buildSMART
FORUM&CONFERENCE
2021
인공지능과 그레이트 리셋
AI and The Great Reset

천안 순천향병원 - (주)삼우종합건축사사무소

디지털트윈 미래기술 – 형상과 속성의 한계를 넘어서

Next Generation Digital Twin – Beyond Geometry and Property

Company	SAMIN E&S
Name	김영록 팀장 Rok Kim, Director
Email	yrkim@Saminis.com

디지털트윈 미래기술 –
형상과 속성의 한계를 넘어서

Next Generation Digital Twin –
Beyond Geometry and Property

디지털트윈 미래기술 –
형상과 속성의 한계를 넘어서

Next Generation Digital Twin –
Beyond Geometry and Property

Disruptive Innovation

10x, 100x, 1000x

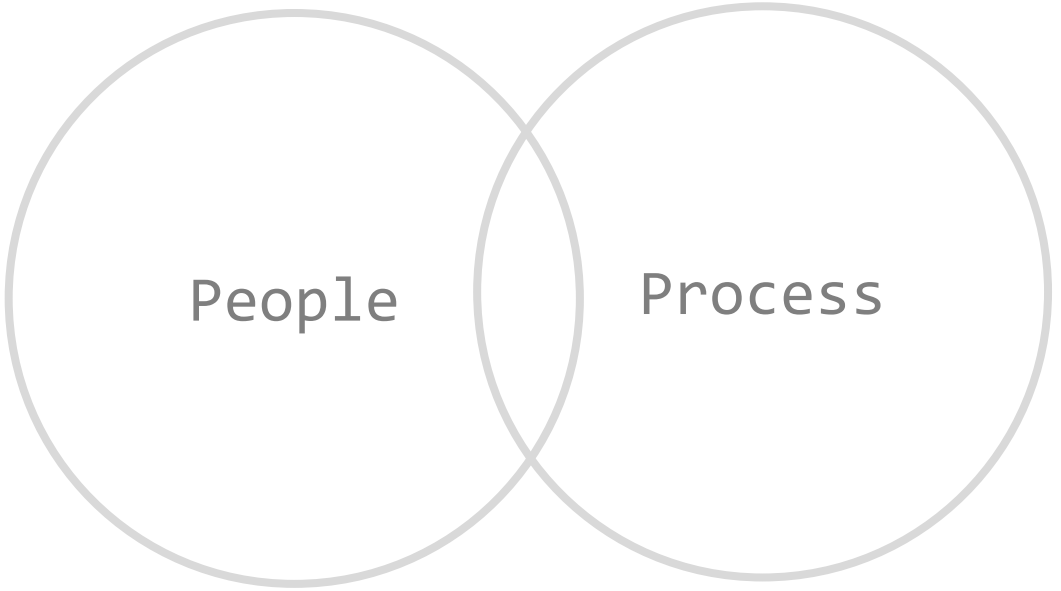
vs

Incremental Improvements

10% ~ 30%

