

## 1B3) LandGEM을 이용한 국내 매립지들간의 매립규모별 VOCs 배출량 산정 연구

### LandGEM-based Estimation of LFG Emission of VOC as a Function of Landfilling Capacity

정성운 · 김남규 · 임지영 · 김기현<sup>1)</sup> · 홍지형<sup>2)</sup> · 김조천 · 선우영

건국대학교 환경공학과, <sup>1)</sup>세종대학교 지구환경과학과, <sup>2)</sup>국립환경연구원 대기공학과

#### 1. 서 론

본 연구의 궁극적인 목적은 국내 매립지에서 현실적으로 적용하기 적합한 배출량 산정 모델을 이용하여 매립규모에 따라 대규모(난지도), 중규모(광주, 제주, 대구), 소규모(경산)로 분류하여 VOCs 배출량을 산정하는 것이다.

#### 2. 연구 방법

대규모인 난지도 매립지는 1977년부터 1992년까지 매립되었고 총 면적은 2715천m<sup>2</sup>, 총 매립량은 113,750천m<sup>3</sup>이며 매립방식은 혐기성 비위생 단순매립인 대규모 매립지이다. 중규모로 분류되는 광주 매립지는 위생매립지로서 1993년부터 2002년까지 매립이 완료된 상태이며, 총 면적은 279,208m<sup>2</sup>와 총 매립량은 4,369,000m<sup>3</sup>으로 난지도 매립지 규모보다 1/10배이다. 제주 매립지는 위생매립지이며 매립작업은 1992년부터 시작하여 현재까지 진행되고 있으며, 2008년 중 매립이 종료될 예정이다. 총 면적이 203,320m<sup>2</sup>와 총 매립량은 2,294,000m<sup>3</sup>으로 난지도 매립지의 1/13배, 광주 매립지의 1/2배 규모이다. 대구매립지는 총 면적이 596,764m<sup>2</sup>이고 총 매립량은 9,224,941m<sup>3</sup>으로 난지도매립지의 1/5배, 광주매립지의 약 2배로 전형적인 중규모 매립지이다. 소규모로 분류되는 경산 매립지는 생활폐기물 매립지로서 총 면적은 29,754m<sup>2</sup>이고 총매립량은 165, 623m<sup>3</sup>의 규모로 조성되었고 난지도매립지의 1/91배, 광주매립지의 1/9배의 규모이며 매립기간은 1989년부터 2002년까지이다.

각각의 매립지에서의 VOCs 측정은 스테인레스 강 재질의 튜브로 채취하여 자동열탈착 시료주입장치에 장착한 후, 가스크로마토그래피를 이용하여 VOCs 성분을 분석하였다. 분석은 우선적으로 검출이 이루어진 15개 성분을 중심으로 수행하였으며, 대기 중의 시료분석은 GC-FID를 이용하여 주로 benzene, toluene, ethylbenzene, m,p-xylene과 o-xylene 성분의 정량적 분석에 중점을 두었다.

본 연구에서는 국내 · 외에서 사용하는 주요 모델 입력 파라미터를 조사한 후, 매립규모에 따라 측정된 VOCs 농도를 실제 LandGEM 모델에 적용하고 주요 입력 파라미터(L<sub>0</sub>와 k)를 보정하여 실측값에 가장 근접한 VOCs 배출량을 산정하였다.

#### 3. 결과 및 고찰

그림 1은 국내 · 외 연구방법(A~D, AP-42, CAA)에 의한 산정값과 VOCs를 측정한 매립지의 실측값의 비(모델산정값/실측값)를 나타냈다. 그림 1에서 대규모인 난지도 매립지는 국내 A, B방법과 유사한 반면, 국외 방법(AP-42, CAA)과는 큰 차이를 보였다. 중규모인 대구, 광주, 제주 매립지는 국내 · 외 연구방법과 비교적 유사하였고, 특히 AP-42방법이 매우 유사하였다. 소규모인 경산매립지는 실측값이 모델산정값보다 약 10,000~50,000배 정도 크게 나타나 모델산정값이 상당히 과소평가되어서 그림에 포함하지 않았다. 국내 · 외 연구방법에 의한 모델산정값과 실측값을 비교한 후, 대규모인 난지도 매립지와 중규모인 광주, 제주, 대구 매립지에 대해 LandGEM의 주요 입력 파라미터(L<sub>0</sub>와 k)를 보정하여 실측값에 근접한 비를 구하였고 이를 국내 · 외 연구방법과 함께 비교하였다.

