



디지털 작업환경을 위한 스마트팩토리 플랫폼 개요

- IIoT 플랫폼 및 증강현실 사례 소개

expanding **human possibility**®



로크웰 오토메이션의 사업영역 - 마스터플랜 / 솔루션 포트폴리오

로크웰 오토메이션은 115년 이상 PLC/HMI 등 자동화 영역부터 IIOT 플랫폼 및 MES등 공정 전반의 관리시스템 관련 사업을 하고 있습니다.

로크웰이 전달코자 하는
고객의 가치



시장출시
기간 단축



총 소유비용
감소



설비 효율
개선



정보
보안관리

Information solutions capabilities - Cloud | On-premise | Edge



확장형 MES
(생산관리시스템)



확장형 분석 시스템



AR & 모바일 소프트웨어



커넥티드 서비스
(컨설팅 및 기술지원 팀)

로크웰 산업용 IoT 플랫폼 - 통합 아키텍처™

시계열 데이터베이스



제어시스템과 데이터 관리/운영 소프트웨어의
유기적 연결

→ 통합 솔루션 보유회사의 장점

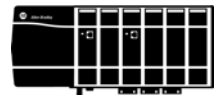
스마트 커넥티드 설비 라인업 - EtherNet/IP 및 산업용 표준 네트워크



센서 / 액추에이터



스마트 MCC



PLC/IO 제어시스템



HMI 디스플레이



가상 설계 툴

115년 이상
비즈니스 지속



**Rockwell
Automation**

Industrial IoT Platform 기반
디지털 작업환경 구축 트렌드

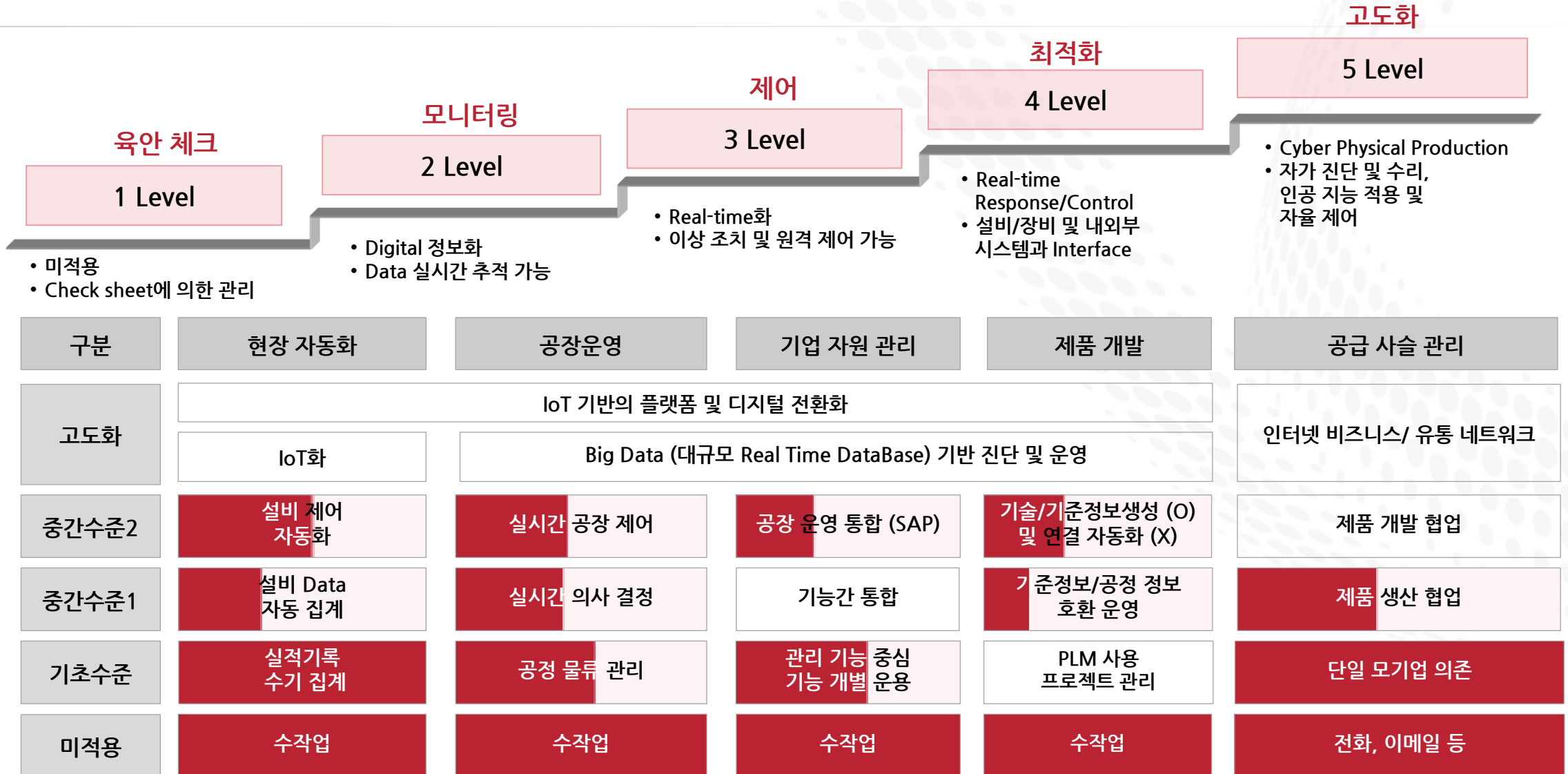
IIoT 플랫폼 기반 디지털 플랜트 구축 목적 및 배경

공정 프로세스 운영 간 수기작성 및 경험에 기반한 설비운영 & 조치를 위해 많은 에너지와 비용이 소요되는 작업방식을 데이터에 기반한 직관적인 작업환경을 제공함으로써 비용절감 & 생산성 향상을 기대. 도입을 통한 기대효과로는 ① 공정 주요데이터 및 설비데이터를 취합 ② 취합된 '데이터'를 유효한 '관리 정보'로 치환 ③ 관리 지표 (KPI) 기반 정보를 통해 데이터 기반 의사결정 및 유틸리티 운영에 반영 하여 최적의 운영환경을 갖추고자 하는데 목적이 있습니다.



