

초속경 및 일반시멘트를 이용한 라텍스개질 콘크리트의 건조수축 특성

윤경구^{1)*} · 정원경¹⁾ · 김성환¹⁾ · 이주형²⁾

¹⁾강원대학교 토목공학과 ²⁾한국철도기술공사

(2002년 8월 2일 원고접수, 2003년 1월 15일 심사완료)

Drying Shrinkage Properties of Latex Modified Concrete with Ordinary Cement and Rapid-Setting Cement

Kyong-Ku Yun^{1)*}, Won-Kyong Jeong¹⁾, Sung-Hwan Kim¹⁾, and Joo-Hyung Lee²⁾

¹⁾ Dept. of Civil Engineering, Kangwon National University, Chuncheon, 200-701, Korea

²⁾ Korean Railroad Technical Corporation, Kwan-Ak-Gu, Seoul, 150-080, Korea

(Received August 2, 2002, Revised January 15, 2002)

ABSTRACT

Drying shrinkage cracking which may be caused by the relatively large specific surface is a matter of grave concern for latex modified concrete(LMC) overlay and rapid-setting cement latex modified concrete(RSLMC) overlay. LMC and RSLMC were studied for field applications very actively in terms of strength and durability in Korea. However, there were no considerations in drying shrinkage. Therefore, the purpose of this dissertation was to study the drying shrinkage properties of LMC and RSLMC with the main experimental variables such as cement types(ordinary portland cement, rapid setting cement), latex contents(0, 5, 10, 15, 20%) and curing days at a same controlled environment of 60% of relative humidity and 20°C of temperature. The drying shrinkage for specimens was measured with a digital dial gauge of Demec.

The test results showed that the drying shrinkage of LMC and RSLMC were considerably lower than that of OPC and RSC, respectively. This might be attributed to the interlocking of hydrated cement and aggregates by a film of latex particles, water retention due to hydrophobic, and colloidal properties of the latexes resulting in reduced water evaporation.

Keywords : cement types, latex, strength, drying shrinkage, LMC, RSLMC

1. 서 론

최근 국내 신설교량의 교면포장에 있어 보통 포트랜드 시멘트를 사용한 기존 콘크리트에 라텍스 수지를 첨가하여 제조한 라텍스개질 콘크리트(Latex Modified Concrete; 이하 LMC)에 관한 연구가 활발히 진행되어지고 있다^{1,2,3)}. 이들의 연구결과를 살펴보면, LMC 교면포장의 경우 동해예방 및 염화물침투억제 성능이 우수하여 교량의 내구성을 향상 시킴으로써 공용년수 장기화에 우수한 효과가 있는 것으로 보고되고 있다^{2,4)}.

한편, 기존의 교량, 도로 또는 교량 상판과 같이 긴급보수를 요하는 경우에 있어서는 양생기간을 줄일 목적으로 조기 강도 발현이 큰 초속경 시멘트를 이용하고 있다. 이러한 초속경 시멘트에 라텍스를 혼입하여 적용할 경우 보다 우수

한 특성의 콘크리트 제조가 가능한 것으로 나타나고 있다⁵⁾. 즉, 초속경 시멘트와 라텍스의 장점을 활용할 목적으로 초속경 시멘트를 사용한 라텍스개질 콘크리트(Rapid-Setting Cement Latex Modified Concrete; 이하 RSLMC)에 대한 연구가 시도되고 있다^{5,7)}. 그러나, 이러한 신설교량의 교면포장재로 쓰이는 LMC와 긴급보수용으로 사용될 RSLMC의 경우 상대적으로 비표면적이 큰 콘크리트 포장이므로 내구성 및 공용성을 확보하기 위해서는 양생 초기에 따른 건조수축특성이 매우 중요한 요소 중에 하나이다^{8,9)}. 콘크리트의 건조수축은 많은 변수들에 의해 영향을 받는데 특히, 사용재료의 특성, 주위환경의 상대습도와 온도, 구조물의 크기, 재령 등에 많은 영향을 받는다^{10,11)}. 또한, 초속경시멘트 콘크리트는 초단기간(3시간) 내에 실용강도를 발휘하며 이러한 초속경 시멘트 콘크리트는 양생 시 높은 수화열과 건조수축으로 인해 균열이 발생하기 쉽게 되며^{12,13)}, 이러한 균열은 내구성 저하에 직접적인 원인이 될 수 있다.

따라서 본 연구에서는 신설교량의 교면포장에 쓰이는

* Corresponding author

Tel : 033-250-6240 Fax : 033-255-6241

E-mail : kkyun@kangwon.ac.kr

LMC와 긴급보수용으로 사용되는 RSLMC의 강도 및 건조 수축 특성에 대해서 고찰해 보고자 하였다.

