

# 소음진동 허용기준 DATABASE SYSTEM 개발

김 경 면\*

(Database System of Noise and Vibration Criteria)

(Kyung-Myun, Kim)

## 1. 서론

소음진동은 최근 사회적 인식이 변함에 따라 환경관련 민원 중에서 가장 많은 건수의 민원이 발생하는 요소로서 제조업체, 건설업체등의 기업 뿐만 아니라 국토개발, 도시개발을 담당하는 정부 기관 등에서 각종 업무를 수행하는데 중요한 고려대상이 되고 있다.

소음진동이 충분히 저감되지 않은 가전제품은 소비자들에게 외면 당하고 민원이 발생된 건설 공사현장에서의 피해 보상금은 기업의 원가부담으로 작용되며 그 사업주체가 정부일 경우는 행정업무 처리에 지장을 초래하게 된다.

소음진동 문제를 해결하는데 가장 우선적으로 필요한 요소는 소음진동 허용기준을 적절히 산정하는 것이다. 소음진동은 발생원인이 매우 다양하며 소음진동에 노출되는 사람(혹은 건축물, 정밀기계 등)의 상대적인 위치(사회 문화적)에 따라 피해 정도가 다르기때문에 각국의 정부나 각종 사회단체, 기업은 독특한 국민성, 지역성, 사회개발 정도 등에 따라 적절한 허용기준을 제시하고 있다. 소음진동 문제를 해결해야 할 담당자들은 이러한 모든 여건을 고려하여 현재 상황에서 가장 적절한 허용기준을 설정하고 소음진동 저감 대책을 수립하여야 한다.

본 연구에서는 설계자나 공장관리자, 건설 현장의 관리자등이 소음진동 문제에 직면 했을 때 신속히 적절한 허용기준을 산정한 후 소음진동 대책을 수립할 수 있도록 국내의 주요 소음진동 허용기준을 수집하여 데이터베이스화 하고 이를 PC통신으로 이용가능하게 하는 NVC-DS(Noise and Vibration Criteria - Database System)을 개발하였다.

\* 현대건설(주) 기술연구소

## 2. 연구내용 및 활용성

NVC-DS의 개발과정에서 이루어진 주요 연구내용은 아래와 같다.

1) 소음진동 허용기준의 데이터베이스 구축 : 사용자의 Needs와 허용기준의 특성, 서지사항등을 고려하여 자료를 체계화하고 관계형 DB로 저장하였다.

2) 데이터베이스 이용자를 위한 검색 프로그램 개발 : 개발도구로 C 언어와 DBMS에서 제공하는 SQL 및 ESQ/C를 사용하였으며 이용자들이 Menu Driven 방식과 Keyword Driven방식으로 데이터베이스를 검색할수 있도록 프로그래밍하였다.

3) 사용자 관리 프로그램 개발 : 데이터베이스 관리자 가 이용자들을 신규등록하고 차별적인 정보검색 권한을 부여할 수 있게 하였다.

NVC-DS를 효과적으로 활용할 수 있는 대표적인 경우를 아래와 같이 열거하였으며 이외에도 활용할 수 있는 범위는 매우 넓다.

1) 소음진동 전문가 : 소음진동 문제가 발생한 현장에서 Notebook 컴퓨터나 현장에 비치된 컴퓨터로 NVC-DS에 접속하여 적절한 허용기준을 찾아낸 후 소음진동 문제해결을 위한 대책을 신속히 수립할 수 있다.

2) 신제품 기획 또는 토목, 건축, 플랜트등의 수주 담당

자 : 새로운 Project 의 기획 및 수주단계에서는 기업의 영업과 생산에 관련된 중요한 요소들이 많이 고려되어야 하므로 소음진동 관점에서 검토는 시간적으로나 기술적으로 매우 제한적이다. 그러나 소음진동에 대한 사회적인 인식이 증가함에 따라 Project 자체의 문제나 Project 수행단계에서 발생할수 있는 소음진동 문제가 기업의 예상치 못한 원가부담으로 계상되는 경우가 많이 있어 Project 초기에 소음진동 관점에서의 검토가 반드시 필요하게 된다. NVC-DS 는 소음진동에 관한한 비전문가라 할지라도 쉽게 사용할 수 있어 기획 혹은 수주 담당자들이 빠른 시간내에 소음진동 대책 수립에 따른 비용을 반영할 수 있다.

