

4차 산업혁명이 공항경영시스템에 미치는 영향 : 융합 및 리더십의 조절효과

Impact of Fourth Industrial Revolution on Airport Management System: Moderator Effect of Convergence and Leadership

이 영 길¹ · 백 정 선² · 박 성 식^{3*}

¹한국항공대학교 항공정책산업연구소

²인천국제공항보안(주)

³한국교통대학교 항공운항학과

Yung-Kil Lee¹ · Jeong-Sun Baek² · Sung-Sik Park^{3*}

¹Aviation Policy and Industry Research Center, Korea Aerospace University, Gyeonggi-do 10540, Korea

²Incheon International Airport Security Corporation, Incheon 22382, Korea

³Department of Flight Operation, Korea National University of Transportation, Chungcheongbuk-do 27469, Korea

[요 약]

이 연구의 목적은 공항운영자들이 인식하고 있는 4차 산업혁명이 공항경영시스템에 미치는 영향과 이러한 영향 관계 간에 융합과 리더십의 조절효과를 규명하는 것이다. 데이터는 대한민국에 있는 6개 국제공항에서 Simple random sampling으로 공항운영자를 대상으로 설문조사를 통해 수집하였다. 데이터 분석은 Structural equation modeling을 사용하였다. 연구결과는 4차 산업혁명이 공항경영시스템에 긍정적으로 영향을 미치는 것을 발견하였다. 또한 융합 및 리더십의 조절효과는 통계적으로 유의한 것으로 나타났다. 이 논문에서 우리는 공항경영시스템을 4차 산업혁명 시대에 부합하는 시스템으로 재구축해야 한다고 주장한다. 이 논문은 공항 연구자들에게 이론적 근거 자료와 실증연구의 방향을 제공하고 공항기업 경영자들과 공항정책 기획자들에게 시사점을 제공한다. 이 연구결과는 4차 산업혁명의 기술을 채택한 국제공항에 특히 유용하다.

[Abstract]

The purpose of this study verify to influence the effect of the 4th industrial revolution recognized by airport operators on the airport management system and the moderator effects of convergence and leadership between these influence relationships. Data collected through a survey of airport operators using simple random sampling at six international airports in Korea. Data analysis performed using Structural Equation Modeling. The research results found that the 4th industrial revolution had a positive effect on the airport management system. Also, moderator effects of convergence and leadership found significant statistically. In this paper, we asserts that it should be reconstructed the airport management system as a system suitable for the era of the 4th industrial revolution. This paper provide theoretical data and directions for empirical research to airport researchers, and implications for airport enterprise managers and airport policy planners. The findings of this study are particularly helpful for international airports that have adopted the technologies of the Fourth Industrial Revolution.

Key word : Airport management system, Airport operator, Convergence, Fourth industrial revolution, Leadership.

<https://doi.org/10.12673/jant.2022.26.5.289>



This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Received 4 October 2022; Revised 5 October 2022

Accepted (Publication) 18 October 2022 (30 October 2022)

*Corresponding Author; Sung-Sik Park

Tel: *** - **** - ****

E-mail: sungsikpark@hotmail.com

I. 서론

일반적으로 사람들은 새로운 기술혁신으로 탄생한 제품 또는 서비스가 우리 삶에 혜택을 가져준다고 생각한다. 그러나 4차 산업혁명의 출현은 국가의 기술주도권과 기업의 성공과 실패의 문제로 대두되고 있다. 우리는 1차, 2차, 3차 산업혁명에서 보더라도 그 사실을 잘 알고 있다. 이러한 맥락에서 우리는 4차 산업혁명이 국가의 기술주도권과 기업의 경영활동에 핵심적 영향을 미칠 것으로 본다.

4차 산업혁명에 관한 용어는 Rostow(1985)에 의해 처음 제안되었는데[1], 2016년 1월 다보스 포럼에서 주요 주제로 선택함에 따라 다양한 학문 분야에서 논의를 진행하고 있다 [2]. 지금까지 4차 산업혁명에 관한 선행연구들의 담론은 관점에 따라 분류해 보면, 디지털 전환적 관점[3]-[5], 사이버 물리시스템적 관점[6], [7], 인공지능 주도적 관점[8]-[10], 기술 융합론적 관점이다[2], [11]-[13]. 특히, 공항 분야에서는 Smart Airport 또는 Airport 4.0, 그리고 디지털 전환이라는 용어로 종합적 관점에서 담론을 논의하고 있다[5], [14]-[16].

선행연구들의 담론을 종합해 보면, 선행연구들은 4차 산업혁명을 진보된 기술적 관점으로 치우친 담론이 주를 이루고 있다. 그러나 선행연구들은 4차 산업혁명으로 인한 공항기업의 경영활동에 영향을 미치는 공항경영시스템에 관한 담론을 간과하고 있다. 공항경영시스템은 시대가 변화에 따라 변해야 한다. 왜냐하면 전통적 경영방식은 급변하는 4차 산업혁명과 같은 역동적 환경변화의 대응에 한계가 있기 때문이다. 이러한 이유로 공항경영시스템의 재구축 담론이 중요함에도 불구하고 시스템이론 관점과 실증연구는 상대적으로 거의 다루지 않고 있다. 따라서 이 연구에서는 크게 두 가지 측면에서 선행연구와 차별화한다. 우선, 프로세스 접근방식에서는 공항 특성을 고려하여 Airside operation and Landside operation을 각각 구분하여 시스템이론을 설명한다. 왜냐하면, 실제로 Airside area는 국제법을 적용하고, Landside area는 국내법을 따르고 있기 때문이다. 다음으로, 이 연구에서 우리는 실증연구를 위해 측정도구를 Churchill(1979)의 측정도구 개발 패러다임에 근거하여 DeVellis(2003)의 측정도구 개발 절차를 참고하여 새롭게 개발한다[17], [18]. 그 이유는 현재 공항 분야에서 4차 산업혁명과 관련한 실증연구에 필요한 측정도구가 개발되어 있지 않은 상태이기 때문이다.

이 연구의 목적은 공항운영자가 인식하고 있는 4차 산업혁명이 공항경영시스템에 미치는 영향과 이러한 영향 관계 간에 융합과 리더십의 조절효과가 유의미한지를 규명하고자 한다. 이를 위해, 연구문제는 다음과 같다. 첫째, 4차 산업혁명은 공항경영시스템에 어떠한 영향을 미치는가? 둘째, 융합은 4차 산업혁명과 공항경영시스템 간에 조절효과가 유의할 것인가? 셋째, 리더십은 4차 산업혁명과 공항경영시스템 간에 조절효과가 유의할 것인가? 이에 관한 연구문제에 대한 답을 찾기 위해 설문조사를 통해 수집한 데이터로 가설검정은 Structural equation modeling의 Maximum likelihood estimation을 사용한다. 연구범위는 대한민국에 있는 6개 국제공항으로 한정한다. 변인은 4차

산업혁명, 융합, 리더십, 그리고 공항경영시스템에 초점을 두고 있다.

이 연구결과는 공항기업의 경영활동을 혁신이론, 시스템이론, 융합이론 및 리더십이론의 관점으로 설명하고 있기 때문에 공항 분야로 확장하는 이론적 통합모형에 기여가 있다. 이는 4차 산업혁명이 공항경영시스템에 미치는 영향력이 긍정적으로 나타나고, 융합 및 리더십의 조절효과가 유의하게 나타난다면, 융합과 리더십을 강화함으로써 공항경영시스템 향상에 관한 통합적 구조모형을 이해하는 데 도움을 주기 때문이다. 따라서 이 연구결과는 공항 연구자들에게 이론적 기초자료 축적과 실증연구의 방향을 제공하고, 공항정책 기획자들 및 공항기업의 경영자들에게 실질적 도움을 주는 시사점을 제공하는 데 의의가 있다. 이를 통해, 본 연구는 4차 산업혁명에 관한 실증연구의 증거자료 축적을 위해 측정도구 개발과 함께 공항 연구의 선제적 실증연구에 대한 가치를 더욱 높여 줄 것으로 기대한다.

이 연구에 참여한 응답자들은 설문조사 내용을 정확히 이해하고 자기의 생각과 느낌을 솔직하게 반응했을 것이라고 가정한다. 나머지 논문은 다음과 같이 구성한다. 4차 산업혁명, 공항경영시스템, 융합 및 리더십에 관한 문헌을 살펴본 후 가설 및 개념적 모형을 제시한다. 그 이후 연구방법을 제시하고, 수집한 자료 분석에 대한 연구결과에 대하여 논의한다. 마지막으로 이론적 기여와 실무적 시사점을 제시하고 향후 연구를 위한 제언을 제공한다.

II. 이론적 배경

2-1 4차 산업혁명과 공항경영시스템

4차 산업혁명은 2016년에 Klaus Schwab이 WEF(World Economic Forum)에서 주요 주제로 선택한 용어이다. 그는 4차 산업혁명을 디지털 혁명인 3차 산업혁명에 기반을 두고 있으며 물리학, 디지털 및 생물학적인 기존 영역의 경계가 사라지면서 융합되는 기술적 혁명이라고 정의하였다[2]. 김덕현(2020)은 4차 산업혁명을 다양한 기술융합의 결과로 물질세계, 디지털 또는 가상세계, 생명세계 사이의 경계가 낮아지는 사회 전반의 변혁으로 정의하였다[11]. 반면 공항 분야에서는 4차 산업혁명과 맥락을 같이 하는 Smart airport 또는 Airport 4.0으로 부르고 있다. Little (2015)에 따르면, Airport 4.0은 ICT 기술융합으로 공항운영과 관련된 정보들이 연결되어 의사결정 및 서비스가 실시간으로 제공하는 것으로 정의하였다[19]. Zaharia and Pietreanu (2018)에 의하면, Airport 4.0은 공항 운영 효율성 개선, 승객 여정 향상 및 부수적 수익 창출 목표를 지원하는 다양한 기술을 설명함으로써 데이터 분석을 핵심 기능으로 정의하였다[5]. 선행연구들의 정의를 종합하면, 4차 산업혁명은 디지털 기술을 넘어서 광범위한 기술융합을 통해 산업뿐만 아니라 경제·사회 차원의 변혁 관점에서 차이가 있다고 본다. 따라서 이 연구에서 우리는 4차 산업혁명을 물리학 기술, 디지털 기술, 그리고 생물

학 기술을 융합하여 공항운영서비스에 적용하는 기술로 정의한다.

4차 산업혁명은 크게 혁신이론 관점과 창조성 관점으로 구분하여 살펴보면 다음과 같다. 우선 혁신이론 관점에서 보면, 혁신은 새로운 아이디어 혹은 기술을 최초로 채택, 도입 및 개발하여 성공적으로 응용하는 과정이다. 왜냐하면, 이러한 의미의 혁신 활동들은 기술의 도입단계부터 시장판매에 이르는 기업경영의 전과정에 영향을 미치고 있기 때문이다. 이러한 관점에서 보면, 혁신은 4차 산업혁명에 따른 급변하는 환경 속에서 상호 촉진적 관계에 의한 경영활동의 전과정에 영향을 미치는 것을 알 수 있다. Roberts(1988)은 혁신을 새로운 계획, 조직구조, 제품 혹은 서비스, 관리시스템을 새롭게 구축하고 최초로 상업화하는 과정이라고 주장하였다[20]. 따라서 혁신은 경쟁력을 강화하기 위해 기업의 경영시스템에 창조적인 변화를 이루고자 하는 노력이다.

