

2024년 가스/스팀터빈 분야 연구동향

박준수*†

Research Trends in the Gas/Steam Turbine 2024

Jun Su Park*†

Key Words : Gas turbine(가스터빈), Steam turbine(스팀터빈), Fluid dynamics(유동장), Combustion technology(연소기술), Heat transfer and cooling(열전달 및 냉각), Testing, evaluation, and performance analysis(시험평가 및 성능해석), Technology and status overview (기술 및 현황소개), Research trends(연구 동향)

ABSTRACT

This paper aims to analyze the latest research trends in the gas/steam turbine sector by reviewing studies published in 2024 as well as those presented at spring and autumn academic conferences. Notably, the number of papers has significantly increased from 107 in 2023 to 124 in 2024, indicating a growing research interest in the field. In the fluid dynamics domain, active research has focused on turbine aerodynamic design, primary flow analysis, and leakage flow studies. Meanwhile, in the heat transfer field, not only have traditional cooling channel designs been explored, but there is also a strong emphasis on cooling channel design and performance evaluation utilizing additive manufacturing techniques. In the combustion sector, extensive research is being conducted on hydrogen co-firing for eco-friendly combustion and complete combustion processes. Additionally, numerous studies have provided an overview of the current status of domestic development programs for both aircraft and power generation gas turbines. Overall, these diverse research achievements are expected to substantially contribute to the advancement and localization of gas/steam turbine technologies, laying a solid foundation for future innovations in the field.

1. 서론

에너지 전환, 환경 규제 강화, 무탄소 정책 및 AI 기술 발전에 따른 데이터 센터 수요 증가와 국제 정세 변화 등 다양한 요인이 에너지 생산 전반에 중대한 영향을 미치고 있습니다. 이러한 변화는 발전용 가스/스팀 터빈 기술이 에너지 효율성과 친환경성을 동시에 달성할 수 있는 핵심 기술로서 그 필요성이 점차 증대되고 있음을 보여줍니다.

특히 우리나라에서는 2019년 발전용 가스터빈 국산화가 완료되고 후속 라인업이 확대됨에 따라 기술 자립도가 강화되면서 추가 연구개발 수요가 증가하고 있으며, 항공기용 첨단 엔진 개발을 위한 연구로 그 확장성을 고민하는 시점에 이르고 있습니다. 더불어 SMR 및 원자력 발전의 다양화와 석탄화력 발전의 친환경화 추세에 힘입어 스팀터빈 분야에서도 최신 기술 적용과 관련된 연구가 요구되고 있습니다.

가스/스팀 터빈 분야에서 많은 연구 수요가 증가하는 현 시점에서 본 연구는 2024년 한국유체기계학회 논문집과 하계 및 동계 발표 논문을 대상으로 가스/스팀 터빈 분야의 연구 현황과 동향을 분석하여 주요 성과를 파악하는 것을 목적으로 합니다. 이를 통해 기술 발전의 방향성을 명확히 하고, 향후 국내 연구 활성화에 기여하고자 합니다.

2. 연구동향

한국유체기계학회 논문집과 한국유체기계학회 하계/동계 학술대회에 투고된 논문을 집계하여 2024년 국내 가스/스팀 터빈 분야의 연구 동향을 분석하였습니다.

Table 1의 논문의 투고 방법에 따른 논문 수를 보면, 2024년에는 가스/스팀터빈을 주제로 총 8편의 논문이 심사를 통과하여 학회 논문집 27권 1호부터 6호까지 게재되었습니다.

* 국립한국교통대학교 자동차공학과(Department of Automotive Engineering, Korea National University of Transportation)

† 교신저자, E-mail : js_park@ut.ac.kr

2023년 12편에 비하여 8편으로 편수가 감소하였습니다. 2023년 학회 학술지 활성화 사업에 의해 제출된 논문들이 2024년 27권 1호에 5편 게재되었으나, 그 이후에는 각 호별로 1편 미만의 논문이 게재되었습니다. 2025년도에 가스/스팀터빈 분야의 논문 게재 편수를 증가시키기 위하여 학회 학술지 활성화 및 특별호 등의 발간 등의 노력이 필요할 것으로 보입니다.

2024년 학술대회에서는 2023년에 비하여 논문 발표량이 소폭 증가하여 107편에서 116편으로 나타났습니다. 예년에는 동계학술대회에서 발표된 논문 수가 하계학술대회보다 많았으나, 2024년에는 하계학술대회에서 59편의 논문이 발표되어 동계학술대회에서 발표된 57편을 넘어섰습니다.

이를 논문집 게재 시기와 함께 살펴보면, 2023년의 연구 결과가 2024년 상반기까지 많은 학술지 논문과 학술대회 발표로 이어진 것으로 보입니다. 이는 2024년 연구 성과가 2023년에 비하여 다소 줄어든 것으로 해석될 수 있으며, 향후 2025년에는 2024년보다 연구 성과가 낮아질 가능성이 있습니다. 따라서 2025년 가스/스팀터빈 분야의 연구 활성화를 위하여 학회 차원에서 다양한 지원 방안을 마련할 필요가 있을 것으로 예상됩니다.

하계/동계 학술대회에서 국내 가스터빈 제작사들의 특별 세션을 중심으로 기술 및 현황 소개가 많이 이루어지다 보니, 특별 세션의 논문 수가 일반 세션의 논문 수를 상회하게 되었습니다. 향후 국내 가스터빈 제작사와 산학연 연구를 중심으로 일반 연구 논문 발표 활성화를 위한 노력이 필요할 것으로 보입니다.

Fig. 1과 Table 2에서 확인할 수 있듯이, 최근 3년간 가스/스팀 터빈 분야의 논문 수는 꾸준히 증가하는 추세를 보이고 있습니다. 특히 ‘열전달 및 냉각’ 분야는 지속적으로 가장 많은 논문이 투고되며 활발한 연구가 이루어지고 있습니다. 또한, 유동장 분야의 논문 역시 2023년에 비하여 크게 증가하였습니다.

