

## 스마트공장 표준 인증제도 도입에 관한 인식 조사

김경일\*

한국교통대학교 경영정보학과

### The Study on Perception of Adoption of Certification System for Smart Factory

Kyung-Ihl Kim\*

Dept. Of MIS, Korea National University of Transportation

**요약** 최근에 제조기업들간에 이슈가 되고 있는 스마트공장의 성공적 확산을 위하여 기업들이 자발적, 경쟁적으로 스마트공장을 도입할 수 있도록 표준 인증제 수립을 위한 기본 모델을 제시하는 민관의 움직임이 활발하게 이루어지고 있다. 그러나 인증제도를 도입하기 위해서는 인증 운영체계의 정비는 물론 스마트공장에 대한 사회 전반의 공감대를 형성해야 하므로 제도 도입에 대한 심도있는 검토가 필요하다. 본 연구는 이러한 연구의 필요성에 따라 아직까지 국내에 스마트공장 인증제도가 도입되지 않은 상황에서 인증제도 도입에 대한 다양한 이해관계자들의 인식을 조사하는데 그 목적이 있다. 조사연구 결과, 과거 공장관리에서 전사적 경영으로 제조프로세스관리의 패러다임이 변화되었고, 조직의 경영성과를 달성하기 위한 새로운 제조프로세스관리체계와 관련 경영활동을 적절하게 평가할 수 있는 도구에 대한 필요성이 도출되었다. 그러나 인증제도는 협의해야 할 과제가 많아 제조기업의 스마트공장 인프라 부실과 인증제도 추진시 인증제도의 부작용 등이 인증제도 도입의 방해요소로 작용하는 것으로 파악되었다. 인증제도의 성공적인 도입을 위하여는 인증 조직체계의 정비, 관련법 제·개정, 중소기업청 주도의 시범사업 운영, 전문인력 양성, 인센티브 정책 마련이 확립되어야 하는 것으로 결과를 도출하였다.

**키워드** : 스마트공장, 스마트공장 인증제도, 스마트공장 인증 인식, 도입 과제, 사이버물리시스템

**Abstract** The certification for Smart Factory supports successful management of organization while providing strategic plans to the issue of manufacturing process. In Korea, these standards are prepared as the national standards since 2015, and also, there are actions being taken to adopt the certification for Smart Factory. However, to adopt such certification, it is required that the certification operation system needs to be organized, as well as that the society in general should understand about Smart Factory. Accordingly, it is even more required an review on the adoption of the system. This study has the purpose in surveying a variety of stakeholders' perception for the adoption of Smart Factory certification given the circumstance that the certification is implemented through literature review and in-depth interviews. This study will provide significant implication to build a successful plan for the adoption of Smart Factory certification by reviewing perception of professional and problem, strategy of this certification.

**Key Words** : Smart Factory, Certification for Smart Factory, Perception of certification, Implementation problem, TTS

## 1. 서론

스마트공장의 성공적 확산을 위한 제조업 스마트화 수준을 객관적으로 진단·평가하여 맞춤형 스마트공장 구축방안을 제시할 수 있는 인증모델 및 운영시스템을 개발하고자 하는 움직임이 민과 관 양자에서 활발하게 이루어지고 있다[1].

스마트공장 표준모델을 제시함에 있어 시스템구축 여부, 생산성 등 성과측면을 포괄하는 KS규격화된 종합평가체계를 현대 5스타 등의 대기업 민간인증과 연계하여 마련하고 있는 실정이다. 기업들이 자발적, 경쟁적으로 스마트공장을 도입할 수 있도록 스마트공장 표준 인증제 수립을 위한 기본 모델을 제시하는 것이다[2].

학과와 연구기관을 중심으로 표준모델, 평가체계 등의 KPS 및 개발·적용과정에서 획득한 정보와 노하우를 기반으로 스마트공장 수준진단을 위한 프레임 워크를 스마트공장추진단을 필두로 제시하고 있다[3].

제품의 기획·설계, 생산, 유통·판매 등 전과정을 IT기술로 통합하여 최소비용과 시간으로 고객맞춤형 제품을 생산하는 공장의 운영시스템을 마련하여 우리나라 제조업의 글로벌 경쟁력을 강화함으로써 조직 성과를 향상시키기 위하여는 경영차원에서 스마트공장 표준의 적용과 이행여부를 판단할 수 있는 인증제도가 도입될 필요가 있다[4]. 그러나 이러한 인증제도는 공장운영시스템에 많은 변화가 예상되므로 도입 시기와 대상, 운영체계 등에 대한 면밀한 분석이 필요하다[5]. 특히 인증제도의 성공적인 도입방안을 이끌어내기 위해서는 해당 제도에 대한 관련 이해관계자들의 인식과 문제점, 전략 등을 구체적으로 분석해 볼 필요가 있다[6].

