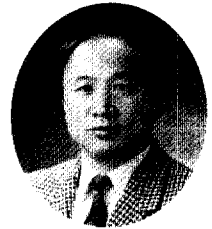


구조용 경량콘크리트

## 경량콘크리트의 역학적 특성

### Mechanical Properties of Lightweight Concrete



박성무\*

#### 1. 서 언

경량골재콘크리트는 간극률이 비교적 높고 골재자체의 강도가 낮아 그 강도가 낮은 경우가 많다. 특히 경량골재콘크리트의 휨강도나 압축강도가 보통콘크리트와 비슷한 값을 가지더라도 전단강도가 많이 떨어진다는 단점이 있다. 또한 보통콘크리트에 비해 탄성이 적고 수분의 유동성이 높다는 특성도 있다. 이러한 특성으로 인해 경량골재 콘크리트는 비구조용 부재에 사용되었다. 그러나, 경량골재 콘크리트의 성능향상과 경량의 장점으로 구조용 부재에 사용하게 되었다. 경량골재 콘크리트가 구조용 부재에 사용되기 위해서는 그 역학적 특성을 연구하고 이해하는 것이 무엇보다 중요하다.

따라서 이 장에서는 이러한 특성과 특성상호간의 역학적 관계를 정리해 보았다. 특히, 구조용 콘크리트로 쓰일 수 있는 강도를 가진 경량골재 콘크리트를 중심으로 그 역학적 특성을 서술하였다. 경량골재콘크리트는 배합설계에 사용된 재료에 따라 구조적 성능이 좌우된다. 위에서 언급한 바와 같이 골재자체의 강도가 낮다 하더라도 구조용으로 사용되기에 충분한 강도를 만드는데 아무런 어려움이 없다. 즉, 경량골재 콘크리트는 강도가 다양하게 분포한다. 이러한 경량골재 콘크리트의 강도에 따른 사용범위의 분류가 그림 1에 나타나 있다. 또 널리 쓰이는 경량골재콘크리트에 대한 기본적인 역학적 특성을 수치로 나타낸 것이 표 1이다.

\* 정회원, 영남대 건축공학과 교수

표 1 널리 쓰이는 경량골재 콘크리트의 특성

콘크리트의 유형		골재 용적에 대한 밀도		콘크리트의 기건밀도		28일 압축강도		건조수축, 10 <sup>-6</sup>
		kg/m <sup>3</sup>	lb/ft <sup>3</sup>	kg/m <sup>3</sup>	lb/ft <sup>3</sup>	kg/m <sup>3</sup>	psi	
팽창슬래그	잔골재	900	50	1850	115	210	3000	500
	굵은골재	650	40	2100	130	420	6000	600
회전가마 팽창점토	잔골재	700	45	1200	75	175	2500	600
	굵은골재	400	25	1300	80	210	3000	700
회전가마 팽창점토와 천연모래	굵은골재	400	25	1500	95	210	3000	---
				1600	100	350	5000	---
				1750	110	490	7000	---
				1900*	120	700	10000	---
소결성태안 팽창점판암	잔골재	1050	65	1500	95	245	3500	600
	굵은골재	650	40	1600	100	315	4500	750
회전가마 팽창점판암	잔골재	950	60	1700	105	280	4000	400
	굵은골재	700	45	1750	110	350	5000	450
소결플라이애쉬	잔골재	1050	65	1500	95	250	3600	300
	굵은골재	800	50	1540	96	310	4400	350
소결플라이애쉬와 천연모래				1570	98	405	5800	400
	잔골재	800	50	1700	106	250	3600	300
	굵은골재			1750	109	310	4400	350
				1790	112	405	5800	400
부석		500 - 800	30 - 50	1200	74	140	2000	1200
				1250	77	195	2800	1000
				1450	90	295	4200	---
필라이트		40 - 200	3 - 13	400 - 500	---	14 - 28	---	2000
질석 (풍화된흑운모)		60 - 200	4 - 13	300 - 700	20 - 30	3.5 - 28	50 - 400	3000
다공성 암석	플라이애쉬	950	60	750	47	35	500	700
	모래	1600	100	900	55	56	800	---
증기양생 폭기		---	---	800	55	42	600	800