Disruptive Innovation

10x, 100x, 1000x



Incremental Improvements

10% ~ 30%

Technical Debt

Bentley

HEXAGON
INTERGRAPH

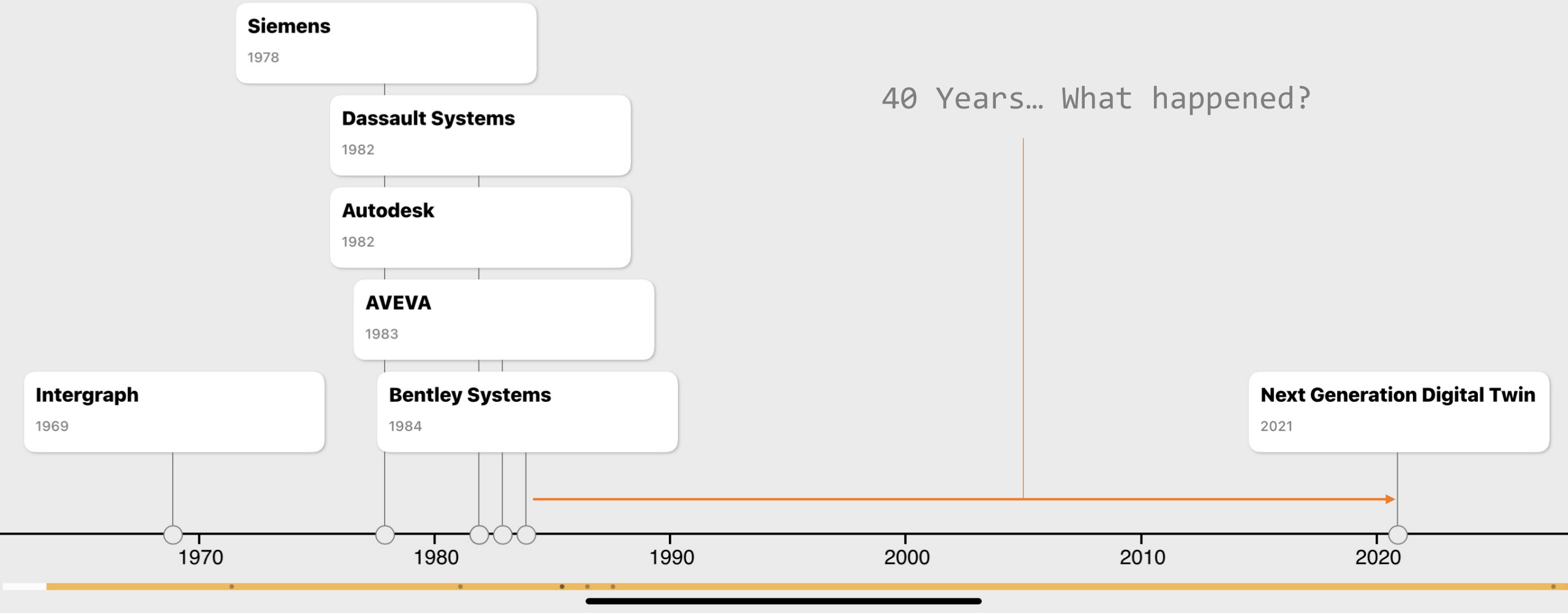
SIEMENS

AVEVA

DASSAULT
SYSTEMES

AUTODESK

Design & Engineering



Native CAD

Kernel

- ACIS
- Parasolid
- Open CASCADE
- ...

Navive Applications

- CATIA
- PTC Creo
- Revit
- Solidworks
- Microstation
- Archicad
- Sketchup
- Siemens NX
- Smartplant 3D
- PDMS
- ...

File Formats

- DXF
- STEP
- IFC
- JT
- IGES
- 3DS
- 3MF
- Collada
- FBX
- OJ
- STL
- SAT
- U3D
- USD
- RVT
- 3DM
- X3D
- ...

What is “CAD” Data?

