

BB7) 대기오염자료처리방법에 따른 대기오염도 평가 Evaluation of Ambient Air Qualities with Data Processing Methods.

마창민 · 조창래 · 문광주 · 홍유덕 · 한진석 · 정일록
국립환경연구원 대기연구부

1. 서론

대기오염실태를 파악하고 대기질 개선대책 수립에 필요한 기초자료를 확보하기 위하여 전국적으로 총 152개소(2000년 12월 기준)의 지역대기측정망을 환경부 및 지방자치단체에서 운영중에 있으며, 이들 측정소에서 생산되는 자료는 (지자체) → 환경관리청 → 환경부 → 국립환경연구원('99년 1월부터)의 데이터베이스에 최종적으로 축적된다.

2000년까지는 자료의 통계처리 방법은 평균치를 산출할 경우 자료의 수가 50%+1인 유효비율을 적용하고, 유효자리수 처리, 8시간 평균치의 계산방법 등 자료의 신뢰도와 명확한 개념정립이 부족한 상태이다. 때문에 평균화 시간에 대한 자료의 유효비율을 75%로 규정하고 있는 미국이나 영국 등 선진국에 비하여 자료의 신뢰도가 떨어지며, 그밖에 이동 평균(moving 또는 running average), 분위수(percentile)의 개념을 도입하여 대기환경기준 달성 여부를 판단하는 관점에서도 우리와 차이가 있었다. 또한 대기오염 측정망의 자료를 이용하는 사용자들은 각각의 기준과 방법으로 처리한 자료를 산출하므로 결과가 다를 수 있었다.

2001년부터는 이러한 문제점을 보완하고 명확한 개념 정립을 위하여 개정된 방법을 이용하여 통계처리를 시행하고 있으며 현재 대기환경월보 등 오염농도 산출에 적용하고 있다.

본 연구에서는 과거 통계처리 방법과 2001년부터 시행하고 있는 개정된 통계처리 방법을 2000년 대기오염자료를 이용하여 비교·분석함으로써 자료처리방법 변경에 따른 대기오염도 변화를 알아보고 향후 대기오염도 평가의 기초자료로서 활용하고자 한다.

2. 연구방법

2000년까지는 대기오염측정소에서 생산되는 자료는 유효 측정시간을 1시간 중 5분 측정자료가 7회 이상인 경우, 유효 측정 8시간은 하루 24시간을 3등분하여 각 구간별로 5시간 이상 측정된 경우, 유효 측정일은 하루 13시간 이상 측정된 경우 또는 유효 측정 8시간이 1일 2회 이상인 경우, 유효 측정일은 유효 측정일이 16일(2월인 경우 15일) 이상인 경우로 각 평균화 시간에 대하여 50%+1의 유효성을 적용하였다. 또한 평균치를 처리할 경우 처리방법 및 과정은 1시간 평균으로 일 평균을, 일 평균으로 월평균을 계산하는 단계방식의 처리과정으로 각 단계마다 유효자료 처리비율을 적용하였다. 이러한 유효처리 비율의 적용은 '98년 이후 각 측정소의 가동률이 대부분 90% 이상인 것을 감안하면, 유효처리 비율이 낮게 적용되었으며, 이로 인하여 연속 결측치 등에 의한 영향이 크게 나타나 이상치 검색 기능이 떨어지는 단점이 있었다.

따라서 이를 보완하고 자료의 신뢰도를 향상시키기 위하여 2001년부터는 유효 측정치의 처리 비율을 모든 평균화 시간에 대하여 75%로 향상시키고, 1시간 평균치를 기본으로 총 자료수의 75% 유효처리 비율을 적용하여 일평균, 월평균, 년평균을 계산하는 방법을 이용하였다.

또한 측정소별 평균치를 평균한 것으로 도시별 평균치를 처리하는 기존의 방법은 측정소의 특징이 반영되는 반면 현재 자료처리 방법은 도시에서 측정된 유효한 1시간 측정치 모두를 도시 평균에 포함시킴으로써 기존의 문제점을 개선할 수 있으며, 가동률이 90% 이상인 상태에서는 기존 자료 처리 방법에 의한 평균치와 크게 차이가 나지 않으므로 과거 자료와의 연속성도 가질 수 있다. 또한 1개 측정소가 도시 전체를 대표하는 경우 월 가동률이 75%로 강화될 경우 도시 평균에서 제외될 가능성이 기존의 방법보다 커지게 되므로 측정소 관리 담당자의 세심한 주의가 필요하게 된다.

