

제4차 산업혁명의 성공요인에 관한 연구*

성태경**

목차

| | |
|--------------------|----------------------|
| 요약 | |
| 1. 서론 | 4. 연구 결과 |
| 2. 문헌 연구 | 4.1 설문 결과 |
| 2.1 제4차 산업혁명의 개념 | 4.2 논의 |
| 2.2 제4차 산업혁명의 전개 | 5. 요약, 결론 및 향후 연구 방향 |
| 2.3 제4차 산업혁명의 성공요인 | |
| 3. 연구방법론 | 참고문헌 |
| 3.1 표본 | Abstract |
| 3.2 자료수집 | |

요약

본 연구는 문헌 연구를 통하여 제4차 산업혁명의 성공요인을 도출하고, 제4차 산업혁명을 선도하는 산업계 경영진에게 설문을 통하여 이들 성공요인을 실증적으로 검증하는데 있다. 문헌 연구 결과, 리더쉽, '변화관리', '최고경영층 지원', '전략적 조화', '교육훈련', '의사결정 위양', '팀워크', '조직문화', '소통', '프로젝트 관리'의 10개의 성공요인이 도출되었다.

제4차 산업혁명에 관련된 산업계에 해당되는 기업의 CIO와 CEO를 대상으로 설문조사를 실시하였고, 설문 조사로서는 상당히 높은 64.4%의 응답률을 보였다. 설문 분석 결과 응답자는 '전략적 조화', 가장 중요한 성공요인으로 이어서 '최고경영층 지원', '리더쉽', '변화관리', '프로젝트 관리', '팀워크', '소통', '교육훈련', '조직 문화', '의사결정 위양' 순으로 평가하였었다.

제4차 산업혁명의 성공적인 추진을 위해서는 (1) 추진 전략의 구체화와 정교화, (2) 정부, 공공기관, 연구기관, 대학, 산업계의 효과적인 네트워크 구축, (3) 전략적이고 장기적인 계획, (4) 추진 전략의 차별화와 글로벌 협력체계 구축이 요청된다.

표제어: 제 4차 산업혁명, 성공요인, Industry 4.0, 정보기술, 혁신

접수일(2020년 1월 29일), 게재확정일(2020년 3월 10일)
 * 본 연구는 2018학년도 경기대학교 연구년 수혜로 연구되었음
 ** 경기대학교 지식정보서비스대학 회계세무·경영정보학부 교수

1. 서론

제4차 산업혁명 (The Fourth Industrial Revolution) 은 우리나라를 비롯하여 전 세계적으로 국가경쟁력의 기반을 강화하는 중요한 패러다임으로 대두되고 있다. WEF (World Economic Forum)을 창립한 Klaus Schwab에 의해 처음 언급된 제4차 산업혁명은 (1) 20세기 후반부터 급속히 발전한 인터넷을 포함한 통신기술과 정보처리능력의 획기적 발전을 가져온 정보기술을 기초로 하여, (2) IoT (Internet of Things, 사물인터넷), 클라우드, 빅데이터 및 인공지능 등을 기반으로 물리적·생물학적 영역의 경계를 초월할 수 있도록 연결성을 극대화되는 한편, (3) 기술 융합이 가속화되어 기존과 상당히 상이한 체계의 생산-소비 패러다임이라고 할 수 있다 (Schwab, 2016; Li et al., 2017).

제4차 산업혁명은 과학기술의 급속한 발전과 융합에서 시작되었지만 전개 속도와 범위 그리고 사회경제 전반에 미치는 영향이 대단하기 때문에 전략적으로 대비하고 진행하여야 할 것이다. 고도성장의 둔화 단계에 진입하면서 신성장 동력을 모색해야 하는 우리나라로서는 경쟁국과 주요국의 동향을 고려할 때 4차 산업혁명에 대한 신속하고 적절한 대응이 시급하다는 주장이 대두되고 있다. (Kim, S., 2017).

이러한 측면을 고려할 때, 제4차 산업혁명이 성공적으로 진행되기 위해서는 중앙정부, 지방정부, 학계, 산업계 등에서 체계적인 접근을 할 필요성이 대두된다 (Jin & Park, 2017a & 2017b). 그러나 아직 제4차 산업혁명에 대한 체계적인 연구나 모델이 미미하고, 이론적 근거도 부족한 상황이어서, 일부에서는 제4차 산업혁명의 실효성에 대한 의구심을 제기하고 있다 (Sung, 2018). 따라서 앞으로의 국가 경쟁력을 좌우할 제4차 산업혁명을 성공적으로 이끌 수 있는 요인을 찾아 이에 집중하는 노력이 필요하다.

본 연구에서 제4차 산업혁명에의 성공과 미래 연

구에 토대가 될 수 있는 탐험적 접근을 하려고 한다. 먼저 제4차 산업혁명과 유사한 혁신에 관련된 문헌 연구를 통하여 제4차 산업혁명의 성공요인을 도출하고, 제4차 산업혁명을 선도하는 산업계에 종사하는 경영진에게 설문문을 통하여 성공요인을 실증적으로 검증하는데 있다.

2. 문헌연구

2.1 제4차 산업혁명의 개념

제4차 산업혁명의 주창자인 Swab (2016)에 따르면, 제 1, 2, 3차 산업혁명을 통하여 인간의 노동력이 기계의 힘으로 옮겨가는 변화가 있었다면, 이제는 기계의 강화된 인지력이 인간의 생산성을 제고하는 제4차 산업혁명으로 진화하고 있다고 주장한다. 앞서의 산업혁명과 달리 세계가 다면적으로 깊게 연계되어 있으며, 선형적 속도가 아닌 기하급수적인 속도로 발전하고 있다는 것이다.

산업혁명이라는 개념 자체가 생산의 패러다임을 획기적으로 고도화하고, 변혁한다는 점을 고려할 때, 제1차 산업혁명은 새로운 동력원의 등장으로 인한 기계의 육체노동 대체, 제2차 산업혁명은 전기에너지로의 진화를 통한 효율성 증대를 통한 산업의 활성화라고 할 수 있다면, 제3차와 제4차 산업혁명은 정보화 및 이의 진화로 인한 기계의 지식 노동 대체를 통한 산업의 재편이라고 할 수 있다 (Kim, J., 2017; Schwab, 2016).

