

## 도시 교량경관의 이미지와 조화성 분석 - 서울 한강 교량을 중심으로 -

이상엽\* · 오휘영\*\* · 조세환\*\*\*

\*오렌지 엔지니어링 설계실

\*\*한양대학교 도시대학원 환경조경정보학과

\*\*\*경주대학교 건설환경시스템공학부 환경조경학 전공

## An Analysis on the Image and Landscape Harmonization of Urban Bridges on Han-River, Seoul, Korea

Lee, Sang-Yeub\* · Oh, Whee-Young\*\* · Cho, Se-Hwan\*\*\*

\*Dept. of Design, Orange Engineering Co. Ltd.

\*\*Dept. of Environmental Landscape Architecture, Graduate School of Urban Studies, Hanyang University

\*\*\*Dept. of Environmental Landscape Architecture, Kyongju University

### ABSTRACT

This study aims to discover the landscape image of bridges and their harmonization with surrounding sceneries. This research utilized the basic study tool of psycho-physics and processed the case study of five types of bridges on the Han-River, Seoul. Twenty-one bridges on Han-River were classified into five categories ; the cable stayed bridge, the arch bridge, the girder bridge, the trust bridge and the suspension bridge. Also, aesthetic elements of the bridges including the form, the texture, the color, the scale and the harmony were examined. The questionnaires to analysis the image and harmonization with surrounding sceneries were designed using semantic differential scale and 5 point Likert scale.

The results of the research were as follows. First, components representing the images of bridge landscape are classified into three types, 'beauty', 'weightfulness' and 'friendliness'. Second, the image of each bridge as a whole turns out not to be different from each other but to be different in the context of neighboring sceneries. It was also determined that both the Cable Stayed Bridge type and the Arch Bridge type are the most attractive. But, the former does have a more masculine image, and the latter has a more feminine image. Third, the Cable Stayed Bridge and the Arch Bridge were evaluated highly in terms of harmonization with surrounding landscapes, while the Girder Bridge received the lowest evaluation.

All of the above results suggest that the bridges should be constructed not only for beauty itself in form, color, texture and scale, but also in harmonization with the surrounding landscape. Lastly, it is desirable to do further research to find out some specific design principles that exist between bridges and tangible surrounding landscape types.

*Key Words : Bridge Landscape, Image of Bridge, Harmonization between Bridge and Surrounding Sceneries*

## I. 서론

토목기술의 발달과 더불어 시대에 부흥하는 여러 형식의 교량이 가설되어 왔지만 근래까지 시설된 대부분의 교량은 기능성과 실용성, 구조적 안정성, 최소공비와 최단공기, 설계와 시공의 용이성 등의 기능성과 경제성에 주안점을 둔 획일적이고 단순한 구조물로서 설계되어 왔음은 주지의 사실이다. 그러나, 현대에 있어 교량은 이제 통행이라는 단순한 기능 이상의 조형적, 도시경관적, 환경적 가치와 의미를 지니는 구조물로서 인식되고 있다. 즉, 대부분의 교량이 그 스케일이 광대함으로 인해 주변 경관에 미치는 영향이 지대하다는 맥락에서 볼 때, 이제 교량은 단순한 구조물이기보다는 하나의 거대한 랜드마크적 경관요소로서 교량설계 시 고려되어야 할 필요가 있는 것이다. 그러나 지금까지 교량경관 또는 교량경관 설계에 대한 구체적인 방법론에 대한 연구는 그 중요성이나 필요성에 비추어 지금까지 매우 미비하다고 할 수 있으며, 이와 같은 맥락에서 볼 때 기존의 교량에 대한 경관적 분석 및 평가에 대한 연구는 그 설계방법론 개발에 앞서 연구되어야 할 중요한 사안이라 할 수 있다. 교량경관에 대한 기존의 연구를 살펴보면 山本 宏과 早川 浩平(1985)는 교량의 경관에 관한 앙케이트 조사를 행하여 계량심리학에 의해 인간이 가지는 감정과 감각을 정량적으로 표현하는 방법을 연구한 바 있고, 古川 浩平 등(1989)은 라멘교를 대상으로 미관요인이 되는 부재준법비(部材寸法比)에 대한 선호도 정도를 퍼지이론을 사용하여 평가하고 있다. 杉山 俊幸 등(1989)은 교량과 그 배경을 수평성분으로 분해하여 사이코 벡터에 의한 정량적인 평가를 했으며, 古田 均 등(1991)과 白木 渡 등(1991)은 아치교를 대상으로

현존하는 아치형의 구성부재와 각 부재준법과 그에 관한 앙케이트에 의한 경관평가를 뉴럴 네트워크를 이용하여 경관을 평가한 바 있다. 그러나 이러한 연구는 모두 토목공학적인 맥락에서 교량자체의 미학적 측면에서 연구함으로써 교량과 주변 경관과의 관계성 맥락에서 교량이 갖는 이미지나 조화성에 대해서는 다루지 못하였다. 우리나라의 경우에도 김옥남(1985)은 시지각 특성을 고려하여 성산대교의 교량경관을 측량, 최상수(1990)는 미관을 고려하는 교량설계요소를 연구한 바 있으나, 역시 이 연구들은 두 가지 교량경관 설계 접근 방법 중(石井一郎・元田良孝, 1993) 조망점을 교량 상에 둠으로써 주로 교량 부자재에 대한 심미적 관점에서 경관을 고찰함으로써 교량이 갖는 경관적 의미, 즉 교량의 이미지와 주변환경과의 조화성 문제 등에 대한 관점에서의 경관분석과 평가 등에 대해서는 연구가 미흡한 실정이다. 본 연구는 이와 같은 배경에서 교량 자체의 미학적 요소가 주변환경과의 관계 속에서 갖는 이미지와 경관 조화성을 분석함으로써 향후 교량설계 시 교량경관에 대해 고려하여야 할 기초자료를 제시할 목적으로 수행되었다.

