

지식관리시스템을 활용한 뿌리기술의 디지털화

배성민^{1,*} · 허영무² · 윤길상²

한밭대학교 산업경영공학과^{1,*}, 한국생산기술연구원 금형기술연구실용화그룹²

Digitalization of Root Technology using Knowledge Management System

SungMin Bae^{1,*} · Young-Moo HEO² · Gil-Sang Yoon²

Department of Industrial & Management Engineering, Hanbat National University^{1,*}

Molds & Dies Technology R&D Group, KITECH²

(Accepted May 28, 2015)

Abstract : The objective of manufacturing knowledge sharing platform is to convert the production experience like a worker's know-how into quantitative values, to construct database of the process technologies and to share the technologies systematically via web portal service. In addition, the knowledge sharing platform contains the total production processes of automobile and mobile products such as information of experts, facilities, and cutting-edge R&D outputs. Automobile, telecommunication mobile, and semiconductors account for a large amount of Korea's export industry rate. These industries need production technology which is a result of converting worker's know-how and R&D. Manufacturing knowledge portal aims to enable transforming production experience such as worker's know-how into standardized form for constructing database and sharing technologies systematically. Manufacturing knowledge portal can contribute to small and mid-sized manufacturing companies with further improvements.

Key Words : Manufacturing knowledge portal System, Production-based Process Technology, Technology Dissemination

1. 서 론

2012년에 시행된 “뿌리산업 진흥과 첨단화에 관한 법률”은 기존에 생산기반기술로 일컬어지던 주조, 단조, 소성가공, 열처리, 표면처리, 용접, 접합산업이 국내 경제를 견인하고 있는 자동차, 조선, 반도체 등의 산업에 큰 영향을 미치고 있으며 이러한 산업들의 집중적인 지원 및 육성정책의 수립과 시행이 국가 경제에 긍정적인 영향을 미칠 수 있다는 점을 반영한 사례라고 볼 수 있다.

이러한 뿌리산업에 대한 법률 시행은 산업단지 입주, 금융세제 지원 등의 각종 지원 대책이 신산업에 집중되고, 전통제조업인 뿌리산업은 사양산업으로 인식되어 정책대상에서 소외되어 온 현실에 대한 반성이라는 측면도 있으며 나날이 치열해지고

있는 제조업의 경쟁력을 지속적으로 강화하기 위한 근거를 마련하였다는 점에서 큰 의미를 가진다).

하지만 뿌리산업의 특성상 높은 기술수준을 요구하는 분야도 있으나 대부분의 기술들은 기존 기술과 작업자의 노하우의 접목을 통해 생산현장에서 이루어지는 경우가 대부분이기 때문에 뿌리산업에 종사하는 직원들의 연령대가 점차 고령화되고 있다는 점에서 기존 뿌리기술들의 디지털화를 통한 기술의 보존 및 전승이라는 측면이 매우 중요한 의미를 가진다.

이러한 관점에서 기존 기업 내 지식관리를 위해 사용되는 지식관리시스템(Knowledge Management System; KMS)을 뿌리산업 분야에 적용함으로써 기술자의 노하우로만 전해지던 지식들을 디지털화하고 이를 관련 기업에 보급확산하는 것은 향후 우리나라 뿌리산업의 발전을 위해서도 매우 중요한 일이다.

* 교신저자 : 한밭대학교 산업경영공학과
E-mail : loveiris@hanbat.ac.kr

본 논문에서는 뿌리산업 분야에서 사용되는 뿌리 기술들을 디지털화하기 위한 방법론을 제시하고자 한다. 이를 위해 각 기업마다 다양한 형태로 저장되어 있는 콘텐츠들을 체계적으로 저장, 검색하기 위한 개발 프로세스를 정의하고 각 기술 콘텐츠들의 계층구조(hierarchy)를 정의함으로써 지식제공자(knowledge provider)들이 가지고 있는 지식들을 어떻게 체계적으로 디지털화할 것인지에 대해 기술한다. 이를 통해 뿌리기술들의 디지털화를 수행하고 향후 저장된 콘텐츠들을 다양한 기업에서 활용할 수 있도록 해줌으로써 업종간, 기술간 융합을 통해 새로운 기술이 나타날 수 있는 기회를 마련함으로써 뿌리산업의 경쟁력 강화에 도움을 줄 수 있을 것이다.

