

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。

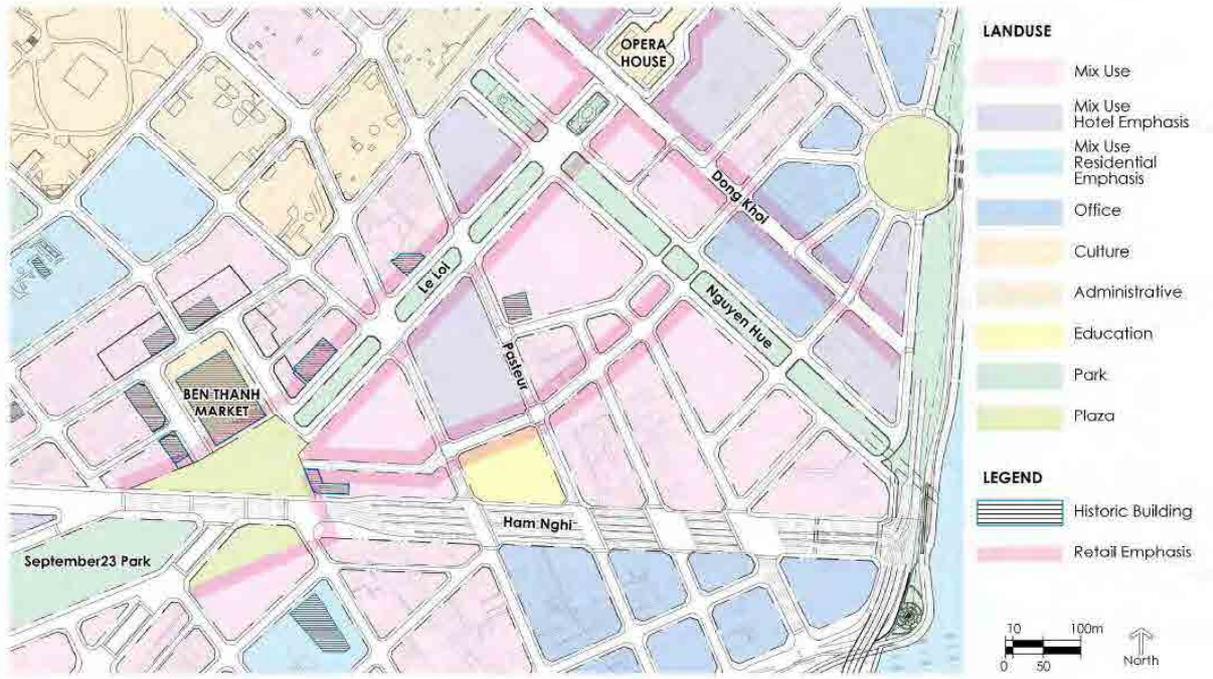
- ① 都市機能： ベトナム南部地域における業務・商業・行政・文化・観光の中心としての機能を強化する。
- ② 交通： 現状のバイク及び自動車交通優先の状況から、公共交通を中心とした歩行者優先エリアの形成を図る。
- ③ 地下空間整備： UMRT1 号線等の地下鉄駅の整備を契機とした地下空間ネットワークの整備を図る

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。

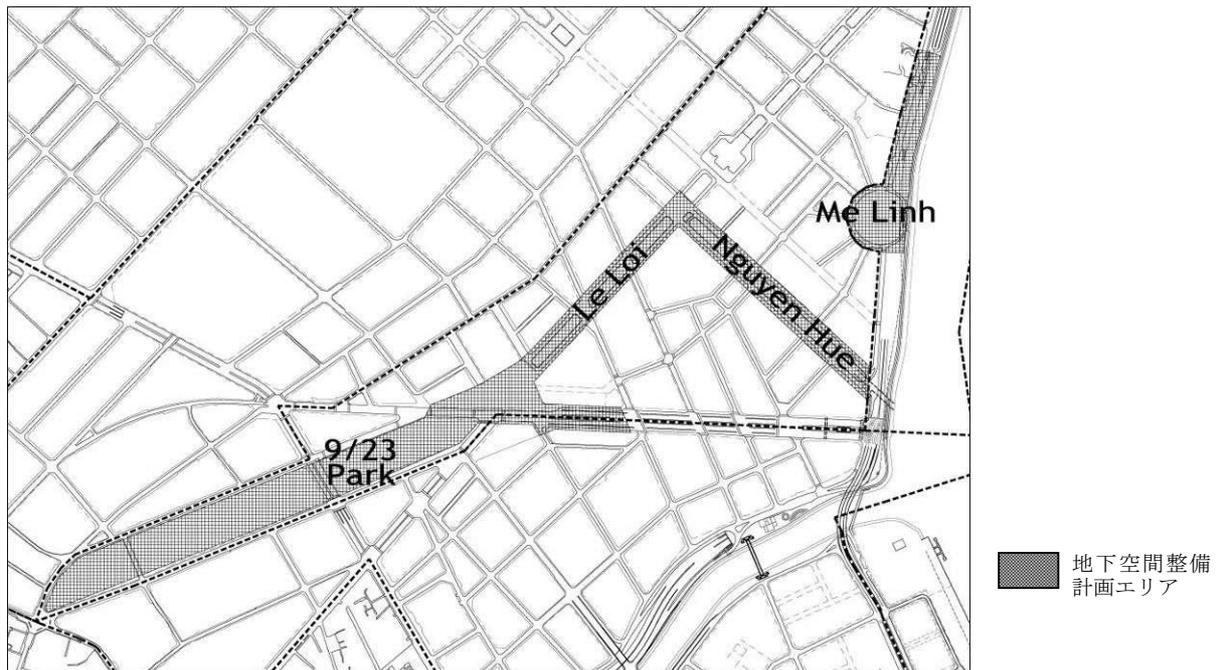
2.3.2 土地利用計画・空間形成計画

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

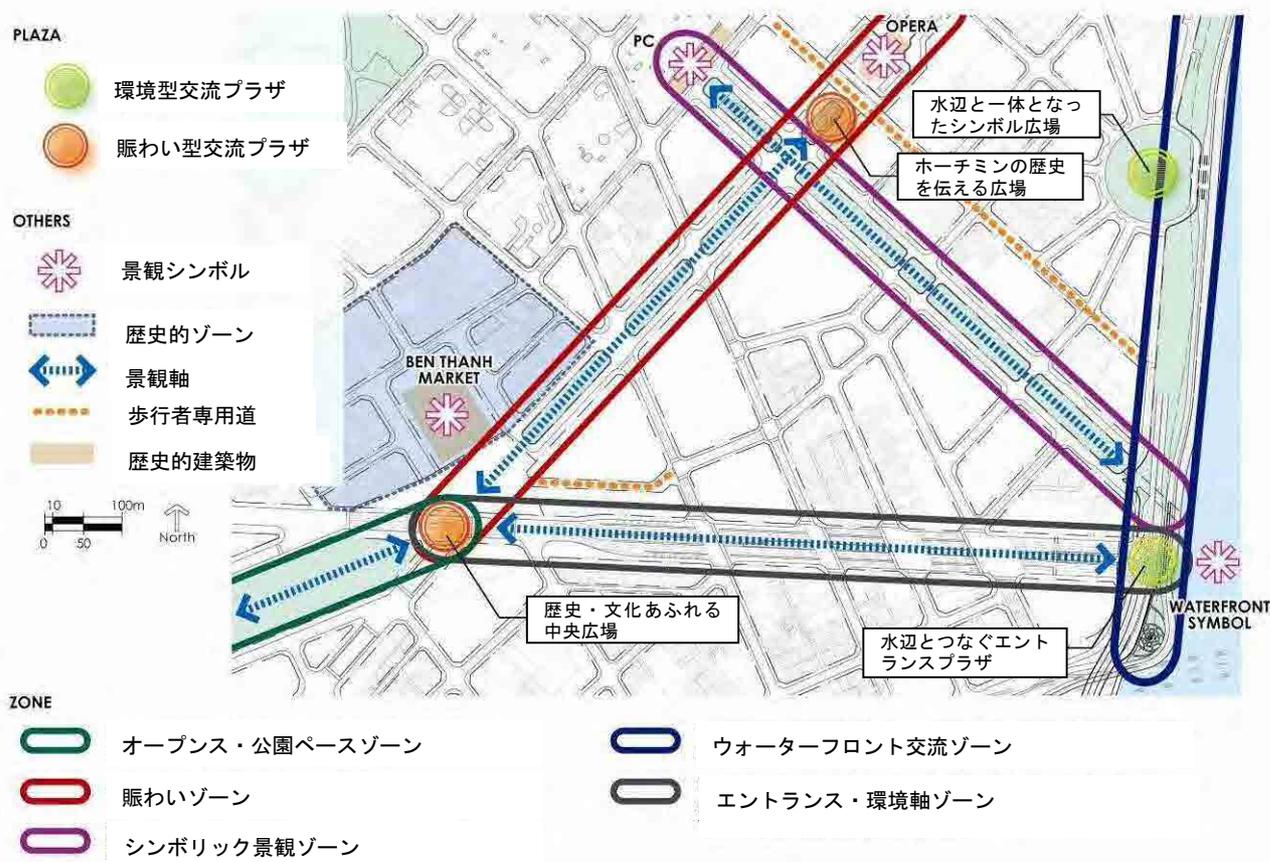


出典：ホーチミン市中心部詳細計画及び建築ガイドライン策定調査

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。

ベントアイン駅周辺から 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、ベントア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)。



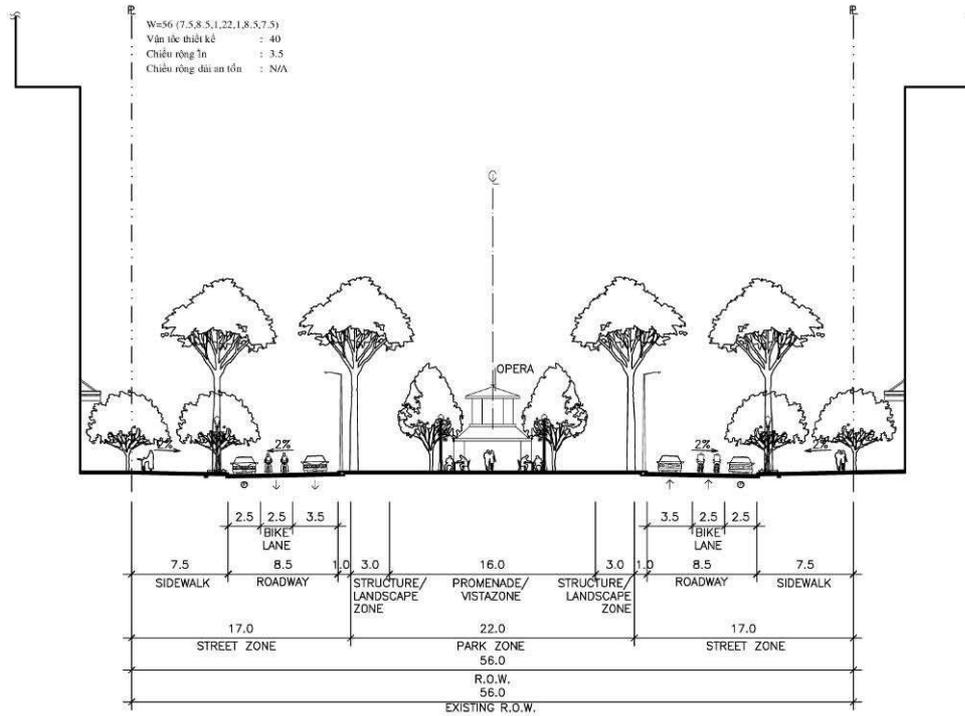
出典：ホーチミン市中心部詳細計画及び建築ガイドライン策定調査

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

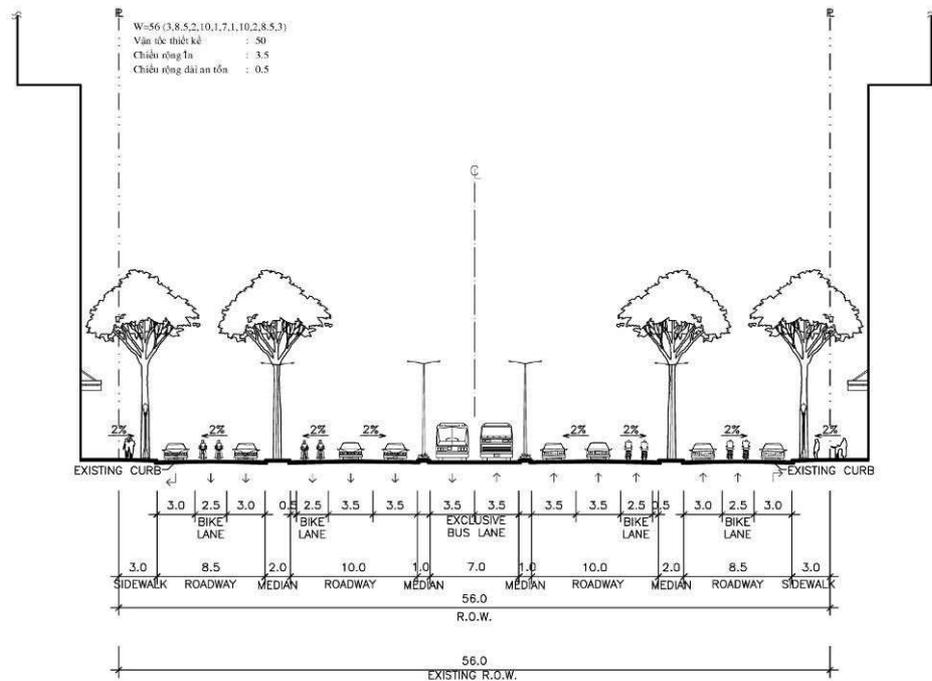
上記のまちづくりの基本方針及び土地利用計画に対応して、ベントアイン駅周辺地区の道路計画・公共交通計画及び歩行者のネットワークの計画が策定中である。関係する主要な道路断面計画図は、図 2.40 (Le Loi 通り)、図 2.41 (Ham Nghi 通り)、図 2.42 (Nguyen Hue 通り) に示す。特に Le Loi 通りと Nguyen Hue 通りは、歩行者優先空間を実現させるため、歩道幅員を出来るだけ広く確保すると共に、道路の端部からの車の出入りを制限することで通過交通を排除し、また中央分離帯である緑地空間を広く取り、公共交通を主体とした

