本語パンフレット配布等の取組みが、日本企業から高く評価されている。省政府は、今後のドンバン III 工業団地の本格稼働、及び将来の工業団地増設を見据えて、さらなる投資を呼び込みたい考えを表明している。

上記を踏まえた当支援活動の目的は、ベトナム進出を検討中の日本企業(特に、ドンバン III がターゲットとしている中小企業)に、進出先候補としてのハナム省・ドンバン III の情報をより広く届ける為のネットワークを構築し、ドンバン III への日本企業による投資を促進する為に必要な今後の打ち手方向性を見出すことにある。

#### (1) ハナム省 投資誘致活動の現状・課題

- 現状、省の日本企業誘致活動の大半を BTD 社が無償提供しており、同社に大きな負荷が発生。
- BTD 社は、省政府からの要望・依頼を受けて、日本国内での企業誘致セミナーの開催を支援しているが、同社が日本国内に拠点を持たないこともあり、システムティックかつサステイナブルな誘致活動を行うことが難しい。
- 誘致活動の課題を解決するため、今回、ベトナムに拠点を置く地方銀行を中心にネットワークを構築。

#### (2) ハナム省の取り組みに対する評価(進出済み企業へのインタビューベース)

- 「10のコミットメント」に代表されるハナム省の姿勢は、入居済企業から極めて高く評価されている。
- 一方、省としての訴求ポイントが、ベトナムへの新規進出を検討中の日本企業にとって、必ずしも強い訴求になっていない可能性がある。
- ベトナムの工業団地での操業上の課題を知らない新規参入企業は、省政府による取り組みの先進性を理解できない(10のコミットメントの補足説明があると、進出検討企業に訴求できる可能性)。
- また、現在、ハナム省の広報コンテンツは JICA が作成をサポートしたパンフレットが中心であるが、上記の点も考慮したブラッシュアップが望ましい。

#### (3) ハノイ近郊の工業団地との差別化要因比較

- 北部は、ベトナム政府の政策的な後押しもあり、大規模なセットメーカー及びセットメーカーへのサプライヤーの集積が進んでいる。工場の集積は、ベトナム北部の経済成長を背景に、今後より一層進むことが予想されている。
- 日系企業がオペレーションを担う工業団地は、工業団地運営の質に対する入居企業からの評価も高く、今後、ハナム省が企業誘致を進める際に、進出候補企業にとって比較検討の候補になると思われる。
- 北部の工業団地に工場設立を検討する際に、日本からの進出企業が検討する主な事項は、リ

ース料以外に、1)ハノイからのアクセスと、2)政府からの優遇策を含む支援であり、これらの検討項目に沿った形で日系企業にハナム省の優位性を訴求するのが望ましい。

#### (4) ハナム省(DV III)の差別化要素(アピールポイント)

##### 1) アクセス

- 事業内容によるが、大消費地(ハノイ)との近接性、関連プレーヤーとの近接性は大きな優位性。
- インフラの観点からは、特に 1) 住環境・2) 医療事情が中小企業にとってアピーリングである可能性が高い(人材が潤沢ではない中小企業が新たな事業所をベトナムに作るとなると、重要な人材を派遣することになり、リテンションの為にも環境を重要視)。

##### 2) 住環境

- 駐在員派遣という視点では、ハノイに住居を持ち、1時間で車通勤可能というのは非常に魅力的。
- また、現行パンフレット(p.10)では2017年1月より富士エンジニアリングによるサービスアパートメントが稼働する旨が言及されているので、そこを更新することも訴求につながり得る。

##### 3) 医療事情

- 日本企業は駐在員の生活環境(特に医療事情等)への関心が高い。
- 現行パンフレット(p.10)では、フーリー市での中核医療センター建設に対する取り組み等が紹介されているが、これだけでは訴求にならない。ハノイも含めた駐在員向け医療施設の充実度について具体的な言及があると訴求材料になり得る。

