

산업 자동화(IA)와 사물인터넷(IOT) 인프라 구현을 위한  
**팬듀이트 SynapSense 솔루션 소개**



**30B**

Connected, autonomous,  
“things”

**\$3T**

The potential market size

**75%**

Companies exploring or  
already using IoT technology

# Internet of Things

Driving business for next 10-15 years

**4B** Connected People ▪ **\$4T** Revenue Opportunity ▪ **>25M** Embedded and Intelligent Systems ▪ **50T** GBs of Data

Source: Mario Morales, IDC

# Why Now?

- Internet of Things (사물 인터넷) 기술의 발달로 인하여, 네트워크 기반 센서의 적용 범위가 확대되고 있음.
- 센서가 수집하는 다양한 데이터의 양이 폭발적으로 늘어나고 있으며, 전통적인 네트워크의 한계가 늘어나고 있음
- 일반 산업의 다양한 네트워크 망 역시 스위치 중심의 Ethernet/IP로 통합화
- 차세대 산업 자동화 환경은 데이터를 수집하여 실시간으로 분석
- 산업 현장의 자동화 구현이 IT 기반의 솔루션으로 통합화



# Turning Infrastructure Data Into End-User Value

( 가치 있는 데이터 수집을 위한 방법 )

## WHY?

Create Value for their business

- Increase uptime
- Reduce scrap
- Improve efficiency

## WHAT?

Collecting **Data** from Creating value.

Creating value by delivering insights to customers so they can make real-time decisions to improve their business

