

松戸市 “21世紀の森と広場公園橋” の景観設計

AN AESTHETIC DESIGN OF BRIDGES IN MATUDO CITY PARK

*	**	***	****	*****
松原琢爾	小川憲一	柴田邦夫	篠原 修	田島二郎
Takuji Matubara	Kenich Ogawa	Kunio Shibata	Osamu Shinohara	Jiro Tajima

This is to report an example of bridge design concept based on the landscape engineering, especially from aesthetic view points, in considering all matters as a whole, consists of bridge structures including accessories and environmental conditions. Through careful studies on environmental conditions as well as structure types to be applied, arch-typed continuous prestressed concrete girder was adopted for bridge super-structure.

At the same time, special attentions as well as considerations were paid concerning the design of visual appearances on main structures and bridge accessories in details.

まえがき

古来、古代ローマ、古代中国、あるいは我が国に於いても、歴史的観点から見ても、土木、建築等の大規模構造物が構築される場合、それらがその地域の景観を構成する上で大きな役割を果たしてきた。

即ち、土木構造物が地域景観に与える影響は極めて大きく、その中でも“橋”は、その架設される地点の全体的景観を構成する重要な要素であり、ある場合にはそれを支配するので、その構築に当たっては、全体的、細部的な美的・景観的配慮がなされなければならない。しかるに、豊かではない国家財政の事情もあり、橋の構築に際しては主として交通処理等の機能を確保する面に重点が置かれ、又、造形的な基本思想を欠くがため、地域景観的には問題なしとしない構造物が多く見られるのも事実である。

近年、自然保護、あるいは、都市景観の維持等に対する人々の意識の高まりもあり、交通確保の手段としてのみならず、より良い自然的景観、都市景観を形成するために、橋の構造形式の選定に当たっては、その機能、工事費等の要素に加えて、“デザイン”的要素の重要性が改めて認識されてきている。

*	松戸市役所 都市部長	(〒271 松戸市 根本387-5)
**	松戸市役所 都市部 街路課	(〒271 松戸市 根本387-5)
***	パシフィックコンサルタンツ株式会社 構造事業部	(〒136 都江東区亀戸2-40-1)
****	工博 東京大学助教授 農学部林学科	(〒113 都文京区弥生1-1-1)
*****	工博 埼玉大学教授 工学部建設工学科	(〒338 浦和市 下大久保255)

一方、構造設計と意匠設計との思想の統一がなされていない、上部工のみデザイン検討を行って、下部工には考慮されていない、あるいは高欄、照明燈等、細部デザインにのみ固執するあまり、ある場合には、周囲との全体的調和を欠いたため、結果的に地域景観を阻害している事例もまま見られる。

架橋位置の立地条件に関する綿密な分析を踏まえ、経済性を追及するとともに橋の構築に必要な本来の“在るべき姿”、並びに橋梁工学の未来的な追及を合せて考慮し、“21世紀に向けてのニューモダニズム（ポストモダン）の展開”を基本的デザインコンセプトとした“21世紀の森と広場公園橋”の計画について、その概要をここに報告したい。

1. 架橋地点の概要

千葉県松戸市は、都心から北東20KMに位置する首都圏の衛星都市として、最近の人口増加による居住環境の整備が急務となっている。

本橋が建設される“松戸都市計画道路3-3-7号横須賀紙敷線”（延長1500m、幅員18～37m）は、国道6号線と松戸市小金原、常盤平地区を結ぶ主要幹線道路であり、現在鋭意工事が進められている。同事業区間の内、起点側の約80%は“21世紀の森と広場公園”内を通過する。

“21世紀の森と広場公園”は、その名の示す通り、21世紀に向けての未来社会への展望を踏まえた、急激に発展、膨脹した松戸市の新しい都市空間を創造するための中核的役割を果たす公園として構想された。即ち、同公園計画は、今後益々増大すると予想される市民のレクリエーション、文化的活動、その他の展望に積極的に対応し、市民の創造的エネルギーの発露の場とすることに主眼が置かれている。

