

# 안본도캐핑에 의한 압축강도 시험결과

靑森(아오모리)현 생콘크리트공업조합 기술연구센터  
靑森(아오모리)현 생콘크리트공업조합 기술부회

본 내용은 1997년 6월 10일~12일(2박 3일간) 동안 동경국제전시장에서 개최된 제 9회 생콘기술대회 및 '97 생콘산업전에서 발표한 논문을 번역한 것으로 회원사의 업무에 도움을 주고자 한다.

## 1. 서 두

현재 우리나라에서는 시멘트페이스트캐핑에 의한 콘크리트의 압축강도 시험을 행하는 것이 일반적이다.

한편 해외에서는 고무패드와 강제(鋼製)캡을 이용해 성형시의 시멘트페이스트캐핑 혹은 시험시에 연마 캐핑을 하는 것없이 압축강도 시험을 실시하는 안본도캐핑 방법이 ASTM-C 1231 및 AS 1021-9에 규격화 되어 있다. 이 방법이 우리나라에 도입되면 압축강도 시험에 관련된 작업시간과 비용을 현저히 절감할 수 있고 시험작업의 합리화가 가능하게 된다.

본 연구는 압축강도 시험 작업의 효율화를 추진하는 목적으로 안본도캐핑이 ZKT-205로 규격제정되었던 것에 따라 당 공업조합원 공장에 대해서 본 실험 방법의 생콘크리트 공장에서의 적용성을 실증하기 위해서 실험을 행하였다.

## 2. 실험의 개요

### 2.1 사용기구

사용기구는 ZKT-205에 나와 있는 것을 사용하였다.

#### 1) 강제캡

燒入(금속을 고온으로 가열한후 급냉하여 경도를 높이는 조작)한 강재를 이용해 내압시험기와 접한면의 평면도가 0.02mm 이내인 것을 확인한 것을 사용했다.

본 실험에서 공시체촌법(供試體寸法)  $\phi 10 \times 20$ 의 강제캡을 이용했다.

#### 2) 고무패드

고무패드는 클로로프렌제인 것으로 그 외경(外徑)은 강제캡의 내경(內徑)과 거의 동일한 것으로 두께는 10mm인 것으로 했다. 또 고무패드는 고무경도계에 의해 측정된 경도

가 65도인 것을 사용했다.

### 3) 고무경도계

고무경도계는 JIS K 6301에 제시된 A형을 사용했다.

### 4) 압축시험기

아무스라식 유압수형으로 최대칭량 2,000KN을 사용했다.(JIS B 7737 7.에서 규정하는 1등급에 적합)

## 2.2 실험방법

### (1) 공시체의 반입 및 양생

우리조합원 공장에서 출하되는 레디믹스콘 크리트를 대상으로 생콘크리트의 품질등을 특정하지 않고 1공장당 시멘트페이스트캐핑 공시체 3개 안본도캐핑 공시체 3개의 합계 6개를 1회로하여 2회 1월 빈도수로 3개월간의 압축강도 시험용 공시체 계36개를 채취해 이것을 당 기술연구센터에 반입해  $20 \pm 2^{\circ}\text{C}$ 의 수중양생으로 했다.

### (2) 압축강도시험

#### A. 기준강도시험

재령 28일에 있어 시멘트페이스트캐핑 공시체의 상하면의 수분을 닦아내 티끌 및 요철이 없는 것을 확인한 후 JIS A 1108에 따라서 압축강도 시험을 행했다.

#### B. 안본도캐핑에 의한 압축강도시험

재령(材齡) 28일에 있어 안본도캐핑공시체의 상하면의 수분을 닦아 밀면에 요철이 없는 것을 확인한 후 고무패드를 삽입한 강제캡을 공시체의 윗면에 싣고 강제캡의 위치를 조정해 기준시험과 같은 방법으로 안본도캐핑에 의한 공시체의 압축강도 시험을 행했다.

## (3) 고무경도

### A. 경도측정방법

고무경도의 측정에 앞서 고무패드에 부착한 고무등을 제거한 후에 측정을 행했다. 측정은 고무패드를 강제캡에 삽입한 상태로 행했다. 측정위치는 고무패드의 바깥둘레에서 중심점을 향해서 약 15mm의 위치로 3개소로 했다.

