

제조산업혁신을 위한 제조지식 통합 서비스 기술

글 _ 신문수 _ 한밭대학교 산업경영공학과 _ shinms@hanbat.ac.kr

1. 서론

21세기는 세계화의 진전, 정보통신기술 혁명에 의한 서비스산업의 고도화, 소비자의 소득수준 향상에 따른 수요의 고급화 등으로 지식기반 경제가 도래하고 있다. 특히, 최근 들어 우리 경제의 성장을 견인해 온 제조업이 투자부진, 생산비용 증가, 내수 경제의 한계성 등으로 인해 성장잠재력이 지속적으로 하락하고 있는 상황에서 지식서비스산업이 이러한 한계상황을 탈피할 수 있는 대안으로 주목 받고 있다. 다시 말해 성장가능성이 높은 지식서비스산업을 바탕으로 하는 제조업의 동반 성장이 요구되고 있다.

제조지식 통합 서비스는 제조 기술 및 산업 활동 전 과정에 대한 지식을 디지털 지식서비스에 접목함으로써 선진화된 제조역량을 국내 중소형 제조 기업들에 효과적으로 전파할 수 있는 디지털 융·복합 서비스이다. 제조지식이란 제품의 설계 및 연구개발, 공정설계, 제품생산 등에 관한 전주기적 엔지니어링 정보를 의미한다. 제조지식의 범주는 기업의 제품개발 활동에 필요한 제품/기술과 관련한 특허, 기술보고서, 각종 동향 등과 같은 문헌정보에서부터 실험결과/표준 등과 같은 엔지니어링 데이터는 물론 오랜 경험과 기술로부터 축적된 제조경험, 노하우와 같은 회색정보(gray information)를 모두 포함한다. (이때 회색정보란 일반적인 유통경로에서는 얻을 수 없는 정보를 의미한다.)

제조지식 통합 서비스의 목표는 제조지식을 축적하고 선진화된 제조역량을 공유하며, 제조지식의 생산과 소비를 활성화함으로써 신기술의 개발을 촉진하고 제조 경쟁력을 높이기 위한 선(善)순환적 지식 생태계를 구축하는 것이다. 이를 위해서는 제조지식을 디지털화하여 저장하고, 검색함으로써 기업의 애로 사항을 해결할 수 있도록 지원해야 한다. 또한 제조지식에 대한 오픈마켓을 구축하여 산업 생태계를 구축함으로써 선순환 되는 플랫폼 운영이 가능하도록 해야 한다.

그림 1은 제조지식 통합 서비스의 개념도를 나타내고 있다. 제조지식 개발자들에 의해 등록되는 각종 제



그림 1. 제조지식 통합 서비스 개념도

제조 지식은 통합 서비스 플랫폼상의 제조 엔지니어링 데이터베이스에 저장되며, 이는 디지털 제조 지식 서비스 엔진을 통해 다양한 제조 지식 수요자에게 제공되고, 또한 VR(virtual reality)/AR(augmented reality) 기반의 디지털 팩토리를 통해 검증/평가된다. 궁극적으로는 제조 지식 개발자와 제조 지식 수요자 간의 유기적 생태계가 구축을 지향한다.

2. 제조 지식 통합 서비스 기술

제조 지식 통합 서비스 기술은 정보·통신 기술을 활용하여 제조 지식을 생산하고 소비하는 제조 지식 생태계를 구축함으로써 자생적 지속가능성을 확보하고 제조 경쟁력을 향상시키는 기술이다. 이는 다음과 같이 분류할 수 있다.

- 제조 지식 디지털 콘텐츠화 기술
- 지능형 제조 지식 검색 기술
- 지식서비스형 UX(user experience) 개발 기술
- 제조 지식 오픈 마켓 구축 기술

2.1 제조 지식 디지털 콘텐츠화 기술

제조 지식 디지털 콘텐츠화 기술은 제조 엔지니어링 데이터 및 산·학·연으로부터 창출되는 각종 제조 지

식을 디지털 콘텐츠로 변환하는 기술로서 제조 지식의 표준화 및 검증, 축적, 관리 등의 기능을 수행한다. 제조 지식을 축적하고 클라우드 컴퓨팅 환경에서 증강 제조 기술을 접목하여 서비스하기 위해서는 제조 지식의 디지털화가 반드시 선행되어야 한다. 구체적으로는 다음의 기술이 필요하다.

