

ベトナム社会主義共和国
ホーチミン市人民委員会都市鉄道管理局

ベトナム社会主義共和国
ホーチミン市ベンタイン駅周辺地区総合開発事業準備調査
(PPP インフラ事業)

ファイナル レポート

平成 24 年 3 月
(2012 年)

独立行政法人
国際協力機構(JICA)

株式会社日建設計シビル
株式会社日建設計総合研究所
日本工営株式会社
社団法人海外鉄道技術協力協会
住友不動産株式会社

民連
CR(5)
12-019

目 次

第1章	はじめに	1-1
1.1	プロジェクトの背景と目的	1-1
1.1.1	プロジェクト位置	1-1
1.1.2	目的と背景	1-1
1.1.3	プロジェクトの必要性と妥当性	1-2
1.2	プロジェクトの概要	1-5
1.2.1	プロジェクトの対象範囲	1-5
1.2.2	プロジェクトの主眼	1-5
1.2.3	プロジェクトの概要	1-7
1.3	調査の実施体制	1-9
1.3.1	調査内容	1-9
1.3.2	調査の実施体制	1-10
第2章	プロジェクトを取り巻く状況	2-1
2.1	社会経済状況	2-1
2.2	地区の現状	2-7
2.2.1	地区の都市状況	2-7
2.2.2	地下鉄計画と地下利用状況	2-28
2.2.3	周辺開発	2-36
2.3	ホーチミン市都市計画	2-40
2.4	関連法制度	2-46
2.4.1	PPP 関連法制度	2-46
2.4.2	都市開発事業関連法制度	2-48
2.4.3	地下開発関係法制度	2-49
2.4.4	地下建設技術基準	2-50
2.5	その他の動向	2-56
第3章	地区の課題とプロジェクトのニーズ	3-1
3.1	地区現状の課題	3-1
3.2	プロジェクトのニーズ	3-3
3.2.1	プロジェクトのニーズ	3-2
3.2.2	プロジェクトの開発効果とインパクト	3-4

第4章	プロジェクト整備計画	4-1
4.1	ベンタイン地域の歩行者数の推測	4-2
4.2	整備計画方針	4-10
4.2.1	計画条件	4-11
4.2.2	基本計画方針	4-13
4.3	施設概略計画	4-39
4.3.1	地下鉄路線線形計画	4-39
4.3.2	地下鉄駅施設計画	4-45
4.3.3	地下歩行者ネットワーク計画	4-66
4.3.4	地下街計画	4-69
4.3.5	地上計画	4-76
4.4	概略設計図	4-93
4.4.1	1号線先行整備時施設設計図	4-93
4.4.2	全体整備時施設設計図	4-105
4.5	施工計画	4-136
4.5.1	検討方法	4-136
4.5.2	レロイ通り地区の施工計画	4-137
4.5.3	ベンタイン総合駅地区の施工計画	4-165
4.6	概算事業費	4-198
4.6.1	概算事業費の算出区分	4-198
4.6.2	地下街部 概算事業費	4-199
4.6.3	ベンタイン総合駅部 概算事業費	4-205
4.6.4	概算事業費 算出条件	4-211
4.6.5	建設費	4-213
4.6.6	物価変動および予備費	4-217
4.6.7	コンサルタント費	4-219
4.6.8	その他	4-220
第5章	環境社会配慮	5-1
5.1	環境社会配慮手続き	5-1
5.1.1	ベトナムにおける環境関係法令	5-1
5.1.2	関係機関の概要	5-9
5.1.3	ベトナム国の環境影響評価等の内容	5-11
5.1.4	JICA 環境ガイドラインとの乖離	5-17

5.2	環境社会面への影響検討	5-20
5.2.1	代替案の検討	5-20
5.2.2	ステークホルダー協議の計画と実績	5-25
5.2.3	環境社会面への影響 (スコーピング)	5-28
5.3	環境社会配慮の TOR 案	5-42
5.3.1	TOR 案の概要	5-42
5.3.2	環境管理計画 (EMP)	5-44
5.3.3	環境モニタリング計画 (EMoP)	5-47
5.3.4	環境社会配慮にかかわる予算、財源、実施体制	5-47
5.4	本事業の環境社会配慮にかかわる 予算、財源、実施体制	5-48
第6章	事業スキームの検討	6-1
6.1	公共と民間の施設区分	6-1
6.1.1	官民役割分担の考え方	6-1
6.1.2	官民役割分担	6-2
6.1.3	地下街の面積と事業費	6-4
6.2	事業プログラム	6-5
6.2.1	事業プログラム	6-5
6.2.2	事業プログラムの評価	6-7
6.2.3	事業実施体制	6-8
6.2.4	事業スケジュール	6-9
6.3	資金調達計画	6-11
6.4	財務状況	6-12
6.4.1	財務状況	6-12
6.4.2	事業収支計画	6-15
6.5	(参考資料) 地下街運営に関するヒアリング結果	6-16
第7章	事業評価	7-1
7.1	事業リスク	7-1
7.2	財務分析と経済分析	7-7
7.2.1	本事業の財務分析	7-7
7.2.2	公的部分の財務分析	7-16
7.2.3	本事業の経済分析	7-18

7.3	開発者意向調査	7-27
7.4	総合評価	7-32
第8章	事業効果	8-1
8.1	JICAにおける事業評価の概要	8-1
8.1.1	各段階における評価の概要	8-1
8.1.2	継続的評価のための指標設定	8-2
8.2	本事業における事業効果の評価の枠組み設定	8-3
8.2.1	本事業における事業効果の評価指標の設定	8-3
8.2.2	本プロジェクトにおける目標値の設定案	8-6
第9章	まとめ	9-1
9.1	調査結果概要	9-1
9.2	事業実施に向けた今後の対応	9-4
9.2.1	ベンタイン総合駅事業	9-4
9.2.2	地下街事業	9-7

略 語 表

ADB	アジア開発銀行
BTCS	ベントイン総合駅 (Ben Thanh Central Station)
C&C	開削工法 (Cut and Cover)
CBD	中枢業務地区 (Central Business District)
BRT	バス・ラピッド・トランジット (Bus Rapid Transit)
DFP	ホーチミン市消防局 (Department of Fire Fighting and Prevention)
DOC	ホーチミン市建設局 (Department of Construction)
DOF	ホーチミン市財務局 (Department of Finance)
DONRE	ホーチミン市天然資源環境局 (Department of Natural Resources and Environment)
DOSTE	ホーチミン市科学技術環境部 (Department of Natural Resources and Environment)
DOT	ホーチミン市運輸交通局 (Department of Transportation)
DPA	ホーチミン市建築計画局 (Department of Planning and Architecture)
DPI	ホーチミン市計画投資局 (Department of Planning and Investment)
EIA	環境影響評価 (Environmental Impact Assessment)
EIB	欧州投資銀行
EMoP	環境モニタリング計画
EMP	環境管理計画
EPC	環境保護公約 (Environmental Protection Commitments)
ESC	環境監視コンサルタント
GDMH	気象水文局 (General Department of Meteorology and Hydrology)
HCMC	ホーチミン市 (Ho Chi Minh City)
HCM PC	ホーチミン市人民委員会 (The People's Committee of Ho Chi Minh City)
HIDS	ホーチミン市開発研究院 (Ho Chi Minh City Institute for Development Studies)
HOUTRANS	ホーチミン都市交通計画調査 2002年～2004年
IEE	Initial Environmental Examination 初期環境調査
JICA	国際協力機構
KfW	ドイツ政府(ドイツ復興金融公庫)
LEP	環境保護法 (Law on Environmental Protection)
MARD	農業農村開発省 (Ministry of Agriculture and Rural Development)
MAUR	Management Authority for Urban Railways (ホーチミン市都市鉄道管理局)
MFA	外務省 (Ministry of Foreign Affairs)
MOCI	文化情報省 (Ministry of Culture and Information, now is the Ministry of Culture, Sport and Tourism)
MOF	水産省 (Ministry of Fishery)
MOH	保健省 (Ministry of Health)
MOI	工業省 (Ministry of Industry)
MONRE	天然資源環境省 (Ministry of Natural Resources and Environment)
MOST	科学技術省 (Ministry of Sciences and Technologies)
MOSTE	科学技術環境省 (Ministry of Science, Technology and Environment)
MOT	交通運輸省 (Ministry of Transportation)

MOT	商業省 (Ministry of Trade)
MPI	計画投資省 (Ministry of Planning and Investment)
NEA	国家環境庁 (National Environment Agency)
QCVN	ベトナム技術規準 (national technical regulation)
QCVN	環境保護に係わる規準 (national technical regulation)
SEA	戦略環境評価 (Strategic Environmental Assessment)
STRASYA	都市鉄道システム (2007 年、日本国国土交通省が都市鉄道に関する日本の技術基準に基づき作成)
TBM	シールド工法 (Tunnel Boring Method)
TCVN	環境保護関連基準 環境保護に係わる基準
UMRT	ホーチミン市都市鉄道
USM	地下街 (Underground Shopping Mall)
UNEP	United Nations Environment Programme 国際連合環境計画
VNMB	ベトナム海洋局 (Vietnam Marine Bureau)
VEA	ベトナム環境総局 (Vietnam Environment Administration)
VEPA	ベトナム環境保護庁 (Vietnam Environment Protection Agency)

第1章 はじめに

1.1 プロジェクトの背景と目的

1.1.1 プロジェクト位置

(国) ベトナム国

(地域) ホーチミン市ベンタイン地区

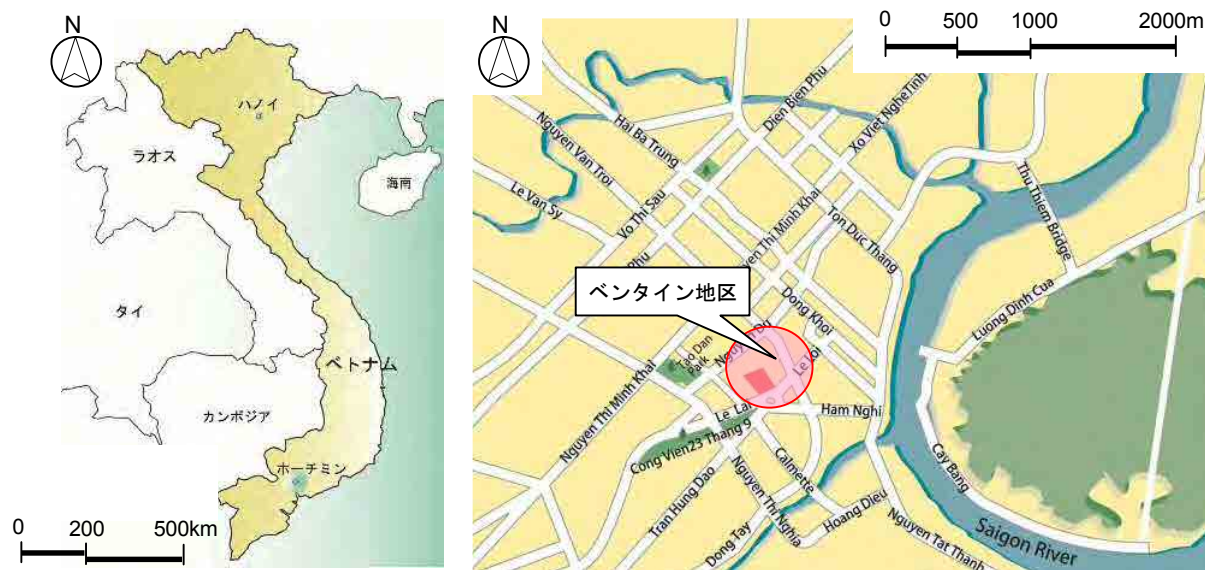


図 1.1 業務対象地位置図

1.1.2 目的と背景

1) 背景

我が国の ODA により計画が進められているホーチミン市都市鉄道（以下 UMRT）1号線のベンタイン駅（終端地下駅）周辺は、古くから市場を中心に多くの市民が集まる重要な都市拠点である。また、市内幹線道路、バスターミナルが近接するほか、将来的には UMRT 2号線・3a号線・4号線の乗り入れも計画されている一大交通ターミナル地区となっている。このように、人ならびに都市機能の集積度も高く、経済、観光、歴史、文化、商業の中心地域となっている一方で、道路を含めたインフラの整備状況は不十分であり、交通混雑の発生など周辺地区は雑多な状況にあり、良好なインフラ整備が大きな課題となっている。

特に、現状バイクや車の急増に対してロータリーなどのフランス統治時代の交差構造では交通量を処理できなくなっており、車やバイクと歩行者の適切な分離もできなくなっている。これに対して、道路網の再整備、公共交通機関の導入による交通手段の再編、また歩行者空間の整備といったことが、交通に係る課題として顕著に現れている。

また、地下鉄駅の整備に合わせて、駅前広場などとこれに接続する道路や地下歩行者通

路などの関連するインフラ施設の需要が高まっているほか、バスターミナルなど交通施設の再構築の必要性も生じている。このような中、来訪者に対するサービス水準を高め快適な公共空間とするために、民間資本を活用した商業施設などの整備を導入することも考慮して、地下鉄駅を中心としたより質の高い都市空間を創出することが求められている。

2) 目的

本事業は、都市中心地域における地区連携の拠点となり、かつ地区再生に資する駅前広場などのインフラを整備し、合わせて民間資本を活用した商業施設などを隣接させることにより、地下鉄駅を中心としたより質の高い都市空間を創出するものである。併せて、質の高い都市空間の創出によるベンタイン駅の集客力増強効果により、都市鉄道利用者の増加をはかり、もって同市の深刻化する交通渋滞の緩和を通じて、同市の投資環境改善に寄与するものである。

本調査の目的は、この事業を実施するために、PPP 事業による民間資本を活用した整備事業の妥当性・有効性・効率性等を確認することにある。

具体的には、地区の現状と課題を調査してインフラ整備のニーズを整理し、ホーチミン市を中心としたベトナム国関係者の意見や動向を踏まえて、概略のインフラ整備計画を行った上で、事業評価を行う。さらに、整備計画案を基に概略の事業費を試算し、公共部分と民間部分の区分と負担など事業スキームの検討を行い、事業の効率性・有効性を評価すると共にリスクの検討結果を踏まえて総合評価を行う。

1.1.3 プロジェクトの必要性と妥当性

1) インフラ整備の必要性

ホーチミン市においては、ベンタイン駅周辺地区では地下鉄整備に伴う再開発の機運の高まりと共に、地下鉄新駅整備を中心とした大規模な地区再生が強く望まれており、同駅周辺地区再生に向けた法定都市計画が現在策定中である。（The Management Authority of Construction Planning Project of Ho Chi Minh Cityの発注により日建設計にて実施の調査：“The Formulation of Urban Construction Detailed Planning on Scale of 1/2000 and Urban Architectural Management Regulation at Level 2 for The Existing Center of Ho Chi Minh City”）この法定計画は土地利用・建築条件・アーバンデザイン・地下空間利用計画・駅前広場整備計画等を定めるものであり、ホーチミン市中心市街地の都市開発整備の中でもベンタイン地区の整備に対する優先度は非常に高い。また、UMRT 1号線は既に建設業者の入札段階にあることから、上記法定都市計画ならびにUMRT 1号線計画と整合のとれた、地上、地下一体的な整備計画を策定し、都市再生に大きく貢献することが緊急の課題となっている。

本事業は、地下鉄駅を中心として駅前広場や歩行者通路などのインフラを整備し、かつ民間資本を活用した商業施設を設けることにより、地区連携の拠点となる質の高い都市空間を創出するものである。併せて、利便性が高く魅力的な都市空間によるベンタイン駅の

集客力増強効果により都市鉄道利用者の増加をはかり、もって同市の深刻化する交通渋滞の緩和を通じて、同市の投資環境改善に寄与するものである。

2) ベトナム国政府の開発方針との整合性

ベトナム国政府は「2001年～2010年社会経済開発戦略」において2020年までに工業国への転換を遂げるとのビジョンを掲げており、経済競争力の強化と工業化・近代化を推し進める上で、持続的な経済成長のための基盤作りが重要事項となっている。特に、ハノイ市やホーチミン市などの大都市部において慢性化している交通渋滞などによる経済損失の影響は甚大であり、都市インフラ整備は優先的に取り組むべき課題と位置づけられている。

また、政府の財務的負担軽減の観点から、民間資金を活用したインフラ整備に期待を寄せており、2010年11月にはPPPインフラ関連法制度が発行され、試験的な施行が開始されている。

3) 日本国政府のベトナム援助方針との整合性

日本国の対ベトナム国別援助計画（2009年7月）においては、インフラ整備における本邦企業の能力や技術を活用したPPPスキームの促進がうたわれているとともに、事業展開計画では、重点開発課題である「経済成長促進・国際競争力強化」の「都市鉄道・運輸交通・通信ネットワーク整備」において都市交通網整備を支援の柱としている。

4) ホーチミン市における日本のODAによる鉄道開発状況

国際協力機構（以下JICA）「ホーチミン都市交通計画調査（以下HOUTRANS）2002年～2004年」においては2020年までに公共交通のシェアを45～50%にすることを目標としており、ベトナム建設省の基本方針でも概ねこれが位置付けられている。

現在、日本国政府はUMRT1号線の建設を支援している。JICAが2002年から2004年に実施したHOUTRANSではホーチミン市において都市鉄道5路線が提案された。HOUTRANSを基に路線の線形についての修正が行われ、新たに1路線が追加されて、ホーチミン市交通マスタープランは2007年に首相承認された。UMRT1号線はHOUTRANSにおいてはプレFS調査プロジェクトとして選定されている。国際協力銀行（JBIC、現在のJICA）は2006年にスオイティエンバスターミナルまで延伸されたUMRT1号線のFS調査（SAPROF）を実施した。2007年に日本政府とベトナム政府は日本政府がこのプロジェクトに円借款を提供することに合意し、2008年2月にコンサルタントサービスが開始された。この1号線は延長19.7km（2.2kmの地下部分と17.2kmの地上部分、ならびに0.3kmの移行区間）である。1号線に関してはベトナム政府により、2007年に日本国土交通省が都市鉄道に関する日本の技術基準により作成した「STRASYA（都市鉄道システム）」を採用することが決定された。

5) ベトナムにおけるその他の鉄道開発状況

一号線の他に他の6路線の中で2号線（ベンタイン～タムロン）プロジェクトが、ドイツ政府（KfW）とアジア開発銀行（ADB）及び欧州投資銀行（EIB）により支援されている。

ハノイにおいても日本政府は都市鉄道を支援することを約束している。現在、ハノイに

におけるマスタープランの中で5路線が承認されており、1号線と2号線の2路線（地下鉄）の計画が日本政府の支援で進行している。そして3号線はフランス政府による支援の準備が進んでいるところである。ハノイの場合、JICA は上記2路線の地下鉄駅周りの都市開発についても技術的支援を行っている。しかしながら、ホーチミン市ではこのような技術的支援はなされていない。

上記のようにハノイ同様ホーチミン市においても都市鉄道への協力は非常に重要であり、また戦略的に自国の先進的な都市鉄道システムを売り込もうとしている先進国の間で競争が激化している。このように、ベンタイン中央駅計画への支援は、ホーチミン市の交通計画や鉄道ネットワークのみならず日本の鉄道及び都市開発システムを戦略的に推進する観点から非常に重要となっている。

6) 利用者の視点からの必要性

ベンタイン地区は、ホーチミン市の中心地域で都市機能の集積度が高く、多くの市民が集まる重要な都市拠点である。ここに現在都市鉄道 1 号線の地下駅が計画されており、この駅は2号線、3a号線ならびに4号線が乗入れる総合駅となる。ホーチミン市では道路網の再整備や公共交通機関の整備により交通手段の再編を図っていることから、将来的にはベンタイン地区への市民の交通アクセス手段として都市鉄道が主体となると想定される。

このことから、ベンタイン総合駅周辺地下開発の利用者は都市鉄道により地区へアクセスする市民が主体として考えられ、その中でも周辺地区への通勤者、および地区内の多くの商業施設への買い物客の利用が最も多く見込まれる。また、法廷都市計画において駅周辺に地下バスターミナルが計画されており、都市鉄道とバスとの乗換え客ならびにバスにより地区へアクセスする市民も地下開発の利用者として多く見込まれる。このような地区へアクセスする市民にとって、都市鉄道駅やバスターミナルから目的地まで安全かつ快適に移動できることは非常に重要である。駅と周辺地域がシームレスにつながり、地上のバイクや自動車交通に妨げられることなく、利用者が移動できる必要がある。

都市鉄道1号線は現在既に日本のODAにて計画が進められており、近々工事が開始される見込みである。これに合せて、駅を中心とした駅前広場や歩行者通路などを整備して、かつ商業施設を隣接させて、利用者にとって利便性が高く安全で快適な都市空間を創出するものである。

1.2 プロジェクトの概要

1.2.1 プロジェクトの対象範囲

本調査の範囲はベトナム国 ホーチミン市 地下鉄ベントイン駅周辺地区である。

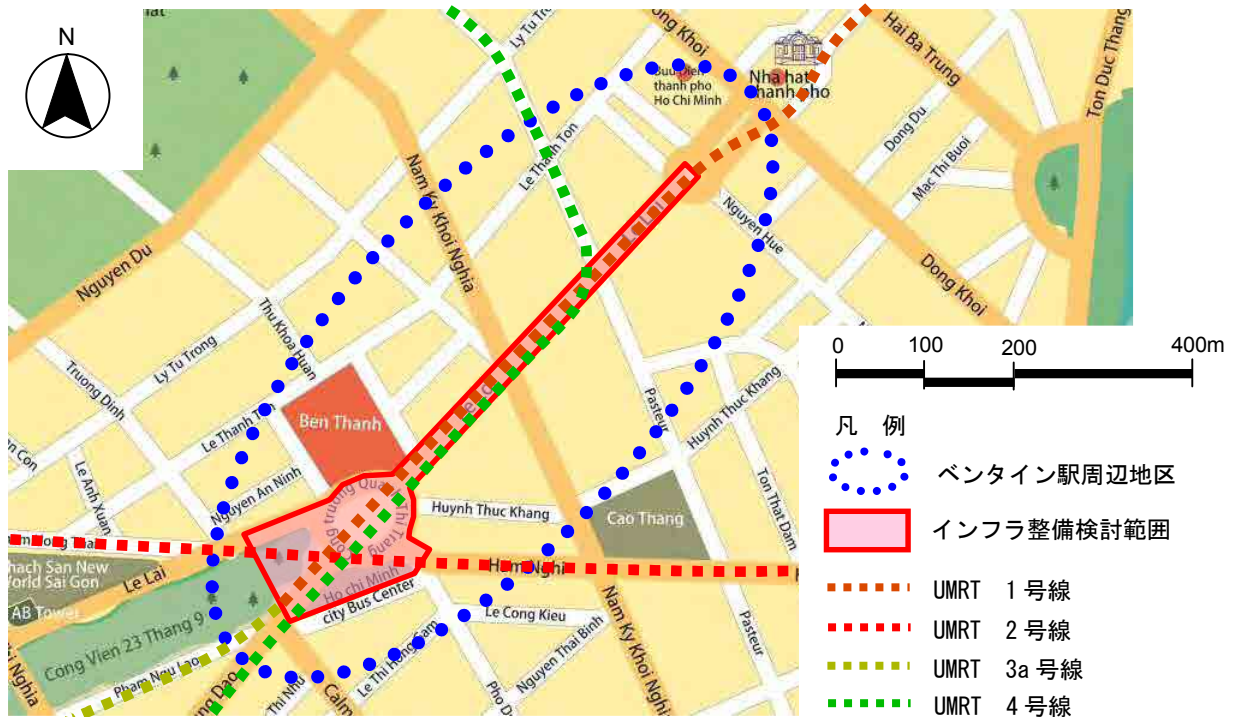


図 1.2 調査範囲図

1.2.2 プロジェクトの主眼

本プロジェクトの要点は下記に集約される。

- ・ プロジェクトは、交通結節点の拠点整備と、周辺開発との連携に配慮したネットワークの形成という地域の一体的な開発を考慮したものである。
- ・ ホーチミン市マスタープランとの連携を考慮しながら、地上と地下の一体化にも配慮して、地下だけではなく地上を含めたトータルな総合開発をサポートするものとなる。
- ・ 地下鉄駅を中心として、地下駐車場やバスターミナルと地下鉄との連携、地下街と周辺民間ビルとの接続により、「地下交通ネットワークシステム」を構築して、地域全体の総合開発を進めるものである。

1) ホーチミン市都市中心域の拠点形成 (経済、観光、歴史、文化、商業)

UMRT1 号線ベンタイン駅を中心に、地上と地下の一体となった駅前広場などの公共空間を創出する。これらと併せ、民間資本を活用した商業施設などを隣接させ、周辺開発ビルまで連続する地下空間を形成することにより、より利便性の高く地域と連携した都市施設を整備する。このような周辺地域と密接に連携した、質の高い公共的都市空間を中心として、ホーチミン市都市中心域の経済、観光、歴史、文化、商業の拠点を形成する。

2) 地下鉄駅を中心とした交通結節点の形成と民間資本を活用した地下街等の整備

UMRT1 号線ベンタイン駅は、2 号線・3a 号線及び 4 号線との乗換駅として計画されている。さらに、地上には市内幹線道路が通りバスターミナルが近接する一大ターミナル地区となっていることから、都心部の良好な交通結節点として整備する。

バスターミナルなどの公共交通施設を地下歩行者通路により有機的に結合する施設を公共部門が整備する。一方地下広場などには、民間活力の導入による商業施設を設けることにより、来訪者にとってアメニティ性が高く楽しく快適な地下空間を形成する。

3) 周辺開発との連携と地下歩行者ネットワークの形成

地下鉄駅や地下駅前広場ならびに地下街と周辺開発ビルの地下とを同一レベルにて接続する。これにより、交通結節点としての各種交通施設と周辺開発ビルとを接続する地下歩行者ネットワークを形成する。このネットワークは、周辺地区へのアクセスの利便性を高めることによる地下利用客の集客効果を有し、地下街などの商業施設の事業採算性が高まり、また民間地にとってもその利便性の高さから資産価値を高める。このようにして、都市中心部での拠点としての重要性が高まり、併せて地域連携の強化に寄与するものである。

4) 地下鉄上部の地下空間を公共空間として活用

地下広場や地下通路ならびに地下街は、UMRT1 号線地下ベンタイン駅の建設に合わせて、その上部空間を活用して整備することにより、各施設の単独事業よりも建設にかかるコストを抑え、各事業者の事業採算性の向上を図る。

5) 地上と地下との連携を考慮した一体的な開発

快適な地下空間利用を進めるためには、地下広場などを地上まで吹き抜けた空間として整備し、地上との連携が必要不可欠である。また、ホーチミン市によって進められる法定都市計画との整合性を図るためにも、地下空間の整備に合わせた地上道路の整備も含めた計画を行う。

1.2.3 プロジェクトの概要

本プロジェクトは、地下鉄1号線、2号線、3a号線および4号線が乗入れる総合駅となるベンタイン駅周辺地区の交通結節点としての機能を最適化するための各種インフラ整備事業である。既に建設が予定されている地下鉄1号線のみを想定した中央駅の構造に加えて、乗り入れてくる路線やそれ以外の交通手段（バス、タクシー、自家用車、自転車等）とのスムーズな乗り換え、さらに駅周辺のビルとの接続等を実現することを目的としている。また、計画では駅構内地下1階部分に、地下広場や地下歩行者通路が設けられ、ホーチミン市の中心街としての快適な都市空間を形成するとともに、オペラハウスまでの500m地下区間に商業店舗を配置することにより地下街を建設する予定である。

概略施設規模 : 地下1階面積 : 約 59,000m²
 (地下街、および地下鉄駅施設の一部を含む)
 延長 : 約 780m 幅 : 約 44m、約 140m
 地下街深さ : 地下1階床レベル : 約 GL-9m 掘削深さ : 約 GL-12m



図 1.3 ベンタイン市場前現状

<プロジェクトの目的>

都市中心地域における地区連携の拠点となり、かつ地区再生に資する駅前広場などのインフラを整備し、合わせて民間資本を活用した商業施設などを隣接させることにより、地下鉄駅を中心としたより質の高い都市空間を創出する

<プロジェクトの概要>

- 地下鉄ペンタイン駅を中心としてコンコース階と同じ地下1階レベルに、地下広場と地下歩行者通路とを設け、合わせて広場や通路に面して店舗を配置することにより地下街を建設する
- 整備範囲は、地下鉄ペンタイン駅周辺と1号線の次の駅であるオペラハウス駅までの区間
- 地上は一部が9月23日公園で他はすべて公共の道路(ペンタイン市場前ロータリーとレロイ通り)となっている
- 地下鉄ペンタイン駅は地下鉄1号線のみならず、2号線、3a号線および4号線の乗入れる総合駅となる

<施設規模>

- 地下1階面積：約 59,000m²
(地下街、および地下鉄駅施設の一部を含む)
- 延長：約 780m
幅：約 44m、約 140m
- 地下街深さ：約 GL-9m
(地下1階床レベル)
- 掘削深さ：約 GL-12m

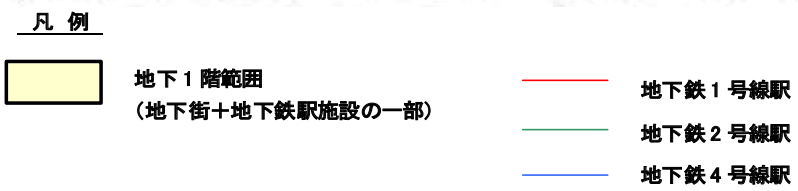
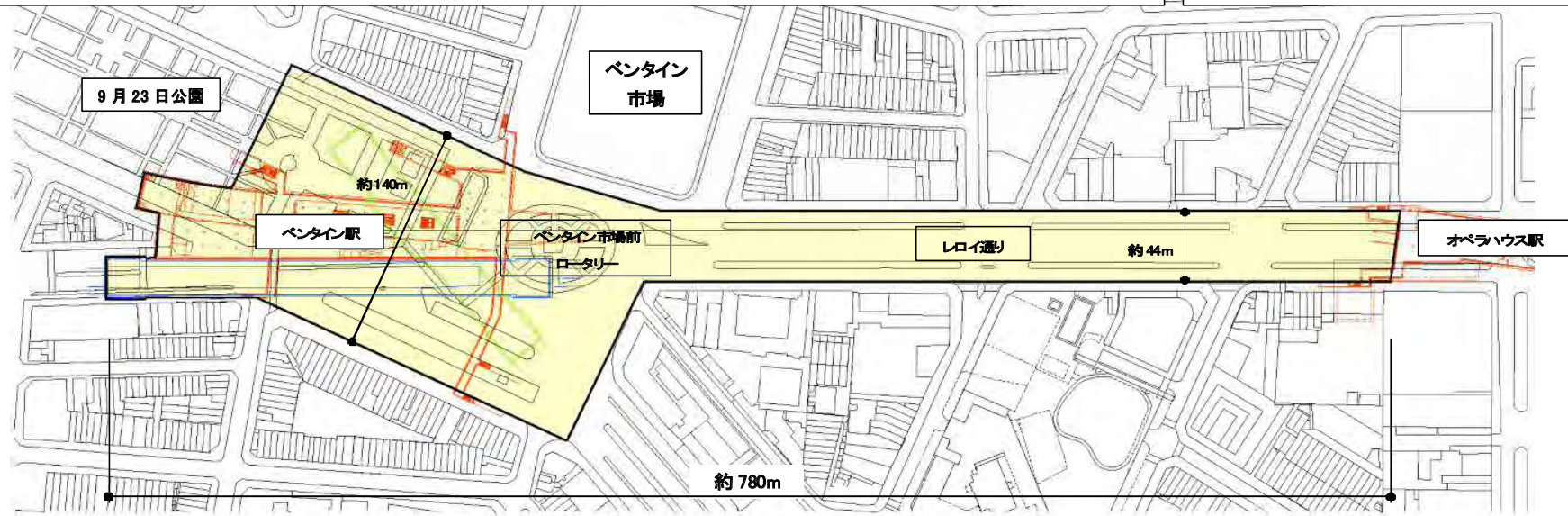


図1.4 プロジェクトの概要

1.3 調査の実施体制

1.3.1 調査内容

本調査の内容は図 1.5 に示すとおりである。

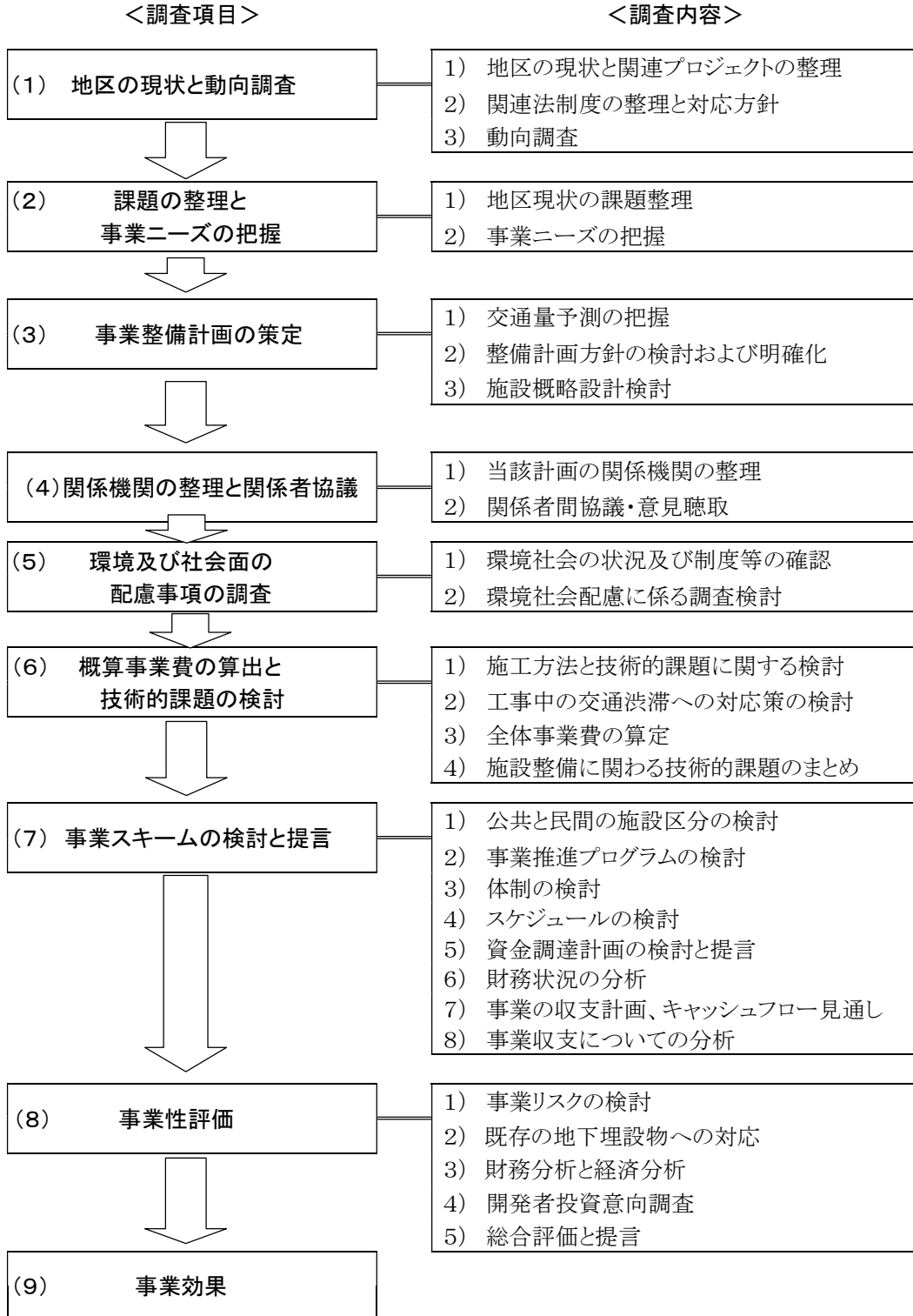


図 1.5 調査内容

1.3.2 調査の実施体制

本調査のベトナム側の実施機関はホーチミン市鉄道管理局 (MAUR (Management Authority for Urban Railways)) である。MAUR は UMRT 各路線の実施機関でもあり、UMRT の FS 調査から設計・施工を担い、将来的には UMRT の維持管理も担当する組織である。

本調査を円滑に進めるにあたり、MAUR の投資準備プロジェクト管理部 (Investment Preparation Project Management Unit) を中心とした実務担当者チームとの技術的かつ実務的な協議・打合せを行い、調査を進めている。これと共に、主要な事項に関してはホーチミン市の内部組織として今回調査業務内容の検討機関として組織された「ベントイン総合駅プロジェクト投資検討実行委員会」との検討会を実施して、合意形成を図りながら調査を行っている。ベントイン総合駅プロジェクト投資実行委員会の組織表は下記のとおりである。

表 1.1 ベントイン総合駅プロジェクト投資実行委員会

	部 署	役 職
委員長	鉄道管理局 MAUR (Management Authority for Urban Railways)	副所長
委員	建設局 DOC (Department of Construction)	副所長
	建築計画局 DPA (Department of Planning and Architecture)	副所長
	ホーチミン市開発研究院 HIDS (Ho Chi Minh City Institute for Development Studies)	副院長
	財務局 整備投資部 DOF (Department of Finance)	部長
	鉄道管理局 投資準備プロジェクト管理部 MAUR Investment Preparation Project Management Unit	部長
	計画投資局 ODA 部 DPI (Department of Planning and Investment)	副部長
	運輸交通局 陸路交通建設管理部 DOT (Department of Transportation)	専門家

第2章 プロジェクトを取り巻く状況

2.1 社会経済状況

2.1.1 ホーチミン市の社会経済状況

東洋の真珠として知られるホーチミン市（旧名サイゴン市）はベトナムの南東部に位置する。北部は Tay Ninh 省と Binh Duong 省に、東部は Dong Nai 省と Ba Ria-Vung Tau 省に、西部と南部は Long An 省と Tien Giang 省に接しており、都市面積は 2,095km² でベトナム全土の 0.63% を占めている。

ホーチミン市は、ベトナム南部の主要経済地域に位置し、ベトナム及び周辺地域の経済成長を牽引する多機能都市であり、2007 年における経済成長率は 12.6%、GDP は 142 億ドルに達し、ベトナム全体の 20% を占めている。工業製品、及び輸出、金融による価値は、国全体の 1/3 を占め、この国の経済成長を促進させる重要な役割を担っている。また、ホーチミン市はベトナムにおける最も大きな工業地区であり、主産業として織物業、化学工業、造船業、機械製造業、米の製粉、ビールやその他の飲料、砂糖加工やその他の製造業があげられる。工業における売上高は、58 億ドル（2007 年）に及び国全体の 23% を占め、最近では、ビジネス、貿易、金融、電話産業、交通、エンターテインメント産業、旅行産業等の近代的なサービス産業が急速に発展し、74 億 3 千万ドル（自営業 68 億 3 千万ドル）に達する勢いである。このようなサービス産業の急速な発展により、経済構造の合理化が進んでいる。

また、ホーチミン市はベトナムで最も人口密度の高い都市である。2009 年における同市の人口は 716 万 5398 人であり、その内訳は都市部 19 地区に 588 万 4241 人、郊外 5 地区に 128 万 1157 人である（同市統計局データ）。街の居住人口は、2025 年には 1,000 万人になると予想される（旧区 4~450 万人、新 6 区 280~290 万人、郊外地域 260 万人）。この中で移民人口は 250 万人を占める。ベトナム最大の経済金融の中心として、近年ホーチミン市はベトナムの他地域から多くの住民を引き寄せてきた。そのため同市の人口は 1999 年以降、毎年 20 万人ほどの割合で増加している（表 2.1~2.4 及び図 2.1~2.4 参照）。

ホーチミン市は一体的な指揮の元で、経済発展と歴史や文化、環境などの保全が調和した文化的な都市の形成を目指している。東南アジアにおける工業、サービス、化学技術、テクノロジーの中心地となることで、ベトナム南部地区及び国全体におけるより大きな発展に寄与することが意図されている。

一方で、特に二輪車から排出される排気ガスによって都市環境の汚染が拡大している。渋滞の増加による大気汚染は、多くの魅力的な投資活動を妨げ、ホーチミン市における経済発展を縮めている。文化的な都市形成の実現のために、これらは早急に解決すべき問題として挙げられている。

表 2.1 ホーチミン市の地区別人口、面積等の概要 (2009 年現在)

	区・コミュニ ョンの数	面積 (sq.km)	人口 (人)	人口密度 (人/sq.km)
全市	322	2,095.01	7,165,398	3,420
都市部	259	494.01	5,884,241	11,911
- Dist. 1	10	7.73	186,483	24,125
- Dist. 2	11	49.74	144,966	2,914
- Dist. 3	14	4.92	190,177	38,654
- Dist. 4	15	4.18	194,545	46,542
- Dist. 5	15	4.27	193,260	45,260
- Dist. 6	14	7.19	263,802	36,690
- Dist. 7	10	35.69	261,802	7,335
- Dist. 8	16	19.18	406,176	21,177
- Dist. 9	13	114.00	247,612	2,172
- Dist. 10	15	5.72	230,386	40,277
- Dist. 11	16	5.14	230,946	44,931
- Dist. 12	11	52.78	373,499	7,077
- Go Vap	16	19.74	535,188	27,112
- Tan Binh	15	22.38	416,225	18,598
- Tan Phu	11	16.06	395,188	24,607
- Binh Thanh	20	20.76	463,516	22,327
- Phu Nhuan	15	4.88	183,235	37,548
- Thu Duc	12	47.76	411,945	8,625
- Binh Tan	10	51.89	555,290	10,701
農村部	63	1,601.00	1,281,157	800
- Cu Chi	21	434.50	340,112	783
- Hoc Mon	12	109.18	344,054	3,151
- Binh Chanh	16	252.69	421,529	1,668
- Nha Be	7	100.41	102,488	1,020
- Can Gio	7	704.22	73,014	104

(出典 : Statistical Office in Ho Chi Minh City <http://www.pso.hochiminhcity.gov.vn/>)

表 2.1 ホーチミン市の人口動向

	2005	2006	2007	2008	2009
1. 年平均人口 (人)					
全市	6,230,926	6,483,033	6,725,864	6,945,854	7,165,398
都市部	5,232,947	5,436,405	5,627,664	5,778,354	5,884,241
農村部	997,979	1,046,628	1,098,200	1,167,500	1,281,157
2. 出生率 (‰)					
全市	15,71	14,78	14,97	14,35	14,33
都市部	15,34	14,40	14,65	13,92	13,91
農村部	17,68	16,73	16,62	16,44	16,43
3. 死亡率 (‰)					
全市	4,20	4,12	4,13	3,97	3,96
都市部	4,16	4,11	4,12	4,02	3,85
農村部	4,41	4,17	4,17	4,41	4,47
4. 人口の自然増(‰)					
全市	11,51	10,66	10,84	10,38	10,37
都市部	11,18	10,29	10,53	9,91	10,06
農村部	13,27	12,56	12,45	12,03	11,96
5. 都市部への人口流入 率 (‰)	19,97	19,92	21,46	21,71	21,76

(出典 : Statistical Office in Ho Chi Minh City <http://www.pso.hochiminhcity.gov.vn/>)

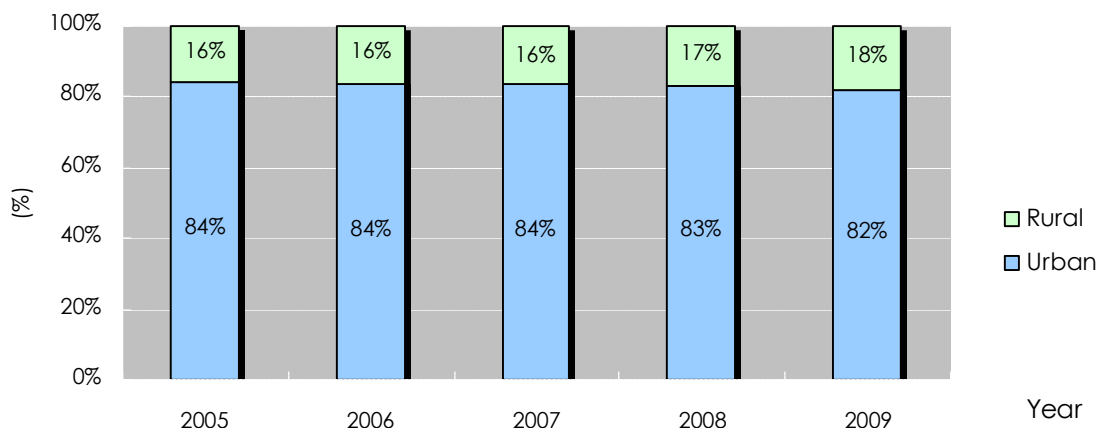


図 2.1 ホーチミン市の都市部、農村部別人口比率の経年変移

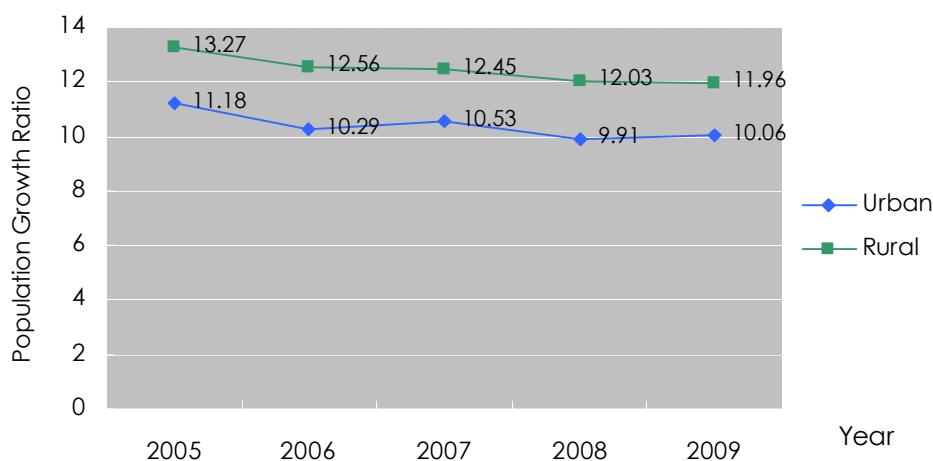


図 2.2 ホーチミン市の都市部、農村部人口増加率の経年変移

表 2.3 ホーチミン市の経済活動（国営・民間・外国投資）別工業生産構造

年	計	内訳			
		国内投資	内訳		外国投資
			国営	国営以外	
1995	100.0	84.0	60.7	23.4	16.0
2000	100.0	67.5	42.2	25.3	32.5
2001	100.0	67.2	39.1	28.1	32.8
2002	100.0	65.6	36.5	29.0	34.4
2003	100.0	66.0	32.6	33.4	34.0
2004	100.0	66.5	31.2	35.2	33.5
2005	100.0	65.2	29.1	36.1	34.8
2006	100.0	63.4	24.8	38.6	36.6
2007	100.0	63.1	18.8	44.2	36.9
2008	100.0	60.2	18.5	42.0	39.8
2009	100.0	61.4	17.1	44.4	38.6

(出典 : Statistical Office in Ho Chi Minh City <http://www.pso.hochiminhcity.gov.vn/>)

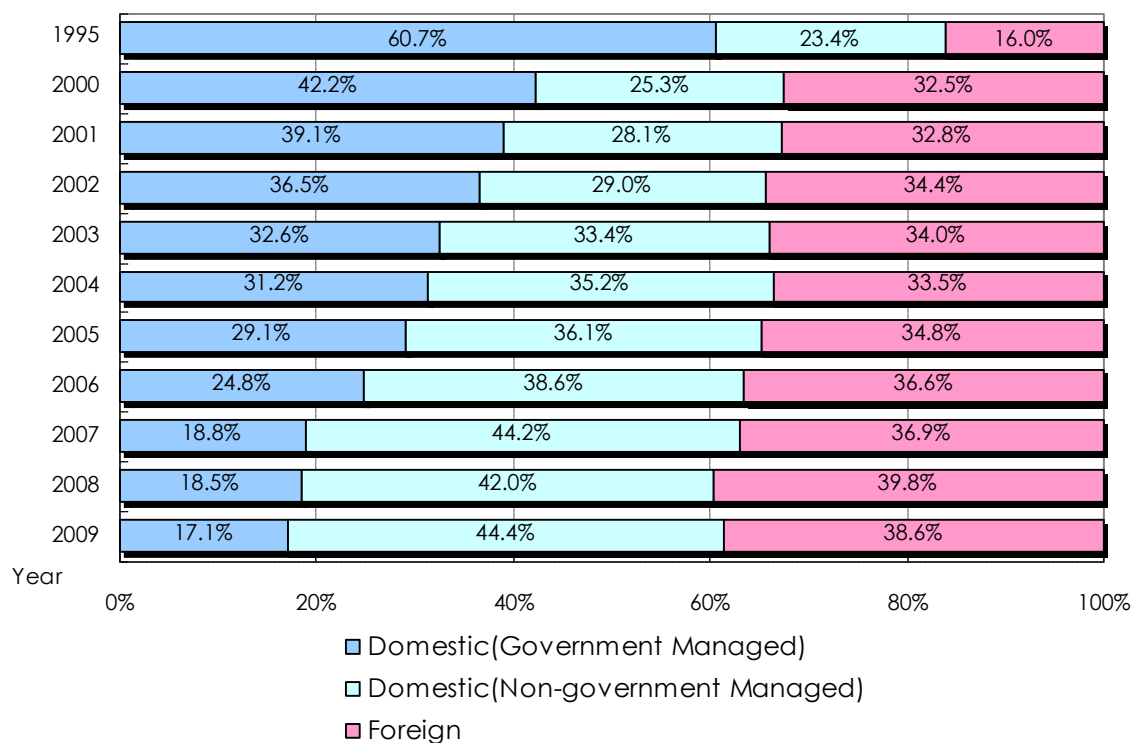


図 2.3 国営、国営以外、外国セクター別投資比率の経年変移

表 2.4 ベトナムの主要都市の社会経済状況の主要指標 (2009 年現在)

	単位	全国	HàNôi	HCM City	Hải Phòng	Đà Nẵng
- 人口 (年間平均)	1000 人	86,025	6,472	7,168	1,842	890
- 国営セクターでの労働人口	1000 人	4,031	598	437	150	...
- GDP (1994 年価額)	10 億 VND	516,609	65,747	134,776	21,634	9,191
- GDP 成長率	%	5.3	6.7	8.5	7.6	10.7
- 国庫収入への寄与	10 億 VND	...	73,500	135,362	28,483	10,244
- 工業生産額 (1994 価額)	10 億 VND	696,577	91,540	181,904	38,482	11,179
- 投資額 (現在価額)	10 億 VND	708,800	109,348	143,504	27,408	15,333
- 外国直接投資	百万 USD	21,482	216	1,035	46	173
- 商業・貿易の総売上額	10 億 VND	1,197,400	157,494	291,780	27,530	21,888
- 輸出額	百万 USD	57,096	6,328	18,306	1,679	476
- 農林水産業の生産額 (1994 価額)	10 億 VND	410,100	7,412	3,210	3,680	574
- 食料の生産量	1000 tons	43,300	1,229	106	498	50
- 電話普及率	台/100 人	22.1	34	18	...	24
- 高等学校就学率	学生/万人	1,744	1,536	1,364	1,547	1,674

(出典 : Statistical Office in Ho Chi Minh City <http://www.pso.hochiminhcity.gov.vn/>)

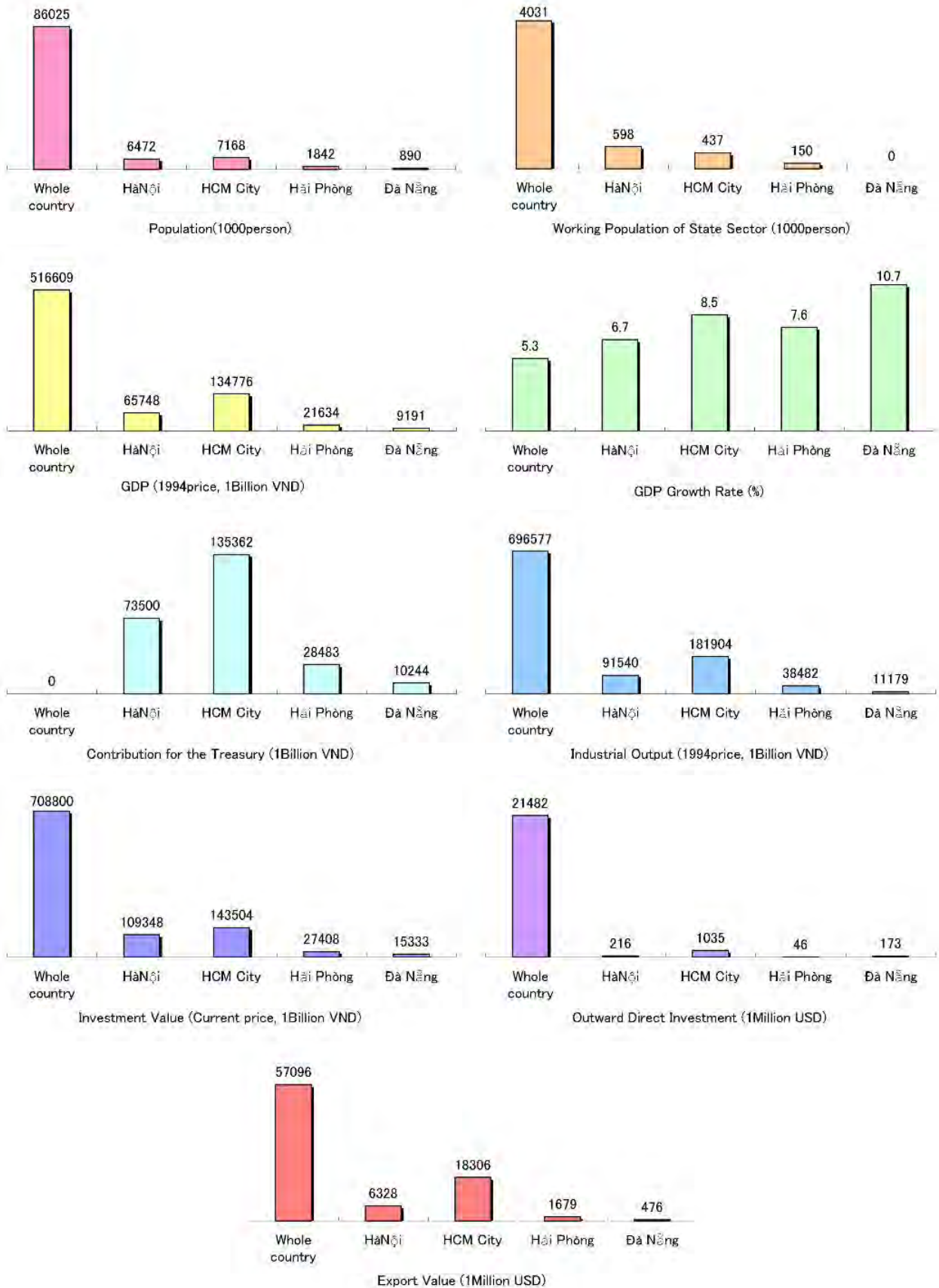


図 2.4 ホーチミン市の社会経済現況 - ベトナム国の他の主要都市との比較

2.1.2 ホーチミン市の社会経済状況

ホーチミン市の第1区 (District 1) には 10 コミューンがあり、本事業サイトが位置するベンタイン・コミュニティはその一つである。図 2.5 にベンタイン・コミュニティ及びプロジェクト・サイトの位置を示す。

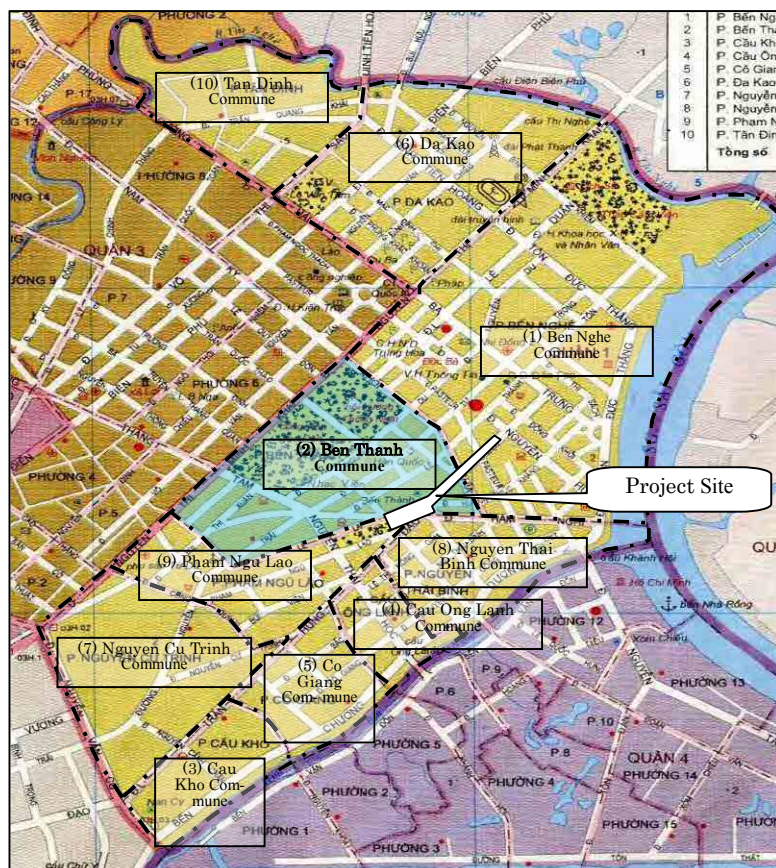


図 2.5 ベンタイン・コミュニティ及びプロジェクト・サイトの位置図

プロジェクト・サイト周辺地区の社会経済状況について詳細な調査データの有無が確認できていないが、ホーチミン市のウェブサイトによるとベンタイン・コミュニティの概要として次のデータが掲示されている。

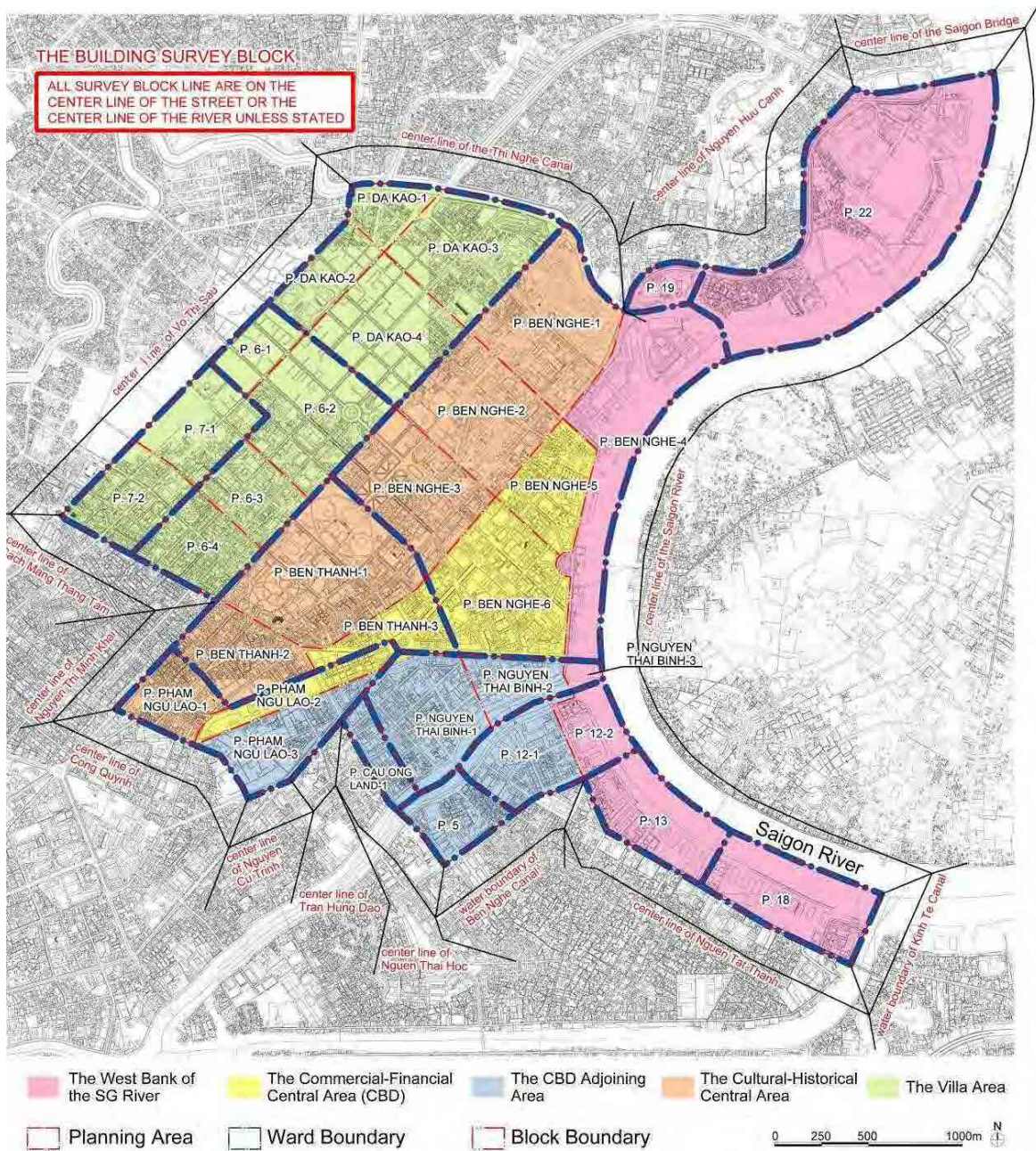
<ベンタイン・コミュニティ (Phuong Ben Thanh) の概要>

- ・ 総面積 9297 km²
- ・ 人口 17,688 人 (人口密度 19,025 人/km²)
- ・ 労働人口 10,967 人(そのうち女性が 6,580 人)

2.2 地区の現状

2.2.1 地区の都市状況

ベンタイン駅周辺地区が含まれるホーチミン市中心部の CBD エリアにおいては、ホーチミン市建築計画局(DPA)により、「ホーチミン市中心部詳細計画及び建築ガイドライン策定調査」が行われている。ここではホーチミン市中心部を5つのエリアに区分し(図 2.6 参照)、それぞれの土地利用、道路調査、建物用途及び構造形式等を調査している。この調査を元に現状の土地利用、交通状況及び建物概要を以下に示す。



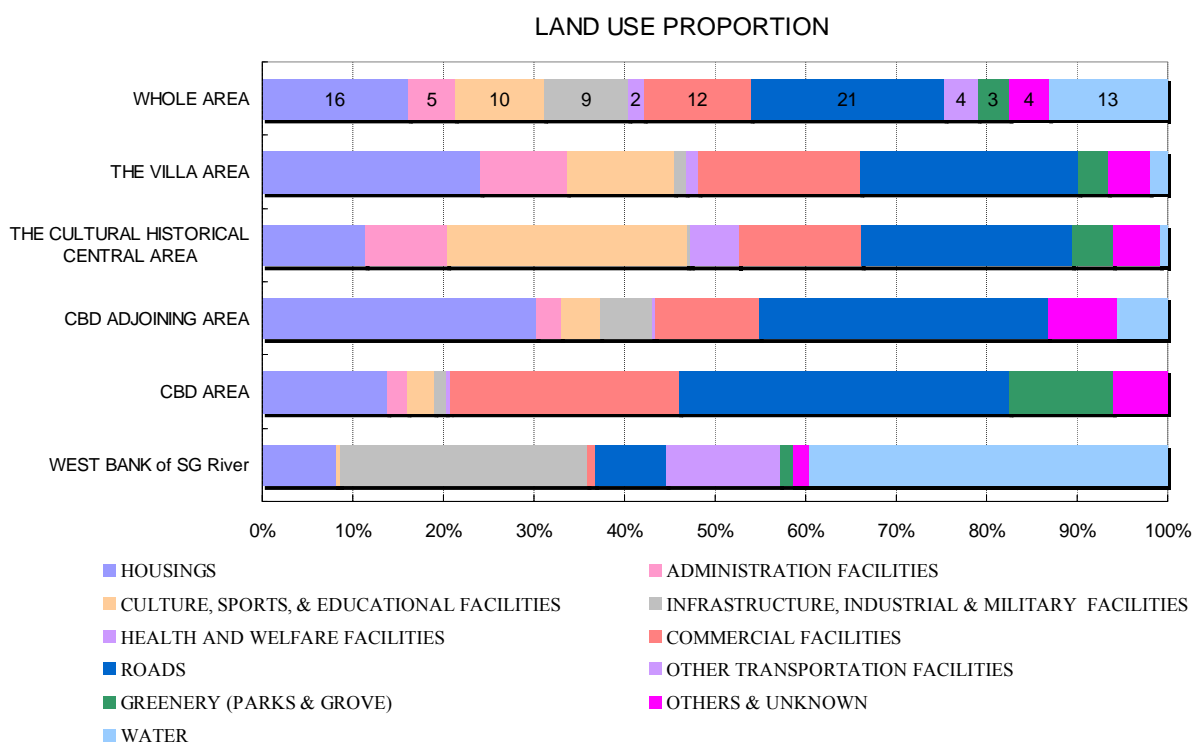
出典：ホーチミン市中心部詳細計画及び建築ガイドライン策定調査

図 2.6 ホーチミン市中心部詳細計画及び建築ガイドライン策定調査における土地区分

1) 土地利用

ホーチミン市中心部における土地利用割合を図 2.7 に示す。今回のプロジェクトエリアが位置する CBD エリアにおいては、商業施設が最も高い割合（25%）を占めている。ベントイン市場などの歴史的な商業施設の他、大規模再開発によって商業施設が相次いで計画されており、今後この割合は増加することが予想される。一方で、公園等のオープンスペースが 10%を占め、この割合が高いこともこのエリアの特徴である。これは、大規模なオープンスペースとして市民に利用されている 9 月 23 日公園がこのエリアに位置しているからである。

CBD エリアにおける土地利用の特徴である商業施設及び公園等のオープンスペースについて、プロジェクトエリアにおける主要な施設の位置、面積を図 2.8、表 2.5 に示す。



出典：ホーチミン市中心部詳細計画及び建築ガイドライン策定調査

図 2.7 ホーチミン市中心部における土地利用割合

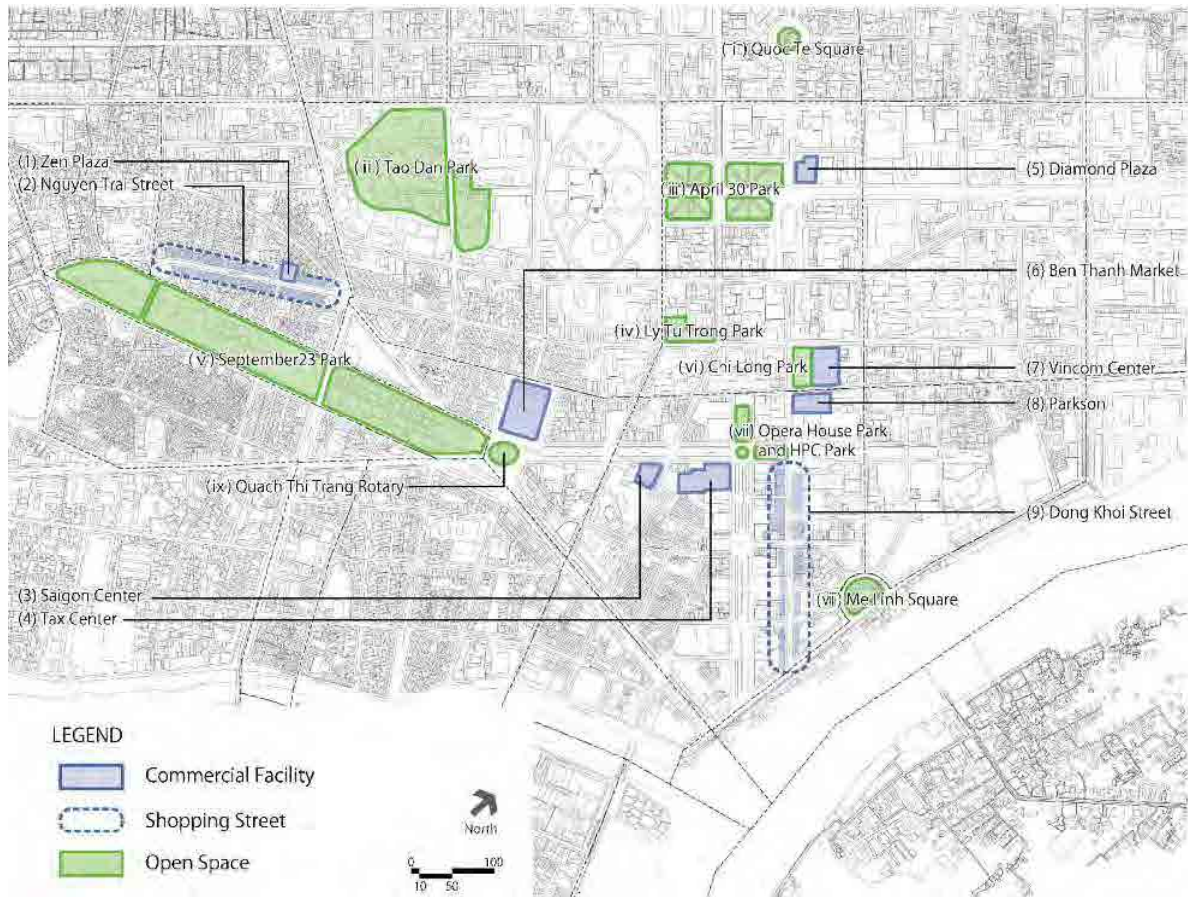


図 2.8 ホーチミン市中心部における大規模商業施設及びオープンスペース

表 2.5 ホーチミン市中心部における大規模商業施設及びオープンスペースの面積

No	Commercial are name	area (m ²)	No	Open space name	area (m ²)
1	Zen Plaza	8,300	i	Quoc Te Square	2,500
2	Nguyen Trai Street	15,600	ii	Tao Dan Park	74,400
3	Saigon Center	10,800	iii	April 30 Park	35,300
4	Tax Center	16,900	iv	Ly Tu Trong Park	5,400
5	Diamond Plaza	14,700	v	September 23 Park	112,500
6	Ben Thanh Market	14,400	vi	Chi Long Park	3,500
7	Vincom Center	37,700	vii	Opera House Park and HPC Park	5,900
8	Parkson	21,800	viii	Me Linh Square	11,400
9	Dong Khoi Street	25,100	ix	Quach Thi Trang Rotary	3,200

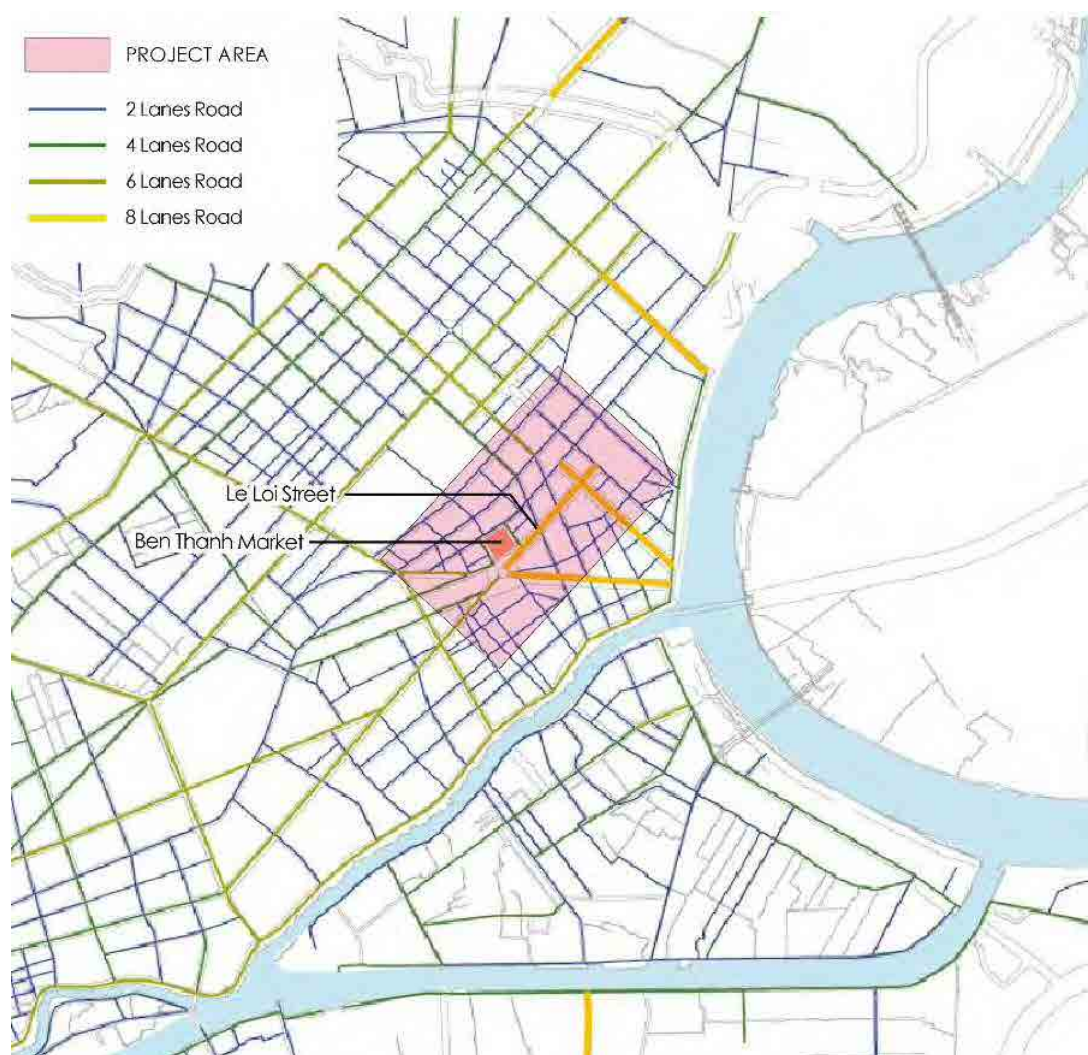
2) 交通状況

(1) 道路

ホーチミン市における高速道路及び一般道路の総延長長さは 3,000km である。この道路は地域に対して均一に分配されておらず、1 区、3 区、及び 5 区は 100 万人に対して 0.31km^2 、2 区、7 区、9 区、12 区及び郊外地域は 0.84km^2 。他の区域では 0.24km^2 となっている。ホーチミン市全体 ($2,095\text{km}^2$) において道路密度は僅か 1.5~1.6% 程度である (先進国において、快適な通行が行われるために必要な道路面積は 10~15% とされている)。

道路幅については、12m 以上の幅の道路が全体の 14%、小型バスが通行可能な 7~12m 幅の道路が 51% であり、残りの 7m 以下の道路ではバイクと自転車のみが通行可能である。幅の狭い道路は多くの車両で混雑しており、主要道路における多くの交差点で十分な交通サービスが行われておらず危険な状態となっている。

ホーチミン市中心部における道路図を図 2.9 に示す。プロジェクトエリアは市内中心部に位置し、Le Loi 通りなどの主要な幹線道路が位置する。また、プロジェクトエリアにおける現状の交通動線を図 2.10 に、同エリア内における主要道路の概要を以下に示す。



出典：ホーチミン市中心部詳細計画及び建築ガイドライン策定調査
図 2.9 ホーチミン市中心部における道路図

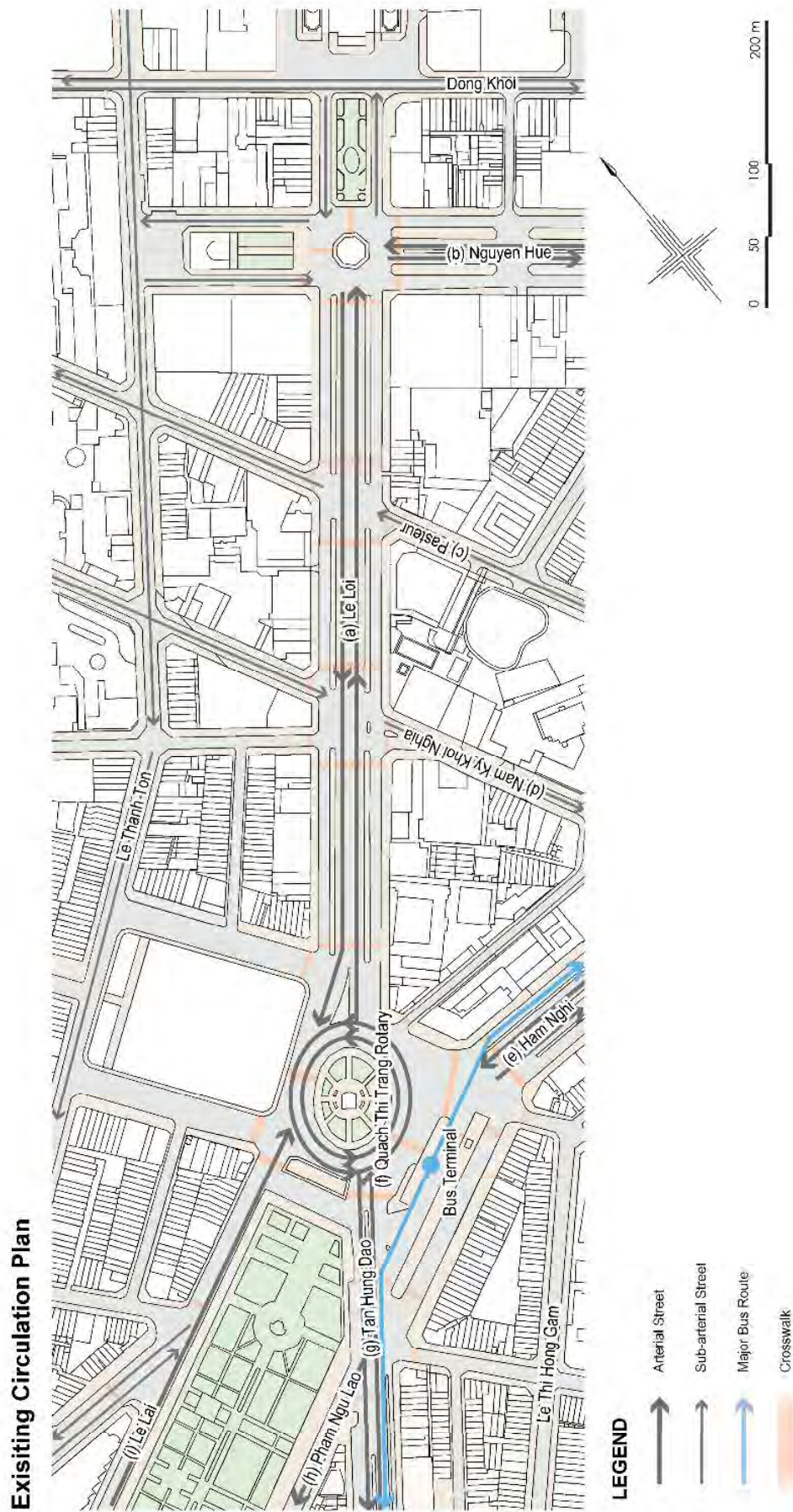


図 2.10 プロジェクトエリアにおける交通動線

(a) Le Loi

本プロジェクトにおけるベントイン駅とオペラハウス駅を結ぶ地下空間の上に位置しているのが Le Loi 通りである。この通りはホーチミン市における最も古い通りの一つであると同時に、主要な幹線道路として街の交通を支えている。また、商業空間として知られており、歴史的に通りの両側には4階から5階建の商業建築が立ち並び、これらの連なりがアーケードのような空間を生み出している。主に建物の1階は小売り販売店として使われており、上部階は住宅に用いられている。これらの多くはフランス植民地時代の建築様式が多いが、21世紀に入って大区画の再開発が行われており、街路空間や近隣の都市スケールを破壊している。

道路は片側3車線、バイクの側道及び分離帯が設けられている。3車線のうち1車線は駐車場として使われているため、実際に車が走っているのは片側2車線である。歩道幅は6mと比較的広い。側道は多くのバイクで非常に混雑しているが、中央の車道はそれ程交通量が多くない。ほとんどの交差点に信号機及び横断歩道が設けられており、比較的交通ルールに従って渡ることができる。Lo Loi 通りの現状を図 2.11 に示す。

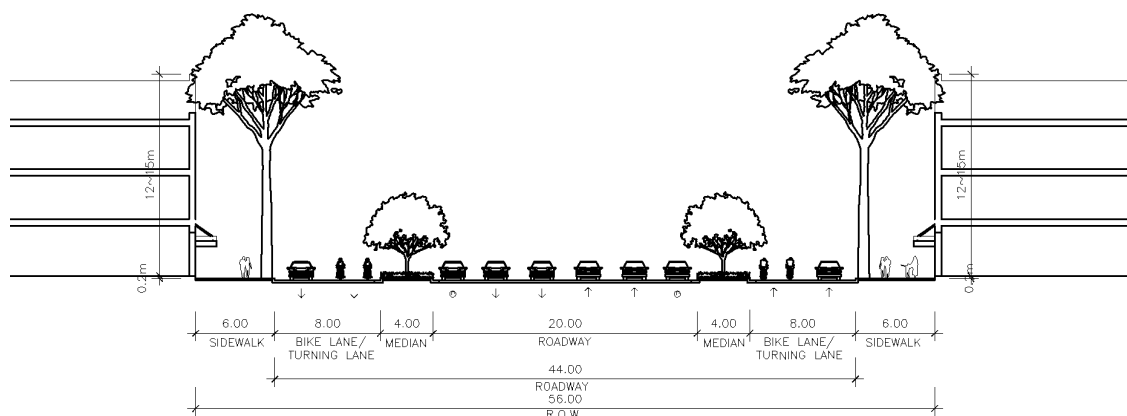


図 2.11 Le Loi 通りの現状

(b) Nguyen Hue

Nguyen Hue 通りは、プロジェクトエリア周辺におけるもう一つの歴史的な幹線道路である。Saigon 川から人民委員会庁舎の前までを結び、Le Loi 通りと同じく街における最も古い通りの一つである。Nguyen Hue 通りは運河を埋めて作られた通りであり、ホーチミン市の過去を映した写真によると、運河の両側には低層の商業店舗が立ち並んでいた。現在は街の中心部に位置することもあり、大規模な再開発が行われ、この地区のスカイラインを変えてしまっている。この通りの主要用途は、商業、住居、オフィスなどの複合用途である。それぞれの建物の1階は主に小売販売やレストランとして利用され、Le Loi 通りから歩行者を導いている。川岸に向かうにつれて、商業活動が減ると同時に、Ton Duc Thang においては交通混雑があるため、人の流れが少なくなっている。

道路は片側2車線で、比較的幅の広いバイクの側道と分離帯が設けられている。2車線のうち1車線はLe Loi 通りと同じように駐車スペースとして用いられている。Le Loi 通りに比べると交通量は多くなく、特にバイクの走行台数が少ない。主要な交差点には信号機と横断報道が設けられており、歩行者は交通ルールに従って道を渡ることができる。Nguyen Hue 通りの現状を図 2.12 に示す。

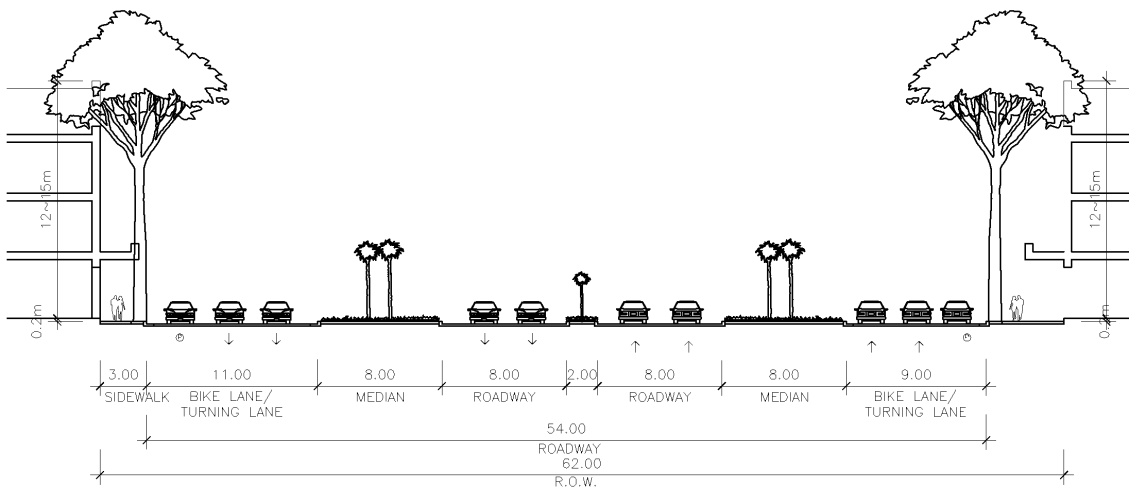


図 2.12 Nguyen Hue 通りの現状

(c) Pasteur

Pasteur 通りは Le Loi 通りに直行する一方向道路である。この通りは、フランス植民地時代の 1865 年に完成したホーチミン市における一番古い通りだと言われている。運河を埋め立てて作られた道路であり、当時は別の名前と呼ばれていたが、1955 年に Pasteur という名前が付けられた。1975 年以降 Nguyen Thi Minh Khai という別の名前と呼ばれていたが、1991 年にホーチミン市人民委員会によって再び Pasteur の名が与えられて今に至っている。

一方向道路の流れは、Le Loi 通りから Le Thanh Ton 通りに向かっている。車線数は 2 車線だが、道路幅が狭いため車とバイクで混雑している。特に LeLoi 通りとの交差点から Le Thanh Ton 方向へ向かう交通量が非常に多い。Pasteur 通りの現状を図 2.13 に示す。



図 2.13 Pasteur 通りの現状

(d) Nam Ky Khoi Nghia

2 車線の一方通行道路であり、通行方向が Pasteur 通りと逆である。Pasteur 通りと同じく道路幅が狭いため車とバイクで混雑している。特に Le Loi 通りより南側、Le Thanh Ton 通りからの交通量が非常に多い。Nam Ky Khoi Nghia 通りの現状を図 2.14 に示す。



図 2.14 Nam Ky Khoi Nghia 通りの現状

(e) Ham Nghi

Ham Nghi 通りは、プロジェクトエリアにおける最も古い幹線道路の一つであり、Quach Thi Tran 広場から Ton Duc Thang 通りを結んでいる。道路幅は両側の 6m の歩道を入れて 50m 以上と非常に広い。税関事務所や国鉄の建物、海産業の建物のような歴史的建造物も存在するが、大区画の中に新しい高層オフィスビルが通りに沿って並んでいる。

道路交通量は、Le Loi 通りに比べると多くはないものの、多くの車やバイクが混雑している。道路は片側 3 車線で比較的幅の広いバイクの側道と分離帯が設けられている。この通りの特徴として、バスの路上駐車が上げられる。Ben Thanh ロータリー前のバスターミナルにおける駐車スペースの不足によって、Ham Nghi 通りには多くのバスが連なって止まっており、渋滞を生み出す原因となっている。Ham Nghi 通りの現状を図 2.15 に示す。

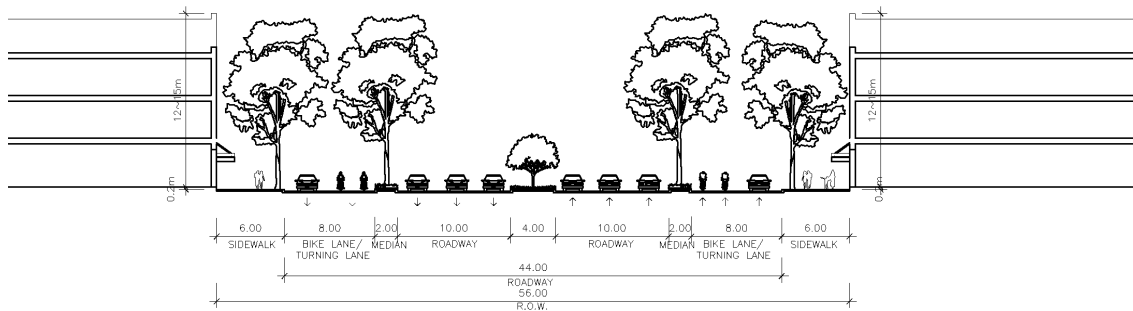


図 2.15 Ham Nghi 通りの現状

(f) Quach Thi Trang Rotary

ベンタイン市場の正面に位置するロータリーは、Quach Thi Trang の名で市民に親しまれている。ロータリーはかつて別の名で呼ばれていたが、彼女がこの場所で殺害された 1963 年以降、この名前と呼ばれるようになった。街の中心部に位置し、4 つの主要な幹線道路が交わることから、常に多くの車とバイクで混雑している。特に市民の帰宅時間の 17 時～19 時にかけてはバイクの台数が非常に多い。ロータリーを中心に横断歩道が設けられているが、交通量が多いため安全に渡るのは困難である。結果として、歩行者のネットワークはロータリーを中心に南北方向、東西方向ともに分断されてしまっている。Quach Thi Trang Rotary の現状を図 2.16 に示す。



図 2.16 Quach Thi Trang Rotary の現状

(g) Pham Ngu Lao

Pham Ngu Lao 通りは9月23日公園に隣接した道路である。公園側の歩道は幅13mと非常に広く、これによって歩行者は公園に沿って快適に歩くことができる。一方、反対側の歩道側には低層の建物が立ち並び、これらの建物の1階は商店として利用されている。歩道には木が植えられており、歩行者に歩きやすい日陰を与えている。

道路は3車線の一方通行道路であり、このうち1車線は駐車スペースとして用いられている。交通量も多く、Ben Thanh ロータリーに近づくにつれタクシーの停車も目立ち、スムーズな交通の流れを妨げている。Pham Ngu Lao 通りの現状を図2.17に示す。

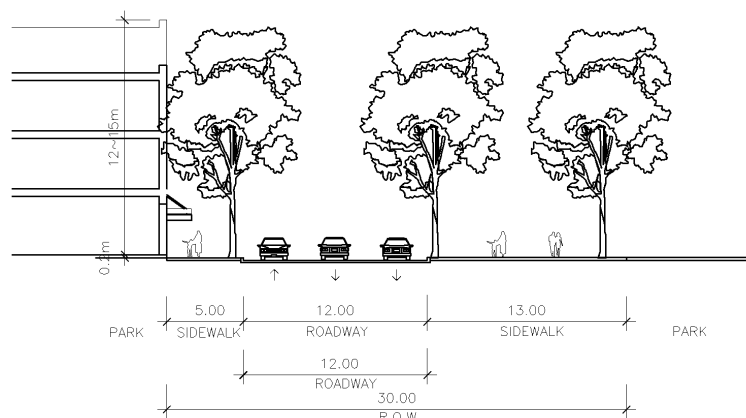


図 2.17 Pham Ngu Lao 通りの現状

(h) Le Lai

Le Lai 通りは9月23日公園に隣接した道路である。公園側の歩道は幅8.5mと広く、ベンチが並べられ、市民の憩いの場として公園と一体的に利用されている。反対側の歩道幅は5m程度であり、歩道からセットバックすることなく小規模の商業施設が立ち並んでいる。歩道はバイクが並べられているだけでなく、メンテナンス不足のため段差が多く、歩行者にとって快適な道とはいえない。

交通量は車、バイクともに多く混雑している。道路には信号機などは設けられていないため、歩行者が道を渡るのは困難であり、公園と周辺の歩行者ネットワークを分断してしまっている。Le Lai 通りの現状を図2.18に示す。

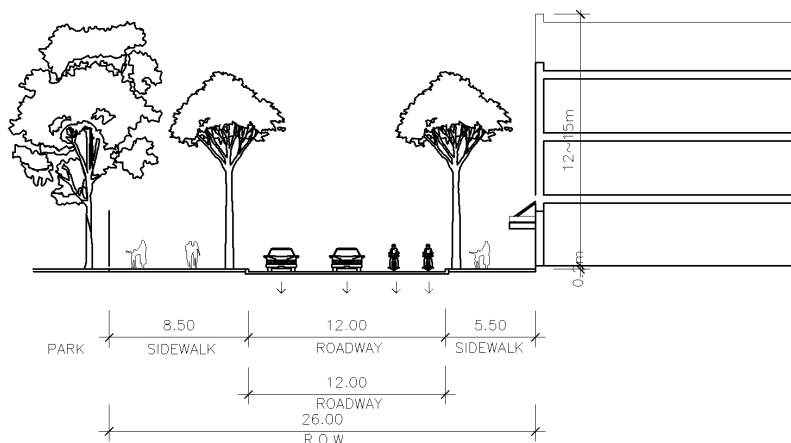


図 2.18 Le Lai 通りの現状

(2) 鉄道

ホーチミン市内の鉄道は、サイゴン駅へ繋がる 1 路線のみである。この鉄道路線は 1,000mm ゲージの単線である。道路と同レベルを横切っており、これが原因で多くの渋滞が発生している。今回のプロジェクトエリア内には鉄道路線は存在しない。

(3) 公共バス機関

バスシステムのマネジメントと運営は現在、Center for Executive と DoT によって行われている。2007 年において、バスルートは政府の補助を受ける 114 路線、補助のない 36 路線及びスクールバスの 3 路線を含めて 153 路線が存在する。

ロータリーの東側に現在バスターミナルがあり、ここを中心に 30 路線が運行している。このバスターミナルは移設が決まっており、2011 年度中に 9 月 23 日公園の一部に移設される予定となっている。

(4) バイク及び自家用車

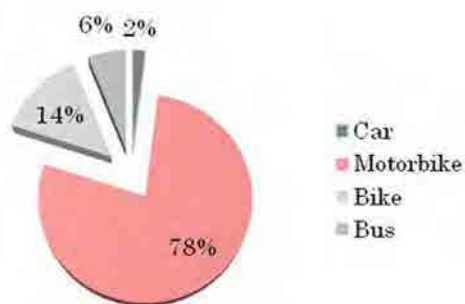
ホーチミン市の経済発展に伴い市民のバイク利用が急速に拡大した。他都市と比較した場合のホーチミン市の移動交通の特徴として、バイク利用者の多さが挙げられる。表 2.6 が示すように、1000 人におけるバイクに乗る人の割合は 492 人であり非常に大きな値となっている。2007 年には、30 万件の車両の登録があり、車両台数の合計は 360 万台に達する (309 万 6000 台の 2 輪車、202,000 の自家用車、その他が 399,000 台)。

表 2.6 1000 人当たりのバイク利用者数

City	HCMC	Hanoi	Singapore	Bankok	Manila	Jakarta
Motorbike/1.000 thousand people	492	260	41	136	8	118

出展 : Metro Line2 FS Final Report

2000 年においては、都市における車両台数の合計は 170 万台 (13 万 1000 台の車、156 万 9000 台の二輪車) だったが、今ではその 2 倍となっている。平均すると、毎日 1300 台の二輪車、100 台の自動車が新規に登録されていることになる。これらの値が示すように、車両台数の増加が著しい一方で、道路や鉄道等のインフラ整備のスピードは非常に遅い。図 2.19 は人々の車両利用状況を示している。78%の人が二輪車を利用し、14%の人が自転車を利用しており、94%近い人々が個人の移動手段を用いていることがわかる。公共交通機関を利用している



出展 : Metro Line2 FS Final Report

図 2.19 移動交通手段の利用状況

人の割合は 10%にも満たない。90%以上の世帯で車両を所有しており、そのうち 53%近くの世帯で 2 台以上所有している。さらに、世帯における車の所有率は 2002 年では 1.6%、2020 年には 18.6%になると予想されており、この変化は市内の交通状況に大きな変化をもたらすと予想される。

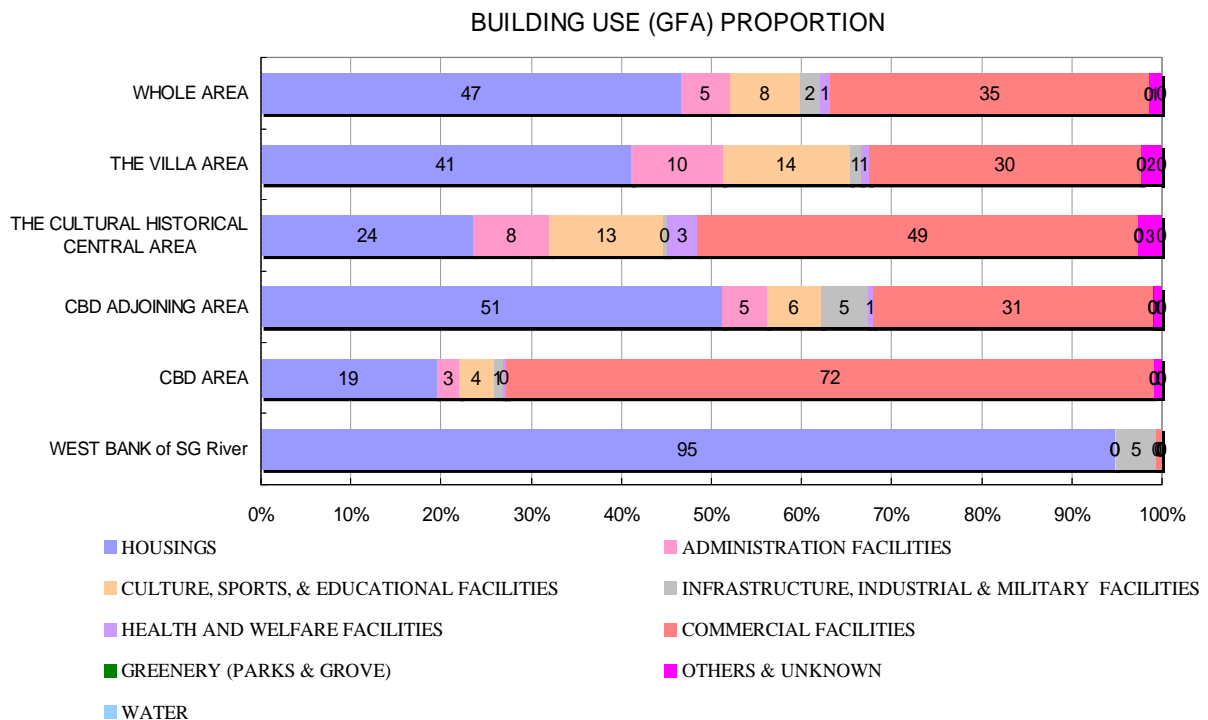
ホーチミン市の現状の交通状態は、多くの交通事故及び交通渋滞を生み出している。Center Management と Operations of Public Transportation によると、交通事故及び交通渋滞がもたらす年間の経済損失予測は 2005 年時点で 12.5 億ドル、2010 年には 50 億ドルに達する。

2) 建物用途

ホーチミン市中心部における建物用途の割合を図 2.20 に示す。今回のプロジェクトエリアが位置する CBD エリアにおいては、72%近くが商業店舗として用いられている。商業施設は、フランス植民地時代から残る商店・住居一体型の小規模な歴史的建物と、大規模再開発による高層ビルに大きく二分することができる。

古くから残る商業施設の多くは地上と繋がる 1 階部分が商業施設として利用され、上層階は住居として用いられている。商業施設の用途は、服飾や土産物、バイクのヘルメットなどの小売店や、飲食店舗と様々な種類がある。飲食店舗の場合、前面の歩道まで客席として用いられている場合が多く、街に賑わいを与えている一方で、並べられた客のバイクと合わせて歩道面積の多くを占めており、歩行者通行の妨げになっている。この種類の建物は、多くの場合 3~4 階建てで、フランス植民地時代の建築様式であることが多く、ヒューマンスケールの都市空間を歩行者に与えている。

一方で、市内では大区画の超高層再開発がいくつも進行しており、商業店舗、オフィスなどの機能を併せた複合施設として利用されている。Le Loi 通り南側の Saigon Center は 1997 年に竣工した高さ約 110m の超高層ビルであり、低層部は商業施設、高層部はオフィスとして用いられている。再開発は次々に進行しており、Le Loi 通りと Nam Ky Khoi Nghia、Le Thanh Ton に囲まれた区画に高さ約 200m の超高層ビル SJC Tower が建設中である。また、Saigon Center の区画でも隣接して超高層ビル (Saigon Center II 88fls+66fls) を建設する計画がある他、ベントインロータリーの南側でも 2 棟の超高層ビル (Bentanh Twins 220m×2) の建設計画がある。今後このような超高層による再開発はより増加すると考えられ、都市スケールやスカイライン、ヒューマンスケールの都市空間が大きく変貌すると予想される。



出典：ホーチミン市中心部詳細計画及び建築ガイドライン策定調査
図 2.20 ホーチミン市中心部における建物用途割合

(2) 歴史的建築物及び構造物

ホーチミン市の街並みや建物は 1887 年から 1954 年まで続いたフランス領インドシナによるフランス支配の影響を強く受けている。小規模な商店が連なり歴史的街並みを作り出しているだけでなく、ベントイン市場や、オペラハウスなどのフランス植民地時代に建設されたホーチミン市の象徴的な建物の多くがプロジェクトエリアに存在する。一方で、ホーチミンなどのベトナム革命における革命家や指導者の銅像が街には多く点在する。これらは、市における重要な建物の前や、交通結節点などに置かれ街の歴史を今に伝えている。

プロジェクトエリアにおける主要な歴史的建築物及び構造物について、配置場所を図 2.21 に、概要を以下に示す。



図 2.21 プロジェクトエリアにおける歴史的建築物及び構造物

(a) Ben Thanh Market

Ben Thanh Market はホーチミン市における最も有名なランドマークの一つである。Le Loi 通り、Ham Nghi 通り、Pham Ngu Lao 通り、Le Lai 通りの 4 つの主要な幹線道路が交わるロータリーの正面に位置している (図 2.22 参照)。1914 年、都市部の拡大によって湿地帯を埋め立てられて建設された。インドシナにおいて多くの建物を設計した建築家 Brassard と Maupin による設計である。

時計塔を中心としたシンメトリックデザインのこの市場は、ホーチミン市のみならずベトナム南部の象徴となっている。周囲にはフランス植民地時代に建設された多くの商業施設が立ち並んでおり、市民や旅行客の活動の拠点となっている。



図 2.22 Ben Thanh Market

(b) Opera House

Opera House は 1895 年に建設された劇場である。Le Loi 通りの終点に位置するこの建物は、マンサード屋根を持ち、丹念に作りこまれたネオクラシカル様式の建築である。何回かの修復がされているものの建設当時のファサードが今も残されている (図 2.23 参照)

劇場として利用することができる日が限定されており、毎日入館することができないが、ホーチミン市の歴史的建築物の一つとして多くの観光客で賑わっている。



図 2.23 Opera House

(c) Statue of Ho Chi Minh in front of the Headquarters of the People's Committee

街の名前の由来にもなっている Ho Chi Minh はベトナム革命の指導者、政治家であり、初代ベトナム共和国主席である。この像は人民委員会庁舎の正面という街の最も著名な場所に位置している (図 2.24 参照)。ポディウムの上の Ho Chi Minh は少女を抱きかかえ、サイゴン川を見据えている。記念碑には、この像は 1990 年に Diep Minh Chau によって特別に作られたと記されている。



図 2.24 Statue of Ho Chi Minh

(d) Bust of Quach Thi Trang

多くの車やバイクで混雑する Ben Thanh Market の正面のロータリーに小さな女性の胸像がある (図 2. 25 参照)。彼女は 1963 年に Ben Thanh Market 前の広場で行われたベトナム共和国の威厳令に対する抗議デモに 5000 人の学生と共に参加し、警察によって射殺された女性である。1964 年に学生組織によって集められた寄付金で建てられたこの胸像は、彼女の勇敢な行為と愛国心を象徴している。1975 年の独立後、この広場はベトナム政府によって正式に彼女の名前が与えられた。



図 2. 25 Bust of Quach Thi Trang

(e) Equestrian Statue of General Tran Nguyen Han

馬に跨った将軍 Tran Nguyen Han の銅像は Quach Thi Trang の胸像と同じく Ben Thanh Market 前のロータリーの中心の高いポディウムの上に建てられている (図 2. 26 参照)。彼は 15 世紀に明朝がベトナムに侵略した際、これを撃退した時の王 Le Loi に仕えていた将軍である。この銅像は彼の勇敢な行動と忠誠心、そしてベトナム王国成立への貢献を記念して建てられた。



図 2. 26 Statue of General Tran Nguyen Han

(3) 周辺建物調査

今回のプロジェクトにおける地下鉄駅及び地下街の建設施工に際して、何かしらの影響を受けると考えられる建物（図 2.27 参照）について、建物の用途、階数及び構造形式の調査を行った。調査対象建物については、地下街を境に北側エリアと南側エリアに区分して番号を与えている。

(a) 用途（図 2.28 参照）

周辺建物における最も一般的な用途は、店舗・住居の複合用途である。ベンタイン市場などの商業専用施設や、商業・オフィスの複合施設なども合わせると、ほとんどの建物が商業施設として利用されており、この地区が商業活動の中心地であることがわかる。サイゴンセンターの上層階がオフィスとして利用されているものの、全体としてはオフィス用途の建物は非常に少ない。

(b) 階数（図 2.29 参照）

店舗・住宅の複合用途の建物の多くがフランス植民地時代に建てられたものであり、階数は 4～6 階建のものが多く。これらの建物は一つの街区に連続して建ち並んでおり、歴史的な街並みを作り出している。現状では、階数が 10 を超えるような大規模な建物はサイゴンセンターのみであるが、多くの再開発計画が進められており街のスカイラインは今後大きく変わると予想される。

(c) 構造形式（図 2.30 参照）

殆どの建物が鉄筋コンクリート造、もしくは煉瓦造である。ホーチミン市における建物の特徴として、サイゴンセンターなどの超高層ビルにおいても鉄筋コンクリートで造られることがあげられ、鉄骨造の建物は非常に少ない。



図 2.27 調査範囲と建物番号

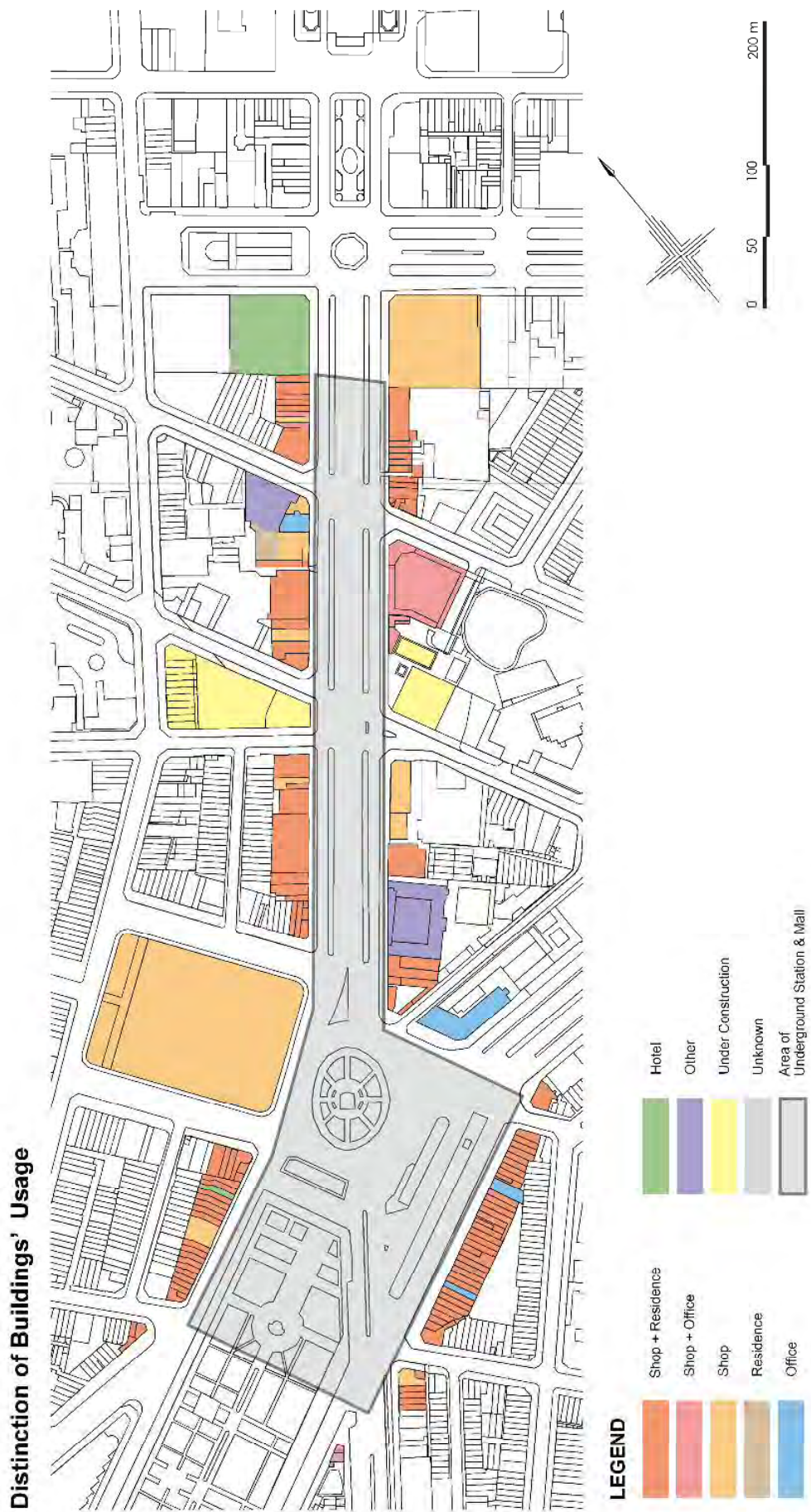


図 2.28 周辺建物の用途調査結果

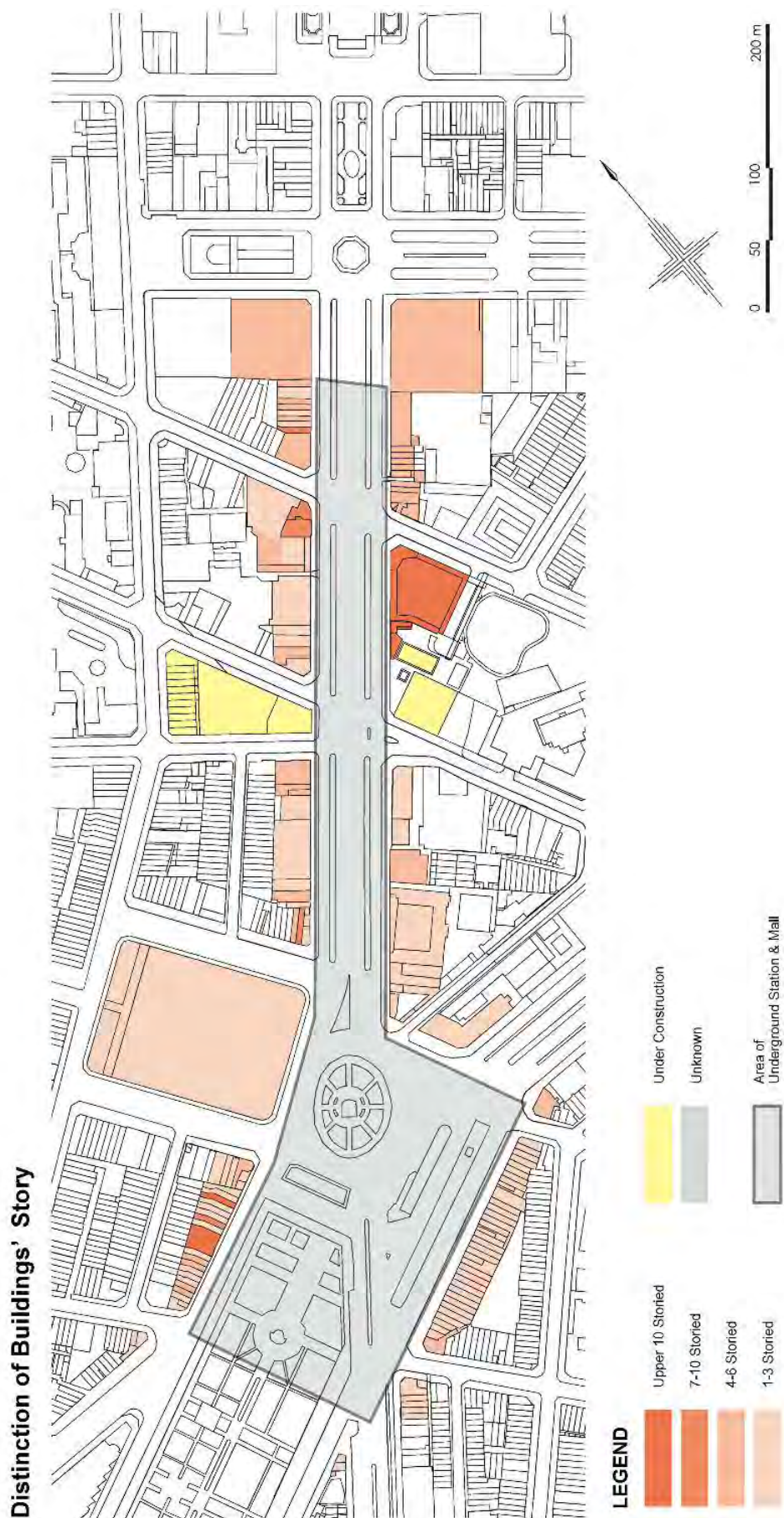


図 2.29 周辺建物の階数調査結果

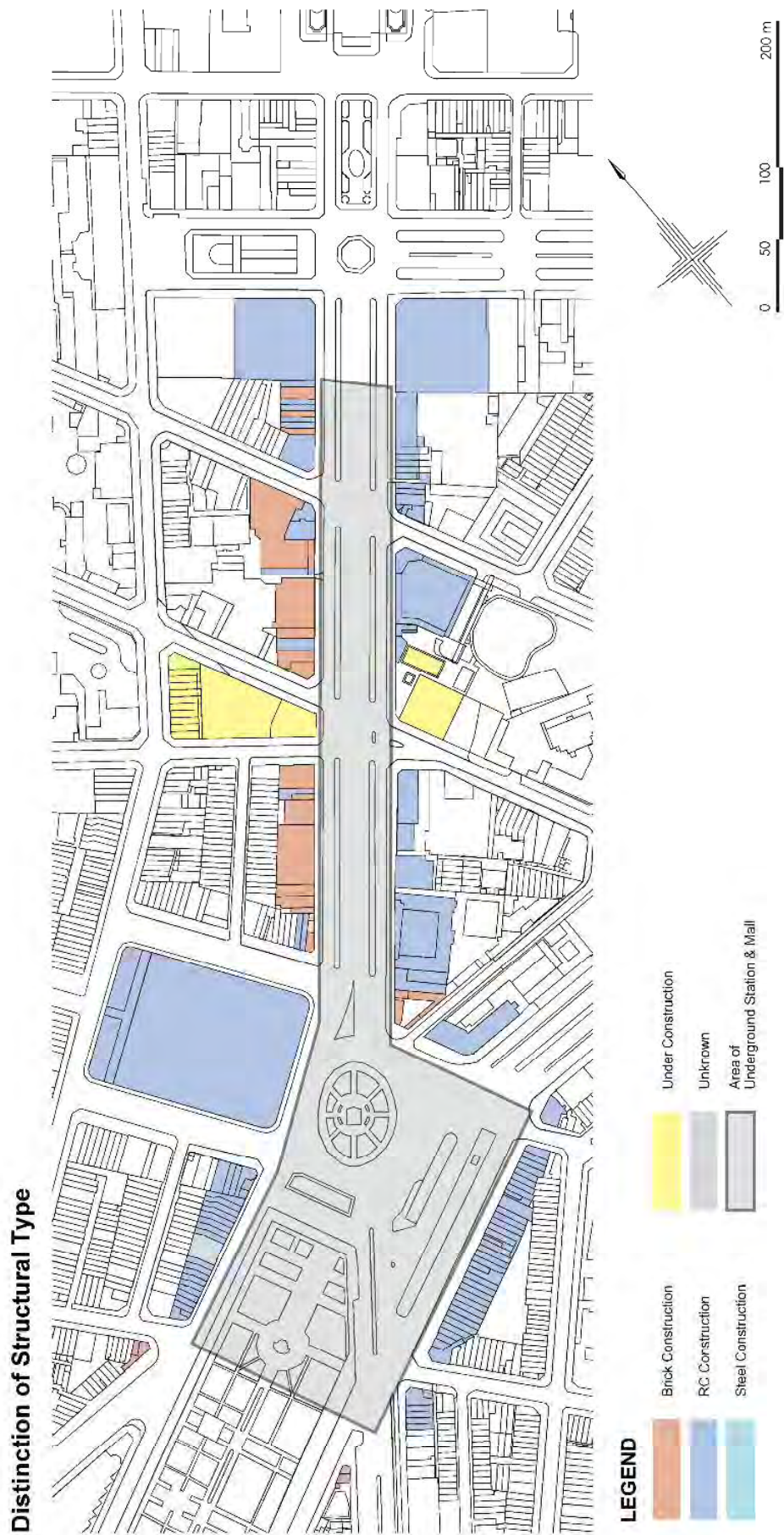


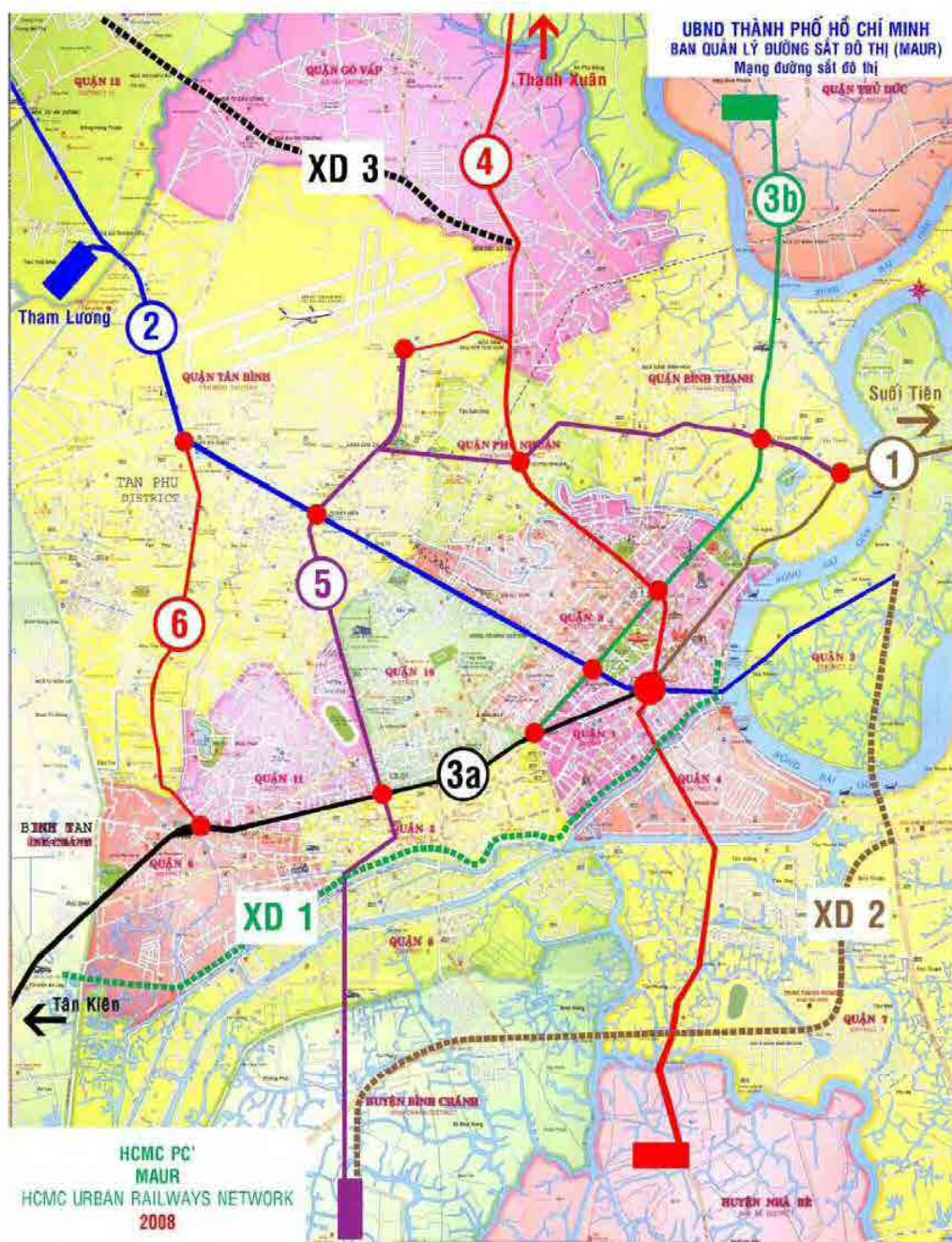
図 2.30 周辺建物の構造形式調査結果

2.2.2 地下鉄計画と地下利用状況

1) ホーチミン市地下鉄計画の概要

ホーチミン市では、政府首相決定 (Decision No.6/2002/QĐ-TTg) によって承認された都市鉄道マスタープランに基づいて、地下鉄計や路面電車、モノレールなどの複合的な交通ネットワークの計画 (図 2.31 参照) が進められている。これらの鉄道計画は、急速な都市の発展によって増加した交通渋滞や、交通事故、都市環境の悪化などの問題を解決するだけでなく、沿線の地域に新しい発展をもたらし、都市マスタープランに定められている都市の近代化を実現するためのものとして期待されている。

計画年次は 2025 年とされているが、現段階で開業している路線は存在しない。各路線の計画進捗状況は表 2.7 に示す通りである。



出展：ホーチミン市都市鉄道管理局

図 2.31 ホーチミン市の鉄道計画

表2.7 ホーチミン市都市鉄道の計画進捗状況

路線名	始発駅	終着駅	長さ	投資総額 (million USD)	着工-完成 予定年	資金調達	詳細情報		
地下鉄 (UMRT)	1号線	Ben Thanh	Suoi Tien	19.7km 地上及び地下	2,491	2007-2018	資金調達決定済 ODA(日本)	<ul style="list-style-type: none"> 下記の文書により、HCMC人民委員会によって投資プロジェクトとして承認済み。 1453/QD-UBND(2007/04/06)、2721/QD-UBND(2008/06/26)、 4480/QD-UBND(2011/09/21) 	
		Ben Thanh	Tham Luong	11.3km 地上及び地下	1,374	2010-2017	資金調達決定済 ODA協賛(KfW, ADB, EIB)		
	2号線	Ben Thanh & Tham Luong	Thu Thiem & An Suong	8.7km 地上及び地下	900	2014以降	投資準備中 ODA(ドイツ)	<ul style="list-style-type: none"> ドイツ政府のODAローンを使用する内容の承認申請書が首相に提出されている。 	
		3a	Tan Kien	16.2km 地上及び地下	2,420 (予定)	2014-2020 (予定)	投資準備事業中 ODA		
	3号線	Cong Hoa Roundabout	Hiep Binh Phuoc	12.1km 地上及び地下	1,866 (予定)	2013-2019 (予定)	投資準備事業中 ODA	<ul style="list-style-type: none"> 支援事業をJICAに実施してもらうよう計画投資省に要請されている。 3440/UBND-DTMT(2011/07/12) 	
		Ben Cat Bridge	Nguyen Van Linh	36.0km 地上及び地下	2,500 (予定)	2014-2020 (予定)	投資準備事業中 ODA		
	4号線	Bay Hien Roundabout	Sai Gon Bridge	8.89km 地上及び地下	1,180	2012-2018 (予定)	資金調達決定済 ODA(スペイン)	<ul style="list-style-type: none"> 首相によってスペイン政府のODAを資本とすることが承認済み。 	
		Stage-1	Bay Hien Roundabout	District8	14.5km 地上及び地下	1,120 (予定)	2013以降		投資準備事業中 ODA
	5号線	Stage-2	Phu Lam Roundabout	6.0km 地上及び地下	1,280 (予定)	2014-2020 (予定)	投資準備事業中 ODA	<ul style="list-style-type: none"> スペインのコンサルタントによって準備調査が完了。 国内コンサルタントによって投資プロジェクトが検討中。 	
		6号線	Ba Queo	Western Bus Terminal	12.5km 地上	250 (予定)	2014以降		投資準備事業中 BOT, BT, PPP
	路面電車	XD1号線	Nguyen Van Linh	District2	14.0km 地上	350 (予定)	2014以降	投資準備事業中 BOT, BT, PPP	<ul style="list-style-type: none"> 4号線と同様に、Italian-Thai Development PubliciteによってBOT形式による投資プロジェクトが検討されている。 モ/レール2号線はMarubeni(日本)がPPP方式で準備調査を完了した。
			Go Vap Roundabout	Quang Trung Software Park	8.5km 地上	200 (予定)	2014以降	投資準備事業中 BOT, BT, PPP	

出展：ホーチミン市都市鉄道管理局

(1) 1号線

1号線はホーチミン市において最初に承認された鉄道路線で、現在日本のODAによって計画が進められている。ベントイン駅とホーチミン市北東部郊外の Suoi Tien 駅を結ぶ延長19.7kmの路線である。始発駅であるベントイン駅を含むホーチミン市中心部の2.6km区間が地下構造、それ以降の17.1km区間が高架構造として計画され、3つの地下駅と11の高架駅があり、27.4haの停車場が Long Binh Ward (9区) に計画されている。計画の進捗状況については、現在建設業者の入札段階である。

(2) 2号線

2号線は都市鉄道ネットワークにおける東西方向の主要路線であり、2つの工期に分けて計画が進められている。第一期工事区間は、ベントイン駅とホーチミン市北西部 Tham Luong 駅を結ぶ11.3km区間であり、第二期工事として、ベントイン駅から市東部 Thu Thiem 駅まで、及び Tham Luong 駅から市北西部 An Suong 駅までの延伸計画があり、最終的には2号線全体で延長20.0kmの路線となる計画である。第一期工事区間のうち北西部の終端駅 Tan Binh 駅を除く全ての駅は地下駅として計画されている。路線計画にあたっては、ドイツのODA、ADB、EIB、KfWによる協調融資が決定し、人民委員会による承認が行われているが、この事業スコープにベントイン駅は含まれていない。第二期工事区間については、ドイツ政府のODA資本プロジェクトとして、チェックリストへの承認申請が計画投資省(MPI)から政府首相に提出されている。

(3) 3号線

3号線は1号線の延伸事業としての3a号線と、市内を南北に結ぶ3b号線の2つの事業に分けて計画が進められている。3a号線は、ベントイン駅とホーチミン市南西部 Tan Kien 駅を結ぶ16.2kmの路線である。3a号線線形はベントイン駅から Pham Ngu Lao 通りを南西に向かうように計画されており、ベントイン駅においては、1号線のプラットホームを共有する。3a号線への技術支援事業のため、ADB支援プログラムのチェックリストへの登録要請が、2011年7月にホーチミン市人民委員会から計画投資省(MPI)に提出されている。3b号線は Cong Hoa Roundabout 駅で3a号線と分岐し、市北部の Hiep Binh Phuoc 駅へ向かう計画となっている。路線全長は12.1kmである。2011年7月に支援事業のJICAへの要請がホーチミン市人民委員会から計画投資省(MPI)に提出されている。

(4) 4号線

都市鉄道ネットワークにおいて、4号線は南北の主要路線として考えられている。初期の計画では全長24kmで、Ben Cat 橋から Nguyen Van Linh を結ぶ路線計画であったが、ホーチミン市の開発及び都市化、開発政策に合わせて全長を36kmに延長するなどの計画変更が議論されている。停車場は Thanh Xuan (12区) に30haのものが計画されているが、路線が延長される場合、Hiep Phuoc 港と都市部(Nha Be)にもう一つの停車場が必要になる。MAUR と Italian-Thai Development Public (Thailand) 間においては投資協力に関する覚書が締結されており、2011年10月には Italian-Thai Development Public (Thailand) からプロジェクトの提案が報告されている。

(5) 5号線

5号線も2つの工期に分けて計画が進められている。第一期工事区間は、Bay Hien Roundabout 駅から Saigon 橋までの全長約9.0kmの計画であり、政府首相によってスペイン政府の ODA を資本とすることが承認されている。第二期工事区間は、8区から Bay Lam Roundabout 駅までの14.5kmの区間であり、スペインのコンサルタントによる準備調査が完了している。現在、ベトナム国内のコンサルタントによって投資プロジェクトが検討されている。

(6) 6号線

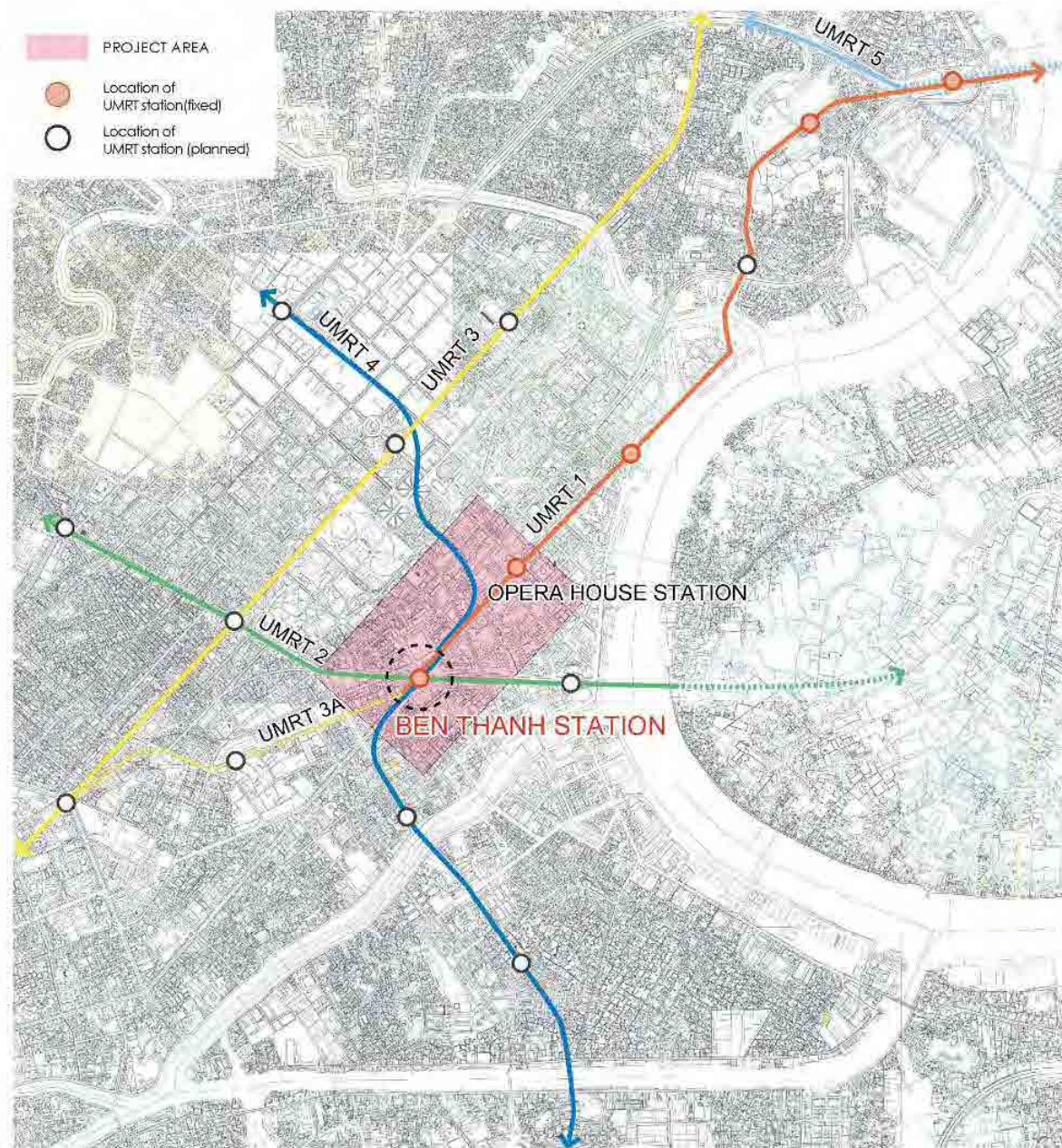
6号線は Ba Queo 駅から Phu Lam Roundabout 駅を結ぶ6.0kmの路線であり、スペインのコンサルタントによって FS 調査が完了している。現在、ベトナム国内のコンサルタントによって投資プロジェクトが検討されており、2011年中に終了する予定である。

(7) 路面電車及びモノレール

路面電車 XD1 号線は、Saigon 川岸辺から市西部のバスターミナルを結ぶ12.5kmの計画で、投資プロジェクト計画を検討するコンサルタントを選定する手続きが行われている。XD2、XD3 のモノレールの2路線については、4号線と同様に Italian-Thai Development Public (Thailand) によって BOT 形式による投資プロジェクトが検討されている。また、XD2 号線については、日本の Marubeni によって PPP 方式による準備調査が完了した。

2) プロジェクトエリアにおける地下開発の概要

ホーチミン市中心部における地下鉄計画を図 2.32 に示す。ベントイン駅周辺エリアは UMRT1 号線、2号線 3a 号線、4号線だけでなく、LRT (Light Rail Transit)、BRT (Bus Rapid Transit) などの次世代型路面電車が乗り入れる交通結節点として都市鉄道マスタープランにおいて重要な役割を担っている。プロジェクトエリアにおける地下計画を図 2.33 に示す。1号線がベントイン駅から Le Loi 通りを北東方向に向かうよう計画されており、隣駅であるオペラハウス駅までの駅中心間距離は715mである。4号線は Pasteur 通りを南下して、1号線トンネルの下を通過して Le Loi 通りに入り、1号線の南東側を並行する形でベントイン駅に至るよう計画されている。また、2号線はベントイン駅に乗り入れる路線の中で最下層に駅が配置される計画となっている。鉄道計画のみならずベントイン駅には隣接した地下バスターミナルが2ヶ所計画されており、ホーチミン市における都市交通の拠点として計画されている。



出典：ホーチミン市中心部詳細計画及び建築ガイドライン策定調査
図 2.32 ホーチミン市中心部における鉄道計画

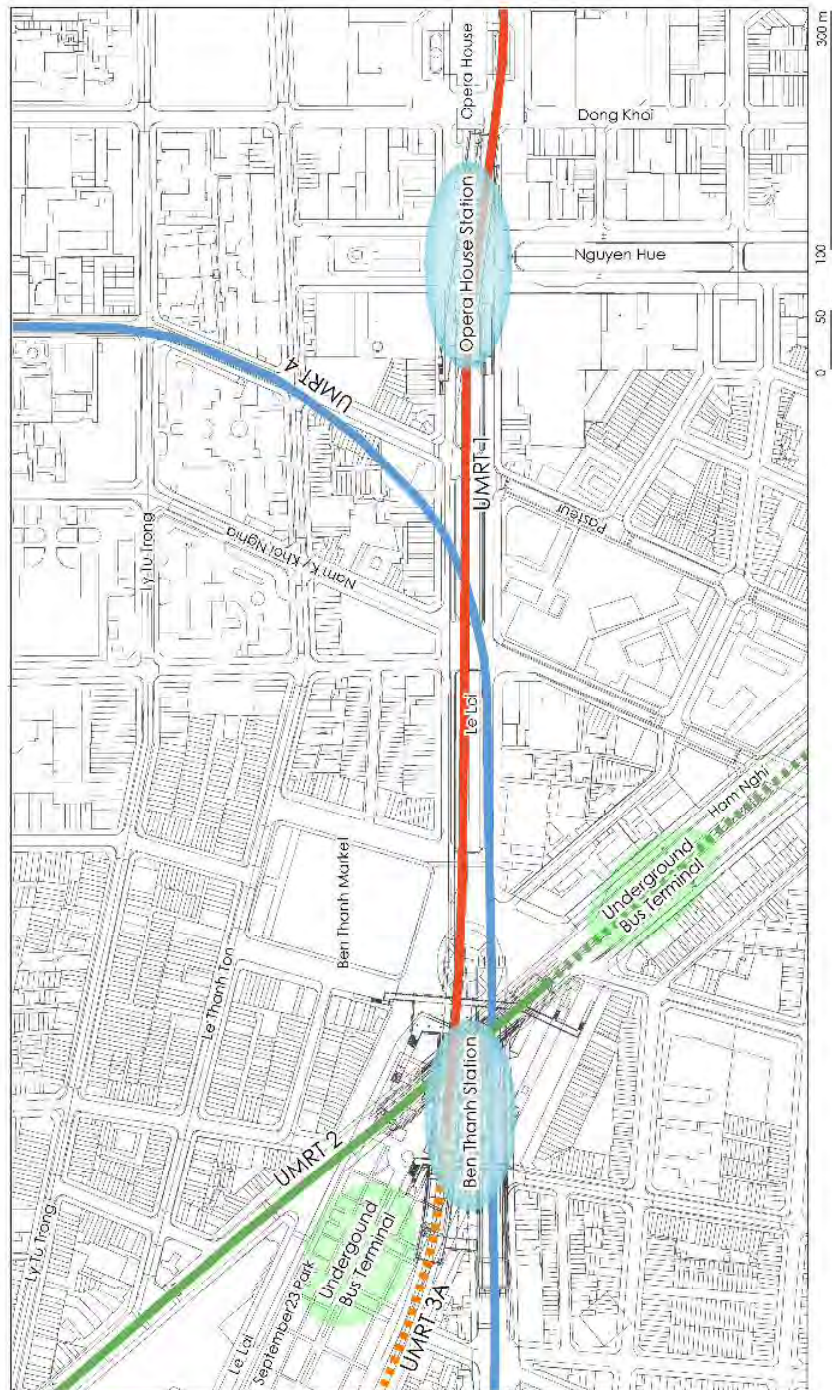


図 2.33 プロジェクトエリアにおける地下開発計画

3) プロジェクトエリアにおける地下埋設管の概要

プロジェクトエリアにおける地下埋設管の現状を図 2.34、図 2.35 に示す。プロジェクトエリアの地下には水道管、下水道管、電話線や電線などの数多くの埋設管がある。これらは地下駅及び地下街の建設に先立ちホーチミン市の責任で用地外に移設されることが原則とされる。ただし、下水道管などの移設が困難な地下埋設管については地下駅及び地下街の施工に際して切り回し或いは吊り防護が必要となる。施工時における地下埋設管の検討については、第 4 章 3 節を参照願いたい。



図 2.34 プロジェクトエリアにおける地下埋設管

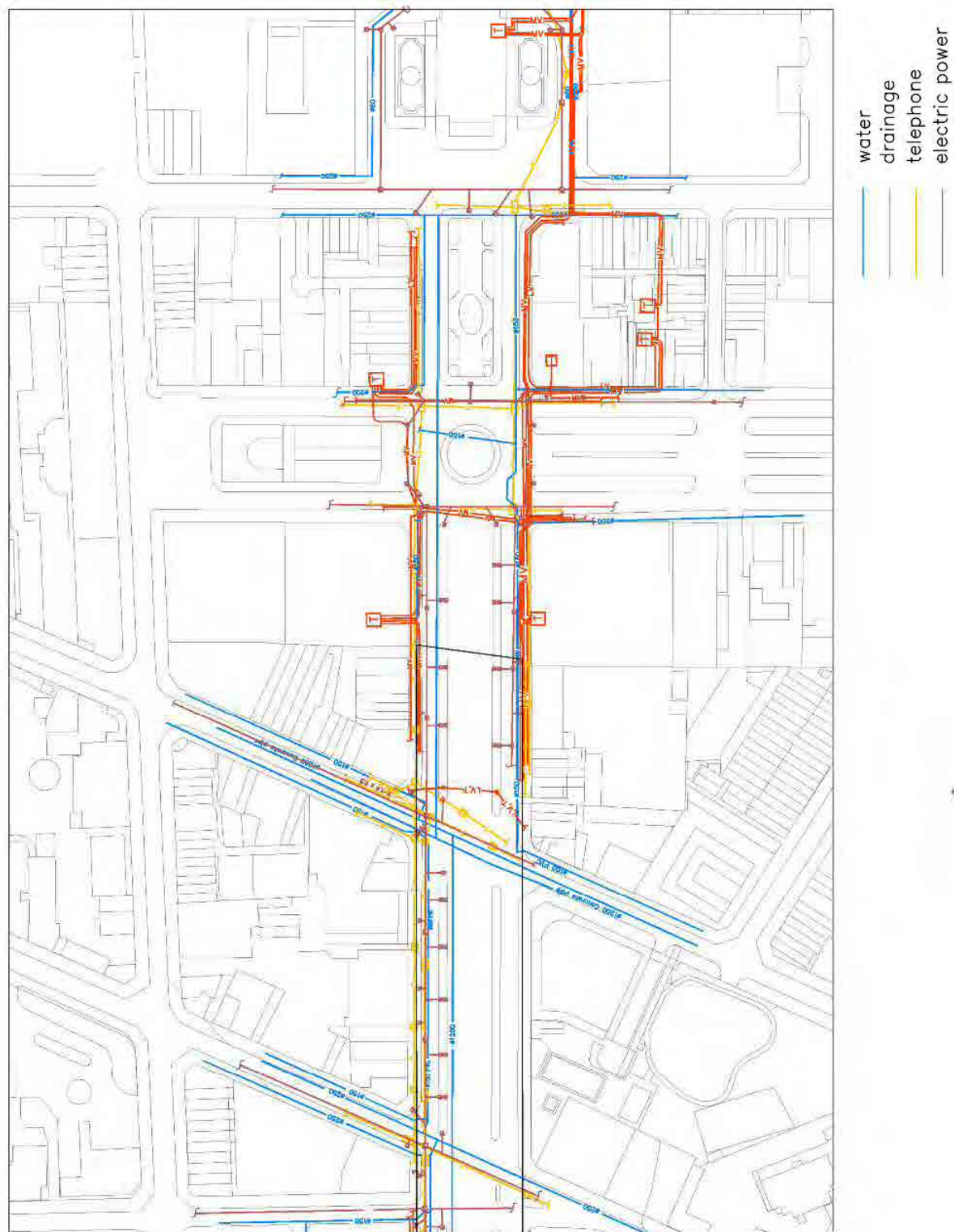
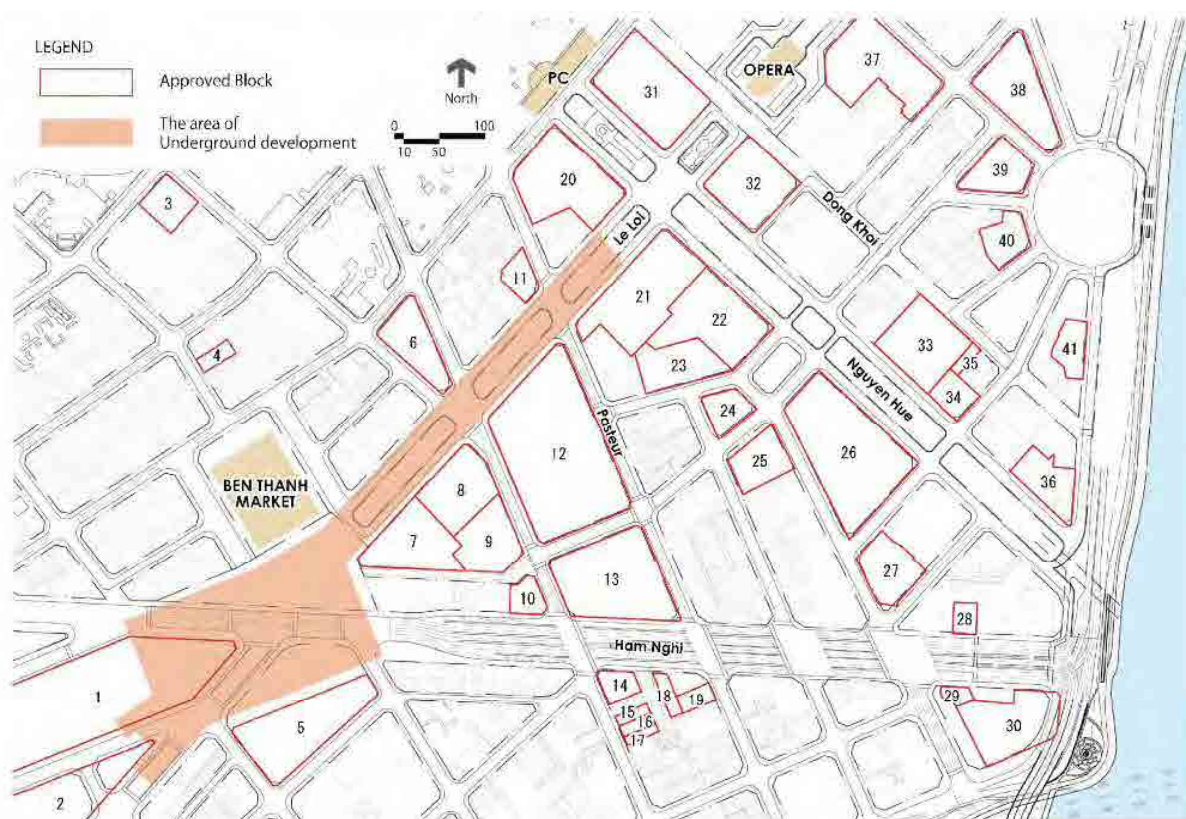


図 2.35 プロジェクトエリアにおける地下埋設管

2.2.3 周辺開発

本計画地のベンタイン駅周辺地区は、市場を中心に多くの市民が集まる重要な都市拠点であると同時に、主要な幹線道路、バスターミナルの集まる交通ターミナル地区であり、現状において既に高密度に開発が進められている。ホーチミン市の中心地区であるため、多くの区画で高容積による再開発計画が進められており、当該エリアは今後更に高密度化が進むと予想される。当該エリア周辺における再開発計画を図 2.36 及び表 2.7 に示す。図 2.36 が示す通り、今回の地下計画範囲の周辺でも多くの再開発が計画されていることがわかる。また、周辺地域の再開発に比べて今回の地下計画範囲に隣接した区画では、高さが 200m に達するような超高層再開発も多い。

一方、地上においてこれらの再開発を結ぶ快適な歩行者空間の形成は難しく、公的な地下歩道によりこれらの再開発が一体的なネットワークを形成することが期待されている。



出典：ホーチミン市中心部詳細計画及び建築ガイドライン策定調査
 図 2.36 ホーチミン市中心部における再開発計画

表2.7-(1) ホーチミン市中心部における再開発計画

NO.	Name	Address	Landuse	Area (sqm)	FAR	BCR(%)		Setback	Height (m)	Story		Note
						podium	tower			(floor)	Note	
1	19/23 Park	Le Lai - Pham Ngu Lao - Quach Thi Trang - Nguyen Tri, Pham Ngu Lao Ward, Dist 1		26,400								
2		Tran Hung Dao - Pham Ngu Lao - Nguyen Thai Hoc, Pham Ngu Lao Ward, Dist 1		13,000	16		50		224	55		
3		99-39A Nguyen Trung Truc, Ben Thanh Ward, Dist 1		966.5	6.6		55		50	10-12		Corner cut of intersection: 5m x 5m
4		26 Thu Khoa Huan, Ben Thanh Ward, Dist 1	Office	706.5	6.5		60		50	12		
5		Pham Ngu Lao - Le Thi Hong Gam - Calmette - Pho Duc Chinh, Nguyen Thai Binh Ward, Dist 1	Office, commercial, service, apartment	6,500	16		60		220	50-55		
6	SJC Tower	Le Loi - Nam Ky Khoi Nghia - Le Thanh Ton - Nguyen Trung Truc, Ben Nghe Ward, Dist 1	Office - Apartment for lease - Department store	3,905	15.75		62		175	45-45		Total floor area: 82,633 m2 including tower and podium (59,838 m2) + 6 basements (22,975 m2)
7	Saigon Hospital	117-121 Le Loi, Ben Nghe Ward, Dist 1	Luxury Hotel, Commercial, service and office	5,600	15		55		200	49		
8		Office, commercial and service		5,400	14-15		60-65		160-180	40-45		
9		61-71 Nam Ky Khoi Nghia, Ben Thanh Ward, Dist 1	Commercial, service and office	4,000	11		55		110	25		
10	Golden Saigon Plaza	130 Ham Nghi, Ben Thanh Ward, Dist 1		1,338	12		60		87.6	21		corner cut of intersection between Ham Nghi and Nam Ky Khoi Nghia: 9.5m x 9.5m corner cut of intersection between Huynh Thuc Khang and Nam Ky Khoi Nghia: 7m x 7m
11		59 - 61 Pasteur, Ben Nghe Ward, Dist 1	department store, office for lease, cinema, hotel etc	around 902	9		75		56	12 - 14		excluding basements, terrace roof floor
12	Saigon Center	Nam Ky Khoi Nghia - Le Loi - Pasteur - Huynh Thuc Khang, Ben Nghe Ward, Dist 1	Office - Apartment - Department store	19,706	12		65		192	46		112m with 28 floors (front building near Le Loi) 192m with 48 floors (back building near Pasteur)
13		Huynh Thuc Khang - Pasteur - Ham Nghi - Nam Ky Khoi Nghia, Ben Nghe Ward, Dist 1		10,075	3.4		50.5		30.4	7		coverage area: 1,505 sqm corner cut of intersection: 3m x 3m
14		95-95 Ham Nghi, Nguyen Thai Binh Ward, Dist 1	Headquarter of IncomBank	1,167	14		75		95	(tower) 6		
15		70-72 Nam Ky Khoi Nghia, Nguyen Thai Binh Ward, Dist 1		641	6.5		55		47.4	12		
16		66 - 66B - 66 Nam Ky Khoi Nghia, Nguyen Thai Binh Ward, Dist 1	Office - Apartment	582.2	6.5		55		55	14		
17	BIDV											
18		87A, 89/9, 89/11, 89/13, 89/15 Ham Nghi, Nguyen Thai Binh, Dist 1	Office	683.5	9		75		51	14		
19		49 Pasteur, Nguyen Thai Binh Ward, Dist 1	Office	748	9		7		51	12		including technical floors, rooftop floor and semi-basement floor
20	Rex Hotel								32	8		
21	TAX	135 Nguyen Huu, 39-59 Le Loi, 122A-124 Pasteur, Ben Nghe Ward, Dist 1	Commercial, service, office and hotel	9,206.6	15		65		152	40		excluding basement

出展：ホーチミン市中心部詳細計画及び建築ガイドライン策定調査

表2.7-(2) ホーチミン市中心部における再開発計画

NO.	Name	Address	Landuse	Area (sqm)	FAR	BOR(%)		tower	So setback	Height (m)	Story		Note
						podium	total				(floor)	Note	
22		TAX CENTER: 133 Nguyen Hue KM DO HOTEL-123-131 Nguyen Hue Bldg, 117 Nguyen Hue Ben Nghe Ward, Dist 1			15	40			Nguyen Hue: Podium (H=25m) 4m Tower 20m Ton That Thiep: Podium (H=25m) no setback Tower 4m adjoning boundaries: 6m, 3m Ton That Thiep St: Podium: no setback Tower: 4m northeast and northwest boundaries: 6m southwest boundary: 10m	152 (tower) 25 (podium)	40 (tower) 6 (podium)		
23		18-64 Ton That Thiep, Ben Nghe Ward, Dist 1								108	30		
24		Ho Tung Mau - Huynh Thuc Khang - Ton That Dam - Ton That Thiep, Ben Nghe Ward, Dist 1			10	60				88	22		
25		Huynh Thuc Khang - Ton That Dam - Ho Tung Mau - 115-117 Ho Tung Mau Ben Nghe, Dist 1	Department store - Hotel	3,055	around 12	65			Podium (5-storey): Ground floor: minimum 4m Storey 1 - 5: no setback from Huynh Thuc Khang (20m), Ton That Dam (20m), Ho Tung Mau (20m); For the land area behind the construction site: minimum 10m Nguyen Hue: Ground floor: 4m other boundaries: Ground floor: 4m Tower: 10m	88	22	excluding basements, mezzanines and podium (6 floors) + tower (17 floors)	
26		Nguyen Hue - Ngo Duc Ke - Ho Tung Mau - Huynh Thuc Khang, Ben Nghe Ward, Dist 1	Hotel, commercial and service	11,000	12 or 15	60				160	40		20% of land area shall be remained as local circulation and walkway
27	BITEXCO	45 Ngo Duc Ke, Ben Nghe Ward, Dist 1	Office, commercial, service, financial	2,874.22	15.6	55.3	30	all boundaries: 6m		270	61	60 floor, 1 ground floor	
28		12 Ham Nghi, Ben Nghe Ward, Dist 1		846	8.7	70		Ham Nghi (56m): Ground floor: 3m Upper floors: no setback other boundaries: 3m		51	12		
29		27-29 Ham Nghi, Nguyen Thai Binh Ward, Dist 1			9	70		Ham Nghi (56m): Ground floor: 3m Floor 2-14: no setback other boundaries: 3m Ham Nghi: 21-8m		58	14		
30		34 Ton Duc Thang, Nguyen Thai Binh Ward, Dist 1	Office commercial apartment for rent	6,672.2	15	46		Ton Duc Thang: 6m Ben Chuong Duong (combined with Khanh Hoi Bridge): 22m north boundary: 6m south boundary: Dong Khoi: 5.2m Nguyen Hue: Dong Khoi: 2m Le Loi: 2m		185	41	excluding 5 basement floors and 3 technical floors	
31	Eden area	Nguyen Hue - Le Thanh Ton - Dong Khoi - Le Loi, Ben Nghe Ward, Dist 1	Office, hotel and commercial	8,800	6	80		Ground floor: 3m 1st floor-22m: no setback 22m-30m: 6m Le Thanh Ton St: Ground floor: 3m 1st floor-12m: no setback 12m-30m: 16m Le Thanh Ton for 40m distance from Nguyen Hue: Ground floor-22m: 10m Dong Khoi for 22m distance from Le Loi: Ground floor-30m: 3m Le Loi for 40m distance from Dong Khoi: Ground floor-30m: 3m Nguyen Hue (40m): Nguyen Thiep (10m), Le Loi (56m), Dong Khoi (20m): Ground floor: 3m 1st floor-22m: no setback 22m-30m: 6m Le Loi for 40m distance from Dong Khoi: Ground floor-30m: 3m Dong Khoi for 25m distance from Le Loi: Ground floor-30m: 3m Dong Khoi: Podium (H=24.9m) no setback Ground floor 5.5m Tower 12.5m Nguyen Hue St: Podium (H=24.9m) 5m Tower 5m southwest boundary: 4-7m northwest boundary: 4.5m-6.4m	30	8			
32	Saigon Tourist	Le Loi - Nguyen Hue - Dong Khoi - Nguyen Thiep, Ben Nghe Ward, Dist 1	Department store, office, and hotel	6,000	6	80				30	8		
33	Times Square	22-36 Nguyen Hue, 57-69F Dong Khoi, Ben Nghe Ward, Dist 1	Office, hotel, service apartment, commercial and service		16.4	68				163.8	39		excluding 3 basement floors, mezzanines and 3 technical floors
34		14-20 Nguyen Hue, Ben Nghe Ward, Dist 1	Commercial and Office		15		40			180			
35		51-53 Dong Khoi, Ben Nghe Ward, Dist 1	Commercial and		15	70	40			180			

出展：ホーチミン市中心部詳細計画及び建築ガイドライン策定調査

表2.7-(3) ホーチミン市中心部における再開発計画

NO.	Name	Address	Landuse	Area (sqm)	FAR	BCR(%)		Height (m)	Story		Note
						podium	tower		(floor)	Note	
36		2A-4-6 Nguyen Hue, 27-30A Ton Duc Thang, Ben Nghe Ward, Dist 1		4,916	11.6	61.4		110	30		
37	Park Hyatt	Lam Son - Hai Ba Trung - Dong Du, Ben Nghe Ward, Dist 1		8,180	13	70	55-60 (to floor 20) 25 (to floor 26)	104	26		
38	Sabeco Tower	2-4-6 Hai Ba Trung, Ben Nghe Ward, Dist 1		6,044	15	60		170	40		
39	Vietcombank Tower	S Cong Truong Me Linh, Ben Nghe Ward, Dist 1	Office & commercial	3,232	16	67		171	35		
40		11 Cong Me Linh, Ben Nghe Ward, Dist 1		2,208	12	60	35	124	30		
41		17-20 Ton Duc Thang, Ben Nghe Ward, Dist 1			10	70	45	75	16-18 (tower) 6 Hotel (22 floors) (podium)		Equivalent height to Renaissance Riverside Hotel (22 floors)

