◎ 특 집

# 수처리기계분야 연구동향

이 영 호*

## 1. 서 론

수처리분야는 맑은 물을 만드는데 필요한 모든 기술분야를 망라하며, 특히, 환경공학적인 관점에서 크게 취급되어 온 분야이다. 우리 학회에서는 이러한 분야의 중요성을 감안하여, 학회의 특성에 부합하는 수처리기계 분과를 신설하였고 한국수자원공사 및 대형건설업체, 엔지니어링업체, 수처리기계 제작업체 및 전문가를 중심으로 활발한 활동을 수행하여 왔으며 2005년부터 본격적으로 논문과 해설기사가 저널에 등장하기 시작하였다.

이 특집에서는 2005년도에 유체기계저널 및 유체기계연구개발발표회 논문집에 소개된 논문과 기사를 중심으로 수처리기계 관련 최신기술을 소개하고자 한다.

## 2. 기술소개

오석영 등[1]은 침전슬러지의 효율적인 배출방안에 관한 연구를 수행하였다. 정수처리공정에서 침전지의 기능으로서 깨끗한 상등수를 생산하기 위한 슬러지배출이 중요하며 이의 해결을 위한 체계적인 기술이 제안되었다. 먼저 국내 정수장 배출설비 현황에 대한 현장조사를 통하여 호퍼내 경사각도, 슬러지 배출관 형식, 슬러지 배관 인입구 형식, 급수방식, 배출 배관의 크기에 따른 영향을 조사하였다. 다음으로 효율적인 슬러지 호퍼를 개발하여 성능을 검토한 결과 슬러지 배출효과가 크게 나타남을 확인하고 있다.

김진훈 등[2]은 응집효율 향상을 위한 수직형 교반기의 유동특성 연구를 수행하였다. 응집공정에 사용되는 기계교반 방식에서 hydrofoil 형태의 임펠러를 대상으로 타형식의 것과 비교하여 유동특성과 성능해석을 논하고 있다. 해석기법은 FLUENT를 이용한 상용 CFD 소프트웨어이다. 유동해석으로서 flat blade 형식, pitch blade형식, hydrofoil 형식과 twisted hydrofoil 형식에서의 유동분포를 비교검토 하였으며, 특히 twisted hydrofoil에서는 임펠러 각도별, 회전수별로 유동특성을 고찰하고 임펠러 표면에서의 압력분포를 비교하여 응집효과를 논하였다.

임동렬 등[3]은 수중폭기용 노즐형 산기관 개발에 관한 연구를 수행하였다. 생물학적 오폐수 처리과정상 중요한 폭기공정에 사용되는 폭기장치로서 산기관에 관하여 기존의 음향공진 산기관을 개선한 노즐형 산기관 개념을 도입하고 이의 특성을 실험을 통하여 검증하였다. 실험으로서는 가시화수조를 제작하여 기포이미지를 촬영하고 SOTE 계산방법을 통하여 성능을 고찰하고 있다. 그 결과, 기존의 음향공진 산기관에 비하여 산소전달 능력이 향상되었음을 확인하고 있다.

다음으로 유체기계저널 제8권 제6호의 특집기사로서 국내 수처리설비 기술현황을 소개하면 다음과 같다. 먼저, 고명환[4]은 수처리장의 세정식 집진장치 개발적용에 관한 기술을 소개하고 있다. 정수장에 설치되어 운영되고 있는 분말활성탄 투입설비의 운영현황과 정수장별로 이루어진 설비개선 사례 등을 분석하여 종합적인 개선방안을 도출하고 있다. 먼저, 호퍼의 활성탄 투입형식에 있어서 정수장 운영현황을 통하여 호퍼 투입형식별 특성을 고찰하였고 집진장치의 형식으로서 중력식, 관성력식, 원심력식, 전기식에 대한 특성을 제시하고 있다. 다음으로 여과집진장치, 세정식 집진장치의 구분과 함께 새로운 세정식 집진장치를 개발하여 성능시험결과를 제시하고 있다.

김진훈 등[5]은 상수도의 저용해성 액체 정량투입 방안 연구로서 알칼리제로 소석회를 물에 희석하여 사용하고 특히 소유량 제어가 필요한 정수장의 정량투입 방안에 대하여 고찰하고 있다. 투입설비의 형식별 분석으로서 밸브제어에 의한 약품주입과 튜브펌프에 의한 주입량 제어를 비교하고 주입설비의 효율개선과 단

* 한국해양대학교 기계정보공학부
E-mail : lyh@mail.hhu.ac.kr

순화 설계방안을 제시하고 있다.

