

# 선박 파이프 중립 모델의 X3D 가시화

(A Study for Development of tool for Visualization of Ship Pipe System using X3D)

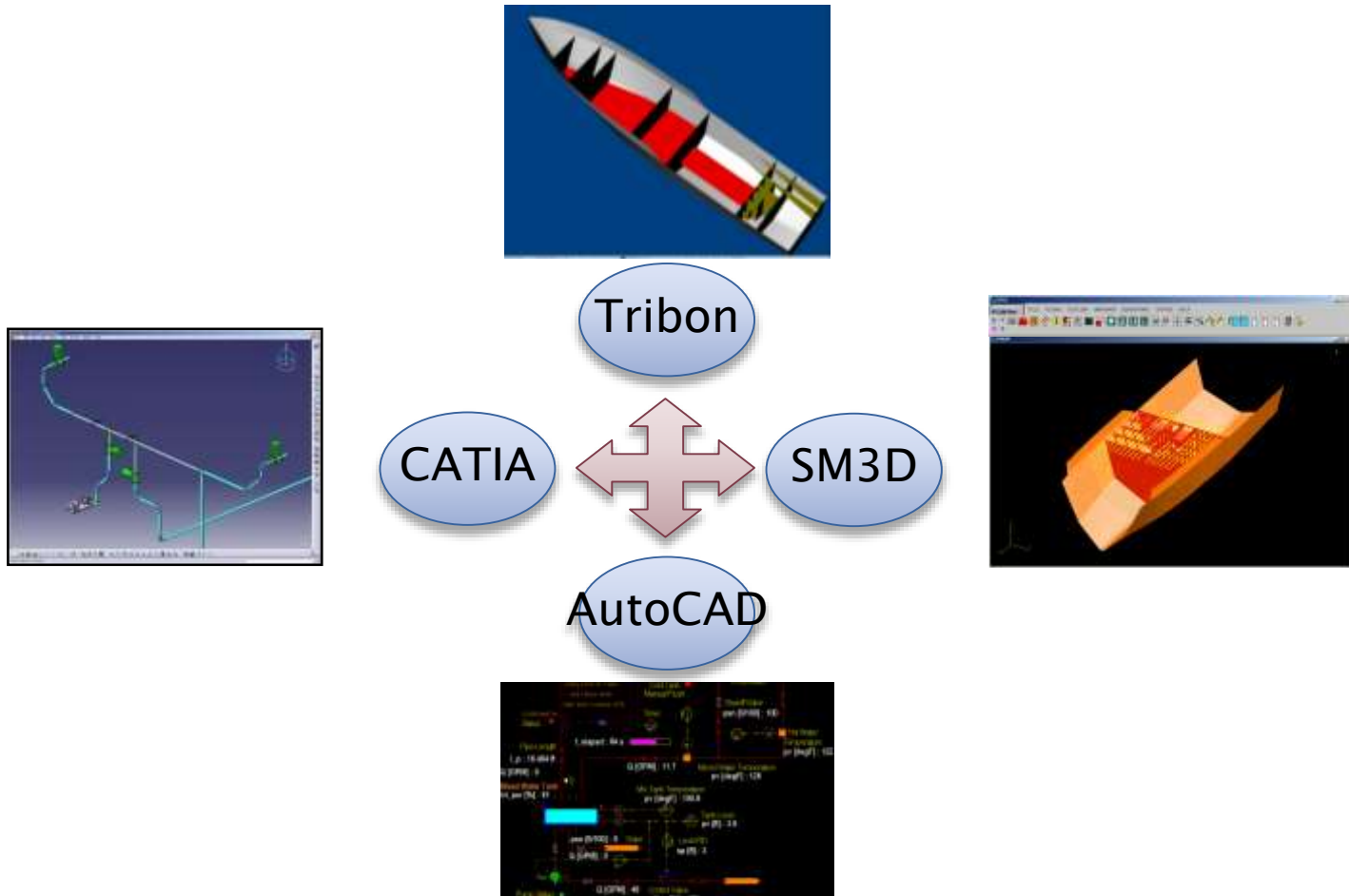
김익준\*, 조귀목\*\*, 황진상\*\*, 리경호\*, 한순흥\*

\* 한국과학기술원  
\*\* (주)부품디비

# 요약

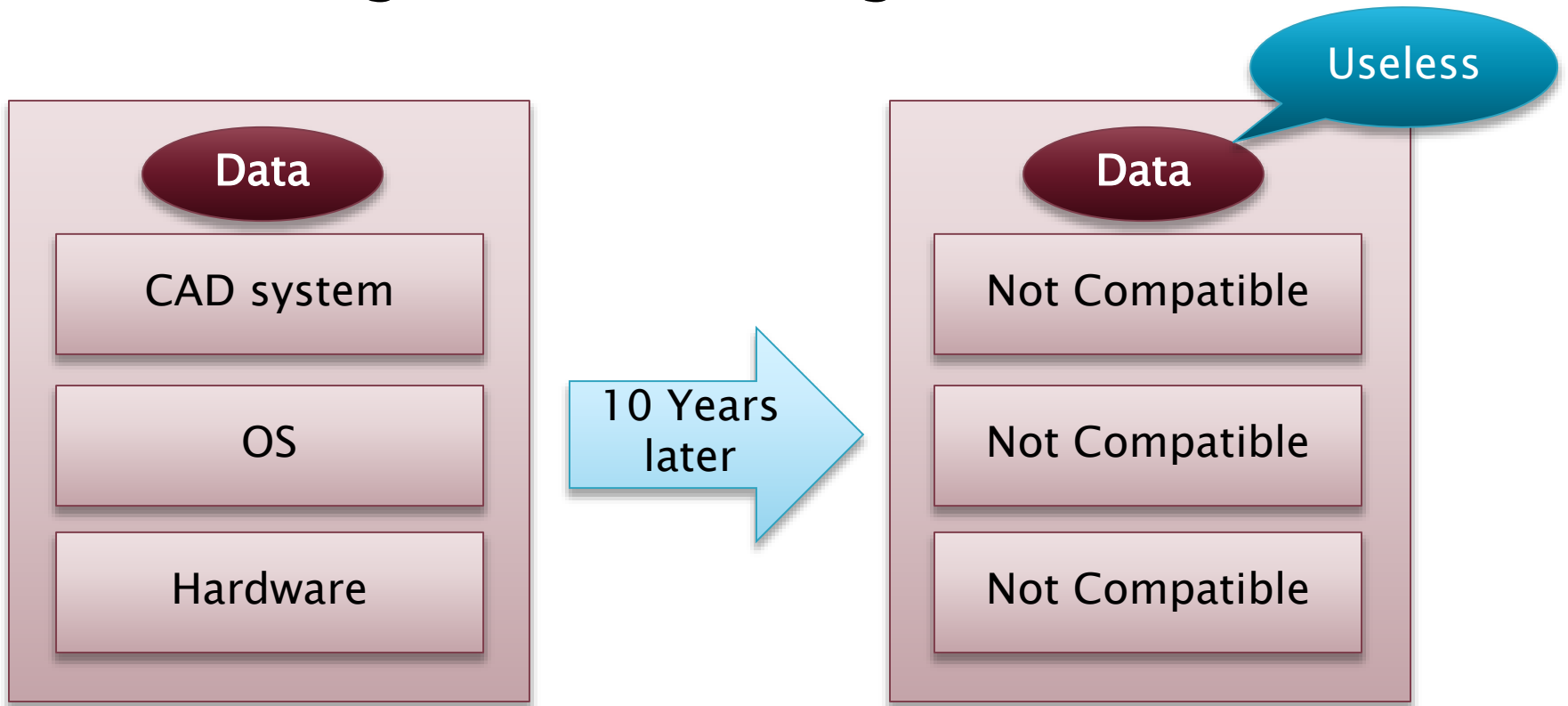
- ▶ 연구 동기
- ▶ 문제 정의/관련 연구
- ▶ 데이터 추출/통합