다음으로, 창조성 관점에서 보면, 우리는 4차 산업혁명의 기술융합 시대에 혁신의 주체자로서 인간만의 차별화된 능력으로 강조되는 것이 바로 ‘창조성’이라고 본다. 그 이유는 인공지능, 사물인터넷, 빅데이터, 로봇공학, 나노기술 등 정보기술이 기존산업과 서비스에 융합하거나 물리학 기술, 디지털 기술, 생물학 기술에 관한 참신한 아이디어를 바탕으로 새로운 제품 혹은 서비스를 창출하는 데 효과적이기 때문이다. Griffin(2017)은 앞으로 제4차 산업혁명 시대에 인류가 갖추어야 할 핵심역량 중에 하나를 비판적 사고, 문제해결능력, 메타인지능력 등을 포함하고 있는 창조성으로 보았다[21]. 기업은 다양한 사람들과 팀을 이루어 무엇인가 새로운 것을 스스로 창조할 줄 알아야 한다. 이를 위해서는 창조적 문제해결과 소통을 기반으로 하는 협력역량이 필요하다. 따라서 우리는 4차 산업혁명에 따른 혁신을 성공적으로 이끌어 가기 위해 창조적 주체자로서 위치해야 한다.

한편 공항경영시스템은 공항 분야에서 채택하고 있는 경영시스템을 말한다. ISO (2015)에 의하면, 경영시스템은 조직이 목표를 달성하기 위해 비즈니스의 상호 관련된 부분을 관리하는 방식으로 정의하였다[22]. 반면 Beckmerhagen et al. (2003)은 경영시스템을 각각의 기능별 그리고 세부적 시스템을 보다 효과적인 하나의 통합된 경영시스템으로 통합하는 프로세스로 정의하였다[23]. 이는 프로세스 접근방식을 통해 각 하위 시스템을 통합하여 구현할 때 분명한 이점이 있기 때문이다. Sampaio et al. (2012)에 따르면, 기업의 전략이 각 하위 시스템과 관련된 둘 이상의 경영시스템을 구현할 때 분명한 혜택이 있다고 주장하였다[24]. 이는 시스템의 전체론적 관점을 기반으로 하는 구조가 글로벌 최적화의 솔루션을 제공하는 것을 의미한다. 따라서 이 연구에서 우리는 공항경영시스템을 공항기업에서 방침 및 목표를 수립하고 그 목표를 달성하기 위한 시스템 구성으로 정의한다. 여기서 시스템은 프로세스를 수립하기 위한 상호 관련되거나 상호 작용하는 조직 요소의 집합을 의미한다.

경영시스템의 프레임워크는 세계적으로 대표되는 MBNQA (Malcolm Baldrige National Quality Award) 및 EFQM (European

Foundation for Quality Management)으로 구분해 볼 수 있다. 이는 MBNQA 및 EFQM과 같은 Excellence model이 비즈니스 우수성 달성을 위해 조직의 경영시스템을 구조화하는 데 사용하고 있기 때문이다. Tan et al.(2003)은 53개 국가 품질상의 차이점을 살펴보았는데, 대부분의 모델이 MBNQA 및 EFQM을 기반으로 하고 있다고 보고하였다[25]. 우선 MBNQA는 미국 기업의 품질 관리에 대한 인식을 높이고 제품 및 서비스 품질의 효율적 관리를 촉진하기 위해 1987년 미국 상무부가 제정하였다[26]. MBNQA의 Excellence model 7개 범주는 리더십, 전략기획, 고객중시, 측정, 분석 및 지식경영, 인력중시, 운영중시, 결과로 구성되어 있다[27]. Flynn and Saladin(2006)은 MBNQA가 프로세스 개선 및 성과 우수성을 위한 일련의 상호 관련된 핵심가치 및 개념을 기반으로 구축되는 포괄적인 프레임워크를 제공한다고 주장하였다[28]. 반면, Latham(2012)은 MBNQA의 Excellence framework의 기준으로 경영시스템의 설계와 사용을 주장하였다[29]. 그는 MBNQA 신청자의 90% 이상이 수상하지 못한 이유 중 일부는 잘 못 설계되고 사용된 경영시스템 때문이라고 지적하였다.

다음으로, 1988년에 설립된 유럽 품질 관리재단의 EFQM은 유럽기업이 국제시장에서 경쟁력을 갖추도록 돕는 것을 목표로 하고 있다. EFQM은 2019년 리모델링에서 3개의 범주와 7개의 기준으로 구성하였다. 즉, 3개의 범주는 Direction, Execution and Result로 구성되어 있다. 7개 기준은 Purpose, vision & strategy, Organizational culture and leadership, Engaging stakeholder, Creating sustainable value, Driving performance and transformation, Stakeholder perception, Strategic operational performance이다[30]. EFQM은 조직이 이해관계자뿐만 아니라 조직이 사용하는 생태학적 공동체에 대해서도 의무가 있다는 몇 가지 가치 변화가 있었다. 이는 우수한 조직문화가 지속가능한 가치를 뒷받침하고 사람에게 동기를 부여하는 모델로 인정받고 있기 때문이다. Medne et al. (2020)에 따르면, EFQM은 조직이 성공하기 위해서는 지속가능성과 조직문화에 집중해야 한다고 강조하고 있다[31], [32]. Dyllick and Hockerts(2002)는 EFQM이 지속가능성의 실행이 불분명하기 때문에 실행이 제대로 이루어지지 않는다고 주장하였다[33]. 반면, Criado-Garcia et al.(2019)는 EFQM이 지속가능성과 관련하여 경쟁우위를 지원할 수 있다고 주장하였다[34]. 따라서 EFQM은 경쟁우위를 달성하려는 조직이 우수성을 향한 여정을 지원하는 경영시스템이다.

이 연구에서 우리는 경영시스템을 공항기업의 경영활동 전과정으로써 일반적 시스템 이론(Von Bertalanffy, 1968) 관점에서 이해한다[35]. 일반적 시스템이론은 상호작용하고 있는 요소들의 복합체를 말하며, Input-process-output으로 구성되어 있다. 이러한 관점은 공항기업의 경영자가 회사 내부 혹은 외부로부터 조달한 인적자원과 물적 자원을 Input하고, 일련의 Process 활동을 통해 재화나 서비스라는 Output이 생성되는 것으로 파악할 수 있다. 따라서 이 연구에서 우리는 공항경영시스템을 MBNQA 및 EFQM을 참조하여 다음과 같이 7개 범주로 구성하였다. Input은 2개의 범주로 전략과 인적자원이다. Process는 3개

의 범주로 고객, Airside operation 그리고 Landside operation이다. Output은 2개의 범주로 경영성과와 사회적 책임이다. 특히 Process 부문은 Airside operation 및 Landside operation으로 구분하여 공항 분야의 특징을 강조하면서 선행연구와 차별화하였다.

위와 같은 선행연구들을 종합하면, 일반적으로 혁신은 궁극적으로 공항경영시스템에 영향을 미친다는 것을 알 수 있다. 그리고 기업 측면에서 보면, 4차 산업혁명은 새로운 혁신이다. 그러므로 4차 산업혁명은 공항경영시스템에 영향을 미친다고 추론할 수 있다. 따라서 우리는 아래와 같은 가설을 제안한다.

H1: 4차 산업혁명은 공항경영시스템에 긍정적 영향을 미칠 것이다.

2-2 융합의 조절효과

융합은 4차 산업혁명의 본질적 특징 중 하나이다. 이는 종전까지 우리가 지켜보았던 융합의 진화가 급격히 빨라지고 그 영향력이 전례 없는 파괴성을 지닐 것이라는 점에서 새로운 산업혁명의 단계로 볼 수 있기 때문이다. 이에 4차 산업혁명은 인공지능, 블록체인 등과 같은 진보된 기술들이 경제, 사회, 문화, 그리고 전산업에까지 융합의 파급효과를 초래할 것이라는 점에서 각별한 의미를 찾을 수 있다[2].

융합은 거시적 담론으로부터 미시적 해석까지 다양하게 사용하고 있다. 김덕현(2020)에 따르면, 융합은 이질적 개체들을 연결하고 통합해서 가치가 증가한 새로운 개체를 만들어내는 혁신 활동으로 정의하였다[11]. Roco et al.(2013)은 융합을 이질적 요소들을 하나로 모아서 새로운 시스템으로 만들어내는 융합 Process와 새로운 시스템이 다양한 산업이나 문제해결에 적용하는 반복되는 진화과정으로 정의하였다[36]. 이영길과 김기웅(2011)에 의하면, 융합은 독립적으로 존재하던 개체들이 화학적 결합을 통해 가치가 더 향상하는 새로운 개체를 창출하는 활동으로 정의하였다[37]. 이와 같은 다양한 정의들을 종합하면, 융합은 서로 분리되어 있던 가치사슬들이 상호 연결, 통합 및 재구성되면서 기업의 가치가 확대되는 현상을 말한다. 특히 융합을 위한 필수요소는 두 개 이상의 대상이다. 이는 두 개 이상의 대상이 물리적 혹은 화학적 결합을 통해 새로운 무엇인가를 창출하는 것을 의미한다. 반면, 융합은 일반적으로 서로 다른 요소들을 결합할 때 개별 요소들의 특성이 상실되고 새로운 특성을 갖는 기술과 제품 혹은 서비스가 창출하는 것으로 이해할 수 있다. 따라서 이 연구에서 우리는 융합을 두 가지 이상 기술의 결합을 통해 창출한 공항운영서비스로 정의한다.

이 연구에서는 융합을 시스템과 프로세스 관점에서 구분하여 살펴보면 다음과 같다. 우선 시스템 관점에서 살펴보면, Bröring(2010)은 산업융합을 기술융합과 시장융합으로 구분하였다 [38]. 기술융합은 다른 기능과 제품 특성을 하나의 시스템으로 연결하는 기술의 통합을 강조하였다. 그는 융합이 고객수요, 산업표준 등으로 인하여 유기적으로 발생한다고 주장하였다. 그러나 그는 기술융합이 산업융합의 궁극적인 촉진 요인이며, 그

리고 시장융합이 기술융합을 강화할 수 있으나 처음부터 융합을 유발하지는 않는다고 보았다.

