

## 방사능으로 오염된 콘크리트 바닥면 제염장비 개발

김병래, 박근택, 김병표

고려검사주식회사, 부산광역시 사상구 폐법동 584-5

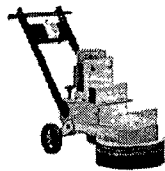
[kic@koreandi.co.kr](mailto:kic@koreandi.co.kr)

### 1. 서론

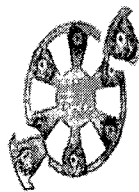
1962년 연구로 1호기의 가동을 시작으로 현재 20기의 원전을 운영하고 있는 국내의 원전 및 원자력관련 시설은 노후화에 따른 방사선 차폐구조물을 해체하기 위한 사업들이 연구로 1·2호기를 시작으로 원자력발전시설 해체에 대비하기 위한 중장기적인 기술개발이 시행되고 있다. 방사선 차폐구조물은 내구성이 매우 높고, 수밀성이 좋으며, 화학적으로도 비교적 안정적인 콘크리트로 주로 구성되어 있으며, 특히 방사선관리구역내 바닥의 방사능 오염은 콘크리트 표면 및 내부에까지 오염물질이 침투하여 제염 작업을 수행하는데 상당한 애로를 겪고 있는 실정이다. 방사능 오염의 제거를 위하여 화학적 제염 및 기계적 제염등의 방법을 시행하고 있으나 고착된 오염 물질을 제거하기 위한 가장 확실한 방법인 기계적 제염에 대한 연구 개발을 통하여 콘크리트 방사성폐기물 저감화에 기여하고자 본 콘크리트 바닥면 제염장비를 개발하였다.

### 2. 장비구성

콘크리트 바닥면 제염장비는 작업자가 혼자서 이동할 수 있게 바퀴를 장착하여 오염제거를 원하는 지역에 쉽게 옮길 수 있으며, 동력원인 모터와 진공흡입력을 발생시키기 위한 진공발생기 및 유압을 발생하기 위한 유압유닛과 연결된 바닥면 제염작업기는 콘크리트 바닥의 오염정도에 따라 선택하여 사용한다. 오염 정도가 낮은 경우에는 콘크리트 표면에 고착된 오염물질만 제거할 수 있고, 오염 정도가 조금 높은 경우에는 콘크리트 바닥의 일부를 갈아냄으로써 콘크리트 표면 속으로 알게 침투해 들어간 방사성 물질을 제거하는 그라인딩 연마를 할 수 있다. 또한, 오염 정도가 아주 심하여 콘크리트 표면 깊숙한 곳까지 방사성 물질이 침투하였을 경우에는 방사성 물질을 완전하게 제거하는 Chipping 방법으로 오염 제거가 가능하다. 그런데 콘크리트 바닥에 대한 그라인딩 및 Chipping 제염 작업시 발생하는 오염 물질의 확산 방지 및 작업자 체내 피폭을 방지하기 위하여 제염작업기 주변에 고무커튼이 설치되어 있다. 발생한 오염 물질은 고무커튼내 연결된 진공흡수기를 통하여 흡입되도록 구성되었다.



(A)장비 개략도



(B)제염 작업기(Chipping)



(C)제염 작업기(Grinder)

그림 1. 콘크리트 바닥면 제염장비

### 3. 제염실험

콘크리트 바닥면 제염장비를 이용하여 알파 입자로 오염된 콘크리트 바닥을 대상으로 실험하였다. 제염전 바닥 표면의 알파 표면오염도는 최대  $0.526 \text{ Bq/cm}^2$  이었으며 베타-감마 표면오염도는  $1.59 \text{ Bq/cm}^2$ 로 측정되었다. 제염 방법으로는 제염작업기(Grinder)를 이용한 콘크리트 표면 제염작업을 2회 수행하였으며, 그 결과 알파 표면오염도는 최대  $0.005 \text{ Bq/cm}^2$  이었으며 베타-감마 표면오염도는  $0.244 \text{ Bq/cm}^2$ 로 측정되어 오염은 제거된 것으로 나타났다.

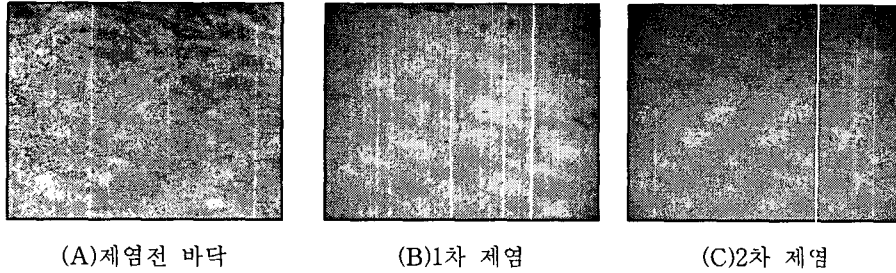


그림 2. 콘크리트 바닥면 제염 전/후

### 4. 결론

콘크리트 바닥면 제염장비는 모든 조작 및 운전을 혼자 수행할 수 있어 방사능 오염된 넓은 지역에 대하여 제염 수행시 뛰어난 효과를 보는 것으로 나타났다. 향후 원전 및 원자력관련 시설 방사선관리구역내 콘크리트 바닥면에 대한 제염작업을 효율적으로 수행할 수 있으며, 제염성능에서도 만족할 만한 결과를 도출하여 향후 다양한 용도로 사용되리라 기대되어 진다.

콘크리트 벽체/천정 및 모서리 부분 제염에 대한 기술적 단점은 계속 보완해야할 과제이다.