特 輯

# 輕量콘크리트의 性狀에 관한 考察

徐 致 熇 工學博士

(建國大學校 工科大學 建築工學科 副教授)

目 次

Ⅰ. 序 言
Ⅱ. 輕量 콘크리트의 性狀
1. 單位容積 重量
2. 콘시스텐시
3. 强 度
4. 變形特性
5. 熱的 性能
Ⅲ. 結 言

## Ⅰ. 序 言

1824年 Joseph Aspdin에 의해 포틀랜드 시멘트가 發明된 이래, 이를 사용한 콘크리트의 適用範圍는 오늘에 이르기까지 크게 擴大되어 다양한 性質의 콘크리트가 개발되고 있다. 이들 콘크리트의 性質 가운데 重量減少에 대한 硏究는 19世紀말엽부터 시작되어 오늘에 이르고 있으나 國內에서 아직까지 滿足할 만한 段階에 있지 않으므로 이에 대한 硏究와 活用이 절실히 要望되고 있다.

따라서 輕量 콘크리트의 使用은 建物의 自重의 輕減과 建物의 斷熱性能, 防音性能을 크게 向上시키는 것으로서 重要한 意義를 지니고 있다.

이와같이 從來의 輕量 콘크리트에 대한 硏究는 주로 建物의 構造部材의 自重輕減에 주력하였으나 그 力學的 性質이 만족되지 못하여 비교적 所要 壓縮強度가 낮게 요구되는 슬래브, 간막이 壁 등의 材料로 주로 사용되고 있다.

大韓建築學會에서 制定한 建築工事標準示方書[8] 5. 1. 2에서 콘크리트의 重量輕減의 목적으로 만든 氣乾比重 2.0 이하인 콘크리트를 輕量콘크리트라 定義하고 있으며, 이에 사용되는 輕量骨材의 품질은 表 1-1과 같다.

또한 日本建築學會의 建築工事標準仕樣書에서는 骨材種別을 表 1-2와 같이 규정하고 있다.

이에 따라 本 小考에서는 輕量 콘크리트의 單位容積重量, 콘시스텐시, 強度, 變型, 熱的性能을 중심으로 高察하고자 한다.

① 콘크리트로서의 壓縮強度에 의한 구분

(單位 : kg · f/cm²)

| 種 類 | 壓 縮 強 度 |
|---|---|
| 400 | 400 이상 |
| 300 | 300 이상 400 미만 |
| 200 | 200 이상 300 미만 |
| 100 | 100 이상 200 미만 |

表 1-1. 경량골재의 품질

| 재료에 관한 시방의 등급 | 재료에 의한 구분[1] | 콘크리트로서의 압축 강도에 의한구분[1] | 골재의 실적율에 의한 구분[1] | 안정성[1] (%) | 골재의 절건 비중에 의한 구분[1] | 조립율의 변동 허용 범위 | | 부립율 (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | 굵은 골재 | 잔골재 | 굵은 골재 |
| 1 급 | 인 공 | 400<br>300 | A | − | H<br>M | ±0.30 | ±0.15 | 10 이하 |
| 2 급 | 인공·천연·부산 | 400<br>300<br>200 | A<br>B | 12[2] 이하 인공은 제외 | H<br>M | ±0.30 | ±0.15[2] | 10 이하 |
| 3 급 | 인공·천연·부산 | 400<br>300<br>200 | A<br>B | 20 이하, 인공은 제외 | H<br>M<br>L | 인공 ±0.30 | 인공 ±0.15 | − |

주 : 1) KS F 2534 (구조용 경량골재)에 따른다.
2) 천연·부산(副産) 경량 골재로서 설계기준 강도 또는 지정강도가 180kg/cm² 미만의 경우, 안정성은 20% 이하, 잔골재의 조립율의 변동 허용범위는 ±0.25로 한다.

表 1-2. 輕量 콘크리트의 種別 (JASS5)

| 輕量콘크리트의 종별 | | 사용하는 骨材 | | 氣乾比重의 範圍 (t/m³) | 設計基準 强度最大値 (kg/cm²) |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 細骨材 | 粗骨材 | | |
| 構造用콘크리트 | 1 種 | 砂 | 膨脹頁岩, 膨脹粘土, 燒成 Fly Ash, 硬質 輕量骨材의 改良骨材 | 1.7~2.0 | 225 |
| | 2 種 | 膨脹粘土, 膨脹頁岩, 燒成 Fly Ash 또는 여기에 모래를 加한 것 | 同 上 | 1.4~1.7 | 210[1] |
| | 3 種 | 砂 | 硬質火山礫[2] 膨脹 슬래그 熔融 石炭殼 | 1.8~2.0 | 180 |
| | 4 種 | 同 上 | 軟質 火山礫[3] | 1.6~1.8 | 135[4] |
| | 5 種 | 軟質火山礫 | 同 上 | 1.2~1.6 | 90 |
| 構造用 以外의 콘크리트 | | 砂<br>輕量細骨材 | 輕量粗骨材 | − | − |

주 : 1) 材料의 選定 配合의 決定 施工 一般에 관하여 특별히 注意할 때는 225kg/cm² 이하로 할 수 있다.
2) 硬質로서 粒形이 不良한 것 : 大島産化礫 等
3) 약간 硬質이고 比較的 粒形이 좋은 것 : 淺間(長野懸)·榛名(群馬懸) 櫻島(鹿兒島懸)
4) 上記 3)에 表示한 火山礫 보다 더 軟質의 것을 實情에 따라 이 値를 적게한다.

