

# 도심 아파트 건물 신축 대형 브레이커 소음 저비용 저감 방안

전광규 · 손기상\*

대림산업 · \*서울산업대학교 안전공학과

## 1. 서 론

주거지역 또는 도시 주변 공사가 많아지면서 소음이 큰 민원문제가 되어 직타보다는 대부분 오거로 구멍을 거의 뚫고 일부만 향타시켜 연암지반에 지지시키는 공법을 채택하고 있다. 이 또한 타격시 진동 또는 소음으로 인한 문제를 완전 배제 할 수는 없다.

또한 건설현장의 특성상 굴착공사는 필수공정이고 비록 말뚝공사가 없다할지라도 암반굴착 등 진동소음 발생여지는 언제나 존재하고 있다고 할 수 있다. 이에 대한 국부적인 암반파괴, 파쇄에 따른 소음감소 또한 큰 문제를 야기할 수 있다. 건설현장 자체적으로 민원발생에 대비하여 인접 주택 지점에서 소음 계측을 하고 허용값 초과 여부를 판단하는 실행을 하고 있으나 주민이 느끼는 체감 소음은 조금 다를 수도 있어서 민사소송으로까지 확대되어 현장경영 및 공정에 큰 타격을 가하고 회사 이미지 실추로까지 이어질 수 있고 막대한 보상비 지급이 뒤따를 수도 있는 상태로까지 확대될 수 있다.

건설현장은 기술적으로도 오거식 파일공사라 할지라도 주상도와 일치하지 않는 지반상황이 전개될 경우 오거비트를 교체하여 부분 암석을 파쇄 작업을 할 때에 진동은 불가항력적으로 문제를 일으킬 수 있어 언제나 긴장될 수밖에 없는 인자로 판단된다.

따라서, 건설현장의 큰 애로사항 중 하나인 이 진동소음 저감은 저비용 고효율 방법으로 실현한다는 것은 중요한 일이 되어 지금까지의 방법들과는 달리 기존의 가설재들을 이용한 저감 방법이 본 연구에서 실험적으로 증명 제시되도록 하고 있다.

## 2. 실험계획

브레이커 자체에 4가지 재료를 사용해 가설 방음하여 국부 발파 작업시의 소음원 위치에서 실제로 현장 브레이커로 파쇄작업을 진행하는 동안 수평방향으로 5m, 10m, 15m, 20m, 25m 즉, 5단계 거리를 두고 디지털 소음 측정기(TES-1350A, Fig1.)를 지상 1.2m 위치에서 측정하는 것으로 하였다.(Fig2.)

D사의 아파트공사현장에서 D사의 290LC-V굴삭기에 브레이커를 장착하여 실험을 3

회 진행하였으며 실험장소 동쪽으로는 15층 높이의 아파트, 북쪽으로는 15m높이의 벽, 서쪽과 남쪽은 개방상태이다. 파쇄에 쓰인 암은 풍화암이고, 브레이커에는 A형, B형, C형, D형의 다른 재료를 사용하여 측정하도록 하였으며. 각 유형의 실험체는 A형 고무 매트(Rubber mat, 두께10mm), B형 부직포(Non-woven Fabric), C형 스티로폼(Styrofoam, 두께50mm), D형 페타이어(Rubber strap(Waste tire))로 하였다.



모델명 : TES 1350A  
 표시 : 3.5행  
 마이크로폰 : 1/2"  
 측정범위 : A LO(LOW)-WEIGHTING: 35-100dB  
           A HI(HIGH)-WEIGHTING: 65-130dB  
           C LO(LOW)-WEIGHTING: 35-100dB  
           C HI(HIGH)-WEIGHTING: 65-130dB  
 분해능 : 0.1dB 주파수범위 : 30Hz - 12KHz  
 측정정도 : ±2dB 교정 :  
 내부진동시스템(자체교정가능) / 표준94dB 범위 :  
 35 - 130dB

