

鉄道縦断線形において地下方式が採択された理由に 関する考察研究 STUDY OF REASON CHOOSING UNDERGROUND SYSTEM FOR LONGITUDINAL ROUTES AT RAILWAY PROJECTS

西 淳二¹・清木隆文²・西田幸夫³・ハリスファビラー⁴

Junji NISHI・Takafumi SEIKI・Yukio NISHIDA・Fabillah HARRIS

In this paper the authors recognize that urban problems are still unsolved because of complicate those situations. The authors have tried to find advantage underground utilization of urban railway projects.

We have find that the underground type were adopted by the following case: (1)Cost comparison including land acquisition (2)Financial impact to railway management (3)Environmental assessment including aesthetics and climate condition (4)Synergy effect by adjacent area with positive land valuation.

Key Words : *urban problems, underground railway, elevated railway, Consecutive grade separations
Environment*

1. 研究目的

日本における鉄道縦断線形の選択過程において、「なにゆえに地下方式が選択されたのか」についての知見を得ることを目的に鉄道縦断線形における地下方式の採択された理由に関連する文献調査結果を踏まえて、「コスト差を超えての、地下方式採択理由は都市問題解決のため」であったという仮説を立て、その仮説の検証作業を実施した。

都市問題の要因としては、①土地利用・住宅問題、②経済問題、③社会問題、④交通問題（鉄道本来の役割は除く）、⑤大気・騒音問題、⑥景観問題、の6項目を取り上げた。なお、ケースによっては複数の要因に該当する場合もあるが、本論文では主要因で分類を行った。

2. 鉄道地下化理由と都市問題解決仮説

2.1 土地利用・住宅問題の解決に寄与

戦前、大阪地下鉄御堂筋線は、沿線の土地持ちからの負担金を入れて、かつ用地買収による街路整備事業との一体整備、そして関一市長（当時）の強力なリーダーシップのもとに進められたものである。（ケースA）。

平成2年代(1990～)、横浜市みなとみらい線地下方式は、新市街地のまちづくり方針に基づき、地区分断を避けるため、当初から「地下化ありき」で進められた。ただそのためには無償資金をどれだけ注ぎ込めるか、という命題が残された課題であったが、合計500億円の土地所有者からの開発負担金の確保により、この

キーワード：地下鉄道、鉄道連続立体交差、地下か高架か、都市問題、景観の価値

¹フェロー会員 技術統括部長 ㈱ユニオン・エンジニアリング

²正会員 准教授 宇都宮大学 工学部建設学科建設工学コース

³正会員 CEO 技術者 東京理科大学 総合研究機構火災科学研究センター

⁴非会員 インドネシア国交通省

地下化が可能となった(太田浩雄氏よりヒアリング, 2006.2.22)。(ケース B)。

平成 12 年代(2000～), 京王線調布駅付近地下方式は, 沿線住民要望の鉄道用地上の公園的利用, 調布駅の駅前広場確保に有利などの理由により, 差額は鉄道側負担ということで, 東京都と京王電鉄の協議が進められたものである(延長 3.7(km), 総事業費 1,149 億円, 都市側負担 497 億円, 鉄道側負担 652 億円)(ケース C)。

表-1 鉄道地下化理由と都市問題解決仮説

時代と主な変遷	都市問題					
	土地利用・住宅問題	経済的問題	社会的問題	交通問題	大気汚染・騒音	景観問題
戦前	大阪御堂筋線地下化(ケース A)			銀座線(上野・浅草間)(ケース F)		
1945～1954すべての社会資本欠落				高架か地下か論争		
1955～ 交通渋滞・大気汚染・騒音公害 土地利用	名古屋地下鉄 星ヶ丘・藤ヶ丘間 高架方式 土地区画整理	名古屋地下鉄 栄町・池下間 地下方式 (ケース D) 建運協定1969.9		札幌地下鉄 南北線(北16条・北24)地下方式へ (ケース G)	長野電鉄地下化 (ケース I)	長野電鉄地下化 (ケース J)
1975～ 総合交通体系 道路鉄道の分担		1978.8.27運輸省・大蔵省了解事項				京都京阪本線地下化鴨川美観地区保全(ケース K)
1990～ 公共交通再整備 大深度地下鉄	横浜市みなとみらい線地下化(地下化ありき)(ケース B)			東京都大江戸線大深度地下化 (ケース H)		
2000～ 少子高齢化社会 交通弱者対策 格差社会、 テロ対策 地球温暖化	京王線調布駅付近地下化 (ケース C)	小田急(喜多見～梅ヶ丘間)事業費の安い高架方式事業認可取消訴訟	小田急(代々木上原～梅ヶ丘間)地下方式 (ケース E)	JR中央線(三鷹・立川)高架方式(在来線部)将来、線増部地下方式		小田急訴訟に関して地下の場合、窓から外の景色が見えない乗客にとって問題だ

2.2 経済的問題の解決に寄与

昭和 30 年代(1955～), 名古屋地下鉄東山線(栄町・池下間)は, 当初市議会は建設費用捻出の問題から, 「高架方式やむなし」ということであったが, 周辺住民からの「将来, 高架方式では, 地価低下の懸念がある。是非地下方式で建設せよ」という意見におされて, 地下方式の採択となった(ケース D)。