2. 관련 연구

2.1. 유럽기술플랫폼(European Technology Platform: ETP)

유럽기술플랫폼은 자동차, 제조, 나노 등 29개 영역에 대한 전략적 연구 분야를 도출하는 연구개발 중간조직들을 운영하는 데 도움을 주는 것으로 실질적인 기술 콘텐츠들에 대한 보급·확산보다는 각 분야에서 어떤 방향으로 R&D 등이 진행되어야 할 것인지에 대한 정책들을 발굴하는 데 초점을 맞추고 있다. 하지만 실질적인 지식공유를 위한 플랫폼을 개발하였는데 제조업을 위한 플랫폼으로 Futuer Manufacturing Technologies (MANUFACTURE)가 있다²⁾.

특히 제조업의 세계적인 강국인 독일은 IT 중심의 3차 산업혁명에 이어 “INDUSTRY 4.0”이라는 제조업의 비전을 제시함으로써 제조와 관련된 물리적 시스템과 사이버 공간의 소프트웨어 및 주변공간을 실시간 통합하는 가상현실 융합제조시스템(Cyber-Physical Production System; CPPS)을 차세대 제조업의 핵심으로 규정함으로써 제조업 분야의 패러다임을 전환해 가고 있다³⁾.

2.2. 일본 모노츠크리(Monozukuri) 플랫폼

일본 역시 디지털 마이스터 프로젝트를 통해 이미 보유하고 있는 기능기술과 제조사례 등을 데이터베이스화 해 서비스 하는 모노츠크리(Monozukuri) 플랫폼을 구축하여 중소제조 기업의 기계부품 제조 및 관련 사례 등을 데이터베이스화 하였다⁴⁾.

모노츠크리 플랫폼은 이러한 콘텐츠들을 기반으로 기반기술 고도화, 인재육성, 글로벌 브랜드화 등 3대 전략을 제시하면서, 2006년에 이를 위한 고도화법을 제정하였을 뿐만 아니라 제조업의 근간이 되고 숙련기술이 필요한 20개 업종을 선정함으로써 국가적 차원의 지속적인 지원정책을 수립, 운영해 나가고 있는 실정이다⁵⁾.

3. 뿌리기술 디지털화를 위한 지식관리시스템 개발

3.1. 개발 프로세스

Fig 1은 뿌리기술 디지털화를 위한 지식관리시스템의 개발 프로세스를 나타낸다. 개발단계는 4단계로써 요구사항분석, 설계, 구현, 평가로 구성되지만 본 논문에서는 설계과정을 중심으로 언급하고자 한다.

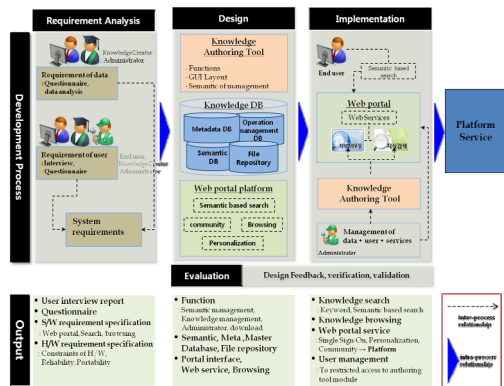


Fig. 1 Development Process of Knowledge-Sharing Platform for Root-Technology

요구사항분석(requirement analysis)단계에서는 지식관리시스템 개발에 적용될 요구사항을 도출한다. 이 단계에서 발생하는 산출물은 사용자 별 인터뷰 결과와 그 결과에 의해 구성된 설문지, 플랫폼 기능적 요구사항이 있다. 설계(design)단계는 이전단계에서 도출된 요구사항을 플랫폼에 반영하여 플랫폼 구조와 대상을 구체적으로 설계하는 단계로 데이터(raw data)형태에 따른 파일저장, 의미기반 검색이 가능하도록 하는 DB등을 설계하기 위해 사용자 및 데이터 요구사항을 반영한다. 특히, 지식제공자(knowledge creator)와 사용자들(users)이 웹 기반 플랫폼을 쉽게 사용하도록 설계한다.

