

首都高速道路の路線網計画および 構造物設計の思想と手法に関する通史的考察

小澤 広直¹・佐々木 葉²

¹ 学生会員 早稲田大学大学院創造理工学研究科建設工学専攻 (〒169-8555 東京都新宿区大久保 3-4-1)
E-mail: h.kozawa@ruri.waseda.jp

² フェロー会員 早稲田大学教授 創造理工学部社会環境工学科 (〒169-8555 東京都新宿区大久保 3-4-1)
E-mail: yoh@ruri.waseda.jp

1962年に開通した首都高速道路は、既存の高密度な都市空間に建設され、現在に至るまで首都圏の都市構造を支える重要なインフラストラクチャーとなっており、これからの都市におけるインフラストラクチャーの造り方、あり方を改めて考えていく上で学ぶべき点が多いと考えられる。

本研究では、首都高速道路の路線網の計画及び構造物・施設の設計の思想と手法について、通史的にその特徴を明らかにすることを目的とし、そのための論点を仮説的に提示した。その結果、路線網の計画思想が初期計画の「都市内交通処理」から延伸計画の「首都圏道路ネットワークの構築」へと変化していくと同時に、構造物・施設の設計手法として「立体化」「面的整備」「新技術」の3点が時代性を持って展開されてきたことが明らかとなった。

Key Words: Metropolitan Expressway, The Concept and Methodology of design, Urban Infrastructure, Civil Engineering Structures built after World War II

1. 研究の概要

(1) 研究の背景と目的

第2次世界大戦の終戦以後、東京をはじめとする日本の都市部では、経済・産業の復興に伴って人口の増加や自動車の普及が急激に進むこととなった。特に東京の都心部では、一般街路での交通渋滞や駐車場の不足が慢性的に生じており、このような急激なモータリゼーションやそれに伴う都市構造の変化に対応するため、一般街路とは分離した自動車専用道路であり、かつ日本で初めてとなる都市高速道路として、首都高速道路が計画・建設されることとなった。

1962(昭和37)年に開通した首都高速道路は、既存の高密度な都市空間に建設され、現在に至るまで首都圏の都市構造を支える重要なインフラストラクチャーとなっている。また昨今では、日本橋地区の地下化に向けて複数の関係主体による議論が行われる¹⁾など、都市においてインフラストラクチャーをどのような形で存在させるか、それによって都市がどのような場となるか、すなわち、これからの都市におけるインフラストラクチャーの造り方、あり方を改めて考えていく上で注目すべき事例であると考えられる。

一方で、戦後70年が経過し、戦災復興期から高度経済成長期にかけて建設された、首都高速道路をはじめとする様々なインフラストラクチャーは、その多くが更新の時期を迎え、維持管理のための改築や補修、損傷や劣化が激しい場合には撤去や新設が検討されている。建設当時の計画・設計の思想や手法、技術水準に基づく評価や保存を行うことなく更新が実施されてしまうと、都市基盤としての価値に加えて歴史・文化的価値としても評価される貴重なインフラストラクチャーが喪失する恐れがある。

土木学会土木史研究委員会では、2014(平成26)年6月に「戦後土木施設の歴史・文化的価値に関する調査小委員会」を設置し、主に戦後土木施設の歴史・文化的価値を評価する方法論の構築に向けて調査を開始しており²⁾⁻¹⁴⁾、筆者らも評価対象の一つである首都高速道路について調査研究を行い、結果の一部を報告している¹⁵⁾。

これら一連の調査研究においては、以下のような指摘がなされている。まず「これまでの土木施設の歴史・文化的価値評価に関する調査・研究は、主に明治期から第二次大戦前までの近代に建設された施設を対象としてきた」²⁾こと、評価基準の検討にあたっては「施設単体」のみを評価するのか、あるいは建設の背景となった国土

計画や地域計画に基づく「プロジェクト」も含めて評価するのか、そして個別施設の設計・施工に関わる要素技術の評価だけでなく、国土計画や地域計画を含めたプランニングの技術をいかに評価するのかという課題もある⁴⁾ことなどである。

このことから、戦後期のインフラストラクチャーを対象とする土木史研究では、構造物・施設単体とその構造物・施設を求めるに至った背景であるプロジェクトや社会情勢を共に包括するよう通史的に捉えていくことが重要であると考えられる。

以上のような背景から、本研究は戦後に建設されたインフラストラクチャーの代表事例の1つである首都高速道路を対象として、路線網の計画及び構造物・施設の設計の思想と手法について、史料・文献調査及び現地調査をもとに通史的にその特徴を明らかにすることを目的とし、そのための論点を仮説的に提示する。

(2) 既往研究の整理と本研究の新規性

土木計画学や都市計画学及び隣接の研究分野にて首都高速道路の計画・設計論に立脚した主な既往研究を整理し、以下に概要を示す。

a) 路線網の構想・計画に関する研究

新谷¹⁵⁾、¹⁶⁾、¹⁷⁾や篠原¹⁸⁾は、首都高速道路の路線網に関する初期の構想や計画について歴史的観点から論じ、それらの系譜を明らかにしている。古川¹⁹⁾は、首都高速道路のネットワーク形成の歴史を概観するとともに、建設の立役者の一人である山田正男の計画思想の源流を明らかにしている。

b) 構造物・施設の設計に関する研究

篠原ら²⁰⁾は、首都高速道路、阪神高速道路、ニューヨークの Expressway、パリの Voie Georges Pompidou における景観設計思想を比較し、代表的な事例から相違点を示すとともに、当時の都市高速道路の設計課題が「都市景観へのおさめ」と「ヒューマナイゼーション」であったことを述べている。筆者らの先行研究¹³⁾では、戦後土木施設としての首都高速道路の特質として「他の都市施設との一体構造・設計」を挙げており、昭和期に建設された複数の事例について、その計画・設計の背景や構造上の特徴を明らかにしている。

c) 社会的評価・イメージに関する研究

篠原ら²⁰⁾は、首都高速道路の供用以後の景観評価について、文献調査からその変遷と評価傾向について明らかにし、首都高速道路の景観に関する評価は、「道路線形」「首都高速道路上からの眺望」「各所の破壊」の3点に要約できると結論づけている。神村ら²¹⁾は、首都高速道路の景観設計思想と市民の持つイメージの双方に着目し、公団資料や観光ガイドブック等のテキストから、双方の変遷と関連性について明らかにしている。

d) 都市空間としての特性に関する研究

國村ら²²⁾は、首都高速道路の高架下に設置された公園における、地域住民による利用の実態と特性を把握し、高架下空間特有の活動が確認できたことを指摘している。

上記の既往研究では、路線網の構想・計画に関する知見が多く蓄積されているが、構造物・施設の設計と併せて考察している研究は少ない。また首都高速道路の事業全体を通史的に俯瞰した研究はほぼ見られない。