昭和 30 年代(1955～)後半, 1969 年 9 月(昭和 44))建運協定「都市における道路と鉄道の立体交差化に関する協定」が締結された。このときの鉄道側の事業費負担は, 受益相当額と線増など鉄道改良費用で, 残りは都市計画事業として都市側負担ということであったが, 1992 年改正され, 鉄道側負担率は地域により 14(%)～15(%)となった。この協定には明記されていないが, 国(国土交通省)が補助する場合, 地下・高架比較して少ない方の額を上限としているので, 地下方式など高額のものを選択した場合, その差額は都道府県(もしくは政令指定都市)側の持ち出しとなる。

昭和 50 年代(1975～), 1978 年 8 月 27 日運輸省(当時)と大蔵省(当時)間に「地下高速鉄道建設費補助金制度の運用に関する了解事項」がある。①地下高速鉄道の地下部分は, 他の方法による場合と比較して, 地下に建設することが適当なもの②既建設区間を含めた全路線に対する地上部分の割合が三分の一を超える場合, 申請区間の当該地上部分は補助の対象としない, の 2 点が主要事項である。

平成 12 年代(2000～), 小田急小田原線(喜多見・梅ヶ丘間)は, 高架方式の事業費 1,900 億円(成城学園付近は堀割), 地下方式の事業費 3,000 ～ 3,600 億円と, 事業費差額が大きいため高架方式が採択された。交差する既設街路環状 8 号線が, アンダーパスということも地下方式の場合, 疑問符が付けられた。この高架方式に対しては, 沿線住民から, 都市計画事業認可処分取消を求めた訴訟があり, 東京地裁は, 処分取り消す判決(2001 年 10 月 3 日)を出した。

2.3 社会的問題の解決に寄与

平成 12 年代 (2000～), 小田急小田原線(代々木上原・梅ヶ丘間)は, 地下方式が採択された。交差する京王井の頭線が高架であることから, 小田急線を高架にすると, さらにその上という高高架となること, また高架の場合は日照の問題から側道幅(環境空間)も大きく取る必要がありそのための用地費がかさむこと, の 2 点から事業費はほぼ同額と見積もられた。よって, 用地買収の手間暇など, より問題の少ない地下方式の採択となった。2003 年(平成 15)1 月: 東京都市計画都市高速鉄道第 9 号線都市計画変更決定(代々木上原駅～梅

ヶ丘駅間), 2004 年(平成 16)3 月:都市計画事業認可・事業着手(代々木上原駅~梅ヶ丘駅間)から鑑みて, 2001 年 10 月 3 日の隣接区間(喜多見・梅ヶ丘間)の東京地裁判決の影響もあったとも考えられるところである(ケース E).

2.4 交通問題の解決に寄与

鉄道が本来その交通が担うべき交通容量の増加や時間短縮という問題に対処することは当然であるから, ここでいう都市問題にあげた交通問題とは, 都市全体, 地域全体としての都市問題中の交通問題である.

戦前, 銀座線(上野・浅草間)は, 路面電車・バスとの競合を避けるため, また道路下に建設できるので, 用地費用が不要, という早川徳次のリーダーシップにより, 地下方式で建設された(ケース F).

昭和 20 年代(1945)), 昭和 25 年(1950))に地方鉄道法に準拠した免許をえた名古屋市では, 市街地において都市内鉄道を高架方式とすべきか, 地下方式とすべきか, について, 名古屋市議会高速鉄道特別委員会は学会権威者(石川栄耀ほか)との懇談会を開催(1953 年 8 月 3 日)した. 市側は, 建設資金の節約と経営の面から, 高架を望んだのであるが, 一般市民の中に地下を主張する声が高まり, 高架か地下かの問題が大きくクローズアップされてきたという背景もあつてのことであつた. その後, 市議会高速度鉄道建設促進委員会において, 栄町・池下間について, 「高架線とすることも止むを得ない」と決定された(1956 年 3 月 22 日). 資金不足のなか, 公共交通施設を整備していかなければならなかった状況は名古屋市ばかりではなかったであろう.

昭和 30 年代(1955~), 札幌地下鉄南北線(北 16 条・北 24 条間, および中島公園・平岸間)は, 当初計画高架方式であつたが, 「地上街路交通との競合」に対処するには, 地下方式が望ましい, という建設省(当時)の強い指導と, 冬季オリンピックに間に合わせたい, というタイムリミットもあつて, 採算性では不利な地下方式で行くことになった(ケース G).

平成 2 年代(1990~), 東京都大江戸線環状部は, 大深度地下(最深約 50(m))に建設された. 既存の地下鉄・地下施設との交差の関係から, やむなく大深度に計画せざるを得なかった. また, 深さに加えて, 既存地下鉄駅との接続においても, 長い横方向移動距離のある乗り換え・出入口設置とならざるを得なかったケースも少なくない(ケース H).

