

東京の橋

新豊橋 — あたらしい構造デザイン —

日本大学工学部社会交通工学科 教授
(文化審議会専門委員)

伊東 孝

隅田川の上流にあたらしいスマートな橋が登場した。道路橋としては隅田川で、30番目の橋になる（数え方にもよるが）。橋名を新豊橋^{しんとよほし}といい、足立区新田と北区豊島を結ぶ（次頁の地図）。これで橋名の由来は、わかるにちがいない（橋の名前が正式に決まる前は、仮称であるが「新田豊島橋」とよんでいた）。

下の写真を見ると、橋面上にある箱桁がだんだん伸びてアーチ状になる様は、永代橋に似ている。しかしこれを橋の側面からみると、12頁の写真のようになる。永代橋とのちがいがおわかりになるであろうか。

一番大きなちがいは、永代橋は3スパンの橋であるのに対し、新豊橋はワン・スパンの橋であることだ。つまり永代橋は、アーチ部分の両端に橋脚が設けられているのに対し、新豊橋は橋脚がない。橋は、すぐれた橋に与えられる土木学会の今年度の田中賞（作品部門）を受賞している。

今回は、なぜこのようなユニークなデザインの橋が生まれたのか、について紹介する。しかしその前に、橋の架設場所や橋の経緯について、簡単に説明する。



永代橋の現代ヴァージョン？
永代橋の現代版を想わせる橋上空間。
箱桁からなめらかな曲線を描きながら、
アーチ形状へと移行する。

橋の両岸地域は、かつては工場地帯で、左岸の足立区側には東伸製鋼東京製造所、右岸の北区側にはコスモ王子油槽所やトンボ鉛筆の工場があった。現在は工場跡地を高層住宅地域に転換している最中である。面積的には左岸側のほうが圧倒的に広い。

左岸側で再開発されている高層住宅地域は「ハートアイランドSHINDEN」と呼称され、UR都市機構が開発している。どのようなものか、ネットで検索してみた。

ここは、荒川と隅田川に囲まれた三角形の地域で、総面積は約20haもあり、長方形に換算すると、縦横400m×500mの大きさになる。開発には、国や都・足立区などが関係している。この地にUR都市機構がつくりあげるのは、計画戸数約3,000戸の街。3,000戸というと、一世帯3人とすると9,000人、3.5人とすると1万500人で、学生のときの都市計画知識に基づくと、一小学校区の人口規模である。他の施設として、都市計画公園やスーパーマーケット、保育園や中学校も計画されている。

敷地一帯は、リバーサイドの爽快な眺望と開放感を満喫でき、（地盤を広範囲に高くする）「スーパー堤防」と一体的につくられたので、洪水時にも安全安心である。都心から10km圏に位置し、「環境共

生都市」の実現を目ざしている。

このような大規模な集合高層住宅をメインにした都市再開発がおこなわれるので、橋が計画されたことがわかる。

1 | 戦う構造デザイナー

橋をデザインした田村幸久さんにヒアリングした。田村さんは、かつて日本道路公団におられ、東名・関越・常磐・東関東の各高速道路で田村式遮音壁をデザインされ、作品とともにわたしも学生時代からお名前を知っていたし、各種景観委員会でご一緒したこともあった。現在は、某コンサルタント会社で活躍されている。うちの大学で構造デザインの教鞭もとられているので、今回のヒアリングは順調に進んだ。

橋のデザイン・コンセプトとして、以下の5点が考えられていた。

1. 地域住民にとって日常的な道具としての美しさを備えた橋とする。
2. 人のぬくもりや時代のメッセージを感じるような橋とする。
3. 時代の先端技術や新しい発想を取り入れた橋とする。

新豊橋の位置



4. 川を軽やかに渡る意識や開放感、透過性などの、通常生活空間とは異なる橋上空間を演出する。
5. 生活空間に密着し、地域住民が安心して集い、憩える橋詰空間等を創出する。

(パンフレット「新田豊島橋(仮称)」足立区・北区・UR都市機構)