- ▶ 가시화 방법
- ▶ 결론

# 선박 데이터 변환의 필요성



# Data Long-term Archiving

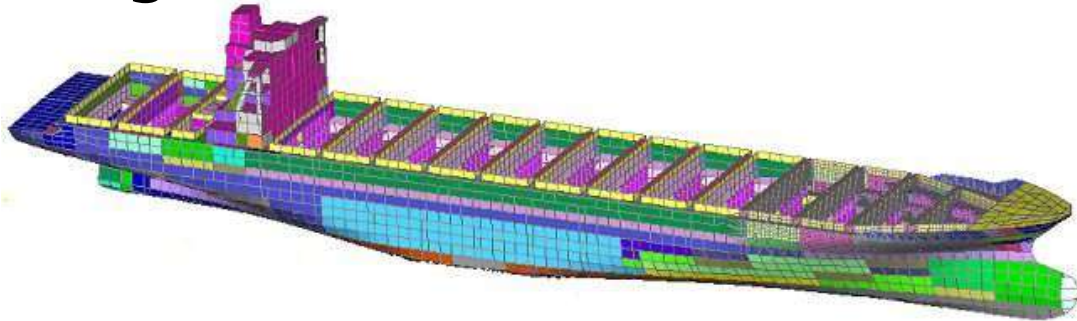
## ▶ Data Long-term Archiving의 필요성



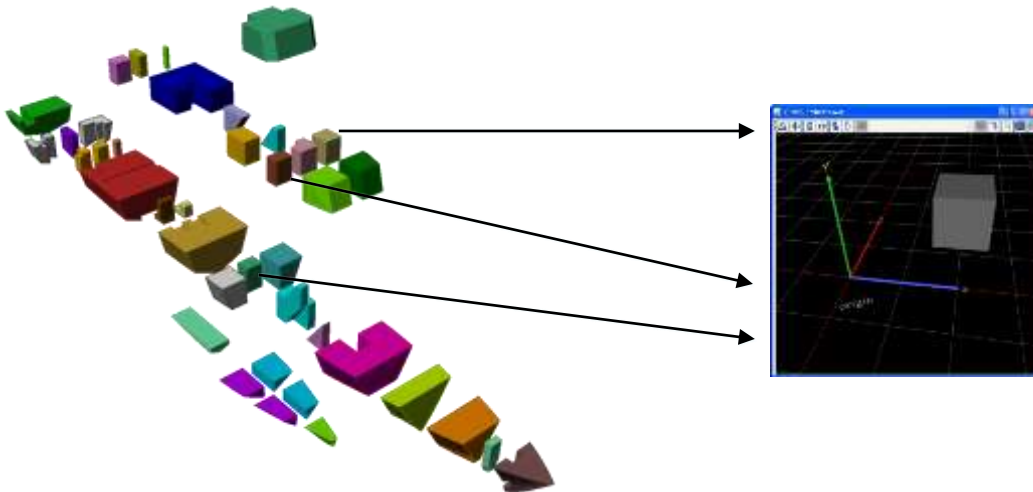
Hardware + OS + CAD System + CAD data must be preserved collectively  
(from [www.mosla.org](http://www.mosla.org))

