

산업용 사물인터넷의 글로벌 기업 동향 연구

김홍한*, 송성일**

A Study on the Global Companies Trend of Industrial Internet of Things

Hong-han Kim*, Sung-il Song**

요약 본 연구는 산업용 사물인터넷에서 가장 영향력이 큰 기업들이 분야별로 역량을 발휘하여 상위 경쟁력을 확보하고 있는지를 알아보기 위해 IoTONE에서 발표한 자료를 바탕으로 분야별로 선정한 기업들의 운영현황과 사물인터넷 플랫폼 및 특징을 조사하여 어떠한 강점이 있는지를 분석하고 확인하는데 목적이 있다. 산업용 사물인터넷은 제조업의 공장을 경쟁력 있는 스마트공장으로 만들기 위한 것만 아니라 비즈니스 활동의 전반적인 영역에서 필수적인 요소로 나타나고 있다. 기업전반에 산업용 사물인터넷을 적용하기 위해서 적절한 플랫폼을 적용하여야 한다. 세계적으로 많은 기업들이 산업용 사물인터넷의 플랫폼을 제안하고 있다. 산업용 사물인터넷의 커넥티드 머신, 사이버보안, 분석 플랫폼, 임베디드 컴퓨팅, 플랫폼 연결성, 하드웨어 연결성의 각 분야에서 가장 영향력이 있는 기업들의 강점을 분석하고 운영 현황과 플랫폼의 특징 등 동향을 알아보았다.

Abstract The purpose of this study is to analyze and identify the strengths of companies selected in each field based on data released by the IOTONE to see if the most influential companies in the industrial Internet of Things are gaining high competitiveness by exercising their capabilities in each field. The industrial Internet of Things is emerging as an essential element in the overall realm of business activity, as well as to make manufacturing factories competitive smart factories. Appropriate platforms should be applied to apply the industrial Internet of Things throughout the enterprise. Globally, many companies are proposing a platform for the industrial Internet of Things. We analyzed the strengths of the most influential companies in each field of connected machines, cybersecurity, analysis platforms, embedded computing, platform connectivity and hardware connectivity in the industrial Internet of Things, and looked at trends such as the current state of operations and the characteristics of the platform.

Key Words : Connected-Machines, Cybersecurity, Digitalization, Industrial-Internet of Things, Platform , Smart-Factory

1. 서론

산업용 사물인터넷(IIoT: Industrial Internet of Things)개념은 포괄적인 넓은 범위로 사용되는 사물인터넷(IoT: Industrial Internet of Things)의 한 분야로 이해될 수 있지만 4차 산업혁명 시대에서 거의 모든 산업분야의 급속한 변화와 발전을 이끌고

있다. 스마트 팩토리(Smart Factory) 분야는 완전히 자동화된 대량 생산 라인에서 기계와 관련된 장치들을 네트워크로 연결하여 데이터를 수집하고 처리하여 유지보수와 생산성을 향상시키는 목적으로 사용되고 있으며, 운송 분야에서는 자동차에 구성된 센서와 기타의 장치들을 네트워크에 연결하고 있다[1]. IIoT는 GE(General Electric)에서 최초로 산업인터

* Industry-Academy Cooperation Foundation, Hanseo University (softkhh@naver.com)

** International Graduate School of Convergence Design, Hanseo University (alabama9@naver.com)

Received July 05, 2019

Revised August 13, 2019

Accepted August 13, 2019

넷(Industrial Internet)이라는 용어로 사용하였다. 독일은 Industry 4.0으로 제조업의 강한 경쟁력으로 나아가고 있다. IIoT는 국가별, 기업별로 다양한 이름으로 각각의 정의를 내리고 있다. 산업용 사물인터넷의 잠재적인 사용사례의 수는 엄청나게 늘어나고 있다[2~4].

전 세계 IoT 지출은 2018년 6,460억 달러를 기록한 것으로 나타났으며, 2019년 7,450억 달러로 15.4% 증가할 것으로 전망됐다. IDC는 전 세계 IoT 지출이 2017-2022년 예측기간 동안 연간 두 자릿수 증가율을 유지하고 2022년에는 1조5천억 달러를 넘어설 것으로 예상하고 있다[5].

