

디지털트윈 기반 공정관통형 산업용 폐수처리 설비 운영 최적 관리 기술 개발

- 주관연구기관: (주)온메이커스
- 공동연구기관: 포항산업과학연구원
(주)이즈파크(총괄 연계)
큐바이오텍(주)(공급-수요기업)
- 수요 기업: 포스코MC머티리얼즈

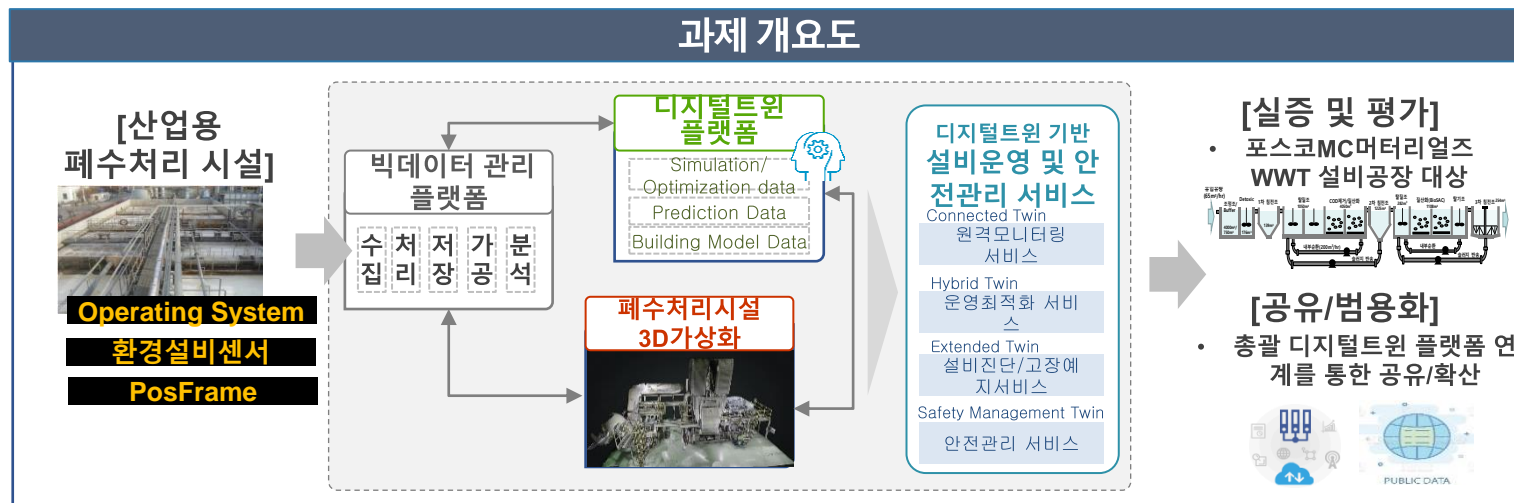


과제 소개

1. 과제내용 요약
2. 연구개발 필요성 및 개발 요소
3. 최종 목표
4. 연차별 주요 추진내용
5. 기관별 기술개발 내용



과제명	디지털트윈 기반 공정관통형 산업용 폐수처리 설비 운영 최적 관리 기술 개발	
과제 목표 및 범위	<ul style="list-style-type: none"> ○ 환경설비 중 철강 주공정과 공정관통으로 연결되는 산업용 폐수처리 시설을 대상으로 <ul style="list-style-type: none"> ① 고정밀 디지털트윈 구축 ② AI기반의 이상현상을 예측/보전하고, 운영최적화 및 안전서비스 기술 개발 ③ 포스코 코크스 공장 BET 설비 대상 조기 실증 및 확산 ④ 총괄 제조 디지털트윈 프레임워크 표준 모델을 적용하여 데이터 표준화 및 공유 확산체계를 구축 <p>BET: biological effluent treatment</p>	
참여 연구기관	<ul style="list-style-type: none"> ○ 주관기관: (주) 온메이커스 ○ 참여기관: 포항산업과학연구원 (주) 이즈파크 (주) 큐바이오텍 ○ 수요기관: 포스코MC머티리얼즈 	<p>빅데이터 통합 관리 플랫폼 /3D 시뮬레이션 전문 개발 기업</p> <p>미래기술 & 실용화 전문연구소, 환경설비 공정/운영기술, 디지털트윈 모델 등 관련 기술 다수 보유</p> <p>제조 엔지니어링 분야 축적된 디지털트윈 기술 및 솔루션, 구축 역량 보유</p> <p>고농도 유기폐수 전처리 및 암모니아 함유 폐수 처리 기술, 유기성 폐기물 바이오 가스회수 기술</p> <p>국내최초 프리미엄 침상 코크스 제조</p>
기간	'22. 04 ~ '24. 12 (30개월)	



최종산출물				
평가항목	1차년도	2차년도	3차년도	
목표	커넥티드 디지털트윈	하이브리드 디지털트윈	확장형 디지털트윈	
빅데이터 플랫폼	데이터 수집 Hub SW 데이터 통합 관리 플랫폼	예측분석지원SW		
디지털트윈 플랫폼	3D가상공간	3D모니터링 서비스 (실/시뮬데이터연동)	통합/범용솔루션 데이터공유/연계	
	디지털트윈 미들웨어	디지털트윈 플랫폼 (응용서비스연계)		
응용기술/서비스	예지보전	실시간모니터링 (PosFrame연계)	사고고장설비 예지 시뮬레이션 기술	안전관리 통합 서비스
	운영 최적화	-	설비/장비 성능평가기술	운영 최적화 통합 서비스
	안전관리	-	-	교육훈련 콘텐츠/평가기술검증 가이드

디지털트윈 및 AI기술을 적용한 범용 솔루션 개발로
제조업 산업용 폐수처리 설비 최적화 운영 및 안전 관리 토탈 서비스 제공



폐수처리 시설 모니터링

- 설비공간의 3D가상화로 실제와 동일한 환경 구현
- 환경설비 상태 및 운영 정보 실시간 관제



예지보전 운영 최적화

- 환경설비에 적합한 예측분석모델 및 분석 지원 도구 제공
- 지능형 설비 예측분석 및 운영



안전관리 지식화

- 안전사고 방지를 위한 안전관리 서비스 개발
- 안전/운영/유지보수 업무의 디지털 전환



범용서비스 제공

- 총괄 제조 디지털트윈 프레임워크 표준 모델 연계
- 범용화된 디지털 트윈 기반 설비운영 지원 솔루션 개발

**총괄 제조 디지털트윈
프레임워크 연계**

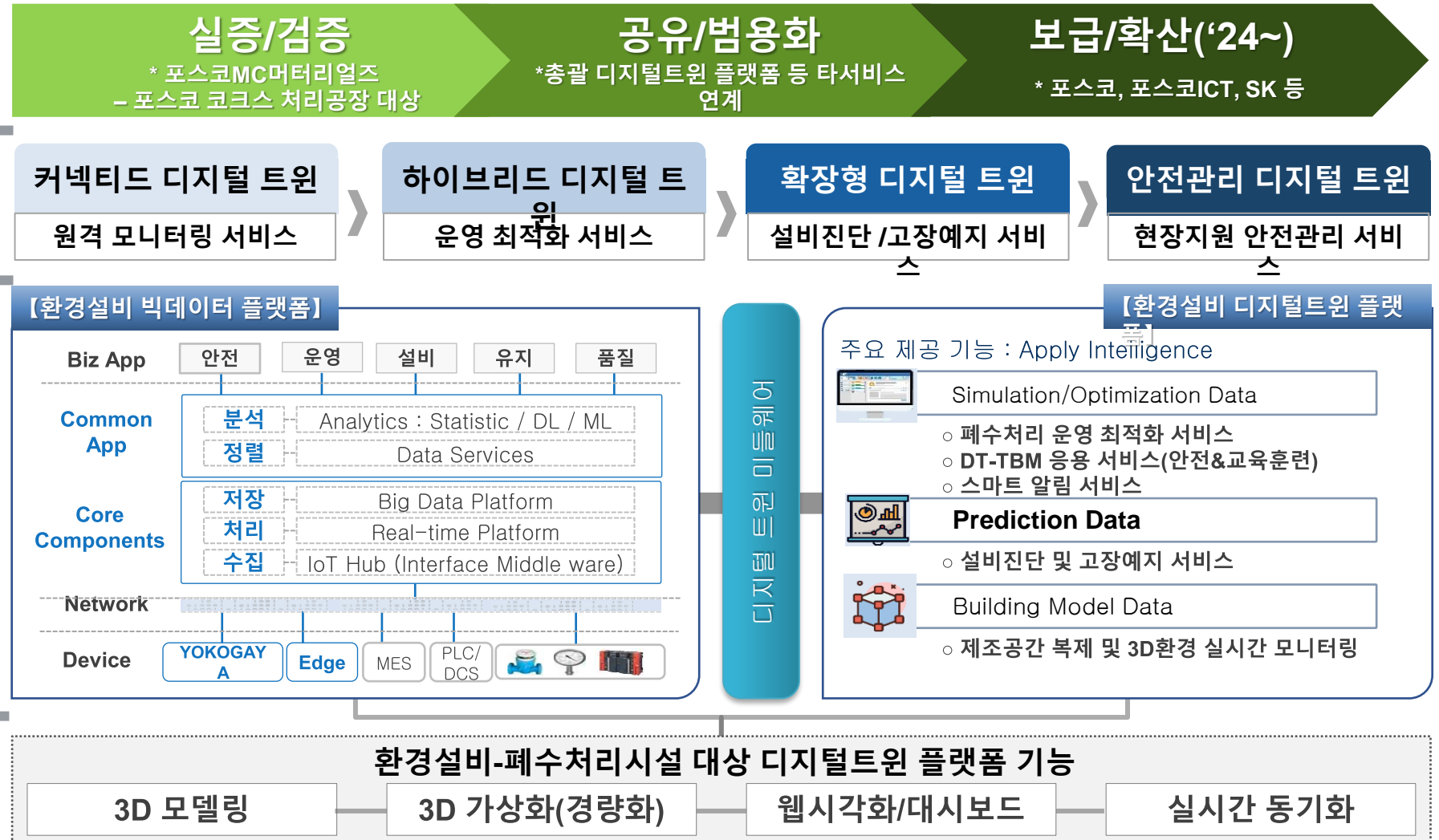


디지털트윈 기반 솔루션 개발로 설비운영 최적화 및 안전관리 향상

③ 솔루션 조기 실증 및 성공사례 확보

② 운영/유지보수 및 안전관리 서비스 구현

① 폐수처리 시설 대상 디지털트윈 환경 및 데이터 활용 기반 플랫폼 구축



플랫폼 기반 조성 → AI예측/분석/최적화 → 통합/실증단계에 걸친 솔루션 완성

	22년 커넥티드 트윈	23년 하이브리드 디지털트윈	24년 확장형 디지털트윈	25년 ~ 솔루션 확산
단계별 목표	커넥티드 가상 제조 공간 구축 & 환경설비 DT 표준모델 구축	AI 기반 운영·유지보수 서비스 개발 & DT환경 정보 통합 분석	환경설비 운영 최적화 및 통합관리 서비스 실증 및 평가 검증	
서비스 & 솔루션	<ul style="list-style-type: none"> 실시간 데이터 수집 모니터링 서비스 디지털트윈 가상환경 구축 	<ul style="list-style-type: none"> AI 예측분석 저작도구 SW 디지털트윈 대시보드 운영최적화·유지보수 서비스 	<ul style="list-style-type: none"> 유지보수 지원 및 교육훈련 서비스 안전관리 서비스 디지털트윈 통합 웹 서비스 	
단위기술 개발	<ul style="list-style-type: none"> 실시간 데이터 수집 기술 데이터통합관리 플랫폼 개발 디지털트윈 미들웨어 개발 3D가상공간 웹 시각화 개발 환경설비 데이터 모델 개발 	<ul style="list-style-type: none"> 데이터가공/변환 기능 개발 DL/ML라이브러리 설계/개발 설비 예지보전 기술 실시간 설비 모니터링/알림 기술 트윈간 성능 동기화 기술 	<ul style="list-style-type: none"> AI/예측모델 연계 공정 최적화 실증 안전관리 기술/컨텐츠 실증 디지털트윈 통합 웹 서비스 실증 개발 서비스 연계 디지털트윈 플랫폼 신증 (초과기과 현언) 	
적용공장실증	데이터 수집 & 동기화	서비스 개발 & 검증	실 공장 적용 및 성능평가	

posco

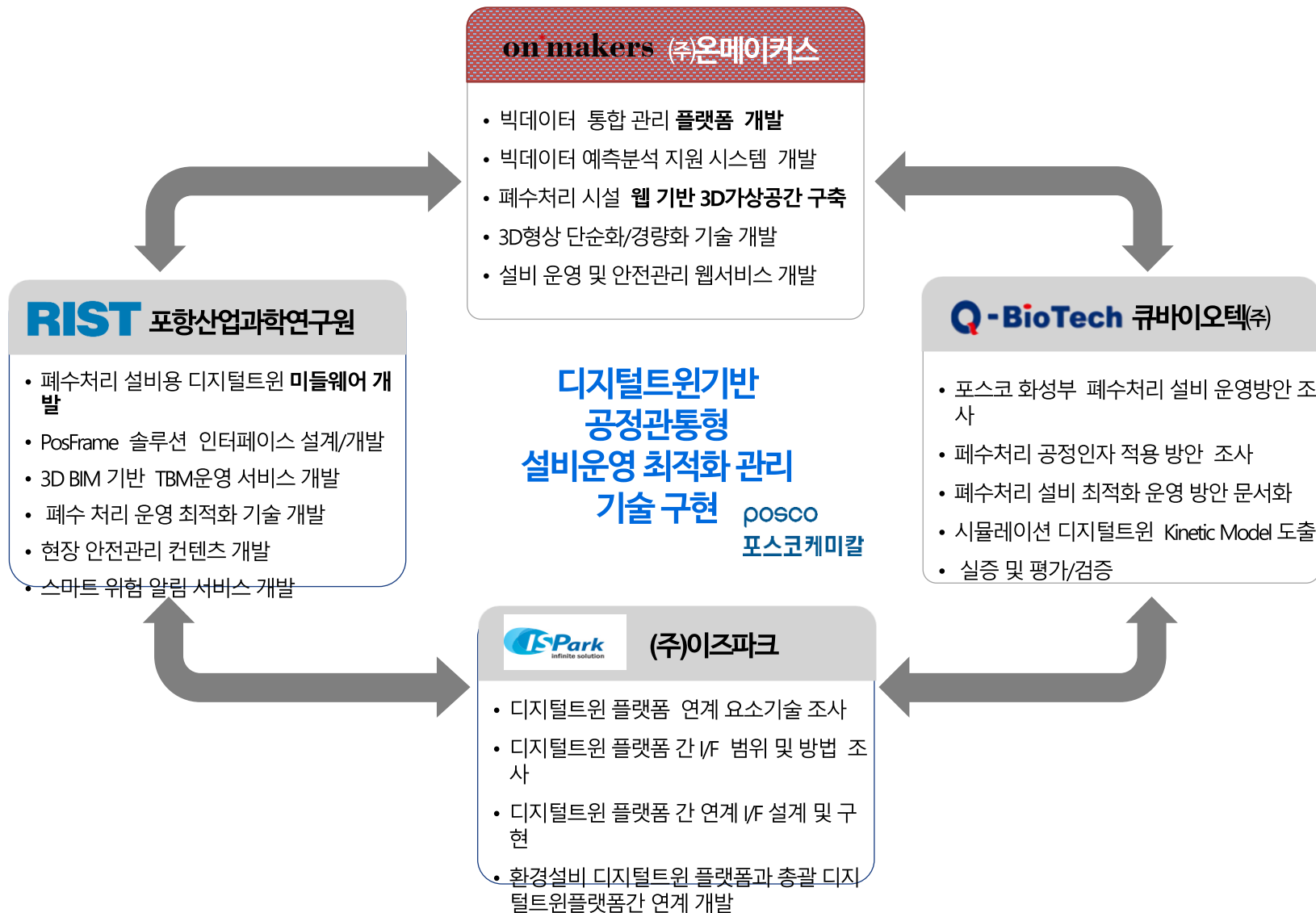
SAMSUNG

SK

중소/중견제조기업

공공기관/지자체

컨소시엄간 확보된 기술과 경험을 최대한 활용하여 **성공사례 조기 확보**



**수요기업 대상 실증/협업으로
성공사례 확보**

<포스코MC머티리얼즈>

「지식서비스산업기술개발사업」 수요기업 협약서					
참여(주요) 기업명	(주)피엠텍	사업자 등록번호	416-81-67536		
기관구분	대기업(✓) 중견기업() 중소기업()	홈페이지	www.pmtsch.co.kr		
책임자	성명	유 준 영	부서	안전환경그룹	
	전화	061-760-6900	팩스	061-760-6950	
	휴대전화	010-4123-9444	이메일	soonyeo2@pmtsch.co.kr	
사업명		스마트제조혁신기술개발			
연구개발 과제명		(세부) 디지털트윈 기반 공정관통형 산업용 폐수처리 설비 운영 최적 관리 기술 개발			
연구기관	기관명	책임자	직위	휴대전화	이메일
주요연구개발기관	(주)온메이커스	김남희	이사	010-3275-3599	ritkim@onmaker.com
공동연구기관	포항산업과학연구원	유기성	수석	010-4571-7205	ykg07@rad.re.kr
	큐바이오텍	박용석	대표이사	010-6592-5111	qpy@qbt.co.kr
	이즈파크	김지선	이사	010-7150-9026	jskim@spark.kr

당사는 상기 과제(세부) 디지털트윈 기반 공정관통형 산업용 폐수처리 설비 운영 최적 관리 기술 개발의 수요기업으로서 기술개발에서의 성능평가 및 검증역할을 성실히 이행할것을 확인합니다. 또한 과제에 참여하는 주관/참여기업에 해당과제의 연구개발 기술과 관련된 설비데이터를 성실히 제공하여 적극적으로 과제에 참여하도록 하겠습니다.

확인사항

1. "디지털트윈 기반 공정관통형 산업용 폐수처리 설비 운영 최적관리 기술 개발" 과제 수행이 있어 기술개발이 원활히 진행할 수 있도록 설비관련 데이터를 제공하고 실증에 참여를 확인합니다.
2. 동 기술 개발이 성공적으로 완료되고 당사의 요구조건을 만족할 경우, 수요기업이 있음을 확인합니다.