CAD/CAM/CAE/CACM/CAPM

Rendering
Lighting
Mapping

Features
Objects
Form & Space

Model Based Design

Geometric Dimensioning and Tolerancing

Wireframe
Sheet Bodies
Voxels

2D
3D

Relationship
Hiearchy
Indexing/Graph

Product & Manufacturing Information

Topology

Geometry

Face/Vector

Geometry

Property & Attributes

PLM/Version Control

System Variables
User-defined

Solid
Surface/Polygon

Metadata
Dimensions

Coordinate System

Boolean Operation
B-Spline

Catalog/Library
Hierarchy

Parametric
Mesh

B-REP
NURBS
CSG

Bill of Materials
Manufacturer Information
Technical Data

Analytic

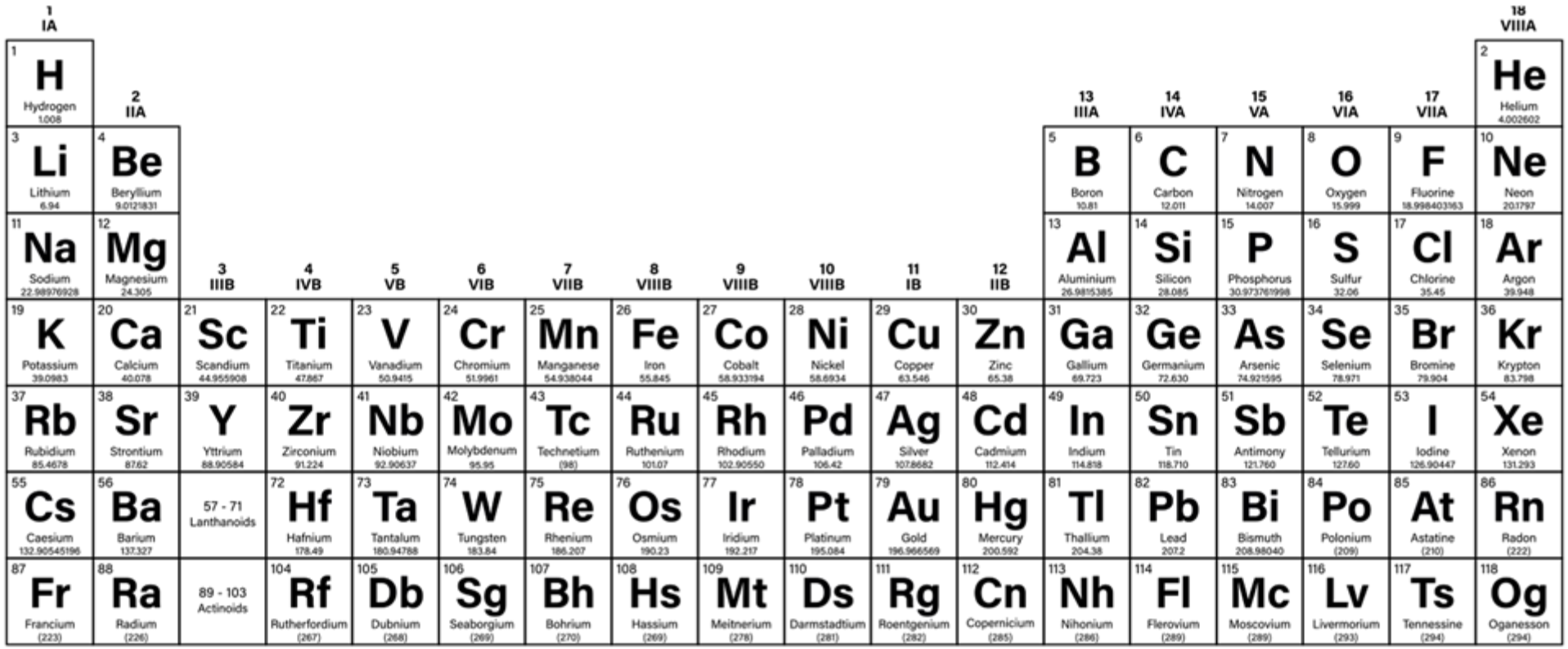
Primitive Geometry
Union
Difference
Intersection