연구목적을 달성하고자 본 연구는 스마트공장관련 이해관계자집단 100명을 대상으로 인터뷰를 실시하여 근거이론방법의 연구절차에 따라 개발코딩과 축코딩작업을 통해 분석하였다.

## 2. 스마트공장 인증제도와 표준

### 2.1 스마트공장의 정의

스마트공장은 제품 기획·설계, 제조·공정, 유통·판매 등 전과정을 IT로 통합하여 최소비용과 시간으로 고객맞춤형 제품을 생산하는 공장으로서 정의하면서 궁극적으로 IoT, CPS를 기반으로 전과정이 자동화 및 정보화된 공장

을 지향하며 생산성향상, 에너지 절감, 인간중심의 작업 환경이 구현되고 개인맞춤형 제조, 융합 등 새로운 제도 환경에 능동적으로 대응이 가능한 공장으로 파악하고 있다[7].

스마트공장은 제품개발, 생산, 구매물류로 구분되어 제품개발은 가상공간에서 제품성능을 생산 전에 시뮬레이션을 수행하여 제작기간 단축 및 고객 요구 맞춤형 제품을 개발하는 것을 가상시뮬레이션과 특허분석을 사례로 들고 있다[8]. 생산은 설비-자재-관리 시스템간 실시간 정보교환으로 1개 공장에서 다양한 제품생산 및 에너지와 설비 효율을 제공하는 것으로 사전품질 및 고장예측과 다기능로봇을 사례로 든다. 구매물류에 있어서는 생산현황에 맞춘 실시간 자동 수발주로 재고비용이 획기적으로 감소하고 품질과 물류 등 전 분야에 협력이 가능한 것으로 맞춤형 배송정보제공과 수요예측 정확도 개선을 사례로 든다[9].

### 2.2 스마트공장 국내 표준화 동향

국가기술표준원은 스마트공장의 구성 모델, 관련 기능 요소, 상호 간의 정보 교환모델, 표준화 항목, 표준화 현황, 신규표준화 항목 등의 전체 표준화 로드맵을 개발하여 단기, 중기, 장기 표준화 목표 설정 및 표준화 추진 전략을 수립 중에 있다[10].

또한, 산·학·연의 다양한 스마트공장에 대한 정의를 정리하고, 우리나라 제조업 상황이 반영된 국가 차원의 스마트공장 개념을 정립하여, 산업계 확산을 촉진시키기 위해 KS국가표준개발을 지원하고 있다. 이에 따라는 다음과 같은 KS 표준안이 개발 중에 있으며, 2017년 중에 제정될 것으로 전망된다[11].

제1부 스마트공장 개요(스마트공장 개념 정립), 제2부 스마트공장 공통 용어(스마트공장 R&D 및 보급확산 지원을 위한 주요 용어 정의 및 설명), 제3부 스마트공장 경영(운영) 요구사항(스마트공장 경영시스템 인증제도와 연계)의 내용이다.

TTA PG 609(CPS)는 2015년부터 CPS를 제조와 융합한 사이버 물리 생산시스템(CPPS, Cyber Physical Production Systems)관련 표준을 스마트공장과 연계하여 개발하고 있다. 현재 다음과 같은 표준들이 제정되었거나, 개발 작업이 진행 중에 있다[12].

TTAK.K0 11. 0199, ICT 제조 융합 스마트 팩토리 참조 모델, TTAK.Ko 11.0200, ICT 제조 융합 전개 모델,

TTAK.KO 11.0211, ICT 제조 융합 전개 시나리오 등의 내용이다.

이러한 노력에도 불구하고 스마트공장에 대한 정의가 확립되지 못한 것이 현재까지의 국내 표준화 관련 연구 및 보급결과이다. 그러나 2015년부터 스마트 공장 관련 표준화 로드맵, 표준화 프레임워크, KS 표준안, 표준기반 R&D 로드맵 등의 작업들이 진행되어 왔고, 2017년 중에는 각각의 작업결과들이 유기적으로 연결되어 스마트 공장 표준화에 대한 기반이 갖추어질 것으로 전망된다[13].

