

高度経済成長期に建設された橋梁の系譜とその背景*

The Genealogy and the Background of Bridges Constructed in the Period of High Economic Growth in Japan

上田 嘉通**, 佐々木 葉***

By Yoshimichi UEDA, Yoh SASAKI

概要

戦後、日本の橋梁技術は高度経済成長とともに急速な発展を遂げた。したがって、その当時には戦後の技術発展を物語る重要な橋梁が存在すると考えられるが、建設数が多大であるため重要な橋梁がその中に埋もれてしまい、価値を見出されていない。したがって本研究では、文献調査とヒアリング調査を通して、高度経済成長期に建設された橋梁の系譜図を作成し、その中において重要な役割を果たした橋梁を特定すると共に、橋梁設計の背景としての高度経済成長期の特質を調査・整理した。その結果、28橋の重要な橋梁を特定し、その発展の背景に「技術者の挑戦」「架設条件の克服」があることを明らかにした。さらに1960年代に設計制度および主体に転換期があることを確認した。

1 序論

(1) 研究の背景と目的

戦後、日本の橋梁技術は急速な発展を遂げ、長大橋技術では世界最高水準にある。橋梁技術の急速な発展は高度経済成長に伴って成し遂げられたことは疑う余地がない。

したがって、その当時に建設された橋梁には戦後の橋梁技術発展の様子を物語る重要な構造物が多々存在すると考えられるが、橋梁建設数の急増を受けて、重要な橋梁がその中に埋もれてしまい、価値を見出されていないように思われる¹⁾。そこで、高度経済成長期の橋梁技術の発展において重要な位置づけにあると考えられる橋梁に光を当てることは、高度経済成長期を歴史として捉えていく上で重要であるといえる。

一方、高度経済成長期に対する景観や構造デザインの観点からの評価は「景観に対する配慮を欠いていた²⁾」、「近代構造物としての合理的な形態の探求が、高度成長期の標準設計の考え方の後、おろそかになっている³⁾」など批判的なものが多い。高度経済成長期に対するこれらの評価は、景観やデザインに関する多数の文献に見られるが、それに至る過程を具体的に論じた上で評価を下しているものはほとんどない。

そこで、当時の橋梁建設に影響を与えた事柄を調査し、橋梁建設の背景としての高度経済成長期の特質を明らかにすることは意義があると考えられる。

以上より本研究では、高度経済成長期の道路橋を対象とし文献調査やヒアリング調査を通して、

1. 高度経済成長期に建設された橋梁の系譜図を作成しその中で重要な役割を果たしていたと推察される橋梁を特定すること
2. 高度経済成長期の橋梁建設の背景となった事柄を整理し、その特質を明らかにすること

以上の2点を目的とする。しかし、橋梁とその建設背景との具体的な関連について、本論文の成果のみからは論じることができないため、本稿では、上記2項目の内容の調査・考察を目的とし、それらの関連については今後の課題とする。

(2) 既存研究・研究の位置付け

本論文に関連のある既存研究としては、橋梁を社会経済情勢から論じるもの、設計思想から論じるもの、設計制度から論じたものがある。

a) 橋梁の発展と社会経済との関連を論じるもの

松村⁴⁾は、古代から現代までの橋の歴史の流れを示すとともに、官と民が主導的に行った橋の整備事業の特性を分類、整理している。これらを通して、橋梁建設における軍事的条件説や政治優先説を否定し、橋は社会的な条件によってその存立が規定される構造物であるとの試論を展開している。

五十畑⁵⁾は、日本の鋼橋建設産業の発展過程の特質を欧米と比較しながら述べている。その中で、日本の鋼橋建設産業は、非競争主義の商取引慣行、発注者が建設実務に主導的に関与している、上下分離発注である、橋梁製作会社の業務範囲が狭いなどの特徴を有していることを明らかにしている。

b) 高度経済成長期に関連する設計思想を論じるもの

中井⁶⁾は、明治から昭和初期にかけて、橋梁技術の近代化に大きく貢献した樺島正義、太田圓三、田中豊の仕事と設計思想を調査し、日本における橋梁設計の近代化の特質を考察している。その中で、日本においてはモダ

* keywords : 橋梁, 高度経済成長期, 技術発展

** 正会員 工修 株式会社日建設シビル

(〒541-8528 大阪市中央区高麗橋4丁目6番2号)

***正会員 工博 早稲田大学創造理工学部
社会環境工学科

ニズムが本来備えているべき批判対象としての古典主義が存在しないことから、日本におけるモダニズム橋梁は単なる機能主義、合理主義へと陥る危険性を有していた、と述べている。

中嶋ら⁷⁾は、戦後期における橋梁の位置づけを明確にするため、終戦から高度成長期以前(1945~1964)を戦後期と定義し、その時代にエポックとしての役割を果たしたと見られる事例及び、中心的な役割を担っていたエンジニアを特定し、当時の橋梁の設計思想を概観した。その結果、構造形式の決定や新技術導入の背景には、技術者の思想が大きく反映していると述べ、戦後期に橋梁の一時代が存在したことを明らかにした。

c) 設計制度に関するもの

斉藤ら⁸⁾は、コンクリートT桁橋を対象に、標準設計の変遷を調査している。それによると、1965年頃から出現した「直接的・原則的利用」という標準設計の作成側の意図と当時の実務の実態とが必ずしも一致しなかったこと、またこの意図が橋梁架設における「責任主体」と「設計主体」の違いに強く関係したことを指摘している。

以上より、戦後から高度経済成長期までを対象とした橋梁に関する研究は見られるものの、戦後期(1945~1964)以降の、標準設計の考え方や仕様が確立していったと思われる時代を直視した研究は見られない。この期間を対象として建設された橋梁事例と設計の体制の両面について調査する点に本研究の特色がある。

(3) 対象とする時代

一般に高度経済成長期とは、「日本の経済成長率が年平均10%を超える高度成長を続けていた時代を指し、1955年から1973年までの約20年間の総称⁹⁾」である。

この高度経済成長期は、中嶋ら⁷⁾によって明らかにされた橋梁の一時代といえる戦後期(1945~1964)を一部含み、オイルショックの影響で建設業が停滞し、景観や環境など、これまでと異なる要素への関心が高まり始める1970年代半ば¹⁰⁾までに対応する。

したがって、高度経済成長期(1955~1973)が、橋梁の一時代から標準設計の考え方へと至る過程を調査するのに適切と考えられ、その当時に計画された橋梁を含むことも考慮した1955~1975年を研究対象とする。

(4) 研究の方法

本論文は、文献調査とヒアリング調査による。

文献調査は、対象とする時代を網羅する建設専門雑誌¹¹⁾をはじめ、示方書、標準設計などを用いた。ヒアリング調査は近藤和夫氏、吉田巖氏、藤井郁夫氏、松村博氏、五十畑弘氏の5名に協力して頂いた。

(5) 論文の構成

本論文は全4章で構成されており、その構成を以下に示す。

第1章において、本研究の背景と目的、既存研究および研究の位置付け、研究の方法を述べた。

続いて第2章において、高度経済成長期の橋梁の系譜を作成する。系譜の作成には、建設専門雑誌に掲載され

ている橋梁の工事報告等を用いる。

作成した系譜図をもとに、長大化に貢献した橋梁、新形式、新工法を導入した橋梁など際立った特徴を持った橋梁を、高度経済成長期に重要な役割を果たした橋梁として抽出し、その特徴を考察する。