② 骨材의 實積率에 의한 區分

(單位 : %)

| 種 類 | 모르터중의 잔골재의 實積率 | 굵은 골재의 實積率 |
|---|---|---|
| A | 50.0 이상 | 60.0 이상 |
| B | 45.0 이상 50.0 미만 | 50.0 이상 60.0 미만 |

③ 骨材의 絶乾比重에 의한 區分

| 種 類 | 絶 乾 比 重 | |
|---|---|---|
| | 잔 骨 材 | 굵 은 骨 材 |
| L | 1.3 미만 | 1.0 미만 |
| M | 1.3 이상 1.8 미만 | 1.0 이상 1.5 미만 |
| H | 1.8 이상 2.3 미만 | 1.5 이상 2.0 미만 |

## Ⅱ. 輕量 콘크리트의 性狀

### 1. 單位容積重量

輕量 콘크리트의 單位容積重量은 사용하는 骨材의 種類·配合比·硬化 後의 養生條件에 따라 차이가 있으나, 이중 가장 큰 變化요인은 骨材의 配合比이며 構造物을 輕量化하기 위한 輕量 콘크리트의 사용에서 가장 중요한 것은 單位容積重量이다.

일반적으로 輕量 콘크리트의 單位容積重量은 0.5~2.0t/m³의 정도로서, 굳지 않은 輕量 콘크리트와 硬化한 氣乾狀態의 輕量 콘크리트는 약 0.1t/m³의 重量 차이가 있다. 이는 水分의 蒸發로 인한 單位容積重量의 감소에 기인하는 것이다. 表 2-1은 輕量 콘크리트의 配合에 적용되는 各種 配合에 따른 標準單位容積重量의 範圍이다.

輕量 콘크리트의 單位容積重量은 輕量性·強度·斷熱性·施工性 등과 관련이 깊은 특히 중요한 性質이다. 그러므로 現場施工時의 配合設計 및 施工管理에 있어서 單位容積 變動에 대한 고려가 必要하다.

日本建築學會의 輕量 콘크리트 調合設計·施工指針案에 따르면 計劃配合을 정하는 경우 콘크리트 1m³당 소요량을 單位시멘트량 및 잔骨材·굵은 骨材의 絶乾比重으로 표시하고, 氣乾單位容積重量은 다음의 (2. 1) 式으로 추정하여, 그 추정값이 所要의 氣乾單位容積重量 이하가

表 2-1 骨材의 配合에 따른 輕量 콘크리트의 單位容積重量 計算例

| CASE | 骨 材 의 配 合 | | 콘크리트單位容積重量範圍 (t/m³) | 配 合 設 計 條 件 |
|---|---|---|---|---|
| | 굵 은 骨 材 | 잔 骨 材 | | |
| 1 | 輕 量 | 輕 量 | 1.45~1.59 | 設計基準强度 300kg/cm² |
| 2 | 輕 量 | 모 래 | 1.72~1.80 | 骨材最大치수 15mm<br>空 氣 量 6% |
| 3 | 자갈 또는 碎石 | 輕 量 | 2.02~2.07 | 슬 럼 프 치 8cm<br>잔 骨 材 率 40% |
| 4 | 輕 量 50%<br>碎 石 50% | 輕 量 | 1.73~1.81 | 물 시 멘 트 비 46% |
| 5 | 輕 量 | 輕 量 50%<br>모 래 50% | 1.59~1.69 | 人工輕量骨材의 表乾比重<br>굵 은 骨 材 1.25~1.44 |
| 참고 | 자갈 또는 碎石 | 모 래 | 2.25~2.30 | 잔 骨 材 1.65~1.86 |

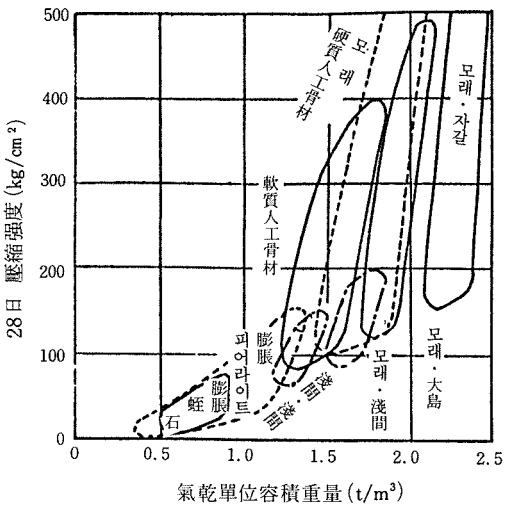



그림 2-1 各種 輕量 콘크리트의 氣乾單位 容積重量과 强度의 範圍

되게 하고 있다.