독일을 중심으로 유럽 그리고 미국에서는 Industry 4.0이 제4차 산업혁명 보다 혁신적인 패러다임을 나타내는 일반적인 용어로 사용되고 있는데, 제조 분야의 제4차 산업혁명이라고 할 수 있다 (Troben et al., 2017). 이들 나라에서는 스마트 공장 (Smart Factory)이라는 개념으로 설명되고 있는데, 제조 분야에서의 제4차 산업혁명은 생산인구 및 부가가치 감소 등을 타개하기 위한 제조 혁신으로, 이는 다양

한 정보통신기술(ICT) 기반구조를 기반으로 서비스업과 제조업 등을 융합하여 제조과정의 스마트한 공장화를 추구하여 기존과는 상당히 차별화된 진일보한 스마트제조(Smart Manufacturing)로 불리우는 새로운 제조혁신 패러다임을 추진하는 것이라 할 수 있다 (de man & Stradhagen, 2017; Hofmann & Rusch, 2017).

이와는 달리 한국을 포함한 아시아 및 기타 국가들은 제4차 산업혁명을 대표적인 용어로 사용하는데, 이는 Industry 4.0이 제조업 분야라는 협의의 범위를 가지고 있는 한계점을 넘어서 전체 산업 및 경제에 새로운 패러다임을 제시하여 추진력 및 설득력을 최대화하려는 의도를 가지고 있다고 할 수 있다 (Li et al, 2017). 설문 결과 산업계에 종사하는 회사 대표와 정보담당중역들은 제4차 산업혁명이 Industry 4.0 보다 범위가 넓고 또 이해하기 쉽고, 영향력이 크며, 새로운 혁신적인 기술 도입에 도움이 된다고 답하였다. 현재 국내에서는 제4차 산업혁명이라는 용어가 보다 일반화되어 있어, 본 연구에서도 대표 용어로 사용하기로 한다.

제4차 산업혁명은 디지털 융합기술을 기반으로 한 다양한 과학기술간의 융합(인공지능, 로봇, 사물인터넷, 자율주행, 3D 프린팅, 나노, 생명공학, 재료공학, 에너지 저장기술, 퀀텀 컴퓨터 등)을 꾀할 뿐만 아니라 개인, 경제, 기업, 사회의 패러다임의 전환을 유도(새로운 비즈니스 모델의 등장, 일과 소통하는 방식의 변화, 행동 양식 및 소비 체제 등) 하고 있다 (Jung, 2017). 또한 과학기술이 사회적, 경제적, 인류적, 문화적 등 다양한 측면에서 패러다임에 어떤 변화를 가져올 것인가에 대한 심도 있는 철학적 고찰은 물론, 지나치게 전통적이고 선형적인 사고에 얽매이거나 혹은 단기적 성과에 집착하지 않고 전략적이고 장기적인 측면을 고려하여야 할 것이다 (Swab, 2016; Li et al, 2017).

제4차 산업혁명 주창자 Swab도 인정하듯이 제4차 산업혁명이 제공하는 기회와 도전에 대한 구체적인

근거가 부족하고, 이에 대한 심도 있는 논의도 잘 이루어지지 못하고 있는 실정이다. 또한 제4차 산업혁명은 기술 영역뿐만 아니라 경제, 법, 제도, 교육, 문화에 대한 파급 효과 및 상호 작용에 대한 연구도 요구되고 있다 (Swab, 2016).

2.2 제4차 산업혁명의 전개

제3차 산업혁명의 핵심이 컴퓨터 및 인터넷과 같은 정보기술을 기반으로 다양한 정보의 창출과 공유에 있다고 보면, 제4차 산업혁명은 정보의 단순한 창출, 저장 및 공유를 넘어서서, 실시간으로 완전한 연결성을 통한 대량정보의 창출, 공유, 융합을 기반으로 여기에 지능화를 더하여, 연결된 모든 것의 자율화를 추진하는 데에 있다. 다시 말해, 제3차 산업혁명까지는 하드웨어 중심의 방식이었다면, 제4차 산업혁명에서는 소프트웨어에 기계를 결합하는 방식으로 발전하며, 가치창출의 핵심에 데이터가 위치하고 있다는 것이다.

또한, 제3차 산업혁명의 핵심 키워드가 ICT를 기반으로 한 정보화였다면, 제4차 산업혁명의 핵심 키워드는 초연결 (Hyper-Connectivity)을 기반으로 지능화 (Intelligence)를 통한 자율화 (Autonomization)라고 볼 수 있다. <Table 1>

Tab. 1 Summary of the industrial revolutions

| Type | First | Second | Third | Fourth |
|----------------|--|------------------------|--|------------------------------------|
| Period | Late 1800s | 1900s - Early 2000s | Late 2000s | After 2000s |
| Connectivity | Intra-National | Firms to Government | Man•Machine•Environment | Maximize Automation & Connectivity |
| the first case | Textile Machine (1784) | Slaughter House (1870) | PLC: Modicon 084 (1969) | - |
| Driver | Steam Engine | Electric Energy | Computer Internet | IoT, Big Data AI |
| | Transformation of Energy (Tangible Assets) | | Transformation of Information Processing (Intangible Assets) | |

| | | | | | |
|----------------------------|--|---|--|--|----------------------------------|
| T r a i t s | Cause | Mechanics | Electrics | Information | Intelligence |
| | Re- sults | Industriali- zation | Mass Produc- tion | Automation | Autonomi- zation |
| | | | | Data Generated from Machine & SW | Data Controls Machine & SW |
| Implic- ations | Rapid Growth of England Textile Industry | Power Shift to U. S. A. (Mass Production) | Digital Innovation based on Internet Growth of American IT Firms | Industry Reform by Hyper-con- nectivity & Super Intelligence | |

여기서 연결성은 인터넷상의 공간과 물리적 공간이 연결되어 다량의 자료가 생성 및 이동되는 것을 말하며, 지능화는 대규모로 집적된 자료의 분석을 통하여 실제 현실에서 사물의 제어가 가능하게 하는 것이며, 자율화는 이러한 연결성과 지능화를 통하여 생산과 서비스의 자율성이 확보되는 것을 의미 한다 (Kim, S., 2017).

효과적인 제4차 산업혁명 추진은 단순히 ICT기술의 적용을 통해서 가능한 것이라, 사물 인터넷, 빅데이터, 3D프린팅, 인공지능, 블록체인 등 촉진기술과 이를 적용하는 생산·운영·관리 등 운영기술 (OT: Operational Technology) 간 효과적인 융합을 통해서 가능하다. 제4차 산업혁명을 선도하는 여러 국가에서는 이들 ICT - OT간 융합의 중요성을 인지하고, ICT의 공급주체를 Enabler (촉진자), OT 보유자로서 ICT를 활용하는 주체를 Adopter (수용자)라고 구분하여, 이들 간 소통 및 협업을 중시하고 있다. 여기서 중요한 점은 ICT 수용의 최적화를 위하여 OT 자체도 지속적인 혁신을 필요로 하며, ICT - OT는 필연적으로 공진화 (Co-Evolution)의 관계라는 주장이다 (Jung et al, 2017; Kim, S., 2017).