## HOW?

### IoT Value Stack

Enable Decisions

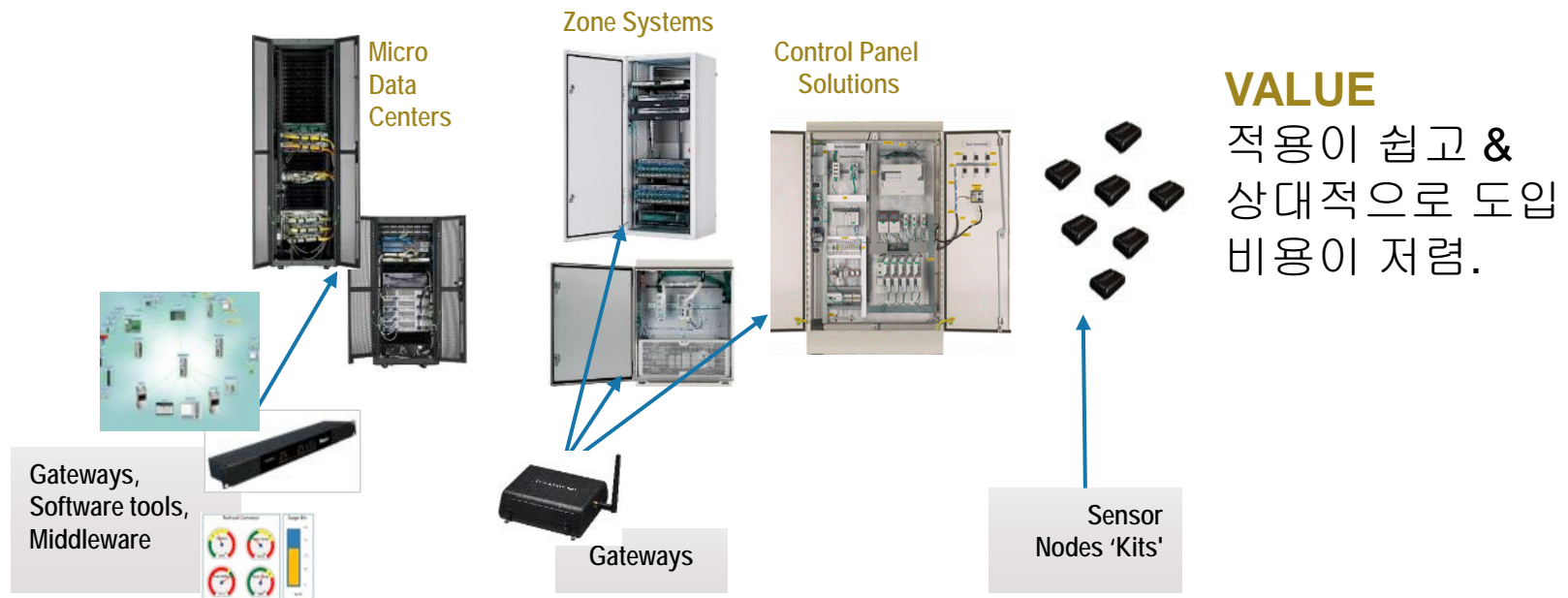
Perform Analytics

Collect Data



# Synapsense : 무선 센서 기반의 환경 모니터링 솔루션

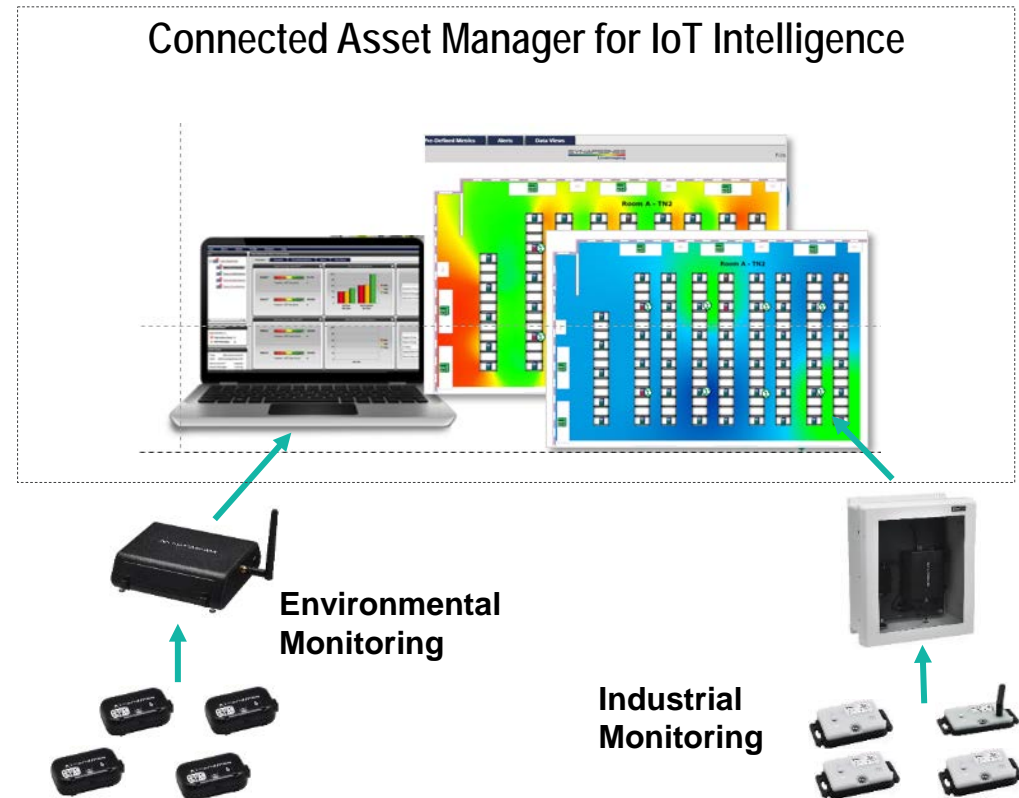
산업 자동화(IA) 및 사물 인터넷(IOT) 인프라 관리를 위한  
무선 기반 모니터링 솔루션



무선 기반의 모니터링 솔루션으로써 디자인 및 구성이 쉽고, 통합 관리가 가능.  
모니터링 시스템 구현을 위해 복잡한 설치 및 구성이 필요하지 않고, 단계적 구성이  
가능하기 때문에 상대적으로 적은 도입 비용.

# Synapsense : 무선 센서 기반의 환경 모니터링 솔루션

- 배터리 기반의 무선 센서와 POE 기반의 게이트웨이 구성을 통해 손쉽게 적용 및 데이터 수집이 용이.
- 수집한 데이터에 대한 분석이 실시간으로 이루어지기 때문에 원하는 정보 확인이 용이.
- IoT 관련 통합 플랫폼에 통합 구성이 용이



# Synapsense : 무선 센서 기반의 환경 모니터링 솔루션

## 무선 센서 제품군

Temperature\* (온도센서)

Humidity\* (습도센서)

Pressure\* (압력센서)

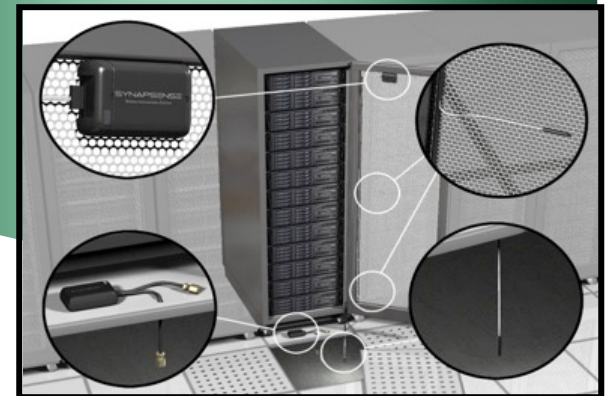
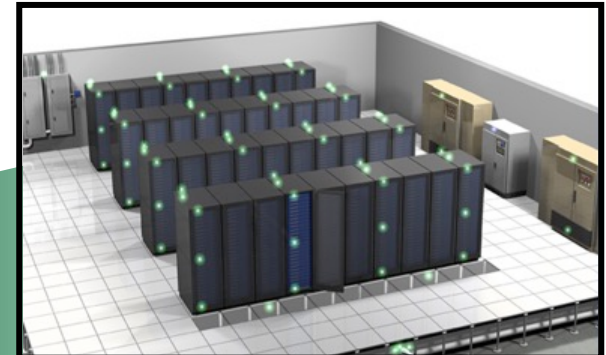
Leak Detection(누수탐지)