## 2. 경량골재 콘크리트의 압축강도 및 인장강도

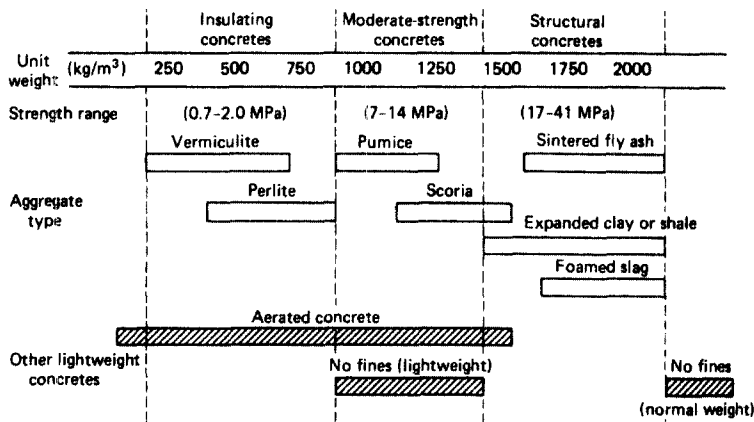


그림 1 경량골재 콘크리트의 분류

주어진 골재에서 콘크리트의 시멘트함량과 압축강도와는 깊은 관계가 있다. 이것은 그림2에 나타나 있다. 시멘트가 경량골재와 물에 비해 매우 높은 비중을 가지고 있기 때문에 어떤 특별한 골재에서는 밀도의 증가에 따라 강도도 증가한다. 그러나 골재의 종류에 20MPa (210kg/cm<sup>2</sup>)의 콘크

리트는  $1\text{m}^3$  (440-560lb/yd<sup>3</sup>) 260-300kg의 시멘트가 필요하다.

ACI 213R-87의 몇몇 수치가 표 2에 나타나 있지만 이것은 수치적인 것 이상의 의미는 없다. 더 높은 압축강도를 얻기 위해서는 시멘트 함유량이 높아야 한다. 예를들면 70MPa (710kg/cm<sup>2</sup>) 강도의 콘크리트는 630kg/m<sup>3</sup> (1050lb/yd<sup>3</sup>)의 시멘트가 필요하다. 보통콘크리트에서와 같이 실리카흙은 경량골재콘크리트의 강도발현을 개선시킨다.

팽창점도와 강모래를 사용한 실험의 경우 시멘트 중량의

20%의 실리카흙의 첨가시 35%의 낮은 물/시멘트비에서 최대 15%정도의 강도증가 현상을 보이고 있다. 또한 물/시멘트비가 증가함에 따라 실리카흙의 첨가가 콘크리트의 강도에 별다른 영향을 미치지 못하거나 오히려 강도를 저하시키는 요인으로 작용함을 나타냈다. 다른 시멘트적 성질을 지닌 재료도 경량골재콘크리트에 혼합될 수 있다. 또한 강도와 밀도 사이에도 일반적 관계가 존재한다. 그러나, 사용된 골재와 모래의 양에 좌우된다. 이는 그림 3에 나타나 있다.