平成 12 年代(2000~), JR 中央線(三鷹・立川間)連続立体交差化事業は, 在来線部について高架方式(将来時点の線増部は, 国分寺駅など急行停車駅のみ地上にして, 大部分は地下トンネル方式を予定)で, 建設が進行中である. 都市側負担 1,504 億円, 鉄道側負担 289 億円, 総事業費 1,793 億円, 平成 6 年(1994)5 月線増部も含めて, 都市計画決定, 平成 7 年(1995)11 月在来線部のみ事業認可を取得したものである. 東京都が連続立体交差化に使える予算が, 年額 500 億円といわれている中, 開かずの踏切問題などの緊急対応を考えたとき, 事業費最小の高架方式の採択は, ある意味当然ともいえようか.

2.5 大気汚染・騒音問題の解決に寄与

昭和 30 年代(1955~), 長野電鉄長野駅付近は, 騒音の問題もあつて, 地下方式となった. 新設の街路との用地買収をも伴う一体整備という条件では, 高架方式の場合道路中央に幅 10(m)の専用敷地が必要となるため, 用地も幅広くなり, 地上の路面交通上の問題や地域の分断の問題もあつて, 都市側は, 市民意見も入れて, 強く地下方式を主張した. 鉄道側は, 運賃収入の増加が期待できないなかで, 地下化に伴う車両改造費用やトンネル構造による維持管理費用等が増えるので高架方式を望んだが, 最終的に地下方式で押し切られた(ケース I).

2.6 都市景観問題の解決に寄与

昭和 30 年代(1955~), 長野電鉄長野駅付近は, 高架の場合, 幹線街路の美観を著しく損なうことになり, 善光寺の膝元, 長野市の風格を傷つけることになる, などの理由から地下方式が選択された. 後日, 長野新幹線が高架方式での完成となり, それとの対比からも, 地下化による都市景観保全効果は大きいものと判断される(ケース J).

昭和 50 年代(1975~), 京都京阪本線(東福寺・三条間)は, 地下方式で都市計画決定(1975 年 10 月)された. 事業区間周辺は, 風致・美観地区にも指定されていること, 都市計画道路「鴨川東岸線」の用地取得の場合(高架方式の場合に必要)には, 南座をはじめとする古い町並みを全面にわたって買収することになる, などの条件比較の結果, 地下方式が採択された. 鴨川付近から, 東山の山並みを眺めようとするときにも, 連

続した高架構造物は、大変無粋なものとなることは、比較検討段階時の完成予想図(高架構造物)からも判断可能である(ケース K)。

平成 12 年代(2000～)、武部健一は、小田急線連続立体交差事業認可取消訴訟に関する論文(2002)において「鉄道が地下方式の場合、利用者たる乗客にとってみれば、長い時間、暗い空間に閉じ込められていることになる。高架方式の車内から展望できる都市景観は、わずかな安らぎを与えてくれる時間・空間」であると論じている。周辺住民の立場に対して、乗客・利用者の相反する立場からからの眺望という都市景観問題を提起したものである。

3. 仮説検証の方法および個別案件ごとの検証

3.1 仮説検証の方法

仮説検証の手法としては、歴史学で用いられている「事実関係から推論する」という「推理検証法」を採用した。すなわち、なぜその鉄道が地下に造られたのか、という問いかけに応える正しい文献資料は一般的には残りがたい。それは、計画者の胸中深く秘められたものであったり、合議の結果造られた場合には、はじめから詳細な検討経過の残されない場合が普通だったりするからである。しかし、地下に設置されたという事実は残る。この事実を資料として、設置意思の推考・解明に至るという演繹的手法は、ひとつのアプローチとして有効な方法といえよう。

本論文においては、第3章に掲げたケースAからケースKまでの、11のケースについて、①対象とした構造物を建設するプロジェクトの背景②この都市問題の解決に寄与したといえるかどうか③高架方式等、他の方法ではだめだったのか④総合評価(結論)、の4つの視点からみて、「事実—推論—結論」への過程について、評価を実施した(表-1、表-2参照)。

3.2 個別案件ごとの検証

(1) ケース A

① プロジェクトの背景

梅田—心斎橋間は、地上道路の拡幅・幹線街路化(都市計画街路御堂筋線)と合わせて計画されたものであり、難波—我孫子、とくに天王寺—我孫子 5.6(km)区間は、当初は高架方式で計画していたが、将来の都市の発展を考え地下方式に変更した。将来の住宅地区と都心部との分担など、大きな観点からの都市問題であった。

② 解決に寄与したといえるかどうか

関係の地権者からの分担金徴収とも合わせて考えたとき、都市の顔である街路のあり方など将来の都市の姿を土地利用との関係をにらみつつ、「地下方式」で解いた事例の嚆矢であるといえよう。

③ 他の高架方式等ではだめだったのか

梅田—心斎橋—難波と続く大阪の幹線街路である「御堂筋線」の風景のなかに、高架方式の鉄道の存在を想像することができるであろう。地上幅員 40(m)であるから、物理的には入れられないことはない幅員であるとしても、都心部の地下鉄は「地下へ」というあたりまえのこと、の重要性が改めて認識される。

④ 総合評価(結論)

