

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

Analyses for Solution on Elevated Routes or Underground Routes in the Urban Mass Rapid Railway Projects

西 淳二*, Harris Fabillah**, 清木隆文***、西田幸夫****

By Junji NISHI, fabillah HARRIS, takahumi SEIKI and yukio NISHIDA

Abstract

In this study, the authors will note to use the combination of underground and elevated routes in the urban railway project. The analysis study on the subway and the urban elevated railway have been summarized that the following main evaluation factors shall be considered and assessed for the route selection by using either elevated or underground method: 1) Cost comparison including land acquisition 2) Financial impact to railway operator 3) Environmental assessment including aesthetics and climate condition 4) Synergy effect by joint development of railway and adjacent area with positive land valuation However, the authors summarize it is hard to get the conclusion to solve the landscape preservation and urban problem. And the author would like to progress the study and the survey of utilizing underground spaces in urban areas.

1 概史

(1) 地下鉄道の発達

現在、都市高速鉄道として地下鉄道をもつ都市は世界で40をこえる。ロンドン1863、パリ1900、ニューヨーク1904は自動車普及する以前、馬車と路面電車が走っている時期に地下鉄道の採用に踏み切った(中山, 井上, 原:新体系土木工学68, 鉄道, p29, 技法堂出版, 1980)。第一次世界大戦までに開通した都市には、ベルリン、プエノスアイレス、ボストン、フィラデルフィア、ハンブルグ、ブタペスト(欧州大陸では最初1896)、グラスゴーなどである。

第二次世界大戦までに開通した都市は、東京1927、モスクワ1935、大阪1933、シカゴ1943、マドリッド1919、アテネ1925、ウィーン1924、バルセロナ1926などが続いた。

第二次世界大戦以降になると、自動車の普及によって路面の輸送能力が低下し、このためやむをえず地下鉄道を設ける都市が出現した。ケルン、フランクフルト、ミュンヘンなど旅客需要の大きくない都市では路面電車を地下化した形式もある。人口規模100万人を目安と考えて地下鉄採用とした時期もあったが、現在ではそれ以下

の都市規模にも導入されている。近年アジアにおいてもシンガポール(地下、高架)、クアラルンプル(高架)、バンコック(地下、高架)、ホーチミン(地下、高架)、マニラ(高架)、ホンコン(地下、高架)、上海(地下、高架)、ジャカルタ(地下、高架、円借調査中)など都市鉄道の開通があった。

早川徳次は、1914年鉄道院嘱託として鉄道と港湾のあり方を調査・研究するため欧米のロンドン、グラスゴー、パリ、ニューヨークを視察した。1917年7月、早川徳次ほか東京軽便地下鉄道敷設(品川・浅草間、車坂町・南千住間)を軽便鉄道法に基づき出願した。この免許申請にあたって早川徳次が各界の理解と支援を得るために行った講演内容は以下の3点であった。

①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。

②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。

③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。従って、工事費の増加分は補って余りある(西淳二, 高橋清, 佐藤馨一, 浅野光行:都市の地下街空間における開設動機分析, 土木史研究第15号, 1995. 6, 西淳二, 森田真:都市の地下利用概史にみる地下空間利用の蓋然性について, 土木史研究第12号, 1992, 東京地下鉄道(株)編:東京地下鉄道史, 1934)。

昭和2年(1927)12月30日、世界的な地下鉄建設の

Keywords:都市地下鉄道、立体交差化、高架・地下選択
*正会員 工博 (株)ユニオン・エンジニアリング
(T116-0012 東京都荒川区東尾久4丁目8番14号)

**インドネシア国交通省陸上交通局長

***正会員 工博 宇都宮大学工学部

****正会員 工博 東京理科大学総合研究所

波は日本にまで及び、東京の地下鉄として最初の区間、浅草～上野間が開業した。その後、大阪 1933、名古屋 1957、神戸 1968、札幌 1971、横浜 1972、京都、福岡、仙台と建設が進んできた。都心部の道路混雑緩和と鉄道サービスの向上に寄与したが、建設のための資金調達とその金利は公営鉄道経営を圧迫した。このため、昭和 37 年度、覚書に基づく予算措置により、営団（当時）および公営地下鉄の新線を対象として、調達資金の実勢金利と 6.5% の利差を補給する利差補給方式の制度が創設された。この制度は昭和 42 年度から建設費を算定基礎とした補助金の分割交付方式に変更された。昭和 42 年度の補助率は 10.5% で分割期間は 5 年間であった（昭和 53 年度には 70% まで増加した）。本制度は、日本の地下鉄整備に大きな役割を果たしたが、近年の財政圧迫の影響を受けて、なかなかルール通りとは行かなくなっている（交通施設整備事業制度研究分科会：交通整備制度一仕組みと課題―改訂版，1991，土木学会）。

（２）連続立体交差化事業の経緯

1960 年代後半、立体化への要求は大きくなってきたが、当時の国鉄は財政上の問題からなかなか困難な状況にあった。1964 年建設省（当時）と国鉄（当時）間で「既設跨道橋の改築、鉄道の高架化、操車場の新設の場合における費用負担」に関する取り決めが行われ、原則折半で事業を実施していくことになっていた。しかし、当時の国鉄の財政事情では、事業費の折半負担も困難になりつつあった。

1967 年、国鉄は「受益相当額分の負担を国鉄がもち、上記の協定で本来国鉄が負担する分の残りについては、国の補助をお願いしたい」ということになった。この問題は国鉄基本問題調査会で審議の結果「高架化の事業は、単に道路と鉄道の問題だけでなく、都市の再開発の問題である。もう 1 つは、交通の円滑化という問題もある」ということから、国の補助とすべしという試案をだした。その試案を基に、建設省、運輸省、大蔵省の協議を経て、1969 年 9 月「都市における道路と鉄道の立体交差化に関する協定」（建運協定）が締結された。

事業の採択基準は「鉄道と幹線道路とが 2 ケ所以上において交差し、その交差する両端の幹線道路（一般国道、都道府県道、都市計画決定道路）の中心距離が 350 メートル以上ある鉄道区間について、鉄道と道路とを同時に 3 ケ所以上において立体交差し、2 ケ所以上の踏切を除去する」という事業で、かつ「連続立体交差化の対象となる区間のあらゆる 1 キロメートルの区間の踏切道において 5 年後における 1 日踏切交通遮断量（交通量 X 踏切遮断時間）の合計が 2 万台時/日以上であることとなっている。

協定締結以降、事業の施行は都市計画事業として施行されることが定められ、事業費の負担については、鉄道側が受益相当額（高架下貸し付け益、踏切除去益、踏切事故解消益）と鉄道の改良によって増加する費用（線増、ホームの延伸及び拡幅並びにその他鉄道施設の改良に要

する費用）を負担し、残りを都市側が負担することとした。

協定は 1992 年改正され、鉄道負担率が地域により、A 地域（東京都特別区）14%、B 地域（首都圏の既成市街地、政令指定都市等）10%、C 地域（人口 30 万人以上の都市等）7%、D 地域（人口 30 万人未満の都市）5% となった。