일반적으로 같은 강도의 콘크리트에서는 경량골재 콘크리트의 시멘트 함유량이 일반콘크리

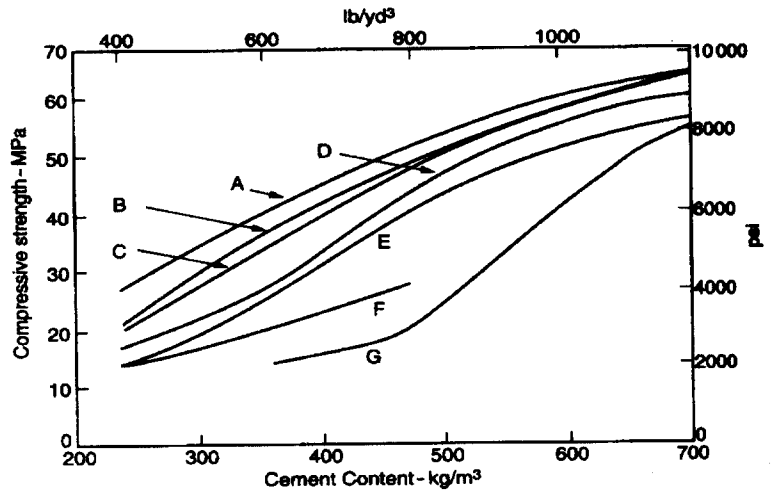


그림 2 50mm의 슬럼프치를 가지는 다양한 경량골재 콘크리트의 28일 압축강도(입방체 공시체 시험)와 시멘트 함유량의 관계 : (A) 소결플라이애쉬와 보통무게의 잔골재 (B) 결정화된 고로슬래그와 보통무게의 잔골재 (C) 소결플라이애쉬 (D) 소결세일 (E) 팽창 점관암 (F) 팽창점토 및 모래 (G) 팽창슬래그

트 보다 많다. 고강도에서는 1.5배 정도이다. 경량/시멘트비가 낮다는 것을 의미하고 따라서 모르타르의 강도가 높다는 것을 의미한다. 굵은 골재의 경량입자는 상대적으로 약하고 이는 콘크리트 강도의 제한요소가 될 수 있다. 굵은 골재 입자의 할렬은 가해진 하중에 수직인 방향으로 일어난다. 골재와 시멘트 페이스트의 강도는 거의 같다. 또한 약한 콘크리트의 경우 시멘트 페이스트의 강도가 골재의 강도를 초과할 수도 있다. 골재강도와 그 골재로 만들어진 콘크리트의 강도 사이의 일반적 관계는 정립되지 않았다.

표 2 경량골재 콘크리트의 강도와 시멘트 함량의 개괄적 관계

공시체의 압축강도		시멘트 함량			
		경량 잔골재		일반 잔골재	
MPa	kg/cm <sup>2</sup>	kg/m <sup>3</sup>	lb/yd <sup>3</sup>	kg/m <sup>3</sup>	lb/yd <sup>3</sup>
17	175	240 - 300	400 - 510	240 - 300	400 - 510
21	210	260 - 330	440 - 560	250 - 330	420 - 560
28	280	310 - 390	530 - 660	290 - 390	490 - 660
34	350	370 - 450	630 - 750	360 - 450	600 - 750
41	420	440 - 500	740 - 840	420 - 500	700 - 840

굵은 골재 입자의 강도에 의해 생기는 경량콘크리트의 강도한계는 잔골재의 사용으로 어느 정도 완화될 수 있다. 이러한 거동이 나타나는 것은 큰 골재 입자의 파괴가 가장 큰 간극을 따라 발생하는 데 이런 방법으로 간극을 없앨 수 있기 때문이다. 즉 동일한 물/시멘트비 내에서는 잔골재율의 증가에 따라 강도가 증가하는 현상을 보이고 있다. 팽창점토를 사용한 실험의 경우 압축강도는 4.0~14.0%의 증가현상을 보이고 있다. 이는 골재의

강도에 긍정적인 영향을 미치지만 골재의 비중과 단위체적 당 무게를 증가시킨다. 서로 다른 크기의 골재를 함유한 콘크리트의 배합비를 계산함에 있어 잔경량골재의 절대비중이 굵은 경량골재의 절대비중보다 높아야 한다.

이 차이는 보통무게의 잔골재를 사용한 경우에는 더 커진다. 다양한 입자가 포함된 부피의 질량으로의 전환은 이러한 차이를 고려하여야 한다. 공시체의 인장실험은 파괴가 굵은 입자를 따라서 발생함을 보여준다. 따라서 골재의 부착을 강화시켜야 한다.

콘크리트의 인장강도는 압축강도에 비하여 아주 적은 값을 나타내므로 일반적으로 무시되지만, 건조수축 및 온도변화 등에 의한 균열의 경감 및 방지를 도모하기 위하여 측정할 필요가 있다. 보통 인공경량골재콘크리트에서의 인장강도는 압축강도의 1/9~1/15 정도인데, 팽창점토를 사용한 실험의 경우 1.3~2.4MPa(13.0~24.5kg/cm<sup>2</sup>)의 범위를 나타내어 압축강도의 1/8~1/11로 보통 콘크리트와 같은 수치를 보이고 있다.

