



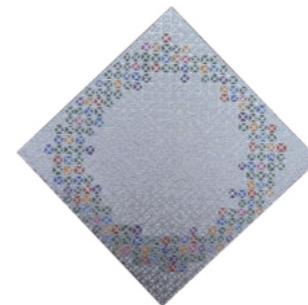
# 문화예술 속 교량의 미학

문학(시, 수필, 소설) · 미술(회화, 조소, 공예, 영상) · 공연(연극, 영화, 음악, 무용, 축제)  
**작품 속 교량의 미학적 가치를 찾아서**

문화예술(文化藝術)은 문화와 예술을 융합한 복합어이다. 문화라고만 하기에는 범위가 너무 넓고, 예술이라고 하기에는 너무 좁기에 문화와 예술을 융합하여 예술 활동이 있는 문화를 나타내는 것이다. 문화예술은 문학, 영상, 공연, 전통, 음악 등 예술 및 문화 활동 모두를 포함한다.  
 [출처: 위키백과]



문지영 | 작가  
 외교, 예술학학사, 조경학석사, 공학박사  
 (sieyoungmoon@gmail.com)



저자 문지영은 글 쓰는 작가이자 그림을 그리는 화가로 활동 중이다. 대표 저서로는 ■내려놓기(2022년, 교보eBook 전자책) ■상상 그 이상, 조선시대 교량의 비밀(2012년 초판, 2022년 초판3쇄, 2013년 문화체육관광부 우수학술도서 선정) ■미학적으로 교량보기(2014년 초판, 2015년 대한민국학술원 우수학술도서 자연과학부문 선정, 2014년 대한토목학회 저술상 수상) ■자연과 문명의 조화, 토목공학(2015년 초판 공저, 2018년 개정판 공저, 초판3쇄 + 2판3쇄, 2016년 대한민국학술원 우수학술도서 자연과학부문 선정) ■숫자로 보는 대한토목학회 70년(토목 70년(1951-2021), 그리고...)(2021년 공저, e-book + paper book) ■내가 사랑한 디노베이터 Design Innovator I loved(2020년 공저) ■서울대학교 토목공학의 100년 돌아보기(2016년 공저) ■생각을 말해봐(2015년 공저) ■현대 경관을 보는 열두 가지 시선(2006년 공저) 등이 있으며, ■기반 시설 건강 진단서 도로편(2025년), ■토목기술사의 비밀노트(2024년, 2024년 대한토목학회 저술상 수상), ■토목, 인생, 무엇이 궁금해?(2023년 초판, 2023년 대한토목학회 저술상 수상), ■다리 구조 교과서(2017년)는 감수를 했다. 유튜브 <나답게: 토목과 디자인 그리고 조경의 경계를 넘나드는 삶(2022년)> 영상에 보다 자세한 저자 소개를 담았다. ① 2023년 봄호부터 시작한 본 도로교통저널 <문화예술 속 교량의 미학> 연재에 이어, ② 2024년 3월부터 대한토목학회 학회지에 <문화예술 속 토목구조물의 미학>을 매달 기고하고 있다. ③ 2024년 6월부터는 한국터널지하공간학회 학회지에 <문화예술 산책> 제목으로 연재하고 있다.