$$Wd=G_o+S_o+S_o'+1.25C_o+120(kg/m^3) \cdots (2.1)$$

$G_o$ : 計劃配合에 있어서 굵은 骨材量($kg/m^3$)

$S_o$ : 計劃配合에 있어서 輕量 잔骨材量(絶乾) ($kg/m^3$)

$S_o'$ : 計劃配合에 있어서 普通 잔 骨材量(絶乾) ($kg/m^3$)

$C_o$ : 計劃配合에 있어서 시멘트량($kg/m^3$)

硬化 前의 콘크리트에 있어서 굵은 骨材의 分離 및 移動으로 인한 比重의 變化影響은 굵은 骨材의 表乾比重과 모르터의 比重 및 굵은 骨材量에 따라 다르게 된다. 白山和久는 硬化되기 前의 콘크리트 比重을

$$C_\rho=V_g \cdot \rho_g+(1-V_g) \cdot \rho_m \cdots\cdots (2.2)$$

$C_\rho$ : 硬化되기 前의 콘크리트의 比重

$V_g$ : 굵은 骨材의 絶對容積

$\rho_g$ : 굵은 骨材의 表乾比重

$\rho_m$ : 모르터의 比重

으로 나타내고 있다.

硬化된 輕量 콘크리트의 氣乾比重은 構造計算 및 配合管理에 있어서 중요한 특성치가 되므로, 추정값이 所要單位容積重量 이상일 경우 이를 조정할 所要가 있다. 人工輕量 콘크리트의 氣乾比重을 추정하는 경우의 規定으로는 A.S.T.M. Designation : C 567-657, JASS-5 人工輕量 骨材의 性能判定 규정이 있으며, 각 추정식은 다음과 같다.

(1) A.S.T.M式 : $D=O+(F-O) \cdot R \cdots\cdots (2.3)$

D : 氣乾比重의 推定 값

O : 絶乾比重 $=G+S+1.2C$

R : 殘留水分率

G, S, C : 굵은 骨材, 잔 骨材, 시멘트의 각 材料量

(2) JASS 종전 式 : $W=G+S+1.2C+100 \cdots\cdots (2.4)$

W : 氣乾比重의 推定 값

G, S, C : 굵은 骨材, 잔 骨材, 시멘트의 각 單位 材料量

(3) 性能判定基準式 : $P_c'=2.3-0.35(5.2-\rho_s-\rho_g) \cdots\cdots (2.5)$

$P_c'$ = 氣乾比重의 推定 값

$\rho_s$, $\rho_g$ : 잔 骨材, 굵은 骨材의 比重

A.S.T.M式의 殘留水分率 R은 骨材의 種類, 配合條件, 氣乾狀態에 따라 0.25~0.75로 변화된다. JASS 式은 실용상 충분히 만족할 수 있는 것으로 되었으며, 性能判定 基準式에 의한 2種 輕量 콘크리트 경우, 氣乾比重의 推定 값은 實際와 비교적 잘 일치되나 1種 輕量 콘크리트에서의 추정에서는 그 값이 0.04~0.105만큼 높게 되므로 氣乾比重의 판정에는 유효하나, 추정식으로는 부적당하다고 생각된다.

## 2. 콘시스텐시

콘크리트의 콘시스텐시는 非均質粘性 流動體의 중력에 의한 動的 擧動 현상을 나타내는 尺度이다. 輕量 콘크리트는 骨材比重이 작으므로, 同一한 粘性의 시멘트 페이스트를 사용한 輕量 콘크리트와 普通 콘크리트의 콘시스텐시는 서로 다르다.

