

스마트 노드 / 스마트 가로등

나무 아이앤씨

2016. 8.

목차

1. 서론
2. 스마트 가로등
3. 실증사례
4. 결론

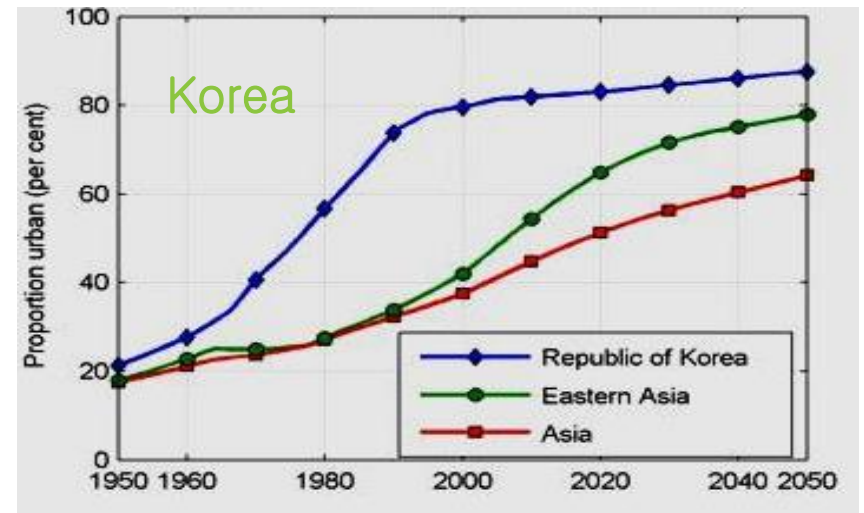
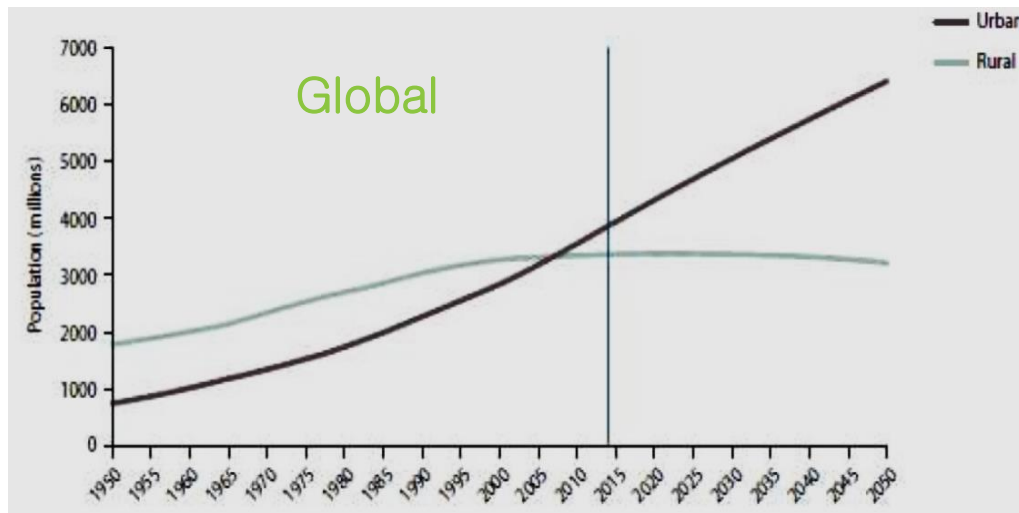
부록

- FAQ
- 스마트 노드 Internal & Security
- 시장현황
 - 1) 사례
 - 2) 업체

배경

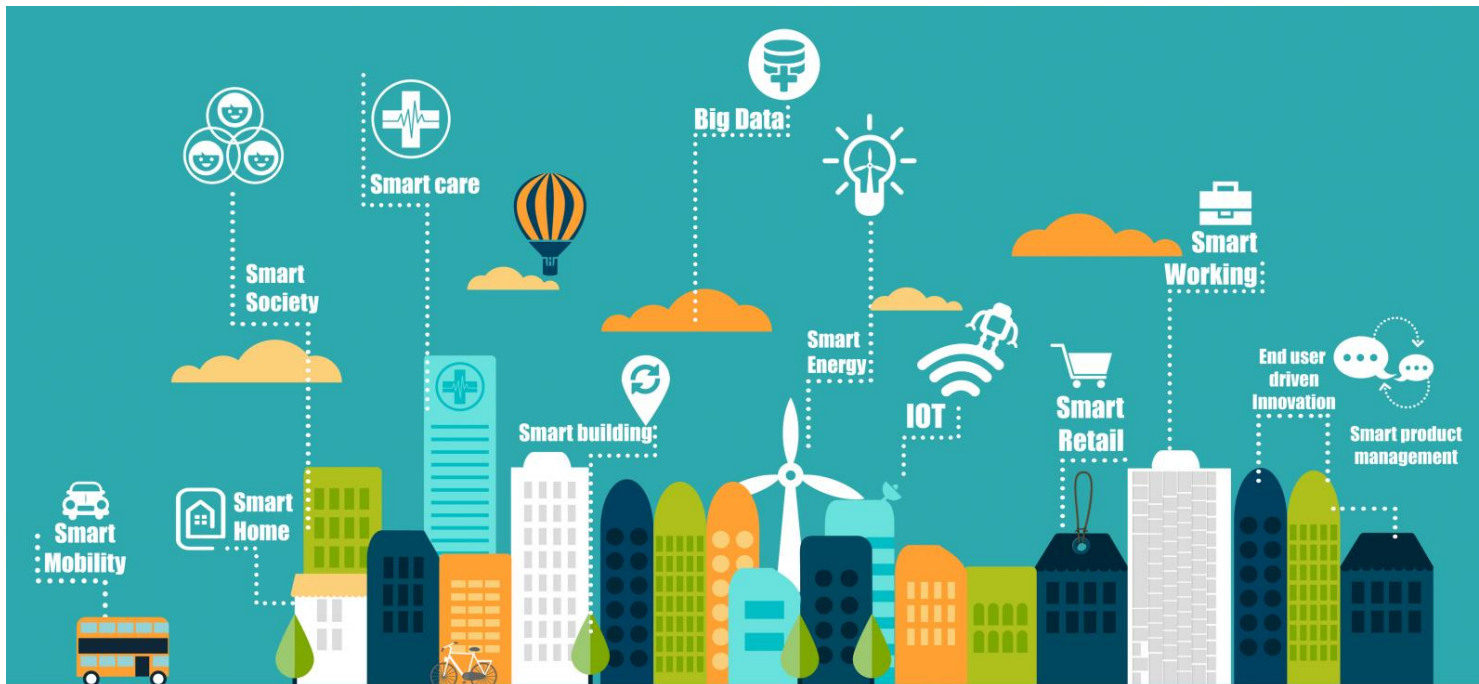


- 왜 도시인가?
 - ✓ 1950년에는 30%였던 세계도시인구 비중은 2014년 54%, 2050년에는 66% 전망
 - ✓ 도시는 전체 인구성장의 90%, 부의 창출의 80%, 전체 에너지 소비의 60%를 차지할 것으로 전망
 - ✓ 한국은 2014년 도시화 비율은 82.4%, 2033년에는 85%를 넘어 2050년에는 87.6%로 90%에 근접할 전망
 - ✓ IT 기술 그 중에서 사물 인터넷 기술의 활용을 통해 도시 전체의 효율과 생산성 그리고 창조성을 제고해야 함








도시 인구와 농촌 인구의 변화 추세(1950-2050)

- 스마트 시티란?
 - ✓ 기존 도시에 스마트 플랫폼을 활용한 신기술로 도시의 효율성을 제고하고 데이터를 활용하여 새로운 가치를 창출하는 분야
 - ✓ 글로벌 스마트 도시 기술 시장은 2014년 88억불에서 2023년 275억 불로 성장을 예상
 - ✓ 세계 스마트시티 프로젝트의 약 70%가 에너지·교통·안전 등 3대 스마트시티 요소에 집중될 것이라고 전망
 - ✓ 스마트시티즈 위원회가 2014년 선정한 가장 앞서가는 스마트시티는 바르셀로나, 코펜하겐, 헬싱키, 싱가포르, 밴쿠버, 비엔나



- City 서비스 : 주차 및 이동 서비스, **가로등**, 환경 감시, Location analytics 등
- 시민 서비스 : 위치 기반 서비스, 유/무선 네트워크 서비스, Remote interactive 서비스 등
- City Infra Mgmt 솔루션은 매년 25%+ CAGR 이상의 성장을 보여 TAM은 2017년까지 \$10B 예상

【 Smart City Connected Services 】

City Parking	City Traffic	City Lighting	Safety & Security	Adaptive NW Intelligence
				
<p>실시간 주차 정보 제공으로 교통 체증 및 주차 공간 탐색 시간 절감</p>	<p>교통 사고 모니터링 및 관제를 통한 교통 체증 감소</p>	<p>가로등 제어를 통한 에너지 비용 및 유지보수 비용 절감</p>	<p>보안 사고 자동 감지, 신속한 대응 및 범죄 감소를 위한 데이터 분석</p>	<p>도시계획, 상거래, 관광, 광고 등을 위한 실시간 뷰(사람, 센서 및 데이터 플로우) 제공</p>

- CAGR : Compound annual growth rate – 연평균 성장률
- TAM : Total Addressable Market – 총 유효시장, 전체 비즈니스 도메인의 크기

