



4단계 BK21사업 자율주행 xEV 혁신 인재 교육연구단

국제학술대회 사전계획서



학회명/일자	2023 JSAE Annual Congress (Spring) in PACIFICO YOKOHAMA & Online / 2023.05.24. ~ 2023.05.26.		
개최국	일본	개최장소	PACIFICO YOKOHAMA
참석자	이성욱	학번	E2022005
발표자	방효원	지도교수	이성욱
논문 제목	A Study on the Performance Improvement of Heat Exchangers Biogas Generators Using CFD		
참가목적	학술 교류 및 최신 연구 동향 파악		
BK사업과의 연구 관련성	수소연료전지 기술, 차량용 발전기 기술 등 최신 글로벌 xEV 연구개발 기술 동향을 파악하고, 학회 참석자들과의 학술 교류를 통해 관련분야 신규 연구과제 키워드, 연구논문 주제 토론 예정.		

1. 일정 세부 계획안

NO	날짜	세부일정	활동내역
1	22.05.23 (화)	출발 (공항 이동 (2H), 입국 수속 (1H), 비행 (2.4H), 출국 수속 (1H), 숙소 이동 시간 (1H) 등을 고려하여 1일 전 출발함)	07:40 - 인천공항 집합 09:40 - 인천공항 출발 (인천->도쿄NRT) 12:20 - 나리타공항 (도쿄) 도착 13:00 - 입국심사 및 공항 수하물 찾기 14:00 - 숙소 도착 (공항과 약 55분 거리) 14:00 ~ 학술 발표 지도, 학회 일정 체크
3	22.05.24 (수)	학회 참석 1일차 - 세션 시작, Oral Session 참석 및 학술 교류	09:30 ~ 12:00 - Session No.1 참석, 하이브리드 타입 DPF 관련 학술 교류 진행 13:00 ~ 17:00 - Session No.7~8 참석, 차량 동역학 제어 관련 학술 교류 진행

4	22.05.25 (목)	학회 참석 2일차 - Oral Session 및 Keynote Address 참석, 학술 교류 및 전략 논의	09:30 ~ 11:10 - Session No.38 참석, 수소연료전지 기술 등 학술 교류 진행 12:30 ~ 14:40 - Session No.47 참석, 발전기 AC/DC 컨버터 연구분야 등 학술 교류 진행 17:00 ~ 18:30 - 탄소중립 주제 기조연설 참석 (Outlook of road transport sector toward carbon neutrality by 2050), 학술 교류 진행 19:00 - 학술발표자료 검토 및 발표 지도
5	22.05.26 (금)	학회 참석 3일차 - Oral Session 및 Poster Session 참석	09:30~11:30 - Session No.73 참석, 발표시간 변동 가능) 13:00~17:00 - Poster Session 참석, 바이오가스 등 탄소중립 연료 활용 전략 논의
6	22.05.27 (토)	국내 복귀	12:00 - 나리타공항 (도쿄) 도착 13:30 - 나리타공항 출발 (도쿄NRT->인천) 16:10 - 인천공항 도착 17:00 - 입국심사 및 공항 수하물 찾기, 일정 종료

2. 예산계획안

일련 번호	지원 항목	계산내역	지원신청액	비고
1	학회등록비	Regular Registration (정회원: JPY 8,000)	81,769원 (JPY 8,000)	학회영수증, 학회등록확인서 첨부
2	항공비	인천-도쿄 왕복편, 일반석	290,800원	이티켓, 항공권영수증 첨부
3	숙박비	제 1호-나: \$180 (1夜) (\$180*4夜)	981,237원 (\$720)	출장승인서 기준
4	일비	제 1호-나: \$50 (1日) (\$50*5日)	340,707원 (\$250)	출장승인서 기준
5	기타			식대는 지원하지 않음
합 계			1,694,513 원	

위의 건에 대하여 사전 계획서를 제출합니다.

2023년 05월 18일

자율주행 xEV혁신인재 교육연구단장 귀하

신 청 인 :	이 성 욱 (인)	결	담	검	부	연
참 여 교 수 :	이 성 욱 (인)	재	장	토	단장	구단장



4단계 BK21사업 자율주행 xEV 혁신 인재 교육연구단

국제학술대회 인정 확인서



1. 참가 해외연수 기본사항

학회명	2023 JSAE Annual Congress (Spring) in PACIFICO YOKOHAMA & Online		
출장지명	1-1-1 Minato Mirai, Nishi-ku, Yokohama 220-0012	출장기간 (학회기간)	2023.05.24. (수) ~ 2023.05.26. (금)
출장목적	논문 발표 및 학술 교류		

2. 국제학술대회 기준 충족 여부

구분	기준	충족내역(작성)
참가국가수	4개국 이상	20개국 이상(한국, 중국, 인도, 호주, 오스트리아 etc)
총 발표논문	20건 이상	20건 이상 충족
외국기관 소속 발표자	전체 발표자 중 50% 이상 (국내 개최시 3분의 1 이상)	전체발표자 중 50% 이상 충족
학회 Web Address	학회 Web Address	https://www.jsae.or.jp/2023haru/english/outline.php

위와 같이 해외저명학회의 본부가 주관(국내학회와 공동 주관 포함)하고, 국제학술대회 인정 기준 요건을 갖춘 국제학술대회에 참가함을 확인합니다.

신청인 : 이 성 욱 (인)

지도교수 : 이 성 욱 (인)

위와 같이 국제학회 기준 충족을 확인함.

2023년 5월 2일

연구단장 : 이성욱(인)

국외이용 매입조회

성명 : 국민대학교산학협력단

접수기간 : 2023-04-19 ~ 2023-05-18

순번	카드번호	매출일자	매출종류	이용금액(현지)		이용금액(USD)	이용금액(원화)	해외이용수수료	청구금액
	가맹점명	매입일자	MCC	현지통화	국가	적용환율	승인번호	현금이용수수료	결제일자
1	5584-20****-0865	2023-05-11	일시불	8,000.00		60.19	81,527	242	81,769
	JSAE REGISTRATION	2023-05-15	5964	일본 엔	일본	1,354.50	758918	0	2023-06-23
총건수	미화환산금액 합계(USD)	원화환산금액 합계		해외이용수수료 합계		현금수수료 합계	청구금액 합계		
1	60.19	81,527		242			0	81,769	

RECEIPT

Registration Number 234231
Issue Date 2023-05-11

To Kookmin Univ.
Total Amount JPY8,000 (Tax-exempted)

Description Registration (Participation) fee for 2023 JSAE Annual Congress (Spring)
Payment Method Online Credit Card

We duly received the above amount.

Society of Automotive
Engineers of Japan
10-2, Goban-cho, Chiyoda-ku
Tokyo, 102-0076
TEL: +81-3-3262-8211





公益社団法人

自動車技術会 2023年 春季大会学術講演会

オンラインクレジットカード決済 完了

お支払いが完了しました。
確認のため、この画面を印刷して保管してください。
お問い合わせの際にはオーダーIDもお送りください。

受付番号	234231
氏名	Lee Seang Wock
E-mailアドレス	energy@kookmin.ac.kr
金額	8,000円
オーダーID	S0209-234231-64825188293215

[My Page](#)[Logout](#)



영수증 1. 항공권 결제

결제 정보

거래 유형	신용카드
카드 번호	*****0865
예약번호	139691
항공여정	서울-도쿄
항공사	에어서울
승인번호	68841716
승인일시	2023.04.03 13:36
할부개월	일시불
결제금액	280,800원

발행처 정보

발행처	주식회사 인터파크
발행일	2023.04.03

본 영수증은 세금계산서 등 세무상 증빙서류로 활용할 수 없으며, 거래내역 및 거래금액을 확인하는 용도로만 사용 가능합니다.