2023년까지는 발표된 연소기술 관련 논문 편수가 적어 별도로 분석하지 않고 유동장, 열전달 및 시험평가 등 다른 분

Table 1 Number of Papers by Submission Method in the Field of Gas/Steam Turbines in 2024

투고방법		논문 수
논문집 ^(1~8)		8
하계학술대회	특별세션 ^(9~38)	30
	일반세션 ^(39~65)	27
	포스터 ^{(66), (67)}	2
동계학술대회	특별세션 ^(68~94)	27
	일반세션 ^(95~115)	21
	포스터 ^(115~124)	9
합 계		124

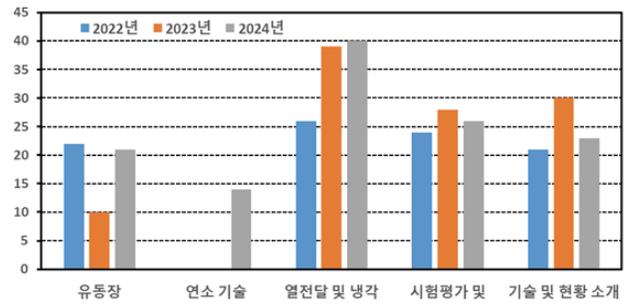


Fig. 1 Trends in the Number of Papers by Year According to Classification Criteria

Table 2 Number of Papers by Classification Criteria by Year

분류 기준	논문 수 (편)		
	2022년	2023년	2024년
유동장	22	10	21
연소 기술	-	-	14
열전달 및 냉각	26	39	40
시험평가 및 성능해석	24	28	26
기술 및 현황 소개	21	30	23
합계	93	107	124

야에 포함하였습니다. 그러나 최근 수소 등 친환경 연료를 활용한 가스터빈 연소 및 연소기 개발 연구가 활발해짐에 따라, 2024년 유체기계학술대회 기간 동안 13편의 관련 논문이 발표되었으며, 이는 기존 다른 분야에서 나타난 논문 발표 추세와 유사한 수준으로 확인됩니다. 앞으로도 친환경 가스터빈에 대한 연구 및 관심이 지속될 것으로 예상됨에 따라 가스터빈 연소 기술 관련 발표가 더욱 활성화될 것으로 판단됩니다. 이에 따라 지속적으로 연소 분야에 대한 연구동향을 분석하는 것이 가스터빈 연구 동향의 정합성을 확보하는 데 도움이 될 것으로 보입니다.

3. 분야별 연구 동향

3.1 유동장 분야

‘유동장’ 분야로 분류된 논문은 아래와 같이 3가지 세부 주제를 중심으로 총 21편의 논문이 투고되었습니다.

- 터빈 공력설계 및 주유동 분석
- 터빈 팁 및 이차유로 누설 유동 분석
- 압축기/팬 서지 마진 및 성능 분석

압축기 및 터빈 시스템 전체의 공력설계는 가스터빈 및 스팀터빈 분야에서 가장 기본이 되는 연구 영역으로, 시스템 효율과 성능 향상을 위한 기초를 마련하는 데 중점을 두고

있습니다. 압력손실을 고려한 압축기 시험용 입구 덕트 설계⁽⁷⁷⁾, 이차유로를 활용한 원심 압축기 서지 마진 개선 연구⁽⁷⁸⁾, Strut 및 Swirl angle이 Exhaust Duct 성능에 미치는 영향 분석⁽⁸¹⁾ 등 다양한 연구들이 수행되었습니다.

최근에는 주유동뿐만 아니라 누설유동에 관한 연구가 중요한 관심사로 대두되고 있습니다. 2D CFD를 활용한 브러시 실의 누설 유량 및 Blow-down 예측과 가스터빈 2차 유로에서의 브러시 실 설계식 연구^(70,74,75)를 통해 냉각유체의 분배 효율을 개선하고 불필요한 손실을 최소화하기 위한 연구 등이 수행되었습니다.

복합 냉각구조를 포함한 블레이드의 회전 효과 및 복합열 전달 분석⁽⁶⁹⁾을 통해 블레이드 팁 냉각 유동이 전체 유동장과 공력 성능에 미치는 영향을 심도 있게 분석하고 있습니다. 또한, 프리스윙 시스템 캐비티 내 Inflow 영향성 분석⁽⁸⁴⁾ 등은 터빈 주유동 성능 개선에 중점을 두고 진행되고 있습니다.

이와 함께, 수소 가스터빈 1단 스테이터의 열유동 특성 변화에 관한 연구⁽⁵⁹⁾를 비롯하여, 팬-압축기 리그시험에서 동압, 정압, 가속도계 경향 분석⁽⁸²⁾ 등 터빈 및 압축기 전반의 성능 개선을 위한 정밀한 해석과 실험적 접근이 활발하게 이루어지고 있습니다.

마지막으로, 자기공명유속계를 활용한 가스터빈 격자 냉각 채널 내 3차원 유동구조 분석⁽³⁹⁾ 및 가스터빈 유체기계 유동해석을 위한 코드 개선⁽⁶⁴⁾과 같은 첨단 해석 및 실험 기법의 개발이 진행되면서, 복잡한 유동현상의 정밀한 예측과 분석이 가능해지고 있어 향후 터빈 성능 향상 및 에너지 시스템 효율성 제고에 중요한 역할을 할 것으로 기대됩니다.

3.2 연소 기술

한국유체기계학회에 발표되는 주요 논문은 압축기 및 터빈에서의 열유동 특성과 관련 논문이 많아 그 동안 연소관련 연구자들의 참여가 저조하였습니다. 하지만, 최근 친환경 연소에 대한 관심이 높아지면서 연소관련 연구가 활발히 진행되고, 많은 연소 연구자들이 유체기계학회에서 논문을 발표하였습니다. 그 결과, 친환경 연소 기술이 학술대회의 중요한 주제로 자리 잡게 되어 총 13편의 논문이 발표되었습니다.

- 무탄소 혼소(수소/암모니아)연소기
- 연소기 성능해석 및 시험
- 연료 예열 및 연소 안정성

수소/암모니아 무탄소 가스터빈 연소기술⁽⁹⁾, 노즐별 혼소율 차별화에 따른 가스터빈 수소 혼소 특성에 대한 실험적 연구⁽¹⁰⁾, 그리고 연료 예열 시스템 운전 조건 변화에 따른 수소 혼소 복합발전 시스템 성능 분석⁽⁵⁶⁾ 등 다양한 연구가 진행되며, 친환경 에너지 전환에 발맞춘 연소 효율과 배출가스

저감 기술이 집중적으로 탐구되고 있습니다. 또한, 수소터빈 및 항공엔진 연소기 개발⁽¹³⁾과 초소형 가스터빈을 위한 연소기 기술 연구 동향⁽⁵⁰⁾ 등의 연구를 통해 항공 및 발전용 연소기의 성능 향상과 국산화를 위한 기초 연구가 활성화되고 있습니다. 마이크로 가스터빈 엔진용 애프터버너 설계 및 성능 평가, 무탄소 가스터빈 연소기 개발 현황과 같은 주제들이 이를 뒷받침하며, 산업 전반에서의 적용 가능성을 높이기 위한 노력이 두드러지고 있습니다.

