

地下街の多層化に関する研究*

A Study of the Piled Underground Shopping Mall

田中 正**,西 淳二***,清木 隆文***

Tadashi TANAKA, Jyunji NISHI, Takafumi SEIKI

1. 研究の目的

「地下街に関する基本方針について」(1981年、地下街中央連絡協議会)では地下街の階層は一層に限るとされ、空間の広がりといった面では制約されているのが現状である。

しかし近年、中心市街地の都市機能の集中及び高密度化に対する安全な歩行者空間の整備、及び市街地再開発における地上と地下の一体的整備による都市機能の充実といった面から地下街が見直されるようになった。また一方で、大深度地下空間の利用など地下空間の大規模化、複層化に対する議論が活発化しており、建設技術、防災設備の進歩などの理由により、地下街に関する規制も見直されるような時代となっている。

そこで本研究では二層の地下街と一層の地下街とを比較し、コスト面、利用者環境面、防災面それぞれにおいてどのような特徴があるかを評価し、二層の地下街の可能性を探ることを目的とする。

2. 二層地下街の設定条件

(1)多層階地下街(海外事例)

カナダの大都市トロント市の商業地区の中核として北米最大の売上高を誇るイートンセンター(写真-1)は延床面積 56 万㎡にわたる大規模なショッピングセンターである。中心施設は地上3層、地下2

層からなるショッピングモールで、ガラス張りの高い天井やプロムナードの噴水・植栽など、大変アメニティの高い空間が演出されている。

海外ではこういった地下2層にわたる日本でいう地下街的な大規模な商業空間が建設されている。

(2)二層地下街モデル

海外事例を参考にして、以下の条件のもとで一層と二層の地下街の比較検討を行った

- ①立地は大都市の中心部。
- ②地下鉄駅と地下街は地下2階レベルでつながっている
- ③ショッピングモールのように地下1階、地下2階とも通路の両側に店舗が並んでいる

(3)事業費財源

地下街の建設の際には多大なコストがかかるため、その資金の調達が問題となる。図-1の全国25地下街の建設資金調達の内訳をみると、建設資金の大部分は保証金によって賄われているが、店舗面積の制限等から多くの保証金を見込めず、銀行の借入金に半分を依存している。その中で、最近都市地下施設が注目され、各種の補助制度や融資制度が設けられるようになった。今回の設定でもこれらの制度を利用することを前提とする。



写真-1 イートンセンター

3. コスト比較

- (1)工事の条件
二層地下街の
コスト面の評価

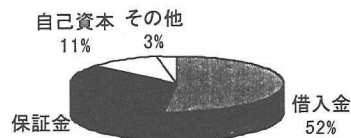


図-1 地下街建設資金調達の内訳

*キーワード: 空間整備・計画、市街地整備

**正会員,工修,名古屋大学助手 工学研究科地圏環境工学専攻
(〒464-8603 名古屋市千種区不老町 FAX:052-789-3837)

***フェロー,工博,名古屋大学教授 工学研究科地圏環境工学専攻
(〒464-8603 名古屋市千種区不老町 TEL:052-789-5295
Email:nishi@gew1.genv.nagoya-u.ac.jp)

****正会員,工博,名古屋大学助手 工学研究科地圏環境工学専攻
(〒464-8603 名古屋市千種区不老町 TEL:052-789-3830
E-mail:d43059a@nucc.cc.nagoya-u.ac.jp)

をするため、公共駐車場がある場合について工事費、事業費財源、経常収支を求め、一層地下街と比較する。今回工事費を求めるにあたって、地下街工事の条件を以下のように設定した。

- ・敷地面積は同一(4400 m²)
- ・工期は、一層地下街は 2 年、二層地下街は 3 年
- ・地下埋設物は考慮しない
- ・特別な地下水対策は考慮しない
- ・また工費については以下のデータ・