公園の計画平面図を“図-1”に示すが、同公園の位置する地形は、台地部と低地部が複雑に入組んでいる。台地部は、クヌギ、コナラ、スギを主とする樹林から成り、森の文化館、集会施設他の建築物も計画されているが、これらの樹林は将来も出来るかぎり保存される。

一方、低地部は、二つのオープンスペース、即ち、“水とこかげの広場”及び“光と風の広場”から成り、両者のボーダーラインに橋が架設されるため、公園を訪れる人々は橋を境にして、全く異なる空間に出会うことになる。

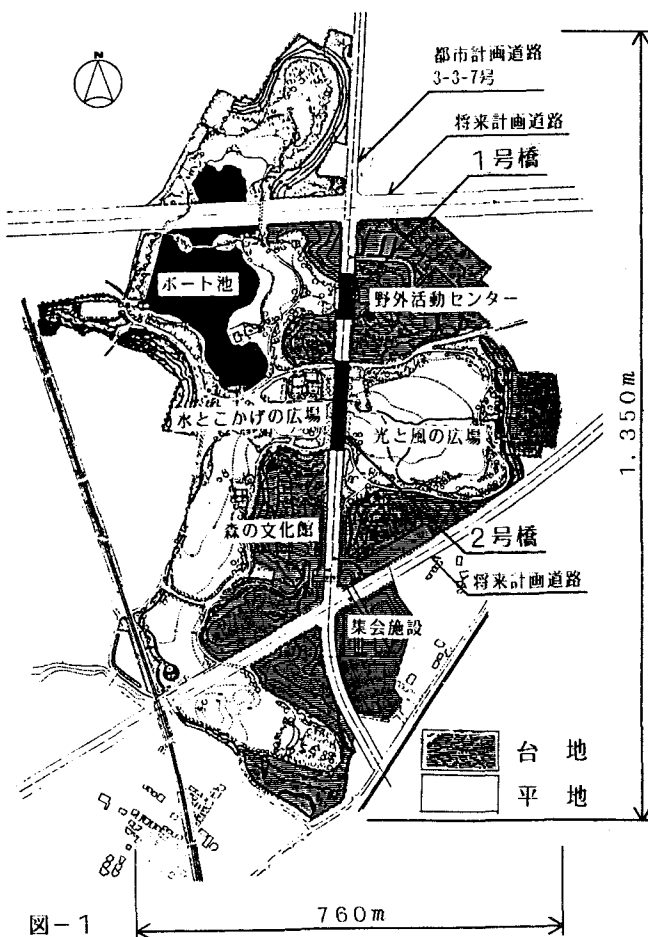


図-1

まず、“水とこかげの広場”は、人工池畔に接して、ボート乗り場、各種の売店、休息舎等が設けられ、モニュメントも配置された同公園全体の中心的広場を構成している。又、広場の中央部にはせせらぎが流れ、人々が水に親しめる“親水空間”を演出している。

次に、“光と風の広場”は公園を訪れた人々が、仲間と一緒にダンスや集団ゲーム等を楽しめる陽気で賑やかな開放的空間の構成を意図し、芝生広場が配置されている。

2. 公園を横断する橋の基本的性格

公園内に計画された橋は、起点側から（仮称）1号橋、2号橋の2橋から成り、先ず1号橋（橋長78m）は公園内の水辺の空間を演出する池と、青少年の野外生活体験の場を創出する野外活動センターとの中間に位置する。次に2号橋（橋長154m）は前述のように、二つのオープンスペース、“水とこかげの広場”及び“光と風広場”、を分ける役割を担っている。

この様に、両者の立地条件は若干異なるものの、橋の景観検討は、基本的デザイン並びに構造形式等の統一を計ることが望ましい。このため、種々の検討は、公園の中央に位置し、人々の目に触れることの多い2号橋を対象に実施し、全体的景観向上のため同じ思想を1号橋に敷衍した。

