

산업연구

INDUSTRIAL STUDIES

제 44권 제 3호
VOL. 44, No. 3

단국대학교 부설 미래산업연구소

THE RESEARCH INSTITUTE OF FUTURE INDUSTRY
DANKOOK UNIVERSITY

산업연구

제 44 권 제 3 호

- 내부회계관리 제도 중요한 취약점 개선과 타인자본비용 1
이세철 · 고영우
- 성공적인 과학기술단지에 관한 사례연구 19
김 흥 규
- 남북 교역 및 경험보험제도의 운영에 있어서 무역보험 활용방안 41
윤상철 · 손지혜
- 빅데이터와 ICT융복합을 활용한 한국형 스마트팜 모델 69
권 기 덕
- 직무 스트레스, 지식공유, 혁신행동의 관계에 대한 연구 89
이민 · 설현도

내부회계관리제도 중요한 취약점 개선과 타인자본비용

- 코스닥 기업을 중심으로 -

이세철* · 고영우**

요약

본 연구는 내부회계관리제도의 중요한 취약점 개선과 타인자본비용의 관계를 분석하였다. 선행연구는 내부회계관리제도의 중요한 취약점이 발견되면 타인자본비용이 높아짐을 보고하였다. 그러나 이후 내부회계관리제도의 중요한 취약점이 개선되면 이로 인해 과거에 증가했던 타인자본비용이 계속 유지될지 또는 감소하게 될지에 대한 연구는 이루어지지 않았다. 본 연구는 이에 착안하여 이들 사이의 관계를 분석하였다. 코스닥 기업들을 대상으로 분석한 결과 내부회계관리제도의 중요한 취약점이 소멸해도 타인자본비용은 여전히 할증된 상태를 유지하는 것으로 나타났다. 이는 외부감사인이 제공하는 확신수준의 한계, 내부통제 취약기업의 재무적 특성, 중요한 취약점 이외 미비점의 존속가능성으로 인하여 내부회계관리제도의 중요한 취약점이 공시 상 소멸해도 일종의 낙인 효과(labeling effect)가 존재하는 것으로 해석된다. 본 연구의 결과는 관련 제도가 강화되는 상황에서, 제도 개선의 필요성을 뒷받침하고 있다는 점에서 시사점을 제공한다.

핵심 주제어: 내부회계관리제도, 중요한 취약점, 타인자본비용, 부채비용

* 제1저자, 경기대학교 회계세무정보학부 부교수, leesc@kgu.ac.kr

** 교신저자, 경기대학교 회계세무정보학부 부교수, gongi@kgu.ac.kr

<논문 투고일> 2020.11.05 <논문 수정일> 2020.11.25 <게재 확정일> 2020.11.27

I. 서론

본 연구는 내부회계관리제도(Internal Accounting Control System)의 중요한 취약점이 소멸했을 때, 자본시장에서의 타인자본비용의 반응을 분석하였다. 내부회계관리제도는 회계정보 신뢰성에 초점을 두고 있는 내부통제를 의미한다. 우리나라는 2001년 9월 기업 회계처리의 부실위험을 조기에 파악하기 위하여 이를 한시적으로 도입하였다가, 2003년 12월 외감법(주식회사 등의 외부감사에 관한 법률) 개정을 통해 법제화하였다. 2005년에는 실무적용에 필요한 기본원칙과 사례를 제공하기 위하여 내부회계관리제도 모범규준과 적용해설서를 제정하였다.¹⁾

이러한 제도적 규제의 취지는 2002년 미국의 사베인 옥슬리법(Sarbanes-Oxley Act)이 지향하는 바와 같이 내부통제제도 개선을 위한 경영자의 자발적 노력을 촉진하기 위한 것이다. 또한, 기업의 회계정보 생산시스템에 대한 정보를 투자자들에게 제공하도록 한 것이다. 최근에는 회계정보 신뢰성과 관련한 감사위원회, 외부감사인 등의 역할과 책임을 한층 강조하는 방향으로 외감법이 개정되었으며, 이로 인하여 내부회계관리제도와 관련한 제반 규정도 강화되고 있는 상황이다.

내부통제제도의 취약성에 관한 정보는 회계정보의 신뢰성과 관련하여 중요한 정보를 전달하는 것으로 파악된다. Ashbaugh et al.(2007)의 연구에서는 내부통제가 취약하면, 회계이익 신뢰성을 의미하는 발생액의 질이 감소하는 것으로 나타나고 있으며, Franco et al.(2005)은 취약한 내부통제로 인해 저하된 회계정보의 질은 주식시장에도 부정적 영향을 미친다고 주장하였다. Dhaliwal et al.(2011)의 연구에서는 내부통제가 취약한 기업일수록 타인자본비용이 증가하는 것으로 나타났다.

이처럼 내부통제제도의 취약점은 회계 정보 생산 체계에 문제가 있음을 나타내는 것이기 때문에 이로 인해 주요 이해관계자들이 해당 기업에 대해 부정적으로 인식하는 것은 당연한 일로 여겨진다. 기업에 대한 부정적 인식은 자본비용(cost of capital)의 증가를 수반할 것이다. 그렇다면 보고된 내부통제제도의 취약점이 사라진다면 시장의 반응은 어떠한 것인가? 이에 관해서는 상대적으로 많은 연구가 존재하지 않는다. 만약 시장에서 내부통제제도의 취약점이 사라졌다는 것을 그대로 믿고 투자에 반영한다면 이에 대한 정보가 발견되는 시점에 가해졌던 패널티가 해소될 수 있을 것이다. 그러나 과거의 부정적인 정보에 대해 시장의 낙인효과(labeling effect)가 있다면 시장은 취약점이 해소되었

1) 2018년 신의감법 도입으로 2019년 사업연도부터 자산 2조원 이상인 상장기업부터 감사의견을 받아야 하며, 2023년부터는 이에 대한 적용이 전체 상장사로 확대된다. 특히, 코스닥에 상장된 기업은 내부회계관리가 비적정으로 평가되면 '투자주의 환기'종목으로 지정되며, 2년 연속 비적정의견을 받으면 상장지각성 실질심사에 회부된다.

다는 정보가 나와도 이에 대해 반응하지 않거나 이에 대한 평가를 보수적으로 유보할 가능성이 존재한다.

이는 기본적으로 어느 방향으로도 결과가 나올 수 있는 실증적인 문제(empirical question)로 여겨진다. 본 연구는 이와 같은 관점에서 내부통제제도의 취약점이 해소된 경우 이에 대한 낙인효과가 존재하는지에 대해 분석을 하였다. 분석의 외적 적합성을 고려하여 상대적으로 내부통제제도의 취약점이 많이 보고되는 코스닥 시장을 분석의 대상으로 삼았다. 그리고 재무보고의 신뢰성 문제에 대해 전문성을 가지고 있는 채권자의 반응을 중심으로 분석하기로 하였다. 이를 반영하여 본 연구는 2006년부터 2019년까지 코스닥 시장에 상장된 5,477개의 표본을 대상으로 내부통제제도의 취약점이 해소된 경우 타인자본비용이 어떻게 반응하는지를 분석하였다.

대부분의 선행연구는 내부회계관리제도 중요한 취약점이 존재하는 시점에 초점을 두고 분석이 이루어졌으나, 본 연구는 중요한 취약점이 소멸한 기간을 분석한다는 점에서 차별성 및 공헌점을 가진다. 내부회계관리제도의 목적에 비추어 보면, 중요한 취약점의 소멸은 내부통제의 정상화를 의미할 수 있다. 이러한 일반적인 기대와 달리, 중요한 취약점이 소멸한 상황에서도 타인자본비용이 높게 나타난다는 본 연구의 결과는 정보이용자에게 의미 있는 정보를 전달할 것으로 기대된다.

본 연구의 2장에서는 관련 선행연구를 분석하고 이로부터 가설을 도출하기로 한다. 3장에서는 가설 분석을 위한 모형을 설명하고, 4장에서는 이에 대한 분석결과를 논한다. 마지막으로 5장에서는 결론과 한계 등을 제시하기로 한다.

II. 선행연구 분석 및 가설 설정

1. 선행연구 분석

1) 내부통제관리제도와 관련된 선행연구

내부회계관리제도 중요한 취약점에 관한 실증연구는 크게 두 가지 분야로 나누어 볼 수 있다. 첫째는 내부회계관리제도 중요한 취약점을 보고하는 기업들의 공통된 특징, 즉 재무적 특성을 분석한 연구들이 있으며, 둘째는 내부회계관리제도 중요한 취약점이 이익의 질, 정보위험, 자본비용 등에 미치는 영향을 분석한 연구들이 있다.

우선, 내부회계관리제도의 중요한 취약점과 기업의 재무적 특성의 관계를 분석한 연구들을 정리하면 다음과 같다. Doyle et al.(2007)의 연구는 2002년부터 2005년 사이에 내

부통제에 문제가 있다고 공시한 기업들을 대상으로 분석하였다. 이들은 대체로 규모가 작고, 기업 연령이 낮으며, 재무적 건전성이 낮고, 사업이 급속도로 커지고 있거나 리스 트랙처링을 거치고 있는 기업들에서 주로 내부통제에 문제가 있음을 발견하였다. 국내의 경우, 김용식과 황국재(2012)의 연구에서 2008년도 코스닥 상장기업을 대상으로 내부통제 취약점을 보고하는 기업에 대한 예측모형을 제시하고 있다. 이들의 연구에 따르면 부채비율, 영업현금흐름비중, 당기순이익증가율, 총자산회전율, 주가변동성, 기업규모, 감사의견 등이 내부통제 취약점과 관련된 변수들로 파악되었다. 이러한 선행연구의 결과는 내부통제의 설계 및 운영을 위한 인력, 자원 등의 자원이 부족한 경우에 내부통제가 효과적으로 운영되기 어렵다는 것으로 해석할 수 있다.

내부회계관리제도 중요한 취약점이 이익의 질에 미치는 영향을 분석한 연구는 다음과 같다. Ashbaugh et al.(2007)은 내부통제제도의 취약점이 보고된 기간에 재량적 발생액 및 유동발생액의 질이 감소함을 실증적으로 보여주었다. Doyle et al.(2007)은 여기서 더 나아가 내부통제제도의 중요한 취약점이 보고된 시점 이전의 7년간 이익의 질을 관찰하였다. 이를 통해 그들은 내부통제가 취약한 기업의 이익의 질이 취약점을 보고하기 이전부터 통계적으로 유의하게 낮은 것으로 나타났다.

국내에서도 이와 관련된 연구들이 있다. 이명곤 등(2007b)의 연구는 내부회계관리제도에 문제가 있는 기업들에서 낮은 회계이익의 질과 자본시장의 낮은 평가가 존재함을 주장하였다. 이명곤과 이세철(2009)은 내부회계관리제도의 취약점을 보고한 기업에서 이익의 질이 감소하며, 이익조정을 통한 이익유연화 수준이 증가하는 것을 발견하였다. 양대천 등(2011)은 내부회계관리제도의 취약점이 공시된 기업에게 있어 실제이익조정도 많이 일어나고 있음을 주장하였다. 장석진과 이명곤(2013)의 연구는 내부회계관리제도의 취약점이 존재하는 기업에서 정보비대칭의 수준도 높음을 발견하였다.

이세철과 고영우(2019)는 기존 연구의 관찰 범위를 내부회계관리제도 취약점이 소멸한 기간까지 확장하고 해당 기간 중 발생액의 질의 변화를 분석하였다. 분석결과, 중요한 취약점이 소멸하면 발생액 질이 적어도 2년간 지속해서 개선됨을 발견하였다. 한편, 발생액의 질이 2년간 지속적으로 개선되더라도 취약점을 장기간 공시하지 않았던 기업과 비교해서는 여전히 발생액 질이 낮음도 함께 보고하였다. 이러한 결과는 내부회계관리제도의 중요한 취약점이 해소됨에 따라 통제위험이 계속해서 감소하더라도 위험요소 일부가 존속한다는 것으로 해석될 수 있다.

2) 타인자본비용과 관련된 선행연구

타인자본비용의 결정요인을 탐구한 선행연구들은 주로 기업의 재무적 특성, 대리인 문제, 지배구조, 공시 등에 초점을 두고 분석을 수행하고 있다. 기업의 재무제표는 경영자가 기업에 대한 정보를 시장에 제공하는 중요한 통로이다. 따라서 이 정보를 생성하고

제공하는 과정에 문제점을 의미하는 내부회계관리제도 취약점은 공시의 질이나 재무정보의 신뢰성 등을 다룬 선행연구들과 관련이 있을 것이다. 따라서 이와 관련된 연구들을 중심으로 관련 선행연구들을 정리하기로 한다.

정보공시와 타인자본비용의 관계를 분석한 연구들은 주로 정보공시의 양과 질이 좋은 경우 자본비용이 감소한다는 결과를 보여주고 있다. 채권자는 투자에 앞서 채무불이행 위험을 평가한다. 이 과정에서 다양한 정보를 평가하며 기업이 보고하는 재무제표의 신뢰성에 대해서도 평가하여 이를 위험 프리미엄에 반영한다(Sengupta, 1998) 따라서 기업이 제공하는 정보의 수준이나 질은 타인자본비용과 밀접한 관련을 갖게된다.

Sengupta(1998)는 공시품질이 높을수록 부채의 유효이자율이 낮음을 보여주었다. 특히 시장의 불확실성이 클 경우 이러한 공시의 품질이 매우 중요한 영향을 미침을 보여주었다. 이아영 등(2008)의 연구는 불성실 공시법인으로 지정된 기업들을 대상으로 타인자본비용을 조사하였다. 분석 결과 불성실 공시법인의 경우 차입이자율이 약 1.4% 높고 신용등급도 유의하게 낮음을 발견하였다. 이상철(2011)의 연구도 공시품질과 타인자본비용 간의 관계를 회귀분석과 로짓분석 등을 통해 분석한 결과 공시품질이 낮을수록 높은 타인자본비용을 가짐을 보여주었다. 이들 연구에서 보여주는 실증결과 또는 해석은 공시의 양과 질이 우수하다면 자본시장에서 정보불균형이 일정 부분 해소되며, 정보불균형의 제한적 해소가 타인자본비용을 낮출 것이라는 두 가지의 이론적 기대를 결합한 결과물이라 할 수 있다.

고영우와 이세철(2012)의 연구는 2000년부터 2009년 사이 거래소에 상장된 기업들을 대상으로 정보비대칭과 타인자본비용의 관계를 분석하였다. 이들에 따르면 자본을 대여하는 금융기관의 관점에서 시장에 제공되는 재무적 정보관점에서 정보비대칭이 커질수록 타인자본비용도 증가함을 보여주었다. 전흥주(2011)의 연구는 내부회계관리제도의 취약점이 보고된 기업들을 대상으로 이 기업들이 타인자본이 다른 기업에 비해 높은지를 조사하여 이들 사이에 유의한 관계가 있음을 보여주었다.

2. 가설 설정

선행연구들의 관점에서 보면 내부회계관리제도 상 문제점이 있는 기업들은 정보환경이 나쁜 것으로 해석할 수 있다. 따라서 이들 기업의 타인자본비용은 높아질 것으로 기대된다. 그러나 이후 내부회계관리제도의 중요한 취약점이 개선되면 이로 인한 타인자본비용 증가가 계속 유지될지 아니면 감소하게 될지에 대한 연구는 이루어지지 않았다.

본 연구는 이에 착안하여 이들 사이의 관계를 분석하였다. 만약 과거에 공시됐던 내부회계관리제도 상 중요한 취약점이 해소되었다면, 정보이용자는 취약했던 내부회계관리제도가 정상적인 수준으로 회복한 것으로 이해할 수 있다. 이 경우 내부회계관리제도 상의

문제점은 회계정보의 신뢰성을 훼손하는 중요한 요인이기 때문에 이러한 문제가 없어졌다면 주주나 채권자는 과거 문제점이 발견되었을 때 가했던 의사결정을 되돌릴(reverse) 것이다. 채권자의 경우 대출에 대한 총이자율이 무위험 이자율(risk free interest rate) 과 위험에 대한 리스크 프리미엄(risk premium)으로 구성되는데 이 중에서 정보 위험에 대한 리스크 프리미엄이 다시 낮아져 결과적으로 낮은 타인자본비용을 나타낼 것으로 예상된다. 즉, 과거 기간에 공시된 내부회계관리제도의 중요한 취약점이 더 이상 보고되지 않는다면, 재무제표 왜곡위험에 대한 보상의 요구수준도 줄어들 것으로 기대할 수 있다.

그러나 과거 공시했던 중요한 취약점의 소멸이 바로 자본비용에 반영되기 어려운 면도 존재한다. 우선, 내부회계관리제도에 문제가 있다고 보고된 기업들은 그 자체가 규모가 작다거나 재무적으로 취약하다거나 하는 그 자체의 특성을 갖는 경우가 많다. 이 경우 내부회계관리제도의 문제점은 그 기업의 고유한 위험에 기반한 것으로 이러한 특성은 쉽게 변하는 것이 아닐 가능성이 높다. 따라서 공시 상에 취약점이 보고되지 않더라도 낙인 효과에 의해 투자자들이 위험에 대한 보상을 지속적으로 요구할 가능성이 높다. 다음으로 국내의 외감법 특성상 내부회계관리제도 보고사항에 대하여 수행하는 외부감사인인 검토업무의 고유한계로 인해, 공시된 사항만으로는 내부회계관리제도의 적정성에 대한 확신수준이 높지 않을 수 있다.²⁾ 마지막으로 내부회계관리제도 모범규준에서는 중요한 취약점만 공시대상에 포함시키고 있다. 따라서 과거에 공시했던 중요한 취약점이 소멸했다고 해서 동 기업의 내부회계관리제도가 정상적인 수준으로 회복한 것으로 해석하는 것에 문제가 있을 수 있다.

이상의 논리들은 내부회계관리제도의 중요한 취약점이 이후의 기간에 추가로 보고되지 않는다는 것이 타인자본비용에 반영될 수도 있고 그렇지 않을 수도 있음을 암시하고 있다. 즉, 본 연구에서 논의된 사항은 실증적인 문제로 귀결될 수 있기 때문에 다음과 같은 가설을 설정한다.

H: 내부회계관리제도의 중요한 취약점이 개선된 기업의 타인자본비용은 중요한 취약점을 일정 기간 보고하지 않은 기업의 타인자본비용과 같을 것이다.

Ⅲ. 연구설계

2) 신외감법의 개정으로 인해 상장기업 내부회계관리제도에 대한 감사인의 검토업무가 감사업무로 강화된다. 이러한 감사인의 인증업무 강화는 2019년도부터 자산규모에 따라 적용범위가 점차 확대된다. 본 연구는 내부회계관리제도에 관한 검토업무만 수행되는 기간을 분석대상으로 한다.

1. 연구 모형

본 연구는 내부회계관리제도의 중요한 취약점이 개선된 기업의 경우 타인자본비용이 영향을 받는지를 검증하는 것이다. 이 가설을 검증하기 위해 다음과 같이 연구 모형을 설정하였다.

$$\text{COD}_t = b_0 + b_1\text{IC}_{t-n} + b_2\text{SIZE}_{t-1} + b_3\text{LEV}_{t-1} + b_4\text{INTCV}_{t-1} + b_5\text{ROA}_{t-1} + b_6\text{BM}_{t-1} \\ + b_7\text{VOL}_{t-1} + c_1\text{Ind} + d_1\text{YD} + \varepsilon_{it}$$

COD	: 타인자본비용
IC _{t-n}	: 내부회계관리제도의 중요한 취약점을 t-n 시점에 공시하고 이후 t 시점까지 공시하지 않으면 1, 과거 3년간 중요한 취약점을 전혀 보고하지 않으면 0
SIZE	: Ln(기말 총자산)
LEV	: 기말 총부채/기말 총자산
INTCV	: 이자비용차감전영업이익/이자비용
ROA	: 당기순이익/기말 총자산
BM	: 자기자본의 장부금액대비 시장가치 비율
VOL	: 일별 주가수익률의 연간 표준편차
IND	: 산업 더미변수
YD	: 연도 더미변수

연구모형에서 종속변수는 타인자본비용이다. 타인자본비용에 대한 측정은 기존의 선행 연구들을 준용하여 Pittman and Fortin(2004)의 방식을 이용하였다(이아영 등 2008). 구체적으로, 총금융비용을 평균이자발생부채로 나누어 타인자본비용을 계산하였으며, 총 금융비용은 이자비용, 사채이자, 사채상환손익 및 건설자금이자를 더하여 계산된다. 이자발생부채는 단기차입금, 유동성 장기부채, 단기사채 등 단기성 부채와 장기사채, 장기차입금, 금융리스부채, 정리채무 중 장기차입금 등 장기 채무를 더하고 기타 유동성 장기부채 등은 차감하여 산출된다.

가설검증을 위한 실험변수 IC_{t-n}은 n년 전에 내부회계관리제도 중요한 취약점을 공시 하였으나, 그 이후 기간에는 연속적으로 중요한 취약점을 공시하지 않으면 1, 과거 3년 전부터 당기까지 중요한 취약점을 한 번도 공시하지 않으면 0의 값을 갖는다. 예를 들어, IC_{t-2}는 '2년 전 중요한 취약점을 공시하였으나 그 이후에는 취약점이 개선된 기업'과 '3년 전부터 중요한 취약점을 한 번도 공시하지 않은 기업'을 비교하는 변수가 된다. 따라서 실험변수의 회귀계수가 유의한 양(+)의 값을 보인다면, 취약점이 개선되더라도 타인자본비용이 할증된 수준을 유지하는 것을 의미하게 된다.

다음으로 본 연구는 국내·외의 선행연구에서 타인자본비용에 영향을 미칠 것으로 지적

되는 공통적인 요인들을 식별하여 통제변수로 사용하였다. 먼저 기업의 규모(Size)는 기업의 총자산에 자연로그를 취한 값이다. Sengupta(1998)는 기업의 규모가 클수록 기업의 전체적인 위험이 낮아져 타인자본비용은 낮아질 것으로 기대하였다. Modigliani and Miller(1958)와 Fama and French(1992)나 는 총부채를 총자산으로 나눈 부채비율(Lev)은 기업의 채무불이행 가능성이 높아짐을 의미한다. 따라서 부채비율과 타인자본비용은 양의 관계를 가질 것으로 기대된다. 이자보상비율은 영업이익에 이자비용을 더하고 이를 다시 이자비용으로 나눈 값으로, 이는 기업의 이자지급 능력을 나타낸다. Ziebart and Reiter(1992)는 이 비율이 높을수록 타인자본조달비용은 낮아질 것으로 기대하였다. 총자산이익률(ROA)은 당기순이익을 총자산으로 나눈 값으로, 기업의 수익성이 향상될수록 채무불이행 위험은 감소할 것이다. 따라서 ROA와 타인자본비용은 음의 관계를 가질 것으로 예상된다(Francis et al. 2005). BM은 장부가대비 시장가치비율을 의미하며 총자산에서 총부채를 차감한 순자산을 기말 보통주시가총액으로 나누어 계산된다. 일반적으로 BM이 높은 수준을 보이는 것은 성장성 및 보수적 회계처리 정도가 낮음을 의미한다(고영우와 이세철, 2012). 따라서 동 통제변수와 타인자본비용은 양(+)의 관계를 가질 것으로 기대된다. 마지막으로, 산업별, 연도별 효과를 통제하기 위해 산업더미 IND와 연도더미 YD를 변수에 포함한다.

2. 표본의 선정

본 연구는 2006년부터 2019년까지 코스닥 기업들 가운데 다음의 기준을 만족하는 기업들을 대상으로 분석하였다.³⁾ 첫째, 영업특성과 재무제표 체계가 이질적인 금융업 표본을 제외하였다. 둘째, 재무자료의 기간별 동질성을 확보하기 위해 결산일이 12월 말인 기업들을 대상으로 한정하였다. 셋째, 내부회계관리제도 중요한 취약점과 타인자본비용을 측정할 수 없는 기업들은 표본에서 제외하였다.⁴⁾

이러한 과정을 통해 수집된 최종 자료는 분석(1)과 관련하여 5,755, 분석(2)와 관련하여 5,733, 분석(3)과 관련하여 5,335개이다. 이들의 분포는 연도별로는 큰 차이가 없으며 업종별로는 제조업이 가장 큰 비중을 차지하여 선행연구들과 큰 차이가 없는 것으로 나타났다. 또한, 실험표본과 통제표본을 선정하기에 앞서 연구모형에 사용되는 각 변수의 값이 연도별 상·하위 1%에서 winsorization을 수행하였다.

3) 코스피 기업과 코스닥 기업 간 이질성을 확인한 결과, 두 표본을 구분해야 하는 것으로 나타났다. 그러나 코스피 기업 가운데 내부회계관리제도 중요한 취약점을 보고하고, 타인자본비용까지 측정할 수 있는 표본을 충분히 확보할 수 없는 것으로 확인된다. 이러한 이유에서 본 연구는 코스닥 기업을 중심으로 분석을 수행한다.

4) 분석에 사용된 기업의 재무자료는 Fn-Guide로부터 수집하였다.

- ① 금융업 등 제외
- ② 상장일 현재 12월 결산 법인 대상
- ③ 내부회계관리제도 중요한 취약점 자료를 수집할 수 있는 기업
- ④ 타인자본비용 등 연구에 사용되는 재무자료를 수집할 수 있는 기업

극단치 조정을 수행한 후, 중요한 취약점 공시 전력이 있는 기업과 그렇지 않은 기업을 비교·분석하기 위해 실험표본과 통제표본을 각각 별개로 선정한 후 두 표본을 통합함으로써 분석표본을 구성한다. 실험표본은 t-n 시점에 내부회계관리제도 중요한 취약점을 한 번 공시하였으나, 그 이후 t 시점까지 중요한 취약점을 공시하지 않은 기업으로 정의한다. 여기서, n은 최대 3의 값을 갖는다. 만약, 중요한 취약점을 반복적으로 공시한 경우에는 마지막 연도만 실험표본에 포함하고, 그 이전은 분석에서 제외한다. 대응표본은 t-3 시점부터 t 시점까지 중요한 취약점을 한 번도 공시하지 않은 기업으로 정의한다. 한편, 자산규모와 총자산이익률이 연도별로 상위 20%이거나 부채비율이 연도별로 하위 20%인 기업은 대응표본에서 제외한다. 최종 선정된 표본을 [표 1]에 제시하였다. 분석(n)은 t-n 시점 공시했던 중요한 취약점이 t 시점 타인자본비용에 미치는 영향을 분석한다. 따라서 분석(n)의 실험표본은 t-n 시점에 중요한 취약점을 공시했던 표본으로 구성되며, 가설검증을 위한 분석은 각 실험표본과 대응표본을 결합한 전체표본에 대하여 수행한다.

[표 1] 표본 분포

구분	분석(1)	분석(2)	분석(3)
실험표본	96	75	63
대응표본	5,659	5,658	5,272
전체 분석표본	5,755	5,733	5,335

Note: 1. 분석(n)은 t-n 시점 공시된 내부회계관리제도 중요한 취약점과 t 시점 타인자본비용의 관계를 분석한다.
 2. 실험표본은 내부회계관리제도 중요한 취약점을 t-n 시점에 마지막으로 공시하고, t 시점까지 추가로 공시하지 않은 기업으로 정의되며, 대응표본은 3년간 중요한 취약점을 한 번도 공시하지 않은 기업으로 정의된다.

IV. 실증분석 결과

1. 기초통계량

[표 2]는 분석에 사용된 변수들의 기술통계량을 보여주고 있다.⁵⁾ 자산규모 또는 총자산이익률이 상위 20%이거나 부채비율이 하위 20%인 기업을 제외하여 대응표본을 선정하였다는 점을 고려하면, 대부분의 변수들이 선행연구들과 비교하여 비슷한 수준의 기술통계량을 보이고 있는 것으로 평가된다.

본 연구의 종속변수인 타인자본비용은 약 5.7%로 나타났다. 이는 거래소 시장보다는 약간 높은 수준으로 전체적으로 코스닥시장이 거래소에 비해 위험이 더 높을 수 있음을 의미한다. 다음으로 실험변수인 내부회계관리제도 중요한 취약점 보고와 관련된 변수는 다음과 같다. 먼저 내부회계관리제도 중요한 취약점을 전기에 보고했던 기업의 비율을 의미하는 IC_{t-1} 의 평균은 0.017이다. 이는 1.7%정도의 기업이 전기에 내부회계관리제도 중요한 취약점을 보고했음을 의미한다. 기업의 규모를 나타내는 SIZE는 총자산에 자연로그를 취해서 계산되는데, 평균은 24.550으로 중위수와 큰 차이가 없다. 이와 같이 평균과 중위수 간의 차이가 비교적 적게 나타난 것은 총자산규모가 연도별 상위 20%에 해당하는 관측치를 분석표본에서 제외하였기 때문인 것으로 판단된다.

INTVC는 이자비용 차감하기 전 영업이익을 이자비용으로 나눈 값으로 이자비용의 지급능력을 보여주는 변수이다. 이 변수의 평균은 35.807로 선행연구와 거의 유사한 수준을 보이고 있다. LEV는 총부채를 총자산으로 나눈 값으로 평균(중위수)은 0.497(0.474)로 나타나고 있으며, ROA의 평균(중위수)은 -0.036(0.014)로 나타나 선행연구와 비교하여 본 연구에 사용된 표본의 부채비율이 높고, 수익성이 낮은 것으로 나타난다. 이러한 결과는 대응표본을 구성하는 과정에서 자산규모, 수익성 또는 재무건전성 지표가 상위 20% 기업이 제외했다는 점을 고려하여 해석할 필요가 있다.

5) [표 2]에 제시된 기술통계량은 표본이 가장 큰 분석(1)의 분석표본에 대한 결과 값이다.

[표 2] 기술통계

변수	평균	표준편차	p99	중위수	p1
COD	0.057	0.045	0.217	0.050	0.000
IC _{t-1}	0.017	0.128	1.000	0.000	0.000
SIZE	24.550	0.925	25.884	24.747	21.156
LEV	0.497	0.169	0.941	0.474	0.210
INTCV	35.807	645.353	221.317	2.881	-88.843
ROA	-0.036	0.144	0.102	0.014	-0.652
BM	1.513	1.976	9.842	0.992	0.000
VOL	0.441	0.296	1.263	1.043	0.483

주) 변수의 정의

- COD : 타인자본비용
- IC_{t-n} : 내부회계관리제도의 중요한 취약점을 t-n 시점에 공시하고 이후 t 시점까지 공시하지 않으면 1, 과거 3년간 중요한 취약점을 전혀 보고하지 않으면 0
- SIZE : Ln(기말 총자산)
- LEV : 기말 총부채/기말 총자산
- INTCV : 이자비용차감전영업이익/이자비용
- ROA : 당기순이익/기말 총자산
- BM : 자기자본의 장부금액대비 시장가치 비율
- VOL : 일별 주가수익률의 연간 표준편차

[표 3]은 변수간 상관관계를 보여준다. 본 연구의 종속변수인 타인자본비용과 실험변수인 IC_{t-1} 가설에서 예측한 바와 같이 상관관계수가 통계적으로 유의한 수준에서 양(+)의 값을 보이고 있다. 또한 선행연구에서와 유사하게 전기의 내부통제 취약점 보고를 의미하는 IC_{t-1}은 IC_{t-2}, IC_{t-3}과 유의한 양의 상관관계를 나타내 이들이 어느 정도 지속됨을 보여주고 있다. 또한 본 연구의 통제 변수 중에서는 LEV, BM, VOL과는 유의한 양의 상관관계를 보이고 INTCV와는 유의한 음의 상관관계를 나타내고 있어 선행연구와 유사한 결과를 보이고 있다.

타인자본비용(COD)에 대한 통제변수는 SIZE, INTCV와는 유의한 음의 상관관계를 보이고 있다. 반면 LEV, BM 등의 변수와는 통계적으로 유의한 양의 상관관계를 보이고 있다. 한편, 다른 통제변수들 간의 상관관계수는 대부분 선행연구에서 제시된 것과 유사한 값을 보이고 있다.

[표 3] 상관관계(Pearson)

변수	COD	IC _{t-1}	IC _{t-2}	SIZE	LEV	INTCV	ROA	BM	VOL
IC _{t-1}	0.07 (0.00)								
IC _{t-2}	0.08 (0.00)	0.33 (0.00)							
IC _{t-3}	0.05 (0.00)	0.19 (0.00)	0.89 (0.00)						
SIZE	-0.17 (0.00)	0.01 (0.55)	-0.01 (0.33)	0.00 (0.77)					
LEV	0.11 (0.00)	0.05 (0.00)	-0.02 (0.25)	-0.00 (0.73)	-0.30 (0.00)				
ROA	-0.19 (0.00)	-0.17 (0.00)	-0.03 (0.04)	-0.00 (0.74)	0.18 (0.00)	-0.21 (0.00)			
INTCV	-0.00 (0.87)	0.01 (0.45)	0.02 (0.23)	-0.00 (0.92)	0.03 (0.01)	-0.06 (0.00)	0.05 (0.00)		
BM	0.06 (0.00)	0.07 (0.00)	0.03 (0.02)	0.00 (0.92)	0.13 (0.00)	-0.07 (0.00)	-0.27 (0.00)	-0.01 (0.44)	
VOL	0.01 (0.31)	0.11 (0.00)	0.02 (0.20)	-0.01 (0.42)	0.41 (0.00)	-0.26 (0.00)	-0.18 (0.00)	-0.00 (0.85)	0.42 (0.00)

Note: 1. 괄호안의 숫자는 p값을 의미
 2. 변수와 관련된 설명은 [표 2]를 참조

2. 회귀분석 결과

[표 4]는 본 연구의 가설을 검증하기 위한 회귀분석의 결과이다. 분석(1)은 실험변수를 1기 전에 내부회계관리제도 중요한 취약점을 보고했음을 의미하며, 분석(2)는 2기 전에, 분석(3)은 3기 전에 취약점이 보고되었음을 의미한다. 회귀분석 결과 이들 실험 변수에 대한 계수는 모두 통계적으로 유의한 양(+)의 값을 가짐을 관찰할 수 있었다. 이는 3기 전에 취약점이 보고되고 이후에 취약점에 대한 추가적인 보고가 없는 기업들, 즉 3기 전에는 취약점이 있었으나 이후 취약점이 해소된 기업의 경우에도 타인자본비용이 유의하게 높음을 관찰할 수 있었다. 이러한 결과는 2기 전에 대해서도 성립함을 관찰할 수 있다.

이러한 분석 결과는 자본시장에서 취약점에 대한 보고가 있었던 기업에 대해 일종의 낙인 효과가 존재함을 보여주는 것이다. 한 번 내부회계관리제도 중요한 취약점을 보고된 기업은 취약점이 이후에 보고되지 않아도 시장에서는 이에 대한 부정적인 평가가 상

당기간 지속됨을 보여주는 것이다.

[표 4] 회귀분석 결과

변수	분석(1) ($IC_{t-n}=IC_{t-1}$)	분석(2) ($IC_{t-n}=IC_{t-2}$)	분석(3) ($IC_{t-n}=IC_{t-3}$)
Intercept	0.199*** (10.65)	0.191*** (9.52)	0.195*** (9.44)
IC_{t-n}	0.011** (2.44)	0.032*** (5.99)	0.018*** (3.19)
SIZE	-0.006*** (-8.01)	-0.006*** (-6.94)	-0.006*** (-6.65)
LEV	0.010*** (2.74)	0.012*** (2.91)	0.010** (2.56)
INTCV	0.000 (0.93)	0.000 (1.05)	0.000 (0.52)
ROA	-0.047*** (-10.21)	-0.051*** (-10.56)	-0.061*** (-12.03)
BM	0.001*** (3.04)	0.001*** (2.85)	0.001*** (3.10)
VOL	0.004* (1.77)	0.003 (1.14)	0.003 (1.18)
IND		포함	
YD		포함	
표본수	5,755	5,733	5,335
수정 R ₂	0.071	0.072	0.080

Note: 1. ***, ** 및 *은 각각 1%, 5% 및 10% 유의수준을 의미
 2. 변수의 정의는 [표 2] 참조
 3. 분석(n)의 정의는 [표 1] 참조

내부통제가 취약한 기업의 공통된 특성으로 인한 자기선택편의 문제를 최소화하기 위하여 성향점수 대응(propensity-score matching:PSM) 기법으로 대응표본을 구성하여 분석을 수행하고, 그 결과를 [표 5]에 제시하였다.⁶⁾ 분석결과, [표 4]와 질적으로 동일한

6) 성향점수 계산을 위하여 자산규모, 총자산이익률, 부채비율을 이용하였다. 내부통제 취약기업과 정상기업 간 성향점수 차이가 전체표본 성향점수 표준편차의 3% 이하인 경우를 분석표본으로 선정하였다.

결과를 보여주고 있다. 따라서 표본의 자기선택편의 문제는 본 연구의 결과에 중요한 영향을 주지 않은 것으로 판단된다.

[표 5] 회귀분석 결과: 성향점수 대응표본을 이용한 분석

변수	분석(1) ($IC_{t-n}=IC_{t-1}$)	분석(2) ($IC_{t-n}=IC_{t-2}$)	분석(3) ($IC_{t-n}=IC_{t-3}$)
Intercept	0.227*** (3.89)	0.213** (2.27)	0.172*** (2.80)
IC_{t-n}	0.015*** (3.04)	0.033*** (4.20)	0.014** (2.55)
SIZE	-0.008*** (-3.33)	-0.007* (-1.91)	-0.005** (-2.18)
LEV	0.008 (0.84)	0.020 (1.29)	0.016 (1.50)
INTCV	-0.000 (-1.31)	0.000 (0.02)	-0.000*** (-5.51)
ROA	-0.012 (-1.12)	-0.058*** (-3.12)	-0.047*** (-3.69)
BM	-0.000 (-0.05)	-0.000 (-0.26)	0.000 (0.44)
VOL	0.027*** (2.75)	0.007 (0.49)	0.023** (2.12)
IND		포함	
YD		포함	
표본수	484	462	422
수정 R_2	0.109	0.080	0.197

Note: 1. ***, ** 및 *은 각각 1%, 5% 및 10% 유의수준을 의미한다.

2. 변수의 정의는 [표 2]와 같다.

3. 분석(n)의 정의는 [표 1]과 같다.

V. 결론

1. 요약 및 한계점

본 논문은 내부회계관리제도의 중요한 취약점이 소멸했을 때, 자본시장에서의 타인자본비용의 반응을 연구하였다. 내부회계관리제도는 회계정보의 신뢰성에 영향을 미치는

중요한 요소로 최근 주식회사 등의 외부감사에 관한 법률 등에서 매우 중요하게 다루는 분야이다. 본 연구는 이러한 내부통제제도의 취약성에 관한 연구들이 주로 취약성을 발표한 시점에만 관심이 있음을 발견하고 이러한 취약점이 개선되면 자본시장에서의 평가에도 영향을 미치는가를 분석하였다.

2006년부터 2019년까지 코스닥 시장에 상장된 5,477개의 표본을 대상으로 내부통제제도의 취약점이 해소된 경우 타인자본비용이 어떻게 반응하는지를 분석한 결과 내부통제제도의 취약성이 더 이상 보고되지 않더라도 이 기업들의 타인자본비용이 감소하지 않음을 발견하였다. 이는 자본시장에서 한 번 취약점이 공시된 기업에 대해 낙인 효과를 가지고 있기 때문인 것으로 추정된다.

본 연구는 신외감법' 제정으로 인해 내부회계관리제도에 대한 감사인의 인증업무가 강화되는 상황에서, 제도정비의 필요성을 뒷받침하고 있다. 즉, 내부회계관리제도에 대한 감사인의 인증업무가 강화된다면, 중요한 취약점 개선기업에 존재하는 잔여 위험수준은 더욱 감소할 것으로 기대되며, 본 연구에서 입증된 낙인효과도 감소할 것으로 기대된다. 또한 본 연구는 내부회계관리제도 중요한 취약점 정보를 활용하는 데 있어서 주의를 기울일 필요가 있다는 것을 보여주고 있다. 마지막으로, 이러한 본 연구의 결과는 내부통제제도와 관련된 실증 연구뿐만 아니라 향후 내부통제제도의 취약점과 관련된 공시에 있어 기업의 상황변화를 보다 자세하게 보고해야 할 필요성이 있음을 암시한다는 측면에서 실무적인 공헌점이 있을 것으로 보인다.

