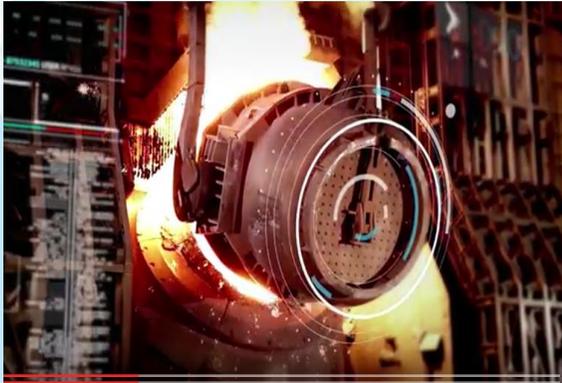


전통산업에서 데이터를 활용한 혁신 사례

포스프레임 구축 및 활용사례



2022. 9

포스코ICT

Copyright © 2016 by POSCO ICT, ALL RIGHTS RESERVED.

No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted in any form or by any means — electronic, mechanical, photocopying, recording, or otherwise — without the permission of POSCO ICT.
This document provides an outline of a presentation and is incomplete without the accompanying oral commentary and discussion.

Smart Factory 란 ?

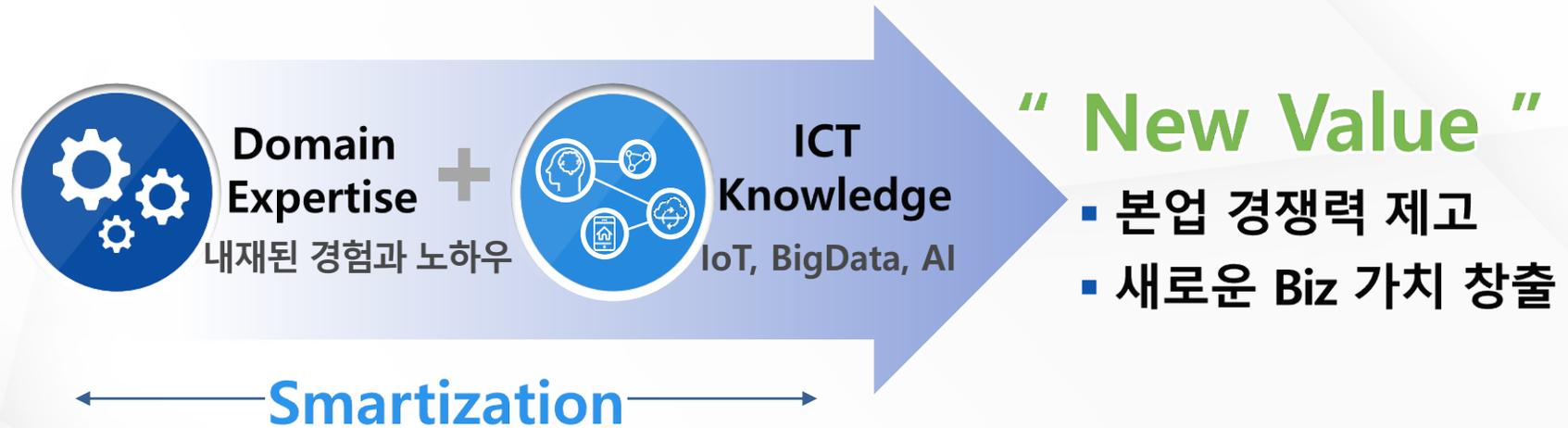
POSCO Smart Factory 추진개요

- Smart POSCO 비전
- POSCO Smart Factory
- Approach
- 추진 경과



Smart POSCO

최고 수준의 Biz 전문성에, ICT 신기술을 융합하여 새로운 가치 창출



Connected

사물인터넷(IoT) 기술로
현장의 모든 중요 데이터를 수집

Data-driven

빅데이터(Big Data)를
기반으로 분석·예측

Intelligent

인공지능(AI)으로 모든 공정을
최적화하고 자동제어

Smart POSCO

Smart POSCO 실현을 위하여 4대 핵심 영역에 Smart 목표 수립

Smart POSCO, Smartization 기반 Biz. Transformation 실현

핵심 부문별 추진목표



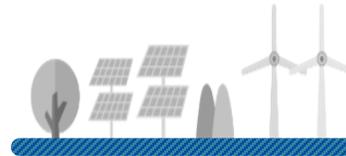
Smart Factory

高품질, 高효율, 無재해
지능형 제철소 구현



Smart B&C

설계, 시공, 운영 Smart化
지능형 공간 구현



Smart Energy

Data 기반 Global Top-Tier
Smart 발전소 구현



Smart Management

제품~고객 全 Value Chain에
합리적 의사결정체계 구현

Posco Smart Factory

AI 기반 조업상황을 예측/진단하고 최적 제어되는 지능형 공장

조업



IoT, Big Data 기반
고품질, 무장애 조업

설비



설비 이상예지 및 수명
예측, 설비성능 강화

품질



전후공정간 품질추적
관리, 품질불량 예측

안전

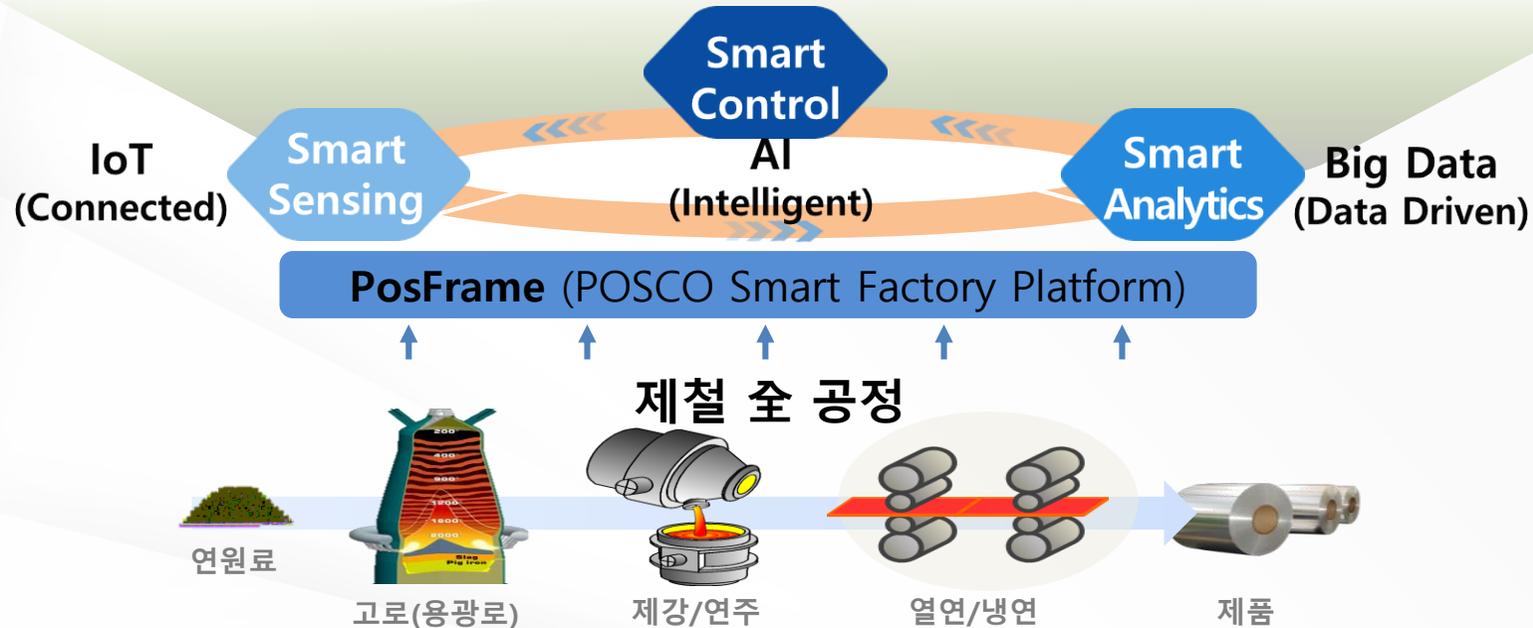


조업자 위험/이상행동
감지, 경고, 제어

에너지/환경



에너지 발전-수급-
사용관점의 최적화



연속공정단계 극복

ICT기술을 활용 철강연속공정의 고질적 문제(현장 숙원사업) 해결을 모색

철강 연속공정의 특성

소재의 물리적 성질 변화

- 제품의 불량에 대해 이전 공정들을 추적하여 근본 원인 규명 곤란

Tight한 공정간 연결

- 중간 공정에서 문제발생시, 해결될 때까지 전후 공정의 생산 중단

중후장대 설비/ 무한대 가공點

- 품질 및 설비의 이상발생시, 원인분석을 위한 현상재현 복잡

Smart Factory 기반기술

- Industrial IoT
- Big data and Analytics
- AI/Machine Learning
- Augmented Reality
- Autonomous Robots
- Simulation
- Horizontal & Vertical System Integration
(기업내부 및 기업간 정보의 통합)
- Cloud To Edge
- Cyber security

