Journal of the Korea Concrete Institute
Vol.16, No.4, pp.541 ~ 548, August 2004

재생골재의 혼입률과 목표공극률에 따른 포러스콘크리트의 흡음특성에 관한 연구

박승범[1)*] · 서대석[1)] · 이 준[1)]

[1)] 충남대학교 토목공학과

(2004년 5월 15일 원고접수, 2004년 7월 5일 심사완료)

A Study on the Sound Absorption Properties of Porous Concrete by Recycled Aggregate Contents and Target Void Ratio

Seung-Bum Park[1)*], Dae-Seuk Seo[1)], and Jun Lee[1)]

[1)] Dept. of Civil Engineering, Chungnam National University, Daejon, 305-764, Korea

(Received May 15, 2004, Accepted July 5, 2004)

ABSTRACT

This study performed an evaluation of the physical and mechanical properties and sound absorption characteristics of porous concrete according to the target void ratio and content of the recycled aggregate in order to reduce the noise generated in roads, railroads, residential areas and downtown areas and effectively utilize the recycled waste concrete aggregate generated as a byproduct of construction. The test results demonstrated that the difference between the target void ratio and the actual measured void ratio was less than 1.7 % and that the tendency of the compression strength was to reduce rapidly when the target void ratio and the content of the recycled aggregate exceeded 25 % and 50 %, respectively. In addition, the sound absorption characteristics of the porous concrete using recycled waste concrete aggregate showed that the NRC was the highest at the target void ratio of 25 % and the content of the recycled aggregate had very little influence on the NRC. Therefore, when considering the compression strength and the sound absorption characteristics of porous concrete, the proper target void ratio and the content of the recycled waste concrete aggregate are thought to be 25 % and 50 %, respectively

Keywords : porous concrete, sound absorption, recycled aggregate, void ratio

1. 서 론

오늘날 산업의 발달과 함께 생활수준이 향상됨에 따라 삶의 질을 향상시키기 위한 편안한 주거환경의 확보가 요구되는 실정이며, 이러한 주거환경의 확보를 위해서는 주변에서 발생하는 각종 환경문제를 효과적으로 차단해주거나 감소시켜야 한다. 주거환경 주변에서 발생하는 각종 환경문제는 대기오염, 수질오염, 토양오염, 소음·진동, 지반침하, 악취 등 다양한 형태로 나타나며 이중 최근 차량의 급격한 증가 및 신설도로의 확충에 따라 교통 소음의 증가 및 소음 피해 지역의 확산으로 인해 교통소음 문제가 심각한 환경문제로 대두되고 있다. 따라서, 이에 대한 해결방안으로 건설 분야에서도 주재료인 콘크리트를 이용하여 주변 자연환경과 조화를 이룰 수 있고 더불어 소음 등의 환경부하를 저감시킬 수 있는 용도개발이 요구되고 있으며, 이러한 측면에서 콘크리트에 잔골재를 사용하지 않고 단일 입도의 굵은골재를 사용하여 인위적으로 연속공극을 형성시켜 투수성, 투기성, 및 흡음성능 등을 갖는 다기능 포러스콘크리트에 대한 연구개발이 주목받고 있다[1-4].

또한, 최근 도시재개발 사업 및 사회기반 시설의 활성화 등으로 건설공사현장에서 발생하고 있는 폐콘크리트 등의 건설폐기물은 약 3,900만 톤으로 이중 폐콘크리트는 약 2,400만 톤이 발생되고 있다[5]. 이러한 폐콘크리트는 그동안 노반재, 매립재, 포장용 벽돌 등에 주로 이용되어 왔으나, 재생설비 및 품질확보의 미흡 등으로 90 % 이상이 노반재 등에 주로 이용되고 있어 천연골재 자원이 부족한 우리나라 현실을 감안할 때 자원의 유효이용 및 환경보호 측면에서 대체 골재자원으로서의 용도개발 연구가 시급한 실정이다.

따라서, 본 연구에서는 폐콘크리트 재생골재의 유효활용 및 흡음소재로서 포러스콘크리트의 적용성을 검토하기 위하여 재생골재 혼입률 및 목표 공극률에 따른 포러스콘크리트의 물리·역학적 특성 검토와 임피던스관법 및 잔향실법에 의한 흡음특성을 분석하였다.

* Corresponding author
Tel : 042-821-5674 Fax : 042-822-6265
E-mail : park_sb@cnu.ac.kr

2. 사용재료 및 실험방법

본 연구는 목표 공극률 및 폐콘크리트 재생골재 혼입률에 따른 포러스콘크리트의 물리·역학적 특성 및 흡음특성을 규명하기 위한 시험조건 및 배합변수는 Table 1과 같다. 여기에서 혼화제량은 시멘트페이스트의 일정한 유동성을 확보하기 위하여 사전에 플로 시험을 통하여 혼입량을 결정하였다.

