

우리나라 막구조의 현황과 전망

류 춘 수*

막구조 건축의 특성은 무엇보다 우선 가볍고 단순한 구조로서 그 설치가 용이함에 있다. 그러기에 한곳에 정주(定住)하지 않는 유목민족의 주거방식은 운반과 설치가 용이한 텐트구조일 수밖에 없었을 것이다. 비단 유목민족이 아니더라도 수시로 이동을 요하는 병영의 기지는 막사(幕舍) 즉, 천막으로 지은 집이었다.

이처럼 막구조의 특성은 임시성과 이동성을 위한 간편성에 있었으며, 보다 단순한 형식으로는 비와 햇빛을 가리기 위한 지붕안의 차일(遮日)이 있다. 이러한 막사와 차일을 막구조 건축의 원형으로 본다면, 우리나라에서의 막구조 건축의 역사 또한 길다고 말할 수 있을 것이다. 차일 처진곳에는 사당패놀이의 흥겨움이 있었거나, 잔치집의 푸짐한 음식이 있는, 마을사람들이 모이는 흥겨운 장소의 공간적 구심점이 될 수 있었다.

텃빈 마당에 그늘을 만드는 차일 한쪽을 하늘에 걸침으로써 시각적인 아름다움과 흡입력 있는 공간적 밀도를 탄생시키며, 이러한 형식의 지붕을 갖는 건축은 외부인듯 한 내부공간을, 그리고 또한 내부인듯한 옥외공간을 연출할 수 있을 것이다.

이렇게 긴 역사와 공간적 매력과 실용성에도 불구하고 막구조 즉, 막구조의 건축은 일반적인 건축공간의 조건인 비바람과 외기에 견디며 반영구적이어야 한다는 조건을 충족시키지 못한 탓으로 인류의 보편적 건축양식의 하나로 발전될 수 없었다.

뮌헨올림픽 경기장을 설계한 Frei Otto의 선구적인 안목이 단순한 차일이 아닌, 구조와 재료의 한계를 극복한 본격적인 막구조의 아름다운 지붕으로 현대건축의 새로운 장르를 개척하였으나, 내부공간으로서의 막건축은 공기막구조로서, 1970년 David Geiger에 의한 오사카 Expo '70의 미국관이 그 효시로 알려져 있다. 비로소 무주(無柱) 대형공간이 막구조로 구현된 것이다.

그후, 공기막구조에 의한 실내체육관 건축은 최소한 미국에서는 거의 보편적인 활용의 단계를 지났으며, Mast와 Cable에 의한 Tensile 구조 건축 또한 Geiger와 Berger의 주도로 미국은 물론 중동과 캐나다, 최근엔 말레이지아의 스포츠시설에 활용되었으며, Philp Cox, Renzo Piano, 그리고 최근 한국에서 개인전을 한 바 있는 폴·앙드류 등에 의한 아름다운 Tensile건축이 세계의 곳곳에 유행처럼 번지고 있다. 이웃 일본에서는, 최근 수많은 박람회건축을 통하여 이미 산업화단계로 성숙되었으며 동경대학의 Hangai(半谷裕彦), 일본대학의 Saito(齊蘇公男) 교수등, 막구조분야의 세계적인 학자들이 이론을 바탕으로 하여 타캐나가 코오무텐(竹中工務店), 타이요·코오료(太陽工業)등의 주도로 시공과 재료의 기술이 우리의 저 앞을 달리고 있다.

막구조의 간단한 역사와 건축공간으로서의 의미, 그리고 현재의 세계적인 상황을 간단히 살펴본 것은 물론 우리나라의 막구조의 현주소를 이해하기 위함이다.

노출 콘크리트와 벽돌건축의 완성으로 이 나라 건축을 명실공히 이끌어 간 고 김수근의 예지(豫知)

* 건축가, 종합건축사 사무소 異空

에 의하여 다행히 우리나라는 혁신적인 막구조의 역사적 의미를 갖는 나라가 될 수 있었다. 그것이 바로 지난 1983년 설계가 시작된 올림픽공원의 체조경기장과 펜싱경기장에 구현된 세계 최초의 “Cable Dome 공법”에 의한 막구조의 도입이다.

