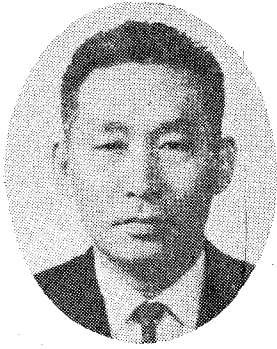


건축과 시멘트



서울대학교 工科大学
建築工學科教授

金 熙 春

1. 시멘트의 역사

시멘트는 물체를 고착시키는 물질전체를 말하는 것인데 현재는 일반적으로 포르트랜드(Portland) 시멘트를 말한다. 시멘트의 기원은 멀리 옛날 에집트, 희랍, 로마부터 시작하였으며 특히 로마시대에는 자연의 화산재를 시멘트로 사용하여 대규모의 많은 건축을 단시일내에 이룰 수 있었으며 2,000년 가까이 지난 지금에도 그 위구들이 남아 있어 그 시대의 건축양식등을 소상히 알 수 있다. 그것은 시멘트의 내구성과 내화성이 큰 특질때문이라고 하겠다.

1824년 영국인「조셉프 아스프링」(Joseph Aspdin)이 시멘트 제조법을 발명하여 그 모양이 포르트랜드섬에서 나오는 석회암과 유사하다는 점에서 그 이름을「포르트랜드시멘트」라 하여 특허를 얻었다.

그후 철강과병용함으로써 현대 건축의 목적하는 방향에 맞추어 여러가지 학술적 연구의 결과 크게 발전하게 되어 건축의 대소를 불문하고 사용하지 않는 예가 없게 되었다.

더 나아가서 도시건설에도 가장 비중이 큰 재료로서 등장하게 되었다.

예를 들어보면 수도 서울의 중심을 누비고 있는 고가도로, 도로, 고층건축물 등은 대부분이 시멘트로 되어있어 우리들의 생활환경을 이루어주는 하나의 요소가 되고 있다.

과거의 우리들의 생활에 작용했던 목재 대신 시멘트로 바뀌어진 환경은 현대적인 감각이라고 할 수 있을것이다. 물론 목재가 주는 우아하고

따뜻한 맛 대신 단순하고 거칠고 튼튼한 감을 주는 시멘트의 맛이 현대적이라고 할 수 있을 것인지 모르지만.

2. 시멘트의 성질

시멘트는 순전히 교착용으로 쓰는 몰탈(mortal)과 그 압축강도가 비교적 높은 성질을 이용한 콘크리트(Concrete)로 나눌수가 있는데 특히 콘크리트를 제조하는 경우에는 시멘트의 성질을 충분히 이해하여야 한다.

보통 포르트랜드·시멘트는 수분을 가하여 1시간 내지 10시간 이내에 응결을 끝내고 계속 장시간 경화하기 시작하는데 그 강도의 표준은 28일(4주)을 경과한 때로 한다. 여기에서 우리들은 자칫하면 응결이 끝난 시멘트제품을 완성된 것이라고 오인하기 쉽다. 콘크리트는 시멘트, 골재(모래와 자갈), 물을 적당한 비율로 혼합한 것인데 그 장점은 압축강도가 크고 내화·내수·내구적이며 철강의 방정력이 큰것과 철강과 잘 부착을 하는 점이다. 그리고 석재에 비하여 가격이 저렴한 특징을 가지고 있다.

단점은 중량이 크고 인장강도가 적으며 경화시에 수축균열을 하는 점이다. 콘크리트는 타건축재료와 달리 보통의 경우 공장에서 일정한 방식에 의해 제조하는 것이 아니고 일일이 공사장에서 제조하기 때문에 여러가지 결함을 일으키기 쉬워 위에 말한 장점이 반드시 장점이 될 수 없어 생각지 못한 실패를 가져오기 쉽다. 그러므로 그것의 본질을 명확히 하고 원료의 선택·조합·시공·양생등에 만전을 기해야 한다.

(1) 원료의 선택

시멘트—시멘트의 분말도는 강도의 영향을 크게 끼치는데 분말이 작은 것일수록 물에 접하는 총면적이 크게 되므로 강도의 발생이 빠르며 강도의 증진이 커진다. 풍화된 시멘트는 이러한 작용을 저지하는 경향이 많아 사용하지 말아야 한다.