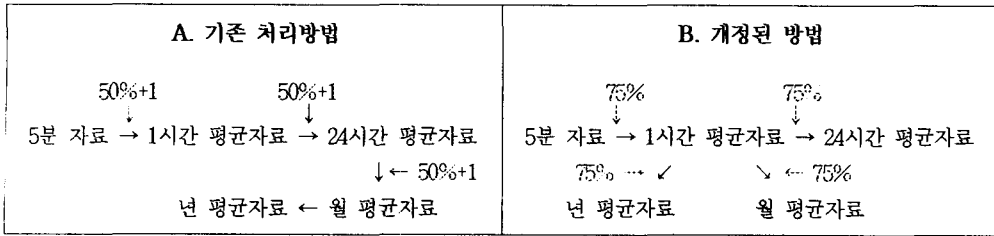


Fig. 1. Flowchart of data processing methods of Air Pollution Monitoring System

오존, 일산화탄소와 같이 8시간 기준치를 갖는 경우의 2000년까지의 처리방법은 하루를 3등분하여 계산한 3개의 8시간 평균치로 환경기준 달성 여부를 평가하고 있는데, 오염농도의 실제 노출시간을 고려하여 이동평균(moving average)을 사용하는 미국, 영국 등과는 차이가 있었다. 8시간 이동평균을 계산하는 방법에는 연속일로서 처리하는 방법과 1일을 기준으로 01:00~08:00, 02:00~09:00, 03:00~10:00, . . . , 16:00~24:00의 17개 이동평균을 대상으로 하는 방법으로 나눌 수 있으며, 이렇게 계산된 8시간 평균중 최고치만을 환경기준치와 비교하는 방법, 8시간 평균을 일별로 평균하여 비교하는 방법 등 여러 가지의 경우가 있을 수 있으나, 현재 적용하고 있는 개정된 자료처리 방법은 1일을 기준으로 17개의 8시간 이동평균을 이용하여 그중 최고치를 일 대표치로 인정하는 방법을 이용하고 있다. 또한 평균화 시간별로 환경기준과 비교할 수 있는 분위수(percentile)를 적용하여 대기환경기준치의 허용초과확률을 명확히 하였으며, 통계처리방법에 따른 대기오염 초과도 비교하였다.

3. 결론

2001년 1월부터 8월까지 대기오염자료의 통계처리방법 변경에 따른 대기오염 단기환경기준 초과를 비교해 본 결과 대부분 항목에서는 비슷한 초과 현황을 보이고 있으나 O₃ 8시간 초과가 87% 증가하여 자료처리방법 변경에 의한 효과가 가장 큰 것으로 나타났다.

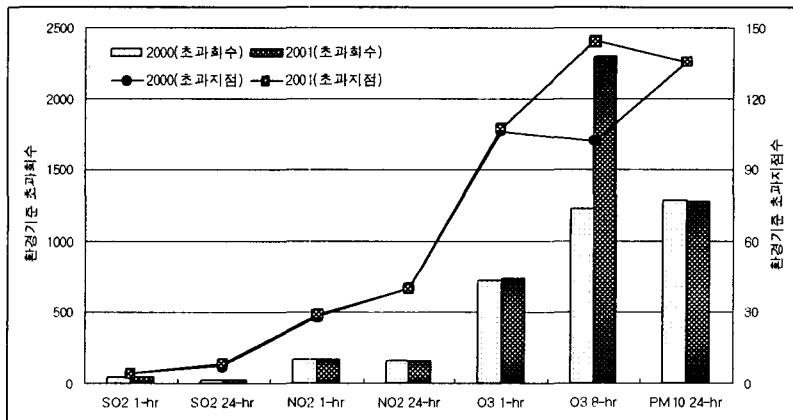


Fig. 1. Compare of exceed air pollution standard with data processing methods respective.

참고 문헌

- 환경부(2000), 대기환경월보
- 환경부(1997), 대기오염측정망운영지침
- 환경부(2000), 대기오염측정망운영지침
- <http://www.epa.gov/oar/oaqps/greenbk/ozone1hr/dec97/laxton.html>
- <http://www.aeat.co.uk/netcen/report96/chapters/append/append3.htm>