샌드플럭스 장치를 이용한 순환모래의 생산횟수별 품질변화 및 모르타르의 역학특성에 관한 실험적 연구

An Experimental Study on the Quality Variation by the Number of Production of Recycled Sand and Mechanics Properties of Mortar using Sand Flux Apparatus

(2009년 3월 15일 원고접수, 2009년 5월 29일 심사완료 / Received March 15, 2009, Accepted May 29, 2009)

이상수[1]*, 송하영[1], 김준석[2], 김재환[1], 이종석[1]
[1]한밭대학교 공과대학 건축공학과 [2]대한주택공사 주택도시연구원
Sang-Soo Lee[1], Ha-Young Song[1], Joon-Seok Kim[2], Jae-Hwan Kim[1], Jong-Suk Lee[1]
[1] Dept. of Architectural Engineering, Hanbat National University, Daejeon, 305-719, Korea
[2] Dept. of Housing and Urban Research Institute, Korea National Housing Corporation, Sungnam, 463-704, Korea

Abstract

This study has shown the tendency to enhance Sand Flux, a device of separating · screening the foreign matter, for the recycling of construction waste possible to improve the quality of wet type production system meaningfully as part of research. As a result of experiment on the basic material properties, this study had a tendency to improve the quality and performance significantly in case of absolute surface dried density, 0.08mm sieve throughput, volume of clay lumps, and content of organic foreign matter. In addition, as a result of examining the quality characteristics of mortar, this study has shown the tendency that the flow and compressive strength more increased than the mortar using RS-Ⅱ by utilizing RS-Ⅵ recycled sand produced finally through the device Sand Flux. As for the shrinkage properties, this study has shown the character the generation rate of crack of mortar using RS-Ⅳ recycled sand produced finally through the device Sand Flux.

키워드 : 건설폐기물, 사이클론, 플럭스탱크, 샌드플럭스, 순환모래
Keywords : Construction Waste, Cyclone, Flux Tank, Sand Flux, Recycled Sand

1. 서론

최근 전세계적으로 환경오염 및 자원고갈 문제가 크게 대두되고 있는 가운데 21세기의 생산활동에 대한 키워드로서 향후 환경부하가 작은 지속적 발전이 가능한 경제사회 시스템의 구축이 시급히 요구되고 있으며, 특히 건설산업은 타산업의 생산활동에 비하여 막대한 자원을 소비하고, 콘크리트구조물의 라이프사이클(Life Cycle)중 발생되는 엄청난 양의 건설폐기물은 생활환경 및 지구환경에 미치는 영향이 매우 크므로 건설산업을 환경친화적 산업구조로 전환시켜 환경부하가 적고 지속적 발전이 가능한 경제사회시스템의 구축이 전세계적으로 시급히 요구되고 있다.

*Corresponding author
E-mail : ssleel11@hanbat.ac.kr

이에 따라 최근 정부에서도 건설폐기물을 적정처리하기 위한 문제와 천연골재자원의 고갈과 석산개발 및 바다모래 채취에 대한 환경규제의 강화로 인한 콘크리트용 잔골재의 수급문제가 국가적인 대안으로 가중되면서 건설폐기물의 고부가가치 활용을 위하여, 2003년 12월 『건설폐기물의 재활용 촉진에 관한 법률』이 국회를 통과하여 2005년 이후 순환골재의 활용이 의무화되고 있으며, 2005년 8월 건설교통부에서는 『순환골재의 품질기준』을 천연골재와 동등한 수준으로 제안하는 등 건설산업용 모래로 순환모래의 활용을 도모하고 있다. 그러나, 건설폐기물 발생현장에서 쓰레기(목재, 종이, 헝겊, 스티로폴, 철근 등)가 제대로 분리되지 않고, 건설폐기물 중간처리업체에 의해 파쇄과정을 거치면서 인력, 전자석, 송풍기 및 수중폭기조 등으로 이물질을 분리·선별하고 있으나 생산되는 순환모래

에는 다량의 미세한 이물질이 함유되어 있어 품질확보가 곤란하므로 대부분 성토·복토용 등의 저부가가치 용도에 국한되어 사용되거나, 재활용되지 못하고 야적·폐기되고 있는 실정이다.

