고대로마건축과 포졸라나

The Ancient Roman Architecture and Pozzolana

박 열 Park, Yeol
정회원, 광운대 건축학과 조교수
Assistant Professor, Kwangwoon University
ypark@kw.ac.kr

머리말

18세기 산업혁명 이후 급격히 발전한 건축기술은 '근대건축(Modern Architecture)'이라는 새로운 건축의 시대를 열었으며, 그 중심에는 철, 유리, 콘크리트라는 건축재료가 자리 잡고 있다. 20세기 초 1, 2차 세계대전으로 폐허가 된 도시들은 이러한 근대건축의 양식으로 발빠르게 채워지면서 재건되었으며, 이는 근대 이전의 도시와는 다른 유형의 도시모습을 창출하였다.

르 코르뷔지에(Le Corbusier)의 '300만을 위한 도시'의 이미지는 오늘날 도시의 모습과 유사함을 알 수 있다. 네모난 상자모양의 고층빌딩들로 가득 채워진 회색빛의 도시로서 근대 이전의 도시 모습과는 사뭇 다른 모습을 사람들은 도시의 발전이라 생각했다. 그리고 이러한 일련의 역사적 전개 속에서 우리는 '콘크리트라는 건축 재료가 만들어내는 것은 무미건조한 현대적 건축물들'이라는 편협한 시각을 가지게 되었다(그림 2 참조).

그러나 실제로 콘크리트와 건축의 만남은 근대가 아니며, 그 근원을 살펴보면 기원전으로 올라가게 된다.[1)]

또한 고대 건축에서 보여주는 콘크리트 건축물들의 모습들은 오늘날의 우리들이 인식하는 무미건조한 건축물과는 다르다.

실제로 현존하는 고대 콘크리트 건축물들은 현재 세계유산으로 지정하여 보존하고 있는 건축물들로서 다양한 건축유형들을 가지고 있는 건축예술이다.[2)] 특히 고대 로마인들이 발명한 새로운 콘크리트 제조기술[3)] 은 고대 로마건축의 혁명을 가져오면서 구조적으로나 규모면에 있어 새로운 건축디자인을 만들어 낼 수 있었다.

포졸라나와 판테온 (Pozzolana and Pantheon)

고대 로마인들은 콘크리트를 기원전 300년부터 기원후 476년까지 약 700년 동안 광범위하게 사용하였다. 특히 기원 후 1세기에 발명된 포졸라나(Pozzolana)는 고대 로마제국의 수많은 건축물을 건설하는데 사용되면서 건축역사에 있어 기존의 석재건축과 벽돌건축의 제약으로부터 자유로운 고대 로마 건축 양식을 구축하는데 중추적 역할을 하였다.

고대 로마인들은 포졸라나(Pozzolana)라는 콘크리트를 이용하여 아치(arche), 볼트(vault), 그리고 돔(dome)과 같은 건축구조를 만드는데 있어 기존의 석재, 또는 벽돌보다 빠르고 견고하게 만들 수 있게 되었으며, 이는 도로, 성벽, 수로, 주택, 궁전 등 폭넓게 사용하였다. 포졸라나를 사용한 여러 구조물 중 주목할 만한 것은 126년에 완공된 판테온 신전으로서 현대콘크리트 건축물의 시초라 할 수 있다.

1) 최초의 콘크리트(concrete)는 적어도 8,000년 전 나바테아(Nabatea) 문화에서 처음 사용되었으며 당시 만들어진 지하저수조에는 방수몰탈이 사용되었다. 또한 독일 고고학자 하인리히 슐리만(Heinrich Schliemann)에 의해 미케네(Mycenae) 문명의 유적지인 티린스(Tiryns) 궁전에서 석회와 작은 자갈로 만들어진 콘크리트 바닥이 발견되었다.

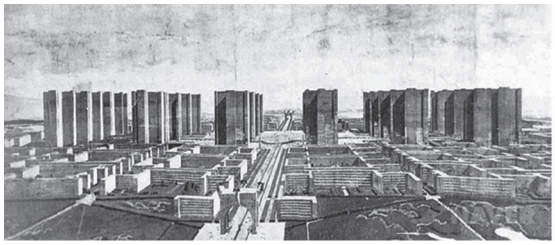
2) 대표적인 고대 콘크리트 건축물들로서는 아시리아 문명의 제르완 송수로(Assyrian Jerwan Aqueduct, 688 BC), 로마의 판테온(Pantheon, 128 AD)과 카라칼라 욕장(Baths of Caracalla, 217 AD) 등이 있다(그림 1 참조).