스마트 가로등



namoo
Connecting Value

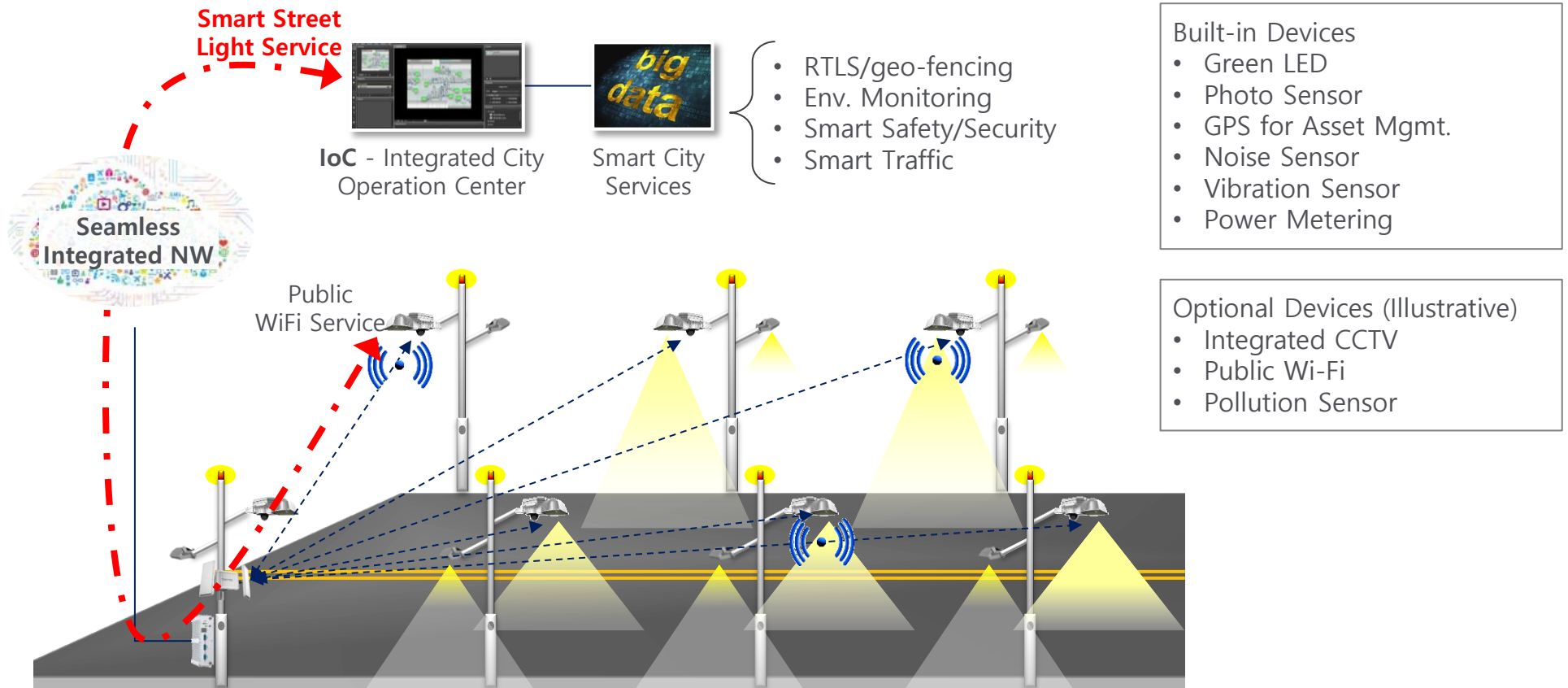
namoo
Connecting Value


namoo
Connecting Value

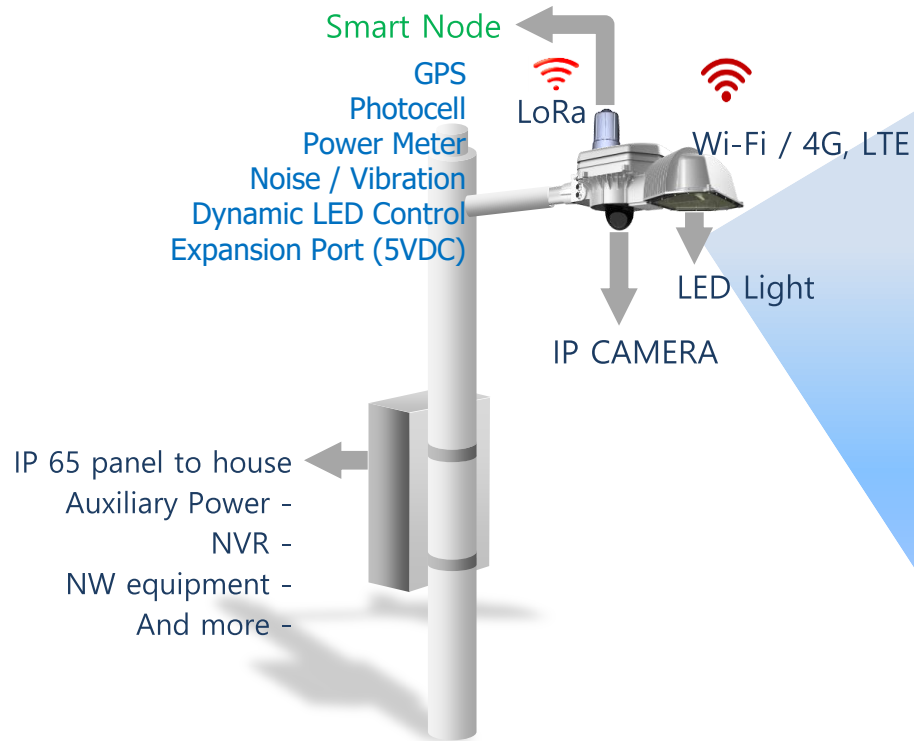
namoo
Connecting Value

스마트 가로등은 스마트 시티 서비스 구현을 위한 필수 인프라 (상시전원과 통신기능)로서, 밝고 비용 효율적인 조명 뿐 아니라 탑재된 다양한 스마트 센서/통신 노드를 통해 시민 체감형 스마트 서비스 (교통, 안전, 환경, 도시 자산관리 등)를 제공

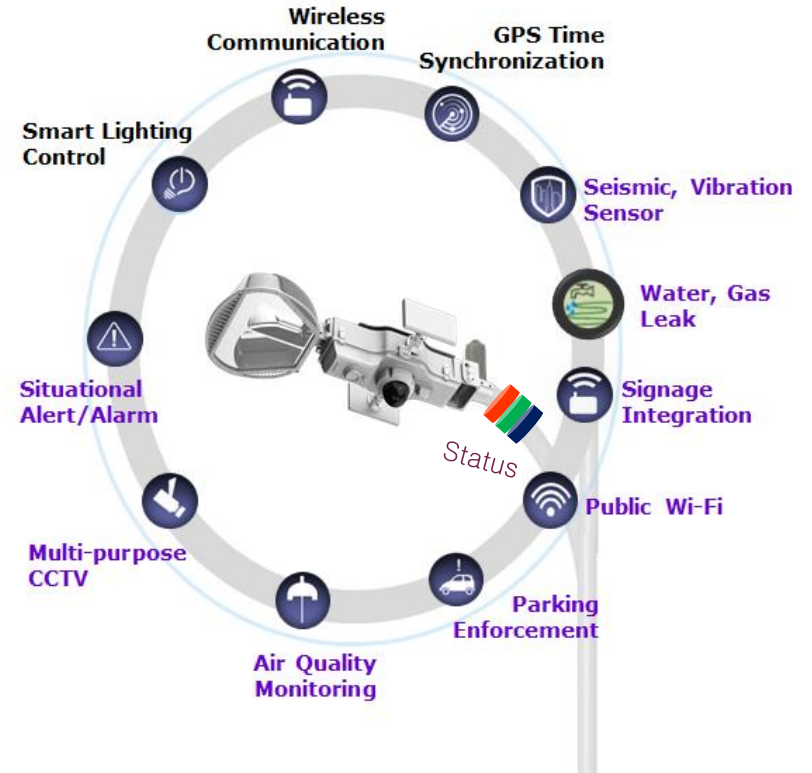
【 Typical 설치 예 】



분류	내용
<p>Customer Insight</p>	<ul style="list-style-type: none"> 도시 경쟁력 제고의 일환으로 사회 안전망을 강화하고 다양한 시민 체감형 스마트 시티 서비스 제공을 위한 인프라 구축 필요 <u>2015년 살기 좋은 도시(Quality of living) 조사에서 전세계 230개 도시 중 서울 72위, 천안 98위, 부산은 90위</u> Go Green 
<p>Customer Benefit</p>	<ul style="list-style-type: none"> 다양한 스마트 시티 서비스(교통, 안전, 환경 등)를 통한 삶의 질 향상과 이에 따르는 지자체 경쟁력 향상 저전력 LED 전등을 통한 에너지 절약으로, 파리 기후변화협약에 따른 탄소배출량 감축에 선제적으로 대응 및 지자체 인지도 제고 창조적인 스마트 시티 서비스 - 스마트 트래픽/파킹, 사건/사고 감지 등 - 발굴을 위한 기반 제공
<p>Reasons to Believe</p>	<ul style="list-style-type: none"> 에너지 절감에 대한 성과 보증 <ul style="list-style-type: none"> ✓ Reference 제공 및 데이터 분석 역량



Smart Node & Smart City Services



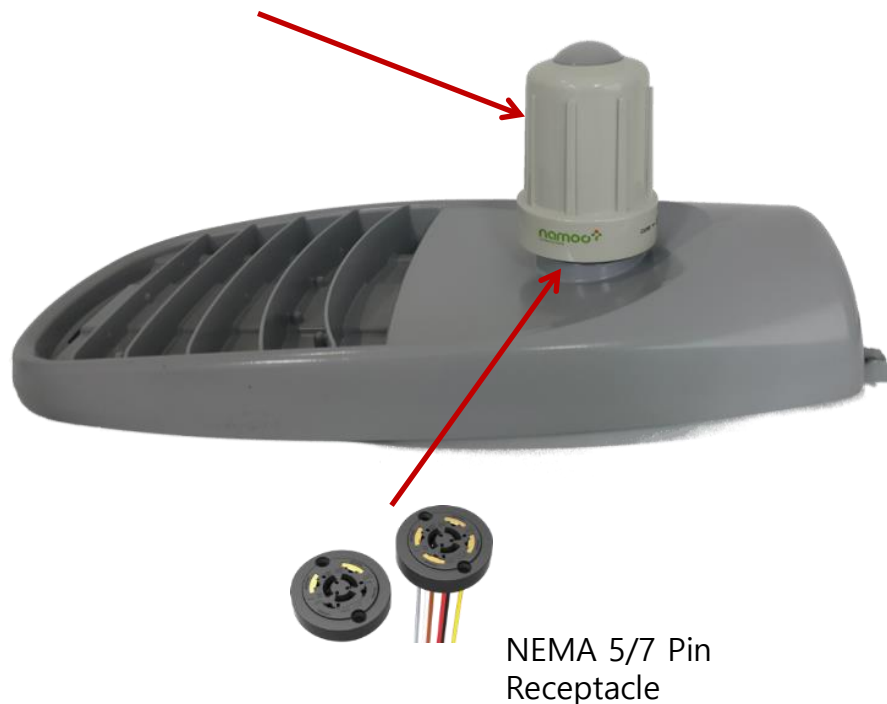
An **open standard-based Smart LED Controller**, which “twist and locks” into the LED Cobra Head through the NEMA 5/7 pin receptacle, transforms conventional LED light fixture into IoT node with wireless communication capabilities, paving the way not only to sensor-based LED control but also to a host of Smart City Services.

Self-contained edge control device w/ expansion capability for a variety of Smart City Platforms

스마트 노드는 기존 가로등에 장착되어 스마트 시티 서비스 구현에 필수적인 인프라 - 무선 통신 기능, 센서 통합 등의 IoT - 기능을 수행하게 함. Open Standard 인 NEMA 5/7 pin receptacle 표준에 의거 가로등 Cobra Head에 "twist and locks" 형식으로 손쉽게 장착.