第3章では、高度経済成長期に橋梁を取り巻いた情勢について、経済社会情勢、技術発展、設計制度(示方書、標準設計)、設計主体を整理する。文献調査とヒアリング調査を通して、それぞれの特徴を整理し、それらを関連付けて考察する。

最後に第4章でこれらの成果をまとめる。

2 高度経済成長期の橋梁の発展

本章では、高度経済成長期に建設された橋梁の発展の流れを概観し、新形式や新工法を導入し橋梁技術の発展に大きく貢献した橋梁を特定することを目的とする。

(1) 対象橋梁の抽出

建設専門雑誌に掲載される橋梁は、その時代の橋梁の最先端であるなど、雑誌に載せる価値のあるものと考えられる。そこで、建設専門雑誌の工事報告等に記載されている道路橋の形式、特徴、建設年を整理し、対象となる橋梁を抽出した。建設専門雑誌は1955年から1975年を網羅する建設専門雑誌である「土木学会誌」、「道路」を用いた。抽出した記事は109、橋梁は89橋である。

(2) 系譜図の作成の原則

掲載された橋梁を、以下の原則に従い関連付け、系譜図を作成した(図-1)。

- 工事報告内で、計画、建設に際し参考にした橋梁名の記述がある場合は、それを系譜図上で関連付ける。また、今後建設される橋梁のモデルケースである等の記述があった場合も同様とする。
- 参考にした橋梁についての記述は無いが、同構造、同工法であるものは間接的な繋がりと判断し建設年次順に系譜図上で関連付ける。

(3) 橋梁技術の発展

図-1より橋梁の発展の流れが概観できる。これより、橋梁の関連性は、同材料、同形式の中にとどまり、他の形式との係わりが少ないことがわかる。その傾向は、アーチ橋、トラス橋、斜張橋、吊橋で顕著である。

次いで、図-1をもとに、橋梁技術の発展において重要な役割を果たしたと推察される橋梁を特定する。ここでは、例としてPCラーメン橋の技術発展について述べる。

図-2は、PCラーメン橋の系譜について、橋長と支間長をまとめたグラフである。

まず、特筆すべき点はDywidag工法の導入である。日本初のDywidag工法を用いた嵐山橋(1959、神奈川)では、設計並びに技術指導はドイツの企業が行い、架設に当たってはドイツ人技術者2人が直接現場指導にあたった¹⁴⁾。地上からの支保工無しで架設ができ、条件の厳しい場所での架設が可能となった。

その後、名田橋(1963、徳島)では、12径間の施工を

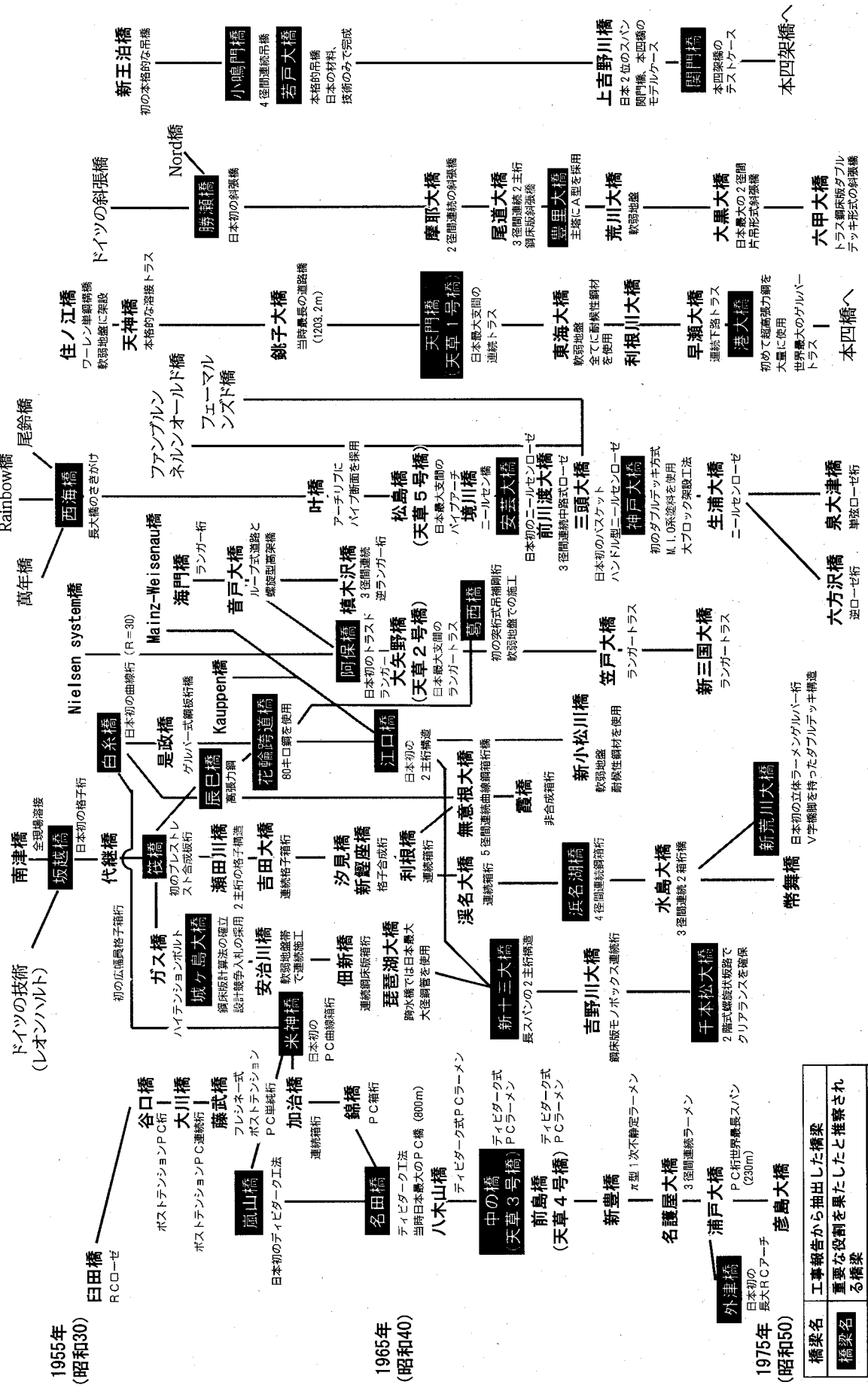


図-1 高度経済成長期の橋梁発展の系譜図 (作成: 著者)

橋梁名	工事報告から抽出した橋梁
橋梁名	重要な役割を果たしたと推察される橋梁
橋梁名	抽出した橋梁ではないが、関連があると記述された橋梁

表-1 高度経済成長期に重要な役割を果たした橋梁（その1）（作成：著者）






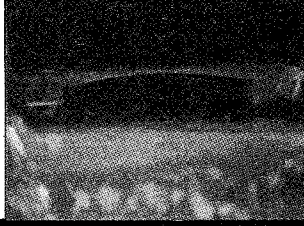
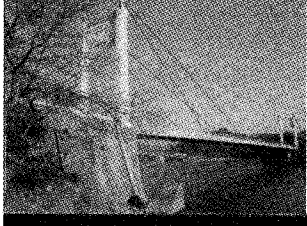