고무경도계는 고무패드에 수직이 되게 약 10N의 힘으로 눌러 5초후의 지침의 수치를 파악한다.

### B. 온도보정

3개의 측정수치에서 평균치를 구해 정수2에(사사오입)올림 하였다. 이 수치와 측정시의 실험실의 실온을 온도보정식(ZKT-205)를 이용해서 환산한 수치를 고무패드의 경도로 했다.

### C. 사용전 경도

새로운 고무패드를 사용하기전에 강제캡과 잘 융합시키기 위해  $20\text{--}30\text{N}/\text{mm}^2$ 의 강도를 가진 공시체를 5회정도 재하하고 나서 사용전 경도를 측정했다.

### D. 고무경도시험

사용한도를 관리할 목적으로 재하회수 30회에 1회 고무패드의 경도를 측정했다. 사용전의 경도보다 2度 저하한 시점에서 새로운 것으로 교환했다.

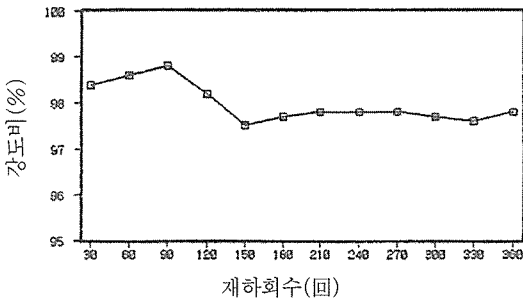
## 3. 실험결과 및 고찰

안본도캐핑에 의한 강도와 기준강도의 강도비 및 상관관계에 대해서 비교 검토한다. 또 안본도캐핑에 의한 고무패드 경도의 추이 및 공시체의 상단면(上端面) 형태에 대해서도 비교 검토한다.

### 3.1 강도비(強度比)

강도비는 안본도캐핑에 의한 강도를 기준 강도로 나눈 수치로 했다. 그 강도비를 재하회수 30회마다 산출평균해 [그림 1]에 표시했다. [그림 1]에서 재하회수 90회에 98.8%로 높은 강도비가 되고 재하회수 150회에 97.5%로 낮은 강도비를 나타냈다. 재하회수 180회 이후는 안정된 강도비가 되었다.

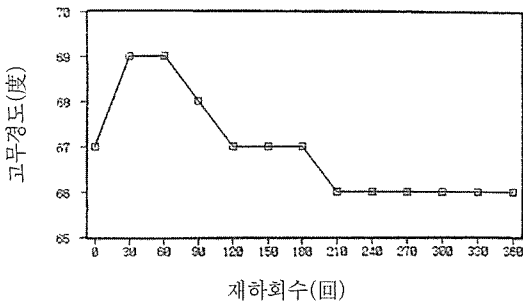
강도비는 전체로서 97~99%가 되었다.



(그림 1) 강도비

### 3.2 고무경도

각종 강도범위 16~45N/mm<sup>2</sup>의 시험에 적용한 고무패드의 경도를 재하회수 30회마다 측정해 [그림 2]에 나타냈다. [그림 2]에서 사용전 경도는 67°이지만 재하회수 30~60회에서는 69°로 높은 경도가 되었다. 재하회수



(그림 2) 고무경도

60회 이후~210회까지는 저하를 계속해 재하회수 210회 이후~360회까지의 사이는 고무경도가 66°로 안정된 수치가 되었다.

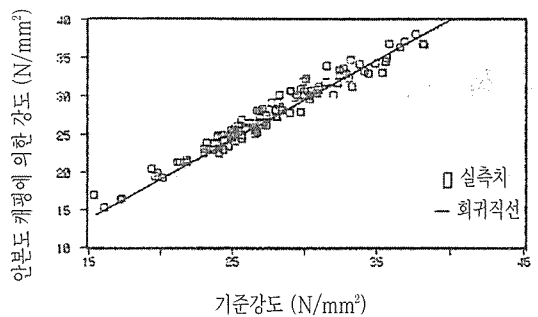
이번에는 시험기일의 관계에서 360회 이후의 시험을 실시하지 않았기 때문에 고무패드의 사용한도를 확인할 수 없었다.

