セントラルパーク地下街における地下街防災推進事業および将来の利活用

UNDERGROUND SHOPPING DISASTER PREVENTION PROMOTION PROJECT AND FUTURE UTILIZATION IN CENTRALPARK UNDERGROUND SHOPPING CENTER

大森　高樹[1]・沼川　清久[2]・植木　誠[3]・安藤　雅人[4]

Takaki OMORI[1]，Kiyohisa NUMAKAWA[2]，Makoto UEKI[3]，Masato ANDO[4]

In the central park underground shopping mall, underground shopping disaster prevention promotion project is carried out. In Nagoya city, a project to develop and manage specific park facilities throughout Hisayaodoro Park begins with introduction of Park-PFI system. Since the ground and underground work together to make the project move greatly, we have created a 3D model of the underground shopping mall utilizing drawings and survey results. And we reviewed evacuation considerations and thought about problem adjustment and countermeasures. We will consider using it for improving the disaster prevention ability of the underground shopping district in the future, to visualize future park users and evacuation behaviors in the event of disasters, to use the underground shopping center refurbishment to form consensus with the people in the underground shopping area.

Key Words : *Underground shopping mall, Disaster prevention in underground shopping mall, Three-dimensional model, Seismic diagnosis , Evacuation review*

１．はじめに

セントラルパーク地下街では，平成28年度から国土交通省都市局の補助事業（地下街防災推進事業）を実施している．また，名古屋市では，平成30年度から久屋大通の再生に向けて平成29年の都市公園法改正により創設されたPark-PFI制度を導入して，久屋大通公園（北エリア・テレビ塔エリア）全域にわたり特定公園施設の整備及び管理運営を行う事業が始まっている．このようにセントラルパーク地下街がある地上（久屋大通公園）と地下が一体となって再整備事業が大きく動いていることから，筆者らは地下街管理会社が所有する既存竣工図（土木・建築）や測量結果を活用して地下街全体の3次元モデルを作成し，利活用について検討を始めた．

本論文は，２．で①地下街耐震診断結果の内容，②地下街防災推進計画の項目である避難検討実施と3次元モデルを活用した課題整理や対応策の検討，３．と４．で③地下街の3次元モデル構築と3次元計測データを活用した3次元モデルの検証，５．で④将来の公園改修計画や地下街改修計画に3次元モデルを利用していくことなどをまとめたものである．

２．地下街のおかれている状況

セントラルパーク地下街のおかれている状況（概要，位置と利用状況，耐震診断結果，通路部の天井内調査結果，避難検討結果など）について述べる．

(1) 地下街の概要

セントラルパーク地下街は，1978年（昭和53年）11月にオープンした地下街で，名古屋テレビ塔を有する地上公園と名鉄瀬戸線の地下鉄乗り入れが一つになったユニークな構造になっている．そして，「街全体を美しくし，楽しくするもの」という当時の考え方をもとに造られた

キーワード：地下街，地下街防災推進事業，3次元モデル，耐震診断，避難検討

[1]正会員　株式会社日建設計シビル　CM防災部　Nikken Sekkei Civil Engineering Ltd.,（E-mail:oomorita@nikken.jp)
[2]非会員　株式会社日建設計シビル　CM防災部　Nikken Sekkei Civil Engineering Ltd.,
[3]非会員　株式会社セントラルパーク　施設部 Facilites Department , CENTRALPARK Co. LTD
[4]非会員　株式会社セントラルパーク　施設部 Facilites Department , CENTRALPARK Co. LTD

オープンな印象をもつ吹き抜け広場（もちの木広場）がある．地下街は，1978年（昭和53年）11月のオープンから40年，時代の移り変わりや周辺の商業環境など様々な変化にも対応し，開業当時と同じく〝都会のオアシス〟としてのコンセプトを守り，多くの市民や名古屋への来訪者に親しまれる場所となっている．表-1に地下街の概要を示す．

表-1　地下街の概要

名称	セントラルパーク
管理会社	株式会社セントラルパーク
所在地	名古屋市中区錦三丁目 15 番 13 号先
面積（全体）	54,838 ㎡
（地下通路）	14,751 ㎡
（店舗）	10,250 ㎡
（駐車場）	25,059 ㎡
（電気室、機械室）	4,778 ㎡
開業年月日	昭和 53（1978）年 11 月
設立年月日	昭和 48（1973）年 4 月
用途	約 102 店舗、駐車場 570 台
従業員数	約 30 名（平成 30 年 7 月現在）
階層、階段	地下 2 階（一部地下 3 階） 地上出入口 22 箇所、建築物・広場との接続 3 箇所
公共地下通路	東西方向 4 本、南北方向 2 本
公共地下広場	もちの木広場
接続ビル、接続地下街	アネックスビル、オアシス 21、アーバンネット名古屋ビル、森の地下街
接続する地下鉄駅	市営地下鉄桜通線久屋大通駅、東山線栄駅、名鉄名城線栄町駅

(2) 地下街の位置と利用状況

図-1にセントラルパーク地下街の位置を，図-2と写真-1，2に地下街の平面図と利用状況の写真を示す．この地下街がある栄地区は，ほかの地下街や百貨店・商業施設などが多く集積された名古屋市の中心的商業エリアとして昔から多くの市民に親しまれている場所である．その中でセントラルパーク地下街は，市営地下鉄線（東山線，桜通線）や名鉄瀬戸線，ほかの地下街（森の地下街）と結ばれている．そして，地下街の地上は比較的大きな公園（久屋大通公園），名古屋テレビ塔，オアシス21（公園やバスターミナルなどの公共施設と商業施設との複合施設）などとつながっている．このように鉄道駅や商業および観光施設へ来られる多くの人が地下街の通路を日々利用している（約2.7万人／平日、約4.7万人/休日）ため，地下街の通路は公共的な役割を担っているとともに，地下街管理者が日々の維持管理を実施している．

