G-4. 소형 혐기성 소화장치의 운전 및 설계 매뉴얼 제작

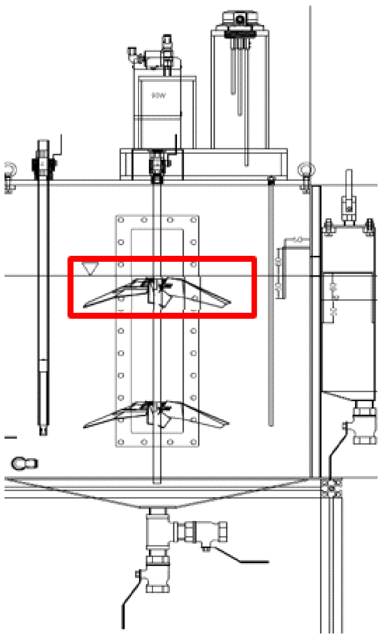
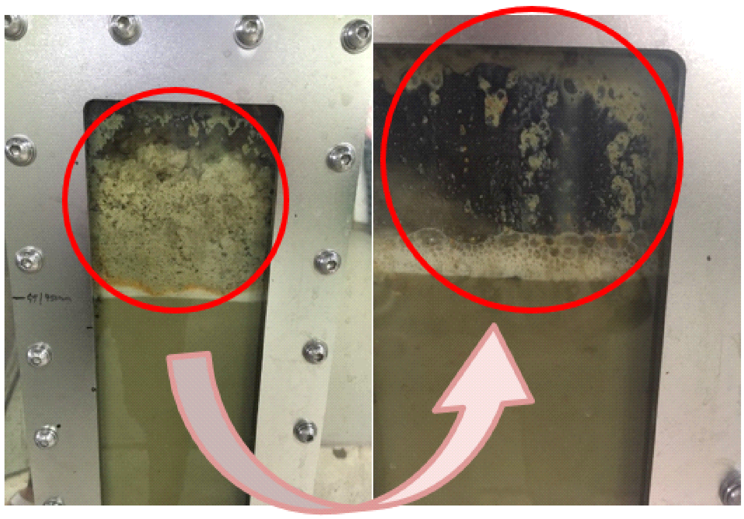
개발목표

- 혐기성 소화 장치 운전 모니터링을 통해 확보된 운전 know-how를 반영하여 가이드라인 제작
- 바이오가스 발생 효율 개선방안 검토 (막 분리)

개발내용

- 유지관리 기술 확보 및 운전 모니터링 (Daily)

Trouble	Shooting
a) 펌프 **튜브** 파손 b) NaOH 주입 **튜브** 손상 c) 장치 하단부 밸브 **막힘** (샘플링) d) 분쇄기 **고장** (모터 고장) e) 반응조 상단 덮개 (투시 불가능) f) 고액 분리 (원심분리 4,000 rpm, Max. SRT = 20) g) 분쇄기 **작동** 차단 (학내 정전) h) pH 센서 **고장** 및 오작동 i) 스컴의 다량 생성	a, b) 튜브 상시 확인 및 교체 c) 반응조 벽면의 밸브를 이용한 샘플링 d) 음식물쓰레기 주입량을 줄이고 모터 회전에 의해 생성되는 바람의 유출구 확보 e) 투시창의 개선이 필요함 f) 막 분리 적용을 위한 기초 실험 중 g) 유입 부하에 적합 글루코오스 대체 주입 h) 소모품 교체 i) 상단 교반기 제거 및 하단 교반기 위치 조정

[반응조 운전 시 문제점 도출 및 개선방안 모색]

- 시작품 장기운전을 통한 운전 및 설계 매뉴얼 (처리규모: 2톤/일) 제작

음식물 쓰레기 —(효소)→ 용존 유기물 —(산 생성 세균)→ 유기산 —(메탄 생성 세균)→ 바이오 가스

유기산	바이오 가스
Lactic acid	CH_4
Acetic acid	CO_2
Propionic acid	H_2
Butyric acid	H_2S

제품 설계매뉴얼

목 차

제 1장 장치의 개요
1. 혐기성 소화 공정
2. 기질의 분해 원리

제 2장 장치 설계
1. 반입 및 전처리 설비
2. 혐기성 소화 설비
3. 바이오가스 포집

부록
1. 바이오가스 정제
2. 폐수처리 설비
3. 설계 도면

제품 운전매뉴얼

목 차

1부
문제 해결 지침

2부
소화조 장비 운영
소화조 장비 제어
소화조 제어에 사용하는 화학물질

3부
소화조 유지관리

부록
모니터링 시스템 점검 과정

- SRT 증가에 의해 발생하는 바이오가스 효율을 증대시키기 위한 적정 MLSS 분리 기법 검토

구분	7 ㎛	100 kDa	0.025 ㎛
Dead-end flow	2.13±0.4 LMH	2.03±0.5 LMH	0.72±0.1 LMH
Cross flow (0.31 m/s)	1.96±0.2 LMH	1.87±0.3 LMH	0.33±0.3 LMH
Cross flow (0.94 m/s)	3.70±0.2 LMH	4.34±0.5 LMH	0.53±0.2 LMH
Cross flow (1.57 m/s)	3.89±0.6 LMH	7.59±0.6 LMH	1.06±0.3 LMH
Cross flow (2.20 m/s)	3.80±0.2 LMH	10.71±0.5 LMH	0.6±0.2 LMH

핵심성과

- SCI(E) 논문 게재
  - 논문명 : Hydrogen Production in the Anaerobic Treatment of Domestic-Grade Synthetic Wastewater (*Sustainability*, 2015)
  - 논문명 : Effect of volumetric organic loading rate (OLR) on H_2 and CH_4 production by two-stage anaerobic co-digestion of food waste and brown water (*Waste management*, 2016)

- 시작품 제작 및 설계
  - 일일처리량 : 음식물쓰레기 5kg
  - 처리음식물 : 일반음식물
  - 관리기능 : 운전일지 모니터링 (일일 단위)
  - 처리시간 : 가용화조 (1일), 산생성조 (3일), 메탄생성조 (15일)

기대효과 및 활용방안

- 소형 혐기성 소화장치로 주거단지 내 직접처리가 가능하고 분산형 시스템 구축이 가능