

# 공사장 소음 관리 효율화를 위한 소음예측프로그램 개발

## Developing noise prediction software for Improvement of the construction noise management

안장호† · 이준서\*

An Jang-ho, Lee Jun-seo

**Key Words :** Noise Simulation(소음예측), ISO9613-2(실외에서 음이 전파될 때의 감쇠-제 2 부:일반적 계산방법)

### ABSTRACT

Construction companies can easily understand present noise condition of their construction site via C-Noise. C-Noise is noise simulation software that simple to use. Construction companies spend time and cost for public complaints about construction noise. Construction site noise management using noise simulation software like C-Noise can reduce public complaint. achieve cost reduction to treat it.

### 1. 서 론

건설공사현장에서는 장래 계획된 공정이 진행 되기 전에 건설공사장 소음의 영향을 자체적으로 예측·판단할 수 있다면, 매일같이 변화하는 현장의 상황에 맞추어 효율적인 방음대책을 수립하여 적용할 수 있을 것이다. 따라서 현장에서 자체적으로 소음 영향 예측이 가능한 프로그램을 개발하고, 이 프로그램을 통해 각 현장에서 장래공정에 대한 적절한 소음대책을 사전에 수립하여 적용할 수 있도록 하는 것이 본 연구의 목적이다.

본 연구과정에서 개발한 소음예측프로그램의 이름은 “C-Noise”로 명명한다.

### 2. 이론적 배경

#### 2.1 소음원 산정

정확한 소음 예측을 위해서는 해당 건설기계의 발생 소음도를 실측을 통해 파악하여야 하겠지만, 현장에서의 간편한 소음예측을 위해서 건설기계의 종류에 따라 발생하는 소음도를 데이터베이스화 하여 C-Noise 에 포함하였다. 따라서 소음을 예측하는 과정에서 현장에 실제 배치된 건설기계와 유사한 종류의 건설기계를 목록에서 선택하여 소음예측 모델에 반영할 수 있다.

본 프로그램에 포함된 건설기계의 소음원 데이터 베이스는 국립환경연구원에서 2003 년 발간한 “ 건설기계류 소음특성 ” 에 제시된 자료를 활용하여 구축되었으며, 현재 데이터베이스에 저장된 소음원 정보 이 외에도, 향후 실제 측정을 통하여 얻은 새로운 건설기계의 소음 정보를 수정, 입력, 삭제 기능을 이용하여 이용자가 직접 추가할 수 있도록 구성하였다. 소음원의 입력은 63Hz ~ 8kHz 의 1/1 Oct 음향 파워를 입력하거나, 1/1 Oct 측정 음압레벨과 측정거리 를 입력하여 음향파워를 계산한다.

#### 2.2 소음의 전달 감쇠

C-Noise 는 ISO 9613-2 방법과 동일한 방법으로 소음이 음원으로부터 수음점에 도달하는 동안 감쇠 되는 양을 산정한다.

### 3. C-Noise 를 이용한 소음예측

C-NOISE 을 이용한 소음예측 결과의 신뢰도를 검증하기 위해서 상용프로그램인 EN-Pro3.1 과 동일조건에 대한 예측결과를 비교하였다.

소음 예측 조건 및 결과는 다음과 같다.

환경 조건 : 지면 감쇠 0, 기온 20℃, 습도 60%  
지형 조건 : 소음원 1 개, 음향파워 143.55 dB  
수음점 300 지점(소음원으로부터 거리 1m~300m 에 1m 간격으로 배치)

