

# 군(軍) 건설장비 운전병의 난청피해에 관한 연구

## A Study on Hearing-Difficulty Damage of Driving Soldier for Military Construction Equipment

주 덕 훈† 김 대 군\* 김 재 수\*\*  
 Ju, Duck-Hoon Kim, Dae-Goon Kim, Jae-Soo

### 1. 서 론

군 건설장비의 경우 일반 건설현장에서 사용하는 장비와는 달리 소음기(Muffler)가 조수석 쪽에 부착되어 장비 운전 중에도 상당히 높은 소음에 지속적으로 노출되는 경우가 대부분이다. 이러한 소음에 장기간 노출될 경우 대부분의 운전자들은 높은 불쾌감과 함께 직업성 난청의 위험이 있다. 따라서 이러한 운전병들에 대한 난청피해 민원이 급증하고 있는데 군 건설장비는 그 특성이 파악되지 않아 이러한 난청으로 인한 피해판정을 하는데 많은 어려움이 있다.

이러한 관점에서 본 연구에서는 군 부대에서 주로 사용하는 10가지의 건설장비를 대상으로 소음특성을 파악해 보았으며, 이를 토대로 군 건설장비 운전으로 인한 소음에 노출될 경우의 피해 정도를 평가해 보았다. 이러한 자료는 향후 운전자의 난청으로 인한 피해판정에 유용한 자료로 활용될 수 있을 것으로 사료된다.

### 2. 측정방법 및 개요

#### 2.1 측정방법

소음 측정은 소음계를 연결한 DAT를 이용하여 소음의 피해를 직접적으로 받고 있는 운전석의 위치에서 30초간 녹음하였다. 또한 작업시의 상황을 재현하기 위해 엑셀레이터를 밟을 때의 소음을 녹음하였다. DAT로 녹음된 신호는 실험실에서 B&K사의 Pulse를 이용하여 1/3 옥타브밴드 별로 각 주파수별 음압레벨(dB)을 분석하였으며, 이를 토대로 청감보정회로 「A특성」으로 보정된 음압레벨(dB(A))도 분석하였다.



그림 1. 소음레벨 측정 장비 구성 및 실험 모습

표 1. 군 건설장비의 제원

장비명	마력(HP)	장비명	마력(HP)
(a) 트럭, 구난 5톤(K-712 W/W)	236마력	(f) 로우더(HL35)	220마력
(b) 트럭덤프 5톤(K-713)	236마력	(g) 그레이더(SG-15)	145마력
(c) 트럭 트랙터 5톤 (6×6K-715T/TW/W)	236마력	(h) 유압식 굴삭기 (SOLAR 210W-V)	157마력
(d) 15톤덤프(AM619D)	320마력	(i) 트럭 5톤 유압크레인(K-711)	236마력
(e) 볼도저(SD-20)	220마력	(j) 콤팩트(950CFM)	389마력

대상 군 건설장비의 경우 대체적으로 마력이 높고, 장비가 낙후되어 장비 가동시 고소음이 발생하고 있다.

### 3. 군 건설장비 소음특성

#### 3.1 군 건설장비의 주파수 특성

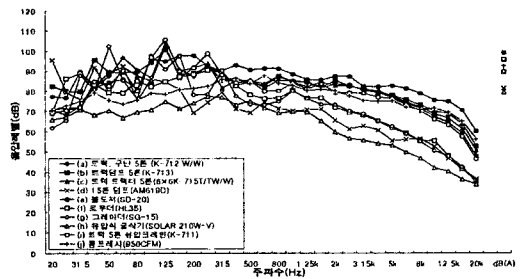


그림 2. 군 건설장비의 주파수별 소음특성

군 건설장비 작업시 주파수 특성을 살펴보면 20Hz~200Hz까지 불규칙하게 음압레벨이 증가하는 패턴을 보이고 있으며, 200Hz~20kHz에서는 음압레벨이 균일하게 감소하는 특성을 나타내고 있다. 또한 군 건설장비별 dB(A)는 79.3dB(A)~99.1dB(A)로 매우 높게 나타나고 있음을 알 수 있다.