出展：ホーチミン市中心部詳細計画及び建築ガイドライン策定調査

2.3 ホーチミン市都市計画

ベンタイン駅周辺地区が含まれるホーチミン市中心部の CBD エリア (面積 930ha) においては、ホーチミン市建築計画局 (DPA) により、詳細計画及び建築ガイドライン策定調査 (The study on the formulation of urban construction detailed planning on scale of 1/2000 and urban architectural management regulation at level 2 for the existing center of Ho Chi Minh City) により、法定都市計画の策定が検討されている。調査では、ゾーニング計画 (策定図面スケール 1/2,000)、アーバンデザイン (策定図面スケール 1/500、但し Ham Nghi・Nguyen Hue・Le Loi 通りに囲まれた部分のみ) 及び建築ガイドラインが策定中である。2011 年 11 月に、これらのゾーニング計画及びアーバンデザイン案を審議するアセスメント・コミティーが開催され、2011 年 12 月時点現在、市人民委員会からの承認へ向けた最終調整が行なわれている。

以下、策定中の調査内容より、本ベンタイン駅周辺地区における調査に係る事項について概説する。尚、上記調査により策定中の都市計画は未承認であるため、下記の内容は変更される可能性がある。

2.3.1 まちづくりの基本方針

1) ホーチミン市中心部 CBD エリアの基本方針

CBD エリアにおけるまちづくりの基本方針は、「フランス植民地時代に形成されたホーチミン市特有の歴史的街並みの継承と、ベトナム南部地域の中心都市の CBD としての都市機能の高度化の両立」となっている。具体的な方策としては、以下の通り。

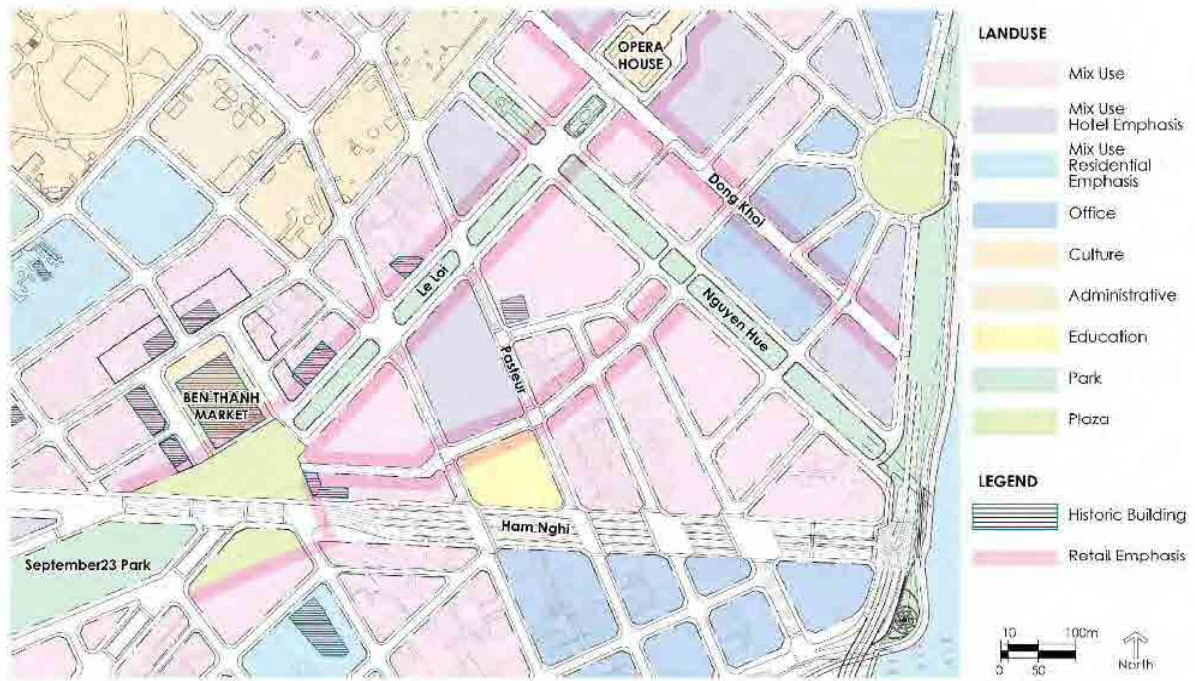
- ① 都市機能： ベトナム南部地域における業務・商業・行政・文化・観光の中心としての機能を強化する。
- ② 交通： 現状のバイク及び自動車交通優先の状況から、公共交通を中心とした歩行者優先エリアの形成を図る。
- ③ 地下空間整備： UMRT1 号線等の地下鉄駅の整備を契機とした地下空間ネットワークの整備を図る

2) ベンタイン駅周辺エリアの基本方針

ベンタイン駅周辺エリアは、上記の CBD エリアの中でも商業・業務及び観光の中核となるエリアであり、ベンタイン市場及びその周辺の歴史的建築物群と、近代的な超高層ビルが整備される再開発区画が、市場前のロータリー部分を歩行者空間とすることで生み出される広場及びトランジットモールとなる Le Loi 通りを中心に、特徴ある空間として保全・整備が行なわれる。

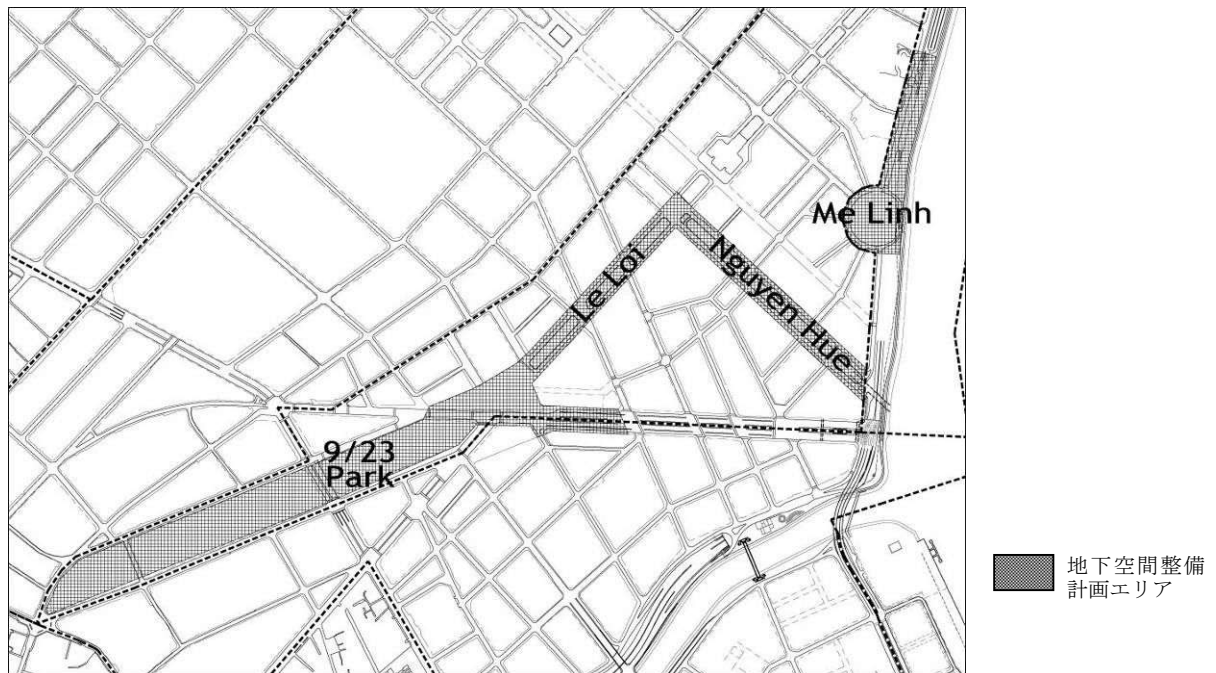
2.3.2 土地利用計画・空間形成計画

ベンタイン駅周辺地区の土地利用計画としては、**図 2.37** に示すように、Mix use が中心となっており、また容積率・高さ制限もかなり高い値が設定される予定であることから。将来は現在立地している業務・商業・ホテル等の施設が高容積の超高層建築として再開発されることが予想される。また、Le Loi 通り及びベンタイン駅周辺の区画については、賑わいのあるまちなみが形成されるよう、低層部の用途として商業機能を整備するよう規定することが予定されている。



出典：ホーチミン市中心部詳細計画及び建築ガイドライン策定調査

図 2.37 ホーチミン市中心部土地利用計画

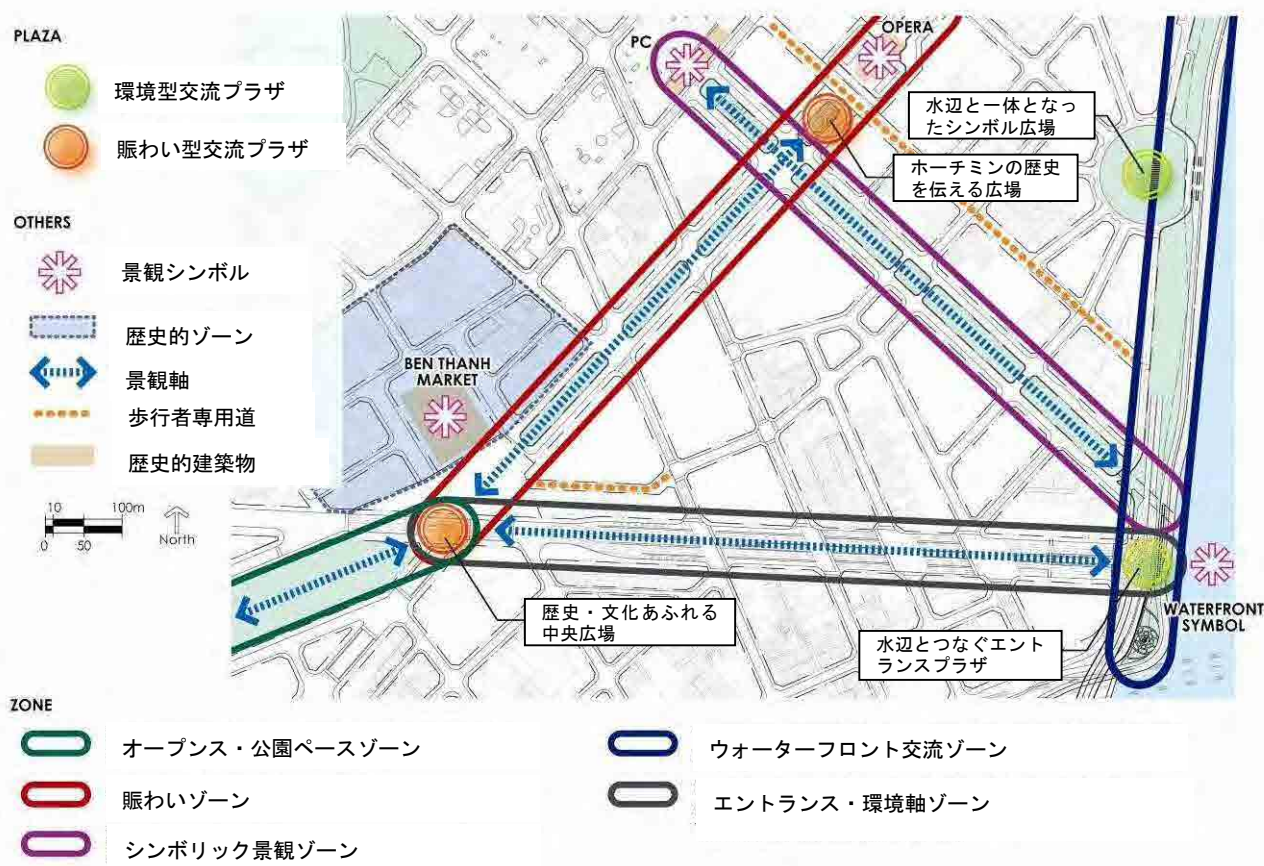


出典：ホーチミン市中心部詳細計画及び建築ガイドライン策定調査

図 2.38 ホーチミン市中心部地下空間整備計画エリア

また、複数の UMRT 路線による地下鉄駅の整備を契機として、地下空間（地下通路・地下商業施設・地下駐車場）が整備されることが計画されている。図 2.38 が CBD エリアにおいて地下空間の整備が予定されているエリアを示したものである。9月23日公園・Nguyen Hue 通り・Me Linh 広場（サイゴン川沿公園下を含む）においては、地下駐車場及び地下ショッピングモールが、Le Loi 通りには地下ショッピングモールが整備される計画となっている。

ベントイン駅周辺から Le Loi 通り周辺は、上記の土地利用計画図において示したように、商業・業務機能が高密度に再整備されるエリアとなっており、特に歩行者レベルでは商業機能の再整備による更なる賑わいが形成されることが期待されている。このようなエリアの都市機能や特徴を強化するため、地上レベルは歩行者が快適に、また安心して歩行できる空間となるよう、バイクや自動車は出来る限り排除する方針である。そのために、後述の交通計画で示すように、Le Loi 通りは、公共交通を主体としたトランジットモールへと転換する。また、ベントイン市場前のロータリー部分を歩行者空間とすることで生み出される広場、並びにオペラハウス前に Dong Khoi 通りが歩行者専用道になることで創出される広場が、当該エリアの空間的・景観的な核となることが計画されている (図 2.39 オープンスペース・景観計画図参照)。



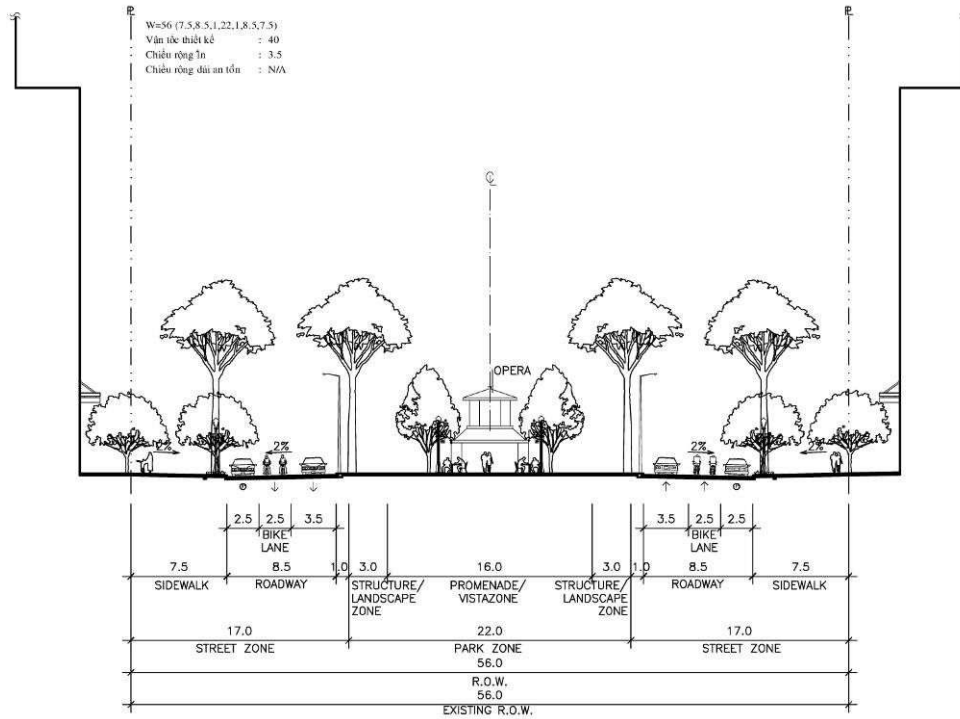
出典：ホーチミン市中心部詳細計画及び建築ガイドライン策定調査

図 2.39 ホーチミン市中心部オープンスペース・景観計画

2.3.3 交通計画

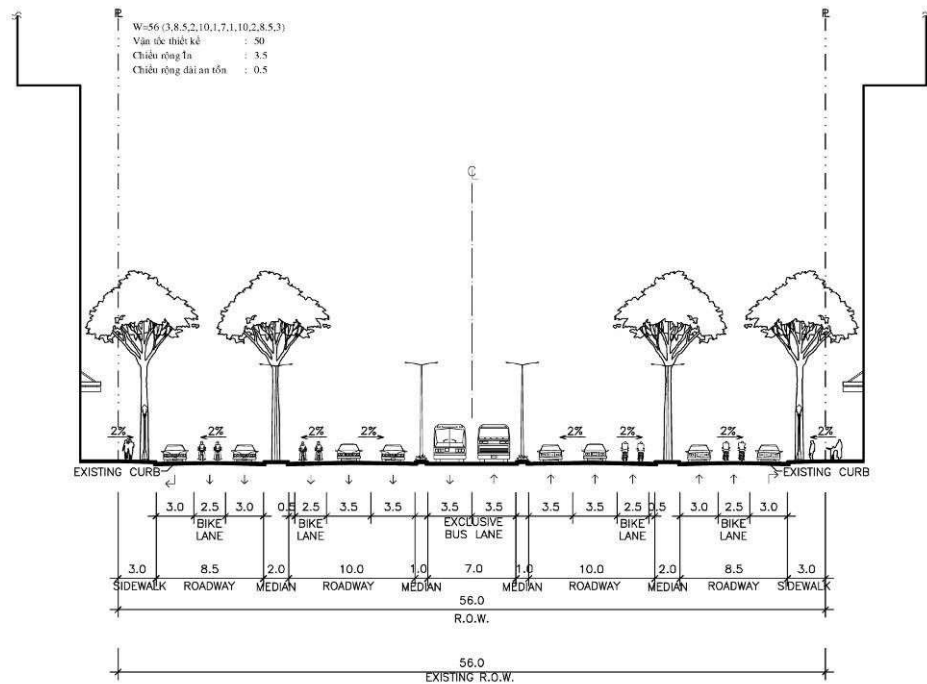
上記のまちづくりの基本方針及び土地利用計画に対応して、ベントイン駅周辺地区の道路計画・公共交通計画及び歩行者のネットワークの計画が策定中である。関係する主要な道路断面計画図は、図 2.40 (Le Loi 通り)、図 2.41 (Ham Nghi 通り)、図 2.42 (Nguyen Hue 通り) に示す。特に Le Loi 通りと Nguyen Hue 通りは、歩行者優先空間を実現させるため、歩道幅員を出来るだけ広く確保すると共に、道路の端部からの車の出入りを制限することで通過交通を排除し、また中央分離帯である緑地空間を広く取り、公共交通を主体とした

トランジットモールへと転換する計画が検討されている。



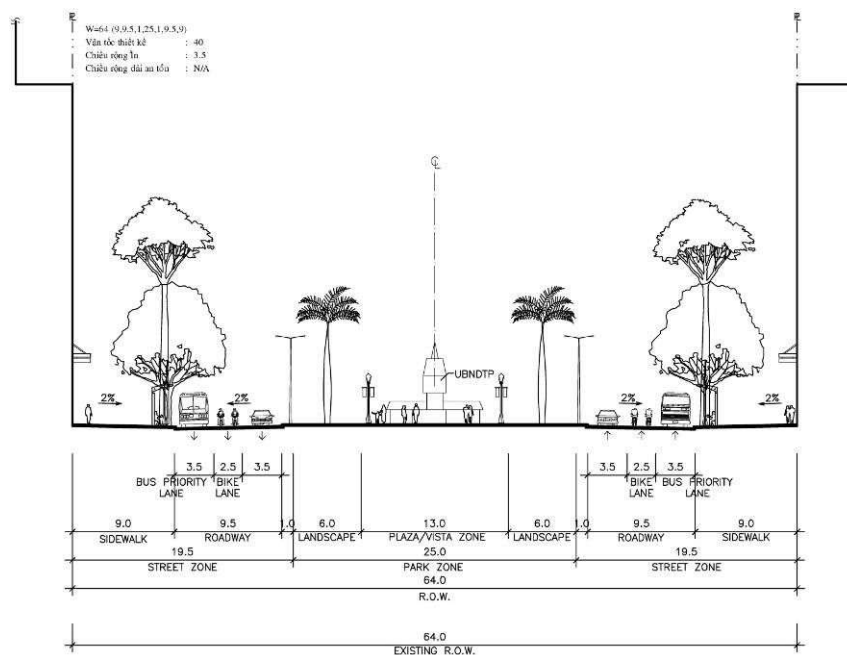
出典：ホーチミン市中心部詳細計画及び建築ガイドライン策定調査

図 2.40 Le Loi 通り断面計画図



出典：ホーチミン市中心部詳細計画及び建築ガイドライン策定調査

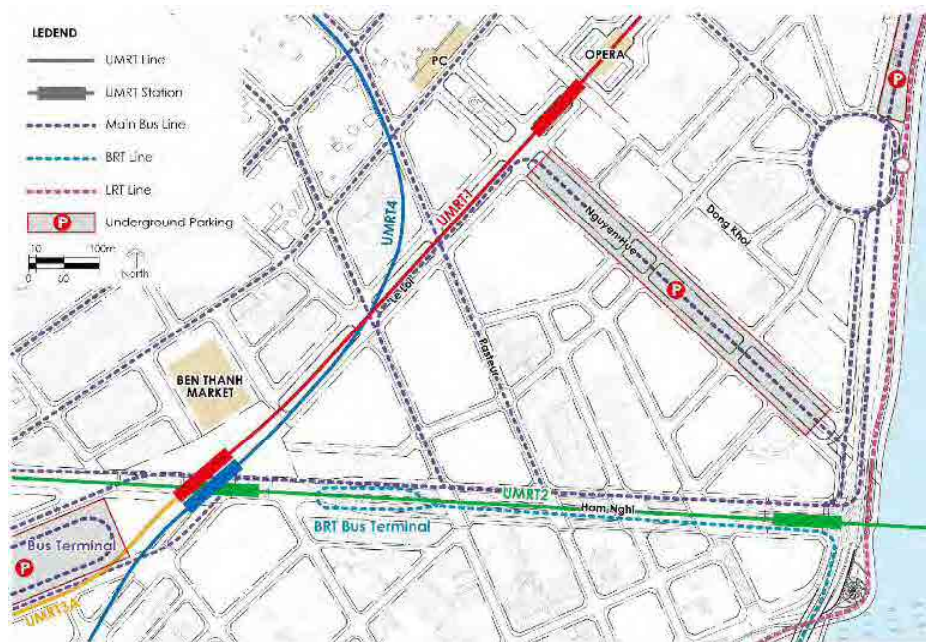
図 2.41 Ham Nghi 通り断面計画図



出典：ホーチミン市中心部詳細計画及び建築ガイドライン策定調査

図 2.42. Nguyen Hue 通り断面計画図

公共交通計画としては、図 2.43 の公共交通計画図に示すように、ベントイン駅周辺エリアにおいては、4 つの UMRT 路線が整備されることになっており、特にベントイン駅は、UMRT1 号線・2 号線・3A 号線・4 号線が交差する重要な結節点となる予定である。また、バス関連では、トランジットモールとなる Le Loi・Nguyen Hue 通り及び Pasteur・Nam Khoi Nghia 通りが主要なバス路線となる予定であり、加えて Ham Nghi 通りに市南部へ向かう BRT (バス専用レーン) 路線が導入される計画となっている。バスターミナルは、ベントイン駅に近接した 9 月 23 日公園及び Ham Nghi 通りの地下に整備される計画である。

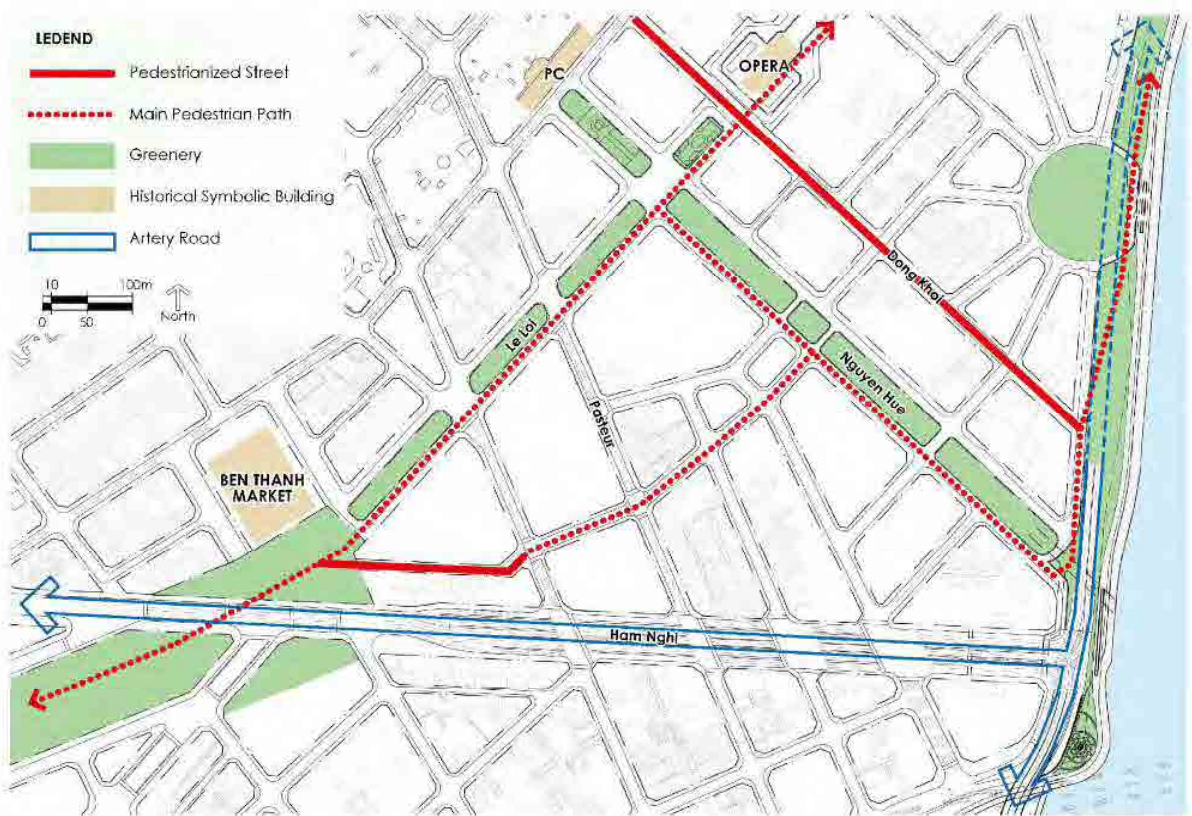


出典：ホーチミン市中心部詳細計画及び建築ガイドライン策定調査

図 2.43 ホーチミン市中心部公共交通計画

尚、現在市政府としては、市の中心部では、バイクタクシー及びシクロを抑制する政策を取っており、一般市民がベンタイン地区周辺へアクセスする際の主要交通手段はバイクおよびバスとなっている。そのため交通計画としては、地下鉄での市中心部へのアクセス、並びに地下鉄からバスやタクシーなどの交通手段への乗換えの利便性の確保を重点課題として計画している。

図 2.44 は、ベンタイン駅周辺地区における、主要な歩行者ネットワークを示したものである。トランジットモールとして歩行者優先道路となる Le Loi・Nguyen Hue 通りをはじめ、一部歩行者専用道となる Dong Khoi・Huynh Thuc Khang 通りなど、Le Loi 通り・サイゴン川・Ham Nghi 通りに囲まれたエリアは、全般的に歩行者優先エリアにすることを旨として計画が策定中である。



出典：ホーチミン市中心部詳細計画及び建築ガイドライン策定調査

図 2.44 ホーチミン市中心部における主要な歩行者ネットワーク計画

上記の策定中の都市計画の検討に当たっては、2002-2004 年に JICA により実施された「ホーチミン都市圏都市交通調査」(HOUTRANS) をベースにして、最新の計画条件に基づき更新した自動車交通量及び交通ネットワークのシミュレーションの検討結果を活用している。ホーチミン市では、HOUTRANS 以来、大規模な交通調査は行なわれておらず、UMRT の路線や主要な幹線道路のルートを決めた「ホーチミン市交通マスタープラン」(首相承認済み) も、HOUTRANS の結果をベースに決まっている。

2.4 関連法制度

2.4.1 PPP 関連法制度

1) BOT 法と PPP 規制

ベトナムにおける BOT/PPP スキームの法的枠組みとしては、2007 年に BOT/BTO/BT に係わる政令 78 が制定され、2010 年 1 月 15 日には BOT 法(Decree No.108/2009/ND-CP) が発効されている。また、その実施細則(Circular No.03-2011-TT-BKHDT)が、2011 年 4 月 1 日に施行された。さらに、2011 年 4 月 5 日には Decree No.108 における “F/S 報告書の準備・審査” など 4 つの条項を修正した Decree No.24 が発布された。PPP 事業については、法的枠組み作成に着手したばかりで、政令よりも法的には格下の首相決定 71 という形で、PPP 事業に係わるパイロット法 (Decision No.71/2010/QD-TTg) が 2010 年 11 月 9 日に発布されている。同法はパイロット PPP 事業に対する規制(Regulations)という位置づけにある。

しかし、公共サービス (インフラ) 提供に対して、民間参加を促すという観点からは、BOT 法とパイロット法の間に考え方の大きな違いはなく、BOT 法と比べたパイロット法の新規相違点は下記の通りである。

- 条件調整主体の統合：PPP 規制の考え方は、事業条件の調整は MPI が主導して、関連各省で構成される委員会で行う、One Stop Shopping の考え方を適用した
- 契約の最終化に期限を設定：事業者選定から 30 業務日以内に最終化
- 民間のエクイティ比率を 30%以上とする
- 履行ボンドを投資額の最低 2%以上とする
- 必ず競争的入札により事業者を選定する。FS も公共側の負担とする
- 規定のない部分については海外の規定の適用が可能である
- 政府の参加ポーションを 30%以下に限定する

2) BOT 法の事業手続き

政令 108 では、BOT 事業の監督官庁(高速道路事業では MoT「運輸省」)が事業形成から契約に至るまでの手続きに責任を持つ。FS 承認時点では、事業費が VND 1.5 trillion を超える事業は首相承認を必要とする。計画・投資省(MPI)は、契約後に投資家・プロジェクト会社に投資ライセンスを認可する。この政令 108 に関する手続きはさらに詳しく Circular No. 3 に規定されている

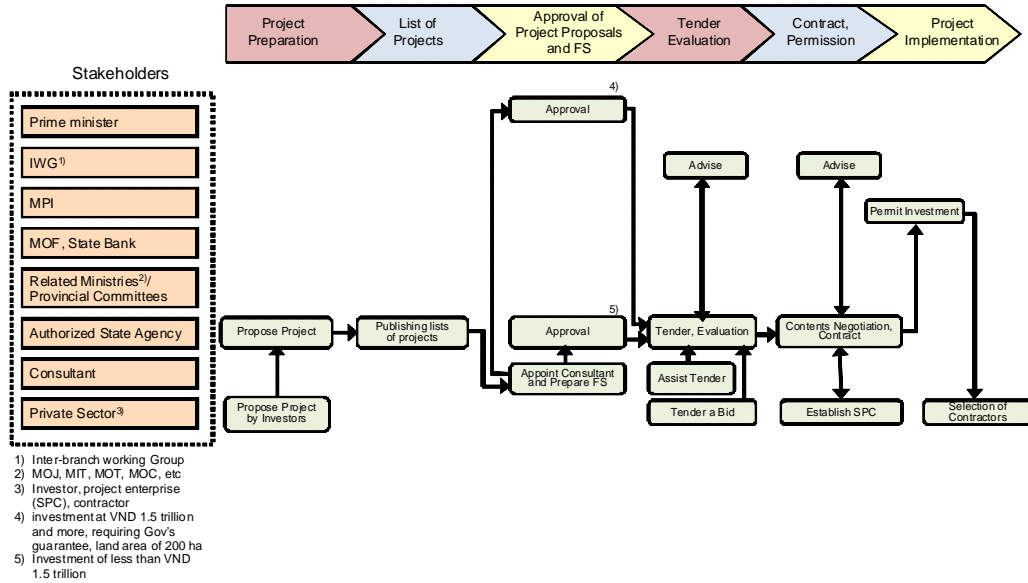


図 2.45 BOT 法の実施手続き (政令 108)

3) PPP 法の事業手続き

ベトナムは PPP 事業法的枠組みに着手したばかりで、政令よりも法的には格下の首相決定 71 という形で、PPP 事業に係わるパイロット法を 2010 年に発布している。同法はパイロット PPP 事業に対する規制(Regulations)という位置づけにある。首相決定 71 は、手続き・内容に関し、政令 108 を踏襲しており、i) General Provisions, ii) Public Participation, iii) Project Preparation, iv) Selection of Private Partners, v) Project Contract, vi) Investment Certificate and Project Implementation, vii) Financial Statement and Transfer of Project Work, viii) Incentives and Guarantee of Investments, xv) Organization of Implementation から成る。

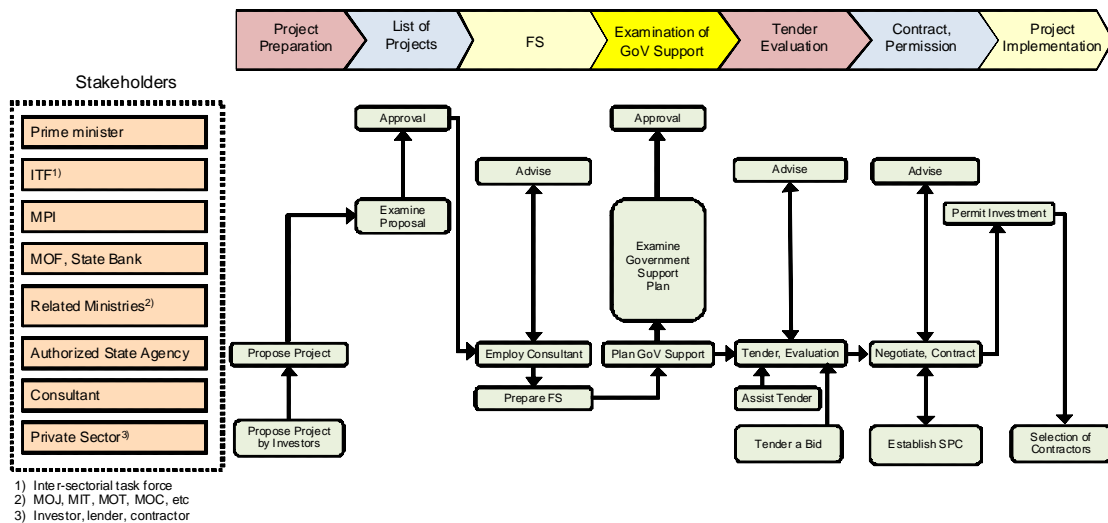


図 2.46 PPP 法の実施手続き (首相決定 71)

首相決定 71 は MPI にイニシアティブを持たせており、例えば、プロジェクト・リストに対する首相承認前に事実上の承認を MPI が有すこと、FS 承認・投資家選定・プロジェクト契約に対する inter-sector task force(MPI が先導する)のアドバイス等に見られるように MPI 主導の手続きになっている。71 には新たに政府支援の章が設けられ、政府支援の割合(30%)を明確にしている。首相決定 71 は 2011 年 1 月 15 日から効力を発するが、パイロット PPP 事業に対する規制だけに、同事業実施後に 71 を見直すことが予定されている。

2.4.2 都市開発事業関連法制度

1) 関連する法制度

通常の都市開発事業関連の法制度として以下が挙げられる。

- Law on investment 2005 and its guiding documents
- Law on enterprise 2005 and its guiding documents
- Law on land 2003 as amended and its guiding documents
- Law on construction 2003 as amended and its guiding documents
- Law on urban planning and its guiding documents
- Law on real estates business and its guiding documents
- Decree No. 39/2010/ND-CP dated 7 April 2010 of the Government guiding on management of urban underground space (“Decree 39”)

2) PPP 型都市開発事業の実施手続き

上記の関連法制度を検討した結果、通常の都市開発事業の手続きを踏まえて、PPP 型の都市開発事業の実施手続きとして考えられるフローを図 2.47 に示す。

本事業の重要性を踏まえると、まず必要なステップは、想定される事業者（複数の企業のコンソーシアムなど）が、ベトナム国政府（Prime Minister/Government Office）ならびに所管の地方自治体であるホーチミン市政府（People’s Committee of Ho Chi Minh City）から、本事業を検討するための基本合意（Letter of Intent for In-principle Consent for Investigation）を取得し、それを踏まえて、事業の Pre F/S を実施することである。

次に、その Pre F/S の内容をまとめた提案（General Proposal¹）を上記の政府に提出し、当該事業の F/S 実施のための基本合意（In-principle Approval/Acceptance of GOV/PC for the investors to make F/S）を取得することである。

F/S の実施以降のステップは、通常の大規模な都市開発事業と同様に、F/S 実施を踏まえた投資許可の取得、土地使用許可の取得（本件の場合、地下空間の使用許可という特殊性は存在するが）、その他の開発・建築関連許認可の取得、建設着手と進んでゆくプロセスとなる。

地下空間の開発ならびに権利取得・許認可に関しては、官民双方にとって経験のないプロセスとなることから、今後追加の検討によって明確にして行くことが必要である。

¹ Tentative scope/scale of the Project, underground land to be used for the Project, capital level and structure, term of the Project and schedule for implementation, tentative technical and technological methods/solution for construction of project, proposed treatments for the Project, etc.

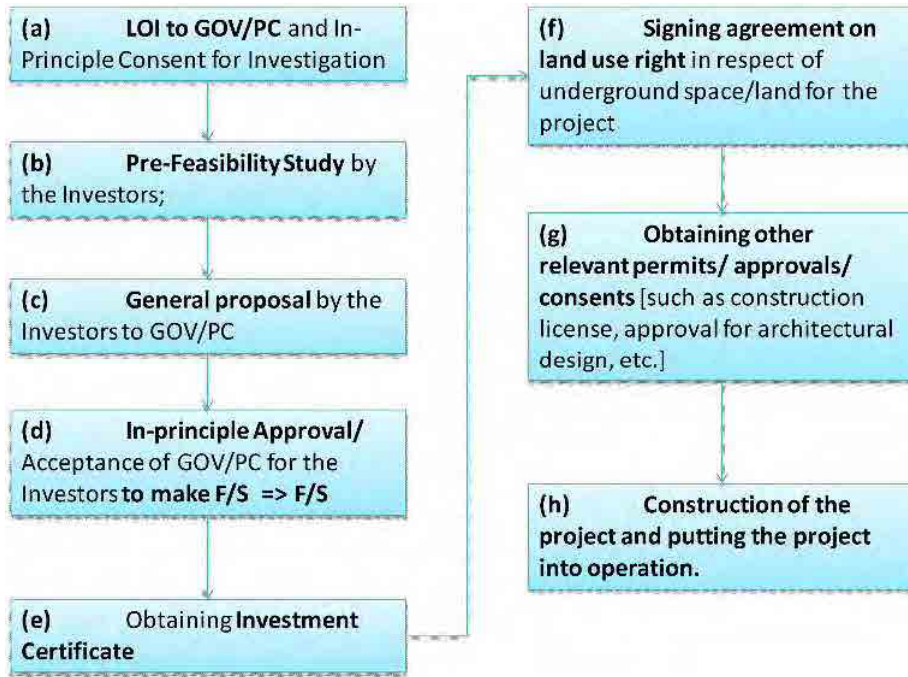


図 2.47 PPP 型都市開発事業の実施手続き (調査団提案)

2.4.3 地下開発関係法制度

1) 地下開発法制度

ベトナムにおける現行の地下開発関連法制度としては、2010年4月7日に発布された都市地下建設スペース管理規制 (Decree No.39/2010/ND-CP Decree on Management of Urban Underground Construction Space²) がある。本規制の内容を要約すると以下のとおりである。

- ・ 事業の対象：地下軌道系運輸施設、地下駐車場、地下トンネルなどは明確に対象となっているが、商業施設については明確な規定がない
- ・ 土地使用権：土地使用権に関して公共目的 (使用料軽減あるいは免除) および商業目的の区分はあるが、どういう用途が当該目的になるか、あるいは使用料水準はどのように決定するかなどの詳細は規定されていない
- ・ 地下施設・資産の所有権：明確に規定されていない
- ・ 地下建設の技術基準：Circular No.28/2009/TT-BXD, August 14 2009 promulgating the national construction code for urban works (Part 1. The Underground; Part 2. The Parkings) が存在するが、Decree No.39 はベトナムに不足する規則に関しては、外国の規定適用も可としている
- ・ 地方 PC の役割：地方 PC は都市の地下開発に関して、都市計画、都市地下建設計画、土地利用計画、土地使用権許可、地下建設の施工管理や維持管理などの点で重要な役割を果たす

地下に建設された施設や資産に関して、ファイナンスを目的とした担保権の設定が可能かどうかに関しては、Decree No. 39 に地下空間の所有権に関する規定 (どのように使用を

² 従前の Decree No. 41/2007/ND-CP (最初の地下建設に関する規制) が改正されたもの

許可するか、どのように使用許可証を発行するかなど) がないため、現時点での判断は難しい。しかし、現地弁護士から、地上の土地権利に関する担保権の設定に準じると想定されるというオピニオンがあった。つまり、地下の利用権がリース契約に基づくものであれば、担保設定は不可であり、確定的な所有権 (例えば事前に 50 年分の土地使用料を払い込むなどにより取得する権利) であれば、それに付帯する空間や資産に対し担保設定は可能とする意見である。

2.4.4 地下建設技術基準

1) ベトナムの建設技術基準

ベトナムにおける建築物等の建設に関わる技術基準は表 2.8 に示すものがある。本プロジェクトに関りの深い建築物の防災基準に関しては、主として Building Code of Vietnam - Volume 2 (Issued in conjunction with Decision No. 439/BXD-CSXD, 25 Sep 1997) に比較的詳細な規定がなされている。ただ、これは一般的な建築物に対する規定であり、地下街に特化した内容とはなっていない。

一方、地下構造物に対する技術基準としては Vietnam Building Code for Urban Underground Structures (Part 1. The Underground, Part 2. The Parkings) (QCVN 08:2009/BXD, 14 Aug 2009) がある。しかし、これはベトナム建設省 (MOC (Ministry of Construction)) より公布されたものであるが、公布に際しての手続きやその技術的内容に不備があるため、現在改訂作業が行われており、現時点において有効な技術基準とはいえない。

表 2.8 ベトナム国建設関係技術基準

Laws and Regulations	Number	Date
Construction Law	No. 16/2003/QH	26 Nov 2003
Decree on management of urban underground construction space	No.39/2010/ND-CP	7 Apr 2010
Circular on stipulating the application of foreign standards in construction activities in Vietnam	No. 40/2009/TT-BXD	09 Dec 2009
Building Code of Vietnam - Volume 1	Issued in conjunction with Decision No. 682/BXD-CSXD	14 Nov 1996
Building Code of Vietnam - Volume 2	Issued in conjunction with Decision No. 439/BXD-CSXD	25 Sep 1997
Building Code of Vietnam - Volume 3	Issued in conjunction with Decision No. 439/BXD-CSXD	25 Sep 1997
Vietnam Building Code on Regional and Urban Planning and Rural Residential Planning	Decision No.04/2008/QD-BXD	3 Apr 2008
Vietnam building standards design requirements for fire caution and prevention for houses and buildings	TCXDVN 2622	1995

2) 都市鉄道 1 号線の技術基準

関連プロジェクトの UMRT 1 号線では、2007 年に日本国国土交通省が都市鉄道に関する日本の技術基準により作成した「STRASYA (都市鉄道システム)」を採用している。STRASYA は日本の鉄道技術とノウハウを基礎として作られた都市鉄道の標準システムである。このシステムを導入することにより、安全性が高く定時性に優れ、かつエネルギー効率のよい省メンテナンスな鉄道オペレーションが可能となると期待されている。

また、地下鉄駅の防災計画に関して、ベトナム国にこの防災基準がない。このために、日本国・国土交通省の「鉄道に関する技術上の基準を定める省令 (平成 13 年 12 月国土交通省令第 151 号)」の第 29 条に基づく防災計画について、ホーチミン市消防局の承認を得た上で、UMRT 1 号線地下鉄駅設計に採用している。

3) 日本の地下街に関する建設技術基準

地下街に関する防災計画に関して、日本では主として建築基準法およびその関連法規、ならびに消防法およびその関連法規に定められる規定に従うこととなる。

建築基準法においては、「建築基準法施行令」第 128 条の 3 に地下街に関する規定を定めている。併せて「地下街の各構えの接する地下道に設ける非常用の照明設備、排煙設備及び排水設備の構造方法を定める件」(建設省告示第 1730 号)において、建築設備の基準を定めている。これらを基本として、建築物としての建築基準法およびその関連法規における各種の規定に準じて地下街の設計を行うこととなる。また、平成 13 年に廃止されているが、それまでは地下街の安全性に対する基本方針であった「地下街に関する基本方針」において、地下街建設に関する防災技術基準が詳細に定められていた。現在も自治体によっては独自の判断により、この基本方針を継承して地下街の安全性について規制しているところもあり、地下街の防災計画を検討する上で参考となる方針である。

一方、消防法および関連法規においては、防火管理ならびに消防用設備に関しての基準が定められている。消防法において地下街は、「地下の工作物内に設けられた店舗、事務所その他これらに類する施設で連続して地下道に設けられたものと当該地下道とを合わせたもの」と定義されており(消防法第 8 条の 2)、防火対象物として消防用設備等の設置が義務付けられている(消防法第 17 条)。消防用設備等の詳細に関しては消防法施行令に記載されており、消火器やスプリンクラー設備などの消火設備、自動火災報知設備などの警報設備、ならびに誘導灯などの避難設備に関する設置基準が規定されている。

建築基準法における地下街に関する規定(第 128 条の 3)は次のとおりである。

建築基準法 第 128 条の 3

(地下街)

第 128 条の 3 地下街の各構えは、次の各号に該当する地下道に 2m 以上接しなければならぬ。ただし、公衆便所、公衆電話所その他これらに類するものにあつては、その接する長さを 2m 未満とすることができる。

- 一 壁、柱、床、はり及び床版は、国土交通大臣が定める耐火に関する性能を有すること。
 - 二 幅員 5m 以上、天井までの高さ 3m 以上で、かつ、段及び 1/8 をこえる勾配の傾斜路を有しないこと。
 - 三 天井及び壁の内面の仕上げを不燃材料でし、かつ、その下地を不燃材料で造っていること。
 - 四 長さが 60m をこえる地下道にあつては、避難上安全な地上に通ずる直通階段で第 23 条第 1 項の表の(2)に適合するものを各構えの接する部分からその一に至る歩行距離が 30m 以下となるように設けていること。
 - 五 末端は、当該地下道の幅員以上の幅員の出入口で道に通ずること。ただし、その末端の出入口が 2 以上ある場合においては、それぞれの出入口の幅員の合計が当該地下道の幅員以上であること。
 - 六 非常用の照明設備、排煙設備及び排水設備で国土交通大臣が定めた構造方法を用いるものを設けていること。
- 2 地下街の各構えが当該地下街の他の各構えに接する場合には、当該各構えと当該他の各構えとを耐火構造の床若しくは壁又は特定防火設備で第 112 条第 14 項第二号に規定する構造であるもので区画しなければならない。
 - 3 地下街の各構えは、地下道と耐火構造の床若しくは壁又は特定防火設備で第 112 条第 14 項第二号に規定する構造であるもので区画しなければならない。
 - 4 地下街の各構えの居室の各部分から地下道（当該居室の各部分から直接地上へ通ずる通路を含む。）への出入口の一に至る歩行距離は、30m 以下でなければならない。
 - 5 第 112 条第 5 項から第 11 項まで及び第 14 項から第 16 項まで並びに第 129 条の 2 の 5 第 1 項第七号（第 112 条第 15 項に関する部分に限る。）の規定は、地下街の各構えについて準用する。この場合において、第 112 条第 5 項中「建築物の 11 階以上の部分で、各階の」とあるのは「地下街の各構えの部分で」と、同条第 6 項及び第 7 項中「建築物」とあるのは「地下街の各構え」と、同条第 9 項中「主要構造部を準耐火構造とし、かつ、地階又は 3 階以上の階に居室を有する建築物」とあるのは「地下街の各構え」と、「建築物の部分」とあるのは「地下街の各構えの部分」と、「準耐火構造」とあるのは「耐火構造」と、同条第 10 項中「準耐火構造」とあるのは「耐火構造」と、第 129 条の 2 の 5 第 1 項第七号中「第 115 条の 2 の 2 第 1 項第一号に掲げる基準に適合する準耐火構造」とあるのは「耐火構造」と読み替えるものとする。

6 地方公共団体は、他の工作物との関係その他周囲の状況により必要と認める場合においては、条例で、前各項に定める事項につき、これらの規定と異なる定めをすることができる。

4) 本調査における適用基準の提案

(1) ベントイン総合駅計画に適用する基準

ベントイン総合駅は UMRT1 号線、2 号線、3a 号線および 4 号線の乗入れる総合駅である。各路線の計画進捗状況は異なるため各路線のベントイン駅建設の時期は異なる可能性があるが、総合駅として計画を行うためには統一した 1 つの基準の下で計画を行う必要がある。この際に、UMRT1 号線は最も進捗が早く 1 号線ベントイン駅の Preliminary Design は既に完成していることから、最初に建設が行われることが想定される。このため、総合駅計画は建設の最も早く行われる UMRT1 号線にて適用されている基準に基づくことが最適といえる。

以上より、ベントイン総合駅計画の適用基準は、UMRT1 号線の適用基準である下記の基準を採用するものとする。

- ・ STRASYA (都市鉄道システム)
- ・ 日本国・国土交通省「鉄道に関する技術上の基準を定める省令 (平成 13 年 12 月国土交通省令第 151 号)」の第 29 条に基づく防災基準

(2) 地下街計画に適用する基準の提案

ベトナム国において、地下街に関する防災関係技術基準は特別に制定されていないが、建築物に関する技術基準は制定されている。民間建築物においても地下階があり、ここに商業開発されている事例はホーチミン市内においても見られ、これらはベトナム国の建設技術基準に準拠していると考えられる。このため、地下街に対する防災基準のベースとしては、ベトナム国の建設技術基準が基本と言える。

一方、本調査における地下鉄駅を中心とした地下街計画は、民間建築物における一敷地の限定された範囲ではなく、道路下の公共空間を広範囲にわたって開発する計画である。また利用者についても、地下鉄乗降客や地下歩行者通路歩行者、ならびにバスなど他の交通機関へのアクセス通行者など、民間建築物と比較して不特定多数の利用者が非常に多く見込まれる。このため、火災時の延焼防止や利用者の避難を考えた場合には、より地下街に特化した防災基準が必要となる。これに関しては、多くの地下街開発の経験があり、地下街に特化した技術基準を持つ日本の地下街に関する建設技術基準を適用するのがよいと考えられる。

これらを鑑みて、本調査においては、ベトナム国での建設基準を基本としながら、道路下における地下街に特化した技術基準として日本の建設技術基準により不足する事項を補って、防災計画に関する技術基準とする。今回適用する防災基準としての主要事項は下記のとおりである。

表 2.9 防災基準の比較と提案

項目		ベトナム基準	日本基準	今回提案基準
防火区画	区画 (標準)	4,400 m ² (耐火構造で自動消火 設備を設置した場合)	3,000 m ² (耐火構造で自動消火設 備を設置した場合)	3,000 m ² (耐火構造で自動消火 設備を設置した場合)
	店舗と 通路	規定なし	店舗が通路の構えに接す る場合区画が必要	店舗が通路の構えに接 する場合区画が必要
	店舗と 店舗	規定なし	店舗相互間の区画	店舗相互間の区画
排煙区画		自然排煙もしくは機械 排煙にて排煙を行うこ とのみ記載。区画につ いての記載なし。	300 m ² : 地下道 500 m ² : 地下道以外 店舗、通路 : 機械排煙 防災広場 : 自然排煙	300 m ² : 地下道 500 m ² : 地下道以外 店舗、通路 : 機械排煙 防災広場 : 自然排煙
地下広場 (防災広場)		規定なし	防災上有効な地下広場を 設ける。自然排煙と採光 のための吹抜けを確保 し、2 以上の避難階段を 設ける。	防災上有効な地下広場 を設ける。自然排煙と採 光のための吹抜けを確 保し、2 以上の避難階段 を設ける。
避難階段 までの歩 行距離	地下階の 各位置か ら	40 m	40 m (店舗で耐火構造、内装 不燃材料使用)	40 m (店舗で耐火構造、内装 不燃材料使用)
	防災広場 まで	規定なし	50 m (地下道から防災広場ま で)	50 m (地下道から防災広場 まで)
避難階段	幅員	1.05 m 以上	1.5 m 以上	1.5 m 以上
	地下街の 末端	規定なし (避難階段は 2 以上)	地下道の末端は通路幅員 以上の出入り口で地上へ 通ずる 地下道の端部に防災広場 を設け、2 以上の避難階 段を設ける	地下道の末端は通路幅員 以上の出入り口で地 上へ通ずる 地下道の端部に防災広 場を設け、2 以上の避難 階段を設ける
防災設備		<ul style="list-style-type: none"> ・ 非常照明 ・ 消火器 ・ 屋内消火栓設備 ・ スプリンクラー設備 ・ 自動火災報知設備 ・ 非常警報設備 ・ 誘導灯 ・ 排煙設備 ・ 連結散水設備 ・ 連結送水管 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 非常照明 ・ 排水設備 ・ 消火器 ・ 屋内消火栓設備 ・ スプリンクラー設備 ・ 水噴霧消火設備 ・ 自動火災報知設備 ・ ガス漏れ火災警報設備 ・ 緊急ガス遮断装置 ・ 漏電火災警報設備 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 非常照明 ・ 排水設備 ・ 消火器 ・ 屋内消火栓設備 ・ スプリンクラー設備 ・ 水噴霧消火設備 ・ 自動火災報知設備 ・ ガス漏れ火災警報設備 ・ 緊急ガス遮断装置 ・ 漏電火災警報設備

		<ul style="list-style-type: none"> ・非常警報設備 ・誘導灯 ・排煙設備 ・連結散水設備 ・連結送水管 ・非常コンセント設備 ・無線通信補助設備 	<ul style="list-style-type: none"> ・非常警報設備 ・誘導灯 ・排煙設備 ・連結散水設備 ・連結送水管 ・非常コンセント設備 ・無線通信補助設備
--	--	--	--

- 注) 1. ベトナム基準は、Building Code of Vietnam - Volume 2 (Issued in conjunction with Decision No. 439/BXD-CSXD, 25 Sep 1997)に準拠し、建物区分は商業建築物で、防火レベルは I の場合を想定している。
2. 日本の基準は、建築基準法、消防法、ならびにそれぞれの関連法規に準じており、さらに参考として地下街に関する基本方針（平成 13 年廃止）を参照している。

2.5 その他の動向

2.5.1 ベルギーによるベンタイン駅総合駅

二国間協議による正式支援プロジェクトを行うための事前提案が2009年6月にベルギー政府によって行われた。提案内容はUMRT1号線、2号線、4号線が乗り入れるベンタイン総合駅の計画である。その後、本格的なプロジェクト開始に向けての動向は見られない。

提案内容の特徴としては、地下鉄のプラットフォームから地上までを大規模なアトリウムで結び、これを核としたオープンスペースによって、地下階において開放的な空間を創り出そうとしている点が上げられる。

なお、提案内容は、CGによるイメージパース（図2.48、図2.49参照）のみであり、図面等による提案された空間を実現するための具体的な提案は行われていない。



出展：ホーチミン市人民委員会建築計画局

図 2.48 ベルギーによるベンタイン駅総合駅 (1)



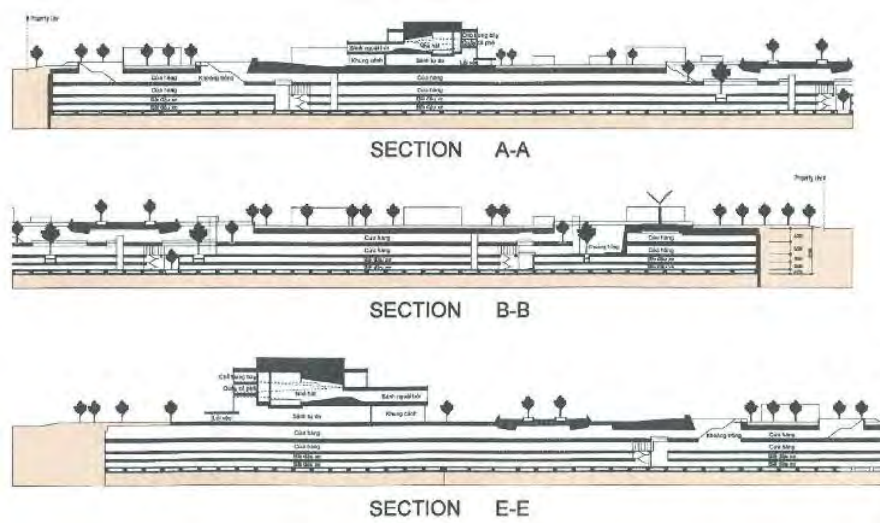
出展：ホーチミン市人民委員会建築計画局

図 2.49 ベルギーによるベントイン駅総合駅 (2)

2.5.2 台湾による9月23日公園計画

台湾の投資家によって、9月23日公園に対して提案が行われている。提案内容は9月23日公園を対象とした公園計画及び地下空間計画である。ホーチミン市建築計画局 (DPA) による「ホーチミン市中心部詳細計画及びガイドライン策定調査」が未承認であるため、計画の具体的な条件が定まっておらず、プロジェクトの進展は見られない。

提案では、道路によって分断されている地上の公園を歩道橋で結ぶことで公園全体に連続した歩行者ネットワークを作り出している (図 2.50 参照)。また、公園の中心部に高さ約 20m の建築物が計画されている。地下空間は 4 層の計画になっており、各階の構成は、地下 1 階及び地下 2 階が商業施設、地下 3 階及び地下 4 階が駐車場となっている (図 2.51 参照)。提案内容はパースの他、図面や設備計画、環境計画などの内容が含まれている。



出展：ホーチミン市人民委員会建築計画局

図 2.50 台湾による9月23日公園計画 (1)



地下1階 (商業施設)



地下2階 (商業施設)



地下3階 (駐車場)



地下4階 (駐車場)

出展：ホーチミン市人民委員会建築計画局

図 2.51 台湾による9月23日公園計画 (2)

第3章 地区の課題とプロジェクトニーズ

3.1 地区の現状の課題

下記に現在のベントイン地区周辺エリアの課題を示す。

1) CBD の中核エリアとしての機能強化

ホーチミン市はベトナム南部地域における、業務・商業・行政・文化・観光の中心都市としての都市機能の強化が必要なのに加え、今後さらに東南アジアや世界のメガロポリスと競争するための都市の魅力づくりを行っていく必要がある。ベントイン駅周辺地区は、そのようなホーチミン市の主要な都市機能が集積するCBDのさらに中核となる地区であり、そのための都市機能強化が望まれる。

2) 都市化の圧力による地区の高容積・高密度化

当該地区は、世界中のデベロッパー・投資家が注目するエリアであり、市政府には高密度の超高層ビル計画の提案が数多く持ち込まれている。これらの都市開発案件を適切にコントロールし、秩序あるまちなみや都市基盤施設とのバランスの取れた計画へと誘導することが必要である。

3) 歴史的まちなみの消失

上記の都市開発圧力のため、ベントイン市場及びその周辺や Le Loi 通りの周辺に立地している歴史的建築物は日々消失しつつある。ホーチミン市の重要なアイデンティティとなっているこれら歴史的建物によるまちなみを継承する必要がある。

4) 大量のバイク・自動車交通による交通渋滞や大気汚染

ホーチミン市の CBD 並びに当該地区の道路には、バイクや自動車交通があふれ、交通渋滞は日常化し、それに伴う大気汚染が蔓延している。その結果、CBD エリアにおける経済活動は大きな損害を被り、文化・観光エリア心としての印象を著しく傷つけている。

5) 非効率な道路ネットワーク

ホーチミン市の CBD 並びに当該地区の道路は、ネットワーク・道路構造・ロータリーなどフランス植民地時代につくられたものをほぼそのまま活用しているため、交通機能上極めて非効率なものとなっており、上記の近年増加が著しいバイク・自動車交通を適切に処理できていない。

6) 駐車場の欠如

ホーチミン市の CBD 並びに当該地区においては、駐車場の整備が遅れているため、上記4), 5)の課題と相まって、路上にあふれる自動車が交通渋滞を悪化させており、また、歩道上に駐輪するバイクが歩行者のための空間を狭める結果となっている。

7) 公共交通システムの再編・統合

ホーチミン市としては公共交通の積極的な導入を計画しており、当該地区では、4 つの UMRT 路線の整備やバスターミナルの移転・再整備などが計画されているが、それらを統合するための計画は未整備である。

8) 快適に過ごすことのできる魅力ある公的空間の欠如

当該地区は CBD の核となるべきエリアであるが、既に高密度な空間が無秩序に形成されており、ホーチミン市の市民や来訪者などの多くの人々が、自由にまた快適に過ごせるオープンスペース等の公的な空間が限られている。ホーチミン市が世界の都市と競争していくためには、市特有の歴史や文化、気候等を勘案した世界に誇れる魅力ある空間を創り出す必要がある。

9) 歩行者のための空間の欠如

当該地区は、観光や文化の中核として多くの人々が訪れる地区であるが、上述の通り現在道路空間はバイクや自動車占拠している状況にあり、歩行者が快適かつ安全に地区を歩行するための空間がほとんどない。

3.2 プロジェクトのニーズ

3.2.1 プロジェクトのニーズ

当該地区における上記の課題に対応して、現在下記のプロジェクトが実行または計画中である。

- ① ホーチミン市中心部における都市開発行為を適切にコントロールするための詳細都市計画及び建築ガイドラインの策定 (2.3 参照) 及びそれに基づく都市開発管理：上記 1), 2), 3)の課題への対応
- ② UMRT の 4 路線の整備計画・バス路線の再編・BRT 路線の整備計画などによる公共交通の整備・再編プロジェクト：上記 4)の課題への対応
- ③ Le Loi・Nguyen Hue 通りの歩行者優先道・トランジットモール化、並びにベンタイン市場前ロータリーの歩行者広場化などの CBD エリアにおける道路再整備プロジェクト：上記 4), 5), 8), 9)の課題への対応
- ④ CBD エリアにおける Nguyen Hue・9 月 23 日公園・サイゴン川沿いの公園の地下部分における駐車場の整備計画 (2.3 参照)：上記 6)の課題への対応

以上の実行または計画中のプロジェクトを補完するものとして、下記の事項を満たすためのプロジェクトの実行が必要である。

- 1) 公共交通をスムーズに連結する地下総合ターミナル機能の整備 (上記課題 7) への対応
ベントイン駅周辺エリアでは、UMRT 路線の駅及びバスターミナル・BRT ターミナルが整備・再整備される予定となっており、これらの主要な公共交通機関の乗降客をスムーズに連結する総合ターミナル機能を地下レベルを中心につくり出す必要がある。
- 2) 地下における魅力ある空間の創出 (上記課題 8) への対応
前述の通り、当該エリアは既に高密度に開発されたエリアであり、将来的には多くの区画でさらに高容積による再開発が行われるものと予想される。そのような状況の中、多くの人々がくつろぎ、楽しむことが出来る空間の創出が望まれるが、地下空間は、既成市街地において新たに創出することが可能というばかりでなく、ホーチミン市の気候を勘案した場合、快適に過ごすことができる空間とも考えられるため、有効な活用が期待される。
- 3) 再開発ビルや交通結節点を結ぶ地下歩行者ネットワークの形成 (上記課題 9) への対応
幹線道路の下において公的な地下歩道を整備することにより、地上部では確保が難しい、快適な環境で歩行できる地下歩道のネットワークの形成が期待できる。地下歩道ネットワークは、周辺区画の再開発により高度化する商業・業務ビルや交通結節点、さらにはベントイン市場などの観光拠点を快適に結ぶことが可能と考えられる。

地区の現状課題とプロジェクトニーズの関係性、またニーズに対する現在実行/計画中のプロジェクト及び本計画の位置づけを図 3.1 に示す。

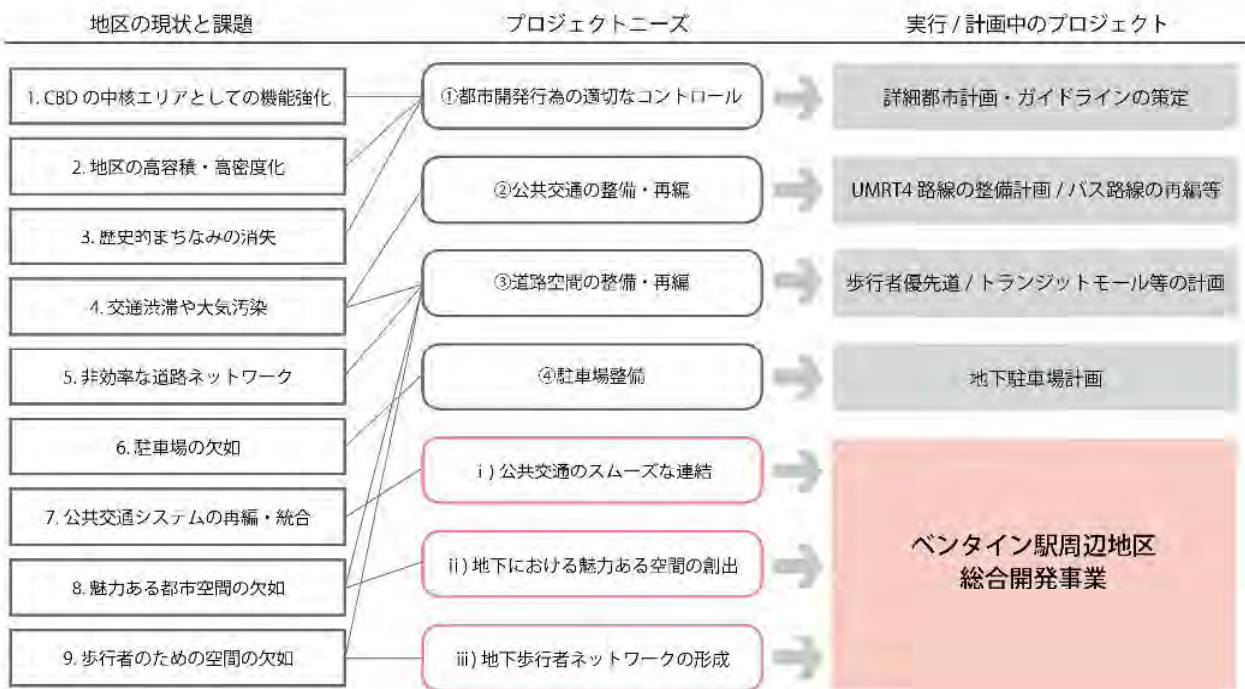


図 3.1 地区の現状課題とプロジェクトニーズ

3.2.2 プロジェクトの開発効果とインパクト

ホーチミン市中心部としてのベンタイン地区における現状と課題に対して、プロジェクトニーズが明らかとなり、このニーズに基づく本ベンタイン駅周辺地区総合開発事業の実施によりいろいろな開発効果が発揮されることとなる。開発効果を測るための事業評価指標はアウトカム指標として第 8 章にて記述するが、ここではこの開発効果とホーチミン市における都市競争力向上などに係わるインパクトについて整理する。

プロジェクトニーズに対応した事業の実施による開発効果は下記の通りとなる。

1) 公共交通をスムーズに連結する地下総合ターミナル機能の整備

地下駅とバスターミナルが接続されて乗換えがしやすくなれば、これら公共交通機関の利便性が拡大し、公共交通機関の利用者数の増加および地下鉄駅利用者数増大といった開発効果が発揮される。

2) 地下における魅力ある空間の創出

スコールなどの突然の雨にも濡れずに移動でき、暑い気候においても快適に移動できることなど、魅力ある地下空間の創出は、この地区への来訪者数の増加を促し、地区の経済活動の増大をもたらす。これに合わせて公共交通機関の利用者数も増大する。

また、ホーチミン市のシンボルでもあるベンタイン市場と連携したベトナムの文化の中心地となり文化発信力が向上し、国内外の来訪者の交流が活発化する。

3) 再開発ビルや交通結節点を結ぶ地下歩行者ネットワークの形成

地下駅から周辺地区のビルなどへのアクセス性が向上することにより、公共交通機関の利用者数の増大が見込める。合わせて周辺地域への歩行者の回遊性が拡大し、地域の連携が強化され、地域経済活動が増大することとなる。また、周辺地区のビルへのアクセス性向上はビル利用者の増加をもたらす、ビルの資産価値をも高めることとなる。このため地区の経済活動のさらなる増大や、ビジネスのしやすさが向上する。

この開発効果はホーチミン市にとって都市競争力の向上に影響をもたらすこととなる。都市競争力に関しては世界のいろいろな機関が都市ランキングを発表しているが、都市戦略研究所による世界の都市総合力ランキングでは、6 分野 21 指標グループに分けられる計 69 指標を用いて評価が行われている。この評価指標グループとして設定されているのは、下表のとおりである。

表 3.1 都市競争力評価指標

分野	指標グループ	指標
経済	市場の魅力、経済集積、ビジネス環境、法規制・リスク	14 指標
研究・開発	研究環境、受入態勢・支援制度、研究開発成果	8 指標
文化・交流	交流・文化発信力、宿泊環境、集客、買物と食事、交流実績	16 指標
居住	就業環境、住居コスト、安全・安心、都市生活機能	13 指標
環境	エコロジー、汚染状況、自然環境	10 指標
交通・アクセス	広域交通インフラ、都市内交通インフラ	8 指標

出典) 財団法人森記念財団 都市戦略研究所「世界の都市総合力ランキング」2011 年 10 月

本事業による開発効果によって、これらの評価指標に与える影響との関連性を示したのが図 3.2 である。このように、本事業で想定される開発効果は都市競争力の評価指標の多くにインパクトを与え、ホーチミン市の都市競争力の向上をもたらすものである。本事業では特に、①経済分野ならびに⑥交通・アクセス分野に直接的に寄与する施策であり、その影響度は大きいと想定される。また、間接的な効果として、③文化・交流分野、④居住分野、ならびに⑤環境分野に貢献するものと判断される。

そしてこの影響は、ホーチミン市というベトナムで最大の商業都市において、その都市の中心地区という本プロジェクトにおける対象地区のポテンシャルの高さが、より一層大きな効果を与えるものとなる。

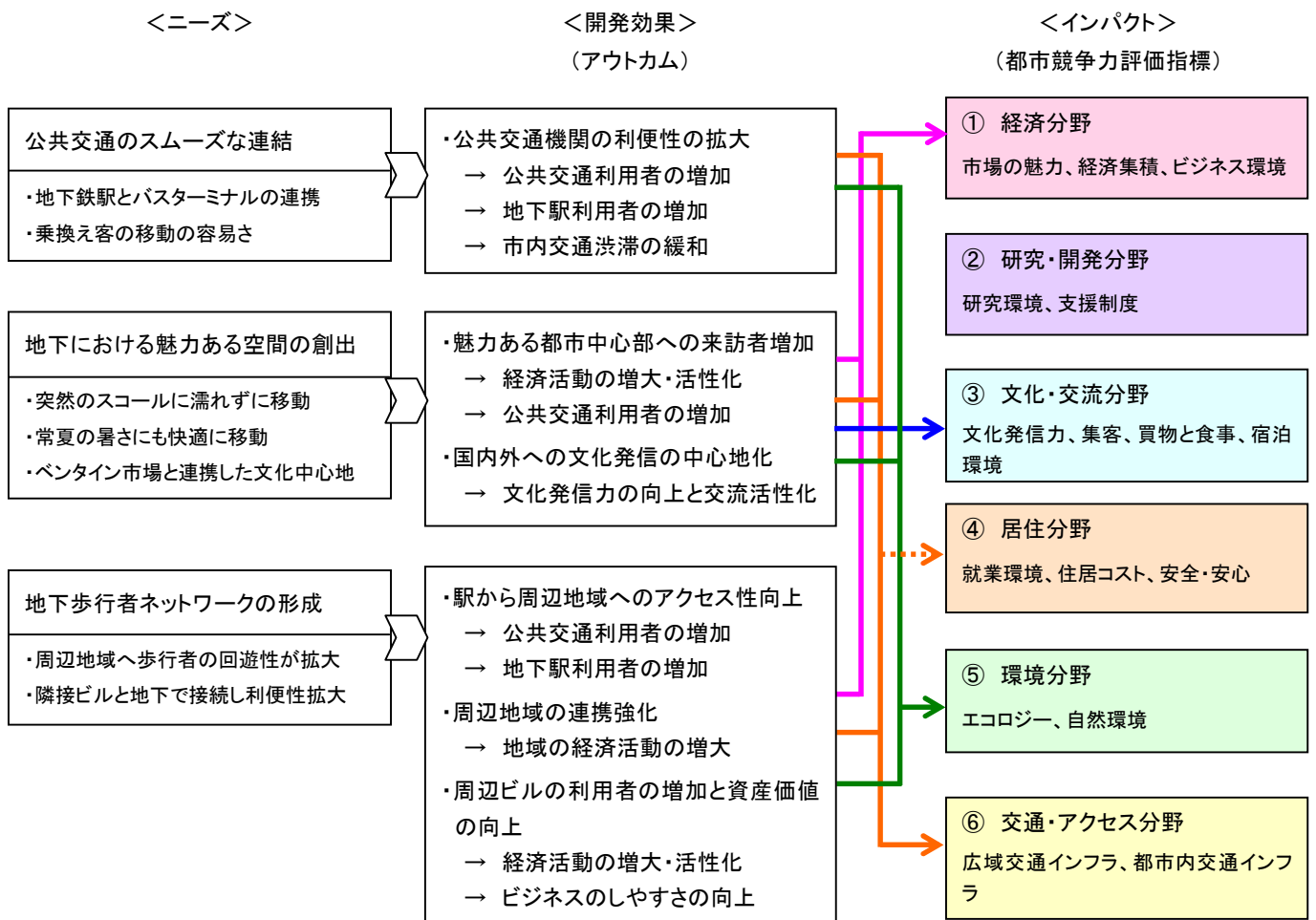


図 3.2 プロジェクトの開発効果とインパクト

第4章 プロジェクト整備計画

本章においては、ホーチミン市中心域における UMRT1 号線の整備に伴う都市中心部のインフラ等施設の整備のニーズに合わせたプロジェクト整備計画の策定を行う。整備計画内容としては、第3章においてプロジェクトのニーズとしてまとめられた下記の3項目を計画の基礎として、基本方針の設定と具体的な施設配置等の検討を通して、ベンタイン駅周辺総合開発計画としての施設概略設計をまとめる。

- 公共交通をスムーズに連結する地下総合ターミナル機能の整備
- 地下における魅力ある空間の創出
- 再開発ビルや交通結節点を結ぶ地下歩行者ネットワークの形成

検討においては、まず UMRT1 号線の整備と今後の周辺民間地における都市開発により増加すると想定されるベンタイン地域における将来歩行者数の推計を行う。このような歩行者数の増加および方面別の歩行者数比率などを基礎として、整備計画の骨格となる計画方針をまとめる。この方針の下に各施設の概略設計を行い、合わせてこの整備における施工上の技術的課題を検討して施工計画をまとめ、これによる概略工事費を算出するものである。

4.1 ベンタイン地域の歩行者数の推計

UMRT1号線の整備と今後の周辺民間地における都市開発により増加すると想定されるベンタイン地域における将来歩行者数の推計を行い、ベンタイン駅周辺地区総合開発計画としての基礎とする。

4.1.1 推計の方法論

本計画地のベンタイン駅周辺地区における地下街には、地下鉄総合駅としてと、地下商業施設としての二つの顔がある。利用者数の推計においては、それぞれ正確が異なるため、別々に推計し、それを足し合わせることで把握することとする。

図 4.1 に本調査における地下街利用者の推計方法を記す。

まず、ベンタイン駅の乗り換え需要を含めた地下鉄の利用者推計については、ホーチミン1号線等で用いられている交通需要予測のシステムを用いた（詳細は次項）。今回は、インフラの設計目標年次を2050年に設定していることもあり、1号線で用いられている計画前路線含んだ需要予測システムをベースとして、仮定のもので長期的な予測も行うこととした。

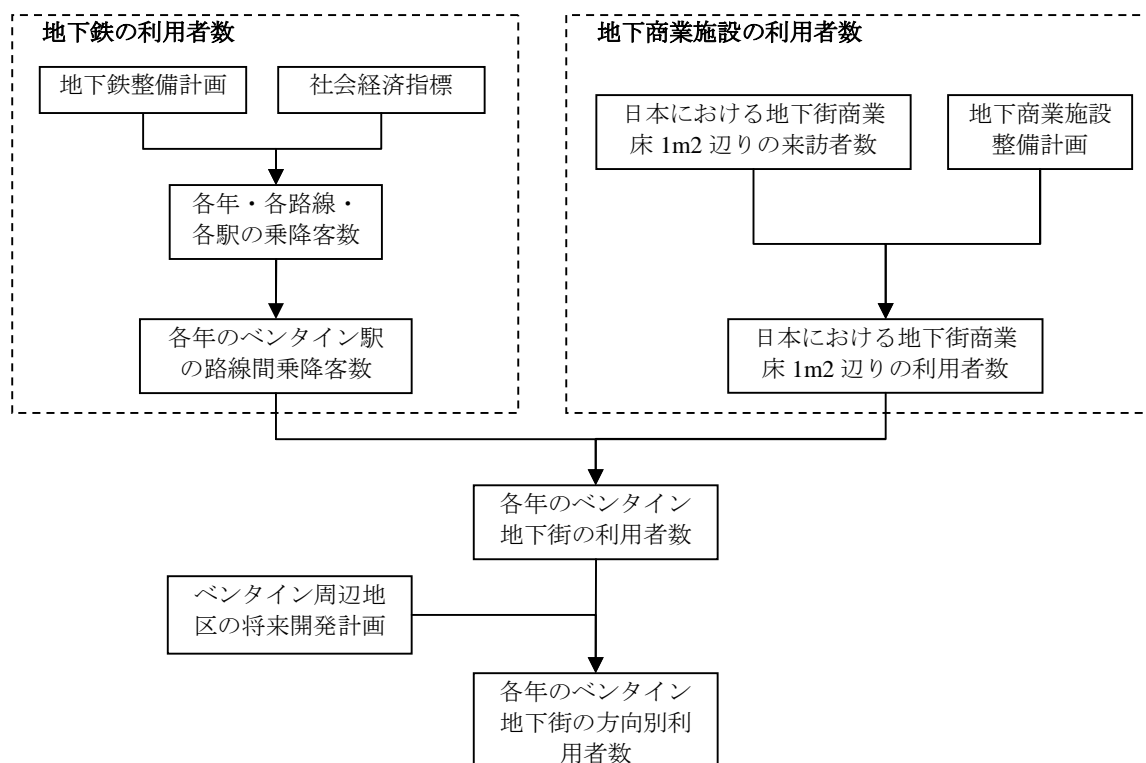


図 4.1 地下街利用者数推計のフロー

4.1.2 地下鉄の利用者数

1) 地下鉄利用者推計の方法論

本調査の需要予測の手法は、現在の交通行動に関する調査結果をもとに、将来の想定される人口などの社会経済指標から、都市圏規模で将来の交通需要を予測し、本プロジェクトで想定される路線、駅位置、サービスレベルの設定結果より、将来駅間乗降客数を推定したものである。

今回の推計においては、交通需要予測の古典的な方法である「四段階推定法」を用いた。これは、各路線の乗客数を交通量の「発生・集中」「分布」「分担」そして「配分」の四段階に分けて行うものである。図 4.2 にその概念図を示す。具体的には「地区ごと人口予測」と「交通機関ごとのネットワーク」がインプットとなり、道路ごと・(公共交通の) 路線ごとの交通量が最終アウトプットとなる。また、それらのインプットから「発生・集中」「分布」「分担」「配分」それぞれの交通量を予測する際の推計パラメータが必要となる。

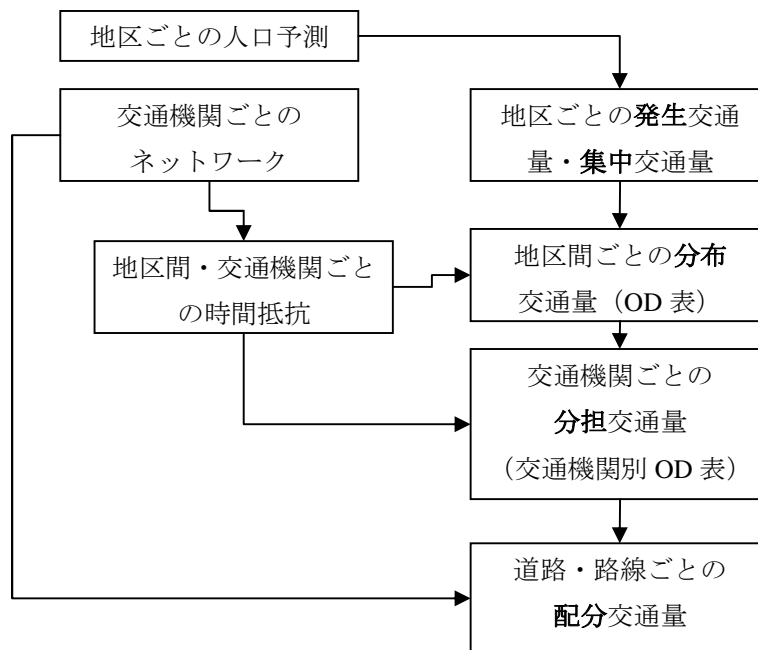


図 4.2 地下鉄利用者数推計のフロー

本事業においては、ホーチミン都市圏内の地区ごとの将来人口の予測値（居住地ベースと就業・就学地ベース）は、2007年にホーチミン人民委員会が日建設計株式会社に委託発注した「2025年ホーチミン都市マスタープラン改定調査」で想定された値を使用した。また、推定のためのパラメータは2004年に行われたJICAの開発調査である「ホーチミン交通マスタープラン計画調査 (HOUTRANS)」で導出された値を使用した。

また、本事業の需要予測を行った際の前提条件として以下の点が挙げられる。

- バス等含む公共交通の機関分担率として、2020年16%とした。ベトナムの中央政府の政策目標が2010年30%、2020年50%となっているが、2004年時点での公共交通の利用割合は2%弱であり現在の値が8%前後であることを考えると、2020年時点で50%は過大推計であると考えたためである。一方で、2004年から10年足らずで公共交通の利用率が4倍近くになっている現状を考えると、都市鉄道が完成した2020年に16%は十分実現可能であると思われる。
- 現在計画中の都市鉄道6路線すべてが2020年時点で完成していると仮定した。
- 都市鉄道としての運賃は、2006年価格で初乗り5,000ドン+500ドン/kmと設定。

また、長期的な値として設計目標と考えられる2050年の需要について仮定を置いたうえで予測を行った。地区別人口など長期の社会経済指標が存在しておらず、またその時点での他の都市鉄道含めた社会インフラがどのようになっているか想定するのが難しいため需要予測は困難であるのだが、以下の通りの仮定を置くことにより需要予測を行った。

表 4.1 2050年予測に用いた社会経済指標

	2020	2050
ホーチミン市の人口 (百万)	9.0	13.5
公共交通期間分担率 (%)	16.0	30.0
公共交通のトリップ 需要 (百万/日)	6.88	19.35

2) 地下鉄利用者の推計結果

表 4.2 にベンタイン駅における1日あたりの地下鉄利用者の推定結果(2025年と2050年)を示す。2025年時点で約5万人、2050年時点で約7.4万人の利用者がベンタイン駅から施設外へ出るという推計結果となった。

表 4.2 ベンタイン駅の1日乗降客数推計値

(人/日)

		2025	2050
乗換	1号線 ⇄ 2号線	59,400	126,500
	1号線 ⇄ 4号線	38,300	50,100
	2号線 ⇄ 4号線	21,300	28,800
駅内 ⇄ 駅外		50,500	73,600
計		169,500	279,000

4.1.3 地下商業施設の利用者数

1) 地下商業施設利用者推計の方法論

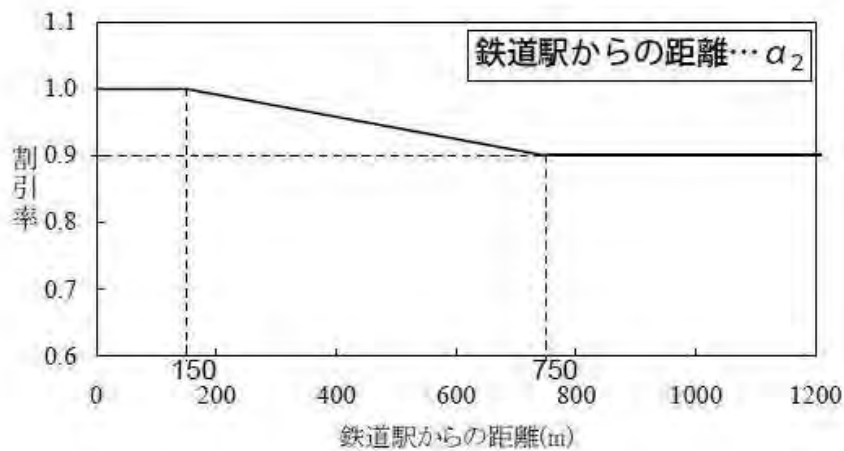
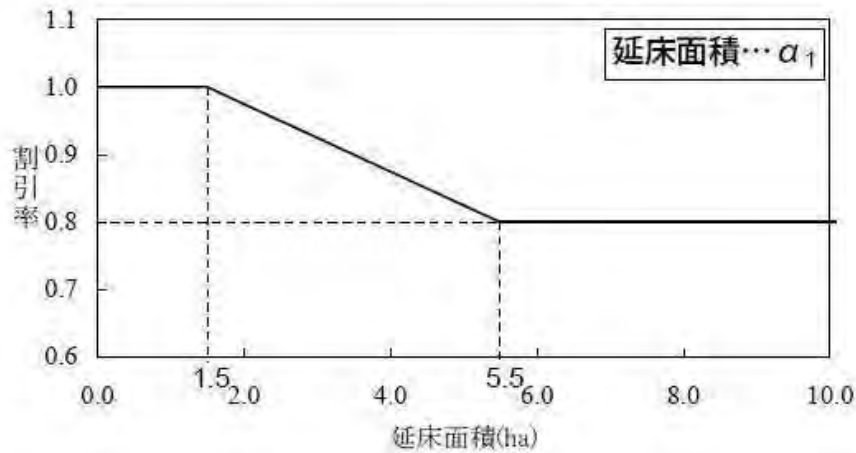
次に地下商業施設の利用者数推計を行った。ここでは、日本の国土交通省による「大規模開発地区関連交通計画マニュアル」を元に、都心部における商業施設床面積あたりの利用者数推計値を用いることとする。

ホーチミン市におけるベンタン地区は、我が国の三大都市圏中心部（市区町村単位の昼間人口密度〔(夜間人口+従業人口-就業人口) ÷ (市区町村面積)〕が2万人/km²を超える地域)に該当すると想定され、その地区における利用者数（発生集中交通量）原単位は表 4.3 に示すとおりである。

表 4.3 我が国における商業床面積あたりの利用者数原単位

	発生源単位 (人/ha・日)
平日	20,600
休日	21,800

出典：国土交通省「大規模開発地区関連交通計画マニュアル」



出典：国土交通省「大規模開発地区関連交通計画マニュアル」

図 4.3 我が国における商業床面積あたりの利用者数原単位の割引率

また、図 4.3 はその割引率の考え方である。延べ床面積の大きさと鉄道駅からの距離でその割引率を定めている。今回は、これを都市が成長した 2050 年時点の値として、2025 年時点の値として、鉄道利用者の推定結果から、同様に 2050 年時点の 60% と仮定を置いて計算をした。

2) 地下商業施設利用者の推計結果

表 4.4 に本調査で検討しているベンタイン駅周辺地下街の整備計画による整備面積を示す。これによると商業延べ床面積は 1.93ha となって、これを前項の基準に当てはめると割引率 95% が適応される (鉄道駅からの距離は割引率 100%)。

表 4.4 ベンタイン駅地下街整備計画面積 (m²)

	商業面積	通路面積
ベンタインロータリー下 (m ²)	10,789	11,470
レロイ道路下 (m ²)	8,588	9,000
計	19,377	20,470

出所：調査団

以上より、ベンタイン地下商業施設における 1 日あたりの地下鉄利用者の推定結果 (2025 年と 2050 年) を示したのが表 4.5 である。2025 年時点で平日約 2.3 万人、休日約 2.6 万人、2050 年時点で平日約 3.8 万人、休日約 4.2 万人の利用者が地下商業施設を利用するという推計結果となった。

表 4.5 ベンタイン地下商業施設の 1 日利用者数推計値

(人/日)

	2025		2050	
	平日	休日	平日	休日
ベンタインロータリー下	12,700	14,300	21,100	23,800
レロイ道路下	10,100	11,200	16,800	18,600
計	22,800	25,500	37,900	42,400

4.1.2、4.1.3 での推計結果をまとめると、表 4.6 のとおりになる。

表 4.6 ベントイン地下街の 1 日利用者数推計値

(人/日)

	2025		2050	
	平日	休日	平日	休日
ベントインロータリー下 (駅出入り含む)	63,200	54,700	94,700	82,700
レロイ道路下	10,100	11,200	16,800	18,600
計	73,300	65,900	11,500	101,300

注：休日の地下鉄利用者は平日の 80%と仮定した。

この結果から、休日利用者よりも平日利用者のほうが多い推定となったので、以下では平日利用者だけの数字を用いることとする。

4.1.4 地下街の方向別利用者数

1) 地下街利用者推計の方法論

この項では、周辺の開発状況を鑑みて、地下街における出入り口の容量計算の参考に資することを目的として、方向別の利用者数を計算することとする。計算式は以下のとおりとする。

$$T_{ij} = P_{ij} * N_i$$

$$P_{ij} = \frac{\exp \frac{V_j^\beta}{d_{ij}^\alpha}}{\sum_{ij} \exp \frac{V_j^\beta}{d_{ij}^\alpha}}$$

ただし、

T_{ij} : 地下街 i 地区と地上部の街区 j を結ぶ交通量 (人/日)

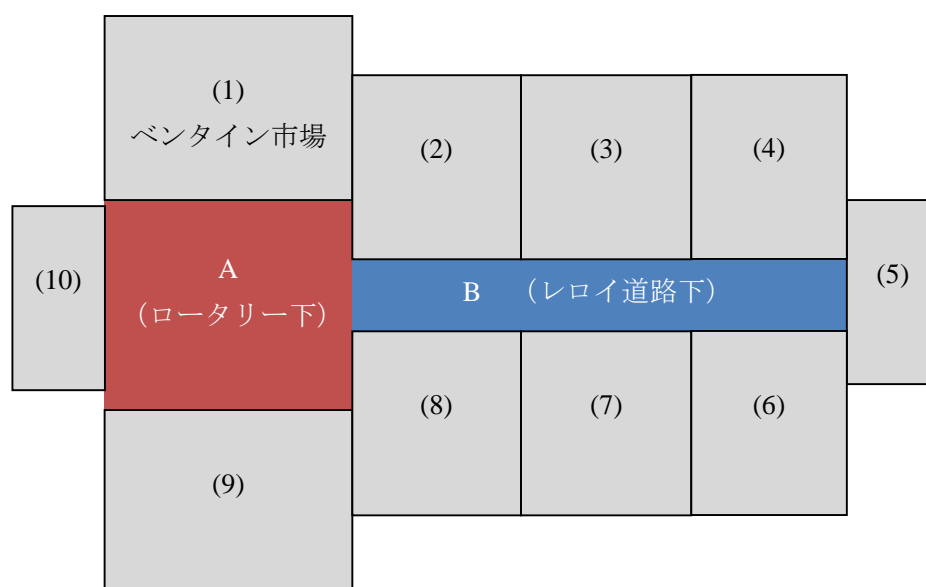
P_{ij} : 地下街 i 地区の利用者が街区 j から入出する確率

d_{ij}^α : 地下街 i 地区と街区 j の距離 (m)

V_j^β : 街区 j の開発予定ボリューム (商業床面積, m²)

α, β : パラメータ。ここでは $\alpha = -0.001$ 、 $\beta = 0.01$ とする。

また、地上部の街区における開発予定ボリュームは、現在進行中の「ホーチミン市中心部詳細都市計画およびガイドライン策定業務」から図 4.4 に示すとおりに整理をした。



街区	開発面積(m ²)	街区	開発面積(m ²)
(1)	250,000	(6)	255,000
(2)	126,000	(7)	231,000
(3)	123,000	(8)	256,000
(4)	105,000	(9)	246,000
(5)	203,000	(10)	320,000

出所：日建設計「ホーチミン市中心部詳細都市計画およびガイドライン策定業務」

図 4.4 ベンタイン地区地上部における開発予定ボリューム

2) 地下街方向別利用者の推計結果

表 4.7 に推定結果を示す。また、それを図示したものが図 4.5 である。この結果から、ベンタンロータリー側により容量が高い出入口を設置する必要があることが分かる。

表 4.7 ベンタイン地下街の1日利用者数推計値

(2025, 000 人/日)

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	計
A	9.2	2.4	1.9	1.4	3.2	6.3	6.1	8.5	8.4	15.7	63.2
B	1.2	0.4	0.4	0.3	0.8	1.5	1.3	1.5	1.0	1.8	10.1
計	10.4	2.8	2.3	1.7	4.0	7.8	7.4	10.0	9.4	17.5	73.3

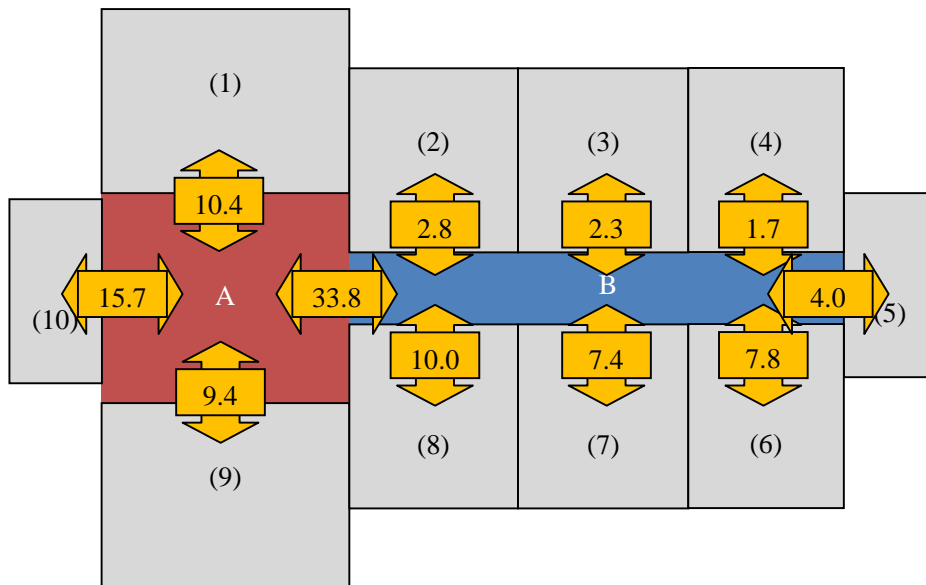
注：表中の A-B, (1)-(10)は図 4.3 に準拠。

(2050, 000 人/日)

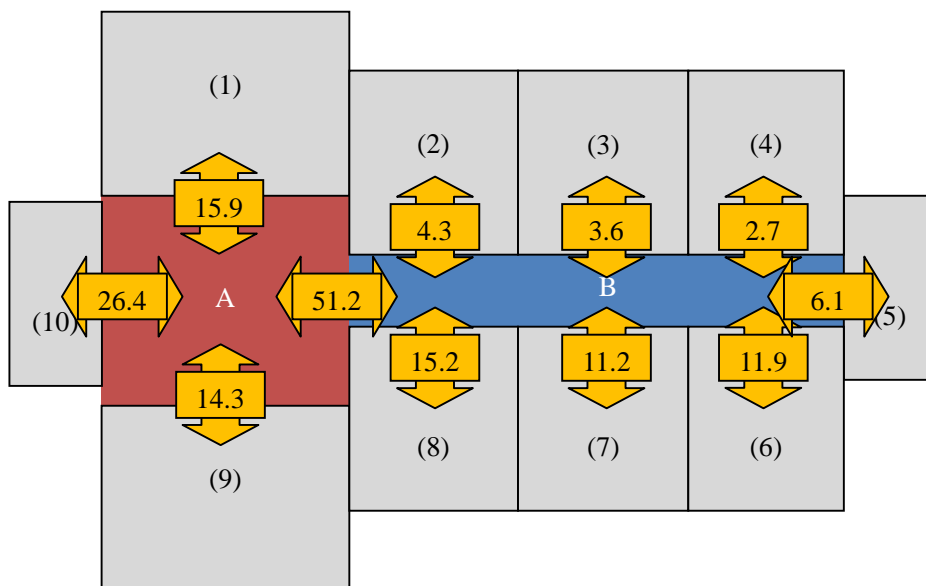
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	計
A	13.9	3.6	2.9	2.1	4.8	9.4	9.1	12.8	12.7	23.5	94.8
B	2.0	0.7	0.7	0.6	1.3	2.5	2.1	2.4	1.6	2.9	16.8
計	15.9	4.3	3.6	2.7	6.1	11.9	11.2	15.2	14.3	26.4	111.6

注：表中の A-B, (1)-(10)は図 4.3 に準拠。

2025



2050



(000 人/日)

図 4.5 ベンタイン地下街方向別利用者の推計結果

4.2 整備計画方針

UMRT ベンタイン総合駅を中心として、民間地における将来的な都市開発をも考慮に入れたベンタイン駅周辺総合開発計画の基本方針を策定する。基本方針の基礎となるのはプロジェクトのニーズとしてまとめられている下記の3項目である。

- 公共交通をスムーズに連結する地下総合ターミナル機能の整備
- 地下における魅力ある空間の創出
- 再開発ビルや交通結節点を結ぶ地下歩行者ネットワークの形成

この3項目に対して、次のような観点により整備計画方針の中に反映して行くものである。

まず、「公共交通をスムーズに連結する地下総合ターミナル機能の整備」としては、地下鉄ベンタイン総合駅を中心としてバスターミナルなど他の公共交通機関との乗換え・アクセス利便性の高い施設配置ならびに動線計画を行うことにある。この際、ベンタイン駅そのものについても、1号線、2号線、ならびに4号線相互の乗換への利便性にも配慮した総合駅計画を行うことも重要となる。このため、ここではこのベンタイン総合駅計画としての基本方針についてもまとめるものである。

また、「地下における魅力ある空間の創出」としては、わかりやすい地下施設の平面計画と、ゆとりがあり誰もがくつろぎたくなる都市空間の創出を行うことである。地下空間では、わかりやすい通路配置計画等を行わないと、迷路のように方向の認識性が悪くなり、迷子になりやすい傾向にある。このため、歩行者通路の基本軸や配置を明確にして、歩行者がどこにいるかわかりやすい計画をする必要がある。これに合わせて、地上への吹抜け空間を設けて自然光が入って明るく開放的な地下広場を設けることにより、歩行空間をゆとりあり快適な都市空間とすることが重要となる。このような地下広場は、地下空間における位置の認識性を高める一助ともなるものである。加えて、歩行空間に隣接して商業店舗などを設けることにより、にぎわいがあり、アメニティ性の高く、歩いていて楽しい都市空間を創出するものとなる。

そして、「再開発ビルや交通結節点を結ぶ地下歩行者ネットワークの形成」としては、ベンタイン駅を中心とした各交通施設のみならず、周辺の民間開発ビルとも歩行者のアクセス性の高い動線計画を行うものである。このような連携により歩行者動線のネットワーク化を図り、周辺地区の連携が高まることにより、相互発展のために基礎とするものである。公共交通機関からアクセス性のよい民間ビルはその資産価値も高まることとなり、一方ビルへの来訪者が公共交通機関を利用することにより乗降客数が増大することとなる。また地区への来訪者は歩行者ネットワークにより地区を回遊し、地域の各施設を来訪してにぎわいを創出するものとなる。このような歩行者ネットワークをわかりやすい動線計画の中で施設計画することが重要である。

以上を踏まえて、ベンタイン駅周辺総合開発計画としての基本方針をまとめる。

4.2.1 計画条件

本プロジェクトを進めるにあたって必要となる計画条件について、ベトナム側の実施機関であるホーチミン市鉄道管理局 (MAUR) と合意した内容を下記に示す。

なお、今後の UMRT1 号線の計画進捗により一部の条件については変更が必要となる可能性が考えられ、計画条件が変更される場合には次段階での設計業務等において見直し検討を行うものとする。

1) 全体計画

- ・ 原則として、ホーチミン市マスタープランで定められている地下計画（歩行者通路、広場、商店街等）及び地上計画（街路計画）に従うこととする。
- ・ ベンタイン駅について、現在計画が進められている UMRT1 号線だけでなく、将来乗り入れが計画されている 2 号線、3a 号線、4 号線の全路線を含めた総合駅としての計画を行う。
- ・ UMRT の各路線及び本プロジェクトにおける地下街開発について、開業の順序は様々なオプションが考えられ、整備順序を考慮した比較検討を進める。ただし、最も進捗が早く既に Preliminary Design まで完了している UMRT1 号線の整備が最も優先されるものとする。
- ・ UMRT の各路線における設備室（電気室、換気機械室等）は、それぞれ各路線及び地下街開発ごとに独立して計画する。
- ・ 現在ベンタイン市場前 Quach Thi Trang ロータリーの南側に位置するバスターミナルは、地下街の施工前に 9 月 23 日公園の西側に移設されるものとする。
- ・ 既設の地下埋設管（水道管、下水道管、電話線、電線等）は、地下街の建設に先立ち、用地外に移設されることとする。
- ・ 地下街の防災計画については、ベトナムの建築物に関する防災基準を基本としながら、不足する事項を日本の防災基準により補足するものとする。詳細については、「2.4.4 地下建設技術基準」に記載。

2) 地下鉄計画

- ・ ベンタイン駅の防災計画については、UMRT1 号線設計において、ホーチミン市消防局の承認を得た上で採用された日本国土交通省「鉄道に関する技術上の基準を定める省令（平成 13 年 12 月 国土交通省令第 151 号）」の第 29 条に基づく防災計画に準じるものとする。
- ・ 各路線のラッチはそれぞれを独立させず、全体として集約する。

(1) UMRT1 号線

- ・ 原則として、MAUR から提供される最新の計画に準じる。
- ・ ただし、以下に示す箇所については見直しを考慮する。

- ① 地下街建設による 1 号線への影響を考慮し、ベントイン駅からオペラハウス駅までの区間について、現在のシールド工法から開削工法への変更
 - ② ベントイン駅における設備室について、全体計画としての効率、経済性を高めるための配置変更
- ※ 上記の 2 点以外について、現在 1 号線のみで最適化されている駅計画を全路線の乗り入れを考慮した総合駅としてより最適化するために、駅計画全体の見直しを行う。

(2) UMRT2 号線

- ・ 平面線形については、原則として MAUR から提供される最新の計画に準じる。
- ・ しかし、シーサス・クロッシングの位置については、運行時隔を考える上で課題が予想されるため修正を考慮する。
- ・ 縦断線形については、ベントイン駅における 4 号線との位置関係から見直しを行う。

(3) UMRT3a 号線

- ・ UMRT1 号線の延伸事業として考え、3a 号線のホームは 1 号線のホームを共有するものとする。

(4) UMRT4 号線

- ・ 平面線形については、ベントイン駅手前のカーブを除き MAUR から提出される最新の計画に準じる。
- ・ 縦断線形については、1 号線との交差部を考慮し見直しを行う。
- ・ 縦断線形の見直しに伴い、プラットホーム位置の調整を行う。
- ・ ベントイン駅は始発・終着駅ではないとし、乗り入れ運転のためのシーサス・クロッシングの配置は考慮しない。

4.2.2 基本計画方針

ベンタイン駅周辺地区総合開発における基本計画方針について、前節の計画条件を基に設定する。

最初に、地上と地下を含めた地区全体に関する計画方針を明確にする。プロジェクトのニーズから導かれる地区全体としての施設計画方針における視点を、具体的に全体計画方針として設定する。

次に、地下開発の中心となる地下1階(地下街)に関しての計画方針を明確にする。UMRT計画の進捗を考慮した場合の計画の考え方について、特にUMRT1号線への影響を考慮した場合の計画方針についての比較検討より、地下街開発の計画方針を設定する。

そして第三に、本プロジェクトの中心となるベンタイン総合駅についての基本計画方針を設定する。

1) 全体計画方針

ベンタイン駅周辺地区総合開発として、地上と地下を含めた地区全体に関する計画方針を設定する。まず、UMRT1号線のベンタイン駅とオペラハウス駅などの地下鉄施設とホーチミン市都市マスタープランにおけるバスターミナルなどの公共交通施設の配置から、本プロジェクトで対象とする開発計画対象範囲を設定する。そして、この範囲を対象にプロジェクトのニーズから導かれる地区全体としての施設計画方針における視点を、具体的に全体計画方針として設定する。

(1) 地下開発対象範囲

ベンタイン駅周辺地区総合開発として対象とするエリアを設定する。基本事項として、本プロジェクトはUMRTベンタイン駅を中心として隣の駅であるオペラハウス駅までのエリアをベンタイン駅周辺地区として検討対象範囲としている。これは、ホーチミン市の中心市街としてUMRT1号線の整備に合わせて都市課題が顕在化するエリアで、かつ都市マスタープランにおける地下空間整備計画エリアとして設定された範囲を、本プロジェクトの検討対象範囲と想定したものである。

この検討対象範囲において地下開発の対象とするエリアは、連携すべき交通施設と、民間開発ビルとの接続、ならびに都市マスタープランでの地下空間整備範囲とを考慮して設定する。また、公共による都市空間整備との位置付けから、基本的に道路下の公共空間のみを対象として、道路に隣接する民間敷地は含めない。民間敷地はそれぞれの開発権を持つ民間による都市開発が行われることを期待して、本プロジェクトはこれらとの接続により連携を図ることとする。この地下開発の対象エリア設定において、関連する事項とその対象となる施設を下表に記載する。

表 4.8 地下開発対象エリアの設定における関連施設

関連事項	対象施設
連携すべき交通施設	<ul style="list-style-type: none"> ● UMRT ベンタイン総合駅 ● UMRT オペラハウス駅 ● バスターミナル (9月23日公園地下) ● BRT ターミナル (Ham Nghi 通り地下) ● 地上タクシー乗場
民間開発ビルとの接続	<ul style="list-style-type: none"> ● ベンタイン市場前ロータリー周辺開発 ● Le Loi 通り沿道開発
都市マスタープランでの地下空間整備範囲	<ul style="list-style-type: none"> ● 9月23日公園地下 ● ベンタイン市場前ロータリー地下 ● Ham Nghi 通り地下 ● Le Loi 通り地下 ● Nguyen Hue 通り地下
公共の道路地下空間	<ul style="list-style-type: none"> ● ベンタイン市場前ロータリー ● Le Loi 通り ● 9月23日公園

これらより、地下開発の対象エリアは大きく隣接する二つのエリアに設定され、それぞれの範囲は以下のように設定される。この範囲を図 4.6 に示す。

- ① UMRT ベンタイン駅周辺地下エリア
(UMRT ベンタイン駅を中心としたベンタイン市場前ロータリーの地下エリア)
 - 南東側：周辺開発ビルとの連携を考慮して現状のバスターミナルの範囲を含む
 - 南西側：9月23日公園地下に計画されているバスターミナルまでの範囲
 - 北西側：ベンタイン市場の前面までの範囲
 - 北東側：周辺開発ビルとの連携を考慮したロータリー道路地下の範囲で、また Ham Nghi 通り地下の BRT ターミナルまでの範囲
- ② Le Loi 通り地下エリア
(Le Loi 通りの UMRT オペラハウス駅までの地下エリア)
 - 南東側：周辺開発ビルとの連携を考慮した Le Loi 通り地下の範囲
 - 南西側：UMRT ベンタイン駅周辺地下エリアに接続
 - 北西側：周辺開発ビルとの連携を考慮した Le Loi 通り地下の範囲
 - 北東側：UMRT オペラハウス駅までの範囲

また、この設定された地下開発の対象エリアにおいて、上記連携すべき交通施設などの関連施設との位置関係とこれらのつながりを図 4.7 に示す。

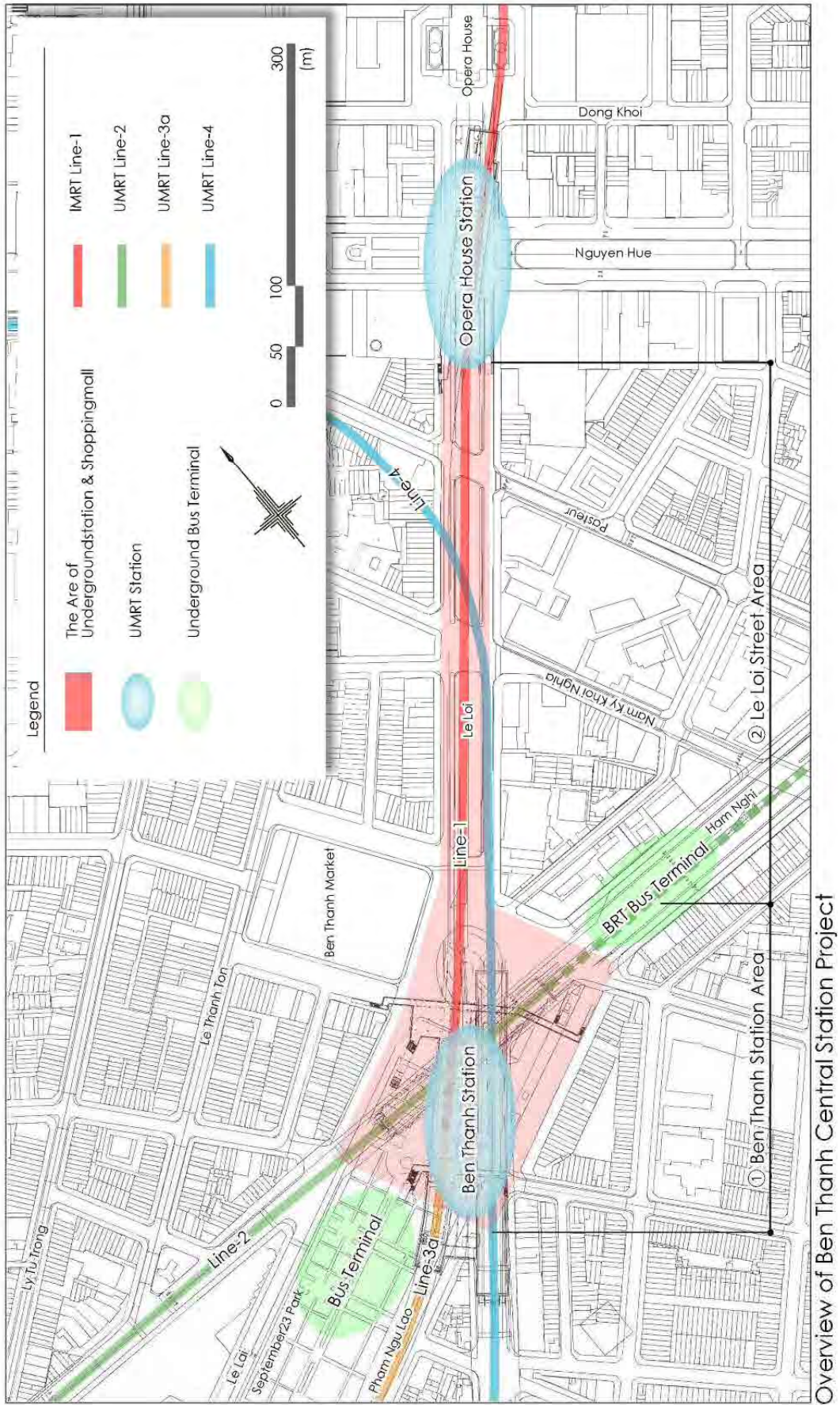


図 4.6 地下開発対象エリアの設定

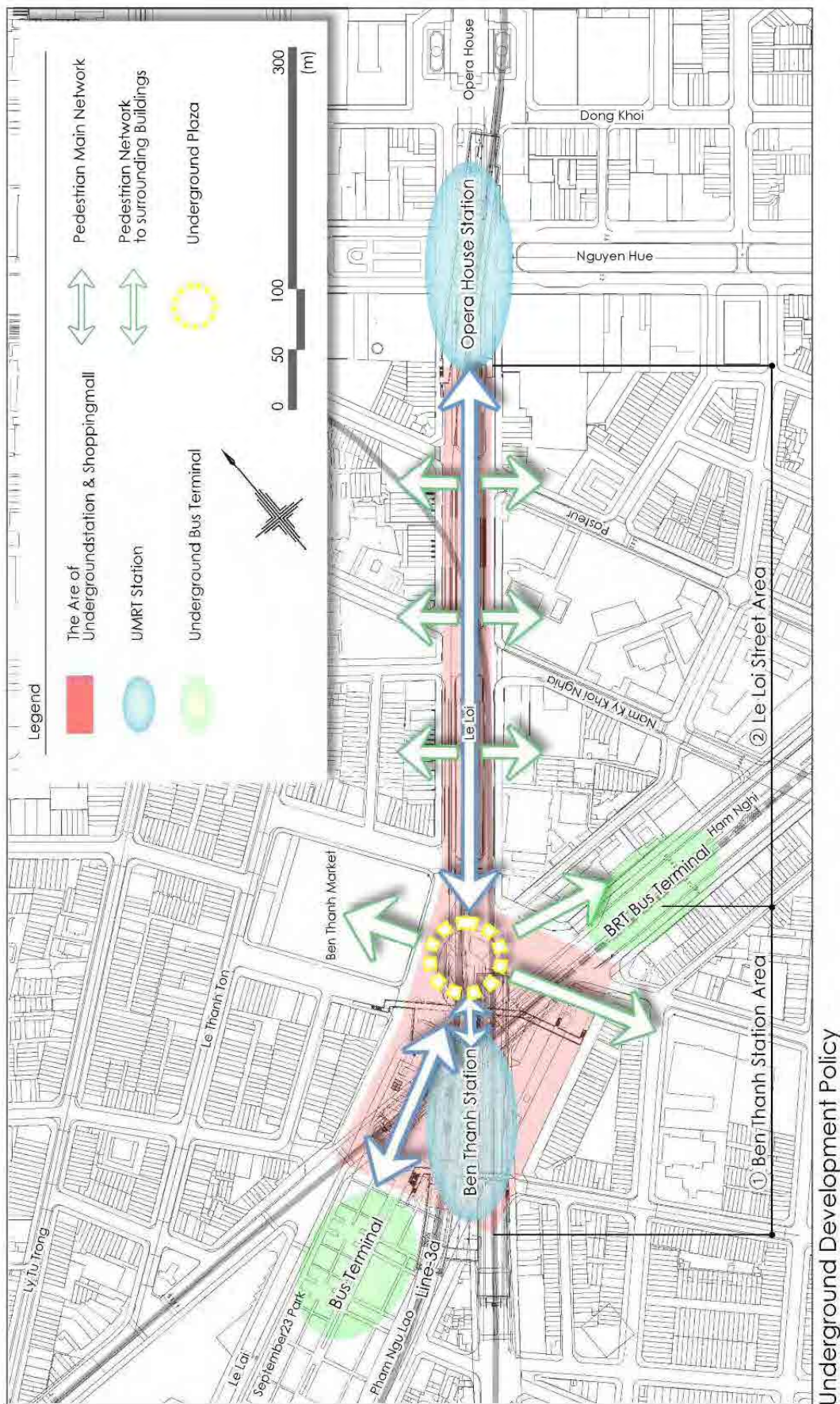


図 4.7 地下開発対象エリアにおける関連施設とのつながり

(2) 全体計画コンセプト

(a) コンセプト

ベントイン駅周辺地区総合開発として、地上と地下を含めた地区全体に関する計画方針をとりまとめる。ここでは、地下開発範囲として設定されたエリアを対象として、プロジェクトのニーズから導かれる地区全体としての施設計画方針における視点を、具体的に全体計画方針として整理する。これにより全体計画コンセプトは以下のようにまとめることができ、**図 4.8**にはその具体的な内容を図示する。

- 公共交通をスムーズに連結する地下総合ターミナル
 - ・ ベントイン駅と他の公共交通機関とのアクセス性の高い動線計画
 - ・ 乗換えにおける移動時に方向性のわかりやすい歩行者通路
 - ・ ベントイン総合駅における 4 路線の乗換え利便性の高い駅計画

- 地下における魅力ある都市空間
 - ・ ゆとりとくつろぎのある快適な都市空間
 - ・ 歩行者通路の基本軸や配置を明確にした、わかりやすい地下施設配置
 - ・ 地上への吹抜け空間による、自然光が入り明るく開放的な地下広場
 - ・ 歩行空間に隣接する店舗等による、にぎわいがありアメニティ性の高い都市空間

- 再開発ビルや交通結節点を結ぶ地下歩行者ネットワーク
 - ・ 周辺の民間開発ビルへのアクセス性の高い動線計画
 - ・ 歩行者ネットワーク形成による周辺地区の連携強化と相互発展

また、この地下を中心とした全体計画コンセプトに連動して、**図 4.9** に地上計画に関する基本コンセプトをまとめている。

(b) 全体計画コンセプトの考え方

地下空間は、2章で概説した、ホーチミン市建築計画局 (DPA) が検討中の「詳細計画及び建築ガイドライン」の計画内容と整合が取れるよう計画を行なう。すなわち、Le Loi 通り、オペラハウスへのビスタ空間の確保により歴史的な街並みと一体となった歩行者優先のトランジットモールとして、ベントイン市場前のロータリー空間は、ベントイン市場及びその周辺の歴史的建築物を中心とした歩行者専用広場として再整備される予定である。地下空間は、これらの地上部分に計画されているトランジットモールや広場と一体的に活用できるよう、階段・エレベーター等の昇降施設及び地下広場を計画する。

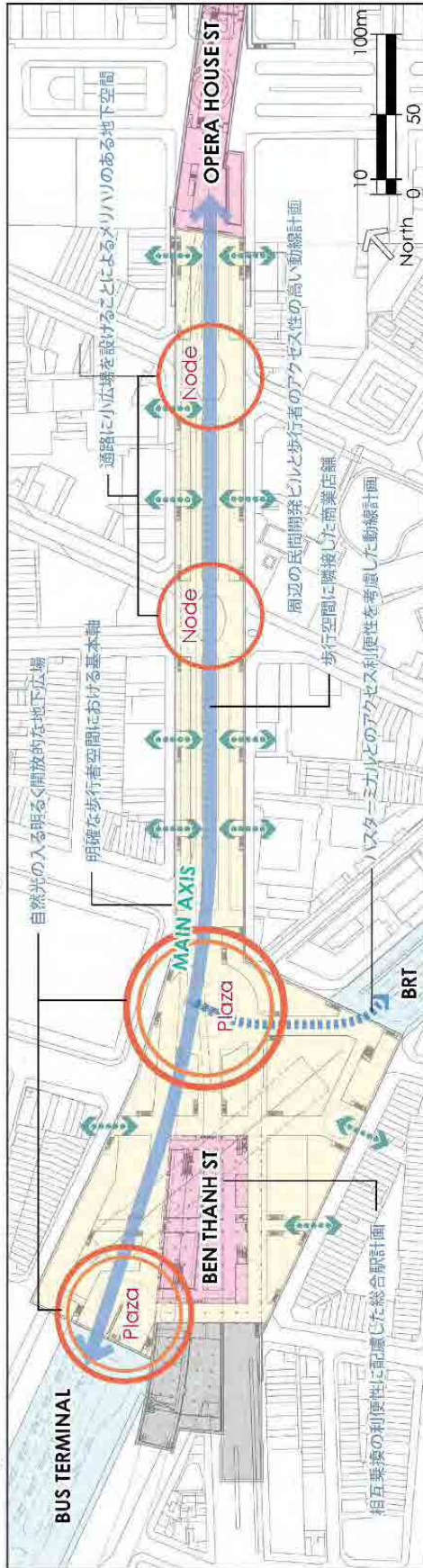
特にベントイン市場前の広場部分は、地上の広場と地下の広場を結ぶ大規模なアトリウムを整備することにより、地下部分に大量の自然光が差し込む印象的な空間が形成されるよう計画する。上記の詳細計画では、9月23日公園の地下部分にバスターミナルが計画さ

れており、このターミナルへのエントランス部分においても、地上の公園と地下空間を結ぶアトリウムが整備される予定である。このアトリウムは、地上部分から地下のベントイン駅を見通すことが出来る特徴ある空間として整備する。

地下通路としては、UMRT 路線の2つの地下駅であるオペラハウス駅とベントイン駅、さらに上記の地下バスターミナルを結ぶルートを中心にメイン動線として、また、地下 BRT ターミナル、並びに Le Loi 通り沿線において再開発される施設の地下階部分を結ぶルートサブ動線として計画する。上記の2つのアトリウムは、地下におけるメイン動線上に計画されており、自然光あふれる広場空間が、魅力ある地下空間を演出すると共に、メイン動線に明確な方向性を与えるものと考えられる。地下通路の周辺には商業施設が配置される予定であり、ホーチミン市における気候条件を考えると、これらの地下通路及び地下商業施設は、アメニティの高い賑わいの空間になると考えられる。

UMRT の4つの路線が交差するベントイン駅では、それらの相互乗換の利便性に配慮した施設整備が行なわれる予定であり、同時に、地下通路の整備により上記の地下バスターミナル及び BRT ターミナルとの接続性も向上すると考えられる。また、ベントイン駅には、地下を走る車両を見下ろすことが出来る吹き抜け空間がつけられる予定であり、単調になりがちな地下空間を魅力的なものとするところになると考えられる。

Underground Development Conceptual Diagram



公共交通をスムーズに連結する地下総合ターミナル機能の整備

- ベンタイン駅を中心として他の公共交通機関との乗換・アクセス利便性の高い施設配置・動線計画
- ベンタイン駅内におけるUMRT4路線の相互乗換の利便性にも配慮した総合駅計画

地下における魅力ある空間の創出

- 歩行者通路の基本軸や配置を明確にしたわかりやすい配置計画
- 地上への吹き抜け空間によって、自然光が入り明るく開放的な地下広場
- 歩行者空間に隣接して商業店舗を設けることにより、にぎわいがあがり、アメニティ性の高い都市空間の創出

再開発ビルや交通結節点を結ぶ地下歩行者ネットワークの形成

- 周辺の民間ビルへのアクセス性の高い動線計画

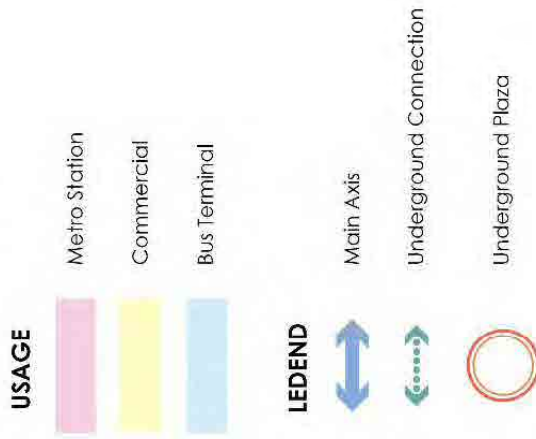


図 4.8 地下計画全体コンセプト図

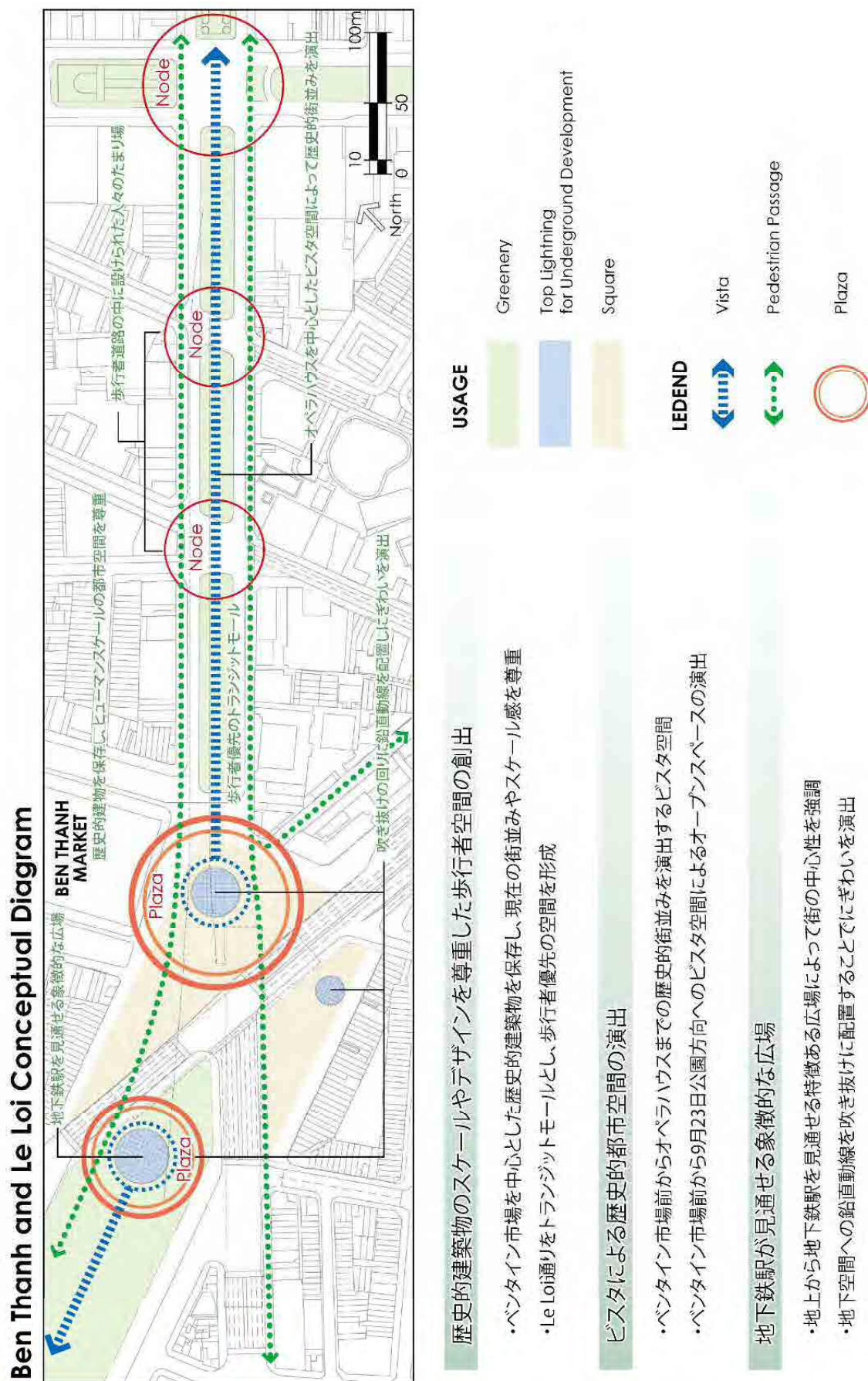


図 4.9 地上計画全体コンセプト図

2) 地下街（地下1階）計画方針

地下街（地下1階）の計画においては、UMRT1号線のみならず2号線、4号線など密接に関連するプロジェクトが多くあり、これらのプロジェクトの計画調整が必要不可欠である。特に、UMRT1号線の計画は、既に設計施工発注段階に来ているためにUMRT1号線への影響に配慮した計画が必要となる。この影響については、UMRT1号線の設計変更に関する事項のみならず、工事発注の進捗に与える影響、ならびに工事工程に与える影響についても調整が必要となる。ここでは、地下街計画方針として大きく影響されることとなる事項について、比較検討を行い、計画方針を明確にするものである。

(1) ベンタイン駅周辺地下計画

ベンタイン駅周辺地下計画を検討する際には、ベンタイン総合駅に乗入れるUMRT1号線、2号線、および4号線の計画内容について調整が必要となる。これらのプロジェクトはそれぞれ単独に計画が進められており、その計画進捗状況には大きな差異がある。1号線は既に設計施工に関する入札段階、2号線はF/Sが終了した段階、4号線は初期の検討が終了した段階、地下街も現在PPPとしてのF/S段階にあり、それぞれの進捗には不確定要素も多い。現時点においてこれらの整備時期について明確なことは言えない状況である。

一方、ベンタイン駅周辺地下計画を検討してゆくにあたっては、各プロジェクトがどのような順番で、いつ工事を行うかによって大きく計画内容が異なることとなる。地下街プロジェクトとベンタイン総合駅の各路線の駅整備プロジェクトが一体的に計画されるとした場合には、全体を総合して最も合理的な計画を策定することとなる。これに対して、地下街プロジェクトと各路線の駅整備プロジェクトがすべてバラバラに計画されるとした場合には、先行するプロジェクトの計画内容に対応して、そこから順次拡大する形で計画を策定しなければならなくなる。これは、計画内容のみならず施工方法にも大きく影響することとなり、工事金額も大きく異なるものとなる。

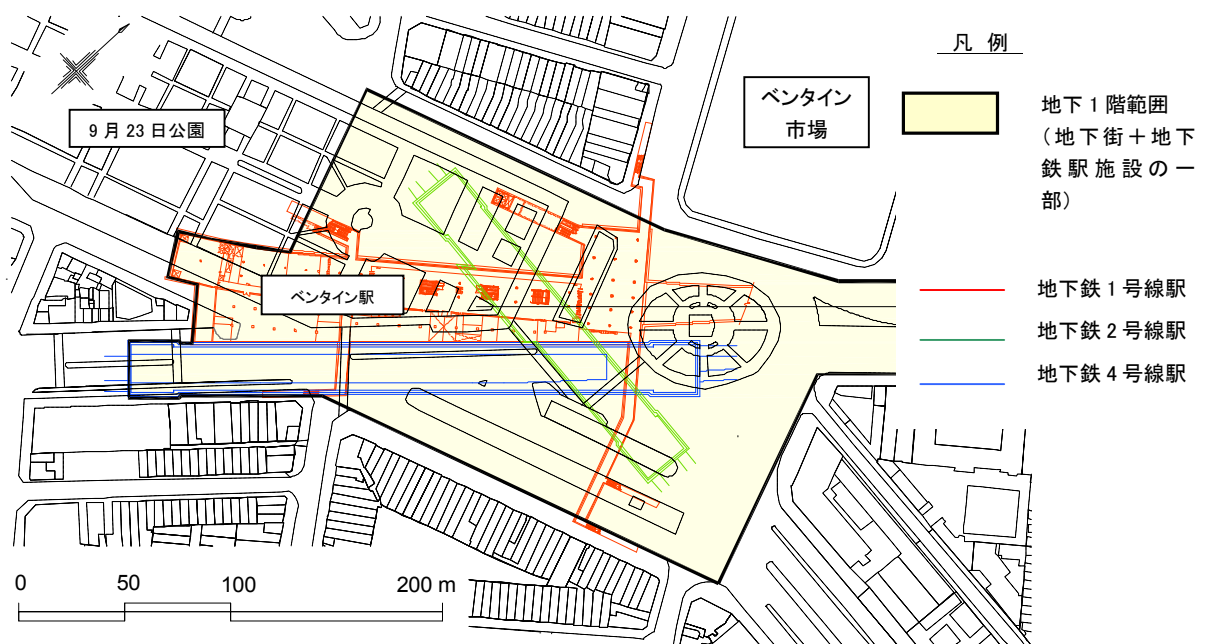


図 4.10 ベンタイン駅部の関連プロジェクト

このため、ここでは各プロジェクトの進捗に合わせて個別に設計を行い整備を進める案 (Independent Design) と、各プロジェクトの進捗に配慮しながらも各計画間の整合性を考慮してベントイン駅周辺を総合的に設計した案 (Integrated Design) との地下空間計画における比較検討を行っている。なお、個別設計における UMRT1 号線の駅計画に関しては、既に Preliminary Design の完了した状況であるために、これの設計変更ができないものとしてその他各路線及び地下街の計画を行った。

案 1 : Independent Design (各プロジェクトを個別に設計する案)

案 2 : Integrated Design (各プロジェクトを総合して一体的に設計する案)

上記 2 案に関する最適案選定における比較項目は、第一に総合駅としての各路線間の乗換利便性があげられる。各路線間での乗換ルートの比較、ならびに各プラットフォームへの直通エレベーターの設置可能箇所などについて検討している。一方、ホーチミン市の中心部における都市計画の観点から、魅力的で快適な地下空間の創造、バスターミナルなどの公共交通機関との連携などについても比較を行っている。さらに、既に Preliminary Design が完了している UMRT1 号線計画への影響についてまとめている。

比較案の計画概要を図 4.11 及び図 4.12 に示す。また、比較検討表を表 4.9 に示す。

Option 1 Independent Design

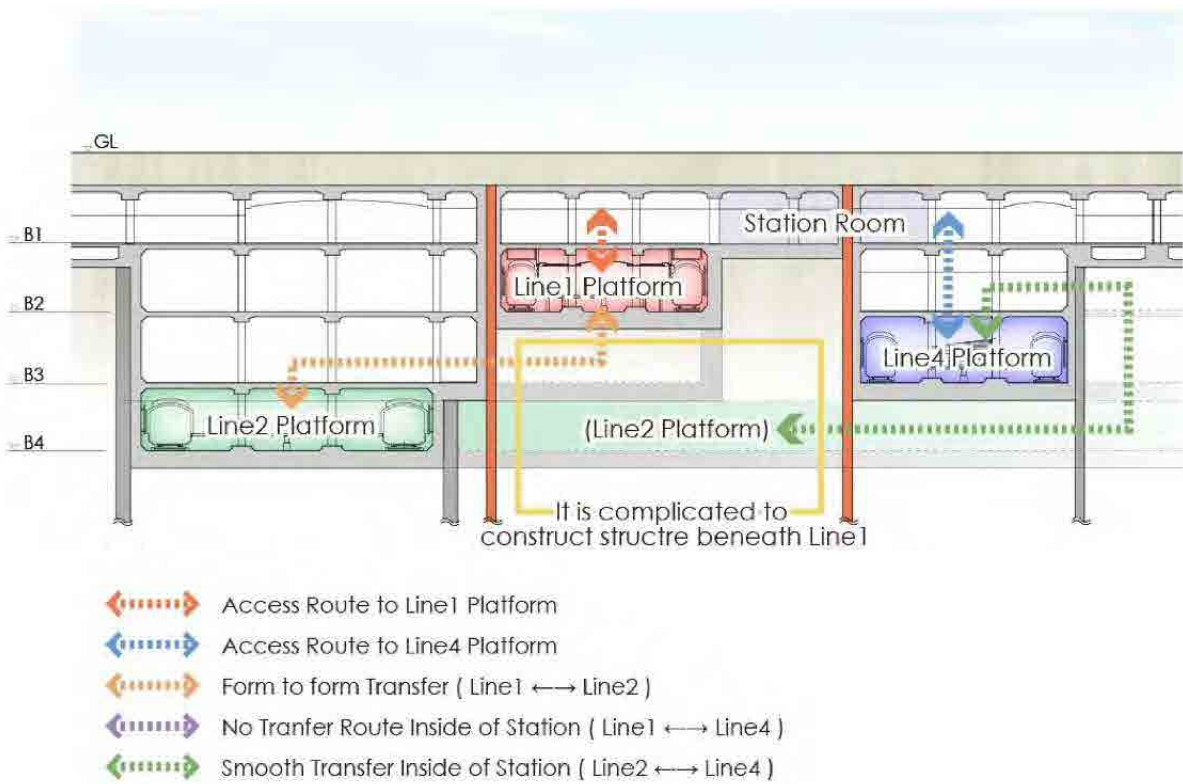
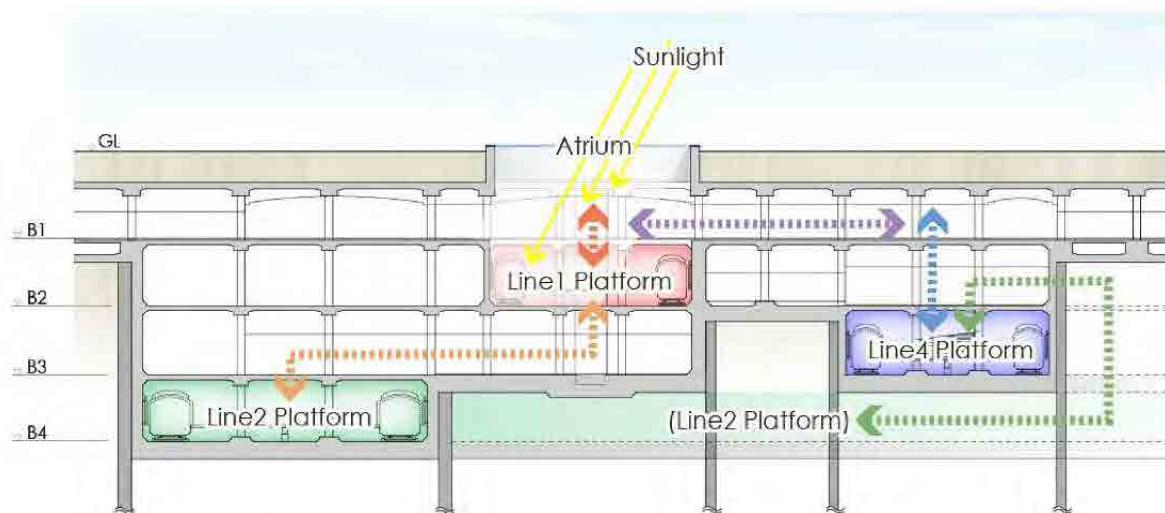
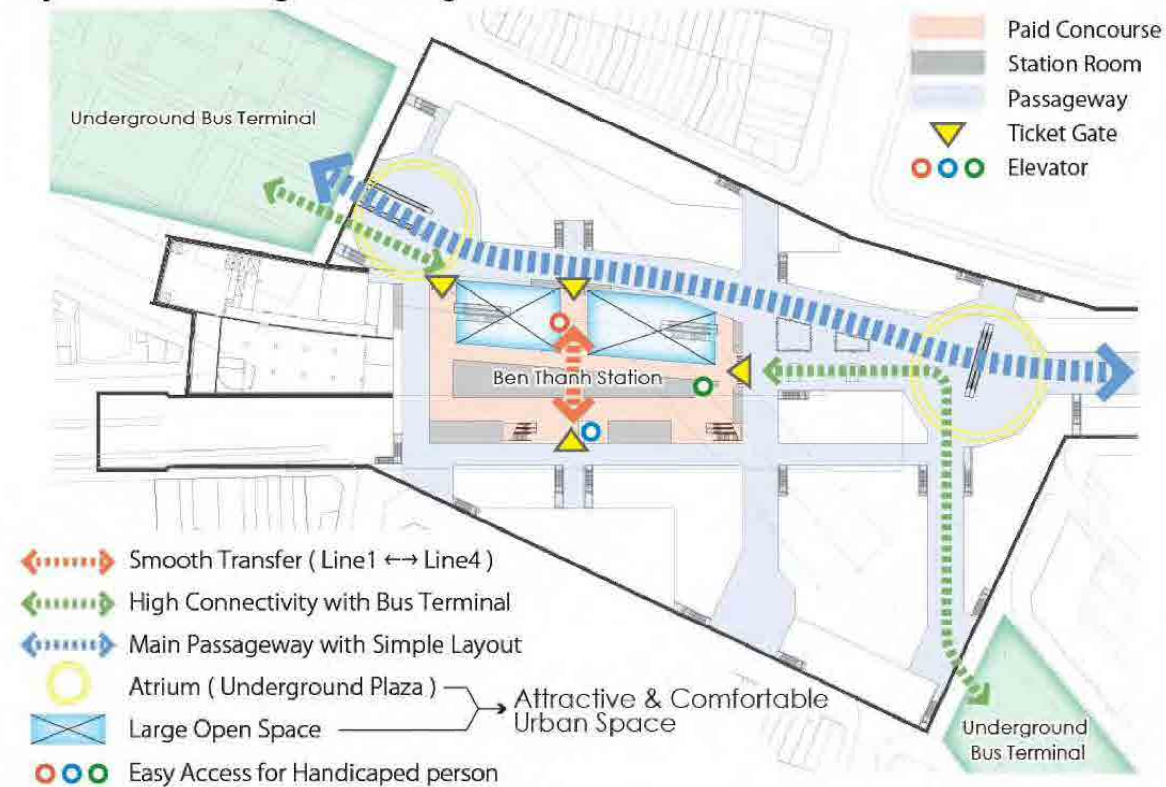


図 4.11 Independent Design における駅計画

Option 2 Integrated Design



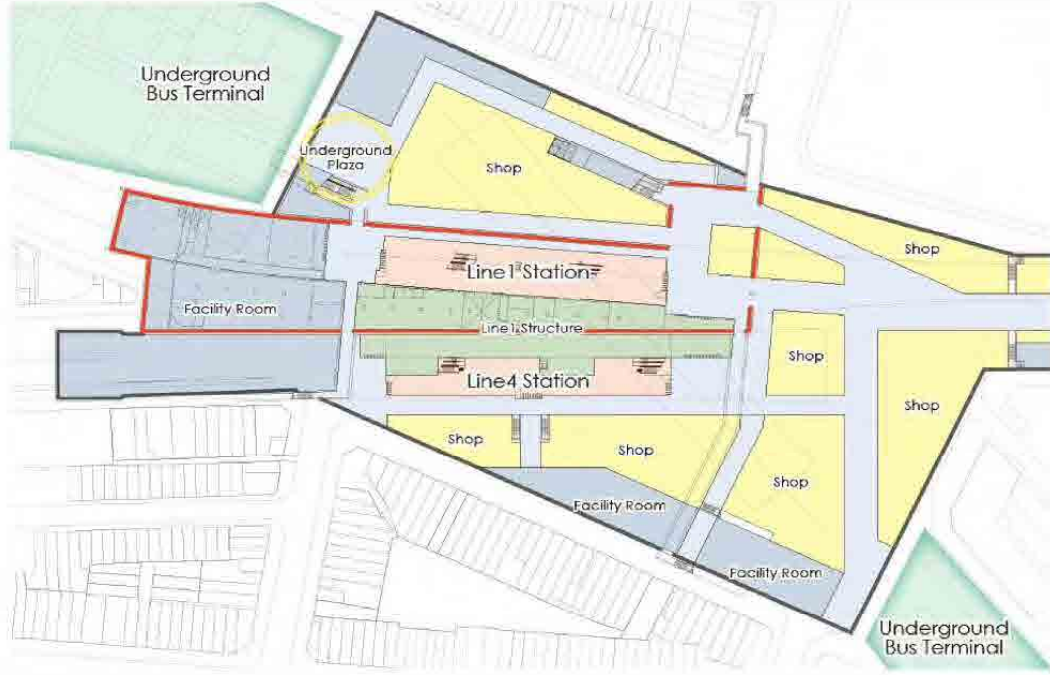
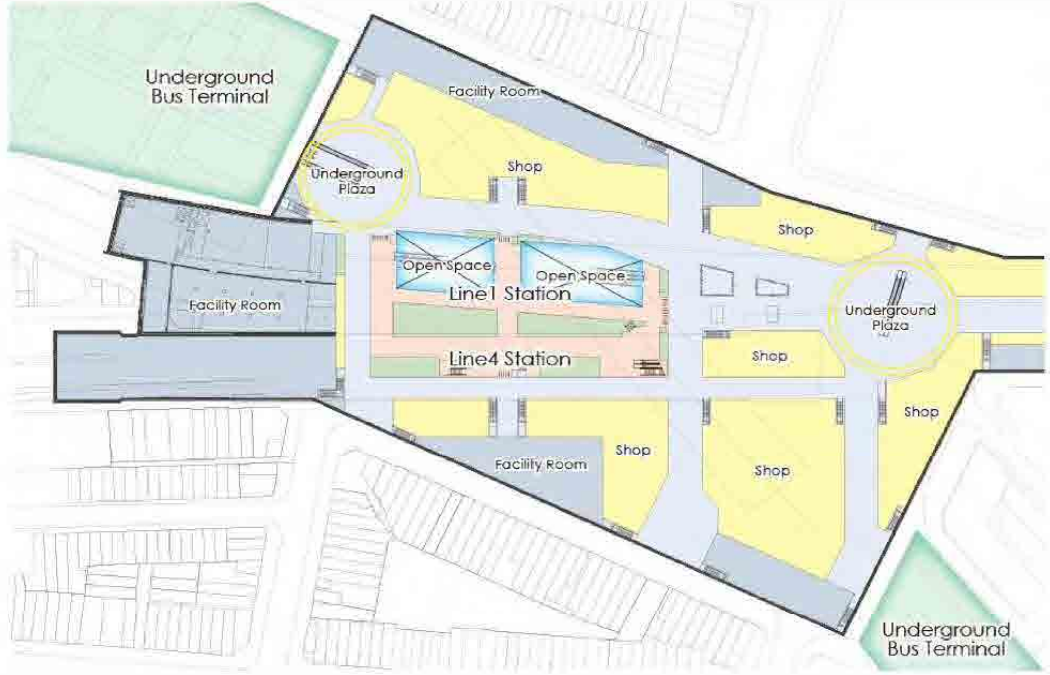
- Access Route to Line1 Platform
- Access Route to Line4 Platform
- Form to form Transfer (Line1 ↔ Line2)
- Smooth Transfer Inside of Station (Line1 ↔ Line4)
- Smooth Transfer Inside of Station (Line2 ↔ Line4)

Construction Sequence

Construction of station structure (Line 1) only can be prioritized for the early commencement of UMRT operation.

図 4.12 Integrated Design における駅計画

表 4.9 ベントイン駅周辺地下計画方針の比較検討

		Option 1	Option 2			
1	Outline of the Alternative					
	Planning Concept	Each facility for Line 1, Line 2, Line 4, and USM is designed and constructed separately.	Designing all facilities for Line 1, Line 2, Line 4, and USM on the whole, the structure is constructed simultaneously.			
	Construction Sequence	(1) Line 1 → (2) USM → (3) Line 2 → (4) Line 4	(1) Line 1 + USM + Line 2 + Line 4 (Only concrete structure is constructed for Line 2 and Line 4 station)			
2	B1 Floor Plan					
3	Planning of Central Station	<ul style="list-style-type: none"> * The concourse of Line 4 is divided from the Line 1 concourse, so the connectivity is very bad for the passenger to transfer between Line 1 and Line 4. * There is no elevator from the concourse on B1 floor to the platform of Line 2 directly. 	<ul style="list-style-type: none"> * The passenger can easily transfer between Line 1 and Line 4 through the concourse on B1 floor. * All platforms for Line 1, Line 2, and Line 4 can be approached for the handicapped person using the elevator from the concourse on B1 floor directly. 	C		
4	Impact on Line 1	During Tender Procedure	<ul style="list-style-type: none"> * In principle no design change is required for Line 1 from Tender Drawings. (The opening on the wall for the future connectivity with USM should be taken into consideration on Line 1 design) 	A	<ul style="list-style-type: none"> * The big design change is indispensable, so the current tender procedure should be revised. * It could be proposed that Ben Thanh Central Station Project including the USM is divided from Line 1 Project. 	B
		During Operation Period	<ul style="list-style-type: none"> * Line 1 can be operated in advance of Line 2, Line 4, and USM. * Monitoring of the impact on the Line 1 structure is necessary especially during Line 2 construction. 	B	<ul style="list-style-type: none"> * The schedule of completion of Ben Thanh station for Line 1 may be delayed. (Even if Ben Thanh station can not be constructed at the same time as the other part of Line 1, the passenger can approach the center of HCMC when Line 1 is operated up to Opera House station.) 	B
5	Urban Planning	Plan of Plaza and Passageway	<ul style="list-style-type: none"> * Due to the structure of Line 1, the arrangement of the underground plaza and passageway is very complicated like a labyrinth. * It is difficult for people to understand the point where they are located on B1 floor, so it is hard to move from one place to another in the USM. 	C	<ul style="list-style-type: none"> * The underground plaza and the passageway can be arranged simply in the direction along Le Loi street and the crossing direction. * People could easily understand the point where they are located on B1 floor, and there is no stress and no inconvenience to move to the destination. 	A
		Attractive Urban Space Development	<ul style="list-style-type: none"> * Since it is difficult to arrange the effective large underground plaza which has the open space up to aboveground in order to bring the light, the attractive urban space can not be created. 	C	<ul style="list-style-type: none"> * The underground plaza can be arranged effectively as the urban core, and it provides the large open space up to aboveground and brings the light to B1 floor. Therefore the attractive and comfortable underground urban space would be developed. 	A
		Connectivity with Bus Terminal	<ul style="list-style-type: none"> * The accessibility from the metro station to the adjacent bus terminal is bad because of the complicated arrangement of the passageway. 	C	<ul style="list-style-type: none"> * People can easily approach the adjacent bus terminal from the central station because of the simple arrangement of the passageway. 	A
6	Construction Workability	<ul style="list-style-type: none"> * The construction of Line 2 is very difficult because the construction has to be done beneath the Line 1 concrete structure. 	C	<ul style="list-style-type: none"> * Since all concrete structure is constructed simultaneously, the construction is not so difficult. 	A	
7	Comprehensive Evaluation	<p>Not Recommended</p> <ul style="list-style-type: none"> + Major advantages of Option 1 are as follows; Basically no design change is required for Line 1 - Major disadvantages of Option 1 are as follows; The concourse of Line 4 is divided from the Line 1 concourse, so the connectivity between Line 1 and Line 4 is bad. The arrangement of the plaza and passageway is very complicated and it is hard to move from one place to another (ex. from metro station to bus terminal). 	B	<p>Recommendation of JICA Study Team</p> <ul style="list-style-type: none"> + Major advantages of Option 2 are as follows; Major disadvantages of Option 1 are resolved. + Major disadvantages of Option 2 are as follows; The current tender procedure should be revised and Ben Thanh Station to be divided from Line 1 Project. 	A	

Note
USM : Underground Shopping Mall

"A" : EXELEN
"B" : GOOD
"C" : BAD

この比較表に示されるように、個別設計案 (Independent Design) では先行する UMRT1 号線のベンタイン駅設計が他の路線の駅計画に配慮したものとなっていないため、ベンタイン総合駅として各路線間の乗換え利便性が非常に悪い計画となってしまう、地下鉄利用者に不便を強いることとなる。また、先行して計画の進む UMRT1 号線駅構造物の形状に後から続く施設の形状を合わせなければならないために、地下歩行者通路の配置がわかりにくくなり、迷路のような計画となってしまう。このような計画では、地下歩行者が目的地へ向かうのにどのように歩けばよいかのわかりにくく、迷子になってしまう危険性が高くなる。さらに工事においても、UMRT1 号線の構造物が完成しているその下に 2 号線の駅を造らなければならない、非常に困難な工事となるために、工事期間は長くなり、工事金額も増大することとなる。このように個別設計案 (Independent Design) では非常にデメリットが多く、ただ UMRT1 号線の現在の進捗に与える影響がほとんどないのが唯一のメリットとなっている。

これに対して一体設計案 (Integrated Design) では、UMRT の各路線のホームを効率よく接続することでベンタイン総合駅としての乗換えがしやすくなり、地下鉄利用者に利便性の高い駅を計画することが可能となる。また、地下歩行者通路を全体としてわかりやすく配置することにより、バスターミナルなどの連携する公共交通施設にもアクセスがしやすく、地下歩行者が目的地へ快適に移動することができる。さらに、1 号線のプラットホームの上部に設けられたアトリウムのようにホーチミン市の中心部に相応しい魅力的な空間を創り出すことが可能となる。一方工事においても、全体の構造物を一体として造るために、標準的な手順により工事を実施することができ、工事金額も適切な金額となる。このように一体設計施工案 (Integrated Design) では、Preliminary Design の完了している UMRT1 号線の設計変更が必要となり、設計施工の発注スケジュールに影響を与えるものの、ホーチミン市の中心における公共都市空間として快適・便利でかつ魅力的な整備を行うことができる。

以上の比較により案 2 の一体設計案 (Integrated Design) を推奨し、ホーチミン市との協議の結果、ベンタイン総合駅として一体的な設計 (Integrated Design) を行うことが正式に決定された。また、一体設計 (Integrated Design) が必要であるものの、1 号線を早期に開業させたいとの意向がホーチミン市より改めて表明された。

(2) レロイ通り地下計画

レロイ通り地下計画を検討する際には、UMRT1号線のベンタイン駅からオペラハウス駅に到る地下鉄路線構造物があるために、これとの調整が必要となる。さらには、UMRT4号線が、ベンタイン駅近くでは1号線と平面的に平行して走り、ベンタイン駅とオペラハウス駅の間付近で1号線の下を通過してパスター通りへと進んで行くため、このUMRT4号線の地下鉄路線構造物も合わせて考慮する必要がある。

現在のUMRT1号線の設計におけるレロイ通り下のトンネル区間については一部にシールド工法が採用されている。しかし、このシールド工法区間ではトンネルと地下街構造物が干渉するために、その上部には地下街を建設することができなくなり、地下街範囲が狭くなることとなる。これに対して、シールド工法区間の地下鉄1号線のトンネル構造を開削工法に変更した場合には、その上部に地下街構造物を建設することが可能となる。このため、地下街範囲を広く整備して沿道の隣接する建物とも地下で接続ができることにより、地区の発展に寄与する良好な都市空間整備が可能となる。

また、UMRT4号線はシールドトンネルにて計画されているが、1号線より深い位置にあるため、地下街構造物と干渉するという問題は生じない。1号線との関係において平面的に平行している区間に関しても、1号線と4号線の各トンネルが十分な離隔を確保しているため問題とはならない。ただし、1号線と4号線が平面交差する部分においては、各路線のトンネルの施工方法に応じて、各トンネル間の必要な離隔を確保しながら、施工時の補強など必要な対策を検討する必要がある。この件も合わせてレロイ通り地下計画方針として検討を行う。

以上のような、現状の計画に関する状況を下図に示す。

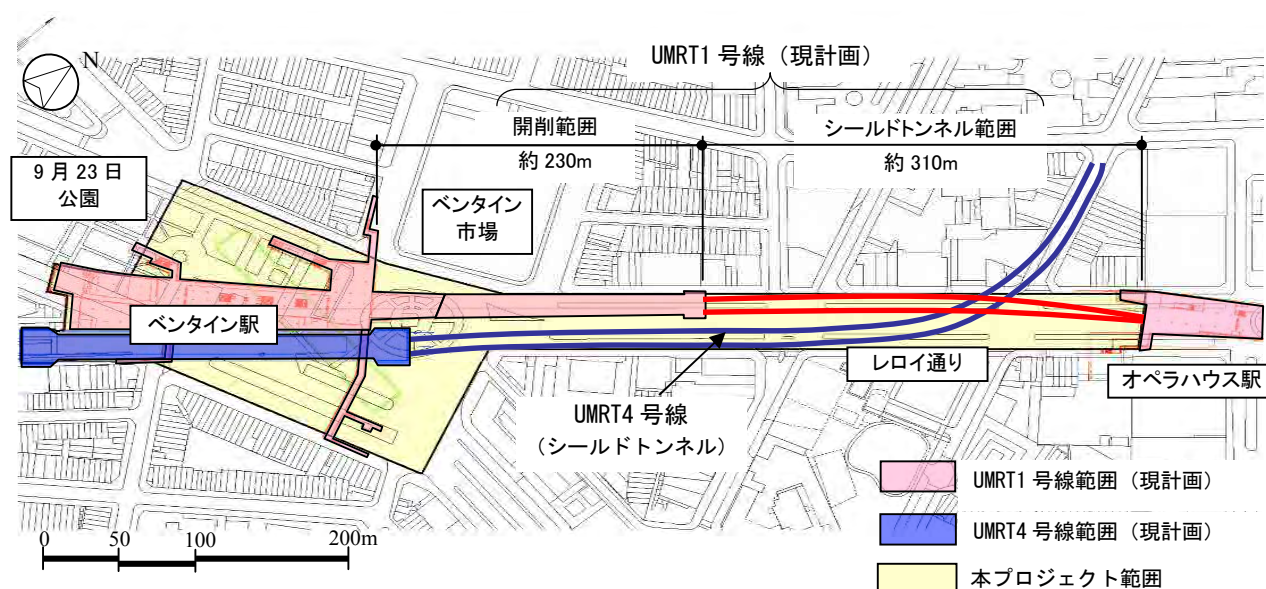


図 4.13 レロイ通り部の各プロジェクトの現状

このような各プロジェクトの現状計画をベースとして、レロイ通り地下計画方針として、UMRT1 号線を現状の計画から変更しないで地下街範囲を狭くした案と、UMRT1 号線のシールドトンネル区間を開削トンネルに変更して地下街範囲を広くした案についての比較検討を行っている。この際、1 号線のトンネルを開削工法に変更する案では、地下街構造物を UMRT1 号線と同時に建設する案と、UMRT1 号線を先行して建設し地下街構造物は後から建設する案の 2 案を比較検討する。これは、地下街計画は PPP としての事業を考慮しており、先行する UMRT1 号線事業との進捗に関する差異を比較の中で検討するためである。このため、比較案としては下記 3 案の比較検討となる。

- 案 1 : UMRT1 号線シールド案 (1 号線設計変更なし)
- 案 3 : UMRT1 号線開削案 (1 号線設計変更あり、地下鉄、地下街同時施工案)
- 案 3-1 : UMRT1 号線開削案 (1 号線設計変更あり、地下鉄、地下街個別施工案)

なお、初期の概略検討において、案 2 として UMRT1 号線と 4 号線を共に開削トンネルに変更する案を比較案とした。しかし、初期概略検討の結果、UMRT1 号線に与える影響が非常に大きく、また掘削が非常に深くなって工事金額が大きく増大すると想定されたため、詳細の比較検討では案 2 を対象から外すこととした。

また、これらの 3 案の検討における比較すべき項目は、基本的事項として UMRT1 号線と 4 号線の各プロジェクトの実施における影響を取り上げている。ここでの主たる視点は、プロジェクト実施のスケジュールへの影響と、工事金額への影響である。これと合わせて、比較案によって地下街の整備範囲が異なることから、比較すべき項目として、都市計画に対する影響と、地下街の民間投資における投資効率への影響を取り上げている。ここでは、都市計画の視点として、周辺民間開発ビルとの連携や将来を見据えた魅力的な都市空間が整備できるかについて比較している。そして、投資効率の視点としては、民間投資における内部収益率やキャッシュフローの現在価値により検討を行っている。

比較案の概要を表 4.10 に示す。また、この 3 案についての比較検討表を表 4.11 に示す。

表 4.10 レロイ通り1号線トンネルと地下街の施工方法

案	比較案概要	
案 1	<p>1号線開削工法区間</p> <p>1号線シールド工法区間 (約 310m)</p> <p>Impossible Impossible Impossible</p> <p>(1) Line1</p> <p>BTN Station</p> <p>(3) Line4</p> <p>(2) Underground Shopping Mall</p> <p>PH Station</p> <p>Plan</p> <p>0 50 100m</p> <p>Section</p> <p>Surrounding Building</p> <p>Le Loi Street</p> <p>(2) Underground Shopping Mall</p> <p>(1) Line1</p> <p>(3) Line4</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・施工方法 1号線：シールド工法 4号線：シールド工法 地下街：開削工法 ・施工順序 1号線→地下街→4号線 ・1号線の設計変更はなし ・地下街の範囲が狭くなる
案 3	<p>1号線開削工法区間 (約 540m)</p> <p>(1) Line1</p> <p>BTN Station</p> <p>(2) Line4</p> <p>(1) Underground Shopping Mall</p> <p>PH Station</p> <p>Plan</p> <p>0 50 100m</p> <p>Section</p> <p>Surrounding Building</p> <p>Le Loi Street</p> <p>(1) Underground Shopping Mall</p> <p>(1) Line1</p> <p>(2) Line4</p> <p>Demolition and Removal</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・施工方法 1号線：開削工法 4号線：シールド工法 地下街：開削工法 ・施工順序 1号線&地下街同時→4号線 ・1号線の設計変更を提案 ・地下街の範囲は広く整備できる
案 3-1	<p>1号線開削工法区間 (約 540m)</p> <p>(1) Line1</p> <p>BTN Station</p> <p>(3) Line4</p> <p>(2) Underground Shopping Mall</p> <p>PH Station</p> <p>Plan</p> <p>0 50 100m</p> <p>Section</p> <p>Surrounding Building</p> <p>Le Loi Street</p> <p>(2) Underground Shopping Mall</p> <p>(1) Line1</p> <p>(3) Line4</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・施工方法 1号線：開削工法 4号線：シールド工法 地下街：開削工法 ・施工順序 1号線→地下街→4号線 ・1号線の設計変更を提案 ・地下街の範囲は広く整備できる

表 4.11 レロイ通り地下計画方針の比較検討

		Option 1	Option 3	Option 3-1
1	Outline of the Alternative	* Line 1 : TBM * Line 4 : TBM (1) Line 1 → (2) USM → (3) Line 4	* Line 1 : C&C * Line 4 : TBM (1) Line 1 & USM → (2) Line 4	* Line 1 : C&C * Line 4 : TBM (1) Line 1 → (2) USM → (3) Line 4
	Other Conditions	* No design change is required for Line1 from Tender Drawings * Development area of USM is restricted	* No restriction is required for USM project	* No restriction is required for USM project
	Cross Section (KM0+435 of Line 1)			
3	Rail Level at Cross Section	Line 1: -19.40 Line 4: -31.97	Line 1: -19.85 Line 4: -31.97	Line 1: -19.85 Line 4: -31.97
	Impact on Line 1	During Construction Period (including Tender Procedure): * No preparatory work for USM and Line 4 is required Necessary Time for Construction: * No delay for Line 1 construction During Operation Period: * Line 1 tunnels will be affected by the construction of Line 4 tunnels which underpass the Line 1 tunnels with minimum of half diameter of the shield tunnel	A: * The revision of the tender document is required. (The necessity of the revision of Preliminary Design of Line 1 Project is to be clarified) * Diaphragm wall has to be demolished and removed during the construction period of Line 1. A: * Line 1 construction to be postponed for approx. 4 years until PPP project will be approved. B: * No impact on the Line 1 tunnels is expected from USM projects	B: Same as Option 3 C: * Approx. 6 months for the approval and the design change of Line 1 Project would be necessary. (The arrangement of tender schedule will be required.) A: Same as Option 3
5	Line 4 Construction	During Design Period: * The alignment of Line 4 can be revised after the construction of Line 1 During Construction Period: * Monitoring of the impact on Line 1 tunnel is necessary	B: * The horizontal alignment of Line 4 has to be fixed by the detailed design of Line 1 B: * Monitoring of the impact on Line 1 tunnel is necessary	B: Same as Option 3 B: Same as Option 3
	Urban Planning	Developing area of USM: approx. 18 500 m ² Construction of Passageway connecting USM with Surrounding Buildings: * The construction of the passageways which connect between the USM and buildings on the northwest side of Le Loi Street would be difficult. This is because the embedment of the retaining wall for the passageways would be hindered by the shield tunnel of Line 1, which causes the boiling destruction at the excavation bottom and the large deformation of the retaining wall. Attractive Urban Space Development: * Since the connection between the USM and buildings on the northwest side of Le Loi Street wouldn't be secured, attractive and comfortable underground spaces wouldn't be developed.	C: approx. 25 500 m ² C: * The underground passageways connecting the USM and buildings along Le Loi Street would be safely constructed because the embedment of the retaining wall could be sufficiently secured. C: * Since there is no restriction to connect the USM and buildings along Le Loi Street to be caused by the underground rail structure, developing attractive and comfortable underground spaces is expected.	A: Same as Option 3 A: Same as Option 3 A: Same as Option 3
7	Investment Efficiency for USM	* The investment efficiency for USM is marginal for private sector investment as the equity internal rate of return is 16% with NPV of private sector net cash flow is estimated at 1.9 times of initial equity investment. * The rentable ratio for the store in USM, which is the ratio of shop area to USM area, becomes considerably smaller.	C: * The investment efficiency for USM is sufficient for private sector investment as the equity internal rate of return is nearly 20% with NPV of private sector net cash flow is estimated at 2.6 times of initial equity investment. * The rentable ratio for the store in USM, which is the ratio of shop area to USM area, becomes considerably larger.	A: Same as Option 3
8	Construction cost performance	UMRT (CP-1) Construction: 100 * USM Construction: 100 * UMRT and USM Construction: 100 *	A: 106 * -: 114 * -: 109 *	A: 106 * -: 114 * -: 109 *
	Comprehensive Evaluation	Not Recommended + Major advantages of Option 1 are as follows; No design change is required for Line 1 Alignment of Line 4 can be reviewed and modified in the future - Major disadvantages of Option 1 are as follows; The developing area for USM has to be reduced for approx. 7000 sq.m The attractive and comfortable underground space wouldn't be developed. The investment efficiency for USM would not be so good.	B: Recommendation of JICA Study Team in case of PPP project approval in early stage + Major advantages of Option 3 are as follows; Major disadvantages of Options 1 and 2 are resolved or mitigated - Remaining major disadvantages of 3 are as follows; Only the horizontal alignment of Line 4 has to be fixed in the detailed design of Line 1	B: Recommendation of JICA Study Team + Major advantages of Option 3-1 are as follows; Major disadvantages of Options 1 and 2 are resolved or mitigated + Remaining major disadvantages of 3-1 are as follows; Only the horizontal alignment of Line 4 has to be fixed in the detailed design of Line 1

Note

TBM : Tunnel Boring Method
 C&C : Cut and Cover
 USM : Underground Shopping Mall

* Construction cost performance

1. Assuming construction cost of Option 1 is 100.
 2. The cost of UMRT (CP-1) is the Construction Cost of Package 1 (Underground Section), HCMC Urban Railway Construction Project, Line 1.

