

# 산업공학 소속 명칭 및 소속 구성원의 인식에 따른 지속가능성 분석

이현수<sup>1\*</sup> · 오은서<sup>1</sup> · 윤병운<sup>2</sup> · 신기태<sup>3</sup>

<sup>1</sup>금오공대 산업공학부 / <sup>2</sup>동국대학교 산업시스템공학과 / <sup>3</sup>대진대학교 산업경영공학과

## Industrial Engineering Sustainability Analysis Focusing on Programs and Affiliated Professors

Hyunsoo Lee<sup>1</sup> · Eunseo Oh<sup>1</sup> · Byungun Yoon<sup>2</sup> · Ki-Tae Shin<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Department of Industrial Engineering, Kumoh National Institute of Technology

<sup>2</sup>Department of Industrial & Systems Engineering, Dongguk University

<sup>3</sup>Department of Industrial and Management Engineering, Daejin University

This qualitative analysis focuses on past changing patterns of affiliated industrial engineering (IE) schools and departments. In order to expand IE sustainability, in-depth interviews with several IE professors have been performed. Several issues and opinions for the enhancement of IE have been addressed. Moreover, the sustainability recognition of national-wide IE affiliated professors is investigated. Using these activities and analyses, various proposals and action items are provided to improve IE sustainability.

**Keywords:** Industrial engineering, Sustainability, Government-led Education Reform Policies, Near-Future Forecasting, In-Depth Interview

### 1. 서론

20세기 초기에 테일러에 의하여 시작된 산업공학 (Industrial engineering, IE)은 21세기에 들어서도 산업의 효율성 및 최적화를 지향하는 가장 중요한 공학 기술의 하나로 여겨지고 있다. 산업공학은 제조 패러다임을 선구적으로 이끌어 왔음은 물론, 현재 급변하고 있는 인공지능 및 데이터의 융합에서도 그 역할을 다하고 있음은 주지의 사실이다. 한국의 산업공학과는 1950년대 후반부터 설립되기 시작하여 현재 전국적으로 50여개 대학에 산업공학전공이 있으며, 대한민국이 수출지향의 제조업 강국으로 발돋움하는 데 일조하였다.

2000년대 이후 대학은 정부의 다양한 구조조정 및 구조개혁의 영향을 받게 되었다. 이와 궤를 맞추어온 재정지원사업 등

은 산업공학을 비롯한 여러 학문 및 소속의 변화를 초래하여 왔으며, 특히 2022년 교육계의 가장 큰 화두로 받아들여지고 있는 ‘인구감소에 따른 학령인구감소’와 맞물려 지속가능성 이슈가 확장되고 있다.

2021년 대한산업공학회 주관으로 산업공학의 위상강화를 위한 태스크포스 (Taskforce, 이하 TF)가 만들어졌으며, 다양한 차원에서의 산업공학 지속가능성을 진단하고, 이를 위한 제언 및 위상강화 노력이 본격적으로 시작되었다.

본 연구에서는 대한민국의 산업공학이 최근 10년 사이 어떻게 변해왔는지와 그 과정에서, 교육 및 연구, 행정을 담당하는 핵심 구성원인 산업공학 교원이 느끼는 지속가능성의 이슈 및 원인, 향후 예측 등을 가시화하고 전달하는 데 초점을 둔다.

또한, 산업공학 지속가능성 이슈를 체험하고 있거나, 이를

본 연구를 위해 심층 인터뷰에 응해주시고, 발전적 제언을 해주신 대한산업공학회 소속 교수들께 감사의 말씀을 드립니다.

\* 연락처 : 이현수 교수, 주소: 경상북도 구미시 대학로 61 금오공과대학교 산업공학부, Tel : 054-478-7661, Fax : 054-478-7679,

E-mail : hsl@kumoh.ac.kr

2022년 5월 13일 접수; 2022년 6월 7일 게재 확정.

극복한 구성원들과의 심층 인터뷰를 통해 향후 산업공학의 위상강화 제언을 구성원 관점에서 조명하고, 지속가능성 확장을 위한 발판으로 삼으려 한다.

이를 위해, 제2장에서는 본 연구에서 초점을 두는 산업공학 소속의 변화시점을 명확히 하고, 이에 따른 세부적인 조사 개요를 기술한다. 제3장에서는 상대적으로 큰 변화를 겪었던 산업공학 구성원들과의 심층인터뷰 및 관련 사항들을 조명하고, 이를 통해 산업공학의 변모과정 및 그 사유를 기술한다. 제4장 및 제5장에서는 산업공학 소속 교원들이 느끼는 지속가능성 체감 및 예측을 기술한다.