Fig1. Noise Level Meter TES-1350A

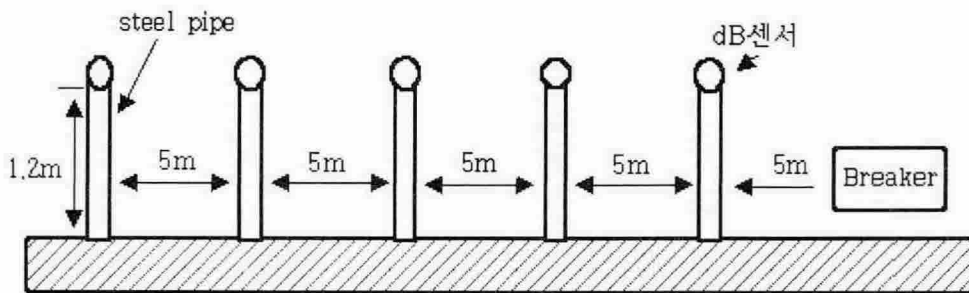
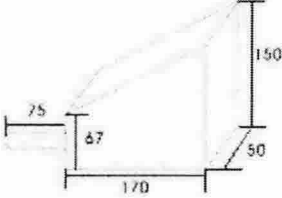
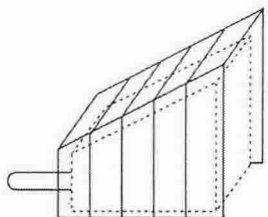
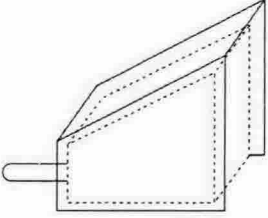
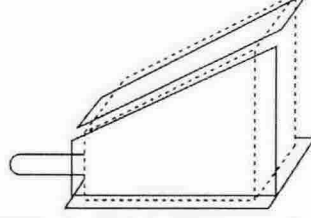
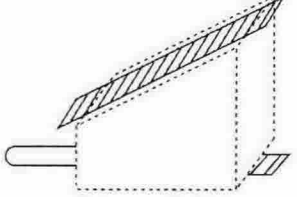


Fig2. Measurement Setup

### 3. 실험결과

실험을 하기 전에 현장의 소음 측정결과 63~67dB로 브레이커 보다 훨씬 낮은 소음으로 실험이 진행되는 동안에 큰 영향을 미치지 않는 것으로 생각된다. 페타이어는 브레이커의 모든 부분을 감쌀 수 없어 브레이커 안쪽 실린더 부분만을 덮었다(사진 1). 아래 실험결과표에서와 같이 페타이어를 덧댄 브레이커가 다른 것을 부착한 것에 비해 소음이 가장 적은 것으로 나타났다.

Table1. Test Result for Noise Reduction

실험 그림	변수	번호	측정거리 (m)	측정값(dB)
				수평평지
	Standard	1	5	96.1
		2	10	92.5
		3	15	89.6
		4	20	87
		5	25	83.5
	고무매트	1	5	97.6
		2	10	90.5
		3	15	90.5
		4	20	83.5
		5	25	81.9
	부직포	1	5	96.5
		2	10	89.5
		3	15	87.7
		4	20	84.4
		5	25	83.2
	스티로폼	1	5	95.7
		2	10	90.5
		3	15	87.2
		4	20	84.2
		5	25	83.7
	페타이어	1	5	90.9
		2	10	88.6
		3	15	86.2
		4	20	83.3
		5	25	83.2

※실험장소 주변 공기온도(-1~3℃), 습도(6%)



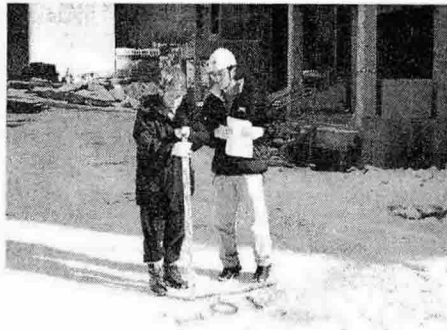
(A)