첨단 해석 및 실험 기법의 도입 역시 연소기술 발전의 중요한 축으로 작용하고 있으며, GPU 가속을 활용한 가스터빈 연소기 LES 해석 기법 및 응용⁽¹⁶⁾과 수소 전소용 마이크로믹스 연소기 연소실 내부 유동 PIV 측정⁽⁹⁹⁾ 등이 정밀한 연소 과정 분석과 최적 설계에 기여하고 있습니다. 이와 같이, 다양한 연구 방법과 기술이 융합되면서 연소기술 분야는 친환경 및 고효율 연소 시스템 개발을 위한 혁신적인 발전을 이루어가고 있습니다.

3.3 열전달 및 냉각

‘열전달 및 냉각’ 분야는 항공용/발전용 가스터빈의 국산화 개발연구, 터빈기술특화연구센터를 포함한 대형 연구개발 프로젝트 등이 진행됨에 따라 상기 내용을 포함하는 논문이 다수 게재/발표되었습니다.

- 터빈 블레이드 내부유로 및 막냉각 열전달 특성
- 적층제조를 활용한 냉각유로 특성 분석
- 터빈 주유동 외부 열유동 및 복합열전달 해석
- 터빈 연소기 냉각유로 특성 분석

특히 2024년 학술대회에서는 적층제조를 활용한 냉각유로 특성 분석 연구가 활발히 이루어지면서 터빈 블레이드 제조기술의 변화 경향을 확인할 수 있었습니다^(53,91,92,93,117,118). 금속 적층제조를 이용한 고온부품 단위 냉각 기술, 팬형상 막냉각 홀의 냉각 성능 측정, 그리고 적층제조 격자 구조를 적용한 충돌 및 유출 냉각 구조물의 효율 분석 등은 전통적인 냉각유로 설계의 한계를 극복하고, 보다 효율적인 열관리 시스템 개발에 기여하고 있습니다.

블레이드 팁 냉각 유동이 전체 유동장과 공력 성능에 미치는 영향을 다룬 연구⁽²⁾, 가스터빈 블레이드의 복합 냉각구조를 포함한 회전 효과와 복합열전달 분석⁽⁹⁵⁾, 그리고 전연부 삼각 채널 내 요철 설치에 따른 열전달 특성⁽¹⁰²⁾이 주목받고 있습니다. 이러한 연구들은 주로 수치해석과 실험적 접근을 병행하여 냉각유로 내의 열전달 효율과 블레이드 온도 분포, 그리고 냉각 성능 최적화를 목표로 진행되고 있습니다. 또한, 열차폐코팅 설정에 따른 온도 및 막냉각 효율 변화에 관한 전산해석 연구⁽⁴⁵⁾와 분절 핀 및 스텝 핀 설치에 따른 열전

달 특성 변화⁽¹¹⁴⁾도 활발하게 이루어지고 있습니다.

CFD 및 실험 기법의 발전을 통한 냉각 성능 최적화와 정밀 진단 연구가 두드러지고 있으며, GA 최적화 알고리즘을 이용한 엔드윌 막냉각 배열 설계⁽⁷³⁾, Cooling Injection 기법⁽¹¹¹⁾, 그리고 다양한 시험 장치를 활용한 터빈 블레이드 및 노즐 냉각 성능 분석 등이 대표적인 연구로 진행되고 있습니다.

3.4 시험평가 및 성능해석

여러 가스터빈 개발 프로그램을 통해 진행되는 구성품 별 수치해석 및 성능시험을 통한 가스터빈 구성품의 ‘시험평가 및 성능해석’에 대한 연구개발 내용도 꾸준히 발표되고 있습니다.

- 터빈 사이클 해석 및 이상진단 기술
- 터빈 엔진/구성품 성능시험
- 혼소(수소/암모니아 등) 적용 성능 분석

분석 결과 고온 가스터빈 및 스팀터빈의 성능평가 분야에서는 터빈 및 연소기 관련 핵심 부품의 열구조 해석과 실환경 시험 평가 기술이 크게 주목받고 있습니다. 예를 들어, 1,000마력급 터보샤프트엔진 가스발생기 고온부 실환경 시험평가 기술 개발 연구⁽²⁸⁾와 고온 가스터빈용 실패 테스트 장비의 열구조 해석⁽⁹⁶⁾ 등은 실제 운전 조건에서의 내구성과 성능을 정밀하게 평가하기 위한 노력이 반영된 결과입니다. 또한, 대형 가스터빈의 엔진시험 성능평가 방법⁽⁸⁵⁾과 대형 가스터빈 Vane 냉각성능 시험평가 연구⁽⁶⁰⁾ 등이 이러한 평가 기술의 발전을 보여주고 있습니다.

더불어, 시스템 전반의 운영 최적화와 성능 사이클 설계에 관한 연구도 활발히 진행되고 있습니다. 마이크로 가스터빈 기반 저바이패스 터보팬 엔진 설계 및 성능평가⁽⁸⁾, 무인기용 터보샤프트엔진 성능사이클 설계⁽⁸⁴⁾, 그리고 국산화 가스터빈 기반 복합/열병합발전 플랜트 운영 최적화 솔루션 실증 현황⁽⁹⁷⁾ 등의 연구는 터빈 및 연소기를 포함한 전체 시스템의 효율성과 경제성을 향상시키기 위한 전략적 접근을 보여주고 있습니다. 또한, 실측 데이터와 MIL-STD-810H에 기반한 진동시험 규격 테일러링 연구⁽⁸³⁾와 인공지능을 활용한 가스터빈 이상진단 기술⁽⁹⁸⁾ 등은 시험 평가 및 성능 해석의 신뢰성을 높이기 위한 첨단 진단 및 평가 기법의 도입을 나타내며, 전체 에너지 시스템의 경쟁력 강화에 기여할 것으로 기대됩니다.

3.5 기술 및 현황 소개

‘기술 및 현황 소개’로 분류된 논문에서는 항공용/발전용

가스터빈 국산화 개발 프로그램 소개 및 개발 현황, 적층제조 기반 고온부 설계·제작 기술, 가스터빈 기반의 탄소중립 전략 및 해외·국내 우수 터빈 연구실 소개 등과 같은 주제에 대한 기술개발 동향이 소개되었습니다. 해당 주제의 논문들이 발표된 세션들은 가스/스팀터빈 관련 연구자들의 주목을 받았으며, 이들 세션은 연구자들 간의 중요한 교류의 장으로서 큰 성과를 거두었습니다.

노들담대학 터보기계 및 추진연구실의 연구 소개⁽¹⁰³⁾와 한국기계연구원의 수소 가스터빈 연구 현황⁽¹⁴⁾과 같이 선진 연구 기관에서의 기초 연구는 물론, 국산 대형 및 중형 가스터빈 기술개발 동향^(20, 85) 등이 발표되었습니다.

