

# 스마트 제조를 위한 머신러닝 활용

안대중 상무

삼성SDS ICTO 스마트팩토리사업담당

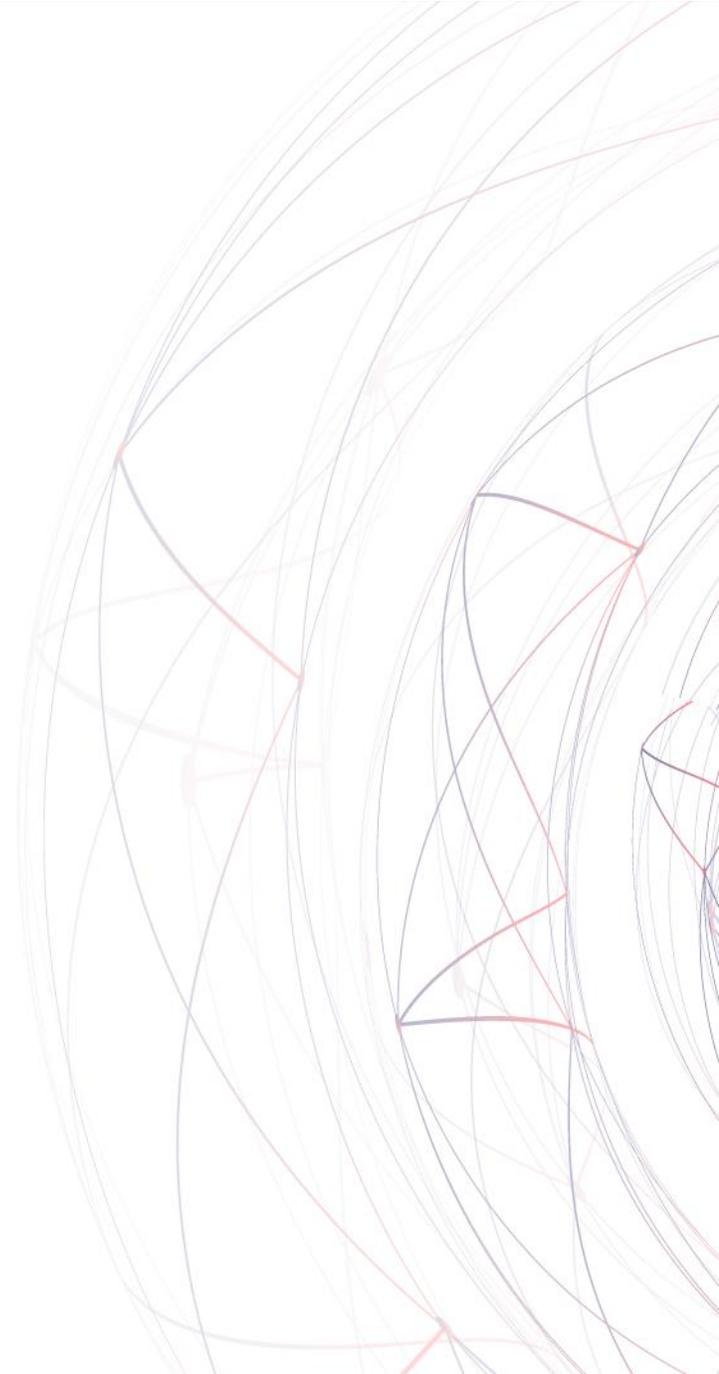
SAMSUNG SDS ORACLE

제5회 **SAMSUNG ORACLE**  
**Insight Forum**

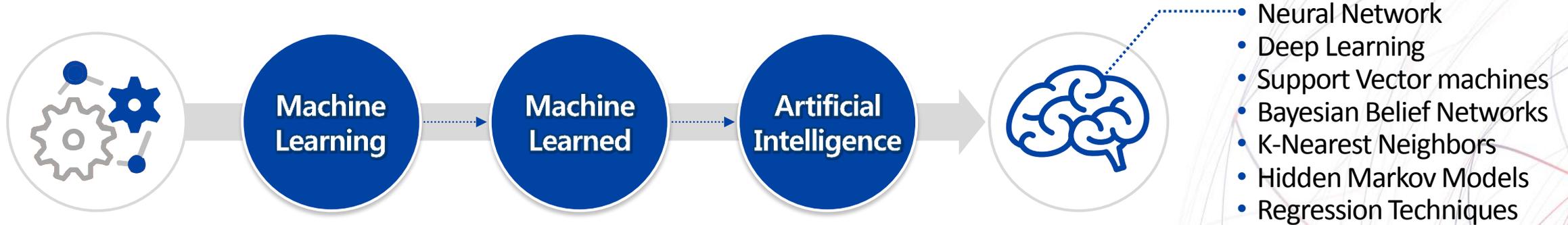
Breakthrough to the Next Stage

# Contents

1. Machine Learning & Artificial Intelligence
2. 제조 현장의 지능화 기회
3. 지능화를 위한 Machine Learning 방법론
4. Machine Learning 제조 활용 사례 및 원리
5. 결론



