

# 기술개발 결과보고서

책임자	팀장	실장	사업부장

조	직	플랜트배관설계팀	CODE NO.	
과	제	명	2D 기반 3D 모델링 자동화 개발 (2차)	
기	간	2022-01-02 ~ 2022-12-30	과제구분	자체

단위 : 천원

예	구분		예 산	실 적	비 율(%)
산 집 행	국책 현물	현금			
		인건비			
		경 비			
	자체	경 비			
행	계		*스마트플랜폼팀 예산으로 당 보고 미 반영		

## <기술개발 내용요약>

### 1. 목적

2D 도면 기반 3D 모델링 자동화 1차 개발을 기반으로 Inform 자동화를 개발

### 2. 개발 범위

Pipe Rack Loading Inform 자동화 개발

Nozzle Orientation Inform 자동화 개발

### 3. 개발 결과

Pipe Rack Loading Inform 자동화 개발 완료

Nozzle Orientation Inform 자동화 개발 완료

### 4. 기대효과

2D-3D 데이터 연속성을 통한 신속한 변경관리 가능

2D에서 3D를 거치지 않고 Inform 자동화를 통한 업무 효율화

# 2022년 기술개발 결과보고서

과 제 명	2D 기반 3D 모델링 자동화 개발
주관조직	플랜트사업본부 엔지니어링사업부 플랜트배관설계팀
제 출 일	2022.12. 23
책 임 자	차민서 책임
개 발 자	차민서 책임, 김경민 매니저 (스마트플랫폼팀)

## 목 차

### I. 서론

1. 기술개발 배경
2. 기술개발 방향

### II. 본론

1. 기술개발 내용
2. 기술개발 결과

### III. 결론

1. 활용방안 및 기대효과
2. 결론 및 제언

### IV. 첨부

1. Loading Inform FeedBack Sheet
2. Nozzle Inform FeedBack Sheet
3. Nozzle Inform 요구사항 정의서

## I. 서론

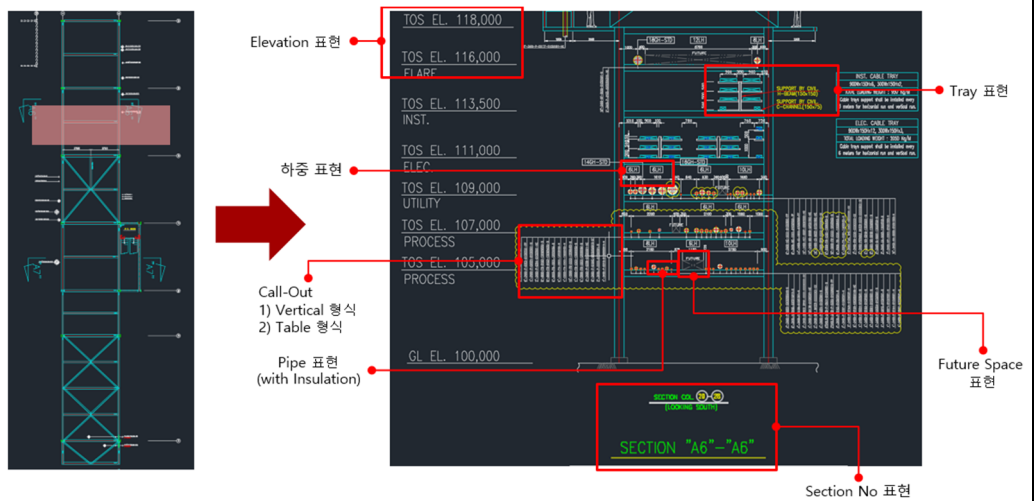
1. 기술개발 배경
  - A. 플랜트 설계는 3D Model 기반으로 진행, 2D Manual 병행 필요
  - B. 2D3D 작업물을 활용한 업무 효율화 필요
2. 기술개발 방향
  - A. 1차 개발 된 2D기반 3D 모델링 자동화 시스템 활용
  - B. 2D 도면에서 3D를 거치지 않고 Inform 자동화를 통한 업무 효율화