3) 1세기 로마인들은 베수비오 화산 근처 포추올리(Pozzuoli)지역에서 나는 화산암을 혼합한 포졸라나(Pozzoloana)를 만들어 사용하였다. 포졸라나는 기존의 석회와 모래에 물을 혼합한 석회몰탈과 비교하여 건조 후 강도가 높았으며, 비트루비오(Vitruvio)의 저서(De Architettura)에 의하면 네 가지 종류(검정색, 흰색, 회색, 빨간색)가 있으며 이는 공기가 없는 물속에서도 굳어질 수 있다고 하였다.

제르완 송수로(Jerwan Aqueduct), 688 BC

카라칼라 욕장(Bath of Caracalla), 217 AD

그림 1. 고대 콘크리트 건축물


르 코르뷔지에의 300만을 위한 도시

서울 도심지 고층아파트 전경

그림 2. 근대도시계획과 현대도시의 모습

판테온(Pantheon)은 아우구스투스 시대에 마르쿠스 아그리파(Marcus Agrippa)에 의해 만들어진 건축물로서 고대 로마의 신들에게 바치는 신전이다. 판테온은 직사각형의 구조를 가진 고전적 현관인 프로나오(il pronao)와 원형건물(la rotonda)이 합쳐진 것으로 그 내부는 돔(dome)구조로 되어있다. 판테온의 돔은 현존하는 돔구조 중에 가장 큰 것으로서 지름은 43.44m에 이르는 무근콘크리트 구조물로 되어있다(그림 3 참조).[4)]

원형의 돔은 자체 하중을 줄이기 위해 움푹 들어간 판들 총 140개로 구성되며, 이들은 행마다 28개로 이루어져 있으며 그 크기는 상부로 갈수록 작아지도록 하였다. 그리고 상부 중심에는 건축공학적으로 매우 극단적이면서 과감한 시도라 할 수 있는 지름 9m로 된 한 개의 오쿨로(l'oculo)가 하늘을 향해 뚫려져 있다. 돔은 수많은 나무거푸집에 무근콘크리트를 한 번에 부어 만들어진 것으로 돔 안쪽에는 골재와 함께 그 흔적이 남아있다.

이와 같이 축조된 판테온의 돔 공간은 기하학적으로 완벽한 원형공간으로서 상부로부터 내려오는 빛에 의한 음영의 효과를 통하여 내부에 들어온 사람들은 시간의 멈춤과 움직임이 완벽하게 조화된 공간감을 통해 신전건축으로서 가져야할 경외감을 가지게 한다. 이는 포졸라나라는 로마식 콘크리트를 통해 가능한 것이라 할 수 있다. 만약 모든 신을 기리기 위한 판테온의 돔이 신전으로서 화려한 대리석으로 마감되었을 경우를 상상해보면 음영의 조화는 반감되고 대리석의 반사에 의해 단순히 화려하기만 하였을 것이다. 이러한 면에서 판테온 건축물은 콘크리트를 사용한 새로운 구조물로서 기술혁신이 가져온 독창적인 건축양식이라 할 수 있다.

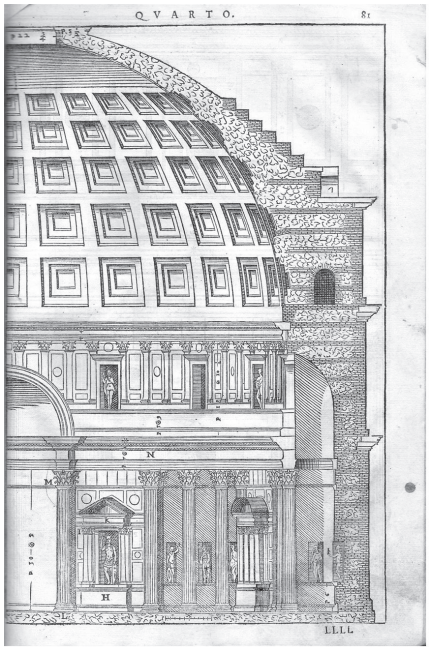
그러나 고대로마제국이 쇠퇴하고 중세시대에 접어들면서 로마식 콘크리트인 포졸라나의 제조기술은 잊히게 되었다. 이후 14세기에 라틴어로 된 비트루비오(Vitruvio)의 저서들이 번역되면서 고대 로마식 콘크리트의 제조 기술은 밝혀지게 되었으며 1700년대에 들어와서는 프랑스에서 콘크리트 건설기술에 대한 재조명을 통해 지속적으로 발전하게 되었다.