条件をもとに算出した。

- ・土木工事費は地下駐車場の積算事例をもとに算出
- ・建築工事費は地下街の積算事例をもとに内装、躯体、設備工事に分けて算出
- ・その他の費用は過去の地下街の既存データを用いる
- ・長期借入金の金利は平成 10 年 7 月現在の長期プライムデータを用い 2.6%とし、開業後 10 年で返済することとし、また短期借入金の金利は考慮しない
- ・駐車場部分の工事費はその半分を償還期間 20 年、据置期間 6 年の無利子融資という助成制度を利用

さらに、地下街モデルとして図-2 を設定した。地下街の深度は、土被りを 2m とし、地下 1 階レベルが 9.5m、地下 2 階レベルが駐車場の場合 13.5m、地下街の場合 15m、地下 3 階が 19m とする。

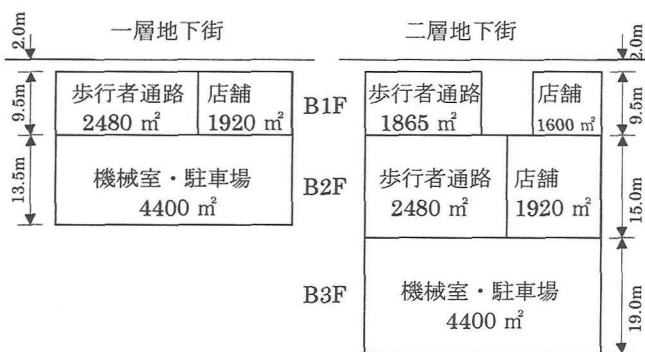


図-2 地下街の設定条件

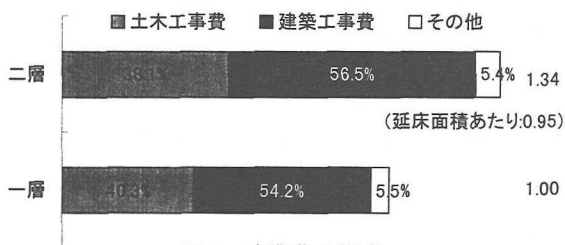


図-3 事業費の構成

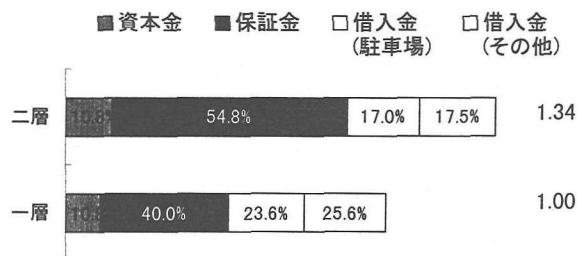


図-4 事業費の財源

(2)コスト比較(駐車場建設の場合)

(a)事業費

全事業費の構成は図-3 のようになった。全事業費に対するそれぞれの工事費の割合はほぼ同じとなった。そして延床面積あたりの工事費は一層地下街を基準として二層地下街は 0.95 となり、若干工事単価は下がる。

(b)事業費財源

事業費財源の構成は図-4 のようになる。保証金は店舗面積の割合で

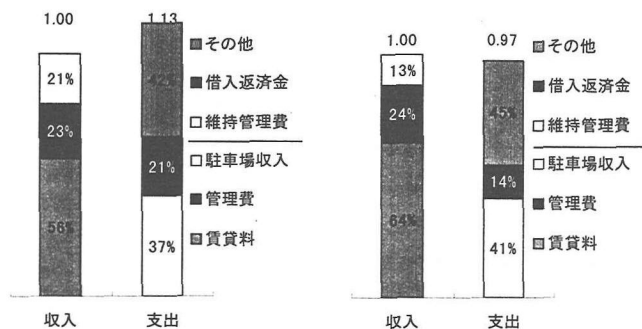


図-5 経常収支(一層地下街)

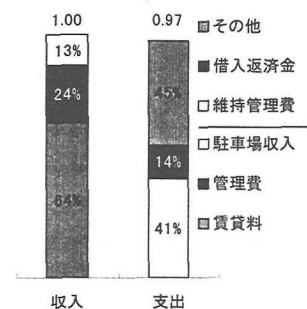


図-6 経常収支(二層地下街)