2. 실험 계획

2.1 실험 개요

본 연구에서는 시멘트 종류 및 라텍스 혼입률에 따른 라텍스개질 콘크리트의 건조수축특성을 파악하기 위하여 보통 포틀랜드 시멘트 콘크리트(Ordinary Portland Cement Concrete; 이하 OPC), 보통 포틀랜드 시멘트를 사용한 라텍스개질 콘크리트(LMC), 초속경 시멘트 콘크리트(Rapid Setting Cement Concrete; 이하 RSC) 그리고, 초속경 시멘트를 이용한 라텍스개질 콘크리트(RSLMC) 등 4가지의 콘크리트 종류와 라텍스 혼입률(0, 5, 10, 15, 20%)을 주요 실험변수로 연구를 수행하였다.

2.2 사용재료

본 실험에서 사용된 시멘트는 S사 제품의 보통 포틀랜드 시멘트와 초속경 시멘트를 사용하였다. 라텍스는 스티렌-부타디엔 계열로서 시멘트 모르타르용으로 상용화된 미국 D사의 SDL200제품으로 시멘트와 라텍스의 보다 자세한 물리적 특성은 Table 1, 2와 같다. RSLMC의 경우 과도한 공기량의 증대를 억제하기 위하여 기존의 연구결과^{5,6)}를 토대로 실리콘 계열의 소포제를 사용하였다. 굵은골재는 교면포장의 덧씌우기 목적으로 최대치수 13 mm의 레미콘용 쇄석을, 잔골재는 끈지암에서 채취한 천연 강모래를 사용하였다.

2.3 배합설계

본 연구는 라텍스 혼입률을 주요변수로 하여 배합계획을 하였으며 실험결과에 대한 비교평가를 위해 초기슬럼프를 20±1 cm의 동일작업조건으로 하였다. 라텍스 혼입률은 시멘트 중량대비 0%, 5%, 10%, 15%, 20%로 하여 실험을 수행하였다. 시멘트 종류 및 라텍스 혼입률 변화에 따른 보다 자세한 배합표를 Table 3에 나타내었다.

2.4 길이변화시험

건조수축특성 평가를 위한 시험체의 크기는 Fig. 1과 같이 10×10×46 cm로 성형한 후 몰드 내에서 24시간 습윤[20℃, 80%(RH)]양생하여 공시체를 제작하였다. 습윤양생 재령 24시간에서 Fig. 2와 같이 Demec Gauge를 이용하여 공시체의 초기값을 각각 측정 후 20℃, 60%(RH)의 양생실조건하에 공시체를 양생시키고 JIS A 1129(모르타르 및 콘크리트의 길이변화 시험방법)에 준하여^{3,8)} 건조재령 초기

기간(1~5일), 중간기간(7~14일) 그리고 28일에서의 건조수축 및 중량을 측정하였다. 또, 각 건조재령의 공시체의 중량으로 다음 식에 의해 중량 변화률을 구하였다.

Table 1 Chemical compositions and physical properties of rapid setting cement

| Cement | S:O ₂ (%) | Al ₂ O ₃ (%) | Fe ₂ O ₃ (%) | CaO (%) | MgO (%) | SO ₃ (%) | K ₂ O (%) |
|--------|----------------------|------------------------------------|------------------------------------|---------|---------|---------------------|----------------------|
| OPC | 21.0 | 6.0 | 2.8 | 62.1 | 3.4 | 2.0 | 1.2 |
| RSC | 10.2 | 16.7 | 1.3 | 50.8 | 1.4 | 15.5 | 0.4 |

Table 2 Physical properties of latex

| Percent solids | Specific gravity (25℃) | PH | Surface tension dynes/cm at 25℃ |
|----------------|------------------------|-------------------------------------|---------------------------------|
| 46~48(%) | 1.01 | 10.5 | 32 |
| Self life | Viscosity cps at 20℃ | Freeze thaw stability (-15℃ to 25℃) | Stabilizer type |
| > 2 years | 24 | 5 cycle | anionic |

Table 3 Concrete Mix design of OPC, LMC, RSC. and RSLMC

| Type of concrete | Latex (%) | W/C (%) | Mix proportion (kg/m ³) | | | | | S/a (%) | A ¹⁾ (%) | S ²⁾ (%) |
|------------------|-----------|---------|-------------------------------------|-----|-----|-----|-----|---------|---------------------|---------------------|
| | | | C | L | W | S | G | | | |
| OPC | 0 | 56 | | 0 | 224 | 922 | 691 | 58 | - | - |
| | 5 | 45 | 400 | 42 | 158 | 959 | 718 | | | |
| | 10 | 42 | | 83 | 125 | 947 | 710 | | | |
| LMC | 15 | 35 | | 125 | 75 | 960 | 719 | | | |
| | 20 | 31 | 167 | 37 | 955 | 715 | | | | |
| RSC | 0 | 49 | | 0 | 191 | 957 | 719 | 58 | 1.0 | 1.0 |
| | 5 | 46 | 390 | 41 | 157 | 947 | 712 | | | |
| RSLMC | 10 | 42 | | 81 | 119 | 944 | 710 | | | |
| | 15 | 38 | | 122 | 82 | 940 | 707 | | | |
| | 20 | 34 | | 163 | 44 | 944 | 710 | | | |