Dry Contact (무전압점검)

Equip Status (장비상태점검)

Power (전력감시)

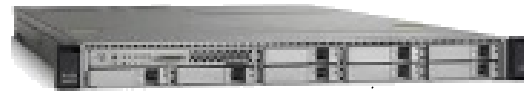
Particle Count (먼지 측정)



무선 게이트웨이와 연동하는 무선 센서를 통한 상태 감지 및 모니터링

# SynapSense – 구성 방식

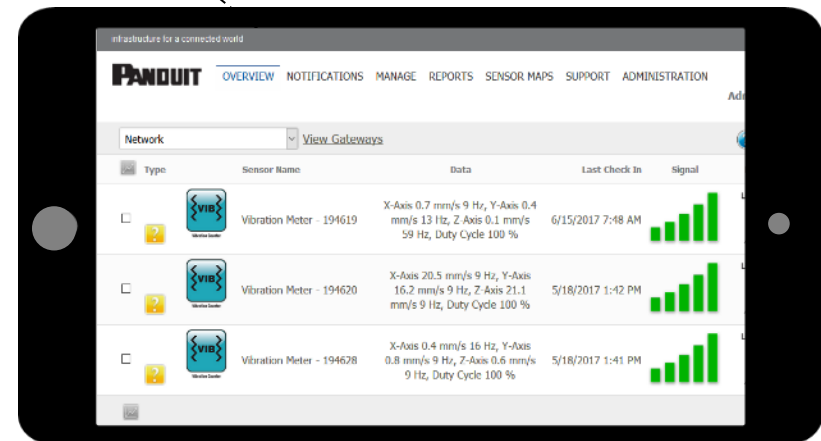
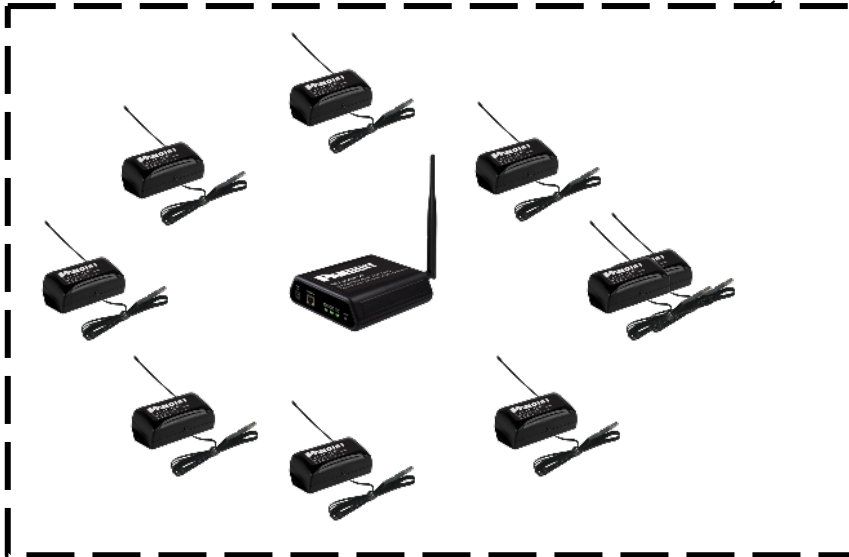
서버