橋は100mの川幅をワン・スパンで飛ばすこと(橋脚をつくらないこと)が要求された。ふつう考えられる橋の形式は、桁橋やトラス橋、アーチ橋、斜張橋となる。

田村さんは最初、景観委員会でアイデア出しをおこなっていたが、持ち前のデザイン・マインドが動き出し、具体的なデザイン提案をおこなうようになった。

架橋地点の周囲には、14~18階建ての集合住宅が計画されているので、これらとのスケール感や景観的な調和が必要になる。周辺建物をふくむ模型で、デザイン的な検討をおこなうと、いずれの案も、橋は周辺の建築物に対して存在感が大きすぎると考えられた。

しかしだからといって橋の構造形式はアーチと桁橋と(斜張橋をふくむ)吊橋しかなく、河川と道路

との関係から上路式の橋は考えられない。そのため上記3案の中でも、もっとも可能性の感じられるアーチ橋を中心に構造やデザインをより洗練させることになった(「新豊橋のデザインと施工」『橋梁と基礎』(建設図書)2007年5月号)。

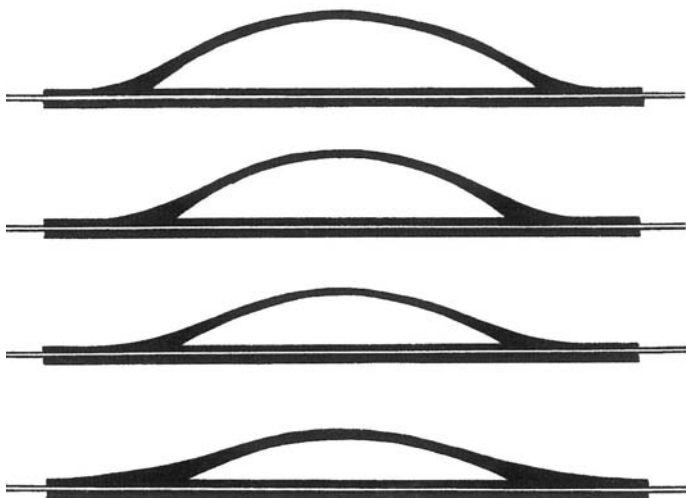
田村さんが考え出したのは、「桁橋の曲げモーメントが大きくなる中央付近をアーチで補剛する橋」(以下、中央アーチ補剛の箱桁橋)である。考え方としては、次のように整理できる。桁橋で曲げモーメントが大きくなるのは、中央部分である。対策としては、中央部分の桁高を高くしたり、横に補強することも考えられる。しかし今回の場合、桁を高くする代わりに、桁を上下二つに分け、上の桁部分をアーチにして補強しているのである。

原理的にはわかって、委員会でこの考え方を認めさせるのは大変だった。なにしろいままでこのような形態がなかったからだ。前例がないことには、ふつうの橋梁技術者や役所も、腰が引ける。アイデアを出したとき、橋梁担当のコンサルからはたわみが大きくなるので構造的に不可能といわれた。従来の常識では、永代橋や厩橋のようにアーチが終わるところで橋脚を設置するのがふつうだからだ。田村