## II. 교량경관 관련 이론 고찰

### 1. 교량의 개념 및 형식분류

#### 1) 교량의 개념

교량이란 도로, 철도, 계곡, 호수, 해안 등의 위를 건너거나, 다른 도로, 철도, 수로, 가옥, 시가지 등의 위를 건너는 경우에 이들 위에 가설하는 구조물의 총칭이라

정의할 수 있다. 우리말로로는 다리, 교(橋), 교량(橋梁)이 같은 뜻으로 사용되고 있으며 교(橋)와 양(樑)은 같은 의미를 지니고 있다. 교(橋)라는 것은 양안(兩岸) 사이를 넘어감을 의미하고, 양(樑)은 나무를 사용하여 물을 건너감을 의미하므로, 교와 양은 모두 같은 의미를 가지고 있다.

## 2) 교량의 구성과 형식

일반적으로 교량의 종류는 용도, 사용재료, 노면의 위치, 교량의 평면형상, 가설지점, 교량의 가동여부, 내용연수, 설계하중, 구조형식 등에 따라 분류할 수 있다. 교량의 상부구조는 외형상 가장 큰 영향을 주는 요소로 교량을 바라볼 때 가장먼저 인지되는 부분 중의 하나로서 교량경관에 있어서 이미지를 형성하는데 가장 큰 영향을 미친다고 할 수 있다. 교량을 상부구조형식에 의해 분류하면 다음과 같다(그림 1 참조).

### (1) 형교 또는 거더교

가장 오래된 형식의 교량으로 상부구조의 주요 구조부재로서 보를 사용한 교량이다. 형교 또는 거더교(Beam or Girder Bridge)는 교량의 형식 중에서 가장 단순하고 명쾌한 교량형식으로서 조형 설계에서 가장 주의하여야 할 것은 교량의 형태나 부재의 선 또는 색채에까지 연속성을 유지하여야한다(장필승, 1995: 85)는 점이다.

### (2) 트러스교

트러스교(Truss Bridge)는 가느다란 직선부재로 삼각형틀을 연결하여 짙 뼈대구조로 상, 하 현재와 사재, 수직재로 된 복부재 요소로 구성되는 형식이다. 트러스교에서는 부재의 반복에 의한 리듬효과와 부재배치에 따른 조형미가 다양하게 변화되기도 한다. 각 부재의 교차와 중첩으로 인해 시각장애가 발생할 여지도 있지만 공간의 밀폐감은 느껴지지 않는다(한국도로공사, 1993; 장승필, 1995) 형식의 교량이다.

### (3) 라멘교

라멘교(Rahmen Bridge or Rigid Frame Bridge)는 상부구조인 보와 하부구조인 교각기둥이 일체로 된 형식 즉, 문형태(門形態)로 구성한 것이라고 볼 수가 있으며 경관적 특징은 거더교와 유사하다. 또한 라멘교는 보와 기둥부재를 간결하게 연결된 뼈대구조로서 입체교

차부분(立體交叉部分)에서 일반적인 형교에 비해 형의 높이를 낮게 설치할 수 있어 형하공간을 충분히 잡을 필요가 있는 경우에 자주 사용되는 형식이다.

### (4) 아치교

아치교(Arch Bridge)는 위로 굽은 보나 트러스트를 튼튼한 기초에 양단을 지지시킨 구조물로서 구조적으로 매우 이상적 형식 중의 하나이다(황학주, 1994). 아치교는 가설위치, 사용재료, 교량의 규모 등에 따라 적절한 형태로 주위 경관과의 조화를 고려하여 아름다움을 충분히 표출할 수 있으며 일반적으로 하천, 계곡, 골짜기 등에 가설되며, 일반적인 교량이 직선적이며 날렵해 보이는 것과는 달리 곡선 형태의 교량으로서 부드럽고, 온화한 느낌의 여성적인 미를 표출하는 특징이 있다.

### (5) 사장교

사장교(Cable Stayed Bridge)는 연속교량의 경간을 더욱 크게 하기 위해 개발된 교량형식으로서 중간 교각 위에 탑을 세우고 여기에서 연속교량을 케이블로 4방향을 달아맨 형식이다. 사장교는 주형과 주탑, 그리고 이들을 연결하는 많은 케이블들이 만들어내는 직선들의 조화로 인하여 기하적으로 매우 수려한 외관을 가지게 된다. 그리고 이러한 직선들을 공간상에서 어떻게 배치하느냐에 따라 미적인 다양함과 동시에 구조적인 특성을 추구할 수 있으며 아치교나 현수교와 더불어 미관이 우수하고 더욱 장대화의 가능성이 있는 근대적 교량구조 형식이다.

### (6) 현수교

현수교(Suspension Bridge)는 두 개의 주탑 사이에 케이블을 포물선 모양으로 매달고 여기에다, 보강보나 트러스 행거(Hanger)로 매단 교량구조 형식으로 주케이블은 상부의 하중을 주탑에 전달하며, 상부 사하중의 분포 형상으로 배치된 케이블은 시각적으로 안정된 느낌을 준다. 또한 그 구조물 자체에서 풍기는 인상이 아치교와 같은 곡선형태로 관능미가 있는 매력적인 교량 형식이다. 교량의 형태와 경관적 특징(남광현 역, 2000)을 살펴보면, 형교 또는 라멘교는 수평으로 길게 늘어선 상판과 수면과의 평행선의 이미지로 구성되며 단순한 형태 중에서도 말쑥한 아름다움을 가지고 있으며, 당겨진 선과 같은 아름다움은 건강감과 역동감을 동시에 느낄 수 있다. 반면, 아치교는 힘찬 긴장감 속에서도

느긋한 감을 주는 곡선의 아름다움이 있으며 이 선은 여성적인 인상을 주는 반면에 서있는 규모가 크기 때문에 존재감을 나타내고 있다는 것이다.