建設資金調達および地下鉄の経営面(採算性)が許されれば、都心部の地下鉄は地下化したほうが、その後の都心部の発展に望ましいことはいうまでもないことである。

その意味からも、昭和初期当時の関一市長の地下鉄計画と都市計画との整合性が、その後の大阪市の大きな発展に繋がったと評価する。

(2) ケース B

① プロジェクトの背景

MM21 地区開発の根元的思想(昭和 30 年後半)は、地下に大共同溝とビル地下駐車場、地上に車と歩行者、2 階デッキに歩行者(一部)というものであり、新市街地のまちづくりにおいて、地域分断を避けるため、当初から鉄道縦断計画は「地下ありき」で進められてきた。みなとみらい線の原型鉄道であった「東横線横浜—桜木町間」が万里の長城となって、新開発地区を壁のように塞いでいた事実からも当然ともいえる考えであった。すなわち、一体感をもった土地利用こそが求められていた命題のひとつであった。

②解決に寄与したといえるかどうか、他の高架方式等ではだめだったのか

鉄道は開発用地のほぼ中央部を横断するものであるから、もし、この鉄道が高架であったならば、地上 1 ～2 階レベルからの地域分断感覚は大きなものがあつたであろうことが推測される。なお、地下化にあつての資金調達問題は地元土地所有者からの開発負担金の確保により解決した。

③総合評価(結論)

MM21 地区という横浜市の新市街地の開発のまちづくり方針である「地域分断を避ける」という命題や 2 階レベルに歩行者デッキをつなげる(一部)ということから、鉄道の地下化は当然のことであつた。そして、問題点の資金調達も地元からの開発負担金ということで確保されたので、地下化ありきは、地下鉄駅空間の人間快適性の面から空間デザインの工夫という副産物も生んだ。

(3) ケース C

①プロジェクトの背景

東京都の「計画段階における構造形式の比較表」によれば、高架式(4 線並列高架案)と地下式(2 線 2 層地下案)とが、共に事業費約 1,060 億円と同額である。他の条件である、地形的条件、計画的条件も変わらない。唯一異なる点は、「都市計画区域の拡大幅による影響」が、高架式 14,600(m²)、地下式 4,000(m²)となって、高架式の場合は日照などによる環境緩和のための用地手当が大きく必要となることである。

② 解決に寄与したといえるかどうか

側道用地(環境緩和のための用地など)の確保に要する手間と時間を考えた場合、地下方式選択は諸問題解決に有効である。鉄道の地上部分が沿線住民の公園的利用にも、高架式よりも有効活用が期待できるほか、調布駅前にも駅前広場用地(バス、タクシー駐車用地等)が高架式よりも大きく確保できるなどの利点もある。

③他の高架方式等ではだめだったのか

高架式と地下式との事業費が同額となれば、他の方式は「地形的条件」「計画的条件」となるが、これも同じであることから、高架式の選択はあり得ない。

④総合評価(結論)

地形的条件、計画的条件、事業的条件(事業費)は変わらず、都市計画区域拡大幅による影響(新たな用地手当必要面積)は地下式が少なくすむ、ということから、地下方式の選択は妥当である。ただ、「地下化の場合、鉄道側と都市側との費用分担は双方協議による」ことになっていることから、今回の在来線のみの連続立体事業の費用負担は、鉄道側 652 億円、都市側 497 億円、総事業費 1,149 億円ということで、通常の連立 10(%) (B 地域に該当)からみて鉄道側の負担が大きい。

(4) ケース D

①プロジェクトの背景

資金調達の問題、地下鉄の採算性の問題から市議会においても、一度は「高架案やむなし」と議決したところであつたが、沿線住民からの、「高架では将来、環境問題等から周辺地価が下がるので、地下式にして欲しい」、という強い要望が出てきた。幸い資金調達についても自治省(当時)から起債を認められる、など解決のめどが立ったので、地下式へと変更した。

②解決に寄与したといえるかどうか、他の高架方式等ではだめだったのか

京谷孝史ほか「地下鉄にみる地下空間利用価値とその定量的評価について」(土木学会：地下空間シンポジウム 1994, 1994)においても、地下式のほうが高架式よりも地価 11.7(%)便益が高く算定できる、としている。一般論として、その可能性は高いと考える。

③総合評価(結論)

1953 年、名古屋市議会の高速度鉄道特別委員会では高架線・地下線いずれにするか、などの研究を実施した。そのときの結論(学会権威者意見)は「地形に応じて、高架線と地下線を併用する。駅にお金をつぎ込むよりも、線路を先に延ばすべき。利益を追う営利企業では、将来経営しかねる時期がくる」というものだった。つまり、鉄道の採算性と沿線住民・市民要望や将来の都市像と言うか、都市のあり方、等との整合性を勘案しながら、市長・市議会が最終的に決めていくことになる。本ケースも、当初は資金面から高架やむなし、としていたが、資金調達のメドが立ったこともあって、沿線住民要望が実現した。