# 제12편 트러스교

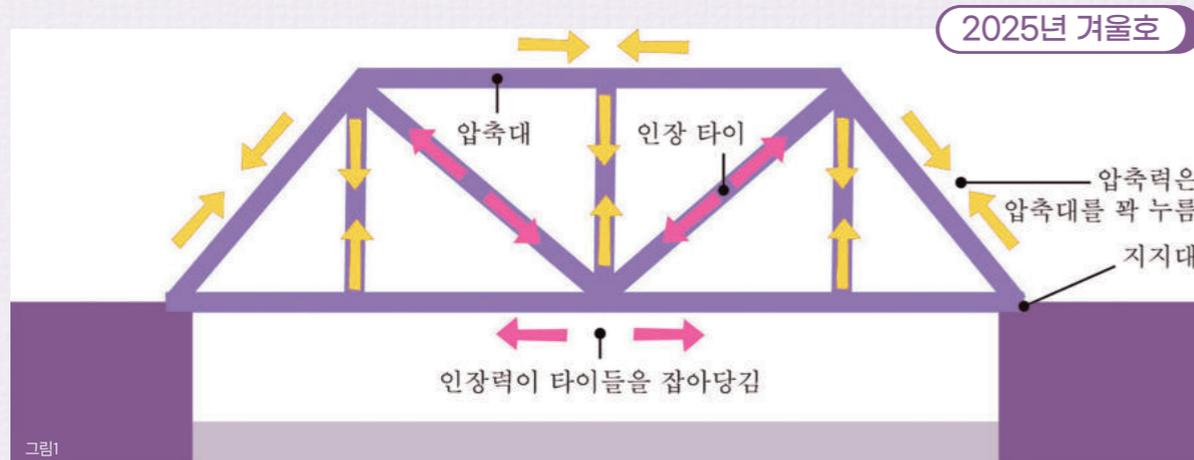


그림1 <그림1> 트러스 구조의 이해

여러 개의 직선 부재(部材)를 한 공간(평면 포함) 내에서 한 개 또는 연속된 삼각형의 뼈대 구조로 조립한 것을 '트러스(Truss)'라고 한다. 트러스교(Truss Bridge)는 트러스구조를 기본으로 하여 가설하는 교량인데, 힘을 분산시켜 다리를 더 튼튼하게 만들어 준다. 일반적으로 지간(支間)이 50~100m 정도의 교량에 알맞은 형식이다. 재료로는 강재(鋼材, structural steel)를 주로 사용한다. 트러스교는 개개 부재의 단면과 중량이 가볍기에 즉, 면(plane)이 아닌 선(line)만으로 구성되기에 운반(運搬)이 쉽다. 따라서 교량의 가설 현장 여건 좋지 않은 해협, 산간, 계곡 등에서 트러스교는 유용하게 쓰일(=가설될) 수 있다.

트러스구조의 기본 형태는 '트라이앵글(Triangle; 삼각형)'이다. 트러스 구조는 압축대(압축력을 받는 버팀재)와 인장 타이(인장력을 받는 타이)로 두 힘의 균형을 이루며 균형을 잡는다. 트러스의 삼각 구조 조합 형태에 따라 워렌 트러스(Warren truss)<sup>1)</sup>교, 프랫 트러스(Pratt Truss)<sup>2)</sup>교, 하우 트러스(Howe Truss)<sup>3)</sup>교, 파커 트러스(Parker Truss)<sup>4)</sup>교, K-트러스<sup>5)</sup>교, 발티모어 트러스(Baltimore Truss)<sup>6)</sup>교, 더블와렌 트러스(Double Warren Truss)<sup>7)</sup>교, 킹포스트 트러스(King post Truss)<sup>8)</sup>교, 퀸포스트

- 1) 워렌 트러스(Warren truss)란? 정삼각형 또는 등변삼각형 형태가 반복되는 구조를 가진 트러스로, 모든 부재가 인장력 또는 압축력만 받으며 굽힘이나 비틀림은 받지 않는다. 이러한 구조는 수직 하중을 효율적으로 분산시키고, 대각재의 각도를 번갈아 변화시켜 무게를 줄이는 디자인이다. (출처: 구글)
- 2) 프랫 트러스(Pratt Truss)란? 경사재를 배치할 때 한 가운데 위치한 수직재를 중심으로 역삼각형 모양의 배치를 한 트러스다. (출처: 건축 지식 저장소)
- 3) 하우 트러스(Howe Truss)란? 현, 수직재, 그리고 대각선으로 구성된 트러스로, 수직재는 인장력을 대각선재는 압축력을 받는다. (출처: 위키피디아)
- 4) 파커 트러스(Parker Truss)란? 다각형 상현재와 프랫 트러스의 수직 부재 및 대각선 부재로 구성된 구조이다. (출처: 구글)
- 5) K-트러스(K-Truss)란? 좌굴(buckling)을 방지하고 재료를 효율적으로 사용하는 것이 가장 큰 장점인 구조이다. 특히 압축을 받는 대각선 부재의 길이가 짧아져 좌굴 현상을 방지하고, 하중을 효율적으로 분산하며, 동일(同一)한 경제성과 응력을 유지한다. 구조가 비교적 단순하고, 미적인 효과를 줄 수도 있다. (출처: 구글)
- 6) 발티모어 트러스(Baltimore Truss)란? 프랫 트러스의 변형으로, 안정성을 높이기 위해 하부 부분에 추가적인 버팀대를 설치한 구조이다. (출처: 구글)
- 7) 더블와렌 트러스(Double Warren Truss)란? 워렌 트러스(Warren truss)의 사재(대각선 부재)가 교차하도록 두 겹으로 배치된 형태를 말하며, X자 모양을 반복하는 것이 특징이다. 이러한 구조는 하중 지지력과 강성을 강화하여 대규모 교량 등에 주로 사용된다. (출처: 구글)
- 8) 킹포스트 트러스(King post Truss)란? 지붕이나 다리 등에서 구조를 지지하는 삼각형 뼈대 중 하나로, 지붕의 가장 높은 지점과 다리中间的 수평 부재를 연결하는 수직 막대기인 '킹포스트'가 중심에 있는 것이 특징이다. (출처: 구글)

트 트러스(Queen post Truss)<sup>9)</sup>교, 핑크 트러스(Fink Truss)<sup>10)</sup>교 등으로 구분할 수 있으며, 아래의 그림2를 참고하면 이해가 쉬울 것이다. 다리(교량)는 형태마다 무게를 지탱하는 디테일 구조가 다르다. 트러스교에서는 트러스의 조합 형태에 따라 힘의 이동이 달라진다. 다양한 형태의 트러스교 선재(線材, Line)를 보며 힘의 이동과 형태의 조형미를 동시에 상상해 보고 음미해 보자.