그림 2-2는 同一單位水量을 사용한 輕量 콘크리트와 普通 콘크리트의 슬럼프치를 비교한 것으로 이에 따르면 輕量 콘크리트의 슬럼프치

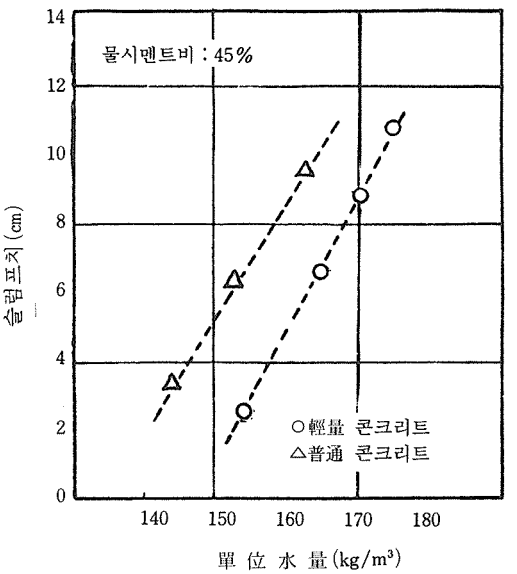



그림 2-2 單位水量과 슬럼프치

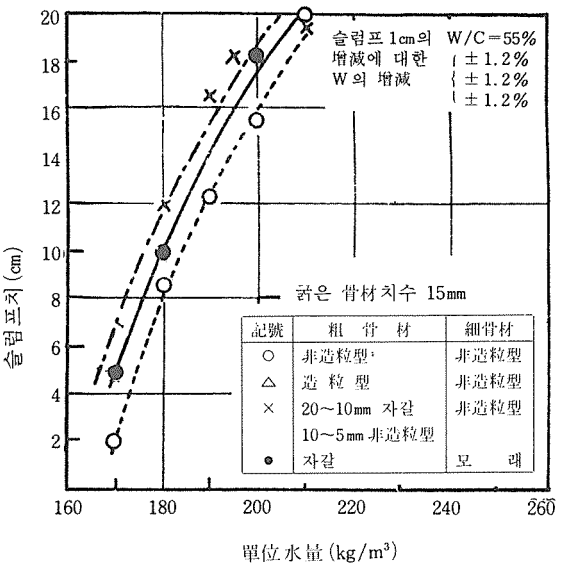



그림 2-3 單位水量과 슬럼프치

는 普通 콘크리트에 비하여 3~4cm 정도 작게 나타났다.

가. 슬럼프치와 單位水量

그림 2-3은 輕量 콘크리트와 普通 콘크리트의 單位水量과 슬럼프치와의 관계를 實驗에 의해 나타낸 結果이다. 이에 의하면 물시멘트비가 45% 內外인 콘크리트의 경우, 슬럼프치 1cm 增減에 대하여 單位水量은 約 1.2% 增減하고 있음을 알 수 있다. 슬럼프치를 얻기 위한 輕量 콘크리트의 單位水量은 骨材의 種類나 配合에 따라 차이가 있지만 일반적으로 普通 콘크리트 경우의 單位水量보다 3~5% 정도 더 증가하여야 함을 알 수 있다. 또한 슬럼프치를 일정하게 하고 물시멘트를 37~38% 이하로 할 경우 單位水量은 물시멘트비를 45% 이상으로 한 경우에 비해서 10~20% 정도의 單位水量이 增加되어야 함을 알 수 있다.

나. 슬럼프치와 잔 骨材率

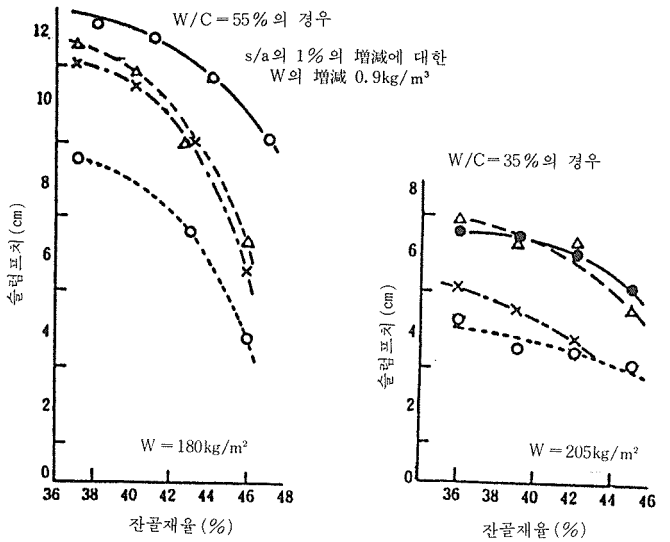
單位水量을 일정하게 한 후 콘크리트의 잔骨材率과 슬럼프치의 관계를 그림 2-4에서 살펴보면 물시멘트비 35%의 경우 잔骨材率의 변화에 따른 슬럼프치의 變化率은 작으며, 물시멘트비 55% 일때는 그 變化率이 크게 나타남을 알 수 있다.

잔骨材率 1% 변화에 따른 單位水量의 변화는 平均 1.3kg/m³이다. 따라서 輕量 콘크리트의 적절한 워커빌리티를 유지하기 위하여는 最適 잔骨材量이 輕量 骨材별로 정해져야 함을 알 수 있다.