본고에서는 거의 모든 산업분야에 막대한 영향을 미치고 있는 IIoT의 여러 분야에서 가장 영향력이 있는 것으로 평가 받은 기업들의 IoT 플랫폼의 개발과 적용사례, 운영, 협력 내용 등 기업들의 현황을 조사하여 IIoT에서 역량을 발휘하고 있는 기업들의 강점을 분석하고 IIoT의 기능 및 운영 환경에 걸쳐 IIoT 솔루션을 구현하는 혁신기업의 동향을 알아보 고자 한다.

2. 산업용 사물인터넷 기업 동향

2.1 IIoT 산업 영향력 평가 분야

IIoT는 기업 운영방식에 상관없이 기업이 가치를 창출하는 방식을 근본적으로 전환할 수 있는 잠재력을 가지고 있다. IIoT는 아직 개발 초기 단계이므로 과감하게 기술개발을 추진하고 시장을 선도하는 기업들이 나타나고 있다[6]. IIoT의 구조화된 정보를 제공하는 IoTONE에서는 글로벌 IIoT 생태계에서 가장 영향력 있는 회사를 알아보기 위하여 기술 도메인 지수를 작성하고 2,000개의 IIoT 솔루션 제공 업체를 평가하였다. 평가 순위 기준은 IoTONE 생태계에서 기업의 가시성과 성장 속도를 고려하였으며 순위는 혁신역량, 상업화, 고객 성공사례 및 미디어에 노출과 같은 외부 요인에 의해 조정이 되었다. IIoT 시스템의 가치 창출을 위한 핵심 요소인 9가지 기술 범주에 속하는 각 10개의 주목할 만한 기업을 선정하였다. 커넥티드 머신(Connected Machines), 사이버보안(Cybersecurity), 플랫폼 연결

성(Connectivity Platforms), 분석 플랫폼(Analytics Platforms), 임베디드 컴퓨팅(Embedded Computing), 하드웨어 연결성(Connectivity Hardware), 서비스 연결성(Connectivity Services), 통합(Integrator) 및 웨어러블(Wearables)의 분야로 나누었다[6].

2.2 분야별 IIoT 영향력이 큰 기업

IIoT 분야별로 기업들의 동향을 알아본다. Table 1은 IIoT 분야별 기업순위로 커넥티드 머신, 사이버보안, 분석 플랫폼, 임베디드 컴퓨팅, 플랫폼 연결성, 하드웨어 연결성, 서비스 연결성, 통합, 웨어러블 분야에서 각각 10개 기업의 순위이다[6]. IIoT의 여러 분야에서 커넥티드 머신, 사이버보안, 분석 플랫폼, 임베디드 컴퓨팅, 플랫폼 연결성, 하드웨어 연결성 등 6개 분야에서 가장 영향력이 있는 상위 기업들의 동향을 조사하였다. IIoT의 9가지 기술 범주에서 기업 영향력 평가를 위하여 하드웨어와 소프트웨어 그리고 서비스의 3가지로 분류하였고 하드웨어는 장치와 장비(Devices & Equipment), 게이트웨이(Gateways), 센서와 액추에이터(Sensors & Actuators), 송수신기(Transceivers), 프로세서와 보드(Processors & Boards)로 구분하고, 소프트웨어는 사이버보안(Cybersecurity), 플랫폼의 서비스(Platform as a Service), 인프라구성의 서비스(Infrastructure as a Service), 소프트웨어 서비스(Software as a Service)로 구분하고, 서비스는 시스템 통합(System Integration), 소프트웨어 개발(Software Development)로 구분하였다. 이는 IIoT 기술 분야별로 가장 영향력이 큰 기업의 강점을 파악하기 위하여 IoTONE에서 조사한 내용을 바탕으로 하드웨어 5개, 소프트웨어 4개, 서비스 2개 등 11개 항목을 기준으로 하였다[6].