## 2. 산업공학 변모 및 소속교원 지속가능성 체감 분석 개요

서론에서 기술하였듯이, 본 연구는 2010년 이후 산업공학전공이 겪어왔던 변모과정을 살펴보고 이 과정에서 중요한 역할을 한 교원 집단이 느끼는 지속가능성 이슈 및 위기를 분석하였다. <Figure 1>은 본 연구에서 초점을 둔 산업공학 변모 분석 타임 프레임(Time Frame)을 보여준다. 전장에서 기술하였듯이, 산업공학은 1950년 후반 국내에서 처음으로 대학의 정규학과로 설립

되어 지금까지 여러 가지 변화를 겪어왔다. 본 연구는 지난 60여 년 산업공학의 전반적 변화가 아니라, 2022년 기준으로 과거 10년간의 소속 전공 명칭 변경에 초점을 맞춘다.

특히, 본 연구를 통하여 도출된 조사 기간의 IE 변모모습은 <Figure 1>에서 보는 바와 같이 교육부의 구조조정계획(University Restructuring) 및 대학구조개혁평가(University Reorganization Evaluation) 등의 국가 교육시책(Choi and Moon, 2017)과 밀접한 관계를 맺고 있는 것으로 분석되었다. 이에 관해서는 제3장에서 자세하게 언급하기로 한다.

이 과정에서 소속 구성원들이 느끼는 산업공학 소속변모와 정체성 이슈를 위해 5개 학교의 소속교원을 대상으로 심층인터뷰를 진행하였다. 5개 학교명은 인터뷰의 성격을 고려하여 익명으로 처리하였다(<Table 1>).

심층인터뷰 결과, 산업공학의 지속가능성 이슈가 2014년 이후 본격적으로 제기되었으며, 이 과정에서 도출된 일부 산업공학 소속의 지속가능성 이슈가 비단, 일부의 이슈가 아닌 산업공학 전체의 지속가능성 이슈일 수 있다는 추정을 하게 되었다. 이를 조사하기 위하여, 금번 대한산업공학회의 산업공학위상강화 TF의 활동으로 전국 산업공학 소속/관련 교수들의 지속가능성 인식을 설문으로 2022년 2월 및 3월에 걸쳐 진행하였다. <Figure 2>는 응답한 전국 산업공학 분포를 지역으

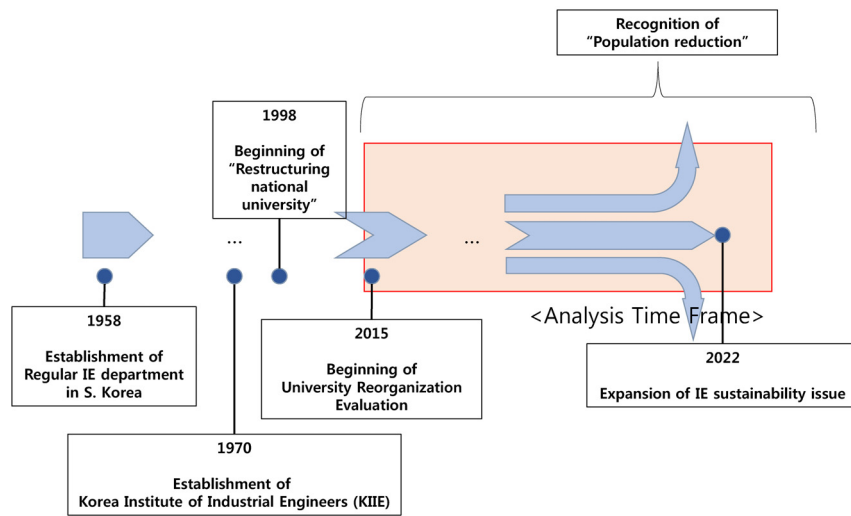


Figure 1. IE sustainability Analysis Time Frame in this Study

Table 1. Outline of In-Depth Interview and Survey with IE Affiliated Professors

Analysis No.	Survey	Interviewees	Analysis	Survey Date
1	In-depth Interview	IE Professor in "A Univ."	Online/Offline Interview	2021. 12
		IE Professor in "B Univ."	Offline interview	2022.02
		IE Professor in "C Univ."	Offline interview	2022.02
		IE Professor in "D Univ."	Offline interview	2022.02
		IE Professor in "E Univ."	Offline interview	2022. 03
2	Survey Analysis	Domestic IE Professors	Online Survey	2022. 02
		Domestic IE Professors	Online Survey	2022. 03

로 구분하여 보여준다. 총 68개의 설문응답이 이루어졌으면, 학교 단위로 보면 36개 학교의 산업공학과에서 응답하였다. 설문 조사는 지역별, 국공립/사립별 분석을 위하여 2차에 걸쳐 수행하였다. 지역은 총 7개 영역(서울, 경기/인천, 강원, 대전/충남, 대구/경북, 부산/울산/경남, 광주/전라)으로 나누어 조사하였다. 또한, 국립 및 공립, 공립법인 소속 산업공학 단위들은 국/공립/법인 산업공학으로 구분하였으며, 사립대 소속 산업공학 단위들과 비교하였다.