Note 1) Antifoamer : ratio of latex solid and antifoamer solid

Note 2) Superplasticizer : 1.0% of cement weight

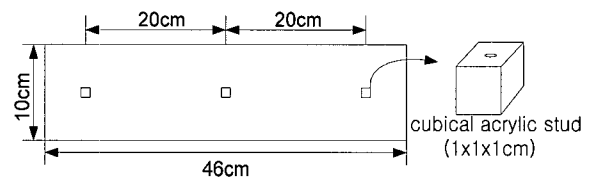


Fig. 1 Size of test specimens

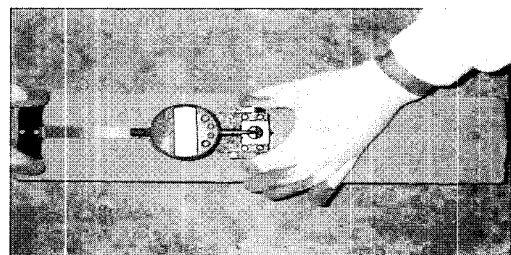


Fig. 2 Measurement of drying shrinkage

W_0 는 측정시의 공시체 초기중량(g)이며, W_1 는 건조 재령에서의 공시체 중량(g)이다.

$$\text{중량변화율(\%)} = \{(W_0 - W_1)/W_0\} \times 100 \quad (1)$$

또한, 길이변화에 대한 계산은 다음 식에 따라 산정하였다.

$$\Delta L = \frac{(L_0 - L_x)}{L_0} \quad (2)$$

여기서, ΔL : 건조재령 x 시간에서의 길이변화율

L_0 : 최초 시험체의 측정길이(기준길이)

L_x : 건조재령 x 시간에서 시험체의 측정길이

3. 실험결과 및 고찰

3.1 압축강도 특성

시멘트 종류에 따른 라텍스개질 콘크리트의 압축강도 특성을 파악하기 위하여 동일 작업조건하에서 라텍스 혼입률에 변화를 주어 실험을 수행하였다. Fig. 3과 4는 LMC와 RSLMC의 라텍스 혼입률 변화(0~20%)에 따른 재령별 압축강도발현 특성을 나타내고 있다.

Fig. 3의 LMC는 OPC의 재령 7일의 압축강도 195kgf/cm²을 기준으로 라텍스 혼입률 5%, 10%, 15%, 20%에서 각각 약 7.7%, 24.6%, 70.1%, 62.6%의 압축강도 증진을 보이고 있으며 라텍스 혼입률 15%에서 가장 좋은 영향을 나타내고 있다. 재령 28일에서는 각각 약 27%, 45%, 47%, 39%, 45%의 강도 증진을 보이고 있다.

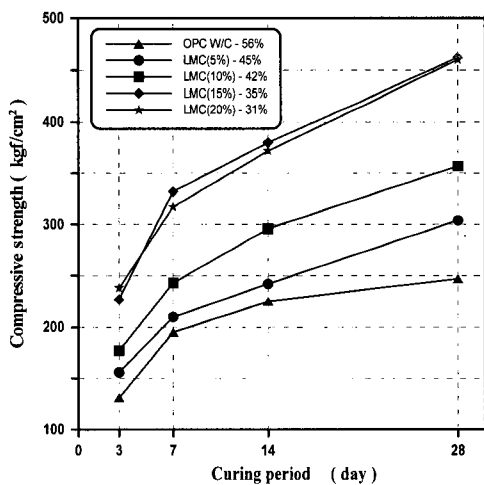


Fig. 3 Compressive strength of OPC and LMC by latex contents

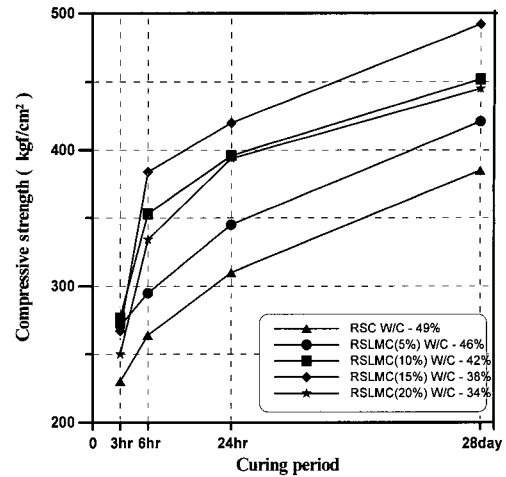


Fig. 4 Compressive strength of RSC and RSLMC by latex contents

Fig. 4의 RSLMC는 RSC의 초기재령 3시간 압축강도 230 kgf/cm²을 기준으로 라텍스 혼입률 5%, 10%, 15%, 20%에서 각각 약 17.8%, 20.4%, 16.1%, 8.7% 정도의 초기 압축강도 증진을 나타내었으며 라텍스 혼입률 10%에서 가장 우수한 초기 강도를 보이고 있다. 재령 28일에서는 각각 약 67%, 55%, 63%, 84%, 78%의 압축강도 증진을 나타내었다.

