

밀폐된 실내에서의 환기 알림 알고리즘

이병훈, 김태경, 박관수, 이근왕
 청운대학교 멀티미디어학과
 e-mail:altm885@naver.com

Ventilation notification algorithm in enclosed room

Byung-Hoon Lee, Tea-Kyung Kim, Kwan-Soo Park, Geun-Wang Lee
 *Dept. of MultiMedia, CHUNGWOON UNIVERSITY

요약

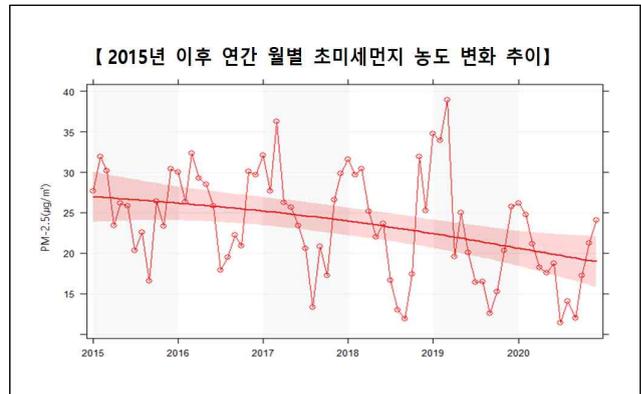
밀폐된 실내에서의 미세먼지 및 공기 오염농도의 시간에 따른 변화와 환기를 했을 때 나타나는 효과에 관하여 연구하였다. 연구결과 밀폐된 실내에서 환기하게 되면 변화되는 공기 질에 대해 효과가 있는 것으로 나타났다. 특히 요즘같이 코로나가 점차 쇠약해 지면서 실외 마스크 선택적 해제가 되고 미세먼지에 대한 경각심이 낮아지고 있는 이 시점에, 중단되었던 공장과 산업기관들이 다시 가동되면서 실외 공기 질이 나빠짐에 따른 시민들의 경각심을 일깨워 주고자 이러한 연구가 진행되었다.

1. 서론

COVID-19가 전 국가로 전염되고 나서부터 대기 환경 변화가 급격하게 나타났고, 우리나라를 포함하여 여러 나라가 공장 가동 및 생산활동이 줄어가면서 대기 환경이 좋아지고 있었지만, 최근 다시 공장 가동을 시작하게 되면서 미세먼지에 대한 건강 악화가 우려되는 요즘 별도의 공기 질 측정기를 사용하지 않는 이상 우리 눈에 잘 보이지 않는 이산화탄소, 포름알데히드, 휘발성 유기화합물과 같은 오염물질이 축적되고 실내 미세먼지 농도가 높아질 수 있다. 이러한 농도를 파악하고 환기나 실내 청소를 신경 쓰고 하는 등의 대비를 즉각적으로 하기란 쉽지 않다. 또한, 외부의 미세먼지 상태가 실내에 비해 나쁘다면 오히려 역효과가 나게 된다. 이러한 이유로 시민들의 공기 질에 대한 경각심을 일깨우고자 하였다.

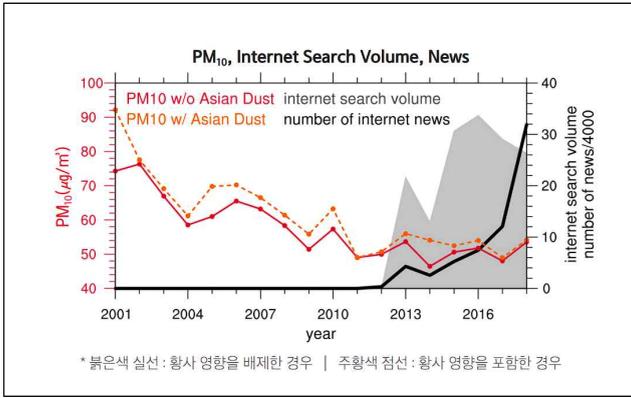
2. 관련 연구

COVID-19가 전파되기 전과 전파되고 난 후에 모든 활동이 정지되면서 미세먼지 및 초미세먼지 등이 현저히 낮아졌다,



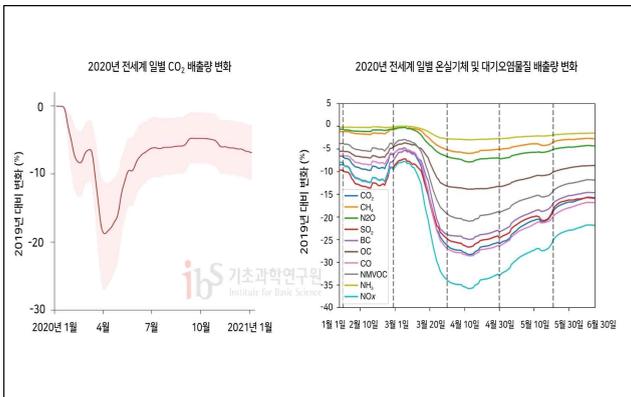
[그림 1] 2015년 이후 연간 월별 초미세먼지 농도변화 추이[1]

