

# 首都高速道路の高架橋デザインの変遷に関する研究

1G00J028-0 齋藤 崇嗣\*

首都高速道路は1962年の供用開始以来40年以上が経ち、総延長281.0km（2001年4月1日時点）に及ぶ首都圏における交通の大動脈となっている。この40年間において、社会情勢や設計基準の改定、構造技術の進展があったが、それらを反映して首都高の高架橋の形態はさまざまであり、床版・桁・橋脚など高架橋の構成要素一つ一つに特徴がある。

本研究では、首都高速道路の高架橋に着目し、その代表高架橋を選出し、建設背景や設計基準の観点から、どのようなデザインの変遷が見られるかを分析した。

Key Words：首都高速道路、高架橋、デザイン、設計基準

## 1. 研究の背景と目的

首都高速道路（以下首都高と略記）は、首都機能を維持増進するため東京都区部およびその周辺地域において建設され、1962年に京橋－芝浦間が開通されて以来、経済発展に伴い激増する自動車交通に合わせて路線を拡大し、現在281.0km（2003年4月1日時点）に及んでいる。構造形式は土地の有効利用という点から、全体の82.7%にあたる232.4kmが高架構造で、一般道路上や都市内河川上といった公共用地上を走っているため、都市空間に占める割合は大きく、人々の目に触れることが多い。それゆえ、首都高の高架橋は都市景観の構成要素として重要な役割を担っている。

首都高はその誕生から現在までの約40年間、東京オリンピックに始まる高速道路や新幹線の建設ラッシュ、高度経済成長の時代から石油危機を経て安定成長へ、といった激動の時代変化のなかで建設されてきた。この間、首都高の構造物は、計画・設計・施工のあらゆる面で技術革新が図られ、その時々の社会情勢の変化とも相まって、それぞれの時代を反映したものとなっており、経済性を追求した機能的なものから、景観を配慮したものへと進んできている<sup>1)</sup>とされている。

都市を彩る高架橋は一見地味でどれも同じように見えたり、重苦しいイメージがあったりするが、実際は床版・桁・橋脚など高架橋の構成要素一つ一つに特徴がある。そこで本研究では首都高の高架橋のデザインが、その架設された時代ごとにどのような特徴があるのか、また設計基準の変遷によってデザインにどのような影響があるのかを分析することを目的とする。

## 2. 研究の概要

本研究では、首都高の高架橋におけるデザインの特徴を次のような流れで分析した

- 1) 分析対象  
首都高の高架橋の中から、代表高架橋（31橋）を選出した。
- 2) 設計基準と景観事業変遷の整理  
首都高における設計基準と景観への取り組みの約40年の変遷を整理した。
- 3) 設計基準変遷の分析  
設計基準の変遷が高架橋外観に与える影響について分析した。
- 4) 高架橋構成要素の分析  
高架橋構成要素が外観の印象に与える影響について分析した。
- 5) 考察  
1)、2)、3)の結果をもとに考察を行なった。

## 3. 分析対象

本研究では、首都高の高架橋におけるデザインの変遷を分析するために、設計基準の変遷と高架橋構成要素の事例を対象とする。高架橋構成要素の事例を扱うにあたり、代表高架橋を選定する（表1）。

選定基準は、①首都高を象徴しているもの、②土木学会賞等を受賞したもの、③当時最新の技術を駆使して造られたもの、④景観上優れていると考えられるもの、として都内23区が中心であるが、それ以外の地域にも広範囲に分布しており、時代的にも片寄りが無いものとした<sup>1),2),3)</sup>。



表1 首都高における代表高架橋 (31 橋)

着工年月	供用年月	高架橋名
1960.4	1963.12	芝海岸通高架橋
1960.4	1964.8	勝島高架橋
1960.4	1969.5	上野駅前高架橋
1960.10	1964.8	赤坂見附高架橋
1960.12	1967.3	日本橋付近高架橋
1960.12	1967.9	目黒架道橋
1961.7	1971.3	隅田川沿高架橋
1961.7	1971.3	吾妻橋付近高架橋
1962.1	1964.1	六本木交差点付近高架橋
1962.1	1964.10	渋谷高架橋
1964.2	1967.7	アークヒルズ前高架橋
1964.11	1969.12	池袋立体交差橋
1970.2	1977.8	熊野町立体交差橋
1970.2	1977.8	出井川筋高架橋
1970.2	1977.8	高島平高架橋
1970.5	1983.2	昭和島公園高架橋
1970.5	1984.12	有明高架橋
1971.3	1980.2	辰巳高架橋
1971.3	1980.2	新木場高架橋
1971.3	1982.3	小菅オンランプ
1971.5	1987.9	東本郷高架橋
1971.5	1987.9	V 橋脚立体ラーメン橋
1971.5	1987.9	葛飾川口線連続 PC 橋
1971.11	1984.2	堀川筋高架橋
1973.3	1985.1	浮塚高架橋
1977.12	1987.9	荒川中堤部高架橋
1979.4	1993.10	戸田南高架橋
1979.4	1993.10	美女木ジャンクション
1985.12	1994.12	東扇島高架橋
1986.11	2002.12	中山道高架橋
1991.3	1998.5	新大宮バイパス

