

地下空間を利用した鉄道連続立体交差事業に関する研究（その2） ～その現状・課題と評価の方向性～

THE STUDY OF THE UTILIZATION OF THE UNDERGROUND SPACE FOR THE GRADE-SEPARATION CROSSINGS OF RAILS AND ROADS (No.2) - Current situation, subject, and direction of evaluation -

村田 哲哉¹・大熊 久夫²・松下 潤³

Tetsuya MURATA・Hisao OKUMA・Jun MATSUSHITA

In this study, the underground grade-separation crossings of rails and roads are focused as a case of the underground structure in which the integration with the city planning in the surrounding area is important, starting from recognizing the specific planning process of projects and their situation in Tokyo. We will study the possibility of the utilization of the underground space for the grade-separation crossings of rails and roads in the future, the problem regarding utilization of the underground space, also direction of evaluation.

Key Word : underground grade-separation crossings, countermeasure of railway crossing, selection of structural type, effect, evaluation

1. はじめに

地下空間研究委員会計画小委員会では，都市空間の再編や都市の再生に結びつく地下空間利用の計画システム，事業システム及び費用対便益や価値評価システム等の確立を目的として研究活動を行っているところである．また，そのためには，構造物の地下化に伴う効果を的確に把握することが重要な課題となるが，その際，地下化された構造物の効用のみを捉えるのではなく，地上部分や周辺地域を含めた都市空間全体を見ることにより地下空間利用の効果を把握する取組みが必要と考えられる．本稿は，とくに周辺地域のまちづくりとの一体性が重視される構造物地下化の事例として鉄道の地下連続立体交差事業に着目し，東京都における具体的な事業の計画過程やその実態を把握するところからアプローチすることにより，今後の鉄道連続立体交差事業における地下空間利用の可能性や地下空間利用上の課題と評価の方向性について考察するものである．

2. 踏切対策としての鉄道連続立体交差事業と地下空間の利用

高架もしくは地下による鉄道の連続立体交差事業は，駅舎の改築や関連する道路の整備，駅前広場，自転車駐輪場などの交通施設の整備にとどまらず，駅周辺地区の土地区画整理事業，市街地再開発事業，用途地

キーワード：鉄道連続地下立体交差事業，踏切対策，構造形式選定，波及効果，評価

¹正会員 株式会社ドーコン東京支店 事業部

²正会員 財団法人計量計画研究所 研究部

³正会員 芝浦工業大学環境システム学科 教授 工博

域等の土地利用計画などの駅周辺地域のまちづくりと一体的に進められるのが一般的であり、各種プロジェクトの連鎖の引き金となるトリガー事業としての性格を有している¹⁾。その一方で、鉄道連続立体交差事業がスタートする際の直截的な目的としては、いわゆる開かずの踏切の解消や踏切事故の解消など踏切対策としての位置付けがきわめて大きなウェイトを占めている。とくに、国土交通省などが平成 18 年 8 月に実施した緊急点検の結果では、ピーク時の遮断時間が 40 分以上の「開かずの踏切」は全国で 587 箇所であるが、その半数近い 275 箇所が東京都内に集中しており、また、足立区竹ノ塚での死亡事故なども記憶に新しく、首都東京における恒常的な交通問題への対応として鉄道の連続立体交差事業を含む踏切対策は喫緊の課題となっている。以下、東京都における踏切対策基本方針策定の流れに基づき踏切対策としての鉄道連続立体交差事業の検討手順をとりまとめるとともに、その計画過程における地下空間利用の課題を整理する²⁾。