2022 년 9 월 10 일

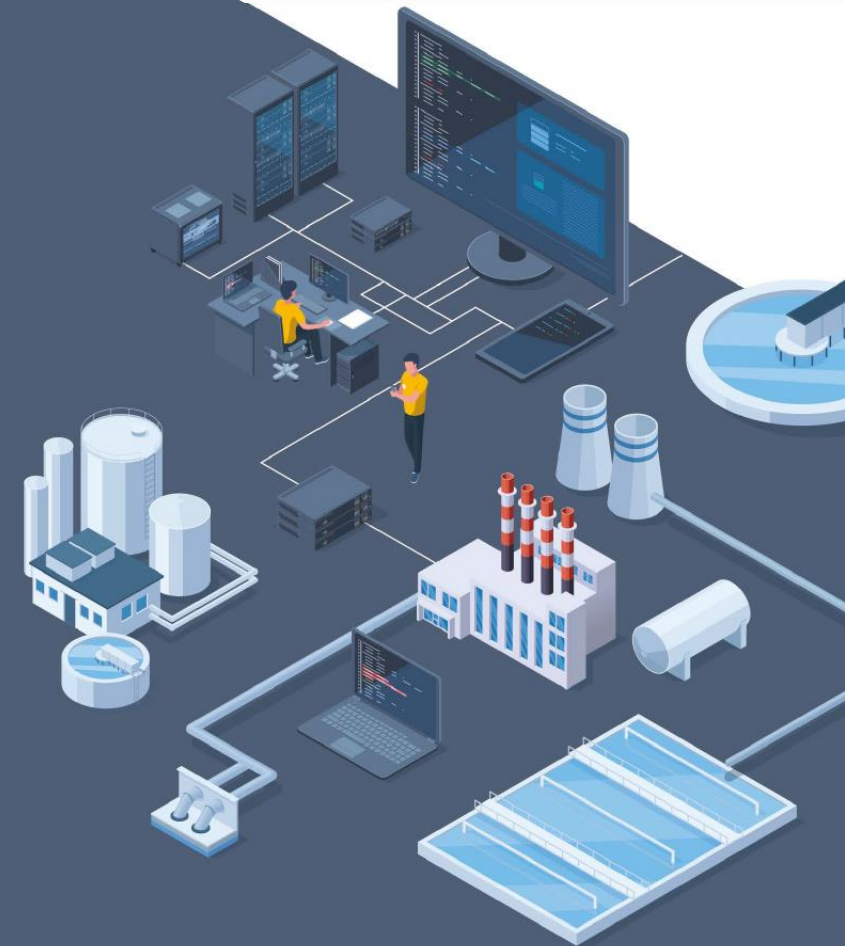
(주)피엠텍 대표이사 김 동 원



과학기술정보통신부장관 귀하

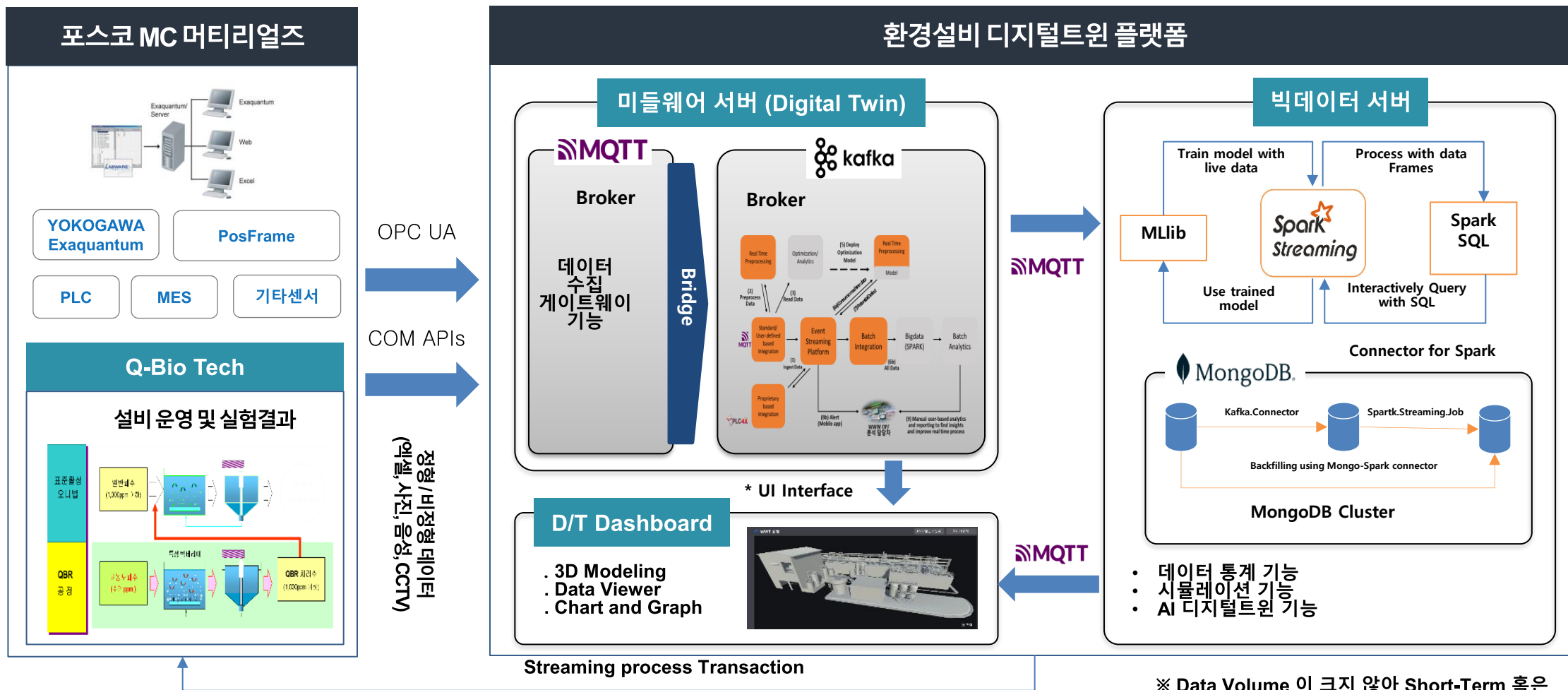
기술개발 현황

1. 디지털트윈 플랫폼
2. 디지털트윈 가상환경 구축
3. 데이터 분석지원시스템
4. 설비운영 모니터링 시스템
5. 디지털트윈 최적화 모델 개발
6. 설비진단/고장예지 서비스 개발
7. 안전서비스 개발



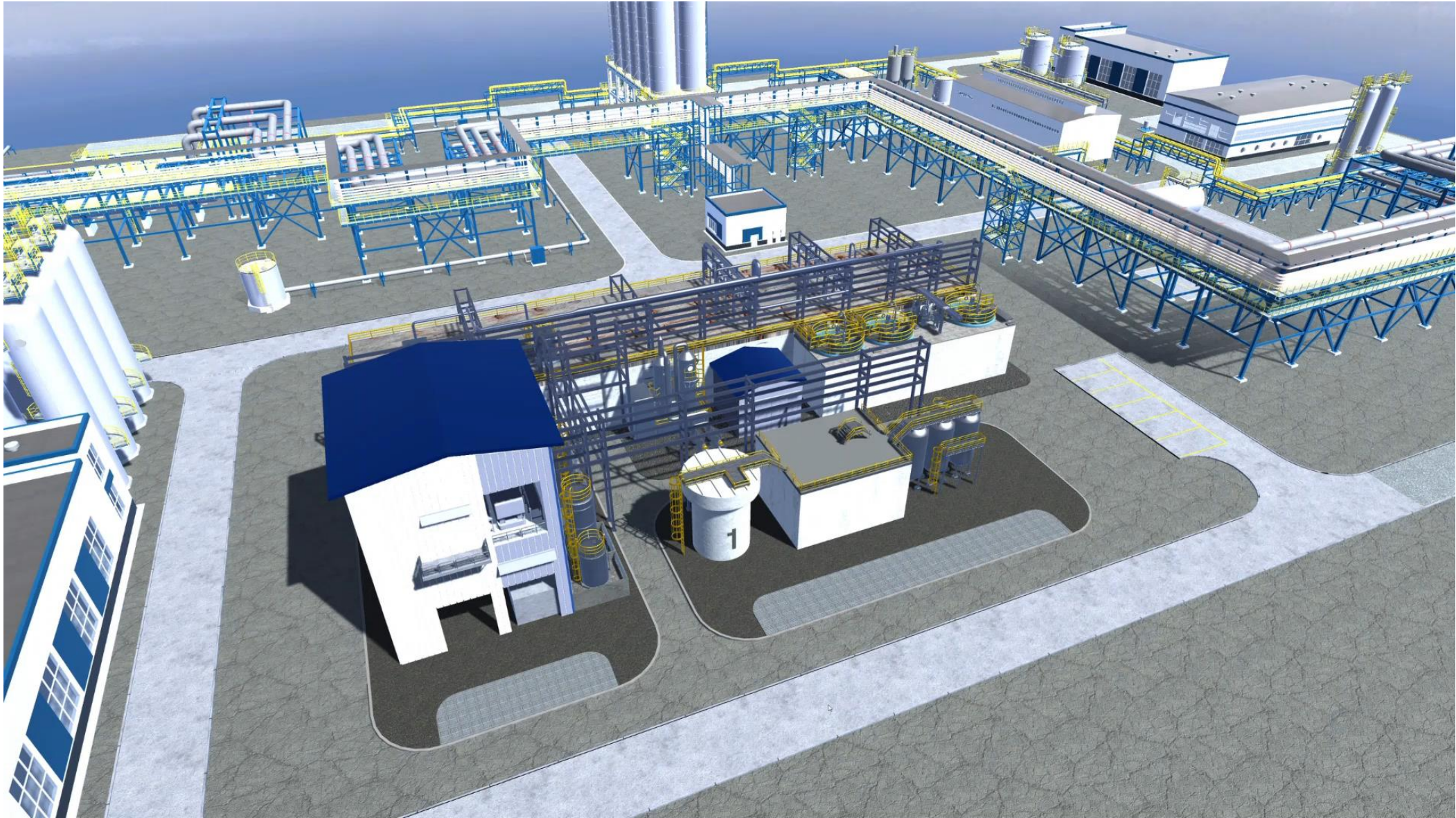
1. 디지털트윈 플랫폼

디지털트윈 플랫폼 구성도



2. 디지털트윈 가상환경 구축

디지털트윈 기반 공정관통형 산업용 폐수처리 설비 운영 최적 관리 기술 개발



3. 데이터 분석지원 시스템

환경설비데이터 예측분석 지원 시스템 개발

분석 의뢰/신규 분석 생성

데이터 수집 및 파싱

데이터 보정 및 전처리

분석모델 생성 및 적용

데이터 분석 및 시각화

보고서 및 산출물

분석의뢰 / 신규 분석 생성

- 사용자 권한에 따른 분석의뢰 내역 조회 화면
- 분석의뢰일자, 설비명, 분석의뢰번호 등에 의한 검색 기능 제공
- 분석의뢰번호를 key 값으로 시험 내역 및 산출물 관리
- 분석 의뢰 번호, 분석상태 입력 기능으로 분석 내역 추적 및 관리 용이

데이터 수집 및 파싱

- YOKOGAWA Exaquantum 시스템의 실시간 데이터 수집, 파일 업로드, 임의 폴더 지정시 자동 수집에 의한 데이터 수집
- 실시간 로그 및 로우데이터(Law data)등에 대한 자동 파싱 기능 제공
- 미들웨어서버에서 1차 수집된 후 파싱을 통한 2차 저장

데이터 보정 및 전처리

- 기준정보로 맵핑된 데이터 목록 조회
- 데이터 검색 범위 지정 및 검색 범위의 데이터 일괄 변경 및 단일 셀 변경
- 설비의 속성(단위)별 단위 변환, 소수점 자릿수 선택 후 절상(소수점 자리수 이상 올림) 및 절사(소수점 자리수 미만 버림), 지수표기법 사용 여부등

분석을 위한 계산식 생성 및 적용

- 데이터 분석을 위한 계산식 생성 및 계산식 검증
- 해당 설비 분석 의뢰에 사용 가능한 데이터 속성 추가 및 변수명등록을 통한 변수값 추가
- 계산식 저장을 통한 등록 및 삭제 기능

데이터 분석 및 시각화

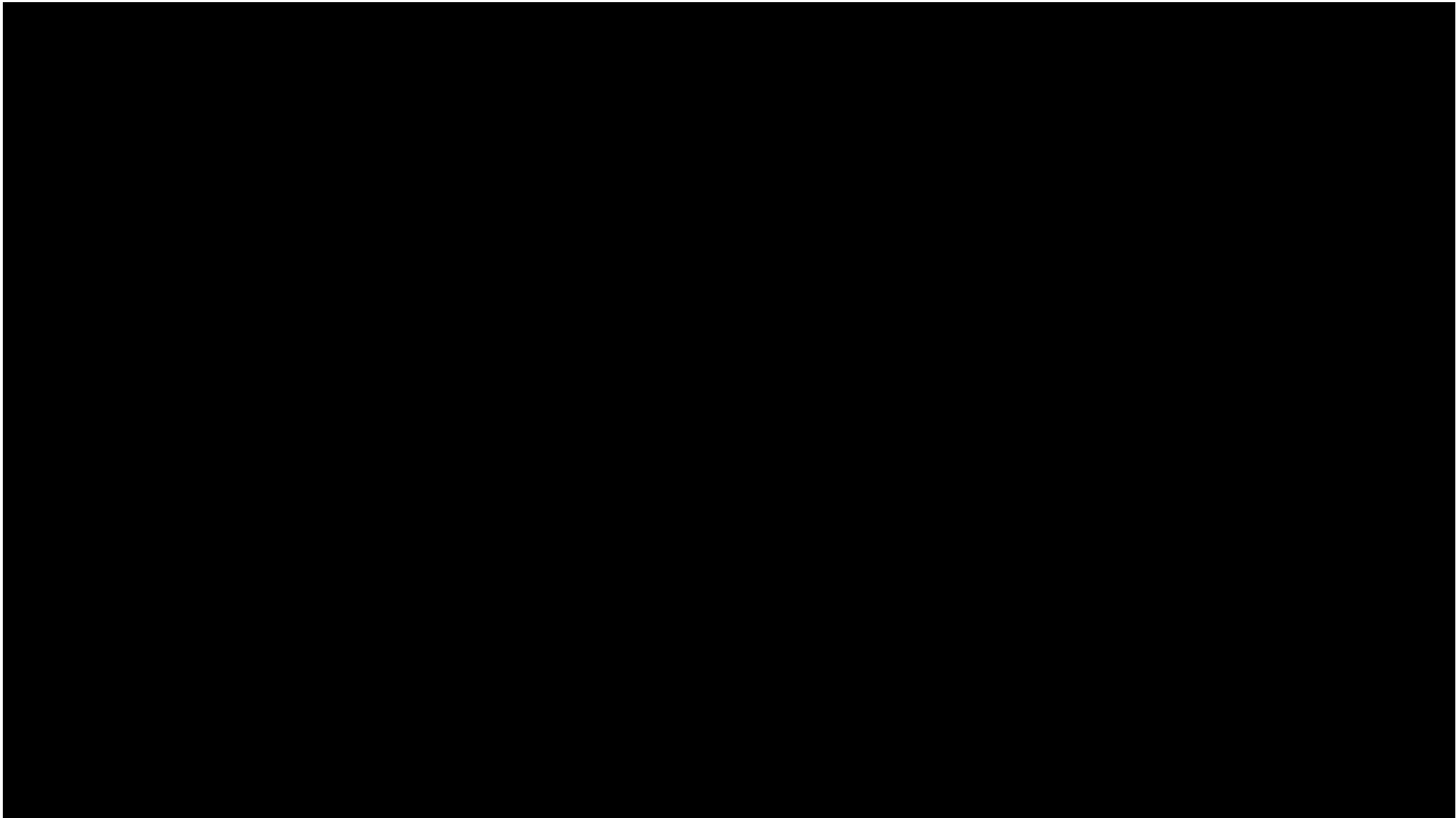
- 시험결과에 대한 분석 및 시각화 그래프 기능 제공
- 분석항목 특성을 반영한 고정형 및 사용자 맞춤형 그래프
 - 고정형 : 시험항목별 주로 사용하는 그래프 자동 생성
 - 맞춤형 : 사용자별 다양하게 그래프 생성할 수 있도록 기능 제공 (x, y축 선택)
- 여러 시험을 비교분석할 수 있는 기능 제공

보고서 및 산출물

- 시험별 산출물(분석결과 파일, 보고서, 이미지, 동영상 등) 관리
- 분석 완료 시, 데이터원본파일이 등록되어 있으며, 설비사진, 영상 파일, 관련 문서 등에 대한 업로드/다운로드 기능 제공
- 분석을 통한 그래프이미지등 자동 저장

3. 데이터 분석지원 시스템

II 환경설비데이터 예측분석 지원 시스템 개발



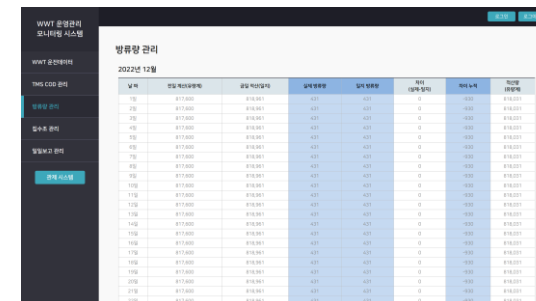
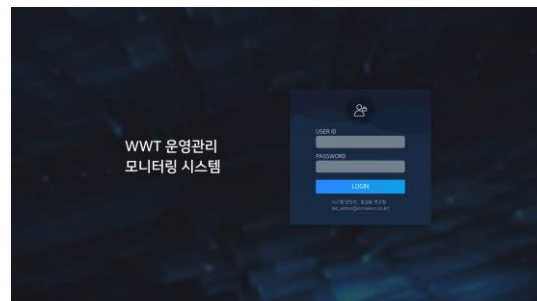
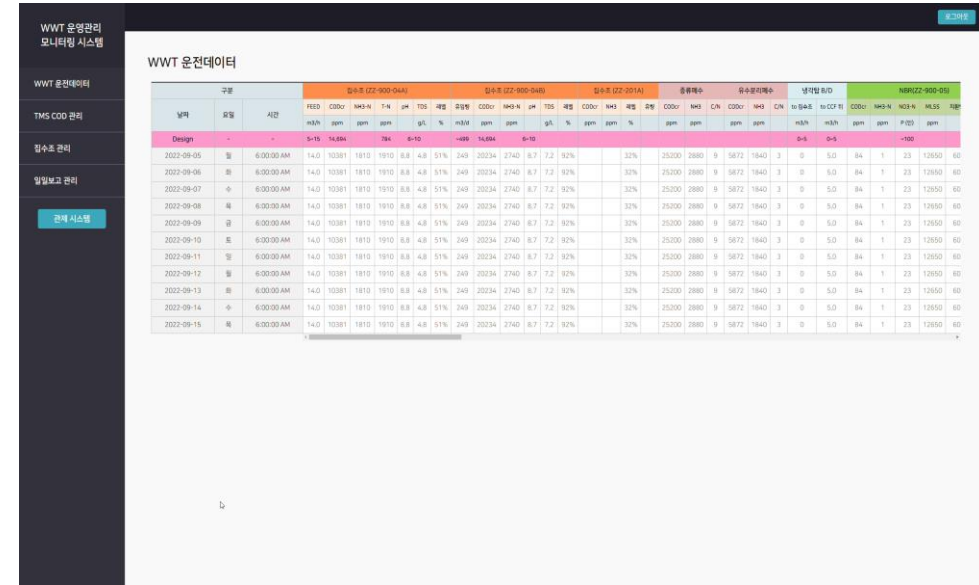
4. 설비운영 모니터링 시스템