図-1　地下街の位置（出典：名古屋市HPから）

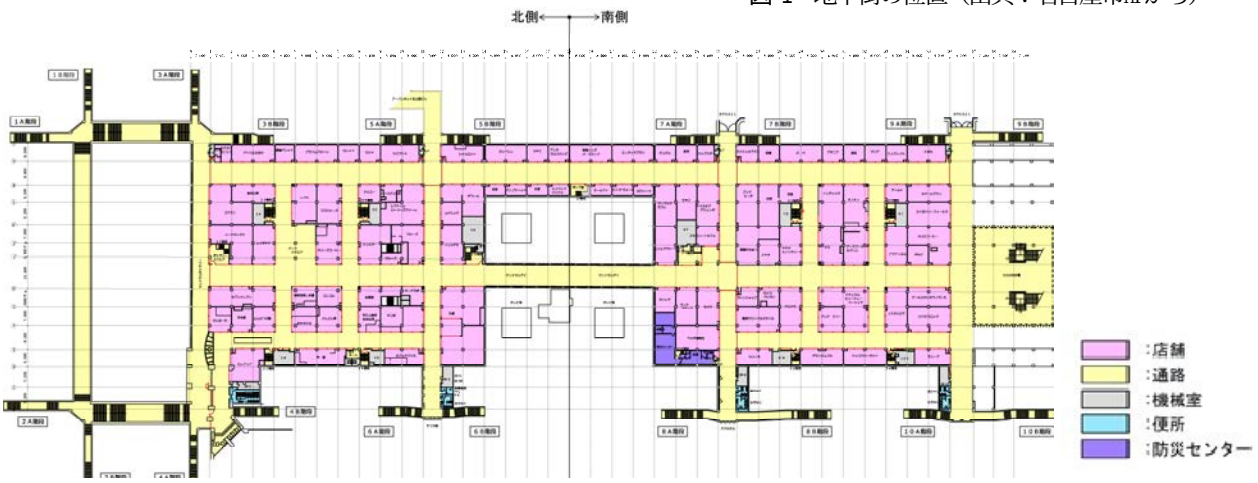


図-2　地下街の平面図

写真-1　地下通路の利用状況

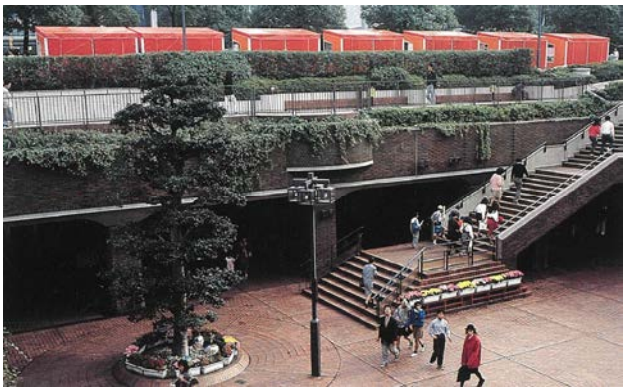


写真-2　もちの木広場の利用状況

(3) 耐震診断結果

セントラルパーク地下街は平成28年度の地下街防災推進事業の補助費を適用して耐震診断を実施した．その結果を以下に示す．

a) 診断範囲

診断範囲は，地下街（3つの区画①・②・③に分割），接続通路，地上出入口の袖壁付階段と建屋とした．構造上一体である地下街①（B1F）南側の（株）名古屋交通開発機構，名古屋鉄道（株）管理範囲，地下街②（B2F）の名古屋市交通局管理範囲も含んで診断を実施した．なお，地下街①に囲まれるもちの木広場は耐震診断の範囲外とした．

b) 診断基準

地上建屋は，建築系耐震診断基準「2011年改訂版 耐震改修促進法のための既存鉄骨造建築物の耐震診断および耐震改修指針・同解説」に準じて耐震性を評価した．また,地上建屋以外は，建築系耐震診断基準「2001年改訂版 既存鉄筋コンクリート造建築物の耐震診断基準同解説，(財)日本建築防災協会」を準用して耐震性を評価した．

c) 診断結果

3つの区画に分割した地下街の耐震診断の結果を以下に示す．

＜地下街①＞

本体部，袖壁付階段A～Dともに耐震性を満足する．本体部は極脆性柱が2本存在するが，Is値≧0.6で耐震性を確保している．

＜地下街②＞

増設部と袖壁付階段A～D，本体部のB1F・B2F(X方向)は耐震性を満足するが，B2F(Y方向)は下階壁抜け柱が軸力を保持できず耐震性を満足しないため耐震壁にスリットを入れて下階壁抜け対策を実施する．

＜地下街③・接続通路・地上建屋＞

通路と地上建屋いずれも耐震性を満足する．

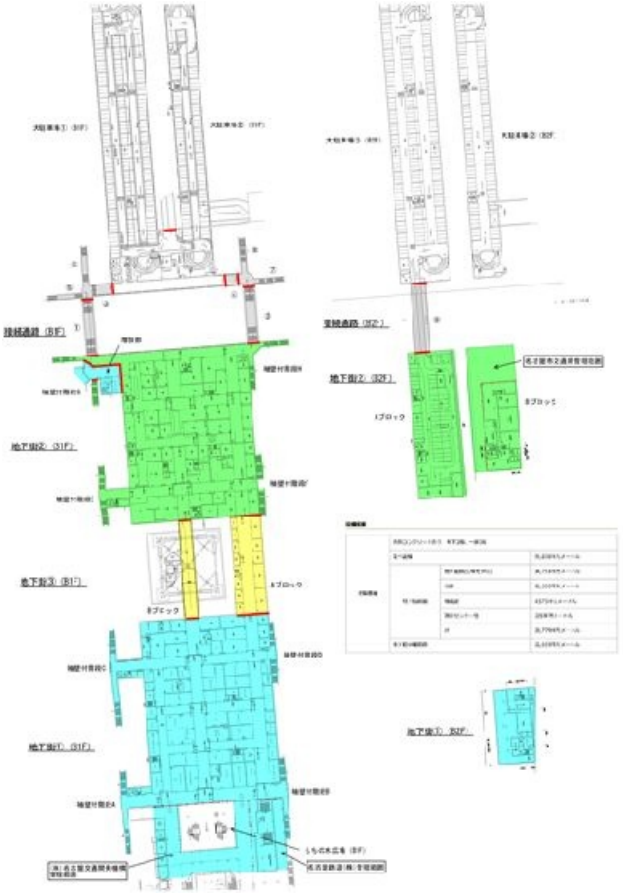


図-3　地下街耐震診断の範囲

d) 耐震補強方針

地下街②（B2F）の耐震補強は，下階壁抜け柱直上の耐震壁周囲にスリットを設けて耐震性能を増加させる方

針とする．B1F耐震壁周囲にスリットを設けると耐震性能が低下するが，B1Fの耐震性能に十分余力があるため問題ないと想定している．

(4) 通路部の天井内点検結果

平成29年8月から「地下街の安心避難対策ガイドライン」に準拠して，外観点検と天井内点検を実施した．その結果を以下に示す．

a) 外観点検

外観点検は，調査対象区域の天井面に設置されている設備機器などに対して，取付け状況等を目視で観察した．あわせて階段部付近の壁についても浮きや漏水等も確認した．その結果とくに異常がある，緊急で補修・補強を行う必要があるという箇所は確認できなかった．