또한, 수소 공급 및 저장 연계 복합발전 시스템의 CO₂ 저감 효과와 경제성 분석⁽¹⁰⁵⁾, 항공분야 탄소중립을 위한 대체연료 연구⁽¹⁸⁾ 등 친환경 및 에너지 전환 측면에서의 기술개발도 활발히 이루어지고 있습니다.

이러한 종합적인 기술현황은 가스터빈 및 스팀터빈 분야에서 향후 신형 엔진 개발과 효율성 제고에 큰 기여를 할 것으로 기대됩니다.

4. 결 론

2024년에는 한국유체기계학회 논문집과 하계 및 학술대회에서 투고된 논문을 분석하여 가스/스팀터빈 분야의 연구 동향을 조망하였습니다. 발전용 및 항공용 가스터빈 국산화와 맞물려 최근 3년간 발전용 및 항공용 가스터빈 분야에서 발표된 논문 수는 꾸준히 증가해 왔으나, 2024년 하반기에는 증가 추세가 다소 둔화된 것으로 분석되었습니다. 이에 따라 가스/스팀터빈 분야의 연구 활성화를 위해 학회나 관련 분과 차원에서 산·학·연의 지원과 관심이 더욱 중요해질 것으로 보입니다.

하계·동계 학술대회 발표 세션은 최근 발전용 및 항공용 가스터빈 개발에 대한 관심이 높아짐에 따라, 제작사의 특별 세션과 연구개발 프로그램 성과 발표가 잇따르면서 특별 세션의 비중이 크게 확대되었습니다. 연구자들의 활발한 학술 교류와 일반 연구 활성화를 위해 향후 학술대회 구성에서는 일반세션과 특별세션 간의 균형 및 발표시간 조절이 필요할 것으로 보입니다.

연도별 논문 제목을 분석한 결과, 탄소중립, 적층제조, 인공지능 등 최신 연구기술 트렌드를 반영한 다양한 주제의 논문들이 게재·발표되고 있는 것으로 확인되었습니다. 향후 이러한 최신 기술 트렌드와 연계한 융합연구를 더욱 활성화한다면, 가스/스팀터빈 분야의 기술 경쟁력 강화와 저변 확대에 크게 기여할 것으로 기대됩니다.

References

- (1) Ko, Y., Lim, S.H., Hong, D.N., and Song, S.J., 2024, "The Influence of High Surface Roughness on the Aerodynamic Performance of Additively Manufactured Compressor Blade," *The KSFJ Journal of Fluid Machinery*, Vol. 27, No. 1, pp. 7–15.
- (2) Lim, W.S., Kim, H.J., Oh, J.S., Kang, Y.J., and Kwak, J.S., 2024, "Effect of Clearance on the Heat Transfer Characteristics of a Shroud with Squealer Tip and Tip Seal on the Turbine Blade End," *The KSFJ Journal of Fluid Machinery*, Vol. 27, No. 1, pp. 16–22.
- (3) Park, G.S., Lim, B.W., Jeong, J.Y., Kim, W.J., Kwak, J.S., and Chung, J.T., 2024, "Rotational Effects of Gas Turbine Rotor Blade on Heat Transfer Coefficient Near the Tip Region," *The KSFJ Journal of Fluid Machinery*, Vol. 27, No. 1, pp. 23–32.
- (4) Choi, S.K. and Kim, D.S., 2024, "Diagnosis of Combustion Instability in Gas Turbine Combustor Using Auto-Encoder-Based Machine Learning," *The KSFJ Journal of Fluid Machinery*, Vol. 27, No. 1, pp. 49–56.
- (5) Ha, J.H., Park, Y.G., and Kim, D.S., 2024, "Comparison of Simulation Accuracy in Partial Load Operation According to the Performance Analysis Model of Gas Turbine for Power Generation," *The KSFJ Journal of Fluid Machinery*, Vol. 27, No. 1, pp. 77–87.
- (6) Park, H.S., Jeong, J.H., and Kim, D.S., 2024, "Analysis of Changes in Operating Conditions and Efficiency of a Hydrogen Co-fired Gas Turbine Combined Cycle Producing the Same Rated Power," *The KSFJ Journal of Fluid Machinery*, Vol. 27, No. 2, pp. 15–23.
- (7) Kwon, J.W. and An, J., 2024, "Leakage Reduction Performance Prediction of Rotating Trapezoidal Tooth Labyrinth Seal Using a One-Dimensional Model," *The KSFJ Journal of Fluid Machinery*, Vol. 27, No. 3, pp. 14–19.
- (8) Hwang, Y.S., Kim, S.M., Lee, D.E., Lee, D.H., Jung, H.Y., and Kang, Y.S., 2024, "Design and Performance Evaluation of Low Bypass Micro Turbofan Engine Based on Micro Gas Turbine," *The KSFJ Journal of Fluid Machinery*, Vol. 27, No. 5, pp. 16–27.
- (9) Jang, J.-C., and Jung, H.-J., 2024, "Carbon-free (Hydrogen-Ammonia) Power Generation Technology and Co-firing Demonstration Status," *Proceedings of the KSFJ 2024 Summer Annual Meeting*.
- (10) Park, J.-G., Park, S.-I., Lee, S.-H., Choi, N.-J., Hwang, I.-W., Joo, Y.-J., and Kim, D.-S., 2024, "Experimental Study on Hydrogen-Enriched Gas Turbine Characteristics with Different Fuel Compositions by Nozzle Group," *Proceedings of the KSFJ 2024 Summer Annual Meeting*.
- (11) Lee, D., 2024, "A Study on Technologies and Development Trend for Hydrogen and Aviation Gas Turbine Combustor," *Proceedings of the KSFJ 2024 Summer Annual Meeting*.
- (12) Jin, Y., Jegal, H., Cho, E., Cho, M., Pyo, M., and Kim, S., 2024, "Carbon-free Gas Turbine Combustor Development," *Proceedings of the KSFJ 2024 Summer Annual Meeting*.
- (13) Kim, J., 2024, "Design of Aircraft Engine Combustor," *Proceedings of the KSFJ 2024 Summer Annual Meeting*.
- (14) Kim, M., Hwang, J., Kang, D., Lee, W., Min, K., Kim, J., Cho, J., and Kim, H., 2024, "KIMM's Research on Hydrogen Gas Turbine," *Proceedings of the KSFJ 2024 Summer Annual Meeting*.
- (15) Kim, K.-T., 2024, "H₂/NH₃-based Carbon-free Gas Turbine Combustion Technology," *Proceedings of the KSFJ 2024 Summer Annual Meeting*.
- (16) Kim, D., 2024, "GPU-accelerated Large Eddy Simulation of Gas Turbine Combustor and its Applications," *Proceedings of the KSFJ 2024 Summer Annual Meeting*.
- (17) Kim, H., Kim, J., Lee, S., Choi, M., Park, P., Rhee, D., Kim, J., and Ku, J., 2024, "Gas-turbine Combustor Performance Test (Ignition Test)," *Proceedings of the KSFJ 2024 Summer Annual Meeting*.
- (18) Kim, D., 2024, "Alternative Fuels for Carbon Neutral Aviation," *Proceedings of the KSFJ 2024 Summer Annual Meeting*.
- (19) Lee, K., 2024, "Introduction of R&D Activities for Heavy Duty Gas Turbine S2+e Model," *Proceedings of the KSFJ 2024 Summer Annual Meeting*.
- (20) Song, J., 2024, "Introduction of Doosan Middle Class Hydrogen Gas Turbine(DGT-100) Development and Technology," *Proceedings of the KSFJ 2024 Summer Annual Meeting*.
- (21) Choi, G., 2024, "Introduction of Gas Turbine Test Facility using Load Compressor and Operation," *Proceedings of the KSFJ 2024 Summer Annual Meeting*.
- (22) Lee, S., 2024, "Developing and Establishing a Database for Gas Turbine Static Seals," *Proceedings of the KSFJ 2024 Summer Annual Meeting*.
- (23) Ahn, C., and Nho, Y., 2024, "Introduction of 'Gas Generator Module Integration and Structural Integrity Technology of a Turboshaft Engine' Program," *Proceedings of the KSFJ 2024 Summer Annual Meeting*.
- (24) Park, J., and Ahn, C., 2024, "Performance Analysis Characteristics of Compound Rotorcraft Turboshaft Engine," *Proceedings of the KSFJ 2024 Summer Annual Meeting*.
- (25) Cho, S., 2024, "Layout Design of a Turboshaft Engine," *Proceedings of the KSFJ 2024 Summer Annual Meeting*.
- (26) Huh, J., Lee, D., and Choi, J., 2024, "Research on Measures to Secure Structural Integrity of Gas Turbine Engine Based on ENSIP," *Proceedings of the KSFJ 2024 Summer Annual Meeting*.
- (27) Kim, H., Cho, Y., and Kim, D., 2024, "Development of Damage Tolerance Design/Analysis," *Proceedings of the*