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。



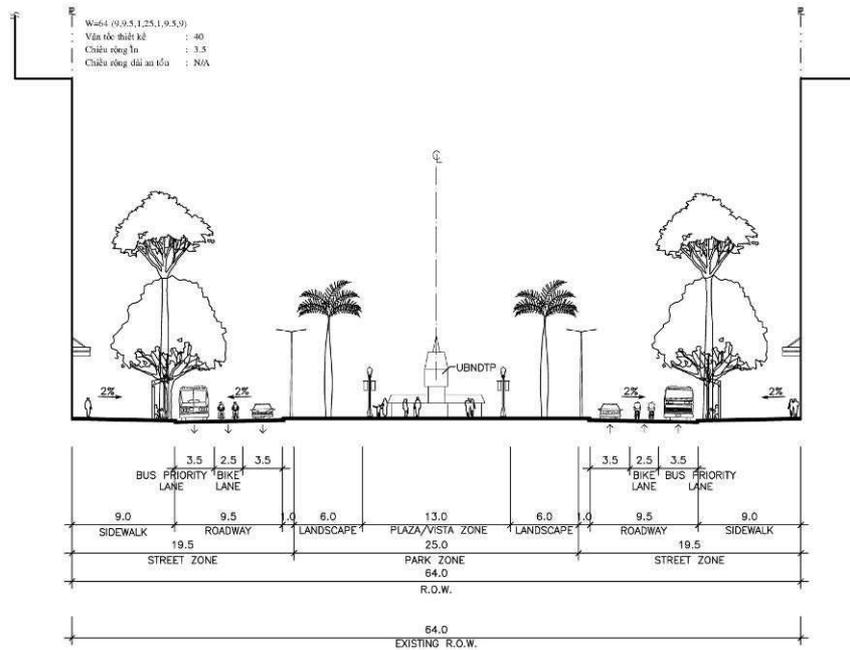
出典：ホーチミン市中心部詳細計画及び建築ガイドライン策定調査

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。

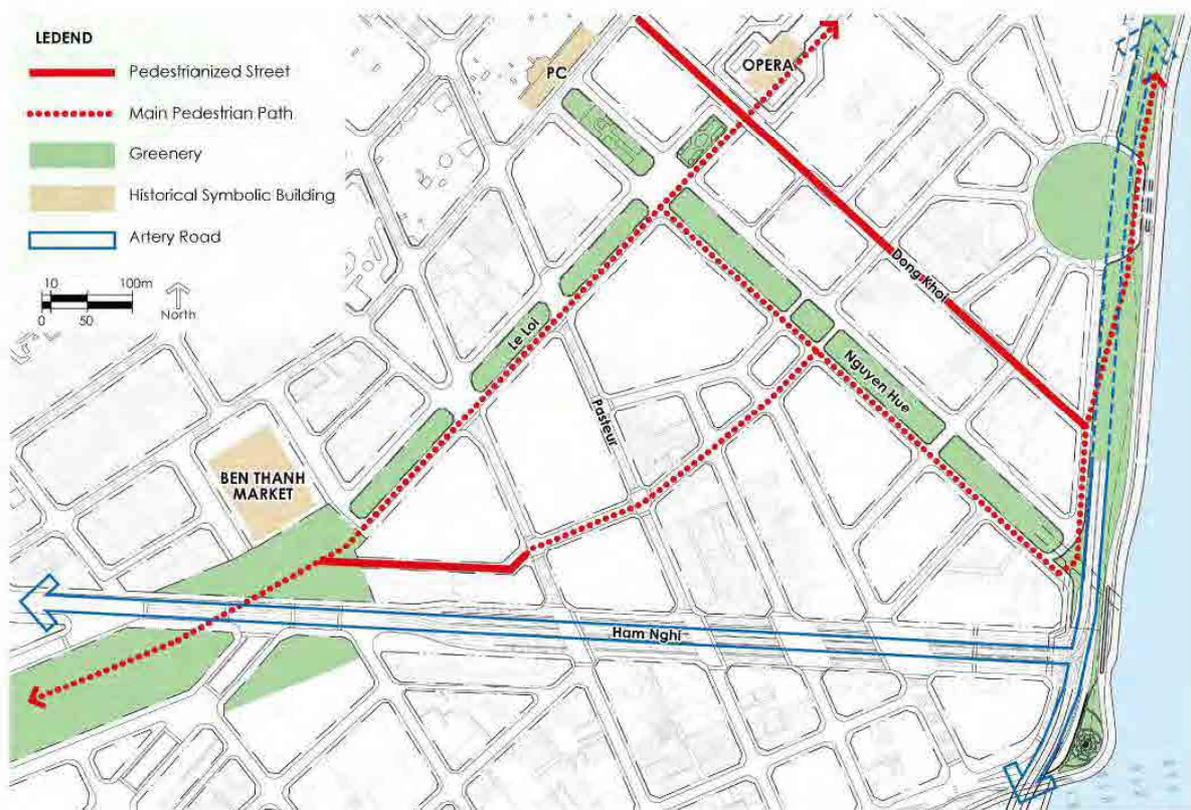


出典：ホーチミン市中心部詳細計画及び建築ガイドライン策定調査

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

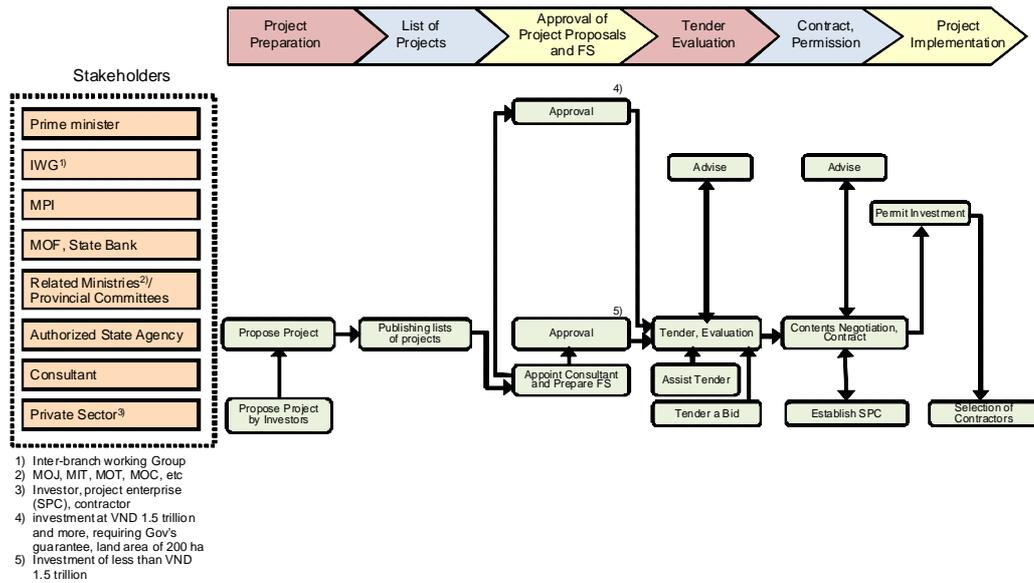


図 2.45 BOT 法の実施手続き (政令 108)

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。

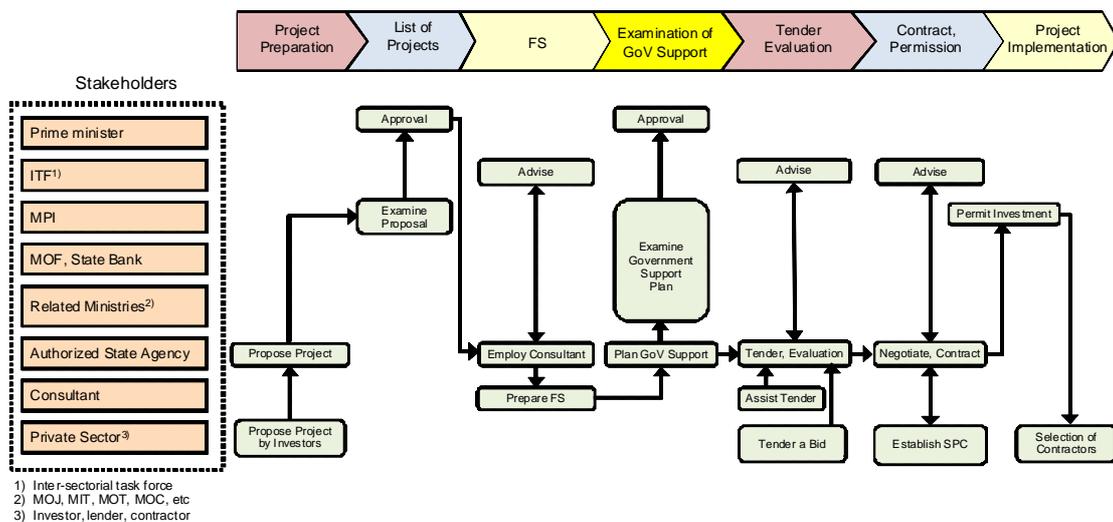


図 2.46 PPP 法の実施手続き (首相決定 71)

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.

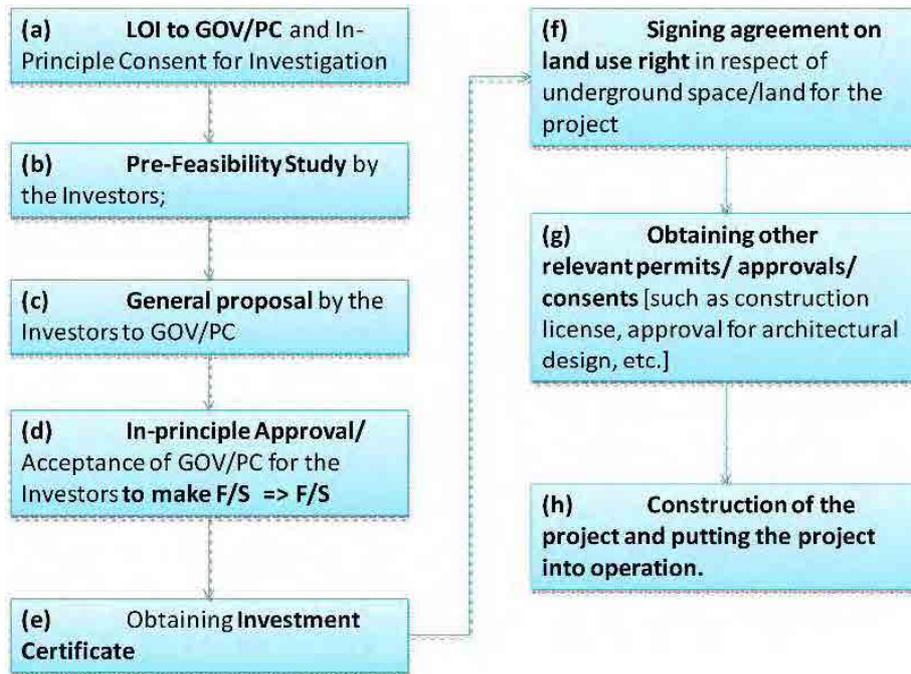


図 2.47 PPP 型都市開発事業の実施手続き (調査団提案)