【 주요 기능 】

스마트 노드
(스마트 가로등 Control Node)



- GPS, 조도센서, 진동(지진) 센서, 소음센서 장착
- 센서 기반 자율적인 LED on/off 및 디밍
- 제공 조도 센서 기반의 LED 제어
- 사건/사고 감지 서비스 : 교통 사고 탐지, 총성 탐지 및 비상 버튼 서비스 등을 제공
- CCTV 연동 시 교통 량 측정 및 감시용으로 활용 가능
- 자산 관리 시스템과의 통합을 통해 자산 운영관리 효율 증대

IoT 센서

- GPS
- Light Sensor
- Vibration Sensor
- Noise Sensor
- Power Meter

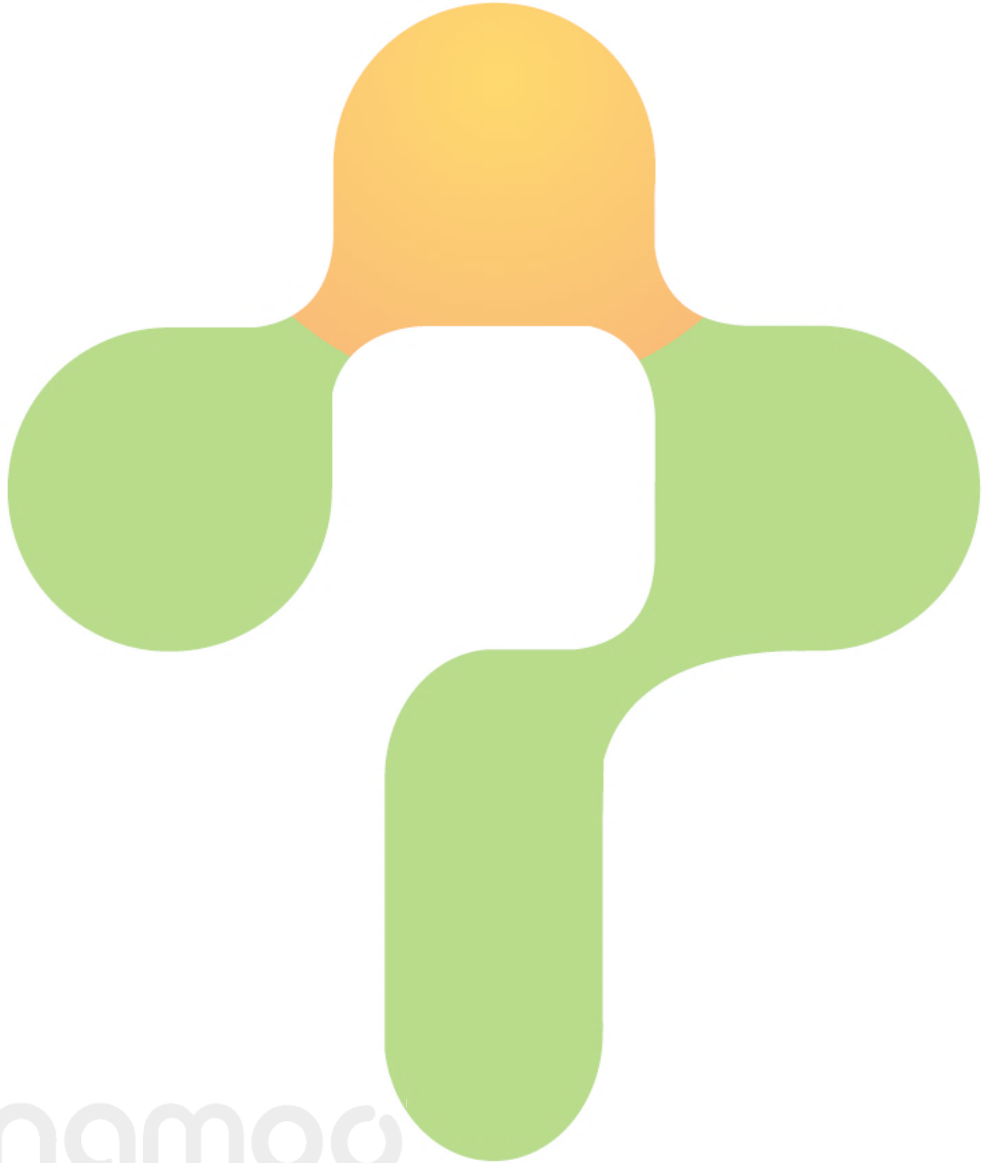
통신 Spec.

- WPAN, LoRa
- 확장 Port (miniUSB)
- WiFi (외장 모듈)



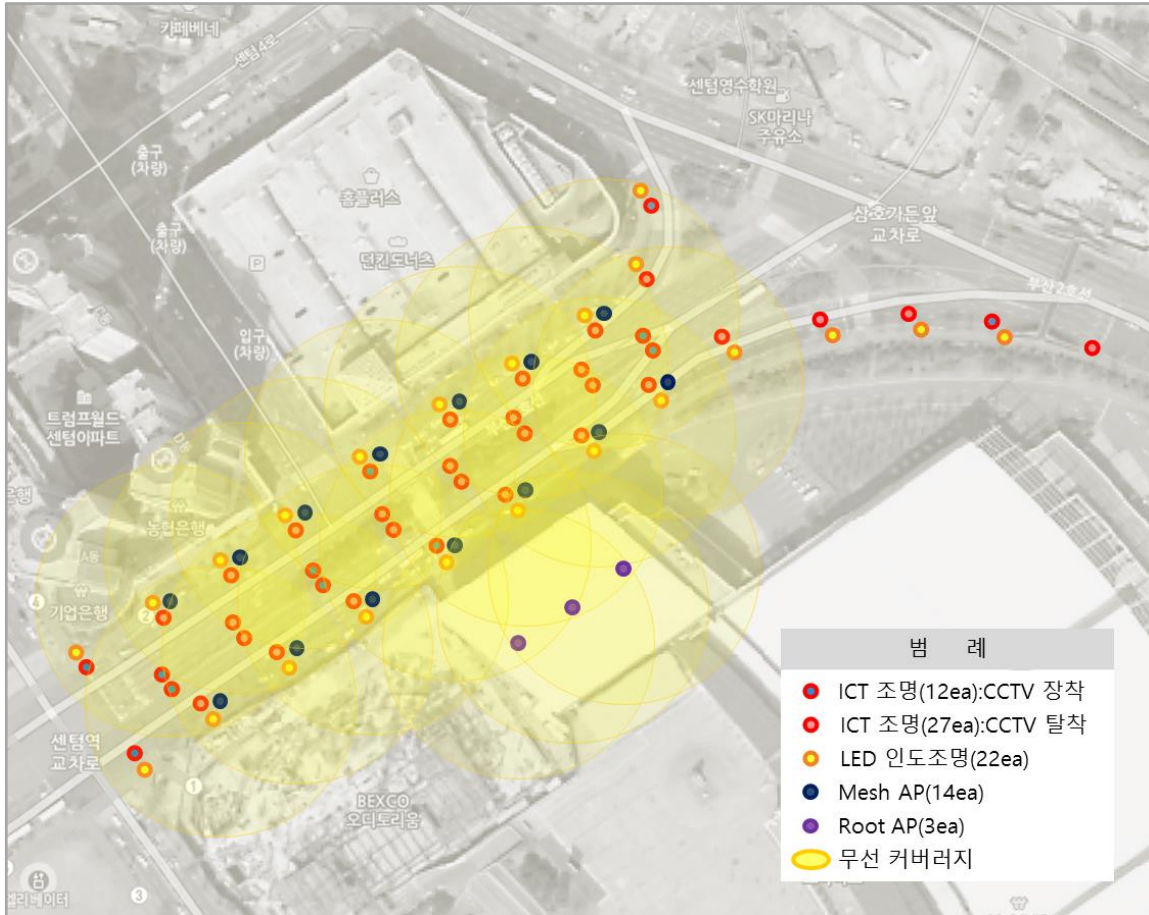
분류	내용
전원	<ul style="list-style-type: none"> AC 전원 입력 (100V – 277V)
LED Fixture	<ul style="list-style-type: none"> NEMA 5 및 7-pin receptacle 지원으로 모든 LED 가로등에 장착 가능
CPU/Mem.	<ul style="list-style-type: none"> 온보드 32 bit MCU와 4MB 저장 공간 Host node 어플리케이션 및 구성 정보를 이용하여 offline으로도 동작
디밍	<ul style="list-style-type: none"> 0-10V 디밍 인터페이스 센서 기반 자율적인 LED on/off 및 디밍 제공 (네트워크 또는 상위 시스템 장애 시에도 자율 동작)
센서	<ul style="list-style-type: none"> 조도 센서, 진동/지진 센서, 소음 센서 센서 추가는 외장 포트 이용
Power Meter	<ul style="list-style-type: none"> Utility grade에 맞춘 전력량 계 내장 15분 간격(configurable)으로 에너지 사용량 레포트 제공
무선망 지원	<ul style="list-style-type: none"> LoRa : TD (SigFox), SemTech 및 NWave chipset 지원 Wi-Fi
유지보수	<ul style="list-style-type: none"> 자산 운영과 편리한 유지보수를 위한 GPS 장착 Self-diagnostics 기능으로 자산 운영 효율 극대화 지원
보안	<ul style="list-style-type: none"> AES 128bit encryption PUF 기반의 device authentication 및 encryption
확장성	<ul style="list-style-type: none"> 외장 센서 및 Wi-Fi 등의 추가 센서/디바이스를 연동하기 위한 외장 Micro-USB 포트 제공

분류	내용
즉시적 효과	<ul style="list-style-type: none"> • 한 층 밝고 선명한 조명 환경 제공 (Improved Citizen experience) • 에너지 절감 및 길어진 수명 (Energy Savings) • 센서 기반의 자동 조명 조절 : on/off 및 dimming • CCTV 를 통한 상시 모니터링 (도시 관제센터 연계)
시민 체감형 스마트 서비스	<ul style="list-style-type: none"> • 사건, 사고 감지 (소음 센서 기반) <ul style="list-style-type: none"> ✓ 자동차 사고 시 관내 경찰, 응급서비스 기관 등 관련 기관에 실시간 알림 ✓ 사건/사고 지점에 대한 연속적인 snapshot을 관련 기관과 공유 ✓ 우회도로 알림 서비스 (푸쉬 서비스) • 소리 기반 비상벨 서비스 : 기존의 "push button"은 거의 동작하지 않음 • 환경 정보 지도 서비스 : 대기환경, 소음 공해, 빛 공해 및 지진 등 • 스마트 트래픽 : 도로 교통량 흐름 감지 및 제어 • 스마트 파킹 : 불법 주정차 관제, 여유 공간 정보, Audio 안내/경고
도시 자산 관리 서비스 (O&M 비용절감)	<ul style="list-style-type: none"> • LED 교체를 통한 즉각적인 에너지 절감 : 기존 전등 대비 50% 이상 에너지 절감 • 스마트 노드의 Self-diagnostics를 활용한 Condition-base의 효율적인 자산 운영 및 관리 <ul style="list-style-type: none"> ✓ 고장 여부 자동 진단 → 자산 유지보수/운영관리 시스템과 Work order 연동



실증 사례

실증 지역

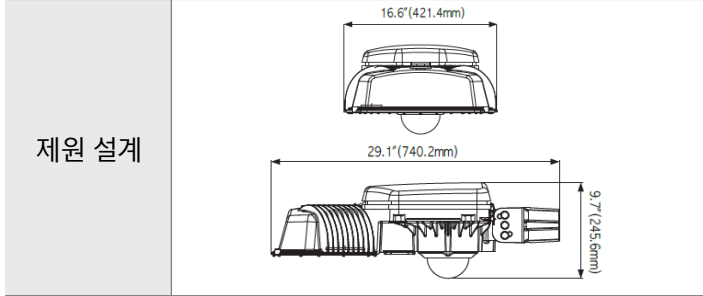


설치대상 백스코&홈플러스 앞 대로 가로등 등기구 61개, 공공 WiFi 서비스

주요 구축·설치 내역

스마트 가로등 설치 내역/장소	
설치 내역	<ul style="list-style-type: none"> 백스코 & 홈플러스 대로 등주 31개에 등기구 61개 설치 <ul style="list-style-type: none"> - 스마트 도로용 가로등 CCTV 장착형 12개 - 스마트 도로용 가로등 27개 (CCTV 없음) - 스마트 인도용 가로등 22개 공공WiFi 서비스를 위한 기반 시스템 구축 이외 스마트 가로등 및 공공 WiFi 서비스를 위한 이외 구성 품목 설치
설치 장소	<ul style="list-style-type: none"> 백스코&홈플러스 앞 대로 11차선