1954년 독일의 Buckminster Fuller에 의하여 “Aspension”이라 명명한 Tensegrity Dome의 구조적 발명이 Air Dome을 최초로 구현한 David Geiger에 의해서 “Tension의 바다에 뜬 Compression의 섬”이라는 시적인 표현으로 설명되는 “Cable Dome”으로 30년만에 마침내 실현된 것이다. 지붕만의 Tensile 구조가 아닌, 더구나 24시간 불어주는 바람으로 지탱되어야 하며 눈과 바람이 많은 곳에서는 구조적 완성품이 아닐 수 있는 Air Dome 대신에 대형 무주창내공간(無柱窓內空間)을 경제적으로 실현시킨 초유의 막공법이 우리나라에서 최초로 구현되었다는 것은 실로 역사적인 사실이 아닐 수 없다.

필자는 다행히 올림픽공원의 다섯개 경기장을 모두 막구조로 하는 기본설계와 직경 125m인 체조경기장(사진 7)의 실시설계와 감리의 책임을 맡아, Geiger 팀과, 지붕재료인 Silicone Coated Fiber Glass의 제조 및 공사를 맡은 미국 O.D.C 팀과 더불어 이 역사적인 건축물에 몰두할 수 있는 행운을 얻었다. 체조경기장은 결국 세계의 혁신적인 하이테크 건축에 수여되는 제1회 Quaternario 국제건축상(88년 시드니)의 금상을 받게 했으며, 세계적인 스포츠건축으로 알려지게 되었다.

그러나, 우리에게 이러한 최초의 혁신적 공법을 제안한 예지력 높은 건축가는 있었지만 단순한 Tensile 구조조차 관심있어 한 구조전문가는 최소한 당시에는 없었다.

막구조라는 용어조차 거의 생소했으며, 공사가 진행되는 동안 관심있게 찾아온 교수나 엔지니어, 혹은 건설회사는 필자의 기억으로는 없었다. 이것이 막구조의 빈약한 우리의 현실이었다. 착공과 동시에 수차례나 방문과 기록을 해 간 일본과 미국의 기술자들과 기업, 잡지기자들을 생각하면 당시의 현실은 극명히 비교될 것이다.

그러나 코앞에 구현된 첨단 기술이 우리들 오

랫동안 무심하게 할 수는 없었으며, 비록 아직도 소수이나마, 그리고 첨단의 Cable Dome이 아니라더라도 일반적인 Tensile 구조와 재료에 관심을 갖는 분들이 필연적으로 나타나기 시작한 것이다. 늦다고는 하지만 필자가 아는 범위에서는 몇몇 선진국을 제외하고는 우리나라가 이 분야에서 오히려 앞서 나갈 수 있는 여러가지 긍정적 징후가 최근에 나타나고 있다고 생각된다.

우선 필자의 경험을 얘기하는 것이 아마 한국의 막건축의 역사를 기술하는데는 비록 학문적이지는 못하지만 의미있을 것으로 믿는다.

체조경기장 이후 이러한 구조공법과 재료의 국산화에 관심을 갖고 있던 차에, 87년, 동양시멘트로부터 삼척공장의 Clinker Tower의 분진공해를 막기위해 국내의 재료와 기술에 의한 Fabric 구조로 덮을 수 있는가 여부의 타당성 조사용역을 맡게 되었다.

아마 이것이 국내의 막구조를 위한 최초의 용역이었을 것이며 그 후의 국산화에 결정적 동기가 되었다고 본다. 조사한 결과 한국에는 다행히도 세계적인 수준의 Fiber Glass는 생산되지만, 건축구조로 적합한 실리콘이나 PVC코팅의 기술이 전무하였으며, 몇몇 회사의 시제품을 설득 끝에 받아 보았으나 수제품의 조작성과 투자성이 보장되지 않았는지 무성의한 결과뿐이었다.

결국 삼척의 동양시멘트 공장의 Fabric 구조는 실현되지 못했으나, 그 후 M.J. Space Frame의 제조, 시공회사인 명진의 박명현 사장이 장기적인 안목으로 이제품과 시공기술의 개발에 적극적인 관심으로 투자하게 되어 마침내 지난 89년 만족할 만한 Silicone Coated Fiber Glass의 시제품을 만들어 생산체계를 갖추게 되어, 때마침 찾아온 고향친구인 건축주를 설득하여 경춘가도에 최근에 준공된 「강촌휴게소」(사진8)라는 우리나라 최초의 막구조 건축이 탄생되기에 이르렀다. 그리고 현상설계로 당선된 영등포 구민회관의 중정의 지붕과, 경주 「도투락 랜드」 식당의 옥상지붕이 내년에는 차례로 준공될 예정이다.