따라서, 본 연구에서는 습식방식 생산시스템의 품질의 대폭적인 향상이 가능한 건설폐기물 재활용을 위한 이물질 분리 · 선별 장치인 샌드플럭스(Sand Flux)를 개발하기 위한 연구의 일환으로써, 샌드플럭스 장치에서 생산된 순환모래의 기초물성을 평가하고 모르타르의 수축특성을 실험·실증적으로 검토함으로써, 본 연구 장치의 성능을 검증하고, 향후 순환모래의 활용의 확대 및 고부가가치 창출을 위한 기초자료를 제시고하자 한다.

2. 샌드플럭스 장치의 개요

본 연구의 이물질 분리·선별 장치는 플럭스탱크(Flux Tank)와 싸이클론(Cyclone)방식의 이물질 제거장치를 조합하여 샌드 플럭스(Sand Flux)를 제작하였으며, 본 연구의 샌드플럭스(Sand Flux)는 상부에 설치된 싸이클론(Cyclone) 방식의 이물질 제거장치에 의해 1차적으로 이물질을 분리·선별할 수 있도록 하였고, 이를 통해 배출된 순환모래가 하부의 플럭스탱크(Flux Tank)장치를 거쳐 2차적으로 이물질을 제거할 수 있도록 설계하였다. 또한, Fig. 1은 본 연구 장치에 대한 개념도를 나타낸 것이며, Fig. 2는 건설폐기물 중간처리업체의 순환골재 생산시스템에 본 연구 장치를 적용한 공정도를 나타낸 것이다.

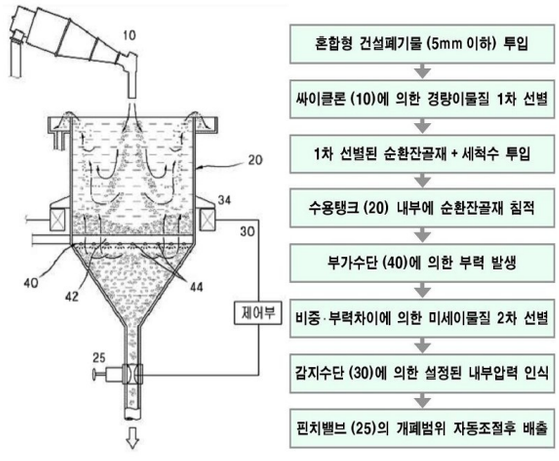


Fig. 1 Concept and principle of the Sand Flux System

Fig. 2 Manufacturing process of recycled sand of the middle-treatment enterprise of construction waste

3. 실험계획 및 방법

3.1 순환모래의 물성평가 실험계획

Table. 1은 본 연구의 샌드플럭스 장치가 설치된 건설폐기물 중간처리업체의 제조시스템에서 각각 생산된 순환모래의 종류에 따른 품질특성을 평가하기 위한 실험계획을 나타낸 것으로, 순환모래의 종류는 RS-Ⅱ 및 RS-Ⅵ의 샌드플럭스 장치의 투입 전 · 후로 구분하여 2수준으로 하였으며, 총 6회에 걸쳐 대상시료를 채취하여 절건밀도, 흡수율, 0.08mm체 통과량, 정토덩어리량 및 유기이물질 함유량 등을 평가항목으로 설정하였으며, 평가방법은 KS 규준에 의하여 실시하였고 Photo. 1은 대상시료의 채취 전경 및 그 대표적인 외형을 나타낸 것이다.

Table. 1 An experiment plan and method for the quality evaluation of recycled sand

구 분	KS F 2573 규정항목	본 연구의 평가항목	실험방법
RS-Ⅱ RS-Ⅵ	① 조립율 ② 절대건조밀도 ③ 흡수율 ④ 입자모양 판정실적율 ⑤ 0.08mm체 통과량 ⑥ 알카리골재반응 ⑦ 점토덩어리량 ⑧ 안정성 ⑨ 이물질함유량	② ③ ⑦ ⑨	KS F 2504 KS F 2512 KS F 2576

(a) RS-Ⅱ

(b) RS-Ⅳ

Photo. 2 Picking foreground and the representative external of object sample

3.2 모르타르의 품질평가 실험계획

Table. 2는 모르타르의 품질특성을 평가하기 위한 실험계획을 나타낸 것으로, 물시멘트비는 50%로 고정하였고, 시멘트:모래의 중량비를 각각 1:2.5 하였다 또한, 순환모래를 사용한 모르타르의 품질특성을 비교·평가하기 위해 굳지않은 성상에서의 비빔직후의 플로우와 굳은성상에서의 재령 3, 7일의 압축강도와, 수축특성을 알아보기 위해 건조수축 및 소성수축을 측정하였다.