b) 天井内点検

天井内点検は，図-2に示した地下街通路全体を37ブロックに分け，1ブロックごとに内部状況が確認できる箇所を抽出し，ガイドラインに沿った点検チェックシートを利用して天井口を開けて点検結果を整理した．（図-4参照）その結果，総体的に緊急を要して補修・補強する場所は確認できなかったが、漏水箇所が確認され補修が必要な場所が確認されたこと，機械設備や電気系統配線などとの共吊り箇所があること，吊りボルトが溶接されている箇所があること，吊り間隔が広いため吊り補強が必要なこと，など改修が必要であることが確認された．

今回の天井内点検は，通路の天井内部すべてを確認できたわけではないため，天井内にある機械設備や電気系統配線等の吊り材の補強を実施して地震時においても設備本体が安全を保ち，かつ，天井板も落下しないようにする必要がある．そのために平成30年8月から天井板を外しながら詳細な全量調査を行っている．平成31年度からは，その詳細調査結果をもとにした耐震補強を兼ねた改修工事を地下街防災推進事業の補助金を適用して行く．

(5) 避難検討結果

平成29年度の地下街防災推進事業の補助費を適用して「地下街の安心避難対策ガイドライン」に準拠した避難検討（シミュレーション）を実施した結果を以下に示す．この避難検討の目的は，不特定多数が利用する地下街で災害発生時を想定した避難計算を行い，著しく避難に時間のかかる階段がないか，大きな滞留が生じないかなどを確認し，必要に応じて改善方法を検討することである．なお，今回は地下街と接続する地下鉄駅の改札から避難者が流入することを想定したケースも合わせて実施した．以下に検討シナリオを示す．

a) 避難検討シナリオ

シナリオ1：すべての階段が使用でき，避難者が最も近い階段に避難した場合

シナリオ2：大地震があり，落下物等により一部の階段が使えない場合で利用者が一番多い階段（北側4番階段と南側9番階段）が不慮の事故により使用できなくなった場合（※シナリオ1がベース）

シナリオ3：地下鉄に併設された地下街で地下鉄出入口を兼用しているため，地下鉄からの避難者（約1,500人/１車両×2路線×上下線=約6,000人）が地下街へ避難してくる場合（※シナリオ1がベース）なお、約1,500人/１車両という数値は「地下街の安心避難対策ガイドライン」に記載されている想定人数である．

b) 避難検討結果（「新・建築防災計画指針1985年版」（以下、「指針」と記す）を適用した場合）

＜シナリオ1＞

① 居室避難の検討

北側と南側とも施設としては避難階段がほぼ均等に配置され，階段幅も十分なため避難上大きな問題はない．

② 階避難の検討

すべての階段において避難時間と滞留面積の評価は許容値を満足している．

北側で階避難時間が最大となった（467.3秒＝約7分47秒）のが21番階段であり，ガイドラインで記載されてい

点検期間		2017年 10月2日～2017年 12月15日								
「安心避難ガイドライン」を参考にした点検項目		(1)天井吊ボルト		(2)形状、部材の劣化		(3)設置機器との干渉	(4)天井内設備			(5)構造物の状況
ブロック	点検CNO	1)	2)	1)	2)		1)	2)	3)	
22	112	A	A	A	A	A	B3	B4	B11	B8,B12,B14
	113	B3	A	A	A	A	B3	B4	B11	B10
	114	B3	A	A	A	A	B3	B4	B11	B10
	128	B3,B11	B3	A	A	A	B3	B4	B11	A
	129	B3	A	A	A	A	B3	B4	B11	A
23	130	A	B3	B8	A	A	B3	B4	B11	A
	131	A	B3	A	A	A	B3	B4	B11	A
	158	B3	A	A	A	A	B3	B5	B11	B10,B16
	159	B3,B11	B3	A	A	A	B3	B5	B11	A
	160	B3	A	A	A	A	B3	B5	B11	B10
24	132	B3	A	A	A	A	B3	B4	B11	A
	133	B3	A	A	A	A	B3	B4	B11	B16
	134	B3	A	A	A	A	B3	B4	B11	B10
	135	B3	A	A	A	A	B3	B4	B11	B16
	136	B3	A	A	A	A	B3	B4	B11	A
	137	B3	A	A	A	A	B3	B4	B11	A

「安心避難ガイドライン」を参考にした点検項目とチェックポイント

(1) 1)天井吊ボルトはほぼ鉛直に設置されているか。
(1) 2)天井設置機器吊材と共吊や干渉がないか、適切な間隔が確保されているか。
(2) 1)野縁は野縁受けに緊結されているか、野縁受けは吊りボルトに緊結されているか。
(2) 2)さびや腐食などの劣化がみられないか。
(3) 設備機器との干渉により、部材が切断されている箇所がないか。
(4) 1)ダクト、配管、配線ラック、天井内機器等が構造耐力上、主要な部分もしくは支持構造部材から吊られているか。
(4) 2)天井吊り材との共吊りがないか。
(4) 3)振れ止めや落下防止措置がとられているか。
(5) 構造物のスラブ下面、壁面に顕著なクラック、ジャンカ、はつり、鉄筋の露出、錆跡、白華はないか。
(6) その他(可燃物、点検口開閉不可など)

＊B判定内容（4つの段階にわけて整理し、今後の対策を検討・実施していく）	B1	緊急対策	EXP.Jからの漏水・漏水あとあり
	B2	緊急対策	漏水・漏水あとあり
	B3	要対策	吊ボルトの不足・吊ボルト間隔が広い・吊ボルトの抜け・野縁なし・金具はずれ
	B4	要対策	天井用吊材との共吊りあり
	B5	要対策	配管同士の共吊りあり、設備機器同士の干渉あり
	B6	要対策	錆止めなし
	B7	要対策	ボルトのゆるみ、ナットの脱落あり
	B8	要定期点検	白華あり
	B9	要定期点検	仮設H鋼（腐食）の残置、躯体欠損あり、鉄筋露出あり
	B10	要定期点検	コンクリート・仕上げ材の浮き、剥離あり
	B11	要定期点検	天井材が溶接留めされている。
	B12	要定期点検	錆び汁あとあり、ジャンカあり
	B13	要定期点検	天井材が鋼材で吊られている、天井面から吊られていない
	B14	要経過観察	スラブのひび割れ0.4mm未満
	B15	要経過観察	スプリンクラー残置
	B16	要経過観察	天井内に可燃物あり（型枠材残置含む）
	B17	要経過観察	吊ボルトが斜めに設置されている