영수증 1. 트리플대행수수료 결제

결제 정보

거래 유형	신용카드
카드번호	*****0865
예약번호	139691
결제 품목	발권수수료
승인번호	68850132
승인일시	2023.04.03 13:36
할부개월	일시불
결제금액	10,000원

가맹점 정보

가맹점	주식회사 인터파크
대표자명	최휘영
가맹점주소	서울특별시 강남구 삼성로 512 삼성동빌딩 10층(삼성동)
사업자등록번호	824-81-02515

발행처 정보

발행처	주식회사 인터파크
발행일	2023.04.03

본 영수증은 세금계산서 등 세무상 증빙서류로 활용할 수 없으며, 거래내역 및 거래금액을 확인하는 용도로만 사용 가능합니다.



전자항공권(E-ticket)

전자항공권(E-ticket)은 탑승수속/입출국절차/세관통과시 요구될 수 있으므로 인쇄하여 전 여행기간 동안 소지해주세요.

발권일/ISSUE DATE : 2023-04-03

탑승객 정보/PASSENGER INFORMATION

탑승객명 PASSENGER	LEE/SEANGWOCK MR
항공권 번호 TICKET NO.	8209723378896

여정 정보/ITINERARY INFORMATION

에어서울 RS0701	
예약번호 BOOKING NO.	U2AQZ9
출발 DEPARTURE	서울(ICN) 2023.05.23 (화) 09:40
도착 ARRIVAL	도쿄(NRT) 2023.05.23 (화) 12:20
무료 수화물 BAGGAGE	1개
예약등급 CLASS	일반석 (L)
총 비행시간 FLIGHT TIME	총 2시간 40분

에어서울 RS0702	
예약번호	U2AQZ9

BOOKING NO.

출발
DEPARTURE

도쿄(NRT)

2023.05.27 (토) 13:30

도착
ARRIVAL

서울(ICN)

2023.05.27 (토) 16:10

무료 수화물
BAGGAGE

0kg

예약등급
CLASS

일반석 (R)

총 비행시간
FLIGHT TIME

총 2시간 40분

① 여정 정보는 항공사 및 공항 사정에 의해 변경될 수 있습니다.

중요 안내 사항/NOTICE

- 본 전자항공권(E-ticket)과 함께 제공된 법적 고지문을 꼭 참고해주세요. [IATA법적고지문 보기](#)
- 전자항공권(E-ticket)과 여권 상의 영문이름(스펠)은 반드시 일치해야 합니다.
- 목적지 또는 경유지에 필요한 비자 및 서류는 해당 국가의 영사관 또는 대사관을 통해 미리 확인하고 준비해주세요. 필요한 여행 서류가 구비되지 않은 경우, 탑승수속이 불가할 수 있습니다.
- 원활한 탑승수속을 위하여 최소 출발 2시간 전에는 공항에 도착해주세요.
- 항공사가 제공하는 운송 및 기타 서비스는 항공사 운송 약관에 준하며 해당 항공사를 통해 확인하실 수 있습니다.
- 공동운항편의 탑승 수속은 실제 운항하는 항공사의 터미널과 탑승수속 카운터에서 진행됩니다. 운항항공사 규정에 따라 탑승수속 마감시간이 다를 수 있으니 반드시 확인해주세요.
- 항공스케줄은 항공사의 사정, 기상상황 등에 따라 탑승 전까지 변동될 수 있으니 반드시 출발 전 운항정보를 다시 확인해주세요.
- 안전한 해외여행을 위해 여행목적지 여행경보 단계를 꼭 확인해주세요. [외교부 해외안전여행](#)

본 전자항공권(E-ticket)은 정보 확인용으로만 제공되며 다른 용도로는 활용할 수 없습니다. 또한 해당 전자항공권을 임의로 수정 및 이용이 불가합니다.

Program

[TOP](#) [Program](#) [For Speakers](#) [For Attendees](#) [Access & Accommodations](#)

Foreword

2023 JSAE Annual Congress (Spring) takes place as an on-site event. *Some events are available for live streaming online.

- 1 Please register in advance from the website. *There is no on-site registration.
- 2 The entire event may be held virtually when an in-person event is difficult.
- 3 Those who have registered to in-person event will also have access to virtual hearings.

General

General Information of 2023 JSAE Annual Spring Congress

Organizer	Society of Automotive Engineers of Japan, Inc.
Date	Wednesday, May 24 to Friday, May 26, 2023
Venue	on-site: Pacifico Yokohama Conference Center (Access) online: Microsoft Teams

Program

	Holding Method	Dates	Notes
Technical Sessions	Onsite *Live streaming available	May 24 ~ May 26	Registration Required / Charged
Keynote Address	Onsite *Live streaming available	25-May	Registration Required / Free
JSAE Annual Party	Onsite	25-May	Registration Required / Charged
Student Poster Session	Onsite	May 24 ~ May 26	Registration Required / Free
Automotive Engineering Exposition 2023 Yokohama	Onsite + Online	May 24 ~ May 26	Registration Required / Free

■ Technical Sessions [Registration Required / Charged]

[Time table\(2023.02.17\)](#)

■ Keynote Address [Registration Required / Free]

*Language : Japanese

Onsite
*Live streaming available



Dates	Thursday, May 25th, 2023 17:00-18:00
Venue	Pacifico Yokohama Conference Center 1F Main Hall
Title	Outlook of road transport sector toward carbon neutrality by 2050



Keigo Akimoto
(Research Institute of Innovative
Technology for the Earth)

Summary	Automobiles vehicles are facing big changes, including electrification and, more broadly, CASE, toward carbon neutrality by 2050. The outlooks will be discussed from the viewpoints not only of light duty vehicles, but also road transport sector and whole energy systems including energy supply systems.
---------	--

■JSAE Annual Party [Registration Required / Charged]

*Language : Japanese

Onsite

Dates	May 25 18:15~
Venue	Pacifico Yokohama Conference Center 3F
Fees	Student member JPY 3,000 JSAE regular member, corporate member JPY 8,000 Non-member JPY 10,000

■Student Poster Session [Registration Required / Free]

*Language : Japanese

Onsite

Dates	May 24 ~ May 26
Venue	Pacifico Yokohama Conference Center



© Society of Automotive Engineers of Japan, Inc. All rights reserved.



A Study on the Performance Improvement of Heat Exchangers Biogas Generators Using CFD

Hyowon Bang¹⁾ Giyoung Park¹⁾ Seangwock Lee^{2),*}

1) Kookmin University, Graduate School of Automotive Engineering
Seongbuk-gu, Seoul, 02707, Korea (E-mail: bhw9521@kookmin.ac.kr)

2) Kookmin University, Department of Automotive Engineering
Seongbuk-gu, Seoul, 02707, Korea (E-mail: energy@kookmin.ac.kr)

ABSTRACT: Carbon neutrality is emerging as the latest global environmental paradigm, and biogas power generation fits this trend in that it converts methane gas into electrical energy. However, impurities contained in the biogas corrode the intercooler and reduce power efficiency. Therefore, it is necessary to change the material and design of the generator intercooler to improve corrosion resistance and cooling efficiency. In this study, the thermal characteristics of intercooler materials and design changes were analyzed using CFD(computational fluid dynamics). As a result, an optimal design that maximizes cooling characteristics and thermal efficiency while securing corrosion resistance was presented.

KEY WORDS: biogas generator, heat exchanger, heat flow analysis, heat transfer, heat flux

1. INTRODUCTION

Biogas power generation contributes to carbon neutrality by reducing carbon by converting methane gas (CH₄) generated when organic waste is anaerobic in waste treatment facilities into electrical energy. Biogas power generation can secure new and renewable energy and respond to climate change conventions as well as economic effects such as crude oil substitution and greenhouse gas reduction effects. In order to use it, impurities such as carbon dioxide, hydrogen sulfide, and siloxane are removed and purified in a pretreatment device before use. It is necessary to use a biogas engine with improved functions and efficiency so that it can be used for power generation even though it contains these impurities.

