

# 도심지 대규모 콘크리트 타설시 소음관리 사례

## Noise Management Process for Big Scale Concrete Pouring in Urban Area

안장호† ·이주호\* ·이준서\*\*·김일민\*\*\*

An JangHo, Lee JooHo, Lee JunSeo and Kim IlMin

**Key Words** : Concrete Pouring Noise(콘크리트 타설 소음)

### ABSTRACT

In downtown, construction noise related claims are the most important issues. Sometimes noise related claims halt the construction process. Therefore, Introduction of noise reduction measures is common to construction process with a loud noise. This case is about concrete pouring for mat foundation of super tall building. Concrete pouring process using High Pressure Pumping machine causes high noise level in the vicinity of area. And large number of transit-mixer truck cause traffic congestion. This paper introduces effort and process to prevention of construction noise claims on massive scale concrete pouring.

## 1. 서 론

도심지 건설공사에 있어 소음과 관련된 클레임은 가장 중요한 이슈이며, 때로는 공사의 진행 자체를 가로막는 요소가 되기도 한다. 때문에 소음을 유발하는 공정을 시공시에는 저소음 공법의 도입과 소음 저감대책의 도입을 고려하는 것이 일반화 되어있다. 본 고에서 소개하는 사례는 초고층건물이 인접한 지역에서 수행되는 초고층 건축물의 매트기초 콘크리트 타설 공정이다. 콘크리트 타설공정은 펌프카와 고압 펌프의 사용으로 높은 소음도를 유발하며, 레미콘 차량의 출입으로 인하여 교통부하를 야기하여 인근 지역의 교통소음을 증가시킬 수 있다. 세계적으로도 드문 대규모의 규모의 콘크리트 연속타설시 발생하는 관련 타설 장비에 의한 소음, 교통부하로 발생하는 소음 등으로 인한 피해를 줄이기 위한 노력의 과정에 대해서 소개하고자 한다.

## 2. Case 개요

### 2.1 Site 개요



Figure 1. Project Site

서울시 송파구에 위치한 대상 현장은 콘크리트 타설공정이 수행되는 지점을 둘러싸고 주거용 시설 및 상업시설이 혼재하고 있으며 인접지역에 위치한 시설의 현황은 Figure 1.에 보여지는 바와 같다.

### 2.2 시공 규모

시공 대상은 초고층 건물의 매트기초 콘크리트이며 시공규모는 레미콘 차량 약 5,800대 분량으로써

† 교신저자; 롯데건설(주)

E-mail : trustx@nate.com

Tel : 02-3483-7807, Fax : 02-3483-7899

\* 롯데건설(주)

\*\* 롯데건설(주)

\*\*\* 롯데건설(주)

일체화 타설 구조로서는 국내 최대 규모이며, 전 세계에서 상하이타워(61,000m<sup>3</sup>)에 이어 두 번째 규모의 초대형 콘크리트 타설 공정이다.

매트기초의 크기는 71.7m×71.7m×6.5m로 총 타설 용량은 약 31,637m<sup>3</sup>에 해당하며 32시간동안 연속 타설로 진행되었다.

### 3. 공사중 소음관리

콘크리트 타설에 따른 소음관리를 위한 계획은 크게 직접요소관리와 간접요소관리로 구분하여 수립하였다. 직접요소관리계획은 콘크리트 타설시 이용되는 장비에서 소음 영향이 소음진동관리기준을 초과하지 않는 범위에서 공사를 진행하기 위한 내용을 포함한다. 간접요소관리계획은 공사중 이용장비에서 발생하는 소음 이외의 소음과 관련된 클레임을 유발할 수 있는 요소에 대한 내용이며, 대규모 공정진행으로 인하여 교통의 증가와 주변지역 거주자들의 클레임 발생을 방지하기 내용을 포함한다.

#### 3.1 직접요소 관리

##### (1)소음 현황 조사

“제2롯데월드 건축허가변경에 따른 환경영향평가”에 따르면 Figure 2.에 나타난 ㉠시그마타워 앞, ㉡롯데호텔월드 주차장 지점의 소음현황은 Table 1.에 나타낸바와 같다.



Figure 2. Ambient Noise Level Measure

##### (2)관리계획 수립

공사중 소음을 유발하는 직접요소를 관리하기 위하여 다음과 같이 계획하였다.

공사준비과정에서 인근지역 소음현황조사를 실시하고, 시뮬레이션을 통해 공사중 발생하는 소음의 영향을 예측하였다. 인근지역 소음현황과 예측소음

도를 반영하여 소음저감대책을 수립하였다.

공사중에는 앞서 수립한 소음저감대책을 반영하여 장비를 배치하고 방음시설을 도입하였다. 그리고 공사가 진행되는 동안 지속적인 계측을 통해 관리기준 초과시 공사담당자에게 즉시 통보하여 소음유발장비를 제어할 수 있도록 업무프로세스를 구축하였다.