이러한 강도 발현특성은 동일작업조건하에서의 실험 결과로 라텍스의 첨가로 인한 작업성의 향상에 따른 것으로 판단된다. 즉, 보통 포틀랜드 시멘트를 이용한 라텍스개질 콘크리트는 최대 라텍스 혼입률 20%에서 0%와 비교하여 약 45%, 초속경 시멘트를 이용한 라텍스개질 초속경 콘크리트는 약 31%의 단위수량을 감소시켜 이에 따른 강도발현 증진으로 판단된다.

3.2 휨강도 특성

라텍스의 혼입은 압축강도보다는 휨강도의 증진을 주요 목적으로 하고 있다. 보통 시멘트를 사용한 LMC의 경우 Fig. 5와 같이 라텍스의 혼입(0~20%)으로 재령 7일에서 각각 35, 38, 45, 65, 81 kgf/cm²을 나타내어 OPC의 35 kgf/cm²를 기준으로 각각 약 9, 29, 86, 131%의 증진을 보였으며, 재령 28일에서도 라텍스를 혼입하지 않은 OPC에 비해 혼입률에 따라 각각 28, 48, 115, 145%의 높은 휨강도 증진을 보였다.

특히, Fig. 6의 RSLMC는 라텍스 혼입률 10, 15, 20%의 경우 높은 작업성과 더불어 초기 재령 3시간 휨강도가 각각 47, 56, 53 kgf/cm²으로 조기 교통개방 조건인 45 kgf/cm²를 넘는 매우 높은 휨강도 값을 나타내어 현장적용이 가능함을 알 수 있었다. 또한, 재령 28일에서는 각각 57, 68, 80, 92, 99 kgf/cm²을 나타내어 지속적인 휨강도 증진을 보였으며 라텍스 혼입률 20

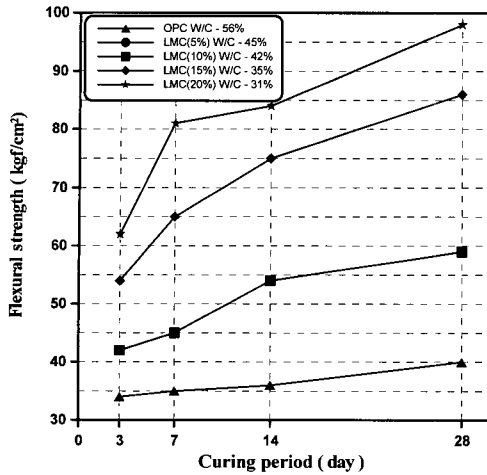


Fig. 5 Flexural strength of OPC and LMC by latex contents

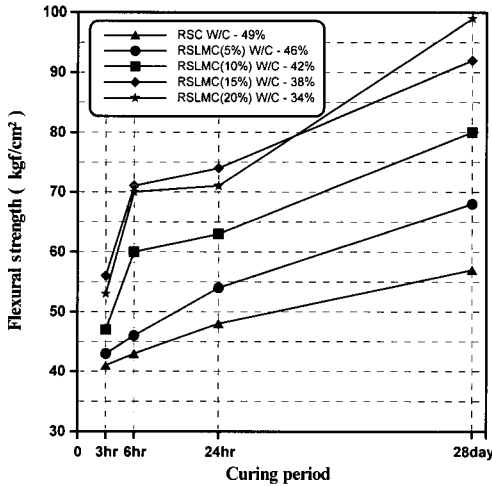


Fig. 6 Flexural strength of RSC and RSLMC by latex contents

%의 경우 87%의 가장 뛰어난 강도 발현률을 나타내었다. 이와 같은 휨강도 증진은 물-시멘트비의 감소와 라텍스 혼입으로 인한 미세 공극의 충전효과, 그리고 라텍스 필름막으로 인한 재료들간의 부착력 증대효과 영향으로 판단된다.

3.3 OPC와 LMC의 건조수축특성

Fig. 7과 8은 보통 포트랜드 시멘트를 사용한 라텍스개질 콘크리트(LMC)의 건조재령에 따른 건조수축 및 중량 변화율의 관계를 나타낸 것이다. 이를 살펴보면, 건조재령 28일에서 LMC의 건조수축은 라텍스 혼입률의 증가에 따라 감소되는 경향을 보이고 있다. 즉, 라텍스를 혼입하지 않은 OPC와 라텍스 혼입률 20%에서의 건조수축변형률은 각각 7.7×10^{-4} , 4.0×10^{-4} 으로 나타나 약 48%의 건조수축저감효

과를 나타냈다. 일반적으로 콘크리트의 건조수축은 단위수량이 작을수록 감소하는 경향을 보이며, 본 연구에서도 동일 작업 조건하에서 라텍스 혼입률이 증가할수록 단위수량이 현저히 감소하여 건조수축을 감소시키는 것으로 판단된다. 또한 라텍스 혼입률 변화에 따른 재령별 건조수축 감소는 라텍스 혼입으로 인한 미세공극의 충전효과와 더불어 라텍스 필름막이 재료들간의 부착력을 증가시켜 주기 때문이라 판단된다.