- KSFM 2024 Summer Annual Meeting.
- (28) Rhee, D.-H., Kim, H.-M., Kim, J., Chung, H., Kang, Y.-S., Kim, S., and Lee, Y.-J., 2024, "Introduction of Gas Generator Hot Component Design/Analysis Quality Validation Research for 1,000 SHP Class Turboshift Engine," Proceedings of the KSFM 2024 Summer Annual Meeting.
- (29) Rhee, D.-H., Kim, H.-M., Kim, J., and Chung, H., 2024, "Introduction of Hot Component Test Evaluation Technology for 1,000 SHP Class Turboshift Engine under Engine-Operating Conditions," Proceedings of the KSFM 2024 Summer Annual Meeting.
- (30) Kim, S., Kang, Y.-S., Chung, H., Rhee, D.-H., Kim, S.-H., Kim, J.-P., Kim, S.-H., and Lee, Y.-J., 2024, "High Fidelity Aerothermal Analysis of Gas Generator Hot Components in 1,000 SHP Class Turboshift Engine," Proceedings of the KSFM 2024 Summer Annual Meeting.
- (31) Kim, M., Ma, S., and Lee, H., 2024, "A Study on Numerical Analysis to Find the Test Environment of Centrifugal Compressor Casing Treatment," Proceedings of the KSFM 2024 Summer Annual Meeting.
- (32) Kim, D., and Seo, J., 2024, "A Study on the Improvement of Fan Performance Prediction Using CFD," Proceedings of the KSFM 2024 Summer Annual Meeting.
- (33) Kim, J., Cho, S., and Kim, S., 2024, "Improvement of Air-Oil Separator for Aircraft Gas Turbine Engine," Proceedings of the KSFM 2024 Summer Annual Meeting.
- (34) Lee, H., Kim, J., and Cho, G., 2024, "Analysis of Pre-swirl System with Leakage Flows," Proceedings of the KSFM 2024 Summer Annual Meeting.
- (35) Lee, J.-C., Byun, S.-W., and Joo, Y.-J., 2024, "Engine Case Containment Evaluation," Proceedings of the KSFM 2024 Summer Annual Meeting.
- (36) Baek, J.-W., Park, T.-G., and Kim, H.-J., 2024, "Derivation of Damage Model Coefficients for Engine Containment Capability Evaluation using Optimization Algorithm," Proceedings of the KSFM 2024 Summer Annual Meeting.
- (37) Kim, S.-H., Kim, J.-P., Kwak, S.-H., Ku, J.-W., Han, D.-S., Yeom, D.-G., and Lee, I.-K., 2024, "Numerical Approaches for Aircraft Engine Combustor Design," Proceedings of the KSFM 2024 Summer Annual Meeting.
- (38) Kim, D.-H., Seo, H.-J., Lee, I.-S., Jeong, J.-Y., Park, S.-H., and Kim, D.-H., 2024, "Experimental Study on Aerodynamic Performance of Low Pressure Turbine of Turbofan Engine," Proceedings of the KSFM 2024 Summer Annual Meeting.
- (39) Hong, J., Lee, H., Han, K., and Hwang, W., 2024, "Investigation of Three-Dimensional Flow Structures in Gas Turbine Lattice Cooling Channels by Magnetic Resonance Velocimetry," Proceedings of the KSFM 2024 Summer Annual Meeting.
- (40) Kim, W., Jeong, J., Ryu, C., Oh, J., and Kwak, J., 2024, "Development of a Rotating Test Rig for Heat Transfer Measurement in the Internal Passage on a Gas Turbine Engine Condition," Proceedings of the KSFM 2024 Summer Annual Meeting.
- (41) Oh, J., Kim, W., Kim, Y. J., and Kwak, J., 2024, "Effect of Round-shaped Ribs on Heat Transfer Distribution in a Rotating Channel," Proceedings of the KSFM 2024 Summer Annual Meeting.
- (42) Nguyen, V. H., Vu, T. D., and Park, S. G., 2024, "Investigating Flow Dynamics and Thermal Efficiency in Gas Turbine Blade Internal Cooling Channels using Separated Ribs: A Numerical Approach," Proceedings of the KSFM 2024 Summer Annual Meeting.
- (43) Kim, T., Kim, G., Kim, J., Jang, Y., Kim, J., and Cho, H., 2024, "Effect of Build Direction on Heat Transfer Characteristics of Metal 3D Printed Round Pipe," Proceedings of the KSFM 2024 Summer Annual Meeting.
- (44) Kwon, J., and Ahn, J., 2024, "A Study on the Design Equation of Brush Seal for Gas Turbine," Proceedings of the KSFM 2024 Summer Annual Meeting.
- (45) Pi, Y., and Park, J., 2024, "Effect of the Thermal Barrier Coating Set Up in Numerical Analysis on Gas Turbine Blade Temperature," Proceedings of the KSFM 2024 Summer Annual Meeting.
- (46) Pi, Y., and Park, J., 2024, "Development of a Bottom Surface Cooling Method for Gas Turbine First-Stage Nozzle Guide Vanes Using CFD," Proceedings of the KSFM 2024 Summer Annual Meeting.
- (47) Park, J., Kim, J., and Kang, C., 2024, "A Study of Film Cooling Performance According to Length-Diameter Ratio of the Hole with Inlet Groove," Proceedings of the KSFM 2024 Summer Annual Meeting.
- (48) Kang, Y., Chung, H., Rhee, D., Kim, S., Lee, D., and Hwang, Y., 2024, "Trends in the Usage of Micro Gas Turbine Engines for Low-Cost Military UAVs," Proceedings of the KSFM 2024 Summer Annual Meeting.
- (49) Hwang, Y., Kim, S., Lee, D., Rhee, D., Chung, H., and Kang, Y., 2024, "Design and Performance Evaluation of Low Bypass Micro Turbofan Engine based on Micro Gas Turbine," Proceedings of the KSFM 2024 Summer Annual Meeting.
- (50) Lee, D., Kim, S., Hwang, Y., Kang, Y., and Rhee, D., 2024, "A Study of Afterburner Design and Performance Evaluation for Micro Gas Turbine Engine," Proceedings of the KSFM 2024 Summer Annual Meeting.
- (51) Lee, S., Huh, J., Lim, B., Kang, Y., Rhee, D., Lee, D., Hwang, Y., and Kim, S., 2024, "Development of Low Cost Turbo Generator using Micro Gas Turbine," Proceedings of the KSFM 2024 Summer Annual Meeting.
- (52) Lee, J., Kim, J., Park, H., Lee, S., Im, J., and Cho, H., 2024, "Cooling Performance Enhancement with Endwall Profile Geometry for Gas Turbine Nozzle Endwall," Proceedings of the KSFM 2024 Summer Annual Meeting.

