

# Wi-SUN 시스템

IoT 시스템 모듈을 이용한  
Wi-SUN FAN/PHY 하이브리드 네트워크

## 개요

사물 인터넷(IoT)의 서비스가 확대되면서 와이파이, 블루투스과 같은 근거리 무선통신에서 벗어나 장거리, 저전력, 저비용을 목표로 하는 저전력 광역 통신망(Low Power Wide Area Network; LPWAN) 기술이 주목을 받고 있습니다. LPWAN 기술은 대용량 데이터를 고속으로 전송하는 것은 부적절하지만 넓은 영역에서 소량의 데이터를 서비스하기 적합해 전력 검침, 가로등 제어 등 스마트시티에 주로 쓰이며, 대표적인 기술로는 NB-IoT, LoRa, Wi-SUN 등이 있습니다.

## Wireless Smart Utility Networks(Wi-SUN)

Wi-SUN은 에너지 효율 필요성이 증대됨에 따라 스마트그리드 서비스를 제공하기 위해 개발된 920MHz 대역의 저전력 무선통신 기술로, 야외에서도 통신 거리가 길고 장애물에 강하며 전파 간섭에 강한 장점을 가지고 있습니다. 미국과 일본 등 다양한 국가와 기업에서 지능형 원격검침(Advanced Metering Infrastructure; AMI), 배선 자동화 등을 위한 무선통신 규격으로 도입하고 있으며, 국내에서도 한국전력이 AMI 구축 사업에 Wi-SUN을 활용하고 있습니다.

Application	
Security	Interface
802.1x EAP-TLS	UDP / TCP
	IPv6 / 6LoWPAN / RPL
IEEE 802.15.4/4e MAC	
IEEE 802.15.4g PHY	

Wi-SUN은 스마트그리드 장치 간 상호 통신을 실현하는 무선 네트워크에 관한 국제표준규격 IEEE 802.15.4g를 기반으로 최하층의 물리(PHY) 계층 프로토콜을 구성하고 있으며, 상위층은 스마트홈, 스마트시티 등을 위한 애플리케이션에 따라 정해집니다.

시그마델타테크놀로지(이하 SDT)는 Wi-SUN Alliance의 회원사로, SDT의 제품과 서비스를 통해 Wi-SUN Alliance의 공식 기술 지원을 받을 수 있습니다.

## Wi-SUN 장점

- 별도의 라이선스 비용이 없어 시스템 구성 비용 절감
- 통신망에 직접 연결되는 미터기 대수를 최소화하여 통신 비용 절감
- 동일 성능을 전제로 다른 통신과 비교했을 때 전력 사용량 대비 최고 성능

## (주)시그마델타테크놀로지

최근 클라우드 컴퓨팅의 고도화로 많은 기업이 IaaS나 PaaS 형태의 비즈니스 모델을 구축하고 있습니다. 하지만 하나의 업체가 모든 인프라를 구축하기엔 인력, 시간, 비용, 경험부족 등의 문제가 발생할 수 있습니다.

시그마델타테크놀로지(SDT)는 AI 엔진, 임베디드 보안, 무선 IP 통신, 클라우드 라이브러리 등이 탑재된 동전 크기의 시스템 모듈을 통해 AIoT 인프라를 제공하고 고객의 기술적 부담을 덜어줍니다. SDT의 초소형 시스템 모듈로 기반 기술에 대한 고민 없이 고객사의 서비스 영역에만 집중해 AIoT 제품과 서비스를 개발해 보세요.

Copyright © 2020 Sigma Delta Technologies Inc.

