

# 2017년 펌프 및 수차 분야 연구동향

최영도\*

## 1. 서 론

2017년 국내 펌프 및 수차 분야의 연구동향을 분석하기 위하여 2017년 한국유체기계학회 논문집과 한국유체기계학회 하계 및 동계 학술대회 발표논문 초록집에 발표된 논문을 조사하였다. 펌프 분야에서 31편, 수차 분야에서 46편, 펌프 터빈 분야에서 15편의 논문이 발표되어 총 92편의 논문이 2017년도에 발표되었다.

표 1은 펌프 및 수차 분야에서 발표된 논문을 분류 기준별로 나타낸 것이며, 전체적으로 전년도에 비하여 거의 2배에 달하는 논문 수가 발표되었고, 펌프 분야에서는 펌프 성능향상과 최적설계법, 수차 분야에서는 중대수력용 수차발전기 현대화 사업에 따른 연구개발이 지속적으로 진행됨을 알 수 있었다.

특히, 펌프터빈 분야에서는 최근의 활발한 연구개발 추진에 따라서 전년도에 비하여 5배의 발표 논문 수 증가가 있었다.

## 2. 펌프 분야 관련 연구

펌프 분야에서는 산업용 펌프의 고성능화 및 특수형 펌프에 대한 성능향상과 최적설계법에 대한 연구가 진행되었다.

원심펌프<sup>(1-7)</sup>에 대해서는 펌프의 형상과 운전조건에 따른 성능향상에 대한 연구와 양흡입, 다단 원심펌프에 대한 연구가 수행되었다. 사류펌프<sup>(8,9)</sup>에 대해서는 펌프성능의 최적설계가 연구되었고, 축류펌프(10, 11)에 대해서는 펌프 요소의 형상변화에 따른 성능 특성에 대해서 연구하였다.

또한, 터보펌프<sup>(12)</sup>와 단일채널펌프<sup>(13,14)</sup> 등의 특수펌프에 대해서도 심도 있는 연구가 진행되었고, 펌프의 주파수 제어를 통한 에너지 절감<sup>(15,16)</sup>에 관한 연구도 진행되었다. 펌프의 산업용 적용<sup>(17-19)</sup>을 위한 다양한 연구도 진행되었고, 원자로에 사용되고 있는 펌프 핵심부품에 대한 설계와 안전평가<sup>(20,21)</sup>에 대한 연구결과도 발표되었고, 펌프 흡수정에서 발생하는 와류<sup>(22,23)</sup>에 대한 연구도 수행되었다.

한편, 하계 및 동계 학술대회에서 구성된 “비속도 150~1200급 원심 및 사류펌프 설계기술 개발” 특별세션에서 발표

표 1 분류 기준 별 논문 수

분류 기준		논문 수 (편)	
		2017년	
펌프	논문집		3
	하계학술대회	일반세션	9
		특별세션	4
	동계학술대회	일반세션	11
		특별세션	4
	수차	논문집	
하계학술대회		일반세션	10
		특별세션	4
동계학술대회		일반세션	11
		특별세션	17
펌프 터빈		논문집	
	하계학술대회	일반세션	2
		특별세션	6
	동계학술대회	일반세션	1
		특별세션	4
	합계		

된 논문<sup>(24-31)</sup>에서는 설계, 해석, 최적화, 설계프로그램 개발 등에 대한 폭넓은 연구가 진행되고 있음을 알 수 있었다.

## 3. 수차 분야 관련 연구

수차 분야에서는 중·대수력용 수차발전기 현대화 사업에 따른 국산화 관련 연구가 폭넓게 진행되었으며, 다양한 종류의 수차에 대한 실용화 연구 및 모형수차의 성능시험에 관련된 연구가 수행되었다.

프란시스수차에 대해서는 중대수력용 수차의 설계 및 유동구조해석<sup>(32-34)</sup>에 대한 연구 결과가 발표되었고, 특히 흡출관에서 발생한 이상유동현상 제어<sup>(35,36)</sup>에 대한 연구결과도 발표되었다. 모델수차의 성능시험 및 성능예측<sup>(37-39)</sup>에 대한 연구와 퇴적물 침식의 영향<sup>(40-42)</sup>에 대한 연구 결과도 발표되었다.