가로등 등기구 디자인



설치 전/후 테스트 현장 사진



< 테스트 장비 설치 전 >



< 테스트 장비 설치 후 >



< 테스트 장비 설치 후 반대편 도로와 비교 사진 >

- ✓ 도로 조명의 중요포인트인 균조도가 기존 LED 가로등 보다 높아 야간 환경 개선
- ✓ 국내 유통 LED 가로등 대비 고효율의 LED 등기구 사용으로 에너지 절감 극대화

에너지 절감 효과

실증 사례

에너지 비용 절감 효과 (단위 가로등 당)		기 존		소계	에너지 절감형 LED		소계	비 고
		차로등	인도등		차로등	인도등		
1개당 에너지 절감 효과	전력사용량(kWh/yr)	1,095.0	525.6	1620.6	438	262.8	700.8	조명소비전력*일점등시간*연간점등일
	전력절감량(kWh/yr)				657	262.8	919.8	기존전력사용량 - 사업후전력사용량
	전력절감율(%)				60%	50%	55%	단순 평균
	전력사용요금(천원/yr)	106.8	67.8	174.7	42.75	33.93	76.68	전력사용량*전기요금단가, 859원/kwh적용
	전력사용 요금 절감량(천원/yr)				64.12	33.93	98.05	
	전력사용요금절감율(%)				60%	50%	55%	단순 평균
	TOE감축량				10.06	14.87	24.93	단위 톤
	tCO2감축량				20.95	22.0	42.59	단위 톤

에너지 비용 절감 효과 (실증범위 전체)		기 존		소계	에너지 절감형 LED		소계	비 고
		차로등	인도등		차로등	인도등		
실증 범위 에너지 절감 효과	전력사용량(kWh/yr)	42,705	11,563	54,268	17,082	5,781	22,863	조명소비전력*일점등시간*연간점등일
	전력절감량(kWh/yr)				25,623	5,781	31,404	기존전력사용량 - 사업후전력사용량
	전력절감율(%)				60%	50%	55%	단순 평균
	전력사용요금(천원/yr)	4,168	1493	5,661	1,667	746	2413	전력사용량*전기요금단가, 859원/kwh적용
	전력사용 요금 절감량(천원/yr)				2,500	746	3247	
	전력사용요금절감율(%)				60%	50%	55%	단순 평균
	TOE감축량				392	327	719	단위 톤
	tCO2감축량				802	669	1,471	단위 톤

도로 및 교통의 종류에 따른 도로조명 등급

도로종류	교통의 종류와 자동차 교통량	도로조명 등급
상하행선이 분리되고 교차부는 모드 입체교차로로서, 출입이 완전히 제한되어 있는 고속의 도로, 자동차 전용도로 또는 고속도로	교통량이 많으면서 도로 선형이 복잡한 경우	M1
	교통량이 많거나 도로 선형이 복잡한 경우	M2
	교통량이 적고 도로 선형이 단순한 경우, 또는 주변환경이 어두운 경우	M3
고속의 도로, 상하행선 분리 도로	교통제어와 다른 형태의 도로사용자의 분리가 부족함	M1
	교통제어와 다른 형태의 도로 사용자의 분리가 잘 되어 있음	M2
주요한 도시 교통로, 간선도로, 국도	교통통제와 다른 형태의 도로 사용자의 분리가 부족함	M2
	교통제어와 다른 형태의 도로 사용자의 분리가 잘 되어 있음	M3
주요도가 낮은 연결도로, 지방연결도로, 주택지역의 주 접근도로, 사유지로의 접근도로와 연결도로	교통제어와 다른 형태의 도로 사용자의 분리가 부족함	M4
	교통제어와 다른 형태의 도로 사용자의 분리가 잘 되어 있음	M5

도로 휘도 측정 데이터

운전자에 대한 도로조명의 휘도 기준

도로조명 등급	평균노면휘도 (최소허용치) (cd/m ²)	휘도균제도(최소허용치)		TI(%) (최대허용치)
		종합균제도	차선축 균제도	
M1	2.0	0.4	0.7	10
M2	1.5	0.4	0.7	10
M3	1.0	0.4	0.5	10
M4	0.75	0.4		15
M5	0.5	0.4		15

항목		Max (cd/m ²)	Min (cd/m ²)	Avg (cd/m ²)	Uo	UI
1차선	설치전	2.2	0.2	1.04	01.9	0.47
	설치후	3.5	1.5	2.28	0.66	0.65
2차선	설치전	1.78	0.2	1.09	0.18	0.61
	설치후	2.2	1.7	1.88	0.91	0.85
3차선	설치전	1.5	0.5	1.11	0.45	0.74
	설치후	2.2	1.6	1.88	0.85	0.85
4차선	설치전	2.45	0.9	1.57	0.57	0.64
	설치후	2.5	1.8	2.18	0.83	0.87
5차선	설치전	2.4	1.7	2.06	0.83	0.86
	설치후	2.4	1.7	2.06	0.83	0.86

보행자에 대한 도로조명 기준

야간의보행자 교통량	지역	조도	
		수평면 조도	연직면 조도
교통량이 많은 도로	주택지역	5	1
	상업지역	20	4
교통량이 적은 도로	주택지역	3	0.5
	상업지역	10	2

1. 수평면조도 : 보도의 노면상 평균조도
2. 연직면조도 : 보도측의 중심선상에서 노면으로부터 1.5m 높이의 도로측과 직각인 연직면상의 최소조도

도로 휘도 측정 데이터

항목		Max (cd/m ²)	Min (cd/m ²)	Avg (cd/m ²)	Uo	UI
보행로	설치전	56.2	4.2	24.03	0.17	56.2
	설치후	82.4	10.1	50.46	0.20	82.4



결언



	Solution Message	Why it is "Digital Transformation"?	What Business Outcomes by the Solution for a Public Sector Customer
#1	기존 가로등을 스마트 시티의 핵심 인프라인 스마트 가로등으로 전환	기존 타이머 기반의 단순 제어에서 (조도) 센서 기반의 제어 - on/off, 디밍 및 블링킹 - 및 여러 센서 및 통신 기능과의 통합을 통해 가로등을 스마트 시티의 핵심 인프라로 전환	<ul style="list-style-type: none"> • 한 층 밝고 선명한 조명 환경 제공 (Improved Citizen experience) • 에너지 절감 및 길어진 조명 Lifecycle (Energy Savings) • 센서 기반의 동적 조명 조절 • 향상된 자산 관리 (효율적인 운영 및 관리)
#2	절박한 순간에, 깜깜한 어둠 속에서, 그 작은 비상 버튼을 누를 수 있다고 생각 하나요?	"push type red button"은 거의 작동하지 않음. 소리 및 진동으로 작동되며, 이에 따라 전등의 점멸 및 audible CCTV 촬영 기능은 다른 차원의 안전 서비스를 제공	<ul style="list-style-type: none"> • 사진을 이용한 향상된 상황 인식을 통하여 잘못된 alarms/dispatch 를 최소화 • 명확하고 추적 가능한 영상 확보를 통한 경제적이고 실행 가능한 범죄 예방/조치 서비스
#3	경제적인 Smart city service infrastructure		<p>통합 도시 관제 솔루션과의 통합을 통해 다양한 서비스 제공 가능</p> <ul style="list-style-type: none"> • Smart Traffic : automobile traffic flow monitoring, automobile counting, etc. • Smart Parking : Parking availability and enforcement • City-wide accurate, real time (rather than daily weather report on TV or newspaper) environment monitoring service - air quality, noise, seismic activities - could be delivered.

- 스마트 노드 원천 기술 보유
 - ✓ 10여년 국내 High Tech 제조업에서 다진 실시간, 대용량 처리 기술
 - ✓ 노드 자체 디자인 및 제조
 - ✓ 상황에 따른 커스터마이제이션 능력 보유 및 유연성 제공
 - ✓ PUF 기반 높은 IoT 보안 기능 제공
- 다양한 LED 등기구와의 테스트/검증 이력
 - ✓ Philips : RoadFocus (RoadView RFM)
 - ✓ CREE : XSP Series (w/ optional NEMA receptacle), RSW Series
 - ✓ GE : Evolve LED Roadway Series
- 실증 Reference
 - ✓ 부산 : 해운대구, 북구
 - ✓ San Francisco – Streets of Tomorrow

부록



다양한 산업분야의 OT /IT 시스템을 연계하는 Industrial Middleware를 기반으로 Smart Factory 및 Smart 가로등 분야의 기술을 선도하는 전문 기업입니다.

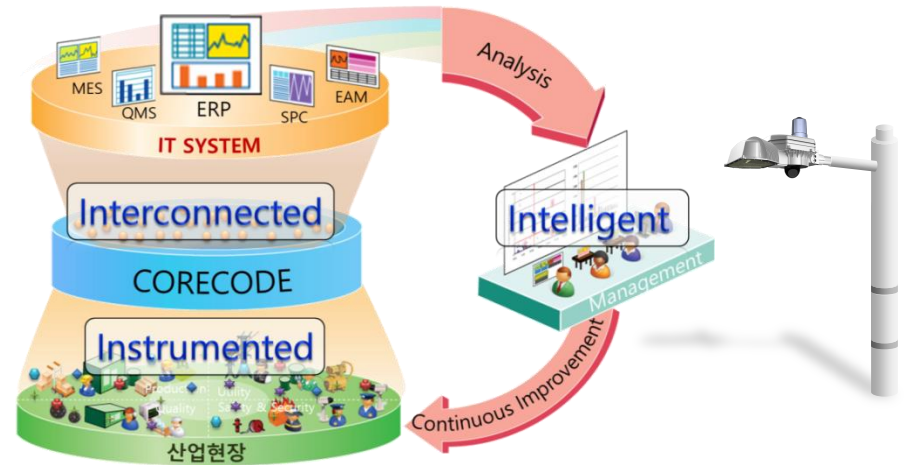
기업 개요

회사명	✓ (주)나무아이앤씨
설립연도	✓ 2005. 2. 21
대표자명	✓ 조영환
자본금	✓ 10억
직원수	✓ 22명(2016.9.1)
사업분야	✓ (J58221)시스템 소프트웨어 개발 및 공급업

구분(단위:백만원)	2013	2014	2015
총자산	2,156	2,772	2,501
부채총계	1,060	1,256	851
자본총계	1,095	1,515	1,649
매출액	2,504	2,806	2,429
영업이익	391	435	138
당기 순이익	370	419	134
순 이익률	14.8 %	15.0 %	5.5 %
총자산	2,156	2,772	2,501

주요 기술 및 레퍼런스

✓ Company Purpose : Smart Factory & Smart City



✓ Reference

SAMSUNG 삼성전자

SAMSUNG 삼성모바일디스플레이

SAMSUNG 삼성SDI **SAMSUNG** 삼성전기

SAMSUNG 삼성코닝정밀소재

Dynamic BUSAN

posco **hynix** **농심**

LG전자 **LS산전** **울촌화학**

LG디스플레이 **DONGJIN** **S-LCD**

DX 동국제강

삼성, LG, 포스코, 하이닉스 등 Global 기업 구축사례 다수 확보

Q: Integrated city operation platforms 을 제공하나요?