특히 신임 대통령의 취임 이후 중소기업청의 부승격에 맞추어 중소기업기술정보진흥원에서도 스마트공장과 IMS를 연계하는 인증시스템을 개발하고자 종합 로드맵 수립을 위한 연구용역을 발주하는 등 국내 스마트 공장과 스마트 제조 참조모델 개발에 국제동향을 반영하여 국제 흐름에 맞추어 나가고 있는 상황이 전개되고 있다.

## 2.3 스마트공장 인증제도 현황

본절에서는 민관스마트공장추진단이 준비하고 있는 스마트공장 인증제도(안)에 대하여 살펴보고자 한다.

스마트공장 인증시스템은 스마트공장 운영시스템 모델에 기반한 자사 스마트 제조경쟁력 수준을 평가하고 개선 추진방향을 수립하는 내용으로 목표와 KPI를 달성하기 위해 경영, 프로세스, 시스템 및 자동화, 성과의 4대 분야, 10개 모듈별 95개 세부 평가항목으로 설계되었다[9].

경영부문, 리더십 및 전략은 리더십, 운영전략, 실행관리, 성과관리 및 개선의 내용으로 8개 세부항목, 프로세스부문 제품개발영역은 설계 및 제작, 개발관리, 공정개발의 12개 세부항목, 프로세스부문 생산계획은 기준정보관리, 수요 및 주문대응, 생산계획 등의 5개 세부항목, 프로세스부문 공정관리는 작업할당, 작업진행관리, 이상관리, 재공관리의 5개 세부항목, 프로세스부문 품질관리는 예방/시정, 심사 및 표준관리, 검사, 시험의 12개 세부항목, 프로세스부문 설비관리는 설비가동, 설비보전, 보전자재, 금형·지그관리의 6개 세부항목, 프로세스부문 물류운영은 구매외주관리, 창고관리, 출하배송의 7개 세부항목으로 구성된다. 시스템 및 자동화부문 중 정보시스템은 ERP와 SCM, MES, PLM, EMS 등에 대한 20개 세부항목, 설비컨트롤은 제어모델, 제어유연성, 자가진단, 네트워크 방식, 지원설비 등의 10개 세부항목으로 구성되며 마지막 성과부문은 생산성, 품질, 원가, 납기, 안전·환

경, 보전 등에 대한 12개 세부항목으로 구성되어 총 4개 부문, 10개 모듈, 95개 평가항목으로 구성된다.

평가에 따라 스마트공장 수준을 정의하게 되는데, 수준 1은 '점검'으로 외부시스템과 연계되지 못하여 상태를 단순 감지하는 수준이다. 수준 2는 '모니터링'으로 감지 결과를 외부 모니터링시스템에 데이터로 결과를 보여주는 수준, 수준 3은 '제어'로서 감지 결과에 대한 정보를 이상 유무를 분석한 후 기능 정상화 상태로 제어할 수 있는 수준이다. 수준 4는 '최적화'로 상하위 설비와 장비간, 내외부 시스템간 인터페이스를 통해 시스템 전체 최적화 관점에서 정보통합 및 종합적인 제어를 실시할 수 있는 수준이다. 수준 5는 '자율제어 및 최적화' 수준으로 자가진단 및 자가수리의 인공지능 및 자율제어가 이루어지는 수준으로 스마트공장 성숙도를 정의한다.

## 3. 인증제도 도입에 관한 인식 조사

### 3.1 조사개요

본 연구에서는 2015년 이후 정부지원사업으로 시행된 스마트공장지원사업에 참여한 바 있는 국내 중소기업 정보화책임자 34명과 지원기관으로서 컨설팅 및 정보시스템 구축을 지원한 IT기업의 PM으로 수행한 기술엔지니어 31명 및 인증제도전문가인 정보화경영체제심사원 35명을 대상으로 하였다.

설문대상자를 인증전문가그룹과 인증수요자그룹으로 분류하여 인증전문가그룹에 대한 심층설문의 구성은 공통질문으로 인증제도 도입의 가치와, 인증제도 도입의 가능성과 시기에 대한 5개 항목과 개별질문으로 인증제도의 성공적인 운영방안과 인증제도 도입과 관련한 기관의 역할에 대한 5개 항목으로 구성하였다. 수요자그룹에 대하여는 동일한 공통질문 5개 항목에 개별질문으로 인증제도의 성공적인 운영방안과 인증제도 도입의사에 대한 질문 5개 항목으로 구성하였다.