Table 1 Ambient Noise Level (dB(A))

	Sigma Tower (A Point)			Lotte Hotel (B Point)			
	1차	2차	평균	1차	2차	평균	
Day	1st	67.0	71.1	-	57.1	67.9	-
	2nd	68.1	67.1	-	60.8	62.8	-
	3rd	65.0	56.6	-	58.3	65.6	-
	4th	66.2	69.2	-	59.1	66.5	-
	Average	66.6	68.3	<b>67.4</b>	58.8	65.7	<b>62.3</b>
Night	1차	55.9	57.9	-	45.8	52.1	-
	2차	56.9	55.0	-	47.4	49.0	-
	평균	56.0	56.5	<b>56.2</b>	46.6	50.6	<b>48.6</b>
etc	Traffic Noise						

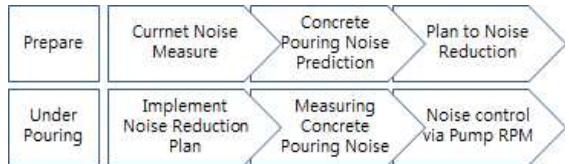


Figure 3. Firsthand Factor Management Plan

##### (2)소음영향 시뮬레이션

콘크리트타설 중 주요 소음유발장비로는 고정소음원으로 고압펌프, 고압몰리, 고압펌프카가 있다. 이동소음원으로는 레미콘 차량이 있다. 소음원 중 고정소음원인 고압펌프, 고압몰리 및 고압펌프카의 소음이 매우 지배적이므로 소음시뮬레이션에는 고정소음원만 반영하였다.

소음원 데이터는 타 현장에서 유사 장비에 대하여 실측한 값을 적용하였으며, 소음시뮬레이션에는 EnPro3.5를 이용하였다.

콘크리트타설 공정이 32시간 연속타설로 계획되어 있기 때문에, 소음관리기준은 소음진동관리법에서 정하는 공사장 소음기준 중 가장 엄격한 야간시간대의 소음기준에 해당하는 50dB(A)를 적용하였다.

다양한 수준의 소음저감대책을 가정하여 소음 시

플레이션을 수행한 결과, 인근지역 고층부에 대한  
소음영향이 교통소음 등 배경소음의 영향을 배제하  
더라도 최대 60.2dB(A)로 예측되었다. 이는 소음진  
동관리법의 공사장소음기준의 야간기준을 만족할 수  
없는 것으로 판단되었다.

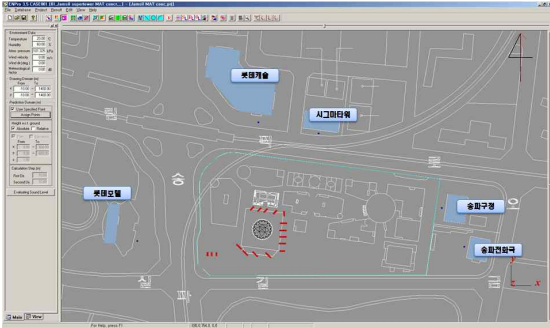


Figure 4. Concrete Pouring Noise Simulation

### (3)소음저감계획 수립(방음벽, 장비배치)

인근에 위치한 건물의 고층부에 대한 소음영향을  
최소화하기 위해서 고압펌프에는 하우스링과 소음기를  
적용하여 고압펌프의 음향파워레벨을 15dB(A)이상  
저감하였다. 또한 현장 내 펌프카가 배치된 지점 북  
측으로 에어매트 방음벽을 설치하였다.

에어매트 방음벽은 설치 및 해체의 편의성 이 우  
수하다. 그 뿐 아니라 그 형태와 색상으로 현장의  
다른 가시설과 확연히 구분되기 때문에 인접 건물의  
고층부 거주자가 내려다 보았을 때 소음저감시설로  
쉽게 인지할 수 있다. 따라서 차음효과 뿐 아니라  
가시적인 부분에서 심리적 안정감을 기대하여 일반  
적인 방음웁스 재질이 아닌 에어매트 방음벽설치를  
계획하였다.

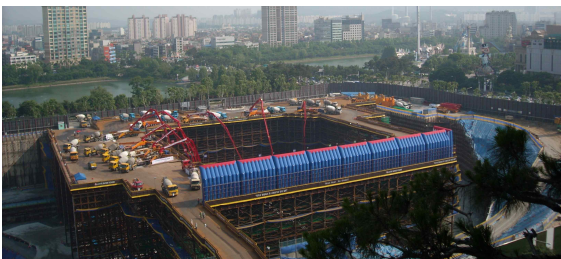


Figure 5. Air-mat Noise Barrier(Height:10m)

또한, 소음영향을 최소화하기 위하여 펌프카를 최  
대한 지하부에 배치하였다. 이를 위하여 레미콘 차

량과 펌프카와 같은 대형 차량이 접근할 수 있도록  
현장내 가설도로를 정비하였다.