대학별 분석 처리는 대학별로 상이한 응답이 있을 시 직급(정교수, 부교수, 조교수)이 높은 순의 응답을 해당 학교의 의견으로 처리하였다. 이를 통해, 소속 교원들이 공감하고 인지하는 산업공학의 지속가능성 이슈를 분석하고 이에 대한 제언을 하고자 한다.

### 3. 산업공학 변모 분석 및 지속가능성 이슈 심층인터뷰

산업공학 지속가능성 변모를 위하여, 이미 지속가능성 이슈를 경험하였거나, 현재 겪고 있는 소속 교수들과의 심층인터뷰를 수행하였다. <Table 2>는 심층 인터뷰의 주요 사항을 요약하여 보여준다.

<Table 2>에 따르면, 인터뷰에 응한 대부분의 산업공학과가 2015년의 교육부 구조조개혁평가에 직/간접적으로 영향으로 변모가 시작되었다는 것을 알 수 있다. 특히, “B 대학”은 대학이 교육부 재정지원대학으로 선정되어, 이 과정에서 학교 내의 구조조정으로 본격적인 산업공학의 지속가능성 위기가 시작된 것으로 파악되었다(Kim and Park, 2020). 정부의 교육정책에 따라 시행된 구조조정의 본격적인 시작은 1998년에 시작된 “국립대학 구조조정계획”으로서 IMF로 인한 사회 구조개혁시기와 함께 시작되었다. <Figure 3>에 1998년 이후 시작된 국립대학 구조조정 이후 추진되어 온 주요 대학 구조개혁 주요 정책을 나타내었다.

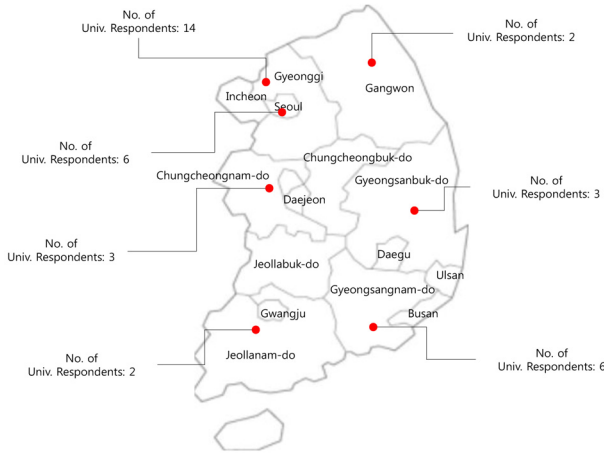


Figure 2. Regional Distribution of Surveyed IE Departments / Schools

Table 2. Summary of In-Depth Interview with IE Affiliated Professors

Affiliation	Current IE Identity	Current affiliation	Issue starting time of IE sustainability	Reorganizing / Restructuring Reasons
A Univ.	X	Mechanical School	2015	National University Restructuring / University Policy
B Univ.	△	Bio-IE convergence school	2016	National University Restructuring / University Restructuring
C Univ.	X	Computer Science Dept.	2015	University Restructuring
D Univ.	O	IE management Dept.	2014/2020	University's campus integration
E Univ.	X	ICT Convergence Dept.	2015/2019	National University Restructuring