増減するので、二層地下街では事業費財源に対する保証金の割合が大きくなる。その結果、工事費の増加分は保証金の増加分で賄うことが可能で借入金には増加しない。また借入金の内訳は駐車場の工事費の半分以上に対する無利子融資とその他の借入金が両方ともほぼ半々になっている。

(c) 経常収支

開業後 10 年目の経常収支はそれぞれ図-5、図-6 のようになる。一層地下街は単年度赤字、二層地下街は単年度黒字である。一層地下街は経常支出に対する借入金返済の割合が大きい。一方二層地下街は、賃貸収入の割合が大きく、店舗面積の増加が直接黒字に貢献しかなり採算性を良くすることが読みとれる。

(d) 累積収支

開業後 30 年間の経常収支、利益、累積収支を図-7 に示す。一層地下街は開業後 20 年目まで借入金返済、保証金返済の影響で年間の経常収支が赤字続きとなり、30 年間では累積赤字を解消させることができず、結局開業後 47 年目まで赤字を解消させることができなかつた。それに対し二層地下街では、開業後 5 年目ですでに黒字となる。その後、開業後 11 年目から保証金を返済しなければならなかったため一時期赤字となるが返済完了後は開業後 27 年目ですでに黒字に転換する。この様に両地下街とも保証金の返済がかなり負担となる。しかし、賃貸収入の多い二層地下街は財政的に一層地下街よりも早く好転する傾向がある。

(e) まとめ

財政的には二層地下街のほうが非常に良くなる結果が得られた。コストに関する二層化のメリットは次の通りである。

- ① 延床面積あたりの工事費の減少（約 4%）
- ② 保証金収入の増加による事業費に対する借入金の

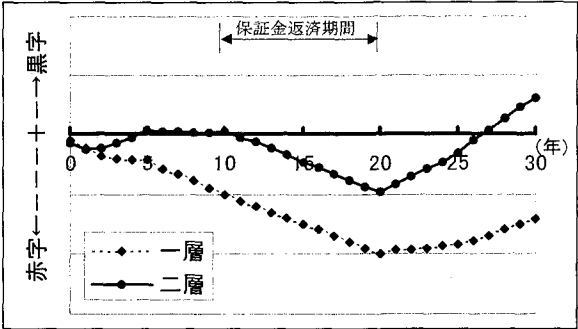


図-7 累積収支比較

- 割合の減少(23.6%→17.0%)
- ③ 賃貸収入の増加による年間の経常収入の増加

(3) 利用者環境面の分析

栄地区の地下街でのアンケートによると、利用者にとって地下街の気になる要因として、大きく分けて身体的要因、心理的要因、店舗環境的要因の 3 つが考えられる。これらについて利用者環境に関して一層地下街と二層(多層)地下街との違いをまとめると表-1 のようになる。要因別に比較すると、身体的には、地下街内の階層化、地下深くなるといったことから二層地下街のほうがかなり負担のかかる空間となる。心理的には、二層化によって滞留者の分散が図られるが、大規模な商業空間となるため滞留者の増加といった面も考えられ、雑然さが解消されるかどうかは不明である。しかし上方の空間の広がりによって心理的な圧迫感はかなり解消され、また空間の広がり人は人が感じる以上に影響がある。そういった面からも二層地下街のほうが非常に快適な空間になると考えられる。店舗環境は二層化になることによって大規模な商業空間を形成する二層地下街のほうが非常に良くなると考えられる。

表-1 利用者環境面における一層地下街と二層(多層)地下街の比較

要因	項目	一層地下街	二層(多層)地下街
身体的要因	地下街内の上下移動	少ない	店舗間の移動の際の上下移動あり
	地上までの距離	一階	二階(階層分)
心理的要因	空間の広がり	天井の低さによる心理的圧迫感	上方への空間の広がりによる心理的圧迫感の解消
	雑然さ	移動者と滞留者の入り乱れ	二層化による移動者と滞留者の分離及び滞留者の増加
店舗環境的要因		店舗数は少ない	店舗数は多い

