

발 간 등 록 번 호

11-1721000-000278-01

2018 국가연구개발 우수성과 100선

2018.10

한국과학기술기획평가원
과학기술정보통신부



2018 국가연구개발
우수성과

대한민국의 미래,
과학기술로 열어갑니다

| 협조 부·처·청 |

교육부
산업통상자원부
해양수산부
방위사업청
기상청

행정안전부
보건복지부
중소벤처기업부
문화재청

문화체육관광부
환경부
식품의약품안전처
농촌진흥청

농림축산식품부
국토교통부
원자력안전위원회
산림청

발 간 사

“

연구자들이 묵묵히 연구현장을 지켜 일궈낸 우수한 연구성과를 바탕으로
우리나라 과학기술은 오늘도 발전하고 있습니다.
과학기술정보통신부는 4차 산업혁명의 주관부처이자
조력자(Enabler)로서 적극 지원하고 노력해 나가겠습니다.

”



과학기술은 사회·경제·문화 모든 영역에 있어 직·간접적으로 많은 영향을 줄 뿐만 아니라, 국가경쟁력의 바로미터라고 할 수 있습니다.

세계 각국은 국가경쟁력 강화를 위해 연구개발투자 확대 및 산·학·연간 협력 증대를 통해 과학기술의 지속적인 발전과 기술혁신을 추구하고 있으며, 지금 이 순간에도 4차 산업혁명 시대를 선도하기 위해 치열한 경쟁을 펼치고 있습니다.

이러한 글로벌 경쟁에서 앞서나가고자 우리나라도 매년 연구개발 투자를 확대하였고 2017년도에는 36개 부·처·청을 통해 총19조 39억 원(61,280개 과제)이 집행되었습니다.

국가연구개발이 국민 세금에 의해 수행된다는 점을 감안할 때 과학기술계의 연구개발 활동과 그 성과를 적극적으로 국민들에게 알려 서로 소통하는 것은 당연한 책무라 할 것입니다.

따라서, 정부 지원을 받아 수행한 6만 1천여 과제에서 창출된 수많은 성과 중 각 부·처·청 추천 808건, 자체 추가발굴 23건 등 총 831건의 우수 후보과제와 12개 우수 후보기관에 대해, 우수성과 100선과 기술이전·사업화·창업 우수기관 5선을 선정하고 사례집을 발간하여 연구진들의 땀과 노력으로 일궈낸 소중한 자랑스러운 연구성과를 공유하고자 합니다.

특히, 올해는 부·처·청의 우수성과 후보 추천과 더불어 주요학술지 및 주요 언론에서 다루어진 우수한 성과에 대한 추가 발굴을 병행함으로써, 묵묵히 연구현장을 지키며 성과를 창출한 연구자들에게도 영예가 돌아가도록 하였습니다.

아무쪼록, 사례집을 통해 좋은 아이디어와 기술들이 많이 알려져 우리나라 과학기술 발전이 한걸음 더 나아가는 밑거름이 되기를 희망하며, 연구에 매진하고 있을 모든 과학기술인들에게 감사와 격려의 박수를 보냅니다.

2018년 10월

과학기술정보통신부 장관 유 영 민





I	국가연구개발 우수성과란	05
II	2018년 국가연구개발 우수성과 선정 과정	05
III	우수성과 선정자 혜택 및 홍보 · 확산	06
IV	2018년 국가연구개발 우수성과 선정 통계	07
V	2018년 국가연구개발 우수성과 분야별 성과목록	11
VI	2018년 국가연구개발 분야별 최우수성과	17
VII	2018년 국가연구개발 분야별 우수성과	18
	01 기계 · 소재	19
	02 생명 · 해양	55
	03 에너지 · 환경	103
	04 정보 · 전자	143
	05 융합	185
	06 순수기초 · 인프라	209
	07 기술이전 · 사업화 · 창업 우수기관	231
VIII	2018년 국가연구개발 분야별 우수성과 요약	248

I 국가연구개발 우수성과란

➔ 과학기술인들의 자긍심을 고취하고 과학기술 역할에 대해 국민들의 이해와 관심을 제고하고자 2006년부터 매년 「국가연구개발 우수성과」를 선정하여 인증서 및 현판 수여

