

# 해커톤 5기 과제 소개

- 생산데이터 분석-

LG전자 VS본부 VD/CAE팀

이동호 선임연구원



**LG Electronics**

# INDEX

- **과제 배경**

- 생산공정의 불량 / 개선한계
- 데이터 활용 및 분석 필요성

- **과제 소개 및 목표**

- 생산공정에서 나오는 다양한 데이터
- 불량 예측 AI모델 개발 (Goal)
- 데이터 소개

- **과제 주요 단계**

- 데이터 전처리
- 모델 학습 및 Feature 추출
- 모델 성능 향상

- **추후 활용 시나리오**



- **과제 배경**

- 생산공정의 불량 / 개선한계
- 데이터 활용 및 분석 필요성



# 과제 배경

## ➤ Display 변천사

대형화, Curved 형태의 Cluster/CID 통합형태 추세



BYTON CES2018 2019 ,49"



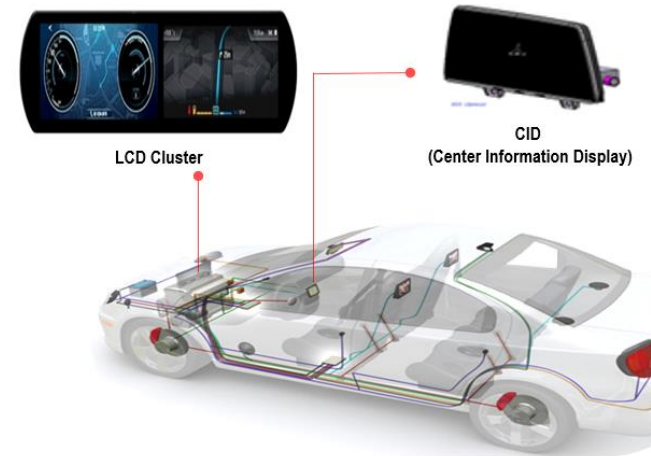
LGE CES2018 2021 ,Pillar to Pillar 12.3" X3



아우디 A8 2017, 10.1"



Continental CES2018

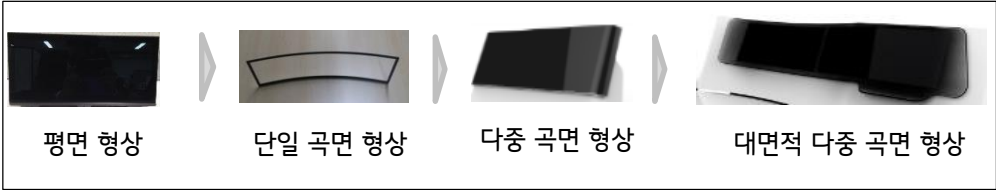




# 과제 배경

➤ Display 변천사

□ Automotive Display Design Trend



□ CES Show Trend

Visteon



17' 멀티 커브 글라스

Corning



17' Cold forming

Continental



16' 곡면 OLED

LGE



17' Curved Multi-display

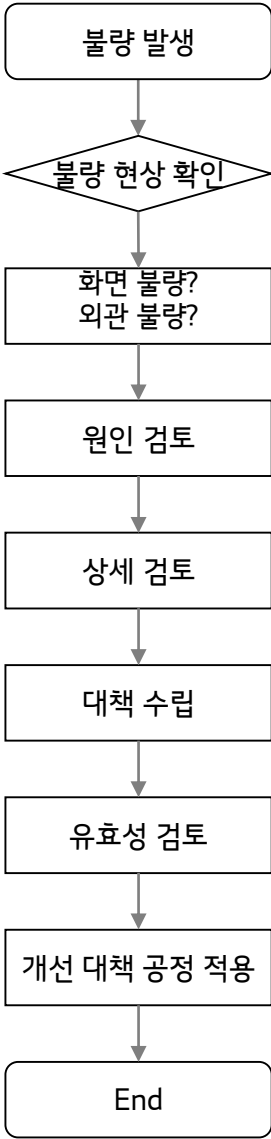
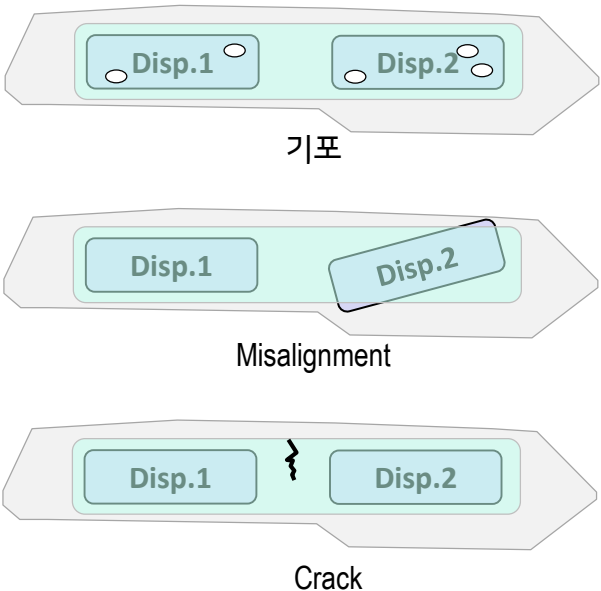
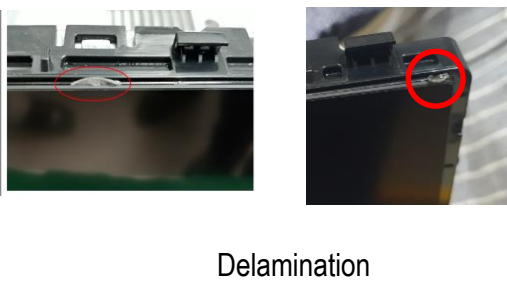
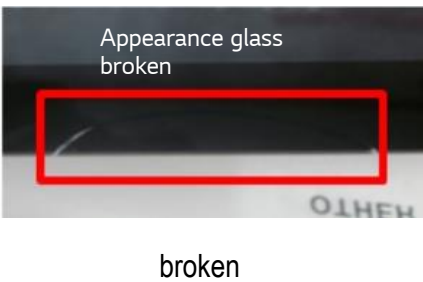
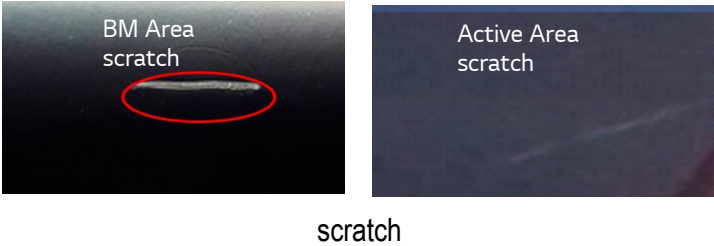
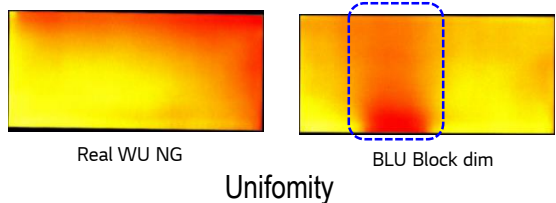


17' Curved Single-display

# 과제 배경

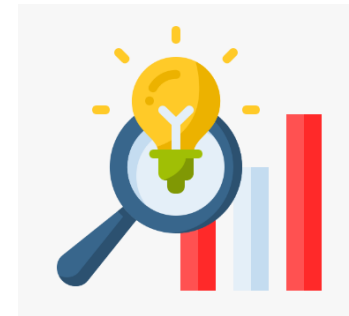
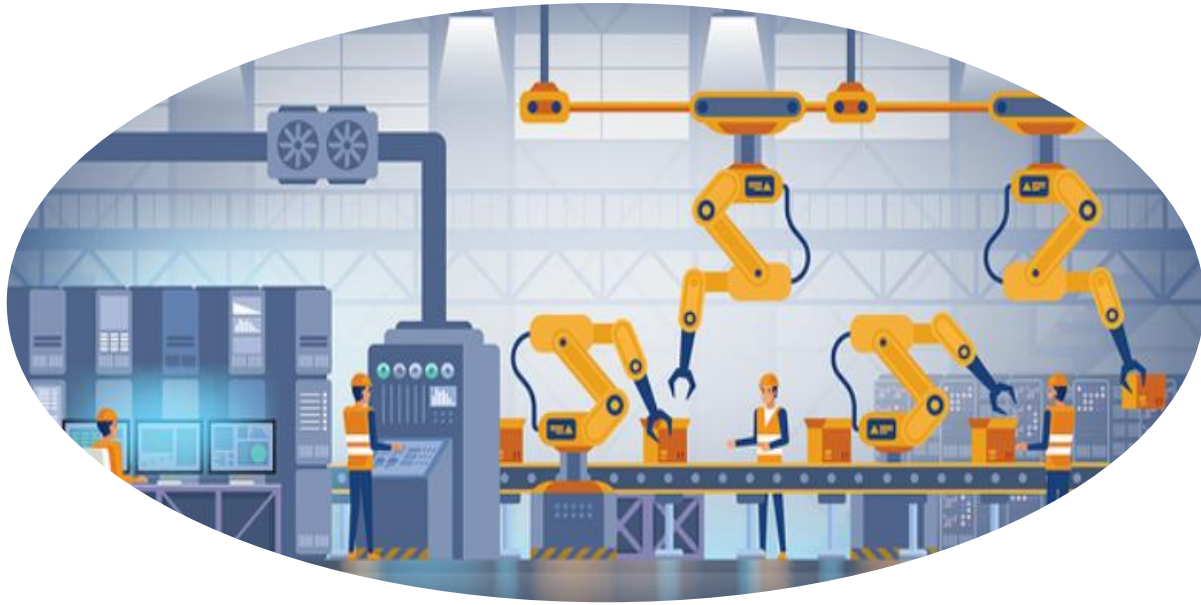
➤ 생산공정의 불량들과 개선 한계