#### 4. 設計基準と景観に関する取り組みの変遷

表2は首都高の高架橋建設に関わる重要な設計基準と景観に関する取り組みの変遷を示したものである<sup>2),5),6)</sup>。

表2 主な設計基準、景観に関する取り組みの変遷

施行年月	設計基準	景観に関する取り組み
1956	鋼道路橋設計示方書	
1963.4	構造物設計基準(案)	
1964.6	鋼道路橋設計示方書	
1965.4	鋼構造物設計基準 PC 構造物設計基準	
1967.12	基礎構造物設計基準	
1969.4	鋼構造物設計基準	
1969.8	PC 構造物設計基準	
1973.2	道路橋示方書 I 共通編	
1973.9	鋼構造物設計基準	
1977		「景観を考慮した都市高速道路の設計に関する調査研究委員会」(77,78,79 年度)
1978.1	道路橋示方書 III コンクリート橋編	
1980.2	道路橋示方書 II 鋼橋編	
1981.9	鋼構造物設計基準	
1983		「都市の景観形成と首都高速道路に関する調査研究委員会」(83,84 年度)
1986.4	コンクリート構造物設計基準 下部構造物設計基準	「都市内高速道路の景観に関する調査研究委員会」(86 年度より継続中)
1987		「道路美化 7 箇年計画」 「景観に関する調査研究委員会」 既設高架橋の美化化(89 年度~)
1989		
1990.2	道路橋示方書 I 共通編	
1990.4		構造物の景観検討に関する当面の方針
1992.4	鋼構造物設計基準 コンクリート構造物設計基準 下部構造物設計基準	
1993		「首都高速道路のデザインに関する懇談会」
1994	道路橋示方書	「首都高速道路のデザインに関する懇談会」
1995		景観設計事例集
1996	コンクリート構造物設計基準	
1997	鋼構造物設計基準 コンクリート構造物設計基準 下部構造物設計基準	

表2を見ると、設計基準に関しては約40年間を通じて制定・改定が繰り返されているのに対し、景観に関する取り組みは1970年代後半(昭和50年代)以降に集中していることが分かる。これは、設計基準に関しても1970年代後半以降景観配慮への細かい規定が増えていることから分かる(表3)。

表3 設計基準における景観配慮の規定<sup>7)</sup>

制定年月	設計基準	規定内容
1980.2	道路橋示方書 II 鋼橋編	「主げた配置は支間毎に不統一にならないよう配慮すること。」
1981.9	鋼構造物設計基準	「地表面から15m以上あるいは河川上の場合、主げたの本数、配置の決定にあたって電気関係施設等も考慮すること。」 「けた高はある延長を有する範囲で統一するのが望ましく、急変は避けるのがよい。」
1986.4	下部構造物設計基準	「橋脚の梁形状および壁高欄外側と橋脚梁縁端との距離は、景観を考慮する。」
1990.2	道路橋示方書 II 鋼橋編	「主げた配置は支間毎に不統一にならないよう配慮すること。隣接支間において主げた配置(主に耳げた)が異なる場合には特に景観的配慮が必要となる。」
1992.4	鋼構造物設計基準 下部構造物設計基準	「けた高の変化する所では景観上の配慮が必要である。」 「けた端の支承線上からの張出しは、支承規模、けた連結装置等の関係を考慮し決定すること。」 「橋脚の梁形状および壁高欄外側と橋脚梁縁端との距離は景観を考慮する。」

#### 5. 設計基準変遷の分析

##### 5.1 RC床版に関する設計基準の整理

高架橋を設計するにあたり、その当時の設計基準は大きく関与していると考えられる。そこで、高架橋の設計計算をするにあたり最初に行なわれ、かつその後の桁や橋脚の設計に大きく影響を与えると考えられるRC床版の設計基準についてその変遷を整理し、分析した。以下にRC床版の設計に関与する主な基準の変遷について整理した<sup>7)</sup>(表4~9)。

