

4차 산업혁명의 관점에서 제품수명주기관리의 지식영역 적용도 분석¹⁾

Analyses of the Application of the Knowledge Domain of Product Lifecycle Management: The Perspective of the 4th Industrial Revolution

허광호 (Kwangho Heo)	동국대학교 ²⁾
이유미 (Youmi Lee)	동국대학교 ³⁾
유영진 (Young-Jin Yoo)	피앤피 어드바이저리 ⁴⁾
김진회 (Jin-hoi Kim)	피앤피 어드바이저리 ⁵⁾
오유상 (You-Sang Oh)	피앤피 어드바이저리 ⁶⁾
김인재 (Injai Kim)	동국대학교 ⁷⁾

〈 국문초록 〉

제품수명주기관리(Product Lifecycle Management)는 8개의 지식영역으로 구성된 잘 정의된 관리방법이다. 4차 산업혁명이 스마트 팩토리와 밀접한 관련이 있기 때문에 궁극적으로 제품의 아이디어 생성에서 폐기까지의 전 과정을 효과적으로 관리하는 제품수명주기관리의 중요성이 부각되고 있다. 본 연구는 제품수명주기관리 분야의 전문가를 대상으로 제품수명주기관리의 지식영역의 현재와 향후 적용정도를 4차 산업혁명의 관점에서 분석하였다. 제품수명주기관리의 지식영역이 현장에서 어느 정도 적용되고 있는지를 현재의 관점과 가까운 미래의 관점에서 전문가 인식을 분석하였다. 제품수명주기관리의 지식영역의 현재 및 미래의 적용정도를 분석하고, 적용정도의 관점에서 지식영역 간의 차이가 있는지를 분석하였다. 분석된 결과를 중심으로 그 의미와 향후 흐름을 제시하였다.

주제어: 제품수명주기관리, 4차 산업혁명, 스마트 팩토리, 지식 영역, 전문가 그룹, 인식 분석

1) 이 논문은 2020년도 동국대학교 연구년 지원에 의하여 이루어졌음.

2) 제1저자, jameshur@yna.co.kr

3) 제2저자, may2995@naver.com

4) 제3저자, young-jin.yoo@pnpadvisory.com

5) 제4저자, jin-hoi.kim@pnpadvisory.com

6) 제5저자, you-sang.oh@pnpadvisory.com

7) 교신저자, ijkim@dongguk.edu

1. 서론

기술의 발전이 사회를 급속하게 변화시키고 있다. 현재 논의되고 있는 4차 산업혁명은 지금까지 경험하거나 예측하지 못할 수준으로 사회·문화적 변화를 만들어낼 것으로 예상되기 때문에 더욱 큰 관심을 끌고 있다. 이미 3차레의 산업혁명을 경험한 바가 있고, 그 연장선에서 4차 산업혁명을 생각할 수도 있다. 하지만 과거의 산업혁명은 우리가 축적한 기술과 경험이 짧지 않은 기간을 걸쳐서 선형적으로 일어났다면 4차 산업혁명은 변화에 소요되는 시간, 변화의 폭, 변화의 범위가 앞선 산업혁명과는 격이 다를 것이다.

4차 산업혁명의 주요한 특징 중의 하나가 기술 진화에 따른 초연결성이다(김진하, 2016). 인터넷으로 연결된 사물이 증가된다는 것은 제품 본연의 기능 강화뿐만 아니라 부가적으로 발생하는 서비스가 증가함을 의미한다. 인터넷에 연결되는 사물이 증가할수록 사물 간의 통신으로 가능해지는 서비스는 기하급수적으로 늘어날 것이다(Connection Counter, 2013). 네트워크 및 멀티미디어 기술의 발달은 지식자산을 하나의 발전 요소로써 관리하고자 하는 인류의 바람과 노력에 어느 때보다도 많이 이바지하고 있다(권태형, 2004). 우리는 이미 인터넷의 발전으로 만들어진 사회적 변화를 체험했고, 사물인터넷(IoT)의 발전은 그 이상의 변화를 이끌어낼 것이다.

미래의 제조업은 강력한 센서와 초연결성이라는 기술을 기반으로 하고 있다. 미래 제조업의 메가트렌드를 보면 시장 측면에서는 중국이 제조 강국으로 거듭나고 그 자리를 다른 신흥공업국들이 들어섬에 따라서 글로벌 경쟁은 가속화될 것으로 예상되고 있다(남수혁, 2017). 인력 측면에서는 스마트 제조에 특화된 전문 인력과 스마트 제조로 인해서 일자리를 잃게 된 일반인력 간의 격차는 격화되고, 오히려 전문 인력은

부족하여 인재 유치 전쟁이 벌어질 것이다(남수혁, 2017). 독일로부터 시작된 인더스트리 4.0(Industry 4.0)과 미국의 스마트 팩토리(Smart Factory) 등의 제조업에 대한 경쟁력 강화 정책은 독일, 미국, 일본 등의 선진 제조 강국이 중국과 같은 신흥 제조업 국가와 경쟁하면서 제조업의 경쟁력을 잃지 않기 위해서 만들어진 결과물이다. 신흥 제조 강국인 중국은 과거 저비용 중심의 제조 경쟁력을 갖추고 있었다면, 빠른 추격 전략을 통한 기술 중심의 제조 경쟁력 갖추는 노력을 하고 있다.

국가들은 왜 다시 제조업에 관심을 갖기 시작한 것인가? 그것은 금융위기를 거치면서 제조업을 통한 견실한 고용창출과 성장이 중요하다는 것을 알았기 때문이다. 제품을 제조하는 역량은 기업의 장기적인 생존과 경쟁력을 형성하는 데 필수적인 요소로 자리 잡았고 학계로부터 깊은 관심을 받아왔다(우정, 한수진, 강민희, 2008). 과거 제조업은 서비스업에게 주요 산업으로 자리를 물려줘야 하는 위치에서 주력 산업의 하나로 반드시 경쟁력을 확보해야 하는 산업으로 재인식되었다는 것을 의미한다. 3차 산업혁명 시대의 제조업의 패러다임은 소품종 대량생산, 효율성을 기반으로 초점이 맞춰져 있고 제조업 인력양성과 교육체제가 만들어져 왔다. 하지만 4차 산업혁명 시대의 제조업은 과거 제조업의 장점이었던 효율성을 그대로 유지하면서 고객의 가치를 최우선으로 하는 효과성도 강조하는 스마트 제조 패러다임으로 변화될 것이다.

본 연구는 스마트 제조 영역 중에서 앞으로 중요도가 증가될 것으로 예상되는 제품수명주기관리(PLM: Product Lifecycle Management)에 집중적으로 조명하였다. 제품수명주기관리는 8개의 지식영역으로 구분할 수 있으며, 스마트 제조 분야의 전문가를 대상으로 현업 적용도와 향후 적용도를 분석하였다. 본 연구는 기존의 문헌연구를 기초로 연구 프레임워크를 제시하

고, 스마트 제조 역역의 전문가를 대상으로 설문 인터뷰한 내용을 분석하였다.