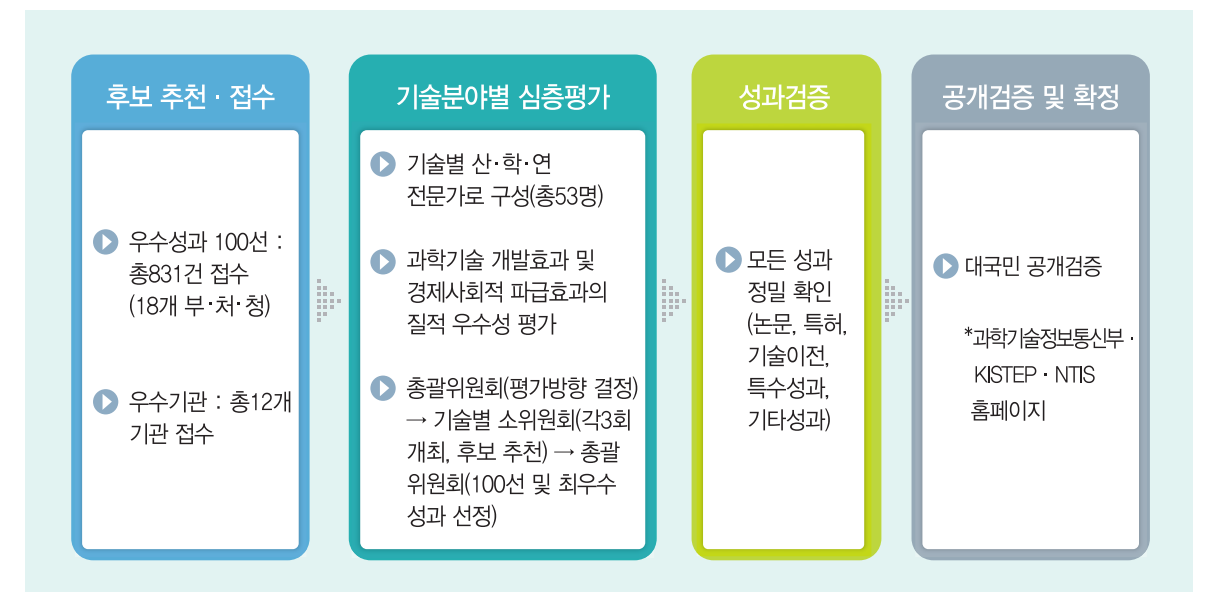
※ 근거 : 「국가연구개발사업의 관리 등에 관한 규정」 제17조 제9항

➔ 범부처적으로 정부지원 R&D과제에서 창출한 우수성과 후보 중 6대 기술분야별로 우수한 성과를 선정한 「국가연구개발 우수성과 100」 및 「기술이전·사업화·창업 우수기관」을 선정

※ 6대 기술분야 : 기계·소재, 생명·해양, 에너지·환경, 정보·전자, 융합, 순수기초·인프라

※ 100선 성과기준 : 전년도에 창출한 주요 성과(논문, 특허, 기술이전 등)

II 2018년 국가연구개발 우수성과 선정 과정



※ 추천 후보 831건 중 23건은 주요학술지(NCS: Nature, Science, Cell) 및 언론에서 다루어진 우수한 성과를 추가로 발굴한 성과임

Ⅲ 우수성과 선정자 혜택 및 홍보·확산

- ➔ 분야별 최우수성과 연구자는 국가연구개발 성과평가 유공포상(훈장, 포장, 대통령표창, 국무총리표창, 장관표창) 후보자로 추천
- ➔ 3년 이내 신규 연구개발(R&D) 과제 선정 시 우대
※ 근거 : 「국가연구개발사업의 관리 등에 관한 규정」 제7조
- ➔ 국가연구개발사업 및 기관 평가 시 선정된 성과 건당 가점 부여
- ➔ 성과별 인증서 및 현판 수여(과학기술정보통신부 장관)
- ➔ 사례집 발간 및 배포(도서관, 연구소, 대학, 과학고, 관련 부처 및 기관)
- ➔ 문화체육관광부 공공전광판 및 과학관 전광판에 홍보영상물 제작·상영(분야별 최우수성과 각1점)
- ➔ NTIS(국가과학기술지식정보서비스) 'R&D 플러스'에 성과별 주요내용 등록