Third Party Connectivity

- Web APIs
- SNMP, ModbusTCP, BACnet
- Future: EtherNet/IP, OPC, DSLINK

센서 및 게이트웨이



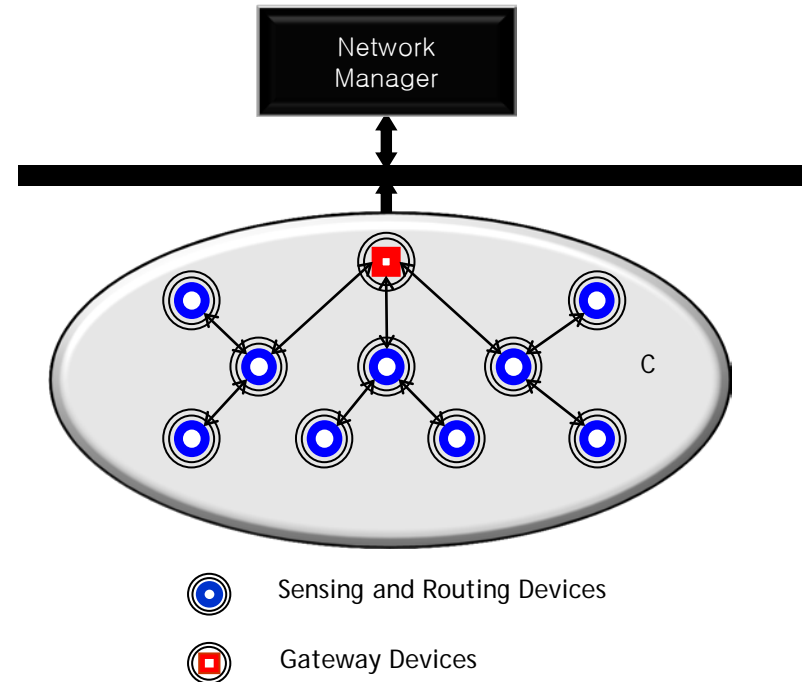
Data Dashboard

# Synapsense : 무선 센서 기반의 환경 모니터링 솔루션

## 안정적인 **Wireless Technology** 가 적용된 무선 센서

- Frequency : 433Mhz, Provides 250-300 ft(100m) wireless range
- Wireless Technology :Point to Multi-Point (PMP)
- Frequency Hopping
- Reliable: Acknowledged Packet Delivery
- Secure: AES128  
(128bit 암호화, DOE, NSA Security approved)
- Scalable : 최대 100개 센서 지원  
(Gateway 센서 1개당)
- Self Configurable, Self Healing
- Battery Life: 5-7 years\*  
(일반 AA 건전지 사용)

Point to Multi-Point(PMP) Topology



# Synapsense : 무선 센서 기반의 환경 모니터링 솔루션

## 안정적인 무선 센서 기술

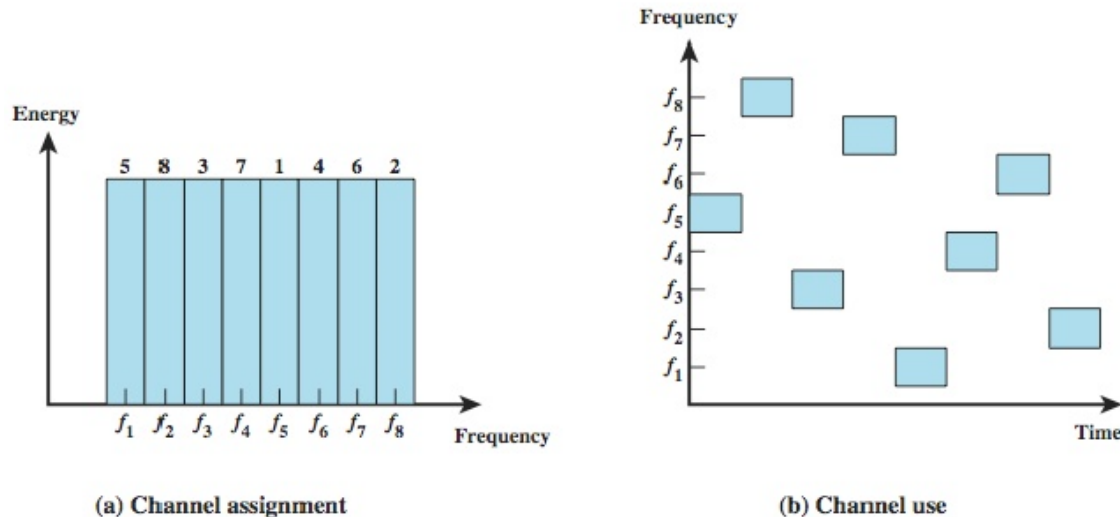
- 암호화 및 해킹 방지 기술
  - 128bit 암호화 사용 : AES128  
(DOE, NSA Security approved)
  - 센서와 게이트웨이 간 통신  
프로토콜을 자체 Synapsense  
프로토콜을 사용하여 보안성을 강화.  
(알려진 프로토콜을 사용 않고 자체  
프로토콜을 사용하기 때문에 해킹을  
통한 데이터 유출 방지)



# Synapsense : 무선 센서 기반의 환경 모니터링 솔루션

## 안정적인 무선 센서 기술

- 무선 간섭을 최소화.
  - 433Mhz 주파수 대역을 사용.
  - Frequency Hopping 방식을 적용 : 주어진 대역폭을 많은 수의 Hopping Channel로 나누고 통신시 서로 다른 Hopping Channel에 할당 하는 방식. 채널 할당이 빠르게 조정 되기 때문에 다중 채널 간섭 등의 무선 간섭을 최소화