실제로 ICT 강국인 미국과 제조 강국인 독일, 일본은 물론, 영국, 프랑스, 이탈리아, 호주 등 제조업 부활을 추진하는 국가와 스웨덴, 오스트리아, 벨기에, 싱가포르 등 강소국으로서의 차별적 경쟁력을 중시하는 국가들도 공진화의 중요성을 인지하고 있

다. 자국의 현실과 국가혁신전략과의 일관성을 감안하여 산업 분야별 촉진자와 수용자를 구분하여 세부 발전전략을 추진 중이다. 아래 <Table 2>는 현재 제4차 산업혁명과 같은 혁신에 대한 국가 준비 순위를 보여주고 있는데, 대한민국은 19위에 위치하고 있어, 분발이 요구 된다 (IMD, 2017; USB, 2016; WEF, 2016).

Tab. 2 Competitive rankings for digital innovation

| Rank | Nation | UBS | WEF | IMD | Average |
|------|-------------|-----|-----|-----|---------|
| 1 | Singapore | 2 | 1 | 1 | 1.3 |
| 2 | Finland | 4 | 2 | 4 | 3.3 |
| 3 | U. S. A. | 5 | 5 | 3 | 4.3 |
| 4 | Netherland | 3 | 6 | 6 | 5.0 |
| 5 | Switzerland | 1 | 7 | 8 | 5.3 |
| | Sweden | 11 | 3 | 2 | 5.3 |
| 7 | Norway | 8 | 4 | 10 | 7.3 |
| 8 | England | 6 | 8 | 11 | 8.3 |
| | Denmark | 9 | 11 | 5 | 8.3 |
| 10 | Hong Kong | 7 | 12 | 7 | 8.7 |
| 11 | Canada | 15 | 14 | 9 | 12.7 |
| 12 | New Zealand | 10 | 17 | 14 | 13.7 |
| 13 | Germany | 13 | 15 | 17 | 15.0 |
| 14 | Taiwan | 16 | 19 | 12 | 15.7 |
| 15 | Japan | 12 | 10 | 27 | 16.3 |
| 16 | Australia | 17 | 18 | 15 | 16.7 |
| 17 | Austria | 18 | 20 | 16 | 18.0 |
| 18 | Israel | 21 | 21 | 13 | 18.3 |
| 19 | Korea | 25 | 13 | 19 | 19.0 |
| 20 | Ireland | 14 | 25 | 21 | 20.0 |
| 21 | Belgium | 19 | 23 | 22 | 21.3 |
| 22 | France | 20 | 24 | 25 | 23.0 |
| 23 | Malaysia | 22 | 31 | 24 | 25.7 |
| 24 | Portugal | 23 | 30 | 33 | 28.7 |

UBS (White Paper for the World Economic Forum, 2016)

WEF (Global Information Technology Report, 2016)

IMD (World Digital Competitiveness Ranking, 2017)

제4차 산업혁명의 특징과 주요 배경을 다음과 요약하면 다음과 같다. 우선, 생산인구 및 부가가치 감소와 글로벌 경쟁 및 규제 심화라는 글로벌 트렌드가 장기화되고 있는데, 이를 근본적으로 탈피하기

위해서는 미시전략보다는 새로운 트렌드를 설정할 수 있는 거시전략이 그 어느 때보다 절실하다. 특히, 이의 필요성을 먼저 절감한 독일, 미국 등의 산업계에서는 1990년대부터 이에 대한 대응을 준비해 왔으며, 이는 궁극적으로 ICT 기술을 인프라로 하고, 기존의 산업 또는 기술과 융합 (ICT-OT 융합)하여 새로운 산업의 패러다임을 형성하는 과정으로 볼 수 있다 (Jung et al. 2017; Kim, S., 2017).

이와 같은 패러다임 변화는 다양한 신규 비즈니스 모델을 창출하여 필연적으로 기존 산업 및 기술 간 경계를 파괴하고 이들 간 융합 내지 재편을 야기할 것으로 예상된다. 특히, 엔지니어링 서비스는 그 본질적 특성상 OT의 기획·설계 및 ICT의 구현 모두와 관련이 있는 분야로 스마트화 솔루션 적용을 위한 OT 종사자와 ICT 공급자간의 협업 및 커뮤니티션을 제공할 수 있기 때문에 핵심매개체 역할은 물론 기존산업·기술간 융합의 촉매 역할도 수행할 것으로 기대 된다 (Jung, 2017; Kim, S., 2017).

2.3 제4차 산업혁명의 성공요인

Rockart (1978)에 의해 처음 시작된 핵심 성공요인 (CSF: Critical Success Factors) 접근법은 조직의 경쟁력과 변혁을 가져다 줄 수 있는 핵심 요인을 파악하고, 이들 요인에 집중하는 것으로 산업계에서 상당한 주목을 받아왔다 (Jabbour et al. 2017). 본 연구에서 제4차 산업혁명의 성공에 영향을 미치는 주요 요인을 문헌연구를 통하여 도출하고자 한다.

아직까지 제4차 산업혁명의 성공요인에 대한 구체적인 체계적인 연구는 없는 상황이고, 제4차 산업혁명과 유사한 개념인 Industry 4.0의 성공에 대한 연구가 진행되고 있는 실정이다. 따라서 Industry 4.0을 포함 혁신적 변화에 관련된 문헌을 분석하여 성공요인을 도출하고자 한다. 문헌연구 분석결과를 <Table 3>에 요약하였다.