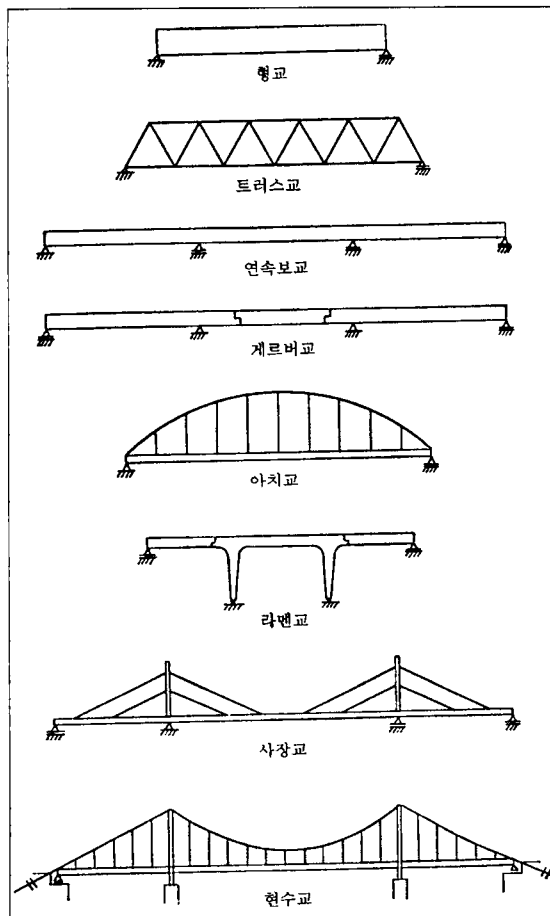


그림 1. 교량 상부구조에 따른 형식 분류

트러스교는 트러스의 사선이 시각적 구조의 안정감을 주는 동시에 여러 개가 반복되어 상쾌한 리듬감이 있으나 보는 방향에 따라 트러스 사선에 의해 폐쇄감을 느낄 수 있다는 것이며, 사장교는 주탑에서부터 비스듬한 방향의 직선으로 당겨짐으로 케이블의 기하학적 형상 중에 변화와 긴장감을 갖게 되며 또한 수직으로 솟아오른 주탑은 어떠한 경관 속에서도 특징적인 면을 보인다는 것이다. 마지막으로 현수교는 웅대한 곡선을 표현하는 메인 케이블의 긴장감과 다이내믹함이 있으며, 또한 수직으로 솟아오른 주탑이 강한 유인력과 아름다

움을 가지고 있는 특징이 있다.

## 2. 교량의 미적 구성요소

교량의 설계는 경제적인 면과 기능적인 면 외에도 조형미를 추구하는 미학적인 관점에서 교량을 세밀히 분석, 평가하여 설계에 이를 적극 반영할 필요가 있다. 기존의 미학이론을 원용하여 교량에 적용할 수 있는 미학적인 특성, 규칙, 지침 등을 알아보면 다음과 같다(한국도로공사, 1993 ; Fritz Leonhardt, 1994 ; Gottemoeller and Frederick, 1998).

### 1) 형태

교량의 형태는 정방향에서 보면 설계의 모든 점이 완벽하게 만족스러울 수가 있으나, 시각을 약간 비스듬한 방향에서 볼 때는 여러 부재가 겹쳐 보여 혼란스럽게 보이기도 한다. 교량분야에서 사용하는 넓은 의미의 형상화는 거더나 슬래브에서 느낄 수 있는 직선이나 평면성, 박스 거더의 동적곡선, 아치의 원이나 포물선, 트러스의 공간개폐, 케이블교량의 단순한 원형기둥이나 모양이 다양하게 처리된 교각 등을 표현하는 행위라고 할 수 있다. 이렇게 해서 만들어진 형태는 관찰자의 위치에 따라 항상 변할 수 있다. 따라서 관찰자가 교량의 형태를 인지하는 것은 구조물의 부재들(상부구조, 교각, 교대 등), 도로의 선형, 주위환경 등에 영향을 받는다.

### 2) 질감

교량이 주위 경관과 융합되기 위해서는 재료의 선택과 색상에 의한 표면처리가 크게 작용한다. 그래서 설계자는 재료의 특성을 파악하여 주변경관과 색상, 재료 표면의 질감을 기술적으로 발전시킴으로서 교량의 표면에서 느끼는 시각적 아름다움을 증가시킬 수 있다. 교량 표면에서 느끼는 질감에는 자연적인 질감과 인공적으로 처리하여 새로운 질감을 창출하는 두 가지 방법이 있다.

### 3) 색채

교량의 아름다움을 표현하는 미적 측면에서의 색채는 즉각적인 시각 반응으로 사람들에게 인식되기 때문에 시각적 정보전달에 가장 기본인 수단의 하나이며 미

적인 효과에 매우 중요한 역할을 한다. 즉 교량에 있어서 색채는 교량 전체적인 미관 및 이미지 형성에 큰 영향을 미친다. 기능적 측면에서는 부식을 방지하는 도장으로 조형적인 중요성 이외에도 유지 보수라는 공학적 기능면에서도 중요하다. 이와 같이 색이란 단순히 포괄적으로 말할 수는 없지만 색을 잘 이해한 가운데 사용하면 장식과 의미전달의 소재로 아름다운 교량을 만들어내는 기본적 필수조건이다. 특히, 미적 측면에서 색채를 선정하는 목적은 첫째, 주위경관이 아름다운 경우로서 주변과 교량의 구성요소들을 조화되도록 사용하는데 있다.