본 연구는 4차 산업혁명이 제품수명주기관리에 미치는 영향을 현재와 미래의 관점에서 분석하였다. 전문가의 의견을 기반으로 제품수명주기관리의 8개 지식영역의 현재 및 미래의 적용 정도를 분석함으로써 제품수명주기관리의 활용에 관한 학술적 및 실무적 시사점을 도출하고자 하였다. 본 연구의 차별성은 국내의 스마트 제조 역역의 전문가를 거의 전수 조사하여 4차 산업혁명이 제품수명주기관리에 미치는 영향을 실증적 분석한 점이다. 전문가 그룹의 규모(n=65)는 크지는 않지만, 4차 산업혁명이 제품수명주기의 지식영역에 미치는 영향을 전문가 설문 인터뷰 방식으로 심층 분석한 것은 의미가 있다고 할 것이다. 본 연구는 실증 분석된 결과에 기초하여 실무에 도움이 되는 방안을 제안하였고, 향후 연구 방향과 연구 한계도 제시하였다.

2. 제품수명주기관리의 필요성과 지식영역

2.1. 제품수명주기관리의 필요성

Grieves(2006)는 글로벌 제조 산업의 환경 변화로 인해서 제품수명주기관리의 필요성이 커지고 있다고 언급했다. 제품수명주기관리의 필요성을 다음 5가지로 설명할 수 있다(Grieves, 2006). 첫 번째는 소비자의 요구가 점차 다양화되고 있다는 점이다. 과거의 만들면서 팔리던 시대에서 고객은 점차 자신에게 맞춤형 제품을 원하고 있다. 두 번째는 제품의 시장수명주기가 점차 짧아지고 있다. 한번 만들면 몇 년 동안 사용하던 제품들이 이제는 매년 신제품을 출시해야 하는 환경으로 변화하고 있다. 세 번째는 효율적인 제품 개

발 및 생산, 제품 사용기간 동안의 고객 지향형 서비스가 점차 중요해지고 있다는 점이다. 과거에는 제품을 고객에게 제품을 판매한 후에는 고객과 기업이 단절되었으나, 현재는 스마트 제품개발, 스마트 팩토리, 스마트 제품을 통해서 고객의 정보가 끊임없이 기업에 유입되어 신제품 개발에 활용된다. 다섯 번째, 제품 개발, 생산, 판매 및 유통, 소비자점이 단일 국가, 지역권에 머물렀다면, 점차 글로벌화 되고 이에 대한 운영, 협업에 대한 복잡성이 커질 것이다. 최근 들어서 제품수명주기 관리에 대한 중요성과 제품수명주기 관리 시스템에 대한 관리가 높아지는 것은 다품종 대량생산을 추구하는 글로벌 제조 산업의 환경의 변화 때문이다. 기업이 창출하는 성과에 대한 이해관계자의 요구가 다양할수록 제품성과의 측정 및 보고는 더욱 중요할 것이다(조일형, 2020). 4차 산업혁명으로 인한 제조회장의 변화를 대응하기 위한 스마트 제조에 있어서도 제품수명주기관리는 보유해야 하는 가장 중요한 핵심 역량 중의 하나이다.

산업 시스템에 대한 위협은 시스템 구성 요소의 불확실성으로 발생하고 구성 요소의 수가 증가하면 시스템의 불확실성 역시 높아지는데 제품수명주기관리를 도입하면 상당한 이점을 얻을 수 있다(Singh, Misra, & Kumar, 2020). 제품수명주기관리가 기술적 역량과 기술사업화의 재무적 성과 간의 관계를 유의하게 조절한다는 연구결과가 있다(조영은, 송영화, 최진우, 2018). 개발된 제품의 이전, 거래, 확산, 그리고 적용의 과정을 통해 부가가치를 창출해 내는 제반 활동을 효과적으로 달성하기 위해서는 제품수명주기관리가 필요하다(조영은 외, 2018). 제품수명주기관리의 역할은 빠르게 변화하는 시장의 요구사항을 적극적으로 반영하여 적절한 시기에 제품을 공급하고 제품의 높은 품질 수준을 유지하여 기업의 경쟁력을 높일 수 있기 때문에 제품수명주기관리는 4차 산업혁명시대의 주요

한 도구이다(배재권, 김승찬, 2016).

2.2. 제품수명주기관리의 지식영역

제품수명주기관리는 제품수명의 모든 단계(제품의 설계, 생산, 출시, 유지보수, 폐기)에서 사람, 기술, 프로세스 및 활동으로 구성되는 통합적 정보 중심의 접근이다(Grieves, 2006). 제품수명주기관리는 단순히 기업 내부의 조직들 간의 적용을 주요 범위에 두지 않는다(Stark, 2016). 기업 외부에 있는 이해관계자들, 즉 공급사와 고객사까지 포함하는 공급망 관리의 개념에 따라서 그 범위를 확장하여 생각해야 한다(Rachuri, Fenves, Sriram, & Wang, 2005). Grieves(2006)은 디지털 생산과 제품개발 간의 연계를 통해서 제품수명주기관리가 지원하는 영역에 대해서 요구사항 계획 및 관리, 개념 설계, 제품 엔지니어링, 시뮬레이션 및 분석, 제조 엔지니어링, 제조 및 생산, 시험 및 품질 보증, 마케팅 및 판매, 서비스 및 지원으로 제시했다. 조형식과 류용효(2008)는 제품수명주기 관리가 활용되는 영역을 요구, 사업 및 일정, 경영 및 전략 구매, 개발, 생산, 지원, 사양, 그리고 수명주기 등의 8가지 영역으로 구분했다. 문헌연구를 통해서 제품수명주기관리의 지식영역을 정의하면 다음과 같다.

2.2.1. 프로젝트 포트폴리오 관리(Project Portfolio Management)

제품수명주기관리는 전체 포트폴리오, 포트폴리오 내부 프로그램, 프로젝트를 관리하는 기능을 가지고 있다. 포트폴리오 관리는 경영진 수준에서 유용한 기능이다. 다수의 프로젝트로부터 얻는 데이터를 알기 쉽고, 이해하기 편하게 통합, 분석해주는 기능이다. 프로그램/프로젝트 관리는 포트폴리오 내에 속한 다수의 프로젝트 모음인 프로그램, 단일 프로젝트가 해당

목표를 달성하고, 효율적으로 진행될 수 있도록 관리하는 기능이다. 제품수명주기 관리를 통하여 프로젝트, 프로젝트의 집합인 프로그램, 프로그램의 집합인 포트폴리오 관리를 한다. 포트폴리오 관리는 전체 프로젝트 현황을 관리하고자 하는 활동이며, 제품수명주기 안에 다양한 관점의 데이터를 프로젝트/프로그램 관리를 통하여 처리한다(Cheung & Schaefer, 2009).

2.2.2. 협업 설계 지원(Collaborative Product Design)

제품수명주기관리의 주요 기능 중 하나는 다수의 엔지니어, 기술 스태프들을 효과적으로 설계, 협업할 수 있도록 환경을 제공하는 것이다. 이를 위하여 2D, 3D 도면을 생성하기 위한 제품 설계 툴, 설계 정보를 가시화하는 기능, 제품설계 정보를 교환하는 기능을 포함한다. 이 영역은 도면 등과 같은 설계 정보를 가시화하여 업무를 지원한다거나, 부문 간의 설계 정보를 교환하는 등의 활동을 포함한다(Cheung & Schaefer, 2009). 시장과 고객이 원하는 제품을 출시하고, 출시된 제품에 대하여 고객이 제시한 피드백을 제품의 기획과 개발에 반영한다.

