

## PA64) PMS-103의 현장적용성 평가

### Evaluation of PMS-103 Field Application

윤관훈 · 채원식 · 김정호 · 박용진  
 (주)에이피엠엔지니어링

#### 1. 서 론

대기 중에 존재하는 미세먼지는 인체에 유해한 영향을 미치는 물질로 그 중 초미세먼지(PM<sub>2.5</sub>)는 호흡기 계통의 질병, 산성비, 시정장애등 많은 영향을 미치고 있으며, 미세먼지(PM<sub>10</sub>)보다 유해성이 더 높아 문제점이 제기됨에 따라 최근에 국내에서도 초미세먼지기준(PM<sub>2.5</sub>) 확립에 대한 논의중이다. 이와 같이 PM<sub>2.5</sub>의 기준설정 및 체계적인 관리를 위해서는 PM<sub>2.5</sub>에 대한 연구자료 확보가 중요한 시점이라 할 수 있다.

PM<sub>2.5</sub> 기준채취방법 비교실험을 통해 FRM을 충족하는 장비인 RnP2025와 PMS-103의 측정결과가 매우 유의한 수준인 것으로 파악되었다(윤관훈, 2009). 이러한 연구의 일환으로서 본 연구에서는 도심지역에서 PMS-103을 장기간 가동하여 그 가동율을 평가하고, β-ray(BAM1020) 측정기의 측정농도와 비교해 보았다.

#### 2. 연구 방법

측정지점과 측정기간은 아래의 표 1에 정리하여 나타내었다. 총 측정일수는 153일이며, 측정소 정기 점검과 정전 등을 포함하여 측정하지 못한 일수는 32일이다. 총 측정기간에 대하여 실제로 장치가 가동된 일수는 121일이며, PMS-103의 측정방법은 미국 EPA에서 제시한 40 CFR 58 Appendix L: Federal Reference Method를 적용하였다(US EPA, 2009).

Table 1. Description of PM<sub>2.5</sub> field test.

Items	Information
Position	37°36'N, 126°56'E(Bulgwangdong, Seoul)
Sampling period	2009, 7/1~11/31(153)
Item	PM <sub>2.5</sub> , Temp, RH, WD, WS
Measuring system	PMS-103(1), BAM1020(1)

#### 3. 결과 및 고찰

측정기간 중 PM<sub>2.5</sub>농도와 기상인자를 요약하여 표 2에 나타내었다. 측정기간의 평균 온도는 18℃이었고 11월에 들어서며 영하온도를 보이기도 하였다. 상대습도의 경우 평균 67%로 여름철 강수로 인하여 최대 94%를 기록하였다. 풍속은 안정하였으며 최대 3.3 m/sec이었고 평균 1.2 m/sec를 나타내었다. PMS-103의 PM<sub>2.5</sub> 농도는 측정기간에 걸쳐 최소 6 μg/m<sup>3</sup>~110 μg/m<sup>3</sup>에 분포하였고, 평균농도는 29 μg/m<sup>3</sup>이었다. β-ray 측정기의 PM<sub>2.5</sub> 농도는 4 μg/m<sup>3</sup>~84 μg/m<sup>3</sup>에 분포하였고, 평균농도는 35 μg/m<sup>3</sup>이었다. 장비간 농도의 차이는 β-ray 측정기가 중량법과 달리 향은 항습과정을 거치지 않아 습도의 영향에 의한 오차가 발생된다는 문제점이 제기된 바가 있어(정창훈, 2007), 본 연구에서는 수분제거를 위하여 유입부를 40도씨로 가열하여 실험하였다.

그림 1은 PMS-103을 현장 실험한 가동율을 월별로 나타낸 그래프이다. 총 153일 가동되었으며 총 가동률은 93%이다. PMS-103과 BAM1020의 PM<sub>2.5</sub> 농도를 최소제곱법(ordinary least squares method: OLS)을 적용하여 1차 회귀직선을 구한 결과 F(x) = 0.93x+8.19로 추정되었고, 결정계수(R<sup>2</sup>)는 0.8791으로 나타났으며(그림 2), 두 측정장치 간에 편차는 존재하나 전체 측정 농도는 비교적 유의한 경향을 보이는 것으로 확인되었다(그림 3).