一般的に、この様な大規模公園の中心付近を横断する橋の在り方としては、周辺の景観的条件に配慮して、次の三つの方法がある。

- 1) 周辺の自然に対して橋の存在を強調させる：目立たせる
- 2) 周辺の自然に対して橋の存在を融和させる：調和させる
- 3) 周辺の自然に対して橋の存在を消去させる：とけこませる

これに対し、今回の計画では保存される自然樹林、人工池等、周辺の景観条件に対し横断橋の存在を融和（調和）させることに計画の主眼をおいた。

具体的に本橋の計画・設計に際して望まれる要件は次の点にある。

- 1) 周辺の自然環境条件に調和したデザインであること
- 2) 公園を訪れる人々から愛され、親しまれる構造物であること
- 3) 短期的視点からのみではなく、市民の公共財産として21世紀に誇りを持って継承出来る施設であること

上記の要件を満たす橋を構築するために、以下の事項を考慮した。

- 1) 橋の存在が、公園景観に新たな魅力を加えるようなデザインの採用
- 2) 二つのオープンスペースを適度に分切すること
- 3) 工学的な斬新さを追及し、ローコストで秀れた景観を実現する
- 4) 公園のランドマークとなるようなシンボリックな構造物であること
- 5) 訪問者が橋上から公園の景観を楽しめる場を設ける
- 6) 橋は、秀れた全体像を有すると共に、訪れた人々が日常的に触れる部位については、ヒューマンタッチなデテールを実現する。

3. 橋梁形式の検討

1) 形式比較、及びアーチ型式の採用

検討主体とした2号橋は橋長が154mであり、各橋梁形式の比較表を表-1に示す。

表-1

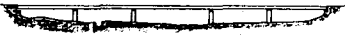
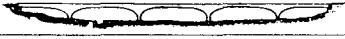
形 状 図	公園との融和性	分切効果	橋上走行性	経済性	総合評価
桁型式 	△	×	○	○	
上路アーチ型式 	○	○	○	○	○
下路アーチ型式 	△	○	×	×	
斜張橋 	△	○	△	×	

表-1について説明を加えると、まず、公園との融和性については、台地に囲まれた公園内の橋として、周囲との調和を考慮した。すなわち直線の多い桁型式、橋上に高く構造体が出た形式は“親しみ易さ”、“やわらかさ”を求めるという点で調和を欠くと考えた。

分切効果は、前項で述べた両オープンスペース間の分断を期待するため、桁高の低い並列梁、あるいは版構造は桁下空間が広すぎ、開放性が高く、分切効果が少ないと判断した。橋上走行性については運転手からの視界に構造物が入る点を考慮している。

経済性は桁型式、及び上路アーチ型式は、5～7径間（スパン長30m～20m）となり、下路アーチ型式、及び斜張橋の1～2径間（スパン長154m～80m）と比較して有利となった。