2.2.3. 고객 요구사항 관리(Customer Needs Management)

제품수명주기관리가 제공하는 기능 중 취약하다고 판단되는 것으로 점차 고객의 영향도가 높아지고, 고객의 요구사항을 최대한 제품 개발 초기에 반영해야 하는 기업 입장에서는 그 중요도가 높아지는 기능이다. 제품을 출시하고 끝내는 것이 아니라 고객에게 전달된 제품에 대한 추적성을 확보하여 고객의 만족도를 높이고, 개선점을 향후 개발될 신제품을 개선하는데 활용한다(Liu, Zeng, Maletz, & Brisson, 2009; 송재근, 김지대, 2017).

2.2.4. 공급/구매 관리(Direct Material Sourcing)

제품의 기능이 다양화되고 제품의 구조가 복잡해짐에 따라서 외부 기업과의 협업이 중요해지고 있다. 과거에는 제품개발과 구매를 분리된 활동으로 인식해왔으나, 현재는 제품 개발과정 초기에 부품 또는 모듈의 공급자를 참여시키는 등의 제품개발과 구매가 연계되는 경향을 보인다. 이러한 동향에 맞춰서 제품수명주기 관리 시스템이 제공하는 공급/구매 관리의 중요성도 더욱 커질 것으로 생각된다(Liu et al., 2009).

2.2.5. 제품정보관리(Product Data Management)

제품수명주기관리의 가장 기본적인 기능으로 제품 구조 관리, CAD 도면, 설계 정보 등을 통합하는 기능, 설계 변경 관리 등의 기능이 포함된다. 제품수명주기관리의 지식영역 중에서 가장 성숙도가 높은 영역으로 성공적인 제품수명주기관리에 핵심으로 평가된다(Cheung & Schaefer, 2009).

2.2.6. 디지털개발 및 생산(Digital Manufacturing & Engineering)

가상 환경에서 제품을 설계하고, 실제로 양산 전에 제품설계 과정에서 생성된 데이터를 기반으로 생산 프로세스, 핵심 이벤트를 시뮬레이션하여 사전에 점검하는 기능이다. 해당 기능에는 가상 환경 하에서의 제품 설계 지원하는 기능, 가상 생산, 제조 데이터 관리 기능이 포함된다(Ameri & Dutta, 2005; Cheung & Schaefer, 2009; Grieves, 2009).

2.2.7. 연구개발 지원(R&D Foundation)

제품수명주기관리는 제품을 개발하는 과정이 아니라 연구 개발하는 활동을 지원하기 위한 기능을 제공한다. 본 기능에는 설계/개발/생산 과정에서 발생하는 지식을 체계적으로 분류하고, 그것을 효과적으로 활

용할 수 있도록 지원하는 설계 지식 관리 기능, 협업 채널, R&D 포탈 기능 등을 포함한다(Prendeville & Chavali, 2014).

2.2.8. 신제품 개발(New Product Development)

제품의 기획부터 양산, 이관까지의 과정을 구축하고 그 과정을 관리하는 활동이다. 신제품개발, 제품개발 기법, 시스템엔지니어링, 데이터 기반의 신제품 개발 등이 포함된다(전홍배, 2014).

3. 연구의 틀

본 연구는 제품수명주기관리의 전문가를 대상으로 문헌연구에서 도출된 제품수명주기관리의 8개의 지식영역에 대하여 현업 적용도 및 향후 적용도를 분석하였다. 본 연구의 목적은 제품수명주기관리의 전문가 그룹의 인식을 분석함으로써 이미 시작된 4차 산업혁명에 따른 제품수명주기관리의 지식영역의 변화와 시사점을 도출하고자 하였다. 응답에 참여한 전문가 그룹은 교육기관, 컨설턴트, 솔루션 벤더, 일반제조사에 종사하는 전문가로 구성되었으며 설문지 인터뷰 방식으로 자료를 수집하였다. 본 연구의 틀은 전문가 그룹을 대상으로 앞서 제시된 8가지 지식영역의 현재 현업 적용도와 향후 적용도(이충배, 노진호, 김정환, 2017; Chrissis, Konrad, & Shrum, 2011; Kirkpatrick, 1977)에 관한 전문가의 인식을 분석하고자 하였다.

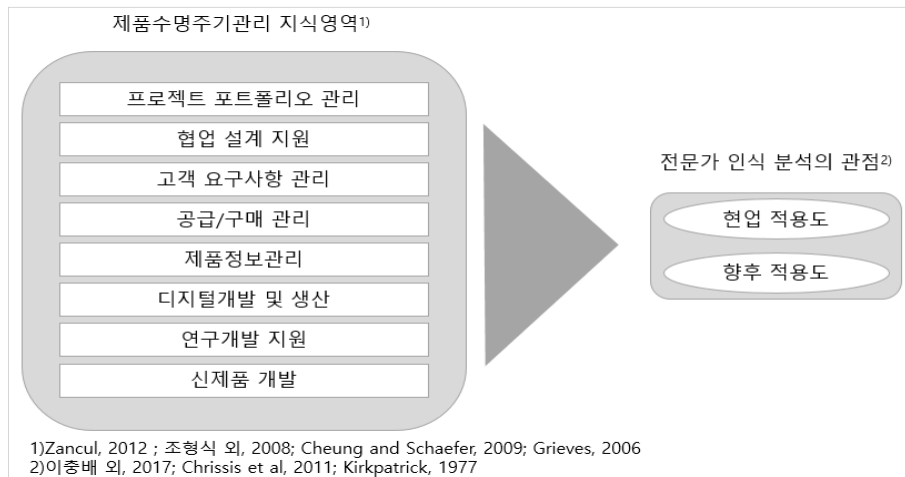
제품수명주기 관리에 대한 선행 연구를 통하여 제품수명주기관리에 대한 지식영역을 정의하였다. 조형식과 류용효(2008)는 제품수명주기관리의 기능을 개발문서관리(Engineering Document Management), 제품구조관리(Product Structure Management), 부품정보관리(Part Information Management), 프로세스 관리

(Process and Workflow Management), 변경관리(Change Management), 형상관리(Configuration Management), 기술지원(Output, Integration, Interface), 요구사항 관리(Requirement Management), 사업관리/일정관리(Program/Project Management), 전략구매(Sourcing), 제품 사양관리(Configurator), 설계검증(Digital Mockup/Digital Validation), 서비스공학(Service Engineering), 협업(Collaboration), 시각화(Visualization), 메카트로닉스(Mechatronics), 시스템엔지니어링(System Engineering), NPI(신제품개발) 디지털 프로세스, CAX(CAD/CAE/CAM) 통합, ERP 연계, 규제관리(Complaint Management), 유지보수관리(MRO), 지적자산관리(IP Management), 상품전략(Portfolio Management), 디지털생산(Digital Manufacturing), 그리고 가상제품개발(Virtual Product Development)의 26가