However, the characteristics of biogas cause a corrosion problem of the intercooler, and the power generation efficiency decreases in proportion to the increase in operating time. As a result, intercooler corrosion occurs due to problems such as clogging inside the pipe and deterioration in gas fluidity, resulting in a decrease in power generation efficiency and breakdown. In this case, periodic replacement of the intercooler consumes enormous costs due to replacement costs and losses due to power generation stoppage. In order to secure the efficiency and durability of a biogas generator, it is essential to select materials and design changes to improve the corrosion resistance of the intercooler and maximize cooling efficiency.

In this study, the analysis for improving the performance of the intercooler was analyzed using ANSYS Fluent software by changing the material of the heat exchanger, the number of internal fins, the size of the intercooler, the number and thickness of the cooling water tubes, and the flow rate of the cooling water.

Through this study, a design proposal was proposed that improved the cooling characteristics and thermal efficiency by changing the material of the existing gas engine intercooler and changing the internal shape of the heat exchanger.

2. NUMERICAL METHOD

2.1. Geometry model

The engine subject to CFD study is a V-12 Premixed Spark Ignition Turbo Charged gas engine. Before proceeding with the thermal flow analysis, the pre-processor that models the analysis target and creates a mesh is performed. In order to improve the performance of the heat exchanger of the biogas generator, a geometry model was created using the heat exchanger design drawing of the currently used 300kW biogas generator. The intercooler of the biogas generator is designed to cool the high-temperature air of up to 200°C coming through the turbo charger to a minimum of 55°C by contacting the inner tube and fin through which the 50°C cooling water flows. The core boundary conditions for this study are shown in Table 1, and the 3D intercooler model is shown in Fig.1.

Table 1 Core boundary conditions

Item		Value
Turbulence Model		Standard K-epsilon
Air Conditions	Inlet Mass Flow Rate	2200 kg/h
	Inlet Air Temp.	200°C
	Inlet Pressure	2.5 barG
Cooling System	Fin Number	10~100 pcs
	Tube Number	63 pcs
	Tube Diameter	15 mm
	Inlet Mass Flow Rate	340 L/m

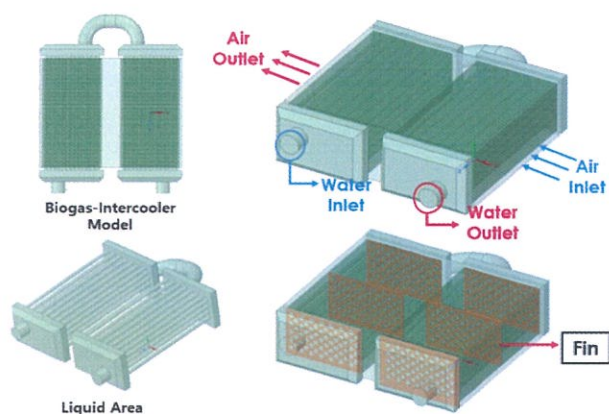


Fig. 1 3D Layout of the Intercooler for Biogas Generator

2.2. Physics settings

A numerical analysis technique based on the finite volume method was applied to the flow inside the intercooler, and it was assumed to be a turbulent flow in a 3D steady state. For the turbulence model, the standard K-epsilon model, which has been verified for engineering feasibility was applied. Energy Equation is used to check the intercooler characteristics according to the heat transfer between hot air and coolant.

Density change of hot air was calculated by incompressible ideal gas equation of state, specific heat was piecewise-polynomial, and viscosity was applied by Sutherland's equation. For the density of cooling water, the change in density according to the temperature of water was applied using the 'Piecewise-polynomial' equation.

3. RESULTS

In this study, analysis was conducted on various variables such as the material of the heat exchanger, the number of internal fins, the size of the intercooler, the number and thickness of cooling water tubes, and the flow rate of cooling water.

By synthesizing the results of the cooling characteristics for various design variables, an optimal design plan that can be expected to minimize the increase in back pressure and increase the cooling performance was derived.

3.1. Difference according to materials

When the material is changed to 304 stainless steel to supplement corrosion resistance, the increase in cooling performance is significantly lower than that of copper, which has high thermal conductivity, despite the increase in the number of internal fins due to the low thermal conductivity.

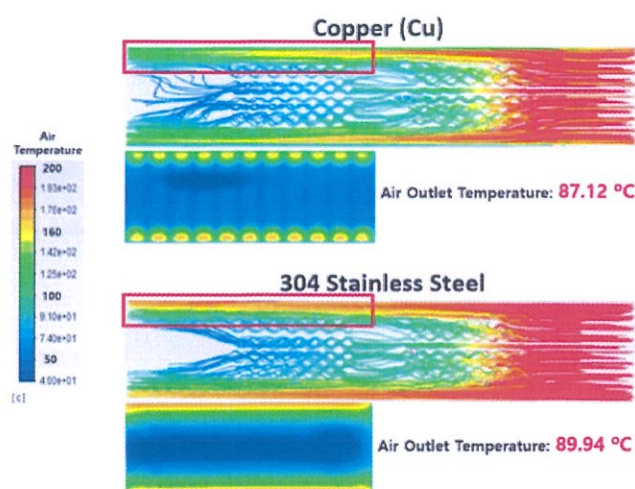


Fig. 2 Comparison of Air Temperature Distribution between Copper and 304 Stainless Steel

4. CONCLUSION

With the optimal design of the heat exchanger, the increase in back pressure was minimized and a result close to the target cooling temperature was obtained. Through this CFD research process, the relationship between changes in heat exchanger materials, heat exchange fins and tube specifications and changes in flow characteristics of the flow field was derived.

REFERENCES

- (1) P A Bromnick, R J Pearson, and D E Winterbone : Intercooler model for unsteady flows in engine manifolds, SAGE publications, Vol. 212, pp. 79-150 (1998).
- (2) Takemitsu, N : An analytical study of the standard K-ε model, ASME Journal of Fluids Engineering, pp. 192-198 (1990).
- (3) S. Kim, K. Oh, Y. Kim, and C. Lee : Prediction of Turbulent Flows with Separation and Swirl Using the RNG k-ε Turbulence Model, KSAE, 4(5), pp. 119-129 (1996).
- (4) Kang, Shung-Wen, and Shin-Chau Tseng : Analysis of effectiveness and pressure drop in micro cross-flow heat exchanger, Applied Thermal Engineering, 27.5-6, pp. 877-885 (2007).
- (5) S. Jang et al. : Experimental investigation of the influences of shape and surface area on the EGR cooler efficiency, Heat and Mass Transfer, 47(6), pp. 621-628 (2011).
- (6) Ali Hafiz Muhammad, Adrian Briggs : Condensation heat transfer on pin-fin tubes: effect of thermal conductivity and pin height, Applied Thermal Engineering, 60(1-2), pp. 465-471 (2013).
- (7) John B. Heywood : Internal Combustion Engine Fundamentals, Second edition, pp. 716~717 (2018).



4단계 BK21사업 자율주행 xEV 혁신 인재 교육연구단

국제학술대회 사전계획서



학회명/학회일자	2023 JSAE Annual Congress (Spring) in PACIFICO YOKOHAMA & Online / 2023.05.24. ~ 2023.05.26.		
개최국	일본	개최장소	PACIFICO YOKOHAMA
참석자	방효원	학번	E2022005
발표자	방효원	지도교수	이성욱
논문 제목	A Study on the Performance Improvement of Heat Exchangers Biogas Generators Using CFD		
참가목적	논문 발표 및 학술 교류		
BK사업과의 연구 관련성	연구 성과: 친환경 바이오가스 발전기용 인터쿨러의 소재 및 설계 변경에 따른 유동해석을 수행하여, 최적의 냉각효율을 발휘할 수 있는 고효율 냉각시스템 설계안을 제시함.		