3.1. 지식저작도구 설계

지식저작도구(knowledge authoring tool)는 뿌리기술에 관련된 지식데이터(raw data)를 등록하고 수정, 저장하여 디지털화 된 지식으로 변환시키는 기능을 수행한다. 여기서 등록이란 부품 또는 개발된 기술에 대한 이름, 설명, 관련 부품이나 기술, 대표이미지 등을 일정한 형식에 맞춰 생산기반기술 정보를 입력하는 것을 의미한다.

뿌리기술을 디지털화 된 지식으로 표현하고 변환시키기 위해 가장 먼저 정의해야 하는 개념은 지식시맨틱이다. 지식시맨틱이란 생산기반 지식의 의미적인 구조를 나타내기 위해 부품간의 관계, 기술, 적용기술 사이의 관계와 같이 이들 간의 의미와 관계의 정의라고 할 수 있다. 예를 들어, 자동차 부품 제조 공정에서 구분할 수 있는 핵심 모듈은 엔진모듈, 새시모듈, 동력모듈, 차체모듈이다. 이 중 엔진모듈은 다시 연료시스템 모듈, 엔진본체모듈, 흡기/배기 모듈 등으로 구성된다. 이처럼 자동차 부품들은 부품 간에 계층관계, 포함되는 모듈이 다른 부품 간에 연관관계와 구조를 직관적으로 표현하고 정의하여 관리를 용이하게 한다. 지식시맨틱을 설명하기 위한 관계도는 Fig.2 와 같다.

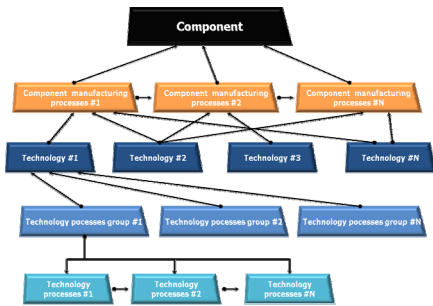


Fig. 2 Part-Technology-Process relationship for defining knowledge semantic

3.2. 의미기반 DB 설계

의미기반데이터베이스는 뿌리기술 관련 자료를 체계적으로 저장·관리하고, 지식저작도구를 통해 변환된 뿌리기술 관련 지식을 지식관리시스템을 통해 사용자그룹에게 제공하기 위해 설계된다. 의미기반데이터베이스 설계를 위해 분류(taxonomy)와 추론(inference rule) 두 가지 방법이 사용된다. 분류는 생산기반 지식을 명확하게 구분할 수 있도록 해, 분야별 핵심부품 및 공유기술 간 계층적 관계를 구조화 하고, 추론은 핵심부품-공유기술 간의 연관관

계나 수요관계 등 같이 하나의 지식을 다른 지식에 연관시킴으로써 관계를 알기 어려운 지식 간의 대한 연관성을 만들어 의미기반 검색이 가능하도록 한다.

특히 시맨틱 DB는 뿌리기술의 표준 정보 DB로, 해당 산업분야 제품·부품·모듈, 세부모듈의 상하구조 및 산업연계성을 구조화 하도록 한다. 예를 들면, 제품·부품·모듈의 상·하위 및 연관관계, 수요기술 간의 관계의 경우 자동차 핵심부품은 엔진모듈 포함 4개로 구분하여 나타내고, 이 중 엔진 모듈에 속하는 연료시스템 모듈은 주조분야의 정밀주조 기술을 이용함을 구조적으로 나타내도록 한다.

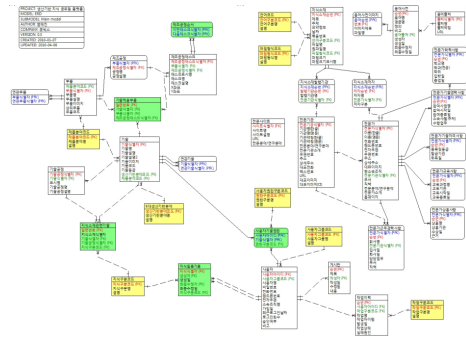


Fig. 3 ERD of Symentic DB

시맨틱 DB의 주요관리대상은 부품테이블, 제조 공정테이블, 기술테이블, 기술공정테이블 4가지이다. 부품테이블은 지식저작도구의 부품시맨틱을 관리하고, 1개 이상의 제조공정을 갖는다. 부품테이블은 제조공정/ 연관부품/기술적용부품 테이블과 관계를 갖는다.

