

# Polycarboxylate에 혼합 사용된 혼화제의 조기강도 발현성상에 관한 연구

## A Study on the Strength at an Early Stage of the Compound Mixed into Polycarboxylate

류 현 기\*

Ryu, Hyun-Gi

### Abstract

In this research, experiments were conducted to find out whether polycarboxylate could be used as a crude steel admixture for practical work, depending on the change in the replacement level of the compound mixed into polycarboxylate. Its fluidity was satisfactory, its airspace was a bit smaller than the KS standard, and its unit volume weight was proven to meet the standard. The amount of bleeding was smallest in B2, and in terms of the solidification time, the first and the last solidification was faster in A1, B1, and C1. With regard to the compressive strength in early days as a characteristic of hardened concrete, all addition rates of 7-day C2 displayed the highest strength value, among which the addition rate of 1.3% had the biggest strength performance tendency. The seal strength also showed the strength performance rate which was about one tenth as big as that of the compressive strength. The length change rate resulting from dryness and contraction was proven to be good, and once the appropriate AE air entraining agent is used, it is evaluated to be a very useful and practical compound out in the field.

Keywords : Polycarboxylate, Mixing Rate of Admixture, Flow, Strength at an Early Stage

### 1. 서 론

최근 토목, 건축공사 등에서 공기단축을 위한 연구가 활발히 진행되고 있고, 그 중 콘크리트 공사에서는 공기단축을 위하여 수직 및 수평 거푸집을 조기에 제거하는 기술이 요구되며, 습식재료인 콘크리트는 조기재령에서의 거푸집 탈형 시 콘크리트의 기준강도의 확보가 매우 중요하다. 특히 도심지의 아파트 및 주상복합과 같은 초고층 건축물은 마감공사에 따른 공기확보와 관련하여 골조공사의 공기단축이 매우 중요한데, 이중에서도 1층당 사이클 공기는 전체 공정 중에서도 주 공정이 되기 때문에 이를 단축하기 위해서는 콘크리트 거푸집 탈형을 조기에 실시하는 것이 매우 필요한 실정이다.

현재 콘크리트의 강도를 조기에 발현할 수 있는 기술적 방법으로 몇 가지 대안들이 제기되고 있으며, 각각의 장, 단점에 따라 선택되어지고 있다. 그러나 현재의 기술 수준에는 조기강도의 발현을 위한 비용투자가 과다하거나 실질적인 발현을 향상이 미미한 경우가 많아 극히 제한적으로 사용되고 있으며, 또한 현행의

기술에 있어 조기강도 발현시의 강도 발현율이나 강도 발현 속도 등에 대한 정량적이 제어가 어려워 실제적인 효과나 응용이 상당부분 제약을 받고 있는 것이 현실이다. 이에 따라 콘크리트의 요구 성능을 만족시키기 위한 다양한 혼화재료의 개발 역시 꾸준히 이루어지고 있다.

따라서 본 연구에서는 폴리카본산계에 혼합 사용된 혼화제의 혼입을 변화에 따른 굳지 않은 상태와 경화상태에서의 콘크리트의 조기강도 발현 성상을 파악하기 위한 방안의 일환으로 혼화제 종류별 플로우 값 고정에 따른 콘크리트의 제반특성을 파악함으로써 조강용 혼화제로서의 실무에서의 활용가능성 여부를 판단하고자 함이 본 연구의 목적이다.

### 2. 실험 계획 및 방법

#### 2.1 실험계획

실험계획은 표 1, 배합사항은 표 2와 같다. W/C는 40%의 1수준으로, 목표플로우치 600mm를 만족하도록 단위수량을 조절하여, 폴리카본산계 혼화제 A종, B종, C종에 따른 각각의 2종류를

\* 충주대학교 건축공학과 교수, 공학박사

혼합 사용된 혼화제에 변화를 주어 혼입율 1.1%, 1.2%, 1.3%의 18수준에 대한 단위수량을 조절하여 계획하였다. 실험사항으로는 굳지 않은 콘크리트에서 슬럼프 플로우, 공기량 및 단위용적질량을 측정하고, 경화콘크리트에서는 조기재령 및 표준재령에서의 강도발형경향을 분석하고 또한 건조 수축에 의한 길이변화율을 계획된 재령 하에 측정하도록 한다.

