



## 건설현장 비산먼지 관리를 위한 비산먼지 측정기술 분석

Analysis of Fugitive Dust Measurement Technique for Fugitive Dust Management in Construction Site

---

저자  
(Authors) 임선영, 유정호  
Im, Sun-Young, Yu, Jung-Ho

출처  
(Source) [대한건축학회 학술발표대회 논문집 38\(1\)](#), 2018.4, 672-673(2 pages)

발행처  
(Publisher) [대한건축학회](#)  
ARCHITECTURAL INSTITUTE OF KOREA

URL <http://www.dbpia.co.kr/journal/articleDetail?nodeId=NODE07463044>

APA Style 임선영, 유정호 (2018). 건설현장 비산먼지 관리를 위한 비산먼지 측정기술 분석. 대한건축학회 학술발표대회 논문집, 38(1), 672-673

이용정보  
(Accessed) 광운대학교  
223.194.6.\*\*\*  
2019/09/05 10:51 (KST)

---

### 저작권 안내

DBpia에서 제공되는 모든 저작물의 저작권은 원저작자에게 있으며, 누리미디어는 각 저작물의 내용을 보증하거나 책임을 지지 않습니다. 그리고 DBpia에서 제공되는 저작물은 DBpia와 구독계약을 체결한 기관소속 이용자 혹은 해당 저작물의 개별 구매자가 비영리적으로만 이용할 수 있습니다. 그러므로 이에 위반하여 DBpia에서 제공되는 저작물을 복제, 전송 등의 방법으로 무단 이용하는 경우 관련 법령에 따라 민, 형사상의 책임을 질 수 있습니다.

### Copyright Information

Copyright of all literary works provided by DBpia belongs to the copyright holder(s) and Nurimedia does not guarantee contents of the literary work or assume responsibility for the same. In addition, the literary works provided by DBpia may only be used by the users affiliated to the institutions which executed a subscription agreement with DBpia or the individual purchasers of the literary work(s) for non-commercial purposes. Therefore, any person who illegally uses the literary works provided by DBpia by means of reproduction or transmission shall assume civil and criminal responsibility according to applicable laws and regulations.

## 건설현장 비산먼지 관리를 위한 비산먼지 측정기술 분석

### Analysis of Fugitive Dust Measurement Technique for Fugitive Dust Management in Construction Site

○임 선 영\*      유 정 호\*\*  
Im, Sun-Young      Yu, Jung-Ho

#### Abstract

The amount of fugitive dust generated by the construction industry in the whole country accounts for a large amount. However, current construction site fugitive dust management plan can not prevent fugitive dust in advance, and it is only possible to follow up after the occurrence. In order to efficiently manage fugitive dust in the construction site, it is necessary to estimate the amount of fugitive dust to be improved and to take preventive and immediate measures beforehand. Therefore, in this study, the technology to estimate the fugitive dust was analyzed and the fugitive dust measurement technique suitable for the characteristics of the construction site was suggested. Based on the results of this study, it is expected that it will be helpful to develop the technology for the measurement of fugitive dust in the construction site in the future.

키워드 : 비산먼지, 건설현장, 중량법, 광산란법, 베타선법, 디지털 영상정보 분석법

Keywords : Fugitive Dust, Construction Site, Weight Method, Light Scattering Method, Betarays Method, Digital Image Information Analysis Method