설비운영 모니터링용 대시보드

- 설비운영 모니터링용 대시보드 및 모니터링 시스템 개발

디지털트윈 기반 공정관통형 산업용 폐수처리 설비 운영 최적 관리 기술 개발

※ 폐수처리 운영에 있어서 실질적으로 관리가 필요한 항목을 모니터링 시스템을 통해 효율적으로 관리

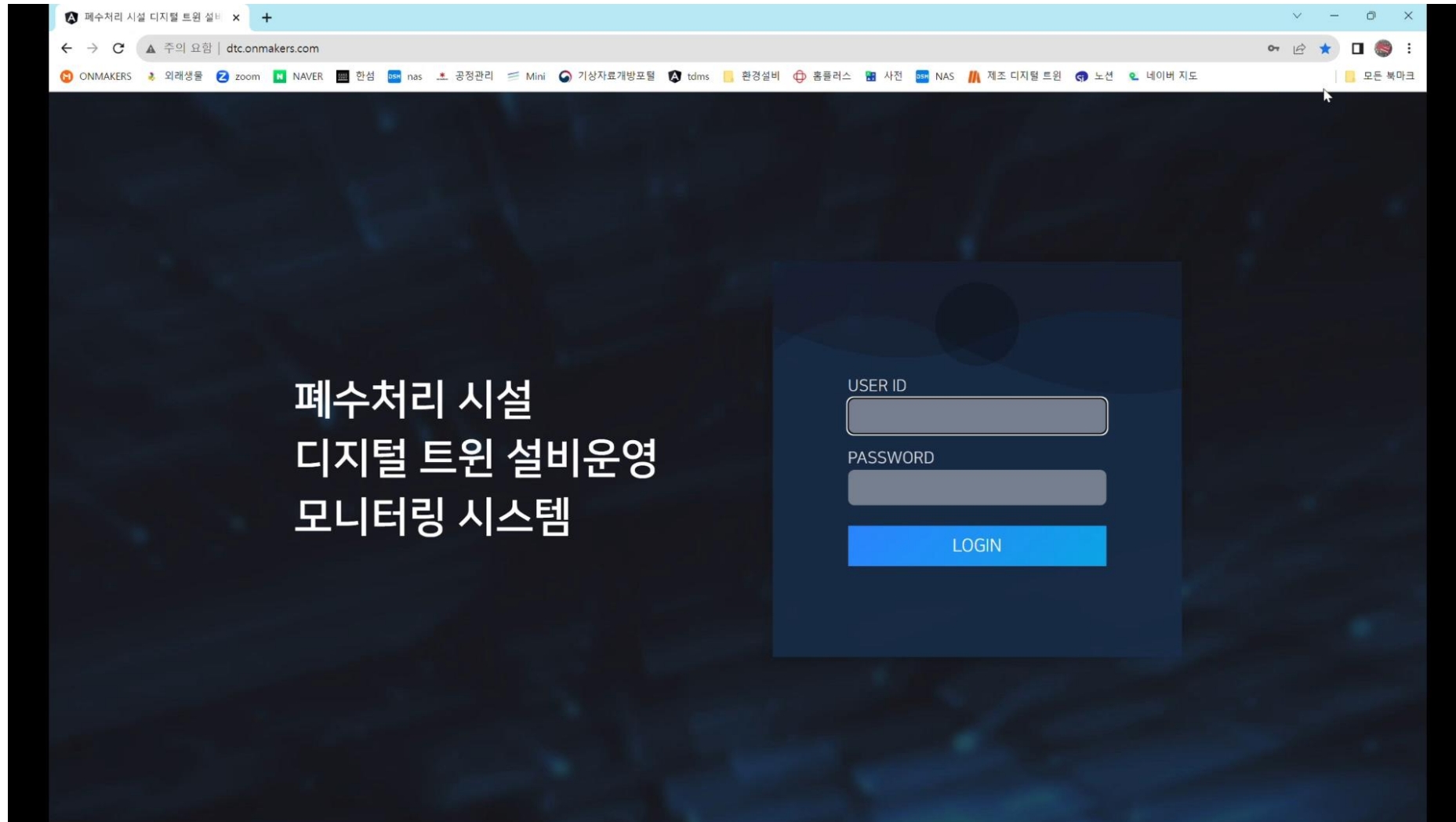


4. 설비운영 모니터링 시스템

설비운영 모니터링용 대시보드

- 설비운영 모니터링용 대시보드 및 모니터링 시스템 개발

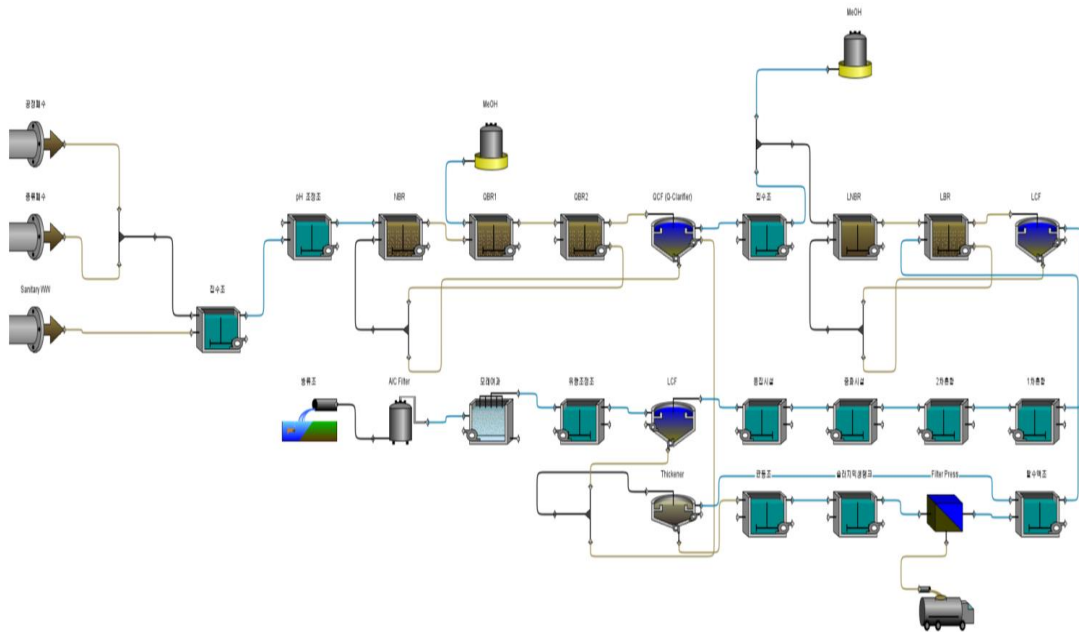
디지털트윈 기반 공정관통형 산업용 폐수처리 설비 운영 최적 관리 기술 개발



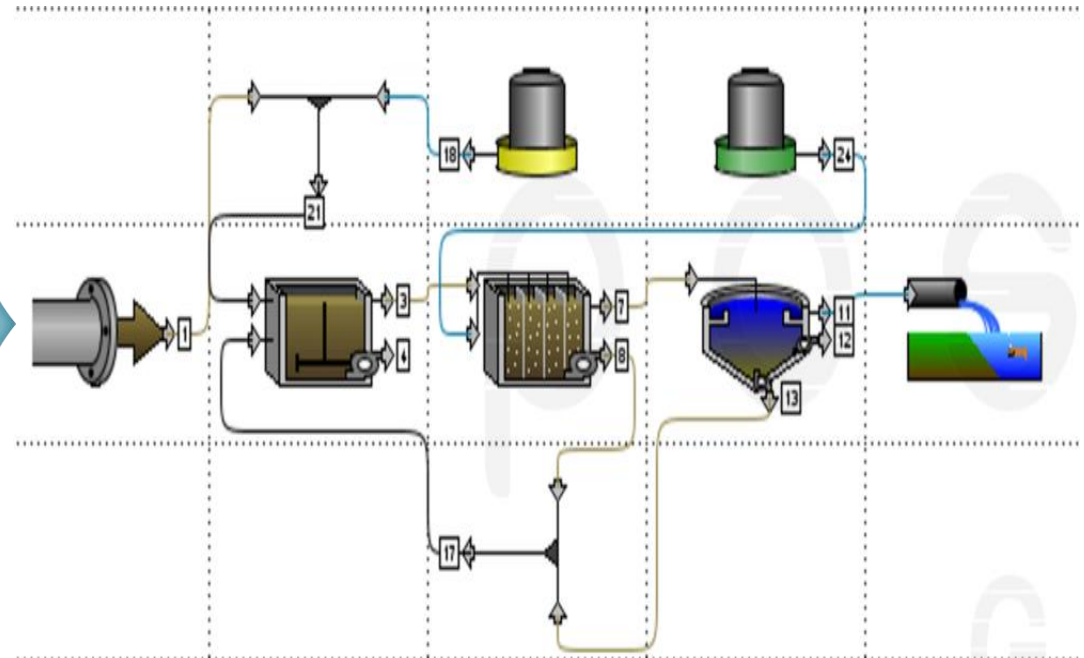
5. 디지털트윈 최적화 모델 개발

GPS-X 기반 트윈 모델 최적화(500일 조업 데이터 활용)

기존 모델 Layout

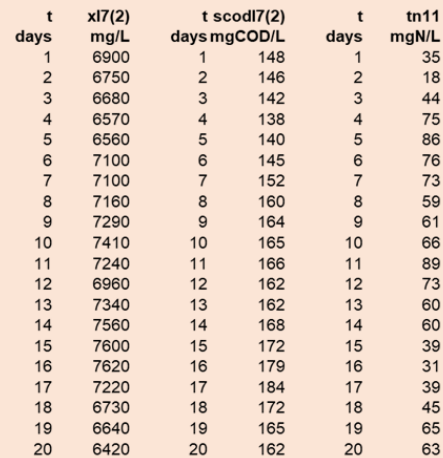


최적화 후 Layout



※ 복잡한 현장 시스템의 QBR쪽을 단순화하여 QBR 출구에서 현장 데이터와 유사한 결과가 나올 수 있는 조건 도출

1. GPS-X 시뮬레이션 모델 최적화



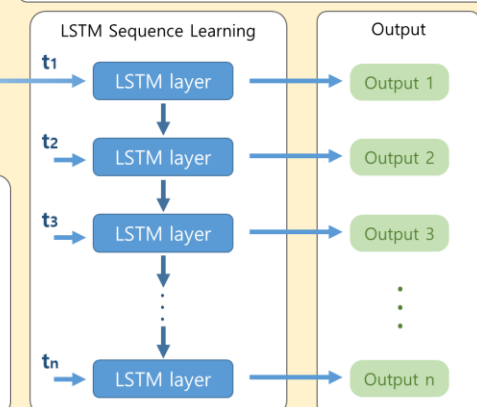
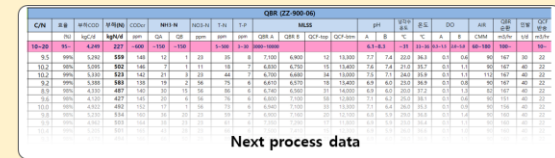
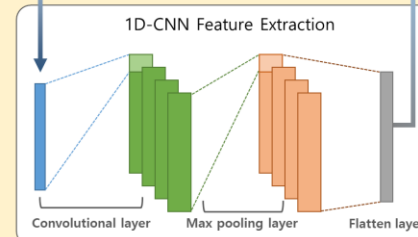
3. Runge-Kutta parameter Learning or Deep Learning

	$y_{i+1} = y_i + \frac{1}{6}(k_1 + 4k_2 + k_3)$
Runge-Kutta 3rd order	$k_1 = h \cdot f(x_i, y_i)$ $k_2 = h \cdot f\left(x_i + \frac{h}{2}, y_i + \frac{k_1}{2}\right)$ $k_3 = h \cdot f\left(x_i + h, y_i - 2k_1 + 2k_2\right)$

Input Data

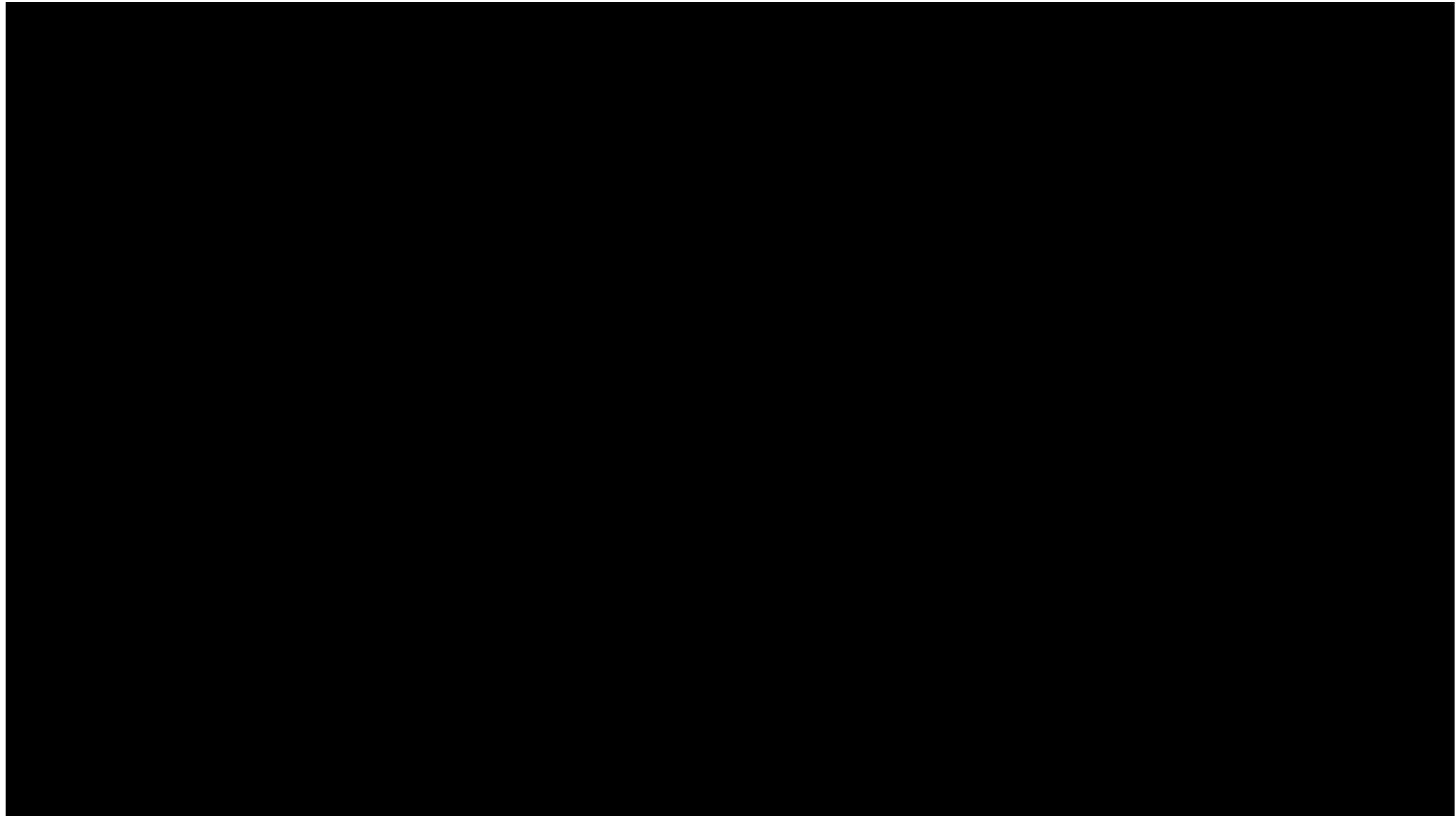
집주소 (ZZ-900-04A)										집주소 (04B)			
FEED	COORD	HP3-Nm	T-4N	pin	TDS	가용	부동점	COORD	HP3-Nm	pin	TDS	가용	
1-5	16.09	264	6-10	6-10	6-10	6-10	6-10	16.09	6-10	6-10	6-10	6-10	
200	12.654	1.080	1.190	97	33	72%	425	35.140	2.240	97	47	47%	
202	9.055	820	900	96	18	65%	425	20.204	1.860	96	61	47%	
203	11.534	1.160	1.260	92	27	62.80%	434	23.545	1.450	91	73	46%	
195	9.274	1.550	1.215	93	41	70.5%	435	24.460	0.91	93	73	46%	
205	8.657	800	870	97	18	79%	579	20.970	2.260	97	71	52%	
206	10.770	1.100	1.140	97	27	54%	580	26.530	1.860	97	71	52%	
207	9.775	1.120	1.140	97	27	54%	580	26.530	1.860	97	71	52%	

Sliding window



5. 디지털트윈 최적화 모델 개발

|| BET 설비 공정 최적화 모델 구성



6. 설비진단/고장예시 서비스 개발

설비진단/고장예시 서비스 개발

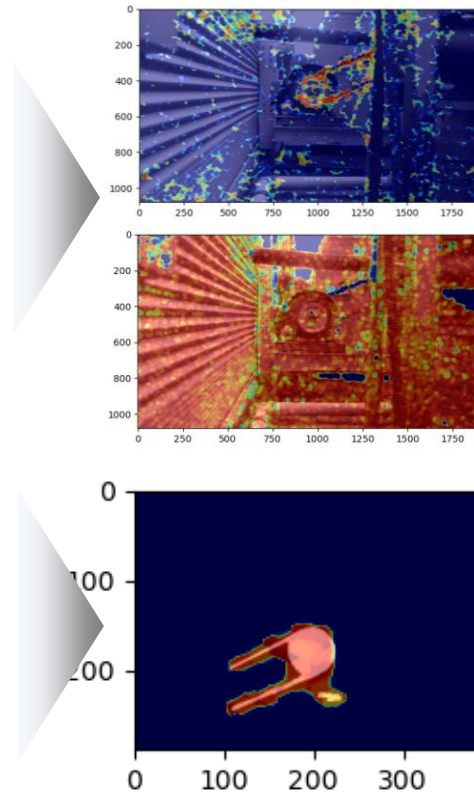
- 열화상기반의 고장진단 카메라 설치 (집수조 Feed 펌프)
- 모션증폭기술 / 열화상이미지