##### 4) 政府の支援体制・迅速さ

- 入居企業の誰もが言及するハナム省の優位性であり、進出済み企業によりビビッドに語らせる等して、より前面に押し出すことが効果的だと思われる

#### (5) 自治体(地銀)ネットワーク構築状況

- 日本の中小企業とのネットワーク構築の為、ベトナムに拠点・出向者を置く日本の地方銀行を訪問
  - 北國、富山第一、常陽、横浜、千葉、多摩信金、岡崎信金、名古屋、蒲郡信金、十六、岐阜信金、大垣共立、静岡、山梨中央、池田泉州、京都、南都、みなと、三重、中国、広島、福岡(三井住友)
- 日本でのセミナー実施の際、本調査で構築したネットワークを利用することで、中小企業に対してより効果的に広報を行えることが期待される。

## 9. 総事業費及び実施スケジュール

### 9.1 総事業費

本プロジェクトにおける総事業費を表 9.1-1 に示す。

表 9.1-1 総事業費

項目	下水道セクター				道路セクター				合計			
	外貨 (百万円)	内貨 (百万VND)	合計		外貨 (百万円)	内貨 (百万VND)	合計		外貨 (百万円)	内貨 (百万VND)	合計	
			百万円	百万VND			百万円	百万VND			百万円	百万VND
1.建設費	989	556,122	763,874	3,636	0	1,224,840	1,224,840	5,830	989	1,780,962	1,988,715	9,466
2.用地取得費	0	3,490	3,490	17	0	97,230	97,230	463	0	100,719	100,719	479
3.プライスイスエスカレーション	51	45,576	56,357	268	0	87,189	87,189	415	51	132,765	143,546	683
4.物理的予備費	52	30,085	41,012	195	0	65,550	65,550	312	52	95,635	106,561	507
5.コンサルタント費	373	33,445	111,704	532	391	37,021	119,128	567	763	70,466	230,832	1,099
6.運営費	0	48,822	48,822	232	0	79,645	79,645	379	0	128,467	128,467	612
7. VAT	0	86,124	86,124	410	0	137,655	137,655	655	0	223,779	223,779	1,065
8. コンサルタント費にかかるTAX	0	16,756	16,756	80	0	17,869	17,869	85	0	34,625	34,625	165
9. 輸入税	0	6,884	6,884	33	0	0	0	0	0	6,884	6,884	33
10. 建設利息	40	0	8,315	40	50	0	10,589	50	90	0	18,905	90
11. 前払手数料	9	0	1,946	9	14	0	2,991	14	24	0	4,937	24
合計	1,514	827,303	1,145,283	5,452	455	1,747,000	1,842,687	8,771	1,969	2,574,303	2,987,970	14,223

出典：JICA 調査団



## 10. 提言

### 10.1 下水セクター

下水セクターに係る提言を以下に列挙する。

- 本プロジェクトには、枝線管渠の敷設が含まれていない。そのため、ハナム省と開発業者は、プロジェクト内で建設された施設の有効利用を図るため、枝線整備を実施する必要がある。また、フーリー市は各戸接続を促進する必要がある。各戸接続の促進のためには、資金補助や各戸接続を促進するキャンペーンの実施等が推奨される。
- 本プロジェクトでは、特に推進工法を採用する区間において、マンホール間隔を長くする計画としている。そのために、管渠清掃に従事する職員へのトレーニングが必要となる。
- 本プロジェクトの下水処理場では、ハナム省では初めて導入されることになる PTF 方式を採用している。そのため、本方式を使用した処理施設を適切に運転するため、維持管理に従事する職員に対する、施工業者による試運転期間での研修が必要である。

### 10.2 道路セクター

道路セクターに係る提言を以下に列挙する。

- 計画されている橋台位置及び橋脚位置において、軟弱粘性土の圧密試験を含む地盤調査を実施し、その結果を用いて基礎の長さを決定し、建設コストの最終を図る必要がある。
- 交通運用の障害を最小限にするため、高速道路を横断するフライオーバーの建設工事を夜間(22時から5時ごろまで)に実施する必要がある。また、ハナム省人民委員会は、この件についてベトナム高速道路管理会社(VEC)と緊密な協議会を持ち VEC からの建設承認を得る必要がある。
- 軟弱地盤上の盛土整備に伴う構造物及び盛土境界の損害を防止する対策として、載荷盛土を推奨する。この工法は、地盤沈下に対し最適な工法であり、安価で信頼性の高い工法である。