その他、施工性、構造特性等の総合評価を行い、上路アーチ型式を選定した。

2) 径間数の決定

2号橋の橋長154mに連続桁型式を想定した場合、経済的径間数は、“図-2”に示すように4～7径間となる。この図は各径間数での上下部工費を算出したものである。

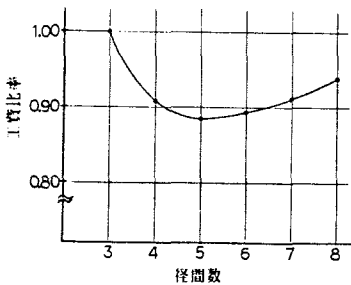


図-2

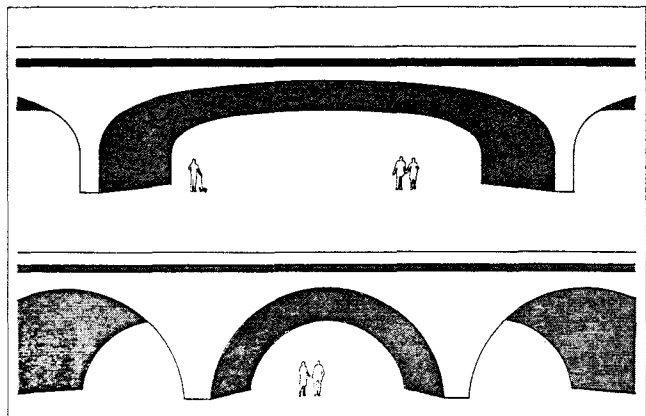


図-3

桁下の解放性の点では、径間数を多くすると橋幅（22m）に対し、純径間長が小さく、桁下空間はトンネルのようになり、両広場の連絡性は落ちる（図-3）。即ち、径間数が多い場合には、橋下の歩行者にトンネル内を通行するかの感じを与え好ましくないと判断される。

上記の点を踏まえて、構造的有利性、経済性等の点も併せて判断材料に加え、5径間構造を採用した。

3) 擬似アーチ構造の採用

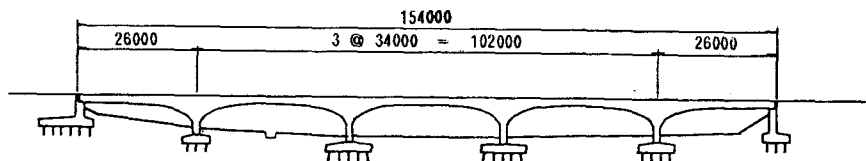


図-4

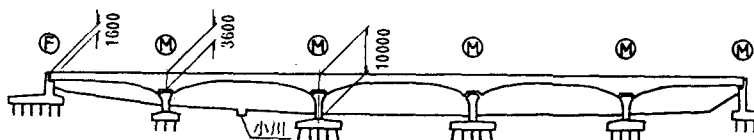


図-5

当初は“図-4”に示すような“上下部一体”の連続アーチ構造を採用したが、更に検討を加えた結果、この構造形式は温度変化等起因する大きな水平力が発生し、下部工のコストは、連続桁形式に比し約30%の増加となり、結果的に不経済となることが判明した。

従って、最終的に考案した形式は、“図-5”に示すように基本構造に5径間連続桁を採用し、上部の橋桁と下部の橋脚の線をアーチ形に連続されることにより、あたかも外観はアーチが連なって見えるように構造的工夫を加えた。

ここで、連続桁の固定端は一端の橋台にとり、他端橋台及び橋脚上に可動の支承条件とすることにより、橋脚幅を可能な限り縮小して、橋下の解放感を高めた。この場合、固定端の橋台に大きな水平力が集中するが、この水平力には鋼製ストッパーで対処している。

次にアーチ形を成す径間は中央3径間、各スパン長34m、両端径間は25.4mとし、橋台に向けてアーチクラウン部と同じ高さで自然に地山に連なる印象を与えるように工夫した。主径間長34mは両端径間長25.4mの約1.4倍で、桁下の広がりとしては、許される空間となるものと判断される。

4) 材質の検討

一般的に、橋桁に使用する材料としては、鋼材とコンクリート材があり、上下部工を合せた構造本体の工費比較結果はほぼ同額となった。

しかし、鋼桁の場合、塗装の施工による修景も考えられるが、本橋に望まれる桁本体の“やわらかさ”の演出のためには、外側をコンクリートで覆うことが望ましく、このための費用を加算するとコンクリート材より割高となり、上下部ともにコンクリート構造が採用された。

4. 全体デザイン計画

1) アーチ形状の決定

既に述べた基本的デザインコンセプトに基づき、公園を訪れた人々に親しみ易く、柔らかな印象を与える橋の形態として、“アーチ型式”を採用した。考慮の対象とするアーチ形状として、ローマの水道橋に代表される単円アーチも考えられるが、ここでは、軽快さを強調するとともに、自重の軽減が図れ、更に、桁橋としてローコスト化が可能な“三心円アーチ”を用いた(図-6)。

