

N-11

中量需要に対応した地下鉄に関する研究

日本鉄道建設公団 正会員 ○大島 義行  
日本鉄道建設公団 正会員 市場 一好  
日本鉄道建設公団 正会員 金山 洋一

1. はじめに

中量の輸送需要に対応する都市交通システムとしては、AGT（新交通）、モノレール等が建設されるようになってきたが、都市部では導入空間が地下のみに限定されるケースが多い。安価な地下鉄として、小断面リニアメトロの採用例はあるが、抜本的な建設費の低減化策となっていないのが実情である。今後建設される地下鉄は、従来の幹線地下鉄とは異なり、中量需要しか期待できない路線が増えてくると予想されることから、収支採算性の面から従来型地下鉄建設費の大幅な低廉化が必要と考えられる。

本研究では、中量需要に対応した地下鉄事業の成立条件を明らかにするとともに、任意のモデル線を用いて、安価な地下鉄の実現可能性を検討するものである。

2. 研究の概要

本研究では、①中量需要に対応した地下鉄事業の成立条件の分析、②地下鉄の低廉化方策の検討、③モデル路線による低廉化の可能性の検討を行っている。なお、中量需要とは、横浜市営地下鉄の輸送量程度のキロ当たり約10,000人／日と考えた。

3. 中量需要に対応した地下鉄の成立条件

ここでは、図1に示す建設費－輸送量－キャッシュフロー黒字化年の相関関係から、地下鉄の成立条件を分析した。比較対象として、運営経費が安価な路面電車も同様の分析を行った。なお、事業成立限界の目安は、キャッシュフローが30年で黒字化する条件とした。

収支検討の前提条件として、路線延長約28kmの環状地下鉄を想定し、建設費の70％は無償資金（地下鉄補助程度）を充当する。路線の輸送条件は、1人平均乗車キロ約7.5km／人（営団地下鉄全線平成5年度実績）、ピーク率25％、混雑率150％程度を想定し、運営経費は全国地下鉄実績平均原単位（平成5年度）を用いて試算した。

収支検討結果を表1に示す。

- ①賃率を営団（全線）程度の15.0円／km、建設費200億円／kmとした場合、事業成立のためには約17,500人／kmの輸送需要が必要となり、環状地下鉄としては相当大的な需要が必要となる。
- ②需要を約10,000人／kmとした場合、建設費は100億円／km以下にする必要があり、現状の建設費（200～300億円／km）と比較した場合、事業成立のためには大幅な建設費の低廉化が必要となる。

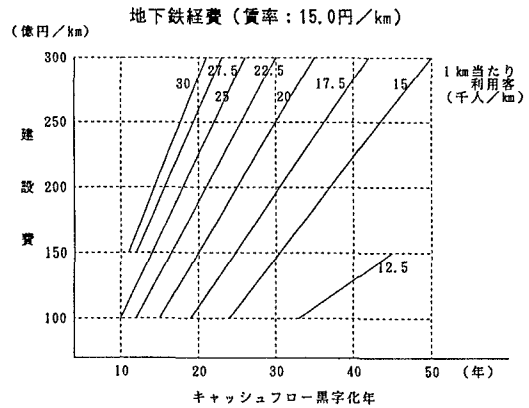


図1 建設費－輸送量－キャッシュフロー相関図

表1 地下鉄の成立条件試算結果

| ケース | 賃率<br>(円／km) | 建設費<br>(億円／km) | 利用者数<br>(人／km) | (1kmあたり) |  |
|-----|--------------|----------------|----------------|----------|--|
|     |              |                |                | 運営経費     |  |
| 1   | 15.0         | 200            | 17,500         | 地下鉄実績    |  |
| 2   | 15.0         | 100            | 10,000         | "        |  |
| 3   | 25.0         | 200            | 10,000         | "        |  |
| 4   | 20.0         | 200            | 10,000         | 路面電車実績   |  |

（注）運営経費は平成5年度鉄道統計年報の実績平均による。

キーワード：鉄道計画、地下鉄、コスト低減

連絡先：〒171 東京都豊島区西池袋1丁目11番1号 TEL 03-5954-5225 FAX 03-5954-5237

③中量需要で建設費を200億円/kmとした場合、賃率は約25円/km必要となる。これは、横浜市営地下鉄の22.4円/km、北総・公団線の23.0円/kmよりも高く、既設線と比較しても最高レベルの賃率となる。

