

“점오염원과 면오염원의 대기환경영향 분석”에 대하여 Comments on “Air Quality Impact Analysis of Point and Area Sources”

김 영 성

한국에너지기술연구소 에너지환경연구단
305-343 대전시 대덕연구단지 사서함 5호
(원고접수 : 1993. 7. 24)

Young-Sung Ghim

Energy and Environment Research Department, Korea Institute of Energy Research
P. O. Box 5 Taedok Science Town, Taejon 305-343, Korea
(Received 24 July 1993)

Abstract

Recently, Ghim and Son (1993) compared the air quality impacts of two point sources P1 and P3 in Seoul in the first quarter of 1988, whose emission rates were 99.9g/s and 49.4g/s, and whose stack heights were 75m and 21m. They said that higher concentrations from P3 in the nearby area were responsible for shorter stack height of P3. But concentrations were not raised so high only because the stack height was reduced from 75m to 21m. Volume of exit gas from P3 was also much smaller than that from P1.

최근 김영성과 손재익(1993)은 1988년 1/4분기 서울의 특징적 오염원들을 대상으로 점오염원과 면오염원의 대기환경영향을 1차(screening) 분석하였다. 중요한 결론 중의 하나는 점오염원의 영향이 굴뚝의 높이에 따라 크게 달라진다는 점이었으며, 그 예로써 당시 가장 배출량이 많았던 P1과 3번째로 많았던 P3의 대기환경영향을 비교하였다. 즉, P3의 배출량은 P1의 1/2입에도 굴뚝의 높이가 21m로, P1의 75m의 28%에 불과하여 인근지역의 1시간 최대오염도가 5배 이상 커질 수 있었다는 것이었다.

그러나 P3의 대기환경영향이 P1에 비하여 특히 인근지역에서 수배 이상 큰 것을 전적으로 굴뚝 높이 때문이라 설명한 것은 잘못이다. P3은 P1에 비하여 굴뚝 높이도 낮지만 배가스량 역시 약 1/10에 불과하기 때문이다. 이에 따라 P3에서는 P1에 비하

여 약 6배 짙은 배가스가 배출되었고 이들의 배출 높이가 낮아 인근지역에 그대로 영향을 미치게 된 것이다.

그림 1은 P1과 P3의 대기환경영향 사이에서 P3의 배출이 P1의 굴뚝 높이에서 이루어졌을 때와 P3의 배출이 P1의 배가스 배출조건에서 이루어졌을 때를 비교한 것이다. 굴뚝 높이를 높였을 때의 오염도 분포가 P1과 유사하고 배가스 배출조건을 바꾸었을 때의 오염도 분포는 P3의 모습이 유지되는 등 차이가 있으나 두 요소가 거의 비슷한 수준으로 영향을 미치고 있음을 볼 수 있다.

표 1은 P3의 굴뚝 높이를 P1만큼 높였을 때 풍하거리에 따른 최대 오염도와 그때의 기상조건을 살펴본 것이다. 동일한 굴뚝 높이에서 배가스 분출이 강하여 연기상승이 억제되는 강풍의 약간 불안정한 조건에서 근거리 오염도가 높았던 P1의 경우

와는 달리, 굴뚝이 높음에도 배가스 분출이 약하여 비교적 약풍의 불안정한 대기조건일 때 근거리 오염도가 높다. 반면 굴뚝의 높이는 그대로 유지한 채 배가스량을 늘렸을 때를 살펴본 표 2의 근거리 기상조건은 중립으로 P3의 경우와 동일하나 풍속이 20m/s로 가장 강할 때 오염도가 높다.

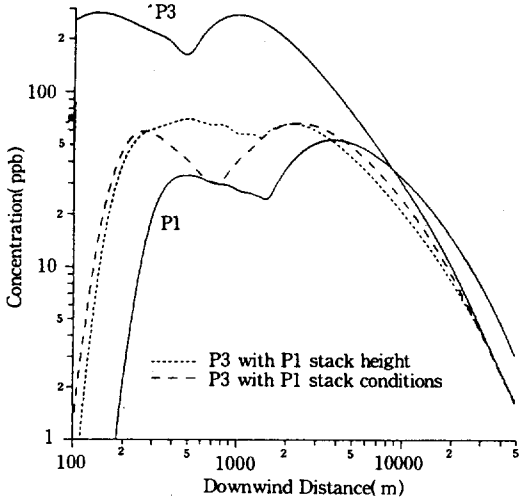


Fig. 1. Comparison of maximum 1-hour ground-level SO₂ concentration distributions from sources P1 and P3, and hypothetical sources of P3 that has the same stack height, and that has the same stack conditions, as P1.

Table 2. Screening estimates of maximum 1-hour ground-level SO₂ concentration for source P3 with stack conditions of P1*

X(m)	C(ppb)	Stability	u ₁₀ (m/s)	z _m (m)
100	1.1	F	1	360
200	47.1	D	20	750
300	57.7	D	20	750
400	47.6	D	20	750
500	40.1	D	15	750
600	33.4	D	10	750
1000	39.5	F	2	360
2000	64.0	F	1	360
3000	62.7	F	1	360
5000	47.4	F	1	360
10000	24.0	F	1	360
20000	8.9	F	1	360
50000	1.6	F	2	360

* Stack conditions include gas exit temperature, gas exit velocity and stack inside diameter.

Table 1. Screening estimates of maximum 1-hour ground-level SO₂ concentration for source P3 with stack height of P1*

X(m)	C(ppb)	Stability	u ₁₀ (m/s)	z _m (m)
100	.3	B	5	1147
200	39.7	B	5	1147
300	60.5	A	3	1720
400	65.8	A	2	1720
500	69.1	C	2	1147
600	66.3	C	2	1147
700	64.0	C	1	1147
800	63.9	C	1	1147
900	61.2	C	1	1147
1000	57.1	C	1	1147
1100	56.8	D	1	753
1200	56.7	D	1	753
1300	55.7	D	1	753
1400	54.0	D	1	753
1500	57.4	F	1	360
1600	59.9	F	1	360
1800	63.1	F	1	360
2000	64.5	F	1	360
3000	59.0	F	1	360
5000	41.5	F	1	360
10000	20.4	F	1	360
20000	8.2	F	1	360
50000	1.5	F	1	360

* X=downwind distance, u₁₀=10m wind speed, z_m=mixing height.

결국 점오염원의 대기환경 영향에는 굴뚝의 물리적 높이(physical height)가 1차적으로 중요하지만 보다 정확하게는 연기상승을 고려한 유효 높이(effective height)가 중요하다는 당연한 결론에 도달할 수 있다.

참 고 문 헌

김영성, 손재익(1993) 점오염원과 면오염원의 대기 환경영향 분석, 한국대기보전학회지, 9, 168-173.