#### 4) 주위 환경과의 조화

조화는 일반적으로 2가지 혹은 그 이상의 부분이 서로 다르면서도 통일적 인상을 주는 경우를 말한다. Oscar Faber는 “토목 구조물의 미에 가장 중요한 것은 조화이다.”라고 했으며 그 조화를 내적조화(internal harmony)와 외적조화(external harmony) 두 가지로 나누고 있다. 내적조화(internal harmony)란 구조물을 구성하는 각 요소, 즉 교량의 경우는 일반적으로 상판과 하부구조인 교각, 교대 등을 포괄한 구조형과 거기에 조명, 난간 등의 부속물 상호간의 조화를 말하며, 외적조화란 구조물과 그 주변 경관과의 조화를 의미하며 현대에 들어와서는 내적조화보다 외적조화가 더 중요시되고 있다. 특히, 외적조화의 경우 거리, 지형, 그 외의 시설이나 구조물과 주위 환경과의 조화를 고려해야 하며 교량 가설시에 가설지점의 주위 자연경관과의 조화는 매우 중요하다(杉山和雄, 1997). 이와 같은 맥락에서 대상교량을 평가할 때는 조망 가능한 시점에서의 미를 기준으로 평가하기 때문에 교량과 시점의 공간적 위치관계, 바라보는 장소의 상황, 시점이 이동할 때 교량에 대한 느낌의 변화 등을 고려하여 교량의 조망지점을 선정하는 것 특히 중요한 요소라 할 수 있다.

### III. 연구방법

#### 1. 사례연구 교량선정

본 연구에서의 사례연구 대상 교량의 선정 기준은 서

울특별시내의 21개 한강교량 중 거더교, 라멘교, 아치교, 트러스교, 사장교 등의 교량형식을 각 각 대표할 수 있고, 설문조사의 편의성을 위한 교량 주변 하천 공간의 이용가능성 등을 고려하였다. 특히, 각 형식별 대표적 이미지의 교량을 선정하기 위하여 21개 교량을 형식별로 분류하여 조경, 건축, 토목, 도시공학전공의 석사이상 20명을 대상으로 각 각의 교량사진을 보여주며 대표적 교량을 선정하게 하였는 바, 원효대교, 청담대교, 동작대교, 성수대교, 올림픽대교 등 5개 교량이 선정되었으며 각 교량 별 개요는 표 1과 같다.

표 1. 연구대상 교량의 개요

교량명	교량형식	규모		상부구조형식
		폭(m)	연장(m)	
원효대교	거더교	20.0	1,470	PC Box Girder PC Beam
청담대교	라멘교	도로:27.0 철로:10.8	1,050	ST Box GIR
동작대교	아치교	도로:28.6 철로:11.4	1,245	Steel Box Girder Steel Plate Girder
성수대교	트러스교	19.4	1,160	Gerber Truss Steel Plate Girder
올림픽대교	사장교	30.0	1,470	PC Box Girder

#### 2. 경관조망점 선정과 사진촬영

##### 1) 경관조망점의 선정

교량경관분석을 위한 경관조망점 선정은 교량의 특성과 주변경관을 함께 파악할 수 있는 500m 이상 1km 이하의 중경(임승빈, 1998)거리에서 가급적 교량의 전체를 조망할 수 있는 한강둔치상의 시점을 선정하였다(그림 2 참조).

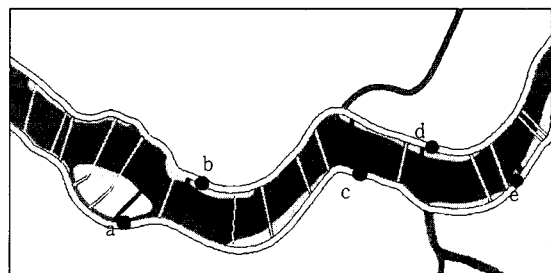


그림 2. 조망점 선정

범례 : a: 원효대교; b: 동작대교; c: 성수대교; d: 청담대교; e: 올림픽대교

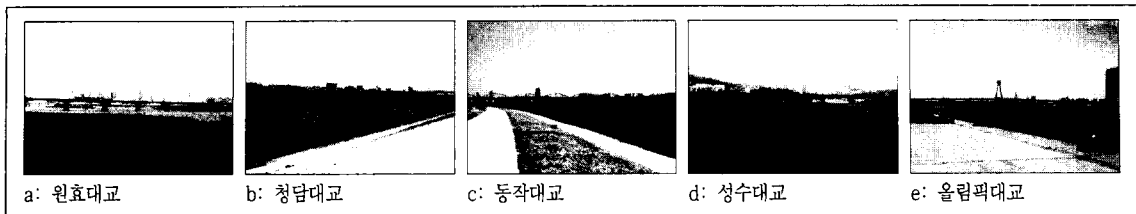


그림 3. 사례교량 사진

## 2) 경관사진촬영

경관조망점에서의 교량 촬영 시기는 2001년 3월 8일~25일 사이에 3회에 걸쳐 그림자의 길이가 짧은 오전 11시에서 오후 3시 사이에 촬영하였다. 인간의 시야와 가장 가까운 표준렌즈 50mm가 장착된 Pentax Z-50p 카메라와 35mm Kodak 칼라 필름(ASA 100)을 사용하여 눈높이(1.5m)에서 고정하여 각 조망지점에서 각각 3회씩 총 54회 촬영하였다. 촬영된 54장의 사진 중에서 평가 시 영향을 최소화 하기 위해서 밝기, 색상, 선명도 등 기타 사진의 질이 유사하다고 판단되고, 교량과 주변경관의 특성을 대표할 수 있으며, 인근교량의 영향을 최대한 적게 받았다고 생각되는 사진을 각 교량마다 1장씩 총 5장을 선정하였다(그림 3 참조).