지의 세부 분야로 분류했다. 조형식과 류용효(2008)는 제품수명주기관리가 활용되는 영역을 요구 영역(Needs, Requirements), 사업 및 일정 영역(Portfolio, Program, Project), 경영 및 전략 구매영역(Business), 개발 영역(Engineering), 생산 영역(Manufacturing), 지원 영역(Service, Support), 그리고 사양 영역(Configuration) 및 수명주기 영역(Lifecycle)의 8가지 영역으로 구분했다. Zancul(2012)의 제품수명주기 관리 참조모델은 제품기획, 프로젝트 관리, 재무적 지표, 제품 스트럭처링(Product Structuring), 구성 관리(Configuration Management), 문서 관리, 품질 관리, 환경 관리, 서비스 및 유지보수, 생산 프로세스 계획, 구매, 협업, 지식관리, 통합 및 시스템 관리(Integration and system management) 등의 14가지의 모듈이 포함되어 있다. 이상의 제품수명주기

〈표 1〉 제품수명주기관리의 지식영역

연구자	기능 및 지식 영역
조형식과 류용효(2008) (지식영역)	요구 영역, 사업 및 일정 영역, 경영 및 전략 구매영역, 개발 영역, 생산 영역, 지원 영역, 사양 영역 및 수명주기 영역
조형식과 류용효(2008) (기능)	개발문서관리, 제품구조관리, 부품정보관리, 프로세스 관리, 변경관리, 형상관리, 기술지원, 요구사항 관리, 사업관리/일정관리, 전략구매, 제품 사양관리, 설계검증, 서비스공학, 협업, 시각화, 메카트로닉스, 시스템엔지니어링, NPI(신제품개발) 디지털 프로세스, CAX(CAD/CAE/CAM) 통합, ERP 연계, 규제관리, 유지보수관리, 지적자산관리, 상품전략, 디지털생산, 가상제품개발
Zancul(2012) (참조모델)	제품기획, 프로젝트 관리, 재무적 지표, 제품 스트럭처링, 구성 관리, 문서 관리, 품질 관리, 환경 관리, 서비스 및 유지보수, 생산 프로세스 계획, 구매, 협업, 지식관리, 통합 및 시스템 관리



〈그림 1〉 연구의 틀

관리의 지식영역을 <표 1>과 같이 정리하였다.

본 연구에서는 조형식과 류용효(2008), Zancul(2012)의 제품수명주기 관리의 영역과 모듈을 기본으로 하고 지식영역의 상세내용은 조형식과 류용효(2008)가 제시한 제품수명주기 관리의 기능을 참고했다. 연구의 틀은 다음 <그림 1>과 같다.

4. 자료 수집 및 분석

4.1. 조사대상

설문의 목적은 현재 4차 산업혁명 기반의 스마트 제조를 위한 제품수명주기관리에 대한 전문가 인식의 차이를 알아보는 것이다. 본 연구의 설문은 일반인이 답변하기 어려운 수준의 전문성을 요구하기 때문에 연구의 목적에 맞는 전문가를 선정했다. 일반적인 설문조사가 아닌 제품수명주기관리 분야에 대한 직무 경험이 있는 제품수명주기관리 전문가를 선정하여 전문가 설문조사 형식을 취했다. 자료는 이 분야의 경험(근무 연수)이 있는 전문가를 대상으로 하였다.

먼저 5명의 전문가에게 사전 의견을 물어서 총 80명에게 설문을 실시하였다. 교육기관, 컨설턴트, 솔루션 벤더, 일반 제조사에 속한 제품수명주기관리 영역의 전문가들에게서 총 65부의 설문 결과를 받았다. 직업으로 구분한 응답자 수는 교육기관 11명, 컨설턴트 21명, 솔루션 벤더 13명, 일반 제조사 20명이다. 응답자의 직군은 다음과 같다. (1) 교육기관: 제품설계 및 개발, 기술 경영을 연구하는 교육기관 종사자; (2) 컨설턴트: 제품수명주기관리 프로젝트를 수행한 경험자; (3) 솔루션 벤더: 제품수명주기관리 시스템을 구축한 경험자; (4) 일반 제조사 응답자: 제품수명주기관리 요소기술 전문가, 제품수명주기관리 시스템을 운영하는

기업체 근무자이다. 경력으로 구분한 응답자 수는 5년 이하 22명, 6년~9년 이하 12명, 10년~14년 이하 13명, 15년~19년 이하 10명, 20년 이상 8명이다. 일반적으로 5년으로 직급이 변경되어서 조직 내 역할이 바뀌기 때문에, 5년 단위로 응답자를 분류했다(김승택, 2015).

4.2. 조사 방법 및 내용

본 연구의 목적은 제품수명주기관리의 전문가 그룹의 인식을 조사함으로써 4차 산업혁명 기반의 스마트 제조를 위한 제품수명주기관리에 관한 시사점을 도출하는데 있다. 제품수명주기관리에 관련된 전문가를 거의 대부분을 설문대상으로 선정한 후, 먼저 5명의 제품수명주기관리 전문가를 표본 추출하여 설문할 내용에 관한 파일럿 테스트(Pilot Test)를 진행했다. 설문의 난이도, 설문 항목의 문제점 및 보완점 등을 검증하여 설문항목을 보완했으며, 최종 설문지를 선정된 전문가들에게 배포했다. 파일럿 테스트를 통하여 보완한 내용은 중복된 질의항목을 삭제하였고 주관식 응답 항목을 추가하였다.

제품수명주기 관리 지식영역을 세부 지식영역으로 나눠서 설문을 구성했고, 설문 항목은 ‘교육 콘텐츠 평가’에 대한 연구문헌을 참고했다(이충배 등, 2017; Chrissis et al., 2011; Kirkpatrick, 1977). 제품수명주기 관리 세부 지식영역에 대해서 현업 적용도와 향후 적용도로 설문을 구성했다. 기본 항목들은 교육훈련프로그램의 효과성 모형인 Kirkpatrick(1977) 모형을 참고하였다. 자료 수집은 3차례에 걸친 워크숍과 컨퍼런스에서 별도의 공간과 시간을 얻어 집단적으로 설문을 했고(질의응답 포함), 시간이 더 필요한 응답자에게는 우편이나 이메일로 응답을 받았다. 총 80부의 설문을 배부하여 완성도가 떨어진 설문을 제외하고 65부를 자료 분석에 사용되었다.

제품수명주기관리의 지식영역에 관한 전문가의 인식은 Kirkpatrick(1977)모형과 길대환, 김기용, 민상기(2012)를 참고했다. 세부 지식영역에 대해 관점은 다음과 같다. (1) 현업 적용도: Kirkpatrick(1977)은 대상자에게 유도되는 행동 또는 현재의 적용 정도이다. 실제로 응답자가 자신의 업무에 얼마나 적절하게 활용했는가를 묻는 항목이다. 본 연구에서는 제품수명주기관리의 지식영역 중 현재의 실제 업무에서 활용되는 수준을 질문하였다. (2) 향후 적용도: 4차 산업혁명을 대비한 제품수명주기관리에 대한 연구이기 때문에 지식영역 중에서 향후에 변화될 것으로 기대되는 적용정도를 조사하였다. 본 설문 항목을 이용하여 지식영역 중에서 4차 산업혁명 시대에 대비하여 강화해야 할 지식영역을 파악할 수 있다.

