

주요 제조업의 사물인터넷 활용성 분석

Analysis of IoT Usage in Korean Key Manufacturing Industries

황규선(Gyusun Hwang)*, 박주형(Juhyung Park)**, 이정철(Jeongcheol Lee)***,
박진우(Jinwoo Park)****, 장태우(Tai-Woo Chang)*****, 원종연(Joongyeon Won)*****

초 록

사물인터넷이 국내외 다양한 산업에 정착되고 새로운 가치 창출이 이루어지고 있다. 특히 제조업의 경우, 한국 정부의 제조업 혁신 3.0 전략과 함께 스마트공장 개념으로 발전하여 경쟁력을 높이는데 사물인터넷이 큰 기여를 하고 있다. 이에 본 연구는 국내 제조업의 사물인터넷의 활용성을 파악하고자 한다. 새로운 분류 기준에 따라 산업연구원에서 정의한 10대 주력 산업을 6개의 세그먼트로 구분하였고, SWOT 분석을 수행하였다. SWOT 분석을 통해 도출된 각 요소들은 상호 연관성 분석을 통해 ‘강점과 약점’, ‘기회와 위협’으로 나누었다. 이를 바탕으로 전략적 결정 그리드 포지셔닝을 수행하여, 6가지 세그먼트들이 사물인터넷을 활용하는 데에 있어 어떠한 상황에 있는지 분석하였다.

ABSTRACT

Internet of Things (IoT) has been established in various industries and IoT technology is highlighted as a new value creation technology. Especially, Korean government has launched Manufacturing Innovation 3.0 Strategy for developing Smart Factory concept to improve national and corporate's competitiveness. This study tries to present new industry classification scheme considering 10 national key manufacturing industries. Based on the new scheme, 10 national main forces industries are categorized into 6 segments. We have conducted SWOT analysis to comprehend Korean IoT environment. Based on the analysis, we have positioned 6 segments at the strategic decision-making grid to analyze industries' IoT practical usage.

키워드 : 사물인터넷, 제조업, 활용성 분석, SWOT

Internet of Things, Manufacturing industry, Usage analysis, SWOT

이 논문은 2015년 정부(미래창조과학부)의 재원으로 한국연구재단(2015R1A2A2A03008086) 및 한국생산성본부(주요 제조업 사물인터넷 활용방안 연구)의 지원으로 수행된 연구임.

* Department of Industrial Engineering and Automation and System Research Institute(ASRI), Seoul National University(maisnu@snu.ac.kr)

** Department of Industrial Engineering, Seoul National University(twiinimd89@gmail.com)

*** Department of Industrial Engineering, Seoul National University(ljc0721@snu.ac.kr)

**** Department of Industrial Engineering, Seoul National University(autofact@snu.ac.kr)

***** Corresponding-Author, Department of Industrial and Management Engineering, Kyonggi University(keenbee@kgu.ac.kr)

***** Department of Industrial and Management Engineering, Kyonggi University(jywon@kgu.ac.kr)

Received: 2016-10-31, Review completed: 2016-11-17, Accepted: 2016-11-24

1. 서 론

1.1 사물인터넷 정의

현재 컴퓨터 네트워크 기술 및 모바일 기기들의 발전으로 모든 정보들이 소통하는 사회, 즉 모든 사물과 사람이 언제 어디서든 원하는 데이터를 주고받을 수 있는 기술적·사회적 시대가 열리게 되었다. 이에 따라 산업군 전반에 사물 인터넷 기술은 적용되기 시작되어 상품화되고 있어 새로운 서비스를 제공하는 기반이 완성되고 있다. 사물인터넷은 소위 ‘초연결사회(Hyper Connected Society)’의 핵심개념으로서, 사물과 사물, 사물과 사람, 사람과 사람의 연결을 통해 상호소통하고 이를 통한 새로운 비즈니스 가치를 창출하는 것을 의미한다[2].

사물인터넷(Internet of Things, IoT)은 ‘인간과 사물, 서비스 세 가지 분산된 환경 요소에 대해 인간의 명시적 개입 없이 상호 협력적으로 센싱, 네트워킹, 정보처리 등 지능적 관계를 형성하는 사물 공간 연결망’을 의미한다[11]. 이는 네트워크를 통한 기기 간 연결을 바탕으로 비즈니스 가치를 창출하는 것으로, 기존의 RFID/USN(Radio Frequency Identification, Ubiquitous Sensor Network), M2M(Machine to Machine)보다 확장된 개념이다. 전기통신 분야 국제표준화 기관인 ITU-T 등에서 표준화한 정의를 포함하여 <Table 1>에 여러 기관에서 규정한 사물인터넷의 정의를 정리하였다[3].