프로세스 관점에서 보면, Hacklin, Marxt and Fahrmi(2009)는 융합을 하나의 혁신 프로세스로 보고 지식융합, 기술융합, 애플리케이션 융합 및 산업융합을 포함한다고 보았다[39]. 그들은 상호작용하는 활동의 발전이 산업의 경계를 점차 제거한다고 주장하였다. 특히 융합이 이루어지는 과정에서 디지털 기술의 결합은 상호작용으로써 여러 시너지 효과를 발생한다고 강조하였다. 이는 궁극적으로 생산성 향상을 가져왔으며, 융합을 가속화시켜온 원동력으로 보았기 때문이다. 따라서 디지털 융합으로 인한 긍정적 결과는 지식정보 혁명의 가속화, 정보환경의 세계화, 사용자 참여의 확대, 적극적 협조 등이 있는 반면에, 부정적 결과는 정보 격차의 확대, 특허권 등 분쟁영역 확대가 있다.

융합의 조절효과에 관한 실증연구를 살펴보면, 이행병(2020)은 Inbound open innovation and corporate performance convergence 간에서 융합의 조절효과를 규명하기 위해 IT관련 기술 129개 기업을 대상으로 회귀분석을 통해 상호작용효과를 분석하였다 [40]. 분석결과, 융합의 조절효과는 기술융합의 정도가 높을수록 기업성장에 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났다. 김지대 등(2011)은 융합 신제품 유형을 융합 수준에 따라 지식융합, 기술융합, 응용융합, 산업융합으로 분류하고, 정보통신산업에서 융합 신제품 프로젝트 162개를 대상으로 설문조사를 통해 유형별로 어떤 차이가 있는지 공분산분석을 수행하였다[41]. 분석결과, 그들은 융합 신제품 유형별로 제품개발 선행요인과 제품개발관리 방식에 차이가 있음을 확인하였다. 그들은 융합 수준이 높을수록 편리성 욕구, 참여 욕구, 문화적 욕구를 충족하고자 하는 동기가 높다는 것을 주장하였다. 따라서 이와 같은 선행연구들을 바탕으로 본 연구에서는 융합의 조절역할에 초점을 두고 다음과 같은 가설을 제안한다.

H2: 융합은 4차 산업혁명과 공항경영시스템 간에서 조절효과가 유의할 것이다.

2-3 리더십의 조절효과

리더십은 사람을 대상으로 하는 학문이기 때문에 연구자가 보는 관점과 접근 방법에 따라 다양하게 정의하고 있다. 일반적으로 리더십은 특정한 집단 내에서 리더가 집단의 목표달성을 위해 다른 조직구성원들에게 영향을 미치는 과정이다[42]. Stogdill(1950)에 의하면, 리더십은 리더가 이끌고자 하는 방향으로 다른 사람들이 따르게 하는 행위라고 정의하였다[43]. Yukl and Lepsinger(2005)에 따르면, 리더십은 기업과 경영자의 공동목표를 성공적으로 달성하기 위해 조직구성원의 활동과 집합적인 노력을 유도하는 것이라고 정의하였다[44]. 따라서 이 연구에서 우리는 리더십을 리더가 목표를 달성하기 위해 구성원들에게 미치는 영향력으로 정의한다. 이는 리더가 4차 산업혁명을 촉진하고 공항경영시스템 향상의 목표를 달성하기 위해 공항운영자들에게 미치는 영향력을 의미한다.

이 연구에서 우리는 4차 산업혁명과 관련한 지속가능한 발전이라는 명제 아래 지속가능 리더십에 초점을 두었다. 왜냐하면, 기업의 지속가능성을 위해 경제, 사회, 환경의 변화 속에서 최근 경영환경에 부합하는 새로운 리더십이 필요하기 때문이다. 이 연구에서 우리는 지속가능 리더십을 크게 두 가지 관점으로 보았다. 즉, 혼합적 리더십 관점과 새로운 개념화 관점으로 구분하여 살펴보았다. 우선, 혼합적 관점에서 살펴보면, 지속가능 리더십은 리더십을 하나가 아닌 둘 이상의 통합된 구성요소로 보았다. 즉, 지속가능 리더십은 과거 과업중심적 리더십, 인적자원 중심의 리더십 등에 대해 하나의 특성이 아닌 둘 이상의 특성을 통합하여 정의하였다. 이는 경제, 사회, 환경의 세 가지 측면과 관련된 이슈를 해결하고 경영성과를 향상하기 위해 기존의 개별적인 하나의 특성은 한계가 있으므로 다양하고 혼합적인 리더십이 필요하기 때문이다. Fabio and Peiró(2018)에 따르면, 지속가능 리더십을 서번트 리더십, 윤리적 리더십 그리고 마음챙김 리더십을 지속가능 리더십으로 보았다[45]. 그는 지속가능 리더십을 갖춘 리더가 지속가능성 이슈를 해결하고 성과를 창출하기 위해 다양한 이해관계자들에게 봉사하고 조직구성원들의 마음을 안정시키고 올바른 방법으로 기업을 운영하며 협력하는 환경을 조성해 준다고 주장하였다. Opoku et al.(2015)에 따르면, 변혁적 리더십, 민주적 리더십, 권위적 리더십, 거래적 리더십, 자유방임적 리더십, 그리고 전략적 리더십으로 지속가능 리더십을 주장하였다[46]. 그는 사례연구를 통해 경제, 사회, 환경의 세 가지 측면을 고려하는 다양하고 복잡한 환경 속에서 경영자가 다양한 리더십을 발휘할 때 어떠한 상황에 직면하더라도 문제를 해결할 수 있다고 보았다.

다음으로, 새로운 개념화 관점에서 리더십을 살펴보면, 장승찬과 정호상(2015)은 지속가능성이 요구되는 기업의 경영환경 속에서 기업은 경제적인 이윤뿐만 아니라 경제, 사회, 환경의 세 가지 차원을 모두 고려한 기업의 경영활동이 가능한 역량을 갖추어야 한다고 주장하였다[47]. 특히, 그는 기업이 지닌 한정된 자원을 효과적이고 효율적으로 배분하고 집중할 수 있도록 결정하는 경영자의 역할이 중요하다고 보았다. Dalati et al. (2017)에 따르면, 지속가능 리더십은 세 가지 차원의 성과를 달성할 수 있도록 조직구성원을 도와주는 의도와 효과를 가진 경영자의 모든 행동으로 보았다[48]. 그는 과거와 달리 경영자는 지속가능 경영환경 속에서 발생하는 다양하고 복잡한 문제를 혼자 해결하기에는 어려움이 있다고 보았다. 이에 조직구성원들과 함께 환경적 그리고 사회적 차원의 문제를 해결하고 조직구성원들을 관리할 수 있는 리더십이 경영자에게 필요하다고 주장하였다. 따라서 기업은 4차 산업혁명에 따른 역동적인 경영환경 속에서 지속가능성에 관한 과제를 해결하기 위해 지속가능 리더십을 갖춘 경영자가 필요하다.

리더십의 조절효과에 관한 실증연구를 살펴보면, 박광욱(2019)은 조직문화와 조직효과성 사이에서 리더십의 조절효과를 실증적으로 규명하기 위해 산림청에서 근무하는 직원 282명을 대상으로 설문지를 통해 수집한 데이터를 위계적 회귀분석을 수행하였다[49]. 분석결과, 리더십의 조절효과는 조직문화와

효과성 사이에서 유의한 영향을 발견하였다. 그는 조직문화와 리더십 변수 간의 적합도보다 높은 경우에 조직효과성에 정(+)의 영향을 미친다는 것을 발견하였다.

특히 그는 4차 산업혁명 시대에 정책 입안을 담당하는 정부에서 지식적 리더십만 강조한다면 국가 경쟁력 제고에 어려움이 있다고 보았다. 그 이유로, 그는 국가 및 사회변화를 위해 기술혁신보다는 제도혁신이나 사회혁신이 더 요구된다고 지적하였다. Feng et al. (2019)는 고객지향성과 기업성과 사이에서 Humane leadership, justice leadership, moderation leadership에 관한 상호작용의 조절효과를 검증하기 위해 264개 기업을 대상으로 설문지를 통해 수집한 데이터를 위계적 회귀분석을 수행하였다[50]. 분석결과에 따르면, Humane leadership and moderation leadership은 기업성과를 향상하고, Justice leadership은 보다 경쟁적인 환경에서 운영되는 기업에 긍정적인 영향을 미치기 때문에 기업이 고객지향의 이점을 더 잘 실현할 수 있다고 주장하였다.

리더십에 관한 선행연구들을 종합하면, 일반적으로 리더십이 기업의 성과향상에 기여하는가를 검증하는 데 초점을 맞추고 있다. 반면 이 연구에서 우리는 4차 산업혁명에 따른 조직의 불완전성 관점에서 현재 조직의 시스템이나 자원만으로 경영성과 향상을 담보할 수 없기 때문에 리더십 발휘 정도에 따라 공항경영시스템의 목표가 차이가 있다고 보았다. 따라서 우리는 선행연구들을 토대로 아래와 같은 가설을 제안한다.

H3: 리더십은 4차 산업혁명과 공항경영시스템 간에서 조절효과가 유의할 것이다.

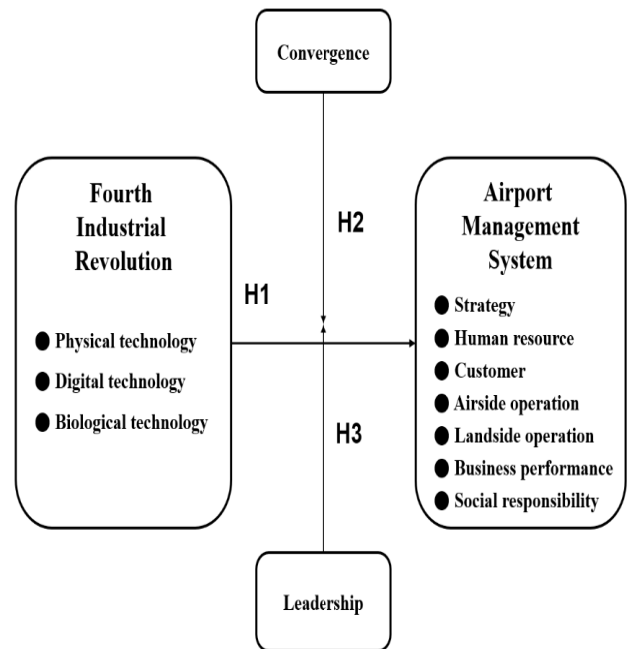


그림 1. 개념적 연구모형
Fig. 1. Conceptual Research Model.

위와 같은 선행연구들을 바탕으로 이 연구에서 우리는 4차 산업혁명을 독립변수로, 융합과 리더십을 조절변수로, 공항경영 시스템을 종속변수로 사용하였다. 이 연구에서 우리는 4차 산업혁명이 공항경영시스템에 미치는 인과관계 간에서 융합 및 리더십의 조절효과를 통해 공항경영시스템을 더 잘 설명할 수 있는 것으로 보았기 때문에 조절변수로 융합 및 리더십을 선택하였다. 따라서 이 연구에서 우리는 이러한 변수들 사이의 인과관계를 조사하기 위해 그림 1과 같은 개념적 연구모형을 제안한다.