(5) ケース E

①プロジェクトの背景

東京都が行った、概算比較において、地形的、計画的、事業的なそれぞれの条件が、同等となった。そして、都市計画区域が広がる面積については、地下式のほうが、拡幅が少なくて済む、ことに鑑みて、地下方式が選択された。隣接区間(喜多見―梅ヶ丘間)の高架化をめぐる沿線住民 123 人が国土交通省関東地方整備局長を相手に、都市計画法に基づく事業認可処分の取り消しを求めた訴訟で、東京地裁は、処分を取り消す判決を言い渡す(2001 年 10 月 3 日)などもあって、地下方式・高架方式選択問題は一種の社会問題化した時期であったとも考えられる。

②解決に寄与したといえるかどうか

鉄道自体については、高架・地下のどちらが、沿線住民にとって問題が少ないかという点からは、地下方式の選択によって、問題解決に一步前進したことは確かである。しかし、下北沢駅の地下化に合わせて、都道「補助 54 号線」、世田谷区道「街 10 号線」の整備、あるいは駅前広場の整備などの計画が、既存の「ごちゃごちゃ」とした町並みを壊す、従来の下北沢の文化を破壊する、ということからの反対運動・反対意見も出てきて、一気に解決とはいかない状況である。

③他の高架方式等ではだめだったのか

高架式の場合、関連側道の追加等による大幅な都市計画区域の拡幅(約 15,000 (m²))が必要になるのに比較して、地下式におけるそれは、約 2,000 (m²)とその差は大きいので、事業費が同じ(両案とも約 1,400 億円)という条件の中、高架式の選択はありえない。

この区間では、3 駅が地下化することになるが、急行停車駅は下北沢駅のみであるので、4 線分のホームが必要になるのは、下北沢駅のみという点も地下化を選択するときに有利であったかと考える(地下部分の断面形状を小さくできた点)。

④総合評価(結論)

地形的条件、計画的条件、事業的条件(事業費)は変わらず、都市計画区域拡大幅による影響(新たな用地手当必要面積)は地下式が少なくて済む、ということから、地下方式の選択は妥当である。

下北沢駅周辺の「ごちゃごちゃ」文化をまちづくりの中で、どう継承していくか、という問題は、鉄道の高架・地下の問題とは連動させる問題ではないので、その問題は別途、地域住民と行政とにおいて真摯に取り組んでいくべきことと考える。

(6) ケース F

①プロジェクトの背景

銀座線の開業に大きなリーダーシップを発揮した早川徳次は、東京の交通について、「世界大都市における面積及び人口に対する交通機関の割合から見て、東京市の現状は危機的状況にあり、これの救済は地下鉄道の建設が唯一の手段である」「現在の路面電車、乗り合い自動車(バス)の増強は、東京市の交通状況に照らして困難である」と論じた。彼が視察してきた、ロンドン、パリ、ニューヨークなどと東京を比較したとき、都市交通問題として、路面電車・バスでは限界がある、と考えたことは正論であった。

②解決に寄与したといえるかどうか

大正 8 年(1919)地方鉄道法に基づく免許取得、昭和 2 年(1927)上野―浅草間開通、昭和 9 年(1934)新橋―上野間開通、昭和 14 年(1939)渋谷―新橋間開通、という銀座線開通という歴史的事実に比較して、一方運輸省が、交通白書「都市交通の現状(その一東京)」において、都市交通政策の見直しの必要性を認め、「都市内における路面電車から地下鉄への転換」という提言を行ったのは、昭和 30 年(1955)であった。

すなわち、早期に開通した、銀座線(上野―浅草間)が、シンボリックな意味での地下鉄であったにせよ、即、それが都市交通問題を解決した、とは言い難いものがある。都市交通問題の解決には、地下鉄ネットワーク、網として、ある面積をカバーすることが必要であったといえようか。

③他の高架方式等ではだめだったのか

地下式は、高架式に比較して工事費が高く、工事期間も長期間必要とする。高架式は、工事費、工期とも地下式に対して有利である反面、専用の線路用地の確保を前提とするので、市街地における用地取得の困難さならびに地価の高騰を考えると、高架式の実現はきわめて難しい。したがって原則的には、市街地化された地域、将来の市街地(計画上)は、公道下に地下式として建設すべきである。郊外の用地取得の容易な地域であれば、高架式も有効であろう(土木学会編：新体系土木工学 68 鉄道 III, p 28, 技報堂出版, 1980)。

銀座線の計画においても「地下鉄は道路下に建設できるので、土地買収の費用が省ける、したがって工事

費の増分は補って余りある」と論じた早川徳次の考えは、世界の他都市とも共通するものであった。

④総合評価(結論)

昭和2年(1927)に開通した上野―浅草間2.2(km)をもって、即都市交通問題解決に寄与したとは言い難い。解決には、昭和30年(1955)運輸省交通白書の提言以降、地下鉄の網(ネットワーク)の形成を待つ必要があった。

(7) ケース G

①プロジェクトの背景

札幌市は1970年国勢調査の結果、日本8番目の百万都市として仲間入りしたが、数年来の人口および自動車保有台数の増加は極めて著しく、さらに積雪寒冷地という気候的条件と相まって、その路面交通は随所で麻痺状態を招くに至り、そのため1985年を目途に新たな交通機関として、東西・南北の2線よりなる都市高速鉄道計画を定め、1969年、南北線の北24条―真駒内12(km)は、1972年2月の第11回冬季オリンピック開催に間に合わせるべく、工事に着手した。

