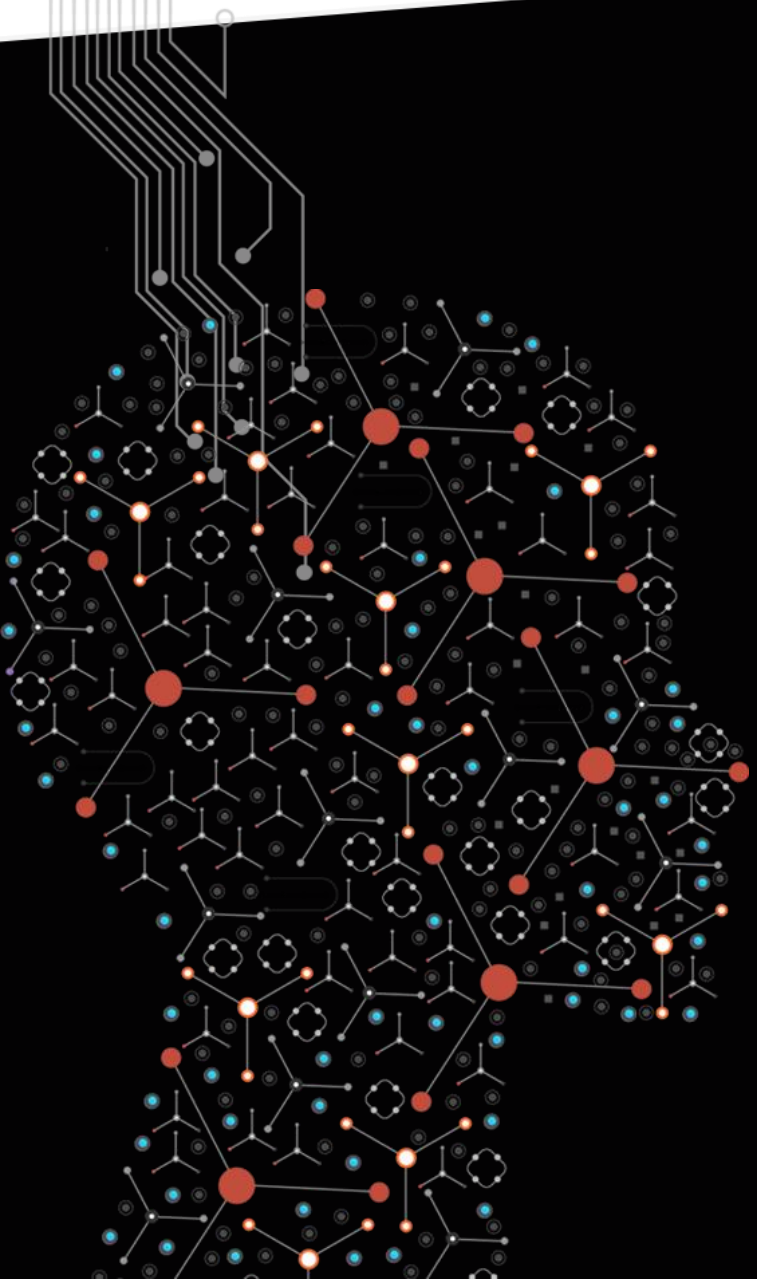
공장, 빌딩, 물류, 공공조명 에너지 효율화솔루션 [Cloud EMS]

SKT xEMS

최선규 Manager

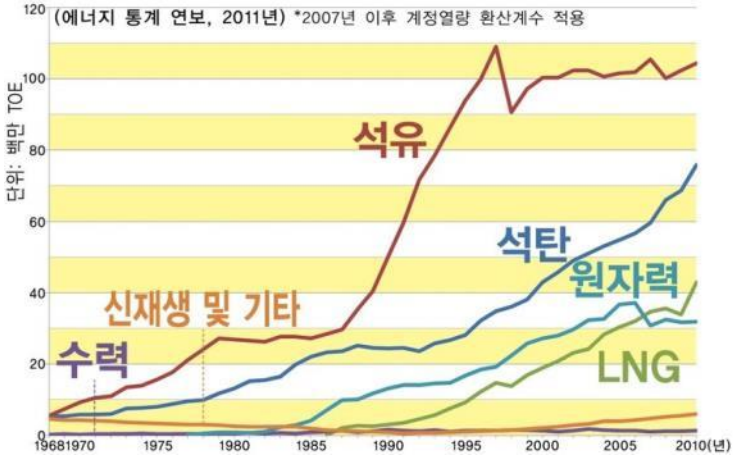
SK telecom ALL THINGS DATA CONFERENCE 2016



- What is “EMS”?
- SK텔레콤이 보는 EMS 구축 전략

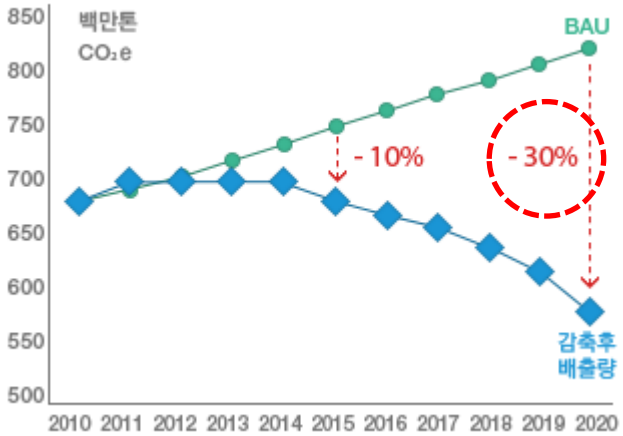
’15년 12월 신기후체제 파리협정에서…

2030년까지 온실가스 배출전망치(BAU) 대비 37% 감축이라는 강도 높은 목표를 제시



[한국 에너지원별 사용 추이]

“경제규모 세계 15위”
“에너지소비량은 세계 8위”



2030, “37%”