### 3. 強 度

가. 壓縮強度

輕量 콘크리트의 壓縮強度는 사용한 人工輕量骨材의 強度·配合條件·養生條件 등의 影響을 받으며, 普通 콘크리트와 같이 引張強度·附着強度를 推定하는 基本的인 것이다. 그림 2-5는 各種 輕量 콘크리트의 氣乾單位容積重量과 壓縮強度와의 관계를 나타낸 것이다. 輕量 콘크리트에 있어서 單位容積重量이 적은 것을 사용하면 輕量性에는 유리하나 콘크리트의 壓縮強度는 저하된다. 이것은 前述한 바와 같이 骨材가 가벼울수록 骨材의 強度가 낮기 때문이다. 따라서 力學的 性能이 좋은 輕量骨材는 氣乾單




굵은 骨材치수 15㎜

| 記号 | 굵은骨材 | 잔 骨 材 |
|---|---|---|
| ○ | 非造粒型 | 非造粒型 |
| △ | 造 粒 型 | 非造粒型 |
| × | 20～10㎜ 자갈<br>10～ 5 ㎜ 非造粒型 | 非造粒型 |
| ◉ | 자갈 | 모래 |

그림 2－4 잔 骨材量과 슬럼프치

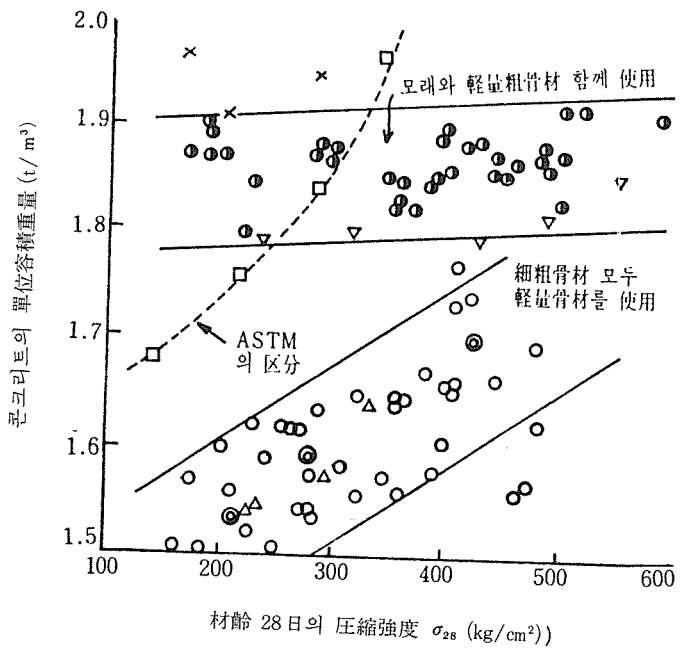



그림 2－5 單位容積重量과 壓縮强度

位容積重量과 強度와의 상관관계에서 가볍고 강도가 큰 것일수록 比強度가 높게 된다.

輕量 콘크리트의 壓縮強度는 물시멘트비, 骨材의 強度 및 空隙率, 空氣量·骨材의 사용량의 영향을 받는다. 西岡思郎에 의하면 시멘트량을 일정하게 하고 슬럼프치가 증가된 분량만큼 單位水量을 감소하면 壓縮強度는 상승한다. 또한 물시멘트비를 일정하게 한 경우는 單位시멘트量을 감소한 것만큼 強度는 저하하는 것으로 나타났다.

또한 壓縮力이 가하여진 普通 콘크리트의 破壞性狀을 살펴보면 普通 骨材粒子와 시멘트 페이스트의 附着力의 분리로 全體 破壞에 이르나, 輕量 콘크리트의 경우에는 骨材粒子와 페이스트와의 附着部分의 분리 이전에 骨材 自體가 破壞된다. 人工 輕量 콘크리트의 경우 보편적으로 물시멘트비 40% 이하에서는 물시멘트비說을 適用하기에는 곤란하다. 이는 破壞現象에서 나타나는 바와 같이 물시멘트說에 의한 壓縮強度를 설명하기가 어렵기 때문이다. 輕量 콘크리트의 壓縮強度의 推定式의 한 例는 다음과 같다.

$$F=\frac{KA}{B\frac{W}{C}+0.5\frac{V}{C}+L_o\frac{a}{C}\left(1-\frac{\rho}{\rho_o}\right)}$$

여기서

F : 콘크리트의 壓縮強度(kg/cm²)

V : 콘크리트 單位容積中의 空氣量의 容積 (ℓ/ℓ)

K : 시멘트의 強度(kg/cm²)

A. B : 시멘트의 種類에 따른 定數

C : 콘크리트 單位容積中의 시멘트 容積 (ℓ/ℓ)

W : 콘크리트 單位容積中의 물의 容積 (ℓ/ℓ)

