

20
23

2023.12.

녹색산업 인사이트 INSIGHT

스마트홈 에너지관리시스템



2023 녹색산업 인사이트 INSIGHT



2023.12.

스마트홈 에너지관리시스템

I	• 기술 개요	01
II	• 국내외 시장 동향	03
III	• 국내외 기업 동향	05
IV	• 요약 및 정리	09
	참고문헌	10

I 기술 개요

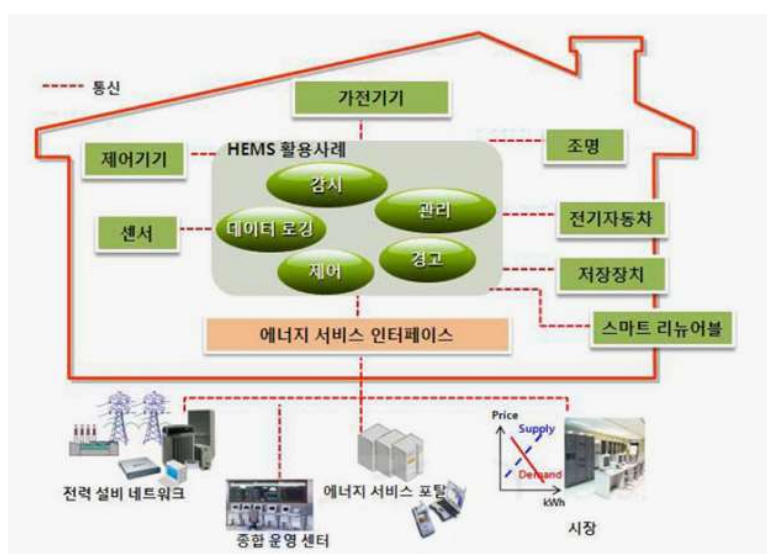
(1) 스마트홈 에너지관리시스템 정의

- 스마트홈 에너지관리시스템은 스마트홈 내에서 주요 에너지 소비 요소인 조명, 가전기기, 급탕기기, 냉·온방 기기 등을 사물인터넷(IoT)과 ICT 기술로 연결하여 지능적으로 자동 제어하는 가정용 에너지 관리 시스템(Home energy management system, HEMS)*으로 정의함¹⁾

* 이하 스마트홈 에너지관리시스템을 HEMS로 지칭하여 사용하였음

- 스마트홈 에너지관리시스템은 각 세대의 주거환경에서 사용하는 스마트 가전, 사물인터넷 센서, 공조시스템의 전력 소비와 관리를 모니터링, 제어, 최적화하여 에너지 절감 효과와 효율 향상을 극대화하며, 이를 통해 온실가스 절감에 기여할 수 있음¹⁾
- 신재생에너지 확산·보급에 따라서 국가, 사회, 지역 공동체 내 스마트 그리드, 원격 검침 인프라(AMI*)의 중요성이 증가하고, 수요자 중심의 에너지 관리 및 효율 측면에서 스마트홈 에너지관리시스템에 대한 수요가 증가하고 있음¹⁾

* AMI(Advanced Metering Infrastructure) : AMI는 수용가와 전력회사 간의 양방향 데이터 통신을 통해 다양한 부가서비스를 구현하기 위한 첨단계량인프라를 의미함²⁾



※ 출처: (사)한국EMS협회 홈페이지³⁾

그림 1-1 | 스마트홈 에너지관리시스템(HEMS) 개념도

(2) 스마트홈 에너지관리시스템 주요 기술 개요

- HEMS는 기본적으로 하드웨어와 소프트웨어(플랫폼) 기술로 분류되고, 추가적으로 하드웨어를 연결하는 유무선 통신기술로 구성됨³⁾
- HEMS 하드웨어 기술은 에너지 사용 설비 등에 내재되는 센서, 통신모듈, 제어 및 계측 장비, 운영체제 등을 포함함³⁾
- HEMS 소프트웨어 (플랫폼) 기술은 가정 내 다양한 에너지 소비장치 및 가전기기를 관리하고 지능형 서비스를 제공하는 소프트웨어 설계기술을 의미하며, 제어 플랫폼 기술, 사용자 인터랙션 플랫폼 기술, 개방형 프레임 워크기술, HEMS 클라우드 시스템 기술 등으로 분류됨³⁾
- 에너지 관리에 이용이 가능한 통신체계와 방법은 크게 유선 방식과 무선 방식(Wi-Fi, ZigBee, Z-Wave 등)으로 분류됨³⁾

