

PA43) 대기오염측정망의 종류 정의 및 자료 통계처리 방안 수립

Introduction of Ambient air Quality Monitoring Network Types and Statistical Method of Air Quality Data

신동석 · 김웅선 · 황승만 · 정용국
환경관리공단 측정관리처

1. 서 론

전국의 대기오염실태를 파악하여 대기보전정책의 기초 자료를 확보하기 위하여 2000년부터 환경부는 전국의 대기오염측정망에 대한 설치·운영 지침을 수립하여 운용하고 있다. 그러나 국가의 “대기오염측정망 기본계획”이 개정되고, “수도권 대기환경 개선을 위한 중장기 계획”이 수립되는 등 국내적으로 대기오염과 관련 하여 정책 및 기술적으로 많은 변화가 있다. 이러한 변화에 따라 기존의 “대기오염측정망 설치·운영 지침”에 대해 우리 공단의 대기오염측정소 운영 실무경험을 토대로 하여 측정항목 및 자료처리 방법 등 지침의 전반적인 내용에 대한 개정 작업에 참여하였다. 이러한 지침은 다년간의 숙련자들에 의해 작성된 것으로 대기오염분석을 위한 기틀이라 할 수 있다. 이에 본 지침의 변경 내용 중 측정망 분류, 측정항목, 자료 선별·확정 및 통계처리에 대하여 소개하고자 한다.

2. 검토내용 및 방법

2.1 검토 내용

- 대기오염측정망 유형 및 측정항목
- 대기오염측정치 선별·확정 및 통계처리

2.2 검토 방법

- 국가에서 정의하는 대기오염측정망의 유형을 분류하고 해당 측정망에 대한 측정항목을 분류하였다.
- 대기오염측정치 수집된 후 활용 전 단계에서 이루어지는 자료 선별·확정 방법과 지역별(지역 전체 또는 용도 지역별) 통계처리 방식을 정의하였다.

3. 결과 및 고찰

3.1 대기오염측정망 유형 및 측정항목

표 1은 환경부 대기오염측정망의 유형분류 및 측정항목에 대한 정의이다. 10가지 측정망으로 구분되는데, 일반대기오염측정망의 경우 지역개념에 의한 분류이고 특수대기오염측정망은 대상오염물질에 따른 분류이다.

Table 1. Ambient air quality monitoring networks and measurements(2006)

측 정 망 구 분		측 정 항 목
일반 대기 오염 측정 망	도시대기	SO ₂ , CO, NO _x , PM-10, O ₃ , 풍향, 풍속, 온도, 습도
	교외대기	SO ₂ , CO, NO _x , PM-10, O ₃ , 풍향, 풍속, 온도, 습도
	국가배경농도	SO ₂ , CO, NO _x , PM-10, PM-2.5, O ₃ , 풍향, 풍속, 온도, 습도
	도로변대기	SO ₂ , CO, NO _x , PM-10, O ₃ , 풍향, 풍속, 온도(필요시 Pb, PM2.5, HC, 교통량)
특수 대기 오염 측정 망	유해대기물질	VOCs(Benzene,Toluene 등 13종), PAHs(Benzo(a)anthracene 등 7종)
	대기중금속	Pb, Cd, Cr, Cu, Mn, Fe, Ni(황사기간 중에는 Al, Ca, Mg 등 3개 항목 추가)
	광화학오염물질	NO _x , NO _y , PM-10, PM-2.5, O ₃ , CO, VOCs(ethane 등 55종), 풍향, 풍속, 온도, 습도, 일사량, 자외선량, 강수량, 기압, 카르보닐화합물
	산성강하물	건성 : PM-2.5, PM-2.5 중 Cl ⁻ , NO ₃ ⁻ , SO ₄ ²⁻ , NH ₄ ⁺ , Na ⁺ , K ⁺ , Ca ²⁺ , Mg ²⁺
		습성 : pH, Cl ⁻ , NO ₃ ⁻ , SO ₄ ²⁻ , NH ₄ ⁺ , Na ⁺ , K ⁺ , Ca ²⁺ , Mg ²⁺ , 전기전도도, 강수(설)량
	지구대기	CO ₂ , CFC(-11,-12,-113,-114), N ₂ O, CH ₄
시정거리	시정거리, PM-2.5	

