

## 대용량 건식세척장비를 이용한 세척자갈의 특성 분석

### An Analysis on Washed Ballast Gravel Characteristic by Using Large Dry Cleaning Apparatus

최규문\*, 이일화\*\*†, 임종일\*\*\*, 김용준\*\*\*

Gou-Moon Choi\*, Il-Wha Lee\*\*†, Jong-Il Lim\*\*\*, Yong-Jun Kim\*\*\*

**초 록** 자갈도상궤도는 건설비가 적고 궤도틀림 발생시 유지보수가 용이하며 시공속도가 빠르다는 등의 장점이 있어 국내외에서 많이 적용되어 왔다. 그러나 기관차의 디젤이나 경유, 분기기 도유 및 중금속으로 인하여 자갈도상이 오염되어 자갈교환시 폐기물로 매립처리를 하여야 하지만, 자원순환기본법의 시행으로 매립처리가 곤란한 실정이다. 본 연구에서는 오염된 도상자갈을 세척하기 위하여 개발된 대용량 건식세척장비의 특징 및 세척자갈의 특성을 분석하였다. 개발된 장비는 전처리 단계를 적용하여 기존 장비의 처리용량을 약 8배 이상 늘릴 수 있는 것으로 나타났으며, 세척자갈의 품질은 순환 및 세척골재의 품질관리기준을 만족하는 것으로 나타났다.

**주요어** : 자갈도상, 건식세척장비, 오염자갈, 세척자갈

## 1. 서 론

국내외에서 많이 사용되고 있는 자갈도상에서는 기관차의 디젤이나 경유, 분기기 도유 및 중금속으로 인하여 자갈도상 및 주변 토양의 오염이 발생하고 있다. 오염된 자갈은 교환시 폐기물로 매립처리를 하여야 하지만, 자원순환기본법의 시행 등으로 매립처리가 곤란하며, 신규자갈은 채취장이 부족할 뿐만 아니라 골재채취를 위한 삼림 및 생태계 파괴 등의 우려가 있어 수급이 곤란한 실정이다. 따라서 자갈도상에 사용된 오염자갈의 세척 등을 통한 재사용이 요구되고 있다. 본 논문에서는 대용량화가 가능한 건식세척장비의 개발 및 이를 이용한 세척자갈의 특성에 대하여 검토하였다.

## 2. 본 론

### 2.1 대용량 건식세척장비 개발

기존 건식세척장비는 비연속식 세척설비로서 처리속도는 시간당 1 ton이며 연마재의 재활용은 가능하나, 자갈의 선별 및 배기가스의 집진이 불가능한 특징을 가지고 있다. 본 연구에서는 기존 건식세척장비의 처리용량을 늘리기 위하여 오염자갈 선별기 및 전처리기로 구성된 전처리 단계를 추가하였고, 연마재의 투사면적을 확대하기 위하여 오실레이터 및 미디어 회수를 위한 스크류 컨베이어를 추가하였다(Fig. 1 참조). 건식세척장비는 3단계로 구성되며, 1단계는 투입부로서 오염자갈을 컨베이어 적재 및 노즐 분사부로 이동하여 선별망을 통한 협잡물을 분리하는 단계이고, 2단계는 노즐분사부로서 오염자갈을 이동시키며 상, 하, 좌, 우 방향에 4~7 kg/cm<sup>2</sup> 압력으로 연마재를 분사하는 단계이며, 3단계는 배기가스 처리부로서 연마재를 포집하고 남은 소형입자물질 및 먼지를 포집하여 청정공기를 배출하는 단계이다. 또한 연속식 세척설비로서 처리속도는 시간당 8 ton으로 나타났으며, 연마재 재활용, 자갈

† 교신저자: 한국철도기술연구원 첨단궤도토목  
본부 첨단인프라연구팀 책임연구  
원(iwlee@krri.re.kr)

\* 한국철도기술연구원 첨단궤도토목본부 첨단인  
프라연구팀

\*\* (주)청강크린텍

선별 및 배기가스의 집진이 가능한 특징을 가지고 있다.



Fig. 1 Developed dry cleaning apparatus

## 2.2 세척자갈 특성

세척정도에 따른 영향을 검토하기 위하여 세척자갈의 세척 수준을 H, M, L의 3단계로 설정하였으며, 세척수준별 골재의 물성을 검토한 결과, Table 1과 같이 순환 및 세척골재의 품질관리기준을 만족하는 것으로 나타나 세척이 양호한 것으로 나타났다.

Table 1 Properties of washed ballast gravel

물성	세척정도			기준
	H	M	L	
입도	22 ~ 63			22 ~ 63
흡수율(%)	0.48	0.47	0.52	3.00 이하
마모감량(%)	6.40	6.50	6.70	40.00 이하
0.08mm 체 통과시 손실량(%)	0.04	0.06	0.10	0.50 이하
알칼리골재반응	무해	무해	무해	무해할 것
안정성(%)	2.00	1.90	3.10	12.00 이하
건조밀도(g/cm <sup>3</sup> )	2.61	2.60	2.60	-

## 3. 결론

본 논문에서는 대용량 건식세척장비의 개발 및 이를 이용한 세척자갈의 특성에 대하여 검토하였다. 건식세척장비의 세척용량을 증가시키기 위하여 전처리 단계를 추가하였

으며, 기존 장비에 비해 처리용량이 8배 증가하는 것으로 나타났다. 또한 세척자갈의 특성을 검토한 결과, 순환 및 세척골재의 품질관리기준을 만족하는 것으로 나타났다.

## 후 기

본 연구는 국토교통부 철도기술연구사업 “고속철도 자갈궤도 급속경화 궤도기술개발 (18RTRP-B065581-06)” 과제를 통하여 도출된 결과로서 연구비 지원에 감사드립니다.