용천수 주변지역 원형 복원을 위한 송이 활용기법

*고호준, *고명진, *이창훈, **황하늘, **최나열, *김남형
*제주대학교 토목공학과
**제주대학교 생명화학공학과
e-mail:kohj799@naver.com

The Application Method for restoration of the spring water areas using the Scoria

Hojun Ko*, Myeongjin Ko*, Changhun Lee*, Haneul Hwang**, Nayeol Choe**, Namheong Kim*
*Department of Civil Engineering, Jeju National University
**Chemical & Biological Engineering, Jeju National University

요 약

현재 제주도의 주 수입원이 관광과 수자원이 되어감에 따라 용천수의 중요성이 부각되고 있다. 그러나 용천수의 관리에 문제가 발생하고 있어 이번 논문에서는 용천수 주변지역 원형 복원을 위한 송이 활용기법을 주제로 삼고 있으며 이번 실험을 통해 용천수 관리의 방안을 제시해 보고자 한다.

1. 서론

일반 콘크리트만을 사용한 용천수 정비로 인해 용천수 내의 물의 순환이 이루어지지 않아 물이 썩어가는 것이 문제점으로 지적되고 이에 대응책에 대한 연구가 요구되고 있다(박원배, 제주 발전 연구원, 2010.). 따라서 본 연구에서는 송이를활용 하여 물의 순환이 가능한 투수성 콘크리트를 제작하여 용천수 정비의 또 다른 방안을 제시하려 한다.

2. 본론

2.1 이론적 배경

2.1.1 투수성 콘크리트

투수성 포장재는 우수의 지하 침투, 도시유출에서 용해성 오염 물질과 미세한 오염 물질의 제거 , 지하수 함양, 제방 세굴 조절 등의 기능을 가지고 있다.

2.1.2 송이

화산분출물 중에서 공기구멍이 많고 검정, 갈색, 빨강 등의 암색이며 지름이 4mm 이상인 암석덩어리를 이른다.

2.2 실험 방법 및 결과

2.2.1 배합테이블

1) 1차 투수 콘크리트 배합비

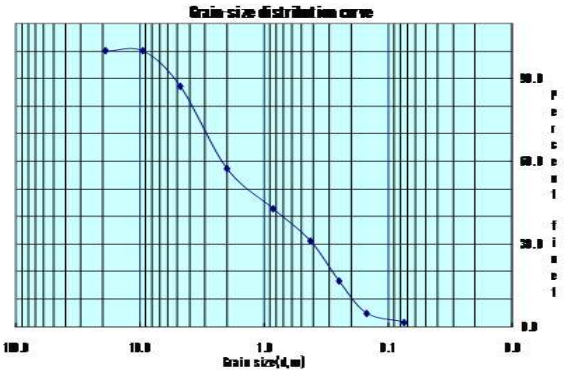
	송이	시멘트	물
1	407	77.5	26.7
2	523	120	37
3	523	148	51.2

2) 2차 투수 콘크리트 배합비

	송이	시멘트	물
1	1264	256	100
2	1370	284	105
3	1320	314	110

2.2.2 재료의 물리적 실험

실험 결과 다음 그래프와 같은 입도 분포 곡선이 나타났다. 그에 대한 분석 결과는 다음 표와 같다.