a : 콘크리트 單位容積中의 輕量骨材의 容積

$L_o$ : 輕量骨材의 強度缺點係數

$\rho_o$ : 輕量骨材의 眞比重

$\rho$ : 輕量骨材의 絶乾比重

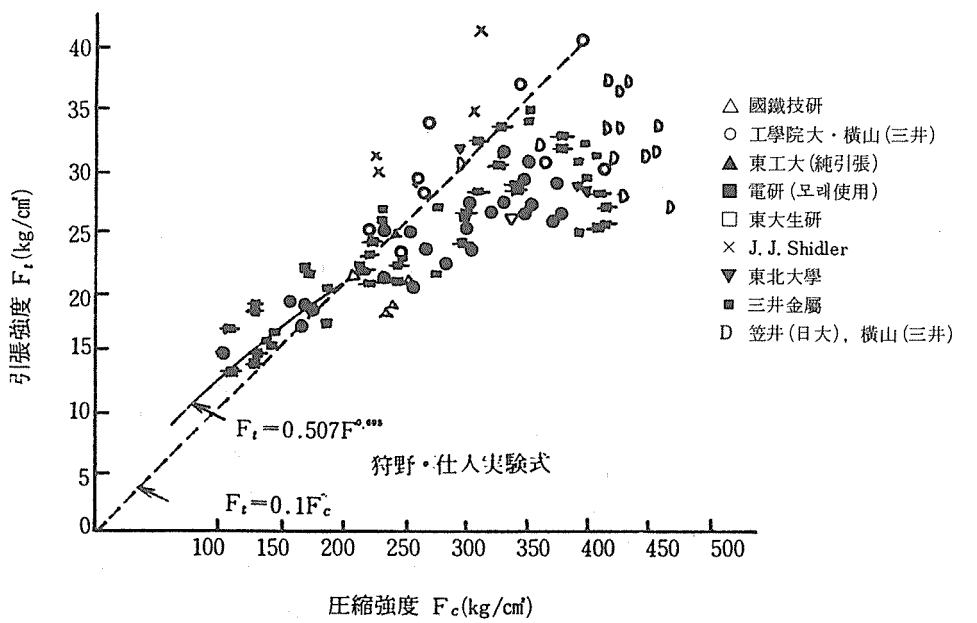



그림 2-6 引張强度와 壓縮强度

輕量 콘크리트의 壓縮強度는 普通 콘크리트와 달리 骨材의 성질에 크게 좌우된다. 骨材의 強度가 큰 輕量 콘크리트의 破壞狀態가 普通 콘크리트와 유사할 경우, 물시멘트비에 의한 壓縮強度를 산출할 수 있다.

물시멘트비說의 적용 範圍에 있는 輕量 콘크리트의 壓縮強度는 물시멘트비가 같은 경우의 普通 콘크리트에 비하여 작은 값을 나타낸다. JASS 5에서는 強度와 물시멘트비에 대한 관계식을 규정하고 있다. 1種 輕量 콘크리트에서는 普通 콘크리트보다 10% 낮은 물시멘트비를 적용하고 있으며, 2種 및 3種에서는 15%, 4種에서는 25% 정도 낮은 물시멘트비를 採用하고 있다.

이와 같이 強度가 현저히 작은 骨材를 사용하는 경우, 또는 骨材의 強度에 비하여 시멘트페이스트의 強度가 현저히 큰 경우에는 시멘트페이스트보다 骨材가 먼저 破壞되기 때문에 물시멘트비를 작게 하여도 콘크리트의 強度增加는 한계점에 이르게 된다. 人工輕量 콘크리트의 경우에는 물시멘트비 40%가 그 한계점이 된다.

小林, 伊藤에 의하면 물시멘트비가 40% 정도로서, 強度가 큰 人工輕量 콘크리트는 材齡의 진전에 따라 強度의 增加率이 普通 콘크리트에 비하여 작게 나타남을 밝혔으며 또한 Reinsdorf에 의하면 어떤 종류의 天然骨材를 사용한 콘크리트에서 材齡의 증가에 따라 強度는 逆으로 감소하는 경우가 있음을 보고하였다. 이러한 현상은 輕量骨材에 있어서 그 力學的 性質과 吸水性狀이 普通骨材와는 다르기 때문이며, 그 원인에 대하여는 명확히 밝혀지지 않고 있다.

나. 引張強度 및 휨強度

濕潤狀態에서 양생한 낮은 壓縮強度의 輕量 콘크리트인 경우 脆度係數(壓縮強度/引張強度)는 普通 콘크리트 보다 작으나, 壓縮強度가 높은 경우에는 그 값이 비교적 크게 나타난다. 壓縮強度 200kg/cm²를 變曲點으로 하여 그 이상일 경우 脆度係數의 값은 그림 2-6과 같이 현저한 增加를 나타내고 있다.

表 2-2는 壓縮強度에 따른 引張強度 및 휨強度의 비율을 나타낸 것이다. 輕量 콘크리트의 壓縮強度가 비교적 작은 범위에서는 引張強度 및 휨強度가 普通 콘크리트와 같이 壓縮強度에 비례하여 增大됨을 알 수 있으며, 壓縮強度가 높은 경우 引張強度 및 휨強度의 強度增加率은 普通 콘크리트에 비하여 낮다. 乾燥한 輕量 콘크리트의 引張強度 및 휨強度는 水中養生한 경우보다 작은 값을 나타낸다.