Table 2. Summary on PM<sub>2.5</sub> concentrations and weather conditions.

Items	PMS-103	BAM 1020	Temp(°C)	RH(%)	WS(m/s)
	PM <sub>2.5</sub> (μg/m <sup>3</sup> )	PM <sub>2.5</sub> (μg/m <sup>3</sup> )			
Mean value	29	35	18	67	1.2
Standard deviation	19	17	8	11	0.5
Maximum value	110	84	29	94	3.3
Minimum value	6	4	-2	44	0.5

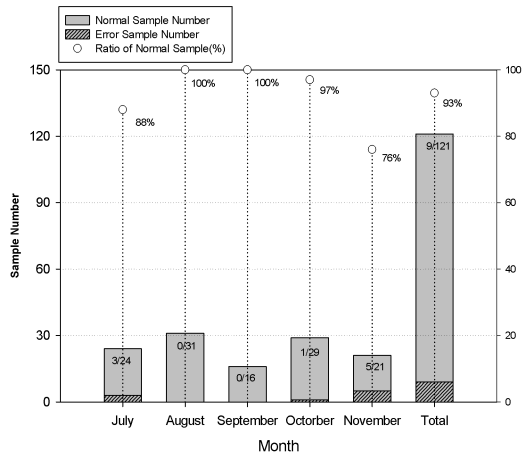


Fig. 1. Evaluation of PMS-103 Running Rate.

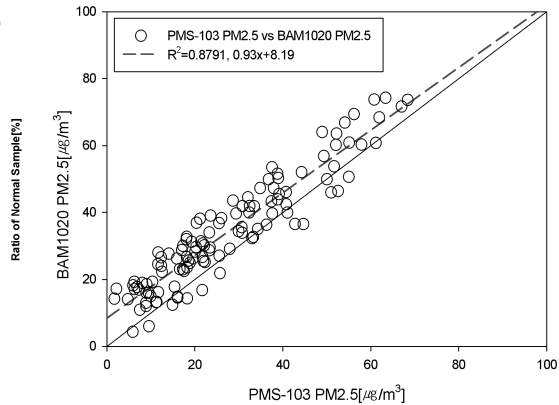


Fig. 2. Simple regression of PMS 103 and β-ray PM<sub>2.5</sub>.

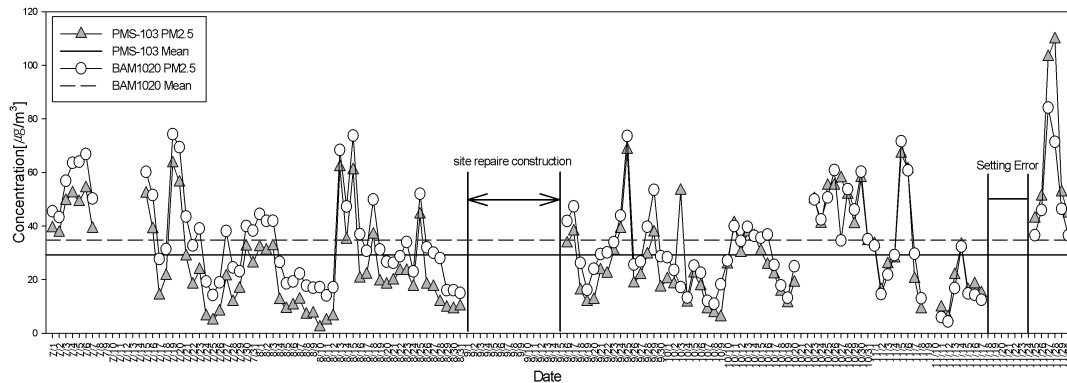


Fig. 3. Variation of PM<sub>2.5</sub> concentrations during the sampling period.

### 참 고 문 헌

- 윤관훈, 채원식, 김정호 (2009) PM<sub>2.5</sub> 기준채취방법 비교실험, 한국대기환경학회 2009 추계논문집, 100-101.
- 정창훈 (2007) 비교측정을 통한 PM-10 질량농도의 오차 분석, 한국대기환경학회지, 23(6), 689-698.
- US EPA (2009) Clean Air Act, NAAQS, <http://www.epa.gov/air/criteria.html>