この場合、3. 3)で述べたように、構造系としては連続桁であるため、桁支点と橋脚との連続性に配慮している。即ち、“図-7”に示すように橋脚上に沓隠しを設けた。

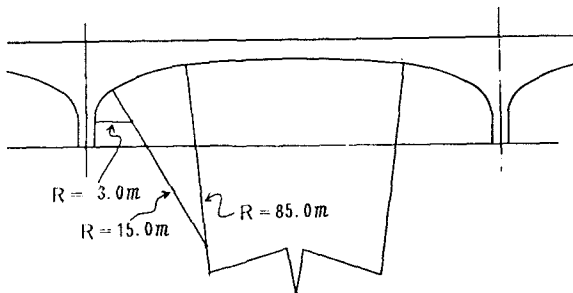


図-6

2) スラブの張出し構造

公園内に架設する橋であることから、橋下が公園利用者の通行動線となるため、橋を見上げた際の圧迫感を軽減し、高い位置からの入光による解放感を得る目的を以て、スラブの張出しを設けた(図-8)。張出し構造は、桁本体を薄く見せ軽快さを一層際立たせる役割を果たしている。

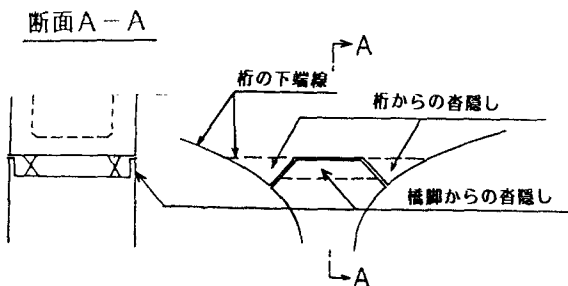


図-7

3) アルコーブ(橋上テラス)

橋上を通過する際、公園内に展開する延長約350mに及ぶ都市内では、貴重な自然景観を楽しむと同様に、橋を単に通行機能に利用するに止どめず、多様性のある“アメニティブリッジ”としての機能を高めるため、2号橋にアルコーブ(橋上テラス)を設置した。1号橋は2号橋と比較し橋長が短いためアルコーブは設けていない。

又、重々しくなる可能性のある桁の橋脚上部にアルコーブを設けるこ

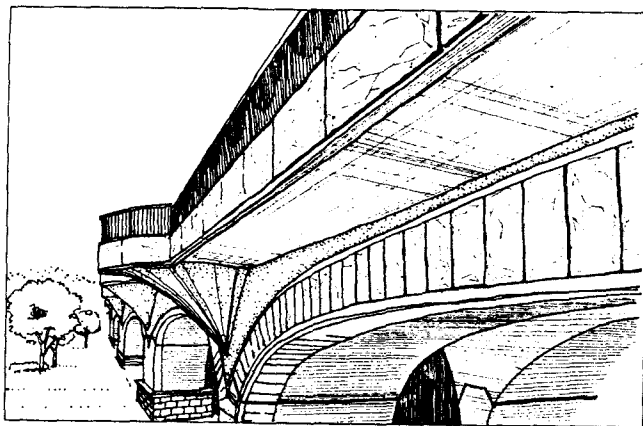


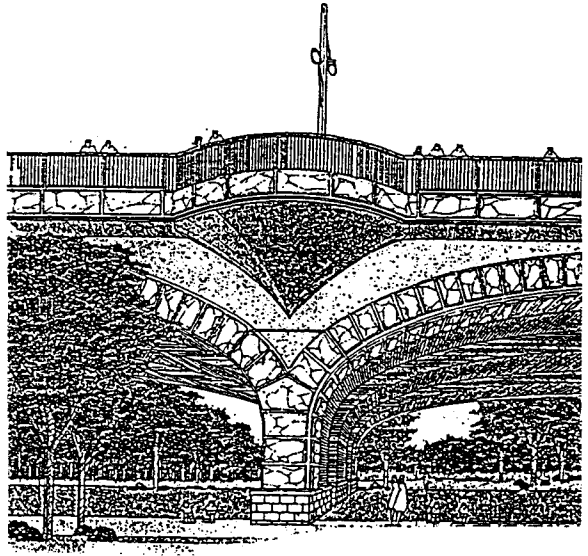
図-8

とにより、アクセントを加味することもある。

アルコーブのデザインは平面形を半円として、人々の意識を自然に公園内に移行させるように務め、立面形は三心円の軽やかなアーチと調和のとれた三次曲線を併用した（図－9）。

