

近年の新しい歩道橋に見られる設計自由度の広がりに関する研究 ～『BRIDGE BUILDERS』を事例として～

九州大学大学院工学府 学生会員 石橋 知也
九州大学大学院工学研究院 正会員 樋口 明彦

1. 研究の背景と目的

歩道橋とは、分断された空間を連絡する構造物であり、その点において一般の橋と何等変わるところはない。しかし、一般の車道橋や鉄道橋と比較して設計荷重が小さいことやスパンが比較的短いことから、潜在的な設計の自由度が大きな構造物である。

今まで我が国においては跨道橋が歩道橋の主体であり、機能面が重視され、それ自体がデザイン性を主張するデザインエレメントとしての側面はあまり強調されない傾向にあった。

しかし近年、特に欧米において歩道橋は設計者にとって設計意図が強く打ち出せる構造物であるという認識が高まり、単に土木に属するインフラの一つとしての位置付けから、建築や芸術などの様々な分野の対象へと変化してきている。また、技術進歩や新材料の導入などにより最先端の設計が歩道橋で試みられるようになりつつあり、一般の橋とは異なる独自のデザイン領域を築きつつある。

これまでの歩道橋を対象とした我が国における既往の研究では、近年の歩道橋に見られる設計自由度に関するまとまった報告はなされていない。

こうした背景を踏まえ、本研究では、近年の新しい歩道橋の設計がどのような方向に向かっており、今後どのような展開が期待できるかについて考察することを目的とする。

2. 研究の進め方

本研究では、時間的、経済的な制約から、世界の新しい歩道橋全てに対して現地調査を行うことは不可能であるため、ケーススタディの手法によって調査を行う。ケーススタディの対象とする歩道橋は、『BRIDGE BUILDERS』(MARTIN PEARCE AND RICHARD JOBSON, WILEY-ACADEMY, 2002)に取り上げられている歩道橋44橋である。これらの歩道橋は、土木技術者と建築家を始めとする専門家達の共同作品や、これまでの歩道橋とは設計の発想が異なるもの、そして技術革新や新しい素材の導入による最先端の設計を試みたものなどである。

本研究は以下の流れで行った。

(1) 設計者へのヒアリング

ケーススタディの対象とした各橋の設計者に対して、電子メールによりヒアリングを行った。質問の内容は、歩道橋設計のコンセプトは何か、設計上どんなことに最も注意したか、どのような職種と共同して設計したか、またそれはなぜか、の3点である。44橋中26橋について解答が得られた。

(2) 各橋のデザインに見られる特徴の抽出

次に、各橋の写真、図面、設計者のコメント等をもとに、各橋のデザインに見られる主な特徴を抽出した。

(3) 新しいデザインの方向性についての考察

(1)と(2)をもとに、ケーススタディの対象とした歩道橋に認められる新しいデザインの方向性を整理した。

(4) 我が国の歩道橋デザインの現状との比較

最後に、横断歩道橋の設計指針等を引用しながら、(3)の結果と我が国の状況とを比較し、今後の我が国の歩道橋デザインの可能性について論じた。

3. 新しいデザインの方向性

今回、ケーススタディの対象とした歩道橋に認められた新しいデザインの方向性は、大きく以下の4つにまとめられた。

(1) 「調和型」デザイン

- ・歩道橋に比べてスケールの大きい自然が主役で歩道橋は控え目な脇役とするデザイン
- ・架橋による自然（地形、生態系）への影響を少なくするデザイン
- ・軽量でスレンダーな形状となり視覚的なインパクトを小さくするデザイン

(2) 「強調型」デザイン

- ・特徴的な橋の動かし方で船舶の往来を可能にするデザイン
- ・特定の機能や役割を歩道橋に与えるデザイン
- ・構造部材を研ぎ澄まし洗練した形状を追求するデザイン

キーワード：歩道橋、設計自由度、コラボレーション、新しい素材

連絡先：福岡市東区箱崎6-10-1 九州大学工学部本館321号室・092-642-3309 (fax 兼用)