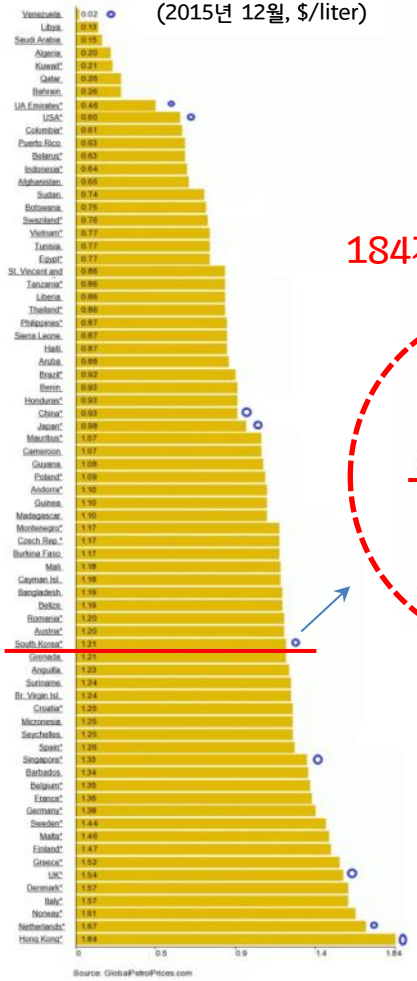
(출처) IEA, 20011

에너지원별 가격 수준

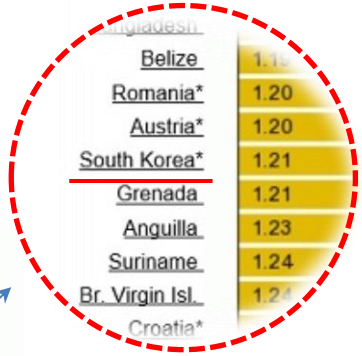
경제규모 대비 에너지 가격 수준은 낮은 편, 경제성장의 중요한 역할

국가별 휘발유 판매가격 비교

(2015년 12월, $/liter)



184개국 중 50위



미국 0.60
중국 0.93
일본 0.98
영국 1.54
홍콩 1.84

OECD 국가 전기요금 수준 비교

국가명	산업부문		주거부문	
	단가(달러/kWh)	수준	단가(달러/kWh)	수준
한국	0.058	100	0.083	100
이탈리아	0.258	445	0.263	317
미국	0.068	117	0.116	140
캐나다	0.070	121	0.095	114
일본	0.154	266	0.232	280
영국	0.121	209	0.199	240
OECD 평균	0.107	184	0.156	188

*한국을 100으로 기준

자료: 한국전력공사

에너지를 줄여야 하는 측면에서는…

① 투자를 통해 에너지를 크게 줄여도 비용적으로 큰 효과를 보기도 어렵다는 의미

② 에너지 가격이 현실화 되기 전에 준비가 필요하다는 것

어떻게 투자비용과 절감비용을 최적화 할 것인가?

"If you can't measure it, You can't improve it" [1)]

1) Lord Kelvin : 물리학자

What is “EMS”?

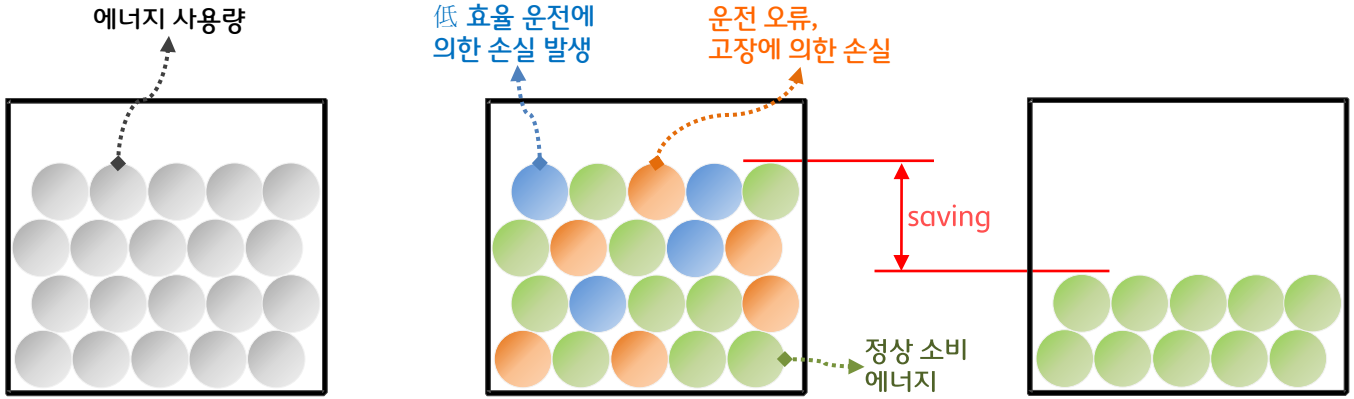
EMS(Energy Management System)란?