표 1. 산업용 사물인터넷의 상위 산업 사물인터넷 기업[6]
Table 1. Top Industrial IoT Companies for Industrial Internet of Things[6]

No	Connected Machine	Cyber security	Analytics Platforms	Embedded Computing	Connectivity Platforms	Connectivity Hardware	Connectivity Services	Integrators	Wearables
1	Bosch	Kaspersky	Thingwork (PTC)	Intel	Cisco Jasper	Cisco	Deutsche Telecom	Accenture	Proglove
2	National Instrument	Symantec	IBM Watson	ARM	Unigenu	Huawei	AT&T	Wipro	Augmedix
3	ABB	Mocana	Bosch	Advantech	G3IOT	Ericsson	China Mobile	Infosys	Intellinium.io
4	GE	Paloart	ABB	NXP	Sixfox	TE connectivity	Verizon	Hewlett Pack Enterprise	UBiMAX
5	Siemens	Trend Micro	Amazon	Toshiba	Arrayent	Qualcomm	Vodafone	Tech mahindra	Glass
6	RockWell Automation	Gemalto	Siemens	Atmel	Sierra	Broadcom	Telefunica	Fujitsu	Daqri
7	Honeywell	IBM	Microsoft Azure	Silicon Labs	Ayla	Sierra	Telit	Tata consultancy service	AeroScout
8	Schneider Electric	RSA	Huawei	Nvidia	Actilty	Microsemi	Sigfox	Deloitte	Xoeye
9	Jonsons Control	Microsoft	G3IoT	Samsung Electronics	Striim	Atmel	China Telecom	Software	Movidius
10	Fujitsu	Bastille	AT&T	Texas Instrument	Neul	Texas Instrument	Telenor connexion	Cognizant	Zebra

각 항목에서 가장 낮은 것은 1점, 가운데 레벨은 2점, 가장 높은 것은 3점으로 환산하여 각 기업별로 방사형그래프로 작성하여 항목별로 강점을 쉽게 파악할 수 있도록 하였다. 본고에서는 IoTONE에서 평가하여 분야별 가장 영향력이 있는 기업들의 특징과 동향을 조사하고 평가 항목별로 점수로 환산하여 강점을 분석하고 확인하였다. 이를 통하여 IIoT 기술발전 전망과 기업적용에 참고로 활용할 수 있을 것이다.

2.2.1. 보쉬(Bosch)

독일의 글로벌 1위 자동차부품 공급업체인 보쉬는 커넥티드 머신 분야에서 가장 영향력이 있는 것으로 평가되었다. 커넥티드 머신은 빠르고 반복 가능한 기계 연결을 가능하게 하여 운영상의 업무 개선을 제공하는 솔루션이다. 보쉬는 Fig. 1의 보쉬IoT스위트(Bosch IoT Suite) 플랫폼을 통해 고객 및 파트너에게 IoT를 위한 포괄적인 소프트웨어 플랫폼을 제공하고 있다. 보쉬는 인터넷 기반 기술 및 차량 서비스의 새로운 산업

분야에 투자하고 있어 IoT 기업으로 진화하고 있다. 전 세계 40만 명 이상의 보쉬 직원 중 2만7000명이 소프트웨어 엔지니어들이다. 특히 거의 20% 인력이 사물인터넷 분야에서 독점적으로 일하고 있다[8].



그림 1. 보쉬의 IoT 스위트 플랫폼[7]
Fig. 1. Bosch IoT Suite Platform[7]

보쉬는 제조시설과 같은 응용프로그램 측면에서 도메인별로 IoT 전략을 지속적으로 개선하고 있다. IoT 기술로 스마트 도시 영역, 커넥티드 차량 및 스마트 홈 등이 많은 보쉬 제품의 핵심이다. 보쉬는

IoT 클라우드를 이용하여 모빌리티와 스마트 시티 및 농업, 스마트 홈 등의 분야에서 270개 이상의 프로젝트를 수행하였다.

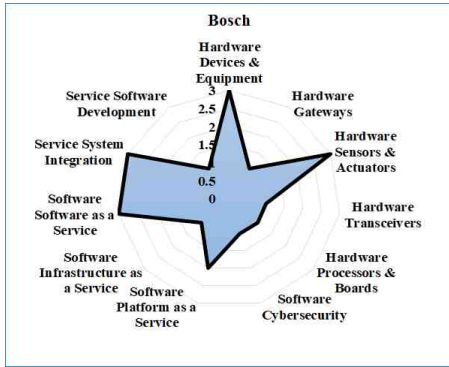


그림 2. 보쉬 IIoT 분야의 평가점수[6]
Fig. 2. Bosch IIoT Sector Evaluation Score[6]

보쉬IIoT 스위트에 커넥티드 되어 있는 디바이스의 수는 현재 850만 개에 이른다. 이는 2018년 이후 약 40% 증가한 것이다[9]. Fig. 2에서 보쉬가 디바이스 장비, 센서 및 액추에이터, 서비스 소프트웨어, 시스템 통합에 역량과 강점이 있음을 알 수 있다.