④上記③の条件で路面電車経費の場合は、賃率を20.0円/km弱とする必要がある。これは、地下鉄経費の場合と比較して1段階低い賃率であり、既設鉄道線の平均的な値である。

以上のとおり、中量需要に対応した地下鉄事業を成立させるためには、建設費及び運営経費の大幅な低廉化が不可欠な要件となる。

#### 4. 地下鉄の低廉化方策の検討

地下鉄の建設費及び運営費の低廉化方策を検討し、図2に具体的メニューを示した。

本研究では、これら低廉化方策の中から駅構造の簡略化方策の検討を行った。基本的には、コンコースを設けない構造（銀座線タイプ）として、極力浅くてコンパクトな駅構造を目指す。また、中量需要であるため、図3に示すように駅部のみ単線構造として断面の縮小を図ることを考えた。この場合のメリットは、複線駅と比較して、開削幅を大幅に削減でき、開削延長が階段部分のみで良く大幅に削減できる。一方、デメリットは、駅での列車行き違いが不可能なため高密度のダイヤ設定が難しくなること、車両故障・事故等が発生した場合の回復に時間を要すること等が考えられる。

#### 5. モデル路線による低廉化の可能性検討

駅構造の簡略化の可能性について、路線延長12.5km、駅数7駅の任意のモデル路線を設定し、列車長は6両編成として運行ダイヤ上から駅部単線構造の可能性について検討を行った。その結果、全駅では困難だが、いくつかの駅は単線構造にできることが確認できた。（図4）

駅部を部分的に単線構造にすることによる建設費比較を行うと、約120億円の低廉化が図られると試算された。これは駅部建設費の約35%に相当する。しかし、総事業費に対する低減率は約6%であり、収支採算性の改善効果は1年程度と大きくない。従って、駅部を含む全区間の建設費および運営経費の大幅な低廉化を図る必要がある。

#### 6. まとめ

本研究では、収支試算により中量需要に対応した地下鉄の成立条件を明らかにすると共に、駅部単線化による建設費低廉化方策の一例を提案し、事業採算性を確保するためには駅部に加え、全区間のコスト低減が極めて重要であることを確認した。今後は、低廉化方策メニューに示した他の事項について検討を行うと共に、整備手法・財源等を踏まえた実現可能性の検討を行いたいと考えている。

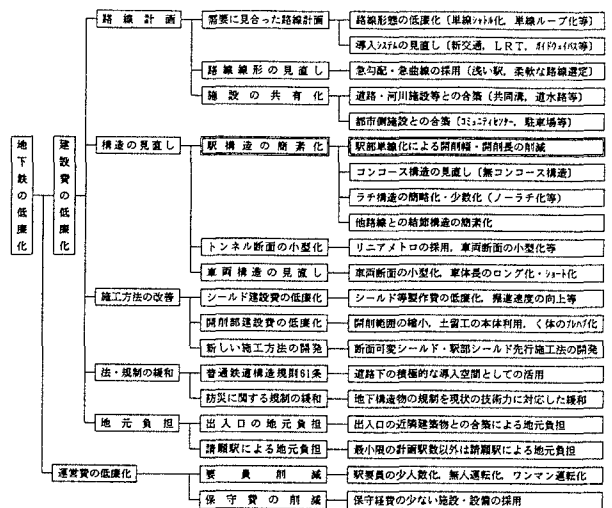


図2 地下鉄の低廉化方策メニュー

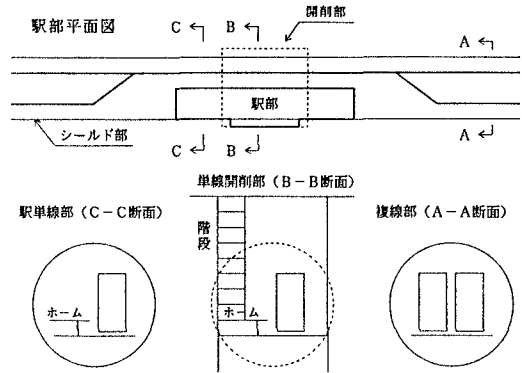


図3 駅構造の簡略化案（駅単線化）

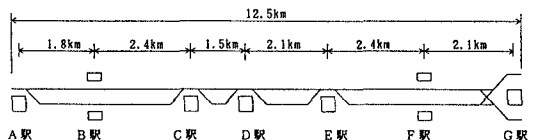


図4 低廉化路線配線平面略図