#### 1. 서론

전국 비산먼지 발생량 중 건설공사에서 발생하는 발생량이 전체의 22%를 차지하고 있다.(국립환경과학원, 2013) 특히, 수도권은 경우 미세먼지 발생량 중 비산먼지가 차지하는 비중이 71.1%인 것으로 조사되어 건설현장이 밀집되어있는 수도권의 경우 비수도권에 비해 건설현장 비산먼지가 대기오염에 미치는 영향이 더 클 것으로 예상된다. 또한 비산먼지 발생 사업장 관련 민원 발생건수는 매년 증가 추세이며, 이중 건설업이 91%(서울시의 경우 99.4%)로 대부분을 차지하고 있다.(환경부, 2015) 뿐만 아니라 2017년 고용노동부에 따르면 업무상질병 사망재해로 판정된 건설 노동자들 가운데 진폐증(폐에 분진이 쌓여 나타나는 질병)이 차지하는 비중은 2014년 3.85%에서 2015년 10.71%로 크게 증가하였다. 이처럼 건설현장에서 발생하는 비산먼지로 인해 나타나는 문제가 많다. 현재 건설현장의 비산먼지는 대기환경보전법 제43조, 동법 시행령 제 44조, 그리고 동법 시행규칙 제57조와 제58조(비산먼지의 발생을 억제하기 위한 시설의 설치 및 필요한 조치)에 따라 관리된다. 신고대상이 되는 공사현장의 종류와 현장에서 취해야 할 필요한 조치내용이 규정되어 있다. 하지만 소규모 공사는 신고대상에 제외되어 있으며, 점검시 방진 덮개 설치 여부, 살수시설 운영여부 등 수행행위에 따른 점검만 이루어질 뿐 건설현장에서 발생하는 비산먼지량을 개량적으로 측정하여 조치하는 항목이 미흡하다. 이처럼 현재의 건설현장 비산먼지 관리방안은 비산먼지 발생을 사전에 예방하지 못하고, 발생 후 후속조치만 가능한 상황이다. 효율적인 건설현장 비산먼지 관리를 위해서는 비산먼지 발생량을 개량적으로 산정하여 사전에 예방 및 즉각적인 조치가 필요하다. 따라서 본 연구에서는 비산먼지를 개량적으로 측정할 수 있는 기술들을 분석하여 건설현장의 특성에 적합한 비산먼지 산정 기술을 제시하고자 한다.

#### 2. 건설현장에 적합한 비산먼지 측정기술

##### 2.1 비산먼지 측정기술

비산먼지 측정을 위한 대표적인 기술로는 중량법, 광산란법, 베타선법, 디지털 영상정보 분석법이 있다. 먼저 중량법은 일반적으

\* 광운대학교 건축공학과 석사과정

\*\* 광운대학교 건축공학과 교수, 공학박사

로 가장 많이 사용되는 방법으로, 비산먼지 발생장소에 채집장치를 서리하고 일정시간동안 대상을 채집한 후, 실험실로 이동해 채집된 대기에 포함된 비산먼지 및 유해물질의 종류와 양을 분석하는 방법으로, 측정결과는 다른 기술들에 비해 매우 정확한 편이나, 채집과 분석과정에서 각각 비용이 발생하고, 측정자가 오염이 예측되는 측정장소에 직접 노출된다는 단점이 있다. 베타선법은 시간에 따라 감기는 포집 테이프에 베타선을 조여 포집 전후의 농도를 측정하는 방법으로 자동 측정이 가능하고, 측정시간이 짧고 편리하다는 장점이 있지만, 기기의 한계로 연속적인 측정이 어렵다는 단점이 있다. 광산란법은 산란광의 양을 측정하고, 그 값으로부터 입자상 물질의 농도를 구하는 방법으로, 실시간 측정이 가능하고 휴대가 용이하지만, 입자의 개수농도를 측정하여 질량농도로 전환하는 과정에서 오차가 발생할 수 있다는 단점이 있다. 마지막으로 디지털 영상정보 분석법은 카메라를 통해 수집한 디지털 영상정보를 분석하여 가시성을 판단하는 방법으로, 수집된 측정값과 디지털 영상정보를 기본 데이터로 활용하여 측정장비가 없는 곳에서도 유사한 대기상태에 대한 비산먼지량 측정이 가능하지만, 넓은 범위의 가시성을 판단하는데 적합한 기술이다.