표 1. 실험 계획

실험요인		수준			
배합 사항	W/C(%)	1	40		
	목표플로우(mm)	1	600±50		
	목표공기량(%)	1	4.5±1.5		
	단위수량(kg/m³)	목표 플로우 적정			
혼화제 종류 및 혼입율(%)	18	A종	A1, A2	1.1	
		B종	B1, B2	1.2	
		C종	C1, C2	1.3	
실험 사항	굳지않은 콘크리트	5	· 슬럼프 플로우 · 공기량 · 단위용적질량 · 블리딩 · 응결 시간		
	경 화 콘크리트	3	· 압축강도(재령 1, 3, 7, 28일) · 인장강도(재령 1, 3, 7, 28일) · 길이변화(재령, 7, 14, 21, 28, 35, 42일)		

표 2 배합 사항

W/C (%)	S/a (%)	혼화제 종류별 혼입율(%)	단위수량 (kg/m³)	질량배합 (kg/m³)					
				C	S	G	AD1		
40	45	A종	A1	1.1	165	413	771	961	4.54
				1.2	163	408	775	966	4.90
				1.3	160	400	782	974	5.20
			A2	1.1	165	413	771	961	4.54
				1.2	163	408	775	966	4.90
				1.3	160	400	782	974	5.20
		B종	B1	1.1	165	413	771	961	4.54
				1.2	163	408	775	966	4.90
				1.3	160	400	782	974	5.20
			B2	1.1	165	413	771	961	4.54
				1.2	163	408	775	966	4.90
				1.3	160	400	782	974	5.20
		C종	C1	1.1	165	413	771	961	4.54
				1.2	163	408	775	966	4.90
				1.3	160	400	782	974	5.20
			C2	1.1	165	413	771	961	4.54
				1.2	163	408	775	966	4.90
				1.3	160	400	782	974	5.20

2.2 사용재료

본 실험에서 사용한 재료로서 시멘트는 국내산 S사의 보통포틀랜드 시멘트를 사용한다. 잔골재는 충북 충주 남한강의 강모래를 사용하고, 굵은 골재는 최대치수 25mm인 부순 골재를 사용한다. 이에 따른 시멘트 및 골재의 물리적 성질은 표 3, 4와 같으며,

혼화제는 RS-400, AR-40, 공기연행제, 소포제의 4종류를 혼합하여 총 3종의 두 종류로 사용하였고, 이에 따른 물리적 성질은 표 5, 6과 같다.

표3. 시멘트의 물리적 성질

밀도 (g/cm³)	분말도 (cm²/g)	안정도 (%)	응결시간(분)		압축강도(MPa)		
			초결	종결	3일	7일	28일
3.15	3,480	0.06	250	438	22.6	31.3	39.8

표4. 골재의 물리적 성질

골재 종류	밀도 (g/cm³)	조립률 (F,M)	흡수율 (%)	단위용적 질량 (kg/m³)	입형판정 실적률 (%)	0.08mm체 통과량 (%)
강모래	2.55	2.84	1.15	1,683	63.0	1.83
굵은 골재	2.69	6.89	0.48	1,571	55	-

표 5. Polycarboxylate의 물리적 성질

혼화제 종류	밀도 (g/cm³)	PH (%)	외관	혼합 사용된 혼화제
A종	A1	1.070	7±1	담황색액 체 · RS-400(40%) · AR-40(20%) · 공기연행제0.2% · 소포제 : 0.1%
	A2	1.072	7±1	담황색액 체 · RS-400(20%) · AR-40(40%) · 공기연행제0.2% · 소포제 : 0.1%
B종	B1	1.068	7±2	담황색액 체 · RS-400(40%) · AR-40(30%) · 공기연행제0.3% · 소포제 : 0.05%
	B2	1.068	7±2	담황색액 체 · RS-400(30%) · AR-40(40%) · 공기연행제0.3% · 소포제 : 0.05%
C종	C1	1.074	7±2	담황색액 체 · RS-400(40%) · AR-40(20%) · 공기연행제0.1% · 소포제 : 0.1%
	C2	1.074	7±2	담황색액 체 · RS-400(20%) · AR-40(40%) · 공기연행제0.1% · 소포제 : 0.1%

표 6. 혼화제 RS-400 및 AR-40 물리적 성질

혼화제 종류	역할	외관	pH	밀도	고형분 함량
RS-400	조강제	갈색 점조액	3~4	1.07±1	40±0.5
AR-40	감수제	갈색 점조액	3~7	1.07±1	40±1

2.3 실험방법

본 연구의 실험방법으로 굳지 않은 콘크리트는 KS F 2402의

콘크리트 슬럼프 실험방법, KS F 2409의 단위용적질량 및 공기량 시험 방법, KS F 2421 압력법에 의한 공기량 실험방법, 블리딩시험은 KS F2414에 의거, 응결시간 시험은 KS F 2436에 의거 관입 저항침에 의한 시험 방법으로 실시한다. 경화콘크리트의 실험에서는 콘크리트 강도시험용 공시체의 제작, 성형, 양생은 KS F 2403에 의하여 실시한 후 콘크리트의 압축강도 시험은 KS F 2405, 인장강도는 KS F 2423의 쪼갬 인장강도 시험 방법, 콘크리트의 길이변화는 KS F2424의 시험 방법의 규정에 의거, 실시토록 한다.