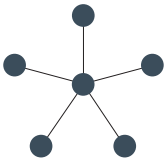
주 소 서울 금천구 가산디지털1로 19, 706-1호  
웹사이트 [www.sigma-delta.tech](http://www.sigma-delta.tech)  
이 메 일 [sales@sigma-delta.tech](mailto:sales@sigma-delta.tech)  
전화번호 02-2629-4701

### 다른 저전력 통신과 비교

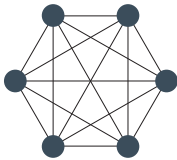
	규격	구성	비용	전력효율	거리	보안
NB-IoT	IPv6	스타 구조	고	하	기지국 위치에 따름	End-to-End 보안통신
LTE Cat.M1	IPv6	스타 구조	고	하	기지국 위치에 따름	End-to-End 보안통신
LoRa	Non-IP	스타 구조	고 (라이선스)	상	~5km (음영지역 존재)	AES 기반 보안통신
Wi-SUN FAN/PHY	Non-IP/IPv6 하이브리드	메시 구조	저	상	~5km (메시 구조에 의한 음영지역 감소)	PKI/AES 보안통신

#### 네트워크 토폴로지

- 스타 구조



- 메시 구조



스타 구조의 다른 저전력 통신과 달리 Wi-SUN은 모든 노드들이 그물망처럼 연결되어 양방향 통신이 가능한 메시 구조를 이용합니다. 스타 네트워크에서는 전체를 제어하는 중앙 기지국이 파괴되면 노드 간 통신이 중단됩니다. 반면 메시 네트워크에서는 어느 노드에 고장이 발생하여도 다른 라우터를 경유할 수 있어 데이터 손실률이 낮습니다. 또한 초기 구축을 위한 라이선스 비용이 필요 없고 엔드 포인트들은 이동통신사 망을 이용하지 않아 다른 저전력 통신들에 비해 비용 부담이 적은 편입니다.

#### 이용 사례

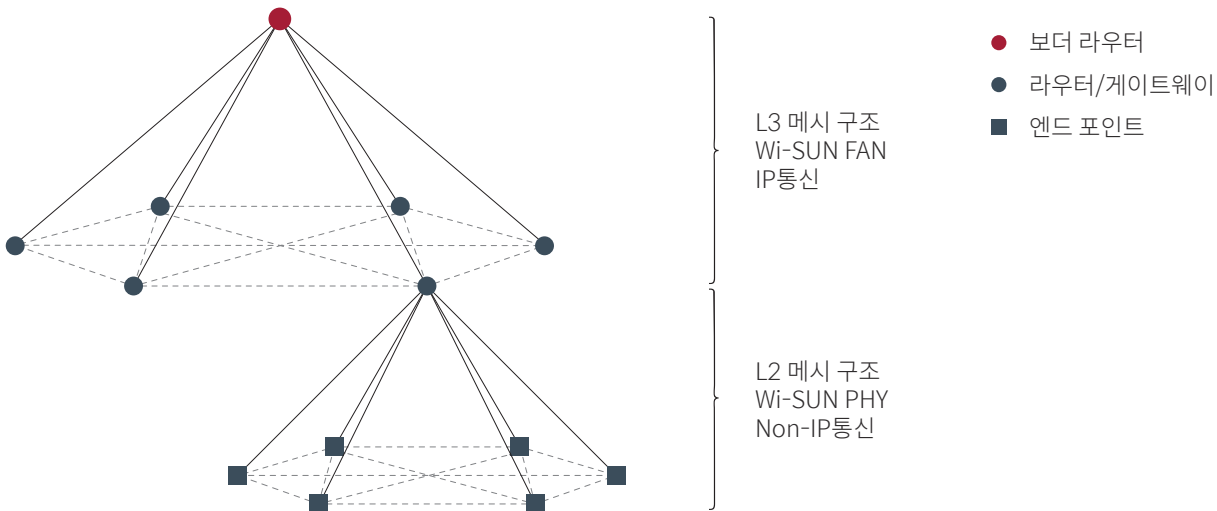
일본 최대의 전기 및 가스 공급사인 도쿄전력은 Wi-SUN 규격을 최초로 채택해 약 3천만 대의 첨단 계량기 및 지능형 기기 보급 사업을 진행하고 있으며 현재까지 2천만 대의 보급을 완료했습니다. 도쿄전력은 가정용 에너지 관리 시스템 애플리케이션을 상정한 Wi-SUN Home Energy Management System(HEMS)으로 네트워크를 구축해 유틸리티와 소비자 장치를 연결하고 있습니다.