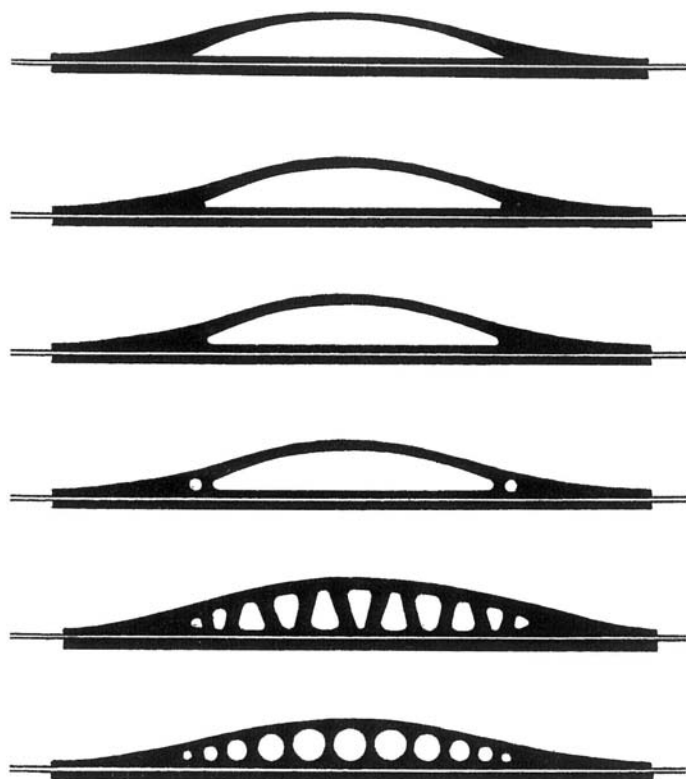


〈新豊橋〉
あたらしい構造デザインの登場
「リビングの中の家具」をイメージしてデザインされたアーチ補剛の箱桁橋。アーチ終端部に橋脚がないのが特徴である。橋長105.0m、幅員16.5m。
(2007年3月竣工)

図表1 田村氏がフリーハンド・スケッチで検討したアーチ形状例



図表2 田村氏によるアーチ隅角部と吊材の検討事例



さんのすごいところは、ここで引き下がらなかったことだ。理論的には可能なので、実際にたわみがどのくらいになるのか計算させたのである。

「あたらしいアイデアを認めさせるには、構造屋と戦わなければダメだよ。」田村さんの弁である。橋のデザイン・コンセプトは上記の5つだが、田村さん流に言えば、橋の周囲に高層住宅が建つので、全体を1つの家に見立てて、「リビングの中の家具」という考えで設計したという。

2 | 快適な桁下空間

構造デザイナーの田村さんの思考は、ここで止まらない。橋の形式は中央アーチ補剛の箱桁橋と決まったが、さらに次の課題がある。アーチ補剛は橋のどのへんからはじめたらよいのか、アーチの高さ・形、アーチ・リブの形、吊材の形、アーチ隅角部の取め方など、具体的な橋のデザインである。公表されている資料によれば、アーチ形状にしても4案（図表1）、アーチ隅角部や吊材の検討などにしても6案（図表2）が、紹介されている。実際には数え切れないほどの案が検討されたにちがいない。たとえば吊材の張り方ひとつにしてもVを基調とするかまたは逆Vなのか、×を基調とするか、その交差角度はどうするかなど、考えれば切りがないからだ。

話を聞いて安心したのは、アーチ形状の検討をするとき、まずフリーハンドでアーチ形状を描き、決まったところで、形の数理解析をおこなっていることだ。フリーハンドで描いたがゆえに、数理解析をしても曲線に人の手を感じられる。もちろん形状の検討には、コスト面のことも考えられている。アーチのライズ（高さ）を低くするとアーチ効果が弱くなるので鋼重が多くなり、コスト高となる。逆にライズを高くすると鋼重は小さくなるが、アーチの存在感は強くなる。採用されたアーチ・ライズ8mは、2階建ての高さに相当し、ヒューマン・スケールな大きさになった。しかもアーチ下はケーブルだけなので、開放的で広々としている。

個々の詳細はふれることはできないが、次のようなデザイン的な工夫もみられる。

アーチのシルエットラインの邪魔にならぬよう、橋上街路灯の数を4本に抑えた。

2本のアーチを結ぶ横梁がないことは、橋の正面景観をすっきりさせ、ドライバーに運転しやすい環境を提供するとともに、側面景観と正面景観にメリハリがついた。

歩車道部分に上空を蓋う部材がないことは、橋上空間をすっきりさせ、開放感がある。しかも歩道路面が広い。図面をみると、車道が1車線4.5m、往復9mであるのに対し、歩道幅員も片側だけで3.75mもとられている。中央アーチ下のケーブル部分の歩道空間はさらに広い。

このような調子で、橋の高欄、親柱、橋詰広場のデザイン、灯具のデザインなど、すべて田村さんがおこなった。ふつう高欄廻りや橋詰広場のデザインには、別のデザイナーがおこなうことが多いが、今回の場合、予算が少なかったこともあり（逆にこれが今回は幸いしたのだが）、結果的にはすべて田村さんがデザインすることになった。会社の他の業務などでお忙しいと思われるが、「好きだったので、デザインについては、始終考えていた」という。好きでないと長続きしないし、よいものがないことは、あらゆることの鉄則である。