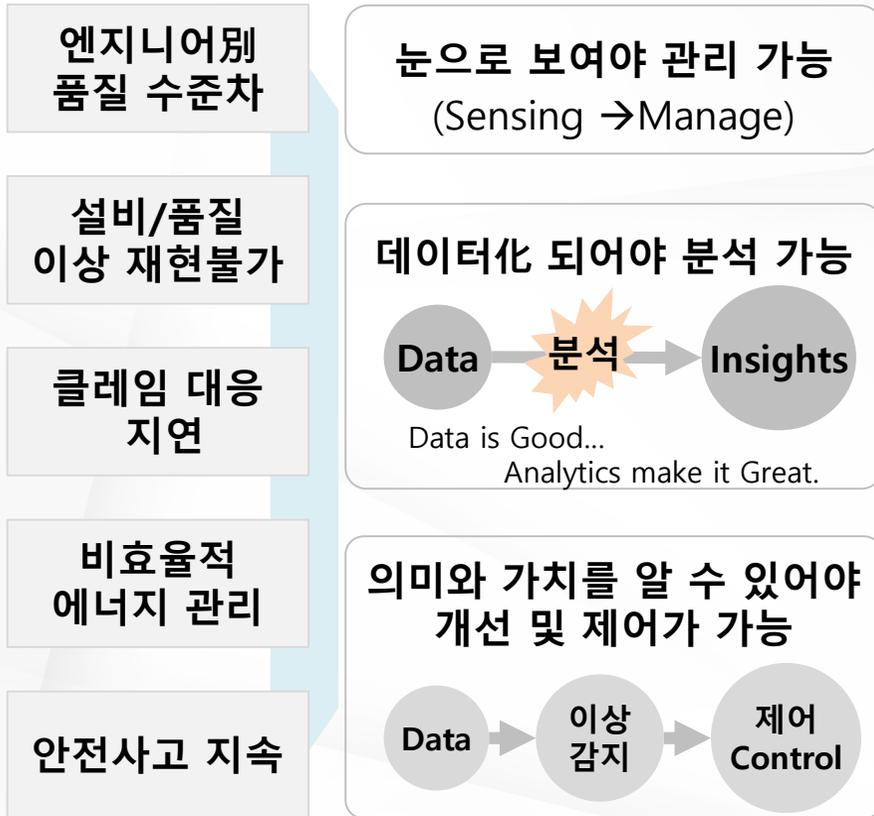
제철소
적용
가능
기술



Data Driven Approach

현장에서 6%정도밖에 활용되지 못하고 버려지는, 94% 제조Data의 숨겨진 가치를 발굴/활용

Data → Making the Invisible, Visible

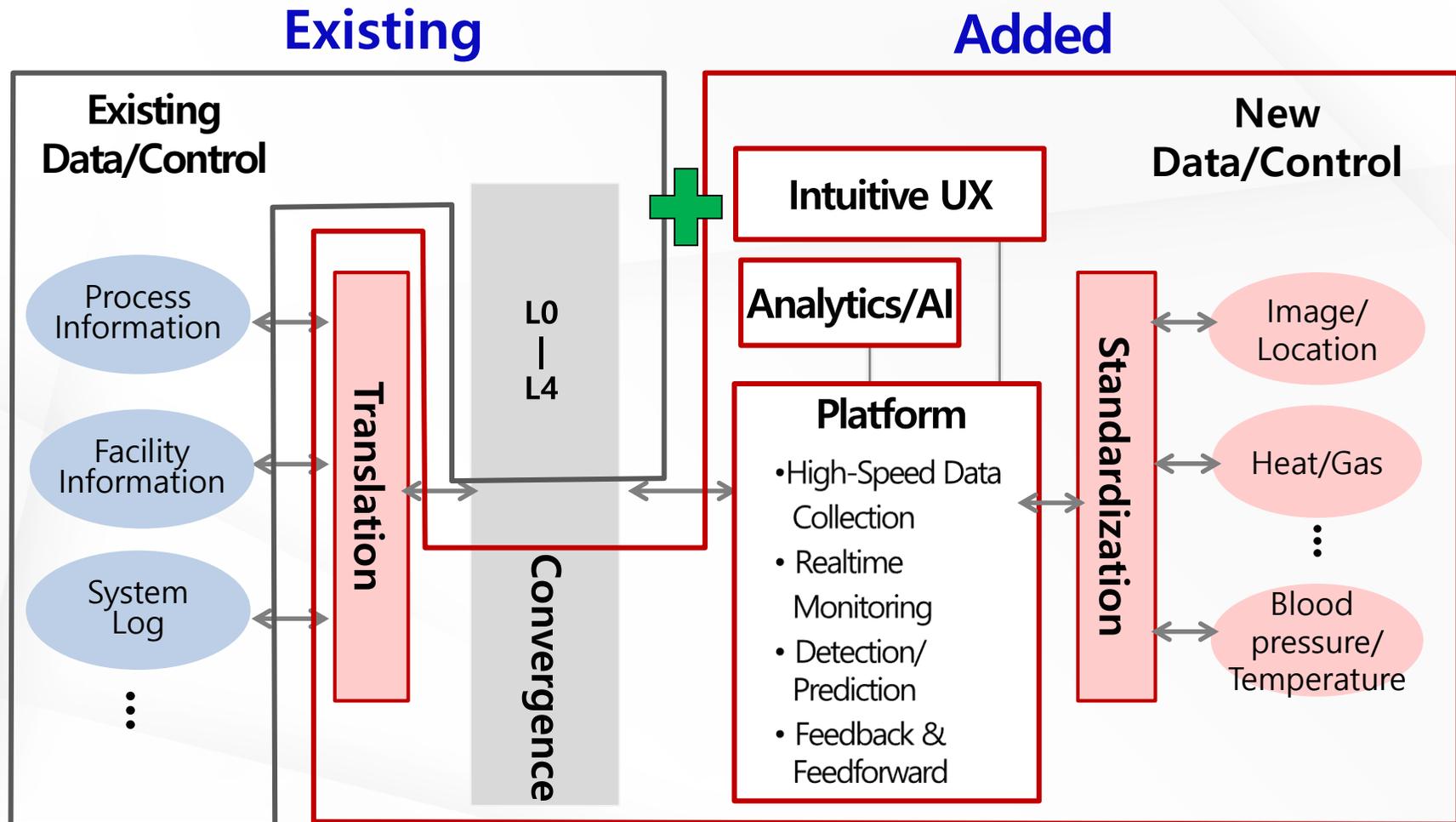


Data기반 접근방향

- 미세정보를 활용한 원인불명 難題 해결
 - 설비돌발고장, 재질불량, Miss Roll, Scratch 등 미해결 문제에 대한 Micro-Level 접근
 - History 데이터 기반 계측기 이상판단 및 보정
- 추적관리를 통한 분석/제어 고도화
 - 제품 길이단위, 시간단위 데이터 정렬, 연계분석
 - 평균값 품질판정 → 미세 품질예측 → 後공정 제어
 - 경험적 Rule → 최적Pattern 기반 자동 생성 Rule
- 철강제조 Know-How 지식 자산화
 - 숙인화된 암묵지를 형식지화 하여 모델링화
 - 미숙련자를 위한 증강현실 기반 조업, 정비교육
 - 숙련된 전문가의 경험지식 콘텐츠화, 공유

Evolutionary 추진

24시간 운영중인 공장의 생산조업의 영향도를 최소화 하는 방향으로
全 Level(L0~L4)의 기간 시스템 통합



추진 경과