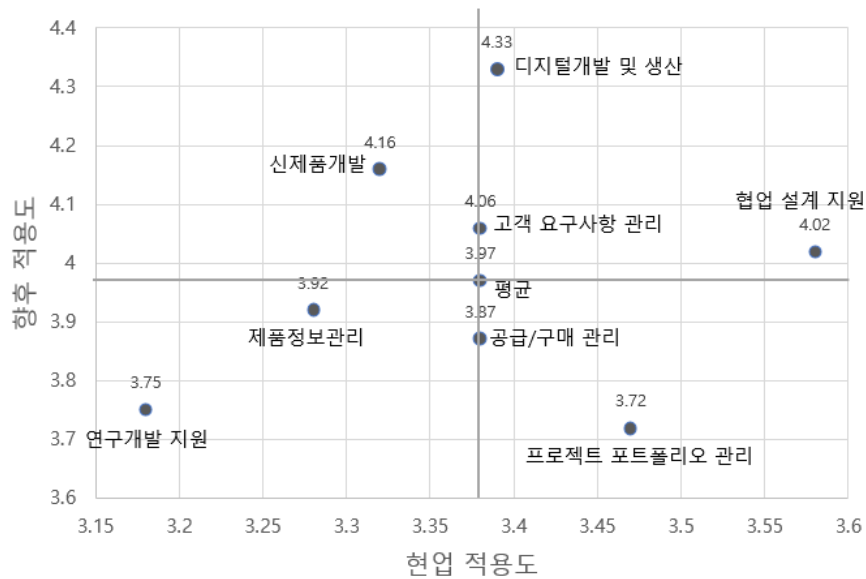
4.3. 분석결과

4.3.1. 기본 분석

현업 적용도와 향후 적용도를 두 축으로 네 그룹

로 분류했다. 첫 번째 그룹은 현업 적용도와 향후 적용도가 모두 평균보다 높은 그룹으로 디지털개발 및 생산, 협업 설계 지원, 고객 요구사항 관리가 여기에 속한다. 두 번째 그룹은 현업 적용도는 평균보다 높으나, 향후 적용도가 평균보다 낮은 그룹으로 프로젝트 포트폴리오 관리, 공급/구매 관리, 세 번째 그룹은 향후 적용도는 평균보다 높으나, 현업 적용도가 평균보다 낮은 그룹으로 신제품 개발이 여기에 속한다. 마지막 그룹은 현업 적용도, 향후 적용도 모두 평균보다 낮은 그룹으로 연구 개발 지원과 제품정보관리가 여기에 속한다.

<그림 2>와 같이 8개의 지식영역은 소폭 증가하는 $x=3.19$ 부터 $x=3.58$ 까지의 현업 적용도 가로축에서는 거의 차이를 보이지 않으나, 범위가 $y=3.72$ 부터 $y=4.33$ 까지로 비교적 크게 증가하는 향후 적용도의 세로축에서는 디지털개발 및 생산(4.33), 신제품 개발(4.16), 고객 요구사항 관리(4.06), 협업 설계 지원(4.02), 제품정보관리(3.92), 공급/구매 관리(3.87), 연구 개발 지원(3.75), 프로젝트 포트폴리오 관리(3.72) 순으로 차이를 보였다. 또한 향후 적용도에서 디지털개발



<그림 2> 현업 적용도 및 향후 적용도 분석

및 생산의 경우 가장 높은 값을 보이고 있으며, 평균을 기준으로 위쪽 영역에 위치한 신제품 개발, 고객 요구사항 관리, 협업 설계 지원과는 큰 차이를 보이지 않고 있다. 그러나 평균의 아래쪽 영역에 위치한 제품 정보관리, 공급/구매 관리, 연구개발 지원, 그리고 프로젝트 포트폴리오 관리와는 차이가 있다.

4.3.2. 제품수명주기 관리의 지식영역 별 현재 적용도 차이 분석

제품수명주기 관리의 영역별 현업 적용도에 대한 유의미한 차이가 있을 것인가에 대해서 분산분석을

실행했다. <표 2>의 기술통계 값과 <표 3>의 p 값($p=0.05$ 기준)으로 살펴보면 귀무가설을 기각할 수 없다. 즉, 영역 간의 현업 적용도의 유의미한 차이가 없음을 알 수 있다. 제품수명주기관리의 영역 중에서 협업 설계에 관한 현업 적용 정도의 수치가 가장 높은 것은 제품수명주기관리의 발전과정 상의 협업 설계 영역이 가장 활성화되었기 때문이다. 하지만 각각의 8개 지식영역의 현업 적용도의 차이는 통계적으로 차이가 없었다. 다만 현업 적용도의 값이 상대적으로 높게 나타난 협업 설계와 프로젝트 포트폴리오 관리는 높은 적용 그룹에 속한다.

<표 2> 지식영역 별 현업적용도의 기술통계

지식영역	관측 수	합	평균	분산
1. 프로젝트 포트폴리오 관리	65	226.00	3.48	0.66
2. 협업 설계 지원	65	232.67	3.58	0.62
3. 고객 요구사항 관리	65	219.75	3.38	0.50
4. 공급/구매 관리	65	220.00	3.38	0.45
5. 제품정보관리시스템	65	213.43	3.28	0.41
6. 디지털개발 및 생산	65	219.67	3.38	0.69
7. 연구개발 지원	65	207.25	3.19	0.36
8. 신제품 개발	65	215.75	3.32	0.67

<표 3> 지식영역 별 현업적용도 차이 분석

변동의 요인	제곱합	자유도	제곱 평균	F 비	P-값	F 기각치
처리	6.41	7	0.92	1.69	0.11	2.03
잔차	277.96	512	0.54			
계	284.37	519				

<표 4> 지식영역 별 향후 적용도의 기술통계

지식영역	관측 수	합	평균	분산
1. 프로젝트 포트폴리오 관리	65	242.33	3.72	0.45
2. 협업 설계 지원	65	261.33	4.02	0.61
3. 고객 요구사항 관리	65	264.50	4.06	0.41
4. 공급/구매 관리	65	245.50	3.87	0.74
5. 제품정보관리시스템	65	255.00	3.92	0.31
6. 디지털개발 및 생산	65	281.33	4.33	0.34
7. 연구개발 지원	65	244.50	3.75	0.38
8. 신제품 개발	65	270.75	4.16	0.49

<표 5> 지식영역 별 향후 적용도 차이 분석

변동의 요인	제곱합	자유도	제곱 평균	F 비	P-값	F 기각치
처리	20.82	7	2.97	6.53	2.14E-07	2.03
잔차	233.17	512	0.46			
계	253.99	519				

<표 6> 지식영역 별 향후 적용도 차이 분석(사후검정)