# 조선 CAD 시스템의 특성

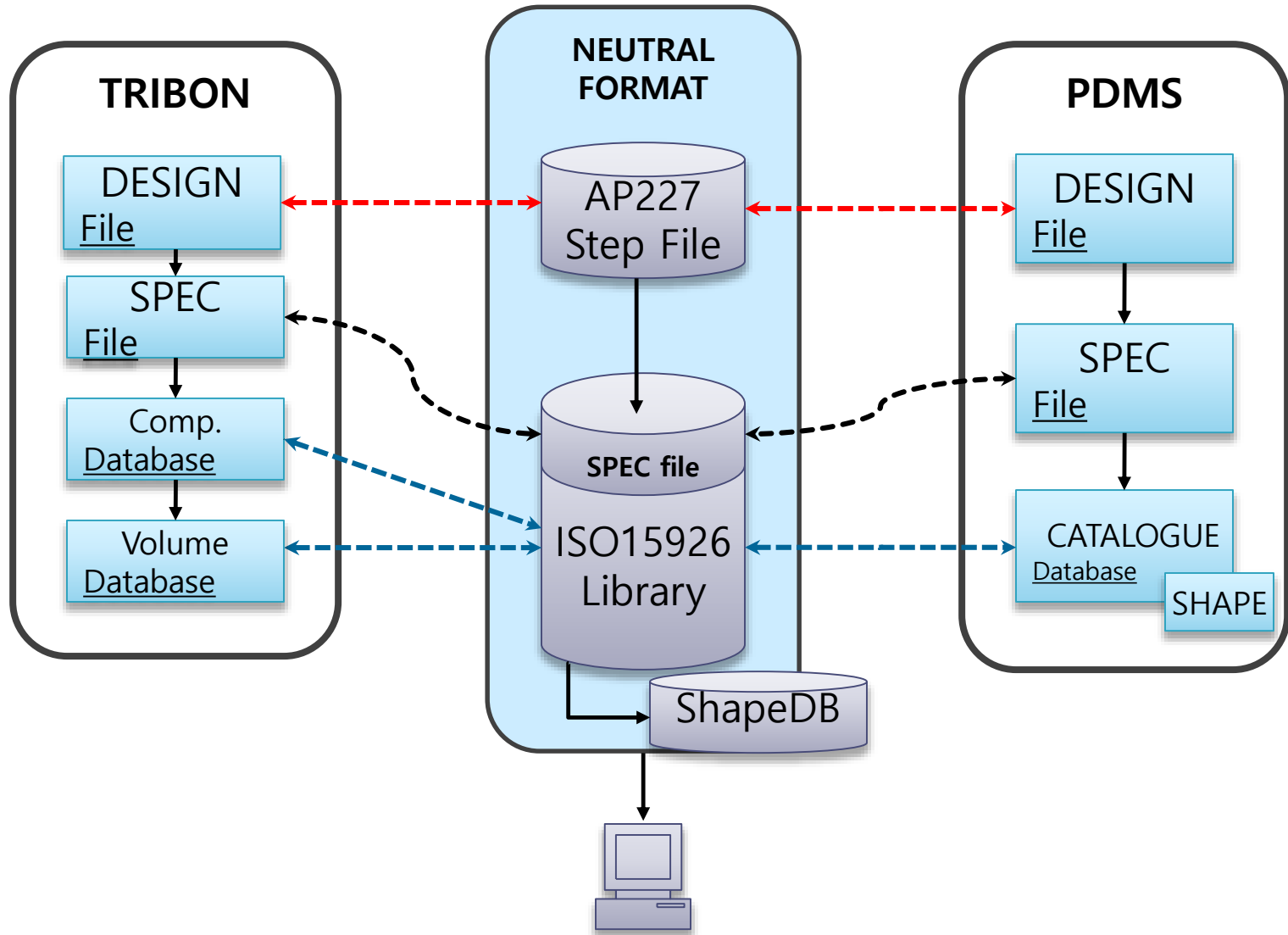
- ▶ Huge



- ▶ Modeling based on reference library



# 이전 연구 소개



# 문제점

- ▶ 중립모델 구축과정에 이들의 상태나 결과를 직관적으로 확인하기 위해 가시화가 필요
- ▶ 가시화 포맷 또한 데이터 중립성이 우수한 국제표준의 적용 필요