2. 미래산업에 대한 시사점

신외감법의 제정되면서, 내부회계관리제도에 관한 감사인의 인증업무가 강화된다. 구체적으로, 직전 사업연도 말 자산 총계를 기준으로 2조원 이상인 기업은 2019 사업연도부터, 5천억원 이상은 2020 사업연도부터, 1천억원 이상은 2022 사업연도부터, 나머지 기업은 2023 사업연도부터 내부회계관리제도에 관한 외부감사인의 감사를 받아야 한다. 이와 같이 내부회계관리제도에 관한 감사인의 업무가 강화되는 상황에서, 본 연구는 내부회계관리제도의 취약점이 타인자본비용에 미치는 중·장기적 영향을 실증적으로 제시함으로써, 향후 자본조달비용을 줄이고자 하는 기업들에게 시사점을 제공한다. 즉, 본 연구에서 제시된 바와 같이 낙인효과가 존재하는 상황에서 강화된 인증업무로 인해 내부통제의 취약점 공시가 더욱 확대된다면, 내부통제가 취약한 기업의 비용부담은 더욱 가중될 수 있다. 요컨대, 본 연구는 내부통제의 부실한 운영이 기업의 실질적인 비용 증가 또는 효익 감소에 미치는 영향을 보여줌으로써, 산업 전반의 회계투명성 확보에 기여할 수 있을 것으로 기대된다.

참고문헌

- 고영우·이세철, 2012, 정보비대칭과 타인자본비용의 관계 연구, 국제회계연구, 제43집, 41-64.
- 김용식·황국재, 2012. 내부회계관리제도 취약기업 예측에 관한 연구-코스닥상장기업을 중심으로-, 회계저널, 제21권 제3호. 197-223.
- 양대천·최경미·변윤정, 2011, 내부회계관리제도 취약점보고와 실제이익조정, 회계정보연구, 제29권 제2호, 319-344.
- 이명곤·김우영·김종현, 2007a. 내부회계관리제도의 중요한 취약점과 기업특성, 회계정보연구, 제25권 제2호, 161-194.
- 이명곤·이세철, 2009. 내부회계관리제도의 중요한 취약점과 이익의 질적 속성, 대한경영학회지, 제22권 제2호, 783-811.
- 이명곤·최상태·장석진, 2007b. 내부회계관리제도의 취약점: 이익조정 그리고 정보위험과의 관련성, 회계와 감사연구 제46호, 61-97.
- 이상철, 2011, 공시품질과 타인자본비용의 관련성에 대한 연구, 회계저널, 제20권 제4호, 1-34.
- 이세철·고영우, 2019, 내부회계관리제도 중요한 취약점 공시 이후 발생액 질의 변화, 회계정보연구, 제37권 제2호, 93-113.
- 이아영·전성빈·박상수, 2008, 불성실공시가 타인자본비용에 미치는 영향. 회계학연구 제33권 제1호, 127-158.
- 장석진·이명곤, 2013, 내부회계관리제도의 취약점과 이익의 질, 정보비대칭 및 자본시장평가, 회계·세무와 감사연구, 제58호, 145-183.
- 전흥주, 2011, 내부회계관리제도의 취약점과 타인자본비용 및 신용등급, 세무회계연구 제29권 제3호, 1-21.
- Ashbaugh, H., D. Collins, and W. Kinney. 2007. The Discovery and Reporting of Internal Control Deficiencies Prior to SOX-Mandated Audits, *Journal of Accounting and Economics*, 44, 166-192.
- Dhaliwal, D., C. Hogan, R. Trezevant, and M. Wilkins. 2011. Internal Control Disclosures, Monitoring, and the Cost of Debt. *The Accounting Review*, 86(4), 1131-1156.
- Doyle, J., W. Ge, and S. McVay. 2007. Determinants of Weaknesses in Internal Control over Financial Reporting. *Journal of Accounting and Economics*, 44, 193-223.
- Franco, G. D., Y. Guan, and H. Lu. 2005. The Wealth Change and Redistribution Effects of Sarbanes-Oxley Internal Control Disclosures. *Working Paper*, University of Toronto.
- Ge, W., and S. McVay. 2005. The Disclosure of Material Weakness in Internal Control

- after the Sarbanes-Oxley Act. *Accounting Horizons*, 19(3), 137-158.
- Francis, J. R., Khurana, I., and R. Pereira. 2005. Disclosure Incentives and Effect on Cost of Capital around the World. *The Accounting Review* 80, 1125-1162.
- Pittman, J. A., and Fortin, S. 2004. Auditor Choice and the Cost of Debt Capital for Newly Public Firms. *Journal of Accounting and Economics* 37(1), 113-136.
- Sengupta, p. 1998. Corporate Disclosure Quality and the Cost of Debt. *The Accounting Review* 73, 459-474.
- Ziebart, D. A and S. A Reiter. 1992. Bond Ratings, Bond Yields and Financial Information. *Contemporary Accounting Research* 9(Fall), 252-282

Improvement of Internal Control over Financial Reporting and Cost of Debt Capital

- Focus on KOSDAQ listed Companies -

Se-Chul Lee* · Young-Woo Ko**

Abstract

This study examines the relationship between the recovery from the weakness of Internal Control over Financial Reporting and the cost of debt capital. Previous studies insist that credibility of accounting information is negatively correlated with the cost of debt. Then how will the reactions of the debt market to the fixed weakness? If the market participants believe that there are no more problems in Internal Control over Financial Reporting System, they will lower the cost of debt capital. If not, there will ask risk premium as ever. We think it is the empirical question and analyze it.

The samples are obtained from the Fn-Guide, listed on KOSDAQ from 2006 to 2019. The constraints of sample selection procedures yield a final sample of 5,755 firm-year observations. This study finds that the company which fixes the weakness in their Internal Control over Financial Reporting still have the higher cost of debt capital, even after controlling for the variables that are known to affect yields.

The finding of this study suggests that there are labelling effects in the debt capital market. This paper contributes to the literature on Internal Control over Financial Reporting story and the cost of debt capital. And, this paper illustrates that we need to find a more exquisite way for the evaluation of Internal Control over Financial Reporting System.

Key word: internal control over financial reporting, material weaknesses, cost of debt capital, cost of capital

* First author, Kyonggi University Associate Professor, leesc@kgu.ac.kr

** Corresponding author, Kyonggi University Associate Professor, gongi@kgu.ac.kr

성공적인 과학기술단지에 관한 사례연구

김 흥 규*

요약

기술혁신이 경제발전에 필수적이라는 인식이 증대함에 따라 많은 지방정부에서는 정부, 대학, 기업 간 협력을 도모하기 위해 과학기술단지를 조성하고 있다. 과학기술 단지는 산학협동의 장으로서 신생기업은 물론 기존기업에게 연구개발, 창업보육, 시험생산, 교육, 서비스 지원, 주거 및 생활지원 등의 기능을 제공한다.

본 연구에서는 세계적으로 널리 알려진 과학기술단지 조성의 대표적인 성공사례인 미국의 Stanford Research Park, Research Triangle Park, 영국의 Cambridge Science Park, 대만의 新竹 과학공업단지, 일본의 TICP(Tohoku Intelligent Cosmos Plan)의 개발 배경, 운영 방식, 기업 현황 등을 살펴보았다.

그 결과 과학기술단지 조성의 성공요인으로 대학의 선도적 역할, 관련 기관 간의 유기적 연계, 벤처자본의 육성, 전통산업과 첨단기술의 접목, 지역정보체계의 구축, 중앙과 지방의 정책적 조화, 그리고 고급두뇌의 지방 거주에의 유인책 제공을 도출할 수 있었다. 이 중 대학의 선도적 역할이 매우 중요하다고 판단되어 과학기술단지 조성의 대표적인 성공사례에 해당하는 대학들의 산학연계 과정을 살펴보았다. 이러한 대학들은 모두 우수한 연구개발능력을 바탕으로 이의 결과를 지역에 효율적으로 이전함으로써 기업의 발전을 도와주는 것으로 나타났다.

핵심 주제어: 과학기술단지, 성공요인, 대학, 산학협동

* 단국대학교 경영경제대학 경영학부, heungkyu@dankook.ac.kr

<논문 투고일> 2020.7.23

<논문 수정일> 2020.8.14

<게재 확정일> 2020.8.20

I. 서론

많은 나라에서는 정부, 대학, 기업 간 협력을 도모하기 위해 과학기술단지(science park)를 조성하고 있다. 이는 기술혁신이 경제발전에 필수적인 요소라는 인식의 증대와 함께 Stanford Research Park와 같은 성공사례에 자극받았기 때문이다(Porter, 2000).

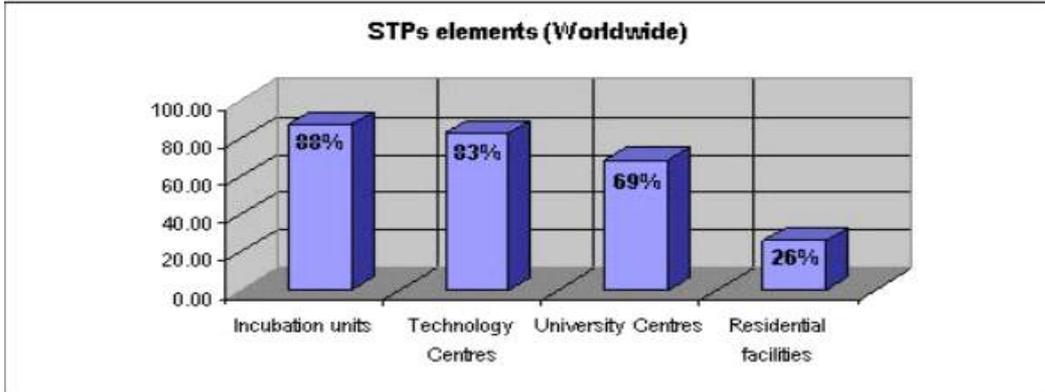
과학기술단지는 신생기업들을 위한 온상이 될 뿐 아니라 기존기업과의 연계를 통해 협력의 중심점 역할을 하며 대학 연구실, 다른 연구소와 지역적으로 근접하여 과학 전문가와 언제든지 접촉할 수 있게 해준다. 또한, 과학기술단지는 대학 연구자가 자신의 과학적 발견을 상업화하는 것을 도와주기도 한다(Breschi, 2000).

[표 1] 과학기술단지의 주요 시설 및 특성

구분	특성
연구개발	과학기술단지의 핵심기능으로서 실험시설과 생산시설이 포함되고, 대학의 연구부문과 기업의 기술센터가 들어서며, 첨단 기술 및 첨단제품의 연구개발 기능을 제공
창업보육	과학단지의 주요기능으로서 인큐베이터, 혁신센터 등이 설립되며, 이런 시설은 설립 초기 단계의 기업과 첨단기술의 발전에 지원기능을 제공
시험생산	공장시설과 창고시설로 구성되는데, 시제품 생산 다음 단계의 소규모 생산기능을 제공
교육	강의실과 교육센터 등 시설로 구성되는데, 단지 내의 기업, 연구기관 등을 위한 인재를 양성하고 대학생의 실습장소를 제공하며, 사회의 평생교육 등을 추진
서비스 지원	단지 내의 서비스 지원 및 관리기능뿐 아니라, 외부와의 연계 및 비즈니스 업무 등의 기능을 제공
주거 및 생활지원	기숙사와 아파트 등으로 구성되는데, 단지 내의 종업원, 기술자, 전문가를 위한 주거, 생활, 여가, 오락 등 제공

출처: 박철만·김경배·이동배, “중국 대학과학단지의 개발특성에 관한 연구”, 『서울도시연구』, 제9권 제2호, 2008. 6.

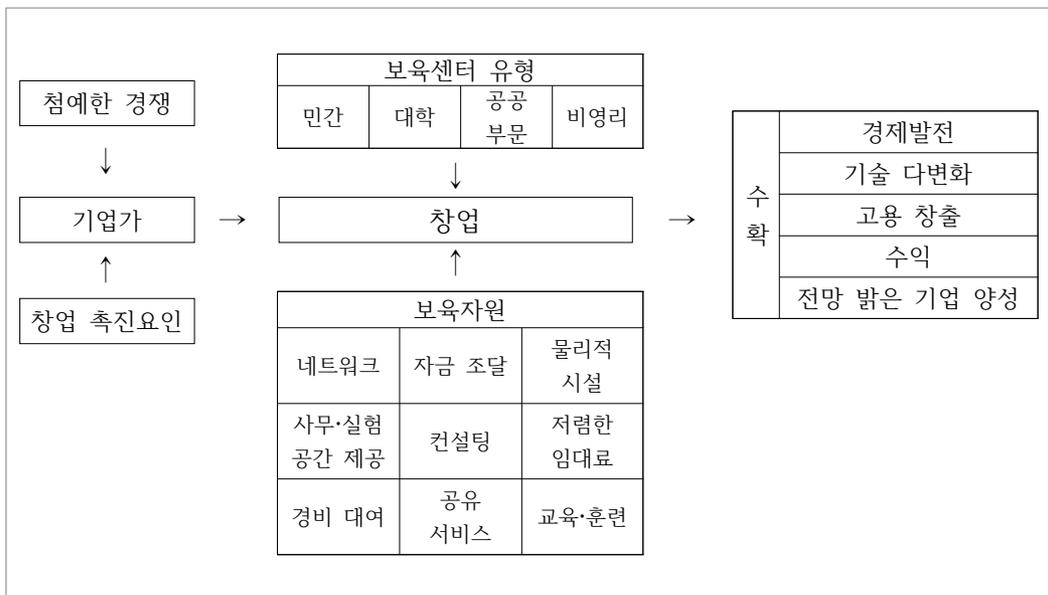
[그림 1] 과학기술단지내 보유시설 현황



출처: 한국과학기술정보연구원, 「지방과학연구단지의 효율적 관리방안 연구」, 2007. 6.

과학기술단지는 새로운 사업이 성숙하여 발전할 수 있도록 도와주는 기관인 창업보육 센터를 포함하고 있는데, 만약 창업보육센터가 없다면 기업은 적절한 기금을 지원받거나 기술적인 조언을 얻지 못해 신사업은 사장될지도 모른다(Raymond, 1986).

[그림 2] 창업보육센터의 역할



출처: Raymond W. Smilor, Michael Doud Gill, Jr, The New Business Incubator, Lexington Books, 1986.

이러한 과학기술단지(technology cluster)로 성장하기도 한다. Stanford Research Park가 Silicon Valley로 발전한 것이 대표적이 사례라고 할 수 있다(Freeman, 1991; Saxenian, 1994).

성공적인 과학기술단지의 예로는 1951년에 미국 Stanford 대학 옆에 설립된 Stanford Research Park, 1955년에 미국 North Carolina 주에 설립된 Research Triangle Park, 1972년에 영국 Cambridge에 설립된 Cambridge Science Park, 1980년에 대만 新竹에 설립된 新竹 과학공업단지, 1980년대에 일본 東北 지역에 설립된 TICP(Tohoku Intelligent Cosmos Plan) 등을 들 수 있다.

본 연구에서는 성공적인 과학기술단지를 대상으로 개발 배경, 운영 방식, 기업 현황, 지역경제발전(지역경제발전)에 미친 영향 등을 살펴보고 과학기술단지의 성공 요인을 도출함으로써 현재 우리나라의 많은 지방정부에서 시도하고 있는 과학기술단지 조성사업에 조금이나마 도움을 주고자 한다.

II. 과학기술단지의 예

1. Stanford Research Park

1) 개발 배경

Silicon Valley¹⁾의 모태가 되는 Stanford Research Park는 1950년대 초에 개발되었으며, Stanford 대학과 인접해 있어 산학연협동연구에 유리한 입지를 확보하고 있다.

Silicon Valley의 발전은 이 지역 소재 Stanford 대학의 기여가 대단히 컸다. 2차대전 당시 미국 정부는 Stanford 대학에 전자부품과 기계개발을 위한 연구실험비를 지원했으며, 특히 이 대학 전기공학과 Terman 교수는 Stanford 대학과 지역 산업의 연계, 지역 기술인력의 양성 등을 역설했다. Terman 교수는 졸업생에게 창업을 장려·지원하는 활동을 전개하였으며, 미국 국방부의 연구개발 자금을 활용하여 이들을 지원한 결과 1937년에는 Hewlett과 Packard가 전자기기 제조회사, 1940년에 William Shockley가 트랜지스터 제조회사를 설립하였으며, 이들 회사에서 독립한 기술자들에 의해 Fairchild Semiconductor사, AMD사, Intel사 등이 설립되었다. 그의 산학연계를 위한 노력은 결실을 맺어 1948년 Stanford 대학 주변에 770에이커 규모의 Stanford Research Park를 조성하는 데 성공하게 되었다. Stanford Research Park은 첨단전자업체들에게 99

1) Silicon Valley는 San Francisco 남쪽 약 40km에 소재한 Palo Alto로부터 San Jose까지를 포함하는 Santa Clara County 소속 7개 도시(Palo Alto, Mountain View, Sunnyvale, San Jose, Santa Clara, Cupertino, Milpetas)를 일반적으로 지칭한다.

년간 건물과 토지를 임대했으며, 당시 입주한 75개 업체는 재산세 정도에 해당하는 아주 저렴한 임대료만 지불하였다.

Stanford 대학은 미국 동부 지역의 Boston 대학 등 전통 있는 대학이 폐쇄성이 강하여 자유롭게 기업과 연계하는 사례를 찾아보기 힘든 것과 대조적으로 기업과 활발한 교류를 추진하고 있다. 학내의 연구 성과를 통한 창업 사례가 증가하여 2000년 기준 연구단지 입주기업의 2/3는 학내 교원 등이 창업했을 정도로 활성화되었다.

[그림 3] Stanford 대학에 관한 신문기사

‘자율주행차의 아버지’ 서베스천 스런, ‘구글 인공지능(AI)의 대가’ 페이지 리, 세계 최대 온라인공개수업(무크·MOOC) 플랫폼 코세라 공동창업자인 앤드루 응과 대프니 콜러. 이들은 모두 미국 스탠퍼드대 AI연구소에서 교수로 일하고 있다. 스런 교수는 래리 페이지 구글 최고경영자(CEO)가 투자한 플라잉카(하늘을 나는 자동차) 프로젝트인 키티호크의 책임자기도 하다. 리 교수는 2016년 구글 수석과학자로 영입돼 AI를 활용한 이미지 인식 연구를 주도했다.



‘대학이 곧 기업’인 스탠퍼드대의 교수 2000여 명은 자신들을 ‘CEO’로 부르며 연구 성과 상용화에 힘을 쏟는다. 스탠퍼드대가 ‘실리콘밸리의 심장’이자 미국 혁신기술의 산실로 불리는 이유다.

출처: 한국경제, 「‘대학=기업’…스탠퍼드대 교수 2000명이 CEO」, 2018.10.17.

Stanford 대학을 중심으로 하는 산학연계 움직임은 Stanford 대학이 소유하는 연구단지뿐만 아니라 그 주변 지역으로 확대되어 Silicon Valley라는 광역적인 지역으로 발전했다. 또한, 산학연계를 지원하는 산업은 Silicon Valley에 집적하게 되었고, 산학연계의 성격도 개별 기술의 사업화뿐만 아니라 지역 현안 전반으로 확대되면서 지역 전체가 하나의 광역적인 연구단지로 자리매김하게 되었다.

2) 기업 현황

HP사 등 컴퓨터, 유전공학, 통신, 레이저, 반도체 등 첨단기술 분야의 900여 개 업체가 밀집하고 있으며, 국립 입자물리학연구소 내의 SLAC(Stanford Linear Accelerator Center) 등 전자 산업의 기초연구를 수행하는 각종 연구소가 함께 있어 고급 연구인력만도 박사급 5천여 명이 연구 활동에 참여하고 있다.

1960년대와 70년대에 마이크로 전자 시장의 호황에 따라 종전에 농업지역이었던 이 지역이 미국 내에서 가장 부유하고 빨리 성장하는 도시지역으로 변모하게 되었다. 특히 HP사는 이곳의 대표적인 기업으로, 1938년 한 연구소로부터 창업한 중소기업이 Stanford 대학의 지원을 받으면서 성장을 거듭해, 1993년 기준 종업원 96,200명, 매출액 203억 달러로 외형상 IBM 다음가는 첨단 대기업으로 성장했다.

이곳에는 3,000개 이상의 첨단기술기업이 있으며, 이러한 기업들은 약 23만 명을 고용하고 있다.

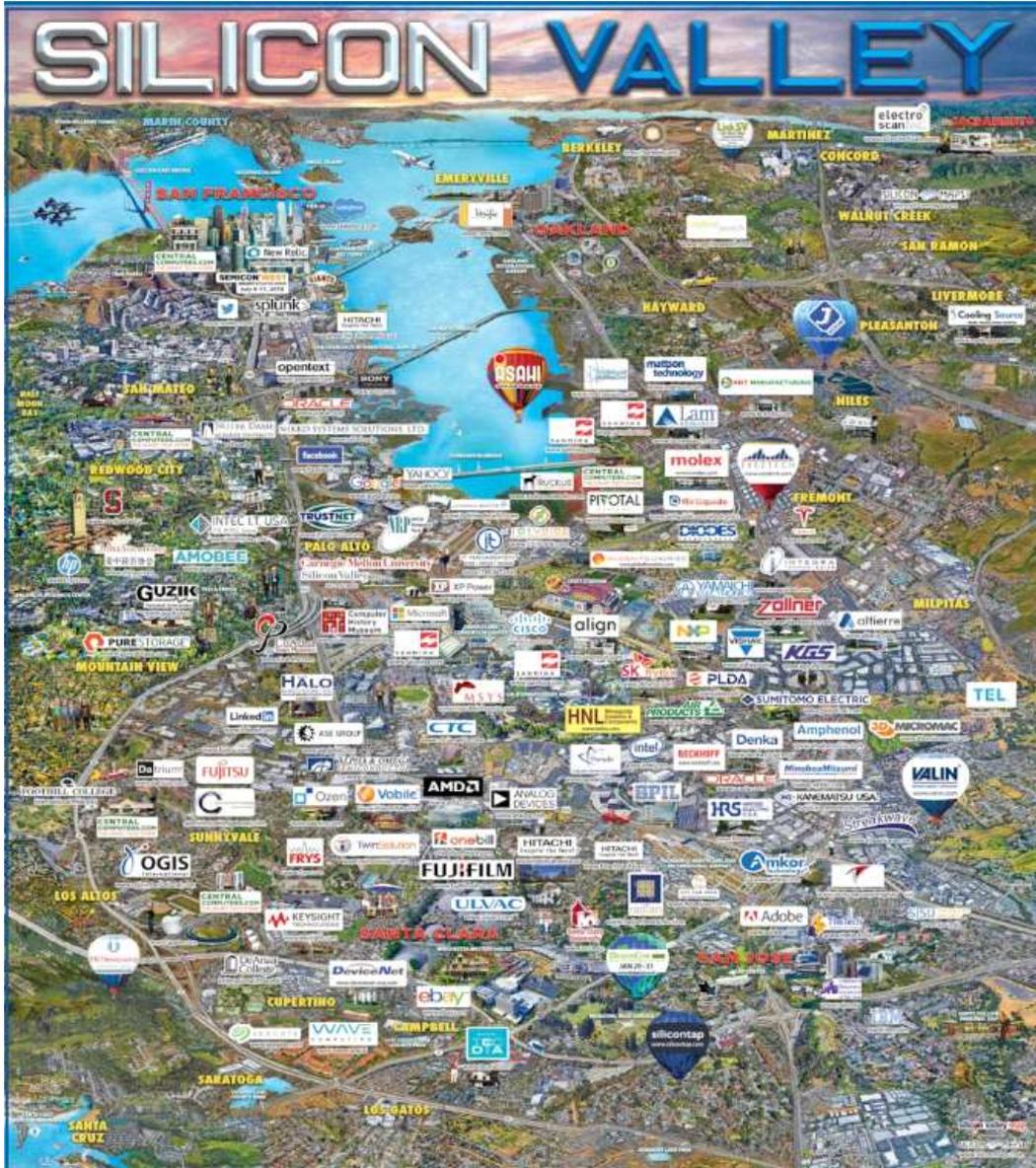
3) Silicon Valley에서 첨단 중소기업의 창업이 촉진되는 이유

Silicon Valley에 있는 여러 창업보육센터는 새로운 기업의 모체가 되는 기업가를 양성하는 역할을 하고 있다. 창업보육센터는 기업가들에게 최첨단의 기술활동과 경영활동에 대한 경험을 쌓게 해주고, 시장 동향과 기술적 기회 등에 대한 파악을 가능하게 해줌과 동시에, 미래의 파트너와 고객, 공급자, 유통업자, 벤처캐피탈과 접촉할 기회를 제공해 주는 역할을 한다.

리스크가 높아 기존의 금융기관으로부터 자본조달에 곤란을 겪는 첨단 중소기업을 지원하는 벤처캐피탈 조직 또한 활성화되어 있다. 이들은 돈을 빌려주는 대신 투자기업의 주식이나 소유권을 일부 지니는 방식으로 투자를 한다. 이들은 보통 2, 3개의 업체가 신디케이트를 형성하여 자본을 투자하는데, 벤처캐피탈은 신생기업이 가져야 할 자본에 대한 원리금 상환의 부담을 덜어줄 수가 있다. 그 외 벤처캐피탈 회사는 법률문제, 회계업무, 홍보, 공장입지 확보 등에 대해 기존의 투자 경험과 비공식적으로 형성하고 있는 네트워크를 활용하여 지원해준다.

Silicon Valley에는 수많은 지식산업체가 밀집해 있는 관계로 해외 자본 제휴 및 마케팅 서비스를 제공하는 회사, PR 회사, 법률회사, 컨설팅회사들과 같은 전문화된 지식서비스업체들이 광범위하게 존재하고 있다. 이들은 Silicon Valley에서 자주 열리는 비공식적인 회합을 통해 기술, 자금의 수요 및 공급에 대한 정보를 비롯한 교육, 인력이동 등 각종 정보가 비공식적인 인적 네트워크를 통해 전해진다. 이로써 첨단 지식산업의 사업을 좀 더 쉽게 전개할 수 있는 시장이 형성되는 것이다. 또한, Silicon Valley에는 Stanford 대학이나 UC Berkeley 대학과 같은 뛰어난 대학들이 존재하고 있어 연구인력을 구하기가 쉽고 이들에 의한 직접적인 기술창업이 많이 이루어지고 있다.

[그림 4] Silicon Valley에의 입주기업들



출처: Silicon Valley 2019 Global Leaders in High-Tech Innovation, Silicon Maps, Inc.

2. Research Triangle Park

1) 개발 배경

미국의 North Carolina 주에 있는 Research Triangle Park는 Chapel Hill (North Carolina 대학 Chapel Hill 캠퍼스 소재지), Durham (Duke 대학 소재지), 그리고 Raleigh (North Carolina 주립대학 소재지)를 잇는 삼각형의 중간에 형성되어 있는 6,700 에이커의 지역에, 1959년부터 조성되기 시작하였다(전경련, 2006).

1950년대 North Carolina 주의 1인당 소득이 전국 최하위에 있었으며, 연구개발 활동도 위의 3개 대학을 제외하고는 거의 이루어지지 않았다. 이들 대학에서는 높은 수준의 연구 활동이 이루어졌으나, 대학에서 훈련된 연구인력들은 이 지역 내에서 직장을 구할 수가 없어 상당수가 다른 지역으로 유출되는 양상이 전개되었다. 이에 1955년 North Carolina 주지사인 Hodges는 기업인들과 대학관계자들을 중심으로 위원회를 구성, 대학의 연구능력을 활용하여 지역경제를 발전적으로 재구조화할 방안을 탐색하였다.

이 위원회의 보고서에 의해 연구소 유치안이 만들어졌고, 이 지역의 비영리 계약 연구기관인 Research Triangle 연구소가 설립되었다. 1965년 IBM과 국립연구보건의원의 환경보건과학연구소의 입주 결정을 계기로 거대기업 및 다국적 기업들의 연구 관련 기관들이 입주하기 시작했다. 계속되던 Research Triangle Park의 성장은 1987년 이래 성장의 속도가 둔화하고 있는데, 이는 다른 지역과의 거대기업 및 다국적 기업 유치경쟁에 치중한 나머지 첨단 중소기업의 지역정착에는 크게 기여하지 못했기 때문이다.

2) 지역경제발전에 미친 영향

Research Triangle Park로 인해 많은 거대기업이 입주하여 지역 내에 많은 일자리가 창출됐다. Research Triangle Park에 의해 만들어진 일자리는 약 52,000개 정도로 이는 1988년 지역 전체 일자리의 12.1%에 해당하는 것이었다. 이에 따라 이 지역의 소득은 미국 전체의 1인당 평균 소득과 비교해 볼 때 1960년 93.0%에서 1987년에는 107.0%로 증대하였다.

[표 2] 기술산업 고용비중

(단위: %)						
구분	1956	1966	1976	1986	1996	2003
전국	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
North Carolina	45.4	55.9	66.2	71.3	81.0	89.3
Research Triangle Park	57.3	87.2	103.8	115.3	115.5	125.3

출처: Census, US Census, 2003.

Research Triangle Park로 인한 가장 큰 영향 중의 하나는 이들 지역 3개 연구 중심 대학의 연구능력이 향상됨으로써 지역의 혁신능력이 우수해진 것이다. 이 과정에서 지역 최대의 계약연구기관인 Research Triangle 연구소의 역할이 매우 중요했다. 즉, 이 연구소는 대학과 단지 내의 연구소를 제도적으로 연계시키는 역할을 하였다.

3. Cambridge Science Park

1) 개발 배경

영국 Science Park의 최초 사례는 1970년대 초기에 Cambridge 대학에서 대학의 장기적인 투자의 일환으로 조성되었다. Cambridge Science Park는 Cambridge 대학이 주체가 되어 만들고, 첨단기업을 유치하여 상호연계를 강화하면서 첨단기술산업체의 창업을 촉진시켜, 지역산업의 구조개편과 지역경제활성화에 기여한 사례라고 할 수 있다. 미국이나 영국에서 지방정부들이 과학기술지향적인 지역발전정책을 채택하게 되었던 가장 기본적인 전략은 신기술에 토대를 둔 기업들을 새로이 설립하거나 다른 지역에서 이주해 오도록 하는 데 있었다.

영국의 Cambridge Science Park는 미국의 Silicon Valley의 영향을 강하게 받아 1969년 정부보고서에서 연구개발력의 상업화 강화의 필요성을 호소한 것이 계기가 되었다. 당시 영국정부는 첨단기술을 통하여 산업구조를 개편하고 국제경쟁력을 강화시키는 동시에 대학의 재정적 어려움을 해소시킬 방안을 모색하였다. 이에 Cambridge 대학의 Mott Council는 "Cambridge에 연구개발형 하이테크산업을 설립하는 것은 대학에도 유리하다."하여 1972년 Cambridge 대학이 보유한 약 52.5ha의 부지에 Cambridge Science Park를 설립하였다.

2) 운영 방식

Cambridge 대학이 산업의 생산활동과 관련된 과학적 연구를 수행하면서, 첨단산업 분야의 중소기업들을 입주시켜, 대학교수나 연구원의 자문을 받거나 대학과 협동연구를 통하여 생산활동을 하도록 하고, 이 Science Park에서 나오는 임대료 등의 수입으로 대학의 재정에 보탬이 되도록 하자는 데서 Cambridge Science Park가 출발하게 되었다.

Cambridge Science Park 개발에서 토지는 원칙적으로 개발 주체인 Cambridge 대학이 소유하고 있으며, 부지를 입주기업에게 분양하지 않고 임대하거나, 건물을 지어 임대하고 있다. 이때 한 개 회사가 전용동으로 입주하는 경우는 25년간, 대기업이 자사 소유의 건물을 건설하는 경우에는 125년간 임대하며, 중소기업이 사용하는 동으로 한 동을 여러 회사가 나누어 공동사용하는 경우는 3년간 임대한다. 이 과정에서 지방정부와 은행

은 조세감면과 장기저리의 융자를 통해 대학을 지원하였으며, Cambridge 대학에서는 Cambridge Science Park에 입주한 기업에 대해 기술지도와 경영자문을 해 줌으로써 첨단기술부문에 전공·종사하는 학생 및 졸업생이 창업하는 것을 적극적으로 지원해주었다.

[표 3] Cambridge Science Park에의 입주에 따른 이점

(단위: %)

입지상의 장점	기업비율
시설 사용, 임대료의 자유스러움	86
주차장 이용	64
다른 기업과 교류할 기회의 증가	57
양호한 이미지(입주를 통해 고객 신뢰도 향상)	57
컨설팅업무와 어드바이스	36
공동시설 이용	36
대학과의 연계성	14
건물 사용비	0

출처: 강원도, 「2007 정보화 국외연수보고서」, 2007. 5.

3) 기업 현황

Cambridge 시에 있는 중소기업의 수는 매년 늘어나 연간 30개사가 새로 창업하고 있으며, 고용자 수도 매년 1,500명씩 증가하고 있다. Cambridge 지역 반경 12마일 내의 첨단산업 종사자 수는 1979년 9,400명에서 1989년 16,500명으로 늘어난 반면 Cambridge Science Park 내의 종사자 수는 같은 기간 동안 500명에서 3,000명으로 대폭 증가했다.

이처럼 영국에서 Cambridge Science Park는 지역경제에의 파급효과, 기술이전 강화, 대학의 활성화 및 지역혁신의 상징적 효과를 보여주었을 뿐만 아니라 단기적인 고용 창출이나 세수증대 이상의 가치를 보여주는 등 Silicon Valley에 버금가는 혁신의 상징이 되었다.

4) Cambridge Science Park의 성공요인

Cambridge Science Park의 공통적인 성공요인으로는 우수한 고등교육기관과의 근접성, 고급인력의 이용 가능성, 지역연구기관과 다른 연구개발조직의 존재, 정부의 충분한 지원, 훌륭한 관리와 조직 등을 들 수 있다. 특히 Cambridge Science Park의 경우 커다란 성공은 그 지역에 노벨상 수상자들이나 Newton, Darwin 등 과학자를 배출한 지역이라는 명성과 밀접한 관련이 있다.

4. 新竹 과학공업단지

1) 개발 배경

대만의 新竹 과학공업단지는 중앙정부 차원에서 조성한 대표적인 테크노폴리스이다. 新竹는 대만의 수도 臺北 남쪽 70km에 위치하여, 그 옆으로는 기간 고속도로인 孫文고속도로가 지나며, 인근에는 蔣介石국제공항이 있어 교통이 매우 편리한 곳에 위치한다. 또한, 바로 근처에는 대만의 명문국립대학들이 있는데, 이 대학들은 특히 공과대학의 비중이 크고 강하다.

이 대학들은 대학원 중심 대학들로서, 이곳 단지 내의 기업에 우수한 인력을 공급하는 인력 풀(pool)의 기능을 수행하고 있다. 특히 新竹에는 대만 첨단산업의 중추적 연구소인 전자공업연구소(ITRI)가 있는데, 이 연구소는 중소기업들에게 자체개발한 기술을 이전하거나 기술인력을 공급하는 등, 대만 첨단산업발전의 견인차 역할을 해 온 곳이다.

新竹 과학공업단지는 미국의 Silicon Valley를 본받아, 국내외의 첨단 엔지니어들을 불러모으기 위해, 1980년에 10개년 계획으로 개발에 착수했다. 특히 미국의 Silicon Valley에 있는 화교 엔지니어들을 대만으로 불러들이는 것이 중요한 목적이었기 때문에, 이곳의 주거, 교육, 교통, 환경 등의 여건을 최고 수준으로 갖추었다.

2) 운영 방식

이곳에의 입주에 대한 최종심사는 국가과학위원회가 설립한 과학단지 관리 이사회가 담당하며, 엄격한 심사를 통해 입주한 기업에 대해서는 여러 가지 혜택이 주어진다.

예를 들어 입주기업에 토지나 건물을 아주 싸게 임대한다. 토지는 국유이므로 입주자들에게 장기임대해 주며, 공장부지의 경우 1993년 말 현재 월 임대료는 당시 우리나라 돈으로 평당 1,500~1,600원에 지나지 않는다. 엔지니어들을 위한 아파트 등의 주거시설도 염가의 임대료로 제공된다.

입주기업에 제공되는 세제상의 혜택도 크다. 입주기업에 대해서는 초기 5년간 법인 소득세를 공제하거나 감가상각 기간을 단축해주고, 기업 확장 시에도 비슷한 혜택을 준다.

그 밖에 수입 기계, 원자재에 대해서는 관세를 매기지 않으며, 공장건설 및 설비구입자금 용자 시에는 은행이자율보다 2% 낮은 이자율이 적용되며, 연구개발에 대해서는 전체연구개발비의 50% 한도 이내의 보조금도 지급된다.

이곳 新竹 과학공업단지의 특이한 점 중의 하나는 모든 행정기관이 완비되어 있어 각종 인허가에 걸리는 시간을 단축할 수 있다는 것이다.

3) 기업 현황

新竹 과학공업단지는 1980년 조성이 시작되어 1993년 150개의 기업과 약 3만 명의 종업원이 입주해 있다.

이곳 제조업에 종사하는 종업원들의 48%가 전문대졸 이상의 고학력 소지자들이다. 이들 제조업은 대부분 신기술에 바탕을 둔 혁신적 중소기업들이라는 특징이 있다. 특히 新竹 과학공업단지에는 대만의 전략산업이라고 할 수 있는 컴퓨터와 반도체 관련 기업들이 많이 입주해 있다. 1993년 이 단지에 입주한 기업들의 총매출액은 49억 달러로 1992년에 비해 무려 41.5%가 증가할 정도로 비약적인 성장을 계속하고 있다.

2004년 부지 면적은 218만 평, 입주 업체는 모두 384개이며, 특징은 연구개발뿐만 아니라 입주기업들이 모두 생산 설비를 갖추고 있어 부품에서 완성품까지 유기적으로 이어진다는 점이다.

[그림 5] 新竹 과학공업단지에 관한 신문기사

미국의 실리콘밸리를 연상케 하는 현대식 빌딩들이 줄이어 서 있는 신주(新竹)과학공업단지에는 세계 최고 수준의 반도체 설계 기술을 보유한 선플러스.리얼텍 등 378개 첨단기업이 입주해 있다. 대부분 작지만 남이 배길 수 없는 기술을 갖춘 '강소(強小)기업들이다.

첨단기업 378곳 입주...토지 20년 무상제공
 신주과학공업단지관리국의 루환(陸)연구원은 "기술력을 엄격히 심사해 입주시키는데도 현재 대기 중인 업체가 80여개나 돼 20여분 거리에 위성 과학단지 네 곳을 추가로 조성하고 있다"고 말했다. 그나마 그중 한 곳은 이미 입주가 마감됐을 정도로 인기다.

출처: 중앙일보, 「아시아 강소기업에 배운다」, 2004.10.26.

5. TCIP

1) 개발 배경

일본의 경우 東北 지역은 7개 현으로 구성되며, 과거에는 낙후지역이었으나 오늘날의 東北 지역은 1980년대에 고속도로, 공항과 같은 지역 하부구조가 건설됨에 따라 첨단기술산업이 지역 내에 많이 유입되어 오늘날은 ‘실리콘 로드(Silicon Road)’라 불리고 있다. 이러한 東北 지역은 오염되지 않은 자연의 아름다움을 간직하고 있을 뿐만 아니라 태평양과 동해를 모두 접하고 있어서 세계 다른 지역과의 커뮤니케이션에서도 중요한 역할을 수행할 수 있다.

東北 지역은 여러 현에 걸쳐 산재해 있는 독자적인 과학 기술을 활용, 이 지역 내에서의 창업과 신산업건설을 도모하였다. 즉, 연구기능, 기술기능, 그리고 정보기능을 위한 기지를 만들고, 이 지역 내에서 이들 기지 간의 연계를 촉진하였다. 또한, 東北 지역의 문화를 재발견하고 창조하려는 일종의 사회운동으로 발전시켰다.

[표 4] TICP의 수립과정

구분	내용
1987. 1.	TICP 촉진위원회 설치 제안
1987. 2.	도후쿠 인텔리전트화를 위한 대학간 협력기구 설립
1987. 6.	제4차 국토종합개발계획에 대한 내각결정 발표
1987. 7.	6개의 정부부처와 기관에서 발전계획에 특별예산 배정
1987.11.	TICP를 위한 7개 縣 모임이 최초로 열림
1988. 1.	대학 코스모스창의성위원회 설립
1988. 3.	연구개발 집약기업들(3개) 활동개시
1989. 3.	TICP를 근간으로 하는 도후쿠 발전진흥계획에 대한 내각의 승인 이루어짐
1989. 9.	TICP를 위한 7개 縣 모임이 두 번째로 개최되어 마스터 플랜을 확정

출처: 과학기술정책연구원, 「지역발전과 기술혁신」, 1995. 9.

2) TICP의 성공요인

TICP의 성공요인으로 먼저 분산되어 있는 7개 현의 능력을 상호보완적 네트워크를 통해 연계하여 한껏 시너지를 발휘하고 있다는 점을 들 수 있다. 즉, 분산되어 있는 7개의 현이 신속한 교통체계와 동시적인 커뮤니케이션을 통해 분산된 센터를 작동함으로써 상호 보완성을 가질 수 있었다.

다음 지역의 혁신능력은 제1차적으로 지역의 문화 수준을 얼마나 잘 활용하느냐에 달려있는데, 東北 지역은 독특한 지역성이나 지역문화를 가지고 있으며, 이를 근거로 혁신능력을 발전시켜 왔다는 사실이다.