본 연구에서 스마트공장 인증제도의 도입에 관한 인식을 살펴보고 개념화하기 위하여 근거이론을 택한 이유는 다음과 같다.

첫째, 관련 전문가들에 대한 심층설문을 통한 면밀한 상호작용의 파악이 중요함에 따라 이론적 근거를 세우고 설문조사를 통해 통계를 내는 연구방법이 아닌 심층설문을 통한 연구를 통해 그 실체를 이론적으로 공식화하여

제시하는 근거이론 접근방법이 적절하기 때문이다.

둘째, 근거이론은 과정이나 단계에 관한 연구에 가장 적합한 방법론이므로 인증제도를 도입하는 과정에는 기존 경영관리체계에 많은 변화를 가져올 것을 예상되는 바, 이와 관련해 다양한 변수를 분석하고 여러 이해관계자들의 인식을 살펴보는 작업이 필요하기 때문이다.

### 3.2 조사연구 결과

근거이론의 분석을 통해 도출된 스마트공장 인증제도 도입의 패러다임 요소별로 심층설문조사 내용을 정리하면 다음과 같다.

본 연구에서 중심현상은 ‘스마트공장 표준에 의한 인증제도 도입’으로 나타났다. 경영 관점에서 공장운영시스템 전략을 제시한 공장운영시스템 표준이 제시되고 있고 이와 함께 스마트공장 운영에 대한 적합성 여부를 판단할 수 있는 도구로 인증제도가 수반된 것이다.

본 연구에서 나타난 인과적 조건은 관리에서 경영으로 공장관리의 패러다임이 변화했기 때문인 것으로 나타났다. 즉, 조직의 경영성과를 달성하기 위한 새로운 공장 운영관리체계가 필요했으며 경영차원에서의 공장운영관리 도구에 대한 요구가 밀바탕되고 있는 것이다.

본 연구에서 나타난 인증제도 도입과 관련한 맥락적 조건은 공장관리 환경의 변화로 크게 조직의 지식경영의 측면강화, IT기반 업무수행의 보편화를 들 수 있다.

본 연구에서 나타난 첫 번째 중재적 조건은 인증제도 도입을 위한 전략에 영향을 미칠 수 있는 요인으로 인증 취득을 위한 조직의 스마트 공장 인프라 부실을 도출하였다. 이는 스마트공장에 대한 조직의 인식부족과 스마트공장시스템 운영을 위한 조직의 역량 부족을 적시하고 있다.

인식부족으로는 신규업무에 대한 반발 및 업무적 부담감, 인증 취득을 위한 조직구성원들과의 협력의 어려움, 최고경영자를 설득하는 어려움으로 나타났다.

역량부족으로는 인력의 부족과 스마트공장 운영을 위한 내부절차, 규정 등이 부재함으로 들고 있다.

두 번째 중재적 조건은 인증제도 추진시 민간인증기관은 정보화지원사업의 일환으로 지원하는 주체가 국가기관이기 때문에 영향력이 미흡하다는 점으로 스마트공장인증관련 최고기관으로서 위상이 취약한 점과, 인증조직체계 내 인증기관으로서의 역할에 한계가 나타난다는 점이다.

위상문제로는 모든 기관을 통제할 수 있는 권한이 없으며 법률상 민간영역 이외 공공영역을 관할 못한다는 점이다.

역할문제로는 인정기관과 인증기관 지정의 문제를 들고 있다.

세 번째 중재적 조건은 인증제도 도입의 부작용으로서 일반적인 인증제도의 부작용과 스마트공장 발전을 저해하는 역효과가 나타날 수 있다는 점이다. 인증제도 추진시 민간인증기관의 영향력 미흡, 인증제도에 대한 부작용으로 나타났다.

부작용으로는 부실 인증의 우려, 인증의 남발, 인증 취득 실패로 인한 민원제기를 들고 있으며 역효과로는 인증지표의 구성에 따라 평가 내용이 달라질 수 있다는 점과 인증제도에 부합하는 기준 달성 후 그 이상의 발전 노력이 이루어지지 않을 수 있다는 점을 제시하고 있다.