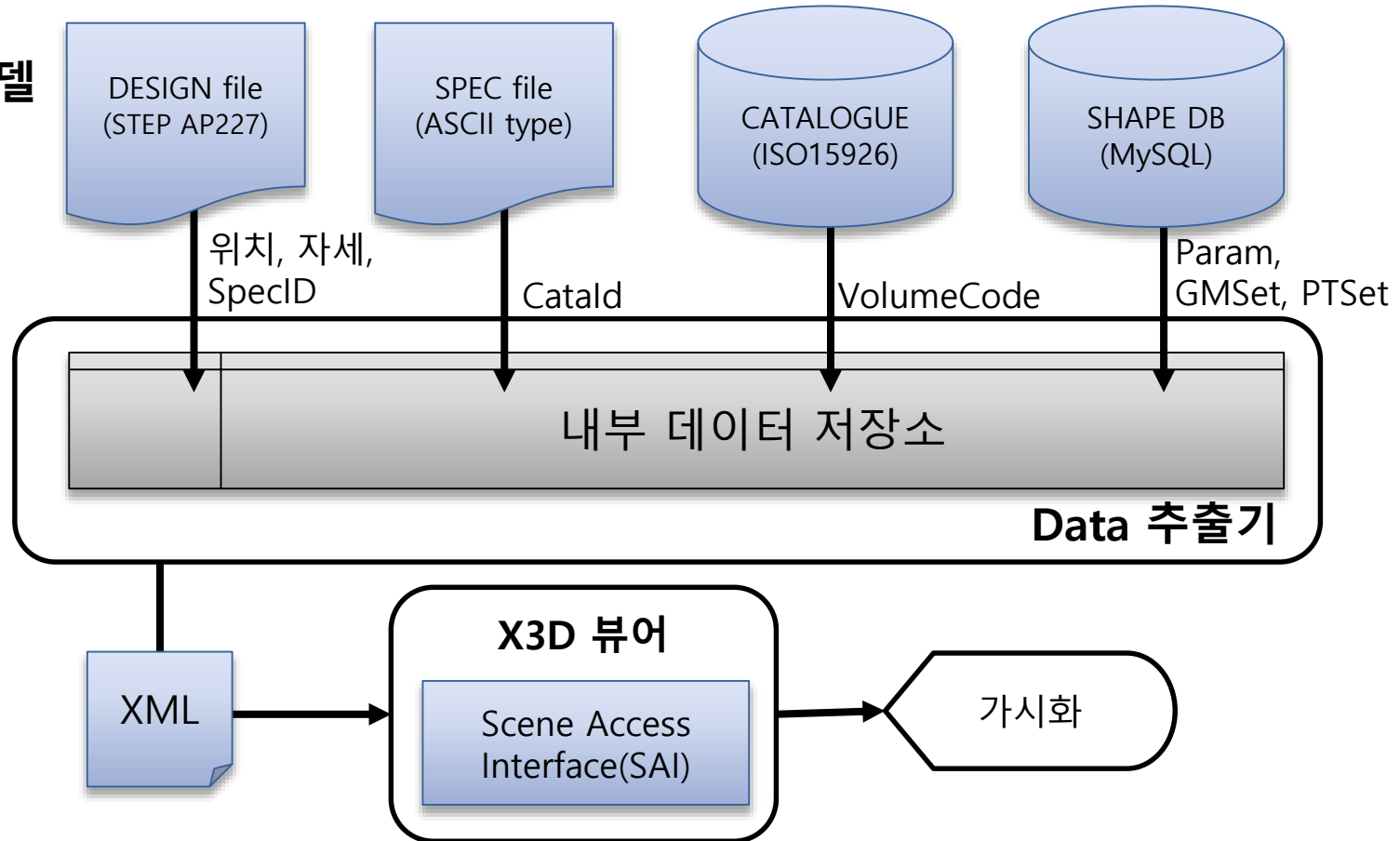
# 관련 연구

	PDES	ProSTEP	MOSLA	본 연구
<b>Domain</b>	Aerospace	Aerospace	Automotive	Shipbuilding
<b>Scope</b>	3D Geometry Product structure 3D tolerance	Product structure Documents Life cycle	2D, 3D CAD	3D Geometry Product structure
<b>Data format</b>	STEP	STEP	STEP	STEP, ISO15926
<b>Visualization</b>	X	X	X	O
<b>Country</b>	U.S.	German	Japan	Korea
<b>Time</b>	1995	2002	1998	2009