A: 아닙니다, 저희는 Control Node의 디자인 및 제조에 주력하고 있습니다. Management platform 관련해서는 CISCO, IBM (또는 귀하) 과 같은 platform partner와 협력하고 있습니다.

Q: 어떤 LoRa chipset을 지원하나요?

A: EU 지역에서는, TD 및 TI 의 Sigfox chip을 사용합니다. Nwave 나 SemTech chip도 이미 지원합니다.
기본적으로, 저희가 제공하는 Control Node는 모듈러 구조의 제품입니다. 따라서 고객이 요구하는 다양한 LoRa chipset 요구사항에 대응할 수 있으며, 다른 종류의 chipset (i.e. zigbee, ...) 등도 지원 가능합니다.

Q: WiFi는 지원하나요 ?

A: 저희가 제공하는 Control Node는 외부 확장을 위하여 5VDC Rx/Tx IO port 를 제공합니다. 따라서, 이 외부 확장 포트를 이용하여 Wi-Fi 모듈을 연결하시면 Wi-Fi를 이용하실 수 있습니다.

Q: 노드 가격은 얼마인가요?

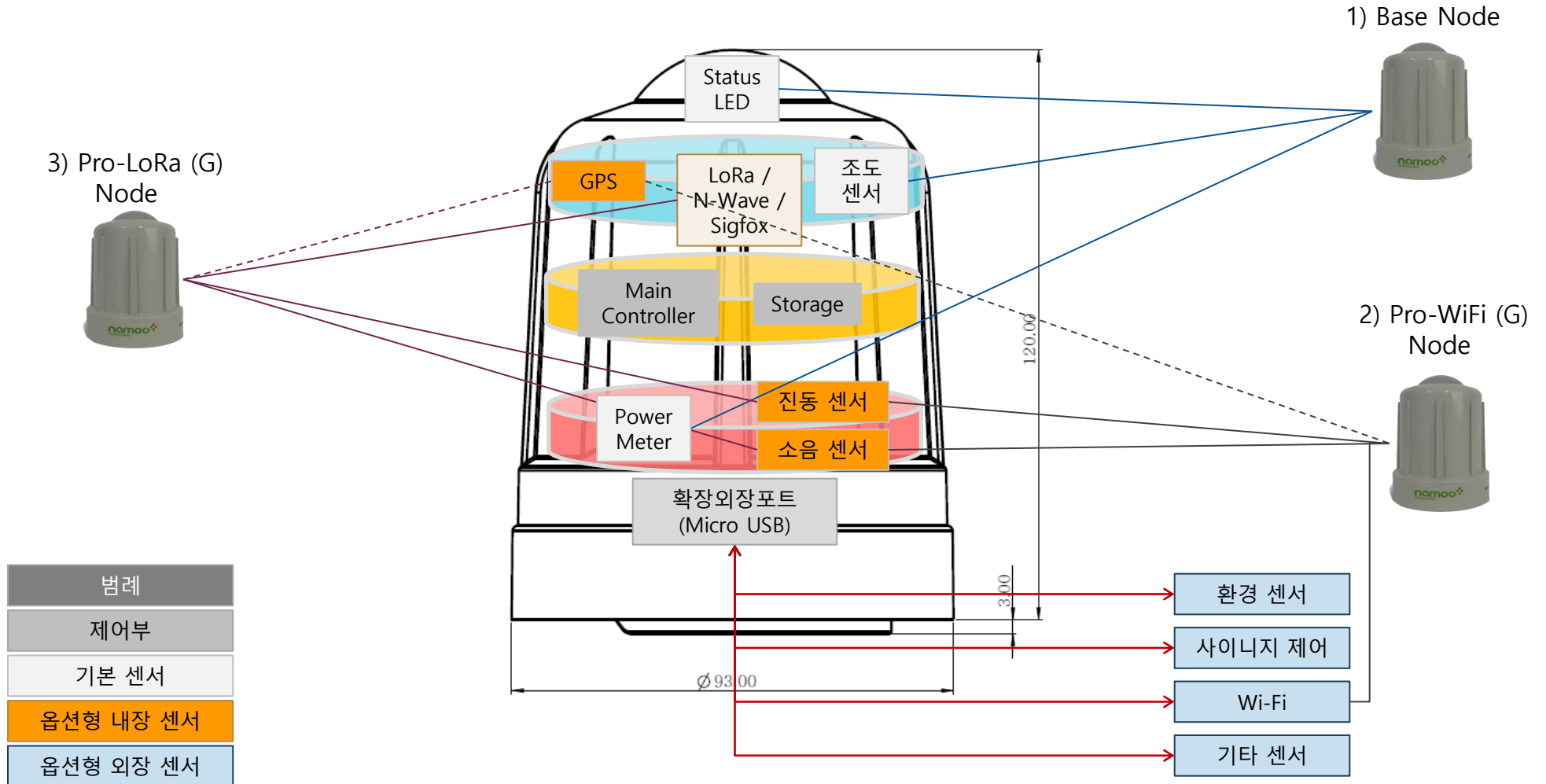
A: 지금은 미국 시장을 위한 가격체계만 있는 상태입니다. - 150 USD/Node (Base 모델).
MOQ(최소발주수량)는 1,000개이며, 물량이 많을 시 할인을 제공합니다.
이 가격은 예고 없이 변할 수 있습니다. 따라서 정확한 가격을 위해서는 꼭 본사로 연락 주시기 바랍니다.

Q: 몇가지 종류의 노드가 있나요?

A: 1가지의 Base 타입과 이벤트 처리 루틴 및 무선 통신 옵션에 따라 4가지의 Advanced 타입, 총 5가지의 종류가 있습니다. 귀하의 환경 - 통신 및 스마트시티 서비스 등 -에 가장 적합한 노드 타입을 선정하거나, 새로운 종류의 노드를 디자인하는데 있어 저희의 컨설팅 서비스를 받으시기 바랍니다.

스마트 노드 - 내부구조

고객의 다양한 요구를 충족할 수 있는 구조화되고 유연한 디자인 및 다양한 SKU를 제공



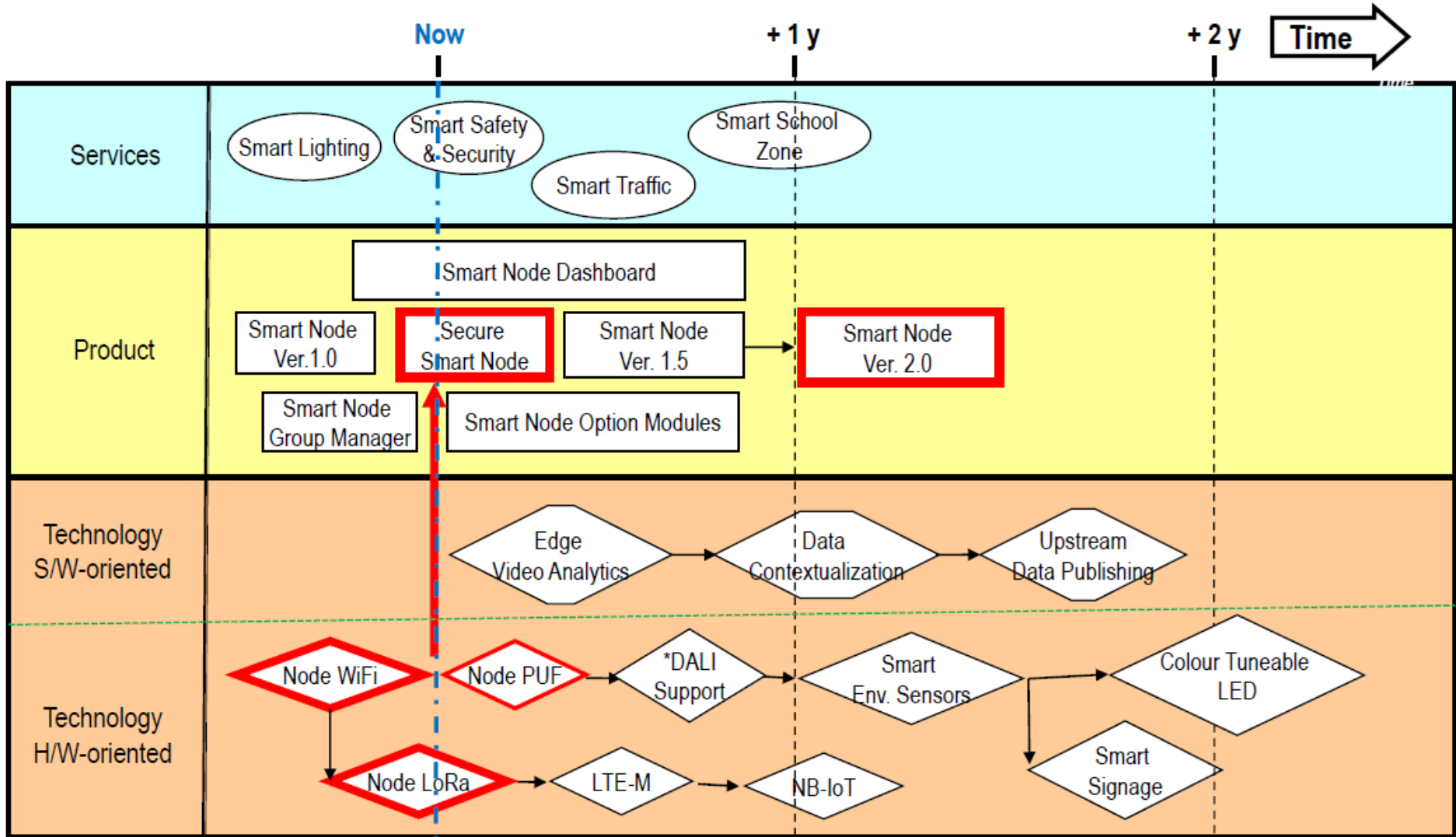
범례
제어부
기본 센서
옵션형 내장 센서
옵션형 외장 센서

스마트 노드 - 모델

모델	센서			GPS	Power Meter	통신		비고
	조도센서	노이즈 센서	진동센서			LoRa	WiFi	
BASE	○	-	-	-	○	-	-	
Pro-WiFi	○	○	○		○	-	○	
Pro-WiFi (G)	○	○	○	○	○	-	○	
Pro-LoRa	○	○	○		○	○	-	
Pro-LoRa (G)	○	○	○	○	○	○	-	