- Defects Image



# 과제 배경

## ➤ 데이터 활용 및 분석 필요성



- **과제 소개 및 목표**

- 생산공정에서 나오는 다양한 데이터
- 불량 예측 AI모델 개발 (Goal)
- 데이터 소개

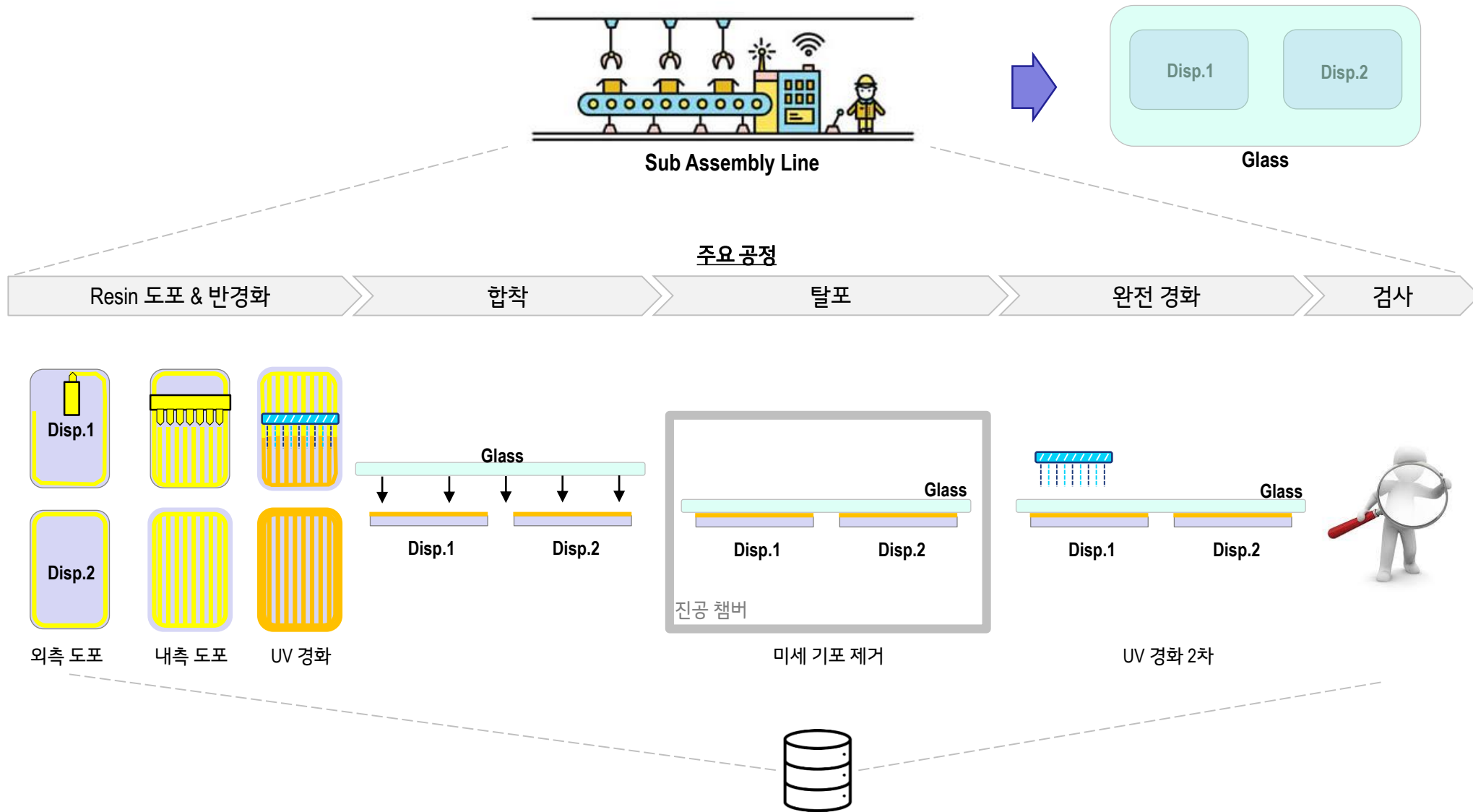




# 과제 소개 및 목표

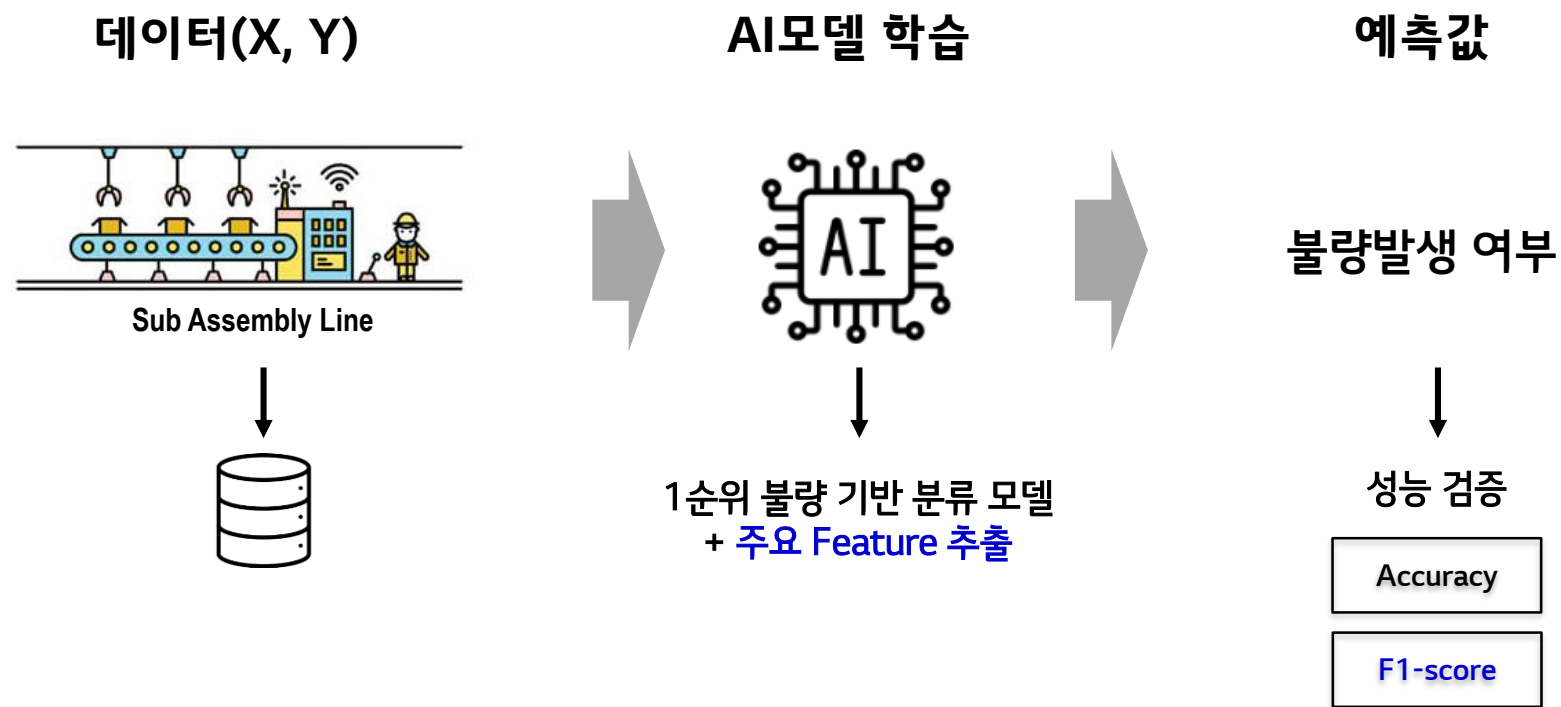
➤ 생산공정에서 나오는 다양한 데이터

- A Project
- Sub Assem.