2004 年 3 月からは、国土交通省が補助する街路事業として「都市における道路と鉄道との連続立体交差化に関する要綱」及び「同細目要綱」に基づいて、都道府県並びに政令指定都市が事業主体となって施行することとなった。

過去 20 年間に立体化の完了した路線は、全国で 60 件程度で、施工延長にすると約 360 キロメートルが高架化、約 17 キロメートルが地下化されており、大規模な工事としては、JR 函館線の札幌駅付近の高架化、京阪電鉄の京都市内の地下化、小田急線狛江～代々木間の高架化（一部地下化）などがある。

連立事業の都市計画決定と、まちづくりが同時に都市計画決定できることがのぞましい、ということから、たとえば JR 中央線三鷹～立川間（事業費総額 1,793 億円、都市側負担 1,504 億円、鉄道側負担 289 億円、平成 6 年 5 月都市計画決定は線増を含めて告示、平成 7 年 11 月現在線の立体化についてのみ事業認可を取得、平成 11 年 3 月工事着手）においては、併行して「武蔵境駅北口地区再開発事業」「東小金井駅北口地区区画整理事業」「曙町地区区画整理事業」が実施中である。踏切除去の費用は 1 ケ所あたり 30 億円程度となっている（地域科学研究会：鉄道高架とまちづくり，1995）。

構造形式は基本的には高架を選択するケースが多いが、地下化を選択した場合の費用負担については、建運協定によれば、鉄道事業者と都市計画事業者の協議によって決めることとなっている。近年の事例では、小田急本線代々木～梅ヶ丘区間（2.2 キロメートル線増あり、事業費総額 1,258 億円、都市側負担 615 億円、鉄道側負担 643 億円）、京王線調布駅付近区間（3.7 キロメートル、事業費総額 1,149 億円、都市側負担 497 億円、鉄道側負担 652 億円）において地下化が選択されている（事業費については、東京都担当部局からヒアリングしたもの、京王線の協議は正式には 1 回のみ）。鉄道施設を地下式に変更する場合は、火災対策についても申請の対象として必要となる。

東京都内の地下鉄建設費は、1 キロメートル当たり約 300 億円（半蔵門線 295 億円、1987 年、名古屋 6 号線 348 億円、1989 年など）であるが、高架化の場合は用地費を含めて約 120～170 億円であるから、地下化の方が 2.5 倍ないし 3 倍近くの投資を必要としている。東京都の計画では、今後 10 年間で 16 路線、30 キロメートルを高架化することになっているが、そのための投資額を約 5,000 億円と試算し、年間 500 億円を投資し、約 3 キロメートルの高架化事業を行うこととなる（成田隆

一：住民・行政・鉄道事業者が一体となったまちづくりへ向けて（座談会）、鉄道高架とまちづくり（下）、地域科学研究会、1995）。

沿線住民にとっては、地下化の方が環境的にベターではあるが、現実の費用負担問題を考えると、高架化がよりよい選択ともいえる（同上、成田隆一）が、地域の状況によっては地下化という選択も行っている。たとえば、東急目蒲線の目黒駅～洗足駅間は地下化する計画であるが、「鉄道抵当法」の規定によって、地上利用の制限が加わってくるため、有効活用の方が難しいという問題もある。

まちづくり資料シリーズ 21「鉄道高架とまちづくり」（地域科学研究会、1995）のあとがきのなかに「この資料集には立体交差化において、地下化か高架化かの解答はありません。やはり、地域の実情や歴史・文化・自然などの特性、そして周辺の市民との前進的な話し合いの中から計画づくりをし、事業を進めていくしかないのではないのでしょうか・・・」という一文がある。本論文は、どのような場面に地下化が選択されたのか、どのような場面では選択されなかったのか、というあたりについての、なにがしかの示唆を得ようと試みたものである。

2 名古屋市営地下鉄東山線

（1）名古屋・栄町間

名古屋市における高速度鉄道の建設については、昭和 11 年（1936）および昭和 15 年（1940）の 2 度その計画が樹てられながらも、それぞれその時代の事情から実現をみるには至らなかった。昭和 25 年（1950）地方鉄道法に準拠する形で免許を得て、昭和 29 年（1954）名古屋駅・栄町間の工事施工認可申請の許可を受け、工事着工、そして昭和 32 年 11 月 15 日（1957）その開業を迎えるに至った。しかし、都市高速度鉄道としての真価を発揮するには余りにも営業キロが短く、その全面的な効果は望めないものであったが、従来路面電車あるいはバスにより、名古屋・栄町間 15～20 分余を要したものが 5 分たらずで到着可能となったことは、路線が延長されたあかつきには、市民にとっても相当の利益をもたらす可能性のあることを予感させるものではあった。

これに先立つ、昭和 28 年 8 月 3 日（1953）名古屋市議会の高速度鉄道特別委員会（委員長神野源二）では、高架線・地下線のいずれかにするか、など経営形態、路線構造形式、建設資金計画等の研究のために、学会権威者との懇談会を開き、東義胤（帝都高速度交通営団理事＝運転関係）、石川栄耀（早稲田大学教授＝都市計画関係）、沼田政矩（東京大学教授＝鉄道工学関係）を講師として招き意見を拝聴した。このときの 3 権威者の見解を要約すれば、「地形に応じて、高架線と地下線を併用すればよい。駅に大きな金を注ぎ込むよりも路線を先に延ばすべきである。利益を追う営利企業では将来経営しかねる時期がくる」ということであった（名古屋市交通局：名古屋高速度鉄道建設史、p40, 1959）。

以上の背景には、建設資金の節約および経営の面から、市としては高架線を望んだのであるが、一般市民の中には、地下線を主張する声が高まり、名古屋市政の上に、高速度鉄道建設計画をめぐって、高架・地下の問題が大きくクローズアップされて、日を追って賛否両論が激しく対立してきた。中部日本放送は名古屋駅前において、「高速度鉄道の高架・地下の是非」について街頭録音を行う（昭和 28 年 6 月ころ）など市民の関心も高まっていたこともあり、市議会の特別委員会での議論が白熱していたという状況のなかであった。

さらに、高速度鉄道の経営形態を考えるにあたっては、とくにその公共性という点から、一般私企業の場合と異なり、単に営利主義にはしることなく、市民の福利増進を目的とすることはもちろん、さらに企業性格を加味して、その能率を発揮することが必要であり、また、高速度鉄道事業が長期にわたって巨額の資金を必要とするものであることから、資金調達上の問題も合わせて考えていくべきである。

名古屋市地下鉄の場合は、相互乗り入れの可能性がなくなったことと同時に、民間からの資金投入の期待も不可能なことが確実となって、市有市営の形態でいくこととなった（名古屋市交通局：名古屋高速度鉄道建設史、p35, 1959.3）。

（2）栄町・池下間（高架式を地下式に変更）

名古屋～栄町間の開通に引き続き、第 2 期工事として、栄町から池下までの建設を急ぐことになった。この区間を延長するに当たって、その構造形式は、原則として免許区間は地下線とすることに昭和 28 年 10 月（1953）決定していたが、本区間には大口径の地下埋設物が多く、かつこれの切り換えも困難ということから、当然、トンネル構造物を深くしなければならない、そこで建設費を算定すると、第 1 期工事よりキロ当たり工事費は高くなることが予想された。したがって、名古屋市交通局は高架線で建設することに変更し市議会委員会の承認を得ることとした。