COVID-19의 영향도 있지만, 2013년도부터 점진적으로 시민들의 미세먼지 관심도가 높아지면서, 미세먼지에 관련된 서비스가 많이 증가했다. 하지만 COVID-19의 발생으로 인해 마스크를 필수로 착용해야 하는 상황이 초래하고, 실외 공기 질이 현저히 좋아짐으로 미세먼지의 관심도가 전보다 낮아질 것으로 예상된다.



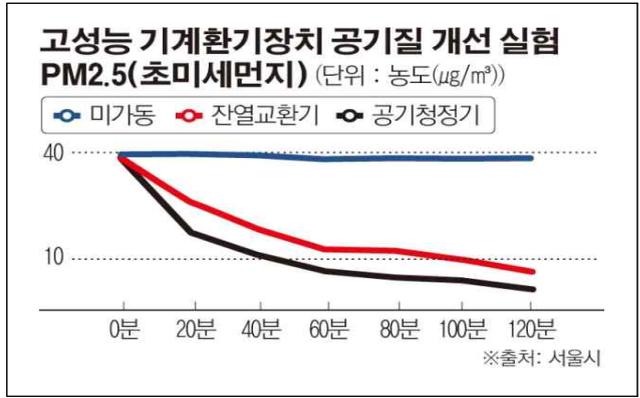
[그림 2] 서울시 겨울-봄철(11월~5월) 평균 PM10 농도(붉은색 혹은 주황색)와 구글 또는 네이버 검색엔진에서 ‘미세먼지’로 검색한 상대적 검색량(회색 음영), 굵은 실선은 미세먼지를 다루는 네이버 인터넷 뉴스 기사의 수

COVID-19 또한 잦아들고 있고, 국내 · 외 공장 가동으로 인한 미세먼지 증가 및 가을 황사까지 예상이 되는 상황이고 전보다 낮아진 관심도와 대기 질의 변화가 예상되는 시점에서 코로나 전후 대기 환경을 비교하였다.

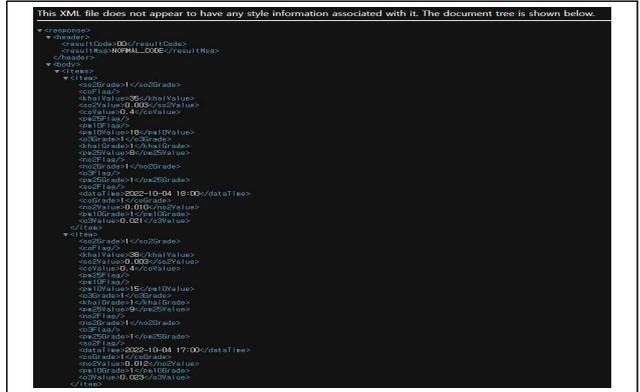


[그림 3] 2019년 대비 2020년 1월 1일부터 2020년 12월 31일까지 전 세계 일별 이산화탄소 배출량의 변화(왼쪽)와 2020년 1월 1일부터 2020년 6월 30일까지 여러 온실기체 및 대기오염물질의 전 세계 일별 배출량 변화(오른쪽). [2]

또한, 가을 황사 및 미세먼지 증가로 실내 환기를 하지 않을 가능성이 커질 것으로 예상이 되고 실내 공기 질의 오염도가 증가하면서, 시민들의 건강이 나빠질 수 있다. 따라서 실내에서 환기하지 않았을 경우와 환기를 주기적으로 했을 경우 공기 질의 변화를 비교하였다. 이러한 데이터를 사용자에게 전달하기 위해 공공데이터 포털에서 제공하고 있는 API를 활용하여 현재 전국의 측정소별 대기에 있는 아황산가스, 일산화탄소, 오존, 이산화질소, 미세먼지(PM10), 초미세먼지(PM2.5) 등의 데이터를 활용하여 자료화하고 DB에 저장하여 보관한다. 보관된 데이터를 사용자에게 알림으로 전송하여 미세먼지 및 실내 공기 질 오염도에 대한 경각심을 일깨워 준다.