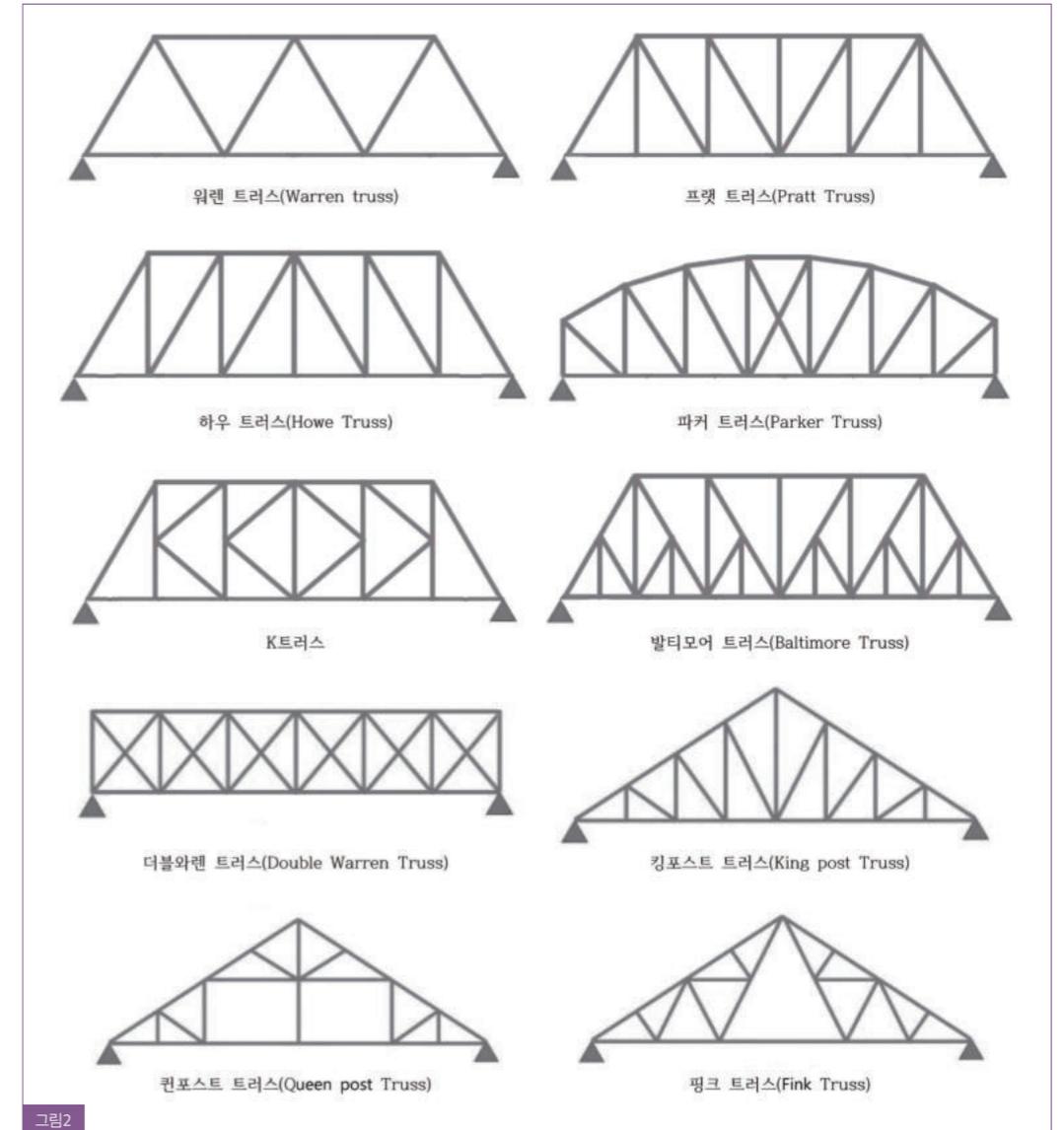


그림2 <그림2> 트러스의 종류

- 9) 퀸포스트 트러스(Queen post Truss)란? 지붕 구조물에 사용되는 형식으로, 두 개의 수직 기둥(queen posts)이 특징이며, 킹포스트 트러스보다 더 넓은 범위를 지탱할 수 있다. (출처: 구글)
- 10) 핑크 트러스(Fink Truss)란? 'W'자 모양의 반복적인 구조가 특징이며, 주로 지붕과 같은 짧은 공간에 효율적으로 사용된다. (출처: 구글)



그림3

인터넷 사이트(website)에서 ‘트러스교, 강철 트러스교, 강트러스교’ 키워드를 입력하면 다양한 형태로 가설된 기존의 트러스교를 전 세계적으로 찾아볼 수 있다. 동네에 놓인 중·소교량에서부터 시작하여 망망대해를 가로지르는 거대 구조물로서의 트러스교에 이르기까지 다양한 규모로 가설되었으니 직접 서핑(web surfing)해 보시라.