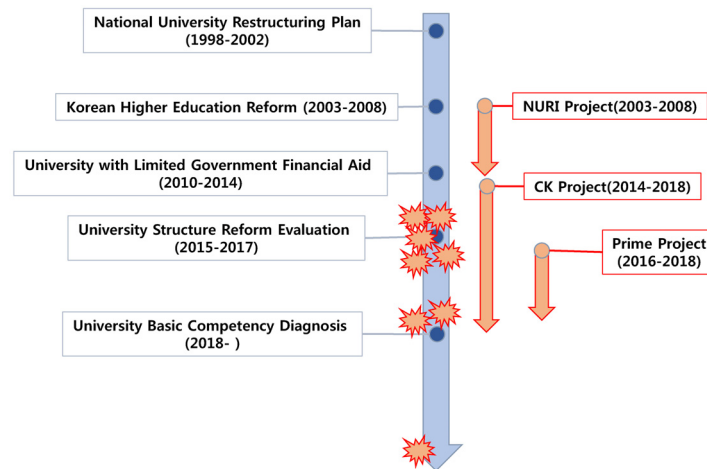


Figure 3. Government's University Reform Policies





**Table 3.** IE Identity Changing Pattern and Examples

IE Identity Changing level	Classification	Criteria	Examples
Little change	The same identity	No affiliation change / No title change	Pusan National University (Dept. of IE)
	Identity with only "name change"	No affiliation change / Only independent title change	Kyung Hee Univ. (Dept. of IE → Dept. of Industrial and Management Systems Engineering (2009))
Intermediate change	Merging with other dept.(s)		Kangwon National Univ. (Dept. of IE → Dept of System Management Engineering (2015) → School of Energy Resource and Industrial Engineering, IE major (2018))
	Separation from univ. affiliation		Korea University (School of Mechanical, Industrial System and Information→School of Industrial and management engineering(2020))
	Diverging from one IE		Dong Eui Univ (Department of IE→ Diverging into two depts. (2016))
IE Identity Crisis			Refer <Table 2>

**4. 산업공학 소속 교원들의 현 지속가능성 인식**

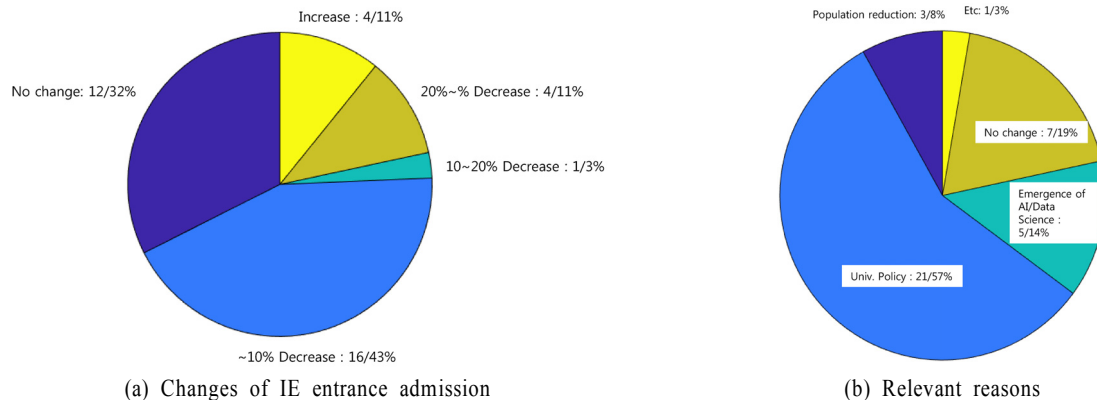
제2장에서 기술하였듯이, 본 분석은 2022년 2월과 3월에 걸친 전국 산업공학 소속 교원들을 대상으로 한 지속가능성 인식에 기초한다. 현재와 과거의 산업공학 지속가능성 인식 분석을 위하여 과거 5년간 입학정원규모 변화와 현 재학생 유지율을 분석하였다. <Figure 5>는 설문 응답에 기초하여 구성원이 인지하고 있는 입학정원의 규모 및 변화 사유를 보여준다.

<Figure 5>에 따르면, 응답학교의 67%가 과거 5년간 입학정원의 규모 축소를 경험하였으며, 특히 11%가 입학정원의 20%를 상회하는 정원의 축소를 경험하였다. 입학정원의 20% 이상 축소를 경험한 학교는 모두 사립대이며, 지역별로는 강원권 및 경기권의 사립 산업공학 소속이 10% 이상 입학정원 감소를 경험한 것으로 분석되었다. 이러한 입학정원 감소를 묻는 설문에서는 전체 응답원의 65%가 정부구조조정정책과 이와 관련된 학교의 발전정책(57%) 및 학령인구 감소에 따른 사전 조

치(8%)에 의한 타율적 축소를 그 원인으로 뽑았으며, 이는 3장에서 분석된 요인들과 일치함을 알 수 있다. 이외에도 인공지능 및 데이터 사이언스와 같은 신기술의 대두에 의한 자발적 발전전략에 대한 변모 및 입학정원 변화(14%)가 그 뒤를 이루었다. 산업공학 소속 재학생 유지율(Student retention rate) 측면에서는 90% 이하의 재학생 유지율을 보이는 학교가 전체 응답학교의 19%를 차지하는 것으로 조사되었다.

<Figure 5>와 <Figure 6>의 분석을 통하여 입학정원 감소 이슈를 가진 산업공학 소속학교가 역시 재학생 유지율 이슈를 가지고 있는 것으로 분석되었으며, 이는 차후 산업공학 지속가능성 이슈에 복합적인 부담으로 작용할 것으로 예측된다.