2.1 사용재료

2.1.1 시멘트

본 연구에 사용된 시멘트는 밀도 3.14 g/cm^3, 분말도 3,200 cm^2/g, SiO_2 21.40 %, Al_2O_3 5.97 %, CaO 62.72 %인 국내 S사 제품의 보통포틀랜드시멘트를 사용하였다.

2.1.2 골재

본 연구에 사용된 골재는 입도가 5~13 mm인 부순돌과 폐콘크리트 재생골재를 사용하였으며, 골재의 물리적 성질은 Table 2와 같다.

2.1.3 혼화제

시멘트 분산작용에 의해 콘크리트의 성질을 개선시키는 혼화제로서, 일본 K사제품의 나프탈렌 설폰산염 고축합물계 Mighty-150을 사용하였으며, 물리적 성질은 Table 3과 같다.

2.2 실험방법

2.2.1 흐름시험

포러스콘크리트 제조시 소요 워커빌리티의 확보와 성형시 재료분리 방지 및 경화 후 연속공극을 형성시키기 위하여 KS L 5111 『시멘트 시험용 플로테이블』을 사용하여 목표 흐름치를 만족시키는 혼화제의 혼입량을 결정하였다.

2.2.2 공극률

포러스콘크리트의 공극률시험은 일본 에코콘크리트연구위원회의 『포러스콘크리트의 공극률시험방법(안)』[6]중 용적법에 의하여 측정하였으며, 다음 식 (1)에 의하여 계산하였다.

$$A(\%) = \{1 - (W_2 - W_1) / V_1\} \times 100 \quad (1)$$

여기서, A : 콘크리트의 전공극률, V_1 : 공시체의 용적
W_1 : 공시체의 수중질량
W_2 : 24시간 자연방치 후의 기건질량

Table 1 Conditions & variables of experiment

Conditions		Variables
W/C(%)		25
Target void ratio(%)		20, 25, 30
Target flow(%)		200
Aggregate		Crushed and recycled agg. gradation : 5~13mm
Recycled aggregate content(vol.%)		30, 50, 100
Test items	Physical & mechanical properties	Void ratio compressive strength
	Sound absorption coefficient	Method of impedance tubes method of reverberation room

Table 2 Physical properties of aggregate

Items	Gradation (mm)	Density (g/cm^3)	Water absorption (%)	Absolute volume (%)	Unit weight (kg/m^3)
Crushed aggregate	5~13	2.55	1.2	55.6	1,482
Recycled aggregate		2.34	4.1	57.5	1,402

Table 3 Physical properties of admixture

Admixture	Appearance	Density (g/cm^3)	pH	Content of solid(%)
Mighty-150	Dark brown liquid	1.20	7~9	41~45

2.2.3 압축강도 시험방법

포러스콘크리트의 압축강도 시험은 ϕ 10×20 cm의 공시체를 제작하여 KS F 2405 『콘크리트의 압축강도 시험방법』에 준하여 유압식 만능시험기를 사용하여 측정하였다.

2.2.4 임피던스관에 의한 흡음 시험방법

목표 공극률 및 재생골재 혼입률에 따른 포러스콘크리트의 흡음특성을 평가하기 위하여 ϕ 9.8×10 cm의 공시체를 제작하여 KS F 2814-1 『임피던스 관에 의한 흡음계수와 임피던스의 결정방법, 제 1부 : 정재파비법』[7]에 준하여 Fig. 1과 같은 임피던스관을 이용하여 각각의 주파수에 대한 흡음계수를 측정하였으며, 250 Hz, 500 Hz, 1,000 Hz, 2,000 Hz에서의 흡음계수를 산술 평균하여 소음저감계수 NRC (Noise Reduction Coefficient)를 산출하였다. 또한, 250 ~ 2,000 Hz 사이의 전체 주파수 영역에 대한 포러스콘크리트의 흡음능력을 평가하기 위하여 Fig. 2에서 보는 바와 같은 흡음계수 곡선에서 다음의 식 (2)를 사용하여 흡음면적률(SAA : Sound absorption area ratio)[8]을 산출하여 NRC와 비교·분석하였다.