表 2-2 引張強度 및 휨強度와 壓縮강도와의 관계

| 骨 材 | 引張強度 / 壓縮強度 | 휨 強 度 / 壓縮強度 |
|---|---|---|
| 輕 量 骨 材 | $\frac{1}{9} \sim \frac{1}{15}$ | $\frac{1}{6} \sim \frac{1}{10}$ |
| 江 骨 材 | $\frac{1}{9} \sim \frac{1}{13}$ | $\frac{1}{5} \sim \frac{1}{7}$ |

備考 : 壓縮강도 200~400kg/cm²

또한 충분히 吸水한 콘크리트 內部의 輕量骨材는 장기적으로 濕潤狀態를 유지하나 콘크리트 表面 가까이에 있는 骨材는 물을 放出하면서 乾燥된다. 이러한 콘크리트 內部와 表面과의 사이에는 乾燥收縮의 勾配에 따라 콘크리트 表面에서 引張應力이 생겨 미세한 균열이 발생된다. 28일간 濕潤상태에서 養生한 供試體와 7일간 濕潤養生後 21일간 濕度 50%의 乾燥室에 방치한 供試體의 引張強度를 비교한 J. A. Hanson에 의하면 乾燥된 供試體의 引張強度는 20~30% 정도가 低下된 값을 보이고 있다.

### 4. 變形特性

콘크리트의 彈性係數는 壓縮強度와 單位容積重量에 밀접한 관계를 가진다. 輕量 콘크리트에서는 사용하는 人工輕量骨材의 剛性 및 吸水特性 등에 따라 普通 콘크리트와 다른 彈性性狀을 나타낸다. 그림 2-7은 普通 콘크리트와 輕量 콘크리트의 應力-變形曲線의 일반적인 경향을 보이고 있다. 普通 콘크리트의 曲線的이며, 輕量 콘크리트는 直線的인 變形을 나타내고 있으며, 그 平均 勾配는 普通 콘크리트보다 낮다.

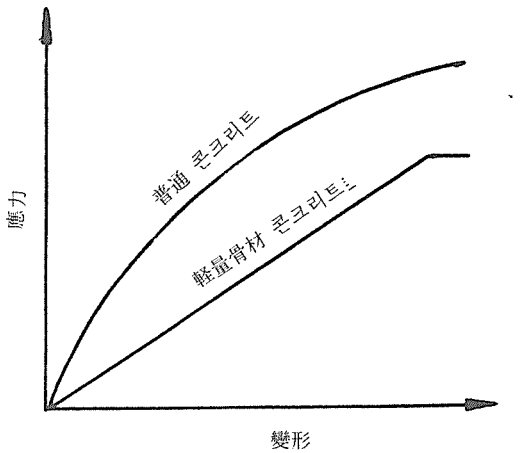



그림 2-7 輕量 콘크리트의 應力一變型

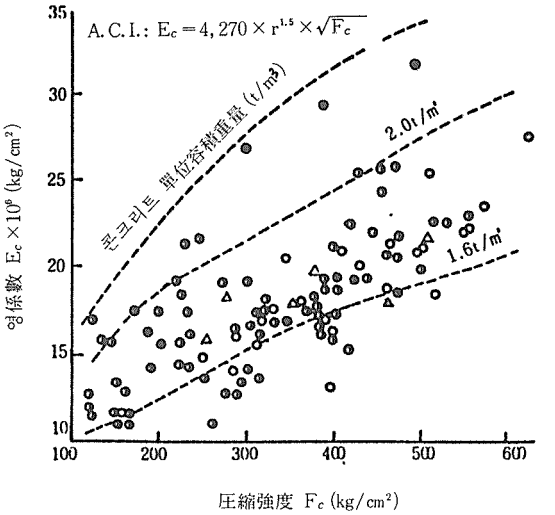



그림 2-8 콘크리트의 壓縮강도와 영係數

普通 콘크리트에 있어서는 荷重에 따른 콘크리트 內部의 균열 발생이 그 파괴의 원인이 되는 반면 輕量 콘크리트에서는 骨材의 吸水特性에 따른 骨材 內部의 균열이 파괴의 원인이 된다.

輕量 콘크리트의 單位係數 $E_c$는 普通 콘크리트의 40~70% 程度에 이르며, 壓縮強度($F_c$) 및 콘크리트의 單位容積重量($\gamma$)의 係數로 표시될 수 있다.

大韓建築學會의 鐵筋 콘크리트 構造計算 規準에서는

$$E_c = 2.1 \times 10^5 \times (\gamma/2.3)^{1.5} \times \sqrt{F_c/200} \cdots\cdots (2.7)$$

의 관계식이 규정되어 있으며, A.C.I 規準은 콘크리트 單位容積重量이 1.45~2.4t/m³ 되는 범위 즉, 輕量 콘크리트까지 包含하는 범위에서 적용될 수 있는 다음과 같은 실용식을 채택하고 있다.

$$E_c = 4,270 \times \gamma^{1.5} \times \sqrt{F_C} \cdots\cdots (2.8)$$

그림 2-8은 콘크리트의 壓縮強度와 영계수의 관계를 나타낸 것으로, 式(2. 7)과 (2. 8)과 일치하므로 彈性係數의 推定式으로 충분히 活用할 수 있다.