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ない。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。

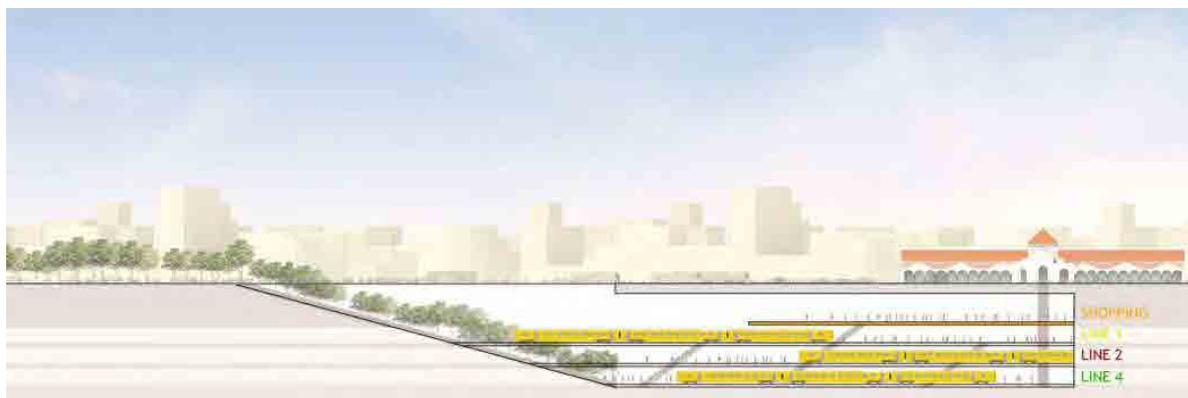
2.5 その他の動向

2.5.1 ベルギーによるベントイン駅総合駅

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ト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トイン駅総合駅 (1)



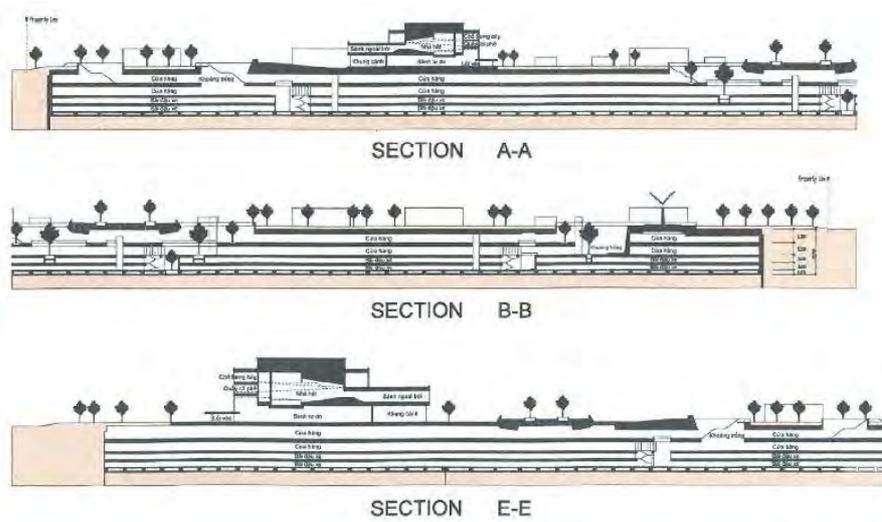
出展：ホーチミン市人民委員会建築計画局

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

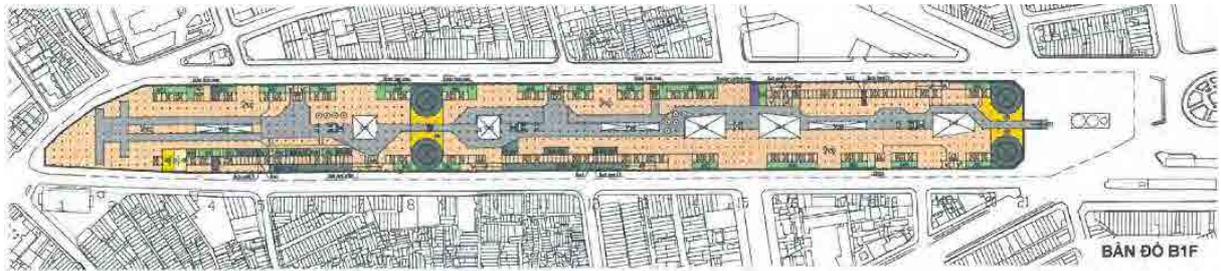
台湾の投資家によって、9月23日公園に対して提案が行われている。提案内容は9月23日公園を対象とした公園計画及び地下空間計画である。ホーチミン市建築計画局 (DPA) による「ホーチミン市中心部詳細計画及びガイドライン策定調査」が未承認であるため、計画の具体的な条件が定まっておらず、プロジェクトの進展は見られない。

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
ベンタ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、さらにはベンタ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。

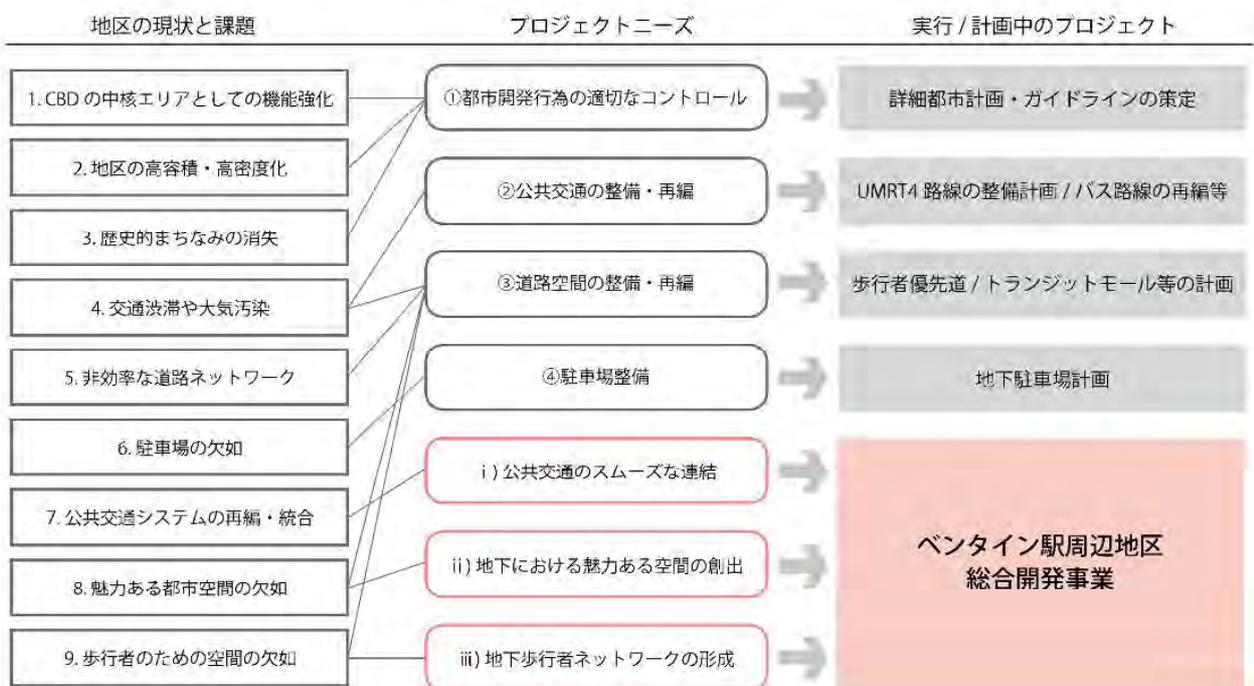


図 3.1 地区の現状課題とプロジェクトニーズ

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 6 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。

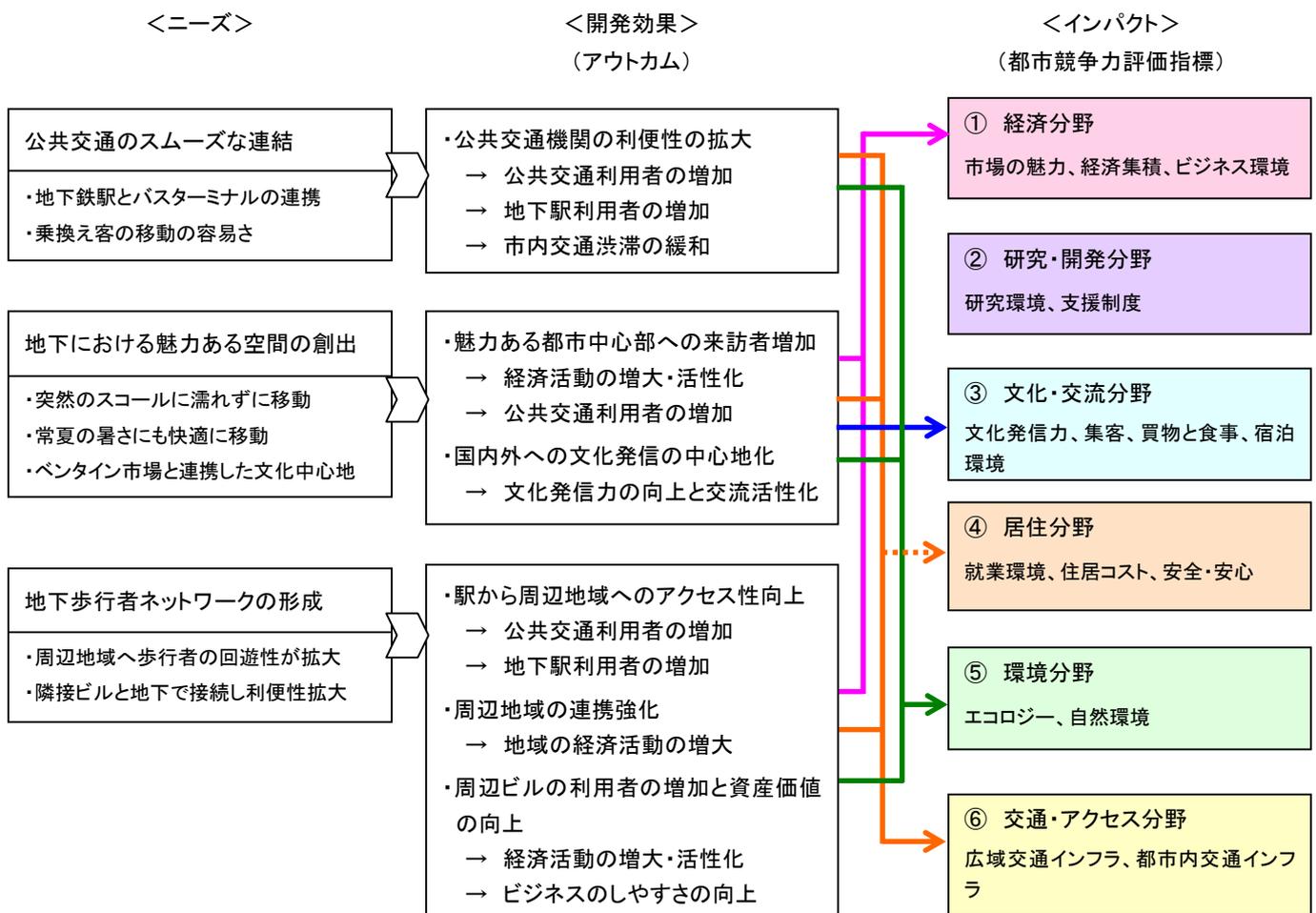


図 3.2 プロジェクトの開発効果とインパクト

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 ベント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トイン地域における将来歩行者数の推計を行い、ベント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

本計画地のベント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、ベント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。