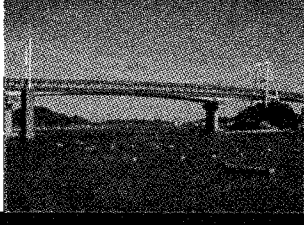



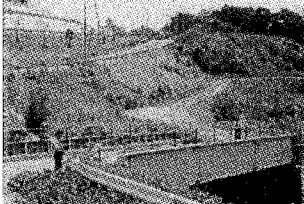




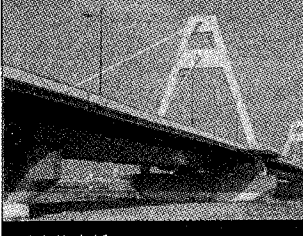


	<p>所在地 : 長崎県佐世保市 竣工年 : 1955 上部形式 : 鋼ブレースドリブアーチ 橋長/支間長 : 316.26 / 216.00 発注者 : 建設省 特徴 : 長大橋の先駆的役割 発展の背景 : 架設条件の克服 写真出展 : 著者撮影 (2005) 備考 : 大きな紙にアーチを描き、構造合理性と構造美を同時に議論</p>	<p>坂越橋</p>  <p>所在地 : 兵庫県赤穂市 竣工年 : 1955 上部形式 : 合成格子桁 橋長/支間長 : 194.76 / 25.5 発注者 : 兵庫県 特徴 : 日本初の格子桁として計画 発展の背景 : 技術者の挑戦 写真出展 : 遊遊快汗 HP 備考 : 格子桁発展のために、不利な条件ながらあえて採用</p>
	<p>所在地 : 神奈川県小田原市 竣工年 : 1956 上部形式 : 鋼曲線鋼桁 橋長/支間長 : 25.50 / 25.00 発注者 : 神奈川県 特徴 : 日本初の曲線橋 発展の背景 : 架設条件の克服 写真出展 : かながわの橋 100 選 写真集 備考 : 自動車の走行安定性を重視し、橋は直線という概念を変えた</p>	<p>筏橋</p>  <p>所在地 : 兵庫県養父郡 竣工年 : 1958 上部形式 : プレストレスト合成鋼桁 橋長/支間長 : 25.00 / 24.50 発注者 : 兵庫県 特徴 : 日本初のプレストレスト合成桁 発展の背景 : 技術者の挑戦 写真出展 : 兵庫県 HP 備考 :</p>
	<p>所在地 : 大阪市西淀川区-尼崎市 竣工年 : 1958 上部形式 : 単純合成箱桁 橋長/支間長 : 104.40 / 36.00 発注者 : 大阪市 特徴 : 高張力鋼を初めて使用 発展の背景 : 架設条件の克服 写真出展 : 大阪の橋 備考 : ~大阪市における橋梁技術のあゆみ~</p>	<p>嵐山橋</p>  <p>所在地 : 神奈川県津久井郡 竣工年 : 1959 上部形式 : Dywidag 式 PC ラーメン 橋長/支間長 : 75.00 発注者 : 神奈川県 特徴 : 日本で初めての Dywidag 工法 発展の背景 : 技術者の挑戦 写真出展 : かながわの橋 100 選 写真集 備考 : ドイツの企業が設計を行い、ドイツ人技術者が直接設計指導</p>
	<p>所在地 : 神奈川県津久井郡 竣工年 : 1960 上部形式 : 他定式斜張橋 橋長/支間長 : 128.00 発注者 : 神奈川県 特徴 : 日本初の斜張橋 発展の背景 : 技術者の挑戦 写真出展 : 鋼橋技術研究会 HP 備考 : 「勝瀬橋設計示方書」を作成し、設計を行う</p>	<p>城ヶ島大橋</p>  <p>所在地 : 神奈川県三浦市 竣工年 : 1960 上部形式 : 3 径間連続鋼床版箱桁 橋長/支間長 : 575.00 / 95.00 発注者 : 神奈川県 特徴 : 本格的な鋼床版箱桁 発展の背景 : 架設条件の克服 写真出展 : かながわの橋 100 選 写真集 備考 : その後の溶接用高張力鋼の基準のもととなる資料を残した</p>
	<p>所在地 : 神奈川県小田原市 竣工年 : 1960 上部形式 : PC 曲線桁 橋長/支間長 : 125.30 / 31.20 発注者 : 神奈川県 特徴 : 日本初の PC 曲線橋 発展の背景 : 技術者の挑戦 写真出展 : かながわの橋 100 選 写真集 備考 : 理論的に否定されながらも、技術者の熱意で実施に至った</p>	<p>小鳴門橋</p>  <p>所在地 : 徳島県鳴門市 竣工年 : 1961 上部形式 : 2 ヒンジ鋼補剛橋吊橋 橋長/支間長 : 411.40 / 158.40 発注者 : 徳島県 特徴 : 本格的吊橋 発展の背景 : 架設条件の克服 写真出展 : 探そう！徳島のたからもの HP 備考 : 本州四国連絡橋建設の工事用材料の輸送路としての位置付け</p>
	<p>所在地 : 福岡県北九州市 竣工年 : 1962 上部形式 : 2 ヒンジ吊橋 橋長/支間長 : 680.30 / 367.00 発注者 : 日本道路公団 特徴 : 長大吊橋の先駆的役割 発展の背景 : 架設条件の克服 写真出展 : よかとこ BY HP 備考 : 審美委員会においてアンカレイジヤタワーの形状を議論</p>	<p>葛西橋</p>  <p>所在地 : 江東区南砂町 竣工年 : 1963 上部形式 : 突桁式吊補剛桁 橋長/支間長 : 727.40 / 142.00 発注者 : 東京都 特徴 : 変わった形式を採用 発展の背景 : 技術者の挑戦 写真出展 : Wikipedia「葛西橋」 備考 : 隅田川橋梁群を意識した意匠</p>
	<p>所在地 : 徳島県徳島市 竣工年 : 1963 上部形式 : Dywidag 式 PC ラーメン 橋長/支間長 : 800.00 / 69.93 発注者 : 徳島県 特徴 : 本格的な Dywidag 工法 発展の背景 : 架設条件の克服 写真出展 : 徳島県立博物館 HP 備考 :</p>	<p>花輪跨道橋</p>  <p>所在地 : 千葉県船橋市 (移設前) 竣工年 : 1964 上部形式 : 下路式鋼桁 橋長/支間長 : 29.70 / 29.10 発注者 : 日本道路公団 特徴 : 日本で初めて主桁に 80 キロ鋼 発展の背景 : 技術者の挑戦 写真出展 : ALA HP 備考 : 本州四国連絡橋の実験橋であり、現在本四の PA で再利用</p>