Fig. 8은 라텍스 혼입률 변화에 따른 LMC의 중량변화율을 나타내는 것으로 건조재령 28일에 있어 라텍스 혼입률변화에 대해(0%, 5%, 10%, 15%, 20%) 초기보다 약 3.2%, 2.0%, 1.4%, 1.0%, 0.7%정도의 중량감소를 보이고 있다. 이러한 중량감소를 결과는 라텍스 혼입률간의 차이는 다소 미소하게 나타났으나 혼입률 15%와 20%에서는 1% 내의 매우 낮은 중량감소를 나타내어 건조수축 저감과의 상관관계를 반영하였다.

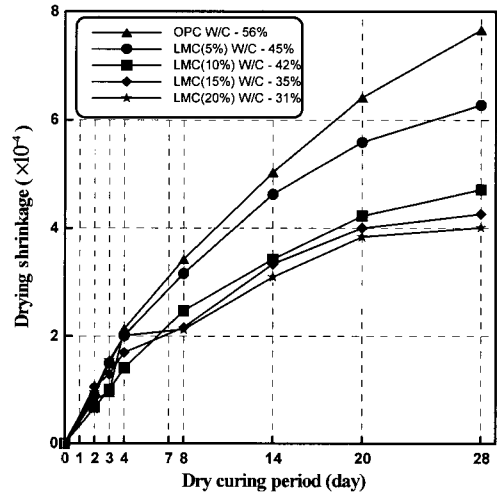


Fig. 7 Drying shrinkage of OPC and LMC by latex contents

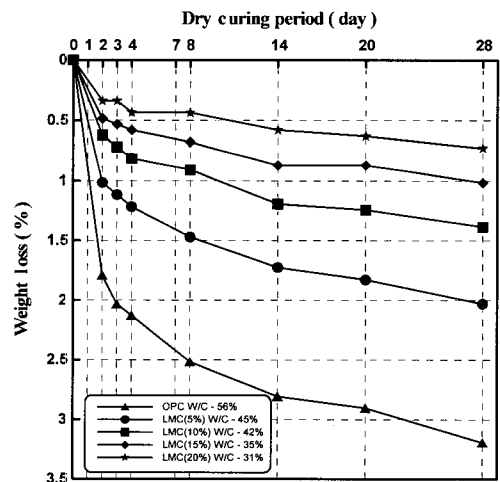


Fig. 8 Weight loss of OPC and LMC by latex contents

3.4 RSC와 RSLMC의 건조수축특성

Fig. 9와 10은 초속경 시멘트를 사용한 경우 건조재령에 따른 건조수축 및 중량 변화율과의 관계를 나타낸 것이다. Fig. 9의 라텍스 혼입률 변화에 따른 RSLMC의 건조수축특성은 건조재령 5일 이후 라텍스 혼입률 0%, 5%, 10%, 15%, 20%의 순으로 건조수축 감소의 뚜렷한 경향을 나타내었다. 또한, 건조재령 28일에서의 건조수축변형률은 라텍스 혼입률 0~20%일 때 각각 약 2.5×10^{-4} , 2.3×10^{-4} , 1.7×10^{-4} , 1.5×10^{-4} , 1.5×10^{-4} 정도로 라텍스 혼입률 20%의 경우 RSC보다 약 40%의 건조수축감소를 보였다.

위와 같은 결과는 보통 포틀랜드 시멘트를 사용한 라텍스개질 콘크리트(LMC)의 건조수축의 경우와 마찬가지로 동일 작업 조건일 때 라텍스 혼입에 따른 단위수량 감소와 콘크리트 내부에서의 라텍스 필름막의 형성으로 재료들간의 부착력이 증가하기 때문이라고 판단된다.