市議会の高速度鉄道建設促進委員会においても、この区間について審議を重ねた結果、昭和 31 年 3 月 22 日（1956）「高架線とすることも止むを得ない」と決定された。

しかし、昭和 31 年夏ごろ（1956）沿線住民の一部から高架線は都市の美観をそこない、騒音もあり、また地価も下がるという理由で、地下線で建設してほしいという強い要望が起こった。そこで、この地元住民の要望など考慮して再三審議を重ねるとともに、起債額の増加など資金調達について政府へ陳情し、一応のメドがついたので、翌昭和 32 年 3 月 12 日（1957）市議会同委員会は、地下線に変更し、昭和 35 年 6 月 15 日（1960）開通した。

（3）星が丘～藤が丘間（土地区画整理事業と地下鉄の建設）

昭和 35 年ごろ（1960）から星が丘の東部一帯における丘陵地帯には、西一社・上社・藤森南部・藤森東部の

4 組合による土地区画整理事業が進行していた。したがって、この地域は将来、住宅地として発展し、多量な交通需要の発生も予想され、都市高速鉄道の建設が必要と考えられた。

昭和 36 年 2 月 (1961) に決定された東山線は、上社付近までの計画であったが、交通局は、前記の土地区画整理事業と折衝の結果、住宅地造成と都市高速鉄道を同時に施工することに話がまとまり、路線用地・駅前広場用地 (面積 41,755m²)、車庫用地 (89,166m²) を 4 組合から無償提供された。これは、都市交通機関の整備と、住宅開発との融合による積極的かつ理想的な「まちづくり」の姿として特筆されるものである (名古屋市交通局：市営 50 年史、p-245, 1972)。田園と松林からなるこの地域は、昭和 41 年 (1966) ころごろからブルドーザーなどの土木機械が活躍し、次々と住宅地が造成され大きく変貌し、以降では、住宅公団の藤が丘住宅をはじめ、沿線には民間の住宅も続々建設された。

なお、一社駅の東から藤が丘駅までは名古屋地下鉄として、はじめて高架線となった。この星が丘～藤が丘間は昭和 44 年 4 月 1 日 (1969) 開通した (上社駅は駅位置の調整に日時がかかり、昭和 45 年 12 月 10 日 (1970) おくれて使用開始した)。

3 長野電鉄長野線連続立体交差事業 (都市高速鉄道)

(1) 計画の検討開始

土地の高度利用を目指し、長野駅周辺部の土地区画整理事業の検討は昭和 40 年度からスタートした。長野大通りは、長野電鉄線と約 50m はなれて計画されていたが、昭和 42 年に連続立体交差 (掘割式) を前提に大通りと同じ位置に計画変更した。

昭和 42 年度より駅周辺第 1 土地区画整理事業が着手され、続いて昭和 44 年度から長野大通りの街路事業 (市施行) に着手、用地買収が始まった。

(2) 高架式の問題点

高架式の問題点は以下の 4 点にあった。

a) 路面交通に対する影響

道路中央に約 10m 幅の鉄道専用地をとるため道路幅員をさらに広げる必要があること。また、交差点で右折車線が設けにくい、交差点付近の見通し視距の確保が難しく、車両は低速走行をよぎなくされ容量低下が生じる。従って、橋梁部のスパンを大きくとることが必要であり、高架下利用の制限が必要となる。

b) 都市街路の美観

うるおいとやすらぎのある街をつくるため、街路に街路樹を植え花壇や芝生をつくり、修飾して、市街地の快適性の増進を図ろうとすると、高架式は中央分離帯を鉄道に占拠され、相当の幅員を必要とすることから、歩道幅員も制限される。従って、幹線街路の美観を著しくそこなうことになり、善光寺の膝元、長野市の風格を傷つけることになる。

c) 地域社会の分断と防災

高架により受ける前面遮断の心理的な分断と、防災上すなわち沿線の消防活動の制約や、地震時の避難帯としての広場機能が削減される。

d) 振動、騒音

高架鉄道では、振動より騒音に問題がある。騒音については地下式に比較して大きく、環境基準準拠の対策として、ロングレールの採用、弾性締結装置の使用、防音壁の設置、車両周辺の防音板の設備等が必要となる。

(3) 掘割式の問題点

掘割式を採用する前提は、将来交通量の推移をみながら車線を増やすために有蓋化して、地下式にすることである。それまでの無蓋の間は、排水、積雪の対策が必要である。積雪は 30cm 以上となると非常に問題となる。有蓋後の問題としては、換気、照明、非常用電源等の設備が必要である。また構造物については、単純構造のため部材の断面も厚く有蓋化の経費を含めると一挙に地下化するより不経済となる。

(4) 地下式の問題点

地下式は高架式で問題点となった事項をほぼ解消する。また都市機能的に考えて最も望ましい方式と考えられる。その反面、また問題点もある。まず建設費が多額となる。車両の不燃化が義務づけられているが基本事業費にふくまれないため、この負担方法が問題となる。工事施工上大規模な掘削作業を必要とし、工事沿線のみならず、広範囲に影響を与えるおそれがある。旅客サービスの面で、高架式に比較して車窓景観、通風換気、騒音等の乗り心地が悪くなるおそれがある。

(5) 都市側と鉄道側の意見と妥結

高架式、掘割式、地下式の比較結果からみて、高架式は経済性、技術性において有利であり、地下式は将来の都市像から望ましい姿である。

都市側は、都市の将来像から地下式を推進すべきであるとして、建設省 (当時) と協議しながら昭和 45 年ころより具体的な話を進めた。鉄道側は、高架式を望んだ。事業費が大きく、さらに車両改造、維持管理費等が大きいのに対して、鉄道による収入増が全く期待できないことがその理由であった。しかし、地下化と同時に築造する大通りの用地として電鉄軌道敷を買収する代金が資金にあてられることや増える維持管理費は受損益の積算で考慮されること、また鉄道側自体も都市環境への影響が大きく、抜本的な対策の必要性を認識していた。加えて、地下化を望む市民意見の強さもあって、最終的には地下式の採用となり、複線 2,690m の延長 (3 つの地下駅を含む) で昭和 49 年 3 月事業認可され、事業費 128 億円 (その他車両の新改造費約 20 億円) で、昭和 56 年完成した。

(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, 1983)

4 東京都小田急線 (喜多見～梅が丘間)

(1) 構造形式の比較検討

小田急小田原線は、都市高速鉄道第9号線の一部として、昭和39年(1964)に喜多見駅付近から代々木上原駅付近までが都市計画けってされた。この既定の都市計画のうち、喜多見駅付近から梅が丘駅付近の構造形式は、成城学園前駅付近が地表式、そのほかの区間は高架式であった。平成4年(1992)都市計画決定見直しにあたり、地形的な条件、交差する道路との立体交差などの計画的な条件、事業的な条件を総合的に判断した結果、成城学園前駅付近は地形を利用して掘割式に変更し、そのほかの区間は高架式のままとした。事業条件のなかの、①用地費を含む事業費の多寡、②環状8号線部分の既設立体施設の活用の有無、③既設の京王井の頭線(高架式)などが、総合的判断に大きく作用したであろうことが推察される。