## II. 본론

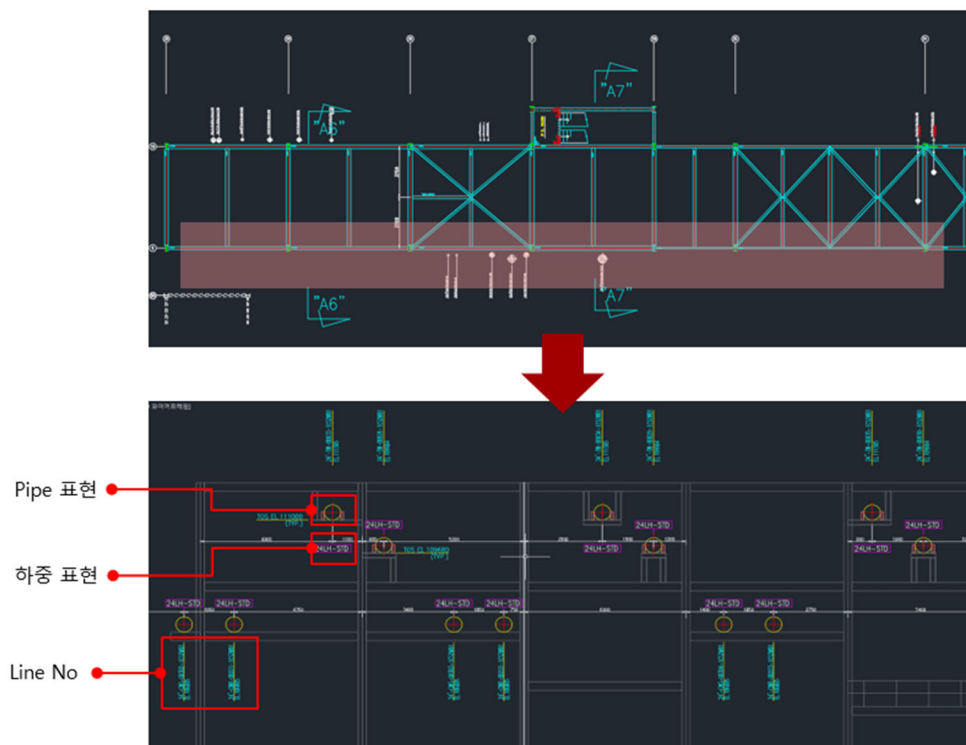
1. 기술개발 내용
  - A. Pipe Rack Loading Inform 자동화 개발

### i. Section Drawing (Front)

Structure 도면에서 Section 선택 -> Front Section 도면 생성

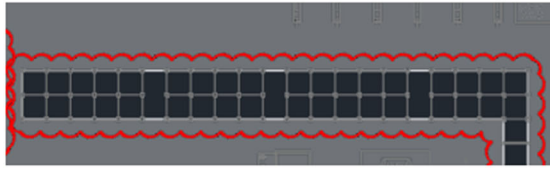


### ii. Section Drawing(Side)

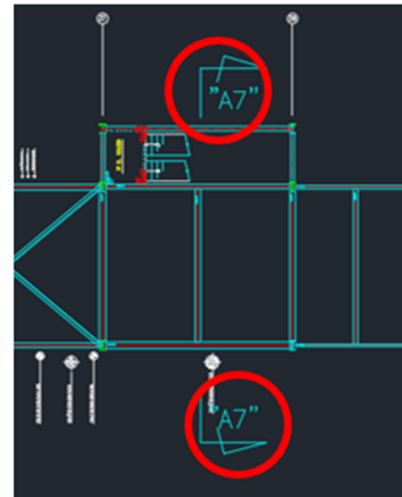
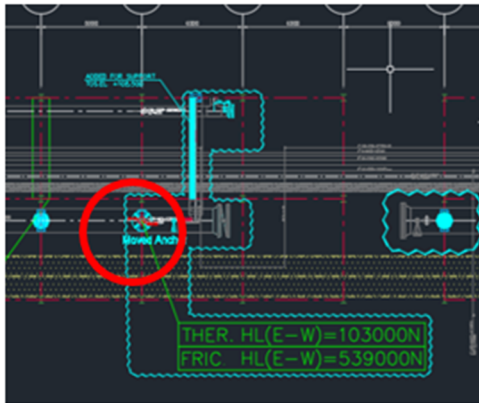