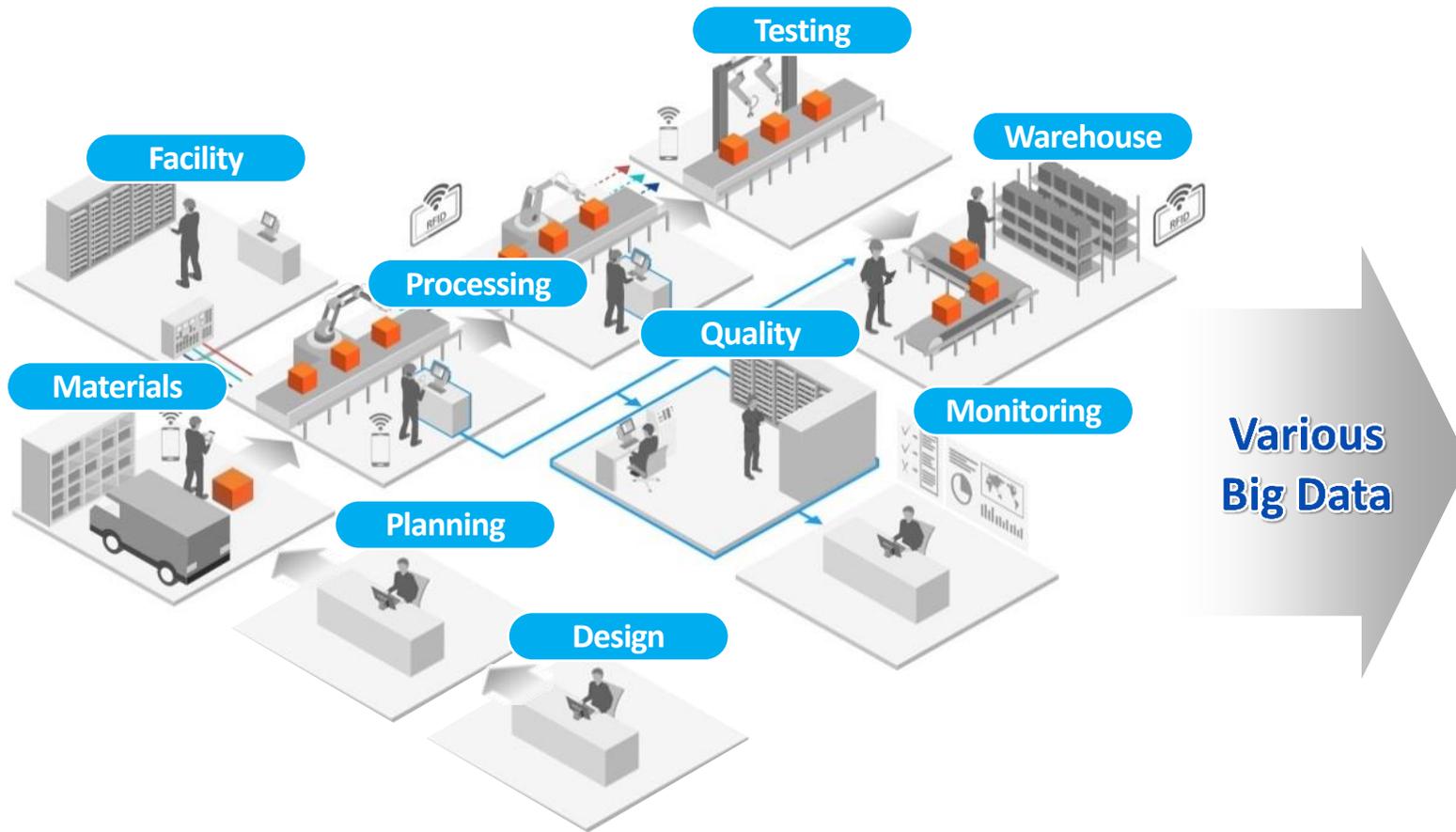
# Machine Learning & Artificial Intelligence



“ 딥러닝 등의 기계학습은 인공지능의 일부분일 뿐, 인공지능 전체는 아닙니다. ”

- Marvin L. Minsky, Father of AI (1927 ~ 2016)