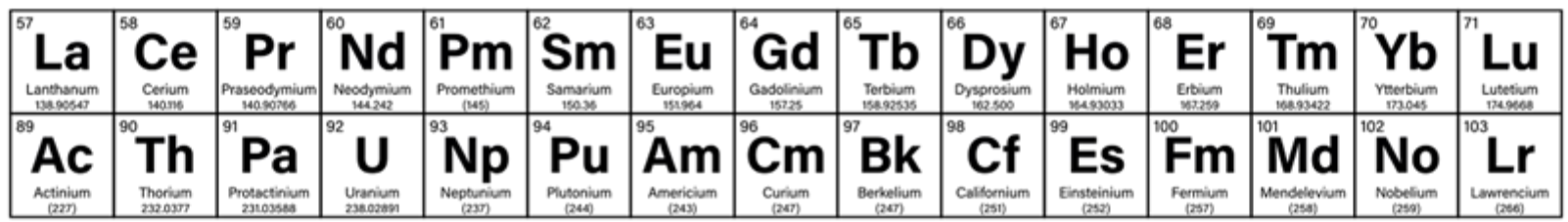
Points/Edges

Lines

Planes

ASCII
Binary


1 IA
2 IIA
3 IIIB
4 IVB
5 VB
6 VIB
7 VIIB
8 VIIIB
9 VIIIB
10 VIIIB
11 IB
12 IIB
13 IIIA
14 IVA
15 VA
16 VIA
17 VIIA
18 VIIIA
1 H Hydrogen 1.008
2 He Helium 4.002602
3 Li Lithium 6.94
4 Be Beryllium 9.0121831
5 B Boron 10.81
6 C Carbon 12.011
7 N Nitrogen 14.007
8 O Oxygen 15.999
9 F Fluorine 18.998403163
10 Ne Neon 20.1797
11 Na Sodium 22.98976928
12 Mg Magnesium 24.305
13 Al Aluminium 26.9815385
14 Si Silicon 28.085
15 P Phosphorus 30.973761998
16 S Sulfur 32.06
17 Cl Chlorine 35.45
18 Ar Argon 39.948
19 K Potassium 39.0983
20 Ca Calcium 40.078
21 Sc Scandium 44.955908
22 Ti Titanium 47.867
23 V Vanadium 50.9415
24 Cr Chromium 51.9961
25 Mn Manganese 54.938044
26 Fe Iron 55.845
27 Co Cobalt 58.933194
28 Ni Nickel 58.6934
29 Cu Copper 63.546
30 Zn Zinc 65.38
31 Ga Gallium 69.723
32 Ge Germanium 72.630
33 As Arsenic 74.921595
34 Se Selenium 78.971
35 Br Bromine 79.904
36 Kr Krypton 83.798
37 Rb Rubidium 85.4678
38 Sr Strontium 87.62
39 Y Yttrium 88.90584
40 Zr Zirconium 91.224
41 Nb Niobium 92.90637
42 Mo Molybdenum 95.95
43 Tc Technetium (98)
44 Ru Ruthenium 101.07
45 Rh Rhodium 102.90550
46 Pd Palladium 106.42
47 Ag Silver 107.8682
48 Cd Cadmium 112.414
49 In Indium 114.818
50 Sn Tin 118.710
51 Sb Antimony 121.760
52 Te Tellurium 127.60
53 I Iodine 126.90447
54 Xe Xenon 131.293
55 Cs Caesium 132.90545196
56 Ba Barium 137.327
57 - 71 Lanthanoids
72 Hf Hafnium 178.49
73 Ta Tantalum 180.94788
74 W Tungsten 183.84
75 Re Rhenium 186.207
76 Os Osmium 190.23
77 Ir Iridium 192.217
78 Pt Platinum 195.084
79 Au Gold 196.966569
80 Hg Mercury 200.592
81 Tl Thallium 204.38
82 Pb Lead 207.2
83 Bi Bismuth 208.98040
84 Po Polonium (209)
85 At Astatine (210)
86 Rn Radon (222)
87 Fr Francium (223)
88 Ra Radium (226)
89 - 103 Actinoids
104 Rf Rutherfordium (267)
105 Db Dubnium (268)
106 Sg Seaborgium (269)
107 Bh Bohrium (270)
108 Hs Hassium (269)
109 Mt Meitnerium (278)
110 Ds Darmstadtium (281)
111 Rg Roentgenium (282)
112 Cn Copernicium (285)
113 Nh Nihonium (286)
114 Fl Flerovium (289)
115 Mc Moscovium (289)
116 Lv Livermorium (293)
117 Ts Tennessine (294)
118 Og Oganesson (294)


57 La Lanthanum 138.90547
58 Ce Cerium 140.116
59 Pr Praseodymium 140.90766
60 Nd Neodymium 144.242
61 Pm Promethium (145)
62 Sm Samarium 150.36
63 Eu Europium 151.964
64 Gd Gadolinium 157.25
65 Tb Terbium 158.92535
66 Dy Dysprosium 162.500
67 Ho Holmium 164.93033
68 Er Erbium 167.259
69 Tm Thulium 168.93422
70 Yb Ytterbium 173.045
71 Lu Lutetium 174.9668
89 Ac Actinium (227)
90 Th Thorium 232.0377
91 Pa Protactinium 231.03588
92 U Uranium 238.02891
93 Np Neptunium (237)
94 Pu Plutonium (244)
95 Am Americium (243)
96 Cm Curium (247)
97 Bk Berkelium (247)
98 Cf Californium (251)
99 Es Einsteinium (252)
100 Fm Fermium (257)
101 Md Mendelevium (258)
102 No Nobelium (259)
103 Lr Lawrencium (266)

Topology

Geometry

B-REP
NURBS
CSG

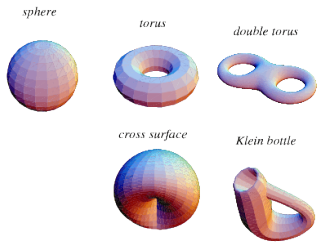
Boolean Operation
B-Spline

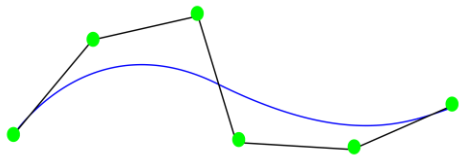
Primitive Geometry
Union
Difference
Intersection