Figure 6. Underground Placement of Pump-car

### (4)계측관리(계측지점 선정, 실시간 피드백)

공사가 진행되는 동안에는 소음영향이 가장 클  
것으로 예상되는 현장 북측에 위치한 시그마타워의  
12층에서 소음측정을 실시하였다. 소음측정결과는  
Table 2.와 같으며, 실시간으로 공사 담당자에게 문  
자메시지로 송부하여, 과다한 소음이 발생하는 경우  
에는 콘크리트 타설 장비의 출력을 낮출 수 있도록  
사전 협의하였다.

콘크리트 타설중 소음도는 예측소음도보다는 다  
소 높은 65.0~68.7dB(A)로 나타났으며, 비교적 일  
정한 수준으로 지속되었다. 시간대별 측정소음도의  
변동은 교통소음의 영향으로 판단된다.

## 3.2 간접요소 관리

### (1)관리계획수립

소음을 유발하는 장비외에 간접적인 요소는 32시  
간 동안 5,800대에 달하는 레미콘차량의 통행으로  
인한 불편과 인접지역에서의 공사 수행에 대한 심리  
적 거부감이 소음에 대한 클레임으로 전환되는 것을  
방지하기 위한 관리계획을 수립하였다.

### (2)교통통제

공사 당일은 인접지역의 도로점용을 신청하고 원  
거리 우회동선에 대하여 안내표지판 설치 및 교통통  
제요원을 주요지점에 배치하였다.

교통우회 계획을 수행하여 교통혼잡에 따른 교통  
소음증가, 관련 클레임발생을 방지하였다.

**Table 2** Concrete Pouring Noise Level at Sigma Tower 12th Floor

No	Measure Time	Leq,5min dB(A)	Criteria dB(A)	-
1	06:06	65.0	Morning ,65dB(A)	Criteria Excess
2	08:45	69.3	Day time ,70dB(A)	-
3	09:05	68.7		-
4	12:02	68.6		-
5	16:00	68.2		-
6	18:15	66.9	Eveing ,65dB(A)	Criteria Excess
7	21:00	68.6		Criteria Excess
8	00:00 (2nd day)	67.9	Night ,50dB(A)	Criteria Excess
9	00:22 (2nd day)	67.4		Criteria Excess
10	10:09 (2nd day)	66.1	Day time ,70dB(A)	-
11	12:20 (2nd day)	65.3		-

였다.

#### 4. 결론

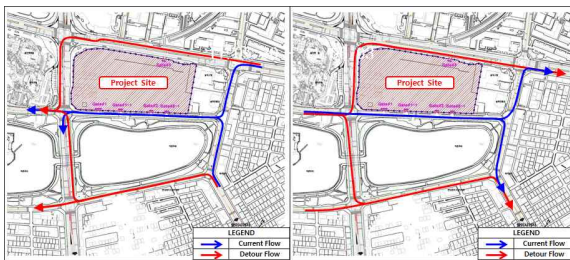
도심지에 위치한 공사장은 인근에 고층빌딩이 자리하는 경우가 대부분이다. 소음이 발생하는 공정을 수행하는 경우 방음벽을 충분히 설치하더라도 인근 건물의 고층부에 도달하는 소음을 차단하는 것은 현실적으로 쉽지 않다.

따라서 소음저감대책을 수립하여 기술적으로 충실히 수행하는 것은 기본적인 사항이다. 이에 더하여 소음피해저감을 위한 시공단계에서 어떠한 방법으로 최대한의 노력을 기울일 것인지에 대한 계획과 이행사항을 충분히 공개하여 인접지역의 주민들에게 소음발생의 불가피함에 대하여 양해를 구하는 협의의 과정이 사전에 이루어지는 것이 더욱 중요할 것이다.

#### 참 고 문 헌

(1) Cho D. S., Choi T. M., Kim J. H., 2006, Effective Simulation for Evaluation, Problem Identification & Reduction of Environmental Noise, Proceedings of the KSNVE Spring Autumn Conference, pp. 569~628.

(2) Kim D. G., Joo D. H., Kim J. S., 2008, Analysys on Influent Area of Construction Noise Using Simulation, Proceedings of the KSNVE Annual Autumn Conference, pp. 429~430.



**Figure 7.** Plan for Traffic Control

#### (3)대민공지

건설공사장에 대한 클레임의 발생은 공사일정과 공사시 발생할수 있는 소음진동이나 분진 등 그 여파에 대해서 지역주민들에게 충분히 설명하고 지역 협의체와의 공감대 형성을 통해서 일정부분 예방할 수 있다.

따라서, 매크콘크리트 타설공정 예정일로부터 10 일 전부터 인근지역 주거건물, 상업용 건물 및 관공서 등의 엘리베이터 및 복도 게시판을 통해 공사 일정 및 교통우회 안내 그리고 양해공지 등을 부착하