

능동형 방음벽 개발에 관한 전문가 집단의 의식조사

Research Finding from Special Group's Opinion Survey on Noise Barrier Development

차상곤†·최장철*

Sang-Gon Cha, Jang-Cheol Choi

1. 서 론

최근 증가하고 있는 도로교통소음 저감을 위한 연구는 소음을 소음원으로부터 어떻게 하면 적게 방출할 수 있는가 하는 방법에 대한 연구와 방음벽 및 소음방지에 대한 연구 등 수동적인 방법의 연구와 능동 소음 제어 (Active Noise Control; ANC) 등 능동적인 연구로 분류할 수 있다. 수동적인 방법은 방음벽을 사용하는 방법으로 500 Hz 가 넘는 고주파 소음에 대해서는 좋은 효과를 보이나 저주파 소음에 대해서는 흡음재의 크기가 커져야 하므로 비용을 증가시키는 어려운 문제점이 있다. 이에 반해 능동 소음 제어에 관한 연구는 70년대 이후 미국, 일본, 유럽 등지에서 활발히 이루어지고 있는데 저주파의 소음을 감쇠시키는데 있어서 종래의 수동적 방법보다 탁월한 효과를 보여주고 있다. 따라서 환경적으로 우수한 능동소음제어의 원리를 이용하여 소음을 저감할 수 있는 새로운 형태의 방음벽시스템이 절실히 필요한 실정이다. 본 연구에서는 도로교통소음 저감을 위한 새로운 대안이 될 수 있는 능동소음제어 방음벽 개발을 위한 기초연구로서, 그 연구동향과 전문가의 기술수요조사를 중심으로 관련 전문가의 의식과 필요성을 조사·분석하였다.

전기/전자가 1/3 정도이고, 기계, 소음/진동, 환경/설비, 능동소음제어 등이 20 %, 그 외 건축/설계, 토목 구조 등 비교적 균등하게 분포되었다. 능동소음제어 시스템을 이용한 방음벽의 필요성에 대한 전문가들을 대상으로 수요조사 분석결과, 능동소음제어 알고리즘 분야의 기술을 가장 중요하게 평가하고 있으며, 전반적으로 해당분야의 중요도를 높게 평가하고 있는 것으로 나타났다. 각 분야 기술의 국가 전략상 중요성을 평가한 결과(평가기준은 5:매우높음, 4:높음, 3:보통, 2: 낮음, 1: 매우낮음)는 대부분 해당분야 기술의 중요성을 높게 평가하고 있지만 특히, 능동소음제어(4.37 점) 및 친환경적인 방음벽 분야(4.31점)를 가장 높게 평가하고 있는 것으로 분석되었다. 또한 해당분야 기술의 정책적 파급효과(평균 4.2점)를 높게 평가하고 있으며 특히, 기술개발의 우수성(평균 3.2점)을 비교적 높게 평가하고 있으나, 결과를 보면 향후 기술개발의 우수성보다는 현재 국내 기술개발 수준의 우수성을 평가한 것으로 판단된다. 각 분야 기술의 성공가능성을 평가한 결과, 성공가능성에 대해 높게 평가하고 있으며, 특히 국내의 발달된 IT 기술 등 연구개발 인프라를 인정하여 능동소음제어 시스템 개발과 H/W 및 S/W 분야의 성공 가능성을 높게 보고 있는 것으로 나타났다. 대부분 해당분야 기술의 사회경제적 및 과학적 파급효과(4.1점)를 높이 평가하고 있으며, 특히 시스템의 친환경성을 높이 평가하고 있는 것으로 분석되었다.

2. 능동소음제어 방음벽에 대한 주관적 반응분석

현 단계에서 능동소음제어 방음벽의 기술수준과 성공가능성, 필요성 등에 대한 조사를 위해 방음벽 소음제어시스템의 개발에 필요한 기술을 나열하고, 이들 기술군 중에서 본 연구에 필요한 세부 기술(Table 1. 참조)을 선정하여 각 분야의 전문가에게 설문지를 통한 기술 수요조사를 수행하였다. 설문조사에 응답한 93 명의 전문가 집단의 구성분야는

Table 1. Core technical content of ANC sound proofing wall

Dividing	Core technical content
DSP Technique	- ANC algorithm - DSP H/W plan technique - DSP S/W technique - Adaptation filter plan technique
Equipment technique	- Noise measurement / Analytical technique - Speaker, Microphone - Active soundproof plan technique - Noise filtering H/W and S/W technique
Sound proof facility technique	- Sound proof facility technique of the upper floors and low frequency interception - Environmental-friendly sound proof facility technique - Sensor and actuator most location presumed technique.