표 1-1 | 스마트홈 에너지관리시스템 주요 기술

구분		주요내용	
하드웨어	HEMS 센서	- HEMS 센서는 다양한 장치들을 유무선 네트워크로 원격 제어하고 인공지능과 결합하여 환경정보 등을 수집함	
	AMI	- AMI는 가스, 전기, 열, 온수, 수도 등 에너지 사용량을 원격으로 자동 검침하고, 이에 따라 정확한 에너지 공급과 과금 등의 서비스를 제공함 - 소비자와 생산자 간의 양방향 소통이 가능하도록 연결해주는 시스템임	
소프트웨어	사용자 인터랙션 플랫폼 기술	- 가정 내 설치된 가전제품, 센서, 스마트 TV 등을 화면 터치, 음성, 제스처 등을 통해 제어하고, 그 상태 값을 인지하는 기술임	
	개방형 프레임워크 기술	- 가정 내에 서로 상이한 회사의 제품 및 서비스가 혼재하여도 하나의 공통된 방식으로 서비스 실행과 제어를 수행할 수 있도록 하는 기술임	
	상황인지 프레임워크 기술	- 가정 내에서 일어나는 상황을 가전기기와 센서의 정보로부터 추론하여 적절한 서비스를 제공하는 기술로 홈로봇 서비스 등에 적용될 예정임	
유무선 통신기술	유선방식	- 전화선 통신방식과 CATV(HDTV) 통신방식, 전용선과 전력선 통신방식 등으로 구분됨	
	무선방식	WiFi	- 무선 근거리 통신망을 형성하여 기기들 간 데이터 송수신이 가능하도록 하는 기술로, 스마트홈 및 에너지관리 시스템 분야에서 응용이 확대되고 있음
		Z-Wave	- 무선통신 프로토콜로, 가정 자동화 및 센서 네트워크 등과 같은 저전력-저대역폭을 요구하는 시스템을 위해 설계되었음 - 높은 신뢰성이 제공되지만, 데이터 양이 많은 환경에서는 성능이 저하될 수 있음
		Zigbee	- Zigbee는 저전력 시장을 목표로 개발 진행중이며, 저전력기기 기반의 HEMS 구축에 응용될 것으로 전망됨

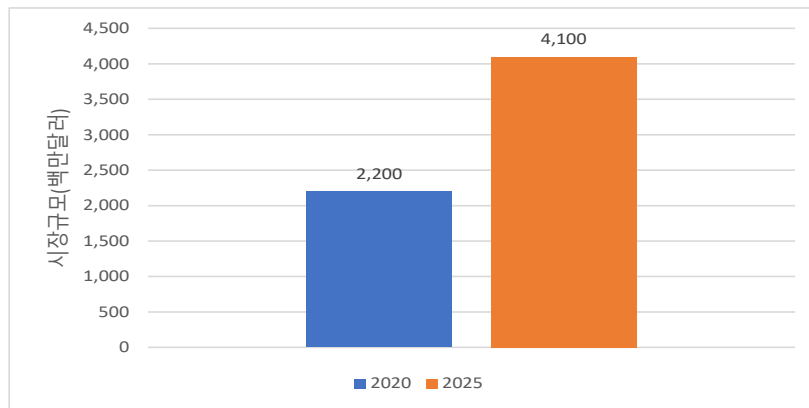
※ 출처 : 산업테마보고서(홈에너지 관리시스템)³⁾을 바탕으로 저자 정리

II 국내외 시장 동향

(1) 세계 시장 동향

- 전 세계 HEMS 시장은 2020년 22억 달러의 규모에서 2025년 41억 달러로 성장할 것으로 전망되며 연평균 성장률은 12.9%에 이를 것으로 보임