새로운 패러다임에 대한 전사적 공감대 형성 후, 선행과제/Model Plant 구축을 통한 Best Practice 확보 → 전사확산

전사적 Smart Factory Big Picture 수립 ('15년)

- 회사의 경영전략과 동기화
- 생산 현장의 변화방향 정의
- 전사적 Smart Factory 추진 방향 先 정립

Model Plant 선정

- 전사확산을 전제로
표준모델 3개 공장선정
(광 후판/포 2열연/형상발전소)

Smart 과제 정의

- 현업/엔지니어, IT 전문가,
분석전문가, R&D 협력

Data 거버닝 체계 확보

- 과제수행에 필요한
제조 Data 식별/표준화
- 전후공정 연결구조 설계

선행과제 추진 및 검증

- Quick-Win 과제
수행으로 기술검증

전사표준 Platform 구축

- 플랫폼 구축을 통한
제조 Data 통합 및
분석/제어체계 구축

본과제 수행

- 조업, 품질, 설비, 안전
에너지분야

성과평가 / 전사확산

- 유사공정 중심
수평전개
- **全공정 Smart化**

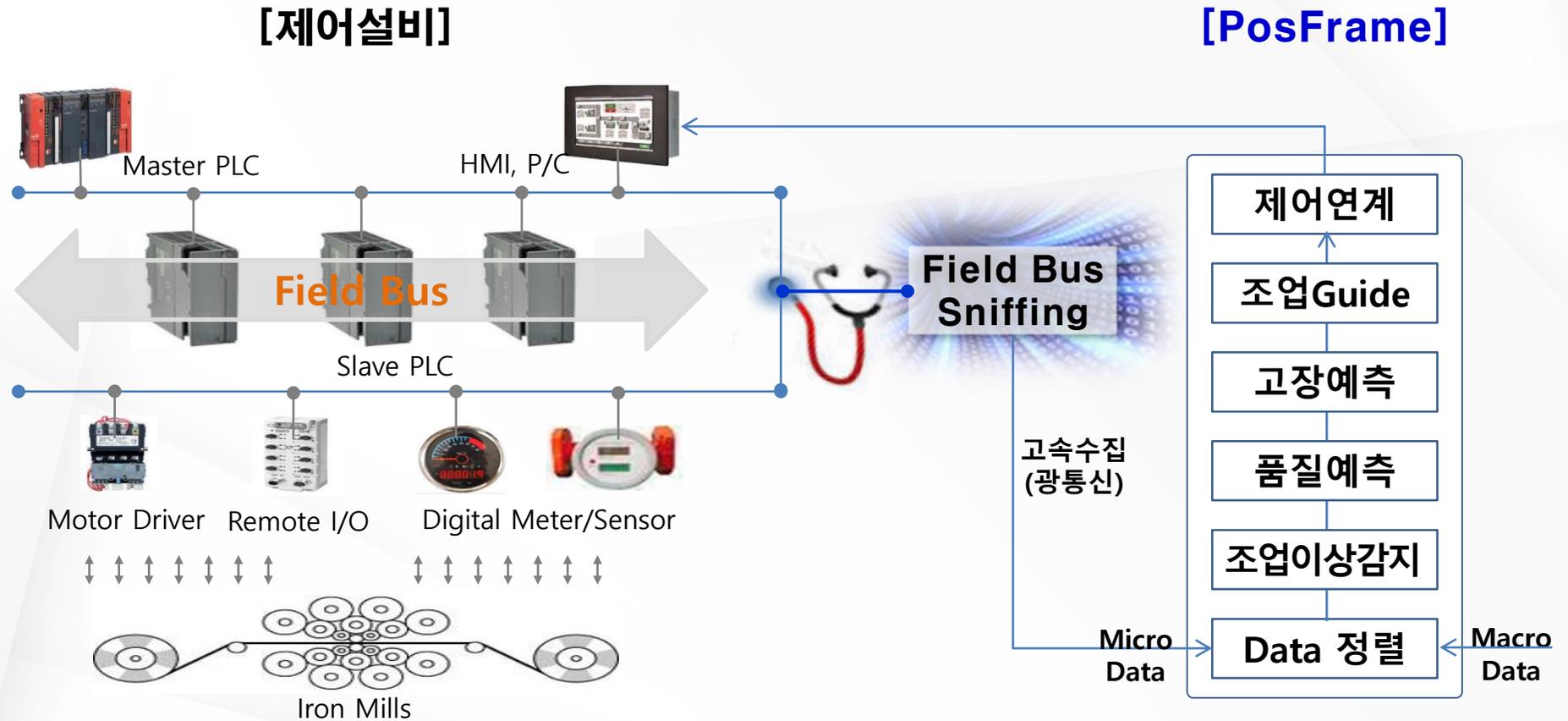
PosFrame 구축과 활용사례

- Micro Data 고속수집
- 지능형 영상
- PosFrame
- 사례. Big Data 분석 / AI 제어
- 사례. Smart Safety
- 사례. Value Chain 間 상생