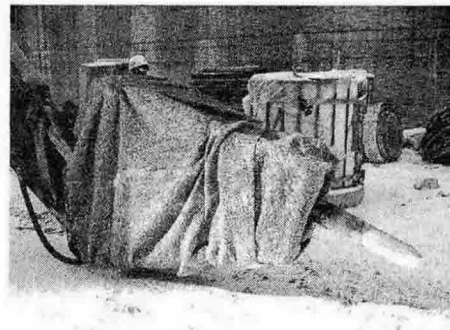
(B)



(C)

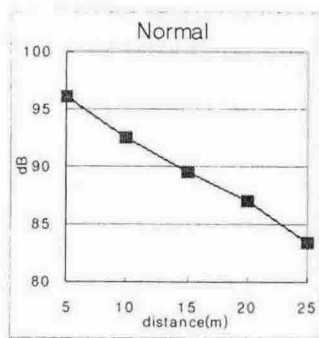


(D)

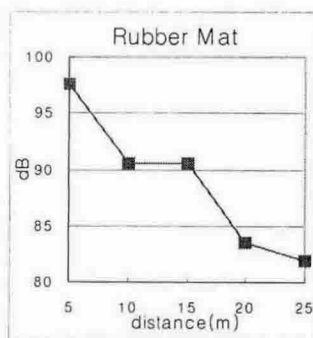


(E)

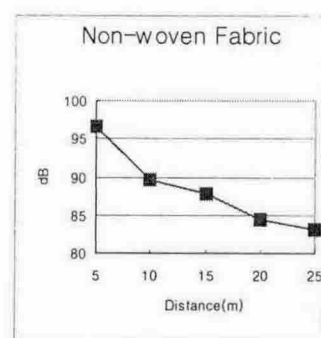
Picture1. Field Measurement using the Equipment



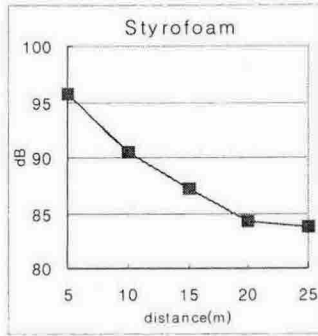
[ Standard ]



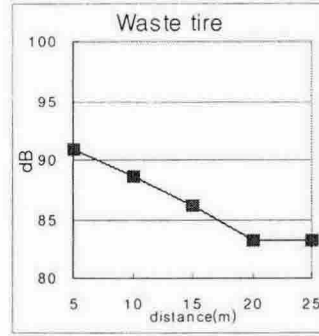
[ A type ]



[ B type ]



[ C type ]



[D type]