지식영역	비교영역	평균차이	표준오차	유의확률	95% 신뢰구간	
					하한	상한
1. 프로젝트 포트폴리오 관리	2. 협업 설계 지원	-.29231	.11838	.529	-.7383	.1536
	3. 고객 요구사항 관리	-.34103	.11838	.309	-.7870	.1049
	4. 공급/구매 관리	-.04872	.11838	1.000	-.4947	.3972
	5. 제품정보관리 시스템	-.19487	.11838	.910	-.6408	.2511
	6. 디지털개발 및 생산	-.60000*	.11838	.001	-1.0460	-.1540
	7. 연구개발 지원	-.03333	.11838	1.000	-.4793	.4126
	8. 신제품 개발	-.43718	.11838	.060	-.8831	.0088
	2. 협업 설계 지원	1. 프로젝트 포트폴리오 관리	.29231	.11838	.529	-.1536
3. 고객 요구사항 관리		-.04872	.11838	1.000	-.4947	.3972
4. 공급/구매 관리		.24359	.11838	.752	-.2024	.6895
5. 제품정보관리 시스템		.09744	.11838	.998	-.3485	.5434
6. 디지털개발 및 생산		-.30769	.11838	.456	-.7536	.1383
7. 연구개발 지원		.25897	.11838	.686	-.1870	.7049
8. 신제품 개발		-.14487	.11838	.982	-.5908	.3011
3. 고객 요구사항 관리		1. 프로젝트 포트폴리오 관리	.34103	.11838	.309	-.1049
	2. 협업 설계 지원	.04872	.11838	1.000	-.3972	.4947
	4. 공급 구매 관리	.29231	.11838	.529	-.1536	.7383
	5. 제품정보관리 시스템	.14615	.11838	.981	-.2998	.5921
	6. 디지털개발 및 생산	-.25897	.11838	.686	-.7049	.1870
	7. 연구개발 지원	.30769	.11838	.456	-.1383	.7536
	8. 신제품 개발	-.09615	.11838	.999	-.5421	.3498
	4. 공급/구매 관리	1. 프로젝트 포트폴리오 관리	.04872	.11838	1.000	-.3972
2. 협업 설계 지원		-.24359	.11838	.752	-.6895	.2024
3. 고객 요구사항 관리		-.29231	.11838	.529	-.7383	.1536
5. 제품정보관리 시스템		-.14615	.11838	.981	-.5921	.2998
6. 디지털개발 및 생산		-.55128*	.11838	.003	-.9972	-.1053
7. 연구개발 지원		.01538	.11838	1.000	-.4306	.4613
8. 신제품 개발		-.38846	.11838	.152	-.8344	.0575
5. 제품정보관리 시스템		1. 프로젝트 포트폴리오 관리	.19487	.11838	.910	-.2511
	2. 협업 설계 지원	-.09744	.11838	.998	-.5434	.3485
	3. 고객 요구사항 관리	-.14615	.11838	.981	-.5921	.2998
	4. 공급/구매 관리	.14615	.11838	.981	-.2998	.5921
	6. 디지털개발 및 생산	-.40513	.11838	.113	-.8511	.0408
	7. 연구개발지원	.16154	.11838	.967	-.2844	.6075
	8. 신제품 개발	-.24231	.11838	.757	-.6883	.2036

지식영역	비교영역	평균차이	표준오차	유의확률	95% 신뢰구간	
					하한	상한
6. 디지털개발 및 생산	1. 프로젝트 포트폴리오 관리	.60000*	.11838	.001	.1540	1.0460
	2. 협업 설계 지원	.30769	.11838	.456	-.1383	.7536
	3. 고객 요구사항 관리	.25897	.11838	.686	-.1870	.7049
	4. 공급/구매 관리	.55128*	.11838	.003	.1053	.9972
	5. 제품정보관리 시스템	.40513	.11838	.113	-.0408	.8511
	7. 연구개발 지원	.56667*	.11838	.002	.1207	1.0126
	8. 신제품 개발	.16282	.11838	.965	-.2831	.6088
	7. 연구개발 지원	1. 프로젝트 포트폴리오 관리	.03333	.11838	1.000	-.4126
2. 협업 설계 지원		-.25897	.11838	.686	-.7049	.1870
3. 고객 요구사항 관리		-.30769	.11838	.456	-.7536	.1383
4. 공급/구매 관리		-.01538	.11838	1.000	-.4613	.4306
5. 제품정보관리 시스템		-.16154	.11838	.967	-.6075	.2844
6. 디지털개발 및 생산		-.56667*	.11838	.002	-1.0126	-1.207
8. 신제품 개발		-.40385	.11838	.116	-.8498	.0421
8. 신제품 개발		1. 프로젝트 포트폴리오 관리	.43718	.11838	.060	-.0088
	2. 협업 설계 지원	.14487	.11838	.982	-.3011	.5908
	3. 고객 요구사항 관리	.09615	.11838	.999	-.3498	.5421
	4. 공급/구매 관리	.38846	.11838	.152	-.0575	.8344
	5. 제품정보관리 시스템	.24231	.11838	.757	-.2036	.6883
	6. 디지털개발 및 생산	-.16282	.11838	.965	-.6088	.2831
	7. 연구개발 지원	.40385	.11838	.116	-.0421	.8498

4.3.3. 제품수명주기관리의 지식영역 별 향후 적용도 차이 분석

제품수명주기 관리의 영역별 향후 적용도에 대한 유의미한 차이가 있을 것인가에 대해서 분산분석을 실행했다. <표 4>의 기술통계 값과 <표 5>의 p 값($p=0.05$ 기준)으로 살펴보면 귀무가설이 기각되어 지식 영역 간의 향후 적용도는 유의미한 차이가 있음을 알 수 있다. 현재의 적용도가 가장 낮은 디지털 개발 및 생산이 향후 적용도에서 가장 높은 점수로 평가된 것은 향후 스마트 팩토리 적용이 확산됨에 따라서 디지털개발 및 생산이 4차 산업혁명과 더불어 중요한 역할을 할 것이기 때문이다. 또한 신제품 개발에 대한 향후 적용도가 높은 것도 스마트 제조 패러다임으로의 변화가 신제품 개발 영역의 활용을 이끌어낼 것으로 생각된다(Wang, Towara, & Anderl, 2017; 오원근, 김인재, 2018).

지식영역 별 차이에 관한 사후 검정을 실시한 결과

가 <표 6>과 같이 나타났다. 지식영역 간의 평균 차이에 관한 통계 검정은 다음과 같다. 프로젝트 포트폴리오 관리와 디지털개발 및 생산(-.60000), 공급/구매 관리와 디지털개발 및 생산(-.55128), 디지털개발 및 생산과 프로젝트 포트폴리오 관리(.60000), 디지털개발 및 생산과 공급/구매 관리(.55128), 디지털개발 및 생산과 연구개발 지원(.56667), 연구개발 지원과 디지털개발 및 생산(-.56667)의 평균 차이가 각각 유의하게 나타났다. 디지털개발 및 생산은 앞서 <그림 2>에서 향후 적용도의 값이 가장 크게 나타났던 지식영역이며, 프로젝트 포트폴리오 관리, 공급/구매 관리, 연구개발 지원은 향후 적용도 평균의 아래 영역에 포함되었던 지식영역이다. 따라서 사후검정을 통해 디지털개발 및 생산과 평균 아래쪽 영역의 지식영역의 평균차이가 크다는 사실이 통계적으로 검정되었음을 알 수 있다.