현재 사물인터넷 기술은 센싱, 통신, 데이터 저장의 기술적 한계를 극복하고, 해외뿐만 아니라 국내에서도 대기업들과 스타트업 회사들 사이에서 빠르게 도입되고 있다. 국내 사물인

<Table 1> Definitions of IoT

Institute	Definition
ITU-T	A Global Infra for information society that enable evolved service through interconnection of physical and virtual things based on existing and evolving interoperable ICT technology
CASAG RAS	A Global network infra that connects with physical object and virtual object through data acquisition and communication function
CERP	A dynamic global network infra that has self-control function by a standard and a compatible protocol as a integrated part of future internet.
KISA	With regard to a distributed environment of humans, things and services, a object-space network that mutual-collaboratively forms intelligent relationship

터넷 시장은 2015년 기준 약 3.8조 원 수준에서 빠르게 증가하고, 향후 지속적으로 증가하면서 2022년에는 22.9조 원 규모로 확대될 것으로 전망된다[12].

1.2 제조업에서 사물인터넷의 발전

제조업의 경우에는 사물인터넷 기술을 기반으로 스마트공장 개념으로 확장되고 있는 상황이다. 스마트공장은 ‘전통 제조산업에 ICT를 결합하여 개별 공장의 설비(장비)·공정이 똑똑해지고 생산 네트워크가 연결되어 모든 생산 데이터·정보를 실시간으로 공유하고 활용하여 최적화된 생산 운영이 가능한 공장’으로 정의된다[10]. 국가적 차원으로 대한민국에서는 제조업 3.0 혁신 전략에 따라 IT 산업과 소프트웨어 산업을 융합하여 신산업을 창출하

고, 새로운 부가가치를 만들 수 있도록 민관합동 스마트 공장 추진단을 구성하여, 2020년까지 스마트 공장을 1만 개의 공장을 구축하는 투자를 하고 있는 상황이다[13].

2000년대에 들어서면서, 많은 제조 기업들은 전사적자원관리(Enterprise Resource Planning, ERP) 시스템뿐만 아니라 제조실행시스템(Manufacturing Execution System, MES)과 같은 생산정보시스템을 도입하기 시작하였다. 이에 따라 종이 문서로 보관하고 있던 정보들은 데이터베이스에 축적되어 실시간으로 취득이 가능해지게 되었다. 그러나 생산정보시스템에서 요구하는 데이터들은 자동으로 수집되지 않았고, 이해 당사자들의 수작업에 의해서 데이터화가 되었다. 이는 생산정보시스템의 정보와 실제 현장에서의 상황의 불일치가 발생하는 요인이 되었을 뿐만 아니라 현장 작업자 측면에서 추가적인 노동에 대한 불만과 불편의 요인이 되었다. 또한 잘못된 정보의 입력이나 작업자가 임의로 조작된 데이터 입력은 정보의 신뢰도가 떨어지거나 경영판단에 오류가 발생되기도 하였다. 사물인터넷은 이러한 문제점을 획기적으로 개선시키는 역할을 하게 되었다. 실시간으로 정확한 데이터를 변형 없이 자동으로 수집함으로써, 실제 생산계획에 의한 생산 실행의 결과를 정확하게 전달할 수 있다[16]. 이러한 이유로, 사물인터넷 기술은 공장에서 정보의 수직 통합을 지원하고 있으며, 기업의 전 비즈니스 모델의 변화와 비즈니스 프로세스 변화를 가져오고 있다. 여러 산업군 중에서도 제조업에서 특히 사물인터넷을 활용한 서비스들이 활발히 개발 중에 있으며, 그 파급력이 더욱 강하다고 보이고 있다. 현재 일반적으로 기업에서 사용하고 있는 정보시스템과 사물인터넷의 연관성을 정리하면

<Table 2>와 같다.

<Table 2> Use-cases of IoT in Production-Related Information System

System	Use-cases
PLM	<ul style="list-style-type: none"> • Charging for usage • Management of warranty • Point-of-sale Payment
CRM	<ul style="list-style-type: none"> • Remote service • Predictive maintenance • Improvement of customer service
ERP (MES)	<ul style="list-style-type: none"> • Discovery of potential customers • Customer management • Sale increase
SCM	<ul style="list-style-type: none"> • Connected manufacturing • Expendables management • Facility asset management
SLM	<ul style="list-style-type: none"> • Analysis and improvement of customers' usage pattern • Management of remote software • Quality of the connected

2. 국내 10대 산업 정의 및 세그먼트 분류

2.1 국내 10대 산업 정의

산업연구원(KIET)은 한국의 10대 주력산업을 성장성, 규모, 수출 등을 종합적으로 고려하여 한국 표준협회에서 정의한 표준산업분류에 맞추어 정의하였다. 자동차, 조선, 기계·플랜트, 철강, 석유·정밀화학, 섬유·의류, 가전·전자부품, 통신기기·컴퓨터, 반도체, 디스플레이의 10대 주력 산업은 정부에서 추진하는 정책 및 한국거래소(KRX)의 산업별 지수와 같이 통계 산출의 기준으로 이용되고 있다.