そこで、本研究は首都高速道路の路線網及び構造物・施設を併せて対象とし、路線網の計画と構造物・施設の設計の思想と手法の特徴を通史的に明らかにする点に新規性がある。

(3) 研究の方法

本研究は文献・史料調査を中心に据える。収集する文献や史料はその性質から4種類に大別できる(表-1)。

これらの文献・史料から、路線網の計画や構造物・施設の設計に関する記述について整理、分析を行う。構造物・施設については、必要に応じて現地調査による実態把握も合わせて行う。これらの結果から、首都高速道路の計画・設計の思想と手法の論点を提示する。

表-1 収集する文献・史料の分類と具体例

分類	具体例
行政機関による公文書	・外濠等に築造の高速道路の解説 ・首都建設(首都建設委員会報告書) ・東京都市計画高速道路調査特別委員会報告書
事業主体による事業記録	・首都高速1号線設計図集 ・首都高速道路公団史 ・東京高速道路三十年のあゆみ
建設系専門雑誌での論説・工事報告記事	・土木学会誌 ・建築雑誌 ・高速道路と自動車 ・橋梁と基礎 ・土木施工 ・土木技術 ・道路
第三者機関による調査・研究報告書	・都市の景観形成と首都高速道路に関する調査報告書 ・景観を考慮した都市高速道路の設計に関する調査研究報告書

(4) 対象地の概要

本研究での対象地である首都高速道路は、旧首都高速道路公団及び首都高速道路株式会社が事業主体となって整備した、供用総延長320.1km(2018年6月現在)²⁴⁾の都市高速道路である。東京都を中心に神奈川県、千葉県、埼玉県へと続いており、現在も建設中の路線があり、さらなる路線網の拡大が期待されている。

東京高速道路は、銀座周辺の外濠、汐留川、京橋川を埋め立てて建設された、供用総延長約2kmの道路運送法に基づく一般自動車道である²⁵⁾。建設当時から現在まで事業主体は東京高速道路株式会社であるが、首都高速道路のネットワークの一部を構成するため、対象地を含む。

表-2 首都高速道路及び東京高速道路の概要²⁴⁾⁻²⁷⁾

項目	首都高速道路	東京高速道路
区分	道路法に基づく 都道府県道・指定政令市道	道路運送法に基づく 一般自動車道
事業主体	旧：首都高速道路公団 現：首都高速道路株式会社	東京高速道路株式会社
路線数	28 路線	1 路線
供用総延長	320.1 km	2,004 km
供用開始年	1962 (昭和 37) 年	1959 (昭和 34) 年
路線網		

表-3 首都高速道路の路線網に関する構想・計画

区分	No.	構想・計画名 (発案者, 発表年)
私案 構想	1	東京高速度道路網計画案 (山田正男, 1938)
	2	大東京地方計画と高速度自動車道路 (石川栄耀, 1940)
	3	ノン・クロス・ロード構想 (近藤謙三郎, 1949-1950)
東京 高速	4	スカイウェイ・スカイビル構想 (樋口実ら, 1950)
	5	東京高速道路株式会社計画 (樋口実ら, 1951)
初期 計画	6	首都高速道路に関する計画 (首都建設委員会, 1953)
	7	東京都市計画都市高速道路に関する基本方針 (建設省, 1957)
	8	東京都市計画都市高速道路計画案 (東京都建設局, 1958)
	9	既成市街地における都市高速道路整備計画 (首都圏整備委員会, 1958)
延伸 計画	10	都市計画決定 (建設省, 1959)
	11	首都高速道路と都市間幹線道路との連絡に関する研究 (都市計画協会, 1962)
	12	大都市幹線街路調査報告書 都市高速道路網の新線計画に ついて (東京都首都整備局, 1965)
	13	東京都市計画高速道路調査特別委員会提案 (東京都市計画地方審議会, 1968)

(2) 初期路線計画の歴史的経緯と特徴

a) 戦前から終戦直後までの私案構想

首都高速道路の路線網計画の嚆矢は、山田正男が内務省都市計画東京地方委員会在籍時の 1938 (昭和 13) 年に発案した「東京高速度道路網計画案」²⁸⁾である。続いて、石川栄耀による 1940 (昭和 15) 年の「大東京地方計画と高速度自動車道路」^{29),30)}、終戦直後の 1949 (昭和 24) 年から 1950 (昭和 25) 年にかけて、近藤謙三郎による「ノン・クロス・ロード構想」³¹⁾⁻³⁶⁾が発表される。

これら 3つの構想は、いずれの案も環状放射型の路線網を計画している点、アメリカの都市高速道路をモデルとしている点が主な共通点であり、特徴として挙げられる。その一方で、山田や石川が戦前の国土防衛・国土計画的観点から都市内高速道路よりも都市間高速道路に重点を置いているのに対し、終戦直後の近藤は都市内交通処理を目的とする都市内高速道路を強く主張している点で大きく異なる。

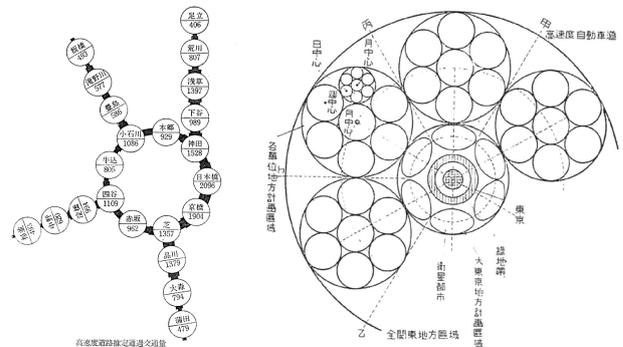


図-1(左)「東京高速度道路網計画案」路線網²⁸⁾

図-2(右)「大東京地方計画と高速度自動車道路」路線網²⁹⁾

2. 路線網の計画の思想と手法

(1) 分析の対象と方法

本章では、表-3 に示す合計 13 個の路線網の計画を対象とし、その計画の思想と手法を明らかにする。

これらの構想・計画は発表時期と内容から、「戦前から終戦直後における私案構想」(3 案)、「東京高速道路株式会社線の構想と計画」(2 案)、「行政機関による初期路線の公式計画」(5 案)、「首都圏への延伸計画」(3 案)の 4 期に大別できる。

各々の構想・計画の分析にあたり、篠原の研究¹⁹⁾を参考として、表-4 のような内容整理表を作成する。縦軸には具体的な内容として「背景」「目的・意義」「モデル・方針」「路線網」「規格」「構造・土地利用」「事業形態」「建設費用」の 8 項目を取り、各セルには文献・史料より抽出した路線網の計画・設計の思想と手法に関する記述を記入する。

また発表年月順に横軸方向に並べることで、全ての構想・計画の時系列的変化を追い、考察を行う。

b) 東京高速道路株式会社線の構想と計画

1950（昭和25）年2月に樋口実らが、銀座周辺の外濠河川や新鉄道路線予定地を立体的に利用した高層ビルを建設し、新橋から羽田空港へ至る高速自動車専用道路を整備する「スカイウェイ・スカイビル構想」^{37),38)}を立ち上げ、東京都に事業許可申請を出願する。