Frequency Hopping

# SynapSense Wireless Signal

## 2.4 Ghz Mesh 802.15.4

- Mesh Network
  - Multiple Communication Paths
  - Node to Node
  - Node to Gateway
- One model worldwide
- Frequency Hopping
- Narrow Band
- Clear Channel Detection

## 900 Mhz

- Point to Point
- Regional frequencies
  - 920 Mhz Japan
  - 868 Mhz EU
  - 900 Mhz Americas
  - 433 Mhz China,
- Frequency Hopping
- Node to Gateway communication
- Signal Distance/Penetration

# Industrial Monitoring System

*Hardened Nodes & Gateway in Enclosure*



Gateway in  
Enclosure



Hardened Node  
without Antenna



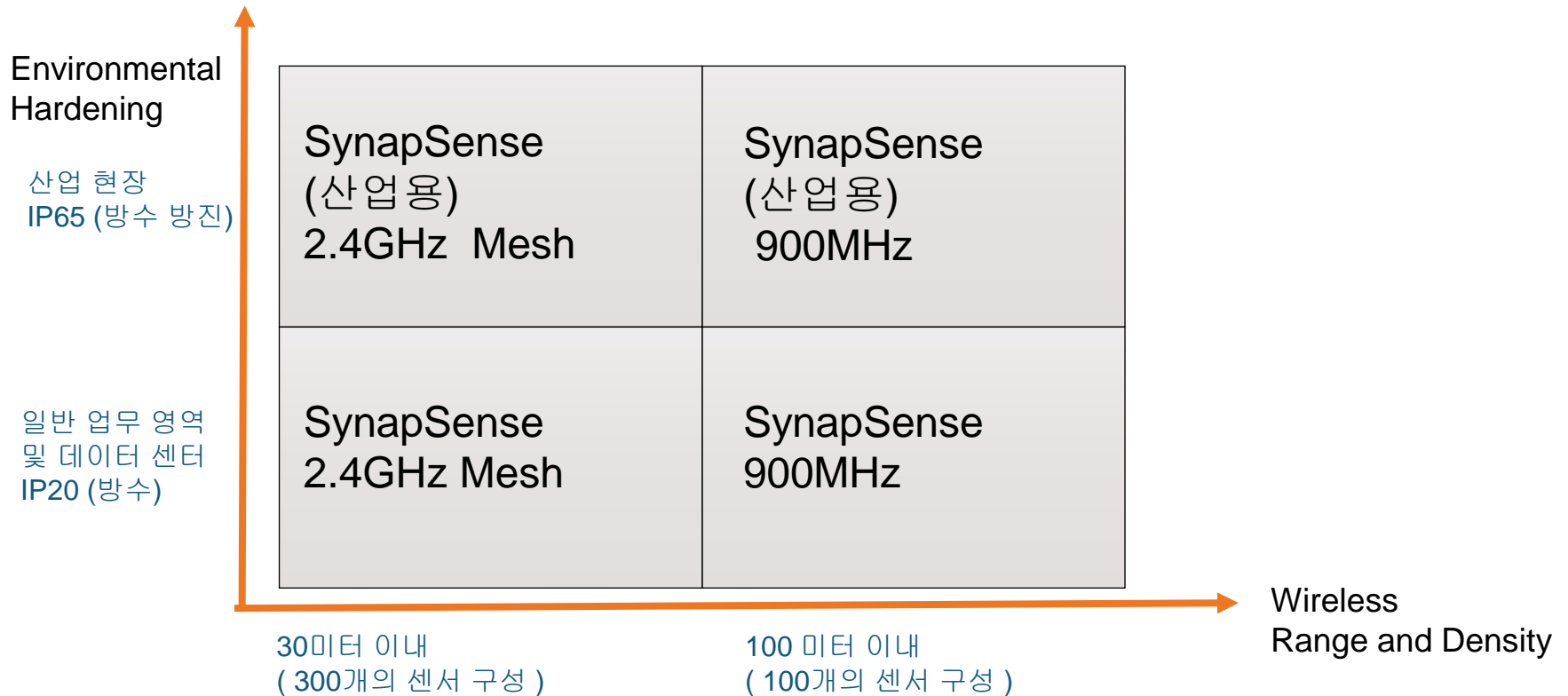
Hardened Node  
with Antenna



Gateway in  
Enclosure

# 무선 센서 구성 기준

## Range of Frequencies



# Sensor Portfolio– 2.4Ghz & 900 MHz



Commercial Temperature



Commercial Temperature with Probe



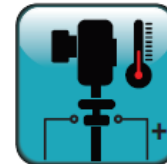
Commercial Humidity and Temperature



Commercial Humidity and Temperature with Probe



Industrial Temperature



Industrial Temperature with Probe



Industrial Humidity and Temperature



Industrial Humidity and Temperature with Probe



Commercial Light Meter



Commercial Push Button



Open/Closed



Commercial Vibration Meter



Industrial Vibration Meter



Industrial Dry Contact



Motion Detection



Light Detection



AC Current Meter



Voltage Meter



Voltage Detection



Magnet Detection



Activity Detection



Commercial Water Detection



Industrial Water Detection



Commercial Grains of H2O Per Pound



Industrial Grains of H2O Per Pound



Vibration Counter



Tilt Sensor



Pressure Meter



Liquid Level



Vehicle Detection