2.2.2 카스퍼스키(Kaspersky)

카스퍼스키는 IIoT의 사이버보안 분야에서 가장 영향력 있는 기업으로 평가되었다. 사이버보안 솔루션은 IoT 시스템을 보호하여 IoT 데이터의 무단 사용을 방지한다.

글로벌 사이버 보안 전문 회사 카스퍼스키는 사이버보안 위협에 심층적인 인텔리전스와 전문 지식을 확보하여 전 세계 각지의 기간 산업인프라와 기업 및 정부, 개인 소비자에게 혁신적인 보안 솔루션과 서비스를 제공하고 있다. 카스퍼스키는 세계 최고 수준의 다양한 특수 분야 전용 보안 솔루션과 서비스에서부터 엔드포인트 보호 솔루션까지 광범위한 제품 포트폴리오를 갖추고 있다. 보안 위협이 갈수록 정교해지는 상황에 대비하여 제품을 개발하고 있다. 전 세계적으로 카스퍼스키의 보안기술을 통해 보호를 받는 기업 고객은 27만 곳이며 사용자 수는 4억 명 이상의 고객이 카스퍼스키의 보안솔루션과 서비

스를 이용하고 있다. 카스퍼스키가 개발에서부터 상용화까지 15년 걸려 네트워크 장비, 산업제어시스템(ICS) 등 IoT 시장에 적용하기 위하여 보안을 강화한 카스퍼스키OS라는 임베디드 운영체제(OS)를 개발하였다.

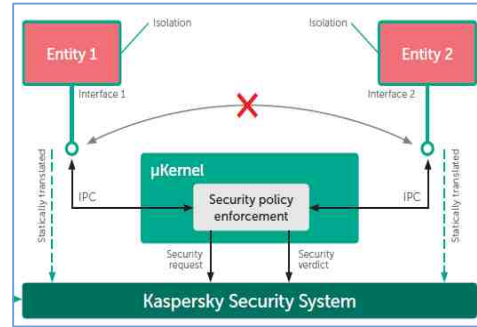


그림 3. 카스퍼스키 시큐리티 시스템[10]
Fig. 3. Kaspersky security System[10]

Fig. 3은 카스퍼스키의 보안 시스템이다. 카스퍼스키OS는 고객들에게 최초 99%의 보안 수준을 보장하고 있다[11].

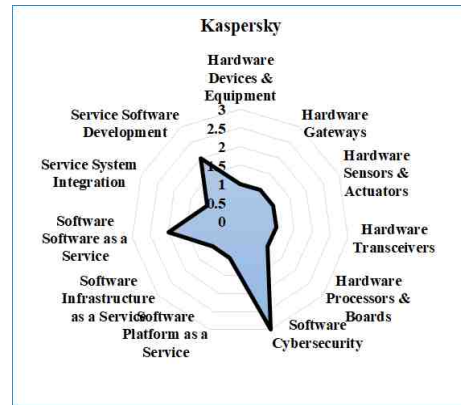


그림 4. 카스퍼스키 IIoT 분야의 평가점수[6]
Fig. 4. Kaspersky IIoT Sector Evaluation Score[6]

가트너는 2021년의 전체 IoT 보안 시장규모를 30억 달러로 전망하고 있으며 2019년 IoT 보안 지출이 15억 달러이며 전문가에 대한 서비스 비용이 9억 달러에 이르고 나머지는 보안게이트웨이나 엔드포인트에 사용될 것이며 이 비용은 2021년에는 20

역 달려까지 증가할 것으로 보고 있다[12]. Fig. 4에서 카스퍼스키가 사이버 보안에서 역량과 강점이 있음을 알 수 있다.

2.2.3 PTC 씽웁스(ThingWorx)

PTC의 씽웁스는 IIoT의 분석플랫폼 분야에서 가장 영향력 있는 기업으로 평가 되었다. 분석 플랫폼은 데이터 분석 작업을 수행하도록 돕고 저장된 정보에서 상황별 분석 데이터를 제공한다.