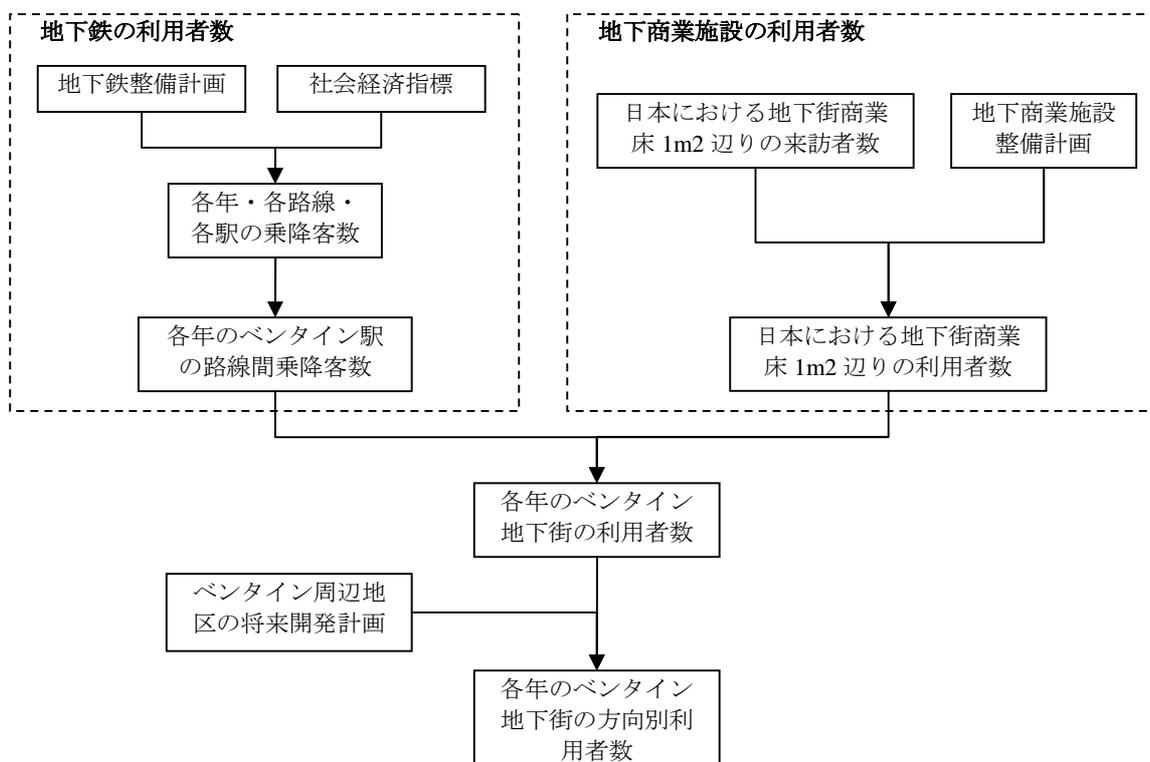


図 4.1 地下街利用者数推計のフロー

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。

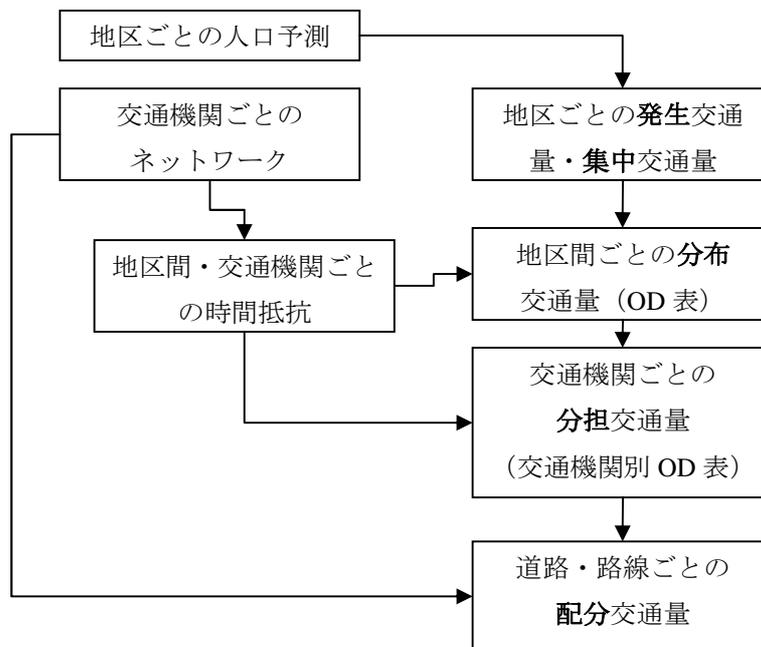


図 4.2 地下鉄利用者数推計のフロー

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

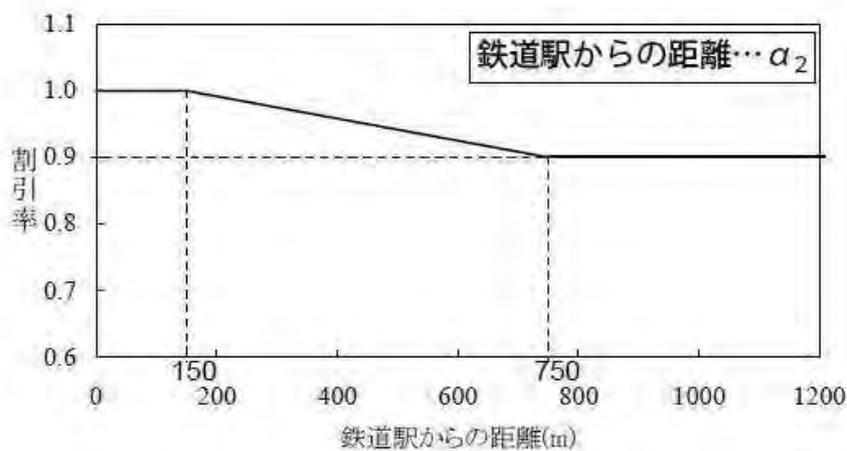
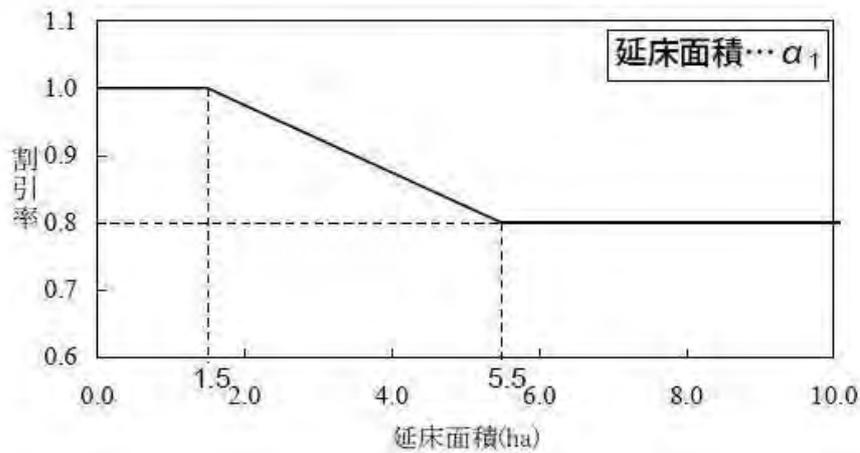
次に地下商業施設の利用者数推計を行った。ここでは、日本の国土交通省による「大規模開発地区関連交通計画マニュアル」を元に、都心部における商業施設床面積あたりの利用者数推計値を用いることとする。

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)

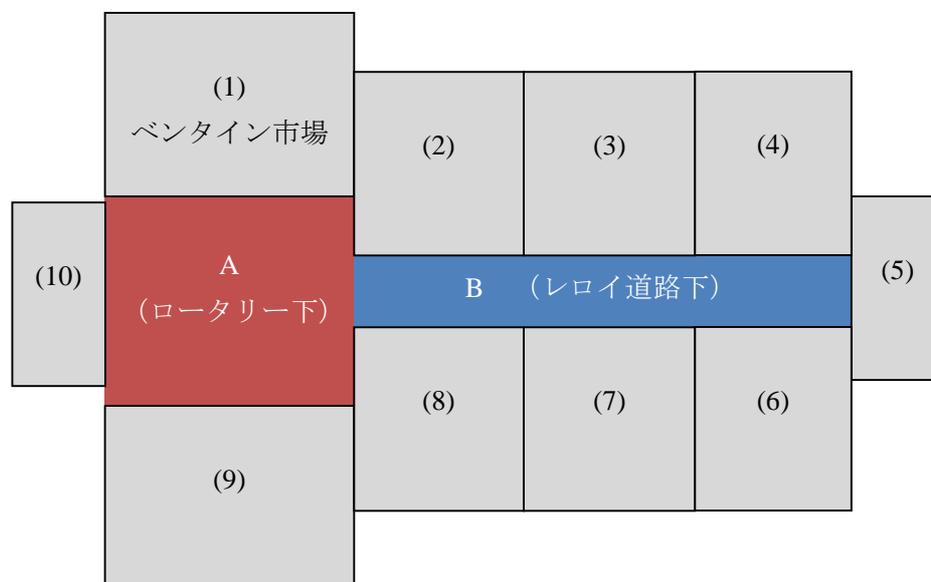
P_{ij} : 地下街 i 地区の利用者が街区 j から入出する確率

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

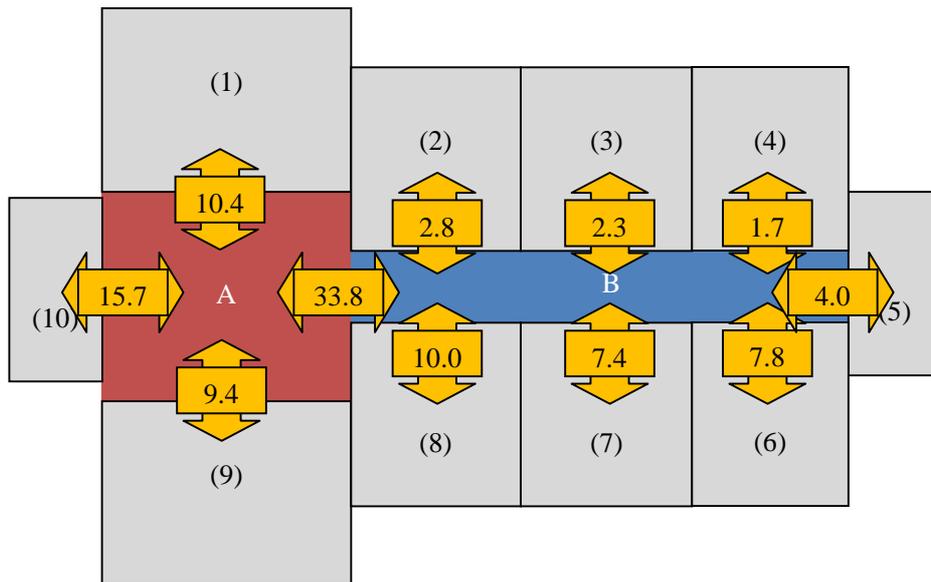
注：表中の A-B, (1)-(10)は図 4.3 に準拠。

(2050, 000 人/日)

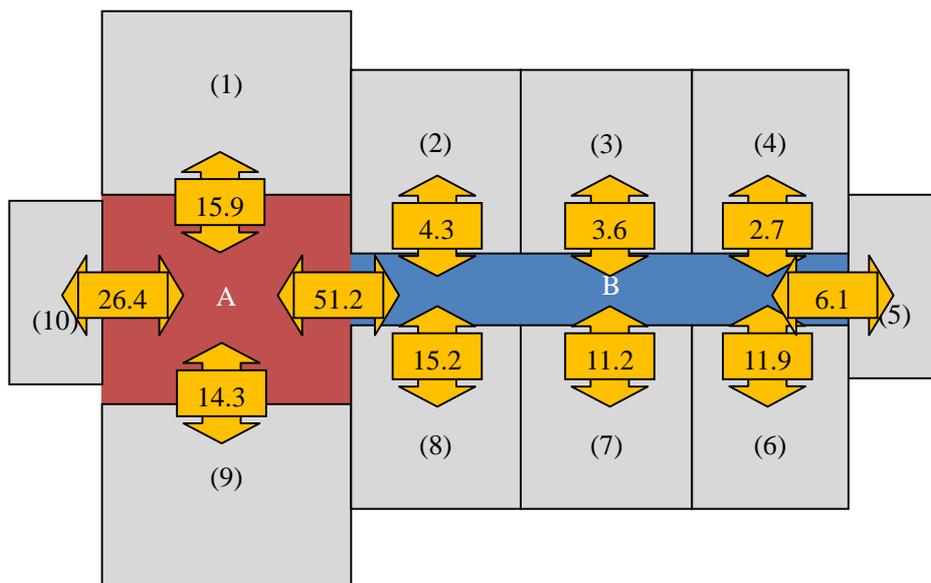
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	計
A	13.9	3.6	2.9	2.1	4.8	9.4	9.1	12.8	12.7	23.5	94.8
B	2.0	0.7	0.7	0.6	1.3	2.5	2.1	2.4	1.6	2.9	16.8
計	15.9	4.3	3.6	2.7	6.1	11.9	11.2	15.2	14.3	26.4	111.6

注：表中の A-B, (1)-(10)は図 4.3 に準拠。

2025



2050



(000 人/日)

