

스크류 이송방식 및 열매체 가열에 의한 건설오니의 탈수·건조 기술

Dehydration Drying Technology of Construction Sludge by the Screw Transport System and a Heat Medium Heating



조성광 Sung-Kwang Cho
대희국제특허법률사무소
대표변리사
E-mail : dhpatent@naver.com



최성규 Sung-Gyu Choi
(유)장성이엔티
대표이사
E-mail : cheonjii@naver.com

1. 신기술의 개요

- 인증번호 : 환경 신기술 제455호
- 신기술 명칭 및 범위 : 스크류 이송방식 및 열매체 가열에 의한 건설오니의 탈수·건조 기술
- 기술개요 : 탈수장치에 투입된 건설오니가 저속으로 회전하는 스크류에 의해 말단으로 이송되는 과정에서 메쉬스크린을 통해 수분이 탈수된 후, 건조장치에서 열매체에 의해 건조되는 저속회전 압축탈수 및 열매체 건조방식에 의한 건설오니의 탈수·건조기술

2. 기술의 구성 및 특징

2.1 기술의 구성

스크류에 의해 이송되면서 탈수처리된 건설오니가 건조장치로 유입되어 열매체에 의해 건조된다.

탈수장치는 탈수관, 메쉬스크린, 이송스크류, 투입관 및 배출구를 포함하여 구성되고 탈수관은 다수의 타공이 형성된 원통형 관으로써, 상기 탈수관에 형성된 타공은 탈수관 전체

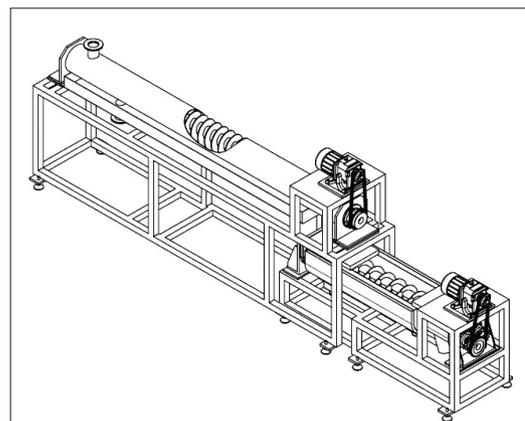


그림 1. 건설오니 탈수·건조 장치

에 고루 형성시킬 수 있으나, 필요에 따라 탈수관의 하부쪽에만 형성시키거나 탈수관의 선단에서 말단쪽으로 갈수록 촘촘하게 형성시키는 등 탈수 효율과 제작 비용 등을 고려하여 다양하게 변화시킬 수 있다.

메쉬스크린은 탈수관의 내벽을 따라 덧대어진 것으로, 균일한 직경으로 형성된 다수의 메쉬공이 고르게 분포되어 있으며, 메쉬스크린의 크기는 건설오니에 포함된 골재의 평균 입도에 따라 다르게 형성시킬 수 있다.

탈수관내 이송스크류 날개의 피치는 후방으로 갈수록 좁게 구성하여(최전방 피치 220mm → 최후방 피치 130mm, 각 피치별 10mm씩 감소), 건설오니가 수평으로 이송되는 과정에서 점증적인 압력을 받도록 구성하였으며, 이송스크류의 최후방 날개 뒤쪽에는 압축판을 설치하고, 그 압축판의 위치를 조정할 수 있도록 구성하여 최종적인 압축력을 조절할 수 있다.

이송스크류의 스크류 날개는 전·후면판을 조립식으로 구성하고, 그 전·후면판 사이에 브러시를 결합시켜 이송스크류의 회전 때 따라 브러시가 탈수관의 내주면을 지속적으로 쓸어내 골재의 끼임에 따른 망 막힘을 방지할 수 있다.

탈수 후 건조관 내로 투입된 탈수오니는 역방향으로 축

회전하도록 한 쌍으로 배치된 이송스크류를 따라 건조관 내에서 회전-반전-분산되면서 상기 건조관 말단의 배출구까지 이송되며, 가열된 건조관 내의 공기를 건조관 뒤쪽에서 흡입하여 앞쪽으로 강제 송풍하는 방식의 보조 건조수단을 추가로 구성하였다.

