

비산먼지 저감을 위한 슬러지 흡입식 도로절단기의 현장 작업 데이터 분석

Field Working Data Analysis of Sludge Suction Type Pavement cutter to Reduce Scattered Dust

김균태^{1*} · 전영훈²

Kim, Kyoan-Tai^{1*} · Jun, Younghun²

Abstract : Pavement cutting work frequently occurs in new building construction, reconstruction, and complex construction, and this work causes a lot of noise and dust. Eco-friendly pavement cutters are being developed to reduce noise and dust in this work, however the on-site cutting performance of the equipment under development has not been quantified. In this study, the eco-friendly pavement cutter was applied to four residential areas in Seoul and Gyeonggi-do, and its cutting performance was quantified. As a result of the analysis, the eco-friendly pavement cutter showed cutting performance of 20.1~46.9sec/m, and the average was 33.5sec/m. In the future, we plan to conduct additional cutting experiments with various mixing ratios, materials, and depths to confirm the performance of eco-friendly road cutters in more detail.

키워드 : 친환경, 도로절단기, 절단준성능, 생산성

Keywords : eco-friendly, pavement cutter, cutting performance, productivity

1. 서론

1.1 연구의 배경 및 필요성

건축물을 신축 또는 재건축하거나, 아파트나 산업단지를 조성할 때, 상·하수도, 도시가스 인입관 설치 등을 위하여 도로굴착이 빈번히 이루어진다. 이러한 굴착을 위해서는 도로포장을 절단하게 되는데, 재래식 도로포장절단기(이하 도로절단기)는 소음과 분진을 과다하게 발생시키고 있다. 이러한 문제를 해결하기 위하여 최근에 저소음·슬러지 흡입 기능을 갖춘 친환경 도로절단기가 개발 중이다[1]. 그런데 개발 중인 친환경 도로절단기의 성능이 계량화되지 않아, 현장에서 일작업물량이나 단가를 산출하는 데에 곤란을 겪고 있다.

1.2 연구의 목적 및 방법

본 연구의 목적은 개발 중인 친환경 도로절단기의 현장 적용을 위하여, 그 절단성능을 계량화하는 데 있다. 이를 위하여 서울, 경기 지역의 4개 현장에 개발 중인 친환경 도로절단기를 적용하여 절단 소요시간을 측정하고, 절단거리와 절단시간의 상관성을 분석하도록 한다.

2. 현장 절단작업 데이터 분석

2.1 조사대상 현장

친환경 도로절단기의 절단 거리 및 시간을 측정을 위하여 2020년 6월 9일부터 6월 16일까지 서울, 경기 일대의 상하수도 관로 보수 공사 현장을 섭외하였다. 현장 작업자의 인터뷰 결과, 친환경 도로절단기는 소형장비가 아니므로, 깊이 200mm 미만의 현장에는 투입하면 경제성이 저하될 것을 염려하였다. 따라서 평균 200mm 깊이로 절단하는 현장을 섭외하였다. 섭외된 현장들은 주로 도심지 골목 내에 위치하였으며, 도로면 경사는 2~3°로 비교적 완만한 경우가 대부분이었다. 총 4곳의 현장에서 68건의 절단작업 데이터를 수집하였으며(그림 1 참조), 투입 인원은 신호수를 제외하고 총 2명으로 운전원, 보조 작업자로 구성되었다.

1) 한국건설기술연구원, 연구위원, 교신저자(ktkim@kict.re.kr)

2) 한국건설기술연구원, 수석연구원

2.2 데이터 분석

절단길이가 짧은 절단데이터는 안정적인 절단 작업에 대한 데이터라고 평가하기 어렵다. 따라서 본 연구에서는 총 68건의 데이터 중 5m 이상의 길이를 안정적으로 절단한 데이터 총 29건을 대상으로 분석하였다. 분석 결과, 친환경 도로절단기는 1m를 절단하는 데에 20.1~46.9sec이 소요되었으며, 절단성능의 평균값은 33.5sec/m이다. 이 데이터를 토대로 SPSS를 이용하여 절단 거리와 절단 시간에 대한 상관성을 분석한 결과는 표 1과 같다. 상관계수는 0.88로 1에 근접하므로 양의 상관관계를 나타낸다. 양측검정 결과 유의수준 0.01보다 작으므로 대립가설을 채택하여 절단 거리와 절단 시간은 선형관계를 나타낼 수 있었다. 상관성이 높은 선형적 관계의 두 변수의 단순회귀분석 결과, 유의확률이 0.001보다 작고, 수정된 R제곱 설명력이 약 77%인 회귀모형을 구축하여 그림 2와 같이 나타내었다. 그래프 상의 이상치는 현장 작업자의 숙련도, 도로환경조건 및 포장구조에 따라 발생한 것으로 판단된다[2].

표 1. 현장 절단작업 데이터의 상관분석[2]

		절단거리	절단시간
절단거리	Pearson 상관	1	.879
	유의확률 (양측)		<.001
	N	29	29
절단시간	Pearson 상관	.879	1
	유의확률 (양측)	<.001	
	N	29	29



그림 1. 친환경 도로절단 작업[2]

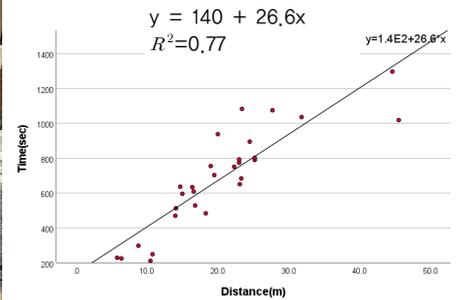


그림 2. 친환경 도로절단기 절단 성능[2]

3. 결론

최근에 건설작업에서 유발하는 소음, 분진 등 환경유해요인이 이슈가 되고 있다. 이에 대응의 일환으로, 건축물의 신축이나 재건축, 단지조성 등에서 빈번히 발생하는 도로포장 절단작업을 저소음, 저분진화 하기 위해 친환경 도로절단기가 개발되고 있는데, 이 장비에 대한 현장 절단성능이 계량화되지 못하고 있다. 본 연구에서는 이에 착안하여 개발 중인 친환경 도로절단기를 서울, 경기의 주거지역 4개 현장에 적용하고 그 절단성능을 계량화하였다. 분석 결과, 친환경 도로절단기는 20.1~46.9sec/m의 절단성능을 보였으며, 그 산술평균은 33.5sec/m이다. 향후 다양한 배합비, 재료, 깊이 등으로 추가 절단실험하여, 친환경 도로절단기의 성능을 보다 상세하게 확인할 계획이다.

감사의 글

본 논문은 국토교통부 R&D ‘도로 굴착복구공사 비산먼지 저감기술 개발(과제번호 22POQW-B152342-04)’의 결과를 재구성한 것임.

참고문헌

1. 김군태, 강태경, 옥치열, 김경훈, 엄인혁, 김면중, 정아영, 전영훈, 김정무, 안진홍. 도심지 주거지역 도로굴착공사를 위한 고성능-친환경 도로포장절단 기술 개발. 한국건설기술연구원. 2019.
2. 전은비. 비산먼지 저감을 위한 슬러지 흡입식 도로절단기의 작업생산성 분석. 과학기술연합대학원대학교 석사학위 청구논문. 2022.