\* 목포대학교 기계·신소재공학과(Department of Mechanical Engineering)  
E-mail : ydchoi@mokpo.ac.kr

벌브형 수차를 포함한 축류형 수차의 축소모델 및 실물수차에 대한 설계, 해석<sup>(43-46)</sup>에 대한 연구 결과가 발표되었으며, 펄턴수차<sup>(47-49)</sup>, 횡류수차<sup>(50,51)</sup>, 용적식 수차<sup>(52)</sup> 등 다양한 수차 형식에 따른 연구도 진행되었다. 또한, 소수력발전<sup>(53-55)</sup>과 관련된 다양한 연구결과도 발표되었고, 국내 물에너지 개발 산업 추진 현황<sup>(56)</sup>에 대한 발표가 있었다.

그리고, 학술대회 특별세션을 통하여 많은 발표가 진행되었는데, “대용량 프란시스수차 연구개발” 특별세션<sup>(57-62)</sup>에서는 모델 및 실물 수차와 발전기의 설계, 해석, 최적화 연구에 대한 수행 내용을 이해할 수 있었고, “중규모 수력플랜트 설계 기술개발 평가” 특별세션<sup>(63-67)</sup>에서는 수차발전기 및 수력플랜트 건설기술 개발에 대한 연구 결과가 발표되었다. “고성능 대용량 벌브형 수차발전기 연구개발” 특별세션<sup>(68-71)</sup>에서는 대용량 벌브터빈 및 발전기의 설계 및 해석에 대한 연구 결과가 발표되었고, “수차 설계 및 성능평가” 특별세션<sup>(72-75)</sup>에서는 수력발전설비 모델시험설비 구축을 위한 수차의 설계 및 성능평가 기술 확보 방안에 대한 연구 결과에 대해서 발표가 있었다. “수력설비 시공기준 및 기술기준” 특별세션<sup>(76,77)</sup>에서는 수력설비 시공기준 개정(안) 및 수력 성능시험 기술기준 추진방향에 대한 발표가 있었다.

#### 4. 펌프터빈 분야 관련 연구

양수발전소 펌프터빈의 현대화와 운전성능 향상을 위한 필요성에 따라서 최근에 적극적인 연구개발이 진행되고 있으며, 특히 전년도에 비하여 훨씬 증가한 발표 논문수를 보이고 있는 것은 무척 고무적인 일이라고 평가된다.

대용량 프란시스형 펌프터빈<sup>(78)</sup> 및 축소모델<sup>(79,80)</sup>에 대한 설계, 해석 연구 결과와 흡출관 캐비테이션 억제법<sup>(81-82)</sup>에 대한 연구 결과가 발표되었다.

그리고, 학술대회 특별세션을 통하여 상대적으로 많은 발표가 진행되었는데, “한수원 수력양수발전 연구개발” 특별세션<sup>(57-62)</sup>에서는 신규사업 및 연구개발 전반에 대한 발표가 있었으며, “수력양수 설비운영정비 기술” 특별세션<sup>(57-62)</sup>에서는 수력양수발전소에서 발생하는 여러 문제점들에 대한 기술개발 사례에 대해서 발표가 있었다.

#### 5. 결 론

2017년 한국유체기계학회 논문집과 한국유체기계학회 하계 및 동계 학술대회에서 발표된 논문을 바탕으로 2017년 펌프, 수차 그리고 펌프터빈 분야의 연구동향에 대해서 살펴보았다. 발표된 논문 수 및 내용에 의하면 전년도에 비하여 거의 2배에 달하는 논문 수가 발표되었고, 펌프 분야에서는 펌프 성능향상과 최적설계법, 수차 분야에서는 중대수력용 수

차발전기 현대화 사업에 따른 연구개발이 지속적으로 진행됨을 알 수 있었다. 또한, 펌프터빈 분야에서는 양수발전소 설비의 현대화 및 성능향상에 대한 필요성에 따라서 국산화를 위한 다양하고 활발한 연구개발이 진행되고 있음을 알 수 있었다.