表4 床版厚の基準変遷

改定年月	適用基準	改定内容
1956	鋼道路橋設計示方書	床版最小全厚 11cm
1964.6	鋼道路橋設計示方書	床版最小全厚 14cm
1971.4	鋼道路橋の鉄筋コンクリート床版の設計	床版最小全厚 16cm
1978.4	道路橋鉄筋コンクリート床版の設計・施工について	$d = k_1 \cdot k_2 \cdot d_0$ ここに、 $d$ : 床版厚 $d_0$ : 最小全厚 (3L+11)、 L: 床版支間、 $k_1$ : 1.20 $k_2$ : 付加曲げモーメントの係数



表5 死荷重の単位重量の基準変遷

改定年月	適用基準	改定内容
1964.6	鋼道路橋設計示方書	鉄筋コンクリート: 2500kg/m <sup>3</sup> アスファルト塊舗装: 2400 kg/m <sup>3</sup>
1965.4	PC 構造物設計基準	鉄筋コンクリート: 2500 kg/m <sup>3</sup> アスファルト舗装: 2300 kg/m <sup>3</sup>

表6 床版の設計曲げモーメントの基準変遷

改定年月	適用基準	改定内容 (L: 床版支間(m))
1964.6	鋼道路橋設計示方書	(主鉄筋方向) $L \leq 2: \pm 0.2PL / (0.7L + 1)$ $2 < L \leq 4: \pm 0.4P(L-1) / (L+0.4)$ (配力鉄筋方向) $L \leq 2: \pm 0.2PL / (0.175L + 1)$ $2 < L \leq 4: \pm 0.2PL / 1.35$
1971.3	建設省通達	(主鉄筋方向) $0 < L \leq 4.0: (0.12L + 0.07) P \times 0.8 \times 1.2$ (配力鉄筋方向) $0 < L \leq 4.0: (0.10L + 0.04) P \times 0.8 \times 1.2$

表7 鉄筋径および鉄筋間隔の基準変遷

改定年月	適用基準	改定内容
1969.1	鉄筋コンクリート床版設計要領	主鉄筋方向: 上筋 D16・220mm 下筋 D16・110mm 配力鉄筋方向: 上筋 D16・280mm 下筋 D16・140mm
1971.4	鉄筋コンクリート床版設計要領	主鉄筋方向: 上筋 D19・220mm 下筋 D19・110mm 配力鉄筋方向: 上筋 D19・280mm 下筋 D19・140mm
1982.4	設技第1号「床版配筋標準図について」	主鉄筋方向: 上筋 D19・300mm 下筋 D19・150mm 配力鉄筋方向: 上筋 D16・300mm 下筋 D16・150mm

表8 コンクリートの許容応力度の基準変遷

改定年月	適用基準	改定内容
1963.4	構造物設計基準(案)	$\sigma_{ca} = \sigma_{28} / 4 \leq 80 \text{kg/cm}^2$
1967.3	鉄筋コンクリート構造の設計に用いる許容応力度	$\sigma_{ca} = 100 \text{kg/cm}^2$
1982.4	設技第1号「床版配筋標準図について」	$\sigma_{ca} = 90 \text{kg/cm}^2$

表9 鉄筋の許容応力度の基準変遷

改定年月	適用基準	改定内容
1965.4	鋼構造物設計基準	$\sigma_{sa} = 1400 \text{kg/cm}^2$
1982.4	設技第1号「床版配筋標準図について」	$\sigma_{sa} = 1400 \text{kg/cm}^2$ ただし床版に用いる鉄筋の許容応力度は上限値に対し、200 kg/cm <sup>2</sup> 程度の余裕を持たせるものとする。

## 5.2 RC床版の設計計算例<sup>8),9)</sup>

表4より最小床版厚は徐々に厚くなるように改定されていることが分かるが、実寸としてどのくらいの変化が見られるのか、代表高架橋の設計条件で現在の設計基準からRC床版を設計し、実際のRC床版厚と比較する。設計条件は、計画交通量が大型車1日1方向2000台以上で補修作業困難、主鉄筋の方向が車両進行方向に直角の連続鋼桁橋である。

(例) 赤坂見附高架橋

設計条件

1. 着工年月 1960年10月
2. 形式 3径間連続鋼箱桁
3. 橋格 大型車1日1方向2000台以上  
(補修作業困難)
4. 床版 鉄筋コンクリート床版
5. 床版支間 1.75m
6. 床版張出し長 1.2m
7. 舗装 アスファルト舗装