Tab. 3 Selected CSFs from literature review

| Type | a | b | c | d | e | f | g | h | i | j |
|--------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Yusof & Aspinwall (1999) | ○ | | | | ○ | | | | | |
| Laosirihongtong et al.(2005) | ○ | | ○ | ○ | ○ | | | | | ○ |
| Trkman (2010) | | ○ | | ○ | ○ | | | | | |
| Umble et al. (2003) | | ○ | ○ | ○ | ○ | | ○ | | | ○ |
| Ngai et al. (2008) | | ○ | ○ | ○ | | | ○ | ○ | ○ | |
| Elenkov & Manev (2005) | ○ | | | | | | | | | |
| Shao et al. (2017) | ○ | | | | | | | | | |
| Abell (2006) | ○ | | | | | | | | | |
| Swab (2016) | ○ | | ○ | ○ | | | | ○ | | |
| Moran & Brightman (2001) | | ○ | | | | | | | | |
| Jones et al. (2005) | | ○ | | | | | | | | |
| Young & Jordan (2008) | | | ○ | | | | | | | |
| Dong et al. (2009) | | | ○ | | | | | | | |
| Bergeron et al. (2004) | | | | ○ | | ○ | | | | |
| Herderson & Venkatraman (1993) | | | | ○ | | | | | | |
| Avison et al. (2004) | | | | ○ | | | | | | |
| Jabbour & Jabbour (2016) | | | | | ○ | | ○ | ○ | | |
| Sarkis et al. (2010) | | | | | ○ | | | | | |
| Li et al. (2017) | | | | | ○ | | | | | ○ |
| Waibel et al. (2017) | | | | | ○ | ○ | | | | |
| Boudrias et al.(2009) | | | | | | ○ | | | | |
| Hoegel & Gemuenden (2001) | | | | | | | ○ | | | |
| Jones & George (1998) | | | | | | | ○ | | | |
| Stock & Seliger (2016) | | | | | | | ○ | | | |
| Schein (1984) | | | | | | | | ○ | | |
| Prahinski & Benton (2004) | | | | | | | | | ○ | |
| Paulraj et al, (2008) | | | | | | | | | ○ | |
| Turner & Mueller (2003) | | | | | | | | | | ○ |

a. Leadership b. Change Mgt c. Top mgt Support
 d. Strategic Fit e. Training f. Empowerment
 g. Teamwork h. Culture i. Communication
 j. Project Mgt

총 28편의 논문에서 수많은 요인들이 인용되었으나, 최소 3편 이상의 논문에서 언급된 요인들을 선

정 기준으로 정하였고, 10개의 성공요인이 이 기준을 통과하였다. 이들은 리더십, 변화관리, 최고경영층 지원, 전략적 조화, 교육훈련, 의사결정 위양, 팀워크, 조직문화, 소통, 프로젝트 관리로 나타났다.

3. 연구방법

3.1 표본

문헌 연구를 통하여 도출된 10가지 성공요인의 타당성과 신뢰성을 검증하기 위하여 설문 조사를 기획하였다. 설문대상 모집단은 제4차 산업혁명에 관련된 산업에 해당되는 기업의 CIO (Chief Information Officer)과 CEO (Chief Execution Officer)를 대상으로 하였다. CEO는 전략적으로 제4차 산업혁명의 성공에 가장 높은 위치를 차지하는 최종책임자이고, CIO는 제4차 산업혁명의 여러 기술을 이해하는 실질적인 책임자로서 성공요인에 대한 중요성을 가장 타당하게 평가할 수 있으리라고 여겨지 지 때문이다.

제4차 산업혁명에 관련된 산업으로는 제4차 산업혁명을 최초로 주창한 Swab (2016)의 23개 산업을 활용하기로 하였는데, 이들 산업은 아래와 같다. 체내 이식형 기술 (Implantable technologies), 신 인터페이스 시각 (Vision as the new interface), 디지털 정체성 (Digital presence), 웨어러블 인터넷 (wearable internet), 유비쿼터스 컴퓨팅 (Ubiquitous computing), 커넥티드 홈 (Connected home), 주머니 속 슈퍼컴퓨터 (Supercomputer in your pocket), 사물 인터넷 (Internet of things), 공유 저장소 (Storage for all), 스마트 시티 (Smart cities), 빅데이터를 이용한 의사결정 (Big data for decisions), 자율주행 자동차 (Driverless cars), 인공지능과 의사결정 (Artificial intelligence & decision making), 로봇공학과 서비스 (Robotics & services), 인공지능과 화이트칼라 직업 (AI & white-collar jobs), 공유 경제 (Sharing

economy), 비트코인과 블록체인 (Bitcoin & the blockchain), 정부와 블록체인 (Governments & the blockchain), 3D 프린팅 기술과 제조업 (3D printing & manufacturing), 3D 프린팅 기술과 인간 건강 (3D printing & human health), 맞춤형 인간 (Designer beings), 3D 프린팅 기술과 소비자 제품 (3D printing & consumer products), 신경기술 (neurotechnologies) 이다.

위의 제4차 산업혁명에 관련된 23개의 산업의 상당수는 신기술 분야이고 지금의 산업 분류체계와 달라, 이에 해당되는 기업을 찾는 것은 상당히 어려웠다. 대한상의 등과 같은 공공기관을 통하여 기업 명단을 입수하였으나 해당 기업은 소수에 불과하였다. 또 일간지 산업관련 부서의 적극적 협력으로 23개의 산업 분야에서 202개 기업을 확보할 수 있었다.

3.2 자료 수집

이번 설문에서는 각 성공요인에 대하여 “제4차 산업혁명의 성공에 있어 해당 요인이 얼마나 중요한 역할을 한다고 생각하십니까” 를 묻고, 이를 5점 척도로 답하도록 하였다. 7점 척도가 아닌 5점 척도의 Lickert 방식을 택한 이유는 과거 경험에서 설문 대상자들의 양극인 1점과 7점을 기피하고 2에서 6점 사이에 집중되어, 오히려 7점 척도가 변별력을 감소시키는 현상을 예방하기 위해서였다.

설문지는 202개 기업의 CIO와 CEO에게 발송되었고, 응답률을 최대화하기 위하여 일간지의 도움을 받아 조사 참여를 독려했다. CIO가 없는 기업은 CIO 직무에 가장 유사한 업무를 수행하는 중역에게 답을 하도록 안내하였다. 최종 응답률은 CEO의 경우 60.4% (122개 / 202개), CIO의 경우 68.3% (138개 / 202개) 이었다. 평균응답률은 64.4%로서 높은 참여율을 나타냈다.

설문지는 응답자의 직위 (CEO, CIO), 종사하는 산업 등의 기초 항목, 제4차 산업혁명에 대한 이해를

묻는 항목, Industry 4.0에 대한 이해를 묻는 항목, 제4차 산업혁명과 Industry 4.0 중 선호하는 용어 및 이유에 대한 항목, 그리고 10개 성공요인의 중요도를 질문한 항목으로 구성되었다.

4. 연구결과

4.1 설문결과

제4차 산업혁명의 성공요인의 중요도에 대한 응답을 요약하여 <Table 4>에 정리하였다.