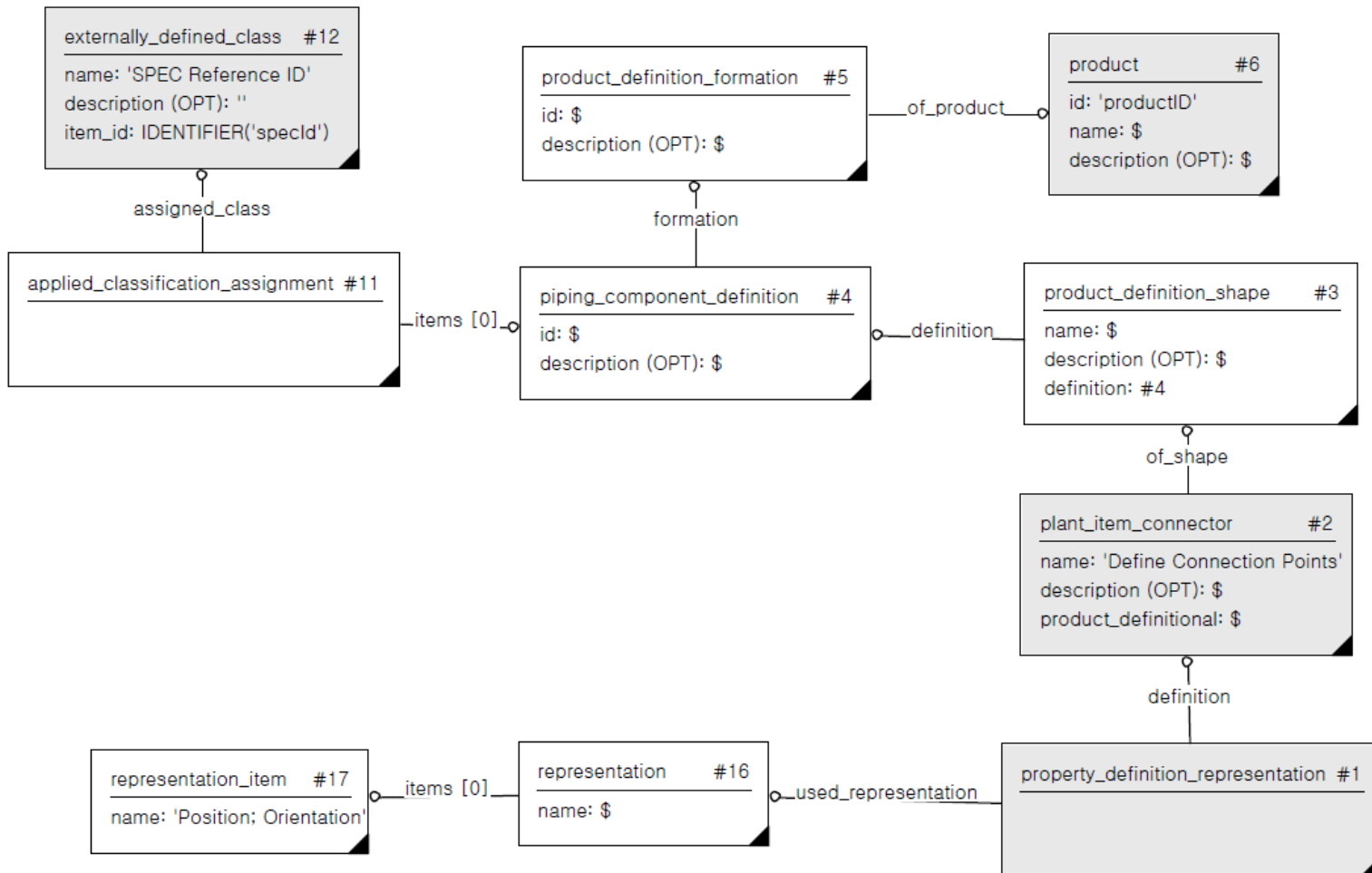
# 전체 시나리오

중립모델



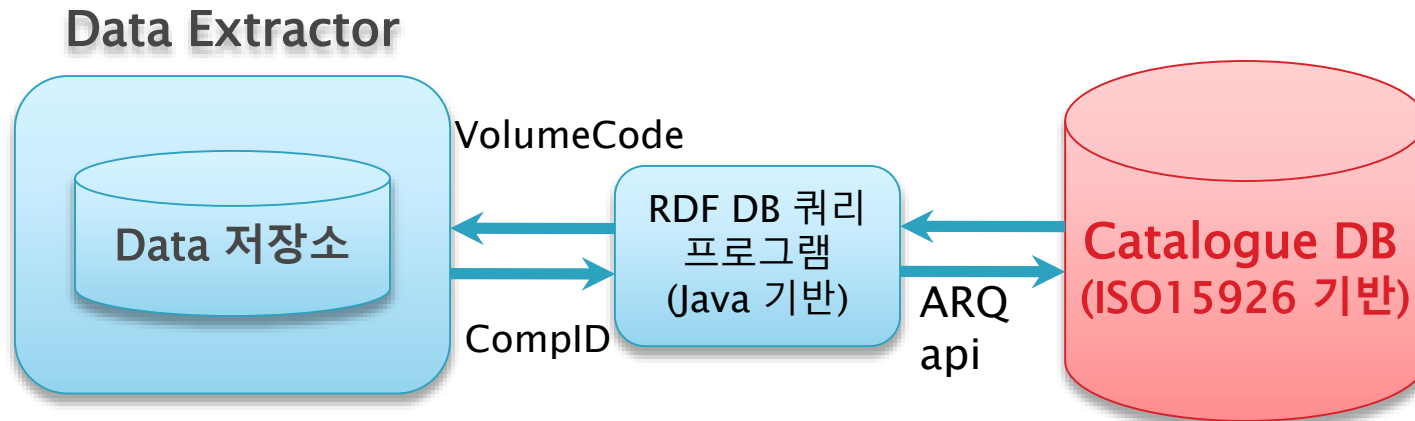
# Design 데이터 추출 과정

## ▶ Step 파일로부터의 데이터추출



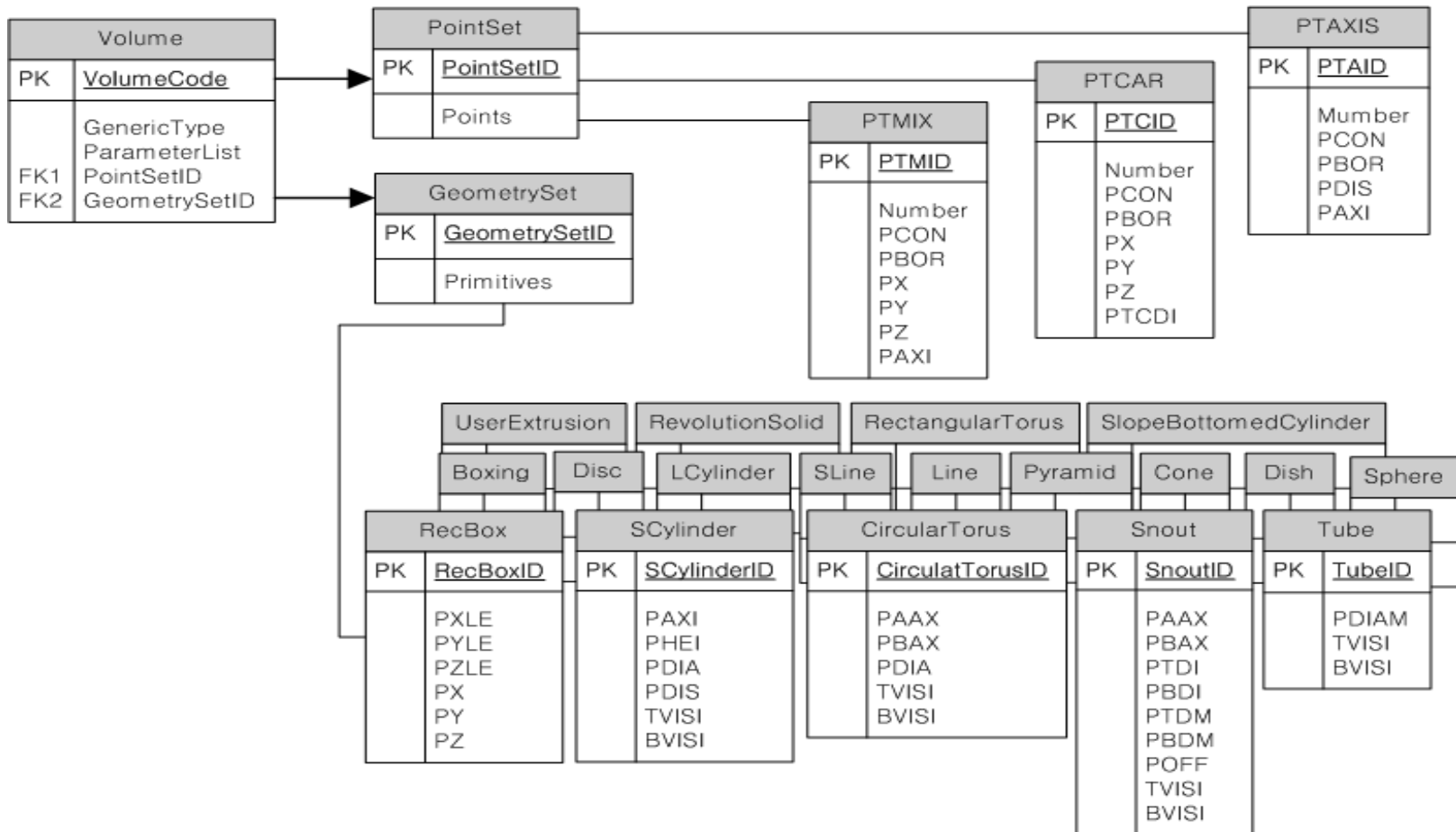
# Catalogue 데이터 추출 과정

- ▶ Catalogue DB로부터의 데이터 추출



# Shape DB 모습

- 여기서 각 컴포넌트의 형상 정보 추출



# 추출한 데이터 통합

## ▶ 데이터 추출 결과 (XML 파일)

```
1 <?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
2
3 <root>
4 <Design type="pipe" id="603TP-FG5272">
5 <Branch id="603TP-FG5272/B1">
6 <Component specId="FELAB1EC2-25" cataId="ELTL6SFF">
7 <Paramset>
8 <Param>0.025000</Param>
9 <Param>0.028000</Param>
10 <Param>5WF</Param>
11 <Param>0.018000</Param>
12 <Param>0.057000</Param>
13 <Param>0.037000</Param>
14 </Paramset>
15 <Position>
16 <Param direction="E">67.286500</Param>
17 <Param direction="U">39.989801</Param>
18 <Param direction="N">304.780594</Param>
19 </Position>
20 <Orientation>
21 <Param axis="Y">E</Param>
22 <Param axis="Z">E</Param>
23 </Orientation>
24 <PTRE id="ELTL3S-PT">
25 <PTInstance index="1" type="PTAXIS"/>
26 <PTInstance index="2" type="PTAXIS"/>
27 </PTRE>
28 <GMRE id="ELTL3S-GM">
29 <GMInstance index="1" type="SCYLINDER"/>
30 <GMInstance index="2" type="SCYLINDER"/>
31 <GMInstance index="3" type="LSNOUT"/>
32 <GMInstance index="4" type="LSNOUT"/>
33 <GMInstance index="5" type="LINE"/>
34 <GMInstance index="6" type="SCTORUS"/>