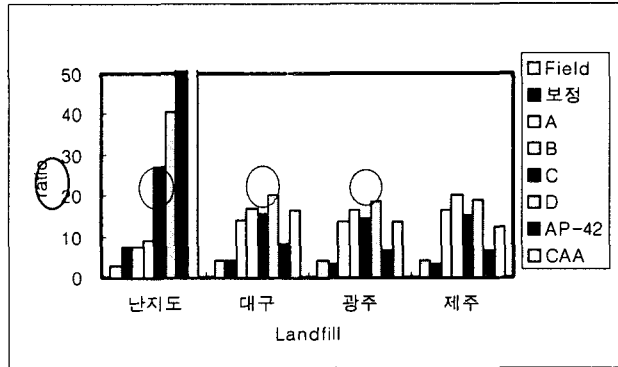


Fig. 1. The ratio of estimates based on LandGEM to actual measurement data for  $\Sigma$ BTEX about input parameter

그림 2에서 대규모인 난지도 매립지와 중규모인 광주, 제주, 대구 매립지의 실측값과 보정한 모델산정 값을 비교한 결과, 매우 유사하다는 것을 확인 할 수 있었다. 이로 인해 대규모와 중규모에 적합한 주요 모델 입력 파라미터( $L_0$ 와  $k$ )를 구하였고, 차후에 매립규모별 매립지에 대한 추가적인 현장측정 및 QA/QC를 실시한다면, 국내 매립지에서의 매립규모별 VOCs 배출량을 산정할 수 있을 것으로 사료된다.

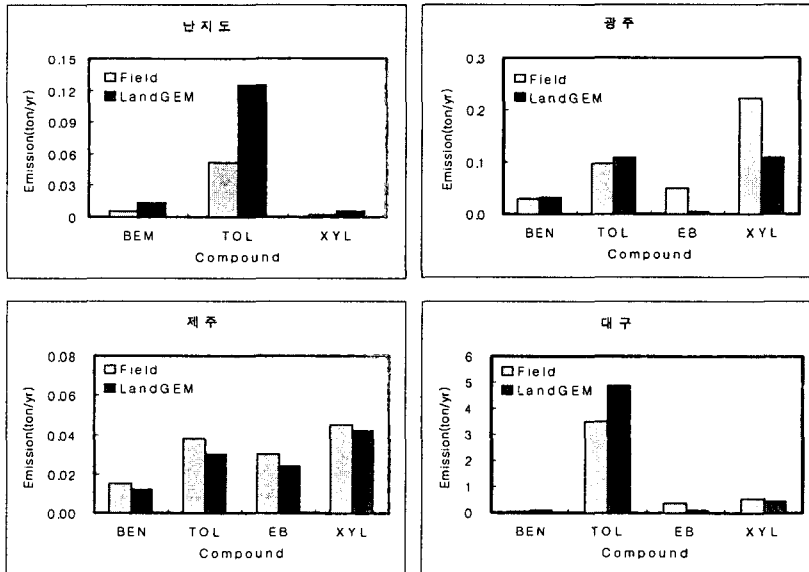


Fig. 2. Comparison of BTEX emission rates derived by actual field measurements and LandGEM.

### 사 사

본 연구는 환경부의 차세대 핵심환경기술개발 연구사업의 일환으로 수행되었으며, 도움을 주신 분들께 감사드립니다.

### 참 고 문 헌

- EEA Emission Inventory Guidebook, 1996  
 임지영, 2004, 매립지 VOCs 배출량 산정 및 EKMA 모델을 이용한 오존생성 기여도 평가, 건국대학교 대학원 석사학위논문