마지막으로 TICP는 지역 과학 기술정책과 중앙정부의 국토종합개발계획이 조화를 이룬 계획이었다는 것이다. 이로 말미암아 중앙정부의 적극적인 지원을 받을 수 있었다.

Ⅲ. 과학기술단지의 성공 요인

1. 과학기술단지의 성공요인

Ⅱ장에서는 과학기술단지의 성공사례를 중심으로 살펴보았는데, Ⅲ장에서는 과학기술단지의 성공사례에서 공통적이거나 특징적인 요인을 추출하여 제시한다. 이러한 요인으로 대학의 선도적 역할, 관련 기관 간의 유기적 연계, 벤처자본의 육성, 전통산업과 첨단기술의 접목, 지역 정보체계의 구축, 중앙과 지방의 정책적 조화, 고급두뇌의 지방 거주에의 유인책 제공을 들 수 있다.

먼저 대학의 선도적 역할을 들 수 있다. 과학기술단지가 성공할 수 있으려면 우수한 연구개발능력을 갖춘 최소한 하나 이상의 대학이 있어야 하고, 그 대학 스스로 연구개발 결과의 지역적 확산을 위한 선도적 역할을 수행하는 것이 중요하다(Rahm & Hansen, 1999). 즉, 미국의 Stanford 대학, UC Berkeley 대학, North Carolina 대학, 영국의 Cambridge 대학, 일본의 東北 대학 모두 대학의 우수한 연구개발의 결과를 지역에 효율적으로 이전함으로써 벤처기업의 육성과 지역발전에 선도적 역할을 수행한 바가 있다. 또한, 이러한 대학 브랜드는 지역 내에 많은 인재가 몰리게 하는 요인으로 작용한다.

대학의 운영 및 관리 측면에서 볼 때 대학에 대한 실천성을 평가하는 연구교육시스템이 존재하였다. 특히, 교원과 학생의 창업을 지원하는 교원인사관리 제도 및 창업지원 시스템의 존재는 과학기술단지의 활성화에 결정적 영향을 미쳤다.

그 외 대학 혹은 지역 내에 창업의식과 지원산업이 집적되어 있었다. 대학 및 지역 내

에는 기업가적 도전정신을 지닌 인재가 집적하여 있었으며, 창업에 필요한 자금, 마케팅, 판매, 경영관리 등을 지원하는 벤처캐피털 및 관련 지원기업 등이 집적하여 있었다.

다음 관련 기관 간의 유기적 연계를 들 수 있다. 지방정부가 '기업형 행정'으로 혁신되고, 그 바탕 위에서 구축된 혁신 관련 기관들과의 유기적 연계가 있었다. 지방자치단체와 그 지역에 소재하고 있는 대학, 연구소, 기업, 상공회의소, 금융기관 등 각급 지역경제 단체와의 협의기구 및 중앙정부의 지원 등이 상호보완적으로 수행되었다.

다음 벤처자본의 육성을 들 수 있다. 창업을 위한 금융조달이 중요하다. 영국의 Cambridge Science Park, 미국의 Silicon Valley, 그리고 일본의 TICP의 사례에서 알 수 있듯이 창업기업에 대한 유리한 조건의 자금 조달과 싼 임대료가 성공에 중요한 요인이 되었다. 특히, 벤처자본의 활성화는 창업기업에 대해 원리금 상환의 부담을 덜어주어 벤처기업의 활성화에 큰 역할을 담당하였다.

다음 전통산업과 첨단기술의 접목을 들 수 있다. 기술혁신을 통한 벤처기업의 육성과 지역발전을 위해서는 기술혁신을 선도할 수 있는 첨단대기업(예: Silicon Valley의 Hewlett Packard사, Research Triangle의 IBM연구소 등)이 있다는 점이 특히 유리하다. 그렇지 않으면 지역의 전통산업에다 첨단기술을 접목시켜서 기존산업을 보다 전향적으로 육성 발전시키려는 시도가 필요하다. 이는 일본의 경우 두드러지는데, 大分 현의 "一村逸品運動"은 품목 선정에 있어서 그 지역의 전통산업에 첨단기술을 적용함으로써 일품으로 만들었다. 즉, CATV를 활용한 원격농업사업이나 정보통신망을 통한 해양목장을 대표적인 사례로 들 수 있다.

다음 지역 정보체계의 구축을 들 수 있다. 지역 정보체계는 입주 첨단기업들이 창업에서부터 필요로 하는 각종 정보는 물론 경영지도까지 받는 것을 가능하게 하므로, 첨단기업의 지역 내 정착을 위해서는 통신, 항공, 그리고 교통체계와 함께 필수적인 하부구조가 된다. 특히, 입주기업의 생산물에 대한 마케팅 지원은 입주기업에게 상업적 불확실성을 덜어줌으로써 창업의 성공에 결정적인 영향을 미칠 수 있다.

다음 중앙과 지방의 정책적 조화를 들 수 있다. 지방정부는 모든 계획에 대해 중앙정부의 재정적 지원을 기대할 수는 없으나, 과학기술단지는 중앙정부의 재정을 어느 정도 전제로 하고 있다. 즉, 적절한 중앙정부 및 지방정부로부터의 재정지원이 과학기술단지의 성공을 위해 매우 중요하다. 이는 특히 재정적으로 취약한 우리나라 중소기업의 경우에는 특별한 의미가 있다고 할 수 있다.

한편, 지역의 발전프로그램에 대해 중앙정부가 적극적으로 지원함으로써 지역 과학 기술정책과 중앙정부의 정책이 조화를 이루는 것이 중요하다. 특히 일본의 경우 중앙정부 수준의 기술혁신과 지역발전의 연계정책이 가장 적극적으로 추진되고 있다는 점은 상기에 불만하다.

또한, 고급두뇌의 지방 거주 및 유인책 제공을 들 수 있다. 지역에 설립된 과학기술단지에서 고급두뇌를 유치하기 위해서는 중앙정부나 지방정부 및 기업의 협조하에 다양한 생활 복지상의 유인을 제공할 필요가 있다. 일본에서 시행된 이른바 U-Turn 운동과 대만新竹의 사례에서 보는 바와 같이 주택, 보수, 정보시스템을 잘 구축하여, 지방으로 오기 싫어하는 고급연구인력들을 지방에 머물 수 있도록 하는 유인책이 있어야 한다.

[표 5] 과학기술단지의 성공요인

구분	내용
대학의 선도적 역할	우수한 연구개발능력을 갖춘 최소한 하나 이상의 대학이 있어야 하고, 그 대학 스스로 연구개발 결과의 지역적 확산을 위한 선도적 역할을 수행
관련 기관 간의 유기적 연계	지방정부가 '기업형 행정'으로 혁신되고, 그 바탕 위에서 구축된 혁신 관련 기관들과의 유기적 연계
벤처자본의 육성	창업을 위한 금융조달이 중요
전통산업과 첨단기술의 접목	지역의 전통산업에다 첨단기술을 접목시켜서 기존산업을 보다 전향적으로 육성 발전시키려는 시도
지역 정보체계의 구축	입주 첨단기업들이 창업에서부터 필요로 하는 각종 정보는 물론 경영지도까지 받는 것이 가능
중앙과 지방의 정책적 조화	지역의 발전프로그램에 대해 중앙정부가 적극적으로 지원함으로써 지역 과학 기술정책과 중앙정부의 정책이 조화
고급두뇌의 지방 거주에의 유인책 제공	지방으로 오기 싫어하는 고급연구인력들을 지방에 머물 수 있도록 하는 동기부여

출처: 과학기술정책연구원, 「지역발전과 기술혁신」, 1995. 9.

2. 과학기술단지에서 대학의 역할

1절에서 과학기술단지의 성공요인으로 대학의 선도적 역할을 언급하였는데 이는 매우 중요하므로 여기서는 매우 성공적이었다고 할 수 있는 대학의 산학연계 과정에 대하여 살펴본다.

1) Stanford 대학

Stanford 대학에서는 졸업생의 일자리 확보, 지역경제 활성화 등을 위해 교원의 스피인 오프에 의한 창업과 학생의 창업을 장려한다. 이렇게 창업된 기업은 대학과 연계망을 형성함으로써 시간이 지남에 따라 광범위한 산학연계 기반이 형성된다.

최근 Stanford 대학은 창업할 수 있는 자원이나 역량을 가진 교원에게 무급 휴직으로 1~2년간의 창업 경영을 인정해 줌으로써 창업을 지원하고 있다. 또한, 지적 재산권과 관련된 이익은 발명자인 교원, 교원의 소속 학과와 학부에 각각 1/3씩 지급하고 있으며 대학 본부는 이익분배를 요구하지 않는다(Silverman, 2000).

산학연계를 위한 기구로 제휴 프로그램이 있는데, 이는 하나의 학부나 학과를 지원하는 사적인 후원회 조직이며 유료 회원제도로 지원하는 기구이다. 회원인 참가 기업은 교원이나 학생의 연구 내용을 이해하고, 학내에서의 회합, 토의 등에 참가하여 연구 메모 등을 입수할 수 있고 학생은 기업과 직접적으로 접촉할 수 있다. Stanford 대학은 이 프로그램에 참가하고 있는 기업으로부터 기부금을 받고 교원의 연구활동을 재정적으로 지원하고 있다.

Stanford 대학은 자체 교육방송망(Stanford Instructional Television Network)을 통해 약 5,000명의 엔지니어와 과학자 및 기술경영진에게 250개의 대학원 수준 공학 및 과학강의를 방송한다. 또 Stanford Research Park는 Stanford 대학에 근접해 있으므로 Stanford Research Park 내 종사자들은 쉽게 Stanford 대학 교원이나 학생을 만날 수 있다.

이 외에 Stanford Research Park의 입주기업은 Stanford 대학이 지닌 자원을 이용할 수 있다. 가령 Stanford 대학이 설치한 Office of Technology Licensing을 통한 자문이 가능하며 대학도서관 시스템의 이용이 허용된다.

2) Duke 대학, North Carolina 주립대학, North Carolina 대학 Chapel Hill 캠퍼스

Research Triangle은 Duke 대학, North Carolina 주립대학, 그리고 North Carolina 대학 Chapel Hill 캠퍼스, 3개에서 이름을 따 왔다.

Research Triangle 지역에 있는 위 3개의 대학은 다양한 산업 분야의 글로벌 비즈니스 수요를 충족시키고 있다. 예를 들어 2017년에는 42,000명이 대학을 졸업하고, 3,097명이 박사학위를 받을 정도이다.

3) Cambridge 대학

Cambridge 대학의 자유로운 교풍은 공동연구와 지식의 공유·개발·전파를 확산시켜 산학 울타리를 넘는 혁신적이고 학제적인 연구와 교류가 가능한 문화적인 풍토를 양성하

고 있다. 실제 Cambridge 대학은 첨단산업의 형성 초기 단계에서 산학연계를 위한 소프트웨어 기반을 제공하고 있었다. 예를 들어 1979년 Cambridge 대학의 Society for Applied Research는 비즈니스 커뮤니티, 대학 연구자 등에게 공개 강의를 개최하거나 산학이 정보를 교환할 수 있는 장소를 제공하고 있었다.

Cambridge 대학은 산학연계를 촉진하기 위해 Business Services Division을 설치하고 있고, 그 산하에 전문적으로 산학연계를 촉진하는 기관과 조직이 설치하고 있다. Cambridge 대학과 관련된 지적 재산의 상업적 개발을 관리하는 Technology Transfer Office, 산업계와 지역 주민들이 대학과 접촉하고자 할 때 최초 창구역할을 담당하는 Corporate Liaison Office, 대학관계자가 지닌 아이디어의 상업화를 지원하는 Cambridge Enterprise, 대학의 연구 성과를 실용화하기 위한 창업 육성을 목적으로 하는 University Challenge Fund 등이 대표적인 산학연계를 위한 조직이라고 할 수 있다.

4) 東北 대학

東北에는 장기적인 안목이 있는 지도자 혹은 유력 인사들과 뛰어난 연구 중심 대학들이 있어서, 이들이 정부 주도의 TICP에서 산·학·관 협동 연구를 주도하고 있다. 특히 이러한 연구 중심 대학 중 東北대학은 산학연계에 중요한 역할을 하고 있다.

東北 대학은 일본 발전사에 중요한 부분을 차지하는 귀중한 인적 자원을 보유하고 있다. 東北 대학은 舊제국대학 중 하나로, 北海道 대학, 東京 대학, 東京工業 대학, 名古屋 대학, 京都 대학, 大阪 대학, 九州 대학 등과 함께 일본 최고 명문대학으로 꼽힌다. 東北 대학은 노벨상 수상자를 배출할 만큼 세계 수준의 연구를 하며 그 성과를 발표하고 있다.

東北 대학은 연구설비에 매년 500억엔 가까이 지원금을 투자하는 등 특별한 연구 테마를 위한 고도화된 연구시설을 제공하고 있다. 이러한 東北 대학의 전문지식과 설비, 자료의 집적 등은 東北 지역 내의 많은 기업을 유인하고 있고, 정부에 의해 이러한 산학연계가 더욱 활성화되고 있다.

IV. 결론

1. 요약 및 한계점

본 연구에서는 성공적인 과학기술단지라고 할 수 있는 미국의 Stanford Research Park, Research Triangle Park, 영국의 Cambridge Science Park, 대만의 新竹 과학 공업단지, 그리고 일본의 TICP의 개발 배경, 운영 방식, 기업 현황, 지역경제발전예 미친

영향 등을 살펴보았다.

그 결과 과학기술단지의 성공 요인으로 대학의 선도적 역할, 관련 기관 간의 유기적 연계, 벤처자본의 육성, 전통산업과 첨단기술의 접목, 지역 정보체계의 구축, 중앙과 지방의 정책적 조화, 고급두뇌의 지방 거주에의 유인책 제공을 도출하였다. 이 중 대학의 선도적 역할은 성공적인 과학기술단지의 구성에 매우 중요한 요인이라고 판단된다. 이러한 대학들은 모두 우수한 연구개발능력을 지역에 효율적으로 이전함으로써 기업의 발전을 도와주는 것으로 나타났다.

본 연구에서는 매우 성공적이었다고 알려진 과학기술단지 몇 곳을 살펴봄으로써 과학기술단지의 성공 요인을 도출하였다. 이 과정은 정성적으로 이루어졌으므로 과학적이란 단가 합리적이라고 할 수는 없으나 가능한 한 정책적 함의를 담고자 노력하였다.

2. 미래사회에 대한 시사점

경제발전에 있어서 기술혁신의 중요성은 아무리 강조해도 지나치지 않는다. 이에 정부, 대학, 기업 간 협력을 도모하기 위한 과학기술단지가 많이 조성되고 있다. 과학기술단지의 존재로 말미암아 기업, 대학, 연구소가 한 곳에 모여 서로 유기적으로 연계·협력함으로써 지역의 연구개발 경쟁력이 높아짐은 물론 지역발전을 도모하게 된다.

아무쪼록 본 연구가 현재 우리나라의 많은 지방정부에서 시도하고 있는 과학기술단지 조성사업이 성공적으로 진행되고, 더 나아가 기술집적단지(technology cluster)로 성장하는 데에 조금이나마 도움이 되기를 기대한다.

참고문헌

- 박철만, 김경배, 이동배. 2008, “중국 대학과학단지의 개발특성에 관한 연구,”
서울도시연구, 제9권 제2호 : 49-62.
- 강원도. 2007, 2007 정보화 국외연수보고서.
- 과학기술정책연구원. 1995, 지역발전과 기술혁신.
- 전경련. 2006, 미국 North Carolina의 경제성장에 대한 Research Triangle Park의
영향.
- 한국과학기술정보연구원. 2007, 지방과학연구단지의 효율적 관리방안 연구.
- 중앙일보. 2004.10.26., [아시아 강소기업에 배운다] 4. '대만의 실리콘밸리' 신주공단.
- 한국경제. 2018.10.17., '대학=기업'...스탠퍼드大 교수 2000명이 CEO.
- Breschi, S. 2000, “The Geography of Innovation: A Cross-Sector Analysis,” *Regional Studies*, Vol. 34, No. 3, 213-229.
- Freeman, C. 1991, “Networks of Innovators: A Synthesis of Research Issues,” *Research Policy*, Vol. 20, 499-514.
- Porter, M. E. 2000, “Localization, Competition, and Economic Development: Local Clusters in a Global Economy,” *Economic Development Quarterly*, Vol. 14, No. 1, 15-34.
- Rahm, D. and Hansen, V. 1999, “Technology Policy 2000: University to Industry Transer,” *International Journal of Public Administration*, Vol. 22, No. 8, 1189-1211.
- Silverman, A. 2003, “Understanding University Patent Policies,” *JOM*, Vol. 55, No. 1, p. 64.
- Raymond, W. Smilor, M., and Gill, D. J. 1986, *The New Business Incubator*, Lexington Books.
- Saxenian, A. 1994, *Regional Advantage: Culture and Competition in Silicon Valley and Route 128*, Harvard University Press.
- Silicon Valley 2019 Global Leaders in High-Tech Innovation, Silicon Maps, Inc.
- US Census. 2003, Census.

Case Studies on Successful Science Parks

Kim, Heung-Kyu*

Abstract

With the growing awareness that technological innovation is essential for economic development, many local governments are creating science parks to promote cooperation between governments, universities, and corporations. Science park is the venue for industry-academia cooperation, and provides functions such as R&D, start-up care, pilot production, education, service support, and residential and living support to new and existing companies. In this study, we examined the background, operating method, and company status of Stanford Research Park, Research Triangle Park in the United States, Cambridge Science Park in the United Kingdom, Sinju Science Park in Taiwan, and Japan's TICP (Tohoku Intelligent Cosmos Plan). As a result, the leading role of the university in the creation of a science park, organic linkage between related institutions, fostering of venture capital, grafting of traditional industries and advanced technologies, establishment of regional information systems, central and local policy harmony, and incentives for advanced brain to local residents are derived as key success factors in the creation of successful science park. Of these, the leading role of the university was judged to be more important, so we reviewed the industry-university connection process of universities. All of these universities have been shown to help companies develop by effectively transferring their excellent R&D capabilities.

Key word: science park, success factors, university, industry-university cooperation

* School of Business and Economics, Dankook Univ. heungkyu@dankook.ac.kr

남북 교역 및 경험보험제도의 운영에 있어서 무역보험 활용방안*

윤상철** · 손지혜***

요약

본 논문은 남북 교역 및 경험보험의 제도적 특징에 대해 살펴보고, 기존 남북한 간 교역 및 경험보험의 운영에 따른 문제점들을 분석한다. 그리고, 문제점들을 개선하는 과정에 있어서 무역보험 활용과 관련된 정책적 제언들을 행하고자 한다. 특히 남북간 경제협력에 따른 무역보험의 단계적 지원방안을 고려해 볼 수 있다. 1단계로 경험재개 초기에는 남북한간 협정체결을 통한 적절한 신용한도를 설정하여 지원하고, 2단계 경험이 점차 본격화되면 신용한도를 확대하여 지원하고 나아가 무역보험의 정상인수와 제3국 수출거래 인수 등으로 무역보험의 지원을 확대하며, 3단계 남북이 하나의 시장으로 통합되면 무역보험제도를 전수하는 등 적극적인 무역보험 지원을 도모할 필요가 있다. 또한 북한의 급격한 개혁개방이 일어날 경우에는 북한지역에 남한기업들의 투자 진출을 촉진시키기 위해서 6개월 또는 1년 동안 한시적으로 신용위험과 정치적 위험을 우리 정부가 지급보증을 하거나, 무역보험의 적절한 지원을 강구해 나갈 필요가 있다.

핵심 주제어: 교역 및 경험보험, 남북경협, 북한의 개혁개방, 무역보험

* 이 논문은 2018년 12월 연구보고서 “남북한간 경제협력에 있어서 무역보험의 활용방안”의 주요 내용을 바탕으로 수정·보완하여 작성되었다.

** 제1저자, 단국대학교 경영경제대학 무역학과 교수, syoon@dankook.ac.kr

*** 교신저자, 단국대학교 경영경제대학 무역학과 대학원 박사과정, jihye.shon77@gmail.com

<논문 투고일> 2020.7.21 <논문 수정일> 2020.10.23 <게재 확정일> 2020.11.08

I. 서론

1990년대 초중반 북한은 ‘고난의 행군’이라 불릴 정도로 혹독한 경제침체를 겪었으며, 공적배급체계가 무너지면서 ‘장마당’이 자연발생적으로 출현, 발전하게 되었다. 시장화의 진전, 무역증진에 대한 강조가 이루어지면서 1990년대말 이후 북한경제는 평균적으로 양(+)의 실질경제성장을 지속해 왔다. 이 과정상 2000년대에 남북한간 교역이 지속적으로 급증했다. 2010년 5.24조치로 인해 개성공단 이외 지역과의 남북경제협력이 중단된 와중에도 개성공단사업의 활성화로 인해 남북한간 교역액은 2016년초 개성공단사업이 전면 중단될 때까지 증가해 왔다. 그동안 남북한간 교역은 제조업 제품 중심으로 산업 구조 고도화, 양질의 고용 증진, 외환 가득액 확보 등 측면에서 북한경제에 크게 기여해 온 것으로 보인다 (Mah, 2018). 이는 2000년대 초반 이후 북한의 대외무역에 있어서 가장 중요한 비중을 차지해 온 대중국 수출이 광산물 중심인데 따라 실제 북한의 경제성장에 구조적으로 크게 기여해 오지 않았다는 비판이 행해지는 점과 대비된다 (Szalontai and Choi, 2013).

그러나, 남북한간 경제협력과 2010년대 그 핵심이었던 개성공단사업은 정치적 변수들에 의해 크게 영향받아 왔다. 예를 들어, 2013년에는 북한정부에 의해, 그리고 2016년에는 남한정부의 결정에 의해 개성공단사업이 중단되었다. 이와 같은 비상위험의 발생에 대비하여 교역 및 경험보험제도가 운영되어 왔고, 실제 개성공단 사업이 중단되었을 때 정부는 개성공단 교역/투자 참여 기업들의 손실 보전을 위해 애써 왔다. 그렇지만, 이와 같은 비상위험의 실제 발생으로 인해 교역/투자 참여 기업들에게 손실이 발생했을 때 기존 교역 및 경험보험은 상당한 제도적 문제점을 보여 왔다. 첫째, 경험보험의 보험금지급 한도가 70억 원으로 제한되어 있고, 부보율이 100%가 아니라 90%라는 점 등 경험보험에 가입한 기업들에 대한 보상이 충분하지 않다. 둘째, 경험보험의 담보대상이 초기의 투자자산만 의미하고, 기업들이 실제 보상받고자 하는 경영활동 중 발생한 유동자산 등 실질적인 투자실물자산에 대한 부분을 담보하고 있지 않다. 셋째, 사업중단기간 동안 기업이 입은 영업손실 등을 반영하지 않기 때문에 장부가치 이외에 실질적인 기업가치를 담보하지 못한다. 넷째, 정치적 위험을 담보하는 보험임에도 불구하고 보험계약자가 내는 보험료가 상대적으로 적어 보험의 적정성 측면에서 부족하다. 다섯째, 정부가 보험을 가입하지 않은 기업들에게도 보상을 해준 점, 금강산관광사업 중단 시에 피해를 입은 기업들에게는 이러한 보상조치가 없었던 점 등 정책을 시행함에 있어 일관성과 형평성이 부족하다. 특히 전자의 경우 moral hazard 문제가 발생할 수 있다는 점 등이다. 본 연구는 기존 교역 및 경험보험의 문제점들을 지적하면서, 문제점들을 개선하는 과정에 있어서 무역보험이 어떻게 활용될 수 있는지에 대한 정책적 제언들을 행하고자 하는 데에 연

구의 목표가 있다.

본 연구는 우선 II장에서 교역 및 경협보험의 제도적 특징을 살펴본다. III장에서는 교역 및 경협보험제도를 운영해 온 사례와 그 과정상 나타난 문제점들을 분석한다. IV장에서는 무역보험이 교역 및 경협보험에 대해 갖는 의미와 교역 및 경협보험제도의 보다 효율적인 운영 측면에서 무역보험의 활용방안을 모색한다. V장에서는 북한의 개혁개방 시 무역보험 활용을 위한 정책적 제언을 하고자 한다.

II. 교역 및 경협보험의 제도적 특징

1. 교역 및 경협보험의 법적 근거

남북협력기금법은 “교역 및 경제 분야 협력사업 추진 중 대통령령으로 정하는 경영 외적인 사유로 인하여 발생하는 손실을 보상하기 위한 보험”을 규정하고 있고 (법 제8조 제4호), 동법 시행령 제8조 1호의 2에서 ‘경영 외적인 사유’를 열거하고 있다. 이에 따르면, “가. 북한 내 투자자산의 몰수 또는 그 권리에 대한 침해, 나. 북한 당국에 의한 환거래 또는 물품 등의 반출입 제한, 다. 남한 당국과 북한 당국 간 합의의 파기 또는 불이행, 라. 조약 등 국제법규에 따른 의무이행을 위한 남한 당국의 조치, 마. 가목부터 라목까지의 사유를 제외한 경영 외적인 사유 중 협의회의 의결을 거쳐 통일부장관이 고시한 사유”로 인하여 “사업수행이 불가능하거나 일정기간 동안 사업이 정지되어 발생한 손실을 보상하는 것”을 경협보험의 내용으로 하고 있다 (<표 1> 참조).

[표 1] 남북협력기금법상의 개성공단 지원 보험제도

보험 제도	보장 내용	보장 한도
교역보험	비상위험으로 인해 반출, 반입, 위탁가공 중 입는 손실	기업당 10억원 부보율 70%
경제협력 사업보험	북한 수용·송금제한, 당국간 합의 파기 등으로 인해 영업불능, 사업중단, 권리침해 등의 손실	기업당 70억원 부보율 70%
원부자재 반출보험	비상위험으로 제품 등의 반입이 연속 2주 이상 중단되어 발생한 원부자재 및 위탁가공비 손실	기업당 10억원 부보율 10%
납품이행 보장보험	비상위험으로 연속 2주 이상 반입이 중단된 경우 이에 따른 손실	기업당 10억원 부보율 10%

출처: 한국수출입은행, 2018.11.

또한 동 시행령 제20조에 의거하여, 통일부장관은 동 법령의 규정에 의한 기금의 지원 등의 조건·절차·방법·사후관리 기타 기금의 운용·관리에 관하여 필요한 사항을 ‘기금운용관리규정’으로 정하여 이를 고시하도록 하고 있다. 이에 따라 통일부는 2008년부터 ‘남북협력기금 운용관리규정’을 고시하고 있는데, 최근 시행된 ‘남북협력기금 운용관리규정’에 따르면, “교역 및 경제분야 협력사업의 시행으로 인하여 발생하는 위험을 담보하기 위한 보험(이하 “교역·경협보험”이라 한다)을 기금의 업무로 규정하고(동 규정 제4조 제8호), 구체적인 운용규정을 두고 있다 (이지현, 2018).

이 중 본 논문의 관심대상인 경협보험에 대한 규정을 살펴보면, 위 규정 제30조 제2호에서 기금과 경협보험계약을 체결하고 보험금을 지급받을 수 있는 대상에 대하여, “경제협력사업의 시행으로 인하여 가. 투자원금 또는 지분의 회수불능 또는 회수지연(주식 또는 지분을 취득한 경우에 한한다), 나. 해당 원금 또는 약정이자의 회수불능 또는 회수지연(시설 및 운용자금을 지원한 후 관련 채권을 취득한 경우에 한한다), 다. 해당 원금의 회수불능 또는 회수지연(부동산 또는 설비에 관한 권리, 광업권, 그 밖에 권리 등을 취득한 경우에 한한다), 라. 물품 및 용역대금의 회수불능 또는 회수지연(경제협력사업과 관련하여 물품 및 용역을 제공한 경우에 한한다), 마. 실현된 배당금의 송금불능 또는 송금지연의 손실을 입은 남한주민”으로 규정하고 있다.

또한 위 규정은 제31조 보험계약 체결한도, 제32조 보험계약대상, 제33조 보험계약신청자 등 제34조 보험계약 및 접수업무 위탁, 제35조 부보유, 제36조 보험계약 조건, 제37조 보험금 지급절차를 규정하면서, 주요 내용은 통일부장관이 정하는 바에 따르도록 하고 있다. 이에 따라 통일부는 ‘경제협력사업보험 취급기준’ (이하 ‘경협보험취급기준’이라 함)을 정하여 경협보험에 대한 구체적인 취급 기준을 마련하였다 (이무일, 2009).

2. 교역 및 경협보험의 가입절차

위와 같은 법적근거에 따라, 보험에 가입하는 절차는 경협사업 승인을 받거나 신고의 수리를 받음 (경협보험취급기준 제11조) → 보험계약체결신청(보험계약신청자) → 통일부장관의 승인 (신청 후 30일내) → 한국수출입은행의 보험증서 및 약관 교부 (보험계약신청자) → 보험계약체결 (동 기준 제6조 제출서류 요건) → 보험관계 성립 (동 기준 제15조 제4항 한국수출입은행이 보험계약자로부터 투자증명서류를 받은 날로부터 10영업일 이내 보험관계성립여부 서면으로 통지) → 보험계약자의 보험료 납부 (보험계약의 효력발생)의 절차로 진행된다.

즉 보험계약자는 경협사업 승인을 받은 것을 전제로 보험계약체결신청을 하고, 통일부장관으로부터 승인을 받은 후, “매 회계연도 남한의 공인회계사가 확인(북한 경제특구의 경우 회계검증사무소 또는 세무당국에 제출하였음을 특구관리기관이 확인)한 피투자

회사 등의 대차대조표, 기타 결산관계서류 또는 이에 준하는 자료의 제출확약서, 2. 필요한 경우 기금 또는 기금이 정하는 자의 피투자회사 등에 대한 실사 또는 확인을 보장하는 피투자회사 등 명의의 실사보장각서 (단, 남한주민이 단독 투자한 경우는 보장각서를 면제 가능), 3. 보험금 지급시 기금에 의한 대위권 행사를 보장하는 북측 투자계약 상대방 명의의 대위권보장각서 (합작·합영투자에 한한다. 단, 경제특구지역내 투자의 경우는 대위권보장각서를 면제가능)”를 제출하여 기금관리수탁자(이하 ‘한국수출입은행’이라 함)와 보험계약을 체결한다 (동 기준 제6조). 보험계약 체결 후 바로 보험관계가 성립하는 것이 아니라 제15조에 규정된 투자입증서류를 제출한 후에 보험관계가 성립하며, 보험계약 체결 후 2년이 지나도록 위 투자입증서류를 제출하지 않을 경우에는 보험계약체결의 효력이 상실된다 (제15조 제6항).

3. 경험보험이 담보하는 위험의 범위

경험보험 취급기준 제7조는 보험금 지급사유에 해당하는 담보위험의 범위를 규정하고 있고, 동 기준에 따르면 아래 <표 2>에 나타나듯 경험보험이 담보하는 위험은 수용위험, 송금위험, 전쟁위험, 약정불이행위험, 불가항력 위험으로 크게 5가지를 인정하고 있다.

[표 2] 경험보험이 담보하는 위험의 내용

담보하는 위험	경험보험이 담보하는 위험의 내용
수용위험	북한당국에 의한 투자재산의 몰수·박탈 또는 권리행사의 침해
송금위험	북한당국의 취득금 관리 또는 외환사정 악화에 따라 실시되는 환거래의 제한·금지 등으로 인한 투자원금 등의 2월 이상의 송금 불능
전쟁위험	전쟁, 혁명, 내란 등 북한에서의 정변으로 인한 투자사업의 불능·파산 또는 1개월 이상의 사업정지
약정불이행위험	북한당국의 일방적인 남북당국간 합의의 파기·수정 또는 북한당국이 해당 경험사업에 관련하여 특별히 약정한 내용의 불이행 등으로 인한 투자사업의 불능 또는 1개월 이상의 사업정지
불가항력위험	남한이 체결한 조약 및 일반적으로 승인된 국제법규에 의한 의무이행을 위한 남한 당국의 조치, 기타 남북관계의 변화에 따른 남한 당국의 조치 등 불가항력적인 사유로 인한 투자사업의 불능 또는 1개월 이상의 사업정지

여기서 수용위험이란 “북한당국에 의한 투자재산의 몰수·박탈 또는 권리행사의 침해”를 의미하며, 송금위험은 “북한당국의 취득금 관리 또는 외환사정 악화에 따라 실시되는

환거래의 제한·금지 등으로 인한 투자원금 등의 2월 이상의 송금 불능”, 전쟁위험은 “전쟁, 혁명, 내란 등 북한에서의 정변으로 인한 투자사업의 불능·파산 또는 1개월 이상의 사업정지”, 약정불이행위험은 “북한당국의 일방적인 남북당국간 합의의 파기·수정 또는 북한당국이 해당 경험사업에 관련하여 특별히 약정한 내용의 불이행 등으로 인한 투자사업의 불능 또는 1개월 이상의 사업정지”를, 불가항력위험이란 “남한이 체결한 조약 및 일반적으로 승인된 국제법규에 의한 의무 이행을 위한 남한 당국의 조치, 기타 남북관계의 변화에 따른 남한 당국의 조치 등 불가항력적인 사유로 인한 투자사업의 불능 또는 1개월 이상의 사업정지”를 의미한다.

위와 같이 경험보험이 보험금 지급사유로 규정한 담보위험 중 수용위험, 송금위험, 전쟁위험, 약정불이행위험은 북한당국에 의해 발생하는 위험이며, 불가항력위험은 남한당국의 사업중단조치로 인하여 발생하는 위험을 말한다. 2010년 5.24.조치 및 2016년 2월 남한의 개성공단 전면 중단 선언에 따른 손실은 불가항력위험, 그리고 2013년 4월 북측의 개성공단가동중단은 북한당국에 의해 발생된 약정된 불이행위험에 따른 손실에 해당한다.

4. 보험료 산정의 기준

경험보험 취급기준 제10조는 보험료에 대하여 ‘별표2’의 범위 내에서 정할 수 있다고 규정하고 있고, ‘별표 2’에 따르면, 보험금액 50억원 이하 부분의 보험요율은 연0.5%~연 0.8%의 기본요율에서 할인율(기본요율×적용율)을 공제하여 적용하고, 중소기업의 경우 적용률이 25%로서 보험료 할인적용을 받으며, 보험금액 50억 원 초과 부분의 보험요율은 남북교류협력추진협의회에서 의결한 보험료율에 따른다고 규정하고 있다(김종현, 2017). 현재 적용되는 보험요율은 보험계약금액이 50억원 미만인 경우에는 대기업 연 0.6%, 중소기업 연 0.45%이고, 50억원 이상인 경우에는 대기업 연 0.75%, 중소기업 연 0.6%이다.

5. 보험금 지급의 절차

보험금 지급에 대한 경험보험 취급기준 규정(제24조)은 이 기준에서 별도로 정하는 경우를 제외하고는 교역보험 취급기준에서 정하는 바에 따르도록 하고 있는데, 위 기준에 따른 보험금 지급절차는 사고발생통지 (교역보험 취급기준 제84조 내지 제85조, 경험보험 취급기준 제24조) → 사고조사 (교역보험 취급기준 제86조 내지 제90조, 경험보험 취급기준 제24조) → 보험금 지급신청 및 접수 (경험보험 취급기준 제25조) → 지급심사 (교역보험 취급기준 제92조, 경험보험 취급기준 제28조)의 순서로 진행된다.

경험보험의 경우 지급신청의 유예기간이 1개월 있다는 점(경험보험 취급기준제25조), 보험금의 가지급금으로 보험금액의 30%범위 내에서 지급할 수 있다는 점 (동 기준 제26조), 피투자회사등의 평가 기준을 정하고 있고 (동 기준 제27조), 보험의 대상이 되는 손실액 산정에 있어 교역보험과 마찬가지로 약관의 규정에 따라 산정하나 (교역보험 취급 기준 제100조), 손실액 계산시 차감토록 하고 있는 사고직후 사고지분·주식 또는 사고배당금청구권 평가액에 대하여 평가가 어렵다고 판단되는 경우에는 동 평가를 생략할 수 있으며, 이 경우 사후관리 및 대위권행사를 통해 회수토록 한다는 단서를 두고 있는 것이 다른 점이다 (이지현, 2018).

그리고 약관의 규정에 따라 산정된 순손실액에 부보율을 곱한 것이 보험계약자가 지급 받을 수 있는 보험금이 된다 (교역보험 취급기준 제100조 제2항). 경험보험의 경우 최저 보험금 규정을 두어 1) 보험계약자와 연속 3년 이상 보험계약이 체결된 경우 피투자회사 등의 잔존가치로 산정된 보험금이 본 기준에서 정한 최저보험금 (연속 3년 : 보험금액의 1%를 곱한 금액, 2) 연속 3년 이후 : 매년 보험금액의 0.3%를 곱한 금액)에 미치지 못할 경우 기금은 보험계약자에게 최저보험금을 지급한다는 규정을 두고 있다 (경험보험 취급 기준 제29조).

6. 비상위험에 의한 사업정지 후 사업이 재개된 경우의 처리

경험보험 가입자들이 유의해야 할 규정으로, 기지급받은 보험금은 사업재개시 사업을 중단한 기간 동안의 손실액을 공제한 후, 다시 한국수출입은행에 반환해야 한다는 점이다 (경험보험 취급기준 제30조). 한편 이 부분에 대하여 실제 보험금 지급 및 반환 과정에서 많은 문제점이 제기되었다. 개성공단이 재개될 경우, 기업들은 개성공단 재입주를 희망하면서도, 반환해야 할 보험금에 대한 부담이 상당한 상황이기 때문이다. 최근 통일부에 따르면, 개성공단 중단으로 입주기업에 지원된 경험보험 등 지원금은 2016년 이후 총 5,833억 원이고, 이중 토지와 건물 등 투자자산에 지원된 금액은 3,945억 원, 유동자산에 지원된 금액은 1,764억원인데, 위 반환 규정 및 경험보험 약관에 따라, '개성공단 사업재개 시 재개일로부터 1개월 이내에 보험금을 반납해야 하기 때문에 2018년 5월 기준으로 기업들은 약 4,900억 원을 반납해야 하는 것으로 추정된다. 이에 개성공단입주기업들은 “약관상 반납을 거부하는 건 아니지만, 정부의 폐쇄조치로 손실을 입은 부분에 대한 보상 등 상응하는 조치가 필요하다”는 입장을 밝힌 바 있다. 또 일괄 반납은 너무 큰 부담을 발생시킨다는 입장이다. 또한, 1달 이내에 반환하지 못할 경우 최대 8%의 연체이자를 감당해야 하는데, 이에 관하여 기업의 불만이 높다 (이지현, 2018).

7. 구동독과 개성공단의 경험보험 비교

통일 전 동독과 현재의 개성공단에서 각각의 경험보험을 비교해 보면 <표 3>에 나타나 있는 바와 같이 다수의 비슷한 점이 발견된다. 첫째 경험의 형태는 국내 거래로 간주하여 비과세가 적용되었다. 둘째, 경험의 위험을 정치적 위험으로 판단하고 국가가 지급 보증하는 정책보험으로 운영하였다. 왜냐하면 민영 보험회사는 정치적 위험을 보장하지 않기 때문이다(신동호, 2010).

그러나, 20년 전의 동서독 경험과 현재의 개성공단 경험보험은 제반 환경이 다를 수밖에 없다. 무엇보다도 동독은 서독의 직접투자를 원하지 않아서 서독의 원자재, 자본재의 간접투자만 이루어 졌다. 그러나 북한은 개성공단에 남측 제조업의 직접투자를 희망하였다. 따라서 개성공단에서 북측 근로자를 활용하는 직접생산에 대한 보험보호는 동독의 경우와는 다를 수밖에 없다. 그리고 동독 기업의 신용위험(파산, 지급불능위험)은 동서독 경험보험에서 인수되지 않아서 서독의 민영 보험회사가 엄격한 심사를 거쳐서 매우 제한적으로 인수하였다. 이에 반해 개성공단은 북측 기업과 직접거래가 없으므로 북측 기업의 지급불능위험을 담보하는 신용위험은 해당사항이 없다(허인, 2018).

[표 3] 구동독과 개성공단의 경험보험 비교

	구동독	개성공단
경험의 형태	국내거래 간주 비과세	국내거래 간주 비과세
경험의 종류	서독의 간접투자 (원자재, 자본재)	남한 제조업의 직접투자
신용위험	민영 보험사가 제한적 선별인수	한국수출입은행의 경험보험
정치적 위험	Hermes Burschaft의 경험보험	한국수출입은행의 경험보험
통일과도기	6개월 동안 국가가 지급보증	해당사항 없음
손해사정	동독 보험사가 손해사정 수행	손해사정 어려움
합작보험사	통일전 동서독 합작보험사 설립	합작보험사 논의 없음

자료: 신동호 (2010)에서 재인용

특히 동서독 통일 전에 동독지역에 서독기업의 투자를 촉진시키기 위해서 6개월 동안 한시적으로 신용위험과 정치적 위험을 서독 정부가 지급보증을 한 사례가 있다. 이것은 정치적 위험의 보험 보호에 대한 정부의 역할이 필요하다는 사실을 시사하고 있다 (신동호, 2010, 허인, 2018).