なお、現行制度上の制約として、高架化と地下化を比較して地下化の事業費が高額の場合、国庫補助額が高架化相当額となり、それを超える費用は鉄道の受益負担等として扱われるという制約があり、都市計画事業施行者(東京都などの自治体)としては、差額が大きい場合は、できるだけ低額のものを選択する傾向にならざるをえないのかとも思考する。すなわち、高架案、地下案の事業費がほぼ同一の場合には、結果として地下案が採択されている。

代々木上原駅～梅が丘駅間の「調査計画書に係わる見解書」(東京都、2001.9)のなかで、東京都の見解として「構造形式の選定については、地形的、計画的、事業条件について高架式、地下式の比較検討を行いました。その結果、高架式の場合は、現在、京王井の頭線が小田急線と高架式で交差しているため、高高架構造となり、工事費、用地費がかさみ、地下式と事業費がほぼ同規模となりました。また、地形的な条件や踏切解消による計画的条件についても同等となったことから、さらに都市計画区域が広がる面積をできるだけ少なくする観点から検討を行い、その結果、地下式の方が幅が少なくなりました。以上の検討経緯から、地下式である本事業計画が最適な案であると判断しました(同上 p-25)」との記述もある。

(2) 小田急線訴訟東京地裁判決

東京都世田谷区を通る小田急線の高架化をめぐる、同区の沿線住民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、2001.10.3、処分を取り消す判決を言い渡した(朝日新聞2001.10.3付夕刊)。

藤山雅行裁判長は、1993年に決定された事業計画について「すでに違法状態の疑いがあった騒音の解消に配慮していなかった」「十分な検討をしないまま、事業費の点で高架式が地下式と比べて圧倒的有利との前提に立って結論を出した」などと指摘し、認可の前提となる計画が違法だったと述べた。

東京地裁は判定が確定した場合についても言及し、「確定しても認可によって行われた工事の結果について行政

庁が一般的に除去すべき原状回復義務や工事を差し止めるべき義務は負わない」としている。

国の公害等調整委員会が小田急に損害賠償を命ずる裁定を出すほど騒音被害が深刻なのに、それへの配慮が著しく欠けており、反対住民が提案する地下方式との事業費の比較も説得性あるものとはいえない、と見たからだ。

判決は、公共施設のもつ公共性や便益性を重視して住民の受ける被害を十分考慮せず、住民が提示した代替案を真剣に取り合おうとしてこなかった行政の姿勢に警鐘を鳴らした、といえよう(日本経済新聞社説、2001.10.5朝刊)。

なお、2003.12.18東京高裁は原告に原告適格がないと判断し、住民側逆転敗訴となった(朝日新聞2003.12.18付夕刊)。

5 京阪本線東福寺・三条間連続立体交差事業

(1) 事業の内容

1972年度に建設省から連続立体交差事業調査箇所として採択されるとともに、1974年度には京阪本線連続立体交差(地下化)事業として補助採択を得るに至った。その後、1975年10月都市高速鉄道として都市計画決定、1977年6月事業認可、続いて1978年5月京都市と京阪電鉄との間で工事施工協定の締結等の手続きを経て、1979年3月20日起工式となった。そして1987年5月24日開通式を迎えた。

工事区間は、JR東海道本線との交差部から孫橋通(三条通1筋北)に至る2,825mで、地下線への取り付け区間(U型擁壁)が120m、地下化区間が2,705mとなっており、この間にある五条踏切等8箇所の踏切を除去し、七条、五条、四条および三条の4駅を各交差道路下に設置している。工事区間の鉄道は軌道法の適用を受けている。

施設関係としては、4駅が地下化されることによって照明設備等が増加することになり、変電所を増設する必要が生じたため、三条駅に地下変電所を新設している。

また、地上の跡地を利用して建設した都市計画道路「鴨川東岸線」についても、1990年5月8日から供用開始している。

(2) 事業の必要性

京都のまちは、1955年代後半からモータリゼーションの進展に伴い、国道1号(五条通)をはじめとする幹線道路が大半の区間で交通混雑の状態を呈しており、これに起因して都市の活動が大きく阻害されていたことから、早急に京阪本線の連続立体交差化を施行し、更に跡地に都市計画道路「鴨川東岸線」を建設することによって、大幅な交通環境の改善を図ることが急務とされていた。

京阪本線連続立体交差(地下化)事業の必要性をまとめれば、以下のとおりである。

①国道1号が鉄道と平面交差している箇所は全国でも極めて少なく、交通容量が低下していた。更に、他の交差道路も慢性的な交通渋滞の状況にあり、南北の幹線道路

にまで影響を及ぼしていた。

②既存の南北幹線道路の容量が少なく、京阪本線の地下化の跡地を利用して建設する4車線の都市計画道路「鴨川東岸線」の整備が急務となっていた。

③モータリゼーションの進展に伴い市電が廃止され、これに代わる高速鉄道網の整備が急がれ、地下鉄「烏丸線」の建設計画が進められる一方、鴨川以東における京阪三条駅～京福出町柳駅間の地下高速鉄道「鴨東線」の新線建設計画についても、早急に策定する必要があった。

④京阪三条駅は、京都駅前と並ぶ市内の主要ターミナルであるが、駅前広場面積が小さく交通処理上のネックとなっていた。このため、本事業を施行することによって、整備に必要な新たな都市空間を生み出す必要があった。

⑤京阪本線が鴨川の左岸堤防上を走っていたため、鴨川の改修が暫定断面のままとなっていた。このため、京阪本線を地下化し、河川の拡幅用地を確保する必要があった。

なかでも、踏切の立体化による交通渋滞の解消は最大の目的であり、この交通渋滞の状況を示す指標の一つ「踏切交通遮断量」は、五条踏切では409,367台時/日(1972年調査)にもおよんでいた(京都市編：京都市計画京阪本線連続立体交差(地下化)事業事業誌、京都市・京阪電鉄(株)、p-24,1991.3参照)。

(3) 連続立体交差事業と地下化(高架・地下の構造形式比較)

連続立体交差の構造形式としては、都市計画道路鴨川東岸線新設の同時施行予定や鴨東美観地区(都市計画決定済み)のたたずまいを保全する必要などから、地下方式による実施を予定していたが、事前調査として比較資料を得るため、高架案についても調査の対象とした(1972～73年度連立事業調査)。

比較設計によれば、鉄道のみで比較すれば、地下化は高架化より当然多額の費用を要するが、都市計画道路「鴨川東岸線」を含めて考えた場合、高架化では道路の用地買収費が莫大となるため、結果的には高架化の方が地下化より多額の費用を要することとなる。さらに、付近は風致、美観地区に指定されていることから、最終的に地下化で事業を実施することになった(京都市編：京都市計画京阪本線連続立体交差(地下化)事業事業誌、京都市・京阪電鉄(株)、p-36,1991.3参照)。