요구되는 환경을 유지하면서 에너지 소비의 최적화를 지원하는 관리 시스템

Management System

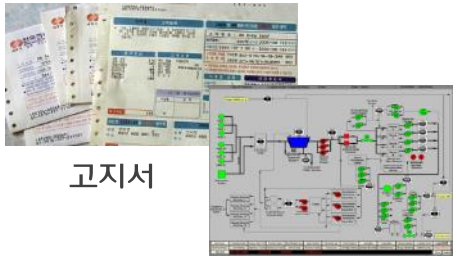
HMI/DCS/BAS → EMS → 에너지 최적운영

Energy Usage



Normal Control | Monitoring & Analysis | Optimization

Data

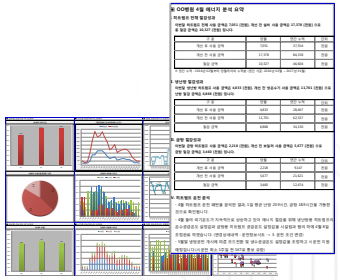


고지서

Control system

총량 개념의 에너지, 순간/단기 정보만 확인

상세 계측, Database化



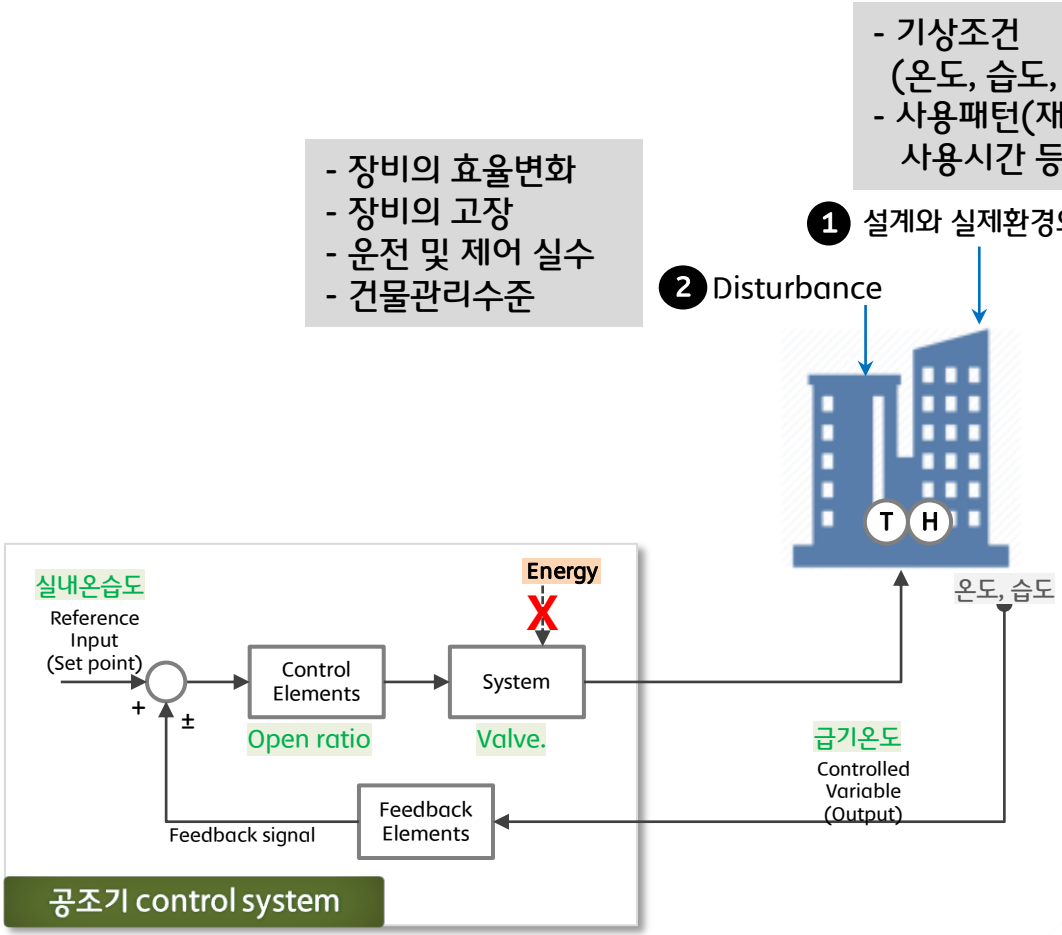
Guide, History

지속적인 최적화가 필요한 이유?

에너지 설비의 운전에는 다양한 변수가 존재, 이로 인한 Loss 발생

- 기상조건
  (온도, 습도, 날씨, 일사조건 등)
- 사용패턴(재실율, 환경조건, 용도, 사용시간 등)

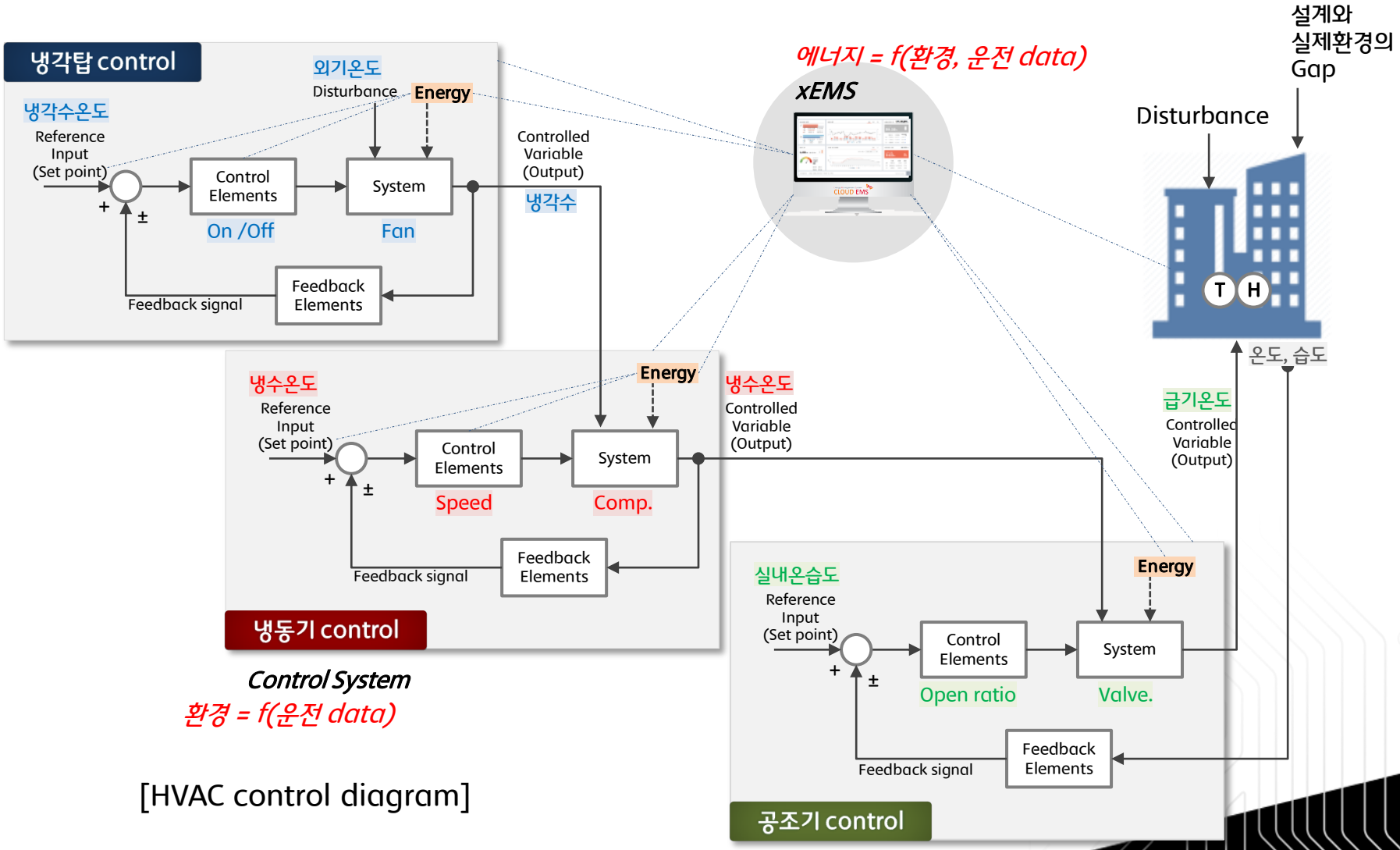
- 장비의 효율변화
- 장비의 고장
- 운전 및 제어 실수
- 건물관리수준



환경 = f(set point, control elements status)

전체 시스템 관점에서 최적화

"환경", "운전", "에너지" Data로 부터 지속 가능한 최적화 활동을 지원



[HVAC control diagram]

정부의 EMS 정책 방향은?