### 3. 실험 결과 및 분석

#### 3.1 굳지 않은 콘크리트의 특성

##### 3.1.1 슬럼프 플로우

그림 1은 혼화제 혼입율 변화에 따른 슬럼프 플로우를 나타낸 그래프이다.

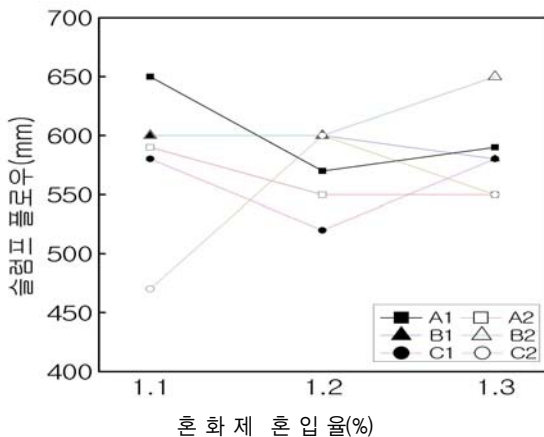


그림 1. 혼화제 혼입율 변화에 따른 슬럼프 플로우

우선 A1, A2(이하 A종)의 경우 혼입율 1.1%에서는 높은 플로우 값을 나타내다가 1.2% 혼입율에서 다소 감소하였으며, 1.3%에서는 A1은 다시 증가하였고, A2는 1.2%의 혼입율과 비슷한 경향을 나타내었다. B1, B2(이하 B종)의 경우 1.1%와 1.2%의 혼입율에서 동일한 유동성을 나타내었고, 1.3%에서 B2가 다소 증가, B1 다소 감소경향을 나타내었다. C1, C2(이하 C종)의 경우 2 종류의 혼화제가 상반된 수치를 나타내었는데, C2의 플로우 값이 크면 C1의 플로우값이 작아지는 결과를 나타내었다.

##### 3.1.2. 공기량

그림 2는 혼화제 혼입율 변화에 따른 공기량을 나타낸 그래프이다.

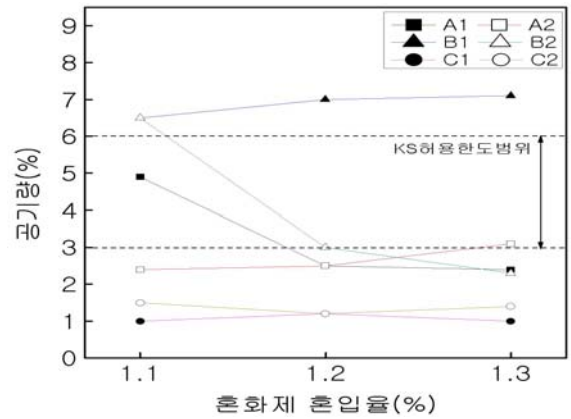


그림 2. 혼화제 혼입율 변화에 따른 공기량

전반적으로 혼화제의 종류별 혼입율에 따른 공기량이 다소 차이있게 나타나고 있는데, 먼저 A종의 경우 1.1%의 혼입율에서는 A1이 A2에 비하여 높은 공기량을 나타내었고, 1.2%에서는 동일한 공기량을 나타내다가 1.3%에서는 오히려 A1이 더 적은 공기 함유량을 나타내었다. B종의 경우 1.1%에서는 동일한 공기량을 나타내고 있지만, B1의 경우 1.2%와 1.3% 혼입율에서는 B2에 비하여는 공기량의 차이가 약 4%이상으로 혼화제 혼입율이 증가할수록 증가경향으로 나타났고, 점차 공기량의 차이가 크게 벌어졌으며, C종의 경우는 공기량이 1%~1.5%내외로 모든 혼화제 중 가장 불량한 공기 함유량을 나타내었다.

##### 3.1.3 단위용적질량

그림 3은 혼화제 혼입율 변화에 따른 단위용적질량을 나타낸 그래프이다.

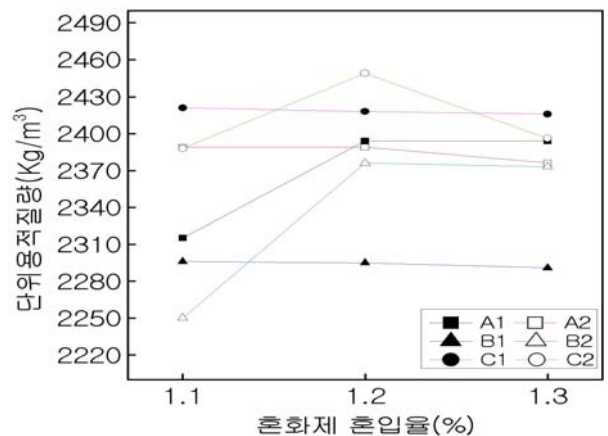


그림 3. 혼화제 혼입율 변화에 따른 단위용적질량

단위용적 질량은 공기량과는 반대의 경향을 나타내었는데, C종이 평균 2415kg/m³으로 단위용적질량은 높은 것으로 나타났으며, B종과 A종의 순서로 단위용적질량이 적어짐을 알 수 있다. 또한, B1의 경우 전반적으로 가장 낮은 단위용적질량을 나타내었다.