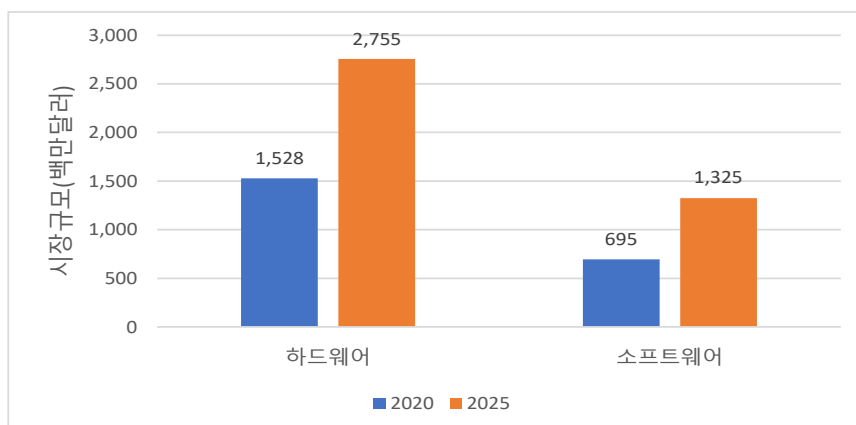
그림 II-1 | HEMS 시장 현황 및 전망



* 출처: MarketsandMarkets(2021), 연구개발특구진흥재단(2021)에서 재인용⁴⁾

- 2020년 매출액 기준 주요 구성기술별 시장의 크기는 하드웨어 15억 2800만 달러, 소프트웨어 6억 9500달러이고, 각각 12.5%와 13.8% 규모로 성장하여 2025년에는 하드웨어 27억 5500달러, 소프트웨어 13억 2500달러 규모가 될 것으로 전망됨

그림 II-2 | 주요 구성기술별 HEMS 시장 현황 및 전망



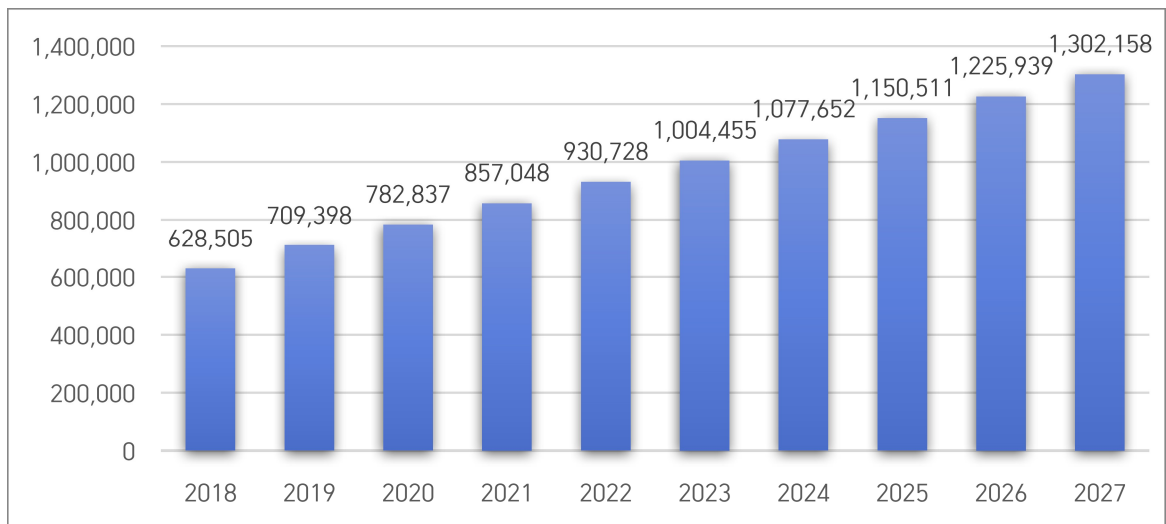
* 출처: MarketsandMarkets(2021), 연구개발특구진흥재단(2021)에서 재인용⁴⁾

(2) 국내 시장 동향

- 2021년 국내 스마트홈 시장은 85조7048억 원 규모로 성장하였고, 이어 2023년엔 처음으로 100조 원을 돌파할 것으로 전망되며, 2025년까지 연평균 8.4% 성장이 예상됨⁵⁾

그림 II-3 | 한국 스마트홈 시장 현황 및 전망

(단위: 억원)