$$SAA = Ai/Ao, \quad Ai = \int Y(X)dx$$

$$Y = AX^3 + BX^2 + CX + D \qquad (2)$$

여기서, *SAA* : 흡음면적률

Ao : ABCD의 총면적, *X* : Hz

Ai : AEFD의 총면적, *Y* : 흡음계수

2.2.5 잔향실에서의 흡음 시험방법

소음흡수용 시제품으로서 포러스콘크리트의 적용성을 검토하기 위하여 50×50×10 cm의 패널공시체를 제작하고 잔향실에 12 m^2의 면적으로 시제품을 설치하여 ISO/R 354와 KS F 2805 『잔향실내의 흡음률 측정방법』[9,10] 에 준하여 시료가 없을 때의 잔향시간(T_1)과 시료가 있을 때의 잔향시간(T_2)을 중심주파수 영역에서 측정하고 측정시료의 체적(V)과 잔향실의 특성치(c)를 사용하여 특정주파수 영역에서의 흡음면적을 구하고, 이를 잔향실의 면적(S)으로 나누어 잔향실에서의 흡음계수(a_r)를 식 (3)과 같이 구하였다.

Fig. 1 Measurement of absorption coefficient by impedance tubes

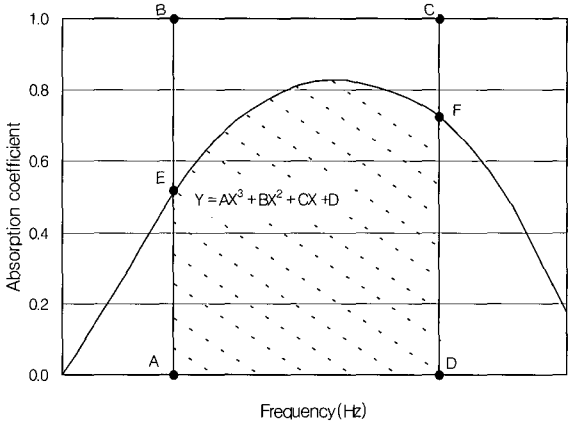

Fig. 2 Evaluation method of SAA

$$A = 5.53\frac{V}{c}\left(\frac{1}{T_2} - \frac{1}{T_1}\right), \quad a_r = \frac{A}{S} \qquad (3)$$

2.3 배합

포러스콘크리트의 배합요인에 따른 물리·역학적 특성 및 흡음특성을 분석하기 위하여 물-시멘트비 25 %에 대하여 목표 공극률 및 재생골재 혼입률에 따른 배합을 실시하였으며 배합표는 Table 4와 같다. 또한 믹싱은 시멘트 페이스트의 분산성을 향상시키기 위해 30 *l* 의 옴니믹서를 사용하여 먼저 시멘트, 혼합수(물+혼화제)를 투입하고 200 rpm으로 270 초 동안 혼합한 후 골재를 투입한 후 다시 90 초 동안 혼합하는 페이스트 선반죽 방법으로 하였다.

2.4 공시체의 제작

공시체의 제작은 일본 에코콘크리트연구위원회의 포러스콘크리트용 공시체의 제작방법을 참조하여 믹싱을 끝낸 포러스콘크리트를 각 소요의 몰드에 1/2씩 채운 후 각 층마다 진동테이블을 이용하여 진동다짐을 실시하여 제작하였다. 포러스콘크리트가 타설된 공시체는 48시간 기건양생 후에 탈형하고 소요의 재령까지 20±3 ℃의 수중에서 표준양생을 실시하였다.

3. 시험결과 및 고찰

3.1 공극률

목표공극률 및 폐콘크리트 재생골재 혼입률에 따른 포러스콘크리트의 공극률 측정결과는 Fig. 3과 같다.

이를 고찰하여보면 목표공극률 20 %의 경우 실측 공극률은 18.4 ~ 21.1 %, 목표공극률 25 %의 경우 23.7 ~ 26.1 %, 목표공극률 30 %의 경우에는 28.3 ~ 31.5 %로 나타났으며, 목표공극률과 실측공극률과의 차이는 최대 1.7 % 이내인 것으로 나타나 본 연구에 사용된 혼합방법 및 다짐방법이 적정한 것으로 사료된다. 또한, 재생골재 혼입률의 증가에 따른 공극률의 영향은 작은 것으로 나타났다.

3.2 압축강도

목표공극률 및 재생골재 혼입률에 따른 포러스콘크리트의 압축강도 시험결과는 Fig. 4와 같다. 이를 고찰하여보면 재생골재 혼입률에 관계없이 공극률이 증가함에 따라 압축강도는 감소하는 경향을 나타냈으며, 목표공극률이 25 %를 초과하였을 경우에는 강도저하 경향이 뚜렷하게 나타났다.