# 과제 소개 및 목표

➤ 불량 예측 AI모델 개발



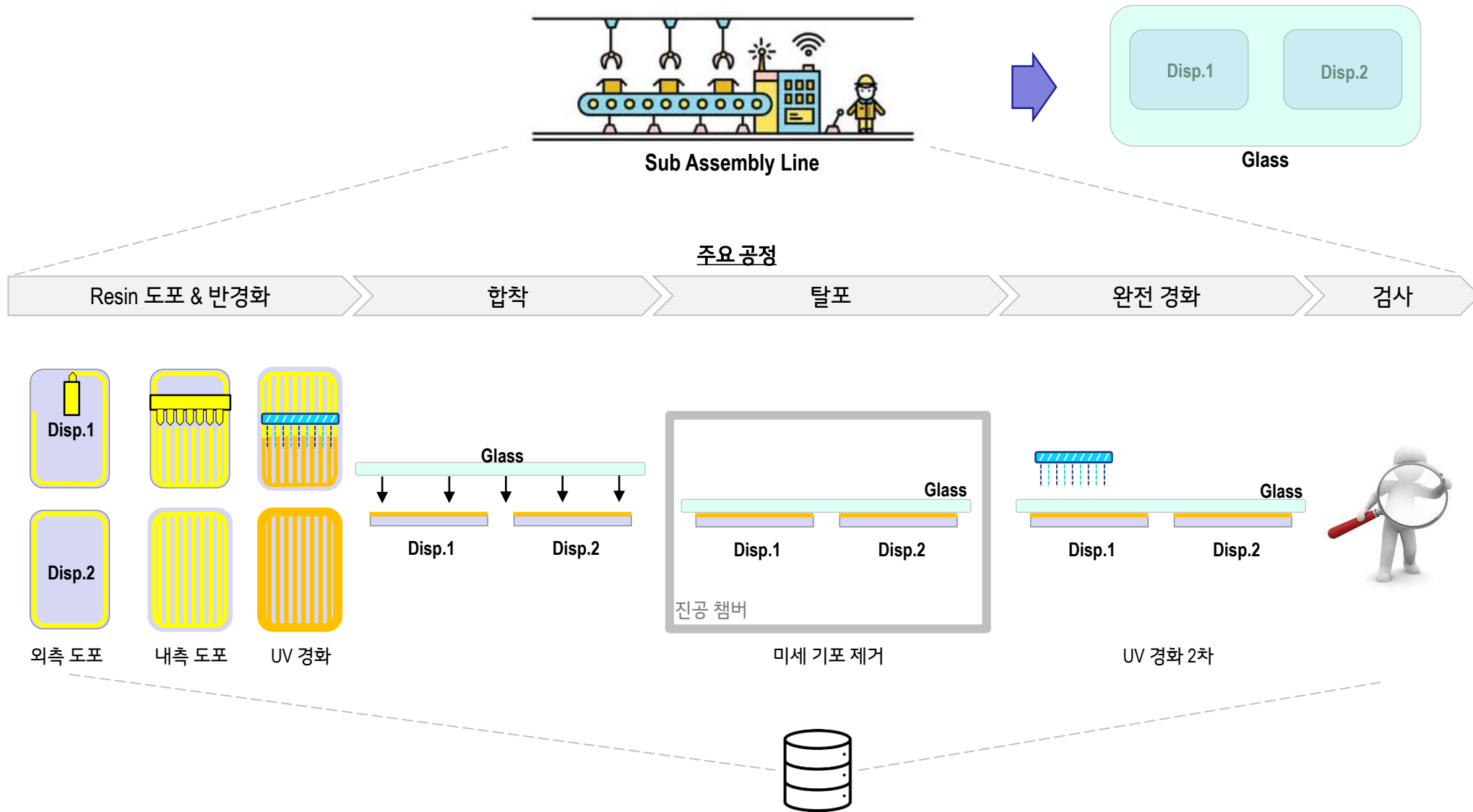
※ 해커톤 모델 평가 지표는 Accuracy, F1-score이 아닌 다른 평가 지표를 사용할 수도 있습니다.

\* **F1-Score** (분류모델 대표 성능지표)  
- 정밀도(Precision)와 재현율(Recall)의 조화평균  
- 1.0에 가까울수록 높은 성능

# 과제 소개 및 목표

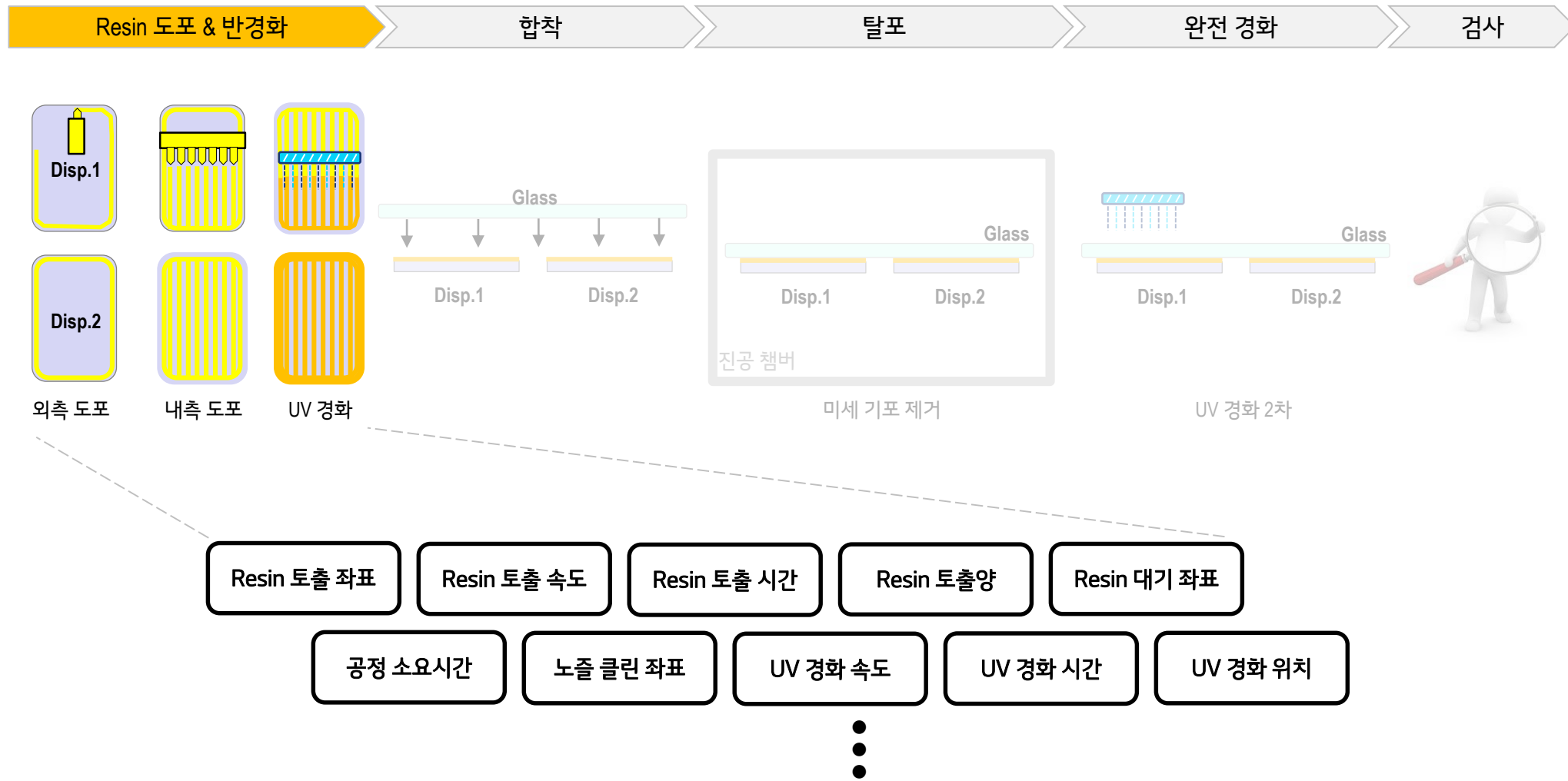
➤ 데이터 소개 (Feature)

- A Project
- Sub Assem.



# 과제 소개 및 목표

➤ 데이터 소개 (Feature)



※ 해커톤 과제에서는 일부 공정 및 Feature만 제공될 수도 있습니다.



# 과제 소개 및 목표

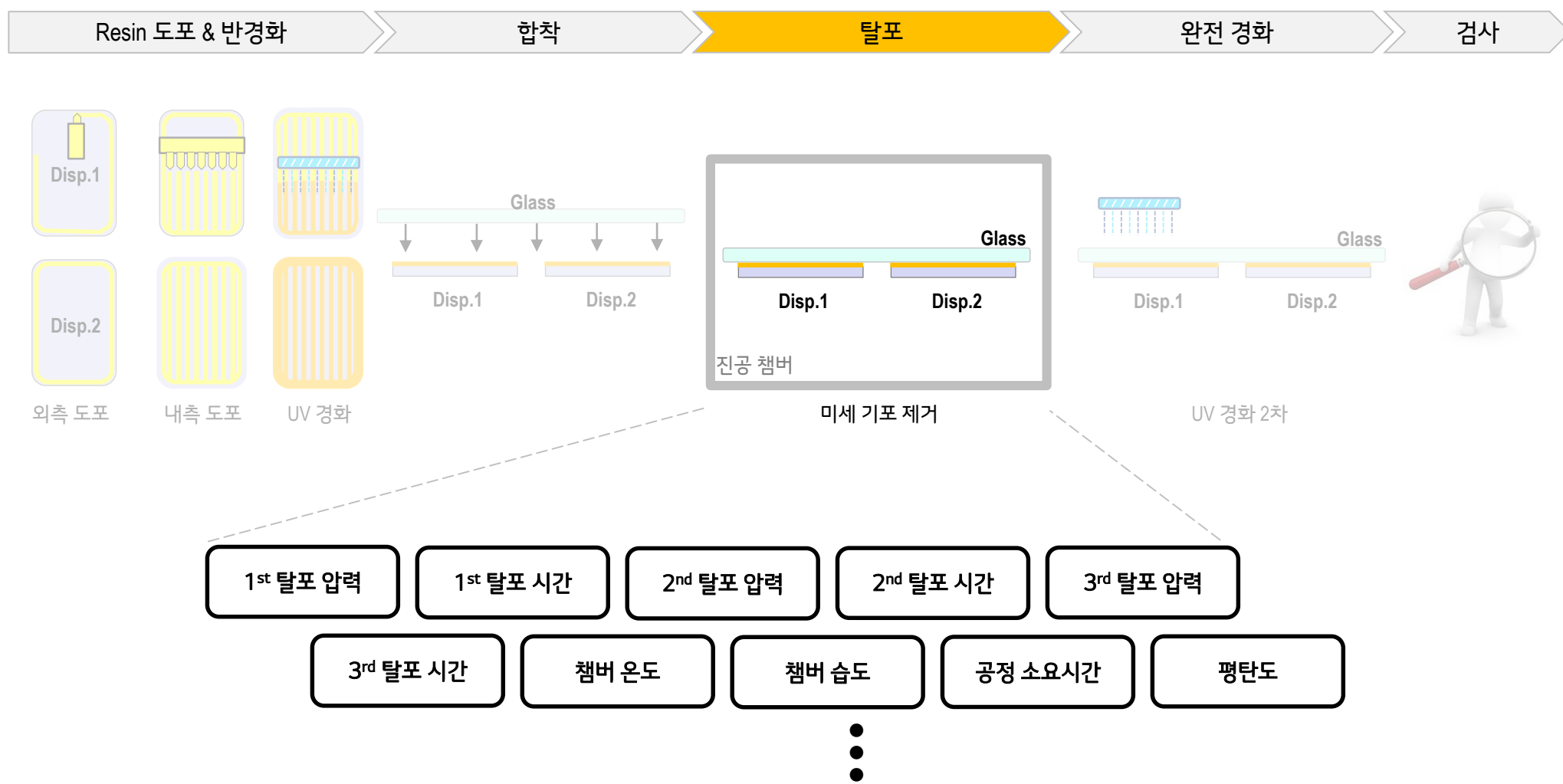
## ▶ 데이터 소개 (Feature)



※ 해커톤 과제에서는 일부 공정 및 Feature만 제공될 수도 있습니다.

