

요 약 문

I. 연구개요

본 연구는 사회 기본 인프라가 없는 오지에 설치하기 위한 자원순환형 무방류 독립형 화장실을 개발하는 것으로, 분뇨분리 장치를 통해 분과 뇨를 분리하고, 분리된 뇨를 액비화 시켜 비료로 활용함과 동시에 분뇨분리 장치의 청소에 활용한다. 분은 퇴비화 시켜 경작에 활용하거나, 종균제를 통하여 완전소화를 시킬 수 있도록 개발하였다. 기타 시설로서는 환기장치, 태양광 장치가 있으며 bottom up방식의 환기방식을 통하여 화장실의 악취문제를 개선하였고, 태양광시설을 통해 화장실의 운전전력을 확보하고자 한다.

II. 연구의 필요성 및 목적

기존의 자연 발효식 수거화장실은 악취발생 등으로 인한 문제점으로 사용이 기피되어 지고 있다. 가장 큰 문제는 저장조가 이용자에게 오픈되어 있어 사용을 기피하게 되고, 대변 보다 소변의 사용빈도가 높아 분뇨의 혼합 상태가 매우 불안정하게 유지되어 악취, 해충, 위생문제를 야기하고 있다. 따라서 본 연구에서는 분뇨의 분리를 통해 분과 뇨의 처리효율을 증가시킴으로써 악취를 방지하고, 분과 뇨를 자원으로 활용하고 유지관리가 비교적 간단한 화장실을 개발하고자 한다.

III. 연구의 내용 및 범위

자원순환형 화장실의 요소기술

- 분뇨분리 시설 : 분과 뇨를 분리하여 퇴비화 및 액비화 효율을 향상시켜 주는 시설
- 퇴비화 탱크 : 분의 퇴비화를 진행시키거나 혹은 완전 소화시켜 변을 수거해가지 않아도 되도록 함.
- 액비화 탱크 : 분리된 소변을 액비화 시켜 경작에 활용하거나, 분뇨분리 시설의 세척에 활용함.
- 환기장치 : 변기 내부를 통해서 외부로 배출시키는 구조(Bottom type)
- 태양광 이용 시설 : 전력공급이 원활하지 못한 지역에 설치될 가능성이 높기에 화장실의 필요전력에 맞는 형태의 태양광 이용시설 설치 여부 연구

IV. 연구결과

(1) 분뇨분리

- 물리적 분리형 : 무동력, 비교적 높은 효율을 가지며 설치가 간편함
바스켓 형의 경우 기존 번기에 적용 가능함.
- 원심 분리형 : 동력 소요, 효율에 비해 폐색 현상이 자주 발생
- 컨베이어 및 스크류 형: 분뇨분리의 효율을 96%까지 향상시킬 수 있음.
효율조정 및 자동세척이 가능.

(2) 퇴비화 탱크(분의 소화) : 소화효율을 높이기 위해 종균제, 고품 첨가제와 함께 분해 실험을 진행하여 분의 소화효율을 높이고 퇴비화의 진행속도 증가시킴.

(3) 액비화 탱크 : 종균제와 함께 사용할 경우 효율이 좋게 나왔으며 공 모양 담체가 가장 좋은 성능을 보였음.

(4) 환기 시설 : bottom type 적용을 통해 암모니아 수치 84% 저감

(5) 태양광 이용시설 : 독립형 화장실 요소기술들의 하루 필요전력량(1kw/day)을 확인하였고, 남은 전력을 축전지를 통해서 비축함.

V. 연구결과의 활용계획

본 연구의 결과물은 자원순환형 무방류 독립형 화장실 시스템으로서 사회 기반시설이 없는 산간지역, 전방부대, 국립공원, 도서지역에 적용할 수 있다. 개발된 분뇨 분리 기술은 퇴비화 및 액비화의 효율을 높여, 자원회수 효율을 향상시키거나 혹은 완전 소화로 인해 인, 질소 등 시스템 내에서 발생하는 자원의 효과적인 순환체계를 구축할 수 있다. 또한 인프라가 열악한 저개발 국가에 적용하여 화장실 문화 개선 및 위생환경을 개선시킬 수 있다.

이러한 사업의 일환으로 (주)위시테크는 인도의 “Clean-india” 사업에 참여하여 “Clean-india” 프로젝트를 추진하고 있는 “우딧라이” 인도국회의원과 “Imagindia institute”의 “로빈더 샤데브” 의장과 상호협약서를 체결하였다. 인도의 열악한 화장실 환경을 개선하기 위해 추진 중인 “Clean-india” 프로젝트는 인도의 “모디” 수상이 중점적으로 추진하고 있는 프로젝트로서 이 사업에 참여하여 자원순환형 무방류 독립형 화장실을 보급할 경우 막대한 시장을 개척하는 경제적 성과를 달성할 수 있을 것으로 판단된다. 또한 우간다 외교부와 화장실의 보급과 관련된 협약 체결 및 보급 사업시행예정이다. 그리고 중국의 시진핑 주석은 중국의 화장실 개선사업에 3조원을 쏟아붓기로 하는 등 화장실 개선사업에 박차를 가하고 있는 실정이다.

본 연구를 통해서 개발된 화장실은 향후 이러한 화장실 개선사업에 적용되어 사용자의 불편해서, 보건위생수준의 개선, 화장실로 인한 성폭력 문제 해결 등에 기여할 것으로 판단된다.