連続立体交差事業は、鉄道を高架化する場合が一般的であり、地下化で施行している箇所は少ない。これは、高架化と比べて事業費が増大することが大きな理由である。

本事業において、全国的にも稀な地下化方式が採用された理由としては、以下の2点をあげることができる。

第1の理由は、本事業と都市計画道路事業および鴨川改修事業との整合のとれた土地利用を図る必要があったからである。

本事業の実施に当たり、利用できる用地が鴨川左岸の軌道敷、その東側の琵琶湖疎水敷、さらにその東側の市

道である川端通と合わせて幅員25～40mに限定され、しかもこの狭い用地の中で、積年の懸案であった鴨川の拡幅用地(最大幅員9m)を確保しながら琵琶湖疎水の改築整備を行い、さらに都市計画道路「鴨川東岸線」(基本幅員24m)を建設する必要があったからである。すなわち、高架化の場合、都市計画道路「鴨川東岸線」の建設に際して、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、取り付け部で広範囲にわたる用地取得を行わなければならないことから、地下化の方が全体事業費が経済的であると判断されたのであった。

この結果、河川改修に必要な拡幅用地を確保した残地の最下部に鉄道の地下構造物を設け、その上に琵琶湖疎水を暗渠で改築し、地表の跡地に都市計画道路「鴨川東岸線」を建設するといった3層構造を採用し、用地の高度利用を図っている。

第2の理由としては、日本を代表する歴史と文化を継承してきた古都・京都の優れた市街地景観の保全を図る必要があったからである。

当該地は、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、点在するさまざまな歴史的建造物や伝統的な町家群と近代建築物が互いに調和を保ち、これらが一体となって東山の山並みを背景とした落ち着いたある京都らしいたたずまいをつくりだしている地域である。このような場所に、延長約3kmもの高架構造物(高さ約11～16m)ができると、これらの自然景観や歴史的景観が阻害されることから地下化方式が採用されたのであった。

6 札幌市地下高速鉄道とその高架橋

(1) 南北線12kmの概要

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地理的条件と相まって、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の建設計画を策定し、1969年3月より南北線25kmのうち北24条～真駒内間12kmは1972年2月の第11回冬季オリンピックまでの完成をめざして建設工事を進めた(秋山忠禧：札幌市の高速鉄道とその高架橋、橋梁、1971.4月号、&札幌市交通局：工事研究資料札幌地下鉄建設物語、pp114-117,1985.12)。

12.625km(14駅)の線形は北24条を起点として西4丁目街路下を南進しキロ程2.6km付近で国鉄函館本線下を横断したのち、中島公園駅(キロ程約7.8km)までは、ほとんど直線である。これより大きく左に曲がり豊平川(堤心180m)を河底ずい道(ケーソン工法)で横断し、

さらに街路下を通過し平岸地区（キロ程約 7.8km）に至る。これより終点真駒内までは旧定山溪鉄道（1969 年廃止）の跡地を買収し、本鉄道の専用敷地として高架橋を採用した。地下部 7.950km（10 駅）、高架部 4.675km（4 駅）、計 12.625km である。

当初計画では、北 16 条～北 24 条間並びに中島公園～真駒内間は高架方式で考えていたが、建設省（当時）の「道路上の高架は認めがたい」という指導、並びに札幌冬季オリンピックの開催というタイムリミットもあって北 24 条～平岸間は地下方式と決定し、専用敷地の用地のある平岸～真駒内間のみをシェルター付きの高架方式とした（札幌市議会：第 12 期札幌市議会小史、pp334-337,1971.3）、& 当時の札幌市交通局技術課長秋山忠禧氏からのヒアリング、2005.2.28）。シェルターは建設工事費の約 50%と以外に高いものであったこと、また電波障害などでの近隣住民への補償問題もあり、評価として必ずしも高いものとはいえない（秋山忠禧氏：同上）。

（2）地下・高架の比較

札幌市（原田市長）は、1967 年 10 月 9 日札幌市議会に高速軌道調査特別委員会を設置し、同年 12 月 8 日市議会に北 24 条～真駒内間（12km）の建設を提案し、同年 12 月 22 日本会議で原案どおり可決された。

これに先立つ 1966 年 8 月 26 日、12 人の学識経験者を札幌市高速軌道等調査専門委員に委嘱し、「札幌市における高速軌道整備計画について」を諮問した。専門委員会（委員長：小川博三北海道大学教授）は 12 回にわたる慎重な審議を重ね、1967 年 7 月 7 日「札幌市における高速軌道整備計画に関する報告」と題した地下・高架鉄道建設プランを市長に答申した。上記報告の中で「軌道構造」については以下の記述がある。

軌道構造＝地下と高架を比較すると、運営上全線にわたって地下にすることが望ましいが、札幌市の都市規模、財政状況、利用者の負担能力などからみて、非常に困難である。したがって、都心業務地域で、将来も多くの交通量が予想される地区以外は、高架軌道にするのは、やむをえないと思われる。高架にするにしても、民有地を買収して軌道敷を確保するには、地下に匹敵する建設費が必要なので、できる限り道路、河川敷地などの公共施設を利用する必要がある（同上、札幌市議会小史、p-297）。

なお、緊急整備区間の施工順位に関して「一般的にみて、高速軌道の営業には相当程度の路線距離が必要なので、まずは南北線の残り区間を整備して、路線距離（都心からの）方向への延長整備することが適切」という記述にも注目すべきである。

また、建設費（1967 年予定）は、用地費を含まない純工事費 231 億 1,900 万円（地下部分キロ当たり工費 29 億 2,900 万円、高架部分同 13 億 7,700 万円）に施設、車両建設を加えて総額 285 億 5,700 万円。実際の南北線建設費は、北 24 条～平岸間：312 億円（39 億円／km）、平岸～真駒内間：120 億円（25 億円／km）、麻生～北

24 条間：390 億円（163 億円／km）であった（札幌市交通局：工事研究資料札幌地下鉄建設物語、p-4,1985.12）。

運輸省（当時）と大蔵省（当時）の間には「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（1978.3.27）」というものがある。地下・高架に関する部分を以下に書き写しておく（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）。

①地下高速鉄道とは、都市およびその周辺部において通勤通学輸送を目的として建設される鉄道であって、主として地下に建設されるものをいう。

②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であると認められたものとする。

③地下高速鉄道は、部分的に地上建設されることがあっても、大部分が地下に建設されるものであること。この場合において、既建設区間を含めた全路線に対する地上部分の割合がおおむね三分の一をこえる場合には、申請区間の当該地上部分については補助の対象としては取り扱わない。ただし、他の鉄道との直通もしくは接続のため、または地形もしくは他の構築物との関係上地上に建設される部分については、地上部分としては取り扱わない。

④いわゆる山岳ずい道については、その建設費が郊外鉄道と比較して相当程度（4～5 割割高になる）割高となる場合には、地下部分として取り扱う。

7 大阪市地下鉄における地下、高架の大論争

（1）第 1 号線（江坂～中百舌鳥間 24.5km うち高架区間 5.4km、昭和 8 年（1933）5 月開業）

大阪市の高速鉄道路線は軌道法により手続きを進めてきたもので、主として都市計画街路の中央に設けることになっているので、これを地下にするか高架にするかは技術上の問題点であるばかりでなく、道路使用の効用にも重大な関係がある。