表-2 高度経済成長期に重要な役割を果たした橋梁（その2）（作成：著者）

	<p>所在地 : 兵庫県姫路市 竣工年 : 1965 上部形式 : トラスドランガー 橋長/支間長 : 249.00/58.99 発注者 : 兵庫県 特徴 : 日本初のトラスドランガー 発展の背景 : 技術者の挑戦 写真出展 : 兵庫県 HP 備考 :</p>	<p>所在地 : 大阪市東淀川区 竣工年 : 1965 上部形式 : 2本主桁合成鋼板桁 橋長/支間長 : 73.52/30.80 発注者 : 大阪市 特徴 : 日本で初めて2主桁構造を実用化 発展の背景 : 技術者の挑戦 写真出展 : 大阪の橋 ~大阪市における橋梁技術のあゆみ~ 備考 :</p>
	<p>所在地 : 熊本県宇城市-上天草市 竣工年 : 1966 上部形式 : 下曲弦鋼3径間連続トラス 橋長/支間長 : 502.00/300.00 発注者 : 日本道路公団 特徴 : 当時日本最大のトラス橋 発展の背景 : 架設条件の克服 写真出展 : 著者撮影 (2005) 備考 : 天草五橋の第1号橋 土木学会田中賞 (昭和41年度)</p>	<p>所在地 : 熊本県上天草市 竣工年 : 1966 上部形式 : Dywidag式PCラーメン 橋長/支間長 : 361.00/160.00 発注者 : 日本道路公団 特徴 : 当時日本最大のPC橋 発展の背景 : 架設条件の克服 写真出展 : 著者撮影 (2005) 備考 : 天草五橋の第3号橋</p>
	<p>所在地 : 大阪市淀川区-北区 竣工年 : 1967 上部形式 : 3径間連続鋼床版桁(2主桁) 橋長/支間長 : 792.80/90.00 発注者 : 大阪市 特徴 : 本格的2主桁構造 発展の背景 : 技術者の挑戦 写真出展 : 大阪の橋 ~大阪市における橋梁技術のあゆみ~ 備考 : 江口橋の成果を活かして建設</p>	<p>所在地 : 広島県広島市 竣工年 : 1967 上部形式 : ニールセン型ローゼ桁 橋長/支間長 : 364.80/80.00 発注者 : 広島県 特徴 : 日本初のニールセンローゼ 発展の背景 : 技術者の挑戦 写真出展 : Living Communicate Site HP 備考 :</p>
	<p>所在地 : 静岡県浜松市-引佐郡 竣工年 : 1968 上部形式 : 4径間連続曲線箱桁 橋長/支間長 : 602.900/140.000 発注者 : 日本道路公団 特徴 : 曲率が反転する連続箱桁 発展の背景 : 架設条件の克服 写真出展 : 月報 KAJIMA 2000 MAY 備考 : 土木学会田中賞 (昭和43年度)</p>	<p>所在地 : 兵庫県神戸市 竣工年 : 1970 上部形式 : 自定式3径間連続ダブルデッキアーチ 橋長/支間長 : 322.00/217.00 発注者 : 神戸市 特徴 : ダブルデッキ構造の長大橋 発展の背景 : 架設条件の克服 写真出展 : 神戸観光壁紙写真集 HP 備考 : 土木学会田中賞 (昭和45年度)</p>
	<p>所在地 : 大阪市東淀川区-旭区 竣工年 : 1970 上部形式 : 3径間連続鋼床版箱桁斜張橋 橋長/支間長 : 561.40/216.00 発注者 : 大阪市 特徴 : モニュメントとなるよう塔の形状をA字型にした 発展の背景 : 技術者の挑戦 写真出展 : 大阪橋ものがたりHP 備考 :</p>	<p>所在地 : 福岡県北九州市-山口県下関市 竣工年 : 1973 上部形式 : 3径間2ヒンジ補剛トラス吊橋 橋長/支間長 : 1068.00/712.00 発注者 : 日本道路公団 特徴 : 本格的な長大吊橋 発展の背景 : 架設条件の克服 写真出展 : 北九州市観光企業案内 HP 備考 : 土木学会田中賞 (昭和48年度)</p>
	<p>所在地 : 大阪市大正区-西成区 竣工年 : 1973 上部形式 : 3径間連続鋼床版箱桁 橋長/支間長 : 323.50/150.00 発注者 : 大阪市 特徴 : 鋼床版では当時日本最大規模 ~両岸とも高架架路構造を採用 発展の背景 : 架設条件の克服 写真出展 : 大阪の橋 ~大阪市における橋梁技術のあゆみ~ 備考 :</p>	<p>所在地 : 佐賀県東松浦郡 竣工年 : 1974 上部形式 : 2ヒンジRCアーチ 橋長/支間長 : 252.00/170.00 発注者 : 佐賀県 特徴 : 日本初の長大RCアーチ 発展の背景 : 技術者の挑戦 写真出展 : 田島二郎氏橋梁写真集 備考 : 今後の発展を考慮し、コンクリートアーチ橋を選択</p>
	<p>所在地 : 大阪市港区-住之江区 竣工年 : 1974 上部形式 : ダブルデッキゲルパートラス 橋長/支間長 : 980.00/510.00 発注者 : 阪神高速道路公団 特徴 : 当時世界第三位のトラス橋 発展の背景 : 架設条件の克服 写真出展 : 撮影 : 石原大作 (2005) 備考 : 土木学会田中賞 (昭和49年度)</p>	<p>所在地 : 東京都墨田区 竣工年 : 1975 上部形式 : V型橋脚鋼床版立体ラーメンゲルパー桁 橋長/支間長 : 発注者 : 首都高速道路公団 特徴 : ユニークな形式 発展の背景 : 架設条件の克服 写真出展 : 田島二郎氏橋梁写真集 備考 : 構造デザインと周辺との色彩の調和に配慮</p>

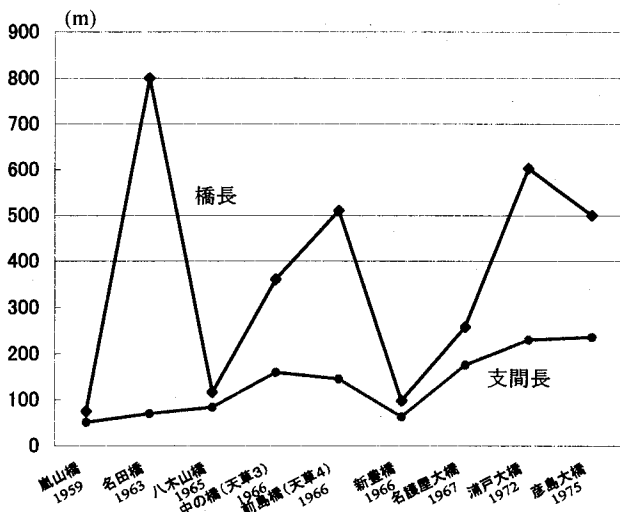


図-2 PC ラーメン橋の橋長および支間長 (作成：著者)

可能にし、橋長を800mとした。一方、中の橋(1966, 熊本)では支間長が160mと、それまでのPC ラーメン橋と比べ、100m 近く支間長が伸びている。その後、さらに支間を伸ばし、浦戸大橋(1972, 高知)では当時の世界最長支間の230mを実現した。

以上より、PC ラーメン橋の技術発展の流れにおいて、日本で初めてDywidag工法を採用した嵐山橋、同工法において多径間の施工を可能にした名田橋、最大支間長を大きく伸ばしPC ラーメン橋の長大化に貢献した中の橋の3橋が、技術発展の上で重要な橋梁と推察できる。

他の形式についても同様に、新形式および新工法を導入した橋梁、支間の長大化に大きく貢献した橋梁を高度経済成長期の技術発展において重要な役割を果たした橋梁として特定した(表-1および表-2)。