맺음말

콘크리트 건축물에 대한 인식은 고대시대와 현대에 있어 큰 차이가 있다고 할 수 있다.

판테온에서 고대 로마인들은 콘크리트가 건축 역사 상 인간이 만들어낸 최고의 건축기술 중 하나로 승화되도록 하였다. 판테온은 콘크리트가 기존의 석조건축과 벽돌건

4) 산 피트로 성당(Basilica di San Pietro)의 돔의 지름은 42.52m이며, 피렌체두오모 성당(Duomo di Firenze) 돔의 지름은 41.47m이다.



판테온 단면. 팔라디오(A. Palladio)의 4권의 건축책(I Quattro Libri dell' Architettura) 중

판테온 돔의 내부

그림 3. 판테온 신전, 118~125 CE

축의 한계를 벗어나 독창적인 건축양식을 창출하는데 중요한 역할을 하였으며 이는 바로 혁신을 통한 창조라 할 수 있다.

이에 반해 오늘날 사람들의 근대 이후 지속적으로 발전하는 콘크리트 기술에 의해 만들어진 건축물들에 대한 인식은 현대 도시를 구성하고 있는 무미건조한 건축물이라 여기고 있다는 현실은 무엇을 의미하는 것인가를 생각해볼 일이다. 여기에는 건축에 있어 콘크리트가 건축미학적인 측면보다는 근대건축의 합리성과 목적성에 의한 공법적 측면만이 지나치게 강조된데 기인한 것이라 하겠다.

고대 로마인들은 포졸라나의 기술적 장점을 통한 건축적 독창성을 이룩하고자 하였으며 그 결과 고대 로마시대의 콘크리트 건축물들이 단순히 '기술로서의 건축'이 아닌 '예술로서의 건축'이 되었음을 상기해볼 필요가 있다.

참고문헌

1. Andrea Palladio, I Quattro Libri dell'Architettura, Ulrico Hoepli Editore, 1990
2. Giovanni Belardi, Il Pantheon. Storia, Tecnica e Restauro, Roma, BetaGamma editrice, 2006
3. Lancaster, Lynne, Concrete Vaulted Construction in Imperial Rome. Innovations in Context. Cambridge University Press, 2005
4. Luca Beltrami, Il Pantheon. La struttura organica della cupola e del sottostante tamburo. Le fondazioni della rotonda, dell'avancorpo e del portico. Coi rilievi e i disegni dell'arch. P. O. Armanini, Milano, 1898
5. Ranuccio Bianchi Bandinelli e Mario Torelli, L'arte dell'antichita classica, Etruria-Roma, Torino, Utet, 1976
6. Rodolfo Lanciani, Del Pantheon, in Notizie degli Scavi di Antichita, 1882

Abstract

Today, there are two different point of view on the concrete buildings. One is the innovation of technology for the architectural construction, the other is the dry architecture as dust. These extreme contrast on the concrete buildings will be made by the modern architecture, which is used to pursuit of standardization.

Generally speaking, people regards the buildings in the Roman Empire era as the artistic architecture. However, most of buildings in that period, such as the bath of Caracalla, the Colosseum etc., were made of the roman concrete, called Pozzolana. It is also used in the construction of the dome of Pantheon, which, as some scholars' researches, is the origin of modern concrete building. Based on the innovation of technology for concrete the ancient roman people have accomplished the new style of architecture, not only for the architectural structure but also for the architectural design.

The sprit of the ancient roman architecture has been forgotten since the modern architecture. Because the modern architecture is used to emphasize on the development of architectural technology.

Now, it is necessary to recall the concrete architecture not the buildings for technology but the buildings for esthetics like as the ancient roman people with Pozzolana made.