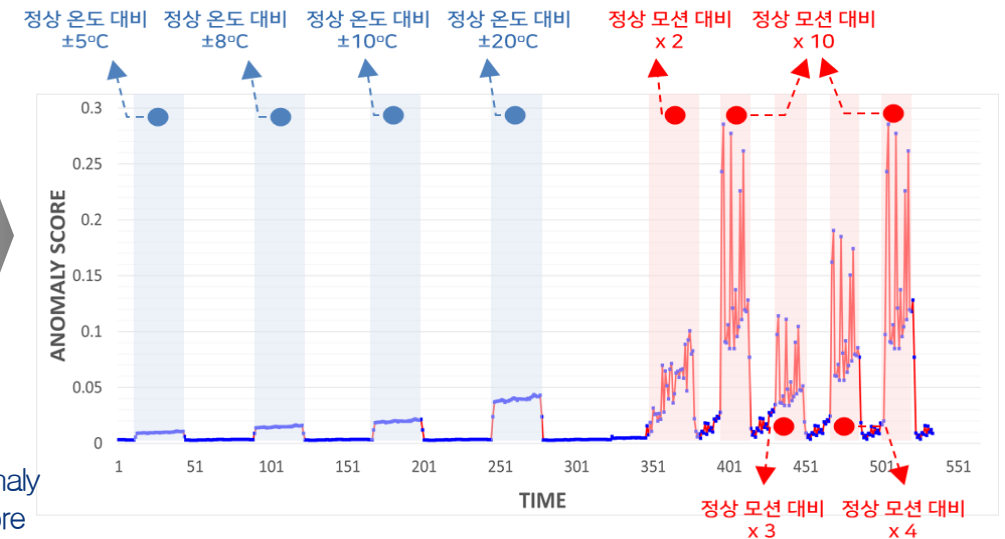
모션증폭기술을 이용한 감지



열화상 카메라 이용한 감지



Anomaly
Score

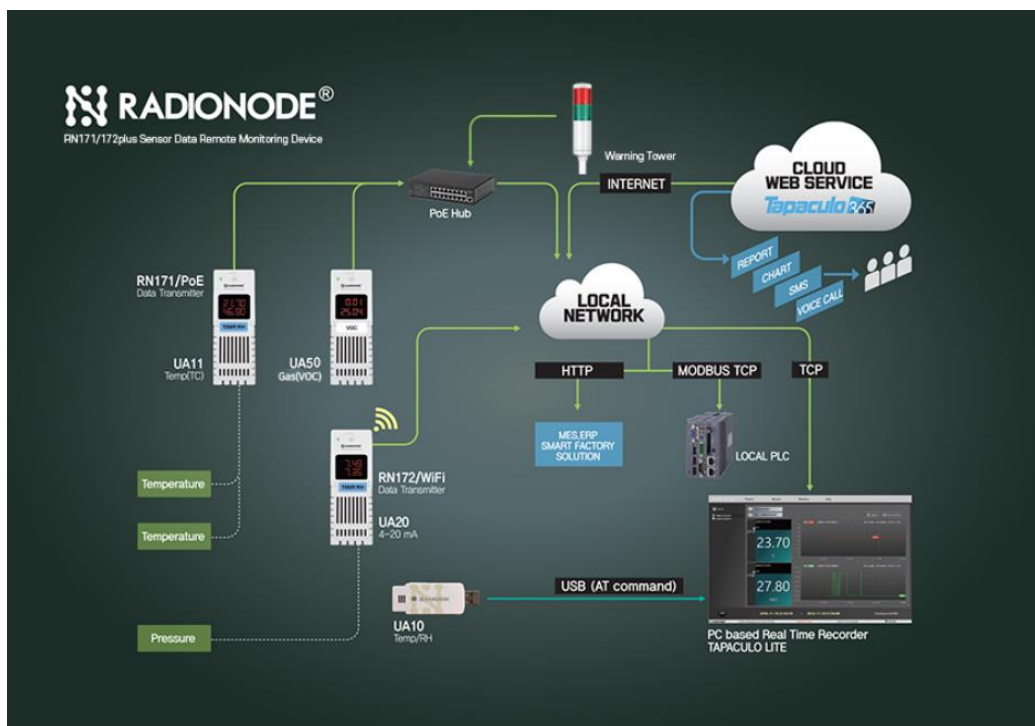


7. 안전서비스 개발

안전서비스 인프라 구축

- IoT + CCTV 기반 안전 서비스용 인프라 구축, 3차년도 안전 서비스 연계

- 가스 종류: 이산화탄소, 산소, 암모니아, H₂S 3종
- 수집 방법: IoT 무선네트워크
- 설치 위치: 유수분리기, 집수조, NBR, QBR



[무선 네트워크 구성 예시]

[IoT Transmitter]



- 이산화탄소 : 0~20%
- 온도 : 0~50℃
- 산소 측정 범위 : 0 ~ 25%
- 500 ~ 1200mBar
- 온도 측정 범위 : -30 ~ 60℃
- 암모니아 : 0 ~ 1000 ppm
- 온도 : -10~50℃
- 황화수소 : 0 ~ 50 ppm
- 온도 : -40~50℃

[주요 기능]

- Wifi IEEE 8
- HTTP, MODBUS TCP, Telnet 을 통한 데이터 전송
- 전면 2채널 LED 디스플레이 / 내장 부저
- 다양한 USB 센서 탈부착 가능
- UA5x: 가스센서류 (O₂, CO₂, NH₃)
- 클라우드 기반의 문자전송, 전화발신, 이메일보고서 발송
- 타파쿨로365 클라우드 모니터링 서비스 지원
- 타파쿨로 라이트 PC형 소프트웨어 지원

7. 안전서비스 개발

안전서비스 인프라 구축

- IoT 기반 가스센서 데이터 수집 미들웨어

IoT 통신 모듈: 가스센서 4종, 1초 간격 수집

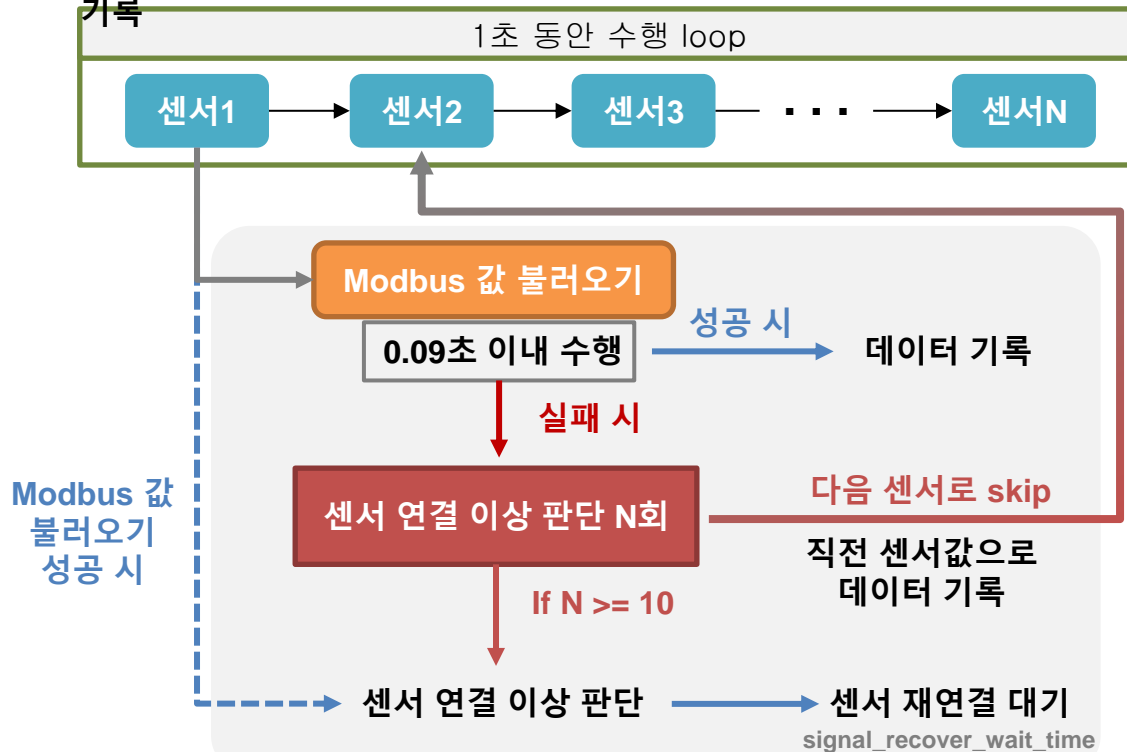
```

45 if __name__ == '__main__':
46     print('#'*47+'\n#          MAIN CODE START          #\n'+'#'*47)
47     '''          설정 값 조절 부분          '''
48     # 부착된 센서 수
49     NumOfSensor = 12
50     # 센서 종류
51     SensorType = ['O2', 'CO2', 'NH3', 'H2S']
52     # 저장 시간 간격(초)
53     period = 300
54     # 센서 고정 IP 주소 (마지막 자리는 100부터 시작 ex: 192.168.0.100, 192.168.0.101, 192.168.0.102 ...)
55     root_IP = "192.168.0."
56     port = 502
57     # 각 센서별 timeout 제한 시간
58     limit_time = 0.09
59     # 센서 연결 이상 판단 제한 시간
60     signal_out_limit_time = 10
61     # 센서 재연결 시 대기 시간
62     signal_recover_wait_time = 180
63     # 센서 연결 이상 시 기록 문구
64     signal_lost_text = 'SIGNAL_LOST'
65     # 센서 재연결 시 기록 문구
66     signal_recover_wait_text = 'SENSOR_INIT_WAIT'
67     # 센서 초기화 시간(sec) (1분 이상 권장) #
68     initialize_time = 10
69     # 기록된 파일 저장 경로 #
70     save_path = 'D:/Radionode/test_save_data4/'
71     '''          ===== 센서 통신 및 수집 =====          '''
72
73     # 센서 이름 정하기 #
74     SensorName = []
75     for j in SensorType:
76         SensorName += [j + '_' + str(i + 1) for i in range(NumOfSensor // len(SensorType))]
77
78     # 센서 값 초기화 #
79     Record_Sensor_past = [0] * NumOfSensor
80     Record_Celsius_past = [0] * NumOfSensor
81
82     Record_Sensor_now = [None] * NumOfSensor
83     Record_Celsius_now = [None] * NumOfSensor
84     Record_total = []
85     file_num = 1
86
87     SensorTimeoutCount = [0] * NumOfSensor
88     SensorConnected = [False] * NumOfSensor

```

저장 시간 간격 조정 가능

※ 각 모드 별 제한시간: 특정 시간 이상 센서 신호 이상 시 이상치로 기록



O ₂	CO ₂	NH ₃	H ₂ S
192.168.0.100	192.168.0.101	192.168.0.102	192.168.0.103
192.168.0.104	192.168.0.105	192.168.0.106	192.168.0.107
192.168.0.108	192.168.0.109	192.168.0.110	192.168.0.111

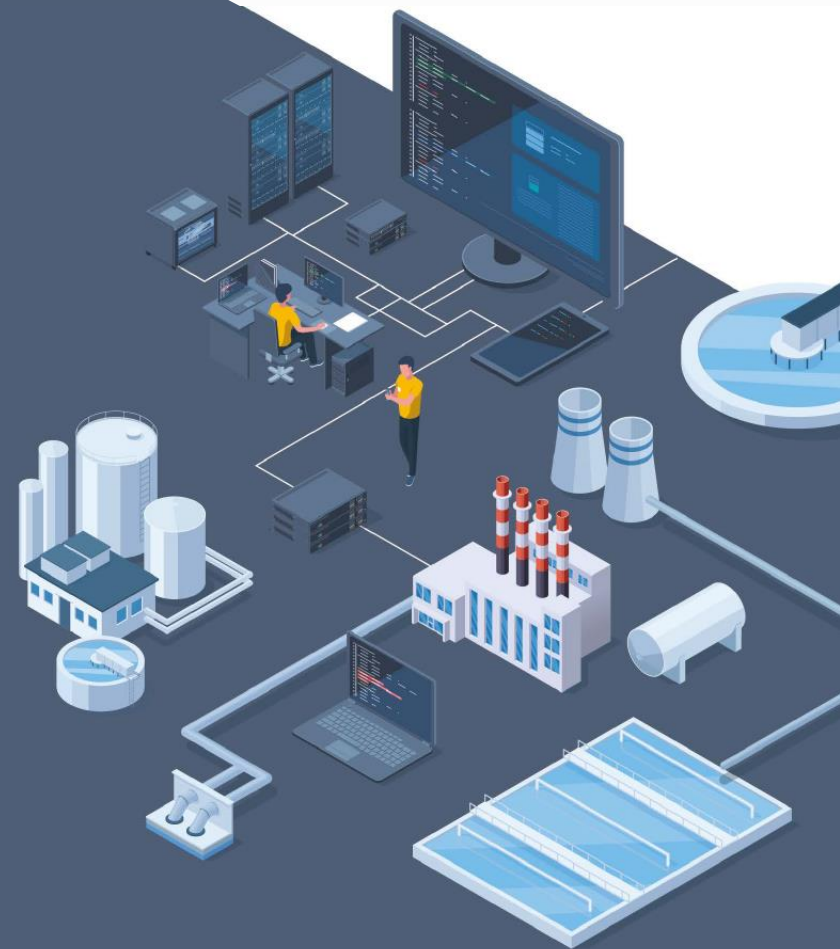
2024년도 추진내용

- 유지보수지원 및 교육훈련 서비스
- 안전관리 서비스
- 디지털트윈 통합 웹 서비스
- 실증 공장 적용 및 성능 평가



MDT 표준 가이드라인 적용 사례

1. 적용 대상 정의
2. 현장 정보 수집 및 분석
3. 모델링 I/O 데이터 정의
4. MDT 모델링 구조 정의
5. MDT 모델링 적용 미들서버 개발
6. 시뮬레이션 대시보드 구현
7. MDT 모델링 저작

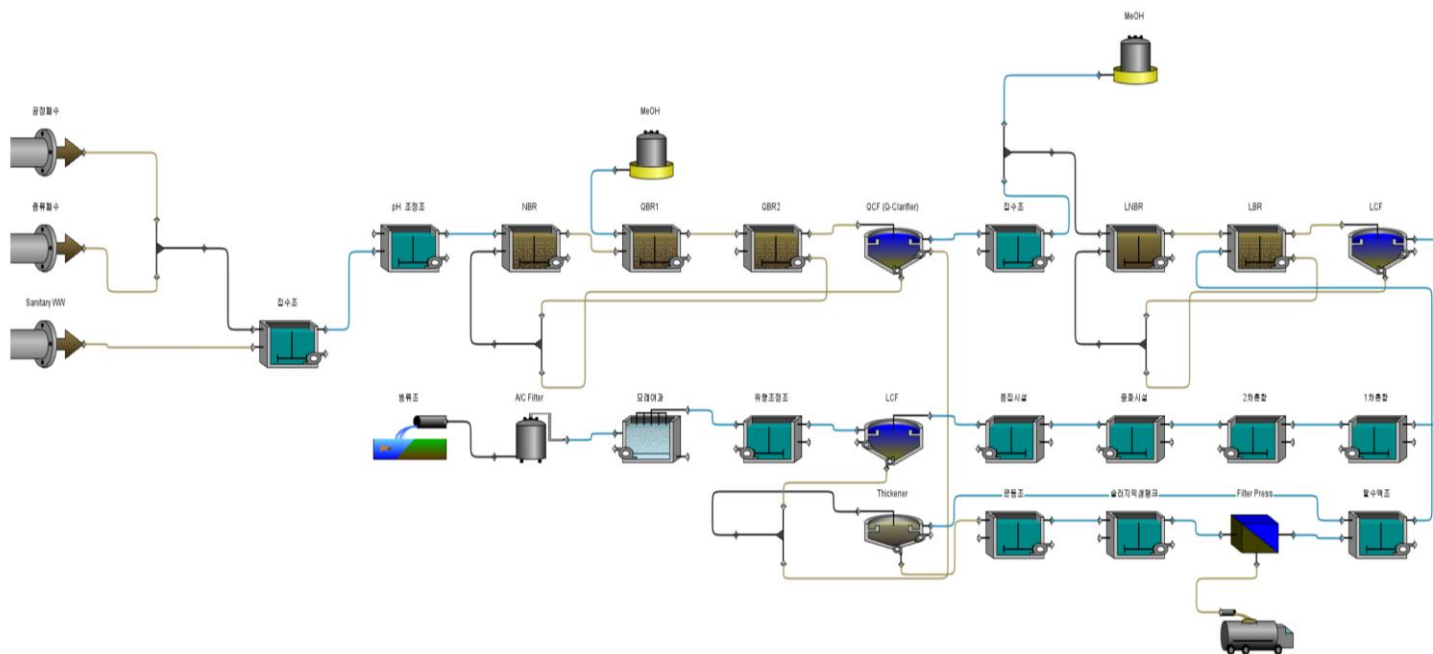


8. MDT 표준 가이드라인 적용 사례

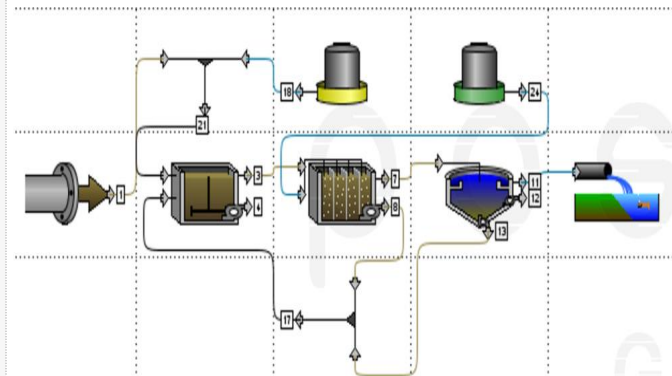
적용 대상 정의: BET 시뮬레이션 솔루션(GPX-X™) 대상 MDT 모델 적용