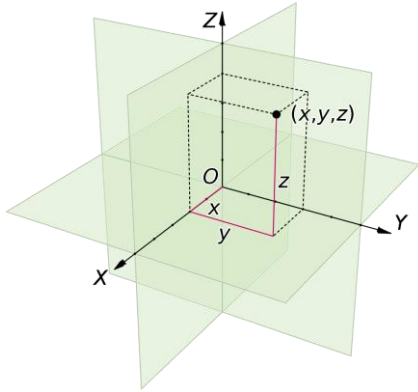
Coordinate System

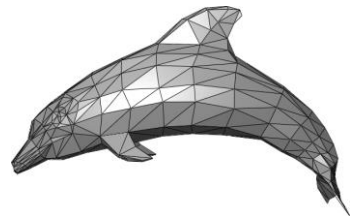
Solid
Surface/Polygon

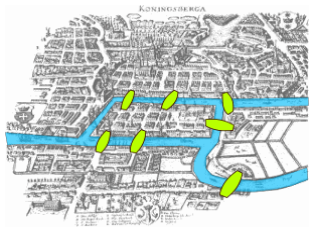
Relationship
Hiearchy
Indexing/Graph

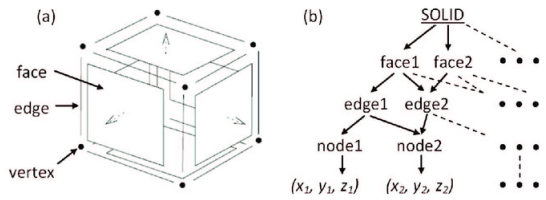


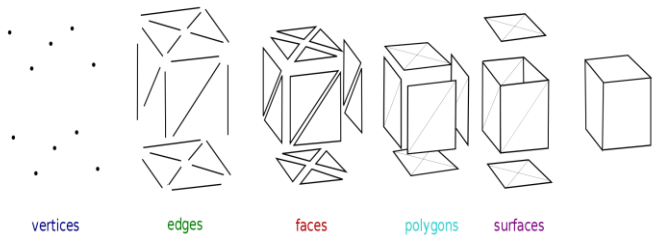


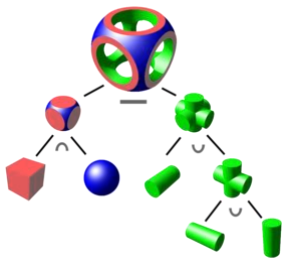


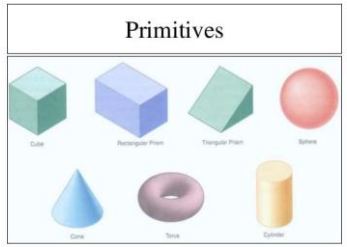


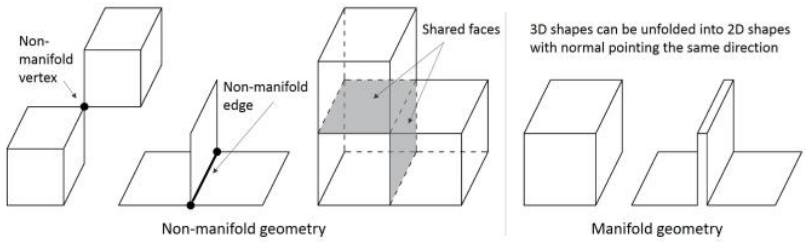


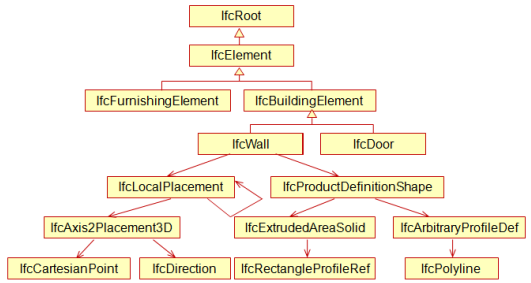










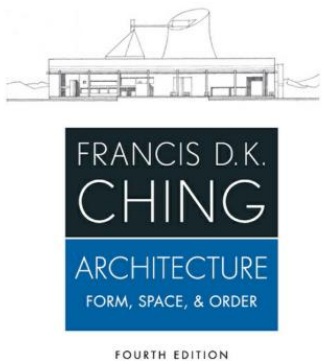


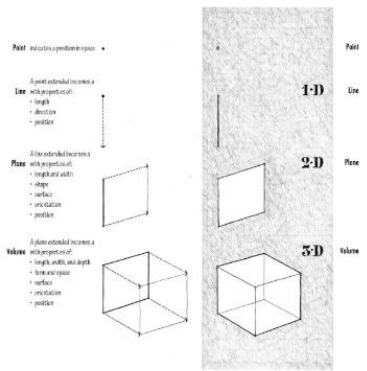
수학적 정의

수학적 정의
위상수학/기하학
오일러/유클리드 등...

건축/공간의 이해

점.선.면...





Kernel

- ACIS
- Parasolid
- Open CASCADE
- ...

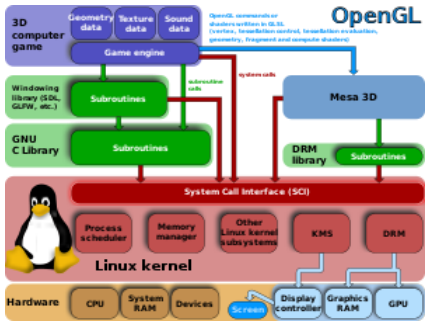
Navive Applications

- CATIA
- PTC Creo
- Revit
- Solidworks
- Microstation
- Archicad
- Sketchup
- Siemens NX
- Smartplant 3D
- PDMS
- ...