### iii. Plan Drawing

Structure 도면에서 Pipe Rack 선택 -> Plan 도면 생성



Point Loading Input -> Section DWG 생성 시 Section 표기



### iv. STADD Input File 자동화 개발

Loading Inform Drawing을 STADD에서 Import 할 수 있도록 excel data로 변환

#### - 비해석 배관

Type	Node	Diameter (inch)	Support Type	Load Cases	Loading 시작점 (X1,Y1,Z1) (Elevation)	Loading 끝점 (X2,Y2,Z2) (Elevation)
6LH	249	8	RES/GUI	MAX	X, Y, Z좌표 (Elevation)	X, Y, Z좌표 (Elevation)
2LH	250	8	RES/GUI	MAX	X, Y, Z좌표 (Elevation)	X, Y, Z좌표 (Elevation)

- ① Type 표기 (등분표 하중 Type : 12" 이하 배관 대상 로직으로 Type 반영)
- ② Max Diameter 표기
- ③ Loading 시작점 표기
- ④ Loading 끝점 표기



#### - 해석 배관

Loading 작용점 (X,Y,Z)	Node	Diameter (inch)	Support Type	Load Cases	VL(Erec) (N)	VL(Oper) (N)	VL(Test) (N)	HL(N-S) Thermal (N)	HL(E-W) Thermal (N)	HL(N-S) Friction (N)	HL(E-W) Friction (N)
X, Y, Z좌표 (Elevation)	249	8	RES/GUI	MAX	1000	2000	3000	1000	2000	1000	1000

#### - 토목

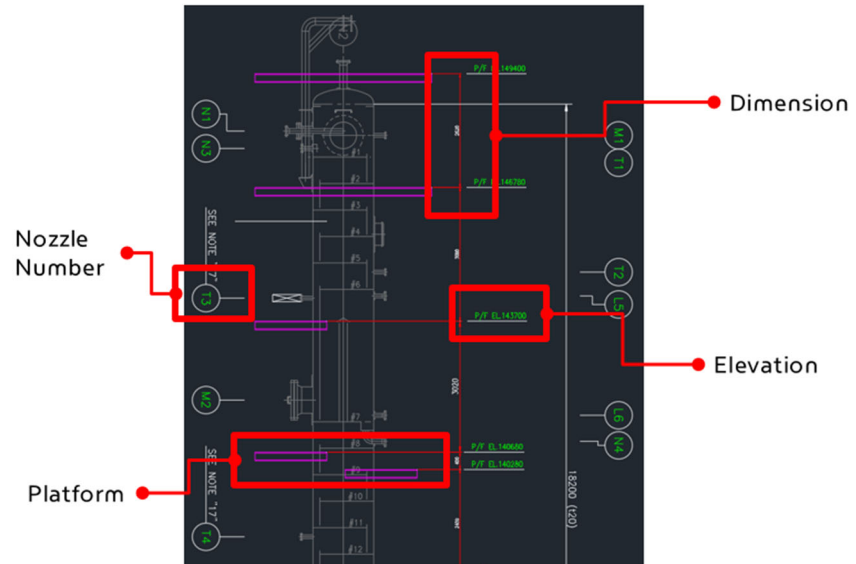
Piperack Group Name	Member Type	Cardinal Type	Coordination(X,Y,Z)		부재 Spec	
			부재 시작점 X1,Y1,Z1 X좌표, Y좌표, Z좌표(Elevation)	부재 끝점 X2,Y2,Z2 X좌표, Y좌표, Z좌표(Elevation)	Type	Spec
Piperack-1	BEAM	Center	X좌표, Y좌표, Z좌표(Elevation)	X좌표, Y좌표, Z좌표(Elevation)	H	

#### - 전기/계장 (Tray)

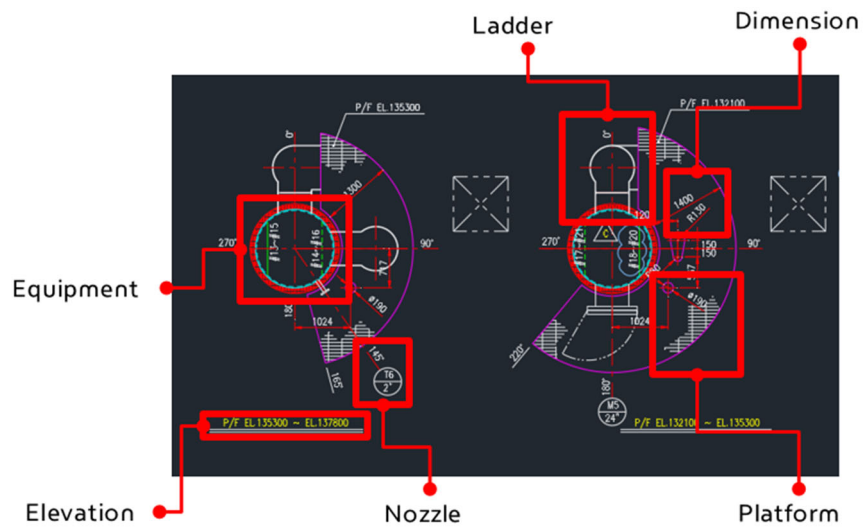
Loading 시작점	Loading 끝점	Tray Support Height (From T.O.S to T.O.Tray)	Weight(kg/m)	Support by
X좌표, Y좌표, Z좌표(Elevation)	X좌표, Y좌표, Z좌표(Elevation)	1.1	240	CV