결정화된 고로 슬래그 골재로 만들어지고 서로 다른 조건에서 보양된 콘크리트의 인장강도와 압

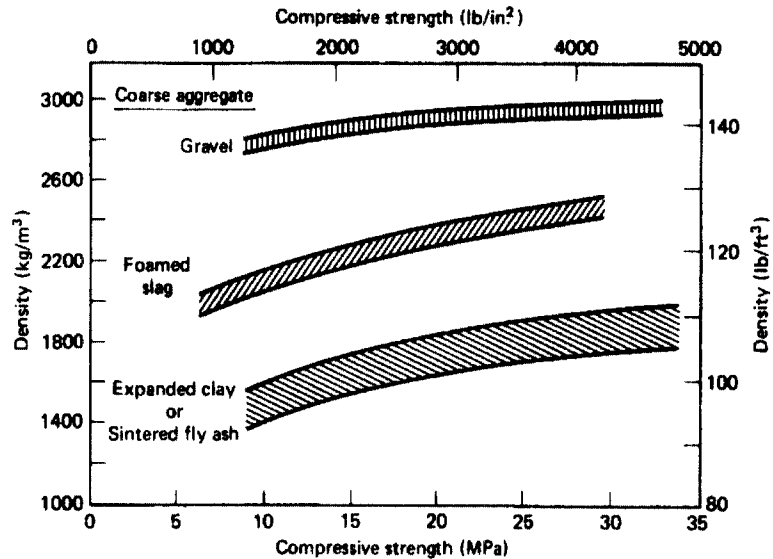


그림 3 경량골재 콘크리트의 강도와 밀도와의 관계

축강도 사이의 관계에 대한 예가 그림4에 나타나 있다. 이 그림은 FIP에 의해 추천된 다음과 같은 상관관계를 보여준다.

$$f_i = 0.23 f_{cu}^{0.67}$$

여기서  $f_i$ 는 할렬 강도이고  $f_{cu}$ 는 입방공시체에서 측정된 압축강도이고 단위는 MPa이다.

보통무게의 잔골재와 섞인 50~90MPa (510~915kg/cm<sup>2</sup>)의 압축강도를 가지는 고강도 경량골재콘크리트는 휨강도가 2MPa(21kg/cm<sup>2</sup>)까지는 같은 압축강도를 가진 보통무게의 콘크리트 보다 더 낮은 것으로 나타났다.

할렬 강도의 경우 이 두 가지 콘크리트의 차이는 약 1MPa(10kg/cm<sup>2</sup>)였다.

경량골재콘크리트의 피로강도는 같은 강도의 보통콘크리트 정도인 것으로 나타났다. 또한 슬립 프치를 증가시키기 위해 넣은 고성능감수제의 혼입율에 따른 압축강도의 변화는 없는 것으로 나타났다.

인공경량골재 자체의 강도는 골재 내부 공극의 영향으로 보통골재보다 적은 것이 일반적이다. 인

공 경량골재의 경우에는 표면의 견고한 피막층에 의하여 강도가 크다. 인공 경량골재의 강도를 직접 측정하는 방법은 극히 어려우므로 파쇄시험에 의한 강도를 기준으로 하여 추정하고 있다.

또한 골재의 강도를 추정하기 위하여 콘크리트의 압축강도에서 골재의 강도를 간접적으로 추정할 수 있다. 이에 대하여는 Bache, Ramos and Shah 등이 각기 추정식을 제안하고 있다.

$$\text{Bache의 식 : } (F_{ca} / F_{cm})^n = F_{cc} / F_{cm}$$

단,  $2 < F_{cm} / F_{ca} < 15$

$$\text{Ramos \cdot Shah의 식 : } F_{ca} = nF_{cc} \{1 - (F_{cc} / F_{cm})(1-n)\}$$

- 여기서,  $F_{ca}$  : 골재의 압축강도 (MPa)
- $F_{cm}$  : 모르타르의 압축강도 (MPa)
- $F_{cc}$  : 콘크리트의 압축강도 (MPa)
- $n$  : 골재의 용적비

보통무게의 모래로 만들어진 콘크리트의 강도는 다음과 같은 실험식도 제안되어 있다.

$$F_{cc} = F_{ca}^n \cdot F_{cm}^{(1-n)}$$

### 3. 경량골재콘크리트의 전단강도

경량골재콘크리트 구조부재의 주된 역학적 특성 중 하나는 같은 압축강도에서 보통콘크리트를 사용한 구조부재에 비해 휨성능은 유사하나 전단 성능이 떨어진다는 점 일 것이다. 따라서 이에 대한 일련의 실험을 통한 전단강도의 비교를 해 보면 다음과 같은 결과를 얻을 수 있다.