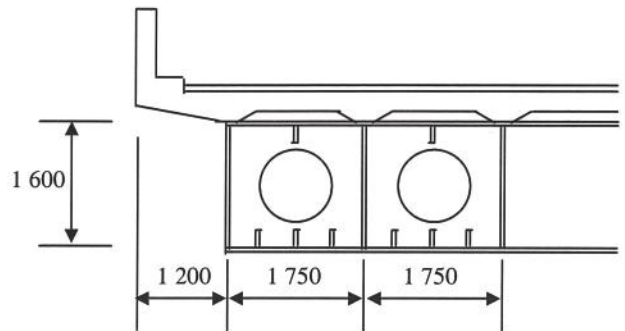


図1 横断図(赤坂見附高架橋)

(1) 床版厚さ

$$d = k_1 \cdot k_2 \cdot d_0 \quad (* \text{表} 3)$$

ここに、

$$d_0 = 3L + 11 = 3 \times 1.75 + 11 = 16.25 \text{ cm (床版の最小全厚)}$$

$$k_1 = 1.20 \text{ (係数) (大型車1日1方向2000台以上で、補修困難)}$$

$$k_2 = 1.00 \text{ (係数) (床版支持桁の剛性は著しく異ならない)}$$

よって、床版厚さは  $d = 1.20 \times 1.00 \times 16.25 = 19.5 \text{ cm} \approx 20 \text{ cm}$

(2) 応力度の照査

応力度の照査を行なった結果、

～支間部床版の応力度～

①主鉄筋方向の支間曲げモーメント

$$\sigma_c = 48.7 \text{ kgf/cm}^2 < \sigma_{ca} = 90 \text{ kgf/cm}^2$$

$$\sigma_s = 909.8 \text{ kgf/cm}^2 < \sigma_{sa} = 1200 \text{ kgf/cm}^2$$

②配力鉄筋方向の設計曲げモーメント

$$\sigma_c = 46.6 \text{ kgf/cm}^2 < \sigma_{ca} = 90 \text{ kgf/cm}^2$$

$$\sigma_s = 1015.4 \text{ kgf/cm}^2 < \sigma_{sa} = 1200 \text{ kgf/cm}^2$$

～片持部床版の応力度～

$$\sigma_c = 16.0 \text{ kgf/cm}^2 < \sigma_{ca} = 90 \text{ kgf/cm}^2$$

$$\sigma_s = 478.3 \text{ kgf/cm}^2 < \sigma_{sa} = 1200 \text{ kgf/cm}^2$$

以下に、5.2の計算例で示した方法で連続鋼箱桁の代表高架橋における床版厚の設計計算をした結果を示した(表10)。この結果を見ると、1960年10月の赤坂見附と1962年1月の六本木は実際の床版厚と大きな差がある。そして、1971年5月のV橋脚と同11月の堀川筋、1977年12月の荒川中堤部も実際のものとは差があるが、1979年4月の戸田南と1991年3月の新大宮は実際のものと変わらない。以上の結果から、RC床版の設計に関わる基準は、表4の床版厚における1964年6月の床版最小全厚14cm、1971年4月の床版最小全厚16cm、1978年4月の床版厚を求める式の規定により徐々に厚くなるように改定され、それ以降については大きな改定がされていないことが確認された。



表 10 その他の代表連続鋼箱桁橋の計算結果

代表高架橋	着工年月	床版支間	張出し長	設計床版厚	実際の床版厚
赤坂見附	1960.10	1.75m	1.2m	20cm	≧16cm
六本木	1962.1	2.8m	1.2m	24cm	≧17cm
V橋脚	1971.5	2.0m	1.5m	20cm	>19cm
堀川筋	1971.11	2.8m	1.0m	24cm	≧20cm
中堤部	1977.12	2.1m	1.1m	21cm	>19cm
戸田南	1979.4	2.8m	2.2m	24cm	=24cm
新大宮	1991.3	1.8m	2.3m	20cm	=20cm

## 6. 高架橋構成要素の分析

### 6.1 高架橋構成要素の選出

首都高代表高架橋 31 橋におけるデザインの特徴を分析するにあたり、対象とする高架橋の構成要素として高架橋の印象に大きく関わる基本的なディメンジョンの、標準幅員・スパン長・桁下高・桁高・橋脚本数・橋脚寸法を選定した<sup>10),11)</sup>(表 11、図 2)。