III. 연구 방법론

3-1 표본 추출

이 연구의 대상은 대한민국에 있는 인천국제공항, 김포국제공항, 김해국제공항, 제주국제공항, 대구국제공항 및 청주국제공항에서 근무하는 정부기관, 공항공사, 그리고 항공사의 임직원을 선정하였다. 선정이유는 대한민국의 6개 국제공항이 현재 4차 산업혁명에 관한 기술을 도입하여 공항운영에 적용하고 있기 때문이다. 예를 들어, 승객의 편의성을 위해 인공지능을 이용한 챗봇 서비스, 가상현실과 증강현실을 이용한 공항체험시설, 바이오 기술을 이용한 출입 관리 등에 적용하여 국제공항을 운영하고 있다. 또한 우리 연구자 중 한 명은 30년 이상 공항에 근무하고 있어 자료수집이 용이하기 때문이다. 표본추출은 확률적 표본추출의 Simple random sampling으로 1년 이상 국제공항에서 근무한 공항운영자로 하였다. 표본크기는 AMOS version 26.0을 사용하여 Hoelter index로 산출하였다. 검증력은 95%와 99%에서 표본수를 산출하였다. 분석결과, 표본수는 .05(95%)에서 264명, 그리고 .01(99%)에서 310명으로 나타났다. 이에 본 연구에서 사용한 표본수는 총568명으로 두 가지 검증력에서 충족한 것으로 나타났다.

이 연구에 참여한 응답자들의 인구통계학적 특성은 다음과 같다. 성별은 남성 352명(62.0%), 여성 216명(38.0%)으로 나타났다. 소속기관은 공항공사 271명(47.7%), 항공사 204명(35.9%), 정부기관 93명(16.4%)의 순으로 나타났다. 소속공항은 인천국제공항 174명(30.6%), 김포국제공항 132명(23.2%), 김해국제공항 89명(15.7%), 제주국제공항 86명(15.2%), 대구국제공항 50명(8.8%), 청주국제공항 37명(6.5%)의 순으로 나타났다. 담당업무는 시설관리 178명(31.3%), 운영서비스 163명(28.7%), 경영관리 81명(14.3%), 정보관리 54명(9.5%), 보안관리 50명(8.8%), 안전관리 42명(7.4%)의 순으로 나타났다. 직위는 사원 80명(14.1%), 대리 156명(27.4%), 과장 167명(29.4%), 차장 118명(20.8%), 부장 35명(6.2%), 임원 12명(2.1%)로 나타났으며, 근무년수는 10년 이상이 314명(55.3%)으로 나타났다.

3-2 측정 도구

우리는 이 연구에서 새로운 측정도구를 개발하기 위해 Churchill(1979)의 측정도구 개발 패러다임에 근거하여 DeVellis (2003)의 측정도구 개발 절차를 참고하였다[17], [18]. 측정항목 개발절차는 5단계로 진행하였다. 1단계에서는 개념 구체화 및 항목추출로 문헌검토를 통해 개념적 정의 및 조작적 정의와 함께 128개 항목을 추출하였다. 2단계에서는 Focus group interview를 통해 76개 항목을 선택하였다. 3단계에서는 Pre-test 단계로 76개 문항으로 50부의 설문지를 인천국제공항에 배부하여 사전 조사하였다. 4단계에서는 요인분석 및 신뢰도 분석을 통해 16개 문항을 제거하고 60개 문항으로 압축하였다. 5단계에서는 공항 전문가 박사 5명과 대학교수 5명에게 설문지 문항의 검토를 통해 4문항을 제거하고 전체 문항수 56개 문항을 개발하여 실제 조사에 사용하였다.

이 연구에서 우리는 4차 산업혁명, 공항경영시스템, 융합 및 리더십의 4개의 잠재변인으로 구성하였다. 조작적 정의, 하위요인의 문항수, 대표적 문항, 반응척도 및 신뢰도를 살펴보면 다음과 같다. 우선, 4차 산업혁명의 조작적 정의는 물리학 기술, 디지털 기술, 생물학 기술을 융합하여 공항운영서비스에 적용하는 정도를 말한다. 하위요인의 문항수는 물리학 기술 5개 문항, 디지털 기술 6개 문항, 그리고 생물학 기술 4개 문항으로 구성하였다. 대표적 문항은 “우리 공항은 4차 산업혁명에 관한 인공지능 기술을 활용한다.”이다. 둘째, 공항경영시스템의 조작적 정의는 공항기업에서 방침 및 목표를 수립하고 그 목표를 달성하기 위한 경영시스템의 구성 정도를 말한다. 하위요인의 문항수는 전략 4개 문항, 인적자원 6개 문항, 고객 7개 문항, Airside operation 6개 문항, Landside operation 5개 문항, 경영성과 6개 문항, 사회적 책임 5개 문항으로 구성하였다. 대표적 문항은 “우리 공항은 4차 산업혁명에 관한 내·외부 환경분석을 통해 전략을 수립한다.”이다. 반응척도는 Likert 7점도를 사용하였다. 즉 ‘전혀 그렇지 않다(1점)’에서부터 ‘매우 그렇다(7점)’까지이며, 점수가 높을수록 영향력의 정도가 높다는 것을 의미한다. 셋째, 융합의 조작적 정의는 4차 산업혁명의 기술을 두 가지 이상 결합하여 공항운영서비스에 적용하는 정도를 말한다. 마지막으로 리더십의 조작적 정의는 리더가 4차 산업혁명을 촉진하기 위해 공항운영자들에게 미치는 영향력 정도를 말한다. 융합 및 리더십 요인의 문항 수는 각각 단일문항으로 하였다. 척도의 유형은 조절효과 분석을 위해 명목척도를 사용하였다. 반응척도는 Low group and high group으로 하였다. 새롭게 개발된 척도의 신뢰도(표 1 참조)는 Cronbach’s α 계수가 .8 이상으로 나타나 일반적으로 권고하고 있는 신뢰도 기준 .7을 상회하는 것으로 나타났다[51].

3-3 데이터 수집

데이터는 대한민국의 6개 국제공항에서 1년 이상 공항운영에 참여한 정부기관, 공항공사 및 항공사 임직원을 대상으로 Simple random sampling 방법으로 설문지를 통해 수집하였다. 설문조사는 공항관리자의 협조를 받아 안내서를 통해 응답자가

자발적으로 참여하도록 하였다. 안내서는 연구목적, 응답요령, 설문소요시간, 그리고 비밀보장 등에 관한 내용을 명시하였다. 조사기간은 2021년 2월 15일부터 2021년 5월 15일까지 약 12주 동안 실시하였다. 설문지 배부는 인천국제공항 200부, 김포국제공항 150부, 김해국제공항 100부, 제주국제공항 100부, 대구국제공항 50부, 청주국제공항 50부를 각각 배부하여 총 650부를 배부하였다. 회수된 설문지는 인천국제공항 174부(회수율 87%), 김포국제공항 138부(회수율 92%), 김해국제공항 89부(회수율 89%), 제주국제공항 88부(회수율 88%), 대구국제공항 50부(회수율 100%), 청주국제공항 43부(회수율 86%)를 회수하였다. 회수한 설문지는 1년 미만 공항운영자 7부, 불성실한 응답자 5부, 무응답자 2부로 나타나, 14부를 제외하고 총 568부의 자료를 분석에 사용하였다.

3-4 분석 방법

우리는 공항운영자들이 인지한 4차 산업혁명이 공항경영시스템에 어떠한 영향을 미치는지를 알아보기 위해 구조방정식모형의 Maximum likelihood estimation을 사용하여 영향력의 유의성으로 가설 H1을 검정한다. 그리고 이러한 영향 간의 관계에서 융합 및 리더십의 조절효과는 다중집단분석을 통해 제약모형과 자유모형을 구분하고 카이제곱 변화량 기준($\Delta\chi^2$. 05(1)=3.84)으로 유의수준($p<.05$)을 비교하여 가설 H2 그리고 가설 H3을 검정한다. 이를 위해, 우선 단일차원성 검정에서는 4차 산업혁명과 공항경영시스템의 구성개념을 이루고 있는 측정문항들을 탐색적 요인분석과 확인적 요인분석을 통해 확인한다[52], [53]. 둘째, 측정모형에서는 측정모형의 적합도, 내적일관성, 수렴타당도, 상관관계분석 및 판별타당도를 평가한다[51], [54]. 마지막으로, 구조모형에서는 구조모형의 적합도, 가설검정 및 조절효과를 검정하고 이 연구에서 제안한 가설의 법칙타당성을 입증한다[53], [55]. 측정지표는 가설검정을 위해 Composite indicator를 사용한다[56], [57]. 이는 구조방정식모형에서 Maximum likelihood estimation 방법의 가정에 더욱 온전히 접근할 수 있는 장점이 있기 때문이다[58]. 통계분석에 사용한 프로그램은 AMOS version 26.0과 SPSS version 26.0을 사용한다.

IV. 연구 결과

4-1 단일차원성 검정

우리는 가설을 검증하기 전에 측정의 타당성과 신뢰성을 조사하였다. 단일차원성 검정에서는 4차 산업혁명과 공항경영시스템의 구성개념을 이루고 있는 측정 문항들을 탐색적 요인분석과 확인적 요인분석을 통해 확인하였다. 우선, 우리는 데이터의 정규성을 확인하기 위해 왜도와 첨도를 확인하였다. 일반적 기준은 왜도 3.0, 첨도 10을 초과하지 않아야 한다. 분석결과, p-value .001 수준에서 왜도는 하한값 .005, 상한값 .898로 나타났

으며, 첨도는 하한값 .016, 상한값 .753로 나타났다. 따라서 데이터의 정규성은 기준을 충족하여 구조방정식모형을 사용하는데 적합한 것으로 나타났다. 또한 우리는 요인분석을 실행하기 전에 Bartlett's sphericity test and Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) 검정을 통해 요인분석을 위한 표본추출 적정성을 조사하였다. Bartlett's sphericity test은 $\chi^2= 30791.78$, d.f.=1431, 유의확률 $p<.000$ 으로 나타났으며, KMO는 .96로 나타났다. Kaiser (1974)는 최소 .50을 권장하고 있다[59]. 따라서 우리는 분석결과가 요인분석 실행에 적합한 것을 확인하였다.

둘째, 탐색적 요인분석에서는 주성분 분석 및 베리맥스 회전법을 통해 요인을 추출하였다. 주요 요인에 대한 선정기준은 고유값 1.0 이상, 요인적재량 .4 이상, 설명된 총누적 분산은 .5(50%) 이상, 유의확률 $p<.001$ 로 설정하였다[53]. 분석결과, 4차 산업혁명의 하위요인에 대한 고유값은 물리학 기술 (6.28), 디지털 기술 (5.59), 생물학 기술 (5.10)로 나타났다. 공항경영시스템의 하위요인에 대한 고유값은 전략 (4.72), 인적자원 (4.19), 고객 (3.85), Airside operation (3.64), Landside operation (3.05), 경영성과 (2.99), 사회적 책임 (2.64)으로 나타났다. 요인적재량은 모두 기준치인 .4를 초과하는 것으로 나타났다. 누적분산은 77.80%로 나타나 통합모형이 높은 설명력을 생성하였다.

