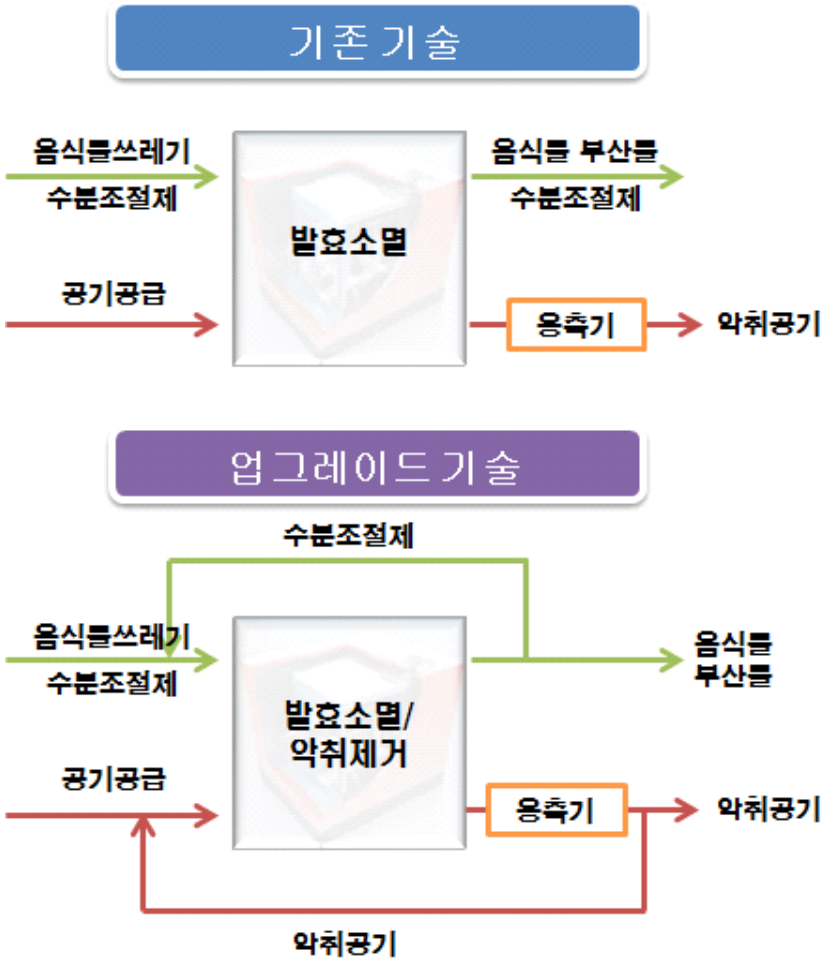
C-3. 발효소멸장치의 시제품 제작

연구목표

기존의 발효소멸 장치의 주거단지에 적용시에 발생되는 문제점을 해소하고, 입주 주민편익을 줄 수 있는 업그레이드 모델을 개발하고 시제품 제시

연구 방법 및 내용

□ 업그레이드 모델 개발



발효소멸 업그레이드 모델 모식도

□ 수분조절제의 비교평가

- 물성 시험법 : 수분조절제의 수분조절 및 기공 특성에 대하여 다음의 분석법에 의하여 분석

구분	분석법
겉보기 밀도	수은법
BET	Trisrar TM 3000
기공율 및 기공직경	Autopore IV9500
수분 흡수율	ASTM D570

- FAS(Free Air Space) 특성 분석
  - 공기공급 통로를 확보하기 위한 공기공간비율
  - 시료를 채운 후 물을 공급하여 그 비율을 다음과 같이 측정
    ① 1L 의 수분조절재 물질을 폐기물 시료 채취 방법에 의해 채취
    ② 물을 1L 눈금까지 채운 후 30분간 침적
    ③ 다시 1L 눈금에 맞춘 후 들어간 물의 부피를 측정

- 탈취 특성 분석

  발효소멸장치 내 악취를 저감하기 위해 수분조절제 의 악취 흡착능을 평가.
  - 대상 악취 : 발생악취인 황화수소, 메틸머캡탄, 트리메틸아민 등.
  - 대상 물질 별 흡착 파과시간 및 포화시간 측정