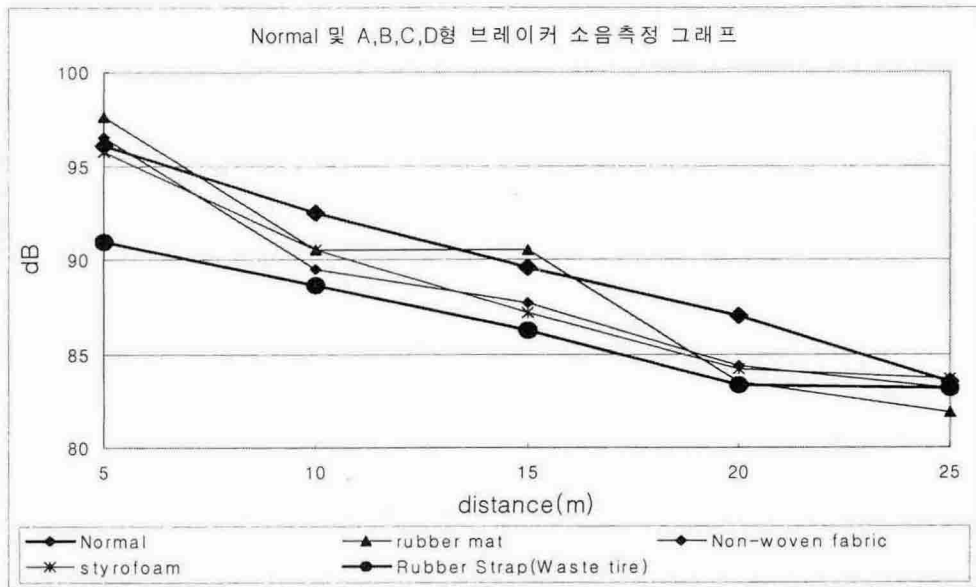


Fig2. Relationship between Noise Level dB and distance

#### 4. 분석

- 1) A, B, C, D type이 아무것도 감싸지 않은 브레이커에 비해 5m 거리를 제외하고 소음을 저감시키는 것으로 나타났다.
- 2) 고무매트와 부직포를 감싼 브레이커가 아무것도 감싸지 않은 브레이커 보다 5m거리에서 약 0.4~1.6dB의 소음이 더 발생하였다.
- 3) 실린더 부분에만 폼타이어를 덧댄 브레이커가 평균 3.8%의 소음 감소효과가 있는 것으로 측정되었고 특히, 5m 거리에서는 5.2dB의 큰 소음저감 효과가 있음을 알수 있다.
- 4) 실험에 쓰인 여러 가지 재료로 감싼 브레이커가 25미터의 거리에서도 환경부 기준인 주간의 소음 규제 기준 70dB를 모두 넘김을 알 수 있으나 한쪽은 45m 높이의 아파

트 또 한쪽은 15미터 높이의 벽이 있어 소리의 반사의 가능성이 있다.

5) 고무매트는 5미터 거리에서 97.6dB, 20미터 거리에서 81.9dB로 16% 감소하여 시험 재료 중 가장 큰 소음저감 효과가 있다.

## 5. 결론

이상과 같은 실험결과와 분석을 통하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

- 1) 건설현장에서 폐기된 페타이어나 그 밖에 자재를 이용할 경우에도 환경부의 소음기준에는 접근할 수 없으나 저비용으로 현장작업자에게 소음저감 효과를 줄 수 있다.
- 2) 브레이커의 소음을 줄이기 위해서는 브레이커 전체를 커버하는 것보다 실린더 부분을 효과적으로 차단하는 것이 소음저감에 효과를 줄 수 있다.
- 3) 현장의 자재나 폐자재를 이용해서는 소음감소의 효과가 크지 않아 기준 이내로 유지하는 방법을 찾아야 한다.

## 참고문헌

1. 대한주택공사, 진동이 주변구조물 및 콘크리트 경화에 미치는 영향, 1990, 6
2. 이창윤, 윤해동, 윤희경, 김재수, “도심지 방음벽을 통과하는 철도소음의 수직 음압레벨 분포에 관한 연구” 대한건축학회 춘계학술발표대회 22권 1호 pp 45-51, 2002. 4. 27
3. 윤해동, 김재수 “철도소음 저감을 위한 방음벽의 설치효과에 관한 실험적 연구” 원광대학교 부설 환경건설연구소 환경건설논문집 제 11집, pp 75-82, 2001. 12.
4. 이병윤, 김재수, “항타소음의 특성과 예측에 관한 연구” 원광대학교 부설 환경건설연구소 환경건설논문집 제 11집, pp 19-26, 2001. 12
5. 이병윤, 김재수, “건설소음의 특성과 예측에 관한 연구”, 제 3회 영·호남 건설관련 연구소 산학협동연구 심포지움 논문집, pp 129-135, 2001. 12. 7
6. 이 병윤, “건설현장에서 쓰이는 브레이커소음의 특성에 관한 연구”, 한국전문대학교 육연구학회 논문집 제1권3호 pp. 543-550, 2000. 8
7. 김재수, “건설현장에서 발생하는 건설기계소음의 전달 및 감쇠특성에 관한 실험적 연구” 대한건축학회논문집 13권 6호 pp 405-417, 1997.
8. 김명중, “국내건설공사에서의 건설소음의 실태와 개선방안에 대한 연구”, 한양대학교 산업대학원 석사논문 pp19-20