"A": EXCELLENT
 "B": GOOD
 "C": BAD

この比較表に示されるように、案1 (UMRT1 号線シールド案) の場合、UMRT1 号線のシールドトンネルがあるために1号線の上部空間では地下街を建設することができない。このため、この制限されたエリアではレロイ通り北西側の民間ビルと地下街との地下レベルにおける連絡ができなくなり、将来的にも地下歩行者のネットワークが十分に確保されないこととなる。歩行者の回遊性も悪くなることから、快適かつ利便性が高く、魅力的な都市空間を確保できなくなる。また、地下街に関する民間投資の観点からも、地下街面積が小さくなるために投資効率が悪くなると想定される。ただし、UMRT1 号線の計画を変更する必要がないために、1号線への影響は小さい。現在進めている設計施工の見積り徴集用図書の変更はなく、このスケジュールに与える影響もない。UMRT1 号線のプロジェクトを最優先に進めなければならないとすると最適な案といえるが、将来的な都市開発に禍根を残す恐れがあるため、極力避けたい案である。

これに対して、UMRT1 号線開削案である案3および案3-1 の場合には、UMRT1 号線を開削トンネル構造に変更することにより、1号線の上部空間にも地下街を建設することが可能となる。このため、レロイ通りの全区間において民間ビルと地下街とを地下レベルで接続することができ、将来的に地下歩行者ネットワークが十分に形成されることとなる。地下歩行者にとって、行きたい隣接する施設に簡単にアクセスすることができ、快適で利便性が高くなる。また、回遊性もよくなり、魅力的な都市空間を創造することが可能となるものである。しかし、このUMRT1 号線におけるベンタイン駅とオペラハウス駅間のシールド工法区間 (約310m) を開削トンネルに変更することにより、工事金額が増大することが想定される。1号線の地下部分 (パッケージ1) の工事費において、案1を100とした場合に案3もしくは案3-1では106と6%程度の増額が見込まれる。さらに、1号線プロジェクトスケジュールに影響が少なからず生じることとなる。案3と案3-1の違いは、この1号線スケジュールへの影響度合いが異なるものである。

案3は、地下街構造物をUMRT1 号線と同時に建設する案である。この場合には、PPP 事業を想定している地下街プロジェクトについて、建設するためにはプロジェクトの承認が必要となり、ベトナムにおけるPPP 事業としての承認に3~4年におよぶ期間を要すると想定される。このため、地下街とUMRT1 号線を同時に建設するには、PPP 事業として地下街建設の承認を得るまでUMRT1 号線の建設を延期する必要が生じ、UMRT1 号線のプロジェクトがかなり遅れることが想定される。

一方、第3-1案は地下街構造物より先行してUMRT1 号線を建設する案である。この場合には、PPP 事業としての地下街建設の承認を得るまで1号線の建設を延期する必要はないが、1号線の計画変更による設計施工の見積り徴集予定の若干の見直しが必要となる。この計画変更についてどのような手続きが必要となるか明確ではないが、見積り徴集用図書の変更に概ね3~5ヶ月必要と想定される。

以上の比較検討により、工程ならびに工事費について1号線への影響はあるが、ホーチミン市の中心地における将来を見据えた都市整備計画として案3-1を推奨した。この提案は、ホーチミン市のベンタイン総合駅プロジェクト投資実行委員会との協議により、承認された。

3) 整備順序計画

(1) 一体施工と段階施工

地下街を含めてベンタイン総合駅の一体設計 (Integrated Design) を行うものの、UMRTの各路線及び地下街開発はその進捗状況が大きく異なり、整備の順序については様々な案が考えられる。このため、ここでは各路線の駅施設及び地下街の整備順序について検討を行う。この際考慮すべき項目として、UMRT 1 号線の開業時期、施工におけるワーカビリティの確保、地上交通の切回し計画などの都市生活へ与える影響、ならびに建設コストが考えられる。これらを踏まえると、ベンタイン総合駅の整備順序計画は以下の 2 案に大別することができる。

- 案 1 : 一体施工案 (Unified Construction) 地下鉄 3 駅及び地下街を同時施工
- 案 3 : 段階施工案 (Phased Construction) 1 号線早期開業のため 1 号線駅を先行施工

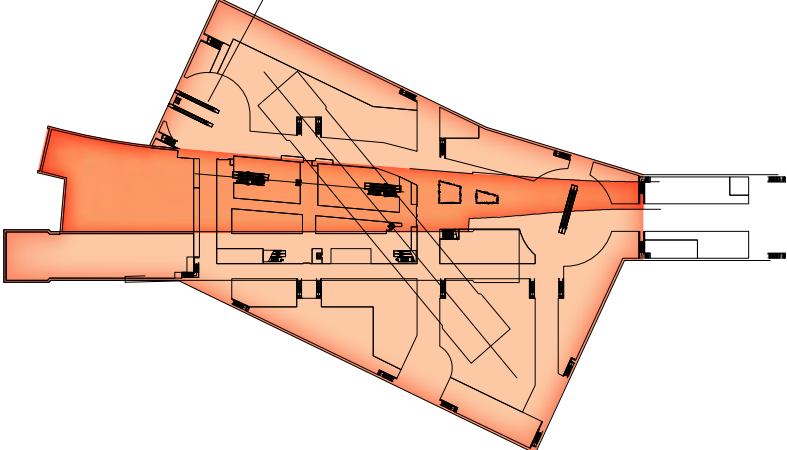
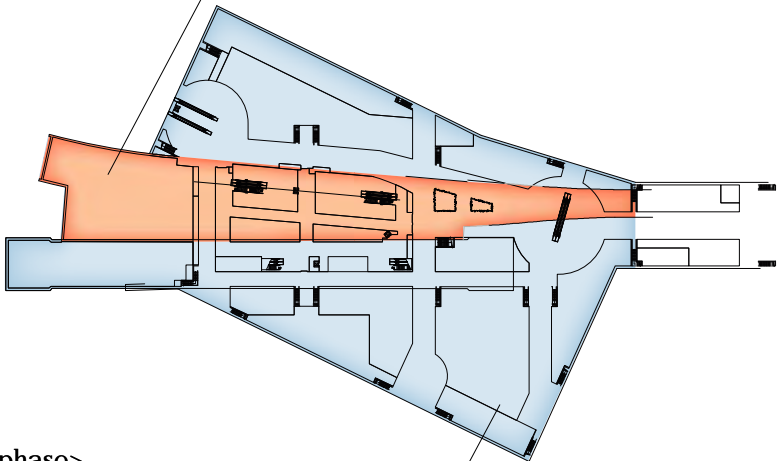
比較案の概要を表 4.12 に示す。なお、初期の概略検討において、案 2 として 1 号線の駅と同時に北側の地下街を先行して建設する案も比較案の 1 つとした。しかし、1 号線の早期開業及び施工性、コストなど、いずれの項目においても、上記 2 案に劣るものとなったため比較表から除外している。

この 2 案に関して、案 1 の一体施工案 (Unified Construction) は、UMRT 3 路線の駅構造物及び地下街を同時に施工する案で、施工計画や施工期間の面から望ましい。しかし、UMRT 1 号線以外の各路線および地下街についての整備手法やスケジュールが不透明であるため、これらが明確に定まるまで一体的な整備を進めることができない。特に、FS 調査段階で事業スキームの確定していない地下街プロジェクトについては事業承認に 3~4 年の期間を要すると想定され、1 号線の開業スケジュールが大きく遅れると考えられる。

一方、1 号線の駅を先行して施工する案 3 の段階施工案 (Phased Construction) では、一体設計 (Integrated Design) を行いながらも可能な限り 1 号線の早期開業を実現することができる。ただし、段階的な施工計画が必要となり、工期が分かれることによる全体工事期間の延長、整備全体の工事費増大などのデメリットがある。

このように、比較項目を全体的に考慮すると、2 案にはそれぞれ長所、短所がある。しかし、1 号線は既に日本の ODA にて整備計画が進んでおり、事業予定が不透明な地下街プロジェクトが明確になるまで 1 号線整備を遅らせることはできない。また、1 号線の早期開業はホーチミン市より強い要望が出ている。以上を考慮して、1 号線の早期開業を最優先項目とし案 3 を実現可能な案として採用している。

表 4.12 整備順序の比較

		比較案概要	
案1 (一体施工)	<p>All structures are constructed at the same timing.</p> 		
	長所	<ul style="list-style-type: none"> ・全体の施工期間が比較的短い ・全体の工事金額が案3に比較して少なくなる ・比較的容易な施工計画となる 	
	短所	<ul style="list-style-type: none"> ・1号線の開業が大幅に遅れる 	
案3 (段階施工)	<p><1st phase> Construction of Line1 Station Structure</p>  <p><2nd phase> Construction of the other structures</p>		
	長所	<ul style="list-style-type: none"> ・1号線を早期開業させることができる 	
	短所	<ul style="list-style-type: none"> ・全体の施工期間が長くなる ・全体の施工金額が案1に比較して高くなる ・段階施工を考慮した施工計画が必要となる 	

(2) 段階施工時の 2 号線整備範囲

案 3 の段階施工案について先行施工の対象となる 2 号線の整備範囲について検討する。ベントイン総合駅では 2 号線のプラットホームが最も深い場所に位置しており、1 号線のプラットホームの下方において斜めに交差する計画となっている。地下駅は開削工法で地上から建設されるため、1 号線の下方に位置する 2 号線構造躯体は 1 号線構造躯体と同時に建設する必要性が生じ、その範囲について以下の 2 案が考えられる。

案 3 : 1 号線駅と同時に、2 号線駅躯体全部を建設する案

案 3-1 : 1 号線駅と同時に、1 号線直下に限定し 2 号線の駅躯体を建設する案

上記の 2 案の比較に際して検討すべき項目は、1 号線の駅構造物や運行時に与える影響や開業時期、2 号線建設における留意点や建設コスト、さらには駅施設に適用される防災基準などが挙げられる。比較検討表を表 4.13 に示す。

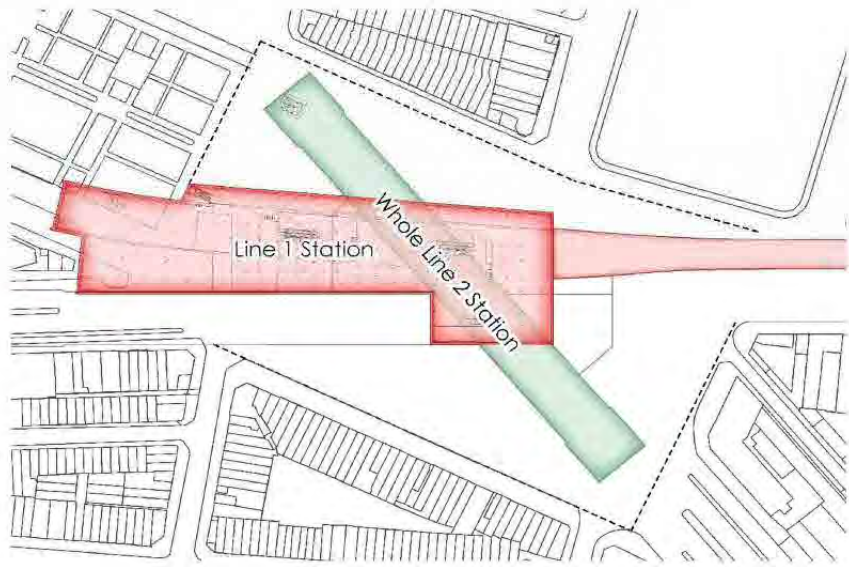
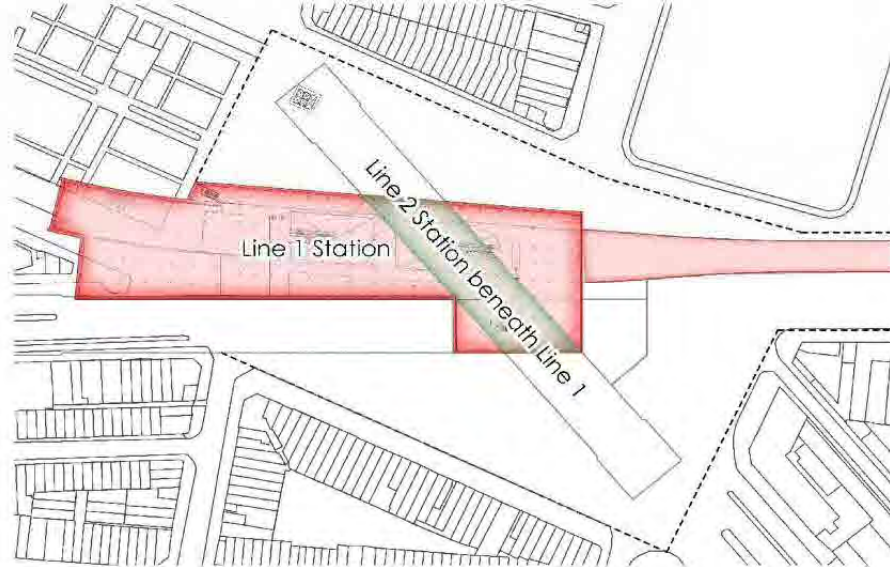
比較表に示されるように、1 号線の直下に限定して 2 号線の躯体構造物を施工した場合(案 3-1)、第 2 期工事における 2 号線駅の開削工事は完成した 1 号線駅に隣接して行われるため、1 号線駅に対して沈下問題やグラウト工事による浮き上がり問題の発生リスクが高い。合わせて、第 1 期工事の連続地中壁の撤去工事が 1 号線駅の躯体に悪影響を与えるリスクもある。また、1 号線の運行中に 2 号線の第 2 期工事が近接して行われるため、隣接施工による振動・騒音が 1 号線の列車に悪影響を与えるリスクがあり、同時に近接施工中 1 号線への利用者のアクセスが制限される。さらに、2 号線駅に対しても第 1 期と第 2 期の新旧コンクリートの境界の継ぎ目において躯体内部への漏れ水発生の恐れがあり、施工時にも山留工の接続箇所が弱点となり、山留工内部への漏水事故発生の可能性がある。

これに対し、第 1 期において 2 号線駅躯体が一体的に建設される案 3 の場合、これらの施工時におけるリスクは低く、安全性や利便性が確保される。

一方施工面以外の観点では、案 3-1 において資金提供者が 1 号線と異なる場合、2 号線駅に適用される防災基準が 1 号線と異なるものとなり、ベントイン総合駅における防災基準が不統一となって計画及び設計が困難となることも考えられる。また、建設コストについても、2 号線の駅躯体が同時に建設される案 3 に比べて、分割して建設される案 3-1 では、工事費が高くなる。案 3-1 のメリットとしては、1 号線の躯体工事の完了が 4 ヶ月早いことが挙げられるが、これは鉄道関連設備工事の工程を調整することにより、案 3 における 1 号線開業時期の大きなデメリットとはならない。

以上の比較により、段階施工時においては 1 号線と同時に 2 号線の駅躯体全体を先行施工する案 3 が推奨される。これに関して、ホーチミン市都市鉄道管理局と国際協力機構ならびに 1 号線コンサルチームとの協議において、技術的観点から 1 号線を建設する際には 2 号線全範囲の躯体を建設することが望ましいとの結論に到っている。このため、本調査では段階整備における第 1 期工事の 2 号線躯体建設範囲を全範囲としている。

表 4.13 2号線駅躯体における先行施工範囲の比較検討

		Option 3	Option 3-1												
1	Outline of the Alternative	Construction of Line 1 station and whole Line 2 station in 1st Phase	Construction of Line 1 station and Line 2 partial station in 1st Phase												
	Construction Sequence	<p>【1st Phase】</p> <ul style="list-style-type: none"> Line 1 Station Whole Line 2 Station <p>→</p> <p>【2st Phase】</p> <ul style="list-style-type: none"> Line 4 Station Underground Shopping Mall <p>Note: Construction of Line 2 and Line 4 station includes only civil works.</p>	<p>【1st Phase】</p> <ul style="list-style-type: none"> Line 1 Station Line 2 Station beneath Line1 <p>→</p> <p>【2nd Phase】</p> <ul style="list-style-type: none"> Remaining of Line 2 Station Line 4 Station Underground Shopping Mall <p>Note: Construction of Line 2 and Line 4 station includes only civil works.</p>												
2	Construction planning in 1st Phase														
3	Impact on Line 1	Structural	<ul style="list-style-type: none"> * Because 2nd phase construction has some distance to Line1 platform and the excavation is shallower, the risk is much lower than Option3-1. 	<ul style="list-style-type: none"> * As the construction of Line 2 station in 2nd phase is adjacent to Line 1 station, the risk is high for the settlement of Line 1 station and/or the uplift due to soil improvement works. * Due to the demolition of diaphragm wall in 2nd phase, there is some risk that Line 1 station is damaged. 											
		Operational	Same as above	<ul style="list-style-type: none"> * There is some risk that the vibration and the noise caused by Line 2 construction adjacent to Line 1 station have bad influence on Line 1 train operation in 2nd phase. * The accessibility for the Line 1 station is restricted by the construction of Line 2 station. 											
4	Impact on Line2 Station	<ul style="list-style-type: none"> * As the whole structure of Line 2 is constructed at same time, there is no risk caused by the joint for diaphragm wall and structure of Line 2 station due to phased construction. 	<ul style="list-style-type: none"> * During the construction period, it is impossible for the 2nd phase diaphragm wall to be connected with the 1st phase wall completely, therefore the risk is high for water leakage and discharging of background soil from this joint. * There is higher risk for water leakage on Line 2 station structure from the construction joint between phase1 and phase2. 												
5	Design Standards for Disaster Prevention	<ul style="list-style-type: none"> * The design standards for disaster prevention of Line 2 station could be the same as Line 1 station. * The BTN Central Station could be designed and constructed in accordance with unified design standard for disaster prevention based on Japanese standard. 	<ul style="list-style-type: none"> * In the case of application of design standard for disaster prevention different from Line 1 station due to Line-2 Station receive funding from sources different from Japanese ODA, then it is possibly complicated and difficult to unify the design standard and have an Integrated Design for BTN Central Station. 												
6	Construction Cost of Line 2	<table border="1"> <tr> <td>1st phase</td> <td>5,900</td> </tr> <tr> <td>2nd phase</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>5,900 mil.JPY</td> </tr> </table> <p>Note: The construction cost for Line 2 shows only Civil Works.</p>	1st phase	5,900	2nd phase	0	Total	5,900 mil.JPY	<table border="1"> <tr> <td>1st phase</td> <td>1,400</td> </tr> <tr> <td>2nd phase</td> <td>5,000</td> </tr> <tr> <td>Total</td> <td>6,400 mil.JPY</td> </tr> </table> <p>Note: The construction cost for Line 2 shows only Civil Works.</p>	1st phase	1,400	2nd phase	5,000	Total	6,400 mil.JPY
1st phase	5,900														
2nd phase	0														
Total	5,900 mil.JPY														
1st phase	1,400														
2nd phase	5,000														
Total	6,400 mil.JPY														
7	Implementation Period of Line 1 (CP-1)	88.0 months	84.0 months												
8	Comprehensive Evaluation	<p>Recommendation of JICA Study Team</p> <p>+ Major advantages of Option3 are as follows; The total construction cost of Line 2 is lower than Option3-1, although the cost in 1st phase is higher. The many risk for construction and operation of Line 1 and Line 2 could be declined.</p> <p>- Major disadvantages of Option3 are as follows; The completion timing of line 1 (CP-1) will be delayed for just only 4 months to compare with option3-1. (The timing of commercial operation might not be delayed by adjusting to CP-3 works)</p>	<p>Not Recommended</p> <p>+ Major advantages of Option 3-1 are as follows; The completion timing of line 1(Cp-1) could be 4 months earlier than Option-3. (It does not mean that the timing of commercial operation could be earlier than Option-3)</p> <p>- Major disadvantages of Option 3-1 are as follows; There are many risks for construction and operation of Line 1 and Line 2. The total construction cost of Line 2 is higher than Option 3.</p>												

"A": EXELEN
"B": GOOD
"C": BAD

3) ベンタイン総合駅計画方針

ベンタイン総合駅は UMRT1 号線、2 号線、3a 号線、ならびに 4 号線の 4 路線が乗入れる乗換え駅として、乗換えの動線がわかりやすく利便性の高い駅施設とならなければならない。そのためには乗り入れる各路線のプラットホームが近接して配置されたコンパクトな駅空間が必要である。一方で、ホーチミン市の中心部に位置することを考えると、オープンスペースやアトリウムなどの開放的な地下空間によって、魅力的で快適な都市空間の創出が望まれる。ベンタイン総合駅計画ではこれらを両立させた駅計画が求められている。

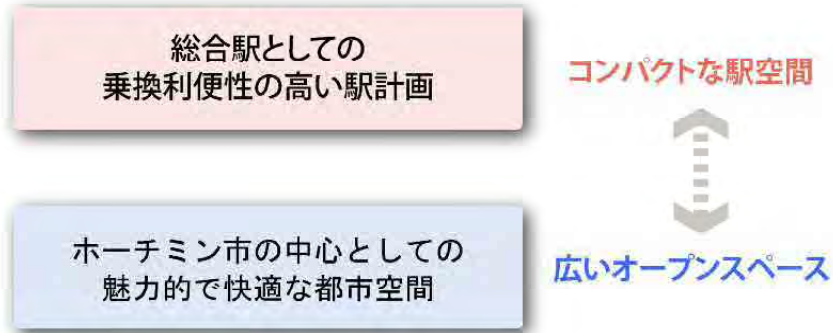


図 4.14 ベンタイン総合駅計画の基本的な考え方

本計画においては、総合駅としての乗換利便性を最優先事項としながら、ホーチミン市の中心に相応しい都市空間を創り出す計画とする。加えて、段階施工 (Phased Construction) の可能性も視野に入れ施工計画にも配慮し、以下に掲げる項目を基本方針として定める。

Key Points of Design for Central Station

- (1) 改札から各路線プラットホームへのわかりやすい動線計画
- (2) 各路線間の乗換の利便性の高い施設計画
- (3) 障害者を持つ人にとっても簡単に移動できる施設計画
- (4) 将来的な乗降客数の増加にも対応した空間計画
- (5) 周辺公共交通施設とも連帯のとりやすいアクセス計画

Key Points for Station Space Planning

- (1) 魅力的なオープンスペース・アトリウム空間
- (2) 地下空間へ射し込む自然光
- (3) オープンスペースにおける賑わいの創出

Key Points for Construction Method and Cost

- (1) 工事費・工事期間を考慮した施設配置計画
- (2) 各路線の段階施工を考慮した総合的な駅計画

図 4.15 ベンタイン総合駅計画方針

ベンタイン総合駅は、1号線の延伸である3a号線と共用で利用される1号線のプラットホームに加えて、2号線、ならびに4号線のプラットホームが交差する。これらのプラットホームを近接して配置し、相互の乗換えの利便性の高い動線計画を行う。ベンタイン総合駅の各路線のプラットホームとコンコースの基本配置は、MAURより受領の各路線計画を基本とすると下図に示す配置となり、地下4層で構成される総合駅となる。

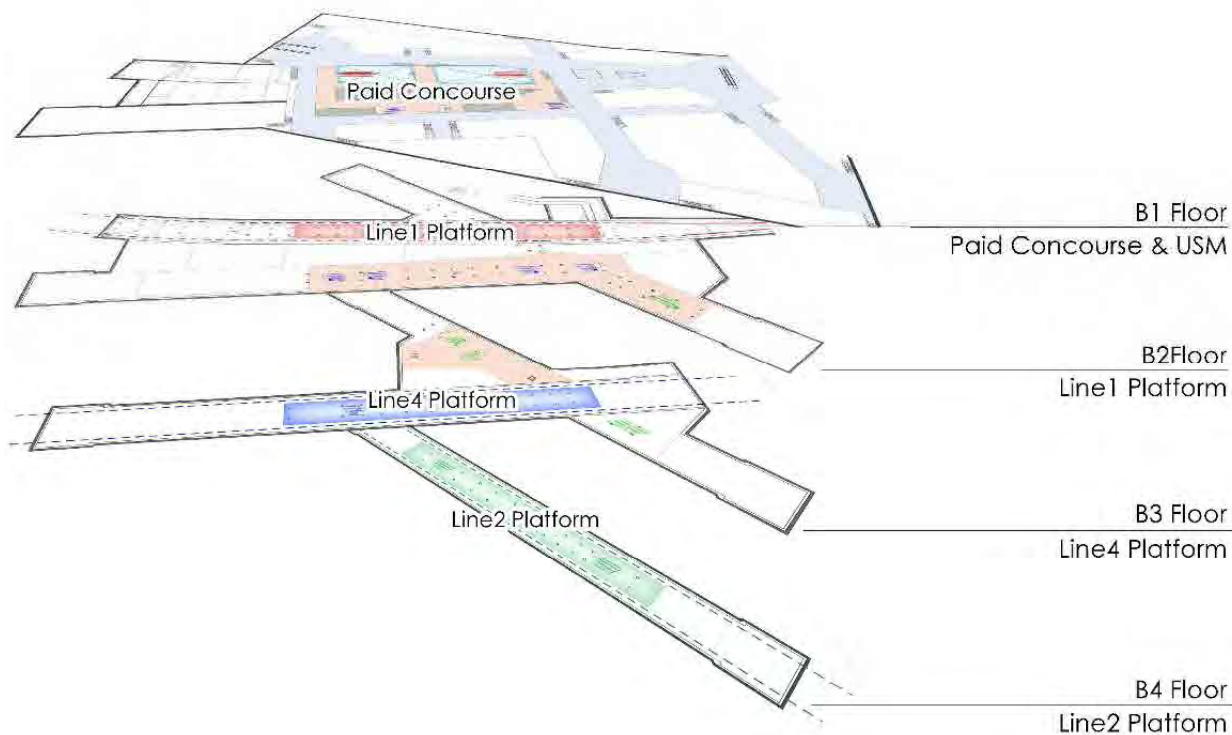


図 4.16 ベンタイン総合駅プラットホームの基本配置

参考として、日本の地下鉄における代表的な乗換え総合駅（霞ヶ関駅、銀座駅、大手町駅）と今回計画のベンタイン総合駅の同じスケールでのプラットホーム配置及び乗換時間を次ページに示す。この図より、ベンタイン総合駅での乗換えの利便性が高いことがわかる。

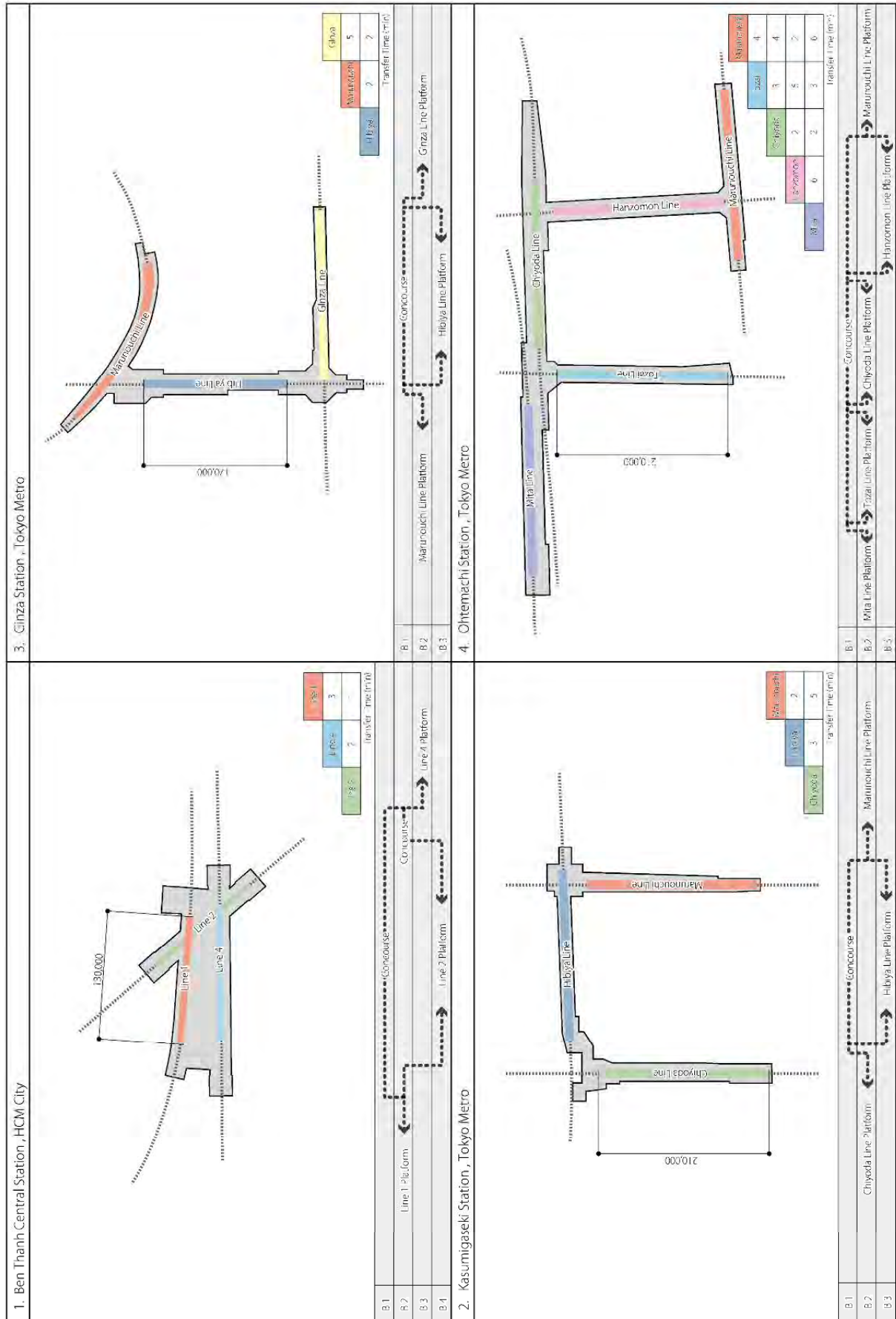


図 4.17 主要地下鉄駅のプラットホーム配置比較

4.3 施設概略計画

4.3.1 地下鉄路線線形計画

ベンタイン駅に乗り入れる UMRT1 号線、2 号線、3a 号線及び 4 号線は、それぞれが独立したプロジェクトとして路線計画が行われている。これらの路線計画は、それぞれにおいて最適化されているものの、ベンタイン駅の総合駅としての機能をより最適化するために、路線計画の一部を変更する必要がある。

以下に、各路線の現状の路線計画概要、線形見直し概要、設計基準を示す。

1) 現状の路線計画概要

(1) UMRT1 号線

(a) 路線計画

1 号線線形は、ベンタイン駅から Le Loi 通りを北東方向に向かうよう計画されており、ベンタイン駅の隣駅であるオペラハウス駅までの駅中心間距離は 715m である。

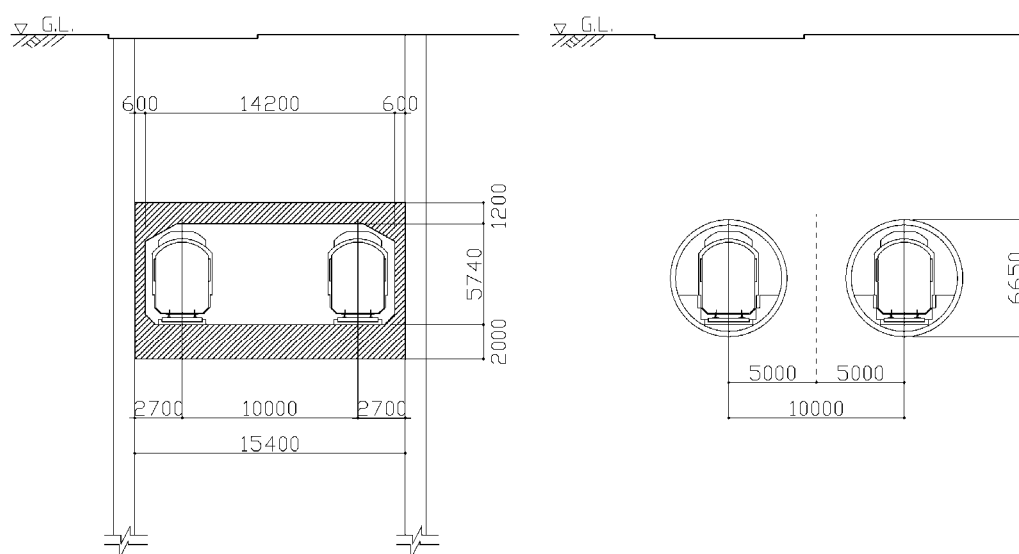
本プロジェクトでは、ベンタイン総合駅及びベンタイン駅とオペラハウス駅を結ぶ区間を事業想定範囲とする。

(b) トンネル計画

ベンタイン・オペラハウスの両地下駅、及びベンタイン駅から KM+300 までの区間は開削トンネルとして計画されている。一方で、KM+300 からオペラハウス駅までの区間はシールドトンネルとして計画されている。

当該シールドトンネル区間において、トンネル配置が一般的な横並列から縦並列へと移行している。これは、オペラハウス駅より先の区間は道路幅が狭く、道路用地内に上下線を配置するためには、シールドトンネルを縦並列に配置する必要があるためである。

図 4.18 に開削トンネル及びシールドトンネルの標準断面図を示す。



出展：MAUR (management Authority for Urban Railway : ホーチミン市都市鉄道管理局)

図 4.18 UMRT1 号線トンネル標準断面図

(c) 駅計画

1号線ベンタイン駅は2層構造となっており、B1階にコンコース、B2階にプラットホームが配置されている。プラットホームは1面2線の島式ホームとして計画されている。ベンタイン駅は1号線の始発駅であり、駅の手前には折返し運転用のシーサス・クロッシングが配置されている。また、1号線ベンタイン駅構内には、受電変電設備が併設されている。1号線のベンタイン駅でのレールレベルは、-13.65mとして計画されている。

(2) UMRT2号線

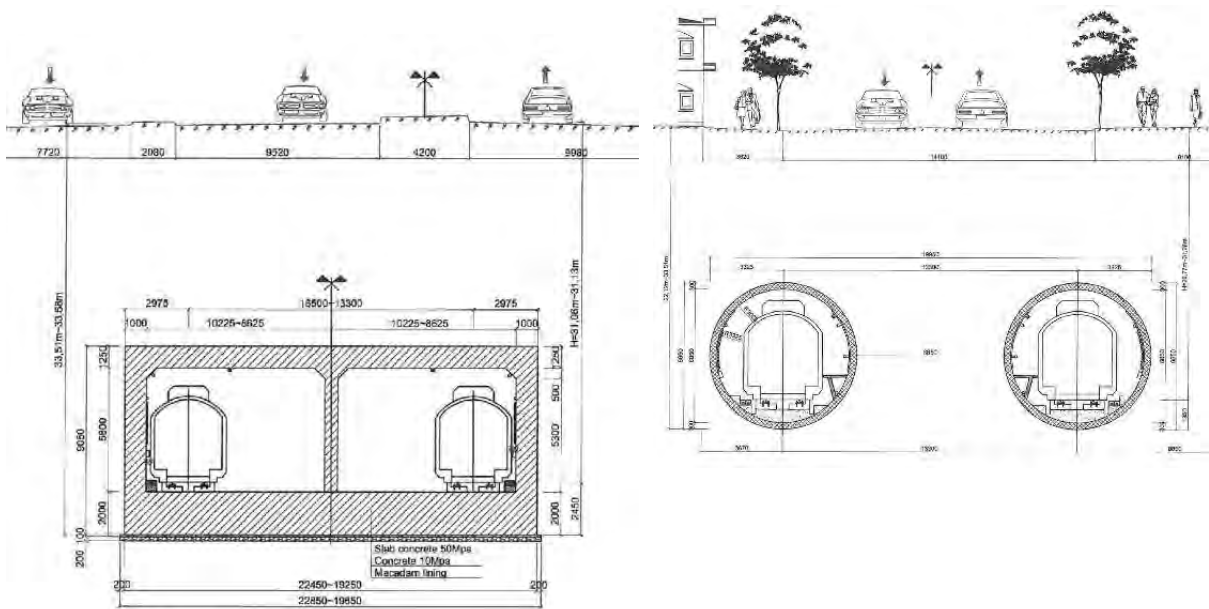
(a) 路線計画

2号線線形は、ベンタイン駅からPham Hong Thai 通りを經由して Cach Mang Thang 8号通りを北西方向に向かうように計画されている。

(b) トンネル計画

ベンタイン駅及びベンタイン駅より224mの区間は開削トンネルとして、それ以降はシールドトンネルとして計画されている。ベンタイン駅～Tao Dan 駅間のトンネル配置は横並列となっている。

図4.19に開削トンネル及びシールドトンネルの標準断面を示す。



出展：MAUR (management Authority for Urban Railway : ホーチミン市都市鉄道管理局)

図 4.19 UMRT2 号線トンネル標準断面図

(c) 駅計画

2号線ベンタイン駅は、ベンタイン総合に乗り入れる路線の中で最下層に配置される計画となっている。F/S 調査報告書には、詳細な駅レイアウトは示されていないが、プラットホームは1面2線の島式ホームとして計画されている。また、ベンタイン駅は第1期工事区間における2号線の始発駅であり、駅の手前には折返し運転用のシーサス・クロッシングが配置されている。2号線のベンタイン駅でのレールレベルは-29.10m (駅中心) として計画されている。

本調査では、最下層に配置される2号線ベンタイン駅のレールレベルが、2号線の縦断線形に対して無理のない計画となるようベンタイン駅総合駅計画を策定する。

(3) UMRT3a 号線

3a号線線形はベンタイン駅から Pham Ngu Lao 通りを南西方向に向かうように計画されている。3a号線は1号線の延伸事業であり、3a号線ベンタイン駅は1号線ベンタイン駅のホームを共有するため、ここでは詳述を割愛する。

(4) UMRT4 号線

(a) 路線計画

4号線線形は Pasteur 通りを南下して1号線トンネルの下を通過して Le Loi 通りに入り、1号線の南東側を並行する形でベンタイン駅に至るよう計画されている。ベンタイン駅から Tan Hung Dao 通りを経由して Nguyen Thai Hoc 通りを南下する計画となっている。

(b) トンネル計画

ベンタイン駅は開削トンネルとして、駅以外の区間はシールドトンネルとして計画されている。シールドトンネルの断面は1号線と同様の計画とされている。

なお、4号線と1号線の交差箇所においては、1号線のシールドトンネルから 6.7m (シールドトンネルの外径相当) の離隔を取って1号線トンネルの下を通過するよう計画されている。

(c) 駅計画

4号線ベンタイン駅は、平面的には1号線ベンタイン駅にほぼ並行する形で計画されている。ただし、レールレベルは-22.98m で計画されており、1号線との間には 9.33m の高低差がある。F/S 調査報告書には、詳細な駅レイアウトは示されていないが、プラットホームは1面2線の島式ホームとして計画されている。4号線ベンタイン駅は途中駅であり、駅の前後に渡り線は計画されていない。

2) 線計画見直し概要

(1) UMRT1 号線

(a) 平面線形

- ・ 軌道中心間隔を 10m から 5m に変更
- ・ 軌道中心間隔の見直しに伴い、ベンタイン駅ーオペラハウス駅間の曲線を見直し
- ・ IP は図面参照
- ・ 上記見直しにより、シーサス・クロッシングのオペラハウス側終端が 39.5m ベンタイン駅側へ移動

(b) 縦断線形

- ・ 平面曲線の見直しに伴い、ベンタイン駅ーオペラハウス駅間の縦断線形を見直し (図面参照)
- ・ 駅でのレールレベルは Original 案どおり
ベンタイン駅 = -13.65m
オペラハウス駅 = -12.95m (EBT)、-25.15m (WBT)
- ・ 4 号線との交差箇所での WBT のレールレベルは以下の値に変更
Original = -19.40m @KM+435
Revised = -19.85m @KM+435

(2) UMRT4 号線

(a) 平面線形

- ・ Pasterur 通りから Le Loi 通りに入ってくる曲線の線形は F/S に準じる
- ・ 2 本のトラックは同心円と仮定し (CAD 図の入手ができなかったため)、内線を R350、外線を R360 とする
- ・ F/S の図面では緩和曲線が示されていないが、このままではベンタイン駅手前に挿入される縦曲線が緩和曲線と競合することが明らかなため、外線の S カーブを見直し (図面参照)

(b) 縦断線形

- ・ ベンタイン駅でのレールレベルは F/S どおり -21.01m
- ・ 平面線形の見直しに伴い、設計基準に厳守する形で 1 号線との交差部において離隔距離が最大となるように縦断線形を最適化 (図面参照) これは同時に地下街の連壁との干渉範囲を減ずる

(3) UMRT2 号線

(a) 平面線形

- ・ シーサス・クロッシングが駅の手前に配置されているため、基本的に見直しを行う必要はない
- ・ しかし、F/S 案では、シーサス・クロッシングの位置がベンタイン駅からかなり離れており、運転時隔を考える上では課題となることが予想される
- ・ 従い、シーサス・クロッシング位置を可能な限りベンタイン駅に近づける案を図面に示した (代償としてプラットフォームに R1000 の曲線が入る)
- ・ この提案を採用するか否かは、MAUR の判断に任せられる

(b) 縦断線形

- ・ 2 号線のベンタイン駅におけるレールレベルは以下の条件のうち低い方とする
 - ① (1 号線ベンタイン駅レールレベル) - 12m
 - ② (4 号線ベンタイン駅レールレベル) - 6.5m
- ・ 上記検討の結果、2 号線のレールレベルは①によって決定される
2 号線ベンタイン駅レールレベル : $-13.65 - 12.0 = -25.65\text{m}$

3) 設計基準

今回の見直しに際して考慮する必要がある設計基準を以下に示す。

(1) 平面線形

- ・ 最小円曲線半径 : $R=300$ (m)
- ・ 均衡カント : $C_m=GV^2/127R$ (mm)
ここで、G : 軌間 (1435mm)
V : 列車速度 (kph)
R : 曲線半径 (m)
- ・ 緩和曲線式 : サイン半波長逓減曲線 (1 号線アドバイザーの大阪市交に倣って)
- ・ 緩和曲線長 : 以下の L1~L3 のうち最長のものを 5m 単位で切り上げ
 - $L_1=450C_a$ (m)
 - $L_2=7.4C_aV$ (m)
 - $L_3=6.7C_dV$ (m)ここで、 C_a : 実カント (mm)
 C_d : カント不足 (mm)
V : 列車速度 (kph)

(2) 縦断線形

- ・ 最急勾配：35‰
- ・ 最小勾配：2‰
 - ただし、次の区間は以下に従う
 - 円曲線内：35 - 600R/R (‰) 以下
 - 分岐器区間：10‰以下
 - プラットホーム区間：Level
- ・ 縦曲線半径：VCR=3000m (やむを得ない場合は 2000m)

(3) 分岐器

- ・ 本線上：10 番分岐器

(4) 軌道中心間隔

- ・ 地下区間における最小軌道中心間隔=4.2m (建築限界幅 3.4m+退避空間 0.8m)

(5) 競合禁止事項・その他

- ・ 緩和曲線と縦曲線の競合を禁止
- ・ 分岐器と円曲線、緩和曲線、及び縦曲線の競合を禁止
- ・ 10‰以下の勾配変化は縦曲線を省略化とするが、上記競合禁止事項の検討においては、VCR2000 の曲線があるものとして想定しておく

4.3.2 地下鉄施設計画

1) はじめに

駅は、鉄道を利用する利用客と鉄道事業を運営する鉄道事業者の最初の接点であり、旅客サービスのスタート地点でもある。より良い鉄道のサービスを効率的に利用者に提供するためには、サービスを提供する側から、駅のあり方について検討しておく必要がある。

ここでは、UMRT1号線だけでなく、将来的に乗り入れることになる2号線、3a号線および4号線を含めた駅全体の施設計画に関して、ベントアイン総合駅における業務施設、付帯する機械設備および移動に関する考え方について説明し、さらに、ベントアイン総合駅開発における課題およびその対策についても紹介する。

2) 駅施設関係

地下駅において必ず設置すべき施設について、その名称と用途を表4.14に示す。また、ベントアイン総合駅における駅施設計画の基本的な考え方を提示する。

(1) 駅施設の名称と用途

表 4.14 駅施設の名称と用途

名 称	用 途 目 的
B 1 F（コンコース部）またはB 2 F（施設スペース）	
1 駅事務室	駅業務処理を行う事務室。駅防災管理室を兼ねる。
2 駅係員室	駅係員の詰所。炊事・食堂を兼ねる。
3 駅清掃係員室	清掃係員の詰所およびロッカールームとして活用する。
4 女子係員室	女子係員の更衣室。
5 駅員休息室	駅係員の宿泊所。早番用と遅番用を区分けする。
6 乗務員休息室	乗務員の宿泊所。勤務時間帯が異なるため、個室とする。
7 講習室	駅係員の集合教育、点呼、会議室、作業場として利用する。
8 きっぷ売場	券売機、精算機を設置する。
9 定期券売場	定期券を発行する場所。
10 乗客用トイレ	乗客のためのトイレ。男女別とする。
11 身障者用トイレ	車いす利用者対応型トイレ。
12 駅員トイレ	駅員用トイレ。男女別とする。
13 駅員手洗所・浴室	シャワーや洗濯に利用する。
14 倉庫	帳票類、看板類、清掃用具、ごみの保管などの場所。
15 乗務員トイレ	乗務員用トイレ。
16 信号扱い所	信号や分岐器を操作する。
B 2 F～B 4 F（プラットフォーム）	
17 待合室	利用客の待ち合わせや休憩場所として利用。ベンチ・冷房設備を設置。
18 ホーム整理員室	ホーム整理員の休憩所および非常用品の置場。
19 乗務員待機室	次の乗務までの乗務員用の待合室。

(2) ベンタイン総合駅における駅施設計画の基本的な考え方

- (a) 1号線、2号線、3a号線および4号線の乗換えは、改札内で連絡できるものとする。
- (b) 改札口は利便性を考慮して4ヶ所（4方面）とし、全ての路線に共通の改札口とする。
- (c) 1号線と2号線との乗換えは、プラットホームからプラットホームへ直接乗換えができる構造とする。
1号線と4号線との乗換えは、コンコースが地下1階で結節する構造とし、コンコースを経て乗換え可能とする。
2号線と4号線との乗換えは、2号線と4号線の連絡通路を経て乗換えられる構造とする。
3a号線は、1号線の延伸として考慮するため、1号線と同一ホームを利用する。
以上より、全ての路線への乗換えは、改札口を通過せずに乗換えることができる。
- (d) 全路線には、利便性の向上並びに交通弱者への配慮として、エスカレータおよびエレベータを設置し、道路上からホーム階まで連続的に移動できる歩行者通路を確保する。
- (e) きっぷ売場は、各改札口に隣接して設置する。
- (f) 駅事務室は、コンコースの中間に設置する。
- (g) 駅事務室と駅係員室は、駅係員の旅客対応を考慮して隣接して設置する。
- (h) 各路線の駅業務施設および乗務施設は、地下1階および地下2階に集約する。
- (i) 駅の自動券売機やエレベータ、トイレ、案内表示盤等はユニバーサルデザインの考え方を取り入れ、全ての人が使いやすく、必要な情報がすぐわかるように配慮したデザインとする。
- (j) 地下鉄コンコースと地下街の床高さは、同一レベルとなるように接続する。
- (k) 各路線の機械設備等については、それぞれの路線毎のスペースに設置するものとする。
- (l) 駅の営業時間外は、防犯上の理由により、係員以外の駅構内への立ち入りを禁止する。
そのため、地下街との関係も考慮しつつ駅管理範囲を設定し、そこにはシャッターを設置することが望ましい。
- (m) コンコースから地上に出る出入口は、道路形態及び乗降客の利便性を考慮し、なるべく多方向に移動しやすい場所に配置する。
- (n) 出入口については、駅管理範囲内においては浸水対策設備を施す必要があるが、地下街の範囲も考慮して、全体的な浸水対策を検討する必要がある。

(3) 駅事務室

鉄道の運営の中心となる部署であり、一般的な駅管理業務及び防災管理とともに旅客サービスを提供する場所でもある。ここには、防災設備に関する防災盤、機械設備集中監視盤および営業データ集計機等を配置する。また、乗降客への案内、販売、急病人介護等にも配慮したスペースを確保する必要がある。

駅事務室の位置については、全体的な出入口階段、乗降場階段等の位置、公共通路・広場の位置を考慮し、中央付近に配置することを提案する。

(4) トイレ

駅のトイレは不特定多数の人が利用するため、計画の際はユニバーサルデザインを考慮し、手洗いコーナー・大便器室コーナー・小便器コーナー・多目的トイレ（車椅子対応）を適切に組み合わせる。

一般旅客用トイレは、

- ・ 広くて明るく開放的、機能的な空間があること。
- ・ 衛生的で清潔感があること。
- ・ 防犯上の配慮がなされていること。
- ・ 弱者への配慮がなされていること。

等を考慮して計画する。

また、多目的トイレについては、車椅子利用者のほか高齢者、妊娠している女性、乳幼児を連れた旅客等も利用することを考慮して、一般旅客用トイレと同じく男女別に設置するのが望ましい。設置場所は、介護者が異性であることを想定しておくことも必要である。

職員用トイレは、業務の都合上あるいはお客様を待たせない配慮等から、一般旅客用トイレとは別に設置することが必要である。設置位置は、駅事務室や駅係員室に併設していることが望ましい。設置数については、駅員の数を考慮して決めることが必要である。

(5) 照明設備

駅構内では、駅係員の業務室、利用客が利用するプラットホームやコンコース等に適切な照明設備を設ける必要がある。照明設備の照度や種類は、照明場所・照明方法・光源等から必要な明るさを確保する。

利用客の利便性、安全性、快適性、駅係員の作業性に配慮し、表 4.15 に示す標準照度を想定する。

表 4.15 標準照度

エリア	標準照度 (lx)
改札、出札、精算	500
コンコース	300
プラットホーム	100
事務室	200
通路、階段	100
トイレ	100

(6) 駅施設の設置面積の提案

コンコース階およびホーム階における各施設に必要な設置基準面積を基準として、1st Phase のベンタイン総合駅における駅施設の設置面積について提案する（表 4.16、表 4.17 参照）。なお、2nd Phase において、3 路線を監理するのに必要な面積も提案する（表 4.18、表 4.19 参照）。

表 4.16 駅施設の設置基準面積とベンタイン総合駅における設置面積 (1st Phase)

【駅務員関係施設】

名 称	ベンタイン総合駅	(参考：東京メトロ)	
	設置面積 (m ²)	設置基準面積 (m ²)	
B 1 F (コンコース部。1, 2号線共有)			
1 駅事務室	660+190 = 850	180 × 2 路線 = 360	732
2 駅係員室		1.3 × 25 × 2 路線 + 35 (食堂等) × 2 路線 = 135	
3 女子駅員係員室		1.3 × 5 人 × 2 路線 = 13	
4 助役休息室		6 × 2 人 × 2 路線 = 24	
5 駅清掃係員室		50 × 2 路線 = 100	
6 一般客トイレ (身障者トイレ含む)		100 × 1 ヶ所 = 100	
7 信号扱い所	285	50 × 2 路線 = 100	300
8 講習室		100 × 2 路線 = 200	
9 きっぷ売場	160 (3 ヶ所合計)	40 × 3 ヶ所 = 120	
10 定期券売場	180	150 × 1 ヶ所 = 150	
合 計	1,475	1,302	
B 2 F			
11 男子駅員休息室 (早番)	480	8 × 4 人 × 2 路線 = 64	424
12 男子駅員休息室 (遅番)		8 × 4 人 × 2 路線 = 64	
13 女子駅員休息室		8 × 1 人 × 2 路線 = 16	
14 駅員トイレ		15 × 2 路線 = 30	
15 女子駅員トイレ		15 × 2 路線 = 30	
16 駅員洗面所・浴室		20 × 2 路線 = 40	
17 女子洗面所・浴室		20 × 2 路線 = 40	
18 倉庫		70 × 2 路線 = 140	
合 計	480	424	
B 2 F, B 4 F (1, 2号線のプラットホーム)			
19 待合室	5	5	
20 ホーム整理員室	10	10	
合 計	15	15	

表 4.17 乗務員施設の設置基準面積とベントイン総合駅における設置面積

【乗務員関係施設】

名 称	ベントイン総合駅	(参考：東京メトロ)
	設置面積 (m ²)	設置基準面積 (m ²)
B 2 F		
1 乗務事務室	1,370	180 × 2 路線 = 360
2 講習室		30 × 2 路線 = 60
3 休息室		20 × 2 路線 = 40
4 乗務員室		50 × 2 路線 = 100
5 食堂		60 × 2 路線 = 120
6 ロッカー室		60 × 2 路線 = 120
7 乗務員休息室		170 × 2 路線 = 534
8 乗務員トイレ		20 × 2 路線 = 40
9 乗務員洗面所・浴室		40 × 2 路線 = 80
10 倉庫		40 × 2 路線 = 80
合 計	1,370	1,340
B 2 F, B 4 F (1, 2号線のプラットホーム)		
11 乗務員待機室	5	5
合 計	5	5

表 4.18 3路線を管理する場合に必要な設置面積 (最終形)

【駅務員関係施設】

名 称	ベントイン総合駅	(参考：東京メトロ)
	設置面積 (m ²)	設置基準面積 (m ²)
B 1 F (コンコース部。1, 2, 4号線共有)		
1 駅事務室	490 + 350 = 840	180 × 3 路線 = 540
2 駅係員室		1.3 × 25 × 3 路線 + 35 (食堂等) × 3 路線 = 222
3 女子駅員係員室		1.3 × 5 人 × 3 路線 = 20
4 助役休息室	190	6 × 2 人 × 3 路線 = 36
5 信号扱い所		50 × 3 路線 = 150
6 駅清掃係員室	150	50 × 3 路線 = 150
7 講習室	300	100 × 3 路線 = 300
8 きっぷ売場	250	40 × 4 ケ所 = 160
9 定期券売場	150	150 × 1 ケ所 = 150
10 一般客トイレ (身障者トイレ含む)	205	100 × 1 ケ所 = 100

合 計		2,085	1,828
B 2 F (1, 4号線の間)			
11	男子駅員休息室 (早番)	720	$8 \times 4 \text{人} \times 3 \text{路線} = 96$
12	男子駅員休息室 (遅番)		$8 \times 4 \text{人} \times 3 \text{路線} = 96$
13	女子駅員休息室		$8 \times 1 \text{人} \times 3 \text{路線} = 24$
14	駅員トイレ		$15 \times 3 \text{路線} = 45$
15	女子駅員トイレ		$15 \times 3 \text{路線} = 45$
16	駅員洗面所・浴室		$20 \times 3 \text{路線} = 60$
17	女子洗面所・浴室		$20 \times 3 \text{路線} = 60$
18	倉庫		$70 \times 3 \text{路線} = 210$
合 計		720	636
B 2 F, B 3 F, B 4 F (各路線のプラットホーム)			
19	待合室	5	5
20	ホーム整理員室	10	10
合 計		15	15

表 4.19 3 路線を管理する場合に必要な設置面積 (最終形)

【乗務員関係施設】

名 称	ベンタイン総合駅	(参考: 東京メトロ)
	設置面積 (m ²)	設置基準面積 (m ²)
B 1 F (コンコース部。1, 2, 4号線の3路線共有)		
1	乗務事務室	$180 \times 3 \text{路線} = 540$
2	講習室	$30 \times 3 \text{路線} = 90$
3	休息室	$20 \times 3 \text{路線} = 60$
4	乗務員室	$50 \times 3 \text{路線} = 150$
5	食堂	$60 \times 3 \text{路線} = 180$
6	ロッカー室	$60 \times 3 \text{路線} = 180$
7	乗務員休息室	$170 \times 3 \text{路線} = 510$
8	乗務員トイレ	$20 \times 3 \text{路線} = 60$
9	乗務員洗面所・浴室	$40 \times 3 \text{路線} = 120$
10	倉庫	$40 \times 3 \text{路線} = 120$
合 計		2,160
B 2 F, B 3 F, B 4 F (各路線のプラットホーム)		
11	乗務員待機室	5
合 計		5

3) 駅務機器

駅務機器、すなわち駅の機械設備は、利用者へのサービスという観点も考慮すると、利用者にとって実際に利用したり、目や耳にしたりする機会の多い設備である。例えば、出改札機器、昇降機（エスカレータ・エレベータ）、ホームドア等の設備を言うが、ここでは駅務機器の設置に関する基本的な考え方および主な設備を紹介する。

ベントイン総合駅においても、これらの駅務機器を整備することを推奨する。

(1) 出改札機器

日本における駅の改札口では、昔は、駅員が切符にハサミを入れたり、降車客の切符を回収していたが、近年は、都市部の駅では、業務の簡素化・省力化のため、自動出改札機器が導入され、駅事務室及び駅係員室、きっぷ売場等の諸設備についてもなるべく一体化し、省力化を図っている。

切符の種類には、材質や機能によって下記に示すとおりいくつかの種類がある。

- ・ 紙切符……………紙に必要な情報を印刷したもの
- ・ 磁気切符……………紙やプラスチックに、必要な情報を磁気に記憶させるタイプのもの。材質がプラスチック製であればリサイクルも可能となる。
- ・ ICチップ式切符……………プラスチックのカード等にICチップを埋め込み、必要な情報をICチップに記憶させるタイプである。

最近ではICカード対応の乗車券の普及が急速に進展しており、これに対応した出改札機器の高機能化が求められている。同時に、交通弱者にとって、より使いやすい構造を考慮する必要がある。

本プロジェクトにおいても、バスや店舗での利用も可能なことなど、将来性を考慮して、プラスチック製の非接触型ICチップ式切符を導入することを推奨する。しかし、ICカードを持たない利用客のために、券売機を設置する必要がある。

きっぷ売場は、駅事務所内に設置することが望ましい。券売機は保守面を考慮して最低2台以上設置する。券売機の間隔は券売機の中心相互で1m間隔に配置する。また、改札口の内方には自動精算機を設置する。

券売機・精算機等の収容スペースについては、増設を考慮し余裕を見ておくこと。室内は計算スペースを確保し、手洗い機と空調機を設置する。

券売機の設置については1ヶ所最低2台とする。また、ICカードを導入する場合、利用頻度は減少するため、券売機1台当たりの発売枚数は、150枚/時間、一日1,400枚とする。

ここで、本プロジェクトにおける駅務機器（ICカード対応）の設置台数を算出する。

○ 1st Phase においては、1号線のみの運行のため、『1号線プロジェクト、Preliminary Design』における『passenger gate』の台数とする。

すなわち、15台/改札口数 × 改札口2ヶ所 = 30台 とする。

改札口前のスペースに合わせ、総数を整備するのが望ましい。

○ 2nd Phase の場合

自動改札機の必要台数の算出式は次のとおりである。

N : 必要台数

P : ピーク 1 時間あたりの機器の利用人数 (人/時)

C : イベント、他の交通機関との接続等による利用者の集中変動率

T : 機器 1 台の 1 時間当たりの処理可能数 (人/台/時)

(IC カード処理能力は、3,000 人/台/時)

とすると、

$$N = P \times C / T$$

と表すことができる。

2nd Phase の自動改札機の必要台数を算出するに当たり、ベンタイン駅の 1 日の乗降客数推計値 (“4.1.2 地下鉄の利用客数” より) を再掲する。

(再掲) 表 4.2 ベンタイン駅の 1 日乗降客数推計値

		2025年 (人/日)	2050年 (人/日)
乗換	1 号線 ⇔ 2 号線	59,400	126,500
	1 号線 ⇔ 4 号線	38,300	50,100
	2 号線 ⇔ 4 号線	21,300	28,800
駅内 ⇔ 駅外		50,500	73,600
計		169,500	279,000

表 4-2 より、“駅内⇔駅外”の乗降客数は、73,600 人/日であるから、ピーク 1 時間あたりの利用人員は、

$$73,600 \text{ 人/日} \times 0.2 \text{ (朝 1 時間のピーク率)} = 14,720 \text{ (人/時)} \text{ となる。}$$

また、改札口数は 4 ヶ所となるため、

$$P = 14,720 \text{ 人/4 ヶ所} = 3,680 \text{ 人/1 ヶ所}$$

$$C = 1.5 \text{ (イベント開催に合わせて整備)}$$

$$T = 50 \text{ 人/台/分} = 3,000 \text{ 人/台/時}$$

$$N = P \times C / T = 3,680 \times 1.5 / 3,000 = 1.84 \approx 2 \text{ 台/個所}$$

となる。

本プロジェクトでは、新たに設置する改札口に 2 台 × 4 ヶ所 = 8 台 の自動改札機を増設することを推奨する。

次に、自動券売機については、『1 号線プロジェクト、Preliminary Design』の設置台数は、『2040 年 9 台/箇所』であるが、IC カードを導入することから、自動券売機の設置台数

は、9 台/箇所×2ヶ所 =18 台 (全数) で十分と考えられる。

(2) 自動精算機

自動精算機は改札口の内側に配置し、利用客が乗越し等による運賃の精算をするために使用するものである。

自動精算機に切符 (ICチップ式も可) を挿入すると、自動的に切符の情報を読み取り正しい料金を計算し、不足額を表示する。利用客は不足額を投入して精算を行い、発券される精算券で改札口を出る。

本プロジェクトにおける自動精算機については、メンテナンス用 1 台を考慮して、各改札口に 2 台 設置すれば良い。

以上より、本プロジェクトの下記の年度における必要台数を 表 4.20 に示す。

ただし、設置の時期については、乗降客数および投資効果を考慮して、過剰投資にならないように、適切な時期を見極める必要がある。

表 4.20 駅務機器の設置台数 (総数)

	自動改札機 (台)	自動券売機 (台)	自動精算機 (台)
2025 年	30	18	2
2050 年	38	18	2

(3) 昇降機 (エスカレータ・エレベータ)

高齢化社会の日本では、バリアフリー化を目指して、昇降機 (エスカレータ・エレベータ) の設置が義務付けられている。

エスカレータは、現在、速度選択が可能なもの、スパイラル型のもの、途中で水平部が存在するものなど、種々のものが導入されている。

エスカレータの設置に対する指針を以下に示す。

- ・ 2 人が並んで乗ることができる幅を確保する。
- ・ 1 基しか設置出来ない個所では、上り方向運転を基本とするが、乗降客の流れにより下り方向運転も可能とする。
- ・ 速度は 30m/min から 40m/min 程度とする。
- ・ ステップ表面およびくし板部は、滑りにくい仕上げとする。
- ・ 安全のため、ステップ端部やくし板端部の境界を黄色い線等でわかりやすくする。
- ・ 女性の民族衣装が巻き込まれにくくする配慮が必要である。

また、エレベータについては、車椅子対応型のものが設置されている。さらに、ガラス張り (シースルー型) 構造にすることで、見通しを良くして駅構造を視覚的に把握できるようにするとともに、犯罪抑止の効果等も期待されている。

エレベータの設置に対する指針を以下に示す。

- ・ 出入口幅は、車椅子が円滑に乗降できるよう 90 c m 以上とする。

- ・ かご内外の操作盤は、車椅子利用者や視覚障害者に配慮した設備とする。
- ・ かご内に音声案内放送機能を持つものとする。
- ・ 出入口にはガラス窓を取り付け、かご内外でお互い視覚的に確認が可能なものとする。
- ・ できればウォークスルータイプにするなど、車椅子の利用者が円滑に利用できるように配慮する。
- ・ 地上に設置する場合、洪水時の浸水対策を考慮する必要がある。

ベンタイン総合駅においても、駅構造や改札口、駅事務室の配置等を考慮してエスカレータ・エレベータを設置することが望ましい。

ここで、本プロジェクトにおけるエスカレータの設置台数を算出する。

前提として東京メトロの基準を元に、表 4.2 において乗換え人数が一番多い“1 号線 ⇄ 2 号線”の数値より設置台数を求める。

前提条件：ピーク 1 時間当たり（東京メトロ基準）

- ・ エスカレータ（形式 1200 型）の輸送能力 …………… 1.66 人/sec = 5,976 人/h
- ・ 階段の流動量 …………… 0.85 人/m・sec = 3,060 人/m・h

○2025 年の場合（上り下り利用者数）

$$59,400 \text{ 人} \times 0.2 \text{ (朝 1 時間のピーク率)} = 11,880 \text{ (人/h)}$$

$$11,880 \text{ (人/h)} \div 5,976 \text{ (人/h)} = 1.99 \text{ (台)} \approx 2 \text{ (台)}$$

さらに、エスカレータ以外に階段を整備するため、エスカレータの輸送能力には余裕が生じる。

その他の場所でも、エスカレータを 2 台ずつ設置すれば、利用客へのサービス向上にもつながる。

○2050 年の場合（上り下り利用者数）

$$126,500 \text{ 人} \times 0.2 \text{ (朝 1 時間のピーク率)} = 25,300 \text{ (人/h)}$$

$$25,300 \text{ (人/h)} \div 5,976 \text{ (人/h)} = 4.23 \text{ (台)} \approx 5 \text{ (台)}$$

計算上では、エスカレータは 5 台必要となるが、我々はホーム上に 2 台を設置することを提案する。ただし、このままではホーム上に乗客が滞留してしまう。

そのため、流動を円滑にするために必要な階段幅を算出する。

$$25,300 \text{ (人/h)} - 5,976 \text{ (人/h)} \times 2 \text{ 台} = 13,348 \text{ (人/h)}$$

$$13,348 \text{ (人/h)} \div 3,060 \text{ (人/m・h)} = 4.36 \text{ (m)} \approx 4.4 \text{ (m)}$$

となる。

本プロジェクトでは、1 号線先行時のみならず、3 路線が整備される時点を考慮して、1 号線ホームから 2 号線ホームに乗り換える階段幅は、すべて 4.4 m とすることを推奨する。その他の階段は、1.5 ~ 2.2 m 程度の階段幅があれば、十分対応可能である。

(4) ホームドア (platform screen door)、可動式ホーム柵

乗降客のホームからの転落防止、ホーム監視の負担軽減、またホーム幅の有効活用等を図る目的で、ホームと線路間にドア付き柵を設ける例が増えている。

高さが天井まで覆われるフルスクリーンタイプと、腰の高さ程度の柵によるタイプの種類があるが、どちらも車両ドアとホームドアが連動して開閉することから、両方のドアの位置がずれないように一定範囲内に止めるための高度な運転技術が必要となる。

4) 駅の案内装置

地下鉄の利用客からは、「入口が分からない」「出口が分からない」「乗換えが分からない」と言う声が多い。そこで利用客には、駅構内および車内でスムーズに行動ができるように、適切で効果的な誘導・案内に関わる情報の提供が必要となる。そのために、ベントアイン総合駅においてもデザインや記号、色等を工夫して、迷わないように利用客を目的地に案内することが望ましい。

(1) 案内看板

案内看板として、設置箇所毎の主なサインについて以下に示す。

(a) 駅出入口

- ・ 地下鉄ロゴマーク……内照式。駅の出入口を示すために、見易い位置に地下鉄のロゴマークを示した看板を掲示する。
- ・ 駅名標……内照式。駅名標を掲示する。
- ・ 壁式駅名標……内照式。出入口部の壁に、駅名と地下鉄路線名を表示する。
- ・ 始発終電時刻表……パネル式。始発、終電時間のわかる時刻表を掲載しておく。出入口部にシャッターを設置する場合は、その外側に設置しておくのが望ましい。

(b) コンコース

- ・ 停車駅案内標……内照式。プラットホーム階段の正面の壁に設置する。設置できない場合あるいは見にくい場合は、わかりやすい位置に設置する。
- ・ 地上出口誘導標……パネル式。案内ゾーンの壁面や出入口分岐点付近に設置する。周辺のランドマーク情報数は、10ヶ所以内がわかりやすい。
- ・ 駅周辺案内図……これも「地上出口誘導標」と同様とする。

(c) 改札口付近

- ・ 全線案内図……パネル式。改札口外の壁面に設置する。
- ・ 運賃表……パネル式。券売機上部に設置する。
- ・ 改札出入口標……内照式。改札口にある自動改札機の上に設置し、出口方面および乗り場案内を表示する。

(d) プラットホーム

- ・ 時刻表……紙製。平日用、土曜・休日用の時刻表を掲載する。

- ・ 乗換え案内・施設案内図……紙製。柱などに掲載する。
- ・ 駅構内案内図……立看板に貼る。他の路線への乗換えが複雑な時は、駅構内を立体的に表現してわかりやすい乗換えルートを案内する。
- ・ 改札出口誘導標……紙製。柱や壁に貼る。改札口が2か所以上ある場合は、改札口の方向および周辺のランドマーク情報を示す。ランドマーク情報の記載内容は、地上出口誘導標と同じ。
- ・ 停車駅案内図……紙製。路線内の駅名を表示した案内図とする。方向別に記載すると分かりやすい。
- ・ 自動旅客案内装置……列車の発車時刻、行先などの情報を示す。

(e) 車内

- ・ 停車駅案内図……紙製あるいは電光掲示板形式。ドアの上部に掲示。
- ・ 路線ネットワーク図……紙製。ドアの上部に貼る。

(2) 自動旅客案内装置

利用客に対して情報を事前に提供するための装置であり、行先案内や列車接近を表示する。それとともに、誘導案内や危険防止等の放送も行い、安全に対して配慮する。

(3) 視覚障害者への案内

- ・ 音声触知式の案内盤……改札口または券売機室付近に設置する。
- ・ 点字プレート……全駅全階段手すりに設置する。
- ・ 誘導チャイム……駅出入口、改札口、券売機室付近に設置する。
- ・ 誘導警告点字ブロック……プラットホームやコンコース等、地上からホームまでの通路に設置する。

5) 機械設備関連施設

(1) 空調・換気設備

空調設備は、駅係員のより良い労働環境を確保することや機器類の正常な動作環境を維持するために必要となる。地下駅では、自然空気を取り込めず、空気の流れにくい空間が形成されるが、空気の循環、環境の維持・改善を行うための設備として空調設備を設置している。

また、万一火災が発生した場合における利用客の安全な避難確保のための換気設備・排煙設備も設置する必要がある。

(2) 給水設備・排水設備

駅係員および利用客用のトイレ、給湯、清掃、消防などには水が必要となる。したがって、駅には給水設備、排水設備を設置する必要がある。

駅の1日あたりの必要水量は、

- ・ 駅係員用および空調設備冷却水用として、1日あたり 35m³程度を想定する。
- ・ トイレ用として、1日の乗降客 10,000 人あたり 1.5m³程度を想定する。
- ・ 消火用水は、消防法等の基準に従い、必要な水量を今後検討する必要がある。

トイレ、生活排水を処理するために浄化槽を設置し、現地排水基準を満たすように処理を行ってから鉄道施設外へ排水する必要がある。

浄化槽の規模は、1日あたりの乗降客数の0.8%程度を対象人数と想定する。

(3) 機械設備室の必要面積の提案

コンコース階およびホーム階における各機械設備施設に必要な設置基準面積をもとに、ベントイン総合駅における機械設備施設の設置面積について提案する。1号線および2号線の機械設備施設の面積を表4.21～表4.22に示す。ただし、最終的に必要な面積については、詳細設計を行う必要がある。なお、将来4号線を建設する場合に必要な機械施設の面積を表4.23に提案する。

表 4.21 機械施設関係の設置基準面積とベントイン総合駅1号線における設置面積

【機械設備施設関係】【1号線】

名 称	ベントイン総合駅		(参考：東京メトロ)	
	設置面積 (m ²)	天井高さ (m)	設置基準面積 (m ²)	天井高さ (m)
B 1 F (コンコース階)				
1 空調機械室 Air Handling Unit Room	1,200	5.4	1,000～2,050	4.5～5.0
2 電気室 Electric Supply Room	1,290	5.4	200	4.5～5.0
3 信号通信機器室 Signalling/Telecommunication		5.4	250	4.0
4 非常用電気室		5.4	200	4.5～5.0
5 排水ポンプ室 Drain Pump Room		5.4	50	4.0
6 衛生ポンプ室 Hygiene Pump Room		5.4	25	4.0
7 衛生換気室 Hygiene Ventilation Room		5.4	6	
8 消火ポンプ室 Fire Service & Water Tank & Pump Room		5.4	50	4.0
9 給水ポンプ室 Water Supply Pump Room		5.4	50	4.0
合 計		2,490		1,831～2,881
B 2 F (1号線プラットホーム)				
10 変電所 Substation Room	610+490	6.5	1,100	5m以上
11 トンネル換気室 Tunnel Ventilation Fan Room	始 490+220 終 490+400	6.5	始・終端とも 700 ～ 800	4.5～5.0
合 計	2,700		1,800～1,900	

表 4.22 機械施設関係の設置基準面積とベントイン総合駅 2 号線における設置面積
【機械設備施設関係】【2 号線】

名 称	ベントイン総合駅		東京メトロ	
	設置面積 (m ²)	天井高さ (m)	設置基準面積 (m ²)	天井高さ (m)
B 3 F (乗換え階)				
1 空調機械室 Air Handling Unit Room	1,000	6.4	1,000~2,050	4.5~5.0
2 電気室 Electric Supply Room	490	6.4	200	4.5~5.0
3 非常用電気室		6.4	200	4.5~5.0
4 信号通信機器室 Signalling/Telecommunication	560	6.4	250	4.0
5 排水ポンプ室 Drain Pump Room		6.4	50	4.0
6 衛生ポンプ室 Hygiene Pump Room		6.4	25	4.0
7 衛生換気室 Hygiene Ventilation Room		6.4	6	
8 消火ポンプ室 Fire Service & Water Tank & Pump Room		6.4	50	4.0
9 給水ポンプ室 Water Supply Pump Room		6.4	50	4.0
10 変電所 Substation Room	1,100	6.4	1,100	5m以上
合 計	3,150		2,931~3,981	
B 4 F (プラットホーム階)				
11 トンネル換気室 Tunnel Ventilation Fan Room	始 680 終 680	6.5	始・終端とも 700 ~ 800	4.5~5.0
合 計	1,360		1,400~1,500	

表 4.23 ベントイン総合駅 4 号線における機械施設関係の設置基準面積
【機械設備施設関係】【4 号線】

名 称	東京メトロ	
	設置基準面積 (m ²)	天井高さ (m)
B 2 F (乗換え通路階)		
1 空調機械室 Air Handling Unit Room	1,000~2,050	4.5~5.0
2 電気室 Electric Supply Room	200	4.5~5.0
3 信号通信機器室 Signalling/Telecommunication	250	4.0
4 非常用電気室	200	4.5~5.0

5	排水ポンプ室 Drain Pump Room	50	4.0
6	衛生ポンプ室 Hygiene Pump Room	25	4.0
7	衛生換気室 Hygiene Ventilation Room	6	4.0
8	消火ポンプ室 Fire Service & Water Tank & Pump Room	50	4.0
9	給水ポンプ室 Water Supply Pump Room	50	4.0
10	変電所 Substation Room	1,100	5m以上
合 計		2,400~3,650	
B 3 F（4号線ホーム階両端）			
11	変電所 Substation Room	1,100	5m以上
12	トンネル換気室 Tunnel Ventilation Fan Room	始・終端とも 700 ~ 800	4.5~5.0
合 計		1,800~1,900	

6) 駅の通信設備

駅における通信設備は、駅員等の連絡の他、利用客への情報サービスの提供も行うなど、とても重要な設備である。ここでは、「放送設備」「旅客案内表示システム」および旅客の安全や駅構内の状況把握を行うための「CCTV装置」を提案する。

(1) 放送設備

放送設備は、駅構内の乗客に対して、列車運行情報や非常時の放送を行うための設備である。通常は、中央制御により、全駅あるいは特定の駅に対する自動放送を行うが、駅の個別放送も可能である。

(2) 旅客案内表示システム

旅客案内表示システムは、駅のプラットホームに表示盤を設置し、列車の出発時刻や運行情報等を表示する。

(3) CCTV装置

CCTV装置は、駅構内の状態（駅コンコースの旅客の流れ等）を把握するために設置する。このCCTVのカメラは、駅の入口、階段、エスカレータ、プラットホーム等に設置することが多い。

特に、プラットホームでは、列車の到着から出発までの円滑な運行と、乗務員や駅務員等による旅客の安全管理に用いられている。

7) 各階における構築寸法（高さ、広さ）の検討および提案

構築の高さ、広さについては、各路線のF/Sを基本に、今回のベンタイン駅での駅施設の適合性を検討した。その結果、各路線の平面線形はF/Sの提案で全く支障は無く、そのままの位置で検討することにした。

また、縦断線形については、各路線とも浅い方が優位ではあるが、4号線がベンタイン駅を通過する際、シールドトンネル発進の施工余裕が必要なこと、さらにはレロイ通りの1号

線との交差部の離隔が必要なこと等から、現F/Sにおけるレールレベルが妥当であると判断した。それに伴い、各構築の機械施設の必要高さおよび土被りの必要性等から、各階の構造寸法が決まり、1号線のレールレベルを算出することにした。これにより、ベントイン駅での4号線のRLと、レロイ通りの施工を考慮すると、現F/S調査のRLが妥当と考えられる。

このことから、構造物の施設高さも考慮し、1号線のRLおよびコンコース高さを検討したが、必要な土被り高さを確保するとともに、地下空間の機械設備の必要高さおよびコンコースの必要高さも確保できることが判明した。これにより、1号線のRL高さを決定し、構造物の寸法を決定した。

8) ホーム・コンコース等の空調・換気設備

地下駅におけるホーム、コンコース、駅事務室等の居室、通信機器室等は、自然に空気が流れない閉鎖された空間であることから、空気の循環、環境の維持・改善を行うための設備として、空調設備が設けられる。また、同時に、万一火災が発生した場合における鉄道利用者の安全な避難確保のための排煙設備も設置される。

9) トンネル換気設備

地下のトンネルでは、高密度運転であることから、電車の発熱によりトンネル内の温度が上昇する。特に、冷房を使用する場合は、その排気による影響が大きい。このため、トンネル内の温度上昇の抑制、空気の入れ換え、万一の火災発生時の対応のために、トンネル部に換気・排煙設備を設け、火災発生時に列車がトンネル内に止まって動かなくなった場合でも、乗客が風上へ安全に避難できるようにしている。

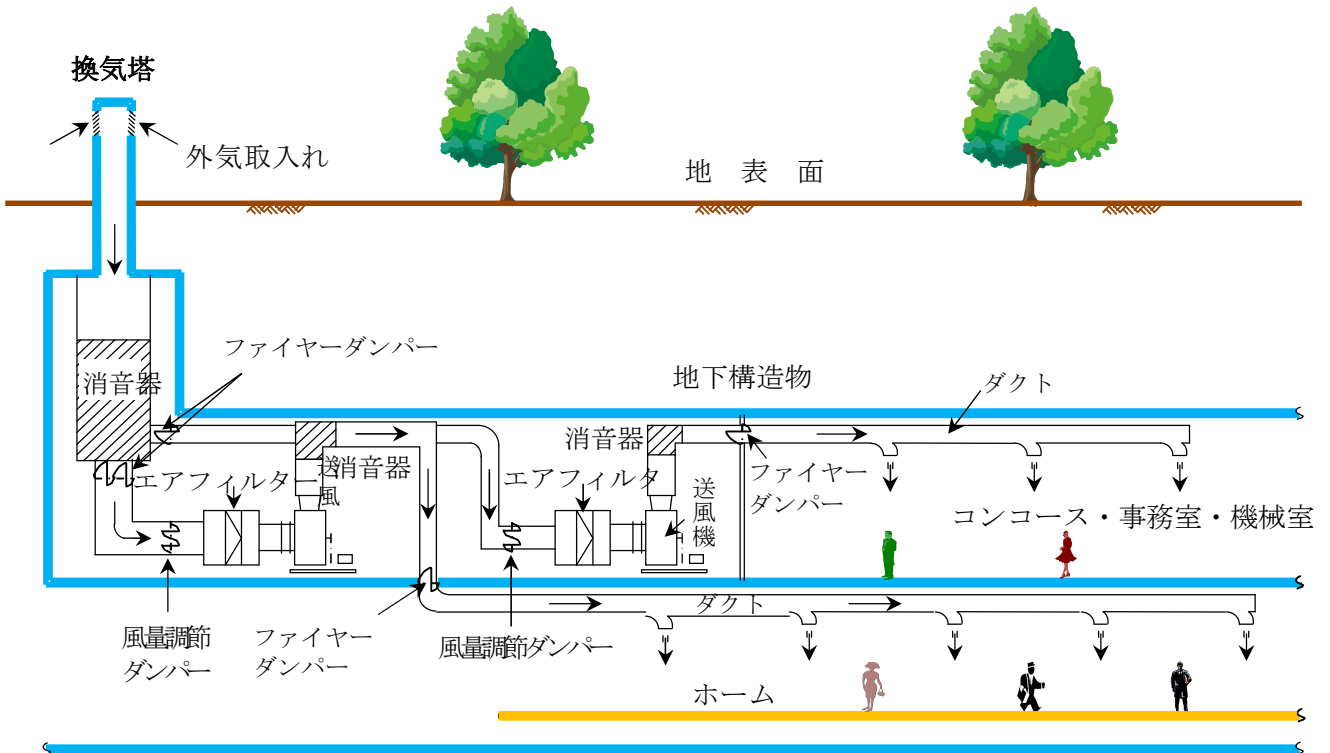


図 4.20 換気塔設備概要図 (外気を取り込む場合)

換気方式は、列車進行方向と同一方向に気流を流す「縦流換気」方式と駅部から給気し、中間換気塔から排気を行う「中間換気」方式がある。本プロジェクトでは、単線並列トンネルで主に用いられる「縦流換気」方式を推奨する。この場合、駅部では独立して給排気を行う必要がある。図 4.20 に、換気を行う際の標準的な設備概要を示す。

10) 火災対策の考え方とその設備

日本においては、地下鉄道を建設する際に、火災対策基準が定められている。ここでは、日本における火災対策基準を紹介するが、本プロジェクトにおいても同様の整備を行うことを推奨する。

(1) 日本における火災対策基準

(a) 建造物の不燃化

地下にある建造物は、原則として、不燃化すること。

(b) 防災管理室の整備

駅には、情報の収集、連絡および命令の伝達、利用客への案内放送並びに防火シャッター等の監視および制御を行う係員が常時勤務する防災管理室を設けること。

(c) 警報設備、通報設備等の整備

i 警報設備

駅には、自動火災報知設備を設け、防災管理室にその受信機を設けること。

ii 通報設備

駅には、次の設備を設けること。

- ・ 防災管理室と消防、警察、運転指令所、駅内各所および関係隣接建築物との間で連絡できる通信設備
- ・ 防災管理室で統括できる放送設備
- ・ 防災管理室と地上とを連絡するための無線用補助アンテナ

(2) 防護の考え方

(a) 建造物の不燃化

原則として不燃材料を使用して造られているが、机やロッカー等の調度品も、可燃性のものは極力使用しないこと。

(b) 配線等の耐熱・耐火

防災の用に供する機械器具類は、建築基準法、消防法等で定められた耐火性能を有し、電源配線についても用途により耐熱または耐火電線を使用しなければならない。

(c) 防火区画

ホームを除く駅構内は、火災時に延焼防止あるいは避難経路確保のため、1,500m²以内毎に耐火構造の床、壁または防火戸、防火シャッターで区画している。

(3) 防災設備の種類

防災設備を大別すると、次の5つに分けることができる。

(a) 消火設備

火災の発生を感知し通報・表示する設備、消火栓等消化する設備、延焼を防止する防火戸、防火シャッター等を設置する。

(b) 排煙設備

発生した煙を出す排煙機、煙の拡散を防ぐ防煙垂れ壁等を設置する。

(c) 避難誘導設備

駅構内全域をカバーする放送設備、停電時でも決められた照度で点灯する非常灯、避難口等を示す誘導灯等を設置する。

(d) 通報連絡設備

警察、消防、隣接ビル等との緊急連絡用非常通報設備、駅構内諸室間のインターホン設備、鉄道専用電話、通常電話、指令専用電話を設置する。

(e) その他

停電時に、防災設備に電源を供給する非常用発電機、蓄電池等を設置する。

変電所には専用の換気設備を設置する。

(4) 排煙設備

排煙設備は、火災が発生した場合、煙が地下構内に充満しないよう屋外に排出させることにより、避難経路を確保して、人々を混乱させることなく誘導することや、消火活動を効果的に行うために設備されるものである。

コンコース、居室については、排煙口の設置間隔、手動解放装置の設置位置等が決められ、排煙口、ダクト等の不燃化、機密性、延焼防止装置などを設置することが必要である。

(5) 避難誘導設備

(a) 誘導灯

誘導灯は、設置場所に応じ、避難口誘導灯、通路誘導灯、階段通路誘導灯に区分できる。

(b) 非常灯

非常灯は、信頼性、経済性を考慮して、電池内蔵型の蛍光灯もしくは白熱灯を使用する。電源は、1時間程度の点灯が可能な容量を持っていることが望ましい。

(6) 自動火災報知設備

受信機、発信機、感知器、音響装置および表示灯からなり、火災を早期に自動的に感知し、建物内の人に知らせると同時に、防災管理室に出火場所を知らせることができる設備である。

(7) 非常通報設備

事故や火災の際に、通報ボタンを押すだけで、各場所に接続され、メッセージにより所在地、非常内容の通報を行い、また連絡用電話で直接通話することができる。

11) 浸水対策の考え方とその設備

浸水対策は、洪水からの保護、集中豪雨による河川氾濫等から地下鉄構内を守ることを目的として、設備を整備することとする。

地下鉄の開口部には、(1) 駅出入口、(2) 換気口・換気塔、(3) 地上から地下につながるトンネル部（トンネル坑口）がある。その対策として次のことを推奨する。

(1) 駅出入口には、止水板や防水扉を設置する。

(2) 換気口には、浸水防止機を設置する。

換気塔の開口部は高い位置に存在するため、雨の入りにくい向きに板を設置する。

(3) トンネル坑口には、防水壁や坑口防水ゲートを設置する。

ただし、これらは地盤が高い地域には不要である。

また、止水板や換気口の浸水防止機は、総合指令所の指示あるいは駅の判断により、操作することが望ましい。なお、操作方法は、総合指令所または各駅の操作盤からの遠隔操作、浸水感知器による自動閉扉あるいは現地での手動操作ができるようにしておくのが良い。

12) 円滑な移動を確保するための基本的な考え方

日本におけるバリアフリーおよびユニバーサルデザインの考え方を紹介するが、当地においても同じように整備することが必要と思われる。

(1) バリアフリー

日本における鉄道事業者は、旅客施設の新設などの大規模な工事を行う場合、利用者数に関わらず、旅客施設の移動円滑化基準に適合するよう義務付けられた。

主な基準を下記に示す。

(a) プラットホーム毎に1つ以上、移動可能な経路を確保すること。

(b) プラットホームにおいて、ホームドア・可動式ホーム柵、警告ブロック等の転落防止設備を設置すること。

(c) エレベータでは、車椅子が回転できるスペース（140cm×135cm 以上）を確保すること。

(d) 段差がある場合は、エレベータ・スロープにより、段差を解消すること。

(e) 高齢者や身体障害者等が円滑に利用できる券売機・トイレ・昇降機を設置すること。

(f) 誘導ブロック・警告ブロックおよび視覚情報・聴覚情報を提供できる設備を設置すること。

(g) 階段には、両側に手すりを設置すること。

(h) 車椅子を利用できる通路では、回転できる幅を確保（140cm 以上）すること。

(i) 休憩設備を配置すること。

日本では、これらの基準が確立されたことにより、高齢者や身体障害者等が、より安全で便利に生活することが可能になった。また、駅の計画立案の段階から、高齢者や身体障害者の方々に参加してもらい、計画に意見を反映できる仕組みを作ったことがある。ここベントアイン総合駅計画においても検討すべき課題の一つである。

(2) ユニバーサルデザイン

バリアフリーの考え方は、高齢者や身体障害者等の、移動に制約のある方々を対象として

いるが、実際には、様々な人々が利用している。海外から来た人、年齢の差、性別の差、その時の体調など、それらの人々が分け隔てなく「移動しやすい」「分かりやすい」「利用しやすい」施設であることが重要である。

特定の人々に限定するのではなく、すべての人、すべての利用者を対象としたデザインの考え方が「ユニバーサルデザイン」である。最近では、この考え方を取り入れた駅設備等が作られている。ただし、「すべての人」に対応する、いわゆる完全なユニバーサルデザインは、整備コストも当然高くなるため、利用者の最大公約数的なニーズを満たし、かつ経済性をにらみつつ、多くの選択肢を用意することがより高いレベルのユニバーサルデザインに近づくための重要なポイントと言える。

13) ベンタイン総合駅における地下鉄駅計画の課題および対策

以下に、ベンタイン総合駅における課題を示し、その課題に対し具体的な対策を提案する。

(1) 利用客の利便性に配慮した総合駅の構築

(a) 課題

ベンタイン総合駅には、1号線、2号線、3a号線、4号線が乗り入れるため、利用客の利便性に配慮した総合駅を計画することが必要となる。

(b) 対策

利用客の利便性の高い駅計画として、以下の検討を行った。

- ・ 歩行距離や縦動線などの乗客動線に配慮して、利便性の高い各路線間の乗換えの合理化を検討する。
- ・ 障害者を含む高齢者等の社会生活弱者を対象に、バリアフリーの動線計画を行う。
- ・ 利便性と集客力の高い地上出入口を検討する。

(c) 結果

乗換えの合理化、バリアフリーの動線計画の検討については、エレベータ・エスカレータを活用して、乗客動線に配慮した配置計画を行うとともに、出入口からプラットホームまでのバリアフリーなルートを確保する。

利便性と集客力の高い地上出入口の検討については、地上出入口の設置位置、周辺施設との関連性を考慮するとともに、地上出入口から改札口までの経路が交錯しないように、改札口の設置位置を検討する。

(2) 安全・安心に配慮した駅計画

(a) 課題

駅構内の火災等の災害時にも安全・安心な駅である必要がある。特に、利用客が地上に避難する避難経路の確保、緊急時の乗客動線の確保が課題となる。さらに、地下空間のための浸水対策についても検討する必要がある。

(b) 対策

安全・安心に配慮した駅計画として、以下の検討を行った。

- ・ 災害時に予想される乗客動線の検討。
- ・ 災害時の避難経路の確保。
- ・ 浸水対策の検討。

(c) 結果

災害時に予想される乗客動線の検討については、火災時の避難経路の動線を確保した配置とする。また、浸水対策については、出入口、換気口・換気塔に配慮した対策を整備することを推奨する。

(3) 地上の景観に配慮した駅計画

(a) 課題

駅構内の換気設備として、換気塔が地上に露出することになる。計画によっては、その換気塔が地上の景観を損なう可能性もあり、その配置計画が課題となる。

(b) 対策

地上の景観に配慮した駅計画として、以下の検討を行う。

- ・ 換気塔の形状、寸法、数量等の検討

(c) 結果

換気塔の形状、寸法、数量等については、詳細設計を行う必要があるが、現時点では構築形状等から容量を算出し、景観に配慮した形状、寸法等を提案する。

4.3.3 地下歩行者ネットワーク計画

地下歩行者ネットワークは、地下歩行者通路を有機的に配置して、地下鉄駅やバスターミナルなどの公共交通施設ならびに隣接する民間開発建物の地下階を接続して、地下歩行者の移動における利便性、快適性を高めるものである。また、このネットワークにより歩行者の回遊性が高まり、各施設間の連携が深まることにより、相互発展のための基礎となる。このように、地下歩行者ネットワークは、ホーチミン市中心部における地区連携の拠点的形成し、地域の発展に資するインフラ施設となる。

この地下歩行者ネットワークの形成には、下記のような視点で計画を行う。

- 歩行者通路の基本軸の設定とわかりやすい歩行者通路配置
- 公共交通施設および周辺民間開発ビルとの連携
- 地下広場を要所に配置してゆとりと拠点の形成

各項目についての詳細を以下に記載すると共に、**図 4.21** にその全体概要を図示する。

1) 歩行者通路の基本軸の設定とわかりやすい歩行者通路配置

地下空間は地上のように目印となる建物や太陽などがなく、歩行者にとって自分がどちらに向かっているかなどの方向の認識性が悪い。このため、地下歩行者通路は複雑な平面形状にしてしまうと迷路のようになってしまい、歩行者が目的地へ移動することが容易ではなくなってしまう。これを解消するためには、歩行者通路の基本軸となるメインの通路を設定して、この通路と直交する形状でその他の歩行者通路を設けて、わかりやすい歩行者通路の配置を計画する必要がある。

本プロジェクトでは、オペラハウス駅からレロイ通りを通過してベンタイン市場前の地下広場を通過して9月23日公園のバスターミナルに至る軸を、歩行者通路のメイン通路とする。これは、この基本軸に沿って地下鉄駅やバスターミナルなどの公共交通施設が配置されており、またこの基本軸に隣接して多くの周辺民間開発ビルがあるため、歩行者にとっての基本歩行動線となるからである。この基本軸において、ベンタイン駅周辺地下部では歩行者量も多くなり地下鉄駅や店舗が隣接することから、幅員の広い1本の歩行者通路として計画する。一方、レロイ通り地下部では歩行者量が減少することとレロイ通り両サイドの民間開発ビルとの連携と歩行者回遊性を考慮して、2本の歩行者通路として計画する。

基本軸となるメインの歩行者通路に対して、直行する方向にこれを補助する歩行者通路を配置する。これらは、Ham Nghi 通り地下の BRT ターミナルなど他の公共交通施設や民間開発ビルとの連携のための通路ともなる。

このような、基本軸となるメイン通路とこれに直行する方向の歩行者通路の配置により、歩行者にとってわかりやすい平面計画とする。

2) 公共交通施設および周辺民間開発ビルとの連携

地下歩行者通路を通過して各公共交通施設と周辺民間開発ビルとの連携を図ることとなる。連携のための歩行者通路は、メイン通路とこれに直交する補助通路であり、特に補助通路は連携のために最も効果的な配置を行う。公共交通機関の連携には乗換えの動線として、利便性の高い歩行通路が求められるためであり、利用者が無駄なく移動できることが大切

となる。

本プロジェクトの公共交通施設の連携としては下記のつながりを考慮した通路配置計画を行っている。

- ・ ベンタイン総合駅 ⇄ バスターミナル (9月23日公園地下)
- ・ ベンタイン総合駅 ⇄ BRTターミナル (Ham Nghi 通り地下)
- ・ ベンタイン総合駅 ⇄ 地上交通

また、将来の周辺民間開発ビルとの連携にも配慮した通路計画を行う。この民間ビルとの接続により、ビルの内部にも歩行者の通路があるために、歩行者ネットワークはより広がりを持つこととなり、ビル内通路を通してさらに遠くまでアクセス性が高くなることとなる。このような方策により、周辺地区への連携が拡大して行くこととなる。

3) 地下広場を要所に配置してゆとりと拠点の形成

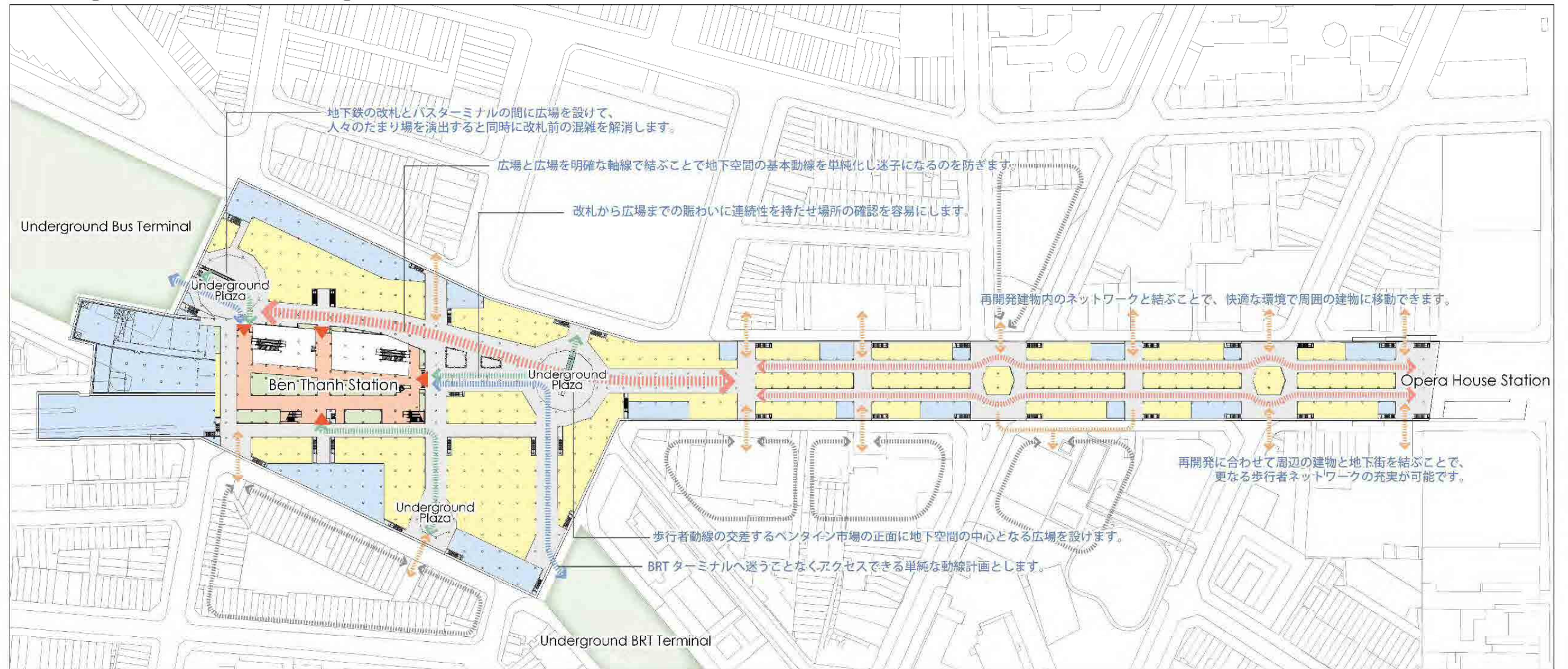
歩行者ネットワークは通路により地区連携の広がりを持たせることとなるが、単純な通路空間だけではなく地下広場を配置することが重要となる。この地下広場は地下空間における目印となり、歩行者が現在位置を認識する手助けとなる。また、歩行時の休憩や待合せの場所となり、利用者にゆとりを与えるものとなる。このために地下広場は地上までの吹抜け空間を設けるなどの空間計画に工夫を行い、魅力的な都市空間整備を行うものである。

本プロジェクトにおいては、ベンタイン総合駅に隣接して大きな吹抜け空間のある地下広場を北東側と南西側の2箇所に設ける。北東側はベンタイン市場の前に配置して、地上計画と合わせて地下空間からベンタイン市場へとアプローチする広場とする。また、南西側は9月23日公園地下のバスターミナルとの連携のための広場であるとともに、地上の9月23日公園へのアクセスのための広場となっている。さらにこの地下広場は、改札近傍での人のたまり空間を確保し、歩行者の休憩や待合せの場所となる。

また、レロイ通り地下部では、地上の街路配置に合わせて Nam Ky Khoi Nghia 通りと Pasteur 通りとに交差する箇所に地下広場を設けることにより、場所の認識性を高めるものとする。

このように地下歩行者ネットワークに地下広場というアクセントを設けて、よりわかりやすい地下空間とし、歩行者にとって利便性の高く快適な地下歩行者空間を提供するものである。

Underground Network Diagram



LEGEND

- Main Passageway
- Access Route (Ben Thanh Station - Bus Terminal)
- Access Route (Ben Thanh Station - Aboveground)
- Access Route to Surrounding Buildings
- Underground Network of Surrounding Buildings
- Ticket gate of UMRT station

USAGE

- UMRT Station (Paid Concourse)
- Commercial
- Station Room
- Facility Room
- Passageway

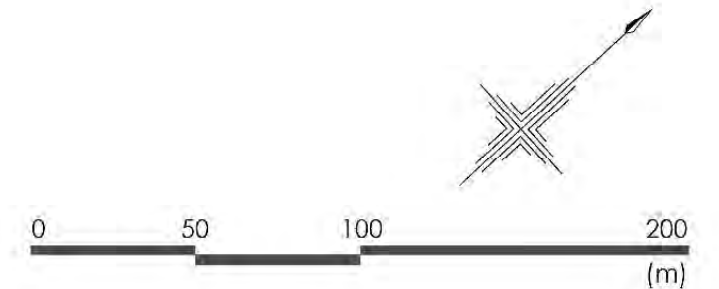


図 4.21 地下空間における歩行者ネットワーク

4.3.4 地下街計画

1) 配置計画

(1) ベントイン駅周辺地下街計画

- ・ 地下鉄ベントイン駅を中心に、北東側のレロイ通り地下との南西バスターミナル側に地下歩行者ネットワークの起点となる地下広場を配置し、周辺地区との地下接続を考慮して地下歩行者通路を配置する。
- ・ 地下鉄ベントイン駅の周囲は、歩行者交通量の処理と回遊性の向上から地下歩行者通路を配置し、駅に面して店舗を構えることにより、賑わいの演出と迷路性の回避を図る。
- ・ 2つの地下広場を繋ぐ地下歩行者通路は、地下鉄駅ホームの吹き抜け部と地上に設けるトップライトからの自然光により、地上の風景を取り込み、地下と地上が一体となった空間を構成する。
- ・ 地下歩行者通路および地下広場に面する部分は、極力店舗や避難階段を配置し、主設備室や荷捌きスペースは周辺建物からのアクセスを考慮し、周辺地区側に集中して配置する。
- ・ 避難階段、エレベーター、エスカレーター的位置は、地上計画との調整により決定する。

(2) レロイ通り地下街計画

- ・ 地下鉄ベントイン駅とオペラハウス駅を繋ぐ2本の地下歩行者通路を配置し、オペラハウス駅接続端部と中間に防災上有効な地下広場と避難階段を配置して、安全性と回遊性の向上を図ると共に、変化に富んだ地下空間を構成する。
- ・ 地下広場間に防災上有効な安全区画と避難階段を配置し、地下広場と同様に周辺地区との地下接続に対応する。
- ・ 地下歩行者通路及び地下広場に面する部分は、極力店舗やショウウィンドウ等を配置し、ショッピングモールとしての賑わいを演出する。
- ・ 設備室やトイレ等は、地下広場及び安全区画に面して配置し、店舗エリアの細分化を避ける。
- ・ 避難階段の位置は、地上計画との調整により決定する。
- ・ エレベーター、エスカレーター的位置は、地上計画及び周辺建物との接続計画との調整により決定する。

2) 防災・避難計画

(1) 基本方針

- ・ 地下街は公共性及び閉塞性等から、通常の建物より高い防火・安全対策が必要とされ、火災の発生防止は元より、火災発生時の拡大防止と安全避難の確保に主眼を置いた計画とする。
- ・ 地下鉄地下駅、周辺建物、周辺再開発計画との接続を前提とした計画であり、接続

部においても、火災の拡大防止と安全避難の確保を主眼に置いた計画とする。

- ・ 大雨や高潮などによる浸水に対しても安全性を確保した計画とする。

(2) 防災計画

(a) 火災対策

- ・ 防火区画は、耐火構造で自動消火設備を設置することを前提に、全体を 3000 m²以下、店舗区画を 500 m²以下として計画する。
- ・ 地下鉄ベンタイン駅と地下歩行者通路とは防火区画を行い、地下鉄駅の避難経路と交差する地下歩行者通路部分は 2 重の防火区画として安全区画を設ける。
- ・ レロイ通り下地下街は、防災上有効な広場と安全区画を地下歩行者通路、店舗と防火区画として、全体を 3000 m²以下の区画とする。
- ・ 地下鉄オペラハウス駅及び、バスターミナル、周辺建物との地下接続は、地下街の防災上有効な広場又は安全区画を介した接続形態とし、接続部は 2 重の防火区画又はサンクンガーデンを介した接続とする。
- ・ 地下街の防火区画は全て防火・防煙区画として計画し、避難経路のシャッターは 2 段降下式とする。
- ・ 防煙区画は、地下歩行者通路 300 m²以下、地下歩行者通路以外 500 m²以下として計画する。
- ・ ただし、店舗、地下歩行者通路は機械排煙とし、防災上有効な広場、安全区画は自然排煙として計画する。

(b) 浸水対策

- ・ 大雨や高潮などによる浸水に対して、都市鉄道 1 号線にて計画された防潮レベルと同じ高さでの浸水対策を行う。
- ・ 階段出入口、アトリウム、ならびに吸排気塔などの地上構造物について、基本的に防潮レベルまでの立上りコンクリート壁を設けて、地下への浸水を防ぐ計画とする。
- ・ 出入口部ではシート式防潮板を設置して、大雨や高潮などの浸水が発生しそうな際にシートが立ち上がって、地下への浸水を防ぐ計画とする。

(3) 避難計画

- ・ 避難階段までの歩行距離は、耐火構造で内装不燃を前提に、店舗及び地下歩行者通路の各部から 40m として計画する。
- ・ 防災上有効な広場及び安全区画内の避難階段への避難は、火災の拡大防止と不特定多数の安全避難を確保するため、火災発生エリアと反対側の区画を火報連動で直ちに閉鎖し、火災発生エリア側の地下歩行者通路の防火シャッターを 2 段降下として避難幅員を確保するシャッターシクエンスを構築する。合せて、火災発生場所と反対方向へ避難を誘導するシステムを構築する。
- ・ 防災上有効な広場及び安全区画の地下歩行者通路の防火シャッターは、閉鎖後の火災エリアからの脱出と 2 方向避難確保の観点から避難扉併設とする。
- ・ 避難階段の幅員は 1.5m 以上とし、避難計算及び階段通路の交通量により決定する。
- ・ 地下鉄駅及びバスターミナル、周辺建物との接続部の避難は、火災時の接続部の区

画が閉鎖後、相互に単独の避難計画が成立することとする。

3) 地上計画

地下街計画における地上施設の計画は、地下街機能の確保の他、周辺地区の都市計画及び地上部の修景計画との調整が重要であり、地下街の階段及びエレベーター、アトリウム、トップライト、給排気塔、クーリングタワー等の位置やデザインについての調整が必要となる。又、地下街への浸水対策として防潮壁、防潮板を検討する。

(1) 階段

- ・ 避難専用として利用する階段は幅員 1.5m 以上とし、その他の階段は交通量及び階段通路のサービス水準により決定する。
- ・ 日常的に利用する階段は、安全性と雨水対策から傘を差さなくて済むように屋根を設ける。
- ・ 換気塔との併設を避け、独立したシンプルな形でデザインする。
- ・ 手摺と屋根をガラスとして透明感を出し、景観に溶け込ませる。

(2) アトリウム、トップライト

- ・ アトリウムは自然光を取り入れ地下街と地上を視覚的に一体とし、地下と地上のランドマークとなるデザインとする。
- ・ トップライトは自然採光と自然排煙の機能を持たせてデザインする。

(3) 吸排気塔

- ・ 地下街の換気系統ブロック毎に地上計画と調整し吸排気塔を配置する。
- ・ 吸気塔は新鮮な空気を取り入れるため高さ 3m 以上とし、存在感を薄めるためガラスでデザインする。
- ・ 排気塔は排煙と兼用とし、臭が出る排気塔の高さは 3m 以上とし、汚れが見えないように給気塔と差別化したデザインとする。
- ・ 大きなスペースを必要とする吸排気塔及び地上計画により道路上に配置できない給排気塔は、周辺地区の敷地利用を検討する。
- ・ クーリングタワーは大きなスペースを必要とするため、周辺地区の敷地利用を検討する。

4) 電気設備

(1) 受変電設備

- ・ 受電方式はベトナムで一般的な 3 相 3 線 22kV 1 回線受電を想定する。信頼性向上のため可能であれば 2 回線受電とするのが望ましい。
- ・ 地下街各所への配電は補助電気室より行う。補助電気室は低圧配電距離と負荷容量を勘案して箇所数と設置位置を決定する。補助電気室からの地下街各所への到達距

離は直線距離で概ね 150～200m 以下となるよう計画する。

- ・ 熱源用変電設備を熱源機械室に隣接して設ける。
- ・ 電気室への浸水対策を行うと共に、電気室内への他用途配管等の通過を行わないようにするなど水損対策を徹底する。
- ・ 防災の観点から受変電機器は、乾式を採用する。
- ・ 高効率型変圧器を採用し、変圧器損失を低減し省エネルギーを図る。

(2) 発電設備

- ・ 発電機電源は、地下街の安全性を確保するための下記の負荷を対象に供給を行う。
 - ① 防災動力
 - ② 排水動力
 - ③ 通路保安照明
 - ④ 通信主装置など重要通信情報関連装置及び各種監視装置類
 - ⑤ エレベータ
- ・ 発電機は一般的な空冷ディーゼル発電機とし、施設形状、電気室配置を勘案し 2 箇所設置する。煙突とともにラジエター冷却用の換気塔を確保する。
- ・ 換気塔は発電機室から近い位置に配置する必要がある、地上における換気塔の配置と連動して発電機室の位置検討を行う必要がある。
- ・ 燃料槽は隣接する地中に埋設して設置する。ただし、地下埋設物状況など周辺事情によって設置できない場合は地下街内に屋内貯蔵所としてスペースを確保する。

(3) 幹線設備

- ・ 低圧幹線はケーブルラック布設による。(3 相 4 線 380/220V)
- ・ テナント幹線は貸し方基準を定め整備を行う。特に飲食の厨房用電源については地下街全体の需用電力への影響が大きく十分な検討が必要となる。

参考貸し方基準： 物販 200VA/m²
飲食 750VA/m² (電気式厨房を想定)
- ・ テナント電源は、共用部電気パイプスペースにテナント分岐盤を設置して供給する。
- ・ 電力計量器は管理を容易にするためテナント分岐盤内に集中設置する。

(4) 照明設備

- ・ 地下広場、地下歩道、階段部は内装設計に調和した照明計画を行う。光源については、高効率かつ高寿命であり、即点性を有する LED を主体とする。
- ・ 各部の照度は地下街の整備方針による。設計照度は店舗照明からの共用部への影響もあり、500Lx～1000Lx 程度で十分と考えられる。
- ・ 地下空間であることを考慮し、地下広場、地下歩道の照明は停電時に十分な照度を確保できるよう、発電機から送電可能な計画とする。(発電機による点灯時に 100～200Lx を確保)

(5) 電話・情報通信設備

- ・ 電話引込位置に隣接して主配線盤室を設け、引込管路を用意する。信頼性向上のため複数個所からの引込を検討する。
- ・ 店舗への配管は、電話の他各種情報通信設備用配線の布設を想定して、十分な条数をあらかじめ布設しておく。(配管条数 5~6)
- ・ 必要により管理用の電話交換機設備などを計画する。また夜間出入口等の特定通話の必要場所にインターコムを設置する。
- ・ 携帯電話不感帯解消対策用の配線ルート、機器設置スペースを確保する。

(6) 放送設備

- ・ 非常放送を兼用し、呼び出し放送、BGM 放送を行う。
- ・ 店舗、通路等用途別及びゾーン別に放送系統を分割したブロック別の放送が可能な設備とする。

(7) テレビ共聴設備

- ・ 地上の適当カ所に受信アンテナを設置し、各テナントに TV 信号を分配する。
- ・ 全店舗が必要としないため、各ブロック電気パイプスペースまでの配線及び機器を整備し、店舗への引込は希望者にて行う。

(8) 非常警報設備

- ・ 便所など、緊急時の通報が必要と思われる箇所に、非常警報用押しボタンを設置し、緊急時に防災センターへの通報を行う。

(9) 防犯設備

- ・ 地下広場、地下歩道、階段部、エレベータ内など、地下街の要所に監視カメラを設置し、防災センターにて監視を行う。
- ・ また、ディスクレコーダーによる監視画像の記録を行う。
- ・ 重要室、バックヤード出入り口等に入退室管理装置を設置し出入管理を行う。入退場管理は電気錠制御により行い、火災報知設備連動による強制開錠を行う。

(10) 防災設備

(a) 火災報知設備

- ・ 防災計画基準に準じて火災報知設備を設置する。
- ・ システムは下記の機能を有する計画とする。
 - ① アナログ感知器による、感知器毎の発報表示
 - ② プレアラームによる火災の早期感知
 - ③ 自動点検機能付き
- ・ 防火区画用シャッターなどの自動閉鎖装置を設置する。
- ・ シャッターの制御方式は、防火区画形成の考え方にあわせて下記を組み合わせた制御を行う。

- ① 火災報知用感知器発報による初期区画形成のための連動制御
- ② 専用感知器による直近への煙到達に対する個別制御
- ・ また、監視カメラ等による現場状況の把握により人的判断にて閉鎖が行えるよう、防災盤からの手動操作が可能な設備とする。
- (b) 非常放送設備
 - ・ 防災計画基準に準じて非常放送を設置する。設備は業務用兼用とする。
 - ・ 放送アンプは防災センターに設置し、火報受信機と連動をとって、火災発生時に自動的に火災警報放送が可能な設備とする。
 - ・ 非常放送区域は、防火防煙区画設定と合わせた区分に分割し、火災発生状況と区画形成状況に応じて、ブロック毎に放送可能な計画とする。
- (c) 非常照明及び誘導灯設備
 - ・ 防災計画基準に準じて非常用照明及び誘導灯設備を設ける。
 - ・ 非常電源は器具内蔵とする。
 - ・ 非常用照明については、通路の照度を 10lx 程度とし、直流電源装置別置とする。
 - ・ 誘導灯は、防火区画形成のためのシャッターの閉鎖にあわせて、避難方向をより明確にするため点滅制御や消灯制御とする。
- (d) 防災盤
 - ・ 各種防災設備を一括監視、操作可能な防災盤を設置する。
 - ・ 安全性の確保された防災センターを設け、センターに防災盤を設置する。
- (e) 中央監視設備
 - ・ 中央管理室に中央監視盤を設置し、電源設備、空調換気設備、給排水衛生設備、照明設備、搬送設備など、各種設備の一括監視、制御を行う。
 - ・ 管理運営のため必要な各種計測値のデータ収集を行う。
 - ・ 電力、給水について、テナントなど各所の使用量について、集中検針を行い、中央管理室にて一括計量値の読み取り、記録が可能な計画とする。
 - ・ 電力使用量を計量し、BEMS (ビルディング・エネルギー・マネージメント・システム) によりデータ収集及び解析を行うことで、省エネルギー運用の支援を行う。

5) 空調設備

(1) 熱源設備

- ・ 地下 1 階熱源機械室に、高効率ターボ冷凍機を設置する。冷凍機は、搬出入・点検・故障時に対応できるよう 3～4 台に分割する。
- ・ 熱源方式は、省エネルギーおよび環境配慮等を考慮して決定する。
- ・ 冷凍機用クーリングタワーを熱源機械室近傍の地上に設置する。

(2) 空調設備

- ・ 地下 1 階機械室に換気設備を兼用した外気処理用空調機、単一ダクト空調機を設ける。機械室は概ね 3,000 m²に 1ヶ所とする。
- ・ 空調機及びダクトは店舗系統 (外気処理空調機)、公共地下歩道系統 (単一ダクト空

調機)、公共地下広場系統 (単一ダクト空調機) に区分し、それぞれ単独系統とする。

- ・ 店舗、公共地下広場には個別負荷処理用としてファンコイルユニット (FCU) を分散配置する。
- ・ なお、店舗には、基準を超える負荷に対応する冷水配管を用意し、増設 FCU は別途テナント工事とする。
- ・ 防災センターには、専用の空気熱源ヒートポンプエアコンを設置する。

(3) 換気設備

- ・ 飲食店舗・厨房および便所には専用の排気設備を設ける。
- ・ 換気機械室は、排煙機械室と兼用して、概ね 3,000 m²に一ヶ所とする。
- ・ 防災センターには専用の換気設備を設ける。
- ・ 電気室、発電機室、熱源機械室、その他の機械室、倉庫等の系統に分けて、それぞれ専用の換気設備を設ける。

6) 衛生設備

(1) 給水設備

- ・ 一般水系は、地下 1 階受水槽室に受水槽、加圧給水ポンプユニットを設置し、必要各所に給水する。
- ・ 雑用水系統は、地下 1 階床下にコンクリート水槽を設け、加圧給水ポンプにて給水し、便器洗浄水として使用する。
- ・ 冷却塔補給水系統は、地下 1 階床下にコンクリート水槽を設け、加圧給水ポンプにて冷却塔に給水する。

(2) 給湯設備

- ・ 電気湯沸機器を必要各所に分散配置する。

(3) 衛生器具設備

- ・ 節水型器具を採用する。

(4) 排水・通気設備

- ・ 汚水、雑排水分流方式にて排水槽に集め、ポンプアップにより下水本管に放流する。
- ・ 飲食店舗厨房排水は単独排水系統として厨房排水槽に集め、ポンプアップにより下水本管に放流する。必要に応じて、厨房排水除害設備を設ける。

(5) 消火設備

- ・ 消火ポンプを地下 1 階に設け、スプリンクラー設備、屋内消火栓設備を設ける。
- ・ 連結送水管設備を設置する。なお、送水口は消防車が容易に接近できる位置とし、地下階には各部分から水平距離 50m 毎に放水口及びホースを設置する。
- ・ 飲食店舗厨房に対して、フード消火設備を設ける。(別途テナント工事)

4.3.5 地上計画方針

本調査の対象地域における地上計画に関しては、ホーチミン市建築計画局 (DPA) により詳細計画及び建築ガイドライン策定調査 (The study on the formulation of urban construction detailed planning on scale of 1/2000 and urban architectural management regulation at level 2 for the existing center of Ho Chi Minh City) に基づき、法定都市計画の策定が検討されている。この調査の中で、ゾーニング計画 (策定図面スケール 1/2,000)、アーバンデザイン (策定図面スケール 1/500、但し Ham Nghi・Nguyen Hue・Le Loi 通りに囲まれた部分のみ) 及び建築ガイドラインが策定中である。2011 年 11 月に、これらのゾーニング計画及びアーバンデザイン案を審議するアセスメント・コミティーが開催され、2011 年 12 月時点現在、市人民委員会からの承認へ向けた最終調整が行なわれているが、まだ承認には到っていない。

この状況から、本調査では、現状の道路形態に基づく地上計画について検討すると共に、近々承認されることが予定されている法定都市計画に基づく地上計画についても検討して提案を行う。ただし、本調査での地上計画は主題である地下計画を進める上での整備基本方針を提案するものであり、地上の景観設計や地上構造物の形状やデザインなどは次段階における詳細設計において関係機関との協議を通して決定する必要がある。

このため地上計画としては、本調査において提案する地下計画に連携して必要となるアトリウムや階段および吸排気塔など地上構造物の平面配置を検討して、地上整備の方針として地上計画平面図を提案する。しかしながら平面図だけでは整備イメージがわかりにくいため、参考として地上構造物について複数案のデザインについて景観イメージを提示する。これらの参考イメージに示すように、地上構造物の高さや形状などについてはいろいろな案を選択することが可能であり、これは次段階における詳細設計において関係機関との協議を通して決定するものとなる。

1) 現状道路形態に基づく地上計画

(a) ベントイン市場前 (ベントイン総合駅地区)

現在ベントイン市場前はロータリーとなっており、その中心となっている Quach Thi Trang 広場と地下広場は概ね同じ平面位置となり、地下広場上部に計画されたアトリウムは Quach Thi Trang 広場内に配置されることとなる。このときのアトリウムの大きさは概ね直径 20m となる。ここにアトリウムが配置された場合には、Quach Thi Trang の胸像と Tran Nguyen Han 将軍の銅像は現在と同じ位置に配置されることとなる。このアトリウムは特にベントイン市場への視線を遮らないよう高さを 3.5m 以下に抑えるとともに、雨水が地下へ新入しないように立ち上り部分の構造を工夫する。

また、9 月 23 日公園内にも地下広場上部のアトリウムならびに 1 号線のホーム上部に位置するアトリウムが配置され、地上の広場と地下の広場が結ばれ、地下部分に自然光が差し込む印象的な空間が形成される。

一方、ベンタイン市場南側には現在バスターミナルがあるが、これは UMRT1 号線の建設のために 9 月 23 日公園の西端に移設されることが決定している。このバスターミナル跡地は、いくつかの路線のバス停が必要となることに合わせて、歩行者のための広場とすることが想定される。ここにも地下広場上部に位置するアトリウムが計画され、地下鉄駅と地上のバス停との連携を図るものとなる。

現状道路形態に基づく地上計画平面図を図 4.22 に示す。

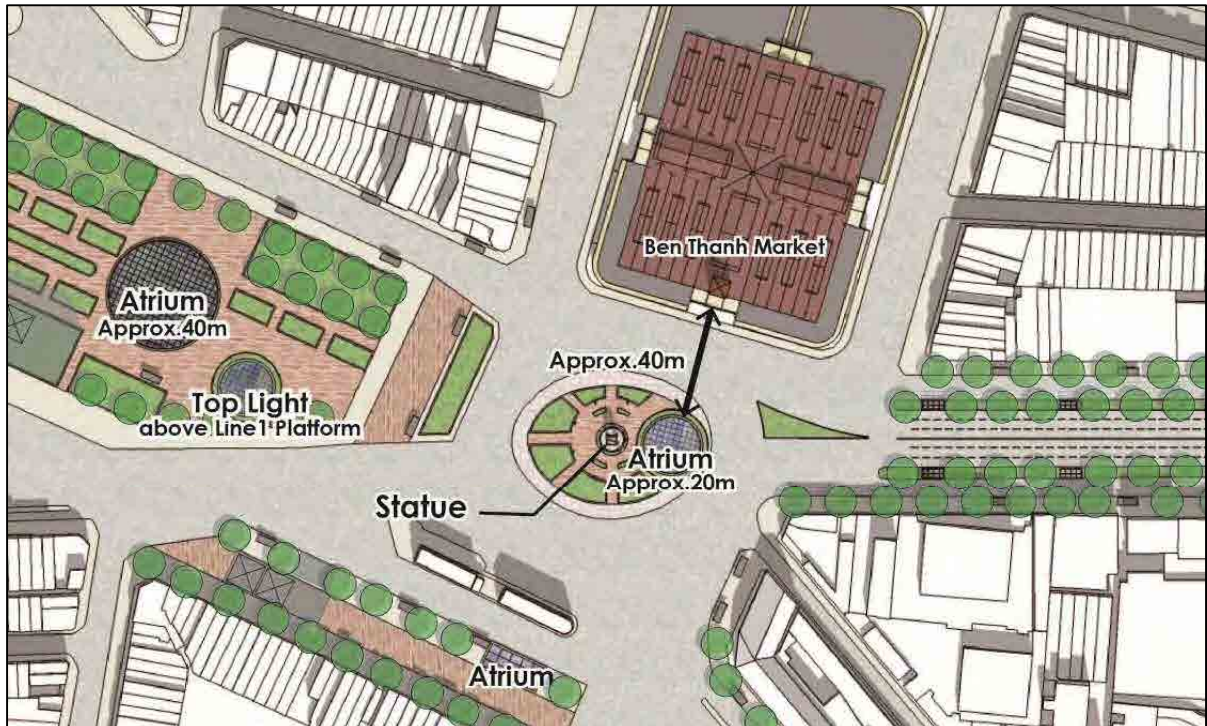


図 4.22 ベンタイン総合駅地区地上計画（現状道路形態）

また、このベンタイン総合駅地区の地上景観イメージを参考として図 4.23、4.24 に示す。さらに、今後の詳細設計における参考として、ベンタイン市場前のアトリウムの形状や高さなどのデザインについて、メリット・デメリットを整理し表 4.24 にまとめている。ここでは、ベンタイン市場をはじめとする地上景観への影響、地下広場との動線及び空間の繋がり、銅像との位置関係などを比較項目としている。

なお、本調査では、アトリウムを介した地上と地下とのアクセスや採光の与える地下空間への影響などを考慮し、案 3 及び案 3a を推奨する。



(a) アトリウムなし



(b) アトリウム (H=1.0m)



(c) アトリウム (H=3.5m)



(d) アトリウム (H=3.5m、アーチ形状)

図 4.23 ベントイン総合駅地区地上景観参考図 (現状道路形態) 全景



(a) アトリウムなし



(b) アトリウム (H=1.0m)



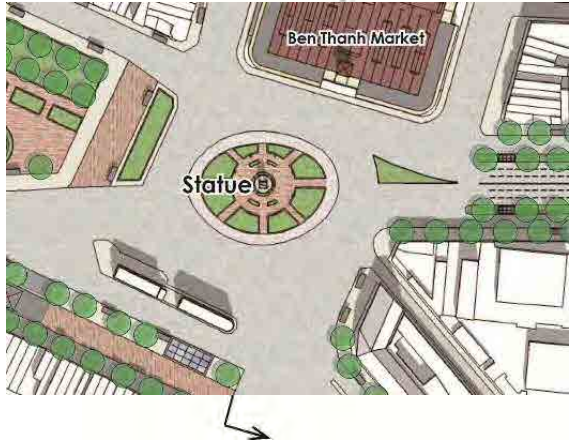

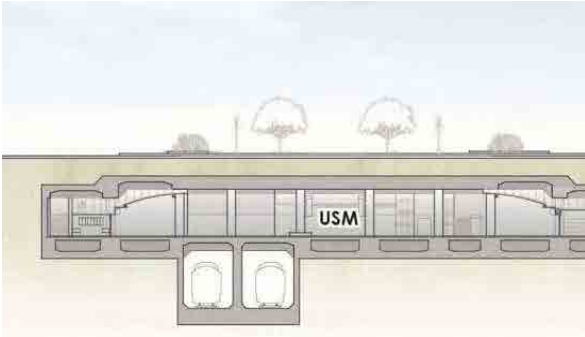
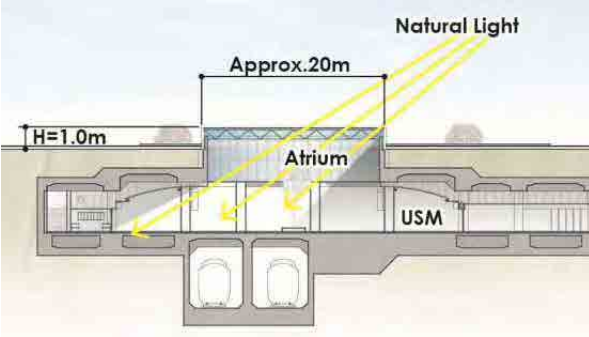
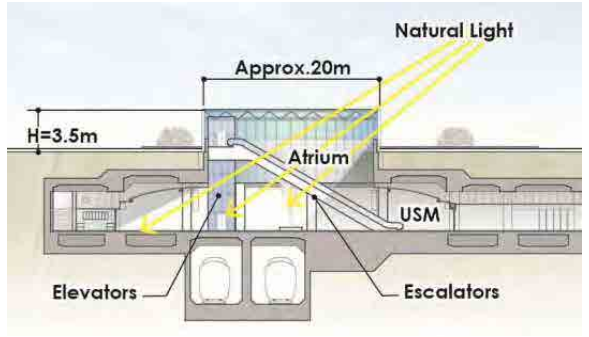
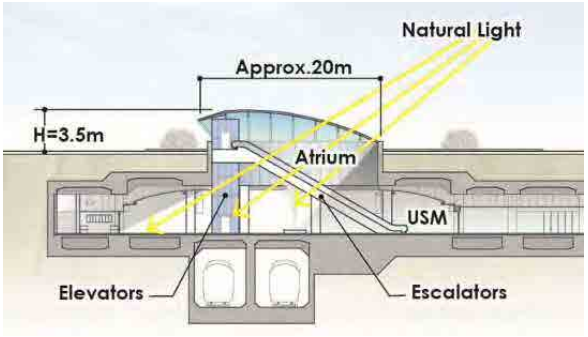




(c) アトリウム (H=3.5m)



(d) アトリウム (H=3.5m、アーチ形状)

図 4.24 ベントイン総合駅地区地上景観参考図 (現状道路形態) 歩行者視線

表 4. 24 ベントイン総合駅地区地上計画 (現状道路形態) におけるアトリウムの比較検討 (参考)

	Option 1 No Atrium	Option 2 Atrium (H=1.0m)	Option 3 Atrium (H=3.5m)	Option 3a Atrium with Arch Shape (H=3.5m)
Plan				
Section				
Perspective View				
Impact on Scenery	<ul style="list-style-type: none"> There is no change for the scenery in front of Ben Thanh Market. 	<ul style="list-style-type: none"> There is small change for the scenery in front of Ben Thanh Market. 	<ul style="list-style-type: none"> There is some change for the scenery in front of Ben Thanh Market. The high rise atrium will create new landscape. 	<ul style="list-style-type: none"> There is some change for the scenery in front of Ben Thanh Market. The arch shaped atrium will create new landscape.
Statue	<ul style="list-style-type: none"> Statues are able to be kept at the same location as current. 	<ul style="list-style-type: none"> Same as Option 1 	<ul style="list-style-type: none"> Same as Option 1 	<ul style="list-style-type: none"> Same as Option 1
Entrance	<ul style="list-style-type: none"> There is no entrance to underground plaza. 	<ul style="list-style-type: none"> Same as Option 1 	<ul style="list-style-type: none"> The entrance with elevators and escalators to underground plaza can be designed. 	<ul style="list-style-type: none"> Same as Option 3
Natural Light	<ul style="list-style-type: none"> There is no natural light into underground space. 	<ul style="list-style-type: none"> Natural light can be poured into the underground space through glazed atrium. 	<ul style="list-style-type: none"> Same as Option 2 	<ul style="list-style-type: none"> Same as Option 2
Connection between Underground and Ground level	<ul style="list-style-type: none"> There is no accessibility between underground and ground level. The attractive underground urban space can not be created. 	<ul style="list-style-type: none"> The attractive urban space can be created because of the underground space connected with ground level through the atrium. However People cannot move from underground plaza to ground level pedestrian space. 	<ul style="list-style-type: none"> The attractive urban space can be created because of the underground space connected with ground level through the atrium. People can easily move from underground plaza to ground level pedestrian space. 	<ul style="list-style-type: none"> Same as Option 3
Recommendation	C Not recommendable	B	A Recommendable	A Recommendable

(2) レロイ通り計画

現在レロイ通りは、中央が自動車レーンで緑地帯を挟んでバイクレーンがあり、両端部は歩道となっている。地下空間整備に伴い階段や吸排気塔の地上構造物が必要となるが、これは緑地帯や歩道空間を使用して整備することとなる。これら地上構造物の整備の基本方針は下記のとおりとする。なお、ここで述べる地下構造物に地下鉄の構造物は含まない。

- ・ 沿道敷地が再開発される場合、極力敷地内に地上工作物を取り込むよう、ホーチミン市人民委員会より指導することが望ましい。
- ・ 道路空間に工作物を整備する場合、吸排気塔は自動車レーンとバイクレーンの間の緑地帯に配置する。また階段は歩道に配置する。
- ・ この際、威圧感を軽減するため、幅 4m×長さ 9m×高さ 3m 程度の大きさとする。
- ・ 地上工作物は、ガラスなどの透明な素材を使ってボリューム感を抑える工夫や、壁面緑化による景観や環境への配慮を行なう。

Staircase



Ventilation / Fire Exhaust

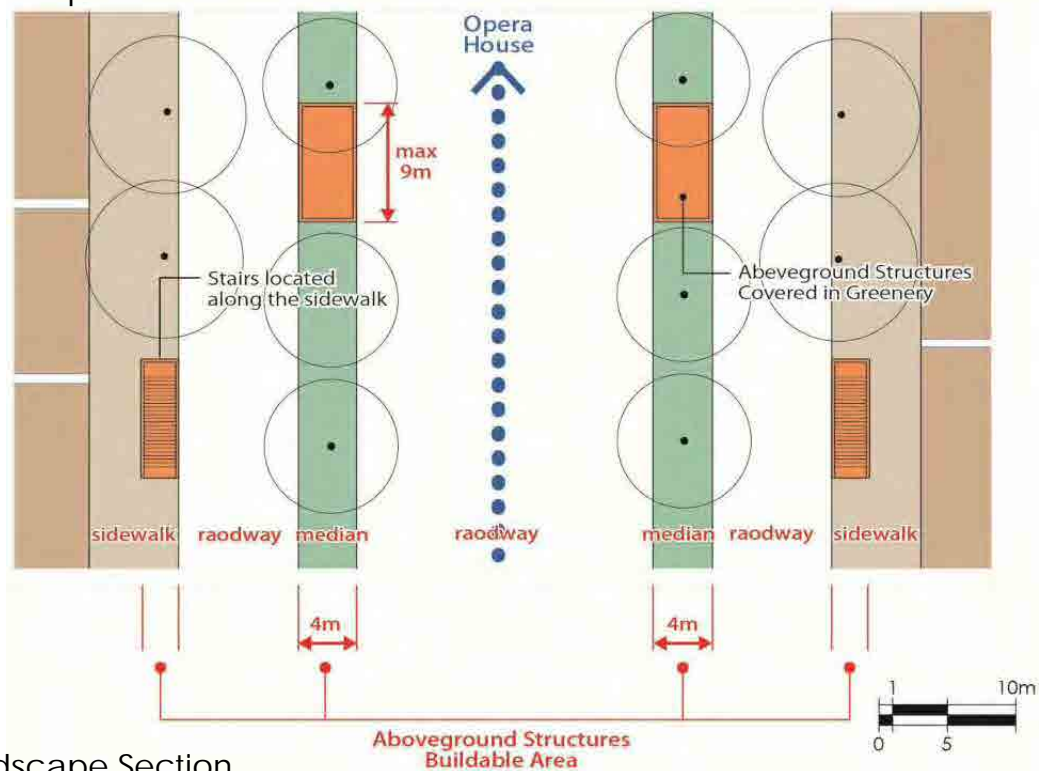


Cooling Tower

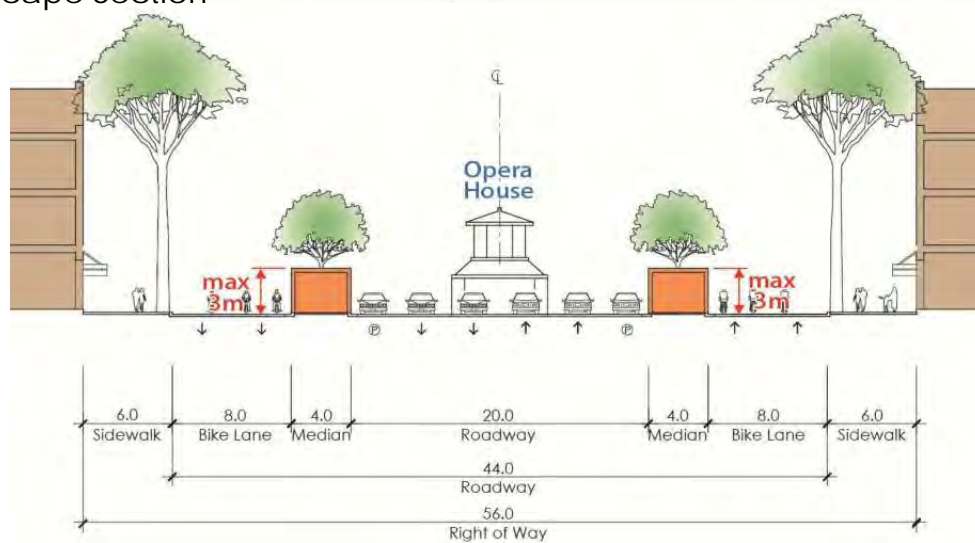


図 4.25 地上工作物参考事例

Landscape Plan



Landscape Section



Landscape Image



図 4.26 Loi 通り地上計画 (現状道路形態)

2) 法定都市計画に基づく地上計画の提案

(1) 地上計画方針

近々承認されることが予定されている法定都市計画に基づく地上計画について検討して提案を行う。この法定都市計画では本プロジェクトの対象エリアについても詳細な地上平面計画が作成されており、以下の通り計画目標が掲げられている。

- Le Loi 通りは、オペラハウスへのビスタ空間の確保により歴史的な街並みと一体となった歩行者優先のトランジットモールとする。
- ベンタイン市場前のロータリー空間は、ベンタイン市場及びその周辺の歴史的建築物を中心とした歩行者専用広場として再整備する。

この地上計画における歩行者優先空間の整備などの交通計画については、自動車交通等の将来交通量の予測検討を行った上で、交通計画上の問題がないことが確認されている。

法定都市計画に準じた地上計画においては、地下開発により必要となる階段・エレベーター等の昇降施設や、アトリウムおよび換気塔等の地上構造物について、法定都市計画にて計画されているトランジットモールや広場と一体的に整備できるよう計画する。

ただし、本調査での地上計画は主題である地下計画を進める上での整備基本方針を提案するものであり、この整備方針として地上計画平面図を提案する。地上の景観設計や地上構造物の形状やデザインなどは次段階における詳細設計において関係機関との協議を通して決定する必要がある。

また、法定都市計画の完成には 25 年かかると見込まれており、Le Loi 通りとベンタイン前広場の完成の前に都市鉄道 1 号線が先行整備される可能性が高い。この場合下記のとおりとする。

- ・ フェーズ 1 の都市鉄道 1 号線整備時には現状復旧する。
- ・ 地下街を含めたベンタイン総合駅全体の地下開発が整備されるフェーズ 2 の段階において法定都市計画に準じた整備がなされるものとする。

(a) ベンタイン広場計画

法定都市計画に準じたベンタイン広場計画の平面図を図 4.27 に示す。図に示す通り、ベンタイン駅の地上部に整備される予定の広場では、地上の広場と地下の広場を結ぶ 3 つのアトリウムを整備することにより、地下部分に自然光が差し込む印象的な空間が形成されるよう計画する。特にベンタイン市場前及び 9 月 23 日公園部分には、約直径 40m に及ぶ大規模な円形アトリウムを整備することで、地下空間を魅力的なものとすると同時に、地下通路の主要地点に空間的メリハリを与えることで、地下通路に明確な方向性を与えることが期待される。これらのアトリウムの地上部分には、光を透過しかつ遮熱性のある透明な材料による円筒形の工作物が整備されることが想定される。またこれらの工作物は、ベンタイン市場への視線を遮らないよう、高さを 5m 以下に押さえるとともに、雨水が地下へ進入しないよう立ち上がり部分の構造を工夫する。

(i) ベンタイン広場とアトリウム

- ・ 各広場に象徴として直径 20m~40m のアトリウムを 1 つ設ける。
- ・ Le Loi 通り、9 月 23 日公園の軸の中心にアトリウムを配置し、アイストップとする。

- ・ ベンタン市場への眺望を遮らないようにアトリウム高さを抑え、30m 程度の離隔距離を取る。
- ・ アトリウムの防水立上り高さは防潮レベル以上とし、排水勾配を外側に向けて取る。
- ・ 屋根は遮熱ガラスと有孔パネルで直射日光を遮り、冷房負荷を抑える。夜間は中からの光でアトリウムが浮かび上がるようにする。
- ・ 人々を引き付けるために広場の空間は、ベントイン市場、他の歴史的建造物のファサード、及び9月23日公園の緑が目立つべきであり、アトリウムはその邪魔にならないようにする。このためアトリウムのデザインは派手にならないように注意を払う。

(ii) ベンタン市場前ロータリー彫像

ベントイン市場前は現在ロータリーとなっており、その中央部が Quach Thi Trang 広場である。ここには、広場の名前の由来となっている Quach Thi Trang の胸像と Tran Nguyen Han 将軍の銅像が設置されている。これらの彫像に関しては、現在策定中の法定都市計画においてベントイン市場向い側の広場に移設される予定となっている。なお、現在の彫像の位置はベントイン広場前に計画されたアトリウムの9月23日公園側であり、アトリウム形状の若干の変更により彫像位置を現状のまま変更しないことも可能である。

また、このベントイン総合駅地区の地上景観イメージを参考として図 4. 28、4. 29 に示す。さらに、今後の詳細設計における参考として、ベントイン市場前のアトリウムの形状や高さなどのデザインについて、メリット・デメリットを整理し表 4. 25 にまとめている。ここでは、ベントイン市場をはじめとする地上景観への影響、地下広場との動線及び空間の繋がり、銅像との位置関係などを比較項目としている。

なお、本調査では、アトリウムを介した地上と地下とのアクセスや採光の与える地下空間への影響などを考慮し、案 3 及び案 3a を推奨する。



図 4. 27 ベンタン広場計画 (法定都市計画区)



(a) アトリウムなし



(b) アトリウム (H=1.0m)



(c) アトリウム (H=3.5m)



(d) アトリウム (H=3.5m、アーチ形状)

図 4.28 ベントイン総合駅地区地上景観参考図 (法定都市計画) 全景



(a) アトリウムなし



(b) アトリウム (H=1.0m)



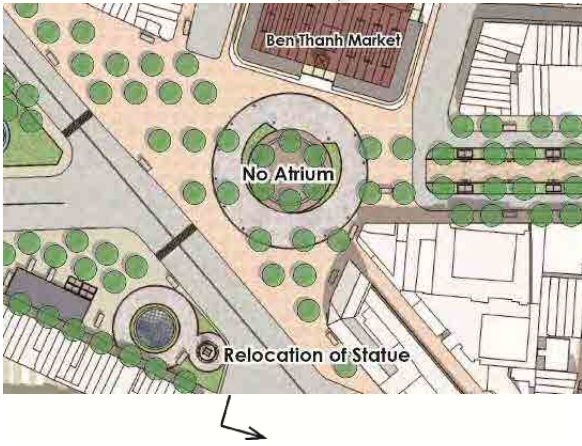
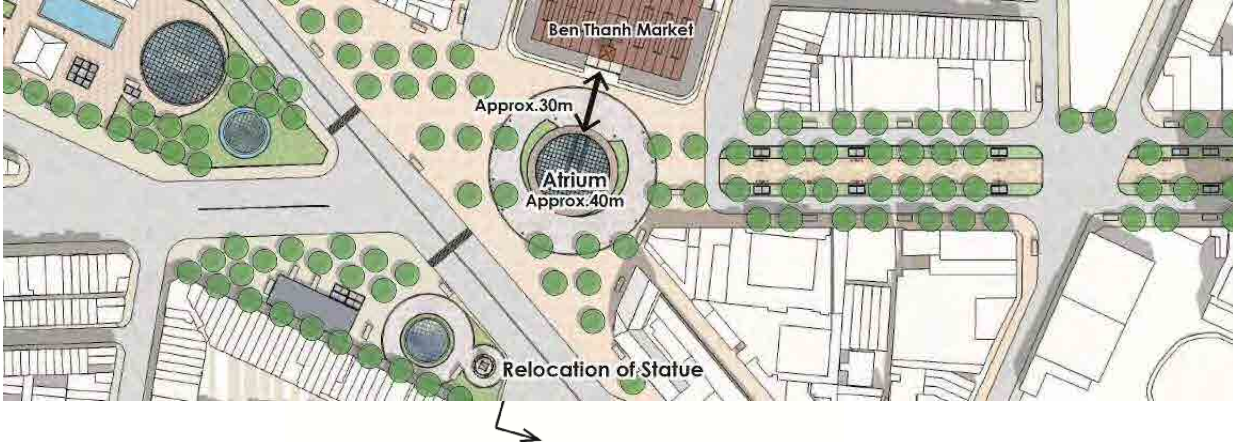
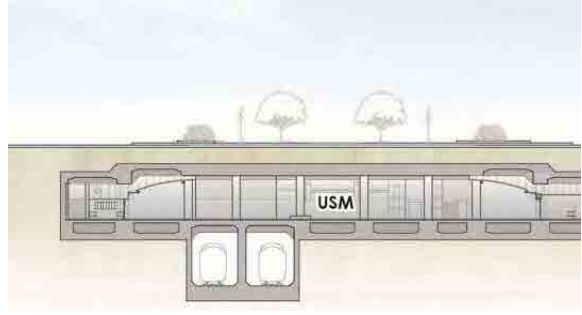
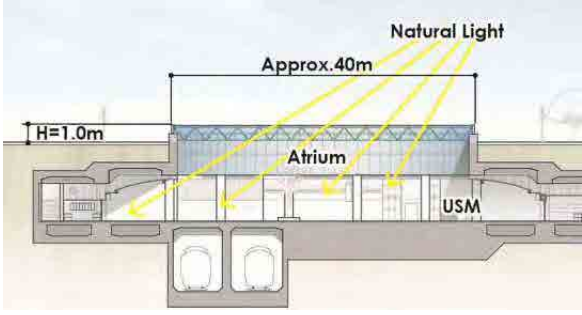
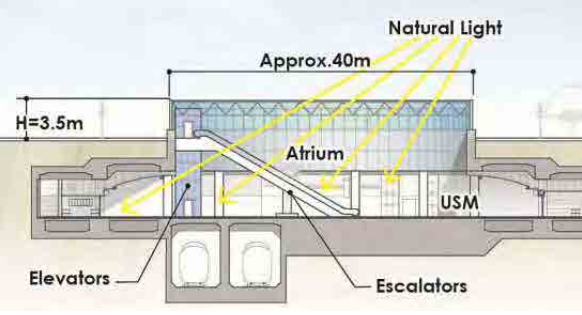
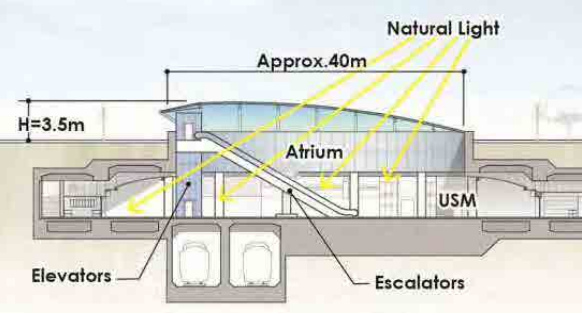




(c) アトリウム (H=3.5m)



(d) アトリウム (H=3.5m、アーチ形状)

図 4.29 ベントイン総合駅地区地上景観参考図 (法定都市計画) 歩行者視線

表 4.25 ベントイン総合駅地区地上計画 (法定都市計画) におけるアトリウムの比較検討 (参考)