# 현장의 다양한 데이터를 활용한 제조 지능화 고민...

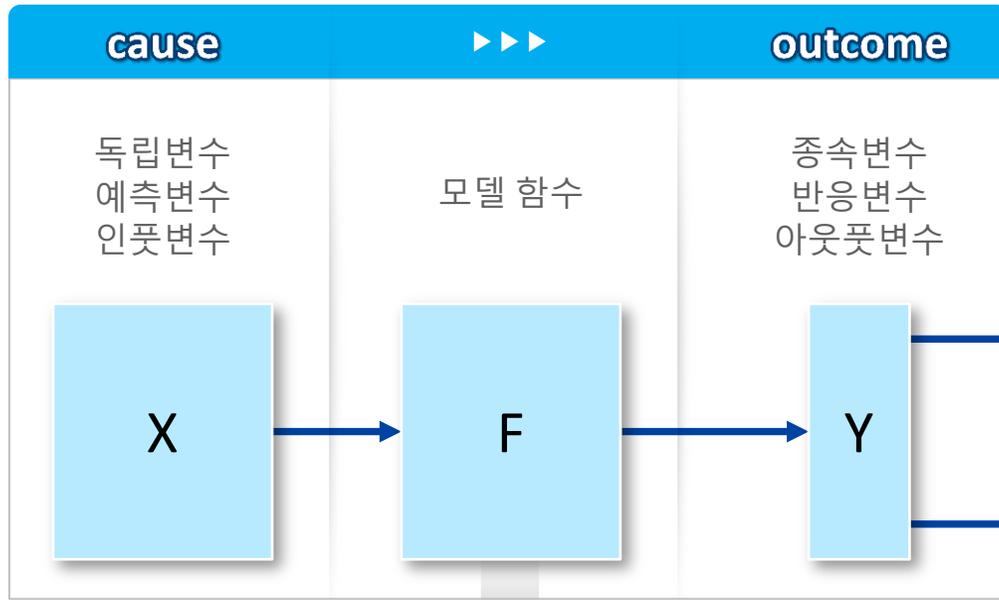


<b>Numeric</b>	<b>설비, 센서 데이터</b>
<pre> 009493220475867393002211145679009856 13220475867393002211145679009856 3811234435438740500957463534421 2204758673930022111456790098564738 758673930022111456790098564738 087647665014 '3211           </pre>	
<b>Text</b>	<b>설비로그, 이력, 기술문서</b>
<pre> 적용 90/50/130 32Gray Active/ASG 불량 감소가능 master 필요 특성 확인 patter 현상 dummy 혼용 증가 ox/Nx 90/50/13 진행 Active/ASG 증가 특성 혼용 감소가능 pattern 발현 혼용           </pre>	
<b>Image</b>	<b>제품 불량 이미지, 동영상</b>

“ Insight 및 의사결정이 필요한 영역은 아직 사람이 관여...”

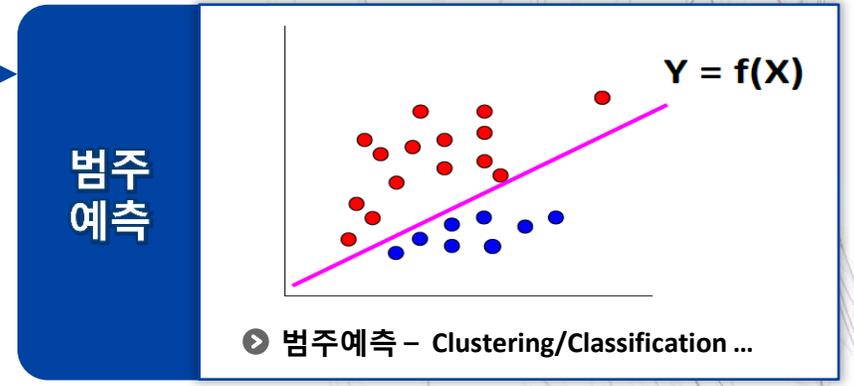
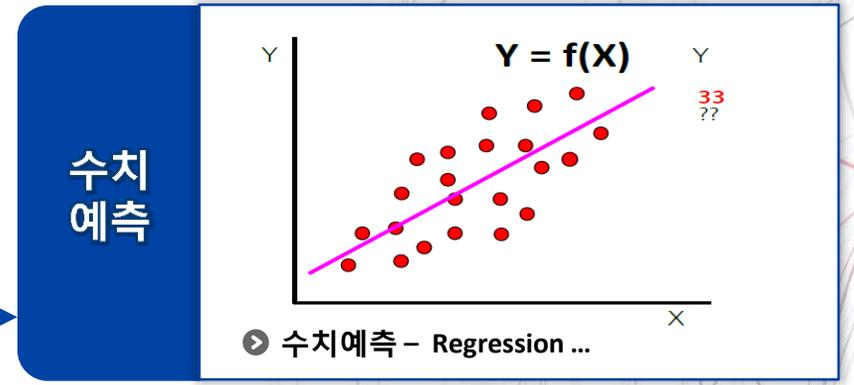
# 제조 지능화를 위한, 머신러닝 방법론 고찰