5. 결론

본 연구는 스마트 제조의 전문가를 대상으로 4차 산업혁명이 제품수명주기관리의 8개 지식영역에 미치는 영향을 현업 적용도와 향후 적용도의 관점에서 분석하였다. 교육기관, 컨설턴트, 솔루션 벤더, 일반 제조사에 속한 제품수명주기관리 영역의 전문가에게 설문지 기반의 인터뷰 방식으로 총 65부의 설문 결과를 받아 전문가의 인식을 조사하였다.

제품수명주기관리 전문가는 현업 적용도에서는 8개의 지식 영역 간의 큰 차이를 나타내지 않았지만, 향후 적용도에서는 디지털 개발 및 생산, 신제품 개발, 고객 요구사항 관리, 그리고 협업 설계 등을 높게 평가하였다. 이는 4차 산업혁명의 기술 요소들이 제품을 개발하고 생산하는 프로세스에 직접적인 변화를 일으킬 것으로 예상되기 때문이다. 기업이 4차 산업혁명을 대비하여 필요한 요소들은 정확한 데이터를 확보 및 검증하고, 수집된 데이터를 내부적으로 운영 프로세스와 연계하고, 외부적으로는 고객과 연계하여 엔드-투-엔드 통합을 구축해야 하기 때문이다.

본 연구의 의미는 4차 산업혁명이 제품수명주기관리에 미치는 영향을 전문가 그룹을 대상으로 설문지 서베이(Survey)를 하고 전문가 인식을 분석했다는 점이다. 본 연구의 실증 분석 결과를 활용하여 현재의 제품수명주기관리의 지식영역이 아닌 4차 산업혁명에 적합한 새로운 지식영역을 제안할 수 있을 것이다.

전문가 설문 결과를 통해서 도출한 향후 적용도에 대한 실무적/학술적 시사점은 다음과 같다. 첫 번째, 제품수명주기 내에서 얻어지는 고객 데이터를 통해서 더욱 밀접해진 고객과의 관계로 인해서 고객 요구사항 관리 지식영역의 변화가 클 것으로 예상되며 고객 요구사항 관리 지식영역의 중요도가 커질 것이다. 두 번째, 4차 산업혁명의 기술요소 발전을 통해서 디지털

개발 및 생산 지식 영역의 변화가 클 것이고, 생산 비용의 증가 없이 고객 맞춤형 제품을 만들기 위해서는 디지털 개발 및 생산의 향후 적용 정도가 커질 것이다. 세 번째, 사용 중인 고객 데이터를 활용하여 빠르게 신제품을 출시하고 개발하기 위해서는 신제품 개발 지식영역이 강조될 것이다. 네 번째, 협업 대상의 증가로 협업 설계 지식영역의 영향도가 증가하고, 다수의 공급자, 파트너사와의 가상환경에서의 협업으로 협업 설계 지식영역의 중요성이 커질 것이다. 마지막으로 다양한 고객 맞춤형 제품으로 인해서 발생하는 복잡성을 관리하기 위해서 프로젝트 포트폴리오 관리의 지식영역의 중요성이 강조될 것이다.

본 연구는 학계와 산업계의 제품수명주기관리의 전문가를 거의 전수 조사를 하였지만 설문지의 개수는 총 65부로 연구결과를 일반화하기에는 무리가 있을 수 있다. 향후 연구에는 표본의 크기를 늘리고 지식영역의 설문 내용을 가다듬어야 할 것이다. 본 연구를 기반으로 향후 연구에서는 4차 산업혁명에 맞게 제품수명주기관리의 지식영역의 변경도 고려할 수도 있을 것이다. 4차 산업혁명이 새로운 패러다임을 기반으로 두기 때문에 기존의 제품수명주기관리의 지식영역의 변경도 가능할 것이다.

빅 데이터, 소셜 미디어, 모바일, 가상현실, 인공지능 등과 같은 기술로 촉발되는 초연결성과 초지능화로 대표되는 4차 산업혁명 시대는 사회, 문화, 경제 전반방위적인 영향을 미칠 것으로 예상된다. 특히, 제조업에 끼치는 영향은 각국이 앞 다투어 제조업 육성 정책을 내놓을 정도로 클 것으로 예상하고 있다. 이런 상황에서 4차 산업혁명 시대를 대비한 스마트 제조에 대한 인력 확보는 제조업의 경쟁력을 강화하기 위한 필수적인 요소가 될 것이다.

〈참고문헌〉

[국내 문헌]

- 권태형 (2004). 지식경영의 성공을 위한 성장단계 모형과 활용. **지식경영연구**, 5(1), 1-17.
- 길대환, 김기용, 민상기 (2012). **최신 교육훈련평가 모형을 활용한 교육성과 분석**. 서울: (주)케이엠플러스컨설팅.
- 김승택 (2015). **제조업의 정보통신 기술 적용 산업실태 및 활성화 방안 연구**. 서울: 한국생산기술연구원.
- 김진하 (2016). 제4차 산업혁명 시대, 미래사회 변화에 대한 전략적 대응 방안 모색. **KISTEP Inl**, 15(14).
- 남수혁 (2017). 제 4차 산업혁명, 스마트 제조혁신. **2017년 대한산업공학회 춘계공동학술대회 논문집**, 1682-1704.
- 배재권, 김승찬 (2016). 제품수명주기관리(PLM) 시스템의 효율적인 설계 및 구축방안에 관한 연구. **e-비즈니스연구**, 17(1), 217-239.
- 송재근, 김지대 (2017). 제품수명주기 관리시스템의 활용이 품질경영 및 기업성과에 미치는 영향. **글로벌경영학회지**, 14(2), 205-231.
- 오원근, 김인재 (2018). 4차 산업혁명이 스마트 제조 역량에 미치는 영향. **정보처리학회지 컴퓨터 및 통신 시스템**, 7(5), 111-118.
- 우정, 한수진, 강민희 (2008). 소비자 가치 지식을 활용한 웰빙 신제품 개발에 관한 탐색적 연구. **지식경영연구**, 9(3), 107-123.
- 이충배, 노진호, 김정환 (2017). 제4차 산업혁명의 기술이 물류성과에 미치는 영향에 대한 인식 연구. **한국물류학회지**, 27(2), 1-12.
- 전홍배 (2014). PLM(Product Lifecycle Management) 개요. **한국CAD/CAM학회지**, 20(1), 20-26.
- 조영은, 송영화, 최진우 (2018). 중소기업의 개방형 혁신 여부에 따른 R&BD형 기술사업화 성과에 대한 연구. **경영교육연구**, 33(5), 501-525.
- 조일형 (2020). 기업의 사회적 성과 측정과 보고: 더블바텀라인의 실무 적용을 위한 탐색적 연구. **지식경영연구**, 21(2), 1-19.
- 조형식, 류용효 (2008). **PLM 지식**. 서울: BB미디어.

