천혜의 다도해… 해상 장대교 건설로 세계적 관광 벨트를

- 국내 장대 교량 건설 기반과 지속 가능한 시장을 위한 과제 -

수레가 만들어진 이후로 인간은 제대로 된 '길'이라는 것을 필요로 하게 되었다. 길을 만들고자 하는 인간의 노력은 작은 개울에서 시작해 골짜기, 강과 같은 자연 조건에 의해 시련을 겪게 되었고 이러한 장애를 다리라는 비자연적인 구조로 극복하였다.

다리는 통과하고자 하는 대상의 규모에 따라서, 구조 해석 이론의 발전에 따라서, 시공 기술의 발전에 따라서 다양한 형태와 규모로 변화되어 왔다. 교량이 역사 안으로 들어오기 시작한 지는 3,000 년 정도가 됐지만 실제로 교량의 장대화는 좋은 구조 재료의 적용이 가능한 산업혁명 이후에 시작되었다고 할 수 있다.

짧다고도 할 수 있는 이 200 년 남짓한 시간 속에서 많은 시도와 실패를 바탕으로 20 세기 말인 1998 년에는 주경간 1,991 m의 아카시대교(현수교, 일본)가 건설되기에 이르렀다. 본고에서는 세계 장대 교량의 추세와 그에 비춰 본 국내 초장대 교량의 건설 기반에 관해서 살펴보고자 한다.

경장간 2km 이상의 사장-현수교

구조적으로 의미를 갖는 장대 교량이란 전체 연장과는 관계없이 하부 구조의 지지 없이 한번에 넘을 수 있는 길이(경간 또는 지간)가 긴 교량을 의미하며 이러한 장대교량은 현수교나 사장교 같은 케이블 지지 교량으로 대표될 수 있다. 그 중 현수교는 현 단계에서 가장 경간을 크게 할 수 있는 교량 형식이며, 초장대 교량이란 이런 현수교의 형태를 보완하여 주경간을 더욱 확장할 수 있는 보다 진보된 형태의 교량을 의미한다. 현재 제안된 초장대 교량의 전형은 현수교에 사장교의 특성을 도입한 사장-현수교로서 약 3,000 m의 경간까지 확장할 수 있을 것으로 알려져 있다. 그 이상의 경간을 극복하기 위해서는 카본 파이버(carbon fib er)와 같은 재료적인 개선이 수반되어야 할 것으로 보고되고 있다.

초장대 교량을 정의하는 특별한 기준은 없지만 현재의 실적만으로 볼 때는 2,000 m 이상의 경간장을 갖는 교량으로 한정하여 명칭해도 무방할 듯하다. 그러나 이러한 초장대 교량의 기준은 지역 여건과 해당 지역의 토목 기술 수준에 따라 상대적으로 적용되어야 하며 주경간장 2,000 m 이상의 교량이 건설될 지리적 조건이나 투자의 당위성을 찾기 힘든 국내의 실정에서 초장대 교량의 의미 및 정의는 다소 주관적인 판단하에서 조정되어야 할 것이다.

천혜의 조건… 다도해

현재까지 건설된 국내 최초의 장대교량은 1973 년도에 건설된 남해대교이다. 이후

1980년대에는 진도대교, 돌산대교 등이 건설되었으며, 2000년 들어서 서해대교, 영흥대교, 영종대교, 광안대교 등 우리나라를 대표하는 장대교량이 시공되었다.

2002년 말 현재 국내 최장대 교량은 주경간 500 m(세계 84위 수준)의 타정식 현수교인 광안대교로서, 초장대 교량의 건설을 위해서는 향후 연륙 연도교의 건설이 많이 이루어져야 하나, 그렇다고 하더라도 최대 1,000 m 이상의 경간장을 갖는 교량의 출현은 어려울 것으로 보인다. 따라서 국내 도로 건설 여건을 감안할 때 초장대교라는 구분은 무의미하며 본고에서는 향후 해상 장대교량 계획 및 건설시장을 확보하기 위한 몇 가지 방안을 살펴보고자 한다.

앞서 말한 바와 같이 장대 교량은 대부분 연륙 연도교의 형태를 갖는다. 따라서 삼면이 바다로 둘러싸여 3,158개의 섬을 갖고 있으며 이 중에서 섬의 크기 순으로 상위 30개를 보유하고 있는 전라남도가 연륙 연도 사업에 가장 적극적인 입장에 있다. 특히 다도해라는 천혜의 자연 조건을 부각시킬 수 있는 관광 벨트로서의 연륙 연도교 사업에 주안점을 두고 있다.

