

기술동향

3. 철골조 아파트의 동향

지난 20여년 동안 국내 아파트의 보급은 지속적으로 증가하여 전 세계적으로 유례를 찾아보기 어려운 대규모의 공급이 이루어지고 있다.

이같은 아파트의 개발은 수도권으로의 인구집중, 도심지역의 지가상승, 주거문화의 변화 등으로 고층화, 고밀화되는 추세에 있으며, 특히 90년대 초 신도시 아파트의 대량공급을 계기로 더욱 두드러지는 경향을 보이고 있다.

주거전용 철근콘크리트조 아파트의 경우, 80년대의 15층 이하 벽식구조 아파트의 층수를 높여 그대로 사용하고 있으나 이러한 구조형식으로 30층 이상의 초고층 아파트를 건설한다는 것은 기술적으로 건물의 안전성을 확보할 수 있다고 하여도 벽체의 두께가 두꺼워지고 건물의 강성을 유지하기 위하여 벽체의 배치가 증가하는 등 비효율적인 구조형식이 될 것이다. 또한 90년대 신도시 아파트 부실공사 논란으로부터

제기 되어온 건축물의 시공품질, 유지관리, 철거 및 재건축 문제 등에 있어서도 RC 벽식구조 아파트의 한계가 인식되어 왔다. 이와 함께 최근 삶의 질에 대한 거주자의 다양한 요구 및 개성의 추구, 환경 보전에 부합하는 환경친화적 개발이라는 측면이 강조되면서 건축 평면의 융통성과 건설재료의 재활용성이 뛰어난 고층 아파트의 개발이 요구되고 있다. 이같은 상황에서 지난 90년대 초부터 연구되기 시작한 철골조(S조) 아파트의 개발 가능성은 현재 현실화되어 가고 있으며, 향후 발전 가능성이 더욱 긍정적으로 기대되고 있다.☞

■ 자료 : Monthly, Steel Structural Technology, 2002. 4

■ 자료제공 : 이용호(건설기술품질센터 강구조인증그룹 연구원)

■ yhlee@kict.re.kr

Bauxsol™ Technology를 이용한 중금속 정화기술

●Bauxsol™ Technology란

Bauxsol™ Technology는 호주의 Virotec International Ltd.

에서 개발한 중금속 제거기술이다. 이 기술은 정화(cleaner)와 방출(release)의 기본 개념을 이용하여 산(acid)은 중화시키고 중금속은 Bauxsol™ products로 흡착하는 중성화(neutralization)/안정화(stabilization)/고형화(solidification)의 메커니즘으로 이루어진다. 광산폐수의 중금속 농도를 음용수 수질 기준까지 처리할 수 있고, 또한 황화철과 기타 중금속류가 포함된 암반의 발파부산물과 갭내 지하수 처리에 탁월하다. 기존의 광산 및 산업폐수의 산을 중화하는 방법으로 석회석(lime)을 이용하고 있으나 대규모 침전조가 필수적이며 pH 조절이 까다로워 중금속의 재방출이 빈번하다. 또한 석회석 교체와 설치 및 유지관리에 비용이 많이 드는 단점이 있다.

Bauxsol Powder는 보옥사이트 제련소(bauxite refinery)에서 생산된 "red mud waste"를 물리화학적으로 변형시켜 만든 친환경적인 광물의 cocktail이다. Bauxsol™ Technology에 사용되는 Powder는 ViroMine™과

기술동향

ViroFlow™로 사용 목적에 따라 구분된다. ViroMine™은 Alka-B™(알칼리수의 중금속처리), Neutra-B™(약산성수의 중금속처리), Acid-B™(산성수의 중금속처리), Acid-B Extra™(강산성수의 중금속처리), 그리고 Terra-B™(산의 중화 및 중금속 농도를 ppb 단위까지 처리)로 구성된다. ViroFlow™은 ViroChrome™(Cr³⁺ 처리)과 ViroZinc™(Zn 처리)로 구성된다. 이러한 제품의 물리화학적 특징은 다음과 같다.

● Bauxsol Powder의 물리화학적 특성

물리적 특성

- Particle size: 80% by dry wt passing 10 micron diameter
- Bulk density: 1.05-1.15
- Solubility in water: Insoluble, dispersible
- pH: 8.5-10.5
- High compaction rate
- High surface area/volume & High charge/mass ratio

화학적 조성

- Hematite (Fe₂O₃): 25-35%

- Hydrated alumina (Al₂O₃·xH₂O): 5-20%
- Sodalite(Na₄Al₃Si₃O₁₂Cl): 15-35%
- Quartz(SiO₂): Less than 10%
- Calcium minerals: 4-12%
- Magnesium minerals: 1-2%
- Water: Remainder(20-35%)
- Contains inorganic trace elements: Less than 0.2%

● Bauxsol™ Technology 처리 공정

Bauxsol™ Technology는 토양과 물속에 있는 acid, arsenic, cyanide 그리고 유독 중금속류

등과 같은 환경오염 인자들을 환경친화적이며 영구적으로 처리할 수 있다. 처리기술이 단순하며 그 적용범위가 넓다. 분말형 Bauxsol powder를 금속이 함유된 폐수 및 토양에 첨가하는 것이 조작의 전부이다. 오염된 물에 직접 살포하거나 오염된 토양과 혼합시키는 방법이 있다(그림1 참조).