表 11 高架橋の印象に関わる構成要素

構成要素	概要
標準幅員 B	
桁下高 H	上部構造下端から地面までの高さ。
スパン長 L	橋軸方向における支承中心間の距離。
桁高 h	
橋脚本数 X	橋軸直角方向の断面における橋脚の本数。
橋脚寸法 d	橋軸直角方向の断面における橋脚の幅。

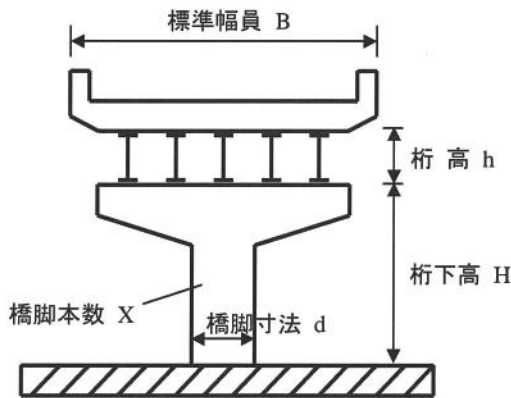


図 2 高架橋の印象に関わる構成要素

### 6.2 高架橋構成要素の組合わせ

図 3 は、高架橋外観の印象との関連がある可能性のある構成要素の組合わせについて整理したものである<sup>10),11),12)</sup>。その組合わせは、標準幅員 (B) と桁下高 (H)、標準幅員 (B) とスパン長 (L)、標準幅員 (B) と橋脚本数・寸法 (橋軸直角方向の断面で見た場合の橋脚の占める幅: X\*d)、スパン長 (L) と橋脚本数・寸法 (X\*d)、スパン長 (L) と桁高 (h)

である。

また、標準幅員 (B) と桁下高 (H) とスパン長 (L) は、高架橋架設地の状況や周辺環境による制約が強くその後の構造設計のための設計条件として決定される。それに対し、桁高 (h) や橋脚本数・寸法 (X\*d) は計画段階で決められた設計条件をもとに構造形式の選定や形態を決める設計計算において定まる。

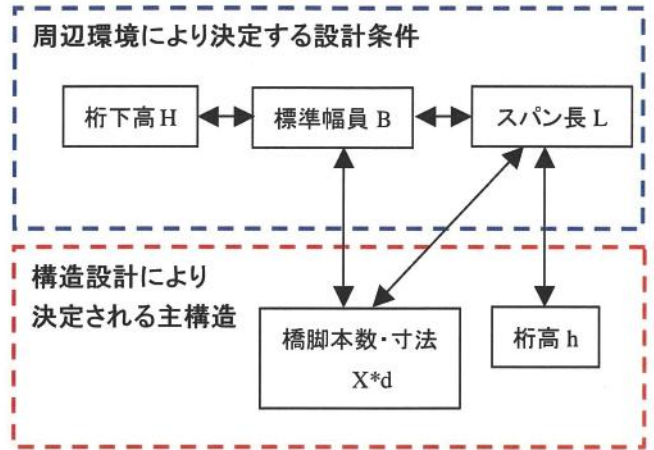


図 3 高架橋外観に影響を及ぼす構成要素の組合わせ

### 6.3 構成要素の組合わせによる分析

以下に高架橋デザインにおける構成要素の組合わせによる特徴を分析した(表 12)。この際、各構成要素の数値を扱い、それぞれの比率を求めた。

表 12 高架橋構成要素の組合わせによる特徴

構成要素の組合せ	概要
標準幅員 (B) と桁下高 (H)	一般に標準幅員 (B) に対して、桁下高 (H) が低いと重圧感を、高いと開放感を感じるため、概ね B/H の値が小さいほうが外観の印象がよい。
標準幅員 (B) とスパン長 (L)	一般にスパン長 (L) が短く、標準幅員 (B) が広いと暗さ・煩雑感を感じ、逆にスパン長が長く、標準幅員が狭いと明るさ・開放感を感じるため、概ね B/L の値が小さいほうが外観の印象がよい。
橋脚本数・寸法 (X*d) とスパン長 (L)	一般にスパン長 (L) が短く、橋軸直角方向の断面で見た場合の橋脚の占める幅 (X*d) が大きいと圧迫感を感じ、逆にスパン長が長く、橋脚の占める幅が狭いと開放感を感じるため、概ね X*d/L の値が小さいほうが外観の印象がよい。
標準幅員 (B) と橋脚本数・寸法 (X*d)	一般に標準幅員 (B) に対して、橋軸直角方向の断面で見た場合の橋脚の占める幅 (X*d) が大きいと圧迫感を感じ、逆に標準幅員に対して橋脚の占める幅が小さいとすっきりした感じを受けるため、概ね X*d/B の値が小さいほうが外観の印象がよい。
桁高 (h) とスパン長 (L)	一般に、桁の形式、使用する材料が決まればスパン長 (L) に対する桁高 (h) はほぼ決まる。スパン長に対して桁高が高いと重圧感を感じ、逆にスパン長に対して桁高が低いとスレンダーな感じを与えるため、概ね h/L の値が低いほうが外観の印象がよい。