Tab. 4 Summary of research results

| Type | All (N = 260) | | CEO (N=122) | | CIO (N=138) | |
|-----------------|---------------|-------|-------------|-------|-------------|-------|
| | Rank | Score | Rank | Score | Rank | Score |
| Strategic Fit | 1 | 4.192 | 1 | 4.311 | 3 | 4.087 |
| Top mgt Support | 2 | 4.038 | 7 | 3.689 | 1 | 4.348 |
| Leadership | 3 | 3.988 | 5 | 3.828 | 2 | 4.130 |
| Change Mgt | 4 | 3.931 | 3 | 3.951 | 5 | 3.913 |
| Project Mgt | 5 | 3.892 | 4 | 3.918 | 6 | 3.870 |
| Teamwork | 6 | 3.862 | 2 | 4.000 | 8 | 3.739 |
| Communication | 7 | 3.838 | 6 | 3.705 | 4 | 3.957 |
| Training | 8 | 3.719 | 8 | 3.598 | 7 | 3.826 |
| Culture | 9 | 3.592 | 9 | 3.574 | 9 | 3.609 |
| Empowerment | 10 | 3.458 | 10 | 3.385 | 10 | 3.522 |

CEO와 CIO를 합하여 총 응답자가 평가에서 가장 높은 평가를 받은 성공요인은 ‘전략적 조화’, 이어서 ‘최고경영층 지원’, ‘리더십’, ‘변화관리’, ‘프로젝트 관리’, ‘팀워크’, ‘소통’, ‘교육훈련’, ‘조직 문화’, ‘의사결정 위양’ 순이었다.

‘전략적 조화’가 가장 중요한 성공요인으로 평가된 근거는 제4차 산업혁명에 관련된 새로운 사업을 추진하기 위해서는 상당한 기업의 자원 요청되므

로, 기업의 장래와 발전 방향과 제4차 산업혁명의 혁신성과 조화를 중요하게 판단하고 있음을 알 수 있다 (Avison et al., 2004; Laosirihongtong et al., 2005; Ngai et al., 2008; Swab, 2016; Trkman, 2010). 이와 유사한 맥락에서 최고경영층 지원, 리더십이 역시 중요한 성공요인으로 평가된 것으로 보인다 (Swab, 2016; Shao et al., 2017).

‘의사결정 위양’, ‘조직 문화’, ‘교육훈련’은 낮은 순위에 평가되었는데, 이는 전략적 판단에 의해 추진되는 혁신적 사업에는 위의 요인들은 최고경영층이나 프로젝트팀에 의해 기본적으로 해결되거나 보완될 수 있을 것이라는 추론이 가능하다.

CEO들은 ‘전략적 조화’를 가장 중요한 성공요인으로, 이어서 ‘팀워크’, ‘변화관리’, ‘프로젝트 관리’, ‘리더십’ 순으로 평가하였다 (Jabbour & Jabbour, 2016; Laosirihongtong et al., 2005; Li et al., 2017; Ngai et al., 2008; Stock & Seliger, 2016; ; Shao, 2017; Swab, 2016; Trkman, 2010; Umble et al., 2003). ‘팀워크’를 상당히 중요한 성공요인으로 평가한 이유는 전략적으로 중요한 사업이나 프로젝트일수록 팀워크가 중요하다는 사실을 그간의 경험에서 판단한 것으로 보인다. ‘변화관리’, ‘프로젝트 관리’ 역시 이와 비슷한 차원에서 중요한 요인으로 인식한 것으로 추론할 수 있다. 전체 표본과 동일하게 ‘의사결정 위양’, ‘조직 문화’, ‘교육훈련’을 낮은 순위에 평가되었다.

CIO들은 ‘최고경영층 지원’을 가장 중요한 성공요인으로, 이어서 ‘리더십’, ‘전략적 조화’, ‘소통’, ‘변화관리’ 순으로 평가하였다 (Jones et al., 2005; Ngai et al., 2008; Prahinski & Benton, 2004; Paulraj et al., 2008; Trkman, 2010; Umble et al., 2003). 1순위에서 3순위까지의 성공요인은 전체 표본과 거의 동일한 순위로 평가되어 전략적, 미래 지향적인 측면이 중요한 고려된 것으로 볼 수 있다. ‘소통’이 상당히 중요하게 평가된 것은 전략적이고 혁신적인 사업일수록 회사 전 구성원들에게 충분

한 설득과 이해가 우선하여야 함을 나타낸 결과라고 이해할 수 있다.

응답자들이 10개 성공요인 모두를 5점 척도에서 3.4점 이상으로 평가하여, 제4차 산업혁명 성공요인의 타당성이 상당한 것으로 나타났다.

CEO와 CIO 집단의 평가가 가장 상반된 성공요인은 ‘최고경영층 지원’ (CEO 7위, CIO 1위)과 ‘팀워크’ (CEO 2위, CIO 8위) 이었다. CEO들은 본인들의 지원이 상당히 충분하다고 인식하여 중요도를 낮게, CIO들은 이와 반대로 CEO들이 예상보다 지원을 못할 수 있다는 점을 고려하여 중요도를 높게 평가한 것으로 보인다. ‘팀워크’ 의 경우 CEO들은 그간의 경험에서 주요 혁신 프로젝트 추진 시 팀 내 불화에 대한 경험으로 이 요인을 아주 중요하게 평가한 것에 반해, CIO들은 팀 내 불화를 혁신을 위한 서로의 의견 충돌 및 발전 과정 혹은 필요악으로 보고 그리 높지 않게 평가하고 있다. ‘리더쉽’ (CEO 5위, CIO 2위) 역시 CEO와 CIO간에 중요도를 상당히 달리 평가하고 있어, 제4차 산업혁명 추진 시 이들 성공요인에 대한 인식 차이를 개선할 수 있는 노력이 요청된다.

4.2 논의

제4차 산업혁명에 대한 이해를 묻는 항목에 대해 CEO의 23%는 ‘잘 알고 있다’, 42%는 ‘상당히 알고 있다’, 24%는 ‘어느 정도 알고 있다’, 11%는 ‘잘 모른다’ 답하였고, ‘들어본 적 없다’ 는 0% 이었다. CIO는 각각 30%, 44%, 17%, 9%, 그리고 0%로 답하였다. 전체적으로 제4차 산업혁명에 대한 이해가 상당한 것으로 판명되었다. CIO가 CEO 보다는 제4차 산업혁명에 대한 이해도가 높은 것으로 나타났는데, 이는 제4차 산업혁명을 주도하는 주요 기술이 ICT와 연관이 되어 있다는 점에서 당연한 결과라 할 수 있다.