	Option 1 No Atrium	Option 2 Atrium (H=1.0m)	Option 3 Atrium (H=3.5m)	Option 3a Atrium with Arch Shape (H=3.5m)
Plan				
Section				
Perspective View				
Impact on Scenery	<ul style="list-style-type: none"> The landscape in front of Ben Thanh Market will be renovated according to the new urban planning. 	<ul style="list-style-type: none"> The landscape in front of Ben Thanh Market will be renovated according to the new urban planning. The new landscape with low rise atrium will be created. 	<ul style="list-style-type: none"> The landscape in front of Ben Thanh Market will be renovated according to the new urban planning. The new landscape with high atrium will be created. 	<ul style="list-style-type: none"> The landscape in front of Ben Thanh Market will be renovated according to the new urban planning. The new landscape with arch shaped atrium will be created.
Statue	<ul style="list-style-type: none"> Basically statues will be relocated in accordance with urban planning of HCMC. 	<ul style="list-style-type: none"> Same as Option 1 	<ul style="list-style-type: none"> Same as Option 1 	<ul style="list-style-type: none"> Same as Option 1
Entrance	<ul style="list-style-type: none"> There is no entrance to underground plaza. 	<ul style="list-style-type: none"> Same as Option 1 	<ul style="list-style-type: none"> The entrance with elevators and escalators to underground plaza can be designed. 	<ul style="list-style-type: none"> Same as Option 3
Natural Light	<ul style="list-style-type: none"> There is no natural light into underground space. 	<ul style="list-style-type: none"> Natural light can be poured into the underground space through glazed atrium. 	<ul style="list-style-type: none"> Same as Option 2 	<ul style="list-style-type: none"> Same as Option 2
Connection between Underground and Ground level	<ul style="list-style-type: none"> There is no accessibility between underground and ground level. The attractive underground urban space can not be created. 	<ul style="list-style-type: none"> The attractive urban space can be created because of the underground space connected with ground level through the atrium. However people cannot move from underground plaza to ground level pedestrian space. 	<ul style="list-style-type: none"> The attractive urban space can be created because of the underground space connected with ground level through the atrium. People can easily move from underground plaza to ground level pedestrian space. 	<ul style="list-style-type: none"> Same as Option 3
Recommendation	C Not recommendable	B	A Recommendable	A Recommendable

(b) レロイ通り計画

法定都市計画に基づく Le Loi 通りの地上計画を図 4.30 に示す。Le Loi 通りは Nam Ky Khoi Nghia 通り及び Pasteur 通りの移動交通を確保しながら、中央分離帯に設けられた緑地空間を主体とした歩行者優先のトランジットモールとして計画されている。この Le Loi 通りの地上部分には、階段・吸排気塔・クーリングタワー等の地上工作物が必要になるが、それらの整備にあたっての基本方針は以下のとおりとする。

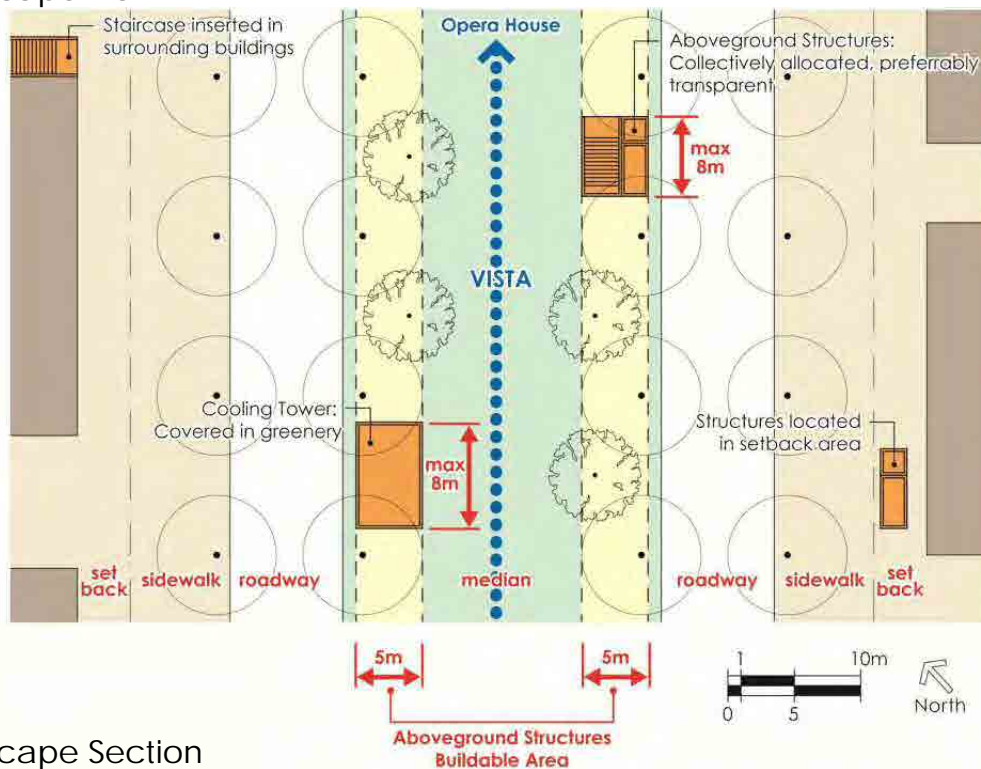
- ・ 沿道敷地が再開発される場合、極力敷地内に地上工作物を取り込むよう、ホーチミン市人民委員会より指導することが望ましい。
- ・ 道路空間に工作物を整備する場合は、Le Loi 通りの再整備により生まれる中央緑地帯に集約して設ける。
- ・ この場合、威圧感を軽減するため、幅 5m×長さ 8m 以内、高さ 3m 以下の大きさとする。また、オペラハウスへの視線（ビスタ）が確保できるよう、中央緑地帯の中央部分を避ける。
- ・ 地上工作物は、ガラスなどの透明な素材を使ってボリューム感を抑える工夫や、壁面緑化による景観や環境への配慮を行なう。

階段、吸排気塔、ならびにクーリングタワーの地上構造物のデザイン参考イメージは、現状道路形態に基づくレロイ通り地上計画に掲載の図 4.25 と同じである。次ページに法定都市計画に基づくレロイ通り地上計画の基本方針として、標準平面図および標準断面図を示す。また、合わせてこの際の景観イメージを参考として添付する。この地上の景観イメージについては次段階における詳細設計において関係機関との協議を通して決定するものである。

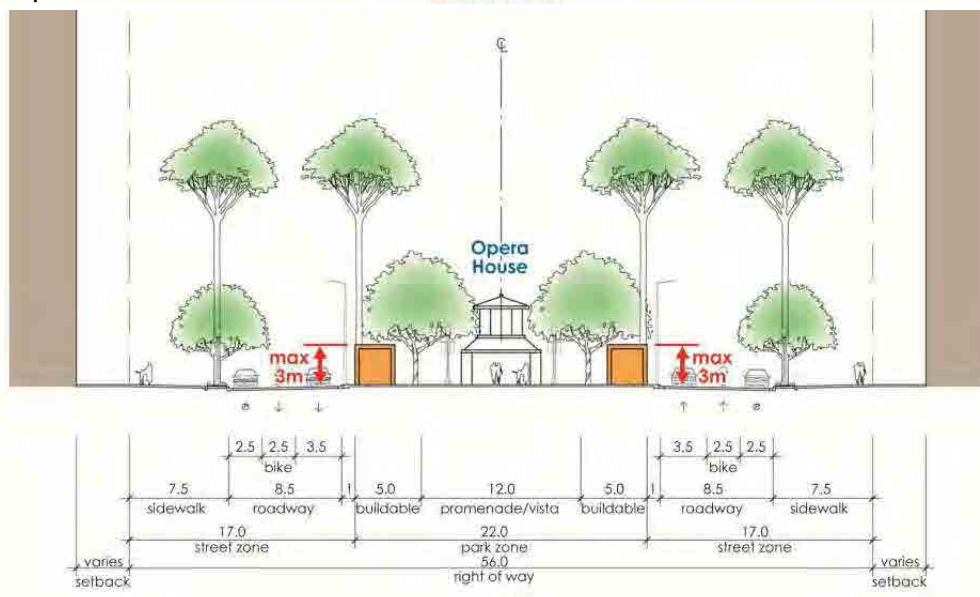


図 4.30 法定都市計画における Le Loi 通り交通計画

Landscape Plan



Landscape Section



Landscape Image



図 4.31 法定都市計画における Le Loi 通り地上計画

(2) 法定都市計画に整合した地上構造物計画の提案

アトリウム等の地上構造物の詳細設計は地上の景観設計と共に次段階での詳細設計において関係機関との協議を踏まえて決定するものであるが、ここでは法定都市計画に整合した地上構造物計画の提案を行う。

(a) アトリウム

- ・ 構造 : 鉄骨造 (耐火塗装)
- ・ 外壁 : 強化ガラス DPG (Dot Point Glazing : 点支持)
- ・ 立上り壁 : 石貼 (高さ: 防潮レベル以上、アスファルト防水)
- ・ 屋根 : 強化合せガラス+遮熱ガラス (下部: スチール有孔パネル)
- ・ 自然排煙設備: ガラス排煙窓
- ・ 地上出入口: ガラス自動扉、風除室、シート式防潮板

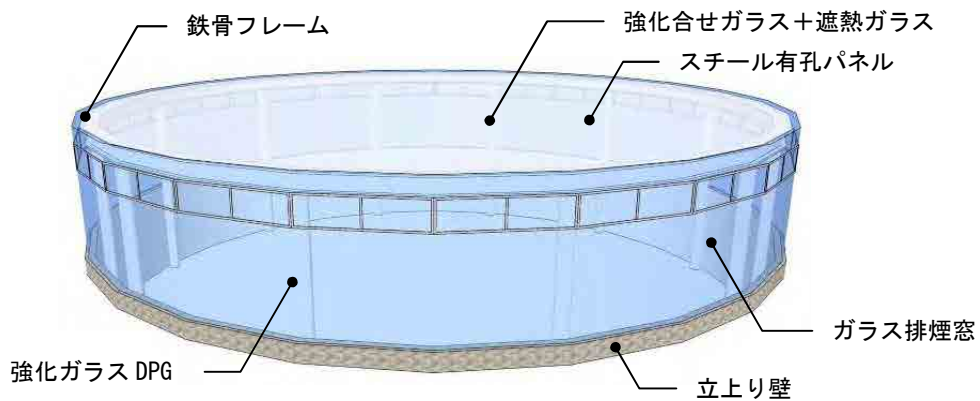


図 4.32 アトリウム計画

(b) 階段出入口

- ・ 構造 : ステンレスパイプフレーム
- ・ 床 : 粗面セラミックタイル (段鼻、踊場: ノンスリップタイル)
- ・ 屋根 : アルミハニカムパネル樹脂 (焼付塗装) 高さ: 3,000mm
- ・ 壁 : 磁器質タイル貼
- ・ 地下1階出入口: リングシャッター
- ・ 出入口 : シート式防潮板

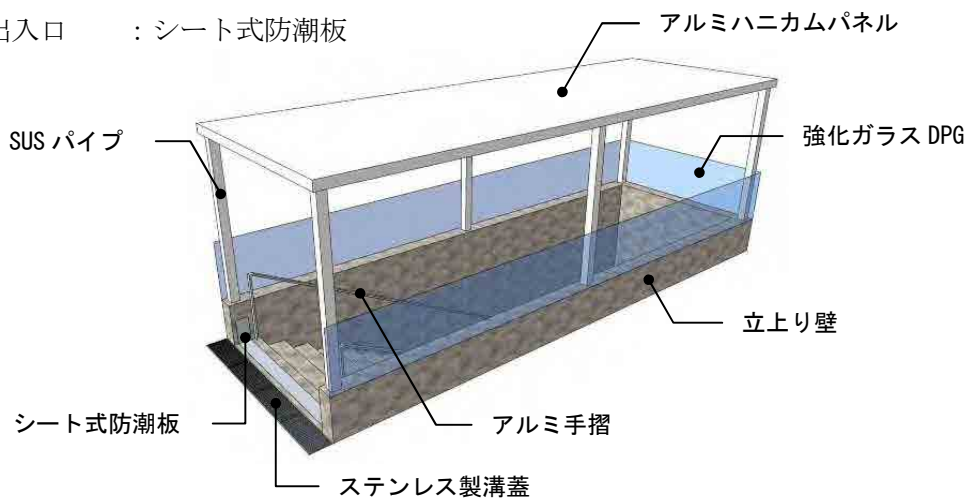


図 4.33 階段出入口計画

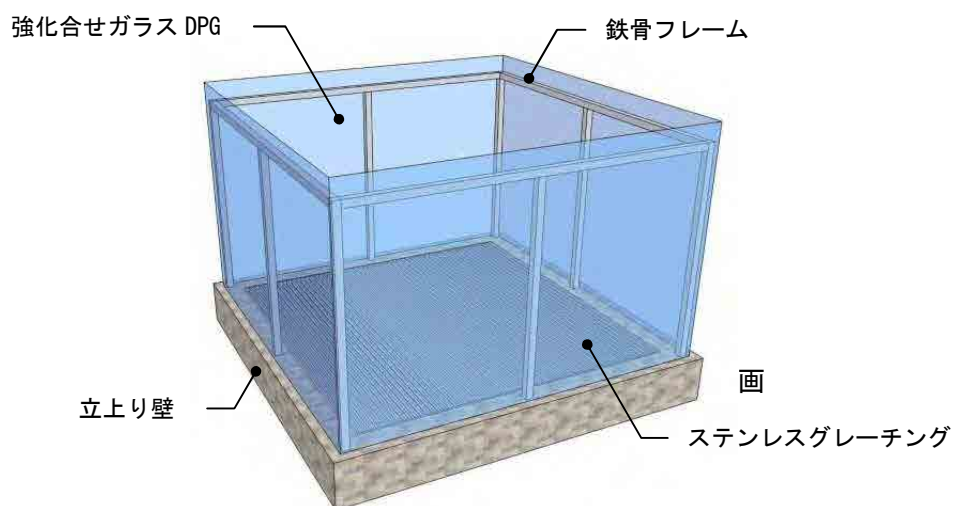
(c) 吸排気塔

(i) 強化ガラスタイプ

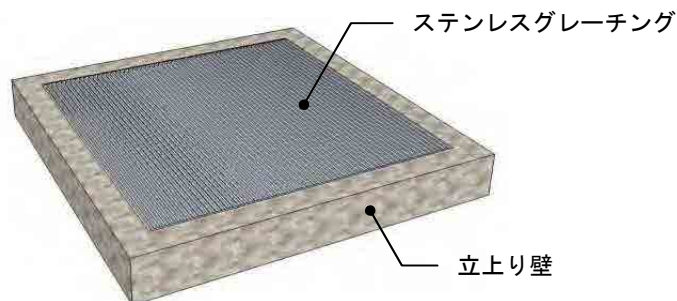
- ・ 壁 : 鉄骨フレーム+強化合せガラス DPG (高さ : 3,000mm)
- ・ 立上り壁 : 石貼 (高さ : 防潮レベル以上、アスファルト防水)
- ・ 開口部 : 上部ステンレスグレーチング (有効開口率 75%)

(ii) 低層タイプ

- ・ 立上り壁 : 石貼 (高さ : 防潮レベル以上、アスファルト防水)
- ・ 開口部 : 上部ステンレスグレーチング (有効開口率 75%)



(a) 換気塔 (強化ガラスタイプ) 計画



(b) 換気塔 (低層タイプ) 計画

図 4.34 吸排気塔計画

(d) 冷却塔

- 目隠し壁 : 鉄骨フレーム、プレキャストコンクリートパネル 高さ 5,000mm
(冷却塔から 3m以上の隔離確保)
外側壁面緑化

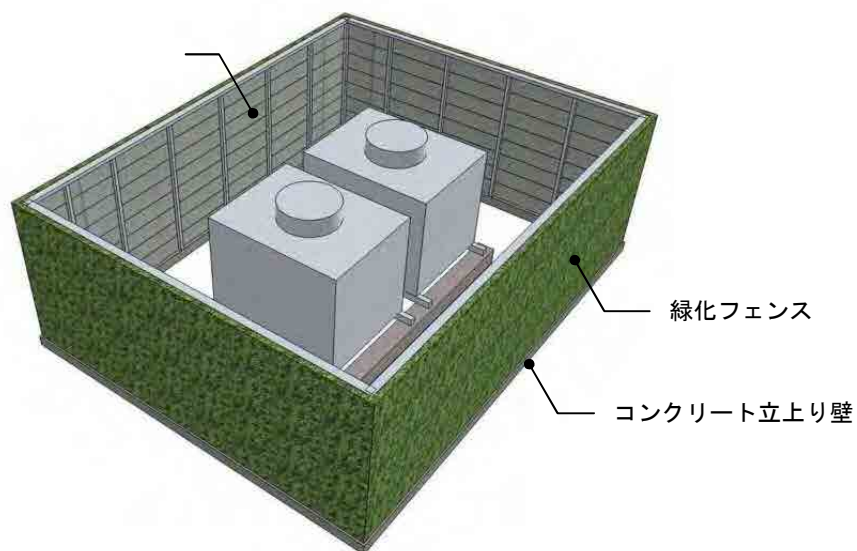


図 4.35 冷却塔計画

4.4 概略設計図

施設概略計画による各施設についての設計図を以下に示す。ここでは、1号線が先行して整備される場合の設計図と、最終的な本プロジェクト全体が整備された際の設計図を示している。

4.4.1 1号線先行整備時施設設計図

本プロジェクトが段階的に整備されるとした場合に、都市鉄道1号線が先行整備される際の設計図を次ページ以降に示す。ここでは、「4.2 基本計画方針」にて検討したように、1号線の整備に合わせて2号線の躯体全体も同時に整備されるとしている。ただし、2号線は構造躯体のみであり、内装等の建築工事と駅設備工事は含まないものとする。この設計図においては、2号線の構造躯体として必要となる空間がわかるように2号線の施設レイアウトも同時に表現している。

設計図の内容は下記のとおりである。

表 4.26 1号線先行整備時施設設計図面リスト

図番号	図面名	縮尺
図 4.36	1st Phase 地上全体平面図	1/2500
図 4.37	地上平面図その1	1/1000
図 4.38	地上平面図その2	1/1000
図 4.39	地上平面図その3	1/1000
図 4.40	地下1階全体平面図	1/2500
図 4.41	地下1階平面図 (コンコース階)	1/1000
図 4.42	地下2階平面図 (1号線ホーム階)	1/1000
図 4.43	地下3階平面図 (4号線ホーム階)	1/1000
図 4.44	地下4階平面図 (2号線ホーム階)	1/1000
図 4.45	断面図その1	1/600
図 4.46	断面図その2	1/600

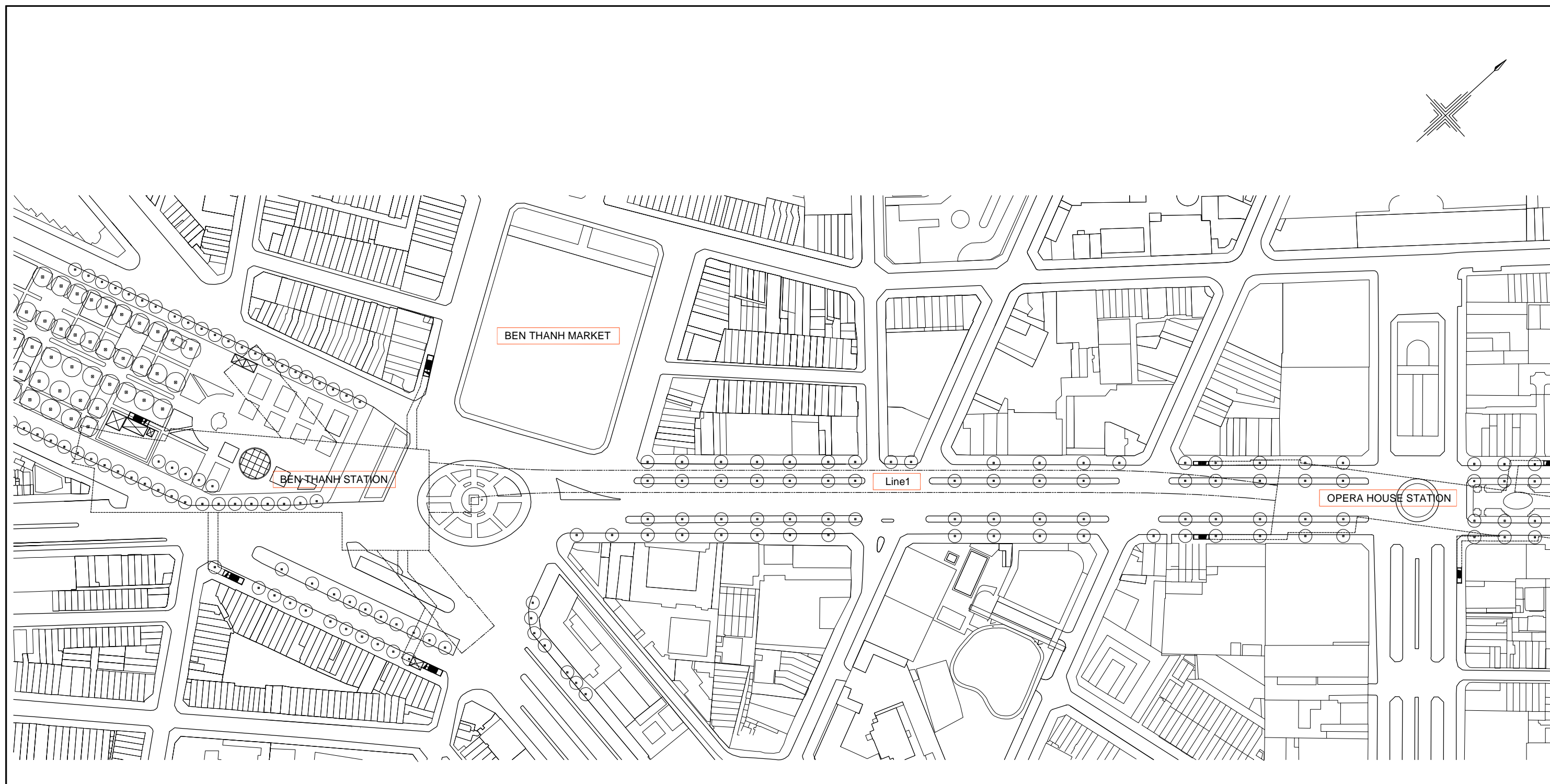
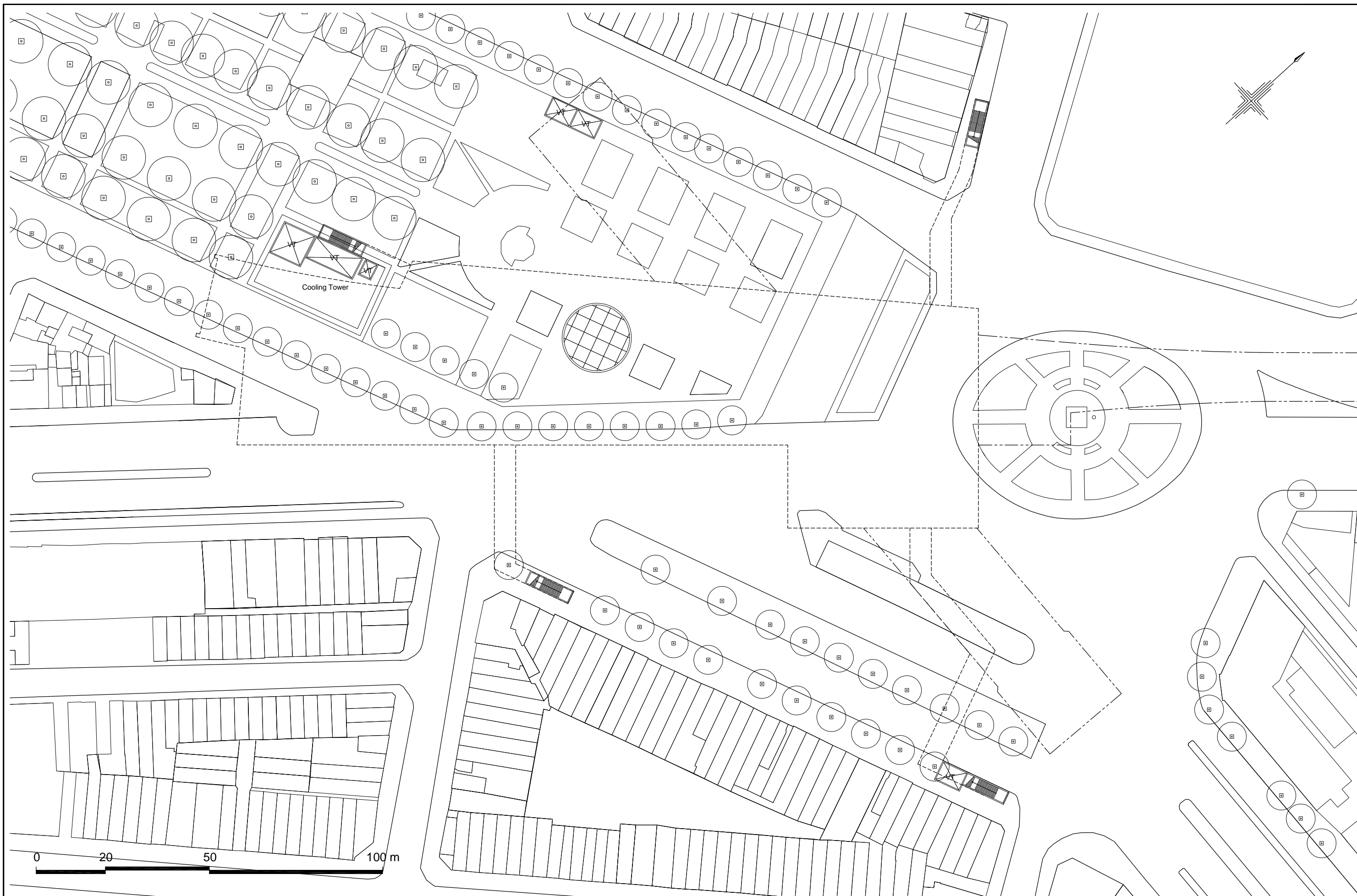


图4.36 地上全体平面图

JICA STUDY TEAM FOR BTN CENTRAL STATION PROJECT NIKKEN SEKKEI CIVIL ENGINEERING LTD. NIKKEN SEKKEI RESEARCH INSTITUTE NIPPON KOEI CO.,LTD. JAPAN RAILWAY TECHNICAL SERVICE SUMITOMO REALTY & DEVELOPMENT CO.,LTD.	JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY(JICA)	DATA: 06.03.2012
	PREPARATORY SURVEY ON BEN THANH CENTRAL STATION PROJECT	SCALE: A1:1/1250 A3:1/2500
	GROUND LEVEL WHOLE PLAN (1st Phase)	DWG NO.: DFR-1-1



*VT : Ventilation Tower

図4.37 地上平面図その1

JICA STUDY TEAM FOR BTN CENTRAL STATION PROJECT
 NIKKEN SEKKEI CIVIL ENGINEERING LTD.
 NIKKEN SEKKEI RESEARCH INSTITUTE
 NIPPON KOEI CO.,LTD.
 JAPAN RAILWAY TECHNICAL SERVICE
 SUMITOMO REALTY & DEVELOPMENT CO.,LTD.

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY(JICA)
 PREPARATORY SURVEY ON
 BEN THANH CENTRAL STATION PROJECT
 GROUND LEVEL PLAN 1 (1st Phase)

DATE: 06.03.2012
 SCALE: A1:1/500 A3:1/1000
 DWG NO.: DFR-1-2

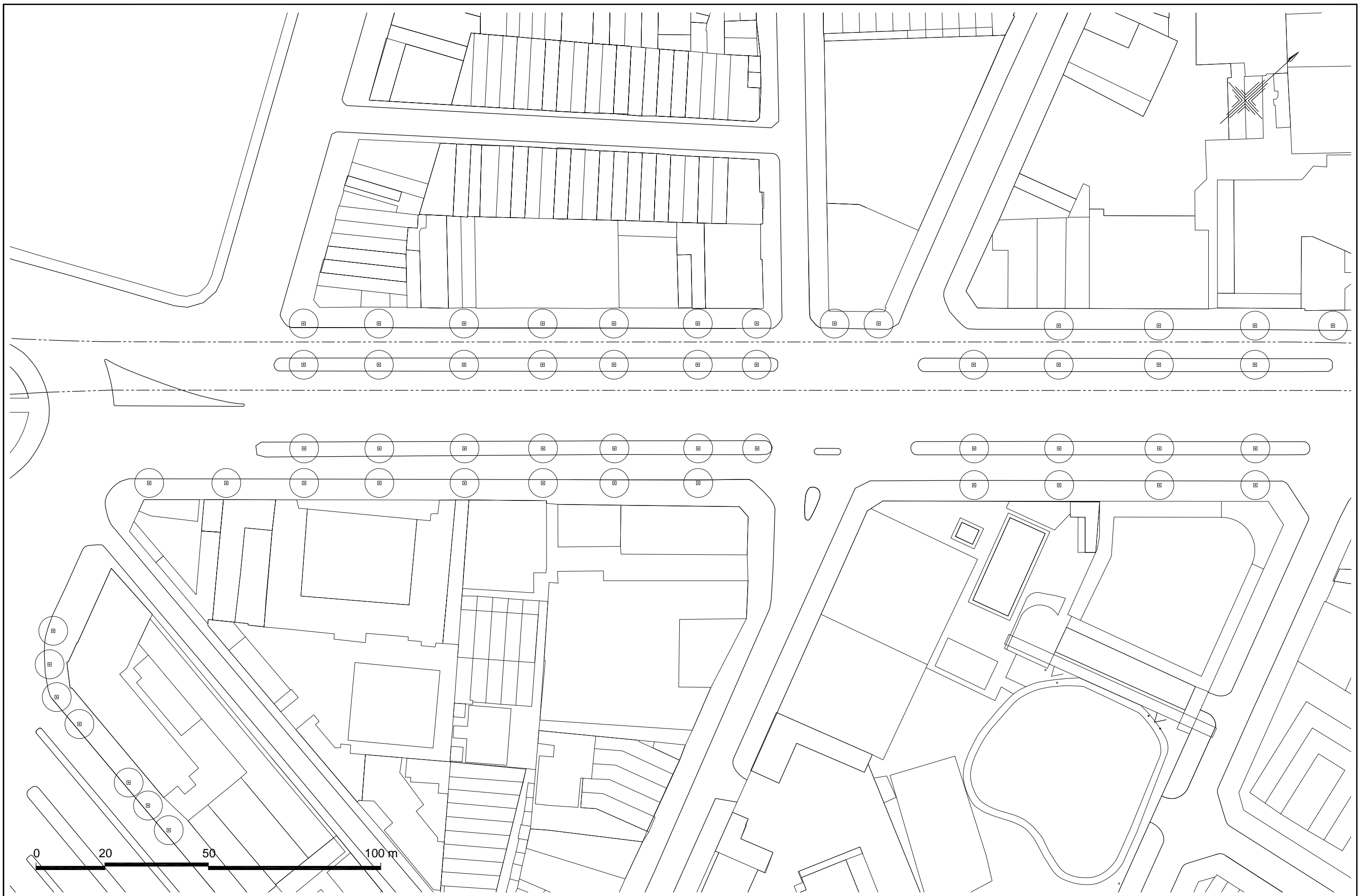


図4.38 地上平面図その2

JICA STUDY TEAM FOR BTN CENTRAL STATION PROJECT NIKKEN SEKKEI CIVIL ENGINEERING LTD. NIKKEN SEKKEI RESEARCH INSTITUTE NIPPON KOEI CO.,LTD. JAPAN RAILWAY TECHNICAL SERVICE SUMITOMO REALTY & DEVELOPMENT CO.,LTD.	JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY(JICA)	DATA: 06.03.2012
	PREPARATORY SURVEY ON BEN THANH CENTRAL STATION PROJECT	SCALE: A1:1/500 A3:1/1000
	GROUND LEVEL PLAN 2 (1st Phase)	DWG NO: DFR-1-3

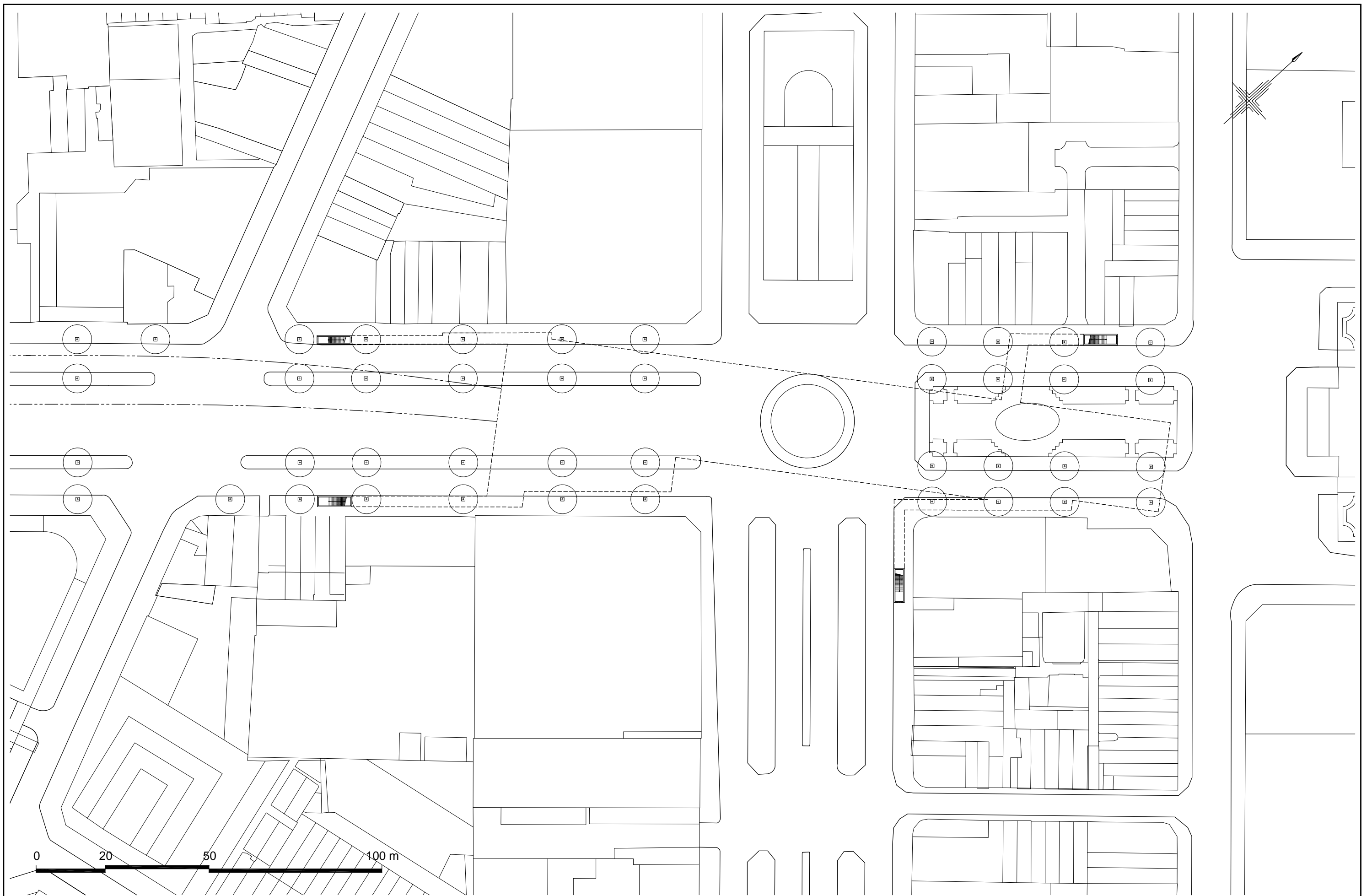
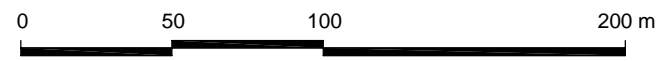
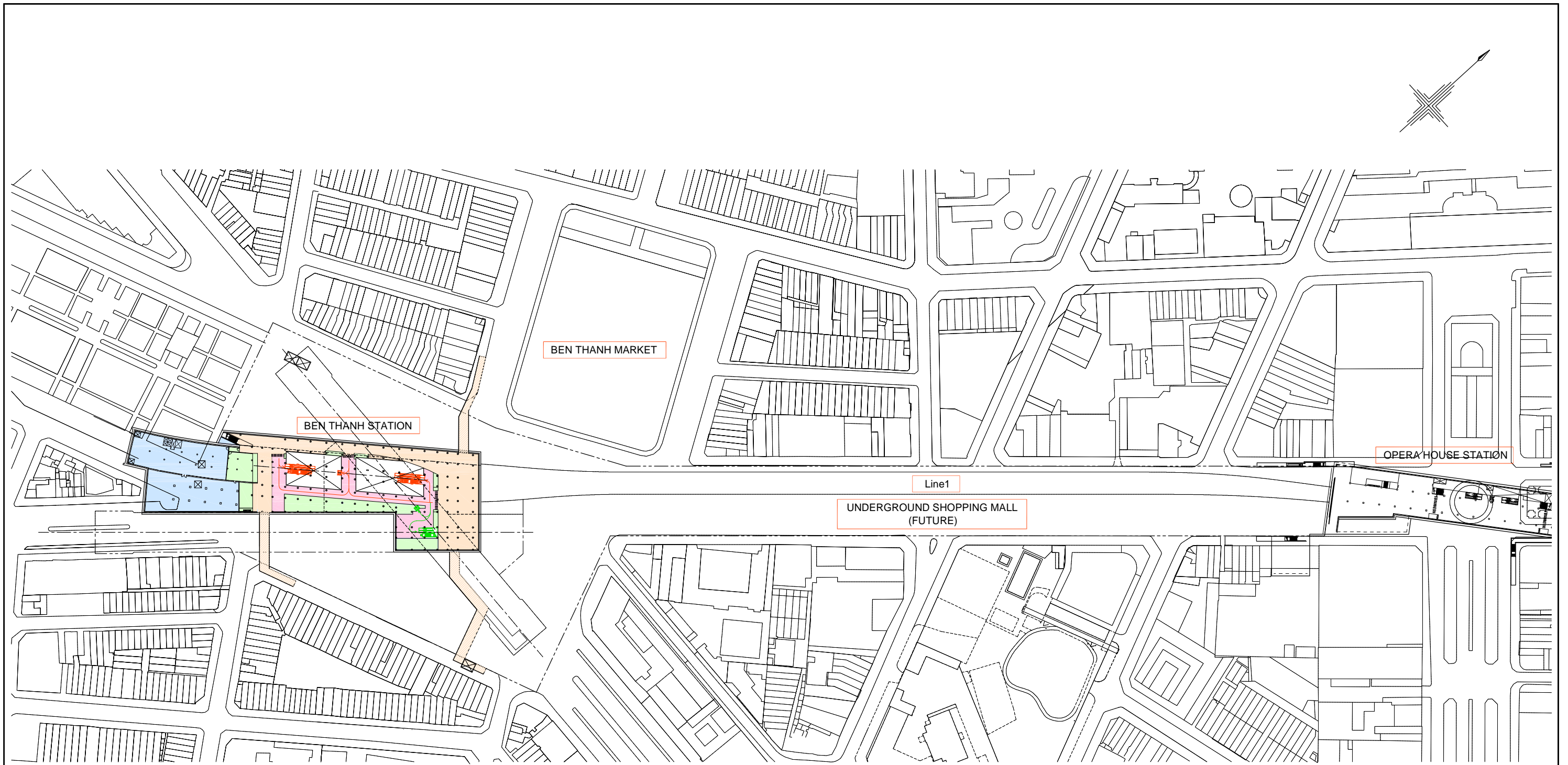


図4.39 地上平面図その3

JICA STUDY TEAM FOR BTN CENTRAL STATION PROJECT NIKKEN SEKKEI CIVIL ENGINEERING LTD. NIKKEN SEKKEI RESEARCH INSTITUTE NIPPON KOEI CO.,LTD. JAPAN RAILWAY TECHNICAL SERVICE SUMITOMO REALTY & DEVELOPMENT CO.,LTD.	JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY(JICA)	DATA 06.03.2012
	PREPARATORY SURVEY ON BEN THANH CENTRAL STATION PROJECT	SCALE: A1:1/500 A3:1/1000
	GROUND LEVEL PLAN 3 (1st Phase)	DWG NO. DFR-1-4



Legend

- Paid Concourse
- Station Office
- Station Facility Room
- Passageway
- Temporary Entrance

图4.40 地下1階全体平面图

JICA STUDY TEAM FOR BTN CENTRAL STATION PROJECT NIKKEN SEKKEI CIVIL ENGINEERING LTD. NIKKEN SEKKEI RESEARCH INSTITUTE NIPPON KOEI CO.,LTD. JAPAN RAILWAY TECHNICAL SERVICE SUMITOMO REALTY & DEVELOPMENT CO.,LTD.	JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY(JICA)	DATE: 10.12.2011
	PREPARATORY SURVEY ON BEN THANH CENTRAL STATION PROJECT	SCALE: A1:1/1250 A3:1/2500
	B1 WHOLE PLAN (1st Phase)	DWG NO. DFR-1-5

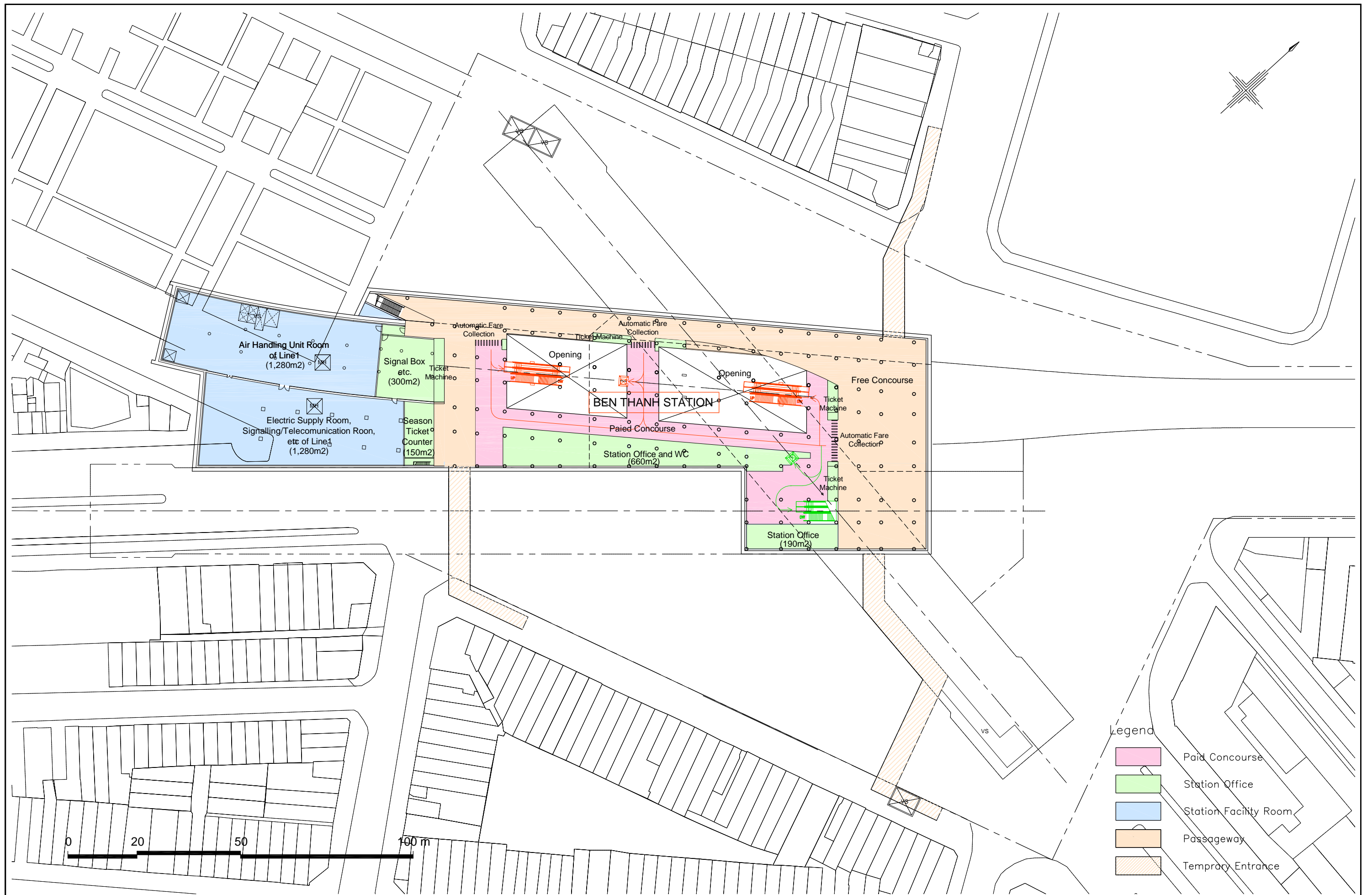


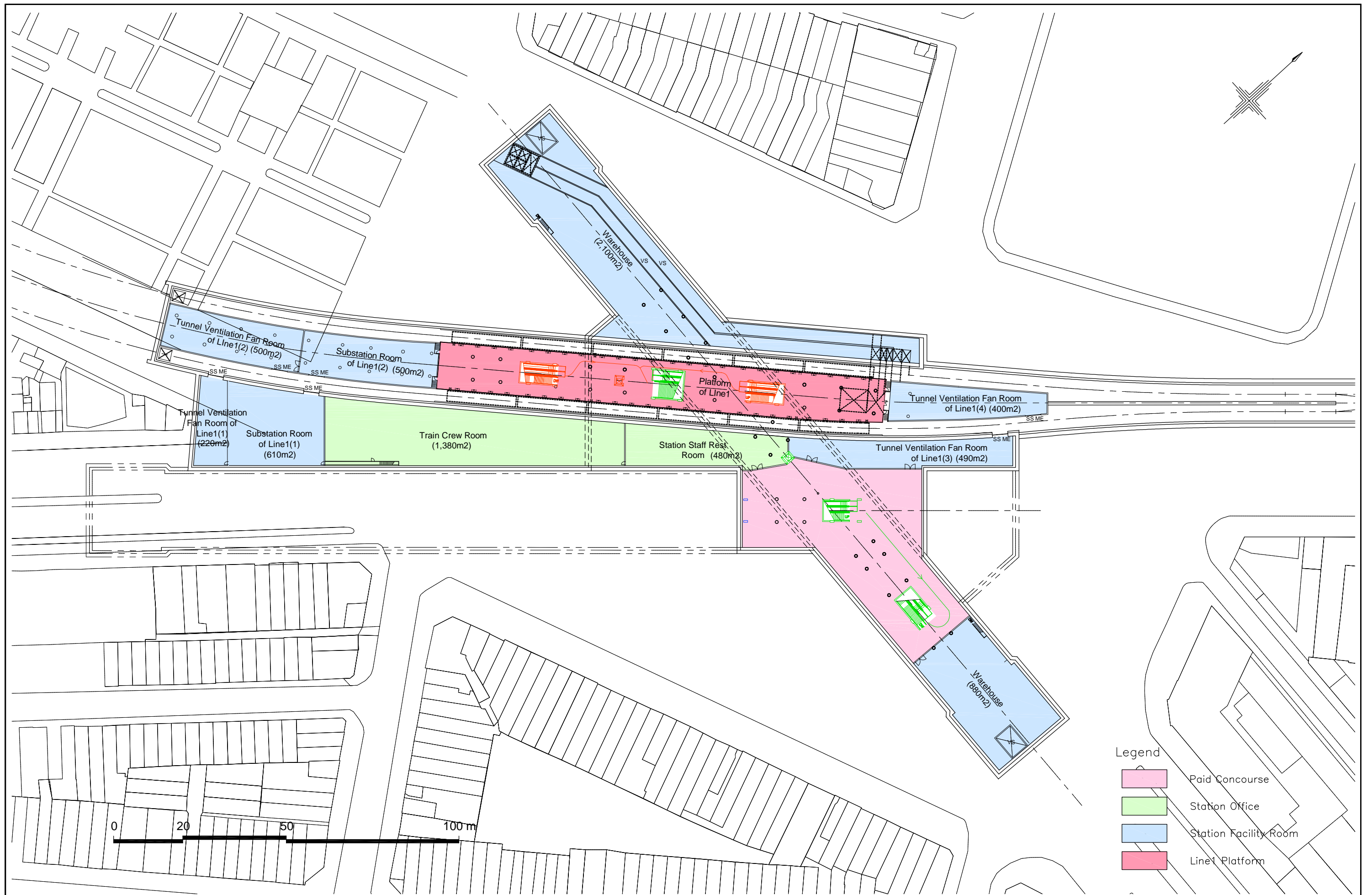
図4.41 地下1階平面図 (コンコース階)

*VS : Ventilation Shaft
 *MH : Machine Hatch

JICA STUDY TEAM FOR BTN CENTRAL STATION PROJECT
 NIKKEN SEKKEI CIVIL ENGINEERING LTD.
 NIKKEN SEKKEI RESEARCH INSTITUTE
 NIPPON KOEI CO.,LTD.
 JAPAN RAILWAY TECHNICAL SERVICE
 SUMITOMO REALTY & DEVELOPMENT CO.,LTD.

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY(JICA)
 PREPARATORY SURVEY ON
 BEN THANH CENTRAL STATION PROJECT
 B1 PLAN (1st Phase)

DATA 10.12.2011
 SCALE: A1:1/500 A3:1/1000
 DWG NO. DFR-1-6

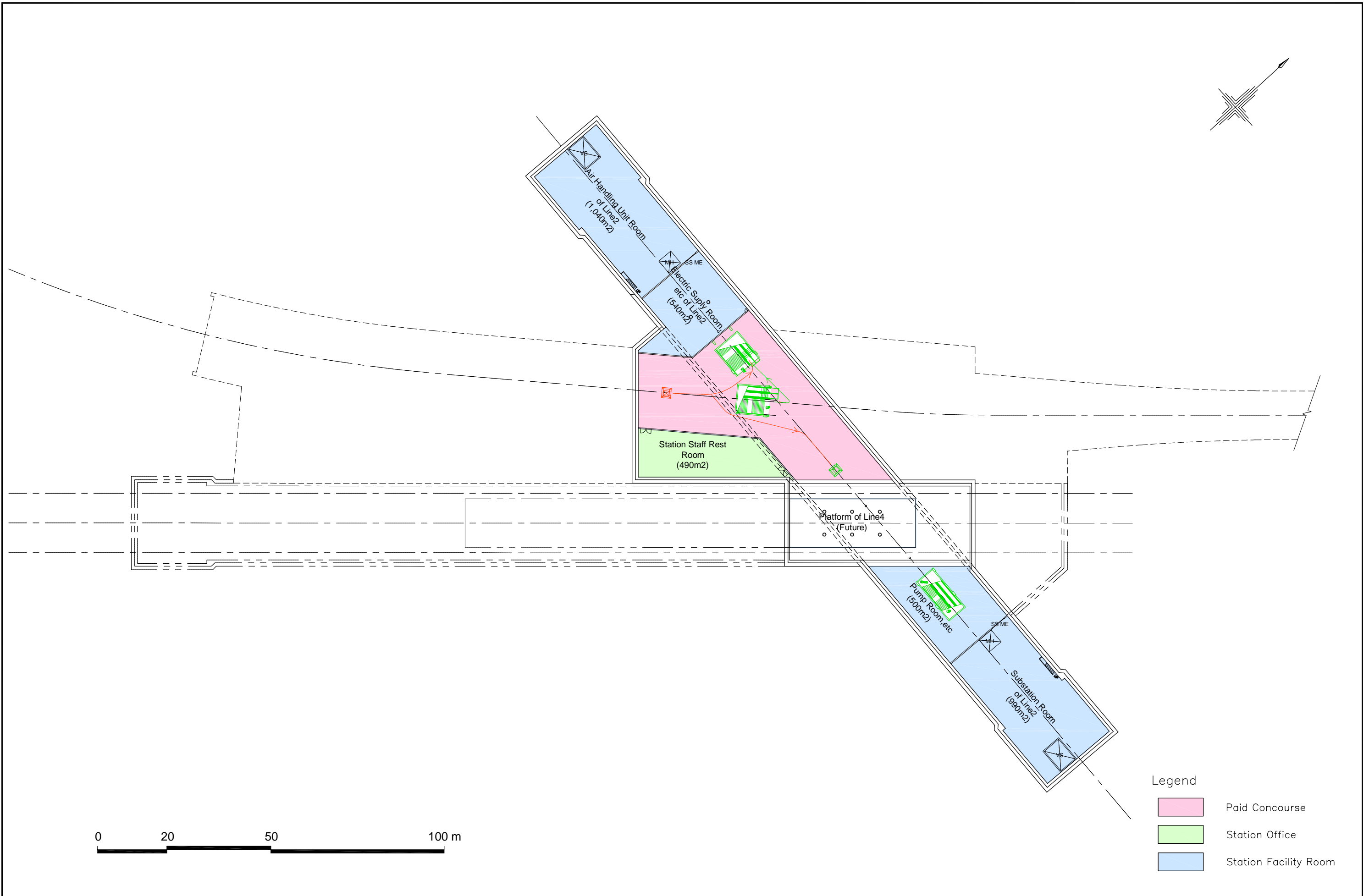


- Legend
- Paid Concourse
 - Station Office
 - Station Facility Room
 - Line 1 Platform

*VS : Ventilation Shaft
 *MH : Machine Hatch
 *SSME : Steel Shutter for Machine Emplacement

図4.42 地下2階平面図 (1号線ホーム1階)

JICA STUDY TEAM FOR BTN CENTRAL STATION PROJECT NIKKEN SEKKEI CIVIL ENGINEERING LTD. NIKKEN SEKKEI RESEARCH INSTITUTE NIPPON KOEI CO.,LTD. JAPAN RAILWAY TECHNICAL SERVICE SUMITOMO REALTY & DEVELOPMENT CO.,LTD.	JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY(JICA) PREPARATORY SURVEY ON BEN THANH CENTRAL STATION PROJECT	DATA: 10.12.2011 SCALE: A1:1/500 A3:1/1000 DWG NO.: DFR-1-7
	B2 PLAN (1st Phase)	



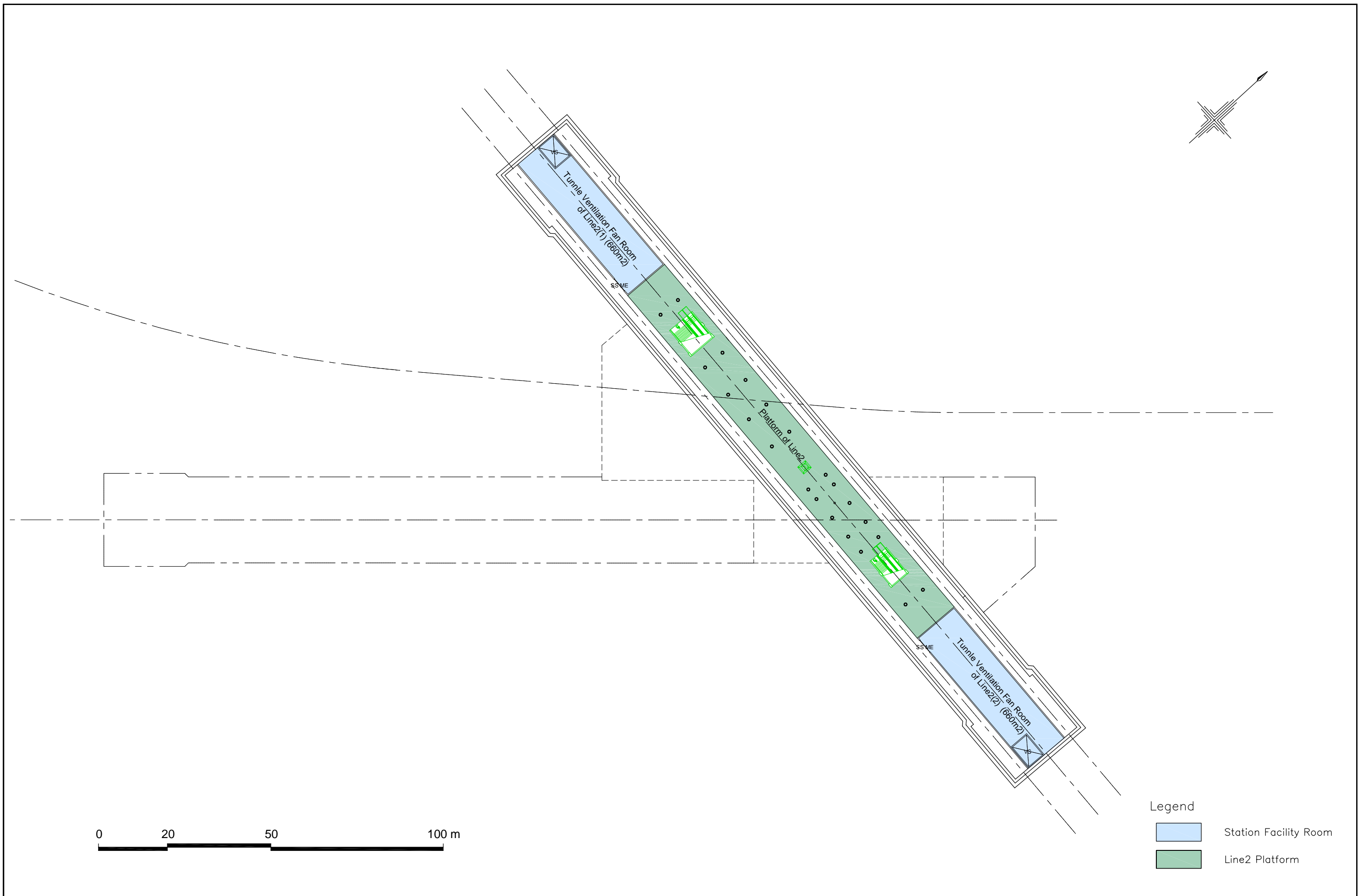
- Legend
- Paid Concourse
 - Station Office
 - Station Facility Room

0 20 50 100 m

*VS : Ventilation Shaft
 *MH : Machine Hatch
 *SSME : Steel Shutter for Machine Emplacement

図4.43 地下3階平面図 (4号線ホム階)

JICA STUDY TEAM FOR BTN CENTRAL STATION PROJECT NIKKEN SEKKEI CIVIL ENGINEERING LTD. NIKKEN SEKKEI RESEARCH INSTITUTE NIPPON KOEI CO.,LTD. JAPAN RAILWAY TECHNICAL SERVICE SUMITOMO REALTY & DEVELOPMENT CO.,LTD.	JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY(JICA) PREPARATORY SURVEY ON BEN THANH CENTRAL STATION PROJECT B3 PLAN (1st Phase)	DATA: 10.12.2011 SCALE: A1:1/500 A3:1/1000 DWG NO: DFR-1-8
--	---	--



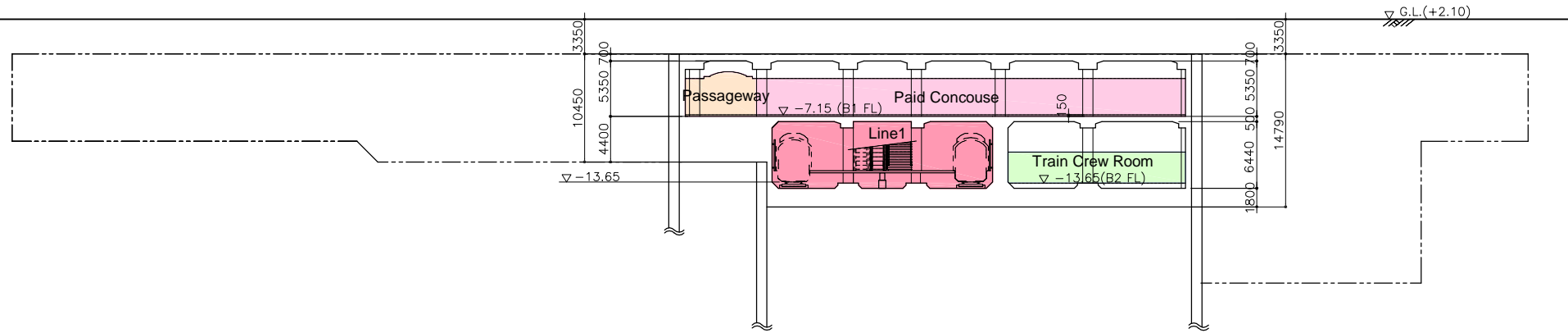
- Legend
- Station Facility Room
 - Line2 Platform

0 20 50 100 m

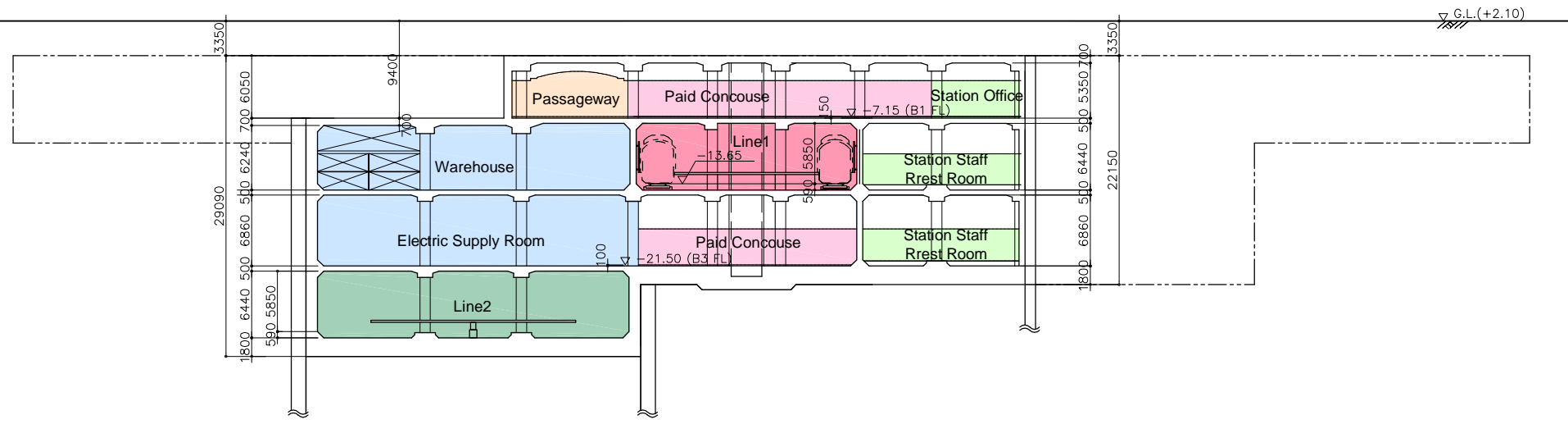
*VS : Ventilation Shaft
 *SSME : Steel Shutter for Machine Emplacement

図4.44 地下4階平面図 (2号線ホ一ム階)

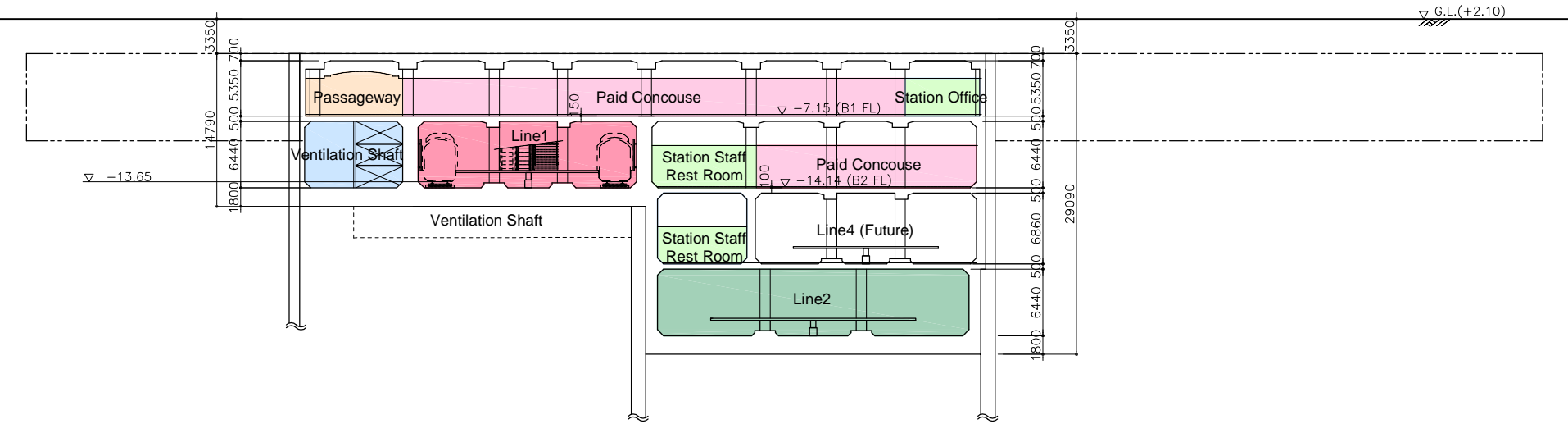
JICA STUDY TEAM FOR BTN CENTRAL STATION PROJECT NIKKEN SEKKEI CIVIL ENGINEERING LTD. NIKKEN SEKKEI RESEARCH INSTITUTE NIPPON KOEI CO.,LTD. JAPAN RAILWAY TECHNICAL SERVICE SUMITOMO REALTY & DEVELOPMENT CO.,LTD.	JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY(JICA) PREPARATORY SURVEY ON BEN THANH CENTRAL STATION PROJECT B4 PLAN (1st Phase)	DATA: 10.12.2011 SCALE: A1:1/500 A3:1/1000 DWG NO: DFR-1-9
--	---	--



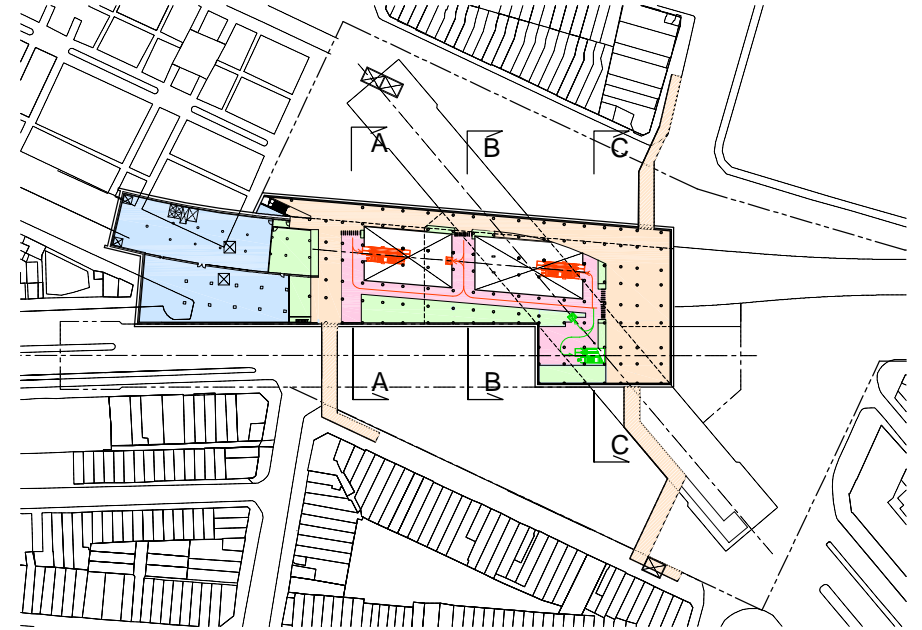
A-A CROSS SECTION



B-B CROSS SECTION



C-C CROSS SECTION

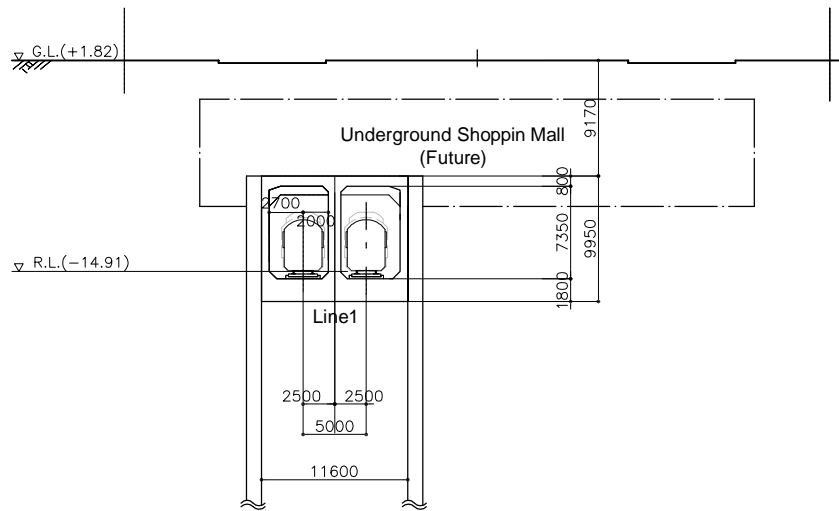


KEY PLAN 1/3000

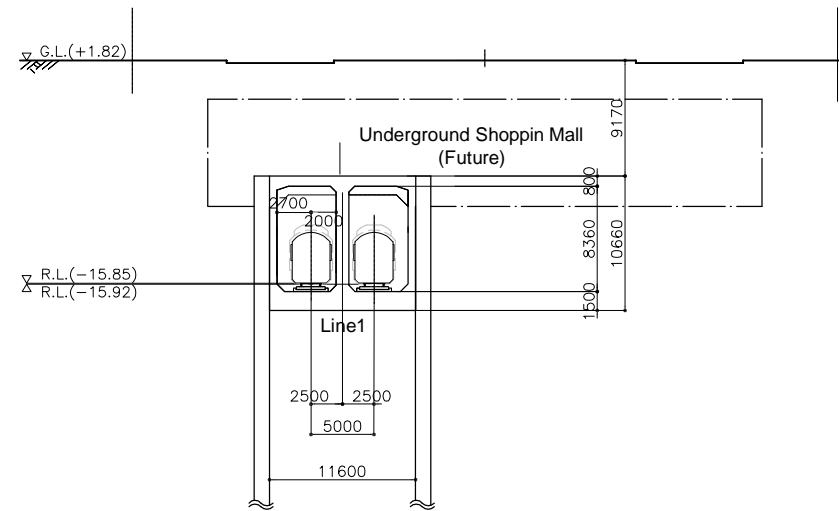
- Legend
- Paid Concouse
 - Station Office
 - Station Facility Room
 - Line1 Platform
 - Line2 Platform
 - Passageway

図4.45 断面図その1

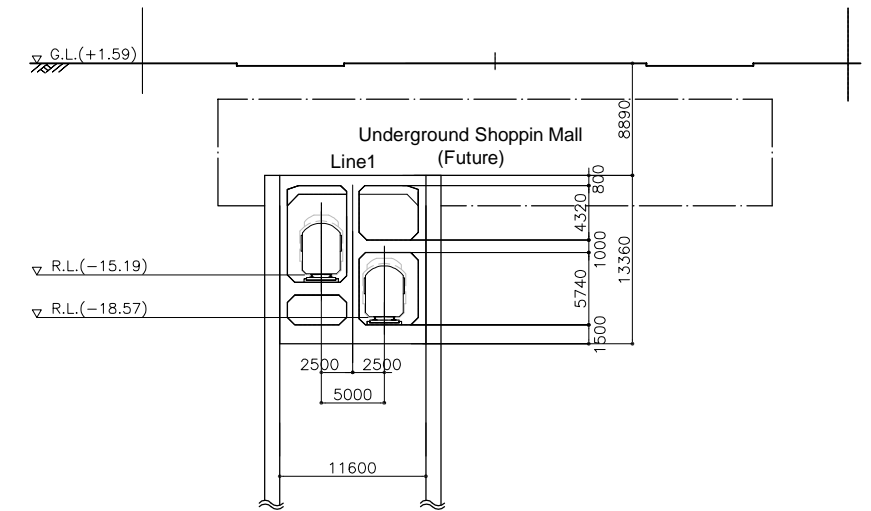
JICA STUDY TEAM FOR BTN CENTRAL STATION PROJECT NIKKEN SEKKEI CIVIL ENGINEERING LTD. NIKKEN SEKKEI RESEARCH INSTITUTE NIPPON KOEI CO.,LTD. JAPAN RAILWAY TECHNICAL SERVICE SUMITOMO REALTY & DEVELOPMENT CO.,LTD.	JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY(JICA) PREPARATORY SURVEY ON BEN THANH CENTRAL STATION PROJECT	DATA: 10.12.2011
	SECTION 1 (1st Phase)	SCALE: A1:1/300 A3:1/600
		DWG NO. DWF-1-10



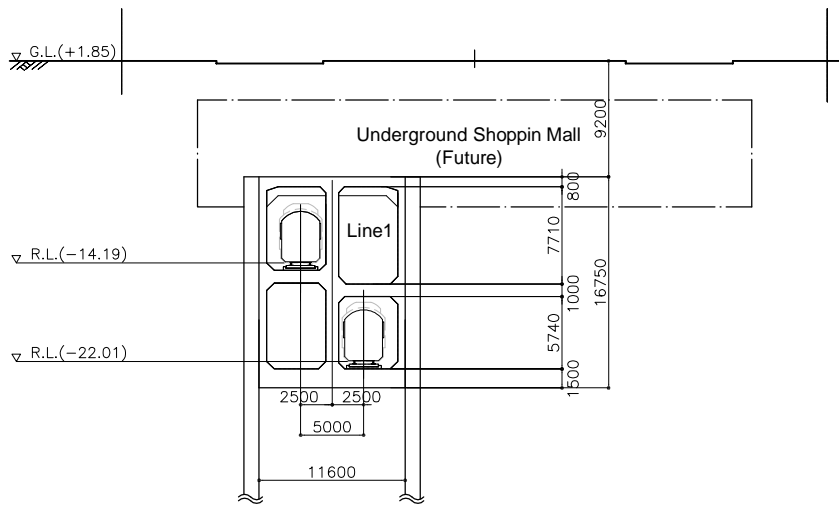
D-D CROSS SECTION (KM 0+200 OF LINE-1)



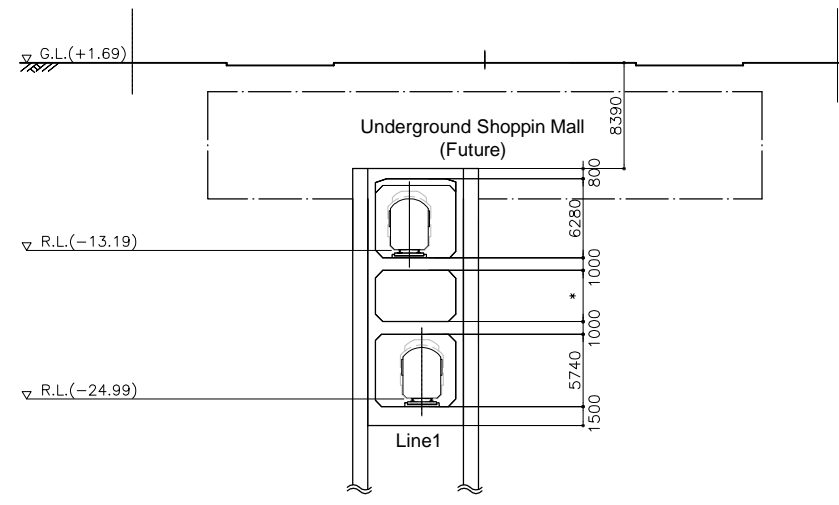
E-E CROSS SECTION (KM 0+300 OF LINE-1)



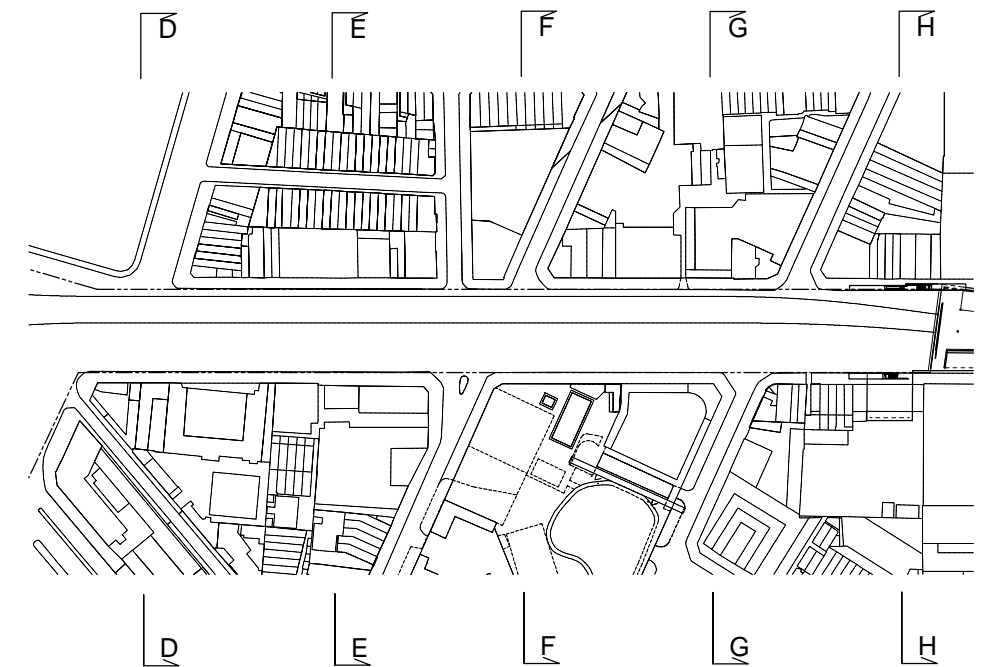
F-F CROSS SECTION (KM 0+400 OF LINE-1)



G-G CROSS SECTION (KM 0+500 OF LINE-1)



H-H CROSS SECTION (KM 0+600 OF LINE-1)



KEY PLAN 1/4000

図4.46 断面図その2

JICA STUDY TEAM FOR BTN CENTRAL STATION PROJECT NIKKEN SEKKEI CIVIL ENGINEERING LTD. NIKKEN SEKKEI RESEARCH INSTITUTE NIPPON KOEI CO.,LTD. JAPAN RAILWAY TECHNICAL SERVICE SUMITOMO REALTY & DEVELOPMENT CO.,LTD.	JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY(JICA) PREPARATORY SURVEY ON BEN THANH CENTRAL STATION PROJECT SECTION 2 (1st Phase)	DATA: 10.12.2011 SCALE: A1:1/300 A3:1/600 DWG NO: DFR-1-11
--	---	--

4.4.2 全体整備時施設設計図

1) 現状道路状態に整合した施設設計図

本プロジェクトにおいて対象とするベンタイン駅周辺地区総合開発計画に関して、現状道路状態に基づく完成形としての全体整備における設計図を次ページ以降に示す。この中では、ベンタイン総合駅および、総合駅周辺とレロイ通り下の地下1階に計画する地下街についての施設レイアウトも合わせて表現している。また、全体完成時のイメージ図も添付する。

設計図の内容は下記のとおりである。

表 4.27 現状道路状態に整合した全体整備時施設設計図面リスト

図番号	図面名	縮尺
図 4.47	2nd Phase 地上全体平面図 (現状道路状態)	1/2500
図 4.48	地上平面図その1 (現状道路状態)	1/1000
図 4.49	地上平面図その2 (現状道路状態)	1/1000
図 4.50	地上平面図その3 (現状道路状態)	1/1000
図 4.51	地下1階全体平面図	1/2500
図 4.52	地下1階平面図その1 (ベンタイン駅周辺)	1/1000
図 4.53	地下1階平面図その2 (レロイ通り)	1/1000
図 4.54	地下1階平面図その3 (レロイ通り)	1/1000
図 4.55	地下2階平面図 (1号線ホーム階)	1/1000
図 4.56	地下3階平面図 (4号線ホーム階)	1/1000
図 4.57	地下4階平面図 (2号線ホーム階)	1/1000
図 4.58	断面図その1	1/600
図 4.59	断面図その2	1/600
図 4.60	断面図その3	1/600
図 4.61	断面図その4	1/600
図 4.62	防災計画図その1	1/1600
図 4.63	防災計画図その2	1/1600
図 4.64	完成イメージ図その1 (地下全体俯瞰)	—
図 4.65	完成イメージ図その2 (都市鉄道ホーム)	—

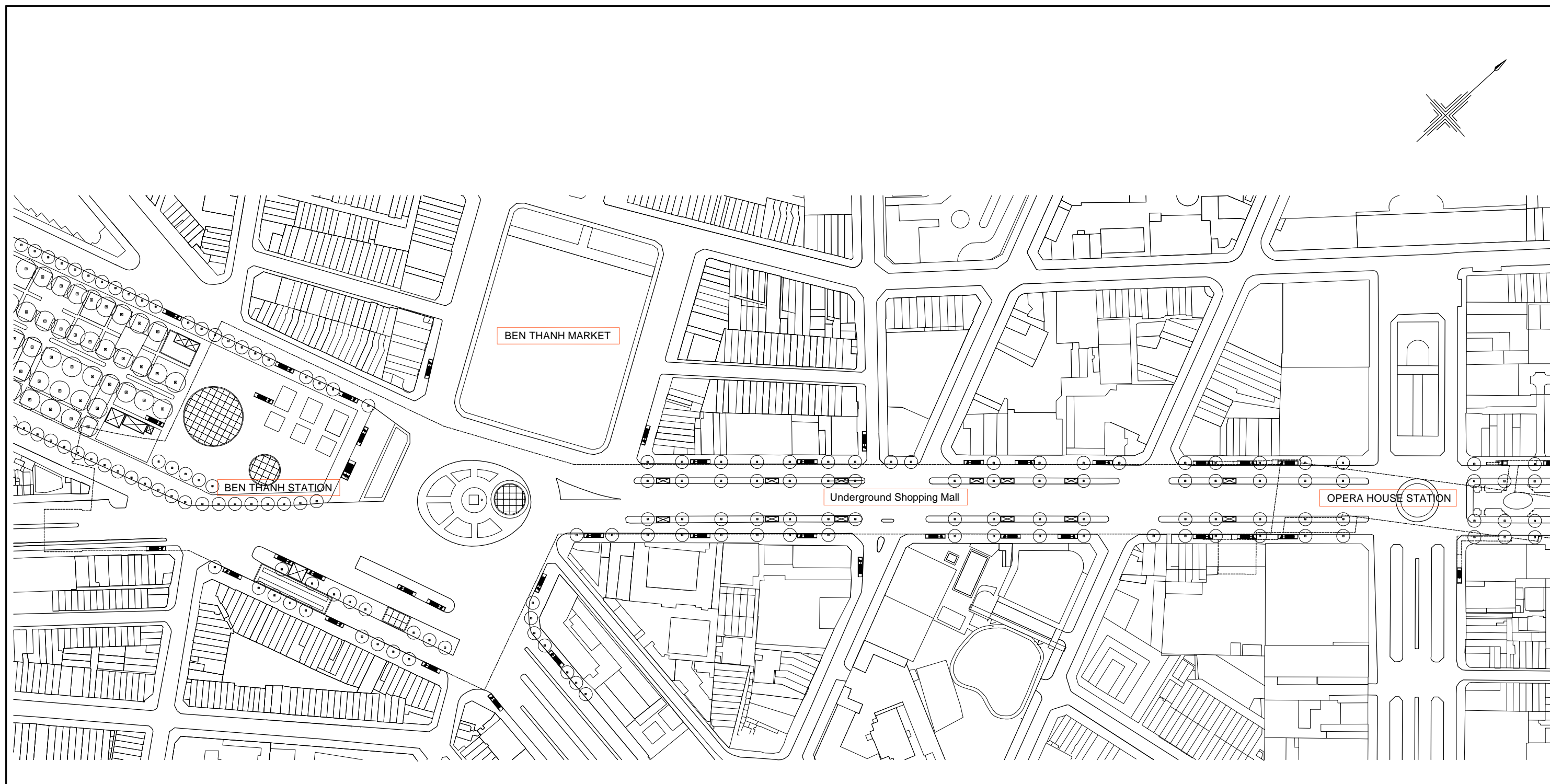
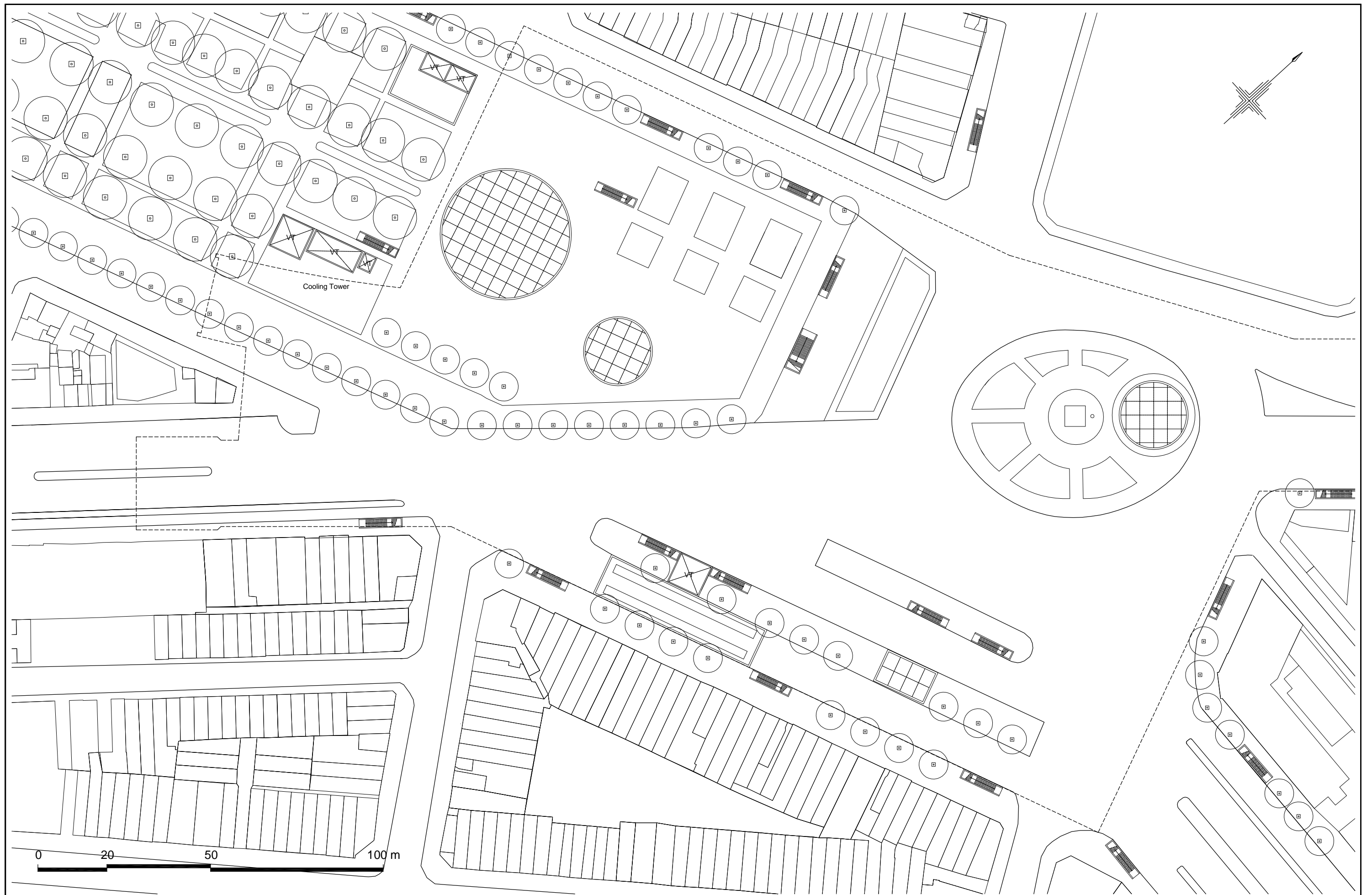


图4.47 地上全体平面図（现状道路状态）

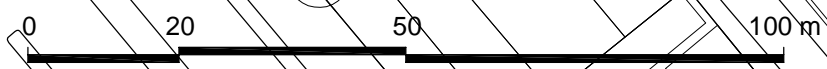
JICA STUDY TEAM FOR BTN CENTRAL STATION PROJECT NIKKEN SEKKEI CIVIL ENGINEERING LTD. NIKKEN SEKKEI RESEARCH INSTITUTE NIPPON KOEI CO.,LTD. JAPAN RAILWAY TECHNICAL SERVICE SUMITOMO REALTY & DEVELOPMENT CO.,LTD.	JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY(JICA)	DATA 03.03.2012
	PREPARATORY SURVEY ON BEN THANH CENTRAL STATION PROJECT	SCALE: A1:1/1250 A3:1/2500
	GROUND LEVEL WHOLE PLAN (2nd Phase)	DWG NO. DFR-2-1



*VT : Ventilation Tower

図4.48 地上平面図その1 (現状道路状態)

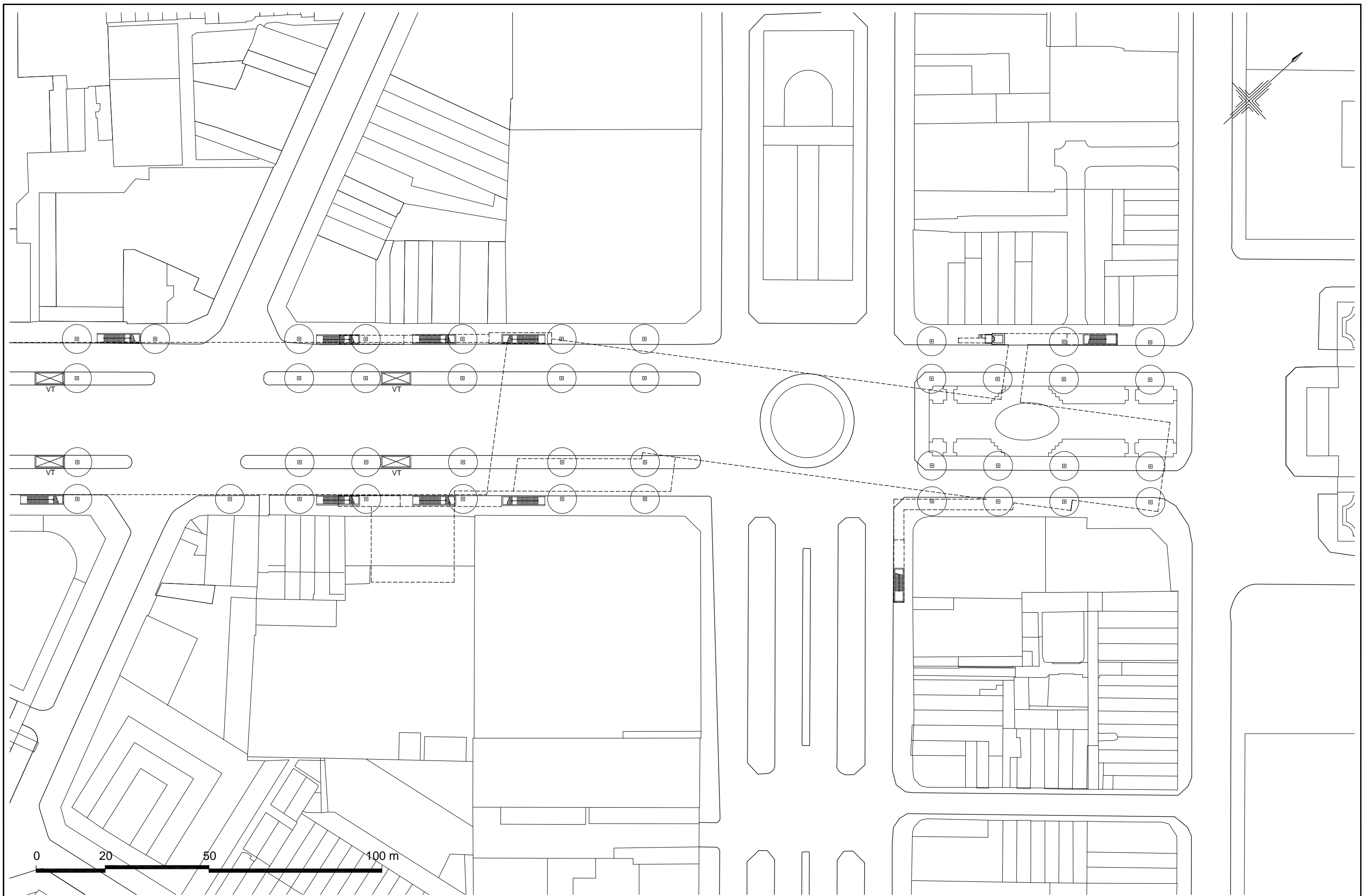
JICA STUDY TEAM FOR BTN CENTRAL STATION PROJECT NIKKEN SEKKEI CIVIL ENGINEERING LTD. NIKKEN SEKKEI RESEARCH INSTITUTE NIPPON KOEI CO.,LTD. JAPAN RAILWAY TECHNICAL SERVICE SUMITOMO REALTY & DEVELOPMENT CO.,LTD.	JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY(JICA)	DATA: 03.03.2012
	PREPARATORY SURVEY ON BEN THANH CENTRAL STATION PROJECT	SCALE: A1:1/500 A3:1/1000
	GROUND LEVEL PLAN 1 (2nd Phase)	DWG NO: DFR-2-2



*VT : Ventilation Tower

図4.49 地上平面図その2 (現状道路状態)

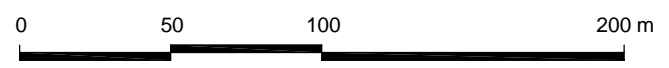
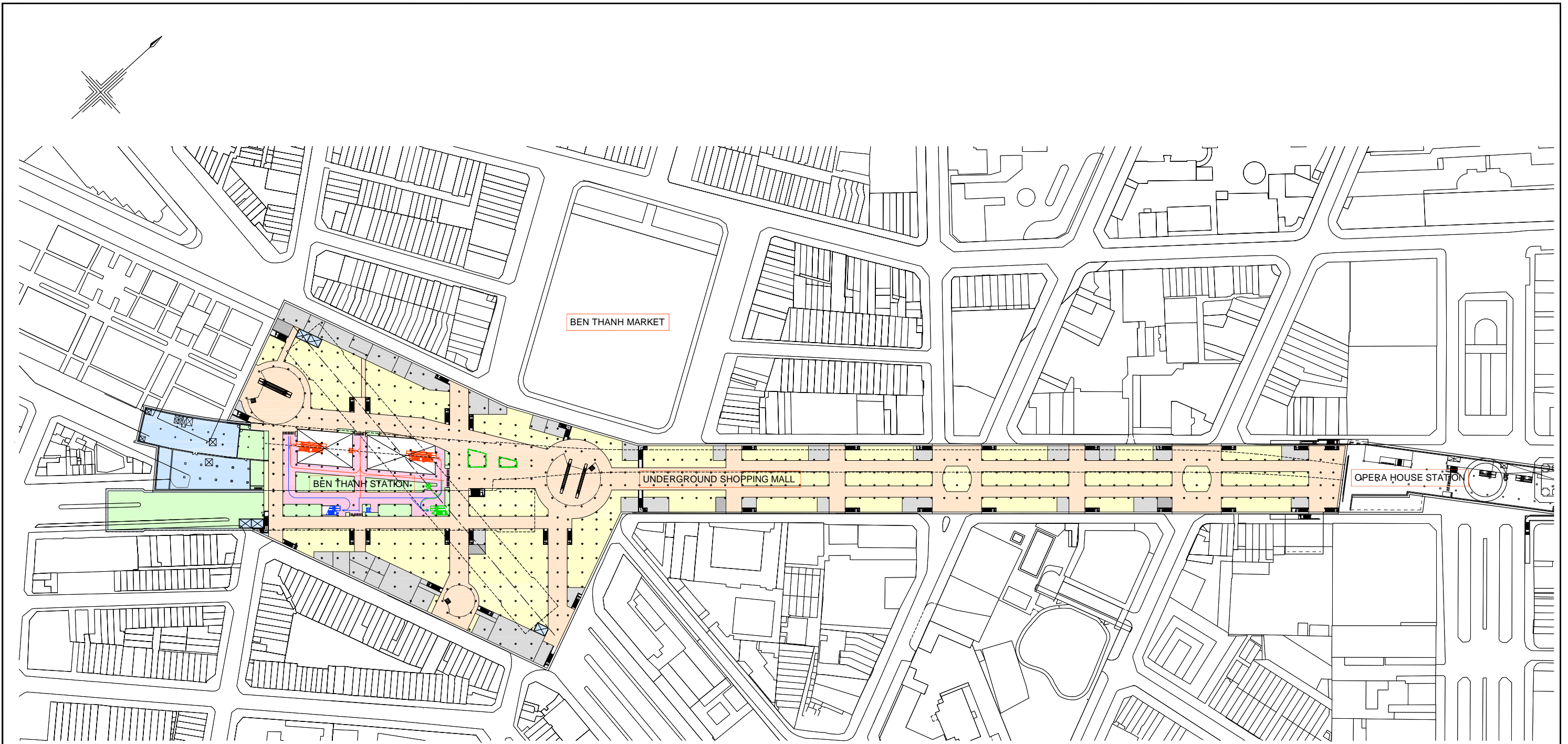
JICA STUDY TEAM FOR BTN CENTRAL STATION PROJECT NIKKEN SEKKEI CIVIL ENGINEERING LTD. NIKKEN SEKKEI RESEARCH INSTITUTE NIPPON KOEI CO.,LTD. JAPAN RAILWAY TECHNICAL SERVICE SUMITOMO REALTY & DEVELOPMENT CO.,LTD.	JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY(JICA)	DATA: 03.03.2012
	PREPARATORY SURVEY ON BEN THANH CENTRAL STATION PROJECT	SCALE: A1:1/500 A3:1/1000
	GROUND LEVEL PLAN 2 (2nd Phase)	DWG NO: DFR-2-3



*VT : Ventilation Tower

図4.50 地上平面図その3 (現状道路状態)

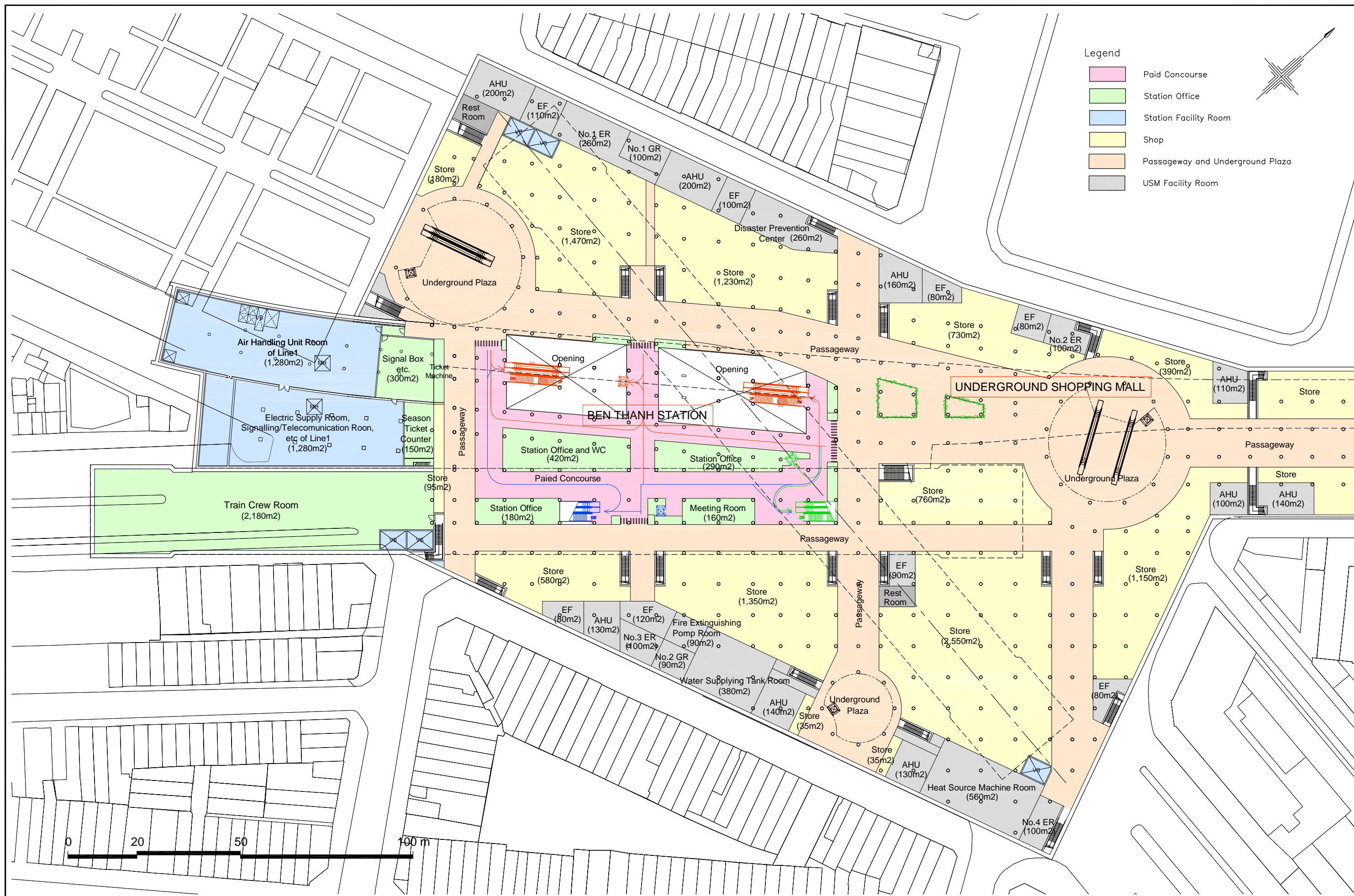
JICA STUDY TEAM FOR BTN CENTRAL STATION PROJECT NIKKEN SEKKEI CIVIL ENGINEERING LTD. NIKKEN SEKKEI RESEARCH INSTITUTE NIPPON KOEI CO.,LTD. JAPAN RAILWAY TECHNICAL SERVICE SUMITOMO REALTY & DEVELOPMENT CO.,LTD.	JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY(JICA)	DATA: 03.03.2012
	PREPARATORY SURVEY ON BEN THANH CENTRAL STATION PROJECT	SCALE: A1:1/500 A3:1/1000
	GROUND LEVEL PLAN 3 (2nd Phase)	DWG NO: DFR-2-4



- Legend
- Paid Concourse
 - Station Office
 - Station Facility Room
 - Shop
 - Passageway and Underground Plaza
 - USM Facility Room

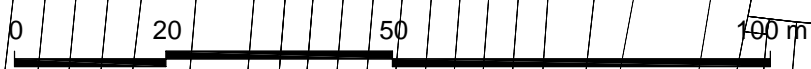
图4.51 地下1階全体平面图

JICA STUDY TEAM FOR BTN CENTRAL STATION PROJECT NIKKEN SEKKEI CIVIL ENGINEERING LTD. NIKKEN SEKKEI RESEARCH INSTITUTE NIPPON KOEI CO.,LTD. JAPAN RAILWAY TECHNICAL SERVICE SUMITOMO REALTY & DEVELOPMENT CO.,LTD.	JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY(JICA) PREPARATORY SURVEY ON BEN THANH CENTRAL STATION PROJECT	DATA 10.12.2011 SCALE: A1:1/1250 A3:1/2500
	B1 WHOLE PLAN (2nd Phase)	DWG NO. DFR-2-5



Legend

- Paid Concourse
- Station Office
- Station Facility Room
- Shop
- Passageway and Underground Plaza
- USM Facility Room



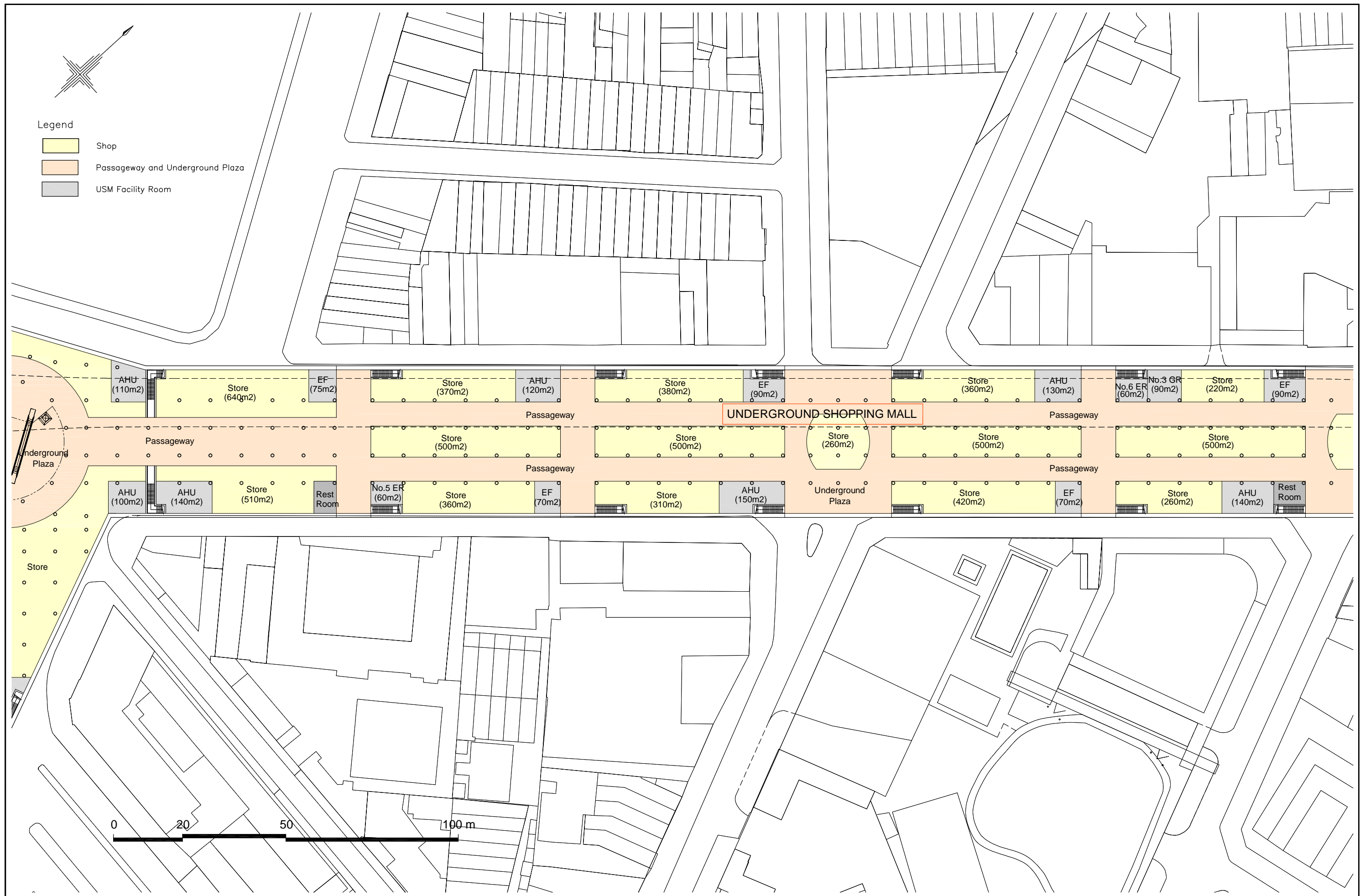
*AHU : Air Handling Unit Room *VS : Ventilation Shaft
 *EF : Exhaust Fan Room *MH : Machine Hatch
 *ER : Electrical Room
 *GR : Generator Room

図4.52 地下1階平面図その1 (ベトナム駅周辺)

JICA STUDY TEAM FOR BTN CENTRAL STATION PROJECT
 NIKKEN SEKKEI CIVIL ENGINEERING LTD.
 NIKKEN SEKKEI RESEARCH INSTITUTE
 NIPPON KOEI CO., LTD.
 JAPAN RAILWAY TECHNICAL SERVICE
 SUMITOMO REALTY & DEVELOPMENT CO., LTD.

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY(JICA)
 PREPARATORY SURVEY ON
 BEN THANH CENTRAL STATION PROJECT
 B1 PLAN 1 (2nd Phase)

DATE: 10.12.2011
 SCALE: A1:1/500 A3:1/1000
 DWG NO.: DFR-2-6



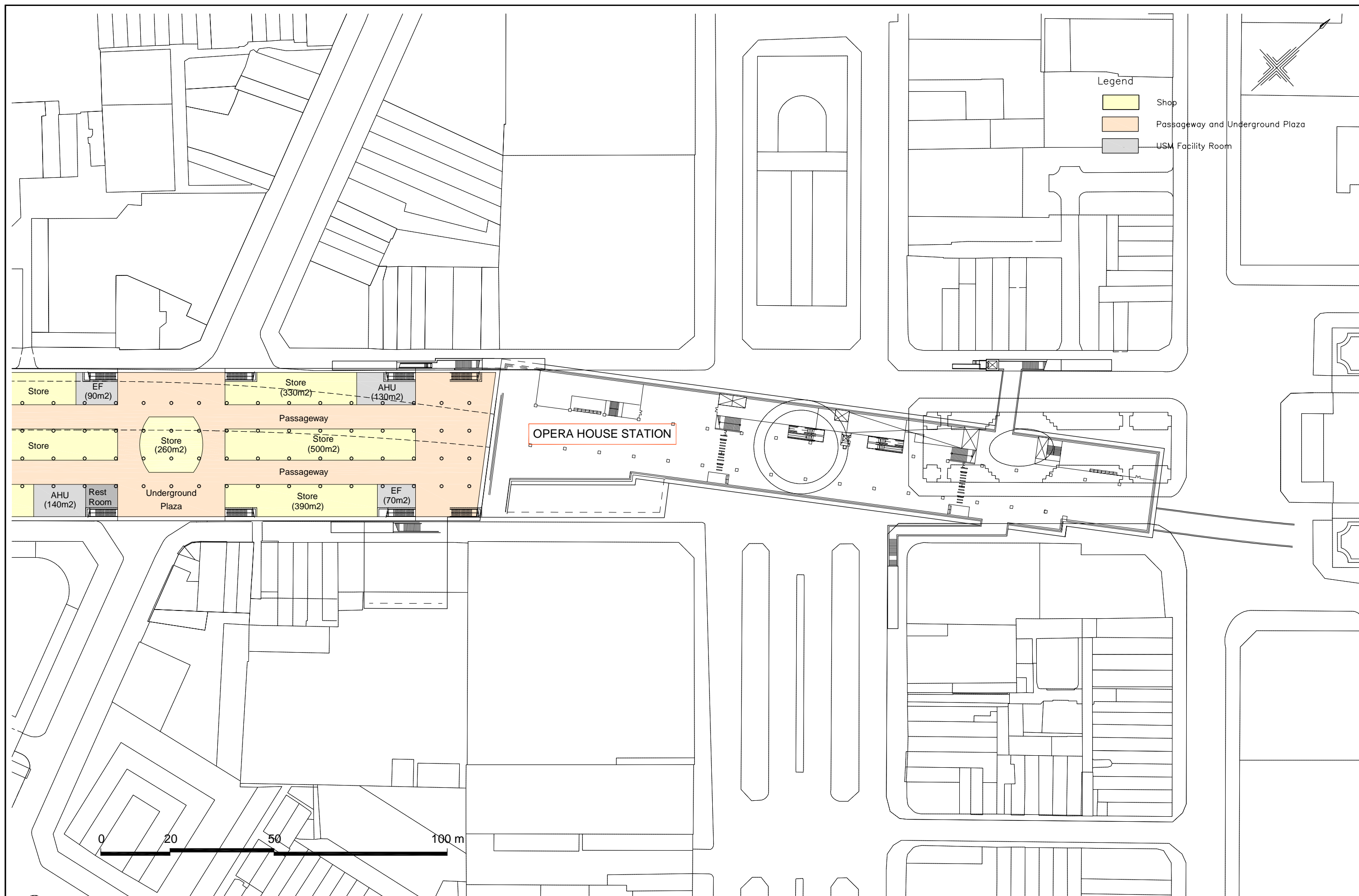
*AHU : Air Handling Unit Room
 *EF : Exhaust Fan Room
 *ER : Electrical Room
 *GR : Generator Room

図4.53 地下1階平面図その2 (レロイ通り)

JICA STUDY TEAM FOR BTN CENTRAL STATION PROJECT
 NIKKEN SEKKEI CIVIL ENGINEERING LTD.
 NIKKEN SEKKEI RESEARCH INSTITUTE
 NIPPON KOEI CO.,LTD.
 JAPAN RAILWAY TECHNICAL SERVICE
 SUMITOMO REALTY & DEVELOPMENT CO.,LTD.

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY(JICA)
 PREPARATORY SURVEY ON
 BEN THANH CENTRAL STATION PROJECT
 B1 PLAN 2 (2nd Phase)

DATA	10.12.2011
SCALE	A1:1/500 A3:1/1000
DWG NO.	DFR-2-7



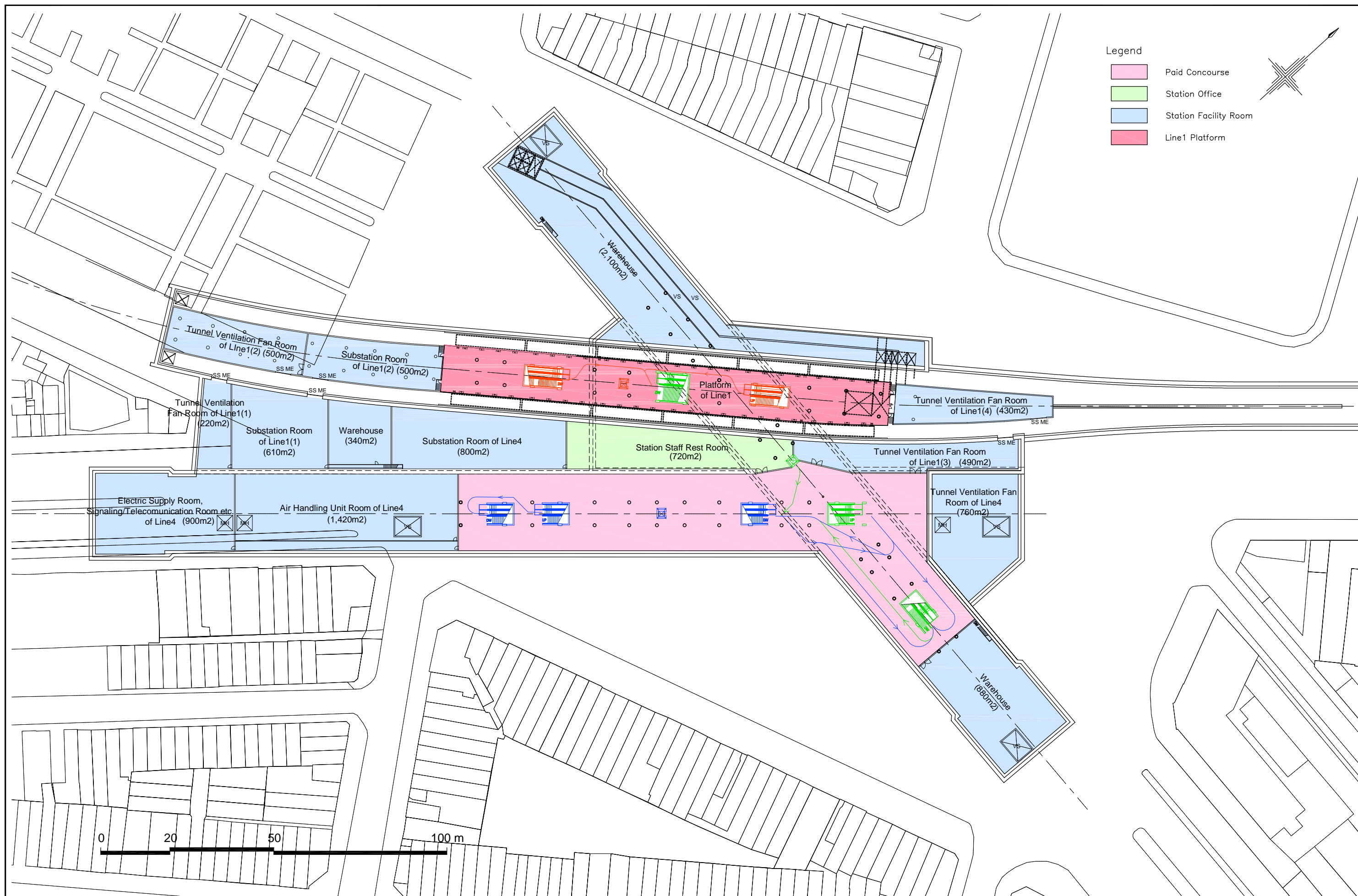
*AHU : Air Handling Unit Room
 *EF : Exhaust Fan Room
 *ER : Electrical Room
 *GR : Generator Room

図4.54 地下1階平面図その3 (レロイ通り)

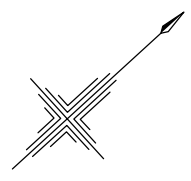
JICA STUDY TEAM FOR BTN CENTRAL STATION PROJECT
 NIKKEN SEKKEI CIVIL ENGINEERING LTD.
 NIKKEN SEKKEI RESEARCH INSTITUTE
 NIPPON KOEI CO.,LTD.
 JAPAN RAILWAY TECHNICAL SERVICE
 SUMITOMO REALTY & DEVELOPMENT CO.,LTD.

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY(JICA)
 PREPARATORY SURVEY ON
 BEN THANH CENTRAL STATION PROJECT
 B1 PLAN 3 (2nd Phase)

DATA	10.12.2011
SCALE	A1:1/500 A3:1/1000
DWG NO.	DFR-2-8



- Legend
- Paid Concourse
 - Station Office
 - Station Facility Room
 - Line1 Platform



0 20 50 100 m

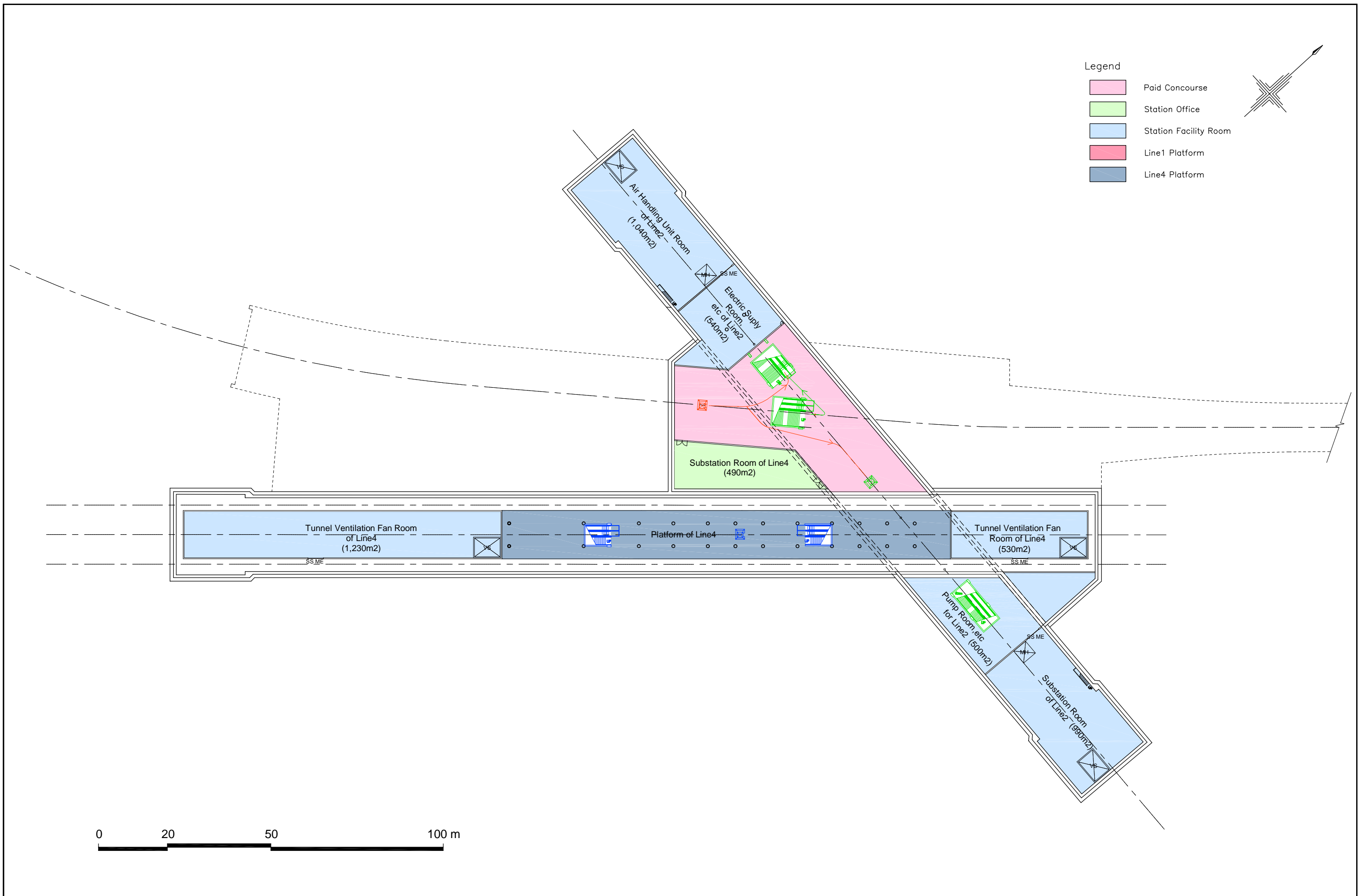
*VS : Ventilation Shaft
 *MH : Machine Hatch
 *SSME : Steel Shutter for Machine Emplacement

図4.55 地下2階平面図 (1号線ホーム階)

JICA STUDY TEAM FOR BTN CENTRAL STATION PROJECT
 NIKKEN SEKKEI CIVIL ENGINEERING LTD.
 NIKKEN SEKKEI RESEARCH INSTITUTE
 NIPPON KOEI CO.,LTD.
 JAPAN RAILWAY TECHNICAL SERVICE
 SUMITOMO REALTY & DEVELOPMENT CO.,LTD.

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY(JICA)
 PREPARATORY SURVEY ON
 BEN THANH CENTRAL STATION PROJECT
 B2 PLAN (2nd Phase)

DATA 10.12.2011
 SCALE: A1:1/500 A3:1/1000
 DWG NO. DFR-2-9



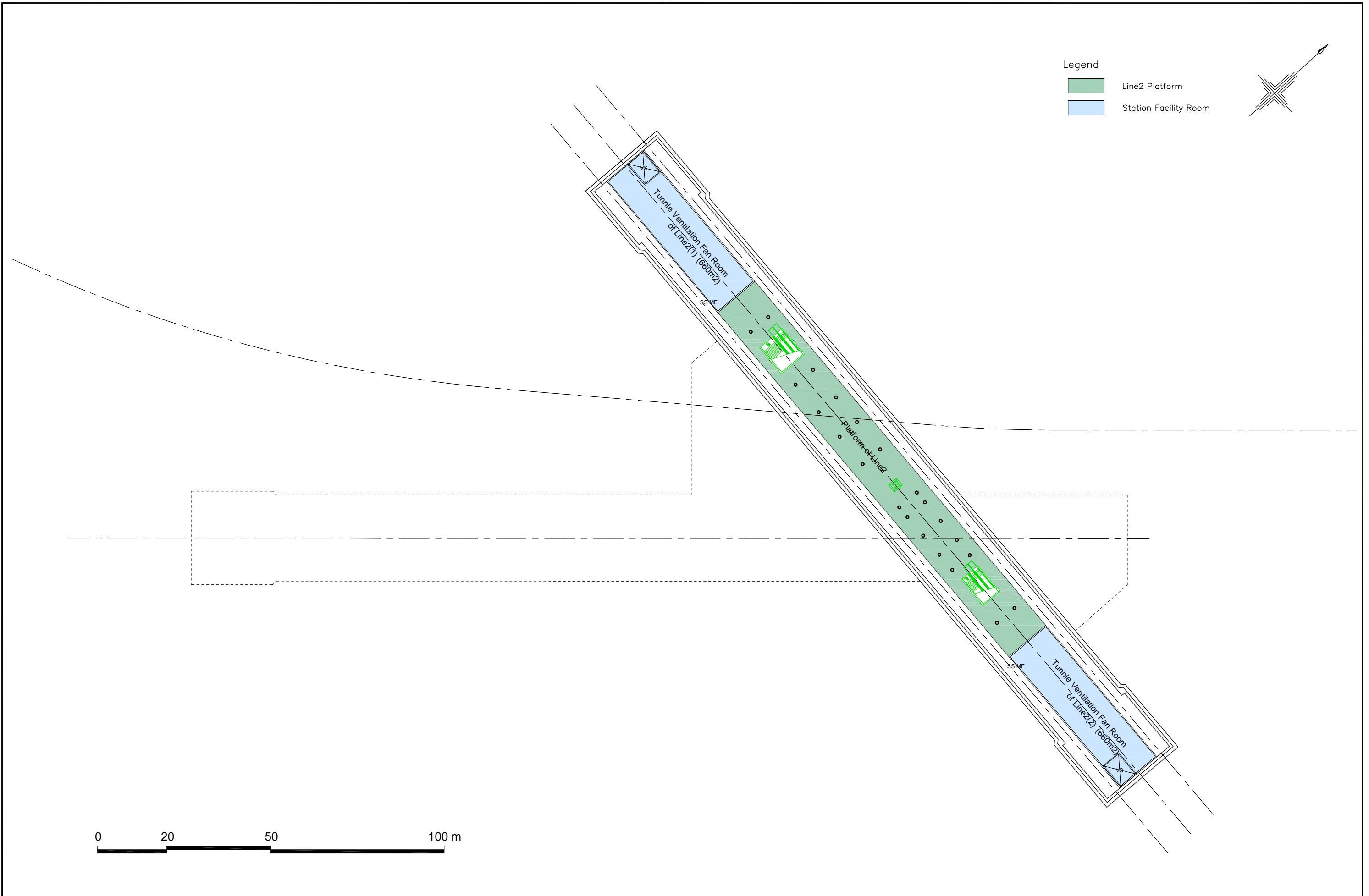
*VS : Ventilation Shaft
 *MH : Machine Hatch
 *SSME : Steel Shutter for Machine Emplacement

图4.56 地下3階平面图 (4号線ホ一ム階)

JICA STUDY TEAM FOR BTN CENTRAL STATION PROJECT
 NIKKEN SEKKEI CIVIL ENGINEERING LTD.
 NIKKEN SEKKEI RESEARCH INSTITUTE
 NIPPON KOEI CO.,LTD.
 JAPAN RAILWAY TECHNICAL SERVICE
 SUMITOMO REALTY & DEVELOPMENT CO.,LTD.

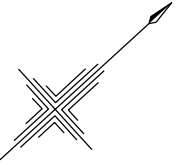
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY(JICA)
 PREPARATORY SURVEY ON
 BEN THANH CENTRAL STATION PROJECT
 B3 PLAN (2nd Phase)

DATA: 10.12.2011
 SCALE: A1:1/500 A3:1/1000
 DWG NO.: DFR-2-10



Legend

- Line2 Platform
- Station Facility Room



0 20 50 100 m

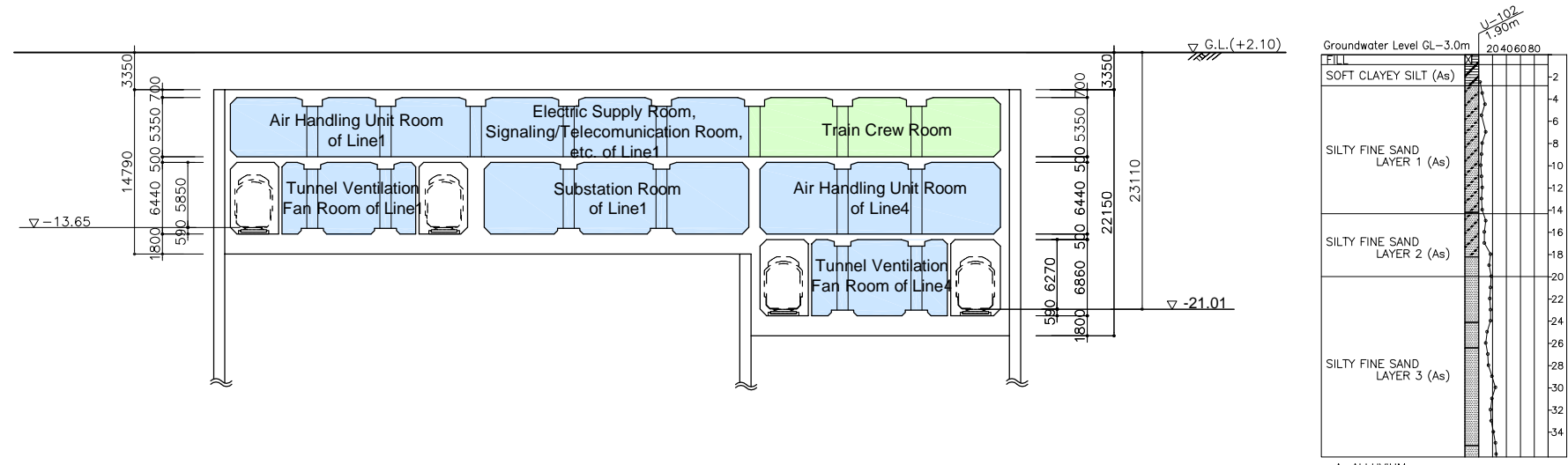
*VS : Ventilation Shaft
 *SSME : Steel Shutter for Machine Emplacement

図4.57 地下4階平面図 (2号線ホーム階)

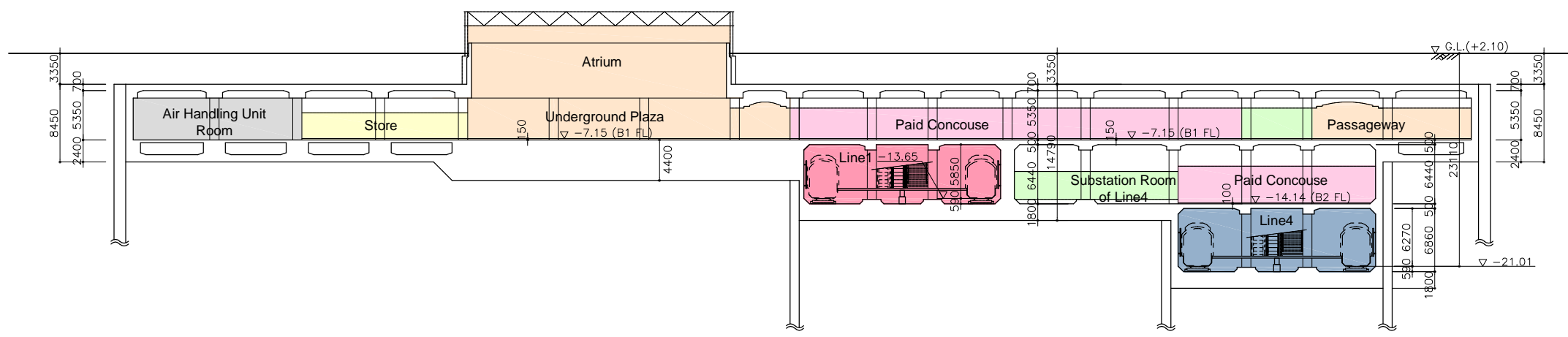
JICA STUDY TEAM FOR BTN CENTRAL STATION PROJECT
 NIKKEN SEKKEI CIVIL ENGINEERING LTD.
 NIKKEN SEKKEI RESEARCH INSTITUTE
 NIPPON KOEI CO.,LTD.
 JAPAN RAILWAY TECHNICAL SERVICE
 SUMITOMO REALTY & DEVELOPMENT CO.,LTD.

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY(JICA)
 PREPARATORY SURVEY ON
 BEN THANH CENTRAL STATION PROJECT
 B4 PLAN (2nd Phase)

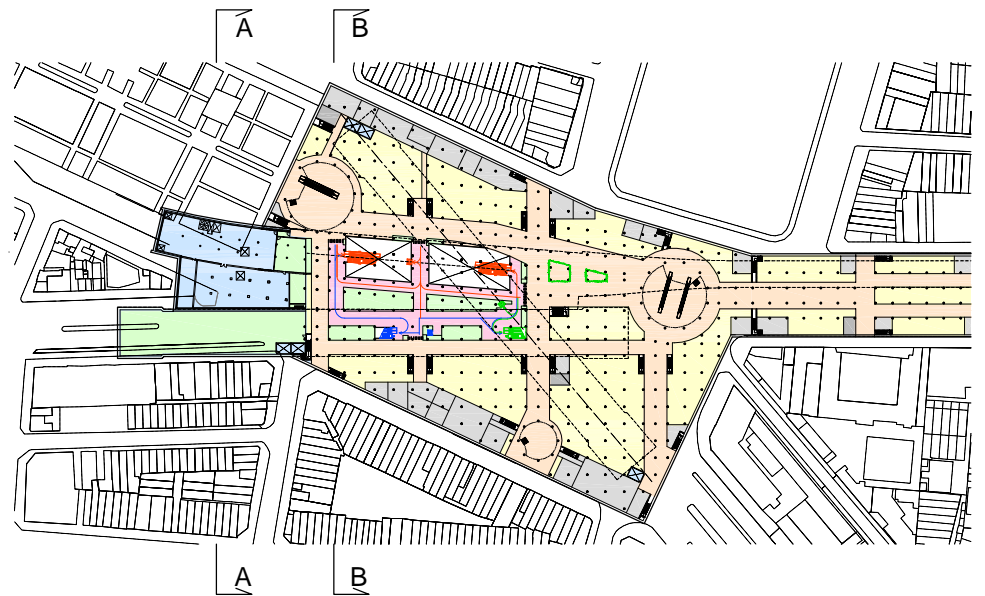
DATA: 10.12.2011
 SCALE: A1:1/500 A3:1/1000
 DWG NO: DFR-2-11



A-A CROSS SECTION.



B-B CROSS SECTION.