3) 신제품 또는 건축물, 플랫폼 설계 담당자 : 설계 담당자들이 NVC-DS를 이용하여 소음진동 허용기준을 손쉽게 얻을수 있어 설계단계에서 이 기준을 반영하게 되면 Project 완료단계에서 많은 경비와 시간이 소요될수 있는 소음진동 문제를 사전에 예방할 수 있다.

4) 공장 또는 공사현장 관리자 : 각종 공장이나 건설현장에는 작업에 필요한 기계기구들이 많이 가동되므로 소음진동으로 인한 작업자의 작업능률이나 근접지역의 환경에 악영향을 미칠수 있다. 현장 관리자들은 NVC-DS를 통하여 해당 작업시의 소음진동 허용기준을 파악함으로써 작업자의 위해여부, 주민들의 민원 발생 소지를 사전에 예측할 수 있으며 혹 사전 대비없이 갑자기 문제가 발생했을 때에도 신속히 환경기준을 파악할 수 있어 대책수립이 빠르다.

### 3. 데이터베이스 시스템

다수의 정보를 체계적으로 수집처리하여 컴퓨터 등 전자계산조직에 의하여 축적 및 검색할수 있도록 한 정보의 집합체를 데이터베이스라 하며 이와 관련된 용어에 대한 설명을 아래에 나타내었다.

1) 데이터베이스 관리시스템(DBMS = Database Management System) : 데이터베이스를 관리하는 소프트웨어로써 데이터베이스내의 데이터를 정의하고 사용자의 요구에 따라 데이터를 액세스하며 데이터의 Integrity, Security, 데이터 상호간의 Inconsistency가 일어나지 않게 보장하는 기능을 한다. 데이터베이스 구축하기 위해서는 이미 상품화된 DBMS를 구입하여 이용할 수 있다.

2) 데이터베이스 검색 시스템(User Application, Information Retrieval System) : 이용자들이 데이터베이스를 쉽게 활용할수 있도록 지원하는 응용 프로그램으로서 DB System 개발자가 이용자들의 Needs를 파악 하여 활용목적에 적합하게 개발한다.

3) 데이터베이스 시스템 : 위에서 언급된 데이터베이스, 데이터베이스 관리시스템, 데이터베이스 검색 시스템을 통합한 의미이며 본 연구에서 개발된 '소음진동 허용기준 데이터베이스 시스템(NVC-DS)'이 여기에 해당한다.

위의 각 용어들을 포함한 Database System의 구성도를 [그림 1]에 나타내었다.

### 4. 소음진동 허용기준의 체계화

소음진동 허용기준은 각국의 법규, 국가적인 표준규격 혹은 각종 단체나 기업의 품질기준으로 제정된다. 이들 허용기준들은 단순한 수치로 명시되지 않고 경우에 따라 여러 가지 강화규정 혹은 완화규정을 두고 있어 허용기준 데이터의 체계화에 어려움이 따른다. 우리나라 환경정책 기본법에 나타난 소음기준을 예로 들면 <표 1>과 같이 피해대상 지역과 소음진동 발생원에 따라 세분화하며 표 아래 비고에서와 같이 특별한 경우의 완화 규정을 두고 있다.

본 연구에서는 소음진동 허용기준을 일반 서지사항 및 소음진동 고유특성에 따라 분류기준을 설정하여 가능한 최소단위가 되게 세분화하고 세분화된 허용기준의 분류항목들로 DB의 Attribute을 구성하였다. 일반 서지사항 분류항목으로 허용기준의 제정 기관, 소속 국가, 제정일, 제목 등이 있고 소음진동 고유특성에 따른 분류항목으로 <표 2>와 같이 소음진동 발생원, 허용기준의 특성, 허용기준설정 목적, 규제장소 등이 있다.

### 5. Database 검색 프로그램

Database검색을 위해서 DBMS가 제공하는 SQL(Structured Query Language) 및 Embedded SQL/C가 사용되었다. SQL은 IBM의 관계형 데이터베이스에서 처음 그 정의가 발표된 이후 현재는 모든 관계형 데이터베이스의 표준으로 선택된 질의언어이다.

개발하고자 하는 응용 프로그램이 복잡하여 SQL만으로 표현할 수 없는 경우에는 제 3세대 언어(C, FORTRAN 등)를

사용하여 프로그래밍하며 이 프로그램내에서 DB 액세스 기능이 필요한 위치에 SQL문을 삽입한다. 이때는 제 3세대 프로그램내에서 SQL을 인식할 수 있는 프로그래밍 지원 TOOL이 필요한데 이것이 Embedded SQL이다.