②解決に寄与したといえるかどうか

積雪寒冷都市における百万都市の交通を路面電車とバスと自家用車では、どうにもならない状況であった。オリンピック開催は、地下鉄建設の追い風にはなったが、人口百万の都市の交通問題を解こうとすると、地下鉄網の計画は非常に適切なものであったといえる。

③他の高架方式等ではだめだったのか

建設費の問題から、札幌市側は都心部である北16条―中島公園間のみを地下式として建設する計画で、建設省(当時)と折衝していたが、建設省の強い指導のもと、高架区間は、旧定山溪鉄道跡地の専用的に利用する平岸―真駒内間(シェルター付き)として、残りの北24条―平岸間は地下式となった。オリンピックの施設配置、選手輸送(真駒内にアイススケートフィギュアアリーナと選手村を予定)に地下鉄が必要であることもあって、折衝のタイムリミットでもあった。

④総合評価(結論)

地下鉄の沿線主要地下鉄駅へ、バスターミナルを配置して、札幌市全体の公共交通を担うという計画は、結果として、現在190万都市にも発展してくる上で、地下鉄が交通の要となってきた。公営地下鉄の路線別収支において、南北線(年間黒字17億円)、東西線(年間赤字86億円)、東豊線(年間赤字157億円)と採算性の問題はあるが、とりわけ冬季間、地上路面交通の制約の大きいことなどとも合わせて考えると、札幌市地下鉄網の役割は大きなものがある(日本経済新聞：2003年9月14日、2001年度公営企業会計決算による)。

(8) ケース H

①プロジェクトの背景

1980年代の問題第1は、地域間における不均衡の拡大。都心3区および副都心においては、従業者数が急激に増加する一方、夜間人口の減少が続いている。その他地区では、従業者の伸び率は低く、東側の下町を昼夜間人口が同時に減少し、活力の低下が懸念される地域も存在する。第2の問題は、職と住の不均衡の拡大である。都心部の昼夜間人口差は一貫して拡大傾向にあり、こうした職と住のアンバランスは交通インフラの負荷を高めるとともに、多くの従業者に交通混雑による苦痛と長時間通勤を強いている。第3の問題は、都市キャパシティとの不均衡の拡大である。鉄道・道路の混雑は激しさを増している(平出享：地下鉄12号環状線の建設―地下から地上の開発を誘導、都市地下空間活用研究, No.17, pp11-12, 1992年4月)。

②解決に寄与したといえるかどうか

従来、鉄道は都心と郊外とを結ぶ需要追従型で整備されてきた。都心周辺部を結んで走る地下鉄環状部は、環状線沿線内の交通不便地域の解消、沿線の再開発ポテンシャルの高まりに寄与し、職と住のバランスのとれた都市構造実現に有効と考えられ、計画が進められた(平出享：地下鉄12号環状線の建設―地下から地上の開発を誘導、都市地下空間活用研究, No.17, pp11-12, 1992年4月)。

東京都交通局の調査(開業1年後)から、大江戸線沿線(駅中心から半径500(m))における人口増加効果、増床効果、資産価値上昇効果、商業活動活性化についてみると、大江戸線環状部の駅周辺では、開発が進み(建築確認申請の件数、延べ床面積共に23区平均を大きく上回っている)、人口も回復(平成10年に底を打ち、翌年から上昇して、平成14年の比は1.04と急速に夜間人口が回復)に向かい、資産価値も下げ止まりと

なっている。このことから、公営企業会計は、減価償却後収支で約 200 億円の赤字(2005 年度)ではあるが、大江戸線の開業が沿線経済の活性化に寄与しているといえる。

③他の高架方式等ではだめだったのか

都心部周辺を結ぶということから、既設の地下鉄、地下電力ケーブル、幹線上下水道等と交差する必要がある、大深度地下(六本木駅：地下 50(m))に建設せざるを得なかった。建設に要する時間と費用を節減するため、予測された輸送需要に合わせて、車両、トンネル断面を小型化(トンネル断面積は在来線の約 50(%), 駅の体積は 30~40(%)縮小)し、縦断・平面線形の自由度を増すためにリニアモーター駆動方式を採用した。在来規格の路線 1(km)当たりの建設費 300 億円に対し、大江戸線(当時：12 号線)の場合 220 億円と見積もられた。

④総合評価(結論)

大江戸線環状部の整備による道路の混雑緩和効果(混雑度の緩和率)が、環状 3 号線で最大 6.6(%), 環状 6 号線で最大 0.6(%), 環状 7 号線で最大 0.7(%)と試算されている。上記②の「解決に寄与したといえるかどうか」とも合わせて考えるとき、公営企業としての赤字は当分続くとしても、鉄道がもつ環境保全便益などを考えれば、評価すべき事例である。