마지막으로, 확인적 요인분석에서는 탐색적 요인분석에서 추출한 측정변수들을 표준화 요인부하량 .05 이상을 기준으로 재확인하였다[52]. 분석결과, 측정변수들의 표준화 요인부하량은 모두 .6 이상으로 나타났다. 따라서 각각의 측정항목들은 유의한 구성요인에서 요인적재량이 수용 가능한 것으로 나타났다. 탐색적 요인분석과 확인적 요인분석의 결과는 표 1에 제시하였다.

4-2 측정 모형

측정 모형에서는 측정모형 적합도, 내적일관성, 수렴타당도, 상관관계분석 및 판별타당도를 평가하였다. 이를 위해, 우리는 측정모형의 적합도 지수, Cronbach's alpha, composite reliability, correlations, and average variance extracted (AVE)를 계산하였다. 우리는 내적일관성을 평가하기 위해 Cronbach's alpha를 사용하였다. 분석결과, 우선 측정모형의 적합도 지수는 Chi-square probability ($\chi^2=88.21$, DF=28 & $p=.000$) and Chi-square/ Degree of freedom (CMIN/DF)=3.15, Root Mean Square Residual (RMR)=.04, Goodness-of Fit Index (GFI)=.97, Normed Fit Index (NFI)=.97, Incremental Fit Index (IFI)=.98, Tucker Lewis Index (TLI)=.97, Comparative Fit Index (CFI)=.98, Root Mean Square Error of Approximation (RMSEA) = .06로 나타나 측정모형이 적합함을 확인하였다. 둘째, 내적일관성은 Cronbach's alpha values .7 이상을 기준으로 하였다[51].

표 1. 탐색적 및 확인적 요인분석 결과

Table 1. Results of Exploratory and Confirmatory Factor Analysis.

Constructs	Item	Exploratory factor analysis					Confirmatory factor analysis				
		Factor loading	Eigen value	Variance ratio (%)	Cumulative ratio(%)	Cronbach's α	Estimate	SMC	AVE	Construct Reliability	
F o u r t h I n d u s t r i a l R e v o l u t i o n	Physical technology	PY1	.74	6.28	11.63	11.63	.90	.74	.55	.57	.87
		PY2	.84					.93	.86		
		PY3	.84					.93	.87		
		PY4	.62					.69	.47		
		PY5	.57					.64	.41		
	Digital technology	DT1	.71	5.59	10.34	21.97	.93	.68	.46	.62	.92
		DT2	.75					.76	.58		
		DT3	.80					.93	.86		
		DT4	.79					.94	.87		
		DT5	.71					.74	.55		
	Biological technology	DT6	.69	5.10	9.40	31.37	.90	.72	.52	.69	.90
		BT1	.81					.82	.68		
BT2		.86	.96					.91			
BT3		.78	.83					.69			
		BT4	.59				.68	.46			
A i r p o r t M a n a g e m e n t S y s t e m	Strategy	ST1	.75	4.72	8.75	40.12	.95	.94	.88	.80	.94
		ST2	.75					.94	.89		
		ST3	.75					.88	.78		
		ST4	.69					.82	.68		
		HR1	.79					.80	.64		
	Human resource	HR2	.79	4.19	7.75	47.87	.94	.81	.66	.70	.93
		HR3	.74					.83	.69		
		HR4	.81					.88	.78		
		HR5	.78					.87	.75		
		HR6	.75					.85	.73		
	Customer	CM1	.75	3.85	7.14	55.01	.95	.83	.69	.71	.94
		CM2	.76					.83	.68		
		CM3	.79					.86	.75		
		CM4	.77					.86	.73		
		CM5	.78					.87	.75		
		CM6	.74					.83	.69		
		CM7	.76					.84	.70		
	Airside operation	AO1	.75	3.64	6.74	61.74	.95	.80	.63	.73	.94
		AO2	.79					.79	.63		
		AO3	.81					.95	.90		
		AO4	.81					.89	.79		
		AO5	.80					.86	.75		
		AO6	.73					.87	.75		
	Landside operation	LO1	.75	3.05	5.64	67.38	.90	.88	.78	.59	.88
		LO2	.81					.94	.89		
LO3		.74	.81					.65			
LO4		.73	.65					.42			
LO5		.72	.64					.41			
Business performance	MP1	.68	2.99	5.54	72.91	.94	.69	.48	.66	.92	
	MP2	.74					.71	.51			
	MP3	.72					.77	.60			
	MP4	.67					.89	.80			
	MP5	.66					.90	.81			
	MP6	.61					.89	.79			
Social responsibility	SR1	.64	2.64	4.89	77.80	.93	.78	.60	.68	.91	
	SR2	.63					.76	.58			
	SR3	.66					.87	.76			
	SR4	.64					.89	.79			
	SR5	.58					.89	.79			
Fit index of the model		$\chi^2=88.21$, $DF=28$, $p=.000$, $CMIN/DF=3.15$, $RMR=.04$, $GFI=.97$, $NFI=.97$, $IFI=.98$, $TLI=.97$, $RFI=.96$, $CFI=.98$, $RMSEA=.06$									

Note: Cuml. Ratio: Cumulative Variance Ratio; AVE: Average Variance Extracted

표 2. 판별타당도 분석

Table 2. Discriminant Validity Analysis.

Constructs	Mean	SD	Inter-10 Construct Correlations												
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
1 Physical technology	4.29	1.25	.57												
2 Digital technology	4.58	1.12	.65**	.62											
3 Biological technology	4.92	1.21	.47**	.58**	.69										
4 Strategy	4.94	1.20	.47**	.51**	.43**	.80									
5 Human resource	4.55	1.18	.53**	.54**	.46**	.67**	.70								
6 Customer	5.46	1.04	.31**	.41**	.41**	.49**	.42**	.71							
7 Airside operation	5.60	1.07	.29**	.36**	.33**	.44**	.38**	.65**	.73						
8 Landside operation	5.21	1.03	.45**	.49**	.43**	.52**	.41**	.49**	.48**	.59					
9 Business performance	5.39	1.01	.37**	.45**	.44**	.47**	.49**	.73**	.65**	.44**	.66				
10 Social responsibility	5.09	1.09	.50**	.55**	.50**	.68**	.69**	.61**	.54**	.56**	.59**	.68			

Note: **p<.01; the bold score (diagonal) are the AVEs of the individual constructs, off-diagonal scores are the correlations between the constructs. SD: Standard Deviation

분석결과, Cronbach's alpha는 모두 .7을 초과하는 것으로 나타나 높은 내적일관성을 보였다. 구체적으로 살펴보면, 4차 산업혁명의 구성요인에 관한 Cronbach's alpha 분석결과는 물리학 기술 ($\alpha=.90$), 디지털 기술 ($\alpha=.93$), 생물학 기술 ($\alpha=.90$)로 나타났다. 공항경영시스템의 구성요인에 관한 Cronbach's alpha 분석결과는 전략 ($\alpha=.95$), 인적자원 ($\alpha=.94$), 고객 ($\alpha=.95$), Airside operation ($\alpha=.95$), Landside operation ($\alpha=.90$), 경영성과 ($\alpha=.94$), 사회적 책임 ($\alpha=.93$)으로 나타났다. 셋째, 수렴타당도는 합성신뢰도(C.R.=.70)을 기준으로 평가하였다[53]. 분석결과, 가이드라인 (C.R.=.70)을 초과하는 C.R.=.80 이상의 합성신뢰도를 보여주었다. 마지막으로, 우리는 판별타당도에 대한 평가를 수행하였다. 판별타당도는 상관계수 제곱값 (r^2)이 AVE보다 작으면 판별타당도가 확보된 것으로 평가하였다[54]. 분석결과, 가장 높은 상관계수 ($r=.69$)의 제곱값 ($r^2=.48$)이 AVE=.57보다 작게 나타났기 때문에 판별타당도는 수용 가능하였다. 따라서 단일차원성 검증 및 측정모형의 분석값은 구조모형분석을 위한 측정항목들의 타당성과 신뢰성이 높은 것으로 나타났다. 판별타당도 분석결과는 표 2에 제시하였다.

4-3 구조 모형

구조모형에서는 가설을 검증하기 전에 모형의 적합도를 먼저 분석하였다. 분석결과, Chi-square statistic은 $\chi^2=83.65$, DF=26, and $p=.000$ 로 나타났다. 적합도 지수는 CMIN/DF=3.22, RMR=.04, GFI=.97, NFI=.98, IFI=.98, TLI=.97, CFI=.98, and RMSEA=.06으로 나타났다. 이에 우리는 적합도 지수가 수용 가능한 것으로 판단하였다.

우리는 가설검정을 위해 Structural equation modeling의 Maximum likelihood estimation을 이용하여 경로계수를 추정하여 유의성을 검증하였다. 표 3은 전체적 분석결과를 보여주고 있으며, 이는 그림 2와 같다. 분석결과, 우선 4차 산업혁명이 공항경영시스템에 미치는 경로계수는 .91, C.R.=13.89로 유의수준 $p=.000$ 으로 나타났다. Standardized regression weights는 전략 (.79), 인적자원 (.82), 고객 (.82), Airside operation (.66), Landside operation (.69), 경영성과 (.65), 사회적 책임 (.85)으로 사회적 책임이 가장 높게 나타났다. 따라서 “4차 산업혁명이 공항경영시스템에 긍정적 영향을 미칠 것이다.”라는 가설 H1은 채택하였다. 다음으로, 우리는 구조모형의 조절효과를 검증하기 위해 높은 집단과 낮은 집단으로 구분하여 다중집단 분석을 통해 자유모형과 제약모형을 비교하여 카이제곱 기준 임계치를 사용한 가이드라인 ($\Delta\chi^2.05(1)=3.84$), 유의수준 $p=.001$ 에서 검증하였다[55]. 분석결과, 융합의 조절효과는 자유모형에서 $\chi^2=237.46$ (d.f.=56), 제약모형에서 $\chi^2=245.56$ (d.f.=57)로 나타났다. 융합의 조절효과 분석결과는 카이제곱 변화량 ($\Delta\chi^2.05(1)=8.10$)이 기준임계치 ($\Delta\chi^2.05(1)=3.84$)를 초과하여 유의수준 $p=.000$ 으로 나타나 유의한 것으로 입증되었다. 따라서 “융합은 4차 산업혁명과 공항경영시스템 간에서 조절효과가 유의할 것이다.”라는 가설 H2는 채택하였다. 마지막으로, 리더십의 조절효과는 자유모형에서 $\chi^2=215.09$ (d.f.=56), 제약모형에서 $\chi^2=221.96$ (d.f.=57)로 나타났다. 리더십의 조절효과 분석결과는 카이제곱 변화량 ($\Delta\chi^2.05(1)=6.87$)이 기준임계치 ($\Delta\chi^2.05(1)=3.84$)를 초과하여 유의수준 $p=.000$ 에서 유의한 것으로 입증되었다.

표 3. 가설 검정 결과

Table 3. Results of Hypothetical Test.

