

장치형 비점오염저감시설을 이용한 초기강우 오염부하 개선

Improvement of Initial Rainfall Pollution Load using Device Type Non-point Pollutant Reduction Facilities

서울시립대학교 토목공학과 : Team # FFFFFFFF

2013860008 김준성 | 2013860038 정민엽 | 2014860020 박선량 | 2015860017 박수한 | 2015860032 정민우*

지도 교수 : 문영일

과제 정의

목적

합류식하수도월류수와 분류식우수관거유출수에서의 초기강우 오염부하 개선

목표

장치형 비점오염저감시설을 고안하여 합류식하수도월류수가 발생하는 우수토실에 설치

목적 선정 배경

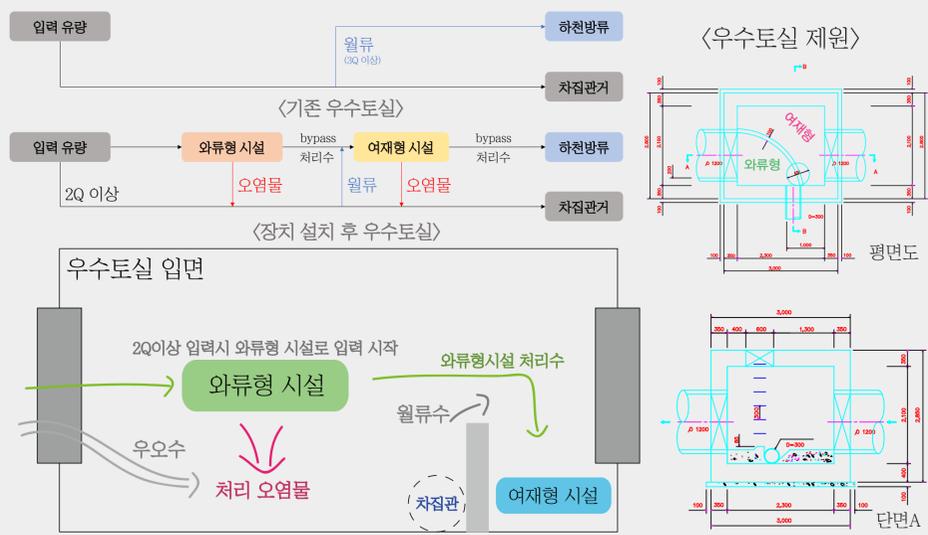
- 비점오염원은 발생 및 배출경로가 다양하여 개선 난해
- 비점오염원은 강우 시, 특히 초기에 대량 발생
- 비점오염원은 최종적으로 합류식하수도월류수와 분류식 우수관거유출수 형태로 공공수역으로 배출