정보의 표준화 및 검증

- 제조 지식 정보 모델링 기술: 산업별 특성을 반영한 제조 지식 정보 모델링 기술 (부품산업 → 조립산업 → 장치산업으로 확산 전개)
- 제조 지식 정보 표준 모형 개발 기술: 산업별 정보 표준화를 위한 레퍼런스 모델을 제시하는 기술
- 제조 데이터 변환 프로세스 개발 기술: 각종 제조 엔지니어링 데이터를 표준 모형으로 자동 변환하는 프로세스 및 시스템 개발/구축 기술
- 제조 지식 유효성 검증 기술: 제조 데이터 및 제조 엔지니어링 지식의 유효성을 사전 검증함으로써 제조 지식 콘텐츠의 신뢰성을 높이는 기술

콘텐츠 리파지토리 구축/관리

- 리파지토리 구축 기술: 제조 지식의 체계적인 축적과 효과적인 추출을 지원하는 리파지토리를 설

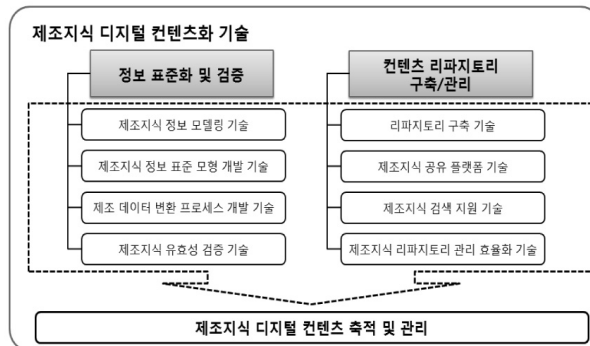


그림 2. 제조 지식 디지털 콘텐츠화 기술 블록도

제하고 개발하는 기술

- 제조지식 공유 플랫폼 기술: 수요자 맞춤형 제조 지식 추출을 지원하는 지능적인 검색환경을 설계하고 개발하며, 다양한 디바이스로부터 제조 지식 오픈마켓상에 접근하여 지능적 제조지식 검색/추출을 위한 정보화 지원기술
- 제조지식 검색 지원 기술: 수요자 맞춤형 제조지식 추출을 지원하는 지능적인 검색환경을 지원하는 리파지토리 설계기술
- 제조지식 리파지토리 관리 효율화 기술: 데이터 저장 공간활용 최적화 및 빠른 검색환경을 지원하는 기술

2.2 지능형 제조지식 검색 기술

지능형 제조지식 검색 기술은 제조지식 수요자가 축적된 제조지식 중에서 원하는 정보를 추출할 수 있도록 지원하며, 맞춤형 지식서비스를 추천해주는 지능형 검색 기술이다. 축적된 제조지식을 원활하게 공유하기 위해서는 제조지식의 수요자가 원하는 정보를 효과적으로 찾아낼 수 있는 지능적인 검색 기술이 필요하다. 구체적으로는 다음의 세부기술이 확보되어야 한다.

검색 프로세스 체계화

- 다차원 제조지식 검색 프로세스 체계화 기술: 축적된 제조지식을 지능적으로 검색, 추출하기 위한 다차원 검색을 지원하는 체계화된 검색 프로세스를 모델링하는 기술
- 제조지식 특화 어휘집 구축: 시맨틱 웹 기술 및 의미기반 검색기술에 기반을 두는 지능형 검색 기능을 구현하기 위해 산업별로 특성화된 제조지식을 표현할 수 있는 어휘집을 확보하는 기술
- 지능형 검색어 입력 기술: 사용자 맞춤형 정보추출을 구현하기 위한 효과적인 검색어 입력체계를 설계/개발하고 관련 검색어를 추천하는 기술
- 지능형 제조지식 입력 기술: 지능적인 제조지식 검색프로세스를 지원하기 위한 신규 제조지식의 효과적인 입력체계를 설계/개발하는 기술

검색 및 추천엔진 구축

- 제조지식 연관검색 및 추론 기술: 맞춤형 지식서비스 제공을 위한 제조지식들의 연관검색 및 추론 메커니즘을 구현하는 기술로서 제조산업의 도메인 온톨로지를 설계하고 시맨틱 웹을 구현하는 기술

