

# 물-결합재비(W/B)와 양생온도가 MgO혼입 콘크리트의 자기팽창 변화에 미치는 영향

## An Influence of W/B and Curing Temperature on Autogenous Expansion of MgO Concrete

장 봉 석\*                      권 용 길\*\*                      이 광 명\*\*\*                      최 슬 우\*\*\*\*  
Jang, Bong Seok              Kwon, Yong Gil              Lee, Kwang Myong              Choi, Seul Woo

### ABSTRACT

In this study, it was analyzed that autogenous expansion of MgO concrete was affected by W/B and curing temperature. Autogenous expansion test was performed for MgO concrete, which is mixed MgO of 0%, 5% of cement weight. With autogenous expansion based on long-term time variation was measured, it was observed an influence with W/B and curing temperature.

### 요 약

본 연구에서는 W/B 비와 양생온도 변화에 따른 MgO혼입 콘크리트의 자기팽창 변화에 대한 영향을 분석하였다. 시멘트 중량비 0%, 5%의 MgO를 혼입한 콘크리트를 대상으로 자기팽창실험을 수행하였다. 장기시간변화에 따른 자기팽창변화를 측정하여 W/B와 양생온도 변화에 따른 영향정도를 파악하였다.

## 1. 서 론

일반적으로 저온 소성된 MgO는 반응성이 있어 이를 혼입한 콘크리트는 타설 후 재령 7일 이후부터 약 1,000일까지 장기적으로 팽창한다.<sup>1)</sup> 이러한 팽창성은 콘크리트의 냉각과 다른 원인에 의한 수축균열을 보상할 수 있어 균열저항성을 증가시키고 온도제어 방법을 최소화할 수 있는 장점이 있다. 또한, 구조물의 시공속도와 경제성을 증가시키는데도 유용하다. 본 연구에서는 W/B비(30, 50, 70%)와 양생온도(20, 30, 40℃)의 변화에 따른 MgO 혼입 콘크리트의 장기 자기팽창 변화에 대한 영향을 분석하였다.

## 2. 사용재료 및 실험 방법

본 연구에 사용된 결합재는 국내 S사의 보통 포틀랜드 시멘트(이하 OPC)와 중국의 료녕해성에서 수공전용으로 생산한 MgO를 사용하였으며, 골재의 경우는 최대치수가 25mm인 쇄석을 사용하였다.

\* 정희원, 한국수자원공사 K-water연구원 책임연구원  
\*\* 정희원, 한국수자원공사 K-water연구원 위촉선임연구원  
\*\*\* 정희원, 성균관대학교 건설환경시스템공학과 교수  
\*\*\*\* 정희원, 성균관대학교 건설환경시스템공학과 박사과정

MgO의 혼입율은 시멘트 중량비 5%로 일정하게 유지하였다. 시험체의 형상은 100×100×400 mm의 직사각형 몰드를 사용하였으며 시험체 중앙에 매립게이지를 매립하였다. 동일조건의 항온항습기에서 상대습도를 60%로 일정하게 유지하고 양생온도별로 양생하면서 길이변화량을 측정하였다. 측정기간은 최대 480일까지를 설정하여 장기 길이변화량과 변화속도를 측정하였다. 표 1은 본 연구에 사용된 콘크리트 배합비를 나타낸다.

표1. MgO 콘크리트 배합비

Mix No.	Mix Type	W/B (%)	s/a (%)	Unit weight (kg/m <sup>3</sup> )					Admixtures (B×wt%)	
				W	C	MgO	S	G	HRWR	AE
1	O30	30	48.5	162.0	540.0	0.00	767.8	847.1	0.75	0.0025
2	M30				513.0	27.00	768.2	847.4	0.75	0.0025
3	O50	50	45.0	172.0	344.0	0.00	773.1	981.6	0.50	0.0025
4	M50				326.8	17.20	773.2	981.8	0.40	0.0025
5	O70	70	34.0	125.0	178.6	0.00	688.7	1388.8	0.10	0.0000
6	M70				169.6	8.93	688.7	1389.0	0.10	0.0000

### 3. 실험 결과 및 고찰

W/B 30%인 콘크리트의 자기수축은 W/B 50, 70%인 콘크리트에 비해 크게 나타났으며, W/B 70%인 콘크리트의 경우에는 수축변형이 일어나지 않고 팽창하는 경향을 보였다. 재령 360일까지 MgO의 수화반응에 따른 팽창효과는 지속되지만 팽창발현 속도는 장기재령으로 갈수록 감소하고 팽창량은 일정한 값으로 수렴하였다. 자기 팽창량은 양생온도가 높을수록 모든 W/B에서 증가하는 경향을 보였다. W/B 30%인 콘크리트의 경우, 양생온도가 20, 30, 40℃로 증가할수록, OPC와 비교하여 대략 50, 100, 150%의 팽창증가율을 보였다. 이는 양생온도가 높을수록 MgO 수화반응이 촉진되고 이로 인해 MgO의 수축보상 효과가 크게 나타나기 때문으로 판단된다.

### 4. 결 론

W/B에 상관없이 MgO의 팽창량은 타설 후 최대 480일까지의 장기재령에서 일정한 팽창량으로 수렴하는 양상을 나타내었으며 팽창변화율은 감소하였다. 이는 재령이 경과함에 따라 미수화 MgO의 양이 적어지면서 수화반응의 속도가 감소하여 나타나는 현상으로 판단된다. 초기 재령에서의 팽창량은 양생온도의 영향을 크게 받는 것으로 알 수 있었으며 양생온도를 조절함으로써 초기 팽창량을 제어하는 효과를 얻을 수 있을 것으로 사료된다.

### 감사의 글

본 연구는 국토해양부 건설기술혁신사업(09기술혁신F03)의 연구비 지원에 의해 수행되었습니다.

### 참고문헌

1. Chen, L.D., Xie, L.G., Li, H.Y. and Li, C.M., "Further Study of Mechanical Properties of MgO Concrete under Different Curing Temperatures", Guangdong Water Resources and Hydropower, No. 2, pp. 11-13. (in Chinese)