3.2 측정치의 선별·확정

대기오염측정소에서 최종 사용자까지 걸치게 되는 작업을 분류해 보면,
대기오염 측정 → 측정치 수집 → 유효 무효 측정치 선별·확정 → 자료 통계처리 → 공유 및 활용
 으로 구분할 수 있다. 측정과 수집의 경우 정의가 체계적으로 정립되어 있으나, 측정치 선별·확정의 경우 개념정리와 수행절차에 대한 정의의 필요성이 있어 “대기오염측정망 설치·운영 지침”에 그 내용을 다음과 같이 정의하였다.

□ 자료 선별(Data Screening)

자료 선별이라 함은 측정치에 대한 자동 및 수동에 의한 방법으로 이상치를 찾아내는 작업을 의미한다. 측정소 운영기관의 대기측정소 담당자에 의해서 수행된다.

가) 주 기

○ 매 시간별 측정치는 매일 전일의 자료를 선별한다.

나) 방 법

○ 선별작업은 담당자가 우선 측정기 이상 유무를 확인하고, 타 오염물질간의 관계 및 주변상황 등을 면밀히 조사한 후 자료의 이상표시(Flag) 여부를 판단한다.

□ 자료 확정(Data Validation)

자료 확정이라 함은 선별되었던 자료에 대한 활용 여부의 승인작업을 의미한다.

- 환경부 관리 측정망 자료는 1차는 관할 환경청에서 수행하고 2차(최종) 확정은 국립환경과학원에서 수행한다.

- 시·도 관리 측정망 자료는 1차는 관할 시·도에서 수행하고 2차(최종) 확정은 국립환경과학원에서 수행한다.

가) 주기

- 1차 확정 : 매 월별 선별되어진 측정치는 매 익월 10일까지 확정한다.
- 2차(최종) 확정 : 1차 확정되어진 측정치에 대해서 측정 해당 월 종료 후 1개월 이내에 확정한다.

나) 방 법

- 1차 확정 : 확정작업은 담당자가 우선 측정기 이상 유무를 확인하고, 타 오염물질간의 관계 및 주변상황 등을 면밀히 조사한 후 자료의 사용여부를 판단한다. 이 경우 명백한 측정기이상으로 규명되었을 경우 외에는 자료를 삭제해서는 안되며, 고농도 발생시에는 최대한 그 원인을 규명하여 기록 유지한다.
- 2차(최종) 확정 : 과년도 측정치 경향 및 특이사항에 대한 확인 후 이상치 발견 시 1차 확정기관에 통보를 하여 확인 및 수정 후 최종 확정을 한다.

3.3 측정치의 통계처리

대기오염자료의 통계처리는 1시간 측정치를 기준으로 수행된다. 1시간 측정치에 의해서 8시간, 일, 월, 연 자료들을 생성해 낸다. 이때 1시간 측정치를 각각의 자료로 변환하기 위해서는 75% 이상의 1시간 측정치가 존재하여야 한다. 즉, 1일에 1시간 측정치가 18개 이상 존재하여야만 일 평균치가 생성된다. 이런 절차를 걸쳐 만들어진 자료들을 이용하여 각각의 지역에 대한 오염도 통계를 수행하게 된다. 기존의 지역 오염도 통계 방식은 해당지역의 모든 측정소 자료에 대한 산술평균치를 활용하고 있으나, 해당 지역에 공업단지 등 극심한 점 또는 면 오염원이 있는 경우 해당 지역의 평균치가 높게 나오는 문제점이 있었다. 이를 보완하기 위해서 각 측정소별로 분류되어 있는 용도지역별(주거·상업, 공업, 녹지) 구분을 두어 대표성 있는 자료를 생성할 수 있도록 제안하였다.

참 고 문 헌

- 환경부 (2005) 「대기오염측정망 기본계획」, 발간등록번호(11-1480000-000773-01).
- U.S. EPA (1980) Validation of Air Monitoring Data, EPA-600-4-80-030.