펌프, 수차 그리고 펌프터빈 분야에서는 국내 설계, 해석, 제작 기술 역량의 향상 및 상용화를 위한 제품개발이 폭넓게 진행되고 있음을 확인할 수 있었으며, 2018년에는 더욱 심도 있는 연구가 폭넓게 진행되기를 기대한다.

#### References

심현석, 김광용, 최영석, 2017, “비속도에 따른 원심펌프의 내부유동 특성 연구,” 한국유체기계학회 논문집 제20권 3호, pp. 26~35.

라키부자만, 박노현, 서상호, 2017, “원심펌프의 회전속도와 온도 변화에 의한 캐비테이션 특성 해석,” 한국유체기계학회 논문집 제20권 5호, pp. 40~45.

김재희, 이지구, 김윤제, 2017, “임펠러 입/출구각 변화에 따른 스피드 펌프의 성능특성 연구,” 2017 한국유체기계학회 하계학술대회 초록집, pp. 237~238.

김덕수, 전상규, 박상동, 김준호, 2017, “임펠러 출구 폭 변경에 따른 성능 변화에 대한 수치 해석적 연구,” 2017 한국유체기계학회 하계학술대회 초록집, pp. 359~360.

정수빈, 심효섭, 전 인, 송경희, 2017, “원심펌프 임펠러 형상에 따른 전산유동해석과 실증시험 연구,” 2017 한국유체기계학회 동계학술대회 초록집, pp. 496~497.

이지도, 김윤제, 2017, “임펠러 앞전 플랩 형상이 양흡입 벌루트 펌프 유동특성에 미치는 영향,” 2017 한국유체기계학회 하계학술대회 초록집, pp. 233~234.

패트릭 마크 싱, 프레드릭 카도, 최영도, 2017, “CFD해석에 의한 고압 다단 원심펌프 성능 분석,” 2017 한국유체기계학회 동계학술대회 초록집, pp. 365~366.

김성, 양현모, 최용, 김용인, 김경용, 김진혁, 최영석, 2017, “최적설계 데이터베이스를 활용한 Ns475급 사류펌프 설계,” 2017 한국유체기계학회 하계학술대회 초록집, pp. 355~356.

최 용, 김진혁, 김용인, 최영석, 이용갑, 이경용, 김 성, 양현모, 2017, “새로운 기법을 이용한 사류펌프 흡입성능 최적화,” 2017 한국유체기계학회 하계학술대회 초록집, pp. 219~220.

장동우, 주원구, 2017, “임펠러 설치각 변화에 따른 축류 펌프 성능 특성에 대한 수치 해석적 연구,” 2017 한국유체기계학회 동계학술대회 초록집, pp. 357~358.

김윤성, 심현석, 김광용, 2017, “가이드 베인의 각도에 따른 수중축류펌프의 성능특성 연구,” 2017 한국유체기계학회 동계학술대회 초록집, pp. 359~360.