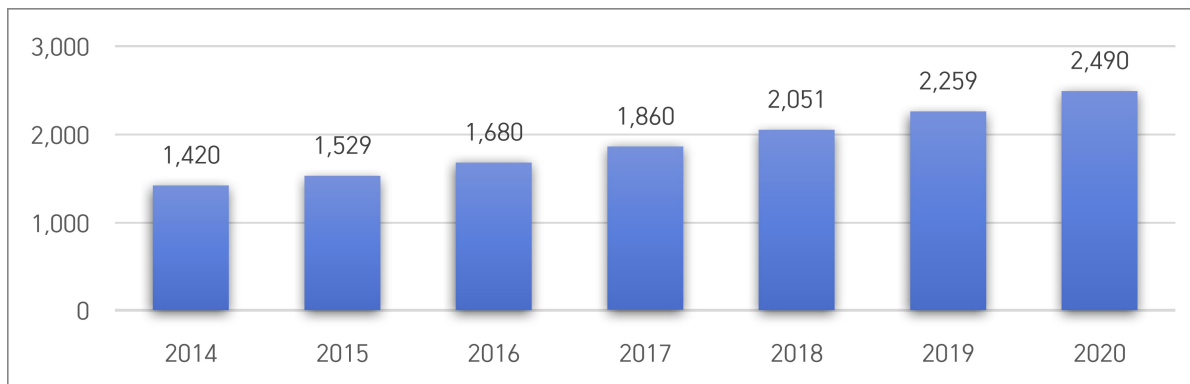


※ 출처: 한국스마트홈산업협회(2021)⁵⁾

- 2020년 기준 한국의 HEMS 시장 규모는 2,490억원으로, 연평균 성장률(CAGR)은 9.8% 수준임

그림 II-4 | 한국 스마트홈 에너지관리시스템 시장 현황

(단위: 억원)



※ 출처: 나이스평가정보(주)(2019)³⁾

III 국내외 기업 동향

(1) 국외 기업 동향

- 하드웨어와 소프트웨어의 융합 기술인 HEMS는 센서 기술, 통신 기술, 소프트웨어 기술 등의 다양한 기술이 필요하기 때문에, 기술력과 자본이 앞서는 미국 등이 시장을 주도함¹⁾
 ※ 일부 기업의 경우 HEMS의 모든 주요 기술을 다루고 있으나 본 발간물에서는 주력 부문 위주로 분류함
- 하드웨어 기술의 주요 기업으로는 Honeywell(미국), GE(미국), Ecobee(캐나다), Landis+Gyr(영국), Schneider Electric(프랑스), Eaton(아일랜드), Panasonic(일본) 등이 있음

표 III-1 | HEMS 하드웨어 주요 기업

기업명	국가	주요내용
Honeywell International Inc. ³⁾	미국	<ul style="list-style-type: none"> • 1985년 설립된 미국 기업으로 에너지 관리 및 관련 솔루션 분야의 매출 비중은 15% 정도임 • 각종 에너지 효율 관련 센서, 조명 제어기기, 온도/습도 조절장치, HEMS 운영을 위한 소프트웨어 등을 주로 개발하고 있고, Honeywell이 전세계 HEMS 시장의 18%를 점유중임
GE ³⁾	미국	<ul style="list-style-type: none"> • 에너지 사업에 필요한 각종 장치(스마트미터, Thermostat, 센서 등) 등을 개발하고 있음 • 에너지 효율기기, 태양 및 풍력발전시스템, 에너지저장시스템, 지능형 홈 네트워크를 통합적으로 결합시켜 가정 부문의 에너지 효율화를 위한 제품도 개발하고 있음
Ecobee ³⁾	캐나다	<ul style="list-style-type: none"> • 홈 오토메이션 장비 제조 전문업체로, 무선네트워크를 이용한 다양한 홈에너지 제어 및 효율장치를 개발하고 있음 • 터치스크린 Thermostat은 원격 온도 감응 센서를 이용하여 가정 내에서 최적의 온도제어가 가능한 제품이며, HEMS 관련 다양한 장치들을 개발함
Landis+Gyr ⁶⁾	영국	<ul style="list-style-type: none"> • E360 IoT 그리드 에지 측정기, E660 차세대 산업용 그리드 에지 측정기, 클라우드 네이티브 데이터 허브 커넥트 애플리케이션, GridFlex 제어 SaaS 수요 측 관리, NB-IoT 지원 T550 냉난방 계량기와 같은 새로운 기술을 갖고 있음
Schneider Electric ⁶⁾	프랑스	<ul style="list-style-type: none"> • 전기 장비 제조 기업으로 가정, 데이터 센터, 건물, 산업 및 인프라에 대한 에너지 관리 및 자동화 기술을 개발하고 있음 • 에너지 관리 사업 부문은 EcoStruxure가 지원하는 엔드-투-엔드(end to end) 기술을 활용하며, 저전압, 중전압, 보안 전력 사업으로 세분화됨
Eaton ⁶⁾	아일랜드	<ul style="list-style-type: none"> • 전기, 기계 등 에너지 효율 솔루션을 제공하는 전력 관리 장비 제조 업체 • 에너지 관리 회로 차단기, 부하 제어 스위치, 예측 장치 등의 제품/서비스를 제공
Panasonic ⁶⁾	일본	<ul style="list-style-type: none"> • 일본 종합 가전기기 제조업체로 각종 전자제품부터 에너지효율 장치 및 기기까지 사업을 확대함 • 가전제품과 상업용·주거용 HVAC에 주력하며, 'SMARTHEMS'(2012년 런칭)은 실시간으로 전력·수도·가스 데이터를 측정, 에너지 저장 시스템 및 태양광 PV 시스템을 모니터링