<Figure 7>에서 보는 바와 같이 과거의 소속전공 변화는 응답대학의 24%가 경험한 것으로 파악되었으며, 소속변경 사유는 자발적인 발전전략에 의한 변화(29%)보다는 교육 당국이나 학교로부터의 타율적 변경 사유에 의한 변화(47%)가 더 크게 작용한 것으로 조사되었다.



**Figure 5.** Changes of IE entrance admission and reasons

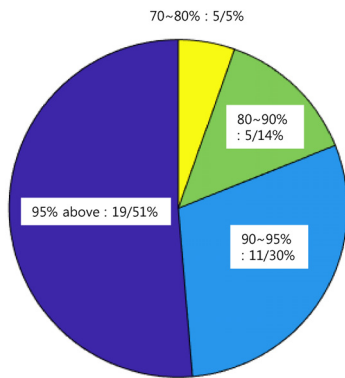


Figure 6. Retention Rate of IE Affiliated Students

또한, 타 학과와의 비교우위를 조사하였다(복수 응답 가능). <Figure 8>에서 보는 바와 같이, 우선 산업공학 교수들이 느끼는 비교 대상 학과는 컴퓨터공학(43%) 및 기계공학(20%), 경영 및 경제학과(20%) 순으로 조사되었다. 상대적으로 전기/전자공학 및 수학/통계학과의 비교 대상이라는 인식은 낮은 것으로 파악되었다.

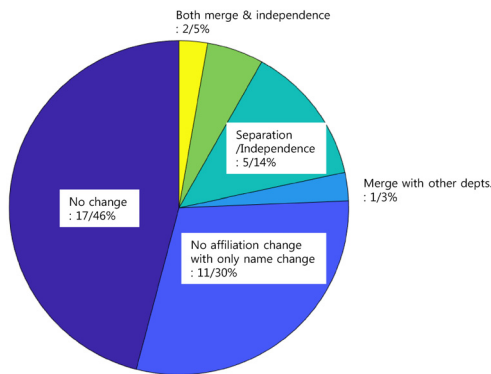
특히, 대상 학과들이 산업공학과 비교해 가지는 비교우위성에 대해서는, 산학협력실적 우수(28%) 및 현 기술 트렌드에 맞

는 전공 (19%)으로 꼽고 있으며, 이어 연구논문실적 (19%)를 뽑는 것으로 나타났다.

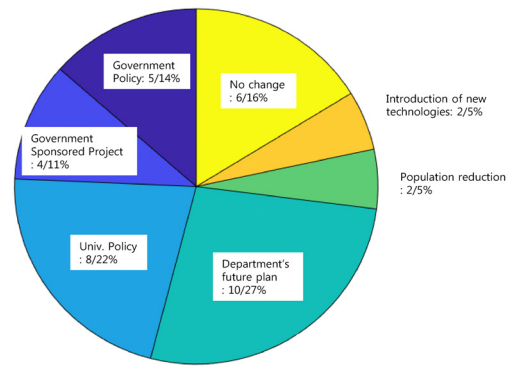
본 분석을 통하여, 산업공학 소속 교원들이 과거에 경험해 왔던 지속가능성 이슈는 주로 정부나 대학 등 외부의 타율적 요인에서 비롯되었다면, 현재 대두되고 있는 이슈는 신기술의 출현이나 학령인구감소 등의 이슈가 복합적으로 작용하고 있음을 알 수 있다. 또한, 이슈를 느끼는 산업공학 설치 대학은 여러 이슈들을 복합적으로 경험하고 있으며, 이는 차후 지속가능성 위기에 더 큰 영향을 끼칠 것으로 분석되었다.

### 5. 향후 산업공학 지속가능성에 대한 소속 교원 인식 분석

제4장에서 과거와 현재 산업공학 지속가능성에 대한 교원 인식에 관한 조사를 하였고, 이번 제5장에서는 산업공학의 향후 지속가능성 인식에 대한 분석을 수행하였다. <Figure 9>는 향후 지속가능성에 대한 교원 인식을 보여준다. 응답 학교의 40%가 지속가능성 약화를 걱정하는 가운데, 지속가능성 약화를 걱정하는 학교의 70% 이상이 사립대이다. 지역적 구분으로