그림4

<그림3> 중·소형 트러스교인 정계천 위에 놓인 ‘무학교’ (출처: 나무위키)  
 <그림4> ‘나와데 다리(Pyay)’ 미얀마(Myanmar) (출처: <https://www.gnlm.com.mm>)



그림5

<그림5> 인천국제공항 인접 트러스 보도교 디자인안 (출처: 『미학적으로 교량보기』, 2014년, 문지영 저)

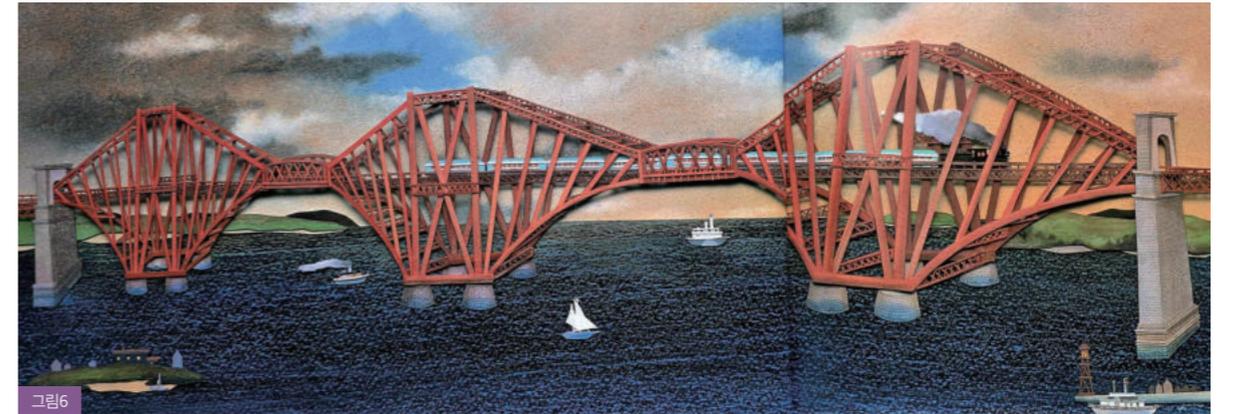


그림6

<그림6> 포스교(Forth Bridge)의 전경 (출처: 『세상을 잇는 다리』, 2006년, 자일스 라로슈 그림)

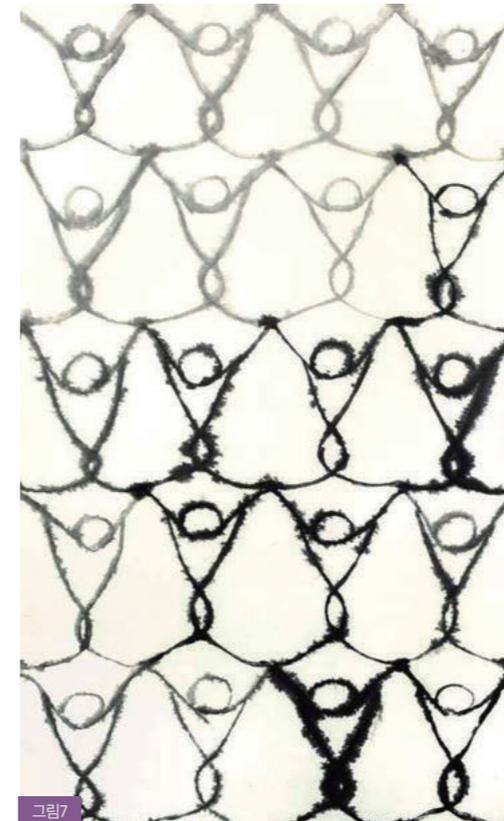


그림7

<그림7> 《춤추는 사람들》, 서세옥, 2000년도 추정, 종이에 수묵, 163.5×96.5cm

트러스교는 부재의 순차적인 조립을 통해 큰 강성을 얻을 수 있다. 서로 손 잡고 함께하니 거대한 하중도 거뜬하게 지지할 수 있게 된다는 말이다. 선과 선이 맞닿아 길게 뻗어나가는 트러스구조를 가만히 들여다보고 있으니 문득 한국 수묵 추상화의 대가 서세옥(1929~2020년) 화백(畫伯)의 작품 가운데 손에 손을 잡고, 다 함께 서 있는 인간 군상(群像)의 모습이 떠오른다. 손에 손을 잡고 춤추는 사람들의 모습이 보인다. 함께여서 힘이 나는, 함께하기에 강해지는 인간 집단의 힘이 느껴진다(그림7, 그림8). 카이스트(KAIST) 이광형 총장은 그의 저서 『우리는 모두 각자의 별에서 빛난다』(2022년)에서 다음과 같이 말했다. “인간은 기본적으로 이기적인 동물이다. 인간이 사회생활을 하게 된 동기도 단순하다. 다른 사람들과 모여 사는 게 이롭기 때문이다. (중략) 다른 사람과 잘 지내기 위해서는 내가 먼저 상대방에게 도움이 되는 존재가 되어야 한다. 그래야 상대방도 나를 가까이하려 하고, 내가 필요할 때 도움을 청할 수 있다.” 꼭 누군가에게 도움을 받기 위해서가 아니라, 서로 더불어 사는 게 세상살이이기에, 트러스구조처럼 서로를 지지해 주고 지탱해 주는 게 본인과 사회의 건강을 모두 지켜낼 수 있음은 자명하다.