1. 일정 세부 계획안

NO	날짜	세부일정	활동내역
1	22.05.23 (화)	출발 (공항 이동 (2H), 입국 수속 (1H), 비행 (2.4H), 출국 수속 (1H), 숙소 이동 시간 (1H) 등을 고려하여 1일 전 출발함)	07:40 - 인천공항 집합 09:40 - 인천공항 출발 (인천->도쿄NRT) 12:20 - 나리타공항 (도쿄) 도착 13:00 - 입국심사 및 공항 수하물 찾기 14:00 - 숙소 도착 (공항과 약 60분 거리) 14:00 ~ 학회 일정 체크 및 학술 발표 준비
3	22.05.24 (수)	학회 참석 1일차 - Oral Session 참석 및 학술 교류	09:30 ~ 12:10 - Session No.1 참석, 배기 촉매 기술 분야 학술 교류 진행 13:00 ~ 17:00 - Session No.2 참석, 엔진 배기 배출물 저감 기술 분야 학술 교류 진행 학술 교류 진행

4	22.05.25 (목)	학회 참석 2일차 - Oral Session 및 Keynote Address 참석 및 학술 교류	09:30 ~ 11:10 - Session No.38 참석, 수소연료전지 기술 등 학술 교류 진행 12:30 ~ 14:40 - Session No.47 참석, 발전기 AC/DC 컨버터 연구분야 등 학술 교류 진행 17:00 ~ 18:30 - 탄소중립 주제 기조연설 (Outlook of road transport sector toward carbon neutrality by 2050) 참석, 학술 교류 진행 19:00 - 학술발표자료 점검 및 여행 연습 진행
5	22.05.26 (금)	학회 참석 3일차 - Oral Session 발표 진행 및 Poster Session 참석	09:30~11:30 - 학회 발표 진행 (Technical Session No.73) 13:00~17:00 - Poster Session 참석, 바이오가스 등 탄소중립 연료 활용 전략 논의
6	22.05.27 (토)	국내 복귀	12:00 - 나리타공항 (도쿄) 도착 13:30 - 나리타공항 출발 (도쿄NRT->인천) 16:10 - 인천공항 도착 17:00 - 입국심사 및 공항 수하물 찾기, 일정 종료

2. 예산계획안

일련 번호	지원 항목	계산내역	지원신청액	비고
1	학회등록비	Student Membership + Registration fee (학생회원: 총 JPY 6,600)	67,301원 (JPY 6,600)	학회영수증, 학회등록확인서 첨부
2	항공비	인천-도쿄 왕복편, 일반석	290,800원	이티켓, 항공권영수증 첨부
3	숙박비	제 3호-나: \$140 (1夜) (\$140*4夜)	763,184원 (\$560)	출장승인서 기준
4	일비	제 3호-나: \$30 (1日) (\$30*5日)	204,424원 (\$150)	출장승인서 기준
5	기타			식대는 지원하지 않음
합 계			1,325,709 원	

위의 건에 대하여 사전 계획서를 제출합니다.

2023년 05월 18일

자율주행 xEV혁신인재 교육연구단장 귀하

신 청 인 :	방 효 원 (인)	결	담 장	검 토	부단장	연구단장
참 여 교 수 :	이 성 욱 (인)	재				



4단계 BK21사업 자율주행 xEV 혁신 인재 교육연구단

국제학술대회 인정 확인서



1. 참가 해외연수 기본사항

학회명	2023 JSAE Annual Congress (Spring) in PACIFICO YOKOHAMA & Online		
출장지명	1-1-1 Minato Mirai, Nishi-ku, Yokohama 220-0012	출장기간 (학회기간)	2023.05.24. (수) ~ 2023.05.26. (금)
출장목적	논문 발표 및 학술 교류		

2. 국제학술대회 기준 충족 여부

구분	기준	충족내역(작성)
참가국가수	4개국 이상	20개국 이상(한국, 중국, 인도, 호주, 오스트리아 etc)
총 발표논문	20건 이상	20건 이상 충족
외국기관 소속 발표자	전체 발표자 중 50% 이상 (국내 개최시 3분의 1 이상)	전체발표자 중 50% 이상 충족
학회 Web Address	학회 Web Address	https://www.jsae.or.jp/2023haru/english/outline.php

위와 같이 해외저명학회의 본부가 주관(국내학회와 공동 주관 포함)하고, 국제학술대회 인정 기준 요건을 갖춘 국제학술대회에 참가함을 확인합니다.

신청인 : 방 효 원 (인)

지도교수 : 이 성 욱 (인)

위와 같이 국제학회 기준 충족을 확인함.

2023년 5월 2일

연구단장 : 이성욱 (인)

국외이용 매입조회

성명 : 국민대학교산학협력단

접수기간 : 2023-04-03 ~ 2023-05-01

순번	카드번호	매출일자	매출종류	이용금액(현지)		이용금액(USD)	이용금액(원화)	해외이용수수료	청구금액
	가맹점명	매입일자	MCC	현지통화	국가	적용환율	승인번호	현금이용수수료	결제일자
1	5584-20*-**-0865	2023-04-03	일시불	3,000.00		22.90	30,495	90	30,585
	JSAE REGISTRATION	2023-04-07	5964	일본 엔	일본	1,331.70	657374	0	2023-05-23
2	5584-20*-**-0865	2023-04-03	일시불	3,600.00		27.49	36,608	108	36,716
	JSAE	2023-04-07	5964	일본 엔	일본	1,331.70	657228	0	2023-05-23
총건수	미화환산금액 합계(USD)	원화환산금액 합계		해외이용수수료 합계		현금수수료 합계	청구금액 합계		
2	50.39	67,103		198		0	67,301		

領収証

受付NO. 232300614-1
発行日 2023/04/03

宛名 Kookmin University Bang Hyowon 様

当年度受領金額 ￥3,600 -

(内訳)

入金明細

入金日	入金方法	入金額
2023/04/03	カード	￥3,600 -

請求明細

請求日	請求項目	課税区分	請求額
2023/04/01	年会費(学生会員) [通年]	不課税	￥3,600 -

前年度までの過不足額	￥0 -
現在の過不足額	￥0 -

上記、正に領収いたしました。

公益社団法人自動車技術会
東京都千代田区五番町10-2五番町センタービル5F
03-3262-8213



RECEIPT

NO. s231346
Issue Date 2023-04-03

To Graduate School of Automotive Engineering, Kookmin University, Korea
Total Amount JPY3,000 (Tax-exempted)

Description Registration (Speaker) fee for 2023 JSAE Annual Congress (Spring)
Payment Method

Confirm the receipt of the amounts mentioned above .

Society of Automotive
Engineers of Japan, Inc.
10-2, Goban-cho, Chiyoda-ku,
Tokyo, 102-0076
TEL: +81-3-3262-8239





영수증 1. 항공권 결제

결제 정보

거래 유형	신용카드
카드 번호	*****0865
예약번호	139694
항공여정	서울-도쿄
항공사	에어서울
승인번호	68884969
승인일시	2023.04.03 13:40
할부개월	일시불
결제금액	280,800원

발행처 정보

발행처	주식회사 인터파크
발행일	2023.04.03

본 영수증은 세금계산서 등 세무상 증빙서류로 활용할 수 없으며, 거래내역 및 거래금액을 확인하는 용도로만 사용 가능합니다.



결제 정보

거래 유형	신용카드
카드 번호	*****0865
예약번호	139694
결제 품목	발권수수료
승인번호	68884937
승인일시	2023.04.03 13:40
할부개월	일시불
결제금액	10,000원

가맹점 정보

가맹점	주식회사 인터파크
대표자명	최휘영
가맹점주소	서울특별시 강남구 삼성로 512 삼성동빌딩 10층(삼성동)
사업자등록번호	824-81-02515

발행처 정보

발행처	주식회사 인터파크
발행일	2023.04.03

본 영수증은 세금계산서 등 세무상 증빙서류로 활용할 수 없으며, 거래내역 및 거래금액을 확인하는 용도로만 사용 가능합니다.



전자항공권(E-ticket)

전자항공권(E-ticket)은 탑승수속/입출국절차/세관통과시 요구될 수 있으므로 인쇄하여 전 여행기간 동안 소지해주
세요.

