

진동과 충격이 미세먼지 센서에 미치는 영향

김윤섭, 박찬호, 정승원, 박가우, 임은진, 권영미
충남대학교 전파정보통신공학과

e-mail : jsq1678@naver.com, kimys7255@naver.com, pjim0045@naver.com,
pgw4122@naver.com, ho2355aa@naver.com, ymkwon@cnu.ac.kr

Influence of vibration and impact on fine dust sensor

Yunseop Kim, Chanhoo Park, Seungwon Jeong, Gawoo Park, Eunjin Lim
Youngmi Kwon
Dept of Radio & Info. Communications Engineering, Chungnam Nat'l
University

1. 연구 필요성 및 문제점

일상생활 중에 흔하게 발생하는 문제들이 있다. 그 중에서도 미세먼지 문제는 가장 큰 화두이다. 최근 황사, 새집 증후군(SHS), 조류독감 등과 같은 인간의 건강을 위협하는 요인들의 증가하고 있다. 또한 대기오염에 의한 실내공기질의 악화는 비염, 천식과 같은 호흡기 질환과 아토피 같은 각종 알레르기 질환 관련 환자들의 증가로 이어지고 있다. 실내의 공기를 건강한 공기로 전환시켜 이러한 질환들을 예방 또는 완화시키는 방법으로서 공기청정기에 대한 관심이 많아지고 있다. 공기청정기 내부의 미세먼지 센서는 실내외의 미세먼지를 측정하는 핵심적인 장치이다. 일반적으로 미세먼지 농도를 측정해 필터로 공기 속의 먼지를 제거하는 것에 초점을 두지만 미세먼지 센서의 측정값이 정확한 것인지에 대한 자료는 부족한 편이다.

미세먼지 센서(GP2Y1010AU0F)의 Datasheet을 참고하면 소음(Noise), 진동(Vibration), 입사광선(Incident light)에 따라 센서가 영향을 받을 수 있다고 설명한다. 우리는 과연 미세먼지 센서의 측정값이 주변 환경의 영향을 받지 않고 미세먼지 농도에만 영향을 받는 것인지 연구의 필요성을 느끼게 되어 다양한 환경 조건을 적용하여 실험하였다.

2. 연구내용과 방법

다양한 환경에서 미세먼지 센서 값이 영향을 받는지 실험을 하였다. 환경 조건은 진동, 충격으로 나누어 2가지 조건으로 각각 실험하였다.



그림1. 미세먼지 센서(GP2Y1010AU0F)

그림1은 실험에 사용한 미세먼지 센서(GP2Y1010AU0F)이다. PM 2.5 초미세먼지까지 측정이 가능한 미세먼지 센서(GP2Y1010AU0F)를 사용한다.

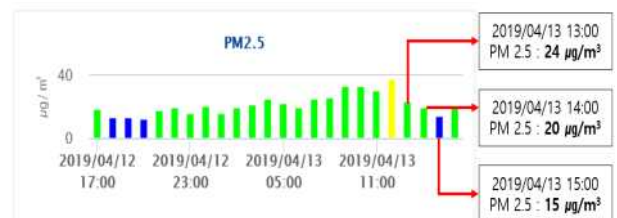


그림2. 대전 유성구 노은동 미세먼지 측정자료

그림2는 실험 장소에서 가장 가까운 대전 유성구 노은동 한국 환경공단 측정소의 미세먼지 수치이다. 측정소의 자료를 참고하여 실험을 진행하였다. 실험은 2019년 4월 13일 13시, 14시, 15시 정각에 실시하였다.

1) 진동과의 상관관계

진동이 없을 때와 휴대폰 진동을 가했을 때 그 위에 센서를 두어 측정값을 비교하였다.