Vehicle Counter



Bubble Sensor

# Monitoring 센서 지원 현황

	Description	900Mhz	2.4Ghz
	Vibration Meter 0-250Hz	✓	
	Temperature sensor, from -40°F/-40°C to +257°F/+125°C	✓	✓
	Temperature sensor, from -40°F/-40°C to +257°F/+125°C with Probe (3 foot std.)	✓	✓
	AC Current Meter - 20 Amp	✓	
	Voltage Meter - 0-5 VDC	✓	
	Pressure Meter - 300 PSIG (900Mhz) DP (2.4Ghz)	✓	✓
	Open/Closed Sensor	✓	
	Pulse Counter (1 and 4-Input)	✓	

# Synapsense : 무선 센서 기반의 환경 모니터링 솔루션

## 통합 모니터링 소프트웨어



환경 상태 정보를 통합 모니터링을 통한 인프라 상태 분석  
및 Planning, Deploying 까지 가능한 인프라 관리 환경을 구현.

# Synapsense : 무선 센서 기반의 환경 모니터링 솔루션

## 적용 구성



- 환경 모니터링
  - 중요 구간 및 공정 별 온/습도 모니터링
  - 중요 영역에 대한 운영 상태 모니터링.  
( 데이터 센터, 콘트롤 패널 )
  - 제조 공정별 환경 상태 모니터링.
  - 설비 종합효율(OEE) 관리.
- 산업 장비의 상태 모니터링
  - 중요 모터/베어링/머신등 의 진동 및 온도 모니터링.

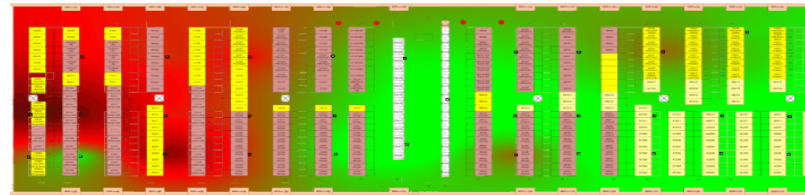
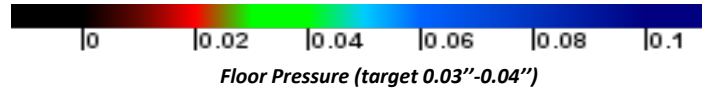
# What Does Success Look Like

Use Cases

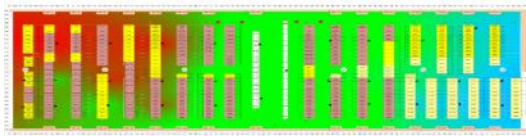
# Data Center Air Flow Optimization

## Air Flow Optimization

Visibility to the environmental conditions of the room enable sustained operation of an efficiently balanced raised floor



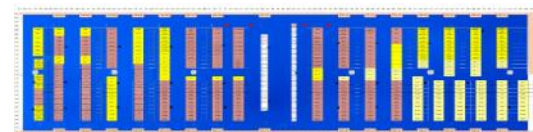
**BEFORE**  
Unbalanced Floor –  
Uneven Pressure –  
Fan Speeds All @  
50%



1 Hour of Optimization  
of floor balancing for airflow



2 Hours Optimization  
of floor balancing for airflow



4 Hours Optimization  
of floor balancing for airflow



Ramping Down  
Of 15 CRAH fans to 35%



**AFTER**  
Ramping Down Of 30  
CRAH fans to 35% to  
40%

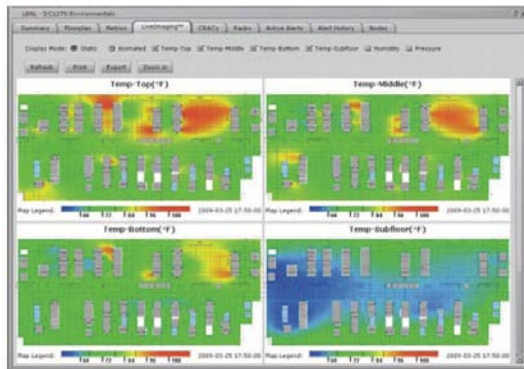
Cooling 및 Air Flow 모니터링을 통하여 항온항습기 자동 컨트롤을 통한 에너지 절감을 실현