[국외 문헌]

- Ameri, F., & Dutta, D. (2005). Product lifecycle management: Closing the knowledge loops. **Computer-Aided Design and Applications**, 2(5), 577-590.
- Cheung, W. M., & Schaefer, D. (2009). Product lifecycle management: State-of-the-art and future perspectives. In *Enterprise information systems for business integration in SMEs: Technological, organizational, and social dimensions* (pp. 37-55). IGI Global.
- Chrissis, M. B., Konrad, M. D., & Shrum, S. (2011). **CMMI for development: Guidelines for process integration and product improvement**. Addison-Wesley Professional.
- Cisco. (2013, July 29). **Connections counter: The internet of everything in motion**.
- Grieves, M. (2006). **Digital manufacturing in PLM environments**. CIMdata.
- Grieves, M. (2009). **Product lifecycle management: Driving the next generation of lean thinking**. McGraw-Hill Education.
- Kirkpatrick, D. L. (1977). Evaluating training programs: Evidence vs. proof. **Training Dev J**, 31(11), 9-12.
- Liu, W., Zeng, Y., Maletz, M., & Brisson, D. (2009). Product lifecycle management: A survey. **Proceedings of the ASME 2009 International Design Engineering Technical Conference & Computers and Information in Engineering Conference IDETC/CIE**, San Diego, USA, 1213-1225.
- Prendeville, K., & Chavali, A. (2014). **Faster, fitter, better Why product innovation is going digital**. Accenture.
- Rachuri, S., Fenves, S. J., Sriram, R. D., & Wang, F. (2005). A product information modeling framework for product lifecycle management. **Computer-Aided Design**, 37(13), 1399-1411.
- Singh, S., Misra, S. C., & Kumar, S. (2020). Identification and ranking of the risk factors involved in PLM implementation. **International Journal of Production Economics**, 222, 107496.
- Stark, J. (2016). **Product Lifecycle Management** (Volume 1). Springer.
- Wang, Y., Towara, T., & Anderl, R. (2017). Topological

approach for mapping technologies in reference architectural model industrie 4.0 (RAMI 4.0). *Proceedings of the World Congress on Engineering and Computer Science 2017*, San Francisco, USA.

28. Zancul, E. (2012). PLM reference model: A preliminary proposal for reference model evolution. *9th International Conference on Product Lifecycle Management(PLM)*, Montreal, Canada, 525-534.

저 자 소 개

허 광 호 (Kwangho Heo)



동국대 국제정보대학원 정보보호학과 석사, 동국대 경영대학 경영정보 박사 과정을 수료하였다. 연합뉴스 기술부, 네트워크부, 정보보안 팀, IT 운영부, 인프라 운영부등의 부서에서 팀장으로 근무하였다. 현재는 인프라 운영부에서 재직 중이다. 주요 관심분야는 정보보호 관리체계 인증(ISMS), 사이버 포렌식, 블록체인, 스마트 팩토리 등이다.

이 유 미 (Yumi Lee)



동국대학교 경영대학 경영정보학과 석사과정에 재학 중이다. 동국대학교에서 경영정보학 학사를 받았다. 주요 관심분야는 마케팅 전략과 기획, IT 전략과 정책, 프로젝트 관리, 빅데이터 분석, 소셜 네트워크 분석, IoT 등이다. 전공 지식을 바탕으로 관심 분야를 융합적으로 사고하며 경영정보학 분야의 최신 주제에 대해서 연구 활동을 진행할 계획이다.

유 영 진 (Young-Jin Yoo)



P&P Advisory에서 대표로 재직 중이다. 현대, SK, 삼성, LG, 두산 등의 국내 대기업을 대상으로 PLM 분야에서 약 20 년간 전략수립, 프로세스 혁신, 데이터 표준화, 시스템 구축 등 다양한 컨설팅 프로젝트를 수행하였다. 2016년 P&P Advisory를 설립하여 제품 개발 효율 및 고객가치 향상을 위해 노력하고 있다. P&P Advisory 설립 이전에는 글로벌 경영 컨설팅 회사인 Accenture에서 약 10여 년간 재직하였다.

김 진 회 (Jin-hoi Kim)

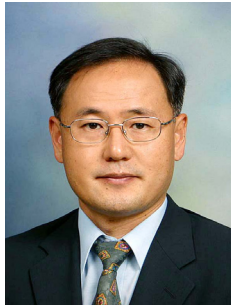


연세대학교 기계공학과를 졸업하고 동 대학원에서 “재구성 용이한 마이크로 팩토리 제어기” 논문으로 석사 학위를 취득하였다. LG전자 생산기술원, 품질센터에서 설계 지원 프로그램 개발 업무, 모듈러 디자인/플랫폼 전략 관련 컨설팅을 담당하였다. 현재는 P&P Advisory에서 R&D Consultant로 일하고 있다. 아모레퍼시픽, LG디스플레이, 태광산업, SK케미칼, SK바이오사이언스, 세메스 등에서 R&D 및 모듈러 디자인 프로젝트를 수행하였다. 주요 관심분야는 R&D 혁신, 플랫폼 전략, 모듈러 디자인, 제품 아키텍처 등이다.



오 유 상 (You-Sang Oh)

University of Buckingham에서 International Business를 전공하였다. 현재는 P&P Advisory에서 R&D Consultant로 재직 중이다. SK케미컬, SK바이오사이언스, SK이노베이션, 태광산업, 세메스 등에서 R&D 및 모듈러 디자인 프로젝트를 수행하였다. 주요 관심분야는 PLM, R&D 혁신, 모듈러 디자인 등이다.



김 인 재 (Injai Kim)

동국대학교 경영대학 경영정보학과 교수로 재직 중이다. 서울대학교에서 산업공학 학사, KAIST에서 경영과학 석사, 그리고 University of Nebraska at Lincoln에서 경영정보학 박사를 받았다. LG전자 본사 심사실, 중앙연구소 기술기획실, 전산실에서 근무하였다. 국내외 주요 저널에 다수의 논문을 게재하였으며 주요 관심분야는 신기술의 채택과정, IT 전략과 정책, 스마트 팩토리, 소프트웨어 품질, 소셜 네트워크 분석, 집단지성 등이다.

〈 Abstract 〉

Analyses of the Application of the Knowledge Domain of Product Lifecycle Management: The Perspective of the 4th Industrial Revolution

Kwangho Heo^{*}, Youmi Lee^{**}, Young-Jin Yoo^{***}, Jin-hoi Kim^{****},
You-Sang Oh^{*****}, Injai Kim^{*****}

Product Lifecycle Management is a well-defined management method consisting of 8 knowledge areas. Since the 4th industrial revolution is closely related to smart factories, the importance of product lifecycle management, which effectively manages the entire process from product idea generation to disposal, is emerging. This study analyzed the current and future applications of the knowledge domain of product life cycle management from the perspective of the 4th industrial revolution for experts in the field of product life cycle management. The expert's perception was analyzed from the current point of view and the future point of view to see how the product life cycle management knowledge area is applied in the field. The current and future application degree of the knowledge domain of product life cycle management was analyzed, and whether there was a difference between the knowledge domains in terms of the level of application was analyzed. Based on the analyzed results, its meaning and future flow are presented.

Key Words: Product Lifecycle Management, 4th Industrial Revolution, Smart Factory, Knowledge Domain, Professional Group, Perception Analysis

* Dongguk University
** Dongguk University
*** P&P Advisory
**** P&P Advisory
***** P&P Advisory
***** Dongguk University