6.4 高架橋構成要素による主成分分析

6.3で示した構成要素の5つの組合せを説明変数とし、各代表高架橋について外観の特徴を得るために主成分分析を行なった。表13は、説明変数および代表高架橋のデータをまとめたものである。

表13 説明変数および代表高架橋のデータ

代表高架橋	着工年月	B/H	B/L	X*d/L	X*d/B	h/L
芝海岸通	1960.4	2.982	0.410	0.070	0.171	0.043
勝島	1960.4	2.569	0.557	0.067	0.120	0.040
上野	1960.4	1.667	0.352	0.055	0.158	0.036
赤坂見附	1960.10	1.667	0.387	0.063	0.163	0.039
日本橋	1960.12	2.990	0.602	0.096	0.159	0.038
目黒	1960.12	2.441	0.542	0.101	0.187	0.039
隅田川沿	1961.7	1.193	0.805	0.125	0.155	0.070
吾妻橋	1961.7	1.031	0.275	0.050	0.182	0.030
六本木	1962.1	2.500	0.349	0.042	0.121	0.034
渋谷	1962.1	1.783	0.326	0.068	0.207	0.024
		1.302	0.326	0.068	0.207	0.058
アークヒルズ	1964.2	2.366	0.627	0.097	0.155	0.067
池袋	1964.11	2.477	0.573	0.097	0.169	0.043
熊野町	1970.2	2.386	0.981	0.178	0.181	0.089
出井川筋	1970.2	2.432	0.720	0.200	0.278	0.044
高島平	1970.2	1.714	0.720	0.108	0.150	0.044
昭和島	1970.5	1.568	0.555	0.254	0.459	0.064
有明	1970.5	5.938	0.888	0.374	0.421	0.075
辰巳	1971.3	1.250	0.340	0.053	0.156	0.057
新木場	1971.3	4.750	1.188	0.167	0.140	0.038
小菅	1971.3	0.495	0.335	0.055	0.165	0.055
東本郷	1971.5	1.386	0.388	0.080	0.206	0.050
V橋脚	1971.5	2.850	0.557	0.069	0.124	0.043
連続PC	1971.5	2.120	0.557	0.083	0.149	0.034
堀川筋	1971.11	4.508	0.811	0.114	0.141	0.046
浮塚	1973.3	1.560	0.430	0.141	0.328	0.051
荒川中堤部	1977.12	1.464	0.336	0.082	0.244	0.044
戸田南	1979.4	2.022	0.452	0.102	0.225	0.037
美女木	1979.4	1.331	0.484	0.082	0.169	0.029
東扇島	1985.12	3.064	0.524	0.178	0.340	0.038
中山道	1986.11	1.108	0.230	0.055	0.239	0.048
新大宮	1991.3	1.469	0.376	0.070	0.186	0.028

表14は相関行列の固有値・寄与率・累積寄与率を示したものである。

固有値についてみると、第2主成分まで1を超えているので重要であると言える。寄与率については、第1、第2主成分まで20%を超えているので重要であると言える。また累積寄与率については、第2主成分までで約8割を占めているので、第2主成分までが重要であると言える。特に、第1主成分は寄与率が55.3%となっており重要である。

表14 固有値・寄与率・累積寄与率

	固有値	寄与率	累積寄与率
第1主成分	2.763898	55.28%	55.28%
第2主成分	1.198311	23.97%	79.24%
第3主成分	0.798532	15.97%	95.21%
第4主成分	0.219136	4.38%	99.60%
第5主成分	0.020122	0.40%	100.00%