#### 3.1 전단스팬비와 전단균열강도

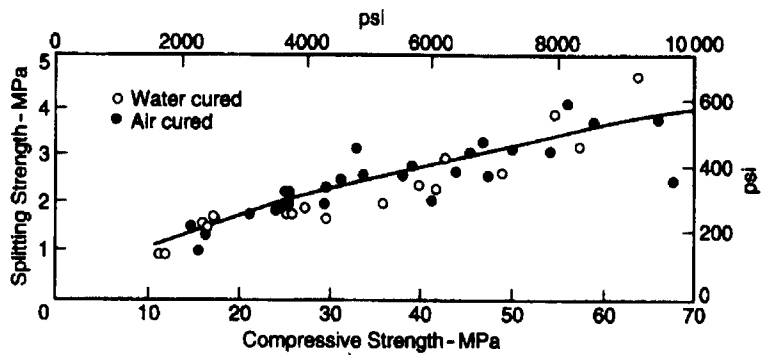


그림 4 소결시킨 고로슬래그로 만들어진 콘크리트의 활렬 인장강도와 압축강도의 관계

실험을 통해 얻어진 전단스팬비와 전단균열강도는 역비례 관계에 있다는 것을 알 수 있다. 전단스팬비는 전단균열강도에 크게 영향을 미치며 전단스팬비 1.5와 3사이에 있어서 비교적 선형적으로 역비례 하는 것으로 나타났다.

전단균열강도에 대한 최대 전단강도의 비는 전단스팬비가 증가함에 따라 감소함을 나타내고 있다.

#### 3.2 압축강도와 전단균열강도

압축강도와 전단균열강도는 압축강도가 증가할수록 전단균열강도가 증가한다. 압축강도 17MPa (170kg/cm<sup>2</sup>)에서 26MPa (270kg/cm<sup>2</sup>)범위까지 전단균열강도는 압축강도의 평방근에 비례한다고 나타났다. 또한 동일 강도에서 보통 콘크리트의 전단균열 강도에 대한 경량골재 콘크리트 전단균열강도의 실험결과는 약 85%로 나타났다.

전단균열강도에 대한 최대 전단강도의 비 ( $v_{max}/v_c$ )는 압축강도가 증가함에 따라 완만히 감소함을 나타냈다. 또한 전단강도와 압축강도의 비는 1/6~1/9이하로 나타났다.

#### 3.3 인장강도와 전단균열강도

전단균열강도는 인장강도와 선형적 비례관계를 가지고 있다. ACI 318-89기준에서는 경량콘크

리트의 전단균열강도를 콘크리트의 인장강도의 식으로 나타내고 있다. 이 기준과 실험값을 비교해 볼 때 약 10% 내외의 차이를 보이고 있다.

### 3.4 인장철근비와 전단강도

인장철근비와 전단균열강도는 인장철근비가 증가할수록 전단균열강도가 선형적으로 증가하는 비례관계를 나타낸다.

한 실험결과에 의하면 인장철근비가 2% 이하인 경우에는 전단강도가 선형비례적으로 증가하나 2% 이상인 경우에는 전단강도 증가가 거의 없는 것으로 나타났다. 이 실험의 경우 3% 까지 선형적 비례관계를 나타냈다.

인장철근비에 대한 전단균열강도와 최대 전단강도비와의 관계에서는 철근비 0.6%에서 3%까지의 범위에서는 인장철근비가 증가하여도 전단균열강도와 최대 전단강도의 비는 거의 차이가 없는 것으로 나타났다.

### 3.5 단면형상과 전단강도

동일한 조건에 대한 강도, 전단스팬비, 철근비의 경우 T형 단면에 대한 실험결과 보의 높이에 대한 슬래브 두께의 비가 0.25인 T형 보에서 전단강도는 0.78MPa(7.92kg/cm<sup>2</sup>)으로 나타났고 높이에 대한 슬래브 두께의 비가 0인 구형단면의 경우는 0.72MPa(7.35kg/cm<sup>2</sup>)로 나타나 T형 단면의 경우가 구형 단면인 경우보다 전단강도에 있어서 약 8%정도 높게 나타났다.