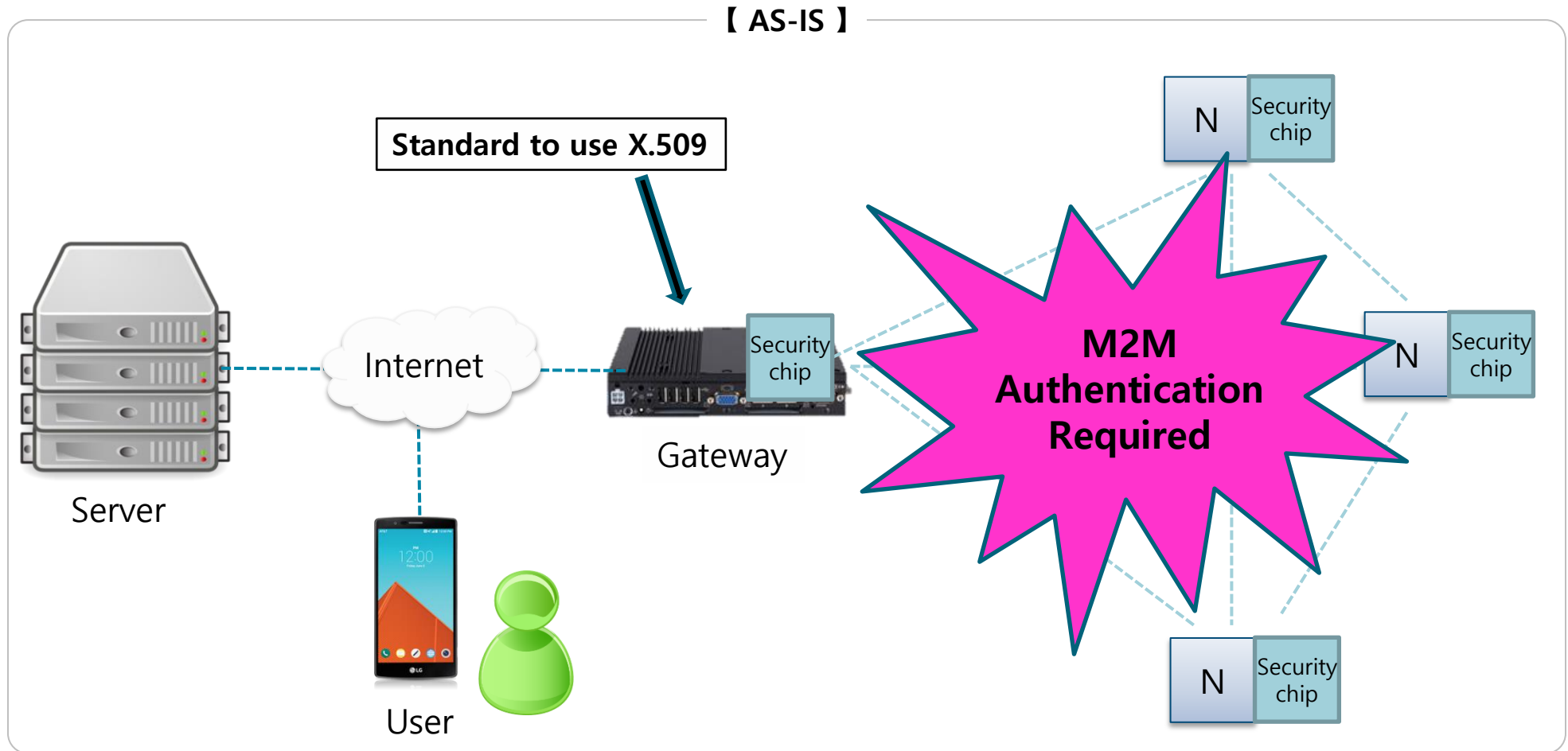
- 전 모델 다 조도센서에 따라서 개별 전등 on/off, dimming 및 스케줄 기능
- GPS가 있는 경우 GPS시간을 이용하여 on/off 지원

스마트 노드 - Product Roadmap



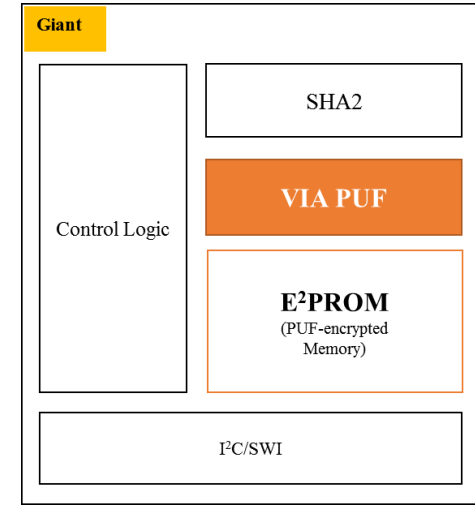
* DALI : Digital Addressable Lighting Interface

서버와 Gateway 간의 보안은 X.509를 사용하기로 정의되었지만, Gateway 와 스마트 Node 간의 보안은 시장(자율)에 맡겨진 상태.



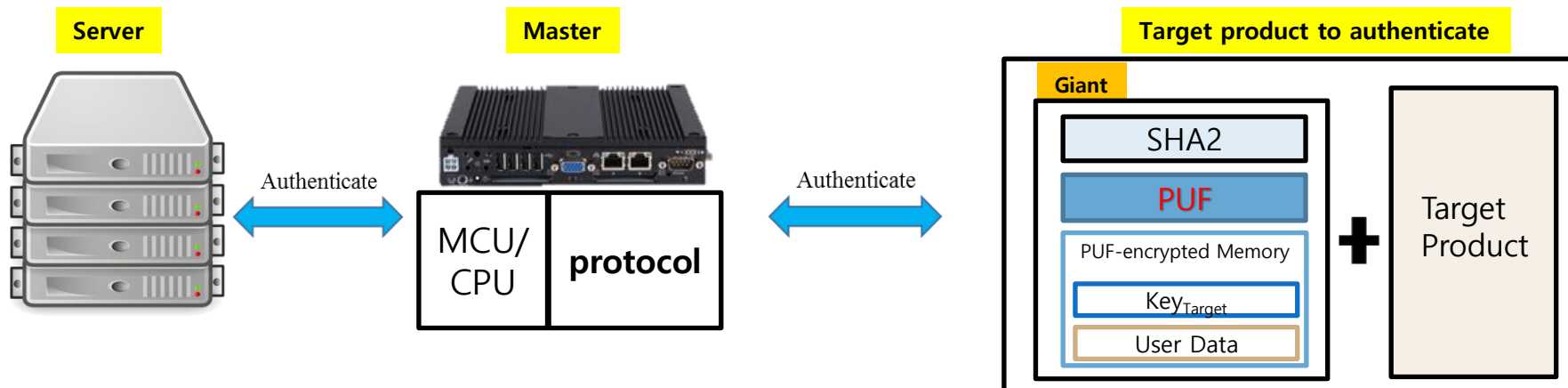
개별 디바이스 단 : Via PUF 기반의 Authentication chip 적용

- Key features
 - ✓ H/W 방식 : 비아 PUF Circuit
 - ✓ H/W 기반의 key 값 생성
 - ✓ MAC with HASH
 - ✓ SHA256 지원
 - ✓ SCA countermeasures
- 주요 적용 영역
 - ✓ M2M 인증
 - ✓ IoT 노드단 인증
 - ✓ Secure boot/firmware protection
- Cost effective



디바이스 통합 시 : "Secure Memory" 개념

- "Target Product"와 "Master"에 Giant를 설치,
- 출하 전에 "Target Product"를 등록
- 현장에서는, 서버를 통하여 Master와 Target Products간에 인증










시장 현황

- 전세계 281.4M개의 가로등이 있으며, 2025년까지 338.9M개로 증가 **추정**
- 스마트 가로등 시장은 2016~2022년까지 CAGR 40.3% 추정
- 유럽과 미국이 가장 큰 시장이며, 그 뒤를 이어 인도, 중국 및 폴란드
- Key Player : GE Lighting, Philips Lighting, Acuity Brands, Osram and Honeywell Lighting

- 실증 현황
 - ✓ 미국은 DOE (Dept. of Energy)에서 **SSL Program**을 중심으로 전반적인 표준화 및 Sustainability 등을 평가하여 주나 도시에서 수행하는 스마트 가로등 사업에 가이드를 제시
 - ✓ 유럽은 암스테르담이나 바르셀로나 같은 선도 도시들이 각자의 Smart City Initiative하에 스마트가로등 사업을 추진
 - ✓ 국내는 지금 부산에서 하듯이 소규모 실증 사업 정도임

- 업체 현황
 - ✓ IT기술을 활용한 스마트 시티용 LED 가로등은 이제 막 생성되고 있는 시장으로 판단
 - ✓ 미국의 경우 NEMA 3 Pin Receptacle 기준을 정의한 후, GE에서 조도 센서를 장착한 "PhotoCell"로 On/Off 제어 노드를 출시하여 시작.
 - ✓ Europe 은 DALI 제어 기술을 기반으로 접근하고 있으며, 인터페이스는 미국의 NEMA를 수용하려고 검토 중.

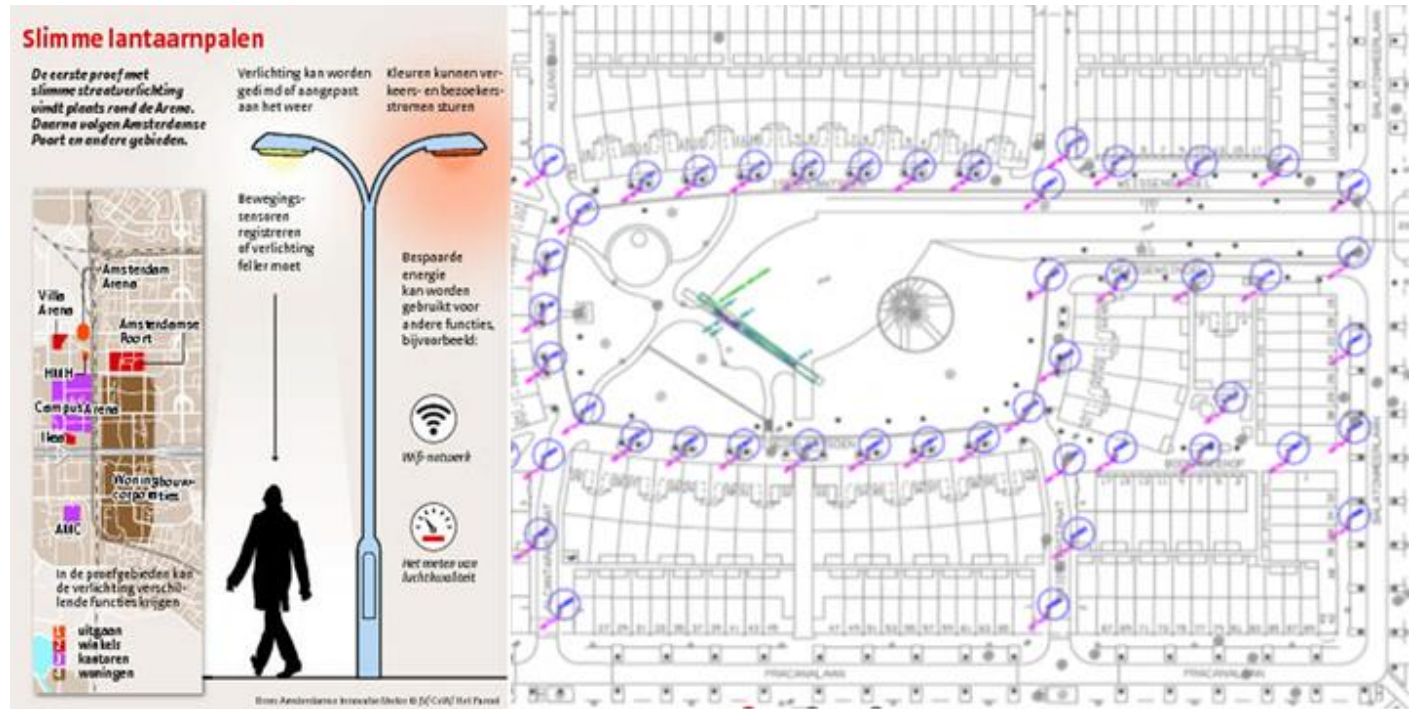
사례	설명
<p style="text-align: center;">Barcelona</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • 바르셀로나 Smart City Project의 12개 Area(22개 주요 프로그램 및 83개 세부 프로젝트) 중 일부 • Urban Lab pilot on IT-enabled lighting(2009~2010년) : 새로운 LED 조명 설치 시 도시의 fiber-optic 망에 연결하여, 각각의 가로등을 개별적으로 제어. • 원격제어 street-level lighting을 50개 거리 1,100대 이상의 lampposts에 확대 적용 계획(2012년도 City Master Plan) • 가로등은 와이파이 라우터 역할 및 소음, 움직임, 공기 오염도를 통해 인구 밀집도까지 파악. 사람이 많으면 조명 밝기를 높이고 사람이 없는 늦은 밤에는 조명 세기를 낮춰 전력을 절약. 바르셀로나 시는 이로 인해 연간 최소한 30% 절약할 것으로 전망.  <div data-bbox="1674 408 1935 539" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>바르셀로나 본 지구에 있는 스마트 가로등. 소음과 사람들의 밀집도, 공기 오염도 등을 측정</p> </div>
<p style="text-align: center;">Copenhagen in Denmark</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • 도시 목표 : World's first carbon-neutral capital by 2025 • 20,000개 외부등 교체 중 • 램프에 통신모듈 내장 • 코펜하겐 시 중앙 관리시스템에서 관제 • Dimming, 자전거 주행 편의 기능 등  