(1) 踏切対策基本方針

東京都では平成 16 年に、国際都市としての魅力向上、都市再生の推進を目的として、重点的かつ計画的に多様な踏切対策を進めていくため、踏切対策基本方針が策定されている。踏切対策基本方針策定の流れは図-1 に示すとおりであり、重点的検討・優先的整備箇所の抽出と立地条件などによるグループ化の検討(連続的に対策を検討すべき複数の交差点による検討対象区間の設定)を行ったうえで、表-1 に示す指標により開かずの踏切の影響度、骨格幹線の踏切数、防災都市づくり推進計画などを総合的に評価し「鉄道立体化の検討対象区間」と「鉄道立体化以外の対策の検討対象区間」を抽出する。ただし、ここでいう鉄道立体化検討対象区間とは、立体化を含めて対策を検討するという意味であり、必ずしも抽出された区間の全てを立体化にするというものではない。また、立体化となった場合に高架にするか地下にするかという構造形式の選定は、①地形的条件：土地の起伏や重要構造物との交差状況など、②計画的条件：踏切解消の程度など、③事業的条件：事業費などを比較検討することにより、総合的に判断される。

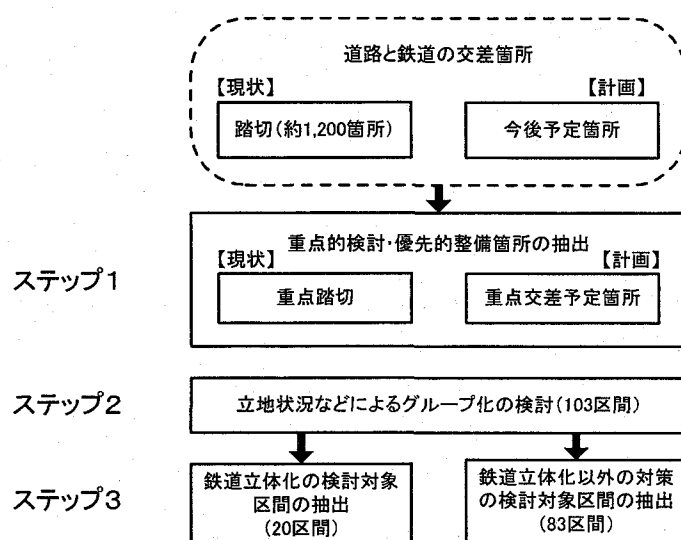


図-1 踏切対策基本方針策定の流れ

表-1 検討対象区間抽出の指標

i) 遮断時間が長い踏切数	v) 歩行者及び自転車交通が多い踏切数
ii) 自動車交通量が多い踏切数	vi) 駅及び駅乗降客数など
iii) 国道及び都道等の幹線道路の踏切数	vii) 防災都市づくり推進計画での位置付け
iv) 鉄道と交差する都市計画道路の整備優先度や交差予定箇所数	viii) 運輸政策審議会答申第 18 号での位置付けなど

(2) 地下空間利用の課題

一般に鉄道の地下化を考えた場合、その際の課題としては、主に①事業費、②地下埋設物、③上下移動、④上部利用があげられる。①は一般的に地下化の方が高架化に比べて事業費が高いという問題、②は

水道管やガス管、電線、共同溝などの回避に係る問題、③はとくに既設の地下構造物などがある場合により深い位置に作らなければならないことによる問題である。④上部利用についても、地下空間利用のメリットとして捉えることができる一方で、現実に活用するに際しては地上権の設定や土地利用上の制約などに課題を有しているほか、活用の方法を決めるプロセスやそのための協議時間なども問題となってくる。また、④への関連として、東京都では都内の駅上部に延床面積1万m²以上の建築物を計画する場合は「鉄道駅構内等開発計画検討委員会」に諮ることが必要とされており、人工地盤の設置や地域特性に応じた公共公益施設の整備などが上部利用の条件とされている。

3. 鉄道地下連続立体交差事業の事例

東京都では、昭和36年から鉄道連続立体交差事業を行ってきており、その間に除去した踏切の数は約300箇所となっている。また、現在も7路線9箇所で事業が行われており、踏切箇所数としては約100箇所の除去を予定している。このうち、地下化で整備を進めている路線は、小田急・小田原線、京王京王線・相模原線、東急目黒線の3路線であるが、以下、小田急小田原線下北沢地区における連続立体交差事業及び複々線化事業の事例について、事業の必要性と構造形式（高架化構造・地下化構造）の具体的な検討手順と地下化の課題をとりまとめる³⁾。