Industry 4.0에 대한 이해를 묻는 항목에 대해

CEO의 3%는 ‘잘 알고 있다’, 10%는 ‘상당히 알고 있다’, 14%는 ‘어느 정도 알고 있다’, 60%는 ‘잘 모른다’, 13%는 ‘들어본 적 없다’ 로 답하였다. CIO는 각각 11%, 15%, 32%, 35%, 그리고 7%로 답하였다. 전체적으로 제4차 산업혁명에 비해 이해가 상당한 낮은 것으로 나타났다. CEO의 73%, CIO의 42% 정도가 Industry 4.0을 잘 모르거나 들어본 없는 것으로 답한 이유는 우리나라 정부나 언론, 방송이 Industry 4.0 보다는 제4차 산업혁명을 대표적으로 사용하기 때문인 것으로 보인다. Industry 4.0 역시 CIO가 CEO 보다는 이해도가 높은 것으로 나타났다.

CEO의 93%, CIO의 78%가 제4차 산업혁명을 Industry 4.0 보다 선호한다고 답하였다. 선호하는 이유는 (1) 제4차 산업혁명이 Industry 4.0 보다 즉각적으로 이해가 쉽다, (2) 언론, 방송에서 많이 들었다, (3) 정부에서 사용하는 용어이다, (4) 개념이 보다 보편적이다, (5) 조직 구성원에게 이해를 구하기 쉽다는 등을 들었다.

현재 제4차 산업혁명을 주도적으로 이끌고 있는 주체는 중앙정부라고 할 수 있다 (Kim, J., 2017; Kim, S., 2017). 상당수의 기업들이 제4차 산업혁명의 주요 기술을 근간하여 혁신적인 프로젝트를 진행하고 있지만, 정부의 지원에 의존하거나 대기업이 주도하여 이루어지고 있다 (Jung, 2017).

유럽의 경우 제4차 산업혁명 혹은 Industry 4.0을 선도하는 국가들은 범국가적으로 중장기적인 산업 로드맵을 설계하되 산업체, 연구기관, 대학을 참여시켜 최대한으로 공감대를 확산하는 노력을 하고 있다. 실행 역시 지역별로 거점 연구소와 대학이 기업과 정부와 협력하여 네트워크화 하여 진행하고 있다 (Kim, J., 2017).

우리나라도 산업자원부는 ‘스마트 제조혁신 비전 2025’ 를 통하여 2025년까지 스마트 공장 3만개를 확대 공급하기로 하고, R&D에 2020년까지 총 2,154억 원을 투입하기로 하였고, 미래부는 ‘제4차 산업혁명에 대응한 지능정보사회 중장기 종합대책’ 에서

글로벌 수준의 지능정보기술 기반확보와 전 산업의 지능정보화, 그리고 사회정책 개선을 통한 선제적 대응을 정책 방향으로 제시하였다. 그러나 아직까지 중앙정부, 지방정부, 산업계, 연구기관, 대학 등을 총망라한 네트워크 구축이 미비하여 실행력이 부족한 상황이라고 할 수 있다 (Jin & Park, 2017a & 2017b; Jung et al., 2017; Sung, 2018).

기업이 추진하는 제4차 산업혁명의 성공 가능성을 높이기 위해서는, 본 연구에서 응답자로부터 중요하게 평가 받은 ‘전략적 조화’, ‘최고경영층 지원’, ‘리더쉽’, ‘변화관리’, ‘프로젝트 관리’에 초점을 맞추어서 사업을 추진하여야 할 것이다. 제4차 산업혁명이 미래의 중요한 발전 및 추진 방향임은 명확한 사실이지만 (Swab, 2016), 기업의 전략과 조화를 이루지 않은 사업이나 프로젝트는 장기적으로 기업에 피해를 가져올 수 있다는 것이다.

제4차 산업혁명의 성격상 혁신적인 기술에 집중하기 위해서 그리고 기업 외부의 정부, 연구기관, 대학 등과의 효과적인 네트워크 구축을 위해서는 최고경영층 지원 및 리더쉽은 필수 조건이라고 할 수 있다. 그리고 제4차 산업혁명이 가져올 기술적, 사회적, 경제적, 제도적, 문화적 변화에 안착하기 위해서는 변화관리 노력 역시 간과할 수 없는 중요한 요소라 할 수 있다.

제4차 산업혁명의 성공적인 추진을 위해서는 (1) 제 4차 산업혁명에 유연하게 대응할 수 있는 경제, 사회 시스템 구축을 위하여 경제, 사회, 문화, 제도 등 여러 차원에서 추진 전략의 구체화와 정교화가 필요하다, (2) 상호 연계에 기반을 둔 정부, 공공기관, 연구기관, 대학, 산업계 네트워크 구축을 통하여 협력의 효율성과 실효성을 제고하여야 한다, (3) 장기간의 투자와 기술 개발이 축적되어야 하므로, 전략적이고 장기적인 계획이 필요하다, (4) 해외 각국은 자국의 과학기술혁신체계, 산업구조, 국제협력을 감안한 차별화된 전략을 구사하고 있는 만큼, 우리나라 역시 추진 전략의 차별화와 글로벌 협력체계에

대한 면밀한 검토 및 추진이 요청된다 (Jin & Park, 2017a, 2017b & 2017c; Kim, J., 2017; Kim, S., 2017).

5. 요약, 결론 및 향후 연구 방향

제4차 산업혁명은 전 세계적으로 국가경쟁력의 기반을 강화하는 중요한 패러다임으로 대두되고 있으나, 현재까지 제4차 산업혁명의 성공을 위한 학문적이고 체계적인 연구가 부실한 상황이다. 본 연구에서 제4차 산업혁명에의 성공과 미래 연구에 토대가 될 수 있는 탐험적 접근을 하기 위하여, 제4차 산업혁명과 유사한 혁신에 관련된 문헌 연구를 통하여 제4차 산업혁명의 성공요인을 도출하였고, 제4차 산업혁명에 종사하는 산업계 경영진에게 설문을 통하여 성공요인을 실증적으로 검증하였다.

문헌 연구 결과, 총 28편의 논문에서 수많은 요인들이 인용되었으나, 최소 3편 이상의 논문에서 언급된 요인들을 선정 기준으로 정하였고, 10개의 성공요인이 이 기준을 통과하였다. 이들은 ‘리더쉽’, ‘변화관리’, ‘최고경영층 지원’, ‘전략적 조화’, ‘교육훈련’, ‘의사결정 위양’, ‘팀워크’, ‘조직문화’, ‘소통’, ‘프로젝트 관리’였다.