(4) 新技術導入の背景

特定した28橋について、それぞれ新技術の導入、または長大化に至った背景を工事報告等から調査した結果、新技術導入の背景として「技術者の挑戦」、「架設条件の克服」の2つがあったと考えられる。

a) 技術者の挑戦

橋梁の形式はその架設条件に拠るが、技術発展のために、経済的、合理的な形式ではなく、あえて経験の少ない形式を採用した例がある。

坂越橋(1955, 兵庫, 支間25.5m)は日本で初めて格子桁として計画された橋梁であるが、架設条件は格子桁が最も不利となる場所であった。坂越橋での格子桁の採用は、計算方法がやや煩雑である上に、鋼重の減少をあまり期待できない¹⁷⁾。しかし当時、荷重の分配作用が著しいことが認められ、これまでの計算方法を改善する必要性が痛感されていたため、あえてドイツで応用されていた荷重分配用横桁による作用を期待する計算方法を採用した¹⁷⁾。また、外津橋(1973, 佐賀, 支間170m)は日本初の長大RCアーチであるが、当初コンクリート橋の代替案にDywidag方式を用いる案もあった。しかし、本格的な吊材を使用した片持ばり施工の鉄筋コンクリート

アーチ橋の採用がコンクリート技術の発展(コンクリート橋の長大スパンへの適用)に寄与できると考えて、国内で実績のあるDywidag方式ではなく、鉄筋コンクリートアーチ橋に決定した¹⁸⁾。

一方、今後の技術発展を期待し、比較的短い支間で実験的に架設した橋梁もある。江口橋(1965, 大阪, 支間30.8m)は日本で最初に2主桁構造が実用化した橋梁である。江口橋の場合、主桁数は4~5本とするのが一般的であるが、主桁を2本として、主桁間中央に縦トラス1本、横桁5本からなる床組構造とし、約15%の鋼材重量の節減を可能にした¹⁹⁾。この江口橋の成果を活かし、1967年に、同じ大阪市内に本格的な2主桁構造となる新十三大橋(1967, 大阪, 支間90m)が建設された²⁰⁾。

b) 架設条件の克服

従来例のない条件の橋梁が必要とされ、その条件を克服するために新たな設計を必要としたと思われる橋梁がある。

白糸橋(1956, 神奈川)は、日本初の曲線橋である。一般的に曲線橋は不経済であるが、自動車道路として考えた場合、曲線部に架設される直線橋は運転上好ましいものではないことから、白糸橋に曲線桁が採用された²¹⁾。橋は直線であるという概念を変え、橋は道路の一部であり道路曲線に合わせるべき、という思想のさきがけといえる例である。この白糸橋の成果は、同じ神奈川県内の米神橋(1960, 神奈川)で活かされ、日本初のPC橋による曲線橋が完成している²²⁾。

また、城ヶ島大橋(1960, 神奈川, 支間95m)は、本格的な鋼床版箱桁橋であるが、計画面が高く、それが重量に直接影響を及ぼし、下部構造に決定的な差をもたらすため、PC橋を断念した。その結果、鋼橋として技術陣と話し合い3径間連続鋼床版箱桁橋と決定した²³⁾。天門橋(1966, 熊本, 支間300m)では、海面距離や航路幅の条件から中央支間長を300m程度とすることを前提として検討をした。その結果、当時日本最大のトラス橋となった²⁴⁾。

(5) 2章のまとめ

2章では、高度経済成長期に建設された橋梁の技術発展の流れを概観し、重要な役割を果たしたと推察される橋梁28橋を特定した。

これら28橋は、戦後の日本の橋梁技術の発展を物語る重要な構造物であり、高度経済成長期の遺産となる可能性を有していると考えられる。したがって、これらに価値を見出すことが必要と思われ、構造物の技術的価値だけでなく、それに関わった技術者の熱意を、広く市民に伝えていくことが重要と考えられる。

3 橋梁を取り巻いた情勢

本章の目的は、2章の系譜図より明らかにした橋梁の技術発展の背景としての高度経済成長期の特質を明らかにすることである。文献調査で客観的事実の把握に努め、ヒアリング調査では当時の技術者の経験から、前者の補完を行っている。

(1) 文献調査

本節では、高度経済成長期の橋梁設計を取り巻いた情勢を、経済社会情勢、技術発展、示方書および標準設計、設計主体に分けて調査、整理を行った。調査には、建設白書、示方書、標準設計、既存研究²⁵⁾を用いた。

a) 示方書

1952年(昭和27年)に道路法が改正され、道路構造令も同年に改正第一次案、1953年(昭和28年)に改正第二次案が作成された。さらに1954年(昭和29年)には第一次道路整備五箇年計画が開始された。このような背景のもと、自動車交通量と重量の飛躍的な増大と橋梁技術の進歩に対処するため、1956年(昭和31年)に「鋼道路橋設計示方書」、及び「鋼道路製作用示方書」として改訂された。その後も溶接次術の発達に対応するために「溶接鋼道路橋示方書(1957)」、合成桁の発展に対応して「鋼道路橋の合成桁設計施工指針(1959)」、プレストレス道路橋の技術発展の成果を「プレストレス道路橋の設計指針(1961)」が制定されるなど、技術の発展に対応し改正されている^{26), 27)}。

また、床版の破損の問題を受けて、1971年に鋼道路橋の鉄筋コンクリート床版の設計規定が整備され、1964年の新潟地震の被害を受けて、1971年に耐震設計指針が制定されるなど、技術的課題や災害に応じて整備されている^{26), 27)}。

斉藤ら⁸⁾は、高度経済成長期前半の示方書は、基準に反映されるべき技術的知識のストックが少ないため、規定している項目数が少なかったが、1968年のPC道路橋示方書以降は規定が格段に多くなったことを明らかにしている(表-3)。

表-3 示方書の規定項目数の変化(斉藤ら「設計制度としての道路橋の標準設計の変遷」(2006)の表を修正)

改定年	示方書名	構造細目規定数※
1930年	RC標準示方書	4か条16項目
1956年	RC標準示方書	14か条45項目
1968年	PC道路橋示方書	8か条16項目
1978年	道路橋示方書・同解説 I 共通編, IIIコンクリート橋編	22か条68項目

※構造細目一般に関する規定の項目数と、床版と桁(T桁)の項目における構造細目に関する規定項目数をカウント

b) 標準設計

標準設計は高度経済成長期に2度作成されている。

1958年に作成された「道路橋標準設計図集」は、第二次道路整備五箇年計画を円滑に遂行するため、「設計並びに施工の単純化ないし規格化が必要²⁸⁾」とされている。しかし、「経験と技術に秀でた技術者を抱えている自治体は標準設計を真似るのではなく、優れた設計行為・手法を独自に積極的に行ってもらいたい」と考えられていた²⁸⁾。また、「標準設計とは単に実用上、最も多く利用される支間と幅員とに合わせた設計図で、そのまま現場に使用するだけのものであってはならない²⁸⁾。」とされ、強制力はなく「示方書の活きた解説²⁸⁾」であり、「参考設計³⁰⁾」としての位置づけであった。

これに対して、1969年作成の「建設省制定土木構造物標準設計第13~17巻」の目的は、「設計、施工、積算、契約等における業務の簡素化並びに構造物の精度向上を図ること⁸⁾」として明文化されている。また、「特別な設計条件に係る構造物を除き適用する」「設計書に図面の添付をしないでよい⁸⁾」とされ、「原則的に標準設計を適用することが意図されていた⁸⁾。」これは、地方でも増加した橋梁建設の品質を確保するためや、会計検査上の手続きを容易にする意図があったと考えられる。また、発足当時のコンサルタントは経験が不足しており、標準設計が強制力を持った背景には、コンサルタントの経験不足を補う意味合いもあったと考えられる。