2.2 10대 산업의 세그먼트 분류

산업연구원에서 정의한 10대 산업은 제조 산업의 최종 제품물의 특성에 따른 분류라고 할 수 있다. 이러한 분류는 명확한 제품을 생산하는 대기업을 분류하여 통계 조사를 하기에 편의성을 지니지만, 다양한 산업 관여하는 중소기업을 분류하기에 모호하다는 단점을 지니고 있다. 이러한 이유로, 본 연구에서는 산업연구원에서 정의한 10대 산업에 대해 추가적인 기준을 제시하여, 전략적 결정그리드 포지셔닝을 하기 위한 재분류를 수행하였다.

본 연구에서 제시하는 분류 기준은 <Table 3>과 같다. 분류를 위한 기준은 수주전략, 공정형식, 프로세스 형태이다. 각각의 기준은 정통적으로 생산 환경을 분류해왔던 기준으로, 이러한 분류 기준을 기반으로 생산 일정 관리, 생산 전략 분류가 이루어지고 있다[1, 5]. 본 연구는 이 세 가지 기준을 기반으로 10대 산업을 분류하여 동일한 생산 방식을 지닌 업종별로

재분류 할 수 있도록 하였다.

다음과 같은 세 가지 기준의 분류는 기존의 완제품 형태에 대한 획일적인 분류체계보다 생산환경에 더 초점을 맞추었으며, 이는 다양한 제품을 생산하는 중소형 기업들을 분류하기에 더 적합할 것으로 판단된다. 분류 기준의 첫 번째인 수주전략은 제품을 생산하는 시점을 기준으로 하며, ‘주문생산’, ‘주문조립’, ‘재고생산’으로 분류한다. 공정 형식은 제품 혹은 반제품들을 가공하는 방식을 기준으로 한 ‘가공공정’, ‘조립공정 및 혼합공정’을 의미한다. 마지막으로 프로세스 형태는 생산 라인의 특성을 나타내는 것으로, ‘개별작업’, ‘라인’, ‘연속’으로 나누어 분류한다. 생산 시점, 가공 방식, 그리고 생산 라인의 특성에 따라 분류하는 것은 산업의 공급망(Supply Chain) 혹은 가치사슬(Value Chain)과도 연계성이 높기 때문에, 제조업에서의 사물인터넷 활용성을 평가하는 본 논문의 분석 효율성을 증대하는 효과를 주었다.

<Table 3> Criteria for Segment Classification

Pattern	Type	Major characteristics
Ordering strategy	Make to order(MTO)	Producing products after receiving an order from a customer
	Assemble to order (ATO)	Strategies to prepare intermediate assemblies or parts, then to assemble the various products
	Make to stock(MTS)	Method to produce products in advance after establishing a production plan considering the demand of market
Type of process	Machining process	Process of changing the shaper, physical properties or appearance of a workpiece to impart value to the raw material
	Assembly or hybrid process	The process of forming one entity by combining two or more parts, taking into account the permanence of the association
Shaper of process (Diversity)	Job	Flexible processes required to produce a wide variety of products
	Line	An intermediate form of job and flow process based on the production schedule
	Continuous-flow	Strict linear flow process and typical example is the production of conveyor belts

10대 주력산업을 제시한 기준으로 분류한 결과 총 6가지의 세그먼트로 재분류하였으며, <Table 4>와 같다. 6가지로 분류된 새로운 세그먼트들은 추후 SWOT 분석 이후 적용될 전략적 결정 그리드 분석에서 설문조사 대상이 되며, 포지셔닝을 위한 요소로서 작용한다.

3. 10대 주력산업의 사물인터넷 기술 SWOT 분석

본 연구에서는 총 10대 주력산업의 사물인터넷 기술 사용 SWOT 분석을 위해, 기존의 문헌 연구[4, 6, 7, 8, 9, 14, 15, 17]를 바탕으로 SWOT 분석을 수행하였다. SWOT 분석은 외부요인(시장과 환경)과 내부요인(기업, 제품)에 대해 수집된 정보를 바탕으로 체계적인 분석을 하기 위해 사용되고 있다.