대상	내용	역할
수요처 폐수처리 공정 대상 상용 시뮬레이션 솔루션	<ul style="list-style-type: none"> 생물학적 폐수처리(BET, Biological Effluent Treatment) 시뮬레이션 솔루션(GPX-S) 기반 de-facto 참조 데이터 도출 & 정리 진행 ✓ GPX-S에서 각 공정(설비)별로 정의된 I/O 파라미터를 추출, 정리 ✓ MDT 표준가이드라인에서 요구하는 설비 정보 및 모델링을 위한 데이터 수집 ✓ 시뮬레이션 정보 기반 대시보드 시나리오 정의 	<ul style="list-style-type: none"> Q-바이오텍 : BET 설비 및 데이터 수집 & 정리 RIST : BET 시뮬레이션 적용 최적화 모델 정의 온메이커스 : 대시보드 설계 및 개발 이즈파크 : 세부1 MDT 표준 가이드라인 기반 모델링

수요처 현장 전체 공정 기반 시뮬레이션 레이아웃



최적화 시뮬레이션 레이아웃



※ 복잡한 현장 시스템의 QBR쪽을 단순화하여 QBR 출구에서 현장 데이터와 유사한 결과가 나올 수 있는 조건 도출

8. MDT 표준 가이드라인 적용 사례

현장 정보 수집 및 분석: 폐수처리 단위 공정(설비)별 기능/규격 및 실운영 데이터 수집

BET 설비 공정 모델

구분	내용	용량
NH ₃ Stripper	중류 폐수의 T-N(4,000ppm) 농도의 약 50% 제거 목적으로 NaOH(pH조정), Steam(온도조정), H ₂ SO ₄ (NH ₃ 회수) 사용 ※ 실시간(불규칙적)인 폐수 공급, 유해화학물질 사용 등 이유	3.3 ~ 5.3 m ³ /hr
Oil Separator	공정폐수(중류 외) 내 Oil(상부) 및 Sludge(하부) 분리 후 별도 저장조에 저장 후 폐기를 처리	7.0 ~ 15 m ³ /hr
침수조	각 공정 폐수의 시간대 별 조업상태에 따른 유량 및 수질 변동이 심하므로, 생물학적 처리에 앞서 균등/균질화를 한다. (침수조 A/B 용량 : 2,798 m ³)	12,412.4 m ³ /hr (289 m ³ /day)
pH 조정조	알칼리폐수에 산성제(H ₂ SO ₄)를 투입하여 폐수를 중화(pH 6.5~8.0)시켜 생물학적 처리에 악영향을 미치지 않게 함.	12.4 m ³ /hr
NBR	NBR(De-Nitrification Bio Reactor)는 pH 조절 폐수 및 QBR에서 질산화 반응이 이루어진 폐수, QCF Bottom Sludge가 유입되며, QBR의 질산성 질소를 N ₂ 로 탈질시키는 역할(NBR 조 용량 : 1,110 / 1,295 m ³)	12.4 m ³ /hr
QBR	QBR(Quick Bio Reactor)은 폐수중 유기물 분해, 유기질소 및 암모니아성 질소를 질산성 질소로 질산화시키는 역할을 한다. 폭기 및 열교환설비 추가 구성 (3,012 / 3,833 m ³)	12.4 m ³ /hr
QCF	QCF(Quick Clarifier) QBR 혼합 MLSS 중 비중이 높은 SS를 중력 침전에 의해 고액 분리하여 QBR에 반송하거나, 잉여 Sludge는 Thickener로 처리한다. (186 / 209 m ³)	12.4 m ³ /hr (반송 8 ~ 24 m ³ /hr)
LNBR	LNBR(Low De-Nitrification Bio Reactor)는 QBR/NBR 처리수 및 LBR 질산화 반응이 이루어진 폐수, LCF 폐수가 유입되어 질산성 질소를 N ₂ 로 탈질시키는 역할(1,110 / 1,295 m ³)	12.4 m ³ /hr
LBR	LBR(Low Bio Reactor)는 처리수 중 미처리된 유기물 및 질소분을 방류수질 수준까지 2차처리(1,018 / 1,295 m ³)	12.4 m ³ /hr
LCF	LCF(Low Clarifier)는 LBR 유입수의 혼합 MLSS 중 비중이 높은 SS를 중력 침전에 의해 고액 분리하여 QBR로 유입되며 QCF에서 인발 처리(186 / 209 m ³)	14.5 m ³ /hr (348 m ³ /d)
응집조	총 4개조로 구성, 시안 제거용 염화2철 사용, pH 중화용 N-300 사용, 슬러지 응집용 Polymer 사용, ※ RO응축수 포함 처리 가능 설계 (21.2 * 4 / 22.7 m ² * 4ea)	24.5 m ³ /hr (588 m ³ /d)
CCF	CCF(Chemical Clarifier)는 응집조에서 반응/응집 과정으로 생성된 슬러지를 고액분리 한다. 해당 슬러지는 시간 및 불소를 포함하고 있고, Thickener로 처리한다. (99 / 153 m ³)	24.5 m ³ /hr
Sand Filter	CCF에서 유입되는 폐수 중 SS 제거 장치로 2Set(A,B) 구성 (2.7 * 2 / 5 m ² * 2ea)	24.5 m ³ /hr
A/C Filter	Activated Carbon Filter는 SS가 제거된 폐수 중 잔류 COD를 제거하는 장치로 3 Set(A,B,C) 구성 (12.3 * 3 / 20.1 m ² * 3ea)	24.5 m ³ /hr
방류조	방류조는 처리수를 침수하여 방류구로 배출하는 Pond로, 이 처리수로 Sand 및 A/C Filter 역세수 활용, 최종 방류배관에 TMS 설비를 구성하여 수질 모니터링 중 (100.9 / 126.1 m ³)	22 m ³ /hr (528 m ³ /d)
Thickener	유입되는 슬러지를 농축하여 탈수효율이 가장 좋은 농도까지 슬러지를 농축하여, 탈수기의 물량을 줄여주는 공정, QCF(71m ³ /d) / CCF(60m ³ /d) 인발 설계 (56.5 / 62.8 m ³)	
균등조	농축된 슬러지를 일정시간 저류하면서 역이입이 산소를 공급하여 미생물 자산화율 유도하는 슬러지 감량화 공정 (263.6 / 329.6 m ³)	Thickener 인발량 (44 m ³ /d)
Mixing Tank	균등조에서 유입된 슬러지를 탈수기로 공급하기전 염화2철 및 백상소석회를 투입하여 응집하는 공정 (21.5 / 27.6 m ³)	15 m ³ /회
Filter Press	Mixing Tank 공급수 중의 SS와 물을 여과막 및 압력을 이용하여 고액분리하는 공정. 여과조 수명은 4개월 정도이나, 여과조 교체 1개월 후부터 Batch 당 탈수유량 감소 (11 m ³ → 5 m ³)	15 m ³ /회 * 3회/d
탈수여역조	탈수기에서 배출되는 탈수여역을 침수하여 LBR로 이송하는 공정, Sand 및 A/C 역세수, Sump 발생수 추가유입 (156.5 / 195.7 m ³)	

BET 설비 공정 모델(실제 운전 용량 기준)

구분	내용	용량(m ³)		비고
		P&ID(설계)	실제 운전	
NH ₃ Stripper	중류 폐수의 T-N(4,000ppm) 농도의 약 50% 제거 목적으로 NaOH(pH조정), Steam(온도조정), H ₂ SO ₄ (NH ₃ 회수) 사용	11.4	-	운용설비
Oil Separator	공정폐수 내 Oil(상부) 및 Sludge, Tar(하부) 분리 후 별도 저장조에 저장 후 폐기를 처리	9 (15m ³ /hr)	8 (14.6m ³ /hr)	유량 변동
침수조	각 공정 폐수의 시간대 별 조업상태에 따른 유량 및 수질 변동이 심하므로, 균등/균질화	A : 1398.6 B : 1398.6	A : 1,100 B : 1,100	
pH 조정조	알칼리폐수에 산성제(H ₂ SO ₄)를 투입하여 폐수를 중화(pH 6.5~8.0)시켜 생물학적 처리에 악영향 방지	9.4	9.4	황산 X
NBR	pH 조절 폐수 및 QBR에서 질산화 반응이 이루어진 폐수, QCF Bottom Sludge가 유입되며, QBR의 질산성 질소를 N ₂ 로 탈질	1,295	1,100	탈질 X
QBR	폐수중 유기물 분해, 유기질소 및 암모니아성 질소를 질산성 질소로 질산화시키는 역할을 한다. 폭기 및 열교환설비 추가 구성	3,833.2	3,000 A : 1,500 B : 1,500	A : 탈질 B : 질산화
QCF	QBR 혼합 MLSS 중 비중이 높은 SS를 중력 침전에 의해 고액 분리 후 NBR에 반송하거나, 잉여 Sludge는 Thickener로 처리	209	180	
LNBR	QBR/NBR 처리수 및 LBR 질산화 반응이 이루어진 폐수, LCF 폐수가 유입되어 질산성 질소를 N ₂ 로 탈질시키는 역할	1,295	1,100	
LBR	LBR(Low Bio Reactor)는 처리수 중 미처리된 유기물 및 질소분을 방류 수질 수준까지 2차 처리	1,295	1,100	

BET 설비 공정 모델(실제 운전 용량 기준)

종류	약품	저장(m ³)		'22년		내용
		P&ID(설계)	실제 운전	일 사용량	년 사용량	
고분자응집제	Polymer (TK-900-06)	1.5	1	1,000 L/d	365ton	플로이드 입자의 전하를 중화, 침탄시켜 응집작용을 하는 응집제 Polymer(분말) 100g/d + 물 500L/d 포함하여 응집조(#4)에 공급
무기응집제	FeCl ₃ (TK-900-07)	33.9	30	0.8 t/d	286t/y	Floc을 무겁게 하여 침강성이 양호하게 함. 응집조(#2) 및 Sludge Mixing Tank에 공급
pH조정제	Ca(OH) ₂ (20%) (TK-900-08)	28.5	25	1 t/d	374 t/y	Sludge Mixing Tank 내 Floc 형성을 위해 중화제로 사용
영양제	QMM (TK-900-09)	33.9	30	1.9 t/d	681 t/y	미생물 영양제로 주요 성분은 P, Mg로 구성 QBR 내 질산화 미생물의 영양제로 사용
pH조정제	N-300 (TK-900-10)	33.9	30	8.7 t/d	3,165 t/y	질산화 미생물의 먹이로 QBR, LBR에 공급하며, 중화제로 응집조(#3)에 공급, 주요 성분은 NaOH 4.9%, CO ₂ 로 구성 되어있음
유기탄소원	MeOH(50%) (TK-900-11)	32.2	30	4.5 t/d	1,650 t/y	C/N비(10) 조정용 유기탄소원 및 탈질용으로 NBR, QBR, LBR에 투입
pH조정제	H ₂ SO ₄ (9%) (TK-900-12)	18.7	-	-	-	침수조 폐수의 pH는 10 이나 탈질과정에서 자연 중화되어 NBR pH는 7.5로 황산을 사용 하지 않음.
소포제	TK-900-13	1	-	-	-	질산화 과정에서 발생하는 거품제거를 목적으로 QBR에 간헐적 투입

8. MDT 표준 가이드라인 적용 사례

현장 정보 수집 및 분석: 단위 공정(설비)별 GPS-X 시뮬레이션 솔루션 I/O 데이터 취합

01. 공정배수(유입수)

입력	단위	비고
유량	m ³ /d	액체 양
COD	g/m ³	총 화학적 산소요구량
TKN	gN/m ³	총 질소(Org-N+NH3)
TP	gP/m ³	총 인
SCOD	gCOD/m ³	용해성 유기화합물중 콜로이드 기질
SAC	gCOD/m ³	용해성 유기화합물
SPRO	gCOD/m ³	용해성 유기화합물
SMET	gCOD/m ³	용해성 유기화합물
XU	gCOD/m ³	입자성 유기 화합물
XBT	gCOD/m ³	입자성 유기 화합물

출력	단위	비고
유량	m ³ /d	액체 양 (Liquid quantity)
TSS	mg/L	분산 입자 (Total suspended particles)
VSS	mg/L	활성 미립자 (Volatile suspended particles)
cBOD5	mg/L	유기 물질 산소 요구량 (Carbonaceous biochemical oxygen demand)
COD	mg/L	화학적 산소 요구량 (Chemical oxygen demand)

06. NBR(반응조)

입력	단위	비고
MLSS	m ³ /d	고형물질 농도 (MLSS: Mixed Liquor Suspended Solids)
MLVSS	mg/L	고형 생물질 농도 (MLVSS: Mixed Liquor Volatile Suspended Solids)
용해성 COD	mg/L	용해성 화학적 산소 요구량 (Soluble COD: Soluble Chemical Oxygen Demand)
암모니아성 N	mgN/L	암모니아성 질소 (Ammonia Nitrogen)
아질산성 질소	mgN/L	아질산성 질소 (Nitrate Nitrogen)
질산성 질소	mgN/L	질산성 질소 (Nitrite Nitrogen)
용해성 PO4-P	mgP/L	용해성 인산 (Soluble Phosphate)
TP	mgP/L	총 인 (Total phosphorus)
총알칼리도	mgCaCO3/L	총 알칼리도
pH	pH	pH
TSS	kg/d	분산 입자
COD	kg/d	화학적 산소 요구량
TN	kg/d	총 질소
TP	kg/d	총 인

출력	단위	비고
MLSS	m ³ /d	고형물질 농도 (MLSS: Mixed Liquor Suspended Solids)
MLVSS	mg/L	고형 생물질 농도 (MLVSS: Mixed Liquor Volatile Suspended Solids)
용해성 COD	mg/L	용해성 화학적 산소 요구량 (Soluble COD: Soluble Chemical Oxygen Demand)
암모니아성 N	mgN/L	암모니아성 질소 (Ammonia Nitrogen)
아질산성 질소	mgN/L	아질산성 질소 (Nitrate Nitrogen)
질산성 질소	mgN/L	질산성 질소 (Nitrite Nitrogen)
용해성 PO4-P	mgP/L	용해성 인산 (Soluble Phosphate)

07. MeOH(COD 약품주입) A

입력	단위	비고
유량	m ³ /d	액체 양 (Liquid quantity)
cBOD5	mg/L	유기 물질 산소 요구량 (Carbonaceous biochemical oxygen demand)
COD	mg/L	화학적 산소 요구량 (Chemical oxygen demand)
pH	pH	pH

출력	단위	비고
TSS	kg/d	분산 입자 (Total suspended particles)
COD	kg/d	화학적 산소 요구량 (Chemical oxygen demand)
TN	kg/d	총 질소 (Total nitrogen)

17. 중화 시설(집수조)

입력	단위	비고
유량	m ³ /d	액체 양 (Liquid quantity)
TSS	mg/L	분산 입자 (Total suspended particles)
VSS	mg/L	활성 미립자 (Volatile suspended particles)
cBOD5	mg/L	유기 물질 산소 요구량 (Carbonaceous biochemical oxygen demand)
COD	mg/L	화학적 산소 요구량 (Chemical oxygen demand)
암모니아성 N	mgN/L	용해성 화학적 산소 요구량 (Soluble chemical oxygen demand)
TKN	mgN/L	암모니아성 질소 (Ammonia nitrogen)
용해성 PO4-P	mgP/L	용해성 인산 (Soluble phosphate)
TP	mgP/L	총 인 (Total phosphorus)
총알칼리도	mgCaCO3/L	총 알칼리도
pH	pH	pH
TSS	kg/d	분산 입자 (Total suspended particles)
COD	kg/d	화학적 산소 요구량 (Chemical oxygen demand)
TN	kg/d	총 질소 (Total nitrogen)
TP	kg/d	총 인 (Total phosphorus)

출력	단위	비고
유량	m ³ /d	액체 양 (Liquid quantity)
TSS	mg/L	분산 입자 (Total suspended particles)
VSS	mg/L	활성 미립자 (Volatile suspended particles)
cBOD5	mg/L	유기 물질 산소 요구량 (Carbonaceous biochemical oxygen demand)
COD	mg/L	화학적 산소 요구량 (Chemical oxygen demand)
암모니아성 N	mgN/L	용해성 화학적 산소 요구량 (Soluble chemical oxygen demand)
TKN	mgN/L	암모니아성 질소 (Ammonia nitrogen)
용해성 PO4-P	mgP/L	용해성 인산 (Soluble phosphate)
TP	mgP/L	총 인 (Total phosphorus)
총알칼리도	mgCaCO3/L	총 알칼리도
pH	pH	pH
수리학적 체류시간	H	수리학적 체류시간
액체량	m ³	액체량
DO	mgO2/L	용존 산소 농도
공기 흐름	m ³ /h	공기 흐름
TSS	kg/d	분산 입자 (Total suspended particles)
COD	kg/d	화학적 산소 요구량 (Chemical oxygen demand)
TN	kg/d	총 질소 (Total nitrogen)
TP	kg/d	총 인 (Total phosphorus)

22. 방류조

입력	단위	비고
유량	m ³ /d	액체 양 (Liquid quantity)
TSS	mg/L	분산 입자 (Total suspended particles)
VSS	mg/L	활성 미립자 (Volatile suspended particles)
cBOD5	mg/L	유기 물질 산소 요구량 (Carbonaceous biochemical oxygen demand)
COD	mg/L	화학적 산소 요구량 (Chemical oxygen demand)
아질산성 질소	mgN/L	아질산성 질소 (Nitrate Nitrogen)
질산성 질소	mgN/L	질산성 질소 (Nitrite Nitrogen)
암모니아성 N	mgN/L	용해성 화학적 산소 요구량 (Soluble chemical oxygen demand)
TKN	mgN/L	암모니아성 질소 (Ammonia nitrogen)
TN	mgP/L	용해성 인산 (Soluble phosphate)
TSS	mgP/L	용해성 인산 (Soluble phosphate)
TP	mgP/L	총 인 (Total phosphorus)
총알칼리도	mgCaCO3/L	총 알칼리도
pH	pH	pH
DO	mgO2/L	용존 산소 농도 (Dissolved oxygen concentration)