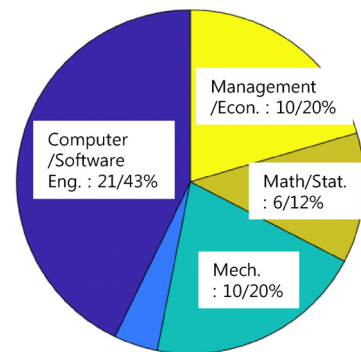


(a) IE affiliation change

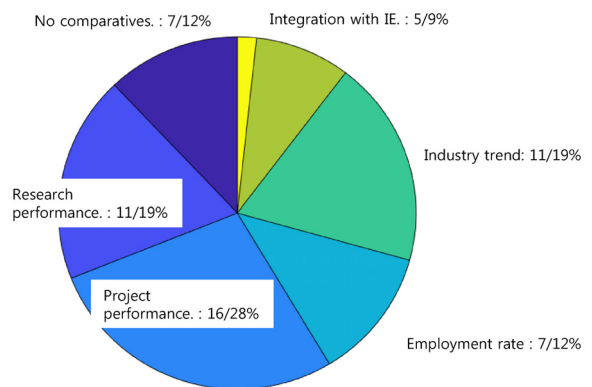


(b) Relevant reasons

Figure 7. IE Affiliation Changes and Reasons



(a) Comparative depts. in terms of IE professors



(b) Comparative reasons

Figure 8. Comparative dept. against IE and Comparative lists

보면, 경기권의 2곳, 경북권 1곳이 심각한 산업공학 지속가능성 위기를 우려하고 있는 것으로 나타났다.

<Figure 9>에서 보는 바와 같이, 차후 지속가능 악화의 원인(복수응답 분석)으로는 과거와 달리 입학자원 감소 / 재학인원 감소가 39%를 차지하고 있으며, 이에 따른 학교 정책 역시 39%로서 분석되었다. 그럼에도 불구하고, 향후 IE 지속가능성 확장을 위한 구성원의 노력은 “큰 노력 없음”이 81%이고, 소속의 명칭 변경이 14%로 나타나 적극적으로 대처하겠다는 움직임은 없는 실정이다(<Figure 10>).

응답한 학교의 40%가 향후 산업공학전공의 입학경쟁률 감

소를 우려하였고, 재학생 유지율이 95% 이하가 될 것이라는 응답은 전체의 21%를 차지하였다. 소속 교원들은 재학생 유지율보다는 입학경쟁률이 더 중요한 이슈라고 예상하며, 그 원인으로는 “산업공학이 가지는 자체 경쟁력 약화”를 지적하는 응답이 가장 많았다.

특히, 분석된 데이터에 비하여, 소속 교원들은 국/공립/법인/사립 소속에 따른 향후 산업공학 지속가능성은 크게 우려하지 않는 것으로 나타났으며, 산업공학의 자체 경쟁력 저하(40%) 못지않게, 지리적 위치(21%)와 전공의 홍보 부족(19%) 역시 향후 산업공학 지속가능성을 약화하는 원인으로 우려하고 있다.