梅田～心斎橋間の第 1 号線計画に際し、これを地下にするか、高架にするか、についての激論争が勃発した（岩村潔：大阪市地下鉄の歩み、p-174、市政新聞社、1970）。昭和初期の土木技術はまだ未完成なものであり、大阪で最も地質の悪い梅田～心斎橋間を地下方式で実施することに市会でも問題となったところであった。

地下構造と高架構造の利害得失は以下に記述する。

①地下構造：地下に埋設されるのであるから道路面の効用を害することがない。列車の走行による騒音振動がない。地震にたいしては高架構造より安全である。地価の値上がりが多い。欠点は地質の悪いところや、河川部の横断は施工が中々困難である。建設費が割高である。地盤沈下や下水管組織が不備で、常に浸水のおそれがあるときは、地下構造にしておくことと危険であり、一度浸水すると莫大な損害をうける。

②高架構造：高架構造の利点とするところは地下構造の

欠点とするところで、地質が悪くても地下鉄建設に比してはるかに工事がやり易い。河川の横断も簡単に行える。建設費はおよそ地下構造の6割くらいでできる。地盤沈下特に不等沈下するおそれのあるところは、高架構造にして砂利道床にしておくとか保線が容易である。下水の氾濫や高潮が押し寄せてきても安心しておれる。最大の欠点は道路面の効用を著しく害することである。

高架線を都市計画街路の中央に入れようとすれば、どうしても道路幅員は40m以上でなければならない。普通線路部は1本足構造としても、停留場部は2本または3本足構造となるので、その部分の道路は線路部より拡張しておかねばならない。

最近では高架道路が汎用できてきたので、家屋の中をのぞかれるという苦情も少なくないが、沿線市民はこの点からして高架線を好まない。高架線を作ると、町が分断される傾向があり、沿線の地価の値上がりが少ない。

諸外国の実例においても、いずれも地下高架を併用しており、都心部はなるべく地下構造とし、市の周囲部(郊外部)は建設費の安い高架構造としているところが多い。

梅田～心斎橋間の設計に当たって、地下式にするか、高架式にするか、について技術者間にも相当議論があった。後に初代の建設部長になった清水技術課長は初めから地下式論者であったが、なお大事をとって、工事上の難易はもちろんのこと、竣工後地震にたえるかなどについても深い注意を払った。

この時関東大震災が起こったので、トンネル並びに軌道の被害状況を視察したが、それによると、地表面より地下に入るに従い被害が軽いことがわかったので、地下式に対する自信を得たようである。それがため大阪市の高速鉄道を地下式にすることにして、高速度鉄道の事業案を市会に提出した。

現在の交通事情からして、もしこれを高架式にしていたらどうなっていたことであろう。梅田付近の混雑は想像を絶するものであり、美しい「いちよう」並木の御堂筋も見られなかったわけである。

新東海道線の新大阪駅との連絡のため(1960年決定)、梅田～新大阪間(3.5km)延伸することとなった。新淀川以北については、国鉄の新大阪駅が現東海道線、阪急電鉄等との立体交差のため高高架形式となっており、新大阪駅との連絡からもまた建設費の面からも高架の方が有利であるので、構造は高架形式を採用することになった。従って梅田～新淀川間は地下式、新淀川～新大阪間は高架式構造と決定した(大阪市交通局：大阪市地下鉄建設五十年史、p-69、1983)。

新大阪～江坂間2.9kmは、大阪万国博開催の1ヶ月前の1970年2月に、北大阪急行電鉄(江坂～万国博会場)と同時に開通し、江坂を接続駅として相互直通運転を行った。

(2) 第4号線(大阪港～長田間15.5kmうち5.9km高架区間—1961.12開業)

第4号線を計画するに当たってまたまた地下高架の大

論争が始まった。昭和2年(1927)に特許を得た第4号線も全線高架式であったし、戦後改訂された第4号線は大阪港から谷町4丁目付近まで高架とし、法円坂付近の一部を地下に、それからまた高架とし、国鉄環状線の上を高架で乗り越えて、そのまま高架線で終点に到達するように計画されていた。

第4号線は築港深江線という都市計画街路の中央に設けられるのであるが、大阪港から朝潮橋までの道路幅員は50m、朝潮橋から弁天町までは60mの道路幅員をもつ。弁天町から法円坂までは、大阪市最大の道路幅員として80mを保有する計画である。

この東西大幹線となる道路の中央に12m幅の分離帯をもち、この部分に高速鉄道を設けるよう規定されていた。

高速鉄道は第三軌条方式で運行されるので、他の郊外電鉄のような架線を支える門構も電線類も見えず、高速自動車道路のような形態のものとなる。従って広い築港～深江線の中央に高架線を設けても、都市としての美観を損することもなく、町がこれによって分断される心配もない。

昭和31年(1956)初め頃から第4号線の計画を始めたのであるが、第4号線の第1期工事として大阪港～弁天町間3.6km区間は以下の理由により高架とすることに決定した。

昭和9年(1934)の室戸台風、昭和22年(1947)、23年(1948)の異常な高潮、昭和25年のジェーン台風により、西区の川口町以西は4度も浸水し甚大な被害をうけている。昭和10年(1935)以降地盤沈下の測定が行われているが、年々10cmから大きいところでは15cmも地盤が沈下していることが判明している。

昭和26年(1951)頃より防潮堤が築かれ始めたが、防潮堤だけで浸水を防ぎ得るとは考えられない。港区全域の盛土も始められたが、その後の調査によると、盛土も防潮堤も相変わらず沈下を続けており、10年たてば1m余も沈下することがわかった。工業用水道を設けて地下水のくみ上げを禁止し、地盤沈下を防ぐため鋭意努力されているが、これが完全に成功を収めるとは考えられない。

このような危険な地帯に地下鉄を作れば、浸水の被害をうけると莫大な損害となる。出入口を完全密閉すれば、浸水の被害はうけないという説もあるが、これは全くの空論であり、地下鉄の完全密閉など技術的にできるものではない。

最も困るのは地盤の不等沈下である。一様に沈下すれば線路勾配は変わらないのであるが、不等沈下をすると線路勾配がめっちゃめっちゃになり、地下構造とするとこれを修正する方法がない。

(3) 地下鉄建設の補助制度

地下鉄の建設には巨額の資金を要し、これらの建設資金のほとんどは起債、すなわち借入金に依存してきたので、開業後の地下鉄経営は利息の支払い、元金の償還が

大きな負担となり、これらの元利支払いをすべて料金収入に求めることはきわめて困難な事態となった。

このため、地下鉄を経営する各都市では、地下鉄の建設は路面交通の混雑緩和のうえで道路建設と同様の効果があるという観点から、道路建設の場合と同様の国庫補助制度の確立について要望を重ねてきた。

その結果、昭和 37 年（1962）12 月 25 日運輸省令第 64 号「地下高速鉄道建設費補助金交付規則」が制定され、新線建設に対する国からの補助金が昭和 37 年度（1962）から交付されることとなったが、当初は建設費の 0.5% 程度にすぎなかった。

その後、補助制度は昭和 42 年度（1967）から建設費の 10% を 5 年分割（実質 8.03%）に、昭和 45 年度（1970）から建設費の 50% を 8 年分割（実質 38.25%）に改善され、さらに、昭和 48 年度（1973）から建設費の 66% を 6 年分割（実質 50.49%）に、昭和 53 年度（1978）からは建設費の 70% を 10 年分割（実質 59.85%）にそれぞれ改善された。