설비운영 및 제조 환경의 변화 (공정 운영비용 절감, 글로벌 경쟁력, 지속가능한 성장)

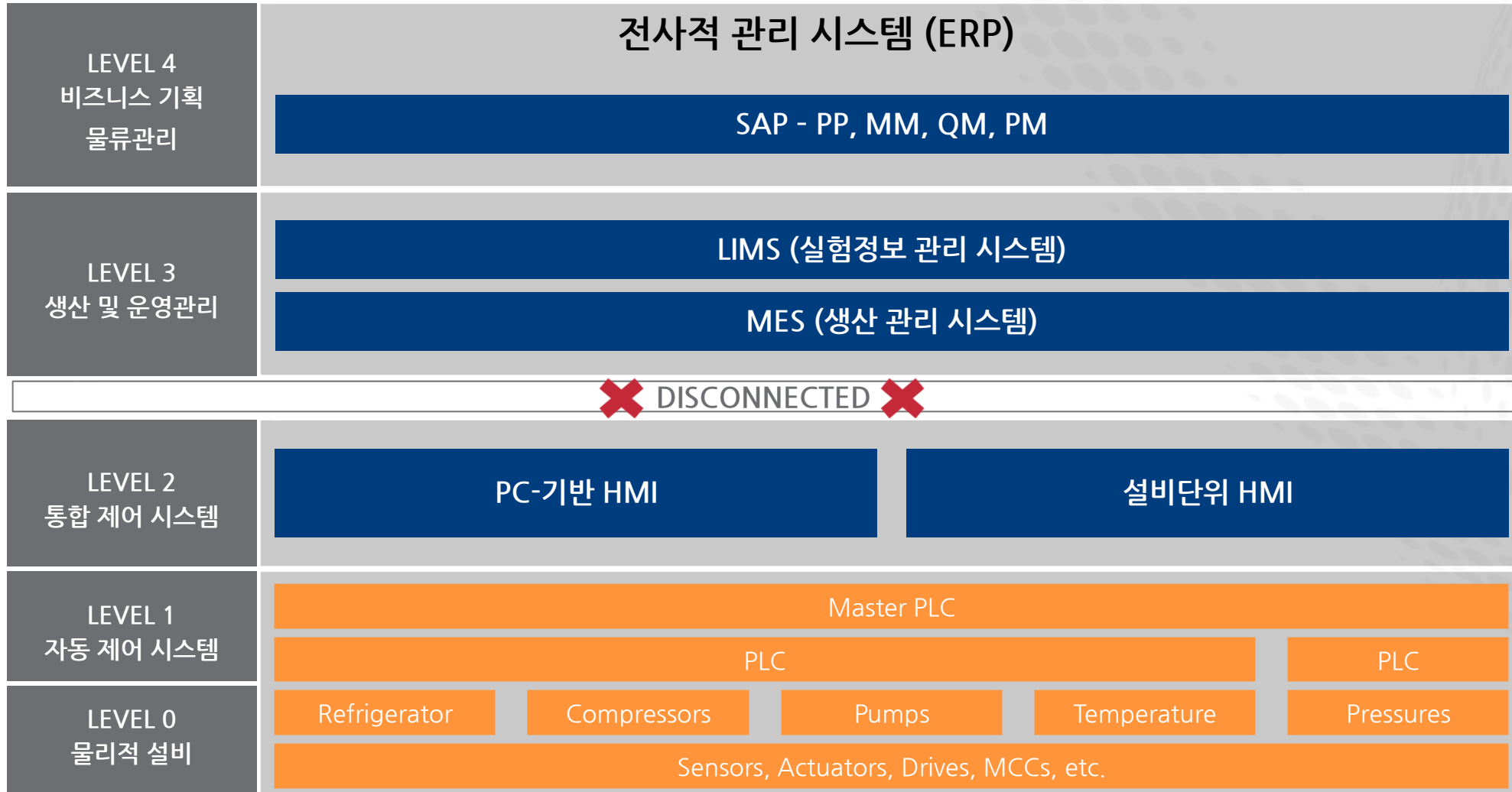
평균적 국내 스마트팩토리 인프라 현황



평균적 국내 제조기업 공장 내 시스템 현황 개요

운영 시스템 및 도입 기술 현황

Hardware Systems
Information Systems



공정 정보 및 제어 시스템 구성 내

전사적 응용 프로그램

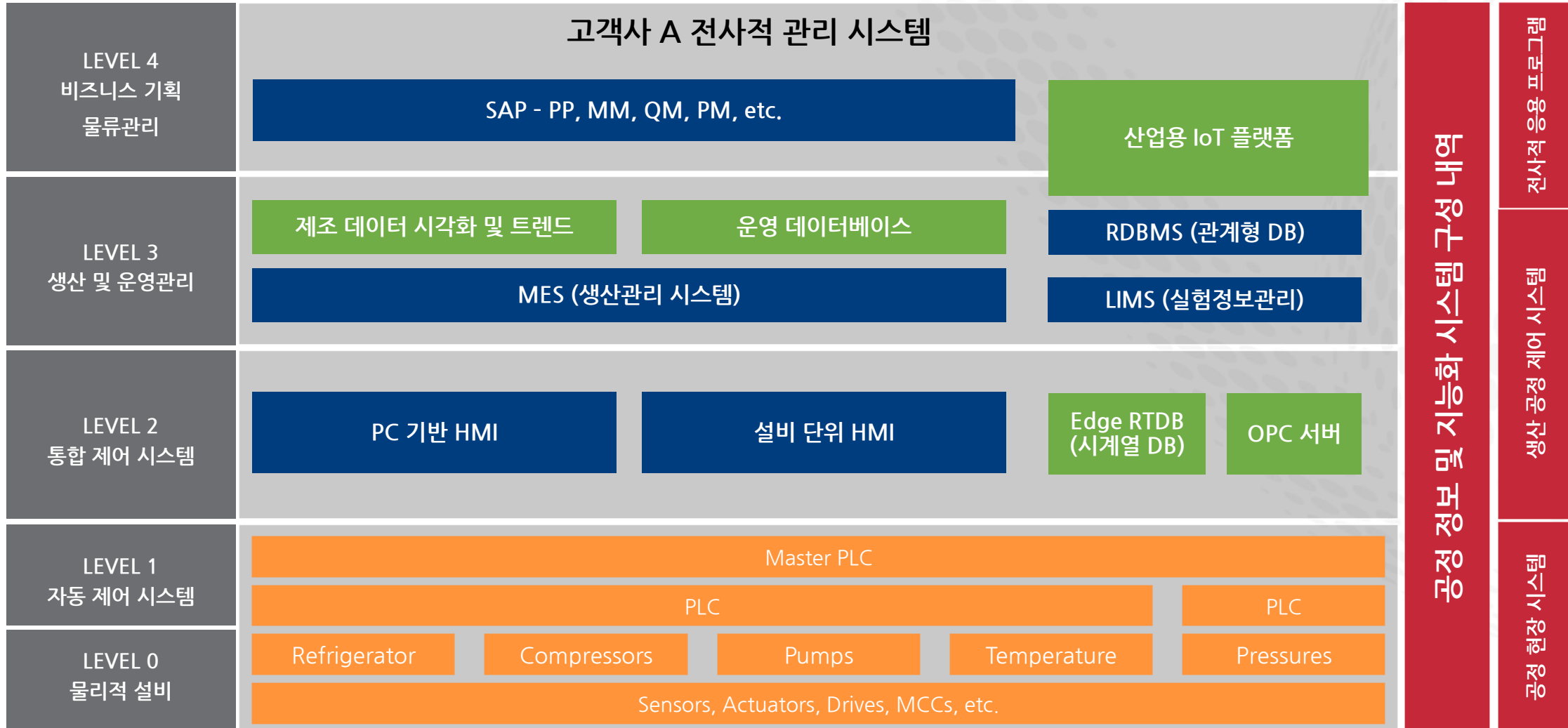
생산 공정 제어 시스템

공정 현장 운영 시스템