(4)防災面の分析

レイモンド・L・スターリングら(1995)によると、一般に地下の設計において最も考慮すべき危険な災害は火事であるとしている。そこで、地下街の防災について、火災および避難行動関するリスクといった面から述べる。

(a)火災への対処に関するリスク

社団法人日本損害保険協会、財団法人エンジニアリング振興協会による地下空間の安全性評価研究(1993)において、作業部会のメンバーによって今後の地下空間の大規模化、複層化に伴うリスクの変化についてアンケートが行われ、その結果から多層地下街の特性によって火災に対して次のような変化が見られる。

- ①地下街階数の増加は延焼拡大に対してかなり対策を取られなければならない。
- ②吹き抜け規模の増加は延焼拡大に対して非常に対策を取られなければならない。
- ③店舗数の増加は出火防止に対してかなり対策を取られなければならない。
- ④利用人数の増加は出火防止についてかなり対策を取られなければならない。

このような結果から、二層地下街は火災に関しては一層地下街と比較してかなりリスクが大きくなる。

(b)避難行動に関するリスク

レイモンド・L・スターリングら(1995)が火災に関連した重要問題として記述している事項を避難行動のリスク面から考察する。

- ①迷路性・無窓性…方向感覚を失わせ避難時間を長くする。逃げ場を失うという意識を与える。
- ②構造上の特性…階段を上って避難するので負担が増加し、脱出のテンポを遅らせる。
- ③多層化により避難距離が長くなり、地上への避難に関してはかなりマイナスになる。

4.結論

コスト面においては多層地下街には、延床面積当たりの工事費の減少、累積赤字の早期解消などのメリットが見られる。現在の地下街の苦しい財政状況に対する1つの改善策として同じ地表面積に対する地下商業空間の大規模化ということが考えられた。

利用者環境面については、上下移動の増加といった身体的な負担の増加から移動者にとっては少し負担のある空間となったが、買物客にとって店舗の集積はかなり魅力のある空間となることがわかった。

防災面においては出火防止、延焼拡大、避難といった面ではかなりマイナスになり、防災システムがきちんと整備してに安全性の高い空間にする必要がある。

そして総合的には、火災およびそれに伴う避難行動に対する対処を十分に行えば、利用者の満足度は集積効果により向上し、事業者にとってもコストの改善がみられる。つまり、多層地下街は一層地下街に対してかなりメリットが大きくなる。

参考文献

- 1)大阪市街地開発株式会社:大阪駅前ダイヤモンド地区地下交通ネットワーク整備事業建設誌, p.185,1996.
- 2)SD 編集部:商業空間のスペース・デザイン 1980年代ショッピングモールへの展望,鹿島出版会, p.238,1981.
- 3)地下空間利用研究グループ:地下都市ジオ・フロントへの挑戦, 清文社, p.302,1989.
- 4)地下都市計画研究会:地下空間の計画と整備地下都市建設計画の実現をめざして,大成出版社, p.213,1994.
- 5)東京電力株式会社:地下空間の有効利用に関する調査報告書, p.49,1988.
- 6)都市地下空間活用研究会:1990 年度調査報告研究書, Vol.7,p.28,1990.
- 7)都市地下空間活用研究会:地下空間ワークショップ記念テキスト, pp.157-178,1996.
- 8)名古屋市:栄地区地下街のアンケート調査,1989.
- 9)社団法人日本損害保険協会・財団法人エンジニアリング振興協会:地下空間に係る安全・防災対策に関する調査・研究報告書 地下空間の安全性評価研究, p 254,1993.
- 10)松尾稔・林良嗣:都市の地下空間開発・利用の技術と制度, 鹿島出版会, p 204,1998.
- 11)John C. Cmodity. Raymond L. Sterling (羽根義訳): Underground Space Design (地下空間のデザイン), 山海堂,1995.3.