√ 2014년 8월, BEMS KS 제정

에너지절약설계기준, 녹색건축물인증제도, 지능형건축물 인증제도에서 적용 시 추가 배점 부여
건물부문 에너지절약을 소관하고 있는 국토교통부는 국가기술표준원, 건설기술연구원, 한국에너지 공단과 함께 KS(안)을 마련하고, BEMS협회 등 산업계의 의견을 청취한 후 BEMS KS를 제정

√ 2015년 1월, EMS 적용 시 에너지 진단 면제 등 고시

에너지 이용 합리화법에서 에너지진단을 면제하거나 에너지진단주기를 연장할 수 있는 대상으로 BEMS 적용 사업자를 추가함

√ 2016년 2월 서울시, 대형건축물 BEMS설치 의무화

'서울시 녹색건축물 설계기준'을 전면 개정
연면적 10만㎡ 또는 21층 이상 대형건축물에 대해 에너지관리시스템(BEMS) 설치가 의무화 되고, 연면적 3000㎡ 또는 20세대 이상 건축물은 에너지사용량 모니터링이 가능한 스마트 계량기 설치가 의무화

√ 2016년 5월 26일, 신축 공공기관 BEMS 설치 의무화 고시

산업통상자원부 `공공기관 에너지이용 합리화 추진에 관한 규정`을 개정, 고시
2017년부터 건축허가를 신청하는 공공기관 시설은 의무적으로 설치한 후 한국에너지공단으로부터 확인을 받아야 함. 설치확인을 받은 건축물은 에너지진단 주기 연장(5년→10년)과 에너지절약시설투자에 대한 세액공제를 받을 수 있음

SKT의 EMS biz. history

【 Biz. History 】

2009~2013

Smart Grid 실증사업

- **Smart Grid 실증사업 추진**
  - SP, ST, SR 등 3개 분야(제주)
  - 42개월간 수행(~2013.5)

2011

Cloud BEMS 기술개발

- **Cloud EMS 플랫폼 개발**
  - EMS 자체 개발(SKT 3개 사옥 시범적용)
  - 무선계측기, Data 분석기술 개발

2012~현재

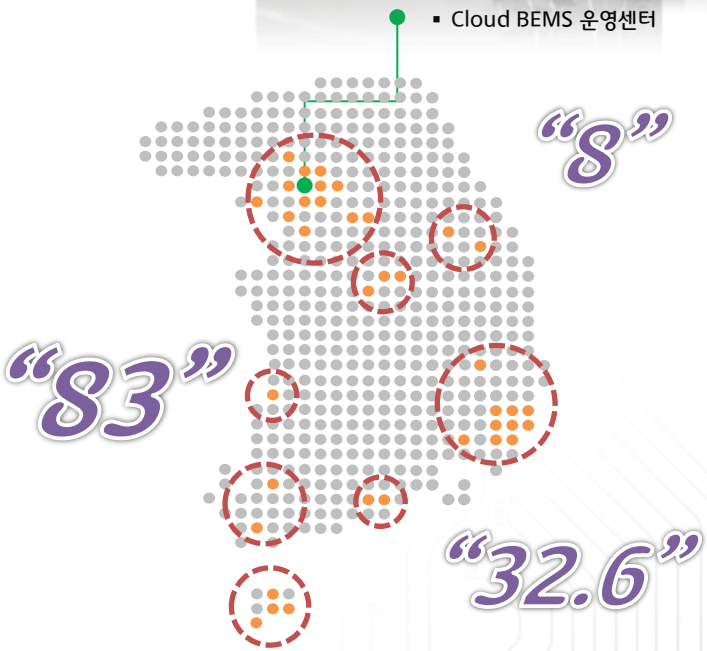
사업수행

- **EMS 사업 운영**
  - 공장, 오피스빌딩, 백화점, 병원 대상
  - EMS 구축 및 에너지 절감 성과보증 사업

2016~2018

Smart Grid 확산사업 외

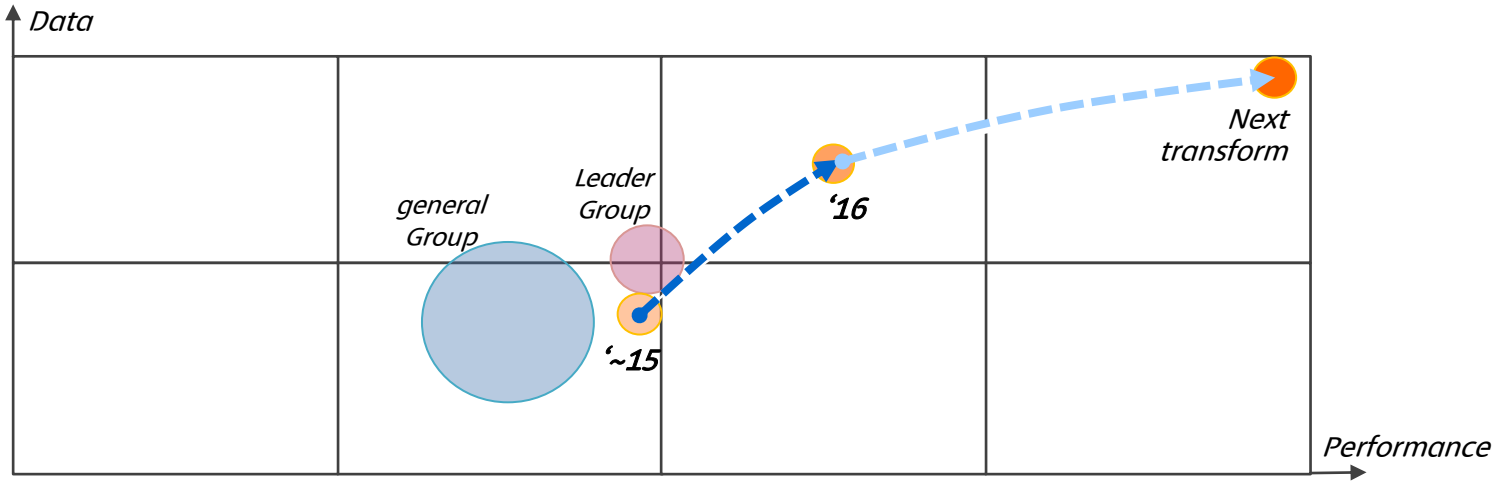
- **Smart Grid 확산사업 추진**
  - 부산, 창원, 제주 지역
  - DR사업 준비