Table 4 Mix proportions of porous concrete

Mix No.	Aggregate gradation (mm)	W/C (%)	Target void ratio (%)	RA content (vol.%)	Unit weight (kg/m^3)				SP[3] (C×%)
					W	C	CA[1]	RA[2]	
Ⅰ-1	5~13	25	20	-	112	448	1389	-	2.24
Ⅰ-2				30	109	438	982	386	2.19
Ⅰ-3				50	108	433	706	648	2.16
Ⅰ-4				100	104	416	-	1318	2.08
Ⅱ-1			25	-	90	360	1389	-	1.80
Ⅱ-2				30	87	351	982	386	1.75
Ⅱ-3				50	86	345	706	648	1.72
Ⅱ-4				100	82	328	-	1318	1.64
Ⅲ-1			30	-	68	272	1389	-	1.36
Ⅲ-2				30	65	263	982	648	1.31
Ⅲ-3				50	64	257	706	648	1.28
Ⅲ-4				100	60	240	-	1318	1.20

CA[1] : Crushed aggregate, RA[2] : Recycled aggregate, SP[3] : Super plasticizer,
Ⅰ Series : Targat void ratio 20%, Ⅱ Series : Targat void ratio 25%, Ⅲ Series : Targat void ratio 30%

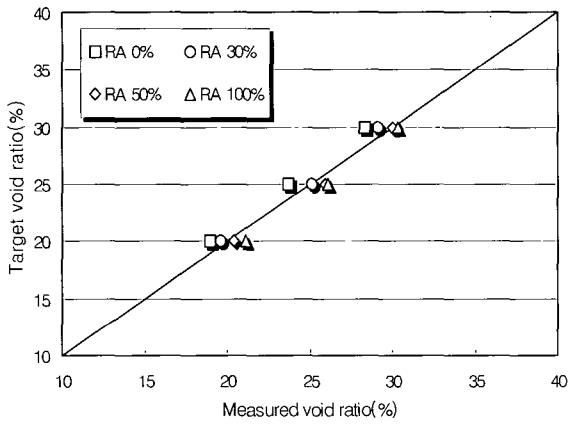

Fig. 3 Actual measured void ratio by RA contents

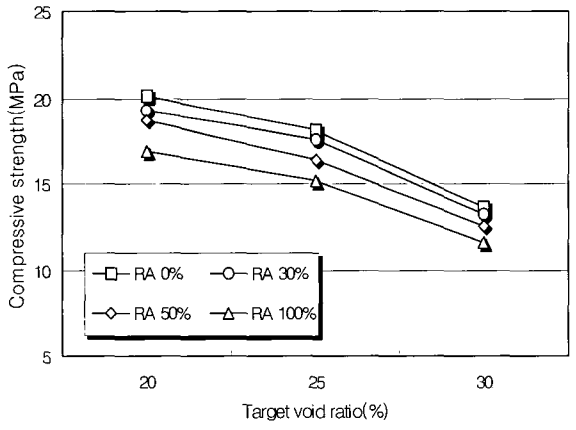

Fig. 4 Compressive strength by RA content & target void ratio

또한 재생골재 혼입에 따른 포러스콘크리트의 압축강도 특성은 동일 목표공극률에서 재생골재의 혼입률이 증가함에 따라 감소하는 경향을 나타냈다. 목표공극률 20%, 25%, 30%에 대하여 재생골재 혼입률을 30%, 50%, 100%로 증가시킴에 따라 압축강도는 재생골재를 혼입하지 않은 경우에 비하여 각각 4.1%~16.0%, 2.6%~16.1%, 2.9%~15.0% 감소하는 것으로 나타났으며, 재생골재 혼입률이 50%를 초과하였을 경우 강도저하 경향이 뚜렷하게 나타났다. 이러한 원인은 재생골재 혼입률이 증가함에 따라 재생골재 표면에 부착되어 있는 구재 모르타르에 의해 골재와 시멘트페이스트 사이의 결합력이 상대적으로 감소했기 때문으로 판단된다.

3.3 임피던스관에 의한 포러스콘크리트의 흡음 특성

목표공극률 및 폐콘크리트 재생골재 혼입률에 따른 포러스콘크리트의 흡음특성을 분석하기 위해 임피던스관에 의하여 각각의 주파수에 대한 흡음계수를 측정하였으며 그 결과는 Fig. 5 ~ 8과 같다. 이를 고찰하여 보면 목표공극률이 20%인 경우에는 315 ~ 400 Hz, 목표공극률이 25%인 경우에는 400 ~ 500 Hz, 목표공극률이 30%인 경우에는 500 ~ 630 Hz 영역에서 흡음계수가 최대값을 나타내어, 목표공극률이 증가할수록 최대흡음계수를 나타내는 중심주파수가 상대적으로 높아지는 것으로 나타났다. 이러한 경향은 일본의 中澤 등의 연구[11,12]와 유사한 경향으로 시험체 내부에 형성된 공극의 비표면적이 클수록 최대흡음계수를 나타내는 주파수 영역이 상대적으로 높아지기 때문이다.