강병운, 김대진, 노준구, 최창호, 2017, “인듀서와 임펠러 날개의 상대위치가 터보펌프의 성능 및 캐비테이션에 미치는

- 영향 분석,” 2017 한국유체기계학회 동계학술대회 초록집, pp. 341~342.
- 송왕기, 최영석, 김진혁, 이경용, 2017, “오페수용 단일채널펌프의 탈설계점에서의 반경방향 힘에 대한 연구,” 2017 한국유체기계학회 하계학술대회 초록집, pp. 361~362.
- 송왕기, 최영석, 이경용, 김진혁, 2017, “최적화된 오페수용 단일채널펌프의 수치해석 결과에 대한 실험적 검증,” 2017 한국유체기계학회 동계학술대회 초록집, pp. 361~362.
- 김경욱, 서상호, 라키부자만, 2017, “소유량 펌프의 주파수 제어를 통한 부스터 펌프 시스템의 에너지 절감,” 2017 한국유체기계학회 하계학술대회 초록집, pp. 371~372.
- 우성우, 김영혁, 2017, “해수 담수화 공정의 고압펌프 가변속 운전에 따른 동력 절감,” 한국유체기계학회 논문집 제20권 5호, pp. 33~39.
- 이은정, 조현욱, 한민섭, 2017, “70 kW급 이하 온수순환펌프의 임펠러 최적 설계를 위한 전산유체해석 연구,” 2017 한국유체기계학회 동계학술대회 초록집, pp. 504~505.
- 전석운, 김철규, 이상문, 장춘만, 2017, “마이크로 버블 펌프 기포 발생 특성에 관한 실험적 연구,” 2017 한국유체기계학회 하계학술대회 초록집, pp. 367~368.
- 송우석, 2017, “수위에 따른 수직 장축 펌프의 진동변화 고찰,” 2017 한국유체기계학회 동계학술대회 초록집, pp. 363~364.
- 최성필, 조영천, 조현준, 하현천, 2017, “APR1400급 원자로 냉각재 펌프(RCP)용 TBA 국산화 개발,” 2017 한국유체기계학회 동계학술대회 초록집, pp. 57~58.
- 김현일, 윤현기, 박수기, 2017, “연구용 원자로에서 원자력 안전기능에 대응하기 위한 펌프설계 및 안전평가 사례,” 2017 한국유체기계학회 동계학술대회 초록집, pp. 203~204.
- 박정하, 2017, “수리모형시험에 의한 발전소 복수기 냉각수용 순환수 펌프 흡입수조에서의 와류방지장치 적용사례,” 2017 한국유체기계학회 동계학술대회 초록집, pp. 211.
- Ayham Amin, 김창구, 이영호, 2017, “An Experimental and CFD Study of Flow Behavior in Pump Sump,” 2017 한국유체기계학회 하계학술대회 초록집, pp. 221~222.
- 최영석, 김성, 이경용, 김진혁, 2017, “최적설계 데이터베이스를 활용한 고흡입성능 펌프설계,” 2017 한국유체기계학회 하계학술대회 초록집, pp. 69~70.
- 심현석, 김광용, 2017, “다중목적 유전알고리즘을 이용한 원심펌프의 수력효율 및 흡입성능 최적설계,” 2017 한국유체기계학회 하계학술대회 초록집, pp. 71~72.
- 최원철, 유일수, 임형수, 2017, “수치해석을 통한 반경 방향 평형법에 따른 인두서 설계 기법 고찰,” 2017 한국유체기계학회 하계학술대회 초록집, pp. 73~74.
- 이용갑, 신재혁, 이용훈, 2017, “최적설계 DB를 이용한 원심펌프 설계프로그램 개발 및 ANSYS CFX를 이용한 해석결과 비교,” 2017 한국유체기계학회 하계학술대회 초록집, pp. 75.
- 최영석, 김성, 이경용, 김진혁, 2017, “최적설계 데이터베이스를 활용한 사류펌프 임펠러 흡입성능 향상 설계,” 2017 한국유체기계학회 동계학술대회 초록집, pp. 41~42.