しかしながら、大規模な高層ビルの建設や民間企業による公有水面の借地利用が問題視されたことから、樋口らは翌1951（昭和26）年2月に、より具体的で実現可能性の高い「東京高速道路株式会社計画」³⁹⁾⁻⁴²⁾として、高架式の高速自動車専用道路及び地下1階地上2階建ての高架下建築物の建設申請を再度出願した。その後都議会や衆議院での議論を経て、最終的に1952（昭和27）年8月に、運輸大臣から東京高速道路株式会社に対して、道路運送法に基づく一般自動車道事業免許が交付され、東京高速道路が建設されることとなった。

東京高速道路の最も大きな特徴としては、通行料を無料とする代わりに、高速道路の高架橋と一体構造となった高架下建築物の賃貸料により建設費を償還する形態を採用している点である。

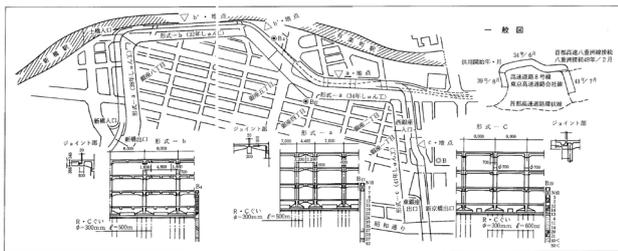


図-3 東京高速道路 平面図及び構造断面図⁴³⁾

c) 行政機関による初期路線の公式計画

国や東京都などの行政機関による初期路線の公式計画は、当時の総理府の外局であった首都建設委員会（事務局長：町田保）が、日本都市計画学会高速道路規格調査委員会（委員長：近藤謙三郎）に委託した調査⁴⁴⁾の結果に基づいて作成した、1952（昭和27）年の「首都高速道路に関する計画（首都建設委員会勧告）」^{45),46),47)}に始まる。

この勧告を受けて、1957（昭和32）年7月の建設省による「東京都市計画都市高速道路に関する基本方針」⁴⁸⁾、1958（昭和33）年2月の東京都市計画高速道路調査特別委員会と東京都建設局都市計画部による「東京都市計画都市高速道路網計画案」⁴⁹⁾、同年7月の首都圏整備委員会による「既成市街地における都市高速道路整備計画」⁵⁰⁾といった行政機関による計画案が複数作成され、首都高速道路計画の具体化が図られた。

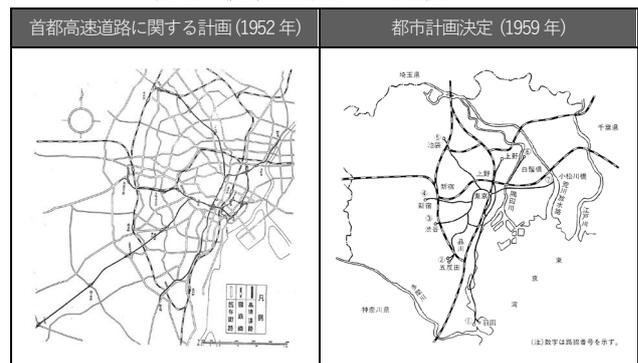
これらの議論を踏まえて、最終的に1959（昭和34）年8月の建設省による「都市計画決定」⁵¹⁾で事業化されることとなる。「都市計画決定」では、8路線約71.03km（東京高速道路株式会社線の約2kmを含む）の建設が決

定された。同年10月に基本計画指示がなされ、同年12月に事業決定された。都市計画決定前の同年5月には、1964（昭和39）年の東京オリンピック開催が決定し、開催時の交通需要を満たすため、8路線の建設区間のうち、オリンピック施設周辺や羽田空港と都心部を結ぶ約31.3kmの区間については、東京オリンピック関連道路として重点的に整備されることとなった。

以上の公式計画については、一貫して一般街路と分離した環状放射型の路線網の計画が具体化されているが、各々の概形には差異があり、最初の公式計画である「首都高速道路に関する計画」の1環状5放射型から、「都市計画決定」の1環状8放射型へと最終的に大きく変化していることが読み取れる（表-5）。加えて、都市内への挿入手法としては河川上や広幅員道路上などの線型公共空間の活用を目指していることも読み取れる。

また、道路運送法に基づく一般自動車道として独立していた東京高速道路株式会社線は、実質的に首都高速道路の一部として組み込まれることとなった。

表-5 初期路線計画の比較^{52),53)}



(3) 首都圏への延伸計画の歴史的経緯と特徴

a) 検討から策定までの経緯

1964（昭和39）年の東京オリンピック開催など、1960年代中期以降、日本は高度経済成長期に突入し、急激なモータリゼーションの発生、都市部の幹線道路の交通渋滞などが社会問題となっていた。また同時期に東名高速道路などの建設が進んでいたことから、首都高速道路は当初事業路線の建設と同時に、都市間高速道路との接続やそれを分散させるための環状線などの延伸計画を具体化することが求められるようになった。

都市間高速道路との接続に向けた延伸路線や環状線の必要性は、当初事業路線が都市計画決定された1959（昭和34）年頃から予見されており、1961（昭和36）年3月の東京都の首都交通対策審議会での審議と1963（昭和38）年3月の建設省の大都市再開発問題懇話会第1次中間報告では、環状線建設に力点を置いた提案がなされた。

またこれらの審議と並行して、建設省から東京都へ委託された「大都市幹線街路調査」⁵⁴⁾（1961（昭和36）～

1964（昭和 39）年度），首都高速道路公団から（財）都市計画協会へ委託された「首都高速道路と都市間幹線道路との連絡に関する研究」^{56）}（1962（昭和 37）年 3 月）など、具体的な検討案も取りまとめられた。

延伸路線計画では、首都高速道路、都市間高速道路、一般街路を同次元で扱い、都心、副都心、郊外市街地を含む首都圏全体での道路ネットワークとして考えていることが読み取れる。また延伸を行なった場合、都心部に流入する交通を全て受け止めることは難しいと考えており、郊外部でのインターチェンジやジャンクション、ランプの設置や環状線の建設という手法を採用しようとしている点も特徴的であると言える。

上述した延伸路線計画の検討案を受けて、東京都市計画地方審議会内の東京都市計画高速道路調査特別委員会は、1965（昭和 41）年度から延伸計画の策定準備に入った。その結果、「大都市幹線街路調査」による検討案を強化修正する形で、1967（昭和 43）年 3 月に図 4 のような延伸計画が策定された^{56）}。

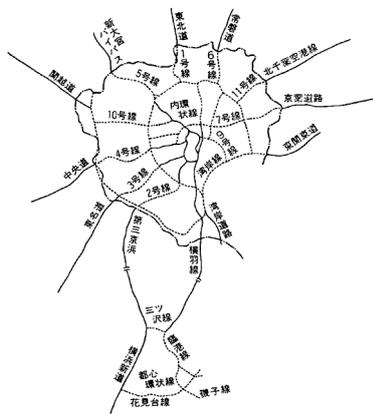


図 4 東京都市計画高速道路調査特別委員会延伸計画路線^{56）}

b) 都市計画決定以後

東京都市計画高速道路調査特別委員会により策定された延伸計画をもとに、神奈川県や埼玉県へ向かう複数の延伸路線が都市計画決定がなされた。また 1970（昭和 45）年 3 月に首都圏整備委員会が公表した「第 5 次首都圏既成市街地整備計画（首都圏整備計画）」では、「都市内及び都市周辺部の道路交通の混雑緩和と効率化を図るための都市高速道路の整備については、今後における都市間高速道路、幹線街路、自動車ターミナル等の建設、都心・副都心地区、港湾地区、流通業務地等の整備と対応しつつ、その建設を推進する。」として、中央環状線などが整備促進路線として位置づけられた。これ以降の延伸計画は、同様の首都圏整備計画において、「路線ごと、区間ごとに計画の熟度に応じて、首都圏整備計画への位置付けと都市計画決定がなされ」^{57）}、現在まで至る。