(9) ケース I, ケース J

①プロジェクトの背景

長野市の中心市街地を分断する形の長野電鉄の線路が、国道 19 号など多くの踏切を抱えたままでは、交通渋滞、消防活動等に対処できない状況となっていた。したがって、長野電鉄長野線鉄道連続立体化は、長野大通り街路事業、長野駅周辺土地区画整理事業ともあわせて、中長期的な都市整備、都市機能の増進に欠かせないものであった。

②解決に寄与したといえるかどうか

鉄道連続立体化にあたり、高架式、掘割式、地下式の 3 案が比較検討された(小林正一：長野電鉄長野線連続立体交差事業、新都市、Vol.37, No.10, pp120-129, 1983 年)。騒音については、公害対策基本法の環境基準を満たすための対策が必要になること、加えて、街路景観の問題、路面交通において右折車線設置や交差点付近の見通し視距の確保の問題などから、地下式を最適案として鉄道側と折衝した。最終的には市民要望の強い地下式で、鉄道側も協力することとなった。もちろん、都市の将来像にも地下式は最適案であった。

③他の高架方式等ではだめだったのか

高架式、掘割式、地下式の 3 方式を比較(上記の小林正一氏の論文)した結果、建設費など経済性においては、地下式・掘割案に問題があり、騒音と街路景観については、高架式に問題がある、ことが分かった。

善光寺という観光都市として、長野市の都心部の「景観」を重視し、市民からの要望も強い地下式が選択されたことは、現在の「長野大通り」の状況からみて正解であった。

④総合評価(結論)

後日、長野新幹線は長大な高架構造物として造られた。このようなものが、もし、現在の長野大通りの中央に存在したとした場合、善光寺の門前町として品格を問われることは自明である。都心部の鉄道として、建設費の高額な地下式が採択されたことは、長野市にとって大変良い選択であったといえる。地下式になったことによる建設費増加分は県と市とで 9:1 の割合で負担した。国からの補助金は高架式相当分の 2/3 であった(小林正一：長野電鉄線の地下鉄工事の紹介、長野市地域の高齢者の会記念誌、pp13-15, 2005)。

(10) ケース K

①プロジェクトの背景

経済の高度成長と車社会の到来とともに都心部の交通事情が悪化し、道路交通面から大きな問題をかかえることになった。すなわち、京都のまちは、都心部を南北に通過する京阪本線によって、国道 1 号(五条通)、四条通をはじめとする 8 本の道路が平面交差で分断され、都市機能が著しく阻害されていた。加えて、既存の南北幹線道路の容量が少なく、4 車線の都市計画道路「鴨川東岸線」の整備も急務となっていた。

②解決に寄与したといえるかどうか

京阪本線東福寺・三条間連続立体交差(地下化)事業は、8 箇所の踏切を除去することによって、交通渋滞の解消と都市機能の一体化を図るとともに、この事業を契機として積年の懸案であった鴨川の河川改修(河川の拡幅用地の確保)、都市計画道路「鴨川東岸線」の促進を図ることができた。

③他の高架方式等ではだめだったのか

高架化の場合、都市計画道路「鴨川東岸線」建設に際して、高架構造物に沿って新たな用地取得が必要となり、南座をはじめとする古い町並みを全面にわたって買収しなければならないことや、JR 東海道本線と新幹線の上を超高架でまたぐ必要が生じ、用地費を合算した事業費総額では、地下化のほうが経済的であることが分かった。加えて、日本を代表する歴史と文化を継承してきた古都・京都の優れた都市景観(沿線は美観地区、伝統的建造物群保存地区に指定)の保全を図る上からも高架式は選択されなかった。

④総合評価(結論)

事業区域は、美しい自然景観を形成している鴨川(風致地区)に面するとともに、沿線および後背街区は美観地区や伝統的建造物群保存地区に指定されており、点在する大小さまざまな歴史的建造物・伝統的町家群、そして遠景としての東山の山並み、と京都らしい地域である。このような場所に延長 3(km)にも及ぼんとする高架構造物を造ることは非常識であり、まして用地費、用地買収の手間などを考えれば、地下式の選択は当然であった。

表-2 都市問題解決に寄与したかどうかの判定

ケース	解決に寄与した	高架ではだめか	総合判断
A	○	○	○
B	○	○	○
C	○	○	○
D	○	○	○
E	○	○	○
F	△	△	△
G	○	○	○
H	○	○	○
I-J	○	○	○
K	○	○	○

3.3 まとめ

以上までの検討結果は、表-2に示すように、11 ケース中、10 ケースにおいて、鉄道地下化によって「都市問題」の相当部分が解決した、と考えることができる。

ケース F (銀座線) は、当初の開通区間が短区間であったこともあって、これをもって都市問題が解決した、とはいえないが、当時の上野・浅草は都内有数の繁華街であり、それを当時最新鋭の大量輸送機関で連絡する意義は都市交通上小さくないし、さらに新橋方面への延伸を前提としていたことや、その後の東京都内の地下鉄網を形成する先駆けとなったことに鑑みて、東京の都市交通問題の「解決に向かう契機となった」面は評価できると考え、判定はプラス (△) とした。