제어 Data고속 수집

정보 해킹 등에 활용되던 기술을(Network Sniffing) 응용, **제어시스템에 부하를 최소화** 하며 대용량 Micro Data를 실시간 수집 (20ms)



※ Sniffing 적용대상 벤더제품 : 히다찌 Micro Σ -Net, TMEIC TC-Net, 지멘스 Profibus-DP 등

지능형 영상/머신비전 기술

CCTV + 영상인식 S/W 결합으로 육안확인 등의 수작업을 정량적 Data化

[Smart CCTV의 개념]



[제철소 적용 현황/계획]

○ 조업 이상상황 조기 감지 & Alerting → 신속한 조치



○ 산업용 화재/ 침입/ 안전관리 → 작업안전/재해방지

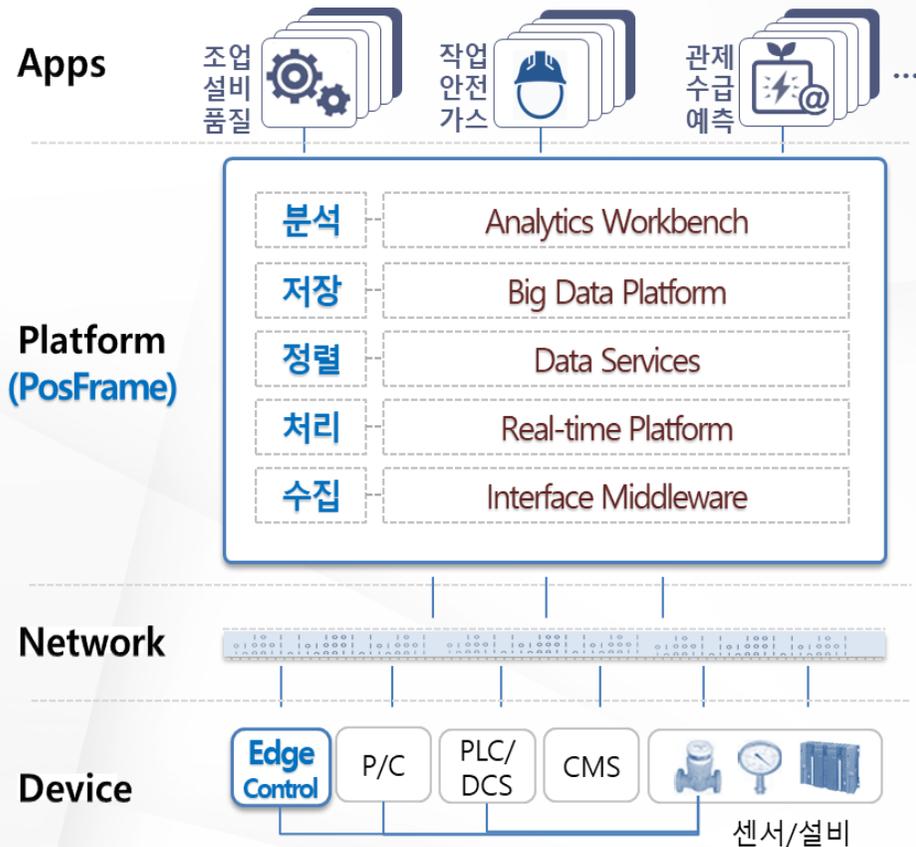


○ 기타 : 철강재 문자인식 등 제어활용



PosFrame (Smart Factory 플랫폼)

데이터 수집, 처리, 정렬, 빅데이터 저장, AI분석, 제어 종합환경 제공



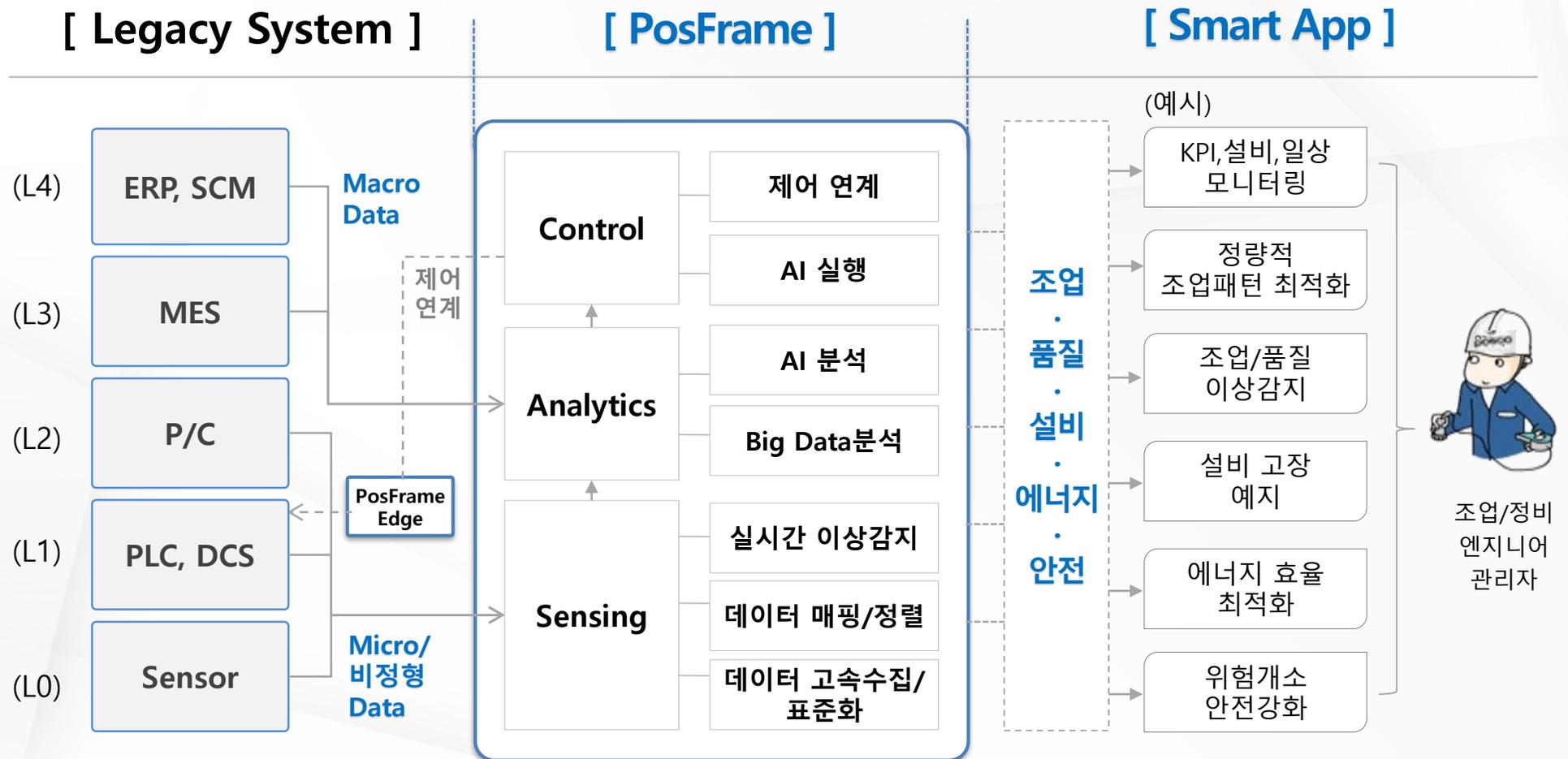
『 POSCO의 Digital Brain, PosFrame 』

“2019년 과학기술정보통신부 주관 장영실상 수상”