11) 포스교(Forth Bridge)는 1890년에 개통한 영국 스코틀랜드의 에든버러와 파이프를 연결하는 길이 2,528m의 교량으로, 3개의 마름모꼴 트러스를 가진 독특한 외관의 트러스교이다. 완공된 시절, 세계에서 가장 큰 철교로 자리매김했다. 2015년에는 영국의 세계유산에 등재되었다.

‘연결, 네트워크, 협력, 협업’의 키워드와 ‘트러스교의 구조’는 본질이 닮아 있다. 각각의 부재가, 존재가 서로 따뜻한 관계를 이루어, 보다 강해지고, 단단해지고, 튼튼해지며, 든든하고, 풍요로워진다.

“Simple is the Best.”  
 군더더기는 가라.  
 본질만 남아라.  
 공간을 꽉 채우지 않아도,  
 있어야 할 것들만 있어도  
 구조물은 무너지지 않는다.  
 다리도, 삶도 그러하다.

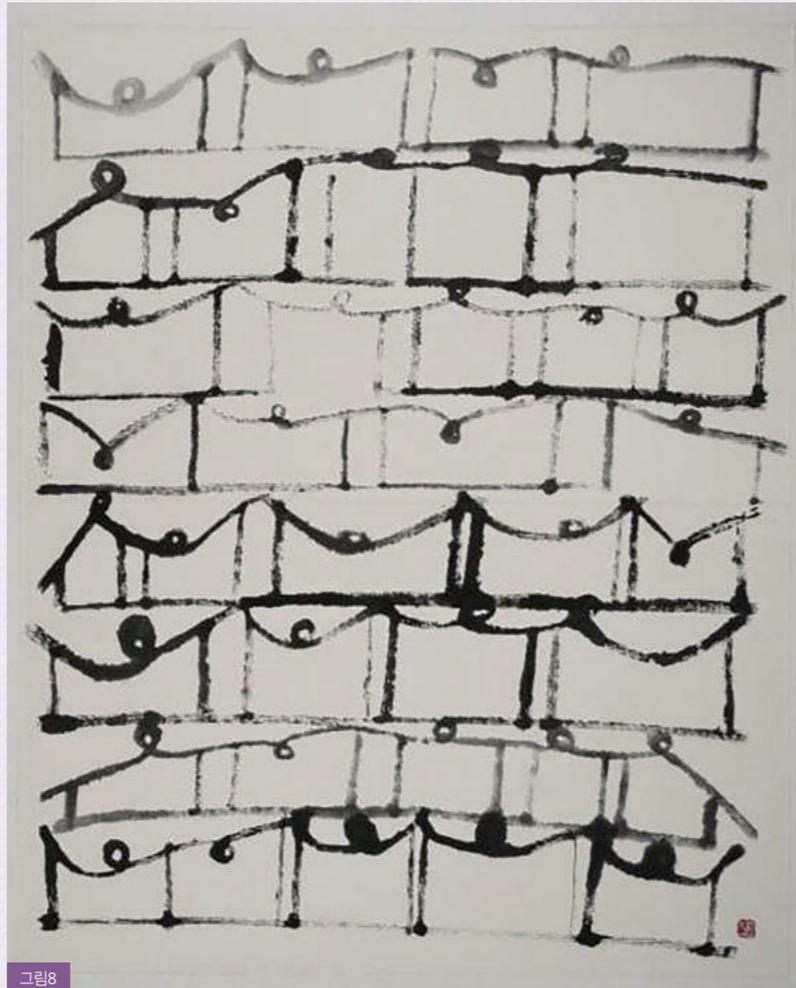
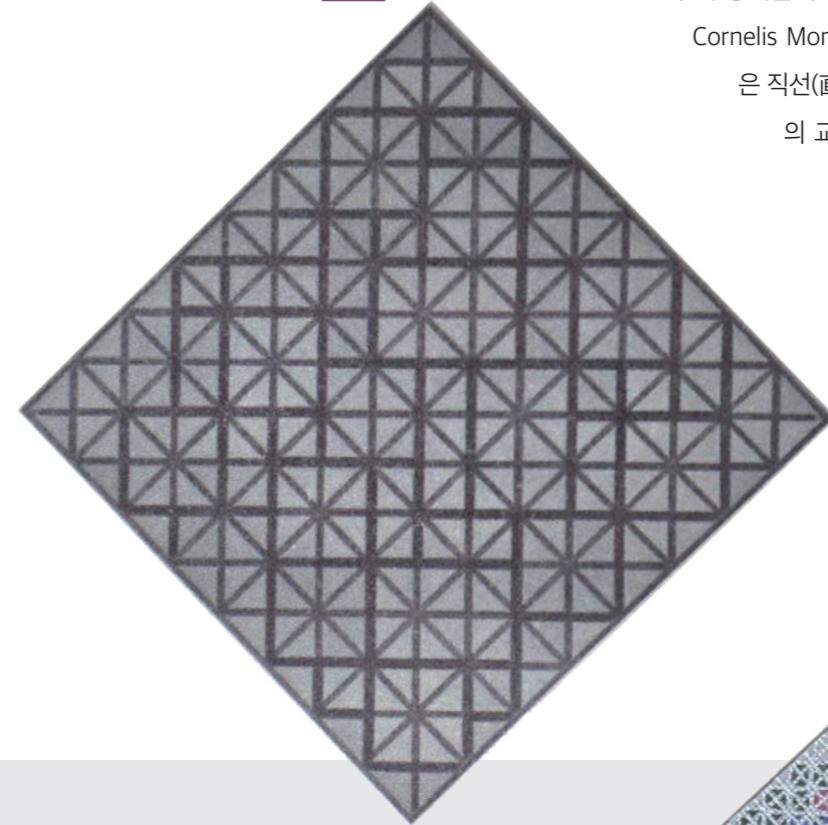