## 3. 교량 경관분석 형용사 선정

본 연구에서 교량경관평가에 사용될 경관 형용사의 선정은 대상 교량 주변의 경관적 특성을 해석하고, 이를 적절히 설명할 수 있는 형용사 어휘를 경관평가에서 빈번히 이용되는 Feimer(1979)의 경관형용사 목록 240개와 Harbeson 등 교량경관에 관한 23명의 학자들의 논문을 수록한 Bridge Aesthetics Around the World (1991), Gottemoeller와 Frederick의 Bridgescape(1998), 山本 宏 와 早川 浩平(1985)에서 언급된 형용사 중에서 대표적인 어휘 50개를 선택해서 이를 조경, 건축, 토목, 도시공학전공 석사이상 20명을 대상으로 교량경관에 가장 적합한 형용사를 선정하게 하여 최종 15개의 형용사를 선정하였다.

## 4. 교량경관 분석 설문설계

### 1) 설문구성

설문은 교량경관에 관련된 형용사 15개 항목과 교량을 포함하는 주변경관과의 조화성을 파악하기 위하여 형태, 색채, 크기, 질감 등 4개 항목, 인구통계학적 특성 등 5개 문항으로 구성하였다. 측정척도는 선정된 15개의 형용사 항목을 5점 척도로 구성된 어의구별척(Semantic Differential)을 사용했으며, 형식미학적 측면에서의 주변경관과의 조화도 측정의 4개 항목은 5점 리커트 척도(Likert Scale)를 사용하였다.

### 2) 설문조사

본 연구에서의 모집단은 '현재 행정구역상 서울특별시 거주자 및 서울 생활권에 있는 자로서 만 19세 이상을 대상으로 1개소당 50명을 할당하여 5개소 총 250명의 표본을 현장 이용자를 중심으로 남녀, 연령, 직업 등이 골고루 나타날 수 있도록 추출하였다. 설문조사는 예비조사, 본조사로 나누어 실시하였으며 예비조사는 일반인 및 한양대학교 재학생 30명을 대상으로 초안설문지를 작성하여 사전조사 후 어휘구사, 응답의 범주구성, 교량경관 이미지의 배열 등 설문지의 내용을 검토하였다. 본 조사는 2001년 4월 30일~5월 4일까지 4일 동안 시행되었다. 특히 본 조사시 설문평가에 사용되는 사진의 순서에 의한 효과를 없애기 위해서 사진순서를 난수표를 적용하여 무작위로 순서를 결정하였다. 설문지는 총 249명으로부터 응답이 회수되었으며, 이중 누락된 항목이 있거나 불성실한 답변, 지나치게 편향된 응답을 제외한 후 230부(92%)를 유효표본으로 최종적인 분석에 사용하였다.

### 3) 설문분석

수집된 자료는 SPSS ver.10.0(SPSS Inc., 1999)를 이용하여 분석하였다. 설문분석은 측정자료가 안정성을 가지는지를 확인하기 위하여 알파계수법(Chronbach's alpha)에 의한 신뢰도 분석을 실시하였으며, 측정 항목

들 간의 상관관계를 측정하기 위하여 요인분석을 실시하였다. 이후 기술적 통계(descriptive statistics)로 전체적인 응답경향과 분포를 살펴보기 위하여 빈도분석(Frequency Analysis)을 실시하였다.

## IV. 도시 교량경관 이미지 및 조화성 분석

### 1. 응답자의 인구통계학적 특성

본 연구에서 조사대상이 된 표본의 인구통계학적 특성을 살펴보면 다음과 같다. 우선 응답자의 연령은 20대가 42.2%, 30대 39.1%, 40대 12.6%, 50대 이상 6.1%로 나타나 2·30대가 주류를 이루고 있었다. 성별은 남자가 49.6%, 여자가 50.4%로 남녀 비율은 비슷한 것으로 나타났으며 '직업'은 사무직/판매직이 30.4%로 가장 많았으며, 전문직 20.0%, 기술직 11.7%, 관리/경영 10.0%, 학생 9.1%, 기타 6.5%, 전업주부 6.1%, 서비스직 4.8%, 퇴직/무직 1.3%의 순서로 나타났다. 마지막으로 응답자의 '학력'은 대졸이 54.3%로 가장 많았으며, 고졸이하 18.7%, 전문대졸 13.5%, 대학원졸 13.5%의 순으로 나타나 응답자의 67.8%가 대학 졸업이상으로 나타났다.

### 2. 교량경관의 이미지 분석

#### 1) 교량경관의 전체적 이미지 요인

15개 형용사 어귀의 변수를 이용한 각 교량이 갖는 이미지를 분석하기 위해 주성분(Principal Components)법을 사용하여 베리맥스(Varimax)법에 의한 요인분석(표 2 참조)을 실시한 결과 사례연구 대상의 5개 교량은 다음과 같은 3개의 주요 요인 이미지로 구성되어 있음이 나타났다.

##### (1) 제 1이미지 인자 : 미관성

제 1이미지 인자로 추출된 '화려한-수수한', '특이한-평범한', '입체적-평면적', '인상적-인상적이지 않은', '동적인-정적인', '리듬감 있는-단순한', '아름다운-아름답지 않은'의 항목은 교량의 시각적인 인상에 대해 전체

적으로 평가할 수 있는 하나의 의미 개념을 구성하고 있다. 이와 같은 맥락에서 이 인자의 이미지는 '미관성'이라 명명하였다.

##### (2) 제 2이미지 인자 : 중량성

제 2이미지 인자로 추출된 '개방적-폐쇄적', '경쾌한-무거운', '투명한-불투명한'의 항목은 일반인들이 교량을 바라보는 시각적인 아름다움보다는 교량의 구조와 재질(質)의 경중을 나타내는 요소로 하나의 의미 개념을 구성하는 것으로 생각할 수 있다. 따라서 이 인자를 중량성으로 명명하였다.