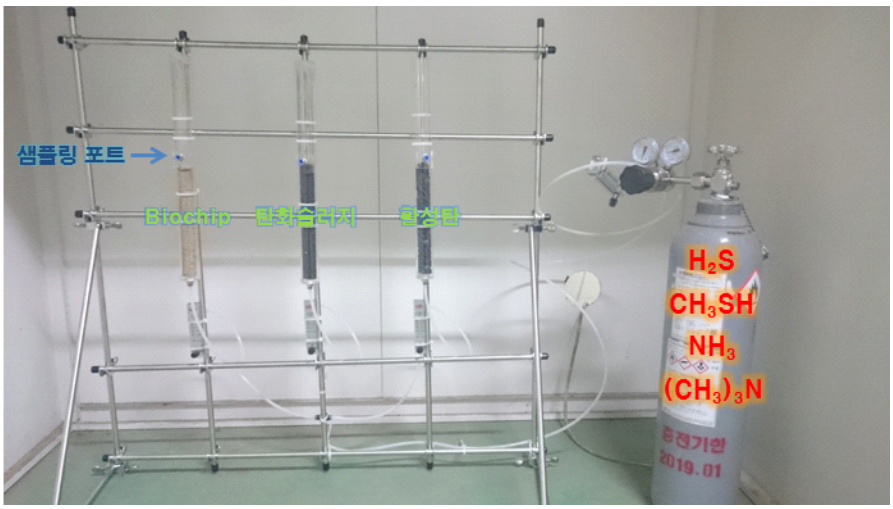


그림 악취 저감 실험 장치

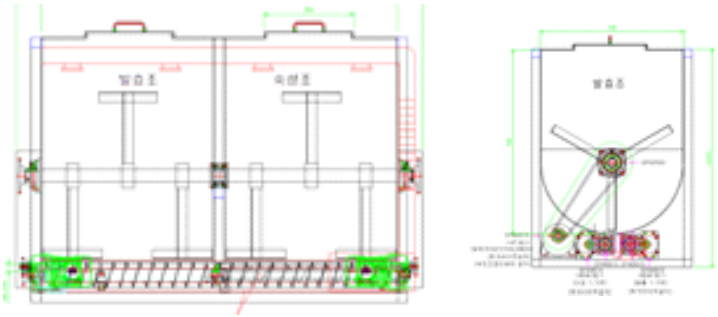
악취 흡착 실험에 사용된 흡착탑 특성

유량	0.3 L/min
충진물 부피	38.86 L
흡착탑 직경	3 cm
충진물 높이	22 cm
흡착탑 단면적	1.77 cm^2
선속도	1.7 m/min
접촉시간	7.8 sec

실험에 사용된 악취가스 투입 농도

악취가스	NH_4	H_2S	CH_3SH	$(CH_3)_3N$
투입농도	600 ppm	600 ppm	300 ppm	300 ppm

□ 시제품의 제작



연구결과 및 토의

□ 업그레이드 모델 개발

- 업그레이드 특성
  - 그레뉴얼 형태의 흡착성 여재를 수분조절제로 반복 사용
  - 배가스를 응축 후 재생하여 반복사용
  - 응축장치에서 수용성 악취성분의 흡수, 비수용성 악취성분의 발효소멸 반응시에 흡착성 여재에 의하여 바이오 탈취 등의 과정을 반복 순환하여 악취처리
  - 자체 가온의 열패드 및 냉각의 냉동사이클을 사용치 않으며, 자체열량 및 열회수하여 에너

지 재활용

- 업그레이드 효과
  - 그레뉴얼형태이 수분조절제의 사용비율에 따라 계절절 퇴비수요에 대응하는 부산물 발생량의 조절 가능
  - 공기 재순환 사용으로 일정온도의 공기를 공급할 수 있어 계절변화에 민감하지 않는 안정적 운전
  - 악취발생량을 대폭 줄이고 악취를 자체적으로 생물탈취와 물리적 탈취를 순환반복함으로써 악취에 의한 민원 저감
  - 수분조절제 사용량 저감, 악취처리비용 저감, 증기냉각 및 가온비용 저감 등을 통하여 유지관리비 50 % 이상 절감