昭和 45 年度（1970）からの地下鉄助成には国と地方公共団体とが折半負担することになったが、昭和 47 年度（1972）の第 2 号線守口延伸工事から市域外建設分については大阪府が負担することになった（大阪市交通局：大阪市地下鉄建設五十年史、pp50～51、1983）。

8 京王線（国領駅・布田駅・調布駅）連続立体交差事業

（1）事業の概要

京王電鉄京王線の柴崎駅付近から西調布駅付近と相模原線の調布駅付近から京王多摩川駅付近にかけて、道路と鉄道との連続立体交差事業を行うものである。この事業は、京王線の柴崎駅～西調布駅間約 2.8km 区間と相模原線の調布駅～京王多摩川駅間約 0.9km 区間を地下化することにより、18 箇所の踏切道を解消するとともに 8 箇所の都市計画道路を立体化するものである。

これにより、以下の事業効果を見込むものである。

- ①交通の円滑化：踏切がなくなり、交通渋滞が解消される。
- ②安全性の向上：踏切事故がなくなり、道路と鉄道それぞれの安全性が向上する。
- ③地域の発展：これまで鉄道により分断されていた市街地の一体化が図られると同時に現在、線路になっている土地の有効利用が図られ、魅力あるまちづくりに貢献する。
- ④利便性の向上：京王線と相模原線との乗り換えが便利になると同時に各駅にエレベータ、エスカレータを設置することにより、誰もが快適に使える駅になる。

（2）地下方式採択の理由

「連続立体交差事業」は「ガソリン税・自動車重量税等」の財源を基に、東京都が道路整備の一環として実施する国土交通省の国庫補助事業である。立体交差という目的からは高架案、地下案のどちらも等価である。従って通常は両案を比較して事業費の安価な案が採用される

と考えられる。

今回は、高架方式と地下方式との差額を鉄道事業者（京王電鉄）が負担するという形で、地下案の採択がなされた。

9 結論—日本における地下線選択事由—

（1）名古屋地下鉄東山線

昭和 31 年 3 月 22 日市会高速度鉄道建設促進委員会において栄町～池下区間について「高架線とすることも止むを得ない」と決定されたように、当初は建設費が安価である高架方式が資金面から有利であると名古屋市は考えていたが、地元住民からの「高架では将来、地域の地価が低下する」から反対という意見が市議会でも考慮されて翌 32 年 3 月地下線に変更された。結局、区画整理組合から用地提供を受けての同時施工（宅地開発と交通機関の整備を一体的に実施）となった「上社～藤が丘」間のみが高架方式で実施された。

現在では、「上社～藤が丘」の区間は多くの住宅地に囲まれているが、建設当時は、名古屋の小中学校の学生が遠足に行くほど自然豊かな野山で、当然の結果として「上社～藤が丘」が高架式となったが、土地の有効利用の視点から現在の発展に対する先見の明を持ち、地下化していれば、このあたりの土地利用もかなり現在と異なっていたと思われる。

（2）札幌地下鉄南北線

都心部の北 16 条～中島公園間は当初から地下方式で、それ以外は建設費の安価な高架方式で考えていたが、道路並びに公園の管理者である建設省（現国土交通省）の「幅員狭小街路上の高架方式、公園区域の高架方式は問題があるので、絶対に認めがたい」という指導があり、旧定山溪鉄道跡地という格好の専用用地の手当てができた「平岸～真駒内」間のみが、シェルター付きの高架方式となった。

なお、軌道法でいくか地方鉄道法でいくかということについても運輸省（当時）と建設省（当時）間での確執的なところがあり、国会質問（昭和 42 年 12 月 22 日衆議院建設委員会）により、地方鉄道法でいくという形での決着となった。

（3）京阪本線立体交差（地下化）

鉄道単独で地下方式と高架方式とを比較すれば、高架方式のほうが安価であるが、都市計画道路「鴨川東岸線」を地下化した京阪本線の上に重ねて施工すれば、新たに買収する用地が不要となるので、全体の事業費としては地下方式のほうが安価となった。

加えて、鴨川美観地区という京都の代表的なまちのたたずまいを保全することの重要性からも地下方式が採択された。連立事業調査：昭和 47～48 年度、事業実施：昭和 49～56 年度。

（4）小田急小田原線連続立体交差

代々木上原駅～梅が丘駅間については、高架方式の場合、現在高架で交差している京王井の頭線のさらに上を

超えることや日照確保のための側道の用地費が高額となることから、地下方式・高架方式の事業費がほぼ同額と見積もられたので、地下方式が採択された。

梅が丘駅～喜多見駅間については、地形的に掘割構造となった成城学園前駅付近を除いて、事業費が圧倒的に安価（高架方式：1900億円、地下方式：3000～3600億円）な高架方式が採択された。交差道路である環状8号線の既設立体施設（地下）の活用の有無も地下方式の高額化に影響している。

なお、高架化と地下化を比較して地下化の事業費が高額の場合、国庫補助額が高架化相当額となり、それを超える費用は鉄道の受益負担等として扱わざるをえないことも、事業費以外の要素を考え難くしているといえる。

昭和39年：都市高速鉄道第9号線都市計画決定、昭和46年：環状8号線部分在来線高架化完了、昭和53年：在来線高架化・複々線が完了（代々木八幡駅～東北沢駅間）、昭和61年：都市計画事業認可・事業着手（成城学園前駅～登戸駅間）、都市計画事業認可・事業着手（世田谷代田駅～喜多見駅間）、平成15年：都市高速鉄道9号線都市計画変更決定（代々木上原駅～梅ヶ丘駅間）、平成16年：都市計画事業認可・事業着手（代々木上原駅～梅ヶ丘駅間）平成25年度完了予定、平成16年11月：世田谷代田駅～喜多見駅間6.4km複々線化完成。

（5）京王本線国領・布田・調布駅付近の地下化

京王線連続立体交差事業の計画は、昭和44年（1969）に「新宿から調布駅付近での複々線高架化」の都市計画決定を受けているところであるが、このうち国領駅・布田駅・調布駅付近についてのみ事業化したものである。計画当時は高架方式・地下方式の費用面では同価であったが、地価の下落などの影響から現在は、高架案が安価になる傾向が出ている。

今回は、地下方式と高架方式との差額は、京王電鉄（株）側が負担することで、地下方式が採択された。つまり差額は鉄道利用者が負担するということであるが、将来沿線住民が地上部分を公園的に利用できるなどの、その他効果も考慮して地下方式の採択となった。平成17年度事業実施中。

（6）長野電鉄連続立体交差事業

道路中央に約10メートル幅の鉄道専用地をとることは高架方式の場合路面の自動車交通に対する影響が大きいこと、あるいは都市の美観の面からも善光寺の膝元である長野市の風格を傷つけること、加えて振動・騒音の問題からも高架方式には問題がある。地下方式は建設費が多額となることや車両の不燃化が義務づけられるなど鉄道事業者の負担が問題となる。すなわち都市側は地下方式を、鉄道側は高架方式を望むという図式での協議であったが、最終的には地下化を望む市民意見の強さもあって地下方式の採用となった。