SK텔레콤이 보는 EMS 구축 전략

EMS의 변화 방향

기존의 "모니터링 위주의 EMS"에서 "분석의 EMS"로의 그리고 "자동화된 최적제어 기능을 포함한 EMS" 형태로 Transform

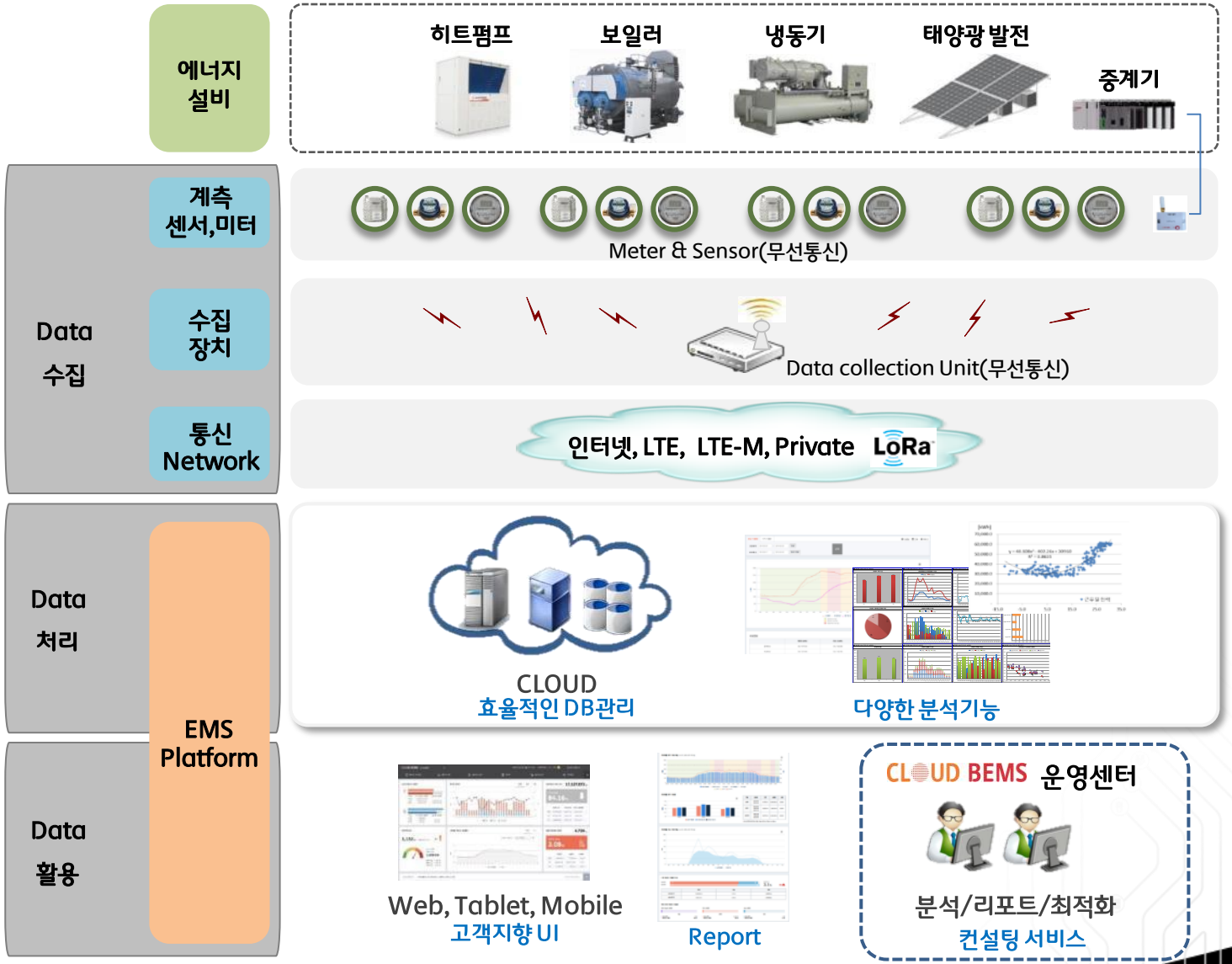


Legacy BMS	Monitoring EMS	Analytic EMS	Automatically Optimal Control EMS
LEVEL. 1	LEVEL. 2	LEVEL. 3	LEVEL. 4

System Analytics Engine

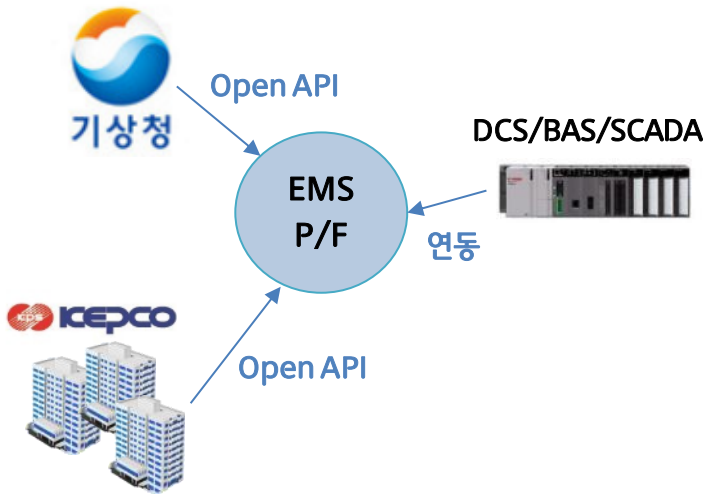
- Analytics Functions — Statistics, Machine Learning 등
- System Knowledge化 — Easy modeling & simulation engine
- Multi-Data Analysis — Data 연동, 상호교차분석 등

