

한국과 중국간의 고로슬래그 미분말 및 플라이 애시의 품질 규정 비교

Comparison of National Standards for Blast Furnace Slag and Fly Ash between Korea and China

후원야오^{1*} · 임군수² · 김 종³ · 한민철⁴ · 한천구⁵
Hu, Yun-Yao^{1*} · Lim, Gun-Su² · kim, Jong³ · Han, Min-Cheol⁴ · Han, Cheon-Goo⁵

Abstract : In this study, the quality of mineral admixture, Comparison of blast-furnace slag(BS) and fly ash(FA)in Korea and China. In the case of BS, Korea is mainly classified into 1 type to 4 types according to the specific surface area, whereas China is classified into S105, 95, and 75 according to the activity index of 28 days of age. In the case of FA, Korea is like BS, is mainly classified into types 1 to 4 according to specific surface area, whereas China is classified into F, C (class F, class C) by ingredients and class I, II, and III according to powder and ignition loss.

키워드 : 고로슬래그 미분말, 플라이 애시, 활성도 지수, 비표면적, 분말도
Keywords : :blast-furnaces lag, fly ash, activity index, specific surface area, fineness

1. 서론

한국과 중국은 지리적으로 인접한 국가이지만, 콘크리트 관련 규정은 도입 루트에 의해 커다란 차이를 나타낸다. 그러나, 문화적인 측면과 달리 건설 기술적인 측면에서는 거의 교류된 바가 많지 않아 두 나라 규격 간의 차이에 대하여는 보고된 바가 거의 없었다. 그러므로 본 연구에서는 시멘트, 골재 등의 품질규격 비교[1-3]에 이어 광물질 혼화재로서 고로슬래그 미분말(이하 BS) 및 플라이 애시(이하 FA)의 품질 규격에 대하여 비교하고자 한다.

2. 혼화재료의 품질 규정 비교

한국의 콘크리트용 BS, FA의 표준과 중국의 콘크리트용 BS, FA 표준을 비교하면 표 1과 같다.

표 1. 한국과 중국의 콘크리트용 BS와 FA 품질에 관한 표준 비교

한국					중국			
a) 고로슬래그 미분말(KS F2563)					b) 고로슬래그 미분말(GB/T18046-2017)			
품질	종류				품질	종류		
	고로슬래그 미분말					S105	S95	S75
	1종	2종	3종	4종				
밀도(g/cm ³)	2.80 이상	2.80 이상	2.80 이상	2.80 이상	밀도(g/cm ³)	2.8 이상		
비표면적(cm ² /g)	8000~10000	60000~80000	40000~60000	2750~3500	비표면적(cm ² /g)	50000 이상	40000 이상	30000 이상
활성도 지수 (%)	재령 7일	95 이상	75 이상	55 이상	활성도 지수 (%)	재령 7일	95 이상	70 이상
	재령 28일	105 이상	95 이상	75 이상		재령 28일	105 이상	95 이상
	재령 91일	105 이상	105 이상	95 이상	80 이상		75 이상	
플로깁 비(%)	95 이상	95 이상	95 이상	95 이상	플로깁 비(%)	95 이상		
(MgO)(%)	10.0 이하	10.0 이하	10.0 이하	10.0 이하	삼산화황(SO ₃)(%)	4.0 이하		
SO ₃ (%)	4.0 이하	4.0 이하	4.0 이하	2.5 이상	강열 감량(%)	1.0 이하		
강열 감량(%)	3.0 이하	3.0 이하	3.0 이하	3.0 이하	염화물 이온(%)	0.06 이하		
염화물 이온(%)	0.02 이하	0.02 이하	0.02 이하	0.02 이하	초결시간 비(%)	200 이하		
					함수량(%)	1.0 이하		
					미용해 물질(%)	3.0 이하		
					유리체 함유량(%)	85 이상		
					방사성	IRa1.0 이하, Iy 1.0 이하		