※ 부·처·청이 정한 자체기준에 따라 포상금 지급, 승진심사 가점 부여 등

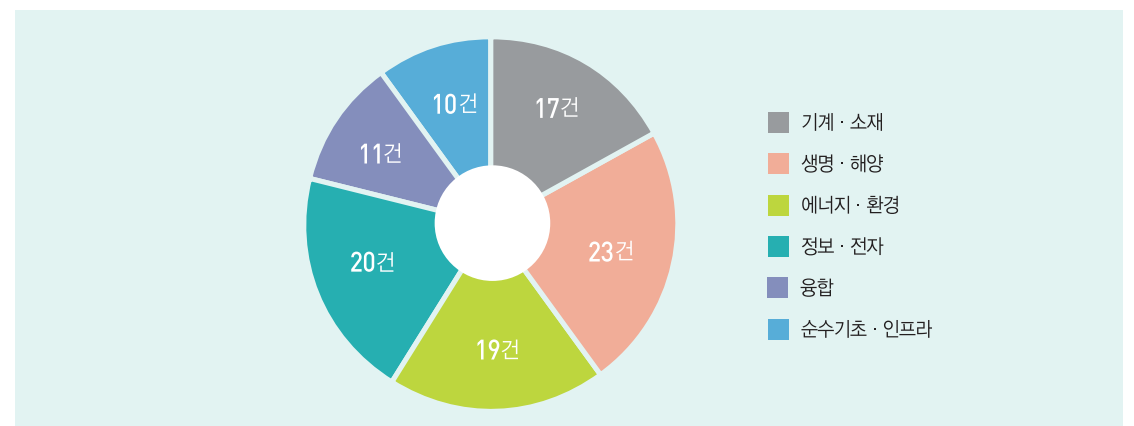


Ⅳ 2018년 국가연구개발 우수성과 선정 통계

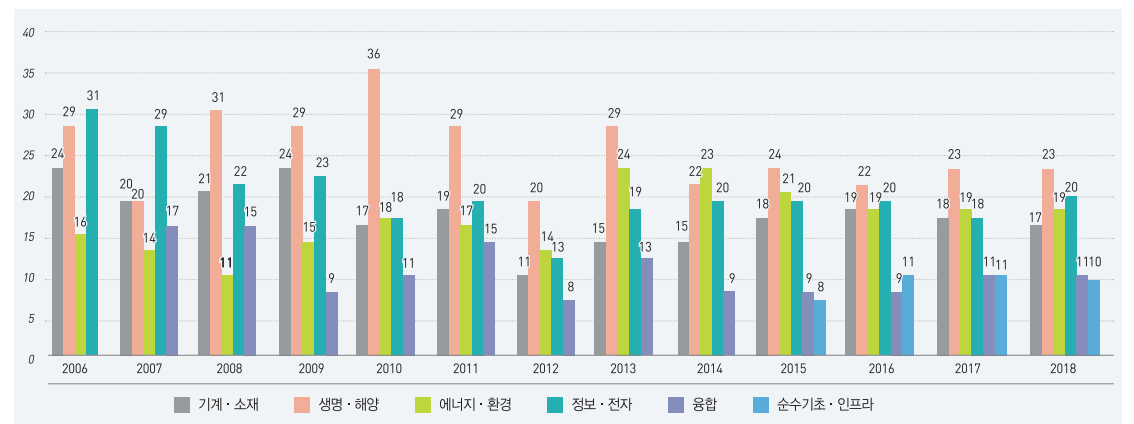
01 기술분야별 선정현황

기술분야 중 생명·해양분야가 23건로 가장 많고, 정보·전자 20건, 에너지·환경 19건, 기계·소재 17건, 융합 11건, 순수기초·인프라 10건 순으로 선정되었습니다.