## 4. 경량골재-모르타르의 부착

경량골재의 중요한 특징 중 하나는 골재와 골재주변의 수화시멘트 페이스트 사이의 부착이 좋다는 것이다. 이는 여러 가지 요인에 의한 것이다. 첫째, 경량골재의 거친 표면은 두 재료 사이의 기계적 골재맞물림 작용을 높여 준다. 사실 굵은 골재 입자 내의 표면간극으로 시멘트 페이스

트가 스며드는 경우가 종종 있다. 둘째, 경량골재 입자와 경화된 시멘트 페이스트의 탄성계수가 서로 크게 다르지 않다는 것이다. 결과적으로, 하중이 작용했을 때나 온도나 습도의 변화에 따라 그 두 재료간의 응력의 차이가 없다. 셋째, 혼합시에 골재에 흡수된 수분이 시간이 지남에 따라 수화되지 않은 시멘트를 수화시킬 수 있다. 대부분의 부가적인 수화반응이 골재와 시멘트 페이스트의 접지면에서 일어나기 때문에 골재와 모르타르 사이의 부착은 더욱 강해진다.

이러한 경량골재와 모르타르간의 우수한 부착 효과 중 하나는 조기 부착부 미세균열이 나타나지 않는다는 것이다. 따라서 응력이 극한강도의 90%에 이르기까지 응력-변형도 관계가 선형을 나타낸다. 이는 실리카흙을 함유하고 있고 약 90MPa(915kg/cm<sup>2</sup>)의 28일 양생강도를 가지는 경량골재 콘크리트에서 특히 그러하다.

비록 플라이애쉬나 고로슬래그로 만들어진 경량골재가 잠재적으로 포졸란으로 볼 수 있으나, 극히 제한된 포졸라닉 반응이 골재와 시멘트 페이스트의 접지면에서 관찰 되었다. 이는 골재가 매우 높은 온도(약 1200℃)에서 만들어지고 따라서 실리카와 알루미늄이 결정화되어 반응성 비결정 재료가 없어지기 때문이다.

일반적으로는 부착이 골재와 수화시멘트 페이스트의 탄성계수에 영향을 받는 한 골재와 그 주위의 수화된 시멘트 페이스트 사이의 부착을 콘크리트의 세 가지 범주에 대해 생각한다. 보통 무게의 콘크리트, 고성능 콘크리트, 경량골재 콘크리트이다.

## 5. 경량골재콘크리트의 탄성특성

보통무게의 콘크리트에서 전형적인 시멘트 페이스트의 탄성계수는 골재입자의 탄성계수보다 훨씬 낮다. 고성능 콘크리트에서는 수화시멘트 페이스트는 매우 높은 탄성계수를 가지고 따라서 시멘트 페이스트의 탄성계수와 골재의 탄성계수의 차이는 매우 작다. 경량골재콘크리트에서는 경

량골재의 탄성계수가 일반 골재의 탄성계수보다 훨씬 낮다. 결과적으로 경량골재의 탄성계수와 수화된 시멘트 페이스트의 탄성계수의 차이는 작다.

이와 같이 고성능 콘크리트와 경량골재콘크리트는 골재의 탄성계수와 수화된 시멘트 페이스트의 탄성계수 사이에 큰 차이가 없다는 공통적인 특징을 가진다. 이는 이 두 재료간의 부착과 콘크리트의 합성거동에 좋은 영향을 미친다. 보통콘크리트는 이러한 양상을 기대하기 어렵다.

이런 관계에서 Bremner와 Holm은 연행공기가 모르타르의 탄성계수를 거의 경량골재의 탄성계수까지 낮춘다는 사실을 발견하였다. 탄성계수간의 이러한 차의 감소는 골재입자와 모르타르간의 응력전달을 개선시키는데 도움을 준다.