## Numeric 문제 수리 모델링의 예



**연속형**  
온도, 압력, 두께...

**범주형**  
정상/이상, 코딩...



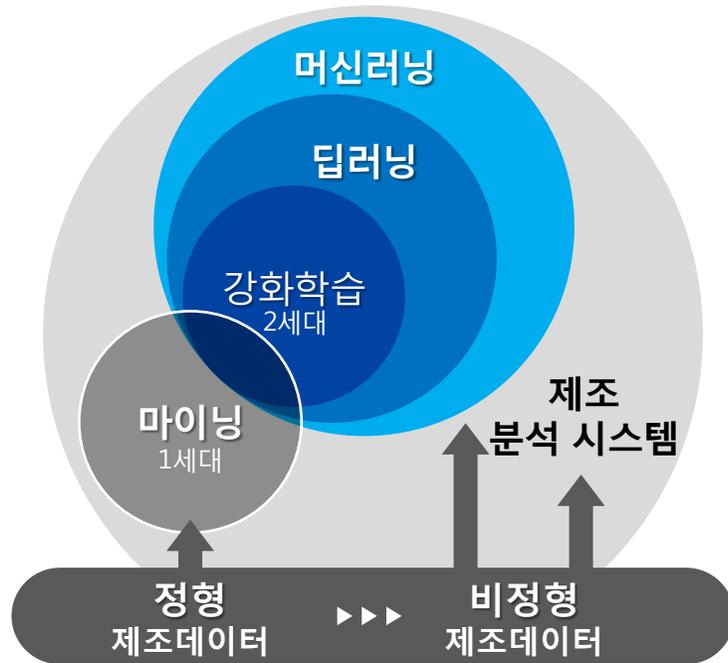
- Neural Network
- Support Vector machines
- Decision Trees
- Bayesian Belief Networks
- Hidden Markov Models
- Regression Techniques



# Smart Factory & Artificial Intelligence

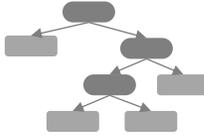
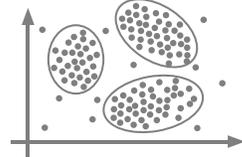
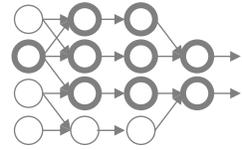
## Advanced Analytics of Manufacturing Data AI for Smart Factory

### 제조 분야의 인공지능 범주 정의



<sup>1</sup> APC : Advanced Process Control  
<sup>2</sup> FDC : Fault Detection and Classification  
<sup>3</sup> SPC : Statistical Process Control

<sup>4</sup> OHT : Overhead Hoist Transport  
<sup>5</sup> AGV : Automated Guided Vehicle  
<sup>6</sup> VM : Virtual Metrology

Category	기술 분야			
1세대 AI Rule/Condition 기반	 자동제어 APC <sup>1</sup> , FDC <sup>2</sup> , SPC <sup>3</sup>	 로보틱스 OHT <sup>4</sup> , AGV <sup>5</sup>	 데이터 마이닝 VM <sup>6</sup> , PHM <sup>7</sup>	 기계학습 RCA <sup>8</sup> , Safety
	.....			
2세대 AI 추론 기반	 자연어 처리 KD <sup>9</sup>	 패턴인식 DSS <sup>10</sup> , ADC <sup>11</sup>	 딥러닝 ADC, Safety	

<sup>7</sup> PHM : Predictive Health Management  
<sup>8</sup> RCA : Root Cause Analysis  
<sup>9</sup> KD : Knowledge Discovery

<sup>10</sup> DSS : Decision Support System  
<sup>11</sup> ADC : Automatic Defect Classification

# 스마트 제조를 위한 현장의 고민...

## 복합적 설비 이상감지 및 보전 시점 예측

“ 설비 센서 데이터는 많은데,  
설비 보전 시점 예측이 가능할까요? ”

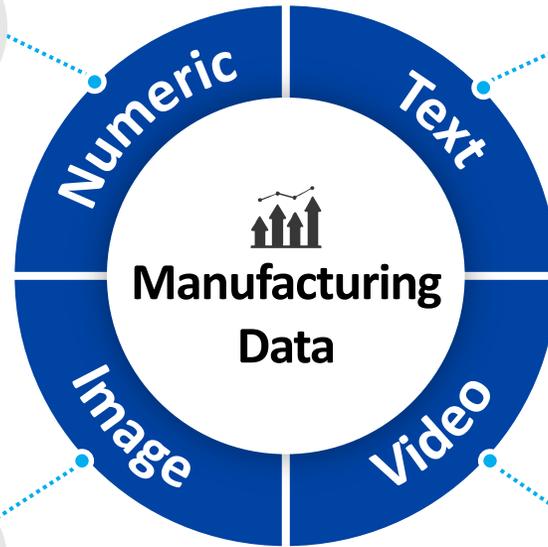
공정설비 엔지니어



## 제조 현장 문제 해결 時, 유사 사례 활용

“ 설비 조치 이력 데이터는 쌓이는데,  
유사 조치내역을 찾기 힘듭니다. ”

설비 엔지니어링 담당자



“ 100여명이 日/4교대로 불량이미지를,  
수작업으로 분류하고 있습니다. ”

불량분석 담당자



“ 위험 화학물 취급 현장에서,  
작업자 위험 상황 감지가 어렵습니다. ”