- ▶ 다양한 설비와 IoT Device를 연결
 흩어진 Data를 연결하고, 통합·축적
 - OPCUA, MQTT, TCP, SFTP 등 산업표준 프로토콜 지원
- ▶ ICT 신기술을 누구나 쉽게 사용하여
 분석하고, 모델링
 - 110종의 Big Data/AI 알고리즘 탑재, 모델링 도구 제공
- ▶ 통합 개발환경을 통해
 모델을 실행 가능한 App으로 구현
 - 공통컴포넌트 활용 및 손쉬운 현장 Deploy

PosFrame (Smart Factory 플랫폼)

Domain Expert가 ICT기술에 익숙하지 않아도, 현장의 이슈를 해결하기 위해 Data기반으로 '해보고 싶은 것을' 쉽게 할 수 있도록 기능 제공

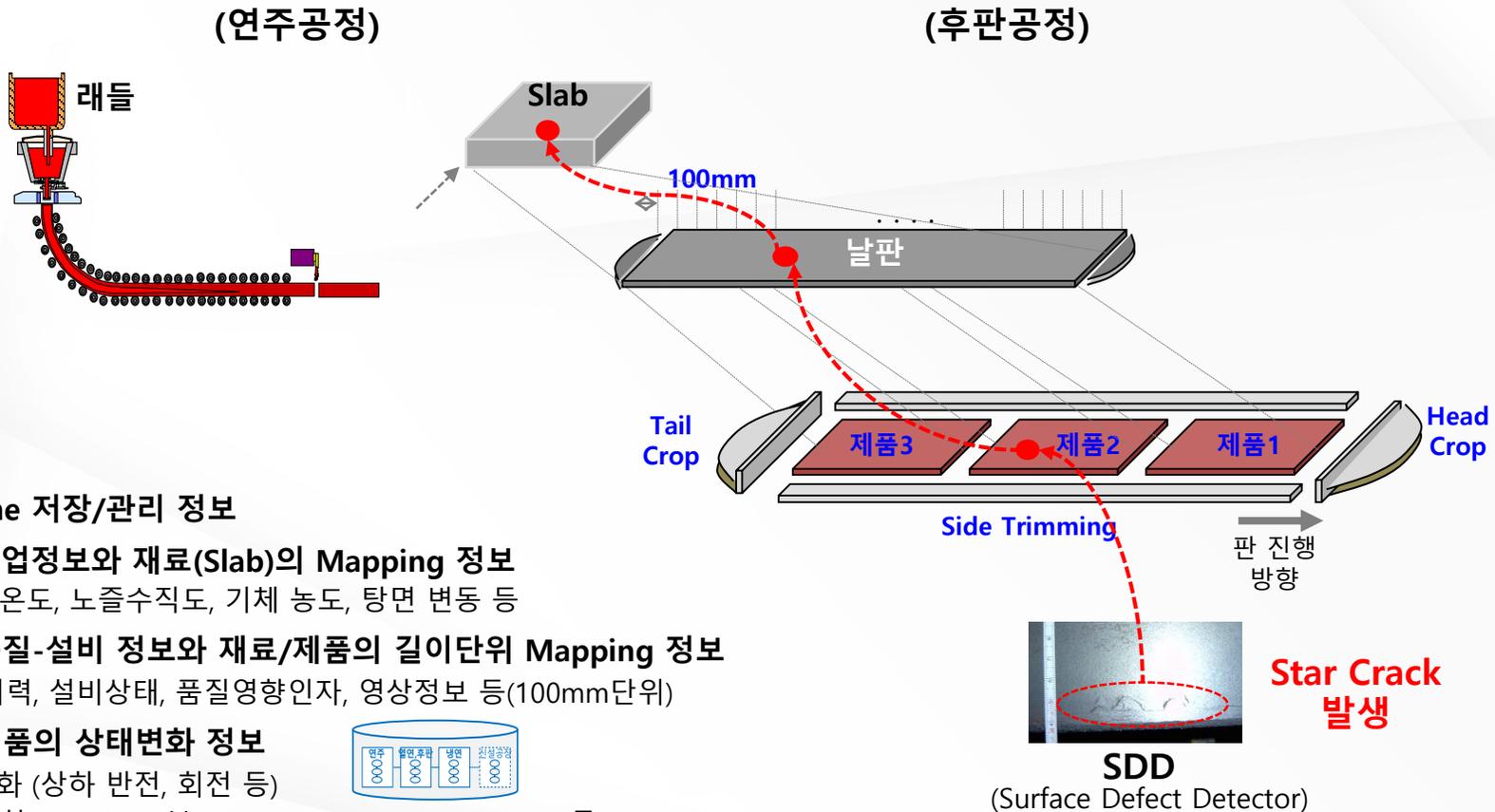


PosFrame – (前後 공정간 제품 결함추적)

결함이 발생한 제품의 정확한 위치를 추적하고 확인 → 개선 및 제어

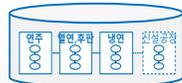
예) SDD를 통해 제품의 결함(Star Crack) 발견 시..

- 실물과 Mapping 된 전/후 공정간, 조업-품질-설비 Macro+Micro Data를 Plate→날판→Slab 까지 연결 분석



※ PosFrame 저장/관리 정보

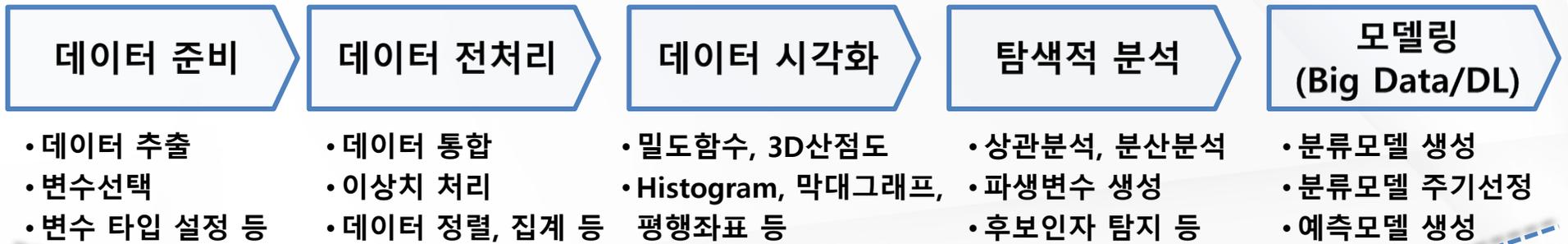
- 연주 조업정보와 재료(Slab)의 Mapping 정보
 - 래들의 온도, 노즐수직도, 기체 농도, 탕면 변동 등
- 조업-품질-설비 정보와 재료/제품의 길이단위 Mapping 정보
 - 조업이력, 설비상태, 품질영향인자, 영상정보 등(100mm단위)
- 재료/제품의 상태변화 정보
 - 방향변화 (상하 반전, 회전 등)
 - 형상변화 (Head/Tail부 Crop, DS/WS Side Trimming 등)