씽웁스 플랫폼과 통합 된 씽웁스 애널리틱스는 IoT 데이터의 볼륨과 전달 속도 등 다양한 IoT 데이터와 관련된 문제를 해결하기 위해 설계되었다. 분석 프로세스를 자동화하고 정교한 인공 지능 및 기계 학습 기술을 사용하여 씽웁스 기반 솔루션에 실시간으로 안정적이고 실행 가능한 통찰력을 제공하고 있다. Fig. 5는 PTC의 씽웁스 IoT 플랫폼이다. 씽웁스 애널리틱스를 사용하는 기업은 데이터를 통찰력으로 전환하여 직관적이고 사용자 친화적인 인터페이스를 통해 비전문가를 위한 분석 기능으로 지원한다. 자동화된 IoT 데이터로 전사적 기능 전반에서 통찰력과 예측 및 권장 사항을 운영하여 의사결정 능력을 향상 시켜준다.

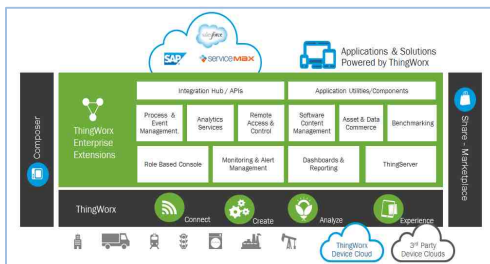


그림 5. PTC의 씽웁스 플랫폼[13]
Fig. 5. PTC thingworx platform[13]

실시간으로 동작 및 작동 조건의 변화를 감지하여 해결 시간을 최소화 시켜준다. 사전 운영 환경을 구축하여 기업이 IoT 옛지 부분이나 기업내부 또는 클라우드에서 신속하게 가동 및 실행 가능하다[14]. 씽웁스 애널리틱스의 주요 기능으로 예측 모델링 기능, 설명 분석기능, 실시간 모니터링 기능, 예측점수 기능, 기술 점수 기능, 디지털 시뮬레이션 기능이 있

다. 씽웁스 플랫폼은 산업 혁신을 위한 산업용 IoT를 위한 스마트 연결 솔루션을 신속하게 개발하고 구현할 수 있도록 해준다. 이 플랫폼에는 솔루션 개발을 단순화하고 출시 기간을 단축하며 최종 사용자 솔루션을 더욱 설득력 있게 만드는 업계 최고의 통합 IoT 전용 개발 툴 및 기능이 포함되어 있다[19].

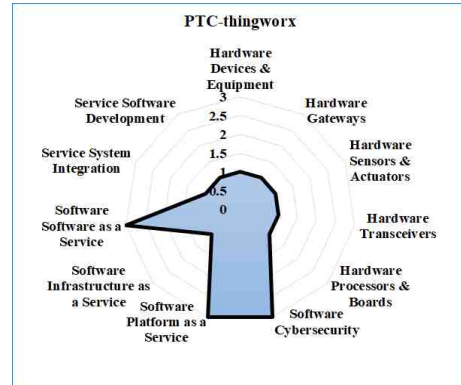


그림 6. PTC 씽웁스 IIoT 분야의 평가점수[6]
Fig. 6. PTC-thingworx IIoT Sector Evaluation Score[6]

Fig. 6에서 PTC의 씽웁스가 서비스 플랫폼, 서비스 소프트웨어, 사이버 보안에서 역량과 강점이 있음을 알 수 있다.

2.2.4. 인텔(Intel)

인텔은 IIoT의 임베디드 컴퓨팅 분야에서 가장 영향력 있는 기업으로 선정되었다. 임베디드 컴퓨터는 규모가 큰 시스템의 일부분으로 적용되거나 지능형 컴퓨터 또는 설치가 필요한 특수한 컴퓨터 시스템이다.