- 김용인, 김성, 양현모, 이경용, 김진혁, 최영석, 2017, “임펠러 입구 날개 두께에 의한 사류펌프의 성능변화에 대한 수치해석적 연구,” 2017 한국유체기계학회 동계학술대회 초록집, pp. 43~44.
- 심현석, 김광용, 2017, “원심펌프의 수력 및 흡입성능 예측을 위한 수치해석 방법에 대한 평가,” 2017 한국유체기계학회 동계학술대회 초록집, pp. 45~46.
- 이용갑, 신재혁, 이용훈, 2017, “최적설계 DB를 이용한 원심펌프 설계의 적용성 검토,” 2017 한국유체기계학회 동계학술대회 초록집, pp. 47.
- Zhenmu Chen, Patrick Mark Singh, Young-Do Choi, 2017, “Structural Safety Evaluation of a Francis Hydro Turbine Model at Normal Operation Condition,” 한국유체기계학회 논문집 제20권 4호, pp. 12~18.
- 박노현, 김경욱, 강민우, 서상호, 유광식, 김석진, 박태진, 2017, “러너 베인 각각의 형상 차이에 의한 프랜시스 수차의 성능특성 비교,” 한국유체기계학회 논문집 제20권 4호, pp. 19~27.
- Enkhtaivan Batmunkh, 이영호, 2017, “Performance analysis of micro-class Francis hydro turbine by CFD,” 2017 한국유체기계학회 하계학술대회 초록집, pp. 209~210.
- 천편무, 최영도, 2017, “J-groove를 부착한 프랜시스수차 흡출관 유동해석,” 2017 한국유체기계학회 하계학술대회 초록집, pp. 357~358.
- 천편무, 패트릭 마크 싱, 최영도, 2017, “프랜시스수차 모델의 흡출관 비정상 선회류 억제에 관한 연구,” 2017 한국유체기계학회 동계학술대회 초록집, pp. 350~351.
- 차상훈, 최종용, 고성호, 2017, “실물 프랜시스 수차개발을 위한 모델수차의 성능예측,” 한국유체기계학회 논문집 제20권 4호, pp. 5~11.
- 송두호, 2017, “프랜시스형 모델수차 성능시험을 통한 성능검증,” 2017 한국유체기계학회 하계학술대회 초록집, pp. 23.
- 최종용, 현정재, 구도형, 조용, 김영준, 안인수, 2017, “CFD를 활용한 모델수차 성능시험 설비 유동 안정성 검증,” 2017 한국유체기계학회 동계학술대회 초록집, pp. 494~495.
- 쉬레스트 우즈왈, 천편무, 최영도, 2017, “프랜시스수차 러너에 미치는 퇴적물 침식의 영향,” 2017 한국유체기계학회 동계학술대회 초록집, pp. 352~353.
- 라키부자만, 김형호, 박노현, 서상호, 2017, “A Study of Sediment Erosion in Francis Turbine,” 2017 한국유체기계학회 동계학술대회 초록집, pp. 498~499.
- Md Rakibuzzaman, 김형호, 서상호, 박노현, 2017, “Model analysis and surface roughness investigation of Francis turbine,” 2017 한국유체기계학회 하계학술대회 초록집, pp. 215~216.
- 조용, 권성일, 최종용, 이교현, 2017, “별브형 모델수차의 축방향 반경방향 힘 측정을 위한 교정,” 2017 한국유체기계학회 하계학술대회 초록집, pp. 389~390.
- 부비엣루엔, 천편무, 최영도, 2017, “별브터빈 축소모델의 성능