Hypotheses	Paths	Estimate	C.R.	p	Results	
H1	4 th Industry revolution → Airport management system	.91	13.89	.000 ***	Accept	
Moderator (Convergence)						
	Model	χ²	d.f.	Δχ².05(1) Criterion	Δχ².05(1) Variation	p
H2	Constraint model	245.56	57	3.84	8.10	.000 ***
	Free model	237.46	56			
		<u>High group (n=411)</u>		<u>Low group (n=157)</u>		
	Estimate	C.R.	Estimate	C.R.		
	.79	10.57	.33	3.40		
Moderator (Leadership)						
	Model	χ²	d.f.	Δχ².05(1) Criterion	Δχ².05(1) Variation	p
H3	Constraint model	221.96	57	3.84	6.87	.000 ***
	Free model	215.09	56			
		<u>High group (n=450)</u>		<u>Low group (n=118)</u>		
	Estimate	C.R.	Estimate	C.R.		
	.55	10.42	.10	1.31		
Fit index of the model		χ ² =83.65, DF=26, p=.000, CMIN/DF=3.22, RMR=.04, GFI=.97, NFI=.97, IFI=.98, TLI=.97, RFI=.96, CFI=.98, RMSEA=.06				

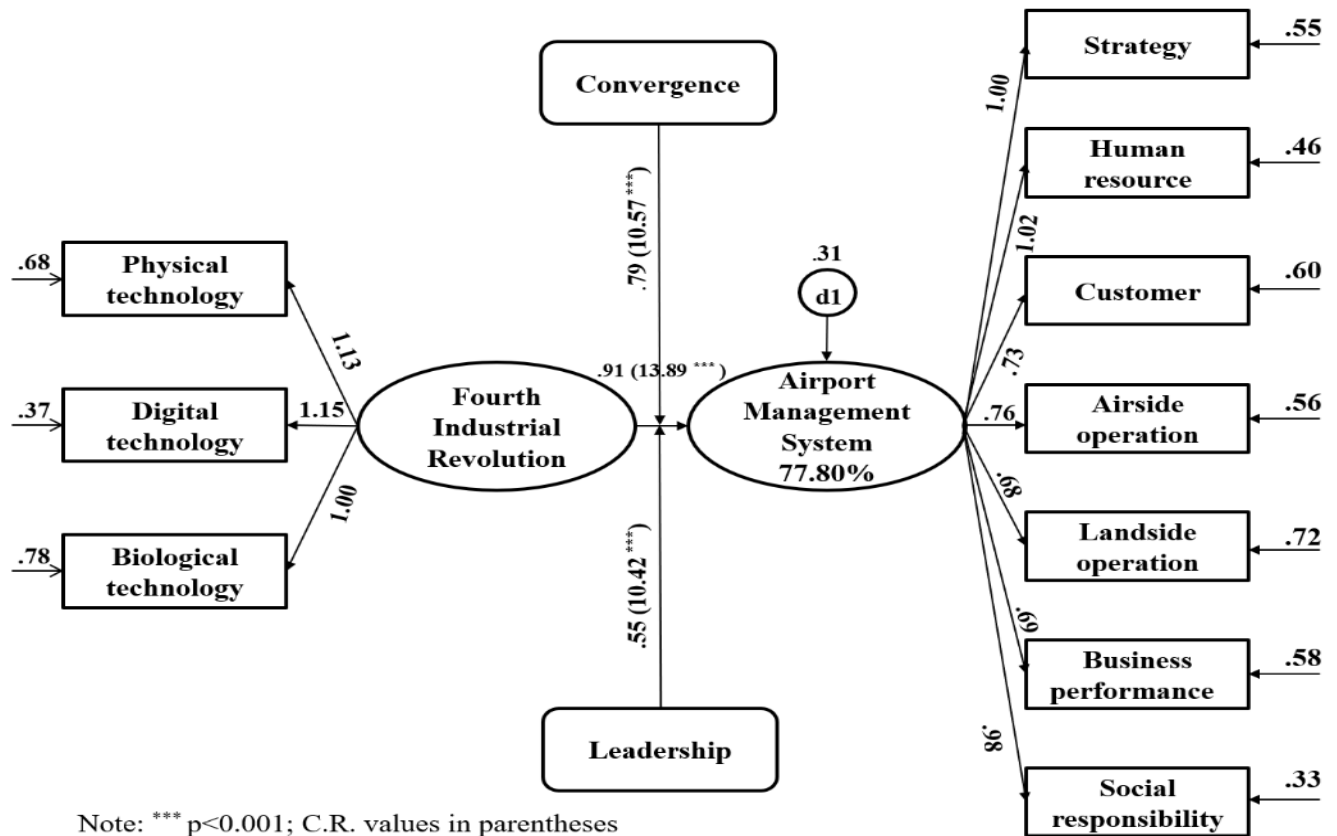


그림 2. 구조방정식모형 검정 결과

Fig. 2. Results of Structural Equation Model Test.

따라서 “리더십은 4차 산업혁명과 공항경영시스템 간에서 조절효과가 유의미할 것이다.”라는 가설 H3은 채택하였다. 이 연구결과는 Construct validity의 Nomological validity를 입증하였다. 왜냐하면, 이 연구에서 우리가 제안한 개념적 연구모형의 방향과 실제 자료에서 얻은 방향이 일치하기 때문이다. 따라서 가설검정 결과는 우리의 예측을 강력하게 확인시켜 주었다. 가설검정 결과는 표 3과 그림 2와 같다.

V. 논 의

이 연구에서 우리는 4차 산업혁명이 공항경영시스템에 미치는 영향을 조사하여 혁신이론과 창조성 관점에서 공항경영시스템의 재구축 접근방식을 취하고 있다. 첫째, 이 연구결과는 4차 산업혁명이 공항경영시스템에 정(+)의 방향으로 긍정적 영향을 미치는 것으로 나타났다. 이는 공항운영자들이 4차 산업혁명에 관한 인식 수준이 높을수록 공항경영시스템을 향상할 수 있는 것으로 해석할 수 있다. 특히 4차 산업혁명의 영향은 공항경영시스템의 요인 중에서 사회적 책임의 요인에 가장 높게 영향을 미치는 것으로 나타났다. 이는 4차 산업혁명 시대에 부합하는 공항경영시스템을 새롭게 재구축할 때 사회적 책임이 중요하다고 해석한다[60]-[62]. Zaharia and Pietreanu(2018), Schwab(2017)은 주로 4차 산업혁명에 관한 진보된 기술적 측면과 개념적 차원의 특성에 초점을 맞추었다[2], [5]. 반면 4차 산업혁명의 역동적 변화 속에서 혁신이론 관점에서 공항경영시스템을 새롭게 재구축하는 측면에서 Griffin(2017)과 Roberts(1988)의 견해는 우리의 연구결과와 맥락을 같이한다[20], [21]. 따라서 이 연구에서 우리는 공항기업의 지속적 생존을 위해 4차 산업혁명에 따른 급변하는 경영환경 속에서 경영활동에 영향을 미치는 공항경영시스템을 새롭게 재구축해야 한다는 것을 주장하고 있다. 특히, 우리의 결과는 4차 산업혁명 시대에 부합하는 공항경영시스템을 새롭게 재구축할 때 사회적 책임이 중요하다는 것을 의미한다.

둘째, 융합은 4차 산업혁명과 공항경영시스템 간에서 조절효과가 통계적으로 유의한 것으로 나타났다. 이는 공항운영자들의 융합에 관한 인식 수준이 높은 집단일수록 공항경영시스템을 향상할 수 있는 것으로 해석할 수 있다. Bröring(2010)의 연구에서는 기술융합이 산업융합의 촉진 요인이며, 시장융합은 기술융합을 강화할 수 있으나 처음부터 융합을 유발하지 않는다고 보았다[38]. 반면 시스템과 프로세스 관점에서 융합은 상호작용으로써 시너지 효과를 발생한다는 측면에서 Hacklin, Marxt and Fahmi(2009)와 우리의 연구 결과가 유사한 견해를 보여주고 있다[39]. 따라서 이 연구에서 우리는 공항경영시스템을 향상하기 위해 4차 산업혁명의 다양한 기술을 융합하여 공항 운영서비스에 적용하여 시너지 효과를 창출해야 한다는 것을 강조하고 있다.

마지막으로, 리더십은 4차 산업혁명과 공항경영시스템 간에서 조절효과가 통계적으로 유의미한 것으로 나타났다. 이는 공항운영자들의 리더십에 관한 인식 수준이 높은 집단일수록 공

항경영시스템을 향상할 수 있는 것으로 해석할 수 있다. Fabio and Peiro (2018) 연구에서는 주로 리더의 특성 관점에서 혼합적 리더십으로 보았다[45]. 반면, 경영성과 향상과 목표 달성을 위해 리더십을 발휘해야 한다는 측면에서 보면, Feng et al.(2019)과 우리의 견해는 맥락을 같이하는 것으로 보인다[50]. 따라서 이 연구에서 우리는 4차 산업혁명 시대에 부합하는 공항경영시스템의 재구축 및 향상을 위해 공항 운영자들에게 강력한 영향력을 행사할 수 있는 리더십을 강조하고 있다. 특히, 이 연구는 4차 산업혁명으로 인한 경영환경의 급격한 변화 속에서 관련된 이슈를 해결하고 공항기업의 지속 가능한 발전을 위해 조직의 리더에게 지속 가능 리더십의 중요성을 시사하고 있다.

VI. 결 론

이 연구에서 우리는 4차 산업혁명과 공항경영시스템의 인과관계 연구를 혁신이론과 시스템이론 관점을 통해 공항 분야 연구로 확장하고자 하였다. 또한 우리는 융합이론과 리더십 이론 관점을 통해 4차 산업혁명의 기술 확산과 공항 기업의 지속 가능한 발전을 위한 공항경영시스템 재구축의 필요성을 주장하고자 하였다. 이를 위해, 이 연구에서 우리는 선행연구에서 다루지 못했던 4차 산업혁명이 공항경영시스템에 미치는 영향과 융합 및 리더십의 조절효과와 통합적 구조모형을 통해 개념적 구조모형을 이해하고 설명하고자 하였다. 우리는 이와 같은 목적을 달성하기 위해 대한민국의 6개 국제공항에서 근무하는 공항운영자들을 대상으로 수집한 자료를 실증연구를 통해 분석하였다. 따라서 이 연구를 통해 발견한 것을 요약하면 아래와 같다.

첫째, 4차 산업혁명은 공항경영시스템에 긍정적 영향을 미치는 것을 발견하였다. 둘째, 융합은 4차 산업혁명이 공항경영시스템에 미치는 영향 간에서 조절효과가 통계적으로 유의한 것을 발견하였다. 마지막으로, 리더십은 4차 산업혁명이 공항경영시스템에 미치는 영향 간에서 조절효과가 통계적으로 유의한 것을 발견하였다. 구조모형은 4차 산업혁명이 공항경영시스템을 77.80%로 설명하는 것으로 나타났다. 이에 우리는 이론적 기여 및 실무적 시사점을 다음과 같이 제시한다.

