

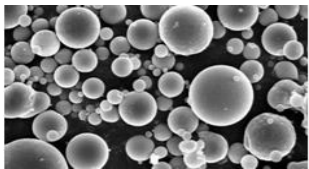


플라이 애시 (Fly Ash)

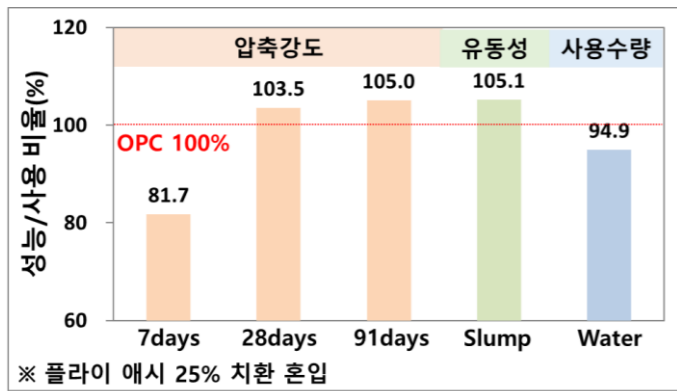
- 정의 : 발전소 등의 미분탄 보일러의 연도 가스로부터 집진기로 채취한 회(Ash)로 양질의 포졸란
 - 포졸란 (Pozzolan) : 단독으로 경화하지 않으며 시멘트 존재 하에 경화하는 재료
 - 석탄회(화력발전소 부산물) 분류 : 비회 (플라이 애시, 75 ~ 80%), 저회 (바텀 애시, 15 ~ 20%)
 - 콘크리트용 2차제품 원료 또는 콘크리트 혼화재료용 플라이 애시 : 비회 중 정제회
- 정제회 (레미콘용) 발생량 : 약 430 만t/년 (비회 발생량 : 약 655 만t/년) [2021년 기준]
 - 발생 특성 : 전력소모량이 급등하는 겨울철 (12~3월), 여름철 (7~8)월에 집중되어 발생
- 레미콘 사용제품 : 플라이 애시 2종 [품질 표준 : KS F 5405 (플라이 애시)]
 - 주요 용도 : 클링커 원료, 시멘트 혼합재, 콘크리트 혼화재료, 그라우트, 고화재료, 성토/복토재 등
- 사용효과
 - Ball-Bearing 효과 : 구형 입자로 레미콘 제품의 유동성 개선 ▶ 단위수량 저감 (블리딩 감소)
 - 포졸란 반응(Pozzolanic Reaction) : 장기강도 증진 ▶ 수밀성, 내화학적 향상
 - 수화열 저감효과 : 시멘트와 비교하여 반응속도가 낮아 초기 수화온도 감소 ▶ 온도균열 저감
 - 시멘트 사용량 감소 : 시멘트에 대해 치환 혼입하는 콘크리트 혼화재료로 레미콘 제품 경쟁력 향상



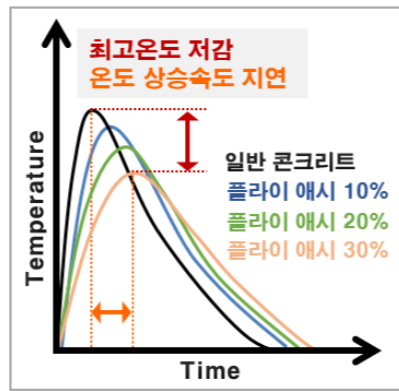
< 플라이 애시 샘플 >



< SEM* 촬영사진 >



< 콘크리트 사용 특성 >



< 콘크리트 수화온도 변화 >



포졸란 반응 (Pozzolanic Reaction)

- 정의 : 유리질실리카(SiO₂)나 알루미나실리케이트(SiO₂·Al₂O₃)가 물이 존재하는 상온에서 시멘트 수화 반응에 의해 생성된 Ca(OH)₂와 반응해 C-S-H(불용성의 화합물**)을 만드는 반응
- 포졸란 반응 유/무에 따른 수화생성물 비교
 - 플라이 애시 혼입하지 않은 경우(시멘트100% 사용) : Ca(OH)₂, C-S-H 등 일반적인 시멘트 수화물 생성
 - 플라이 애시 혼입한 경우(시멘트 치환 혼입) : 일반적인 시멘트 수화물 외 C-S-H 추가생성

* SEM(Scanning Electron Microscope) : 시료 표면의 정보를 입체적인 상으로 확인 가능한 주사전자현미경

** C-S-H (Calcium Silicate Hydrate) : 시멘트 경화체의 주요 구성 성분으로 강도 성능발현에 주요인자



플라이 애시 사업화

- 사업권 입찰 : 5대 발전사(발주주체)에서 최고가입찰제로 석탄재(정제회) 공개입찰
 - 입찰주기 : 각 발전사마다 상이 (보통 3 ~ 5년)
 - 입찰절차 : 발전사 홈페이지 또는 한국전력 전자조달시스템 (보통 공고 이후 15일 후 입찰 개시)
 - 입찰조건 : 플라이 애시 재활용(판매/사용) 실적, 보관능력증명 등
 - 물량 배분 : 낙찰자에게 물량 배분, 입찰 외 추가 배분 없음

발전사	화력발전소
한국남동발전	영흥, 삼천포, 영동, 여수
한국남부발전	하동, 부산복합, 영월복합, 안동복합
한국동서발전	당진, 울산, 호남, 동해바이오, 일산
한국서부발전	태안, 평택, 서인천복합, 군산
한국중부발전	보령, 인천, 서울, 신서천, 제주, 신보령



< 석탄화력발전소 전국현황지도*** >

- 국내 석탄재 : 재활용에 따른 지원금 없음 (정제회 판매단가 : 약 45,000 ~ 50,000원/톤(23.07 기준))
- 수입 석탄재 : 재활용 지원금 30,000원/톤 (일본의 경우 매립 관련 규제강화로 적극 재활용)
 - 국내 발전사의 공급 감소로 시멘트사 석탄재 수입 : 국내 석탄재와 구성성분 동일 (후쿠시마 원전 반경 200km이상 지역에서 수입)



ISSUE

- 플라이애시 사용현황
 - 레미콘 사업장 콘크리트 혼화재료 : 플라이 애시 발생특성으로 레미콘 성수기에 공급부족 발생
 - 특수 제품용 원자재
 - 시멘트 사용량 최소화, 부산물 활용 확대한 친환경 특수제품이 지속적으로 개발 중에 있으며, 상용화 및 신규사업 추진 단계에서 추가적인 플라이 애시 물량 확보를 위한 대책마련 필요
- 플라이 애시(일본) 수입 : 국내 발전소의 공급 감소로 2002년부터 석탄재 수입 진행
 - 단가경쟁력이 높으나 국산 플라이 애시 매립 등의 환경이슈로 2023년 5월 이후 수입 금지 물품 지정 (단, 1년치 수입 물량을 허가 받는 포괄허가제 운영으로 2024년 4월까지 수입 진행예상)
- 타사 플라이 애시 사업화 현황
 - 사업화 초기 높은 수익률과 비교하여 지속적인 플라이 애시 입찰단가 상승으로 순이익 감소추세

*** 제작 : 환경운동연합, 편집 : 서울환경연합 (2023년 6월 기준, 61기 석탄발전소 가동 중)