### 3.1.3 블리딩량

그림 4는 혼화제 혼입율 변화에 따른 블리딩량을 나타낸 그래프이다.

전반적으로 모든 혼화제에서 혼입율이 증가할수록 블리딩량은 감소하는 경향으로 나타났는데, 이는 혼화제 혼입율 증가에 따른 단위수량 감소와 관련이 있는 것으로 판단된다. 그리고 모든 혼입율 변화 중 A1과 C2의 경우가 가장 많은 블리딩량을 나타내었는데, C2의 1.1%혼입율에서  $0.035\text{cm}^3/\text{cm}^2$ 로 가장 큰 블리딩량을 나타내었으며, B2의 1.3% 혼입율에서  $0.014\text{cm}^3/\text{cm}^2$ 로 가장 적은 블리딩량을 나타내었다.

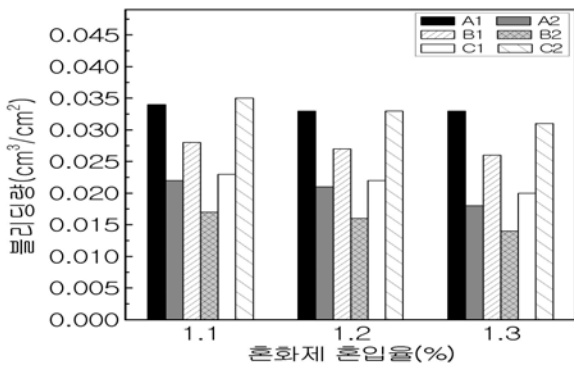


그림 4. 혼화제 혼입율 변화에 따른 블리딩량

### 3.1.3 관입저항에 의한 응결 시간

그림 5~7은 혼화제 혼입율 변화에 따른 관입저항에 의한 응결 시간을 나타낸 그래프이다.

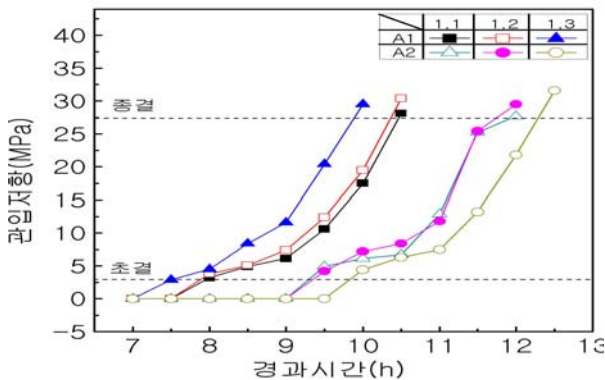


그림 5. 관입저항에 의한 응결시간

A1의 혼화제에서 A2의 혼화제보다 빠른 초결 및 종결이 이루어졌는데, 먼저 A1의 혼화제 중 1.3%혼입율에서 7시간경과에 초결을 나타내었고, 10시간에 종결을 나타내어 모든 혼화제 중 가장 빠른 초결 및 종결 현상을 나타내었다. 반면에 A2의 1.3%혼입율에서 초결은 10시간에서 종결은 약 12시간으로 가장 늦은 초결 및 종결현상을 나타내었다.

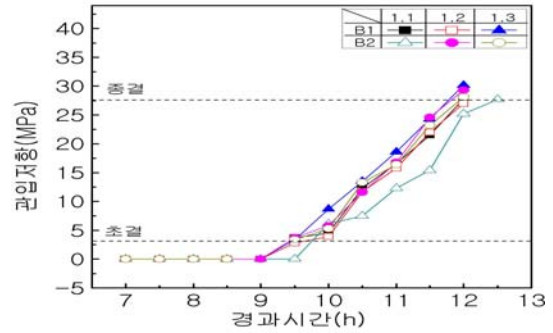


그림 6. 관입저항에 의한 응결시간

B1과 B2의 관입저항 값은 B2의 1.1%혼입율을 제외한 나머지 혼화제의 혼입율에서 유사한 관입저항 값을 나타내었는데, A1, A2의 그래프에서 A1의 1.3%혼입율에 비하여 평균 2시간 정도 늦은 초결 및 종결 현상을 나타내었으며, B2의 1.1%에서 12시간 30분에 가장 늦은 종결을 나타내었다.