File Formats

- DXF
- STEP
- IFC
- JT
- IGES
- 3DS
- 3MF
- Collada
- FBX
- OJ
- STL
- SAT
- U3D
- USD
- RVT
- 3DM
- X3D
- ...

Computer Graphics



Microsoft® DirectX®

WebGL™

OPERATING SYSTEM

CPU RAM GPU

HTML/HTTP/WEB/BROWSER/JAVASCRIPT

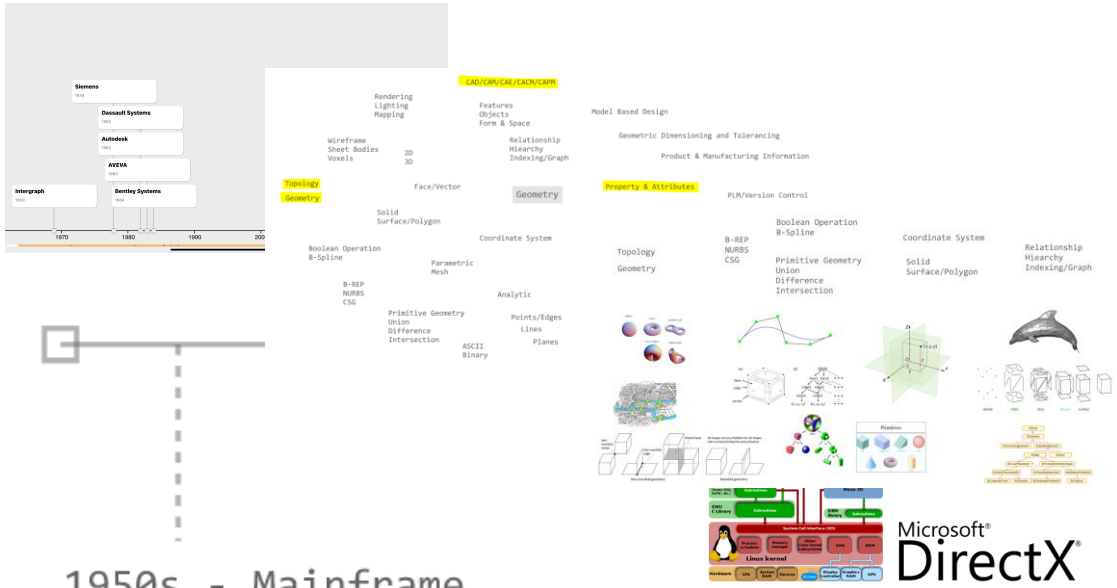
CPU RAM GPU

Computing Timeline

디지털트윈 미래기술 - 형상과 속성의 한계를 넘어서

Next Generation Digital Twin - Beyond Geometry and Property

40 years of technical debt



1950s - Mainframe

OPERATING SYSTEM

CPU RAM GPU

1980s - Personal Computer

1990s - Internet

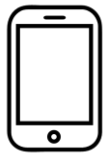
2000s - Mobile/Cloud/Datacenter

2010s - IoT/XR/Wearable

WebGL™

HTML/HTTP/WEB/BROWSER/JAVASCRIPT

CPU RAM GPU



2021 Spatial Industry – Everyone’s Problem

1. Interoperability

+ ACIS, Catia, Parasolid...

+ Autodesk, Dassault, Intergraph, AVEVA, Siemens, PTC...

+ IFC, JT, Step, FBX, OBJ…

2. Speed/Latency

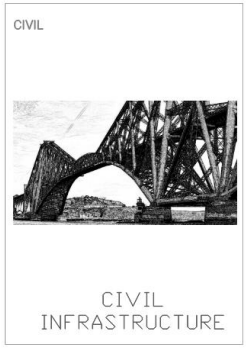
2021 5G Speed = Less than 10 Millisecond

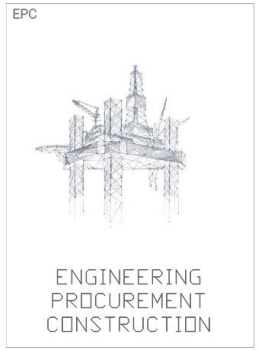
2021 3D Model Speed =

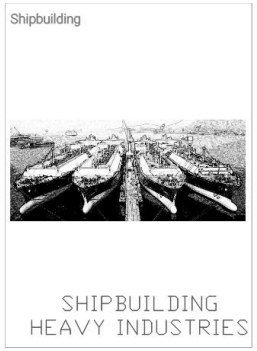
Hours to load, Days to Calculate, Weeks to convert, Frequent Shutdown...