# Synapsense : 무선 센서 기반의 환경 모니터링 솔루션

## 적용 구성



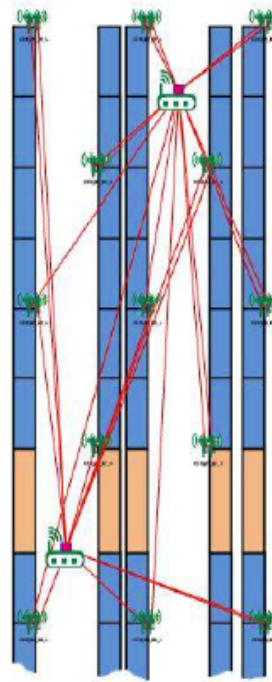
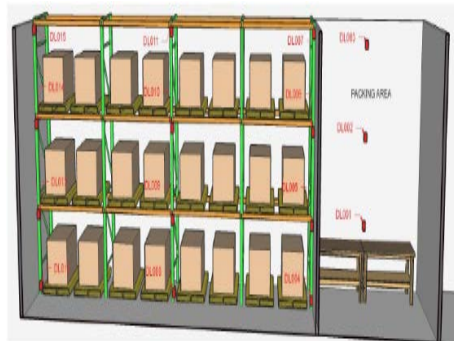
- 원격지의 환경 상태 모니터링
  - 무인 관리 시설의 환경 모니터링
  - 중요 영역에 대한 운영 상태 모니터링
  - 다수의 무인 시설에 대한 통합 모니터링 환경을 제공.



- 주요 시설 상태 모니터링
  - 중요 시설에 대한 진동 및 온도/습도, 전력 모니터링.



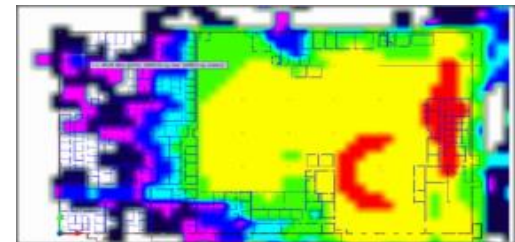
# 구성 사례 - IoT Warehouse ( 창고 환경 모니터링 )



무선 센서 설치 및 구성 위치

## ❖ 창고 환경 모니터링 시스템의 필요성

- 창고의 온도 변화 요소
  - 계절에 따른 에어컨 영역과 비 에어컨 영역의 온도차.
  - 빌딩의 용도 및 구조, 방 타입에 따른 온도 차이.
- 에너지 사용과, 온/습도 환경 상태 모니터링에 대한 규정 준수의 필요성.
- 음영지대가 없는 창고 전체의 모니터링 이를 통한 항온 항습기 및 에어컨 시스템의 Cooling 효율 개선



# 구성 사례 - IoT Automotive ( 자동차 제조 공장 환경 모니터링 )

## 고객 요구 사항

- 공장 전체에 있는 750 여개 에 대한 상태 점검을 1년에 4차례 정도 시행.
- 분기별 점검 시 장애가 발생한 모터의 회전 수를 업데이트 ( 모터의 최대 회전수 기록 )
- 실시간으로 모터의 회전 상태를 모니터링 하고, 모터의 최대 회전수가 가까워 오면 자동으로 경고 메시지를 보낼수 있는 관리 시스템을 요청.
- 전체 모터에 무선 진동 센서 구성을 통하여 모터의 회전수와 상태를 확인
- 손쉽게 상태 확인 및 이상 상태에 대해 경고를 할수 있는 시스템

## Solution

- SynapSense 무선 센서와 Cisco 키네틱 솔루션의 협업을 통한 모니터링 솔루션 구축
- ( SynapSense 무선 센서 – 상태 모니터링 Cisco 키네틱 솔루션 – 모니터링 대쉬보드 구성 )
- 진동 센서

## Ecosystem

- Cisco :Cisco Advanced Services Team
- Panduit SynapSense Solution
- SI : 통합 모니터링 대쉬보드 구성

## 도입 효과

- 상태 모니터링
- 전체 공장의 환경 상태에 대한 단일 화면 모니터링
- 변경 및 이상 상태에 대한 실시간 모니터링
- 3개월 간의 POC를 구성하여 구체적인 적용효과 확인후 적용.  
( 단기간에 상태 모니터링 및 분석 )