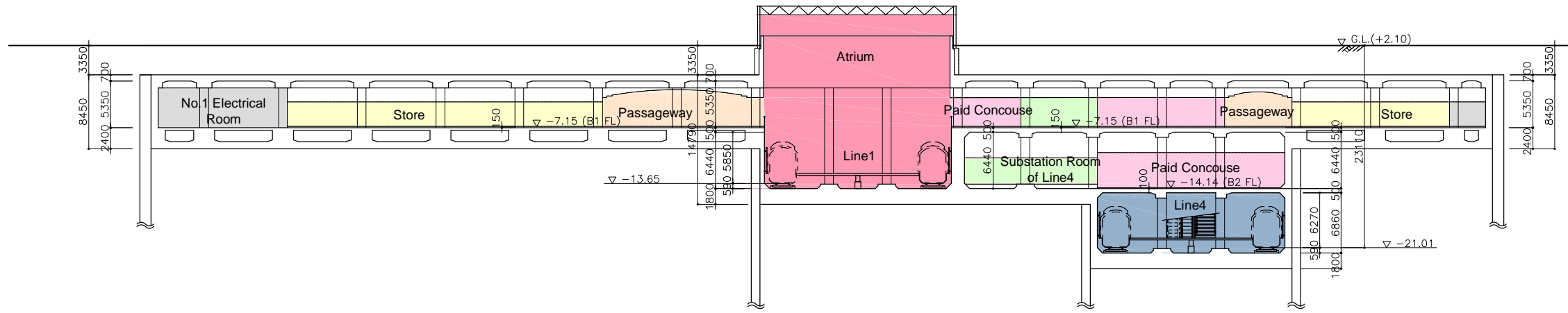


KEY PLAN 1/3000

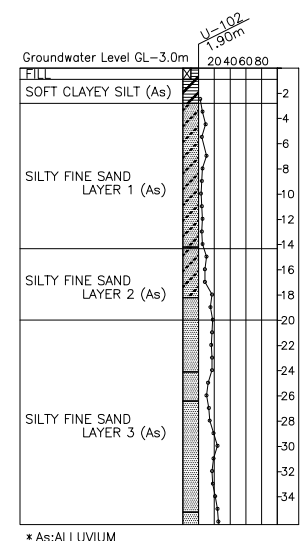
- Legend
- Paid Concourse
 - Station Office
 - Station Facility Room
 - Line1 Platform
 - Line2 Platform
 - Line4 Platform
 - Shop
 - Passageway and Underground Plaza
 - USM Facility Room

	JICA STUDY TEAM FOR BTN CENTRAL STATION PROJECT NIKKEN SEKKEI CIVIL ENGINEERING LTD. NIKKEN SEKKEI RESEARCH INSTITUTE NIPPON KOEI CO.,LTD. JAPAN RAILWAY TECHNICAL SERVICE SUMITOMO REALTY & DEVELOPMENT CO.,LTD.	JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY(JICA) PREPARATORY SURVEY ON BEN THANH CENTRAL STATION PROJECT SECTION 1 (2nd Phase)	DATA: 10.12.2011 SCALE: A1:1/300 A3:1/600 DWG NO: DFR-2-12
--	--	---	--

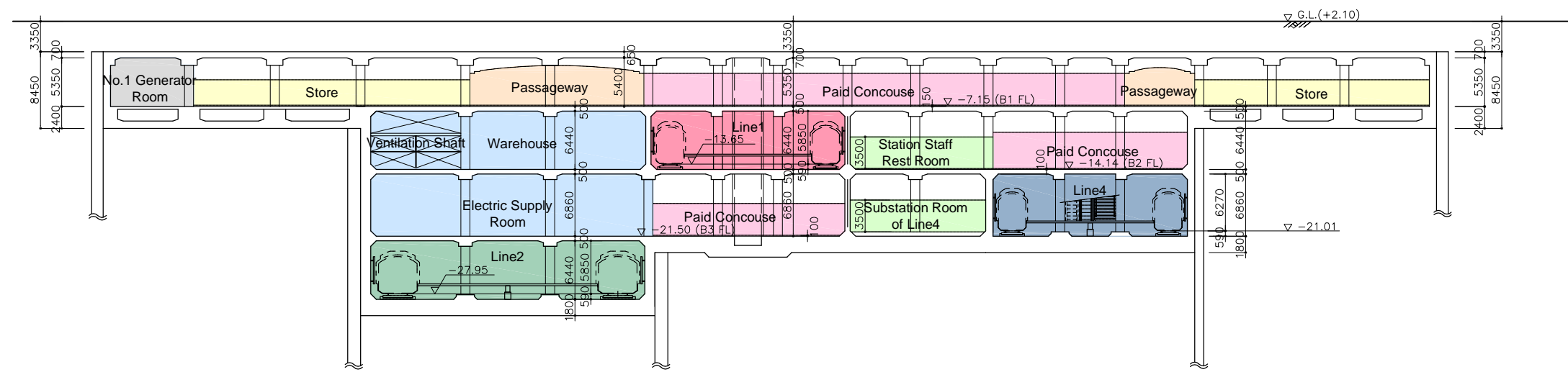
図4.58 断面図その1



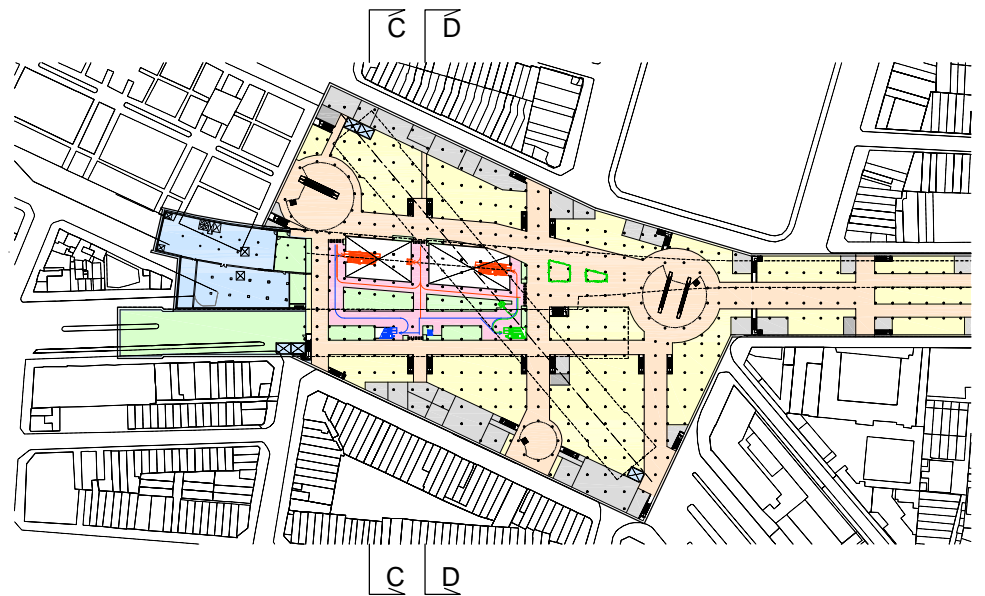
C-C CROSS SECTION



*As: ALLUVIUM



D-D CROSS SECTION

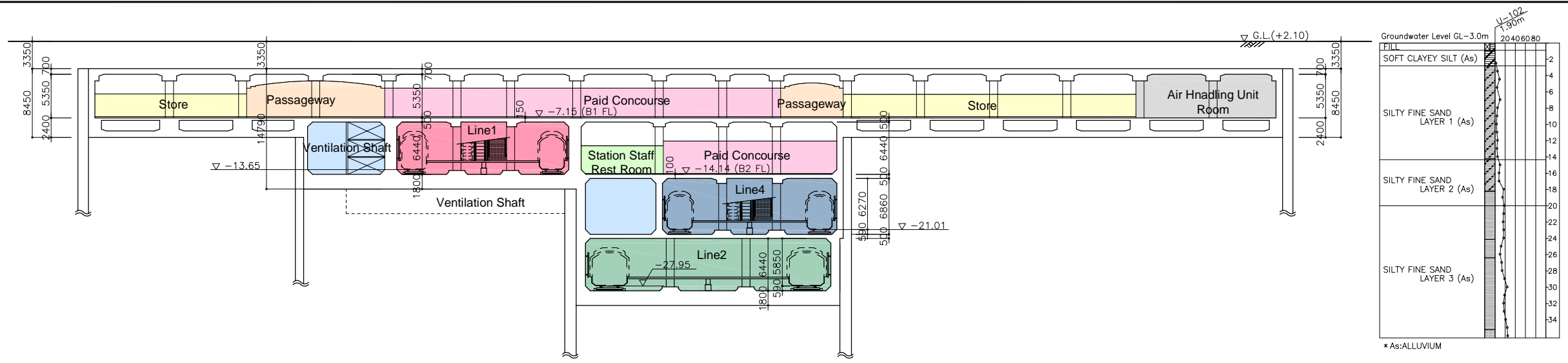


KEY PLAN 1/3000

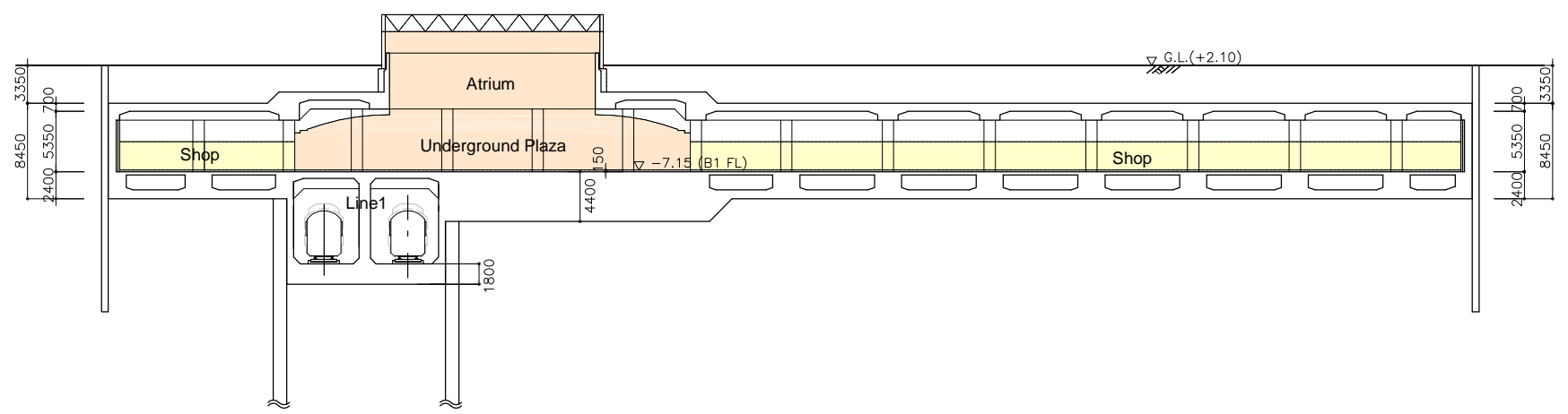
- Legend
- Paid Concourse
 - Station Office
 - Station Facility Room
 - Line1 Platform
 - Line2 Platform
 - Line4 Platform
 - Shop
 - Passageway and Underground Plaza
 - USM Facility Room

	JICA STUDY TEAM FOR BTN CENTRAL STATION PROJECT NIKKEN SEKKEI CIVIL ENGINEERING LTD. NIKKEN SEKKEI RESEARCH INSTITUTE NIPPON KOEI CO.,LTD. JAPAN RAILWAY TECHNICAL SERVICE SUMITOMO REALTY & DEVELOPMENT CO.,LTD.	JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY(JICA) PREPARATORY SURVEY ON BEN THANH CENTRAL STATION PROJECT SECTION 2 (2nd Phase)	DATA: 10.12.2011 SCALE: A1:1/300 A3:1/600 DWG NO: DFR-2-13
--	--	---	--

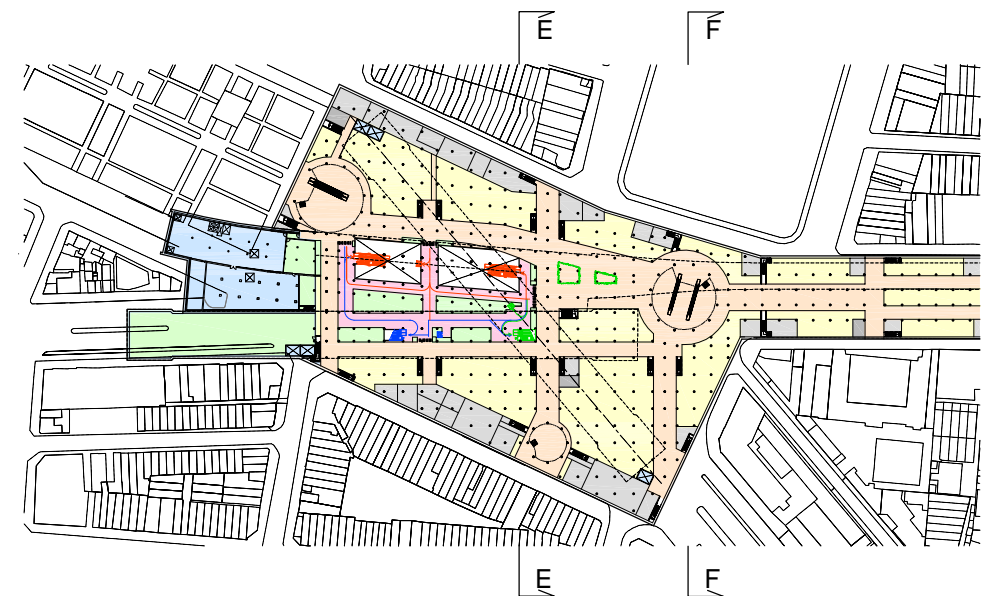
図4.59 断面図その2



E-E CROSS SECTION



F-F CROSS SECTION

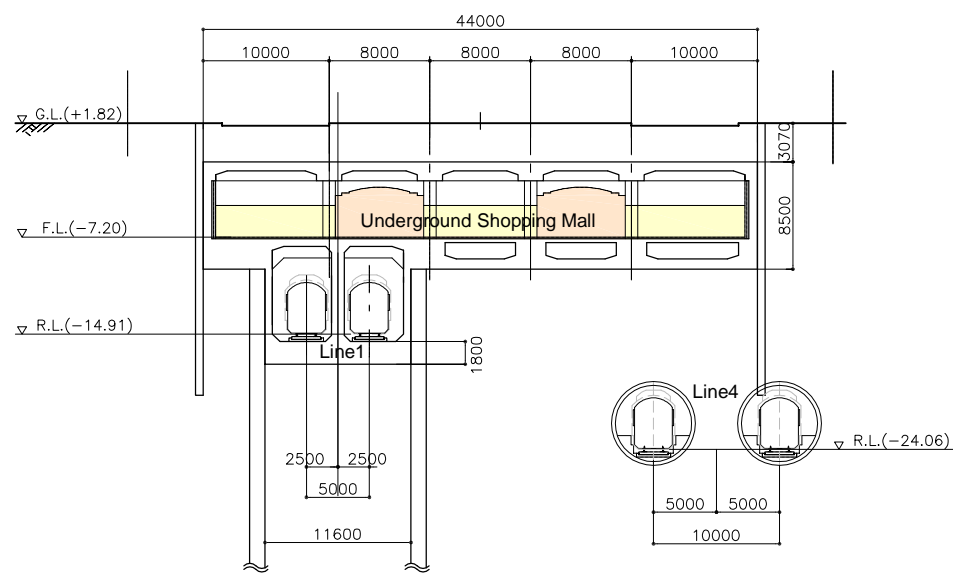


KEY PLAN 1/3000

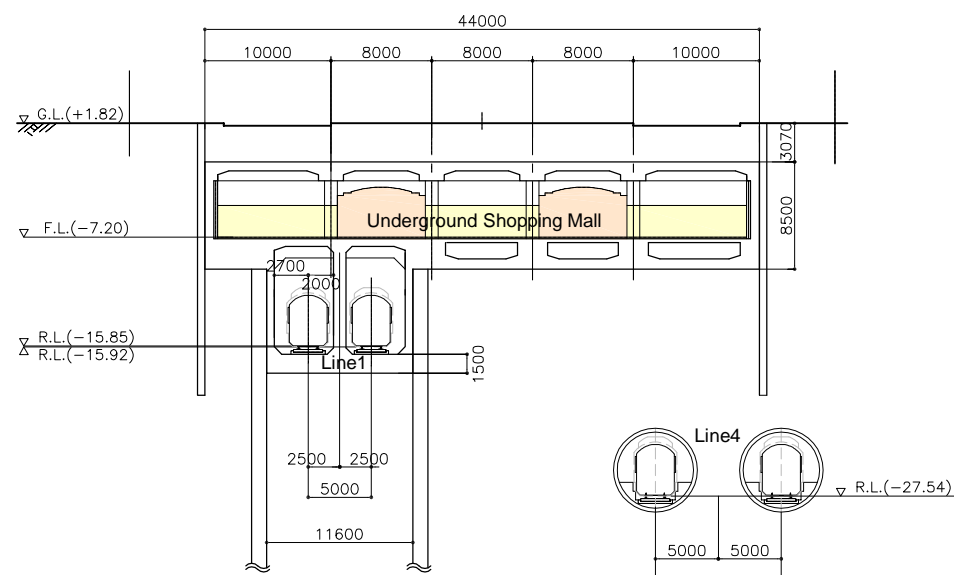
- Legend
- Paid Concourse
 - Station Office
 - Station Facility Room
 - Line1 Platform
 - Line2 Platform
 - Line4 Platform
 - Shop
 - Passageway and Underground Plaza
 - USM Facility Room

	JICA STUDY TEAM FOR BTN CENTRAL STATION PROJECT NIKKEN SEKKEI CIVIL ENGINEERING LTD. NIKKEN SEKKEI RESEARCH INSTITUTE NIPPON KOEI CO., LTD. JAPAN RAILWAY TECHNICAL SERVICE SUMITOMO REALTY & DEVELOPMENT CO., LTD.	JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY(JICA) PREPARATORY SURVEY ON BEN THANH CENTRAL STATION PROJECT SECTION 3 (2nd Phase)	DATA: 06.03.2012 SCALE: A1:1/300 A3:1/600 DWG NO. DFR-2-14
--	--	---	--

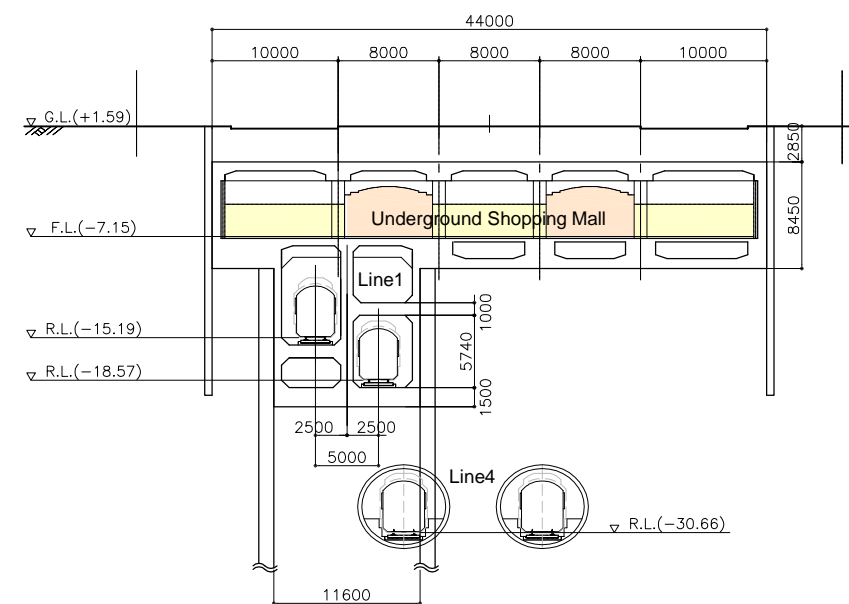
図4.60 断面図その3



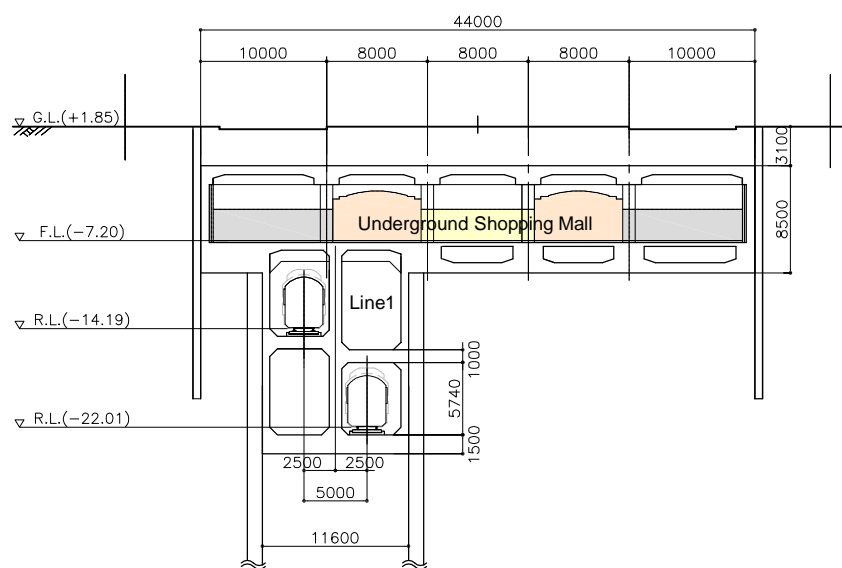
G-G CROSS SECTION (KM 0+200 OF LINE-1)



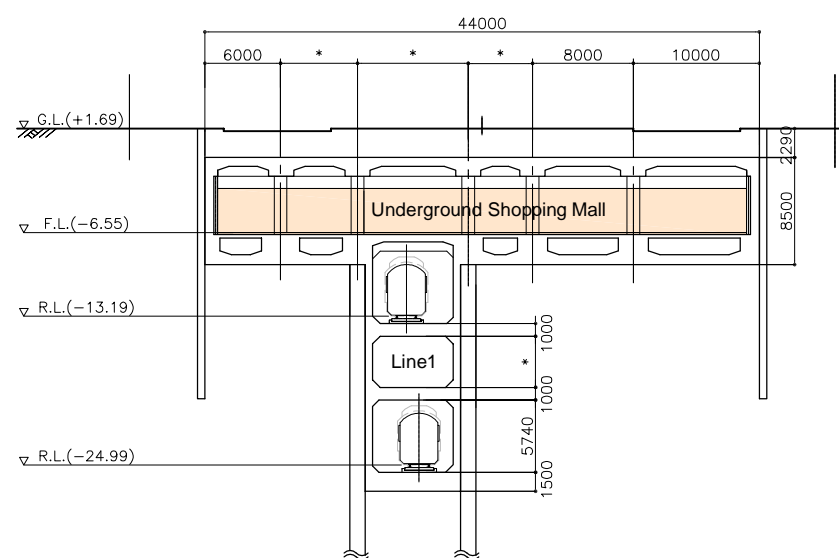
H-H CROSS SECTION (KM 0+300 OF LINE-1)



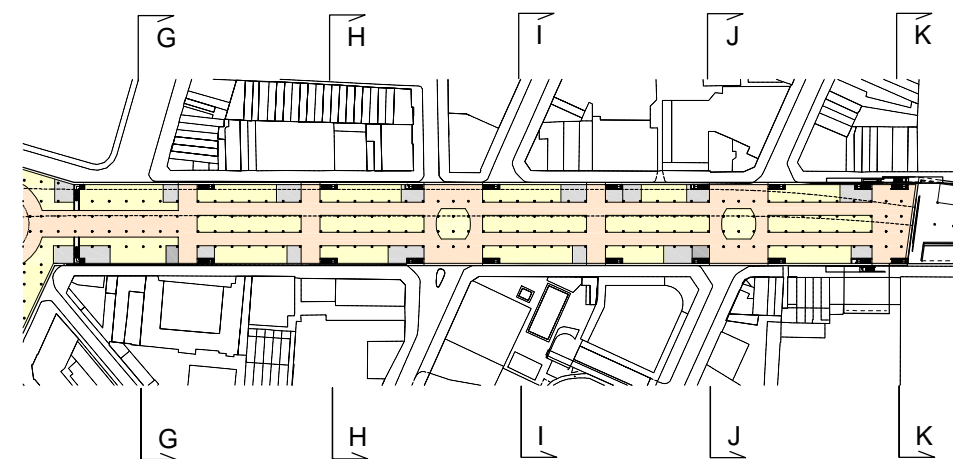
I-I CROSS SECTION (KM 0+400 OF LINE-1)



J-J CROSS SECTION (KM 0+500 OF LINE-1)



K-K CROSS SECTION (KM 0+600 OF LINE-1)



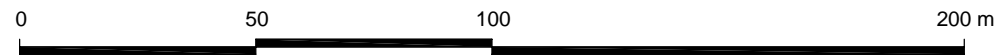
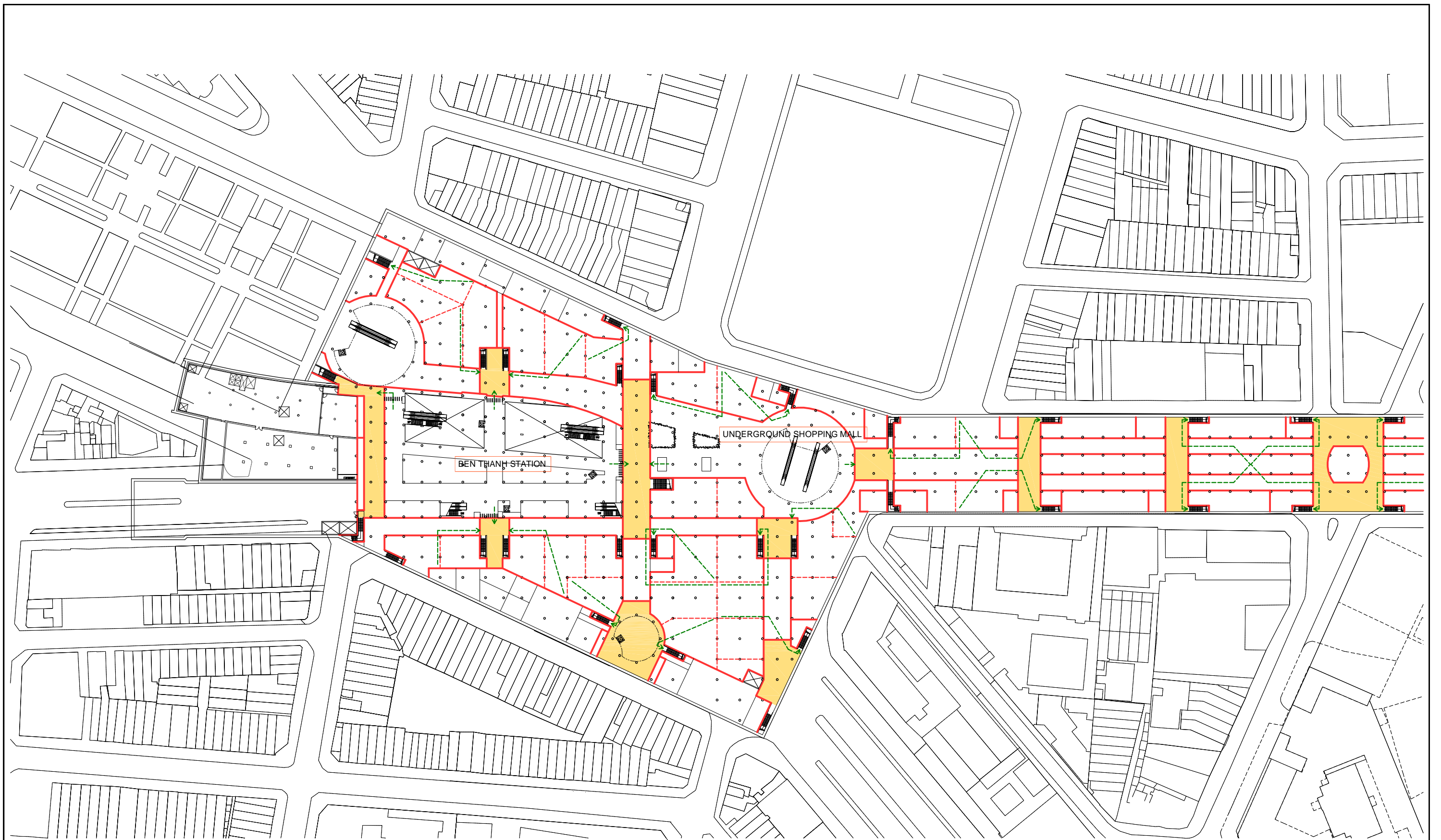
KEY PLAN 1/4000

Legend

- Passageway and Underground Plaza
- Store
- USM Facility Room

図4.61 断面図その4

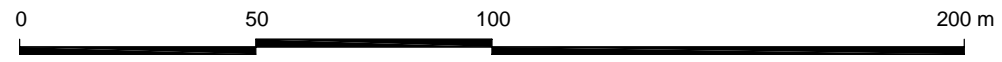
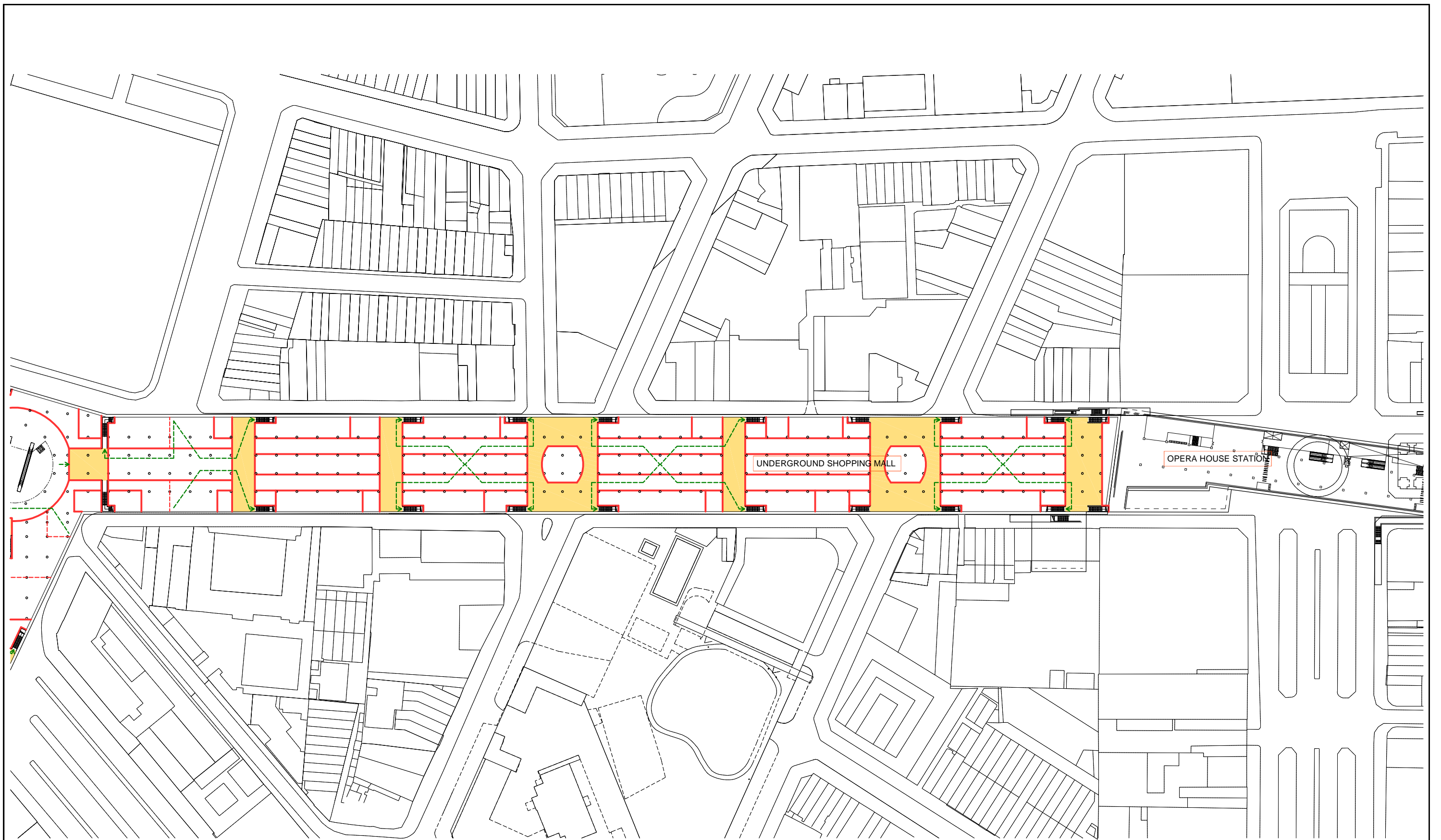
JICA STUDY TEAM FOR BTN CENTRAL STATION PROJECT NIKKEN SEKKEI CIVIL ENGINEERING LTD. NIKKEN SEKKEI RESEARCH INSTITUTE NIPPON KOEI CO., LTD. JAPAN RAILWAY TECHNICAL SERVICE SUMITOMO REALTY & DEVELOPMENT CO., LTD.	JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY(JICA) PREPARATORY SURVEY ON BEN THANH CENTRAL STATION PROJECT SECTION 4 (2nd Phase)	DATA: 10.12.2011 SCALE: A1:1/300 A3:1/600 DWG NO: DFR-2-15
--	---	--



- Legend
- Fire Separation
 - Safety Plaza
 - - - Evacuation Route

図4.62 防災計画図その1

JICA STUDY TEAM FOR BTN CENTRAL STATION PROJECT NIKKEN SEKKEI CIVIL ENGINEERING LTD. NIKKEN SEKKEI RESEARCH INSTITUTE NIPPON KOEI CO.,LTD. JAPAN RAILWAY TECHNICAL SERVICE SUMITOMO REALTY & DEVELOPMENT CO.,LTD.	JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY(JICA) PREPARATORY SURVEY ON BEN THANH CENTRAL STATION PROJECT	DATA 10.12.2011 SCALE. A1:1/800 A3:1/1600 DWG NO. DFR-2-19
	EMERGENCY FIRE ESCAPE PLAN 1	



- Legend
- Fire Separation
 - Safety Plaza
 - - - Evacuation Route

図4.63 防災計画図その2

JICA STUDY TEAM FOR BTN CENTRAL STATION PROJECT NIKKEN SEKKEI CIVIL ENGINEERING LTD. NIKKEN SEKKEI RESEARCH INSTITUTE NIPPON KOEI CO.,LTD. JAPAN RAILWAY TECHNICAL SERVICE SUMITOMO REALTY & DEVELOPMENT CO.,LTD.	JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY(JICA) PREPARATORY SURVEY ON BEN THANH CENTRAL STATION PROJECT	DATA 10.12.2011 SCALE. A1:1/800 A3:1/1600
	EMERGENCY FIRE ESCAPE PLAN 2	DWG NO. DFR-2-20



図 4.64 完成イメージ図その1 (地下全体俯瞰)



図 4.65 完成イメージ図その2 (都市鉄道ホーム)

2) 法定都市計画に整合した施設設計図

本プロジェクトにおいて対象とするベンタイン駅周辺地区総合開発計画に関して、法定都市計画に整合した完成形としての全体整備における設計図を次ページ以降に示す。地上計画は現状道路状態に基づく計画と異なるが、地下計画は現状道路状態に基づいた場合と同じである。よって、法定都市計画に整合した場合に関連する地上計画の施設設計図をここでは示している。また、全体完成時のイメージ図も添付する。

設計図の内容は下記のとおりである。

表 4.28 法定都市計画に整合した全体整備時施設設計図面リスト

図番号	図面名	縮尺
図 4.66	2nd Phase 地上全体平面図 (法定都市計画)	1/2500
図 4.67	地上平面図その 1 (法定都市計画)	1/1000
図 4.68	地上平面図その 2 (法定都市計画)	1/1000
図 4.69	地上平面図その 3 (法定都市計画)	1/1000
図 4.70	建築断面図その 1	1/200
図 4.71	建築断面図その 2	1/200
図 4.72	建築断面図その 3	1/200
図 4.73	完成イメージ図その 1 (地上全体俯瞰)	—
図 4.74	完成イメージ図その 2 (地下広場)	—
図 4.75	完成イメージ図その 3 (Le Loi 通り)	—

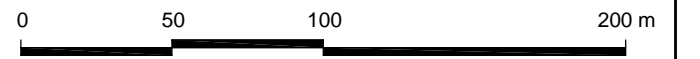
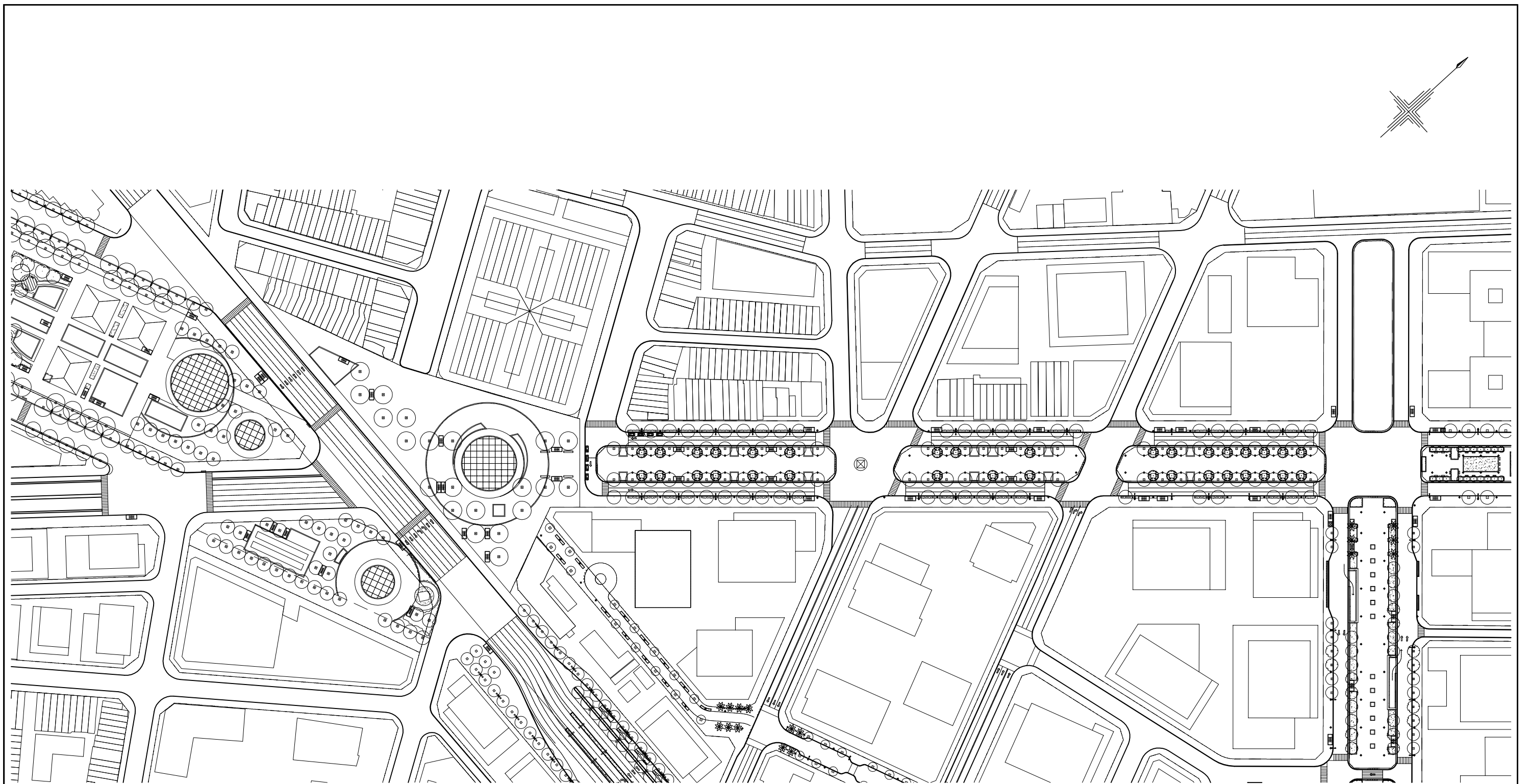
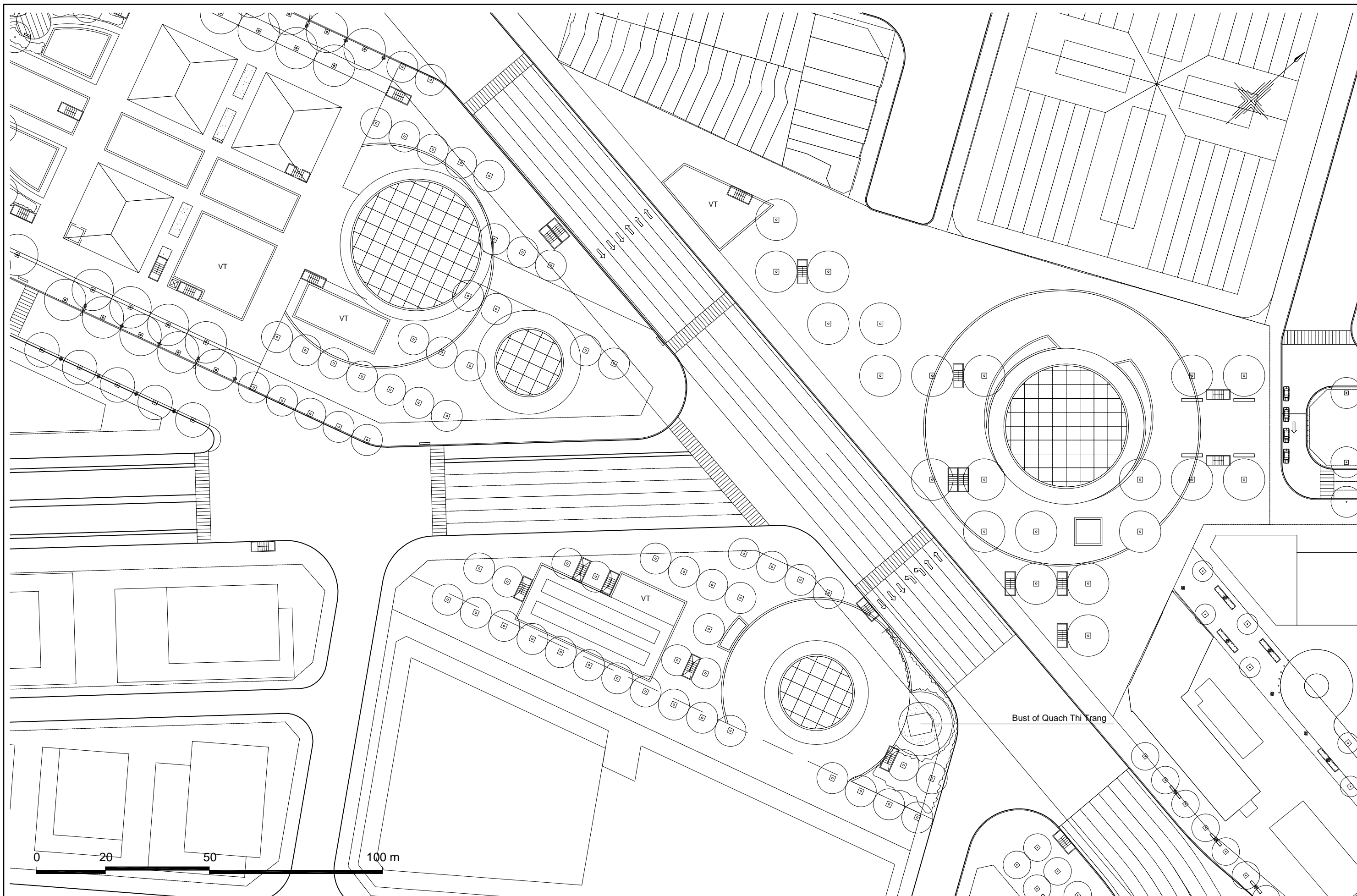


图4.66 地上全体平面图

JICA STUDY TEAM FOR BTN CENTRAL STATION PROJECT NIKKEN SEKKEI CIVIL ENGINEERING LTD. NIKKEN SEKKEI RESEARCH INSTITUTE NIPPON KOEI CO.,LTD. JAPAN RAILWAY TECHNICAL SERVICE SUMITOMO REALTY & DEVELOPMENT CO.,LTD.	JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY(JICA)	DATA 10.12.2011
	PREPARATORY SURVEY ON BEN THANH CENTRAL STATION PROJECT	SCALE: A1:1/1250 A3:1/2500
	GROUND LEVEL WHOLE PLAN (2nd Phase)	DWG NO. DFR-2-1



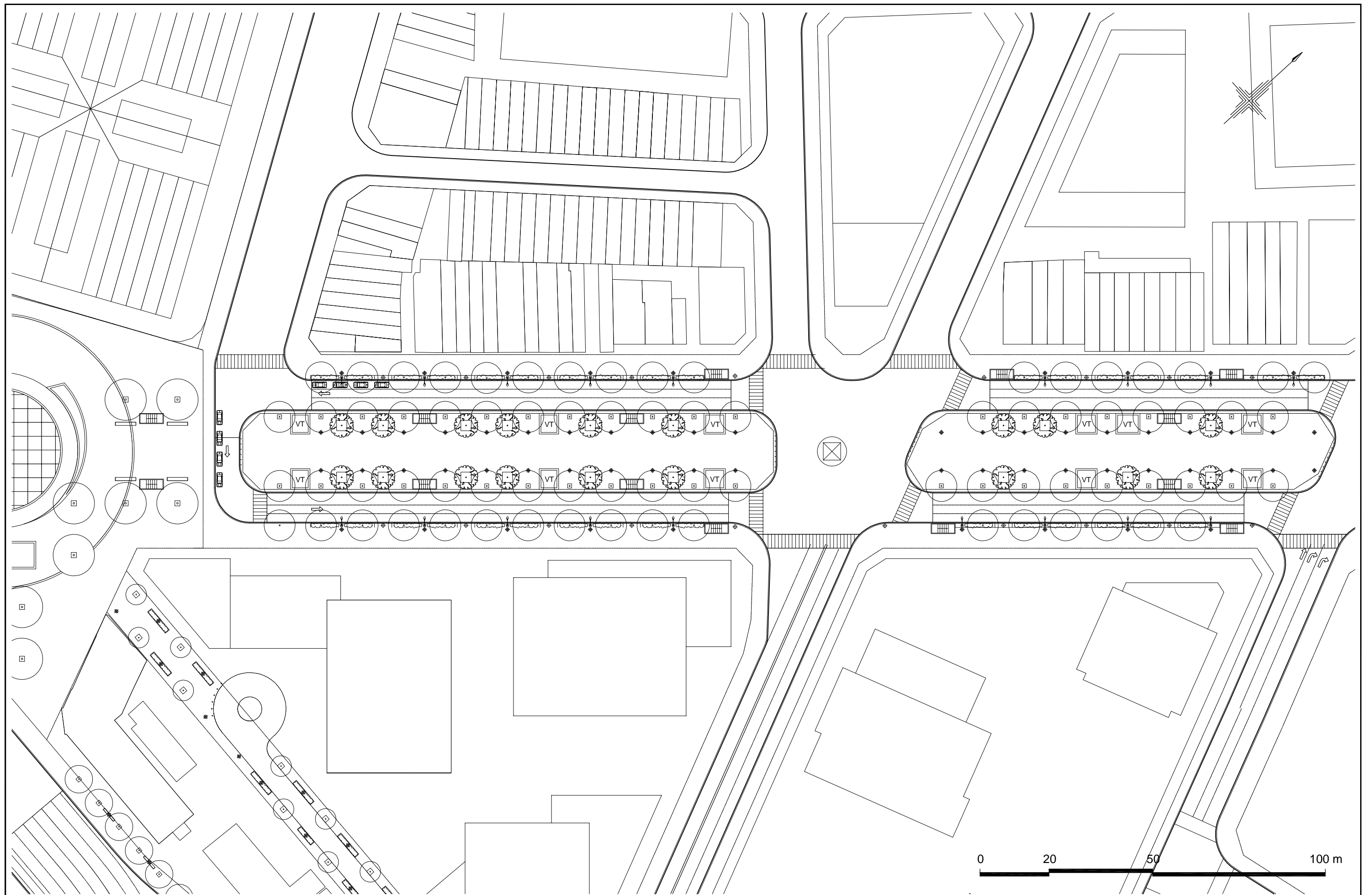
*VT : Ventilation Tower

図4.67 地上平面図その1

JICA STUDY TEAM FOR BTN CENTRAL STATION PROJECT
 NIKKEN SEKKEI CIVIL ENGINEERING LTD.
 NIKKEN SEKKEI RESEARCH INSTITUTE
 NIPPON KOEI CO.,LTD.
 JAPAN RAILWAY TECHNICAL SERVICE
 SUMITOMO REALTY & DEVELOPMENT CO.,LTD.

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY(JICA)
 PREPARATORY SURVEY ON
 BEN THANH CENTRAL STATION PROJECT
 GROUND LEVEL PLAN 1 (2nd Phase)

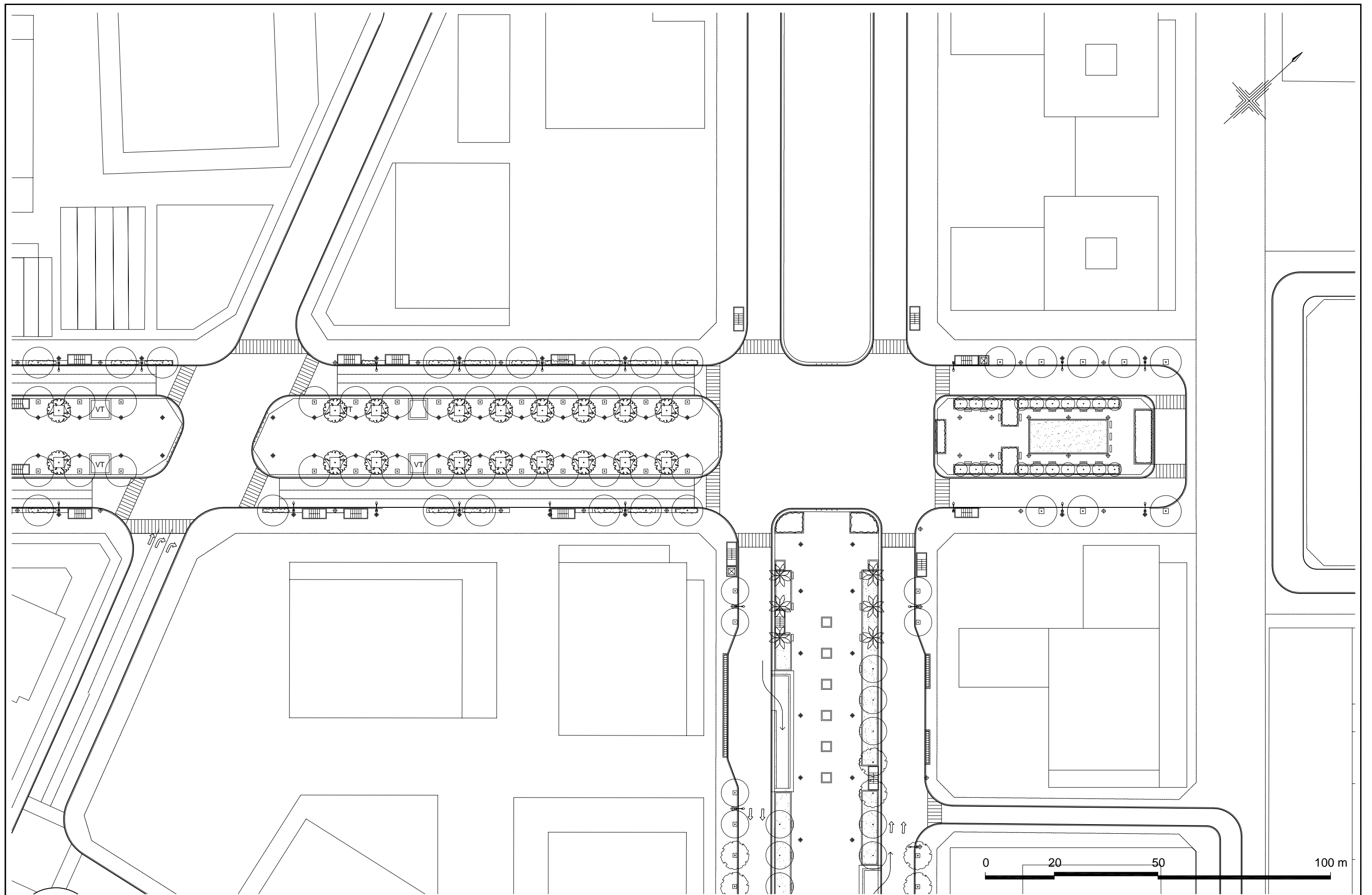
DATE: 10.12.2011
 SCALE: A1:1/500 A3:1/1000
 DWG NO.: DFR-2-2



*VT : Ventilation Tower

図4.68 地上平面図その2

JICA STUDY TEAM FOR BTN CENTRAL STATION PROJECT NIKKEN SEKKEI CIVIL ENGINEERING LTD. NIKKEN SEKKEI RESEARCH INSTITUTE NIPPON KOEI CO.,LTD. JAPAN RAILWAY TECHNICAL SERVICE SUMITOMO REALTY & DEVELOPMENT CO.,LTD.	JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY(JICA) PREPARATORY SURVEY ON BEN THANH CENTRAL STATION PROJECT	DATA: 10.12.2011 SCALE: A1:1/500 A3:1/1000
	GROUND LEVEL PLAN 2 (2nd Phase)	DWG NO.: DFR-2-3



*VT : Ventilation Tower

図4.69 地上平面図その3

JICA STUDY TEAM FOR BTN CENTRAL STATION PROJECT NIKKEN SEKKEI CIVIL ENGINEERING LTD. NIKKEN SEKKEI RESEARCH INSTITUTE NIPPON KOEI CO.,LTD. JAPAN RAILWAY TECHNICAL SERVICE SUMITOMO REALTY & DEVELOPMENT CO.,LTD.	JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY(JICA)	DATA 10.12.2011
	PREPARATORY SURVEY ON BEN THANH CENTRAL STATION PROJECT	SCALE. A1:1/500 A3:1/1000
	GROUND LEVEL PLAN 3 (2nd Phase)	DWG NO. DFR-2-4

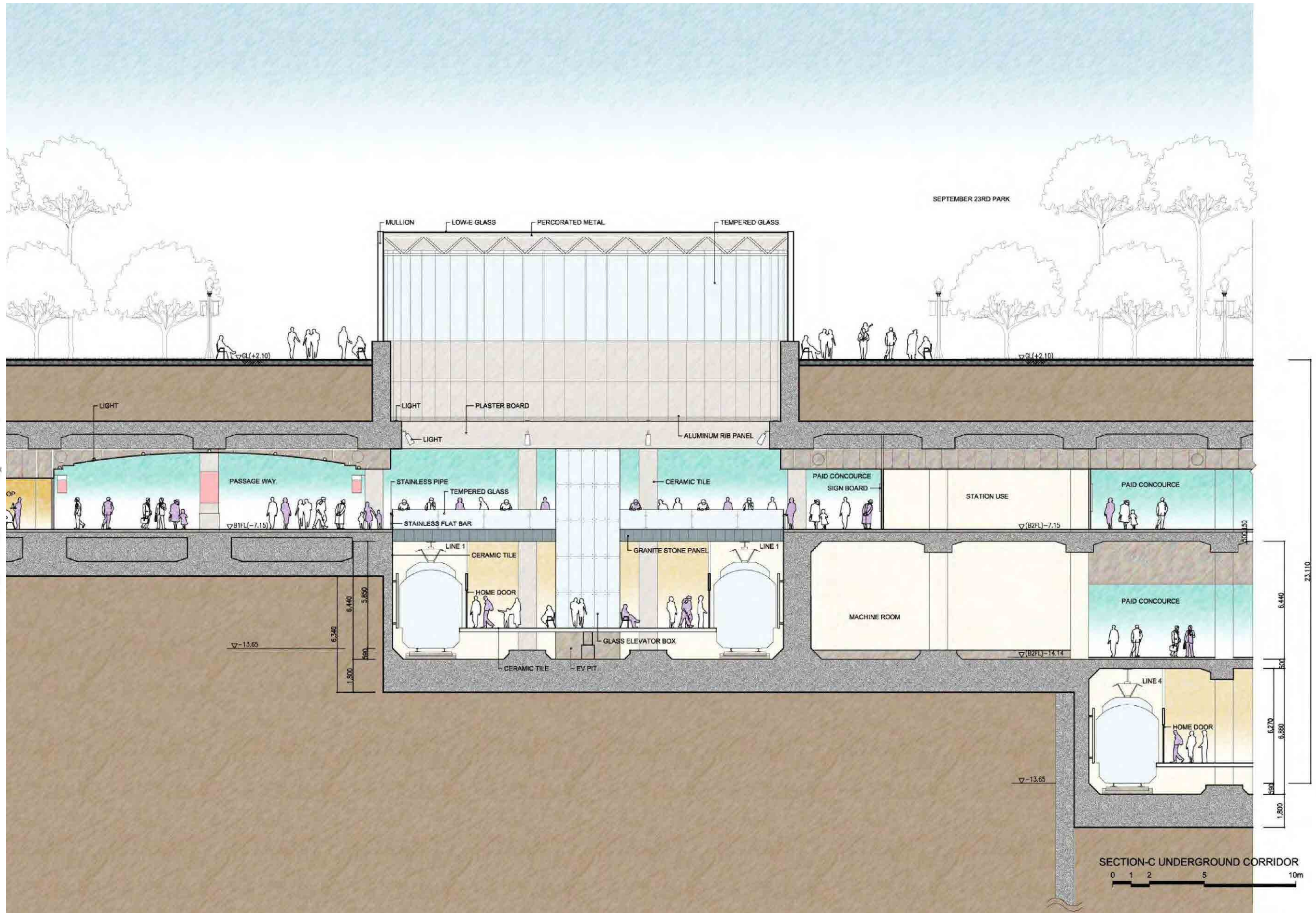


図4.70 建築断面図その1

JICA STUDY TEAM FOR BTN CENTRAL STATION PROJECT
 NIKKEN SEKKEI CIVIL ENGINEERING LTD.
 NIKKEN SEKKEI RESEARCH INSTITUTE
 NIPPON KOEI CO., LTD.
 JAPAN RAILWAY TECHNICAL SERVICE
 SUMITOMO REALTY & DEVELOPMENT CO.,LTD.

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY(JICA)
 PREPARATORY SURVEY ON
 BEN THANH CENTRAL STATION PROJECT
 ARCHITECTURAL SECTION 1 (2nd Phase)

DATA 10.12.2011
 SCALE: A1:1/100 A3:1/200
 DWG NO. DFR-2-16

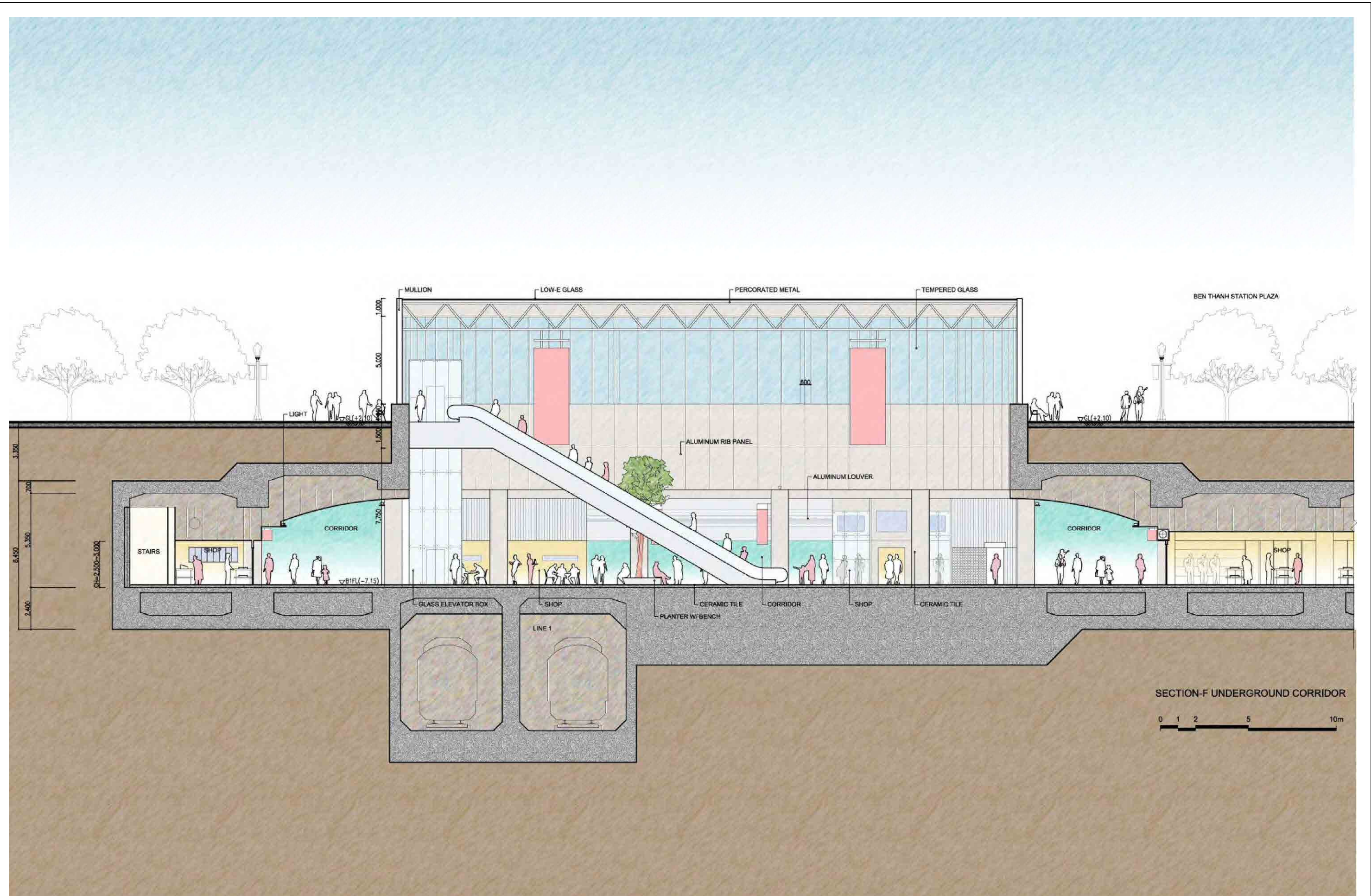


図4.71 建築断面図その2

JICA STUDY TEAM FOR BTN CENTRAL STATION PROJECT	JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY(JICA)	DATA 10.12.2011
NIKKEN SEKKEI CIVIL ENGINEERING LTD. NIKKEN SEKKEI RESEARCH INSTITUTE NIPPON KOEI CO.,LTD.	PREPARATORY SURVEY ON BEN THANH CENTRAL STATION PROJECT	SCALE: A1:1/100 A3:1/200
JAPAN RAILWAY TECHNICAL SERVICE SUMITOMO REALTY & DEVELOPMENT CO.,LTD.	ARCHITECTURAL SECTION 2 (2nd Phase)	DWG NO. DFR-2-17



図4.72 建築断面図その3

JICA STUDY TEAM FOR BTN CENTRAL STATION PROJECT	JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY(JICA)	DATE	10.12.2011
NIKKEN SEKKEI CIVIL ENGINEERING LTD.	PREPARATORY SURVEY ON	SCALE	A1:1/100 A3:1/200
NIKKEN SEKKEI RESEARCH INSTITUTE	BEN THANH CENTRAL STATION PROJECT	DWG NO.	DFR-2-18
NIPPON KOEI CO., LTD.	ARCHITECTURAL SECTION 3 (2nd Phase)		
JAPAN RAILWAY TECHNICAL SERVICE			
SUMITOMO REALTY & DEVELOPMENT CO.,LTD.			



図 4.73 完成イメージ図その1 (地上全体俯瞰)



図 4.74 完成イメージ図その2 (地下広場)



図 4.75 完成イメージ図その3 (レロイ通り)

4.5 施工計画

本節は、地下街およびベンタイン総合駅、そして地下街と同一のレロイ通り下の地下空間を対象に計画が進む都市鉄道1号線（地下区間）を対象に、施工計画を行ったものである。ここでの検討は、施工方法と技術的課題に関する検討、工事中の交通渋滞への対応策の検討が主なものである。

前者の施工方法と技術的課題に関する検討は、仮設工事等の施工方法に関する検討を行った。施工方法に関する技術的な課題となり得ると想定される項目について整理し、対応方針等をまとめた。また、先行して工事を行うことなど、留意すべき事項についての整理、検討を行った。

後者の工事中の交通渋滞への対応策の検討では、工事中の路上交通の切回し計画の検討を行った。

4.5.1 検討方針

施工計画を行う上での検討方針は、以下①～⑧に示すとおりである。

- ① 施工範囲の区分：図 4.76 に示すように、当該現場の施工範囲をベンタイン総合駅地区とレロイ通り地区に区分して検討を行う。
- ② 計画が進む都市鉄道1号線は、地下街と同一のレロイ通り下の地下空間を対象としている。そのため、レロイ通り地区の施工計画は、都市鉄道1号線を考慮して検討する。
- ③ レロイ通り地区の地下街は、レロイ通り沿いの建物との接続、地上とのアクセスとの利便性から、浅層部に建設され、また矩形の線上構造物となる。そのため、地下街の施工方法は、開削工法を前提に検討を行う。
- ④ ベンタイン総合駅地区は、地下街の他、都市鉄道1号線、2号線、3a号線（1号線の延伸）、4号線が乗り入れる総合駅となる。そのため、その躯体形状は複雑であり、開削工法を前提に検討を行う。

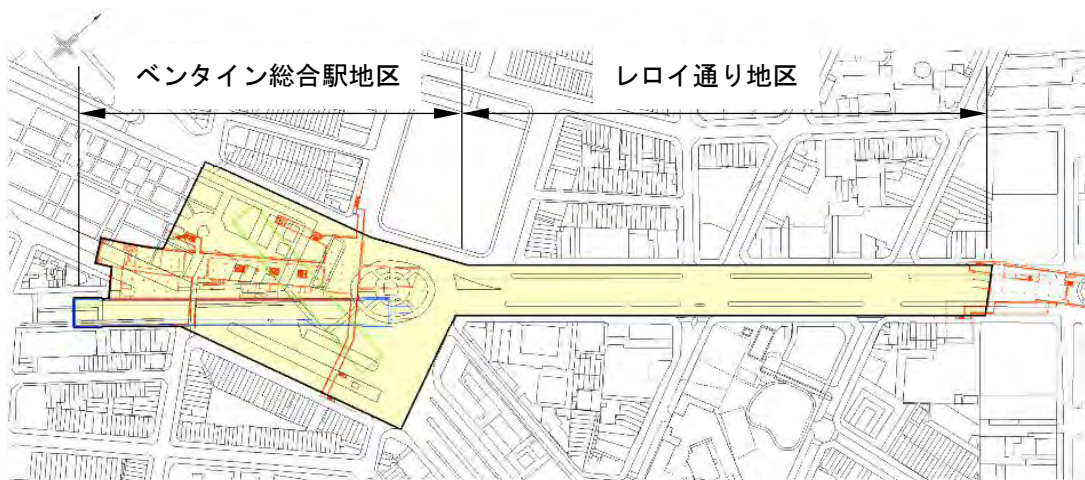


図 4.76 施工範囲の区分

- ⑤ 当該現場は、車道沿線に密集して建物が隣接しているとともに沖積の軟弱な砂質土層が厚く堆積する地盤条件である。こうした施工条件の当該現場では、開削工事に伴う近接建物に与える影響が懸念され、土留め壁、掘削方式を検討する。
- ⑥ 都市鉄道4号線のF/Sによれば、同4号線は都市鉄道1号線を横下した後、地下街に併設してベンタイン総合駅に向かう線形で計画されている。都市鉄道1号線と4号線との交差部、地下街と4号線との併設区間をそれぞれ特殊部として扱い、施工方法を検討する。
- ⑦ 当該現場は、開削工事の支障となる地下埋設物が多数存在する。既設の地下埋設物の内、移設不可能な地下埋設物の処置が課題となる。そのため、移設不可能な地下埋設物を対象に、その防護方法等を検討する。
- ⑧ 当該現場は、路上交通量が多く、開削工事中の路上交通の切回しが課題となる。そのため、施工手順に応じた路上交通の切回しを検討する。

4.5.2 レロイ通り地区の施工計画

1) 施工計画上の留意事項

レロイ通り地区の地下街は、先行して建設される都市鉄道1号線の直上で、かつレロイ通りのほぼ全幅を占有する計画である。また、地下街供用後に、その直下を都市鉄道4号線が建設（シールド工法）される将来計画がある。

また当該現場は、地下水位の高い沖積で軟弱な砂質土層が厚く堆積、レロイ通り沿いは建物が近接、既設の地下埋設物が多数、そして歩行者を含む路上交通量も多い立地条件である。

こうした施工条件での地下街の施工計画に際しては、以下の事項に留意する必要がある。

- ① 計画が進む都市鉄道1号線に与える影響を最小限とすること
- ② 将来計画の都市鉄道4号線の計画・設計・施工の自由度を阻害しないこと
- ③ 近接建物に与える影響を最小限とすること
- ④ 移設困難な地下埋設物を防護する必要があること
- ⑤ 路上交通に与える影響を最小限とすること

2) 地下街開発範囲と都市鉄道1号線の施工方法の検討

レロイ通りの地下空間に地下街を開削工法で施工するにあたっては、計画が進む都市鉄道1号線との調整が必要となる。ここでは、地下街を開削工法で施工することを前提に、都市鉄道1号線の施工方法について検討を行った。

都市鉄道1号線の原設計によれば、地下街開発範囲となるベンタイン総合駅～オペラハウス駅間の1号線トンネル部の施工方法は、オペラハウス駅側の約310mをシールド工法、残りベンタイン総合駅側は開削工法で計画されている。1号線の原設計の横断面に地下街を併記した図を図4.77に示す。同図は、1号線のシールド工法区間の約310mを図示したものである。

同図をみてわかるように、ベンタイン総合駅側では、1号線と地下街との離隔距離が十分に確保されていない。また、オペラハウス駅側では、1号線と地下街は干渉している。

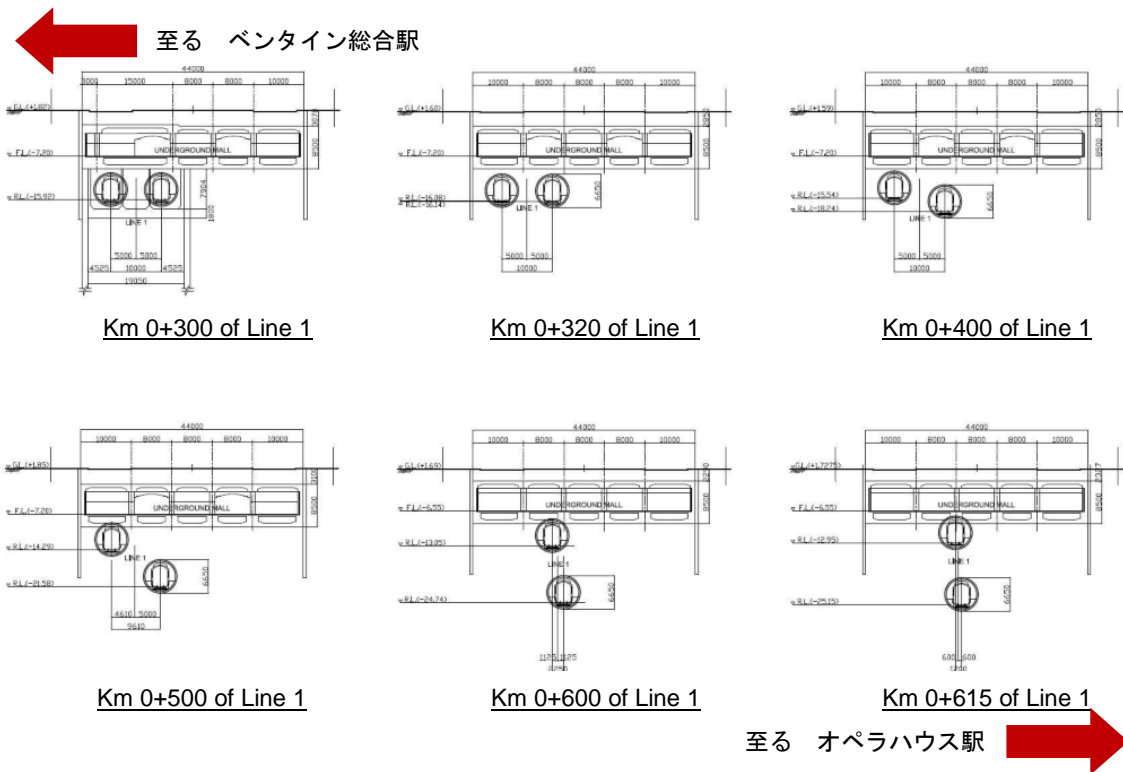


図 4.77 都市鉄道 1 号線と地下街との関係

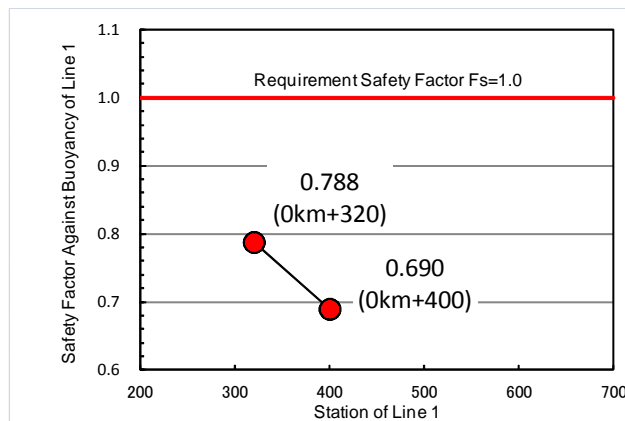


図 4.78 地下街開削施工時の 1 号線の浮力に対する浮上がり安全率

1 号線と地下街との離隔距離が十分に確保されていない位置 (from km 0+320 to km 0+400 of Line 1) では、地下街の開削施工時に 1 号線が浮上る問題、セグメントリングの断面変形が問題となる。また、1 号線と地下街とが干渉する位置 (from km 0+500 to km 0+615 of Line 1) では、物理的に地下街を構築することはできない。

図 4.78 に、地下街開削施工時の 1 号線の浮力に対する安定性の試算結果を示す。同図に示すように、測点 km0+320 および km0+400 の浮上がり安全率は、いずれも所定の安全率 1.0 を下回っている。こうした結果は、地下街の開削施工時に、浮力に対して 1 号線が浮上ることを示唆するものである。なお、1 号線の浮力に対する安全率は、「財団法人 鉄道総合技術研究所：鉄道構造物等設計標準・同解説 シールドトンネル，丸善，pp45-46，2004.」に準拠して求めている。

こうした結果から、地下街開発範囲をレロイ通りの全幅とする場合は、都市鉄道 1 号線をシールド工法で建設することは不可能であり、これの代替案として開削工法を採用する。

1号線の浮力に対する安全率は、次式から求められる。

$$F_s = \frac{2R_o\{\gamma'(H_w + R_o) + \gamma(H - H_w)\} - \pi R_o^2/2 + 2\pi R_o g + 2R_o p_0 + P_1}{\pi \gamma_w R_o^2} > 1.0$$

ここに、 F_s : 浮上に抵抗する荷重を浮力で除した安全率

H : 土被り厚(m)

H_w : 地下水位までの土被り厚(m)

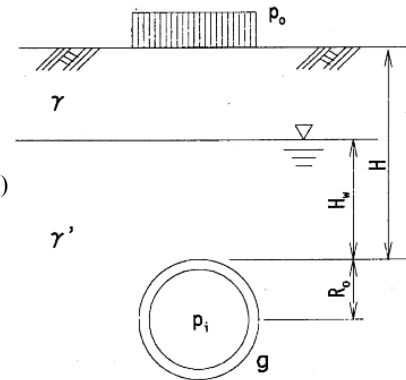
g : セグメントリングの単位面積当たりの自重(kN/m²)

P_1 : 内部荷重(kN/m)

p_0 : 上載荷重(kN/m²)

γ : 土の単位体積重量(kN/m³)

γ' : 土の水中単位体積重量(kN/m³)



トンネル安定検討断面図

セグメントリングの単位面積当たりの自重は、次式から求められる。

$$g = \frac{W}{\pi \cdot D_c \cdot b} \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

ここに、 g : セグメントリングの単位面積当たりの自重(kN/m²)

W : セグメント1リング分の重量(kN)

D_c : セグメントの図心位置における直径(m)

b : セグメント幅(m)

セグメント1リング分の重量は、次式から求められる。

$$W = \gamma_s \cdot \frac{\pi}{4} (D_o^2 - D_i^2) \cdot b \text{ (kN)}$$

ここに、 W : セグメント1リング分の重量(kN)

γ_s : セグメントの単位体積重量(kN/m³)

b : セグメント幅(m)

D_o : セグメント外径(m)

D_i : セグメント内径(m)

記号	単位	項目	Km 0+320	Km 0+400
H	m	掘削後の土被り厚	0.654	0.114
H _w	m	地下水位までの土被り厚	0.654	0.114
γ	kN/m ³	土の単位体積重量	19.5	19.5
γ'	kN/m ³	土の水中単位体積重量	9.5	9.5
D _o	m	セグメント外径	6.650	6.650
D _i	m	セグメント内径	6.050	6.050
D _c	m	セグメントの図心位置における直径	6.350	6.350
γ_s	kN/m ³	セグメントの単位体積重量	26.0	26.0
g	kN/m ²	セグメントリングの単位面積当たりの自重	7.80	7.80
P _i	kN/m ²	内部荷重	32.0	32.0
p ₀	kN/m ²	上載荷重	0.0	0.0

3) 土留め壁の検討

地下街の開削施工に必要となる土留め壁の種類を比較検討した結果を表 4.29 に示す。

当該現場の土留め壁に求められる要求性能は、周辺地盤の地下水位低下を抑制できる高い遮水性、周辺地盤および近接建物の沈下を抑制できる高い剛性、施工時の騒音および振動が少ない低騒音・低振動型等である。

こうした条件を満足する土留め壁は、地下連続壁 (Diaphragm wall) とソイルセメント壁 (Soil-cement diaphragm wall) である。地下連続壁は、ベントナイト泥水あるいはポリマー泥水による地盤安定作用を利用して地盤を掘削し、鋼部材や鉄筋籠を設置した後で、コンクリートを充填することにより、地中に連続した土留め壁体を構築する工法である。また本体利用が可能なことも本工法の特徴である。

ソイルセメント壁は、柱列式地下連続壁の一種で、モルタルの代わりにソイルセメントを用いた土留め壁である。固化材スラリーを吐出しながらトレンチカッターを連続的に根引きし、ソイルセメント壁体を構築する方法もある。

ここでは、土留め壁の本体利用が可能な地下連続壁を採用することを原則として、特殊部にソイルセメント壁を適用することとする。ここでの特殊部とは、都市鉄道4号線が地下街の土留め壁と干渉する区間である。その特殊部の考え方は、本項 5)を参照願いたい。

図 4.79 に当該現場の土質柱状図を併記した地下街開削断面図を示す。地下街掘削深度は約 12m であり、土留め壁の根入れ長は掘削深度と同値の約 12m と仮定した。

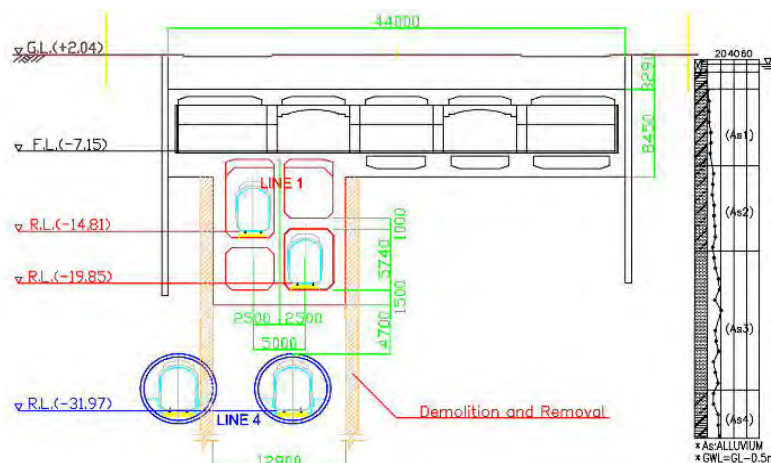



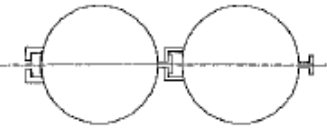

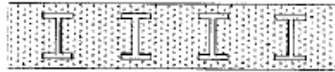
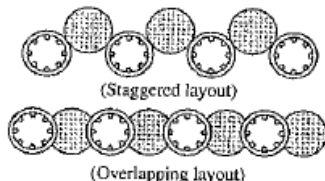
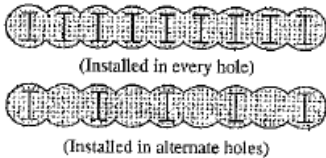
図 4.79 地下街開削範囲と地盤条件

4) 開削方式の検討

地下街の開削方式として、順巻き工法 (Bottom up) と逆巻き工法 (Top down) が考えられる。従来、順巻き工法が圧倒的に採用されることが多かったが、土留め壁の許容変位量が厳しい重要構造物に近接して施工する場合等に有利な逆巻き工法の採用が多くなってきている。

図 4.80 に順巻き工法、図 4.81 に逆巻き工法の施工概要図を示す。順巻き工法は、床付けまで掘削工事完了後、下床版から上床版に向け、順に躯体を構築する施工方法である。これに対して逆巻き工法は、掘削と躯体構築を上部から交互に繰り返す施工方法である。

表 4.29 土留め壁の比較検討結果

		Sheet pile soil retaining wall	Steel pipe sheeting soil retaining wall	Diaphragm wall	Slurry solidified diaphragm wall	Column type diaphragm wall	Soil-cement diaphragm wall
Structure		 Soil retaining wall formed by continuously placing sheet piles with U-shaped, Z-shaped, straight, H-shaped sections underground, and engaging their joints.	 Soil retaining wall made by continually placing steel pipe piles with shape steel, pipes, or other joints attached underground, by engaging their joints.	 Method of constructing a continuous soil retaining wall underground by using the ground stabilization action of bentonite slurry or polymer slurry to cut the ground and inserting steel material or rebar columns, then filling them with concrete.	 A type of diaphragm wall, it is a soil retaining wall made by inserting H-shaped steel, sheet piles, or precast panels into a trench that was cut using a stabilizing fluid such as bentonite slurry, then mixing a hardener with the stabilizing fluid to solidify the stabilizing fluid.	 A soil retaining wall that is continuously constructed by inserting re-bar columns or shaped steel into cast-in-place concrete piles. Existing piles are also inserted in place of the rebar columns or shaped steel.	 One type of column diaphragm wall, it is a soil cement in place of mortar. Recently, it has been used as a method of constructing a soil cement wall by sliding a trench cutter continuously while ejecting a hardening agent slurry.
Characteristics	Merits	Its water cutoff property is good and the embedded part under the bottom surface of the cut maintains continuity, so it is a generally used in ground where the groundwater level is high or in soft ground.	Its water cutoff property is good, the embedded part under the bottom surface of the cut maintains continuity, and its section performance is large, so it is used for large-scale cutting work in ground with groundwater or in soft ground.	Its water cutoff property is good, the embedded part under the bottom surface of the cut maintains continuity, and its section performance is large, so it is used for large-scale cutting work, work near important structures, and for work in soft ground. Its characteristics are that it can be used as part of the main structure and the work produces little vibration and noise.	With the diaphragm method, disposing of unnecessary stabilizing fluid is a problem, but this is a method that solidifies the stabilizing fluid to use it as part of the soil retaining wall.	Cast-in-place piles provide substantial section performance and the work produces little noise and vibration, so this method is often used in place of sheet pile soil retaining wall in urban districts.	Its section performance is not quite as good as that of the column type diaphragm wall, but its water cutoff property is good. In the case of the TRD method, ground materials above and below are mixed by agitation, so relatively uniform section performance is obtained in the depth direction.
	Demerits	If the noise and vibration produced by the placing will cause problems, it is necessary to take care to adopt a low noise and low vibration execution method. Generally there are many cases where U-steel or plates are used, but their stiffness may be inadequate for large-scale cutting.	When noise or vibration will cause problems, it is necessary to considering adopting a low noise, low vibration method. Generally, it cannot be removed, so in many cases it is left in the ground.	To adopt this method, the work cost and work period must be studied, because it is time-consuming work, many obstructions are moved, and it is necessary to extend continuous working hours.	Because execution conditions have a big impact on work costs, its adoption must be studied.	In many cases, its water cutoff performance is poor, its work cost high, and its work period is long.	Soil cement, but according to the ground is used as material for use as material for soil cement, so the method is used carefully. And according to the layer, large variations in the section performance may appear in the depth direction.
Adaptability of the site	Applicable length of soil retaining wall	about until 25m	about until 50m	about until 100m	about until 50m	about until 25m (It is possible until 50m by all casing boring machine.)	about until 40m (It is impossible until 50m under soil condition.)
	Water cutoff property	good	good	good	slightly less	no good	good
	Use of soil retaining wall as the main structure	impossible	impossible	possible	possible	impossible	impossible
	Bending rigidity	medium	high	high	medium	medium	slightly high
	Impact of cut and cover excavation to adjacent buildings	slightly less	good	good	slightly less	slightly less	slightly less
	Temporary diversion and/or protection of existing underground utility facilities	It is desirable temporary diversion. If temporary diversion of existing underground utility facility is impossible, It is necessary soil improvement for covering loss of retaining wall.	It is desirable temporary diversion. If temporary diversion of existing underground utility facility is impossible, It is necessary soil improvement for covering loss of retaining wall.	It is desirable temporary diversion. If temporary diversion of existing underground utility facility is impossible, It is necessary soil improvement for covering loss of retaining wall.	It is desirable temporary diversion. If temporary diversion of existing underground utility facility is impossible, It is necessary soil improvement for covering loss of retaining wall.	It is desirable temporary diversion. If temporary diversion of existing underground utility facility is impossible, It is necessary soil improvement for covering loss of retaining wall.	It is desirable temporary diversion. If temporary diversion of existing underground utility facility is impossible, It is necessary soil improvement for covering loss of retaining wall.
	Noise during construction	It should be adopt jacking-up method.	It should be adopt jacking-up method.	little noise	little noise	little noise	little noise
	Vibration during construction	It should be adopt jacking-up method.	It should be adopt jacking-up method.	little vibration	little vibration	little vibration	little vibration
Cost of construction	relatively reasonable	relatively unreasonable	unreasonable	unreasonable	relatively unreasonable	relatively reasonable	
Period of construction	relatively quick	relatively slow	slow	relatively slow	relatively slow	relatively slow	
Comprehensive evaluation	Not Recommended	Not Recommended	Recommendation	Not Recommended	Not Recommended	Recommendation	

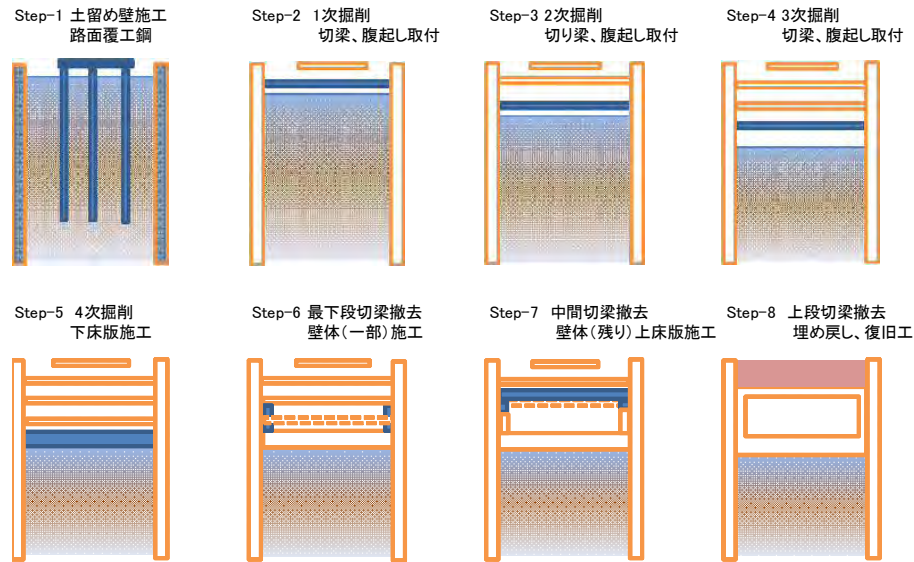


図 4.80 順巻き工法の施工概要図

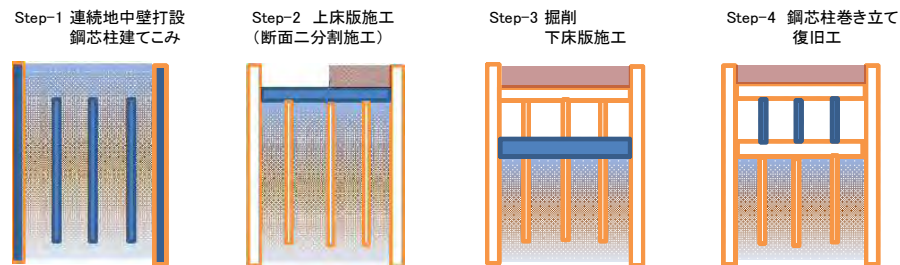


図 4.81 逆巻き工法の施工概要図

永利¹⁾は、つくばエクスプレスの秋葉原駅で採用された逆巻き工法の長所と短所を明確にし、コスト面と工期面等について順巻き工法との比較を行っている。

氏によれば、逆巻き工法の長所は、床版が土留め支保工の役割を果たすため、土留め支保工を削減できること、また床版を施工すれば切梁の撤去が可能となり、存置期間も短くなることに加えて、上段で使用した支保工の転用が可能となることを挙げている。また、土留め壁の変位についても、切梁より剛性の高い床版による拘束効果で土留め壁変位の低減がみられたと考察している。その他、施工済みの床版上は作業ヤードとしての利用が可能となること、階下の作業において天候の影響を受けにくいこと、また工期短縮にも、土留め支保工の段数減、盛替え梁の不要、上下階併行作業、型枠支保工の数量減等が工期短縮の要因となることを考察している。

一方、逆巻き工法の短所として、中間杭で支持する荷重が床版自重および作業荷重が加わり中間杭の量が増加すると考察している。また工事費においては、側壁・柱と上層階の床版との結合部の無収縮モルタル施工、床版施工後の均しコンクリートのガラ処分等が、逆巻き工法の工事費増の要因と考察している。

一般に、逆巻き工法は、土留め壁（本体利用の地下連壁）や床版等の本体構造物の部材厚が厚くなる傾向になるが、路面覆工や土留め支保工の数量が少なくなるといった利点が

1) 永利将太郎：開削トンネルの順巻工法と逆巻工法との比較 ―つくばエクスプレス 秋葉原駅―，土木学会関東支部技術研究発表会講演概要集，31-6 巻，pp15-16，2004.

ある。ベトナムのような新興国等では、我が国に比べて、労務費やコンクリートの材料費が安価である一方、鋼材が高価であることから、鋼材による路面覆工や土留め支保工を削減できる逆巻き工法が多く採用されている。

順巻き工法、逆巻き工法それぞれに一長一短があり、地下街の設計レベルが深度化した時点で、開削方式を選択することが望ましい。

5) 特殊部の施工方法の検討

(1) 都市鉄道1号線と4号線との交差部


ここでは、地下街開発範囲の確定に必要なレロイ通りにおける都市鉄道1号線と4号線の交差部の施工方法について考察したものである（工法の決定、施工の詳細検討は都市鉄道1号線プロジェクトで行うことが望ましい）。この交差部は、4号線のシールドが開削工法で構築された1号線を斜めに横下する特殊な区間であり、4号線のシールド工事に際して1号線の地下連続壁が障害物となる。

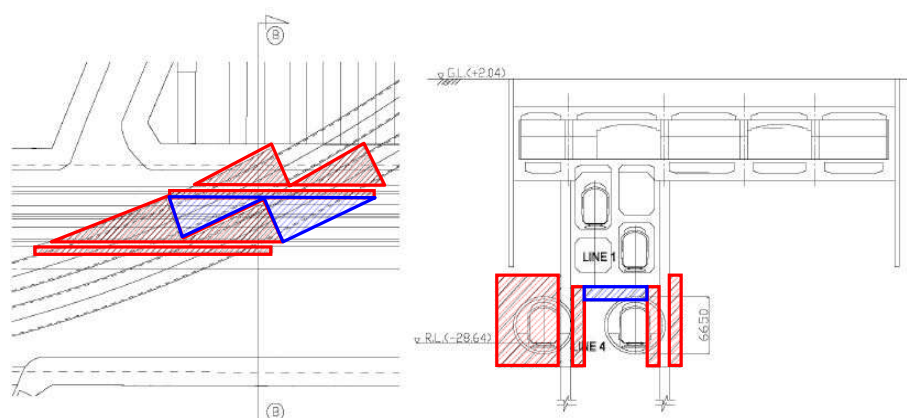
(a) シールドによる土留め壁の直接切削対策

この特殊区間の施工方法として、都市鉄道1号線の地下連続壁の前後を地盤改良して、4号線のシールドが1号線の土留め壁を斜めに直接切削する方法がある（図4.82参照）。

イ. 地盤改良工の目的と範囲

図4.82に示す地盤改良工の目的と範囲の考え方は、以下のとおりである。


- ① シールドの土留め壁の切削性の向上：4号線のシールドが1号線の土留め壁を斜めに直接切削することになり、シールドの姿勢制御が困難になることから、切削性を向上させることと、切削速度の低下による土砂の取込み過多等が発生した場合の周辺地盤の沈下等が懸念される。そのため、土留め壁の前後に高強度の地盤改良体を造成する対策を講じる。その地盤改良範囲は、シールド面板が地盤改良体に面タッチできるよう、図4.82に示す範囲  である。



 : ①シールドの土留め壁の切削性の向上を目的とした地盤改良の範囲

 : ②1号線下部通過部のシールドの掘進性の向上を目的とした地盤改良の範囲

図 4.82 地盤改良工の目的と範囲の考え方

- ② 1号線下部通過部のシールドの掘進性の向上：4号線が1号線下部を通過する深度の地盤は、軟弱な砂質土層であり、開削施工の影響により塑性化し不安定な状態となり、シールド掘進によりさらに塑性化が進む可能性がある。そのため、シールド掘進時の排土異常による切羽崩壊やシールドの姿勢制御が難しくなることが懸念される。地盤の安定性確保と1号線に与える影響回避を目的に、1号線と4号線との間の地盤を対象に、高強度の地盤改良体を造成する対策を講じる。その地盤改良範囲は図 4. 82 に示す1号線の躯体直下の範囲  である。

ロ. 地盤改良工の工法概要

1号線と4号線との交差部に用いる地盤改良工法は、ジェットグラウト工法 (CJG 工法) である。本工法は、空気を伴った超高压水を地盤中に回転して噴射させて地盤を切削し、そのスライムを地表に排出させるとともに硬化材を同時充填させ、円柱状の改良体を造成するものである (図 4. 83 参照)。

本工法は、改良体の造成と同時に切削した地盤の排泥を伴うため、地下水が施工基面で被圧されていないことが前提であり、一般には地表面を施工基面とする施工となることが多い。

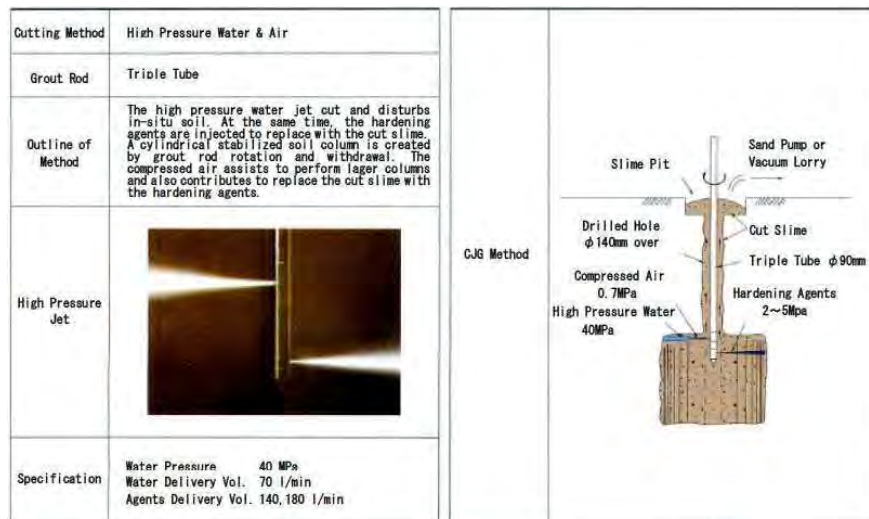


図 4. 83 ジェットグラウト工法の概要

ハ. 当該現場での施工方法

当該現場の地盤改良工は、イ. に記載したように、目的から4号線の工事に必要となるものである。そのため、一般には4号線のシールド工事とともに地盤改良工を行うことが望ましい。一方、当該現場の地盤改良範囲は、1号線と地下街の下方に位置する。また、4号線のシールド工事の実施時期は、既に1号線と地下街が供用している。

当該現場は、下記の理由により、1号線の開削工事と同時に、地盤改良工を行うことが望ましい。

- ① 1号線が構築された後に地盤改良工を行うのは、1号線の躯体が支障となってできない。躯体を削孔することになり、躯体の鉄筋を切断する可能性が高い。また、都市鉄道運行中における作業が不可能である。

- ② 地下街が構築された後の地盤改良工も上記①と同様の問題がある。
- ③ 4号線のシールド掘進時に、シールド機内より薬液注入工法で地盤改良する方法は、均一な高い強度の改良体が形成できないこと、1号線直下の薬液注入時に注入圧によって1号線躯体を持ち上げる可能性があること、などの問題がある。

ニ. 地盤改良対策の問題

本案による場合、当該現場の施工条件から1号線工事で地盤改良工を行う必要があり、4号線のシールド掘進に対する責任問題が潜在化している。シールドが地盤改良体内で掘進不能、シールド掘進時の切羽崩壊による1号線および周辺建物の変状等、の不測の事態が起きた場合、4号線工事の請負者からクレームが発生する可能性がある。

4号線工事で必要となる地盤改良工を1号線工事で行うことに、地盤改良体の品質保証の責任の所在を担保しておく問題がある。

(b) 1号線の地下連続壁の撤去対策

この特殊区間の問題は、1号線の地下連続壁が残置することである。そこで、地盤改良対策の問題を解消する対策として、地下連続壁を撤去することを提案する。

図 4.84 に地下連続壁を撤去する工法の写真と概念図を示す。また、図 4.85 に施工手順図を示す。本工法は、ケーシング中掘り油圧式圧砕機により、硬質な地中構造物を低騒音および低振動で撤去する工法である。

本工法の特徴は、以下のとおりである。

- ① 地中障害物をケーシング内で破砕するため、破砕物が飛散しない。
- ② 油圧駆動アームの開閉により圧砕歯で破断するため、振動が発生しない。
- ③ ハイドログラブにて破砕されたコンクリートと切断鉄筋の同時排出が可能。
- ④ コンクリートと鉄筋の分別が可能で、回収と同時にリサイクル処理が可能。
- ⑤ 低騒音・低振動で作業ができ、都市部でも深夜の連続作業が可能。

source : <http://www.yokoyamakiso.co.jp/industrial/acr/index.html>

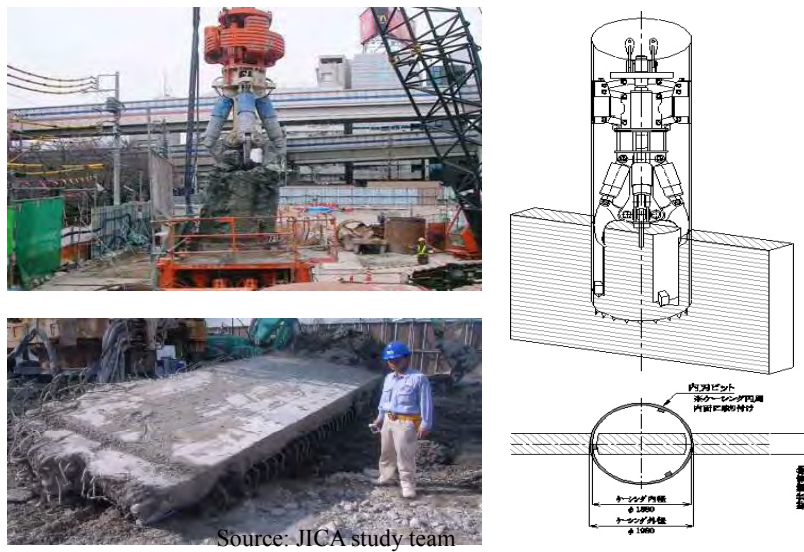
(c) 経済性比較

表 4.30 に地盤改良工の工事費と地下連続壁の撤去費の工事費を示す。同表をみてわかるように、地盤改良工の工事費が地下連続壁撤去工による場合より 25%程度安価となる。

ただし1号線工事で4号線との交差部に地盤改良体を形成した場合、4号線工事で当該交差部をシールド掘進する際、その品質保証への責任問題が潜在しており、最終的な4号線を含む全体工事費が増大する可能性がある。

表 4.30 工事費比較

Items	Unit	Quantity	Unit Price	Amount
			Combined in JPY	Combined in JPY
1号線地下連続壁周辺地盤改良工	m ³	7,500	99,000	742,500,000
1号線地下連続壁撤去工	m ²	5,600	178,000	996,800,000



出典 : <http://www.yokoyamakiso.co.jp/industrial/acr/index.html>

図 4.84 地下連続壁の撤去状況

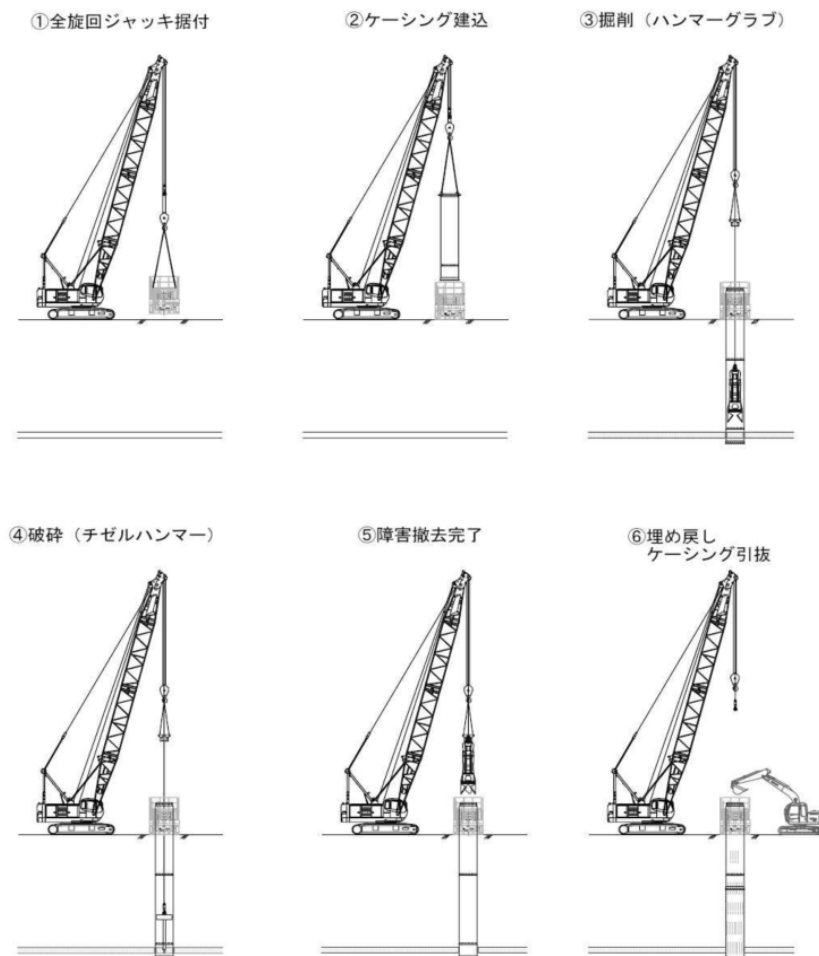


図 4.85 地下連続壁撤去の施工手順

(d) まとめ

1号線と4号線の交差部の施工方法に、地盤改良対策工を用いる考え方は、地盤改良体の品質保証に対する責任問題が潜在化している。これの代替案として、1号線工事で4号線のシールド掘進に支障となる地下連続壁を撤去する方法を提案する。

(2) 地下街と都市鉄道4号線との併設区間

都市鉄道4号線のF/Sによれば、その平面線形は、図4.86に示すようにレロイ通りの東側を通過してベントイン総合駅に向かう計画である。そのため、都市鉄道4号線のシールド工事に際して、地下街の土留め壁が支障物(図4.87参照)となる。地下街の土留め壁と都市鉄道4号線が干渉する区間は約150mである。

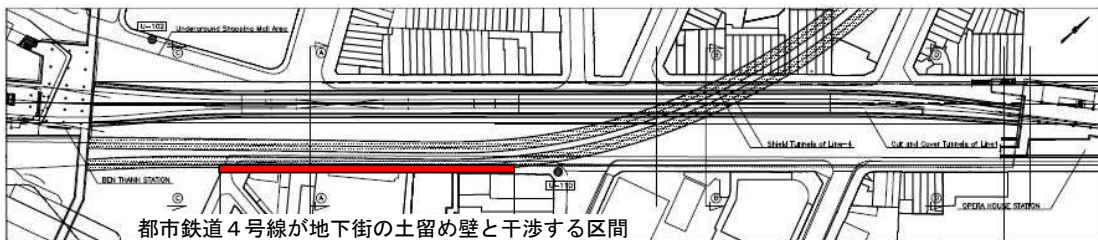


図 4.86 都市鉄道4号線が地下街の土留め壁と干渉する区間

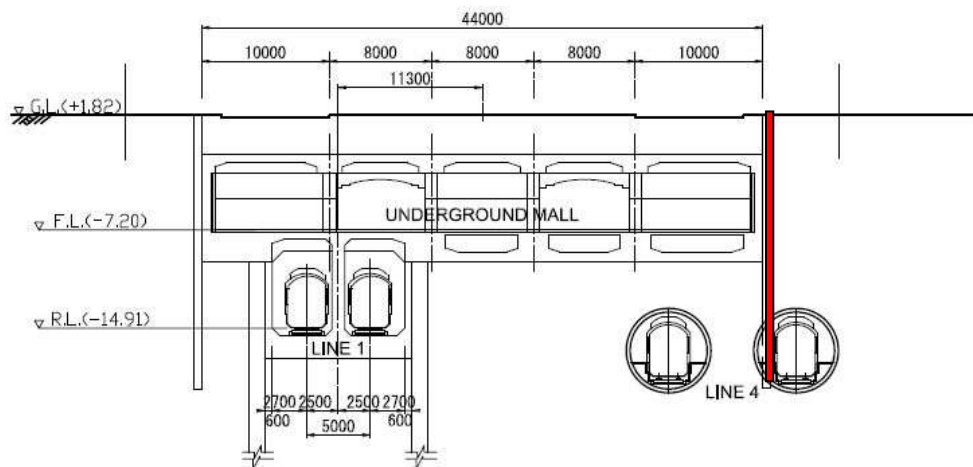


図 4.87 都市鉄道4号線と地下街の土留め壁

ここでは、地下街と都市鉄道4号線との併設区間の対策として、干渉区間となる地下街の土留め壁について検討を行った。

地下街の土留め壁は、それより後施工となる都市鉄道4号線のシールド掘進に支障とならないように計画する必要がある。ここでは以下の対策を講じることとする。

- ② 土留め壁は、シールドで切削が可能なソイルセメント壁を採用する。
- ③ ソイルセメント壁の芯材(一般にH形鋼)が4号線のシールド掘進深さまで必要となる場合、その範囲の芯材はシールドで切削可能な部材(たとえば、FFU: Fiber Reinforced Foamed Urethane)(図4.88、図4.89参照)とする。

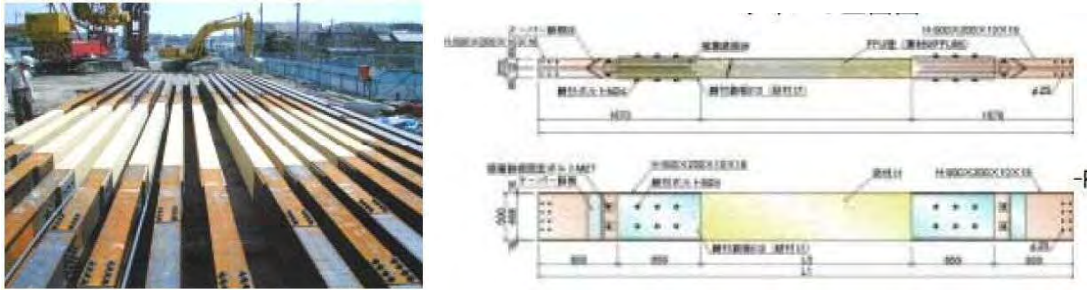


図 4.88 切削可能部材 (FFU) と H 形鋼との接続

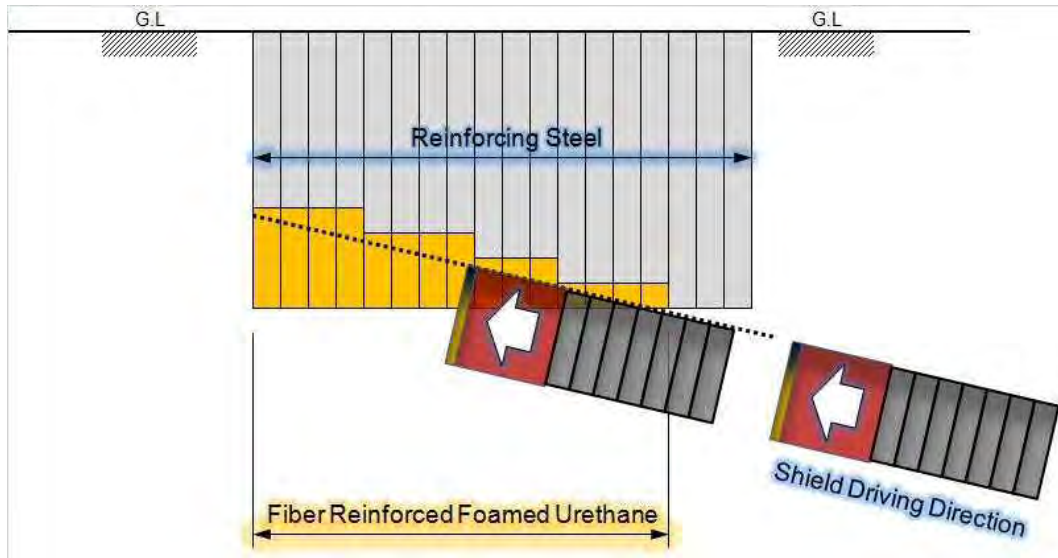


図 4.89 シールドによる土留め壁の切削イメージ

6) 施工時の地下埋設物処理の検討

地下街の建設に支障となる既存の地下埋設物は、地下街建設に先立ち、ホーチミン市の責任で用地外に移設されることを原則とする。

ただし、下水道等の移設が困難な地下埋設物は、地下街の建設に際して切回しあるいは吊り防護が必要となる。地下埋設物の切回しや吊り防護に際しては、地下埋設物の管理者が立会いのもと、地下街の請負業者が埋設物の種類、土被り、形状、強度等を既存資料や現地調査で確認を行い、プレート、テープ等で埋設位置を明示する必要がある。また、地下埋設物の切回し方法、吊り防護方法（仮受けを含む）は、管理者の事前承諾が必要となる。地下埋設物の切回しは、図 4.90 に示す手順で行う。

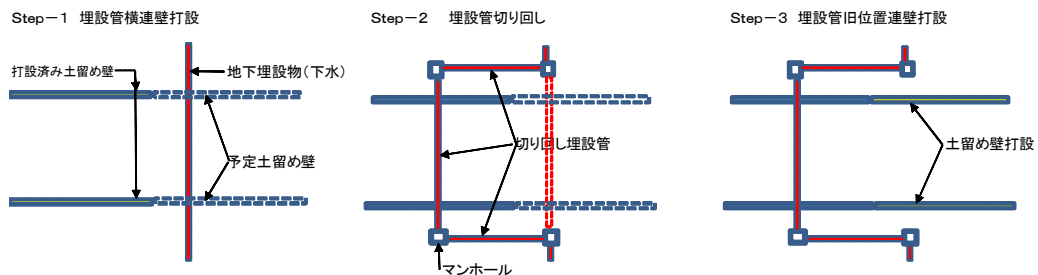


図 4.90 レロイ通りを横断する既存の地下埋設物の切回し手順

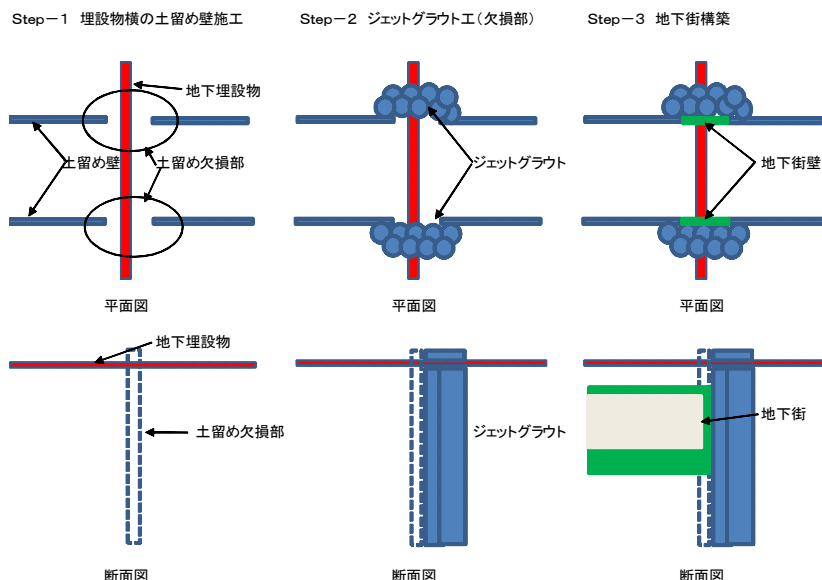


図 4.91 既存の地下埋設物による土留め壁欠損部の施工手順



図 4.92 既存の地下埋設物の吊り防護対策 (例)

切回しが困難な幹線の下水道等は、吊り防護による対策となる。この場合、地下埋設物が位置する範囲は、地下街の土留め壁が欠損することになり、土留め壁背面をジェットグラウト工法で地盤改良対策する必要がある。図 4.91 に、既存の地下埋設物を吊り防護する場合の土留め壁欠損部の施工手順を示す。

また、地下埋設物の吊り防護の一例を図 4.92 に示す。

7) 施工手順と路上交通処理の検討

レロイ通り地区の都市鉄道 1 号線と地下街の施工手順図を図 4.93～図 4.96 に示す。ここでの施工手順は、事業が進む 1 号線を先行した後、地下街工事を行うものである。同図には、路上交通の切回し計画も図示している。路上交通の切回し計画は、以下の事項に配慮した。

- ① 原則、現況のレロイ通りの路上交通の流れを妨げない。
- ② レロイ通りを横断する道路の通行止め規制期間を短くする。

8) 工程計画

レロイ通り地区における都市鉄道 1 号線と地下街を分割施工（1 期工事：都市鉄道 1 号線、2 期工事：地下街）の概略工程を表 4.31 に示す。

STEP 1-1 : Commencement of Line 1 Construction (by Bottom-Up Method)

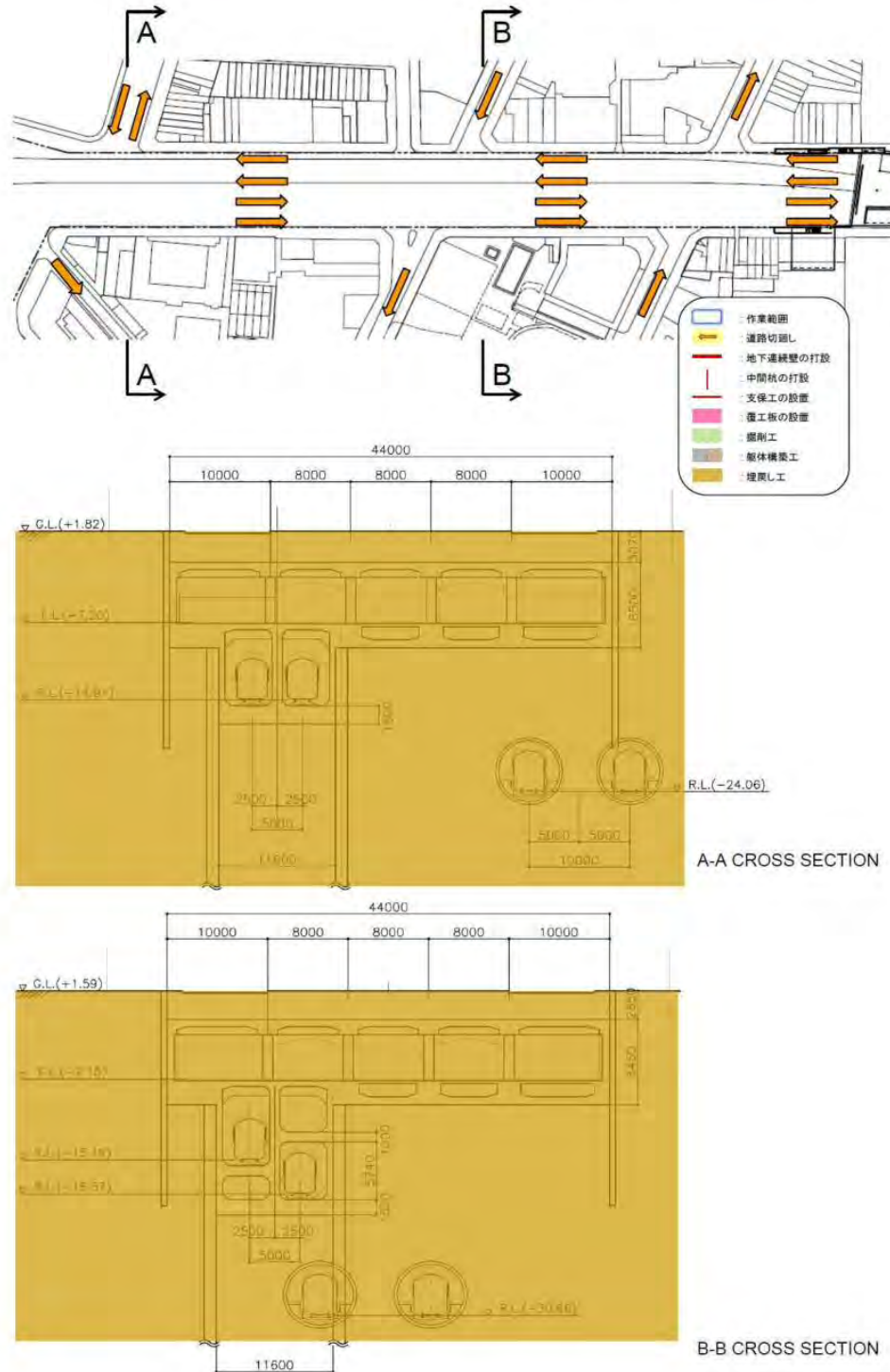


図 4.93 レロイ通り地区の都市鉄道1号線と地下街の施工手順図 (その1/14)

STEP 1-2 : Traffic Diversion

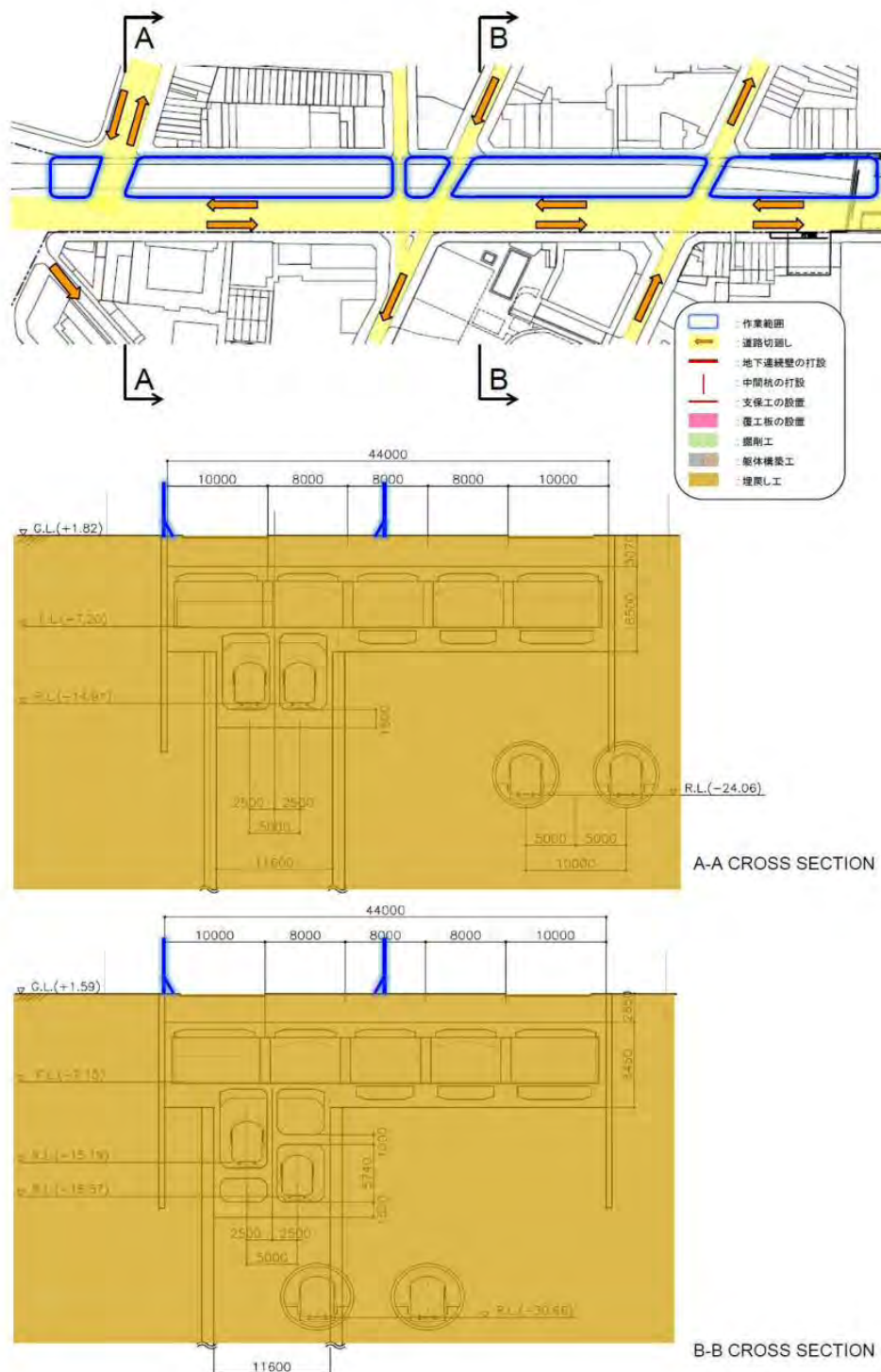


図 4.94 レロイ通り地区の都市鉄道1号線と地下街の施工手順図 (その2/14)

STEP 1-3 : Construction of Diaphragm Wall and Stanchion pile

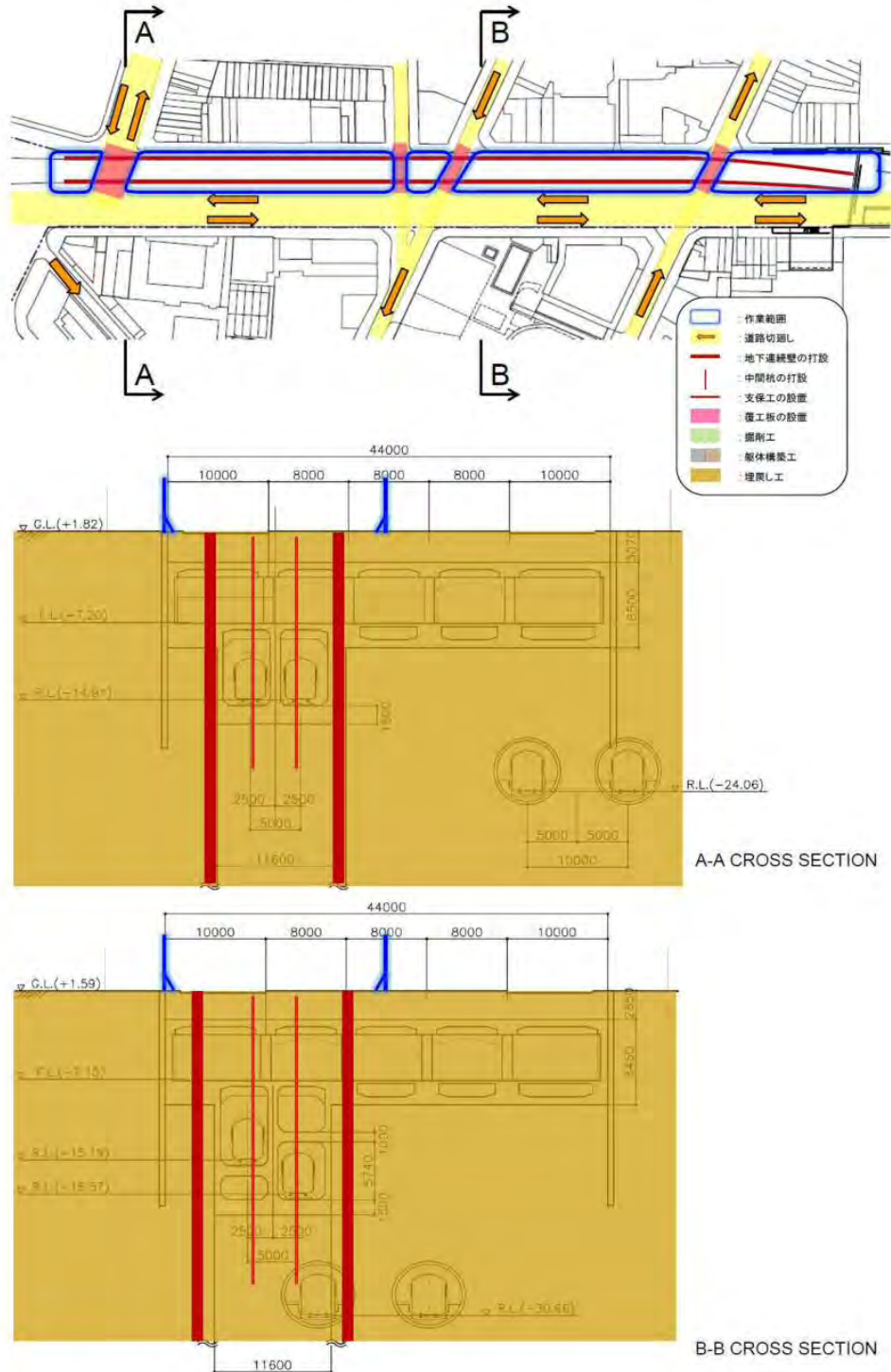


図 4.95 レロイ通り地区の都市鉄道1号線と地下街の施工手順図 (その3/14)

STEP 1-4 : Excavation and Shoring Work



図 4.96 レイ通り地区の都市鉄道1号線と地下街の施工手順図 (その4/14)

STEP 1-5 : Construction of Structure



図 4.97 レロイ通り地区の都市鉄道1号線と地下街の施工手順図 (その5/14)

STEP 1-6 :Removal of Diaphragm Wall at Intersection of Line 1 and Line 4

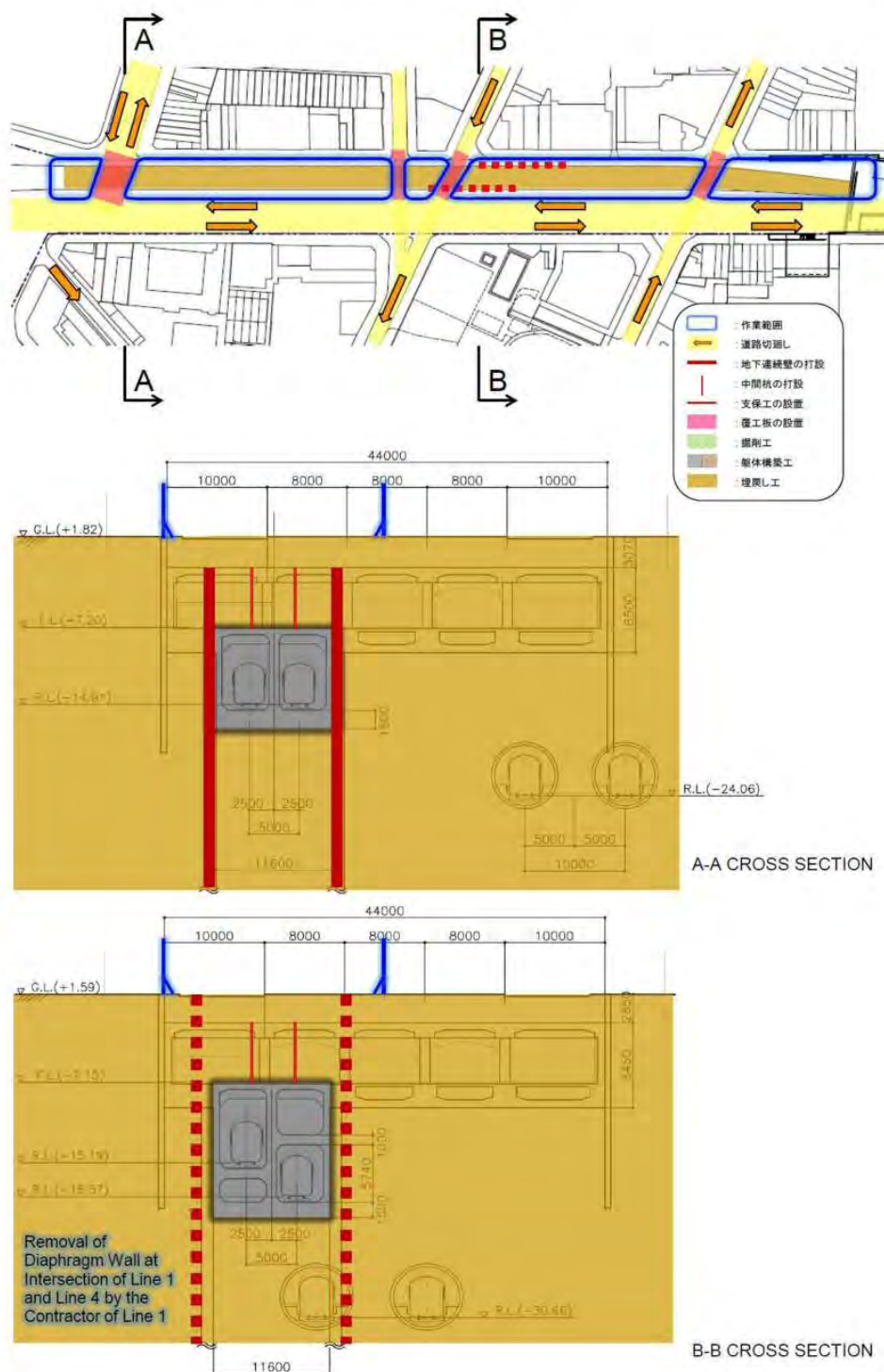


図 4.98 レロイ通り地区の都市鉄道1号線と地下街の施工手順図 (その6/14)

STEP 2-1 : Commencement of USM Construction (by Top-Down Method)

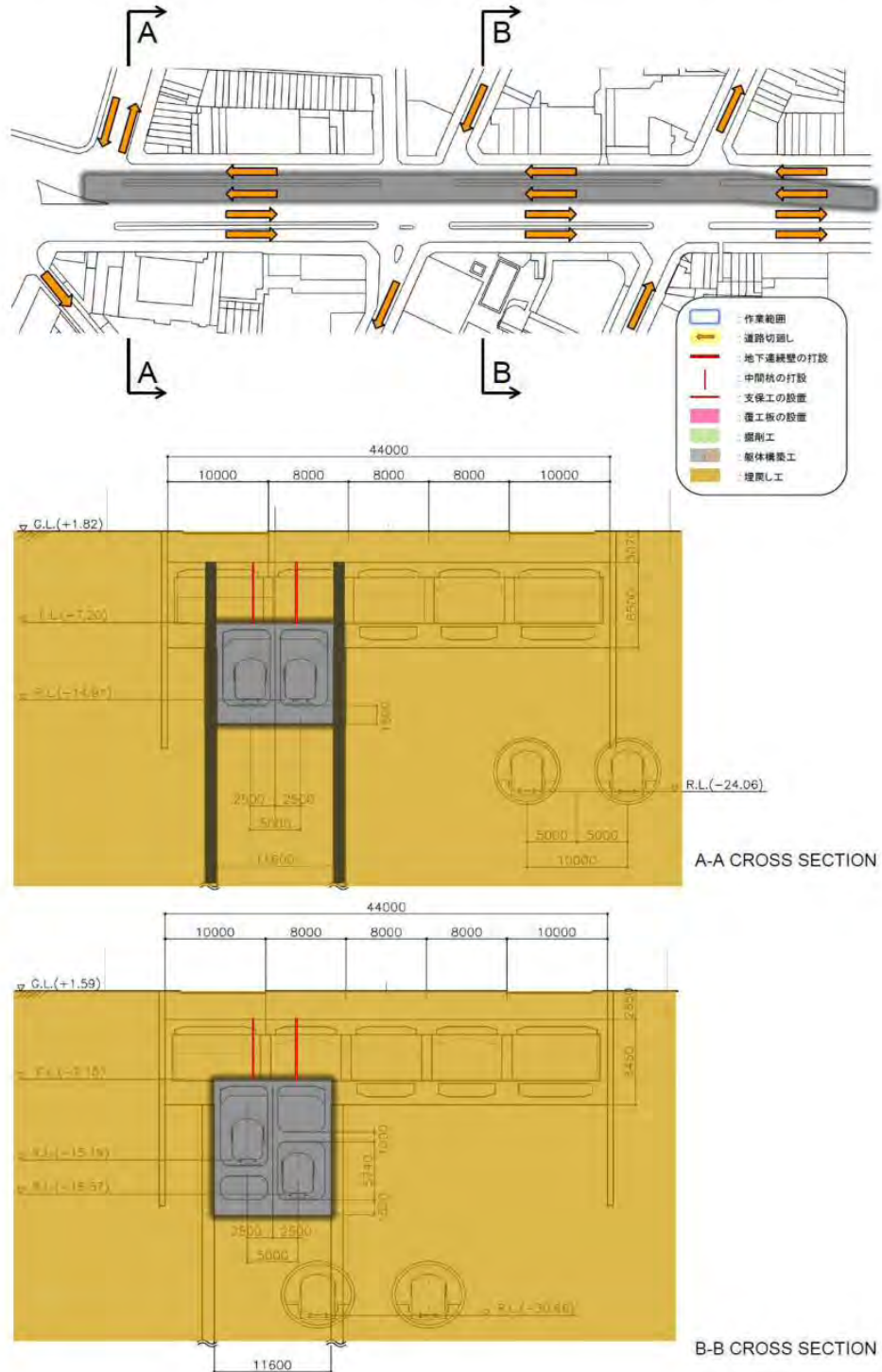


図 4.99 レロイ通り地区の都市鉄道1号線と地下街の施工手順図 (その 7/14)

STEP 2-2 : Traffic Diversion

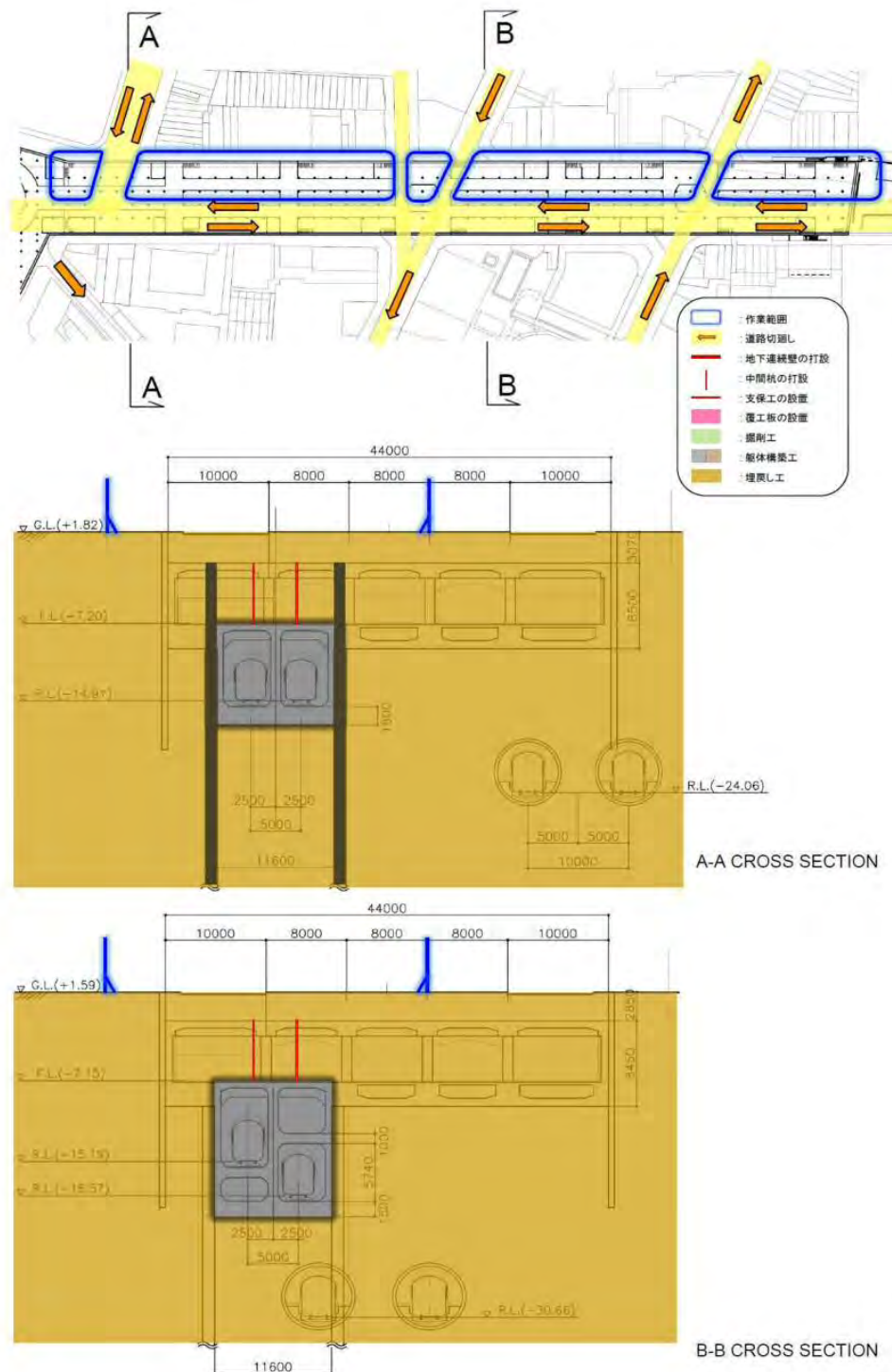


図 4.100 レロイ通り地区の都市鉄道1号線と地下街の施工手順図 (その 8/14)

STEP 2-3 : Construction of Diaphragm Wall and Roof Slab (North Side)



図 4.101 レロイ通り地区の都市鉄道1号線と地下街の施工手順図 (その9/14)

STEP 2-4 : Traffic Diversion

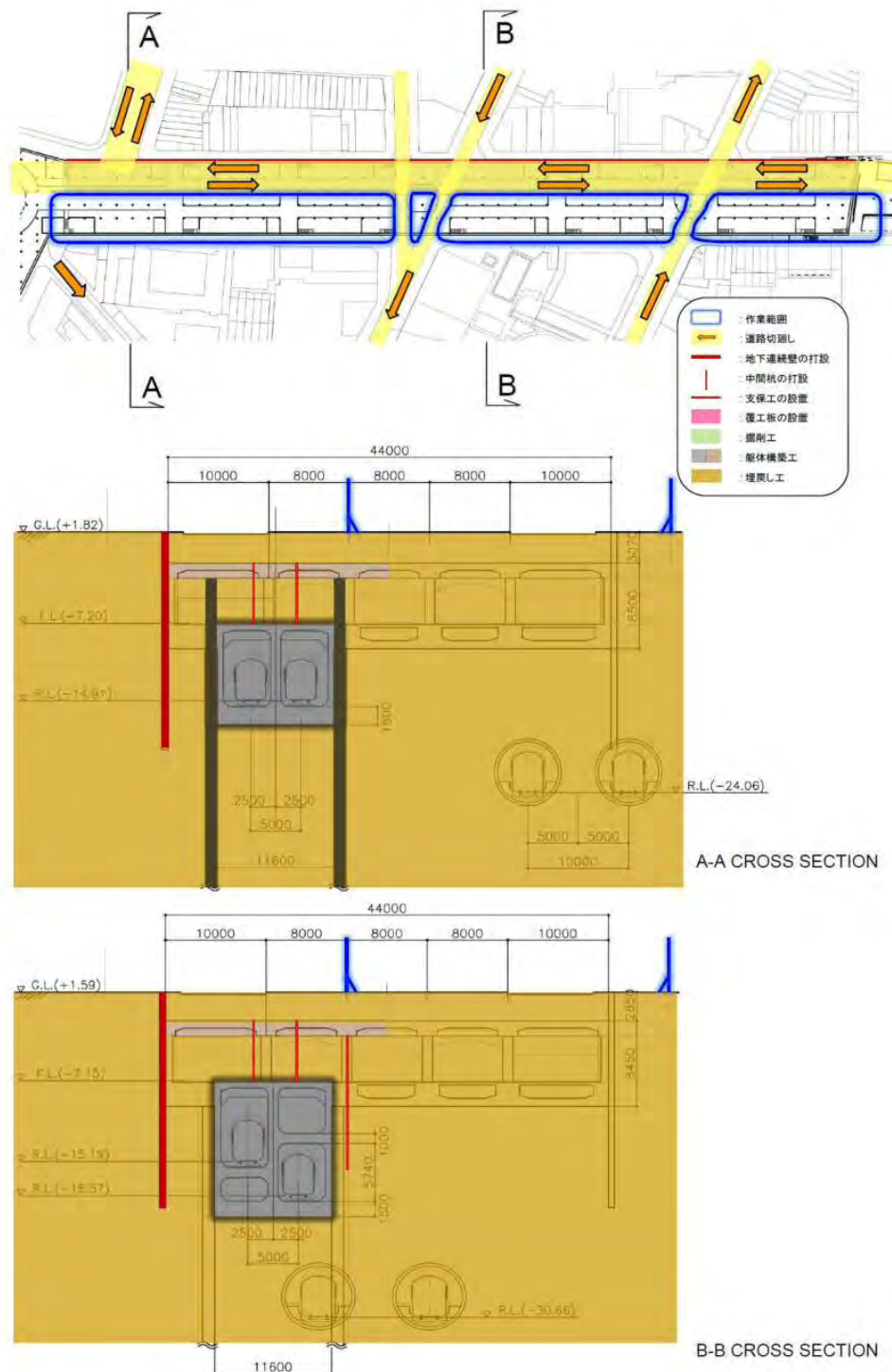


図 4.102 レロイ通り地区の都市鉄道 1 号線と地下街の施工手順図 (その 10/14)

STEP 2-5 : Construction of Diaphragm Wall and Roof Slab (South Side)

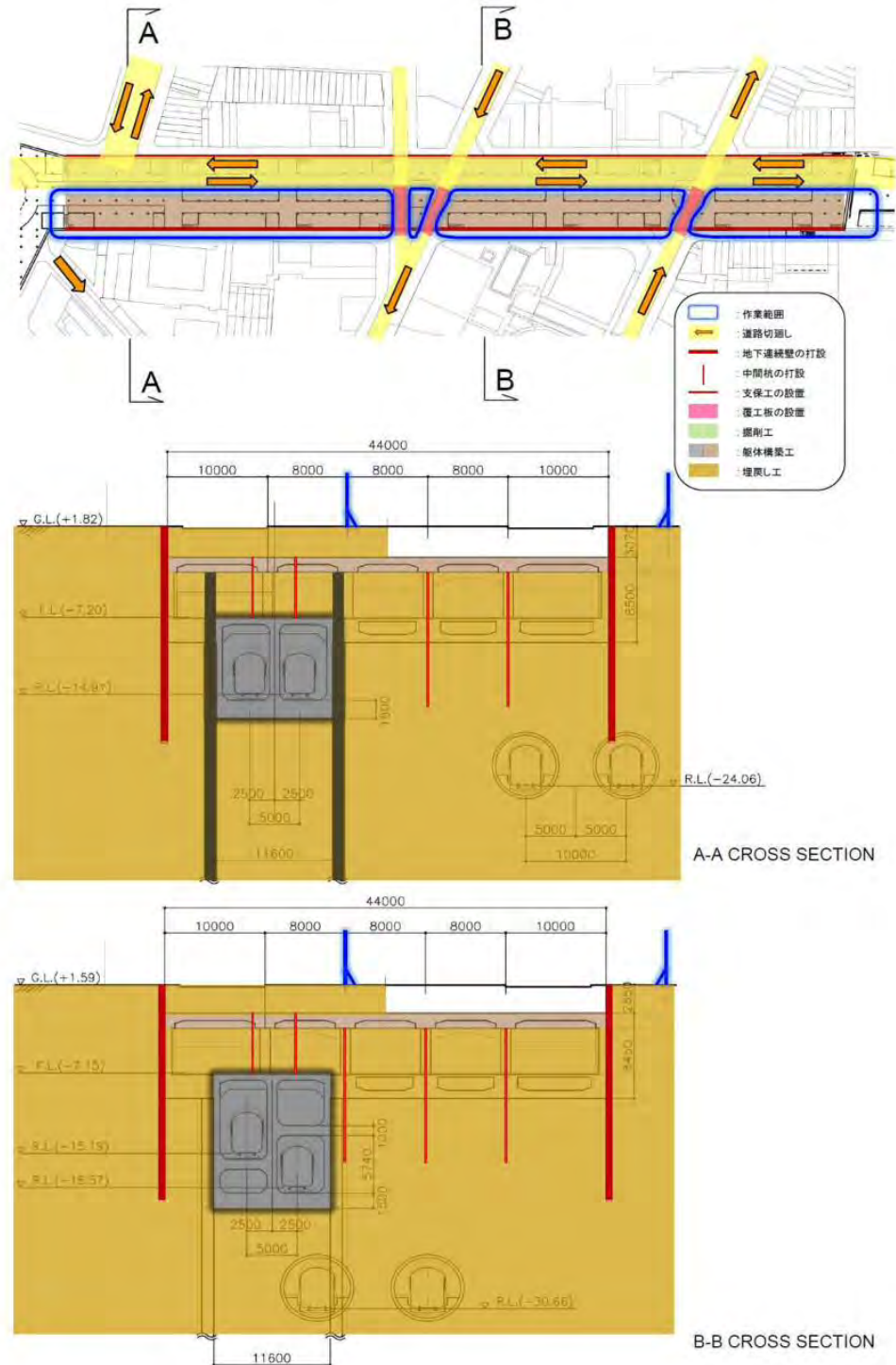


図 4.103 レロイ通り地区の都市鉄道 1 号線と地下街の施工手順図 (その 11/14)

STEP 2-6 : Traffic Diversion

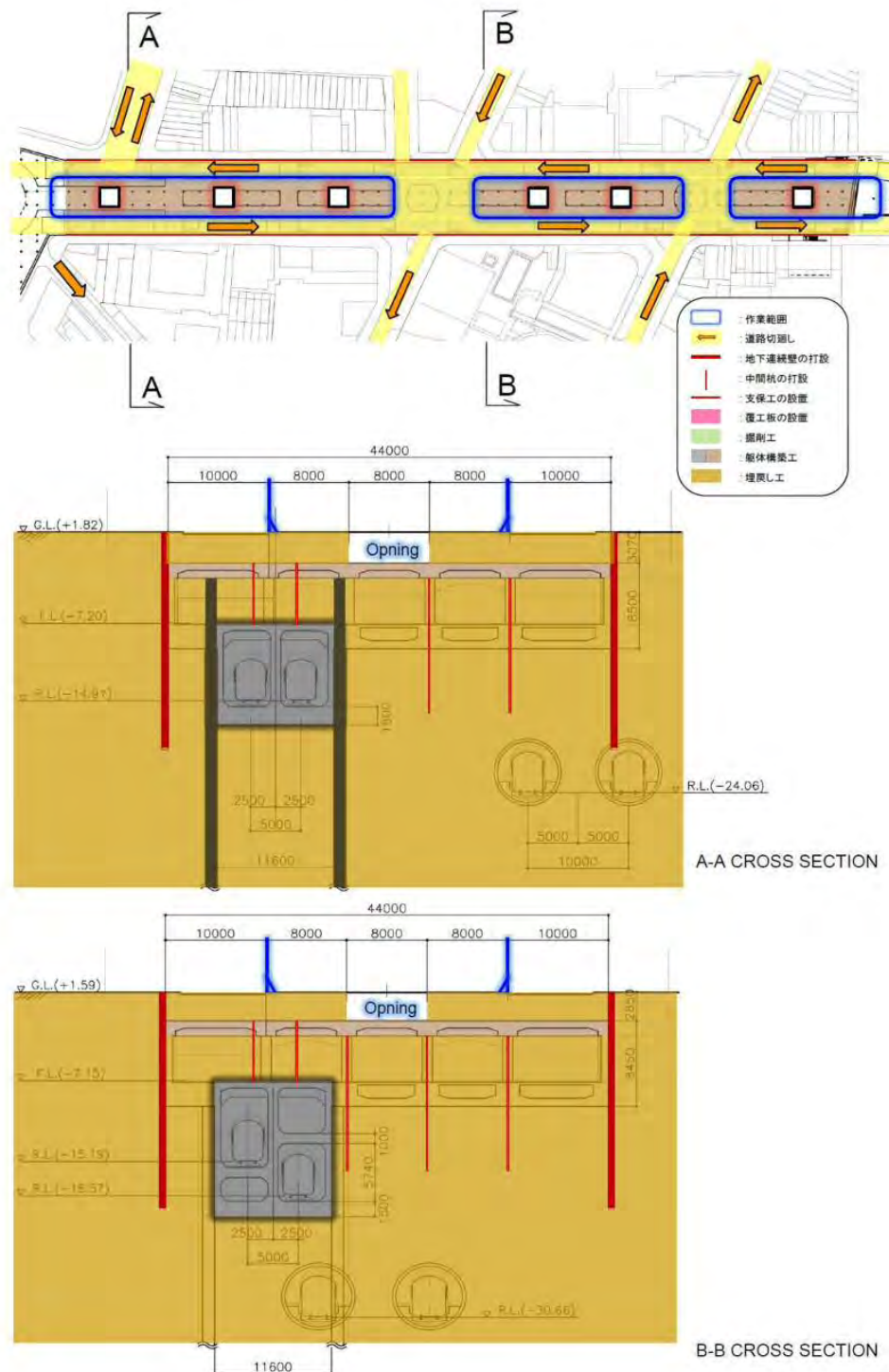


図 4.104 レロイ通り地区の都市鉄道 1 号線と地下街の施工手順図 (その 12/14)

STEP 2-7 : Construction of Base Slab

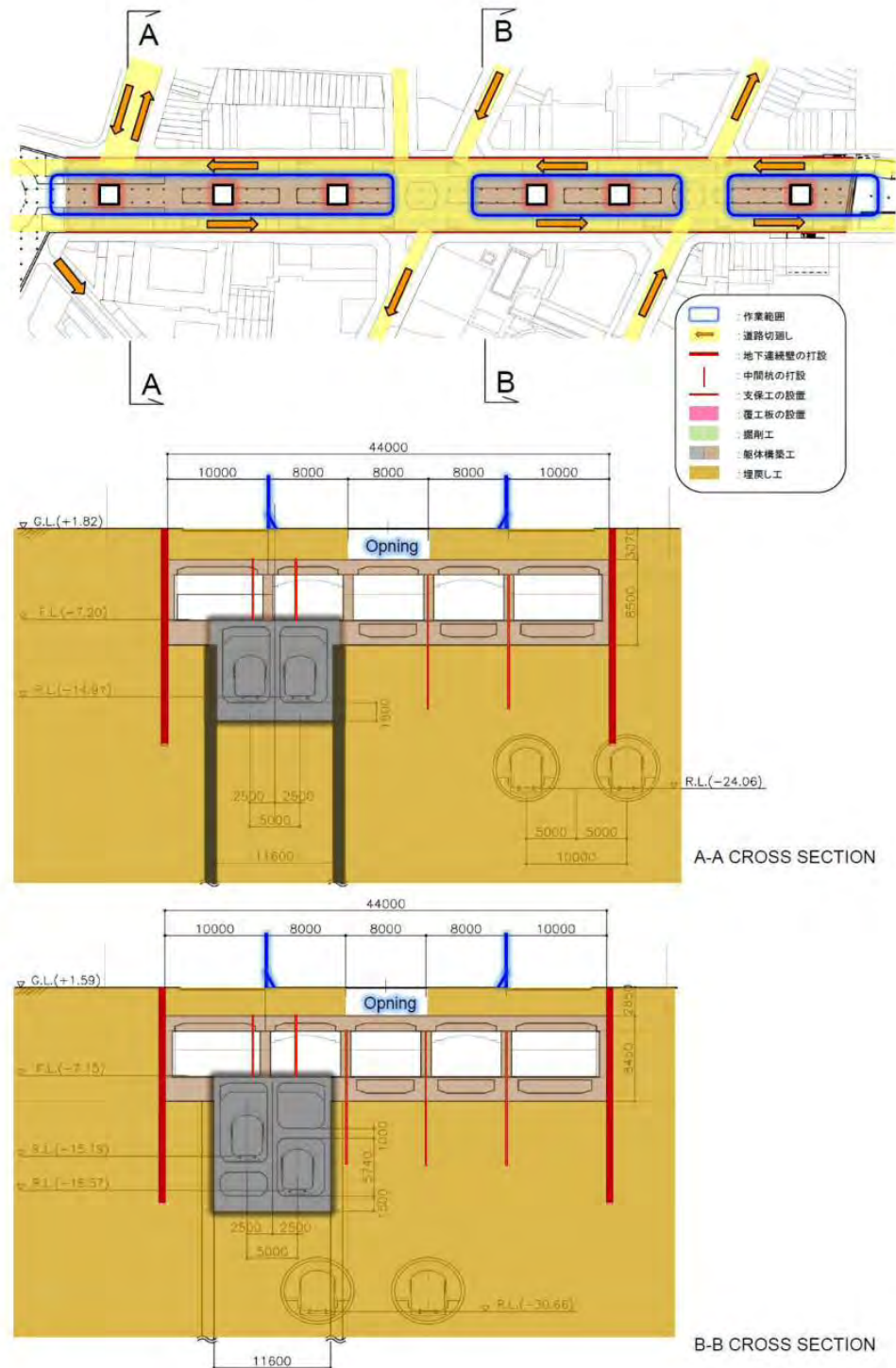


図 4.105 レロイ通り地区の都市鉄道 1 号線と地下街の施工手順図 (その 13/14)

STEP 2-8 : Operation Start of USM

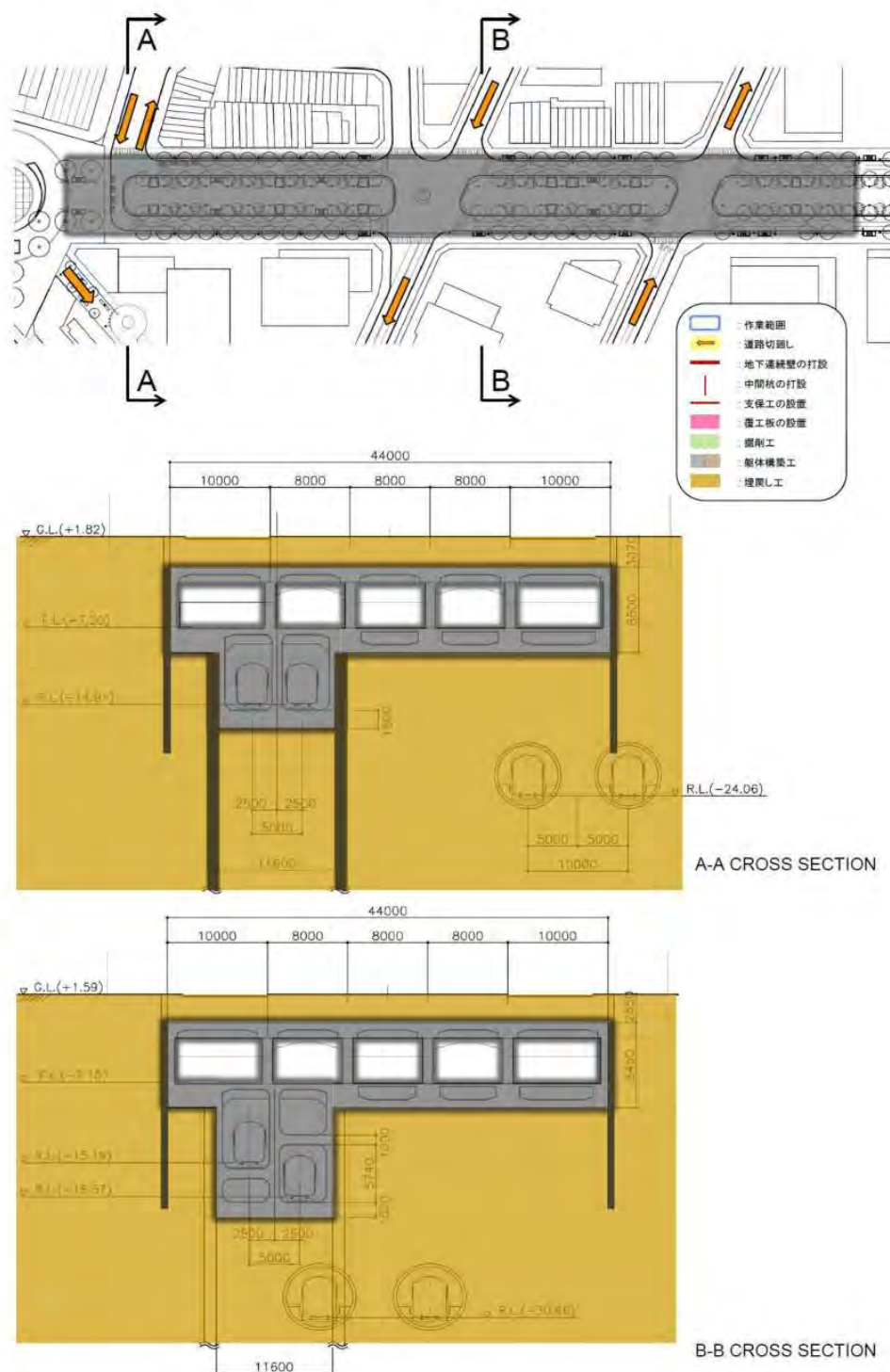


図 4.106 レロイ通り地区の都市鉄道 1 号線と地下街の施工手順図 (その 14/14)

4.5.3 ベンタイン総合駅地区の施工計画

1) 施工計画上の留意事項

ベンタイン総合駅は、各都市鉄道路線が乗り入れられる乗換駅であるとともに、それ上部の地下空間には地下街が整備される計画である。

ベンタイン総合駅の地下1階平面図を図4.108、断面図を図4.109に示す。ベンタイン総合駅は、最深部に都市鉄道2号線駅、その上位に4号線駅、そして1号線駅が層を成し、最浅部に地下街が計画されている。そのため、ベンタイン総合駅は複雑な構造形状であるとともに、大規模かつ大深度の施工条件である。

当該現場は、地下水位の高い沖積で軟弱な砂質土層が厚く堆積、ベンタイン市場前ロータリー周辺には建物が近接、既設の地下埋設物が多数、そして歩行者を含む路上交通量も多い立地条件である。当該現場を上空から撮影した写真を図4.107に示す。

こうした施工条件でのベンタイン総合駅の施工計画に際しては、以下の事項に留意する必要がある。

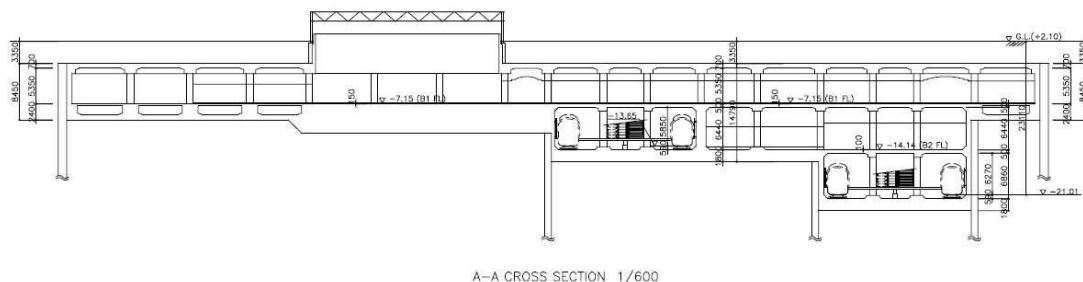
- ① 計画が進む都市鉄道1号線に与える影響を最小限とすること。
- ② 将来計画の都市鉄道2号線および4号線のシールドが到達できる構造とすること。
- ③ 近接建物に与える影響を最小限とすること。
- ④ 移設困難な地下埋設物を防護する必要があること。
- ⑤ 路上交通に与える影響を最小限とすること。



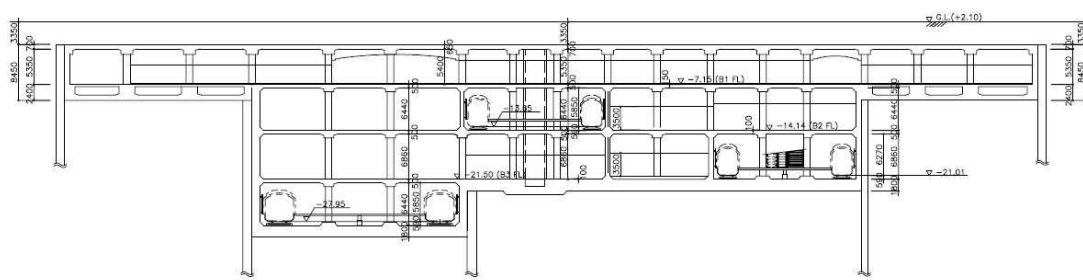
図 4.107 ベンタイン総合駅地区の上空写真



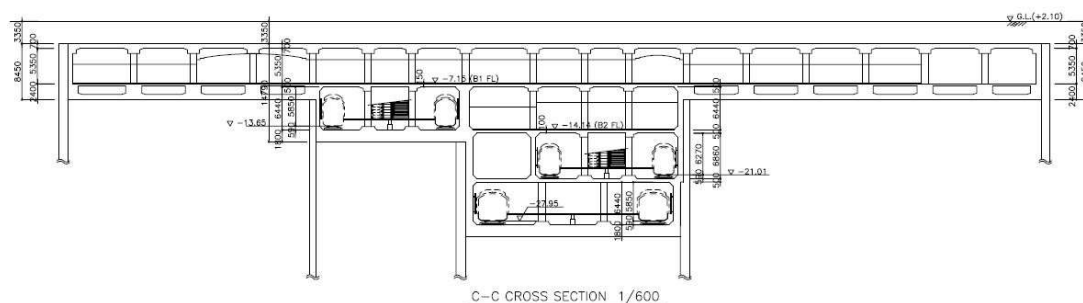
図 4.108 ベントイン総合駅の平面図



A-A CROSS SECTION 1/600



B-B CROSS SECTION 1/600



C-C CROSS SECTION 1/600

図 4.109 ベントイン総合駅の断面図

2) 分割施工の検討

ベントイン総合駅は、都市鉄道1号線の他、2号線および4号線が乗り入れられる計画であり、加えて地下街を含む複合駅となる。一方で、事業が進んでいる1号線の早期開業が遅延する施工計画であってはならず、合理的な施工計画を策定する必要がある。

こうしたベントイン総合駅の施工方法は、一体施工案と分割施工案がある。一体施工案は、同時に1号線駅、2号線駅、4号線駅、そして地下街を構築する案である。

また、分割施工案は早期開業が望まれる1号線駅を1期工事として先行して構築する案である。この分割施工案には、1号線駅の直下に位置する2号線駅の施工範囲に2とおりの案がある。ひとつは、1期工事で2号線駅を全て構築する案。もうひとつは、1期工事では1号線との交差範囲のみとする案である。

これに関しては「4.2.2 基本計画検討 3) 整備順序計画」にて比較検討を行っている。この中で、地下街および4号線の整備手法やスケジュールが不透明であることから、1号線の早期開業を最優先して、分割施工案を採用している。

また、分割施工案による場合の1期工事での2号線駅の施工範囲については、2期工事での2号線駅の拡張工事における施工リスクを回避して、2号線駅を全て構築する案を採用している。想定される2期工事での施工リスクは、以下のとおりである。

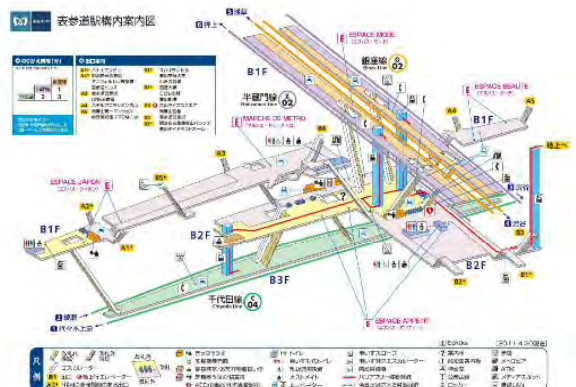
- ① 1号線の土留め壁撤去時の1号線駅への騒音振動問題
- ② 2号線駅の開削施工時の1号線駅の沈下問題
- ③ 既設の2号線駅躯体との施工目地からの漏水問題

この他、他のドナーにより2号線駅を完成させる場合、1号線駅と異なる火災防災基準が適用され、ベントイン中央駅の火災防災基準が不統一となって混乱を招く恐れがある。1期工事で2号線駅を完成させれば、上記の問題は回避でき、ベントイン総合駅全体の火災防災基準を日本の国土交通省基準で統一することが可能である。

【当該現場に類似する分割施工の施工事例】表参道駅の総合駅工事

1. 表参道駅（東京メトロ）の概要：

表参道駅は、明治神宮の表参道と青山通りの交差点の地下に位置する。同駅は昭和13年11月の虎ノ門～青山六丁目間の開業時に設けられ、同年12月に渋谷まで延伸して中間駅となった。当時の表参道駅は現在よりもやや渋谷寄りにあり、現在地に移転したのは昭和53年8月である。昭和47年10月に千代田線の表参道駅が開業した後、半蔵門線の開業と同時に、千代田線、銀座線、半蔵門線の3線が乗り入れる総合駅（参考図1参照）となった。



参考図1 表参道駅駅構内図

出典：<http://www.tokymetro.jp/station/omote-sando/yardmap/index.html>

2. 工事概要：

本工事は、銀座線と千代田線が立体交差する表参道駅に、半蔵門線を乗り入れる大規模な開削工事である。工事区域は国道 246 号(青山通り)と都道 413 号(井の頭通り)が交差する表参道交差点付近に位置(参考図 2 参照)し、都内有数の交通量の多い幹線道路であり、地下埋設物の輻輳している場所である。

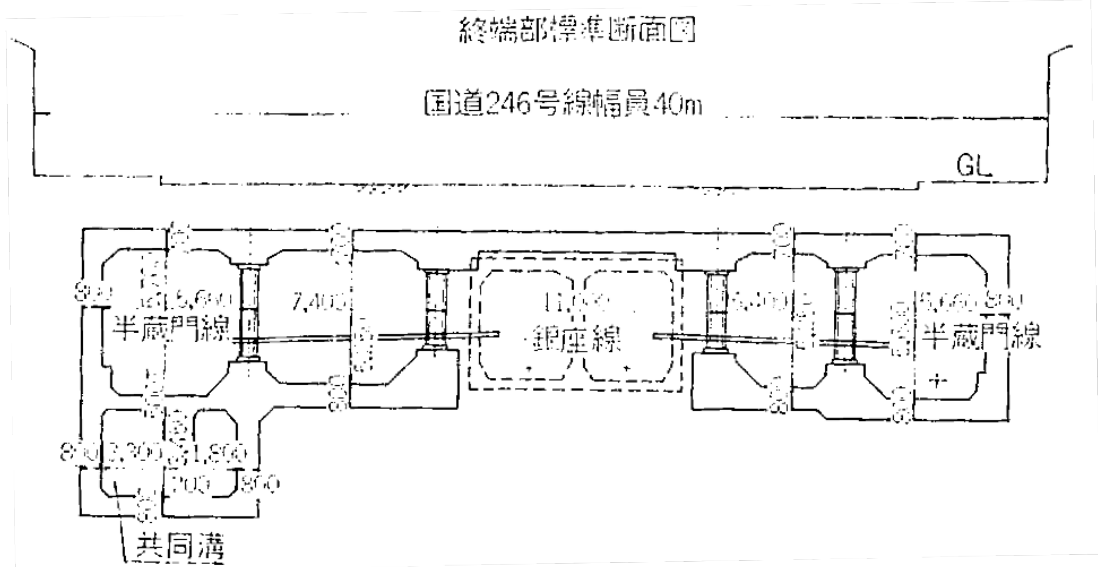


参考図 2 表参道駅位置図

表参道駅の構造は、国道 246 号中央部に銀座線が敷設されており、交差点においては千代田線が銀座線と立体交差している。このため、新設の半蔵門線は、浅部で銀座線と同一平面となり、銀座線を抱き込む構造となっている。

始端部は、青山学院記念会館前付近より千代田線と半蔵門線の交差する延長 377m の工事である。この区間の工事は、始端側の単線箱型トンネル部分の工事、既設銀座線表参道駅の大掛かりな撤去、新表参道駅の乗換場となる部分の銀座線側壁の取り壊し、改造および 11 号線の新設工事に分けることができる。

終端部は、千代田線交差部から千代田線交差部から終端側までの工事である。この区間の始端側半分は、新表参道駅となり、銀座線を挟む構造(1層5径間ラーメン構造)となっている(参考図 3 参照)。残りは単線箱型トンネルである。



参考図 3 終端部標準断面図

出典：鹿田住雄，高山武夫：幹線道路下の大規模開削—銀座線・千代田線・半蔵門線表参道総合駅—，pp31-41，トンネルと地下，96号 Vol.9 No.8，1978.8

3) 土留め壁の検討

ベントイン総合駅の開削施工に必要な土留め壁に求められる要求性能は、4.5.2 項のレロイ通り地区と同様、周辺地盤の地下水位低下を抑制できる高い遮水性、周辺地盤および近接建物の沈下を抑制できる高い剛性、施工時の騒音および振動が少ない低騒音・低振動型、さらに大規模掘削への適用性が含まれる。ここでは、大規模掘削に適用可能で、土留め壁の本体利用が可能な地下連続壁を採用する。

4) 開削方式の検討

開削方式には、順巻き工法と逆巻き工法がある。また、順巻き工法の土留め支保工は、切梁方式とグラウンドアンカー方式がある。

先行工事（1号線駅と2号線駅）の開削方式は、都市鉄道1号線の原設計に準拠して、順巻き工法を採用する。後行工事（4号線駅と地下街）の開削方式は、以下の順巻き施工の短所を理由に、逆巻き工法を採用する。ただし、ベントイン総合駅の設計レベルが深度化した時点で、開削方式を選択することが望ましい。

- ① 当該現場の掘削範囲は短辺約 140m×長辺約 240m×深さ約 32m の大規模掘削となるため、切梁方式による順巻き工法では長尺の切梁が必要となる。長尺の切梁の設置撤去が煩雑となり施工性が悪い。また、土留め支保工の数量が多くなり、ベトナムでは鋼材の材料費が高く経済性に劣る。
- ② 路上交通の流れを確保するため、鋼材による路面覆工が広範囲に必要となり、ベトナムでは鋼材の材料費が高く経済性に劣る。
- ③ グラウンドアンカー方式を採用した場合、アンカー体を近隣建物の下に定着させることになること、除去式アンカーを採用した場合でもアンカー体が近隣建物の下に残置することになる。今後、地下空間を対象にインフラ整備が盛んになると考えられる当該現場では、残置するアンカー体（除去式でない場合はテンドンも）が、今後の地下インフラ整備の障害物となる可能性がある。

図 4.110 に逆巻き工法による開削施工のイメージ図を示す。逆巻き工法は、土留め壁および上床版の施工時に路上交通の切回しを必要とするが、上床版を構築した後は路下での作業が基本となるため作業範囲を広く確保できること、路上交通の早期開放が可能といった長所がある。

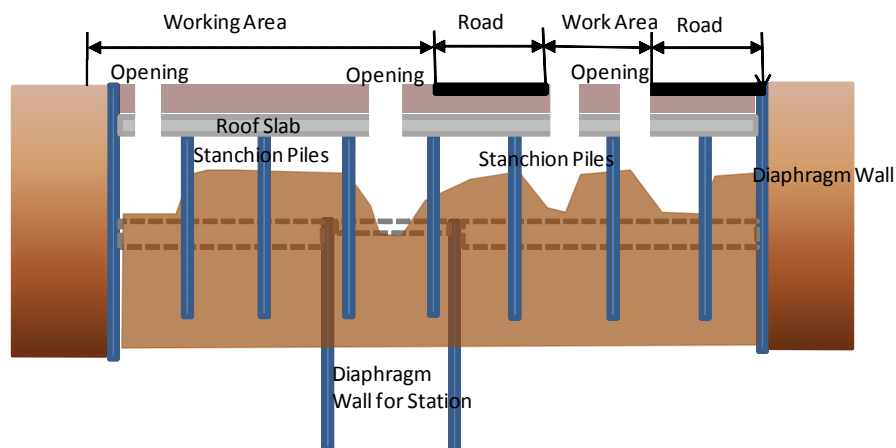


図 4.110 逆巻き工法による開削施工イメージ

5) 特殊部の施工方法の検討

(1) 駅躯体の交差部

ベントイン総合駅は、各路線の線形条件から都市鉄道2号線駅は、1号線駅と4号線駅の直下に交差することになる。そのため、駅躯体交差部の土留め壁が複雑とならざるを得ない。図 4.111 に1期工事（1号線駅と2号線駅）の土留め壁の平面および断面の配置を示す。1号線駅の直下に位置する2号線駅の地下連続壁は、地表面から施工することになるが、地表面から床版までの間を貧配合コンクリート（あるいは砕石で埋戻し）とする必要がある。

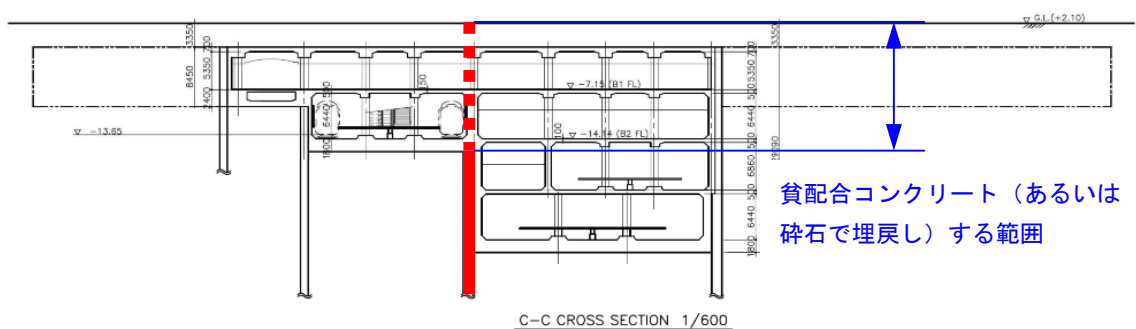
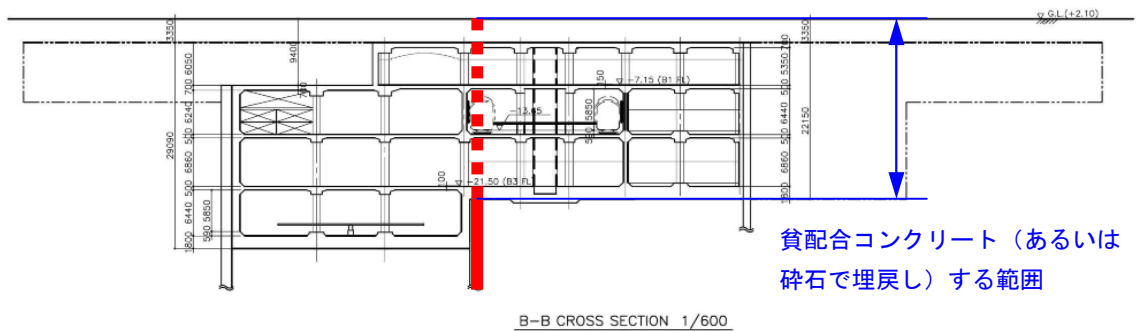
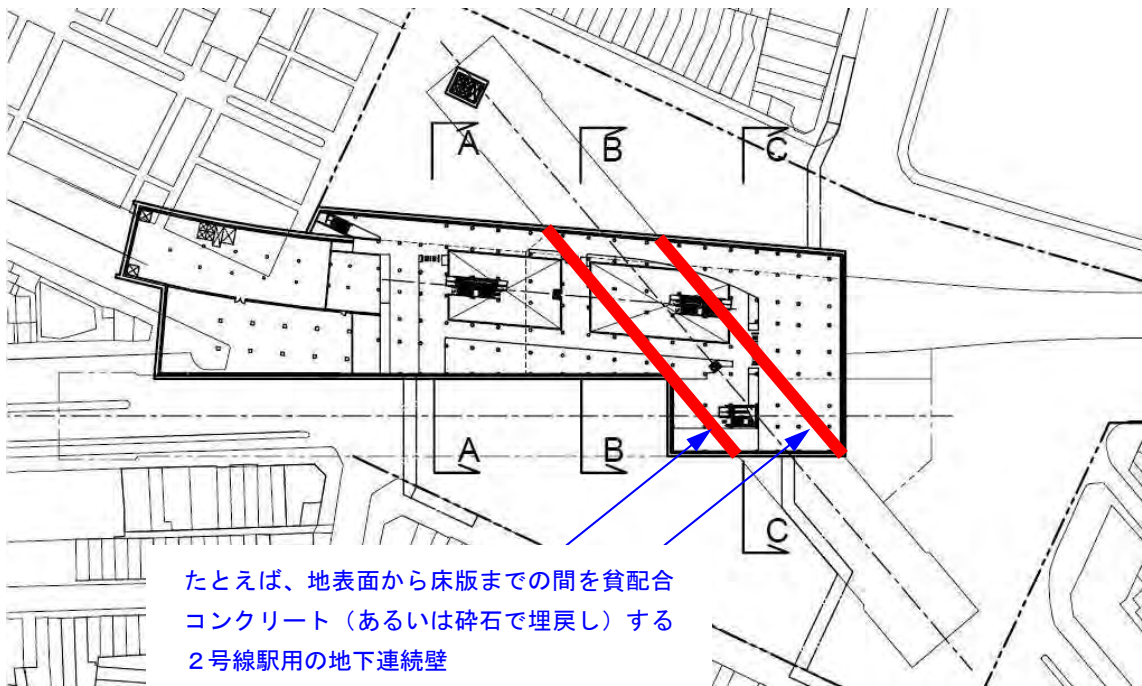