Fig. 3에 나타난 바와 같이 제조공정테이블은 지식저작도구의 제조공정시맨틱을 관리하고, 부품의 제조공정을 태스크 단위, 태스크 순서로 관리한다. 그리고 제조공정태스크/기술적용부품/제조공정순서 테이블 등과 관계를 갖는다.

기술테이블은 지식등록도구의 기술시맨틱을 관리, 1개 이상의 기술공정을 갖고, 기술은 어느 부품의 어느 제조공정에 적용 가능한지를 관리한다. 기술공정 테이블은 기술의 세부 기술을 공정순서로 관리하고, 기술공정을 설명하는 1개 이상의 지식소재를 갖는다. 기술테이블이 관계를 갖는 테이블은 기술공정 / 기술적용부품 / 연관기술 / 지식소재 관련기술 / 뿌리산업 6대 분야 / 제품분야코드 테이블이 있다.

4. 결론 및 토의

뿌리산업은 제조기업의 경쟁력이라고 할 수 있는 완성 제품의 품질에 직접적인 영향을 미치는 산업으로 제조업 경쟁력의 핵심원천이며 장기적인 경쟁력 확보를 위해 장기적인 계획을 가지고 추진되어야 한다. 이미 선진국에서는 제조업의 중요성을 간파하고 국내 제조기업의 경쟁력을 강화하기 위한 다양한 지원 정책 및 R&D 활성화를 위해 많은 자금을 지원하고 있으며 뿌리산업 개별 기술에 대한 독립 연구소들을 보유하고 이들 연구소에 대한 재정적 지원을 통해 연구소에서 수행되는 R&D 결과물의 수준은 이미 세계적인 수준에 이르렀으며 이러한 결과물들이 자국 제조 기업으로 보급·확산됨으로써 제조기업의 경쟁력 강화에 큰 도움을 주었다.

이러한 관점에서 뿌리기술에 대한 지식관리시스템의 개발과 뿌리기술 콘텐츠들의 디지털화는 국내 뿌리산업의 발전을 위한 기반이 될 수 있을 것이며 향후 국내 R&D 추진에도 큰 도움을 줄 수 있을 것으로 예상된다. 본 논문에서는 뿌리산업에서 사용되는 기술콘텐츠에만 한정하여 개발 과정에 대해 설명하였으나 향후 뿌리산업과 관련된 인력수요, 산업통계, 전문가·전문기관 정보 등 뿌리산업의 전반적인 현황을 다룰 수 있는 다양한 콘텐츠들이 결합되

어 제공된다면 더 많은 시너지 효과를 낼 수 있을 것이다.

후기

본 연구는 산업통상자원부에서 지원하는 국가플랫폼개발사업(과제번호: 10033490)의 지원을 받아 수행되었습니다. 저자들은 본 연구과제의 재정적 지원에 감사드립니다.

참고문헌

- 1) 이시균, 박균명, 김성희, 김용대, 안주엽, 뿌리산업의 인력수요 전망, 고용노동부, 2013.
- 2) 배성민, 김철희, 손수현, 허영무, 윤길상, 강문진, “자동차 강관 용접기술의 지식공유형 플랫폼 구축 및 공유”, 대한용접접합학회지, 제29권, 제5호, pp. 511-515, 2011.
- 3) Wolfgang Wahlster, “Industry 4.0: From the Internet of things to Smart Factories”, Proceedings of 3rd European Summit on Future Internet, 2012.
- 4) Kazuo Mori, “Fusion of IT and MT(manufacturing technology)”, 한국정밀공학회 춘계학술대회논문집, p. 12, 2005.
- 5) e-KIET 산업경제정보, 미래산업의 열쇠, 뿌리산업, 산업연구원, 2013.