以上より、1958年作成の「道路橋標準設計図集」と1969年作成の「建設省制定土木構造物標準設計第13~17巻」では、利用に対する位置づけが大きく異なっていたことがわかる。これは標準設計に掲載されている図面数にも表れており、前者は掲載図面数130に対し、後者は1173である。

c) 設計主体

1960年頃までは、橋梁設計技術は一部の発注者と橋梁製作会社が保有していた。橋梁製作会社は発注者の直轄、発注者においては事業者と設計者が同一の組織に存在する直営設計、いわゆるインハウスエンジニア体制で設計を行っていた²⁸⁾。

1951年(昭和26年)に社団法人「日本技術士会」が発足し、1957年(昭和32年)にはコンサルタントの認知としての技術士法が制定された。これにより、技術の民間への移行が始まり、東京オリンピック、更に1960年代半ばの列島改造論に代表される建設ブームの中でコンサルタントも急成長を遂げた³²⁾。初期のコンサルタントは経験、技術力に不安があったものの、橋梁製作会社から転職した技術者などによって技術力を高めていった²⁸⁾。

コンサルタント誕生後も、若戸大橋(1962, 福岡)や関門橋(1973, 福岡-山口)など大規模な橋梁については、コンサルタントの経験不足を理由に直営設計で設計が行われている^{33), 34)}。

また、設計における立場について「設計の段階においても発注者側において、従来の直営設計の郷愁が捨て切れず、コンサルタントはなかば発注者側技術者の指示指導のもとで、そのてこととして使われる場合が多い³⁵⁾」との記述から、発注者が未だに主導権を持っていることがわかる。

(2) ヒアリング調査

本節では、高度経済成長期の橋梁技術発展に貢献し、当時の橋梁設計および橋梁建設の実情を知る人物へのヒアリング調査を行った結果をまとめる。ヒアリング調査に協力して頂いた方の経歴、ヒアリング内容を以下に記す。

① 近藤和夫氏(元 大阪市助役)

略歴：1943年京都帝国大学を卒業後、大阪市へ奉職。土木局橋梁課長、土木部長、大阪市助役を務め、辰巳橋、新十三大橋、千本末大橋など、戦後の大阪

市の橋梁建設に中心的な役割を果たした。

日時：2006年10月16日 13:00-13:30 電話にて調査

- 内容：1. 大阪市橋梁課の仕事・気風
2. 高度経済成長期の橋梁設計について
3. コンサルタント誕生後の発注者

② 吉田 巖氏 ((株) 吉田デザインコーナー 会長)

略歴：1953年東京大学を卒業後、建設省へ入省。西海橋、若戸大橋の設計施工に携わった後、建設省土木研究所、本州四国連絡橋公団で瀬戸大橋、明石海峡大橋の設計に携わり、日本の長大橋技術の発展に貢献した。

日時：2006年11月1日 14:00-15:30

- 内容：1. 西海橋、若戸大橋の設計
2. 技術開発と当時の思想
3. 直営設計と発注設計の違い

③ 藤井郁夫氏 (元 (株) 東京鐵骨橋梁)

略歴：1953年徳島大学を卒業後、建設省へ入省。日本道路公団、本州四国連絡橋公団、(株)東京鐵骨橋梁で橋梁建設に従事。土木学会鋼構造委員会歴史的鋼橋調査小委員会委員として歴史的鋼橋の調査を多数行い、橋梁史にも詳しい。

日時：2006年11月10日 13:00-14:00

- 内容：1. 技術発展と当時の思想
2. 直営設計と発注設計の違い
3. 標準設計の利用

④ 松村 博氏 ((財) 阪神高速道路管理技術センター理事)

略歴：1969年京都大学を卒業後、大阪市の職。橋梁課第二設計係長を務め、大阪市都市工学情報センターを経て、(財)阪神高速道路管理技術センター理事。大阪市の橋梁史にも精通している。

日時：2006年10月25日 11:00-13:45

- 内容：1. 大阪市橋梁課の仕事・気風
2. 高度経済成長期の橋梁設計について
3. コンサルタント誕生後の発注者

⑤ 五十畑弘氏 (日本大学生産工学部土木工学科教授)

略歴：1971年日本大学を卒業後、日本鋼管(株)に入社。橋梁上部工、鋼構造物の設計および開発実務を担当。国内および海外の鉄・鋼橋の発展過程に精通している。

日時：2006年12月8日 16:00-16:30

- 内容：1. 橋梁製作会社の競争設計について
2. 発注者からコンサルタントへの技術移転

本稿では、文献調査の結果と対応させるため、ヒアリング内容のうち、示方書、標準設計、設計主体に関する内容を以下に述べる³⁶⁾。

a) 示方書

示方書の規定項目数が増加してきたことは前節で確認した。松村氏は、「1970年頃、鋼床版や合成桁が設計示方書に取り入れられ、実際の設計に使用するバックボーンができた」と述べ、これまで進めてきた技術の研究・開発の基礎的な部分が一定の成果としてまとめられたとしている。そして、それ以後は、「これらの研究・開発の成

果をもとに長大化が進められる時代になった。⁴⁰⁾とし、1970年頃が新技術の研究・開発の一つの区切りであったと推察できる。

b) 標準設計

1960年代には、標準設計の適用範囲が広がり、強制力も増したが、藤井氏は「兵庫県内の名神高速道路の設計の際、全て標準設計を使用して設計したら非常に高い道路になった。それ以来標準設計は使っていない。」と述べている。そして、その原因を「道路橋の標準設計は幅員が広く、斜めに架かる場合は効率が悪く不経済になる。古くから存在する鉄道の標準設計は、幅員が狭いために斜めに架かっても金額の増大はたかが知れている。」としている。藤井氏は、この名神高速道路の建設以来「高速自動車道は車が高速で走る機械を作る」という傾向になり、「自動車が高速で走るのに邪魔になるものは削いでいく」という発想になったと述べている。「高速自動車道の建設が非常に話題になったために、コンサルタントはこの傾向を真似したのではないか。」と機能重視の道路建設に陥った原因を推測している。

このような状況の中で、大阪市の存在として橋梁建設を行っていた。大阪市の橋梁としては、戦前の市電事業や第一次都市計画事業による橋梁¹⁶⁾が知られているが、近藤氏は「第一次都市計画事業の多くの橋梁建設に携わった堀威夫氏以来、大阪市の『構造即美』という伝統があり、それは戦後も変わらない」としている。また、「高度経済成長期にはお金があり、経済的、合理的に自由に設計をすることができたため橋梁を作品として考える余裕があった」とも述べている。前節で明らかにした標準化、機能重視という思想はなかったことが考えられ、独自の思想を持っていたと推察される。また、「特徴のある橋をつくり、建設雑誌などへ積極的に投稿するよう、上司から部下へ伝えられていたこと⁴⁰⁾」も挙げられる。雑誌へ投稿するには、他とは異なる特徴が必要となるため、それが新技術への関心を高めることにも繋がっていたのだろう。他の自治体と異なり、「1つの橋梁を担当したら、比較的長い間、同じ橋梁を担当できた⁴⁰⁾」点も、設計上の工夫を可能にした点で重要といえる。高度経済成長期の後半では、標準設計が強制力を持ち始めたが、松村氏の「標準設計の存在は知っていたが、見たこともない」との発言からも、大阪市の極めて特殊な自治体であったことがわかる。