이외에도 과천 서울랜드의 삼천리극장, 올림픽공원 유스호스텔의 옥상노천극장, 88마당의 무대지붕, 그리고 국외 프로젝트로는 말레이시아 사

라와크 주경기장, 싱가포르 국립경기장의 옥외 Marquee System, 스페인 Expo '92의 싱가포르 정부관 등의 계획설계가 있었지만 모두 홀딩된 상태로 있다.

명진에서 개발한 이 제품을 「Topflic」이라고 필자 스스로 이름을 지어 홍콩의 건축잡지인 「Arch」에 광고까지 하여 동남아 진출을 추진하고 있으나 아직 실현되지는 못했다. 그리고 지난 6월 초에 마감한 오스트리아 인스부르크의 Bergisel Ski Jump Stadium의 다목적화를 위한 UIA의 국제 현상설계에 필자 나름대로 개발한 구조방식인 「Suspended Cable Dome」(일명 Spider Dome)을 제안한 바 있다.

Sarawak 경기장을 계획하면서 동경대의 웰구조 박사인 성균관대학교의 권택진 교수의 자문을 받게 되었으며 최근에는 결국 권택진 교수 등의 이론적 뒷받침과 명진 박명현 사장의 엔지니어링, 그리고 필자를 포함한 몇몇 관심있는 건축가들이 한국의 막건축을 이끌어 간다고 말할 수 있을 것이다.

올림픽과 Expo가 혁신적인 건축의 발전에 크게 공헌한 역사가 있듯이, 93년의 대전 Expo는 아마 한국에서의 막건축의 개화기를 열것으로 기대되고 있다.

일건(一建) 최관영씨의 국제관, 아도부 장석웅씨의 야외극장이 막구조로 설계가 진행되고 있으며, 그 외에도 92년 스페인 Expo의 한국관이 Inter Design+오학선씨에 의해 설계되며, 울산시 체육관지붕에 부산 일신건축의 이용흠씨에 의해 또한 Fabric 구조가 도입되고 있다. 물론 상기한

모든 프로젝트의 엔지니어링과 시공은 명진에 의해 이루어질 것으로 보인다.

기업체로는 대우와 럭키에서 깊은 관심과 연구를 시작한 것으로 전해지고 있으며, 특히 강촌휴게소 이후 많은 건축가와 건축주들이 이 막구조에 의한 보다 실용적이며 아름다운 건축에 깊은 관심들을 보이고 있음을 피부로 느낄 수 있다. 이러한 현상이 곧 우리나라에서 막건축의 보편화를 위한 저변의 확대를 향한 실로 긍정적 조짐이 아닐 수 없으며, 기술의 축적과 확산, 그리고 기업화는 예상보다 빠른 속도로 진행될지도 모른다.

보다 많은 건축가들이 이 구조에 대한 이해와 디테일에 숙련됨으로써 다양한 조형의 창출이 가능할 것이며, 무엇보다 교수, 구조기술자들의 보다 깊은 연구와 경험이 요구되는 상황이 아닐 수 없다. 기업들 또는 경쟁적인 투자와 노력으로 국내 시장뿐만이 아닌 국제적인 진출을 겨냥해야 하며 학자들을 지원해야 할 것이다.

첨단재료와 그 응용의 개발을 위한 적극적 노력이 있을때만이 최소한 다음 세기 초에는 대규모 실내공간에서나, 다양한 옥외용 지붕에 이르기까지 아주 보편적인 건축의 한 분야가 될 것으로 확신되는 이 막구조 분야에서 우리가 후진국이 되지 않을 것이다.

막구조를 특집으로 다루는 전산구조 공학회의 이러한 노력이 우리의 내일을 위한 초석이 될 것으로 믿으며, 구조분야에 생소한 필자가 감히 횡설수설했음을 부끄럽게 생각하며, 이 원고를 부탁해 주시고 실어주신 권택진 교수님께 감사드립니다.