EMS Platform 기본 구성

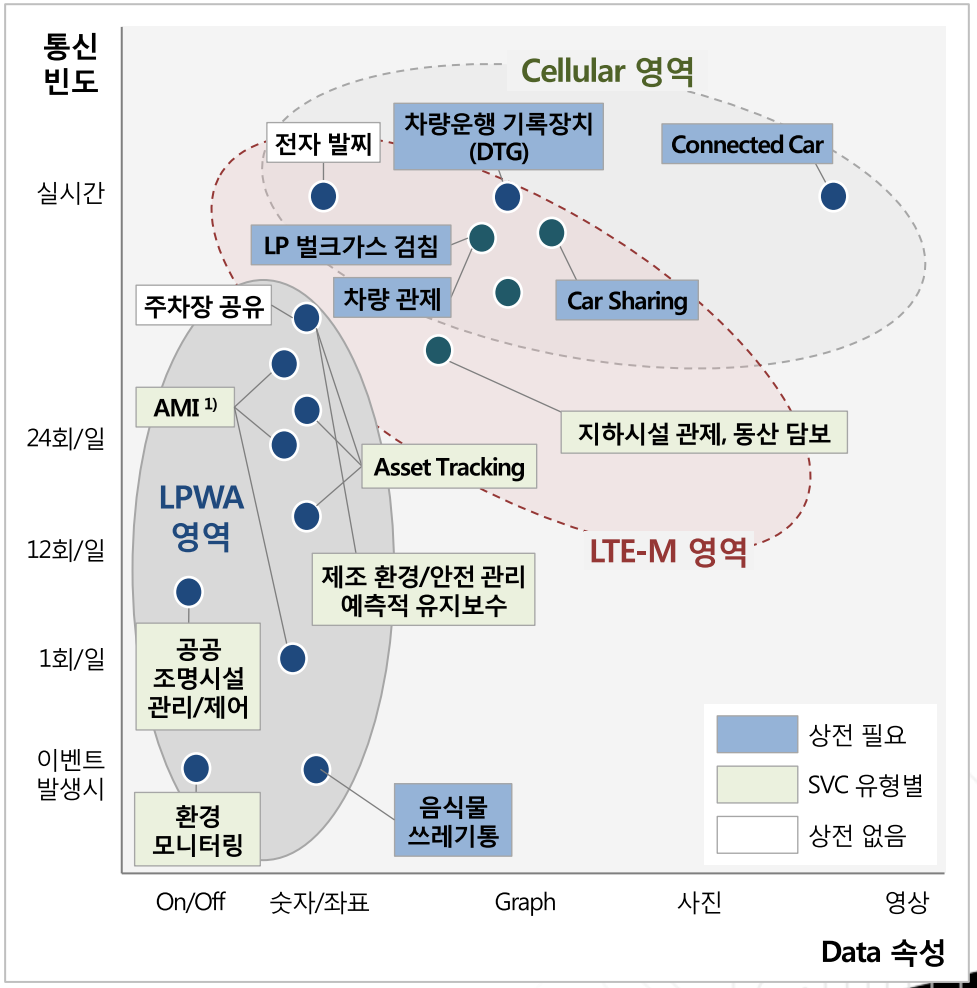


Data 수집 측면

- 외부 데이터 Data 연동 -



- Network별 서비스 분야 -



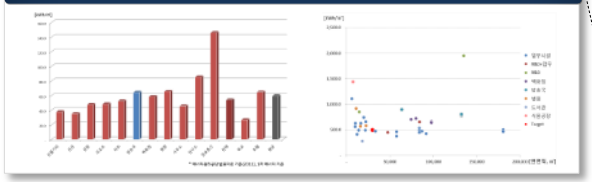
1) Advanced Metering Infrastructure : 양 방향 통신 기반 디지털 계량기 (Metering 및 제어 기능)

Data 분석 측면

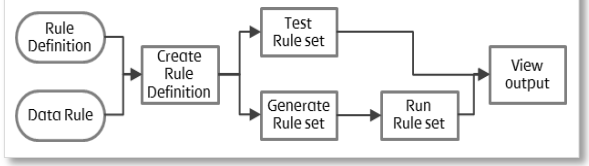
설비별, 최적화 Activity별 적정 Approach 적용이 필요

- Approach -

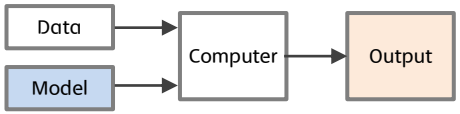
Monitoring / Benchmark / Rating



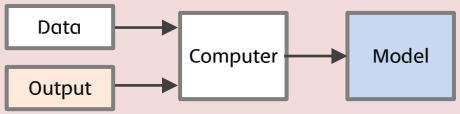
Rule set



Knowledge discovery



Statistical Model/Machine Learning



- Activity -

- *Management* — 에너지경영 (목표관리)
- *Fault Detection* — 고장 및 이상운전 검지
- *Loss Reduction* — 손실 제거
- *Maintenance* — 예방 보전
- *High Efficiency* — 고효율 운전
- *System Upgrade* — 시스템 개선

[EMS] ↔ [End user]

- Action -

- *운전방식/조건 조정*
- *목표 환경 재설정*
- *생활 및 업무패턴 변화*
- *개선 공사(Remodeling)*
- ·
- ·
- ·

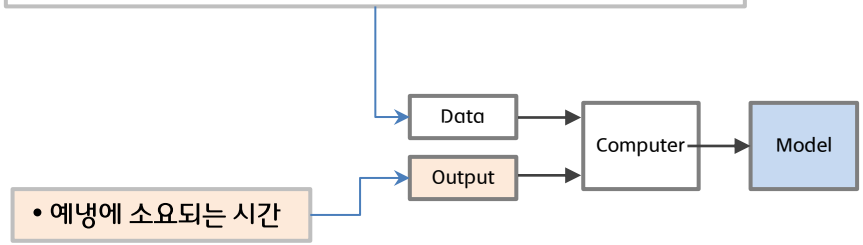
Data 분석 측면 : 사례

Statistical Model approach

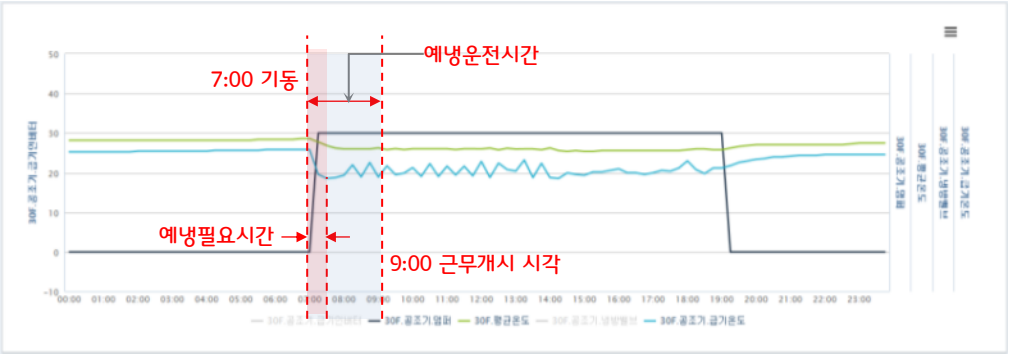
공조기 최적기동 운전

Monitoring & Analysis

- 외기온도(평균,최저, 최고)
- 전일 근무형태(휴무, 근무), 냉방정지시간
- 전일 기상상태(일사량, 일조시간)
- 공조기 팬 인버터 출력, 댐퍼개도, 밸브개도, 냉수온도, 급기온도



- 예냉에 소요되는 시간



[공조기 운전 현황]

1 운전 현황 파악

- 공조기 기동은 매일 7시, 상시 2시간 정도의 예냉 운전 실시
- 예냉에 필요한 시간은 일 특성(외기온도, 근무일형태, 용도 등)에 의해 결정