- (53) Song, H., Kim, T., Park, H., Kim, G., Kim, Y., and Cho, H., 2024, "Measurement of Pressure Drop Characteristics due to Unremoved Support in Internal Cooling Passages of Gas Turbine Vane Using Metal Additive Manufacturing," Proceedings of the KSFM 2024 Summer Annual Meeting.
- (54) Lee, H., Heo, J., Park, H., Kim, G., Kim, Y., Kim, S., and Cho, H., 2024, "Heat Transfer Characteristics of Square Pyramid Pins in the Internal Passage of a Gas Turbine Blade," Proceedings of the KSFM 2024 Summer Annual Meeting.
- (55) Chang, H., and Song, S., 2024, "Development of 1-D Cycle Analysis Model and Application of Power Generation Gas Turbine," Proceedings of the KSFM 2024 Summer Annual Meeting.
- (56) Kwon, Y., Kim, J., Park, Y., and Kim, T., 2024, "Performance Analysis of Hydrogen Co-firing Gas Turbine Combined Cycle System Considering Fuel Preheating," Proceedings of the KSFM 2024 Summer Annual Meeting.
- (57) Kim, S., Jeong, J., and Kim, T., 2024, "Analysis of Operational Strategies for Natural Gas/Hydrogen/Ammonia Co-firing Gas Turbine Combined Cycle Systems," Proceedings of the KSFM 2024 Summer Annual Meeting.
- (58) Jeong, J., and Kim, T., 2024, "Performance Analysis of Hydrogen Co-firing Gas Turbine Considering Differences in Cooling Characteristics," Proceedings of the KSFM 2024 Summer Annual Meeting.
- (59) Jeong, Y., and Ryu, J., 2024, "Aerodynamic and Heat Transfer Characteristics of Hydrogen Gas Turbine 1st Stage Vane," Proceedings of the KSFM 2024 Summer Annual Meeting.
- (60) Park, H., Heo, J., Lee, H., Sohn, H., Kim, J., and Cho, H., 2024, "Cooling Performance of 1st Stage Turbine Nozzle in Warm Test Rig According to Temperature Ratio," Proceedings of the KSFM 2024 Summer Annual Meeting.
- (61) Kim, G., Kim, J., Lee, H., Park, H., Jang, Y., Kim, J., and Cho, H., 2024, "Heat Transfer Characteristics of Pin-Fin with Guide Fin for Trailing Edge of Turbine Vane Cooling," Proceedings of the KSFM 2024 Summer Annual Meeting.
- (62) Jo, S., Jeon, Y., Yoon, K., Song, J., You, D., and Hwang, W., 2024, "Effects of Turbine Blade Tip Geometry and Cooling Flow on Flow Field and Aerodynamic Performance," Proceedings of the KSFM 2024 Summer Annual Meeting.
- (63) Park, S., Shim, D., Kim, T., Yun, M., Kim, Y., and Cho, H., 2024, "Numerical Analysis of Heat Transfer in a Supercritical Carbon Dioxide Jet Impingement under Wall Temperature Condition," Proceedings of the KSFM 2024 Summer Annual Meeting.
- (64) Kim, T., 2024, "The Development of Density Based Solver based on OpenFOAM for Turbine Internal Flow Analysis," Proceedings of the KSFM 2024 Summer Annual Meeting.
- (65) Kang, S., and Kang, Y., 2024, "Improvement of Foam-extend Code for Turbo Machinery Flow Analysis of Gas Turbine," Proceedings of the KSFM 2024 Summer Annual Meeting.
- (66) Kim, D., and Park, H., 2024, "Thermal Management of Gas Turbine Combustor Liners Through Full-Coverage Double-Wall Cooling," Proceedings of the KSFM 2024 Summer Annual Meeting.
- (67) Kim, G., and Park, H., 2024, "Numerical Analysis on the Effect of Coolant Jet Shape on Film Cooling Performance," Proceedings of the KSFM 2024 Summer Annual Meeting.
- (68) Cho, H., Kim, Y., and Kim, D., 2024, "Integrated Technology Development for High-Efficiency Turbine in UAV," Proceedings of the KSFM 2024 Winter Annual Meeting.
- (69) Jo, S., Jeon, Y., Yoon, K., Song, J., You, D., and Hwang, W., 2024, "Experimental and Numerical Study of Tip Cooling Flow Effects on the Flow Field and Aerodynamic Performance in Gas Turbine Blade," Proceedings of the KSFM 2024 Winter Annual Meeting.
- (70) Ko, Y., Hong, D., Kim, M., and Song, S., 2024, "Effects of Tip Clearance Variation on Mixing Loss due to Casing-Side Secondary Flow and Main Flow in a Linear Turbine Cascade," Proceedings of the KSFM 2024 Winter Annual Meeting.
- (71) Cho, H., Kim, Y., and Kim, D., 2024, "Integrated Technology Development for High-Efficiency Turbine in UAV," Proceedings of the KSFM 2024 Winter Annual Meeting.
- (72) Park, C., Choi, W., and Kim, S., 2024, "Film Cooling Enhancement through Curved Fan-Shaped Holes Embedded in Trenches," Proceedings of the KSFM 2024 Winter Annual Meeting.
- (73) Lee, J., Choi, J., Park, H., Lee, S., Im, J., Choi, J., and Cho, H., 2024, "Film Cooling Hole Arrangement on the Gas Turbine Endwall Applying Genetic Algorithm," Proceedings of the KSFM 2024 Winter Annual Meeting.
- (74) Kwon, J., and Ahn, J., 2024, "Prediction of Leakage Flow Rate and Blow-down in Brush Seals with 2D CFD," Proceedings of the KSFM 2024 Winter Annual Meeting.
- (75) Kim, W., Kang, Y., Kwak, J., Park, K., and Chung, J., 2024, "Study on Geometry Optimization to Reduce Heat Transfer and Aerodynamic Loss in Gas Turbine Blade Tips for a UAV," Proceedings of the KSFM 2024 Winter Annual Meeting.
- (76) Yang, H., Kim, J., and Cho, G., 2024, "Transient 2D Thermal Analysis of Turboshaft Engine," Proceedings of the KSFM Winter Annual Meeting.
- (77) Kim, T., Yun, S., and Kim, M., 2024, "Inlet Duct Design for Centrifugal Compressor Test with Pressure-Loss Consideration," Proceedings of the KSFM Winter Annual Meeting.
- (78) Yun, S., Kim, M.-S., and Kim, T., 2024, "Study on Centrifugal Compressor Surge Margin Improvement using Secondary Air System," Proceedings of the KSFM Winter Annual Meeting.
- (79) Kim, T., Yun, S., and Kim, M., 2024, "Compressor Inlet Duct