(4) 小結

初期路線の構想や計画では、一貫して「都市内で激増する自動車一般交通を処理し、平面街路の交通能力を向上させる」という思想のもとに、平面街路との立体交差

化に向けた「河川上や広幅員道路上の線型公共空間の活用」という手法が採用されたと考えられる。また、構想当初は欧米の都市高速道路をモデルとしていたが、最終的には計画思想を反映した日本独自の都市高速道路として建設されたことが読み取れる。

一方で、延伸計画では都市間高速道路や主要幹線道路との接続のため、「都心、副都心と郊外市街地を含む首都圏で道路ネットワークを構築しつつ、都市内への流入交通を分散させる」という思想のもとに、「郊外部でのジャンクションやランプの設置」や「環状線の建設」という手法が採用されたと考えられる。

3. 構造物・施設の設計の思想と手法

(1) 分析の観点

本章では、代表的な構造物・施設を対象とし、設計の手法を明らかにする。前章の「路線網の計画の思想と手法」を踏まえると、構造物・施設の設計手法としては、

- ① 初期計画時の河川や広幅員道路上の線型公共空間の活用に向けた「立体化」
- ② 延伸計画時のインターチェンジ・ジャンクション・ランプの設置やそれに伴う沿道地域への配慮に向けた「面的整備」
- ③ 首都高速道路建設の為の「新技術」の導入・開発

の 3 つの手法が仮説的に考えられる。

したがって、本章ではこの 3 つの設計手法を分析の観点とし、各々の設計手法に該当すると考えられる具体的な事例を抽出し、その特徴を示す。

(2) 立体化

a) 他の都市施設との一体構造

初期計画の設計手法の 1 つとして、首都高速道路の高架橋と他の都市施設（駐車場、建築、地下鉄）を一体構造として設計した事例が挙げられる。なお、本項の内容は筆者らの先行研究^{13）}にて示した論考に加筆・修正したものである。

駐車場との一体構造

首都高速道路公団では、高速道路の建設と並行して、先に東京都が計画した路外駐車場を含め、収容台数約 2000 台、事業費 50 億円という規模での都心部 5 箇所（汐留、兜町、本町、白魚橋、千駄ヶ谷）の路外駐車場の建設を計画した（表-6）^{58）}。

これら 5 箇所の駐車場は、公共用地を活用する高速道路と一体構造とするため、河川埋立地や拡幅街路の地下、高架下などに計画され、都市空間の立体的な活用を目指したものである^{60）}。その一方で、一体構造を採用するに

あたり、高架橋の構造には制約条件が生じている。例えば本町高架橋では、地下の本町駐車場のレイアウトや地上の一般街路の交通を考慮して橋脚が配置する必要があったため、本町出入口がセンターランプ方式となった⁶¹⁾。

表-6 首都高速道路公団 路外駐車場^{58),59)}

名称	所在地	延面積 (㎡)	収容台数 (台)	構造
汐留駐車場	中央区 銀座8丁目	19078	450	RC造 地下2層建
兜町駐車場	中央区 日本橋兜町	33990	983	SRC・RC造 地上2層 地下2層建
本町駐車場	中央区日本橋 本町1,2丁目	9829	312	RC造 地下1層建
白魚橋駐車場	中央区 銀座1丁目	7035	230	RC造 地上2層 地下2層建
千駄ヶ谷駐車場	渋谷区千駄ヶ谷 1,4丁目	7905	170	高架下 地上1層
計		77837	2145	

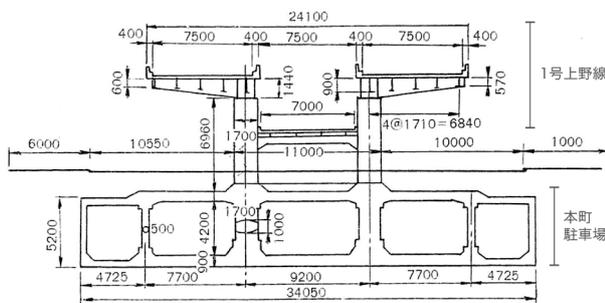


図-5 本町高架橋断面図⁶²⁾

建築との一体構造

建築との一体構造の具体例として箱崎ジャンクション及び東京シティ・エアターミナルの一体構造を挙げる。

昭和30年代より拡張を進めてきた羽田空港のキャパシティの限界が懸念され、1966(昭和41)年7月の閣議にて千葉県成田市への新東京国際空港の建設が決定された。しかしながら、新空港は都心から66kmほど離れており、移動時間の正確な把握が難しくなることや交通費の経済的負担が大きくなることが予想されたため、新空港と首都高速9号線の計画に合わせてバスターミナル「東京シティ・エアターミナル」を建設する構想が立ち上がった。建設場所としては、①6号線(1期)、7号線、9号線が集まる、②東京駅から2kmという至近距離、③河川敷という用地確保の容易さ、という3つの条件面から、6号線と9号線のインターチェンジ部である箱崎ジャンクションが選定された⁶³⁾。

ターミナル本体は地下1階地上3階建てのビルであるが、その構造は高速道路の多層多径間ラーメン橋脚をターミナルビルの柱として利用し、各フロアの床梁は橋脚に溶接されたブラケットが支持することとなっている⁶⁴⁾。

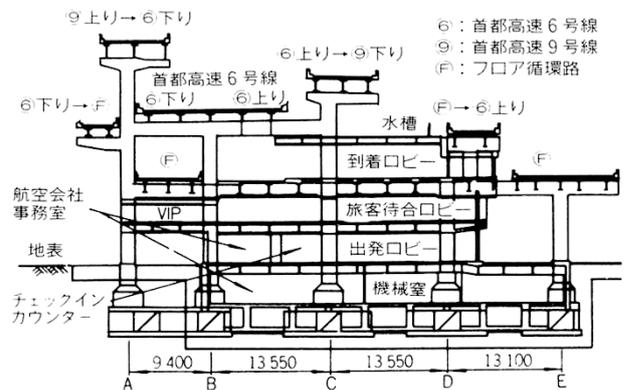


図-6 箱崎JCT及び東京シティ・エアターミナル断面図⁶¹⁾

地下鉄との一体構造

地下鉄との一体構造の具体例として、東急新玉川線(現:田園都市線)との一体構造を採用した玉川通高架橋を挙げる。

1969(昭和44)年5月に東名高速道路が開通したことにより、玉川通りを通過する自動車が増加した。この交通量増加に対応するため、首都高速道路公団は渋谷駅付近で終点となっていた3号渋谷線を東名高速道路東京インターチェンジまで延伸、接続し、円滑な交通処理を目指すこととした。その一方で、東京急行電鉄では周辺の交通状況や輸送力の観点から、路面電車として運営していた玉川線を地下鉄である新玉川線に切り替える計画を立てていた。これを踏まえ、1967(昭和42)年頃から建設省、運輸省、東京都、首都高速道路公団、東京急行電鉄の5者による計画の調整が行われ、首都高速3号渋谷線と東急新玉川線の工事が競合する箇所については、一体構造による同時施工を行うこととなった⁶⁵⁾。