처리기간은 규모 및 오염도에 따라 차이가 있으나 보통 수 개월 정도로 충분하다. Bauxsol 입자들은 48시간 이내에 침전되어 얇은 퇴적막(blanket)을 형성한다. Bauxsol은 lime 처리와 달리

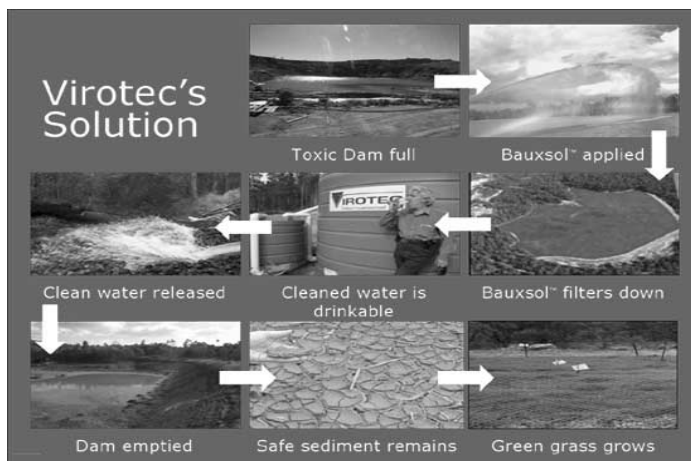


그림1. Bauxsol™ Technology 처리 모식도

기술동향

슬러지를 형성하지 않는다. 호주
의 Mt Carrington의 현장적용
결과 1.5백만톤을 처리하는데
퇴적막은 평균 2mm 이하였다.

● Bauxol™ Technology 처리 적용 예

<표 1>은 루마니아의 Baia
Mare의 Aurul SA 금광폐수 30
만톤을 처리한 예로 처리 기간
은 4일이었으며, 강산성을 중화
시켜 중금속 오염물질 대부분
(고농도의 Mn 제외)을 환경기
준치내로 처리하였다.

● Bauxol™ Technology의 적 용분야

- 광산폐수 처리(Acid Mine

Drainage & Tailings Dam
Water)

- 오염토양 처리(Acid Sulphate Soils, Sulphidic Mine Tailings & Waste Rock)
- 산업폐수의 중금속 처리
- 중금속으로 오염된 지하수
정화 ☞

■ 자료 : Virotec International Ltd. 한국지사
(주) Geoenvirotec(<http://www.geoenvirotec.co.kr>)

■ 자료제공 : 김영석(수자원환경부 건설환경시스템
그룹 수석연구원)
■ yskim@kict.re.kr

2002년도 일본 도로교시방서의 개정 배경 및 개요

일본 국토교통성은 작년 12
월 도로교에 대한 설계 · 시공

표1. Baia Mare 지역의 금광폐수 처리 예

(단위 : ppb, pH 제외)

| 구 분 | Start | Finish | Romanian Water Standards |
|----------------|-------|--------|--------------------------|
| pH | 3.22 | 8.3 | 6.5~8.5 |
| Aluminium (Al) | 109 | <0.5 | 8.0 |
| Cadmium (Cd) | <0.05 | <0.05 | 0.1 |
| Copper (Cu) | 0.24 | <0.05 | 0.1 |
| Iron (Fe) | 235 | 0.1 | 5.0 |
| Manganese (Mn) | 226 | 5.6 | 1.0 |
| Nickel (Ni) | 0.43 | <0.05 | 0.1 |
| Lead (Pb) | 1.19 | 0.1 | 0.2 |
| Zinc (Zn) | 19.8 | 0.04 | 0.5 |

시 기준이 되는 “교량, 고가도
로 등의 기술수준”을 개정하여
2002년도 이후 설계에 적용되
도록 관련기관에 통보했다. 이
에 따라 일본도로협회는 새로
운 기준의 내용과 해설서로 이
루어진 「도로교시방서 · 동해
설」을 3월에 개정 · 발간하였다.

이번 기준개정에서의 가장
큰 변화는 크게 세 가지로 요약
할 수 있다. 첫 번째는 개정 전
시방서에서는 재료, 구조 및 설
계방법 등을 구체적으로 규정
하는 [사양규정]에 근거하였으
나, 새로운 시방서는 국제적인
흐름에 맞춰 [성능규정]으로 크
게 전환되었다. 이에 따라 비용
절감을 이룰 수 있는 신기술 ·
신공법의 채용이 용이할 것으
로 기대하고 있다. 두 번째는
[내구성 향상]에 관한 규정을
따로 두어 교량의 수명을 연장
하고자 하였다.

또한 95년에 발생한 한신대지
진에 따라 과도한 설계가 이루어
지도록 개정되었던 내진설계부
분에 대해서 추가 연구를 실시하
여 [설계 합리화(내진설계 중심)]
가 가능하도록 개정되었다.