2 BEMS DB 분석

- 외기온도, 근무일 형태, 용도에 따른 적정 예냉시간 분석

3 분석 결과

- 추정모델은 전일근무 형태(=냉방정지시간)과 외기온도, 냉수온도, 급기온도의 함수

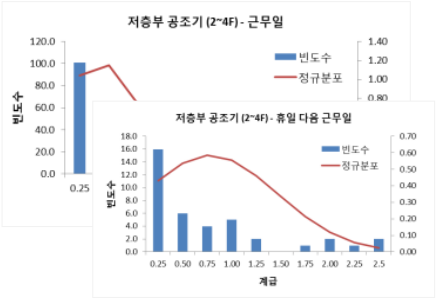
4 운전 가이드

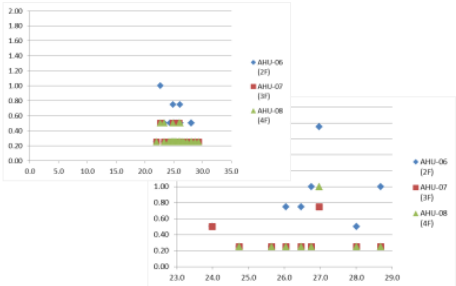
- 예냉시간 단축을 위해서는 ①냉열원의 예냉 운전 선행, ②외기유입최소화, ③냉수밸브 적정제어가 필요

Data 분석 측면 : 사례

Statistical Model Learning approach

공조기 최적기동 운전



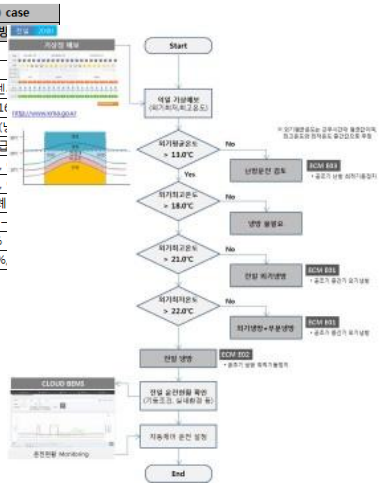


[저층부 공조기 예냉시간 통계분석 (빈도 및 상관분석)]

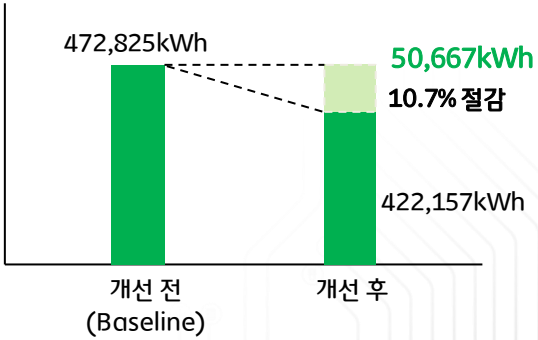
Action & Check

[공조기 운전 Mode별 가이드]

Setting Point		ⓐ case 전일외기냉방	ⓑ case 부분 외기냉방	ⓒ case 부분 외기냉방	ⓓ case 냉방
운전 시간	시작시각	근무개시시각-예냉필요시간			
	정지시각	근무종료시각-잔열이용시간(1.0h)			
Fan	급기팬 풍량	정압센서, 비례	정압센서, 비례	정압센서, 비례	정압센
온도	급기설정온도	16℃	16℃	16℃	16
	실내설정온도(VAV)	26℃ (냉방운전)	23℃* (냉방운전)	23℃* (냉방운전)	26℃ (냉
수 계통	냉방밸브	0%, Close	0%, Close	0%, Close	비례(급
	난방밸브	0%, Close	0%, Close	0%, Close	0%,
	가습밸브	0%, Close	0%, Close	0%, Close	0%,
공기 계통	외기댐퍼	비례(급기온도)	100% → 비례	100% → 비례	비례
	환기댐퍼	비례(OA 댐퍼)	0% → 비례	0% → 비례	0% –
	배기댐퍼	비례(OA 댐퍼)	100% → 비례	100% → 비례	100%
	VAV Unit	비례(실내온도)	100%, Open	100%, Open	100%



M&V(성과검증)



[공조기 소비동력 절감 효과]

Data 활용 측면

EMS Platform은 에너지분야에서 다양한 Application 형태로 적용 가능

Cloud EMS
운영센터

EMS Platform

다양한 에너지 데이터 수집 → 에너지 최적화 데이터 분석 → 데이터 활용 Managed 서비스 제공

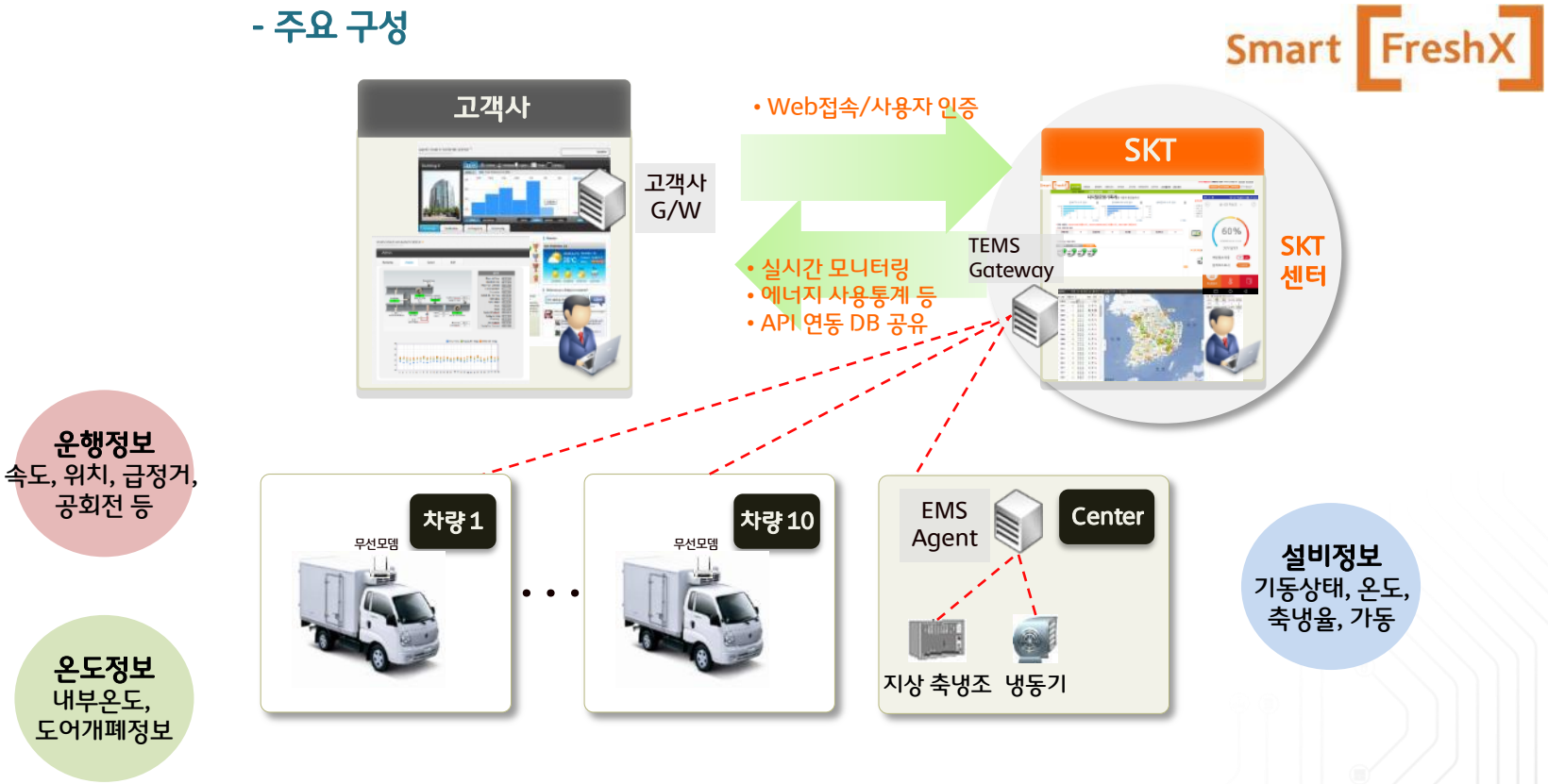
Application 영역	Building	Factory	공공조명	Facility	물류수송	Store	Home
xEMS	BEMS	FEMS	LEMS	Smart EMS	Transport EMS	SEMS	HEMS