인텔은 IoT 환경에 적합한 프로세서로 아톰(Atom)과 퀴크(Quark) 시리즈를 개발하였다. 아톰 프로세서 E3900 플랫폼은 실시간 컴퓨팅이 필요한 디지털 보안, 자동차 제어용, 사무 자동화의 향상, 소매 유통, 의료용 솔루션 등 다양한 산업 분야에 적용이 가능 하다. 인텔 아톰 프로세서는 IoT 인프라의 급속한 발전과 복잡성 증가를 지원하고 있다. 제조 로봇 및 기계에서부터 선박, 비행기, 기차 및 자동차의 레이더 및 센서, 자동차의 적용 및 비디오 시스템에 이르기까지 다양한 애플리케이션에 최적화

하여 실행할 수 있다. Fig. 7은 인텔의 IoT를 위한 프로세서 종류이다. 스마트팩토리 산업 부문의 전담 파트너인 인텔은 솔루션 제공 업체 및 공장이 새로운 운영 효율성을 달성하고 제조를 혁신 할 수 있도록 지원하는 엔드 투 엔드 솔루션을 제공하여 IIoT를 가속화 하는데 기여하고 있다[16].

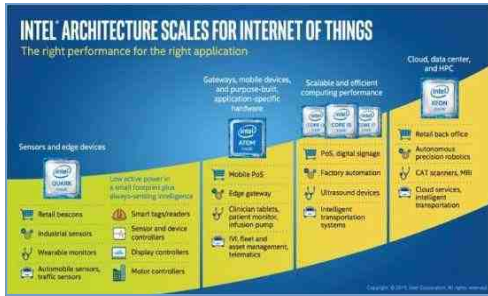


그림 7. 인텔의 단말과 인프라 장비별 IoT 프로세서[15]
Fig. 7. Intel's IoT processor by terminal and infrastructure device[15]

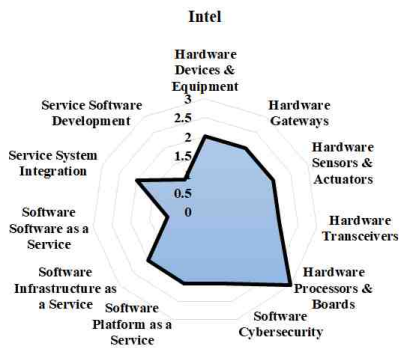


그림 8. 인텔 IIoT 분야의 평가점수[6]
Fig. 8. Intel IIoT Sector Evaluation Score[6]

Fig. 8에서 인텔이 프로세서와 보드에서 역량과 강점이 있음을 알 수 있다.

2.2.5. 시스코(Cisco)

시스코는 플랫폼 연결성과 하드웨어 연결성의 두 분야에서 가장 영향력 있는 기업으로 평가되었다. 플랫폼 연결성은 솔루션 백엔드와 사물인터넷 장치 간의 양방향 통신을 위해 장치를 인터넷에 연결하는 것을 나타내며, 하드웨어 연결성은 데이터를 중재하

는 물리적 장치가 네트워크의 장치간의 통신 및 상호작용의 능력을 나타낸다. 시스코의 제스퍼 사물인터넷 플랫폼은 세계적으로 8,500만 기기가 운영되고 매월 200만개 기기가 추가되고 있으며, 모든 산업분야의 17,000개 기업에 사용하고 있다. 글로벌 50개가 넘는 서비스 사업자와 파트너십을 통하여 550개보다 많은 모바일 사업자의 네트워크에 커넥티된 IoT 기기를 관리하고 있다[17].

시스코는 새로운 사물인터넷 네트워킹 제품과 개발자 도구와 검증된 설계 가이드 및 파트너 전문화를 도입하여 사물인터넷 환경을 위한 우수한 확장성과 유연성 및 보안성을 제공하고 있다. 이러한 고객들에게 프로젝트의 복잡성과 확장성 및 엔드 투 엔드 보안 문제 등을 관리 가능하고 안전한 네트워크를 제공하고 있다[18]. Fig. 9는 시스코의 IIoT 플랫폼이다.