Spatial Industry (ETO – Engineer to Order)

BIM & Digital Twin







Disruptive Innovation?

10x? 100x?

ML/AI?

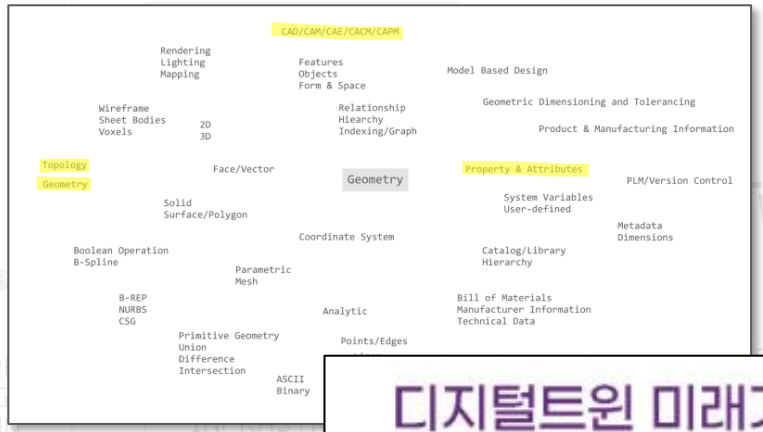
PARALLEL PRODUCTION (병렬생산)

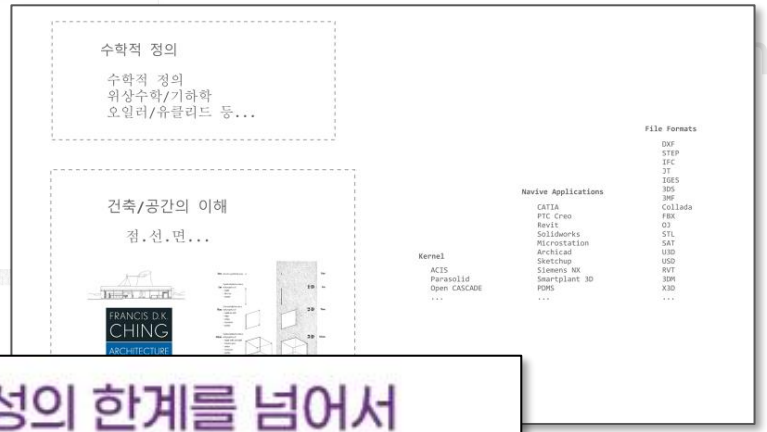
공장가공/생산 중심 (OSC/DfMA/PreFab/Module) 건설사업관리

IT Technical Debt

시공 BIM = Digital Twin 기반의 다양한 생산/건설...

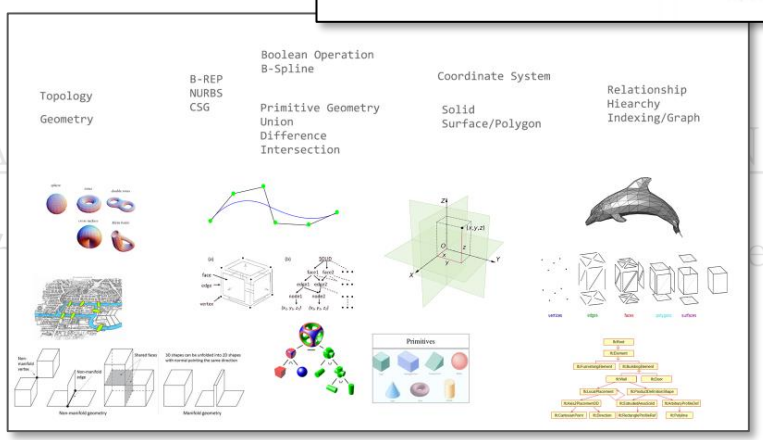
Engineering/Simulation/Planning/Tracking/Management