또한 輕量 콘크리트의 彈性係數가 작은 것은 주로 輕量骨材 粒子의 彈性係數가 작은 것에 관계되어 變形量이 크기 때문이다.

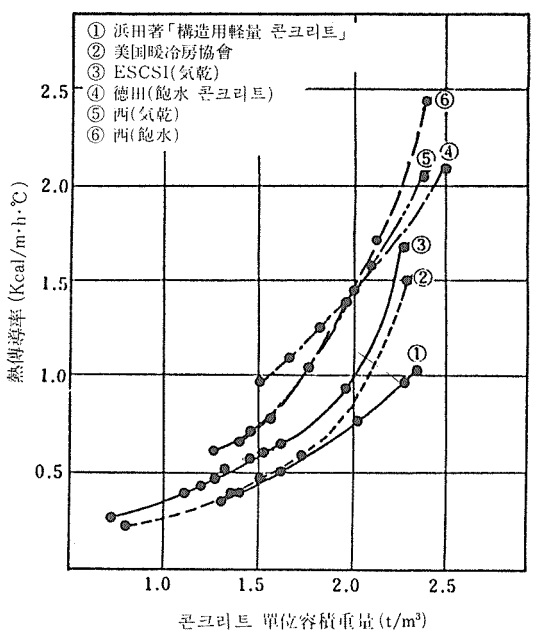



그림 2-9 콘크리트의 單位容積重量과 熱傳導率

### 5. 熱的 性能

콘크리트의 熱傳導率은 使用 輕量骨材와 이에 따른 그 配合에 좌우되며, 특히 單位容積重量에 의해 결정되어진다. 그림 2-9는 輕量 콘크리트의 單位容積重量과 熱傳導率의 관계를 나타내고 있다.

輕量 콘크리트의 熱傳導率 $\lambda$와 氣乾單位容積重量 $\alpha$에는 密接한 관계가 있으므로 이에 관하여 浜田은 다음과 같은 관계식을 제안하였다.

$$\lambda = 0.22 - 0.20\alpha + 0.24\alpha^2 \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots (2.\ 9)$$

또한 輕量 콘크리트의 線膨脹率은 일반적으로 普通 콘크리트의 60~70% 程度이며 熱擴散도 普通 콘크리트에 비하여 상당히 낮다.

表 2-3은 膨脹頁岩을 사용한 輕量 콘크리트의 熱的 性質에 대한 試驗結果이다. 普通 콘크리트에 비하여 熱傳導率·線膨脹率·熱擴散率 등이 낮게 나타나고 있음을 보이고 있다.

表 2-3 콘크리트의 熱的 性質(굵은 骨材의 최대치수 : 20mm, W/C : 45%, slump : 約 40m)

| | 普通콘크리트 | 人工輕量콘크리트 |
|---|---|---|
| 熱擴散率 $h^2$($\times 10^{-5}m^2/h$) | 300 | 140 |
| 熱傳導率 $\lambda$(Kcal/m·h℃) | 2.1 | 1.0 |
| 比 熱 C(Kcal/kg℃) | 0.26 | 0.41 |
| 線膨脹率 $\alpha$ ($\times 10^{-6}$/℃) | 7.4 | 5.8 |

이상과 같이 輕量 콘크리트의 斷熱性 및 保溫性에 대하여 實驗을 통하여 알 수 있으나, 실제의 建築物의 熱的 效果를 推定하기는 困難하다.

## Ⅲ. 結 言

輕量 콘크리트의 性狀에 영향을 미치는 主要因子는 輕量骨材의 種類, 輕量骨材의 混合率·單位시멘트 量·물시멘트比 등이며, 普通 콘크리트의 性狀과 비교하면 力學的 性質은 다소 낮으나, 熱的 性質은 양호하여 그 熱傳導率은 普通 콘크리트의 절반 정도이다.

앞으로 輕量 콘크리트의 性狀규명을 위한 포괄적인 硏究를 바탕으로 보다 效果的이고 合理的인 輕量 콘크리트의 活用이 기대된다.


## 投稿를 환영합니다

「레미콘」誌는 讀者 여러분을 筆者로 招待합니다. 많은 投稿로서 本誌를 빛내주시기 바랍니다.

內 容

1. 레미콘工業 및 관련分野의 品質·技術硏究
2. 經濟, 經營 및 法律關係論文
3. 國內外業界消息, 動靜, 提言 등
4. 海外技術情報 및 論文翻譯

○原稿枚數
200字 원고지로 自由

○마 감 일
수시

○기 타
관련 사진, 도표 동봉 요망
揭載된 원고는 協會所定의 稿料支給.

○제 출 처
서울·江南區 驛三洞 832-2(友德빌딩 8층)
한국레미콘工業協會 企劃課