기계·소재	생명·해양	에너지·환경	정보·전자	융합	순수기초·인프라
17	23	19	20	11	10



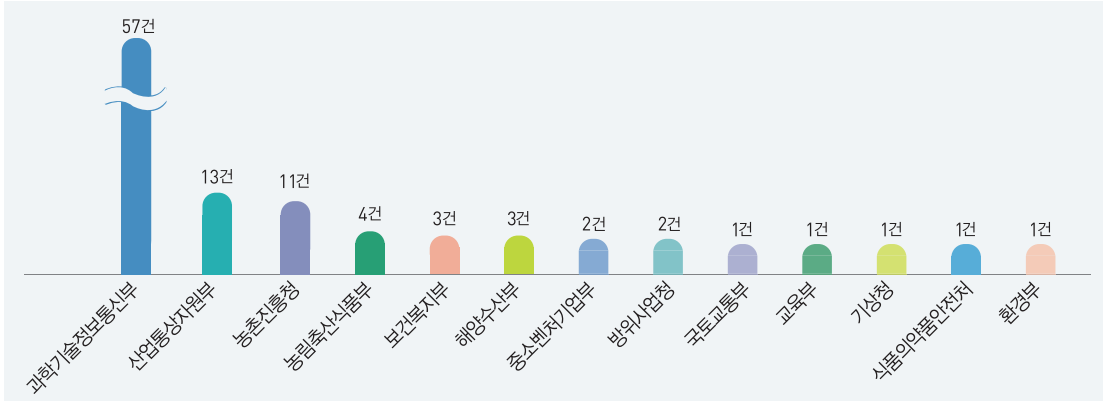
[연도별 기술분야 선정분포]



- ※ '06년~'09년 : '연구개발' 분야와 '연구기반조성' 분야로 구분
 '10년~'14년 : 기계·소재, 생명·해양, 에너지·환경, 정보·전자, 순수기초·인프라(순수기초, 인력양성, 시설장비 구축, 지식정보)
 '15년~'18년 : 기계·소재, 생명·해양, 에너지·환경, 정보·전자, 순수기초·인프라, 융합

02 부·처·청별 선정 현황

☞ 과학기술정보통신부가 57건으로 가장 많고, 산업통상자원부 13건, 농촌진흥청 11건 순으로 선정되었습니다.

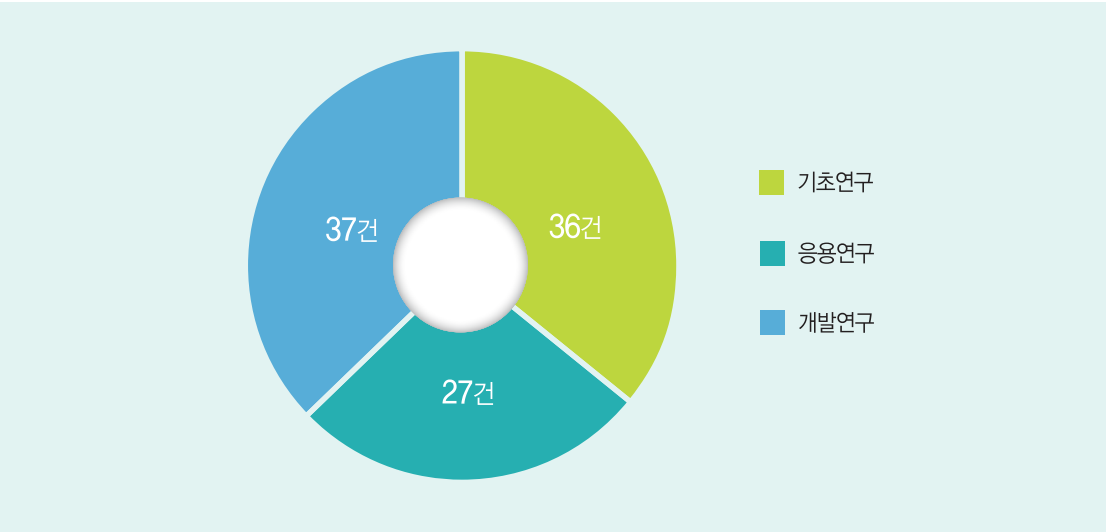


(단위 : 건)