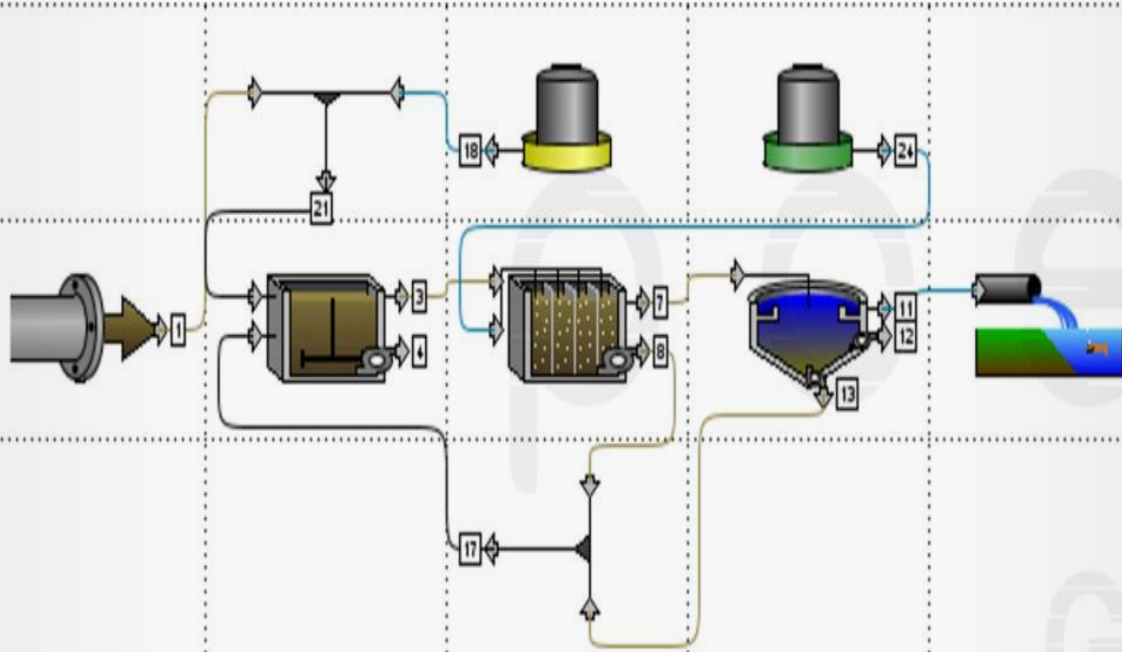
모델링 I/O 데이터 정의: 단위 공정(설비)별 GPS-X 시뮬레이션 솔루션 I/O 데이터 파라미터 정의

유입수		COD약품주입		NBR		영양분주입		QBR(플러그 흐름 반응조)		QCF(원형 이차 침전지)		방류조	
입력	출력	입/출력		입력	출력	입/출력		입력	출력	입력	출력	입/출력	
COD	유입수 1 (OUTPUT)	COD약품주입 (IN/OUT)		NBR 21 (INPUT)	NBR 3 (OUTPUT)	영양분주입 (IN/OUT)		QBR 3 (INPUT)	QBR 7 (OUTPUT)	QCF 7 (INPUT)	QCF 11 (OUTPUT)	방류 11 (IN/OUT)	
TKN	유입/유입수/1	유입/COD약품주입/18		유입/NBR/21	유입/NBR/3	유입/영양분주입/24		유입/QBR/3	유입/QBR/7	유입/QCF/7	유입/QCF/11	유입/방류/11	
TP	MLSS/유입수/1	MLSS/COD약품주입/18		MLSS/NBR/21	MLSS/NBR/3	MLSS/영양분주입/24		MLSS/QBR/3	MLSS/QBR/7	MLSS/QCF/7	MLSS/QCF/11	MLSS/방류/11	
SCOL	MLVSS/유입수/1	MLVSS/COD약품주입/18		MLVSS/NBR/21	MLVSS/NBR/3	MLVSS/영양분주입/24		MLVSS/QBR/3	MLVSS/QBR/7	MLVSS/QCF/7	MLVSS/QCF/11	MLVSS/방류/11	
SAC	총해성cod/유입수/1	총해성cod/COD약품주입/18		총해성cod/NBR/21	총해성cod/NBR/3	총해성cod/영양분주입/24		총해성cod/QBR/3	총해성cod/QBR/7	총해성cod/QCF/7	총해성cod/QCF/11	총해성cod/방류/11	
SPRO	암모니아성N/유입수/1	암모니아성N/COD약품주입/18		암모니아성N/NBR/21	암모니아성N/NBR/3	암모니아성N/영양분주입/24		암모니아성N/QBR/3	암모니아성N/QBR/7	암모니아성N/QCF/7	암모니아성N/QCF/11	암모니아성N/방류/11	
SMET	아질산성 질소/유입수/1	아질산성 질소/COD약품주입/18		아질산성 질소/NBR/21	아질산성 질소/NBR/3	아질산성 질소/영양분주입/24		아질산성 질소/QBR/3	아질산성 질소/QBR/7	아질산성 질소/QCF/7	아질산성 질소/QCF/11	아질산성 질소/방류/11	
XU	질산성 질소/유입수/1	질산성 질소/COD약품주입/18		질산성 질소/NBR/21	질산성 질소/NBR/3	질산성 질소/영양분주입/24		질산성 질소/QBR/3	질산성 질소/QBR/7	질산성 질소/QCF/7	질산성 질소/QCF/11	질산성 질소/방류/11	
XBT	총해성 PO4-P/유입수/1	총해성 PO4-P/COD약품주입/18		총해성 PO4-P/NBR/21	총해성 PO4-P/NBR/3	총해성 PO4-P/영양분주입/24		총해성 PO4-P/QBR/3	총해성 PO4-P/QBR/7	총해성 PO4-P/QCF/7	총해성 PO4-P/QCF/11	총해성 PO4-P/방류/11	
SNH	TP/유입수/1	TP/COD약품주입/18		TP/NBR/21	TP/NBR/3	TP/영양분주입/24		TP/QBR/3	TP/QBR/7	TP/QCF/7	TP/QCF/11	TP/방류/11	
SNOI	총 알칼리도/유입수/1	총 알칼리도/COD약품주입/18		총 알칼리도/NBR/21	총 알칼리도/NBR/3	총 알칼리도/영양분주입/24		총 알칼리도/QBR/3	총 알칼리도/QBR/7	총 알칼리도/QCF/7	총 알칼리도/QCF/11	총 알칼리도/방류/11	
SNOA	PH/유입수/1	PH/COD약품주입/18		PH/NBR/21	PH/NBR/3	PH/영양분주입/24		PH/QBR/3	PH/QBR/7	PH/QCF/7	PH/QCF/11	PH/방류/11	
pH	DO/유입수/1	DO/COD약품주입/18		DO/NBR/21	DO/유입수/1	DO/영양분주입/24		DO/QBR/3	DO/유입수/1	DO/영양분주입/24	DO/QCF/7	DO/방류/11	
alkalinity	cBoD5/유입수/1	cBoD5/COD약품주입/18		cBoD5/NBR/21	cBoD5/NBR/3	cBoD5/영양분주입/24		cBoD5/QBR/3	cBoD5/QBR/7	cBoD5/QCF/7	cBoD5/QCF/11	cBoD5/방류/11	
SP	COD/유입수/1	COD/COD약품주입/18		COD/NBR/21	총 OUR/NBR/3	COD/영양분주입/24		총 OUR/QBR/3	총 OUR/QBR/7	COD/QCF/7	COD/QCF/11	COD/방류/11	
XPp	TKN/유입수/1	TKN/COD약품주입/18		TKN/NBR/21	질산화물/NBR/3	TKN/영양분주입/24		질산화물/QBR/3	COD/QBR/7	COD/QCF/7	COD/QCF/11	COD/방류/11	
SCA	TSS(질량유량)/유입수/1	TSS(질량유량)/COD약품주입/18		TSS(질량유량)/NBR/21	질산성 질소 이동률/NBR/3	TSS(질량유량)/영양분주입/24		질산성 질소 이동률/QBR/3	TKN/QBR/7	TSS(질량유량)/QCF/7	TSS(질량유량)/QCF/11	TSS(질량유량)/방류/11	
SMG	cod(질량유량)/유입수/1	cod(질량유량)/COD약품주입/18		cod(질량유량)/NBR/21	cBoD5/NBR/3	cod(질량유량)/영양분주입/24		cBoD5/QBR/3	TSS(질량유량)/QBR/7	cod(질량유량)/QCF/7	cod(질량유량)/QCF/11	cod(질량유량)/방류/11	
SPOT	TN(질량유량)/유입수/1	TN(질량유량)/COD약품주입/18		TN(질량유량)/NBR/21	COD/NBR/3	TN(질량유량)/영양분주입/24		COD/QBR/3	cod(질량유량)/QBR/7	TN(질량유량)/QCF/7	TN(질량유량)/QCF/11	TN(질량유량)/방류/11	
SCAT	TP(질량유량)/유입수/1	TP(질량유량)/COD약품주입/18		TP(질량유량)/NBR/21	TKN/NBR/3	TP(질량유량)/영양분주입/24		TKN/QBR/3	TN(질량유량)/QBR/7	TP(질량유량)/QCF/7	TP(질량유량)/QCF/11	TP(질량유량)/방류/11	
SANA		일일화학적소 소비량/COD약품주입/18		NBR 17 (INPUT)	TSS(질량유량)/NBR/3			TSS(질량유량)/QBR/3	TP(질량유량)/QBR/7	TP(질량유량)/QCF/7	TP(질량유량)/QCF/11	TP(질량유량)/방류/11	
XBH				유입/NBR/17	cod(질량유량)/NBR/3			cod(질량유량)/QBR/3	공기 흐름/QBR/7	공기 흐름/QCF/7	공기 흐름/QCF/7		
XBAI				MLSS/NBR/17	TN(질량유량)/NBR/3			TN(질량유량)/QBR/3	SOTE/QBR/7	SOTE/QCF/7	유입/QCF/12		
XBAA				MLVSS/NBR/17	TP(질량유량)/NBR/3			TP(질량유량)/QBR/3	실제 OTR/QBR/7	실제 OTR/QCF/7	MLSS/QCF/12		
XPB				총해성cod/NBR/17	NBR 4 (OUTPUT)			QBR 24 (INPUT)	QBR 8 (OUTPUT)		MLVSS/QCF/12		
XPBRO				암모니아성N/NBR/17	유입/NBR/4			유입/QBR/24	유입/QBR/8		총해성cod/QCF/12		
XBACM				아질산성 질소/NBR/17	MLSS/NBR/4			MLSS/QBR/24	MLSS/QBR/8		암모니아성N/QCF/12		
XBH2M				질산성 질소/NBR/17	MLVSS/NBR/4			MLVSS/QBR/24	MLVSS/QBR/8		아질산성 질소/QCF/12		
XBMET				총해성 PO4-P/NBR/17	총해성cod/NBR/4			총해성cod/QBR/24	총해성cod/QBR/8		질산성 질소/QCF/12		
XBF				TP/NBR/17	암모니아성N/NBR/4			암모니아성N/QBR/24	암모니아성N/QBR/8		총해성 PO4-P/QCF/12		
XBAX				총 알칼리도/NBR/17	아질산성 질소/NBR/4			아질산성 질소/QBR/24	아질산성 질소/QBR/8		TP/QCF/12		
XALOH				PH/NBR/17	질산성 질소/NBR/4			질산성 질소/QBR/24	질산성 질소/QBR/8		총 알칼리도/QCF/12		
XALPO4				DO/NBR/17	총해성 PO4-P/NBR/4			총해성 PO4-P/QBR/24	총해성 PO4-P/QBR/8		PH/QCF/12		
XFEOH				cBoD5/NBR/17	TP/NBR/4			TP/QBR/24	TP/QBR/8		DO/QCF/12		
XFEPO4				COD/NBR/17	총 알칼리도/NBR/4			총 알칼리도/QBR/24	총 알칼리도/QBR/8		cBoD5/QCF/12		
XCACO3				TKN/NBR/17	PH/NBR/4			PH/QBR/24	PH/QBR/8		COD/QCF/12		
XMGCO3				TSS(질량유량)/NBR/17	DO/NBR/4			DO/QBR/24	DO/QBR/8		TKN/QCF/12		
XMGHP04				cod(질량유량)/NBR/17	cBoD5/NBR/4			cBoD5/QBR/24	cBoD5/QBR/8		TSS(질량유량)/QCF/12		
XMGNH4PO4				TN(질량유량)/NBR/17	COD/NBR/4			COD/QBR/24	COD/QBR/8		cod(질량유량)/QCF/12		
				TP(질량유량)/NBR/17	TKN/NBR/4			TKN/QBR/24	TKN/QBR/8		TN(질량유량)/QCF/12		
					TSS(질량유량)/NBR/4			TSS(질량유량)/QBR/24	TSS(질량유량)/QBR/8		TP(질량유량)/QCF/12		
					cod(질량유량)/NBR/4			cod(질량유량)/QBR/24	cod(질량유량)/QBR/8				
					TN(질량유량)/NBR/4			TN(질량유량)/QBR/24	TN(질량유량)/QBR/8				
					TP(질량유량)/NBR/4			TP(질량유량)/QBR/24	TP(질량유량)/QBR/8				
											QCF 13 (OUTPUT)		
											유입/QCF/13		
											MLVSS/QCF/13		
											총해성cod/QCF/13		
											암모니아성N/QCF/13		
											아질산성 질소/QCF/13		
											질산성 질소/QCF/13		
											총해성 PO4-P/QCF/13		
											TP/QCF/13		
											총 알칼리도/QCF/13		
											PH/QCF/13		
											DO/QCF/13		
											cBoD5/QCF/13		
											COD/QCF/13		
											TKN/QCF/13		
											TSS(질량유량)/QCF/13		
											cod(질량유량)/QCF/13		
											TN(질량유량)/QCF/13		
											TP(질량유량)/QCF/13		

8. MDT 표준 가이드라인 적용 사례

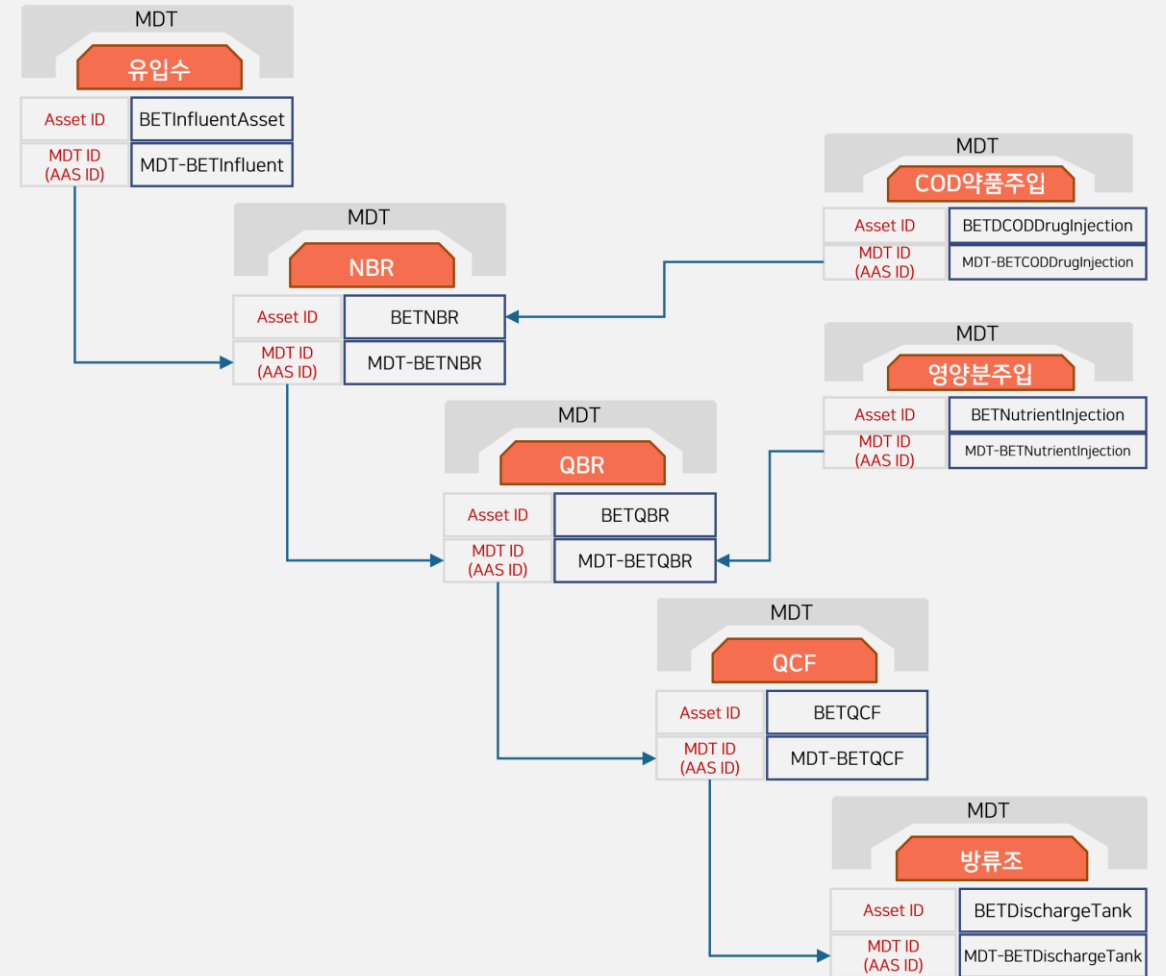
MDT 모델링 구조 정의: 적용 시뮬레이션 공정 구조에 대한 MDT 모델 적용