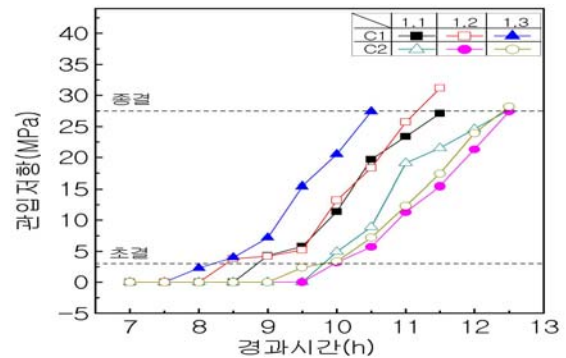


그림 7. 관입저항에 의한 응결시간

C종의 혼화제의 응결시간은 C1의 혼화제가 C2의 혼화제에 비하여 평균 2시간 정도의 초결 및 종결이 빠르게 나타났다. 그 중 초결은 C1의 1.3%의 혼입율에서 8시간 경과에 이루어졌으며, 종결 역시 10시간 30분으로 B1과 B2의 모든 혼입율 중 가장 빠른 것으로 나타내었다.

모든 관입저항에 의한 응결시간 분석결과 A1, B1, C1의 혼화제가 A2, B2, C2의 혼화제 보다 평균적으로 초결 및 종결 현상이 빠른 것으로 나타내었는데, 이는 A1, B1, C1의 경우 A2, B2, C2의 혼화제보다 RS-400의 조강제가 40%로 10~20% 더 함유되어 있는 결과로 분석된다.

## 3.2 경화 콘크리트의 특성

### 3.2.1 압축강도 및 압축강도 발현율

그림 8, 9는 혼화제 혼입율 변화에 따른 조기재령의 압축강도 및 28일 표준재령을 100%로 환산한 압축강도 발현율을 나타낸 그래프이다.

압축강도는 전반적으로 1일과 3일, 7일 재령일 때 C2의 혼화제에서 타 혼화제에 비하여 가장 높은 강도 발현 경향을 나타내었는데, 그 중 재령 7일의 1.3%혼입율에서 36.9MPa로 가장 높은 강도 발현을 나타내었고, 다음으로 C2의 1.2%와 1.1% 순으로 나타났다. C2의 경우 공기량이 가장 낮았으며, 단위용적질량이 높게 나타나 강도 값은 증진된 것으로 판단되며, 관입저항의 경우 C2의 혼화제는 타 혼화제에 비하여 초결 및 종결 현상은 약 2시간 늦게 나타내었다.

반면에 초결 및 종결현상이 약 2시간 빨랐던 A1, B1, C1의 경우 A2, B2, C2,의 경우보다 강도 값은 낮은 것으로 나타내었으며, 그 중 C2의 강도 값에는 미치지 못하지만 C1의 1.1%에서 33.7MPa로 높은 압축강도 발현 경향을 나타내었다.

표준재령 28일의 경우 전반적으로 C2의 혼화제에서 높은 강도 발현 경향을 나타내었으며, 1.1% 혼입율에서 44MPa로 가장 높은 강도 발현을 나타내었다.

표준재령 28일에 대한 압축강도 발현율은 먼저 1일 재령의 경우 모든 혼화제 중 A1의 1.1%혼입율이 80.2%로 가장 높게 나타났으며, 다음으로 C1의 1.2%혼입율이 79%로 다음으로 높았다. 3일 재령의 경우는 C1에서 89%로 가장 높은 발현율을 나타내었고, A2의 1.1%에서 67.7%로 가장 낮게 나타났다. 7일 재령에서는 전반 적으로 모든 혼화제 종류에서 80%가 넘는 것으로 나타났는데, 그 중 C1의 1.1% 혼입율에서 99.7%로 가장 높은 발현율을 나타낸 반면에 C2의 1.1%에서 76.8%로 가장 작은 강도 발현 경향을 나타내었다.

### 3.2.2 인장강도 및 인장강도 발현율

그림 10, 11은 혼화제 혼입율 변화에 따른 조기재령의 인장강도 및 28일 표준재령을 100%로 환산한 인장강도 발현율을 나타낸 그래프이다.