図 4.5 ベント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。

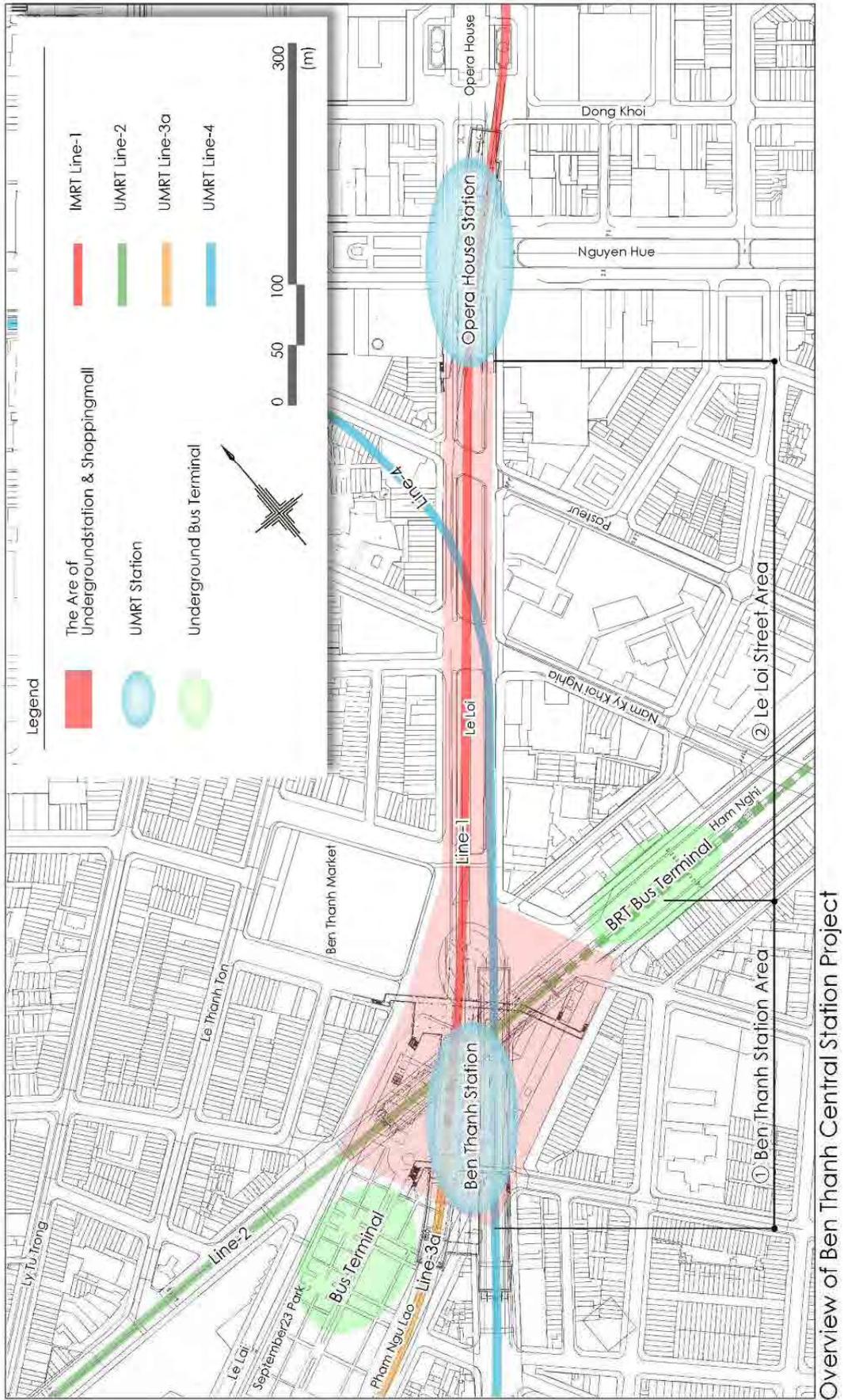


図 4.6 地下開発対象エリアの設定

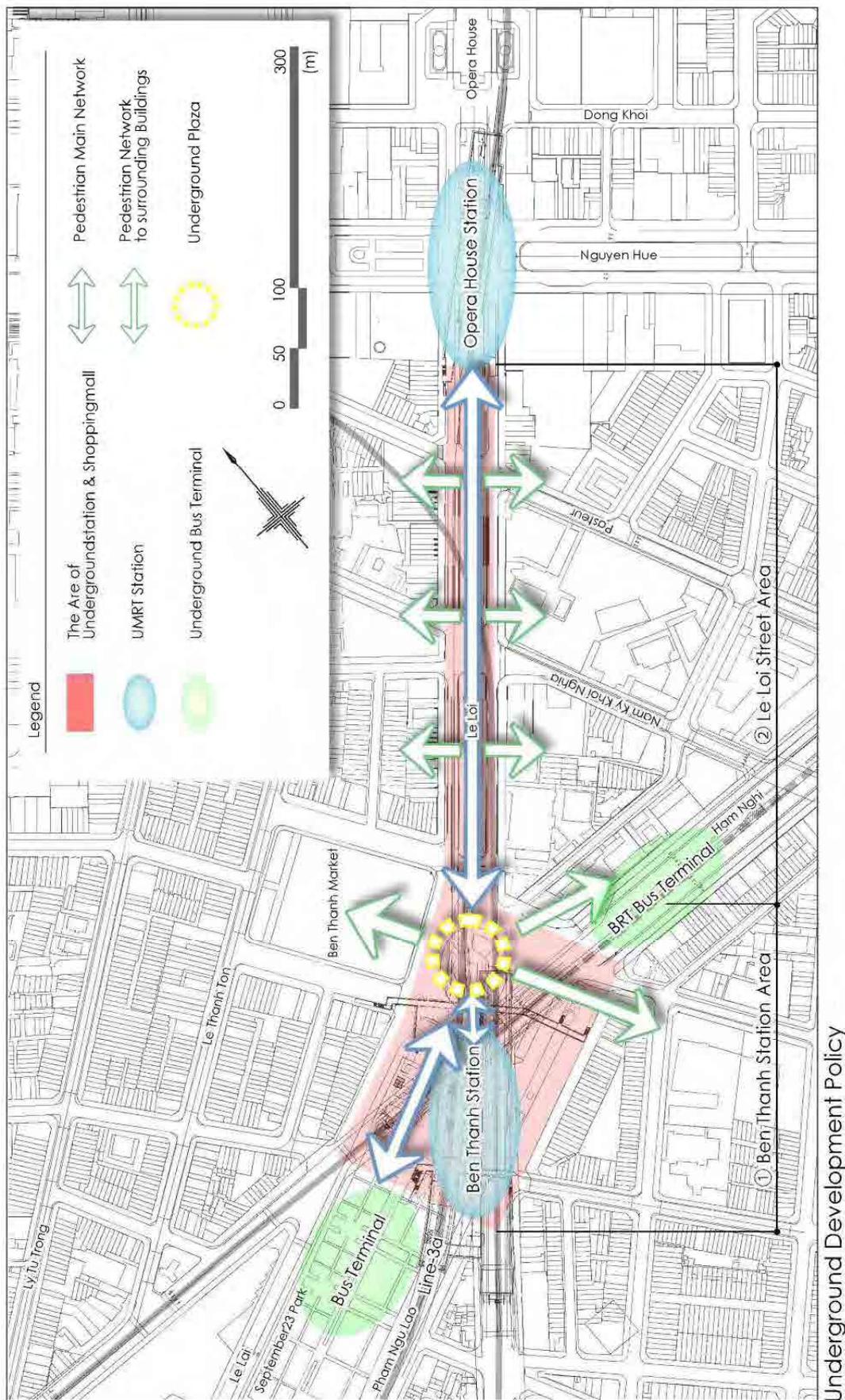


図 4.7 地下開発対象エリアにおける関連施設とのつながり

(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
 - ・ ベンタ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
 - ・ ベンタ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。

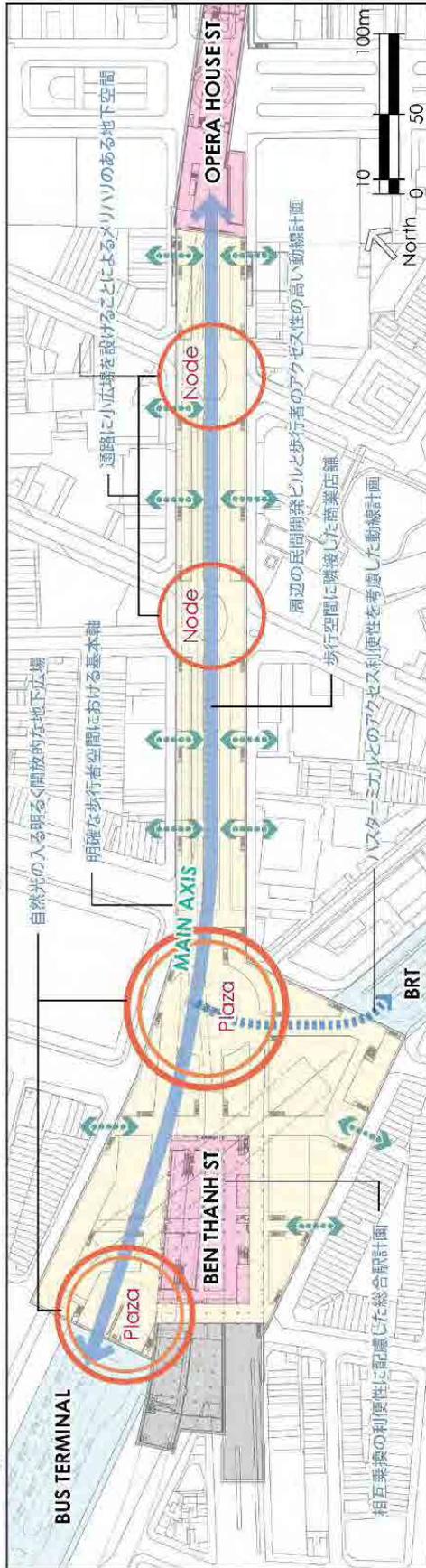
特にベンタイン市場前の広場部分は、地上の広場と地下の広場を結ぶ大規模なアトリウムを整備することにより、地下部分に大量の自然光が差し込む印象的な空間が形成されるよう計画する。上記の詳細計画では、9月23日公園の地下部分にバスターミナルが計画さ

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よう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、にぎわいにぎわい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

USAGE		Metro Station
		Commercial
		Bus Terminal
LEGEND		Main Axis
		Underground Connection
		Underground Plaza

