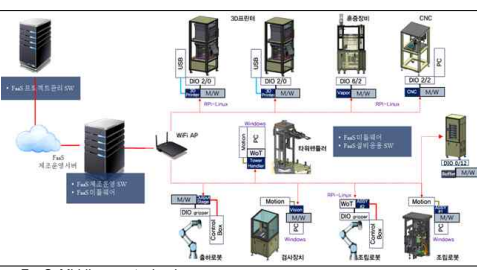


손지연

□ 기술개요

Technical name	FaaS Manufacturing Operating Systems and Middleware		
Concept (그림 또는 기술에 대한 간략한 요약문)			
Service Offering	<ul style="list-style-type: none"> ● FaaS Middleware technology <ul style="list-style-type: none"> - discovery, initialization, control, eventing, status information ● FaaS Project Management technology <ul style="list-style-type: none"> - order/customer/product and factory management - product/process engineering, production planning and scheduling ● FaaS Facility Management technology <ul style="list-style-type: none"> - machine and process control - machine and process monitoring and status tracking 		
Comparative Advantage	<ul style="list-style-type: none"> ● customer order, process engineering and production management for mass personalized production ● FaaS Middleware : machine and process monitoring and status tracking ● Low Cost/Middleware : Embedded System, WOT middleware ● control and management of digital manufacturing equipments(3D printer, Robot) with IoT 		
Patents(Domestics)	Application(O) Registration()	Patents(International)	Application() Registration()

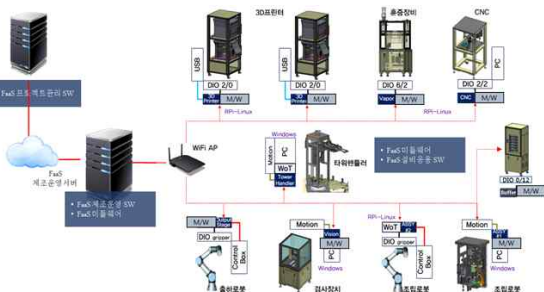
□ 결과를 개요

개발목표시기	2017.2	기술 성숙도 (TRL)	개발 전	개발 후
결과물 형태	SW-Platform	검증방법	자체검증	
색인어 (Keywords)	FaaS, 생산계획, 제조운영, 모니터링, 설비제어, 미들웨어, 이벤트 처리			
외부기술요소	Open Source 이용	권리성	특허, SW	

□ 기술의 개념 및 구성

○ 기술의 개념(Concept)

- 개인맞춤생산 지원을 위해 헬을 통해 다양한 신제품 개발 또는 기업고유 부품생산이 필요한 중소제조업체들로부터 소량의 (시)제품 생산 주문을 받아, 맞춤형 제품을 효율적으로 생산하기 위한 IoT기반의 제조운영 및 실행 제어를 수행하는 시스템 기술
- FaaS(Factory as Service): 개인맞춤생산 공장을 개인 또는 기업에게 제조서비스의 형태로 제공하는 개념



<FaaS 제조운영시스템 및 미들웨어 기술개념도>

□ 기술적 경쟁력

○ 경쟁기술/대체기술 동향 및 현황

- 국내기술 동향
 - 국내 스마트팩토리 관련 생산설비, 센서, 기반SW 등 솔루션은 대부분 글로벌 기업에 기술 종속
 - 컨트롤러, 서보모터/드라이브 등 핵심부품, High-End의 장비, 유연생산 운용솔루션 등 스마트공장의 핵심요소 대부분은 독일, 일본, 미국으로부터 수입
 - 삼성SDS 및 LG CNS는 공장설계, 구축 및 운영을 지원하고, SW기반 공장 최적화를 목표로하는 공장 구축 통합솔루션을 출시
- 해외기술 동향
 - Thingiverse는 미국의 3D프린터 업체인 ‘메이커봇’에서 운영하는 마켓플레이스로서, 디자인 파일을 제작 공유하는 인터넷 서비스를 제공하며, 가정내 소품이나 액세서리 등의 도면 파일 공유
 - RockWell Automation는 생산 현장과 상위의 기업경영시스템(Enterprise Business System, ERP, CRM, SCM 등) 을 통합한 스마트 매뉴팩처링 비전인 커넥티드 엔터프라이즈(The Connected Enterprise)를 실질적인 생산 제조 운영시스템 구축

○ 우수성 및 차별성

경쟁기술	본 기술의 우수성
Thingiverse	경쟁기술의 경우 개별적인 3D프린터를 통해 디자인 파일을 제작 공유만하고 있음. 본 기술은 개인화 제조 중심의 다품종 소량생산 시장과, 보다 확대될 것으로 예상되는 개인맞춤 생산을 수행하는 build-to-order 생산 서비스 시장을 효과적으로 지원할 수 있음
RockWell Automation, 삼성SDS Nexplant, LG CNS ezControl	대기업 및 대형 공장에 초점이 맞추어져 있으며, 개인맞춤 생산을 지원할 수 없음. 개인화 제조 서비스를 통해서 실제 주문에서 제품 및 공정설계, 생산계획, 제조, 모니터링, 설비제어를 위한 기능을 제공할 수 있음.