3.1 Strength(강점)

첫 번째로는 ‘우수한 ICT 서비스 인프라’이다. 1990년대 이후로 한국에서는 IT 인프라 구축을 위한 투자가 지속적으로 진행되어 왔으며,

이를 통해 통신이 모든 지역, 모든 산업에서 구현 가능하게 되었다. 다음으로는 ‘활발한 정부 지원’이 이루어지고 있다는 것이다. 현재 정부에서는 제조업 혁신 3.0 전략을 진행하고 있어 사물인터넷 관련 서비스에 막대한 투자를 진행 중에 있다. 이를 통해 사물인터넷 생태계가 조성되고 있으며, 이 안에서 다양한 비즈니스 모델이 제시되고 있다. 이를 통해 사물인터넷 구현을 위한 단말기 개발 및 활용 방안에 대한 ‘풍부한 경험’이 축적되고 있다. 또한 90년대 후반 이후 IT 서비스가 활발히 개발 및 적용되고 있어, 사물인터넷과 ‘기존의 ICT 사업과의 연계’가 매우 용이하게 되었다. 무엇보다 스마트폰, 태블릿 PC와 같은 ‘하드웨어 보급’이 완벽히 생산환경에 적용되고 있기 때문에 사물인터넷 서비스 적용이 보다 빠르게 가능하다는 점이 강점이다. 마지막으로 한국의 IT 산업(반도체, 디스플레이 등)이 경쟁력이 매우 뛰어나다는 점이 강점으로 작용할 수 있다.

3.2 Weakness(약점)

사물인터넷이 적용하는 데에 있어 약점으로 는 아직까지 사물인터넷 시장 형성 및 확산을

<Table 4> Result of Classification

	Process pattern			Type of industry
	Ordering strategy	Type of process	Shape of process	
1	ATO	Assembly/Hybrid	Line	Automobile/Display
2	MTO	Assembly/Hybrid	Individual	Shipbuilding/General machinery
3	MTS	Assembly/Hybrid	Continuous	Communication device
4	MTS	Assembly/Hybrid	Line	Home Appliance/Semiconductor
5	ATO	Manufacture	Continuous	Steel
6	MTS	Manufacture	Continuous	Petrochemistry/Fiber

위한 뚜렷한 ‘비즈니스 모델’이 부재하다는 것이다. 또한 산업 간의 ‘복잡한 가치사슬’은 시장 활성화에 어려움을 줄 수 있다. 무엇보다 사물인터넷의 특성상 다양한 산업이 융합되어야 하는데, 이는 ‘수익 배분의 문제’를 야기할 수 있다는 단점이 있다. 이는 중소 혹은 중견 기업과 함께 ‘동반 성장 생태계’가 조성되지 않은 것과 연관이 있다.

3.3 Opportunity(기회)

다양한 사물인터넷 구현 단말기의 등장은 사업 범위가 ‘B2B(Business to Business)’에서 B2C (Business to Consumer)’로 발전하여 시장이 커지게 되는 기회를 주고 있다. 또한 앞서 언급한 바와 같이 ‘정부의 활발한 지원’은 다양한 업체의 신규 참여가 가능케 하고 있다. 무엇보다 사물인터넷 관련 ‘하드웨어의 가격이 하락’하고 있기 때문에 투자의 기회가 높아지고 있고, ‘사물인터넷 기기의 구현 가능 기술의 범위가 확대’되고 있어 다양한 서비스가 창출 가능하기도 하다. 마지막으로 글로벌 경쟁력을 보유한 ‘국내 단말 제조 기술력과 연계’가 가능해진다면, 사물인터넷 시장은 더 커질 수 있을 것이다.

3.4 Threat(위협)

사물인터넷은 전 세계적으로 시장이 커지고 있기 때문에 무엇보다 외국 기업들의 경쟁력이 높다는 위협이 있다. 중국, 독일, 미국 등 ‘선진 국가들의 정책’은 한국보다 더 활발하게 진행되고 있는 실정이다. GE, 구글 등 ‘신규 리더’들이 자사의 하드웨어와 연계한 IoT 플랫폼을

구축하고 있고, 사물인터넷 기술의 표준화 및 관련 기술의 개발이 성숙되지 않은 채 진행되어 ‘초기 개발비용’이 높아 중소기업의 진출이 쉽지 않은 상황이다. 마지막으로 기업 간 연계를 위한 정책 및 법안의 부재로 인해 ‘규모의 경제’를 통한 가격 경쟁력을 높이기 어렵다는 단점도 존재한다.