부·처·청	접수	선정 건수						
		기계·소재	생명·해양	에너지·환경	정보·전자	융합	순수기초·인프라	합계
과학기술정보통신부	399	13	3	11	17	8	5	57
산업통상자원부	60	1	1	7	2	2		13
농촌진흥청	67		10				1	11
농림축산식품부	49		4					4
보건복지부	28		2				1	3
해양수산부	28		2	1				3
중소벤처기업부	40	2						2
방위사업청	17	1			1			2
국토교통부	43					1		1
식품의약품안전처	35						1	1
환경부	28		1					1
교육부	2						1	1
기상청	17						1	1
산림청	5							-
행정안전부	5							-
문화체육관광부	3							-
원자력안전위원회	3							-
문화재청	2							-
합 계	831	17	23	19	20	11	10	100

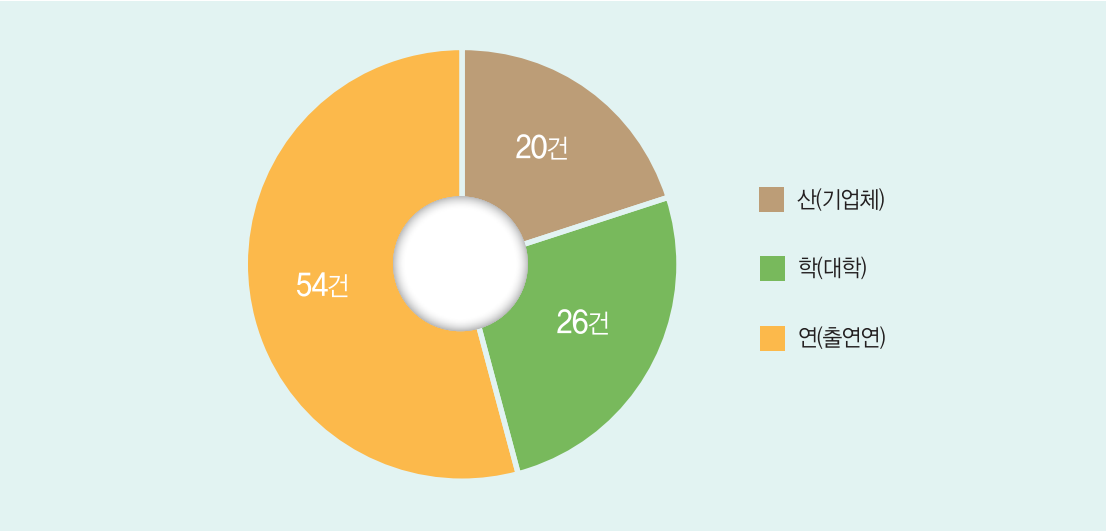
03 연구개발단계별 선정현황

☞ 올해는 개발연구가 37건으로 가장 많고, 기초연구 36건, 응용연구 27건 순으로 선정 되었습니다.



04 연구수행주체별 선정현황

☞ 연구수행주체 중 연구소가 54건으로 가장 많고, 대학 26건, 기업체 20건 순으로 선정 되었습니다.



연구진



왕 지 남

아주대학교
산업공학과 교수
Tel. 031-219-2425
E-mail. gnwang@ajou.ac.kr

| 공동연구진 |



김 철 환



최 창 호



진 석 명



Arup Ghosh



박 준 표



김 태 완



김 민 철



김 승 환

정부지원내용

- 사업명
에너지수요관리핵심기술개발사업
(산업통상자원부)
- 과제명
에너지 소비 고효율화를 위한 제조
엔지니어링 서비스 개발
- 총연구기간
2014년~2018년

에너지 고효율화를 위한 제조 엔지니어링 서비스 개발

“에너지 소비 패턴 기반 최적 설비가동 지원 서비스”