환경안전 담당자



## 설계 도면 분석, 검사 이미지 자동분류

## CCTV 영상분석을 통한 상황인지/안전관리

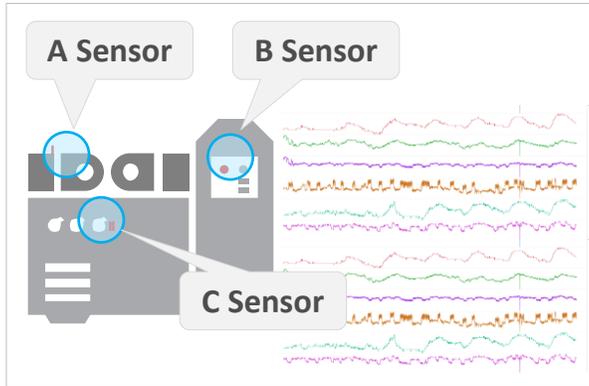
설비 센서 데이터는 많은데, .....  
**설비 보전 시점 예측이 가능할까요**



- 공정설비 엔지니어

# 센서 패턴 변화에 따른, 바이오리듬 학습 및 보전 시점 예측

센서의 미세 패턴 변동을 누적 분석, 설비 건강상태 파악 및 보전(PM<sup>1</sup>) 필요 시점을 예측 제시하여 Breakdown 예방활동 지원



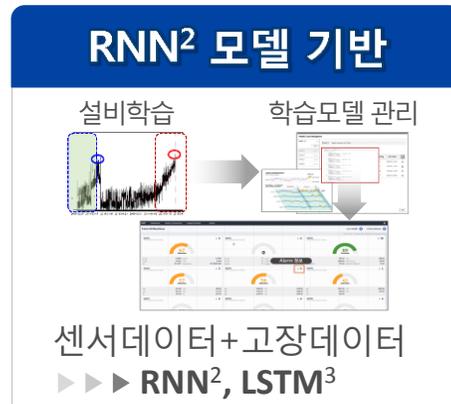
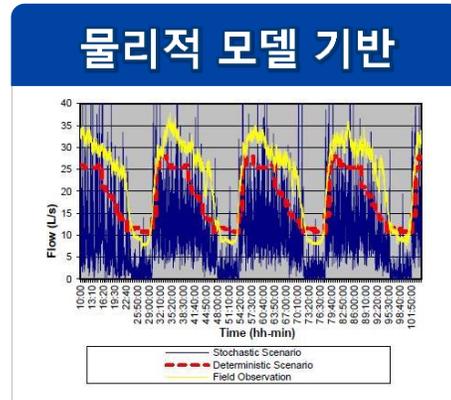
EQP-2-164 설비의  
100~700여 개의  
설비 센서 데이터

어느 시점에 설비 점검을  
하는 것이 가장 좋을까?

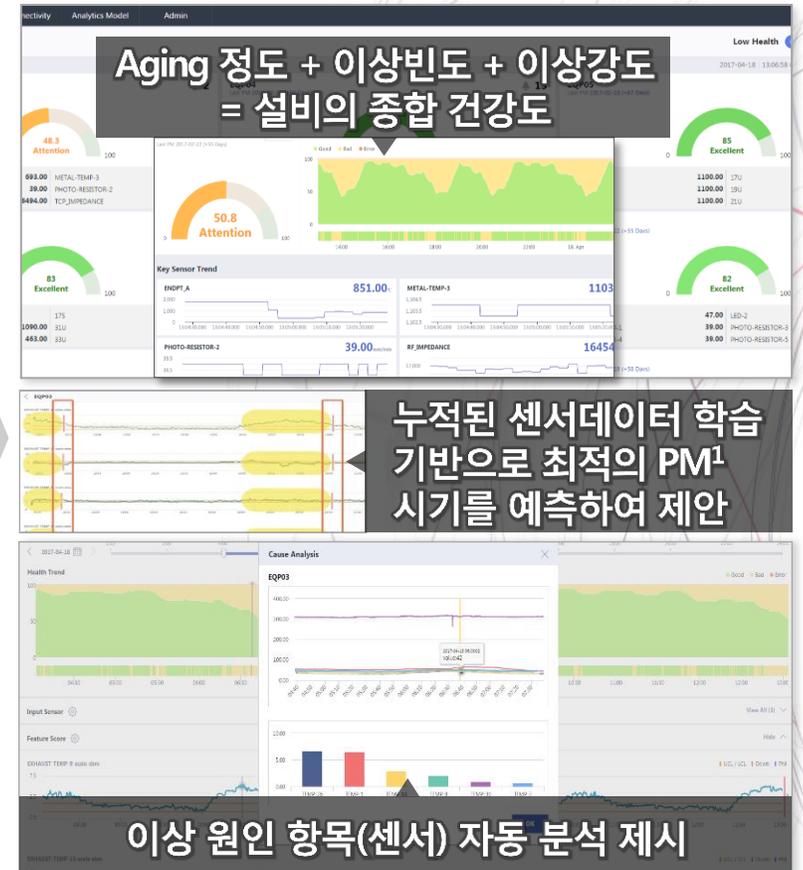
어떤 항목 때문에 문제가  
발생하는 걸까?