경량골재 콘크리트의 응력-변형도 관계의 예가 그림5에 나타나있다. 여기서 모든 골재가 경량골재인 경우에 곡선의 하강부분의 기울기가 매우 급하다. 경량 잔골재를 보통무게의 잔골재로 바꾸면 곡선의 하강부분의 기울기는 덜 급해지나 상승부분의 기울기는 더 급해진다. 이는 보통무게의 잔골재의 탄성계수가 더 높기 때문이다. 경량골재 콘크리트는 높은 간극율로 인하여 비교적 낮은 탄성계수를 가진다. 그 값은 평균적으로  $10 \sim 17 \text{GPa}$  ( $1.05 \times 10^5 \sim 1.75 \times 10^5 \text{kg/cm}^2$ )이다.

이는 보통콘크리트의 약 1/3-2/3정도의 값이다. 정확한 값은 사용된 골재의 성질에 좌우된다. 따라서 그 변동폭이 매우 크다.

경량골재 콘크리트의 탄성계수는 압축강도의 함수로 표현될 수 있다. 그러나 골재입자와의 부착성이 좋기 때문에 경량골재콘크리트는 특별히 좋은 합성작용을 보여주고 따라서 골재의 탄성특성이 콘크리트의 탄성계수에 보통콘크리트의 경우보다 더 큰 영향을 미친다. 골재의 탄성특성은 공극의 함유량 즉, 절대비중에 영향을 받기 때문에 경량골재콘크리트의 탄성계수는 압축강도의 함수뿐만 아니라 콘크리트의 밀도의 함수로도 표현될 수 있다.

41MPa(420kg/cm<sup>2</sup>)의 강도까지 ACI 318-95는 콘크리트의 탄성계수  $E_c$ 를 GPa의 단위로 다

음과 같이 표현하고 있다.

$$E_c = 43 \times 10^{-6} \rho^{1.5} \sqrt{f_c'}$$

여기서  $f_c'$  = 표준실린더공시체의강도(단위 MPa)

$\rho$  = 콘크리트의 밀도(단위 kg/m<sup>3</sup>)

이식은 1440~2480kg/m<sup>3</sup>(90~155lb/ft<sup>3</sup>)의 밀도에서는 유효하지만 실제 탄성계수는 이 계산된 값에서 약 20%정도까지 오차가 난다.

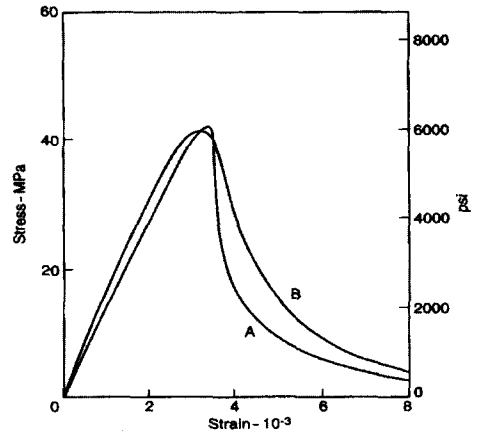


그림 5 팽창점토로 만들어진 경량골재콘크리트의 응력-변형도 곡선 (A)경량골재; (B) 보통무게의 잔골재

60~100MPa(630~985kg/cm<sup>2</sup>)범위의 압축강도를 가지는 경량골재콘크리트의 압축강도에 대한 계수의 관계는 Zhang와 Gjord가 제안한 노르웨이 표준에 가장 잘 나타나있다.

$$E_c = 9.5 f_c^{0.3} \times \left( \frac{\rho}{2400} \right)^{1.5}$$

여기서  $E_c$  = 탄성계수(단위 GPa)

$f_c$  = 100×20mm 실린더 공시체의 압축강도(단위 MPa)

$\rho$  = 콘크리트의 밀도(단위 kg/m<sup>3</sup>)

팽창점토나 소결플라이애쉬로 만들어진 콘크리트의 탄성계수의 값은  $18 \sim 26 \text{GPa}$  ( $1.85 \times 10^5 \sim 2.7 \times 10^5 \text{kg/cm}^2$ )이고  $50 \sim 90 \text{MPa}$  ( $510 \sim 920 \text{kg/cm}^2$ ) 정도의 같은 강도를 가지는 보통콘크리

트보다 12GPa( $1.3 \times 10^5 \text{kg/cm}^2$ )정도 낮다. 경량골재콘크리트의 낮은 탄성계수는 같은 강도를 가지는 보통콘크리트와 비교했을 때 더 높은 극한응력도를 가지게 하고, 그 값은  $3.3 \times 10^{-3} \sim 4.6 \times 10^{-3}$ 인 것으로 보고되었다.