図 4.111 1期工事（1号線駅と2号線駅）の土留め壁配置

(2) シールド到達部の事前処理

ベントイン総合駅は、都市鉄道1号線、2号線、3a号線そして4号線が乗り入れる乗換駅である。このうち2号線と4号線は、ベントイン総合駅が完成した後に、トンネル部がシールド工法で建設される計画である。そのため、ベントイン総合駅には、これら2号線と4号線のシールドが到達できるように細工が必要となる。

ここでは、2号線と4号線のシールド到達部の事前処理について検討を行った。

シールドの到達方法には、仮壁撤去工法（従来工法）と直接切削工法がある（表 4.32 参照）。高水圧となる大深度の施工条件では、土留め壁に地下連続壁が採用されることが多く、仮壁撤去工法に比べて鏡切作業の所要日数と安全性および経済性が有利な直接切削工法の採用が増加している。また、仮壁撤去工法は、シールド到達時に人力または重機による仮壁撤去の作業を必要とする。

当該現場には、直接切削工法（図 4.112 参照）を採用することが望ましい。

直接切削工法は、シールドカッタービットの摩耗による切削性能の低下が懸念されることから、摩耗に強いビット形状、段差ビットの採用、パス数の増加、予備ビットの採用等の対策、また仮壁切削時の騒音振動対策、坑口の止水性確保が重要である。シールドと到達壁との隙間からの出水や土砂流入への対応策として、到達躯体内に隔壁を事前に設置する必要がある。隔壁（図 4.113 参照）は、シールド掘進にともなう推進力に抵抗できる強度を有する鋼材で、坑口コンクリート部に予め設置しておく必要がある。

また、シールドで到達壁を直接切削することから、到達壁となる土留め壁（地下連続壁）の芯材は、シールドで切削可能な部材としておく必要がある。

表 4.32 シールドの到達方法

到達方法	鏡切作業	概要
仮壁撤去工法	人力または切削機械等により仮壁を取り壊し	<ul style="list-style-type: none"> 取壊し方法：ハンドブレーカーによる人力はつり、油圧式ブレーカー、圧砕工法、カタ工法、油圧式静的破壊工法等 切羽の自立、止水を図る補助工法：薬液注入工法、高圧噴射攪拌工法、凍結工法
直接切削工法	シールドで直接切削	<ul style="list-style-type: none"> 切削可能材による仮壁（SEW 工法、NOMST 工法等） 電食用杭芯材を電食作用により溶解（EW 工法）

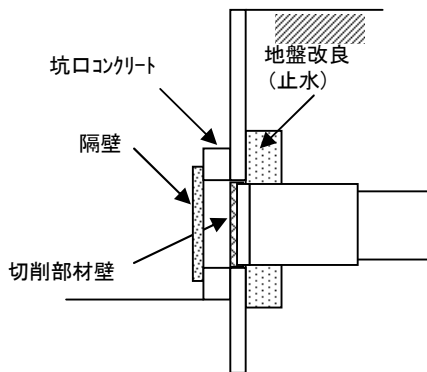


図 4.112 直接切削工法の概要図



図 4.113 到達躯体内の仮壁

6) 施工時の地下埋設処理の検討

ベンタイン総合駅地区における既存の地下埋設物の処理の考え方は、レロイ通り地区と同様であり、4.5.2 節 6)を参照願いたい。

7) 施工手順と路上交通処理の検討

ベンタイン総合駅の施工手順図を図 4.115～図 4.138 に示す。ここでの施工手順は、1 期工事として事業が進む 1 号線駅およびその直下に位置する 2 号線駅を先行して工事を行い、2 期工事として 4 号線駅と地下街の工事を行うものである。2 期工事の開削方式には、逆巻き工法を採用しており、同方式の施工断面のイメージ図を図 4.114 に示す。逆巻き工法では、資機材の搬入出および掘削土砂の排出に際して、床版に開口部を必要とし、その開口部は施工の最終段階で閉じることになる。

また、同図には、路上交通の切回し計画も図示している。路上交通の切回し計画は、原則、現況のベンタイン市場前のロータリーの路上交通の流れを妨げないことに配慮した。

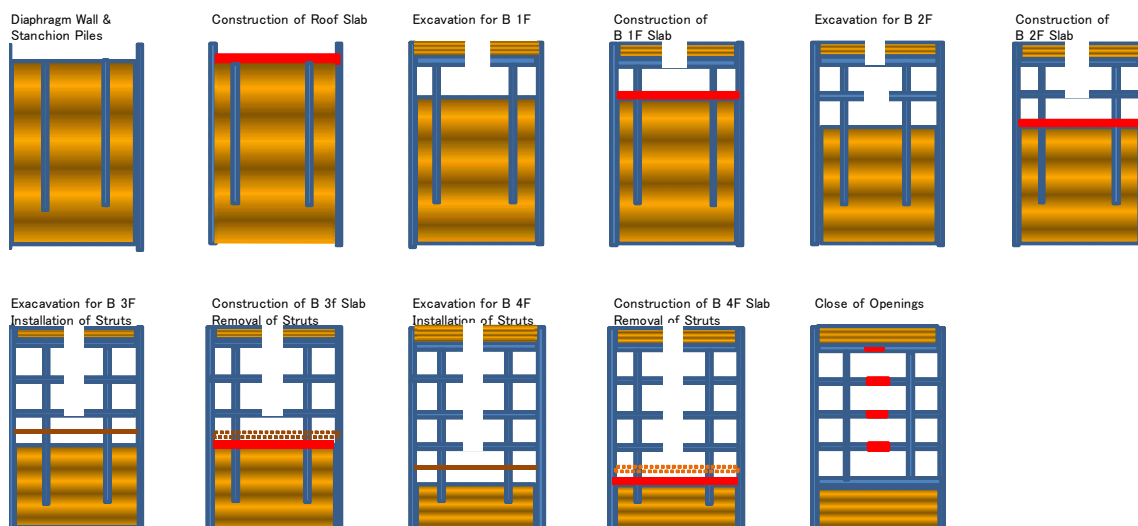


図 4.114 逆巻き工法による施工手順の断面イメージ

7) 工程計画

ベンタイン総合駅を分割施工（1 期工事：都市鉄道 1 号線駅と 2 号線駅，2 期工事：4 号線駅と地下街）の概略工程を表 4.31 に示す。

STEP1-1 : ベントイン中央駅先行範囲の施工着手(順巻き施工)

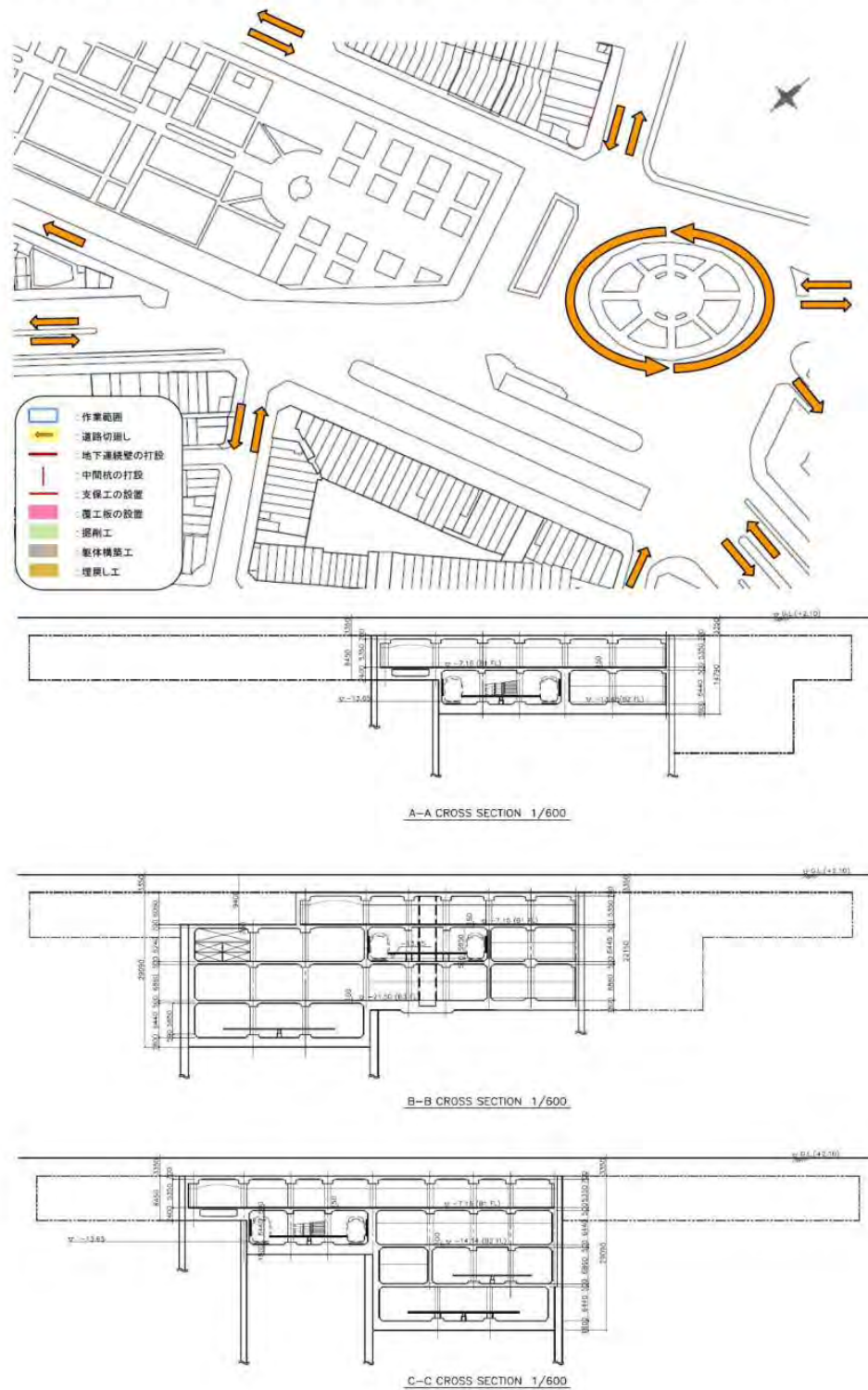


図 4.115 ベントイン総合駅の施工手順 (その 1/12)

STEP1-2 : Traffic Diversion

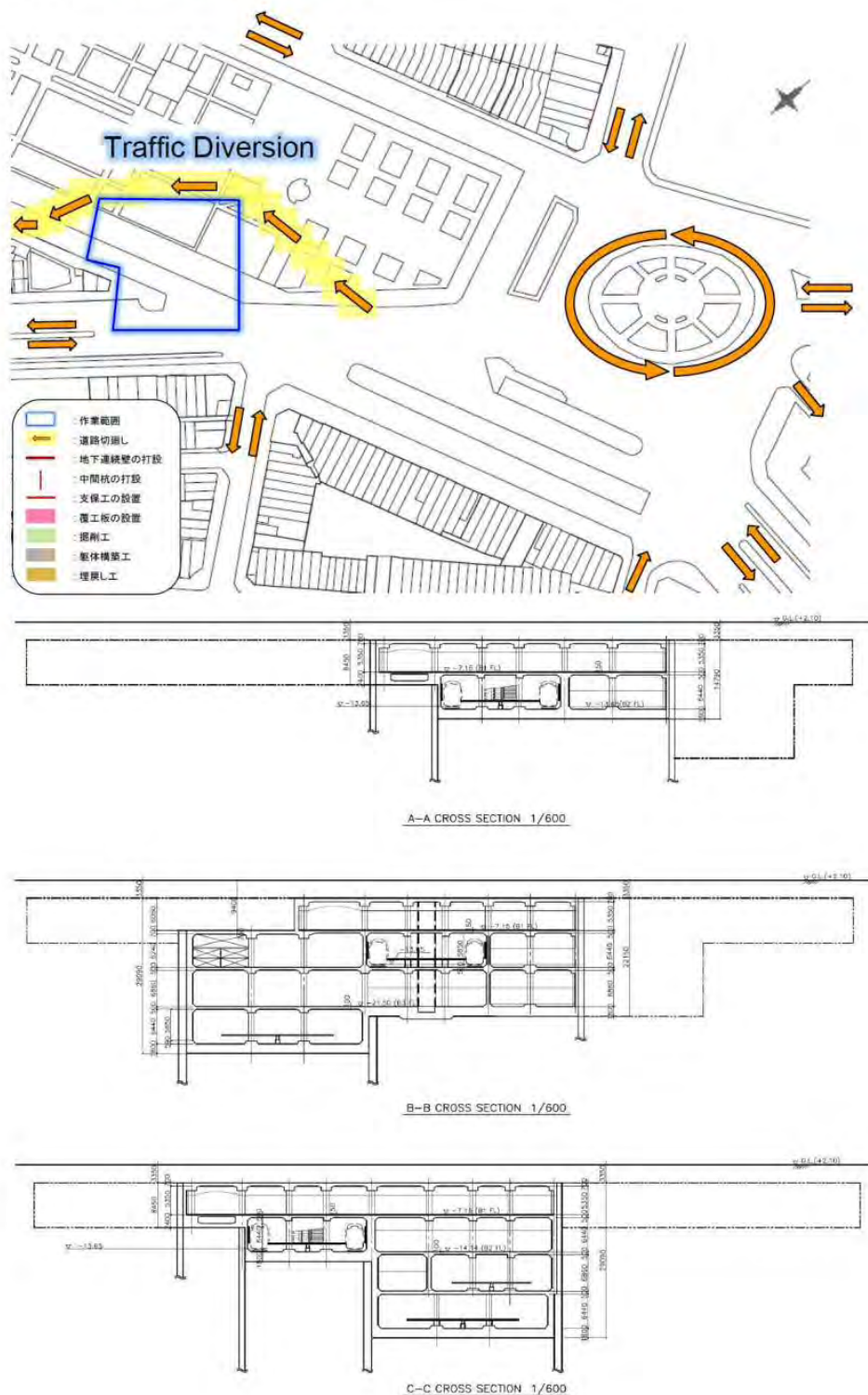


図 4.116 ベントイン総合駅の施工手順 (その 2/24)

STEP1-3 : 地下連続壁の打設, 覆工板の設置

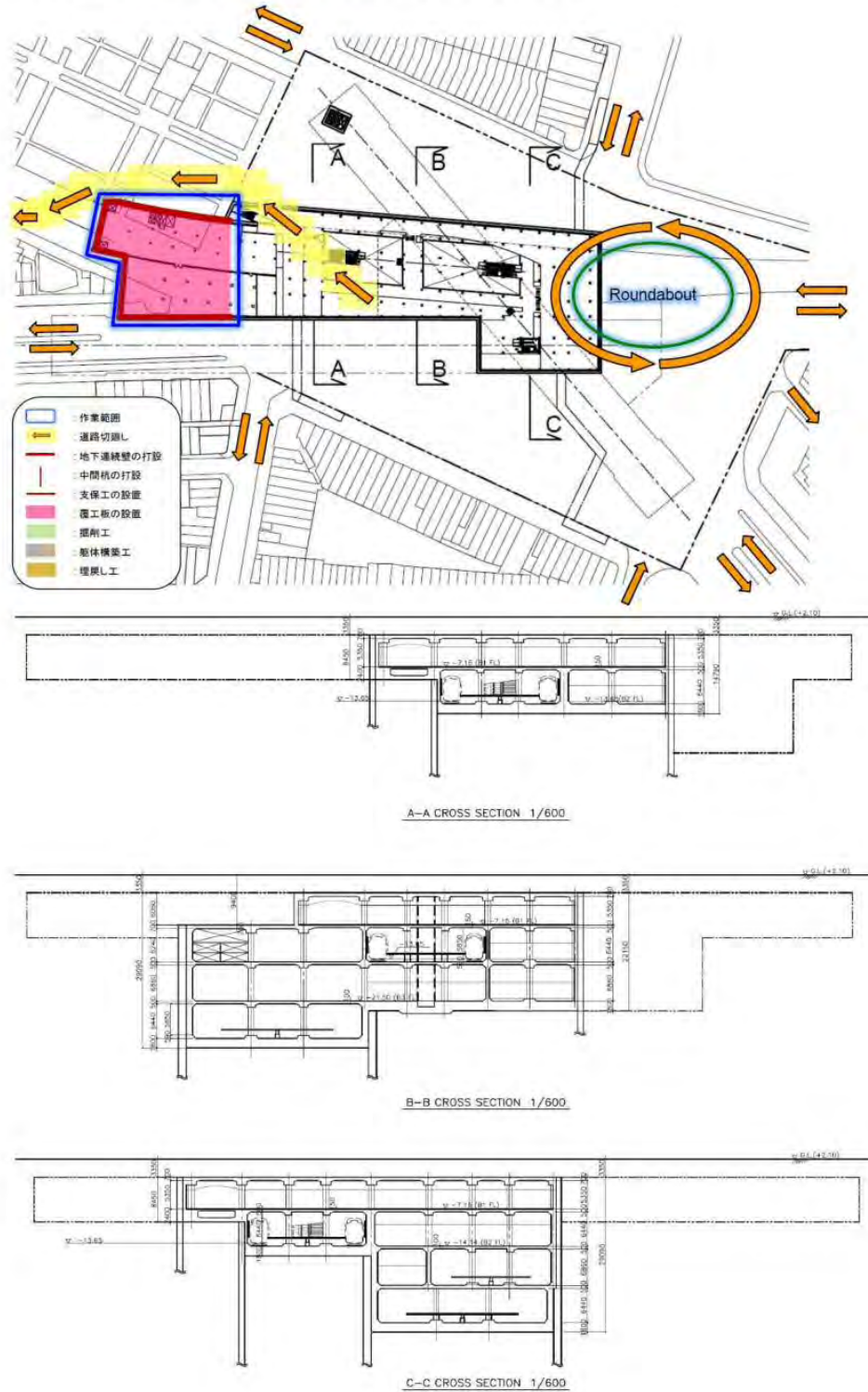


図 4.117 ベントイン総合駅の施工手順 (その 3/24)

STEP2-1 : Traffic Diversion

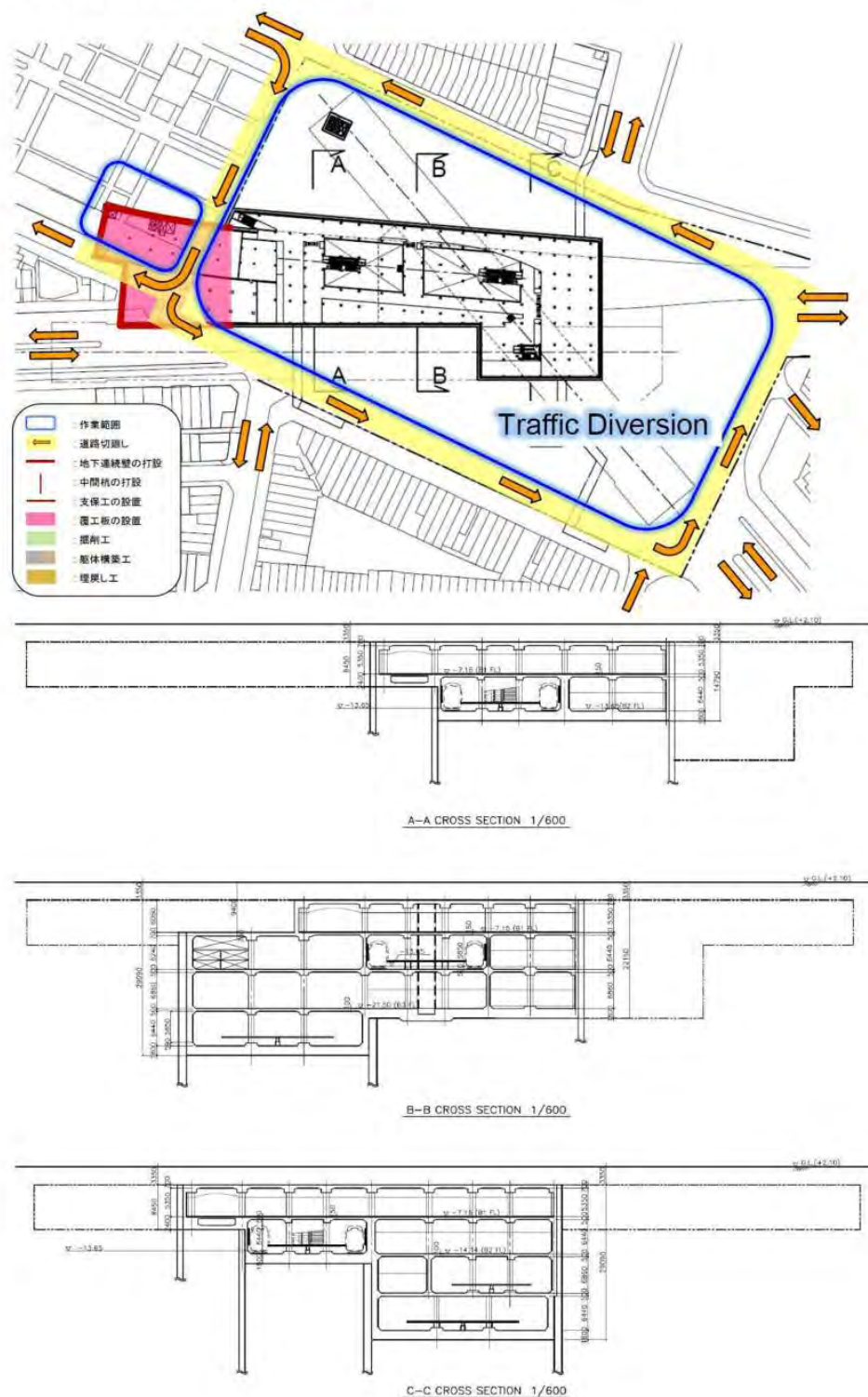


図 4.118 ベントイン総合駅の施工手順 (その 4/24)

STEP2-2 : 地下連続壁および中間杭の打設

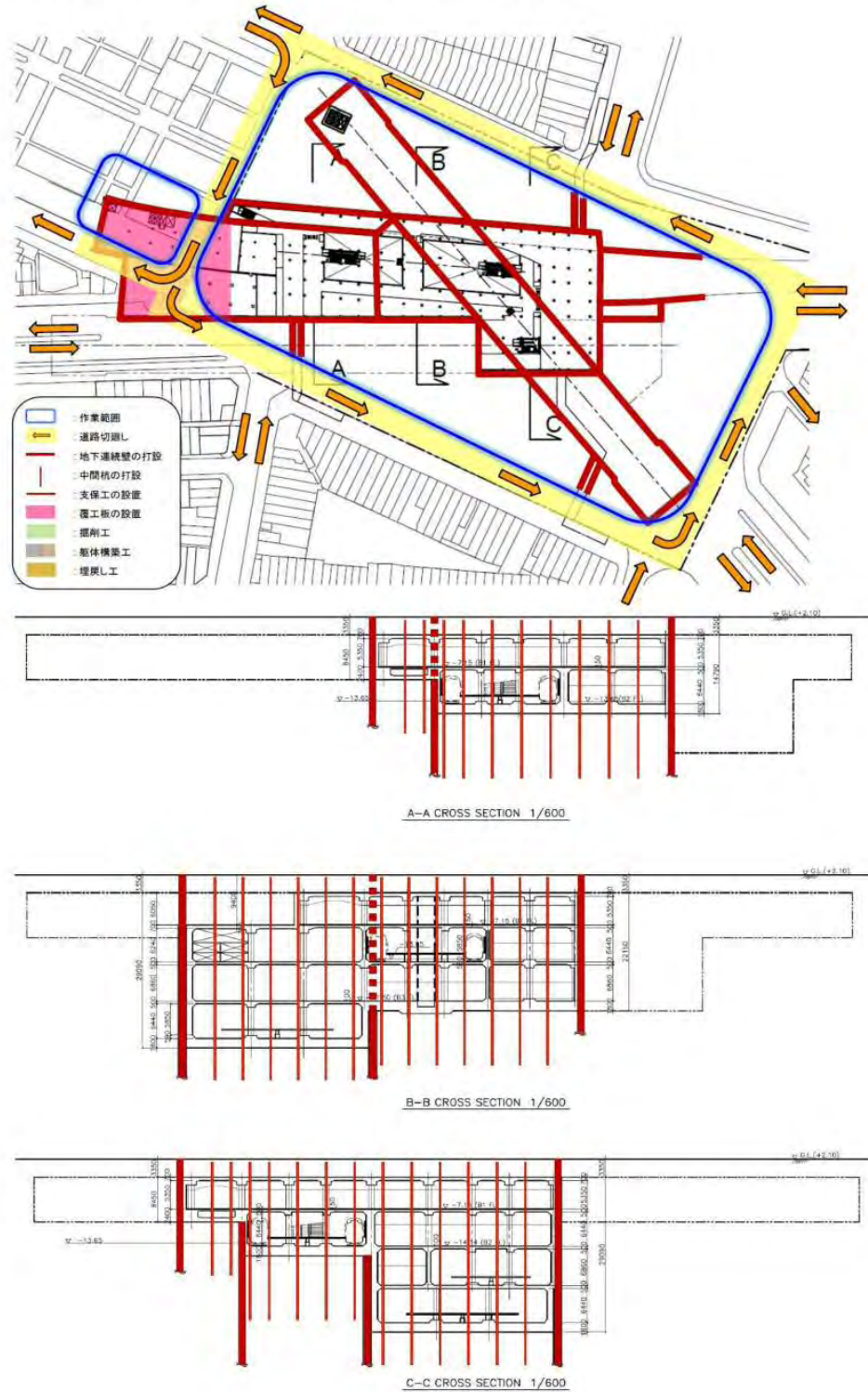


図 4.119 ベントイン総合駅の施工手順 (その 5/24)

STEP2-3 : 掘削工・支保工

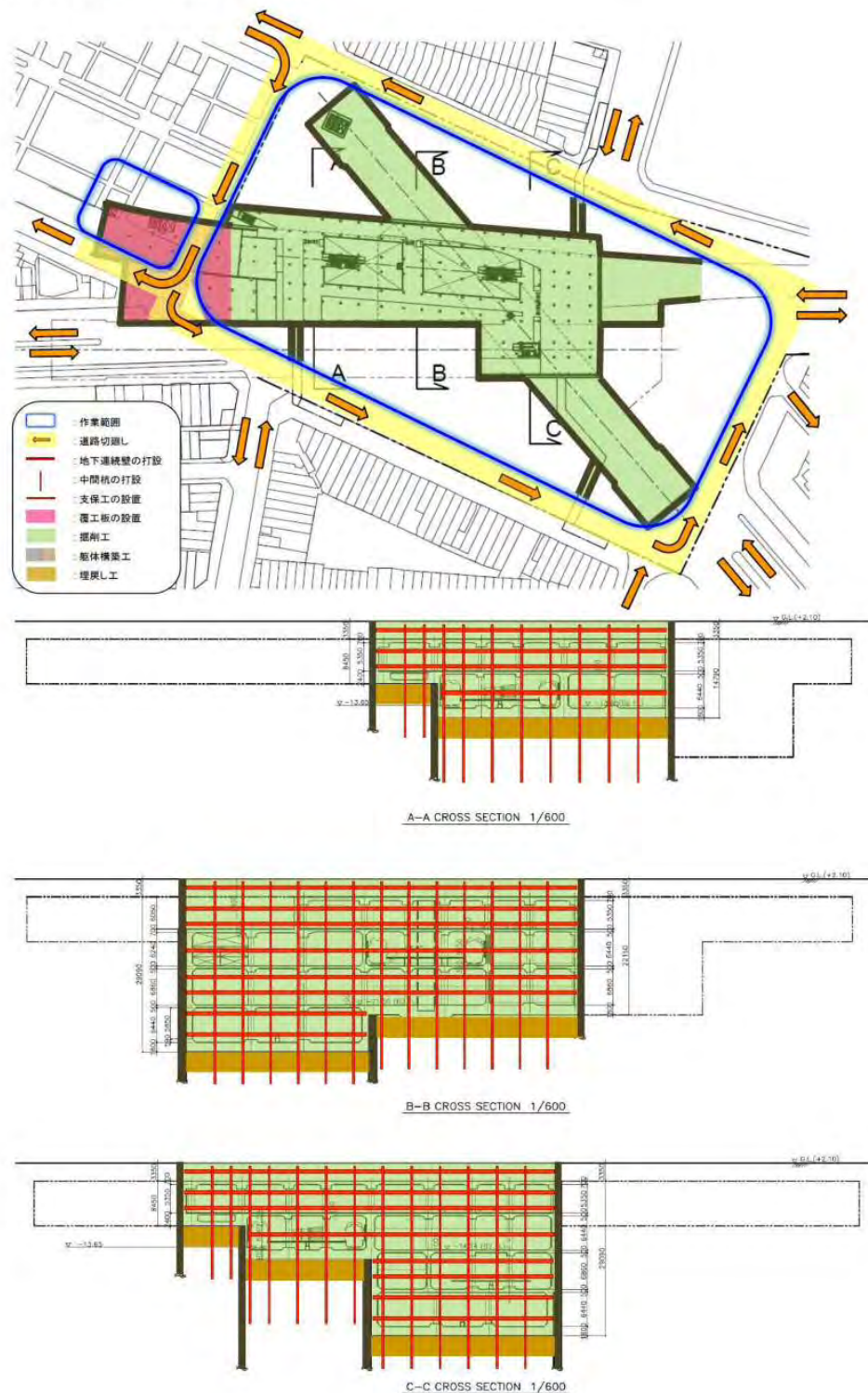


図 4.120 ベントイン総合駅の施工手順 (その 6/24)

STEP2-4 : 躯体構築工, 埋戻し工

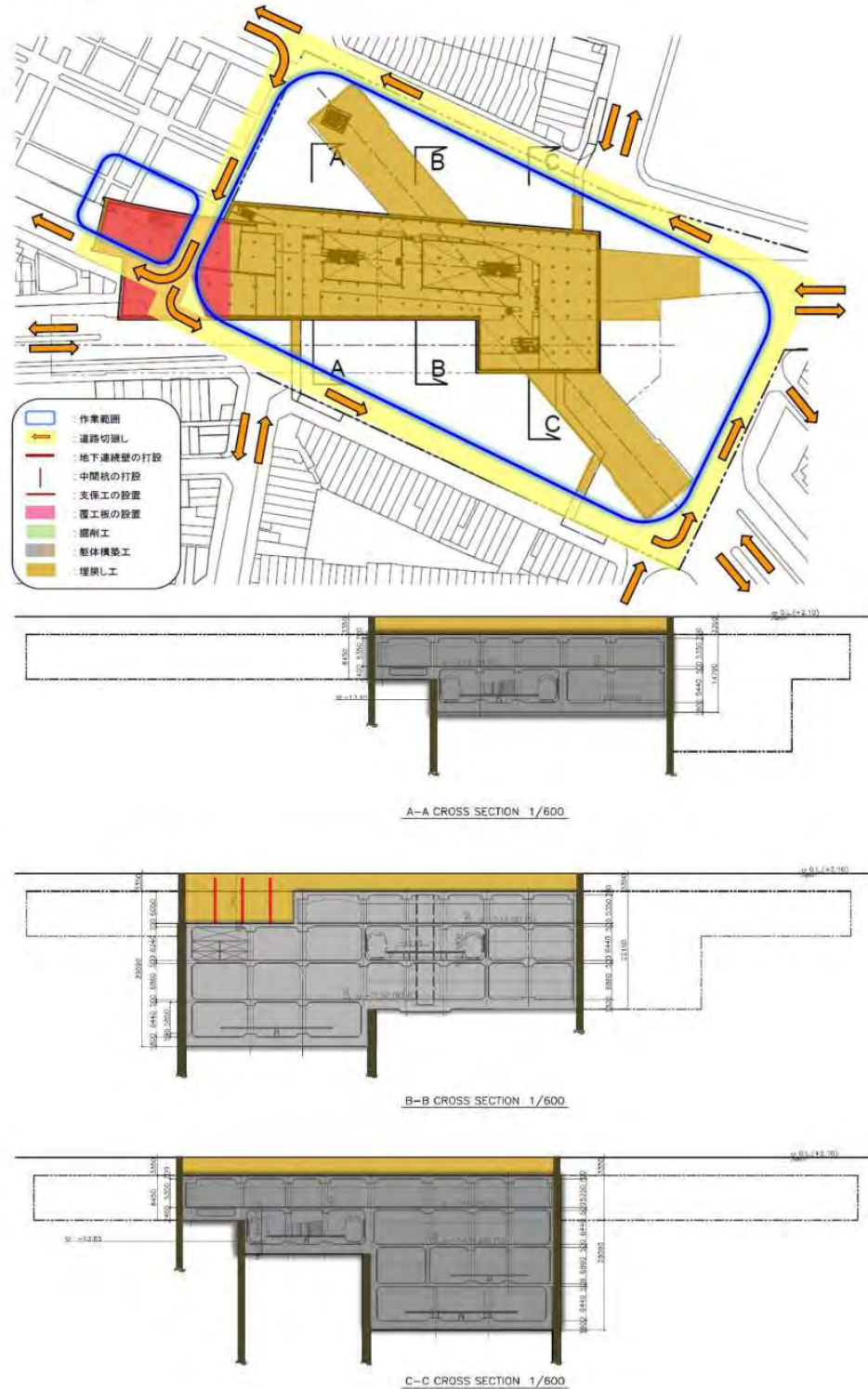


図 4.121 ベントイン総合駅の施工手順 (その 7/24)

STEP2-5 : Traffic Diversion および出入口部躯体構築

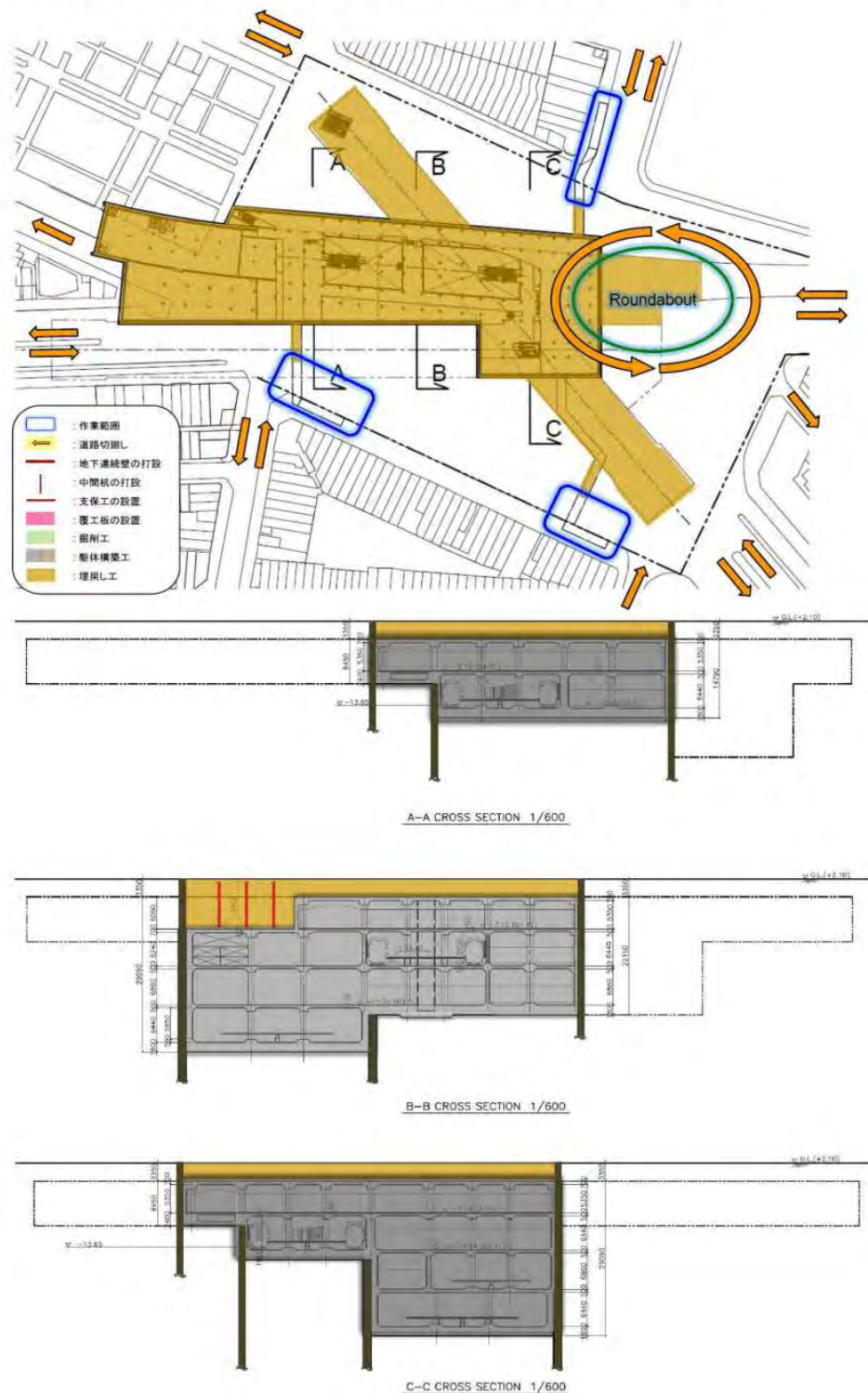


図 4.122 ベントイン総合駅の施工手順 (その 8/24)

STEP2-6 : ベントイン中央駅暫定供用

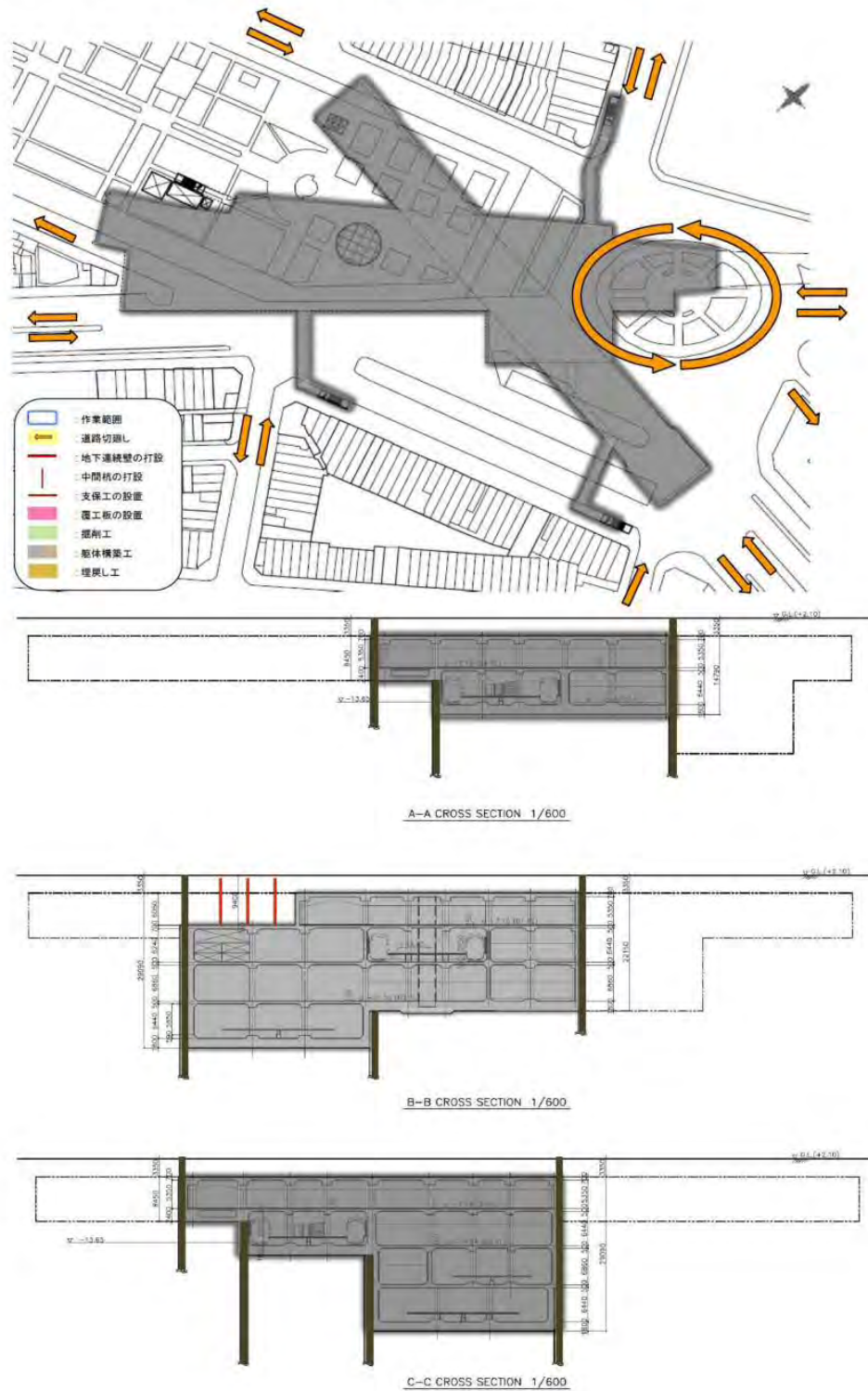


図 4.123 ベントイン総合駅の施工手順 (その 9/24)

STEP3-1 : ベントイン中央駅後行範囲の施工着手(逆巻き施工)

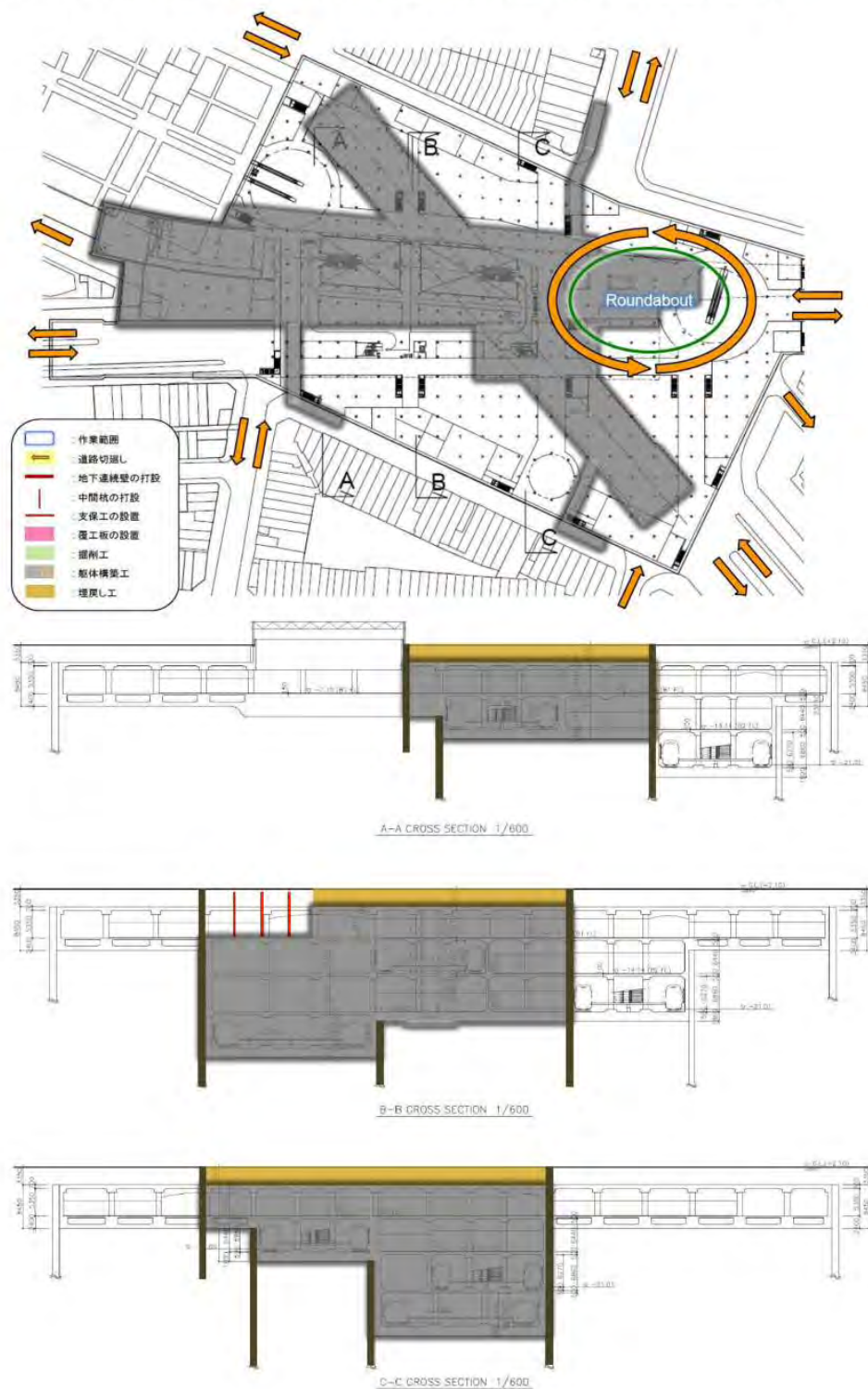


図 4.124 ベントイン総合駅の施工手順 (その 10/24)

STEP3-2 : Traffic Diversion

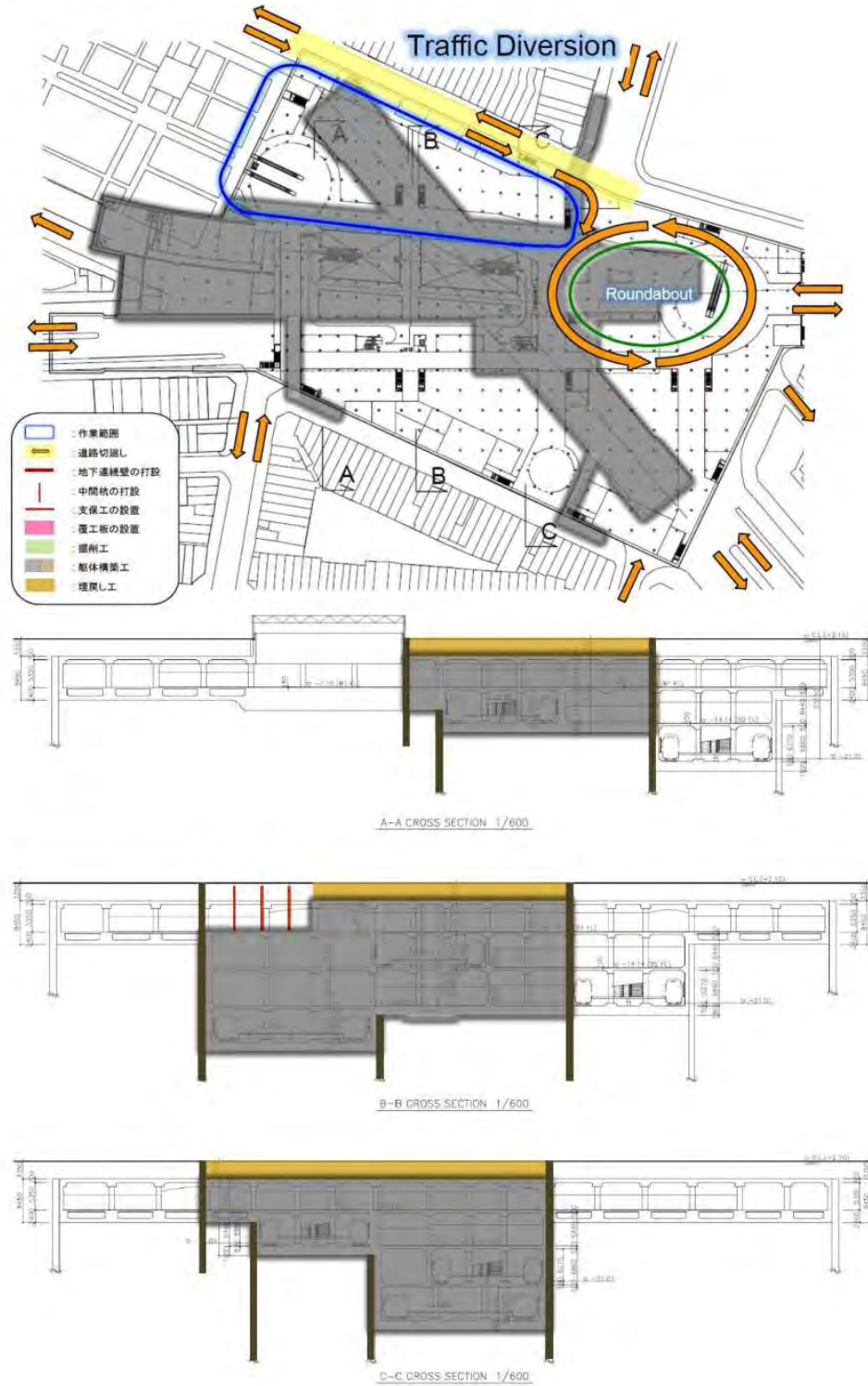


図 4.125 ベントイン総合駅の施工手順 (その 11/24)

STEP3-3 : 地下連続壁打設および上床版構築

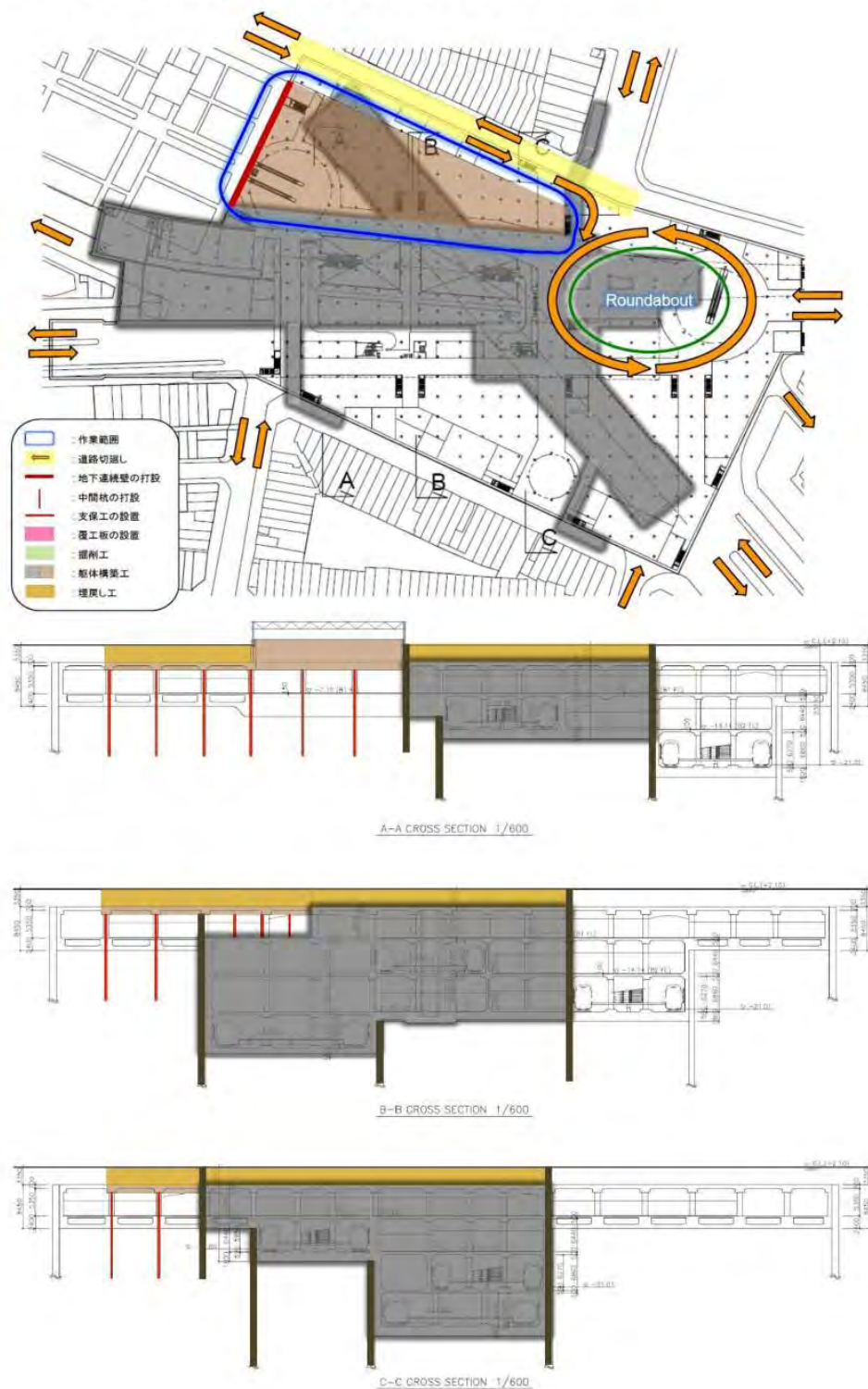


図 4.126 ベントイン総合駅の施工手順 (その 12/24)

STEP3-4 : Traffic Diversion

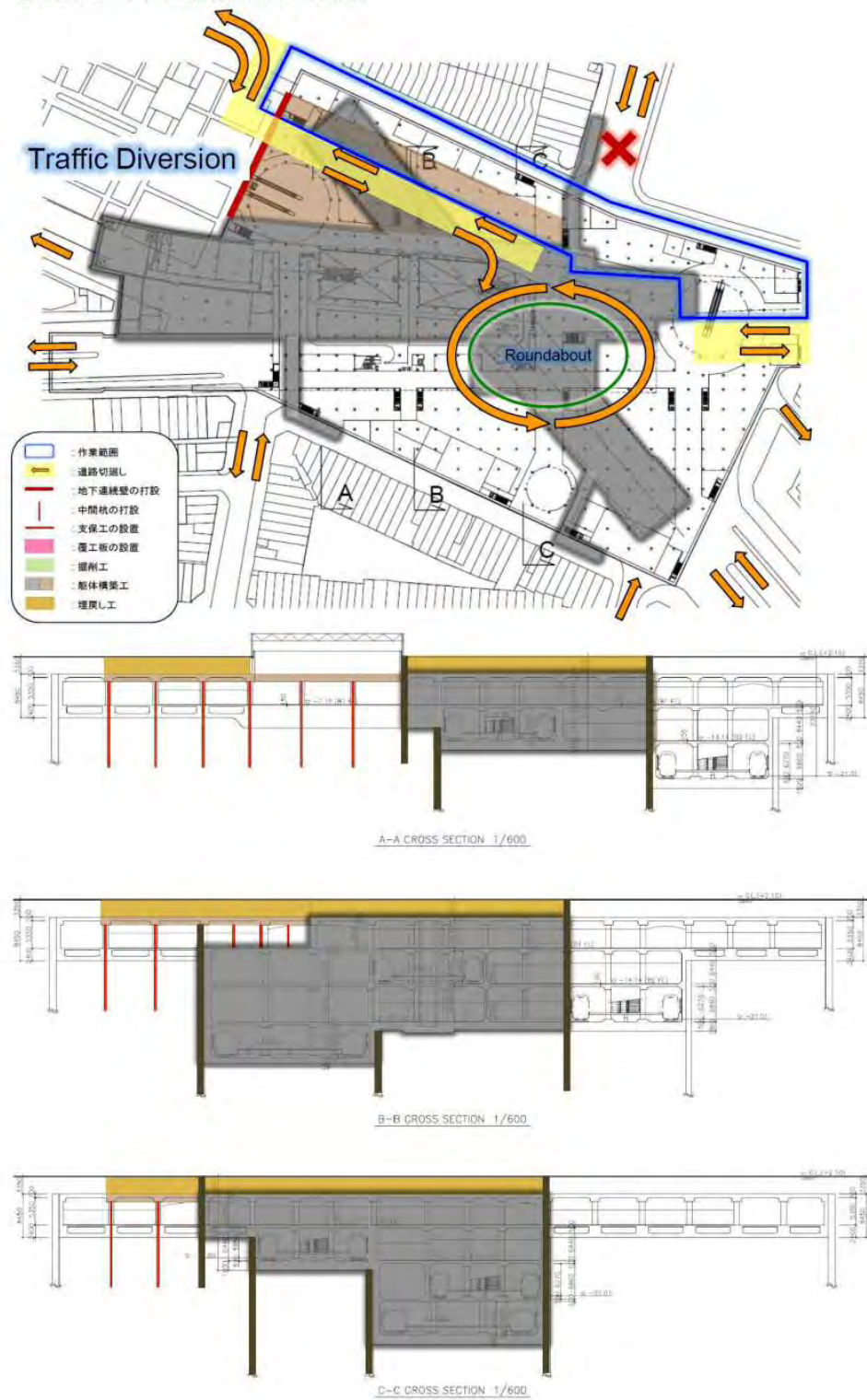


図 4.127 ベンタイン総合駅の施工手順 (その 13/24)

STEP3-5 : 地下連続壁打設および上床版構築

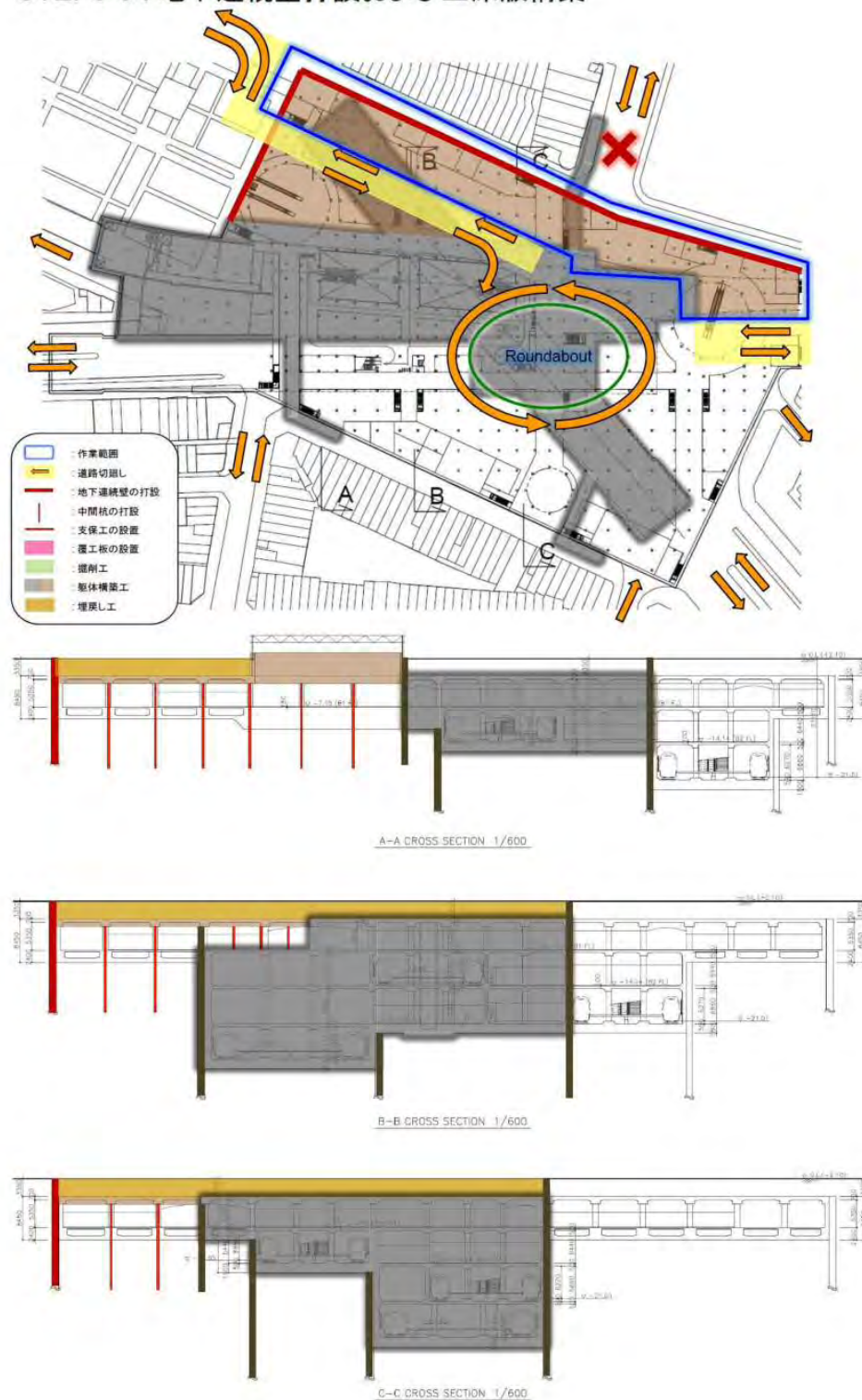


図 4.128 ベントイン総合駅の施工手順 (その 14/24)

STEP3-7 : 地下連続壁打設および上床版構築

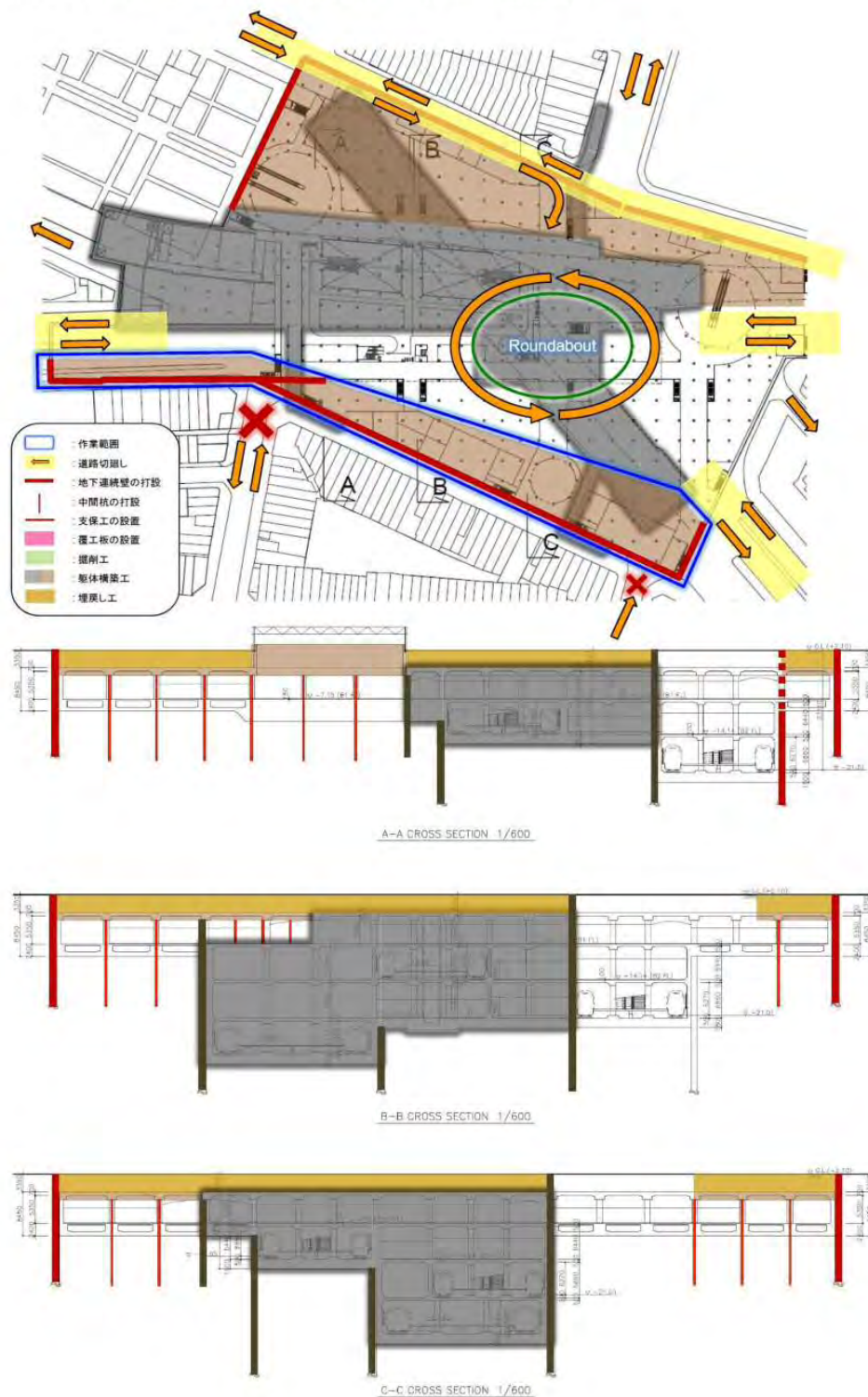


図 4.130 ベントイン総合駅の施工手順 (その 16/24)

STEP3-8 : Traffic Diversion

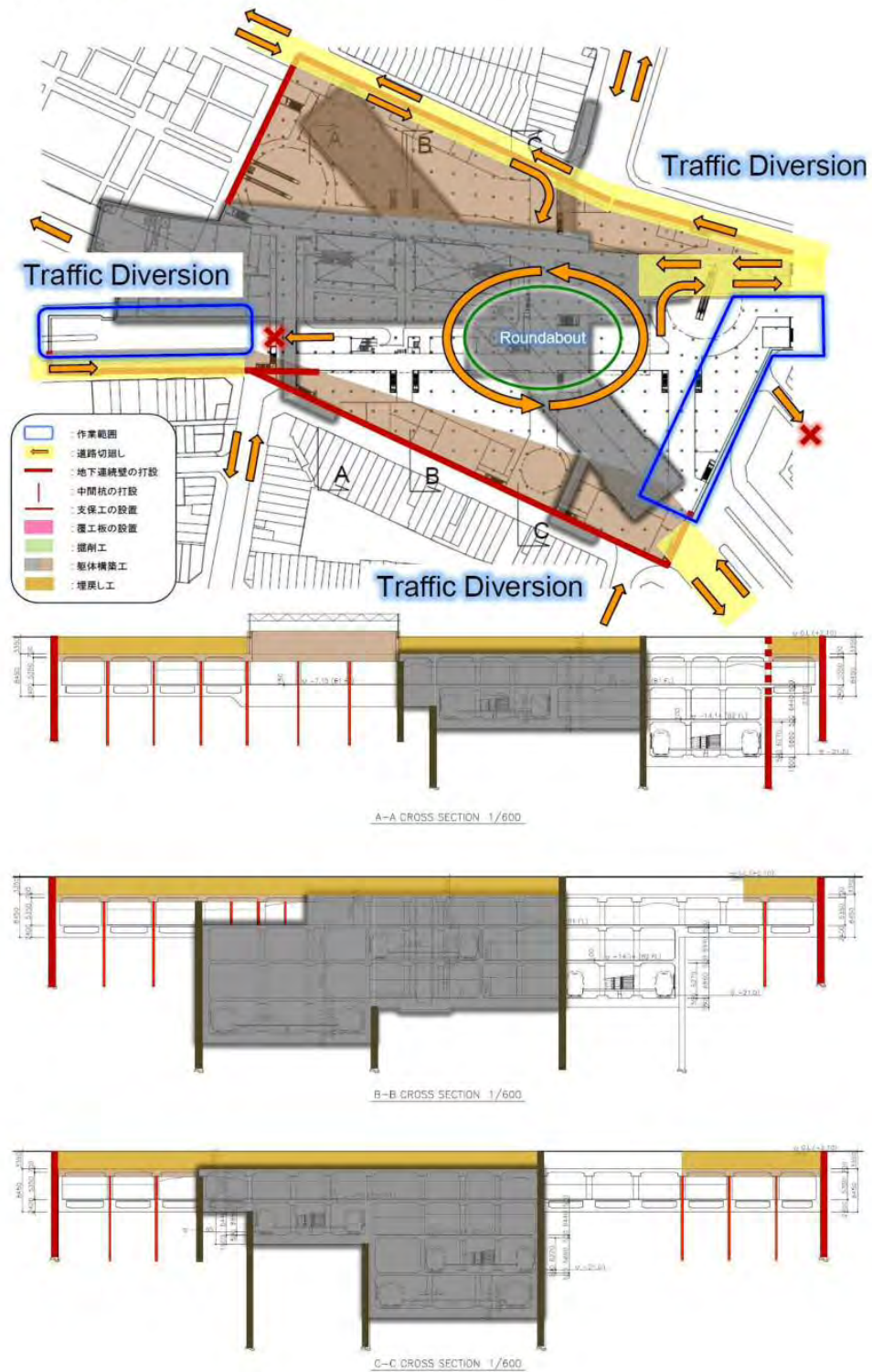


図 4.131 ベンタイン総合駅の施工手順 (その 17/24)

STEP3-9 : 地下連続壁打設および上床版構築

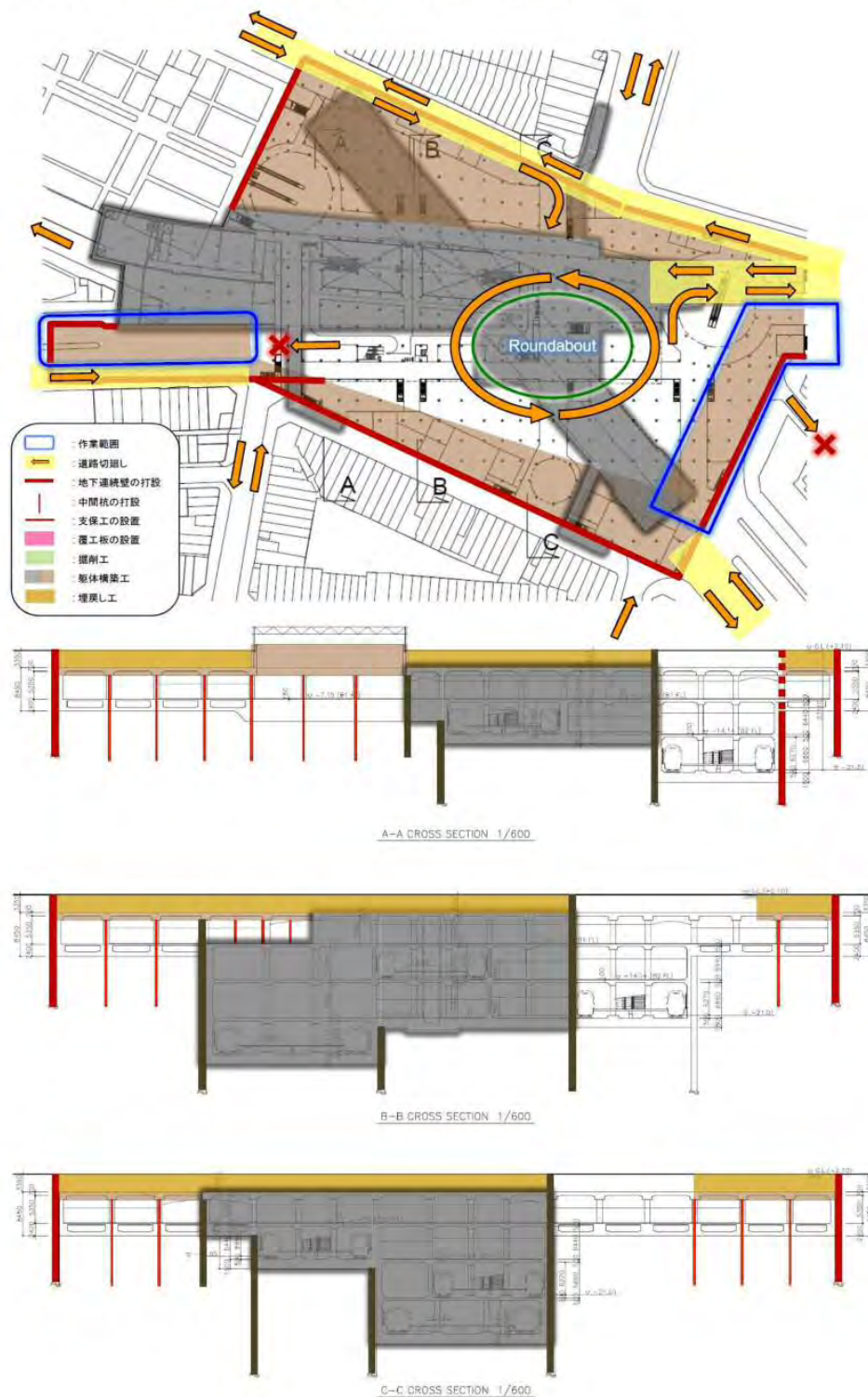


図 4.132 ベントイン総合駅の施工手順 (その 18/24)

STEP3-10 : Traffic Diversion

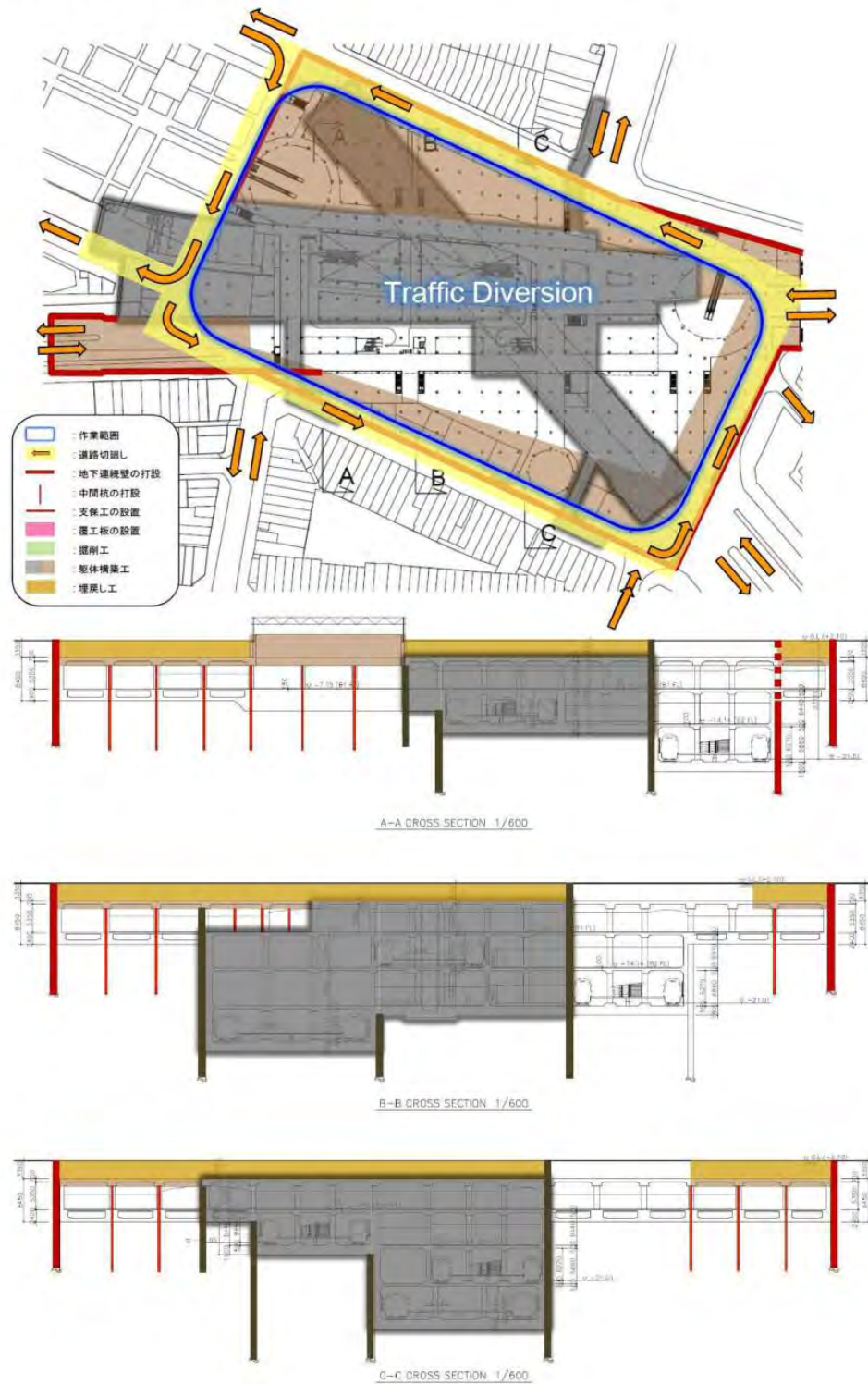


図 4.133 ベントイン総合駅の施工手順 (その 19/24)

STEP3-11 : 地下連続壁打設および上床版構築

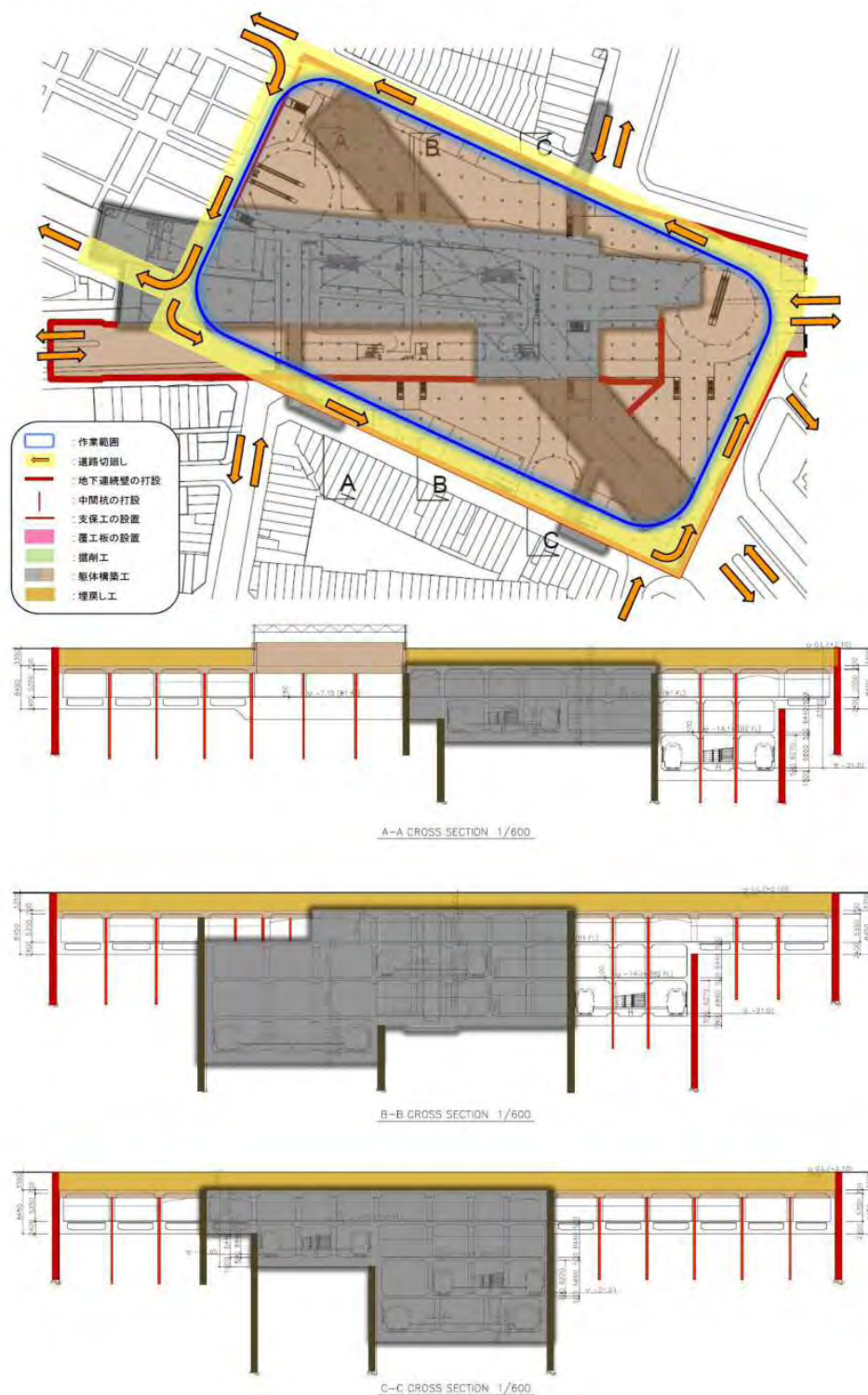


図 4.134 ベントイン総合駅の施工手順 (その 20/24)

STEP4-1 : 地下街下床版および4号線駅中床版構築

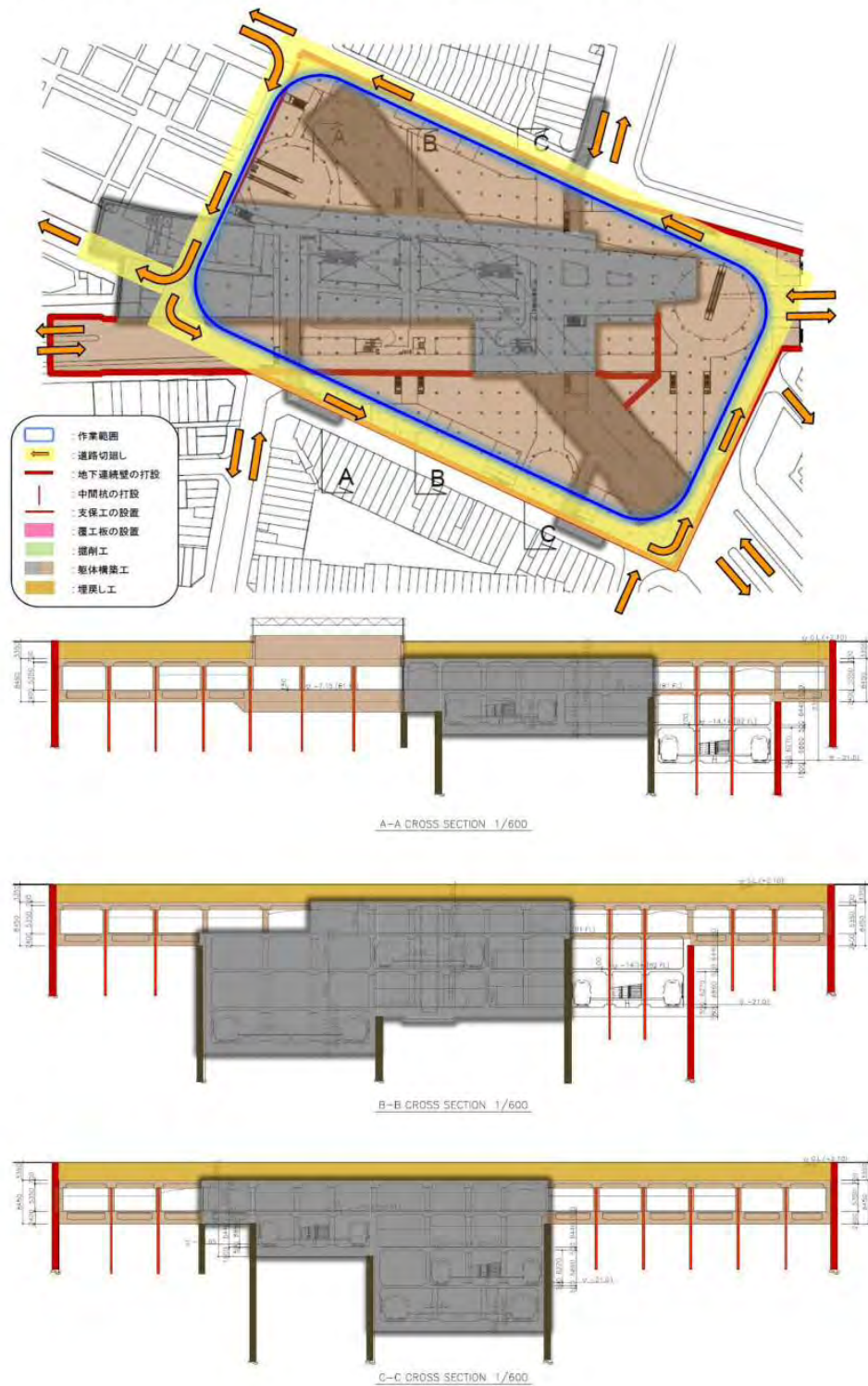


図 4.135 ベンタイン総合駅の施工手順 (その 21/24)

STEP4-2 : 4号線駅中床版構築

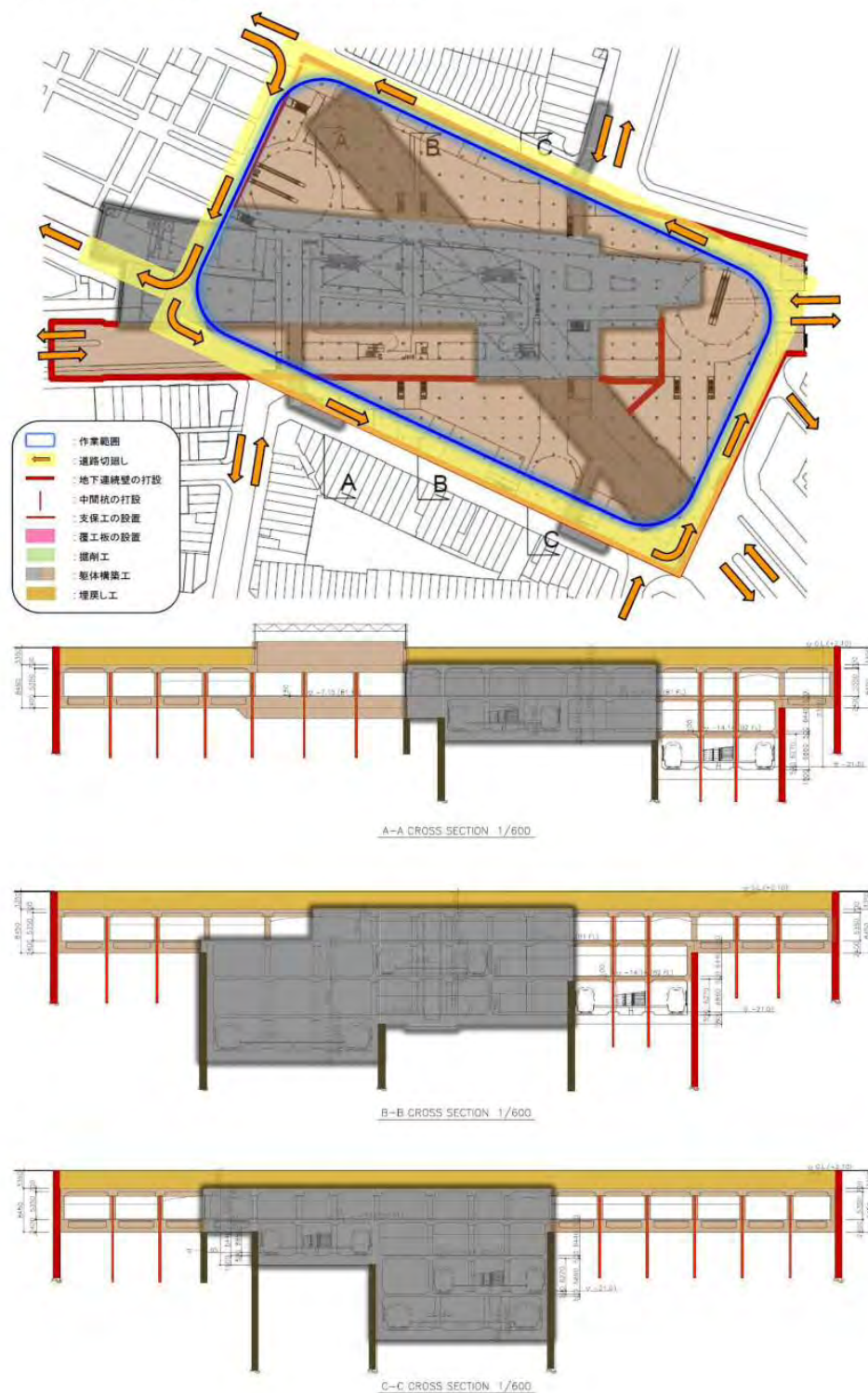


図 4.136 ベントイン総合駅の施工手順 (その 22/24)

STEP4-3 : 4号線駅下床版構築

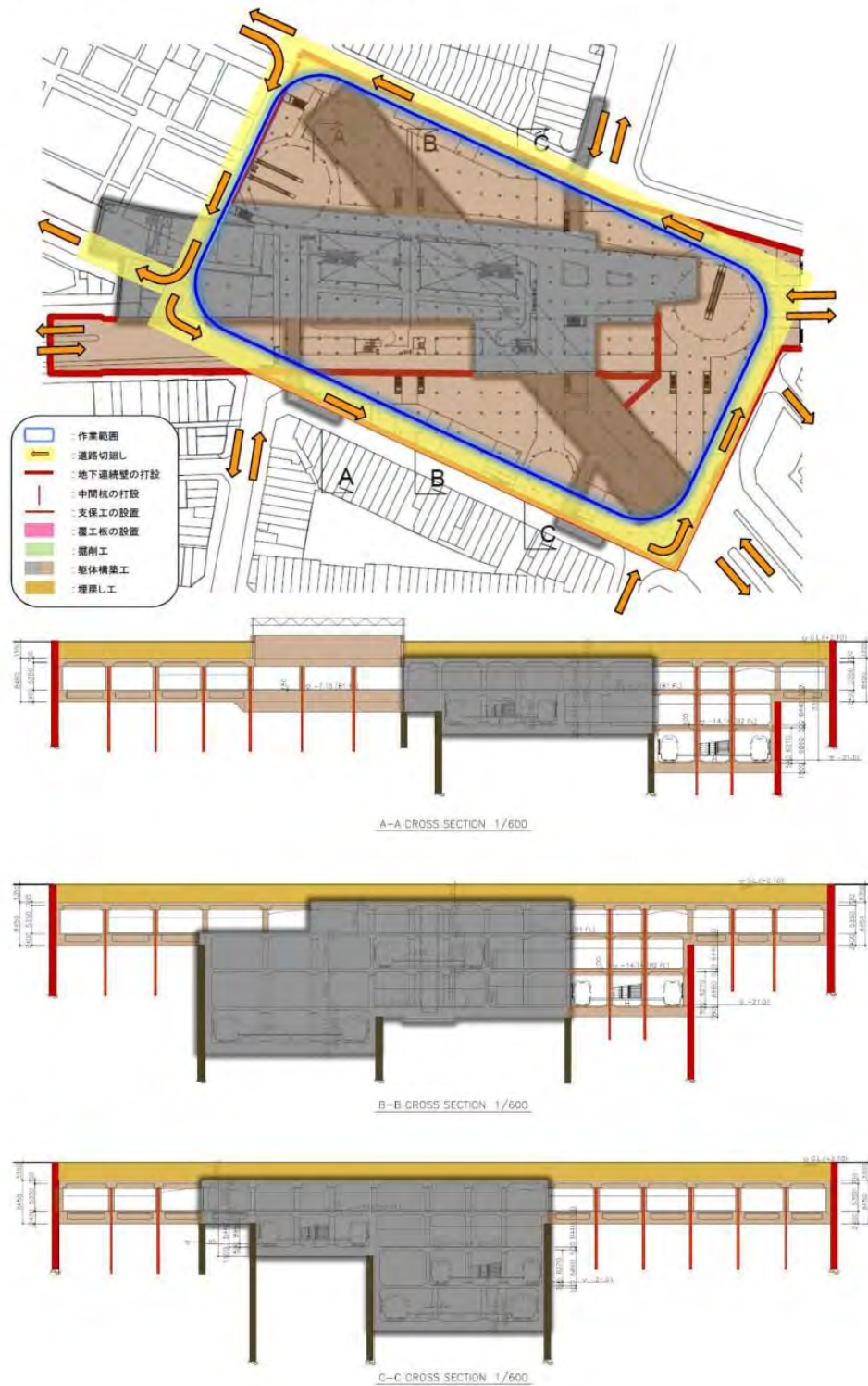


図 4.137 ベンタイン総合駅の施工手順 (その 23/24)

STEP4-4 : ベントイン中央駅供用

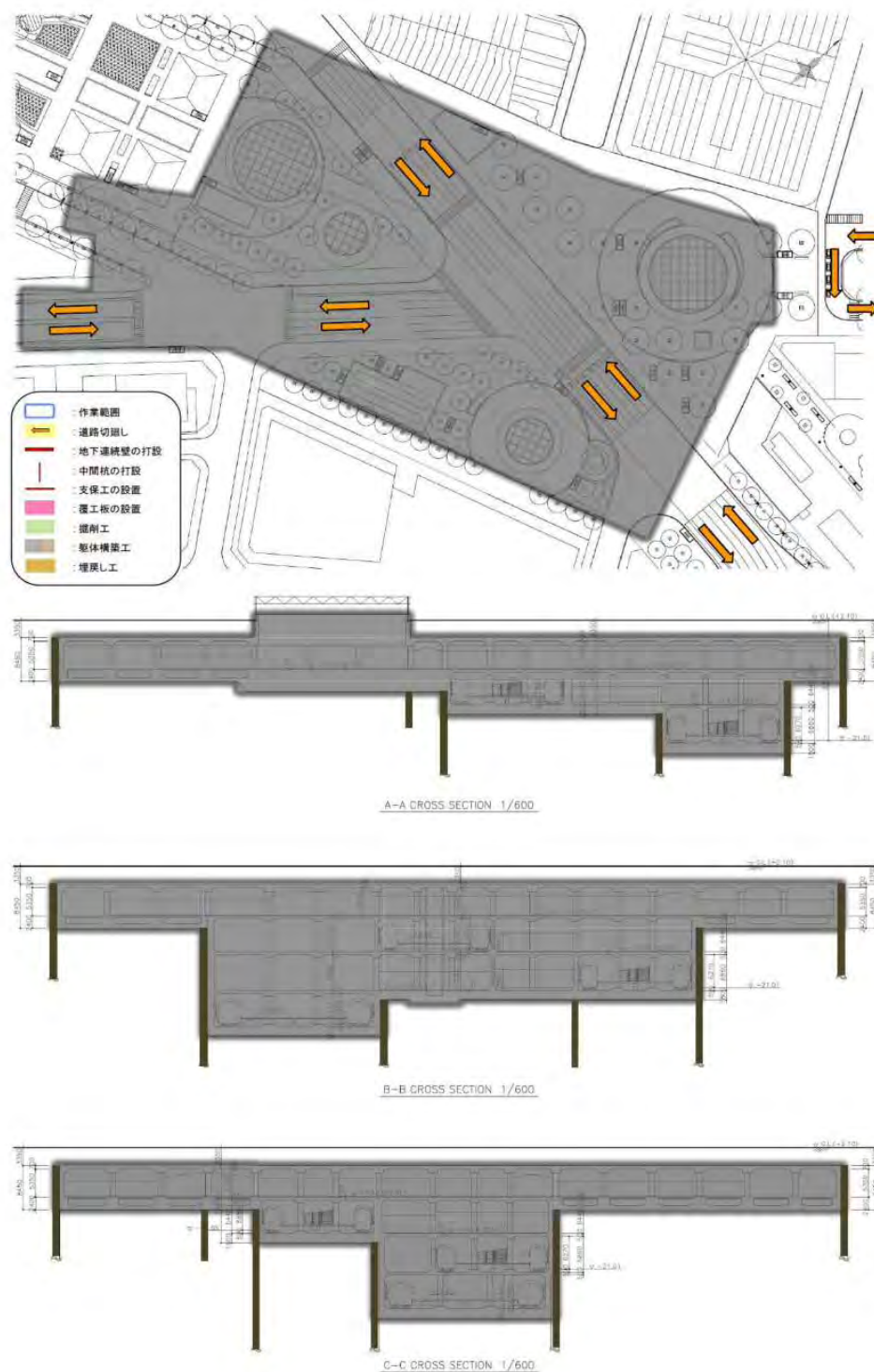
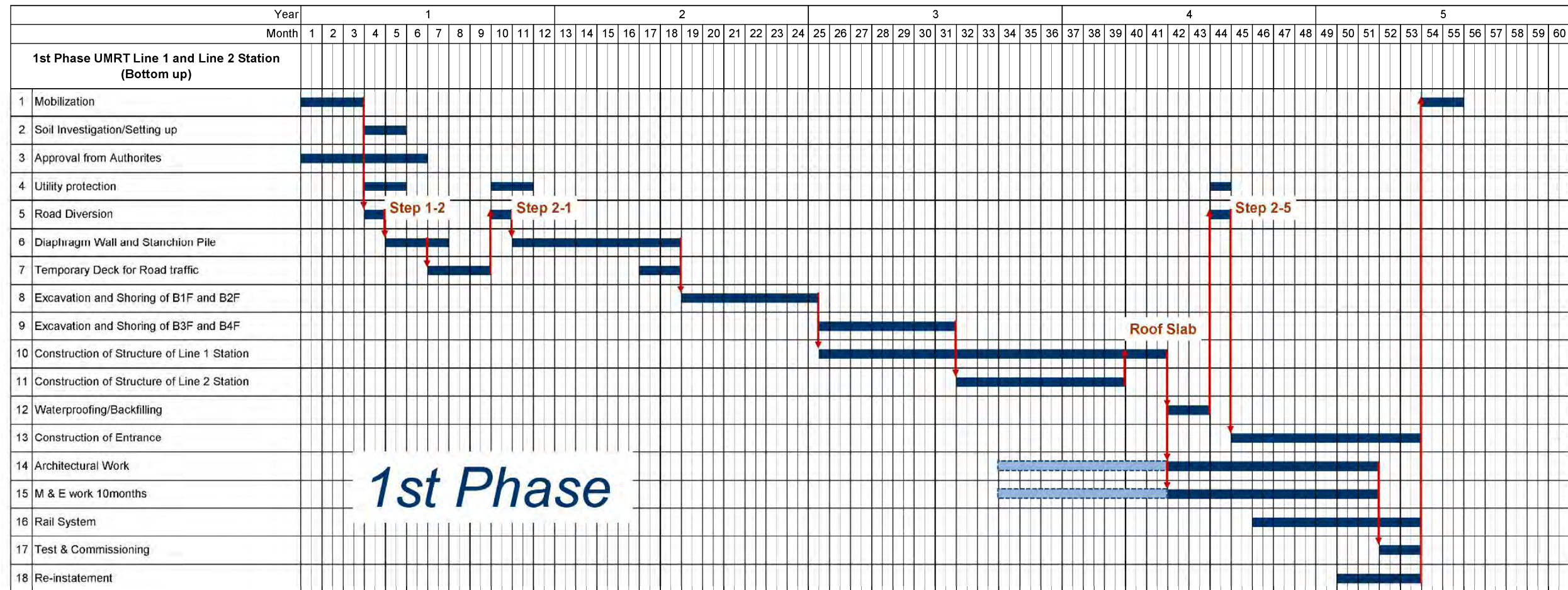
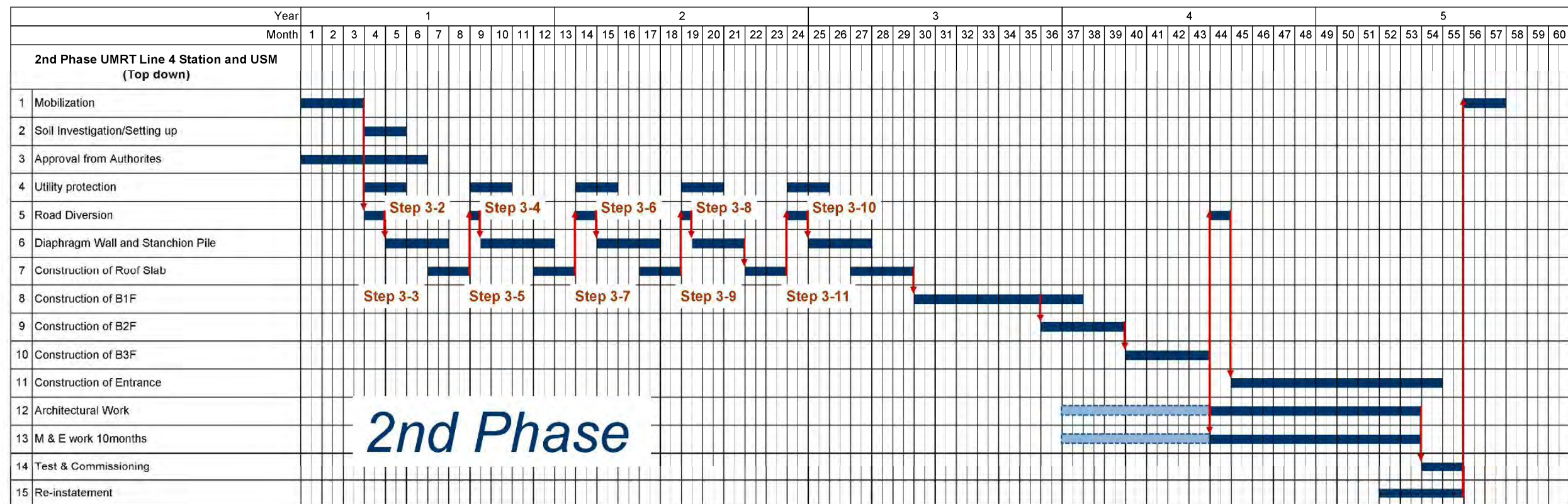


図 4.138 ベントイン総合駅の施工手順 (その 24/24)

表 4.33 ベントイン総合駅の概略工程 (分割施工案)



1st Phase



2nd Phase

4.6 概算事業費

4.6.1 概算事業費の算出区分

以下の2つの区域について概算事業費算出を行った。

1) 地下街部

(1) ベンタイン総合駅地区・地下街 (土木・建築・設備)

(2) レロイ通り地区・地下街 (土木・建築・設備)

2) ベンタイン総合駅部

(1) 1号線ベンタイン駅部 (土木・建築・設備)

~ 都市鉄道1号線建設プロジェクトの区域と重複する

(2) 2号線ベンタイン駅部 (土木のみ)

(3) 4号線ベンタイン駅部 (土木のみ)

(4) 1号線レロイ通り下トンネル (土木のみ)

~ 都市鉄道1号線建設プロジェクトの区域と重複する

「1) 地下街部」は本調査の対象区域であり、その概算事業費は、経済・財務分析に用いられた。

「2) ベンタイン総合駅部」の概算事業費は、本調査の経済・財務分析には用いられていないが、この総合駅部の建設は、地下街建設と不可分である。

1号線ベンタイン駅および地下トンネルを含む都市鉄道1号線建設プロジェクトの基本設計は既に完了している。これに対し、本報告書・第4章2で詳述されている通り、本調査では各路線間の乗換利便性や都市計画的な視点を考慮し、ベンタイン総合駅として一体設計を行うため、1号線基本設計の一部修正を提案している。更に本調査対象区域内に計画されている2号線、4号線ベンタイン駅とも整合・調整を取る必要がある。

この様な状況の元、2) ベンタイン総合駅部の概算事業費も、参考資料として算出した。本調査結果がホーチミン市人民委員会より承認された後、実施中の1号線建設プロジェクト予算との調整を実施する必要がある。

4.6.2 地下街部 概算事業費

地下街部の概算事業費および建設費を表 4.34、表 4.35 に示す。

建設費の官民の負担比率は、財務分析(第7章参照のこと)により定められた。

表 4.34 地下街部 概算事業費

為替レート: 1VND=0.0037JPY

Item		Cost		Equivalent Total Amount	
		Mil. JPY	Mil. VND	in Mil. JPY	in Mil. VND
<u>A. ELIGIBLE PORTION</u>					
I) Procurement / Construction	a)=d)+e)+f)	11,085	7,299,629	38,095	10,295,671
I. Ben Thanh Central Station Area	b)=b1+b2	4,634	1,736,352	11,059	2,988,841
i) Civil Structures (Public)	b1	731	1,699,603	7,020	1,897,171
ii) Facility (Public)	b2	3,903	36,749	4,039	1,091,670
II. Le Loi Street Area	c)=c1+c2	4,307	1,493,774	9,834	2,657,898
i) Civil Structures (Public)	c1	1,720	1,469,417	7,157	1,934,282
ii) Facility (Public)	c2	2,587	24,357	2,677	723,616
Base cost for JICA financing	d)=b)+c)	8,941	3,230,126	20,893	5,646,739
Price escalation	e)	1,136	3,405,900	13,738	3,712,896
Physical contingency	f)	1,008	663,603	3,464	936,036
II) Consulting services	g)=g1 to g5	1,325	688,791	3,872	1,046,900
1-1) Project Management Consultant	g1	222	145,992	762	205,992
1-2) Technical Design of USM (Public)	g2	443	291,984	1,523	411,714
1-3) Construction Supervision of USM (Public)	g3	333	218,988	1,143	308,988
2-1) Technical Design of USM (Private)	g4	187	18,187	254	68,728
2-2) Construction Supervision of USM (Private)	g5	140	13,640	190	51,478
Total (I + II)	h)=a)+g)	12,410	7,988,420	41,967	11,342,571

B. NON ELIGIBLE PORTION						
a	Procurement / Construction	i)=l)+m)+n)	4,678	454,639	6,360	1,718,918
	I. Ben Thanh Central Station Area	j)=j1+j2	2,375	122,210	2,827	764,045
	i) Architecture (Private)	j1	2,081	119,444	2,523	681,876
	ii) Facility (Private)	j2	294	2,766	304	82,169
	II. Le Loi Street Area	k)=k1+k2	1,394	78,318	1,684	455,005
	i) Architecture (Private)	k1	1,199	76,485	1,482	400,539
	ii) Facilities (Private)	k2	195	1,833	202	54,466
	Base cost	l)=j)+k)	3,769	200,528	4,511	1,219,050
	Price escalation	m)	482	212,776	1,269	343,128
	Physical contingency	n)	427	41,335	580	156,740
b	Land Acquisition	o)=o1+o2+o3	0	0	0	0
	Base cost	o1	0	0	0	0
	Price escalation	o2	0	0	0	0
	Physical contingency	o3	0	0	0	0
c	Administration cost	p)	0	653,087	2,416	653,087
d	VAT	q)	0	1,306,176	4,833	1,306,176
e	Import Tax	r)	0	0	0	0
	Total (a+b+c+d+e)	s)=i)+o)+p)+q)+r)	4,678	2,413,902	13,609	3,678,181
	TOTAL (A+B)	t)=h)+s)	17,088	10,402,322	55,576	15,020,752
C1.	Interest during Construction (Public)	u)=u1+u2	255	0	255	68,919
	Interest during Construction(Const. Public)	u1	255	0	255	68,919
	Interest during Construction (Consul. Public)	u2	0	0	0	0
C2.	Interest during Construction (Private)	v)	4,002	0	4,002	1,081,622
D.	Commitment Charge	w)	506	0	506	136,757
	GRAND TOTAL (A+B+C1+C2+D)	x)=(t)+u)+v)+w)	21,851	10,402,322	60,339	16,308,050
E.	JICA finance portion (A+C1+D)	y)=h)+u)+w)	13,171	7,988,420	42,728	11,548,247

表 4.35 地下街部 建設費

item	unit	Quantity	Unit Price		Cost		Total yen
			Foreign	Local	Foreign	Local	
			yen	VND	yen	VND	
I. Ben Thanh Central Station Area							
i) Civil Structures (Public)							
Preparation & General Items	LS	1	148,439,873	102,435,396,000	148,439,873	102,435,396,000	527,450,838
Traffic Diversion	LS	1	2,194,064	9,883,171,000	2,194,064	9,883,171,000	38,761,797
Removal of Road Pavement	m2	26,600	51	229,000	1,356,600	6,091,400,000	23,894,780
Construction of Diaphragm Walls	m2	16,093	5,124	19,347,000	82,460,532	311,351,271,000	1,234,460,235
Installation of King Posts	m	59,120	1,338	6,028,000	79,102,560	356,375,360,000	1,397,691,392
Concrete for Slabs	m3	67,440	5,126	10,100,000	345,697,440	681,144,000,000	2,865,930,240
Concrete for Walls & Columns	m3	3,527	7,742	9,538,000	27,306,034	33,640,526,000	151,775,980
Excavation	m3	270,802	95	429,000	25,726,190	116,174,058,000	455,570,205
Backfilling & Reinstatement of Road Surfaces	m2	22,500	814	3,667,000	18,315,000	82,507,500,000	323,592,750
Sub Total					730,598,293	1,699,602,682,000	7,019,128,217
ii) Facility (Public)							
Electrical System	m2	26,573	61,513	579,000	1,634,584,949	15,385,767,000	1,691,512,287
Air Conditioning & Ventilation System	m2	26,573	61,513	579,000	1,634,584,949	15,385,767,000	1,691,512,287
Water Supply & Drainage System	m2	26,573	17,224	162,000	457,693,352	4,304,826,000	473,621,208
Lift (Load 1,600kg)	set	1	9,842,103	92,656,000	9,842,103	92,656,000	10,184,930
Lift (Load 1,600kg)	set	1	9,842,103	92,656,000	9,842,103	92,656,000	10,184,930
Lift (Load 1,600kg)	set	1	9,842,103	92,656,000	9,842,103	92,656,000	10,184,930
Escalator (b=1,000mm, Rise: 5,500mm)	set	1	15,993,417	150,566,000	15,993,417	150,566,000	16,550,511
Escalator (b=1,000mm, Rise: 9,500mm)	set	1	36,907,886	347,460,000	36,907,886	347,460,000	38,193,488
Escalator (b=1,000mm, Rise: 11,500mm)	set	2	46,749,989	440,116,000	93,499,978	880,232,000	96,756,836
Sub Total					3,902,790,840	36,732,586,000	4,038,701,407
Total I. Ben Thanh Central Station Area					4,633,389,133	1,736,335,268,000	11,057,829,624

II. Le Loi Street Area							
i) Civil Structures (Public)							
Preparation & General Items	LS	1	126,733,010	77,895,183,000	126,733,010	77,895,183,000	414,945,187
Traffic Diversion	LS	1	3,841,274	17,303,034,000	3,841,274	17,303,034,000	67,862,500
Removal of Road Pavement	m2	19,700	51	229,000	1,004,700	4,511,300,000	17,696,510
Construction of Diaphragm Walls	m2	17,875	57,864	20,862,000	1,034,319,000	372,908,250,000	2,414,079,525
Construction of SMW & Jet Grouting (for USM)	m2	5,000	27,853	4,406,000	139,265,000	22,030,000,000	220,776,000
Installation of King Posts	m	44,000	1,301	5,860,000	57,244,000	257,840,000,000	1,011,252,000
Installation of Temporary Steel Deck Slabs	m2	1,014	33,056	2,015,000	33,518,784	2,043,210,000	41,078,661
Concrete for Slabs	m3	58,038	4,613	9,601,000	267,729,294	557,222,838,000	2,329,453,795
Concrete for Walls & Columns	m3	3,865	7,428	8,870,000	28,709,220	34,282,550,000	155,554,655
Excavation	m3	221,900	95	426,000	21,080,500	94,529,400,000	370,839,280
Backfilling & Reinstatement of Road Surfaces	m2	19,600	327	1,472,000	6,409,200	28,851,200,000	113,158,640
Sub Total					1,719,853,982	1,469,416,965,000	7,156,696,753
ii) Facility (Public)							
Electrical System	m2	18,444	61,513	579,000	1,134,545,772	10,679,076,000	1,174,058,353
Air Conditioning & Ventilation System	m2	18,444	61,513	579,000	1,134,545,772	10,679,076,000	1,174,058,353
Water Supply & Drainage System	m2	18,444	17,224	162,000	317,679,456	2,987,928,000	328,734,790
Sub Total					2,586,771,000	24,346,080,000	2,676,851,496
Total II. Le Loi Street Area					4,306,624,982	1,493,763,045,000	9,833,548,249

I. Ben Thanh Central Station Area							
i) Architecture (Private)							
(Interior Work) Passageway & Plaza	m2	11,352	93,900	6,725,000	1,065,952,800	76,342,200,000	1,348,418,940
(Interior Work) Store	m2	10,584	0	0	0	0	0
(Interior Work) Staircase	m2	537	3,318	14,945,000	1,781,766	8,025,465,000	31,475,987
(Interior Work) Toilet Room	m2	147	5,529	24,908,000	812,763	3,661,476,000	14,360,224
(Interior Work) Disaster Prevention Room	m2	260	1,659	7,472,000	431,340	1,942,720,000	7,619,404
(Interior Work) Mechanical Room	m2	2,934	553	2,491,000	1,622,502	7,308,594,000	28,664,300
(Interior Work) Electrical Room	m2	759	1,106	4,982,000	839,454	3,781,338,000	14,830,405
Atrium Work	m2	2,220	239,000	6,227,000	530,580,000	13,823,940,000	581,728,578
Entrance Work	m2	880	264,434	1,868,000	232,701,920	1,643,840,000	238,784,128
Elevator Shaft Work-4	set	3	18,564,322	373,613,000	55,692,966	1,120,839,000	59,840,070
Ventilation Tower Work-2	m2	480	396,859	3,736,000	190,492,320	1,793,280,000	197,127,456
Sub Total					2,080,907,831	119,443,692,000	2,522,849,492
ii) Facility (Private)							
Electrical System	m2	26,573	4,630	44,000	123,032,990	1,169,212,000	127,359,074
Air Conditioning & Ventilation System	m2	26,573	4,630	44,000	123,032,990	1,169,212,000	127,359,074
Water Supply & Drainage System	m2	26,573	1,296	12,000	34,438,608	318,876,000	35,618,449
Lift (Load 1,600kg)	set	1	740,803	6,974,000	740,803	6,974,000	766,607
Lift (Load 1,600kg)	set	1	740,803	6,974,000	740,803	6,974,000	766,607
Lift (Load 1,600kg)	set	1	740,803	6,974,000	740,803	6,974,000	766,607
Escalator(b=1,000mm, Rise: 5,500mm)	set	1	1,203,806	11,333,000	1,203,806	11,333,000	1,245,738
Escalator(b=1,000mm, Rise: 9,500mm)	set	1	2,778,013	26,153,000	2,778,013	26,153,000	2,874,779
Escalator(b=1,000mm, Rise: 11,500mm)	set	2	3,518,817	33,127,000	7,037,634	66,254,000	7,282,774
Sub Total					293,746,450	2,781,962,000	304,039,709
Total I. Ben Thanh Central Station Area					2,374,654,281	122,225,654,000	2,826,889,201

II. Le Loi Street Area							
i) Architecture (Private)							
(Interior Work) Passageway & Plaza	m2	8,829	93,900	6,725,000	829,043,100	59,375,025,000	1,048,730,693
(Interior Work) Store	m2	7,543	0	0	0	0	0
(Interior Work) Staircase	m2	460	3,318	14,945,000	1,526,280	6,874,700,000	26,962,670
(Interior Work) Toilet Room	m2	122	5,529	24,908,000	674,538	3,038,776,000	11,918,009
(Interior Work) Disaster Prevention Room	m2	0	0	0	0	0	0
(Interior Work) Mechanical Room	m2	1,276	553	2,491,000	705,628	3,178,516,000	12,466,137
(Interior Work) Electrical Room	m2	214	1,106	4,982,000	236,684	1,066,148,000	4,181,432
Entrance Work	m2	800	264,434	1,868,000	211,547,200	1,494,400,000	217,076,480
Ventilation Tower Work-2	m2	390	396,859	3,736,000	154,775,010	1,457,040,000	160,166,058
Sub Total					1,198,508,440	76,484,605,000	1,481,501,479
ii) Facilities (Private)							
Electrical System	m2	18,444	4,630	44,000	85,395,720	811,536,000	88,398,403
Air Conditioning & Ventilation System	m2	18,444	4,630	44,000	85,395,720	811,536,000	88,398,403
Water Supply & Drainage System	m2	18,444	1,296	12,000	23,903,424	221,328,000	24,722,338
Sub Total					194,694,864	1,844,400,000	201,519,144
Total II. Le Loi Street Area					1,393,203,304	78,329,005,000	1,683,020,623

4.6.3 ベンタイン総合駅部 概算事業費

ベンタイン総合駅部の概算事業費・建設費を表 4.36 および表 4.37 に示す。2号線、4号線については、資金源が明確でないため、表 4.36 に示される通り Non-Eligible Portion に計上している。

表 4.36 ベンタイン総合駅部 概算事業費

為替レート: 1VND=0.0037JPY

Item		Cost		Equivalent Total Amount	
		Mil. JPY	Mil. VND	in Mil. JPY	in Mil. VND
<u>A. ELIGIBLE PORTION</u>					
I) Procurement / Construction	a)=d)+e)+f)	6,179	4,864,698	24,178	6,534,698
(1) Line 1 Station	b)=b1+b2+b3	2,936	1,550,868	8,674	2,344,382
i) Civil Structures	b1	668	1,451,905	6,040	1,632,446
ii) Architecture	b2	517	81,601	819	221,331
iii) Facility	b3	1,751	17,362	1,815	490,605
(2) Line 1 Tunnel beneath Le Loi Street (Civil)	c)	2,258	1,199,595	6,697	1,809,865
Base cost for JICA financing	d)=b)+c)	5,194	2,750,463	15,371	4,154,247
Price escalation	e)	424	1,671,988	6,611	1,786,582
Physical contingency	f)	561	442,247	2,197	593,868
II) Consulting services (Line 1 Only)	g)=g1+g2	947	170,945	1,579	426,891
(1) Integrated Design of BT Station	g1	677	27,921	780	210,894
(2) Additional Task for C/S	g2	270	143,024	799	215,997
Total (I + II)	h)=a)+g)	7,126	5,035,643	25,757	6,961,589
<u>B. NON ELIGIBLE PORTION</u>					
a Procurement / Construction	i)=l)+m)+n)	2,444	3,902,436	16,883	4,562,977
(1) Line 2 Station (Civil Only)	j)	1,770	1,172,346	6,108	1,650,724
(2) Line 4 Station (Civil Only)	k)	266	775,142	3,134	847,034
Base cost	l)=j)+k)	2,036	1,947,488	9,242	2,497,758
Price escalation	m)	186	1,600,181	6,107	1,650,451
Physical contingency	n)	222	354,767	1,535	414,767

b	Land Acquisition	o)	0	0	0	0
c	Administration cost (Line 1, 2 & 4)	p)	0	576,214	2,132	576,214
d	VAT	q)=q1+q2	0	1,152,432	4,264	1,152,432
	(1) VAT for Construction Cost (Line 1, 2 & 4)	q1	0	1,109,743	4,106	1,109,743
	(2) VAT for Consulting Service (Line 1 Only)	q2	0	42,689	158	42,689
e	Import Tax	r)	0	0	0	0
Total (a+b+c+d+e)			2,444	5,631,082	23,279	6,291,623
TOTAL (A+B)			9,570	10,666,725	49,036	13,253,212
C1.	Interest during Construction (Eligible Portion)	u)=u1+u2	190	0	190	51,351
	Interest during Construction (Const. Line 1)	u1	190	0	190	51,351
	Interest during Construction (Consul. Line 1)	u2	0	0	0	0
C2.	Interest during Construction (Non Eligible Portion)	v)=v1+v2	116	0	116	31,351
	Interest during Construction (Const. Line2)	v1	72	0	72	19,459
	Interest during Construction (Const. Line 4)	v2	44	0	44	11,892
D1.	Commitment Charge (Line 1)	w)	234	0	234	63,243
D2.	Commitment Charge (Line 2 & Line 4)	x)	167	0	167	45,135
GRAND TOTAL (A+B+C1+C2+D1+D2)			10,277	10,666,725	49,743	13,444,292
E.	JICA finance portion (A+C1+D1)	z)=h)+u)+w)	7,550	5,035,643	26,181	7,076,183

Note: In the above Project Cost, the original budget for "Line 1 Project" is not considered.

表 4.37 ベントイン総合駅部 建設費

item	unit	Quantity	Unit Price		Cost		Total yen
			Foreign	Local	Foreign	Local	
			yen	VND	yen	VND	
A. Line 1 Station and Tunnels, (1) Line 1 Station							
i) Civil Structures							
Preparation & General Items	LS	1	63,224,732	74,423,610,000	63,224,732	74,423,610,000	338,592,089
Traffic Diversion	LS	1	2,270,358	10,226,838,000	2,270,358	10,226,838,000	40,109,659
Removal of Road Pavement	m2	12,150	51	229,000	619,650	2,782,350,000	10,914,345
Construction of Diaphragm Walls	m2	37,033	5,083	17,421,000	188,238,739	645,151,893,000	2,575,300,743
Installation of King Posts	m	21,150	1,319	5,942,000	27,896,850	125,673,300,000	492,888,060
Installation of Temporary Steel Deck Slabs	m2	3,500	33,056	2,015,000	115,696,000	7,052,500,000	141,790,250
Excavation	m3	204,946	96	435,000	19,674,816	89,151,510,000	349,535,403
Support System for Diaphragm Walls	ton	4,304	8,624	38,846,000	37,117,696	167,193,184,000	655,732,477
Concrete for Slabs	m3	24,961	3,952	8,861,000	98,645,872	221,179,421,000	917,009,730
Concrete for Walls & Columns	m3	5,026	9,794	9,863,000	49,224,644	49,571,438,000	232,638,965
Entrance	m	205	291,547	160,592,000	59,767,135	32,921,360,000	181,576,167
Backfilling & Reinstatement of Road Surfaces	m2	11,300	522	2,352,000	5,898,600	26,577,600,000	104,235,720
Sub Total i)					668,275,092	1,451,905,004,000	6,040,323,607
ii) Architecture							
(Interior Work) Paid Concourse & Platform	m2	2,934	47,033	3,736,000	137,994,822	10,961,424,000	178,552,091
(Interior Work) Free Concourse	m2	3,065	47,033	3,736,000	144,156,145	11,450,840,000	186,524,253
(Interior Work) Temporary Entrance	m2	1,167	47,033	3,736,000	54,887,511	4,359,912,000	71,019,185
(Interior Work) Station Office	m2	2,863	1,659	7,472,000	4,749,717	21,392,336,000	83,901,360
(Interior Work) Staircase	m2	245	3,318	14,945,000	812,910	3,661,525,000	14,360,553
(Interior Work) Toilet Room	m2	200	5,529	24,908,000	1,105,800	4,981,600,000	19,537,720
(Interior Work) Mechanical Room	m2	2,894	553	2,491,000	1,600,382	7,208,954,000	28,273,512

(Interior Work) Electrical Room	m2	2,397	1,106	4,982,000	2,651,082	11,941,854,000	46,835,942
Atrium Work	m2	320	239,000	6,227,000	76,480,000	1,992,640,000	83,852,768
Entrance Work	m2	154	264,434	1,868,000	40,722,836	287,672,000	41,787,222
Elevator Shaft Work -1	set	1	13,283,928	373,613,000	13,283,928	373,613,000	14,666,296
Ventilation Tower Work-1	set	2	13,311,575	498,151,000	26,623,150	996,302,000	30,309,467
Cooling Tower	set	1	12,323,245	1,992,602,000	12,323,245	1,992,602,000	19,695,872
Sub Total ii)					517,391,528	81,601,274,000	819,316,242
iii) Facilities							
Electrical System	m2	15,765	18,520	174,000	291,967,800	2,743,110,000	302,117,307
Environmental Control System	m2	17,265	52,915	498,000	913,577,475	8,597,970,000	945,389,964
Tunnel Ventilation System	LS	1	302,938,459	2,864,365,000	302,938,459	2,864,365,000	313,536,610
Pumping System	LS	1	27,777,365	249,075,000	27,777,365	249,075,000	28,698,943
Fire Protection System	m2	15,765	8,611	137,000	135,752,415	2,159,805,000	143,743,694
Lift (Load 1,600kg)	set	1	10,582,906	99,630,000	10,582,906	99,630,000	10,951,537
Escalator (b=1,000mm, Rise: 5,500mm)	set	4	17,197,223	161,899,000	68,788,892	647,596,000	71,184,997
Sub Total iii)					1,751,385,312	17,361,551,000	1,815,623,051
Total A (1)					2,937,051,932	1,550,867,829,000	8,675,262,899

A. Line 1 Station and Tunnels, (2) Line 1 Tunnel beneath Le Loi Street							
Preparation & General Items	LS	1	73,531,697	53,123,101,000	73,531,697	53,123,101,000	270,087,171
Traffic Diversion	LS	1	3,694,140	16,640,271,000	3,694,140	16,640,271,000	65,263,143
Removal of Road Pavement	m2	5,000	48	215,000	240,000	1,075,000,000	4,217,500
Construction of Diaphragm Walls	m2	36,500	14,744	16,781,000	538,156,000	612,506,500,000	2,804,430,050
Installation of King Posts	m	9,000	1,260	5,677,000	11,340,000	51,093,000,000	200,384,100
Installation of Temporary Steel Deck Slabs	m2	3,420	31,096	1,895,000	106,348,320	6,480,900,000	130,327,650
Excavation	m3	115,500	91	409,000	10,510,500	47,239,500,000	185,296,650
Support System for Diaphragm Walls	ton	2,426	8,112	36,542,000	19,675,656	88,632,621,000	347,616,354
Concrete for Slabs	m3	15,635	4,416	9,093,000	69,041,952	142,164,509,000	595,050,635
Concrete for Walls & Columns	m3	11,385	9,804	8,662,000	111,620,501	98,618,602,000	476,509,328
Demolition of Diaphragm Walls of Line 1	m2	4,600	283,483	8,302,000	1,304,021,800	38,189,200,000	1,445,321,840
Backfilling & Reinstatement of Road Surfaces	m2	5,390	1,805	8,132,000	9,728,950	43,831,480,000	171,905,426
Total A (2)					2,257,909,516	1,199,594,684,000	6,696,409,847
B. Line 2 Station (Civil Only)							
Removal of Road Pavement	m2	5,100	51	229,000	260,100	1,167,900,000	4,581,330
Construction of Diaphragm Walls	m2	33,519	46,045	17,822,000	1,543,386,960	597,377,400,000	3,753,683,340
Installation of King Posts	m	9,180	1,325	5,969,000	12,163,500	54,795,420,000	214,906,554
Excavation	m3	189,133	92	415,000	17,400,236	78,490,195,000	307,813,958
Support System for Diaphragm Walls	ton	3,972	8,624	38,846,000	34,252,803	154,288,543,000	605,120,412
Concrete for Slabs	m3	22,193	3,750	9,026,000	83,223,750	200,314,018,000	824,385,617
Concrete for Walls & Columns	m3	7,466	10,029	9,127,000	74,878,520	68,144,007,000	327,011,346
Backfilling & Reinstatement of Road Surfaces	m2	5,100	773	3,484,000	3,942,300	17,768,400,000	69,685,380
Total B					1,769,508,169	1,172,345,883,000	6,107,187,936

C. Line 4 Station (Civil Only)							
Removal of Road Pavement	m2	5,500	51	229,000	280,500	1,259,500,000	4,940,650
Construction of Diaphragm Walls	m2	16,093	4,479	15,900,000	72,078,308	255,870,750,000	1,018,800,083
Installation of King Posts	ton	513	69,866	314,714,000	35,841,258	161,448,282,000	633,199,901
Excavation	m3	139,364	93	418,000	12,960,852	58,254,152,000	228,501,214
Concrete for Slabs	m3	25,449	3,796	9,781,000	96,602,886	248,912,757,000	1,017,580,087
Concrete for Walls & Columns	m3	4,433	10,385	9,209,000	46,039,821	40,826,260,000	197,096,983
Demolition of Walls (between B2 and B3 Floor Slabs, Line 2)	m3	1,188	350	1,578,000	415,730	1,874,348,000	7,350,818
Backfilling & Reinstatement of Road Surfaces	m2	3,600	413	1,860,000	1,486,800	6,696,000,000	26,262,000
Total C					265,706,154	775,142,049,000	3,133,731,735

4.6.4 概算事業費 算出条件

概算事業費算出に当たっての算出条件を以下に示す。

< 概算事業費 算出条件 >

(1)	事業費算出基準年月:	<u>2011年10月</u>
(2)	為替レート:	1VND = 0.0037JPY 1USD = 77.2 JPY = 20,628VND
(3)	物価変動レート:	
	外貨分 (円貨表示):	1.60%
	内貨分 (ベトナムドン表示):	9.91%
(4)	予備費レート	
	(建設費)	10%
	(コンサルタント費)	5%
(5)	建中金利 (※ 公共は、ODA ローンの場合の金利)	
	(公共)	
	(建設費):	0.20%
	(コンサルタント費):	0.01%
	(民間)	
	(建設費):	15.00%
	(コンサルタント費):	0.01%
(6)	VAT ほか税率:	
	VAT (外貨分・内貨分共):	10%
	コンサルタント費への税率:	15%
(7)	コミットメントチャージ (※ ODA ローンの場合):	0.1%
(8)	参考資料:	
	<u>ホーチミン市都市鉄道 1 号線建設プロジェクト(ベンタイン～スィ ティエン間) 基本設計 事業費積算報告書(第 3 版) 2010 年 5 月 14 日</u> ~ MAUR より貸与	

* 上記図書(以下、「参考資料」とする)では、調査対象区域も含む、都市鉄道 1 号線の概算事業費・建設費が算出されている。

この概算事業費・建設費は、2011年9月21日付ホーチミン市人民委員会決議 No.4480/QD-UBND にて承認を得ている。

本調査では、全般的に上記(8)の参考資料を参照し、その事業費・建設費算出手法を用いている。建設費算出に当たっては、資材単価・労務単価・機械運転単価などの基本単価を、2011年10月時点のものへ更新して単価を算出している。

上記(2)から(7)のレート、すなわち、(2)為替レート、(3)物価変動レート(外貨分)、(4)予備費レート、(5)建中金利、(6)VATほか税率、(7)コミットメントチャージは、2011年10月に

実施された1号線建設プロジェクトのJICA Fact Finding Missionにて用いられた値を適用した。
(3) 物価変動レート(内貨分)は、参考資料の手法を基にベトナム国の物価指数の過去十年の変動率平均を採用した(4.6.6 参照のこと)。

また国際協力機構のコスト積算キット 支援システムも参照した。

地下街工事費における官民の負担に関しては、第6章に記述する官民の役割分担に合わせて、下記の工事区分としている。ここで設備工事費の官民のコストシェア率は、第7章に記述する財務分析における基本ケース(ベトナム国内銀行ローン：融資期間15年、据置期間5年、金利15%)の計算結果より、VND建ての期待投資収益率(エクイティ IRR)が20%程度となる民間の設備コスト負担率7%として、建設費をまとめている。

表 4.38 官民工事区分詳細

区 分	項 目	工事名称
Public Portion	Civil Structures	共通仮設、準備工事
		交通切り回し
		土留め壁工事
		掘削工事
		躯体工事
		埋戻し工事
Private Portion	Architecture	内装工事
		アトリウム工事
		階段出入口工事
		エレベータシャフト
Public/Private Shared Portion	Facility	給排気塔
		電気設備工事
		空調設備工事
		衛生設備工事
		昇降設備工事

4.6.5 建設費

1) 建設費の算出手法

建設費の構成を図 4.139、図 4.140 に示す。この構成は、前述の参考資料、「ホーチミン市都市鉄道 1 号線建設プロジェクト(ベンタイン～スイティエン間) 基本設計 事業費積算報告書(第 3 版) 2010 年 5 月 14 日」を参照して設定した。

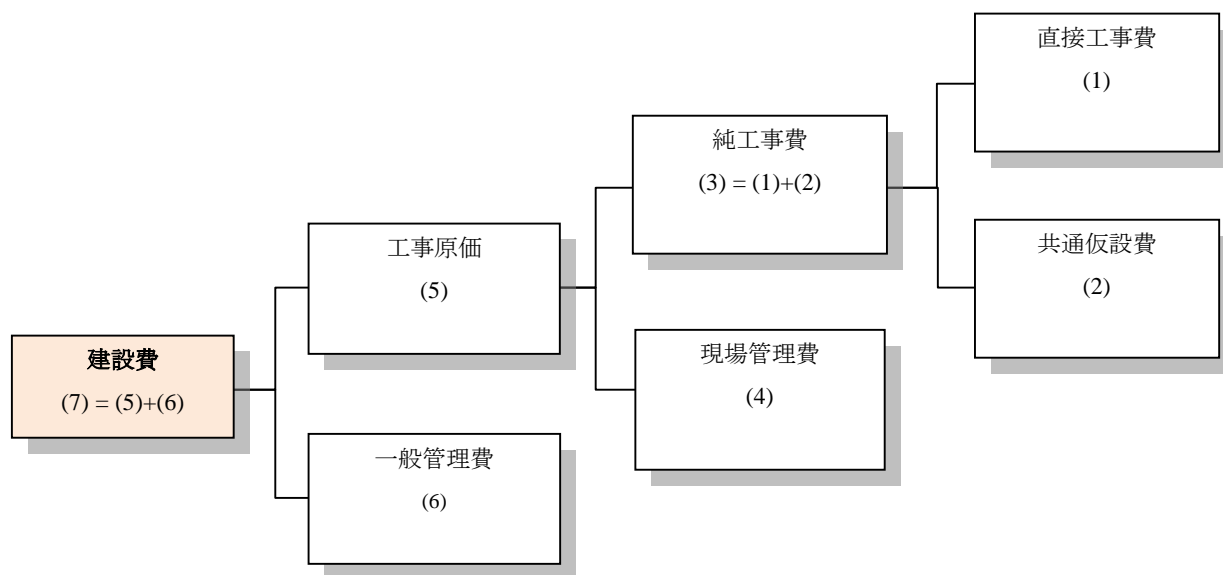


図 4.139 建設費の構成 (1/2)

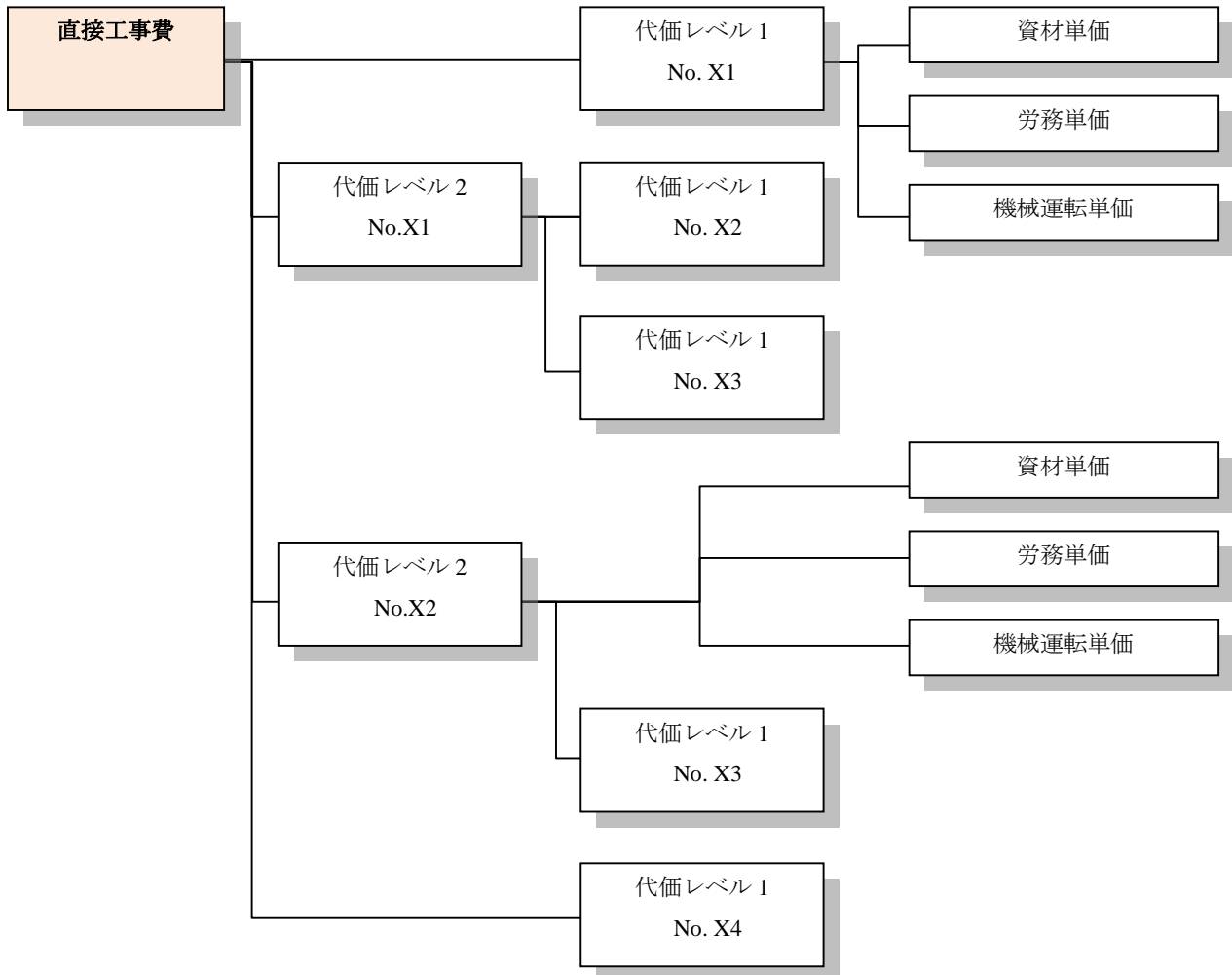


図 4.140 建設費の構成 (2/2)

(1) 直接工事費

直接工事費は、表 4.39 に示す方法にて算出した。

表 4.39 直接工事費の算出方法

<土木工事>	
i) 全般	<p>直接工事費は、主要工種の数量と単価を乗じて算出した。</p> <p>数量は本調査にて概算値を算定し、単価は参考資料も参照し、主にベトナム国建設省の歩掛に 2011 年 10 月の基礎単価(資材単価・労務単価・機械運転単価など)を適用して算出した。特殊な工種の単価については見積りや既往の同種の工事実績を参照するなどして設定した。</p>
ii) 資材単価	<p>主要資材の単価は、主にホーチミン市内の供給元からの情報を用いた。鋼製の覆工版など、ベトナム国内での調達が困難な資材については見積りなどで日本からの輸入価格を調査・設定した。いくつかの付加的な資材については、ホーチミン市が公表している値を用いた。</p>
iii) 労務単価	<p>ベトナム人労働者の労務単価は、以下の 3 つの法令などを元に設定した。日本人労働者の労務単価は、日本国の基準に基づき設定した。</p> <ul style="list-style-type: none"> - Decrees “No. 205/2004/ND-CP dated December 14, 2004 - No. 98/2009/ND-CP dated October 30, 2009 - Decree No.70/2011/ND-CP dated 22/8/2011 (月額最低賃金; 2 百万ベトナムドン)
iv) 機械運転単価	<p>機械運転単価は、主に下記のベトナム国の法令に 2011 年 10 月時点の労務単価、燃料費を適用して設定した。</p> <ul style="list-style-type: none"> - Circular No. 06 /2010/TT-BXD dated May 26, 2007 of the Ministry of Construction guiding method
<建築>	
<p>建築に関する建設費は、フロアの用途別に m² 当り単価を設定し、フロア面積を乗じて算出した。区分した用途は、通路&プラザ、店舗、防災室、機械室等である。</p> <p>換気塔、地下街入口、アトリウム等は箇所ごとに計上した。</p>	
<設備>	
<p>「参考資料」を元に、配電、空調・換気、上下水の主要 3 設備の m² 当り単価を設定し、フロア面積を乗じて算出した。</p> <p>エレベーター・エスカレーターは、箇所ごとに計上した。</p>	

(2) 間接工事費

「参考資料」と同様、日本国の土木工事積算基準に基づき、以下の間接工事費を直接工事費への率掛けの形で算出した。

- 共通仮設費
- 現場管理費
- 一般管理費

(3) 外貨分・内貨分の計上費目

外貨分(円貨表示)、内貨分(ベトナムドン表示)として計上された主要な項目を以下に示す。

< 外貨分計上費目 >	
1) 建設費:	- 輸入資材・労務・機械運転単価 - 一般管理費
2) 建中金利 (建設・コンサルタント)	
3) コミットメントチャージ	
< 内貨分計上費目 >	
1) 建設費:	- ベトナム国内調達分の資材・労務・機械運転単価
2) 用地取得費	
3) 発注者事務費用	
4) VAT	

外貨分、内貨分の比率を表 4.40 に示す。また参考として STEP 調達パーセンテージも示す。

表 4.40 外貨分・内貨分比率

	Cost			STEP Eligible Percentage
	F.C.C. (mil. JPY)	L.C.C. (mil. VND)	Total in mil. JPY	
<1>Underground Shopping Mall				
I. Ben Thanh Central Station Area	7,009 (50.5%)	1,858,561 (49.5%)	13,886	-
i) Civil Structures (Public)	731 (10.4%)	1,699,603 (89.6%)	7,020	24.0%
ii) Architecture (Public)	0	0	0	
iii) Architecture (Private)	2,081 (82.5%)	119,444 (17.5%)	2,523	-
iv-1) Facility (Public)	2,728 (96.6%)	25,684 (3.4%)	2,823	-
iv-2) Facility (Private)	1,469 (96.6%)	13,830 (3.4%)	1,520	-
II. Le Loi Street Area	5,701 (49.5%)	1,572,093 (50.5%)	11,518	-
i) Civil Structures (Public)	1,720 (24.0%)	1,469,417 (76.0%)	7,157	24.0%
ii) Architecture (Public)	0	0	0	
iii) Architecture (Private)	1,199 (80.9%)	76,485 (19.1%)	1,482	-
iv-1) Facility (Public)	1,808 (96.6%)	17,024 (3.4%)	1,871	-
iv-2) Facility (Private)	974 (96.6%)	9,167 (3.4%)	1,008	-
TOTAL	12,710	3,430,654	25,404	-

4.6.6 物価変動および予備費

1) 物価変動

4章 6.4 に示した通り、本調査で採用した物価変動(プライスエスカレーション)レートは、外貨分は2011年10月に実施された1号線建設プロジェクトのJICA Fact Finding Missionにて用いられたものである。また内貨分についてはベトナム国物価指数変動の過去10年の平均値を用い、以下の値とした。

外貨分 (円貨表示): 1.60%

内貨分 (ベトナムドン表示): 9.91%

表 4.41 ベトナム国物価指数の変動

Year	Consumer Price index (消費者物価指数)		Corporate Goods & Services Price Index (企業物価指数)	
	値	前年比の変動	値	前年比の変動
2002	104.30	-	103.90	-
2003	107.60	103.16%	106.20	102.21%
2004	115.90	107.70%	114.40	107.72%
2005	125.50	108.30%	119.50	104.46%
2006	134.90	107.50%	124.50	104.18%
2007	146.30	108.50%	133.10	106.91%
2008	179.60	122.80%	162.10	121.79%
2009	192.00	106.90%	174.10	107.40%
2010	209.64	109.20%	196.10	112.64%
2011	248.59	118.58%	232.24	118.43%
平均:	-	110.29%	-	109.53%
総平均:		109.91%		

Source: Web Site of General Statistics Office of Vietnam (ベトナム国統計局 Web Site)
(http://www.gso.gov.vn/default_en.aspx?tabid=491)

「参考資料」では内貨分のレートとして 10.6% を適用している。これは、2004 年から 2008 年までのベトナム国内の企業物価指数および消費者物価指数の増加率平均値としている。

昨今のベトナム国内のインフレーションを勘案すると、今回の適用レート、9.91% は極端に大きな値とは言えない。

一方、プロジェクトスケジュールに基づき算定された物価変動（プライスエスカレーション）金額は、建設費とほぼ同額と、かなり大きな金額となっている。これはプロジェクトスケジュール内で、工事着工(2017 年予定)までの期間が長いことが原因となっている。

今後の調査・設計段階においては、物価変動レートの見直しが求められる。

2) 予備費

4 章 6.4 に記された通り、予備費のレートも 2011 年 10 月に実施された 1 号線建設プロジェクトの JICA Fact Finding Mission にて用いられた以下の値を適用している。

予備費	(建設)	10%
	(コンサルタント)	5%

4.6.7 コンサルタント費

推定・計上されたコンサルタント費を以下に示す。

<1> 地下街建設関連

<官側>

- 1) プロジェクト・マネジメント業務
 - 設計・施工での官民の調整業務
 - プロジェクト運営および施主への支援・助言
- 2) 地下街詳細設計(官側負担分)
- 3) 地下街施工監理(官側負担分)

<民側>

- 1) 地下街詳細設計(民側負担分)
- 2) 地下街施工監理(民側負担分)

<2> ベンタイン総合駅関連

- 1) ベンタイン総合駅設計業務
 - 1号線、2号線、4号線ベンタイン駅および地下街の調整・整合が目的となる。1号線プロジェクトの予算で実施される予定。
- 2) 1号線プロジェクト・追加施工監理業務
 - 1号線プロジェクトでデザイン・ビルド契約とされていた1号線ベンタイン駅が、1) ベンタイン総合駅設計業務が実施されるため、施工のみの契約となる。結果として請負者ではなく、エンジニアが施工監理を担当することとなり、追加業務となる。

4.6.8 その他

表 4.34 および表 4.36 に記されているその他のコストについて表 4.42 にて概説する。

表 4.42 その他のコスト

費目	概説
1) 建中金利	建設費、コンサルタント費を元に 2011 年 10 月に実施された 1 号線建設プロジェクトの JICA Fact Finding Mission と同様の手法にて算出された。
2) コミットメント・チャージ	2011 年 10 月に実施された 1 号線建設プロジェクトの JICA Fact Finding Mission と同様の手法にて算出された。
3) 相手国政府側負担費用	
(1) 用地取得費	本調査に関して、追加の用地取得は発生しないことが確認されたため、この費用は発生しないものとした。
(2) 施主運営費	2011 年 10 月に実施された 1 号線建設プロジェクトの JICA Fact Finding Mission と同様の手法にて算出された。
(3) VAT (建設・コンサルタント)	建設費、コンサルタント費および物価変動・予備費の金額を元に、2011 年 10 月に実施された 1 号線建設プロジェクトの JICA Fact Finding Mission と同様の手法にて算出された。

第5章 環境社会配慮

5.1 環境社会配慮手続き

5.1.1 ベトナム国における環境社会配慮に関する法令

1) 環境関連政策・上位計画

ベトナムでは、環境保護に関連する諸規定は「環境保護法 (Law on Environmental Protection, LEP)」によって包括的に定められている。この基本法は、初版が 1993 年に制定された後、2005 年に改訂され、2006 年 6 月より発効されている。

これに加えて、ベトナム政府は同法の実施指針を定めるものとして政令 80/2006/ND-CP、政令 21/2008/ND-CP 及び戦略的環境評価、環境影響評価、環境保護の実施に関する基本原則を定める通達 26/2011/TT-BTNMT 等、環境保護に関する多くの法規を発布している (表 5.1~5.6)。

表 5.1 環境保護に関する基本的法規

Issuance date	Code/Number	Title
2002/06/26	Decision No. 82/2002/QD-TTg	Establishment, Mandate and Operations of the Vietnam Environment Protection Fund
2002/07/16	Decision No. 53/2002/QD-BKHCNMT	Promulgating the Organization and Operation Charter of Vietnam Environmental Protection Fund (expired)
2002/08/09	Decision No. 62/2002/QD-BKHCNMT	Promulgating the Regulation on the Protection of the Environment in Industrial Parks
2002/11/11	Decree No. 91/2002/ND-CP	Prescribing the Functions, Tasks, Powers and Organizational Structure of the Ministry of Natural Resources and Environment
2003/04/02	Decision No. 45/QD-TTg	Establishment of provincial Department of Natural Resources and Environment.
2003/05/08	Decision No. 600/2003/QD-BTNMT	Specifying mandates, responsibilities; powers and organizational structure of the Department of Water Resources Management
2003/06/23	Decision No. 782/2003/QD-BTNMT	Promulgating the Charter on organization and operation of Vietnam Environment Protection Fund
2005/12/12	Order No. 29/2005/L-CTN	Law on Environmental Protection (Note *)
2005/12/12	Decision No. 328/2005/QD-TTg	Approving the state plan on environmental pollution control till 2010
2006/06/23	Decree No. 65/2006/ND-CP	Organization and Operation of the Natural Resources and Environment Inspectorate
2006/08/09	Decree No. 80/2006/ND-CP	Providing detailed guidelines for Implementation of a Number of Articles of the Law on Environmental Protection (Note *)
2006/08/09	Decree No. 81/2006/ND-CP	Sanctioning of Administrative Violation in the Domain of Environmental Protection
2006/11/22	Decree No. 140/2006/ND-CP	Providing for the Environmental Protection at Stages of Elaboration, Evaluation, Approval and Implementation of Development Strategies, Planning, Plans, Programs and Projects

Issuance date	Code/Number	Title
2007/08/27	Circular No. 06/TT-BKH	On environmental protection in appraising and approving programs and projects
2008/02/28	Decree No. 21/2008/ND-CP	Amending and supplementing a number of articles of the Government's Decree No. 80/2006/ND-CP of August 9, 2006, detailing and guiding the implementation of a number of articles of the Law on Environmental Protection (Note *)
2008/07/15	Circular No. 03/2008/TTLT-BTNMT - BNV	Guiding the functions, tasks, powers and organizations of the natural resources and environment related specialized units under the people's committees at all levels
2008/09/15	Decree No. 102/2008/ND-CP	On the collection, management, exploitation and use of natural resources and environmental data
2008/09/18	Circular No. 04/2008/TT-BTNMT	Guiding the formulation and approval or certification of environmental protection schemes and the examination and inspection of implementation of environmental protection schemes
2008/09/30	Decision No. 132/2008/QD-TTg	On function, tasks, responsibilities, and organisation structure of Vietnam Environmental Protection Administration under MONRE
2010/03/18	Circular No. 08/2010/TT-BTNMT	Stipulation on the preparation of national environmental report, sectorial environmental situation report, and provincial environmental status report
2010/04/06	Circular No. 09/2010/TT-BGTVT	Stipulation on environmental protection for transportation infrastructure development projects
2011/04/18	Decree No. 29/2011/ND-CP	Stipulation on strategic environmental assessment (SEA), environmental impact assessment (EIA), and environmental protection commitment (EPC) (Note *)
2011/07/18	Circular No. 26/2011/TT-BTNMT	Detailed stipulation on several articles of Decree No. 29/2011/ND-CP (Note *)

Note* 本プロジェクトの環境影響評価 (EIA) にかかわる重要な法規

表 5.2 水資源に関する法規

Issuance date	Code/Number	Title
1998/05/20	TSRVN NA No. 08/1998/QH10	Law on Water Resources
2004/07/27	Decree No. 149/2004/ND-CP	Issuance of Permits for Water Resource Exploration, Exploitation and Use, or for Discharge of Wastewater into Water Source
2005/06/24	Circular No. 02/2005/TT-BTNMT	Guiding the Implementation of the Government's Decree No.149/2004/ND-CP of July 27, 2004, on the Issuance of Permits for Water Resource Exploration, Exploitation and Use, or for Discharge of Wastewater into Water Source

表 5.3 排水・雨水に関する法規

Issuance date	Code/Number	Title
1999/07/16	Decision No. 155/1999/QD-TTg	Issuing Regulation of hazardous waste management
2003/06/13	Decree No. 67/2003/ND-CP	Environmental protection fees imposed on wastewater
2004/07/27	Decree No. 149/2004/ND-CP	Regulating the probing, extraction and use of water resources, and discharge of wastewater to water sources
2005/06/24	Circular No. 02/2005/TT-BTNMT	Guiding implementation of Decree 149/2004/ND-CP
2007/01/08	Decree No. 04/2007/ND-CP	Amending and supplementing a number of articles of Decree 67/2003/ND-CP dated 13/06/2003 on environmental protection fees imposed on wastewater
2007/05/28	Decree No. 88/2007/ND-CP	Wastewater Disposal for Urban Areas and Industrial Zones

表 5.4 固形廃棄物に関する法規

Issuance date	Code/Number	Title
1999/07/10	Decision No. 152/1999/QD-TTg	Ratifying the Strategy For Management of Solid Waste in Vietnamese Cities and Industrial Parks till the Year 2020
2005/06/21	Directive 23/2005/CT-TTg	Enhancing the Management of Solid Wastes in Urban Centers and Industrial Parks
2006/12/26	Decision No. 23/2006/QD-BTNMT	Issuance of list of hazardous wastes
2007/04/09	Decree No. 59/2007/ND-CP	Solid Waste Management (including management of hazardous wastes)
2007/12/31	Circular No. 13/2007/TT-BXD	Guiding a Number of Articles of the Government's Decree No. 59/2007/ND-CP of April 9, 2007, on Solid Waste Management
2008/10/06	Decision No. 1440/2008/QD-TTg	Approving the planning on construction of solid waste treatment facilities in three northern, central and southern key economic regions upto 2020

表 5.5 森林、生物多様性、自然環境に関する法規

Issuance date	Code/Number	Title
2004/12/14	No. 29/2004/Q11	Law on Forest Protection and Development
2006/03/03	Decree No.23/2006/ND-CP	Implementation of the Law on Forest Protection and Development
2009/07/01	No. 20/2008/QH12	Law on Biodiversity (came into effect on July 1, 2009, stipulates biodiversity conservation and sustainable development)

表 5.6 気候変動に関する法規

Issuance date	Code/Number	Title
2007/04/06	Decision No. 47/2007/QD-TT	Approving the Plan on organization of the implementation of the Kyoto Protocol under the United Nations Framework Convention on Climate Change in the 2007-2010 period
2007/07/04	Decision No. 1016/QD-BTNMT	Establishing a Steering Committee to implement United Nations Frame Convention on Climate Change and Kyoto Protocol
2009/02/09	Decision No. 142/QD-BTNMT	Establishment of the Office on National Target Program to Respond to Climate Change
2009/04/20	Decision No. 743/QD-BTNMT	Establishing the steering committee of UNFCCC and Kyoto Protocol

UNEP 事務局が取りまとめている「環境分野の国際条約及びその他の合意の登録 (Register of International Treaties and Other Agreements in the Field of the Environment) 2005 年版」及びベトナム環境保護局のウェブサイトによると、ベトナムは現在 32 の環境関連の国際条約について調印、批准、受諾、承認、加盟しており、6 つがレビュー中である。主な環境関連の国際条約を表 5.7 にまとめた。

表 5.7 ベトナムが加盟している環境保護関連国際条約

No	Name	Effective Date in Vietnam	Management Body
1.	Cartagena Protocol on Biosafety	2004 Ac	VEPA, MONRE
2.	Kyoto Protocol on Climate Change	2002 R	GDMH, MONRE
3.	Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants (POPs)	05/2001 R	VEPA, MONRE
4.	UN's International Declaration on Cleaner Production	22/9/1999	MPI
	UN Convention to Combat Desertification	23/11/1998 Ac	MARD
5.	Basel Convention on the Control of Transboundary Movements of Hazardous Wastes and their Disposal	13/03/1995 Ac	VEPA, MONRE
6.	Agreement on Cooperation for the Sustainable Development of the Mekong River Basin	1995 S	MFA
7.	United Nations Convention on the Law of the Sea (UNCLOS)	25/07/1994 R	MFA
8.	Vienna convention for the protection of the ozone layer including the Montreal Protocol on Substances that Deplete the Ozone Layer	26/01/94 Ac	GDMH
9.	United Nations framework Convention on Climate Change	16/11/1994 R	MONRE
10.	Convention on Biological Diversity (CBD)	16/11/1994 R	VEPA, MONRE
11.	Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora (CITES)	20/01/1994 R	MARD
12.	MARPOL International Convention for the Prevention of Pollution from Ships	29/08/1991 S	VNMB, MOT
13.	Convention on Wetlands of International Importance especially as Waterfowl Habitat (Ramsar)	20/9/1988	MONRE, MARD
14.	Convention Concerning the Protection of the World Cultural and Natural Heritage	10/10/1987 At	MOCI
15.	International Commitment on spray and utilize pesticide, FAO	1985	
16.	Convention on the Conservation of Migratory Species of Wild Animals (CMS)	Under discussion	
17.	Convention on abandon the development, production and storage of chemical weapons, microorganisms		
18.	Agreement on the Network of Aquaculture Centres in Asia and the Pacific	1989	MONRE
19.	Agreement for the Establishment of the Asia-Pacific Fishery Commission	1995 At	MOF

No	Name	Effective Date in Vietnam	Management Body
20.	Agreement on the Conservation of Nature and Natural Resources	Under discussion	

凡例 GDMH: 気象水文局 (General Department of Meteorology and Hydrology), MOF: 水産省 (Ministry of Fishery), VNMB: ベトナム海洋局 (Vietnam Marine Bureau), MFA: 外務省 (Ministry of Foreign Affairs), MOT: 商業省 (Ministry of Trade), MONRE: 天然資源環境省 (Ministry of Natural Resources and Environment), MARD: 農業農村開発省 (Ministry of Agriculture and Rural Development), MPI: 計画投資省 (Ministry of Planning and Investment), MOH: 保健省 (Ministry of Health), MOST: 科学技術省 (Ministry of Sciences and Technologies), MOT: 交通運輸省 (Ministry of Transportation), MOCI: 文化情報省 (Ministry of Culture and Information, now is the Ministry of Culture, Sport and Tourism).