（1）小田急小田原線下北沢地区における連続立体交差化及び複々線化の必要性

小田急小田原線下北沢地区における連続立体交差化及び複々線化の必要性は、①交通渋滞及び踏切事故の解消、②市街地分断の解消及び都市防災機能の強化、③道路交通ネットワークの整備による交通の円滑化、④交通結節機能の強化、⑤鉄道輸送力の増強の5項目である。これらの項目は、個別の事業によって当否・濃淡はあるだろうが、鉄道連続立体交差事業の一般的な必要性＝求められる整備効果の項目を概ね網羅しているものとしてよいであろう。

また、小田急小田原線下北沢地区における各項目の具体的な内容は、次のとおりである。

①交通渋滞及び踏切事故の解消

→当区間に9箇所踏切があり、すべて開かずの踏切で、ピーク時間では50分以上も遮断する。

②市街地分断の解消及び都市防災機能の強化

→当該地区は小田急線によって東西に分かれ、さらに京王線によって南北に分断している。

③道路交通ネットワークの整備による交通の円滑化

→交差する幹線道路2路線のうち、補助26号線は現道はあるが正規の幅員にはまだ整備されていない都市計画道路であり、補助54号線は都市計画決定されているが、まだ何も道路がなく、これから新しく道路をつくる段階である。加えて、整備済みの環七、井の頭通りと呼ばれる放射23号線があり、道路ネットワークの構築が急務である。

④交通結節機能の強化

→鉄道2路線が交差する「下北」は、独自の文化を育み、若者に人気のある町である。下北沢駅の乗降人員は、1日平均12万6000人で、小田急線全駅八十数箇所中8位に当たる。駅へのアクセスが非常に不便で、歩行だけのアクセスになってしまうような場所であるため駅前の交通結節機能の強化が不可欠であり、この連立事業に合わせて、駅前広場の整備を地元区が計画している。

⑤鉄道輸送力の増強

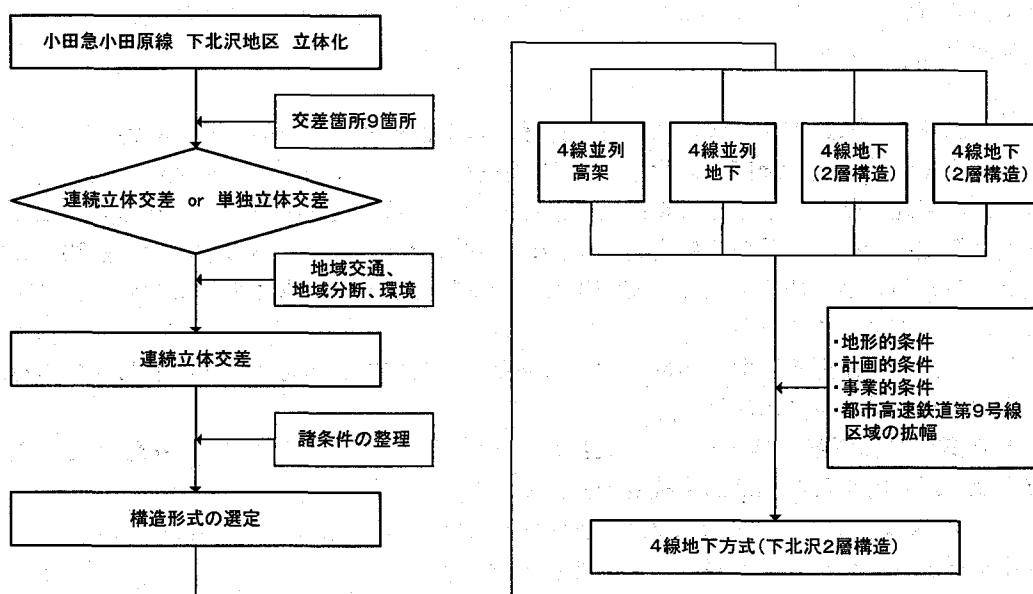
→世田谷代田と下北沢駅間の混雑率が189%に上り、民鉄では第2位の混雑率のところで、線増計画が必要である。