4. まとめ並びに今後の課題

- ・ 連続立体交差化事業の場合、地下方式が選択されるケースは少数である。その主たる理由は、補助金が高架方式の場合の事業費を限度としていることである。したがって、どうしても地下方式が採択されるのは、用地費なども入れた総事業費が高架・地下同額の場合である。ただ一つ例外的ケースは、長野電鉄長野線長野駅周辺の地下方式採択であった。
- ・ 逆に、地下鉄の場合は、1978 年 8 月付け運輸省大蔵省了解事項によって、地下方式の場合を補助対象としている。その前段には、縦断線形において地下方式が「適当」と認められた場合としてあるので、公営地下鉄事業者は、高架方式や地表面方式では困難であることの理由付けが必要となる。
- ・ 周辺住民は、景観(地域分断を含む)、環境(振動・騒音・日照)、地価低下懸念、などから一般に、地下方式を望んでいる。そこで問われるのは事業者側の資金調達能力である。大阪御堂筋線、横浜みなとみらい線のケースでは、周辺の土地所有者から負担金を徴収して、地下方式採択時の採算性向上に大きく寄与した。
- ・ 旧建設省は、街路事業者の立場、道路管理者・公園管理者の立場並びに軌道法による鉄道の許認可権者の立場から、旧運輸省は地方鉄道法による鉄道の許認可権者の立場、公営地下鉄への補助金(大蔵省と共有)審査という立場から、それぞれ大きな指導力を発揮してきたことが、ヒアリング調査結果からわ

かった。

今後の課題としては、公営鉄道の赤字問題がある。公営地下鉄事業者は多額の赤字を抱えて、一般会計からの繰り入れも、厳しい時代を迎えているが、二酸化炭素排出からみても、鉄道は優位であるので、単に採算性のみから鉄道を切り捨てることに、なにか工夫というか知恵をだしていかなければならない。また、現在計画中のプロジェクト評価に本研究の手法をどう応用していくべきか、についても引き続き研究すべきテーマである。

参考文献

- 1) ITA, WG20: Urban Problems-Underground Solutions, first draft of report, 2007.5.3.
- 2) ITA Working Group Number 13: Underground or aboveground? Making the choice for urban mass transit systems, Tunneling and Underground Space Technology 19, pp3-28, 2004.
- 3) 日本政策投資銀行ロンドン駐在員事務所：ロンドンの都市競争力戦略, 2005.9
- 4) 西淳二ほか：都市問題解決と地下空間利用との関連に関する考察(その2), 地下空間シンポジウム論文・報告集, 第10巻, 2005.1.
- 5) 柴田徳衛：都市問題史と今後, 新都市, Vol.41, No.2 pp3-15, 1989.3.
- 6) Wilfred Owen: Metropolitan Transportation Problem, The Brookings Institution, 1966.
- 7) S.E.ラスムッセン：ロンドン物語, 中央公論美術出版, 1987.
- 8) 土木学会編：新体系土木工学 68 鉄道 III, 1980.
- 9) 河合康文：東京都の地下連続立体交差事業, 土木学会地下空間研究委員会計画小委員会における講演, 2006.
- 10) 福田至：東京の鉄道整備の現状と課題, 土木学会地下空間研究委員会計画小委員会における講演, 2006.
- 11) 京都市, 京阪電気鉄道(株)：京都都市計画京阪本線連続立体交差(地下化)事業事業誌, 1991.
- 12) 公営交通事業協会：公営交通事業要覧, 2004.3.
- 13) 札幌市交通局：高速鉄道東西線琴似―手稲東間補助採択路線とすることの妥当性, 1994.4.
- 14) 札幌市議会：第12期札幌市議会小史, 1971.3.
- 15) J. Nishi & T. Seiki: The urban problems and the underground solutions, 10th ACCUS Conference, 2005.
- 16) 大熊久夫：地下空間を利用した鉄道立体交差事業に関する研究, 土木学会地下空間シンポジウム論文・報告集, 第12巻, pp93-100, 2007.1
- 17) 京谷孝史、丸山世紀、林良嗣：地下鉄にみる地下空間利用価値とその定量的評価について、土木学会地下シンポジウム 1994, pp125-133, 1994
- 18) 西淳二、HARRIS Fabillah, 清木隆文、西田幸夫：都市高速鉄道における高架式・地下式選択事由に関する調査研究, 土木史研究講演集, Vol.26, pp69-80, 2006
- 19) 武部健一：裁判における常識と非常識―小田急線連続立体交差事業認可処分取消請求事件の判決に思う―建設オピニオン、平成14年3月号、4月号、2002
- 20) 地域科学研究会：鉄道高架とまちづくり, 1995
- 21) 小林正一：長野電鉄長野線の連続立体交差事業、関東地区建設技術協会連合会講習資料(上山田文化会館)、1956.11
- 22) 目黒区都市整備部：東急大井町線・東横線の道路・鉄道立体化及び沿線街づくりに関する検討状況について、2006.2
- 23) 福田至：東京の鉄道整備の現状と課題、土木学会地下空間研究委員会計画小委員会講演、2006.11.16
- 24) 小林正一：長野電鉄長野線連続立体交差事業, 新都市, Vol.37, No.10, pp120-129, 1983