Table. 2 Experimental design of mortar for object sample

구 분	W/C(%)	C : S	측 정 항 목
NS RS-Ⅱ RS-Ⅲ	50	1:2.5	• 테이블플로우 (mm) - 비빔직후 • 공기량(%) • 압축강도 (MPa) - 재령 3, 7일 • 건조수축(길이변화율) • 소성수축(링테스트)

4. 실험결과 및 고찰

4.1 순환모래의 물성평가 결과 및 고찰

Table. 3은 샌드플럭스 장치에서 생산된 각각의 순환모래에 대한 기초물성을 평가한 결과를 나타낸 것이다.

4.1.1 절건밀도에 관한 검토 및 분석

Fig. 3은 순환모래의 샌드플럭스 장치를 거치기 전과 후의 절건밀도 실험결과를 도식화한 것으로, RS-Ⅱ의 경우 2.16 ~ 2.34g/cm^{3}의 범위에 분포하고 있으며, 평균 2.25g/cm^3, 변동계수 3.26%를 나타내었고, RS-Ⅵ의 경우 2.29 ~ 2.43g/cm^{3}의 범위에 분포하고 있으며, 평균 2.37g/cm^3, 변동계수 2.22%를 나타내어 싸이클론 내부의 세척수에 의한 사이펀작용(Siphonage)에 의해 65㎛ 이상의 비교적 순수한 순환모래는 원추모양의 벽을 따라 원심분리되어 플럭스탱크로 침적되며, 65㎛ 이하의 미분을 함유한 세척수는 오버플로우 노즐을 따라 탈수스크린을 거치면서 제거되고, 또한 플럭스탱크 내부의 부력 부가수단에 의해 순환잔골재에 포함된 각종 미세 유기이물질과 미립분 그리고 이에 부착된 일부 모르타르의 제거로 인해 RS-Ⅵ 대비 0.09 ~ 0.13의 절건밀도 개선효과를 보이고 있다.

그러나, 본 연구의 목표 성능(KS F 2573)인 2.2g/cm^3 이상을 만족하였지만, 구조체 콘크리트용 품질기준인 KS F 2526, KS F 2527 및 JIS A 5021(H급)의 기준치 2.5g/cm^3 이상에는 만족하지 못하는 것으로 나타났다.

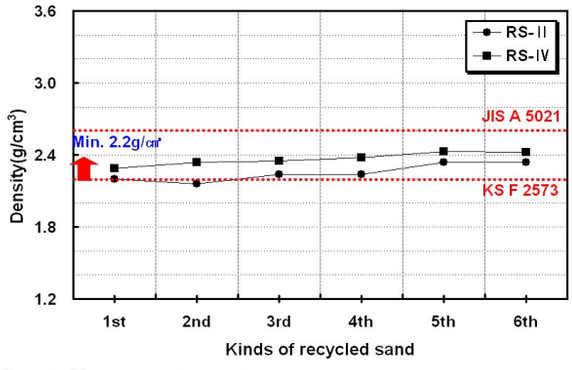


Fig. 3 Variation of specific gravity

4.1.2 흡수율에 관한 검토 및 분석

Fig. 4는 순환모래의 흡수율에 대한 실험결과를 도식화한 것으로, RS-Ⅱ의 경우 5.70 ~ 8.51%의 범위에 분포하고 있으며, 평균 6.46%, 변동계수 16.48%를 나타내었고, RS-Ⅵ의 경우 4.01 ~ 5.12%의 범위에 분포하고 있으며, 평균 4.36%, 변동계수 9.87%를 나타내어 RS-Ⅱ대비 1.69 ~ 3.39%의 개선효과를 보이고 있다. 이러한 개선효과는 샌드플럭스 장치를 거치면서 순환모래에 포함된 미립분과 각종 유기이물질 등의 제거로 인해 흡수율이 개선되는 것으로 판단된다.