（2）小田急小田原線下北沢地区における高架化構造及び地下化構造の比較検討

小田急小田原線下北沢地区における構造を高架にするか地下にするかの比較検討は、①地形的条件、②計画的条件、③事業的条件、④都市計画区域の拡張による影響の4項目によって行われた。このうち、①②③は、構造形式を検討する際の一般的な条件であるが、④は当該事業固有の条件であったといえる。すなわち、周辺の地形や縦断的な制約に関する視点、最大の計画目的である踏切除去に関する視点、事業費に関する視点に加え、増線計画に合わせて新たに都市計画区域を広げなければならないことから、事業の影響範囲

を極力縮小する視点からも検討が行われたものである。比較代替案としては、図－２、表－２に示す４線並列の高架案、４線並列の地下案、２線２層の地下案、２線高架・２線地下案の４案が設定され、評価としては地形的条件、計画的条件、事業的条件に大きな差がなく、日照の問題や仮線用地の問題など都市計画区域の拡幅による影響がポイントとなって２線２層の地下案が選定された。なお、同様の４条件による検討は、東急目黒線目黒・洗足間においても事例があり、やはり都市計画区域の確保分が少なくなるという結果から地下化構造が選択されている。

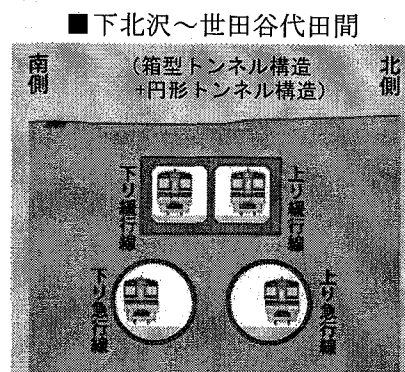
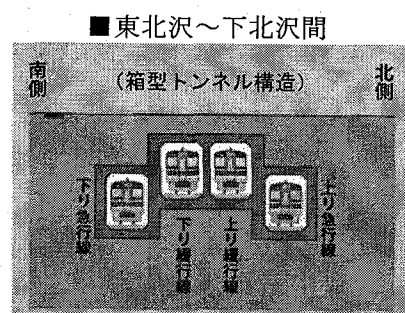
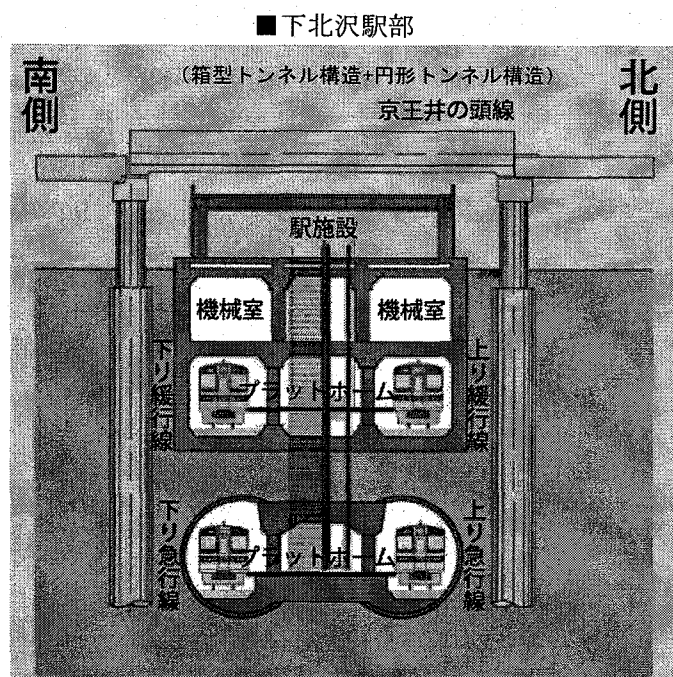
小田急小田原線下北沢地区では、２線２層の地下案が選定された結果、①営業線直下のシールド、開削工事などが必要な営業線直下の施工となること、②交通量が非常に多い環状七号線の下をくぐっての工事が必要なこと、③地下化のため構造物が大規模となり地下水の流動阻害対策が必要なことといった主に施工上の課題に加えて、④鉄道跡地における利用計画の策定が課題となった。すなわち、当該地区では約２万７千㎡の跡地利用が可能となったが、その活用方法を定めるに当っては高架下の場合と異なり一律の枠組み等がないため個別の協議が必要となった。また、連立事業は長期間時間がかかるため地元のニーズが変化することが十分考えられることから、地元と鉄道事業者との間で完成までに利用計画を定めるとしている。