본 연구에서 도출된 첫 번째 전략으로는 인증제도 운영체제의 정비를 도출하였는데 구체적으로는 첫째, 인증조직체계의 정비로 인정기관, 인증기관 등 공식적인 인증조직 정리, 컨설팅업체, 민간단체 등의 적극적인 개입을 제시한다. 둘째, 관련법 제·개정과 관련하여 스마트공장관련 법령의 개정, 신규 스마트공장인증법 제정이 마련되어야 할 것이다. 셋째, 중소기업청 주도의 시범사업 운영의 내용으로 세부적인 인증지표 마련, 공공기관 유형별로 시행된 스마트공장지원사업을 통합하여 시범사업 운영, 시범사업 후 국내실정에 맞도록 제도 수정·보완하는 것이다. 넷째, 전문인력양성으로 인증심사를 위한 심사원양성과, 인증취득을 위한 스마트공장 전문요원 교육을 제시한다. 다섯째, 인센티브 정책 마련으로 인증취득시 R&D지원사업에 가산점 부여, 인증취득시 필요정보 시스템 도입 예산 지원, 각 산업별 특례법에 인증 취득시 혜택 제시를 제안한다.

두 번째 전략으로는 스마트공장에 대한 인식제고로서 첫째, 타분야 전문가들과의 협력강화를 제시하면서 산업공학전공자 이외 타 전공자 수용이 필요하며, 산업공학 교과과정에 경영학 특히 성과측정을 위한 재무회계부문을 포함하는 등의 다양한 학문 통합이 필요하다는 점이다. 둘째, 스마트공장전문요원의 역량 증대로 스마트공장에 대한 조직 내부의 인식전환을 유도하고 조직의 내외부 환경을 이해할 수 있는 기반이 마련되어야 한다. 셋째로는 스마트공장에 대한 홍보 및 교육의 다양화로 최고경영자를 비롯한 조직 구성원에게 스마트공장의 중요성

을 홍보하고 필요한 교육이 요구되며 사회전반에 스마트공장의 중요성에 대한 홍보가 전개되어야 한다는 점을 제안한다.

본 연구를 통해 나타난 전략을 실천할 경우 기대할 수 있는 결과는 경영중심의 스마트공장관리 체계로의 전환과 인증을 통한 대내외적 조직 홍보효과를 도출하였다.

첫째로 조직 특성에 맞는 스마트공장경영시스템을 구현하는 것으로 중소기업을 비롯하여 대기업과 소기업에 이르기까지 모든 조직에서 적용이 가능하다는 점이다.

둘째, 스마트공장경영을 위한 인프라확대로서 전담조직, 예산, 시설 등 외형적 인프라 구축이 가능하고 스마트공장의 지속적 개선을 위한 내부절차, 규정 수립이 용이하며 활용도가 높다는 점이다.

셋째, 조직내 스마트공장 업무 위상 강화로 기스마트공장관리에 대한 최고경영자 및 구성의 인식 강화와 인증 취득을 위한 조직 구성원간 협력과 소통이 증대될 수 있다는 점이다.

넷째, 조직의 대외 홍보 효과로서 체계적인 스마트공장관리가 정착된 조직으로서 이미지 개선과 신뢰성 높은 경영정보를 제공할 수 있는 명실상부한 통합기업정보시스템의 기반을 마련하여 그간 ERP, SCM, PLM 등으로 분산도입되고 운영되었던 정보시스템의 통합과 의사결정지원시스템을 제공할 수 있다는 점이다.

#### 4. 요약 및 결론

본 연구는 아직까지 국내에 스마트공장 인증제도가 도입되지 않은 상황에서 인증제도 도입에 대한 다양한 이해관계자들의 인식을 조사하는데 목적을 두고 질적근거이론에 방법론을 두고 전문가그룹과 수요자그룹에 대한 심층설문분석을 통하여 연구를 수행하였다. 조사연구결과, 조직의 경영성과를 달성하기 위한 새로운 제조프로세스관리체계와 관련 경영활동을 적절하게 평가할 수 있는 도구에 대한 필요성이 도출되었다. 그러나 인증제도는 협의해야 할 과제가 많아 제조기업의 스마트공장 인프라 부실과 인증제도 추진시 인증제도의 부작용 등이 인증제도 도입의 방해요소로 작용하는 것으로 파악되었다. 인증제도의 성공적인 도입을 위하여는 인증 조직체계의 정비, 관련법 제·개정, 중소기업청 주도의 시범사업 운영, 전문인력 양성, 인센티브 정책 마련이 확립되어야

하는 것으로 결과를 도출하였다.