† 교신저자; 교신저자의 소속

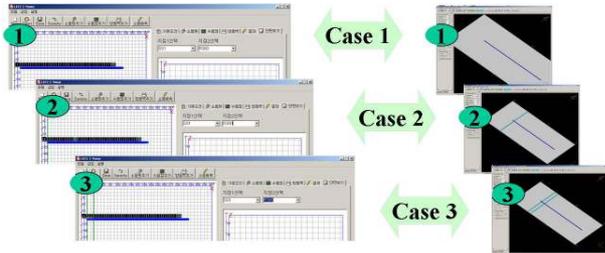
E-mail : 교신저자의 메일 주소를 쓰십시오

Tel : (000) 000-0000, Fax : (000) 000-0000

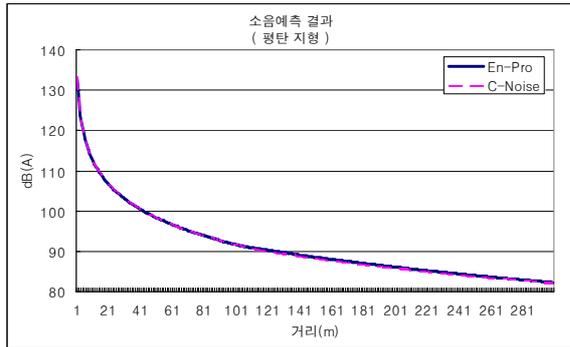
\* 공동저자의 소속

\*\* 공동저자의 소속

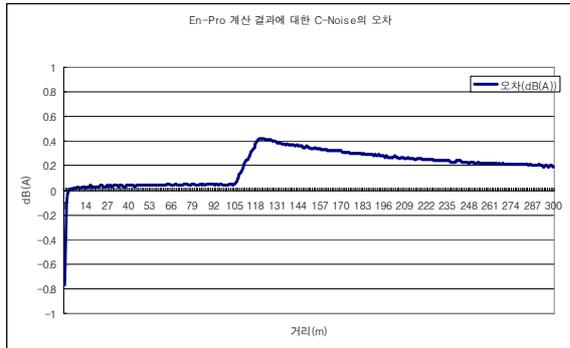
- ① 방음벽이 없는 평탄한 지형
  - 오차 범위 : -0.77~ 0.42 dBA
  - 평균 오차율 : 0.22 %
  - 상관 계수 : 0.99
- ② 소음원으로부터 10m, 높이 5m 방음벽 1 개
  - 오차 범위 : -1.18~ 0.26 dBA
  - 평균 오차율 : 0.66 %
  - 상관 계수 : 0.99
- ③ 소음원으로부터 10m, 30m 거리에 방음벽 각각 배치
  - 오차 범위 : -1.24~ 0.26 dBA
  - 평균 오차율 : 0.90 %
  - 상관 계수 : 0.99



<그림 4-1> C-Noise(좌)와 EnPro3.1(우)의 예측 결과 비교



<그림 4-2> C-Noise 와 EnPro3.1 의 예측 결과 비교



<그림 4-3> C-Noise 와 EnPro3.1 의 예측 결과 비교 오차

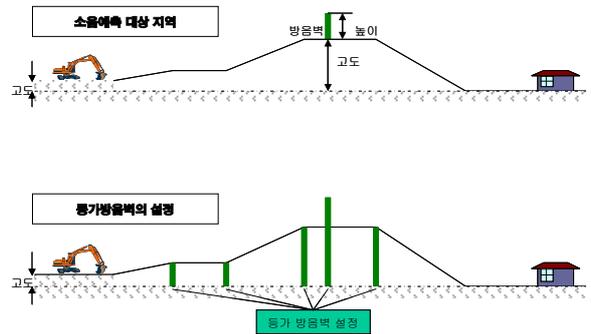
음원으로부터 300m 이내 지역에 대하여 1m 간격으로 소음을 예측한 결과 두 프로그램 사이의 계산 값 차이는 최대  $\pm 1.3\text{dB}$  이내로 나타났으며, 상관 계수는 0.99 로 나타났다. 이는 C-Noise 와 Enpro3.1 두 프로그램의 계산 결과값이 거의 일치하는 것을

의미한다.

따라서, 단순한 지형에 대한 계산 등의 제한적인 조건에 있어서는 상용프로그램을 통한 소음예측결과와 매우 유사한 결과를 얻을 수 있으며, 그 값 또한 신뢰할 수 있다고 판단된다.

#### 4. C-Noise 의 활용 범위

C-Noise 에 적용된 옥외소음 전파 계산 알고리즘 (ISO9613-2)은 거리에 의한 감쇠에 대한 알고리즘 외에 최대 2 개의 장애물에 대한 소음감쇠를 계산하도록 제정되어있다. 따라서 다음 그림과 같은 지형을 등가방음벽을 설정하여 모델에 반영할 수 있으며, 방음벽들 가운데 가장 영향이 큰 방음벽 2 개를 선별하여 계산한다.



C-Noise 는 복잡한 형상을 가지는 장애물은 모델에 반영하기 어렵다는 한계를 가진다. 기초공사 또는 토목공사 현장과 같이 지형과 장애물의 형상이 단순한 공사 현장에 적합하다 할 수 있다.

현장에서의 활용 범위는 인접한 소음피해 예상 지점에 대하여 개략적인 소음도를 예측하거나, 현재 소음원의 배치에 따른 현장에서 발생하는 소음의 영향을 살펴보기 위해 활용할 수 있다.

또한, 현장의 현황을 반영한 모델에 있어 지형, 음원, 수음지점의 변화에 따라 소음 영향이 어떻게 변화하는지 그 추이를 살펴보기 위해서도 이용될 수 있다. C-Noise 를 이용하여 장래 계획된 공정이 진행 되기 전에 건설공사장 소음의 영향을 자체적으로 예측·판단한 결과는, 매일같이 변화하는 현장의 상황에 맞추어 효율적인 방음대책을 사전에 수립하여 적용하기 위한 판단의 근거자료로서 이용될 수 있을 것이다.

#### 참 고 문 헌

- (1) 선효성 외, “ 공사장 환경분쟁사건 소음진동도 산출방법 개선연구 ” 2007, 한국환경정책평가연구원.
- (2) 방중대 외, “ 건설현장 합성소음 간이 예측 프로그램 개발을 통한 건설소음 예방관리 ”, 2005, 대한주택공사.
- (3) 김홍식 외, “ 공사장 소음진동 관리지침서 ”, 환경부, 2006
- (4) “ 건설기계류 소음특성 ”, 2003, 국립환경과학원.