그림8

<그림8> 《사람들》, 서세옥, 1980년대, 닥지에 수묵, 164.5x133cm (출처: 국립현대미술관)

트러스교는 최소한의 구조재로 교량의 기능을 완수한다. 면을 채워 무게를 가중하지 않는다. 최소한의 자원으로 최대 효과를 내는 스마트(smart)한 형식의 교량이다. 선과 선이 만나는 형태로 인해 시각적(視覺的)인 조형성(造形性), 디자인(Design) 미(美)를 추구할 수도 있고. 물론 선의 중첩이 과하면 주변 경관(景觀)을 저해하는 부정적인 영향도 불러일으킬 수 있으니, 특정 환경 속 가설 시 교량과 주변과의 시각적인 간섭 여부(=검토)는 꼭 필요하겠다.

그림9



<그림9>

《그리드 3의 구성: 회색 선이 있는 마름모 구성》, 1918년, 피트 몬드리안

순수 추상미술의 선구자, 추상회화의 대가, 몬드리안(Pieter Cornelis Mondriaan, 1872~1944년)의 대표적인 작품들은 직선(直線)이 주(主)를 이룬다. 직선과 또 다른 직선의 교차, 특히 그림9 마름모 구성의 작품을 보면 트러스구조가 자연스럽게 떠오른다. 이어서 그림10과 그림11은 필자의 작품으로, 트러스구조가 군집(群集)을 이루어 단일(單一)한 완전성(完全性)을 갖게 된다는 의미로 원형(=RING)의 칼라링(=색칠) 작업을 추가했다.

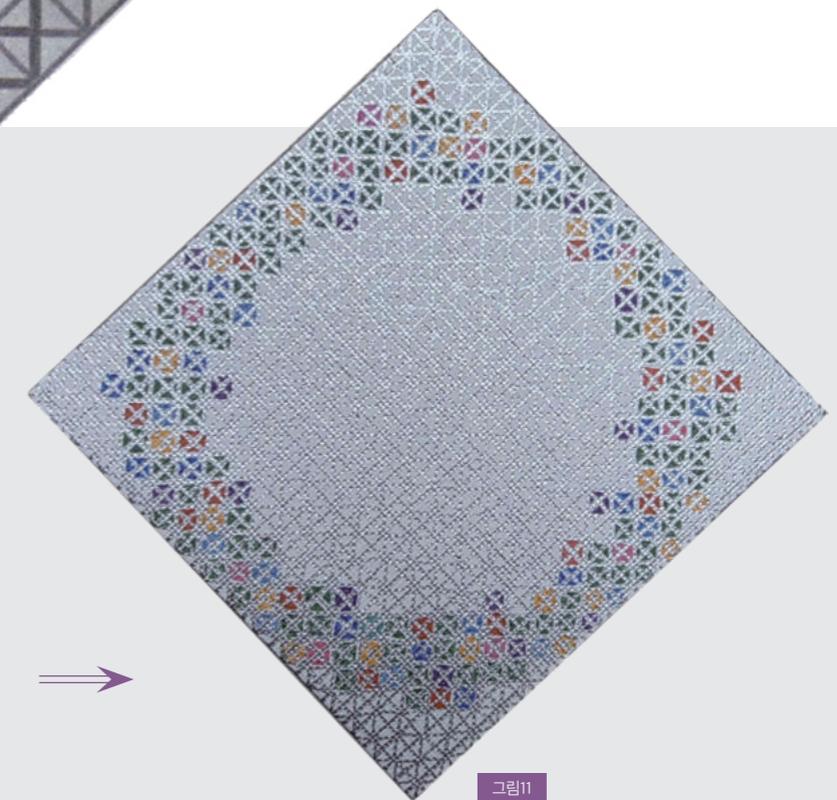


그림11

그림10

<그림10~11>

《트러스 링(TRUSS RING)》, 2025년, 10.0x100cm, 캔버스에 펜 (©문지영 작품)