※ 출처: 나이스평가정보(주)(2019), Frost&Sullivan(2019)을 정리

- 소프트웨어 기술의 주요 기업으로는 NEST Lab(미국), VIVINT(미국), Greenwave Systems(미국), Tendril(미국), Ecofactor(미국), SIEMENS(독일) 등이 있음

표 III-2 | HEMS 소프트웨어 주요 기업

기업명	국가	주요내용
NEST Lab ³⁾	미국	<ul style="list-style-type: none"> • 2010년 설립된 가정용 자동화기기 개발 전문 업체로, 에너지 관리를 효율적으로 할 수 있는 HEMS 장치 및 시스템을 개발함 • Thermostat은 Wi-Fi로 연결되는 센서 기반의 자가학습 및 프로그램 입력이 가능한 온도 조절기로, 모바일 어플리케이션과 연계하여 다양한 서비스 제공이 가능함
VIVINT ³⁾	미국	<ul style="list-style-type: none"> • 1997년 설립된 홈자동화 시스템 개발 전문 업체로, 사용자의 패턴 및 기호에 따라 효율적으로 에너지 관리를 할 수 있는 클라우드 기반 에너지관리 솔루션을 개발하고 있음
Greenwave Systems ⁶⁾	미국	<ul style="list-style-type: none"> • 주요 부문(제품)은 IoT 플랫폼(AXON)으로 다양한 IoT 센서, 활성화 기기·기술의 통합 지원
Tendril ⁶⁾	미국	<ul style="list-style-type: none"> • 주요 제품은 웹 기반 소프트웨어로, 에너지효율성 프로그램을 통해 고객 DR 솔루션을 제공하고, 에너지 소비를 분석함
Ecofactor ⁶⁾	미국	<ul style="list-style-type: none"> • 주요 제품은 클라우드 기반 에너지 분석 플랫폼으로, 에너지 효율성 개선, 최적화된 DR, HVAC 성능 모니터링 제공
SIEMENS ⁴⁾	독일	<ul style="list-style-type: none"> • 빌딩 및 분산 에너지 시스템을 위한 지능형 인프라 등을 제공함

※ 출처: 나이스평가정보(주)(2019), Frost&Sullivan(2019), 연구개발특구진흥재단(2021)을 정리

- 유무선 통신기술의 주요 기업으로는 NEST Lab(미국), Green Energy Options(영국), ABB(스위스) 등이 있음

표 III-3 | HEMS 유무선 통신기술 주요 기업

기업명	국가	주요내용
NEST Lab ³⁾	미국	<ul style="list-style-type: none"> • 온도 조절기에 Thread 네트워크 프로토콜 사용
Green Energy Options (GEO) ⁶⁾	영국	<ul style="list-style-type: none"> • 센서가 Zigbee를 지원하여 센서-클라우드 연결기기가 인터넷 연결된 모든 기기와 호환
ABB ⁶⁾	스위스	<ul style="list-style-type: none"> • ABB는 선도적인 글로벌 기술 기업으로 전력 기술 및 스마트홈 산업에 해당하는 자동화 기술 부문에서 강점을 갖고 있음 • 유럽과 미국을 중심으로 스마트홈 사업을 운영 중인 독일 뮌헨 소재 스마트홈 선도기업 이브 시스템즈(Eve Systems GmbH)를 인수하여 새로운 상호 운용 표준 '매터'와 무선 연결 기술 Thread 기반의 선두주자로 입지를 구축하려 함