1) 청주대 대학원 석사과정, 교신저자(254323762@qq.com)
 2) 청주대 대학원 박사과정
 3) 청주대 건축공학과 조교수, 공학박사
 4) 청주대 건축공학과 교수, 공학박사
 5) 청주대 건축공학과 명예석좌교수, 공학박사

c) 플라이 애시(KS L5405)					d) 플라이 애시(GB/T1596-2017)					
항목	플라이 애시 종류				항목	플라이 애시 종류				
	1종	2종	3종	4종		I 급	II 급	III 급		
이산화규소(%)	45.0 이상	45.0 이상	45.0 이상	45.0 이상	SiO ₂ , Al ₂ O ₃ , Fe ₂ O ₃ 의 총질량(%)	F류	70.0 이상			
수분(%)	1.0 이하	1.0 이하	1.0 이하	1.0 이하		C류	50.0 이상			
강열 감량(%)	3.0 이하	5.0 이하	8.0 이하	5.0 이하	수분(%)	F류	1.0 이하			
밀도(g/cm ³)	1.95 이상	1.95 이상	1.95 이상	1.95 이상		C류	1.0 이하			
유리 CaO(%)	2.5 이하	2.5 이하	2.5 이하	2.5 이하	강열 감량(%)	F류	5.0 이하	8.0 이하	10.0 이하	
반응성 CaO(%)	10 이하	10 이하	10 이하	10 이하		C류				
SO ₃ (%)	3.5 이하	3.5 이하	3.5 이하	3.5 이하	밀도(g/cm ³)	F류	2.6 이하			
MgO(%)	4.0 이하	4.0 이하	4.0 이하	4.0 이하		C류				
총 (P ₂ O ₅)(%)	5.0 이하	5.0 이하	5.0 이하	5.0 이하	유리 CaO(%)	F류	1.0 이하			
수용성 (P ₂ O ₅)(mg/kg)	100 이하	100 이하	100 이하	100 이하		C류	4.0 이하			
염화물(Cl ⁻)(%)	0.05 이하	0.05 이하	0.05 이하	0.05 이하	SO ₃ (%)	F류	3.0 이하			
		0.05 이하	0.05 이하	0.05 이하		C류				
총 알칼리 (%)	5.0 이하	5.0 이하	5.0 이하	5.0 이하	안정도	F류	5.0 이하			
안정도	오토클레이브 팽창도(%)	0.8 이하	0.8 이하	0.8 이하		C류	5.0 이하			
	르샤틀리에 (Lechatelier) (mm)	10 이하	10 이하	10 이하	10 이하	분말도(45μm 체잔분)/%	F류	12.0 이하	30.0 이하	45.0 이하
분말도	45μm 체잔분 (망 체 방법) (%)	10 이하	40 이하	40 이하	C류					
	비표면적 (브레인방법) (cm ² /g)	4500 이상	3000 이상	2500 이상	1500 이상	활성도 지수(%)	F류	70.0 이상		
플로값 비(%)	105 이상	95 이상	85 이상	75 이상	C류		70.0 이상			
	활성도 지수(%)	재령 28일	90 이상	80 이상	80 이상	60 이상	용수량비(%)	F류	95 이하	105 이하
재령 91일		100 이상	90 이상	90 이상	70 이상	C류				

3. 결론

한국과 중국의 BS 및 FA의 품질 비교로서, BS의 경우 한국은 주로 비표면적에 따라 1종~4종으로 구분하는데 비하여, 중국은 재령 28일의 활성도 지수 및 비표면적에 따라 S105, 95, 75로 구분하고 있다.

FA의 경우 한국은 BS와 마찬가지로 주로 비표면적에 따라 1종~4종으로 구분하는데 비하여 중국은 성분에 의해 F 류, C 류(F 급, C 급)로 구분하고, 또한 분말도 및 강열감량에 따라 I, II, III급으로 구분하고 있다.

참고문헌

1. 이백수, 윤길봉, 한천구. 중국과 한국의 건축공사 표준시방서 비교. 대한건축학회 학술발표대회 논문집. 2000. 제20권 1호. p. 463-468.
2. 백장춘, 김호립, 이백수, 한천구. 중국과 한국 시멘트의 품질규정에 대한 비교 연구. 한국건축시공학회 학술발표대회 논문집. 2006. 제6권 1호. p. 159-162.
3. 후원야오, 한수환, 임군수, 한준희, 윤치환, 한천구. 한국과 중국간 콘크리트용 골재의 품질 규정 비교. 한국건축시공학회 2022 봄 학술발표대회 논문집. 2022. 제22권 1호. p. 105-106.