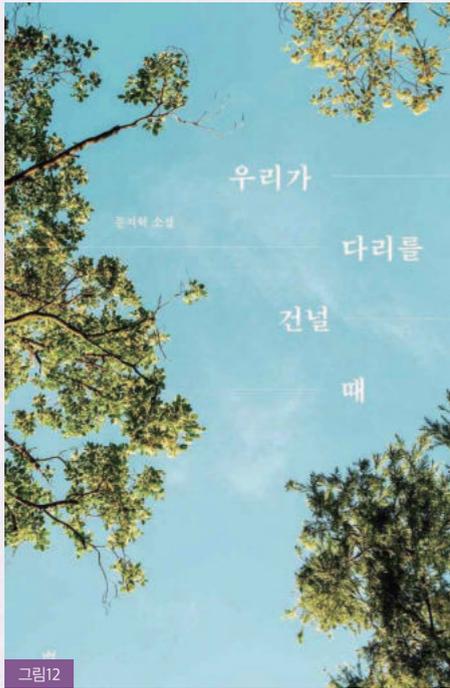


그림12

<그림12> 『우리가 다리를 건널 때』, 2022년, 문지혁 저

1994년 10월 21일 성수대교 상부 트러스가 한강으로 무너져 내려 32명이 사망하고 17명의 부상자를 낸 대참사를 기억한다. 당시 중학교 1학년 학생이었던 필자는 나와 같은 혹은 비슷한 나이의 또래에게 일어난 ‘성수대교 붕괴 사고’를 선명하게 기억하고 있다(그림13).

『우리가 다리를 건널 때』(그림12) 소설 속 사실(사건 당시의 보도 내용)에 근거한 내용 기술은 아래와 같다.

“성수대교는 1977년 4월에 착공하여 1979년 10월 16일에 준공되었다. 개통식에는 박정희 대통령이 참석하여 정상천 서울시장과 함께 테이프를 잘랐다. 열흘이 지난 뒤 대통령은 암살되었고 15년 후 같은 달에 다리는 무너졌다. 설계와 다르게 부실 시공된, 트러스구조로 이어진 다리 상판 하나가 강 위로 떨어졌다. 32명이 죽었고 17명이 다쳤으며 피해자 중 다수가 거꾸로 추락한 16번 버스 승객들, 그중에서도 왕십리 무학 여중과 여고 학생들이었다. 이후 서울시는 8차선 다리를 새로 지었고 교육청은 한강 다리를 건너 통학하지 않도록 강남·북 교차배정을 금지했다.”

책 속의 활자를 읽어보니 소름이 끼칠 정도로 정확하게 그때의 상황이 기술되었다. 자동으로 당시의 현장 모습이 눈앞에서 재생되더라. 트러스구조 일부가 그대로 강으로 떨어져 내리던 그 순간, 그 누군가는 무



그림13

<그림13> 성수대교 붕괴 사고 현장 사진 (출처: 나무위키)

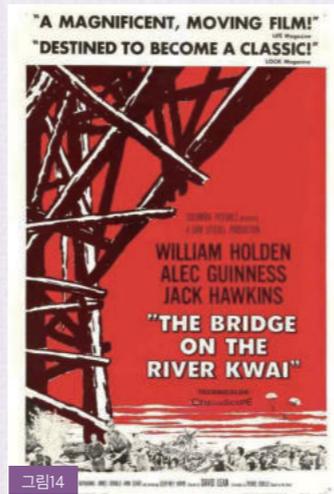


그림14

<그림14> 영화 <콰이강의 다리(The Bridge on the River Kwai)> 포스터, 1957년

너져 내린 교량 상판 위에서 떨어지는 이들을 목격했다. 교량의 마디가 끊김과 동시에 아래로 추락하게 된 이들. 그들의 심정은 상상할 수도 없다. 운명이 눈 깜짝할 그 찰나의 순간에 갈렸다. 무어라 말로 표현할 수 없는 충격으로 다가온다. 오늘, 지면을 빌어 성수대교 붕괴 사건을 포함하여 수많은 사건과 사고로 목숨을 잃은 이 세상에서 유일무이(唯一無二)했던 귀한 이들의 명복(冥福)을 빈다.

확률에 관해 생각한다. 이를테면 포트 리의 카페에서 아는 사람을 만나 조지 워싱턴 브리지를 걸어서 건널 확률. 그가 다시 포트 리로 돌아갈 확률. ... 하나의 다리가 무너질 확률. 누군가 다리에서 몸을 던질 확률. 쓰나미가 덮친 마을에서 파도에 뜬 집이 언덕 위의 대피소 운동장에 도착할 확률. 헤어진 모자(母子)가 다시 만날 확률. 하나의 소설이 쓰일 확률. 그 소설이 완성되지 못하고 버려지거나 쓴 사람에게조차 영원히 잊힐 가능성의 수 .....

(『우리가 다리를 건널 때』, 2022년. 문지혁 저 중에서...)

오늘을 무사히 살아가고 있는 것도 대단한 일이며 천운(天運)이라는 생각이 불현듯 든다. 앞으로 토목 구조물의 안전사고에 대해 철저한 예방과 교육이 있어야 한다는 생각 또한 든다. 같은 실수를 자꾸 반복하지 않도록 법과 제도로 명시해 놓아야 함은 당연하겠고.

“그래, 우리는 다리를 보게 될 거야  
(Yes, we'll see the bridge.)”

...

“걸어서 건너보려고.”

“지나가는 게 아니라 걷는다고?”

“맞아. 같이 갈래?”

(『우리가 다리를 건널 때』, 2022년. 문지혁 저 중에서...)