Hybrid  
Deep  
Learning



Optimal  
Weight  
Applied



<sup>1</sup> PM : Preventive Maintenance

<sup>2</sup> RNN : Recurrent Neural Network

<sup>3</sup> LSTM : Long Short Term Memory

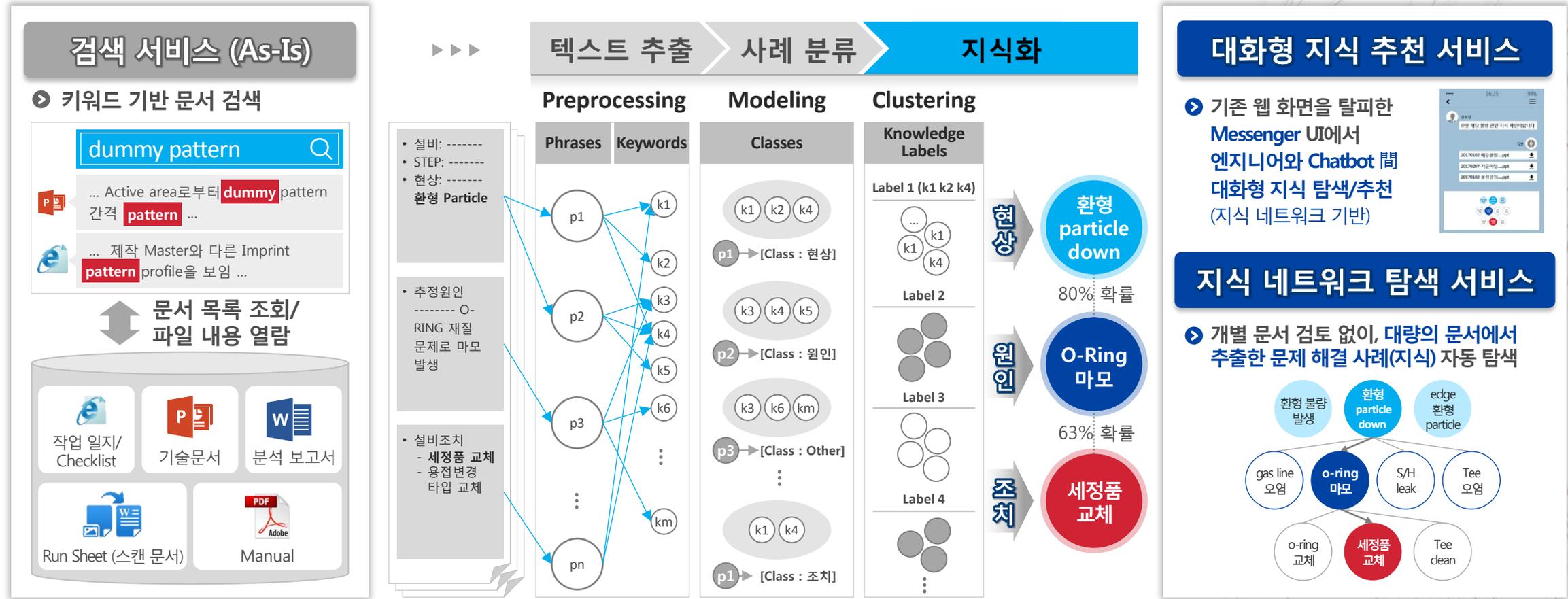
설비 조치 이력 데이터는 쌓이는데,.....  
**유사 조치내역을 찾기 힘듭니다**