3.5 SWOT 분석 정리를 위한 상호 연관성 분석

SWOT 분석을 통해 도출된 결과물을 바탕으로 ‘기회와 위협’을 x축으로, ‘강점과 약점’을 y축으로 설정하여 상호 연관성 분석을 수행하였으며 이는 <Figure 1>과 같다.

		Opportunity					Threat		
		Market expansion	New company	H/W price	Increasing demand	Implementation service	Economies of scale	Initial R&D cost	New entered leader
Strength	IT infra		○	○		●			
	Government support	●	●	○	○			○	●
	Connection with existing ICT				○	●		○	
	H/W possession	○		●		●	○		
	IT business competitiveness	●				○			○
Weakness	Lack of business model	●					●		●
	Complex value chain	○	○				●		
	Distribution of revenue	○	●			●	○		
	Lack of S/W and platform					●			●
Absence of coexisting growth		○					○		○

[Legend] ● : Very relevant ○ : Relevant

<Figure 1> Correlation Analysis

분석 결과, 정부의 지원은 시장의 확대 및 신규 업체 참여 기회의 확대에 이어질 수 있어 사물인터넷 발전에 필수 요소로 사료된다. 또한 비즈니스 모델의 부재는 시장 확대에 강력한 방해요소인 것으로 보인다. 또한 IT 인프라

보유는 차별화된 서비스를 구현할 수 있는 기회이며, 신규 개발 리더에 대한 위협은 정부의 지원을 통해 대응해야 할 것으로 판단된다.

신규 업체의 참여가 가능하다는 기회는 제휴 업체간의 수익 배분의 문제가 해결되지 않은 한 참여가 어려울 것으로 판단하였다.

4. 사물인터넷 전략적 결정그리드 포지셔닝

4.1 포지셔닝을 위한 설문조사 수행

SWOT 분석을 통해 도출된 ‘기회와 위협’을 경쟁적 지위로서 x축으로 설정하고, ‘강점과 약점’을 기회로서 y축으로 설정하였다. 각각의 항목에 대해 가중치를 설정하여 전문가 설문을 통해 제2절에서 분류한 6가지 세그먼트에 대해 합계 100점으로 점수를 하도록 하였다. 각 축에 대한 점수 할당 기준은 <Table 5> 및 <Table 6>과 같다.

설문조사는 <Table 7>에 예를 든 것과 같이 SWOT 분석에서 도출된 각각의 요소들을 대상으로 하며, 각 축에 있는 요소들에 대해 가중치를 설정하였다. 가중치는 각 축마다 총 100점으로 하였으며, 이는 전문가 토의를 통해 산정하였다. 이를 기준으로 각각의 세그먼트들에 대해 상위 표의 점수 할당 기준으로 점수를 할당하였다. 포지셔닝을 하기 위한 최종적인 정량적인 점수는 가중치와 점수 할당 점수를 곱한 값으로 하였다. 이 값들은 전략적 결정 그리드에 좌표 값이 되어, 각 세그먼트들이 포지셔닝될 수 있도록 한다. 전체 설문조사의 결과는 [Appendix]에 제시하였다.

<Table 5> X Axis Score Allotment

Score	Criteria
3	The most attractive segment, Very Good
2	Better than the majority of cases, Higher than the average
1	The average, Satisfactory
0	Below the average, Not satisfactory
-1	The worst case, Poor

<Table 6> Y Axis Score Allotment

Score	Criteria
3	The best in the segment, An obvious Market leader
2	Above the average, Better than the majority of cases, Good quality
1	The average, Not bad
0	Partial shortage but Possible to improve
-1	Shortage, Require much attention
-2	Not used absolutely

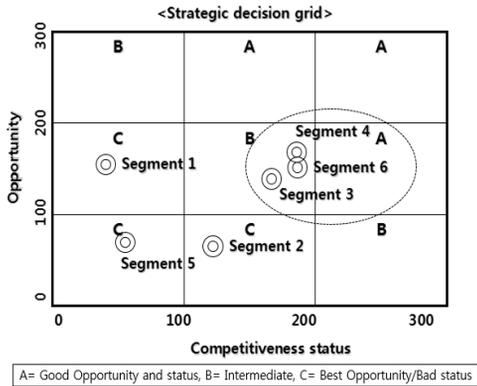
<Table 7> Example of Survey

Opportunities or Threats	Weight	Segment 1		Segment 2	
		Rating	Score	Rating	Score
Change in demand from B2B to B2C	5	1	5	1	5
Consume of initial development cost	15	-1	-15	-1	-15