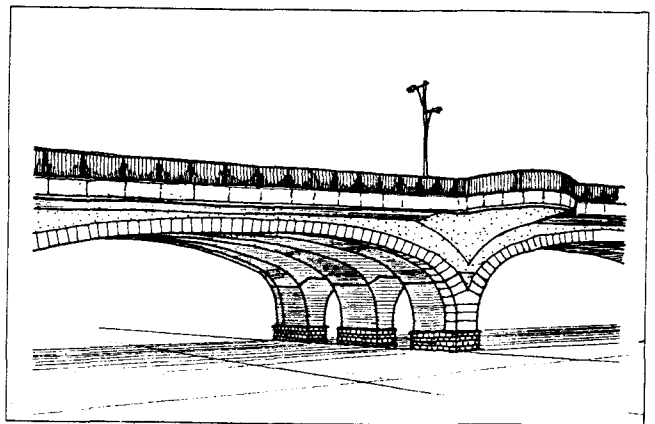
4) 柱式橋脚の採用

橋下の利用者の圧迫感を低減させるため、橋脚を壁式としないで、柱式を採用した。柱の下端にはアクセントをつけるため、根巻き部を設置して、あたかも“靴”をはいているようなイメージとした（図－10）。



図－9

図－10



5. 細部デザイン計画

1) 表面仕上げ

橋の表面仕上げの中で、人々の感性に最も訴える素材としては、自然石がある。反面、自然石は高価であり、橋の建設費を増大させる一因となる。このため、次善の策として、最近種類も多く、選択枝の広がった“特殊型枠”を採用することにより、建設コストを低減するとともに、人々の感性に調和した表面仕上げを実現している。

表面仕上げは特殊型枠の効果による割肌仕上げを主体とし、人々が直接眺め、触れることの出来る部位は自然石貼りを採用して、橋全体に自然感のある“石調”イメージを追及した。

又、特殊型枠による石面仕上げの目地は、その設置位置並びに目地幅の決定に当り、石造りアーチ橋の構造を参考にして、桁と橋脚とのアーチとのしての連続性の確保に留意した。