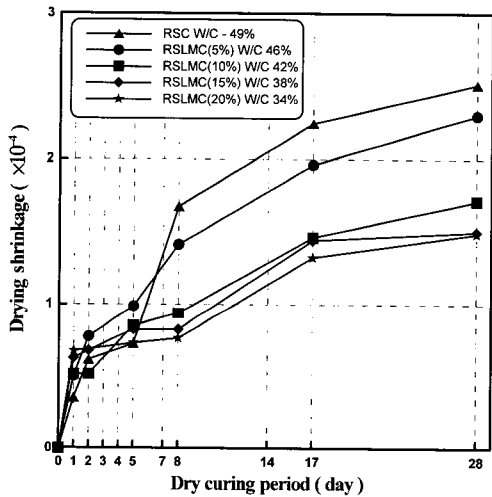


Fig. 9 Drying shrinkage of RSC and RSLMC by latex contents

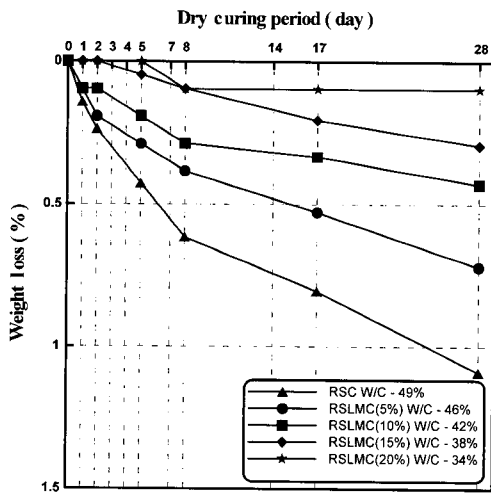


Fig. 10 Weight loss of RSC and RSLMC by latex contents

Fig. 10은 라텍스 혼입률 변화에 따른 RSLMC의 중량변화율을 나타낸 것이다. 결과를 살펴보면, 라텍스 혼입률이 증가할수록 단위수량 감소와 라텍스 필름막의 형성으로 인한 보수성에 기인하여 중량변화율이 감소하는 경향을 보이고 있다. 건조재령 28일에서 라텍스 혼입률 변화(0~20%)에 따른 RSLMC의 중량감소율은 각각 약 1.1%, 0.7%, 0.4%, 0.3%, 0.1% 정도로 라텍스 혼입률 20%의 경우 RSC보다 거의 11배정도의 감소하는 경향을 보였다.

3.5 시멘트 종류에 따른 건조수축 특성

Fig. 11과 Fig. 12는 OPC를 기준으로 재령 28일까지의 건조수축량과 중량감소량을 각 변수에 대해 나타낸 것이다. Fig. 13을 살펴보면, 라텍스를 첨가하지 않은 OPC와 RSC의 경우, 초속경시멘트의 건조수축이 더 작음을 알 수 있다. 또한, RSC는 라텍스를 20% 첨가한 LMC보다도 적은 건조수축량을 나타내었다. 라텍스 혼입률에 있어서는 모든 경우에 있어서 라텍스의 혼입률이 증가할수록 건조수축량은 감소되는 경향을 나타내었다.

Fig. 12의 중량감소에 있어서도 건조수축량과 유사한 결과를 나타내었다. 즉, 라텍스를 혼입하지 않은 초속경콘크리트

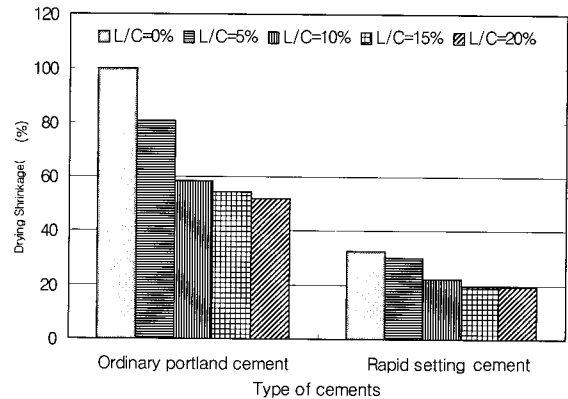


Fig. 11 Drying shrinkages with cement types

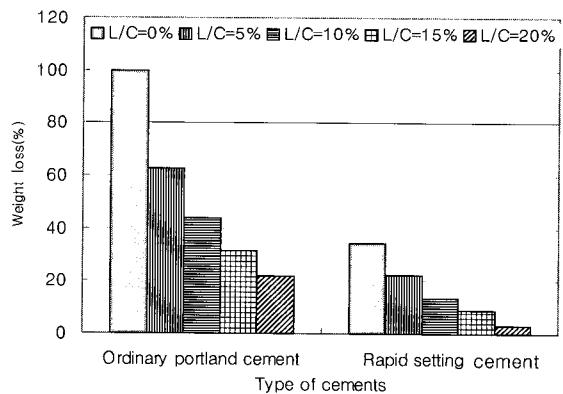


Fig. 12 Weight losses with cement types

트의 경우 보통 콘크리트의 중량감소량과 비교할 때 약 35%의 중량감소를 가져왔다. 라텍스의 혼입률이 증가할수록 중량감소량도 감소되어 라텍스 혼입률 20%에 있어서 LMC와 RSLMC는 각각 OPC 중량감소량에 대해 78%와 97%가 감소된 중량감소를 나타내었다.

이를 통해 초속경시멘트를 사용한 콘크리트의 건조수축은 보통 콘크리트의 건조수축보다 매우 적으며, 라텍스의 혼입으로 건조수축을 크게 줄일 수 있을 것으로 판단되었다.

3.6 건조수축변형률과 중량감소율과의 관계

Fig. 13과 14는 라텍스 혼입률 변화에 따른 중량감소율과 건조수축변형률 관계를 나타낸 것이다.