Ⅲ. 교역 및 경험보험의 운영에 따른 문제점

1. 교역 및 경험보험의 운영 사례

1) '5.24 조치' 경험보험금 지급 사례

2010년 3월 천안함사건 이후 남측은 남북교류협력과 관련된 인적 물적 교류를 잠정적으로 중단하는 5.24 대북조치를 실행하였다. 이로 인하여 개성공단에서 공장을 건축하던 6개 기업이 건축에 필요한 원부자재의 개성공단 반입이 불가능하게 되어 손실을 입게 되었다. 경험보험 역사상 최초로 약관에서 인정되는 보험사고로 인정되어 43.3억 원의 보험금이 지급되었다 (통일부, 2011).

<표 4> 개성공단 보험금 지급 및 반납 현황

(단위: 억원)

지급사유	보험금 지급		보험금 반납		보험금 잔액		
	기업수	금액	기업수	금액	기업수	금액	
2010년 5.24 조치	7	50	-	-	7	50	
2013년 개성공단 가동 중단	59	1,761	44	1,307	19	454	
세부내역	전액 반납	40	1,232	40	1,232	-	-
	일부 반납	4	108	4	76	4	32
	전액 미반납	10	363	-	-	10	363
	사업포기	5	59	-	-	5	59
2016년 개성공단 폐쇄 ^{주)}	104	2,945	-	-	104	2,945	
세부내역	가지급금	26	486	-	-	26	486
	본지급금	104	2,459	-	-	104	2,459
합계	170	4,756	44	1,307	130	3,448	

주: 1) 가지급금 및 본지급금을 모두 수령한 기업은 1개사로 간주

2) 2018년 1개 업체에 대한 보험금이 지급이 추가되어 개성공단 폐쇄로 인한 보험금 지급업체는 총 105개 업체임

자료: 안경철·정인영 (2018)에서 재인용

2) 2013년 개성공단 가동중단으로 인한 경험보험금 지급 사례

북측의 일방적인 개성공단 가동중단 조치(2013. 4)로 인해서 사업이 정지된 지 1개월이 경과한 시점인 5월 8일부터 경험보험금 지급사유가 발생하였다. 경제협력사업보험 취급기준 별표1(담보위험의 범위)의 “약정불이행 위험”에 해당됨에 따라 정부는 한국수출입은행의 지급심사 및 남북교류협력추진협의회(교추협) 의결을 거쳐 경험보험금을 지급하였다 (신동호·이재열, 2016). 59개 기업에 대해 1,761억 원의 보험금이 지급됨과 동시

에 기업의 공단 내 투자금에 대한 권리가 해당 기업으로부터 남북협력기금으로 이전되었다. 그러나 166일 만에 개성공단이 재개되자 대부분의 기업은 보험금을 반납하고 개성공단에서 생산을 재개하였다. 일부 기업은 보험금을 대출금 반환, 긴급자금 용도 등으로 사용하고 보험금을 반납(약 418억 원)하지 못하고 있으나 분할납부 약정을 맺어서 반납하기로 했다 (개성공단기업협회, 2015. 8).

3) 개성공단 기업들의 인식

기업들은 실제 보험사고가 발생하고, 보험금 수령 및 반납 절차 등을 경험한 후에 경험보험이 지분, 권리 등의 투자보험이며, 가동중단 동안에 발생한 휴업손실은 보장내용에 포함되지 않는다는 사실을 알게 되었다. 경험보험을 운영하는 수출입은행이 약관 내용에 대해서 자세하게 설명하지 않았을 수도 있으며, 기업은 경험보험의 보장내용에 대해서 자세히 알고 있지 못하고 있었다. 경험보험 자체적으로 개선될 여지가 있기도 하지만 기업들 스스로 경험보험 보장내용에 대한 이해 부족으로 인하여 경험보험에 대한 불만이 제기 되고 있는 실정이다 (신동호·이계열, 2016).

2. 교역 및 경험보험 운영에 따른 문제점 분석

경험보험은 경영 외적인 사유로 인하여 발생하는 손실을 보상하는 보험으로, 그 담보 위험이 수용위험, 송금위험, 전쟁위험, 약정불이행위험, 불가항력위험이며, 북한 당국의 정책이나 법률적용, 북한 당국에 의해 유발된 전쟁 등의 위험, 북한 당국에 의한 일방적인 약정불이행, 남한 정부의 정책적 결정으로 인한 사업중단 등 정치적 위험을 담보 대상으로 한다.

그러나 2010년 남한의 5.24.조치, 2013년 북한의 개성공단 잠정 중단조치와 2016년 남한의 개성공단 전면 중단 발표 이후, 현행 경험보험의 문제점이 다음과 같이 지적되고 있다. 첫째, 경험보험의 보험금지급한도가 70억 원으로 제한되어 있고, 부보율이 100%가 아니라 90%라는 점 등 경험보험에 가입한 기업들에 대한 보상이 충분하지 않다는 점이다. 둘째, 경험보험의 담보대상이 투자자산만 의미하고, 기업들이 실제 보상받고자 하는 투자실물자산에 대한 부분을 담보하고 있지 않다는 점이다. 셋째, 사업중단기간 동안 기업이 입은 영업손실 등을 반영하지 않기 때문에 장부가치 이외에 실질적인 기업가치를 담보하지 못한다는 점이다. 넷째, 정치적 위험을 담보하는 보험임에도 불구하고 보험계약자가 내는 보험료가 상대적으로 적어 보험의 적정성 측면에서 부족하다는 점이다. 다섯째, 정부가 보험을 가입하지 않은 기업들에게도 보상을 해준 점, 금강산관광사업 중단 시에 피해를 입은 기업들에게는 이러한 보상조치가 없었던 점 등 정책을 시행함에 있어 일관성과 형평성이 부족하며, 전자의 경우 moral hazard 문제가 발생할 수 있다는 점

등이다.

1) 남북협력기금의 재원부족

2016년 2월 개성공단 전면중단사태로 인하여 기업들의 피해신고금액은 9,649억원이나 검증기관에 의하여 검증된 피해금액은 7,861억원으로 추산되고 있다 (통일부, 2018). 개성공단의 입주기업은 남북화해와 평화를 위하여 일정한 위험을 감내하고 있는데, 정치적 위험으로 인한 손실에 대한 충분한 보상이 보장되지 않는다면 앞으로 남북경협을 위하여 희생을 감내하는 기업이 감소될 가능성이 존재한다. 그러므로 앞으로 남북화해와 평화를 목표로 하는 남북경협을 활성화시키기 위해서는 남북경협에 참여하는 기업의 위험을 담보하는 경험보험의 개혁은 반드시 필요하다고 하겠다.

2016년 2월 개성공단 중단사태로 입은 피해금액 가운데 불충분한 보상을 받은 것은 남북경협보험의 불합리하고 불충분한 약관규정 때문인 것으로 분석되고 있다. 남북경협보험약관에는 실물자산에 대한 보장기능이 불충분하며 이익상실에 대한 보장기능이 결여되어 있다. 이러한 관점에서 생각해 보면 앞으로 남북경협에 참여하는 기업에 대한 충분한 보상을 보장하기 위해서는 현행 경험보험의 약관을 개정하여 실물자산에 대한 충분한 보장기능을 회복하여야 하며 이익상실에 대한 보상도 보장하여야 한다. 그러나 그러한 충분한 보상을 위한 약관개정작업이 그간에 이루어지지 못하는 이유는 경험보험의 근거가 되는 남북협력기금이 충분히 형성되어 있지 않기 때문이다.

남북경협보험의 운영기반이 되는 남북협력기금은 유사한 기능을 하는 무역보험의 인수 규모에 비추어 볼 때 지극히 적은 금액으로 운영되고 있다는 것을 알 수 있다. 남북협력기금과 무역보험의 인수실적을 비교해보면 다음 [표 5] 및 [표 6]과 같다.

[표 5] 남북협력기금 연도별 조성현황

(단위: 백만원)

연도	정부출연금	정부외출연금	공자기금예수금	운용수익등	총조성액
합계	5,299,967	2,744	8,414,674	993,054	14,710,439
2020. 6	59,453	11	167,000	6,389	232,853
2019	100,000	-	203,000	6,574	309,574
2018	63,711	11	278,400	12,153	354,275
2017	183,000	1	765,000	9,631	957,632
2016	92,500	1	207,000	27,399	326,900
2015	93,203	238	90,500	19,863	203,804
2014	93,400	-	228,600	47,304	369,304
2013	105,500	3	530,000	162,300	797,803
2012	112,800	2	400,000	51,236	564,038
2011	-	2	104,400	38,276	142,678
2010	-	-	875,000	51,238	926,238
2009	-	56	81,000	74,354	155,410
2008	650,000	52	147,500	49,274	846,826
2007	500,000	75	584,591	38,859	1,123,525
2006	650,000	15	940,000	36,619	1,626,634
2005	500,000	33	460,000	31,178	991,211
2004	171,400	1	310,000	38,372	519,773
2003	300,000	1	823,000	46,515	1,169,516
2002	490,000	77	505,000	42,035	1,037,112
2001	500,000	1,079	310,000	29,406	840,485
2000	100,000	542	254,852	30,393	385,787
1999	-	3	149,831	23,013	172,847
1998	-	-	-	40,280	40,280
1997	50,000	288	-	27,874	78,162
1996	100,000	132	-	18,409	118,541
1995	240,000	119	-	14,589	254,708
1994	40,000	1	-	9,387	49,388
1993	40,000	3	-	4,778	44,781
1992	40,000	-	-	5,118	45,118
1991	25,000	-	-	237	25,237

출처: 통일부, 남북협력기금통계, 2020.6 (2020).

[표 6] 무역보험 종목별 / 연도별 인수실적

(단위: 억원)

연도	단기	중장기	신용보증	환변동	계
1992	16,041	1,994	-	-	18,036
1993	24,951	5,207	169	-	30,327
1994	35,577	9,372	687	-	45,635
1995	89,115	9,317	2,014	-	100,446
1996	109,070	12,857	2,160	-	124,087
1997	131,321	17,900	3,844	-	153,064
1998	241,450	21,995	18,251	-	281,696
1999	277,467	36,759	27,465	-	341,691
2000	290,273	30,522	27,298	11,085	359,177
2001	296,888	20,268	26,315	29,691	373,161
2002	337,692	15,306	18,782	48,625	420,405
2003	391,493	20,063	17,821	71,977	501,353
2004	515,300	28,436	15,403	69,773	628,912
2005	556,049	37,642	14,283	123,606	731,580
2006	607,140	43,683	13,154	162,709	826,685
2007	652,593	82,298	11,590	169,793	916,275
2008	947,120	190,004	15,625	145,268	1,298,017
2009	1,443,997	131,841	59,637	14,128	1,649,603
2010	1,624,168	160,349	61,962	27,043	1,873,522
2011	1,706,123	138,286	59,093	18,292	1,921,795
2012	1,773,085	177,175	61,276	11,468	2,023,004
2013	1,799,079	153,269	67,253	17,202	2,036,802
2014	1,694,183	127,940	64,934	15,096	1,902,154
2015	1,494,366	118,441	56,291	12,262	1,681,359
2016	1,394,770	112,568	47,278	11,060	1,565,677
2017	1,321,246	90,922	30,993	3,526	1,446,687
2018	1,351,620	99,951	26,955	7,748	1,486,275
2019	1,407,637	112,351	29,253	9,101	1,558,342

자료: 한국무역보험공사, 무역보험정보통계, 2020.6 (2020).

남북협력기금은 1991년 설치된 이래 위의 <표 5>에 나타나듯 2020년 6월 현재 총 14조 7,104억원이 조성되었다. 남북협력기금의 경우 자체수입은 6.75%에 불과한 반면 정부출연금 및 공공자금관리기금에서의 차입금은 총 93.25%로 48개 기금 전체 평균에 비해 상당히 높은 수준을 기록하고 있다.

이에 반하여 시장논리에 의해 운영되는 무역보험에서의 무역보험기금은 무역보험사업의 기본담보력으로서의 기능 및 대형보험사고 발생시 보상재원으로서의 기능을 가지고 있다. 무역보험기금의 경우 정부출연금은 3% 내외에 불과한 점에서 남북협력기금의 경

우 자체수입이 7%에 불과하고 나머지 93%는 대부분 정부출연금으로 충당되고 있다는 점에서 차이가 있다고 하겠다. 위 <표 6>가 보여주는 바와 같이 무역보험의 경우에는 2019년 기준 유효계약액이 155.8조원에 달하고 있다.

경험보험은 국내기업이 북한지역에 투자한 후 계약당사자에게 책임을 지울 수 없는 비상위험으로 인해 사업이 중단될 경우에 발생하는 손실의 일부를 남북협력기금을 통해 보상하는 제도이다. 그러나 경험보험은 남북간의 투자보장합의가 존재함에도 불구하고 일방이 야기한 비상위험을 남한정부가 일방적으로 떠안게 되는 구조적 한계를 가지고 있다. 또한 향후 북한이 야기한 전쟁 등의 비상위험이 발생하여 많은 기업들의 대규모 손실을 일시에 보상해야 하는 사안이 발생할 경우 국가의 지급불능 사태의 가능성도 예견되는 등 상당한 문제점을 가지고 있다 (안택식, 2017).

2) 투자실물자산에 대한 불충분한 보장

경험보험은 북측의 정치적 위험으로 인한 지분, 대부, 권리 등의 투자손실에 대해서만 보상하고 있다. 경제협력사업보험 취급기준 제30조에 따르면 비상위험에 의한 사업정지 후 보험금 지급전에 사업이 개시된 경우 다음의 금액을 손실액으로 간주하여 보상하되 보험성립금액을 한도로 한다. 즉 지분 등 투자의 경우에는 직전년도 순자산평가액에 대한 사업정지일부터 사업재개일 전일까지의 기회비용(사업정지기간 평균 6월물 국고채 유통수익율)을 손실액으로 간주한다. 대부 등 투자의 경우에는 사업이 정지되기 전 또는 정지된 기간 중 지급기일의 도래된 미회수 원금 및 이자에 대하여 사업정지일부터 사업재개일 전일까지의 기회비용을 손실액으로 간주한다. 권리 등 투자의 경우에는 사업재개에 따라 원상복구된 것으로 보아 손실액이 없는 것으로 간주한다 (안택식, 2016).

경험보험취급기준 제30조에서 알 수 있는 바와 같이 경험보험은 경험사업자가 초기에 투자하는 고정자산 또는 자본금을 대상으로 결정하는데, 보험금 수령사유가 발생한 경우 기업들이 초기 투자금에 대한 보험금을 수령해도 초기에 투자한 고정자산의 규모보다도 경영활동 중 발생한 유동자산의 규모가 훨씬 크기 때문에 투자자의 피해를 경험보험으로 보상하기에는 불가능할 수 있다 (유창근, 2015). 즉, 경험보험은 북측의 정치적 위험으로 인한 지분, 대부, 권리 등의 투자손실만 보상하며, 기업들이 실제로 필요로 하는 투자실물자산에 대한 보상으로 하지 않고 있다 (신동호·이재열, 2016). 경험보험금 기준은 자산 기준이 아닌 장치차입금과 등록자 본금만을 기준으로 산정하기 때문에 기계설비 등 대규모 장치산업을 투자한 기업들의 경우 실제 기업가치 또는 투자내용이 비해 낮은 수준의 보장을 받을 수밖에 없다. 즉, 경험보험은 장부가치 이외에 실질적인 기업가치를 담보하지 못한다는 문제점을 갖고 있다(김주연, 2011).

3) 영업손실 및 간접위험에 대한 무보장

경험보험은 북한의 비상위험으로 인한 기업의 지분, 대부, 권리 등 투자손실 만을 보상하며 개성공단이 폐쇄되어 가동중단으로 발생하는 영업손실을 보상하지 않는다. 이러한 영업손실의 보상을 둘러싸고 지급되었던 보험금을 반환하는 사태가 발생하였던 경험이 있다.

2013년 4월에 발생한 북측의 일반적인 개성공단 가동중단조치로 인해서 사업이 정지된 지 1개월이 경과한 시점인 5월 8일부터 경험보험금 지급사유가 발생하였다. 이러한 개성공단 중단조치는 경험보험 취급기준(담보위험의 범위)의 “약정불이행위험”에 해당하였다고 판단하였다. 이에 따라 정부는 한국수출입은행의 지급심사 및 남북교류협력추진협의회 의결을 거쳐 경험보험금을 지급하였다. 59개 기업에 대해서 1,761억원의 보험금이 지급됨과 동시에 기업의 공단 내 투자금에 대한 권리가 해당 기업으로부터 남북협력기금으로 이전되었다. 그러나 166일 만인 2013년 9월에 개성공단이 재개되자 대부분의 기업은 보험금을 반납하고 개성공단에서 생산을 재개하였다. 일부기업은 보험금을 대출금반환, 긴급자금용도 등으로 사용하고 보험금 약 418억원을 반납하지 못하고 있으나 분할납부약정을 맺어서 반납하기로 했다 (신동호·이재열, 2016). 통일부의 개성공단 가동 중단에 따른 피해조사결과 총 234개 업체가 실태신고서를 제출하였으며 기업들이 신고한 피해금액은 총 1조 566억원으로 집계되었다. 증빙금액으로 확인된 피해금액이 약 7,000억원에 이르나 59개기업에 대하여 투자금 1,761억원에 대해서만 보험금이 지급되었다. 그러므로 나머지 약 5,300억원에 대해서는 보상을 받지 못하는 결과에 이르게 되었다 (안택식, 2017).

2016년 2월 10일 개성공단의 폐쇄로 인한 기업의 손실실태의 조사에서도 이와 유사한 상황이 나타나고 있다. 총 303개 조사대상 기업중 261개 업체가 2016년 신고한 피해금액은 9,446억원이며, 전문회계기관의 검증을 통해서 확인된 피해금액은 7,779억원이었다. 확인금액 중 투자자산은 5,088억원 (신고 5,654억원), 유동자산은 1,917억원 (신고 2,317억원), 기타 위약금 및 개성현지미수금은 774억원 (신고1,475억원)이었다 (통일부, 2016). 기업의 원부자재, 완제품 등 유동자산 피해에 대하여는 교역보험에 가입한 기업이 전무함에도 불구하고 경영정상화 특별지원차원에서 교역보험제도를 활용하여 최대한 지원하기로 하였다. 즉 기존 교역보험지원을 70%, 지원한도 10억원을 기준으로 하되, 지원의 실효성을 높이기 위하여 2009년 교역보험 도입 당시에 비해 증가한 교역량을 감안하여 한도를 22억원으로 높이기로 하였다 (통일부, 2016). 2016년 6월까지 정부가 지원한 것은 경험보험에 가입한 86개사에 대한 2,536억원 지원이었다 (통일부, 2017).

4) 정책보험으로서의 적정성 부족

현행 경험보험이 담보하는 정치적 위험이 발생하여 기업이 손실을 입었을 때, 남북협

력기금의 재원이 충분치 않기 때문에 보험금지급재원도 부족할 수밖에 없는 태생적 한계, 보험금 지급한도가 현실적으로 기업이 입은 손해를 보상하기에는 매우 부족한 점, 정치적 위험을 담보하는 정책보험임에도 불구하고 보험계약자가 내는 보험료가 상대적으로 적은 점 등 보험의 적정성 측면에서 부족하다는 점도 문제점으로 지적되고 있다 (이지현, 2018, 허인, 2018).

경험보험의 한도총액은 7,000억원이며 기업별 가입한도는 70억원으로 제한되고 있다. 이러한 보험의 한도로는 개성공단의 입주기업의 피해를 보상하기에는 무리가 있다. 경험보험에 이미 가입한 기업들은 기업 당 70억원으로 제한된 보상한도로는 투자자산을 보장받을 수 없다는 의견을 갖고 있다. 현대아산, 한국토지주택공사, 한국관광공사 및 애메슨 퍼시픽 등 대북투자규모가 컸던 기업들은 한도액 때문에 경험보험에 가입한 필요성을 느끼지 못하고 있었다 (안택식, 2017).

개성공단의 경우 투자규모가 작은 노동집약적 업종이 대다수여서 현재의 보상한도도 어느 정도 유지되고 있지만, 향후 기술집약적 업종들이 투자를 할 경우에는 투자규모가 커져서 현재의 보상한도로는 충당할 수 없으므로 경험보험의 개정이 요구되고 있다. 현재의 보상한도를 책정한 것은 경험보험의 보상을 남북협력기금에만 의존하고 있기 때문인데, 앞으로는 무역보험, 국가보험제도 등의 제도를 통하여 보상하는 방안을 심도 있게 검토할 필요가 있다 (유창근, 2015).

한편 현재의 경험보험은 경제특구지역은 90%, 경제특구 이외의 지역은 70%, 교역보험은 일괄하여 70%를 부보하고 있다. 그러나 앞으로 북한으로의 대규모 투자를 유지하고 사업의 안정성을 높이기 위해서는 부보율을 상향조정할 필요가 있다 (안택식, 2016). 예컨대 해상적하보험의 경우 통상 가입시 10%의 희망이익을 포함하여 110%를 부보하고 있고, 화재보험의 경우 시가대비 보험가입이 가능할 뿐만 아니라 재설치를 전제로 하는 경우는 현 시가보다 높은 재설치가격으로 가입이 가능하다는 점 등을 참고할 필요가 있다 (유창근, 2015). 현재의 경험보험은 위험요인으로 인한 재정적 부담을 정부가 지므로 일부에서는 그 위험을 기업들이 부담해야 한다고 주장하는 견해도 있다. 그러나 경험사업이 남북한의 평화정착 및 공존에 기여하기 위하여 기업들이 위험을 분담하고 있다는 사실을 고려할 필요가 있다. 향후 남북관계가 안정되고 긴장이 해소되어 평화적인 공존이 제도적으로 가시화될 때에는 보험요율을 일반적인 기준으로 전환하여야 할 것이다 (유창근, 2015).

5) 정책집행의 일관성 및 형평성 부족과 Moral Hazard(도덕적 해이)

개성공단 폐쇄에 따라 입주기업에 대한 정부지원이 보험가입 여부에 따라 차등 지원되고 있기는 하나, 정부지원의 형평성이나 이로 인한 보험가입 기피 등의 문제가 여전히 존재한다는 지적도 있어 왔다.

이는 정부가 보험을 가입하지 않은 기업들에게도 보상을 해준 점, 금강산관광사업 중단 시에 피해를 입은 기업들에게는 이러한 보상조치가 없었던 점 등 정책을 시행함에 있어 일관성과 형평성이 부족한 측면이 있어 향후 이러한 점은 개선해야 할 점으로 생각된다 (이지현, 2018). 경험보험/교역보험 미가입기업에 대해서도 정부가 보상해 준 점은 미래에도 그런 상황이 발생할 가능성을 예측하게 되겠기에, 앞으로도 입주기업들의 도덕적 해이를 초래할 수 있다.

아울러 남북관계가 제한적으로 진전되었을 경우 보험사고가 일어나기 직전에 가입하는 ‘체리피커(cherry picker, 이익만 취하는 소비자)’가 나타난 것을 지적한 연구도 있었다 (김종현, 2017). 즉 남북관계에 대한 예측이 어느 정도 가능한 상황에서 남북관계가 악화되었을 때만 가입하는 현상이 일어난다는 것이다. 예를 들어 개성공단 통행금지 조치가 있었던 2008년 이후 보험가입자수가 급격히 늘어난 전례라든지, 2016년 개성공단 전면 중단의 경우, 보험가입자 중 2개사가 전면 중단 발표 직전인 2017년 2월 초에 가입하기도 하는 등 역선택의 실제사례가 발생한 것이 그것이다 (이지현, 2018).

IV. 교역 및 경험보험 운영에 있어서 무역보험 활용방안

1. 무역보험제도가 교역 및 경험보험에 대해 갖는 의미

1) 대북무역보험 활용의 필요성

2016년 2월 개성공단 중단사태로 정부는 2017년까지 피해기업에 대하여 현금으로 5,173억원을 지원하고 대출 보증 등 금융지원 6,533억원, 세제지원 1,113억원, 보조금 282억원 등 총 1조 3,101억원을 지원하였다 (통일부, 2017). 그러나 이 가운데 비상위험을 담보하는 경험보험에서 지급한 금액은 투자금에 대한 손실보상 3,801억원에 불과하였다. 결국 총지급액 1.31조원 가운데 약 30%에 이르는 3,801억원 만이 비상위험을 담보하는 경험보험에서 처리되고 나머지 70%에 이르는 지원금은 국민들의 세금에서 출연한 결과가 된 것이다. 이러한 현상에서 알 수 있는 것은 향후 남북경협이 재개되어 개성공단 등이 정상화될 경우에는 비상위험에 대한 부보영역을 확대하여 국가의 특별 손실이 최소화되는 방향으로 운용할 필요가 있다는 점이다. 이러한 측면에서 경험보험에 무역보험을 활용할 필요성이 있다 (안택식, 2017).

무역보험은 국제거래에서 수반되는 위험 가운데 일반 해상보험과 같은 일반 사보험에서 인수되기 어려운 위험, 즉 전쟁 등 비상위험 또는 수입자 계약 파기 등 신용위험으로 인하여 발생하는 손실을 보상하기 위한 비영리 정책보험으로서 국가가 운영하는 일종의

[표 7] 무역보험 및 경험보험의 부보율 및 보험료 비교

	무역보험	경험보험
부보율	<ul style="list-style-type: none"> • 단기수출보험: 중소기업 100%, 대기업 95%이내, 중계무역95%이내 • 중장기 수출보험: 90%이내 (중소기업은 95%이내) • 해외투자보험 : 대출금보증채무 100%, 주식 95%이내 	<ul style="list-style-type: none"> • 일반교역보험, 개성공업지구원부자재 반출보험, 경제협력사업 보험 등 70% • 경제협력사업보험 중 경제특구 지역 90%
보험료 (수수료)	<p>보험료 산정기준은 결제조건, 신용등급, 보험기간 등이며 보험요율은 결제방식과 수입자 신용등급(신용장의 경우 개설은행 소재국의 국가등급)과 보험기간에 따라 차등화 됨</p> <ul style="list-style-type: none"> • 단기 수출보험에서 개별보험, T/T거래, 수입자 신용 D등급, 결제기간이 60일인 경우 보험요율은 1%내외 • 중소기업의 경우 15%할인 	<ul style="list-style-type: none"> • 일반교역보험 : 연 0.3%~0.5% • 경제협력사업보험 : 0.5%~0.8% • 개성공업지구 원부자재 반출보험, 개성공업지구 납품이행보장보험: 연 1% • 모든 보험은 중소기업의 경우 25%할인

출처: 한국무역보험공사 홈페이지(www.k-sure.go.kr) 및 통일부 홈페이지 참조(www.unikorea.go.kr), 2020.

공보험이다. 우리나라에서도 무역보험법을 기초로 무역보험제도가 마련되어 있으며, 종전 수출보험제도에 수입보험을 추가하여 운영되고 있다. 현재 무역보험은 산업통상자원부의 감독 하에 한국무역보험공사에서 운영하고 있다. 경험보험과 무역보험은 둘 다 대외거래시의 손실을 보장하기 위한 목적으로 설치된 비영리 정책보험이라는 점에서 동일한 성격을 지니고 있다. 반면 경험보험은 남북 경험에만 한정되어 적용되고 비상위험 외의 신용위험에 대해서는 담보하지 않지만, 무역보험은 수출 및 해외교역 등 전 세계를 대상으로 한 대외적 거래 전체에 적용되며 신용위험도 담보하고 있다는 점에서 차이가 있다.

경험보험에 무역보험을 활용할 경우, 다음과 같은 효과가 있다고 판단된다(이하 안택식, 2017). 첫째, 부보율 확장 효과가 있다. 현행 경험보험은 부보율이 70-90%에 불과하나 무역보험은 단기수출보험의 경우 중소기업의 경우 100%의 부보율을 보이고 있다. 그러므로 경험보험에 무역보험을 활용할 경우 자연적으로 부보율을 확장하는 효과가 있다고 하겠다. 둘째, 현재 경험보험금액의 한도가 70억원으로 되어 있는데, 이러한 보험의 한도로는 개성공단의 입주기업의 피해를 보상하기에는 무리가 있다. 경험보험에 이미 가입한 기업들은 기업 당 70억원으로 제한된 보상한도로는 투자재산을 보장받을 수 없다는 의견을 갖고 있다. 현대아산, 토지주택공사 및 에머슨 퍼시픽 등 대북투자규모가 컸던 기업들은 한도액 때문에 경험보험에 가입할 필요성을 느끼지 못하고 있었다. 무역보험의 경우 이러한 보험금액의 한도가 없으므로 경험보험에 가입을 꺼리는 기업들의 보험수요

를 충족할 수 있을 것으로 사료된다. 셋째, 남북협력기금의 규모에 비하여 재정적으로 안정적인 무역보험기금을 활용할 경우 보험재정부족으로 인한 보상장애를 극복할 수 있을 것으로 사료된다. 특히 2016년 2월 개성공단중단의 사례처럼 긴급사태의 경우 세금에서 보상 지원하는 규모가 축소되고 경험보험 본연의 기능을 다할 수도 있을 것으로 사료된다. 앞에서 언급한 바와 같이 무역보험기금은 남북협력기금에 비하여 약 2배의 규모를 유지하고 있으며 남북협력기금에 비하여 자생력이 있는 것으로 평가된다.

2) 대북무역보험활용의 법적 근거

남북교류협력법 제26조 (다른 법률의 준용)은 남북 간의 투자, 물품교역, 그 밖의 경제협력사업 등에 대해 무역보험법을 포함, 외국환 거래법, 외국인 투자 촉진법, 한국수출입은행법, 대외경제협력기금법 등의 법률을 준용한다고 되어 있다. 따라서 무역보험은 북한과의 반출입 거래에 대해서도 적용 가능하다 (임성택, 2011).

대북 무역보험 활용을 가능케 하는 또 다른 법적 근거에는 지난 1990년 10월 1일 상공부에서 마련된 “남북교역지원을 위한 수출보험 인수방침”(상공부 출이 21123-1498)이 있다. 위 지침은 전체인수한도 1천만 달러 (업체당 3백만 달러), 대상기업은 포괄보험 이용업체로 하며, 보험요율은 인수 가능한 최저등급에 해당하는 보험요율을 적용하고, 신용조사 및 사고조사는 그 절차를 간소화 또는 생략하는 것을 그 주요 내용으로 하고 있다 (정웅, 2010). 그런데 위 인수방침에 따르면 북한은 신용평가 결과와 상관없이 인수가 능 등급으로 잠정 분류되고 있으며, 비상위험으로 인한 결제기간 연장 중에 있거나 보험금 지급사실이 있는 경우에도 수출보험공사는 동 위험을 계속 인수하도록 되어 있다. 이는 사실상 한국무역보험공사 측에 일방적인 부담을 주는 인수방침이라고 한다 (정웅, 2010). 따라서 향후 무역보험제도를 경험보험에 활용한다면 그 선결조건으로 무역보험상의 계약한도를 조정하고 객관적인 조사평가와 합리적인 기준에 기초한 인수규정을 마련하여야 할 것이다(김주연, 2011). 남북경협에 무역보험을 활용할 경우 현재 경험보험의 문제점으로 지적되고 있는 직접수용 이외에 간접수용에 대한 보험, 기업수요에 부응하는 이익상실 및 투자실물자산을 보장하는 문제 등에 대한 해결책이 될 수 있을 것이다 (신동호·이재열, 2016).

2. 교역보험/경험보험제도 운영시 무역보험 활용을 위한 정책 제언

1) 투자실물자산보장과 단기수출보험

경험보험은 북한의 정치적 위험으로 인한 지분, 대부, 권리 등의 투자손실만을 보상하며 기업들이 실제로 필요로 하는 투자실물자산에 대한 보상을 하지 않고 있다. 따라서 보험금수령사유가 발생한 경우 기업들이 초기 투자금에 대한 보험금을 수령해도 초기에

투자한 고정자산의 규모보다도 경영활동 중 발생한 투자실물산의 규모가 훨씬 클 수 있기 때문에 투자자의 피해를 경험보험으로 보상하기에는 불가능한 실정이다.

그러므로 개성공단이 증축하는 공장이나 최신 기계설비 등의 투자실물자산에 대한 복측의 정치적 위험을 보장해주는 보험상품을 개발할 필요가 있다. 그러한 보상을 받기 위한 대안으로서 현행 북한법에서 허용하고 있는 실물자산보장보험에 가입하는 것이 대안이 될 수 있으나 상당한 장애가 존재한다. 그러므로 실물자산보장보험은 경험보험의 특별약관의 형태로 개발하는 것이 바람직하다는 견해도 있다(신동호·이재열, 2016).

그러나 이와 같은 투자실물자산에 대한 위험의 경우 무역보험공사의 단기수출보험에 의한 지원이 이루어질 수 있다. 개성공단 입주기업들은 남한의 모회사가 개성공단 자회사 법인의 생산제품을 국내로 반입하고 이를 재가공한 뒤 내수 및 수출 수요에 충당하는 형태로 사업을 운영하고 있었다. 이 경우 국내의 매수채권 미회수 위험담보가 필요하다. 이 때 결제기간 2년 이내의 수출거래를 대상으로 물품을 수출한 후에 수입국 또는 수입자의 사정에 의하여 수출대금을 적기에 회수하지 못하여 수출기업에게 발생하는 손실을 보상하는 신용보험제도인 단기수출보험을 활용하여 위 위험을 담보할 수 있을 것이다(김주연, 2011; 박명섭 외, 2014; 허인, 2018).

아울러 개성공단의 자회사가 반제품을 제조하기 위해서는 국내에서 개성공단으로 원재료의 조달이 필요한 바 이 경우에도 물품의 멸실위험에 대한 담보가 필요한 바 이에 대하여 단기수출보험으로 무역보험공사에 의한 지원이 가능하다. 이러한 물품에 대한 무역보험에 의한 지원에 의하여 현행 경험보험에 의하여 보장되지 않는 실물자산에 대한 일부 보장을 할 수 있다고 본다(안택식, 2017). 앞으로 남북경제협력의 활발하게 전개된다면 남북교역에 대한 위험담보와 교역활성화를 위하여 무역보험 지원규모를 확대함으로써 남북경제협력과정에서 보험의 담보범위를 증진시키는 역할을 할 수 있을 것으로 기대된다.

2) 영업손실 및 간접위험의 보상과 해외투자보험

현행 경험보험은 기업의 투자손실에 대해서만 보상할 뿐 비상위험으로 개성공단이 폐쇄될 경우 발생하는 영업손실을 보상하지 않는다. 경험보험이 비상위험으로 인한 피해보상기능을 발휘하지 못하는 것은 그러한 비상위험으로 발생하는 기업들의 영업손실을 보상하는 규정이 전무하기 때문이다.

무역보험공사에 의한 해외투자보험은 투자자들이 개발도상국, 자원보유국 등을 대상으로 해외투자활동을 적극적으로 추진할 수 있도록 지원하는 무역보험상품이다. 투자수혜국에서 전쟁이나 혁명 또는 내란, 투자수혜국 정부가 기업이 투자한 해외투자설비를 강제적으로 수용하는 등과 같은 위험이 발생하면 해외투자자가 이로 인하여 입은 투자원금

이나 이자 및 배당금 등을 보상하는 보험이다. 남북경협에 이러한 해외투자보험에 의하여 지원될 경우 현재의 경험보험에 의하여 담보되지 않는 기업손실의 일부를 보상할 수 있을 것이다 (안택식, 2017).

해외투자와 관련된 위험은 오늘날 오히려 몰수 현지화의 방향이 보다 교묘하게 이루어져 차별과세, 벌금, 가격통제, 외국인 공용제한, 이윤송금제한, 외화사용 제한 등 간접수용의 형태가 나오게 되었다. 이와 같은 간접수용의 형태가 보편화되면서 현행 해외투자보험계약 약관상의 담보위험 중 수용위험의 범위에 간접수용이 포함될 수 있도록 약관의 정비가 필요한 것으로 본다. 또한 해외투자는 통상 그 기간이 장기이므로 투자환경 또는 투자계획의 변경도 탄력성 있게 운영되어야 할 것이다. 무역보험공사에 의한 해외투자보험이 남북경협에 적용될 경우 경험보험에서 보상하지 않는 간접위험이 보상범위에 포함될 수 있으므로 기업손실에 대한 보상범위가 넓어지는 혜택이 있다고 할 수 있다 (안택식, 2017).

3) 중장기 프로젝트 인수와 중장기 수출보험

북한의 자원개발과 사회간접자본 투자위험의 경우에도 남북협력기금의 경험보험에 의해 담보되고 있으나 한국무역보험공사에서 운영하고 있는 중장기수출보험 또는 해외투자보험 등으로도 지원이 가능하다고 본다 (박명섭 외, 2014).

특히 현 정부의 『한반도 신경제 구상』지원을 위한 철도, 도로의 건설 등 중장기 프로젝트와 관련하여 북한의 정치적 위험을 관리하는 차원에서 무역보험공사의 중장기 수출보험을 적극 활용함으로써 국내외 민간금융기관 및 IMF, World Bank, ADB 등 국제금융기구의 참여를 적극 촉진해 나가야 할 필요가 높다.

4) 정책보험의 적정성 제고와 무역보험

남북경협에 무역보험을 활용할 필요성은 경험보험에의 낮은 가입율에서 그 근거를 찾을 수 있다. 경험보험의 가입율은 2015년 7월 현재 62%이며 북한위험이라는 특수상황과 입주기업들이 대부분 중소기업이라는 점을 고려할 때 가입율이 낮다고 판단된다. 또한, 2013년 경험보험금을 지급받았다가 개성공단이 재개됨에 따라 보험금을 반납하지 못하고 있는 기업들은 경험보험 재가입이 허용되지 않고 있다. 또한 자본잠식상태인 기업들도 보험가입이 제한되고 있다 (신동호·이재열, 2016). 경험보험의 주관당국이 여러 가지 사유로 경험보험 인수를 거절한 것은 있을 수 있는 일이다. 그러나 북한 관련 위험은 민간보험시장에서 인수거절되는 시장실패현상인데 정책보험에서도 인수거절되는 경우에 해당기업들은 무보험상태에 놓이게 되는 문제가 발생한다 (신동호·이재열, 2016).

이러한 현실적인 상황에서 남북경협에 무역보험을 활용할 필요성이 강하게 대두된다

고 하겠다. 2016년 2월 개성공단중단사태로 인하여 정부는 피해기업에 대한 손실보상을 실시하였다. 정부는 피해기업에 대하여 현금, 금융지원 및 세제지원 등을 합하여 1조 2,689억원을 지원하였다. 이 가운데 유동자산피해에 대하여 1,248억원을 지원하였다. 정부가 피해기업에 대하여 지급한 보상액 가운데 기업이 가입한 경험보험에서 지급한 투자 보상액은 3,801억원으로 전체 보상지원금의 30%에 불과하였다. 따라서 보상금액의 70%는 국민 세금에서 부담했다는 결과가 된다. 정부는 기업의 원부자재, 완제품 등 유동자산 피해에 대하여 교역보험에 가입한 기업이 전무함에도 불구하고 경영정상화 특별지원차원에서 교역보험제도를 활용하여 최대한 지원하기로 하였다. 즉, 기존 교역보험지원을 70% 및 지원한도 10억원을 기준으로 하되, 지원의 실효성을 높이기 위하여 2009년 교역보험도입 당시에 비해 현저히 확대된 교역량을 감안하여 한도를 22억원으로 높이기로 하였다. 또한, 정부는 피해기업이 교역보험에 가입한 사실이 없음에도 불구하고 교역보험기준에 따라서 이를 보상하였으며, 그 금액이 1,248억원에 이르게 되었다 (통일부, 2016).

결국 경험보험제도 아래에서는 남북협력기금의 불충분성으로 인하여 가입제한 및 보험인수의 거절 등으로 인하여 정책보험의 역할을 다하지 못하고 있다. 그럼에도 불구하고 2016.2월 개성공단 중단사태와 같은 긴급사태가 발생할 경우 국가가 피해기업에 대하여 전액배상하지 않을 수 없는 상황에 직면할 경우가 많다. 그러므로 대북경협에 무역보험을 활용할 경우 이러한 국가의 예상하지 못한 손해의 발생을 미연에 방지하고 보험본연의 기능에 의하여 비상위험을 처리할 수 있는 장치를 마련할 수 있을 것이다 (안택식, 2017).

5) 무역보험제도 활용의 타당성 검토

지금까지의 경험에 비추어 보면 남북경협의 비상위험 수준은 높아지고 있다. 그러나 기존의 남북교역 금융지원에서 남북협력기금에만 의존하는 것은 한계가 있는 것으로 나타나고 있다. 이때 만약 남북교역에 대한 위험담보와 교역활성화를 위해 무역보험지원규모를 확대한다면, 남북의 경제협력 과정에서 보험의 담보 범위를 증진시키는 역할을 할 수 있을 것으로 기대된다. 이 점은 두 보험의 성격이 비슷할 뿐만 아니라 대북 무역보험의 법적 근거도 현재 확보되어 있으며, 2018년 무역보험 인수실적이 148.6조원 대로서 경험보험기금의 자산보유액에 비해 훨씬 큰 규모라는 점을 고려할 때 더욱 실익이 있다고 할 것이다.