검색 프로그램은 [그림 2]과 같이 많은 Modules로 세분화 되어 있으며 사용자 메뉴 Tree 구조와 동일하여 사용자를 위한 메뉴 추가, 프로그램 기능 확장 또는 수정이 필요할 때는 해당 Module만 선택하여 작업할 수 있다.

## 6. NVC-DS의 이용 및 관리

NVC-DS를 이용하기 위해서는 공중전화망을 통한 PC통신으로 접속하거나 PC LAN(Local Area Network)상에서 직접 접속할 수 있다. LAN이 설치되지 않은 원거리 지역에서 사용자 PC에 모뎀을 연결하고 통신 프로그램인 IYAGI, HICOM 등으로 NVC-DS에 접속할 수 있고 LAN이 설치된 지역에서는 통신 프로토콜인 TCP/IP의 Telnet등으로 접속하여 이용할 수 있다.

## 7. 후기

본 연구에서는 건설 및 엔지니어링 분야에 발생할 수 있는 소음진동 문제에 대처하기 위하여 국내의 주요 소음진동 허용기준을 수집하고 데이터베이스를 구축하였으며 이용자들이 소음진동 관련 용어에 대한 설명을 참조할 수 있게 '용어 설명' DB를 추가 하였다.

소음진동 문제를 효과적으로 해결하기 위해서는 전문가들의 경험과 지식을 체계화하여 데이터베이스 혹은 전문가 시스템으로 구축할 필요가 있으며 기존에 개발된 시스템의 지속적인 관리도 필요하다.

## 참 고 문 헌

- [ 1 ] 산업기술정보원, "환경관리를 위한 컴퓨터 이용", 산업기술정보원 조사연구보고 44호, 1991. 3
- [ 2 ] 문송천역, "데이터베이스 시스템 총론", 형설출판사 1993. 2
- [ 3 ] 안태홍, "환경분야 자료의 조사 및 추적방법", 공해대책 90. 7.
- [ 4 ] Fang Dangun, Chen Qian, "A National Standard of China, 'The Design Code of Noise Control for Industrial Enterprise' and Studies on it", Inter-Noise 87, 1987

[ 5 ] Fritz Ingerslev, "Danish Regulations for Industrial Noise Exposure, Occupational and Environmental Noise", Inter-Noise 87, 1987

[ 6 ] E. E. Ungar, etc., "Vibration Control of High Technology Facilities", Sound and Vibration, July 1990

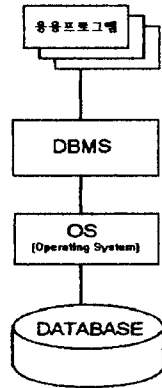
[ 7 ] E. E. Ungar, "Vibration Criteria for Sensitive Equipment", Inter-Noise 92, 1992

[ 8 ] J G Walker, "Regulations for Railway Noise Exposure", Inter-Noise 88, 1988

[ 9 ] A. Cocchi, etc., "Environmental Noise Regulation : New Trends in Italian Legislation", Inter-Noise 88, 1988

[10] Tor Kihlman, "Fifty Years of 'Development' in Sound Insulation of Dwellings", Inter-Noise 91, 1991

[11] Leif Nielsen, "International Standards for Acoustics and Noise Control", Noise Control Engineering Journal Vol. 32 No. 2, 1989



[그림 1] Database System 구성도

<표 1> 우리나라 소음진동 규제법 시행규칙 [별표 15]

- 생활소음규제기준의 범위

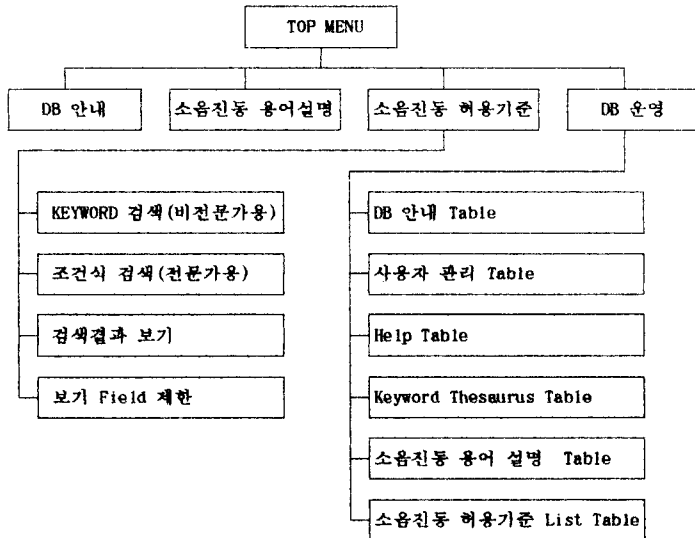
단위: dB(A)