図－２ 鉄道の連続立体交差案選定の流れ（小田急小田原線下北沢地区）

表－２ 構造形式の比較総括表（小田急小田原線下北沢地区）

	高架式	地下式	地下式	高架＋地下式
	4線並列高架案	4線並列地下案	2線2層地下案【採択】	2線高架・2線地下案
地形的条件	京王井の頭線による縦断的な高さの制約を受ける	環状七号線による縦断的な深さの制約を受ける	環状七号線による縦断的な深さの制約を受ける	環状七号線・京王井の頭線による縦断的な深さ・高さの制約を受ける
計画的条件	9箇所すべての踏切と立体交差が可能	9箇所すべての踏切と立体交差が可能	9箇所すべての踏切と立体交差が可能	9箇所すべての踏切と立体交差が可能
事業的条件	事業費●●●●●億円	事業費●●●●●億円	事業費●●●●●億円	事業費●●●●●億円
都市計画区域の拡幅による影響	関連側道の設置等による大幅な都市計画区域の拡幅（約15,000㎡）	都市計画区域の一部拡幅（約3,000㎡）	都市計画区域の一部拡幅（約2,000㎡）	関連側道の設置等による都市計画区域の一部拡幅（約7,000㎡）



図－3 標準横断面図

3. 鉄道地下連続立体化の評価の方向性

踏切対策としての鉄道連続立体交差事業において構造形式を高架とするか地下とするかの選択は、①地形的条件、②計画的条件、③事業的条件を基本としつつ、都市計画区域の拡幅による影響も大きな要因として考慮されている。加えて、現実の事業に係る関係者にとっては、地下化の場合、上部空間をどのように利用するか、また利用方法をどのようにして決定していくかが、大きな課題となっている。すなわち、既往事例の事後評価であれ新規事業の事前評価であれ、上部空間の利用による波及効果を的確に評価することが可能となれば、構造形式の選択から上部空間利用方法の決定まで、現在の計画プロセスを地下化のメリットをよりの確に反映した計画プロセスに近づけていくことが可能となる。

(1) 上部利用に関する波及効果の評価項目

国土交通省道路局等による連続立体交差事業の費用便益分析マニュアルでは、直接効果となる便益の算定項目として①移動時間短縮便益（自動車、歩行者・自転車）、②走行経費減少便益（自動車）、③交通事故減少便益（自動車、歩行者・自転車）が取り上げられており⁴⁾、同じく国土交通省道路局等による連続立体交差事業の客観的評価指標では、事業の効果や必要性を評価するための指標として、活力、暮らし、安全、環境、その他の大項目に沿って、円滑なモビリティの確保等の視点から60項目の指標が定義づけられている⁵⁾。また、一般的なインフラ整備の評価項目については、国土交通省による公共事業評価システム研究会が総合評価の観点から、「事業効率」「波及的影響」「実施環境」を大項目として体系化を行っている⁶⁾。公共事業評価システム研究会の評価項目体系に沿って、鉄道地下化に伴う上部空間利用に関連づく波及的影響の評価項目をあげると、「住民生活 — 公共サービスの向上、生活機会の拡大、快適性の向上」「地域経済 — 生産の拡大、雇用の増加」「環境 — 生活環境の保全、景観等の改善」「地域社会 — 地域資源の活用」が該当するものと考えられる。