4.2 전략적 결정그리드

SWOT 분석은 사물인터넷이 10대 산업에 어떠한 위치에 놓여있는 지에 대한 전반적인 분석을 진행한 것이다. 이에 각각의 산업에 대한 현황 파악을 위해서는 개별적인 분석을 추

가적으로 진행하여야 하는 필요성이 있다. 전략적 결정그리드는 SWOT 분석의 요소들의 설문조사를 통해 얻어진 정량적인 값들이 그래프에 도시되는 것이다. 포지셔닝된 위치에 따라 경쟁적 지위와 기회에 대한 정성적인 의미를 내포하게 된다. 전략적 결정그리드를 도시하기 위해 각 세그먼트의 총점을 기준으로 그래프에 도시하면 <Figure 2>와 같은 결과물을 도출할 수 있다.



<Figure 2> Strategic Decision Grid

그림에서 볼 수 있듯이 그리드들은 ‘A’, ‘B’, ‘C’ 지역으로 나눌 수 있다. A의 경우 포지셔닝된 값들은 좋은 기회와 지위를 지니는 것으로, 본 연구에서는 해당 세그먼트는 사물인터넷을 잘 활용하고 있고, 앞으로도 지속적으로 활용될 가능성이 높은 것으로 판단하는 지역이다. B의 경우에는 중간 정도의 기회와 지위로, 사물인터넷이 적용되어 가는 세그먼트로, 투자와 관심의 정도에 따라 사물인터넷이 더욱 활발히 적용될 수 있을 가능성이 있는 지역이다. C 지역의 경우에는 아직 사물인터넷이 적용되지 않기 때문에, 발전할 가능성이 있거나 혹은 적용이 불가능한 세그먼트로 판단할 수 있다.

4.3 결과 분석

세그먼트 1(자동차, 디스플레이 업종)의 경우에는 사물인터넷을 도입할 수 있는 기회의 요소는 존재하나, 이를 통한 경쟁력을 갖기 위한 요소가 아직은 부족한 것으로 판단된다. 특히 자동차 업종의 경우, 제조부터 조달까지의 전 영역의 관리가 필요하기 때문에 사물인터넷을 도입할 수 있는 가치 사슬 영역이 많이 존재하지만, 현재 구축된 관리 시스템이 잘 활용되고 있기 때문에 비교적 사물인터넷 도입을 위한 경쟁적 지위는 낮은 것으로 사료된다.

세그먼트 2(조선, 일반기계 업종)의 경우에는, 사물인터넷을 도입할 기회는 다소 낮으나, 사물인터넷을 도입할 경우 파생될 수 있는 경쟁력이 높다고 판단할 수 있다. 조선이나 일반기계 산업의 경우, 공정품(Work In Process) 단계에서 간섭 현상 등의 이유로 제조 공정에 사물인터넷이 활용하기 어려운 요소들이 많이 존재한다. 그러나 조선 산업의 경우, 자재들이 매우 큰 야드에 적치되는 경우가 빈번하여 자재들의 위치나 공정에 대한 추적이 어려운 상황이다. 사물인터넷이 도입될 경우 수작업으로 진행되는 공정 관리가 자동화되어 보다 효과적으로 진행할 수 있기 때문에 적용이 될 경우 사물인터넷 경쟁력이 매우 높다고 사료된다.

세그먼트 3(통신기기 업종), 세그먼트 4(가전·반도체 업종), 세그먼트 6(석유화학·섬유 업종)의 경우에는 공통적으로 사물인터넷 도입의 기회 요소가 많아 실질적으로 도입이 활발히 이루어지고 있다고 판단된다. 또한 사물인터넷 경쟁력 지위가 매우 높은 것으로 보아, 앞으로도 지속적인 투자가 이루어진다면 기업 경쟁력이 사물인터넷을 통해 더욱 강화될 수

있는 업종이라고 판단된다.

세그먼트 5(철강 업종)의 경우 사물인터넷을 도입하기에 기회의 요소가 낮으며, 아직 뚜렷한 경쟁적 지위를 가질 수 있는 요소가 타 산업군에 비해 부족하다고 판단된다. 철강 업종의 경우 사물인터넷 도입을 위한 기초 연구가 필요하다고 판단된다.