図4は第1主成分の固有ベクトルを、図5は第2主成分の固有ベクトルを示したものである。

図4より、第1主成分はX\*d/L、B/L、B/H、h/L、X\*d/Bの全てにおいて正の値を示していることから、「高架橋外観の印象」と名付けることができる。

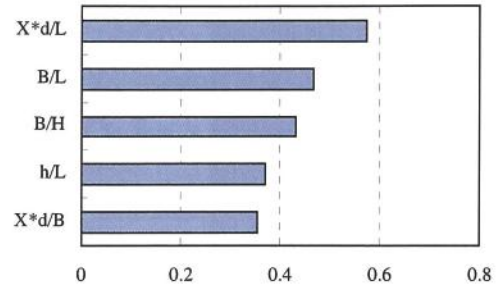


図4 第1主成分の固有ベクトル

また図5より、第2主成分はB/LとB/Hといった高架橋建設の計画段階で決定される項目が寄与していることから、「架橋条件」と名付けることができる。

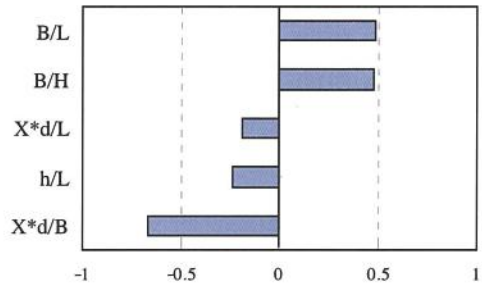


図5 第2主成分の固有ベクトル

表15は、第1主成分および第2主成分における主成分得点を示したものである。共に数値の低いほうが外観の印象がよいことを表している。また、図6は各代表高架橋の第1主成分得点を横軸の値、第2主成分得点を縦軸の値として時代別(①1960年代前半、②1970年代前半、③1970年代後半以降)に平面にプロットしたものである。

表15 主成分得点

代表高架橋	第1主成分	第2主成分	代表高架橋	第1主成分	第2主成分
芝海岸通	-0.50719	0.477389	昭和島	2.638486	-3.0292
勝島	-0.66781	1.100453	有明	6.142835	-0.64236
上野	-1.47462	0.044618	辰巳	-1.15776	-0.4723
赤坂見附	-1.24869	0.021235	新木場	2.381376	3.021404
日本橋	-0.05029	1.011076	小菅	-1.42647	-0.8657
目黒	-0.17945	0.380122	東本郷	-0.72612	-0.68988
隅田川沿	0.766249	0.121584	V橋脚	-0.43497	1.122153
吾妻橋	-1.9814	-0.47639	連続PC	-0.72145	0.7229
六本木	-1.49821	0.766294	堀川筋	1.257374	2.086527
渋谷	-1.48469	-0.20258	浮塚	0.506251	-1.70975
	-0.79214	-0.96532	荒川中堤部	-0.77309	-0.99404
アークヒルズ	0.519304	0.349041	戸田南	-0.41137	-0.28509
池袋	-0.11966	0.557995	美女木	-1.24822	0.159128
熊野町	2.640875	0.35107	東扇島	1.315922	-0.85941
出井川筋	1.555338	-0.32926	中山道	-1.30014	-1.32066
高島平	-0.05753	0.673527	新大宮	-1.46273	-0.1246



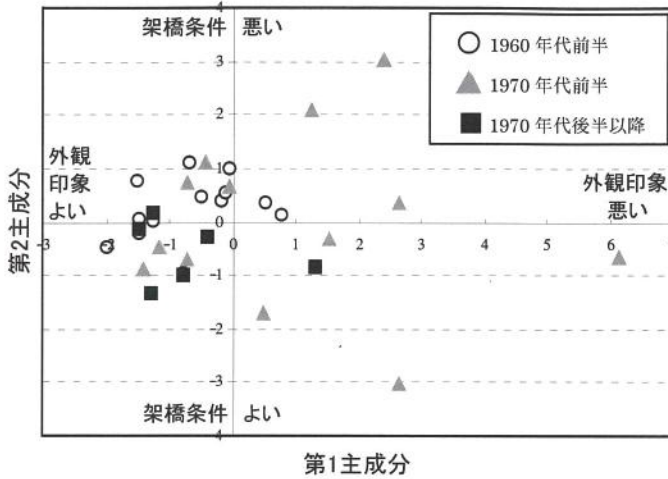


図6 主成分得点(時代別)

図6を見ると、1960年代前半の高架橋は、「架橋条件」の値は悪いが、「高架橋外観の印象」の値がよい範囲(第2象限)に分布している傾向にある。一方、1970年代前半の高架橋は、分布の範囲が広く、「高架橋外観の印象」が1960年代前半と比較して、悪い値の範囲(第1、第4象限)にも多数分布している。また、1970年代後半以降の高架橋は「架橋条件」、「高架橋外観の印象」ともよい値の範囲(第3象限)に分布している傾向にある。