### 3.3 상관관계

기준강도를 x축으로 안본도캐핑에 의한 강도를 y축으로 한 상관관계를 [그림 3]에서 나타냈다. 표본수는 120개이고 상관계수는 r=0.983로 강한 상관관계로 나타난다. 또 회귀직선식(回歸直線式)은

$$Y=1.010 X-0.860 \cdots \textcircled{1}$$

① 식에서 기준강도 16~45N/mm<sup>2</sup>에 대한 안본도캐핑에 의한 강도를 산출하면 15.3~44.6N/mm<sup>2</sup>이 된다. 기준강도에 대해 안본도캐핑에 의한 강도는 0.4~0.7N/mm<sup>2</sup>의 저하가 보여지지만 콘크리트공시체가 본래 가진 평균치에서 조금 벗어난 레벨의 범위 내에 있다고 생각되어 진다.



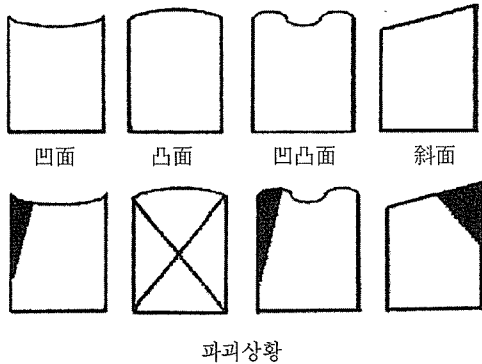
(그림 3) 상관도

### 3.4 공시체 단면형태

안본도캐핑 공시체의 장·단면 형태는 제각각이었다. 또 레이라스 처리를 해오고 있는 공장도 있다. 가장 많은 상단면 형태는凹면

으로 50% 다음으로 凹凸면으로 44% 凸면 및 사면(斜面)으로 3%로 되어 있다. 또 안본도캐핑 공시체의 상단면을 레이단스 처리하고 있는 공시체는 처리하고 있지 않은 공시체보다 강도비로 0.4% 정도 약간 낮다. 레이단스 처리는 강도비에 거의 영향을 미치지 않는 것으로 생각된다.

[그림 4]는 상단면 형태와 각각의 파괴상황을 나타내고 있지만 모든 상단면 형태가 [그림 4]의 형태로 파괴되는 것은 아니고 상대적으로 보아 많은 상황을 나타낸 것이다.



(그림 4) 상단면 형태와 파괴상황

#### 4. 정 리

ZKT-205(안본도캐핑에 의한 콘크리트압

축강도 시험방법)에 대해서 실험한 결과에서 다음과 같은 것을 살필 수 있다.

(1) 안본도캐핑에 의한 강도는 기준강도보가  $0.4\% \sim 0.7N/mm^2$ 의 저하가 보여지지만 콘크리트공시체가 본래가진 평균치에서 조금 벗어난 레벨의 범위내에 있다고 생각된다. 또 강도비는 97~99%의 범위내에 있고 상관관계는  $r=0.983$ 으로 강한 상관성이 인정된다.

(2) 레이단스 처리하고 있는 공시체는 처리하고 있지 않은 공시체보다 강도비에서 0.4% 밀돈다. 레이단스 처리는 강도비에 거의 영향을 미치지 않는 것으로 생각된다.

(3) 고무경도는 재하회수 210회 이후 안정된 수치로 나타냈지만 이번 실험은 재하회수 360회로 종료했기 때문에 고무패드의 사용한도를 확인할 수 없었다.

이상을 총괄하면 안본도캐핑에 의한 압축시험방법은 검정정도(檢定精度)도 좋고 신뢰성 높은 시험방법으로서 위치 지원 지고 시험작업의 효율화에 도움이 된다고 생각할 수 있다.

#### 참 고 문 헌

전국생콘크리트공업조합연합회 : 안본도캐핑에 의한 콘크리트의 압축강도시험방법 · 동해설 ZKT-205(1996)