図-4 天井内点検の結果表

る避難許容時間（7分～8分）以内であることを確認した．

南側で階避難時間が最大となった（368.5秒＝約6分8秒）のが31番階段であり，ガイドラインで記載されている避難許容時間（7分～8分）以内であることを確認した．

＜シナリオ2＞

① 居室避難の検討

北側と南側とも施設としては避難階段がほぼ均等に配置され階段幅も十分なため避難上大きな問題はない．

② 階避難の検討

利用者が一番多い階段（北側4番階段と南側9番階段）が不慮の事故で使用できなくなった場合でも残りの階段は避難時間と滞留面積の評価は許容値を満足している．

北側で階避難時間が最大となった（471.2秒＝約7分51秒）のが21番階段であり，ガイドラインで記載されている避難許容時間（7分～8分）以内であることを確認した．

南側で階避難時間が最大となった（380.2秒＝約6分20秒）のが7B 階段であり，ガイドラインで記載されている避難許容時間（7分～8分）以内であることを確認した．

＜シナリオ3＞

① 居室避難の検討

北側と南側とも施設としては避難階段がほぼ均等に配置され階段幅も十分なため避難上大きな問題はない．

② 階避難の検討

施設に対しての想定人数が超過しているため北側の1B階段と4A階段の廊下避難時間が許容時間を越え，滞留面積も不足していることを確認した．

北側の1A階段と4B階段の廊下避難時間は許容避難時間であったが，滞留面積が不足していることを確認した．一方，南側では外部階段－1と外部階段－2で廊下避難時間が許容時間を越え，滞留面積も不足していることを確認した．

シナリオ3ような場合には北側と南側で避難人数が特定の階段に集中しないように配分して避難シミュレーションを行い改善策を検討した．その結果，北側は1A階段と1B階段および4A階段と4B階段に避難者が集中しないように2A・2B階段および3A・3B階段へ避難誘導した結果，許容避難時間と許容滞留面積が満足することを確認した．一方，南側は外部階段1と外部階段2に避難者が集中しないように9A・9B階段および10A・10B階段へ避難誘導した結果，許容避難時間と許容滞留面積が満足することを確認した．

以上の検討結果から避難検討のまとめを以下に示す．

①シナリオ1のように，すべての階段を利用して地上へ避難する時間（階避難時間）の計算結果をみると北側で最大467秒（7分47秒）であり，ガイドラインで定めている避難の目安時間（7分から8分）以内であることを確認できた．

②シナリオ2のように，利用者が一番多い階段が利用できない場合の計算結果をみると北側で最大471秒（7分51秒）であり，ガイドラインで定めている避難の目安時間（7分から8分）以内であることを確認できた．

③シナリオ3のように地下鉄からの多くの避難者を考えた場合は，北側と南側の一部の階段で避難時間が許容時間を超え，滞留面積も不足していることを確認できた．このような状況を解消するためには，避難人数が過度に集中しないように避難者を誘導して割り振り，確実で安全な避難誘導を行い，もちの木広場を避難時の緩衝場所として利用すればすべての人が避難する時間を短縮できることを「指針」に基づいた計算で確認できた．

c）避難検討結果（マルチ・エージェントモデル（以下、「動的モデル」と記す）を適用した場合）

今回の避難検討では，「指針」で決められている計算とは別に，地下街全体を3次元モデルで表したものを利用して「動的モデル」を適用した避難検討を実施した．なお，3次元モデルの構築については３．で詳しく説明する．実際に3次元モデルを適用して避難者を一斉に動かした「動的モデル」の検討では，多くの避難者が地上につながる階段へ殺到し，人の交錯や人溜まりが発生してしまうことが視覚的にわかり易く確認することができた．これらの結果は，今後の避難啓発活動や机上の避難訓練にも活用していく予定である．

「指針」を用いた計算でシナリオ1では，居室避難も階避難も許容避難時間を満足している結果となっているが，「動的モデル」を適用した場合，4か所の階段（21階段、25階段、26階段、31階段）で人溜りがすぐに発生して，避難時に問題となることが確認された．さらに最終的にすべての人が避難完了する時間が13分17秒となり，ガイドラインに記載されている目安の7～8分を大きく超える結果となった．したがって，すべての人が避難完了する時間を8分以内となるように避難ルート（経路）をいくつか変更して計算を実施した．その結果，最終的にすべての人が避難完了する時間は7分37秒となり，ガイドラインに記載されている目安の7～8分以内に収まる結果を得ることができた．

3次元モデルを利用した避難検討は，従来の2次元平面データを利用して表現することよりもよりリアルで，誰が見ても一目で理解でき，課題となる箇所も現実に近いものとして確認できる，避難時のサインの見え方を避難者の目線で確認することもできる，など多くの利点がある．したがって，地下街管理者だけではなく店舗関係者や一般の利用者との合意形成にも役立つものと考えられるため，より一層利用について模索していきたい．

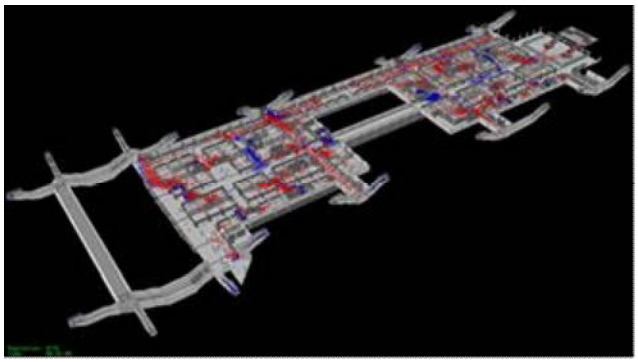


図-5　3次元モデルを適用した避難検討結果

３．地下街の3次元モデル構築

(1) モデル作成の背景と目的

昨今の国土交通省も含めた建設業界の動向をみると，2016年度より積極的に進められているi-Constructionの影響もあり，2次元モデルから3次元モデルによる測量・調査・計画・設計・維持管理へ徐々に利用範囲が広がり，その対象も道路，橋梁，土工（造成），トンネル，港湾，鉄道など多岐にわたっている．