- 설비엔지니어링 담당자

# 유사 문제 해결 지식 서비스로, 엔지니어 역량 상향 평준화

설비/공정 문서로부터 Text를 추출하여, 문제 현상 별 원인/조치 지식망을 구축, 문제 상황에 걸맞은 원인/조치 가이드 제공



▶ Nexplant Smart Collaboration Platform

계측설비가 생성하고 있는 제품 불량 이미지를, .....  
**100여명이 日/4교대로 수작업 분류하고 있습니다 !**

- 불량분석 엔지니어

# 불량 이미지 분석 및 분류 프로세스 자동화

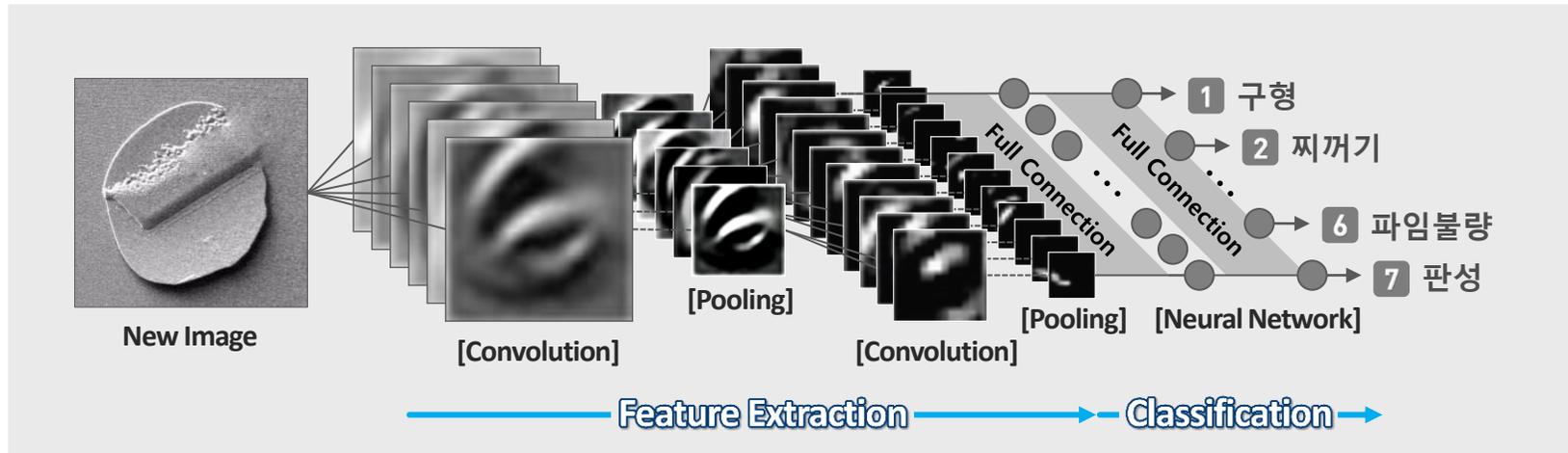
제품 품질 검사 및 생산성 향상을 위한 불량 검사/계측 및 Review 프로세스

불량 이미지  
분석  
프로세스



※ 자동차 외관, 생활가전(냉장고, 에어컨), 정밀 부품(반도체, 회로기판) 등의 외관 이물/성형 불량 분석

## ▶ 딥러닝(Convolutional Neural Network) 알고리즘을 통한 불량 이미지 분류



Class	Image			
구형			...	
찌꺼기			...	
⋮	불량 원인 분석을 위한 Particle 분류작업 필요!			
판성			...	

※ CNN 알고리즘은 이미지넷(www.Image-net.org) 주최, ILSVRC (Large Scale Visual Recognition Competition) 세계대회에서 2012년 이후 우승을 이어옴 (기존 SIFT, HOG 방식의 정답율 73.8% 대비 10% 이상 개선)

▶ Nexplant Smart Engineering Platform

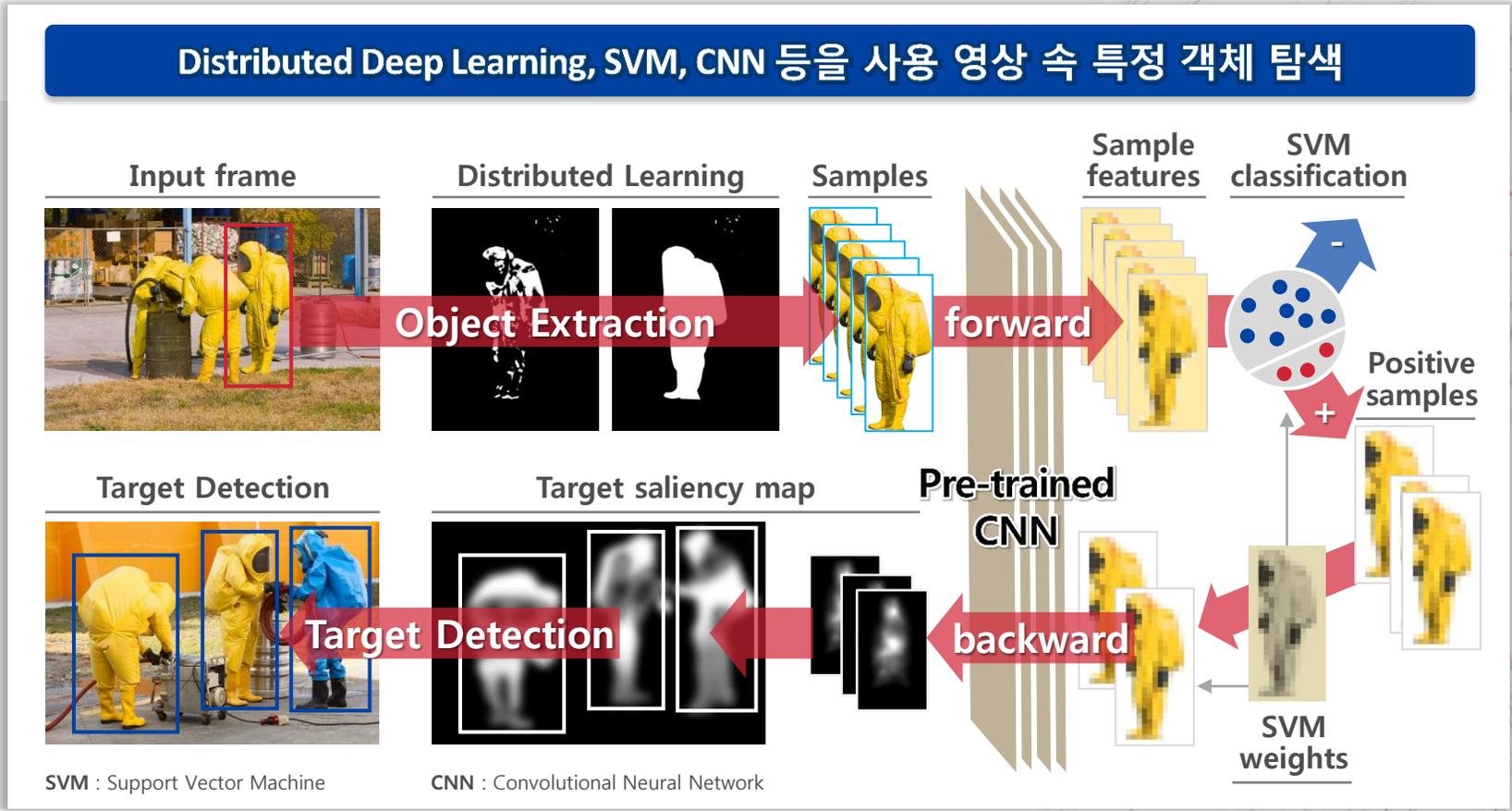
위험 화학물 취급 현장에서,.....  
**작업자 위험 상황 감지가 어렵습니다 !**