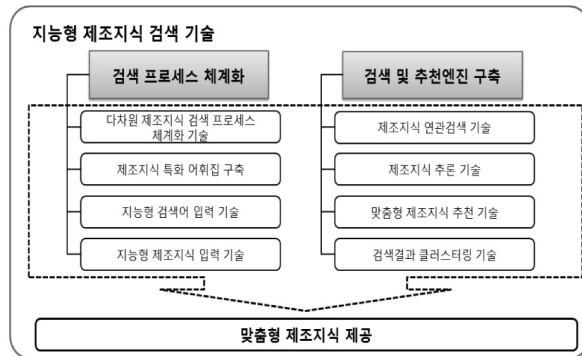


그림 2. 제조지식 디지털 콘텐츠화 기술 블록도

- 맞춤형 제조지식 추천 기술: 지식 수요자의 애로 사항을 해결하기 위한 맞춤형 제조지식을 제공하는 기술이며, 추출된 정보들을 평가하여 최적의 정보만을 지능적으로 추천하는 기술
- 검색결과 클러스터링 서비스 기술: 추출된 제조지식을 다면적으로 평가하여 연관된 정보들을 클러스터링함으로써 직관적이며 구조화된 제조지식을 제공하는 기술

2.3 지식 서비스형 UX 개발 기술

지식 서비스형 UX(user experience) 개발 기술은 제조지식 수요자가 제조지식 콘텐츠를 효과적이고 편리하게 활용할 수 있도록 지원하는 클라우드 기반의 사용자 경험 제공기술이다. 축적된 제조지식을 획일화된 양식으로 수요자에게 단순 제공하는 방식은 지식의 이해도와 활용도를 저해할 수 있으며, 수요자에게 맞춤형 제조지식 서비스를 제공함으로써 제조지식 공유의 효과를 극대화하기 위해서는 제조지식 콘텐츠에 특화된 UX 제공 기술이 필요하다. 구체적으로는 다음의 세부기술이 확보되어야 한다.

제조지식 활용 UX 개발

- 지식서비스 특화 UX 설계 기술: 증강제조 기술

을 중심으로 제조지식 제공 및 공유를 서비스하기 위한 수요자 맞춤형 사용자경험 설계 기술

- 지식서비스 통합 UX 개발 기술: 증강현실 기술을 기반으로 하는 다양한 시뮬레이션 및 분석 기능을 통합해 제조지식 서비스에 특화된 사용자 경험의 개발기술
- 인터페이스별 특화 UX 개발 기술: 제조지식 수요자별 사용 환경에 따른 특성화된 사용자경험 체계를 설계하고 개발하는 기술
- UX 사용성 및 직관성 검증 기술: 제조지식 서비스에 특화된 사용자 경험의 사용성과 직관성을 개선하기 위한 검증/평가기술

클라우드 기반 UX 제공

- 다중사용자 협업 요구조건 분석 기술: 다중사용자간 협업 프로세스를 분석하고 정의하는 기술
- 클라우드 기반 협업지원 UX 설계: 다중사용자간 협업을 지원하기 위한 클라우드 환경에 특성화된 UX 설계 기술
- 다중사용자 협업지원 UX 개발 기술: 다중사용자간 협업 프로세스 상에서 제조지식서비스를 사용할 경우 효과적인 협업을 지원할 수 있는 사용자경험을 개발하는 기술

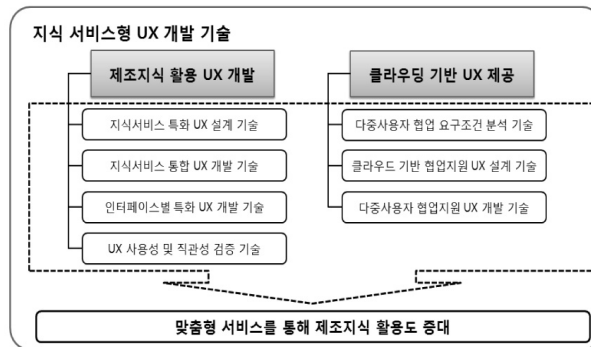


그림 4. 지식 서비스형 UX 개발 기술 블록도

2.4 제조지식 오픈마켓 구축 기술

제조지식 오픈마켓 구축 기술은 제조지식의 공급자와 수요자의 지속 가능한 생태계 구축을 위한 핵심 기술로서 제조지식의 생산과 소비를 촉진하기 위한 오픈 마켓을 설계하고 구현하는 기술이다. 제조지식이 생산되고 소비되는 선(善)순환적 지식 생태계를 구축하기 위해서는 제조지식의 수요자가 효용을 얻고 이에 따라 제조지식의 생산자가 수익을 얻음으로써 보다 많은 제조지식이 축적될 수 있도록 유도하는 제조지식 오픈마켓의 구축이 필요하다. 구체적으로는 다음의 세부기술이 확보되어야 한다.