図 4.8 地下計画全体コンセプト図

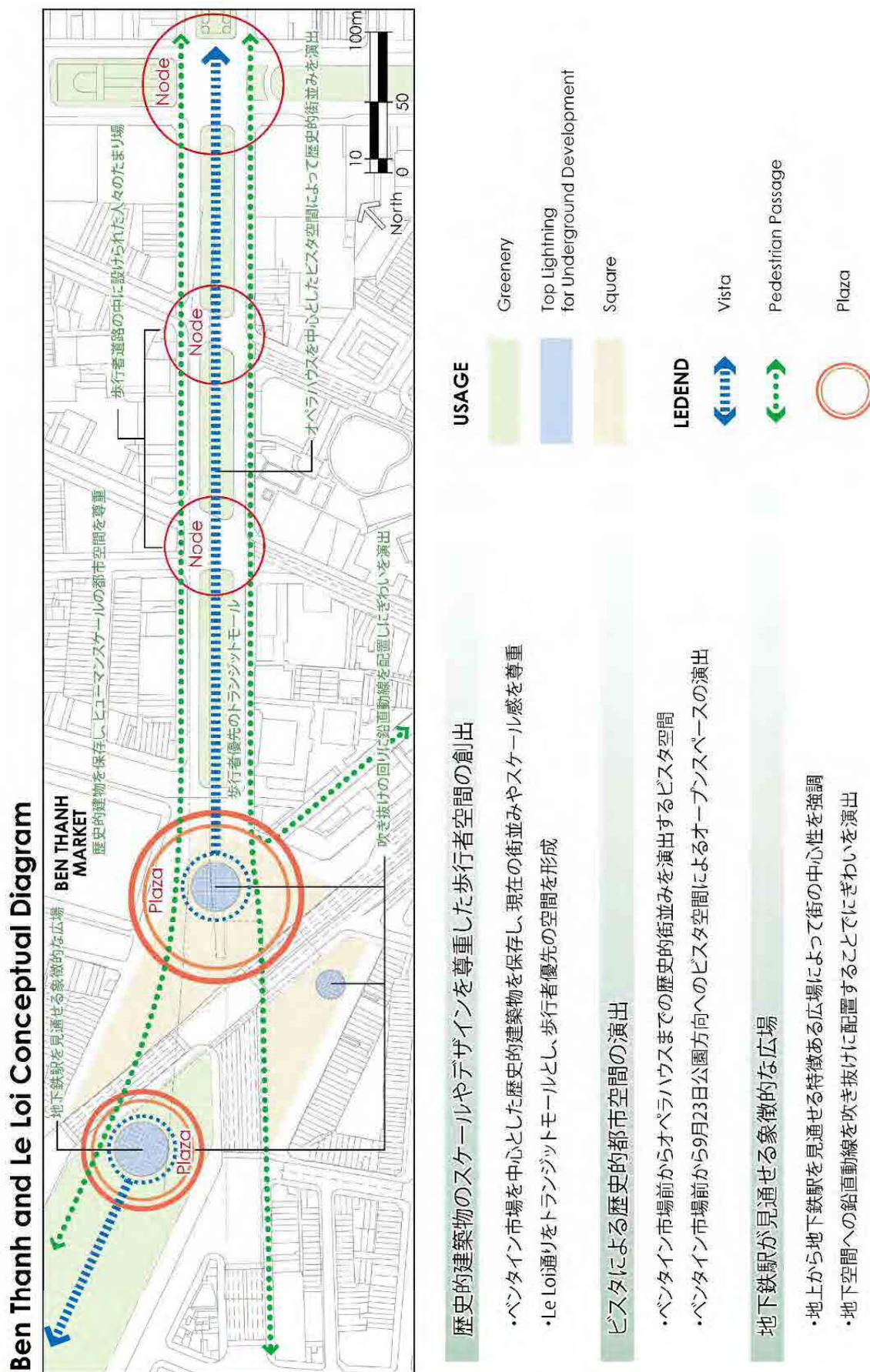


図 4.9 地上計画全体コンセプト図

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。

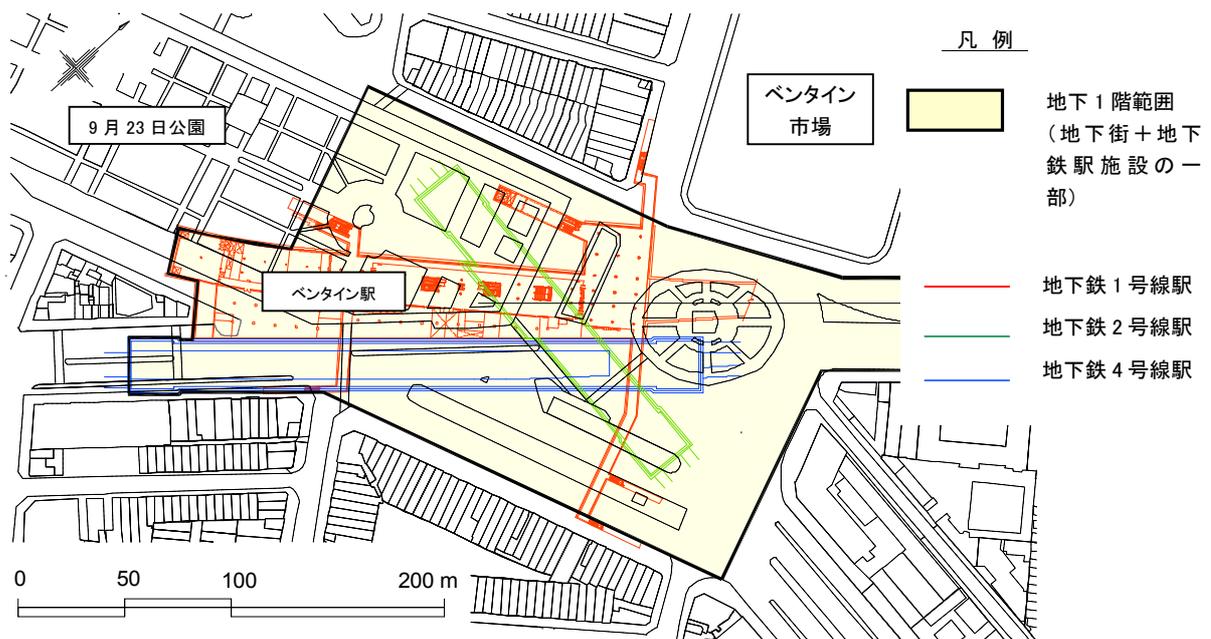


図 4.10 ベンタイン駅部の関連プロジェクト

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

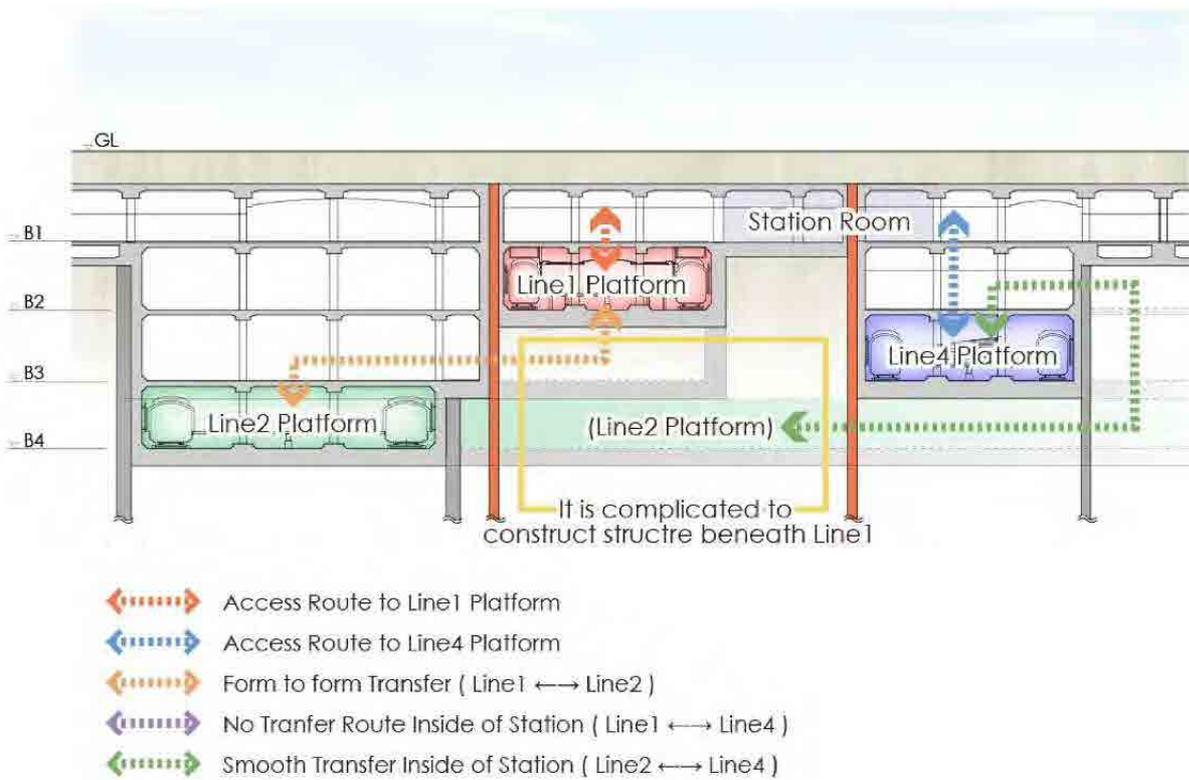
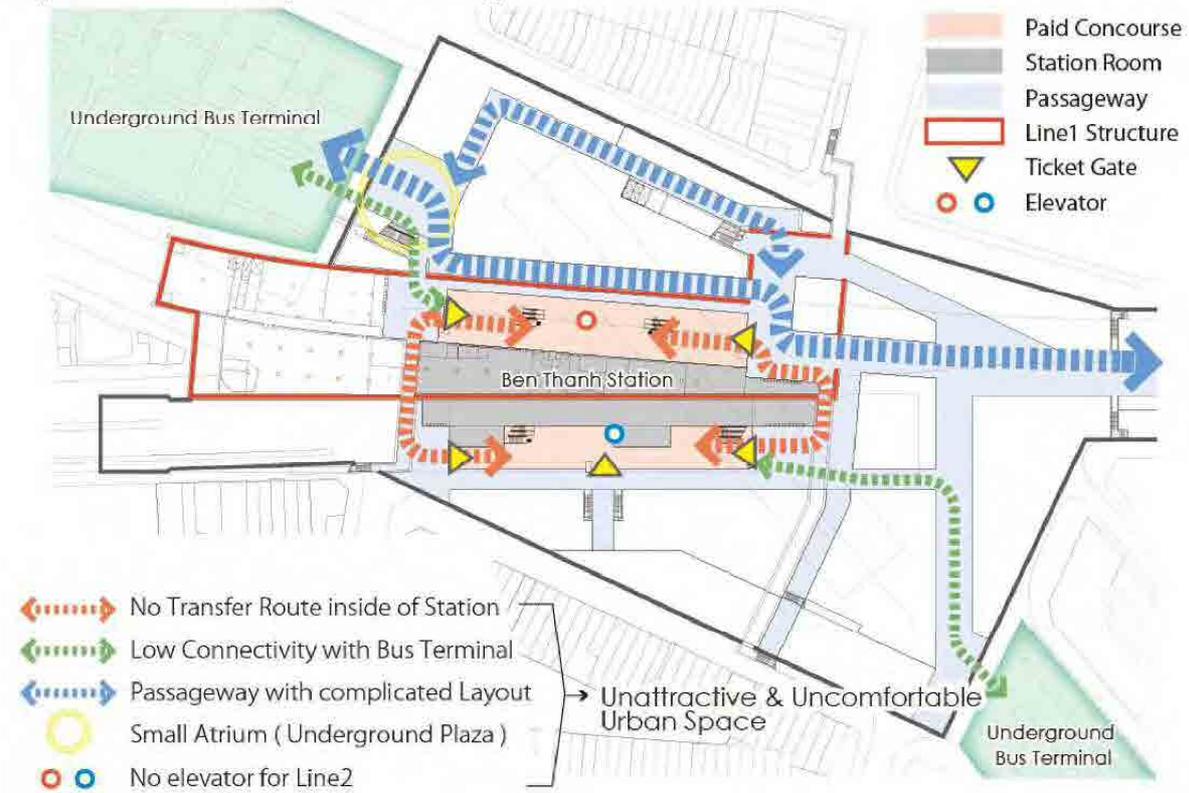
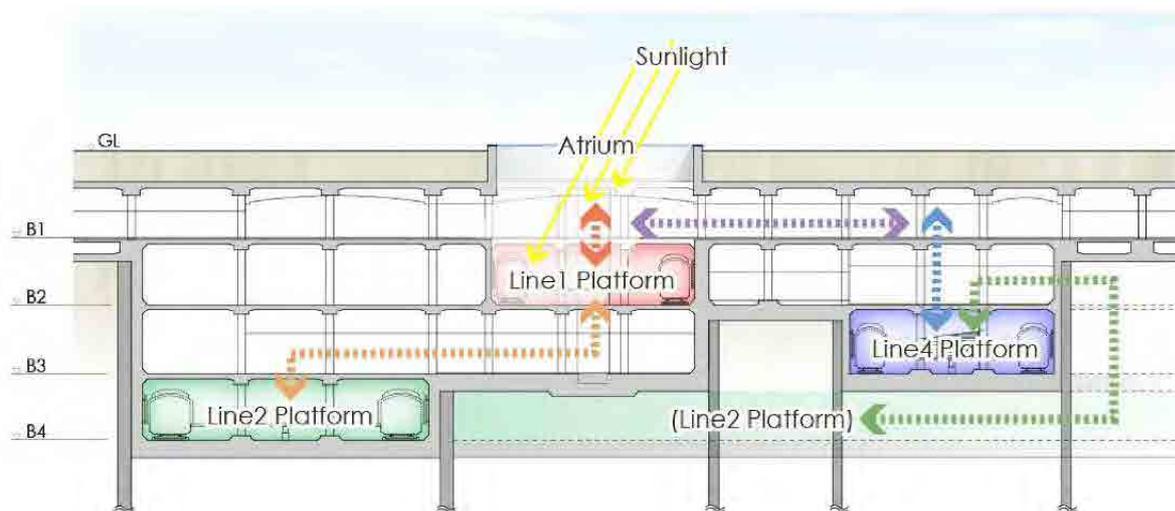
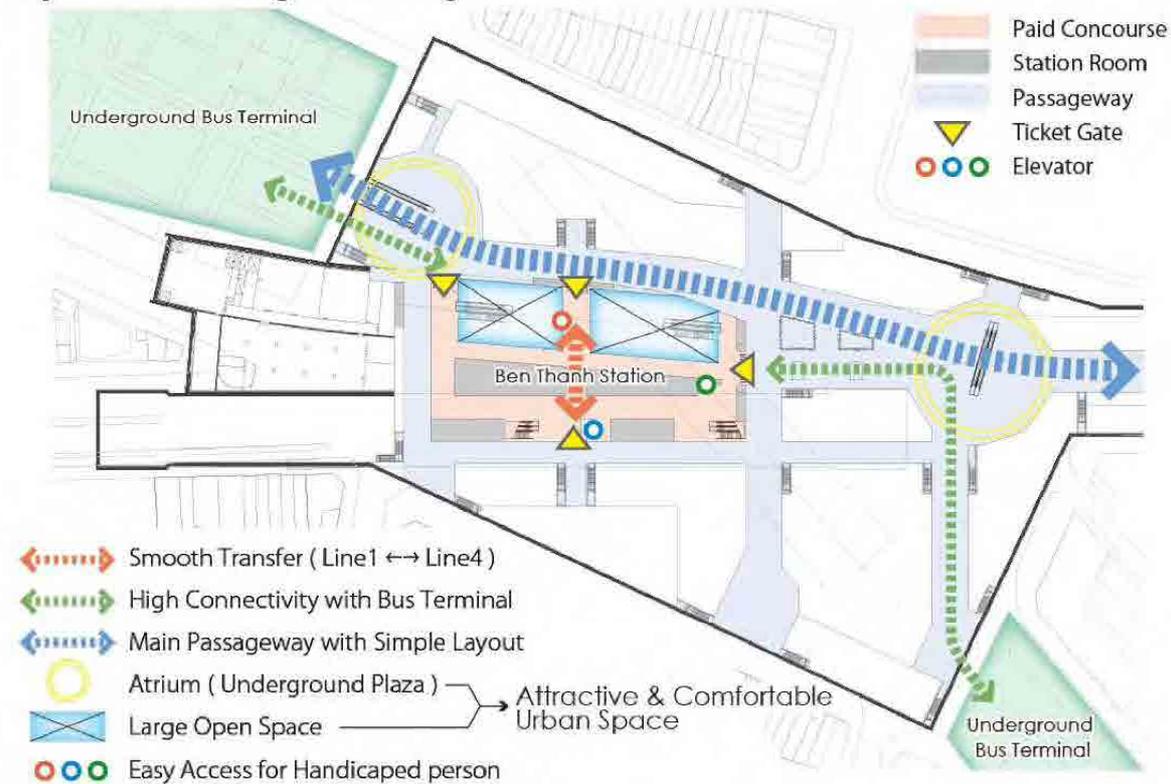