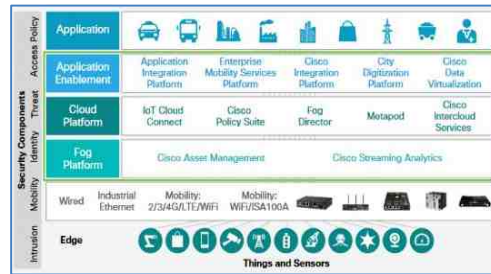


그림 9. 시스코 IIoT 구성요소[19]
Fig. 9. Cisco IIoT Component[19]

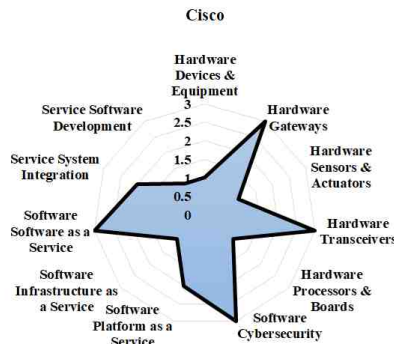


그림 10. 시스코 IIoT 분야의 평가점수[6]
Fig. 10. Cisco IIoT Sector Evaluation Score[6]

시스코제스퍼의 IoT 컨트롤 센터는 고객에게 멀

티 레이어 보안기능을 제공하고 있다. 시스코 고객은 제공하는 플랫폼이 시스코 비즈니스 협업 톨인 스파크와 통합으로 커넥티드 기기 관련 문제에 대하여 쉽게 협업이 가능하도록 하며, 이를 통해 사용자는 비용을 관리할 수 있으며 문제 해결 시간을 줄일 수 있다. 또한 향상된 분석기능으로 기기의 동작 내용과 사용 상태에 대한 추세 보고서를 통하여 장비의 성능과 소모되는 비용 및 보안에 영향을 미치는 이슈에 대하여 사용자가 대응할 수 있도록 해준다. 시스코의 어드밴스드 컨트롤 센터 플랫폼은 첨단 보안 솔루션과 자동화 및 애널리틱스 기능을 제공한다. 시스코 서비스는 프리미엄 서비스를 통하여 고객의 구체적 니즈를 해결할 수 있다[20]. Fig. 10에서 시스코가 게이트웨이와 트랜시버, 서비스 소프트웨어, 사이버보안에서 역량과 강점이 있음을 알 수 있다.

3. 결론

글로벌 경쟁 압박이 계속되며 빠른 속도로 변화가 진행되는 거의 모든 산업에서 IoT의 적용은 피할 수 없는 솔루션이 되었다.

본 논문에서는 IIoT 6개 분야의 영향력이 가장 큰 기업들의 역량과 강점을 분석하기 위하여 IoTONE에서 기업들을 평가한 전체 분류요소를 사용하지 않고, 기술적인 지표로 사용되는 하드웨어, 소프트웨어, 서비스의 분류에 해당하는 11개 각 항목들을 점수로 환산하고 이 지표를 사용하여 기업들이 가지고 있는 역량과 강점을 확인할 수 있었다. 기업들의 지속적인 노력과 활동으로 각 항목의 순위와 지표의 가중치는 시간이 지남에 따라 변할 수 있을 것이다.

수많은 글로벌 기업들이 회사 조직들로 하여금 혼란을 최소화하고, 보다 효율적으로 새로운 기회를 활용하기 위해 빠른 속도로 디지털 전환을 요구받고 있다. 이러한 디지털 전환은 산업마다 다른 것을 의미한다. 제조업에서 이것은 운영 효율성으로 되돌아오고 더 유연해지고 민첩해진다. 이러한 기업들 간 경쟁에서 우위를 확보하기 위해, IIoT 전략을 실행하는 것은 기업에서 매우 중요한 것이 되고 있다. 기업에서 IIoT 솔루션을 적용하는 것은 실시간 가시

성을 제공하여 데이터 중심의 의사결정을 가능하게 한다. IIoT 분야별 영향력 상위 기업들의 기술 동향을 분석하여 기술발전 전망과 기업적용에 이를 참고로 할 수 있을 것이다.