골재—모래를 세골재라 하고 자갈을 조골재라고 하는데 품질·순도·입도에 따라 강도가 달라진다.

물—콘크리트는 물과 시멘트의 화학적 결합에 의하여 경화하고 수분이 있는 동안은 장기에 걸쳐 그 강도가 증진하기 때문에 수질이 콘크리트의 강도나 내구력에 영향하는 것이 크다.

물에 기름, 산, 알카리, 당분, 염분 기타 유기물을 포함할 때는 응결·경화를 방해하고 강도를 저하시켜 내구력을 감소시킨다. 특히 당분은 극히 희박한 상태에서도 응결·경화를 방해하며 해수는 콘크리트의 강도에는 영향이 없지만 철근을 부식시켜서 콘크리트가 파괴된다. 따라서 콘크리트용 물은 하천등의 더러운 물은 사용하지 않고 일반 음로수나 깨끗한 시냇물이 적당하다.

다음 水量이 콘크리트의 강도에 큰 관계를 가지고 있으나 간단히 말하여 水量이 많을수록 강도가 저하하는 경향이 있다. 여기에서 연도(Workability)가 문제가 되는데 이것은 여러가지 조건을 갖추어야 함을 말한다.

(2) 조합

콘크리트의 조합의 목적은 소요의 강도와 내구성을 얻기 위하여 콘크리트가 가장 경제적으로 될 수 있는 배합비를 결정하는 것이다.

일반적으로 철근콘크리트는 1:2:4(시멘트:모래:자갈), 무근콘크리트는 1:3:6으로 하는데 실제에 있어서는 이러한 원료의 단순한 배합보다 물·시멘트비, 시공의 우량성, 양생등의관계가 강도에 영향을 준다.

(3) 시 공

콘크리트의 시공은 앞에 말한 각종원료, 물·시멘트비등의 적당한 선택을 전제하고 혼련, 부어넣기, 다짐, 이음등에 유의하여야 하는데 건축

공사에서는 정밀한 시공을 요하는 경우가 많다 시공에 관한 전문적인 지식이 필요하게 된다.

(4) 양 생

콘크리트는 응결, 경화의 순서로 강도가 장시간에 걸쳐서 증진하게 되는데 적당한 온도, 습도가 강도증진에 필요하게 된다. 이러한 조건을 구비하는것을 양생이라고 하는데 마치 어린아이를 단시간안에 어른으로 성장시킬 수 없는 것과 같이 상당한 시간을 주어야만 정상적인 성장을 할 수 있다.

이상 여러가지 조건이 구비되어야만 비로서 소기의 시멘트를 사용한 제조물을 얻을수가 어다.

3. 특수 시멘트 제품

(1) 프리캐스트 콘크리트

일반적으로 시멘트를 건축에 사용할때는 공사가 바로 그 제작하는 공장의 역할을 하게되므로 시공에 불균일, 재료와 시간 낭비를 초래하기 쉬우므로 일정한 규격에 맞추어 공장에서 생산함으로써 전기한 결점을 제거할 수 있는 방법이 프리캐스트 콘크리트등이다.

그러나 콘크리트의 구조적 특질인 일체의 구조를 지양하여야 하는 어려운 문제들이 있다. 소규모의 건축, 예를들어 주택등에 이러한 방법이 많이 쓰여지는데 그 조립의 범위가 여러가지가 있다, 부분품에서 시작하여 건물 전체를 완전·조립하는 방법등이 있으며 여기에 대한 연구가 우리나라와 같이 주택을 대량생산 해야 할 경우에 필요하다고 생각한다.

(2) 특수시멘트 제품

시멘트 제품의 성질을 더 확대시키고 그 품질을 향상시키는 방법으로 시멘트에 특수한 재료를 가하여 화학적·물리적으로 그 성질을 변화시키는것을 말한다.

방수제, AE제, 기포제등 최근에는 이 방면의 발전이 크다. 그렇게 함으로써 시멘트의 활용 범위가 점점 확대되어 가고있다