발권일/ISSUE DATE : 2023-04-03

탑승객 정보/PASSENGER INFORMATION

탑승객명 PASSENGER	BANG/HYOWON MR
항공권 번호 TICKET NO.	8209723378897

여정 정보/ITINERARY INFORMATION

에어서울 RS0701	
예약번호 BOOKING NO.	A4GP42
출발 DEPARTURE	서울(ICN) 2023.05.23 (화) 09:40
도착 ARRIVAL	도쿄(NRT) 2023.05.23 (화) 12:20
무료 수화물 BAGGAGE	1개
예약등급 CLASS	일반석 (L)
총 비행시간 FLIGHT TIME	총 2시간 40분

에어서울 RS0702	
예약번호	A4GP42

BOOKING NO.

출발

DEPARTURE

도쿄(NRT)

2023.05.27 (토) 13:30

도착

ARRIVAL

서울(ICN)

2023.05.27 (토) 16:10

무료 수화물

BAGGAGE

0kg

예약등급

CLASS

일반석 (R)

총 비행시간

FLIGHT TIME

총 2시간 40분

① 여정 정보는 항공사 및 공항 사정에 의해 변경될 수 있습니다.

중요 안내 사항/NOTICE

- 본 전자항공권(E-ticket)과 함께 제공된 법적 고지문을 꼭 참고해주세요. [IATA법적고지문 보기](#)
- 전자항공권(E-ticket)과 여권 상의 영문이름(스펠)은 반드시 일치해야 합니다.
- 목적지 또는 경유지에 필요한 비자 및 서류는 해당 국가의 영사관 또는 대사관을 통해 미리 확인하고 준비해주세요. 필요한 여행 서류가 구비되지 않은 경우, 탑승수속이 불가할 수 있습니다.
- 원활한 탑승수속을 위하여 최소 출발 2시간 전에는 공항에 도착해주세요.
- 항공사가 제공하는 운송 및 기타 서비스는 항공사 운송 약관에 준하며 해당 항공사를 통해 확인하실 수 있습니다.
- 공동운항편의 탑승 수속은 실제 운항하는 항공사의 터미널과 탑승수속 카운터에서 진행됩니다. 운항항공사 규정에 따라 탑승수속 마감시간이 다를 수 있으니 반드시 확인해주세요.
- 항공스케줄은 항공사의 사정, 기상상황 등에 따라 탑승 전까지 변동될 수 있으니 반드시 출발 전 운항정보를 다시 확인해주세요.
- 안전한 해외여행을 위해 여행목적지 여행경보 단계를 꼭 확인해주세요. [외교부 해외안전여행](#)

본 전자항공권(E-ticket)은 정보 확인용으로만 제공되며 다른 용도로는 활용할 수 없습니다. 또한 해당 전자항공권을 임의로 수정 및 이용이 불가합니다.



4단계 BK21사업 자율주행 xEV 혁신 인재 교육연구단

국제학회 결과보고서



지원 기간	교육부, 한국연구재단	사업명	4단계 BK21사업
과제명	4단계 BK21사업 (자율주행 xEV 혁신 인재 교육연구단)		
연구 기간	2020.09.01.~ 2027.08.31		

이름	방효원 (인)	학번	E2022005
장소	일본		
방문 기관	PACIFICO YOKOHAMA (퍼시픽코 요코하마)		
일정	2023.05.23.~2023.05.27 (4 박 5 일)		
목적	<p>- 논문 발표: JSAE Technical Session(구두발표)에 참석, 친환경 바이오가스 발전기용 인터쿨러의 소재 및 설계 변경에 따른 유동해석을 수행하여, 최적의 냉각효율을 발휘할 수 있는 고효율 냉각시스템 설계안 제시에 관한 학술 발표 진행</p> <p>- 학술 교류: xEV 관련분야 Oral Session 및 Poster Session, 박람회 등 참석, 최신 기술 동향 파악</p>		

1. 해외연수 참가 세부 일정 및 활동 내역 (날짜순 기입)

일수	날짜	세부일정	활동내역
1	22.05.23 (화)	출발 (공항 이동 (2H), 입국 수속 (1H), 비행 (2.4H), 출국 수속 (1H), 숙소 이동 시간 (1H) 등을 고려하여 1일 전 출발함)	07:40 - 인천공항 집합 09:40 - 인천공항 출발 (인천->도쿄NRT) 12:20 - 나리타공항 (도쿄) 도착 13:00 - 입국심사 및 공항 수하물 찾기 14:00 - 숙소 도착 (공항과 약 60분 거리) 14:00 ~ 학회 일정 체크 및 학술 발표 준비
2	22.05.24 (수)	학회 참석 1일차 - Oral Session 참석 및 학술 교류	09:30 ~ 12:10 - Session No.1 참석, 배기 촉매 기술 분야 학술 교류 진행 13:00 ~ 17:00 - Session No.2 참석,

			엔진 배기 배출물 저감 기술 분야 학술 교류 진행 학술 교류 진행
3	22.05.25 (목)	학회 참석 2일차 - Oral Session 및 Keynote Address 참석, AUTOMOTIVE ENGINEERING EXPOSITION 참석	09:30 ~ 11:10 - Session No.38 참석, 수소연료전지 기술 등 학술 교류 진행 12:30 ~ 14:40 - AUTOMOTIVE ENGINEERING EXPOSITION 참석, 최신 xEV 기술동향 파악 17:00 ~ 18:30 - 탄소중립 주제 기조연설 (Outlook of road transport sector toward carbon neutrality by 2050) 참석, 학술 교류 진행 19:00 - 학술발표자료 점검 및 예행 연습 진행
4	22.05.26 (금)	학회 참석 3일차 - Oral Session 발표 진행, AUTOMOTIVE ENGINEERING EXPOSITION 참석	09:30~11:30 - 학회 발표 진행 (Technical Session No.73) 13:00~17:00 - AUTOMOTIVE ENGINEERING EXPOSITION 참석, 수소 내연기관 기술 등 최신 xEV 기술동향 파악
5	22.05.27 (토)	국내 복귀	12:00 - 나리타공항 (도쿄) 도착 13:30 - 나리타공항 출발 (도쿄NRT->인천) 16:10 - 인천공항 도착 17:00 - 입국심사 및 공항 수하물 찾기, 일정 종료

2. 해외연수 결과 보고

1. 주요 면담자				
성명	소속, 지위	전공 담당 업무	전화	이메일
KIM, Byung Hyun	도쿄대학, 연구원(박사)	e-Fuel 기술, 차량인간공학	+81-4-7136-4670	bkim@s.h.k.u- tokyo.ac.jp

2. 방문 기관에 대한 정보(상세 설명 및 사진 첨부)

- 방문 기관명: PACIFICO YOKOHAMA(퍼시픽코 요코하마)/パシフィコ横浜

- 설명:

일본 가나가와현 요코하마시 니시구에 위치한 컨벤션 센터로, 정식 명칭은 '요코하마 국제 평화회의장(横浜国際平和会議場)'이다. 1991년 개장하였으며 전시장 면적은 20,000m²이다. 2023년도 일본자동차공학회(JSAE) 춘계학술대회 정식 개최 장소로, JSAE가 주관하는 자동차산업박람회 'AUTOMOTIVE ENGINEERING EXPOSITION 2023 YOKOHAMA'와 함께 개최되었다. 2023년도 개최 기간은 학술대회 및 산업박람회 동일하게 5/24~5/26이다.

JSAE 메인 행사인 학술발표(Technical Session) 및 포스터 세션(Poster Session)의 경우 3~5층의 Presentation Room에서 진행되었으며, AUTOMOTIVE ENGINEERING EXPOSITION은 1층의 Exhibition Hall에서 진행되었다.