REFERENCES

- [1] Kim Pyung-Soo, "Industrial for Manufacturing Innovation Internet of Things Technology and Platform Trends", Information Communication Planning and Evaluation Institute 50, pp. 16-28, Feb. 2. 2019
- [2] Choi Hwan Suk, "Internet of Things Platform Technology and International Standardization Trends", Broadcasting and Media Vol.20 No. 3, pp.8-30, July. 9. 2015
- [3] Byung-Woon Kim, "The Forth Industrial Revolution : Industrial Internet of Things", Journal of Law & Economic Regulation, Vol.9 No.1, pp.215-232, May. 2016
- [4] Choi Yong Soo, "Prospects for the Industrial Internet of Things (IIoT) Market and Technology Trends", The Institute of Electronics and Information Engineers, pp.43-49, May. 2017
- [5] IDC Corporate, "IDC Forecasts Worldwide Spending on the Internet of Things to Reach \$745 Billion in 2019", IDC corporate , January 3 2019, <https://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=prUS44596319>
- [6] Erik Walenza-Slabe, "IoT ONE 500 & IoT ONE 10 (2018) - Top Industrial IoT Companies", IoT ONE, March 2019, <https://www.iotone.com/iotone500>
- [7] Kim Jin Hee, "Bosch Launches Cloud "Bosch IoT Cloud for IoT Service", Hellot.net, March. 31. 2016, http://www.hellot.net/new_hellot/magazine/magazine_read.html?code=201&sub=&idx=28260

- [8] Bong suk Kim, minnews, "Bosch in Germany is evolving from a car parts company to an Internet company", January. 09. 2019, <http://www.minnews.co.kr/46236>
- [9] Bosch Korea, "Expand position as a leading IoT company", CES 2019: Bosch, January. 8. 2019, <https://www.bosch.co.kr/news-and-stories/ces-2019/>
- [10] Kaspersky Lab, "Kaspersky IoT Security, whitepaper", Kaspersky Lab, Kaspersky-IoT-security-whitepaper_print", pp.5, 2018
- [11] Lim Min-cheol, "Kaspersky Lab, made the embedded OS Official launch of Kaspersky OS Secure OS for network IoT", zdnet, Feb. 27, 2017, <https://www.zdnet.co.kr/view/?no=20170227145805>
- [12] Jon Gold, "IoT security costs of \$ 1.5 billion in 2019 ... Related regulations also: Gartner", itworld, Spring. 28, 2018, <http://www.itworld.co.kr/news/108709#csidx3f00a72c499689a67be12fa28c14e7>
- [13] PTC, "ThingWorx Converge", PTC inc, 2019, http://support.ptc.com/cs/help/thingworx_hc/converge_6.5_hc/index.jsp?id=Converge_Oview&action=show
- [14] PTC, "ThingWorx Analytics Product Brief 2018", PTC inc, 2018, <https://www.ptc.com/en/resources/iiot/product-brief/thingworx-analytics>
- [15] Song Joo Young, "Become an innovator in Intel's industry", ZD net korea, July. 13. 2016, https://www.zdnet.co.kr/view/?no=20160713080618&re=R_20160715161910
- [16] Intel Corporation, "Intel Atom® Processor E3900 Series, and Intel® Pentium® and Celeron® Processor N- and J-Series (Apollo Lake)", 2017, <https://www.intel.com/content/www/us/en/embedded/products/apollo-lake/overview.html>
- [17] Cisco Jasper, "Take control of your connected devices", Cisco Systems, 2018, <https://www.jasper.com/products>
- [18] Brian Cheon, "Cisco Introduces New Products", cio korea, Jan. 31. 2019, <http://www.ciokorea.com/t/13931/iiot/116091>
- [19] Lim Min Chul, "What are the core technologies of Cisco that will be used in Hyundai Motor?", ZD net korea, April. 4. 2016, https://www.zdnet.co.kr/view/?no=20160419140914&re=R_20160425105705
- [20] Seungmo Oh, "Cisco's Jasper launches Internet platform Control Center7.0", icn iiot mag, June. 26, 2017, <https://icnweb.kr/2017/25876/>

저자 약력

김 흥 한(Hong-Han Kim)

[정회원]



- 1983년 9월 ~ 2012년 11월 삼성전자(주) 수석연구원
- 1994년 8월 경북대학교 산업공학 과 (공학석사)
- 2013년 4월 ~ 2018년 2월 경일대학교 교수
- 2018년 3월 ~ 현재 한서대학교 LINC+ 사업단, 항공전자전공 교수

송 성 일(Sung-il Song)

[정회원]



- 2013년 2월 한양대학교 응용미술학과 (이학박사)
- 2009년 5월 ~ 2010년 1월 한국산업 기술평가관리원 중소기업 기획팀 선임 연구원
- 2012년 6월 ~ 2015년 2월 한국산업 기술평가관리원 혁신기업디자인평가팀 책임연구원
- 2015년 3월 ~ 현재 한서대학교 국제 디자인융합전문대학원 교수