## 2.2 건설현장 특성에 따른 요구사항 분석

비산먼지 측정을 위한 기술을 건설현장에서 활용하기 위해서는 건설현장 특성에 따른 몇가지 요구사항을 만족해야 한다. 먼저, 건설현장에서는 공정별로 발생하는 비산먼지의 종류와 양이 다르기 때문에 정확한 측정을 위해서는 측정도구 사용위치의 변경이 용이해야 한다. 두 번째, 파손의 위험이 높고 주기적인 측정이 필요하기 때문에 측정장비의 구입비용과 측정 시 발생하는 비용이 경제적이어야 한다. 세 번째, 건설현장은 비산먼지가 발생하면서 즉시, 대처해야하므로 즉시적인 판단이 가능해야 한다. 마지막으로, 환경적인 요인과 관계없이 측정되는 비산먼지량이 정확해야 한다. 이에 따라 비산먼지 측정기술의 적합성을 확인해본 결과, 광산란법과 디지털 영상정보 분석법이 요구사항에 적합함이 확인되었다.

표1. 건설현장 특성에 따른 기술별 요구사항 분석

| 측정방법            | 중량법           | 베타선법       | 광산란법          | 디지털영상정보분석법  |
|-----------------|---------------|------------|---------------|-------------|
| 요구사항            |               |            |               |             |
| 측정위치 변경이 용이한가?  | 측정위치 고정       | 측정위치 고정    | 측정위치 이동가능     | 측정위치 이동가능   |
| 비용이 경제적인가?      | 장비 및 분석비용이 높음 | 장비비용이 높음   | 다양함(저가형, 고가형) | 일반카메라를 사용   |
| 즉시적인 판단이 가능한가?  | 24시간 수집후 판단   | 1시간 수집후 판단 | 즉시 판단         | 즉시 판단       |
| 측정되는 먼지량이 정확한가? | 매우 정확         | 매우 정확      | 중량법에 비해 부정확   | 중량법에 비해 부정확 |

## 3. 결론

본 연구에서는 비산먼지 산정기술을 분석하고, 건설현장에서 적용하기 위해 건설현장 특성에 적합한 요구사항을 도출하여, 비산먼지 측정기술과의 적합성 판단을 통해, 건설현장에 적합한 비산먼지 측정기술을 제시하였다. 현재 건설현장의 비산먼지 관리는 비산먼지 발생을 사전에 예방하는 것이 아닌 발생 후 후속조치가 대부분이다. 따라서 본 연구에서 도출한 결과를 바탕으로 향후 건설현장 비산먼지 측정기술 개발을 진행하는데 도움이 될 것으로 기대되며, 개량적 비산먼지량 측정을 통해 건설현장에서 효율적인 비산먼지 관리가 이루어질 것으로 기대된다. 현재 디지털 영상정보 분석법을 활용한 비산먼지량 측정과 관련된 연구는 기상 및 대기환경 분야에서 대기 가시성을 판단하기 위해 진행된 연구들이 대부분이며, 이러한 기술을 건설현장에 바로 적용하기에는 한계가 있다. 따라서 향후 연구에서는 본 연구에서 제시한 건설현장에 적합한 비산먼지 측정기술인 광산란법과 디지털 영상정보 분석법을 활용하여 건설현장의 환경조건에 맞는 기술개발이 필요하다.

## 감사의 글

이 논문은 2018년도 정부(과학기술정보통신부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 기초연구사업임 (NRF-2017R1A2B4012228)

## 참고문헌

1. 국립환경과학원, 대기오염물질 배출량, 2013
2. 환경부, 비산먼지 발생사업장 관련 민원 현황, 2015
3. D. Baumer, S. Versick, B. Vogel, (2008), Determination of the visibility using a digital panorama camera, Atmospheric Environment 42, pp2593-2602
4. Nathan Graves, Shawn Newsam, (2014), Camera-based visibility estimation: Incorporating multiple regions and unlabeled observations, Ecological Informatics 23, pp62-68