Table 3. Results of evaluating the basic material properties of recycled sand

각 일정별	품질평가항목 및 대상시료의 종류									
	절건밀도(g/cm3)		흡수율(%)		0.08mm체 통과량(%)		점토덩어리량(%)		유기이물질 함유량	
	RS-Ⅱ	RS-Ⅳ	RS-Ⅱ	RS-Ⅳ	RS-Ⅱ	RS-Ⅳ	RS-Ⅱ	RS-Ⅳ	RS-Ⅱ	RS-Ⅳ
제 1차	2.20	2.29	6.41	4.11	8.57	1.02	21.32	1.13	0.17	0
제 2차	2.16	2.34	6.50	4.01	13.80	0.30	18.70	0.70	0.30	0
제 3차	2.24	2.35	6.00	4.04	8.30	0.40	6.00	0.80	0.73	0.10
제 4차	2.24	2.38	8.51	4.30	3.88	1.43	30.30	1.91	3.00	0.36
제 5차	2.34	2.43	5.70	4.60	4.35	1.71	12.34	0.34	1.99	0.08
제 6차	2.34	2.42	5.64	5.12	5.12	0.30	28.28	0.34	1.29	0.07
최대값	2.34	2.43	8.51	5.12	13.80	1.71	30.30	1.91	3.00	0.36
최소값	2.16	2.29	5.70	4.01	3.88	0.30	6.00	0.34	0.17	0
평 균	2.25	2.37	6.46	4.36	7.34	0.86	19.49	0.87	1.24	0.09
표준편차	0.07	0.05	1.06	0.43	3.74	0.62	9.29	0.59	1.09	0.13
변동계수	3.26	2.22	16.48	9.87	50.98	71.90	47.65	67.90	87.98	148.14
목표성능 (KS F 2573)	2.2 이상		5.0 이상		7.0 이하		1.0 이하		1.0 이하	

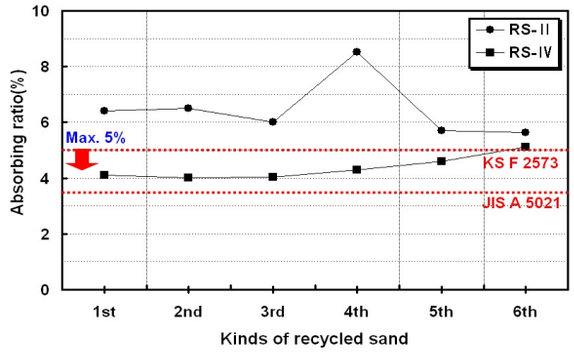


Fig. 4 Variation of absorbing ratio

4.1.3 0.08mm체 통과량에 관한 검토 및 분석

Fig. 5는 순환모래의 0.08mm 통과량 실험결과를 도식화한 것으로 RS-Ⅱ의 경우 3.88 ~ 13.80%의 범위에 분포하고 있으며, 평균은 7.34%, 변동계수는 50.98%로 나타내었고, RS-Ⅵ의 경우 0.30 ~ 1.71%의 범위에 분포하고 있으며, 평균0.86%, 변동계수 71.90%를 나태내어 RS-Ⅱ 대비 3.58 ~ 12.09의 개선효과를 보이고 있어 본 연구의 목표 품질수준 및 구조체 콘크리트용 품질기준인 JIS A 5021(H급)의 기준치 7.0% 이하를 만족하는 것으로 나타났다.

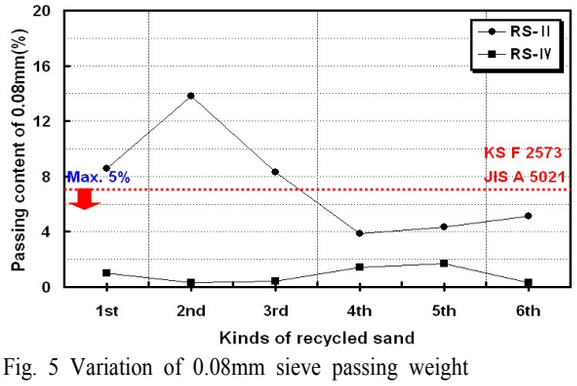


Fig. 5 Variation of 0.08mm sieve passing weight

4.1.4 점토덩어리량에 관한 검토 및 분석

Fig. 6은 점토덩어리량 실험결과를 나타낸 것으로 샌드플럭스 장치를 거친 RS-Ⅵ의 경우 0.34 ~ 1.91%의 범위에 분포하고 있고, 평균은 0.87%, 변동계수 67.90%로 나타내어 RS-Ⅱ 대비 5.66 ~ 28.39%의 개선효과를 보이고 있으며, 본 연구의 목표 성능(KS F 2573) 및 구조체 콘크리트용 순환잔골재의 품질기준인 JASS 5의 기준치 1.0% 이하에 만족하는 것으로 나타났다.