##### (3) 제 3이미지 인자 : 정감성

제 3이미지 인자로 추출된 '안정된-불안정한', '연속적인-단절된', '친숙한-친숙하지 않은', '여성적-남성적인'의 항목은 대상이 가지는 시지각에 의해서 느껴지는 감정뿐만 아니라 교량이 가설되어 있는 장소 및 교량의 고유의 특징에서 느낄 수 있는 유기적인 감정이다. 따라서 이 인자를 정감성이라 명명하였다.

### 3. 개별 교량경관의 이미지 분석

#### 1) 청담대교

라멘교 형식인 청담대교의 이미지는 형용사 척도 중 '수수한', '안정된', '남성적인' 의미의 이미지가 높은 것으로 분석되었다(그림 4 참조). 이는 V자형 상판과 교각이 합쳐져 Y자형의 교각으로 인하여 안정감과 남성적인 이미지가 강한 것으로 나타난 것이 아닌가 생각된다. 또한 라멘교의 교량형식이 특이성이 없는 일반적 형태라는 맥락에서 '단순한'의 이미지의 평가가 높게 나타난 반면 '특이한', '인상적인'의 이미지가 상대적으로 낮게 평가된 것이 아닌가 사료된다. 청담대교는 복층교로 인한 시각적 영향으로 '폐쇄적인' 이미지가 높을 것으로 예상했으나 아래층 철로교의 시각적 영향이 적어서 '개방적인' 이미지가 높게 평가된 것으로 생각된다. 이와 같은 고찰에서 볼 때, 결국 라멘교는 특이정보다는 보편성의 이미지를 갖는 교량형식으로 생각할 수 있다.

#### 2) 동작대교

아치교인 동작대교는 일반적으로 아치형 교량에서 느낄 수 있는 이미지와 동일한 평가항목인 '경쾌한', '안

정된, '친숙한', '리듬감 있는', '연속적인'의 이미지가 높은 것으로 나타난 반면, '특이한'의 이미지 항목은 낮게 평가되는 것으로 나타났다. 이러한 현상은 무엇보다도 아치 형식이 갖는 부드러운 선의 상하 반복에서 오는 교량 내 인접한 공간 형식이 대비보다는 조화가 두드러지는 점에서 비롯된 것이 아닌가 사료된다. 결국, 아치교의 이미지는 전체적으로 여성적이며 부드러우며 조화성이 높은 교량으로 생각할 수 있을 것으로 사료된다.

### 3) 성수대교

트러스교인 성수대교의 이미지는 전체적으로 트러스의 규칙적인 사선의 부재로 인하여 '단순한', '연속적인', '안정된'의 이미지 평가가 높았으며 '경쾌한'의 이미지 평가도 다소 높았다. 하지만 '특이한', '화려한', '인상적인'의 이미지 평가는 낮은 것으로 평가되었다. 특히, 트러스 부재에 도장을 하여 색채감을 주었는데도 불구하고 화려하다는 이미지의 평가가 나오지 않은 것은 교량의 규모와 중량감이 훨씬 중요한 이미지가 아닌가 사료된다. 또한, 교량의 형식이 상하의 조형적 변화가 없음으로써 라멘교와 마찬가지로 인상적인 이미지가 나타나고 있지 않은 것으로 사료된다. 결국, 이와 같은 논의에서 볼 때, 교량의 형태가 색상이나 질감보다는 지배적인 이미지 요인이 될 것으로 생각해 볼 수 있다.

### 4) 원효대교

거더교 형식인 원효대교의 이미지는 '특이한', '화려한', '인상적인', '동적인', '입체적인'의 이미지 평가가 낮았고 반면, '단순한', '단절된', '안정된', '정적인'의 이미지 평가는 높았다. 이는 청담대교의 이미지 평가에서와 마찬가지로 교량형태가 매우 흔하게 접할 수 있는 거더교 형식이기 때문이라 판단되며, 또한 특별한 상부구조물이나 장식이 없기 때문이라 생각된다. 그러나 상판에서의 곡선과 V자형의 교각형태로 인하여 '남성적인' 이미지가 높은 평가를 득 한 반면, 콘크리트재료의 고유색으로 인하여 '경쾌한', '투명한'의 이미지가 낮은 평가를 받은 것으로 판단된다.

### 5) 올림픽대교

사장교 형식의 올림픽대교의 이미지는 '아름다운',

'개방적인', '경쾌한', '특이한', '인상적인', '입체적', '동적인' 항목의 이미지평가가 높게 평가되었다. 이는 사장교의 형식이 다른 교량에 비하여 형태 면에서 극적이고 시각적 자극량이 많기 때문인 것으로 사료된다. 즉, 거더교 형식 위에 하늘 높이 세워진 주탑과 사선의 케이블로 구성된 사장교 부분은 형태적으로 고도의 극적인 변화를 부여한 형식이고, 이것으로 말미암아 동적이고, 화려하고, 인상적인 이미지의 교량으로 평가되는 것이라고 사료된다.

이상의 각 교량형식의 이미지를 고찰해 보는데, 교량의 이미지는 대체로 형식과의 관련성이 높으며 그와 같은 맥락에서 아치교와 사장교가 가장 인상적이고 교량 형식으로 이미지성이 높은 교량으로 인식되고 있으나, 전반적인 측면에서 특징적, 화려함, 동적인 등의 이미지에서 사장교가 가장 이미지성이 높은 교량형식인 것으로 인식되고 있다고 할 수 있다.