그러나 대북 무역보험지원을 확대할 경우 무역보험이 담보하는 위험 범위가 현재보다 더 넓어지므로 무역보험기금 운용의 건전성이 악화될 위험이 있다. 일례로 지난 2006년 무역보험공사의 전신인 수출보험공사가 수출보험을 통해 개성공단 입주기업들을 지원하겠다고 계획 및 통일부에 보고하였다가 몇 개월 뒤 수출보험기금의 건전성 악화를 이유

로 이를 철회한 적이 있다. 또한 지난 2007년 수출보험공사와 한국전력 등 산업자원부 산하 8개 기관이 향후 대북사업에 최소 18조 9천여억원의 비용 지출을 예상하는 내부 계획을 세웠다가 국정감사에서 야당의 거센 비판을 받았던 사건도 있었다. 이러한 사실관계들을 고려할 때 무역보험기금의 운용상 건전성 악화 문제는 무역보험기금의 경험보험에의 적용 가부를 타진함에 있어 현실적으로 중요한 대목이라고 볼 수 있다 (김주연, 2011).

무엇보다도 개성공단 투자지원 사업은 북측의 비상위험 발생가능성에 대한 위험 측정이 어렵고, 무역보험과는 달리 경험보험에서는 한번 사고가 발생하면 모든 거래 건에 대해 보험금을 지급해야 한다. 그러므로 비상위험 발생 시에는 국가 재난상황에 준한 국가 차원의 구체적인 대책이 필요함은 자명하다. 따라서 무역보험기금 운용의 건전성을 확보할 수 있는 제도들이 선행되고 엄격한 조건 하에 대북 무역보험기금이 운용된다면, 대북 무역보험 확대는 현실적으로도 가능한 대안이라고 볼 수 있다. 또한 남북협력기금의 교역보험 및 경험보험과 공동보험 형태로 무역보험을 운용함으로써 대북 거래의 위험을 더욱 작게 분산시켜나가는 방안을 고려할 수 있을 것이다 (김주연, 2011).

아울러 현행 경험보험에 무역보험제도를 활용할 경우 정부의 기존 대북무역보험 인수 지침이 우선적으로 정비되어야 한다. 동 지침은 외형적으로는 신용조사 및 사고조사 절차 간소화 등 대북 무역보험 인수를 위해 대폭적으로 지원할 방침을 내세우고 있지만, 전체 인수한도를 1천만 달러에 제한하고 무역보험공사에 일방적 부담만을 인정함으로써 오히려 대북무역보험 지원 등을 더욱 경색시키고 있기 때문이다(정웅, 2010). 따라서 향후 무역보험제도를 경험보험에 활용한다면 그 선결조건으로서 무역보험 상의 계약 한도를 조정하고 객관적인 조사평가와 합리적인 기준에 기초한 인수규정을 마련하여야 할 것이다.

V. 북한의 개혁개방시 무역보험 활용을 위한 정책제언

1. 남북경협의 단계별 무역보험 활용방안

남북간 경제협력에 따른 무역보험의 단계적 지원방안을 고려해 볼 수 있다. 먼저 1) 남북간 경제협력이 재개되고, 2) 점차 경제협력이 본격화되는 단계를 거쳐, 3) 전면적으로 하나의 시장으로 통합 발전되는 단계적인 경제협력 과정을 상정해 볼 수 있다. 남북간 경제협력이 이렇게 점차적으로 발전 확대될 경우에는 이에 대응하여 무역보험도 단계적으로 지원이 적절하다고 판단된다.

1단계로 경험재개 초기에는 남북한간 협정체결을 통한 적절한 신용한도를 설정하여 지원한다. 2단계 경험의 점차 본격화되면 신용한도를 확대하여 지원하고 나아가 무역보험의 정상인수와 제3국 수출거래 인수 등으로 무역보험의 지원을 확대한다. 3단계 남북이 하나의 시장으로 통합되면 무역보험제도를 전수하는 등 적극적인 무역보험 지원을 도모한다. 중장기적으로는 『한반도신경제구상』지원을 위한 중장기 프로젝트에 대한 적극적인 무역보험지원이 예상된다 (한국무역보험공사, 2018).

2. 급격한 개혁개방시의 긴급 무역보험 활용방안

북한의 개혁개방이 급격히 이루어 질 경우에는 앞서 검토한 시장논리에 의한 단계적 접근으로는 중국기업 및 일본기업 등과의 북한시장 선점경쟁에서 크게 불리하게 작용하여 우리 기업들의 투자진출이 뒤쳐지게 될 수 있기 때문이다. 독일의 경우 동서독 통일 전에 동독지역에 서독기업의 투자를 촉진시키기 위해서 6개월 동안 한시적으로 신용위험과 정치적 위험을 서독 정부가 지급보증을 한 사례가 있다 (신동호, 2010). 이것은 정치적 위험의 보험보호에 대한 정부의 역할이 필요하다는 사실을 시사하고 있다.

동서독의 사례에서와 같이, 우리의 경우도 북한의 급격한 개혁개방이 일어날 경우에는 북한지역에 남한기업들의 투자 진출을 촉진시키기 위해서 6개월 또는 1년 동안 한시적으로 신용위험과 정치적 위험을 우리 정부가 지급보증을 하거나, 특히 무역보험의 적절한 지원을 강구할 필요가 있다. 이것은 북한의 급격한 개혁개방에 대응하여 우리 기업들의 대북 투자진출에 따른 정치적 위험의 보험보호에 대한 정부의 역할이 필요하기 때문이다.

VI. 결론

1. 요약

이 논문에서는 남북한간 경제협력에서 야기되는 위험으로 인하여 발생하는 손실을 보상하는 기존 교역 및 경험보험의 여러 가지 제도적 문제점들에 대한 분석을 바탕으로, 교역 및 경험보험 운영에 있어서 무역보험의 활용방안을 제시하고 있다.

그러나 남북한 간 경제협력의 비상위험 발생 시에는 무역보험기금 운용의 건전성을 확보할 수 있는 구체적인 대책도 필요하다. 따라서 향후 무역보험제도를 교역 및 경험보험에 활용할 경우, 그 선결조건으로서 무역보험 상의 계약 한도를 조정하고 객관적인 조사

평가와 합리적인 기준에 기초한 인수규정 등을 마련하여야 할 것이다.

특히 북한의 급격한 개혁개방이 일어날 경우에는 북한지역에 남한기업들의 투자 진출을 촉진시키기 위해서 6개월 또는 1년 동안 한시적으로 신용위험과 정치적 위험을 우리 정부가 지급보증을 하거나, 무역보험의 적정한 지원을 강구할 필요가 있다.

2. 미래사회에 대한 시사점

현재 정제되고 있는 남북간 교역 및 경제협력이 미래 어느 시점에는 다시 재개되고 활성화될 것으로 예상할 수 있다. 이에 대응하여 이 논문에서는 기존 남북한간 교역 및 경제보험의 운영에 따른 문제점들을 분석하고, 이러한 문제점들을 개선하는 과정에 있어서 무역보험의 활용과 관련된 정책적 개선점들을 제시하고 있다. 이러한 제도적 보안을 통하여 미래의 남북한간 교역 및 경제협력을 보다 체계적이고 효과적으로 확대하고 발전해 나갈 수 있을 것으로 기대한다.

참고문헌

- 김종현, 2017. “남북경협보험의 평가 및 개선방안에 관한 연구: 효과성 및 적정성을 중심으로”, 서울대학교 행정대학원 석사학위논문.
- 김주연, 2011. “개성공단 입주기업 투자보장을 위한 경협보험개선방안 검토- 국가재보험 및 무역보험제도의 활용을 중심으로,” 『통일과 법률』 제6호, 법무부.
- 박명섭 외, 2014. 남북통일과 무역보험, 한국무역경영학회.
- 신동호, 2010. “통일 전후 동서독 보험제도의 통합이 현재의 개성공단 보험보호에 주는 시사점 연구”, 『경상논총』 제28권 4호, 한독경상학회.
- 신동호·이재열, 2016. “개성공단 남북경협보험 개선방안에 관한 연구”, 『경상논총』 제34권 1호, 한독경상학회.
- 안택식, 2016. “개성공단 경협보험제도의 개선방안- 2016년 개성공단 중단사태와 관련하여”, 『보험법연구』 10권 2호, 한국보험법학회.
- 안택식, 2017. “남북경협과 무역보험”, 『무역보험연구』 제18권 제4호, 한국무역보험학회.
- 안철경·정인영, 2018. “남북경제협력 관련 보험제도 개선과제”, KIRI리포트 444권, 보험연구원.
- 유창근, 2015. “경협보험의 개성공단 적용사례와 향후과제,“ 남북경협보험제도개정을 위한 세미나자료집, 국회 김성곤 의원실.
- 이무일, 2009. “남북협력기금의 현황과 과제”, 『수은 북한경제』 (2009년 가을호) , 한국수출입은행.
- 이지현, 2018. “남북경협보험 개선안에 대한 기존 논의와 향후 과제”, 『북한법 연구』, 현대경제연구원.
- 임성택, 2011. “5.24조치 이후 남북경협사업의 피해구제에 대한 법적 검토”, 『통일경제』, 현대경제연구원.
- 정 응, 2010. “남북교역 금융지원제도의 현황과 수출보험의 과제,” 『무역보험연구』 제11권 2호, 한국무역보험학회.
- 통일부, 2011. 보도자료, 개성공단 공장투자 6개기업 경협보험금 지급 의결.
- 통일부, 2016. 개성공단 입주기업 지원 정부합동대책반 제6차 회의결과, 2016.5.30.
- 통일부, 2017. 정부 개성공단 남북경협 기업지원대책 마련, 2017.11.10.
- 통일부, 2018. 2018 통일백서 (2018).
- 통일부, 2020. 남북협력기금통계 (2020).
- 한국무역보험공사, 2018. “남북경협과 무역보험 지원방안”, 2018 한국무역보험공사 -한국무역보험학회 공동학술대회.

- 한국무역보험공사, 2020. 무역보험정보통계, 2020.6.
- 한국무역보험학회, 2018. “남북한간 경제협력에 있어서 무역보험의 활용방안”, 한국 무역보험학회.
- 허 인, 2018. ”남북한의 경제교류와 경협보험제도 개선을 위한 소고“, 『통일과 법률』제33호, 법무부.
- Mah, Jai S., 2018. “The Role of Inter-Korean Trade in the Economic Development of North Korea”, 무역보험학회 2018.9.14. 발표.
- Szalontai, Balazs and Changyong Choi, 2013. “China’s Controversial Role in North Korea’s Economic Transformation: The Dilemmas of Dependency”, *Asian Survey*, Vol. 53, pp. 269-291.

The Effective Role of Trade Insurance in the Operation of Inter-Korean Trade and Economic Cooperation Insurance System

Sang-Chul Yoon* · Jihye Shon**

| Abstract

This paper explains the characteristics of inter-Korean trade and economic cooperation insurance system, and analyzes the operating problems of the present insurance system. The paper offers a policy suggestion for the effective role of trade insurance in order to improve the operating problems of the present insurance system. In particular, we can consider the phased support system of trade insurance according to the development stage of economic cooperation between South and North Korea. In case of the radical reform and open up of North Korea's economy, political risk as well as credit risk should be relieved for a limited time within 6 month or 1 year to promote the investment of South Korea's firms by trade insurance or government guarantees.

Key word: Inter-Korean trade and economic cooperation insurance; Economic cooperation between South and North Korea; North Korean reform and open; Trade insurance

* First Author, Professor, Department of International Trade, Dankook Universtiy, syoon@dankook.ac.kr

** Co-Author, Student in Ph.D Progam, Department of International Trade, Dankook Universtiy, jihye.shon77@gmail.com

빅데이터와 ICT융복합을 활용한 한국형 스마트팜 모델

권기덕*

요약

지구온난화에 따른 식량 부족 문제를 생산성 향상으로 해결하고자 최근 농축산업에 ICT 및 BT 등 첨단 기술이 융복합 되어 고부가가치 산업으로 발전할 수 있는 스마트팜이 주목을 받고 있다. 본 연구는 농수산업과 제조업, 서비스업이 복합된 산업인 6차산업에 빅데이터와 ICT 융복합 등을 활용한 스마트팜과 스마트축산에 대하여 국내외 사례를 분석하고 한국형 모델을 제안함으로써 효율적인 경영관리 방안에 대하여 연구하였다. 농축산의 ICT 융합 기반의 첨단 경영정보시스템은 기후환경변화에 최적화하고 시설관리 및 농축산물의 생육상태, 도축정보, 예측가격 등 지속적인 데이터 수집과 분석을 기반으로 생후주기별 생산과 출하시기를 포함하여 경영진 의사결정 중요한 판단자료로 활용할 수 있다. 우리나라의 농축산 ICT 산업이 한계에 부딪치고 있는 국내 현실에서 본 논문에서 제안하는 모델은 직접적인 관련 산업이외에 친환경 소재 및 신소재 산업으로 새로운 시장에서 가치 창출의 기회를 기대할 수 있으며 세계인의 관심이 급증하고 있는 K-FOOD에 부가가치를 창출하고 글로벌 농축산 식품 시장에서 독보적인 경쟁력을 확보하게 될 것이다.

핵심 주제어: 6차산업, 스마트팜, 스마트 축산, ICT, 경영관리, 생산성, 빅데이터

* 나사렛대학교 IT융합학과 교수, kkkd89@naver.com

<논문 투고일> 2020.9.16 <논문 수정일> 2020.11.06 <게재 확정일> 2020.11.20

I. 서론

4차 산업혁명이 전 세계적으로 확대 적용되는 현대에서 스마트팜은 온실 환경 및 농축산물의 생육상태 등에 대한 정보를 실시간으로 수집하고 이러한 실시간 센싱 정보를 바탕으로 최적의 환경조건을 유지하고 양액 제어를 통해 농축산물의 생산성과 품질을 향상시키고자 하는 농축업과 ICT(Information and Communications Technologies)의 융합 기술을 의미하고 있다(신봉희, 2020). 선진국을 포함한 여러 나라에서도 ICT를 적용하여 기업과 산업의 경쟁력과 부가가치를 높이고 있으며 사물인터넷(Internet of Things, IoT)을 활용한 타 산업과의 융합화가 가속되고 있다. 제조업 분야에서는 자동화 시스템의 구축과 최적화된 생산 공정을 추진하고 있으며, INDUSTRY 4.0을 적극 추진하고 있는 독일의 경우 고객별 맞춤 상품을 대량생산과 같은 비용과 속도로 효율의 극대화를 추진하고 있다. 급진적으로 발전된 기술은 농축업과 축산, 과수 등 다양한 분야에 ICT 기술을 적용하여 경쟁력을 높이고 새로운 가치를 창출해 가고 있다. 스마트팜에 대한 더욱 넓은 의미로는 농축산물의 생산 및 유통, 소비 등의 전주기적 과정을 포함하며 노지 농축업, 시설원예, 축산 등의 농축업 분야에서 생산성과 삶의 질 향상을 포함한다. 정부와 지자체의 개발지원사업과 지역적 시범사업 도입 등 다양한 시도를 통한 기대와는 달리 단순한 센서의 감지와 부분적인 제어를 통하여 운용되고 있는 등 활용도가 현저히 저하되어 있는 실정이다. 관련 산업의 지속 경영을 위한 효율화와 확장성을 포함하여 한계에 부딪치고 있는 국내 현실을 감안할 때 본 연구를 통한 농축산분야의 심층적인 조사와 다양한 사례분석을 기반으로 공정을 분석하고 개선을 통한 효율성 향상과 우리나라의 토양과 환경에 부적합한 다양한 수입 설비 및 시스템을 대체할 수 있는 한국형 모델의 표준화를 통하여 산업의 육성과 시장가치의 증대에 대한 연구가 절실히 필요한 실정이다.

본 논문은 다음과 같은 구성으로 진행하였다. 2장에서는 기후환경변화 및 스마트팜과 축산의 현황과 국내외 사례를 통한 관련 연구 분석을 진행하고 3장에서는 6차산업인 농축산업의 현황과 분석을 설명한다. 4장에서는 기술개발의 현황과 양돈축산업에 적용사례를 근거로 한국형 모델을 제안하며 5장에서는 농축산업의 센서와 소재개발 및 경영정보 시스템 등의 보완점을 포함하여 향후 연구과제와 결론으로 마무리하고자 한다.

II. 관련 연구

2.1 기후환경과 스마트팜

세계적으로 지구온난화에 따른 식량 부족 문제를 생산성 향상으로 해결하고자 최근 농축업에 ICT 및 BT (Bio Technology) 등 첨단 기술이 융복합 되어 고부가가치 산업으로 발전할 수 있는 스마트팜이 주목을 받고 있다.

우리나라의 2013년 총 농림어업 취업자 152만 명 중 약 61%에 달하는 92.6만 명이 60세 이상으로 고령화가 이루어지고 있으며, 국내 농경지는 2000년 19.0%에서 2013년 17.1%로 지속적으로 하락하고 있으며 전체 취업자 중 농림어업 종사자 비중도 10.6%에서 5.7%로 빠르게 감소하는 추세이다. 국내 총생산 중 농림어업이 차지하는 비중은 2000년 4.4%에서 2013년 2.3%로 급감해 국내 농축업 활성화를 위한 대책 마련이 시급한 상황이며, 농축업 인구 고령화, 인력 및 농경지 감소, 생산액 비중 감소 등의 위기 상황에서 ICT(정보통신), BT(바이오), ET(환경, Environment Technology) 등 첨단 기술과의 융합으로 고품질, 고효율화 지원이 가능한 스마트팜이 노동인구 및 농지 감소, 기상 이변 등의 문제해결 방안으로 확산되고 있다(안원영, 2017). 현대 농축업은 선진국들의 주도 하에 기존 식량 생산 위주에서 벗어나 1차, 2차, 3차 산업과 결합되어 6차 산업으로 확대 중에 있으며 점진적으로 첨단 기술이 융합된 6차 산업으로 성장 단계에 있다.

스마트팜 기술은 지능형 농작업기, 농축산물 공장, 생산시스템 분야로 구분되며, 지능형 농작업기 분야는 고성능과 고효율 농축업 동력기계시스템과 ICT 융복합 지능형 농기계 기술 등을 의미하고 농축산물 공장 분야는 저비용·고효율 생산을 위해 농축산물의 상태에 따라 영양·온도·광원 등 생장 환경을 실시간 모니터링하고 제어·관리하는 P(장소)·L(조명)·A(자동화)·N(양분)·T(온도)의 5가지 핵심 기술로 분류된다(박종준 2014). 생산시스템 분야는 각종 센서 관련 기술로서, 생장 생육 정보 관리 기술, 최적 환경 구축 기술, 병해충 방지 및 진단 기술, 네트워크 및 분석SW(Software) 연계 기술로 분류된다. 공급망 관점에서 파악한다면 IT 시스템과 BT 시스템으로 구분이 가능하며, IT시스템은 IT 이용 정밀 농축업용 센서 및 제어 시스템, BT시스템은 바이오 에너지, 바이오센서, 바이오 재료 시스템, 통신 시스템은 USN(Ubiquitous Sensor Network) 무선 통신 원격 제어 시스템 등의 기술이 포함된다(이은진 2009). 다음의 [표 1]은 공급망 관점에서 바라본 기술범위를 정리하였다.

[표 1] 공급망 관점 기술범위

공급망 관점	세부기술
IT 시스템	IT 이용 정밀 농축업용 센서 및 제어 시스템
BT 시스템	바이오 에너지, 바이오센서, 바이오 재료 시스템
통신 시스템	USN 무선 통신 원격 제어 시스템

2.2. 산업환경 분석

산업의 특징은 생산·가공·유통·소비 등 농축업의 전 가치사슬에 걸쳐 ICT와의 융합 가속화가 진행 중이며, 생산 단계의 효율성, 품질 등 제고에 ICT 활용이 증가하는 추세이다. 최근 가공, 유통 단계 및 관리 경영 영역으로 빠르게 확장 중이고 센서, 네트워크, 메카트로닉스(Mechatronics), 인공지능(Artificial Intelligence, AI), 로봇, 스마트디바이스 등이 대표적인 농축업의 ICT 융합 기술로 표현할 수 있으며 최근 빅데이터, IoT, 클라우드 등을 활용한 시스템과 적용 사례가 확대되고 있다. 농산물 유통 부문의 경우, ICT 기술 융합을 통해 구조 개선을 위한 다각적인 시도가 실현화 되고 있으며, 바코드, QR코드 등의 광학인식기술 등이 현재 농산물 유통에서 폭넓게 활용 중이다. 공급사슬관리(Supply Chain Management, SCM), 자동분류기(Digital Sorter), 자동저장반출장비(Automated Storage and Retrieving System, ASRS) 등 솔루션 도입의 적극적인 검토가 진행되고 있다(A. S. Voulodimos, 2010). 부패가 용이하고 작은 충격에도 상품 품질이 저하되는 농축산물의 물리적 특성이 IT 기술 도입의 한계로 파악되고 있으며, 공산품과 동일한 수준으로 적용 가능한 ICT 기술 개발 노력이 필요한 실정이다. 유통경로 다각화 부문에서, 인터넷 모바일 등 ICT 기술 적용이 확대중이며 인터넷이나 모바일 기기를 활용한 라이브쇼핑몰 등의 농산물 직거래가 보편화되는 시점이다. 생산자와 소비자 간 거래(B2C)가 중심이나, 온라인 환경에서의 기업 간 거래(B2B)로 확대되는 추세로 발전하고 있다. 공급사슬관리(SCM) 등 유통부문 ICT 융합 촉진을 위해서는 국내 농축업 시장의 거래 관행의 개선이 필요하다. 거래 성사 이후에야 출하자와 구매자가 확정되는 농식품 도매 시장의 보편적인 거래 방식인 경매로 인해 사전적으로 유통 정보를 공유해야 하는 SCM(Supply Chain Management)의 도입이 불가능한 상태이다. 네덜란드 등 농축업 선진국의 경우 생산자조직이 패키하우스와 공판장을 연계한 정보시스템을 구축하여 산지유통의 효율성을 제고하고 농축업의 생산·가공·유통 등 농축업 경영 과정에서 필요한 모든 정보를 다양한 ICT 시스템을 통해 활용함으로써 경영효율화 지원이 가능한 점을 참고할 만하다.

스마트 농축업 경영을 위해서는 시간·장소의 제약 없이 정보 접근이 가능한 정보화

기반 구축, 정보 통합 및 표준화, ICT 융복합 기술 개발, 정보 활용도 제고를 위한 교육 및 정보 제공 시스템 등이 필요하며 농장 경영 합리화를 위한 경영정보시스템(ERP) 도입 사례가 늘고 있으며 최근에는 클라우드, 빅데이터 등의 신기술과의 컨버전스 노력도 점차 확대되고 있다(장익훈, 2014).

2.3. 산업 구조

스마트팜 산업의 경우 전방 및 후방 모두에 산업파급효과가 큰 수준이며, 정부의 지속적인 투자 정책을 통하여 시장의 변화가 이루어지고 있다. 정부 기관과 기업의 협업을 통하여 시스템 및 시설을 구축하고 있으며 일부 지역을 중심으로 스마트팜 시설을 적용 및 운영하고 있다. 다음의 [표 2]는 전후방산업과 스마트팜 분야의 산업구조를 도표화하여 정리하였다.

[표 2] 전후방산업과 스마트팜 분야 산업구조

후방산업	스마트팜 분야	전방산업
실내환경감지시스템 식품바이오산업 고효율 에너지 산업 지능형 로봇, 기계용소재 및 부품, 가공 및 도장 모듈, 서비스시스템 조립	시설인프라 (비닐하우스, 유리온실, 축사) AI, 빅데이터 기반 ICT기술 사물인터넷, 원격센서기술	전자기기, 유무선통신 시스템 종자개량, 병해충 예방 약품 기계용 작업기 조립생산 휴대용전자기기 판매 및 기술서비스

스마트팜 분야가 영향을 미치는 전방산업은 휴대용 전자기기, 무선통신 시스템, 바이오(종자개량, 병해충 예방 약품 등) 기술 등이 직간접적으로 영향을 미치고 있으며 후방산업은 고효율 에너지 산업(LED, 인공조명, 태양열, 지열 등) 지능형 로봇, 실내 환경감지 시스템, 식품바이오산업 등과 관련이 있다(곽윤식 2010).

Ⅲ. 6차 산업 농축산업의 현황과 분석

3.1. 국내 스마트 농축산업의 현황

축산은 양돈과 양계를 중심으로 계열화가 빠르게 진행되고 있으며, 규모화가 빠르게 진행되고 있어 타농산물 분야에 비해 자본축적도가 높으며 규모화와 자동화를 통한 생산량 향상 노력이 빠르게 진행되고 있어 IT를 기반으로 하는 생산기반이 매우 발달하고 있

다(최영찬 1997). 국내의 ICT융합 기술을 보면 센싱부분 특히, 환경측정 센싱과 단순 시설에 많은 연구가 되어있다. 한우, 낙농의 경우 단순한 발정탐지거나 로봇착유기 및 로봇 포유기처럼 대동물의 각 개체별 관리 기술이 많이 발달되어 있으나 단순히 정보의 수집과 관찰로 실질적으로 각 개체의 자동적인 관리와는 거리가 멀다. 양돈의 경우 국내 기술이 가장 발달한 부분으로 전반적인 연구 및 개발이 많이 진행이 된 상태이며, 특징적으로 단순 시설의 선별기가 발달이 되어 각 개체 관리 및 군사관리가 이루어지고 있으며, 사양관리 및 모니터링 시스템의 개발로 양돈장에서 출하까지 실시간으로 관리하고 적절한 시기에 출하를 결정할 수 있다(김양범 2014). 양계의 경우 국내에서는 환경측정 센싱이 많이 발달하였으나 환풍 및 온도제어만을 하는 시설이 많이 있는 것으로 추정되기 때문에 스마트축사의 기준을 어디까지로 볼지 명확히 정리해야 할 필요가 있는 것으로 보인다. 현재 국내 스마트축사는 각 회사에서 자체적으로 생산한 제품보다는 외국의 제품을 도입하여 사용하고 있기 때문에 비용이 많이 들고, 고장 시 수리 혹은 유지보수를 받지 못하는 등 여러 문제점이 발견되고 있다. 각 제조사별로 사용되는 규격이 다르므로 다른 제품과의 호환성이 떨어지는 실정이기 때문에 스마트축사에서 사용되는 기기들의 표준화가 필요하다. 상기 설명한 현황을 요약하여 우리나라의 현대화 축산 시스템을 다음의 [표 3]에 정리하였다.

[표 3] 우리나라 현대화 축산 시스템 현황 요약

분야		국내		
		양돈	한우/낙농	양계
센서	환경 측정용	감지센서 (온도, 습도, 정전, 화재)	축산 전용 영상시스템	감지센서 (온도, 습도, 정전, 화재)
	선별용	모든 발정 체크기	발정 탐지기	-
	감시용	지능형CCTV	-	-
생산기어용	적용 장치	<ul style="list-style-type: none"> • 액상 사료 급이기 • 건습식 사료 자동 급이기 • 비육돈 선별기 • 임신돈 군사장치 	<ul style="list-style-type: none"> • 로봇포유기 • 로봇착유기 	-
	운용관리	<ul style="list-style-type: none"> • 피그 플랜 • 양돈HACCP시스템 • IP-USN 축사 모니터링 시스템 • u-IT 친환경 양돈 사양 관리 시스템 • 스마트 웰빙 양돈장 	<ul style="list-style-type: none"> • 음수관리시스템 • 송아지 로봇 포유기 운용프로그램 	-

3.1.1. 한우, 낙농 분야

국내 스마트축산 현황 중에서 국내 스마트축사의 한우, 낙농의 대표사례를 다음의 [표 4]로 정리하였다.

[표 4] 국내 스마트 축산 한우, 낙농 국내사례

적용시스템	한우 및 젖소용 양질의 풀사료 생산 전자지도	역할	기후와 토양자료를 이용하여 풀사료 생산량 재배 적지 및 예측 기술 연구
		특징	초종별 재배 적지 정보 제공 사료작물의 기상 및 토양정보 활용
	우보시스템	역할	소의 발목에 무선 통신기능의 만보계 장착하여 수정적기 및 이상징후 파악
		특징	분석결과를 전자기기로 전달하여 소의 발정을 발견하기 용이
로봇착유기	역할	사람의 개입 없이 유두세척, 착유, 이송 등이 이루어지는 최첨단 착유 시스템	
	특징	24시간 사용 가능 착유를 통한 스트레스 감소	
송아지 로봇포유기 운용프로그램	역할	송아지 발육에 따라 젖의 양과 시기를 자동으로 조절해주는 로봇	
	특징	1회 정량 제공 후 포유기가 숨게 하여 송아지의 과식이나 급체를 사전에 방지	

농촌진흥청에서는 2009년 송아지의 발육과 영양 상태에 따라 젖을 먹는 양과 시기를 자동으로 조절해주는 인공지능 로봇인 송아지 로봇 포유기 운용프로그램(CALF U-MO)을 개발하였으며 송아지의 체중과 일령에 따른 맞춤형 젖주기와 영양상태 관찰 기능 등 다양한 기능을 갖춰 맞춤형으로 건강하게 송아지를 사육할 수 있다. 모유수준의 대용유를 공급하며 1회 정량을 다 먹으면 꼭지가 숨어 송아지의 과식이나 급체를 방지하고 자동소독 기능, 송아지 키에 따른 높낮이 조절 기능 등 인공지능적인 기능을 적용한 사례가 있다. 산업동물분야에 첨단IT를 접목해 동물복지를 실현한 첫 사례로 개체의 상태에 맞는 맞춤형 건강관리와 무인 젖주기가 가능하게 되었다. 2011년 한국후지쯔에서 개발한 우보시스템은 소의 발목에 무선통신기능이 내장된 만보계를 장착한 뒤 소의 발정을 정확히 탐지하여 조기에 알려주고 수정적기 및 건강상의 이상 징후를 파악할 수 있는 솔루션이다. 발정 징후를 보이는 소는 평소보다 걸음수가 증가하는데 이를 수신기로 수집하여 분석한 결과를 PC와 스마트폰으로 전달하며 체계적인 번식관리 기능을 제공하며, 소의 발정이 야간에 주로 이루어져 감지하기 어려웠으나 우보시스템은 100%에 가까운 발정 발견율을 보이고 있다.

로봇착유기라 불리는 자동착유시스템(Automatic Milking System: AMS)이란 사람의 개입 없이 유두세척, 착유, 이송 등이 이루어지는 최첨단 착유시스템이다. 농축업의 특성상 다른 어느 업종에 비해 힘들고 어려운 일로 인식되어 많은 축산업 종사자들이 농축산을 포기하거나 포기할 의향을 가지고 있는 현실을 고려하면 다양한 개체 장비의 개발로 농축산경영과 운영에 대한 인식의 변환을 가져오고 있다. AMS는 최첨단의 착유시스템으로 1990년대 초에 개발된 이래 세계 30여 개국 16,000~18,000대 가량 보급되어 있으며, 우리나라에서는 2006년 경기도지역에 최초로 설치된 이후 2010년 27대, 2016년 100대가 보급된 이후 확대되어 현재 약 300대가 가동 중에 있다. 국내에서 자체개발한 착유기는 아직 없으며, 네덜란드와 스웨덴 등으로부터 수입되어 사용되고 있는 실정이다. AMS는 1회, 2회 사람이 직접 착유하는 기존 착유방식(파이프라인, 헤링본, 텐덤 착유기)에 비해 24시간 착유가 가능하며, 착유횟수를 2~3회 이상으로 늘려 산유량을 향상시킬 수 있다. 무인 자동으로 착유하기 때문에 착유노동력 또한 획기적으로 감소시킬 수 있는 점이 축산 경영에 긍정적인 효과를 얻고 있다.

3.1.2. 양돈 분야

국내 스마트 농축업(축산) 현황 중에서 국내 스마트축사(양돈)의 사례를 다음의 [표 5]에 정리하였다.

[표5] ICT 기반 스마트축산 양돈 국내사례

시스템 명칭	피그플랜 양돈생산 경영관리	역할	번식돈, 육성돈을 관리하고 방역관리를 통한 농장 사양관리 및 질병관리 지원
		특징	번식성적과 사료업체, 도축장 등 타 업체와의 연계를 통한 사료거래내역 및 출하내역 확인
	친환경 양돈사양 관리시스템	역할	USN기반의 자동화 돈사환경관리, 양돈사양관리, 사료관리, HACCP, 생산 및 경영관리를 통해 친환경 축사환경 구축하고 생산성 향상
		특징	농장경영과 HACCP관리를 운용관리 프로그램에서 용이하게 관리하고 이상 징후발생시 실시간 경보
IP-USN 기반 축사 모니터링	역할	축사 내 유해가스 감지센서 및 돈사 모니터링 시스템 이용하여 유해가스를 제어	
	특징	효율적인 제어를 통해 생산성 향상	
U-IT 기반 양돈HACCP 시스템	역할	RFID/USN U-축사시스템을 통하여 돼지 질병 예방을 위한 생장환경을 모니터링하고 HACCP기반 사양관리 및 생산이력 관리 시스템	
	특징	도축, 가공, 출하 전 과정을 정보시스템으로 연결하여 이력 정보를 확인하고 통합운영센터 관리시스템을 통해 양돈 DNA뱅크 구축	

u-IT 기반 양돈 HACCP 시스템은 제주특별자치도, 아시아나IDT, 신세계아이앤씨가 2007년 참여한 사업에서 ICT 융합을 통하여 축사환경관리와 사양관리, 이력관리 등에 대한 시스템을 동시에 구축한 사례이며 ID/USN의 u-축사시스템을 통하여 돼지 질병예방을 위한 성장환경을 모니터링하고, HACCP 기반의 사양관리와 생산이력 관리를 가능하게 하였다. 도축장용 관리시스템, 가공공장관리시스템을 구축하여 도축, 가공, 출하 전 과정을 정보시스템으로 연결하여 이력정보를 확인할 수 있게 하였으며, 가공공장에서 RFID 태그, 라벨을 이용하여 돈육 혼입이 방지되도록 하였다. HACCP 통합운영센터 관리시스템을 통하여 양돈 DNA뱅크를 구축하고, 농가-도축-가공-판매장을 통합관리, 돈육생산자, 가공자 정보, 돈육 입점 등록 등의 정보를 관리하고 기록할 수 있게 하였다. IP-USN 기반 축사 모니터링 시스템은 2011년 순천대학교에서 개발한 시스템으로 축사 내 유해가스 감지센서 및 돈사 모니터링 시스템을 이용하여 유해가스를 제어할 수 있도록 하였으며 이를 통한 생산성을 규명하였고 개체별 스마트 성장 관리 시스템과 RFID, USN을 이용한 개체별 사양시스템을 개발하였다. u-IT 기반 친환경 양돈 사양관리 시스템은 전라북도 장수군과 (주)팜스코 장수종돈장이 공동으로 추진한 시스템으로 USN기반의 자동화된 돈사환경관리, 양돈 사양관리, 사료관리, HACCP, 생산, 경영관리를 통해 친환경 축사환경을 구축하고 생산성을 향상시키도록 개발하였다. 기본적으로 USN에 의한 자동화된 돈사환경관리를 기반으로 하며, 분만사 자동급이기, 센서가 부착된 사료빈과 음수벨브로부터 실시간으로 정보를 수집하여 u-IT기반의 양돈사양관리가 가능하게 하였으며 정보들은 통합데이터베이스를 통해서 관리되며 농장경영과 HACCP관리를 관리프로그램에서 손쉽게 처리하고 돈사에서 이상징후가 발생할 경우 알리미 서비스를 통해 농장주에게 실시간으로 경보를 보내는 기능도 구현하였다. 피그플랜(PIG PLAN) 양돈 생산 경영관리 프로그램은 양돈장의 번식돈, 육성돈을 관리하고, 방역관리를 통해 농장의 사양관리와 질병관리를 지원하며, 농장의 번식성과 함께 사료업체, 도축장 등 타 업체와 연계를 통한 사료거래내역 및 출하내역을 이용해 개별농장의 전반적인 경영상태를 분석·비교하여 해당 농가의 경영개선을 지원하고 있다. 전산관리를 하는 농가는 전체 22.4%였으며, 5,000두 이상의 대규모 농가가 60.9%인 반면, 1,000두 미만의 농가는 14.1%에 그치고 있어 규모가 큰 농가의 양돈생산과 경영관리 프로그램을 더 많이 이용하는 것으로 추정된다. 이를 이용하여 개별농장의 전반적인 경영 상태를 비교 분석하여 경영개선을 지원하고 있으며 종돈장용 피그플랜은 번식돈, 육성돈, 검정돈 등을 관리하고 방역관리 등 종돈장 전반에 걸친 사양, 질병관리와 사료,약품, 소모품, 보조재료 등 농장의 거래관리, 종돈의 판매 분양관리, 웅돈의 정액채취 및 판매 관리 등의 기능을 제공한다. 종돈의 경우 자신의 성적뿐만 아니라, 가계도를 바탕으로 선대부돈 및 선대모돈의 추적은 물론 후대 자손들의 성적을 추적하는 것이 가능한 상황이다.

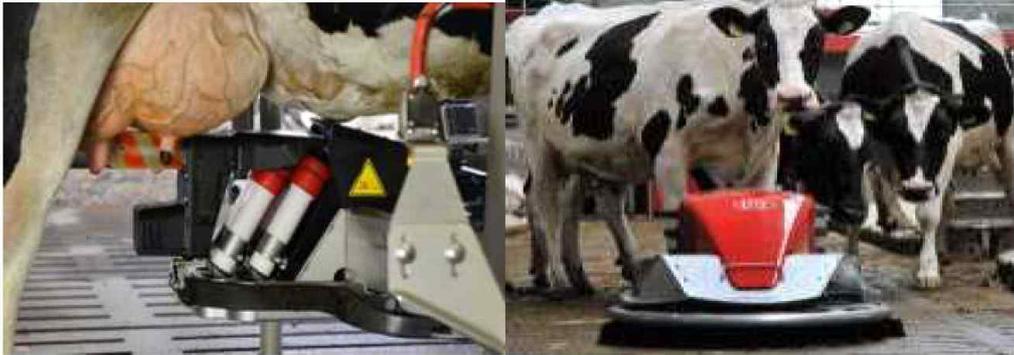
3.2. 국외 스마트 축사의 현황

국외 스마트축사의 기술은 각 개체별 모니터링을 통해서 환경제어 및 사양관리를 수행하며 육우와 낙농의 경우 국내에 도입된 발정탐지기 이외에서 소에게 GIS, RFID를 부착하여 분만탐지기도 상용화하여 개체별 모니터링 센싱 기능을 활용하여 각 개체별로 최적의 환경을 조성해 주고 있다(Verstegen, J.A.A.M. 1995).

센싱기술의 발달로 조절과 관리프로그램을 만들어 각 개체 관리를 수행하고 있는데 양돈은 각 개체관리를 실시간으로 수행하고 있으며, 동물의 행동패턴을 분석하여 사료의 급이량의 조절과 시스템을 구축하여 사료의 낭비를 줄이며, 돼지의 발성음을 통해서 각 개체의 건강상태를 관리하고 있고 환경관리 및 개체의 모니터링에서 실시간모니터링과 관리를 수행할 수 있도록 발전하였다. 즉각적인 대책 수립과 행동패턴의 분석으로 더 효과적이고 경제적인 방향으로 발전하고 있는 상황이다(Kaitlin 2019).