전욱표 등[6]은 수질에 따른 응집제 주입 자동운영 방안에 대하여 기술하고 있다. 응집제 주입률을 자동으로 결정하기 위하여 영향인자인 탁도, 수온, 알칼리도, pH, 전기전도도 등의 수질자료를 실시간 측정하고 현장 정수장의 수질자료와 비교검토를 행하고 있다.

이진영 등[7]은 국내하수처리장 자외선소독조 운영실태 및 기술동향에 대하여 논하고 있다. 우선 자외선 소독기술의 원리를 소개하고, 자외선 소독설비 설계지침 (미국EPA)에 있어서 자외선소독에 영향을 미치는 인자, 자외선 장치의 설계인자, 자외선 소독설비 현황을 소개하고 있으며 불소수지를 이용한 비접촉식 소독기술을 언급하고 있다.

이찬 등[8]은 도장부스 수조내 슬러지 처리 시스템 개발에 관한 실험연구를 수행하였다. 도장공장의 작업자가 최적의 작업환경 상태에서 생상성 향상을 위한 하나의 방법으로서 도장부스 내의 도장 슬러지 처리를 위한 시스템의 개념설계기법을 제안하고, 이에 필요한 수조, 부상식 흡입장치 및 원심형 분리기 등을 설계하였다. 그리고 시험을 통하여 처리시스템의 탈수처리 효과를 검토하였다.

이범구[9]는 화학세정에 의한 UF/MF 정수용 막의 성능회복에 대하여 논하고 있다. 정수장사업소의 데모플랜트를 이용하여 일정기간 운전후에 UF 및 MF의 세정효과를 비교하고 있다. 또한, 막오염 물질분석을 행하고 다양한 세정조건을 통한 Flux 증가율을 분석하였다.

이길숙[10]은 막분리에 대한 일반개론을 소개하고 있으며, 그 예로서, 막분리 정수처리공정의 예, 막분리 공정의 안정성, 막분리 공정의 설계절차, 선진국의 막분리 정수처리시설 도입실태 그리고 국내의 정수처리 막분리 공정 상용화를 위한 과제 등을 언급하고 있다. 또한, 분리막 재질과 막분리시스템 설계 및 운전에 대하여 설명하고 있다.

강문후 등[11]은 대형교반기의 유지관리에 관한 연구를 통하여 agitator의 설계방법 및 유지보수를 위한 진동규제치, agitator의 하자요인, 하자조치방법 등에 관하여 언급하고 있다.

최석호 등[12]은 RO Pilot plant내의 2 stages을 성능실험에 대하여 소개하고 있다. 구체적으로, 파이롯플랜트의 개요 및 해수의 수질, 1단 DMF 성능, 2단 DMF 성능분석을 행하고 있으며 입자의 특성분석자료를 제시하고 있다.

## 참고문헌


(1) 오석영, 변두균, 2005, "침전슬러지의 효율적인 배출방안에 관한 연구," 유체기계저널, 제8권, 제2호, pp. 16~22.

(2) 김진훈, 박종호, 2005, "응집효율 향상을 위한 수직형 교반기의 유동특성 연구", 유체기계저널 제8권, 제3호, pp. 33~41.

(3) 임동렬, 이상규, 2005, "수중폭기용 노즐형 산기관 개발에 관한 연구", 유체기계저널 제8권 제5호, pp. 7~12.

(4) 고명환, 2005, "수처리장의 세정식 집진장치 개발적용," 유체기계저널 제8권 제6호, pp. 65~70.

(5) 김진훈, 박종호, 2005, "상수도의 저용해성 액체 정량투입방안 연구", 유체기계저널 제8권 제6호. pp. 77~81.

(6) 전욱표, 오석영, 라병필, 2005, "수질에 따른 응집제 주입 자동운영방안," 유체기계저널, 제8권, 제6호, pp. 71~76.

(7) 이진영, 김영태, 이태제, 2005, "국내하수처리장 자외선소독조 운영실태 및 기술동향", 유체기계저널, 제8권, 제6호, pp. 82~89.

(8) 이찬, 차상원, 유영돈, 2005, "도장부스 수조내 슬러지 처리 시스템의 개발," 유체기계저널, 제8권, 제1호, pp. 30~36.

(9) 이범구, 2005, "화학세정에 의한 UF/MF 정수용 막의 성능회복", 유체기계연구개발발표회 논문집 pp. 267~272.

(10) 이길숙, 2005, "막분리 일반개론," 유체기계연구개발발표회 논문집 pp. 417~424.

(11) 강문후, 양신법, 김경표, 2005, "대형교반기의 유지관리에 관한 연구", 유체기계연구개발발표회 논문집 pp. 425~430.

(12) 최석호, 임지섭, 우성우, 권철오, 2005, "RO Pilot plant내의 2 stages DMF성능실험", 유체기계연구개발발표회 논문집 pp. 431~433.