## 7. 結論

### 7.1 設計基準変遷の分析における結論

設計基準変遷の分析結果において、床版厚の設計に影響を与えている基準変遷は、表4における1964年6月の床版最小全厚14cm、1971年4月の床版最小全厚16cm、1978年4月の床版厚を求める式の改定であり、床版厚が徐々に高くなるよう基準が改定されてきたことを述べた。床版厚は、それを支える桁・橋脚の設計に大きな影響を与えるので、上部構造の大半を占める床版の厚さが厚くなることは、死荷重が増大し桁高や橋脚寸法の増大など高架橋デザインに影響が表れると考えられる。よって、上記の床版厚改定の前後において、高架橋外観の印象の傾向に変化が生じると推測される。

### 7.2 考察

設計基準変遷の分析結果と高架橋構成要素の分析結果から、1960年代前半の代表高架橋は、交通量が多く建物が乱立している都心での架設が多く、郊外と比較して周辺環境による制約が厳しく、「架橋条件」が悪い値の傾向にあるが、1964年6月の床版厚改定以前なので、その後の構造設計によって「高架橋外観の印象」はよくなったと考えられる。一方、

1970年代前半の高架橋は郊外における架設が増え、1960年代前半と比較して「架橋条件」がよいものが増えているが、「高架橋外観の印象」において悪い値の範囲に分布しているものも増えている。これは、1964年6月や1971年4月の床版厚改定により、構造設計における制約が厳しく、高架橋デザインに悪影響が出たためだと考えられる。

これに加え、1960年代前半の首都高創設期に建設着工された高架橋は皇居付近での建設が多く、周辺状況を考慮し構造形式や形状の検討を行なったこと、1970年代前半の高架橋は、高度経済成長期というその時代の風潮として機能優先のものを沢山造る傾向があったことも大きな理由と考えられる。

また、1970年代後半以降の高架橋は、周辺に建物が乱立していない郊外における架設が中心であり「架橋条件」はよく、「高架橋外観の印象」も1978年4月の床版厚改定により構造設計の制約がさらに厳しくなっているにもかかわらず、よい値の範囲に分布している傾向にある。この理由として、1970年代後半以降、景観に関する取り組みが急増したためだと考えられる。むしろ、この景観に対する取り組みが増えた理由として、この1978年の床版厚改定による高架橋デザインへの影響の対策ということが大きな一因となっているとも考えられる。(図7)

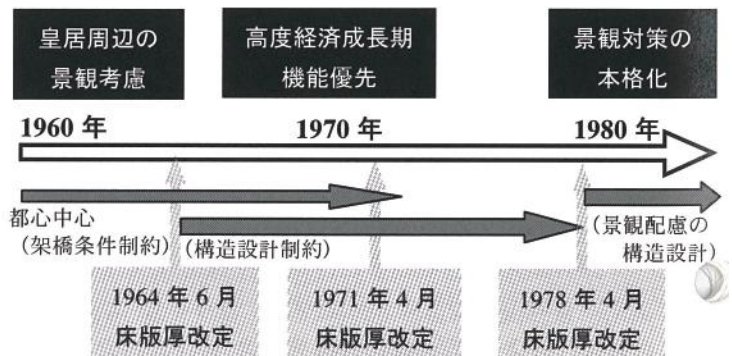


図7 首都高高架橋のデザイン変遷

#### 参考文献

- 1) 首都高速道路技術センター編：(1988)「首都高速道路の構造」
- 2) 首都高速道路公団編：(1994)「首都高速道路のデザインに関する講評集」
- 3) 「平成15年度版 首都高速道路公団ガイド MEX」
- 4) 首都高速道路公団：(1989)「首都高速道路公団三十年史」
- 5) 首都高速道路公団：(1999)「首都高速道路公団この10年史」
- 6) 首都高速道路公団 工務部設計技術課：(1995)「首都高速道路公団設計基準の変遷」
- 7) 山寺・板垣・大貫・高野・池内・小田桐・吉原著：(1991)「①鋼桁橋の設計計算例」(山海堂)
- 8) 佐伯・工藤・水谷・秋谷・鬼丸・手塚著：(1992)「③鉄筋コンクリート上部構造の設計計算例」(山海堂)
- 9) 久保田清数・井野勝彦・並川賢治：(1995)「首都高速道路における景観構成要素の定量化に関する検討」橋梁と基礎 1995 pp14-18
- 10) 土木学会：(1993)「美しい橋のデザインマニュアル」
- 11) 首都高速道路公団 工務部設計技術課：(1995)「設技ライブラリー第17号 景観設計事例集」
- 12) 長谷川勝也著：(2002) これならわかる多変量解析 (技術評論社)