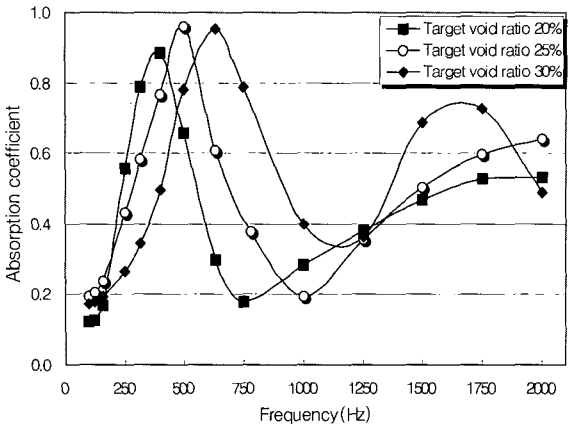

Fig. 5 Absorption coefficient by target void ratio (RA content 0 %)

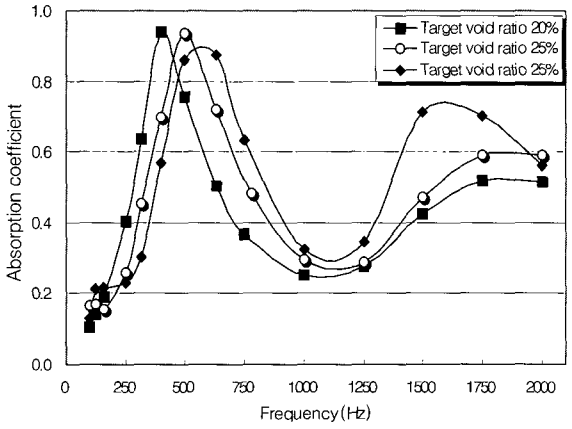

Fig. 6 Absorption coefficient by target void ratio (RA content 30 %)

따라서, 본 실험에서와 같이 포러스콘크리트의 목표공극률이 증가할수록 내부에 형성되는 비표면적 또한, 증가하여 최대흡음계수를 나타내는 주파수 영역이 상대적으로 높은 대역에서 나타난 것으로 사료된다.

또한 동일 목표 공극률에서 재생골재 혼입률이 증가함에 따라 포러스콘크리트의 흡음특성에 미치는 영향은 작은 것으로 나타났으며, 이는 재생골재 혼입률 증가에 따른 실측공극률과 목표 공극률과의 차이가 작았기 때문으로 판단된다.

Fig. 9는 폐콘크리트 재생골재를 사용한 포러스콘크리트의 250 Hz, 500 Hz, 1,000 Hz, 2,000 Hz에 대한 흡음계수 산술평균값인 NRC 측정결과를 나타낸 것이다.

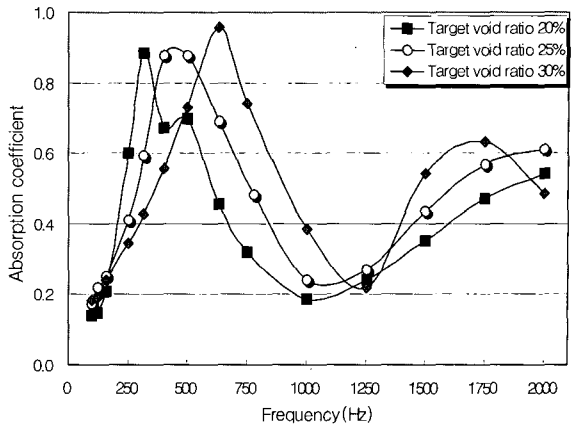

Fig. 7 Absorption coefficient by target void ratio (RA content 50 %,)

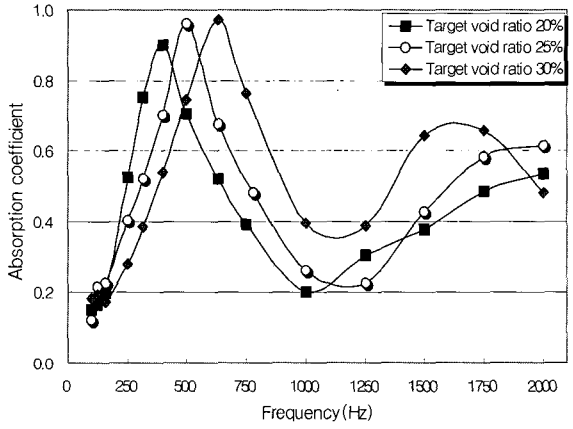

Fig. 8 Absorption coefficient by target void ratio (RA content 100 %)