OPC와 LMC의 경우, 동일 건조수축변형률 1×10^{-4} 에서의 라텍스 혼입률 변화(0%, 5%, 10%, 15%, 20%)에 따른 중량감소율은 각각 약 2.0, 1.0, 0.7, 0.5, 0.3%로 OPC의 경우 라텍스 혼입률 20%일 때보다 약 6배 정도의 중량감소율을 보였다. 또한, 동일 건조수축변형률 4×10^{-4} 에서의 라텍스 혼입률 변화(0~20%)에 따른 중량감소율은 각각 약 2.7, 1.7, 1.2, 0.9, 0.7%로 OPC의 경우 라텍스 혼입률 20%일 때보다 약 3.7배 정도로 중량감소율이 크게 나타났다.

RSC와 RSLMC의 경우, 동일 건조수축변형률 1×10^{-4} 에서의 라텍스 혼입률 변화(0%, 5%, 10%, 15%, 20%)에 따른 중량감소율은 각각 약 0.5, 0.3, 0.29, 0.1, 0.09%로 RSC는 라텍스 혼입률 20%일 때보다 약 5.3배 정도의 중량감소율이 커지는 것으로 나타났다. 또한, 동일 건조수축변형률 1.5×10^{-4} 에서는 각각 0.6, 0.4, 0.35, 0.3, 0.1%로 RSC는 라텍스 혼입률 20%일 때보다 약 6.4배 정도로 증가된 중량감소율을 나타냈다. 동일 건조수축변형률 1×10^{-4} 에서 라텍스 혼입률 20%일 때 LMC와 RSLMC의 중량감소율은 각각 0.3, 0.09%로써 LMC가 RSLMC보다 약 3.7배정도 크다는 것을 알 수가 있었다.

또한, OPC와 RSC의 경우를 비교하여 보면, 각각 2.0, 0.5%의 중량감소율을 나타내어 OPC가 RSC보다 4.2배정도 중량감소율을 나타냈다. 이런 이유는 초속경 시멘트의 초기 빠른 수화반응과 라텍스 필름막 형성에 의한 수분 증발 억제에 의하여 OPC와 LMC보다 상대적으로 작은 중량감소율을 보이는 것으로 판단된다.

따라서, LMC와 RSLMC의 경우 동일 건조수축변형률에서 라텍스 혼입률이 증가할수록 중량감소율은 작아짐을 알 수 있었다. 즉, 같은 중량감소율에서 건조수축변형률은 라텍스 혼입률이 증가할수록 커지는 것으로 나타났다.

4. 결 론

본 연구에서는 초속경시멘트와 일반시멘트를 이용한 라

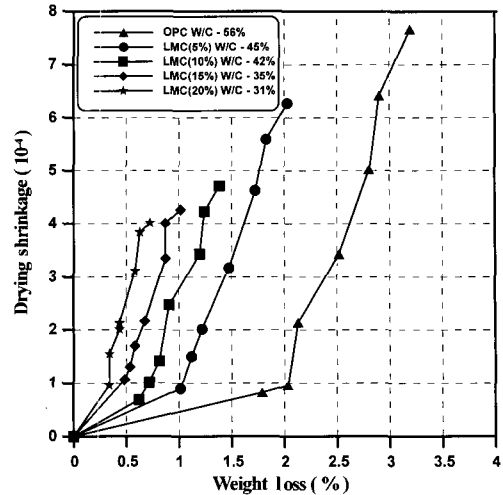


Fig. 13 Drying shrinkage variations of OPC and LMC by weight loss

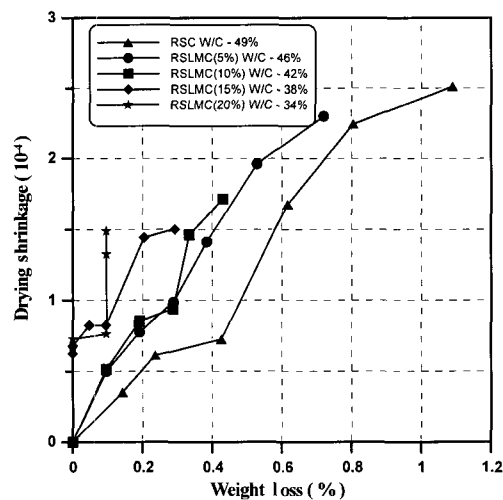


Fig. 14 Drying shrinkage variations of RSC and RSLMC by weight loss

텍스개질 콘크리트의 강도 및 건조수축특성에 대한 실험을 수행하였던 바 다음과 같은 결론을 도출할 수 있었다.

- 1) 동일 작업 조건에서 라텍스 혼입률 변화에 따른 LMC의 건조수축변형률은 건조제령 28일의 경우 라텍스를 혼입하지 않은 OPC보다 라텍스 혼입률 20%에서 약 48%의 건조수축이 감소하는 것으로 나타났다.
- 2) 시멘트 종류에 따른 건조수축 특성을 동일작업조건하에서 살펴보면, 초속경시멘트를 사용한 RSC는 보통 콘크리트를 사용한 OPC보다 67.5% 저감된 건조수축을 나타내었으며, 라텍스를 혼입한 RSLMC의 경우에도 최대 80%의 수축 감소를 나타내었다.
- 3) 라텍스 혼입률 변화에 따른 RSLMC의 건조수축변형률은 건조제령 5일 이후 라텍스 혼입률 0%, 5%, 10%, 15%, 20%의 순으로 건조수축 감소의 뚜렷한 경향을 보이고

있으며 라텍스 혼입률 20%의 경우 RSC보다 약 40%의 건조수축감소 효과를 보였다.