#### REFERENCES

- [1] J. C. Shin and K. I. Kim, "A Study on the success factors in the Enterprise Information Systems introduced," *Journal of Convergence Society for SMB*, Vol. 6, No. 4, pp. 1-8, 2016.  
DOI : 10.22156/CS4SMB.2016.6.001
- [2] C. Juan, A. Mauricio, G. Sebastien and T. Patrick, "Conceiving the Model-driven Smart Factory," *Proceedings of the 2015 International Conference on Software and System Process(ICSSP 2015)*, pp. 72-76, 2015. DOI : 10/1145/ 2785592.2785602
- [3] K. Udo and M. Harald, "Towards Agent-Based Smart Factories: A Subject-Oriented Modeling Approach," *Proceedings of the 2013 IEEE/WIC/ACM International Joint Conferences on Web Intelligence and Intelligent Agent Technologies*, Vol. 3, pp. 83-86, 2013.  
DOI : 10.1109/WI-IAR.2013.155
- [4] K. I. Kim, "The Impact of several management tools and techniques adoption on strong small business enterprises' Performance," *Journal of Convergence Society for SMB*, Vol. 6, No. 3, pp. 7-12, Sep. 2016.  
DOI : 10.22156/CS4SMB.2016.6.3.007
- [5] S. K. Cha, J. Y. Yoon, J. K. Hong, H. G. Kang and H. C. Cho, "The System Architecture and Standardization of Production IT Convergence for Smart Factory," *Journal of the Korean Society of Precision Engineering*, Vol. 32, No. 1, pp. 17-24, Jan. 2015.  
DOI : 10.7736/ KSPE.2015.32.1.17
- [6] Y. S. Jeong, "A Study on improving manufacturing environment using IoT technology in small business environment," *Journal of Convergence Society for SMB*, Vol. 7, No. 2, pp. 83-90, Apr. 2017.  
DOI : 10.22156/CS4SMB.2017.2.083
- [7] B. G. Yi, D. W. Kim and B. N. Noh, "Study on Minimum Security Requirement Using Risk Priority Number for Secure Smart Factory," *Journal of the Korea Institute of Information Security and Cryptology*, Vol. 26, No. 5, pp. 1323-1333, Oct. 2016.  
DOI : 10.13089/2016.26.5.1323
- [8] H. J. Lee, Y. J. Kim, J. G. Yim, Y. W. Kim and S. H. Lee, "Analysis of Field Conditions and Requirements for Deploying Smart Factory," *Journal of the Korean*

- Society of Precision Engineering*, Vol. 34, No. 1, pp. 29-34, Jan. 2017.  
DOI : 10.7736/KSPE.2017.34.1.29
- [9] S. J. Shin, J. Y. Woo and W. C. Seo, "Developing a Big Data Analytic Platform Architecture for Smart Factory," *Journal of Korea Multimedia Society*, Vol. 19, No. 8, pp. 1516-1529, Aug. 2016.  
DOI : 10.9717/kmms.2016.19.8.1516
- [10] H. G. Hong, "Business Process Support Based on IoT Technology," *Journal of Convergence Society for SMB*, Vol. 7, No. 1, pp. 75-79, Feb. 2017.  
DOI : 10.22156/CS4SMB.2017.7.075
- [11] D. Deepak, F. Andreas, H. Alois and S. Herwig, "Smart Factory Product Lines: A Configuration Perspective on Smart Production Ecosystems," *Proceedings of the 19th International Conference on Software Product Line(SPLC '15)*, pp. 201-210, 2015.  
DOI : 10/1145/2791060. 2791066
- [12] S. H. Hong, "New Authentication Methods based on User's Behavior Big Data Analysis on Cloud," *Journal of Convergence Society for SMB*, Vol. 6, No. 4, pp. 1-8, Dec. 2016.  
DOI : 10.22156/CS4SMB. 2016.6.067.
- [13] A. S. Oh, "Smart Factory Logistics Management System Using House Interior Position Tracking Technology Based on Bluetooth Beacon," *Journal of the Korea Institute of Information and Communication Engineering*, Vol. 19, No. 11, pp. 2677-2682, Nov. 2015.  
DOI : 10.6109/jkiice.2015.19. 11.2677.

## 저 자 소 개

김 경 일(Kyung-Ihl Kim)

[중신회원]



- 1983년 2월 : 명지대학교 경영학과 학사
- 1994년 2월 : 명지대학교 경영학과 박사
- 1993년 4월 ~ 현재 : 한국교통대학교 경영정보학과 교수

<관심분야> : IMS, Design of AIS