[PACIFICO YOKOHAMA 전경(5/26 촬영)]

3. 연수 결과 (최대한 상세하게 1장 이상 작성)

- * 연구 결과 또는 주요 면담 결과를 중심으로 기재
- * 일정별 주요 논의사항 및 정보습득사항을 포함

[일정별 주요 논의사항 및 연구 결과]

1) 5/24 (1일차):

- Session No.1 참석: 삼원 촉매의 메탄 정화 성능 향상에 관한 연구, Urea-SCR 시스템에서 요소 침전물 형성 과정의 정량 분석 등, 배기 촉매 기술 분야 발표에 참석하여 학술 교류를 진행하였다.
- Session No.2 참석: 파일럿 연료 분사가 디젤엔진에서 발생하는 Soot 입자의 결정 크기 및 산화 반응성에 미치는 영향도 연구 등, 엔진 배기 배출물 저감 기술 분야 발표에 참석하여 학술 교류를 진행하였다.

2) 5/25 (2일차):

- Session No.38 참석: COD 히터를 이용한 연료전지 xEV 차량의 캐빈 난방 성능에 관한 연구 등 수소연료전지 기술 분야 발표에 참석하여 학술 교류를 진행하였다.
- AUTOMOTIVE ENGINEERING EXPOSITION 참석: 자동차박람회에 참석하여 SHEV, Electric Engine, Hydrogen Engine 등 업계의 최신 xEV 기술 동향 파악을 파악하였다.
- 탄소중립 주제 기조연설 참석: 기조연설에 참석하여 UN 탄소중립 선언 등, 국제사회의 탄소중립 관련 정책 현황, 이러한 정책에 대응하기 위한 xEV 기술 변화 트렌드 등 환경 분야 기술/정책 동향을 파악하였다.

3) 5/26 (3일차):

- 학회발표 진행 (Technical Session No.73): CFD를 활용한 바이오가스 발전기용 인터쿨러 성능 향상 연구를 주제로 학술 발표를 진행하였다.
- 발표내용: 발전기의 운전 특성에 맞는 고효율 시스템을 개발하기 위해서는 발전기의 환경과 운전 조건을 고려한 차별화된 전략이 필요하다. 이에 CFD를 이용하여 후처리 시스템의 사양 및 설계 변경에 따른 유동특성을 연구한 결과를 기초로, 열교환기의 재질 및 설계 변경에 따른 온도특성의 변화를 분석한 연구 결과에 대한 영문 발표를 진행하였다(발표시간: 15분).
- 발표 후 공식 Q&A 시간(8분)을 통해 질의 답변 시간을 가졌으며, Session 종료 이후에도 배석한 TOYOTA 등 자동차 산업분야 현업자들과의 담화를 통하여 추가적인 질의응답 및 학술 교류의 시간을 가졌다.



[JSAE 학술발표 현장 사진 (발표자: 방효원 박사과정)]

- AUTOMOTIVE ENGINEERING EXPOSITION 참석: 자동차박람회에 참석하여 스트롱 하이브리드 파워트레인 전용 변속기, xEV용 인버터/컨버터, e-Fuel 기반 RX(Range Extender) 발전기, ADAS 기술 등 최신 xEV 기술 동향 파악을 파악하였다. 참가기업은 일본 기업이 대부분이었으나 미국 제너럴 일렉트릭(GE), 프랑스 ANSYS 등 저명한 해외 대기업도 다수 참가하였다.



[AUTOMOTIVE ENGINEERING EXPOSITION 현장 사진]

4. 해외연수 참가 소감 및 BK21사업에 활용계획방안

- * 출장 소감, 연구, 사업 운영 등 BK21사업에 도움이 될만한 아이디어
- * 기타 건의 사항 등 자유롭게 기재

BK21자율주행xEV혁신인재 교육연구단의 지원으로 23년도 JSAE 학회 출장을 무사히 다녀올 수 있어 진심으로 감사드리며, 참가 소감은 다음과 같다.

다양한 Oral 및 Poster Session에 참석하며 xEV 분야의 최신 국외 기술동향을 파악할 수 있었다. 특히 일본 고유의 선진화 된 제조산업과 원천기술개발로 친환경 파워트레인 분야 기술력에서는 여전히 국내보다 앞서나가는 모습을 볼 수 있었다. 특히 인상적이었던 부분은 학회 발표장에서 느낀 질문의 수준 차이였다. Oral Session의 경우 한국의 KSAE과 발표 시간이 15분이라는 점은 동일하나 질의응답 시간은 KSAE가 5분인 것에 반해 JSAE는 8분 이상이 주어진다. 그러나 실제로는 8분이라는 시간도 모자랄 정도로 끊임없는 질문이 이어졌다. 하지만 질문의 양보다 인상적인 부분은 질문의 수준이었는데, 단순 사실확인 수준의 질문은 아예 없었고 연구의 본질을 묻는 이론적 질문이 많아 인상적이었다. 학회 Session이 종료된 이후에도 본인을 포함한 발표자들을 직접 찾아와서 개별 질문을 이어나가는 부분에서 학문에 대한 열정과 끈기를 느낄 수 있었다.

AUTOMOTIVE ENGINEERING EXPOSITION을 통해서는 다분야에 걸친 최신 자동차 기술 트렌드를 볼 수 있었다. 일본에서 개최된 박람회답게 참가업체는 일본 기업이 대부분이었는데, ADAS 등 자율주행 및 IT 분야의 기술 수준은 한국과 비슷하거나 다소 열세인 모습이 느껴졌다. 그러나 e-Fuel, SHEV 등 친환경 연료를 동력원으로 하는 탄소중립 파워트레인 분야는 일본이 강세라고 판단되었다.

*보고서는 가능한 자세히기록

*비행기내에서 숙박한 것은 숙박일수에 포함되지않음.

*반드시 해외연수종료후 30일이내에 제출해야함.

위와 같이 해외연수 결과보고서를 제출합니다.

2023년 6월 8일

신청인 : 방 효 원

참여교수 : 이 성 옥



자율주행 xEV혁신인재 교육연구단장 귀하



문서확인번호 : 1686-2005-2530-8720



출입국에 관한 사실증명
CERTIFICATE OF ENTRY & DEPARTURE

발급번호 (Serial No.)	CR-GN-23-366941	발급일 (Date of Issuance)	2023.06.08	쪽수 (Page Count)	1/1
----------------------	-----------------	---------------------------	------------	--------------------	-----

대상자 (Person to whom the Certificate is issued)	성명 (Full Name) 방효원(BANG HYOWON)	
	주민등록번호 (Resident Registration No.) / 생년월일 (Date of Birth)	성별 (Sex) 남 (M)
	국적 (Nationality) KOREA	여권번호 (Passport No.)

출입국 일자 (Date of Entry / Departure)	출국 (Departure)	입국 (Entry)	출국 (Departure)	입국 (Entry)
	2023.05.23	2023.05.27	이하빈칸(This space has been intentionally left blank.)	

조회기간 (Reference Period)	2023.05.23 부터 (from) 2023.05.27 까지 (to)
-------------------------	--

용도(Purpose)	교육기관 제출 (To be submitted to an educational institution)	신청인 (Name of Applicant)	방효원 (BANG HYOWON)
-------------	---	----------------------------	----------------------

「출입국관리법」 제88조제1항에 따라 위의 사실을 증명합니다.

I hereby certify that the above information is true accordance with paragraph 1, Article 88 of the Immigration Act of the Republic of Korea.

발급일 (Date of Issuance) 2023 년 (Year) 06 월 (Month) 08 일 (Day)

발급 담당자 (Officer in Charge)

전화번호 (Phone No.)

서울출입국 · 외국인청장

Chief of SEOUL IMMIGRATION OFFICE



◆ 본 증명서는 인터넷으로 발급되었으며, 정부24(gov.kr)의 인터넷발급문서진위확인 메뉴를 통해 위·변조 여부를 확인할 수 있습니다.
(발급일로부터 90일까지) 또한 문서 하단의 바코드로도 진위확인(정부24 앱 또는 스캐너용 문서확인 프로그램)을 하실 수 있습니다.