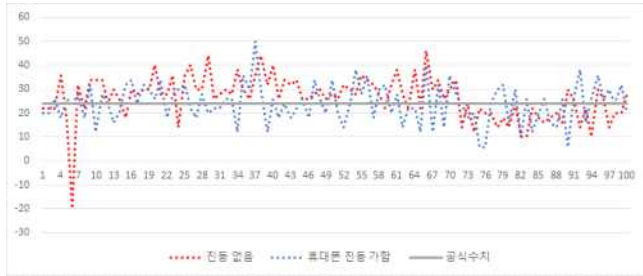


그림 3. 진동 실험 1 결과(오후 1시)

표 1. 진동 실험 1 결과(오후 1시)

구분	표본 수	기준 이상	기준 미만
진동이 없을 때	100	68	32
휴대폰 진동 가함	100	58	42



그림 4. 진동 실험 2 결과(오후 2시)

표 2. 진동 실험 2 결과(오후 2시)

구분	표본 수	기준 이상	기준 미만
진동이 없을 때	100	51	49
휴대폰 진동 가함	100	53	47

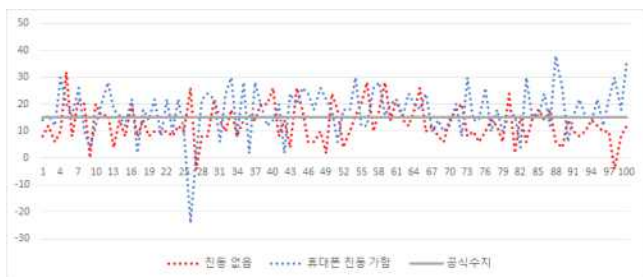


그림 5. 진동 실험 3 결과(오후 3시)

표 3. 진동 실험 3 결과(오후 3시)

구분	표본 수	기준 이상	기준 미만
진동이 없을 때	100	20	80
휴대폰 진동 가함	100	45	55

그림 3~그림 5는 한국 환경공단 측정소의 미세먼지 농도와 비교했을 때 진동이 없을 때와 휴대폰 진동에서 측정값을 실험별로 나타낸 것이다. 표 1~표 3은 실험 별로 기준 값 이상과 미만인 표본 수를 각각 나타냈다.

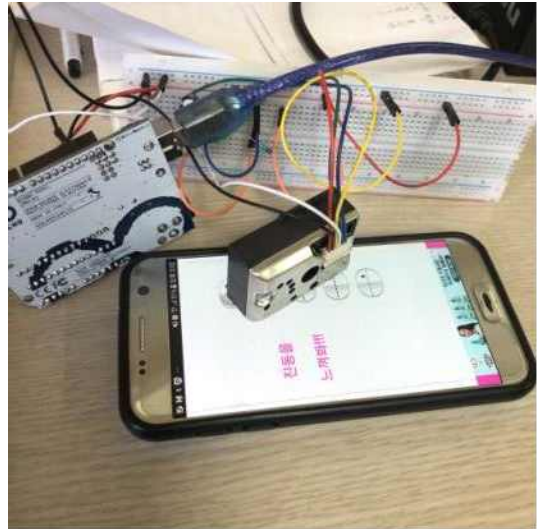


그림 6. 스마트폰 진동을 이용한 실험 모습

그림 6은 스마트폰 진동을 발생시켜 미세먼지 센서값과 진동의 상관관계를 실험하는 모습이다.

2) 충격과의 상관관계

충격이 없는 일반 실내에서의 측정값과 미세먼지 센서를 약 10cm 높이에서 떨어뜨려 충격을 반복해서 주었을 때의 측정값을 비교하였다.