최적화 시뮬레이션 공정 레이아웃



※ 복잡한 현장 시스템의 QBR쪽을 단순화하여 QBR 출구에서 현장 데이터와 유사한 결과가 나올 수 있는 조건 도출

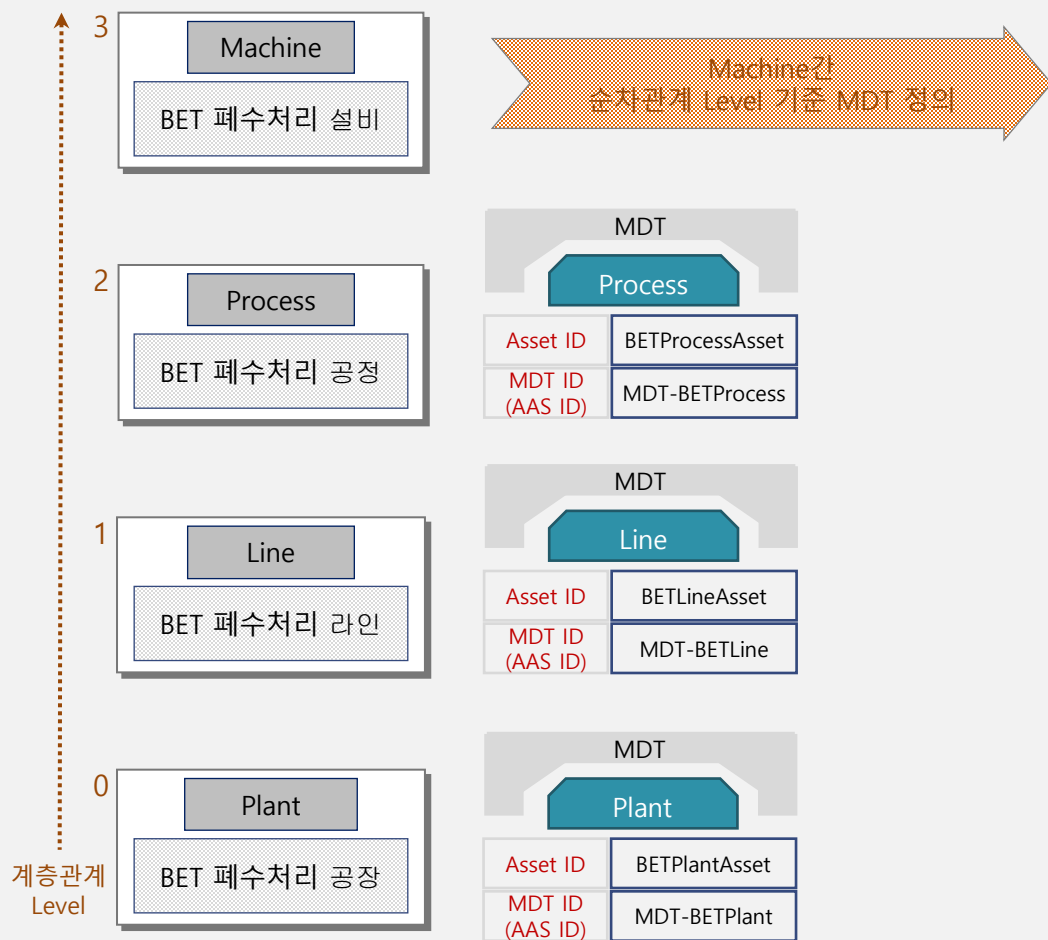
MDT 기반 시뮬레이션 공정 구조화



8. MDT 표준 가이드라인 적용 사례

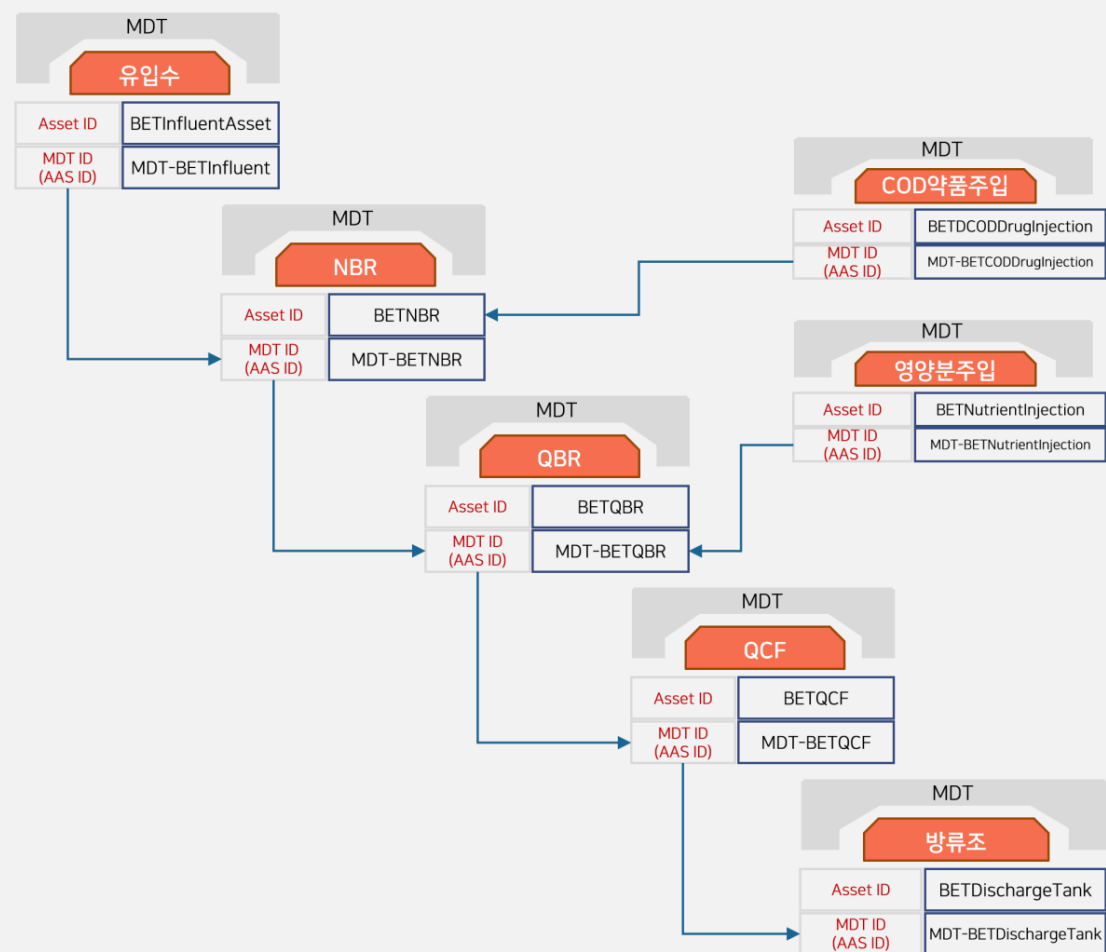
MDT 모델링 구조 정의: 관계 Level 기준 MDT 모델링 구조화

{Hierarchical Relation} 계층관계 Level 기준의 표준 모델 구성



{Sequential Relation} 순차관계 Level 기준의 표준 모델 구성

※ Process 기준의 단위공정 모델 간 공정진행 전후관계



8. MDT 표준 가이드라인 적용 사례

MDT 모델링 구조 정의: 단위 공정(설비)별 MDT Information, Simulation, Behavior, Data Submodel 정의

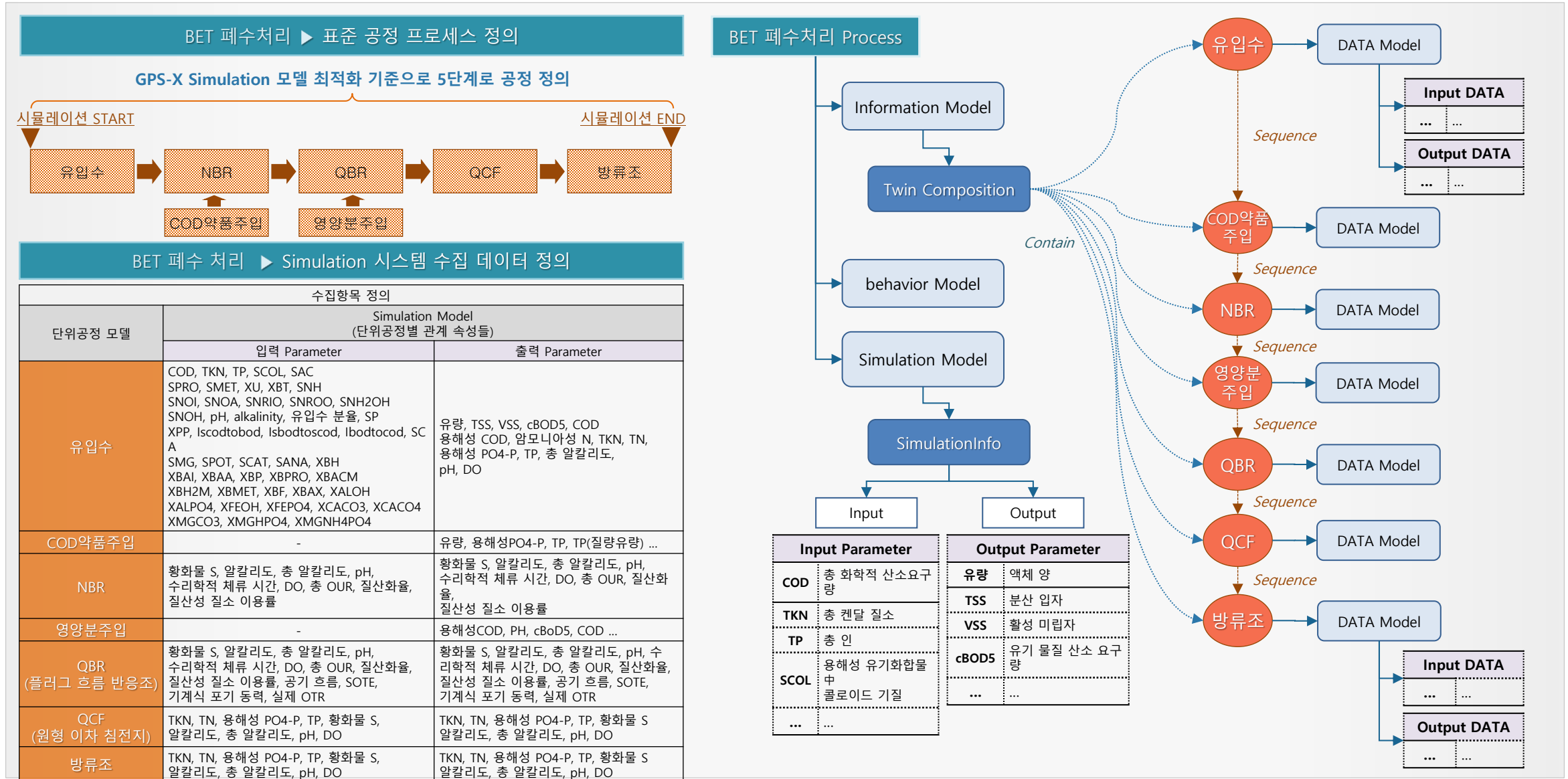
Asset 정보										Information Model																	비고																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
Asset Level 계층의 정보		Asset ID		MDT ID (AAS ID)		MDT Responsible ID		AssetName		AssetType		Status		AssetDescription		AssetPurpose		AssetCategory		AssetSubCategory		Subject		Description				Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition			Composition	

Information Model																											
Asset Info				Information Model															Information Model								
Asset Level 계층의 정보		Asset ID		MDT ID (AAS ID)		MDT Responsible ID		AssetName		AssetType		Status		AssetDescription		AssetPurpose		AssetCategory		AssetSubCategory		Subject			Description		
Type	Name	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M		
Asset	Asset Name	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M		
Line	Line Name	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M		
Process	Process Name	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M		
Machine	Machine Name	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M		
Machine	Machine Name	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M		
Machine	Machine Name	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M		
Machine	Machine Name	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M		
Machine	Machine Name	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M		
Machine	Machine Name	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M		
Machine	Machine Name	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M		
Machine	Machine Name	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M		
Machine	Machine Name	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M		
Machine	Machine Name	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M		
Machine	Machine Name	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M		
Machine	Machine Name	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M		
Machine	Machine Name	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M		
Machine	Machine Name	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M		
Machine	Machine Name	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M		
Machine	Machine Name	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M		
Machine	Machine Name	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M		
Machine	Machine Name	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M		
Machine	Machine Name	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M		
Machine	Machine Name	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M		
Machine	Machine Name	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M		
Machine	Machine Name	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M		
Machine	Machine Name	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M		
Machine	Machine Name	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M		
Machine	Machine Name	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M		
Machine	Machine Name	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M		
Machine	Machine Name	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M		
Machine	Machine Name	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M		
Machine	Machine Name	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M		
Machine	Machine Name	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M		
Machine	Machine Name	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M		
Machine	Machine Name	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M		
Machine	Machine Name	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M		
Machine	Machine Name	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M		
Machine	Machine Name	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M		
Machine	Machine Name	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M		
Machine	Machine Name	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M		
Machine	Machine Name	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M		
Machine	Machine Name	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M		
Machine	Machine Name	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M		
Machine	Machine Name	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M		
Machine	Machine Name	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M		
Machine	Machine Name	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M		
Machine	Machine Name	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M		
Machine	Machine Name	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M		
Machine	Machine Name	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M		
Machine	Machine Name	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M		
Machine	Machine Name	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M		
Machine	Machine Name	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M		
Machine	Machine Name	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M		
Machine	Machine Name	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M		
Machine	Machine Name	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M		
Machine	Machine Name	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M		
Machine	Machine Name	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M		
Machine	Machine Name	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M		
Machine	Machine Name	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M		
Machine	Machine Name	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M		
Machine	Machine Name	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M		
Machine	Machine Name	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M		
Machine	Machine Name	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M		
Machine	Machine Name	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M		
Machine	Machine Name	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M		
Machine	Machine Name	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M		
Machine	Machine Name	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M		
Machine	Machine Name	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M		
Machine	Machine Name	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M		
Machine	Machine Name	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M		
Machine	Machine Name	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M		
Machine	Machine Name	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M		
Machine	Machine Name	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M		
Machine	Machine Name	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M		
Machine	Machine Name	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M		
Machine	Machine Name	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M		
Machine	Machine Name	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M		
Machine	Machine Name	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M		
Machine	Machine Name	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M		
Machine	Machine Name	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M		
Machine	Machine Name	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M		
Machine	Machine Name	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M		
Machine	Machine Name	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M		
Machine	Machine Name	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M		
Machine	Machine Name	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M		
Machine	Machine Name	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M		
Machine	Machine Name	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M		
Machine	Machine Name	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M		

구분	구분명	자산 정보										정보 모델										비고				
		자산 ID		MDT ID (AAS ID)		MDT Responsible ID		AssetName		AssetType		Status		AssetDescription		AssetPurpose		AssetCategory		AssetSubCategory			Subject		Description	
		Asset ID	MDT ID	MDT Responsible ID	AssetName	AssetType	Status	AssetDescription	AssetPurpose	AssetCategory	AssetSubCategory	Subject	Description													
자산	자산명	자산 ID	MDT ID	MDT Responsible ID	자산명	자산 유형	상태	자산 설명	자산 목적	자산 카테고리	자산 하위 카테고리	주제	설명													
정보 모델	정보 모델명	정보 모델 ID	MDT ID	MDT Responsible ID	정보 모델명	정보 모델 유형	상태	정보 모델 설명	정보 모델 목적	정보 모델 카테고리	정보 모델 하위 카테고리	주제	설명													
비고	비고명	비고 ID	MDT ID	MDT Responsible ID	비고명	비고 유형	상태	비고 설명	비고 목적	비고 카테고리	비고 하위 카테고리	주제	설명													