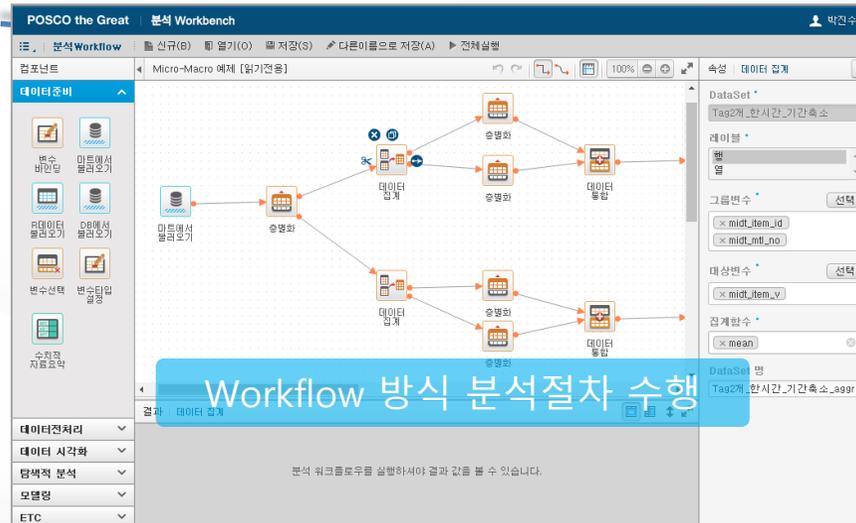
PosFrame - (분석 Workbench)

초보자용으로 손쉽게 Big Data/AI 분석 수행 가능

- 작성된 분석방법과 Model은 다른 구성원 재사용하여 자신만의 방식을 Add-On하여 조직의 Know-How를 축적



데이터 수집



모델 연계



성과 검증 後,
Application 구현

사례. Big Data/AI 분석, 제어

PosFrame에 수집된 빅데이터를 분석하여 예측, 진단모델을 개발하고 활용

현상에 대한 명확한 이해/설명 필요 업무

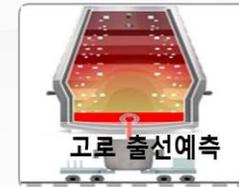
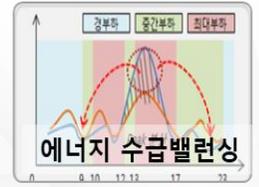
- 가공중인 소재의 품질 예측
- 소재의 배합에 따른 품질예측
- 최적화를 통한 실수율 증대
- 가공 시간 예측

정형Data



Regression (RASSO 등)
[1단계: 원인판명]

Nonlinear (R.Forest 등)
[2단계 : 예측정확도 증대]



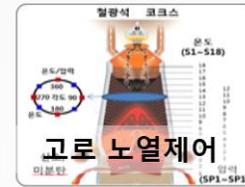
제어정도 향상 등 결과개선이 중요한 업무

- 난이도 높은 제어 정도 향상
- 작업자의 육안인식 정량화
- 작업자가 개입된 반복작업의 자동화
- 설비 돌발장애 Early Warning

정형/비정형
Data



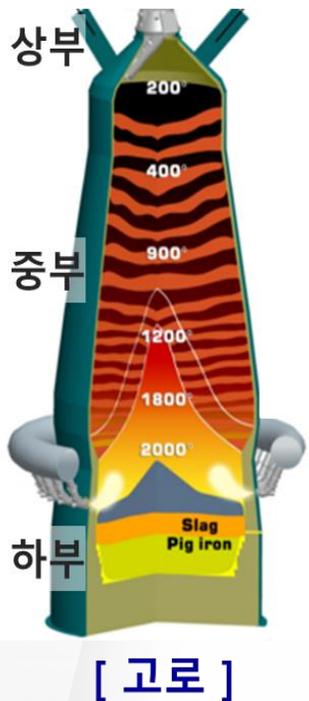
Deep Neural Network (CNN, LSTM 등)



사례. Smart 고로(AI제어)

AI기술을 활용, 섭씨 1500도 고로내부의 조업상황을 예측/판단/자동제어

▶ [개선前] 운전자가 제어시스템의 숫자, 그래프, 영상, 또는 실물 상황을 보고 경험적 운전



+



10년이상 경력 장인의
경험지식



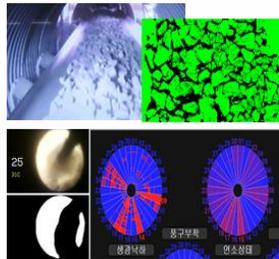
노내 상황 추정



수동
운전



▶ [개선後] Deep Learning기술 활용 AI로 자동제어 운전 (풍량/장입/출선/노열)