## B. Nozzle Orientation Information 자동화 개발

- i. Tower, Vertical Vessel, Horizontal Vessel, Roof Tank, Ball Tank type에 대해 개발
- ii. Section Drawing 자동화  
Platform 표기 및 Elevation  
Nozzle 표기 및 Elevation



- iii. Plan Drawing 자동화  
Nozzle Orientation / Dimension  
Platform & Ladder



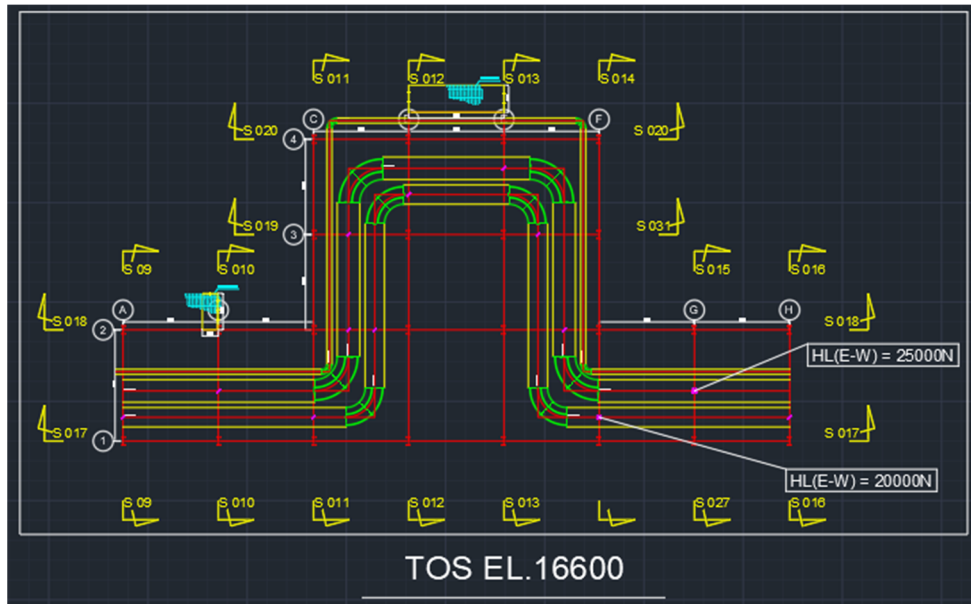
- iv. Nozzle Chart 자동화  
Type, No, Size, Dimension 자동화

NOZZLE CHART					
	NO.	SIZE	Rating/ocng	"R"	"H"
SHELL	A	10"	ASME 150# RF	17260	850
SHELL	B	20"	ASME 150# RF	17260	700
SHELL	C	8"	ASME 150# RF	17260	850
SHELL	D1	8"	ASME 150# RF	17160	350
SHELL	D2	3"	ASME 150# RF	17160	250
SHELL	D3	3"	ASME 150# RF	17160	250
SHELL	F1	8"	ASME 150# RF	17190	19078
SHELL	F2	8"	ASME 150# RF	17190	19078
SHELL	J1	2"	ASME 150# RF	17140	500
SHELL	J2	2"	ASME 150# RF	17140	500
SHELL	K1	2"	ASME 150# RF	17140	200
SHELL	K2	2"	ASME 150# RF	17140	200
SHELL	M1	24"	ASME 600# RF	17190	800
SHELL	M2	24"	ASME 600# RF	17190	800
SHELL	M3	24"	ASME 150# RF	17290	750
SHELL	M4	24"	ASME 150# RF	17290	750
SHELL	M5	24"	ASME 150# RF	17290	750