디지털 작업환경을 위한 제안 시스템 - 시스템 구조 관점

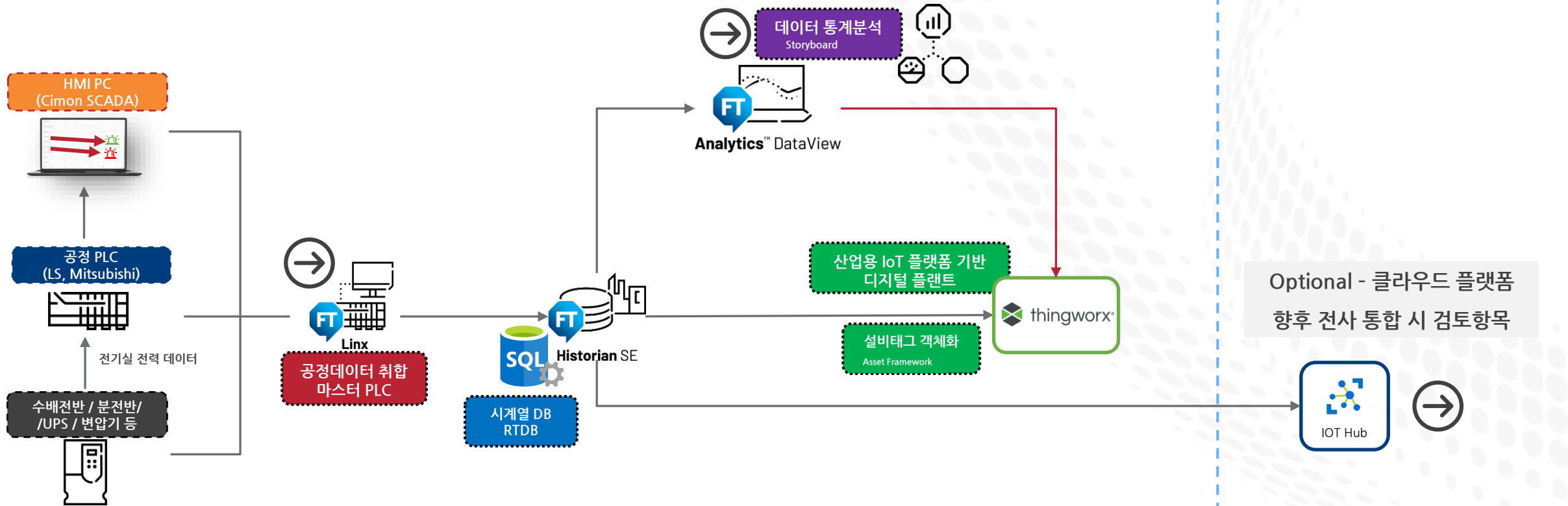
제안 시스템 및 도입 기술에 대한 구성도 (초록색 박스 참조)

- New Systems
- Hardware Systems
- Information Systems



디지털 작업환경 기반 스마트 운영 및 공정 관리 시스템 구성도

Reference Architecture

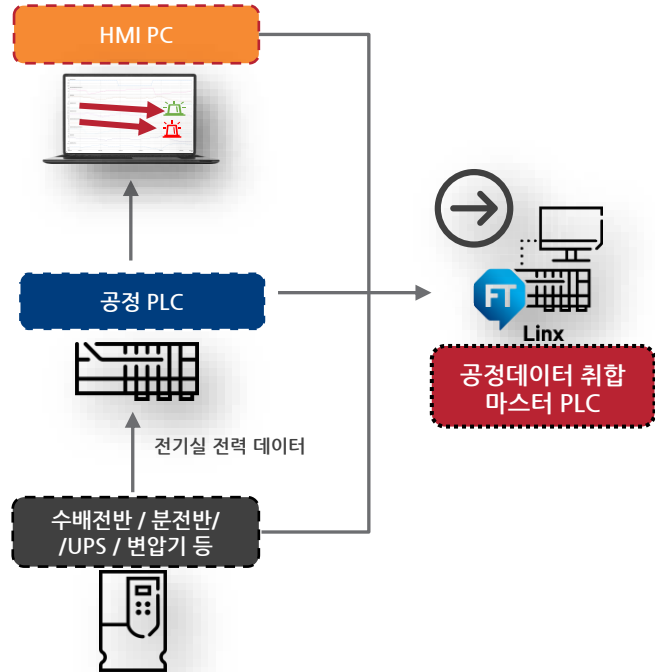
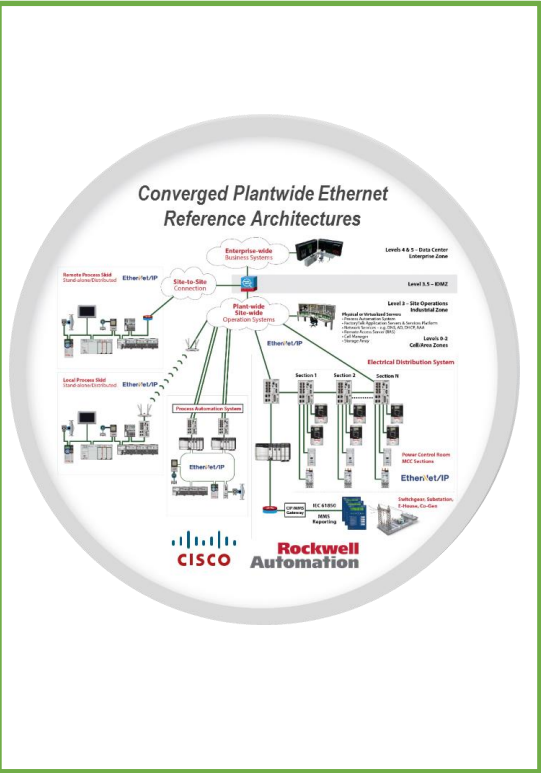