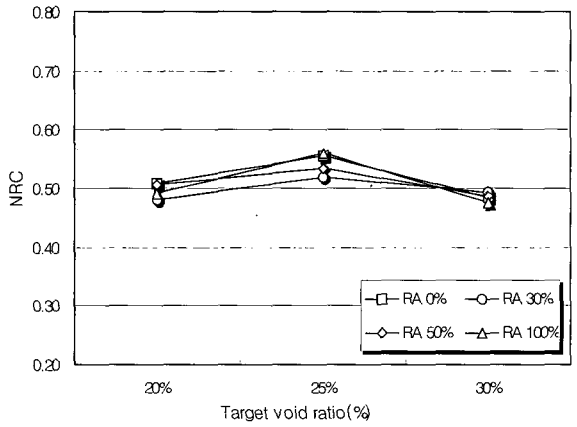

Fig. 9 NRC by RA contents & target void ratio

이를 고찰하여 보면, NRC는 목표공극률이 20%인 경우 0.48~0.51, 목표공극률이 25%인 경우 0.52 ~ 0.56, 목표공극률이 30%인 경우에는 0.47 ~ 0.49의 범위로 나타나 목표공극률이 20%에서 25%로 증가함에 따라 NRC도 증가하는 경향을 나타났으나, 목표공극률 30%의 경우 25%인 경우에 비하여 감소하는 것으로 나타났다.

이와 같이 목표공극률 25%에 서 가장 우수한 NRC를 나타내는 이유는NRC의 산출에 적용되는 주파수인 500 Hz에서 최대흡음계수를 나타내고, 1,000 Hz에서도 다른 공극률에 비하여 우수한 흡음특성을 나타냈기 때문이며, 목표공극률 20%와 30%의 경우에서는 NRC의 산출에 적용되지 않는 주파수인 315~400 Hz와 500 ~ 630 Hz 사이에서 최대흡음계수를 나타내어 목표공극률 25%에 비하여 상대적으로 NRC가 낮게 나타낸 것으로 판단된다.

Fig. 10은 폐콘크리트 재생골재를 사용한 포러스콘크리트의 250~2,000Hz에 대한 흡음면적률(SAA)을 나타낸 것이다. 이를 고찰하여 보면, 목표공극률이 20%인 경우의 흡음면적률은 41.3~45.7%, 목표공극률이 25%인 경우49.1 ~ 50.5%, 목표공극률이 30%인 경우 53.7 ~ 59.4%로 나타나 목표공극률이 증가함에 따라 흡음면적률도 증가하는 경향을 나타냈다. 이러한 경향은 목표공극률이 증가할수록 공시체 내부에 형성되는 비표면적도 증가하여 입사된 소음에너지가 진동, 마찰 및 공기점성 등에 의해 열 등의 다른 에너지로의 전환·소비되는 능력이 향상되었기 때문으로 사료된다.

이와 같이 목표공극률의 변화에 따른 NRC와 흡음면적률의 경향이 다른 이유는 NRC의 경우 250 Hz, 500 Hz, 1,000 Hz, 2,000 Hz 등의 특정 주파수대에 대한 흡음계수의 평균값을 나타낸 것이고, 흡음면적률은 250 ~ 2,000 Hz 사이에서 측정된 모든 주파수의 흡음면적을 전체 면적에 대한 비율로 나타냈기 때문으로 판단된다. 따라서 250 ~ 2,000 Hz 사이에서의 전체적인 흡음성능을 나타낼때는 흡음면적률이 좀더 정확한 지표일수 있으나, 현재 소음흡수용 방음벽 등의 시방규정에서는 NRC로 흡음성능을 나타내고 있기 때문에 현장 적용을 위한 시제품의 제작시에는 NRC에 의해 시험체의 흡음 특성을 분석하여 적용하는 것이 바람직할 것으로 판단된다.