우선 이론적 기여를 살펴보면, 이 연구는 공항연구자들에게 4차 산업혁명과 공항경영시스템의 인과관계를 설명하는 이론적 기초자료 축적과 방향을 제공하고 있다. 이는 공항 분야에서 4차 산업혁명으로 인한 급격한 변화를 혁신이론과 시스템이론 관점에서 설명하고 입증하였기 때문이다. 따라서 이 연구는 혁신이론과 시스템이론에 관한 공항 관점의 근거를 통해 후속 연구의 토대를 마련하는 데 기여하고 있다. 다음으로, 이 연구는 4차 산업혁명, 공항경영시스템, 융합 및 리더십의 구조 관계를 설명하는 이론적 통합모형에 기여하고 있다. 이 연구는 혁신이론, 시스템이론, 융합이론 및 리더십 이론 관점에서 가설-연역법을 통해 개념적 구조모형을 제시하였기 때문이다. 이 연구에서 우리는 이러한 가정에 따른 통합적 구조모형이 변인 간의 구조 관계를 타당하게 예측 및 설명할 수 있다는 것을 증명하였다. 따

라서 이 연구는 선행연구에서 다루지 못했던 4차 산업혁명과 공항경영시스템의 인과관계를 실증분석을 통해 규명하고, 융합 및 리더십의 조절효과를 통합한 이론적 구조모형을 처음으로 제시하였다는 점에서 이론적 기여가 있다. 마지막으로, 이 연구는 최근 이슈가 되고 있는 4차 산업혁명과 관련한 이론적 영역을 공항 분야로 확장하는 데 기여하고 있다. 이는 4차 산업혁명을 공항경영 측면에서 혁신이론, 시스템이론, 융합이론 및 리더십이론으로 설명하고 정량적으로 공항 분야에서 이론을 입증하였기 때문이다. 따라서 이 연구는 4차 산업혁명과 관련한 이론의 연구 영역을 공항 분야로 확장하는 데 기여하고 있다.

다음으로, 실무적 시사점을 살펴보면, 첫째, 공항기업은 4차 산업혁명이 가져올 기회를 최대한 활용하기 위해 공항경영시스템을 새롭게 재구축할 필요가 있다. 이는 경영을 사회적 책임으로, 그리고 시스템을 지속가능 하도록 구성하는 것이 중요하기 때문이다. 따라서 이 연구는 공항기업의 경영자들에게 이것을 실현하기 위해 구성원들에게 참신한 아이디어가 창출할 수 있도록 창조성에 대한 지원이 필요하다는 것을 시사한다. 둘째, 공항기업의 경영자는 4차 산업혁명의 다양한 기술을 공항운영에 적용하여 서비스를 제공할 필요가 있다. 이는 융합이 조절 변인이기 때문에 공항경영시스템 향상을 위해 4차 산업혁명에 관한 다양한 기술을 융합하여 공항운영서비스에 적용하는 것이 무엇보다도 중요함을 의미한다. 따라서 이 연구는 공항기업의 경영자들에게 4차 산업혁명의 다양한 기술융합의 정도가 높을수록 공항경영시스템을 향상할 수 있다는 점을 시사한다. 셋째, 공항기업의 경영자는 공항운영자들의 리더십에 관한 인식개선이 필요하다. 이는 공항운영자들이 리더십에 관하여 인식하고 있는 정도가 높은 집단과 낮은 집단에 따라 다르게 나타나고 있기 때문이다. 이는 4차 산업혁명의 특징으로 인해 공항경영시스템 향상의 수준이 높아지더라도 리더십에 대한 인식이 낮다면 그 영향력이 감소할 수 있음을 의미한다. 따라서 이 연구는 공항기업 경영자들에게 공항운영자들이 인식하고 있는 리더십 수준을 향상하기 위해 지속 가능 리더십에 대한 인식개선과 정보제공이 필요하다는 것을 시사한다. 마지막으로, 정부는 공항기업에게 투자지원정책이 필요하다. 정부는 4차 산업혁명에 관한 기술도입만을 강조할 것이 아니라 *Airside operation* 및 *Landside operation* 프로세스 같은 경영혁신 영역에 대한 균형 있는 투자가 필요하다. 이는 4차 산업혁명으로 인한 급변하는 국가 경쟁 환경에서 국가 경제의 중추적 역할을 하는 공항기업의 정책적 지원이 필요하기 때문이다. 따라서 이 연구는 공항기업의 4차 산업혁명 정책지원과 함께 경영메커니즘 활동에 대한 투자와 공항정책을 수립하는 정부의 의사결정자들에게 시사점을 제공한다.

이 연구는 선행연구에서 다루지 못했던 4차 산업혁명에 관한 실증연구가 미흡한 실정에서 4차 산업혁명이 공항경영시스템에 미치는 영향에 대하여 구조방정식모형을 통해 변인 간의 인과관계를 분석하고 실증한 점에서 그 의의를 찾을 수 있다. 또한 이 연구는 융합과 리더십의 조절효과가 매우 유의한 것을 실증 연구를 통해 밝힌 것은 의미가 있다. 지금까지 4차 산업혁명의

선행연구는 진보된 기술 측면과 개념 위주로 진행되어왔다. 반면, 이 연구는 혁신이론과 시스템이론 관점에서 실증연구가 필요함을 표명하여 4차 산업혁명 연구에 있어 학문 간의 활발한 학술교류에 대한 경영적 환기와 연계된 인접 학문 분야의 소통을 위한 실증연구로서의 그 의미와 당위성을 갖는다.

다음으로, 이 연구는 실증연구의 후속 연구자들에게 4차 산업혁명 연구의 척도를 활용할 수 있도록 기반을 마련하는 데 기여하고 있다. 지금까지 선행연구는 4차 산업혁명에 관한 측정도구가 개발되어 있지 않아 실증연구의 다양성과 활성화에 한계를 보여왔다. 반면, 이 연구에서 우리는 4차 산업혁명에 관한 실증연구의 토대를 마련하였다. 이는 4차 산업혁명의 연구에 다양하게 활용할 수 있는 측정도구를 새롭게 개발하였기 때문이다. 또한 이 연구는 공항 관련 연구자뿐만 아니라 다른 학문 분야의 실증연구 수행에도 실질적 도움이 되도록 문항을 개발하였기 때문에 학문적 의의가 있다. 따라서 이 연구 결과는 선행연구에서 다루고 있지 않은 공항 분야의 4차 산업혁명, 공항경영시스템, 융합 및 리더십에 관한 개념적 구조모형을 사용하여 국제공항을 조사하고 실증한 선제적 연구로서 가치가 있다. 특히 본 연구는 공항 특성을 고려하여 프로세스를 *Airside operation* 및 *Landside operation*을 각각 구분하여 시스템이론 관점에서 설명하고 입증했다는 점에서 가치가 있다. 따라서 이 연구 결과는 4차 산업혁명의 기술을 채택한 국제공항에 특히 유용하다. 이 연구는 대한민국에 있는 6개 국제공항을 대상으로 연구했다는 한계점을 가지고 있다. 후속 연구에서는 다른 국가의 공항 기업뿐만 아니라 다른 산업 분야로 확장한 실증연구를 기대한다.

Acknowledgements

이 논문은 2017년 대한민국 교육부와 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임(NRF-2017S1A5B5A02023648). 이 논문을 위한 데이터 수집에 협조해 주신 인천국제공항공사 및 한국공항공사 관계자분들에게 깊은 감사를 포함합니다. 아울러 이 논문에 대한 익명의 심사자들에게 감사드립니다.

References

- [1] W. W. Rostow, *The fifth Kondratieff Upswing and the Fourth Industrial Revolution: Their Meaning for Forestry*, In Sedjo, R.A., ed. *Investments in forestry*, Colorado, Westview Press, pp. 11-19, 1985.
- [2] K. Schwab, *The Fourth Industrial Revolution*, New York, Crown Publishing Group, 2017.
- [3] N. Halpern, D. Mwesummo, P. Suau-Sanchez, T. Budd, and S. Bráthen, "Ready for digital transformation? The effect of organisational readiness, innovation, airport size and ownership on digital change at airports," *Journal of Air Transport Management*, Vol. 90, pp. 1-11, 2021.