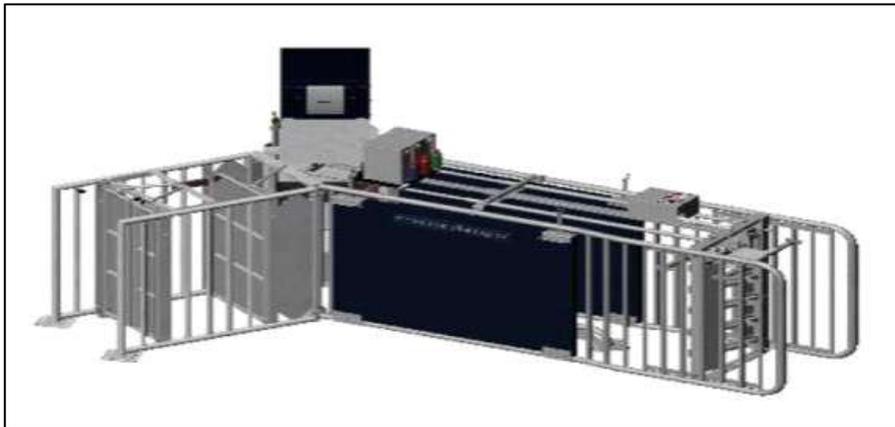
3.2.1. 육우와 낙농 분야

일본 기후현 축산연구소에서는 출산 전 소의 체온이 내려간다는 점에 착안하여 전자태그를 이용하여 소의 분만을 예찰하는 전자태그를 활용하여 소 분만 예찰 시스템을 개발하였다. 번식암소의 위 속에 10cm 정도의 온도센서가 붙은 전자태그를 장착시켜, 위 내의 체온을 측정함으로써 분만 시기를 예측하고 체중계와 병설된 판독기로 1일 3회 실시한 데이터를 기반으로 정확한 분만 예측을 실현하여 농가의 부담을 감소시키고 생산성과 밀접한 송아지의 사망을 예방하는 성과를 거두고 있다. 네덜란드 Lely사에서 개발한 로봇착유기는 초음파 등을 이용해 유두의 위치를 인식하여 착유컵을 소에 정확히 부착 및 착유한 후 착유컵을 떼어 젖소를 밖으로 내보내는 설비인데 기존 반자동 착유기와는 달리 젖소가 원하는 시기에 언제나 자동적으로 착유하며, 수작업일 경우에는 보통 아침 저녁으로 1일 2회 착유하지만, 로봇 착유시는 젖소의 의향에 따라 적게는 2회부터 많게는 6회까지 착유할 수 있는 장점이 있다(이민수 2010). 1회 착유시 나오는 유량이 10~15kg인 소가 36kg의 유량을 짜내기 위해서는 3번의 착유가 적당하므로 9번 로봇착유기에 들어오는 소가 있다면 6번이 거절돼 소가 스스로 적응할 수 있도록 설계되어 있다. 네덜란드 Joy사에서 개발한 축사 청소형 로봇은 축사 세척 시스템을 갖춘 로봇으로 구석과 틈새에서 가축의 배설물이나 쓰레기를 제거하고 청소 도중 가축 또는 기타 장애물과의 접촉 발생 예정 시 대안 경로를 찾아 이동하는 보호 시스템을 적용하고 있다. 다음의 [그림 1]은 네덜란드Lely사의 로봇착유기 및 네덜란드JOY사의 축사 청소형 로봇이다. 네덜란드 Lely사에서 개발한 벡터 먹이 자동 급이기 시스템은 소의 활동량에 맞추어 요구되는 정확한 양의 먹이를 제공하여 소의 건강을 최적으로 유지하고 생산량을 증가시키는 데에 기여하고 있다. 일관성 있는 급이량으로 먹이의 낭비를 줄여 매번 신선한 먹이를 제공할 수 있으며, 생산비용의 절감과 우유의 품질과 생산량이 향상되는 효과가 있다.

[그림 1] 네덜란드Lely사의 로봇착유기 및 네덜란드JOY사의 축사 청소형 로봇

3.2.2. 양돈 분야

네덜란드 Nedap사에서 개발한 자동 사료 급이 시스템은 친환경, 동물 복지형 축산물 생산에 가장 적합한 사육 환경을 제공하고 모든 각 개체의 필요한 영양 요구량을 판단하여 최상의 컨디션을 유지시키며 종부 후 임신 초기부터 말기까지 관리되어야 하는 군사 관리에 대해 완벽한 환경을 제공한다. 분류 시스템 부착 시 사료섭취 후 다른 모돈의 사료 섭취를 방해하지 않도록 설계되어 있으며 생활공간 및 사료섭취 공간, 출하를 위한 선별 공간 등 균형적인 돈사 환경을 제공하고 있다. 다음의 <그림 2>는 자동사료 급이 시스템이다.

[그림 2] 네덜란드 자동 사료 급이 시스템 (NEDAP Electronic Sow Feeding)

자동사료 급이시스템과 모듈화되어 있는 V-Scan은 각 개체의 데이터를 현장에서 인식하고 프로그램에 입력하는 최첨단 개체 인식 리모컨이며 ISO 국제규격의 RFID 전자기표를 인식할 수 있고 각 모돈 및 비육돈의 개체 정보를 저장 및 실시간 모니터링이 가능하며 추가적인 데이터 입력방식이 쉽고 간단하여 정확하게 각 개체의 정보를 표현할 수 있다.

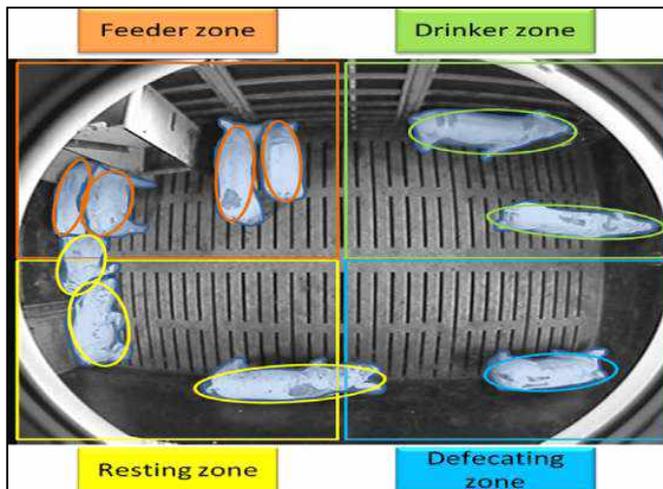
최첨단의 돼지 관리를 위한 액상 사료급이 시스템인 HydroMix는 독일 Big Dutchman사에서 개발하였으며 사용자 친화적으로 PC를 이용하여 사료급이를 조종, 모니터링 및 밸브 수를 자동으로 개별 제어할 수 있는 장점이 있다. 실제 급이량의 합계 또는 특정 사료급이 곡선에 의한 양을 비교할 수 있으며, 데이터 백업 또는 알람 메시지를 휴대 전화, PC로 전송할 수 있다. 다음의 [그림 3]은 양돈 사료 급이 시스템인 HydroMix이다.

[그림 3] 액상 사료 급이 시스템 HydroMix



벨기에에서 개발된 패턴인식을 이용한 축사 내 돼지 자동식별 기술은 돼지에 미리 그려 둔 각각의 패턴을 이미지 프로세싱 기술과 패턴 인식기술을 통해 자동으로 센싱하고, 이를 통해 각각의 돼지를 자동으로 식별할 수 있으며 축사 내부에서 각각 다른 구역에 어떤 돼지들이 있는지 자동으로 식별할 수 있고 각각의 돼지들이 어떤 행동을 하고 있는지 모니터링 할 수 있다. 다음의 <그림 4>는 패턴인식 자동식별 시스템의 구현화면이다(S. M. C. Porto, 2014).

[그림 4] 벨기에 패턴인식 자동식별 시스템



IV. 한국형 모델에 대한 연구

4.1. 국외 현황과 시대적인 요구

미국 기업의 스마트 농축업 관련 서비스 및 솔루션 제품 개발의 예시로서 존디어(John Deere)는 자사 파종기와 연동하여 파종 수행 현황 및 결과 데이터를 MyJohnDeere.com으로 실시간 전송, 공간정보 연동, 영상 정보 기록·이력관리 등을 지원하는 SW 제품 SeedStar Mobile를 상용화 하였으며, 듀퐁(Dupont Pioneer)은 1999년 종자 회사 파이오니어를 인수한 후 식량산업 개발을 본격 추진, 2013년 기후 데이터 분석 플랫폼 Field360 공개 이후 웹 기반 경작기 관리 도구 Field360 Select, 모바일 앱 Field360 Notes를 상용화 하였다.

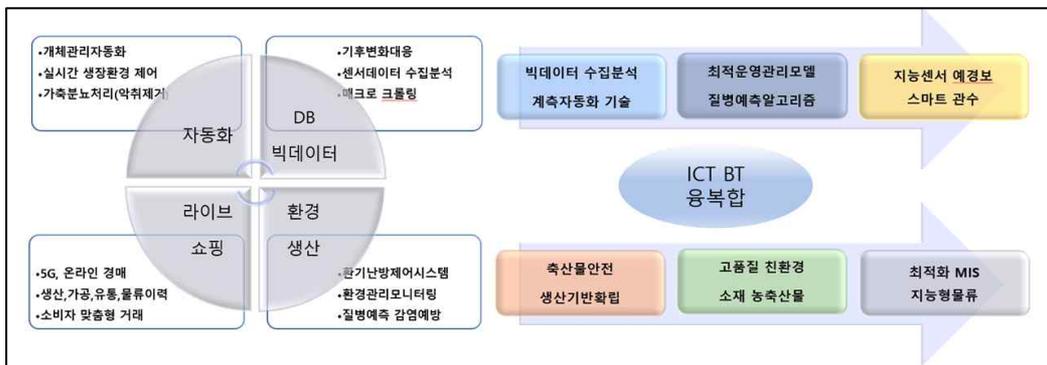
네덜란드 스마트 농축업 현황은 우리나라 면적의 1/2에 불과하지만 ICT를 활용해 한계를 극복한 대표적인 농축업 수출 국가이다. 농축산물과 화훼가 농축업 총생산의 74%를 차지하며, 생산량의 절반 이상을 수출하고 있다. 화훼부문은 생산량의 80%이상으로 수출하고 있으며 ICT 기반의 경매시스템과 우수한 물류 인프라의 결합이 성공 요인으로 판단된다. 이미지 경매를 통해 기존 경매를 전자 스크린으로 대체, 경매장 내 컴퓨터와 입력기를 통한 클릭만으로 경매에 참여 가능하도록 하였으며 스크린과 실물이 없는 공간에서도 가상 경매 시스템을 통해 입찰이 가능해 인적과 물적 이동의 최소화 및 경매 접근성을 크게 향상시켜 왔다. 24시간 접근이 가능한 온라인 직거래(Direct Trade) 시스템 활성화와 중간 유통의 비효율성 및 불합리성을 차단하고 전자주문시스템(Electronic Ordering System) 구축을 통해 판매자·구매자 간 전자정보교환방식(EDI) 규격의 전자납품서로 의사 전달, 신속 정확한 소통 및 거래 촉진을 현실화하였다. 일본의 경우 2004년 u-Japan 전략을 거치면서 농축업과 ICT 융합 기반을 마련하고 2011년 i-Japan 전략에서 농축업을 6대 중점분야 중 하나로 선정하면서 기계화, 자동화 등을 통한 생력화, 편리성 도모, 수익 향상, 건강증대, 안전성 확보 등 농축산 식품 IT융합 기술 개발을 진행하였다. Smartagri 시스템은 농축업과 관련된 여러 가지 환경 정보와 생체정보를 수집, 분석하고 디지털화를 통해 식물 생육을 최적으로 제어하는 시스템이다. FARMS는 농작업 이력 추적 및 DB화를 통해 GIS의 지도정보와 밀접하게 관련시키는 종합적 관리 시스템, 작업 진척상황 파악을 통한 작업 계획 수립 등 대규모 영농의 효율적 수행을 지원하고 일본 농기계 제조업체들은 스마트 농기계인 트랙터, 이앙기 등을 개발하였다. 2014년 4월부터 도요타 생산관리 시스템 기반의 클라우드 농축업 IT 관리솔루션의 시범 테스트 및 확대적용을 하고 있으며 후지쯔는 2012년부터 농축업 경영을 지원하는 클라우드 서비스 아카사이(Akisai)를 상용화하여 식물공장 관련 사업을 확장하고 있다. 도시바 샤프 NEC, NTT 등 기업들도 스마트 농축업 및 식물공장 사업에 진출하였다. 상기에 언급한 내용을 정리하면 국외 정부와 기업들의 중심으로 스마트팜과 스마트 축산의 표준화 모델을 구축 및 확대 적용하고

있으며 한국형 표준화 모델의 시대적인 요구가 급증하고 있다. 우리나라의 토양정보와 환경정보의 데이터를 기반으로 과수, 곡물, 채소, 양돈, 양계, 육우 등 각 개체별로 생산성과 효율성이 극대화할 수 있는 지역과 환경을 육성 및 구축하고 지능형 비전센서 기술을 기반으로 객체의 형상과 동적상태를 인식하여 적기에 필요한 양분과 사료를 제공할 수 있도록 생육정보를 빅데이터로 구축하여 데이터 기반의 표준화가 필요하다. 인공지능과 ICT를 활용하여 세계적인 병충해 발생 및 가축 질병에 대한 데이터를 실시간 반영하여 적기 적소에 약품처리와 예방이 가능할 수 있도록 과거와 현재에 발생하는 병충해 및 가축 질병 자료들을 빅데이터로 학습하여 정밀한 질병예측시스템을 통하여 안전한 먹을거리와 생산성 감소를 사전 예방하는 지능정보기술의 시스템이 필요하다.

4.2 한국형 모델

선진국을 포함한 자국의 이익 극대화 전략의 일환으로 FTA 체결 등 시장 개방 확대에 따른 산업경쟁력 강화를 위한 기술개발의 필요성과 기술집약형 농식품 사업육성을 통한 글로벌 경쟁력 강화에 대한 방안, ICT 융복합 등 첨단기술 접목을 통한 고부가가치 산업화에 대한 요구가 증가되고 있다. 농축산업 관련 종사자들의 급격한 감소 및 자재인건비용을 포함한 경영비용의 상승 등에 대처하기 위한 지능화, 자동화 기술 개발이 절실히 필요하며 ICT 빅데이터 인공지능의 첨단기술의 융복합 적용을 위한 정밀한 농축업 시스템과 지능형 센서 기반의 통합적인 생산제어 기술과 UIT-FARM, 수확자동화 로봇 등의 기술개발과 범용화가 필요하다. 선진화 및 식품에 대한 소비자 신뢰제고를 위한 유통과 물류의 효율화 및 소비자 정보제공 기술개발, 농축산물 실시간 유통정보체계 구축, 농축산물 사이버 마켓 활용모델 등이 요구되어지고 있다. K-POP의 글로벌 확장 등으로 전 세계인의 관심이 집중되고 있는 한국의 지질학적 토양과 사료 등으로 최고 품질의 농축산물을 생산하기 위해서는 한국형 스마트팜 모델이 필요하며 이를 다음 [그림 5]에 도식화하여 표기하였다.

[그림 5] 한국형 모델



주문에서 배송에 이르는 전 과정을 통합 관리하는 AI, 빅데이터 기반의 첨단형 한국형 모델은 다음과 같이 구성하여 유기적으로 운용이 가능하도록 하였다. 가속도 센서 및 열화상 카메라 설치하여 실시간 영상감시 모니터링으로 양돈의 체온변화, 이상징후 자동감시, 활동량을 측정하여 질병에 의한 폐사 등의 피해를 최소화하여 생후주기에 따른 생산량의 극대화 및 품질의 최적화를 목표로 하였으며 라이브 이커머스를 활용한 온라인 경매를 소비자 맞춤형 거래로 확대하고 생산, 가공, 유통, 물류이력의 전 과정을 구간별로 실시간 추적이 가능하도록 한다. 기후환경변화와 밀접한 영향을 받을 수 있는 축사의 경우 최적화된 환기난방 제어시스템과 환경관리 실시간 모니터링, 개체관리 자동화, 실시간 생장환경의 양방향 제어, 가축분뇨처리 등을 활용하여 효율적이고 지속가능한 경영관리시스템(Livestock management system)의 기반을 구축한다. 비전센서, 온습도 센서 등으로부터 수집되는 데이터가 저장되는 클라우드 통합 관리 서버에는 개체들의 생후 주기별 사육정보, 환경정보, 생산정보, 원가정보, 재고정보, 매입매출의 재고 및 영업정보 등의 빅데이터 분석을 활용하여 최고 효율을 수확할 수 있도록 매도 혹은 도축시기를 제안하도록 구성한다. 양돈분야는 모돈, 자돈, 번식돈과 육성돈, 검정돈에 대한 개체 관리를 활용하여 질병 예방과 폐사율 감소를 위한 주기별 사료급유와 축사이동관리를 반응형 웹과 앱의 연동으로 원격제어가 가능하도록 한다. 종돈혈통과 육종정보, 도축정보, 검정정보, 육종가 정보에 대한 지속적인 데이터 수집과 분석을 기반으로 최상 품질의 매입과 매출의 시기를 결정하고 생후주기별 생산과 출하물량을 양돈가격의 변동성과 사료가격의 변동성 데이터를 빅데이터화 하여 경영정보시스템에서 핵심적인 역할인 경영진들의 의사결정에 판단자료로 사용할 수 있도록 한다. 주요 참고 대상지인 D농장의 경우 조사대상기간인 6개월을 기준으로 폐사율 3%감소, 육질등급의 상승으로 출하 인상이 확보 등의 긍정적인 효과를 얻을 수 있었으나 밀폐된 공간 내 지속적으로 발생하는 암모니아 가스의 독성으로 기존 감시영상장치 등의 잦은 고장과 오측정으로 인하여 지속적인 데이터 측정은 불가한 점은 향후 개발과 개선이 필요한 과제로 파악되었다.

돈사의 건축설계의 사양들이 모두 상이하며 이에 대한 표준화가 필요하며, 신생자돈의 경우 30도 내외의 고온으로 유지해야 하는 필수조건과 17도 내외의 모돈의 생장조건을 감안하여 온도차로 인한 감기등의 질병감염을 예방할 필요가 있다. 30일 생후 자돈의 경우에는 돈사 내외의 온도차이로 인하여 폐를 통한 질병감염으로 폐사율이 10%이상 된다는 것을 고려하여 돈사 내외장재의 재료에 대한 구체적인 검토가 필요한 것으로 파악되었다. 다음의 [그림 6]은 열화상카메라로 촬영한 30일 생후 자돈의 생육사진이다.

[그림 6] 30일 생후 자돈의 축사



V. 결 론

5.1. 요약 및 한계점

농수산업인 1차산업과 제조업인 2차산업, 서비스업인 3차산업과 ICT, 인공지능, 빅데이터 등의 4차산업이 융합된 6차 산업혁명은 스마트팜의 분야에서 선진국들의 글로벌 표준화를 선점하기 위한 급진적인 개발과 발전으로 서막을 장식하고 있다. 국가의 정책과 첨단 기업들의 전폭적인 협업으로 새롭게 열리는 시장에서의 표준화를 기반으로 고부가가치산업으로 변화를 도모하고 연관 산업으로 확대을 시도하고 있는 선진국들의 행보에 반하여 우리나라는 농축업 경영 주체와 참여 기업들의 영세성으로 담보하고 있는 상황이며, 선진국들과의 경쟁에 대한 준비가 되어 있지 않다. 산발적인 정책을 지양하고 국가 통합적인 정책과 경영주체와 첨단기업들에 전폭적인 지원으로 농축산업에 대한 인식전환과 첨단 기술의 참여를 유도하여 한국형 모델의 표준화가 시급하다.

5.2. 미래사회에 대한 시사점

글로벌 농축산 시장의 폭발적인 성장으로 종래의 농축산업은 스마트 팜과 스마트 축산으로 변모하며, 대기 기후환경 변화에 최적화한 지능형 토양 환경 관리 시스템과 통합경영시스템이 필요하다. 농축산 식품의 세계적인 경쟁력과 부가가치 확보는 개체별 토양과 환경을 위한 GIS 기반의 ICT 연계, 빅데이터와 딥러닝을 통한 철저한 분석, 지능형 개체 관리 자동제어의 농축산 기계 및 시설의 표준화를 기반으로 한국형 모델이 전제되어야 한다. 생산성과 밀접한 질병에 대한 약품연구 및 지능형 방역체계 구축, 친환경 신소재에 대한 개발 육성, 통합 물류시스템의 고도화를 통하여 급성장하고 있는 글로벌 농축산 시

장에서 K-POP과 K-FOOD에 대한 세계인의 관심의 기류에 편승하여 한국형 모델 표준화가 글로벌 표준화가 되도록 가치를 극대화해야 할 것이다.

최근 4차 산업혁명으로 명명되는 사물인터넷, AI, 빅데이터 등의 급변하는 기술의 발전으로 스마트팜 분야의 선진국에서는 정부와 첨단 기업의 표준화 및 확대를 통한 시장 경쟁 체계가 유지되고, 기업과 농축업의 공생의 틀이 마련되어 있다. 협소한 한국 시장만으로는 ICT 및 첨단 기술 업체의 안정적 발전뿐만 아니라 농축산업 경영의 지속 성장도 힘들다는 점을 명확히 인식하고, 수출 농축산업을 통해 해외 시장을 적극 창출하고 세계 시장에서의 경쟁을 통해 기술 수준을 높일 필요가 있다. 생육환경제어, 정밀농축업, 자동화 기계 등 기술 변화 및 산업 동향을 면밀히 파악하여 생산성과 효율성을 극대화한 AI, 빅데이터 기반 첨단 ICT의 통합적 한국형 모델을 제시하였다. 이를 위해서 초기 도입 단계에서 ICT 융합 농축산업을 육성하기 위해서는 연구 개발을 통해 개발된 기술이 농축산업 현장에 신속히 도입될 수 있는 정책적 연계가 필요하며 민간 부문의 기술 개발 참여 확대 및 정부와 민간 간의 협력적 거버넌스 구축 등을 통해 제품의 고부가가치화를 도모하여 산업의 전반적인 선순환과 지속적 발전을 가져오는 것을 목표로 하였다. 특히 우리나라와 농축업 여건이 유사한 일본의 경우 스마트 축사 연구개발 및 운영 등을 정부와 기업이 표준화 모델을 수립하고 정부 유관 기관에서 지속적으로 관리하고 확대 적용하고 있는 점을 참고하였다. 영세한 농축업 및 ICT 업체의 산업 구조를 극복하기 위해서 협동조합과 정부와 기업의 합작화 등을 통해 민관이 상호 협력하여 표준화를 통한 산업 경쟁력을 갖출 수 있도록 지원해야 하며, 해외 네덜란드의 농축업이 ICT 융합 첨단 산업으로 전환된 것은 농축업 경영체 및 ICT 업체 등의 조직화 노력과 시장의 경쟁적 구조하에서 산업 구조조정 과정을 거쳐 이루어진 점을 고려하여 한국형 모델을 통한 구조조정을 시급히 진행할 필요가 있다. 우리나라의 농축업부문 ICT 융합이 크게 확산되지 않은 점은 우리나라 농축업 경영체의 영세성과 ICT 업체의 영세성이 주요 원인이라는 분석결과를 토대로 높은 기술력을 가진 기업이 농축업 부문 ICT 기술 혁신에 참여할 수 있도록 정부기관의 사회 제도적인 전폭적인 지원과 농축업계 종사자들의 인식 전환이 필요하다. 첨단기술의 AI, 빅데이터를 보유한 기업과 GIS부문의 지질관련 기업, 농축업부문 ICT 관련 역량 있는 기업의 안정적인고 지속적인 성장이 가능하다는 신뢰를 주어야 하고 정부, ICT 업계, 농가, 연구기관 간 소통의 거버넌스를 구축하여, ICT 융합 농축산업의 전체적인 역량을 높여야 할 것이다. 생산성 증대 및 비용 감소 등 경제적 측면뿐만 아니라 기후변화 대응, 동물 복지, 식품 안전 등 사회, 환경적으로 중요한 분야에 대한 ICT 융합 방안을 강구해야 하며, 특히, 스마트축사는 동물복지, 환경보호 강조 등과 연계된 농축산 식품에 대한 변화된 요구를 반영하여 설계하고 검토하여야 할 것이다. 축산기계 및 시설은 가축 개체관리 자동화, 무창 축사 보급 및 환경관리 시스템 등의 한국에 최적화된 장비와 시스템으로 국산화를 진행하고 돈사 및 축분처리장의 악취 제거 기술, 복지형 동물공장 등을 고려하여

연구해야 할 것이다. 할랄식품을 포함하여 글로벌 농축산 식품 시장은 계속 성장하고 있으며 K-POP과 K-FOOD의 세계인의 관심과 요구의 급증으로 최고의 부가가치를 창출하여야 하는 시대적인 과업을 한국형 모델로 제안하였으며 이를 통한 표준화가 시급히 진행되어야 할 것이다. 대기 및 기후변화로 농축업 토양과 환경에 대한 관심이 고조되고 있으며 스마트팜에 적용하는 친환경 소재 개발 및 신소재 산업육성으로 새로운 시장이 창출될 것으로 보인다. 생산성과 밀접한 가축질병에 대한 약품연구 및 방역체계 구축에 대한 표준화의 수립이 필요하며 농축산물 안전생산 기반확립을 통한 농축산업의 가치를 극대화하여 활력 있는 일터, 쉼터, 삶터로 만들어야 할 것이다.

농수산업인 1차산업과 제조업인 2차산업, 서비스업인 3차산업이 결합된 6차산업에 AI, 빅데이터와 ICT 융복합기술을 활용한 경영정보시스템은 한계에 부딪치고 있는 국내의 농축산업에 새로운 기회의 가능성을 보여주며, 선진국과 대비하여 충분한 경쟁력을 가질 수 있을 것이다. 연관 산업으로의 발전을 통한 고용 확대를 모색하고 디스플레이와 반도체 제조 강국으로 글로벌 네트워크의 기반을 활용하여 수출로 확장한다면 글로벌 기업과 산업의 선두 지위를 확보하게 될 것이다. 향후 연구에서는 축사내외부의 소재 및 표준화, 독성가스에도 지속측정이 가능한 센서등의 소재개발, 통합품질경영시스템과 물류시스템의 적용을 통한 연구가 계속되어야 할 것이다.

참고문헌

- 곽윤식 (2010), 무선센서 네트워크 환경에서 데이터 획득 장치 설계, 한국정보기술학회 하계종합학술대회 논문집, 177-179.
- 김성관 (2015), 축사에서 비전 기반의 이동 객체 분류 방법. 대한전기학회 학술대회 논문집, 1357-1358.
- 김신자 (2008), 적외선 센서를 이용한 소귀에서의 체온 측정. 한국해양정보통신학회지, 58-63.
- 김양범 (2014), IoT기반의 경영관리시스템의 설계, 한국경영산업학회, 8(1), 207-216.
- 박종준 (2014), IoT기반 저전력 소형 디바이스, 한국정보진흥학회, 21(2), 39-47.
- 신봉희 (2020), ICT기반의 스마트팜 설계. 융합정보논문지, 10(2), 15-20
- 안원영 (2017), IoT 기반의 축산사료 측정 장치 및 사료 공급 시스템 구현, 한국정보전자통신기술학회 논문지, 10(5), 442-454.
- 이민수 (2010), 양돈농가의 정보시스템 사용 효과분석. 한국농촌지도학회지, 933-955.
- 이은진 (2009), 통합 센서 모듈을 이용한 농업 환경 모니터링 시스템 개발, 한국콘텐츠학회논문지, 10(2), 63-71.
- 장익훈 (2014), 양돈산업 정보화의 현황과 전망. 한국통신학회지, 31(5), 67-72.
- 전용택 (2015), 열화상 카메라를 이용한 구제역 가능성 예측 시스템. 한국통신학회 학술대회논문집, 11(2), 480-481.
- 최영찬 (1997), 양돈농장 경영관리 프로그램 개발, 한국농촌지도학회지, 97-120
- A. S. Voulodimos, (2010), A complete farm management system based on animal identification using RFID technology, *Computers and Electronics in Agriculture*, 70(2), 380-388.
- Kaitlin Rainwater-Lovett (2009), Detection of foot-and-mouth disease virus infected cattle using infrared thermography, *The Veterinary Journal*, 180, 317-324.
- S. M. C. Porto (2014), Localization and identification performances of a real-time location system based on ultra wide band technology for monitoring and tracking dairy cow behaviour in a semi-open free-stall barn, *Computers and Electronics in Agriculture*, 108, 221-229.
- Verstegen, J.A.A.M. (1995). Quantifying economic benefits of sow-herd management information systems using panel data. *American Journal of Agricultural Economics*, 77, 387-396

Korean Smart Farm Model Using Big Data and ICT Convergence

KiDeok Kweon*

Abstract

In order to solve the food shortage problem caused by global warming by improving productivity, smart farms that can develop into a high-value-added industry are attracting attention recently by fusion of advanced technologies such as ICT and BT in the agriculture industry. This study analyzes domestic and overseas cases of smart farms and smart livestock using big data and ICT convergence with the 6th industry, which is an industry that combines agricultural and fishery, manufacturing, and service industries. Finally, I propose a optimized Korean model for efficient management. The high technologies management information system based on ICT convergence of livestock and livestock is optimized for climate change, and based on continuous data collection and analysis, such as facility management, growth status of livestock products, slaughter information, and predicted prices, management including production and shipment by life cycle. It can be used as important judgment data for decision making. In the domestic reality where Korea's agricultural and livestock ICT industry is facing its limits, the model proposed in this paper is an eco-friendly material and new material industry in addition to the direct related industries, which can expect opportunities to create value in a new market. Nowadays, the world's interest to the Korean Food is rapidly increasing and it will create added value to new market and secure unrivaled competitiveness in the global agricultural and livestock food market.

Key word: 6th industry, smart farm, smart livestock, ICT, business management, productivity, big data

* Professor, Department of IT Convergence, Nazarene University, Korea,
kkkd89@naver.com

직무 스트레스, 지식공유, 혁신행동의 관계에 대한 연구*

이민**, 설현도***

요약

본 연구는 직무스트레스를 도전적 요인과 방해적 요인으로 구분하고, 이들이 혁신 행동에 어떠한 영향을 미치는지, 또한 이 과정에서 지식공유는 어떠한 역할을 하는지를 실증적으로 분석하고자 하였다.

본 연구의 목적을 달성하기 위해 중국 화북지역의 근로자 415명을 대상으로 설문을 조사하였으며, 신뢰성과 타당성 검증을 통해 측정자료의 분석 가능성을 확인한 이후 가설 검증을 실시하였다.

연구 결과, 도전적 스트레스 요인은 혁신행동과 지식공유에 유의한 정(+)의 영향을 미치는 것으로 나타났다. 반면, 방해적 스트레스 요인은 혁신행동과 지식공유에 유의한 부(-)의 영향을 미치는 것으로 나타났다. 둘째, 지식공유는 도전적 스트레스 요인과 혁신행동의 관계에서는 정(+)의 부분 매개 효과를 가지고 있으며, 방해적 스트레스 요인과 혁신행동의 관계에서는 부(-)의 부분 매개 효과를 가지고 있는 것으로 나타났다. 이상의 연구 결과를 바탕으로 향후 연구 방향과 시사점을 제시하였다.

핵심 주제어: 도전적 스트레스 요인, 방해적 스트레스 요인, 지식공유, 혁신행동

* 이 논문은 이민의 석사학위 논문 작성에 사용되었음.

** 제1저자, 단국대학교 일반대학원 경영학과 석사 melimin12@naver.com

*** 교신저자, 단국대학교 경영경제대학 경영학부 hdseol@dankook.ac.kr

<논문 투고일> 2020.11.13 <논문 수정일> 2020.11.23 <게재 확정일> 2020.11.25

I. 서론

빅데이터, 5G, 사물인터넷(IoT) 등 정보기술의 발달은 개인적 측면과 사회적 측면에서 긍정적인 변화로 적용될 수 있지만, 조직적인 측면에서는 다양하고 복잡한 환경변화에 재빠르게 대응하지 못하면 오히려 도태되어 영구적으로 살아남을 수 없는 부정적인 측면도 가지고 있다. 많은 기업은 생존하고 발전하기 위해서는 업무와 관련하여 새로운 아이디어를 생성, 촉진, 실천하여 개인과 조직의 성과를 향상하는 혁신행동이 대단히 중요하다는 것을 인식하고 있다(Scott and Bruce, 1994; Sacramento, Fay and West, 2013).

혁신행동과 관련된 연구를 살펴보면 좋은 작업 조건과 환경을 중요한 요인을 생각하고 있다. 하지만 많은 기업은 치열한 경쟁 환경 속에서 살아남기 위해 직무 과부하, 근무시간에 대한 스트레스, 역할 과부하 등의 직무요구로 조직구성원들은 스트레스를 받고 있는 실정이다(LePine, Podsakoff and LePine, 2005). 이처럼 직무 스트레스는 오늘날 조직에 있어서 중요한 특징의 한 부분이고 조직구성원의 심리적 태도와 행동에 큰 영향을 미친다(Selye, 1976; Cavanaugh et al, 2000). 이에 따라 많은 학자가 직무 스트레스를 연구해오고 있으며, 주로 직무소진, 이직 의도, 직무탈진, 조직시민행동, 직무몰입, 직무만족 등에 관한 연구가 이루어졌다. 또한, 대부분의 연구 결과는 직무 스트레스가 조직과 개인에 부정적 효과를 가지고 있음을 제시하고 있다(Podsakoff and Nathan, 2007; 박민정, 2016; 박승근, 2013; 김태욱 외, 2018).

그러나 Cavanaugh et al(2000)은 직무 스트레스를 도전적- 방해적 요인으로 구분하여 스트레스가 부정적인 결과뿐만 아니라 긍정적인 결과를 가져올 수 있음을 제시하고 있다. 이러한 흐름에 따라 최근 많은 학자는 직무 스트레스가 조직구성원에게 부정적인 영향만 주는 것이 아니라 긍정적인 영향도 있음을 주장하고 있지만(Cavanaugh et al, 2000; Podsakoff and Nathan, 2007; Rodell and Judge, 2009; Crawford, LePine and Rich, 2010), 지식공유, 혁신행동과의 관계에 관한 연구는 상대적으로 소홀한 편이다(Amabile, 1989; Anderson, De Dreu and Nistad, 2004).

도전적 - 방해적 스트레스 요인과 개인의 행동에 관련 매개변수를 조사했으며, 외부 지원은 도전적 -방해적 스트레스 요인과 개인의 행동 간의 주요한 역할을 했다. 오늘날 지식경제시대에 기업이 복잡한 경제 환경을 적용하기 위해 지식은 지속적인 경쟁력을 유지하는 중요한 자원이 되고(Moody, Shanks, 1999) 조직의 자원이론에 따르면 지식은 급변한 환경과 적용한 과정에 가장 중요한 전략적 자원으로 간주 되었다. 조직 내 지식 관리는 지식의 획득, 생성, 통합, 혁신 등 방식을 통해 개인 지식과 집단 지식을 증가하고 시장 변화에 효과적 대응할 수 있도록 지원한다. 지식관리의 선행연구에 보면 조직

내 구성원 간의 지식공유가 개인의 혁신 능력과 조직성과에 큰 영향을 미치는 것을 나타냈다.

따라서 본 연구는 직무 스트레스가 어떻게 지식공유와 혁신행동에 영향을 미치는지에 초점을 두고 연구를 진행하였다. 특히 본 연구는 도전적 스트레스와 방해적 스트레스가 서로 다른 영향을 미친다는 점을 염두에 두고 지식공유와 혁신행동에 어떻게 영향을 미치는지를 검증하고자 하였다. 또한, 직무 스트레스와 혁신행동의 관계에 있어서 지식공유의 매개효과를 검증하고자 하였다.

II. 이론적 배경

1. 직무 스트레스

직무 스트레스는 일반적인 스트레스의 범위를 직무 차원으로 한정하여 파악하는 것으로 조직 내에서 구성원들이 수행하는 직무와 직무를 둘러싸고 있는 환경에 의해 발생하는 스트레스에 초점을 두고 있다(Kahn et al. 1964). 직무 스트레스는 스트레스를 바라보는 관점에 따라 크게 자극(stimulus), 반응(response), 상호작용(interaction) 관점으로 구분되고 있으나, 최근에는 직무 스트레스를 직무환경과 개인적 특성의 상호작용 관점에서 접근하고 있다. 본 연구 역시 상호작용 관점에서 접근하여 직무 스트레스의 개념을 직무환경에 대한 개인의 평가 및 대응의 결과로 파악하고자 하였다. 그 이유는 구성원이 가지고 있는 개인적인 특성, 성향, 능력, 자원의 수준에 따라서 직무환경을 서로 다르게 평가하고 대응할 수 있어서 개인별로 직무 스트레스를 느끼는 것이 다를 것으로 판단하였기 때문이다.

직무 스트레스는 구성원의 신체적, 정신적 건강, 조직에 대한 태도 및 행동에 부정적인 영향을 미치는 요인으로 조직행동 및 산업조직심리 분야에서 많은 관심을 받으며 연구되어 왔다(문형구 외, 2010). 선행연구를 살펴보면 이러한 직무 스트레스를 유발하는 요인은 학자별로 다양하게 제시하고 있다. Cooper and Marshall(1976)의 경우 직무 스트레스 유발 요인으로 직무환경(직무 자체, 역할, 경력개발, 대인관계, 조직구조 및 분위기), 조직 외부요인, 개인적 특성 등으로 제시하였으며, Parker and Decotiis(1983)는 직무 자체, 조직특성(조직구조, 분위기, 정보), 역할요인, 경력개발 요인, 대인관계 요인 등을 제시하고 있다. 이러한 분류는 직무 스트레스를 유발하는 요인을 유형별로 분류하고 있으나 그 영향력이나 결과의 방향은 다루지 못하고 있다.

한편, Cavanaugh et. al.(2000)은 직무 스트레스를 기능에 따라 긍정적 스트레스와

부정적 스트레스로 구분하고 각각 도전적-방해적 스트레스(challenge and hindrance stressor)의 개념으로 정의하였다. 여기서 도전적 스트레스란 스트레스를 유발하는 요인이지만 긍정적인 기능을 하는 것으로 긍정적 정서와 행동을 불러 일으키고, 조직구성원이 문제 해결을 위해 노력하게(LePine, Podsakoff and LePine, 2005) 하는 요인을 의미한다. 여기에는 책임감, 업무량, 시간 압박감, 임무 완수에 대한 압박감 등이 포함된다(Podsakoff and Nathan, 2007). 방해적 스트레스란 전통적인 관점에서의 스트레스로 구성원으로 하여금 직무 수행과 개인의 발전에 부정적인 영향을 미치는 요인을 의미하며, 역할 갈등, 역할모호성, 조직의 정책 등이 포함된다(Podsakoff and Nathan, 2007). 직무 스트레스의 도전적-방해적 요인에 해당하는 요인은<표1>과 같다.

[표 1] 도전적-방해적 스트레스에 해당하는 요인

변수	요인
도전적 요인	직무 과부하, 시간 압박감, 책임감, 업무량, 임무 완수에 대한 압박감
방해적 요인	역할 모호성, 역할 갈등, 직무 불안감, 조직의 정치

도전적-방해적 스트레스 요인에 관한 선행연구를 보면 일반적으로 도전적 스트레스 요인은 구성원의 정서, 태도와 행동에 긍정적 영향을 미치고, 방해적 스트레스 요인은 구성원의 정서, 태도와 행동에 부정적 영향을 미치는 결과를 보인다(LePine, Podsakoff and LePine, 2005; Podsakoff and Nathan, 2007; Rodell and Judge, 2009). 먼저, 도전적 스트레스 요인의 경우를 살펴보면 책임감은 개인의 책임 의식을 증가시키고, 시간에 대한 압박감은 개인의 업무수행 효율성을 개선하며, 업무량은 개인의 업무 능력을 상승시킬 수가 있다는 것이다. 따라서 구성원이 이러한 유형의 스트레스 요인을 잘 극복하면 개인의 성과는 높아지고 개인의 발전을 촉진하며 더 높은 성취감을 얻게 된다(Webster, Beehr and Love, 2011). 반면에 방해적 스트레스 요인의 경우에는 조직 정책, 역할 갈등, 역할 모호성, 직무에 대한 불안 등으로 성과와 개인의 발전에 부정적인 영향을 미칠 뿐만 아니라 이러한 요인은 개인의 노력으로 극복하기 어려워서 동기를 유발하지 못하게 된다. 또한, 구성원 이러한 요인을 극복하더라도 이를 통해 얻을 수 있는 혜택이나 보상을 기대하지 못하기 때문에 회피 행동, 이직 등과 같은 부정적인 대응 전략을 채택하게 된다(Boswell, Olson-Buchanan and LePine, 2004; Podsakoff and Nathan, 2007).

위와 같은 관점에서 도전적-방해적 스트레스 요인과 조직구성원의 태도 및 행동에 관해 많은 연구가 수행되어왔으나, 혁신행동에 관한 연구는 찾아보기 어려운 실정이다. 국내 학술 데이터베이스인 DBpia를 통해 혁신행동과 직무스트레스를 검색어로 검색한 결

과에 따르면 주진희와 현성협(2018), 이유수와 김학수(2016)의 2편의 논문이 있으나 이들 연구에서는 도전적-방해적 스트레스 개념을 연구하지는 않고 있다. 따라서 본 연구는 직무 스트레스를 도전적 요인과 방해적 요인으로 구분하고 이들 요인이 혁신행동에 어떠한 영향을 미치는지를 실증분석을 통해 검증하고자 하였다.

2. 지식공유

오늘날의 급속한 환경변화 속에서 조직이 지속해서 생존하고 번영하기 위해서는 조직 내에서 지식을 최대한으로 활용하는 것이 중요하다(Alavi and Leidner, 2001). 이러한 지식 관리의 핵심은 지식공유라고 할 수 있다. 많은 실증 연구에 따르면 지식공유가 개인과 조직의 혁신 역량과 혁신성과를 증진할 수 있으며, 이를 통해 조직의 경쟁력을 향상할 수 있음을 제시하고 있다(I-ChiehHsu, 2008; 박태호, 2002; Radaelli et al, 2014; 송정수, 2019).