2.2 기술의 특징

기존의 기계식 탈수건조장치인 필터프레스의 경우 과도한 시설투자비가 소요될 뿐만 아니라 별도의 설치구조물을 필요로 하는 등 업계에 경제적 부담을 증시키고 있으며, 자연식 건조시설의 경우 기후의 영향을 절대적으로 받고 있을 뿐만 아니라 현실적으로 운영하고 있지 않는 업체가 대부분으로 그 실효성이 현저히 낮은 문제가 있다.

그러나 본 기술은 기존의 건설오니 탈수건조기술에 비해 생산설비 구축을 위한 초기투자비용과 설비운영을 위한 유지관리비용이 저렴하여 경제성이 우수할 뿐만 아니라, 탈수 및 건조기능이 복합적으로 적용된 최초의 기술이다.

본 기술은 탈수 및 건조 공정을 1-way로 콤팩트하게 수행하도록 구성된 것이므로 장비 점유면적이 기존의 필터프

[표 1] 본 기술과 기존기술의 작용 및 작용메커니즘

구분	본 기술	기존기술	
		기계식	자연식
작용	탈수 및 건조	탈수	건조
작용 메커니즘	탈수관 내에서 이송스크류로 이송되는 과정 및 최종 피치의 압축에 따라 메쉬스크린을 통해 수분이 탈수된 후 열매체유가 충전된 건조관으로 낙하되어 열매체에 의해 건조	압축판에 압축되어 탈수	바람 등에 의해 자연건조

[표 2] 본 기술과 기존기술의 비교

구분	본 기술	기존기술	
		필터프레스	자연건조
점유면적	5m ² 이내 ¹⁾	16.5~33m ²	49.5~66m ²
중량	1.2ton	10~15ton	-
배치변경	—자배치, ㄱ자배치, 상하중복배치 가능	불가능	불가능
설계변경	필요에 따라 탈수관 및 건조관의 길이, 직경 등 설계변경 용이함	어려움	어려움
이동성	분리 운송 및 조립 설치가 용이함	불가능	불가능

1) 총 길이 6.6m×폭 0.5m = 3.3m²(1평)이나, 작업공간 등을 고려하여 5m² 이내로 산정함.

레스 및 보관시설(창고, 야적장 등)에 비해 상당히 협소하여 설치에 따른 공간적 부담이 감소되며, 설치 장소에 따라 탈수장치와 건조장치를 1차배치, 2차배치, 상하 중복배치할 수 있다.

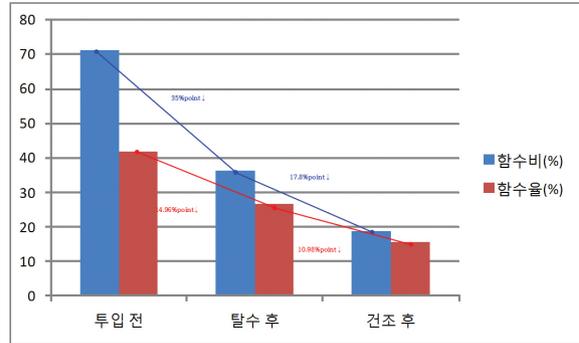
또한, 본 기술은 총 설치 길이가 6.6m 이내로서, 탈수장치와 건조장치의 분리운반이 가능하고, 그 중량도 총 1.2ton이므로, 운반 및 재설치가 용이하여 필요에 따라 건설오니 발생 현장에 이동 설치하여 직접 탈수·건조한 건설오니를 즉시 재활용할 수 있다.

3. 기술의 평가

본 기술의 통과 전, 탈수장치 및 건조장치 통과 후 건설오니의 함수비를 측정된 결과 각각 71.5%, 36.5%, 18.7%

[표 3] 함수비 측정 결과

구분	통과 전(A)	탈수장치 통과 후(B)	건조장치 통과 후(C)
함수비(%)	71.5	36.5	18.7
함수비 개선 효과(%point)	-	35	17.8



그래프 1. 함수비 측정결과

로 통과 전에 비해 각각 49.0%, 73.8% 감소하는 것으로 나타나 함수비 저하효과가 매우 우수한 것으로 나타났다.

이와 같이 함수비가 20% 이하로 탈수·건조된 오니는 다른 토사와의 혼합작업 없이 건축·토목공사의 성토재·보조기층재·도로기층재와 매립시설의 복토용으로 즉시 활용할 수 있다.

담당 편집위원 : 나철성(한국건설자원협회)



(a) 투입 전

(b) 탈수장치 통과 후

(c) 건조장치 통과 후

그림 2. 함수비 측정전경