○ 기술의 특성 및 성능

- 고객/시장의 니즈를 충족시키는 독특한 점
 - 고객의 맞춤 생산을 위하여 제품에 대한 고객 주문, 공정설계, 생산계획, 생산현황을 위한 모니터링 및 프로젝트 관리 기술 제공
 - FaaS 미들웨어 기술이 탑재되어 고객이 주문한 정보를 기반으로 설비 제어 및 현황 모니터링 기능 제공
 - 맞춤형 제조를 위한 핵심 설비 (3D프린터, 로봇 등) 제어 관리 기능 제공
- 기술의 상세사양
 - FaaS 미들웨어 기술
 - FaaS 공정설비들은 모두 FaaS 미들웨어를 탑재
 - 제조운용시스템의 매니저와 연동하여 설비 초기설정, 제어, 이벤트, 상태정보 기능 제공
 - FaaS 프로젝트 관리 기술
 - 고객주문, 공정설계, 생산/작업계획, 설비실행, 환경 관리 등을 위한 프로젝트 관리 SW기능 제공
 - FaaS 모니터링 기술
 - 프로젝트 관리를 통해 설비 제어 및 현황을 모니터링 하는 제조운용 기능 제공
 - FaaS 설비용용 기술
 - FaaS 설비용용은 시스템에서 활용되는 9종의 설비를 제어하고 현황을 모니터링 하는 기능 제공

□ 기술이전 범위 및 내용

○ FaaS 제조운영 기술

- C 기반 제조운영 미들웨어
 - 설비 자동 설정 기술
 - 공정설비 제어 및 이벤트 처리 기술
- 제조운영 미들웨어 기반 시스템 관리 기술
 - 설비 제어명령 변환 기술
 - 공정 상태(제품) 모니터링 및 관리 기술
 - 공정 설비 상태 모니터링 및 관리 기술

○ FaaS 프로젝트 관리 기술

- 프로젝트 관리 기술
 - 생산주문 프로젝트 생성 관리(변경/검색/조회) 기술
 - 제품의 심플 공정 설계(공정 순서, 조립순서) 입력/저장/처리 기술
 - 생산 계획 수립 및 통보 기술
 - 설비 동적 작업 할당 기술

○ FaaS 제조설비 제어응용 기술

- Vapor 설비 제어응용 기술
 - 아세톤 혼증 방식의 혼증 설비를 직접 구동하고, 센서 기반으로 모니터링 기능 제공
- CNC 설비 제어응용 기술
 - CNC 설비를 직접 구동하고, 센서 기반으로 모니터링 기능 제공
- Vision 설비 제어응용 기술
 - 카메라 비전 기반의 제품 검사 설비를 직접 구동하고 모니터링 기능 제공
- Handler 설비 제어응용 기술
 - 공정설비간 부품이송을 위한 핸들러를 직접 구동하고, 센서 기반으로 모니터링 기능 제공
- Assembler 설비 제어응용 기술
 - 2축 로봇기반 상하단 조립 공정을 위한 설비를 직접 구동하고 모니터링 기능 제공
- Robot 설비 제어응용 기술
 - 제품 output을 담당하는 6축 로봇 설비를 직접 구동하고, 모니터링 기능 제공
- Buffer 설비 제어응용 기술
 - 제조 설비간 병목의 데드타임 최소화를 위한 버퍼 설비 제어 및 모니터링 기능

- 3DPrinter 설비 제어응용 기술
- FDM 방식의 3D 프린터 설비를 직접 구동하고, 모니터링 기능 제공

□ 표준화 및 특허

○ 표준화 동향

- IEC-TC65에서는 산업용 공정계측, 제어 및 자동화를 위해 사용되는 시스템과 요소기술에 대한 국제표준의 제정 및 개정업무를 수행하고 있음
- ISO/TC 184/SC 4, 5에서는 산업 데이터 및 전자적 시스템과 자동화 응용을 위한 상호운용성, 통합 구조를 다루고 있음

○ 보유특허(대외 공개 가능한 특허만 작성 요망)

No.	국가	출원번호(출원일)	상태	명칭
1	한국	10-2016-0007243 (2016.01.20)	출원	고객 맞춤 제품 생산을 위한 스마트 제조 시스템 및 방법
2	한국	10-2016-0043610 (2016.04.08)	출원	규칙 기반 실시간 데이터 스트림 처리 방법 및 장치
3	한국	10-2016-0043648 (2016.04.08)	출원	작업 교시 시스템 및 방법
4	한국	10-2017-0031159 (2017.03.13)	출원	공장의 실시간 상황 변화에 대응하기 위한 동적 상황 관리 장치 및 방법
5	한국	10-2017-0043064 (2017.04.03)	출원	공정 레시피 기반의 자동 조립 장치 및 방법