지식공유란 개인 또는 조직이 소유한 지식을 사회적 상호작용을 통해 다른 구성원이나 조직에 전파하는 활동으로 정의할 수 있다(Liebowitz, 2001). 구성원들은 지식공유를 통해 문제 해결 방법과 수단을 얻을 수 있고, 피드백 시스템을 통해 조직의 지식으로 확산하여 널리 활용함으로써 조직의 효율성을 개선할 수 있다(Wang & Noe, 2010; Bradshaw, Pulakanam and Cragg, 2015).

지식공유는 개인적 요인, 관계적 요인, 구조적 요인, 지식 특성 등 다양한 요인에 의해 영향을 받을 수 있다(설현도, 2006). 많은 연구에서 지식공유의 영향요인을 규명해왔지만 직무 스트레스와 지식공유의 관계에 대한 국내 연구는 엄혜미와 문윤지(2020)의 연구 외에는 찾아보기 어렵다.

한편, 지식공유는 구성원 간의 사회적 상호작용을 통해 형식지와 암묵지가 전달되는 과정(Nonaka and Takeuchi, 1995)이며, 이 과정에서는 구성원 간 상호신뢰, 협력, 의사소통 등은 지식공유를 촉진하지만, 불안이나 긴장감 등은 지식공유를 저해하는 요인으로 작용할 수 있다. 앞서 살펴본 바와 같이 도전적 스트레스 요인은 구성원의 정서와 태도, 행동에 긍정적인 영향을 미치므로 지식공유에 긍정적인 영향을 미칠 것으로 기대할 수 있다. 반면 도전적 스트레스 요인은 지식공유에 부정적인 영향을 미칠 것으로 기대할 수 있다. 이처럼 직무 스트레스의 유형에 따라 지식공유에 미치는 영향은 다르게 나타날 것으로 기대할 수 있으나 지금까지 국내 문헌에서는 이에 대한 실증분석이 이루어지지 않고 있다. 따라서 본 연구에서는 도전적-방해적 스트레스 요인과 혁신행동의 관계에 있어서 지식공유의 매개효과를 검증할 필요가 있다고 판단하였다.

3. 혁신행동

현대 기업의 발전은 창의적인 직원과 집단의 창의성에 달려 있다. 개인 수준의 혁신은 조직 혁신의 기초이며 기업의 성장이나 개발에 밀접한 관련이 있다. 혁신행동은 Scott and Bruce(1994)의 연구에서 처음 정의된 개념으로 이들은 혁신행동을 “문제 인식, 아이디어 채택, 해결안 생성에서 시작하여 아이디어에 대한 지원과 연합을 형성하여 아이디어를 제품, 서비스, 공정으로 만드는 활동”이라고 정의하였다. Janssen(2000)은 혁신적 직무 행동(Innovative Work Behavior)라는 용어를 제시함으로써 직무와 관련하여 나타나는 행동으로 특징지어 파악하였으며, 아이디어의 개발, 홍보, 실현이라는 세 가지 하위차원으로 구성되어 있다고 하였다. Janssen(2000)은 혁신행동을 “직무 성과, 팀, 조직에 이익을 주기 위해 직무, 팀, 조직에 새로운 아이디어를 의도적으로 도입하여 창조하고 적용하는 과정”으로 정의하였다. 그 이유는 본 연구가 직무 스트레스를 독립변수로 설정하여 연구하고 있으므로 직무 관련 행동으로 특징을 파악한 Janssen(2000)의 정의가 적절하다고 판단하였기 때문이다.

혁신행동에 영향을 미치는 요인은 개인차원, 직무차원, 집단차원, 조직차원으로 나누어 살펴볼 수 있다(김승곤, 2019). 이 중에서 본 연구와 관련성이 높은 직무차원의 연구 결과를 살펴보면, 직무특성(직무 중요성, 직무 정체성, 기술 다양성, 자율성, 피드백)과 직무요구라는 관점에서 연구가 진행되고 있음을 알 수 있다. 먼저 혁신행동의 발현에 있어서 직무특성은 중요한 요인이며(Shalley and Gilson, 2004), 기술 다양성, 자율성, 피드백 등은 일관성 있게 혁신행동의 정(+)의 영향을 미치는 것으로 나타나고 있다(김승곤, 2019). 또한, 도전적으로 설계된 직무(Amabile and Perlow, 2002), 비일상적 직무(김일천 외, 2004) 역시 혁신행동에 정(+)의 영향을 보인다. 이처럼 직무특성과 혁신행동의 관계에 대해서는 어느 정도 연구가 이루어지고 있으나, 직무특성과 환경으로 인해 나타날 수 있는 직무 스트레스와 혁신행동의 관계에 관한 연구는 찾아보기 어려운 실정이다.

한편, 선행연구를 살펴보면 혁신적인 직무 수행이 직무요건 일부라고 지각할 때 구성원을 성공적으로 업무를 수행하기 위해 창의적인 방법을 도입하고, 위험을 감수하는 등 혁신적으로 직무를 수행할 가능성이 높아진다(Shalley Zhou and Oldham 2004; Shin Shin, Yuan and Zhou, 2017). 또한, 시간에 대한 압박감과(박경규 외, 2012), 직무 강도(김일천 외, 2004) 역시 이러한 압박과 스트레스에서 벗어나기 위해 구성원이 혁신행동을 전략적으로 선택할 수 있다고 하였다. 이처럼 직무요구, 시간에 대한 압박감, 직무 강도 등은 앞서 살펴본 바와 같이 도전적 스트레스의 하위 요인이며, 혁신행동과 높은 관련성이 있음을 기대할 수 있다. 따라서 본 연구는 직무 스트레스를 도전적 요인과 방해적 요인으로 구분하여 혁신행동에 어떠한 영향을 미치는지를 검증하고자 한다.

Ⅲ. 연구가설 및 모형

1. 가설 설정

1) 직무 스트레스 요인과 혁신행동의 관계

직무 스트레스는 도전적 요인과 방해적 요인이 구성원의 행동과 태도에 서로 다른 영향을 미친다(Karasek, 1979; Cavanaugh et al. 2000). 그렇다면 혁신행동에는 어떠한 영향을 미칠 것인가?

Sauter, Hurrell, and Cooper(1989), 이의종 외(2016)의 연구에 따르면 개인이 많은 업무량이라는 직무요구에 대응할 수 있을 만큼 직무통제 수준이 높다고 인식하는 경우 감정지능과 내재적 동기, 직무몰입이 높아지며, 이를 통해 혁신행동에 긍정적인 영향을 미친다고 하였다. 또한, 직무특성이론에 따르면 도전적인 직무는 내재적 동기를 자극하여 직무몰입과 혁신행동에 긍정적인 영향을 미친다(De Jong and Kemp, 2003; 오흥재, 2011; 권세현·이진구, 2020). 이소라 외(2020)의 연구에서는 도전적 요인이 조직시민행동에 긍정적인 영향을 미치며, 조직시민행동은 혁신행동에 긍정적인 결과를 가져온다(강경석·홍철희 2008).

중국학자 장용 등(张勇, 刘海全, 王明旋, 青平 2018)의 연구는 사회인지이론을 기초로 직무 스트레스(도전적-방해적 요인)와 혁신행동 간의 관계에 있어서 자기효능감의 매개효과를 검증하였다. 그 결과 도전적 스트레스 요인은 조직구성원의 자기효능감을 통해 혁신행동에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다. 또한, 중국학자 장용준 외(张永军, 于瑞丽, 魏伟 2016)의 연구에서는 도전적 스트레스 요인은 창의성에 직접(정+)의 영향을 미칠 뿐만 아니라 관심(attentiveness)과 불안(anxiety)을 통해 간접적으로 영향을 미치는 것을 발견했다. 이상의 내용을 종합하면, 도전적 스트레스 요인은 구성원에게 직무에 대한 도전 정신을 불러일으키고, 자발적 동기부여와 조직시민행동, 직무몰입, 자기효능감, 창의성을 증가시킴으로써 혁신행동에 긍정적인 영향을 미칠 것으로 기대할 수 있다.

한편, 방해적 스트레스 요인은 구성원으로 하여금 자신이 어떠한 노력을 해도 성공할 수 없다고 인식하게 함으로써 직원들이 수동적으로 대처하는 경향이 있으며, 개인 발전을 방해할 수 있다(Podsakoff and Nathan, 2007). 이러한 방해적 스트레스 요인은 조직냉소주의, 불량 행동, 정서적 고갈, 이직 의도 및 이직 행동, 직무소진 등 조직구성원의 태도와 행동에 부정적인 영향을 미친다(Boswell, 2004; Podsakoff and Nathan 2007; 박민정·안성익, 2015; 김태욱 외, 2018; 이소라 외, 2020). 또한, 역할모호성, 조직정치, 역할 갈등 등 같은 직무요구를 개인이 통제할 수 있다고 느끼는 수준이 낮을 경우 구성원은 부정적인 심리상태를 경험한다(양은영, 2010). 김정태와 홍아정(2013)의 연구 역시 조직정치에 대한 지각은 혁신행동에 부정적인 영향을 미치며, 김명희 외(2014)의 연구 역시 역할 모호성, 역할 갈등은 정서적 몰입과 혁신행동에 부정적인 영향을 미치는

것으로 나타나고 있다.

이처럼 조직정치, 역할 모호성, 역할 갈등 등을 포함하는 방해적 스트레스 요인은 직무 요구에 대한 인지평가를 통해 부정적인 심리상태를 불러일으키며(양은영, 2010), 조직몰입에 부정적인 영향을 미치고(Podsakoff and Nathan, 2007; 김명희 외 2014), 창의성에 부정적인 영향을 미침으로써(Xu and Wang, 2020) 결과적으로 혁신행동의 부정적으로 작용할 것으로 예측할 수 있다.

이상의 논의에 따라 다음과 같이 가설을 설정하였다.

H1-1 도전적 스트레스는 혁신행동에 정(+의 영향을 미칠 것이다.

H1-2 방해적 스트레스는 혁신행동에 부(-의 영향을 미칠 것이다.

2) 직무 스트레스 요인과 지식공유의 관계

도전적 스트레스 요인은 구성원에게 긍정적으로 도전할 수 있는 자극을 주며(LePine, LePine and Jackson, 2004), 직무 열의와 학습 동기를 증가시킨다(Cavanaugh, Boswell, Roehling and Boudreau, 2000; Webster, Beehr and Love, 2011). 직무요구-통제모델에 따르면 직무요구와 직무통제가 모두 높으면 건강한 심리상태와 강력한 업무 동기를 자극할 수 있다(Bakker and Demerouti, 2007). 여기서 직무요구가 높다는 것은 해당 직무의 복잡성과 난이도가 높고, 요구되는 지식과 기술의 수준이 높다고 할 수 있다. 이러한 상황에서 구성원은 자신의 지식과 노력으로 복잡하고 난이도가 높은 업무를 완수할 수 있다고 느낄 경우 내재적으로 동기부여가 되고, 타인의 지식이나 외부정보 및 지식을 습득하기 위한 활동이 증가할 수 있다(김현진, 2014).

지식공유를 위해서는 직무 열의와 같은 정서적 몰입이 필요하며(Shuck and Herd, 2012; 김지영, 2016), 앞서 살펴본 바와 같이 도전적 스트레스 요인은 구성원의 조직몰입에 긍정적 영향을 미치고(Boswell, Olson-Buchanan and LePine, 2004; Podsakoff and Nathan, 2007), 조직몰입의 수준이 높을수록 활발한 의사소통이 이루어지고 조직 구성원이 자발적으로 다른 구성원에게 지식을 기부하고 적극적으로 일을 수행하게 된다(전정호, 2012). 이처럼 조직몰입은 지식을 공유하는 수준과 지식의 질에 영향을 미친다(Lee, Kim and Kim, 2006). 이상 논의를 종합하면 도전적 스트레스 요인은 내재적 동기부여, 조직몰입, 직무 열의를 통해 지식공유에 긍정적인 영향을 미칠 것으로 기대할 수 있다.

방해적 스트레스 요인은 역할 갈등, 역할모호성, 조직정치, 직무 불안정 등을 포함하고 있으며, 이러한 요인들은 구성원에게 부정적 정서인 화(anger)를 야기하고, 동기부여, 직

무열의, 조직몰입에 부정적인 영향을 미친다(Boswell, Olson-Buchanan and LePine, 2004; Podsakoff and Nathan, 2007; Xu and Wang, 2020). 조직의 불안정한 고용환경은 조직구성원으로 하여금 심리적으로 불안을 느끼게 함으로써 지속적으로 근무할 의욕을 저하시킬 것이다(Greenhalgh and Rosenblatt, 1984). Ashford Lee and Bobko(1989)의 연구에서는 직무 불안정이 신뢰에 부(-) 영향을 미치는 것으로 나타났으며, DeLong and Fahey(2000) 연구에서도 구성원 간의 신뢰와 심리적인 안정이 지식공유에 크게 영향을 미친다는 것이 밝혀졌다. 즉, 구성원의 직무불안정성은 지식공유에 부(-) 영향을 미친다.

한편, Amason(1996)의 연구에서 관계갈등은 잦은 분쟁 및 파벌을 유발하여 구성원의 부정적 정서를 자극함으로써 지식 및 정보 교환과정을 억제하여 지식공유를 방해한다고 하였다(김현진·설현도, 2016). 또한 박은경(2010)의 연구는 일-가정 갈등과 지식공유, 조직시민행동 간의 관계 연구에서 일-가정 갈등이 지식공유에 부(-) 영향을 미치는 결과를 확인하였다.

이처럼 방해적 스트레스 요인은 조직 구성원의 심리적 불안정성에 영향을 미쳐 부정적 정서를 자극하고(Greenhalgh and Rosenblatt, 1984; Cavanaugh et al, 2000; LePine, LePine and Jackson, 2004), 심리적 불안정성 및 부정적 정서는 조직몰입과 직무열의에 부정적 영향을 미침으로써(송지준·서철현, 2005; 김윤성·이규용, 2003) 결과적으로 지식공유에 부정적인 영향을 미칠 것으로 기대할 수 있다.

이상의 논의에 따라 다음과 같이 가설을 설정하였다.

H2-1 도전적 스트레스는 지식공유에 정(+의 영향을 미칠 것이다.

H2-2 방해적 스트레스는 지식공유에 부(-)의 영향을 미칠 것이다.

3) 지식공유와 혁신행동의 관계

Gilson and Shalley(2004)는 조직구성원 간의 지식공유는 혁신행동을 위한 좋은 분위기를 마련하여 혁신행동에 긍정적인 영향을 미칠 것이라고 하였다(손정미·김문중, 2018, 엄소연, 2020). 지식은 혁신행동의 투입 자원이며, 지식공유는 아이디어 창출과 실현에 긍정적인 영향을 미침으로써 구성원의 혁신행동에 중요한 역할을 한다(박태호, 2002; Harlow, 2008; 손정미·김문중, 2018). 즉, 조직의 구성원들이 새로운 아이디어를 창출하고 실행하는 혁신행동은 근본적으로 지식을 조직 내·외부적으로 교환하고 전파하는 지식공유가 중요한 역할을 담당한다(이금심, 2017; Jansen, 2000; Van de Ven, 1986; 강태완, 2013; 김영호, 2009). 아이디어를 창출, 촉진, 실행하는 혁신행동은 결국 지식의 지식공유를 통해 지식 재결합과 변환이라는 형태로 이루어진다(Radaeli et al. 2014). 이처럼 구성원 간에 지식공유가 잘 이루어지면 구성원들은 직무몰입, 혁신행동이 높게 나

타난다(우택규 외 2019). 또한 지식공유는 정서적 몰입을 통해 혁신행동에 긍정적 영향을 미칠 수 있다. 노수근(2015)의 연구에 따르면 지식공유는 심리적 자본을 매개로 혁신행동에 영향을 미치며, 권상집(2016)의 연구에서는 지식공유는 정서적 몰입을 통해 창의성에 영향을 미치는 것으로 나타났다.

종합하면, 지식은 새로운 아이디어를 창출, 촉진, 실행하는 혁신행동의 투입 요소이며, 지식공유는 정서적 몰입과 심리적 자본을 통해 혁신행동에 긍정적인 영향을 미칠 것으로 기대할 수 있다.

이상의 논의에 따라 다음과 같이 가설을 설정하였다.

H3 지식공유는 혁신행동에 정(+의 영향을 미칠 것이다.

4) 지식공유가 직무 스트레스 요인과 혁신행동 간의 매개효과

앞서 살펴본 바와 같이 도전적 스트레스 요인은 구성원으로 하여금 직무에 대한 도전정신을 불러일으키고, 자발적 동기부여와 조직시민행동, 직무몰입, 자기효능감, 창의성을 증가시킴으로써 혁신행동에 긍정적인 영향을 미칠 것으로 기대할 수 있다. 반면 방해적 스트레스 요인은 부정적인 심리상태를 불러일으켜 조직몰입, 창의성에 부정적인 영향을 미치고 결과적으로 혁신행동에 부정적인 영향을 미칠 것으로 기대할 수 있다.

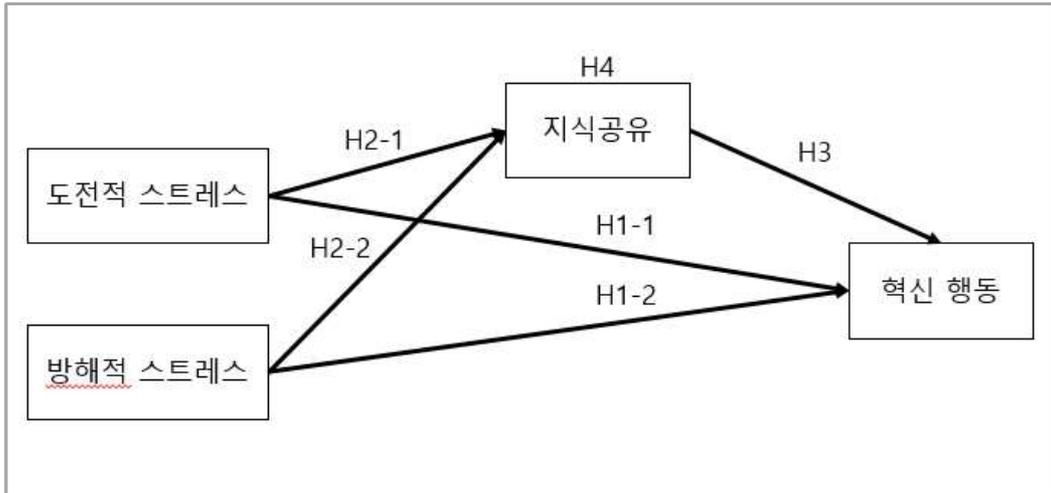
그러나 혁신행동은 김승곤(2019)의 연구에서 지적한 바와 같이 개인차원, 직무차원, 집단차원, 조직 차원에서 수없이 많은 요인에 의해 영향을 받는 것으로 나타나고 있으며, 특히 지식은 혁신행동의 투입 자료로 활용된다는 점에서 지식 관련 변수를 고려할 필요가 있다. 또한, 앞서 살펴본 바와 같이 직무 스트레스의 도전적 요인은 내재적 동기부여, 직무열의, 직무열의를 통해 지식공유에 긍정적인 영향을 미칠 것으로 기대할 수 있고, 직무 스트레스의 방해적 요인은 구성원의 심리적 불안정성, 부정적 정서, 조직몰입, 직무열의에 부정적 영향을 미침으로써 결과적으로 지식공유에 부정적인 영향을 미칠 것으로 기대할 수 있다고 하였다.

이상의 논의에 따라 다음과 같이 가설을 설정하였다.

H4-1 지식공유는 도전적 스트레스와 혁신행동 간의 관계에서 매개 역할을 할 것이다.

H4-2 지식공유는 방해적 스트레스와 혁신행동 간의 관계에서 매개 역할을 할 것이다.

[그림1] 연구 모형



IV. 연구방법

1. 자료 조사

본 연구는 중국 화북지역의 기업체 근로자를 대상으로 편의표본을 추출하였다. 자료의 수집은 2020년 7~8월 동안에 진행하였으며, 총 535부의 설문지를 배포하여 438부를 회수하였으며, 회수된 설문 중 일정 구간을 같은 번호로 응답한 경우, 일부 항목에 대해 응답이 빠지면 등 불성실한 응답자 23부를 제외하고 최종적으로 415명의 자료를 분석에 사용하였다. 본 연구에 사용한 표본의 특성은 다음의 <표 2>에 제시하였다.

[표 2] 표본의 특성

변수	구분	빈도	비율(%)	변수	구분	빈도	비율(%)
성별	남성	240	57.8	근속 기간	3년 이하	155	37.3
	여성	175	42.2		3년~5년 이하	167	40.2
나이	20대	179	43.1		5년~10년 이하	48	11.6
	30대	168	40.5		10년~15년 이하	24	5.8
	40대	38	9.2		15년 이상	21	5.1
	50대	30	7.2	산업	판매유통업	78	23.6
	학력	고졸	18		4.3	제조업	174
전문대졸		186	44.8		IT벤처업	28	6.7
대졸		117	28.2		금융부동산	98	23.6
대학원졸		94	22.6		서비스업	37	8.9
직위	임원급	20	4.8	직종	사무직	134	32.3
	부장	32	7.7		생산직	102	24.6
	과장	19	4.6		기술직	77	18.6
	대리	64	15.4		연구개발직	58	14.0
	사원	280	67.5		기타	44	10.6

2. 변수의 측정

본 연구에 사용된 변수는 다음과 같이 정의하였으며, 각 설문 문항은 모두 리커트 5점 척도를 사용하여 측정하였다.

첫째, 도전적/방해적 스트레스 요인은 Cavanaugh et al.(2000)의 개념을 사용하였으며, 도전적 스트레스 요인은 ‘스트레스를 유발하는 요인이지만 보상 혹은 긍정적인 가치를 불러올 것으로 평가되는 요인을 의미하며, 업무량, 시간에 대한 압박, 책임감’ 등을 포함한다. 방해적 스트레스 요인은 ‘부정적 결과를 일으키는 전통적인 의미에서의 스트레스 요인을 의미하며, 역할 갈등, 역할 모호성’ 등을 포함한다. 본 연구에 사용한 설문 문항은 Cavanaugh et al.(2000)이 개발한 11개의 문항으로 측정하였다.

둘째, 지식공유는 ‘다른 사람에게 자신의 지식이나 정보를 실제로 제공하는 행동’을 의미하며, 형식지와 암묵지 공유 정도를 설현도(2014)의 연구를 바탕으로 설문을 구성하여 6문항으로 측정하였다.

셋째, 혁신행동은 ‘성과나 팀, 또는 조직에 이익을 주기 위해 새로운 아이디어를 의도적으로 창조, 도입, 적용하는 과정’을 의미하며, Janssen (2000)은 개발한 9개 문항으로 측정하였다.

[표 3] 변수의 측정항목

변수	측정항목	출처	
지식공유	나는 동료들과 문서나 보고서 등과 같은 자료를 공유한다.	설현도(2014)	
	나는 동료들과 외부에서 습득한 문서나 인쇄물의 자료를 공유한다.		
	나는 동료들과 컴퓨터, 인터넷, 블로그, SNS 등을 통해 자료를 공유한다.		
	나는 동료들과 세미나, 회의 등을 통해 습득한 경험이나 지식을 공유한다.		
	나는 동료들과 지식의 소재지(know-where), 보유자(know-whom)에 대한 정보를 공유한다.		
	나는 동료들과 비공식적인 모임이나 대화를 통해 정보를 공유한다.		
혁신행동	나는 (업무 또는 조직에) 발생한 어려운 문제를 해결하기 위해 새로운 아이디어를 개발하려고 노력한다.	Jansen (2000)	
	나는 업무수행방법, 새로운 기술이나 생산 방법 등을 찾으려고 노력한다.		
	나는 업무와 관련해 독창적인 방법을 고안한다.		
	나는 혁신적 아이디어에 대한 조직 지원을 얻어내려고 노력한다.		
	나는 혁신적 아이디어에 대한 공감을 형성하려고 노력한다.		
	나는 상사가 나의 혁신적 아이디어를 지지하도록 설득한다.		
	나는 혁신적 아이디어를 잘 다듬어 유용하게 쓰일 수 있도록 만든다.		
	나는 체계적인 방법으로 혁신적 아이디어를 작업현장에 도입한다.		
나는 혁신적 아이디어의 실용적 가치를 꼼꼼하게 따져본다.			
직무 스트레스	도전적 요인	프로젝트나 업무의 양이 나에게 많다.	Cavanaugh et al (2000)
		나는 나의 일을 하는데 시간이 충분하다.	
		주어진 시간에 수행해야할 업무의 양이 많다.	
		나는 시간의 압박을 항상 받는다.	
		내가 책임져야할 일이 많다.	
	방해적 요인	나의 직책에 비해 책임져야할 일의 범위가 넓다.	
		어떤 때는 직무 능력보다 정치적인 행동이 조직의 의사결정을 하는데 영향을 미친다.	
		나의 직무에 대하여 명확하게 이해하기 힘들다.	
		주어진 시간 내에 나의 직무를 수행하기 힘들다.	
		나의 직업에 대한 안전성이 떨어진다고 생각한다.	
나의 경력이 정체되어 있다고 생각한다.			

3. 측정도구의 신뢰성 및 타당성 검증

본 연구에 사용된 변수를 구성하는 설문문의 신뢰도를 확인하기 위해 Cronbach's

Alpha Test를 실시하였으며 그 결과는 <표 4>에 제시하였다. 최초 문항을 분석한 결과 각 변수를 구성하는 설문문의 Cronbach's Alpha 계수가 모두 0.8 이상으로 나타남으로써 측정 문항의 신뢰도는 유의하다고 판단하였다.

타당성 검증은 확인적 요인분석(CFA)을 통해 측정 문항이 잠재 요인을 정확하게 구성하고 있는지를 검증하였으며, 그 결과는 <표 4>에 제시하였다. 확인적 요인분석 결과 문항의 요인적재량이 0.4 미만인 문항들이 나타났다. 구체적으로는 방해적 스트레스 요인 1번과 5번 문항, 지식공유 6번 문항, 혁신행동 2번 문항 등으로 총 4문항을 제거하였다. 이후 다시 분석한 측정모형의 적합도 지수는 일반적인 요구 기준을 충족하는 것으로 나타났다(CMIN=3.914, $p < 0.001$, CFI=0.885, TLI=0.854, RFI=0.813, NFI =0.853, RMSEA=0.066). 모형의 적합도를 확보한 이후 본 연구에 사용된 개념의 신뢰성, 집중타당성, 판별타당성을 검증하였다.

신뢰성에 관한 판단은 Fornell and Larcker(1981)가 제안한 합성신뢰성(composite reliability: CR)과 평균분산추출값(average variance extracted: AVE)을 이용하였다. Fornell and Larcker(1981)의 기준에 따르면 합성신뢰성이 0.70 이상이고, 평균분산추출값이 0.5 이상이면 신뢰성 조건은 충족되는 것으로 볼 수 있다. 분석결과 본 연구에 사용된 모든 변수의 평균분산추출값의 최솟값은 0.507, 합성신뢰성의 최솟값은 0.753으로 신뢰성을 위한 두 가지 조건을 충족하였으며, 집중타당성 역시 각 설문 문항의 표준 적재량이 0.5 이상으로 나타남에 따라 신뢰성과 집중타당성 기준을 충족하였다.

한편 판별 타당성은 Fornell and Larcker(1981)의 방법에 따라 평균분산추출값과 개념 간 상관계수의 제곱 값을 비교하여 검토하였으며, 결과는 <표 5>에 제시하였다. <표 5>에서 보는 바와 같이 상관계수 중 가장 큰 값은 0.629(도전적 스트레스 요인과 지식공유)이며, 이것의 제곱 즉 결정계수는 0.395(0.629×0.629)인데 비해 가장 작은 평균 분산추출값은 0.507이므로 판별타당성 역시 확보한 것으로 판단하였다.

[표 4] 집중타당성 및 판별타당성 분석 결과

변수	비표준 화계수	S.E.	C.R.	P	표준화 계수	AVE	CR	α	
지식 공유	공유1	1			0.745	0.507	0.837	0.848	
	공유2	0.96	0.073	13.163	***				0.688
	공유3	0.948	0.074	12.823	***				0.67
	공유4	1.019	0.072	14.216	***				0.744
	공유5	0.937	0.069	13.608	***				0.711
혁신 행동	혁신1	0.834	0.057	14.58	***	0.715	0.534	0.901	0.905
	혁신3	0.842	0.06	14.098	***	0.693			
	혁신4	0.954	0.062	15.411	***	0.751			
	혁신5	0.772	0.057	13.614	***	0.671			
	혁신6	0.932	0.062	15.137	***	0.739			
	혁신7	0.943	0.06	15.627	***	0.761			
	혁신8	0.949	0.061	15.483	***	0.755			
도전적 요인	도전6	0.919	0.062	14.821	***	0.726	0.589	0.851	0.850
	도전4	1				0.787			
	도전3	0.982	0.06	16.254	***	0.79			
	도전1	0.954	0.061	15.683	***	0.764			
방해적 요인	방해4	0.783	0.078	10.035	***	0.647	0.507	0.753	0.748
	방해3	1				0.819			
	방해2	0.797	0.079	10.087	***	0.657			

주): CMIN/DF=3.914, NFI=0.853, RFI=0.813, IFI=0.886, TLI=0.854, CFI=0.885, RMSEA=0.066

[표 5] 기술통계, 상관관계 및 판별 타당성 분석 결과

변수	평균	표준편차	혁신행동	지식공유	도전적 요인	방해적 요인
혁신행동	3.4102	.83088	1(.534)			
지식 공유	3.5388	.86108	.443**	1(.507)		
도전적 요인	3.5247	.89474	.487**	.629**	1(.589)	
방해적 요인	2.7751	.83488	-.291**	-.358**	-.367**	1(.507)

주:1.**P<0.01 수준에서 유의함.

2. ()내에 표시된 부분은 분산추출지수(AVE) 값을 의미함

V. 연구 결과

가설을 검증하기에 앞서 변수 간의 상관관계를 살펴본 결과, 앞의 <표 5>에서 보는 바와 같이 도전적 스트레스 요인은 가설에서 상정한 바와 같이 지식공유와 혁신행동에 유의한 정(+)의 상관관계를 보였으며, 방해적 스트레스 요인은 지식공유와 혁신행동에 유의한 부(-)의 상관관계로 나타났다. 연구의 가설은 SPSS 통계패키지를 이용하여 회귀분석, 위계적 회귀분석, 부트스트래핑을 사용하였다.

본 연구에서는 도전적/방해적 스트레스 요인이 지식공유에 미치는 영향을 검증하기 위해 다중회귀분석을 수행했다. 다중회귀분석의 경우 다수의 독립변수가 모형에 투입될 경우 다중공선성이 나타날 가능성이 있다. 이에 따라 다중공선성 여부를 확인한 결과 모든 변수의 모수추정치에 대한 허용도(Tolerance)는 0.585~0.865 사이의 값을 보였고, 분산팽창계수(Variance Inflation Factor)의 값은 1.156~ 1.722사이의 값을 보였다. 일반적으로 모수추정치에 대한 허용도가 0.1 이하이거나, 분산팽창계수의 값이 10 이상이면 다중공선성이 있는 것으로 볼 수 있는데, 본 연구의 독립변수 간에는 다중공선성은 존재하지 않는 것으로 나타났다.

가설 1-1과 가설 1-2의 직무스트레스(도전적/방해적 요인)가 혁신행동에 미치는 영향을 검증하기 위해 실시한 회귀분석 결과는 <표 6>에서 보는 바와 같다. 회귀분석 결과 회귀모형의 R²값은 0.252로, 전체 분산의 25.2%를 설명하는 것으로 나타나고 있다. <표 4>에서 보는 바와 같이 도전적 스트레스 요인은 혁신행동에 0.1%의 유의수준에서 회귀계수 β=0.440으로 유의한 정(+)의 영향을 미치는 것으로 나타났으며, 방해적 스트레스 요인은 혁신행동에 0.5%의 유의수준에서 회귀계수 β=-0.129로 유의한 부(-)의 영향을 미치는 것으로 나타남에 따라 가설 1-1, 가설 1-2는 채택되었다.

[표 6] 도전적/방해적 스트레스 요인이 혁신행동에 미치는 영향

독립변수	B	SE	표준화 계수	t	P
(상수)	2.330	0.232		9.857	0.000
도전적 요인	0.408	0.043	0.440	9.598	0.000
방해적 요인	-0.129	0.046	-0.130	-2.834	0.005
R ² = .252, adj R ² = .248, F=69.417					

가설 2-1과 가설 2-2는 직무 스트레스(도전적/방해적 요인)가 지식공유에 미치는 영향에 대한 것으로 이를 검증하기 위해 실시한 회귀분석 결과는 <표 7>에서 보는 바와 같다. 회귀분석 결과 회귀모형의 R²값은 0.415로, 전체 분산의 41.5%를 설명하는 것으로

나타나고 있다. <표 7>에서 보는 바와 같이 도전적 스트레스 요인은 지식공유에 0.1%의 유의수준에서 회귀계수 $\beta=0.576$ 으로 유의한 정(+)의 영향을 미치는 것으로 나타났으며, 방해적 스트레스 요인은 지식공유에 0.1%의 유의수준에서 회귀계수 $\beta=-0.146$ 으로 유의한 부(-)의 영향을 미치는 것으로 나타남에 따라 가설 2-1, 가설 2-2는 채택되었다.

[표 7] 도전적/방해적 스트레스 요인이 지식공유에 미치는 영향

독립변수	B	SE	표준화 계수	t	P
(상수)	2.004	0.212		9.439	0.000
도전적 요인	0.554	0.039	0.576	14.210	0.000
방해적 요인	-0.151	0.042	-0.146	-3.610	0.000
$R^2= .415, \text{adj } R^2= .412, F=145.982$					

가설3은 지식공유가 혁신행동에 영향에 대한 것으로 이를 검증하기 위해 실시한 회귀 분석 결과는 <표 8>에서 보는 바와 같다. 회귀분석 결과 회귀모형의 R^2 값은 0.196으로, 전체 분산의 19.6%를 설명하는 것으로 나타나고 있다. <표 8>에서 보는 바와 같이 지식 공유는 혁신행동에 0.1%의 유의수준에서 회귀계수 $\beta=0.443$ 으로 유의한 정(+)의 영향을 미치는 것으로 나타남에 따라 가설 3은 채택되었다.

[표 8] 지식공유가 혁신행동에 미치는 영향

독립변수	B	SE	표준화 계수	t	P
(상수)	1.897	0.155		12.238	0.000
지식공유	0.428	0.043	0.443	10.047	0.000
$R^2= .196, \text{adj } R^2= .194, F=100.943$					

가설 4-1과 가설 4-2는 직무 스트레스(도전적-방해적 요인)와 혁신행동 간의 관계에서 지식공유의 매개효과에 대한 가설이다. 매개효과에 대한 검증은 Baron & Kenny(1986)의 3단계 방법과 Sobel test, 부트스트랩(bootstrapping) 검증을 시행하였다. 1단계에서는 독립변수인 도전적, 방해적 스트레스 요인이 종속변수인 혁신행동에 미치는 영향을 검증하였으며, 2단계에서는 독립변수가 매개변수인 지식공유에 미치는 영향을 검증하였다. 3단계에서는 독립변수와 매개변수를 모두 투입하여 종속변수에 미치는 영향을 검증하였다. 이 과정에서 매개변수가 종속변수에 유의한 영향을 미치고, 1단계에서 독립변수의 종속변수에 대한 영향력이 3단계에서 유의하게 감소할 경우 매개효과가 있는 것으로 판정한다. 이와 같은 절차에 따라 분석 결과를 살펴보면 1단계에서 도전적

스트레스 요인의 영향력은 0.408이었는데, 3단계에서 0.299로 감소하였으며, 매개변수인 지식공유는 0.198로 유의한 영향을 미치기 때문에 부분 매개 효과가 있는 것으로 확인되었다. 방해적 스트레스 요인의 경우 1단계에서 -0.129의 영향력을 가지고 있었는데 3단계에서는 -0.099로 영향력이 감소하였으며, 매개변수인 지식공유가 종속변수인 혁신행동에 유의한 영향을 미치고 있으므로 부분 매개 효과가 있는 것으로 확인되었다.

[표 9] 지식공유의 매개효과 검증

종속변수	독립변수	1단계	2단계	3단계	t 값
		표준화 계수	표준화 계수	표준화 계수	
혁신행동	(상수)	2.330			10.057***
	도전적 요인	0.408			9.598***
	방해적 요인	-0.129			-2.834**
지식공유	(상수)		2.004		9.439***
	도전적 요인		0.554		14.210***
	방해적 요인		-0.151		-3.610***
혁신행동	(상수)			1.933	7.685***
	도전적 요인			0.299	5.841***
	방해적 요인			-0.099	-2.719*
	지식공유			0.198	3.739***
R2		0.252	0.644	0.277	
Adj R2		0.248	0.415	0.271	
F 값		69.417***	145.982***	13.982***	

주) *p < 0.05, **p < 0.01, ***p < 0.001

[표 10] 지식공유의 매개효과에 대한 Sobel test, Bootstrapping

매개 효과	총 효과	직접 효과	간접효과	95% CI	Sobel test Stestistics
도전적 요인	0.4525	0.3204	0.1321	0.0575~0.2035	8.152
방해적 요인	-0.2898	-0.1514	-0.1384	-0.1943~-0.0873	-3.381

한편, 최근에는 Baron & Kenny(1986)의 매개효과 분석 방법의 문제점에 대한 대안으로 Sobel test와 부트스트래핑을 통해 매개효과를 검증하는 추세에 따라 본 연구 역시 이에 대한 검증을 실시했다.

먼저 부트스트래핑 결과는 앞의 <표 10>에서 보는 바와 같이 독립변수인 도전적/방해적 스트레스 요인과 혁신행동의 관계에서 지식공유의 매개효과에 대한 신뢰구간은 모두 0을 포함하고 있지 않으므로 유의한 것으로 볼 수 있다. 또한, Sobel test를 실시한 결과에서 도전적 스트레스 요인의 경우에는 통계량이 8.152, 방해적 스트레스 요인의 경우에는 -3.381로 모두 유의수준 5%에 해당하는 Z값인 1.96을 넘고 있어서 유의한 것으로

해석할 수 있다.

이상 Baron & Kenny(1986)의 3단계 매개효과 검증, Sobel test, 부트스트래핑을 통해 모두 매개효과가 유의한 것으로 나타남에 따라 가설 4-1, 4-2는 모두 지지되었다.

VI. 토의 및 결론

1. 요약 및 한계점

본 연구를 통해 발견한 결과와 한계점을 제시하면 다음과 같다.

첫째, 직무 스트레스(도전적-방해적 요인)와 혁신행동 간의 관계에 대한 분석 결과, 도전적 스트레스 요인은 조직구성원의 혁신행동에 긍정적인 영향을 미치는 데 비해, 방해적 요인은 조직구성원의 혁신행동에 부정적 영향을 미치는 것으로 나타났다. 이러한 결과는 중국학자 우칭칭(吳青青, 2019)의 연구 결과와 일관성을 보이고 있으며, 직무 스트레스의 도전적 요인과 방해적 요인은 구성원의 혁신행동에 서로 반대 영향력을 예측할 수 있음을 알 수 있다. 즉, 도전적 스트레스 요인은 구성원들에게 도전 욕구를 자극하고 구성원들은 스트레스를 극복하기 위해 스스로 새로운 아이디어를 제시함으로써 혁신행동을 증가할 수 있다는 것이다. 반대로 구성원들이 방해적 스트레스 요인을 느낄 때 그들은 부정적 정서를 느낌으로써 혁신행동을 저해하는 결과를 가져올 수 있음을 시사한다.

둘째, 직무 스트레스의 도전적 요인은 지식공유에 긍정적 영향을 미치고, 방해적 스트레스 요인은 지식공유에 부정적 영향을 미치는 것을 확인하였다. 즉, 도전적 스트레스 요인은 조직구성원에게 도전 욕구와 학습 동기를 자극하고 새로운 아이디어 제시를 조장하는 등 지식공유 활동을 촉진할 수 있지만, 방해적 스트레스 요인은 오히려 부정적 정서를 생성하여 업무수행 과정에서 회피 활동을 증가시킴으로써 지식공유 활동을 감소시킬 수 있음을 의미한다.

셋째, 지식공유는 혁신행동에 긍정적인 영향을 미치는 것을 확인하였다. 이러한 결과는 Perry and Shalley(2003), Gilson and Shalley(2004), Madjar (2005) 등의 선행연구 결과와 일관성 있으며, 조직 내에서 지식공유 활동이 높아질수록 혁신행동이 증가하는 것을 보여준다. 즉, 조직구성원은 지식공유 과정에서 구성원 간에 사회적 상호작용을 통해 새로운 지식의 창출, 습득이 이루어지며, 이러한 결과는 바로 혁신적인 행동으로 이어질 수 있음을 의미한다.