S: 調印 (Signed), R: 批准 (Ratification), At: 受諾 (Accepted), Ap:承認 (Approval), Ac: 加盟 (Accession)

2) 環境保護法 (LEP 2005)

表 5.8 に示すように、2005 年に改訂したベトナム環境保護法は全 15 章 (136 条) から構成されている。

表 5.8 ベトナム環境保護法 (LEP 2005) の構成

第 1 章	一般規定	
第 2 章	環境基準	
第 3 章	戦略的環境評価、環境影響評価、環境保護公約	
	第 1 節	戦略的環境評価
	第 2 節	環境影響評価
	第 3 節	環境影響公約
第 4 章	天然資源の保全と合理的利用	
第 5 章	生産・経営・サービス活動における環境保護	
第 6 章	都市、住宅地の環境保護	
第 7 章	海、河川、その他の水源の環境保護	
	第 1 節	海洋の環境保護
	第 2 節	河川の環境保護
	第 3 節	その他の水源の環境保護
第 8 章	廃棄物管理	
	第 1 節	廃棄物管理に関する一般規定
	第 2 節	有害廃棄物の管理
	第 3 節	一般固形廃棄物の管理
	第 4 節	排水管理
	第 5 節	煤塵、大気、騒音、振動、光、放射能の管理及び制御
第 9 章	環境事故の防止及び対策、環境汚染の改善、環境の回復	
	第 1 節	環境事故の防止及び対応
	第 2 節	環境汚染の改善及び環境の回復
第 10 章	環境モニタリング及び情報	
第 11 章	環境保護のための人材・資金	
第 12 章	環境保護に関する国際協力	
第 13 章	環境保護に関する国家管理機関、ベトナム祖国戦線及びその構成組織の責任	
第 14 章	環境に関する違反行為の検査・処理、不服申し立ての解決、告訴と損害賠償	
	第 1 節	環境に関する違反行為の検査・処理、不服申し立ての解決、告訴
	第 2 章	環境汚染、悪化による損害賠償
第 15 章	施行規則	

また、ベトナム政府は、環境保護法 LEP 2005 の実施細則として政令 80/2006/ND-CP を制定し 2006 年 8 月 9 日に発布した。同政令は環境影響評価について、特に次の事項を規定している。

- 環境基準
- 戦略環境評価 (SEA)
- 環境影響評価 (EIA)
- 環境保護公約 (EPC)
- 工業生産活動、商業活動、サービス業活動に係る環境保護
- 有害廃棄物の管理
- 環境関連データ・情報の公開

同政令には次の 2 付録が付いている。

付録 1 : EIA 報告書の作成が義務付けられるプロジェクトのリスト

付録 2 : 数省庁にまたがるプロジェクト、あるいは数地方省にまたがるプロジェクトで、MONRE が審査・承認する必要があるプロジェクトのリスト

この後、ベトナム政府は、政令 80/2006/ND-CP の数条項を改訂する法規として、2008 年 2 月 28 日に政令 21/2008/ND-CP を発布した。特記すべき改訂事項は、次のようなものである。

- EIA 報告書の作成が義務付けられるプロジェクトのリスト
- 住民説明会／公聴会
- EIA 報告書の審査、承認
- EIA 報告書の承認後のプロジェクト実施
- 工業団地、工業生産特区、ハイテック・パークの整備に係る EIA
- 立ち入り検査制度

更に、ベトナム政府は 2011 年 4 月 18 日に、戦略環境評価、環境影響評価、および環境保護公約の内容、作成・提出・承認の手続き等について詳細に規定する政令 29/2011/ND-CP を公布した。

その後、2011 年 7 月 18 日に、天然資源環境省 (MONRE) は通達 26/2011/TT-BTNMT を発布し、政令 29/2011/ND-CP の数条項についてさらに詳細に規定することとした。

3) 環境影響評価 (EIA)

ベトナムの環境影響評価にかかわる制度の特徴としては次の 2 点が挙げられる。

第一に、EIA 報告書の作成が義務付けられるプロジェクトの詳細なリストが掲示されている。政令 29/2011/ND-CP (2011 年 4 月 18 日発布) では、EIA 報告書の作成が義務付けられるプロジェクトとして 146 種のプロジェクトがリスト・アップされている。

第二の特徴は、Strategic Environmental Assessment (SEA) の概念が盛り込まれたことである。これによると、個別のプロジェクトの実施に先立ち、その開発政策・計画・プログラムを承認する前に、その環境影響を予測・評価することが義務付けられている。改訂された環

環境保護法 (LEP 2005) では、SEA 報告書の作成を必要とするカテゴリー別計画が定めている。

環境保護法及びその実施細則 (政令・通達等) を基にして、各中央省庁は独自で EIA の実施にかかわる技術的ガイドラインや基準等を制定している。インフラ整備について各省庁が制定した環境保護、あるいは EIA に係る技術的ガイドラインは、主として表 5.9 に示すとおりである。

表 5.9 各省庁により作成された環境保護あるいは EIA に係る技術的ガイドライン

省庁名	制定した EIA 報告書作成ガイドライン	制定年
交通運輸省 (MOT)	交通インフラの F/S 調査および詳細設計の実施段階における EIA 手続きを規定するセクター基準 22TCN 242-98	1998
天然資源環境省 (MONRE)	交通プロジェクトの EIA 報告書の作成にかかわるガイドライン	1999
首相 (主に MPI の提案に基づくもの)	5 国際銀行 (ADB、AFD、JBIC、KfW、WB) の ODA 資金を使用するプロジェクトの F/S 報告書の作成ガイドライン (Decision No. 48/2008/QD-TTg)	2008
交通運輸省 (MOT)	交通インフラの整備事業にかかわる環境保護についての規定 (Circular 09/2010/TT-BGTVT)	2010

4) 用地取得、補償、住民移転に係る法制度

ベトナムでは、土地管理及び用地取得に係る基本法として土地法 (Law on Land、1993 年制定、2003 年改定) が定められている。表 5.10 の通り、土地管理及び開発事業の用地取得に係る多くの法規が制定されている。また、これら法規を基にして、各省庁・人民委員会がそれぞれの行政区域における用地取得・補償・住民移転に係る詳細な規定を制定している。土地管理及び用地取得に関してホーチミン市が制定した規定を表 5.11 に示す。

表 5.10 土地管理・用地取得・補償・住民移転に係る法規

制定日	法規名	内容
1993/02	Circular No. 05-BXD/DT	Classification of houses
1993/09/27	Decree No. 64/CP	Allocation of agricultural land to citizens for long-term use
1994/07/05	Decree No. 60/CP	Property ownership and the right to use urban residential land
1994/08/17	Decree No. 91/CP	Urban Planning Management
1998/12/02	Law of Grievance and Accusing	
2003/11/26	New Land Law 2003	(Came into effect on 1 July 2004, replacing the Land Law 1993)
2003/12/10	Construction Law	
2004/06/15 2006/11/29	Revised Law of Grievance and Accusing	

制定日	法規名	内容
2004/10/29	Decree No. 181/2004/ND- CP	Implementation guidelines for the Land Law
2004/10/29	Decree No. 182/2004/ND- CP	Administrative management of violations in the land use rights
2004/11/16	Decree No. 188/2004/ND-CP	On setting of prices (price frames) for different categories of land
	Circulation No. 114/2004/TT-BTC	Implementation guidelines for Decree No 188/2004/ND-CP
2004/12/03	Decree No. 197/2004/ND-CP	On compensation, assistance and resettlement when the State recovers land for use in national defense, security, national interests and public interests (replacing Decree No. 22/CP)
2004/12/03	Decree No. 198/2004/ND-CP	Collection of land use fee
2004/12/07	Circular No. 116/2004/TT-BTC	Issued by Ministry of Finance, on implementation guidelines for Decree 197/2004/CP
2004	Circulation No. 117/2004/TT-BTC	Implementation guidelines for Decree No 198/2004/ND-CP
2005/03/18	Decree No37/2005/ND-CP	Procedures for application of measures enforcing implementation of decision on administrative violation
2005/04/06	Decision No. 74/2005/QD-TTg	On the use of land use right transferred budget, the budget got from selling house, workshop and other structures when an economic unit has to relocate its office and estates, business in accordance with planning
2005/09/15	Circular No. 80/2005/TT-BTC	Guidelines for organization of a network for conducting statistics of and surveying, investigating of the land prices in accordance with Decree No 188/2004/ND-CP (16 November 2004)
2006/01/27	Decree No. 17/2006/ND-CP	On amendments to some provisions of some Decrees on implementation guidelines for the Land Law and Decree 187/2004/ND-CP on shifting the state companies into stock ones.
2006/02/18	Circular No. 69/2006/TT-BTC	Amendment to Circular No116/2004/TT-BTC
2007/05/25	Decree No. 84/2007/ND-CP	Additionally stipulating the grant of land use right certificates, recovery of land, exercise of land use rights, order and procedures for compensation, support and resettlement upon land recovery by the State, and settlement of land related complaints.
2007/07/02	Circular No. 06/2007/TT-BTNMT	Guidance for implementation of a number of articles of Decree No. 84/2007/ND-CP.
2008/01/31	Circular No. 14/2008/TTLT/BTC-B TNMT	Joint circular on guidance for implementation of a number of articles of Decree No. 84/2007/ND-CP.
2009/08/13	Decree No. 69/2009/ND-CP	Additional stipulation on land use planning, land use price, land acquisition, compensation, support and resettlement.
2009/10/23	Notice No. 181/DC-CP	Amendment of Decree No. 69/2009/ND-CP.
2009/10/01	Circular No. 14/2009/TT-BTNMT	Detailed stipulations on compensation, supports, resettlement, and procedure for land acquisition, land hand-over, land lease.

表 5.11 用地取得・住民移転に関して HCMC PC が制定した規定

法規定 およびその施行日	タイトル
決定 106/2005/QĐ- UBND, 2005 年 6 月 16 日	ホーチミン市の市域内の土地が国により回収される場合の補償・支援・住民移転に関する規定について
決定 02/2006/CT- UBND, 2006 年 1 月 16 日	2003 年に制定した土地法の実施強化について
決定 74/2006/QĐ- UBND, 2006 年 5 月 17 日	国が用地を取得する場合の補償・支援・住民移転にかかわり、回収対象土地に付随している家屋や建造物などのインベントリ調査の必修手続きについて
決定 13/2006/QĐ- UBND, 2006 年 2 月 6 日	ホーチミン市補償・支援・住民移転審査委員会の組織構成および職能について
決定 11/2006/QĐ- UBND, 2006 年 1 月 25 日	決定 106/2005/QĐ-UBND (2005 年 6 月 16 日施行、ホーチミン市の市域内の土地が国により回収される場合の補償・支援・住民移転に関する規定) の第 9 条および第 10 条の改定・追加について

5.1.2 関係機関の概要

環境保護法 (LEP 2005) では、第 121 条で環境保護に関する中央政府の役割・責任を表 5.12 のように規定している。

表 5.12 環境保護に係るベトナム関係中央省庁の役割・責任

省庁名	役割・責任
天然資源環境省 (MONRE, Ministry of Natural Resources and Environment)	<ul style="list-style-type: none"> a) 政府への環境保護に関する法律文書の交付の上程 (あるいは公布) b) 政府への環境保護に関する国家政策、戦略、計画の上程 c) 分野横断的、省横断的環境問題の解決の主管 d) 環境基準システムの構築、公布 e) 環境モニタリング・システムの構築・管理、およびモニタリング・データの統一的管理の指導 f) 環境評価の指導 g) 戦略的環境評価報告書、環境影響評価報告書の評価・承認、環境保護公約の投機活動の統一的管理 h) 環境保護に関する法令違反の指導、監督、監査、処理、環境保護に関する紛争や不服申し立て、告訴等の解決 i) 各国及び国際組織との環境保護に関する国際協力活動の主管 j) 各レベルの人民委員会による環境保護に関する法令施行の指導・監督 k) 国内の土地利用計画、水資源に関する国家戦略、省横断的な河川流域での計画、鉱物資源の基礎調査、探鉱、採取、加工に関する国家マスタープランにおける環境保護の要件の保障
計画投資省 (MPI, Ministry of Planning and Investment)	中央省庁や政府所属機関、省レベルの人民委員会と協力し、国家、政府、首相の決定裁量権に属する戦略、マスタープラン、社会経済開発計画、重要事業における環境保護要件の保証
農業農村開発省 (MARD, Ministry of Agriculture)	MONRE 等の関連省庁や人民委員会と協力し、以下の規定に関する監視及び指導 a) LEP 及び関連環境保護規定

省庁名	役割・責任
and Rural Development	b) 化学製品、殺虫剤、肥料、農業廃棄物の生産、輸入、使用に関する規定 c) 遺伝子組換えの植物種苗や家畜に関する規定 d) 堤防、灌漑、森林保全区、農村における水供給に関する規定
工業省 (MOI、Ministry of Industry) ¹	MONRE 等の関連省庁や人民委員会と協力し、以下の規定に関する監視及び指導をしながら環境技術産業を育成 a) LEP 及び関連環境保護規定 b) 工業地域の施設や設備の取扱いに関する規定 c) 重大環境汚染を引き起こす工業施設の取扱いに関する規定
水産省 (Ministry of Fishery)	MONRE 等の関連省庁や人民委員会と協力し、以下の規定に関する監視及び指導を行う a) LEP 及び関連環境保護規定 b) 水産物の養殖、採取、加工、遺伝子組換え水産物、海洋保全区に関する規定
建設省 (Ministry of Construction)	MONRE 等の関連省庁や人民委員会と協力し、以下の規定に関する監視及び指導を行う a) LEP 及び関連環境保護規定 b) 都市、複合生産・サービス区、クラフトビレッジ、農村住宅密集地における給水・排水、固形廃棄物処理、排水処理基盤整備の各活動に関する規定
交通運輸省 (Ministry of Transportation)	MONRE 等の関連省庁や人民委員会と協力し、以下の規定に関する監視及び指導を行う a) LEP 及び関連環境保護規定 b) 交通基盤整備活動や交通運輸活動に関する法律の規定
保険省 (Ministry of Health)	医療廃棄物の管理、医療施設における環境保護義務、食品衛生安全及び埋葬の指導・監督
国防省 (Ministry of National Defense) 及び公安省 (Ministry of Public Security)	環境事故に対処し、環境改善に対応する人員の動員、国防省及び公安省の管理下にある武将部隊において環境保護業務の指導・監督
環境警察	環境法令に対して違反を起こす工場や施設等の摘発

MONRE とは、科学技術環境省 (MOSTE: Ministry of Science, Technology and Environment、1992 年設立) の下部組織である国家環境庁 (NEA: National Environment Agency、1993 年設立) を前身とする組織であり、2002 年に環境保護対策の強化の必要性から MOSTE の環境部門が独立し、さらに関連部局を統合して設立された。

MONRE において、環境保護に係る政策の立案、LEP 及び関連基準の遵守状況のモニタリングや環境事故の処理、地方の部局や機関に対する指導を行っていたのが「ベトナム環境保護庁 (VEPA: Vietnam Environment Protection Agency)」である。VEPA は、更なる環境分野での権限拡大、人員の増強を図るため、2008 年に環境部や EIA 事業部と統合し、「ベトナム環境総局 (VEA: Vietnam Environment Administration) として再編成された。

一方、地方では主に、各省／中央直轄市の人民委員会 (People's Committee) が当該地域の環境汚染対策を担っている。LEP 2005 の第 122 条では、各省／中央直轄市の人民委員会が担う責任は以下のように規定されている。

¹ 旧工業省と旧商務省は、2007 年 7 月に合併し、商工省となっている。

- ・ 環境保護に関する規定、制度、政策計画の公布
- ・ 環境保護に関する戦略、計画及び実施の指導・計画
- ・ 所轄する地域のモニタリング・システムの構築、管理、指導
- ・ 環境の状況に関する評価の定期的な指導
- ・ 所轄する EIA 報告書の評価、承認 (大規模プロジェクト等は中央政府が承認)
- ・ 環境保護に関する法律の理解の向上
- ・ 環境保護に関する法律違反の監督、処理、不服申し立てや告訴の解決

2002 年には、中央省庁と同様の組織改革が各省や中央直轄市で実施され、地方政府はそれまで地方政府の中に設置されていた科学技術環境部 (DOSTE) を改組し、DONRE (Department of Natural Resources and Environment) を設立している。DONRE の主な役割は、工場に対する許可証の発行、河川・大気等の環境モニタリング、工場や処理・処分施設への立ち入り検査、違反行為があった場合の摘発等である。

5.1.3 プロジェクトの実施に必要となるベトナム国の環境影響評価等の内容

1) 環境影響評価の制度と審査体制

LEP 2005 の第 3 章の次の 3 節が環境評価制度について規定している。

- 第 1 節： 戦略環境評価 (Strategic Environmental Assessment、SEA)
- 第 2 節： 環境影響評価 (Environmental Impact Assessment、EIA)
- 第 3 節： 環境保護公約 (Environmental Protection Commitments、EPC)

上述の第 2 節 (第 18 条～第 23 条) で、EIA 報告書の作成が義務付けられるプロジェクト、EIA 報告書の内容、審査・承認手続き及び環境保護公約の実施等の事項を規定している。

また、ベトナム政府関連省庁は EIA について多くの政令、通達を公布している。表 5.13 に、ベトナム各省庁が公布した主要な EIA 関連法規を示す。

表 5.13 ベトナムの EIA に関して MONRE 等が公布した主な通達・規定

Issuance date	Code/Number	Title
2000/08/08	Circular No. 10/2000/TT-BXD	Guiding the formulation of EIA report for a construction project
2006/09/09	Circular No. 08/2006/TT-BTNMT	Guiding the preparation of Strategic Environmental Assessment, Environmental Impact Assessment and Environmental Protection Commitment
2006/09/08	Circular No. 13/2006/TT-BTNMT	Stipulation of organizations and operation of the assessment board for reports on Strategic Environmental Assessment (SEA) and EIA
2007/08/27	Decision No. 1281/QD-BTNMT	Authorizing directors of departments to review and approve the EIA reports
2007/11/26	Decision No. 19/2007/QD-BTNMT	Promulgating the Regulation on the conditions for and provision of the service of appraising environmental impact assessment reports
2008/12/08	Circular No. 05/2008/TT-BTNMT	Replace Circular 08/2006/TT-BTNMT on Guiding the preparation of Strategic Environmental Assessment, Environmental Impact Assessment and Environmental Protection Commitment

Issuance date	Code/Number	Title
2011/07/18	Circular No. 26/2011/TT-BTNMT	Detailed stipulation on several articles of Decree 29/2011/ND-CP on SEA, EIA, and EPC

2) EIA 報告書の作成・審査・承認に関する基本的事項

2011年7月18日にMONREが公布した通達26/2011/TT-BTNMTは、SEA（戦略環境評価）報告書、EIA（環境影響評価）報告書、およびEPC（環境保護公約）の作成・審査・承認についての最も具体的な規定である。同通達の構成は表5.14に示すとおりである。

表 5.14 通達 26/2011/TT-BTNMT の構成

No	Title	Content
I	General Provisions	1 The Circular stipulates in detail some articles of Decree 29/2011/ND-CP with focus on: (a) strategic environmental assessment (SEA); (b) environmental impact assessment (EIA); (c) environmental protection commitments (EPC); 2 Subjects of applications
II	SEA	3 Objects subject to elaboration of SEA and method of elaboration of SEA 4 Elaboration of SEA Report 5 Dossiers of request for appraisal of SEA Report 6 Entity in charge of appraising SEA Report 7 Responsibilities of the project owner after the appraisal of SEA Report 8 Report on result of appraisal of SEA Report 9 Responsibilities of agencies appraising, approving the strategy, planning, plan after receiving report on result of appraisal of SEA Report
III	EIA	10 Objects subject to elaboration of EIA Report and responsibilities of the project owner on elaboration of EIA Report 11 Re-elaboration and submission for appraisal, and approval of EIA Report 12 Public consultation during the process of elaboration of EIA Report 13 Dossiers of request for appraisal, approval of EIA Report 14 Entity in charge of appraising EIA Report 15 Procedure and period for appraising, approving an EIA Report 16 Responsibilities of the agency approving the EIA Report and project owner after the EIA Report is approved
IV	Organization structure and activities of SEA Appraisal Committee, EIA Appraisal Committee	17 Establishment of SEA Appraisal Committee, EIA Appraisal Committee 18 Members and structure of SEA Appraisal Committee, EIA Appraisal Committee 19 Functions and working principles of SEA Appraisal Committee, EIA Appraisal Committee 20 Conditions and criteria for selection of members of SEA Appraisal Committee, EIA Appraisal Committee 21 Responsibilities of members of SEA Appraisal Committee, EIA Appraisal Committee 22 Rights of members of SEA Appraisal Committee, EIA Appraisal Committee 23 Responsibilities and rights of chairman of Appraisal Committee 24 Responsibilities and rights of vice-chairman of Appraisal Committee 25 Responsibilities and rights of rebut members of Appraisal Committee 26 Responsibilities and rights of secretary member of Appraisal Committee 27 Responsibilities and rights of representative of DONRE who participates the Appraisal Committee established by a ministerial-level agencies 28 Responsibilities and rights of a permanent Appraisal Committee 29 Obtain opinions of DONRE when an Appraisal Committee established by ministerial-level agency has not member as representative of DONRE 30 Conditions for proceeding a formal meeting of Appraisal Committee 31 Participants of a formal meeting of Appraisal Committee 32 Content and procedure of a formal meeting of Appraisal Committee 33 Content of conclusion of Appraisal Committee 34 Format and content of record of a formal meeting of Appraisal Committee
V	Inspection and confirmation of environmental protection facilities/measures before bringing the project to	35 Responsibilities of project owner before bringing the project to operation 36 Inspection, confirmation of environmental protection facilities/measures before bringing the project to operation 37 Trial operation of waste treatment facilities 38 Dossiers of request for inspection, confirmation of environmental protection facilities/measures using in operation phase of the project 39 Inspection, confirmation of environmental protection facilities/measures using in operation phase of the project

No	Title	Content
	operation	40 Establishment of the team to inspect environmental protection facilities/measures using in operation phase of the project 41 Working principles of the inspection team 42 Responsibilities and rights of members of the inspection team 43 Content and format of report on results of inspection 44 Re-inspection of environmental protection facilities/measures
VI	EPC	45 Objects subject to elaboration and registration of EPC and content of an EPC 46 Dosiers for registration of EPC 47 Procedure of registration of EPC 48 Responsibilities of project owner and authorities after the EPC is registered
VII	Implementation of the Circular	49 Implementing ministries/agencies/organizations 50 Implementation of the Circular (the Circular shall become effective from September 02, 2011. Circular 05/2008/TT-BTNMT, and Circular 13/2009/TT-BTNMT shall lose effect after the Circular becomes effective)

通達 26/2011/TT-BTNMT に添付されている 41 付録には、SEA 報告書、EIA 報告書および EPC の作成・審査・承認の手続きに使用されるサンプル様式が示されている。

3) 環境保護関連基準

ベトナムの環境保護関連基準 (TCVN) の多くは 1990 年代に制定された。現在、これらの基準は順次改訂されており、その一部はベトナム技術規準 (QCVN、national technical regulation) に取り替えられている。環境保護に係わる基準 (TCVN) および規準 (QCVN) についての規定および主な基準・規準は次のとおりである (表 5.15)。

表 5.15 環境保護にかかわる基準・規準についての規定および主な基準・規準

Issuance date	Code/Number	Title
2002/06/25	Decision No.35/2002/QD-BKHCMNT	Issuance the list of obligatory application of Vietnamese environment standards
2006/12/18	Decision No.22/2006/QD-BTNMT	Obligatory application of Vietnamese standards on environment.
2008/07/18	Decision No. 04/2008/QD-BTNMT	Issuance of environmental regulations
2008/12/31	Decision No. 16/2008/QD-BTNMT	Issuance of environmental regulations
2009/11/16	Circular No. 25/2009/TT-BTNMT	Issuance of national technical regulation on environment
	Noise and vibration	
	TCVN 3985-1985	Limiting the maximum noise level in working area
	TCVN 5949-1998	Limiting the maximum noise level in public and residential areas
	TCVN 6962-2001	Allowable vibration limits in constructive and industrial production
	Water quality	
	QCVN 08:2008/BTNMT	The national technical regulation on surface water quality
	QCVN 09:2008/BTNMT	The national technical regulation on ground water quality
	QCVN 10:2008/BTNMT	The national technical regulation on coastal water quality
	Air quality	
	QCVN 05:2009/BTNMT	The national technical regulation on hazardous substances in ambient air (replace TCVN 5937:2005 – Air quality - Standards for quality of ambient air)
	QCVN 06:2009/BTNMT	The national technical regulation on hazardous substances in

Issuance date	Code/Number	Title
		ambient air (replace TCVN 5938:2005 – Air quality – Permitted maximum level of a number of toxic and hazardous substances in ambient air)
	QCVN 19:2009/BTNMT	Replace TCVN 5939:2005 – Air quality – Industrial emission standards for dusts and inorganic substances
	QCVN 20:2009/BTNMT	The national technical regulation on industrial emission of organic substances (replace TCVN 5940:2005 – Air quality – Industrial emission standards for a number of organic substances)
	QCVN 22:2009/BTNMT	The national technical regulation on emission of thermal power industry (replace TCVN 7440:2005 – Emission standards for thermal power industry)
	Soil	
	QCVN 03:2008/BTNMT	The national technical regulation on heavy metals in soil
	Wastewater discharge	
	TCVN 6773: 2000	Water Quality - Water quality guidelines for irrigation
	TCVN 6774: 2000	Water Quality - Freshwater quality guidelines for protection of aquatic sites
	TCVN 6980: 2001	Water Quality - Standards for industrial effluents discharged into rivers used for domestic water supply.
	TCVN 6981: 2001	Water Quality - Standards for industrial effluents discharged into lakes used for domestic water supply
	TCVN 6982: 2001	Water Quality - Standards for industrial effluents discharged into rivers used for water sports and recreation.
	TCVN 6983: 2001	Water Quality Standards for industrial effluents discharged into lakes used for water sports and recreation.
	TCVN 6984: 2001	Water Quality - Standards for industrial effluents discharged into rivers used for protection of aquatic life.
	TCVN 6985: 2001	Water Quality - Standards for industrial effluents discharged into lakes used for protection of aquatic life.
	TCVN 6986: 2001	Water Quality - Standards for industrial effluents discharged into coastal waters used for protection of aquatic life.
	TCVN 6987: 2001	Water Quality Standards for industrial effluents discharged into coastal waters used for water sports and recreation
	TCVN 7222:2002	General Environmental Requirements for Central Domestic (Municipal) Wastewater Treatment Plants
	QCVN 14:2008/BTNMT	The national technical regulation on domestic wastewater
	QCVN 24:2009/BTNMT	The national technical regulation on industrial wastewater
	Solid waste	
	TCVN 6696-2000	requirements for environmental protection for sanitary landfills.
	TCVN 6705-2000	requirements for separation of non-hazardous waste.
	TCVN 6706-2000	requirements for separation of hazardous wastes.
	TCVN 6707-2000	prevention and warning signs for hazardous waste.
	TCXDVN 261:2001	Landfill – Standard for designing
	QCVN 07:2009/BTNMT	The national technical regulation on hazardous waste thresholds

4) EIA 報告書の審査・承認の手続き

政令 80/2006/ND-CP、政令 21/2008/ND-CP、政令 29/2011/ND-CP 及び通達 26/2011/TT-BTTTT の規定によると、EIA 報告書の作成・審査・承認の主な手続きは図 5.1 に示す

とおりである。行政機関は EIA の承認に関する責任を持ち、EIA の審査・承認の手続き全体を担当する。プロジェクト範囲及び投資総額によって、天然資源環境省 (MONRE)、プロジェクト主管省・庁、中央行政機関、あるいは地方省人民委員会のいずれかが EIA 承認機関として指名される。EIA 承認機関は、EIA 報告書の審査・承認の要請を受けてから、審査委員会 (Appraisal Council) あるいは審査サービス組織 (appraisal service organization) の設置を行う。

審査委員会は、EIA 承認機関に従属しない独立した外部委員会であり、EIA 報告書の審査に責任をもつ。EIA 承認機関の長官は、プロジェクトの専門性と技術側面、周辺環境の複雑さを検討し、「審査委員会」か「審査サービス組織」のいずれかを EIA 報告書審査担当機関として決める。審査に要する日数は 30 あるいは 45 あるいは 60 営業日以内とされている。プロジェクトの範囲・業務量を考慮して、審査担当機関が審査期間を決定する。

その後、EIA 承認担当機関は、プロジェクト主管に EIA 審査結果を通告する。プロジェクト主管は必要に応じて EIA 報告書を修正し、EIA 承認担当機関に再度提出する。EIA 承認担当機関は、15 営業日以内に EIA 報告書の承認決定書を発布する。

F/S に示したプロジェクト・スコープ及び予測されたプロジェクト総額に基づいて、EIA 承認担当機関が指名される。プロジェクト総額が 35 兆 VND (約 12 億米ドル) を超える場合は、その投資計画 (Investment Plan) についての国家審査が必要であり、またその EIA 報告書が MONRE によって審査・承認される必要がある (2010 年 6 月 19 日に国会で承認された議決 49/2010/QH-12 参照)。予測されたプロジェクト総額が 35 兆 VND 以下の場合は、地方省・市の人民委員会が投資計画の承認機関として指名され、該当する天然資源環境局 (Department of Natural Resources and Environment, DONRE) が EIA 承認担当機関として指名されることがある。

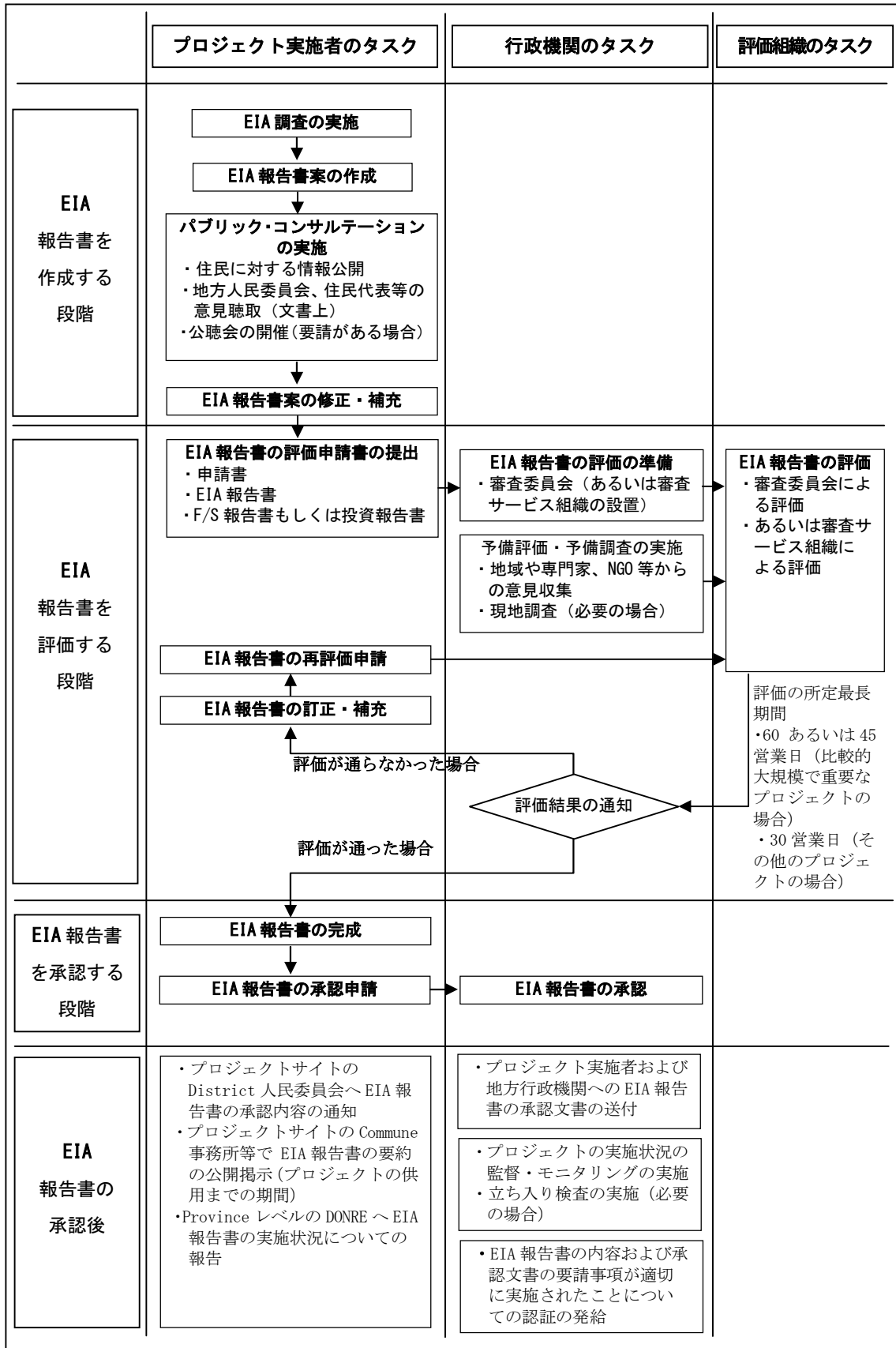


図 5.1 EIA 報告書の作成・審査・承認手続きの流れ図

5.1.4 JICA 環境ガイドライン (2010 年 4 月) との乖離

ベトナムの現行 EIA システムは基本的に、環境社会配慮にかかわる国際的に認知されるグッドプラクティスと大きく乖離していない。しかし、情報公開、ステークホルダー協議、住民参加等、社会合意形成にかかわる規定および枠組がまだ十分に整備されていないと考える。これに加えて、プロジェクトサイト周辺の社会・経済に及ぼす次のような影響への配慮が欠けていると言える。

- ①雇用や生計手段等の地域経済
- ②土地利用や地域資源利用
- ③社会関係資本や地域の意思決定機関等の社会組織
- ④社会的に脆弱なグループ (貧困層、少数民族等)
- ⑤被害と便益の分配、開発プロセスにおける公平性
- ⑥ジェンダー、子供の権利
- ⑦地域における利害の対立

ベトナムの環境影響評価制度と JICA 環境社会配慮ガイドライン (2010 年 4 月) と主要項目の比較を表 5.16 に示す。

表 5.16 ベトナムの環境影響評価制度と JICA 環境社会配慮ガイドラインの比較

JICA 環境社会配慮ガイドライン	ベトナムの環境影響評価制度
<p>1. 基本原則</p> <p>プロジェクトを実施するに当たっては、その計画段階で、プロジェクトがもたらす環境や社会への影響について、できる限り早期から、調査・検討を行い、これを回避・最小化するような代替案や緩和策を検討し、その結果をプロジェクト計画に反映しなければならない。</p>	<p>プロジェクトレベルでは、F/S の実施段階ではじめて環境影響評価が行われる。ベトナムの現行環境影響評価システムには、IEE あるいは環境スコーピングについての規定がない。EIA 報告書において代替案が分析され、環境スコーピングが行われず、予測される全てのインパクトが評価される。評価をプロジェクト計画に反映する取り組みが十分に整備されていない。</p>
<p>2. 人権、情報の透明性、説明責任</p> <p>環境社会配慮を機能させるためには、民主的な意思決定が不可欠であり、意思決定を行うためには基本的人権の尊重に加えてステークホルダーの参加、情報の透明性や説明責任及び効率性が確保されることが重要である。</p>	<p>ベトナムの現行環境影響評価制度には、人権、情報の透明性、説明責任について抵触する規定がない。</p>
<p>3. ステークホルダーの意味ある参加の確保</p> <ul style="list-style-type: none"> - より現場に即した環境社会配慮の実施及び適切な合意形成に資するため、合理的な範囲内でできるだけ幅広く、現地ステークホルダーとの協議を相手国等が主体的に行うことを原則とし、必要に応じて、JICA は協力事業によって相手国等を支援する。 - JICA は、カテゴリ A については、開発ニーズの把握、環境社会面での問題の所在の把握及び代替案の検討について早い段階から相手国等が現地 	<p>政令 29/2011/ND-CP によると、EIA 報告書の作成に当たって事業主が次の方法でコンサルテーションを行わなければならない。</p> <ul style="list-style-type: none"> - プロジェクトサイトのコミュニン人民委員会および影響を直接に受けるコミュニティや組織の代表に、コンサルテーション要請書とプロジェクトの概要、主要項目、環境問題、影響低減策等をまとめた資料を送付し、コメントを要請する。 - 必要によって、コミュニン人民委員会が説明・協

<p>ステークホルダーとの協議を行うよう働きかけるとともに、必要な支援を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> - その結果がプロジェクト内容に反映されていることが必要である。 	<p>議会を主催し、事業主および直接影響を受けるコミュニティや組織に出席を要請する。</p> <ul style="list-style-type: none"> - 事業主からのコンサルテーション要請書を受けてから15日間以内に、コミュニン人民委員会が事業主に返答文書を送付しなければならない。そうでなければコミュニン人民委員会は事業主の事業計画に同意すると見なす。 <p>上述したように、「コンサルテーション」とは、プロジェクトサイトのコミュニン人民委員会および直接影響を受けるコミュニティや組織の代表に意見を聞くことである。現地ステークホルダーと協議を行うことはベトナムにおいてまだ浸透されていない。また、コンサルテーションの目的としては、プロジェクトに対する現地住民の理解と参加を促進することではなく、プロジェクトサイトのコミュニン人民委員会の賛成か反対かの意見を聴取することにあるようである。</p>
<p>4. 情報の公開</p> <ul style="list-style-type: none"> - JICA は、協力事業の初期段階において、情報公開が確実に行われることを担保するための枠組について、相手国等と協議し合意する。 - (準備調査において)相手国等は、スコーピング案(プロジェクト名、国名、場所、事業概要、カテゴリ分類とその根拠、代替案、影響項目とその内容)を情報公開した上で、ステークホルダー分析を踏まえて現地ステークホルダーとの協議を行う。 - 環境アセスメント報告書は、地域住民等も含め、プロジェクトが実施される国において公開されており、地域住民等のステークホルダーがいつでも閲覧可能であり、また、コピーの取得が認められていることが要求される。 	<p>政令 29/2011/ND-CP (第 22 条)によると、EIA 報告書が承認される後、プロジェクトについての地元住民の理解およびプロジェクト実施の監視・モニタリングへの住民参加を助成するために、事業主は環境管理計画を作成し、コンサルテーションを実施したコミュニンの人民委員会事務所に開示しなければならない。</p> <p>このように、EIA 報告書が承認されてからはじめて、プロジェクトサイト周辺住民がプロジェクトの環境問題に関する説明資料にアクセスできる。プロジェクト計画の早期段階からの情報公開に関する制度・取組の改善が今後の課題である。</p>
<p>5. カテゴリ分類</p> <p>JICA は、プロジェクトを、その概要、規模、立地等を勘案して、環境・社会的影響の程度に応じて 4 段階のカテゴリ分類(A～C、および FI)を行う。</p>	<p>ベトナムの環境評価制度では次のようにプロジェクト／プログラムを大きく3グループに分類している。</p> <p>(1)SEA の実施が義務付けられる事業 (全国レベル、地域レベル、省レベル、あるいは数省にまたがる地域、河川流域等の社会経済開発戦略・企画・計画)。</p> <p>(2)EIA 報告書の作成・承認が義務付けられるプロジェクト。</p> <p>(3)環境保護公約(EPC)の提出が義務付けられるプロジェクト。</p> <p>政令 29/2011/ND-CP には、EIA 報告書の作成・承認が義務付けられる 146 プロジェクトグループがリスト・アップされている。</p>
<p>6. 環境社会配慮の項目</p> <p>環境社会配慮の項目は、大気、水、土壌、廃棄物、事故、水利用、気候変動、生態系及び生物相等を通じた、人間の健康と安全及び自然環境(越境または地球規模の環境影響を含む)並びに非自発的住民移転等人口移動、雇用や成形手</p>	<p>通達 26/2011/TT-BTNMT(政令 29/2011/ND-CP の数条項の詳細規定)によると、プロジェクトの実施により発生するインパクトは計画段階、工事段階、および供用段階に分けて予測・評価する必要があるとされている。計画段階では、(1)プロジェクトサイトに関する代替案の分析、(2)用地取得や住民移転等により発生するインパクトを評価する必要があるとされている。</p>

<p>段等の地域経済、土地利用や地域資源利用、社会関係資本や地域の意識決定機関等社会組織、既存の社会インフラや社会サービス、貧困層や先住民族等社会的に脆弱なグループ、被害と便益の分配や開発プロセスにおける公平性、ジェンダー、子供の権利、文化遺産、地域における利害の対立、HIV/AIDS 等の感染症、労働環境(労働安全を含む)。</p> <p>個別プロジェクトの検討においてはスコーピングにより必要なものに絞り込む。</p>	<p>工事段階および供用段階においては、プロジェクトの全ての活動を想定し、これら活動により発生する全てインパクトを予測し評価する必要があるとされている。インパクトの予測・評価プロセスに、インパクト発生源、インパクト対象、インパクトの強度・発生頻度、復元可能性等に注意する必要があるとされている。</p> <p>しかし、次の項目に関する配慮が欠けていると言える。地域経済(雇用、生計手段、土地利用等)、地域の資源利用、社会関係資本、地域の意思決定機関、社会的脆弱グループ、被害と便益の分配、開発プロセスにおける公平性、ジェンダー、子どもの権利、地域における利害の対立。</p>
<p>7. 社会環境と人権への配慮</p> <p>JICA は、協力事業の実施にあたり、国際人権規約をはじめとする国際的に確立した人権基準を尊重する。この際、女性、先住民族、障害者、マイノリティ等社会的に弱い立場にあるものの人権については、特に配慮する。</p>	<p>ベトナムの環境評価制度には、社会的に弱い立場にあるものの人権等について抵触する規定が見当たらない。</p>
<p>8. 非自発的住民移転</p> <ul style="list-style-type: none"> - 非自発的住民移転及び生計手段の喪失の影響を受けるものに対しては、相手国等により、十分な補償及び支援が適切な時期に与えられなければならない。補償は、可能な限り再取得価格に基づき、事前に行わなければならない。相手国等は、移転住民が以前の生活水準や収入機会、生産水準において改善又は少なくとも回復できるように努めなければならない。これには、土地や金銭による(土地や資産の損失に対する)損失補償、持続可能な代替生計手段等の支援、移転に要する費用等の支援、移転先でのコミュニティー再建のための支援等が含まれる。 - ... 住民移転計画の作成に当たり、事前に十分な情報が公開された上で、これに基づく影響を受ける人々やコミュニティーとの協議が行われていなければならない。 	<p>ベトナムでは、用地取得にかかわる補償、住民移転等については土地管理に関する法規定(新土地法 2003、政令 Decree 69/2009/ND-CP、通達 14/2009/TT-BTNMT 等)に適用されている。開発プロジェクトの実施に用地取得が必要な場合、上述の法規定が適用され、被害状況調査(inventory-of-loss、IOL)が行われ、土地使用権、不動産や生計手段等を失う住民が補償および移転等への支援金を受ける。被害住民の生計回復、移転後の生活水準の改善のための支援については具体的な規定が近年までなかった。プロジェクトサイトの人民委員会が RAP とともに生計回復計画を作成する義務について定めた規定としては、2009年8月13日に発布した政令 69/2009/ND-CP が初めてである。</p> <p>このように、ベトナムにおける用地取得、補償、住民移転に関する法制度には改善する余地が多いと考える。特に、RAP や生計回復計画等の計画立案を担当する機関の能力増強、同実施組織・体制の改善が緊急な課題であると考えられる。</p>
<p>9. モニタリング</p> <ul style="list-style-type: none"> - モニタリング結果を、当該プロジェクトに関わる現地ステークホルダーに公表するよう努めなければならない。 - 第三者等から、環境社会配慮が十分でないなどの具体的な指摘があった場合には、当該プロジェクトに関わるステークホルダーが参加して対策を協議・検討するための場が十分な情報公開のもとに設けられ、問題解決に向けた手順が合意されるよう努めなければならない。 	<p>政令 29/2011/ND-CP (第 22 条)によると、EIA 報告書が承認されてから、事業主が環境管理計画(EMP)を作成し、それをプロジェクトサイトのコミュニケーション人民委員会事務所で開示する必要がある。</p> <p>しかし、事業主がモニタリング結果を公表する義務についての規定が見当たらない。また、プロジェクトの実施過程に発生する環境悪化問題の指摘、環境社会配慮に係る異議申し立て等については特に具体的な規定が見当たらない。</p>

5.2 環境社会面への影響検討

5.2.1 代替案の検討

1) 地下鉄1号線の範囲

現行の地下鉄1号線中央駅概略設計は以下の通り。

図 5.2 に HCMC UMRT 1 号線の範囲、表 5.17 に概略の建設規模を示す。

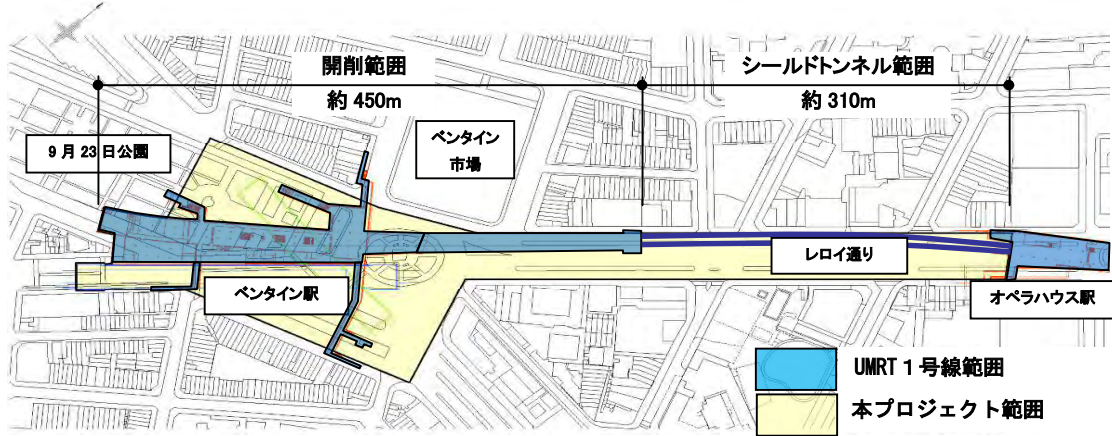


図 5.2 UMRT 1号線の範囲

表 5.17 UMRT1 号線概略建設規模

建設範囲 (ペンタイン 駅)	駅舎、階段、出入口、その他、計 15,300m ² の空間
-------------------	--

2) 代替案

本調査においては以下の 2 つの項目について現在計画が進められている 1 号線計画に対する代替案の検討を行っている。

- ・レロイ通り下の地下鉄1号線の施工方法並びに地下街の建設範囲
- ・ペンタイン駅周辺における各路線の地下鉄駅及び地下街の設計施工方法

(1) レロイ通り下1号線トンネルと地下街の施工方法

ここでは、レロイ通り下の 1 号線トンネルと地下街の施工方法に関する比較検討を行っている。現在の地下鉄 1 号線の設計においては、レロイ通り下のトンネル区間は一部にシールド工法が採用されている。しかし、この区間に地下街を建設しようとした場合、シールドトンネルと地下街の離隔を十分に確保することができず、シールドトンネルの上部に地下街を建設することができないため、地下街範囲を狭くせざるを得ない (案A)。これに対して、地下鉄1号線のトンネル構造をシールド工法から開削工法に変更した場合 (案B) は、その上部に地下街構造物を建設することが可能となる。地下街範囲を最大限に確保することによって隣接する建物との地下ネットワークが形成され、地区の発展に寄与する良好な都市空間整備が可能となる。これらの 2 案に関して、表 5.18 にレロイ通り下1号線ト

ンネルと地下街の施工方法に関する概要、また表 5.19 に両案の比較を示す。

表 5.18 レロイ通り下 1 号線トンネルと地下街の施工方法

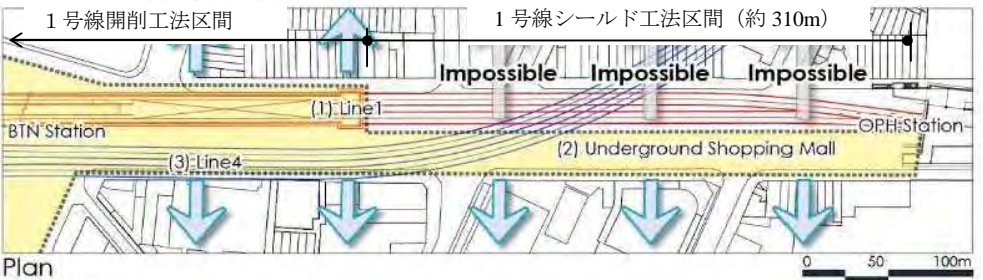
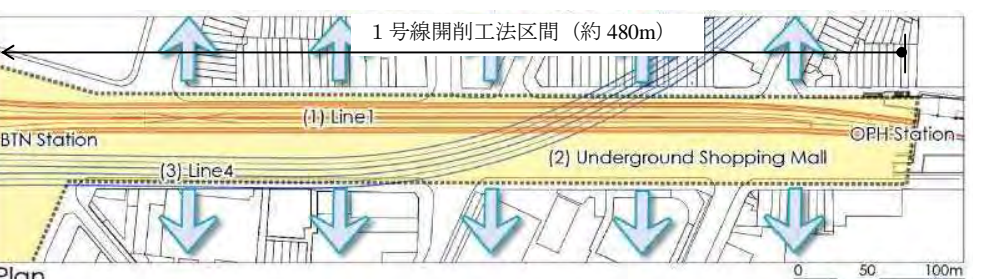
案	施工方法概要
案 A	 <ul style="list-style-type: none"> ・施工方法 1号線：シールド工法 4号線：シールド工法 地下街：開削工法 ・1号線の設計変更はなし ・地下街の範囲が狭くなる
案 B	 <ul style="list-style-type: none"> ・施工方法 1号線：開削工法 4号線：シールド工法 地下街：開削工法 ・1号線の設計変更を提案 ・地下街の範囲は広く整備できる

表 5.19 レロイ通り下 1 号線トンネルと地下街の施工方法の比較

項目	代替案の比較概要
技術面	1) 案Aは、1号線の施工方法を変更しないため、現行計画への影響がない。ただし、地下街の範囲が狭くなり、沿道の開発建物との地下における接続ができなくなるなど、良好な都市空間の創出と地区の官民が連携した一体的整備が困難であることが予想される。 2) 案Bは、現行計画の変更wが必要を要するが、地下街範囲を広くして沿道建物との地下接続も可能となる。これにより地区の発展に寄与する良好な都市空間整備が可能となる。ただし、4号線のトンネル工事のために仮設連壁の撤去などの対応が必要となることが予想される。
環境社会配慮面	1) 案Aは、地下鉄トンネルの特に深い部分を含めて、シールド工法で施工されるため、開削工法と比較して環境社会面の影響は小さい。地下街の開削工事においては、地上の一般交通に対して交通規制や安全対策を講じる必要がある。 2) 案Bは、地下水位低下への懸念、工事中の地上部一般交通規制などに関してはシールド工法よりも注意すべき事項が多くなる。また、地盤の変状や沈下による周辺建物への影響の生じる可能性のある範囲も広がる。地下街の開削工事に関しては同等。
推奨される最適案とその根拠	推奨される最適案：案B 1) 案Bは、コストは高くなるものの、都市計画的観点からの合理性や地下街の投資効果を考慮すると、最適案となる。 2) 環境社会面の配慮事項は、後述の通り種々の対策工とモニタリングを含む周到な計画・設計・施工および施工監理の実施により問題の発生を防止する必要がある。

(2) ベンタイン駅の設計施工方法

ベンタイン駅では、複数の地下鉄路線の計画が進められている一方で、それぞれの計画進捗状況に大きな差異がある。1号線は既に設計施工に関する入札段階、2号線はF/Sが終了した段階、4号線は初期の検討が終了した段階、地下街も現在PPPとしてのF/S段階にあり、不確定要素が多い。それぞれの進捗に合わせて個別に設計施工して整備を進める案と、進捗には配慮しながらも各計画間の整合性を考慮してベンタイン駅周辺を総合的に設計したうえで、一体的に施工する案について比較検討を行う。

案A：各案件を個別に設計して、工事も順次進める案

案B：各案件を総合して一体的に設計して、工事を行う案

これらの2案に関して、表 5.20 に両案の比較を示す。

表 5.20 ベンタイン駅の設計施工方法の比較

項目	代替案の比較概要
技術面	1) 案Aは、各案件が個別に設計されるために地下開発全体としての総合的な合理性が確保されず、利用者にとって使い勝手の悪い設計となる危険性がある。また、順次工事を行うことにより工事費が増大し、工事の難易度が上がることが予想される。 2) 案Bは、総合的な設計の下一体的な施工を行うことができ、利用者にとって乗り換え利便性の高い良好な都市空間が整備される可能性が高い。また、全体を一度に工事を行うことによりコストの縮減が期待できる。
環境社会配慮面	1) 案Aは、各案件が個別に施工されるために工事期間が非常に長くなり、周辺へ環境影響を与える期間も長くなる。また、個別案件ごとに工事エリアも変わり道路交通への影響も長期間かつ頻繁に形態が変ることとなる。 2) 案Bは、全体を一体に施工することによりトータルの工事期間を短縮することができ、周辺へ環境影響を与える期間も短縮される。また、全体で合理的な工事エリアを設定することにより道路交通への影響も軽減できる。
推奨される最適案とその根拠	推奨される最適案：案B 1) 案Bは都市整備の観点からも駅施設を含めて合理的で良好な都市空間整備が可能であり、かつコストも低く済む。 2) 計画的に施工が行われることにより、より短期間で効率的な工事となり、想定される環境社会影響の軽減が期待できる。

3) 地下鉄1号線との相違点

本プロジェクトは、現在計画の進む HCMC UMRT 1 号線の建設に合わせてその周囲に地下街などの地下開発を行うものであるため、1 号線の環境影響範囲が拡大するものとなる。ここでは、本プロジェクトと 1 号線建設計画との相違に関して記載し、これを基に、本プロジェクトを実施する場合と実施しない場合における 2 案を比較する。

図 5.3 及び表 5.21 に、HCMC UMRT 1 号線ベンタイン駅建設計画内容と本プロジェクトの計画内容との主な相違点を示す。

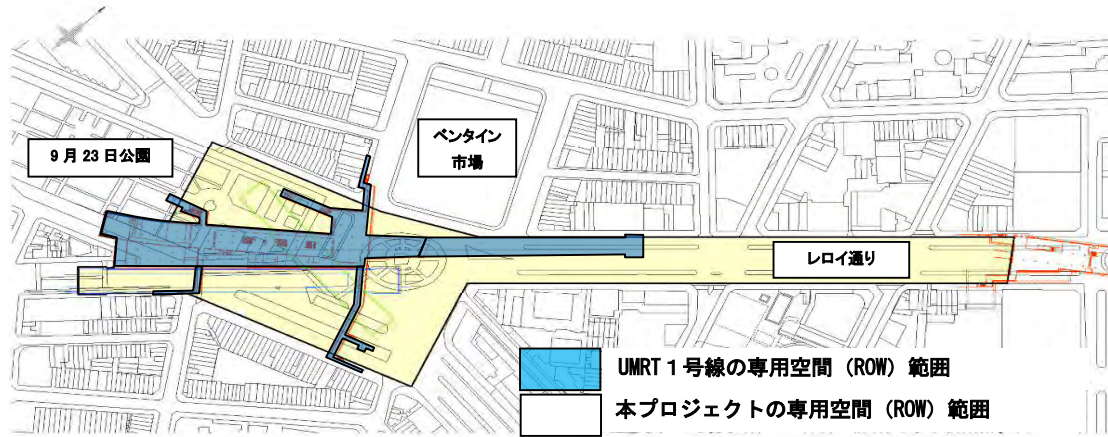


図 5.3 1号線ベントイン駅の専用空間と本プロジェクトの専用空間の違い

表 5.21 1号線ベントイン駅のための建設計画内容と本プロジェクトの計画内容との比較

主な相違点	HCMC UMRT 1号線ベントイン駅のための建設計画	本プロジェクト案
建設範囲の拡大	駅舎、階段、出入口、その他、計 15,300m ² の空間	左に加えて、地下広場、乗り換え連絡通路、地下商店街の空間を合わせて計 59,000m ² の空間
付属設備の量的・機能的増加	付属設備(電気室、通信室、エレベーター、避難路、防災設備等)計画の対象は、電車の運転および鉄道利用者のみ	左に加えて、地下商店街の利用者も付属設備計画の対象となる(例、換気・空調設備、防災設備の増強が必要となる)
開削工事範囲の拡大	開削工法の範囲は駅舎およびその付属施設部分に限定する	開削工法の範囲がオペラハウス駅までの地下商店街に広がる
供用後における利用者数の増加	主に鉄道の利用者限定する	鉄道利用の便利さに伴う利用者の増加に加えて、商店街の利用者、観光者が増えると予想される。

上記の計画内容の違いにより、1号線ベントイン駅のための建設計画案に比べて本事業案では表 5.22 に示すような追加的インパクトが発生すると予想される。

表 5.22 本プロジェクトの実施により追加的に発生するインパクト

主な相違点	追加的インパクト
建設範囲の拡大	1) 工事期において、騒音や振動、大気汚染、砂埃等の悪影響を受ける範囲が広がる。
	2) 工事期において、交通渋滞、通行障害の範囲が広がる。
	3) 地下埋設物への影響範囲が広がる
	4) 街路の樹木、電柱等の地上移設対象物が増加する
付属設備の量的・機能的増加	5) 電気を使用する付属設備の増加により発生する熱量が増加する
掘削工事範囲の拡大	6) 掘削範囲の拡大により掘削土(廃土)量が増加する。工事材料の採取地(土取場・砕石場)の周辺自然環境への影響がより増大になる。
	7) 掘削範囲の拡大で、地下の水系(地下水、地下水脈)への影響がより増大になり、より多くの既存建造物が不等沈下の影響を受ける可能性が生じる。
供用後における利用者数の増加	8) 上水の使用量が増加する。
	9) 排水の発生量が増加する。
	10) 固形廃棄物の発生量が増加する

5.2.2 現地ステークホルダー協議の計画と実績

ベトナム国政府が発布した EIA 関連法規によると、プロジェクト実施者は、EIA 報告書案の作成後、地方コミューンもしくは町の人民委員会に EIA 報告書の要約を送付し、コミューン/町の人民委員会およびプロジェクトサイトのコミュニティの代表からのコメントを収集し、それを EIA 報告書に盛り込まなければならない(環境保護法の第 20 条、政令 21/2008/ND-CP の第 1-4 条)。コンサルテーションを行う方法としては次の通り規定されている(政令 29/2011/ND-CP、第 15 条)。

- 事業主がプロジェクトサイトのコミューン人民委員会および影響を直接に受けるコミュニティや組織の代表に、コンサルテーション要請書とプロジェクトの概要、主要項目、環境問題、影響低減策等をまとめた資料を送付し、コメントを要請する。
- 必要によって、コミューン人民委員会が説明・協議会を主催し、事業主および直接影響を受けるコミュニティや組織に出席を要請する。

このように、ベトナムの現法制度では EIA 報告書の作成過程にステークホルダー協議の実施が義務づけられていないが、本調査では、JICA 環境社会配慮ガイドライン(2010 年 4 月、第 2-4 節)に従って、MAUR に現地ステークホルダー協議を行うよう働きかけると

もに、必要な支援を行うこととする。

現地ステークホルダー協議の実施計画は概ね次の通りである。実施時期、場所、告知方法、招待対象者、協議内容等、具体的な実施要領については、今後、MAUR と協議しながら決めていく予定がある。

<現地ステークホルダー協議の実施計画（概略案）>

- ①現地ステークホルダー協議の実施目的：(a) プロジェクトの実施により自然環境および社会環境に与える全てのマイナス影響を確認する。(b) プロジェクト実施の障害要因、利害と便益の偏在（特に既存の地上商店と計画中の地下商店との間の利害対立）。(c) プロジェクトの有効性・持続発展性を向上するために、現地ステークホルダーの意見を聴取しプロジェクト計画・設計に反映させる。(d) 地上の商店施設のオーナーを含むプロジェクト関係者の意識・理解・了承を促進する。
- ②ステークホルダー分析： MAUR との協議下で準備調査期間内に実施する。
- ③ステークホルダーのリスト作成： MAUR が作成し常時にアップデートする。
- ④ステークホルダーとの双方向通信連絡体制の構築：次期調査までに MAUR 組織内で、ステークホルダーおよび JICA 調査団に対する連絡窓口担当スタッフを配置する。
- ⑤プロジェクト計画の概略、環境スコーピング結果等をまとめたパンフレットを作成し、現地ステークホルダーを始め周辺住民に広く配布する（情報公開の一貫として次期調査で実施）。
- ⑥現地ステークホルダー協議実施の事前準備として、主要のステークホルダーと協議を行い協力を求める（次期調査で実施）。
- ⑦現地ステークホルダー協議を実施する（次期調査で実施）。

なお、現段階では、本件プロジェクトの主要な現地ステークホルダーをグループ別に分類すると次のようになる。

	現地ステークホルダーグループ	構成メンバー
1	地方行政機関	<ul style="list-style-type: none"> - HCMC 第一区の都市管理課 - HCMC 第一区の経済管理課 - HCMC 文化・通信局 - HCMC 企画建築局 - HCMC 第一区ベントイン・コミュニケーション PC
2	地方住民団体	<ul style="list-style-type: none"> - HCMC 第一区祖国戦線 - 婦人の会 - 青年の会 - 元軍人の会
3	ビルや土地の所有者	<ul style="list-style-type: none"> - サイゴン・ツーリスト会社 (Saigon Tourist) - ベトナム鉄道会社南部支社 - HCMC 医療保険局 (病院関係) - サイゴントレード会社 (SaiGon Trade) - その他の不動産・土地開発業者

4	ホテル、商店、事務所等の経営者	<ul style="list-style-type: none"> - ホテル経営者 - 賃貸事務所経営者 - レストラン、喫茶店、商店等の経営者 - バス管理機関、運営公社・組合 - タクシー会社 - シクロ、バイクタクシー等の組合（要確認）
5	住民の代表団体	<ul style="list-style-type: none"> - 町内会 - アパート等共同住宅の住民代表
6	小規模商店の代表	<ul style="list-style-type: none"> - ベンタイン市場内の商店主の代表 - ベンタイン市場周辺の夜間屋台経営者代表

現在、MAUR 担当者は、各グループの代表者の連絡先住所、電話番号、窓口担当者氏名等を記載する詳細な現地ステークホルダー・リストを作成している。また、プロジェクト関連情報を発散する方法として、プロジェクト案内パンフレットの印刷・配布の他に、展示会の開催も有効な方法であろうという関係者からの意見がある。プロジェクトの次の段階で、これらプロジェクト関連情報の発散方法および現地ステークホルダー分析を踏まえたステークホルダー協議の実施計画についてさらに検討する必要がある。

5.2.3 プロジェクト実施による環境社会面への影響（スコーピング）

1) プロジェクト概要及び立地環境

(1) プロジェクト概要

本プロジェクトは、地下鉄ベンタイン駅を中心としてコンコース階と同じ地下 1 階レベルに地下広場と地下歩行者通路を設け、合わせて広場や通路に面して店舗を配置することにより地下街を建設するものである。整備範囲は、地下鉄ベンタイン駅周辺と 1 号線の次の駅であるオペラハウス駅までの区間である。地上でプロジェクトの影響を受ける範囲は 9 月 23 日公園の一部及び公共の道路（ベンタイン市場前ロータリーとレロイ通り）である。プロジェクトサイトに個人が使用している土地が入っていない。

概略施設規模 : 地下 1 階面積 : 約 59,000m²
(地下街、および地下鉄駅施設の一部を含む)

延長 : 約 780m 幅 : 約 44m、約 140m

地下街深さ : 地下 1 階床レベル : 約 GL-9m 掘削深さ : 約 GL-12m

(2) プロジェクトサイト周辺の建物の利用現状

プロジェクトサイトの特徴として次のことが挙げられる。

- ・ 都市鉄道 (UMRT) 1 号線のベンタイン駅 (地下駅) の計画が進行中。
- ・ 古くからの市場を中心とした多くの市民が集まる重要な都市拠点である。
- ・ 都市機能の集積度が高く、経済、観光、歴史、文化、商業の中心地である。
- ・ 幹線道路、バスターミナルが近接する他、将来的には UMRT 2 号線、3 a 号線及び 4 号線の乗り入れも計画されている一大交通ターミナル地区である。
- ・ 道路等のインフラ設備が不十分で交通混雑の発生など周辺地区は雑多な状態にある。

プロジェクトサイトはホーチミン市の都心地区であり、周辺には住居施設及び商業施設が多く、また市場、ホテル、オフィス、病院等が点在している。

ベンタイン市場は、ホーチミン市で最も古い建築物のひとつであり、1914 年にフランスの建設会社により建てられ、1985 年に大改修されて現在の姿となった。利便性の高い場所に位置しており、街のランドマークとして毎日大勢の観光客が訪れている。

ベンタイン市場の南正門の前に Quach Thi Trang 広場があり、その中心にベトナム民族英雄である Tran Nguyen Han 将軍の銅像、抗米運動中に命を捧げた Quach Thi Trang 女子の塑像が建てられている。

これら歴史的建造物や銅像が存在する当該現場での開発事業に際しては、関係部局との調整を密に行う必要がある。

また、プロジェクトサイトに隣接する比較的に規模の大きい建物は、表 5.23 および図 5.4 に示すとおりである。



図 5.4 プロジェクトサイト周辺の建物の利用状況

表 5.23 プロジェクトサイトに隣接している比較的大規模な建物

番号	ビルの名称	用途	建設時期	改築の有無	階数 (地上/ 地下)	建設材
1	QUEEN ANH BUILDING	S	-	-	13/0	-
2	TAN HAI LONG HOTEL	H	-	-	11/0	RC
3	Cho Ben Thanh	S	Fr	有	1/0	RC
4	Yen Hung	S/R	Fr	有	3/0	Brick
5	Sapa	S/R	Fr	有	3/0	Brick
6	Kim Dung Doanh Nghiep Tu Nhan	S/R	Fr	有	5/0	Brick
7	Apartment	S/R	Fr	有	3/0	Brick
8	Xuong, Kimdo, Lotus Gallery, Jazz Club	S	Fr	有	2/0	Brick
9	Unknown	R	Fr	有	4/0	Brick
10	Sea Bank	O	Mo	無	7/0	RC
11	Bach Bang	S	Po	-	7/0	RC
12	NHG	S/R	Am	有	5/0	RC
13	Rex Hotel	H	Am	有	5/0	RC
14	Saigon Railway	O	-	-	3/0	RC
15	Saigon Hospital	S/R	-	-	3/0	RC
16	Sai Gon Center Building	S/O	Mo	-	-	RC
17	Saigon Tax Trade Center	S	Fr	有	4/0	RC

凡例 [用途] R : 住宅、S : 商店、O : オフィス、H : ホテル、T : 劇場/映画館

[建設時期] Fr : フランス時代 (1850-1929)、Wa : 抗仏戦争時代 (1930-1959)、

Am : 抗米戦争時代 (1960-1975)、Po : 戦後時代 (1976 - 1990)、Mo : 近代 (1991-)

出典 : NJPT 調査 (HCMC UMRT Line1 Building Investigation Report) のデータを基にし JST 調査団が部分修正・整理したもの。

プロジェクト立地環境についてまとめると表 5.24 に示すようになる。

表 5.24 プロジェクト立地環境

項 目		内 容
調 査 名		ベトナム国ホーチミン市ベントイン駅周辺地区総合開発事業準備調査(PPP インフラ事業)
社 会 環 境	地域住民(居住者/計画に対する意識等)	プロジェクトサイトはホーチミン市の行政機関や高級ホテル、商店等が集中している第1区(District1)の中心地区である。人および都市機能の集積度の高い地区であるが、道路を含めたインフラの整備状況は不十分であり、交通混雑の発生など周辺地区は雑多な状況にある。計画中の都市鉄道(1号線、2号線、3a号線、および4号線)が乗り入れる地下鉄中央駅の整備に合わせて、駅前広場等とこれに接続する道路や地下歩行者通路等の関連するインフラ施設を整備する需要が高まっている。
	土地利用(都市/農村/史跡/景勝地/病院等)	プロジェクトサイトの周辺には住宅混合商店の他、ホテル、オフィス、病院等が立ち並んでいる。北にベントイン市場、中央に Quach Thi Trang 広場(その中央に、ベトナム民族英雄である Tran Nguyen Han 将軍の銅像が建てられている)、東にフランス時代から残っている美しい建築物であるホーチミン市人民委員会事務所とオペラハウス、南にサイゴン総合病院がそれぞれ立っている。
	経済/交通(商業・農漁業・工業団地/バスターミナル等)	プロジェクトサイトの周辺にベントイン市場の他、多くの商店、ホテル、娯楽施設等があり、市民だけでなく外国人観光客がよく訪ねている都心地区である。南に(Quach Thi Trang 広場の南側に)市内最大規模級のバスターミナルがあるが、ホーチミン市の交通インフラ整備計画に伴い他の場所に移転される予定である。
自 然 環 境	地形・地質(急傾斜地・軟弱地盤・地滑り地/断層等)	プロジェクトサイトの地形は標高が+2m程の平たん地であり勾配がない。サイゴン川の流域に属する軟弱地盤である。地下水位は地表面から2m程の深さに確認されている。井戸を所有しているホテルが幾つあるが、上水道の断水発生時の予備として使用されている。地下水位の低下および地盤の不等沈下を起こすような土木工事を行う際は注意が必要である。
	貴重な動植物・生息域(自然公園・指定種の生息域等)	プロジェクトサイト周辺地域は、都心市街地であり、長年にわたり都市化が進んできており、商業、業務施設や住宅等が大半を占めていることから、人為的影響を強く受けた環境となっており自然動植物の生息に適した環境ではない。
公 害	苦情の発生状況(関心の高い公害等)	プロジェクトサイト周辺道路ではバス、自動車、バイク等の各種交通手段が常時通行している。交通渋滞により発生する大気汚染、騒音、交通事故は最も懸念されている事項である。 またホーチミン市では、掘削工事による周辺住宅への影響が発生する可能性が高く、本プロジェクトでは、既存の EIA に基づき後述表 5.27 の通り慎重に適切な工法で工事を行う必要がある。
	対応の状況(制度的な対策/補助など)	ホーチミン市は、市内の交通渋滞、交通事故、大気汚染、騒音等の公害の低減を図って公共交通の利用を促進している。
その他特記すべき事項		市内の下水道が不備、またはゴミ等で排水機能が十分に発揮できないため、雨季の集中豪雨で市内各地に浸水が発生している。

2) 環境影響の確認

(1) 環境影響の程度を計るための概要 (チェックリスト)

JICA 環境チェックリスト (鉄道セクター) を基にして、プロジェクトの実施にあたって考慮すべき環境項目を確認すると表 5.25 に示すようになる。

表 5.25 初期環境チェックリスト (2011 年 5 月末現在)

主要チェック項目	チェック結果
1: 許認可・説明	
(1) EIA 及び環境許認可	
(a) 環境アセスメント評価報告書 (EIA レポート) 等は作成済みか。	(a) HCMC UMRT1 号線及び 2 号線に係わる EIA 報告書は作成・承認済みであるが、本プロジェクトの EIA は未作成。
(b) EIA レポート等は当該国政府により承認されているか。	(b) UMRT1 号線に係わる EIA 報告書はホーチミン市の委託を受けたコンサルタントにより作成され、2006 年 11 月に MONRE (天然資源環境省) により承認された。
(c) EIA レポート等の承認は付帯条件を伴うか。付帯条件がある場合は、その条件は満たされるか。	UMRT 2 号線に係わる EIA 報告書は ADB の F/S 調査により作成され、2008 年 12 月にホーチミン市の DONRE (天然資源環境局) に承認された。
(d) 上記以外に、必要な場合には現地の所管官庁からの環境に関する許認可は取得済みか。	(c) 本プロジェクトに係わる EIA 報告書は次期調査で作成されると想定する。承認に付帯条件がある場合は次期調査で満たす必要がある。 (d) ベトナムでは通常、開発事業に係る環境関連許認可は、EIA 報告書の申請・承認のみである。環境に関する他の許認可を取得する必要がない。
(2) 現地ステークホルダーへの説明	
(a) 事業の内容および影響について、情報公開を含めて現地ステークホルダーに適切な説明を行い、理解を得ているか。	(a) ベトナムでは、EIA 報告書の要約の公開およびプロジェクトサイトのコミュニケーション人民委員会からの要請があれば公聴会を行うことが義務付けられている。本調査では、事業実施者である MAUR が主体で現地ステークホルダーを行うよう働きかけるとともに必要な支援を行う予定である。
(b) 住民等からのコメントを、事業内容に反映させたか。	(b) ステークホルダー/住民への説明会あるいは協議会で取り上げたコメントをプロジェクト内容に反映する予定である。
(3) 代替案の検討	
(a) 事業計画の複数の代替案は (検討の際、環境・社会に係る項目も含めて) 検討されているか。	(a) 本調査では、レロイ通り下の 1 号線と 4 号線の交差部分の地下鉄と地下街に関する施工方法、また地下街の段階工事等の代替案を検討している。検討の際、環境・社会に係る配慮も含められている。(5.2.1 「代替案の検討」参照)
2: 汚染対策	
(1) 水質	
(a) 盛土部、切土部等の表土露出部からの土壌流出によって下流域の水質が悪化するか。	(a) プロジェクトサイトでは、盛土部・切土部等がないため、表土露出部は発生しない。このため、土壌流出・下流域の水質悪化も発生しないと想定する。
(b) 駅舎および商業施設からの排水は当該国の排出基準等と整合するか。また、排出により当該国の環境基準等と整合しない水域が生じるか。	(b) 供用後、駅舎及び商業施設から発生する汚水 (排水) 量を予測し、ベトナム国の排水処理関連規定・規準に沿って適切に処理する必要がある。

主要チェック項目	チェック結果
(2) 廃棄物	
(a) 駅舎及び商業施設からの廃棄物は当該国の規定に従って適切に処理・処分されるか。	(a) 工事期は、建設廃材、及び労働者が廃棄するゴミが発生する可能性があり、後述表 5.27 の通り適切に処理する必要がある。また、開削工事で発生する掘削土砂のうち、埋立土として再利用できない土砂 (掘削廃土) は廃棄物として、後述表 5.27 の通り適切に処分する必要がある。また供用後、駅舎及び商業施設から発生する廃棄物の収集・処理・処分を廃棄物処理専門業者に委託し、ホーチミン市の規定に従って適切に行う必要がある。
(3) 騒音・振動	
(a) 駅舎及び商業施設の工事期・運営期に発生する騒音・振動は当該国の基準等と整合するか。	(a) 工事期には建設機械や運搬車両等の稼働に伴い発生する騒音・振動による影響が予想される。後述表 5.27 の通り適切な騒音・振動防止対策を講じる必要がある。 供用後、プロジェクトサイト周辺の建造物が電車の走行により振動の影響を受ける可能性があるため建造物損害状況をモニターする必要がある。
(4) 地盤沈下	
(a) 大量の地下水汲み上げ等により、地盤沈下が生じる恐れがあるか (特に地下鉄)。	(a) 掘削等の土木工事に伴い地下水位の低下と周辺地盤の変位が考えられる。地下水に影響を与えないように遮水性の高い土留め壁を採用する等、後述表 5.27 の通り適切な工法を講じる必要がある。また供用後はプロジェクトサイト周辺の建造物の沈下状況をモニターする必要がある。
3: 自然環境	
(1) 保護区	
(a) サイトは当該国の法律・国際条約等に定められた保護区内に立地するか。事業が保護区に影響を与えるか。	(a) プロジェクトサイトの近くには、ベトナム国の法律あるいは国際条約等により指定される自然保護区は存在しない。
(2) 生態系	
(a) サイトは原生林、熱帯の自然林、生態学的に重要な生息地 (珊瑚礁、マングローブ湿地、干潟等) を含むか。	(a) プロジェクトサイトは都市中心部につき原生林、熱帯の自然林、請託額的に重要な生息地を含まない。
(b) サイトは当該国の法律・国際条約等で保護が必要とされる貴重種の生息地を含むか。	(b) プロジェクトサイトはベトナム国の法律・国際条約等で保護が必要とされる貴重種の生息地を含まない。
(c) 生態系への重大な影響が懸念される場合、生態系への影響を減らす対策はなされるか。	(c) プロジェクトサイトは人口密集の都心部に属しており、希少動植物が生息する環境にはない。
(d) 野生生物及び家畜の移動経路の遮断、生息地の分断、動物の交通事故等に対する対策はなされるか。	(d) プロジェクトサイトは人口密度の高い都市部であり、野生生物及び家畜の移動経路に適する環境でない。
(e) 駅舎及び商業施設が出来たことにより、開発に伴う森林破壊や密猟、砂漠化、湿原の乾燥等は生じるか。外来種 (従来その地域に生息していなかった)、病害虫等が移入し、生態系が乱される恐れはあるか。これらに対する対策は用意されるか。	(e) プロジェクトサイトは人口密度の高い都市部であり、緑地がほとんどなく、野生動物の生息環境でない。生態系への影響が認められない。
(f) 未開発地域に駅舎を建設する場合、新たな地域開発に伴い自然環境が大きく損なわれるか。	(f) 本プロジェクトは鉄道建設事業ではなく、都市中心部の駅地下街開発であり、自然環境への影響が認められない。

主要チェック項目	チェック結果
3) 水象	
(a) 地形の改変やトンネル等の構造物の新設が地表水、地下水の流れに悪影響を及ぼすか。	(a) 掘削等の土木工事に伴い局部的に地下水位への影響があると考えられる。地下水の流れ及びサイゴン川、ダウフー水路の水流に及ぼす影響については現在確認中。ホーチミン市天然資源環境局の担当者によると、ホーチミン工科大学がベンタイン周辺の地下水に関して調査を行っている。上記調査を含む関連情報を本調査期間中に一部収集した。掘削工事により発生する地下水への影響について、次期調査で詳細に調べる必要がある。
(4) 地形・地質	
(a) ルート上に土砂崩壊や地滑りが生じそうな地質の悪い場所はあるか。悪い場合は工法等で適切な処置が考慮されるか。 (b) 盛土、切土等の土木作業によって、土砂崩壊や地滑りは生じるか。土砂崩壊や地滑りを防ぐための適切な対策が考慮されるか。 (c) 盛土部、切土部、土捨て場、土砂採取場からの土壌流出は生じるか。土砂流出を防ぐための適切な対策がなされるか。	(a) プロジェクトサイトの地形は平たん地であるため、土砂崩壊や地滑りの発生が考えられない。 (b) プロジェクトサイトの地形は平たん地であるため、土砂崩壊や地滑りの発生が考えられない。 (c) 土捨て場から土壌が流出することが考えられる。土壌流出を防ぐための適切な対策を講じる必要がある。
4: 社会環境	
(1) 住民移転	
(a) 事業の実施に伴い非自発的住民移転は生じるか。生じる場合は、移転による影響を最小限とする努力がなされるか。 (b) 移転する住民に対し、移転前に補償・生活再建対策に関する適切な説明が行われるか。 (c) 住民移転のための調査がなされ、再取得価格による補償、移転後の生活基盤の回復を含む移転計画が立てられるか。 (d) 補償金の支払いは移転前に行われるか。 (e) 補償方針は文書で策定されているか。 (f) 移転住民のうち特に女性、子供、老人、貧困層、少数民族・先住民族等の社会的弱者に適切な配慮がなされた計画か。 (g) 移転住民について移転前の合意は得られるか。 (h) 住民移転を適切に実施するための体制は整えられるか。十分な実施能力と予算措置が講じられるか。 (i) 移転による影響のモニタリングが計画されるか。 (j) 苦情処理の仕組みが構築されているか。	(a) プロジェクトサイトは、公共用地 (Quach Thi Trang 広場、9月23日公園の一部、及びレロイ通り) の地下空間を使用するため、用地内には住宅、店舗、小規模商店等は存在していない。都市鉄道1号線に係るEIA報告書によると、ベンタイン駅の建設にあたり用地取得および住民移転が発生しないとされている。また、本調査調査団の現地踏査で確認した限りでは、用地取得および住民移転が発生しないことを確認した。 都市鉄道1号線の地下駅建設計画に伴い、ベンタイン市場前のバスターミナル、およびその付帯施設であるガソリンスタンドとターミナルの中の切符売り場および店舗は、9月23日公園の西側に移転が開始されつつある状況である。HMCCの交通運輸局 (DOT) 担当者によると、9月23日公園西側の新バスターミナルの運営管理棟の建設は今年 (2011年) 12月に開始、来年 (2012年) 3月頃に完成する予定であり、現存のバスターミナル内の小店舗も来年3月頃に移転する予定である。今後、この移転の概況を確認する必要がある。 また、現地踏査で確認した限りでは、当該事業用地内に露天商が営業している事実は確認できていない。
(2) 生活・生計	
(a) 駅舎及び商業施設が設置される場合、既存の交通手段やそれに従事する住民の生活への影響はあるか。また、土地利用・生計手段の大幅な変更、失業等は生じるか。これらの影響の緩和に配慮した計画か。	(a) 本プロジェクトは、鉄道と他の交通手段とのスムーズな乗り換えに貢献する事業であり、例えば、唯一の既存の公共交通である都市バスの混雑緩和に貢献する等、基本的に既存の交通手段への悪影響は想定されていない。また、本プロジェクト事業用地内には民家・商店や商業施設は存在しないため、土地利用・生計手段の大幅な変更、失業等

主要チェック項目	チェック結果
<p>(b) 事業によるその他の住民の生活への悪影響はあるか。必要な場合は影響を緩和する配慮が行われるか。</p> <p>(c) 他の地域からの人口流入により病気の発生 (HIV 等の感染症を含む) の危険はあるか。必要に応じて適切な公衆衛生への配慮が行われるか。</p> <p>(d) 事業によって周辺地域の道路交通に悪影響はあるか (渋滞、交通事故の増加等)。</p> <p>(e) 駅舎および商業施設の出現によって住民の移動に障害が生じるか。</p> <p>(f) 駅舎および商業施設の出現による日照障害、電波障害は生じるか。</p>	<p>は想定されていない。</p> <p>(b) プロジェクトは、市民のベントイン地区へのアクセシビリティの向上に寄与すると期待される。その他の住民の生活への悪影響が認められない。</p> <p>(c) 工事期に地方から建設労働者が工事現場に流入することが予想される。後述表 5.27 の通り労働者に対する保健衛生教育、HIV/AIDS 防止策等を講じる必要がある。</p> <p>d) 工事期に周辺道路が一時的に遮断され交通渋滞が局部的に増加することが予測される。また、工事期に掘削工事、工事用車両との交通事故、高所からの墜落・落下事故が想定される。後述表 5.27 の通り適切な事故防止対策を講じる必要がある。</p> <p>(e) 地下駅舎および地下商店街は地上の交通、住民の移動に障害を与えない。地下通路を提供することより駅周辺ビルへのアクセシビリティの向上に寄与することが期待できる。施設建設に伴い一部の電柱・電線、上下水道管等地下埋設物の移設による負の影響が想定されるが、供用後は都心へのアクセスが容易になることによる正の影響が想定される。</p> <p>(f) 本プロジェクトは地下空間を利用するため、日照障害や電波障害等に影響を与えない。</p>
(3) 文化遺産	
<p>(a) 事業により、考古学的、歴史的、文化的、宗教的に貴重な遺産、史跡等を損なう恐れはあるか。また、当該国の国内法上定められた措置が考慮されるか。</p>	<p>(a) プロジェクトサイトの北に、フランス統治時代に建てたベントイン市場およびアパート等が残っている。また、ベントイン市場の前に銅像および塑像が立っている。工事期に、銅像および塑像を一時的に移設する必要があり、1号線建設事業の計画段階でこれら銅像、塑像の移設についてホーチミン市の関係部局と協議を行っているが、本調査でも引き続き関係部局と協議し、合意を図る必要がある。また、ベントイン市場やアパート等の建造物への影響については、1号線建設事業のD/Dにおいて、プロジェクトサイトの隣接建造物の基礎調査、保存状況調査等が行われる予定。本調査では、同調査結果を踏まえて、適宜緩和策を検討する。</p> <p>また、工事期に掘削工事から考古学的価値のある物が発掘される場合は適切な対応が必要である。</p>
(4) 景観	
<p>(a) 特に配慮すべき景観が存在する場合、それに対し悪影響を及ぼすか。影響がある場合には必要な対策は取られるか。</p>	<p>(a)本プロジェクトは地下施設の整備を主目的としており、地上に露出する建造物としては小規模の地下出入口、換気塔、およびアトリウムと想定する。地上に露出する建造物のデザインは、ホーチミン市が策定中の建築ガイドラインに則して、周囲の景観との調和を図りながら行われる予定となっている。工事に際して、レロイ通りの道路沿い並木 (高さ 5m~30m、200 本程) を部分的に移設する必要があるが、市政府が策定中の詳細都市計画では、新たな緑地帯の整備やそこへの植樹が計画されており、緑化に関しては将来的には既存の状況より改善が進むものと考えられる。但し、工事終了後、地下街の出現により、レロイ通りの路面下の表層土の厚さが 2~3m と薄くなるため、部分的に高い樹木が再植できない可能性がある。なお、並木の移設に際しては、関係機関と協議する必要がある。</p>

主要チェック項目	チェック結果
(5) 少数民族、先住民族	
(a) 少数民族、先住民族の文化、生活様式への影響を軽減する配慮がなされているか。 (b) 少数民族、先住民族の土地及び資源に関する諸権利は尊重されるか。	プロジェクトサイトは、都市中心部であり、少数民族、先住民族の文化、生活様式への影響は想定されていない。
(6) 労働環境	
(a) 事業において遵守すべき当該国の労働環境に関する法律が守られるか。 (b) 労働災害防止に係る安全設備の設置、有害物質の管理等、事業関係者へのハード面での安全配慮が措置されるか。 (c) 安全衛生計画の策定や作業員等に対する安全教育（交通安全や公衆衛生を含む）の実施等、事業関係者へのソフト面での対応が計画・実施されるか。 (d) 事業に関係する警備要員が、事業関係者・地域住民の安全を侵害することのないよう、適切な措置が講じられるか。	(a)ベトナム国の労働環境に関する法律に基づき、工事が行われるよう建設施工業者に義務づける必要がある。 また、ベトナム国の労働環境に関する法律が遵守されることをモニタリングする必要がある。次期調査で、モニタリング方法・実施組織の特定とその実施可能性について予見し対策を練る必要がある。
5: その他	
(1) 工事中の影響	
(a) 工事による道路渋滞は発生するか、また影響に対する緩和策が用意されるか。 (b) 工事期に地上および地下の既存の施設（電柱、上水道管、下水道管、電話線等）及び樹木、銅像等の移設必要性。	(a) 工事期に増加する交通渋滞、並びに工事用車両・重機の稼働に伴い一時的に増加する排気ガス量、騒音・振動レベルを低減するために後述表 5.27 の通り適切な対策を講じる必要がある。 (b) 工事期に、Quach Thi Trang 広場及びその中央に建てられている銅像、塑像、またレロイ通りの樹木・電柱の一時的移転・移設が必要。これに、地下に埋設している上下水道管、高圧電線等について調査し、適切に移設する必要がある。銅像、塑像、並木等の既存の施設の移設については、都市鉄道 1 号線事業で関係機関と協議を行っているが、本調査でも引き続いて協議し合意を図る必要がある。
(2) モニタリング	
(a) 上記の環境項目のうち、影響が考えられる項目に対して、事業者のモニタリングが計画・実施されるか。 (b) 当該計画の項目、方法、頻度等は適切なものと判断されるか。 (c) 事業者のモニタリング体制（組織、人員、機材、予算等とそれらの継続性）は確立されるか。 (d) 事業者から所管官庁等への報告の方法、頻度等は規定されているか。	本調査では IEE レベルでの調査を行うものであり、モニタリング計画の主要項目を述べることに留まるが、本プロジェクトの次期調査で EIA 報告書を作成すると共に詳細なモニタリングプログラム／計画を作成する必要がある。
6: 留意点	
(1) 他のチェックリストの参照	
(a) 必要な場合は、林業に係るチェックリストの該当チェック事項も追加して評価すること（大規模な伐採を伴う場合等）。 (b) 必要な場合には送変電・配電に係るチェックリストの該当チェック事項も追加して評価すること（送変電・配電施設の	(a) 該当なし (b) 該当なし

主要チェック項目	チェック結果
建設を伴う場合等)。	
(2) 環境チェックリスト使用上の注意	
(a) 必要な場合には、越境または地球規模の環境問題への影響も確認する（廃棄物の越境処理、酸性雨、オゾン層破壊、地球温暖化の問題に係る要素が考えられる場合等）。	(b) 該当なし

(2) 環境スコーピング案

表 5.26 に、プロジェクトの計画段階、建設段階、および供用後のそれぞれの段階における主要環境項目およびその評価（予測程度）を示す。これら影響は今後行う調査でさらに詳細に検討する必要がある。

表 5.26 環境初期スコーピング案

No.	環境項目	評価		評価理由
		工事期	供用後	
[社会環境]（女性問題と子どもの権利の影響については社会環境の全ての基準に関係するものとする）				
1	非自発的住民移転	D	D	本プロジェクトは広場、道路および公園の公共用地の地下空間を利用し、私用土地の回収および住宅・店舗等の移転を要しない。
2	雇用や生計手段等の地域経済	B-	A+	工事期にプロジェクトサイト周辺の商店、オフィス、ホテル等の商業活動にある程度の障害を起こすが、供用後は人の移動が円滑になり地域経済の活性化に貢献する。地下街の供用に際して、地上に隣接する小規模商店などとの共存を重視する必要がある。
3	土地利用や地域資源利用	D	A+	工事期に土地利用や地域資源に与える影響はほとんどない。供用後は、土地がより効果的に利用されると予想する。
4	社会関係資本・地域の意思決定機関等の社会組織	D	A+	都市の中心部の土地利用が高度化され、鉄道利用者・観光者等の利便性が向上し、正の影響が想定される。
5	既存社会インフラや社会サービス	B-	B+	工事期に、地上の銅像、樹木、電柱、及び地下埋設の上下水道管、電線等の移転・移設が必要である。供用後、本プロジェクトはベンタイン地区の地下空間の有効利用に貢献する。
6	貧困層、原住民と少数民族	D	D	プロジェクトサイトは都市中心部につき、原住民や少数民族の生活様式等に対する負の影響を及ぼすことは想定されていない。
7	利害と便益の偏在	C-	C-	本プロジェクトにより利益と損害の偏在が生じることはほとんどないと考えられるが、地下商店街の出現で地上の既存商業施設が受ける影響をステークホルダー協議等により確認する必要がある。
8	遺跡・文化財	B-	B-	工事期に、ベンタイン市場前の銅像および塑像の一時的移設について、ホーチミン市の関係部局と協議し合意する必要がある。 また、工事期および共用後、フランス統治時代から残っているベンタイン市場やアパート等の建造物が振動および不等沈下の影響を受ける可能性がある。

No.	環境項目	評価		評価理由
		工事期	供用後	
9	地域内の利害対立	C-	C-	鉄道利用者、周辺住民への聞き取り調査を踏まえた計画とするものであり、地域内の利害対立は想定されていない。 但し、駅舎・地下商店街と周辺ビルと接続する通路・階段、出入口等の配置については、ビル所有者との間に意見の対立が発生する可能性があり、これについては事前に協議の場を設け合意を図る必要がある。
10	水利、水利権、入会権	D	D	水利権に対する影響がない。
11	公衆衛生	C-	D	本プロジェクトの実施により、工事期にサイト周辺の公衆衛生状況が一時的に悪化する可能性があるが、供用後は公衆衛生に悪影響を及ぼさないと考えられる。
12	災害、リスク、感染症、HIV/AIDS	B-	D	工事期にプロジェクトサイトの工事現場周辺に地方から労働者の流入が増え、感染症の伝染可能性があるため、後述表 5.27 の通り適切な対策を講じる必要がある。
[自然環境]				
13	地形・地質の特性	D	D	プロジェクトサイトは平たん地であり、本プロジェクトで地形・地質の特性に変化を及ぼすことは想定されていない。
14	土壌侵食	C-	D	掘削工事から発生する廃土の埋立処分地において土壌の流出が想定できるが、後述表 5.27 の通り適切な対策で防止できると考えられる。
15	地下水	A-	B-	掘削等の土木工事に伴い地下水位の低下と周辺地盤の変位が起きる可能性がある。地下水に影響を与えないように後述表 5.27 の通り適切な工法を講じる必要がある。
16	水文状況	D	D	水文状況に与える影響はほとんどない。
17	海岸・海域 (マングローブ、サンゴ礁、潮汐低地等)	D	D	本プロジェクトサイトは海岸・海域から離れているため海岸・海域に与える影響がない。
18	動植物と生態系	B-	D	本プロジェクトサイトは都市中心部であり、動植物や生態系に影響を及ぼすことは想定されていない。但し、工事の際に一時的にレロイ通り沿いの樹木 (5m~30m 高さ約 200 本) を移設する必要がある。
19	気象	D	D	本プロジェクトは気象にほとんど影響を及ぼさない。
20	景観	B-	B-	工事期にレロイ通りの道路沿い並木 (高さ 5m~30m、200 本程) が移設される必要があるため、景観が損なわれる。また供用後、地下街の出現により、レロイ通りの路面下の表層土の厚さが 2~3m と薄くなるため、部分的に高い樹木が再植できない可能性がある。
21	地球温暖化	D	B-	本プロジェクトは供用後、ベンタイン周辺の交通渋滞の改善に寄与し、自動車やバイクなどからの排気ガスの排出量の減少をもたらすことが期待できる。しかし、他方では、駅舎、地下街、商業施設から排出される熱によりマイナス影響を与えることも想定できる。

No.	環境項目	評価		評価理由
		工事期	供用後	
[公害]				
22	大気汚染	B-	B+	工事期に増加する交通渋滞、土木工事による粉じんの発生、並びに工事用車両・重機の稼働に伴い、粉じんや排気ガスが一時的に増加することが予想される。しかし、本プロジェクトは供用後、交通渋滞の緩和、大気汚染の低減に寄与すると期待できる。
23	水質汚染	C-	B-	プロジェクトサイトでは、盛土部・切土部等はないため、表土露出部は発生しない。このため、土壌流出・下流水域の水質悪化も発生しないと想定する。 一方、工事期ならびに供用後の駅舎および地下街商業施設からの排水は、既存の下水道に排水することを計画している。既存の下水道との接続にあたっては、ホーチミン市関係部局との協議を行い、排水容量、接続箇所数と位置について調整が必要である。しかし、プロジェクトサイト周辺の水質環境にマイナス影響を与える可能性が残るため、状況をモニタリングする必要がある。
24	土壌汚染	D	D	有害化学物質を使用しないため土壌への負の影響がない。
25	廃棄物	B-	C-	工事期は建設廃材や労働者が廃棄するゴミが発生する。また、開削工事で発生する掘削土砂のうち、埋立土として再利用できない土砂は廃棄物として処分する必要がある。都市鉄道2号線のEIA報告書によると、掘削廃土はホーチミン市の北側に位置するCu Chi 地区の低地の埋立土として再利用すると計画されている。本プロジェクトにおいても、同様の処分方法を講じると予想する。いずれにしても、廃棄物の収集・運搬・処分は、ホーチミン市の規定に従って、同市に許可された専門業者に委託し適切に処分する必要がある。 また供用後、駅舎及び商業施設から発生する廃棄物の収集・処理・処分の委託を受ける廃棄物処理専門業者がホーチミン市の規定に従って適切に行うことをモニタリングする必要がある。
26	騒音と振動	B-	B-	工事期には建設機械や運搬車両等の稼働に伴い発生する騒音・振動による影響が予想される。供用後、地下鉄の開通によってバイクや自動車等の交通量が減少し地域の騒音が改善されると期待できる。一方、供用後、プロジェクトサイト周辺の建造物が電車の走行により振動の影響を受ける可能性があるため建造物損害状況をモニタリングする必要がある。
27	地盤沈下	A-	B-	掘削等の土木工事に伴い地下水位の低下と周辺地盤の変位が考えられる。地下水に影響を与えないように遮水性の高い土留め壁を採用する等、後述表 5. 27 の通り適切な工法を講じる必要がある。また供用後はプロジェクトサイト周辺の建造物の沈下状況をモニタリングする必要がある。
28	悪臭	D	D	悪臭の発生源はほとんどなく、影響はほとんどない。
29	河床堆積	D	D	プロジェクトサイトは河や水路までの距離が700m以上あり、また平坦地であるため、河床堆積が発生する可能性は極めて少ない。

No.	環境項目	評価		評価理由
		工事期	供用後	
30	事故	B-	B-	<p>工事時に周辺道路が一時的に遮断され交通渋滞が局部的に増加することが予測される。これに加えて、工事時に掘削工事、工事用車両との交通事故、高所からの墜落・落下事故が想定される。</p> <p>また供用後、電気・ガス系統に起因する火災の発生や異常降雨等に伴う駅舎及び地下街の水没事故も懸念される。計画・設計・施工の各段階において火災対策を十分に配慮する必要がある。</p>

注) A+/- : 重大な影響がある (正または負)。B+/- : 多少の影響がある (正または負)。
C+/- : 影響 (正または負) の程度は不明 (調査検討が必要、調査過程で影響が明らかとなる)。
D : ほとんど影響がない。

(3) 環境影響緩和対策

表 5.27 に、スコーピングの結果として、重大なマイナス影響 (A-)、多少の影響がある (B-)、および影響の程度は不明 (C-) と評価される環境項目、及びその影響の低減・緩和策を示す。

表 5.27 主要マイナス環境影響及びその低減・緩和策

No.	主要マイナス影響項目	低減・緩和策
2	雇用や生計手段等の地域経済	施工業者は、工事時にプロジェクトサイト周辺の商店、オフィス、ホテル等の商業活動に与える障害の低減を図り、工事用車両の運行スケジュール、道路の占有・通行止めスケジュール、掘削工事部分の道路デッキプレートの使用、歩行者・自動車等の仮迂回道路の設置、迂回路についての交通案内の看板・標識の設置、旗振り交通整理人の配置等、適切な交通管理計画を策定する。
5	既存社会インフラと社会サービス	Quach Thi Trang 広場、銅像、塑像、樹木、電柱等の移転、および地下埋設の上下水道管、電線等の移設について、ホーチミン市の関係部署と十分に協議し適切な移転・移設計画を作成・実施する。
8	遺跡・文化財	1号線建設事業の計画段階では、ベンタイン市場前の銅像および塑像の一時的移設についてホーチミン市の関係部局と協議を行っている。次期調査では引き続き関係部局と十分に協議を行う必要がある。 また、1号線建設事業のD/Dにおいてプロジェクトサイトに隣接する既存建造物の基礎調査、保存状況調査等が行われている。フランス統治時代から残っているベンタイン市場やアパート等の建造物もこれら調査の対象となっている。本調査では、これら調査の結果を確認し、プロジェクトがこれら建造物に著しい影響を及ぼすと判断する場合、その影響緩和策を提言する。 また、工事時に掘削工事から考古学的価値のある物が発掘される場合は、ベトナムの規定に従って適切に対応する。
9	地域内の利害対立	現地ステークホルダー・ミーティングの開催、プロジェクト関連情報の公開、周辺ビルの所有者、テナント等ビルの利用者との事前協議の場の設置等に努めることより地域住民の合意・協力の促進を図る。
11	公衆衛生	施工業者が現場衛生管理計画を作成し、工事現場にゴミ箱、トイレ等の衛生施設を適切に配備すること、衛生管理員を配置すること等、衛生管理計画の実施を徹底する。
12	災害、リスク、感染症、HIV/AIDS	工事現場においては事故防止対策、労働者の定期健康診断、保健衛生・伝染病についての教育・指導等を徹底する。必要に応じて労働者に対する保健衛生教育、HIV/AIDS 防止策等を講じる。
14	土壌侵食	掘削工事から発生する土砂の貯蔵、再利用および処分を十分に検討する。 掘削廃土は、ホーチミン市の規定に従って専門業者に委託することより処分することになるが、施工業者がこの掘削廃土を契約に従って適切に処分することをモニタリングする必要がある。掘削廃土の一時処分サイトおよび埋立処分場が適切に管理されることも施工業者がフォローする。

No.	主要マイナス影響項目	低減・緩和策
15	地下水	工事に入る前に地下水位について調査を行い、掘削工事による地下水位への影響を予測し、その影響の回避・低減策を検討する。工事期に、掘削現場周辺の地下水に影響を与えないように、遮水性の高い土留め壁を採用するか、止水性の高い山留め壁を透水性の低い難透水層まで構築する等、適切な工法を講じる。また、都市鉄道1号線のEIA報告書に示されているように、工事期に地下水位の常時モニタリングを行う必要がある。さらに、供用後、プロジェクトサイト周辺の地下水位および地盤沈下の定期モニタリングを行う。
18	動植物と生態系	レロイ通りの道路沿い並木の適切な移設・再植について、ホーチミン市交通運輸局公園緑地管理機関と協同し実施する。
20	景観	並木の適切な移設・再植について、ホーチミン市交通運輸局公園緑地管理機関と協同し実施する。
22	大気汚染	仮囲いの設置、排出ガス対策型建設機械の採用、工事関係車両の定期点検・整備の徹底、工事現場の出入口周辺の散水、粉じん防止用シートの使用等の粉じん・排気ガス抑制対策を講じる。 土砂運搬車両が現場を出る時の洗車、土砂落下防止シートの使用等、土砂運搬により発生する粉じん等を抑制する。
23	水質汚染	工事現場から発生する汚水は周辺水系に直接放流せず、ベトナムの排水基準を満たすように沈殿・一次処理する。 施工業者が現場衛生管理計画を作成し、工事現場に仮設トイレ等の衛生施設を適切に配備し、衛生管理員の配置等、衛生管理を徹底する。 供用後、駅舎および商業施設から発生する汚水をホーチミン市の下水道システムにより収集し処理・処分する。また、プロジェクトサイト周辺の水質汚染状況を定期モニタリングする。
25	廃棄物	工事期に、施工業者は、発生する建設廃材の分別回収、再資源化、減量化等に努める。掘削土は、埋立、盛土、土地造成工事へ活用することに努める。 再利用できない建設廃材、労働者が廃棄するゴミ、および掘削廃土は、ホーチミン市の規定に従って、許可された専門業者に委託し、適切に収集・処理・処分する。都市鉄道2号線のEIA報告書によると、掘削廃土はホーチミン市の北側に位置するCu Chi地区の低地の埋立土として再利用すると計画されている。本プロジェクトにおいても、同様の処分方法を講じると予想する。 供用後は、駅舎及び商業施設から発生する廃棄物の収集・処理・処分の委託を受ける廃棄物処理専門業者がホーチミン市の規定に従って適切に行うことをモニタリングする。
26	騒音と振動	工事現場の周りに仮囲いの設置、低騒音・低振動型建設機械の採用に努める。また工事関係車両について、定期的な点検・整備を行うことより良好な状態で使用する他、適切な車両運行管理を行うことにより集中化を避ける。建設機械のオペレーターおよび工事関係車両の運転者に対し、適正な稼働・走行を指導・徹底する。 また、供用後、電車の走行により振動の影響を受ける可能性のある建造物の損害状況をモニタリングを実施する。
27	地盤沈下	工事期に、地下水位に影響を与えないように、止水性の高い土留め壁を採用する等、適切な工法を講じる。また、地下水位のモニタリング、地下構造物の漏水状況モニタリング、工事現場近接の建造物の不等沈下度のモニタリングを実施する。 供用後においても、上記事項に関する定期モニタリングを実施する。
30	事故	工事関係車両について適切な車両の運行管理を行うことにより集中化を避ける。特定の道路に工事関係車両が集中しないよう走行ルート分散化に努める。 工事関係車両の運転者に対し、走行ルートの遵守、適正な走行の遵守を指導、徹底する。 また、事業者が、異常降水などに伴う地下水や地表水の施設内への浸入の防止策、水没事故や火災等への対応策を施設計画に反映するように十分に検討する。

5.3 環境社会配慮の TOR

5.3.1 環境社会配慮調査のための TOR の概要

ベンタイン駅は、HCMC UMRT 1 号線、2 号線、3a 号線および 4 号線が相互に乗り入れる駅として計画されている。1 号線および 2 号線の建設事業に係る EIA 報告書はそれぞれ、天然資源環境省 (MONRE) およびホーチミン市人民委員会の天然資源環境局 (DONRE) に承認されている。これら EIA 報告書には、ベンタイン駅の建設にかかわる環境影響評価について概略に述べられている。

本プロジェクトはベンタイン駅の駅舎だけでなく、地下広場、地下商店街、ホーム間連絡通路、周辺ビルとの連絡通路等の建設も計画されている。プロジェクト対象区域はオペラハウスまでのレロイ通り下の地下空間を含む総面積 52,000m² のエリアである。プロジェクト規模は 1 号線、2 号線で計画されているベンタイン駅の規模より大きいため、ベトナムの EIA 関連法 (政令 29/2011/ND-CP、2011 年 4 月 18 日発布、第 15 条) に沿って EIA 報告書の作成および承認申請が必要となる。

今後の調査では、ベトナムの環境影響評価に関連する法規および「国際協力機構 環境社会配慮ガイドライン (2010 年 4 月)」に従って本プロジェクトにかかわる EIA 報告書を作成する必要がある。

次期調査で実施する EIA 調査の TOR 案は概ね次のようなものである。

a) 既存資料・情報のレビューと現地確認

社会環境及び自然環境に関する基本情報、HCMC の都市鉄道各路線にかかわる EIA 報告書の収集、レビューおよび現地踏査確認を行い、プロジェクトサイト周辺の社会環境及び自然環境の現状把握と解析をする。

また、ベトナム国における環境影響評価にかかわる制度に関する情報を収集・分析する。

b) プロジェクト内容の整理

プロジェクト実施に伴う環境影響を検討するため、次の主なプロジェクト内容について整理を行う。

- プロジェクト目的
- ベンタイン中央駅の駅舎、地下商店街、地下歩行者通路、付属施設等の配置・構造
- 施設維持管理計画
- 施設計画及び工事工程

c) 現地調査

スコーピング結果に基づき、環境現況把握のため次の項目を中心に実施する。

- (1) 社会経済、雇用と生計
- (2) 既存社会基盤とサービス
- (3) 地域内の利害対立
- (4) 公衆衛生
- (5) 上水道の利用状況
- (6) 工事材料の土砂・砕石の確保およびそれらの採取地（土取場・砕石場）の自然社会環境調査
- (5) 災害、リスク、感染症、HIV/AIDS
- (6) 土壌侵食
- (7) 地下水系、地下水の利用状況
- (8) 動植物と生態系
- (9) 景観
- (10) 大気汚染
- (11) 水質汚染
- (12) 廃棄物
- (13) 騒音と振動
- (14) 地盤沈下
- (15) 事故

d) 環境影響の検討

収集した情報および現地調査によって得られた情報を踏まえ、プロジェクトの実施に伴う環境影響の内容とその程度を工事中および供用後の各段階について検討・分析する。

e) 影響緩和策、環境管理プログラム、環境モニタリング計画の策定

環境影響評価の検討に基づき、プロジェクトの実施に伴う著しい環境影響が予想される場合は、その影響を低減するための緩和策を検討する。緩和策の内容・方法とともに実施する時期・費用・実施体制等をまとめた環境管理プログラムも検討する。

また、プロジェクトの施工段階および供用後の環境変化や緩和策の効果確認のための環境モニタリング計画を検討する。モニタリング項目や方法とともに時期・地点・実施に必要な費用や支援体制も検討する。

f) ステークホルダー協議

ステークホルダー協議の開催方法、日時、場所、参加者数、質疑応答内容を EIA 報告書に記述する。

g) EIA 報告書の作成、承認申請の支援

MAUR に、ベトナムの EIA 関連法規および JICA 環境社会配慮ガイドライン（2010 年 4 月）に沿って EIA 報告書の作成およびその承認申請を支援する。EIA 報告書の内容については通達 26/2011/TT-BTNMT の規定に遵守する。これにステークホルダー協議の結果を追記する。

5.3.2 環境管理プログラムおよび環境管理計画 (EMP)

EIA 報告書に約束事として記載されている環境社会配慮活動が有効にかつ効率的に実施されているかどうかを確認するための環境管理プログラムを EIA 実施段階で EIA レポートの一部として作成する（政令 29/2011/ND-CP、第 17 条参照）。また、EIA 承認後（D/D 実施段階で）、詳細な環境管理計画 (EMP) を作成する（同政令、第 22 条参照）。

(1) 設計（施工前）段階の EMP

<設計段階の EMP の作成>

EIA 報告書で示している環境影響低減・緩和策や地方環境管理当局の要求、住民のコメント等に満たすことを確認・確保するための EMP を作成する。設計段階の EMP に記載すべき事項は次のようなものである。

- (a) 管理体制
- (b) 設計にかかわる組織、および各組織の責任分担
- (c) 設計作業の工程表、および EIA、DONRE、住民等からの要求・コメントを設計に適切に反映させるための必要事項
- (d) 物資やエネルギー等の資源の有効利用、汚染の発生抑制のための建設材料・設計形状等の選定、廃棄物の処理・処分による影響の低減、材料の再生・再利用・リサイクル、騒音・悪臭・振動等の悪影響の抑制等にかかわる体系的な設計規則
- (e) 環境保護に必要な配慮・対策が設計に適切に反映されているどうかを監視する業務および検査の範囲・内容、設計者の責務
- (f) 環境監視コンサルタント (ESC) の責務および設計にかかわる検査手続き
- (g) プロジェクトの環境配慮に関する全ての要求を首尾一貫に、適切におよびタイムリーに対応することを確保する目的で、プロジェクトの技術設計、コントラクター契約、および競札・入札資料に EIA 過程で挙げられた全ての要求を反映させるために必要な体系的規則
- (h) 環境保全を図る目的で、環境監視コンサルタントの提言等を実現するための設計変更の対応策および必要な行動に係る規則／手続き

<環境検査計画の作成>

プロジェクトの実施プロセスにおいて、設計内容および設計変更のために、二次インパクト、予期しなかったインパクト、および累積するインパクトが発生しないことを確認するために検査するための環境検査計画を作成する。

< 報告書等の作成 >

EMP には、作成が必要な報告書等およびその作成頻度を明確に示す。環境関連設計業務を要約し、環境検査の各期間の末頃に作成する設計段階 EMP 報告書の内容を定める。

(2) 施工段階 EMP

< 施工段階 EMP の作成 >

次の内容を含む施工段階 EMP を作成する。

- (a) EMP の実施にかかわる組織、人員配置についての提言。プロジェクトの施工段階において、環境モニタリング、検査に関する、コンサルタントの環境専門家の責任、環境監視コンサルタント (EMS) の責任、およびコントラクターの環境チームの責任を更に明確化する。
- (b) 施工作业にかかわる組織、計画等に関する情報。
- (c) 施工の工程表、および環境影響を監視するために必要な環境モニタリングおよび検査。
- (d) 環境評価クライテリアを満たさない場合の、汚染源のレビュー、対応策が必要かどうかの判断。
- (e) 環境モニタリングに関する規則およびその技術的必要事項。
- (f) 環境検査手続き。
- (g) 必要とする環境モニタリング、検査のデータ資料、適切な報告の手続き。
- (h) 不満、異議申し立て等の解決手続き。

< 現場検査計画の作成 >

施工段階での環境保全活動、汚染発生回避・低減策に係るプロジェクト活動が施工契約で提示している事項に従っているかどうかを評価し確認するための現場検査計画を作成する。

< 苦情処理の手順作成 >

次の項目を含む苦情処理の手順を作成する。

- a) 苦情データベースに苦情の内容、受付日時を入力し、速やかにコンサルタント環境専門家に報告する。
- b) 苦情の有効性、およびその原因がプロジェクト活動によるものであるかどうかを調査する。
- c) 苦情が有効で、プロジェクト活動によるものであると判断すれば、コンサルタント環境専門家と協議し苦情対応策を検討する。

- d) 苦情対応が必要と判断すれば、すぐにコントラクターに適切な助言を行う。
- e) コントラクターの対応およびその結果をレビューする。
- f) 必要に応じて、追加のモニタリング・検査を行い、施工方法や工程、工事用機材等に係る提案した改善策の実施後、苦情が再発しないことを確認する。
- h) 苦情調査の結果および関連対応策について苦情した人に対して報告する。
- i) EMP の月間報告書に、苦情の記録、調査結果、対応策とその効果等を記述する。

<報告資料の作成についてのルール>

全ての資料は、その経緯が容易に参照できるように、また体系的な作法で作成する。モニタリングデータ、試験室での分析データ、会議議事録、通信記録等の現場資料は、ESC のリーダーによるクロスチェックを行い、関係者からの要請に応じて閲覧できる体制を整えておく。ESC は、施工段階 EMP の実施過程で得られる全ての結果および発見を EMP 報告書にまとめて記述し、コンサルタント環境専門家の承認を経てから MAUR および JICA に提出する。

EMP 報告書の内容および作成頻度については D/D 段階で決める。

(3) 供用段階 EMP

<環境保全の方針設定>

供用段階 EMP では、施設維持管理当局がプロジェクトの妥当性、プロジェクトの環境保全方針を記載する。

<供用段階 EMP の作成>

プロジェクトの供用に係る規制、EIA での提言・要求、DONRE のコメント、住民のコメント等の環境保全に係る全ての条件を明確に記述する供用段階 EMP を作成する。施設維持管理当局が行うべく様々な施策が、容易に参照できるように表形式で記載する。

<環境保全組織についての提言>

施設運営管理当局に属する環境チームを含む、供用段階 EMP の運営を効率的に実現するための組織体制の構築について提言する。

<報告資料の作成>

情報の収集および報告書の作成、報告の頻度等について明確に記述する。また供用段階 EMP 報告書とその付録の内容について提言する。

5.3.3 環境モニタリング計画（EMoP）

想定される工事前、工事中、および供用後の各段階におけるモニタリング項目、指標、頻度、地点等は表 5.28 に示すとおりである。環境モニタリング計画は EIA 実施段階および D/D 実施段階で見直し、さらに具体的に作成する必要がある。

表 5.28 環境モニタリング計画（案）

項目	指標	頻度			地点
		工事前	工事中	供用後	
大気質	SPM, CO, NO ₂ , SO ₂ , Carbohydrates, microclimate parameters	一回 1日/回	4回/年 1日/回 全工事期	4回/年 1日/回 2年間	F/S で 検討
騒音・振動	Leq, L10, L90	一回 1日/回	4回/年 1日/回 全工事期	4回/年 1日/回 2年間	F/S で 検討
地下水位	地下水位	一回 1日/回	常時 全工事期	常時 2年間	F/S で 検討
地盤沈下	地盤の変位量	一回 1日/回	常時 全工事期	常時 2年間	F/S で 検討
表流水の水質	Temperature, pH, Turbidity, EC, BOD, COD, DO, Total-P, Total-N, Oil-grease, Coliform	一回 1日/回	3回/年 1日/回 全工事期	6回/年 1日/回 2年間	F/S で 検討

5.3.4 環境社会配慮にかかわる予算、財源、実施体制

本予備調査後は、ベトナムの環境影響評価にかかわる法律に従って EIA 調査を行い、投資計画の承認を申請する前に、EIA 報告書の承認を受けなければならない。

本件 EIA 調査にかかわる TOR は 5.3.1 節に述べた通りであり、次の主要な調査項目が想定される。

- ①ベトナム EIA 関連法制度・既存資料・情報のレビュー、現地確認
- ②プロジェクト内容の整理
- ③現地調査（地域内の利害対立、上水道の利用状況、地下水系・地下水の利用状況、大気汚染、騒音と振動、地盤沈下、その他）
- ④環境影響の検討（計画段階、施工段階、及び供用後における影響の予測および評価）
- ⑤影響緩和策および環境管理プログラム、環境モニタリング計画の策定
- ⑥現地ステークホルダー協議の実施
- ⑦EIA 報告書の作成、承認申請

EIA 調査の実施体制としては、本邦環境専門家（1名）の指導下で、現地再委託契約を受ける現地コンサルタントにより実施することが一般である。環境調査および EIA 報告書作成・承認申請に最低4ヶ月が必要と想定する。現地人件費 16M/M が必要と想定し、再委託経費として最低限 500 万円が必要と見積もる。

5.4 本事業の環境社会配慮にかかわる予算、財源、実施体制

環境社会配慮を効果的に実施するためには、次の機関・組織の参加・関与が必要であると考えられる。

- 国際協力機関 (JICA)
- ホーチミン市人民委員会、天然資源環境局 (DONRE)、及びベンタイン郡環境保全課
- MAUR
- 設計・施工監理コンサルタント
- コントラクター
- 独立した環境監視コンサルタント

次に、想定される実施組織図を図 5.5 に示す。

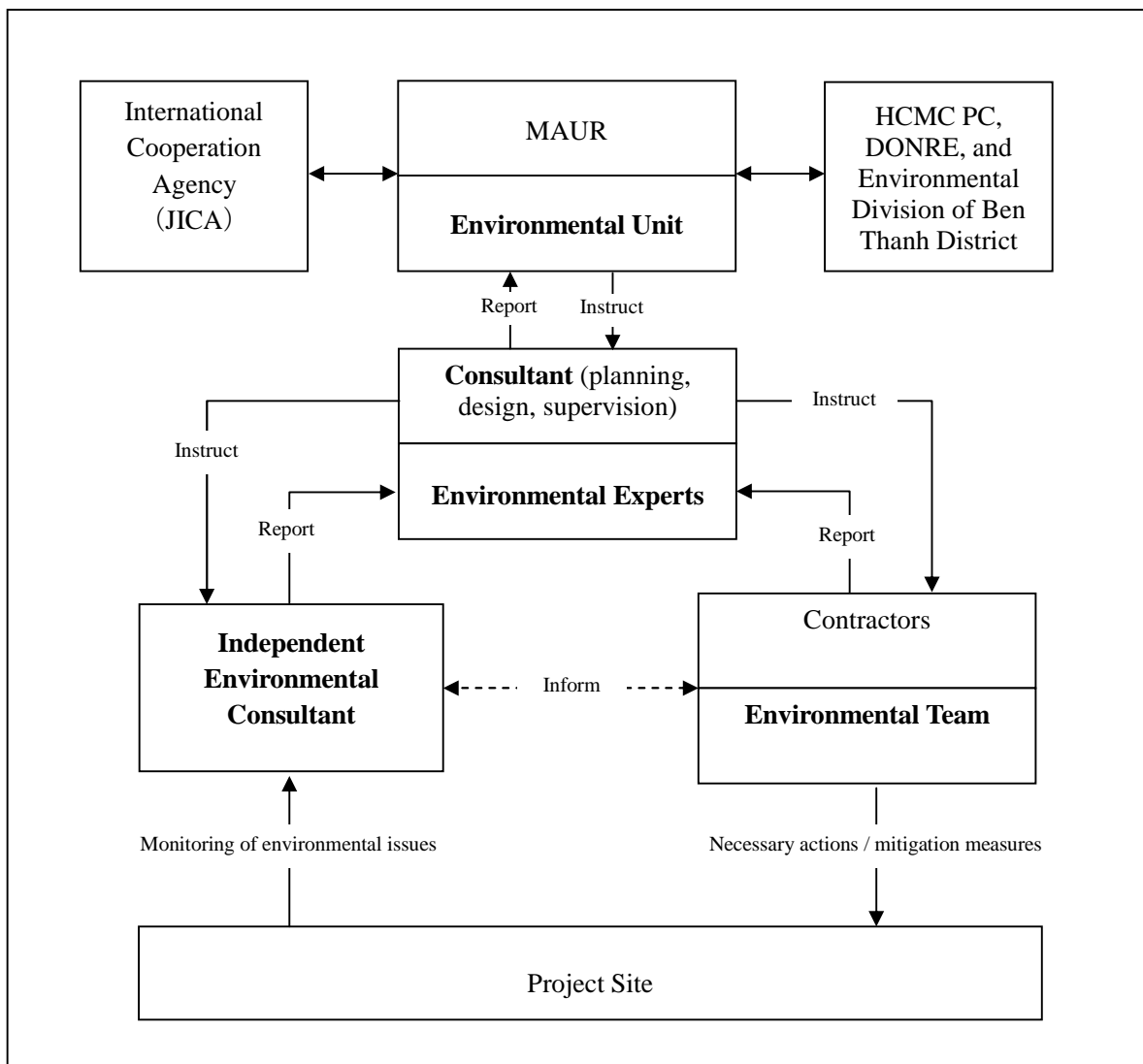


図 5.5 環境社会配慮実施組織図 (計画段階および施工段階)

また、想定される各機関・組織の主な責務を表 5.29 に示す。

表 5.29 環境社会配慮に係る機関・組織の主な責務

機関・組織	責務
ホーチミン市 人民委員会 (HCMC PC)	天然資源環境局 (DONRE)、ベンタイン郡環境課 (Environmental Division)、その他のプロジェクト関連機関を指導・監督する。
HCMC DONRE 及び ベンタイン郡人民委 員会環境課	<ul style="list-style-type: none"> ・関連機関間の調整を図り、環境管理計画の実施状況を監視する。 ・住民の意見を調整し、環境に関する住民側からの苦情がある場合、コンサルタントと協力し、対処を行う。
MAUR	<ul style="list-style-type: none"> ・事業を実施する機関として事業の計画・準備段階から環境保全活動にかかわり事業全体の責任をもつ。 ・計画・準備段階において、EIA 報告書の作成作業を監督し、その承認申請手続きを進める。 ・EIA 報告書が承認されてからは、設計・施工監理コンサルタントと協働し環境管理計画および環境モニタリング計画の実施を監督する。 ・地方行政機関、ローカルステークホルダー、JICA、その他の関係者と密に連絡し、プロジェクトの進捗状況、重要な事項、改善策等についての理解を促進する。 ・環境保全に関してステークホルダーの懸念事項、提言、要請等に対応する。 ・コンサルタントが提出する環境モニタリング計画実施報告書及びコントラクターが提出する定期報告書をレビューし、事故、火災等の緊急時を含めて、担当者の提言に対応する。
計画・施工監理 コンサルタント	<ul style="list-style-type: none"> ・事業の環境管理に係る全ての活動を担当する。 ・計画段階においては、環境保全策及び環境影響回避・低減策を事業計画・技術設計に反映させる。 ・施工段階では、コントラクターの環境保全活動を監視し、EMP 及び施工契約等に定めた要求事項が順守されることを確認する。
独立した環境監視 コンサルタント (競争入札により選 定され、施工監理コン サルタントとの契約 下で業務を行う)	<ul style="list-style-type: none"> ・コントラクターの活動を監視し、これらの活動が EMP の内容及び施工契約に従っているかどうかを確認する。 ・環境状況の変化をモニタリングし、予期することの難しい事故・事件の早期発見に努め、それを適切に対応できるようにする。 ・計画段階では、関連機関及びコントラクターの環境管理・監視能力を強化するために、環境保全・監視方法に関する指導資料を作成し、関連機関およびコントラクターの担当者を対象にトレーニングを行う。 ・建設サイト周辺の地元住民から環境関連意見を収集し、現地の環境に与える影響の回避・低減策に反映させる。 ・定期的に現場の検査を行い、環境保全の観点から不適正行為を監視し、改善施策の有効性等を承認する。 ・建設現場の環境変化を定期的にモニタリングし、施工監理コンサルタントに報告する。 ・必要な場合、施工監理コンサルタントの要請によって、住民の苦情に係る調査・評価を行う。
コントラクター	<ul style="list-style-type: none"> ・EMP に提示されている悪影響回避・低減策の実施を徹底する。 ・契約に提示されている要求事項、その他の契約に定められた業務を行い、独立した環境監視コンサルタントと協力し、悪影響の回避・低減策、現場検査、改善措置等の業務を実施する。

MAUR は組織内に、「環境ユニット (Environmental Unit)」を設置し、ステークホルダー間の調整業務を含む環境社会配慮に係る業務を担当することが必要であると考えられる。この環境ユニットの活動に必要な経費を MAUR の年度予算の一部として確保する。EIA 報告書及び環境管理計画 (EMP) の作成、またその承認申請にかかわる経費も原則として MAUR が担う。

環境管理計画及び環境モニタリング計画の実施は、計画・施工監理コンサルタントに委託することが一般的である。D/D 段階で、計画コンサルタントにより環境管理計画及び環境モニタリング計画が作成される。施工段階で、施工監理コンサルタントにより委託されたローカルコンサルタント (独立した環境監視コンサルタント) が環境管理計画の実施状況の監視、環境モニタリング計画を実施する。環境管理計画の実施状況の監理、環境モニタリング計画の実施にかかわる経費は、コンサルタントコストとして計上する必要がある。

コントラクターが行う環境保護関連活動にかかわる経費は、建設事業費の勘定項目の一つとして計上する。

第6章 事業スキームの検討

公共交通へのモーダルシフトを促進させるとともに、都市部の貴重な都市空間をより有効に活用するためには、既述の通り、利便性の高い乗り換え施設を整備し、ベンタイン駅周辺地区の快適性やアメニティ性を高め、同地区の集客力を向上させる必要がある。

一方で、これら地上と地下の一体的な開発は、巨額の投資と周辺民間施設との緊密な連携を必要とするため、公共事業単体ではその整備に限界が生じる。そこで、PPP スキームを活用し、施設整備における官民の役割分担を行い、官による資金的な負担を軽減すると共に、民間のノウハウを活用して、より魅力的で効率的な施設整備、ならびに効果的な維持管理・運営を進める必要がある。

今回のプロジェクトにおいて PPP スキームを必要とするポイントは以下のとおりである。

- ・ 従来型の公共施設の事業化においては、計画・設計・施工・維持管理・運営が個別に実施されることが多く、最終的な運営者の利用性への配慮が少なかった。
- ・ PPP スキームを採用することで、計画の初期段階から、運営者の意向を反映することが可能となり、結果として、施設利用者である市民の利便性・満足度が高い施設整備・運営を可能とすることが期待される。
- ・ 一方、本事業における駅前広場や地下遊歩道については、ターミナル施設の特性が強いことから、公共部分として整備することが望ましいと判断される。
- ・ ただし、駅前広場や地下遊歩道等の公共空間については、PPP 事業者が所有権を有する商業施設と連続した統一感を発現させるため、内装整備に関しては PPP 事業者が一体的に整備後、公共部分については行政移管した上で、全体的な維持管理を PPP 事業者に包括的に委託することが、質が高く、長寿命化に資する施設整備・管理・運営を可能にし得ると考える。

6.1 公共と民間の施設区分

6.1.1 官民役割分担の考え方

計画されたインフラ施設に対して、下記①～③の官民の対応を検討した。

- ① UMRT 1 号線ベンタイン駅計画にて実施する部分
- ② 本事業に関し「公共」投資により実施する部分
- ③ 本事業に関し「民間」投資により実施する部分

この区分において、地下構造躯体は、基本的に公共投資とし、内部空間を民間投資として区分することを想定する。

ただし、地下街内装に関わる設備等、公共と民間との投資分担に調整が必要な事項については、双方の役務・資金分担などに詳細な協議が必要であることから、現時点においては、感度分析的に取扱うこととした。

官民の役割分担の基本方針を以下のように設定する。

<上記①に関して>

- ・ 地下鉄部は本事業外として取り扱う。

<上記②③に関して>

- ・ 地下構造躯体は基本的に公共と想定する。
- ・ 地下商業施設部分は、民間の役割分担と想定する。

地下駅前広場と地下歩道は公共の役割分担と想定する。ただし、地下街全体の統一感の発現のため、地下駅前広場と地下歩道を含めた地下街内装の整備・管理・運営は民間の役割分担と想定する。(地下駅前広場と地下歩道の地下街内装は、一体的に民間整備後、公共部分については公共移管し、当該部分の維持管理は公共から民間へ長期委託を想定する。)

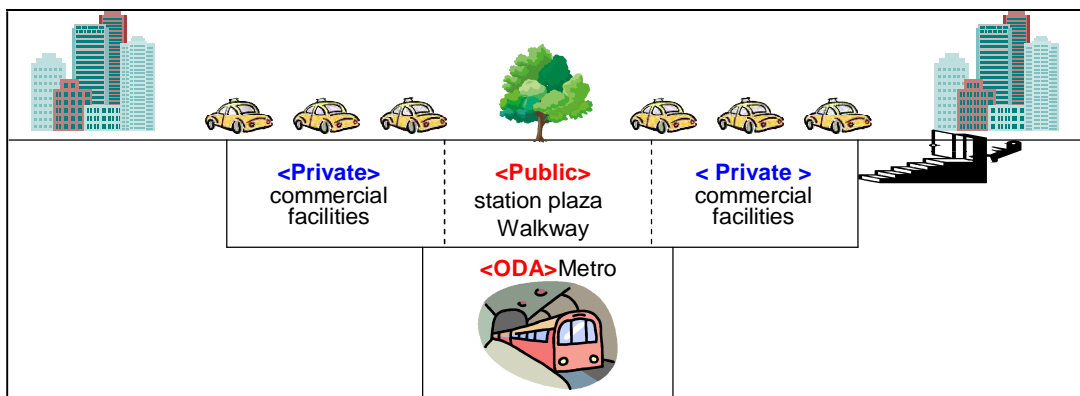


図 6.1 官民役割分担のイメージ

6.1.2 官民役割分担

以上をもとに、官民の役割分担として、現時点の計画内容をもとに、「民間投資部分」、「公共投資部分」、「民間／公共で一定の分担が必要な部分」を設定した。平面図、断面図を図 6.2 および図 6.3 に示す。

また、実際のプロセスに沿った、官民の役割分担を表 6.1 に整理した。

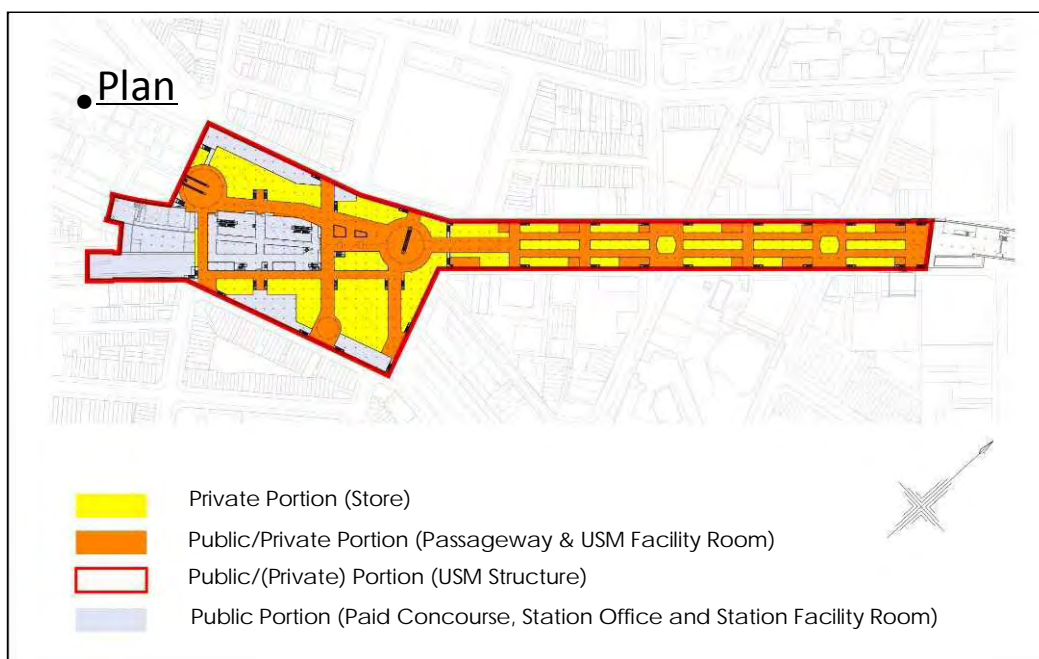


図 6.2 官民の役割分担 (平面図)

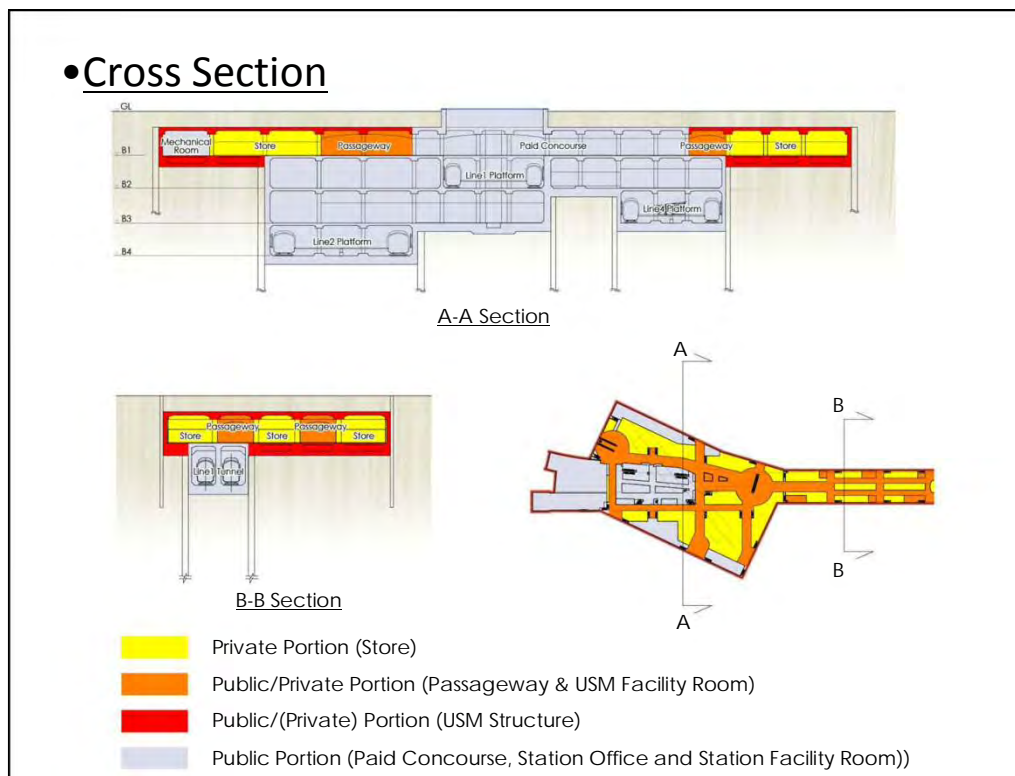


図 6.3 官民の役割分担 (断面図)

表 6.1 官民の役割分担

Facilities		Planning and Baseline design	FS	Obtaining Approval	Obtaining Certificate of Land use Right	Finance	Technical design	Construction	Maintenance and Operation
Architecture	Store	Public	Private	Private	Private	Private	Private	Private	Private
	Passageway And Underground Plaza	Public	Public	Public	Public	Public / ODA / Private	Public / Private	Public / Private	Private (consignment)
Facility	USM Facility	Public	Public	Public	Public	Public / ODA / Private	Public / Private	Public / Private	Private (consignment)
Structure	USM Structure	Public	Public	Public	Public	Public / ODA / (Private)	Public / (Private)	Public	Public
Metro station And Station Facility		Public	Public	Public	Public	Public / ODA	Public	Public	Public

6.1.3 地下街の面積と事業費

「第 4 章プロジェクト整備計画」における検討成果を踏まえ、地下街の面積とコストについて、官民の役割分担分を整理した結果を以下に示す。なお、駅部分は除いて表示している。

表 6.2 官民の役割分担 (面積とコスト)

USM (Area)

Description		Sub Total(m2)		
Private Protion	Store	18,127	18,127	40%
Public Protion	Passageway	20,181	21,447	48%
	Rest Room	269		
	Stairs	997		
Private/Public Shared Protion	Disaster Prevention Room	260	5,443	12%
	Machinery Room	4,210		
	Electric Room	974		
Total		45,017	45,017	100%

USM (Cost)

Description		Sub Total(in mil. VND)	
Private Protion	Architecture	1,082,415	16%
Public Protion	Civil Structures	3,831,453	56%
Private/Public Shared Protion	Facility	1,951,921	28%
Total		6,865,789	100%

上記表の建設コストにおける Architecture、Civil Structure、Facility の工事費区分の詳細は下表のとおりである。

表 6.3 工事区分詳細

項目	工事名称	内 訳
Architecture	内装工事	地下歩行者通路、地下広場、階段、トイレ、防災センター、機械室、電気室
	アトリウム工事	アトリウム内装、外装、構造
	階段出入口工事	階段出入口内装、外装、屋根
	エレベータシャフト	
	給排気塔	地上部外装
Civil Structures	共通仮設、準備工事	
	交通切り回し	
	土留め壁工事	
	掘削工事	舗装撤去、掘削、土留め支保工
	躯体工事	コンクリート構造躯体
	埋戻し工事	埋戻し、舗装復旧
Facility	電気設備工事	受変電設備、発電設備、照明設備、防災設備等
	空調設備工事	熱源設備、空調設備、換気設備
	衛生設備工事	給水設備、給湯設備、排水設備、消火設備等
	昇降設備工事	エレベータ、エスカレータ

6.2 事業プログラム

6.2.1 事業プログラム

地下鉄整備事業を基軸に関連地下開発を同時に進めるための事業方策、円借款供与の実施の可能性、民間との投資区分について検討する。円借款供与を想定する場合には、その妥当性や必要性について整理を行う。

事業プログラムとしては、図 6.2 に示すように、以下の 3 つのオプションが想定される。

- オプション 1 : BOT/PPP 型事業プログラム
- オプション 2 : MAUR 主体の事業プログラム
- オプション 3 : 公的会社型事業プログラム

1) オプション 1 : BOT/PPP 型事業プログラム

このオプションは、現行の BOT 法や PPP 法の枠組みに沿って地下街事業を実施するものである。ホーチミン市は UMRT 1 号線プロジェクトとは切り離して、地下街事業を単独で、BOT 事業あるいは PPP 事業として実施する。事業主体はあくまで民間セクターであり、その事業に公的な支援を行う。このオプションは、現行の BOT 法（政令 108）の手続きに沿って実施される。事業費は 1.5 兆ドンを超えるため首相承認が必要となる。

2) オプション 2 : MAUR 主体の事業プログラム

MAUR が地下街の事業オーナーとして、ホーチミン市経由で ODA を活用して、地下街の構造躯体を建設し、民間が設立する特別目的会社（SPC）とその構造躯体（地下街の空間）の利用権を、民間の SPC に付与し、その権利に基づき SPC が、地下街の建設・運営維持管理を行う。MAUR と SPC は地下街空間に関する使用権契約あるいはマスターリース契約を締結する。このオプションは、通常の大規模都市開発事業の実施プロセスに準じて実施される。ただし、事業の重要性に鑑み、基本検討や F/S 作成にあたっては、事業者側が首相府及びホーチミン市人民委員会の事前承諾を得ながら進めることになる（プロセスの詳細は第 2 章参照）。

3) オプション 3 : 公的会社型事業プログラム

ホーチミン市が 100% 出資する公的事業会社を設立して、地下街の公共側のステークホルダーである、ホーチミン市の DPA、DOT、DPI、MOF などにより構成される経営委員会により経営される。この公的事業会社が、ホーチミン市経由の ODA を活用して、地下街の構造躯体を建設し、民間が設立する特別目的会社（SPC）にその構造躯体（地下街の空間）の利用権を付与し、その権利に基づき SPC が、地下街の建設・運営維持管理を行う。この公的事業会社と SPC は地下街空間に関する使用権契約あるいはマスターリース契約を締結する。実施プロセスについては、オプション 2 と同様である。

この公的事業会社は、この地下街事業に限定せず、UMRT 1 号線に関係する商業開発を計画し、その実施を民間セクターとのパートナーシップにより促進する。この会社の活動範囲は UMRT 1 号線の沿線に限らず、同様の事業モデルを他の沿線開発にも適用する。

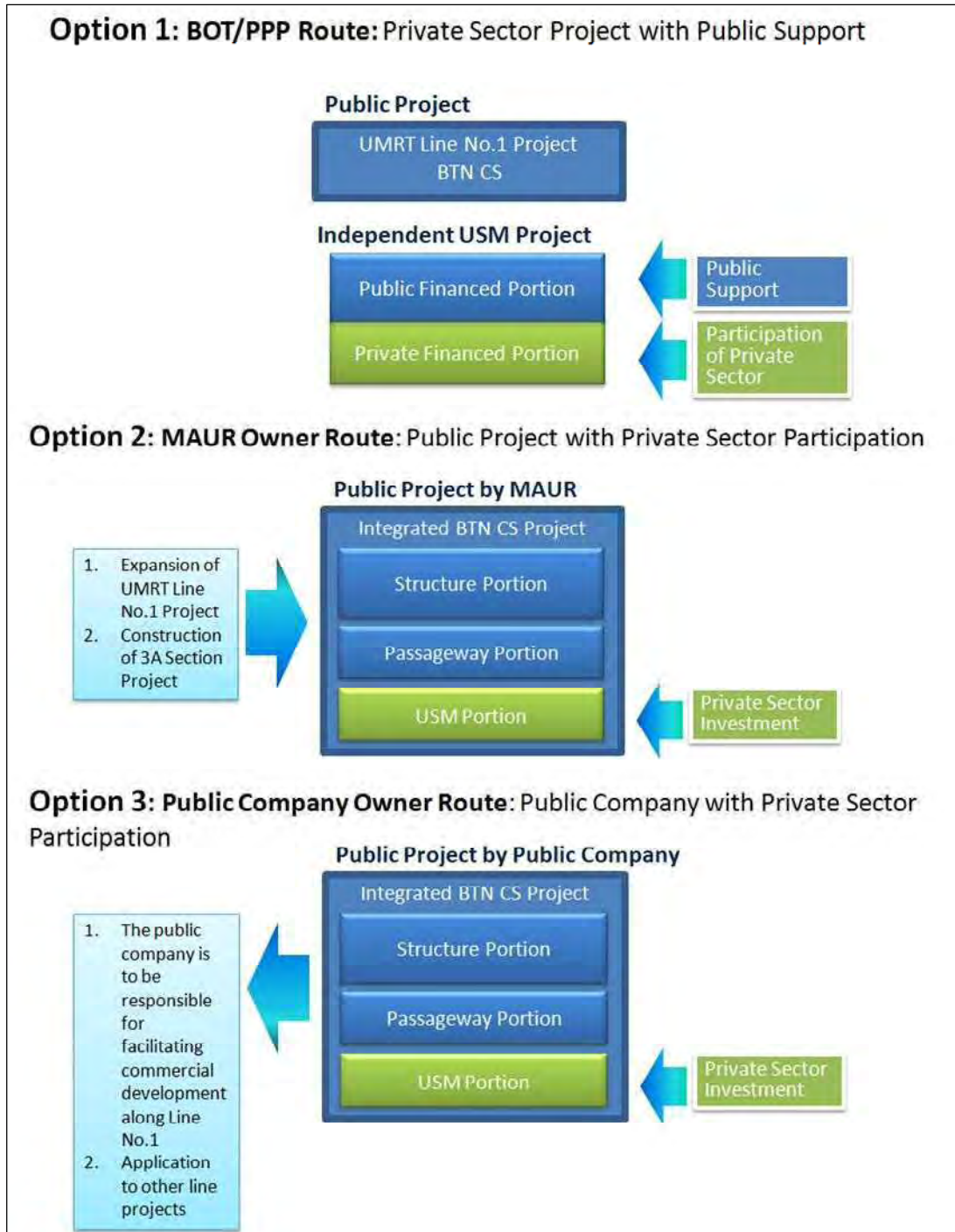


図 6.2 事業プログラム案

6.2.2 事業プログラム案の評価

この3つのオプションを下記の観点に基づき評価を行った。

- ① 現行の法的枠組みの適用可能性
- ② プロジェクトの実施の難易度
- ③ 資金調達
- ④ 民間セクターの参加

評価の結果を表 6.4 に示す。オプション 1 については、現行の BOT 法や PPP 法の枠組みに基づく、民間事業として成立させるためには 50%以上の公的な支援が必要となり、現行の法的枠組みでは実行が不可能である。オプション 2 とオプション 3 の間には大きな評価上の差はないが、オプション 2 に比較して、オプション 3 は、①事業範囲を沿線商業開発に限定した公的企業を設立し、関連ステークホルダー（DPA、DOT、DPI、MOF など）との調整も容易なこと、②将来のホーチミン市の都市鉄道ネットワークの沿線商業開発を全市的観点から計画・実行することが可能、③専門的はノウハウの獲得や蓄積がやりやすい、などの観点から若干評価は高い。

表 6.4 事業プログラム案の評価

	Option 1 BOT/PPP Route	Option 2 MAUR Owner Route	Option 3 Public Co. Owner Route
1. Applicability for Current Legal Framework	- USM is not categorized as public service which is subject of BOT/PPP law and regulations - Amount of public support may become larger than the limit stipulated by law (e.g. Public support must be less than 49% of total project cost)	- Could implement within current legal framework of urban development and be treated as private investment	- Could implement within current legal framework of urban development and be treated as private investment - Could not create contradiction with the “railway mission” of UMAUR
	C	B	A
2. Project Implementation	- Integration is not necessary and simple to prepare two projects separately	- It may require more effort to integrate BTN CS project and USM project. It may require more adjustment with UMRT Line 1 project	- It may be able to separate the USM project from “railway project” as the public company is limited to promoting commercial development along the UMRT lines
	A	B	B
3. Financing	- Independent USM project may not be financed by ODA as it is viewed as a commercial project	- It is easier to procure ODA funding when structured as “public project”	- It is easier to procure ODA funding when structured as “public project”
	C	A	A
4. Private sector Participation	- Due to legal constraints, private sector investor may not be able to receive sufficient public support	- It is easier and less riskier for private sector to participate in “the portion of public project”	- It is easier and less riskier for private sector to participate in “the portion of public project”
	B	A	A

6.2.4 事業スケジュール

本プロジェクトは、地下鉄整備事業と連動したプロジェクトである。そのため、地下鉄整備事業のスケジュールを配慮した上での事業スケジュールを検討する必要がある。

地下鉄整備事業に関し、本プロジェクトに関わる部分のスケジュールを勘案することで、事業スケジュール案を設定した。

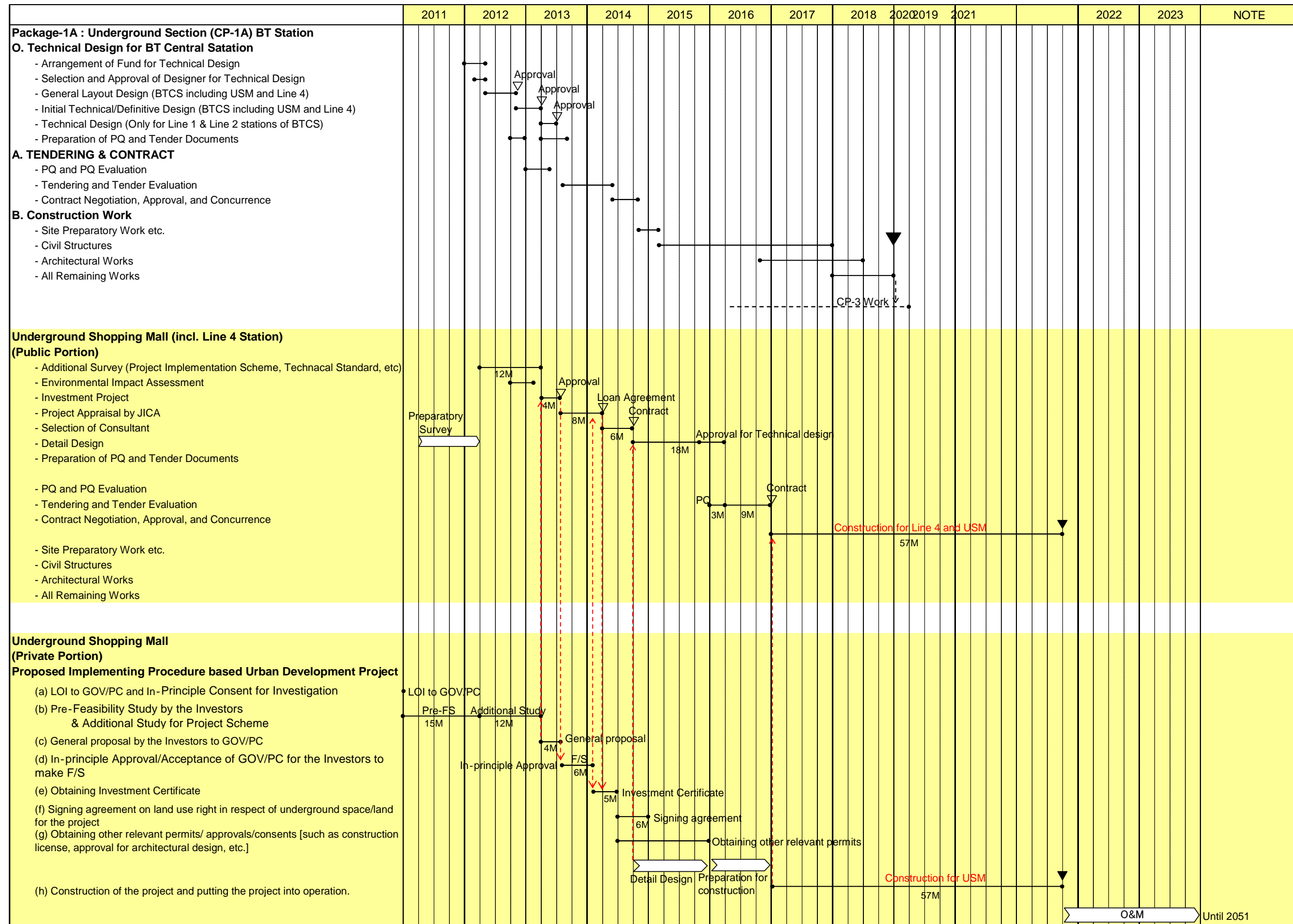
表 6.5 に事業スケジュール案を示す。ここでは、次のスケジュールを表記している。

- | |
|--|
| <ul style="list-style-type: none">・ (参考) 地下鉄整備事業 (本プロジェクトに関わる部分)・ 本プロジェクトにおける公共部分・ 本プロジェクトにおける民間部分 |
|--|

なお、本プロジェクトにおける民間部分については、「2.4 関連法制度」で整理した都市開発事業を想定した許認可スケジュールを設定している。

表 6.5 事業スケジュール案

PROJECT IMPLEMENTATION SCHEDULE (DRAFT)



6.3 資金調達計画

民、公、それぞれが実施をする部分について、それぞれどのような資金調達が可能なのかを検討する。この際、円借款等の日本国 ODA 資金の活用方法についても合わせて検討を行う。

公共が負担する地下街構造躯体部分は、ホーチミン市を經由した ODA 資金を活用して建設することを前提とする。地下街構造躯体部分は、ベンタイン総合中央駅建設プロジェクトの構造の一部という位置づけを行う。

民間負担部分は、ストア部分および公共通路部分（広場を含む）の建設費とし、設備部分の建設費に関しては、民間の提案により、官民がシェアする前提とする。したがって、設備部分の一部ならびにストア部分、公共通路部分が民間資金調達の対象となる。

民間資金調達については下記のような資金源が考えられる。

- ① 海外の投資家によるエクイティ、ローン
- ② 国内の投資家によるエクイティ、ローン
- ③ 海外の商業銀行・機関投資家によるエクイティ、ローン
- ④ 国内の商業銀行（国営銀行を含む）によるエクイティ、ローン
- ⑤ インフラ・ファンドによるエクイティ、ローン
- ⑥ JICA PSIF ローン、バンクローン
- ⑦ 国際援助機関の民間セクターローン

財務モデルの資金調達条件の前提としては、公共負担の構造躯体の建設を ODA ローンによりファイナンスし、民間負担部分は、国外、国内の投資家によるエクイティならびに国外、国内の商業銀行によるプロジェクトローンでファイナンスすることにする。資金構成については、ファイナンス条件に基づく感度分析を行い、異なるファイナンス条件の収益性へのインパクトを分析する。

6.4 財務状況

6.4.1 財務状況

事業実施における実施機関の財務状況として、住友不動産「English Annual Report 2011*」をもとに整理を行った。*http://www.sumitomo-rd.co.jp/english/ir/annual_report.html

財務概要を表 6.6 に示し、貸借対照表、損益計算書、キャッシュフローを表 6.7～表 6.9 に示した。最後に、会計監査レポートを表 6.10 に示した。

これらの財務諸表は、日本の会計原則に準拠していることが監査されており、特段の問題はないものと判断される。

表 6.6 財務概要

Consolidated Financial Highlights				
Sumitomo Realty & Development Co., Ltd. and its consolidated subsidiaries				
Years ended March 31				
	Millions of yen			Thousands of U.S. dollars**
	2011	2010	2009	2011
For the Year				
Revenue from operations	¥ 744,756	¥ 719,636	¥ 695,240	\$ 8,956,777
Operating income	138,463	133,979	146,366	1,665,220
Ordinary profit**2	106,296	100,464	113,582	1,278,364
Net income	50,908	52,662	46,205	612,243
At Year-end				
Total assets	¥ 3,234,203	¥ 3,168,098	¥ 3,006,412	\$ 38,896,007
Shareholders' equity**3	526,227	488,896	436,667	6,328,647
Interest-bearing debt	2,021,599	1,935,166	1,847,627	24,312,675
Per Share Data (Yen and U.S. dollars)				
Net income	¥ 107.35	¥ 111.04	¥ 97.39	\$ 1.29
Shareholders' equity	1,109.78	1,030.93	920.74	13.35
Cash dividend applicable to the year	20.00	20.00	20.00	0.24

*1 U.S. dollar amounts in this report are translated, for convenience only, at the rate of ¥83.15=U.S. \$1, the prevailing exchange rate at March 31, 2011.
*2 Ordinary profit, which equals operating income after adjustment for non-operating gains / losses, is a management index that is widely used in Japan.
Due to differences in accounting standards, ordinary profit is not broken out in the Company's English-language financial statements, but it is included here because it plays an important role in the calculation of incentive payments for directors.
*3 Shareholders' equity = Net assets - Minority interests