- Design Considering Pressure Loss," Proceedings of the KSFM Winter Annual Meeting.
- (80) Yun, S., Kim, M.-S., and Kim, T., 2024, "Centrifugal Compressor Surge Margin Improvement using Secondary Air System," Proceedings of the KSFM Winter Annual Meeting.
- (81) Park, S., and Kim, D., 2024, "Effects of Struts and Swirl Angle on Exhaust Duct Performance," Proceedings of the KSFM Winter Annual Meeting.
- (82) Park, J. Y., Kim, D. Y., and Lee, J. J., 2024, "Fan-Compressor Rig Test Surge Detection: Analysis of Trend in Dynamic Pressure, Static Pressure, and Accelerometer Sensors," Proceedings of the KSFM Winter Annual Meeting.
- (83) Kang, D., Kim, J. G., and Park, S., 2024, "A Study on Tailoring Vibration Test Profile Based on Measured Data and MIL-STD-810H," Proceedings of the KSFM Winter Annual Meeting.
- (84) Park, H. S., and Park, J. C., 2024, "Turboshaft Engine Performance Cycle Design for Unmanned Aerial Vehicle," Proceedings of the KSFM Winter Annual Meeting.
- (85) Kim, M., 2024, "Commercial Operation Overview of the High-Efficiency Large Gas Turbine DGT6-300H S1," Proceedings of the KSFM Winter Annual Meeting.
- (86) Lee, J. H., 2024, "Approaches to Performance Evaluation in Engine Testing of Large Gas Turbine DGT6-300H S2," Proceedings of the KSFM Winter Annual Meeting.
- (87) Kim, J. W., 2024, "Progress in Design and Manufacturing Technology for Main Equipment of Standard Combined Cycle Power Plants," Proceedings of the KSFM Winter Annual Meeting.
- (88) Kim, Y. J., 2024, "Introduction of Casing Cooling Technology for Heavy Duty Gas Turbine," Proceedings of the KSFM Winter Annual Meeting.
- (89) Ahn, Y. H., 2024, "Turbine Aerodynamic Design for Industrial Mid-sized Gas Turbine Engine (DGT-100) of Doosan Enerbility," Proceedings of the KSFM Winter Annual Meeting.
- (90) Jang, Y. C., 2024, "Introduction of AM Cooling Design Technology for Heavy Duty Gas Turbine," Proceedings of the KSFM Winter Annual Meeting.
- (91) Choi, Y. H., 2024, "Development of AM Process, Design, and Manufacturing Technology for High-Temperature Components of Large Gas Turbines," Proceedings of the KSFM Winter Annual Meeting.
- (92) Kim, T. H., Kim, K. R., Kim, J. H., Jang, Y. C., Kim, J. J., and Cho, H. H., 2024, "Heat Transfer and Differential Pressure Characteristics of Unit Cooling Technology for Gas Turbine High-Temperature Components Using Metal Additive Manufacturing," Proceedings of the KSFM Winter Annual Meeting.
- (93) Ryu, C. H., 2024, "Measurement of Cooling Performance of Fan-Shaped Film Cooling Holes Manufactured by Metal Additive Manufacturing," Proceedings of the KSFM Winter Annual Meeting.
- (94) Jeong, H. Y., Lee, D. H., Jang, Y. C., and Kim, J. J., 2024, "Experimental Study on Cooling Performance of AM Turbine Vane for Large Gas Turbine," Proceedings of the KSFM Winter Annual Meeting.
- (95) Vo, D.-T., Lee, U., Jeong, Y., Moon, H., and Ryu, J., 2024, "Conjugate Heat Transfer Analysis of a Gas Turbine Blade with Full-Cooling Structure under Rotational Effect," Proceedings of the KSFM Winter Annual Meeting.
- (96) Mehdi, S. M., Kim, Y. C., Kim, E. J., and Park, J. S., 2024, "Thermal-Structural Analysis of Seal Test Rig for Gas Turbine," Proceedings of the KSFM Winter Annual Meeting.
- (97) Kang, H. S., Chang, S. Y., Park, G. S., Kim, D. G., Kim, D. H., Lee, G. Y., Park, J. S., Choi, H. H., and Lee, B. J., 2024, "Demonstration of Optimization Solution for Operation of Combined Heat and Power Plant Based on Domestic Gas Turbine," Proceedings of the KSFM Winter Annual Meeting.
- (98) Park, G. S., Kang, H. S., Park, J. S., Lee, G. Y., Chang, S. Y., and Kim, D. S., 2024, "Gas Turbine Fault Diagnosis Technology Using Artificial Intelligence," Proceedings of the KSFM Winter Annual Meeting.
- (99) Kim, J., Kang, C., and Park, S., 2024, "PIV Measurements of Air Flows Inside the Combustion Chamber of a Hydrogen-Fueled Micromix Combustor," Proceedings of the KSFM Winter Annual Meeting.
- (100) Jeong, Y., Vo, D.-T., and Ryu, J., 2024, "Numerical Investigation on Film Cooling Performance of Hydrogen Gas Turbine," Proceedings of the KSFM Winter Annual Meeting.
- (101) Kwon, Y. H., Kim, J. S., and Kim, T. S., 2024, "Performance Analysis of Hydrogen Co-Firing Gas Turbine Combined Cycle under Varying Operational Conditions of Fuel Preheating System," Proceedings of the KSFM Winter Annual Meeting.
- (102) Heo, J., Lee, H. J., Kim, K. R., and Cho, H. H., 2024, "Heat Transfer Characteristics According to Installation of Rib Turbulator in Triangular Channel Inside Gas Turbine Leading Edge," Proceedings of the KSFM Winter Annual Meeting.
- (103) Kang, J., 2024, "Research Trend on Gas Turbine Performance Improvement and on New Gas Turbine Development at University of Notre Dame Turbomachinery, Propulsion & Power Laboratory," Proceedings of the KSFM Winter Annual Meeting.
- (104) Lee, C. G., Kang, Y. J., Oh, J. S., Kim, W., and Kwak, J. S., 2024, "The Effect of Film Cooling Hole Configurations on the Cooling Performance of a Low-Pressure Gas Turbine Blade for Power Generation," Proceedings of the KSFM Winter Annual Meeting.