† 교신저자: SQ 엔지니어링(주)
 능동소음제어시스템 기술개발 연구단
 E-mail : humic@hanmail.net
 Tel : (02)2043-3355, Fax : (02)400-6587
 SQ 엔지니어링(주)
 * 능동소음제어시스템 기술개발 연구단

Table 2. Core technique analysis by technical acquisition method

Dividing	Technical importanc e (1-5)	Domestic technique level (%)	Developed country of technique (high position 3 country,%)			Realiz ation predic tion time	Technical acquisition method (high position 3country,%)		
			U.S.A	Japan	Franc e		People .gov	People	Gov.
Noise measurement and analytical technique	2.51	72.7	32	25	15	2012	56	27	1
ANC algorithm	2.71	64.7	32	22	21	2013	62	18	14
Adaptation filter plan technique	2.6	66.4	26	22	21	2013	52	23	17
speaker/microphone	2.31	68.8	29	27	20	2013	43	28	14
Active soundproof plan technique	2.46	56.1	26	24	18	2014	64	16	8
sound proof facility technique of the upper floors and low Fq interception	2.45	57.39	27	22	20	2014	66	16	5
Environmental-friendly sound proof facility technique	2.56	61.1	26	25	24	2014	63	15	13
Noise filtering H/W, S/W technique	2.45	68.6	31	25	23	2012	45	26	18
Sensor and actuator most location-presumed-technique	2.41	65.7	29	23	19	2013	45	26	16

4. 결 론

본 연구에서는 기존 수동형 방음벽의 대안이 될 수 있는 능동형 방음벽 개발을 위한 일환으로 현 기술수준, 개발 가능성 등에 대해 국내전문가 집단의 의식조사를 실시하였다.

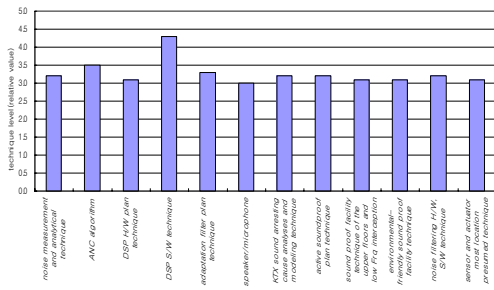
① 능동소음제어 시스템을 이용한 방음벽의 필요성에 대한 전문가들을 대상으로 수요조사 분석결과, 능동소음제어 알고리즘 분야의 기술을 가장 중요하게 평가하고 있으며, 전반적으로 해당 분야의 중요도를 높게 평가하고 있는 것으로 나타났다.

② 각 분야 기술의 국가 전략상 중요성을 평가한 결과는 대부분 해당분야 기술의 중요성을 높게 평가하고 있지만 특히, 능동소음제어 및 친환경적인 방음벽 분야를 가장 높게 평가하고 있는 것으로 분석되었다.

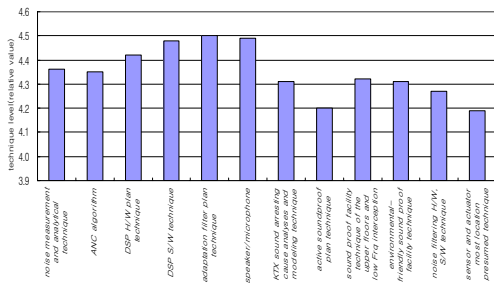
③ 현재 국내 수준에서 능동소음제어 방음벽의 실현을 위한 국내기술 수준은 높게 평가하지 않았지만, 개발의 성공 가능성은 비교적 높게 평가한 것으로 분석되었다.

후 기

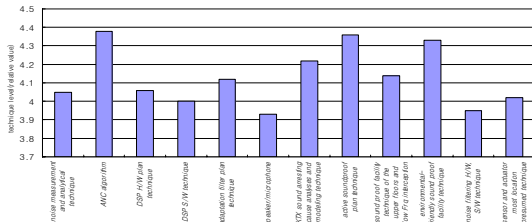
본 연구는 국토해양기술 건설기술혁신사업 (09기술혁신 E05) 의 지원으로 수행되었음



(a) Great in technical development



(b) Possibility of technical development success



(c)Domestic strategic importance

Fig. 1. Technical demand investigation analysis by specialist

참고문헌

임형진, 백광현(2005), “능동방음벽 시스템의 제어음원 위치선정에 미치는 최적화 기법 성능 비교 연구,” 한국소음진동공학회 논문집, pp.911-917
 H. Koh and M. Moser(2004), "Efficiency of actively controlled surface impedance of headpieces attached to noise barriers," Building Acoustics, vol.11, No. 2, pp.115-131, 2004.
 D.N.May and M.M.Osman(1980), "highway noise barriers: new shapes," J.Sound Vib. Vol 71(1), pp.73-101
 K.Yamanoto, Y.Shono, H.Ochiai, and Y.Hirao(1995), "measurements of noise reduction by absorptive devices mounted at the top of highway noise barriers" inter-noise 95, pp.389-392