# 과제 소개 및 목표

➤ 데이터 소개 (Feature)



※ 해커톤 과제에서는 일부 공정 및 Feature만 제공될 수도 있습니다.

# 과제 소개 및 목표

## ▶ 데이터 소개 (Feature)

| Process | Equipm | Model.S | Workor | LOT ID                | Set ID               | Box ID | Collect Date     | DISCHARGED SPEED OF RESIN | DISCHARGED TIME OF RESIN(Stage1) | DISCHARGED TIME OF RESIN(Stage2) | DISCHARGED TIME OF RESIN(Stage3) | Dispense Volume(Stage1) | Dispense Volume(Stage2) | Dispense Volume(Stage3) | HEAD NORMAL COORDINATE X AXIS(Stage1) |
|---------|--------|---------|--------|-----------------------|----------------------|--------|------------------|---------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|---------------------------------------|
| Fill1   | Dispe  | Fill1   | dispei | AJX753345013050000002 | OP753345013050000002 |        | 2023-05-04 8:59  | 10.9                      | 13.3                             | 4.9                              | 13.2                             | 12.63                   | 4.65                    | 12.54                   | 838.2                                 |
| Fill1   | Dispe  | Fill1   | dispei | AJX753345013050000003 | OP753345013050000003 |        | 2023-05-04 9:13  | 10.9                      | 13.3                             | 4.9                              | 13.3                             | 12.63                   | 4.65                    | 12.63                   | 838.2                                 |
| Fill1   | Dispe  | Fill1   | dispei | AJX753345013050000004 | OP753345013050000004 |        | 2023-05-04 9:15  | 10.9                      | 13.2                             | 5                                | 13.2                             | 12.54                   | 4.75                    | 12.54                   | 838.2                                 |
| Fill1   | Dispe  | Fill1   | dispei | AJX753345013050000005 | OP753345013050000005 |        | 2023-05-04 9:17  | 10.9                      | 13.2                             | 5                                | 13.3                             | 12.54                   | 4.75                    | 12.63                   | 838.2                                 |
| Fill1   | Dispe  | Fill1   | dispei | AJX753345013050000006 | OP753345013050000006 |        | 2023-05-04 9:19  | 10.9                      | 13.3                             | 5                                | 13.3                             | 12.63                   | 4.75                    | 12.63                   | 838.2                                 |
| Fill1   | Dispe  | Fill1   | dispei | AJX753345013050000007 | OP753345013050000007 |        | 2023-05-04 9:21  | 10.9                      | 13.2                             | 4.9                              | 13.3                             | 12.54                   | 4.65                    | 12.63                   | 838.2                                 |
| Fill1   | Dispe  | Fill1   | dispei | AJX753345013050000008 | OP753345013050000008 |        | 2023-05-04 9:25  | 10.9                      | 13.3                             | 5                                | 13.2                             | 12.63                   | 4.75                    | 12.54                   | 838.2                                 |
| Fill1   | Dispe  | Fill1   | dispei | AJX753345013050000009 | OP753345013050000009 |        | 2023-05-04 9:27  | 10.9                      | 13.3                             | 4.9                              | 13.3                             | 12.63                   | 4.65                    | 12.63                   | 838.2                                 |
| Fill1   | Dispe  | Fill1   | dispei | AJX753345013050000011 | OP753345013050000011 |        | 2023-05-04 11:22 | 10.9                      | 13.3                             | 4.9                              | 13.3                             | 12.63                   | 4.65                    | 12.63                   | 838.2                                 |
| Fill1   | Dispe  | Fill1   | dispei | AJX753345013050000015 | OP753345013050000015 |        | 2023-05-04 11:31 | 10.9                      | 13.3                             | 4.9                              | 13.3                             | 12.63                   | 4.65                    | 12.63                   | 838.2                                 |
| Fill1   | Dispe  | Fill1   | dispei | AJX753345013050000016 | OP753345013050000016 |        | 2023-05-05 8:42  | 10.9                      | 13.3                             | 5                                | 13.3                             | 12.63                   | 4.75                    | 12.63                   | 838.2                                 |
| Fill1   | Dispe  | Fill1   | dispei | AJX753345013050000017 | OP753345013050000017 |        | 2023-05-05 8:44  | 10.9                      | 13.2                             | 4.9                              | 13.2                             | 12.54                   | 4.65                    | 12.54                   | 838.2                                 |
| Fill1   | Dispe  | Fill1   | dispei | AJX753345013050000018 | OP753345013050000018 |        | 2023-05-05 8:46  | 10.9                      | 13.2                             | 4.9                              | 13.3                             | 12.54                   | 4.65                    | 12.63                   | 838.2                                 |
| Fill1   | Dispe  | Fill1   | dispei | AJX753345013050000023 | OP753345013050000023 |        | 2023-05-05 9:11  | 10.9                      | 13.3                             | 5                                | 13.3                             | 12.63                   | 4.75                    | 12.63                   | 838.2                                 |
| Fill1   | Dispe  | Fill1   | dispei | AJX753345013050000024 | OP753345013050000024 |        | 2023-05-05 9:36  | 10.9                      | 13.2                             | 4.9                              | 13.3                             | 12.54                   | 4.65                    | 12.63                   | 838.2                                 |
| Fill1   | Dispe  | Fill1   | dispei | AJX753345013050000012 | OP753345013050000012 |        | 2023-05-05 9:45  | 10.9                      | 13.3                             | 5                                | 13.3                             | 12.63                   | 4.75                    | 12.63                   | 838.2                                 |
| Fill1   | Dispe  | Fill1   | dispei | AJX753345013050000013 | OP753345013050000013 |        | 2023-05-05 9:49  | 10.9                      | 13.3                             | 5                                | 13.3                             | 12.63                   | 4.75                    | 12.63                   | 838.2                                 |

ex) Resin 도포 공정

| Schedule Group     | LOT ID               | Repair Register Date  | LQC Symptom Date      | Model.Suffix | Defect Symptom Name            |
|--------------------|----------------------|-----------------------|-----------------------|--------------|--------------------------------|
| Sub Assembly Lines | OP753345013050001545 | 5-24-2023 4:23:41 Pm  | 5-24-2023 4:23:41 Pm  | AJX75334501  | Center Bubble                  |
| Sub Assembly Lines | OP753345013050002276 | 5-26-2023 11:15:55 Am | 5-26-2023 11:15:55 Am | AJX75334501  | Align                          |
| Sub Assembly Lines | OP753345013050001547 | 5-24-2023 5:27:34 Pm  | 5-24-2023 5:27:34 Pm  | AJX75334501  | Edge Bubble                    |
| Sub Assembly Lines | OP753345013050002381 | 5-26-2023 2:43:44 Pm  | 5-26-2023 2:43:44 Pm  | AJX75334501  | Cracked                        |
| Sub Assembly Lines | OP753345013050002629 | 5-27-2023 1:13:05 Pm  | 5-27-2023 1:13:05 Pm  | AJX75334501  | Part Number NG                 |
| Sub Assembly Lines | OP753345013050002667 | 5-27-2023 1:13:46 Pm  | 5-27-2023 1:13:46 Pm  | AJX75334501  | Part Number NG                 |
| Sub Assembly Lines | OP753345013050001628 | 5-24-2023 6:59:48 Pm  | 5-24-2023 6:59:48 Pm  | AJX75334501  | Edge Bubble                    |
| Sub Assembly Lines | OP753345013050002403 | 5-28-2023 1:43:13 Am  | 5-28-2023 1:43:13 Am  | AJX75334501  | TEST                           |
| Sub Assembly Lines | OP753345013050001615 | 5-24-2023 7:01:16 Pm  | 5-24-2023 7:01:16 Pm  | AJX75334501  | Center Bubble                  |
| Sub Assembly Lines | OP753345013050001626 | 5-24-2023 7:02:19 Pm  | 5-24-2023 7:02:19 Pm  | AJX75334501  | Edge Bubble                    |
| Sub Assembly Lines | OP753345013050001788 | 5-24-2023 8:30:10 Pm  | 5-24-2023 8:30:10 Pm  | AJX75334501  | Center Bubble                  |
| Sub Assembly Lines | OP753345013050003131 | 5-29-2023 6:48:16 Pm  | 5-29-2023 6:48:16 Pm  | AJX75334501  | Foreign material (circle type) |
| Sub Assembly Lines | OP753345013050001802 | 5-24-2023 8:42:05 Pm  | 5-24-2023 8:42:05 Pm  | AJX75334501  | Edge Bubble                    |
| Sub Assembly Lines | OP753345013050001865 | 5-25-2023 2:01:21 Pm  | 5-25-2023 2:01:21 Pm  | AJX75334501  | Edge Bubble                    |
| Sub Assembly Lines | OP753345013050003064 | 5-29-2023 8:36:11 Pm  | 5-29-2023 8:36:11 Pm  | AJX75334501  | TEST                           |
| Sub Assembly Lines | OP753345013050001963 | 5-25-2023 3:41:45 Pm  | 5-25-2023 3:41:45 Pm  | AJX75334501  | Stain                          |
| Sub Assembly Lines | OP753345013050000479 | 5-10-2023 4:35:16 Pm  | 5-10-2023 4:35:16 Pm  | AJX75334501  | Yellow stain                   |