このような背景を理解したうえで，筆者らが地下街という大規模な地下歩行空間を3次元モデルとして構築した目的は，２．で示した地震・火災・水害などを想定した避難検討への適用だけでなく，今後の地下街自体の改修・改造や栄地区周辺の再開発プロジェクトにおいて計画の段階から合意形成などに幅広く活用していくことを考えているからである．特に築40年を超えた地下施設の部分的なリニューアルや地上の公園再整備や沿道建築物の再開発との接続などが続けて実施される予定であり，地上と地下の立体的空間を関係者自らがお互いに認識しながら検討を深めていく際に，3 次元モデルを利用していきたいと考えている．また，地下街防災推進事業を適用して平成 30 年度から実施している通路天井部の詳細調査や耐震改修工事にも 3 次元モデルを活用していくことを考えている．

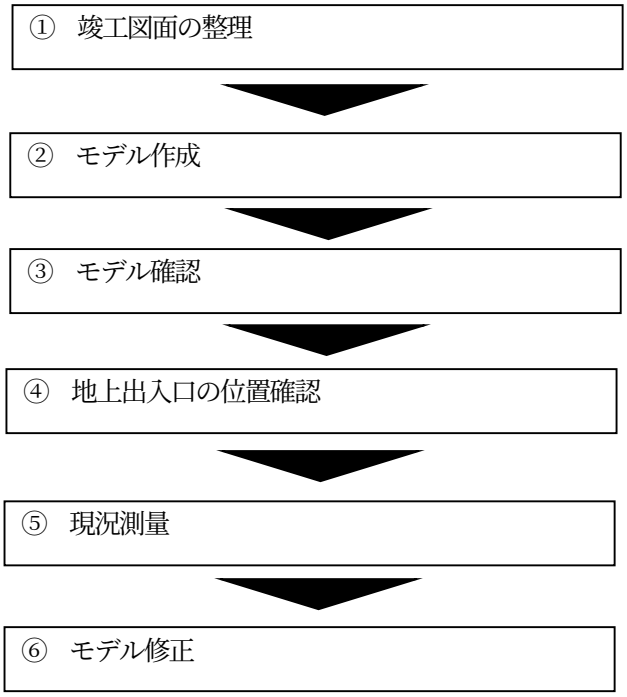


図-6　3 次元モデル作成の流れ

(2) 3 次元モデル作成のフロー

地下街の 3 次元モデルを構築していく作業フローを図-6 に示す．筆者らは，地下街管理者が所有・管理している土木躯体の設計図や建築意匠図（昔ながらの紙図面）などを参考にして，地下街の全体，広場，通路，階段などを 3 次元モデル化した．(図-7，図-8，図-9，図-10 参照)