昭和49年3月：都市計画決定、昭和49年3月：事業認可、昭和56年：施工完了

（7）横浜高速鉄道（株）みなとみらい線

みなとみらい地区19万人の足の確保に加えて、新市街地のまちづくりを考えて、まちの分断を避けるために地下化は当然の構造形式であった。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。既成市街地からの負担金63億円、みなとみらい地区からの負担金437億円という合計500億円（当初計画総事業費の四分の一）の土地所有者からの開発負担金の確保により、この地下化計画が可能となった。その後、新高島駅（200億円）は横浜市公社の請願駅として追加された。東急東横線との接続駅である横浜駅を地下化することにも相当の資金が必要であった。結果的にはP線資金も5割程度に抑えられて、営業開始早々の黒字化にもつなげることができた。

道路管理者とのあつれきのなか、地下駅の駅舎の大規模空間化、利用者からの視点も入れての空間の創出という命題にも果敢に挑戦し、その思想を強固に持続して完成にこぎつけた関係者の努力は貴重なものといえる。

1985（昭和60）年：運輸政策審議会答申、1990（平成2）年：第1種鉄道事業免許、1992（平成4）年：工事着手、2004（平成16）年：開業。

（8）地下か高架か―構造形式選定の妥当性―

「高架か地下か」を選択する場合には事業費の比較がまず問題となることがわかった。一般に鉄道事業の独立採算制を考えてみても当然のことといえるし、また日本のいくつかの事例からも検証されたといえる。

次の問題は美観を含む環境の問題である。京都市の京阪本線の場合、美観地区としてその保全の必要性から、地下化が当然と考えられている中で、高架案についても比較検討し、かつ都市計画道路と合体したときの総合した事業費では、地下方式が安価であることを検証している。札幌など積雪寒冷地（気候）の街路上の高架方式はつららなどが街路下に落下するなど安全上の問題が生じることなどにも留意が必要である。

加えて、名古屋の事例では、「地域の自分の土地の不動産価値の低下」ということを地元住民として問題提起している。また、京王線の事例では鉄道事業者側が若干であれば負担してでも、事業が地元住民などとの軋轢なく円滑に進捗させたいとの願いからの地下方式の採択という側面が伺われる。

以上から、①鉄道事業としての採算性、②用地費を含む事業費の比較、③（将来を見据えた）地域の不動産価値の変動、④美観や気候を含む周辺地域の環境問題、の4視点から「高架か地下か」を選択してきていること、そして早い時代（昭和30～40年代）は採算性や事業費にウエイトが高かったため「高架方式の採択」が多かったが、最近の時代（平成10年代）になると騒音、日照など周辺住民への環境影響配慮並びに地域住民とのあつれき回避などもあって景観、とか環境とか、跡地利用（公園利用など周辺住民へ還元される）などの側面もあって、説明がつけば「地下方式の採択」も選択されるようになってきた。

参考文献

- 1) 東京都：調査計画書に係わる見解書—小田急電鉄小田原線（代々木上原駅～梅が丘駅間）の連続立体交差及び複々線化事業，2002.
- 2) 名古屋市交通局：市営五十年史，1972.
- 3) 札幌市交通局：工事研究資料—札幌地下鉄建設物語，1985.
- 4) 京都市，京阪電気鉄道：京都都市計画京阪本線連続立体交差（地下化）事業史，1991.
- 5) 大阪市交通局：大阪市地下鉄建設五十年史，1983.
- 6) 調布市議会：調布市議会会議録，第3回定例会，1995.
- 7) 廣木良司：道路と鉄道と一体となった都市空間再生事業，東京都の連続立体交差事業と小田急裁判，土木学会誌，1992. 3.
- 8) 小林正一：長野電鉄長野線連続立体交差事業，新都市，Vol. 37, No10, 1983.
- 9) H. Fabillah, J. Nishi : Underground Space Use Approach In Indonesia Jakarta Mass Transit Project Case Study, ITA Souru, 2006. 4.
- 10) 西淳二、清木隆文、加藤貴也：地下鉄路線のルート選定に関する考察、土木計画学研究講演集、No.20(2),pp723-726, 1997
- 11) 西淳二、浅野光行、金田一淳司：道路・鉄道・人間活動系都市空間の地下化有用性に関する研究—（その1）名古屋地下鉄1号線の路線展開並びに沿線地域への定性的影響—、地下空間シンポジウム論文報告集、第4巻、pp195-204, 1999
- 12) 西淳二：都市交通施設に係わる地下空間利用の経緯と課題、交通工学、Vol.26, No.5,1991

計画段階における構造形式の比較表（京王京王線 調布駅付近）

	高架式	都市計画案 地下式	備 考
	4線並列高架案	2線2層地下案 (シールド併用)	
地形的条件	特になし	特になし	
計画的条件	16箇所の踏切の立体交差化 2箇所の踏切閉鎖	16箇所の踏切の立体交差化 2箇所の踏切閉鎖	
事業的条件 (注)	事業費約 1,060 億円	事業費約 1,060 億円	
都市計画区域の拡張による影響	都市計画区域 約 14,600 m ²	都市計画区域 約 4,000 m ²	

(注) 事業費は、計画段階における概ねの試算額である。

小田急小田原線（喜多見駅付近～梅ヶ丘駅付近）の構造形式について

〔都市計画案の考え方〕

小田急小田原線は、都市高速鉄道第9号線の一部として、昭和39年に喜多見駅付近から代々木上原駅付近までが都市計画決定されました。この既定の都市計画のうち、喜多見駅付近から梅ヶ丘駅付近の構造形式は、成城学園前駅付近が地表式、その他の区間は高架式となっています。今回の都市計画案では、地形的な条件、交差する道路との立体交差などの計画的な条件、事業費などの事業的な条件を総合的に判断した結果、成城学園前駅付近は地形を利用して掘割式に変更し、その他の区間は高架式である既定の都市計画のとおりといたします。

〔構造形式の比較総括表〕

	高架式（一部掘割式）、 都市計画案	高架式（一部掘割式）＋地下式 成城学園前駅～環8線、環8線～梅ヶ丘駅	地下式	
			開削工法（4線並列）	シールド工法（2線2層）
地形的条件	①成城学園前付近の地形を利用できる。	①成城学園前付近の地形を利用できる。 ②交差する河川等により、縦断的な深さの制約を受ける。	①成城学園前付近の地形を利用できる。 ②交差する河川等により、縦断的な深さの制約を受ける。	
計画的条件	①すべての踏切との立体交差が可能である。 ②駅の移動がない。	①地下から地上への移行区間にある踏切が通行できなくなる。 ②千歳船橋駅と梅ヶ丘駅が、小田原方面に移動する。	①地下から地上への移行区間にある踏切が通行できなくなる。 ②梅ヶ丘駅が小田原方面に移動する。	
事業的条件	①事業費 約1,900億円 ②環8部分の既設立体施設を活用できる。	①事業費 約2,600億円 ②環8部分の既設立体施設を活用できる。	①事業費 約3,000～3,600億円 ②環8部分の既設立体施設を活用できない。	

(注) 事業費は、計画段階におけるおおむねの試算額である。