- 및 내부유동에 대한 연구,” 2017 한국유체기계학회 동계 학술대회 초록집, pp. 343~344.
- 부비엠티엔, 천ぜん무, 김승준, 최영도, 2017, “프로펠러수차 모델 로터 블레이드의 성능에 관한 CFD해석,” 2017 한국유체 기계학회 하계학술대회 초록집, pp. 391~392.
- 김형호, 라키부자만, 김경욱, 서상호, 2017, “Computational study of tip clearance flow in Kaplan Turbine,” 2017 한국유체기계학회 동계학술대회 초록집, pp. 500~501.
- 정인혁, 신유환, 박주훈, 김영수, 2017, “케이싱 형상 변화에 따른 펠턴 터빈의 내부 손실 고찰,” 2017 한국유체기계학회 하계학술대회 초록집, pp. 369~370.
- 정인혁, 박주훈, 김영수, 신유환, 정진택, 2017, “유량 변화에 따른 펠턴 터빈의 손실에 관한 이론적 분석,” 2017 한국 유체기계학회 동계학술대회 초록집, pp. 348~349.
- Tuvshintugs Batbeleg, 이영호, 2017, “Numerical analysis of the performance of a Pelton turbine,” 2017 한국유체기 계학회 하계학술대회 초록집, pp. 129~130.
- 곽명, 천ぜん무, 최영도, 2017, “고성능 횡류수차 모델 성능에 관 한 CFD해석,” 2017 한국유체기계학회 동계학술대회 초록 집, pp. 347.
- 노현재, 강지윤, 김운제, 2017, “횡류 터빈 케이싱 형상 변화가 마이크로 에너지 하베스팅에 미치는 영향,” 2017 한국유 체기계학회 하계학술대회 초록집, pp. 211~212.
- 소나왓 아리한트, 김승준, 최영석, 이경용, 김경민, 이용갑, 김 진혁, 2017, “열수송관용 용적식 수차의 기본설계에 관한 삼차원 수치해석,” 2017 한국유체기계학회 동계학술대회 초록집, pp. 502~503.
- 김경엽, 2017, “도수관로에 설치된 소수력 발전소의 수격현상,” 한국유체기계학회 논문집 제20권 3호, pp. 11~17.
- 황태규, 김성규, 김정환, 2017, “정수처리시설 내 미활용 소수 력 발전 활성화 방안,” 2017 한국유체기계학회 동계학술 대회 초록집, pp. 189~190.
- 차석준, 2017, “수차 설계 기법 및 적용 사례,” 2017 한국유체 기계학회 하계학술대회 초록집, pp. 24.
- 조 용, 오윤령, 2017, “K-water와 물에너지 개발산업 추진 현 황,” 2017 한국유체기계학회 동계학술대회 초록집, pp. 177.(대수력, 소수력 등 개발에 대한 전반적인 현황)
- 추진훈, 권성용, 황태규, 2017, “대용량 프란시스 수차 런너의 최적설계를 통한 효율 향상,” 2017 한국유체기계학회 동 계학술대회 초록집, pp. 75~76.
- 천ぜん무, 최영도, 2017, “대용량 프란시스수차 내부유동 특성에 대한 비정상 CFD해석,” 2017 한국유체기계학회 동계학술 대회 초록집, pp. 45~46.
- 서인호, 오세현, 2017, “수차의 기초설계 방법,” 2017 한국유체 기계학회 동계학술대회 초록집, pp. 79~80.
- 손석호, 이용빈, 윤상준, 최동훈, 2017, “이상상태 예지를 위한 머신러닝 알고리즘 성능 분석,” 2017 한국유체기계학회 동계학술대회 초록집, pp. 81~82.
- 김창우, 최장영, 2017, “수력 발전용 동기 발전기의 극/슬롯 조 합에 따른 무부하 발전 특성 해석,” 2017 한국유체기계학 회 동계학술대회 초록집, pp. 85~86.
- 최금실, 장범찬, 송용천, 윤병동, 2017, “수력발전 고장진단예측 사례 연구,” 2017 한국유체기계학회 동계학술대회 초록집, pp. 87~88.
- 차석준, 2017, “프란시스 수차 설계 파라미터의 분석,” 2017 한 국유체기계학회 동계학술대회 초록집, pp. 93.
- 오주열, 조종현, 2017, “수력 설비용 다극 발전기 설계기술 및 적용,” 2017 한국유체기계학회 동계학술대회 초록집, pp. 94~95.
- 김승준, 최영석, 이경용, 안인수, 조용, 김진혁\*, 2017, “스파이럴 케이싱 설부의 누설벽에 따른 프란시스 수차의 수력 학적 성능해석,” 2017 한국유체기계학회 동계학술대회 초 록집, pp. 96~97.
- 송두호, 2017, “중규모 수력플랜트 건설기술 개발 연구,” 2017 한국유체기계학회 동계학술대회 초록집, pp. 98.
- Zhenmu Chen, Ujjwal Shrestha, Young-Do Choi, 2017, “Reliability Analysis on a 50MW Francis Turbine,” 2017 한국유체기계학회 동계학술대회 초록집, pp. 98.
- 차석준, 2017, “대용량 벌브터빈 설계 및 제작,” 2017 한국유체 기계학회 하계학술대회 초록집, pp. 101.
- 정종현, 2017, “대용량 벌브 수차용 발전기 설계 및 해석,” 2017 한국유체기계학회 하계학술대회 초록집, pp. 102.
- 권 욱, 이규명, 황태규, 2017, “FSI를 이용한 벌브수차 케이싱 해석,” 2017 한국유체기계학회 하계학술대회 초록집, pp. 103.
- 부 비엠티 엔, 천ぜん무, 최영도, 2017, “대용량 벌브터빈 유동 설계 및 해석,” 2017 한국유체기계학회 하계학술대회 초 록집, pp. 104.
- 황태규, 권욱, 이규명, 박시훈, 박준관, 2017, “수력발전설비 진 동특성 분석을 위한 모델시험설비 구축,” 2017 한국유체 기계학회 동계학술대회 초록집, pp. 25~26.
- Jungwan Park, Si Hoon Park, 2017, “Design Parameters in Streamline Curvature Throughflow Method for the Design of A Francis Turbine,” 2017 한국유체기계학회 동계학술대회 초록집, pp. 27.
- 박노현, 2017, “역설계를 위한 주요부 형상 구현방법,” 2017 한 국유체기계학회 동계학술대회 초록집, pp. 28.
- Woon-Yong Na, Jungwan Park, 2017, “Flow Characteristics around Stay-vanes in a Pump-Turbine,” 2017 한국유체 기계학회 동계학술대회 초록집, pp. 29.
- K-water, 2017, “수력설비 시공기준 개정(안),” 2017 한국유체 기계학회 동계학술대회 초록집, pp. 233.
- K-water, 2017, “유속계를 활용한 수력 성능시험 기술기준 추 진방향,” 2017 한국유체기계학회 동계학술대회 초록집, pp. 234.
- Patrick Mark Singh, Young-Do Choi, 2017, “Initial Hydraulic Design and Performance Analysis of 300MW-Class Pump-turbine Model,” 한국유체기계학회 논문집 제20권 3호, pp. 18~25.
- Patrick Mark Singh, Zhenmu Chen, Young-Do Choi, 2017, “Hydraulic Design of a 3 kW-Class Pump-turbine Model and Performance Investigation by CFD,” 한국유

