

고대 로마

석회반죽에 유지류 첨가

1923년경

알루미늄 분말과 아연분말이 발포제로 유효함 발견

1929년

덴마크에서 발포제에 관한 특허

1930년

AE제와 감수제 (리그닌) 개발

2차 세계대전 이후

혼화제를 본격적으로 콘크리트 공사에 사용 시작

1960년대

독일과 일본에서 고성능 감수제 (PMS, PNS) 또는 유동화제 개발

1985년

KS F 4009에 공기량 규정 (AE제 사용 간접적 의무화)

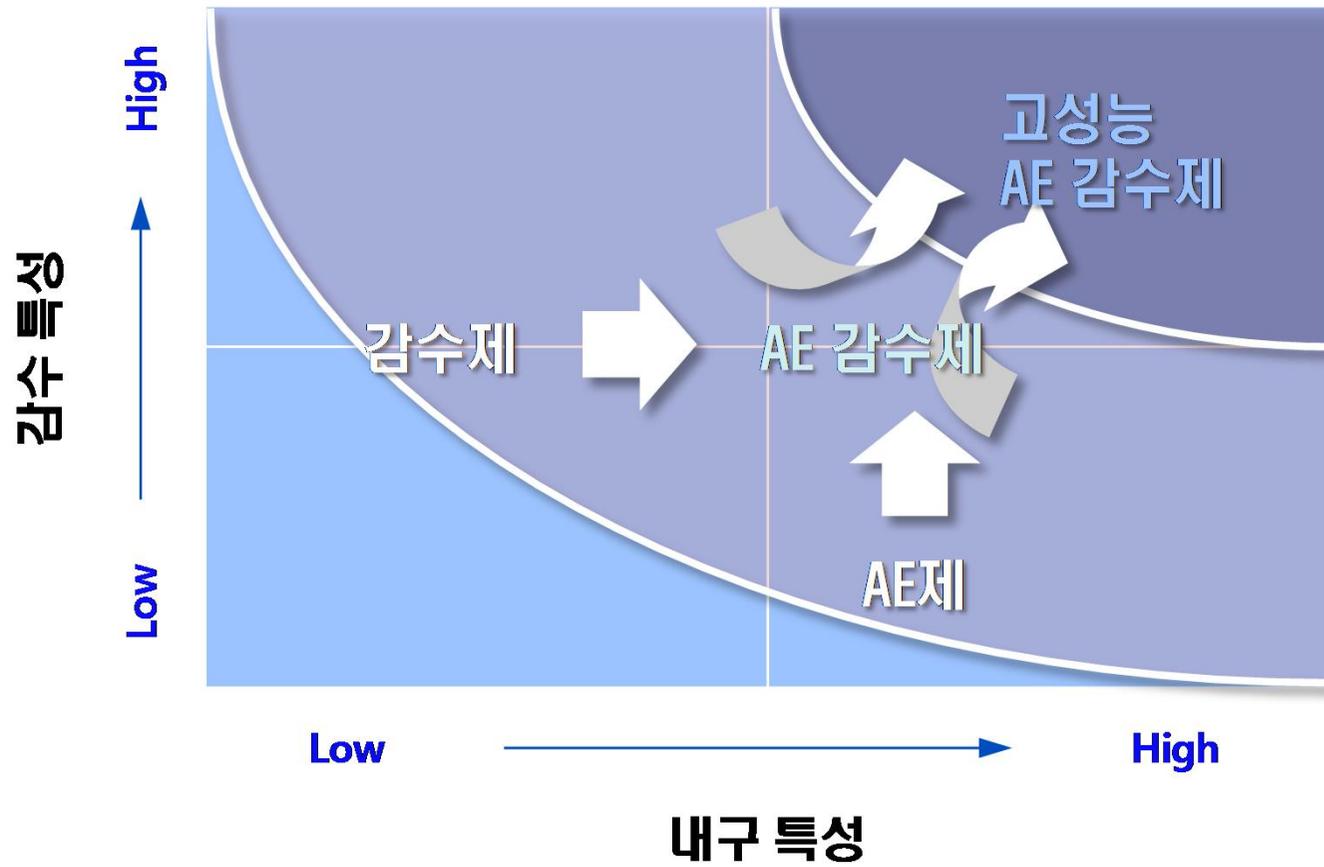
1990년대

PNS계, PMS계 고성능 감수제 본격 사용

2000년대

PCA계 고성능 감수제 적용

✓ 전제 : Workability



항목	AE제	감수제			AE 감수제			고성능 AE 감수제		
		표준형	지연형	촉진형	표준형	지연형	촉진형	표준형	지연형	
감수율 (%)	6 이상	4 이상	4 이상	4 이상	10 이상	10 이상	8 이상	18 이상	18 이상	
Bleeding량의 비 (%)	75 이하	100 이하	100 이하	100 이하	70 이하	70 이하	70 이하	60 이하	70 이하	
응결시간 차 (min)	초결	-60~+60	-60~+90	-60~+210	+30 이하	-60~+90	-60~+120	+30 이하	-30~+120	-90~+240
	종결	-60~+60	-60~+90	+210 이하	0 이하	-60~+90	+210 이하	0 이하	-30~+120	+240 이하
압축강도 비 (%)	3일	95 이상	115 이상	105 이상	125 이상	115 이상	105 이상	125 이상	135 이상	135 이상
	7일	95 이상	110 이상	110 이상	115 이상	110 이상	110 이상	115 이상	125 이상	125 이상
	28일	90 이상	110 이상	110 이상	110 이상	110 이상	110 이상	110 이상	115 이상	115 이상
길이변화 비 (%)	120 이하	120 이하	120 이하	120 이하	120 이하	120 이하	120 이하	110 이하	110 이하	
동결융해 저항성 (상대동탄성 계수 %)	80 이상	-	-	-	80 이상	80 이상	80 이상	80 이상	80 이상	
경시 변화량	Slump (cm)	-	-	-	-	-	-	-	6.0 이하	6.0 이하
	공기량 (%)	-	-	-	-	-	-	-	±1.5 이내	±1.5 이내