

## 2B4) 수도권 대기질 특별대책의 도료 규제효과 예측 연구

### Predictions for Regulation Effects on VOC Content Limit Values for Paints of Special Measures for Seoul Metropolitan Air Quality Improvement

김대곤 · 강경희 · 홍지형 · 정수연  
 국립환경과학원 대기총량과

#### 1. 서 론

수도권 대기환경개선을 위한 특별법의 “도료에 대한 VOC 함유기준”은 2005년 7월 1일부터 대기환경보전법의 37종 VOC에 대하여 함량을 규제하고 있으며, 2007년 1월부터 더욱 강화된 기준을 적용하고 있다. 현재 수도권 대기질을 획기적으로 개선하기 위한 각종 대기 정책들이 시행되고 있으며 수도권 대기환경관리 기본계획에서는 단계적인 VOC 삭감대책을 제시하여 시행중에 있다.

이러한 단계적인 도료의 용제함량 규제 시행에 따른 VOC 배출저감 등의 효과를 예측하기 위해서는 과학적인 근거를 토대로 한 VOC 배출량과 삭감량 산정방법이 필요하다. 이에 따라 본 연구에서는 우선 기존의 CAPSS 배출계수를 이용한 VOC 배출량(기준 미적용시 VOC 배출량)을 산정하였고, 국내 주요 도료회사의 과거 도료 생산량 자료를 이용하여 미래의 도료 생산량을 추정하였다. 또한 37종 VOC 규제만으로는 대기질 개선효과가 한계가 있어 TVOC로의 전환시 효과분석을 위해 도료의 종류별로 국내 유통량이 많은 대표적인 도료 22종에 대하여 각각 분석하였다. 이러한 자료들을 토대로 VOC 삭감량을 추정해 보고 이에 따른 규제효과를 예측해 봄으로써 보다 합리적이고 실현가능한 정척수립의 방향을 제시하고자 하였다.

#### 2. 연구 방법

규제 대상 도료별 VOC 배출량을 알아보기 위해 국내 주요도료 6개 회사의 도료 생산량 자료(2002년~2005년)를 이용하여 2009년과 2010년의 도료 생산량을 추정하였다. 또한 2005년 기준에서는 대기환경 보전법에서 정하고 있는 VOC 37종에 대해서만 함량을 규제하고 있고 2009년 7월부터 TVOC로 규제할 예정이기 때문에 2005년 VOC 배출량 산정시에는 TVOC중 규제 VOC 함량비율의 분석데이터를 이용하여 보정해주었다. 표 1에 용제함량 규제 시행에 따른 VOC 배출량 및 삭감량 산정 방법을 정리하여 나타내었다. 2009년 VOC 배출량의 경우 2009년 7월부터 규제 예정인 TVOC의 규제효과는 2009년 이후에 나타나므로 2007년 규제기준에 2009년 도료의 생산량을 곱하여 산정하였다. 또한 VOC 삭감량은 현재 대기정책지원시스템(CAPSS)에서 산정하고 있는 VOC 배출량을 기준 미적용시 배출량으로 보고 여기에 TVOC 기준 규제시의 배출량을 감하여 산정하였다.

Table 1. Estimation method of VOC emissions and reductions from paint use.

VOC 배출량 산정방법	2005년 배출량 = 2005년 규제기준×2005년 도료 생산량 ×TVOC중 규제VOC 함량비율 <sup>1)</sup>
	2009년 배출량 <sup>2)</sup> = 2007년 규제기준×2009년 도료 생산량(추정치) <sup>3)</sup>
	2010년 배출량 = 2010년 규제기준×2010년 도료 생산량(추정치) <sup>3)</sup>
VOC 삭감량 산정방법	VOC 삭감량 = 기준 미적용시 VOC 배출량(CAPSS 배출량) <sup>4)</sup> - TVOC 기준 규제시 배출량

주1) 도료 중 TVOC 및 규제 VOC 함량 분석데이터 이용

주2) 2009년 배출량의 경우 2009년 7월부터 TVOC가 규제 예정이므로 2007년 기준의 규제효과는 2009년에 나타난

주3) 2002년~2005년 도료 생산량 자료를 이용한 추정 생산량

주4) CAPSS 배출량 = 도료생산량(kℓ/yr) × CAPSS 배출계수 (0.512 ton/kℓ)

### 3. 결과 및 고찰

표 2에 도료기준 적용에 따른 도로별 VOC 배출량 및 삭감량을 정리하여 나타내었다. 도료 기준 적용시 VOC 배출량은 2005년에 32,604톤, 2009년과 2010년에는 각각 82,584톤과 70,340톤인 것으로 산정되었다. 또한 수도권 대기환경관리 기본계획(2005.11)상에서는 도료 등의 유기용제 함량 강화 등으로 2009년까지 54,515톤을 삭감 목표로 하고 있으나 도료 기준 적용에 따른 실제 VOC 삭감량은 기준 미적용시에 비해 2009년과 2010년에 각각 30,675톤과 47,278톤 삭감되는 것으로 예측되었다.

도료 부문별로는 건축용(콘크리트·시멘트·몰탈용) 도료의 경우에 VOC 삭감량이 26,901톤(2009년), 30,101톤(2010년)인 것으로 나타나 VOC 삭감의 대부분을 차지하였다.

도료기준 미적용시의 배출량은 2005년, 2009년, 2010년의 경우 각각 90,039톤, 113,259톤, 117,617톤인 것으로 산정되었는데 이는 도료 생산량(kl/yr)에 CAPSS 배출계수 (0.512 ton/kl)를 곱하여 계산된 값이다.

이상과 같이 기준 적용에 따른 삭감효과를 분석해 본 결과 2009년 이후의 추가적인 감소를 위해서는 기준 준수와 더불어 수용성 도료의 활용과 업계의 친환경 도료 개발을 통한 자발적인 감소 등의 추가적인 노력이 필요할 것으로 판단된다. 또한 향후 연구계획으로서 배출량 변화 및 대기질 영향을 종합적으로 분석하여 VOC 장기관리 계획에 따른 저감량 분석 및 정책 방향성 제안 연구를 추진할 계획이다.

Table 2. VOC emissions and reductions according to the application of VOC content limit values for paints.

	도료기준 적용시 VOCs 배출량 (ton/yr)			도료기준 적용시 VOCs 삭감량 (ton/yr)		
	2005년	2009년	2010년	2005년	2009년	2010년
1. 콘크리트 시멘트 몰탈용	1,474	6,060	3,965	-	26,901	30,101
2. 일반칠재용	6,352	39,663	38,304	-	-1,289	2,125
3. 일반복재용	5,367	5,530	5,530	-	-1,249	-212
4. 방수바닥재류	10,445	11,267	11,267	-	6,262	7,692
5. 가정용도료	2010년 기준 삭제			2010년 기준 삭제		
6. 특수기능도료	659	1,480	606	-	280	1,216
7. 도로 표지용 도료	5,004	9,737	4,552	-	1,342	7,101
8. 자동차 보수용 도료	3,304	6,686	6,116	-	-1,571	-745
합 계	32,604	82,584	70,340	-	30,675	47,278
	도료기준 미적용시 VOCs 배출량 (ton/yr)					
	2005년	2009년	2010년			
합 계	90,039	113,259	117,617			

### 참 고 문 헌

국립환경과학원 고시 (2005) 제2005-11호.

EU (2000) Potential or reducing emissions of VOC due to the use of decopaints and vanishes for professional & non-professional use.