대 상 지 역	대상소음	시간별	조 석 (05:00- 08:00) (18:00- 22:00)	주 간 (08:00- 18:00)	심 야 (22:00- 05:00)
주거지역, 녹지지역 취락지역중주거지역 관광휴양지역, 자연환경보전 지역, 학교 혹은 병원의 부지 경계50미터이내지역 (‘가’ 및 ‘나’ 지역)	확성기에 의한 소음	육외설치	70이하	80이하	60이하
		육내에서육 외로방사되 는 경우	50이하	55이하	45이하
	공장 및 사업장의 소음 공사장의 소음	50이하 65이하	55이하 70이하	45이하 55이하	
상업지역, 준공업지역, 일반공 업지역, 취락지역중주거지구 외의지역 (‘다’ 및 ‘라’ 지역)	확성기에 의한 소음	육외설치	70이하	80이하	60이하
		육내에서육 외로방사되 는 경우	60이하	65이하	55이하
	공장 및 사업장의 소음 공사장의 소음	60이하 70이하	65이하 75이하	55이하 55이하	

- 비고: 1. 대상지역의 구분은 국토이용관리법에 의하며, 도시지역은 도시계획법에 의한다.  
 2. 공사장 소음의 규제기준은 주간의 경우 소음발생시간이 1일 2시간미만일 때는 +10dB, 2시간이상 4시간이하일 때에는 +5dB를 보정한 값으로 한다.

<표 2> 허용기준의 분류항목

분류항목	소음진동 발생원	허용기준 특성	허용기준설정목적	적용장소
분류내용	Aircraft	Absorption	Comfortability	General
	Construction	Airborne Transmission Loss	Hearing Damage	
	Industry	Sound Intensity	Work Function	
	Life	Sound, Vib. Level	Structural Safety	
	Machinery	Sound, Vib. Power	General	
	Offshore Structure	Structureborne Noise		
	Ship	General		
	Road Traffic			
	General			



[그림 2] NVC-DS의 기능별 구조

```

<< Top Menu >>
1. DB 안내
2. 소음진동 용어설명
3. 소음진동 허용기준
4. DB 운영

Press a key and ENTER [h, 번호, t(top), p(previous), c(clear), x(exit)]
>>3
    
```

[그림 3-a] NVC-DS의 사용예

<< 검색결과 보기 >> TOTAL [ 7 ] RECORDS

No.	국가 NV	제 목	PAGE NO	1 OF	1
1	KO N	환경정책기본법 제10조 제2항의 규정에 의한 동법 시행령 제2조 환경			
2	KO N	소음진동규제법 제8조 규정에 의한 동법 시행규칙 제6조 공장소음진동			
3	KO V	소음진동규제법 제8조 규정에 의한 동법 시행규칙 제6조 공장 소음진			
4	KO N	소음진동규제법 제32조 및 시행령 제6조의 규정에 의한 시행규칙 제38			
5	KO N	소음진동규제법 제36조 및 시행령 제10조의 규정에 의한 시행규칙 제5			
10	KO V	서울시 지하철공사에서의 발파진동 허용기준			
11	KO V	부산시 지하철 공사시의 발파진동 허용치			

Press a key and ENTER [h, 번호, f(forward), b(backward), t, p, c, x]  
>>10

[그림 3-b] NVC-DS의 사용예

<< 검색결과 보기(상세) >> 자료 일련번호 [ 2 ] PAGE NO 3 OF 5

제 목 : 소음진동규제법 제8조 규정에 의한 동법 시행규칙 제6조 공장소음진동

보 정 표		
항 목	내 용	보정치
총 적 음	총적음 성분이 있을 경우	+ 5
관련시간대에 대한 측정소음 발생시간의 백분율	50% 이상 25%이상 50%미만 12.5%이상 25%미만 12.5%미만	0 - 5 -10 -15
시 간 별	(낮) 06:00 - 18:00 (저녁) 18:00 - 24:00 (밤) 24:00 - 익일 06:00	0 + 5 +10
지 역 별	가. 도시지역	

Press a key and ENTER [h, f, b, n(next), a(afore), t, p, c, x]  
>>f

[그림 3-c] NVC-DS의 사용예