標準設計に抛らない、特徴のある橋梁建設を進められたのは、戦前からの伝統と高い技術力、財政面の安定だけでなく、大阪の進取の気風も理由の1つであろう。

c) 設計主体

前節で、高度経済成長期前半は橋梁製作会社と発注者が橋梁設計技術を保有していたことがわかっているが、当時の直営設計について「(事業者と設計者が同一の組織に存在するため) 意思疎通が円滑に進んだ^{37), 38)}」というメリットが聞かれた。西海橋、若戸大橋で直営設計を経験している吉田氏は、当時の直営設計の利点として「最初から最後まで1人の所長だったこと」、「所長が若い技

表-4 高度経済成長期の橋梁を取り巻く事柄の年表（作成：著者）

社会経済情勢 ⁴²⁾	示方書	標準設計	設計主体	その他	重要橋梁
1955 (昭和30)	1953 道路整備の財源等に関する臨時措置法 1954 道路整備五箇年計画		1951 日本技術士会発足 ⁴⁴⁾ 直営・直轄で設計を行う ³⁸⁾		
1960 (昭和35)	1955-1957 神武景気 1956 昭和31年度 経済白書 「もはや戦後ではない」 1958 第二次道路整備五箇年計画 1959-1961 岩戸景気	1956 鋼道路橋設計・製作示方書 ²⁷⁾ 1957 溶接鋼道路橋示方書 ²⁷⁾ 1958 道路橋標準設計図集 ²⁸⁾ 1959 鋼道路橋の合成桁設計施工指針 ²⁷⁾	1957 技術士法制定 ⁴⁴⁾ 1958 道路橋標準設計図集 ²⁸⁾	合成桁, 格子桁 鋼床版, 箱桁などの研究・開発 ²⁶⁾ リベット接合から溶接接合へ移行 ²⁶⁾	1955 西海橋 坂越橋 1956 白糸橋 1958 筏橋, 辰巳橋 1959 嵐山橋
1965 (昭和40)	1961 第三次 道路整備五箇年計画 1962 全国総合開発計画 1963-1964 オリンピック景気 1964 東京オリンピック 第四次道路整備五箇年計画 新潟地震	1964 道路橋下部構造設計指針 ²⁷⁾ 鋼道路橋設計・製作示方書 ²⁷⁾ 溶接鋼道路橋示方書 ²⁷⁾ RC 道路橋示方書 ²⁷⁾ 1965 鋼道路橋の合成ゲタ設計施工指針 ²⁷⁾ 1966 鋼道路橋高力ボルト摩擦接合設計施工指針 ²⁷⁾ 1968 プレストレストコンクリート 道路橋示方書 ²⁷⁾	1960~1970年代 建設ブームに 乗り, コンサル タントが急成長 ³²⁾	1962 河野一郎建設大臣 「橋梁工事の細分化はすべきでない」 ⁵⁾ 1962-1964 上下一括発注が実施 ⁵⁾ 1964 日本道路橋建設工業 会設立 ⁵⁾ 橋建協や土工協が上 下分離発注を要望 ⁵⁾ 1965 上下分離発注が決定 ⁵⁾ 自動車交通量の増大 により各地で床版の 破損が見られる ²⁶⁾	1960 勝瀬橋, 米神橋 城ヶ島大橋 1961 小鳴門橋 1962 若戸大橋 1963 葛西橋, 名田橋 1964 花輪跨道橋
1970 (昭和45)	1966-1970 いざなぎ景気 1967 第五次道路整備五箇年 計画 1969 新全国総合開発計画	1971 道路橋耐震設計指針 ²⁷⁾ 鋼道路橋のRC床版の設計 ²⁷⁾ 1972 道路橋示方書 I 共通編, II 鋼橋編 ²⁷⁾ 1973 特定の道路にかかる橋, 高架の道路等の設計荷重 ²⁷⁾ 1978 道路橋示方書 III コンクリート橋編 ²⁷⁾ 道路橋鉄筋コンクリート床版 の設計施工指針 ²⁷⁾	1969 建設省制定土木 構造物標準設計 第13~17巻 ⁴³⁾	1970, JSCE 建設コンサル タントは発注 者のものでとして 使われる ³⁵⁾	1965 阿保橋 江口橋 1966 天門橋 中の橋 1967 新十三大橋 安芸大橋 1968 浜名湖橋
	1971 第六次道路整備五箇年 計画 1973 第一次オイルショック 1974 第七次道路整備五箇年 計画 1977 第三次 全国総合開発計画			プレキャストブロッ ク工法, 押出し工法, 移動支保工工法など 開発 ²⁶⁾	1970 神戸大橋 豊里大橋 1973 関門橋 千本松大橋 1974 外津橋, 港大橋 1975 新荒川大橋

■ : 転換期と思われる時期

表-5 橋梁設計の背景としての高度経済成長期の特徴（作成：著者）

時代	示方書	標準設計	設計体制
1955～1964 高度経長の始まりから 東京オリンピック	技術的ストックが少なく、 規定項目数も少ない	地方の市町村では標準設計による橋梁建設が進み、優秀な技術者を多く抱える大都市では独自の技術開発が進む	設計主体は橋梁製作会社か官のインハウスエンジニア
1965～1975 東京オリンピックから オイルショック	前半での研究開発の成果を集約し、実際の設計に適用するバックボーンができる	技術力不足のコンサルタントの設計成果の品質を監督するために、標準設計が強制力を持つ	主体はコンサルタントだが、発注者が強い主導権を持つ

術者に仕事を任せてくれたこと」を挙げている。また、1956年（昭和31年）の若戸大橋の形式検討の際に、吊橋との比較案として斜張橋を検討したことについて、「当時、国内でどのような動きがあるかは全く情報は入らなかった。したがって、勝瀬橋の担当者も若戸の勉強は知らなかったはず。お互いの情報交換なしに、個人の動きの中で、新しいものへのトライが進められていた。」と述べており、個人の裁量において技術発展が進む様子が伺える。

1960年頃からコンサルタントが設計を行うようになったが、「コンサルタントの図面が最後の仕上がりまで生きていることはほとんど考えられなかった⁴⁰⁾」、「実質は発注者にポテンシャルがあり、コンサルタントは、作業を手伝ってもらうような形で使ってきたというのが実態である⁴¹⁾」などの発言から、前節の田原の指摘の通り、当時のコンサルタントの立場の低さを確認できた。

以上の調査結果を、社会経済の出来事⁴²⁾も含めて年表にして表-4にまとめた。尚、表中に2章の分析結果である重要橋梁の建設年もあわせて記した。

(3) 3章のまとめ

高度経済成長期突入直後の道路整備状況は、経済の発展と比べ遅れをとっており、道路整備五箇年計画をきっかけに急速に整備され始めたが、自動車保有台数の伸びがそれを上回り、道路投資は拡大を続けた。

その道路整備五箇年計画を円滑に進めるために整備された示方書や標準設計は、高度経済成長期前半では技術者の裁量が大きかったが、1960年半ばから、その規定数や利用の位置付けに変化が見られた。また、同じ頃、設計主体もコンサルタントが急成長しはじめるなど、1960年代が、設計制度や主体において転換期であることが明らかとなった。転換期と考えられる時期を表-4の網掛け部分に示してある。

また、ヒアリング調査から、高度経済成長期前半の直営設計では、意思疎通が円滑に行われた、若い技術者に仕事を任せてくれたなどの利点があることがわかった。

標準設計の強制力が増すものの、標準設計の使用が必ずしも経済的な設計にならなかったこと、名神高速道路以来の高速自動車道建設の思想が、一般の道路計画にも影響を与えている可能性があることがわかった。