제4차 산업혁명에 관련된 산업 (Swab (2016)가 제시한 23개 산업)에 해당되는 기업의 CEO와 CIO를 대상으로 설문조사를 실시하였다고, 응답률은 상당히 높은 참여율인 64.4% 이었다. 설문 분석 결과 응답자는 ‘전략적 조화’를 가장 중요한 성공요인으로 이어서 ‘최고경영층 지원’, ‘리더쉽’, ‘변화관리’, ‘프로젝트 관리’, ‘팀워크’, ‘소통’, ‘교육훈련’, ‘조직 문화’, ‘의사결정 위양’ 순으로 평가하였다.

제4차 산업혁명의 확산을 위하여 우리나라도 스마트 공장의 보급과 고도화(산업부), 기반기술 확보(미래부) 등의 노력을 기울이고 있다. 그러나 아직까지 중앙정부, 지방정부, 산업계, 연구기관, 대학 등을

총망라한 네트워크 구축이 미비하여 실행력 및 효율성이 부족한 상황이라고 할 수 있다.

제4차 산업혁명의 성공적인 추진을 위해서는 (1) 추진 전략의 구체화와 정교화, (2) 정부, 공공기관, 연구기관, 대학, 산업계 네트워크 구축, (3) 전략적이고 장기적인 계획, (4) 추진 전략의 차별화와 글로벌 협력체계 구축이 요청된다.

향후 연구 방향은 아래와 같이 제시될 수 있는데, 이는 본 연구에는 한계에서 출발하는 것이다. 먼저 제4차 산업혁명에 고유하게 해당되는 성공요인을 도출하는 것이다. 아직 제4차 산업혁명의 성공요인에 관련된 연구가 많지 않아서, Industry 4.0 등 다른 혁신 활동의 성공요인을 차용한 점은 가장 먼저 개선이 필수적이다. 둘째로 성공요인이 실제로 제4차 산업혁명 프로젝트나 산업에서 어떤 영향력을 가지고 있는지 실증적으로 검증하는 것이다. 즉 제4차 산업혁명의 성공 여부를 측정할 수 있는 종속변수를 보다 정확하게 정의할 수 있는 도구 및 방법론이 개발되어야 한다는 것이다. 이를 통하여 성공요인의 타당성과 신뢰성을 검증할 수 있을 것이다. 마지막으로 연구대상 표본의 대표성을 제고하여야 할 것이다. 즉 제4차 산업혁명에 해당되는 산업계를 명확히 정의하고, 이에 해당되는 기업을 정확히 찾을 수 있어야 향후 연구의 타당성이 제고될 수 있을 것이다.

Reference

- [1] Abell, D. F. (2006). The future of strategy is leadership. *Journal of Business Research*, 59(3), 310-314.
- [2] Avison, D., Jones, J., Powell, P., & Wilson, D. (2004). Using and validating the strategic alignment model. *The Journal of Strategic Information Systems*, 13(3), 223-246.
- [3] Bergeron, F., Raymond, L., & Rivard, S. (2004). Ideal patterns of strategic alignment and business performance. *Information & management*, 41(8), 1003-1020.
- [4] Boudrias, J. S., Gaudreau, P., Savoie, A., & Morin, A. J. (2009). Employee empowerment: From managerial practices to employees' behavioral empowerment. *Leadership & Organization Development Journal*, 30(7), 625-638.
- [5] de Man, J. C., & Strandhagen, J. O. (2017). An industry 4.0 research agenda for sustainable business models. *Procedia CIRP*, 63, 721-726.
- [6] Dong, L., Neufeld, D., & Higgins, C. (2009). Top management support of enterprise systems implementations. *Journal of Information Technology*, 24(1), 55-80.
- [7] Drath, R., & Horch, A. (2014). Industrie 4.0: Hit or hype? [industry forum]. *IEEE industrial electronics magazine*, 8(2), 56-58.
- [8] Elenkov, D. S., & Manev, I. M. (2005). Top management leadership and influence on innovation: The role of sociocultural context. *Journal of management*, 31(3), 381-402.
- [9] Gouvea, R., Kapelianis, D., & Kassicieh, S. (2017). Assessing the nexus of sustainability and information & communications technology. *Technological Forecasting and Social Change*, 130, 39-44.
- [10] Henderson, J. C., & Venkatraman, H. (1993). Strategic alignment: Leveraging information technology for transforming organizations. *IBM systems journal*, 32(1), 472-484.
- [11] Hoegl, M., & Gemuenden, H. G. (2001). Teamwork quality and the success of innovative projects: A theoretical concept and empirical evidence. *Organization science*, 12(4), 435-449.

- [12] Hofmann, E., & Rüscher, M. (2017). Industry 4.0 and the current status as well as future prospects on logistics. *Computers in Industry*, 89, 23-34.
- [13] IMD, 2017. IMD World digital competitiveness ranking 2017.
- [13] Jabbour, C. J. C., & Jabbour, A. B. L. S. (2016). Green human resource management and green supply chain management: Linking two emerging agendas. *Journal of Cleaner Production*, 112, 1824-1833.
- [14] Jin, S. K. and Park, Y. W. (2017a). A Exploratory study of institutional readiness for the fourth industrial revolution, *Journal of Regional Policy*, 28(1), 107-135. (진상기와 박영원, 제4차 산업혁명 대비 미래대응체계 및 개선 방향에 대한 탐색적 연구, 지역정책연구, 28(1), 2017, 107-135).
- [15] Jin, S. K. and Park, Y. W. (2017b). The study on the institutionalism in the 4th industrial revolution readiness of Korean government, *GRI Review*, 19(3), 467-495. (진상기와 박영원, 제도 주의 관점에서의 제4차 산업혁명 대응, GRI연구 논총, 19(3), 2017, 467-495.)
- [16] Jin, S. K. and Park, Y. W. (2017c). The Study on the Korean future readiness policy for the 4th industrial revolution, *Journal of Korean Association for Regional Information Society*, 20(3), 31-58. (진상기와 박영원, 제4차 산업혁명의 미래전략체계에 관한 연구: AHP분석을 중심으로, 한국지역정보학회지, 20(3), 31-58.)
- [17] Jones, G. R., & George, J. M. (1998). The experience and evolution of trust: Implications for cooperation and teamwork. *Academy of management review*, 23(3), 531-546.
- [18] Jones, R. A., Jimmieson, N. L., & Griffiths, A. (2005). The impact of organizational culture and reshaping capabilities on change implementation success: The mediating role of readiness for change. *Journal of Management Studies*, 42(2), 361-386.
- [19] Jung, Eun-Mi, The influences and implications of the fourth industrial tevolution on manufacturing industry, Research Report, KIET, 2017. (정은미, 4차 산업혁명이 제조업에 미치는 영향과 시사점, 연구보고서, 산업연구원, 2017)
- [20] Jung, Eun-Mi and others. The influences and challenges of the fourth industrial revolution on Korean major industries, Research Report, KIET, 2017. (정은미 외 20명, 제4차 산업혁명이 주력산업에 미치는 영향과 주요 과제, 연구보고서, 산업연구원, 2017)
- [21] Kim, J. K. (2017). Trade Brief, Institute for International Trade, 22. (김정균, 트레이드 브리프, 22, 2017년 7월)
- [22] Kim, S. H. (2017). The 4th industrial revolution - major concepts and cases. *Industrial Economics*, KIET, July, 67-80. (김상훈, 4차 산업혁명 - 주요 개념과 사례 -, 산업경제, KIET, 2017년 7월. 67-80)
- [23] Laosirihongthong, T., Rahman, S. & Saykhun, K. (2005). Critical factors for successful six-sigma implementation: an analytical hierarchy process (AHP) based. *Innovations in Global Supply Chain Networks: 10th International Conference on ISO9000 and TQM*. China: Hang Seng School of Commerce.
- [24] Li, G., Hou, Y., & Wu, A. (2017). Fourth industrial revolution: technological drivers, impacts and coping methods. *Chinese Geographical Science*, 27(4), 626-637.
- [25] Moran, J. W. and Brightman, B. K. (2001).