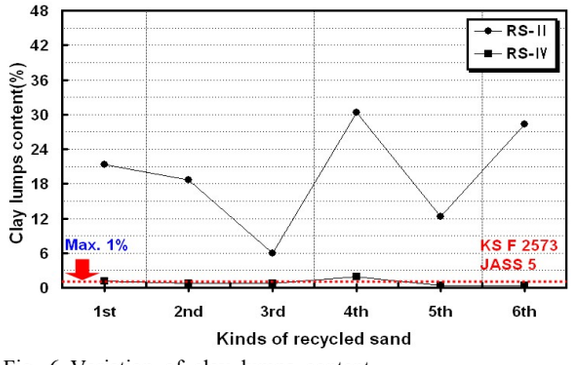
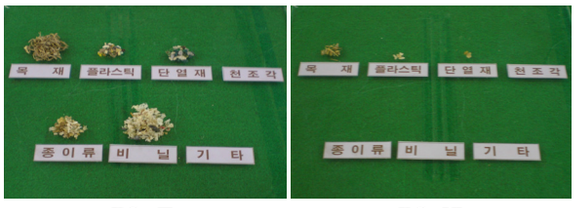


Fig. 6 Variation of clay lumps content

4.1.5 유기이물질 함유량에 관한 검토 및 분석

Photo. 3은 육안식별법에 의해 분류된 대표적인 순환골재에 대한 개별 유기이물질의 양을 나타낸 것이며, 순환모래외 12.04 ~ 14.38%의 무기 및 유기 이물질 등이 포함되어 있으며, 모르타르>적벽돌>아스팔트>유리>타일>기타의 순서로 나타났다. 또한 본 연구의 샌드플럭스 장치의를 거쳐 최종 생산된 RS-Ⅵ의 경우 무기이물질 등의 비중 1.0g/cm^3 이상의 무기이물질의 제거는 어려운 것으로 나타났으나, 소량의 모르타르 및 아스팔트의 제거 효과를 보였다.



RS-Ⅱ RS-Ⅵ

Photo. 3 Organic impurities separation of representative object sample (Visual sorting method)

Fig. 7은 각각 대상시료에 대한 유기이물질 함유량 실험결과를 도식화한 것으로, RS-Ⅱ의 경우 0.17 ~ 3.00%의 범위에 분포하고 있고, 평균은 1.24%, 변동계수는 87.98%의 나타내었고, RS-Ⅵ의 경우 0 ~ 0.36%의 범위에 분포하고 있으며, 평균은 0.09%, 변동계수는 148.14%로 나타내어 RS-Ⅱ 대비 2.64 ~ 0.17의 개선효과를 나타내었다.

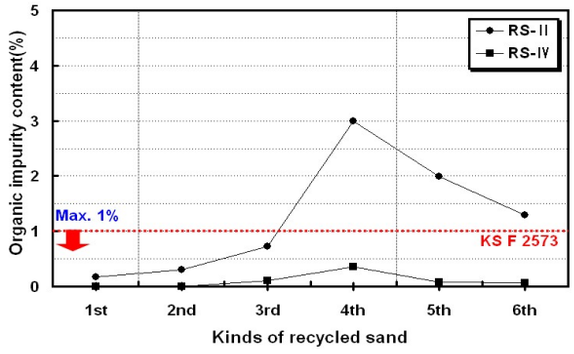


Fig. 7 Variation of organic impurities content

4.2 모르타르의 품질평가 결과 및 고찰

Table. 4는 순환모래를 사용한 모르타르의 품질평가 결과를 나타낸 것이다.

Table 4. Results of evaluating the quality of mortar

구 분		NS	RS-Ⅱ	RS-Ⅵ	비 고
① 테이블플로우 (mm)		240	161	224	-
② 공기량 (%)		6.0	4.0	11.5	-
③ 압축강도 (MPa)	3d	20.59	16.04	20.71	-
	7d	36.24	28.78	34.94	
④ 수축	길이변화	-			-
	소성수축	무	유	유	Temp. 40±3℃ 24시간 건조 후 육안관찰

4.2.1 모르타르의 유동성 검토 및 분석

Fig. 8은 순환모래의 비빔직후 플로우 및 공기량의 변화를 나타낸 것으로, 본 연구의 샌드플럭스 장치가 설치된 제조시스템을 거치면서 전반적으로 증가하는 경향을 보이고 있다. 이러한 경향은 각각의 순환모래에 포함되어 있는 각종 이물질의 종류와 함유량, 순환모래 표면에 부착되어 있는 모르타르 및 페이스트의 부착량에 따른 수분의 흡수와 부착 그리고 파쇄과정을 거치면서 순환모래의 표면이 거칠어짐에 따른 순환모래 입자들간의 상호 작용이 플로우의 증가에 큰 영향을 끼치는 것으로 판단된다. 또한, 공기량은 샌드플럭스 장치를거치면서 RS-Ⅱ에 포함되어있는 이물질과 미립분 및 토분을 제거해 줌으로 인해 RS-Ⅳ의 공기량이 증가하는 것으로 판단된다.