- [4] I. Kovynyov and R. Mikut, "Digital technologies in airport ground operations," *NETNOMICS: Economic Research and Electronic Networking*, Vol. 20, No. 1, pp. 1-30, 2019.
- [5] S. E. Zaharia and C. V. Pietreanu, "Challenges in airport digital transformation," *Transportation Research Procedia*, Vol. 35, pp. 90-99, 2018.
- [6] M. Garriga, K. Aarns, C. Tsigkanos, D. A. Tamburri, and W. V. D. Heuvel, "DataOps for cyber-physical systems governance: The airport passenger flow case," *ACM Transactions on Internet Technology*, Vol. 21, No. 2, pp. 1-25, 2021.
- [7] R. Sakano, K. Obeng, and K. Fuller, "Airport security and screening satisfaction: A case study of US," *Journal of Air Transport Management*, Vol. 55, pp. 129-138, 2016.
- [8] T. H. Davenport and R. Ronanki, "Artificial intelligence for the real world," *Harvard Business Review*, Vol. 96, No. 1, pp. 108-116, 2018.
- [9] M. H. Jarrahi, "Artificial intelligence and the future of work: Human-AI symbiosis in organizational decision making," *Business Horizons*, Vol. 61, No. 4, pp. 577-586, 2018.
- [10] M. Miskolczi, M. Jászberényi, and D. Tóth, "Technology-enhanced airport services—attractiveness from the travelers' perspective," *Sustainability*, Vol. 13, No. 2, pp. 1-18, 2021.
- [11] D. H. Kim, *Fourth Industrial Revolution and Convergence*, Seoul, Bizpress, 2020.
- [12] C. Morosan, "An empirical examination of US travelers' intentions to use biometric e-gates in airports," *Journal of Air Transport Management*, Vol. 55, pp. 120-128, 2016.
- [13] N. A. R. Negri, G. M. R. Borille, and V. A. Falcão, "Acceptance of biometric technology in airport check-in," *Journal of Air Transport Management*, Vol. 81, 101720, 2019.
- [14] R. Felkel, D. Steinmann, and F. Follert, *Hub Airport 4.0—How Frankfurt Airport Uses Predictive Analytics to Enhance Customer Experience and Drive Operational Excellence. In Digital Marketplaces Unleashed*, Berlin, Heidelberg, Springer, pp. 443-453, 2018.
- [15] F. Koenig, P. A. Found, and M. Kumar, "Innovative airport 4.0 condition-based maintenance system for baggage handling DCV systems," *International Journal of Productivity and Performance Management*, Vol. 68, No. 3, pp. 561-577, 2019.
- [16] A. Newbold, "Transforming a functional airport to a smart, digital one," *Journal of Airport Management*, Vol. 14, No. 2, pp. 106-114, 2020.
- [17] Jr. G. A. Churchill, "A paradigm for developing better measures of marketing constructs," *Journal of Marketing Research*, Vol. 16, No. 1, pp. 64-73, 1979.
- [18] R. F. DeVellis, *Scale Development: Theory and Applications*, London, Sage Publications, 2003.
- [19] A. Little, "Airports 4.0: Impact of digital transformation on airport economics," *Travel and transportation*, pp. 3-19, 2015.
- [20] E. B. Roberts, "What we've learned: Managing invention and innovation," *Research-Technology Management*, Vol. 31, No. 1, pp. 11-29, 1988.
- [21] P. Griffin, *Assessing and Teaching 21st Century Skills: Collaborative Problem Solving as a Case Study, In Innovative Assessment of Collaboration*, Cham, Springer, pp. 113-134, 2017.
- [22] ISO, *ISO 9000: 2015 Quality Management Systems-Fundamentals and Vocabulary*, Geneva, ISO, 2015.
- [23] I. A. Beckmerhagen, H. P. Berg, S. V. Karapetrovic, and W. O. Willborn, "Integration of management systems: focus on safety in the nuclear industry," *Journal of Quality and Reliability Management*, Vol. 20, No. 2, pp. 210-228, 2003.
- [24] P. Sampaio, P. Saraiva, and P. Domingues, "Management systems: Integration or addition?," *International Journal of Quality and Reliability Management*, Vol. 29, No. 4, pp. 402-424, 2012.
- [25] K. C. Tan, M. F. Wong, T. Mehta, and H. Khoo, "Factors affecting the development of National Quality Awards," *Measuring Business Excellence*, Vol. 7, No. 3, pp. 37-46, 2003.
- [26] R. Savov, J. Chebeň, D. Lančarič, and R. Serenčėš, "MBNQA approach in quality management supporting sustainable business performance in agribusiness," *Amfiteatru Economic Journal*, Vol. 19, No. 44, pp. 11-27, 2017.
- [27] K. R. Thompson, and M. L. Blazey, "What we can learn from the Baldrige Criteria," *Organizational Dynamics*, Vol. 1, No. 46, pp. 21-29, 2017.
- [28] B. B. Flynn, and B. Saladin, "Relevance of Baldrige constructs in an international context: A study of national culture," *Journal of Operations Management*, Vol. 24, No. 5, pp. 583-603, 2006.
- [29] J. R. Latham, "Management system design for sustainable excellence: Framework, practices and considerations," *Quality Management Journal*, Vol. 19, No. 2, pp. 7-21, 2012.
- [30] EFQM, *The EFQM Model*, Brussels, EFQM, 2019.
- [31] A. Medne, I. Lapina, and A. Zeps, "Sustainability of a university's quality system: Adaptation of the EFQM excellence model," *International Journal of Quality and Service Sciences*, Vol. 12, No. 1, pp. 29-43, 2020.
- [32] R. Gómez-López, and A. Serrano-Bedia, M. Concepción López-Fernández, "An exploratory study of the results of the implementation of EFQM in private Spanish firms," *International Journal of Quality & Reliability Management*, Vol. 36, No. 3, pp. 331-346, 2019.
- [33] T. Dyllick, and K. Hockerts, "Beyond the business case for corporate sustainability," *Business Strategy And The Environment*, Vol. 11, No. 2, pp. 130-141, 2002.
- [34] F. Criado-García, A. Calvo-Mora, and S. Martelo-Landroguez, "Knowledge management issues in the EFQM excellence model framework," *International Journal of Quality & Reliability Management*, Vol. 10, 1108, 2019.
- [35] L. Von Bertalanffy, *General System Theory: Foundations, Development, Applications*, New York, George Braziller Inc, 1968.
- [36] M. C. Roco, W. S. Bainbridge, B. Tonn, and G. Whitesides, *Converging Knowledge, Technology, and Society: Beyond Convergence of Nano-Bio-Info-Cognitive Technologies*, London,

- Springer, 2013.
- [37] Y. K. Lee, K. W. Kim, "Study on fusion proposal of creativity management and management quality for airport authorities-focus of fusion management system model development," *Journal of Advanced Navigation Technology*, Vol. 15, No. 6, pp. 1194-1211, 2011.
- [38] S. Bröring, "Developing innovation strategies for convergence: Is 'open innovation' imperative?," *International Journal of Technology Management*, Vol. 49, No. 1, pp. 272-294, 2010.
- [39] F. Hacklin, C. Marxt, and F. Fahrni, "Coevolutionary cycles of convergence: An extrapolation from the ICT industry," *Technological Forecasting and Social Change*, Vol. 76, No. 6, pp. 723-736, 2009.
- [40] H. B. Lee, The impact of inbound open innovation on corporate performance: Focusing on the moderating effect of convergence, Ph.D dissertation, University of Yonsei, Seoul, 2020.
- [41] J. D. Kim, I. G. Lee, S. Y. Kim, and Y. W. Song, "A study on the difference of customer needs, development management approaches, and performance by types of new convergence products," *Korean Corporation Management Review*, Vol. 18, No. 3, pp. 193-217, 2011.
- [42] P.G. Northouse, *Leadership: Theory and Practice*, 4th ed. London, Sage Pub Inc, 2007.
- [43] R. M. Stogdill, "Leadership, membership and organization," *Psychological Bulletin*, Vol. 47, pp. 1-14, 1950.
- [44] G. Yukl, and R. Lepsinger, "Why integrating the leading and managing roles is essential for organizational effectiveness," *Organizational Dynamics*, Vol. 34, No. 4, pp. 361-375, 2005.
- [45] D. A. Fabio, and J. M. Péiro, "Human capital sustainability leadership to promote sustainable development and healthy organizations: A new scale," *Sustainability*, Vol. 10, No. 7, 2413, 2018.
- [46] A. Opoku, V. Ahmed, and H. Cruickshank, "Leadership style of sustainability professionals in the UK construction industry," *Built Environment Project and Asset Management*, Vol. 5, No. 2, pp. 184-201, 2015.
- [47] S. C. Jang, and H. S. Jung, "A study on the effect of the sustainable management capability of logistics companies on the logistics service quality," *Korean Journal of Logistics*, Vol. 23, No. 3, pp. 23-39, 2015.
- [48] S. Dalati, J. Raudeliūnienė, and V. Davidavičienė, "Sustainable leadership, organizational trust on job satisfaction: Empirical evidence from higher education institutions in Syria," *Business, Management and Education*, Vol. 15, No. 1, pp. 14-27, 2017.
- [49] K. K. Park, "The effects of organizational culture on organizational effectiveness: Focusing on moderated effects of leadership," *Korean Journal of Local Government & Administration Studies*, Vol. 33, No. 3, pp. 1-22, 2019.
- [50] T., Feng, D. Wang, A. Lawton, and B. N. Luo, "Customer orientation and firm performance: The joint moderating effects of ethical leadership and competitive intensity," *Journal of Business Research*, Vol. 100, pp. 111-121, 2019.
- [51] L. J. Cronbach, "Coefficient alpha and the internal structure of tests," *Psychometrika*, Vol. 16, No. 3, pp. 297-334, 1951.
- [52] J. C. Anderson, and D. W. Gerbing, "Structural equation modeling in practice: A review and recommended two-step approach," *Psychological Bulletin*, Vol. 103, pp. 411-423, 1988.
- [53] J. F. Hair, W. C. Black, B. J. Babin, R. E. Anderson, and R. L. Tatham, *Multivariate data analysis*, 6th ed. New Jersey, Pearson Prentice Hall, 2006.
- [54] C. Fornell, and D. F. Larcker, "Evaluating structural equation models with unobservable variables and measurement error," *Journal of Marketing Research*, Vol. 18, No. 1, pp. 39-50, 1981.
- [55] S. Vij, and R. Farooq, "Multi-group moderation analysis for relationship between knowledge sharing orientation and business performance," *International Journal of Knowledge Management*, Vol. 10, No. 3, pp. 36-53, 2014.
- [56] D. L. Bandalos, "Assessing sources of error in structural equation models: The effects of sample size, reliability, and model misspecification," *Structural Equation Modeling: A Multidisciplinary Journal*, Vol. 4, No. 3, pp. 177-192, 1997.
- [57] T. D. Little, W. A. Cunningham, G. Shahar, and K. F. Widaman, "To parcel or not to parcel: Exploring the question, weighing the merits," *Structural Equation Modeling: A Multidisciplinary Journal*, Vol. 9, No. 2, pp. 151-173, 2002.
- [58] R. P. Bagozzi and T. F. Heatherton, "A general approach to representing multifaceted personality constructs: Application to state self-esteem," *Structural Equation Modeling: A Multidisciplinary Journal*, Vol. 1, No. 1, pp. 35-67, 1994.
- [59] H. F. Kaiser, "An index of factorial simplicity," *Psychometrika*, Vol. 39, No. 1, pp. 31-36, 1974.
- [60] S. Gitto and P. Mancuso, "Brand perceptions of airports using social networks," *Journal of Air Transport Management*, Vol. 75, pp. 153-163, 2019.
- [61] S. Ilkhanizadeh and O. M. Karatepe, "An examination of the consequences of corporate social responsibility in the airline industry: Work engagement, career satisfaction, and voice behavior," *Journal of Air Transport Management*, Vol. 59, pp. 8-17, 2017.
- [62] Y. K. Lee and J. W. Park, "Impact of a sustainable brand on improving business performance of airport enterprises: The case of incheon international airport," *Journal of Air Transport Management*, Vol. 53, pp. 46-53, 2016.



이 영 길 (Yung-Kil Lee)

2013년 8월 : 한국항공대학교 항공경영학과 (경영학박사)
2014년 4월 ~ 2016년 4월 : 인천국제공항공사 자문위원
2015년 7월 ~ 2017년 7월 : 숭실대학교 책임교수
2017년 7월 ~ 현재 : 한국항공대학교 연구교수
2019년 4월 ~ 현재 : 식품의약품안전처 평가위원
※ 관심분야 : 항행시스템, 공항운영, 항공서비스, 정보통신



백 정 선 (Jeong-Sun Beak)

2016년 12월 ~ 2018년 1월 : 인천국제공항공사 T2운영준비단장
2018년 2월 ~ 2018년 6월 : 인천국제공항공사 스마트추진단장
2018년 7월 ~ 2021년 9월 : 인천국제공항공사 운항서비스본부장
2019년 8월 : 한국항공대학교 항공경영학과 (경영학박사)
2022년 3월 ~ 현재 : 인천국제공항보안(주) 대표이사
※ 관심분야 : 공항정책, 공항운영, 항공서비스, 스마트공항, 아웃소싱



박 성 식 (Sung-Sik Park)

2002년 3월 : 고려대학교 통계학과 (경제학사)
2003년 12월 : Univ. of Illinois, Urbana 회계학과 (회계학석사)
2014년 2월 : 한국항공대학교 항공경영학과 (경영학박사)
2014년 3월 ~ 현재 : 한국교통대학교 항공운항학과 부교수
※ 관심분야 : 항행안전시설, 항공운항, 공항운영, 경영정보시스템