환경안전 담당자

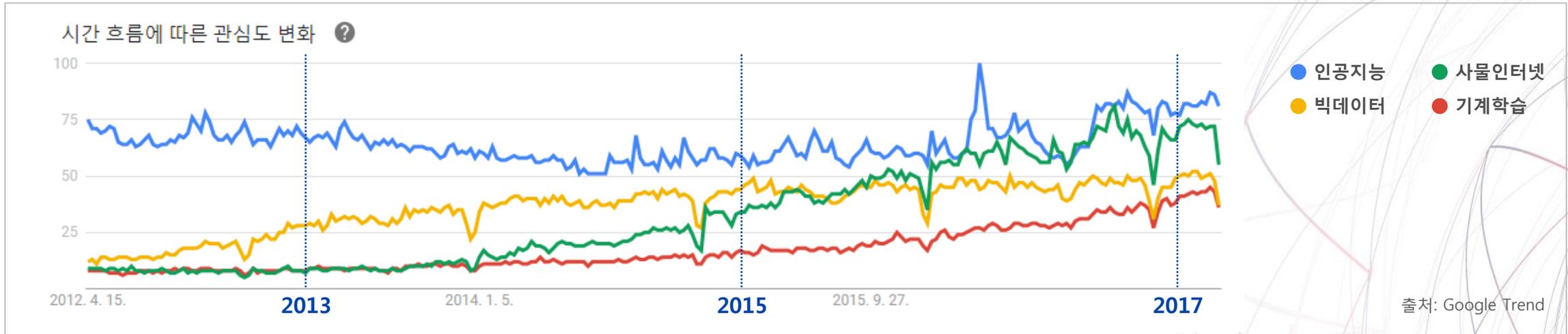
# 위험지역 영상분석 기반, 실시간 상황인지 및 통제

작업현장의 이상징후 실시간 분석하여 환경안전 사고를 효율적으로 예방하고 업무연속성 보장

## ◉ 위험지역 SOP 위반사례 Standard Operating Procedure



# Smart Factory ≅ Artificial Intelligence 활용...



## 제조 5대 영역

SDS Solution

**SAMSUNG**  
**Nexplant**

### Smart Design

- **Nexplant SLM**  
(Simulation Lifecycle Management)  
17.4Q 출시 예정

### Smart Collaboration

- **Nexplant PLM**  
(Product Lifecycle Management)
- **Nexplant PLM Cloud**
- **Nexplant PLM KD**  
(Knowledge Discovery)

### Smart Engineering

- **Nexplant MES**  
(Manufacturing Execution System)
- EES  
(EQP. Engineering System)
- ECP  
(EQP. Communication Platform)
- **Nexplant Analytics**

### Smart Operation

- **Nexplant MES**  
Manufacturing Operation  
Scheduling, Dispatching
- **Nexplant Mobile**
- **Nexplant EAM**  
(Enterprise Asset Management)
- **Nexplant Safety**

### Smart Machine

- **Nexplant MES**  
Machine Control  
Material Control



감사합니다