さらに、標準設計に拠らない独自の思想を持って橋梁建設を行っていた自治体が存在したことを明らかにした。

以上を表-5にまとめた。

4 まとめ

本研究で得られた成果は以下の4つである。

- ① 建設雑誌から橋梁を抽出し、それぞれを技術的な繋がりに着目して関連付け、高度経済成長期の橋梁の系譜図を作成した。
- ② 系譜図を基に、新技術を導入した橋梁および長大化に貢献した橋梁計28橋を、高度経済成長期の技術発展において重要な役割を果たした橋梁として特定した。
- ③ 高度経済成長期の経済社会状況、技術発展、設計制度、設計主体を文献調査、ヒアリング調査から整理し、高度経済成長期中頃に、設計制度および設計主体において転換期があることを明らかにした。
- ④ 高度経済成長期に活躍した技術者にヒアリング調査を行い、直営設計のメリット、標準設計が必ずしも経済的でないこと、独自の思想を持った自治体が存在したことなどがわかった。

尚、冒頭でも述べたように、本論文の成果のみからは、橋梁とその建設背景との具体的な関連について、十分に論じることはできない。したがって、今後各橋梁の設計過程についての詳細な調査から、設計制度や設計主体の変化の影響を明らかにする必要があると考え、今後の課題とする。

参考文献および注釈

- 1) 例えば、勝瀬橋（1960、神奈川）は日本初の斜張橋であるが、老朽化と歩道が未整備の為、新橋が架けられ、2007年に取り壊し予定である。
- 2) 八十島義之助ら『土木技術の発展と社会資本に関する研究』総合研究開発機構、607p、1985。
- 3) 山下葉「戦前の橋梁景観設計の思潮に関する研究」日本都市計画学会学術研究論文集、pp697-702、1990。
- 4) 松村博「橋の日本史試論」土木史研究 vol19、pp201-208、1999。
- 5) 五十畑弘「鋼橋建設産業の発展過程に関する史的調査」建設マネジメント研究論文集 Vol.11、pp331-342、2004。
- 6) 中井祐『近代日本の橋梁デザイン思想』東京大学出版、647p、2005。
- 7) 中嶋義全、中井祐、篠原修「戦後期における橋梁設計思想」土木計画学研究・講演集 N0.22、pp43-46、1999。

- 8) 齊藤大輔, 一丸義和, 齋藤潮「設計制度としての道路橋の標準設計の変遷～コンクリート T 桁橋を事例として～」土木学会論文集 Vol.62 No.1, pp1-10, 2006.
- 9) 新村出編『広辞苑 第四版』岩波出版, p877, 1991.
- 10) 例えば, 前掲2) p352.では「オイルショック(1973年)以降になると, 自然(環境)との調和がかなり配慮されるに至った。」とされている.
- 11) 「土木学会誌」土木学会, 昭和30年～昭和50年, 「道路」日本道路協会, 昭和30年～50年.
- 12) 高岩虎雄『道路橋大鑑』土木界通信社, 408p, 1961.
- 13) 鉄骨橋梁協会編「鉄骨橋梁年鑑 1～10巻」城南書院.
- 14) 日本橋梁建設協会編『橋梁年鑑 昭和54年度版』日本橋梁建設協会, 188p, 1979.
- 15) 関野昌丈『かながわの橋』神奈川合同出版, pp127-130, 1981.
- 16) 松村博『大阪の橋』松籟社, 452p, 1987.
- 17) 成岡昌夫, 岩本幸二「坂越橋の工事および載荷実験について」土木学会誌 昭和31年6月, pp15-21, 1956.
- 18) 井上美治, 宮崎雄二郎「外津橋の架橋」道路 昭和49年2月, pp11-19, 1974.
- 19) 井上洋里, 山本知弘, 成岡昌夫「江口橋—2主桁構造のプレートガーター橋—」土木学会誌 昭和41年10月, pp38-41, 1966.
- 20) 近藤和夫, 井上洋里, 加藤隆夫, 佐々木茂範「新十三大橋の建設工事」土木学会誌 昭和42年8月, pp36-42, 1967.
- 21) 難波隼象, 上前行孝, 鎌田正義「白糸橋(鋼曲板桁橋)工事報告」道路 昭和32年4月, pp157-161, 1957.
- 22) 関野昌丈『かながわの橋』神奈川合同出版, pp159-160, 1981.
- 23) 能登尚平, 上前行孝, 関野昌丈「城ヶ島橋梁の計画—主として箱桁の設計について—」土木学会誌 昭和32年12月, pp19-26, 1957.
- 24) 栗原利栄「天草架橋—海を渡る橋の計画と問題点—」土木学会誌 昭和39年9月, pp16-21, 1964.
- 25) 例えば, 前掲1), 8), 佐伯彰一, 藤原稔「道路橋示方書の変遷」道路1989.6, pp38-44, 1989, 多田宏行『橋梁技術の変遷—道路保全技術者のために』鹿島出版会, 244p, 2000.
- 26) 吉田巖「橋梁技術の変遷」道路1991.5, pp53-57, 1991.
- 27) 佐伯彰一, 藤原稔「道路橋示方書の変遷」道路1989.6, pp38-44, 1989.
- 28) 建設省土木研究所『道路橋標準設計図集』日本道路協会, 序文, 1959.
- 29) 前掲8)において, 齊藤が多田安夫氏にヒアリングを行った結果(多田氏は元土木研究室橋梁研究室長であり「道路橋標準設計図集」の作成を総括担当した)
- 30) 岩松幸雄, 国広哲男, 駒田敬一, 杉山好信, 中村博昭, 宮田浩暹「座談会: 標準設計の利用と問題点」橋梁と基礎73.4, pp26-35, 1973.
- 31) 建設事務次官から各地方建設局長通「建設省制定土木構造物標準設計取扱要領」土木構造物標準設計, 官技発第3号, 1965.
- 32) 渋谷実「建設コンサルタントの動き」橋梁と基礎87.1, pp37-38, 1987.
- 33) 吉田巖「若戸橋・長大スパンとの闘い」土木学会誌 昭和40年6月, pp22-24, 1965.
- 34) 日本道路公団編『関門橋工事報告』土木学会, pp1-10, 1977.
- 35) 田原保二「橋梁の設計から工事に関し, わが国が当面する問題点と対策」土木学会誌 昭和55.11, pp30-35, 1970.
- 36) ヒアリング調査では, 高度経済成長期に建設された個別の橋梁に関する多くの貴重なお話もお聞かせいただいたが, それらは他の機会に報告することとする.
- 37) 近藤和夫氏談(経歴等は本文中に記載)
- 38) 吉田巖氏談(経歴等は本文中に記載)
- 39) 藤井郁夫氏談(経歴等は本文中に記載)
- 40) 松村博氏談(経歴等は本文中に記載)
- 41) 五十畑弘氏談(経歴等は本文中に記載)
- 42) 1929～1975年の「建設白書(国土建設の現況), 建設省」を用いて橋梁建設に関わる社会経済の情勢を採り上げた.
- 43) 建設省「建設省制定土木構造物標準設計」第13～17巻, 全日本建設技術協会, 1969.
- 44) 石井弓夫『インフラのデザイナー—建設コンサルタントの役割とは—』山海堂, 229p, 2003.