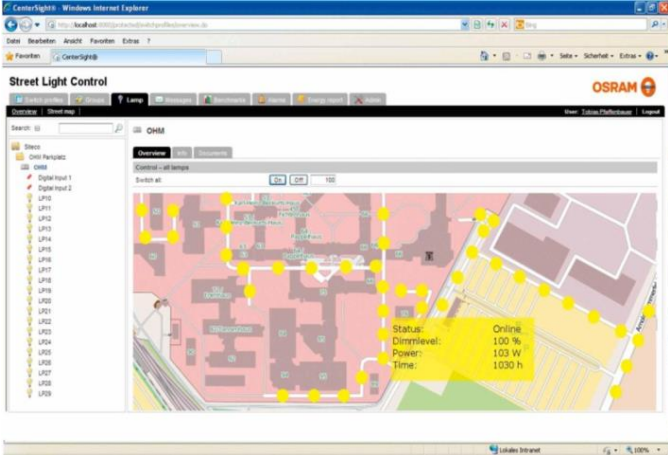



사례



설명



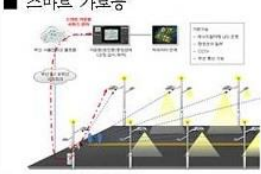

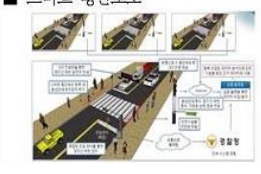





- "Amsterdam Smart City programme" 중의 하나인 **Flexible street lighting**
- 목적 : 지속가능하고 효율적인 도시('10) & 기후변화 중립적인 도시('15)
- 2025년까지 1990년 대비 이산화탄소 배출량의 40%, 에너지 사용량 20% 감축을 목표
- 2013년도 초반, 50개의 스마트 가로등으로 파일럿 진행
- 센서 및 원격 운영을 통해, 보안을 강화하고 비용을 절감
- 스위치 및 조명 기구를 제어하는데 있어, 제품 중립적인 구조

Amsterdam Smart City



사례	설명
<p>Weissach in Germany</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 도시의 여러 구역에 산재해 있는 1,700 개 가로등에 대해 개별적으로 dimming level 조절. • 장애 시 자동 email 전송 기능 • 도로, 보행로 및 광장에 대해 On-demand 및 상황별 조명 조절 • 수천개의 조명 points를 한 개의 모니터링 화면에서 처리 <div style="display: flex; align-items: center;">   </div>
<p>Oceanside in CA, USA</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • GPS 및 무선 제어 기능이 포함된 7,700 LED 가로등 설치 • 도시 전체의 가로등 상황을 실시간으로 모니터링 기능 • Web 기반의 interface를 통하여 모니터링하고, 유지보수 필요 시 즉각적으로 대처 

사례	설명																															
<p style="text-align: center;">Riyadh in Saudi Arabia</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • 2012년 중순 시작하여 25,000 controller 및 206 RTU 설치 • 모든 가로등에는 고객 요구에 부응하여 open door sensor 장착 																															
<p style="text-align: center;">초기 에너지 절감형 스마트 가로등 적용 사례</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Intelligent Road and Street Lighting in Europe. 30 July 2007. Sofia 자료는 LED 가로등을 통한 에너지 절감 사례. • 지능형 디밍 시스템 Solution 및 LED 등기구 적용을 통한 에너지 및 유지보수비 절감 검증 	<table border="1"> <thead> <tr> <th>국가</th> <th>도시</th> <th>절감율</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>노르웨이</td> <td>Oslo</td> <td>30%</td> </tr> <tr> <td>슬로베니아</td> <td>Zin</td> <td>40%</td> </tr> <tr> <td>폴란드</td> <td>Warsaw</td> <td>40%</td> </tr> <tr> <td>네덜란드</td> <td>KARLOVO - '04</td> <td>30%</td> </tr> <tr> <td>벨기에</td> <td>Zel - '06</td> <td>30%</td> </tr> <tr> <td>영국</td> <td>Burnley, Blackburn - '02</td> <td>30%</td> </tr> <tr> <td>미국</td> <td>Colubia - '06</td> <td>40%</td> </tr> <tr> <td>중국</td> <td>Hongkong - '04</td> <td>30%</td> </tr> <tr> <td>이탈리아</td> <td>Costell</td> <td>34.9%</td> </tr> </tbody> </table>	국가	도시	절감율	노르웨이	Oslo	30%	슬로베니아	Zin	40%	폴란드	Warsaw	40%	네덜란드	KARLOVO - '04	30%	벨기에	Zel - '06	30%	영국	Burnley, Blackburn - '02	30%	미국	Colubia - '06	40%	중국	Hongkong - '04	30%	이탈리아	Costell	34.9%
국가	도시	절감율																														
노르웨이	Oslo	30%																														
슬로베니아	Zin	40%																														
폴란드	Warsaw	40%																														
네덜란드	KARLOVO - '04	30%																														
벨기에	Zel - '06	30%																														
영국	Burnley, Blackburn - '02	30%																														
미국	Colubia - '06	40%																														
중국	Hongkong - '04	30%																														
이탈리아	Costell	34.9%																														

사례	설명	
<p>Seoul</p>	<ul style="list-style-type: none"> 서울시 사물인터넷(IoT) 기술을 활용한 '스마트 LED 도로조명 제어시스템'을 2016년부터 본격적으로 추진할 계획 시는 2018년까지 도로 가로등을 LED로 100% 교체, 2020년까지 스마트 LED 도로조명 비율을 50% 이상 교체 계획 가로등 2014년 연간 전력요금 150억 원, 전력요금을 50% 이상 절감 예상. 지난해 12월, 무교로 가로등 25등, 보행 등 11등과 세종대로 보행등 7등을 시범적으로 선정하여 운영 중. 	
<p>부산</p>	<ul style="list-style-type: none"> 15.6월 부산시 SKT 컨소시엄이 스마트시티 실증사업 시민안전, 교통, 에너지, 생활 편의 등 4개 분야의 16개 서비스 실증 중 정부는 '16년중 스마트시티 실증단지 한곳을 추가 지정할 계획 	<div style="display: flex; flex-wrap: wrap;"> <div style="width: 50%;"> <p>■ 스마트 파킹</p>  </div> <div style="width: 50%;"> <p>■ 사회적약자 안심관리 서비스</p>  </div> <div style="width: 50%;"> <p>■ 스마트 가로등</p>  </div> <div style="width: 50%;"> <p>■ 스마트 미아방지서비스</p>  </div> <div style="width: 50%;"> <p>■ 스마트 횡단보도</p>  </div> <div style="width: 50%;"> <p>■ 스마트 해상안전 서비스</p>  </div> <div style="width: 50%;"> <p>■ 스마트 매장에너지관리</p>  </div> <div style="width: 50%;"> <p>■ 스마트 빌딩에너지 절약</p>  </div> <div style="width: 50%;"> <p>■ 상황인지형 대피안내시스템</p>  </div> <div style="width: 50%;"> <p>■ 미혼 기관 소상공인 마케팅서비스</p>  </div> </div>



부산 스마트 시티 실증 사업 현장 사진



	전기사용량	전기료	절감 률
기존 조명	105 kWh	14,780	46%
융합 LED조명	57 kWh	8,023	
절감 량	-48	-6,757	

- ✓ 도로 조명의 중요 포인트인 균조도가 기존 LED 가로등 보다 높아 야간 환경 개선
- ✓ 국내 유통 LED 가로등 대비 고효율의 LED 등기구 사용으로 에너지 절감 극대화
- ✓ 센서기반 자율 동작으로 배전반 단순화

업체

설명

- [LightGrid Outdoor Wireless Lighting Control System](#) : 도로 가로등을 위한 무선 제어 시스템으로서, LED 시스템에 내장된 sensor, control, 무선 통신 및 microprocessor는 city-changing technology로의 필수항목

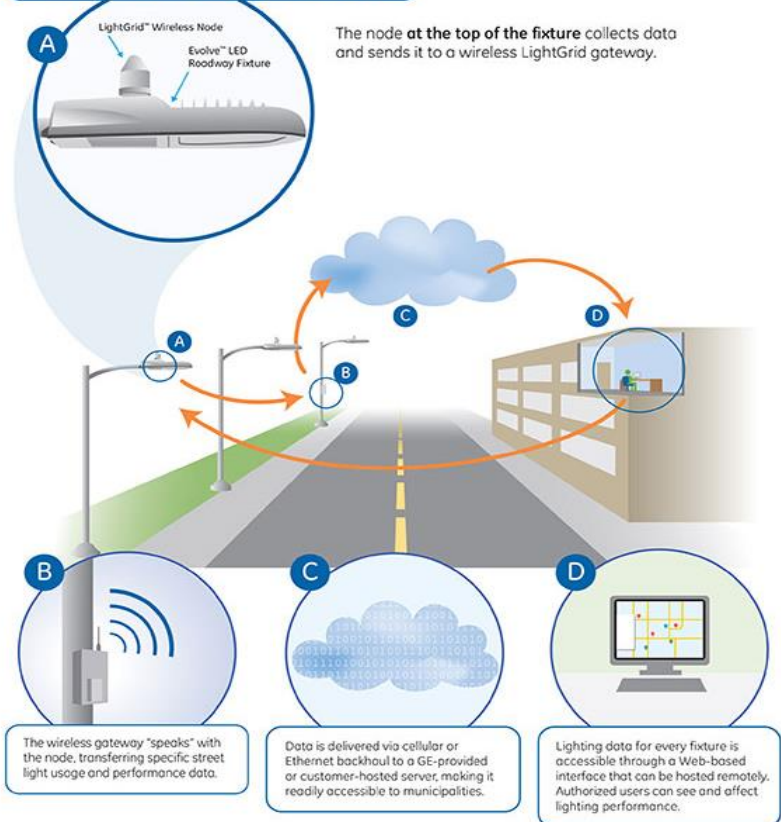
GE



The Right Light at the Right Time

Introducing GE's LightGrid™ Outdoor Wireless Lighting Control System: a groundbreaking approach to street and roadway lights

It all starts with the LightGrid node.