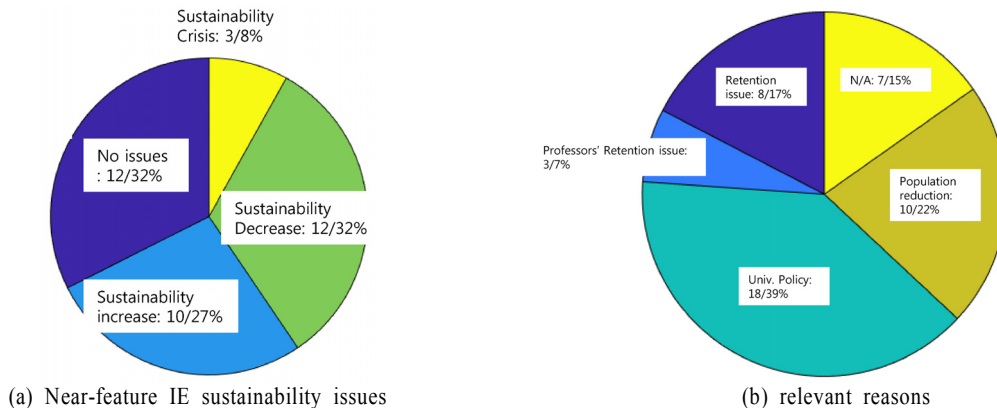


Figure 9. IE Sustainability Analysis in Near-Future and Reasons

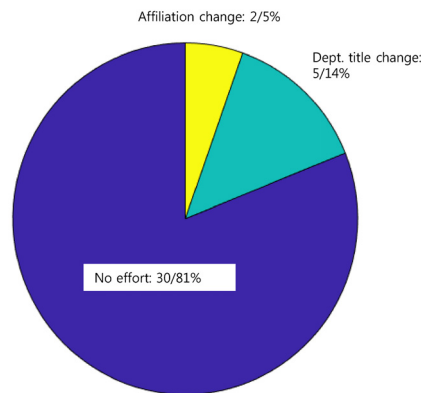


Figure 10. Efforts for Near-Future IE Sustainability

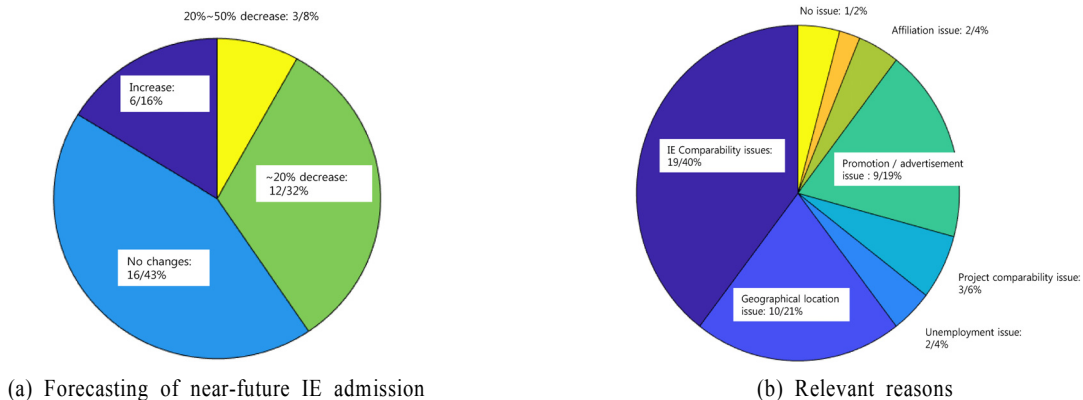


Figure 11. Forecasting of Near-Future IE Admission Changes Efforts and Reasons

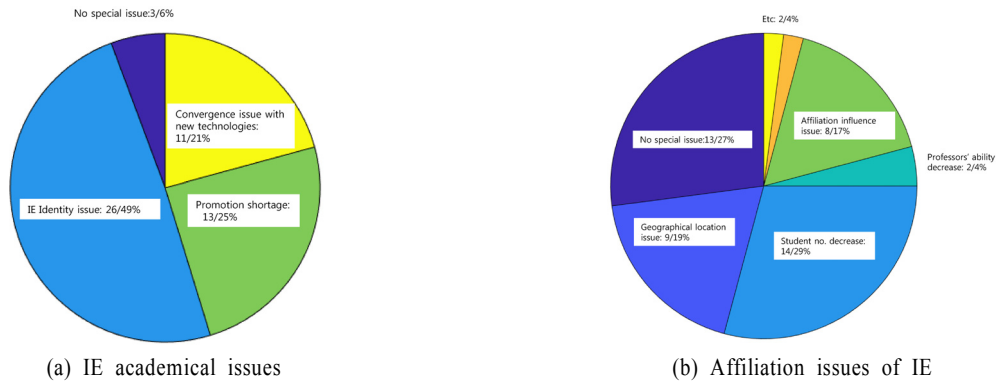


Figure 12. Analysis of IE Academical Issues and Affiliation Issues

이에, 향후 지속가능성 약화 원인으로 꼽히는 산업공학 경쟁력에 대하여, 산업공학 학문 자체 이슈 및 소속 이슈로 나누어 분석하였다. <Figure 12>에서 보는 것처럼 “산업공학 학문은 무엇이 문제인가?”라는 질문(복수응답)에, 70%의 응답자들이 산업공학 전공의 정체성 문제, 홍보 부족, 신기술과의 융합 지연 순으로 답하였다.

이는 심층인터뷰에서도 지적되었던 바와 같이, 전통적 산업공학 분야와 새롭게 대두되고 있는 인공지능/데이터 기술/IT 기술들과의 융합과정에서 산업공학의 방향을 잘 설정하여 새롭게 정체성을 확립하는 것이 절실하게 필요함을 소속 교원들이 공감하고 있음을 보여준다. 더불어, 산업공학 학문 자체의 홍보 부족 또한 이슈로 지적되었다. 산업공학 학문적 측면이 아닌, 소속 산업공학 학교에서 느끼는 개별 이슈측면에서는 학생 수 감소(29%)가 가장 크고, 다음으로 지리적 이슈(19%), 학교 내 산업공학전공의 위상 약화(17%) 순으로 나타났다. 전공의 위상 약화는 추후 구조조정대상으로 지목될 수 있는 가능성을 높일 수 있다.

마지막으로, 향후 산업공학의 지속가능성 확장을 위해 대한 산업공학회에 바라는 바를 조사하였다(복수 응답). <Figure 13>에서 보는 바와 같이 47%의 소속 교수들이 산업공학의 홍보를 보다 강화해 달라고 요청하였으며, 이중 고등학교 대상의 홍보(30%) 강화가 가장 크게 나타났다. 또한, 과거와 현재의 산업공학 지속가능성 이슈가 교육부의 정책에 의하여 전개된 만큼, 교육부 및 정책당국과의 협력강화(21%)를 학회 차원에서 접근해주시기를 요청하였다.

