

JSON 형식의 3D CAD 데이터를 상용CAD의 투상도로 변환

2025-2
**AJOU
SOFTCON**

이 름 구병우

지도교수 이환용

멘 토 김준서(EFSOFT)

🌀 개발동기 및 목적

웹 3D 시각화와 정밀 제조 도면의 자동화 연결

- **배경:** 웹 기반 3D CAD는 Three.js를 통해 뛰어난 접근성을 제공하지만, 실제 제조 현장에서는 전통적인 2D 도면(DXF) 생성을 요구하는 경우가 빈번함.
- **문제점:** 웹 CAD에서 설계한 3D 데이터로부터 투상도를 만드는 과정을 변환하기에 시간과 비용적인 측면에서 비효율이 발생함.
- **목표:**
 - Three.js를 활용하여 웹상에서 설계 데이터를 즉시 시각화함.
 - AutoCAD 기술을 연동하여 3D 모델(STEP)로부터 가공에 필요한 4면(상/하/좌/우) DXF 도면을 추출하는 파이프라인 구축함.
 - 이를 통해 설계부터 도면 생성까지의 과정을 원스톱으로 자동화하여 생산성을 극대화함.

📄 개발내용

웹 설계 데이터의 도면화 자동화 프로세스

1. 웹 3D 시각화 (Three.js Implementation):

- CAD JSON 데이터를 파싱하여 Three.js Scene으로 구성함.
- 웹상에서 별도 프로그램 없이 부품의 형상, 체결 위치를 실시간으로 확인함.
- 화면 출력을 위해 만들어진 데이터들을 단순화.

2. 3D 모델(STEP) 기반 도면 추출:

- 설계 완료된 3D 모델 데이터(STEP)를 오토캐드 엔진으로 전송함.
- **View Projection:** 3D 형상을 정면, 평면, 좌/우측면으로 투영(Projection)하여 2D 라인 데이터를 추출함.

3. DXF 자동 생성 (AutoCAD Export):

- 추출된 4개의 뷰(View)를 각각 표준 DXF 파일 포맷으로 변환 및 저장함.
- 레이어 및 선 가중치를 자동 적용하여 가공 현장에서 즉시 사용 가능한 형태로 제공함.

🌀 활용방안 및 기대효과

본 연구는 웹 기반 설계 데이터가 별도의 복잡한 후처리 과정 없이 공장 설비가 즉시 인식 가능한 정밀 도면(DXF)으로 직결되도록 함으로써, 기존 CAD 시스템을 사용하는 제작공정 또는 고객과의 커뮤니케이션 지원. 이를 통해 제조 리드 타임을 단축할 뿐만 아니라, 개발된 변환 모듈을 범용적인 플러그인 형태로 패키징하여 향후 다양한 웹 CAD 플랫폼에 유연하게 탑재할 수 있는 **표준화된 도면 변환 솔루션**으로 확장할 것임.

💡 주요기술

Web 3D 기술과 Legacy CAD 자동화의 결합 핵심 엔진:

- **Three.js:** 웹 브라우저 상에서의 3D 렌더링 및 Scene Graph 관리.
- **AutoCAD Application:** 3D 형상의 2D 투영 및 도면화 엔진.

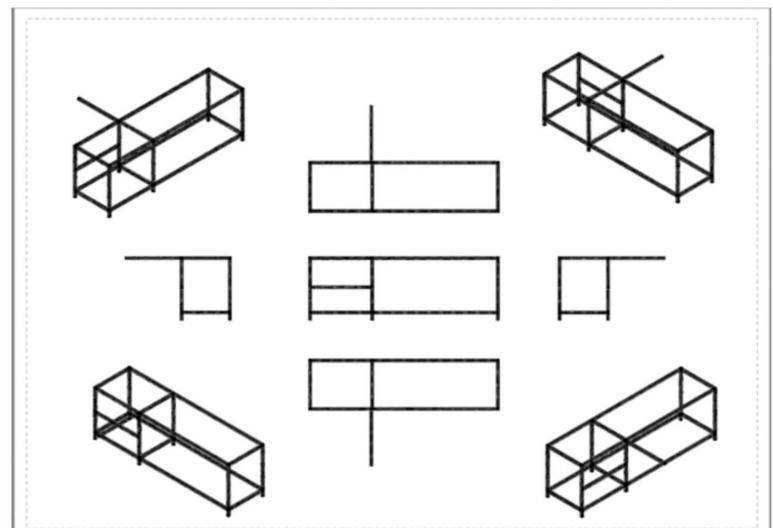
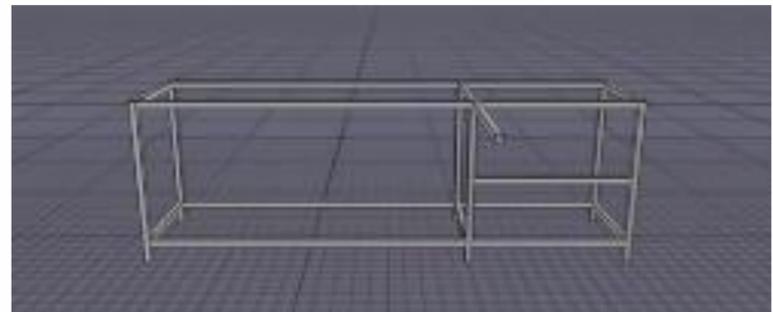
데이터 처리 파이프라인:

- **Input:** CAD JSON (Web Data), STEP (3D Model Standar).
- **Output:** DXF (Manufacturing 2D Drawing), glTF (Web Asset).

개발언어 및 도구:

- JavaScript (Web)
- Python/AutoLISP (Automation Scripting).

⚙️ 결과 및 분석



공정 자동화 및 시간 단축 (Process Automation)

- 가공 현장에서 빈번하게 요청하는 DXF 파일 변환 요구에 대해, 기존 설계자가 수작업으로 그리던 상·하·좌·우 4면 도면화 과정을 상당히 단축함.
- 이를 통해 도면 작성에 소요되던 시간을 줄이고, 설계 후처리의 편의성을 높임.
- 설계자와 가공 업체 간의 기술적 커뮤니케이션 비용 절감.
- **데이터 정합성 검증 (Data Consistency)**
웹(Three.js)에서 시각화된 3D 모델의 파라미터와 자동 생성된 DXF 도면 간의 치수 및 형상 정보를 비교 분석한 결과, 충분한 정합성을 확인함.