표 2. 교량이미지 요인분석 결과

평가항목	요인			공통성
	요인 1 (미관성)	요인 2 (중량성)	요인 3 (정감성)	
화려한 - 수수한	<b>0.778</b>	0.313	0.100	0.713
특이한 - 평범한	<b>0.765</b>	0.380	0.028	0.730
입체적 - 평면적	<b>0.763</b>	0.221	0.308	0.726
인상적인 - 인상적이지 않은	<b>0.716</b>	0.350	0.246	0.696
동적인 - 정적인	<b>0.689</b>	0.319	0.102	0.587
리듬감 있는 - 단조로운	<b>0.671</b>	0.174	0.484	0.714
단순한 - 복잡한	<b>-0.653</b>	0.115	0.297	0.527
아름다운 - 아름답지 않은	<b>0.614</b>	0.529	0.186	0.691
개방적인 - 폐쇄적인	0.189	<b>0.810</b>	0.135	0.710
경쾌한 - 무거운	0.399	<b>0.698</b>	0.205	0.688
투명한 - 투명하지 않은	0.203	<b>0.662</b>	0.285	0.561
안정된 - 불안정한	-0.053	0.105	<b>0.745</b>	0.569
연속적인 - 단절된	0.310	0.078	<b>0.719</b>	0.620
친숙한 - 친숙하지 않은	-0.026	0.208	<b>0.680</b>	0.506
여성적인 - 남성적인	0.273	0.267	<b>0.466</b>	0.363
고유치	6.629	1.828	0.945	
고유치/문형수 (분산율)	44.192	12.187	6.297	



표 3. 주변경관의 조화도

평가항목	청담대교		동작대교		성수대교		원효대교		올림픽대교	
	평 균	표준편차	평 균	표준편차	평 균	표준편차	평 균	표준편차	평 균	표준편차
형 태	3.17	0.93	3.46	0.81	3.22	0.90	2.94	0.95	3.57	0.92
규 모	3.31	0.87	3.37	0.75	3.26	0.78	3.05	0.82	3.49	0.82
색 채	3.08	0.91	3.43	0.92	3.06	1.02	2.58	0.94	3.29	0.83
질 감	3.05	0.91	3.23	0.82	3.10	0.88	2.67	0.95	3.24	0.87
평 균	3.15	0.91	3.37	0.83	3.16	0.90	2.81	0.92	3.40	0.86

#### 4. 교량경관과 주변경관과의 조화성 분석

교량경관을 형식미학적인 측면에서 본 형태, 규모, 색채, 질감의 4가지 요소와의 주변경관과의 조화에 대한 분석(표 3 참조)을 한 결과 교량 별, 평가항목 별 조금씩 차이가 있음을 보였다. 먼저 형태 항목에서 보면 사장교인 올림픽대교가 평균값 3.57로서 조화성(경관성)이 가장 높은 것으로 분석되었으며 아치교인 동작대교(3.46), 트러스교인 성수대교(3.22), 라멘교인 청담대교(3.31), 거더교인 원효대교(2.94)의 순으로 조화성이 있는 것으로 나타났다. 이러한 결과에서 볼 때, 한강과 같은 도시 내 대규모의 하천에서는 교량형식 면에서는 사장교와 아치교의 형태가 경관적으로 더 어울리는 것으로 생각할 수 있다. 교량의 규모 면에서는 올림픽대교(3.49), 동작대교(3.37), 청담대교(3.31), 성수대교(3.26), 원효대교(3.05)의 순으로 조화성이 높은 것으로 분석되었다. 이것을 볼 때, 주변의 자연경관 및 고층건물의 시각적 영향이 높은 곳에서는 원효대교와 같이 단순한 형태의 교량형식 보다는 올림픽대교 및 동작대교처럼 상부구조에 교량형식이 표현된 교량이 상대적으로 조화성이 높게 나타나고 있음을 보여주고 있다고 할 수 있다. 색채 항목에서는 상부구조에 하늘색 도장을 한 동작대교(3.43)가 가장 높은 평가를 받았으며, 올림픽대교(3.29), 청담대교(3.08), 성수대교(3.06), 원효대교(2.58)의 순으로 분석되었다. 이는 재료의 차이에 의해 상부구조에 도장이 가능한 재료를 가진 교량들의 도장색에 따라 차이를 보이고 있음을 알 수 있다. 질감 항목에서는 동작대교(3.37), 올림픽대교(3.24)가 조화성이 높은 것으로 분석되었고 성수대교(3.10), 청담대교(3.05), 원효대교(2.67)의 순으로 조화성이 나타나는 것으로 분석되었다. 이상의 내용을 전체적으로 살펴보면 형태, 규모, 질감 부분에서 상위에 위치한 올림픽대교(3.40)와 색채

부분에서 상위에 위치한 동작대교(3.37)가 주변경관과의 조화가 가장 긍정적으로 평가되었으며 반면, 원효대교(2.81)는 모든 부분에서 부정적으로 평가되었다.

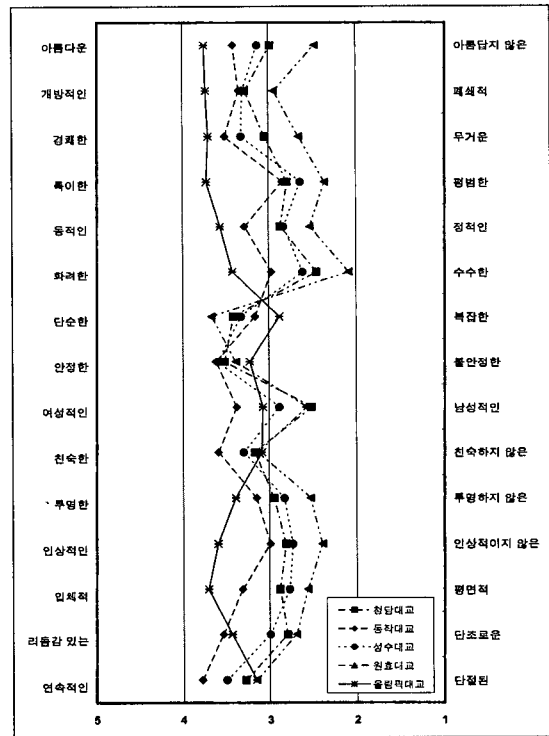


그림 4. 각 교량의 이미지

## V. 결론

교량의 형식미에 따른 이미지와 주변환경과의 조화성 정도를 어휘구별척도와 정신물리학적 경관분석방법을 이용하여 한강의 5개 교량을 사례로 조사분석함으로써 교량경관설계를 위한 기초자료 제시를 목적으로 수

행한 본 연구는 다음과 같은 결론을 얻을 수 있었다.