특히 여수 고흥 구간은 다양한 형태의 교량으로 계획되거나 또는 시공중에 있어 국내뿐만 아니라 세계적으로도 그 사례를 찾기 힘든 장대 교량의 전시장이 될 것으로 판단되며 국내 장대 교량 건설 기술의 진일보를 이룰 시금석이 될 것임을 믿어 의심치 않는다.

국토의 면적이나 지리적인 여건을 고려할 때, 장대 교량 건설시장이 불확실함에도 불구하고 대규모의 연륙 연도교 사업이 추진되고 있는 것은 환영할 만한 일임에 분명하다. 그러나 이러한 계획이 성공적으로 이루어지고, 일과성이 아닌 지속적인 시장으로서의 기능을 갖기 위해서 우리가 생각해야 할 과제들은 다음과 같다.

장기적인 사업 타당성의 확보

대부분의 토목 사업, 특히 해상 장대 교량의 건설에는 막대한 예산이 투입되어야 한다. 그러나 사회간접자본의 속성상 그 성과는 상당히 시일이 지난 후에야 얻게 되므로 장기적인 사업 타당성을 확보하지 않으면 안 된다. 이러한 타당성은 초기 입안 단계부터 철저한 사전 조사와 평가로부터 이루어져야 하며 그렇지 않으면 자칫 국민의 귀중한 세금이 헛되이 사용될 수도 있다. 또한 발주자는 확보된 타당성을 바탕으로 흔들리지 않는 신념으로 사업의 지속적인 추진을 이끌어내야 한다.

민간 투자의 활성화

사회간접자본이란 인프라스트럭처(기반 구조) 혹은 SOC(Social Overhead Capital)를 말하는 것으로 대부분 정부 주도로 이루어져 왔으나 일정 부분 민간 자본을 도입하게 되면 사회간접자본 시설을 건설, 운영하는 과정에서 정부가 부담해야 할 위험의 상당 부분을 사업 시행자 및 대주들에게 이전시키는 효과가 있다. 또, 혁신적 설계와 공법 개발, 효율적인 공정 관리 등 건설 비용의 감축과 다양한 운영 관리 기법의 개발, 수요자 위주의 경영 방식 도입 등이 가능하여 기존 정부 발주에 의한 단점을 보완할 수 있다. 따라서, 해상 장대 교량 사업과 같이 막대한 비용이 소요되고 타당성 평가에 신중한 접근이 필요한 주요 사업에 대해서는 국내외 자본의 활발한 참여를 유도할 필요가 있고 그러기 위해 필요하다면 각종 제도적 장치를 마련 또는 보완할 필요가 있다.

기술 기반의 입찰 제도 적극 적용

장대 교량은 일반 설계와는 달리 고도의 전문적인 지식이 반영되어야 하며 필요에 따라서는 해외 선진 기술의 도입이 필요하다. 따라서 현상 공모, 설계 시공 일괄 입찰 공사(턴키) 또는 대안 입찰 공사와 같이 다양한 형태의 대안 제시가 가능한 기술 기반 입찰제도를 적극 적용하여야 한다. 그렇게 함으로써 발주시 경쟁을 통한 다양한 대안 유도와 그에 따른 설계 품질의 향상을 보장받을 수 있다.

지금까지 국내 장대 교량의 계획 현황 및 보다 나은 품질 및 시장의 확보를 위한 몇 가지 방안들을 검토해보았다. 물론 이외에도 언급되지 않은 중요한 방안들이 있을 수 있다. 그러나 해상 장대 교량이 국민 정부 기업이 공동의 책임을 지고 함께 만들어가야 할 거대 인프라이며 우리의 소중한 자산이라는 자각을 갖는 것이야말로 가장 중요한 것임을 잊지 말아야 할 것이다.

전라남도의 연륙 · 연도사업 계획(안)(2000.5 현재)

구분	계획 현황(안)
목포 ~신안 ~진도권	· 구간 : 신안군 임자도 지도 자은 암태 안좌 팔금 장산 도초 비금 · 사업량 : 총연장 21.80 km(연륙 연도교 13개소) · 총사업비 : 1조 5,140억원 · 사업기간 : 2002 2011년
여수 고흥 완도권	· 구간 : 여수시 돌산읍 고흥군 포두면 완도군 완도읍 · 사 업 량 : 총연장 21.53 km(연륙 연도교 19개소) · 총사업비 : 1조 1,050억원 · 사업기간 : 2002 2011년

조경식
DM엔지니어링 전무
토목구조기술사