사례

설명

- [Smart+Connected City Lighting solution](#) 은 Smart+Connected City Multi-Sensor Node와 결합하여 LSN(light-sensory network)을 형성.
- 수집된 다양한 정보(습도, CO2/O2, 자외선, 분진, 지진, 소음 등)는 LSN을 통해 수집/전송.
- LED 제어를 Control 차원이 아닌 IT 차원에서 접근, 유럽의 Carandini 제품을 OEM하여 Sensity Brand로 판매 시작

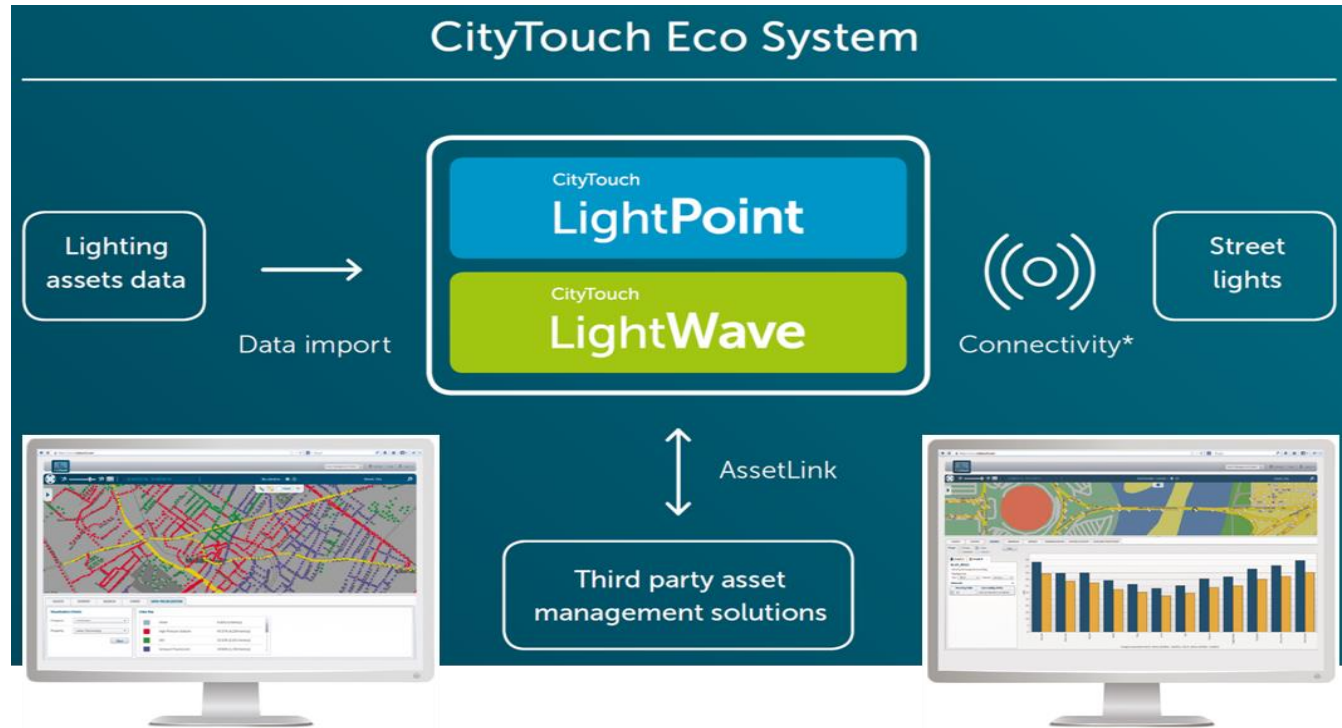


사례

설명

- **CityTouch** 는 모든 가로등을 연결하여, 비용을 절감하고 보안을 강화하고 운영 효율성을 제고하는 옥외조명용 SW 플랫폼.
- 무선/원격으로 가로등을 제어할 수 있는 CityTouch connect application 과, 가로등 자산을 명확하게 관리할 수 있는 CityTouch workflow application의 두가지 웹기반 어플리케이션 제공
- 전등 사업의 전통 강자로 LED가로등 시장에서도 강자. NEMA 표준에 부합하는 제품을 일찍부터 미국시장에 진출. 미국에서도 이미 GE에 버금가는 LED 가로등 시장 점유율 보유

Philips

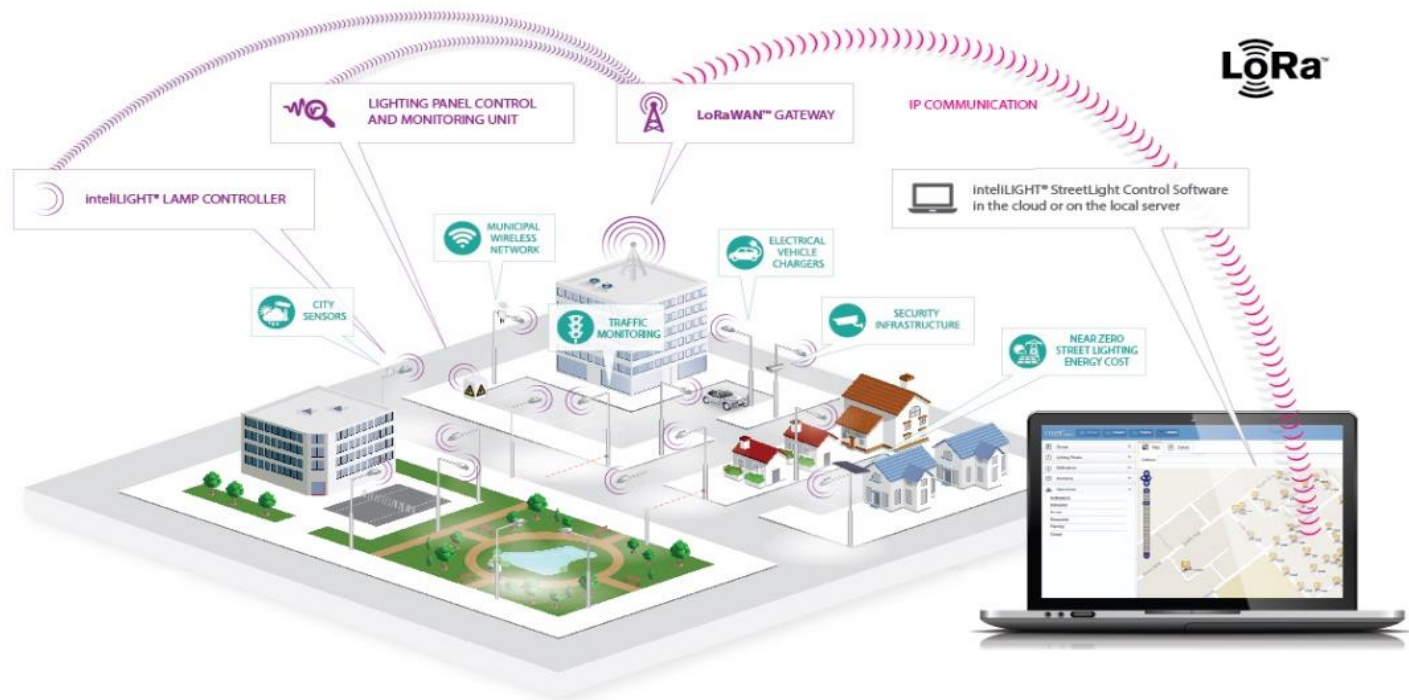



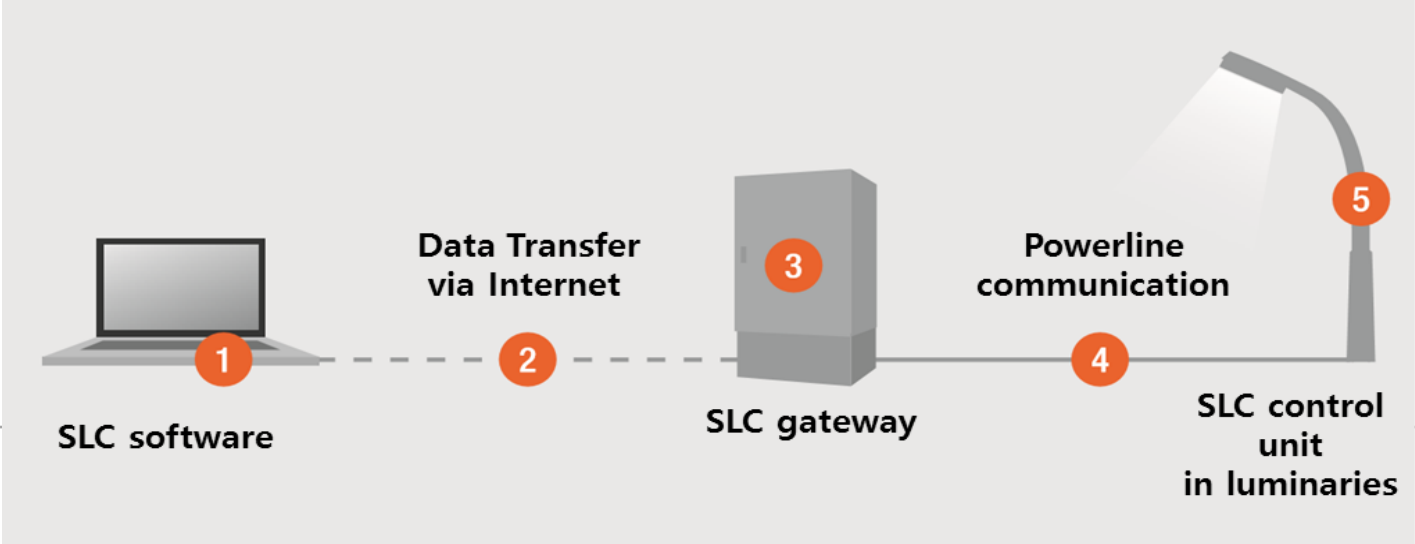
사례

설명

- inteliLight ([remote street lighting control solution](#))는 원격 가로등 제어 솔루션으로써 Sensor를 이용한 자료 수집, Grid를 통한 통신 등을 통하여 전체 인프라를 제어(가로등 점멸, 디밍조정 등)하고 유지관리하는 솔루션

inteliLiGHT



사례	설명
<p data-bbox="215 544 323 575">Osram</p> 	<ul data-bbox="499 268 1970 425" style="list-style-type: none"> • SLC(Street Light Control)는 Smart City 솔루션의 한 부분으로써, 수천 개의 가로등을 개별적으로 모니터링하고 제어할 수 있는 시스템. • 전등 사업의 전통 강자, 가로등 시장은 진출이 상대적으로 늦어 LED가로등 사업 관련 M&A를 통한 진출 모색중인 것으로 파악  <p>The diagram illustrates the SLC system architecture with five numbered components:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1: SLC software (represented by a laptop icon) 2: Data Transfer via Internet (indicated by a dashed line) 3: SLC gateway (represented by a server rack icon) 4: Powerline communication (indicated by a solid line) 5: SLC control unit in luminaries (represented by a street light icon)