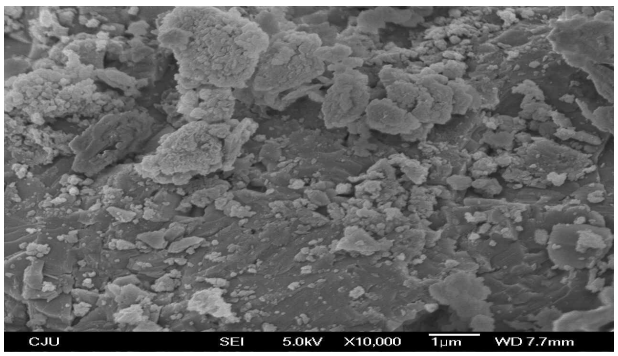


D_{10}	D_{30}	D_{60}	C_u	C_c	G_s
0.2	6	1.2	6	0.38	2.15

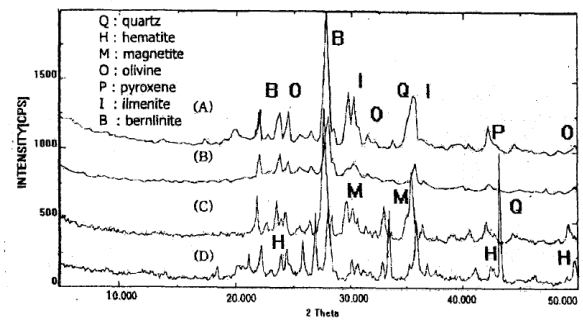
2.2.3 재료의 화학적 실험

(1) SEM 분석 실험

SEM 분석 실험 결과 표면이 거칠며 조밀한 기공이많이 분포되어 있음을 확인 할 수 있었다. 다음 그림은 송이의 SEM 촬영 사진이다.



(2) XRD 실험



(3) XRF 실험

- 주성분은 $SiO_2 + Al_2O_3 + Fe_2O_3$ 로 함량이 약 75%에 달하며 산화물의 조성비를 보면 SiO_2 가 높은 함량을 보인다.

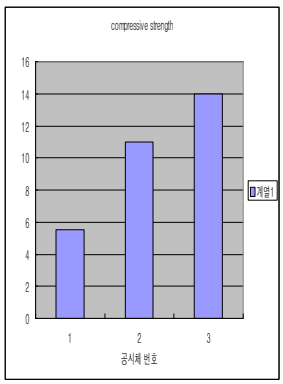
Table. Chemical composition of scoria

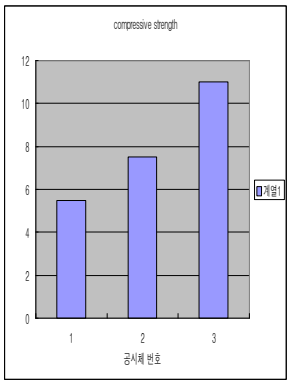
Place name (Color)	SiO_2	Al_2O_3	TiO_2	Fe_2O_3	MgO	CaO
	48.60	14.28	2.38	12.30	7.46	8.21
월랑봉 (적갈색)	Na_2O	K_2O	MnO	P_2O_5	LOI	Total
	3.02	1.63	0.15	0.52	0.83	99.37

2.2.4 제품의 역학적 실험

(1) 1축 압축 강도 실험

1차 일축 압축 강도 실험에서 최소값은 5.5 MPa 가나왔고 최대값은 14MPa이 나왔고 2차 일축 압축 강도 실험에서의 최소값은 5.9MPa가 나왔고 11MPa 가 나왔다.





(2) 실내 변수위 실험

1차 투수성 콘크리트는 산정이 불가능하였고 이를 수정한 2차 투수성 콘크리트의 투수계수는 2.665 (cm/s)가 나왔다.

(3) 공극률 시험

1차 투수성 콘크리트의 공극률 실험의 평균값은 36%가 나왔으며 2차 투수성 콘크리트의 공극률은 24%가 나왔다.

3. 고찰

실험결과 본 제품은 강도부분에서는 5.5~11MPa의 상대적으로 낮은 값이 나와 일반 콘크리트에 비해 안전성이 상대적으로 떨어지는 경향이 있지만 투수계수에서 2.665(cm/s) 비교적 높은 값을 갖는다는 결과를 통해 물의 순환이 제한되었던 용천수 개발에 필요한 재료로 적합하다는 자체 결론을 도출하였다.

4. 결론

제주도 시설물 관련 조례 중 용천수에 대한 항목이없어 실험 결과 얻은 데이터를 용천수 복원 사업에적용 할 수 있는 기준이 없는 실정이다. 따라서 현연구의 실제 적용 시 적합한 근거에 관한 연구가 필요할 것으로 고려된다.

참고문헌

[1] 김승현, “투수성 탄성포장재의 투수성 향상 및 친환경적 개발에 관한 연구”, 제주대학교, 2008.
[2] 박원배, “제주 물 용천수의 효율적인 관리・보전 방안모색″, 제주 발전 연구원, 2010.
[3] 김영일, “친환경 투수성탄성포장재 개발에 관한 연구 ”, 제주대학교, 2009.
[4] 오동일, “송이(scoria)의 강도특성 및 CBR에 관한 연구”, 제주대학교, 2004.

※ 본 과제(결과물)는 교육과학기술부의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 광역경제권 선도산업 인재양성사업의 연구결과입니다.