Content Flow

Data Flow

디지털 작업환경#1 - 산업용 IoT Platform의 구성요소

제조환경 운영관리 시스템을 위한 통합 포털 플랫폼



150 개 이상의 산업용 통신 드라이버 -> 데이터 연결

The screenshot shows the 'ThingWorx Industrial Connectivity 8 Configuration' interface. A table lists various communication channels and their drivers:

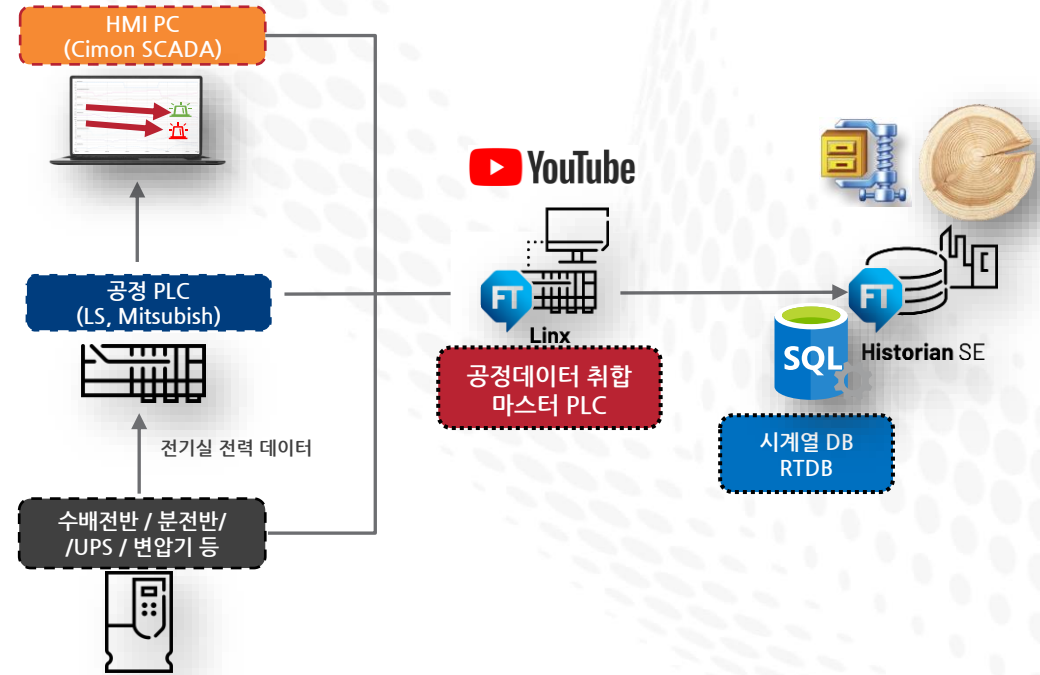
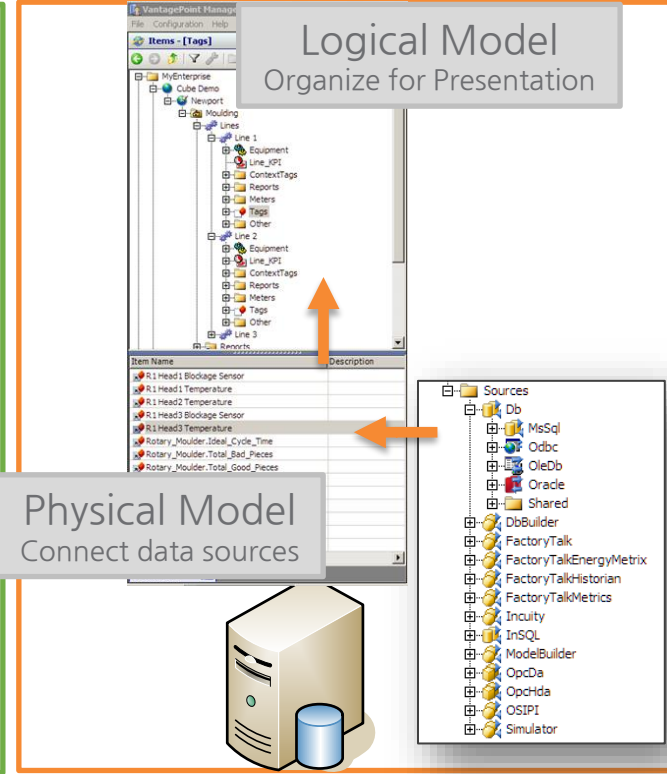
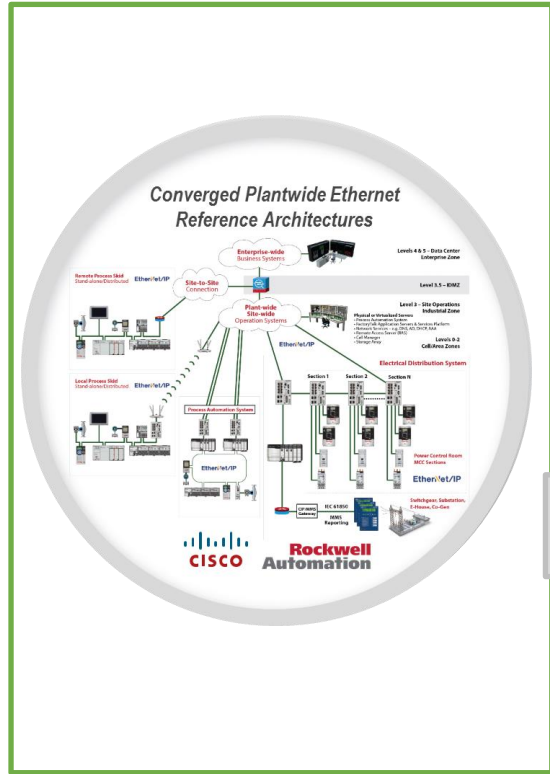
Channel Name	Driver	Connection	Sharing	Virtual Network	Description
Channel1	Simulator	Other	N/A	N/A	Example Simulator Cha...
Channel2	Siemens TCP/IP Ethernet	Ethernet	N/A	N/A	
Data Type Examples	Simulator	Other	N/A	N/A	Example Simulator Cha...
Simulation Examples	Simulator	Other	N/A	N/A	Example Simulator Cha...