제조지식 검색 환경 구축

- 제조지식 분류 기술: 효율적인 검색환경을 지원하기 위해 제조지식에 대한 분류체계를 확립하는 기술
- 제조지식 유사도 평가기술: 지식 수요자에게 맞춤형 제조지식을 제공하기 위해 수요자의 요구 지식정보와 리퍼지토리에 확보된 지식정보의 유사도를 파악함으로써 최적의 지식정보를 제공하기 위한 기술

- 제조지식 연관검색 기술: 지식 수요자에게 제공된 맞춤형 제조지식과 관련한 제조지식의 기초 정보를 함께 제시하는 기술로써 수요자의 애로사항을 해소하고 정보의 질과 양을 고도화하는 지식서비스 기술
- LOD(Linking Open Data) 지원 기술: 오픈마켓의 활성화를 위해 시맨틱웹 환경과의 연계를 통해 데이터를 웹에 공개 및 공유할 수 있는 LOD 지원기술

제조지식 활용가치 평가

- 제조지식 가치 및 경제성 평가 기술: 제조지식의 가치를 객관적으로 평가함으로써 제조지식의 공급자에게 수익 창출의 권리를 부여하는 기술
- 제조지식 거래 모형 설계 기술: 제조지식의 공급자와 수요자간의 협상을 통해 가격을 결정할 수 있도록 지원하는 거래 시스템을 설계하는 기술
- 구매 제조지식 사후관리 및 보안기술: 서비스 수요자가 대가를 지불한 제조지식에 대한 온/오프라인에서의 사후 지원체계를 구축하며, 제조지식 리퍼지토리 내의 축적된 정보에 대한 통합 보안관리 기술

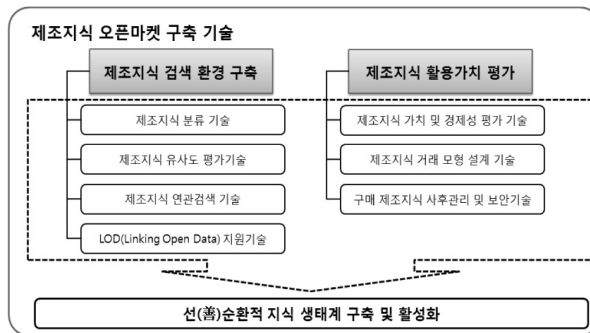


그림 5. 제조지식 오픈마켓 구축 기술 블록도

3. 인프라 구축 전략

단계별로 대상 산업군을 확산하고, 서비스 콘텐츠의 종류와 범위를 확대하는 과정을 통해 서비스 만족도를 점진적으로 향상시켜야 한다. 특히, 맞춤형 제조 지식 검색/추출 기능과 증강제조 기술에 기반한 풍부한 UX 제공을 통해 서비스 만족도를 극대화시킬 수 있어야 한다.

또한 제조지식 생태계의 자생력을 기반으로 국고의 지원 없이 시스템을 운영할 수 있도록 해야 하며, 국민의 삶의 질을 향상시키고 국가의 경쟁력을 높이는 것이 궁극적인 목표이므로 비영리 기구를 통한 시스템 운영이 필요하다.

기존의 연구개발정보 관리시스템과 연계함으로써 기존에 축적된 제조지식 정보를 통합 관리할 수 있도록 한다. 의미기반 검색 등 지능형 지식검색 기술의 개발을 기존의 연구개발 정보 관리시스템과 연계하여 시행함으로써 실제적인 대상에 대한 기술 개발이 이루어지도록 하며, 기존 인프라의 활용도를 극대화 한다.

제조업에 특화된 모든 지식정보를 통합 관리할 수 있도록 기존의 정보관리 시스템들과 연계하는 동시에 제조지식 통합 서비스 인프라를 통해 일원화를 추진한다. 특히 모든 지식정보를 클라우드 기반으로 서비스하며, 원하는 기업들의 제조지식 정보 관리를 대행함으로써 기업의 정보관리 비용을 줄여주는 동시에 해당 기업의 지식생태계 참여를 유도한다.