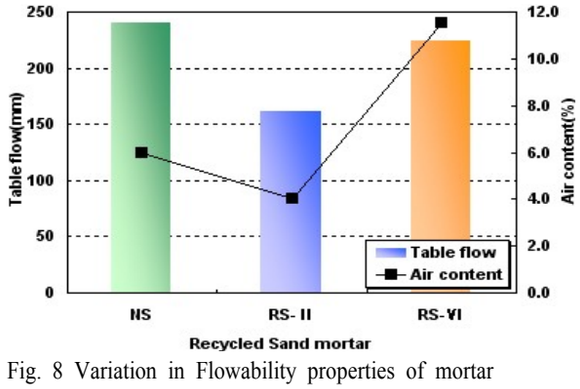


Fig. 8 Variation in Flowability properties of mortar

4.2.2 모르타르의 압축강도 검토 및 분석

Fig. 9는 KS L 5105『수경성 시멘트 모르타르의 압축강도 시험방법』에 따른 모르타르의 압축강도 시험결과를 나타낸 것으로, 순환모래의 종류에 관계없이 재령이 증가할수록 압축강도는 증가 하였으나, 샌드플럭스 장치를 거친 RS-Ⅳ의 경우 압축강도 발현이 NS와 동등하게 나타

났으며, RS-Ⅱ에 비해 높은 강도발현 성상을 나타내었다. 이는 순환모래의 표면에 부착되어 있던 모르타르 및 페이스트와 각종 이물질 등 순환모래를 사용한 모르타르의 압축강도 저해요인이 제거되었기 때문인 것으로 판단된다.

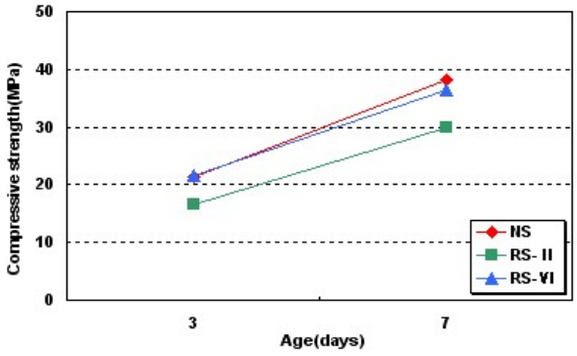


Fig. 9 Variation in Strength properties of mortar

4.2.3 모르타르의 수축특성 검토 및 분석

(1) 길이변화율

순환모래를 사용한 모르타르에 대해 재령에 따른 길이변화는 Fig. 10과 같다. 7일 이전에는 비교적 급격한 수축을 보이다가 이후에는 완만한 경향을 나타내었으며, 재령 28일에서 RS-Ⅱ > RS-Ⅵ > NS의 순으로 나타났다.

순환 골재가 사용된 경우 길이변화는 기존 연구 결과들에서와 같이 NS를 사용한 경우에 비해 길이변화율이 증가하였다. 이는 샌드플럭스 거치기전의 순환모래가 다량의 미립분으로 인한 높은 흡수율로 인한 것으로 안정적인 수화가 발생되지 못하는 것으로 판단된다.

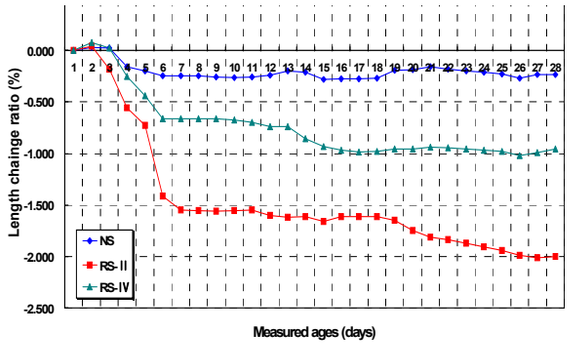
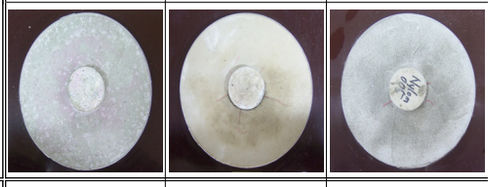


Figure 10. Variation in Length chainge ratio of mortar

(2) 소성수축

Table. 5와 Fig. 11은 소성수축 변화를 나타낸 것으로서, 타설 직후 24시간 후 NS는 균열이 발생하지 않았지만, RS-Ⅵ는 RS-Ⅱ에 비해 균열발생량이 현저히 감소되는 성상을 나타내었다. 이는 RS-Ⅱ에 포함되어있는 각종 이물질과 미립분 및 토분 등을 제거해 줌으로 인해 RS-Ⅳ의 균열발생량이 줄어드는 것으로 판단된다.