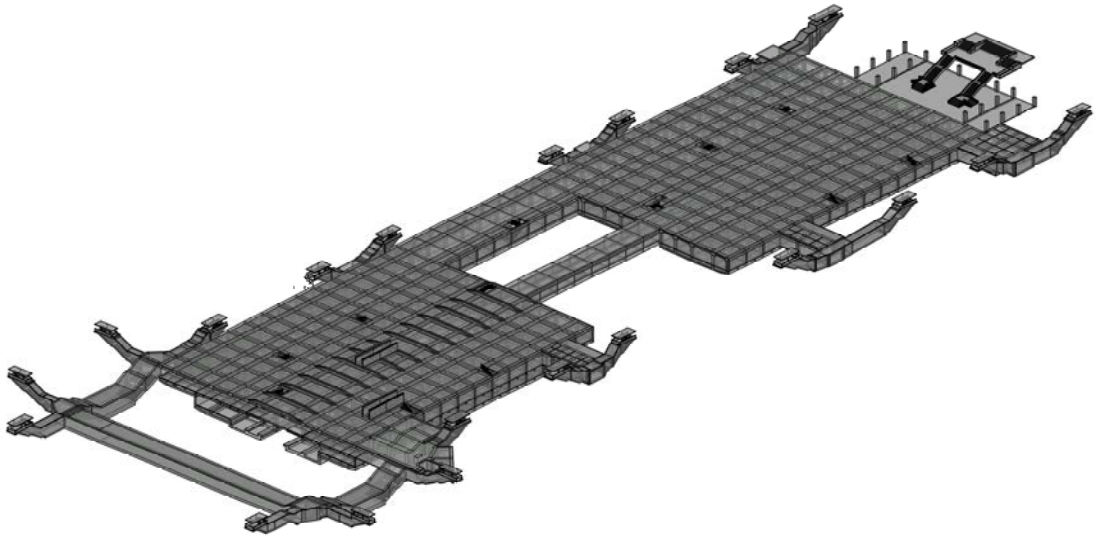


図-7　地下街の 3 次元モデル（全景）

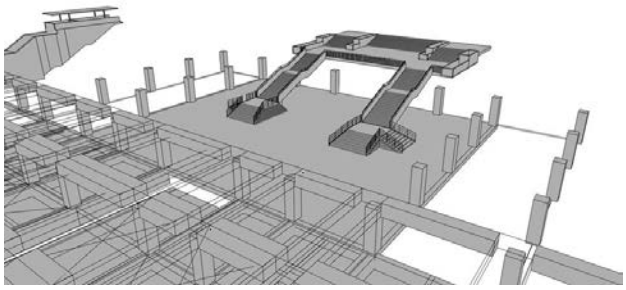


図-8　地下街の３次元モデル（広場）

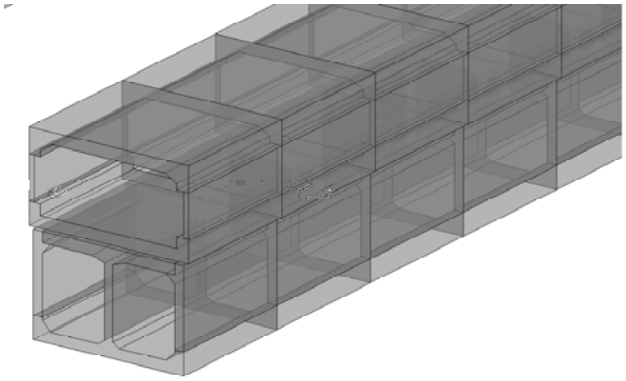


図-9　地下街の３次元モデル（通路）

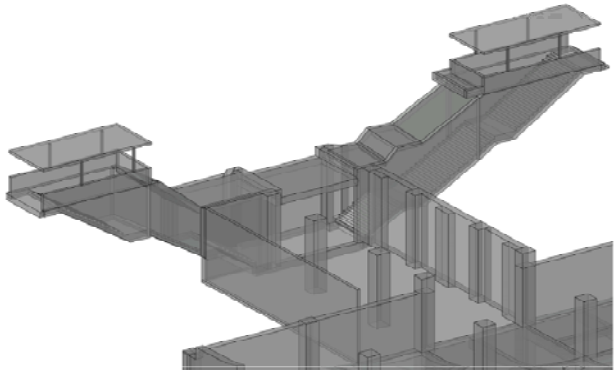


図-10　地下街の３次元モデル（階段）

４．地下街の3次元モデル検証

我々が作成した地下街３次元モデル（地下１階通路，地上階段，もちの木広場など）の検証は，地上型レーザースキャナー測量（LS 測量）とトータルステーション測量（TS 測量）を利用して複合的に実施した．その結果，ほぼ 10㎜ 程度の範囲で設計図から作成した 3 次元モデルと 2 つの測量結果は整合性がとれることを確認した．(図-11，図-12，図-13，図-14 参照)

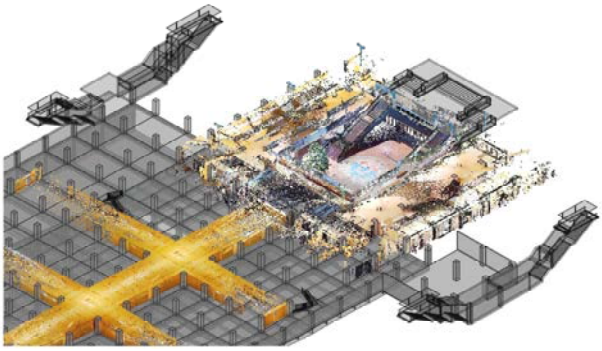


図-12.1　３次元モデルの検証（広場）

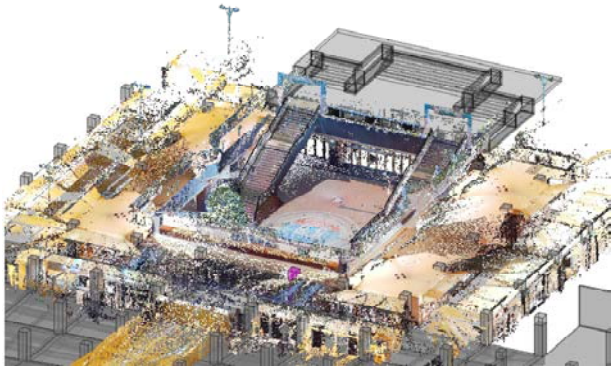


図-12.2　３次元モデルの検証（広場）

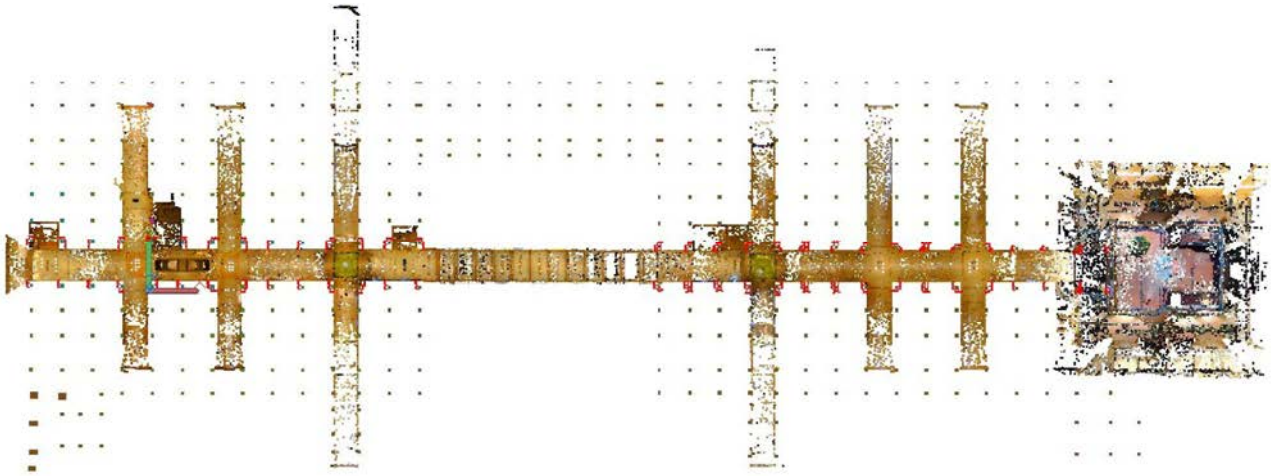


図-11　３次元モデルの検証（全体）

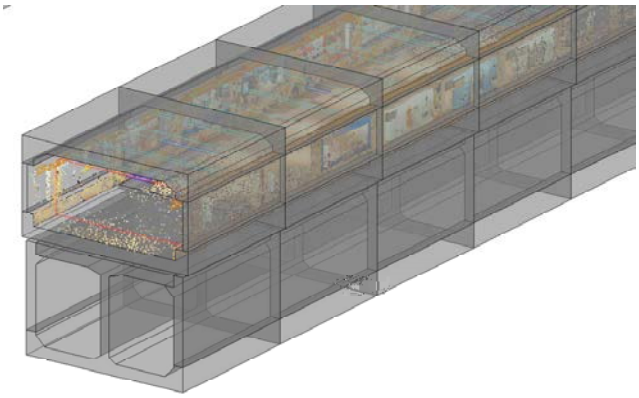
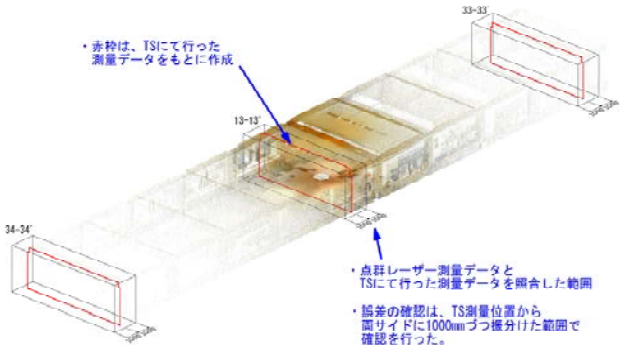