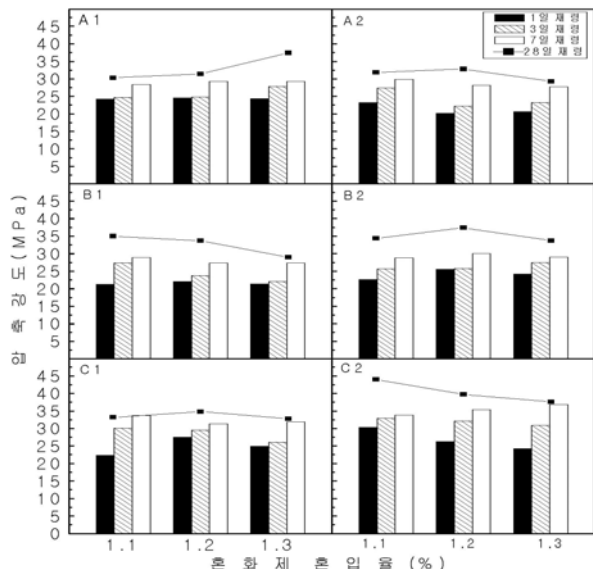


그림 8. 혼화제 혼입율 변화에 따른 조기재령의 압축강도

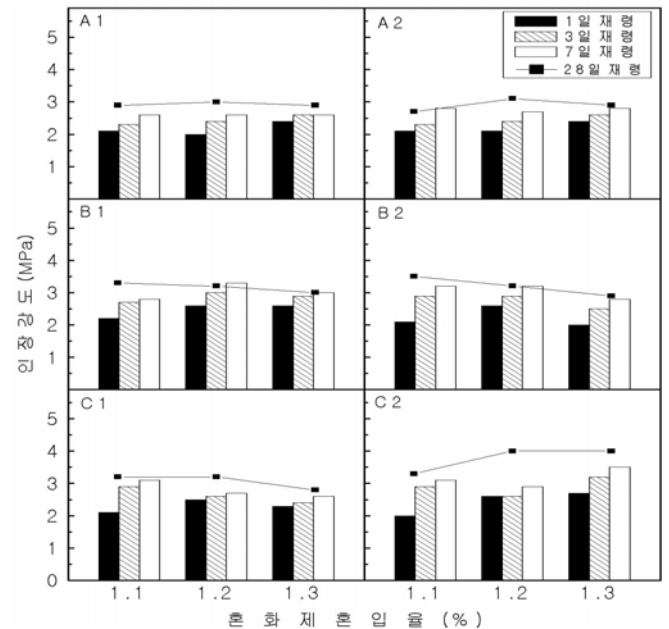


그림 10. 혼화제 혼입율 변화에 따른 조기재령의 인장강도

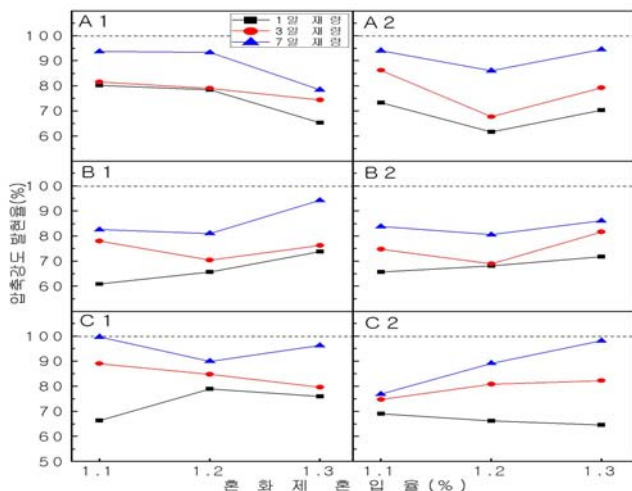


그림 9. 혼화제 혼입율 변화에 따른 압축강도 발현율

인장강도는 압축강도와 마찬가지로 재령 7일의 혼화제에서 C2가 가장 높은 강도 발현 경향을 나타내었는데, 1.3%혼입율에서 3.5MPa로 가장 높게 나타내었다. 1일 재령과 3일 재령도 마찬가지로 C2의 1.3%혼입율에서 가장 높은 것으로 나타내었다. 표준재령 28일의 경우는 C2의 혼화제가 가장 높은 인장강도 발현 경향을 나타내었으며, 1.2%와 1.3%의 혼입율에서 4MPa로 가장 높은 강도 발현 경향을 나타낸 반면에 A2의 1.1%에서 2.7MPa로 가장 작은 강도 발현 경향을 나타내었다.