An 'Add Channel Wizard' dialog box is open, showing a list of available drivers. The 'Siemens TCP/IP Ethernet' driver is highlighted, indicating the selection process for connecting to industrial data.

- CONNECTIVITY
- 인프라로써의 데이터 가용화

디지털 작업환경#1 - 산업용 IoT Platform의 구성요소

제조환경 운영관리 시스템을 위한 통합 포털 플랫폼

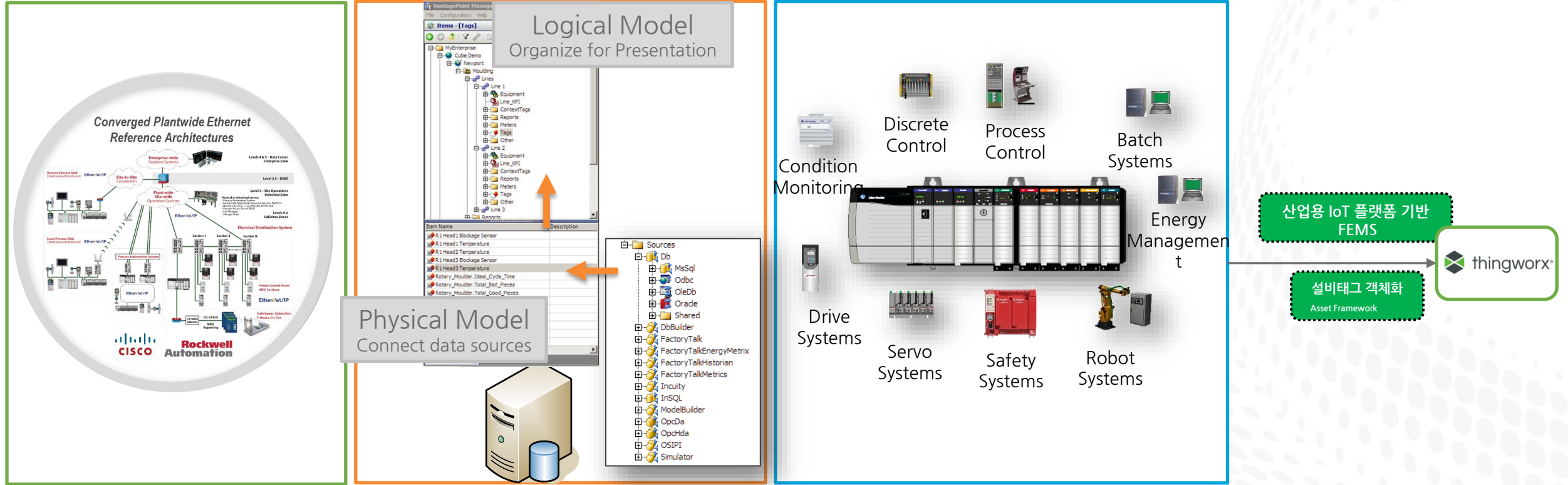


- CONNECTIVITY
- 인프라로써의 데이터 가용화

- DATA
- 저장 및 스트리밍을 통한 데이터 구성

디지털 작업환경#1 - 산업용 IoT Platform의 구성요소

제조환경 운영관리 시스템을 위한 통합 포털 플랫폼



■ CONNECTIVITY

■ 인프라로써의 데이터 가용화

■ DATA

■ 저장 및 스트리밍을 통한 데이터 구성

■ THINGS

■ 데이터를 만드는 주체의 집합

객체화된 데이터 간 연산을 통한 정보화 예시 - 실시간 전기사용료

Thing Shape: MeterShape * ? To Do (1) Save Cancel More

General Information Properties and Alerts Services Events Subscriptions Permissions Change Histor

Services New Service

New Service Local (JavaScript) Save and Continue Done Cancel

Service Info

Inputs

Output

Snippets

Me/Entities

- Me
- Other entity

Choose category

Properties 4

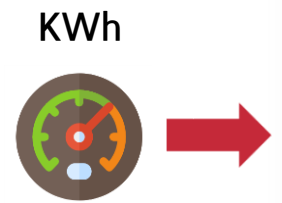
- # costPerKWh
- # currentCost

```
1 me.currentCost = me.costPerKWh * me.
```

costPerKWh
 currentCost
 currentPower
 meterID

Reference

Select Context Select Service



동립동요고객님의 2007년 08월분 전기요금청구 및 영수증 (고객화)

전기사용장소: 사용시 00구 00층 000 - 00

고객번호 01 2145 ****

청구금액 127,240원 납기일 2007년09월10일

사용기간 2007년07월19일 - 2007년08월18일

용구내역	고객사항	계정유형	주해용전력
기본요금	6,410	계약종별	16
전력요금	69,572	계약기간	12345678
자용할인액	-759	계량기번호	1
정산용량인	0	계량기배수	1
전기요금제	75,982	기구수	1
용저요금(V)	147	역률	100
부가서비스	7,502	T V 대수	1
계기보상금	0		
연체기금	2,770		
기선금	18		
현금영수증	0		
당월요금계	86,030		
납입요금	38,590		
T V 수납금	2,630		