3.4 잔향실법에 의한 시제품의 흡음 특성

폐콘크리트 재생골재를 사용한 포러스콘크리트 시제품의 흡음특성을 평가하기 위하여 물리·역학적 특성 및 임피던스관에 의한 흡음시험에서 가장 우수한 특성을 나타

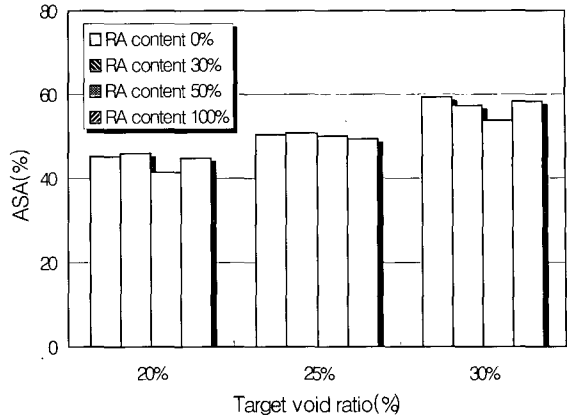

Fig. 10 SAA by RA contents & target void ratio

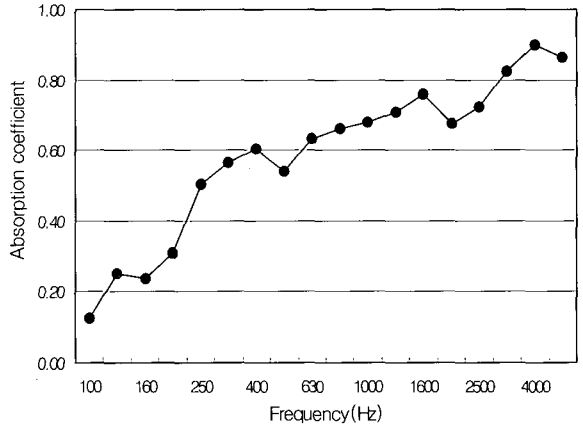

Fig. 11 Absorption coefficient by method of reverbe-*ration room*

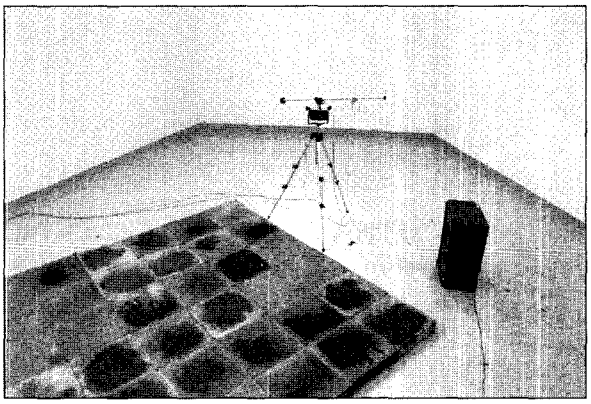

Fig. 12 Measurement of absorption coefficient in *a reverberation room*

낸, 목표공극률 25%, 폐콘크리트 재생골재의 혼입률을 50%로 하여 시제품을 제작하였으며, 흡음성능을 실제 현장에서와 같은 조건에서 평가하기 위하여 Fig. 12와 같이 잔향실에 시제품을 설치하고 잔향실법에 의한 흡음성능시험을 실시하였으며 그 결과는 Fig. 11과 같다.

이를 고찰하여 보면, 흡음계수가 500 Hz와 2,000 Hz에서는 다소 감소하는 경향을 나타냈으나, 전체적으로 중심주파수가 100 Hz에서 5,000 Hz까지 증가함에 따라 흡음계수가 0.12에서 0.86으로 증가하는 경향을 나타냈다. 또한 잔향실법에 의해 측정된 시제품의 NRC는 0.6으로 동일배합의 임피던스관을 사용한 의한 NRC(0.53)에 비하여 상대적으로 높게 나타났으며, 이러한 경향은 임피던스관과 잔향실법에 의한 시험조건 및 환경에 의한 차이인 것으로 사료된다.

4. 결 론

폐콘크리트 재생골재를 사용한 포러스 콘크리트의 목표공극률과 재생골재 혼입률에 따른 흡음성능의 평가 결과는 다음과 같다.