すなわち、鉄道の地下化に伴う上部空間の利用方法如何によっては、現状の景観等が維持されたり新たな施設立地によって利便性が向上したりということにとどまらず、鉄道の地下化を引き金とする再開発等のプロジェクト連鎖によって、地域のイメージアップや経済的波及効果も期待されてくる。また、新たな土地利用や地域分断の回避、景観保全等の波及効果は、事業実施環境のうち「事業の実行性 — 地域の同意」を大きく左右する要素ともなることから、こうした鉄道地下化の波及効果について説明力を高めていくことが、今後の望ましい地下空間利用を進めていくプロセスにとって極めて重要である。

表－３ インフラ整備の評価項目と鉄道地下化に伴う上部空間利用の関連付け

公共事業評価システム研究会による評価項目の体系			鉄道地下化に伴う上部空間利用との関連
大項目	中項目	小項目	
事業 効率	費用対便益（直接受益者）	－	
	採算性	－	
波及的 影響	住民生活（自立した個人の 生き生きとした暮らしの 実現）	公共サービスの向上	上部空間に緑地・公園の整備や新たな公益施設、利便施設の立地などが行われることにより、沿線住民の日常生活における利便性・快適性が向上
		生活機会の拡大	
		快適性の向上	
	地域経済（競争力のある 経済社会の維持・発展）	生産の拡大	上部空間における新たな施設の立地等にとどまらず、再開発等のプロジェクト連鎖が地域経済に波及
		雇用の増加	
	安全（安全の確保）	自然災害の減少	（踏切対策としての安全性の向上は、直接受益者に帰着する交通事故減少便益として計上するのが妥当）
		事故・災害の減少	
	環境（美しく良好な環境 の保全と創造）	生活環境の保全	高架構造物とは異なり景観等が保全されるとともに、土地利用の分断が回避できることで地域のイメージアップや将来的なまちづくりの環境整備に寄与
		自然環境の保全	
		地球環境保全の寄与	
		景観等の改善	
	地域社会（多様性ある地 域の形成）	地域資源の活用	上部空間における新たな施設の立地等土地の有効利用、環境の保全と地域のイメージアップ、再開発等のプロジェクト連鎖などによる地域の活性化
		地域社会の安定化	
		地域文化の振興	
実施 環境	事業の実行性	地域の同意	
		法手続きの状況	
	事業の成立性	上位計画との関連	
		他事業との関連	
	技術的難易度	－	

（２）上部利用に関する波及効果計測の課題

地下空間研究委員会計画小委員会では、鉄道などの構造物を地下化することによって可能となる上部空間利用の波及効果を計測する方向性のひとつとして、ヘドニックアプローチなど、構造物地下化に伴う不動産価値の上昇分により波及効果を計測する手法に関し研究を進めているところである。ただし、通常、地下鉄の整備などにヘドニックアプローチを適用する場合は、新線・新駅設置によるアクセシビリティの向上を中心として、整備されるインフラ本来の効用を評価する事例が一般的であり、上部空間の利用方法や景観上の観点による波及効果計測のためには、その他の立地条件の近似した地域で高架・地下の事例比較を行うことなどが今後の課題となる。また、鉄道の地下連続立体交差事業は、その当初の主たる目的が踏切対策にあったとしても、関連する交差道路、駅舎、自由通路、駅前広場などの都市基盤が順次整備され、駅周辺地域や沿線への民間投資を促すといったプロジェクトの連鎖を促す引き金役＝トリガー事業となる可能性が大きいことから、連鎖するプロジェクト群全体を波及効果として評価するのか、あるいはその一断面を取り出して評価するのかについて前提を明確にすることが、波及効果計測手法を検討するうえでの重要な課題となる。

参考文献

- 1) 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，地下空間シンポジウム論文・報告集第12巻
- 2) 福田至：東京の鉄道整備の現状と課題，地下空間研究委員会計画小委員会資料 2006.11.16
- 3) 川合康文：東京都の地下連続立体交差事業，地下空間研究委員会計画小委員会資料 2006.9.14
- 4) 国土交通省道路局，都市・地域整備局：費用便益分析マニュアル連続立体交差事業編，平成16年4月
- 5) 国土交通省道路局，都市・地域整備局：客観的評価指標連続立体交差事業編，平成16年4月
- 6) 公共事業評価システム研究会：公共事業評価の基本的考え方，平成14年4月