5. 결 론

본 연구에서는 생산 환경을 고려하는 새로운 분류체계를 통해 10대 주력 산업을 6가지의 세그먼트로 새롭게 구분하였다. 단순히 업종별 분류를 하였던 10대 산업을 생산 방식에 맞춘 새로운 분류를 할 수 있도록 하였다. 또한 10대 주력 산업에서 사물인터넷의 사용 수준 정도를 파악하기 위하여 SWOT 분석을 수행하였다. 이를 통해 도출된 강점, 약점, 기회, 그리고 기회의 요소들을 고려하여 상호 연관성 분석을 수행하여, 포지셔닝을 위한 기초자료로서 사용하였다. 전문가 설문을 통해 각 요소들의 사물인터넷 활용 정도를 수치화 하였으며, 결과적으로 전략적 결정그리드에 포지셔닝을 완료하였다. 이러한 결과물들은 6가지 세그먼트의 사물인터넷 경쟁력에 대해 분석을 위한 참고 자료로 사용되었다. 기존의 연구 혹은 리서치 조사 같은 경우 최종 산출물로 SWOT 분석을 제시하였다면, 본 연구는 SWOT 분석 결과물을 기반으로 전략적 결정그리드로 재분류한 10대 산업을 포지셔닝하여 현황 파악의 분석력을 높였다는 점을 의의로 볼 수 있다. 본 연구의 결과물은 제조업 분야에서 한국의 사물인터넷 경쟁력 향상을 위한 로드맵을 제시할

수 있는 자료로 활용가능하며, 정책적 제언의 기초 자료로도 사용가능 할 것으로 사료된다.

추후 연구로는 포지셔닝을 위한 가중치 설정이 기존에는 전문가 토의를 통해 산정하였으나, 분석적계층화과정(Analytic Hierarchical Process, AHP) 등의 다기준 의사결정(Multi-Criteria Decision Making, MCDM) 기법을 사용하여, 더 신뢰도 있는 정량적 값을 갖도록 하는 것이다. 또한 6가지 세그먼트에 대한 범위가 넓어 상세한 분석이 어렵기 때문에, 소수의 세그먼트를 선정하여 분석 및 검증에 대한 절차를 강화하는 것을 추후 연구로 진행하고자 한다.

References

- [1] Baker, K. and Trietsch, D., Principles of sequencing and scheduling, John Wiley & sons, 2009.
- [2] Bradley, J., Babier, J., and Handler, D., Embracing the Internet of Everything To Capture Your Share of \$14.4 Trillion, Cisco Whitepaper, 2013.
- [3] Evans, P. C. and Annunziata, M., Industrial Internet: Pushing the Boundaries of Minds and Machines, General Electric, 2012.
- [4] Hwang, E., "Policy Trends of IoT in the USA," Local Informatization Research, Vol. 90, pp. 110-114, 2015.
- [5] Jacobs, F. R., Berry, W., Whybark, D. C., and Vollmann, T., Manufacturing planning and control for supply chain management. McGraw-Hill education, 2011.

- [6] Joo, D. and Kim, J., Activation plan of creative convergence of IoT in Hyper-connectivity Age, KIET ISSUE Paper, 2014-342, 2014.
- [7] Jung, B., "M2M Market Status and Telecom Business Strategy Analysis," Information & Communications Policy, Vol. 23, No. 5, pp. 24-45, 2011.
- [8] Kang, J., Kim, H., and Jun, M., "Market and Technical Trends of internet of things," Korea Contents Association Review, Vol. 13, No. 1, pp. 14-17, 2015.
- [9] Kim, E., Kim, K., Leem, C., and Lee, C., "A Study on Development and Application of Taxonomy of Internet of Things Service," Journal of Society of e-Business Studies, Vol. 20, No. 2, pp. 107-123, 2015.
- [10] Kim, B., Main issue and R&D cases of Smart Factory, 2016 Korean Industrial Engineering Conference, 2016.
- [11] Lee, B., PTC IoT Manufacturing Innovation Policy, PTC Korea, 2015.
- [12] Lee, H. and Kim, K., Trend of internal & external policy and Market related to IoT. IITP ISSUE Paper, 2015.
- [13] Lee, S., Trend of IoT technology for Smart Factory, The Magazine of the IEEK, 2016.
- [14] Lee, Y. and Youn, K., "Searching Role of Government for Promoting IoT Industry-Utilizing Importance of Individual Sub-Policies using AHP," Journal of Digital Convergence, Vol. 14, No. 5, pp. 47-55, 2016.
- [15] Lim, C., Research of analysis major IoT business model and application plan, ICR Laboratory, 2014.
- [16] Lopez Research LLC, Building Smarter Manufacturing With The Internet of Things (IoT), 2014.
- [17] Park, S. and Park, J., "Industry Revitalization Plan through Analysis of IoT Technology and Market," Proceeding on 2014 Fall Conference of Korea Technology Innovation Society, pp. 85-91, 2014.