図 4.11 Independent Design における駅計画

Option 2 Integrated Design



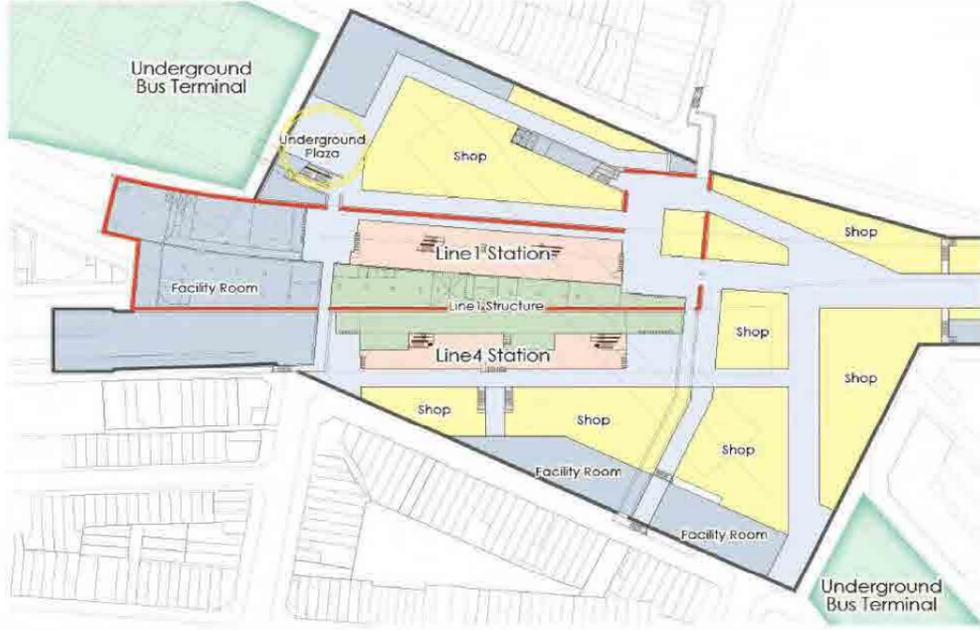
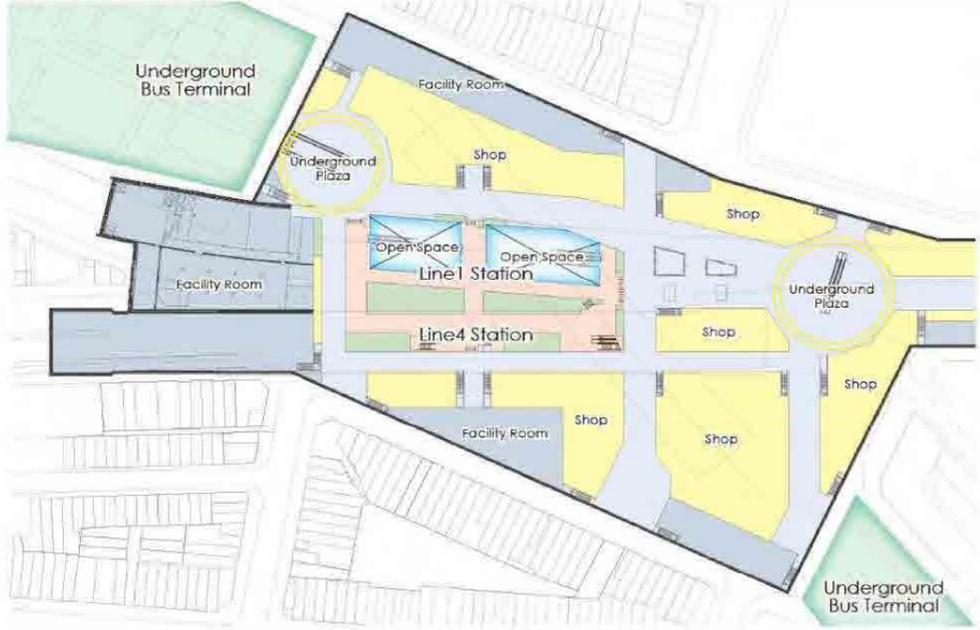
- Access Route to Line1 Platform
- Access Route to Line4 Platform
- Form to form Transfer (Line1 ↔ Line2)
- Smooth Transfer Inside of Station (Line1 ↔ Line4)
- Smooth Transfer Inside of Station (Line2 ↔ Line4)

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. 	<p>C</p> <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. 	A		
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> <p>+ Major advantages of Option 1 are as follows; Basically no design change is required for Line 1</p> <p>- 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).</p>	B	<p>Recommendation of JICA Study Team</p> <p>+ Major advantages of Option 2 are as follows; Major disadvantages of Option 1 are resolved.</p> <p>+ 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.</p>	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。

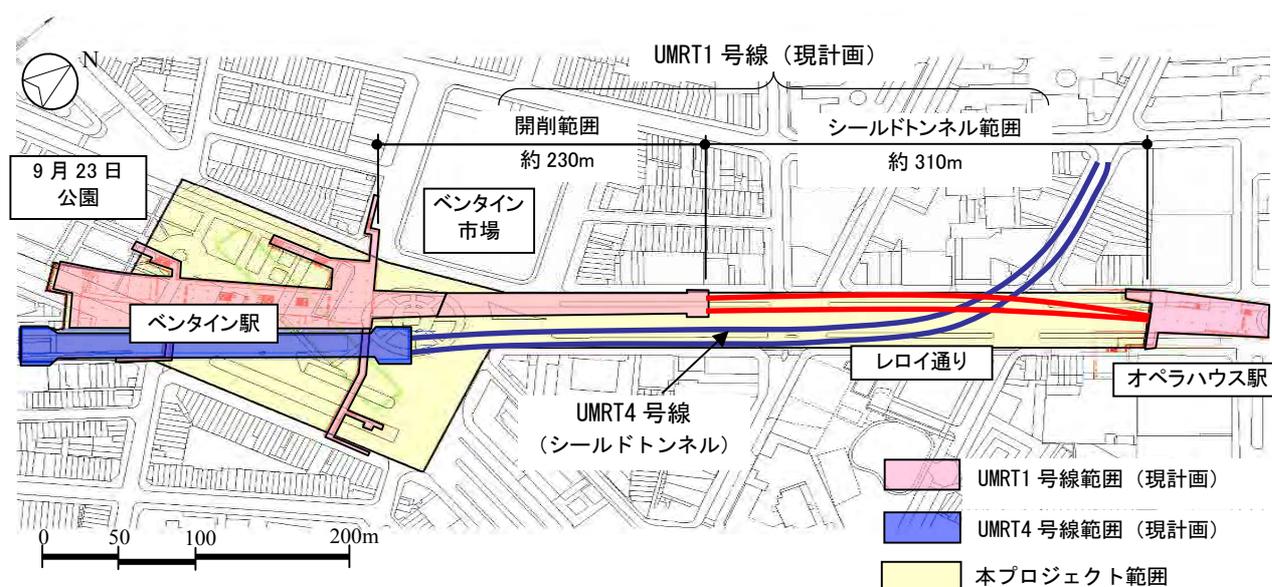


図 4.13 レロイ通り部の各プロジェクトの現状

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 としての事業を考えており、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

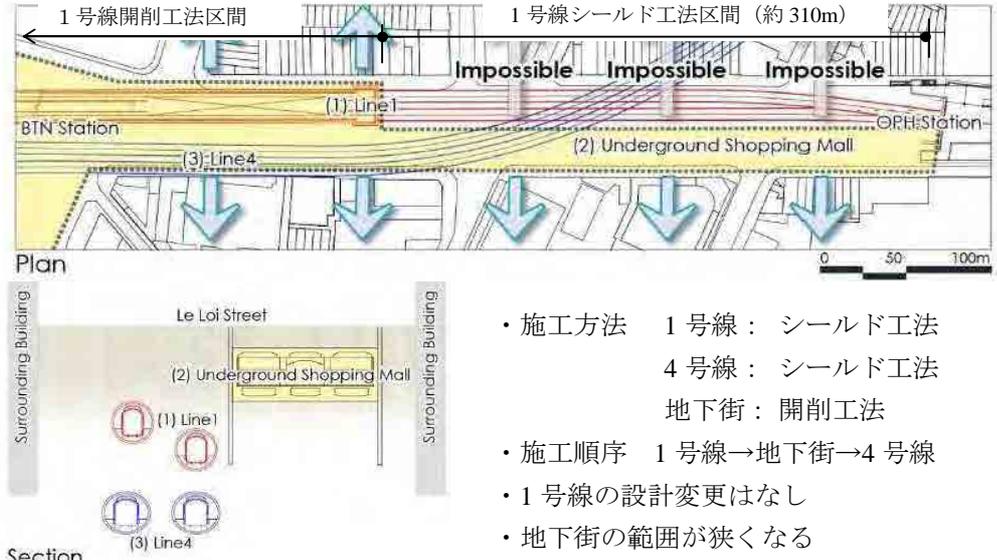
案	比較案概要	
案 1		<ul style="list-style-type: none"> ・施工方法 1号線：シールド工法 4号線：シールド工法 地下街：開削工法 ・施工順序 1号線→地下街→4号線 ・1号線の設計変更はなし ・地下街の範囲が狭くなる
案 3		<ul style="list-style-type: none"> ・施工方法 1号線：開削工法 4号線：シールド工法 地下街：開削工法 ・施工順序 1号線&地下街同時→4号線 ・1号線の設計変更を提案 ・地下街の範囲は広く整備できる
案 3-1		<ul style="list-style-type: none"> ・施工方法 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 1: -19.85	Line 1: -19.85
		Line 4: -31.97	Line 4: -31.97	Line 4: -31.97
4	Impact on Line 1	During Construction Period (including Tender Procedure) * No preparatory work for USM and Line 4 is required	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.	B Same as Option 3
	Necessary Time for Construction	* No delay for Line 1 construction	A * Line 1 construction to be postponed for approx. 4 years until PPP project will be approved.	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.)
	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	B * No impact on the Line 1 tunnels is expected from USM projects	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	B * The horizontal alignment of Line 4 has to be fixed by the detailed design of Line 1	B Same as Option 3
		During Construction Period * Monitoring of the impact on Line 1 tunnel is necessary	B * Monitoring of the impact on Line 1 tunnel is necessary	B Same as Option 3
6	Urban Planning	Developing area of USM approx. 18 500 m ²	C approx. 25 500 m ²	A Same as Option 3
	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.	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.	A Same as Option 3
	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 * 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
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 * - 109 *	A 106 * - 109 *
9	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