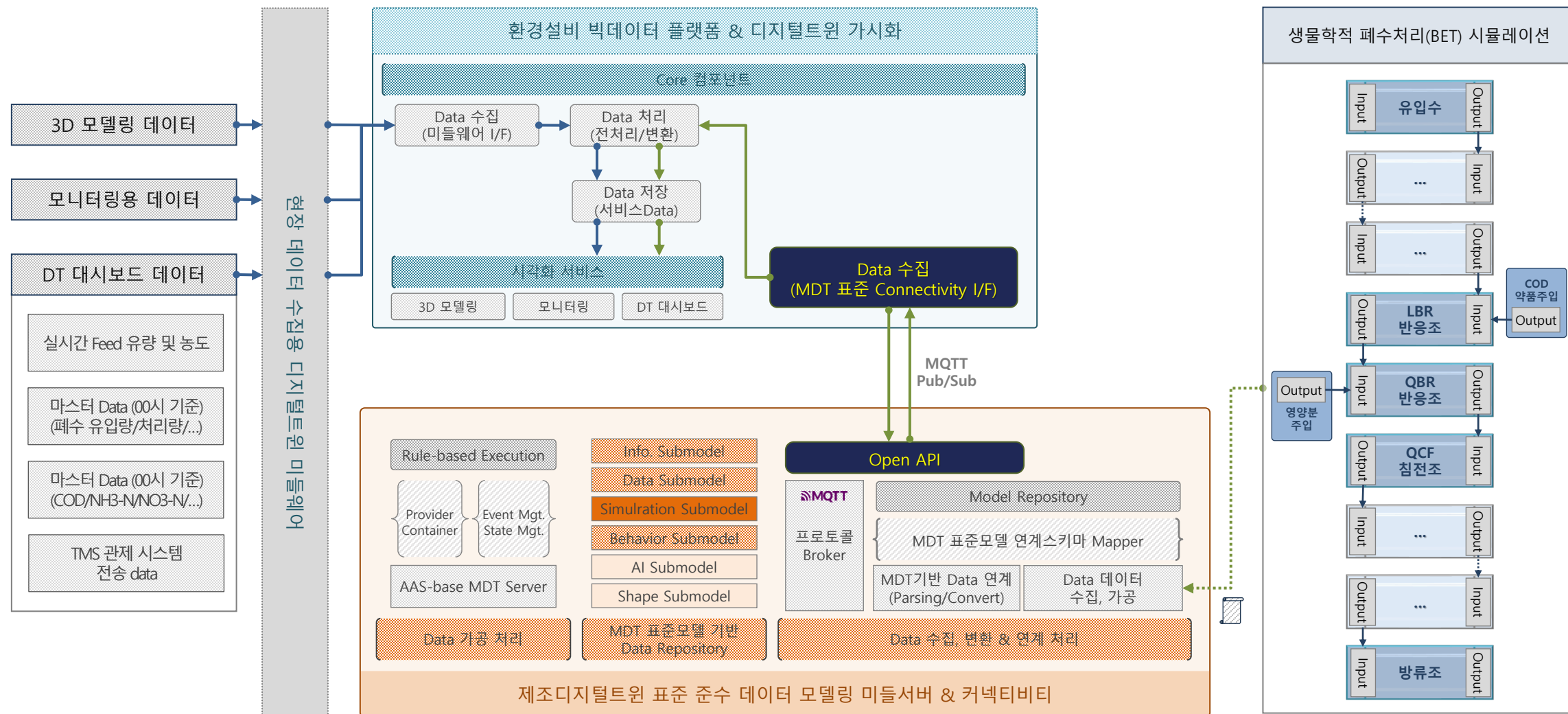
8. MDT 표준 가이드라인 적용 사례

MDT 모델링 구조 정의: BET 폐수처리 적용 MDT 모델링 구성 개요



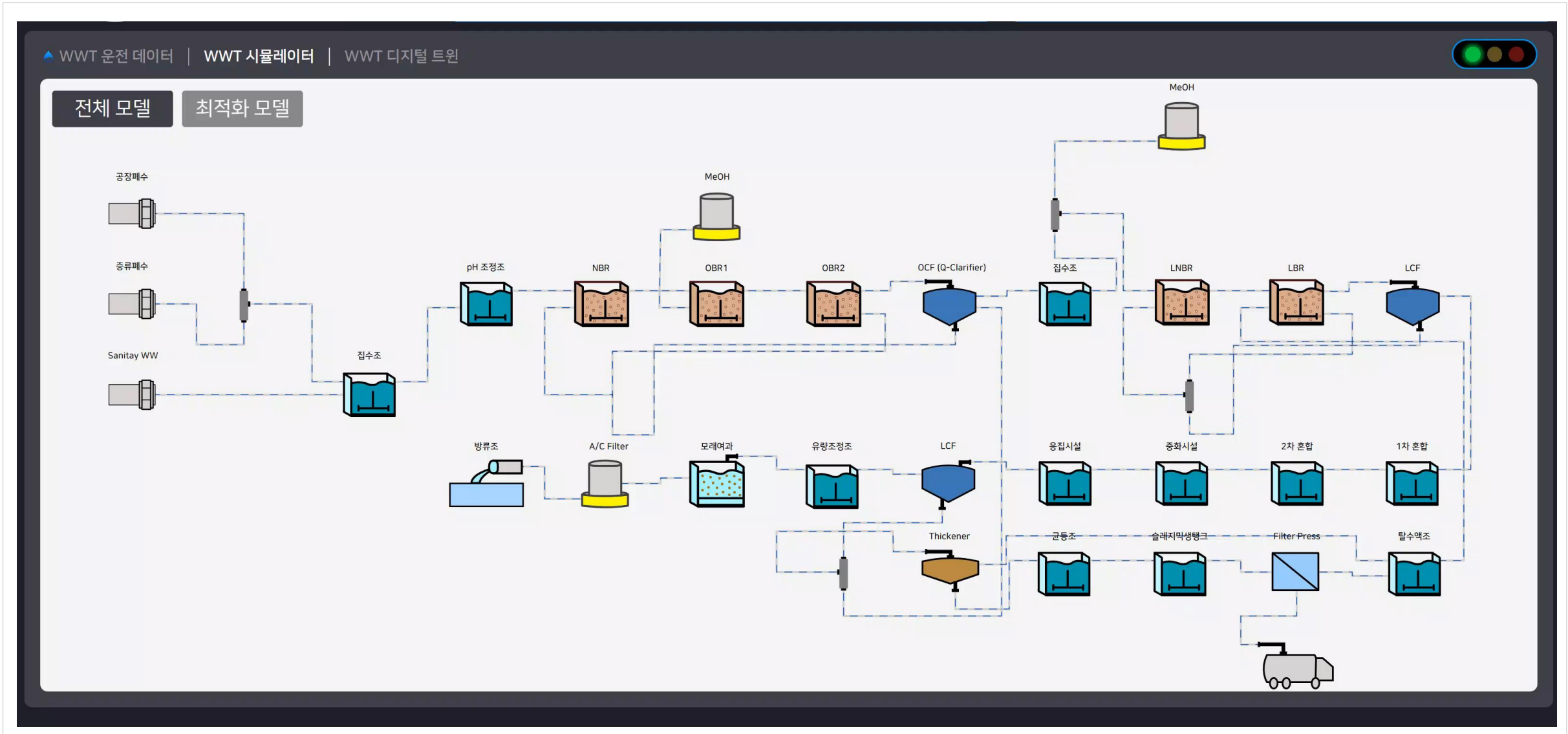
8. MDT 표준 가이드라인 적용 사례

MDT 표준 모델링 적용 미들서버 개발: 데이터 수집·변환·연계 프로세스 구성



8. MDT 표준 가이드라인 적용 사례

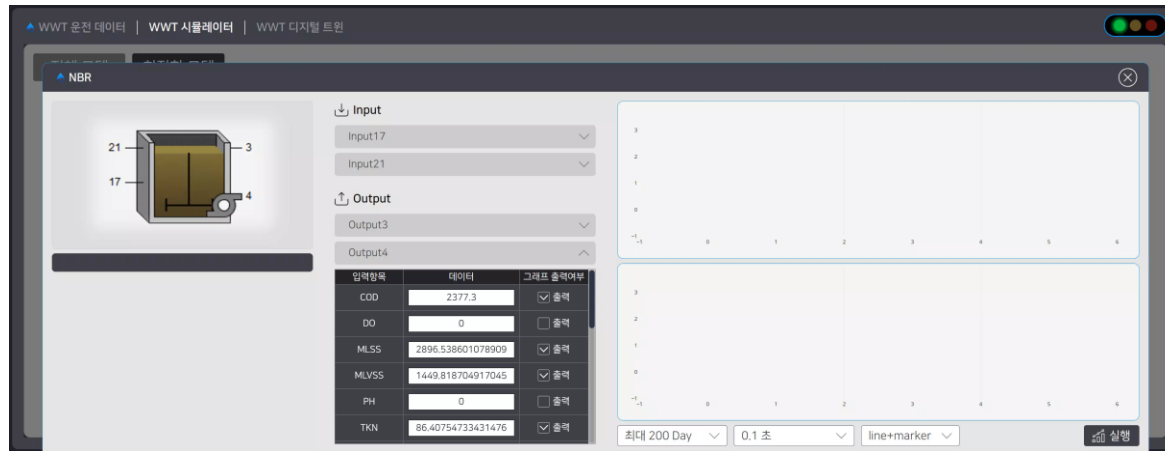
시뮬레이션 대시보드 구현: 구동 예시



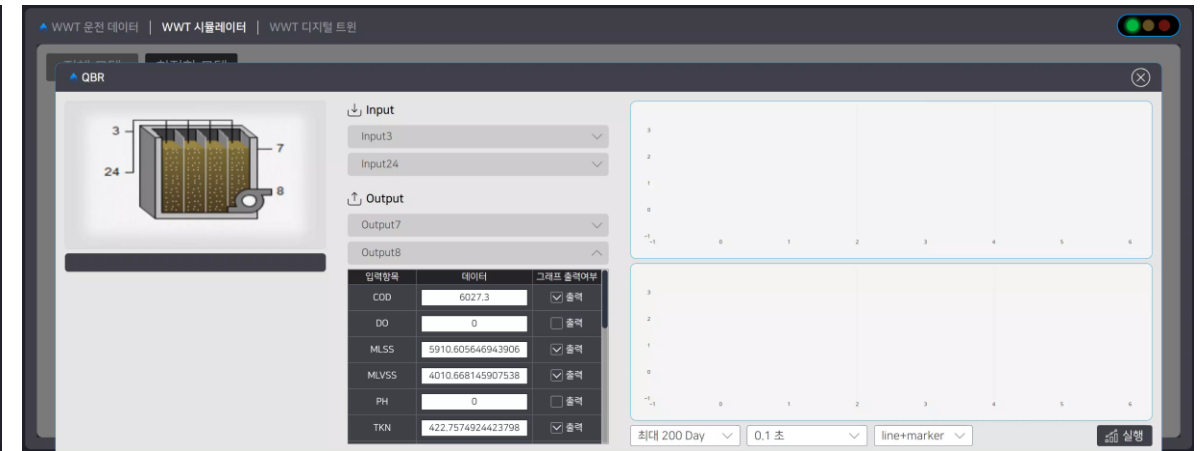
8. MDT 표준 가이드라인 적용 사례

시뮬레이션 대시보드 구현: 설비별 예시

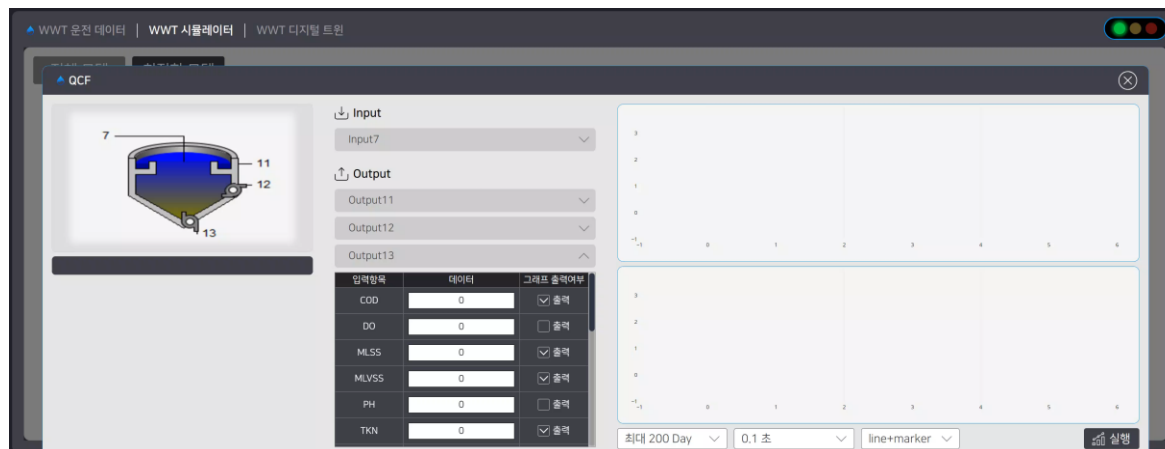
NBR



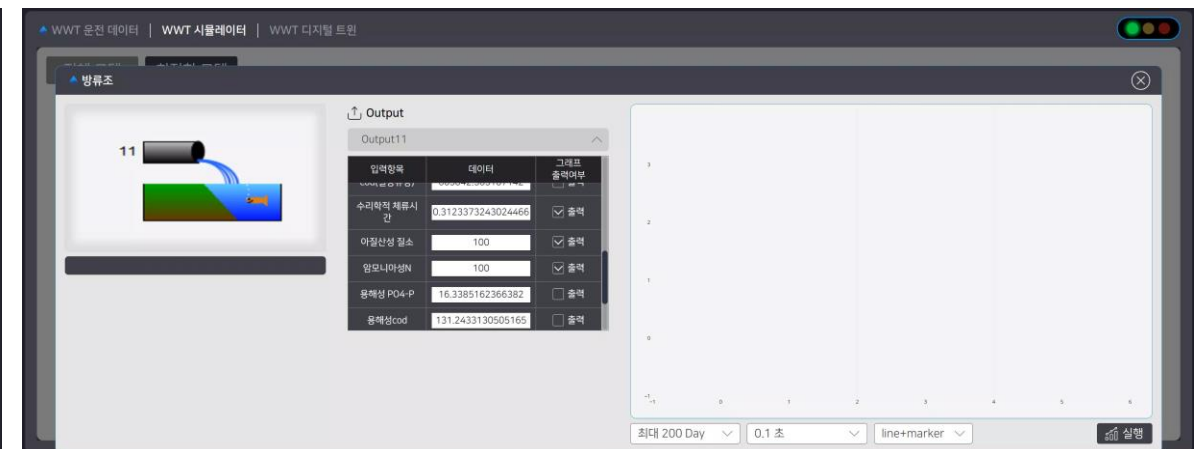
QBR



QCF



방류조



8. MDT 표준 가이드라인 적용 사례

MDT 모델링 저작(1): MDT Twin Builder 툴 활용

MDT Builder 패키지 - DT세부3 GPSX Simulation Model

김지선 님 안녕하세요. [→]

MDT

Asset

MDT 서버 모델

SM

AI Submodel

SM

Behavior Submodel

SM

Data Submodel (Machine)

SM

Data Submodel (Process)

SM

Information Model

SM

Shape Submodel

SM

Simulation Submodel

MDT

BETProcess [IRDI, https://example.com/ids/aas/BETProcess]

MDT

BETInfluent [IRDI, https://example.com/ids/aas/BETInfluent]

MDT

BETDischargeTank [IRDI, https://example.com/ids/aas/BETDischargeTank]

CD

[IRDI, https://example.com/ids/cd/5001_7013_5032_7483]

SM

Simulation [IRDI, https://example.com/ids/BETProcess/sm/Simulation]

✓ 적용

idShort

Simulation

identification

idType

IRDI

id

https://example.com/ids/BETProcess/sm/Simulation

kind

Instance

semanticId

Reference

참조

© 2023 ETRI MDT Builder. All Rights Reserved.

8. MDT 표준 가이드라인 적용 사례

MDT 모델링 저작(1): MDT Twin Builder 툴 활용 (동영상)

The screenshot displays the MDT Builder web application interface. The top header bar is dark blue with the text "MDT Builder 패키지 - DT세부3 GPSX Simulation Model" on the left and "김지선 님 안녕하세요. [→]" on the right. Below the header is a toolbar with icons for file operations and a menu with "MDT" and "Asset" options. The main workspace is divided into three panels. The left panel, titled "MDT 서버 모델", lists various submodels: AI Submodel, Behavior Submodel, Data Submodel (Machine), Data Submodel (Process), Information Model, Shape Submodel, and Simulation Submodel. The middle panel shows a list of MDT models: BETProcess, BETInfluent, BETDischargeTank, and a CD model. The right panel is the configuration area for the selected "Simulation" model. It includes fields for "idShort" (Simulation), "identification" (idType: IRI, id: https://example.com/ids/BETProcess/sm/Simulation), "kind" (Instance), and "semanticId" (Reference). A "참조" button is visible next to the semanticId field. The footer of the application shows the copyright notice: "© 2023 ETRI MDT Builder. All Rights Reserved."

8. MDT 표준 가이드라인 적용 사례

MDT 모델링 저작(2): AASX Package Explorer 툴 활용

The screenshot displays the AASX Package Explorer V3.0 interface. The main window shows a list of AAS elements on the left and their details on the right. The list includes:

- AAS "BETProcess" V1.0 [https://example.com/ids/aas/BETProcess] of [https://example.com/ids/asset/BETProcessAsset, Instance]
- AAS "BETInfluent" V1.0 [https://example.com/ids/aas/BETInfluent] of [https://example.com/ids/asset/BETInfluentAsset, Instance]
- AAS "BETCODDrugInjection" V1.0 [https://example.com/ids/sm/BETCODDrugInjection] of [https://example.com/ids/asset/BETCODDrugInjectionAsset, Instance]
- AAS "BETNBR" V1.0 [https://example.com/ids/sm/BETNBR] of [https://example.com/ids/asset/BETNBRAsset, Instance]
- AAS "BETNutrientInjection" V1.0 [https://example.com/ids/sm/BETNutrientInjection] of [https://example.com/ids/asset/BETNutrientInjectionAsset, Instance]
- AAS "BETQBR" V1.0 [https://example.com/ids/sm/BETQBR] of [https://example.com/ids/asset/BETQBRAsset, Instance]
- AAS "BETQCF" V1.0 [https://example.com/ids/sm/BETQCF] of [https://example.com/ids/asset/BETQCFAsset, Instance]
- AAS "BETDischargeTank" V1.0 [https://example.com/ids/aas/BETDischargeTank] of [https://example.com/ids/asset/BETDischargeTankAsset, Instance]

The details panel on the right shows the following information for the selected element:

- AssetAdministrationShell (according IEC63278)**
- Referable:**
 - idShort: BETProcess
- HasExtension:**
- Identifiable:**
 - id: https://example.com/ids/aas/BETProcess
 - id (Base64): aHR0cHM6Ly9leGFTcGxLmNvbS9pZHMvYWVWFzL0JFVFByb2Nlc3M=
- administration:**
 - version: 1
 - revision: 0
- HasDataSpecification (Reference):**
- AssetInformation**
- Kind (of AssetInformation):**
 - kind: Instance
- globalAssetId:**
 - globalAssetId: https://example.com/ids/asset/BETProcessAsset
- assetType:**
 - assetType: Process
- specificAssetId:**
- DefaultThumbnail:** Resource element

At the bottom of the interface, there is a status bar showing "Successfully auto-loaded AASX C:\Users\reklu\Desktop\세부3MDT모델링231111\WMDT-BET v2.1.aasx". On the right side of the status bar, there are buttons for "Reload", "Drag from here!", and "Show Content". Below these buttons, there is a progress indicator showing "0 bytes", a status indicator showing "No errors", and buttons for "Clear" and "Log..".

8. MDT 표준 가이드라인 적용 사례

MDT 모델링 저작(2): AASX Package Explorer 툴 활용 (동영상)

AASX Package Explorer V3.0 - local file: C:\Users\reklu\Desktop\세부3MDT모델링_231111\MDT-BET v2.1.aasx buffered to: C:\Users\reklu\AppData\Local\Temp\tmpA8C4.aasx

File Workspace Option Help

▶ AAS "BETProcess" V1.0 [https://example.com/ids/aas/BETProcess] of [https://example.com/ids/asset/BETProcessAsset, Instance]
▶ AAS "BETInfluent" V1.0 [https://example.com/ids/aas/BETInfluent] of [https://example.com/ids/asset/BETInfluentAsset, Instance]
▶ AAS "BETCODDrugInjection" V1.0 [https://example.com/ids/sm/BETCODDrugInjection] of [https://example.com/ids/asset/BETCODDrugInjectionAsset, Instance]
▶ AAS "BETNBR" V1.0 [https://example.com/ids/sm/BETNBR] of [https://example.com/ids/asset/BETNBRAsset, Instance]
▶ AAS "BETNutrientInjection" V1.0 [https://example.com/ids/sm/BETNutrientInjection] of [https://example.com/ids/asset/BETNutrientInjectionAsset, Instance]
▶ AAS "BETQBR" V1.0 [https://example.com/ids/sm/BETQBR] of [https://example.com/ids/asset/BETQBRAsset, Instance]
▶ AAS "BETQCF" V1.0 [https://example.com/ids/sm/BETQCF] of [https://example.com/ids/asset/BETQCFAsset, Instance]
▶ AAS "BETDischargeTank" V1.0 [https://example.com/ids/aas/BETDischargeTank] of [https://example.com/ids/asset/BETDischargeTankAsset, Instance]

Submodel
Submodel element
Submodel element

https://example.com/ids/asset/BETProcessAsset

Element Content

AssetAdministrationShell (according IEC63278)

Referable:
idShort: BETProcess

HasExtension:

Identifiable:
id: https://example.com/ids/aas/BETProcess
id (Base64): aHR0cHM6Ly9leGFTcGxLmNvbS9pZHMvYWVWFzL0JFVFByb2Nlc3M=

administration:
version: 1
revision: 0

HasDataSpecification (Reference):

AssetInformation

Kind (of AssetInformation):
kind: Instance

globalAssetId:
globalAssetId: https://example.com/ids/asset/BETProcessAsset

assetType:
assetType: Process

specificAssetId:

DefaultThumbnail: Resource element

Reload Drag from here! Show Content

Successfully auto-loaded AASX C:\Users\reklu\Desktop\세부3MDT모델링231111\MDT-BET v2.1.aasx

0 bytes No errors Clear Log..