〈Appendix〉 The Result of Positioning Survey

〈Table 1〉 Score Allotment for Positioning(Opportunity and Threat)

Opportunity and threat	Weight	Segment 1		Segment 2		Segment 3		Segment 4		Segment 5		Segment 6	
		Rating	Score										
Change in demand from B2B to B2C	5	1	5	1	5	3	15	3	15	1	5	3	15
Increase new enterprises by government's active support	10	2	20	1	10	2	20	3	30	1	10	2	20
Spread of IoT supply through the price decline of H/W	10	2	20	2	20	3	30	3	30	1	10	3	30
Extension of the range related to IoT realizing technology	20	3	60	2	40	3	60	3	60	0	0	3	60
Providing a differentiated service associated with device manufacturing technology	10	1	10	2	20	2	20	2	20	1	10	3	30
Difficulty economies of scale	5	2	10	1	5	0	0	1	5	1	5	0	0
Initial development cost	15	-1	-15	-1	-15	0	0	0	0	1	15	0	0
Increase of preoccupancy nation's support such as Germany and China	10	2	20	0	0	0	0	-1	-10	1	10	0	0
Connected platform related to Giant companies	15	1	15	0	0	-1	-15	0	0	1	15	-1	-15
Total	100		145		85		130		150		80		140

〈Table 2〉 Score Allotment for Positioning(Strength and Weakness)

Strength and weakness	Weight	Segment 1		Segment 2		Segment 3		Segment 4		Segment 5		Segment 6	
		Rating	Score										
Excellent ICT infrastructure	5	2	10	3	15	3	15	3	15	1	5	2	10
Ability to develop new services	5	2	10	1	5	3	15	3	15	1	5	3	15
Experience deveoping ICT	15	1	15	2	30	3	45	3	45	1	15	2	30
Increase market through linking existing ICT infra	5	2	10	2	10	3	15	3	15	1	5	3	15
Competitiveness of related IT	20	2	40	2	40	2	40	3	60	1	20	2	40
Absence of business model	10	0	0	1	10	2	20	2	20	-1	-10	2	20
Distribution of revenue	15	-1	-15	0	0	1	15	0	0	0	0	2	30
Difficulty of co-growth	10	-1	-10	0	0	1	10	1	10	0	0	2	20
Low competitiveness of S/Wand platform	15	-1	-15	1	15	0	0	1	15	1	15	1	15
Total	100		45		125		175		195		55		195

저 자 소 개



황규선
2011년
2013년
2013년~현재
관심분야

(E-mail: maisnu@snu.ac.kr)
한양대학교 정보기술경영학과 (학사)
서울대학교 산업공학과 (석사)
서울대학교 산업공학과 (박사과정)
스마트공장, 사물인터넷, 성과측정



박주형
2016년
2016년~현재
관심분야

(E-mail: twiinimd89@gmail.com)
연세대학교 정보산업공학과 (학사)
서울대학교 산업공학과 (석사과정)
ERP, 스케줄링



이정철
1998년
2000년
2000년~2001년
2002년~현재
2013년~현재
2015년~현재
관심분야

(E-mail: ljc0721@snu.ac.kr)
서울대학교 산업공학과 (학사)
서울대학교 산업공학과 (석사)
동부제강
한국생산성본부
서울대학교 산업공학과 (박사과정)
민관합동 스마트공장 추진단
스마트공장, 성과평가, 제조혁신



박진우
1974년
1976년
1985년
1985년~현재
2015년~현재
관심분야

(E-mail: autofact@snu.ac.kr)
서울대학교 산업공학과 (학사)
한국과학기술원 산업공학과 (석사)
미국 U.C. Berkeley 산업공학과 (박사)
서울대학교 산업공학과 교수
민관합동 스마트공장 추진단 단장
스마트공장, ERP/SCM, 스케줄링 및 시뮬레이션



장태우 (E-mail: keenbee@kgu.ac.kr)
1995년 서울대학교 산업공학과 (학사)
1997년 서울대학교 산업공학과 (석사)
2004년 서울대학교 산업공학과 (박사)
2002년~2007년 한국전자통신연구원 연구원/선임연구원
2007년~현재 경기대학교 산업경영공학과 부교수
관심분야 시스템분석, IT융합, 우편/물류/SCM



원중연 (E-mail: jywon@kgu.ac.kr)
1980년 서울대학교 산업공학과 (학사)
1983년 서울대학교 산업공학과 (석사)
1990년 서울대학교 산업공학과 (박사)
1983년 국토개발연구원 연구원
1983년~현재 경기대학교 산업경영공학과 교수
관심분야 경영과학(OR), 물류최적화, 제조실행시스템