ex) 불량 이력

- **과제 주요 단계**

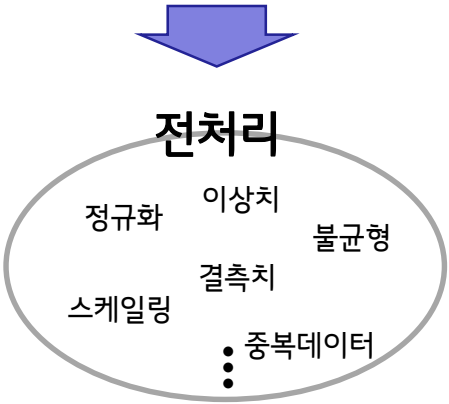
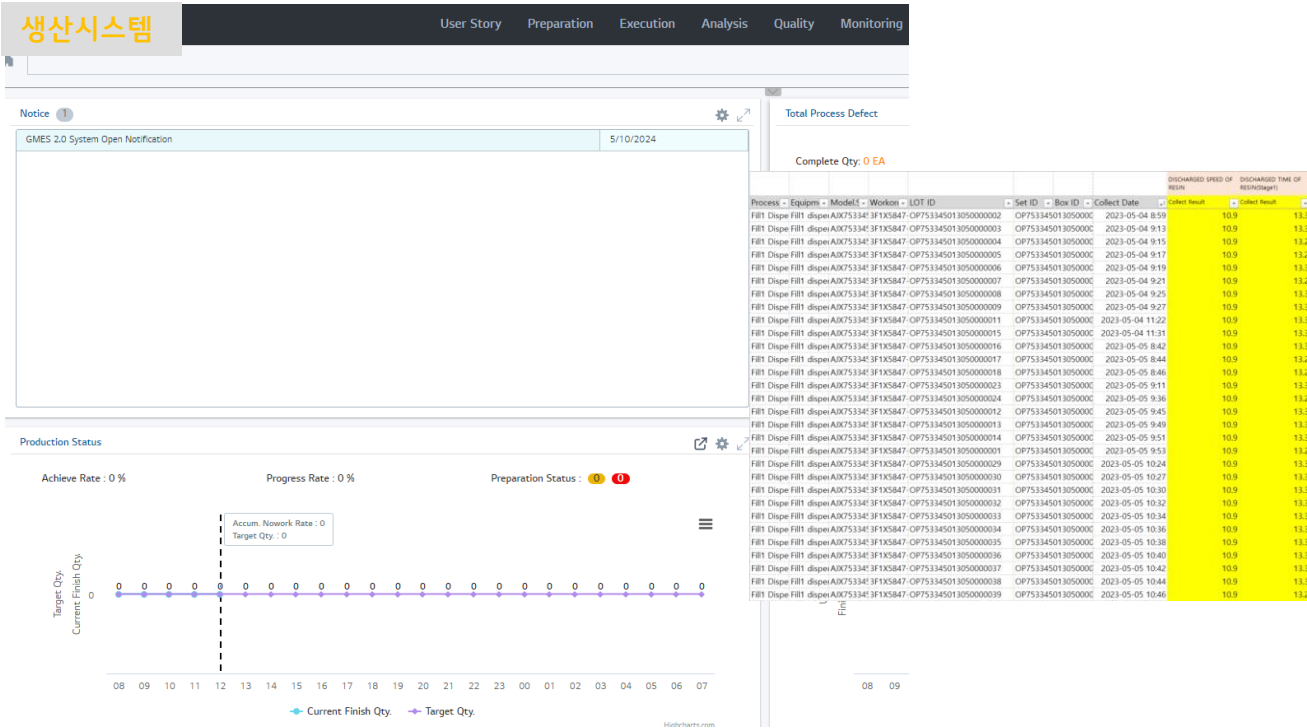
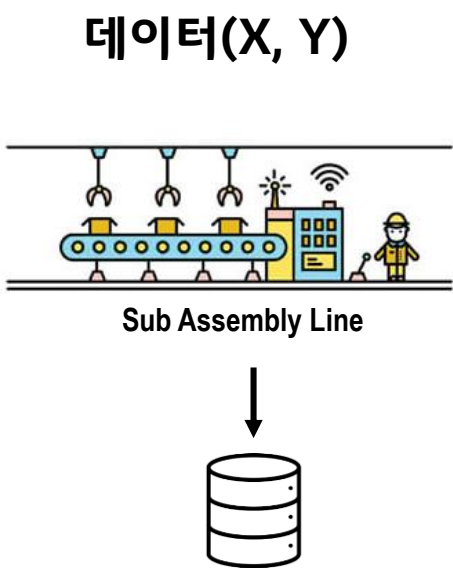
- 데이터 전처리
- 모델 학습 및 Feature 추출
- 모델 성능 향상