목표 선정 배경

- 현 하수도 시설 중 상당수가 합류식관거
- [국가하수도 종합계획(2016~2025)]에 근거, 기존 합류식 시설을 활용한 분류식화 사업 고려

개념설계

와류와 여재를 활용한 무동력 장치

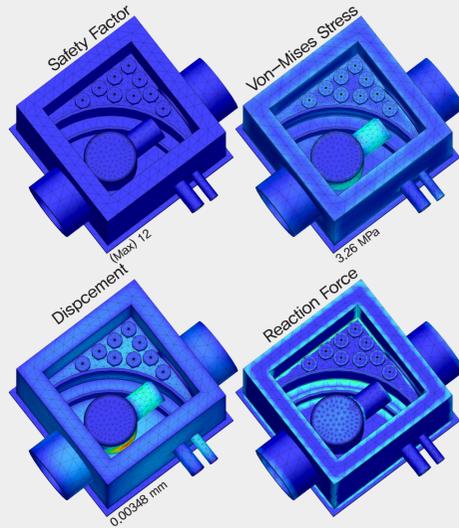


CAE Analysis Computer-Aided Engineering

Structural Finite Element Analysis

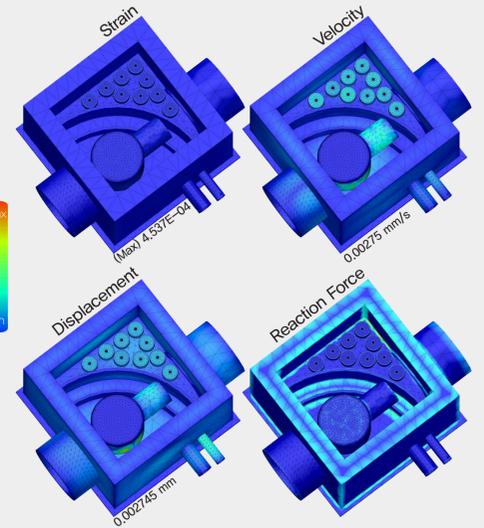
Static Stress Analysis

- 20 kPa 압력 / 안전율 12
- 최대 변위 0.00348 mm



Event Simulation

- 장치에 3 m/s 충격
- 최대 변형률 0.00045



상세설계

수리수문학적 원리에 근거한 제품설계



와류형 분류기

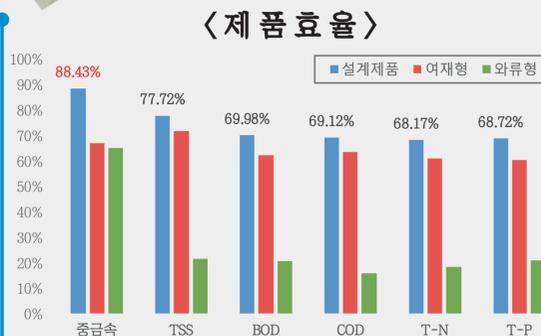
- ① 무동력 장치 동수역학적 원리 활용
- ② 유지비 감소 침전물 배출 장치

여재형 분류기

- ① 유지비 감소 역세척 기술 적용
- ② 성능 증대 돌출형 탈출수 여재
- ③ 저비용 고효율 활성탄(GAC) 여과재 사용

제품 특징

- ① 시공 용이 조립식 / 소형 부품
- ② 경제성 확보 우수토실 공간 활용 하수처리시설 이용 대비 4.5배 절감
- ③ 국가계획과 연계 분류식화 이전 합류식하수도월류수 오염 개선 분류식화 이후 분류식우수관거유출수 오염 개선



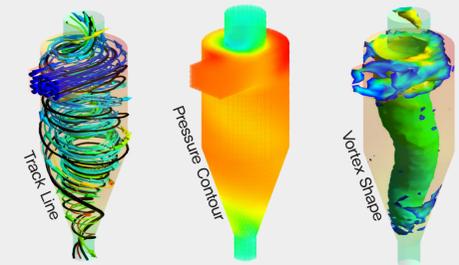
자문 서울특별시 서남물재생센터 정중근 대표이사

환경부의 초기강우시 오염부하와 처리에 대한 관심이 최근 급격히 증가하고 있다. 본 과업은 서울시에 다수 존재하는 우수토실을 활용하여 현재 대두되고 있는 문제를 해결하고 나아가 정부 과제와 연계하였다는 부분에서 매우 긍정적으로 사료된다.

Computational Fluid Dynamics Analysis

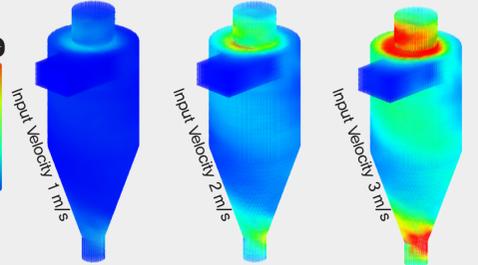
Limit State Analysis

- 유입수와 오염입자의 거동
- 입자 분리 / 와류 발생

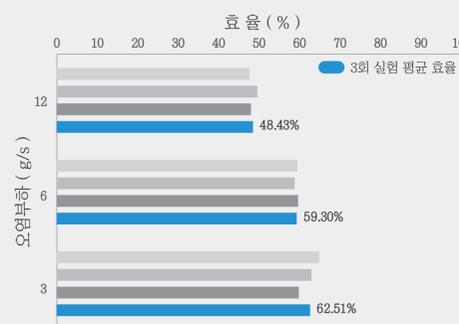


Various State Analysis

- 입자 유입속도에 따른 장치 표면의 압력변화율



수리실험 와류형 분류기의 성능 모의 축소 실험



- 오염부하의 차이에 대한 와류형 분류기 성능
- 사이클론 이론 검증



결론

수식 / CAE 모의 / 수리실험을 통해 제안한 제품의 우수한 성능을 검증하여 본 과업의 목표와 목적을 달성하였다.