[그림 4] 기계 환기장치 공기 질 개선 실험 그래프[5]



[그림 5] 공공데이터 포털에서 제공하는 미세먼지 API(XML)

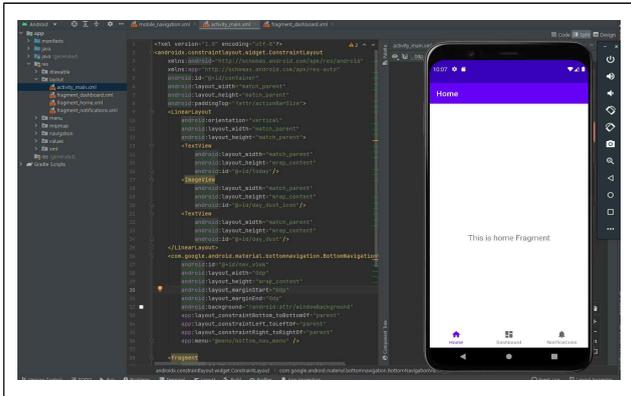
3. 연구방법 및 알고리즘 설계

연구방법 순서로는

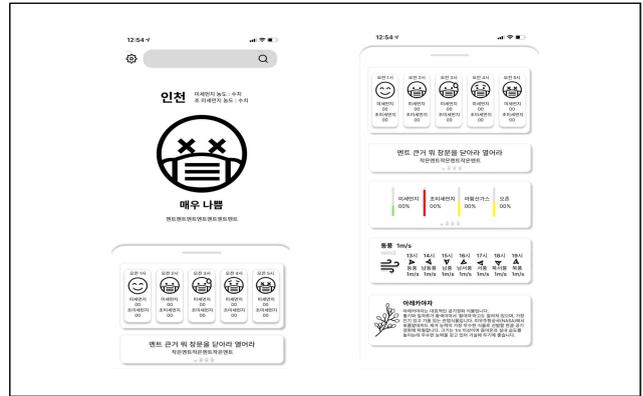
- 1) 한국환경공단에서 제공하는 오픈 API를 활용하여 아황산가스, 일산화탄소, 오존, 이산화질소, 미세먼지(PM10), 초미세먼지(PM2.5) 등의 데이터를 가져와 사용자에게 제공,
- 기상청에서 제공하는 중기예보 API를 활용하여 날씨 및 시간대별 최저 온도, 최고 온도, 날씨 데이터를 사용자에게 제공

[그림 6] 공공데이터 포털에서 제공하는 API 문서

2) 안드로이드 스튜디오를 통해 기기에 삽입할 애플리케이션을 제작



[그림 7] 안드로이드 스튜디오를 활용한 애플리케이션 개발



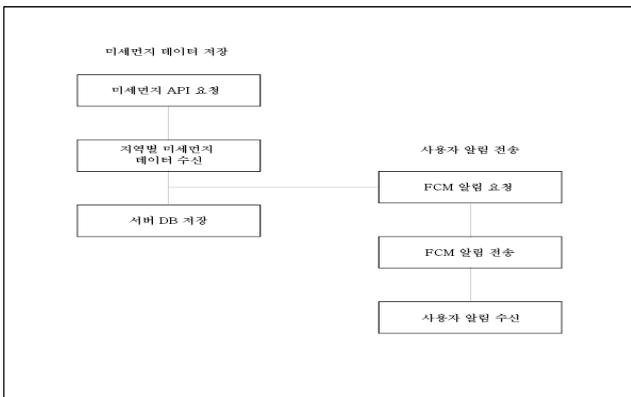
[그림 9] 애플리케이션 UI 화면 설계

- 3) GPS 기능을 활용하여 사용자 위치에 관련된 API 데이터를 제공
- 4) node를 활용하여 데이터를 제공할 API를 서버에 배포
- 5) FCM을 활용한 알림 서버를 AWS(Amazon Web Services)로 구축하여 Back-End에서 처리된 값을 통해 사용자에게 알림을 푸시 알고리즘 설계로는

- 시간대별 대기 질 확인 가능
- 애플리케이션 알림



[그림 10] 사용자에게 전송되는 알림(예시)



[그림 8] 미세먼지 알림 전송 알고리즘

- 1) 공공데이터 포털에서 제공하는 미세먼지 API 요청
- 2) API 데이터를 지역별로 나누어 수신
 - 2.1) FCM 서버 알림 요청
 - 2.2) FCM 알림 전송
 - 2.3) 사용자 알림 수신
- 3) 받은 데이터를 데이터베이스에 지역별로 나누어서 저장