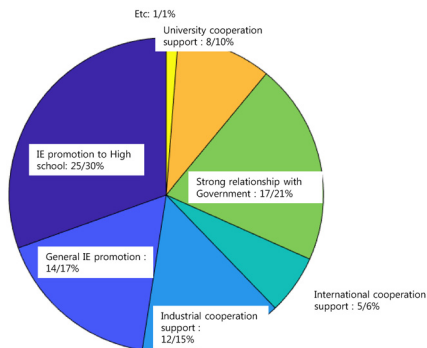


Figure 13. Desires to KIIE for Expanding IE Sustainability

## 6. 결론 및 시사점

본 정성분석은 산업공학의 위상 강화를 위한 활동으로써 2010년 이후 산업공학의 변화과정에 영향을 미친 사항과 그 과정에서 소속 교원들이 느끼는 지속가능성 인식을 주된 대상으로 하였다.

본 연구에서 기술한 바와 같이 과반수의 산업공학이 소속변경 및 명칭변경을 경험하였으며, 특히 이러한 변화과정에서 2015년 시작된 대학교조개혁평가 및 관련 재정지원사업이 영향을 끼쳤다는 것을 알 수 있었다. 이러한 산업공학의 변모는 교육부의 학사구조 개편 전략 및 재정지원사업 참여 노력, 이와 연계된 학교의 발전 방안 등의 외부환경 변화에 따른 타율적 변화가 그간의 변모과정을 이끌어 온 것으로 분석되어 졌다.

또한, 심층인터뷰를 통하여, 이러한 지속가능성 이슈를 겪은 소속 교수들이 느끼는 향후 산업공학 지속가능성은 과거보다 더 복합적인 문제로 전망되며, 전국 산업공학 소속 교원들의 설문조사를 통하여, 유사한 인식을 하는 것으로 조사되었다.

특히, 주된 원인으로 학령인구감소 문제와 더불어, 신기술 도래 및 융합이슈 및 산업공학 전공의 정체성 이슈에 대한 대책이 필요함을 도출할 수 있었고, 대학의 산업공학전공뿐만 아니라 대한산업공학회의 체계적인 지속가능성 확장 노력이 적극적으로 수행되어야 함을 보여준다.

## 참고문헌

Chae, J. -E. and Byoun S. Y. (2019), The impact of the CK (University for Creative Korea) Project on Institutional Specialization of Korean Universities, *Journal of Learner-centered Curriculum and Instruction*, 19(9), 315-337

Choi, J. and Moon M. (2017), University Responses to the Universities Reorganization Evaluation Policy, *Journal of The Korean Association for Local Government Studies*, 21(2), 305-323.

Joo, Y. and Kim, S. (2021), A Qualitative Performance Analysis of the PRIME Project, *The Journal of Research in Education*, 34(1), 149-176.

Kim, S. and Park, D. (2020), A Study on the Influence of University Structure Reform Evaluation on Organizational Changes of



Government Funding Constrained University, *Theory and Practice of Education*, **25**(1), 1-26.

Korean Council for University Education. (2021) Department Information Data, [www.data.go.kr](http://www.data.go.kr).

Nam K. (2018), Was NURI (New University for Regional Innovation) Project Successful?: Analysis on the Labor Performance of University Graduates, *The Korean Journal of Economic Studies*, **66**(2), 149-187.

## 저자소개

**이현수**: 2010년 TEXAS A&M 산업시스템공학과에서 박사학위를 취득하고, 금오공대 산업공학과에 재직 중이다. 연구분야는 인공지능, 비선형최적화, 스마트 제조이다.

**오은서**: 국립 금오공과대학교에서 2020년 석사학위를 취득하고, 현재 금오공과대학교 산업공학과 박사과정에 재학 중이다. 연구분야는 머신러닝/딥러닝, 네트워크 최적화, 비선형 최적화이다.

**윤병운**: 서울대학교 산업공학과에서 1998년 학사, 2000년 석사, 2005년 박사를 취득하고, 동국대학교 산업시스템공학과에 재직 중이다. 연구분야는 기술경영, 특허분석, 데이터 어널리틱스, 기술예측이다.

**신기태**: 서울대학교 산업공학과에서 1987년 학사, 1990년 석사, 1995년 박사를 취득하고, 대진대학교 산업경영공학과에 재직 중이다. 연구분야는 기업정보시스템, 데이터베이스, 전자상거래이다.