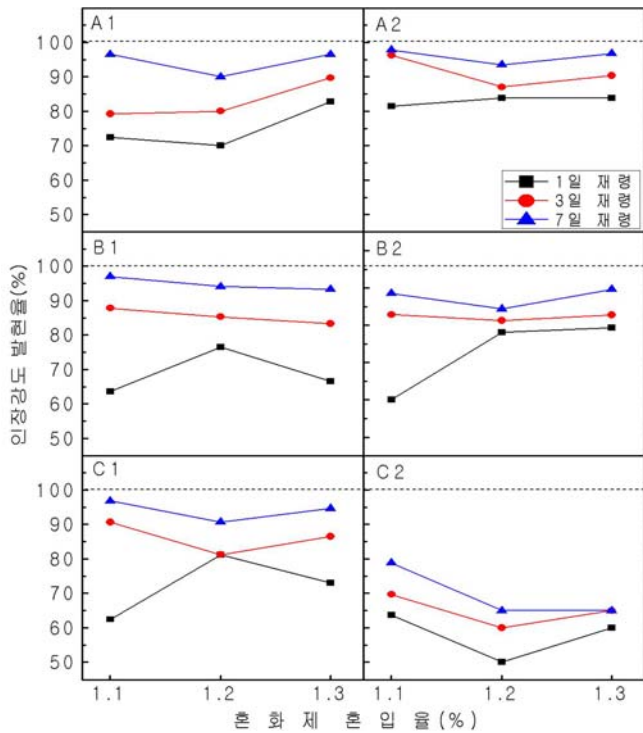


그림 11. 혼화제 혼입율 변화에 따른 인장강도 발현율

표준 재령에 대한 인장강도 발현율은 압축강도와는 다르게 C2의 모든 재령 및 혼화제에서 발현율이 80%이하로 오히려 낮게 나타났고, 모든 재령 및 혼화제 중에서 A2의 혼화제 1.1%혼입율에서 97.8%로 가장 높은 것으로 나타났다 또한 C2의 혼화제 혼입율에서는 1.2%에서 28일 표준재령에 비해 약 60%이하로 낮은 인장강도 발현율을 나타내었다.

### 3.2.3 건조수축에 의한 길이변화

그림 12는 건조수축에 의한 길이 변화율을 재령경과에 따라 나타낸 그래프이다.

A종의 혼화제에서는 모든 혼입율에서 재령이 경과할수록 건조수축이 크게 나타나았는데, 전반적으로 28일 이후에는 점차 완만한 수축율을 보였으며, 특히, A1혼화제의 혼입율 1.3%에서 길이 변화율  $412 \sim 1098 \times 10^{-6}$  정도로 모든 재령 중 가장 큰 건조수축경향을 나타내었다.

B종의 혼화제에서는 모든 혼입율에서 건조수축량이 폭이 작으며 다소 완만하게 나타났으며, C종의 혼화제에서는 모든 혼화제 중 C2의 혼화제 첨가율 1.3%에서  $316 \sim 1286 \times 10^{-6}$  으로 가장 큰 건조 수축량을 나타내었다.

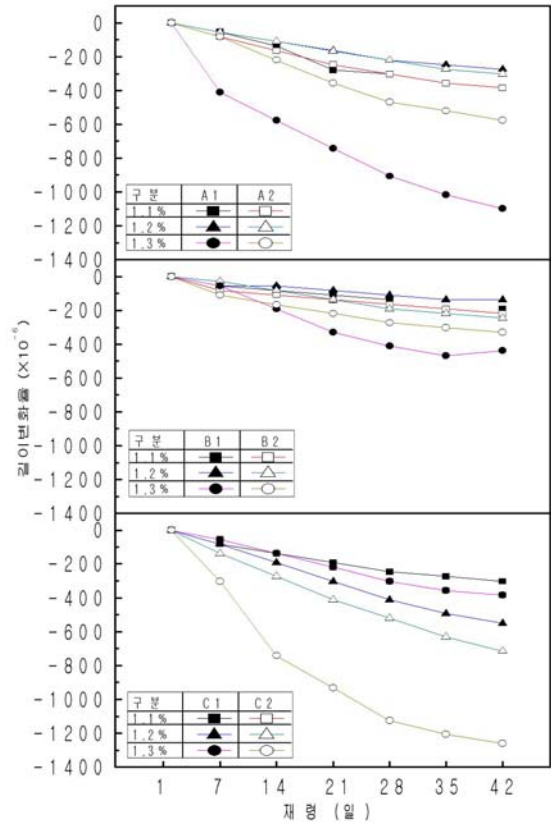


그림 12. 혼화제 혼입율 변화에 따른 길이변화율

## 4. 결 론

Polycarboxylate에 혼합 사용된 혼화제의 혼입율 변화에 따른 조기강도 발현성능에 대한 실험 연구 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

- 1) 굳지 않은 콘크리트 특성으로 유동성은 A1, 1.1%와 B2의 1.3%에서 650mm로 모든 혼화제 중 가장 큰 유동성을 나타내었다.  
공기량은 평균적으로 B1, B2의 혼화제에서 가장 큰 공기량을 나타내었으며, 단위용적질량은 공기량과는 반대의 경향으로 나타났다.
- 2) 블리딩량은 모든 혼화제에서 혼입율이 증가할수록 감소하는 경향으로 나타났으며, 응결시간은 A1, B1, C1의 혼화제에서 초결 및 종결이 빠르게 나타났다.
- 3) 경화 콘크리트에서 조기재령의 압축강도 발현 경향은 7일 재령에서 C2의 1.3%혼입율에서 36.9MPa로 가장 크고, B1의 1.1%에서 22.8MPa로 가장 작은 조기강도 발현경향을 나타내었으며, 표준재령의 압축강도는 B1의 1.3%에서 29MPa로 가장 낮은 압축강도 발현경향을 나타내었고, C2의 1.1% 혼입율에서 44MPa로 가장 높은 압축강도 발현 경향을 나타내었다.