Table 5. Results of Changes in plastic shrinkage of mortar

구분	NS	RS-Ⅱ	RS-Ⅳ
			
균열 길이 (mm)	No	270	56
균열 폭 (mm)	No	0.3	0.1
균열 면적 (mm^2)	No	81	5.6

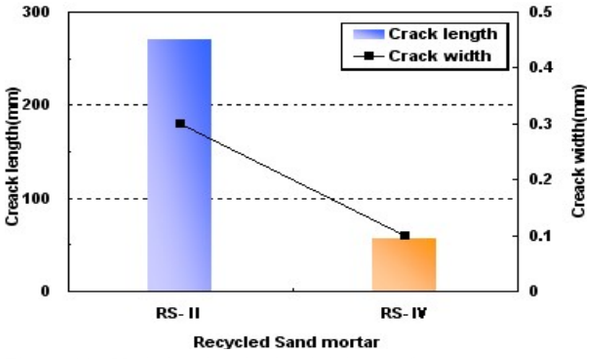


Figure 11. Variation in plastic shrinkage of mortar

5. 결 론

샌드플럭스 장치에서 생산된 순환모래를 품질변화 및 모르타르의 수축특성에 대해 본 연구를 통해 얻어진 결과를 종합하면 다음과 같다.

1) 본 연구에서 개발한 장치가 현장 적용된 건설폐기물 중간처리업체의 샌드플럭스 생산된 순환모래를 대상으로 품질평가를 실시한 결과, 절건밀도의 경우, RS-Ⅱ(2.25g/cm^3)~RS-Ⅵ(2.37g/cm^3), 흡수율의 경우, RS-Ⅱ(6.46%)~RS-Ⅵ(4.36%)의 경향을 나타내어 소폭의 개선효과를 보이고 있어 본 연구의 목표성능(KS F 2573)을 대부분 만족하는 것으로 나타났으나, 국내 · 외의 구조체 콘크리트용 잔골재의 품질 기준(KS F 2526 및 JIS A 5021)에는 만족하지 못하는

것으로 평가되어 천연잔골재와 동등하게 사용하기에는 부적합한 것으로 사료된다.

2) 또한, 0.08mm체 통과량의 경우, RS-Ⅱ(7.34%)~RS-Ⅵ(0.86%), 점토덩어리량의 경우, RS-Ⅱ(19.49%)~RS-Ⅵ(0.87%), 유기이물질 함유량의 경우, RS-Ⅱ(1.24%)~RS-Ⅵ(0.09%) 등으로 품질성능이 크게 개선되는 경향을 나타내어 본 연구에서 설정한 목표 품질수준 만족하여 본 연구 샌드플럭스 장치의 우수성을 확인할 수 있었다.

3) 한편, 모르타르의 유동특성 및 강도특성을 실험·실증적으로 비교·검토한 결과, 샌드플럭스(Sand Flux) 장치를 거친 최종 생산된 순환모래 RS-Ⅵ가 RS-Ⅱ 보다도 모르타르 플로우 및 압축강도가 다소 증가되는 경향을 보이고 있다. 이러한 경향은 본 연구에서 개발한 샌드플럭스 장치의 처리과정을 거치면서 순환모래의 각종 품질성능이 개선되었기 때문인 것으로 사료된다.

4) 또한, 모르타르의 수축특성 실험결과, 최종 생산된 RS-Ⅵ의 순환모래가 RS-Ⅱ에 비하여 선별스크린을 거친 단계의 순환모래 RS-Ⅱ를 사용한 모르타르 보다 샌드플럭스 장치를 거쳐 최종 생산된 순환모래(RS-Ⅳ)를 사용한 모르타르의 균열발생량이 현저히 감소되는 성상을 나타내었다.

【謝 辭】

본 연구는 건설교통부 05 건설핵심기술연구개발사업(과제번호:05건설핵심D07)의 지원으로 수행되었으며, 이에 깊은 감사를 표합니다.