更に、アーチスパンドレル部及びアルコーブ面はたたき胴の特殊型枠を用いて、落着いた側面のテクスチャー感覚としている（図－11）。

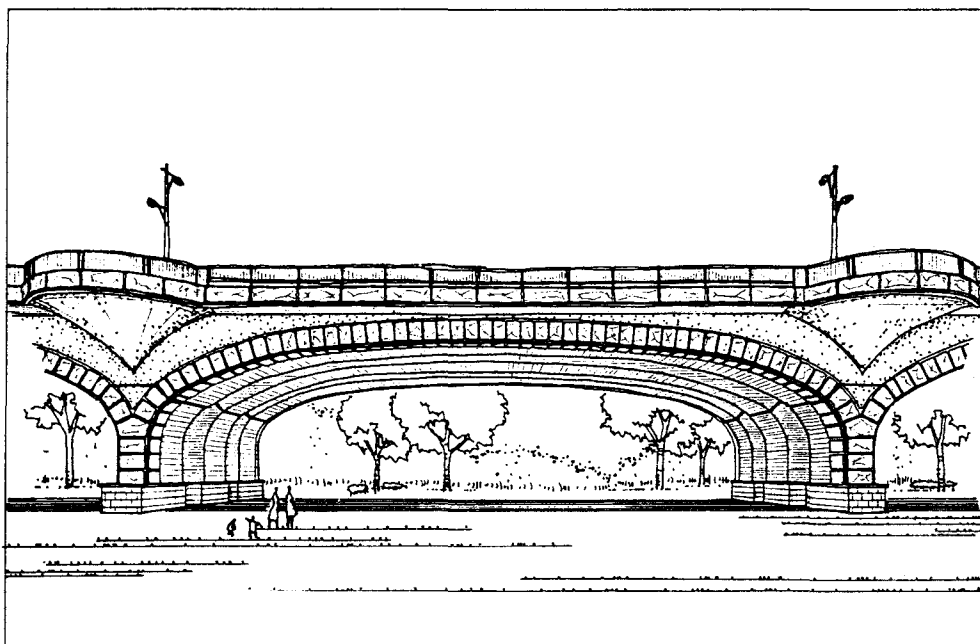


図-11

2) 橋台部

橋のデザインの中でも、大地との接点である橋台部のデザイン処理が重要であると位置付け、桁が橋台を介して滑らかに大地へ融合するようなデザイン処理を行うとともに、橋台桁座部を自然石貼り仕上げとすることにより、構造物を支える安定感や人々に対する視角的な質感を意図した。

桁座面の幅は“図-12”に示すように主桁外幅と合わせ、橋の側面から見た場合、橋台側面で桁座面部が突出して形を乱すことを避けている。又、桁座張出し部と同形の割石肌を橋台上縁まで連続させている。

3) 排水管の処理

随所にある橋で顕著のように、橋に附随する露出排水管は景観阻害要素となっており、これを避けるために、縦引き管は主桁間に配置して、外部からは見えないように配慮した。同時に、橋脚部においては、橋脚断面を切り欠き、この中に排水管を納めた(図-13)。

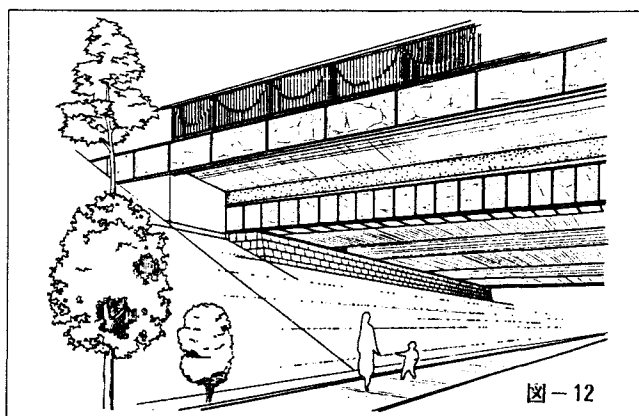


図-12

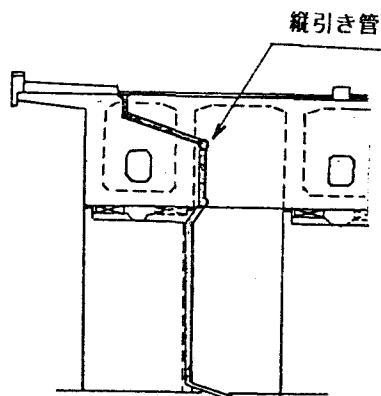


図-13

4) 橋面並びに橋上空間のデザイン

橋全体のデザイン熟度を高めるように心掛け、橋面並びに橋上空間は、虚色を排し、洗練度の高いシンプルなデザイン・色彩を採用した。

- (a) 高欄：軽やかな連続性のある、飾り過ぎを避け、抑えたデザインに心掛け、支柱には落ち着いた濃ブラウン色のダクタイルを使用するとともに、縦部材にアルミのフラットバーを用いてこれに捻りを加えて使用することにより、下反りアーチのリズム感を演出している（図-14）。
- (b) 歩車道境界：歩行者に圧迫感を与えないように、橋上の横断面の空間を確保出来るようにチェーン分離柵タイプを採用した（図-14）。
- (c) 歩道面：標準部はグレー系のタイルの濃淡でアクセントをとり、アルコーブ部はグレー地に桜御影石タイルでアクセントをとった。前後の土工部との連続性をもたせている。
- (d) 照明：華美な装飾を避け、直線を多用したスリムでシンプルなデザインとした（図-16）。色は薄ブラウン色とし、アルコーブ部に1カ所ずつ設置した。