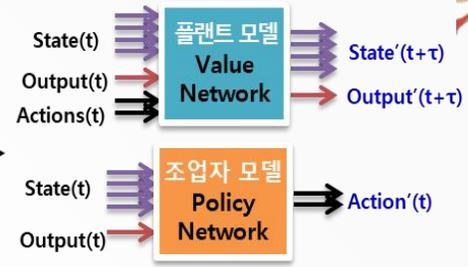


비정형정보 정량화

+



운전방식 패턴화



AI모델 학습/예측/판단



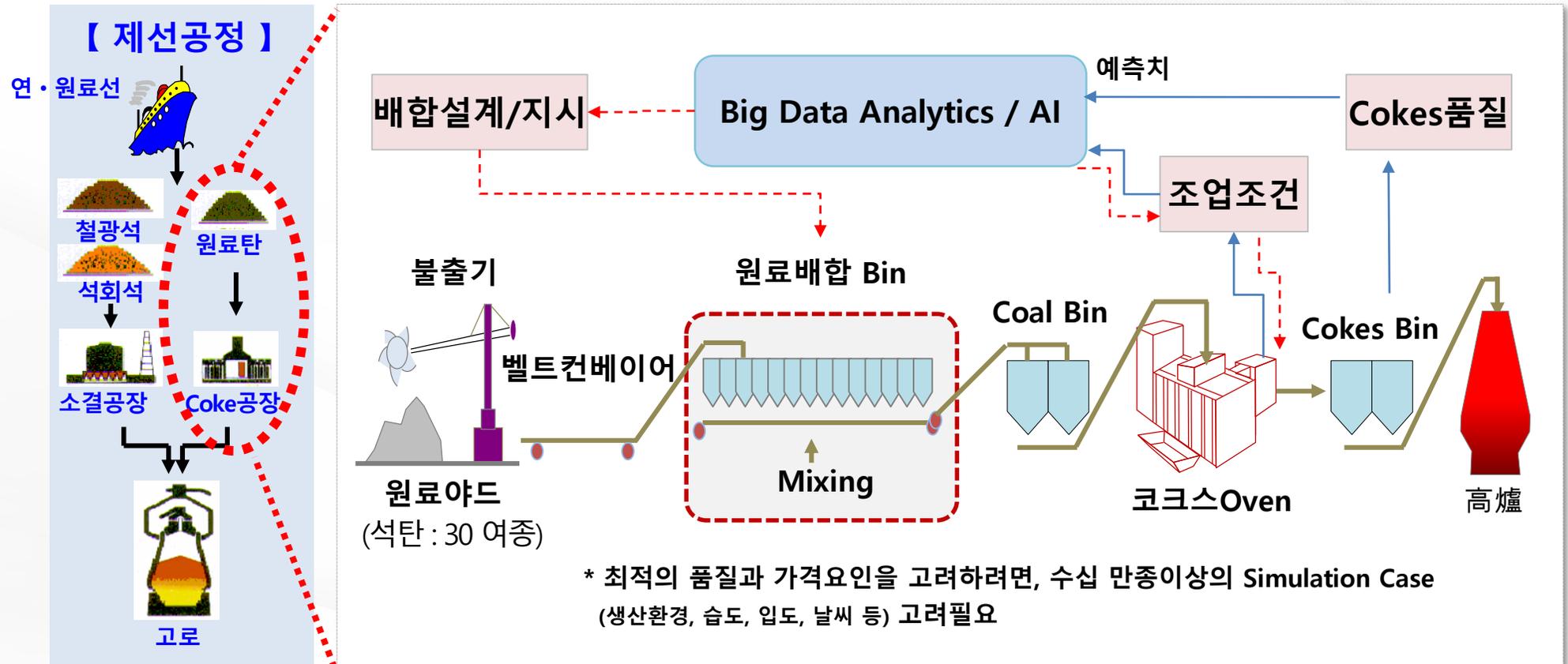
예측/
자동
제어

사례. 연료탄 배합설계(Big Data Analytics)

연료탄의 품질을 예측하여, 목표 품질에 적기 대응 가능 체계 구현

- 업무 전문가의 노하우와 직관에 의존한 코크스 배합설계 체계에

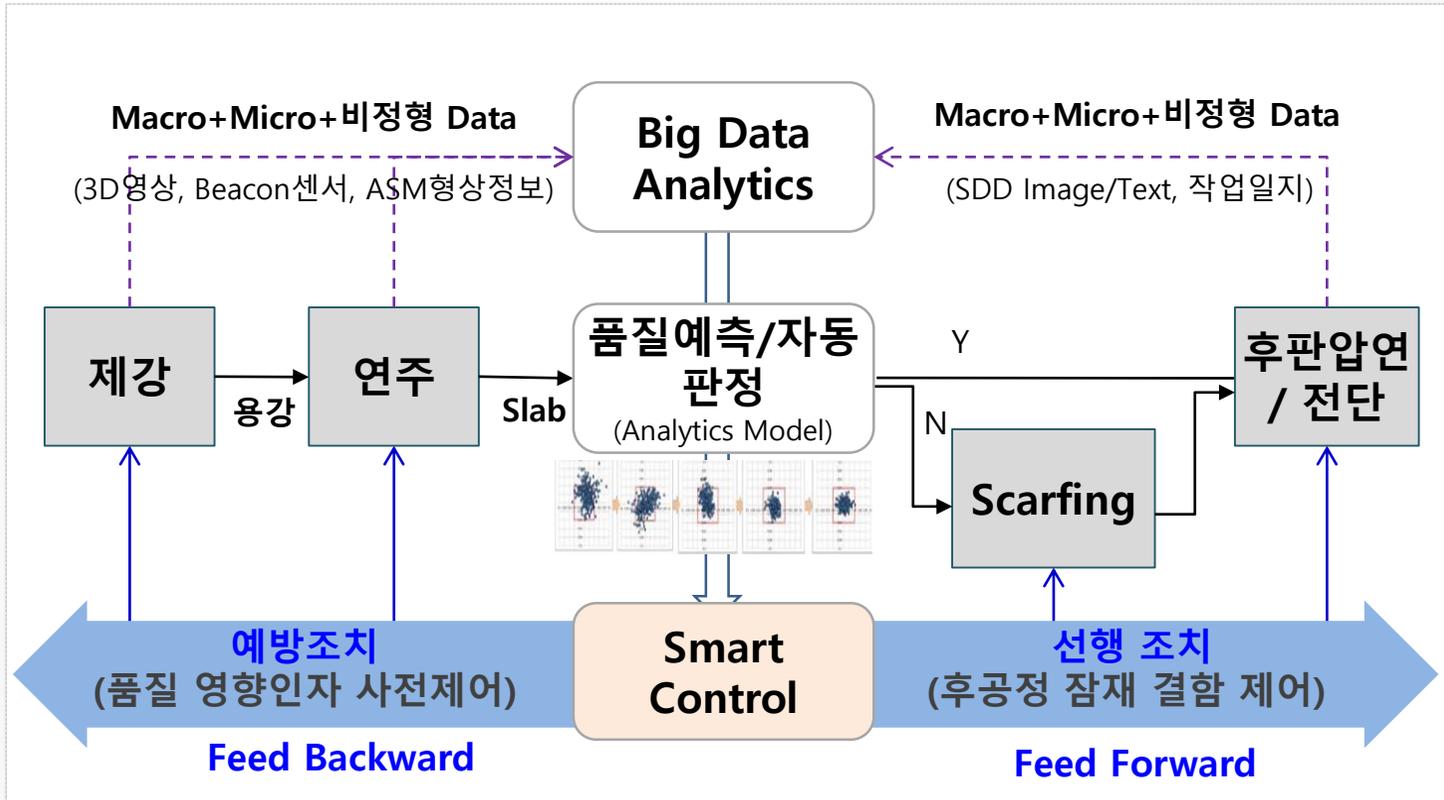
Big Data기반 “배합설계 및 조업 조건에 따른 품질예측” 결과를 Feedback



사례. 제품 표면품질 자동판정/ 전후공정 제어 (Big Data Analytics)

Micro/비정형 Data를 활용하여 결함 근본원인 제거 및 후공정 Smart Control

- 전, 후 공정에서 발생하는 실적/Micro/이미지 Data 기반 제품 표면 품질 예측으로 후공정 제어 및 품질 결함 원인을 제거로 공정부하 해소



불량 슬라브만 선별,
슬라브 스카핑률 저감

1) HCR: Hot Charge Rolling, 2)CCR: Cold Charge Rolling

사례. Smart Safety (IoT/ Wearable)

최신 IoT 센싱과 Mobile기술 융합으로, 작업현장의 작업자 중심 안전관리

【 VR안전교육 】



- 5대 중대재해 사례를 VR기기로 가상체험 추락/협착/감전/질식/폭발
- 포항 안전보건센터내 구축 '19.4Q 광양 사업 착수

【 Smart 안전모 】



- 전문가 원격 업무 지원 : 카메라 영상, 음성을 활용하여 현장과-운전실 협업
- 위험요인 감지 및 경고 : 위험지역 접근시 비콘 태그가 위험을 감지하여 경고
- 감전, 가스 누출 등 상황 감지 : 저압, 고압감지, Co, O2 감지