### 4. 군 건설장비 소음의 평가

#### 4.1 dB(A)에 의한 평가

10개 군 건설장비 작업시 운전석에서 측정된 소음레벨은 표 2와 같고, 소음이 인체에 미치는 영향을 살펴보면 표 3과 같다.

† 교신저자: 원광대학교 건축음향연구소  
 E-mail : suez0521@hotmail.com  
 Tel : (033) 857-6712

\* 정회원, 원광대학교 건축학부 석사과정

\*\* 정회원, 원광대학교 건축학부 교수 공학박사

표 2. 운전석에서 측정된 군 건설장비의 소음레벨

장비명	dB(A)	장비명	dB(A)
(a) 트럭, 구난 5톤(K-712 W/W)	95.40	(f) 로우더(HL35)	89.20
(b) 트럭덤프 5톤(K-713)	95.30	(g) 그레이더(SG-15)	89.70
(c) 트럭 트랙터 5톤 (6×6K-715T/TW/W)	95.40	(h) 유압식 굴삭기 (SOLAR 210W-V)	79.30
(d) 15톤덤프(AM619D)	81.20	(i) 트럭 5톤 유압크레인(K-711)	95.80
(e) 볼도저(SD-20)	99.10	(j) 콤팩트(950CFM)	92.40

표 3. 소음이 인체에 미치는 영향

소음레벨 dB(A)	인체의 영향	군 건설장비
100	장시간 폭로 시 청력손실 초래	-
90	소변량증가, 난청발생	(a),(b),(c),(e),(i),(j)
80	양수막 조기파열 발생 가능	(f),(g),(d)
75	청력손실의 발생 시작	(h)

90dB(A)이상이면 난청을 발생시키는 정도의 소음레벨이다. 표 5.를 보면 10개의 군 건설장비중 6개의 건설장비가 난청을 직접적으로 유발할 정도의 소음레벨을 보이고 있음을 알 수 있다.

#### 4.2 PSIL에 의한 소음평가

10개의 군 건설장비 운전석에서 측정된 소음레벨을 PSIL로 평가해보면 다음 표 4. 표 5.와 같다.

표 4. 운전석에서 측정된 군 건설장비의 소음레벨

장비명	PSIL(dB)	장비명	PSIL(dB)
(a) 트럭, 구난 5톤(K-712 W/W)	95.40	(f) 로우더(HL35)	89.20
(b) 트럭덤프 5톤(K-713)	95.30	(g) 그레이더(SG-15)	89.70
(c) 트럭 트랙터 5톤 (6×6K-715T/TW/W)	95.40	(h) 유압식 굴삭기 (SOLAR 210W-V)	79.30
(d) 15톤덤프(AM619D)	81.20	(i) 트럭 5톤 유압크레인(K-711)	95.80
(e) 볼도저(SD-20)	99.10	(j) 콤팩트(950CFM)	92.40

표 5. 회화방해레벨과 회화 가능한 거리 (ISO Technical Report 3352, 1974)

회화방해레벨 (dB)	만족한 이해도가 얻어지는 최대거리(m)*		군 건설장비
	보통 소리	큰 소리	
40	4.2	8.4	-
45	2.3	4.6	-
50	1.3	2.6	-
55	0.75	1.5	-
60	0.42	0.85	-
65	0.25	0.50	-
70	0.13	0.26	(h)
평가할 수 없음			(a),(b),(c),(d),(e),(f),(g),(i),(j)

\* 95%이상의 이해도를 얻는 거리.