세계적인 금융 허브인 영국 런던에는 업무와 관광으로 약 45만 명의 사람이 머무르지만 밤에는 9,400여 명만이 상주해 가로등 에너지를 효율적으로 사용할 수 있는 스마트 가로등의 필요성이 지속적으로 대두되었습니다. 런던 시는 좁은 도로, 높은 건물, 그리고 낮은 시스템으로 구성된 도시에서 원하는 장소와 시간에 신호를 전달할 수 있도록 스마트시티와 스마트 그리드를 위한 애플리케이션을 상정한 Wi-SUN Field Area Network(FAN)로 네트워크를 구축해 2020년까지 12,000개의 스마트 가로등을 도입할 예정입니다.

이 외에도 미국 중서부, 동남아시아 등 다양한 국가와 지자체에서 스마트시티 솔루션을 위한 무선통신 규격으로 Wi-SUN을 채택하고 있습니다.

## Wi-SUN FAN/PHY 하이브리드 네트워크

SDT는 Wi-SUN PHY와 MAC 계층만으로 장치 간 연결을 구성하는 L2 메시 구조와 Wi-SUN FAN으로 넓은 야외 지역에 통신 인프라 서비스를 제공하는 L3 메시 구조를 함께 이용해 하이브리드 네트워크를 구성합니다.



가장 말단의 엔드 포인트들은 L2 메시 구조를 이용해 네트워크를 형성합니다. L2 메시 구조에서는 노드에 IP를 부여하지 않아도 돼 가장 많은 수가 배포되어야 하는 엔드 포인트들의 서비스 비용을 절감할 수 있습니다. 엔드 포인트들은 가장 최적의 경로에 위치한 라우터(또는 게이트웨이)에 연결되며, 라우터 네트워크는 엔드 포인트 네트워크의 간섭을 피하기 위해 L3 메시 구조를 이용해 연결됩니다. 보더 라우터는 수집한 모든 데이터를 전송할 수 있도록 LTE나 이더넷과 같은 유무선통신을 이용해 클라우드와 연결됩니다.

기본적으로 Wi-SUN FAN과 PHY를 함께 이용해 네트워크를 구성하지만 저밀도 지역에서는 L2 메시 구조만을 이용해 장치들을 연결합니다. 이 때 라우터는 다른 유무선 통신을 이용해 클라우드로 데이터를 전송하여 더 효율적인 네트워크를 구성할 수 있습니다.

## IoT 시스템 모듈

기존 시스템 모듈		SDT의 부가가치
통신 솔루션	CPU	<b>임베디드 보안</b>
전력 관리	ROM	<b>클라우드</b>
운영체제	RAM	<b>AI 엔진</b>

SDT의 IoT 시스템 모듈에는 CPU, ROM, RAM과 같은 하드웨어 기능과 함께 통신, 보안, 클라우드 등 낯설고 어려운 기술 솔루션들이 모두 구현되어 있습니다.

- 임베디드 보안: 인가된 사용자만이 디바이스에 접근할 수 있는 보안 탑재
- 무선 IP 통신: LTE, 와이파이, 블루투스, Wi-SUN, Thread 등 다양한 통신 지원
- 클라우드 솔루션: AWS, Azure 등의 클라우드 플랫폼에 직접 연결되는 솔루션 제공
- AI 엔진: 하드웨어 기반으로 AI를 수행할 수 있는 온 디바이스 AI 엔진 제공

Wi-SUN 통신을 지원하는 대표적인 시스템 모듈로는 SDT32F4M-WSF이 있으며, 다양한 모듈들이 계속해서 출시될 예정입니다.

### SDT32F4M-WSF

MCU - STM32F4M29II

- Arm® Cortex®-M4F

Memory

- 2048KB Flash memory

- 256+4KB SRAM, including 64KB of CCM data RAM

Power

- 3.3V for I/O

OS Support

- Mbed OS

Security

- Mbed TLS

- PSA Certified Lv.1

I/O

- UART, SPI, I2C, PWM, ADC, GPIO

- Dual CAN

- RMII/RGMII for 10/100 Base-T Ethernet

- Wi-SUN FAN, Wi-SUN PHY

Environmental

- Dimension: 20 x 30 (mm)

- Operating temperature: 0~85°C