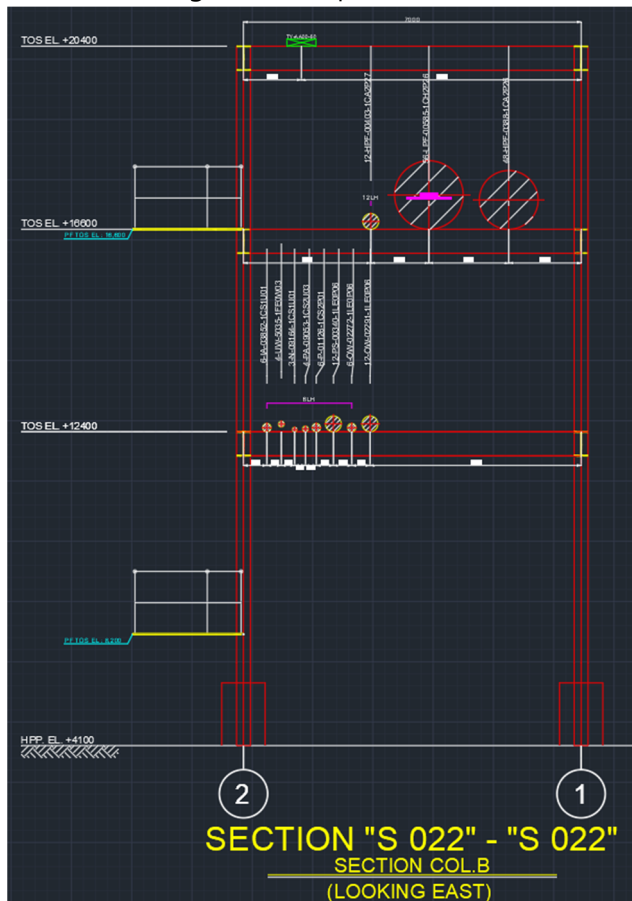
## 2. 기술개발 결과

### A. Pipe Rack Loading Inform 자동화 개발 완료

#### i. Plan Drawing 완료 sample

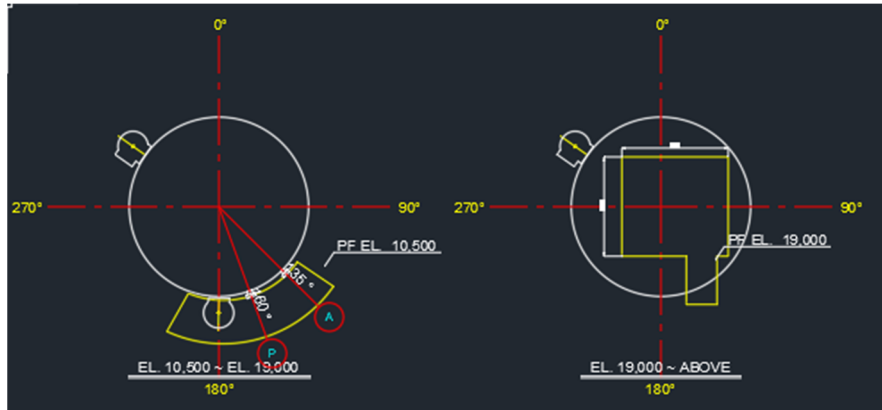


#### ii. Section Drawing 완료 Sample

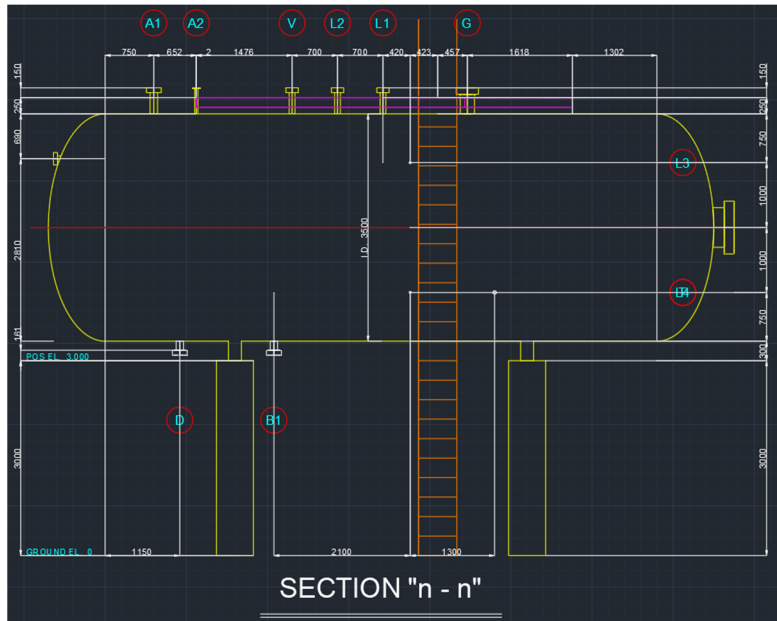


B. Nozzle Orientation Inform 자동화 개발 완료

i. Plan Drawing 완료 sample



ii. Section Drawing 완료 sample



III. 결론

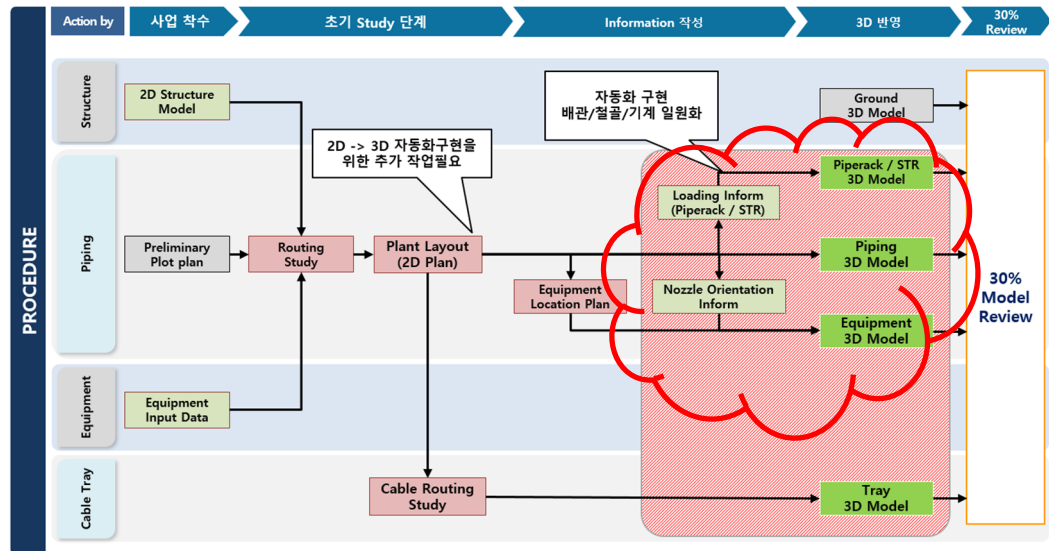
1. 활용방안 및 기대효과

- A. 1차 개발로 진행한 2D Layout도면에서 Direct로 Inform을 생성함으로써 업무 process가 간소화 됨
- B. 프로젝트 초반 설계 소요 일정 단축 효과 기대
- C. Manual로 2D CAD 작업을 하던 부분이 자동화가 되면서 업무 효율성 증대 됨

2. 결론 및 제언

- A. 사업 적용 범위 검토
  - i. 입찰, FEED 사업에서 단시간에 Inform을 만들어 내는 용도로 적용 가능
  - ii. Revision 추적 기능은 없기 때문에 초판 이후 Revision은 M/H 발생
  - iii. Loading Inform의 경우 PipeRack만을 대상으로 했기 때문에 Local Support나 Structure Loading Inform 등의 추가 개발이 필요함

B. 프로젝트 수행 초기 업무 Process가 아래와 같이 변경됨



i. Manual로 Inform을 작성하고 별도로 3D Modeling을 하는 과정이 간소화 됨

C. 2D3D로 작업한 2D Layout을 Raw Data로 활용하기 때문에 2D Layout의 정확도가 Inform 자동화의 결과물의 품질을 좌우하게 됨

D. 1차로 개발된 2D3D자동화 프로그램의 아래의 한계점을 보완 할 필요가 있음

- i. Tee나 lateral Item 변환 시 오류 문제
- ii. 2D Layout의 소수점 차이로 인한 3D 변환 문제
- iii. 시스템 오류로 인한 잦은 shutdown 현상 등

#### IV. 첨부

1. [첨부1]Loading Inform FeedBack Sheet
2. [첨부2]Nozzle Inform FeedBack Sheet
3. [첨부3]Nozzle Orientation Inform 요구사항 정의서