참고문헌

1) 건설교통부, 재생콘크리트의 품질관리 기반 조사분석 연 구, 2003
2) 건설폐기물 재활용 촉진에 관한 법률, 2003.12
3) 건설교통부, 순환골재 품질기준, 2005.08
4) 건설교통부, 재생골재콘크리트의 품질평가 및 관리방안 수립 연구, 2005.08
5) 건설교통부, 재생콘크리트의 품질관리 기반 조사분석 연 구, 2003
6) 김재환, 환경부하저감형 콘크리트용 고품질 순환잔골재의 제조 및 고부가 가치활용에 관한 연구, 충남대학교, 박사논문, 2006.02
7) 건설교통부, 순환골재 품질인증 및 관리에 관한 규칙, 2006.04
8) 宋河永ほか, 再生細骨材の品質調査及び高品質再生細骨材コンクリートの乾燥收縮評價に關する硏究, The 8th Korea/Japan Joint Symposium on Building Material and Construction, 2006.09, pp.119 ~ 126
9) 송하영 외, 샌드플럭스 장치를 활용한 순환모래의 제조 및 품질 평가에 관한 연구, (사)한국콘크리트학회 가을학술발표회 논문집, Vol.18 No.2, 2006.11, pp.529 ~ 532
10) 환경부, 건설폐기물 재활용 기본계획, 2007.02
11) 송하영 외, 고품질 순환모래 제조를 위한 샌드플럭스 장치의 성능 평가에 관한 실험적 연구, (사)한국폐기물학회 춘계학술발표대회, 2007년 환경공동학술대회 초록집(1Q2), 2007.05, pp.163
12) 송하영 외, 샌드플럭스 장치에서 생산된 순환모래를 사용한 모르타르의 품질평가에 관한 실험적 연구, (사)한국콘크리트학회, 봄 학술발표회 논문집, Vol.19 No.1, 2007.05, pp.641 ~ 644
13) 송하영 외, 고품질 순환모래 제조를 위한 샌드플럭스 장치의 최적 운전조건 설정에 관한 실험적 연구, (사)한국건축시공학회, Vol.7 No.2, 2007.11, pp.23 ~ 26
14) 日本建築學會, 建築工事標準仕樣書·同解說(JASS 5), 2003
15) (財)日本規格協會, JIS A 5021(コンクリート用再生骨材 H), 2005.03
16) (社)日本コソクリート工學協會, CONCRETE JOURNAL, JCI, 第45卷7號, 2007.07

요 약

본 연구에서는 습식방식 생산시스템의 품질의 대폭적인 향상이 가능한 건설폐기물 재활용을 위한 이물질 분리・선별 장치인 샌드플럭스(Sand Flux)를 개발하기 위한 연구의 일환으로써, 샌드플럭스 장치에서 생산된 순환모래의 기초물성을 평가하고 모르타르의 공학적 특성을 실험・실증적으로 검토함으로써, 본 연구 장치의 성능을 검증하고 하였으며, 본 연구의 기초물성 실험결과, 절건밀도의 경우, RS-Ⅱ(2.25g/cm3)～RS-Ⅵ(2.37g/cm3), 흡수율의 경우, RS-Ⅱ(6.46%)～RS-Ⅵ(4.36%)의 경향을 나타내어 샌드플럭스 장치를 거친 순환모래가 소폭의 개선효과를 보이고 있어 본 연구의 목표성능(KS F 2573)에는 대부분 만족하였지만 구조체용 콘크리트용 잔골재의 품질 기준에는 만족하지 못하였다. 또한, 0.08mm체 통과량의 경우, RS-Ⅱ(7.34%)～RS-Ⅵ(0.86%), 점토덩어리량의 경우, RS-Ⅱ(19.49%)～RS-Ⅵ(0.87%), 유기이물질 함유량의 경우, RS-Ⅱ(1.24%)～RS-Ⅵ(0.09%) 등으로 품질성능이 크게 개선되는 경향을 나타내어 본 연구에서 설정한 목표 품질수준 만족하여 본 연구 샌드플럭스 장치의 우수성을 확인할 수 있었다.

한편, 모르타르 품질실험 결과, 샌드플럭스(Sand Flux) 장치를 거친 최종 생산된 순환모래 RS-Ⅵ를 사용한 RS-Ⅱ를 사용한 모르타르 보다 플로우 및 압축강도가 다소 증가되는 경향을 보였으며, 수축특성 또한 샌드플럭스 장치를 거쳐 최종 생산된 순환모래 RS-Ⅳ를 사용한 모르타르의 균열발생량이 현저히 감소되는 성상을 나타내었다.