## 6. 경량골재 콘크리트의 건조수축 및 크리프

경량골재로 만들어진 콘크리트는 보통콘크리트에 비해 높은 수분의 유동성을 보인다. 또 경량골재콘크리트는 보통콘크리트에 비해 5~40%정도 높은 초기 건조수축을 보인다. 그러나, 일부 경량골재의 총 수축량이 높게 나타난다 하더라도 팽창점토나 세일, 팽창슬래그로 만들어진 콘크리트는 낮은 범위의 수축을 나타낸다.

경량골재콘크리트의 비교적 낮은 인장강도를 가진다는 관점에서 보면 경량골재콘크리트의 낮은 탄성계수와 높은 팽창성에 의해 어느 정도 보완이 된다 하더라도 수축균열의 위험성이 있다. 즉 경량골재의 낮은 탄성계수는 크리프나 건조수축 같은 시간의 경과에 좌우되는 변형에 대한 구속력이 적다는 뜻이다.

평균적으로 경량골재콘크리트의 크리프나 건조수축은 보통콘크리트보다 큰 경향이 있다. 이는 그림6에 나타나 있다.

일정한 밀도를 가지는 콘크리트라도 크리프나 건조수축에는 큰 차이가 있다. 그 크기는 시멘트의 함량, 페이스트의 물/시멘트비, 골재의 탄성계수, 그리고 감수비율에 좌우된다. 경량골재콘크리트의 크리프를 고려하면 수화된 시멘트 페이스트의 크리프를 구속하기 위해 경량골재의 탄성계수 계수가 보다 낮아야 한다.

가끔 경량골재콘크리트의 크리프에 대한 충격 시험의 자료로 건조의 균열에 대한 영향을 고려한 것이 보고된다. 골재입자에서 주위의 수화 시멘트 페이스트로의 수분의 내부 이동은 건조 크리

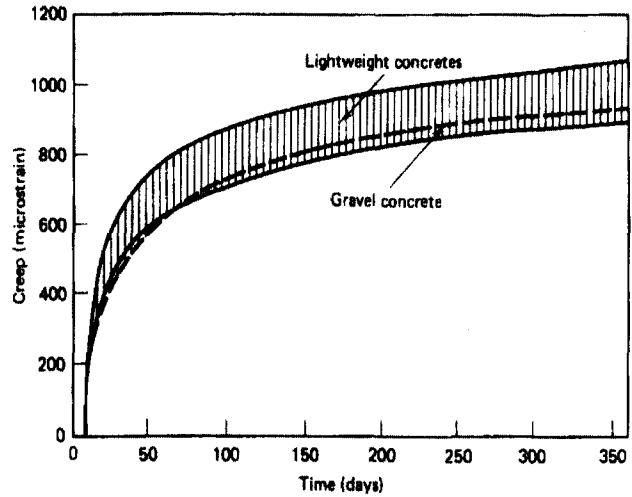


그림 6 경량골재콘크리트와 보통콘크리트의 크리프 비교

프의 발현에 영향을 미치나 그 정도가 그리 큰 것은 아니다.

## 7. 결 언

이상에서 살펴본 바와 같이 구조용으로 사용되는 경량골재 콘크리트는 압축강도 및 인장강도는 보통콘크리트와 별 차이가 없으나 시멘트의 함유량이 다소 많게 나타남을 알 수 있다.

휨 강도는 보통콘크리트와 비교할 때 같은 압축강도를 가진 경우 다소 떨어지나 그 차이가 많지 않음을 알 수 있다.

경량골재콘크리트의 전단강도는 동일한 강도의 보통콘크리트의 약 80~85% 정도로 전단강도가 약한 것이 경량골재콘크리트의 사용에 있어 고려해야 할 점이다.

그러나, 골재와 시멘트페이스트와의 부착성이 뛰어나고 골재와 모르타르의 탄성계수의 차이가 적어 응력전달성이 좋다는 장점이 있다.

또한 탄성계수가 낮아 동일한 강도의 보통콘크리트보다 극한응력도가 높다는 장점이 있다. 그러나, 크리프나 건조수축이 큰 것으로 나타났다. □