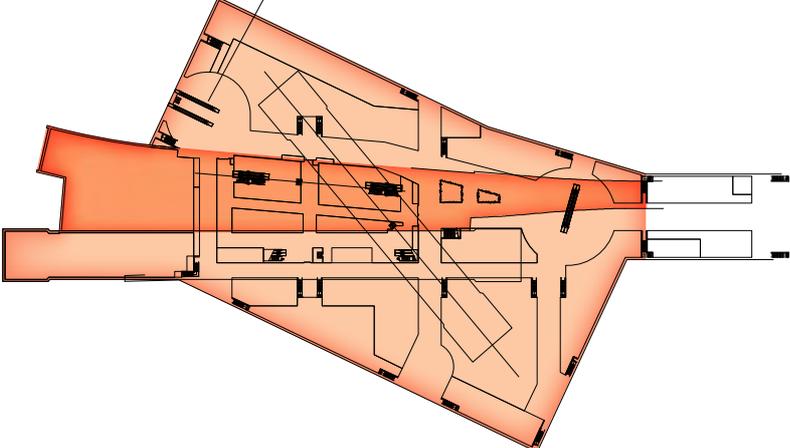
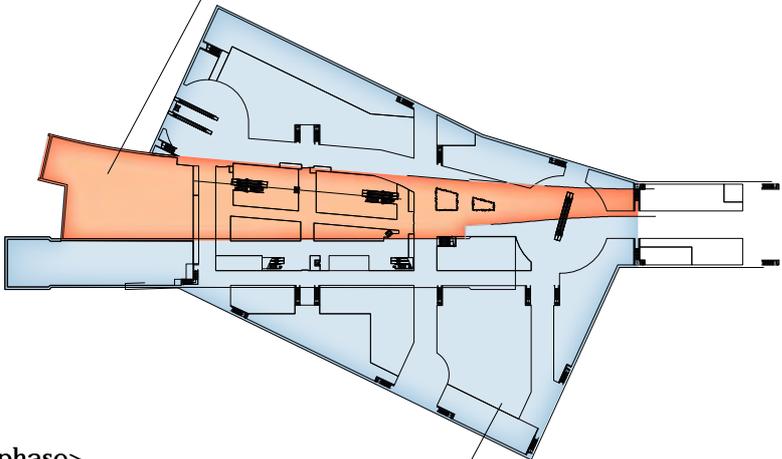
比較案の概要を表4.12に示す。なお、初期の概略検討において、案2として1号線の駅と同時に北側の地下街を先行して建設する案も比較案の1つとした。しかし、1号線の早期開業及び施工性、コストなど、いずれの項目においても、上記2案に劣るものとなったため比較表から除外している。

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。

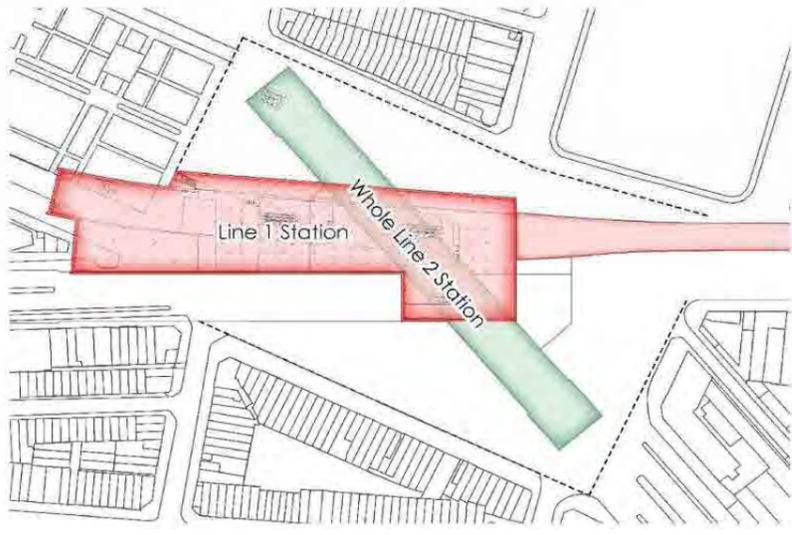
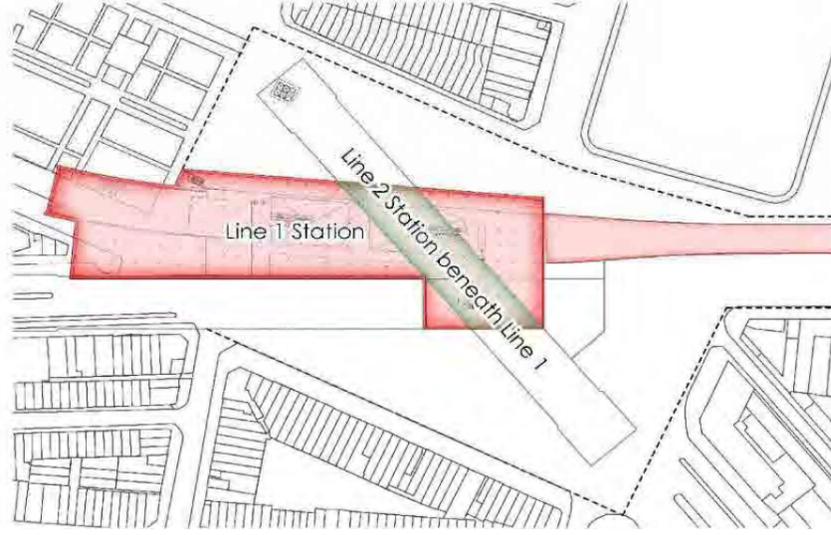
比較表に示されるように、1 号線の直下に限定して 2 号線の躯体構造物を施工した場合(案 3-1)、第 2 期工事における 2 号線駅の開削工事は完成した 1 号線駅に隣接して行われるため、1 号線駅に対して沈下問題やグラウト工事による浮き上がり問題の発生リスクが高い。合わせて、第 1 期工事の連続地中壁の撤去工事が 1 号線駅の躯体に悪影響を与えるリスクもある。また、1 号線の運行中に 2 号線の第 2 期工事が近接して行われるため、隣接施工による振動・騒音が 1 号線の列車に悪影響を与えるリスクがあり、同時に近接施工中 1 号線への利用者のアクセスが制限される。さらに、2 号線駅に対しても第 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	<p>Structural</p> <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. 	<p>A</p> <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	<p>A</p> <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. 	<p>A</p> <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. 	<p>A</p> <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。

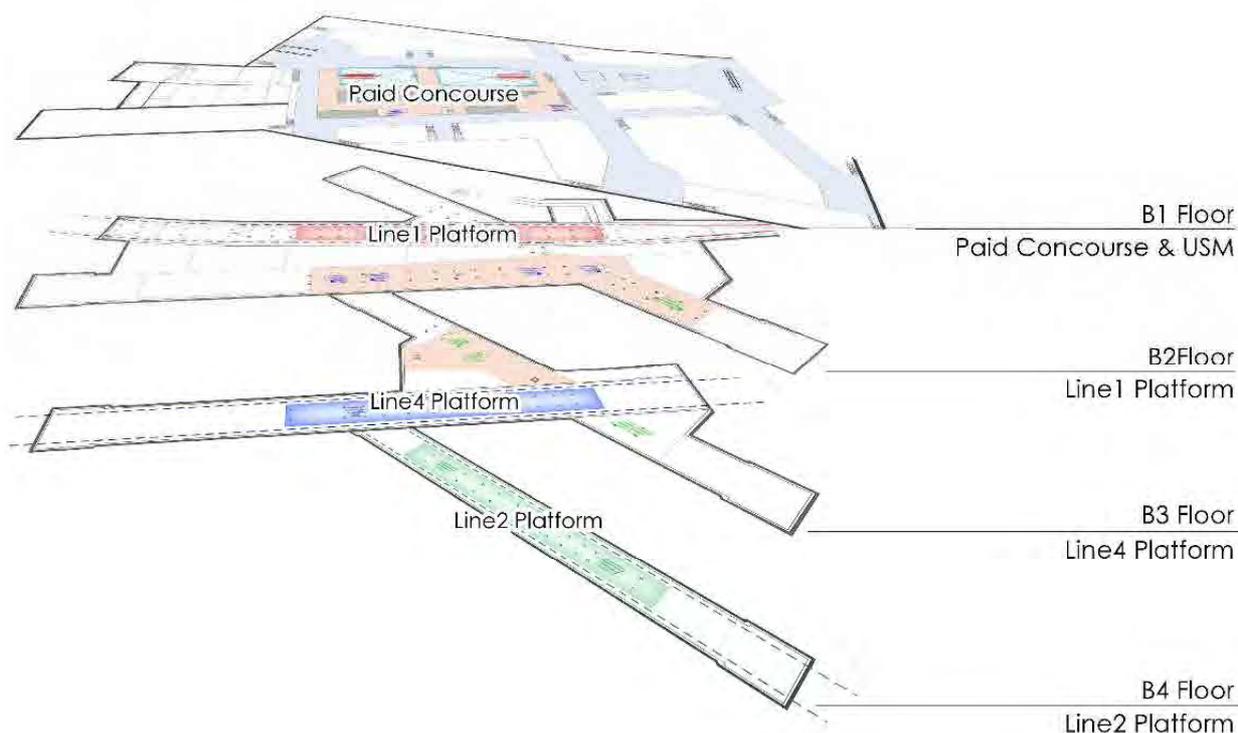


図 4.16 ベンタイン総合駅プラットホームの基本配置

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。

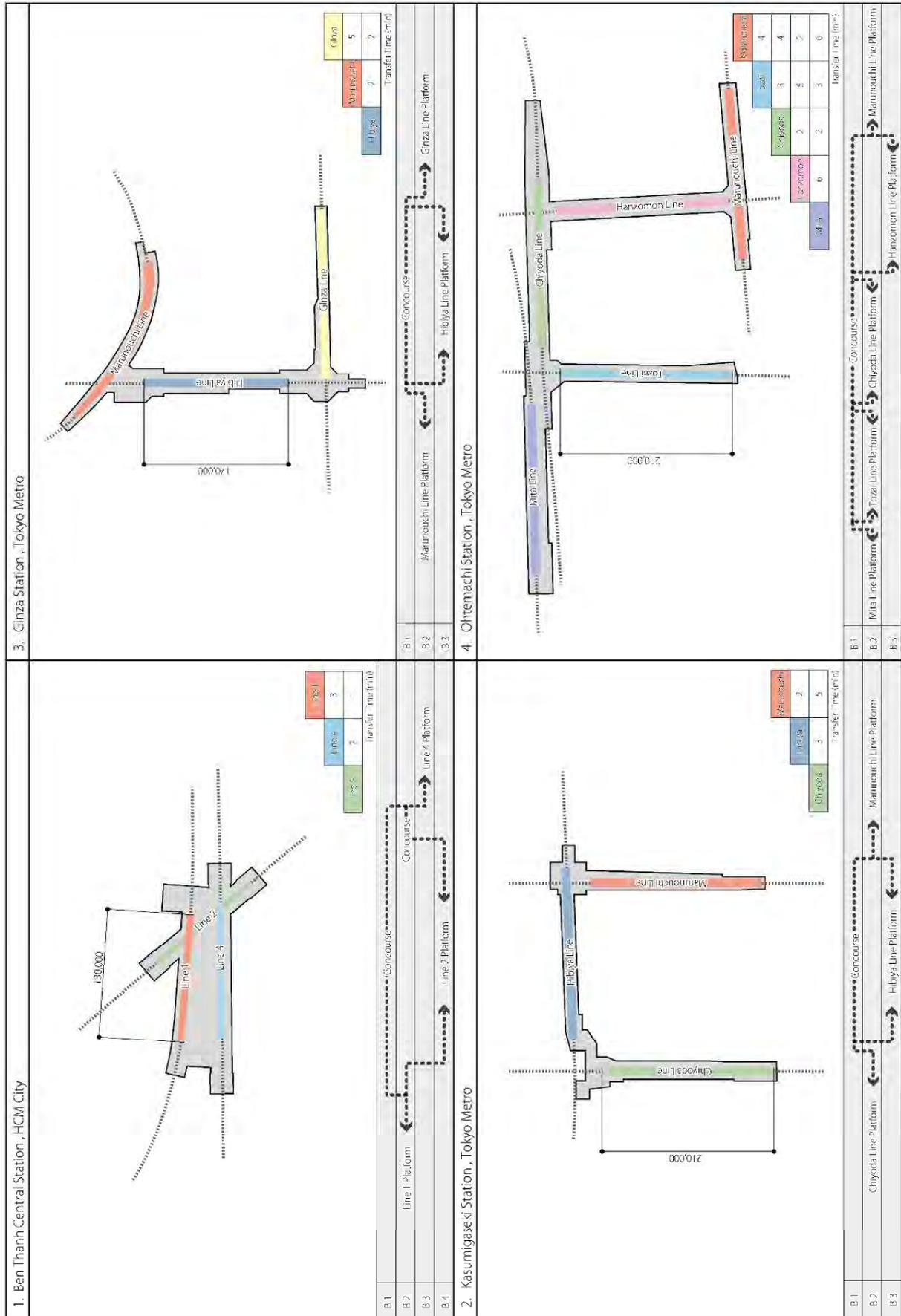


図 4.17 主要地下鉄駅のプラットホーム配置比較