35 <GMInstance index="7" type=""/>
36 </GMRE>
37 </Component>
38
39 <Component> ..... </Component>
40 </Branch>
```

```
.....
41
42 <Branch id="pipe">
43 <PIPE id="-1023" diameter="0.025000">
44 <Point index="1">
45 <Position>
46 <Param direction="E">67.286500</Param>
47 <Param direction="N">304.529437</Param>
48 <Param direction="U">39.989281</Param>
49 </Position>
50 <Orientation>
51 <Param axis="E">0.000000</Param>
52 <Param axis="N">-1.000000</Param>
53 <Param axis="U">-0.000009</Param>
54 </Orientation>
55 </Point>
56 <Point index="2">
57 <Position>
58 <Param direction="E">67.286500</Param>
59 <Param direction="N">304.752625</Param>
60 <Param direction="U">39.989281</Param>
61 </Position>
62 </Point>
63 </PIPE>
64 <PIPE> ... .. </PIPE>
65 </Branch>
66 </Design>
67 </root>
```

# X3D

## ▶ X3D (Extensible 3D Graphics)

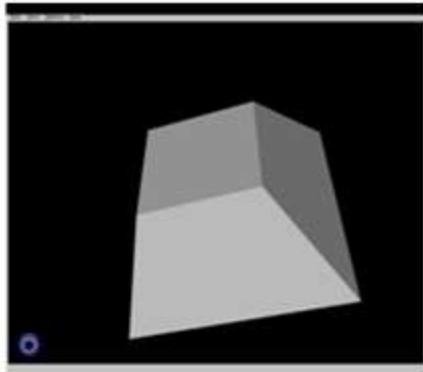
- VRML97의 후속, 한층 강화된 기능의 차세대 웹 기반 3차원 그래픽스 국제 표준
- 미 해군에서 사용하기 위해 제안

## ▶ X3D 특징

- **공개된 포맷 (Royalty-free open standards file format)**
- **XML 기반으로, 확장성 및 압축성 가짐.**
- Object, 3D Scene의 표현 및 통신을 위한 Run-time architecture
- 풍부한 Component set을 가지며, 다양한 분야에 활용 가능함.
  - engineering and scientific visualization, CAD and architecture, medical visualization, training and simulation, multimedia, entertainment, education, and more.
- 다양한 상업용, Open source용 Viewer 제품들 존재함.