군 건설장비중 작업시 운전석에서 측정된 소음을 PSIL로 평가해 보면 (h)에 해당하는 “유압식 굴삭기(SOLAR 210W-V)”가 69.56dB로 나타나 큰소리로 말할 경우 0.26m 안에서만 의사소통이 가능하지만 나머지 군 건설장비에서는 PSIL이 모두 70dB 이상의 나타나 의사소통이 불가능할 것으로 판단된다.

4.3 NR곡선(Noise Rating Curves)에 의한 소음평가  
주파수 분석된 결과를 1/1 옥타브밴드로 하여 NR곡선(Noise Rating Curves)으로 평가해보면 표 6.과 같다.

표 6. 각 군용 차량 장비 소음의 NR 및 결정주파수

장비명	NR	장비명	NR
(a) 트럭, 구난 5톤(K-712 W/W)	NR-94	(f) 로우더(HL35)	NR-88
(b) 트럭덤프 5톤(K-713)	NR-91	(g) 그레이더(SG-15)	NR-92
(c) 트럭 트랙터 5톤 (6×6K-715T/TW/W)	NR-93	(h) 유압식 굴삭기 (SOLAR 210W-V)	NR-75
(d) 15톤덤프(AM619D)	NR-77	(i) 트럭 5톤 유압크레인(K-711)	NR-96
(e) 볼도저(SD-20)	NR-94	(j) 콤팩트(950CFM)	NR-88

ISO에서는 작업장의 경우 NR-60~NR-70으로 규제하고 있다. 이러한 규제기준에 맞춰 본 연구에서 측정된 10개의 군 건설장비의 작업시 발생소음을 NR곡선 값과 비교해 보면 그림 3.과 같다.

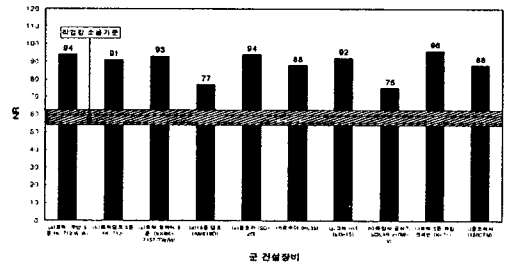


그림 3. 군 건설장비 작업시 NR의 비교

군 건설장비에 의한 작업시 운전석에서 측정된 NR값은 모두 작업장 규제기준인 NR-60~NR-70을 상회하고 있음을 알 수 있다.

#### 5. 결론

1. 군 건설장비 주파수 특성은 20Hz~200Hz에서는 불규칙한 패턴을 나타내고 있으며, 200Hz~20kHz에서는 음압레벨이 균일하게 감쇠하는 특성을 나타내고 있다.
2. 군 건설장비별 dB(A)의 최소·최대 값을 살펴보면 79.3dB(A)~99.1dB(A)로 매우 높게 나타나 운전자들이 매우 심각한 소음에 지속적으로 노출되고 있음을 알 수 있다. 또한 소음이 인체에 미치는 영향을 살펴보면 90dB(A)이상이면 난청을 발생시키는 정도의 소음레벨이다. 따라서 대상 군 건설장비의 경우 6개의 건설장비가 난청을 직접적으로 유발할 정도의 소음레벨을 나타내고 있다.
3. PSIL에 의한 평가결과를 보면 (h)에 해당하는 “유압식 굴삭기”가 69.56dB로 나타나 큰소리로 말할 경우 0.26m 안에서만 의사소통이 가능하지만 나머지 군 건설장비에서는 PSIL이 모두 70dB 이상의 나타나 의사소통이 불가능할 것으로 판단된다. 따라서 운전자는 작업시 의사소통이 불가능할 정도의 고소음에 지속적으로 노출되면 이로 인한 난청 발생가능성이 매우 높다고 판단된다.
4. NR곡선에 의한 소음평가를 보면 10개의 군 건설장비는 모두 작업장 규제기준인 NR-60~NR-70을 상회하고 있기 때문에 이러한 군 건설장비 소음에 장시간 노출될 경우 난청 발생 가능성이 매우 높다고 판단된다.