・比較的小規模で彫刻的な芸術作品のようなデザイン

(3)「特定視覚型」デザイン

- ・橋上における視点場を限定するデザイン
- ・複数の類似した歩道橋で統一感を出すデザイン
- ・遠近の視点で見え方に違いを持たせるデザイン

(4)「空間設定型」デザイン

- ・歩行ルートを複雑化して歩行者に多くの視点場を与えるデザイン
- ・特徴的な内部空間をつくるデザイン
- ・自然観賞用の通路や一続きの広場をつくるデザイン

4. 異なる専門分野間のコラボレーション

今回のケーススタディ事例の多くについては建築家が設計主体であった。

(1) 建築家は、美や環境の観点から橋の設計の質を改善するために、常に他の専門分野と共同で仕事することに積極的であり、建築家だけでは足りない知識や経験を補っている。構造設計や建設に関わるエンジニア、可動式歩道橋に関わる水力学の専門家、照明や電気の専門家、交通工学の専門家、など関わっている。

(2) エンジニアは、他の分野と関わることに制限を持ち、橋という構造物を効率的、機能的に設計しようとする。

(3) 芸術家は、建築家やエンジニアとは異なるものづくりの価値観を持ち、費用や時間、建設方法による制約に縛られない考え方を持っている。

以上から、共同設計において建築家が最も柔軟で、芸術家は独自の考え方をもち、エンジニアは他と交わりにくい、という傾向がうかがえる。

5. 新しい素材の使用

ケーススタディの事例から、新しい設計の方向性に関係のある素材、歩道橋の特徴を表現する素材として次のものが挙げられた。

アルミニウムは、軽量で強度のある素材でメンテナンスフリーである。主にデッキに使用され、歩道橋の自重を小さくしている。吊橋や斜張橋ではデッキを吊る引張力が小さくて済むようになり、結果として他の部材を細くする効果を与えている。

ガラスを高欄に用いた場合、透明な高欄となり、遠い視点において歩道橋が周囲環境の妨げにならなくなる。屋根や覆いとしてガラスを用いれば、全天候型の歩行空間が形成され、昼間には自然光が確保される。特殊な場合として、800枚以上の板ガラスを縦方

向に使い並べて重ねることによって、強度のあるデッキを構成しているものもある。

テフロン加工したグラスファイバー製の布は、ローコストでメンテナンスフリーの素材であり、自然光を通過させるという特徴を持っている。この布を歩道橋の覆いに使用して、テントのように軽快な波打つデザインをつくり出している。

6. 我が国の歩道橋デザインの現状との比較

我が国の歩道橋デザインは、斜張橋、アーチ橋、桁橋、ラーメン橋を中心とした橋梁形式が主流であり、形式の枠を越えた橋梁デザインは少ない。これは、海外で流行となった橋梁形式を例に特別なアレンジをあまり加えない設計が多かったからといえる。また、横断歩道橋における歩道橋設計の標準化に見られる、画一的な機能重視の設計手法が当たり前となり、個性的なデザインへの挑戦があまりされていない。さらに、歩道橋を意味もなく目立たせることや華美な装飾をすることにデザインが進み、設計者の自己満足で終わっているものも少なくない。一方、ケーススタディの対象とした歩道橋は、橋梁形式に捕われることなく柔軟な発想を元にしたデザインを展開していて、周囲環境と調和を目指すもの、モニュメントとなるもの、歩行者に特別な眺めや空間を与えるものがある。

歩道橋建設に関わるシステムについて述べる。我が国では設計者の匿名性が高く設計への熱意が薄れる状況にあり、計画の立案時に複数案比較によるデザイン選定を行っている。一方、対象の歩道橋では設計者の名前は明らかにされており、比較による選定ではなく最良のデザインを目指して話し合いした結果として生み出されたものである。

7. 結論

今回のケーススタディ事例からは、新しいデザインの方向性として、より控え目な「調和型」デザイン、存在を主張した「強調型」デザイン、歩行者の視点に絞った「特定視覚型」デザイン、歩道橋の作り出す空間に関する「空間設定型」デザイン、が考えられた。また、建築家を主体としたコラボレーションにより、技術力を集約し、柔軟な発想が生まれていることが分かった。さらに、新しい素材が加わることで、アイデアを形にする際の制限が弱くなっていることも分かった。

以上の、新しいデザインの方向性、異なる職種のコラボレーション、新しい素材の使用によって、歩道橋の設計自由度が広がりを見せていることが分かった。