연구배경 및 필요성 생산현장 에너지 소비 모니터링을 통한 효율적 설비 운용

우리나라는 에너지 사용의 약 95%를 수입하고 이 중 60% 이상을 산업용 에너지로 소비하고 있다. 특히 전력 수요가 급증함에 따라 산업용 전기 사용량은 주목의 대상이 되고 있으며 산업용 전기료는 지속적인 인상에 이어 계속 도마 위에 오르고 있다. 반면 중소 제조기업의 에너지 비용은 가격과 직결되어 기업의 시장경쟁력 악화가 우려되고 있다. IT 기술의 혁신과 스마트 제조기술을 이용하여 단순한 에너지 저감이 아닌 제조현장의 상황을 반영하고 생산성과 효율성을 고려한 에너지 소비 효율화 시스템 개발이 시급하다. 중소제조기업의 기존 장비와 설비라인에 최소 비용으로 빠르게 구축할 수 있으며 생산 및 운영정보와 에너지 사용정보를 실시간 연동하는 시스템 차원의 관리 지원 도구의 지원이 절실하다.

기술의 내용 및 성과의 차별성 · 우수성 에너지-생산정보 연계 의사결정지원 서비스 플랫폼

본 연구과제의 목적은 중소제조업을 대상으로 단위공정의 조업정보와 제조설비의 에너지 소비정보를 수집하고 측정하여 생산정보와 에너지관제 정보 사이의 실시간 연동체계를 구축하는 통합관리시스템을 제공하여 생산신뢰성과 상세한 생산정보를 연동하는 에너지 스케줄링 및 에너지 효율화 지원 기술의 개발이다. 이를 위해서는 효율적인 공정운영 및 진단과 보전을 지원하는 최신의 스마트제조기술과 에너지 효율화를 연계하여 생산정보와 통합되는 에너지 사용의 체계적 관리기술의 개발이 핵심이다. 기존의 에너지 관리기술은 산업자동화의 센싱 및 관리제어를 기반으로 에너지의 사용의 실시간 계측 및 사용량에 대한 분석과 조정을 통해 이루어지며 이를 위해 복잡하고 많은 계량구조와 대량의 센서를 설치하는 방식을 채택하고 있다. 이것은 인프라 구축에 한계가 있는 중소기업에게 도입장벽이 되고 있다. 또한 에너지 사용의 주범인 최종 설비단에 대한 상세한 분석이 미흡하다. 본 과제는 생산 정보 및 에너지 소비상태(회전기, PLC, 미터링기기, 센서 등)를 쉽고 효율적으로 측정 및 데이터 수집이 가능한 표준구조로 개발하고 생산정보와 에너지 관제정보의 실시간 연동체제가 가능할 수 있도록 데이터의 구조와 분석방법을 개발하였다. 제조설비의 동작로직을 해석하고 상태를 모니터링하여 실시간으로 공정의 이상을 감지하며 에너지 소비 패턴을 분석하여 생산-전력소비 과정에서 발생하는 빅데이터 처리 및 분석기술의 개발을 통해 중소제조기업에게 생산운영에 관한 의사결정 지원서비스가 가능하다. 개발된 프레임워크는 기존 제조실행시스템 등과 쉽게 연결이 가능하여 생산연계 에너지 스케줄링 및 생산운영계획 수립을 지원한다. 본 과제는 생산성 관점에서 활용하던 자동화 장치 및 시스템을 공장의 에너지 소비 효율을 분석하는 시스템으로 확장하고 에너지 소비가 많은 요소 설비의 상세한 분석과 이상원인의 실시간 추적기술 개발을 통해 저비용의 솔루션 도입으로 가시적이며 즉각적인 효과를 줄 수 있는 혁신성을 제공한다. 본 연구를 통해 국내논문 19건, 해외 4건(SCI 3건)의 학술적 성과와 2건의 특허를 출원했고 26억의 기여매출과 150억의 파급매출을 올리며 사업화를 진행하고 있다.