□ 사업화 제약사항

○ 상용화를 위한 추가적인 기술개발 내용

- 필드에서 일어나는 여러 가지 예외상황에 대한 추가 개발 필요
- 장치의 제어 관리 또는 원격 유지보수 서비스 개발 필요함

□ 시장성

○ 국내외 시장동향 및 전망

- 국내시장 동향 및 전망
 - 국내의 경우 포스코ICT, 삼성SDS, LG-CNS,SK-C&C, 아시아나IDT등 대기업을 중심으로 ICT와 결합되어 스마트팩토리를 구축하기 위한 시도를 진행하고 있음
- 해외시장 동향 및 전망
 - 지멘스는 TIA (Totally Integrated Automation) 소프트웨어를 개발하고, 스마트팩토리 개념을 이용한 공정 고도화를 수행하는 동시에 표준화 개발을 추진
 - GE (General Electric)는 사물인터넷 기술을 기반으로 생산라인의 현황정보를 실시간 모니터링, 불량

- 를 감소, 사람에 기반한 자동화, 비용과 품질을 고려하여 최적화하고 있음
- 스마트팩토리는 약 1조 9,500억 달러의 경제적 가치를 창출할 전망
- 타 산업의 파급효과를 제외한 직접적인 시장규모는 2,350억 달러 예상
- 공급부문에서 필드 디바이스가 30%, ICT가 70%, 수요부문은 이산공정에서 53%, 연속공정에서 47% 창출, 스마트팩토리에서 파생된 효과는 스마트그리드, 스마트 빌딩, 네트워크 교육 등의 다양한 분야로 확산될 전망

○ 제품화 및 활용분야

활용분야(제품/서비스)		제품 및 활용분야 세부내용
1	스마트팩토리 시장	마이크로 스마트팩토리 구축 및 운영 지원 솔루션 제공 IoT기반 공장 최적화 솔루션 제공
2	지능형 생산 시스템	지능형 개인맞춤생산 공장 솔루션 제조운영 및 실행제어 시스템

○ 시장규모(추정치)

활용분야(제품/서비스)	관련 시장 규모(5년), 단위: 억원				
	2018	2019	2020	2021	2022
1 세계 스마트팩토리 시장	1,936,539	2,097,304	2,271,318	2,459,981	2,664,147
2 국내 지능형 생산 시스템	2,022	2,503	3,661	4,531	5,929

1번 자료 : MarketsandMarkets Analysis, 2013
1번 주 : 2019~2022년 자료는 기존 전망치의 CAGR(2013~2018년) 기준으로 추정

□ 기대효과

○ 기술도입으로 인한 경제적 효과

- 창의적인 아이디어를 가진 하드웨어 스타트업과 중소제조기업이 신제품 생산을 위해 부담해야하는 막대한 초기투자비용을 획기적으로 덜어주는 제조서비스 인프라 제공
- 예상 제품/서비스의 예상매출액(생산/판매부터 향후 매 3년 간 추정)

(단위 : 백만달러, 억원)

관련 제품 /서비스	시장	기준년도 (2017)	개발종료후 1년 (2018)	개발종료후 2년 (2019)	개발종료후 3년 (2020)	합계
제조운영 및 실행제어 시스템	해외	3.6	8.1	20.3	45.4	77.4
	국내	20.2	50.1	183.1	453.1	706.4
합계	해외	3.6	8.1	20.3	45.4	77.4
	국내	20.2	50.1	183.1	453.1	706.4

- 관련 제품/서비스의 국내외 시장규모(생산/판매부터 향후 매 3년 간 추정)

(단위 : 백만달러, 억원)

관련 제품 /서비스	시장	기준년도 (2017)	개발종료후 1년 (2018)	개발종료후 2년 (2019)	개발종료후 3년 (2020)	합계
지능형 생산 시스템	해외	3,608	4,044	4,053	4,543	16,248
	국내	2,022	2,503	3,661	4,531	12,717
합계	해외	3,608	4,044	4,053	4,543	16,248
	국내	2,022	2,503	3,661	4,531	12,717

- 예상 제품/서비스의 국내외 시장점유율(생산/판매부터 향후 매 3년 간 추정)

(단위 : %)

관련 제품 /서비스	시장	기준년도 (2017)	개발종료후 1년 (2018)	개발종료후 2년 (2019)	개발종료후 3년 (2020)	합계
지능형 생산 시스템	해외	0.1%	0.2%	0.5%	1.0%	14%
	국내	1%	2%	5%	10%	33%
합계	해외	0.1%	0.2%	0.5%	1.0%	14%
	국내	1%	2%	5%	10%	33%

○ 기술사업화로 인한 파급효과

- IoT기반의 디지털 제조설비 실시간 모니터링 및 데이터 수집/관리
- 창업기업 및 중소기업의 실제 수요제품을 생산 운영 서비스 구축