표준재령 28일에 대한 압축강도 발현율은 7일 재령에서 전반적으로 모든 혼화제 종류에서 80%가 넘는 것으로 나타났는데, 그 중 C1의 1.1% 혼입율에서 99.7%로 가장 높은 발현율을 나타내었다.

인장강도는 재령 7일에서 혼화제 C2가 가장 높은 강도 발현 경향을 나타내었고, 1일과 3일 재령에서도 C2의 혼화제 1.3% 혼입율에서 가장 높은 것으로 나타났다

표준 재령 28일에 대한 인장강도 발현율은 압축강도와는 다소 차이나게 C2의 모든 재령 및 혼화제에서 발현율이 80%이하로 오히려 낮게 나타내었고, 반면에 모든 재령 및 혼화제 중 A2의 1.1% 혼입율에서 97.8%로 가장 높은 것으로 나타내었다.

- 4) 건조수축에 의한 길이변화율은 재령의 경과와 혼화제 혼입율이 증가할수록 건조 수축율이 증가하는 경향으로 나타났고, C2의 1.3%에서 가장 큰 건조 수축율을 나타내었다.

이상의 결과를 종합하여 볼 때, 실험에 사용된 혼화제 중 적당한 AE공기 연행제를 이용하여 혼입하면, 유동성, 공기량 및 건조수축에 의한 균열제어 등 양질의 콘크리트를 만들 수 있을 것으로 사료되며, 실무에서는 거푸집 손치기간 단축으로 인한 공사비 절약 및 내국성 및 동결융해 저항성에 대한 한중 콘크리트 시공시에도 활용이 가능 할 것으로 판단된다.

### 참 고 문 헌

1. 건설교통부, 콘크리트 표준시방서, 2009
2. 김정호, 윤재환, AE제와 감수제 한국콘크리트 학회지, 제8권 제2호 1994.4
3. 대한 토목학회, 유동화콘크리트 시공지침(안)-동해설, 1991.10
4. 대한건축학회, 건축공사 표준시방서, pp.240, 1999
5. 문한영, 건설재료학, 동명사, 1995
6. 변근주, 혼화재료, 한국레미콘공업협회, 1990

7. 오성진, 유석현, 신성우, 이보형, 지식원, 콘크리트 강도증진에 따른 거푸집 손치기간 결정에 관한 연구, 대한건축학회 논문집, 제5권 제5호 pp.193~200, 1989.10
8. 주식회사 광산기공 ; SAND PLANT CRUSHING PLANT, Catalog, 1996
9. 한국콘크리트학회 콘크리트 혼화재료 pp11~17, 2001
10. 한국콘크리트학회, 유동화 콘크리트, 기문당, 2004. 12
11. 한국콘크리트학회, 최신콘크리트공학, pp. 109~170, 1997.10
12. 한국콘크리트학회, 특수콘크리트공학, 기문당, 2004.12
13. 한천구, 콘크리트의 특성과 배합설계, 1998.7
14. 한천구외, 콘크리트의 초기강도발현에 미치는 혼화재료의 영향, 대한건축학회 학술발표 논문집, 제19권 제9호, pp.95~102, 2003.156. 한천구저, 레미콘 품질관리, 기문당, 2008.1
15. A.M. Neville, Properties of Concrete, 4th Edition, 1996.7
16. ACI Committee 212, Chemical Admixtures for Concrete, ACI Manual of Concrete Practice, 1994
17. ASTM, Symposium on Effect of Water-Reducing Admixtures and 17. Set-Retarding Admixtures on Properties of Concrete, STP-266, 1960

(접수 2009. 10. 30, 심사 2009. 11. 24, 게재확정 2009. 12. 1)

### 요 약

본 연구에서는 폴리카본산계에 혼합 사용된 혼화제의 혼입율 변화에 따른 조강용 혼화제로서의 실무에서의 활용가능성 여부를 판단하고자한 실험연구 결과이다. 유동성은 만족하는 경향으로 나타났으며, 공기량은 KS규정보다 다소 작고 단위용적질량은 만족하는 것으로 나타났다. 블리딩 량은 B2가 가장 적게 나타났고, 응결시간은 A1, B1, C1에서 초결 및 종결이 빠르게 나타났다. 경화 콘크리트의 특성으로 조기재령의 압축강도 발현 경향은 7일 재령에서 C2의 모든 첨가율이 가장 높은 강도 값을 나타내었고 그 중 1.3%의 첨가율이 가장 큰 강도 발현경향을 나타내었다. 인장강도 역시 압축강도

에 비해 약 1/10정도의 강도 발현율을 나타내고 있다. 건조 수축에 의한 길이 변화율은 양호한 편으로 나타났는데, 적당한 AE공기 연행제를 사용하면 실무에서 매우 유용한 혼화제로써의 사용이 가능할 것으로 판단된다.

키워드 : 폴리카 본산계, 혼화제 혼입율, 플로우, 조기강도