- 4) LMC와 RSLMC의 경우 동일 건조수축변형률에서 라텍스 혼입률이 증가할수록 중량감소율은 작아짐을 알 수 있었다. 즉, 같은 중량감소율에서 건조수축변형률은 라텍스 혼입률이 증가할수록 커지는 것으로 나타났다.

따라서 라텍스의 혼입은 시멘트 종류에 관계없이, 교면포장재로 쓰이는 LMC와 긴급보수용으로 쓰이게 될 RSLMC의 현장 적용시 초기 건조수축으로 발생할 수 있는 균열을 상당부분 감소시킬 수 있을 것으로 판단되어 진다.

감사의 글

본 연구는 한국과학재단지정 강원대학교 부설 “석재복합신소재제품연구센터” 지원에 의해 이루어진 것입니다. 이에 감사드립니다.

참고 문헌

1. 김기현, 박상일, 양희용, 윤경구, 이주형, “라텍스개질 콘크리트를 이용한 고속도로 교면포장의 현장적용,” 도로포장공학회 학술발표회논문집, 2000. pp.117~123.
2. ACI Committe 548, “State of the Art, Polymer Modified concrete,” ACI 548. 3R-91. 1991.
3. Ohama, Y., “HANDBOOK OF POLYMER-MODIFIED CONCRETE AND MORTARS,” Noyes Publication. 1995.
4. NCHRP Synthesis 179, “Latex-Modified Concrete and Mortars,” 1992.

5. 정원경, “초속경 시멘트를 사용한 라텍스개질 콘크리트의 강도발현 및 투수특성,” 강원대학교 석사학위논문. 2001. pp.1~55.
6. 최성욱, “소포제를 이용한 초속경 라텍스개질 콘크리트의 성능개선,” 강원대학교 석사학위논문, 2002. pp.16~20.
7. Sprinkel, Michael M., “High-Early-Strength Latex Modified Concrete Overlays,” *Transportation Research Record 1204*, National Research Council, Washington, D.C, 1988, pp.42~51.
8. Ohama, Y. and H. Hashimoto, “Drying Shrinkage and Compressive Creep of Polymer Modified Concrete,” *Semento-Gijutsu-Nempo*, Japan, 1978, pp.308~311.
9. Ohama, Y. and S. Kan, “Effects of Specimen Size on Strength and Drying Shrinkage of Polymer-Modified Concrete,” *The International Journal of Cement Composites and Light Weight Concrete*, Vol.4, 1982, pp.229~233.
10. 이진용, 배성용, 박태욱, 최환세, “재생콘크리트 강도 및 건조수축 특성,” 한국콘크리트학회논문집, 제9권, 2호, 1997.
11. 한만엽, “건조수축의 메카니즘과 물의 역할,” 한국콘크리트학회지, 제3권, 2호, 1991.
12. Kawano, T., “Studies on the Mechanism of Reducing Drying Shrinkage of Cement Mortar Modified by Rubber Latex,” *Proceedings of the Third International Congress on Polymers in Concrete*, Koriyama, Japan, Vol.1, 1982, pp.147~162.
13. Michalyschin, J. J., “Shrinkage of High Latex-Modified Concrete versus Conventional Concrete Containing Water Reducers,” Dow Chemical Company, 1983.

요 약

상대적으로 큰 비표면적으로 인해 야기될 수 있는 건조수축균열은 보통 포틀랜드시멘트를 사용한 라텍스개질 콘크리트(LMC) 및 초속경 시멘트를 사용한 라텍스개질 콘크리트(RSLMC) 덧씌우기에서 주요 관심사항이다. 우리나라에서는 LMC와 RSLMC의 현장 적용을 위해 강도와 내구특성 측면에서 활발히 연구되어 왔으나 건조수축특성에 관한 연구는 전무한 상태이다. 따라서, 본 논문의 목적은 LMC와 RSLMC의 건조수축특성에 관하여 시멘트 종류(보통 포틀랜드 시멘트, 초속경 시멘트), 라텍스 혼입률(0, 5, 10, 15, 20%)을 주요 실험 변수로 하여 연구하고자 하였다. 양생방법으로는 60%의 상대습도와 20℃의 온도로 하였으며, 건조수축용 시편은 디지털 Demec 게이지로 측정하였다.

실험 결과를 통하여 LMC와 RSLMC의 건조수축량은 OPC와 RSC보다 상당히 감소되는 것으로 나타났다. 이것은 콜로이드같은 라텍스의 특성이 수분 증발을 억제함으로써 향상되는 보습성과 라텍스 필름막에 의한 시멘트 수화물과 골재간의 상호연결작용으로 기인되는 것으로 판단된다.

핵심용어 : 시멘트 종류, 라텍스, 강도, 건조수축, LMC, RSLMC