# 구성 사례 - IoT Automotive ( 자동차 제조 공장 환경 모니터링 )

Test (POC) 구성



진동 센서 구성#1



진동 센서 구성#2



진동 센서 구성#3



모니터링 대쉬보드



모니터링 대쉬보드



진동 센서 구성#4



# 구성 사례 - Food ( 공장 환경 모니터링 )

## 고객 요구 사항

- 극단적인 외부 날씨 변화에 따른 온도의 변화로 인하여 식품의 상태를 변질 시킴 (각종 병균의 증식 및 독성 물질의 생성 )
- 식품으로 발생하는 질병을 방지하기 위한 정부의 식품 안전 규정을 준수.
- 특히 냉장 제품에 대해 온도가 높이 상승하였을 때 세균의 증식 및 독성 물질이 생성.
- .최소 20분 이내에서 40 °F and 140 °F까지의 급격한 온도 상승이 발생하였을 경우 “ 위험영역 ”으로 모니터링을 하여, 온도 상승으로 인한 식품의 변질을 방지.

## Solution

- SynapSense 무선 센서
- SynapSense 모니터링 S/W
- System Integrator partner deployment

## Ecosystem

- Panduit SynapSense Solution



## Business Outcome

- 빠르고 적은 도입 비용
- 공장 제조 공정 최적화
- 식품의 품질 유지 및 안전을 위한 모니터링
- 식품 안전에 대한 규정 준수
- 실시간 온/습도 모니터링
- 중요 자산에 대한 운영상태 모니터링
- 전체 공장 설비에 대한 OEE (설비종합 효율) 개선

# 구성 사례 - IoT Retail Store (편의점 환경 모니터링)

## 고객 요구 사항

- 편의점 운영을 위한 모니터링
- 온도 모니터링 : 식품 / 음료 용 냉장고
- 슬러쉬(FCB syrup) 머신 관리
- 화장실 청결 상태
- 소비자 분석
- 전기 사용 및 운영 효율
- 사용율 확인.



## Solution

- SynapSense 무선 센서와 Cisco 키네틱 솔루션의 협업을 통한 모니터링 솔루션 구축

( SynapSense 무선 센서 – 상태 모니터링  
Cisco 키네틱 솔루션 – 모니터링 대쉬보드 구성 )

## 협업

- Panduit SynapSense Solution
- Cisco Kinetic Solution

## 구축 효과

- 자산 모니터링 및 관리
- 냉장고의 실시간 온도 모니터링을 통한 전기 요금의 절약.  
( 소비자가 냉장고 문을 여는 빈도에 따른 냉장고 온도 관리 )
- 운영 비용 절감.
- 실시간 환경 상태 모니터링  
( 모니터링 기준 값에 벗어나는 이상 상태에 대해 실시간으로 경고 발생 )
- 지속적인 상태 현황을 저장하여 편의점의 정상 상태 분석 및 마케팅 정보로 활용.
- 고객의 요청에 따른 모니터링 대쉬보드 개발 및 적용 (Cisco 솔루션)

# 구성 사례 - IoT Retail Store (편의점 환경 모니터링)

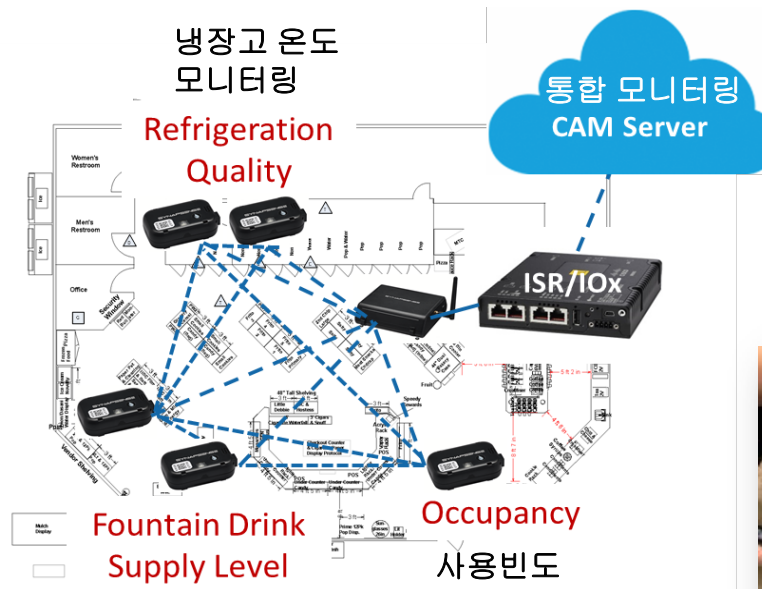


냉장고 온도  
모니터링

Refrigeration  
Quality



Fountain Drink  
Supply Level  
슬러시 머신 상태  
모니터링



Occupancy  
사용빈도  
모니터링

통합 모니터링  
CAM Server



모니터링 대쉬 보드를  
통해 상태 확인