마지막으로 지식공유는 직무 스트레스와 혁신행동 간의 관계에서 부분 매개 역할을 하는 것을 확인하였다. 직무 스트레스의 도전적 요인은 혁신행동에 직접적으로 정(+) 영향을 주는 한편 지식공유를 통해 혁신행동에 간접적으로도 영향을 미치는 것을 확인하였

다. 직무 스트레스의 방해적 요인은 혁신행동에 직접적으로 부(-) 영향을 미치는 한편 지식공유를 통해 혁신행동에 간접적으로도 영향을 미치는 것을 확인하였다. 이러한 결과는 스트레스의 직접적 효과뿐만 아니라 지식공유의 영향 역시 관심의 대상으로 두고 관리되어야 할 필요가 있음을 의미한다.

본 연구의 한계점은 다음과 같다. 본 연구의 표본은 중국 화북지역 소재 기업의 근로자를 대상으로 조사한 것으로 표본의 대표성에는 한계가 있다. 특히 중국의 통계를 보면 혁신적인 기업은 중국의 남부지역에 더 많이 소재해 있고, 근로자의 스트레스 수준 역시 남부지역 근로자들이 화북지역 근로자들보다 높은 것으로 나타나고 있다. 이러한 지역적 차이를 반영하기 위해서는 층화표본추출법 등과 같은 확률적 표본추출 방법을 적용하는 연구가 필요하다.

둘째, 본 연구에 사용한 측정 도구는 타당성 검증 과정에서 4문항이 삭제되었다. 이러한 결과는 동서양의 사회문화적 가치 차이가 일정부분 반영된 것으로 볼 수 있으나, 본 연구는 중국 근로자만을 대상으로 연구하고 있어서 연구 결과를 확대해석하는 데에는 주의가 필요하다. 따라서 앞으로는 중국 특유 사회문화를 바탕으로 타당성과 신뢰성을 검증한 측정 도구의 개발 및 사용이 필요하다.

2. 미래사회에 대한 시사점

본 연구의 결과를 통해 얻을 수 있는 시사점은 다음과 같다. 첫째, 본 연구결과 직무 스트레스의 도전적 요인과 방해적 요인이 지식공유와 혁신행동에 서로 다른 영향을 미치는 것을 확인하였다. 이러한 결과는 기업이 조직구성원의 혁신행동을 증가하기 위해 구성원의 직무 스트레스 관리에 있어서 도전적 요인과 방해적 요인을 구별하여 차별적으로 관리할 필요가 있음을 의미한다. 즉 4차산업혁명으로 급변하고 있는 기업 환경에 대응하여 구성원의 혁신행동을 높이기 위해서는 직무스트레스의 도전적 요인에 해당하는 업무에 대한 책임감, 시간에 대한 압박감, 업무량 등에 대한 관리를 통해 구성원의 내재적 동기와 도전감을 자극할 필요가 있다. 반대로 방해적 스트레스 요인에 해당하는 조직정치, 역할 갈등 등에 대해서는 다양한 커뮤니케이션 및 정서적 지원 수단을 통해 의사소통 활성화를 통해 부정적 효과를 줄이는 것이 필요하다.

둘째, 지식공유는 혁신행동에 긍정적인 영향을 미치는 것을 확인하였다. 이러한 결과는 지식공유가 높아질수록 조직구성원의 혁신행동이 높아진다는 것을 의미하므로, 조직구성원의 혁신행동을 높이기 위해서는 구성원 간에 지식공유가 원활히 이루어질 수 있도록 할 필요가 있다. 이러한 지식공유는 스마트워크를 비롯한 미래사회의 작업 현장에 대단히 중요한 역할을 할 것으로 판단된다.

셋째, 매개변수인 지식공유는 직무 스트레스와 혁신행동 간의 관계에서 부분 매개 역

할을 하는 것으로 나타났다. 이러한 결과는 도전적 스트레스 요인은 지식공유를 통해 구성원의 혁신행동을 증가시킬 수 있는 요인으로 작용하는 데 비해, 방해적 스트레스는 지식공유를 감소하여 혁신행동에 부정적인 영향을 미칠 수 있음을 의미한다. 따라서 조직 구성원의 혁신행동을 증가시키기 위해서는 직무 스트레스의 유형에 따라 지식공유의 역할을 관리할 필요가 있다.

마지막으로, 본 연구는 직무 스트레스의 직무요구-통제모형 및 자원보존이론을 바탕으로 직무스트레스의 도전적-방해적 요인이 구성원의 지식공유와 혁신행동에 대해 다른 방향으로 영향을 미친다는 것을 규명했다는 점에서 의의가 있다. 이러한 결과를 4차산업 혁명과 함께 급속히 증가하는 스마트워크에 대해 다음과 같은 시사점을 제공해 준다. 구체적으로 예를 들면, 스마트워크 상황에서 직무요구가 높고 직무통제가 낮다면 높은 직무스트레스를 초래할 가능성이 크다. 그러나 직무요구가 높더라도 직무통제가 높다면 구성원은 내적인 동기부여와 도전감을 느낄 수 있고(Fletcher, Jones, 1993), 유익한 스트레스로 작용할 수 있다(Karasek, 1979). 따라서 앞으로 더욱 보편화될 스마트워크 상황에서도 직무요구가 방해적 스트레스로 작용하기보다는 도전적 스트레스로 작용할 수 있도록 조직적인 지원과 보상 방안을 모색한다면 지식공유, 혁신행동에 긍정적인 결과를 가져올 것으로 기대한다.

참고문헌

- 강경석·홍철희 (2008). 교사의 조직공정성 인식과 조직시민행동이 교사의 혁신행동에 미치는 영향. *교육행정학연구*, 26(2): 287-315
- 강태완(2013). 호텔 지원의 자기효능감, 창의성, 서비스혁신인식, 혁신행동 간의 관계. 제주대학교. 대학원. 박사학위논문.
- 권상집 (2016). 서번트 리더십이 조직구성원의 지식공유와 창의성에 미치는 영향: 정서적 몰입의 매개효과. *한국지식경영학회. 지식경영연구* 17(1): 91-111
- 권세현·이진구 (2020). 직무 도전성, 학습 민첩성, 업무몰입, 혁신적 업무 행동의 구조적 관계 - K 기업을 중심으로. *농업교육과 인적자원개발*, 52(2), p83-107.
- 김명희·이규만·박기관 (2014). 역할스트레스가 혁신행동에 미치는 영향: 정서적 몰입의 매개효과. *글로벌경영학회지*, 11(3): 127-149
- 김승곤 (2019). 혁신행동의 결정요인과 메커니즘 -통합행동모델을 중심으로, 단국대학교 일반대학원. 박사학위 논문.
- 김영호(2009). 창의경영, 혁신행동 및 기업성과와의 관계. 동양대학교. 박사학위논문.
- 김윤성·이규용(2003). 고용불안성이 조직시민행동과 조직몰입에 미치는 영향: 심리적 계약 파기의 매개효과 검증. *조직과 인사관리연구*, 27(4): 223-252
- 김일천·김종우·이지우 (2004). 혁신적 업무행동의 선행요인에 관한 연구, *경영연구*, 19: 282-317
- 김정태·홍아정. (2013). 조직정치지각이 혁신행동에 미치는 영향: 조직냉소주의와 분배공정성의 매개효과를 중심으로. *HRD연구(구 인력개발연구)*, 15(2),111-134.
- 김지영(2016). IT서비스업 종사자의 감성지능, 직무열의, 지식공유 및 혁신행동 간의 구조적 관계 분석. 중앙대학교. 석사학위 논문
- 김태욱·권진희·윤선미 (2018). 호텔종사원의 도전적, 방해적 스트레스가 이직의도에 미치는 영향: 조직냉소주의와 직무만족의 매개효과를 중심으로. *관광경영연구*. 22 (3): pp. 677-702.
- 김현진 (2014). 개인창의성과 집단창의성의 관계에 대한 연구: 통합능력과 지식공유의 매개역할을 중심으로. 석사학위 논문. 단국대학교 일반대학원. 인사. 조직관리.
- 김현진·설현도 (2016). 신뢰와 갈등, 그리고 지식공유가 개인창의성에 미치는 영향. *대한경영학회지*, 29(5), 711-735
- 노수근 (2015). 지식공유가 흡수역량, 심리적 자본 및 혁신행동에 미치는 영향. *한국산업경영학회 발표논문집*: 1-16
- 문형구·최병권·고욱 (2010). 직무스트레스 연구의 동향과 향후 방향, *인사관리연구*, 34(3): 117-187
- 박경규·신이현·최항석 (2012). 혁신행동의 선행요인과 결과요인에 관한 연구, *경상논총*, 30(4): 95-119
- 박민정 (2016).도전적-방해적 스트레스 요인이 직무소진에 미치는 영향:핵심자기평가의

- 조절효과 검증을 중심으로. 석사학위논문. 영남대학교.
- 박민정·안성익(2015). 도전적-방해적 스트레스 요인이 직무소진에 미치는 영향: 핵심자기평가의 조절효과. 한국경영학회 통합학술발표논문집.pp.1,260- 1,279
- 박승근 (2013). 도전적 스트레스: 직무탈진 메타분석 연구. 박사학위논문. 아주대학교. 대학원 심리학과
- 박은경 (2010). 일-가정 갈등과 역할 외 행동의 관계에 관한 연구. 서울대학교. 석사학위논문.
- 박태호 (2002). 지식공유의 선행연구과 지식공유가 혁신행동에 미치는 영향. 박사학위논문. 경성대학교. 경영학과.
- 설현도 (2006). 조직적 지식 축적과정에 대한 고찰. 금융지식연구, 4(2), 189-228.
- 설현도 (2014). 리더십과 지식창출, 지식공유의 관계에 있어서 관계갈등의 역할. 대한경영학회지, 27(12): 2389-2408
- 손정미·김문중. (2018). 지식공유, 혁신행동, 직무만족 및 일몰입의 관계에 대한 연구. 글로벌경영학회지, 15(6): 281-311
- 송정수 (2019). 공유리더십이 조직신뢰, 지식공유 및 혁신행동에 미치는 영향. 한국콘텐츠학회논문지, 19(9), 485-500.
- 송지준·서철현. (2005). 관광호텔 종사원의 고용불안정성 지각이 거래, 관계 심리적 계약위반과 조직몰입에 미치는 영향 -고용형태의 조절효과를 중심으로. 관광연구, 19(2), 213-231.
- 양은영(2010). 직무 스트레스원의 통제가능성 지각에 영향을 미치는 조절변수 효과. 성균관대학교 일반대학교. 석사학위논문
- 엄소연(2020). 조직 커뮤니케이션과 지식공유의 관계에서 일 몰입의 매개효과 분석. 석사학위 논문. 연세대학교 교육대학원 인적자원개발 전공
- 엄혜미·문윤지 (2020). 긍정심리자본과 리더-구성원 교환관계가 직무스트레스, 조직몰입 및 지식공유에 미치는 영향 - 항공사 객실 승무원을 대상으로, 대한경영정보학회지, 39(2), 77-94
- 오흥재. (2011). 금융기관 종사자의 혁신적 업무행동 결정요인에 관한 연구. 박사 학위논문. 상지대학교: 77-94
- 우택규·김문중·권기환(2019). 지식공유와 일몰입이 혁신행동에 미치는 영향:조직지원인식의 조절효과를 중심으로. 인적자원관리연구, 26(4): 105-128
- 이금심.(2017).개인 창의성과 조직 구성원의 가치혁신문화 인식이 혁신성과 및 경영성과에 미치는 영향: 혁신행동, 지식공유의 매개효과. 건양대학교 일반대학원. 경영학과. 박사학위논문.
- 이소라, 이호영, 유재원 (2020). 기업의 외부 평판이 직원의 조직 시민 행동과 불량 행동에 미치는 영향 : 스트레스 요인에 따른 차이를 중심으로. 유통연구, 25 (1), 77-100
- 이유수·김학수. (2016). 고객 불량행동에 따른 항공사 객실승무원의 감정소진을완화하는

- 진성리더십의 효과 연구. , 14(3), 3-24.
- 이의종·조영삼·심원술. (2016). 직무요구, 직무통제, 사회적 지원의 이론적 모형을 통한 목표지향성과 동기유발의 관계 연구. *조직과 인사관리연구*, 40(3):1-29
- 이혜민·송해덕.(2017). IT 영업사원의 긍정심리자본, 조직지원인식, 직무몰입, 혁신행동 간의 구조적 관계. *기업교육과 인재연구*, 19(4): 23-47
- 전정호(2012), 조직후원인식과 경영진에 대한 신뢰가 지식공유에 미치는 영향. *경영교육연구*, 27 (5), 155-182.
- 주진희· 현성협 (2018). 크루즈 승무원의 직무스트레스 회복경험이 내재적 직무동기, 혁신행동 및 직무열의에 미치는 영향. *관광연구*, 33(1): 297-316
- Alavi, M., and Leidner, D. E. (2001). Knowledge management and knowledge management systems: Conceptual foundations and research issues. *MIS quarterly*, 107-136.
- Amabile, T. M.,and Grysiewicz, N. D. (1989). The creative environment scales: Work environment inventory. *Creativity research journal*, 2(4), 231-253.
- Amabile, T. M., and Perlow, L. A. (2002). *Time Pressure and Creativity: Why Time is Not on Your Side*, 2010.
- Amabile, T.M. (1988) A model of creativity and innovation in organizations. In B. Staw and L.L. Cummings (Eds.) *Research in organizational behaviour* (Vol.10). Greenwich: *JAI Press*. Pp. 123-167
- Amason, A. C. (1996). Distinguishing the effects of functional and dysfunctional conflict on strategic decision making: Resolving a paradox for top management teams. *Academy of management journal*, 39(1), 123-148.
- Anderson, N, De Dreu, CK. W, and Nistad, BA. (2004). The routinization of innovation research: Aconstructively critical review of the state-of-the-science [J] *Journal of Organizational Behavior*. (25):147-173
- Ashford, S. J., Lee, C., and Bobko, P. (1989). Content, cause, and consequences of job insecurity: A theory-based measure and substantive test. *Academy of Management journal*, 32(4), 803-829.
- Bakker, A. B., and Demerouti, E. (2007). The job demandsresources model: State of the art. *Journal of Managerial Psychology*, 22, 309-328
- Baron, R. M., and Kenny, D. A. (1986). The moderator-mediator variable distinction in social psychological research: Conceptual, strategic, and statistical considerations, *Journal of Personality and Social Psychology*, 51(6): 1173-1182
- Boswell, W.R., Olson-Buchanan, J.B.,and LePine, M.A. (2004). Relations between stress and work outcomes: The role of felt challenge, job control, and psychological strain. *Journal of Vocational Behavior*, 64(1), 165-181.
- Bradshaw, A., Venkateswarlu, P., and Paul, C. (2015). Knowledge sharing in IT

- consultant and SME interactions, *Australasian Journal of Information Systems*, 19:197-217
- Cavanaugh, M. A. Boswell, W. R. Roehling, M. V. and Boudreau, J. W.(2000). An empirical examination of self-reported work stress among US managers. *Journal of Applied Psychology*, 85(1), 65-74
- Cooper, C. L., and Marshall, J. (1976). Occupational sources of stress: A review of the literature relating to coronary heart disease and mental ill health, *Journal of Occupational Psychology*, 49(1): 11-28
- Crawford, E.R., LePine, J.A., and Rich, B.L. (2010). Linking job demands and resources to employee engagement and burnout: a theoretical extension and meta-analytic test. *Journal of applied psychology*, 95(5), 834.
- De Jong, J. and Kemp, R. (2003). Determinants of co-workers' inovative behaviour: An investigation into knowledge intensive services. *International Journal of Inovation Management*, 7(2), 189-212
- De Long, D.W. and Fahey, L. (2000) Diagnosing Cultural Barriers to Knowledge Management. *Academy of Management Executive*, 14, 113-127
- Gilson, L. L., and Shalley, C. E. (2004). A little creativity goes a long way: An examination of teams' engagement in creative processes. *Journal of management*, 30(4), 453-470.
- Greenhalgh, L., and Rosenblatt, Z. (1984). Job insecurity: Toward conceptual clarity. *The Academy of Management Review*, 9(3), 438-448
- Harlow, H. (2008). The effect of tacit knowledge on firm performance. *Journal of knowledge management*.
- I-Chieh Hsu(2008). Knowledge sharing practices as a facilitating factor for improving organizational perform an ce through human capital: Apreliminary test [J] .Ex pert Systems with Applications, 35(3):1316-1326.
- Janssen,(2000) Job demands, perceptions of effort-reward fairness and innovative workbehaviour. *Journal of Occupational and Organiza-tional Psychology*, 73, 287-302.
- Kahn, R. L., Wolfe, D. M., Quinn, R. P., Snoek, J. D., and Rosenthal, R. A. (1964). *Organizational stress: Studies in role conflict and ambiguity*. John Wiley.
- Karasek Jr, R. A. (1979). Job demands, job decision latitude, and mental strain: Implications for job redesign. *Administrative science quarterly*, 285-308.
- Lee, J. Kim, Y. and Kim, M.(2006), Effects of managerial drivers & climate maturity on knowledge management performance, Empirical validation. *Information Resources Management Journal*. 19(3), 48- 60
- LePine, J. A. Podsakoff, N. P. and LePine, M. A. (2005). A meta-analytic test of the

- challenge stressor-hindrance stressor framework: An explanation for inconsistent relationships among stressors and performance. *Academy of management journal*, 48(5), 764-775.
- LePine, J. A., LePine, M. A., and Jackson, C. L. (2004). Challenge and hindrance stress: relationships with exhaustion, motivation to learn, and learning performance. *Journal of applied psychology*, 89(5), 883.
- Liebowitz, J. (2001), Knowledge management and its link to artificial intelligence, *Expert systems with applications*, 20(1): 1-6
- Lin Xu and Jigan Wang(2020). Influence of Challenge-Hindrance Stressors on Unethical Pro-Organizational Behavior: Mediating Role of Emotions. Business School, Hohai University, Nanjing.
- Madjar, Nora. (2005). "The Contributions of Different Groups of Individuals to Employees' Creativity." *Advances in Developing Human Resources* 7: 182 - 206.
- Moody, D. L., and Shanks, G. G. (1999). Using knowledge management and the internet to support evidence based practice: a medical case study. In *Proceedings of the 10th Australasian Conference on Information Systems* (pp. 660-676).
- Nonaka, I. and Takeuchi, H. (1995). *The knowledge-creating company: How Japanese Companies Create the Dynamics of Innovation*. Oxford University Press. New York, NY
- Parker, D. F., and DeCotiis, T. A. (1983). Organizational determinants of job stress. *Organizational Behavior and Human Performance*, 32, 160-177.
- Perry-Smith, J. E., and Shalley, C. E. (2003). The social side of creativity: A static and dynamic social network perspective. *Academy of management review*, 28(1), 89-106.
- Podsakoff, Nathan P. (2007). *Challenge and hindrance stressors in the workplace: Tests of linear, curvilinear, and moderated relationships with employee strains, satisfaction, and performance*. Diss. University of Florida.
- Radaelli, G., Lettieri, E., Mura, M., and Spiller, N. (2014). Knowledge sharing and innovative work behaviour in healthcare: A micro-level investigation of direct and indirect effects. *Creativity and Innovation Management*, 23(4), 400-414.
- Rodell, J.B.,and Judge, T.A. (2009). Can "good" stressors spark "bad" behaviors? The mediating role of emotions in links of challenge and hindrance stressors with citizenship and counterproductive behaviors. *Journal of Applied Psychology*, 94(6), 1438.
- Sacramento, C.A., Fay, D.,and West, M.A. (2013). Workplace duties or opportunities? Challenge stressors, regulatory focus, and creativity. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 121(2), 141-157

- Sauter, S., Hurrell, J. Jr., and Cooper, C. (Eds.). (1989). *Job control and worker health*. New York: Wiley
- Scott, S. G., and Bruce, R.A. (1994). Determinants of innovative behavior: A path model of individual innovation in the workplace. *Academy of management journal*, 37(3), 580-607.
- Selye, H. (1976). Stress without distress. In *Psychopathology of human adaptation* (pp. 137-146). Springer, Boston, MA.
- Shalley, C. E., Zhou, J., and Oldham, G. R. (2004), The effects of personal and contextual characteristics on creativity: Where should we go from here? *Journal of Management*, 30(6): 933-958
- Shalley, C.E., and Gilson, L.L. (2004). What leaders need to know: A review of social and contextual factors that can foster or hinder creativity. *The leadership quarterly*, 15(1), 33-53.
- Shin, S. J., Yuan, F., and Zhou, J. (2017). When perceived innovation job requirement increases employee innovative behavior: A sensemaking perspective. *Journal of Organizational Behavior*, 38(1). 68-86
- Shuck, B., and Herd, A. M. (2012). Employee engagement and leadership: Exploring the convergence of two frameworks and implications for leadership development in HRD. *Human Resource Development Review*, 11(2), 156-181
- Van de Ven, A. (1986) Central Problems in the Management of Innovation. *Management Science*, 32, 590-607
- Wang S, and Noe RA.(2010) Knowledge sharing : A review and directions for future research [J] . *Human Resources Management Review*, 20(2) :115-131
- Webster, J.R., Beehr, T.A., and Love, K. (2011). Extending the challenge-hindrance model of occupational stress: The role of appraisal. *Journal of Vocational Behavior*, 79(2), 505-516.
- 张勇, 刘海全, 王明旋, 青平(2018). 挑战性压力和阻断性压力对员工创造力的影响: 自我效能的中介效应与组织公平的调节效应[J]. *心理学报*, 50(04):450-461.
- 张永军, 于瑞丽, 魏炜(2016). 挑战性-阻断性压力与创造力: 情绪的中介作用[J]. *华东经济管理*, 30(01):156-161.
- 吴青青(2019). 工作压力与员工创新行为得相关关系, 硕士论文, 天津师范大学, 教育科学学院 人力资源管理与开发

A Study on the Relationship between Job Stress, Knowledge Sharing and Innovative Work Behavior

Min Li*, Hyun Do Seol**

| Abstract

This study validated the discriminatory effects of the challenging and hindrance factors of job stress on the innovative work behavior in organization, and analyzed the mediating effects of knowledge sharing between the challenging/hindrance stressor and innovative work behaviors. To achieve this study, the questionnaire was surveyed on 415 workers in China's Hwabok. The results of this study are as follows. First, it has been shown that challenging stress factors have significant positive effects on innovative work behavior and knowledge sharing. Conversely, it was confirmed that hindrance stressor have negative effects on innovative work behavior and knowledge sharing. Second, knowledge sharing has shown a mediating role in the relationship between challenging-hindrance stressor and innovative work behavior. Combining these empirical analysis results, the study suggested seeks to identify that job stress is not only a negative emotion or behavior for organizations or individuals, but also a relationship between challenging and disruptive factors, members' knowledge sharing and innovative work behavior, and to distinguish between challenging and disturbing factors and disruptive factors of job stress according to the cognitive and job requirements-control theories of organization members, and the theory of resource conservation, and to examine the impact of individual emotions, attitudes and behaviors.

Key word: Challenge Stress, Hindrance Stress, Knowledge Sharing, Innovative Work Behavior

* Graduate School of Business Administration, Dankook University,
melimin12@naver.com

** Associate Professor, School of Business and Economics, Dankook University,
hdseol@dankook.ac.kr

『산업연구』 연구윤리규정

제1조 [목적]

이 규정은 단국대학교(죽전) 부설 미래산업연구소(이하 연구소라 한다)에서 발간하는 『산업연구』지에 대한 연구윤리의 기준을 제시함으로써 학술연구문화의 정착과 올바른 연구윤리를 고양하며, 연구윤리 확립을 위한 관련 사항 및 『산업연구』의 투고 규정에 따라 접수되고 심사되는 논문의 성격을 규정하고, 연구논문 기고자의 연구 부정행위를 방지하며 연구윤리를 확보하는데 필요한 기본 원칙과 방향을 정하는 데 목적이 있다.

제2조 [대상 및 적용 범위]

이 규정은 연구소에서 발행하는 『산업연구』에 연구논문을 게재하는 모든 자를 그 대상으로 하며, 투고 규정에 따라 접수되고 심사되는 연구논문이 갖추어야 하는 기본적인 요건을 벗어나 연구윤리에 어긋나는 연구 부정행위로 인정될 때 적용한다.

제3조 [논문수정 및 삭제]

논문의 저자는 심사과정에서 제시된 심사의견을 최대한 수용하여 논문에 반영하도록 하여야 한다. 하지만, 연구자(들)가 심사의견에 동의하지 않는 경우, 그 근거 및 이유를 편집위원회에 제시하여야 한다.

제4조 [연구 부정행위]

『산업연구』는 연구윤리 규정에 위반되는 다음과 같은 연구 부정행위를 금지한다.

- ① 연구위조 행위
 - 연구자가 연구 결과를 허위로 만들어내는 행위
- ② 연구 변조 행위
 - 연구자가 데이터를 조작하여 연구내용 혹은 결과를 왜곡하는 행위
- ③ 연구 표절 행위
 - 연구자가 타인의 연구내용이나 결과 등을 임의로 도용하는 행위
- ④ 중복제출 행위
 - 연구자가 하나의 학술지에 게재된 동일한 연구 결과를 새로운 연구 결과로 하여 다른 학술지에 중복 게재하는 행위

제5조 [연구 부정행위에 대한 조치]

- 편집위원회는 연구윤리 규정 위반이 사실로 판정된 자에 대하여 연구소장이 적절한 징계를 건의할 수 있다.
- 소장은 편집위원회의 건의가 있을 때 운영위원회를 소집하여 징계 여부 및 징계 내용을 결정한다.
- 연구 부정행위로 판정된 논문 및 연구자(들)에 대해서는 한국연구재단 등재(후보) 학술지 관리지침 제9조에 준하는 조치 규정에 따른다.
 - 부적격 논문으로 판정하여 저자에게 통보하며 심사를 진행하지 않는다.
 - 게재 무효 결정을 통보하고 『산업연구』논문 목록에서 삭제조치를 취한다.
 - 『산업연구』에 연구 부정행위 사실을 공표한다.

발생 횟수	처리내용	비고
1 회 발생	3년간 국내 /국제 학술지발행지원 사업의 지원 대상에서 제외	- 판정년도로부터 3년간 - 판정일 이전에 지원비가 지급된 경우 차년부터 3년간
2 회째 발생 (1 회 발생 이후 5년 이내)	학술지평가에 반영	- 차회 학술지평가 시에 내용 평가 부분의 심사기준 및 심사 내용, 논문의 독창성, 논문의 내용에 대한 평가등급을 최저 등급으로 처리
3 회째 발생 (1 회 발생 이후 5년 이내)	등재 (후보)학술지에서 제외	- 차년부터 등재 후보학술지 진입을 위한 학술지평가 사업에 신청할 수 있음

제6조 [연구윤리위원회]

1. 연구윤리에 관한 사항을 논의하기 위해 연구윤리위원회를 둔다.
2. 연구윤리위원회는 미래산업연구소 소장, 편집위원장, 편집위원을 포함하여 5인의 위원으로 구성한다.
3. 연구윤리위원장은 윤리위원 중 1인으로 한다.

제7조 [심사자 선정]

1. 심사의 엄정성을 통한 연구윤리의 확립을 위해 투고자와 동일 기관에 있는 이는 심사자에서 배제한다.

연구윤리에 대한 자료집 소개

연구윤리 확보를 위한 지침 [시행 2018. 7. 17.]

[교육부 훈령 제263호, 2018. 7. 17., 일부개정] 교육부(학술진흥과)

지침 소개:

이 지침은 행정규칙으로 「학술진흥법」 제15조에서 위임한 사항을 정함으로써, 연구자 및 대학 등의 연구윤리를 확보하는 데 필요한 역할과 책임에 관하여 기본적인 원칙과 방향을 제시하고, 연구 부정행위를 방지하기 위한 사항을 정함.

2014년에 최초 발령 및 시행되었으며, 5장의 본문과 3개의 부칙이 있음.

『연구윤리 질의응답집』, 한국연구재단, 연구윤리정보센터, 2016.(NRF-2016-연구윤리)

책자 소개:

2016년 한국연구재단에서 연구 현장의 어려움을 해소하는 데 도움이 되고자 한국연구재단의 연구윤리정보센터(www.cre.or.kr)에서 발간한 비매품 자료.

책자의 구성:

지난 2012년부터 2016년까지 약 5년간 한국연구재단, 연구윤리정보센터에 접수된 많은 질문 중, 연구자와 연구윤리 업무담당자들이 공통으로 답변을 원하는 총 138개의 질문을 선별하여, 총 7개의 연구윤리 주제로 분류하고 각각 답변내용과 그와 관련된 규정이나 근거를 함께 제시.

제 1주제: 연구설계 (3개의 질문과 응답)

제 2주제: 연구수행 (26개의 질문과 응답)

제 3주제: 연구발표 (15개의 질문과 응답)

제 4주제: 저자표시 (15개의 질문과 응답)

제 5주제: 중복게재 (35개의 질문과 응답)

제 6주제: 연구 부정행위 검증 (28개의 질문과 응답)

제 7주제: IRB (16개의 질문과 응답)

본 『연구윤리 질의응답집』은 비매품으로 연구윤리정보센터(www.cre.or.kr)에 접속하거나 단국대학교 미래산업연구소(<http://cms.dankook.ac.kr/web/rifi>)로 문의 시 구할 수 있음.

『산업연구』 투고 규정

본 요령은 학술지 『산업연구』에 게재할 논문 원고 투고에 관한 사항을 규정함을 목적으로 한다.

제1장 투고의 기본 요건

1. 투고자 자격 및 의무

- ① 논문 투고자는 단국대학교 교원(전임, 비전임 및 강사 포함) 및 교외 연구자에게 개방되어 있으며, 대학원생도 독자적인 논문투고가 가능하다.
- ② 투고논문은 타 학술지에 게재되거나 게재 신청 중이 아니어야 하며, 산업연구에 제출되어 심사 진행 중인 논문은 타 학술지에 제출할 수 없다. 단, 박사 학위 논문의 요약본이나 학술대회 및 세미나에서 working paper의 형태로 발표된 논문은 예외로 한다.
- ③ 논문의 내용에 대한 책임은 투고자가 진다.
- ④ 산업연구에 게재된 논문의 판권은 미래산업연구소가 소유한다.

2. 논문 발간일

산업연구는 연 3회(5월 31일, 8월 31일, 11월 30일) 발간하며, 필요에 따라 특별 호를 발간할 수 있다.

3. 논문투고 시 준수사항

- ① 논문의 투고는 편집위원회에 e-mail 혹은 디스켓 형식으로 제출한다.
- 게재신청서 작성 후 논문 파일과 함께 제출
- ② 원고의 접수일은 원고가 본 편집위원회로 도착한 날로 한다.
- ③ 투고자 소속기관, 성명(저자가 2인 이상일 경우 제1저자, 교신저자, 공동 저자를 구분하여 명기), 영문 성명, e-mail 주소, 전화번호(휴대폰 포함), 논문집 수령주소, 논문 페이지 수 등을 명시한다.

4. 심사

투고된 논문은 2인의 심사위원에 의한 비공개 심사를 실시하며, 게재 여부를 결정한다.

5. 논문 투고처

16890 경기도 용인시 수지구 죽전로 152 단국대학교 부설 미래산업연구소(상경관 531호)

Tel: 031-8005-2660 Fax: 031-8005-4033 Home: <http://cms.dankook.ac.kr/web/rifi>

8. 표 또는 그림의 일련번호와 제목은 해당 표의 위에 표기한다.
9. 참고문헌은 논문에서 인용된 것에 한정하여 다음과 같은 방법으로 표시한다.
- 1) 참고문헌의 배열은 국내 문헌, 국외 문헌 순으로, 첫 번째 저자의 성을 기준으로 가나다순 혹은 알파벳순으로 배열한다. 첫 번째 저자가 동일한 경우에는 두 번째 저자의 가나다순 혹은 알파벳순으로 배열한다.
 - 2) 법률, 판례 등은 참고문헌의 맨 뒤쪽에 배열하되, 법률, 판례 순으로 배열하되 각각 가나다순 혹은 알파벳순으로 배열한다.
 - 3) 양식 및 예시

학술지, 저널 (하버드 양식)	저자의 이름, 출간 연도. 논문 제목: 논문 부제목, <i>저널이름</i> , n권(n호), pp.xx-xx. Author, AA year of publication. Title of article, <i>Title of Journal</i> . volume number(issue number), pp. xx-xx.
저서	저자의 이름, 출간 연도, <i>저서명</i> , 출판사, 도시. Author, AA year of publication, <i>Title: subtitle</i> , Publisher, Place of publication.
학위논문	저자의 이름, 출간 연도, 논문 제목, OO대학교 OO학위 논문, 도시.
예시	Fama, E.F. and French, K.R., 2008. Dissecting anomalies. <i>The Journal of Finance</i> , 63(4), pp.1653-1678.
	Reynolds, H 2000. <i>Black pioneers</i> , Penguin, Ringwood, Vic.
	National Library of Australia 2010, National Library of Australia, Canberra, viewed 30 March 2010, < http://www.nla.gov.au >

10. 논문체재는 다음과 같이 표시한다.

- 대항목 (16 pts): I, II, III, IV, ……………
- 중항목 (14 pts): 1, 2, 3, 4, ……………
- 소항목 (12 pts): (1), (2), (3), (4), ……………
- 세부항목 (12 pts): 1), 2), 3), 4), ……………
- 이하항목 (11 pts): ①, ②, ③, ④, ……………

11. 본문에 사용할 부호는 다음에 의한다.

- “ ” : 대화체나 독립된 인용문
- ‘ ’ : 부분적인 인용이나 강조를 나타낼 때
- 『 』 : 작품, 저서명
- 「 」 : 논문이나 잡지, 신문명을 명기할 때
- < > : 강조의 성격을 더욱 강하게 나타내거나 인용문의 경우 저자가 강조할 때
- : 명사나 형용사 등 동격을 표시할 때
- … : 말을 생략할 때 줄임표로서 점(.) 3개 표시

『산업연구』 심사 규정

투고된 원고는 『산업연구』의 투고요령에 맞는 경우에만 심사의 대상이 되며, 편집위원장은 투고요령에 맞지 않는 원고의 심사를 거부하거나 보완을 요청할 수 있다.

제1장 심사 절차

제1조 [목적]

본 규정은 『산업연구』(이하 “학술지”) 편집규정에 따라 심사에 관한 제반 사항을 정하는 것을 목적으로 한다.

제2조 [논문 접수]

- 논문이 접수되면 편집위원장은 논문접수 사실을 저자에게 e-mail로 통지한다.
- 심사의 시작은 심사위원에게 심사를 의뢰한 날로 한다.

제3조 [심사위원 선정]

- 편집위원장은 논문의 학술적 영역을 파악하여 편집위원 중에서 접수된 논문 내용에 가장 부합하는 2인(또는 3인)의 심사위원을 선정한다.
- 심사위원은 논문 접수 10일 이내에 선정하는 것을 원칙으로 한다.
- 심사의 공정성을 위해 투고자와 동일 기관에 있는 심사자를 배제한다.

제4조 [심사 및 심사 결과의 처리]

- 접수 논문을 담당할 심사위원이 선정되면 편집위원장은 인적사항이 삭제된 접수 논문을 선정된 심사위원에게 보낸다.
- 논문의 심사를 의뢰받은 심사위원은 논문 발송일 기준으로 3주 이내에 심사를 완료해야 하며 최대 5주를 초과하지 않도록 한다.
- 심사가 완료되면 심사위원은 심사 결과를 편집위원장에게 발송하여야 한다.
- 두 심사위원의 심사 결과를 기준으로 편집위원장은 편집위원의 의견을 반영하여 게재 여부 (게재, 수정 후 게재, 수정 후 재심사, 게재 불가)를 결정한다.
- 편집위원장은 원칙적으로 심사위원의 의견을 따르나 심사가 지연될 경우 또는 심사 결과가 성실하지 못하다고 판단되는 경우에는 새로운 심사위원을 선정하여 심사를 의뢰할 수 있으며, 재심사를 요청할 수 있다.

제5조 [심사 결과의 통보]

- 심사 결과 접수 후 결정된 편집위원회의 판정 결과를 즉시 논문 저자에게 통보한다.

제6조 [『산업연구』지 게재]

- 게재 적합으로 판정된 논문은 판정 일자로부터 가장 가까운 시기에 발행되는 『산업연구』지에 게재하게 된다.
- 해당 호에 게재될 논문이 이미 확정된 경우 다음 호로 순연한다.

제2장 심사기준

제7조 [심사기준]

논문의 심사 및 게재 결정 기준은 다음과 같다.

- ① 연구주제의 적합성
- ② 주제의 참신성
- ③ 연구 방법의 타당성
- ④ 연구 결과의 기여도
- ⑤ 논문의 구성 및 논리 전개
- ⑥ 문장표현 및 편지 요건충족 여부
- ⑦ 참고문헌, 각주, 영문요약의 적절성

제3장 심사방법

제8조 [심사의견서의 내용]

- 심사위원은 심사기준에 따라 다음과 같은 내용으로 심사의견서를 작성한다.
 - ① 게재, 수정 후 게재, 수정 후 재심사, 게재 불가 중 한 가지로 심사 결과를 작성한다.
 - ② 심사기준의 따라 각 항목별로 평가 내용을 기록하고 수정/보완점에 관하여는 페이지, 항, 또는 행을 명시하며, 그 사유를 밝힌다.
 - ③ 심사의견서의 총평을 반드시 기재한다.

단국대학교 부설 미래산업연구소

논문심사의견서

논문제목			
심사위원	소속:	직위:	성명: (인)

1. 심사위원평가사항

평가항목	평가내용 (해당 점수에 V 표시)
1 연구주제의 적합성	평가점수 : 20점() 18점() 16점() 14점() 12점()
2 주제의 참신성	평가점수 : 20점() 18점() 16점() 14점() 12점()
3 연구방법의 타당성	평가점수 : 10점() 8점() 6점() 4점() 2점()
4 연구결과의 기여도	평가점수 : 10점() 8점() 6점() 4점() 2점()
5 논문의 구성 및 논리전개	평가점수 : 20점() 18점() 16점() 14점() 12점()
6 문장표현 및 편집요건충족여부	평가점수 : 10점() 8점() 6점() 4점() 2점()
7 참고문헌, 각주, 영문요약의 적절성	평가점수 : 10점() 8점() 6점() 4점() 2점()
총 합 점 수	(/ 100 점)

2. 심사위원 최종판정

판정내용	판정	비 고
1 무조건 게재 (90점이상)	()	현재 상태로 학회지에 게재할 수 있음.
2 수정/보완 후 게재 가능 (80점이상)	()	지적사항이 수정된 후 학회지에 게재할 수 있음. (수정 및 보완 후 편집위원회가 평가)
3 수정/보완 후 재심 (70점이상)	()	지적사항이 수정하여 재투고(저자의 심사답변서 포함) 되었을 때 재심사를 함.
4 게재 불가 (70점미만)	()	현재의 연구내용으로는 논문집에 게재할 수 없음. (※1번과2번 항목의 합이 30점 이하인 경우도 해당)
※ 무조건 게재 또는 수정 및 보완 후 게재가능으로 판정된 경우 편집위원장이 심사(판정)결과에 따른 수정 여부와 답변내용을 확인 후 바로 게재절차를 밟게 됩니다.		
※ 논문심사위원께서 수정 또는 답변 내용을 확인하고자 한다면 다음의 ()의 V 표기하여 주십시오.		
확인요망 ()		

3. 심사위원 총평 (수정사항)



□ 편집위원회 Editorial Board

편집위원장

양철원 단국대학교

편집위원

고봉현 제주발전연구원

유상열 건국대학교

김상헌 단국대학교

전정호 단국대학교

마재신 이화여자대학교

정성우 고려대학교

문상혁 영남대학교

조홍종 단국대학교

배광일 전남대학교

천성용 단국대학교

Gun Yung Lee Niigata Univ.

Hong Hee Lee St. Mary's University

In Heok Lee University of Georgia

JungKyun Kim Singapore Management Univ.

Minsun Yeu Harbin Institute of Technology

편집조교

이윤빈 단국대학교

산업연구

제44권 제3호

産業研究
**Journal of
Industrial Studies**

2020년 11월 27일 인쇄

2020년 11월 30일 발행

발행인: 김 상 검

편집인: 양 철 원

발행처: 단국대학교 부설 미래산업연구소

주 소: (16890) 경기도 용인시 수지구 죽전로 152

전 화: 031) 8005-2660

E-mail: wbeenw@dankook.ac.kr

페이지: <http://cms.dankook.ac.kr/web/rifi>

印 刷 新 陽 社

주 소: 서울시 중구 초동 21-1 기영빌딩 5층 606호

전 화: 2275-0834 · 4585 · 4566 FAX : 2275-4589