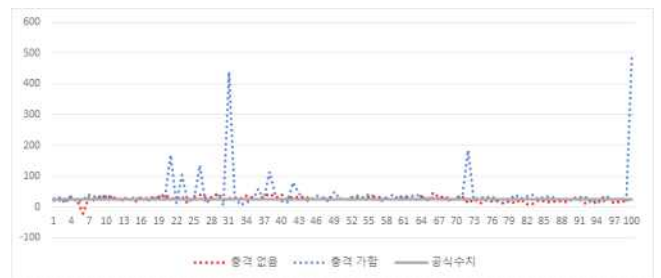


그림 7. 충격 실험 1 결과(오후 1시)

표 4. 충격 실험 1 결과(오후 1시)

구분	표본 수	기준 이상	기준 미만
충격이 없을 때	100	68	32
충격을 주었을 때	100	76	24



그림 8. 충격 실험 2 결과(오후 2시)

표 5. 충격 실험 2 결과(오후 2시)

구분	표본 수	기준 이상	기준 미만
충격이 없을 때	100	51	49
충격을 주었을 때	100	84	16

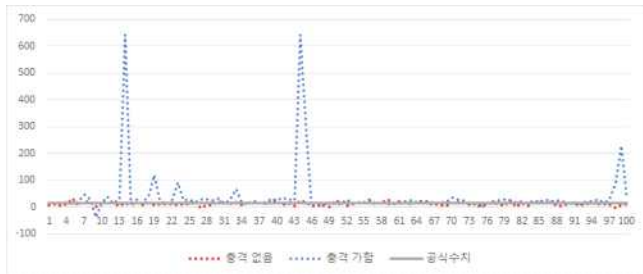


그림 9. 충격 실험 3 결과(오후 3시)

표 6. 충격 실험 3 결과(오후 3시)

구분	표본 수	기준 이상	기준 미만
충격이 없을 때	100	20	80
충격을 주었을 때	100	59	41

그림 7~그림 9는 한국 환경공단 측정소의 미세먼지 농도와 비교했을 때 충격이 없을 때와 충격을 주었을 때에서 측정값을 실험별로 나타낸 것이다. 표 4~표 6은 실험별로 기준 값 이상과 미만인 표본 수를 각각 나타냈다.

충격을 가했을 때의 실험은 실내의 미세먼지 측정값보다 약 2~3배 정도 높게 나왔다. 우리가 측정한 미세먼지 센서는 물리적인 충격에는 약한 것으로 확인되었다.

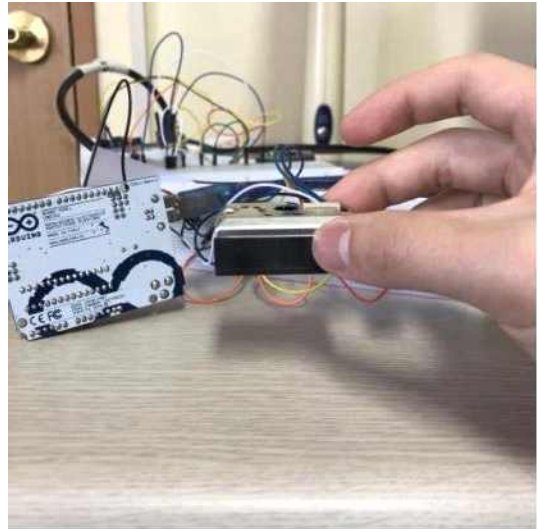


그림 4. 미세먼지 센서를 떨어뜨려 충격을 주는 실험 모습

그림 4는 미세먼지 센서를 10cm 높이에서 떨어뜨려 미세먼지 센서와 충격의 상관관계를 실험하는 모습이다.

3. 결론 및 향후 연구

본 논문에서는 여러 가지 환경 조건에 따른 미세먼지 센서의 값 변화를 실험하였다. 센서의 Datasheet에는 충격, 진동에 영향을 받을 수 있다고 나와 있어서 각 조건에 맞추어 실험하였다. 그래프와 표를 보면 각 조건에서 미세먼지 값이 어떻게 변하는지 알 수 있다.

참고문헌

- [1] 한국 환경공단 에어코리아 홈페이지,
<http://www.airkorea.or.kr/index>
- [2] Datasheet (GP2Y1010AU0F PDF Datasheet),
<http://www.datasheet.kr/ic/739548/GP2Y1010AU0F-data-sheet-pdf.html/>