2023年春季大会
2023 JSAE Annual Congress (Spring)

所属 / Affiliation

Graduate School of Automotive Engineering,
Kookmin University, Korea

氏名 / Name

Hyowon Bang

受付開始時間: 5/24 8:00~
Reception Start Time: 5/25 8:30~
5/26 8:30~
(5/23 15:00~17:00)

※会期中有効 / Valid through the end of congress

参加受付用QRコード



パーティ参加

①山折り

参加証明書
Participation Certificate

No. s231346

Hyowon Bang 様

2023年春季大会学術講演会に参加したことを証明いたします。
We hereby certify that the person above attended 2023 JSAE Annual Congress (Spring).

公益社団法人自動車技術会
Society of Automotive Engineers of Japan



ご入場方法
How to Enter the Venue

1. 本参加券をA4で印刷し、紙面の点線で4つに折りたたんで、会場にお持ちください。
Print this name card on A4 paper, fold it, and bring it to the venue.
2. 会場の受付にて参加券のQRコードをスタッフにお見せください。
Show the QR code of the name card to the front desk staff.
3. スタッフのQRコード読取終了後、参加券ホルダーとプログラム冊子をお受け取りください。
After the reception, receive the name card holder and the program booklet.

②谷折り

人とするまのテクノロジー展2023
Automotive Engineering Exposition 2023

所属 / Affiliation

Graduate School of Automotive Engineering,
Kookmin University, Korea

氏名 / Name

Hyowon Bang

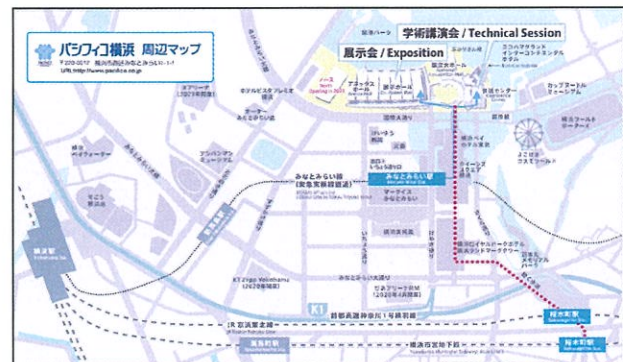
展示会入場用バーコード

Barcode for scanning at the exposition entrance gate



人とするまのテクノロジー展の「来場証」をお持ちの方は、そちらをご使用ください。

パシフィコ横浜へのアクセス
Access to PACIFICO YOKOHAMA



- 受付場所：パシフィコ横浜 会議センター 2F エントランス
Reception Place: PACIFICO YOKOHAMA Conference Center 2F Entrance
- 展示会に参加される方は展示ホールにて別途、受付実施ください。
If you will participate in the Exposition, register at the exhibition hall.



4단계 BK21사업 자율주행 xEV 혁신 인재 교육연구단

국제학회 결과보고서



지원 기간	교육부, 한국연구재단	사업명	4단계 BK21사업
과제명	4단계 BK21사업 (자율주행 xEV 혁신 인재 교육연구단)		
연구 기간	2020.09.01.~ 2027.08.31		

이름	이성욱 (인)	학번	2005146
장소	일본		
방문 기관	PACIFICO YOKOHAMA (퍼시픽코 요코하마)		
일정	2023.05.23.~2023.05.27 (4 박 5 일)		
목적	<ul style="list-style-type: none">- 기술 동향 파악: 수소연료전지 기술, 차량용 발전기 기술 등 최신 글로벌 xEV 연구개발 기술 동향 파악- 학술 교류: xEV 관련분야 Oral Session 및 Poster Session, 박람회 등 참석, 학회 참석자들과의 학술 교류를 통해 xEV 분야 최신기술 동향 파악		

1. 해외연수 참가 세부 일정 및 활동 내역 (날짜순 기입)

일수	날짜	세부일정	활동내역
1	22.05.23 (화)	출발 (공항 이동 (2H), 입국 수속 (1H), 비행 (2.4H), 출국 수속 (1H), 숙소 이동 시간 (1H) 등을 고려하여 1일 전 출발함)	07:40 - 인천공항 집합 09:40 - 인천공항 출발 (인천->도쿄NRT) 12:20 - 나리타공항 (도쿄) 도착 13:00 - 입국심사 및 공항 수하물 찾기 14:00 - 숙소 도착 (공항과 약 55분 거리) 14:00 ~ 학술 발표 지도, 학회 일정 체크
2	22.05.24 (수)	학회 참석 1일차 - 세션 시작, Oral Session 참석 및 학술	09:30 ~ 12:00 - Session No.1 참석 하이브리드 타입 DPF 관련 학술 교류 진행 13:00 ~ 17:00 - Session No.7~8 참석,

		교류	차량 동역학 제어 관련 학술 교류 진행
3	22.05.25 (목)	학회 참석 2일차 - Oral Session 및 Keynote Address 참석, AUTOMOTIVE ENGINEERING EXPOSITION 참석	09:30 ~ 11:10 - Session No.38 참석, 수소연료전지 기술 등 학술 교류 진행 12:30 ~ 14:40 - AUTOMOTIVE ENGINEERING EXPOSITION 참석, 최신 xEV 기술동향 파악 17:00 ~ 18:30 - 탄소중립 주제 기조연설 참석 (Outlook of road transport sector toward carbon neutrality by 2050), 학술 교류 진행 19:00 - 학술발표자료 검토 및 발표 지도
4	22.05.26 (금)	학회 참석 3일차 - Oral Session 및 Poster Session, AUTOMOTIVE ENGINEERING EXPOSITION 참석	09:30~11:30 - Session No.73 참석 13:00~17:00 - AUTOMOTIVE ENGINEERING EXPOSITION 참석, 수소 내연기관 기술 등 최신 xEV 기술동향 파악
5	22.05.27 (토)	국내 복귀	12:00 - 나리타공항 (도쿄) 도착 13:30 - 나리타공항 출발 (도쿄NRT->인천) 16:10 - 인천공항 도착 17:00 - 입국심사 및 공항 수하물 찾기, 일정 종료

2. 해외연수 결과 보고

1. 주요 면담자				
성명	소속, 지위	전공 담당 업무	전화	이메일
KIM, Byung Hyun	도쿄대학, 연구원(박사)	e-Fuel 기술, 차량인간공학	+81-4-7136-4670	bkim@s.h.k.u- tokyo.ac.jp

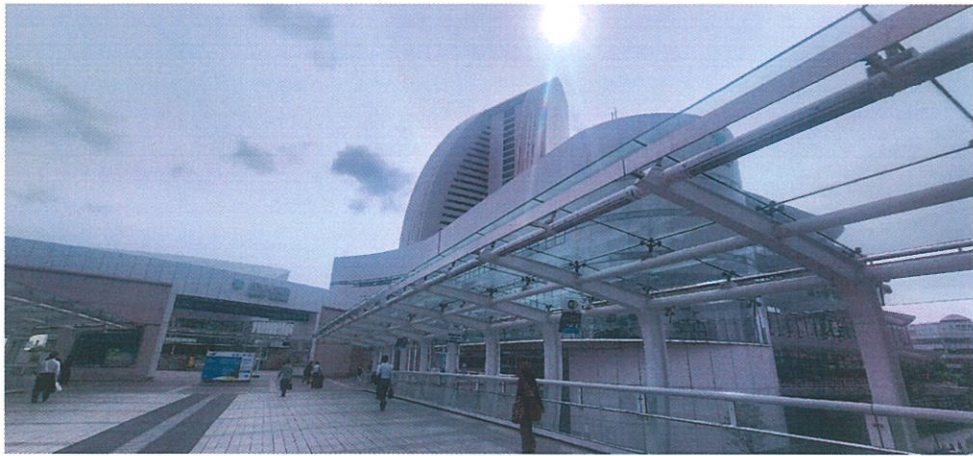
2. 방문 기관에 대한 정보(상세 설명 및 사진 첨부)

- 방문 기관명: PACIFICO YOKOHAMA(퍼시피코 요코하마)/パシフィコ横浜

- 설명:

일본 가나가와현 요코하마시 니시구에 위치한 컨벤션 센터로, 정식 명칭은 '요코하마 국제 평화회의장(横浜国際平和会議場)'이다. 1991년 개장하였으며 전시장 면적은 20,000m²이다. 2023년도 일본자동차공학회(JSAE) 춘계학술대회 정식 개최 장소로, JSAE가 주관하는 자동차산업박람회 'AUTOMOTIVE ENGINEERING EXPOSITION 2023 YOKOHAMA'와 함께 개최되었다. 2023년도 개최 기간은 학술대회 및 산업박람회 동일하게 5/24~5/26이다.