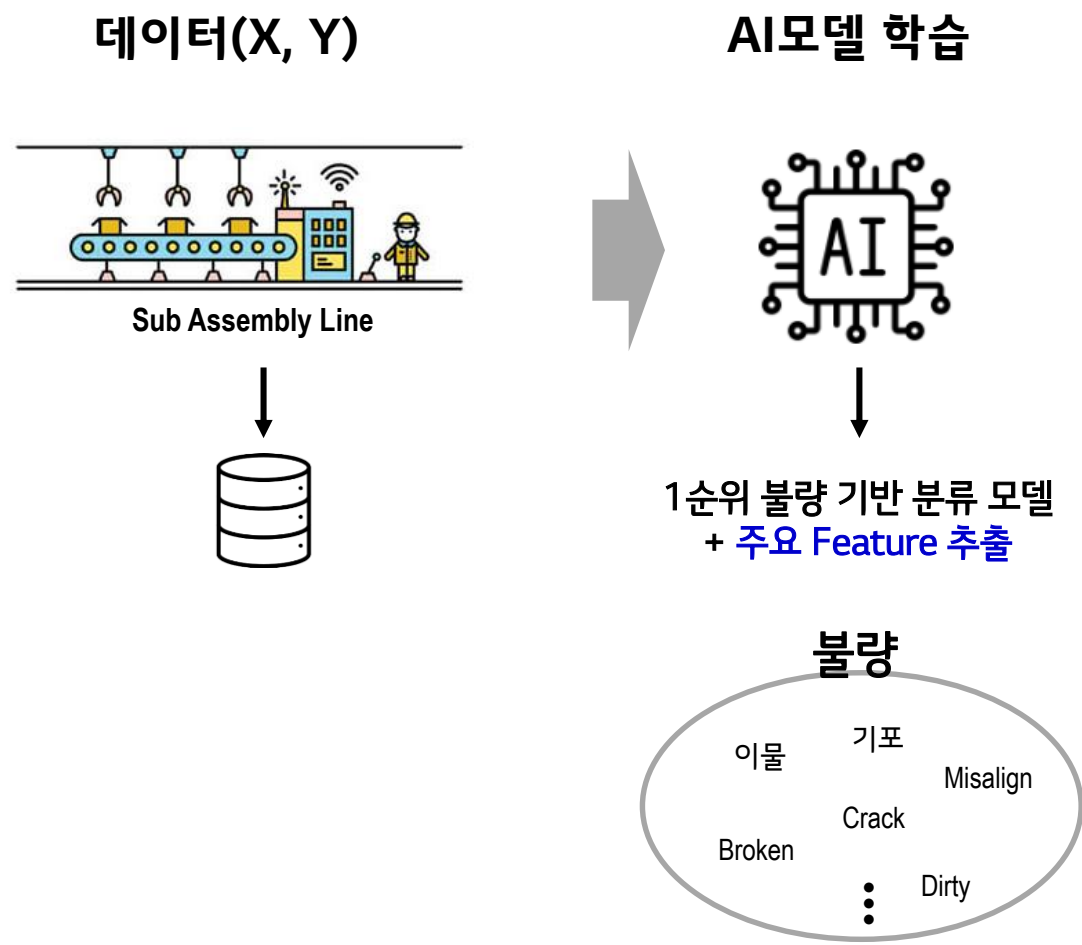
# 과제 주요 단계

▶ 데이터 수집 및 전처리



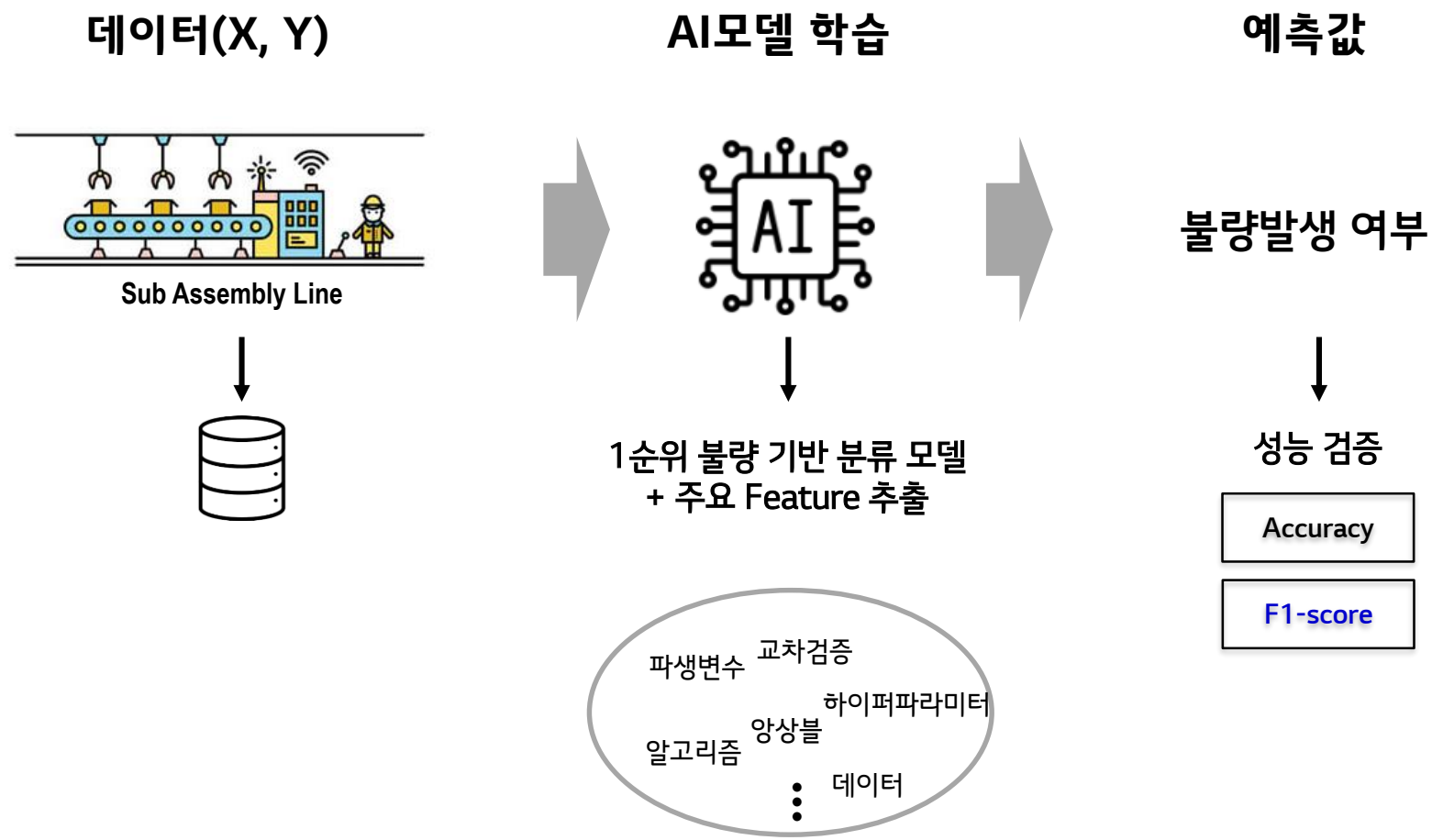
# 과제 주요 단계

➤ 모델 학습 및 Feature 추출



# 과제 주요 단계

➤ 모델 성능 향상

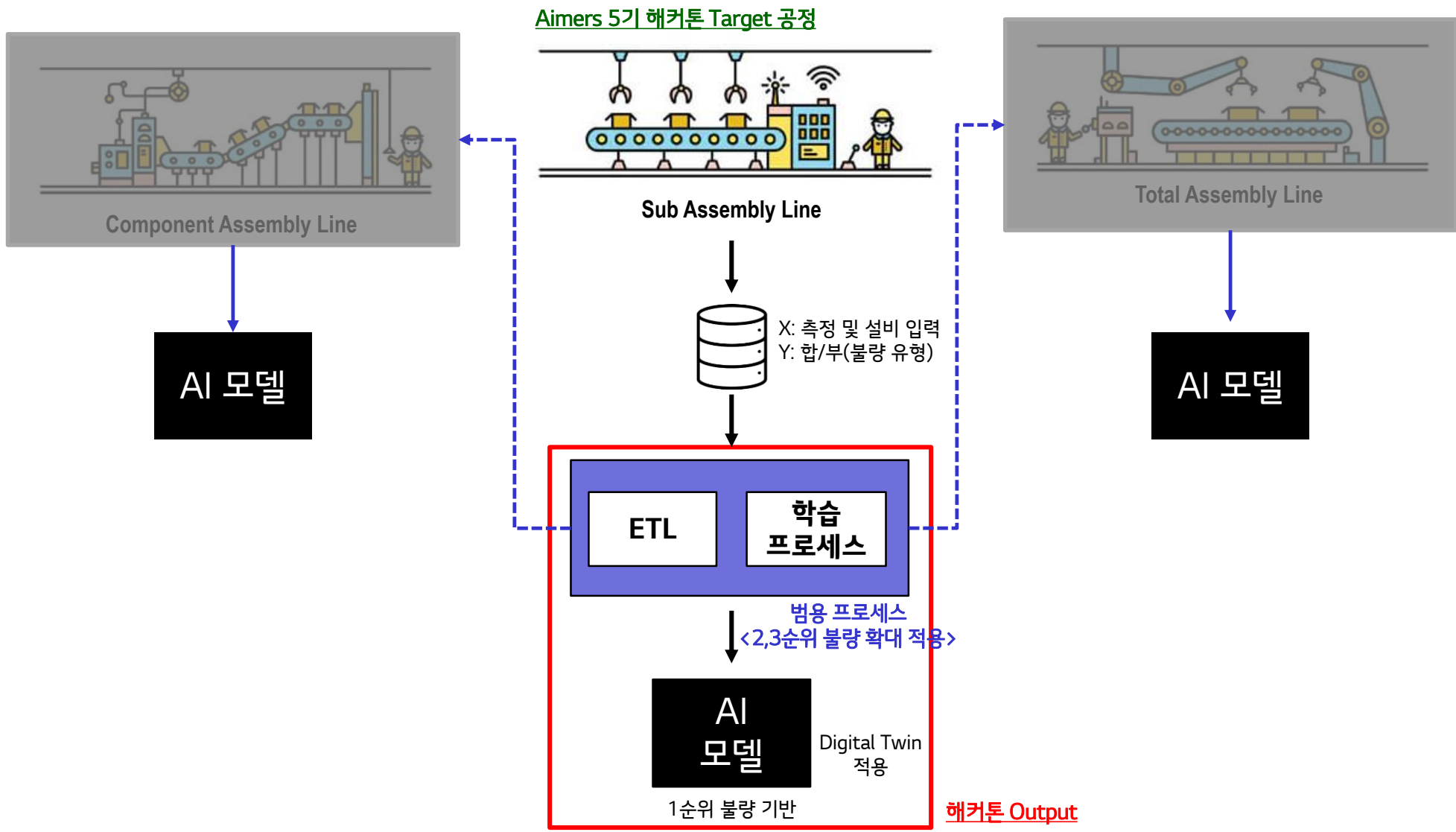


- 추후 활용 시나리오





# 추후 활용 시나리오



**감 사 합 니 다.**

# 생산 프로세스의 이해

LG전자 VS본부 VD/CAE팀

김두동 책임연구원

# INDEX

- 회사 소개

LG 전자  
VS 사업본부

- 제품 개발 프로세스

프로세스 주요 활동

- 생산 프로세스

전 공정  
Sub Assembly Line  
불량 유형 @ Sub Assembly Line

- 활용

해커톤과 실무 적용





- 회사 소개

LG 전자  
VS 사업본부

- 제품 개발 프로세스

프로세스 주요 활동

- 생산 프로세스

전 공정  
Sub Assembly Line  
불량 유형 @ Sub Assembly Line

- 활용

해커톤과 실무 적용

# INDEX



Life's Good.



## VS 사업본부

### H&A 사업본부



#### Home Appliance & Air Solution

\* 주요 제품 : 세탁기, 건조기, 청소기, 냉장고, 에어컨, 공기청정기, 맥주제조기(홈브루), 식물재배기(티운), 홈뷰티기기(프라엘),

### HE 사업본부



#### Home Entertainment

\* 주요 제품 : TV(OLED/QNED), 라이프스타일 스크린, 블루투스 이어폰(톤 프리), 무선 스피커 등



#### Vehicle component Solutions

\* 주요 제품 : 인포테인먼트 시스템, 차량용 디스플레이, 텔레매틱스, ADAS, 자동차 램프, 전기차 구동 부품 등

### BS 사업본부



#### Business Solutions

\* 주요 제품 : 디지털 사이니지(LCD, OLED/투명OLED, LED), 커머셜 TV, 로봇, EV충전, IT기기(노트북, 모니터, 프로젝터) 등