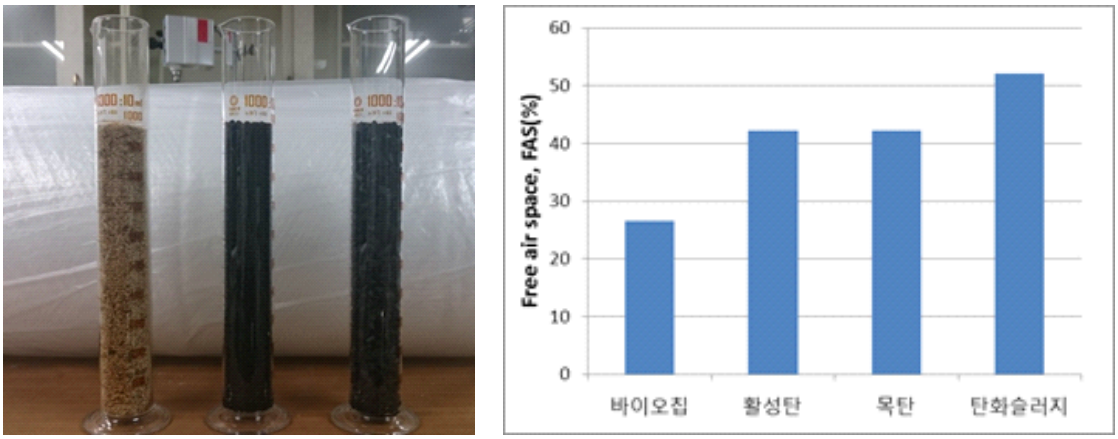
□ 수분조절제의 특성

- 수분조절제 물성 특성

수분조절제 물성 특성

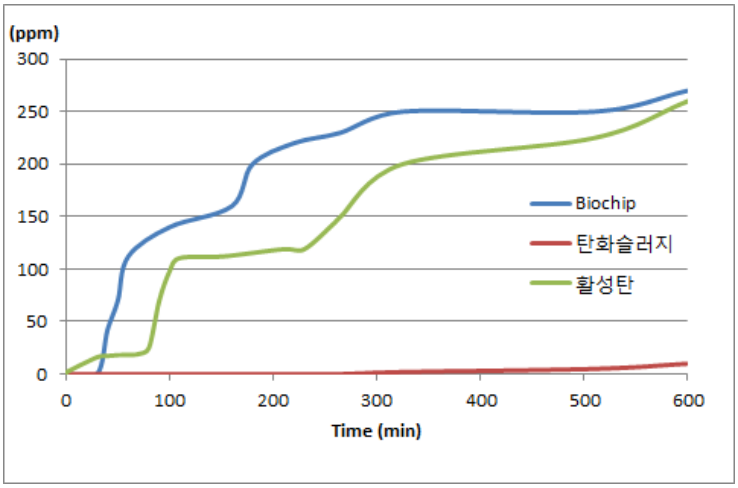
수분조절제	밀도	흡수율	기공율	평균 Pore dia
바이오칩	0.53 g/ml	78.63 %	61.01 %	2,868 nm
활성탄	1.68 g/ml	22.87 %	31.16 %	68.0 nm
목탄	0.64 g/ml	53.10 %	31.83 %	111.7 nm
탄화슬러지	1.20 g/ml	18.94 %	36.03 %	88.5 nm

- FAS 시험 결과

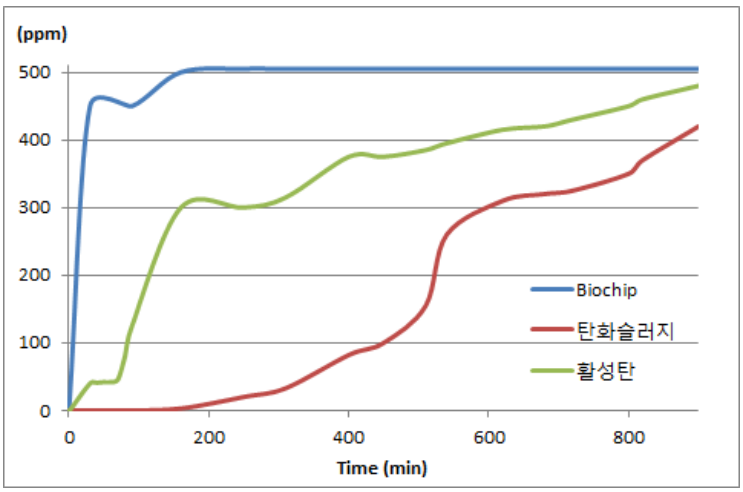


FAS 실험 결과

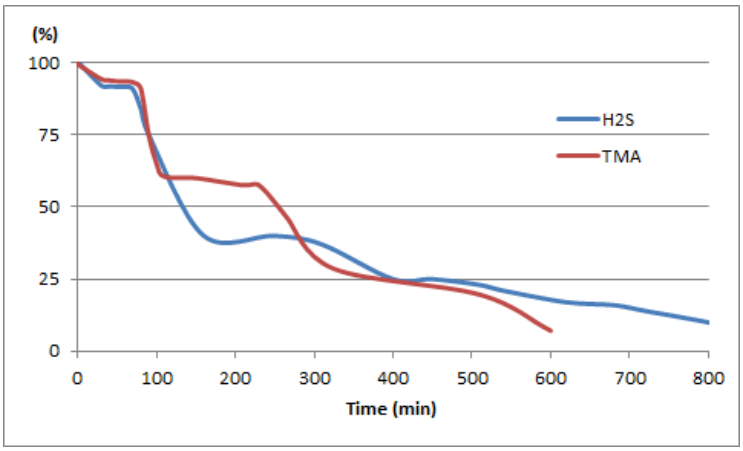
- 탈취특성



트리메틸아민 제거 실험 결과



황화수소 제거 실험 결과



활성탄 흡착탑의 제거율 변화

□ 시제품의 제작 및 운전



연구결론

□ 대나무 활성탄은 그레뉴얼형 수분조절제로서 수분흡수, 악취흡착, 공기통로 확보 등 수분조절제의 기능과 흡착성 여재 기능의 복합적인 높은 성능을 달성하고 있음

□ 개발모델은 고급기술 적용으로 인한 비용증가 없이 악취발생량 및 악취배출농도의 대폭 저감시킬 수 있으며, 냉각 및 가열에너지를 줄일 수 있고, 퇴비발생량을 조절할 수 있어 주민편익적임

□ 수분조절제 및 배출공기는 반복 순환함으로써 수분조절제의 소요를 줄일 수 있으며, 악취를 물리 및 생물학적으로 지속적으로 처리할 수 있음

□ 본 시제품에서는 시중의 발효소멸 장치에 있는 가열판 및 냉동사이클이 없으며, 생활하수에 의한 응축, 자체바이오 에너지에 의하여 가온하도록 함