한국환경공단에서 운영 중인 실시간 대기오염도 제공 사이트인 에어코리아와 연계돼 지역별로 각각 다른 이용자의 위치에 따라 해당 지역의 GPS정보를 수집하여 사용자 위치 정보를 활용해 현재 위치한 지역의 대기 질 정보를 실시간으로 제공해 준다. 미세먼지를 비롯한 대기오염물질의 실시간 농도와 통합대기 환경지수를 시간대별로 알기 쉬운 형태로 제공한다. 다른 지역의 오염도 검색도 가능하며 오염도 구간에 따른 행동요령도 안내해준다. 또한, 실시간 처리 통해 대기 질이 나쁜 경우 알림 기능을 활성화한 이용자만 알림을 받을 수 있다. 이에 따라 야외 나들이하러 가거나, 학교에서 야외수업을 해야 할 때 매우 유용하며 특히 호흡기 질환자에게 큰 도움이 될 것이다.

- 기대효과
내부로는 최근 신축 건물이나 새로 인테리어 공사를 한 경우 내부 마감재에서 나오는 각종 유해물질 등으로 인해 건강에 악영향을 주는 새집증후군에 시달릴 수 있다. 이처럼 새집증

후균에 대한 우려가 커지면서 새집증후군을 방지하고 개선 시켜주는 시공 서비스나 유해물질 저감 가구 및 페인트, 집안 내부 공기의 질을 개선 시켜주는 공기 청정기 등이 눈길을 끌고 있으며 외부로도 도로의 비산먼지가 여러 유해 성분을 포함해 일반 먼지보다 인체에 더 해롭다고 알려져 있다. 입자도 미세해 코점막을 통해 걸러지지 않고 폐, 뇌 등에 직접 침투해 다양한 질환을 유발하는 등 인체 건강에 피해를 주고 있다. 또 도로의 비산먼지는 전국 미세먼지 배출량 중 50.3%로 가장 높은 비율을 차지하고 있으며, 저감을 위한 실질적인 방법이 부족한 실정이다. 이러한 내 외부적으로 우리의 생활 환경에서 악영향을 미칠 수 있는 점을 장치를 통해 저감 시키고 해결하는 것 또한 방법이나 가장 효과적인 것은 환기다. 내, 외부 유해물질의 상황에 따른 환기할 수 있는 시간을 제시함에 따라 이용자들이 환기하거나 환기 시스템을 가동해 항상 최적의 실내환경을 유지하여 이를 통해 이용자들의 호흡기 건강을 지킬 수 있을 것이다.

5. 결론

이 연구를 통하여 실내에 환기하지 않았을 경우 발생하는 위험성을 알 수 있었고, 현재 대기 상태와 앞으로의 대기 상태를 예측할 수 있었다. 추후 연구를 통하여 실내 환기를 하지 않았을 때 실외 또한, 공기 질이 좋지 않으면 제시할 방법을 연구할 것이다.

참고문헌

- [1] 환경부, 보도자료, 2020년 초미세먼지 농도 19 관측 이래 최저(1.4)
- [2] 기초과학연구원, 뉴스센터, 코로나 19 과학 리포트 2 Vol. 17, 코로나 19 팬데믹은 기후에도 영향을 미쳤을까
- [3] KIST 청정대기센터, “빅데이터를 이용한 대중의 미세먼지 인식 이해 - 미세먼지 문제는 점점 심각해지고 있는가?”, 미세먼지 인사이트 2021년 7월호 No. 9.
- [4] 서울시, 보도자료, 서울시가 의무화한 아파트 실내 ‘고성능 환기장치’ 초미세먼지 저감효과 확인
- [5] 질병 관리청 KDCA, 미세먼지 진료 길잡이
- [6] 이승복, BRIC View 동향리포트, 미세먼지가 인체에 미치는 영향에 관한 연구 동향
- [7] 질병 관리청 KDCA, 미세먼지와 건강 이럴 때는 어떻게 하죠?
- [8] 경상북도 보건환경연구원, 코로나-19의 유행과 미세먼지 현황

- [9] 이수지&김호, 국토 제452호(2019, 6), 미세먼지가 건강에 미치는 영향
- [10] 질병 관리청 KDCA, 미세먼지 건강수칙
- [11] 질병 관리청 KDCA, 미세먼지의 건강 영향과 건강 보호 수칙
- [12] 정애란, 연세대학교 보건대학원, 미세먼지 PM10 증가에 따른 사망률 변화에 대한 체계적 문헌 고찰