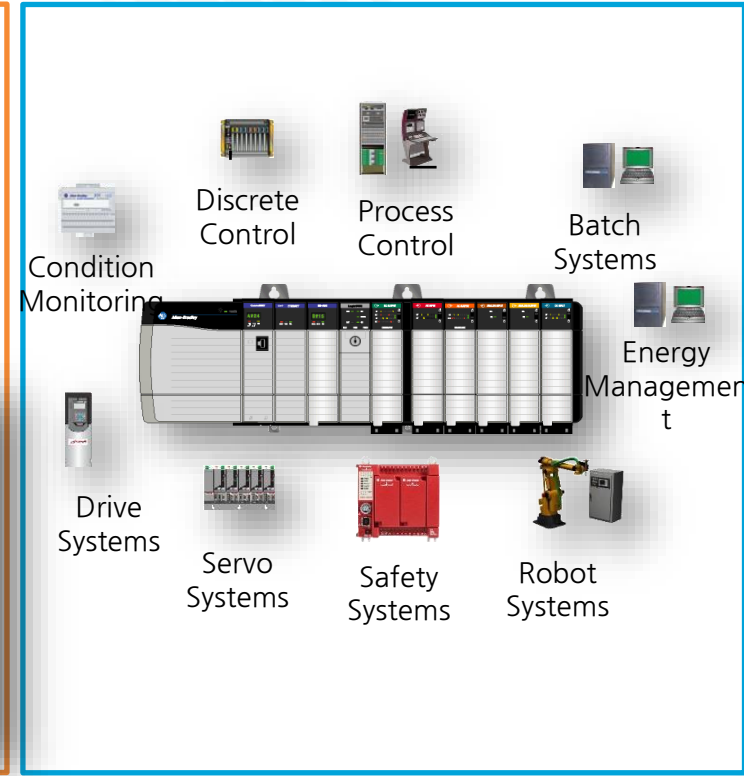
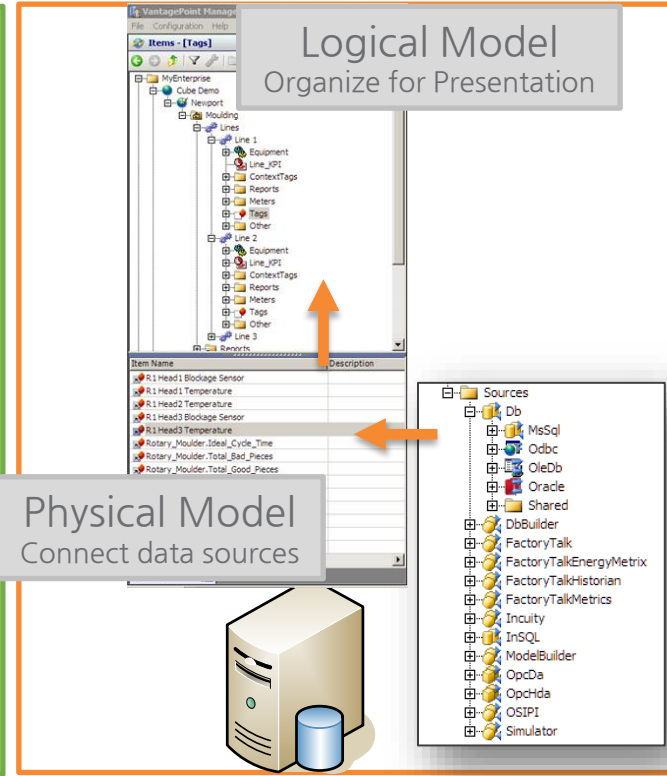
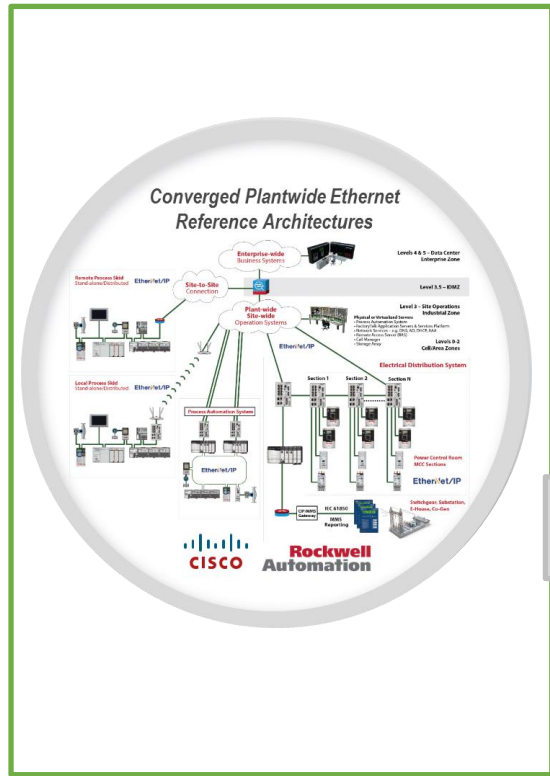
합계 127,240원

me.currentCost (실시간 전기사용료) =
 me.costPerKWh (산업용 전기사용료, 원/KWh) X
 me.currentPower (실시간 전기 사용량 KWh)