構造物をみる基本は、予備知識なしでみることにある。そのほうが発見が多いし、感動も大きい。気のついた点や疑問点は、後で調べればよいし、可能ならば関係者に話を聞くようにすれば、自分の目や感性を鍛えることができる。今回は時間的に余裕がなかったので、残念ながら田村さんに最初に話を聞いて、現地見学という形になってしまった。

個人的に一番印象に残ったのは、桁下のデザインである。東京の下町の橋めぐりで、橋の下をくぐる時、異空間に入った印象をうける。釣舟のエンジン音が橋や護岸にこだまして急に大きくなることも、効果音になっている。桁下は、側面の華やかさとちがって、陸上からは見えないので橋の恥部をみるようだ。桁下には、電線や電話管、水道管などさまざまなものを抱えている。場合によっては、船宿屋関係の資材などが桁下の部材を柵か物置代わりに利用

している。

しかし新豊橋の場合、歩道を支えるブラケットや桁下の横梁などにもゆるやかなカーブが入れられ、橋の下も魅力的にデザインされている（下の写真）。それだけではない。護岸の斜めの法面はピンコロとよばれる10cm四方の立方体の御影石が一段ずつ階段状に並べられ、桁下空間に潤いを与える。雨仕舞いにも気配りがあり、橋上排水を法面上部で受け、ピンコロ石法面の排水溝へと流す。

桁下空間の美

箱桁をつなぐ横梁や歩道面を支えるブラケットにもゆるやかな曲線が入れられ、桁下空間に優雅さが感じられる。

とくに歩道部下の橋軸方向に走る部材の流れがきいている。



3 江戸以来の伝統と 歴史的な精神が生きたる新豊橋

土木遺産を訪ね歩き、紹介しているわたしは、あたらしいものに関心がないように思われている。「伊東先生は古いものが好きだから」といわれる。しかしそんなことはない。

スタンスとしては、構造物が古かろうがあたらしいかろうが、よいものはよいと思うし、悪いものは悪いと思う。人に感銘を与える構造物は、遠景・中景・近景でみてもそれぞれよさがあり、近寄って見たとき思わず触れてみたくなるような構造物である。そ

れをわたしは、「触景」とよんでいる。そのためには、近景・触景にディテールがないとダメだ。近寄って見たとき、溶接で結合されたのっぺりした面だけで、ディテールのないものはすぐに見飽きる。新豊橋は溶接結合だが、見るべきものや考えさせられるディテールがたくさんある。構造物と対話しているような楽しみがある。

わたしの仕事は、前述したように知られていない古きよきものを訪ね歩き、紹介することにあると自認している。それは、現代の土木技術者に後世にのこるよいものをつくってほしいとのメッセージでもある。それゆえ、将来の文化財を探すことも大きな役目と心得ている。それにしても現在、あたらしいものは数多くつくられているのに、将来の文化財候補が少ないように思える（わたしの思い違いであることを望みたい）。

新豊橋は、将来の文化財になり得るし、隅田川橋梁や日本の橋梁史にあたらしいページを付け加えたと思う。

橋の色は、江戸からの伝統色である銀ねずを採用、ケーブルにも伝統色のえんじを採用して、華やかさを演出している。

田村さんは、もし左岸下流側のたまり空間のある場所もデザインできたら、「江戸の空間をイメージしながら船着場をデザインしたかった」といった。どのような空間が出現したのだろうか。

隅田川は、江戸の和風橋梁および近代の洋風木橋以来、常に最先端技術が駆使されて、あたらしい橋が架設されてきた。震災復興橋梁をデザインするとき、復興局土木部長の太田圓三は隅田川に江戸の情緒と空間を思い描いていた。橋の技術とデザインは、明治のイギリス・アメリカ式からドイツ式に変えた。

今回の新豊橋には、江戸は色彩に具現化されるとともに、江戸以来の伝統と革新性を守り抜く歴史的な精神性が継承されていると思った。これこそ橋のコンセプトを超え、時代を超えて隅田川や周辺計画を考えると基本コンセプトといえる。これは、時代を画する構造物に継承されているのだ。

(写真・加藤 豊)