주] '16년 신규 영역

TEMS (Transport Energy Management System)

냉동/냉장 화물차를 대상으로 PCM 축냉기술과 IoT, Data analysis 를 결합하여 친환경적으로 안전하게 신선물류 배송이 가능한 Smart Infra를 구축하는 Solution

- 주요 구성



Data 활용 측면 : 사례.1 물류수송분야

TEMS (Transport Energy Management System)

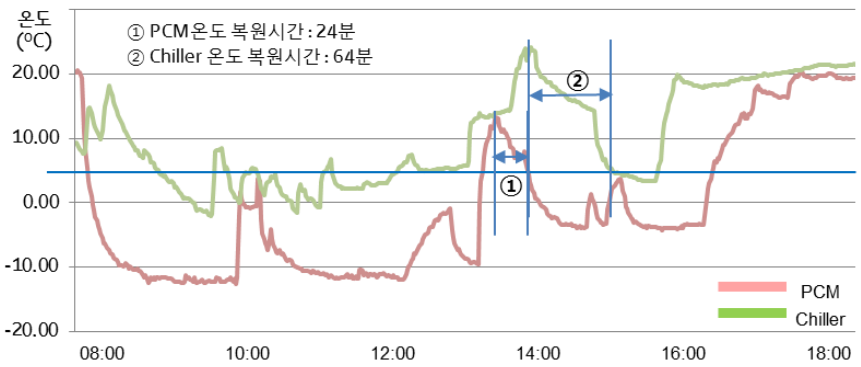
Smart FreshX

온도 관리
- 냉동/냉장 온도 모니터링
- 도어 상태관리
- 온도 복원 상태
- 이상 경고

운행 관리
- 실시간 위치관제
- 실시간 운행정보 모니터링
- 위험운행 /사고원인 분석
- 운행 통계

연비/공회전 관리
- 공회전 시간
- 공회전 주기
- 연비 분석

냉동/냉장설비 관리
- 축냉 설비 운전 모니터링
- PCM 축냉 상태
- PCM 온도



신선한 물류 배송

유류 절감

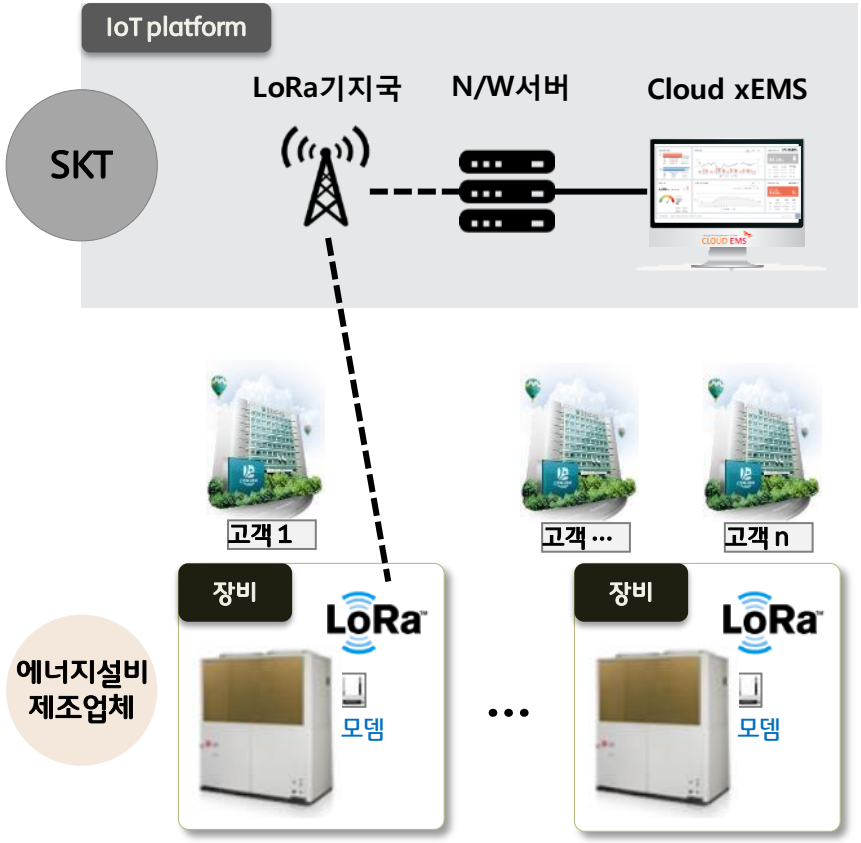
안전 운행

친환경 솔루션

Data 활용 측면 : 사례.2 Facility분야

Smart FMS (Facility Management System)

에너지 설비 제조사를 대상으로 IoT 통신망을 이용하여 Data를 수집하고, 분석을 통해 원격으로 군(群) 관리가 가능하도록 플랫폼을 제공해주는 솔루션



수집	원격 실시간 관제		
	▪ 설비장애 신속대응		
	▪ 원격제어(최적제어)		
분석	성능개선 요인 발굴		
	▪ 성능/Error분석(운전환경/조건)		
	▪ 성능개선 포인트 파악		
	▪ 품질관리		
활용	품질개선	예방보전	Resales

맺는 글

잘 먹고, 잘 사는
편하고 부를 누리는…

Well-Being

산업고도화
高성능, 편리함 추구

비만율 증가

에너지 소비 증가

Health

Diet

Environment