- Leading organizational change, *Career Development International*, 6(2), pp. 111 - 118.
- [26] Ngai, E. W., Law, C. C., & Wat, F. K. (2008). Examining the critical success factors in the adoption of enterprise resource planning. *Computers in Industry*, 59(6), 548-564.
- [27] Paulraj, Antony, Augustine A. Lado, and Injazz J. Chen. "Inter-organizational communication as a relational competency: Antecedents and performance outcomes in collaborative buyer - supplier relationships." *Journal of Operations Management* 26.1 (2008): 45-64.
- [28] Prahinski, C., & Benton, W. C. (2004). Supplier evaluations: communication strategies to improve supplier performance. *Journal of Operations Management*, 22(1), 39-62.
- [29] Rockart, J. F. 1978. "Chief executives define their own data needs." *Harvard Business Review* 57(2): 81 - 93
- [30] Sarkis, J., Gonzalez-Torre, P., Adenso-Diaz, B., 2010. Stakeholder pressure and the adoption of environmental practices: the mediating effect of training. *Journal of Operation. Management*, 28(2), 163-176.
- [31] Schein, E. H. (1984). Coming to a new awareness of organizational culture. *Sloan Management Review*, 25(2), 3-16.
- [32] Shao, Z., Feng, Y., & Hu, Q. (2017). Impact of top management leadership styles on ERP assimilation and the role of organizational learning. *Information & Management*, 54(7), 902-919.
- [33] Stock, T., & Seliger, G. (2016). Opportunities of sustainable manufacturing in industry 4.0. *Procedia Cirp*, 40, 536-541.
- [34] Sung, T. K. (2018). Industry 4.0: A Korea perspective, *Technological Forecasting and Social Change*, 132, 40-45.
- [35] Swab, K. (2016). *The fourth industrial revolution*, Penguin Random House, U.K.
- [36] Thoben, K. D., Wiesner, S., & Wuest, T. (2017). *Industrie 4.0 and smart manufacturing - A review of research issues and application examples*. *International Journal of Automation Technology*, 11(1), 31-42.
- [37] Trkman, P. (2010). The critical success factors of business process management. *International Journal of Information Management*, 30(2), 125-134.
- [38] Turner, J. R., & Müller, R. (2003). On the nature of the project as a temporary organization. *International journal of project management*, 21(1), 1-8.
- [39] UBS (2016). *Extreme automation and connectivity: the global, regional, and investment implications of the fourth industrial revolution*. UBS White paper for the World Economic Forum, Annual Meeting 2016.
- [40] Umble, E. J., Haft, R. R., & Umble, M. M. (2003). Enterprise resource planning: implementation procedures and critical success factors. *European Journal of Operational Research*, 146(2), 241-257.
- [41] Waibel, M. W., Steenkamp, L. P., Moloko, N., & Oosthuizen, G. A. (2017). Investigating the effects of smart production systems on sustainability elements. *Procedia Manufacturing*, 8, 731-737.
- [42] WEF (2017). *The global information technology report 2016*.
- [43] Young, R., & Jordan, E. (2008). Top management support: mantra or necessity?.

International Journal of Project Management,
26(7), 713-725.

- [44] Yusof, S. R. M., & Aspinwall, E. (1999). Critical success factors for total quality management implementation in small and medium enterprises. *Total Quality Management*, 10(4-5), 803-809.

Sung, Tae Kyung (tksung@kyonggi.ac.kr)



Sung, Tae Kyung is a Professor of Accounting & MIS Division at Kyonggi University. He Received his Ph.D. in MIS from the University of Texas at Austin. Dr. Sung's research interests include information systems strategy, planning, and management, fraud detection and prevention, data mining and applications, business innovation, knowledge management, technology commercialization and others.

A Study on CSFs in the 4th Industrial Revolution

Tae kyung. Sung*

ABSTRACT

The purposes of this study is to identify the critical success factors for the 4th industrial revolution through literature review and to empirically evaluate the validity of these factors through questionnaires from executives engaging in the industries of the 4th industrial revolution. Literature review identifies leadership, change management, top management support, strategic fit, training, empowerment, teamwork, organizational culture, communication, and project management as ten critical success factors. Questionnaires were administered to CIOs and CEOs in the industries belong to the 4th industrial revolution. Response rate was 64.4% which shows quite high participation. Respondents rated strategic fit as the most important factor, followed by top management support, leadership, change management, project management, teamwork, communication, training, organizational culture, and empowerment.

To successfully pursue the 4th industrial revolution, the followings are recommended. (1) detailed and refined execution strategy, (2) establishment of effective network among government, public companies, research institutes, universities, and industries, (3) strategic and long-term plan, (4) differentiated execution strategy from other countries and global cooperation system.

Keywords: The 4th Industrial Revolution, Success Factors, Industry 4.0, Information Technology, Innovation

* Kyonggi University, Accounting & MIS Division, Professor, tksung@kyonggi.ac.kr