# LG전자 VS 사업본부

## VS 사업본부 제품군

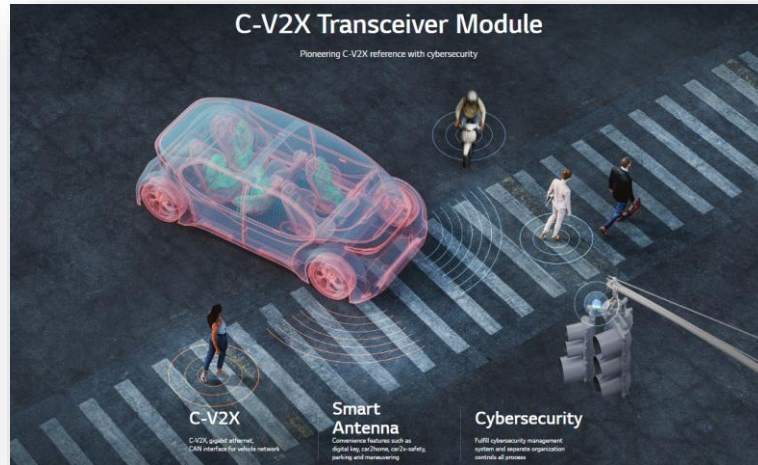
Automotive Display



Cockpit Domain Controller



Telematics



ADAS Vision System





# LG전자 VS 사업본부

## Joint Venture and Subsidiaries



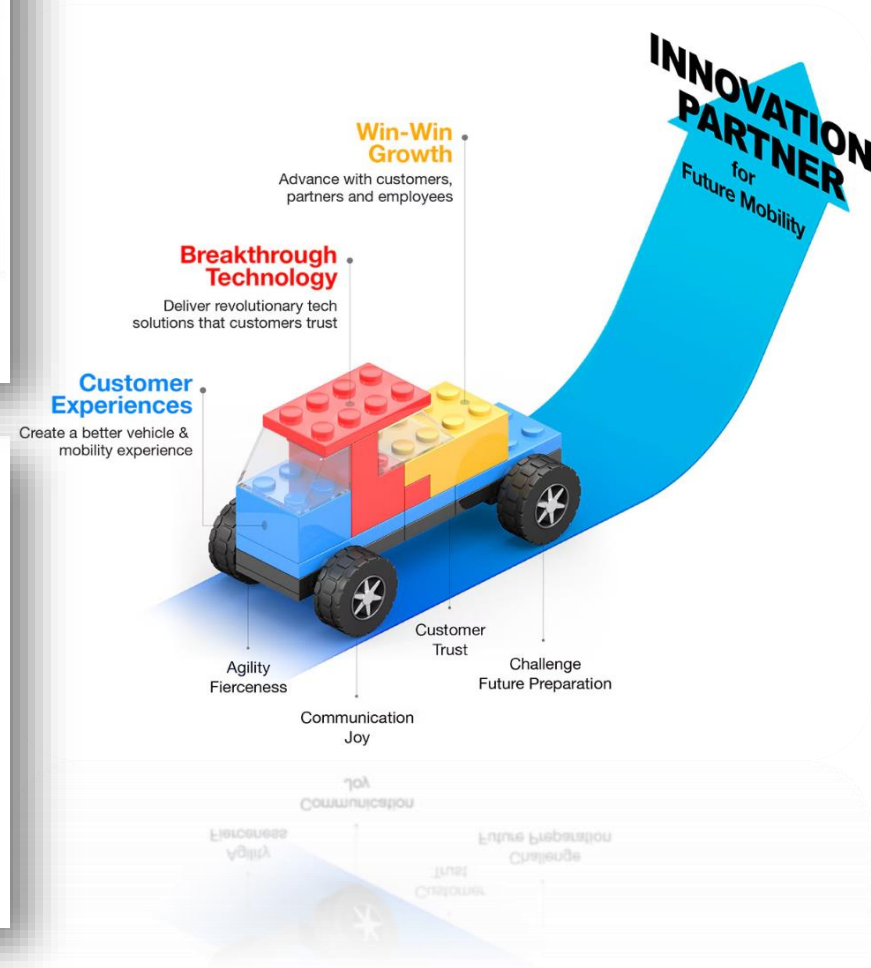
Electric Vehicle Components  
LG Magna e-Powertrain



Headlamps, Rear lamps and more..  
ZKW Group



Product Lifecycle Security  
Cybellum



# INDEX

- 회사 소개

LG 전자  
VS 사업본부

- 제품 개발 프로세스

프로세스 주요 활동

- 생산 프로세스

전 공정  
Sub Assembly Line  
불량 유형 @ Sub Assembly Line

- 활용

해커톤과 실무 적용





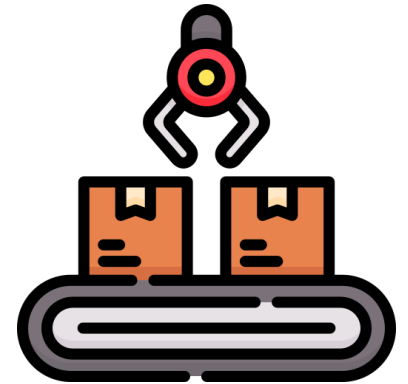
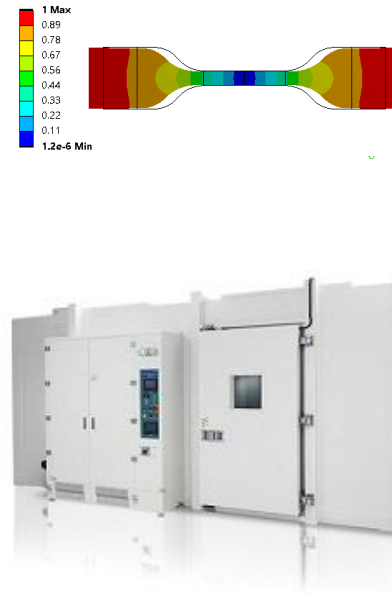
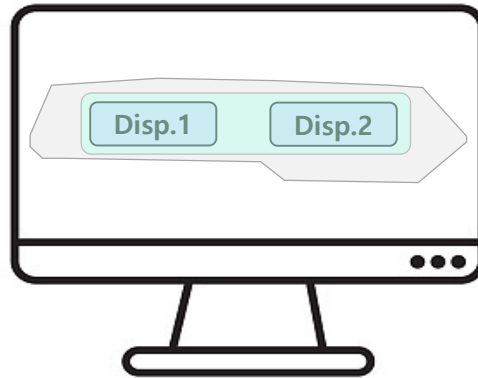
# 제품 개발 프로세스

수주

개발

검증

생산



# 제품 개발 프로세스

수주

개발

검증

생산



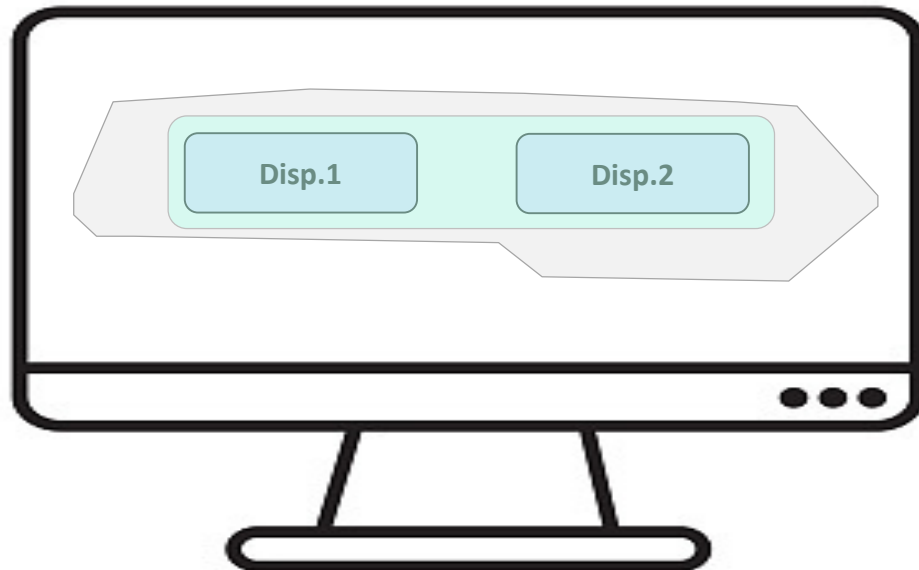
# 제품 개발 프로세스

수주

개발

검증

생산



고객의 요구 사항 적용

기구 요소 기술 개발

SW 요구사항 반영

HW 요소 기술 개발

HW Layout

고객 개발 업무 대응

# 제품 개발 프로세스

수주

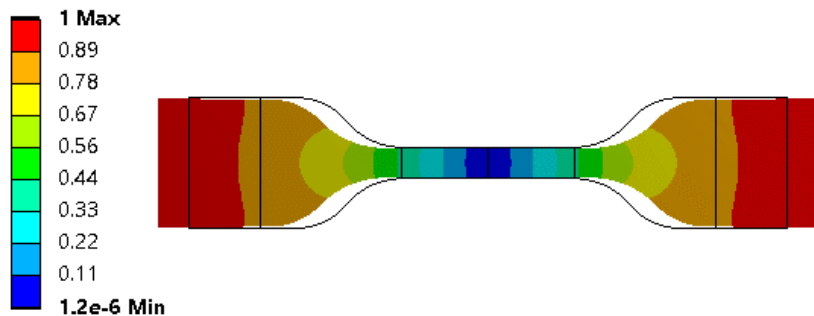
개발

검증

생산

가상 검증

실물 검증



내구 성능

방열 성능

소음 성능

EMI / EMC

내충격 성능

내구성 시험

소음/충격 시험

극한 환경 시험

SW기능 구현 시험

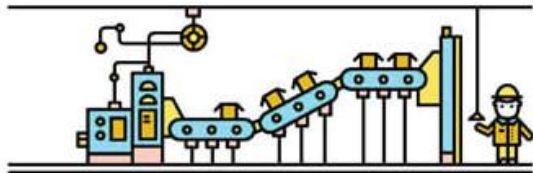
# 제품 개발 프로세스

수주

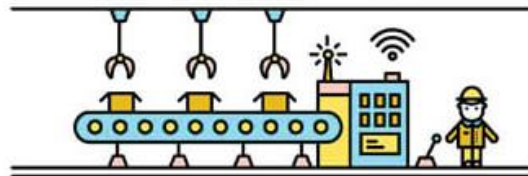
개발

검증

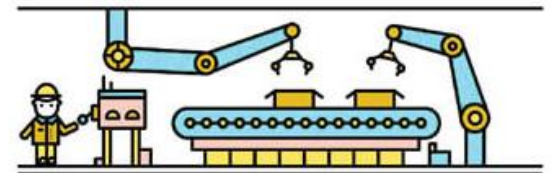
생산



Component Assembly Line



Sub Assembly Line



Total Assembly Line



# INDEX

- 회사 소개

LG 전자  
VS 사업본부

- 제품 개발 프로세스

프로세스 주요 활동

- 생산 프로세스

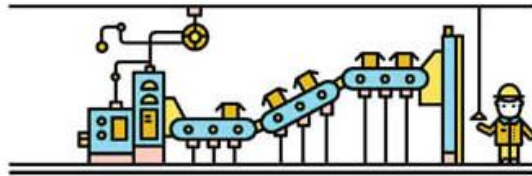
전 공정  
Sub Assembly Line  
불량 유형 @ Sub Assembly Line