영화 <콰이강의 다리(The Bridge on the River Kwai)>는 1957년, 데이비드 린 감독이 제2차 세계 대전을 배경으로 제작한 영국-미국 합작의 모험, 서사, 전쟁 영화이다. 프랑스 작가인 피에르 불이 쓴 동명(同名)의 소설을 바탕으로 한 이 영화는 허구이지만, 1942~1943년 ‘버마 철도(Burma Railway, Thailand-Burma Railway) 건설’ 내용을 본떴다. 본 영화는 ‘문화적으로, 역사적으로, 미학적으로 중대한 작품’으로 인정받아, 1997년에 미국 국립영화등기부(National Film Registry; NFR)에 보존되었다.

줄거리는 다음과 같다. “1943년, 태국의 정글 속에 자리잡은 일본군의 포로수용소에 송치되어 온 영국 육군의 니컬슨 대령(앨릭 기니스 분)은 소장인 사이토 대령(하야카와 셋슈)과 무사도에 있어서 서로 통하는 것을 느끼면서도 당당한 태도로 한 발짝도 양보하지 않는다. 부하들에게 처우 개선의 유리한 조건을 획득한 후에 영국군이 일본군보다 우수함을 보이기 위해서 실패만 거듭하고 있는 콰이강의 급류에 일본 군용(軍用) 교량 건설을 위한 설계를 작성하고 완성한다. 한편, 수용소를 탈출 해 영국군에게 구출된 미국 해군인 시어즈 소령(윌리엄 홀튼)은 영국군의 요청으로 하는 수 없이 특별부대를 안내하여 영국군 포로들이 건설한 교량을 파괴하고자 포로수용소가 있는 곳으로 되돌아온다.



그림15

<그림15> 타이 서남부 칸짜나부리에 남아 있는 ‘콰이강의 다리’ (교량 상부는 복원된 것임) (출처: 위키미디어)

교량을 폭파하려다가 일본군 경비병에 발각되어 난전(亂戰)이 벌어진다. 이때, 니컬슨 대령이 보는 앞에서 소령이 일본군에게 사살되고, 특수부대원도 거의 전사하여 폭파 장치 스위치를 누를 사람이 없자 대령은 현장으로 달려간다. 일본의 군용열차가 교량을 향해서 달려오고, 폭탄이 설치된 위치에 거의 도달할 무렵에 니컬슨 대령은 총탄에 맞고 비틀거리다가 기폭장치 위에 쓰러지면서 교량을 폭파하게 된다.” (출처: 위키백과)

니컬슨 대령에게 이 교량은 본인의 존재가치와 닿아 있다. 다리가 폭파되자 대령 본인의 육신과 존재 의미도 함께 사라지게 됨을 내포한다. 다리(교량)의 가설 전반에 대한 과정 모습과 다리 폭파 장면 등이 궁금한 독자들께서는 직접 영화를 찾아 관람하셔도 좋다. 소설책으로 상상의 나래를 펼쳐 보면 더욱 좋고, 인간의 존재 이유, 내적인 심리 변화 등을 간접 체험할 수 있을 것이다. 영화 속에 등장하는 교량은 목재(木材)로 가설되었다. 실제 콰이강의 다리는 철재(鐵材) 트러스교로 놓였다.

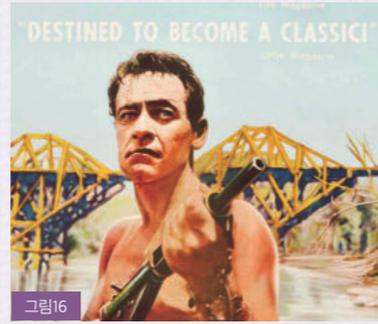


그림16



그림17

<그림16> 영화 <콰이강의 다리> 포스터2  
(출처: 위키미디어)

<그림17> 영화 <콰이강의 다리> DVD (출처: yes24)



그림18



그림19

<그림18>, <그림19> 영화 <콰이강의 다리(The Bridge on the River Kwai)>(1957년) 다리 폭파 장면



그림20

<그림20> 《트러스구조 구성화\_선, 직선, 삼각형》, 2025년, 22.0×22.0cm, 캔버스에 색연필과 펜 (©문지영 작품)

애독자 여러분께,  
오늘의 글을 마지막으로 지난 3년간의 <문화예술 속 교량의 미학> 연재를 마무리합니다.  
2023년 봄호부터 2025년 겨울호까지 연 4회, 총 12회 기고하였습니다.  
매 회차 필자의 그림 작품을 적게는 1점에서 많게는 4~5점 수록했으며 진심으로 원고를 작성했음을 고백합니다.  
타 저널 연재가 두 건 더 있었기에 필자의 기량을 최고로 보여드리지는 못했지만, 후회는 없습니다.  
다만 더 많은 교량(다리) 이야기를 지속하지 못하는 아쉬움은 있네요. 이는 여운으로 남겨 놓겠습니다.  
인연이 다시 닿게 되면 이어서 연재를 이어갈지도 모르고요. (2027년 봄호부터 다시 찾아볼지도?)  
그동안 애정 어린 관심으로 제 글을 읽어주신 독자분들께 마음속 깊이 감사 인사를 드립니다.  
2026년 새해에도 건강하시고 원하시는바 모두 다 이루시길 기원합니다.

- 2025년 겨울에, 작가 문지영 배상