과학기술적 파급효과 에너지와 생산설비의 데이터의 구조화 및 체계화 분석

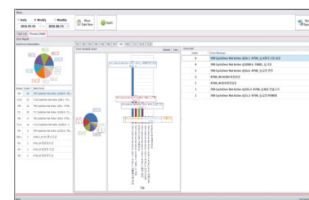
생산성 관점에서 활용하던 설비 제거기 및 가상화 모델링 기술을 공장의 에너지 소비 효율 분석으로 확장하고 다양한 제조 현장의 많은 종류의 설비와 호환이 가능한 데이터의 범용적 수집방법을 개발했다. 제조현장에서 발생하는 단순한 상태나 결과에 대한 데이터가 아닌 공정의 운영 로직과 연동하고 다시 에너지의 소비정보와 연계하는 데이터의 체계/통신구조/분석방법을 개발했다. 시장을 지배하는 글로벌 자동화 시스템 업체들이 대규모 센싱 및 제어계측 시스템과 자사 기술 표준 및 라인업에 기반한 솔루션을 제공하고 있는 가운데 본 연구를 통해서 설비제어 데이터의 수집/해석과 에너지 소비 데이터의 처리/분석 기술을 확보하고 운영과 소비의 흐름과 패턴을 지식화하는 새로운 서비스를 창출하여 스마트공장 보급기술의 고도화와 스마트제조 분야에서 주요한 기반 기술을 확보했다. 향후 다양한 분야의 서비스 시스템과 연동을 통해 새로운 융복합 응용기술의 발전을 기대한다.

경제사회적 파급효과 에너지 소비 고효율화 기술이 적용되는 스마트 공장

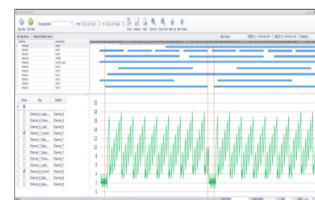
대기업 및 중견기업에 비해 상대적으로 낙후되고 시설투자가 어려운 중소제조기업에서 저비용의 IT솔루션 도입으로 에너지 관리체계 구축이 가능하다. 단순 수요관리 측면이 아닌 제조기업 전반의 생산성 향상 목적과 부합된 에너지관리 기술을 보급할 수 있으며 공장의 상세 모듈별 에너지 이용 및 효율 상황을 수집 및 가시화하기 때문에 공장의 전력수요 관리와 연동하여 산업별/규모별 특화된 새로운 수요관리 정책 수립 등이 가능하다. MES, ERP 등 기존 자동화 시스템과 연동하여 생산흐름과 에너지흐름의 통합관리로 다양한 효율화 기대할 수 있다. 개발제품은 스마트공장 솔루션으로 중소기업형 스마트공장 구축사업을 통해 보급되고 있으며 H자동차, L디스플레이 등 주요 대기업 생산현장에도 응용되어 적용되고 있다. 자동화 제어기로 운영되는 다양한 제조산업 전반에 적용하면서 파생된 서비스가 창출되고 있으며 기존 솔루션이 제시하지 못한 현장의 요구사항을 반영하면서 스마트 제조의 새로운 기반기술로 확산되고 있다.



PLC 로직 정보와 실시간 로그 정보를 결합한 분석



실시간 공정 이상 감지 및 신속한 원인파악



공장 내 에너지 설비상태/효율의 실시간 Trend Monitoring

Real Story

다양한 현장의 기술자와 설비를 비롯한 환경을 경험하다 보면 아직도 해야할 일이 많이 있음을 깨닫게 된다. 기술의 발달은 빠르게 진행되고 있고 산업전반의 혁신의 필요성 또한 갈수록 커지고 있다. 촉각을 다투는 현장에 쉽게 적용하여 암묵지를 가시화하고 체계화와 단순화를 지원하는 스마트공장 실현을 절감한다.

주요 연구개발 성과

논문 ▼

- Unified Logical Model to Identify Faults In A PLC Controlled Manufacturing System, International Journal of Industrial Engineering: Theory, Applications and Practice, (2017) Vol.24 No.3

특허 ▼

- 설비 제어 특성을 이용한 전력 소비 데이터 학습형 설비 예지 보전 방법 및 시스템, 10-2018-0010564, 대한민국—, 2018.1.29

사업화 ▼

- 개발매출, ㈜제니스텍 외, 26억

응용해설

PLC(Programmable Logic Control)

자동화 제어설비의 자동제어, 감시 장치로 순차논리를 처리하고 설비를 제어하며 자동화 설비의 90%를 책임지고 있다.