図-13.1　3次元モデルの検証（通路全体）



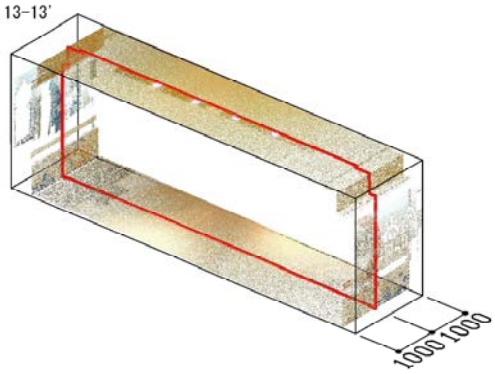


図-13.2　3次元モデルの検証（通路断面）

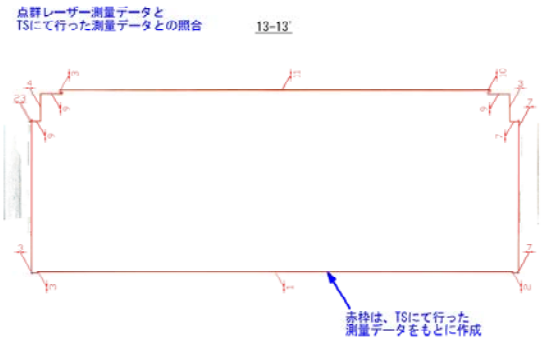


図-13.3　3次元モデルの検証（通路断面）

図-14　3次元モデルの検証（階段）

LS 測量とは，レーザーを対象物まで照射して距離や角度の情報を得て，3 次元座標を取得する測量である．1 秒間に数万発～数十万発のレーザーを照射することで得られるデータは，座標値が集まった「点群」と呼ばれている．この測量方法により 3 次元の細かな形状の再現が可能となり，仮に対象物の図面がない場合や人が測りにくい場所や物なども計測できる利点がある．すなわち，TS 測量が「単点」を人為的に測るのに対して，LS 測量は短時間で大量かつ面的に広範囲で機械的に測れる測量であるため，3 次元点群データの活用場面は計画や設計だけにとどまらず，今では改修工事や維持管理にもデータを使っている事例が増えてきている．

５．３次元モデルの利活用

今後，セントラルパーク地下街で初めて作った3次元モデルは幅広く活用していく予定であり，筆者らもこの地下街改修という機会をうまく利用して，3次元座標を持つデータをVR（仮想現実）やMR（複合現実）などに応用していくことを模索している．

２．(5)3)の避難検討では混雑する階段状況を確認することができ，今後の避難訓練や啓発活動に画像等を利用していく予定である．また，この3次元モデルを利用した可視化については，平常時のサインの見え方や混雑時や避難時に視覚制限を受ける状況確認にも応用できる．

２．(4)天井内調査においては，平成 30 年 8 月から天井板を外して詳細調査を行っているが，その際，3 次元モデルから 2 次元図面を切り出して調査用の図面に活用している．(図-15 参照)

さらに，今後予定されている通路天井部の改修設計やエスカレーター新設計画・設計支援，さらにもちの木広場の改修設計支援などにおいて，多くの関係者の合意形成を短時間で図っていくために，対象箇所を3次元で可視化していくことも想定している．なお，１．で示した久屋大通の再生に向けてPark-PFI制度を導入して久屋大

通公園（北エリア・テレビ塔エリア）全域が変わり始めるため，地下街は地上と一体となって改修と改造が部分的に行われる予定である．このような規模が大きく関係者も多い事業では，図-16に示すパースはもちろんであるが，うまく3次元モデルを検討や計画・設計に活用していくことが望まれる．