構造としては、新玉川線の地下鉄用トンネル躯体を橋脚基礎とする高架構造が採用された。しかしながら、3号渋谷線と新玉川線の路線線形が必ずしも一致しないことや地下埋設物の関係から、複数箇所において断面構成が異なる構造となった⁶⁶⁾。

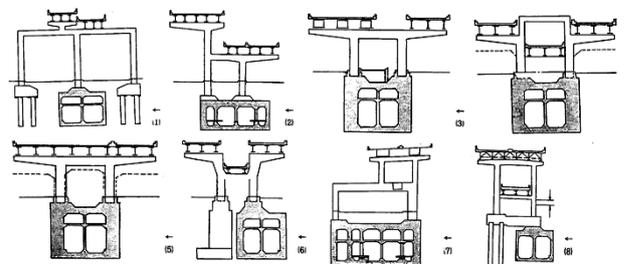


図-7 3号渋谷線 玉川通高架橋断面図⁶⁶⁾

b) 高架下空間の活用

首都高速道路の高架橋の下に新たに生まれた空間(以下、高架下空間)について、1965(昭和40)年の2月の

建設省道路局長通達「高架道路の路面下の占用許可」に基づき、首都高速道路公団は「高架下管理の基本方針」を定めている。この方針により、道路管理上必要な施設のほか、都市高速道路の特殊性や環境整備の観点から、用地取得に伴う被補償者の事務所や店舗となる建築物や地元の自治体や住民向けの児童遊園・公園を整備した⁶⁹⁾。

2号目黒線では、港区東麻布地区、広尾地区などの住民から用地取得に対する強い反対があったため、移転先のない被補償者に対しては高架下施設を賃貸することで建設を促進した⁶⁹⁾。5号池袋線では、2号目黒線と同様の施設の建設、管理に加え、児童遊園を設置している⁶⁹⁾。

以上より、高架下空間の活用は、首都高速道路の建設に伴って失われた都市施設の代替機能や新たな都市空間の創出機能の役割を持つ手法と考えられる。



図-8(左) 2号目黒線 赤羽橋付近建築物 (筆者撮影)



図-9(右) 5号池袋線 音羽児童遊園 (筆者撮影)

c) ジャンクションやランプの立体構造

延伸計画時の計画手法の1つである「郊外部でのジャンクションやランプの設置」は、「立体化」という設計手法で実現されているものと考えられる。ここでは具体例として、5号池袋線の美女木ジャンクションを挙げる。

美女木ジャンクションは、首都高速5号池袋線と高速埼玉大宮線、東京外環自動車道路を接続するジャンクションである。高速埼玉大宮線が主要幹線道路である新大宮バイパスの上に建設されたため、それに合わせて新大宮バイパスの立体交差化が行われた。その結果、新大宮バイパスのアンダーパスと外環道の自動車専用部を含む、地上4層地下1層の5層立体交差構造となった。また街路幅員や用地上の制約から、ジャンクションの基礎がアンダーパスの側壁として利用される「壁式中連続壁基礎」が採用され、一体構造となっている⁶⁸⁾。

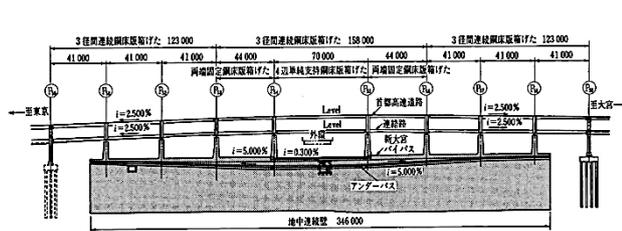


図-10 5号池袋線 美女木ジャンクション 側面図⁶⁸⁾

(3) 面的整備

a) 環境施設帯・緑道の整備

昭和40年代以降、経済や産業が飛躍的に発展する一方で、公害問題が大きな社会問題と化した。首都高速道路でも、沿道住民によって騒音や排気ガスなどの生活環境の悪化に関する苦情や高速道路建設への反対運動が発生したため、その対策として環境施設帯や緑道を整備した事例が挙げられる。

2号目黒線の白金料金所付近は、国立科学博物館附属自然教育園などが立地する住宅地であり、住民の環境問題への意識が高い地域であったことから、白金料金所前後200m、高速道路外側20m幅を道路用地として取得し、環境施設帯を設置した⁶⁹⁾。9号深川線においても、旧油堀川周辺の沿道住民から、高架橋に伴う日照・騒音・排気ガス等の公害対策を強く要求されたため、高速道路の外側20m幅の用地に植樹帯や緑道を整備した⁷⁰⁾。



図-11(左) 2号目黒線 白金料金所付近 (筆者撮影)



図-12(右) 9号深川線 旧油堀川付近 (筆者撮影)

b) 関連街路事業の受託による沿道整備

首都高速道路公団設立時に策定された任務の一つに「国または地方公共団体の委託に基づき、自動車専用道路の新設または改築と工事施工上密接な関連のある都市計画街路の新設または改築を行う」⁷¹⁾という関連街路事業の受託業務が存在する。これらの街路整備は本来道路管理者が施行するべきであるが、首都高速道路の建設と同時に施行する方が合理的、経済的であるため、地方公共団体から公団が事業を受託して整備を行った⁷¹⁾。

代表的な事例として、5号池袋線の関連街路補助201号線(東京都板橋区)が挙げられる。この事例では、関連街路事業として2つの歩道橋(蓮根歩道橋、赤塚公園歩道橋)⁷²⁾と沿道の街路植栽の整備⁷³⁾を行っている。

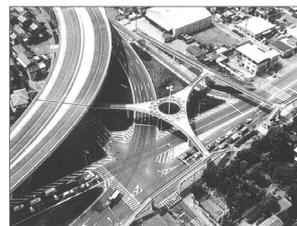


図-13(左) 蓮根歩道橋 上空写真⁷²⁾



図-14(右) 赤塚公園前街路植栽 (筆者撮影)

c) 再開発事業との一体型整備

中央環状新宿線と3号渋谷線を接続する大橋ジャンクションは4層ループ構造のジャンクションであり、東京都の再開発事業、目黒区のまちづくり事業、首都高速道路の建設事業の3つのプロジェクトを合わせ、地域住民を含む4者による「まち・みち・再開発一体型プロジェクト」にて整備された⁷⁴⁾。