※ 출처: 나이스평가정보(주)(2019)³⁾, Frost&Sullivan(2019)³⁾을 정리

(2) 국내 기술 및 기업 동향

- 국내 HEMS 기술은 전반적으로 최고기술국 대비 기술격차가 있는 상황으로 중소기업의 기술 경쟁력은 기술격차가 조금 더 큰 것으로 나타남¹⁾
 - 미국이 최고기술국으로 평가되고 있는데 우리나라는 최고기술국 대비 약 95%의 기술 수준을 보유하고 있으며, 최고기술국과의 기술격차는 약 0.7년으로 분석됨¹⁾
 - 우리나라 스마트홈 에너지관리시스템 중소기업의 기술 경쟁력은 최고기술국 대비 약 75%, 기술격차는 약 1.9년으로 평가됨¹⁾
- 국내 HEMS 기술은 주요 건설사와 정보통신 업체가 다양한 기술을 연계하여 사업영역을 확장하고 있으며, 주로 대형 주거단지 아파트 등에 기술을 적용하고 있음³⁾
 - 하드웨어 부문은 전력기기 및 IT 장비개발 업체들이 주도하고 있음³⁾
 - 소프트웨어 및 플랫폼 부문은 전력시스템 컨설팅 및 IT 시스템 구축 업체들이 주도하고 있는 상황으로 지능형 서비스 제공 및 기기별 응용 소프트웨어 개발 등이 활발하게 진행될 것으로 전망됨³⁾
 - 통신 네트워크 부문은 SK텔레콤 및 LG U+를 주축으로 근거리 무선통신 중소기업들이 주도하고 있는 것으로 파악됨³⁾

표 III-4 | HEMS 주요 기술별 국내업체 현황

기술분야	기업명	주요내용
하드웨어	남전사	- 국내 전력량계 선두기업으로 AMI 기술을 보유하고 있음 - 에너지 효율을 최적화하는 차세대 지능형 전력망인 스마트 그리드와 관련된 단말기 기술을 개발하고 있음
	옴니시스템	- 전자식 전력량계와 디지털 원격검침시스템 개발 전문 선두기업 - 실시간 양방향 디지털 전력량계를 국내 최초로 개발하여 시장을 주도함
	누리플렉스	- AMI개발 전문기업으로 2021년 산업통상자원부가 에너지특화기업으로 선정함 - 에너지 관련 플랫폼, 통신모듈, 네트워크기술을 기반으로 FEMS, BEMS, HEMS를 개발중임 - 또한 에너지 관련 디바이스 등을 통해 AMI 구축사업과 스마트 그리드 보급 및 확산사업을 주도하고 있음
	네커스	- 무선원격검침시스템 개발업체 - HEMS용 게이트웨어, 무선 온습도센서, 조도센서, 동작감지센서, LED조명 등을 개발 및 제조하고 있음
	일신전기	- 스위치, 콘센트, 플러그 전문 생산업체로 스마트폰의 앱으로 가전기기를 제어할 수 있는 IoT 플러그 'Silo'를 출시하였음. Silo는 실시간 소비전력량 및 누적 소비전력량 등이 확인 가능함

기술분야	기업명	주요내용
소프트웨어	GIMCO	<ul style="list-style-type: none"> - 신재생 에너지 및 지능형전력망 구축 전문기업 - 최적의 에너지 효율 달성을 위한 기술 개발에 주력하고 있음
	아이온커뮤니케이션즈	<ul style="list-style-type: none"> - 에너지 관리 솔루션 개발 전문기업 - 스마트 그리드를 시작으로 스마트카와 스마트홈을 아우르는 플랫폼을 개발하고 있음
	아이앤씨테크놀로지	<ul style="list-style-type: none"> - 스마트 에너지 사업을 영위하고 있으며, 유무선 융복합 기술 확보를 통해 사용자의 원격제어 등을 가능하게 함
	애니게이트	<ul style="list-style-type: none"> - IT 및 전력기술을 융복합한 소프트웨어 개발 등을 전문적으로 수행하고 있음 - 스마트그리드 스테이션, 마이크로그리드 등의 지능형 전력망 관련 소프트웨어 및 시스템을 공급하고 있음
유무선 통신기술	그립	<ul style="list-style-type: none"> - Z-Wave를 이용한 가스밸브, 홈 조명제어를 개발하여 상용화함
	펄테크	<ul style="list-style-type: none"> - ZigBee 시리얼 어댑터 등을 개발하여 홈네트워크를 비롯한 빌딩 자동화, 조명, 통신장비 제어 및 에너지 사업 등에 참여하고 있음
	그리드위즈	<ul style="list-style-type: none"> - 스마트 그리드 분야에서 필요한 다양한 통신 솔루션을 제공하고 있음
	에이스기술단	<ul style="list-style-type: none"> - 전력계통과 ICT 기술을 접목한 스마트 그리드 구축 및 에너지 관리 전문기업으로 원방감시제어시스템, 원격제어시스템, 전력수요 관리기기 등을 주로 개발 및 생산하고 있음
	유타스	<ul style="list-style-type: none"> - 통신 모듈 개발 전문업체로 조명 모니터링 및 제어장치, 모바일을 통한 건물제어장치 등을 개발하고 있음