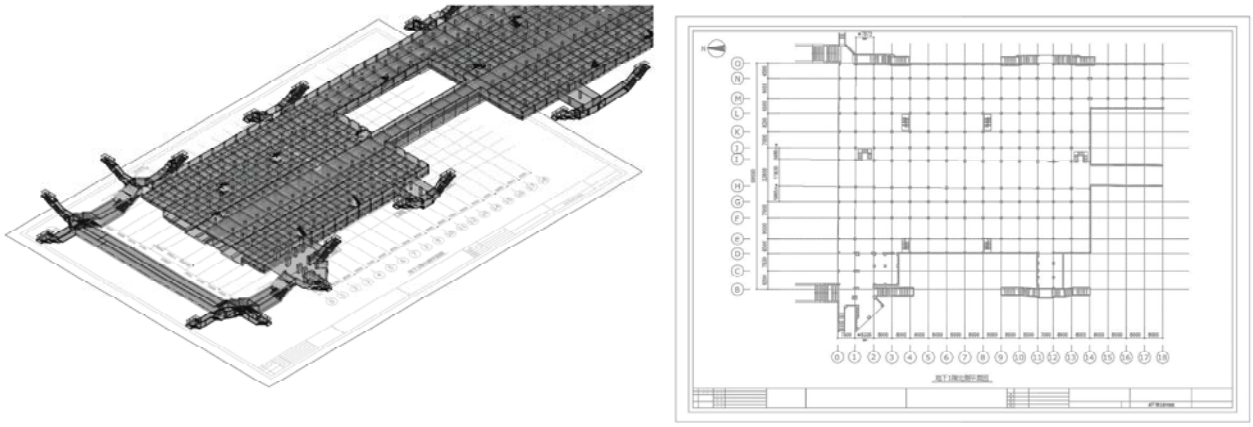


図-15.1　3次元モデルの活用（図面切り出し）

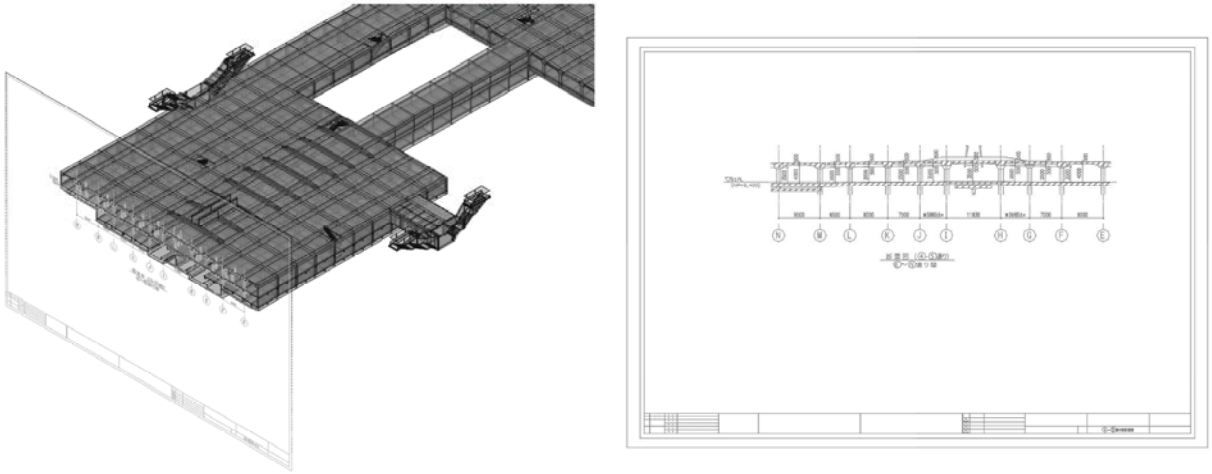


図-15.2　3次元モデルの活用（図面切り出し）

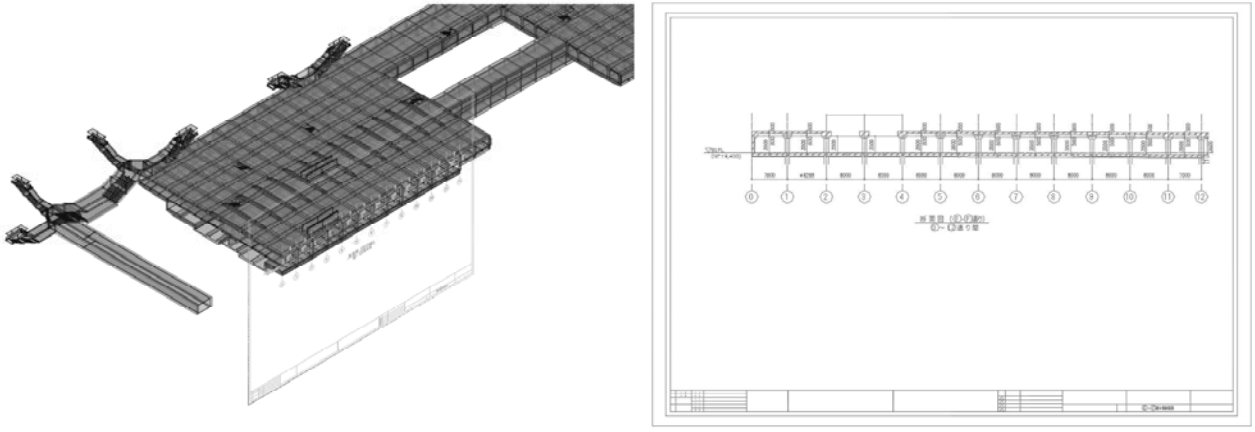


図-15.3　3次元モデルの活用（図面切り出し）

図-16　久屋大通公園の改造（出典：名古屋市HPから）

現在，国土交通省では2020年東京オリンピック・パラリンピック競技大会を契機とし，訪日外国人・高齢者・障碍者を含む誰もが屋内・屋外を問わずシームレスに目的地へ円滑に移動できる社会の実現を目指して，「高精度測位社会プロジェクト」を実施している．その一環で国土地理院が進める「3次元地理空間情報を活用した安全・安心・快適な社会実現のための技術開発プロジェクト」，屋内3次元地図の標準仕様，位置情報基盤を構成するパブリックタグ情報共有のための標準仕様，さらにはICTを活用した歩行者移動支援に関する具体的な歩行者ネットワーク仕様改訂と整備も始められている．

筆者らも，今後の実証環境整備において基準の一つとなる国土地理院仕様の「階層別屋内地理空間情報データ仕様書（案）」も参考にしながら，地下街の3次元モデルの精度向上と広範囲に利用できるような具体的事例作成などについて実装していくことを考えている．

また，これからは社会インフラを長期的な観点で維持管理していくことは避けて通れない，そして施設の新設や改修においても維持管理しやすい構造物を設計し造っていく必要がある，など今までとは違う観点で社会インフラを再生しつつ利用していく時代に入っている．一方で，施設を日々管理する関係者側は，膨大な時間と人件費を投じて維持管理していく必要があり，この状況は終わることがない．したがって，このような状況下で得られる膨大な情報を如何にうまく活用していくか，施設の更新に役立ててるか，という新しい発想が施設管理者側にも必要であると考える．

このような膨大な情報を一元管理していく手法をいつ誰が行うかが非常に大切であり，施設の改造や改修を決定したタイミングで効率的・効果的なデータ取得と膨大なデータ管理を効率的に実施していく，AIを利用していくスタイルへと施設管理等も柔軟に変化させていくことが,今まさに求められていると考える．

６．まとめ

本報告は，セントラルパーク地下街として初めて実施している地下街防災推進事業の内容や地下街の3次元モデル構築とその検証，そして地下街の上にある公園の改修計画について実施してきた，今まさに実施していることなどをまとめたものである．

3次元モデルの活用は，今後ますます国土交通省が進めるＩ－ConstructionやCIMとともに，その利活用の幅が広がることは明らかである．例えば，3次元図面から2次元図面への切り出し作業などは今までよりも簡単になり，作業時間の短縮化につながり生産性の向上に寄与することになる．具体的には，地下街の躯体（主に天井部）に設置されている空調配管や電気配線など，専門知識が無ければ理解しがたい平図・断面図も3次元モデルのなかで紐づけすることで，可視化したときに配管やダクトの干渉チェックが容易になるものと考える．それらの行為を地道に定期的に実施していくことで，必要のある設備等の維持管理や更新のときに関係者間で利用しやすくなるものと考える．

3次元計測技術も測量器械や解析ソフトが日々技術的な進歩しているため，大いに活用範囲が広がり，施設管理者自らが簡単に作成でき，一部自動化されて，最終的な生産性向上に寄与するものと考える．

これからますます多くの場所で実施される都市の再構築において，地上・地下を問わずシームレスに目的地へ円滑に移動できる役割を担う地下街は，公共的な役割を担う施設として非常に重要なポイントとなることは間違いない．筆者らも地下街の改修と地上の再整備が同時期に行われるこのタイミングで，地方自治体を含む多くの関係者と積極的に様々な知見を交換して，それらの知見を集約して事業を効率的進めていき，利用者が地下街を楽しんでもらうように鋭意努力していくことを考えている．