1990(平成2)年の当初計画では高架構造による接続が考えられていたが、地域住民から「広大な敷地面積を有するジャンクションの建設による地域分断・周辺環境の変化を懸念する声」が上がり、1999(平成11)年4月にジャンクション建設とまちづくりを一体的に行う方針に転換した。その後の長年の議論を経て、2004(平成16)年1月に現在のループ構造として都市計画決定された⁷⁴⁾。

この事例は、首都高速道路の建設事業を地域自治体の再開発事業と一体化する「道路事業協働型再開発事業」という新しい事業手法を用いた点が大きな特質である⁷⁴⁾。

また立体道路制度の活用による「目黒天空庭園」(立体都市公園)やループ壁面緑化の整備による都市内での緑化創出を目指している⁷⁴⁾ことから、「立体化」の設計事例にも当てはまると考えられる。



図-15(左) 大橋ジャンクション上空写真⁷⁴⁾



図-16(右) 大橋ジャンクション壁面(筆者撮影)

(4) 新技術

a) 都市内高架橋の建設技術

1959(昭和34)年5月に1964(昭和39)年の東京オリンピック開催が決定したことから、同年8月に都市計画決定した初期路線8路線、約71.03kmのうち、オリンピック施設や都心部を羽田空港とつなぐ約31.3kmの区間については、オリンピック関連街路として短期間で重点的に整備された。これらの構造物は、過密な都市内で建設するために制約が多く、複雑な構造物となりやすいことが懸念されたため、首都高速道路公団では外部の学識者とともに「首都高速道路公団技術委員会」を立ち上げ、設計基準等の作成や新工法の開発・採用が行われた⁷⁶⁾。

そのため、この時期の都市内高架橋には、斬新な構造の採用が多く見られる。ここでは具体例として、江戸橋ジャンクションを挙げる。

江戸橋ジャンクションは、1号上野線、6号向島線、都心環状線が接続する高架構造のジャンクションである。

このジャンクションの建設では、日本橋川の上という地理的条件に加えて、路線のカーブ形状、往来する船舶の空間確保、3層に重なる高架橋、一体構造の兜町駐車場の建築限界など複数の制約条件を考慮する必要があったため、「橋梁メーカー20社のアイデアの中から鋼ラーメン橋脚横梁に主桁を剛結させる立体ラーメン構造」⁶⁾が採用された。この構造は複雑かつ高精度を求められたため、応力解析方法、溶接方法などを研究により新たに生み出すこととなった⁷⁷⁾。

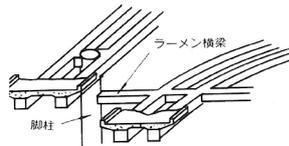


図-17(左) 江戸橋ジャンクションイメージ図⁷⁷⁾



図-18(右) 江戸橋ジャンクション上空写真⁷⁷⁾

b) 都市内トンネル技術

都市内高架橋と同様に、都市内のトンネル建設においても新技術が導入された事例がいくつか存在する。ここでは具体例として、羽田トンネルを挙げる。

羽田トンネルは、羽田空港に隣接する海老取川に建設されている、1号羽田線のトンネルである。海老取川河口部は「空港航路の高度制限が低く、高架橋の建設が困難なことから、地下構造での建設が検討された」⁷⁸⁾。また、海老取川は航行する漁船などが多く、これらを阻害しない工法で施工するため、「当時国内の道路トンネルとしては初めてとなる沈埋函工法で施工された」⁷⁸⁾。



図-19 1号羽田線 羽田トンネル 沈埋函⁷⁸⁾

c) 長大橋梁の建設技術

延伸計画により計画された高速湾岸線や11号台場線では、長大橋梁の建設に向けた技術開発が行われた。

具体例として、高速湾岸線の横浜ベイブリッジを挙げる。

横浜ベイブリッジは全長860mのダブルデッキトラス構造の斜張橋である。架設地点の横浜港は世界有数の港であり工事海域を大きく取ることが難しい上、地盤は良

好とはいえない状態であったことから、構造形式は斜張橋が採用された⁷⁹⁾。このような背景を踏まえ、橋梁の基礎構造として多柱式基礎が採用された。しかし、長大橋梁を支える多柱式基礎構造は支持層が深く、かつその上に厚い軟弱地盤がある海中で建設されることから、公団は「アーム式水中掘削機」という専用の機械を新たに開発し施工した⁷⁹⁾。

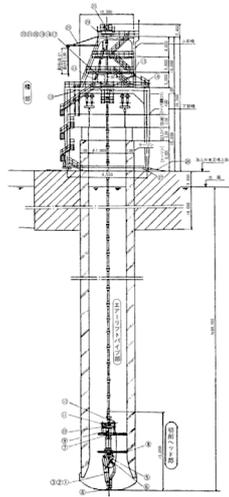


図-20 アーム式水中掘削機⁸⁰⁾

d) 大断面トンネル技術

延伸計画により郊外市街地へネットワークが広がっていくにつれて、道路や鉄道などへの影響を避けるため、それまで主流であった開削工法以外のトンネル技術が必要となった。ここでは具体例として、飛鳥山トンネルを挙げる。

飛鳥山トンネルは JR 王子駅に隣接する飛鳥山公園の下を通る中央環状線のトンネルである。飛鳥山トンネルは江戸時代から続く由緒ある公園であるため、その環境を残すために地下構造での路線計画がなされた。しかしながら、図-21 に示すように飛鳥山公園の周辺にはいくつもの鉄道が通っており、これらにも影響を及ぼさないように建設する必要があったため、都市内では珍しくかつ新しい、山岳工法の1つである NATM 工法が採用された^{78),81)}。

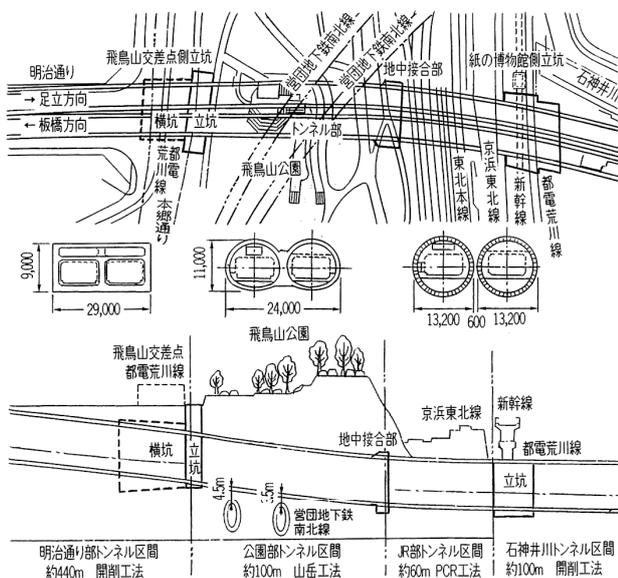


図-21 中央環状線 飛鳥山トンネル 平面図及び断面図⁸¹⁾

4. まとめと今後の課題

(1) 本研究のまとめ

本研究で得られた主な知見を以下に示す。

a) 路線網の計画の思想と手法

1959 (昭和 34) 年の都市計画決定に至るまでの初期路線計画では、一貫して「都市内で激増する自動車一般交通を処理し、平面街路の交通能力を向上させる」という思想のもとに、平面街路との立体交差化に向けた「河川上や広幅員道路上の線型公共空間の活用」という手法が採用されたと考えられる。