교량은 자체의 형태, 색채, 질감에 따라 고유의 이미지를 가질 수 있는 도시경관요소로 밝혀졌으며, 그러한 이미지는 자체의 아름다움과 관련된 미관성, 교량의 규모와 관련된 중량성, 교량의 교감적 요소인 정서성 등의 3개 이미지로 구분할 수 있었다. 특히, 사례연구의 결과적 맥락에서 보면 라멘교인 청담대교는 미관성, 정감성의 이미지가, 트러스교인 성수대교에서는 중량성, 정감성의 이미지가, 사장교인 올림픽대교에서는 미관성, 중량성의 이미지는 높게 나타난 한편, 아치교인 동작대교와 거더교인 원효대교에서는 3개의 요인의 이미지가 모두 높게 나타남으로써 동작대교와 원효대교가 가장 이미지성이 높은 교량으로 밝혀졌다. 그러나, 교량과 주변경관과의 조화성은 사장교인 올림픽대교와 아치교인 동작대교의 평가가 높았으며 다음으로는 트러스교인 성수대교, 라멘교인 청담대교였으며 거더교인 원효대교가 주변경관과의 조화성이 가장 낮게 분석됨으로써 교량의 개별 이미지와 주변 경관과의 조화성은 차이가 있음을 보여주었다. 결국, 교량의 개별 이미지와 주변과의 조화성을 함께 고려해 볼 때 올림픽대교와 동작대교가 경관성이 가장 높은 교량으로 분석되었다. 이러한 연구결과에서 볼 때, 교량은 자체의 경관적 이미지에도 불구하고 주변 경관적 차이에 따라 개별 교량은 상이한 이미지를 갖는 것으로 나타남을 보여줌으로써 교량경관 설계 시에는 교량의 형태, 질감, 색채, 규모 등의 맥락에서 특히, 주변 환경과 경관에 대한 분석, 그리고 그들 사이의 조화성에 대한 검토와 배려가 있어야 함을 시사하고 있다. 다만, 본 연구는 고정된 지점에서 사진촬영을 함에 있어 전체적 교량경관에 초점을 두고 촬영하게 됨으로써 부득불 동일한 전경을 연출하지 못하게 됨으로써 그것이 어느 정도의 전체적 경관이미지 및 조화성 분석에 영향을 미치고 있는지에 대한 의문의 여지는 남아

있을 수 있다. 이와 같은 맥락에서 볼 때, 향후에는 근경, 원경을 포함한 주변경관의 유형과 교량의 경관요소와의 조화성관계를 설계기준적 차원에서의 정량적 또는 정성적으로 분석할 수 있는 연구가 후속 되어야 할 것으로 생각된다.

## 인용문헌

1. 김옥남(1985) 시지각특성을 고려한 성산대교의 경관도 측량 기법에 관한 연구, 연세대학교 산업대학원 석사학위논문.
2. 남광현 역(2000) 교량과 도장, 서울 : 과학기술.
3. 임승빈(1998) 조경이 만드는 도시, 서울 : 서울대학교 출판부, pp. 295-296.
4. 장승필(1995) 교량과 아름다움, 대한토목학회지 43(1): 85.
5. 이상수(1990) 미관을 고려하는 교량설계에 관한 연구 고찰, 중앙대학교 건설대학원 석사학위논문.
6. 한국도로공사(1993) 아름다운 교량설계, 서울 : 한국도로공사 설계사업소.
7. 황학주(1994) 최신 교량공학, 서울 : 동명사, p.366.
8. 古田 均, 大谷裕生, 中林正司, 白石成人(1991) 뉴럴네트워크의橋梁景觀設計への応用, 構造工學會論文集 37(A) : 669-675.
9. 古川活平, 古田 均, 中尾繪理子, 淺津直樹(1989) ファジィ理論に基づく美観を考慮した橋梁設計に関する一考察, 土木學會論文集 410.
10. 山本 宏, 早川活平(1985) 計量心理學を応用した橋梁形態の一考察, 土木學會論文集, 362(I-4) : 273-274.
11. 白木 渡, 松保重之, 高岡宣善(1991) 뉴럴네트워크によるアーチ橋の景觀評価システム, 構造工學會論文集 37(A) : 689-697.
12. 杉山俊幸, 深澤泰晴, 辻和政, 高橋良式(1989) サイコベクトルを用いた橋梁景觀の定量評価, 構造工學會論文集 35(A) : 523-532.
13. 杉山和雄(1997) 橋梁と基礎 調和, 東京 31(9) : 37-38.
14. 山本 宏, 早川活平(1985) 計量心理學を応用した橋梁形態の一考察, 土木學會論文集, 362(I-4) : 267-276.
15. 石井一郎, 元田良孝(1993) 景觀工學, 東京 : 鹿島出版社, p.96.
16. Fritz Leonhardt, 권인환(역)(1994) 교량의 미학, 서울 : 원기술.
17. Gottmoeller and Frederick(1998) Bridgescape, USA : John Wiley and Sons (T).

원고접수: 2001년 12월 5일

최종수정본 접수: 2002년 1월 28일

3인익명 심사필