# 파이프 설계 데이터의 X3D 가시화

- ▶ Primitive Level에서의 X3D 표현
  - Extrusion을 이용한 X3D 표현 예 (PDMS LPYR Primitive)

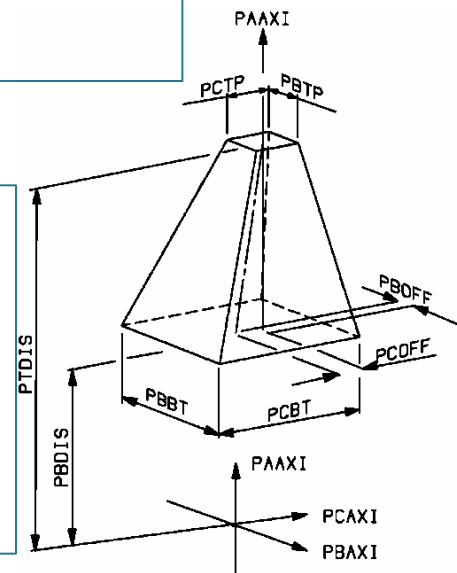


```

<Scene>
<Shape>
<Extrusion
  crossSection= 10 10 10 -10 -10 -10 -10 10 10 10'
  scale='1 1 0.5 0.5'
  spine='0 0 0 0 0 10' />
</Shape>
</Scene>
    
```

```

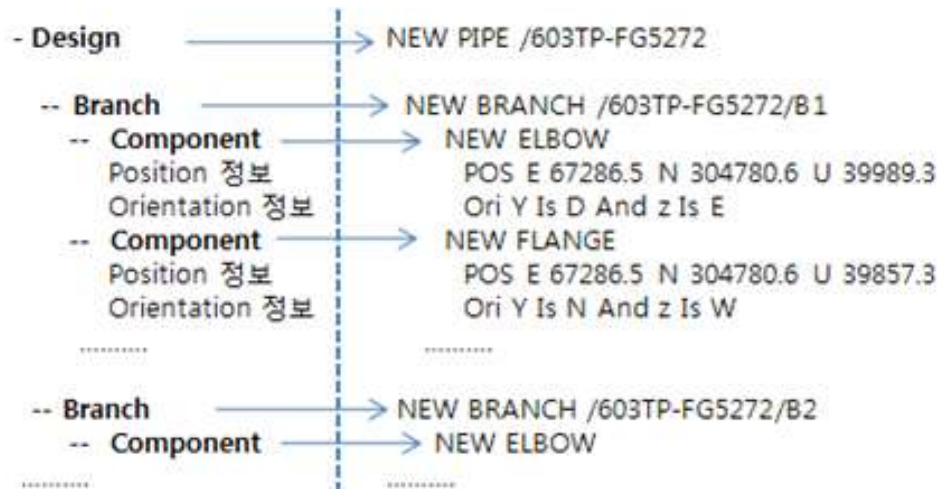
<Scene>
<Shape>
<Extrusion
  crossSection= '0.5*PBBT 0.5*PCBT -0.5*PBBT 0.5*PCBT -0.5*PBBT
                -0.5*PCBT 0.5*PBBT -0.5*PCBT 0.5*PBBT 0.5*PCBT'
  scale='1 1 PBTP/PBBT PCTP/PCBT'
  spine='0 0 PBDIS 0 0 PTDIS' />
</Shape>
</Scene>
    
```



# 파이프 배치 관련 X3D 가시화

## ▶ Design Level에서의 X3D 표현

### ◦ 중립포맷의 Design의 구조



- PDMS Design에서는 Component를 방위표기법을 사용하여 배치함.
- X3D에서 각 Component들과 Pipe들을 XYZ 전역 좌표계에서 표현
  - X3D에서는 X = East , Z = South, Y = UP로 정의하여 위치 및 회전을 계산
  - 계층 구조를 갖는 Transform노드를 활용해 전역좌표계에 배치



# 구현 환경

## ▶ 데이터 추출기 개발 환경

구성	개발 및 운용환경
OS	MS Windows XP SP2
STEP tools	ST-Developer V12
DB Access	MySQL5.1 API, RDF DB Query 모듈
IDE	Visual studio 2008 (MFC)

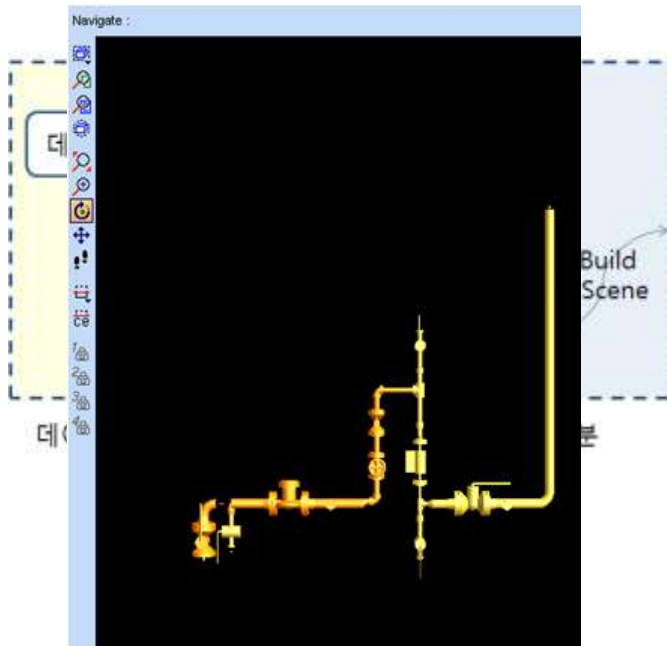
## ▶ X3D 뷰어 개발 환경

구성	개발 및 운용환경
OS	MS Windows XP SP2
JDK	Java Development Kit 1.6.0_16
Xj3D Toolkit	iXj3D Toolkit (by PartDB, Inc.)
IDE	Netbean 6.5