- (105) Oh, J. H., Jeong, J. H., and Kim, T. S., 2024, "CO₂ Reduction Effect and Economic Analysis of Gas Turbine Combined Cycle System with Hydrogen Supply and Storage," Proceedings of the KSFM Winter Annual Meeting.
- (106) Lee, H. G., Heo, S. J., Jeon, S. M., Bae, J. H., and Kim, D. J., 2024, "Study on the Turbopump Turbine of Staged Combustion Liquid-Propellant Rocket Engine," Proceedings of the KSFM Winter Annual Meeting.
- (107) Shim, H., 2024, "Recent Studies on Combustor Technologies for Micro Gas Turbines," Proceedings of the KSFM Winter Annual Meeting.
- (108) Lee, D. E., Kim, S. M., Kang, Y. S., and Rhee, D. H., 2024, "A Study on the Development of a Fully-Coupled CFD Model for the Performance Evaluation of Supersonic Micro Turbojet Engines," Proceedings of the KSFM Winter Annual Meeting.
- (109) Kang, Y. S., Kim, S. M., Lee, D. E., Chung, H. Y., and Rhee, D. H., 2024, "Design and Performance Assessments on 400N Thrust Micro Gas Turbine," Proceedings of the KSFM Winter Annual Meeting.
- (110) Kim, S. M., Rhee, D. H., and Kang, Y. S., 2024, "Non-Reacting Thermal Fluid Analysis of Combustor-Turbine Integrated Model in Turboshaft Engine Gas Generator," Proceedings of the KSFM Winter Annual Meeting.
- (111) Kim, J. H., Kim, I. K., and An, Y. H., 2024, "Numerical Analysis of Cooled Turbines Using the Cooling Injection Method," Proceedings of the KSFM Winter Annual Meeting.
- (112) Lee, J. B., Lee, K. D., and Mun, Y. G., 2024, "Analysis of Turbine Blade Metal Temperature Measured in FSFL Condition," Proceedings of the KSFM Winter Annual Meeting.
- (113) Kim, G. R., Lee, H. J., Heo, J. H., and Cho, H. H., 2024, "Heat Transfer Characteristics of Segmented Fin for Cooling the Trailing Edge of Gas Turbine Blade," Proceedings of the KSFM Winter Annual Meeting.
- (114) Lee, H. J., Kim, G. R., Heo, J. H., Park, H. S., and Cho, H. H., 2024, "Heat Transfer Characteristics of Step Pin Fins in the Internal Passage of a Gas Turbine Blade," Proceedings of the KSFM Winter Annual Meeting.
- (115) Baek, S., Kim, S., Lee, H., and Lee, Y., 2024, "Experimental and Numerical Vibration Character of Industrial Gas Turbine Blade," Proceedings of the KSFM Winter Annual Meeting.
- (116) Piao, Z., Tamang, S., and Park, H., 2024, "A Numerical Simulation of 2-D Axisymmetric 3.5MW Steam Turbine for Predicting Power Generation," Proceedings of the KSFM Winter Annual Meeting.
- (117) Kim, J., Choi, W., and Bang, M., 2024, "Overall Cooling Effectiveness of Lattice-Structured Impingement/Effusion Cooling Systems for Additive Manufacturing," Proceedings of the KSFM Winter Annual Meeting.
- (118) Choi, W., Kim, J., and Bang, M., 2024, "Analysis of Cooling Performance in Serpentine Film Cooling Holes for Additive Manufacturing," Proceedings of the KSFM Winter Annual Meeting.
- (119) Park, H., and Bang, M., 2024, "Analysis of Melt Pool Dynamics and Surface Quality in L-PBF Metal 3D Printing," Proceedings of the KSFM Winter Annual Meeting.
- (120) Moon, S. J., Moon, H., and Lee, N., 2024, "Thermal Efficiency Variation by Component Changes in Energy Conversion System of Fusion Reactor," Proceedings of the KSFM Winter Annual Meeting.
- (121) Kim, T., Pi, Y., and Park, J., 2024, "Temperature Distribution Analysis of the SEV Liner with Variation in Cooling Fluid Inlet Velocity," Proceedings of the KSFM Winter Annual Meeting.
- (122) Lee, G., Park, C., and Kim, S., 2024, "Numerical Study on the Influence of Trench Configuration of Cooling Holes on Film Cooling Effectiveness," Proceedings of the KSFM Winter Annual Meeting.
- (123) Kim, D., and Park, H., 2024, "Experimental Investigation of Cooling Performance in Effusion Plates with Full-Coverage Film Cooling and Application of Metal Material," Proceedings of the KSFM Winter Annual Meeting.
- (124) Lee, S., Park, C., and Kim, S., 2024, "Effect of Fan-Shaped Holes Embedded in Trenches on Film Cooling Performance of Turbine Blade Leading Edge," Proceedings of the KSFM Winter Annual Meeting.