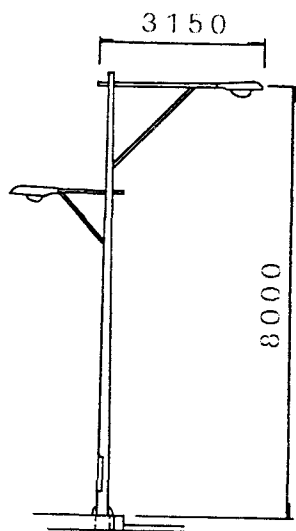
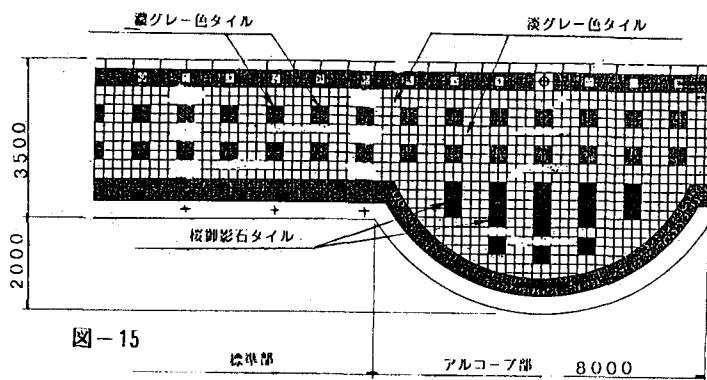
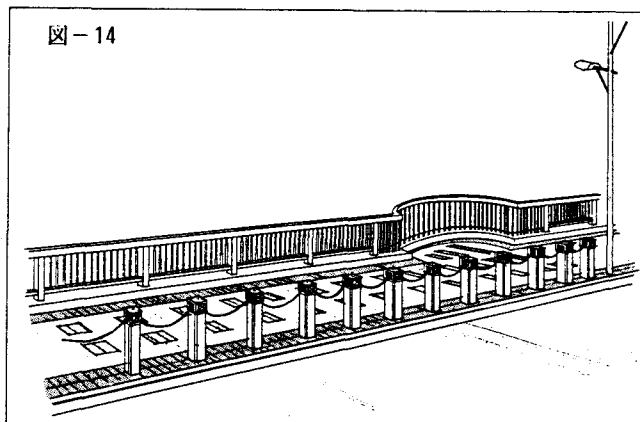


図-16

以上を考慮した鳥瞰図を図-17に示す。

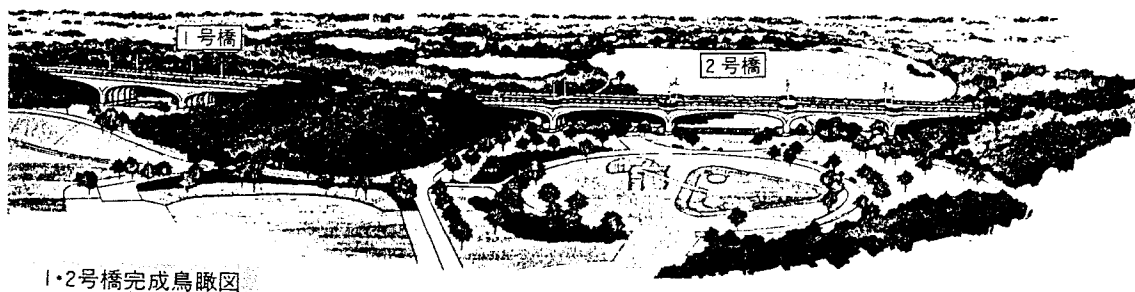


図-17

謝 辞

末尾ながら、本橋の景観計画・設計を進めるに当たって、特別の御意見、御指導を賜った、前建設省土木研究所緑化研究室長（現（財）国際レジャー博覧会協会展示第二部長）井上忠佳氏、並びに松戸市の公園担当者を初めとする関係者の方々に深く謝意を表します。

（1989年10月12日受付）