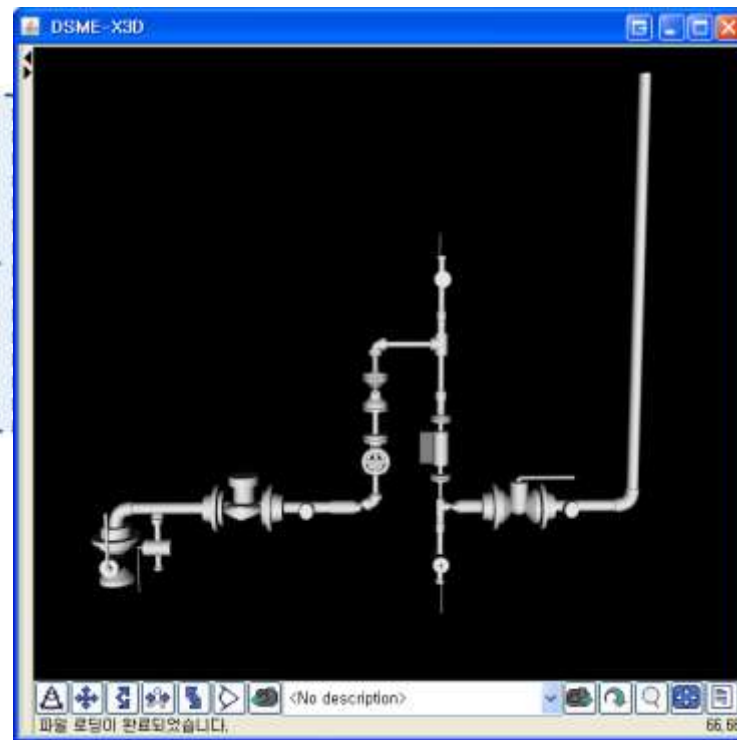
# 테스트 모델 가시화 결과

- ▶ 데이터 추출기 연계 및 결과 (배관설계 샘플데이터)

PDMS 비교화면



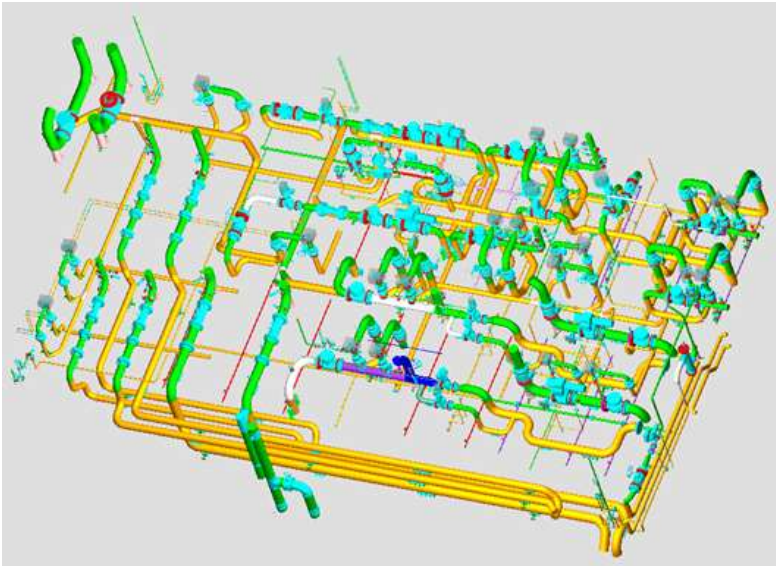
X3D 가시화 결과



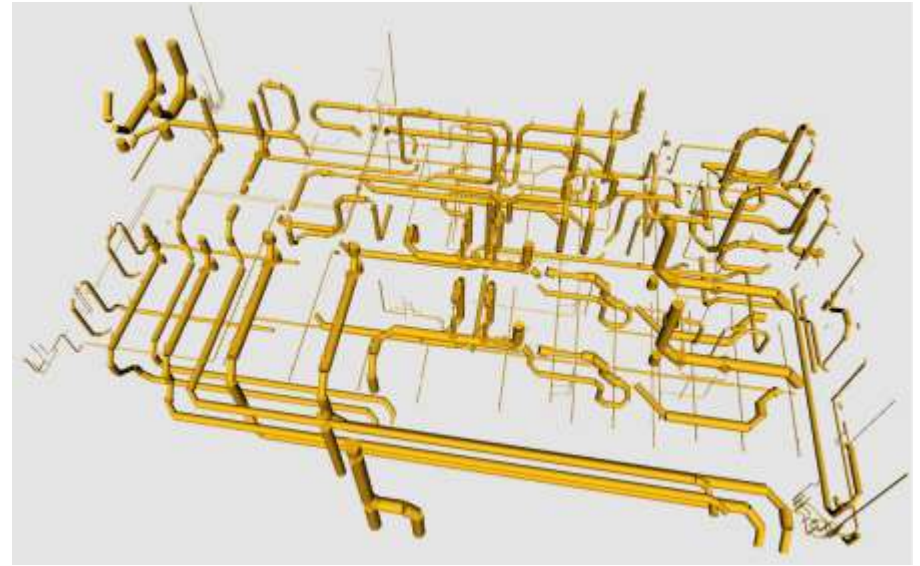
# 블록 모델 X3D 가시화

- ▶ component를 임시로 pipe로 대체

Tribon



X3D 가시화 결과



# 결론

- ▶ 본 연구의 성과
  - 분산된 중립모델 구성 요소를 하나의 가시화 정보로 통합
  - 중립모델의 가시화를 위해 국제표준인 X3D를 적용하여 가시화
  - 웹 경량화 포맷을 활용한 협업환경 구축에 활용 가능
- ▶ 해결해야 할 과제
  - Parameter mapping이 되지 않은 Primitive를 X3D로 표현 할 수 있는 방법 강구
  - 매우 많은 종류의 Component들을 전부 구현하기 어려움  
-> Component Family 개념을 적용한 가시화 방법