- 활용

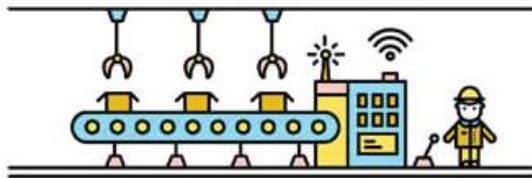
해커톤과 실무 적용



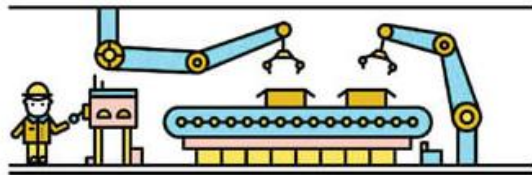
# 생산 프로세스: 전 공정



Component Assembly Line



Sub Assembly Line



Total Assembly Line

Cluster

Disp.1

CID\*

Disp.2

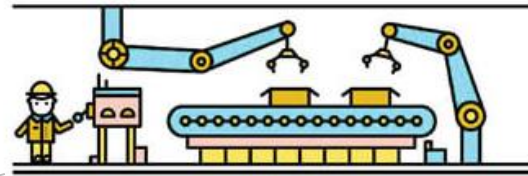
Disp.1

Disp.2

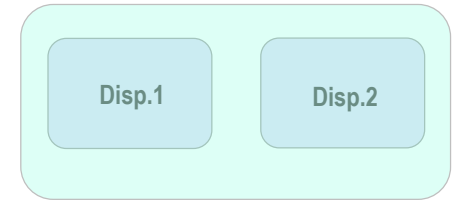
Disp.1

Disp.2

# 생산 프로세스: Sub Assembly Line



Sub Assembly Line



Glass

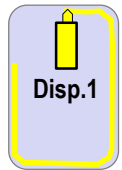
Resin 도포 & 반경화

합착

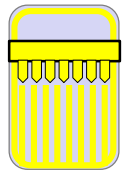
탈포

완전 경화

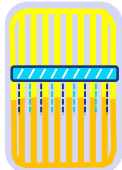
검사



Disp.1

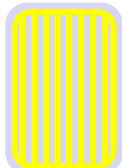


Disp.2

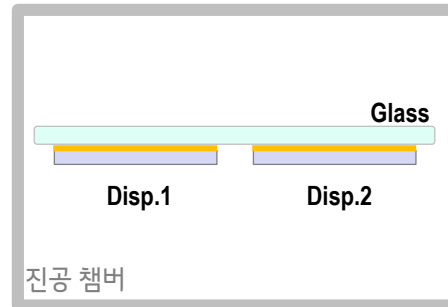
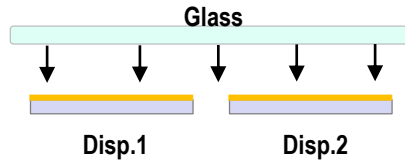


UV 경화

외측 도포

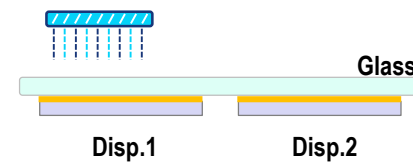


내측 도포



진공 챔버

미세 기포 제거

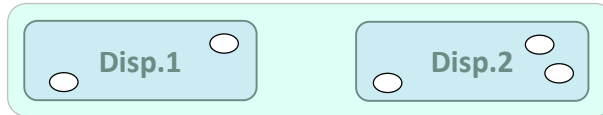


UV 경화 2차

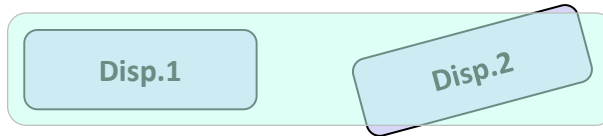


# 생산 프로세스: 불량 유형 @ Sub Assembly Line

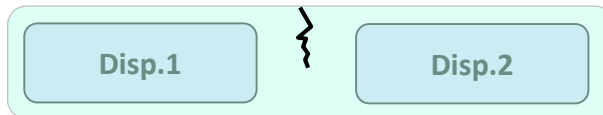
기포 발생



Misalignment



Crack 발생



# INDEX

- 회사 소개

LG 전자  
VS 사업본부

- 제품 개발 프로세스

프로세스 주요 활동

- 생산 프로세스

전 공정  
Sub Assembly Line  
불량 유형 @ Sub Assembly Line

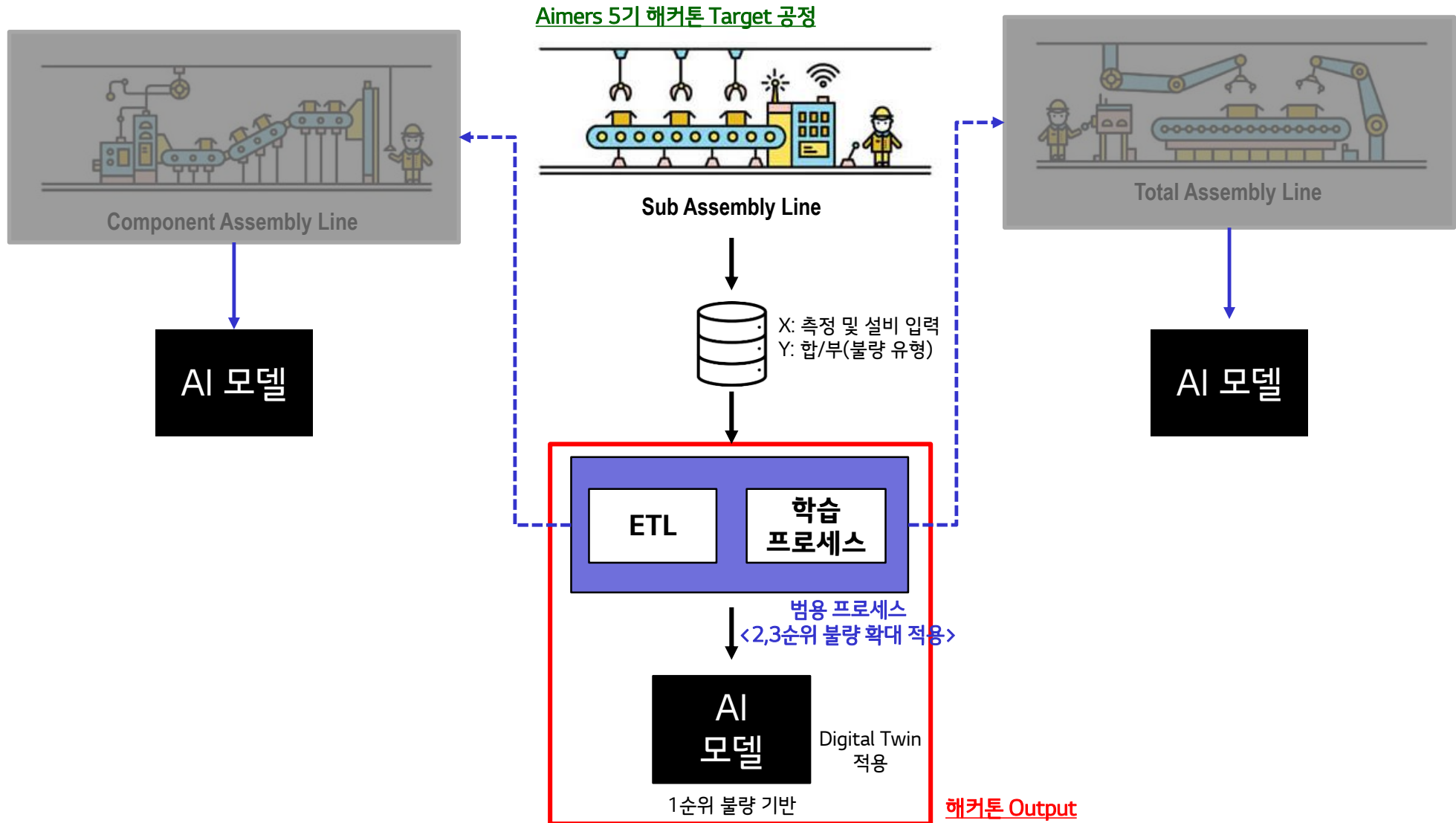
- 활용

해커톤과 실무 적용





## 활용: 해커톤과 실무 적용



감 사 합 니 다.