- 체기계학회 논문집 제20권 6호, pp. 12~20.
- 패트릭 마크 싱, 페레드릭 카도, 최영도, 2017, “CFD해석 및 실험에 의한 3kW급 펌프터빈 모델의 성능 검토,” 2017 한국유체기계학회 하계학술대회 초록집, pp. 365~366.
- 패트릭 마크 싱, 페레드릭 카도, 최영도, 2017, “마이크로 펌프 터빈 모델의 성능에 미치는 J-그루브의 영향에 관한 연구,” 2017 한국유체기계학회 하계학술대회 초록집, pp. 387~388.
- 패트릭 마크 싱, 페레드릭 카도, 최영도, 2017, “J-Groove 적용에 의한 펌프터빈 모델 흡출관 캐비테이션 억제에 관한 연구,” 2017 한국유체기계학회 동계학술대회 초록집, pp. 339~340.
- 임형빈, 박준관, 2017, “한수원 수력발전 분야의 신규사업 및 연구개발,” 2017 한국유체기계학회 하계학술대회 초록집, pp. 5.
- 김종만, 권영길, 2017, “수차축수 Oil Vapor 외부비산 개선으로 설비 신뢰성 제고,” 2017 한국유체기계학회 하계학술대회 초록집, pp. 6.
- 이규명, 권 욱, 황태규, 박시훈, 박준관, 2017, “CFD를 이용한 모형 프란시스 수차 성능 분석,” 2017 한국유체기계학회 하계학술대회 초록집, pp. 7~8.
- 박시훈, 박석현, 박준관, 권 욱, 황태규, 2017, “수력발전설비에  
서의 유체여기진동 특성 분석,” 2017 한국유체기계학회 하계학술대회 초록집, pp. 9~10.
- 박준관, 박시훈, 박석현, 2017, “양수터빈에서의 캐비테이션 침식,” 2017 한국유체기계학회 하계학술대회 초록집, pp. 11~12.
- 정주택, 임광훈, 조진연, 김경엽, 2017, “양수 발전소용 밸브 원격감시 진단기술,” 2017 한국유체기계학회 하계학술대회 초록집, pp. 13.
- 박시훈, 박준관, 박석현, 권욱, 황태규, 2017, “양수발전소 진동 특성 분석,” 2017 한국유체기계학회 동계학술대회 초록집, pp. 33~34.
- 정주택, 전영기, 조진연, 임천기, 김경엽, 2017, “양수 발전소 입구밸브 대상 진동 및 스트레스웨이브 모니터링 기술 적용 사례,” 2017 한국유체기계학회 동계학술대회 초록집, pp. 35.
- 전윤홍, 2017, “프란시스 수차의 러너 실 겹 변화가 수압맥동에 미치는 영향,” 2017 한국유체기계학회 동계학술대회 초록집, pp. 36.
- 나운용, 2017, “청송양수 Modified Head Cover Assembly 모델링 및 응력해석,” 2017 한국유체기계학회 동계학술대회 초록집, pp. 37.