Tag 및 실시간 데이터의 연산을 통해 현재 전력소모관련 비용 계산

디지털 작업환경#1 - 산업용 IoT Platform의 구성요소

제조환경 운영관리 시스템을 위한 통합 포털 플랫폼



- CONNECTIVITY

- 인프라로써의 데이터 가용화

- DATA

- 저장 및 스트리밍을 통한 데이터 구성

- THINGS

- 데이터를 만드는 주체의 집합

- ANALYTICS

- 데이터 분석 과정으로 문제 해결

제어시스템 및 데이터베이스 통계 분석 응용사례



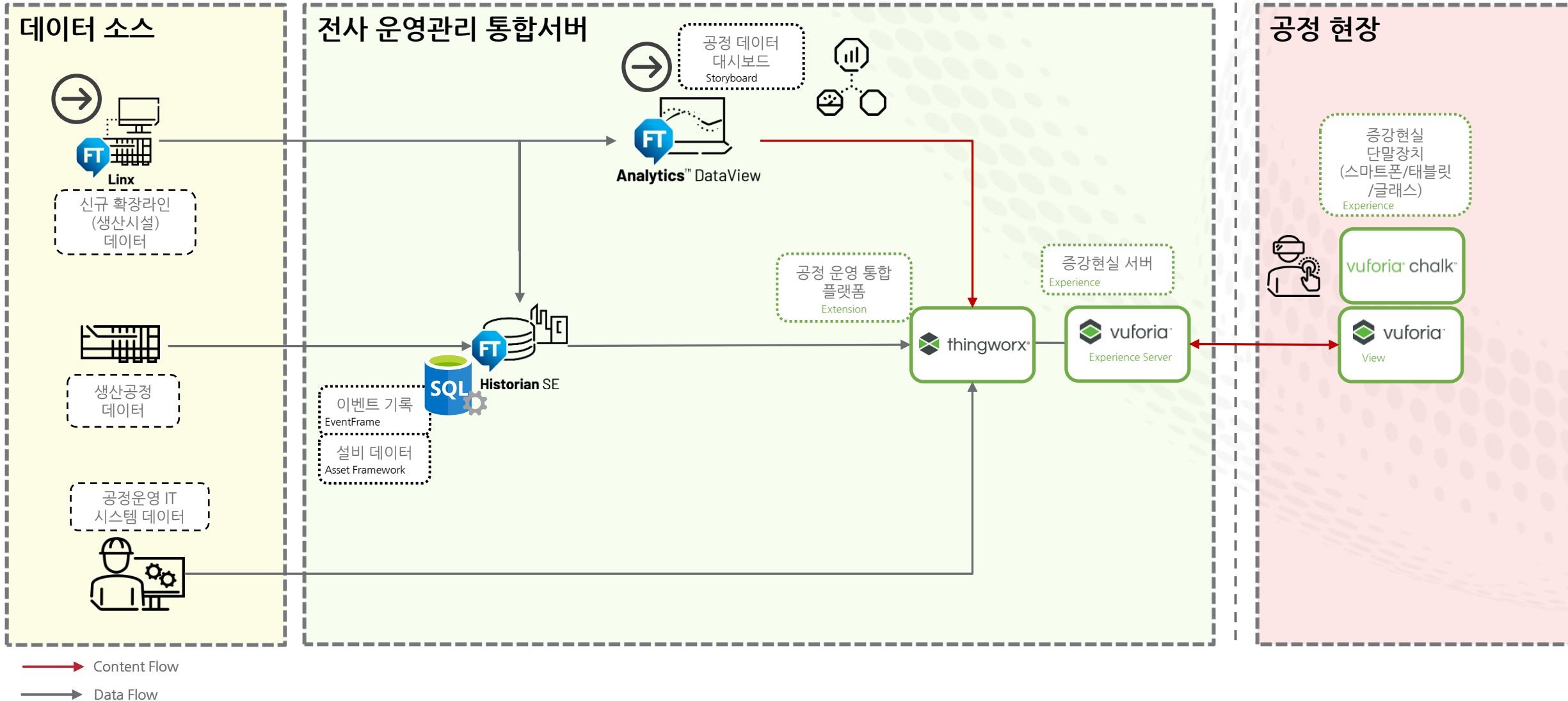


**Rockwell
Automation**

국내 디지털 작업환경 기반
증강현실 도입 및 비즈니스 개선사례

증강현실 기반 현장 작업자 지원방안

Reference Architecture



증강현실 (Augmented Reality) 프로세스산업 환경 적용사례



■ 유지보수 작업절차서

- 기존의 종이문서기반 표준작업 절차서 (SOP) 의존도 감소 및 **현장지침을 원격으로 업데이트**
- 장비의 부품 복구 및 교체방법에 대한 **인스트럭션 표준화**



■ 운영성 향상

- 장비운영 및 관리자에게 장비성능에 대한 **대시보드 & 실시간 데이터를 모니터링** 환경제공
- 안전하고 보안화된 환경에서 직무교육을 위한 **3D 모델 기반 작업지침 및 상황별 시뮬레이션** 구성



■ 원격 지원

- 원격서비스 엔지니어가 중요한 정보에 빠르게 액세스하고 **공동작업을 위한 솔루션** 제공
- **공유된 작업공간**에서 “내가 본 것을 전문가가 보고” 주석을 달아 **원격 기술지원**을 현실화

[First Aid Kit] 현장 유지보수의 AR 응급구조 키트 - AR 유지보수 작업절차서 배경

▶ 라인 2호 AR 시스템 시범 도입 (OEE : ↑ 2.2% / 공헌 이익 : 2.3억원 / 年)

AS - IS

1. 전기/전자 정비 Process				
시간(분)	내용			비고
0	(Case 1) 단순 오동작	(Case 2) 단순이상	(Case 3) 복합이상	! 이상 발생
+10 (10)	OP 자체 진단			단순 오동작 恨 진단 가능
+5 (15)	OP 조치 (→생산)	보전기술팀 의뢰 (현장도착)		
+15 (30)	이상 진단			고급 기술자 진단 30분↑ 소요
+15 (45)	부품 교체 (→ 생산)	자체 정비 (경험치)		Paper Manual
+15 (60)	자체 정비 (경험치)			정 : 고급 기술자 부 : 초/ 중급
60↑	협력사 정비 의뢰			
2. OEE 현황				
구분	OEE('19년 1-8월)		불가용시간	
2호 라인	58.8%		95hr	

TO - BE

1. 전기/전자 정비 Process						
시간(분)	내용			비고		
0	(Case 1) 단순 오동작	(Case 2) 단순이상	(Case 3) 복합이상	! 이상 발생		
+5 (5)	OP 자체 진단			AR진단 5분 소요		
+5 (15)	OP 조치 (→생산)	부품 교체 (→ 생산)	자체 정비 (AR메뉴얼)	초/중급 기술자		
+15 (30)	협력사 정비 의뢰			정비 원격 지원		
※ 진단 시간 40% 이상 단축						
2. OEE 향상에 따른 기대효과						
구분	OEE('19년 1-8월)	OEE 증감	불가용시간	가용 증감	공헌이익	
2호 라인	61.0%	2.2%	65hr	30hr	2.3억	
3. 도입 계획 (XX 사업장 시범)						
구분	'20년				적용 라인(주입기/포장기)	투자금액
	Q1	Q2	Q3	Q4		
품의 발주	[Bar chart]				장비 2대 (라인 2호)	
개발	[Bar chart]					
확대 도입	[Bar chart]				장비 14대 (전 라인)	18

[Tech. Gap] 개인별 기술격차 감소로 운영 최적화 - AR 유지보수 작업절차서 배경

▶ AR 시스템 도입

AS - IS

1. 전기/전자 정비 Process		
기술력	기술 수준	교육
<p>고급</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 설비 이상유무 진단 (원인 파악) ✓ 복합 이상 발생시 정비 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 해외연수 (설비 Maker)
<p>중급</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 설비 Operating 원리 이해 ✓ 단순 이상 발생시 정비 / 예방 정비 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ PLC 교육 ✓ HMI 교육
<p>초급</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 기계 On / Off ✓ 예방 정비 지원 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ PLC 교육

2. 기술 전수	
Flow	현황
<p>고급 기술자</p> <p>↓</p> <p>중급 기술자</p> <p>↓</p> <p>초급 기술자</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 기술 전수 : Man → Man ✓ 교육 기간 : 장시간 ✓ 기술력 : 개인 편차 큼 ✓ 휴먼 에러 발생 다수 ✓ 기술 전수 연속성 無 <p>5년 10년 ... 35년 ...</p>

TO - BE

1. 전기/전자 정비 Process		
기술력	기술 수준	교육
<p>Master</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 설비 Maker 정비 기술 수준 ✓ AR Manual 제작 (지식 자산화) 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 해외연수 (설비 Maker)
<p>고급</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ System 운영 (MES, SCADA) ✓ 설비 개선 (효율적 운영) 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ SCADA 교육
<p>중급</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 설비 이상유무 진단 (원인 파악) ✓ 복합 이상 발생시 정비 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ AR 대체
<p>초급</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 설비 이상유무 진단 (원인 파악) ✓ 단순 이상 발생시 정비 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ AR 대체

2. 기술 전수 및 자산화	
Flow	기대 효과
<p>Master</p> <p>↓</p> <p>중급</p> <p>↓</p> <p>초급/OP</p> <p>AR</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 기술 전수 : System → Man ✓ 교육 기간 : 단시간 ✓ 기술력 : 표준화 ✓ 휴먼 에러 발생 최소화 ✓ 기술 전수 연속성 → 자산화 <p>AR도입 ... 10년 ... 19</p>