表 6.7 貸借対照表

Consolidated Balance Sheets			
Sumitomo Realty & Development Co., Ltd. and its consolidated subsidiaries			
As of March 31, 2011 and 2010			
	Millions of yen		Thousands of U.S. dollars (Note 1)
	2011	2010	2011
Assets			
Current assets:			
Cash, time and notice deposits (Notes 3 and 7)	¥ 119,749	¥ 149,313	\$ 1,440,156
Marketable securities (Notes 7 and 8)	—	2,705	—
Investments in SPEs holding properties for sale (Notes 7 and 8)	69,850	62,885	840,048
Notes and accounts receivable-trade (Note 7)	14,284	17,232	171,786
Allowance for doubtful accounts (Note 7)	(947)	(981)	(11,389)
Inventories (Note 4)	558,091	521,871	6,711,858
Deferred income taxes (Note 18)	12,823	13,743	154,215
Other current assets	32,108	35,625	386,146
Total current assets	805,958	802,693	9,692,820
Investments and loans:			
Investments in and loans to unconsolidated subsidiaries and affiliates (Notes 5 and 7)	3,699	5,779	68,539
Investments in securities and other (Notes 7 and 8)	239,666	244,760	2,882,333
Allowance for doubtful accounts	(15,471)	(14,960)	(186,061)
Total investments and loans	229,894	235,579	2,764,811
Property and equipment:			
Land (Notes 4, 6 and 24)	1,523,347	1,490,605	18,320,469
Buildings and structures (Notes 4, 6 and 24)	587,659	523,544	7,067,456
Machinery and equipment (Notes 4, 6 and 24)	19,052	17,741	229,128
Leased assets	1,804	1,222	21,896
Construction in progress (Notes 4 and 24)	64,252	60,051	772,724
	2,196,114	2,093,163	26,411,473
Accumulated depreciation	(217,451)	(196,752)	(2,615,165)
Net property and equipment	1,978,663	1,896,411	23,796,308
Other assets:			
Guarantee and lease deposits paid to lessors (Note 7)	145,707	166,571	1,752,339
Leasehold rights and other intangible assets	51,815	51,363	623,151
Deferred income taxes (Note 18)	11,805	8,802	139,567
Other	10,561	6,679	127,011
Total other assets	219,888	233,415	2,642,068
Total assets	¥3,234,203	¥3,168,098	\$38,896,007
See accompanying notes.			
Liabilities and Net Assets			
Current liabilities:			
Short-term debt (Notes 7 and 9)	¥ 215,739	¥ 328,225	\$ 2,594,576
Long-term debt due within one year (Notes 6, 7 and 9)	374,792	273,621	4,507,420
Notes and accounts payable-trade (Note 7)	31,756	54,171	381,912
Accrued income taxes (Note 18)	17,109	20,902	205,761
Accrued bonuses	3,184	2,760	38,292
Allowance for loss on disaster (Note 12)	1,930	—	23,211
Deposits received (Notes 7 and 19)	169,719	187,537	2,041,118
Other current liabilities	78,112	78,009	915,359
Total current liabilities	890,341	945,225	10,707,649
Long-term liabilities:			
Long-term debt due after one year (Notes 6, 7 and 9)	1,431,068	1,333,320	17,210,679
Guarantee and deposits received (Notes 7 and 19)	332,304	370,326	3,996,440
Allowance for employees' severance and retirement benefits (Note 10)	4,882	4,970	58,713
Other long-term liabilities	30,279	6,857	364,150
Total long-term liabilities	1,798,533	1,715,473	21,629,982
Contingent liabilities (Note 26)			
Net assets (Note 20):			
Shareholders' equity			
Common stock:			
Authorized - 1,900,000 thousand shares			
Issued - 476,088 thousand shares	122,805	122,805	1,476,909
Capital surplus	132,748	132,748	1,596,488
Retained earnings	290,260	248,836	3,490,800
Treasury stock	(3,645)	(3,543)	(43,836)
Total shareholders' equity	542,168	500,846	6,520,361
Accumulated other comprehensive loss			
Net unrealized holding losses on securities	(6,701)	(3,393)	(80,589)
Net deferred losses on hedges	(1,925)	(2,591)	(23,151)
Foreign currency translation adjustments	(7,315)	(5,966)	(87,974)
Total accumulated other comprehensive loss	(15,941)	(11,950)	(191,714)
Minority interests	19,102	18,504	229,729
Total net assets	545,329	507,400	6,558,376
Total liabilities and net assets	¥3,234,203	¥3,168,098	\$38,896,007

表 6.8 損益計算書

Consolidated Statements of Income				
Sumitomo Realty & Development Co., Ltd. and its consolidated subsidiaries				
For the years ended March 31, 2011, 2010 and 2009				
	Millions of yen			Thousands of U.S. dollars (Note 1)
	2011	2010	2009	2011
Revenue from operations	¥744,756	¥719,636	¥695,240	\$8,956,777
Costs and expenses:				
Cost of revenue from operations	551,364	534,270	496,547	6,630,956
Selling, general and administrative expenses	54,929	51,387	52,327	660,601
	606,293	585,657	548,874	7,291,557
Operating income	138,463	133,979	146,366	1,665,220
Other income (expenses):				
Interest expense, net	(29,789)	(29,591)	(29,718)	(358,256)
Dividend income	3,344	2,339	3,053	40,216
Gain on sale of property and equipment	120	53	10	1,443
Loss on sale of property and equipment	(19)	—	(657)	(229)
Loss on impairment of fixed assets (Note 11)	(7,602)	(7,826)	(165)	(91,425)
Loss on disposal of property and equipment	(2,188)	(93)	(1,035)	(26,314)
Gain on sale of investments in securities	4	1	28	48
Loss on sale of investments in securities	(33)	(56)	(235)	(397)
Loss on devaluation of investments in securities	(6,710)	(1,837)	(14,188)	(80,698)
Dividend to partnership investors	(3,043)	(2,944)	(3,135)	(36,597)
Gain on prior periods adjustment (Note 14)	413	—	1,023	4,967
Gain on adjustment of accrued rent payable (Note 13)	—	645	—	—
Compensation income	78	147	—	938
Loss on devaluation of inventories (Note 15)	—	—	(13,770)	—
Loss on devaluation of common stocks of affiliates	—	(10)	(3,545)	—
Provision for allowance for loss on disaster	(1,930)	—	—	(23,211)
Repair expenses for prior periods construction (Note 16)	—	—	(1,641)	—
Other, net	(3,350)	(3,599)	(3,137)	(40,287)
	(50,705)	(42,771)	(67,112)	(609,802)
Income before income taxes and minority interests	87,758	91,208	79,254	1,055,418
Income taxes (Note 18):				
Current	35,138	35,137	29,362	422,586
Deferred	(128)	1,805	2,686	(1,540)
Total	35,010	36,942	32,048	421,046
Income before minority interests	52,748	54,266	47,206	634,372
Minority interests	1,840	1,604	1,001	22,129
Net income	¥ 50,908	¥ 52,662	¥ 46,205	\$ 612,243

表 6.9 キャッシュフロー

Consolidated Statements of Cash Flows				
Sumitomo Realty & Development Co., Ltd. and its consolidated subsidiaries				
For the years ended March 31, 2011, 2010 and 2009				
	Millions of yen			Thousands of U.S. dollars
	2011	2010	2009	2011
Cash flows from operating activities:				
Income before income taxes and minority interests	¥ 87,758	¥ 91,208	¥ 79,254	\$ 1,056,418
Depreciation and amortization	23,705	19,065	17,896	285,087
Loss on impairment of fixed assets (Note 11)	7,602	7,928	155	91,435
Provision for allowance for loss on disaster	1,930	—	—	23,211
Provision for (Reversal of) allowance for doubtful accounts	776	325	(1,089)	9,333
Increase (Decrease) in allowance for employees' severance and retirement benefits	(87)	(17)	342	(1,046)
Loss on devaluation of inventories (Note 16)	—	—	13,370	—
Loss (Gain) on sale of property and equipment, net	(101)	(53)	647	(1,215)
Loss on disposal of property and equipment	2,188	93	1,035	28,314
Loss on sale of investments in securities, net	29	55	207	349
Loss on devaluation of investments in securities	6,710	1,837	14,188	80,898
Loss on devaluation of common stocks of affiliates	—	10	3,545	—
Interest and dividend income	(3,525)	(2,562)	(3,735)	(42,393)
Interest expense	29,069	29,812	30,400	360,421
Increase in investments in SPEs holding properties for sale	(6,963)	(12,900)	(11,294)	(83,754)
Increase (Decrease) in notes and accounts receivable-trade	2,935	(5,671)	2,519	35,296
Increase in inventories	(30,830)	(5,190)	(106,778)	(370,776)
Increase (Decrease) in loans receivable	528	524	(3,108)	6,350
Increase (Decrease) in notes and accounts payable-trade	(22,407)	14,478	612	(269,477)
Increase (Decrease) in advances received	(2,938)	10,876	(2,510)	(35,310)
Other, net	(17,457)	7,543	(25,452)	(209,947)
Total	79,822	156,441	10,813	959,976
Proceeds from interest and dividend income	3,525	2,566	3,735	42,393
Payments for interest	(30,261)	(29,142)	(30,638)	(363,833)
Payments for income tax and other taxes	(38,644)	(36,057)	(36,583)	(464,750)
Net cash provided by (used in) operating activities	14,442	93,802	(52,673)	173,686
Cash flows from investing activities:				
Payments for purchases of property and equipment	(98,069)	(114,062)	(84,620)	(1,179,302)
Proceeds from sale of property and equipment	1,540	54	20,245	12,558
Payments for purchases of investments in securities	(7,301)	(15,243)	(16,586)	(87,805)
Proceeds from sale of investments in securities	7,074	2,713	17,657	85,075
Payments for guarantee and lease deposits paid to lessors	(2,241)	(1,448)	(3,211)	(28,951)
Proceeds from guarantee and lease deposits paid to lessees	21,442	4,125	12,709	269,277
Payments for guarantee and lease deposits received	(26,383)	(23,319)	(15,060)	(317,318)
Proceeds from guarantee and lease deposits received	20,156	15,362	22,212	242,406
Receipts of deposits from partnership investors	88,996	30,907	47,855	1,070,307
Restitutions of deposits from partnership investors	(78,133)	(65,487)	(112,336)	(939,663)
Other, net	(2,301)	(1,220)	1,409	(27,674)
Net cash used in investing activities	(75,912)	(167,593)	(110,147)	(968,141)
Cash flows from financing activities:				
Increase (Decrease) in short-term debt, net	(112,486)	(117,645)	161,850	(1,352,208)
Proceeds from issuance of bonds	60,000	60,000	—	721,587
Redemption of bonds	(80,000)	(40,000)	(15,000)	(962,117)
Proceeds from long-term loans payable	413,300	273,000	135,700	4,970,535
Repayment of long-term loans payable	(194,381)	(123,616)	(99,756)	(2,337,715)
Increase (Decrease) in assignment of receivables	(20,090)	6,711	1,138	(241,612)
Increase in treasury stocks, net	(102)	(52)	(756)	(1,227)
Cash dividends paid	(10,304)	(10,334)	(10,506)	(124,281)
Other, net	(24,072)	14,573	964	(289,500)
Net cash provided by financing activities	31,835	98,437	173,432	382,862
Effect of exchange rate changes on cash and cash equivalents	(331)	(230)	(1,150)	(3,081)
Net increase (decrease) in cash and cash equivalents	(29,566)	24,416	9,482	(355,574)
Cash and cash equivalents at beginning of year	149,315	124,897	116,536	1,795,730
Increase in cash and cash equivalents of newly consolidated subsidiaries	—	2	479	—
Decrease in cash and cash equivalents resulting from exclusion of subsidiaries from consolidation	—	—	(1,580)	—
Cash and cash equivalents at end of year (Note 3)	¥ 119,749	¥ 149,315	¥ 124,937	\$ 1,440,156

表 6.10 会計監査レポート

Independent Auditors' Report	
	
<p>To the Board of Directors of Sumitomo Realty & Development Co., Ltd.:</p>	
<p>We have audited the accompanying consolidated balance sheets of Sumitomo Realty & Development Co., Ltd. and its consolidated subsidiaries as of March 31, 2011 and 2010, the related consolidated statements of income and comprehensive income for the years in the two-year period ended March 31, 2011, statement of income for the year ended March 31, 2009, and statements of changes in net assets and cash flows for each of the years in the three-year period ended March 31, 2011, expressed in Japanese yen. These consolidated financial statements are the responsibility of the Company's management. Our responsibility is to independently express an opinion on these consolidated financial statements based on our audits.</p>	
<p>We conducted our audits in accordance with auditing standards generally accepted in Japan. Those standards require that we plan and perform the audit to obtain reasonable assurance about whether the financial statements are free of material misstatement. An audit includes examining, on a test basis, evidence supporting the amounts and disclosures in the financial statements. An audit also includes assessing the accounting principles used and significant estimates made by management, as well as evaluating the overall financial statement presentation. We believe that our audits provide a reasonable basis for our opinion.</p>	
<p>In our opinion, the consolidated financial statements referred to above present fairly, in all material respects, the financial position of Sumitomo Realty & Development Co., Ltd. and its consolidated subsidiaries as of March 31, 2011 and 2010, and the results of their operations and their cash flows for each of the years in the three-year period ended March 31, 2011, in conformity with accounting principles generally accepted in Japan.</p>	
<p>Without qualifying our opinion, we draw attention to the following: As discussed in Note 2(5) to the consolidated financial statements, effective from the year ended March 31, 2009, Sumitomo Realty & Development Co., Ltd. and its consolidated subsidiaries adopted the new accounting standard for measurement of inventories.</p>	
<p>The U.S. dollar amounts in the accompanying consolidated financial statements with respect to the year ended March 31, 2011 are presented solely for convenience. Our audit also included the translation of yen amounts into U.S. dollar amounts and, in our opinion, such translation has been made on the basis described in Note 1 to the consolidated financial statements.</p>	
<p>KPMG AZSA LLC</p>	
<p>Tokyo, Japan June 29, 2011</p>	

6.4.2 事業収支計画

事業収支については、図 6.5 に示すように、地下街事業に係わる投資（構造躯体、設備、公共通路・広場、店舗部分）に対して、ある事業期間（民間にとっての事業契約期間）を設定して、事業期間内に発生するネットキャッシュフローを計算して、投資の収益性を分析する。

その際、PPP 事業として、官側の投資負担部分（主に地下構造躯体と設備の一部）と民間負担部分に、投資負担を官民に切り分け、それぞれの投資収益性を分析する。民間事業者の収入は主に地下店舗部分のサブリース収入であるが、この水準に関しては、複数のヒアリング結果を踏まえて、現行の市場水準に設定している。事業収支の計算に用いるその他の費用項目についても、項目ごとにヒアリングを行い、現行の市場水準に設定している。消費税等についても同様である。法人所得課税に関しては、Circular No. 130/2008/TT-BTC of December 26, 2008 Circular No. 130/2008/TT-BTC of December 26, 2008 において規定されている首相承認による特別プロジェクトの課税優遇措置を前提として計算する。

店舗部分の商業床の規模については、18,000m² を超えており、隣接するベントイン市場（約 10,000m²）やサイゴンセンター（約 12,000m²）をしのぐ規模が実現し、立地としても中心市街地に位置しているため、商業的な事業持続性を保持していることは明らかである。立地ポテンシャルの詳細は、7 章の経済分析に詳述している。

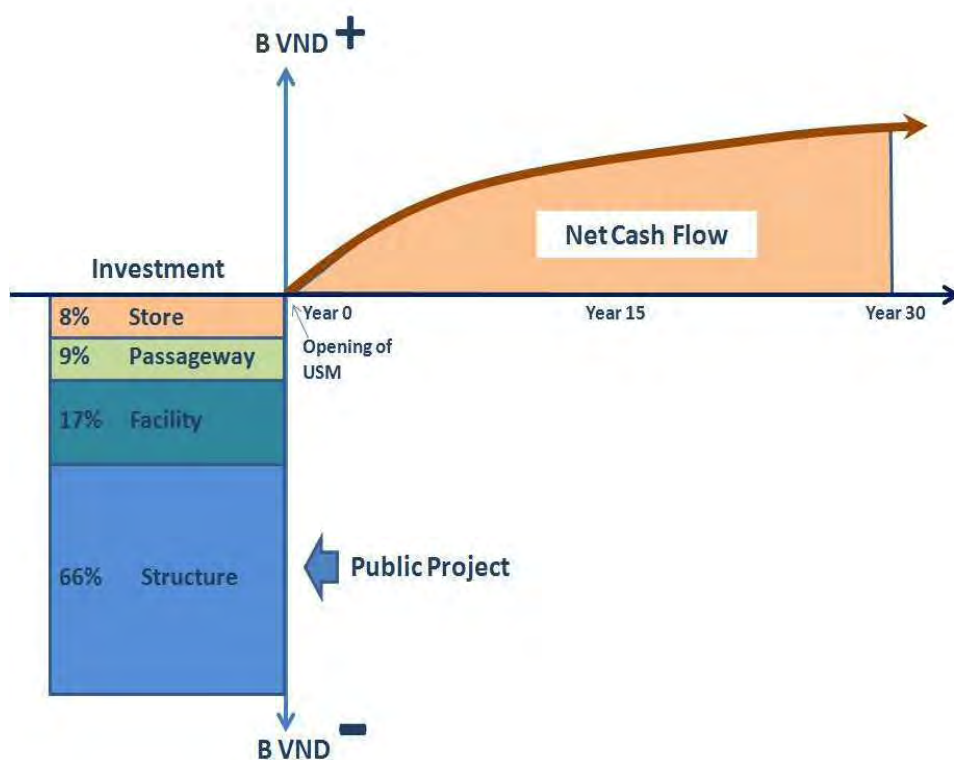


図 6.5 事業収支計画のフレームワーク

6.5 (参考資料) 地下街運営に関するヒアリング結果

本プロジェクトにおいては、将来的に近隣地区に開発を計画している事業者に対して、例えば地下接続による接続負担金の供出や協賛金の拠出などにより、本地下開発に取り込むことも重要な視点となる。また、実際の運営に関しても、当初計画からの乖離等も想定される。

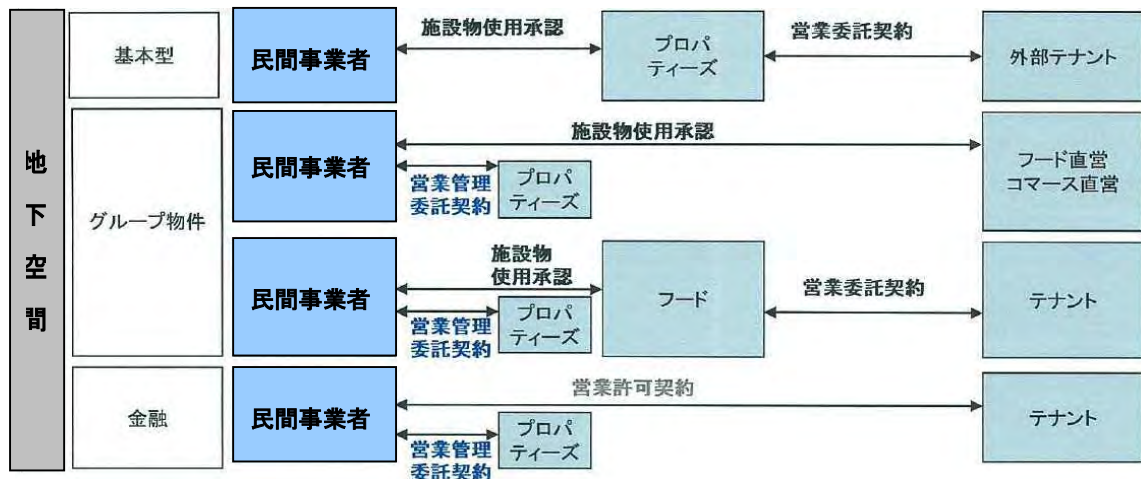
これらに関し、事前の参考情報として、日本における既往の地下街運営事業者に対して実施したヒアリング結果を以下に整理する。

A) 周辺民間ビルとの接続通路の取扱い

- ① 地上への接続通路は、地下鉄駅の場合は原則前後一箇所を設置する。
- ② 同時開発の場合は協議による。
整備および費用負担は双方敷地境界までが基本である。
- ③ 事後の場合は周辺事業者負担が基本である。

B) 地下街テナント契約の一般的なスキーム

- ① プロパティーズを介した場合は、テナントに対するビジネス上のアドバイスを継続的に実施している。



C) テナント賃料の設定の考え方

- ① テナント賃料設定の考え方は、「固定+売上歩合」が基本であるが、現在は「売上歩合」を採用している。「当初売上の14%が賃料→売上が閾値を越えると売上の10%を賃料」としている（閾値は不明）。
- ② 社会経済変化に応じ、個別交渉にて若干の変動はある。大型のショッピングセンターの場合、上記①に加え+αの賃料として、共益費の負担も徴収している。
- ③ 周辺の賃料と比較して、地下のテナント料の割合としては、通常では地上を100%とすると、90%程度が地下街の相場である。ただし、旅客流動が多く、立地が良ければ地上1階と同じ賃料を得ることも可能である。

D) テナント収益の考え方

- ① 一般的には、 $\text{客単価} \times \text{前面流動} \times \text{キャッチ率 (入店効率)}$ と考える。
- ② キャッチ率は、日本の場合、途中駅の乗り換え等、駅のロケーションで大きく変わり、コンビニ等デイリー性の高い業態は集客率が高く、ファッション等は低くなる傾向にある。慣例的には乗降客数の1～2%位ではないかと考えられている。

E) 開業後のテナントの収益変動

- ① 一般的には、開業後のテナントの収益変動は、①開業直後計画上回る→②3ヵ月位で計画値に戻る→③一年後計画値前後→④テコ入れ(販促、リニューアル・店舗入換え)が想定される。
- ② 事例1では、企画時の売上計画に対し、1.1～1.2倍の売上げとなっている。これは、地上部が著名な商業空間であり、年間を通じて旅客数の変化が少なく、かつ旅客が入れ替わることにより、利用率が高かったと想定している。
- ③ 事例2では、開業当初は集客できたが、現状は計画の80%程度となっている。年間を通じて旅客の入れ替わりが少なく、利用者も金・土・日が多いため、日常利用に適したテナントに入れ替えを行っている。

F) テナントの契約年数

- ① 契約年数は「物販：アパレル・コンビニ等」は5年、「飲食」は7～8年が基本である。
- ② 業種別には一般的に次のように考えている。
アパレル：初期投資少なく売上が賃料と連動しやすい傾向にある。
コンビニ：薄利多売で利益率が低いため売上が大きくても賃料が取りにくい傾向にある。
飲食：初期投資として厨房のコストが大きく資金回収が遅い傾向にある。

G) 地下街開発の事業効果について

- ① 旅客流動が大きい駅と連動する地下街では、地上部の百貨店の来客が増えたとの報告がある。

第7章 事業評価

7.1 事業リスク

計画案に対し、投資ならびに技術の両面からのリスク、施設整備における社会的な影響に対するリスク、施設建設時の技術的なリスク、その他事業リスクの検討と対応方針について検討を行った。これらリスクへの対応方針としては、既往の官民協働事業並びにベトナムホーチミン市での既往事例（ホーチミン市1区 Le Van Tam 公園の地下階での駐輪場および公共サービス開発建設事業）等を参考に、本事業におけるリスク分担（案）を表 7.1 に整理した。

想定される事業リスクの内、主要な事業リスク、特に事業採算性に与える影響が大きいと考えられるリスクについての分担の基本的な考え方を以下に列記した。

なお、当該事項については、事業内容の進捗に応じて、適宜更新していく必要がある。

i) 制度変更リスク（法令リスク、税制変更リスク等）

基本的には公共が負担すべきリスクと考えられる。ただし、①法令変更の対象者が広く一般的である場合、②事業者の創意工夫により費用の増加の影響を抑えることができる場合、③（民間収益事業など）法令変更によるコストの増加を一般利用者等に転嫁しうる場合は、事業者が負担するリスクと考える。一方、ベトナムホーチミン市での既往事例においては、投資者に不利に変更する場合、投資承認書の記載事項が優先されることが記載されている。本事業においても既往事例の方針については、参考にすべき方針であると判断する。

ii) 経済リスク（資金調達リスク、物価変動リスク、金利変動リスク等）

公共が担保すべき事項および施設供用開始前までのリスクは公共負担と考える。供用開始後は事業者負担のリスクと考える。一方、建設期間中の資材物価高騰並びに維持管理運営期間中の一定の範囲を超える物価変動については、合理的な費用負担のルール設定が必要であると判断する。

iii) 社会リスク（住民対応リスク、環境リスク等）

公共が担保すべき事項および施設供用開始前までのリスクは公共負担と考える。供用開始後は事業者負担のリスクと考える。

iv) 不可抗力リスク

計画段階で想定していない暴風、豪雨、洪水、高潮、地震、地滑り、落盤、落雷などの自然災害、及び、戦争、暴動その他の人為的な事象等の不可抗力リスクは、事業者ではコントロールできないリスクである。基本的には公共で負担することが適当である。一方で、不可抗力による建設遅延・損傷等の損害に対して、より効率的な回復を促すためにも、リスクの一部は事業者には負担させることが望ましいと判断する。

v) 設計・建設段階 (設計・調査リスク、地質・地盤リスク、工事・監理リスク等)
 公共が実施した調査・指示・変更・工事等 (公共が公表した資料に示されたもの等) は公共負担のリスクと考える。ベトナムでは、水道管、送電線に加え、遺跡、不発弾処理等の人民委員会も把握していない地下埋設物が存在する。特に、計画地の土壌汚染及び地中障害物等に関するものは、公共が負担するものとする。上記以外の事業者の事由によるものは事業者負担のリスクと考える。

vi) 維持管理・運営段階 (維持管理運営コスト増リスク、施設損傷リスク、陳腐化リスク等)
 公共の責に帰する事由については公共負担と考える。一方、テナント占有率や賃料水準が想定されているレベルよりも下回るリスクが存在する。これらは事業者負担のリスクと考える。また、事故・火災等による施設の損傷、第三者 (本件施設の利用者を含む) による施設の損傷等については、帰責事由に基づきリスクを分担する必要がある。さらに、技術革新等に伴う施設・設備の陳腐化については、公共の指示により整備した施設・設備については公共負担、上記以外の技術革新等に伴う施設・設備の陳腐化の増加費用は事業者負担と考える。

表 7.1 リスク分担 (案)

段階	リスクの種類		リスクの内容	分担		備考
				公共	民間	
共	選定手続 リスク	選定手続リスク	募集要項等の誤り、内容の変更に関するもの	●		公共作成の民間事業者選定に係る書類の誤り、手続きの誤りなどにより発生した追加費用等 *公共リスクであることを募集要項に明記
		応募リスク	応募事業者の応募費用の負担に関するもの		●	*民間リスクであることを募集要項に明記
		契約締結リスク	選定事業者と契約が結べない、又は契約手続きに時間がかかる場合	●	●	選定事業者と契約が結べない場合、それまでに各々にかかった費用は各々が負担する。 *上記を募集要項に明記
通	制度変更 リスク	法令リスク	本事業に直接的に関わる法制度等の新設・変更に関するもの	●		*公共リスクであることを PPP 事業契約書の条項として明記
			本事業に関わらず、広く一般的に適用される法制度の新設・変更に関するもの。		●	*民間リスクであることを PPP 事業契約書の条項として明記
	税制変更 リスク	本事業に直接的に影響を与える税制度の新設・変更に関するもの 消費税の範囲変更及び税率変更に関するもの その他の税制度の変更に関するもの (例: 法人の利益に関する法人税の新設・変更等)	● ●		●	基本的には公共がリスクを取るべきであると考えられる。ただし、①法令変更の対象者が広く一般的である場合、②事業者の創意工夫により費用の増加の影響を抑えることができる場合、③ (民間収益事業など) 法令変更によるコストの増加を一般利用者等に転嫁しうる場合は、事業者がリスクを取るべきである。 *上記を PPP 事業契約書の条項として明記

	許認可 リスク	許認可の遅延に関するもの（公 共で取得するもの）	●		* 公共リスクであることを PPP 事業契約書の条項として明記
		許認可の遅延に関するもの（公 共で取得するもの以外）		●	* 民間リスクであることを PPP 事業契約書の条項として明記
	政治リスク	政治上の理由、公共の政策変更 による事業の変更・中断・中止 等に関するもの	●		* 公共リスクであることを PPP 事業契約書の条項として明記
	公共支援リスク	法律、協定、契約で定められた 公共支援が実施されないこと に伴い事業者側に発生した費用 増加に関するもの	●		* 公共リスクであることを PPP 事業契約書の条項として明記
経済 リスク	資金調達リスク	公共が調達する必要な資金の 確保に関するもの	●		* 公共リスクであることを PPP 事業契約書の条項として明記
		事業者が調達する必要な資金 の確保に関するもの		●	* 民間リスクであることを PPP 事業契約書の条項として明記
	物価変動リスク	建設期間中における一定の範 囲を超える資材物価変動に伴 う事業者の費用の増減	●	●	* 費用分担ルールを PPP 事業契 約書の条項として明記
		維持管理運営期間における一 定の範囲を超える物価変動（イン フレ・デフレ）に伴う事業者 の費用の増減【サービス購入部 分】	●	●	サービス購入部分とは、官側が 所有権を有しており、プロパテ イマネジメントを民に委託して いる部分（公共通路・広場部分） を示す。 * 費用分担ルールを PPP 事業契 約書の条項として明記
		維持管理運営期間における物 価変動（インフレ・デフレ）に 伴う事業者の費用の増減 【独立採算部分】		●	独立採算部分：民側が所有権を 有する部分（地下街）を示す。 * 民間リスクであることを PPP 事業契約書の条項として明記
	金利変動リスク	基準金利確定前の金利変動に 関するもの	●		* 公共リスクであることを PPP 事業契約書の条項として明記
基準金利確定後の金利変動に 関するもの			●	* 民間リスクであることを PPP 事業契約書の条項として明記	
社会 リスク	住民対応リスク	本施設の設置・運営に関する反 対運動の訴訟・要望に関するも の	●		* 公共リスクであることを PPP 事業契約書の条項として明記
		上記以外のもの（事業者が行う 調査、建設、維持管理・運営に 関するもの）		●	* 民間リスクであることを PPP 事業契約書の条項として明記
	環境リスク	事業者が行う業務に起因する 有害物質の排出・漏洩や騒音、 振動、地盤沈下、地下水の断水、 臭気の発生等に関するもの		●	* 民間リスクであることを PPP 事業契約書の条項として明記
	第三者賠償、 補償リスク	公共の要因による事故で第三 者に損害を与えた場合	●		施設管理者である公共が損害 賠償の責を負う。 * 上記を PPP 事業契約書の条項 として明記
		事業者が行う業務に起因する 事故、事業者の維持管理業務の 不備に起因する事故等で第三 者に損害を与えた場合		●	施設管理者である公共側は損 害賠償の責を負うが、事業者に 帰責性がある場合は事業者に 求償する。 * 上記を PPP 事業契約書の条項 として明記
	債務不履行リスク	公共の責に帰すべき事由による 債務不履行に関するもの	●		* 公共リスクであることを PPP 事業契約書の条項として明記
事業者の事業放棄、破綻に関 するもの			●	* 民間リスクであることを PPP 事業契約書の条項として明記	

		事業者の提供するサービスの品質が要求水準書の示す一定のレベルを下回ったことに関するもの		●	*民間リスクであることを PPP 事業契約書の条項として明記	
	不可抗力リスク	不可抗力に起因する増加費用及び事業の中断に伴う増加費用その他損害に関するものの内、一定の金額まで、又、保険等の措置により合理的にカバーされる損害の範囲を超えるもの	●		不可抗力リスクは、事業者ではコントロールできないリスクであるため、基本的には公共で負担することが適当である。一方で、不可抗力による建設遅延・損傷等の損害に対して、より効率的な回復を促すためにも、リスクの一部を事業者が負担することが望ましい。 *費用分担ルールを PPP 事業契約書の条項として明記	
		不可抗力に起因する増加費用及び事業の中断に伴う増加費用その他損害に関するものの内、一定の金額まで、又、保険等の措置により合理的にカバーされる損害の範囲のもの		●		
設計・建設段階	設計・調査リスク	測量調査リスク	公共が実施した測量・調査に不備があったことに起因するリスク	●		*公共リスクであることを PPP 事業契約書の条項として明記
			上記以外の測量、調査に起因するリスク		●	*民間リスクであることを PPP 事業契約書の条項として明記
	設計・調査リスク	設計リスク	公共が実施した基本設計、実施設計等の不備に関するもの	●		*公共リスクであることを PPP 事業契約書の条項として明記
			公共の施設設計要求内容、設計与条件等の内容の不備に関するもの	●		*公共リスクであることを PPP 事業契約書の条項として明記
			事業者が実施した設計の不備に関するもの		●	*民間リスクであることを PPP 事業契約書の条項として明記
			公共の指示・判断の不備・変更に関するもの（コスト増加や完工の遅延）	●		*公共リスクであることを PPP 事業契約書の条項として明記
			上記以外の要因による不備・変更に関するもの（コスト増加や完工の遅延）		●	*民間リスクであることを PPP 事業契約書の条項として明記
	用地取得リスク		建設予定地の確保に関するもの	●		*公共リスクであることを PPP 事業契約書の条項として明記
			建設に要する仮設、資材置き場に関するもの		●	*民間リスクであることを PPP 事業契約書の条項として明記
	地質・地盤リスク (既存地下埋設物への対応)		計画地の土壌汚染及び地中障害物並びに不発弾処理等に関するもの（公共が公表した資料に示されたもの又は公共が公表した資料から合理的に予測できる土壌汚染及び地中障害物は除く）	●		ベトナムでは、水道管、送電線に加え、遺跡、不発弾処理等の人民委員会も把握していない地下埋設物が存在する。 *公共リスクであることを PPP 事業契約書の条項として明記
		計画地の土壌汚染及び地中障害物等に関するもの（上記を除く）		●	*民間リスクであることを PPP 事業契約書の条項として明記	
工事・監理リスク	発注者責任リスク	公共の要求による工事請負契約の内容及びその変更に関するもの	●		*公共リスクであることを PPP 事業契約書の条項として明記	
		事業者の発注による工事請負契約の内容及びその変更に関するもの		●	*民間リスクであることを PPP 事業契約書の条項として明記	
	工事遅延・未完リスク	公共の要求による設計変更により契約に定める工期より遅延する又は完工しないことに関するもの	●		*公共リスクであることを PPP 事業契約書の条項として明記	
		上記以外の要因により契約に定める工期より遅延する又は完工しないことに関するもの		●	*民間リスクであることを PPP 事業契約書の条項として明記	
工事監理リスク	事業者が実施する工事監理の不備により工事内容・工期等に不具合が発生したことによるもの		●	*民間リスクであることを PPP 事業契約書の条項として明記		

維持管理・運営段階	費用超過リスク	公共の指示による工事費の増大に関するもの	●		* 公共リスクであることを PPP 事業契約書の条項として明記	
		上記以外の要因による工事費の増大に関するもの		●	* 民間リスクであることを PPP 事業契約書の条項として明記	
		要求性能未達リスク	施設完成後の要求性能の不適合、施工不良に関するもの		●	* 民間リスクであることを PPP 事業契約書の条項として明記
		施設損傷リスク	使用前に工事目的物、材料、その他関連工事に関して生じた損害に関するもの		●	* 民間リスクであることを PPP 事業契約書の条項として明記
	要求水準未達リスク	事業者の行う運営・維持管理業務の内容が、要求水準に達しないことに関するもの		●	* 民間リスクであることを PPP 事業契約書の条項として明記	
	維持管理・運営コストリスク	公共の責に帰する事業内容・用途の変更に起因する業務量及び費用の増大に関するもの	●		* 公共リスクであることを PPP 事業契約書の条項として明記	
		上記以外の業務量及び費用の増大		●	テナント占有率や賃料水準が想定されているレベルよりも下回るリスクが存在する。 * 民間リスクであることを PPP 事業契約書の条項として明記	
		修繕費コストリスク	事業期間内に発生した修繕で、事業者が当初に想定した修繕費が予想を上回ったことに関するもの		●	* 民間リスクであることを PPP 事業契約書の条項として明記
	施設損傷リスク	施設の劣化に対して、事業者が適切な維持管理業務を実施しなかったこと及び維持管理の不備に起因するもの		●	* 民間リスクであることを PPP 事業契約書の条項として明記	
		事故・火災等による施設の損傷	●	●	帰責事由に基づきリスクを分担する。 * 費用分担ルールを PPP 事業契約書の条項として明記	
第三者（本件施設の利用者を含む）による施設の損傷		●	●	事業者の善管注意義務違反、管理義務の懈怠によって引き起こされた第三者の施設損傷リスクは事業者、それ以外は公共の負担とする。 * 費用分担ルールを PPP 事業契約書の条項として明記		
施設瑕疵リスク	施設瑕疵リスク	瑕疵担保期間中に施設に隠れた瑕疵が見つかったことに関するもの		●	* 民間リスクであることを PPP 事業契約書の条項として明記	
		瑕疵担保期間外に施設に隠れた瑕疵が見つかったことに関するもの	●		当該瑕疵について事業者には事業者のリスク負担とする。 * 公共リスクであることを PPP 事業契約書の条項として明記	
		民間施設部分の瑕疵に関するもの		●	* 民間リスクであることを PPP 事業契約書の条項として明記	
技術革新リスク	陳腐化リスク	技術革新等に伴う施設・設備の陳腐化の内、公共の指示により発生する増加費用	●		* 公共リスクであることを PPP 事業契約書の条項として明記	
		上記以外の技術革新等に伴う施設・設備の陳腐化により発生する増加費用		●	* 民間リスクであることを PPP 事業契約書の条項として明記	

終了時	事業の中途終了リスク	公共の債務不履行に起因する契約解除	●		* 損害賠償ルールをPPP事業契約書の条項として明記
		事業者の債務不履行に起因する契約の解除 (一部解除を含む)		●	* 損害賠償ルールをPPP事業契約書の条項として明記
	施設の性能確保リスク	事業終了時における施設の性能確保に関するもの		●	* 性能確保ルールをPPP事業契約書の条項として明記
		移管手続きリスク	事業契約満了時の移管手続き、業務引継ぎ及び事業者側の清算手続きに要する費用に関するもの		●

7.2 財務分析と経済分析

これまでの検討成果および第6章「事業スキームの検討」で検討した内容を踏まえ、本事業に関する財務分析を実施する。また、併せて本事業の社会的便益を計測し、本事業全体の経済分析を実施する。

7.2.1 本事業の財務分析

(1) 財務分析のフレームワーク

本事業の財務分析を実施する。図 7.1 のフレームワークに従って、地下街事業に係わる投資（構造躯体、設備、公共通路・広場、店舗部分）に対して、ある事業期間（民間にとっての事業契約期間）を設定して、事業期間内に発生するネットキャッシュフローを計算して、投資の収益性を分析する。

その際、PPP 事業として、官側の投資負担部分（主に地下構造躯体と設備の一部）と民間負担部分に、投資負担を切り分け、それぞれの投資収益性を分析する。民間事業者の収入は主に地下店舗部分のサブリース収入であるが、この水準に関しては、複数のヒアリング結果を踏まえて、現行の市場水準に設定している。事業収支の計算に用いるその他の費用項目についても、項目ごとにヒアリングを行い、現行の市場水準に設定している。

上記の前提により財務モデルを構築して、VND ベースで Project IRR, Equity IRR, Debt Service Coverage Ratio, Cumulative Net Cash Flow などを計算し、分析評価を行う。

なお、IRR の算出にあたっては、計算根拠を明らかにするとともに、算出に使用した計算シートをバックデータとして報告書に添付する。

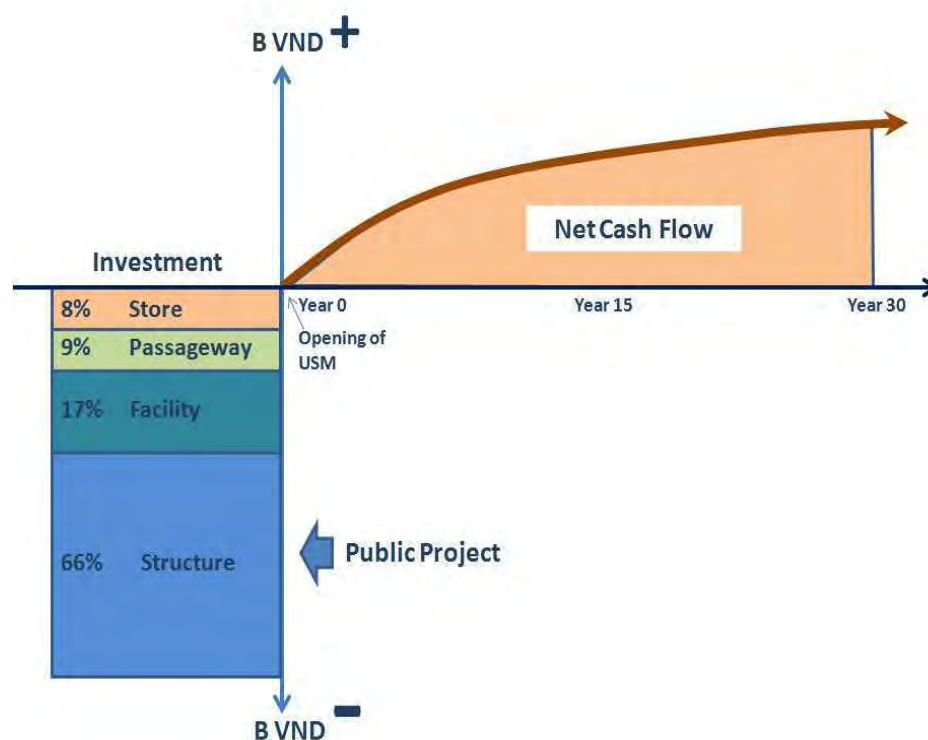


図 7.1 財務分析のフレームワーク

(2) 財務分析の前提条件

民間事業契約の事業期間は、事業契約締結から建設期間（約 8 年間）に加えて、運営期間 30 年間とし、財務分析の対象期間も同様とする。基本ケースの資金構成は、民間投資 30%、商業銀行ローン 70%とし、その他融資条件は表 7.2～表 7.4 のとおりとする。インフレ率などの経済条件も下表のとおりとする。VND のインフレ率は、直近は EIU¹による 2015 年までのインフレ率予測値の 7.9%を使用し、中期は 2035 年のインフレ率を、過去のハイパーインフレ期の数値を除く平均値²5.0%として、長期は、それ以降漸次低下するとして設定している。

インフレ率は、建設費のエスカレーション、収入のエスカレーション（ただし、テナント賃料は現地契約慣行に従い、3 年に 1 回インフレ見合いで更新）、費用のエスカレーションの根拠として使用している。

また、プロジェクトファイナンス方式の融資を前提としていることから、ある程度のエクイティの厚さが必要と考えられ、出資：借入の比率は、3:7 と設定した。民間融資の据置期間は、設計からフル開業までの 5 年間（2017 年から 2021 年まで）とした。

為替の切り下げ率は、VND の対日本円で過去 10 年間の平均値 5%/年³を設定している。財務分析におけるトランシェ 1(JICA PSIF ローン)の場合、金利に上乗せして考慮している。

なお、ローンに関しては以下に示す 3 つのローンを想定しており、この中でトランシェ 2（国内銀行ローン）を基本ケースとして定めている。残りの 2 つは後述する官民パートナーシップの分析に用いている。

- ① トランシェ 1 : JICA PSIF ローン : 融資期間 20 年、据置期間 5 年、
金利 3%+為替切り下げ率 5%
- ② トランシェ 2 : 国内銀行ローン : 融資期間 15 年、据置期間 5 年、金利 15%
- ③ トランシェ 3 : JICA PSIF バンクローン : 融資期間 15 年、据置期間 5 年、金利 12%

¹ The Economic Intelligence Unit Limited, 2011

² World Economic Outlook Database, 2010

³ http://www.world401.com/kawase/don_yen.html

表 7.2 財務分析の設定値 (その 1)

Assumptions 1

Input Cell

General	
Study year	2011
Construction Period	7 years
Concession (O&M) Period	30 years
Unit	Billion VND
Inflation (%) during construction period	7.9%

Inflation		
From	To	%
2016	2020	7.0%
2021	2025	6.3%
2026	2030	5.6%
2031	2035	5.0%
2036	2040	4.4%
2041	2045	3.9%
2046	2050	3.5%

Corporate income tax	
Standard tax rate	25%
- Preferential	15 yrs 10%
- exemption	
100% exemption period	4 yrs
50% exemption period	9 yrs

http://www.ietro.go.jp/world/asia/vn/invest_04/

Financial Structure

	%	amount	
Senior loan Tr.1 (JICA)	0.00%	0	+IDC (Interest During Construction)
Senior loan Tr.2 (banks)	70.00%	2,360	+IDC
Senior loan Tr.3 (Sub-loan)	0.00%	0	+IDC
Equity (preferred)	0.00%	0	
Equity (ordinary)	30.00%	1,011	
Viability Gap fund 1	0.00%	0	
Viability Gap fund 2	0.00%	0	
Total	100.00%	3,371	+IDC

see "Assumptions 2" for detail of total construction cost

Private Sector Loan

[terms and conditions]

- Preferred equity: Dividend ratio	30% of outstanding amount of preferred equity		
- Loan	Tr.1 (JICA PSIF)	Tr.2 (Domestic Bank)	Tr.3 (JICA PSIF Bank)
Interest rate during const. period	3.0%	15.0%	12.0%
Interest rate after operation	3.0%	15.0%	12.0%
Grace period	5 years	5 years	5 years
Loan period to maturity	20 years	15 years	15 years
Repayment schedule	linear amortisation		
Provision* for Forex loss(JPY/VND)	5% of annual debt service		

* assumed immediate write-off with cash effect

ODA Loan

[terms and conditions]

- Loan	ODA (JICA)		
Interest rate during const. period	0.2%	0.0%	0.0%
Interest rate after operation	0.2%	0.0%	0.0%
Grace period	10 years	0 years	0 years
Loan period to maturity	40 years	0 years	0 years
Repayment schedule	linear amortisation		
Provision* for Forex loss(JPY/VND)	5% of annual debt service		

* assumed immediate write-off with cash effect

Inflation rate in Vietnam 11.8 (2010 est)

[http://www.indexmundi.com/vietnam/inflation_rate_\(consumer_prices\).html](http://www.indexmundi.com/vietnam/inflation_rate_(consumer_prices).html)

建設期間は 2017 年から 2021 年までの 5 年間（設計まで入れると 7 年間）とし、レロイ通り下の商業モールは、2021 年に先行して開業し、フルオープンは 2022 年初とする。総事業費は、官民すべてをあわせて、インフレーションや公共側の管理費、VAT なども含めると約 17 兆ドン（約 800 百万 US\$）となる。

地下街のサブリースの賃料は、開発者意向調査を実施し、複数の開発事業者のヒアリング結果に基づき設定した。市場水準は 80US\$程度の回答が多かったが、若干保守的に月当たり 70US\$で設定している。その他の維持管理フィーや費用についても同様に、ヒアリングに基づく市場水準に設定している。また、テナントの占有率は現行のホーチミン市のグレード A の商業床の占有率 95%としている。

表 7.3 財務分析の設定値 (その2)

Assumptions 2 (area, cost & inflation)

Inflation			
Cost inflation switch (yes=1, no=0)	1		
55%			
Area	m2	CS	Le Loi
Store	18,127	9,970	8,157
Passageway	21,447	11,796	9,651
Facility Room	5,443	2,994	2,449
Total	45,017	24,759	20,258

Construction			
item	B VND		
	Public	Private	Public Private
A. Construction Cost	5,647	1,219	
I. Underground Shopping Mall (USM)	5,647	1,219	
(1) Construction Cost	5,647	1,219	
1) Ben Thanh Central Station Area	2,989	764	
i) Civil Structures (Public)	1,897	0	100% 0%
ii) Architecture (Public/Private)	0	682	0% 100%
iii) Facility (Public/Private)	1,092	82	93% 7%
2) Le Loi Street Area	2,658	455	0% 100%
i) Civil Structures (Public)	1,934	0	100% 0%
ii) Architecture (Public/Private)	0	401	
iii) Facility (Public/Private)	724	54	93% 7%
(2) Price Escalation			
(3) Physical Contingency			

Forex Rate			
1 USD = 20,835 VND =	JPY	9/19/11	

Depreciation & Amortisation (years)			
Years for depreciation	Civil	Store	Facility
1. Hard cost (construction work)	30	30	15
Coefficients applied to linear method	0.0333	0.0333	0.067
2. Soft cost (Design & Supervision)	5		
Coefficients applied to linear method	0.2		
3. IDC ("1" for Hard or "2" for Soft)	1		

IDC: Interest payment During the Construction period

Revenue			
	USD/m2/mo	VND/m2/mo	
1. Commercial Property			
1) Maintenance Charge	12	250,020	
2) Rent Charge (High End)	100	2,083,500	
3) Rent Charge (BF 1)	70	1,458,450	
4) Rent Charge (Other F)	60	1,250,100	
2. Passageway			
1) Maintenance Charge	9.6	200,016	80% of CP M.C.
2) Utility Charge	2	41,670	100% of Utility Cost
3. Management Fee	5	104,175	for total floor area excluding st

Maintenance Cost			
	USD/m2/mo	VND/m2/mo	
1. Store Area	9.6	200,016	80% of M.C.
2. Passageway	7.7	160,013	80% of Store Area M.C.

表 7.4 財務分析の設定値 (その3)

Utility Cost		
	USD/m2/mo	VND/m2/mo
1. Electricity and others	2	41,670

Administration Cost		
	USD/m2/mo	VND/m2/mo
1. Staff Salary	6,300	131,260,500
2. Direct Expense	6,300	131,260,500
Total		262,521,000

Renewal Cost		
1. Replacement of Facilities	100%	of original facility cost/15 years

Master Lease Fee		
	USD/m2/mo	VND/m2/mo
1. Lease Fee	10	208,350

Charged to commercial property only

VAT rate for construction 10%

Staff Cost			
	USD/mo		Direct Expense
2 Management	1,000		100% of Staff Salary
5 Engineering	500		
5 Administration	300		

(3) 民間事業の収入費用構造 (基本ケース)

図 7.2 に示すものが、民間事業の収入費用構造である。Y 軸 (垂直軸) のゼロから下に伸びる棒グラフは、初期投資ならびに更新投資である。折れ線グラフで示されているのは各年の収入水準である。その折れ線グラフの下に棒グラフで示されているのが、各年の費用とデットサービスの大きさである。

基本ケース (D/E 比率が 70/30 で、商業ローンの借入、民間が設備投資の 7%を負担) の設定条件で、計算すると、図 7.2 に示すように、折れ線グラフの収入水準と各年の棒グラフで示される費用やデットサービスの間には各年ある程度の余裕があり、民間投資事業として検討に値する収益性がある事業であることが分かる。

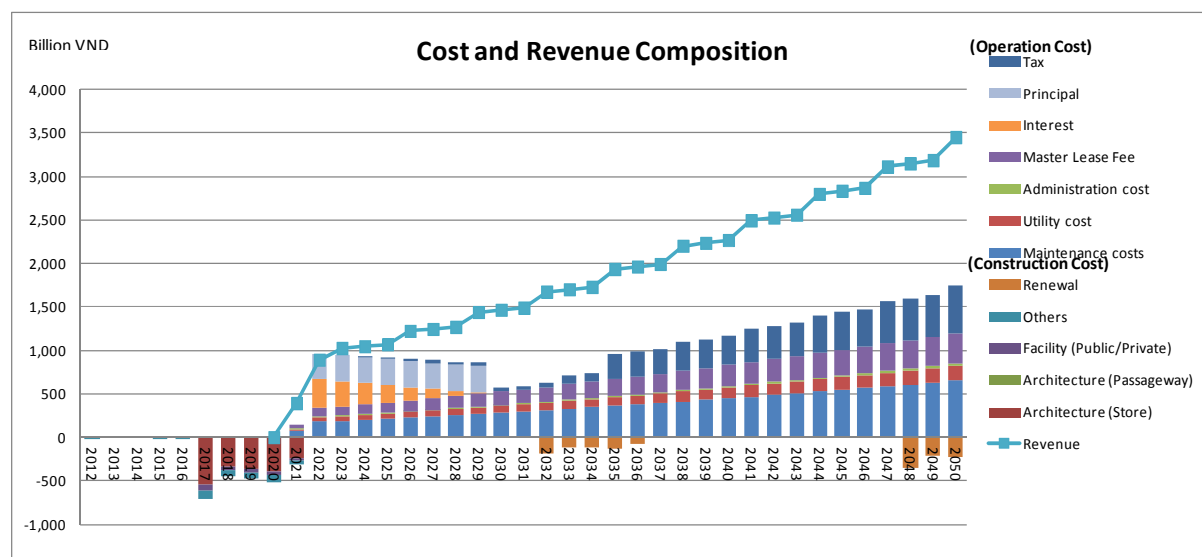


図 7.2 コストと収益構成 (基本ケース)

(4) キャッシュフロー分析

表 7.5 並びに図 7.3 に示すものが、基本ケースにおけるキャッシュフロー分析の結果である。民間投資の収益性を表す、VND 建てで、エクイティ IRR は 20.2%であり、民間投資の期待収益率水準を満足する値となっている。また、各年のネットキャッシュフローも、事業初年度からポジティブであり、累積キャッシュも順調につみあがり、更新投資も内部留保されたキャッシュで十分賄われている。商業ローンの返済についても、返済可能性を示す、Debt Service Coverage Ratio (返済カバー倍率) は、返済初年度は 1.0 を下回るものの、平均は 1.83 と、事業によるキャッシュフローにより返済が可能な水準である。

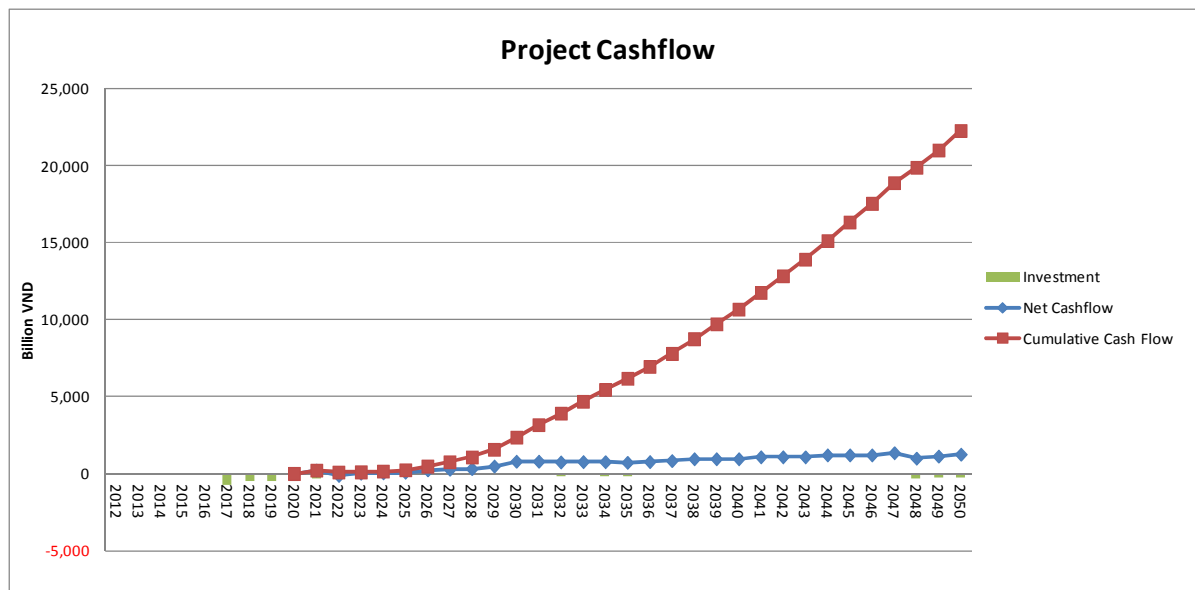


図 7.3 キャッシュフロー(基本ケース)

(5) 官民パートナーシップ事業に関する分析

表 7.6 は基本ケースの場合の官民の投資コスト分担の内訳である。公共側が構造躯体と設備コストの 93%を負担し、民間が店舗部分、公共通路・広場部分および設備コストの 7%を負担する設定である。ここで示されたコストはインフレやコンティンジェンシーを含まない建設費のベースコスト部分である。

設備部分のコストシェアの比率は、官民パートナーシップの入札の提案事項という前提である。したがって、応札する複数のコンソーシアムの提案する官民のコストシェア率は、提案ごとに異なることになる。

この設備コスト部分のコストシェア率を変化させて、計算上民間が許容可能なシェア率とエクイティ IRR (VND ベース) の関係を、以下の 3つのローンの適用の効果を分析したものが、図 7.4 である。

- ① トランシェ 1 : JICA PSIF ローン : 融資期間 20 年、据置期間 5 年、金利 3%+為替切り下げ率 5%
- ② トランシェ 2 : 国内銀行ローン : 融資期間 15 年、据置期間 5 年、金利 15%
- ③ トランシェ 3 : JICA PSIF バンクローン : 融資期間 15 年、据置期間 5 年、金利 12%

VND 建ての期待投資収益率(エクイティ IRR)を 20%とすると、トランシェ 1 (JICA PSIF ローン) の適用により、民間の設備コスト負担率を 40%程度まで上げることができる。一方、トランシェ 2 (国内銀行ローン) を適用した場合は、基本ケースで示す通り、7%程度しか民間は負担できず、トランシェ 3 (JICA PSIF バンクローン) のみであるとすると、民間の設備部分の投資負担は 14%程度となる。

表 7.6 官民のコスト分担案を考慮した分析

(基本ケース：インフレなどは含まない建設費のみのベースコスト)

Construction item	B VND			
	Public	Private	Public	Private
A. Construction Cost	5,647	1,219		
I. Underground Shopping Mall (USM)	5,647	1,219		
(1) Construction Cost	5,647	1,219		
1) Ben Thanh Central Station Area	2,989	764		
i) Civil Structures (Public)	1,897	0	100%	0%
ii) Architecture (Public/Private)	0	682	0%	100%
iii) Facility (Public/Private)	1,092	82	93%	7%
2) Le Loi Street Area	2,658	455	0%	100%
i) Civil Structures (Public)	1,934	0	100%	0%
ii) Architecture (Public/Private)	0	401		
iii) Facility (Public/Private)	724	54	93%	7%
(2) Price Escalation				
(3) Physical Contingency				

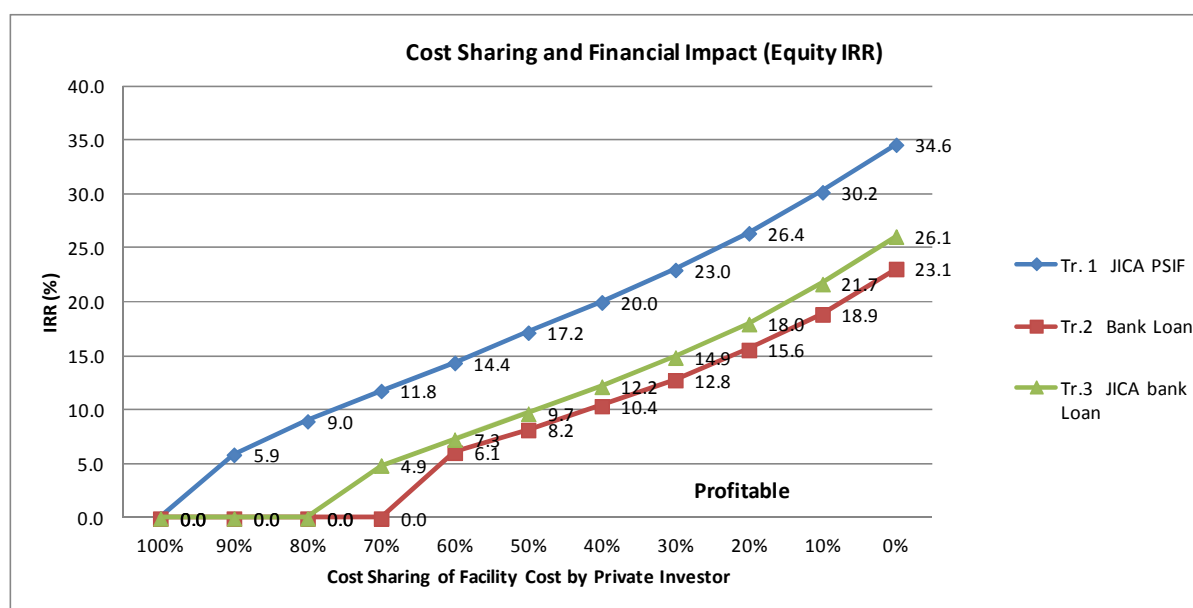


図 7.4 官民のコスト分担案を考慮した分析 (3つのトランシェの適用)

(6) リスク感度分析

主要なプロジェクトリスクの感度分析を行った。対象としたリスクは以下の通りである。

- ① 建設コストの上昇
- ② 公共側あるいはプロジェクトオーナーに民間が支払うマスターリースフィーの上昇
- ③ SPC がサブリースする床のテナント占有率の低下
- ④ テナント賃料の低下

基本ケースを対象にして、上記のリスクの数値を表 7.7 のように変化させて、民間事業の収益性を示す指標である VND 建てのエクイティ IRR の変化を分析した。建設コストの上昇リスク、テナント占有率の低下、およびテナント賃料の低下については、30%水準の変化が、エクイティ IRR を 20%から 13%~15%水準に低下させるインパクトを持つことが分かった。他方、マスターリースフィー水準は、建設リスクやテナント占有率に比べても、その上昇が事業の収益性に与える影響が大きい。

表 7.7 主要リスクの感度分析

Risk	Base Case		Risk Sensitivity		
1. Construction Cost Increase	0%		+10%	+20%	+30%
	Equity IRR	20.2	18.1%	16.5%	15.0%
2. Increase of Master Lease Fee	10 US\$/m2		20US\$/m2	30US\$/m2	40US\$/m2
	Equity IRR	20.2%	16.5%	12.9%	9.0%
3. Decrease of Tenant Occupancy	95%		90%	80%	70%
	Equity IRR	20.2%	18.7%	15.9%	13.0%
4. Decrease of Tenant Rent	70 US\$/m2		65 US\$/m2	60 US\$/m2	55 US\$/m2
	Equity IRR	20.2%	18.5%	16.9%	15.3%

7.2.2 公的部分の財務分析

(1) 公共側のバリューフォーマネー (VFM) の分析

公共側の負担である 14.3 兆ドンの投資（公共側の事業管理費、計画設計費、構造躯体の建設費、設備費用の一部シェアなど）に対して、公共側にどの程度の収入が発生するかを分析した。図 7.5 に示すように名目ベースの収支は、投資が 14.3 兆ドン、事業から発生する消費税、法人所得税、マスターリースフィー収入（実質的なプロフィットシェアリング）の合計から SPC に支払う公共通路・広場や設備の維持管理委託料を差し引いた収入が、4.9 兆ドンと投資額の 3 分の 1 規模の収入が発生する（事業期間 37 年間）。

一方、割引率を 12% に設定した公共投資の純現在価値（Net Present Value）では、マイナス 6.0 兆ドンとなった。

官民合わせたプロジェクト全体の投資額は、16.8 兆ドン（807 百万 USD）であるが、その 15%、2.5 兆ドン（119 百万 USD）が民間投資分である。PPP の効果を公共側から見ると、上記の 2.5 兆ドンの公共側投資の節減と 4.9 兆ドンの公共側収入の発生である。

地価の上昇効果などを含めた事業全体の経済便益の分析は次節で詳述する。

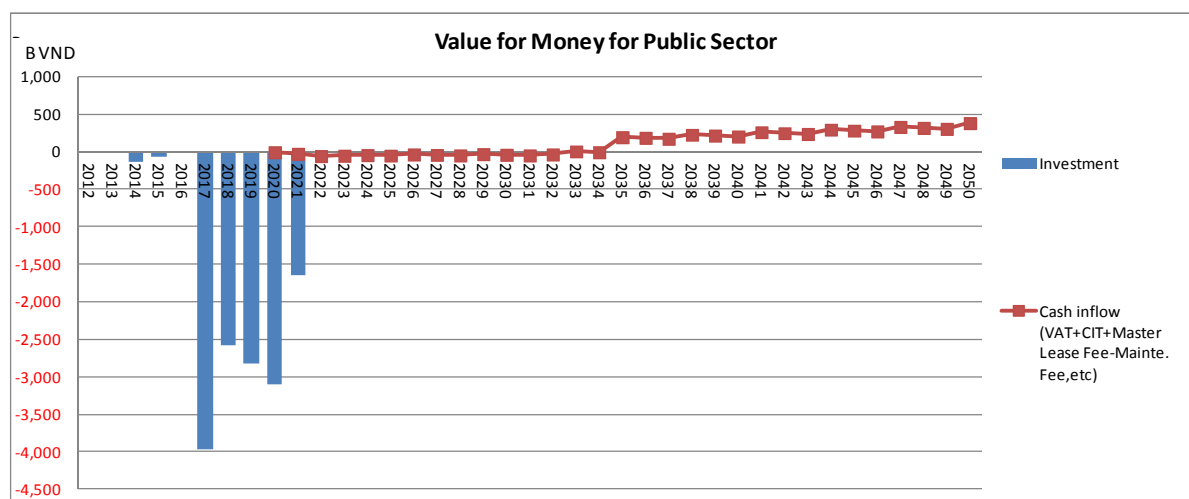


図 7.5 公的部分の Value for Money

(2) ODA ローンのリターン可能性の分析

上述と同様に事業から発生する公共セクターのネット収入で、本事業の ODA ローンに関する元金返済がどの程度カバーできるかを算定した（為替リスクは考慮しないドンベース）。図 7.6 に示すように事業当初はネガティブなネット収入であるが、2035 年から SPC の法人所得税の優遇措置が外れ、法人税収入が増加することにより、公共セクターに入るネット収入は増加し、結果として、ネット収入で ODA ローンのリターン額の 20% をカバーすることが可能である。

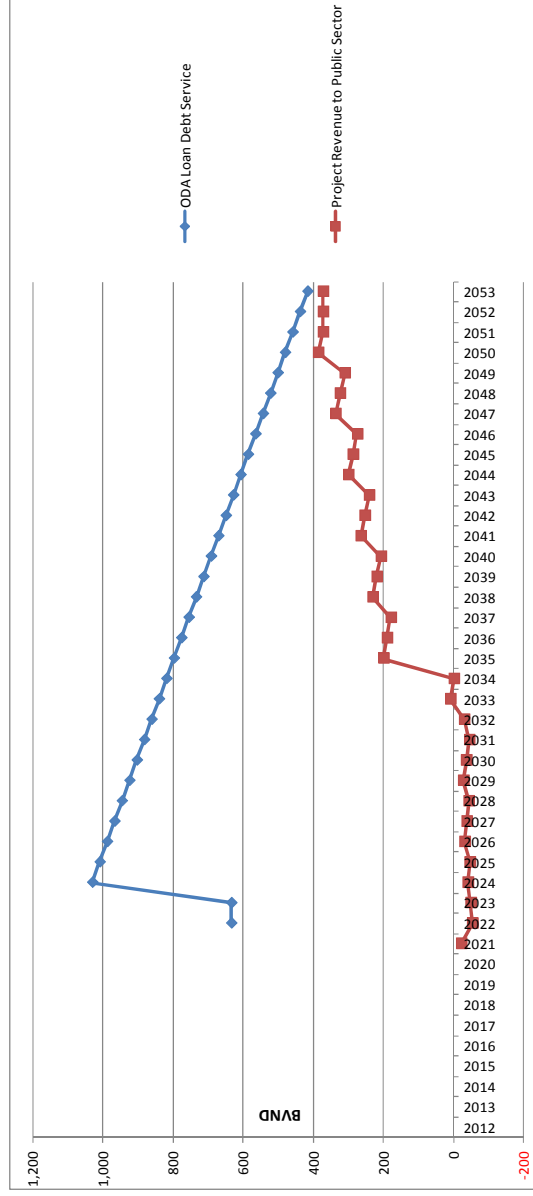


図 7.6 ODA ローン の返済可能性

7.2.3 本事業の経済分析

本計画案並びにこれまでの検討成果を踏まえ、本事業の経済分析として、地下街開発に伴う社会的便益を計測し、本事業の経済的內部収益率 EIRR (Economic Internal Rate of Return) の算出を行う。

ここでの経済分析は、本事業内容の特性（公共サービス部分と商業収益部分を有する。）を勘案し、「市街地再開発事業の費用便益分析マニュアル案（平成 19 年度改訂版）、監修 国土交通省都市・地域整備局市街地整備課・住宅局市街地建築課」（以下、「社会経済便益推計マニュアル」と称する。）を援用した推計を行うこととする。

本分析の考え方を図 7.7 及び図 7.8 に示した。

* 地下街開発に関する直接的な費用便益分析マニュアル等は存在しない。そのため、事業特性が類似すると判断した、市街地開発事業を援用している。

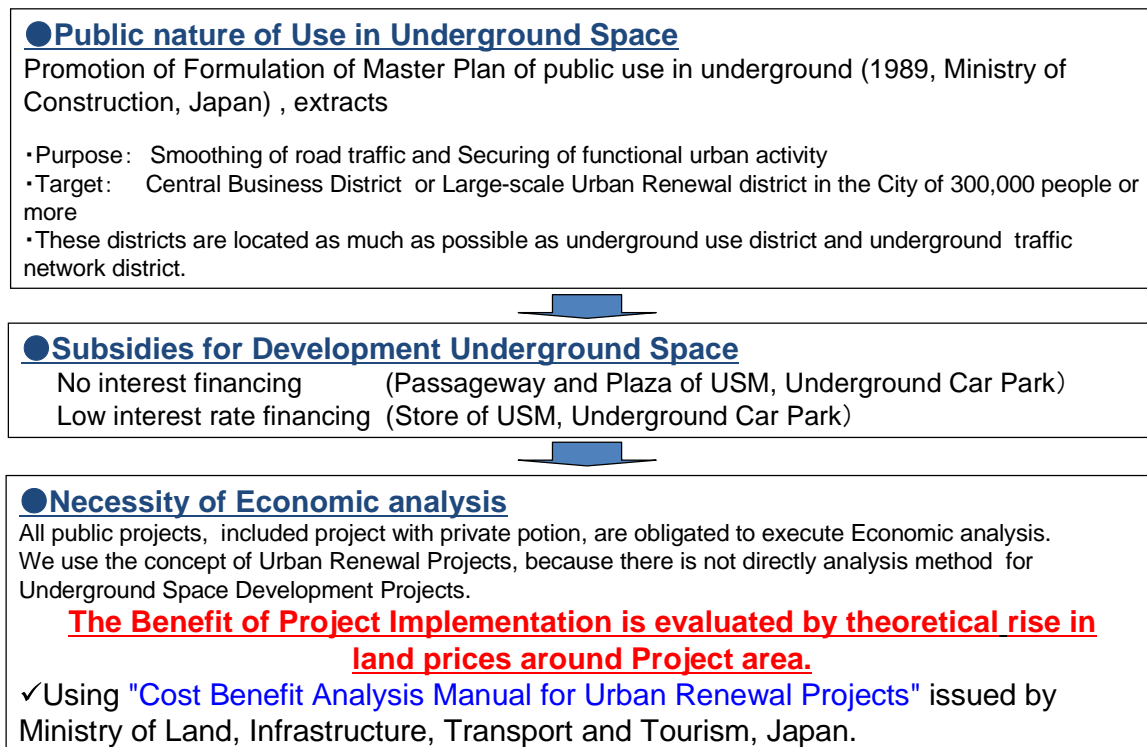


図 7.7 本事業の経済分析の考え方

Benefit = Theoretical Rise in Land Price

$$= \langle \text{Land Price (After opening of USM)} - \text{Land Price (Before)} \rangle \times \text{Area}$$

Relation between Theoretical Land Price and Level of Accessibility and Amenity

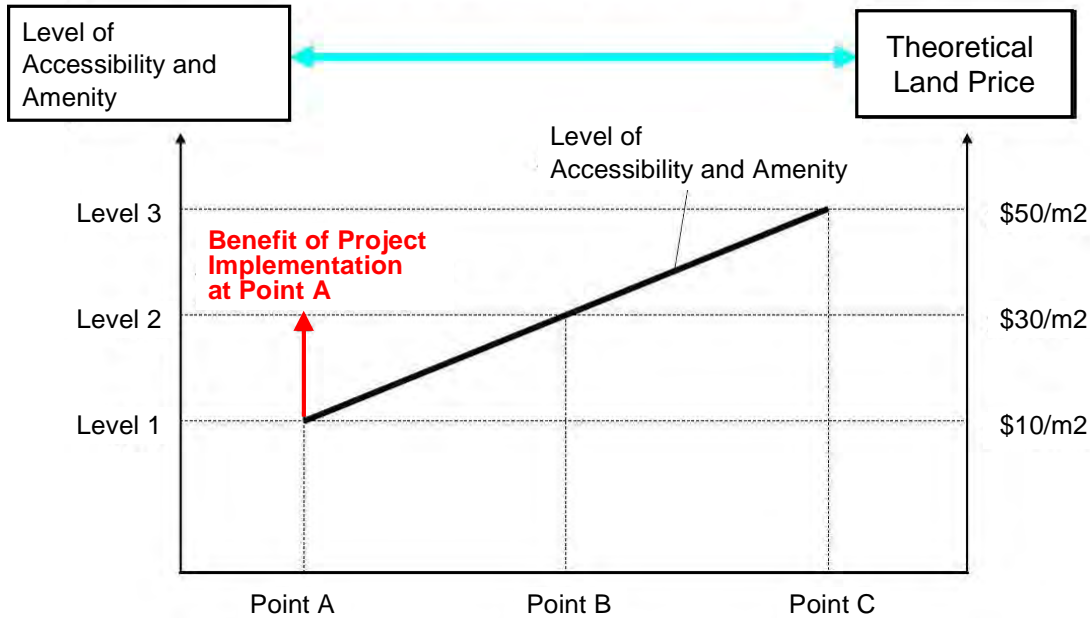


図 7.8 市街地再開発事業における理論地価便益の発生イメージ

1) 地下街開発に伴う社会的便益の推計

(1) 分析対象範囲の設定

「社会経済便益推計マニュアル」におけるヘドニック法を基にした理論地価便益の推定は、事業の影響が及ぶと思われる範囲（影響範囲）において行うものとされている。本検討では、地下街計画地外周から概ね 500m 程度を対象範囲とする。

(2) 地価関数の考え方

地価関数は、事業前後の土地の増進を判定することが主な目的であり、その過程として地価の推定式を求めるものである。

ヘドニック関数を作成するには、後述(4)に示す説明変数から、地区の特性やプロジェクトの目的等を勘案して設定し、ポイント毎にデータを収集し、重回帰分析により統計的に最も精度が高い関数を地価関数として設定する。

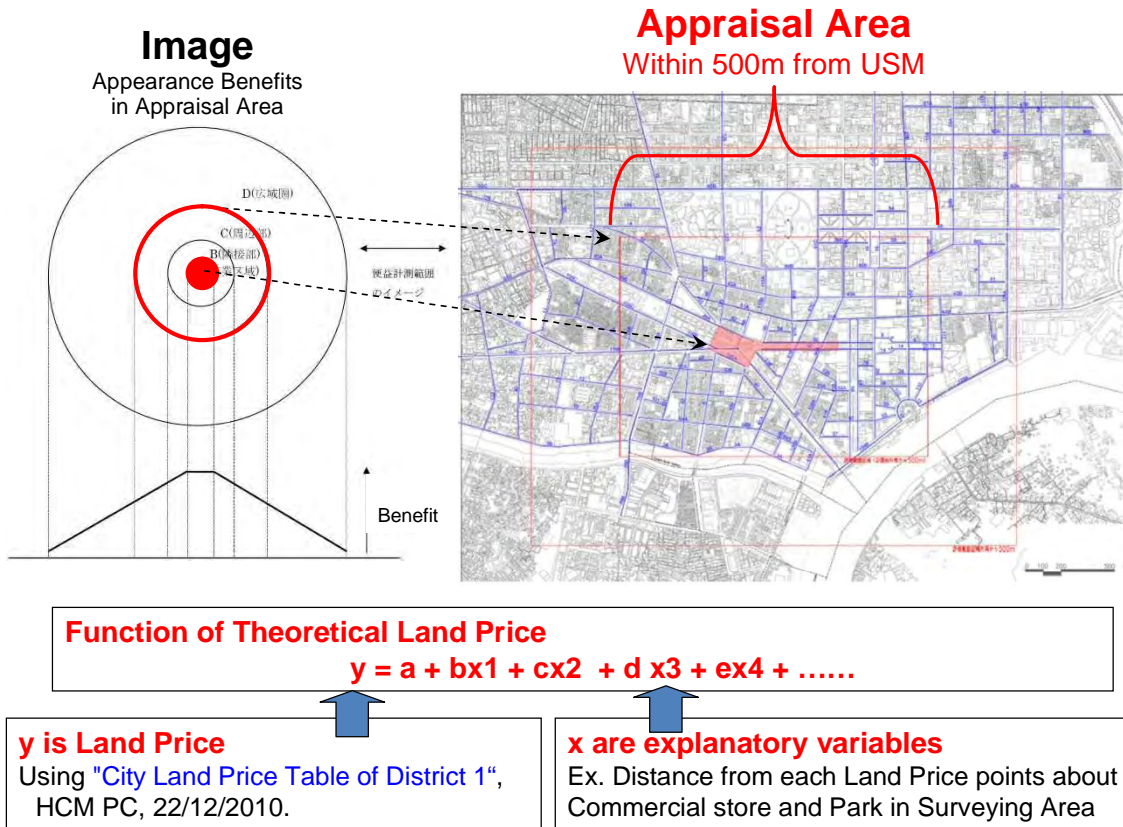


図 7.9 本事業における便益推計対象範囲

(3) データ抽出サンプルの設定

(1)における対象範囲内の路線価の中間地点を地価のサンプルポイントとして設定する。また、各サンプルポイントからのアクセシビリティ（大規模商業施設、オープンスペース）データは、各ポイント 500m 圏内に立地する、前出「2.2 地区の現状」で整理した大規模商業施設及びオープンスペースを対象とする。

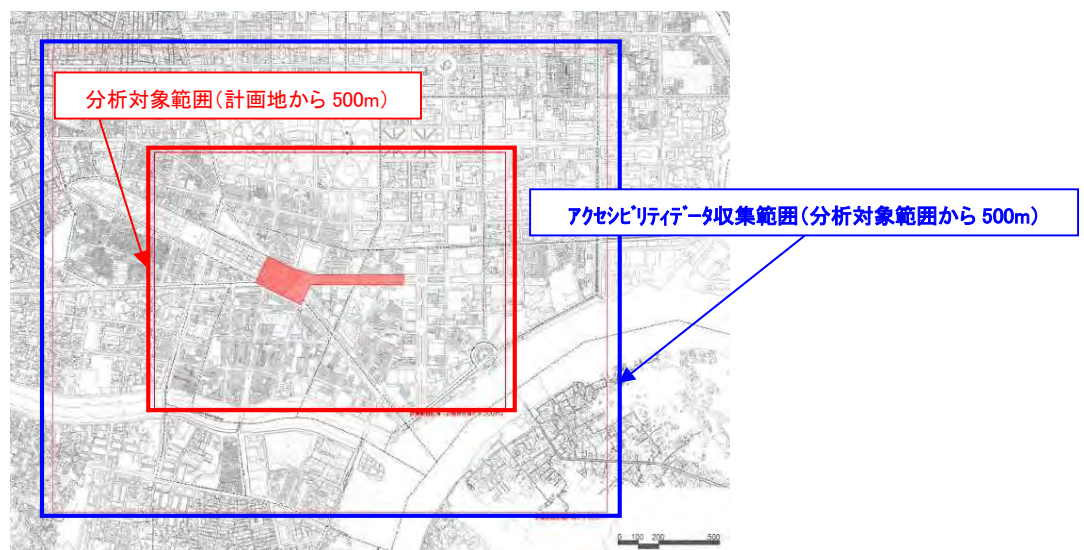
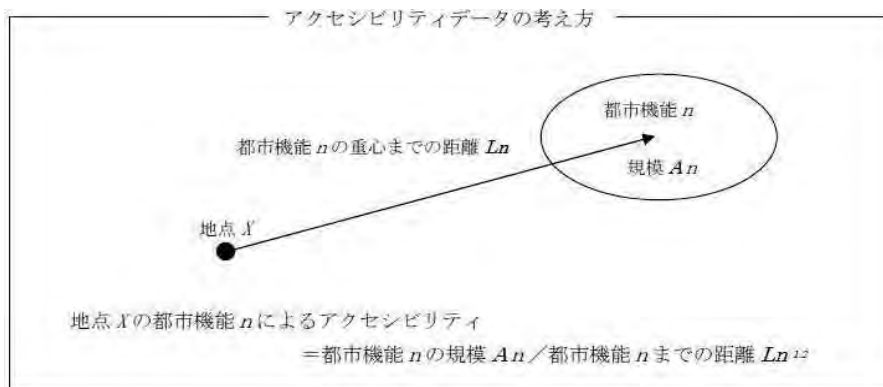


図 7.10 アクセシビリティデータの収集範囲

【参考】アクセシビリティデータの考え方

アクセシビリティデータとはその地点の利便性（買い物利便性など）を表す概念である。利便性は、都市機能の規模と都市機能への接近性によって表される。



$$X_{ACCm} = \sum_n A_{nm} / L_{nm}^{1.2}$$

X_{ACCm} : 地点 x の用途 m についてのアクセシビリティ
 n : 施設番号
 m : 用途
 A_{nm} : 用途番号 m 施設番号 n の規模
 L_{nm} : 地点 X から用途番号 m 施設番号 n の施設までの距離

※後述(5)の通り、本調査のアクセシビリティの算出にあたっての都市機能の近接性については、徒歩移動のみを対象とした場合に加え、バイク移動を考慮した場合も検討している。バイク移動を考慮した場合は、時間換算により都市機能の近接性 (L_{nm}) を表現している。「自転車・バイク」の分担率は92%とし、徒歩の場合分速80m、バイクの場合分速313m（東京都区部の自動車平均旅行速度18.8km/hより）とした。）

(4) データの収集・整理

各サンプルポイントについて収集・整理する目的変数、説明変数のデータは「社会経済便益推計マニュアル」を参考に、表 7.8 の項目を対象とする。

表 7.8 目的変数・説明変数データ一覧

分類	項目		算出方法
目的変数	地価		1区都市地価表 (HMC PC,22/12/2010)に基づく
説明変数	地点特性を表す変数候補	①用途地域	「商業・業務系」用途の場合 (下記以外)は1、「Park」「Administrative」「Culture」は0とした。
		②実行容積率	「Floor Area Ratio」に基づき設定
		③前面道路の幅員 (m)	
		④CBD 中心点までの距離 (m)	CBD (central business district : 中心業務地区) : Tax Center 前と設定
	利便性を表す変数候補 (アクセシビリティデータ)	⑤大規模商業施設の利便性	データ収集範囲にある大規模商業施設※1の「延床面積」と「各地点からの距離」により算出
		⑥オープンスペースの利便性	データ収集範囲にあるオープンスペース※2の「敷地面積」と「各地点からの距離」により算出

※1: 対象施設は、以下の通り。

“Nguyen Trai Street”、“Don Khoi Street”、“Saigon Center”、“Tax Center”、“Diamond Plaza”、“Ben Thanh Market”、“Vincom Center”、“Parksonm”

※2: 対象施設は、以下の通り。

“September 23 Park”、“Tao Dan Park”、“April 30 Park”

(5) 地価関数の作成

前出「2.2 地区の現状」での記載通り、ホーチミン市では、バイクおよび自転車の利用が多いことが特徴的である。「社会経済便益推計マニュアル」では、対象区域 500m の狭義の地価関数では、徒歩利用を前提としているが、ここでは、ホーチミン市の特性を勘案し、下図におけるバイクおよび自転車の分担率 92%を考慮した分析を行うこととする。

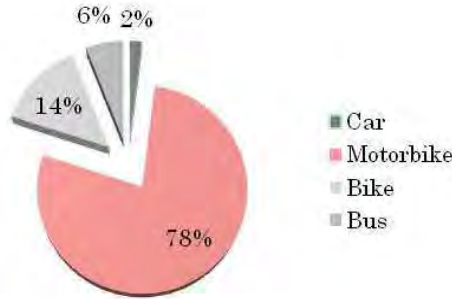


図 7.11 移動交通手段の利用状況（前出「2.2 地区の現状」の再掲）

以上のデータベースをもとに、重回帰分析を行うことで、地価関数を推計した。

なお、関数としては線形関数とし、アクセシビリティデータは、徒歩のみの場合とバイク・自転車の分担率を考慮した計 7 ケースを設定した。統計的検証の結果、最終的に地価関数に採用した変数は、「前面道路幅員」、「CBD 中心点までの距離」、「商業施設の利便性 (アクセシビリティ) 【徒歩のみ】」、「公園の利便性 (アクセシビリティ) 【徒歩のみ】」とした。

結果として、モデルの再現性 (アクセシビリティの係数が負のモデルは不適。) とモデル全体の統計精度 (重相関係数 R) から、最も再現精度が高い、バイク・自転車分担率 92% 考慮 (500m 以上考慮) モデルを採用モデルとすることとした。

なお、統計的に有意でない変数 (t 値をもとに 1.96 以上で 95% 有為と判断する。) については、政策変数として事業効果を計測する目的から採用している。

表 7.9 地価関数推計結果の一覧

変数等	全域徒歩100%	バイク・自転車分担率92%考慮 (考慮領域以外は100%徒歩とする。)					
		全域考慮	100m以上考慮	200m以上考慮	300m以上考慮	400m以上考慮	500m以上考慮
切片 (t値)	43271.4 (7.50)	43271.4 (7.50)	44247.3 (5.56)	64187.5 (6.01)	67596.5 (7.11)	37748.0 (4.46)	32669.0 (3.56)
前面道路の幅員m (t値)	436.2 (4.58)	436.2 (4.58)	441.8 (4.62)	439.3 (4.65)	506.8 (5.45)	440.1 (4.65)	466.7 (4.93)
CBD中心点までの距離m (t値)	-23.05 (-3.84)	-23.05 (-3.84)	-23.41 (-3.12)	-34.98 (-4.52)	-39.17 (-6.34)	-22.85 (-4.21)	-19.22 (-3.68)
アクセシビリティ(商業施設) (t値)	28.10 (0.93)	0.037 (0.93)	0.031 (0.52)	-0.171 (-1.58)	-0.310 (-2.44)	0.134 (0.96)	0.283 (1.51)
アクセシビリティ(オープンスペース) (t値)	20.25 (0.92)	0.026 (0.92)	0.023 (0.73)	0.023 (0.54)	0.096 (1.94)	0.074 (1.11)	0.021 (0.26)
重相関係数 R	0.722	0.722	0.717	0.724	0.750	0.725	0.728

採用した地価関数モデル

$$\begin{aligned} \text{地価 (千ドン/㎡)} &= 32669.0 \\ &+ 466.7 \times \text{前面道路幅員 (m)} \\ &- 19.22 \times (\text{CBD 中心点までの距離 (m)}) \\ &+ 0.283 \times (\text{商業施設の利便性 (アクセシビリティ)}) \\ &+ 0.021 \times (\text{オープンスペースの利便性 (アクセシビリティ)}) \end{aligned}$$

注) 網掛箇所：整備前後でデータが変化する項目

(6) 本事業の実施による社会的便益（理論地価変化額）の算出

(5)において推計した地価関数に基づき、本事業を実施した場合の社会的便益（理論地価変化額）を算出する。本事業の実施により、「商業施設：20,000 m²」及び「オープンスペース：20,000 m²」相当が新たに整備される。当変化は各サンプルポイントからの施設へのアクセシビリティを向上させる。よって、当変化量を地価関数に適用することで、社会的便益（理論地価変化額）が推計される。

算出結果を次頁に示す。本事業の実施による周辺の社会的便益（理論地価変化額）は総額約 2 兆ドン（約 72 億円：1000 ドン=3.7 円換算）と推計される。

表 7.10 社会的便益 (理論地価変化額) の推計結果

路線番号	同一地価の敷地面積 (m)	推計理論地価単価増加分 (千ドン/m)	理論地価増加分 (千ドン)
3A	21,905	2,045	44,785,376
6	38,239	343	13,097,194
8	17,029	1,550	26,391,385
14	12,988	1,757	22,822,548
15	9,345	1,447	13,519,908
16	15,300	1,473	22,537,591
22	5,981	485	2,898,250
23	6,154	2,398	14,755,120
25B	13,362	1,661	22,190,726
26	54,552	2,059	112,304,174
28	18,404	1,558	28,672,870
29A	60,569	1,403	84,965,474
33A	12,035	215	2,584,249
33B	12,303	312	3,834,530
35	30,128	229	6,903,359
36B	15,768	1,701	26,817,697
37	10,681	1,960	20,934,839
39	6,798	1,617	10,994,756
41B	19,347	2,567	49,657,979
42	33,973	2,443	82,994,737
43A	104,066	318	33,124,956
46	5,365	734	3,938,400
47	7,303	305	2,228,550
49A	31,459	590	18,555,292
49B	28,090	1,375	38,635,964
50	37,756	252	9,532,615
51A	69,110	325	22,466,942
52	15,801	495	7,825,583
52B	13,039	380	4,958,763
53	27,304	1,330	36,306,631
54	6,796	328	2,228,414
58	14,441	1,772	25,594,474
61A	21,554	250	5,388,689
61B	26,984	282	7,621,362
61C	44,798	2,096	93,900,216
62	7,150	495	3,541,715
64A	28,870	2,078	60,003,429
64B	32,082	2,672	85,737,677
66A	85,361	501	42,735,675
66B	36,827	1,783	65,645,129
68	51,310	2,380	122,098,256
69	10,750	1,272	13,679,179
75	3,720	1,313	4,885,018
76	3,837	2,230	8,558,413
77	34,990	338	11,829,332
78A	6,868	2,242	15,394,736
78B	35,722	1,374	49,066,361
80	11,712	2,271	26,603,950
82A	4,110	301	1,236,845
82B	20,154	329	6,638,972
88	10,584	1,558	16,486,661
93	19,190	1,825	35,027,545
94A	71,381	2,663	190,067,332
94B	14,963	2,600	38,908,416
95	7,026	362	2,544,983
96	7,037	434	3,054,982
101	8,366	1,824	15,260,993
102	5,495	1,562	8,585,469
103	12,174	822	10,003,890
105A	4,687	406	1,901,148
105B	22,266	641	14,263,004
107	31,487	300	9,458,997
110	17,260	1,308	22,580,416
113A	10,321	408	4,214,136
113B	4,817	403	1,939,077
116	18,108	542	9,822,188
123	6,806	2,182	14,854,435
126	13,372	225	3,007,146
128A	15,482	216	3,338,705
128B	8,049	2,181	17,552,380
129B	5,895	1,498	8,829,645
131	33,973	2,370	80,503,047

理論地価増加分合計	1,955,828,892	千ドン
	7,236,567	千円
年間便益額	176,024,600	千ドン/年
	651,291	千円/年

(7) 社会的便益（理論地価変化額）をもとにした年次別便益への換算

(6)で算出した社会的便益（理論地価変化額）に対して、年間の地代相当として、以下の算定式により年次別便益を算出する。

$$\text{年次別便益（理論地価変化額の地代相当）} = \frac{\text{社会的便益（理論地価変化額）} \times \text{利子率}^*}{100}$$

※本試算の利子率は、ベトナム国立銀行基準金利の9%（2011.6CBRE より）とした。

以上より算出された本事業の年次別便益は、**176十億ドン/年**（651百万円/年：1000ドン=3.7円換算）と算定される。

2) 本事業の経済的內部収益率 EIRR の算定

上記の本事業の「年間便益額」をもとに、EIRR の算出を行った。

「社会経済便益推計マニュアル」では、便益の計測範囲を次の様に設定している。

事業区域内：収益事業（賃貸事業）の収益向上分を便益とする。

事業区域周辺：収益向上分が把握できないため、理論地価変化分を便益とする。

上記考え方に基づくと、事業区域内の便益は「7.2.1 民間部分の財務分析」の民間事業の収益が該当する。また、事業区域周辺の便益は上述推計の「年間便益額」が該当する。

以上を基に、本事業の経済的內部収益率 EIRR の算定を行った。結果を下図に示す。

前出図 7.4 に EIRR を付加した結果、本事業の Project IRR に比べ、EIRR は、最小 6.9%～最大 11.1%の幅で向上しており、結果として、最小 11.1%～最大 26.6%と推計されている。

割引率に設定した 12%を大半のケースで上回っており、事業の社会的価値は十分あるものと判断される。

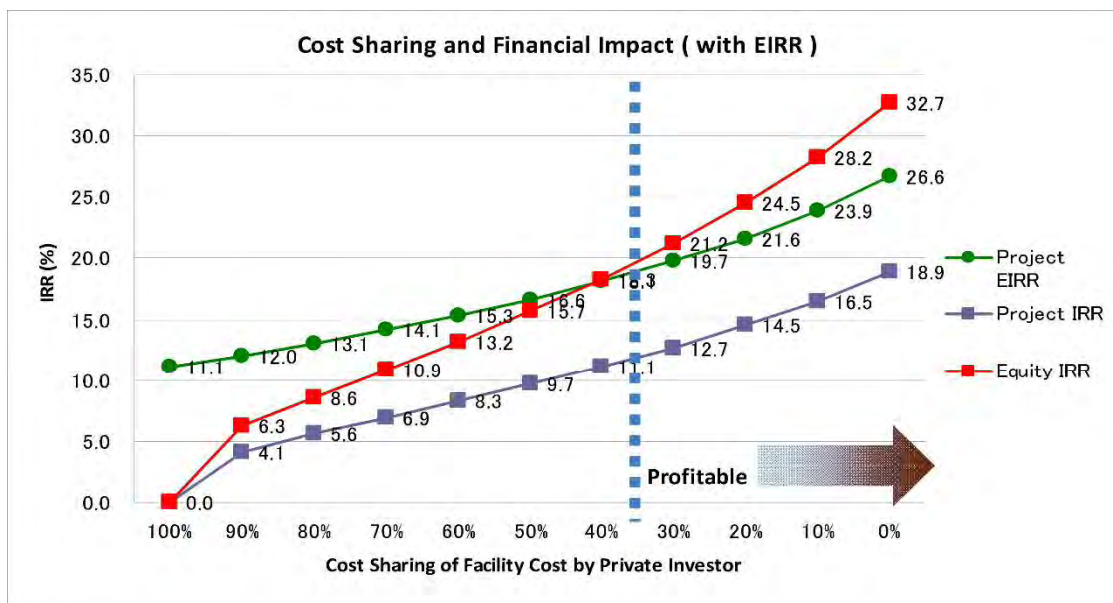


図 7.12 本事業の経済的內部収益率 EIRR の算定

7.3 開発者意向調査

本PPPインフラ整備事業に対する投資の意向について、ヒアリング等によるデベロッパーへの調査を行った。特に、近隣地区に開発を想定している事業者などについても、PPP事業への意向や可能性などについて調査を行っている。

現時点の計画案をもとに、実施した開発者意向調査の結果を実施している。結果を表7.11～表7.17に示す。

○商業デベロッパー	A社、B社、C社
○ゼネコン	D社
○商社	E社
○在外企業支援機関	F社

以上をもとに、得られた主要な意見を以下にとりまとめた。

表 7.11 開発者意向調査（日系企業事業者）の主要な意見のまとめ

項目	内容
<全体印象>	<ul style="list-style-type: none"> 立地は非常に良い。 所有権と土地使用料が重要である。収支は土地使用料に依存するが、20,000㎡で100億の投資バランスは悪くない。 本事業の開業が2017年以降というのは、所得および購買力も上昇していると考えられることから、タイミング的には悪くない。 開業時期まで10年間あることが重大なハードルである。
<想定する床単価・客単価>	<ul style="list-style-type: none"> 地上1階の床単価は平均でUS\$100/㎡程度である。地下だとUS\$80/㎡程度を想定する。 地下鉄駅からの人の流れを考えると、床単価は、地上部と同等が想定され、US\$100/㎡が想定される。 客単価は、出店の内容に大きく依存するが、現地価格で、アクセサリ系500-600円/人～高級ブランド系1,000-2,000円/人と考える。
<参画可能性・そのための条件等>	<ul style="list-style-type: none"> Le Van Tam公園の地下駐車場の地下床使用料ゼロを考慮すれば、本件においても地下床使用料ゼロであれば、十分参画可能と考える。 投資は考えにくい。投資家からの委託としてプロマネおよびリーシングとしての関与が考えられる。百貨店レベルの客単価であれば可能かと判断する。 通常7年で初期投資が回収できれば優良と考えている。
<留意点>	<ul style="list-style-type: none"> 良質な地下街として、公共部分の通路の有効天井高は、3m以上を確保することが必要である。同様に奥行きも重要である。 広場等の空間では、プロモーション（車展示、月餅販売等）用に4000mm以上の天井高は欲しい。 空調が整備されていることも必須である。

表 7.12 開発者意向調査 (1 / 6)

ヒアリング先	A社
<全体印象>	<ul style="list-style-type: none"> 立地は非常に良い。 当情報を基に、内部で検討する。
<想定する床単価・客単価>	<ul style="list-style-type: none"> 当該地区において、地上1階の床単価は、平均で US\$100/㎡程度である。地下だと US\$80/㎡程度を想定する。但し、テナントのレベルによって上下すると考えられる。
<参画可能性・そのための条件等>	<ul style="list-style-type: none"> Le Van Tam 公園の地下駐車場の地下床使用料ゼロを考慮すれば、本件においても地下床使用料ゼロであれば、十分参画可能と考える。 最短 2017 年の開業であれば、所得および購買力も上昇していると考えられることから、可能性はある。
<留意点>	<ul style="list-style-type: none"> 良質な地下街として、公共部分の通路の有効天井高は、3 m以上を確保することが必要である。同様に奥行きも重要である。 空調が整備されていることも必須である。
<その他>	<ul style="list-style-type: none"> 現在、商業コンサル関連の業務展開を推進している。現在、ライセンス申請中である。

表 7.13 開発者意向調査 (2 / 6)

ヒアリング先	B社
<全体印象>	<ul style="list-style-type: none"> 日本企業連合に出来るかどうか気になる。 所有権と土地使用料が重要である。収支は土地使用料に依存するが、20,000 ㎡で 100 億の投資バランスは悪くない。 基本的に1棟を百貨店として運営するスタイルである。当該地点の場合は、部分貸しも想定される。 現在、ホーチミン市の GDP は、ようやく US\$3,000/人・年に達したばかりであり、グループの想定している購買層のレベルに達するにはもう少し時間がかかると考えているので、本事業の開業が 2017 年以降というのは、タイミング的には悪くない。
<想定する床単価・客単価>	—
<参画可能性・そのための条件等>	<ul style="list-style-type: none"> グループの海外展開は、通常、既存の建物に内装から参画している。当該事業においても、内装からの参画になるであろう。 レント/リースが基本である。 通常 30,000 ㎡を基本的な出店単位と考えているが、ホーチミン市ではフレキシブルに対応できないか検討したい。地下なので百貨店形態とはならないと想定する。
<留意点>	<ul style="list-style-type: none"> 今後の周辺開発・出店動向を踏まえると、競合する場合は、ここに何を出店すべきかが懸案である。
<その他>	<ul style="list-style-type: none"> 現在の業務は、出店すべきか否か（ここでビジネスを行うべきか）を判断するためのリサーチである。

表 7.14 開発者意向調査 (3 / 6)

ヒアリング先	C社
<全体印象>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 当地下街のイメージは、ベントイン駅周辺空間は比較的大規模の高級テナントまたはアパレルであり、レロイ通り下空間は、現在計画している店舗の奥行きが 7-8mしかないのでアクセサリ・靴・カバンなどの雑貨系になるとイメージする。 ・ 通常、飲食系が入ると、滞留時間が長く客層が中所得者層以下となりグレードが下がるため、ここでは飲食系ではなくアパレル系が中心になると考える。 ・ 基本的な認識として、商業施設は、テナントの購買レベルや業態により空間のつくり方も変わってくるので、設計段階から事業者の意向を確認することが重要である。特に、通路幅や天井高、見せ場となるアトリエ空間などは、事業形態やその内容と大きく関わってくる。
<想定する床単価・客単価>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 客単価は、出店の内容に大きく依存するが、現地価格で、アクセサリ系 500-600 円/人～高級ブランド系 1,000-2,000 円/人と考える。 ・ 床単価については、地下鉄駅からの人の流れを考えると、地上部と同等が想定されるため、US\$100/㎡が想定される。
<参画可能性・そのための条件等>	<ul style="list-style-type: none"> ・ グループによる投資は考えにくい。むしろ、投資家からの委託としてプロマネおよびリーシングとしての関与が考えられる。 ・ 20,000 ㎡で 100 億の投資は、グループの取扱商品やテナントの客単価が低いと無理である。百貨店レベルの客単価であれば可能かと判断する。 ・ グループでは、通常 7 年で初期投資が回収できれば優良と考えている。
<留意点>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 天井高さ CH が大事である。店舗・通路部で 3000mm は欲しい。 ・ モールでは、常に何らかのイベントや広告キャンペーン等を行い、その中で買い物をしてもらうという環境を創り出している。そのため、広場等の空間では、プロモーション（車展示、月餅販売等）用に 4000mm 以上の天井高は欲しい。
<その他>	<ul style="list-style-type: none"> ・ シンガポールには多くの地下街があり、成功事例もあるので参考になると思う。コンセプトや単価を見習うことが可能である。（後日、付き合いのある企業を紹介する。）

表 7.15 開発者意向調査 (4 / 6)

ヒアリング先	D社
<全体印象>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 弊社は海外での不動産開発の実績が少ない。 ・ 現時点で参画判断に関する明確な方針を示すことができない。 ・ 持ち帰って検討する。
<想定する床単価・客単価>	—
<参画可能性・そのための条件等>	—
<留意点>	—
<その他>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 当件の参画判断の与件として、まずは、1号線の入札を見極めたい。

表 7.16 開発者意向調査 (5 / 6)

ヒアリング先	E社
<全体印象>	<ul style="list-style-type: none"> ・ プランは面白い。ただし、開業時期まで10年間があることが重大なハードルである。通常、3~5年後の開業が検討対象である。 ・ 現時点で参画判断に関する明確な方針を示すことができない。
<想定する床単価・客単価>	—
<参画可能性・そのための条件等>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 参画するのであれば、マイナー出資と考えられる。 ・ 目玉となる大規模テナントの出店が重要であろう。
<留意点>	—
<その他>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 為替リスクについては、社内ノウハウがある。

表 7.17 開発者意向調査 (6 / 6)

ヒアリング先	F社
<全体印象>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 特定の企業名は言えないが、日本企業からの不動産投資に関する問合せは多い。 ・ 本件であれば、大手不動産、鉄道系 (2社: 東京・地下鉄系、〇〇電鉄)、商社、店舗デベが反応を示すと考えられる。コンタクトを取ることを勧める。

<p><想定する床単価・客単価></p>	<p>—</p>
<p><参画可能性・そのための条件等></p>	<p>—</p>
<p><留意点></p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ バンコクの 15 年～20 年遅れ程度の街と考えている。先行きに確信は持てないが、今の内から仕込みが必要か。
<p><その他></p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 現在、単独で、ホーチミンの人の流れ（夜間人口の変遷、移動交通量等）、都市開発の変遷等を調査中である。 ・ サービス産業（流通・小売・外食等）に関する日本企業の進出意向も強いため、近日、バンコク・ホーチミンを対象とした見学会・セミナー・交流会等を実施予定である。

7.4 総合評価

本プロジェクトは、地下鉄1号線、2号線、3a号線および4号線が乗入れる総合駅の駅構内地下1階部分に、地下広場や地下歩行者通路を設け、ホーチミン市の中心街としての快適な都市空間を形成するとともに、オペラハウスまでの500m地下区間に商業店舗を配置することにより地下街を整備することを計画したものである。

当計画に対し、「①UMRT1号線ベントイン駅計画にて実施する部分、②本事業に関し「公共」投資により実施する部分、③本事業に関し「民間」投資により実施する部分」に区分し、①は本章での検討対象外、②は公共側の財務分析、③は民間側の財務分析を実施している。

特に、③の民間側の財務分析に関しては、第4章で算定されたコストおよび面積を基に、官民の役割分担を設定した上で、幾つかの試算を行っている。特に、地下空間（民間部分：地下街、公共部分：地下広場および地下歩行者通路）の設備については、今後とも詳細な負担区分の検討が必要との判断の基から、地下空間の設備部分を感度分析的（官民によるコストシェアの対象）に取扱うことで、財務分析を行った。上記の役割分担に加えて、初期設備コストを30%程度民間が負担するケースで、エクイティIRRが20%を超える結果となった。

これを基本ケースとして、主要なリスクである「建設コストの上昇」、「SPCがプロジェクトオーナーに支払うマスターリース料の上昇」、「テナント占有率の低下」の3つのリスクの感度分析を行った。建設コストとテナント占有率については、30%程度の変化がエクイティIRRを6%～8%低下させた。マスターリース料の上昇についても収益性に大きなインパクトがあり、今後事業スキームや契約条件を詰める際に、こうしたリスクに関する軽減策について検討することが必要である。

上記の試算結果からは、財務計算で設定した基本的条件が満たされ、適切な公共側の支援があれば、本プロジェクトのPPP事業としての成立可能性は極めて高いものと判断される。

さらに、EIRRとしては、地下街に関する社会的便益評価手法が直接存在しないため、類似事業の評価手法と判断される「市街地再開発事業の費用便益分析マニュアル案（平成19年度改訂版）」を援用した推計を行った。上記の財務分析の基本ケースに、推計便益を適用した結果、EIRRは民間負担(100%)：11.1%～民間負担(0%)：26.6%と推計され、割引率に設定した12%を大半のケース（100%以外）で上回っており、事業の社会的価値は十分あるものと判断される。

以上の検討成果から、財務分析および経済分析の両観点から、一定の観点からの定量的評価ではあるものの、本事業の実施可能性に対する妥当性は得られたものと判断される。

また、本プロジェクトの事業化に際しては、まだ、幾つかの要検討事項が残されている。現時点、把握可能な事項を以下に列記する。なお、下記留意事項は継続検討により早期方針の確定が必要であるとともに、下記以外の事項についても、確認でき次第、適宜、早期方針の確定が必要であると判断する。

- ・ 本事業の事業スキームと公共側プロジェクトオーナーの特定
- ・ 本事業の国内・海外の潜在的な民間投資家の特定とコミットメントの確保
- ・ 公共セクターと民間投資家との交渉体制の確立
- ・ 本事業の「公共」投資により実施する部分に関するODA融資の実現化
- ・ 地下空間設備に対する官民負担割合の特定化
- ・ 地下空間全体の官から民へのマスターリース契約の実現化
- ・ 地下空間の公共部分の官から民への長期委託契約の実現化
- ・ 官と民のリスク分担の考え方整理
- ・ 民間事業者の事業者形態および参画方法（入札等）の具体化 他

第8章 事業効果

本事業の中で日本の ODA 資金活用を検討しうる部分について、事業の効果を継続的に評価する枠組み案について検討する。

8.1 JICA における事業評価の概要

8.1.1 各段階における評価の概要

「新 JICA 事業評価ガイドライン第 1 版（2010 年 8 月）（以下、ガイドラインと称する。）」では、円借款事業に関する事業評価の枠組み（プロジェクト・レベル）を提示されている。表 8.1、表 8.2 に、上記ガイドラインにおける 2 億円以上の円借款事業に関する評価の概要をとりまとめた。

表 8.1 円借款事業に関する評価の概要

段階	種類	時期	評価の概要	評価の主な視点
事前段階	事前評価	実施前	実施の優先度や必要性を確認し、内容や予想される効果を明らかにした上で、実施の適用性を総合的に判断する。事前評価の段階で策定した評価指標は、各段階において協力の進捗状況と効果を測定する基準として活用される。	DAC 評価 5 項目の考え方をういつつ、特に事業の 必要性、妥当性、目的、内容、効果（有効性）、外部要因・リスク 等を整理し、事業計画の適切性を総合的に検証する。
事業実施段階	中間レビュー	借款契約後 5 年目	妥当性を再検証すると共に、目標達成見込み、プロジェクトの促進要因・阻害要因とその動向等を分析する。評価結果は計画の見直しや、運営体制の改善にも活用される。	現状・実績に基づき、 妥当性、有効性（当初想定した事業効果が発現するか）、効率性 について、影響する貢献・阻害要因とともに検証する。
事後段階（完成後）	事後評価	完成後 3 年目まで	事業完了後の総合的な評価を目的とし、DAC 評価 5 項目（妥当性、有効性、効率性、インパクト、持続性）を用いて評価を行う。	当初想定した事業効果が発現しているかの検証を中心に、 評価 5 項目すべて について総合的な判断を行う。
	事後モニタリング	完成後 7 年目	DAC 評価 5 項目のうち、有効性、インパクト、持続性を再検証するとともに事後評価時に挙げられた教訓・提言への対応状況を確認し、事業に対する最後の提言や教訓を導き出すことにより事業改善に活用する。	有効性、インパクト、持続性 について検証する。

*DAC : Development Co-operation Directorate

表 8.2 DAC5 項目による評価の視点

妥当性 (relevance)	開発援助と、ターゲットグループ・相手国・ドナーの優先度ならびに政策・方針との整合性の度合い。
有効性 (effectiveness)	開発援助の目標の達成度合いを測る尺度。
効率性 (efficiency)	インプットに対するアウトプット（定性ならびに定量的）を計測する。開発援助が期待される結果を達成ために最もコストのかからない資源を使っていることを示す経済用語。最も効率的なプロセスが採用されたかを確認するため、通常、他のアプローチとの比較を必要とする。
インパクト (impact)	開発援助によって直接または間接的に、意図的または意図せずに生じる、正・負の変化。開発援助が、地域社会・経済・環境ならびにその他の開発の指標にもたらす主要な影響や効果を含む。
持続性 (sustainability)	ドナーによる支援が終了しても、開発援助による便益が継続するかを測る。開発援助は、環境面でも財政面でも持続可能でなければならない。

以上の整理を踏まえ、評価の時期と実施内容を表 8.3 に再整理した。

表 8.3 評価の時期と実施内容の整理

段階	種類	時期	必要性	目的	内容	外部 要因	リスク	DAC 5 項目				
								妥当性	有効性	効率性	インパ クト	持続性
事前段階	事前評価	実施前	○	○	○	○	○	○	○			
事業実施 段階	中間 レビュー	借款 契約後 5 年目						○	○	○		
事後段階 (完成後)	事後評価	完成後 3 年目 まで						○	○	○	○	○
	事後モニ タリング	完成後 7 年目							○		○	○

8.1.2 継続的評価のための指標設定

一方、JICA では、継続的な評価の取り組みとして、事前から事後まで一貫した事業評価を行うための業績指標を活用している。

円借款事業では、業績指標として、主なセクターごとに運用・効果指標を 2000 年度から導入している。運用・効果指標は次のように定義されており、世界銀行の定義する業績指標の種類の中では、運用指標、効果指標ともにアウトカム指標に相当する。円借款事業においても、運用・効果指標は原則としてアウトカムレベルの指標としてみなされる。

- ・ 運用指標：事業の運営状況を定量的に測る指標
- ・ 効果指標：事業の効果発現状況を定量的に測る指標

円借款事業の「事業の目的」は、しばしば二つの段階の事柄が記載されている。すなわち、事業にて設備・施設等（アウトプット）が整備された結果を示している。

①アウトプットが適切に運営・使用されること

②それらが受益者や対象地域に効果をもたらすこと

運用指標は①を、効果指標は②を、それぞれ測定するものとなっている。

円借款事業については、2001 年以降に審査が実施されたすべての事業につき事前評価が実施・公表されている。同評価の際に作成する事前事業評価表にて、運用・効果指標の審査時現在の実績値（ベースライン）、目標値とその達成時期を記載することになっており、JICA と実施機関は、審査時にこれらの指標の設定について合意する。

事業の開始後、実施機関は中間レビュー、事後評価および事後モニタリングに向け、運用・効果指標の実績を測定・記録することとなっている。指標測定は事業完成 7 年後までの継続が求められ、測定結果を用いて各段階での有効性の評価が行われる。

8.2 本事業における事業効果の評価の枠組み設定

以上のガイドラインの基本的考え方を踏まえ、本事業の効果を継続的に評価する枠組み案を提案する。

また、ここでは、ガイドラインに記載される、指標設定の際に参考となる基準に留意することで、運用指標・効果指標を設定することとする。

表 8.4 指標設定の際に参考となる基準

<ul style="list-style-type: none">• Validity Whether setting indicators can measure real results of the project.• Reliability Whether setting indicators can measure the same results that anyone measures several times.• Accessibility Whether setting indicators are possible to access data easily.
--

8.2.1 本事業における事業効果の評価指標の設定

当事業の運用指標・効果指標の設定に関しては、既往の類似事例として、川崎アゼリア株式会社に対する所管部署（川崎市経済労働局商業観光課）の指標設定が有効と判断したことから、これらを参考にした枠組み提案を行う。

まず、本事業において、事業者に求められる意義の考え方を表 8.5 に整理した。これらの考え方を事業者と共有することで、本事業の公益性が確保されるものとする。

表 8.5 事業者に求められる意義の考え方

事業者に求める役割	ベンタイン駅周辺のイメージアップや集客、回遊性の向上を図るための核となる商業施設として機能するとともに、市民等利用者の安全で快適な公共地下歩道を提供することで駅周辺の利便性の向上等に期待する。	
事業者の主な事業内容	地下街内店舗の賃貸管理または運営	
事業者の公益性	公共性	ベンタイン駅周辺の歩行者等の安全で快適な歩行空間の確保や利便性の向上等に寄与する。
	貢献度	地下街は、市民の利便性及び安全性及びベンタイン駅周辺の商業活性化等において不可欠である。
民間活用の必要性	専門性の高さ	大規模施設の維持管理や店舗の賃貸管理等、専門性が必要とされる業務であり、民間事業者として安全で賑わいのある効果的な運営が求められる。
	独立性	地下街は、地下街利用者の安心・安全で快適な環境づくりなど、集客力の向上を目指した自主的な取り組みを進める必要がある。

次に、データ入手可能性等を考慮した上で、事業効果の継続的評価に資する運用指標・効果指標の設定案を図 8.1 に示す。さらに、当該指標の選定理由と参考としての目標値等の設定例を表 8.6 に示した。

なお、指標の設定案は現時点での案であり、事業内容の進捗およびベンタイン駅周辺の動向等を勘案し、事業者募集時点で更新する必要がある。また、表 8.6 の目標値についても、事業者募集時点で設定する必要がある。

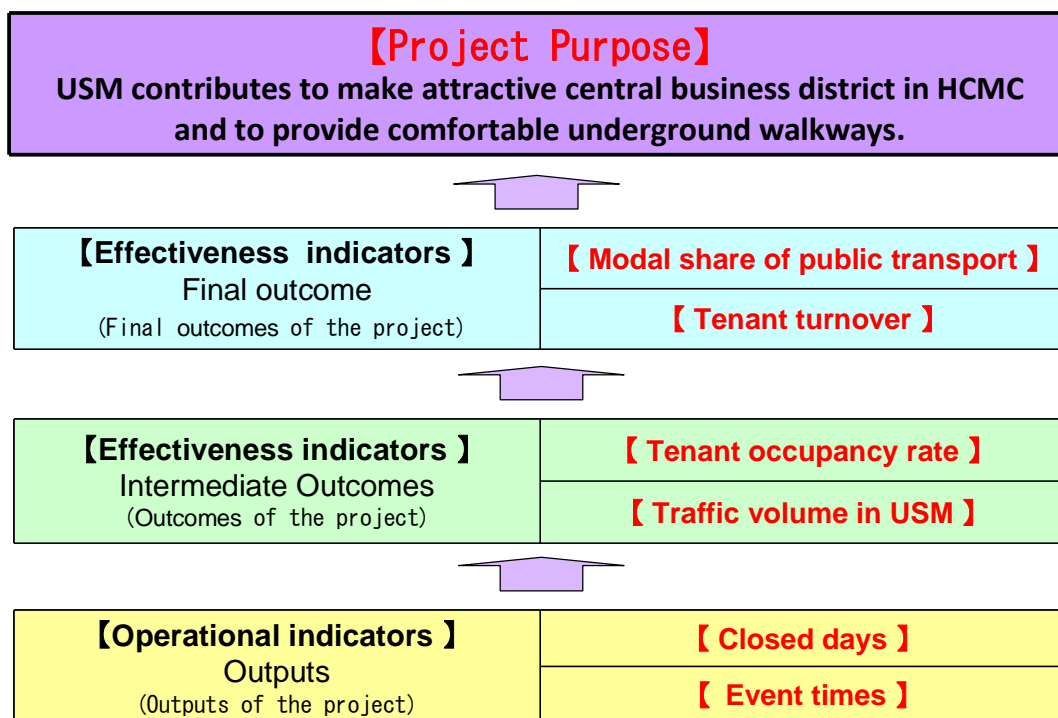


図 8.1 事業効果の継続的評価の考え方

表 8.6 指標の選定理由と目標値等の設定例

Kind of Indicators	Indicators (per year) (per day)	Reasons for selecting indicators	Target Value <Reference> Kawasaki Azalea USM
【Effectiveness indicators】 Final outcome	Modal share of public transport	The higher modal share of public transport contributes to good urban transportation environment	—
	Tenant turnover	The higher sales attract people to Commercial area in USM	About 157 billion JPY
【Effectiveness indicators】 Intermediate outcomes	Traffic volume in USM	Traffic volume is related to safety and comfort of pedestrian network and Tenant turnover	401,290 (persons/day)
	Tenant occupancy rate	Tenant occupancy rate is related to Tenant turnover	100(%)
【Operational indicators】 Outputs	Closed days	Increase working days is related to performance	0(days)
	Event times	Event times is related to performance	180(times)

さらに、運用指標・効果指標以外にも、ODA 資金活用による事業として、事業者の経営状況の確認が有用と判断する。また、地下街自体の運営の効果の定性的評価として、来訪者およびテナント満足度調査を定期的（年1回程度）に実施し、その結果と対応方針を公表することも有益と判断する。これらの必要性についても事業者募集時点で再検討する必要がある。

表 8.7 事業者の経営状況と定性的評価

Operator's financial condition	Changes in Income Changes in Payment Changes in Benefit
Customer's satisfaction	Survey to visitors Survey to tenant owners (Once a year, By Questionnaire)

8.2.2 本プロジェクトにおける目標値の設定案

上記の表 8.6 に関し、これまでの検討成果等を踏まえ、現時点での目標値の設定案を表 8.8 に提示する。

試算条件を図 8.2 に示す。【公共交通機関分担率】【テナント売上高】【街内通行量】については、これまでの検討成果を活用することで設定したが、以外の指標については、事業者募集における要求事項ともなり得るため、川崎アゼリア地下街の設定値を活用した。

なお、当設定値についても事業内容の進捗に応じて、事業者募集時点で更新する必要がある。

<Modal Share of Public Transport>

- Use the estimated number from Chapter 4.1.2(2020,2050).

<Tenant turnover>

- Use the estimated number of users per day of USM(2025,2050).
- Set that the holidays are 105 days and the weekday are 260 days.
- Set that 50% of users buy something.
- Set that average sale per customer is 250,000VND/person because range is 100,000- 500,000VND/person from the survey of developer's investment intent.

<Traffic volume in USM>

- Use the estimated number of users per day of Underground Facilities(2025,2050).
- Set that the holidays are 105 days and the weekday are 260 days.

< Tenant occupancy rate > < Closed days > < Event times >

- Use the Target values of Kawasaki Azalea USM.

図 8.2 試算条件

表 8.8 本プロジェクトにおける目標値の設定案

Kind of Indicators	Indicators (per year) (per day)	Target value (tentative)
【Effectiveness indicators】 Final outcome	Modal Share of Public Transport	<2020> 16 (%) <2050> 30 (%)
	Tenant turnover	<2025> 1.1trillion VND/year (4.3billion /year) <2050> 1.9trillion VND/year (7.1billion/year)
【Effectiveness indicators】 Intermediate outcomes	Traffic volume in USM	<2025> 71,000 (persons/day) <2050> 108,000 (persons/day)
	Tenant occupancy rate	100 (%)
【Operational indicators】 Outputs	Closed days	0 (days)
	Event times	180 (times)

*1VND=0.0037JPY

参考情報

(Fri,22/04/2011、ベトナム：経営新聞のホームページより)

<http://vnbusiness.vn/articles/ch%C3%A2n-dung-ng%C6%B0%E1%BB%9Di-ti%C3%AAu-d%C3%B9ng-vi%E1%BB%87t>

ホーチミン市に居住する安定した収入源を有する「20歳～45歳」の年齢層は、1ヶ月当たりの平均消費の内、衣服やファッション関連商品に使う金額は18%を占めている。当該年齢層の60%の消費者は衣服のために毎月150,000～500,000ドンを支出している。

当該年齢層の70%の消費者は平均的に2～3ヶ月に一度、ファッション関連商品を買う。傾向として、25歳未満の消費者は1ヶ月に一回、25歳以上の消費者は2～3ヶ月に一回、買い物に行く傾向にある。

第9章 まとめ

9.1 調査結果概要

本報告書は、ベトナム国ホーチミン市ベンタイン駅周辺地区総合開発事業準備調査 (PPP インフラ事業) の調査成果を取りまとめたものである。調査検討にあたっては、本調査内容が現在日本の ODA にて計画の進む UMRT1 号線事業と深く関わっていることから、この計画との連携をとりながら調査を進めている。加えて、ベンタイン総合駅に乗入れる UMRT2 号線、3a 号線、4 号線の計画も考慮して全体計画をまとめている。

この調査内容に関しては、ベトナム側の実施機関であるホーチミン市鉄道管理局 (MAUR)、ならびに本調査の検討機関でホーチミン市の内部組織のベンタイン総合駅プロジェクト投資実行委員会との協議を行い、方針や内容について確認を行ってまとめている。特に、下記の基本的な事業計画方針についてはホーチミン市人民委員会での協議を踏まえて方針が確定している。

- ▶ ベンタイン総合駅の統合設計の実施
- ▶ レロイ通り下の 1 号線トンネル構造変更と地下街範囲の確定

また、本計画では UMRT 各路線と地下街の整備順序が調査内容に大きく影響を与える。これに関して、UMRT1 号線はホーチミン市から早期開業の強い要望もあることから、1 号線事業を先行して整備する段階整備を基本としている。この方針は、ホーチミン市としての正式な決定ではないが MAUR との協議に基づいている。

これらの基本方針の基に、各種施設計画および概略設計を行い、計画図面を作成している。また、この計画図に従い施工計画検討を行なった上で、事業費を算出している。そして、これらの計画に基づいて、事業スキームの検討と事業性評価を行なっている。

一方、IEE レベルでの環境および社会面の配慮事項に関する調査も実施している。スコーピング案に関しては、環境助言委員会が開催されて、ここでの協議内容と助言を踏まえて調査内容をまとめている。

この調査の結果として、官民連携型のベンタイン駅周辺地区総合開発事業について、財務分析ならびに経済分析の両方の観点から事業実施の有効性が確認されている。ただし、今後この中に内在する各種リスクの軽減策についての検討や、事業スキームについての日本ならびにベトナムの関係機関との調整および確定などを進める必要がある。

表 9.1 調査結果全体概要 (その1)

	項目	概要	ベトナム側での検討状況	課題	対応予定	
1	計画条件	ホーチミン市都市計画	本調査においては現在審査の進んでいるホーチミン市都市計画において定められた地上および地下計画に従っている。	すべての審査書類が提出されて、人民委員会での審査・承認を待っている。	人民委員会からのコメントによる計画修正。	承認までには2か月程度必要と想定される。
		地下施設利用者数推計	現在計画中の都市鉄道6路線すべてが完成し、地区周辺の民間開発も進んでいることを条件に、将来地下施設利用者数の推計を行っている。	MAUR およびベンタイン総合駅プロジェクト投資実行委員会に概要報告。	—	—
		都市鉄道2号線、4号線計画	ベンタイン総合駅への乗入れが計画されている都市鉄道2号線と4号線を考慮して、施設計画や施工計画など本調査におけるすべての検討を実施している。	2号線はドイツの支援により事業が進むがベンタイン駅は含まない。4号線の事業は未定。	2号線および4号線のベンタイン駅建設に係わる資金が未確定。	ホーチミン市 (MAUR) にて資金についての方針の明確化。
		PPP 関連法制度	現在のベトナム国における BOT や PPP に関連する法制度の状況を踏まえて、本プロジェクトに適した事業実施手続きを提案している。	MAUR およびベンタイン総合駅プロジェクト投資実行委員会に概要報告。	DPI など関係部署を含めた詳細な協議・検討が必要	プロジェクト実施に向けて詳細調査を実施する。
		技術基準	ベンタイン総合駅計画について都市鉄道1号線の技術基準の採用と、地下街防災基準についてベトナム建築基準をベースとして日本基準による補足した防災基準の提案を行っている。	MAUR およびベンタイン総合駅プロジェクト投資実行委員会に概要報告。	消防局など関係部署を含めた詳細な協議・検討が必要	ベンタイン総合駅一体設計にて詳細検討実施。
		既存バスターミナル	DOT からの提供資料により、現在のベンタイン市場南側のバスターミナルは9月23日公園の西端に移設され、一部の路線のバス停のみが残ることを確認した。	ホーチミン市において既にバスターミナルの移設を決定済。まだ実施はされていない。	移設実施の確認。	数路線のバス停は同位置に残る。
		地下埋設物	地下埋設物 (水道管、下水道管、電話線、電線等) は、地下街の建設の前にすべて用地外に移設されることを原則としている。	MAUR にて検討中と想定される。電気線の主要幹線など移設が決定している埋設物もある。	下水管などの移設困難な埋設管は施工時に吊り防護等の対応が必要。	ベンタイン総合駅一体設計にて再度確認。
2	計画方針	ベンタイン駅周辺地下計画	ベンタイン駅周辺地下計画方針として、UMRT1号線、2号線、4号線、および地下街計画の各プロジェクトを総合して一体的に設計する Integrated Design を提案している。	ホーチミン市人民委員会での協議の結果、一体設計案 (Integrated Design) を行うことが決定された。	UMRT1号線プロジェクトにて設計変更が必要。	ベンタイン総合駅一体設計として実施が確定。
		レロイ通り地下計画	レロイ通りの地下計画方針として、UMRT1号線のシールドトンネルを開削トンネルに変更して先行して施工を行い、後施工の地下街開発範囲を広くした案を提案している。	ベンタイン総合駅プロジェクト投資実行委員会での協議の結果、提案の開削トンネル変更案が承認された。	UMRT1号線プロジェクトにて設計変更が必要。	ベンタイン総合駅一体設計として実施が確定。
		整備順序計画	ベンタイン総合駅の整備順序について、UMRT1号線の早期開業を考慮して、1号線のみを先行施工する段階施工案を提案している。	MAUR との協議の結果、提案の段階施工案が承認された。	UMRT1号線プロジェクトとの調整が必要。	ベンタイン総合駅一体設計にて詳細検討実施。
		2号線整備範囲	ベンタイン総合駅の段階施工案において、UMRT1号線を先行施工する際の2号線の構造躯体を施工する範囲として、1号線躯体への影響などを考慮して2号線駅躯体のすべてを建設する案を提案している。	MAUR との協議の結果、提案の2号線躯体のすべてを建設する案が承認された。	2号線ベンタイン駅建設に係わる資金が未確定。	JICA と MAUR との調整が必要。
3	計画・設計	総合駅施設計画	UMRT1号線、2号線、4号線、および地下街計画の各プロジェクトを総合して一体的に設計する Integrated Design でのベンタイン総合駅施設計画を提案している。	MAUR およびベンタイン総合駅プロジェクト投資実行委員会にて協議・検討を行い、基本的に承認された。	今後各施設設計について詳細な検討が必要。	ベンタイン総合駅一体設計にて詳細設計実施が確定。
		地下開発計画	地下総合ターミナル機能の整備、魅力ある都市空間の創出、ならびに地下歩行者ネットワークの形成というプロジェクトのニーズに対応した地下施設計画を提案している。	MAUR およびベンタイン総合駅プロジェクト投資実行委員会にて協議・検討を行い、基本的に承認された。	今後各施設設計について詳細な検討が必要。	プロジェクト実施に向けた次段階での詳細設計にて実施予定。

表 9.2 調査結果全体概要 (その2)

	項目	概要	ベトナム側での検討状況	課題	対応予定	
3	計画・設計	地上計画	ホーチミン市都市計画が未承認であることから、現状の道路形態における地上計画を基本案として提案し、また合わせて都市計画に従った地上計画案も提案している。	MAUR およびベンタイン総合駅プロジェクト投資実行委員会にて協議・検討を行い、基本的に承認された。	アトリウムなど地上構造物の景観への影響について早期に詳細検討が必要。	プロジェクト実施に向けた次段階の詳細設計にて実施予定。
4	施工計画	施工計画	計画方針に準じて UMRT1 号線を先行施工することを考慮した施工計画の提案を行っている。ベンタイン駅地区とレロイ通り地区とに区分して、交通の切り回し計画を含めて提案している。	MAUR およびベンタイン総合駅プロジェクト投資実行委員会にて協議・検討を行い、基本的に承認された。	今後施設設計の詳細検討に合わせて、より具体的な検討が必要。	プロジェクト実施に向けた次段階の詳細設計にて実施予定。
5	事業費積算	地下街部概算事業費	UMRT1 号線の建設費を参考に、2011 年 10 月を基準年月として地下街部分の概算事業費を算出している。官民の事業費負担は事業スキームと財務分析の検討結果を基に区分している。	MAUR およびベンタイン総合駅プロジェクト投資実行委員会に報告し、準備調査段階の概算として確認された。	今後施設設計の詳細検討に合わせて、より具体的な検討が必要。	プロジェクト実施に向けた次段階の詳細設計にて実施予定。
		ベンタイン総合駅部概算事業費	UMRT1 号線の建設費を参考に、2011 年 10 月を基準年月として単価を見直して総合駅部分の概算事業費を算出している。現在事業実施中の 1 号線プロジェクトとは見積り範囲も異なり、直接的な関係はない。	MAUR およびベンタイン総合駅プロジェクト投資実行委員会に報告し、準備調査段階の概算として確認された。	UMRT1 号線プロジェクトの設計変更に合わせて事業費の見直しが必要。	ベンタイン総合駅一体設計にて詳細検討実施。
6	環境社会配慮	環境社会配慮	JICA 環境助言委員会からのコメントを踏まえて、IEE レベルの検討を実施し、スコーピング検討を行い EIA のための TOR の提案をしている。	MAUR およびベンタイン総合駅プロジェクト投資実行委員会に概要報告。	プロジェクト実施に向けて EIA の早期実施が必要。	MAUR にて早期に EIA を実施する。
7	事業スキーム	官民役割分担	地下街範囲に関して、インフラ整備としての官による資金負担を軽減すると共に、民間による魅力的で効率的な施設整備を図るために、官民の役割分担についての提案を行っている。	MAUR およびベンタイン総合駅プロジェクト投資実行委員会に概要報告され、内容が確認された。	DPI など関係部署を含めた詳細な協議・検討が必要	民間事業者が主体となり事業スキーム確定の詳細調査を実施する。
		事業プログラム	都市鉄道事業を基軸として関連地下施設開発を進めるための事業プログラムに関して、公的会社型事業または MAUR 主体の事業プログラムを提案している。	MAUR およびベンタイン総合駅プロジェクト投資実行委員会に概要報告され、内容が確認された。	DPI など関係部署を含めた詳細な協議・検討が必要	民間事業者が主体となり事業スキーム確定の詳細調査を実施する。
		事業スケジュール	地下開発事業について、官側資金として ODA が拠出されることを想定した事業スケジュールを提案している。	MAUR およびベンタイン総合駅プロジェクト投資実行委員会に概要報告され、内容が確認された。	DPI など関係部署を含めた詳細な協議・検討が必要	民間事業者が主体となり事業スキーム確定の詳細調査を実施する。
8	事業評価	財務分析	ローンとして 1)JICA PSIF、2)Local Bank、3)JICA バンクローンの 3 ケースを想定して財務分析を行い、民間投資の収益性としてエクイティ IRR が 20%程度確保されることを確認している。	MAUR およびベンタイン総合駅プロジェクト投資実行委員会に概要報告され、内容が確認された。	DPI など関係部署を含めた詳細な協議・検討が必要	民間事業者が主体となり事業スキーム確定の詳細調査を実施する。
		経済分析	地下開発による経済分析として、地価上昇の社会的便益を計測して経済内部収益率 EIRR の算出を行い、EIRR が 20%程度と事業の社会的価値が十分にあると判断される。	MAUR およびベンタイン総合駅プロジェクト投資実行委員会に概要報告され、内容が確認された。	DPI など関係部署を含めた詳細な協議・検討が必要	民間事業者が主体となり事業スキーム確定の詳細調査を実施する。
9	事業効果	事業評価	事業効果の評価として考えられるアウトカム指標を検討・提案し、想定される目標値を設定している。	MAUR およびベンタイン総合駅プロジェクト投資実行委員会に概要報告され、内容が確認された。	DPI など関係部署を含めた詳細な協議・検討が必要	民間事業者が主体となり事業スキーム確定の詳細調査を実施する。

9.2 事業実施に向けた今後の対応

本調査結果を踏まえ、今後の事業実施に向けた課題とその対応について下記にまとめる。

9.2.1 ベンタイン総合駅事業

1) 一体設計 (Integrated Design) の実施

(a) 課題

ベンタイン総合駅は UMRT1 号線、2 号線、3a 号線、4 号線の乗入れる総合駅となっているが、各路線のプロジェクトの進捗状況には大きな差異がある。1 号線は既に設計施工に関する入札段階、2 号線は F/S が終了した段階、4 号線は初期の検討が終了した段階、地下街も現在 PPP としての F/S 段階にあり、それぞれの進捗には不確定要素も多い。これらのプロジェクトは基本的には個別に進められているが、それぞれの路線のベンタイン駅が個別にバラバラに計画されると総合駅として非常に利便性の悪い乗換駅となってしまう。このため本調査においては比較検討の結果、ベンタイン総合駅を利便性が高く魅力的な駅とするために、各プロジェクトを総合して一体的に設計を実施する Integrated Design 案を提案している。

これに関して、ホーチミン市人民委員会での協議の結果、提案の一体設計案 (Integrated Design) を行うことが決定された。この決定に従い、MAUR と JICA との協議の結果、現在の UMRT1 号線の地下部分土建建設工事 (CP-1) は、CP-1a (ベンタイン駅～オペラハウス駅手前) と CP-1b (オペラハウス～バソン駅) の 2 区間に区分されて、CP-1a にてベンタイン総合駅の一体設計 (Integrated Design) を行うこととなっている。

一方、ホーチミン市は UMRT1 号線の早期開業を目指しており、このためには CP-1a におけるベンタイン総合駅の一体設計 (Integrated Design) を早期に実施する必要がある。

(b) 対応

ベンタイン総合駅の一体設計 (Integrated Design) は CP-1a において実施されることが決定され、この統合設計の費用については 1 号線事業の円借款にて行なうことが確定している。このため、現在 MAUR にて一体設計の発注の準備を進めていると想定される。MAUR に一体設計の発注に関して状況を確認して、早期に実施するように求める。

2) 地下総合駅技術基準の確定

(a) 課題

ベンタイン総合駅の一体設計を行うことが決定されているが、この設計においてはベンタイン総合駅としての 1 つの統一された技術基準の基に実施される必要がある。ベンタイン総合駅は UMRT1 号線、2 号線、3a 号線、4 号線の乗入れる総合駅となっているが、各路線の鉄道システムなどの技術基準は異なる可能性がある。しかし、総合駅として 1 つの駅であるからには、ベンタイン総合駅は統一された考え方の基に施設計画および設計が行われなければならない。

UMRT1 号線では 2007 年に日本国国土交通省が都市鉄道に関する日本の技術基準により

作成した「STRASYA (都市鉄道システム)」を採用している。これに準じて地下建設の構造関係の技術基準は日本の鉄道構造物建設に係わる技術基準を使用している。また、地下鉄駅の防災計画に関して、ベトナム国にこの防災基準がない。このために、日本国・国土交通省の「鉄道に関する技術上の基準を定める省令 (平成 13 年 12 月国土交通省令第 151 号)」の第 29 条に基づく防災計画について、ホーチミン市消防局の承認を得た上で、UMRT 1 号線地下鉄駅設計に採用している。一方、UMRT2 号線は、ドイツの支援により計画が進んでいるが、その範囲にベンタイン駅は含まれておらず、2 号線ベンタイン駅の技術基準は明確になっていない。また UMRT4 号線では資金提供者もまだ確定していない状況である。

これらの状況を考慮して、本調査においては、ベンタイン総合駅の技術基準としては最も進捗の早い UMRT1 号線の技術基準に基づくことが最適であるとして提案している。しかし、この提案についてはまだ正式に承認されたものではないために、ベンタイン総合駅の一体設計実施の前に正式に採用すべき技術基準を確定する必要がある。

(b) 対応

ベンタイン総合駅建設技術基準について、本調査にて提案の内容を基にホーチミン市の関係機関 (MAUR、DOC、DOT、消防局等) ならびにベトナム政府 (MOT、MOC、消防局等) との詳細な協議調整を行い、技術基準を確定させる。これは、ベンタイン総合駅一体設計の発注の前に MAUR が事前に調整を行い、技術基準を確定させて、この基準を発注条件とすることがベストである。これができない場合には、ベンタイン総合駅一体設計の開始初期段階における設計条件の確認として、MAUR と一体設計の実施者が主体となり協働して必要に応じて関係機関との協議調整を行い、技術基準を確定させる。

また、UMRT2 号線、3a 号線、および 4 号線のベンタイン駅計画に関しては、ベンタイン総合駅が完成した後に接続されることになるため、各路線の設計時においてベンタイン総合駅の技術基準が条件となる。したがって、MAUR より各路線のベンタイン駅計画に対して、今回実施するベンタイン総合駅一体設計および技術基準を計画・設計条件として提示することが必要となる。

3) 段階施工についての確定

(a) 課題

ベンタイン総合駅は UMRT1 号線、2 号線、3a 号線、4 号線が乗入れる総合駅として一体設計が実施されるが、各路線の計画進捗状況は大きく異なる。このため工事に関しては必ずしもすべてを同時に建設する必要はない。UMRT1 号線は既に日本国の ODA により事業が進んでおり、ホーチミン市も早期開業を強く望んでいるため、1 号線は最優先にて施工されることが想定される。このため、ベンタイン総合駅の施工方法として、本調査においては 1 号線を先行して整備する段階施工を提案している。この段階施工により、一体施工するよりも早期に 1 号線の開業が可能と考えられる。ただし、1 号線の下に位置する施設については、1 号線以外の施設であっても 1 号線と同時に建設を行う必要がある。

この段階施工の方針については MAUR との協議において了解を得ているが、ホーチミン市としての正式な方針であることを確認する必要がある。段階施工とする場合には、一体

設計においてもこれを考慮して設計する必要がある、一体設計の条件として明確にする必要がある。

(b) 対応

本調査報告書の結果を基に、MAUR よりホーチミン市人民委員会の承認をもらって、段階施工の方針をホーチミン市としての正式な方針とする。具体的な内容については、ベンタイン総合駅の一体設計を実施する中で詳細を確定してゆく。

4) 2号線のベンタイン駅建設費用に関する資金の確定

(a) 課題

ベンタイン総合駅は UMRT1 号線、2 号線、3a 号線、4 号線が乗入れる総合駅として一体設計が実施される。ただし工事に関しては、UMRT1 号線は既に日本国の ODA により事業が進んでいることから、早期開業のために先行して施工されることを想定しており、その他の施設については事業が確定してから後施工となることを想定している。このため、本来 UMRT2 号線は後施工と考えられるが、2 号線のプラットフォームは 1 号線の下に位置することから、1 号線を整備する際に 2 号線の構造躯体と一緒に建設する必要がある。UMRT2 号線はドイツの支援により計画が進んでいるが、その範囲にベンタイン駅は含まれていない。このため、1 号線の建設に向けて資金のまだ確定していない 2 号線ベンタイン駅について、早期に資金計画を確定させる必要がある。

またこの際に、本調査においては 2 号線の構造躯体を施工する範囲として、1 号線躯体への影響などを考慮して 2 号線駅躯体のすべてを建設する案を提案している。この提案についても正式には確定しておらず、建設する範囲により建設費も大きく変わることから、資金計画の確定においては、2 号線駅躯体の建設範囲も合わせて確定させる必要がある。

ただし、ベンタイン総合駅として建設が必要な 2 号線駅は構造躯体のみであり、内装等の建築仕上げ工事および設備工事は 2 号線の整備に合わせて後から工事を実施すればよい。ため、これらの工事の資金を確定する必要はない。つまり、2 号線駅施設部分の構造躯体工事に係わる資金のみを確定すればよいこととなる。

(b) 対応

まずは、MAUR にて本調査結果を基にベンタイン総合駅整備に関わる資金計画の方針案をまとめ、ホーチミン市人民委員会および関係機関 (DPI 等) およびベトナム政府 (MPI、MOF 等) との詳細な協議調整により、資金の方針を確定させる。ホーチミン市としては先行して計画の進む UMRT1 号線の資金協力者である日本国に協力して欲しいとの意向がある。一方、2 号線についてはドイツの資金協力 (KfW、ADB、EIB) により計画が進んでいることから、これも考慮した検討が必要と想定される。このことから、ADB と JICA との協調融資という可能性も考えられる。ベンタイン総合駅一体設計が早期に実施される見込みであることから、早期に MAUR および JICA が主体となり協議を実施し、また必要に応じて ADB との協議を通して資金計画を確定させる。

9.2.2 地下街事業

官民連携型のベンタイン駅周辺地区総合開発事業に関する地下街事業について、本調査結果を踏まえ、今後の事業実施に向けた課題とその対応について下記にまとめる。

1) 事業スキーム全体の確定

事業スキーム全体に係わる主たる内容として、事業スキームの法制度上の位置付け、権利と条件、および事業スケジュールについて課題と対応方針についてまとめる。

(1) 事業スキームの法制度上の位置付けの確定

(a) 課題

官民連携型のベンタイン駅周辺地区総合開発事業について、事業スキームの提案を行い、有効性を確認しているが、提案スキームについて正式に確定していない。本事業のような道路地下空間における地下開発を官民連携型の都市開発事業として実施する際には、現状のベトナムにおける法制度に対しては特殊なケースとなる。このために、ベトナム政府やホーチミン市人民委員会との協議調整を踏まえて合意の上、実施手続きを進める必要がある。

また、本事業の実施に向けては、Pre F/S の内容をまとめた提案を上記の政府に提出し、当該事業の F/S 実施のための基本合意 (In-principle Approval/Acceptance of GOV/PC for the investors to make F/S) が必要になると想定される。

本調査により事業の Pre F/S を実施しているが、事業実施に関する法制度上の位置付けおよび事業スキームが確定していないため、関係機関との協議調整の上、この基本方針を明確にする必要がある。

(b) 対応

事業スキームの基本方針を明確にするために、提案の事業スキームを基にしてホーチミン市の関係機関 (MAUR、DPI、DOC、DOT 等) ならびにベトナム政府 (MPI、MOF 等) との詳細な協議調整を民間事業者が主体となり追加的な調査として実施する。概ね 1 年間かけて調査検討と関係機関との協議により基本方針についての合意を得る。

これを基にベトナム政府やホーチミン市人民委員会への報告・提案により、本事業の FS 実施のための基本合意を取得して、民間事業者を主体として FS を実施する。この際にもより詳細な事業スキームについてホーチミン市の関係機関ならびにベトナム政府との詳細な協議調整を実施し、関係機関の合意を得て事業スキームを確定させる。これにも概ね 1 年が必要と想定される。この FS 結果を基に投資許可の取得となる。

一方、官民連携の官側資金として ODA を想定しており、上記に連動して ODA 拠出に関してのベトナム政府側の事業決定ならびに日本政府側との合意手続きを実施することとなる。

ただし、本事業のような地下空間の開発に係わる事業スキームに関しては、官民双方にとって経験のないプロセスとなることから、今後の追加検討によって明確にして行くことが必要である。

(2) 民間事業者の権利と条件関係の確定

(a) 課題

事業スキームに関連して、事業を実施する民間事業者に付与される権利（事業権、地下空間使用权等）と条件（リース料、事業遂行または売却等）が不明確である。民間事業者にとって事業を実施する際の基本的条件としての権利と条件は非常に重要な事項となる。この権利によって事業に対するリスクの大小の判断および投資可否についての判断の指標となる。特に本事業では道路地下空間を使用して事業を実施する計画であり、このような公共空間での事業について地下空間使用权のような権利の取得の可否については本調査においては明確にはなっていない。

また、本調査においては道路地下空間をマスターリースすることを想定しているが、これらのリース料金などの条件は民間の事業収益性に大きな影響を与えるため、事業判断のためにも事前に大きな方針は明確にする必要がある。合わせて、事業遂行に関する義務や事業譲渡または売却についての可否や条件も投資についての判断材料として重要な事項となる。

このような事業実施に係わる権利や条件について、関係機関との協議調整の上、この基本方針を明確にする必要がある。

(b) 対応

事業実施に係わる権利や条件についての基本方針を明確にするために、本調査での提案内容を基にしてホーチミン市の関係機関（MAUR、DPI、DOC、DOT 等）ならびにベトナム政府（MPI、MOF 等）との詳細な協議調整を民間事業者が主体となり追加的な調査として実施する。概ね 1 年間かけて調査検討と関係機関との協議により基本方針についての合意を得る。民間事業に係わる権利と条件は、Pre F/S の内容をまとめたベトナム政府やホーチミン市人民委員会への提案においても基本条件となり、この方針明確化により本事業の FS 実施のための基本合意の取得が可能と想定される。

この基本方針の基に、民間事業者を主体として FS を実施して、投資許可の取得を行う。その後、土地使用許可などの取得となる。この過程においても、適宜必要に応じてより詳細な権利と条件についてホーチミン市の関係機関ならびにベトナム政府との詳細な協議調整を実施し、関係機関の合意を得て権利と条件について確定させることとなる。

ただし、本事業のような地下空間の権利取得・許認可に関しても、官民双方にとって経験のないプロセスとなることから、今後の追加検討によって明確にして行くことが必要である。

(3) 事業スケジュールの確定

(a) 課題

民間事業者の参入に対しては事業決定から施設完成（投資回収開始）のタイミングが遅くなることは、将来の動向を読むことが難しくなることから大きなリスクとなりうる。本調査において事業スケジュールの概要を提示しているが、本調査終了から工事の着工までが概ね 4 年、工事期間として概ね 5 年必要と想定されるため、施設の運営開始は概ね 9 年後と想定されている。民間の事業実施に関する判断としてはかなり長期間となるために、スケジュール短縮の検討も必要と考えられる。

この事業スケジュールは、どのような事業スキームとなるかによっても変わってくるために、事業スキームの検討に合わせて同時に検討を進める必要がある。事業スキームの検討においてスケジュールについても配慮しながら、施設運営を早く開始できるような事業スキームの検討を行うことも重要である。

また、官側事業として想定している ODA 案件についても、案件の確定から設計および工事発注までのスケジュールが本事業のクリティカルパスとなると想定されることから、スケジュール短縮についての検討と確定が必要となる。

(b) 対応

事業スケジュールについても事業スキームの基本方針の明確化に合わせて、ホーチミン市の関係機関ならびにベトナム政府との詳細な協議調整を民間事業者が主体となり追加的な調査として実施する。概ね 1 年間かけて調査検討と関係機関との協議により基本方針についての合意を得る。この際に、官側事業として想定している ODA 案件についても、ホーチミン市、ベトナム政府ならびに JICA との詳細な協議調整により事業スケジュールの基本方針を確定させる。

本事業の FS 実施のための基本合意が取得されれば、民間事業者を主体として FS を実施して、投資許可の取得を行い、事業スケジュールが確定されるものとなる。

2) EIA の実施

(a) 課題

環境社会配慮に関して、本調査においては IEE レベルの検討を行い、JICA 環境助言委員会からのコメントを踏まえてスコーピングを実施して、EIA のための TOR の提案とモニタリング計画の提案を行っている。今後本事業の実施に向けてはベトナム政府の事業認可が必要となるが、この際に EIA 調査結果を報告しなければならない。このため事業実施に向けた早期段階において EIA 調査を実施する必要がある。

都市鉄道 1 号線ベンタイン駅については既に EIA 調査報告書が作成されて承認されている。本事業ではベンタイン駅の駅舎だけではなく、地下広場や地下歩行者通路および地下商店街の建設が計画され、対象とする面積も拡大する。このため本事業についての EIA 報告書が必要となる。合わせて、JICA の環境ガイドラインに準じて、EIA 調査においてステークホルダー協議を実施する必要がある。

(b) 対応

事業を早期に実施するために、本調査にて提案の環境社会配慮調査についての TOR を基に、2012 年に MAUR が EIA 調査を実施する。実施においては、都市鉄道プロジェクトにおいて実施された EIA 報告書のレビューを行うと共に現地調査を実施し、環境影響の検討を行う。また、JICA の環境ガイドラインに準じ EIA 調査においてステークホルダー協議を開催する。

これに合わせて、EIA 報告書に記載される環境社会配慮活動が有効かつ効果的に実施されているかを確認するための環境管理プログラムを作成し、EIA 報告書の承認後には詳細な環境管理計画を作成する。

3) 地下街建設技術基準の確定

(a) 課題

地下街建設における主たる技術基準は、建築構造関係の技術基準と、火災対策などの防災関係の技術基準であり、本地下街は都市鉄道 1 号線と一体構造となることから構造技術基準は UMRT1 号線の基準に準じることが妥当である。防災基準に関しては、ベトナム国には建築物に係わる技術基準はあるが、地下街に関する技術基準はないため、ベトナム国の建築物の技術基準をベースとし、不足する部分は日本国の地下街に関する基準にて補足する必要がある。

これら地下街建設技術基準について、本調査において上記内容の提案を行い、MAUR に説明しているが、正式に承認されるには到っていない。地下街建設技術基準は、今後の詳細設計において必要不可欠であり、これによって建設の仕様が変わってくることから建設費にも大きな影響を及ぼすものとなる。このため、設計に先立ち事前にどのような地下建設技術基準を使用するかを正式に決定する必要がある。

また、本事業は地下鉄駅と地下街とが一体の構造となるために、それぞれの設計の前にこれらの施設が接続される場合の総合的な技術基準、特に総合的な防災についての考え方を整理して技術基準としてまとめておく必要がある。

(b) 対応

地下街建設技術基準について、ホーチミン市の関係機関 (MAUR、DOC、DOT、消防局等) ならびにベトナム政府 (MOT、MOC、消防局等) との詳細な協議調整を官民が一体となって追加的な調査として実施する。概ね 1 年間をかけて調査検討と関係機関との協議により地下建設技術基準の基本方針についての合意を得る。

これを基に、地下街建設の技術基準として内容を文章化して提案を行い、ホーチミン市およびベトナム政府からの正式な承認を取得する。

地下鉄駅と地下街とが一体構造となることに関しては、基本的にはそれぞれの施設が個別にそれぞれの技術基準を満足していることが必要となる。そしてこれらの施設が一体構造となることにより共用する部分について、双方の施設に影響を与えないような緩衝部分を設けることにより全体として総合的に安全を確保する構造とすることが必要である。このようにして地下鉄駅と地下街との総合的な技術基準について、考え方を整理する。

4) 地上構造物計画についての調整

(a) 課題

地下街計画においては地下鉄と同じように地上部に階段出入口やアトリウムおよび吸排気塔などの地上構造物が必要となる。本調査においても地上計画においてはこれらの地上構造物の配置計画を提案している。そしてさらに、次段階の詳細設計の際には地上景観への影響を考慮していろいろな地上構造物設計の検討を実施し、関係部署との協議の上で地上構造物の形状やデザインを決定することが必要であると説明している。

本調査における地上計画については、ホーチミン市都市計画が現在未承認であることから、現状の道路形態に基づく地上計画の検討を行っている。これと共に、ホーチミン市都市計画が近々承認されると予想されているために、このホーチミン市都市計画に準じた地

上計画の検討も合わせて行っている。都市計画では、現状のベンタイン前のロータリーはなくなり歩行者のための広場として計画されており、また Le Loi 通りも歩行者のためのトランジットモールに変更されることが計画されている。このため現状道路形態と都市計画とでは地区の景観は大きく変わる事となる。

どちらに基づく地上計画であっても、本プロジェクトの対象地区はホーチミン市の中心地でベンタイン市場前という非常に景観に対して重要な地区であることから、景観に影響を与える地上構造物の計画については早期にホーチミン市関係部署との協議調整が必要となる。周辺の民間地の開発も進んでいることから、このような最新の状況も考慮した上で、本プロジェクト地区での景観について検討を行うことも重要となる。ホーチミン市人民委員会などで地上構造物の計画が承認されなければ、地下計画自体ができなくなる可能性も含まれている。

(b) 対応

地上計画について、現状道路形態に基づく計画とするか、ホーチミン市都市計画に基づく計画とするかにより、地区の景観が大きく異なるものとなるために、まずはホーチミン市都市計画が承認されるのを待つ必要がある。ホーチミン市都市計画が承認されれば、本調査にて提案のホーチミン市都市計画に基づく地上計画により、ホーチミン市関係部署との協議を進める。景観設計や地上構造物のデザインについて、ホーチミン市の建築審査会などを通じた協議を官民が一体となって追加的な調査として実施し、早い段階でのホーチミン市内部でのコンセンサスを得る。

その後詳細設計の段階でこの合意された方針により地上構造物の設計を実施する。

5) 地下街整備時の4号線建設資金の調整

(a) 課題

本調査において UMRT1 号線、2 号線、3a 号線、4 号線が乗入れるベンタイン総合駅の計画と共にベンタイン総合駅周辺地下開発計画の提案を行っている。この際に、UMRT1 号線は既に日本国の ODA により事業が進んでいることから、早期開業のために先行して施工されることを想定しているが、その他の施設については事業が確定してから後施工となることを想定している。このため、地下街と UMRT4 号線は後施工されることを考慮しているが、UMRT4 号線のプラットホームは地下街の下部に位置することから、地下街建設においては4号線のベンタイン駅躯体を同時に建設する必要があるとしている。このため、地下街の建設に向けて、資金のまだ確定していない4号線についても、地下街整備事業と合せて資金計画について確定させる必要がある。

ただし、ベンタイン総合駅と一体構造として地下街開発を計画していることから、地下街の建設と同時に建設するのは4号線のプラットホームなどの駅施設部分となる。シールドトンネルとして計画されている駅間軌道部分は地下街建設後の後施工が可能のため、この部分まで含めた資金の確定は必要ない。また建設が必要であるのは構造躯体のみであり、内装等の建築仕上げ工事および設備工事も4号線の整備に合わせて後から工事を実施すればよいため、これらの工事の資金を確定する必要もない。つまり、4号線駅施設部分の構造躯体工事に係わる資金のみを確定すればよいこととなる。

(b) 対応

まずは、MAUR にて本調査結果を基にベントイン総合駅整備に関わる資金計画の方針案をまとめ、ホーチミン市人民委員会および関係機関（DPI 等）およびベトナム政府（MPI、MOF 等）との詳細な協議調整により、資金の方針を確定させる。4号線については MAUR と Italian-Thai Development Public (Thailand) にて投資協力に関する覚書が締結されており、これも考慮した検討が必要と想定される。地下街の建設に合わせて UMRT4 号線駅施設構造躯体の建設が必要なことから、この資金の方針については地下街事業の事業スキームの検討調整と合わせて検討が進められる必要がある。