※ 출처 : 중소기업 기술로드맵 2023~2025(2023)¹⁾, 나이스평가정보(주)(2019)³⁾을 바탕으로 정리

IV 요약 및 정리

- 2020년 이후 친환경 건축물에 대한 수요가 증가함에 따라 에너지 관리시스템에 대한 필요성이 더욱 강조되어 왔고, 이에 따라 HEMS 기술은 인공지능 및 사물인터넷(IoT) 등의 기술 개발과 함께 발전해 오
- 하드웨어와 소프트웨어의 융합 기술인 HEMS는 센서 기술, 통신 기술, 소프트웨어 기술 등의 다양한 기술이 필요하므로, 기술력과 자본이 앞서는 미국 등이 시장을 주도하며 국내 기술 수준은 최고기술국 대비 기술격차가 있는 상황임
 - 우리나라 평균적으로 최고기술국 대비 약 95% 기술 수준을 보유하고 있는 반면, 중소기업의 기술 경쟁력은 최고기술국 대비 약 75%으로 기술격차가 조금 더 큰 것으로 나타남
- HEMS 시장은 제품 중심에서 지능형 서비스 제공으로 진화하고 있는 가운데 국내외에서 다양한 기술을 연계하여 사업영역을 확장하고 있음
 - 글로벌 시장에서 기존 기업들은 동종 기업, 건설사, 에너지 공급업체 등과 다양한 형태의 파트너십 전개로 자금유치, 공동 프로젝트 진행, 강화된 제품 서비스 출시 등을 수행함
 - 국내 시장에서는 주요 건설사와 정보통신 업체가 다양한 기술을 연계하여 사업영역을 확장하고 있으며, 주로 대형 주거단지 아파트 등에 홈네트워크 구축, 홈오토메이션 및 홈 제어 기술 등 단위 기술을 적용하고 있음
- 향후 HEMS의 국내외 시장은 지속적으로 성장할 것으로 전망되며 국내기업 또한 사업영역 확장 등 기회를 얻을 수 있을 것으로 기대됨에 따라, 스마트홈 기술의 글로벌 표준에 대한 동향 주시 및 기술 적용 등의 전략적 접근이 요구됨

참고문헌

- 1) 중소기업기술정보진흥원(2023), 중소기업 기술 로드맵 2023~2025(스마트홈 에너지관리 시스템), 중소벤처기업부
- 2) 이성인(2013), 에너지관리시스템(EMS)산업 육성 방안, 에너지경제연구원
- 3) 나이스평가정보(주)(2019), 산업테마보고서(홈에너지관리시스템), 한국IR협의회
- 4) 연구개발특구진흥재단(INNOPOLIS)(2021), 주택에너지관리시장, 글로벌시장동향보고서
- 5) 한국스마트홈산업협회(2021). 국내 스마트홈 산업 동향조사 보고서. 2021.7.19.
- 6) Frost&Sullivan(2019), Frost Radar in the Global Home Energy Management Systems (HEMS) Market, 2019.03.25.

※ 본 보고서는 국가녹색기술연구소 주요사업인 「국가 기후기술 혁신 전략 마련을 위한 정책 기반 연구」
(과제번호: F2330102)의 지원을 받아 작성 및 발간되었음

2023
녹색산업 인사이트
INSIGHT
스마트홈
에너지관리시스템

발 행 처 | 서울시 녹색산업지원센터

발 행 일 | 2023년 12월 1일

주 소 | 04554 서울특별시 중구 퇴계로 173(충무로 3가) 남산스퀘어 17층

전 화 | 02.6261.0881

이 메 일 | greeninfo@nigt.re.kr

홈페이지 | https://www.gtck.re.kr/gtck/g_center.do

디 자 인 | 주식회사 동진문화사 02.2269.4783