【 Smart TBM 】



- 스마트폰을 통해 Tool Box Meeting 활용 안전정보 제고 . 작업지시정보/ 안전작업방법/ 재해내역 / 위험지역 경고

【 Smart Watch 】



- 넘어짐
- 추락
- 심박고, 저, 정지

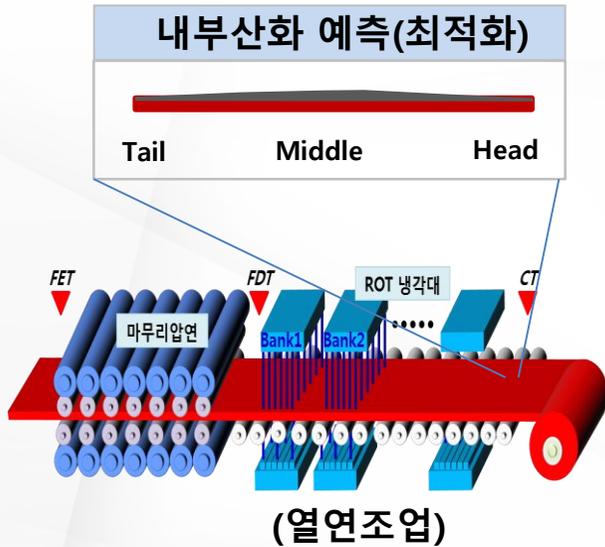
- 긴급알림 대응 : 주변작업자 및 관리자 스마트폰으로 응급알림
- 헬스케어 : 고위험군 생체정보 모니터링 및 전문의 상담지원

사례. Value-Chain 적용 확대를 통한 상생

품질정보 실시간 공유로 임가공사의 생산성 증대 및 최종제품 품질제고

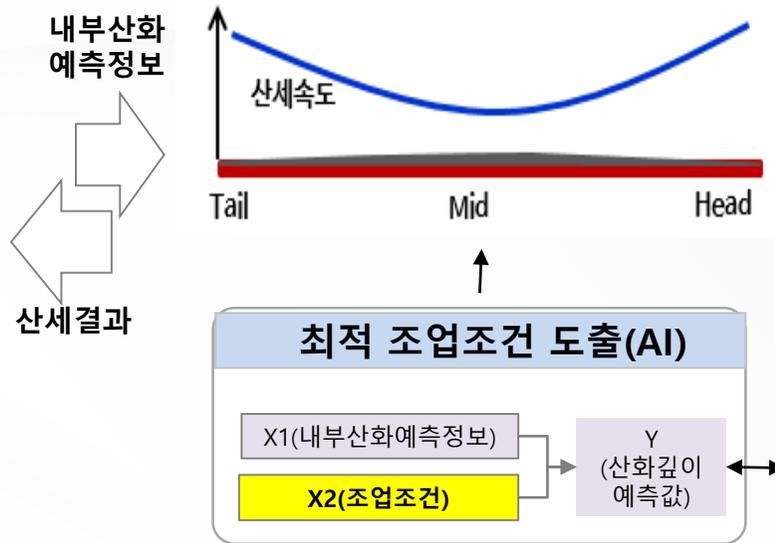
[포항제철소]

생산된 고탄소 열연재의 내부산화를 예측 (위치, 깊이 등)



[임가공사(1차고객)]

내부산화 처리(산세)를 위한 최적 조업조건 도출/ 적용 (운전속도 등)



[최종고객사]



※내부산화 : 코일 내부에 계재물(불순물, 공기 등) 발생

변화 그리고 ...



4차 산업혁명 등대공장

2019 세계경제포럼(WEF), 국내 최초로 “세계의 등대공장”으로 선정

[Global 등대공장(26개)]

[Data기반 일하는 방식 혁신]



일회성 이벤트가 아닌, 쏙직원이 참여하여 지속 가능한 혁신의 Tool로 활용



※ POSCO AI 경진대회('17년~)

※ 등대공장(Lighthouse factory) 이란 ? (Global 26개 공장)
 사물인터넷(IoT), 클라우드 컴퓨팅, 빅데이터(Big Data), 인공지능(AI) 등
 4차 산업혁명의 핵심기술을 활용해 세계 제조업의 미래를 여는 공장

- 경험적 지식을 Data로 확인하고, 새로운 Insight를 획득
- 새로운 운영기준을 Data 분석을 통해 도출

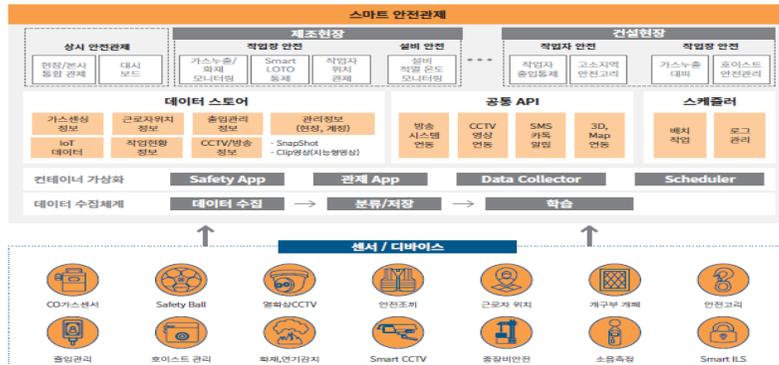
향후 적용 검토 기술

그 동안 기술적 한계에 봉착했던 미래기술들을 성과중심으로 현장적용

[스마트 안전관제]

[Concept]

최신 스마트기술 (IoT, AI, D/T 등)을 활용하여 철강/건설/화학 등 현장 맞춤형 안전서비스 제공



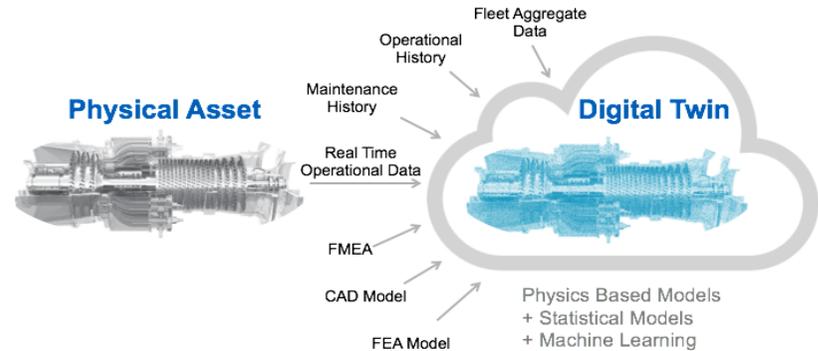
[검토방향]

- 최신 IoT 기술과 디바이스 연동을 통한 실시간 안전사고 감지(AI/BigData 기술적용) 및 현장 통제
- 산업별 위험요소 대응 특화 기능을 패키징, 현장 특성에 맞게 기능 조합 (제조, 건설 등)
- 구축형(On-Premise)/클라우드구독형 서비스

[Digital Twin]

[Concept]

설비의 물리적 특성을 Digital화하여 동작에 대한 원리와 상태 변화를 Digital Twin을 통해 모니터링 & 시뮬레이션, 제어



[검토방향]

- 설비의 Interaction & Behavior 시뮬레이션을 통한 지속적인 최적화 (Simulation)
- Big Data/AI 분석을 기술을 적용하여 고장예지, 정비시기 예측, 건전성 판단 등 (Analytics)
- 물리적 설비의 Data기반 자동 제어 (Control)

*Thank
you*