一方で、延伸計画では都市間高速道路や主要幹線道路との接続のため、「都心、副都心と郊外市街地を含む首都圏で道路ネットワークを構築しつつ、都市内への流入交通を分散させる」という思想のもとに、「郊外部でのジャンクションやランプの設置」や「環状線の建設」という手法が採用されたと考えられる。

b) 構造物・施設の設計の思想と手法

前項の路線網の計画の思想と手法を踏まえると、構造物・施設の設計の思想と手法における観点として、「立体化」「面的整備」「新技術」の3点から説明できると考えられ、以下の通り各々に該当する具体例を提示した。

- ① 立体化：他の都市施設との一体構造、高架下空間の活用、ジャンクション・ランプの立体構造
- ② 面的整備：環境施設帯・緑道の整備、関連街路事業の受託による沿道整備、再開発事業との一体型整備
- ③ 新技術：都市内高架橋や長大橋梁の建設技術、都市内トンネル・大断面トンネルの技術

これらの観点を「初期路線計画」「延伸路線計画」の時間軸で比較すると、路線網の計画の思想と手法に合致するよう、時代性を持って展開されてきたことが考察される。この関係性は以下の表-7のように提示できる。

(2) 今後の課題

本研究では、首都高速道路の路線網の計画及び構造物・施設の設計について、主に「実際の都市空間への挿入」という空間形成の観点からその思想と手法を通史的に明らかにし、その論点を提示した。

その一方で、用地の取得方法や財源の流れ方など事業手法の観点にはあまり触れられていないが、今後この事業手法の観点から明らかにすることで、これからの都市におけるインフラストラクチャーの建設・再編に向けた示唆を得ることができると考える。

表-7 首都高速道路の計画・設計の思想と手法

		初期路線計画	延伸路線計画
路線網の計画	思想	東京都心部の一般街路交通の処理による平面街路の交通能力の向上	都市間高速道路や主要幹線道路との接続に向けた郊外市街地を含む首都圏道路ネットワークの構築
	手法	平面街路との立体交差化に向けた河川や広幅員道路上などの線型公共空間の活用	接続部でのJCT・ランプの設置 環状線の建設
構造物・施設の設計手法	立体化	駐車場との一体構造 路外駐車場（汐留・兜町・本町・白魚橋・千駄ヶ谷） 建築との一体構造 東京高速道路の高架下建築（西銀座デパートなど） 地下鉄との一体構造 東急田園都市線（旧新玉川線）、京王線など 高架下空間の活用 高架下賃貸施設、児童遊園（2・5・9号線など）	建築との一体構造 東京シティ・エア・ターミナル（箱崎JCT）など JCT・ランプの立体構造 美女木ジャンクション・加平ランプ など 再開発事業との一体整備 大橋ジャンクション 環境施設帯・緑道の整備 2号目黒線 白金料金所付近 9号深川線 旧油堀川付近 など 関連街路事業による沿道整備 5号池袋線 蓮根～高島平付近 など
	面的整備		
新技術	都市内高架橋技術	江戸橋ジャンクション（立体ラーメン構造） 渋谷高架橋（デビダーク工法） など	長大高架橋技術 横浜ベイブリッジ（アーム式中掘削機など） かつしかハープ橋（S字曲線斜張橋） など
	都市内トンネル技術	羽田海底トンネル（沈埋工法） 三宅ジャンクション（地下トンネルJCT） など	大断面トンネル技術 飛鳥山トンネル（大断面のがねトンネル） 山手トンネル（Uターン施工） など

謝辞：本研究の遂行にあたり、首都高速道路株式会社及び東京高速道路株式会社に資料提供などのご協力をいただいた。記して感謝申し上げます。

参考文献

- 国土交通省：首都高日本橋地下化検討会（2019.03.29 最終閲覧）
<http://www.mlit.go.jp/road/ir/ir-council/exp-ug/index.html>
- 阿部貴弘，北河大次郎，小野田滋，土田宏成，土井祥子，木村優介，西山孝樹：戦後土木施設の歴史・文化的価値に関する基礎的研究（その1），土木史研究講演集，Vol.35，pp.55-59，2015
- 阿部貴弘：戦後土木施設の歴史・文化的価値に関する調査，土木学会誌，Vol.101，No.4，pp.30-33，2016
- 阿部貴弘：戦後土木施設の歴史・文化的価値に関する基礎的研究（その2），土木史研究講演集，Vol.36，pp.31-33，2016
- 中村晋一郎，岡田一天：戦後ダム施設と関連制度・計画の歴史的価値に関する評価基準の検討，土木史研究講演集，Vol.36，pp.35-40，2016
- 小野田滋：東海道新幹線における土木技術の源流，土木史研究講演集，Vol.36，pp.41-49，2016
- 木村優介，阿部貴弘，大沢昌玄，土井祥子：戦後都市施設の歴史・文化的価値の評価基準に関する検討（その1），土木史研究講演集，Vol.36，pp.51-54，2016
- 阿部貴弘，木村優介，大沢昌玄，土井祥子：戦後都市施設の歴史・文化的価値の評価基準に関する検討

（その2）－街路を事例として－，土木史研究講演集，Vol.37，pp.133-136，2017

- 橋本政子：戦後土木施設としての高速道路の歴史・文化的価値と評価に関する考察，土木史研究講演集，Vol.37，pp.137-140，2017
- 中村晋一郎，岡田一天：戦後ダム施設の歴史的価値に関する評価基準の検討と評価，土木史研究講演集，Vol.37，pp.141-144，2017
- 小野田滋：戦後鉄道土木史の原点としての飯田線線路付替工事とその意義，土木史研究講演集，Vol.37，pp.145-149，2017
- 土井祥子，大沢昌玄，木村優介，阿部貴弘：戦後都市施設の歴史・文化的価値の評価基準に関する検討（その3）－戦後街路の評価と1次調査リストの作成－，土木史研究講演集，Vol.38，pp.203-208，2018
- 佐々木葉，小澤広直：戦後土木施設としての首都高速道路の特質に関する一考察，土木史研究講演集，Vol.38，pp.209-214，2018
- 上島顕司：戦後土木施設としての港湾施設に関する歴史・文化的価値に関する基礎的考察，土木史研究講演集，Vol.38，pp.215-218，2018
- 新谷洋二：首都高速道路以前の構想をめぐって，高速道路と自動車，第22巻，第7号，pp.7-11，1979
- 新谷洋二：首都高速道路の路線計画に関する史的研究（前編），高速道路と自動車，第23巻，第1号，pp.35-39，1980
- 新谷洋二：首都高速道路の路線計画に関する史的研究（後編），高速道路と自動車，第23巻，第3号，pp.21-27，1980
- 篠原修：首都高速道路の計画と設計思想，土木計画学研究・論文集，No.2，pp.37-44，1985
- 古川公毅：首都高速道路のネットワーク形成の歴史と計画思想に関する研究，東京大学博士学位論文，2008
- 篠原修，天野光一：都市高速道路の景観設計思想の比較研究－東京，大阪，ニューヨーク，パリを対象に－，土木計画学研究・論文集，No.3，pp.89-96，1986
- 篠原修，天野光一，阪井清志：首都高速道路の景観評価，日本土木史研究発表会論文集，4巻，pp.81-89，1984
- 神村崇宏，岡田昌彰，仲間浩一：首都高速道路のイメージ変遷に関する研究，環境システム研究，Vol.24，pp.186-193，1996
- 國村周平，伊藤弘，小野良平，下村彰男：首都高速道路高架下を活用した公園の利用特性，ランドスケープ研究，72巻，5号，pp.845-848，2009
- 首都高速道路株式会社：首都高CSRレポート2018，2018.06（2019.03.29最終閲覧）
https://www.shutoko.co.jp/~media/pdf/corporate/company/info/csr/report2018/csrreport2018_all.pdf
- 首都高速道路公団：首都高速道路公団三十年史，1989
- 東京高速道路株式会社：東京高速道路三十年のあゆみ（CD-ROM版），1981
- 国土交通省国土政策局国土情報課：国土数値情報 高速道路時系列データ（平成30年度版）をもとに筆者作成
- 山田正男：時の流れ 都市の流れ，pp.118-123，1973（内務省都市計画東京地方委員会：東京高速度道路網計画案，1938を収録）