2/2



1 of 9



Say 'Next Step'



증강현실 (Augmented Reality) 프로세스산업 환경 적용사례



■ 유지보수 작업절차서

- 기존의 종이문서기반 표준작업 절차서 (SOP) 의존도 감소 및 **현장지침을 원격으로 업데이트**
- 장비의 부품 복구 및 교체방법에 대한 **인스트럭션 표준화**



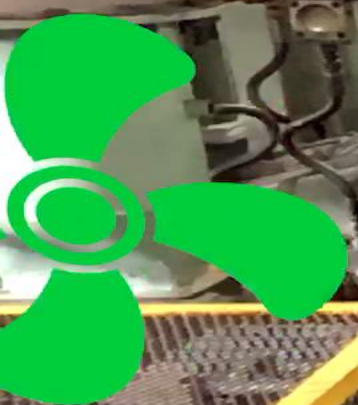
■ 운영성 향상

- 장비운영 및 관리자에게 장비성능에 대한 **대시보드 & 실시간 데이터를 모니터링** 환경제공
- 안전하고 보안화된 환경에서 직무교육을 위한 **3D 모델 기반 작업지침 및 상황별 시뮬레이션** 구성

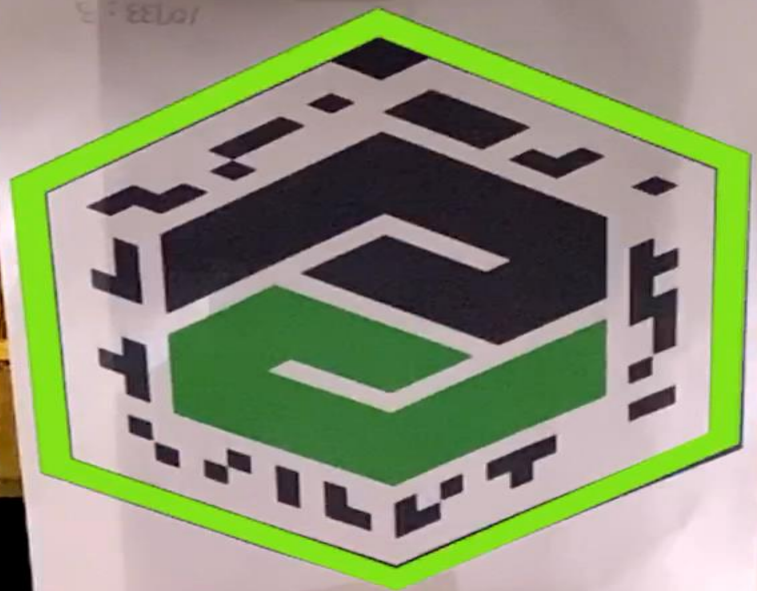


■ 원격 지원

- 원격서비스 엔지니어가 중요한 정보에 빠르게 액세스하고 **공동작업을 위한 솔루션** 제공
- **공유된 작업공간**에서 “내가 본 것을 전문가가 보고” 주석을 달아 **원격 기술지원**을 현실화



Blower Fan Status
: ON



C-16CC



No.9-3 Tension Bridel Roll

- PowerFlex 755
- 20G14ND249ANDNNNN

상태: 정상
재고 수: 36A
속도: 509.05RPM
58RPM
온도: 37.90°C
전류: 82.63A
46.45%
토크: 36.72%

No.9-4 Tension Bridel Roll

- PowerFlex 755
- 20G14ND249ANDNNNN

상태: 정지
재고 수: 18A
속도: 518.02RPM
58RPM
온도: 34.9°C
전류: 55.82A
43.4%
토크: 36.6%

C-15CC

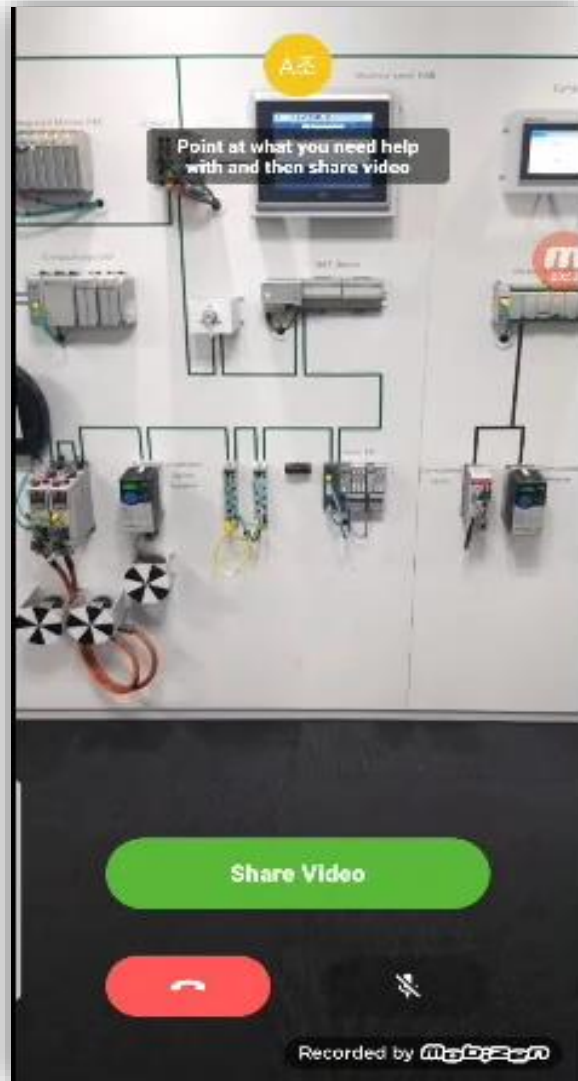


No.9-2 Tension Bridel Roll

- PowerFlex 755
- 20G14ND249ANDNNNN

상태: 정지
재고 수: 18A
속도: 518.02RPM
58RPM
온도: 34.9°C
전류: 55.82A
43.4%
토크: 36.6%

증강현실 (Augmented Reality) 프로세스산업 환경 적용사례



■ 원격 지원

- 원격서비스 엔지니어가 중요한 정보에 빠르게 액세스하고 **공동작업을 위한 솔루션** 제공
- **공유된 작업공간**에서 “내가 본 것을 전문가가 보고” 주석을 달아 **원격 기술지원**을 현실화

Thank you



www.rockwellautomation.com



**Rockwell
Automation**