JSAE 메인 행사인 학술발표(Technical Session) 및 포스터 세션(Poster Session)의 경우 3~5층의 Presentation Room에서 진행되었으며, AUTOMOTIVE ENGINEERING EXPOSITION은 1층의 Exhibition Hall에서 진행되었다.



[PACIFICO YOKOHAMA 전경(5/26 촬영)]

3. 연수 결과 (최대한 상세하게 1장 이상 작성)

- * 연구 결과 또는 주요 면담 결과를 중심으로 기재
- * 일정별 주요 논의사항 및 정보습득사항을 포함

[일정별 주요 논의사항 및 연구 결과]

1) 5/24 (1일차):

- Session No.1 참석: 삼원 촉매의 메탄 정화 성능 향상에 관한 연구, Urea-SCR 시스템에서 요소 침전물 형성 과정의 정량 분석 등, 배기 촉매 기술 분야 발표에 참석하여 학술 교류를 진행하였다.
- Session No.2 참석: 파일럿 연료 분사가 디젤엔진에서 발생하는 Soot 입자의 결정 크기 및 산화 반응성에 미치는 영향도 연구 등, 엔진 배기 배출물 저감 기술 분야 발표에 참석하여 학술 교류를 진행하였다.

2) 5/25 (2일차):

- Session No.38 참석: COD 히터를 이용한 연료전지 xEV 차량의 캐빈 난방 성능에 관한 연구 등 수소연료전지 기술 분야 발표에 참석하여 학술 교류를 진행하였다.
- AUTOMOTIVE ENGINEERING EXPOSITION 참석: 자동차박람회에 참석하여 SHEV, Electric Engine, Hydrogen Engine 등 업계의 최신 xEV 기술 동향 파악을 파악하였다.
- 탄소중립 주제 기조연설 참석: 기조연설에 참석하여 UN 탄소중립 선언 등, 국제사회의 탄소중립 관련 정책 현황, 이러한 정책에 대응하기 위한 xEV 기술 변화 트렌드 등 환경 분야 기술/정책 동향을 파악하였다.

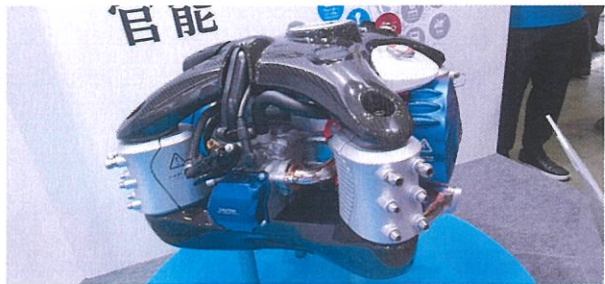
3) 5/26 (3일차):

- Session No.47 참석: CFD를 기반으로 하는 xEV 연구 발표에 참석하여 학술 교류를 진행하는 한편, 본교 제자 방효원 박사과정의 학술 발표(주제: CFD를 활용한 바이오가스 발전기용 인터쿨러 유동 해석)를 들었다.
 - 발표내용: 발전기의 운전 특성에 맞는 고효율 시스템을 개발하기 위해서는 발전기의 환경과 운전 조건을 고려한 차별화된 전략이 필요하다. 이에 CFD를 이용하여 후처리 시스템의 사양 및 설계 변경에 따른 유동특성을 연구한 결과를 기초로, 열교환기의 재질 및 설계 변경에 따른 온도특성의 변화를 분석한 연구 결과에 대한 영문 발표를 진행하였다(발표시간: 15분).
- 발표 후 공식 Q&A 시간(8분)을 통해 질의 답변 시간을 가졌으며, Session 종료 이후에도 배석한 TOYOTA 등 자동차 산업분야 현업자들과의 담화를 통하여 추가적인 질의응답 및 학술 교류의 시간을 가졌다.



[JSAE 참석 증빙 사진 (좌: 이성욱 교수, 우: 방효원 박사과정)]

- AUTOMOTIVE ENGINEERING EXPOSITION 참석: 자동차박람회에 참석하여 스트롱 하이브리드 파워트레인 전용 변속기, xEV용 인버터/컨버터, e-Fuel 기반 RX(Range Extender) 발전기, ADAS 기술 등 최신 xEV 기술 동향 파악을 파악하였다. 참가기업은 일본 기업이 대부분이었으나 미국 제너럴 일렉트릭(GE), 프랑스 ANSYS 등 저명한 해외 대기업도 참가하였다.



[AUTOMOTIVE ENGINEERING EXPOSITION 현장 사진]

4. 해외연수 참가 소감 및 BK21사업에 활용계획방안

- * 출장 소감, 연구, 사업 운영 등 BK21사업에 도움이 될만한 아이디어
- * 기타 건의 사항 등 자유롭게 기재

다양한 Oral 및 Poster Session에 참석하며 xEV 분야의 국외 최신 기술동향을 파악할 수 있었다. 특히 일본 고유의 선진화 된 제조산업과 원천기술개발로 친환경 파워트레인 분야 기술력에서는 여전히 국내보다 앞서나가는 모습을 볼 수 있었다. 특히 인상적이었던 부분은 학회 발표장에서 느낀 질문의 수준 차이였다. Oral Session의 경우 한국의 KSAE와 발표 시간이 15분이라는 점은 동일하나 질의응답 시간은 KSAE가 5분인 것에 반해 JSAE는 8분 이상이 주어진다. 그러나 실제로는 8분이라는 시간도 모자랄 정도로 끊임없는 질문이 이어졌다. 하지만 질문의 양보다 인상적인 부분은 질문의 수준이었는데, 단순 사실확인 수준의 질문은 아예 없었고 연구의 본질을 묻는 이론적 질문이 많아 인상적이었다. 학회 Session이 종료된 이후에도 본인을 포함한 발표자들을 직접 찾아와서 개별 질문을 이어나가는 부분에서 학문에 대한 열정과 끈기를 느낄 수 있었다.

AUTOMOTIVE ENGINEERING EXPOSITION을 통해서는 다분야에 걸친 최신 자동차 기술 트렌드를 볼 수 있었다. 일본에서 개최된 박람회답게 참가업체는 일본 기업이 대부분이었는데, ADAS 등 자율주행 및 IT 분야의 기술 수준은 한국과 비슷하거나 다소 열세인 모습이 느껴졌다. 그러나 차량용 내연기관 연구사업이 축소되어가고 있는 국내와 달리, 일본은 여전히 e-Fuel, SHEV 등 친환경 연료를 동력원으로 하는 탄소중립 파워트레인 분야에 활발한 기술 홍보를 이어나가고 있어 여전히 벤치마킹할 기술요소가 많음을 확인하였다.

- *보고서는 가능한 자세히기록
- *비행기내에서 숙박한 것은 숙박일수에 포함되지않음.
- *반드시 해외연수종료후 30일이내에 제출해야함.

위와 같이 해외연수 결과보고서를 제출합니다.

2023년 6월 8일

신청인 : 이 성 옥

참여교수 : 이 성 옥



자율주행 xEV혁신인재 교육연구단장 귀하