- 29) 石川栄耀：大東京地方計画と高速度自動車道路，道路，16号，pp.36-40，1940
- 30) 石川栄耀：大東京地方計画と高速度自動車道路（承前），道路，17号，pp.9-14，1940
- 31) 近藤謙三郎：新しい都市の構成 スライド制路幅拡張法，ノン・クロス・ロード，新都市，第3巻，第6号，pp.2-6，1949
- 32) 近藤謙三郎：新しい都市の構成（2），新都市，第3巻，第7号，pp.2-4，1949
- 33) 近藤謙三郎：新しい都市の構成（3），新都市，第3巻，第8号，pp.3-7/32，1949
- 34) 近藤謙三郎：新しい都市の構成（4），新都市，第3巻，第9号，pp.2-6，1949
- 35) 近藤謙三郎：道路交通能力論 都市交通の行詰りと其の対策，第112号，pp.160-163，1950
- 36) 近藤謙三郎：道路交通能力論（2）都市交通の行詰りと其の対策，第113号，pp.160-163，1950
- 37) 前掲26)，pp.44-49
- 38) 石川栄耀：明日の道路，道路，119号，p.4，1951
- 39) 前掲26)，pp.50-87
- 40) 近藤信一：難波橋紺屋橋間高速道路計画，道路，144号，pp.67-70/82，1953
- 41) 近藤信一：東京高速道路の建設計画について，第1回日本道路会議論文集，pp.376-378，1953
- 42) 松本喜三：都市高速度自動車道路について，第3回日本道路会議論文集，pp.707-708，1955
- 43) 前掲26)，pp.90-91
- 44) 近藤謙三郎：高速道路規格調査委員会報告，都市計画，3号，pp.1-5/12，1953
- 45) 町田保：首都の高速道路計画に就て，道路，144号，pp.50-51，1953
- 46) 前掲25)，pp.7-8（首都建設委員会：首都建設委員会公告第12号 首都高速道路に関する計画，1953を収録）
- 47) 町田保：都市に於ける高速道路計画について，道路，155号，pp.5-10，1954
- 48) 首都高速道路公団：首都高速道路公団史，pp.11-12，2005（建設省：東京都市計画都市高速道路に関する基本方針，1957を収録）
- 49) 東京都建設局都市計画部：東京都市計画都市高速道路網計画案・東京都市計画高速道路調査特別委員会報告書，1958
- 50) 前掲25)，pp.12-13（首都圏整備委員会：既成市街地における都市高速道路整備計画，1958を収録）
- 51) 山田正男：時の流れ 都市の流れ，pp.285-300，1973（東京都：東京都市高速道路の建設について，1959を収録）
- 52) 前掲45)，p.8，第3図
- 53) 前掲25)，p.47，図2-1-1
- 54) 財団法人 都市計画協会：首都高速道路と都市間幹線道路との連絡に関する研究，1962
- 55) 東京都：大都市幹線街路調査 都市高速道路網の新線計画について，1965
- 56) 前掲25)，pp.52-56
- 57) 前掲19)，pp.74-75
- 58) 前掲25)，p.78
- 59) 早坂晟：高速道路と建築，建築雑誌，Vol.80，No.956，pp.449-452，1965
- 60) 前掲25)，p.58
- 61) 平林泰明，蔵治賢太郎：首都高速道路の橋梁 50年，橋梁と基礎，Vol.48，No.8，pp.15-18，2014
- 62) 首都高速道路公団：首都高速道路の設計および施工概要，土木技術，第22巻，第4号，p.66，図-7に筆者加筆
- 63) 前掲25)，pp.57-58
- 64) 松尾幹治，高杉信一郎，宮南紘：首都高速道路箱崎インターチェンジの施工，コンクリート・ジャーナル，Vol.8，No.11，pp.20-31，1970
- 65) 小村敏，小俣芳明，斎藤嘉重：地下鉄と高速道路との併合施工－新玉川線－，トンネルと地下，第2巻4号，1971
- 66) 前掲25)，pp.85-87
- 67) 前掲25)，pp.248-249
- 68) 富沢修次，齋藤亮：5層構造の高架橋の建設－美女木ジャンクション－，コンクリート工学，Vol.31，No.9，pp.43-52，1993
- 69) 前掲25)，pp.269-270
- 70) 前掲25)，pp.217-219
- 71) 前掲25)，p.20
- 72) 首都高速道路公団：首都高速道路の構造，pp.40-41，1988
- 73) 服部寛，甘利憲一，長谷川和夫：首都高速道路5号線の関連街路植栽の設計施工，道路，Vol.430，pp.25-32，1976
- 74) 首都高速道路株式会社：特集企画 環境に配慮した都市型ジャンクションの建設－首都高速大橋ジャンクション－，土木施工，Vol.52，No.12，2011
- 75) 目黒区 HP：目黒天空庭園・オーパス夢ひろば（2019.03.29最終閲覧）
<http://www.city.meguro.tokyo.jp/shisetsu/shisetsu/koen/tenku.html>
- 76) 前掲25)，pp.66-71
- 77) 首都高速道路公団：首都高速道路の構造，p.3，1988
- 78) 吉川直志：首都高速道路のトンネル構造 50年の歩み，トンネルと地下，第44巻2号，pp.51-61，2013
- 79) 首都高速道路公団：首都高速道路の構造，p.36，1988
- 80) 内藤誠一，矢作枢，相沢林作，伊藤啓之：アーム式水中掘削機の開発，土木学会論文集，第373，VI-5，pp.45-53，1985
- 81) 佐藤栄作，森清，三浦正幸：飛鳥山公園下の大断面めがねトンネルの施工，トンネルと地下，第29巻7号，1998

(2019.4.8 受付)