1) 소음저감용 포러스콘크리트의 제조를 위하여 5 ~ 13 mm 입도의 부순돌 및 폐콘크리트 재생골재를 사용한 포러스콘크리트의 목표공극률과 실측공극률과의 차이는 최대 1.7% 이내인 것으로 나타났으며, 재생골재 혼입률에 따른 공극률의 영향은 작은 것으로 나타났다.
2) 폐콘크리트 재생골재를 사용한 흡음용 포러스콘크리트의 압축강도는 목표공극률과 재생골재의 혼입률이 증가함에 따라 압축강도는 감소하는 경향을 나타냈으며, 목표공극률 25%, 재생골재 혼입률 50%를 초과하였을 경우 강도저하 경향이 뚜렷하게 나타났다.
3) 임피던스관에 의한 포러스콘크리트의 흡음특성은 목표공극률이 증가함에 따라 최대 흡음계수를 나타내는 주파수 영역이 고주파영역으로 이동하는 경향을 나타내었고, NRC는 목표공극률 25%에서 가장 크게 나타났으나, 흡음면적률의 경우에는 목표공극률이 증가할수록 크게 나타나 목표공극률이 30%인 경우가 가장 우수한 것으로 나타났다. 이러한 경향은 NRC의 경우 250 Hz, 500 Hz, 1,000 Hz, 2,000 Hz 등의 특정 주파수대에 대한 흡음계수의 평균값을 나타낸 것이고, 흡음면적률은 250 ~ 2,000 Hz 사이에서 측정된 모든 주파수의 흡음 면적을 전체 면적에 대한 비율로 나타냈기 때문으로 판단된다.
4) 목표공극률 25%, 폐콘크리트 재생골재의 혼입률을 50%로 설계된 폐콘크리트 재생골재를 사용한 포러스콘크리트 시제품의 잔향실법에 의한 흡음성능은 중심주파수가 100 Hz에서 5,000 Hz까지 증가함에 따라 흡음계수가 0.12에서 0.86으로 증가하는 것으로 나타났으며 NRC는 0.6으로 나타났다.

감사의 글

본 연구는 SISTeC의 지원에 의하여 수행되었으며, 흡음특성평가를 위하여 협조해 주신 한국표준과학연구원 음향진동그룹을 비롯한 관계자 여러분께 깊은 감사를 드리는 바이다.

참고문헌

1. 박승범, "순환경 사회구축을 위한 환경친화 콘크리트기술의 현황과 전망", 콘크리트학회지, 15권, 6호, 2003, pp.14~16.
2. 박승범, "흡음콘크리트", 콘크리트학회지, 12권, 5호, 2000, pp.33~370.
3. 박승범 외, "시멘트산업부산물을 이용한 소음저감형 벽체소재 개발", 산업자원부, 2003, pp.1~8.
4. 堂園昭人, 岡本享久, 藤原浩巳, 上野雅之. "管內法によるポーラスコンクリートの吸音特性に關する基礎的研究", コンクリート工學年次論文報告集, Vol.19, No.1, 1997, pp.679~684.
5. 환경부, "2001년도 전국폐기물 발생 및 처리현황", 환경부, 2002.
6. 日本 コンクリート工學協會, "エココンクリート(ECO Concrete)研究委員會報告", 日本 コンクリート工學協會, 1995, pp.56~58.
7. KS F 2814-1, "임피던스관에 의한 흡음계수와 임피던스의 결정 방법", 2001.
8. M. Tamai and M. Tanaka, "Sound Absorbing Property of Porous Concrete Using Shirasu Pumice", Transactions of The Japan Concrete Institute", Vol. 16, 1994, pp.81~88.
9. KS F 2805, "잔향실 내의 흡음률측정방법", 2001.
10. ISO 354, "Acoustics-Measurement of Sound Absorption in a reverberation room", 1985.
11. 中澤隆雄, 張 雪梅, 三浦 功, 張 日紅, "ポーラスコンクリートの吸音特性について", 日本コンクリート工學協會, ポーラスコンクリートの設計・施工法と最近の適用例に關するシンポジウム論文集, 2002, pp.127~132.
12. 中澤隆雄, 張 雪梅, 新西成男, 濱山征也, "ポーラスコンクリートの骨材粒徑および空隙率が吸音性能に及ぼす影響", コンクリート工學年次論文集, Vol.23, No.1, 2001, pp.163~168.

요 약

본 연구는 도로, 철도, 주택가 및 도심지역의 소음저감과 건설부산물로 발생하는 폐콘크리트 재생골재의 유효이용을 위하여 포러스콘크리트의 목표공극률과 재생골재 혼입률에 따른 물리·역학적 특성 및 흡음특성을 평가하였다. 시험결과, 목표공극률과 실측공극률과의 차이는 1.7% 이내로 나타났고 압축강도는 목표공극률이 25%, 재생골재의 혼입률이 50%를 초과하는 경우에는 급격한 강도저하 경향을 나타냈다. 또한, 폐콘크리트 재생골재를 사용한 포러스콘크리트의 흡음 특성은 NRC의 경우 목표 공극률이 25%에서 가장 우수한 흡음특성을 나타냈으며, 재생골재의 혼입률에 따른 영향은 작은 것으로 나타났다. 따라서, 포러스콘크리트의 강도 및 흡음특성을 고려하였을 때 적정 목표공극률은 25%, 폐콘크리트 재생골재의 혼입률은 50% 정도가 유효한 것으로 판단된다.

핵심용어 : 포러스콘크리트, 흡음, 재생골재, 공극률