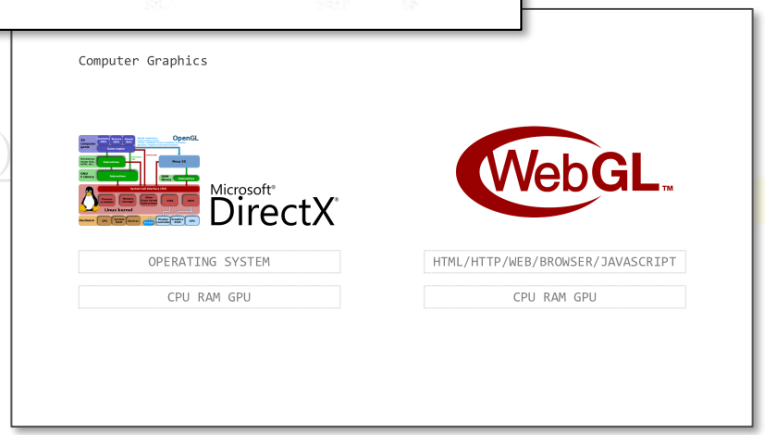




디지털트윈 미래기술 - 형상과 속성의 한계를 넘어서

Next Generation Digital Twin - Beyond Geometry and Property

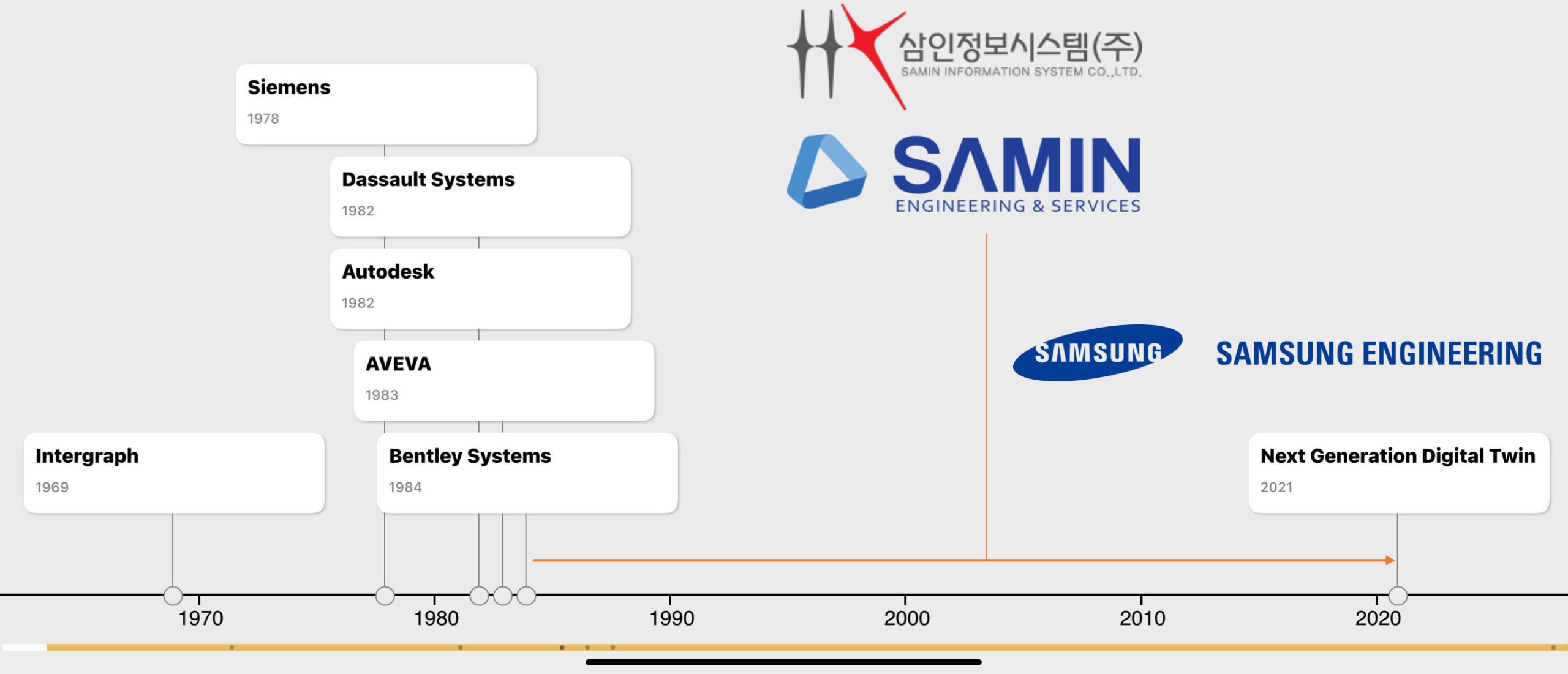




디지털트윈 미래기술 –
형상과 속성의 한계를 넘어서

Next Generation Digital Twin –
Beyond Geometry and Property

Design & Engineering | Construction/Production



GEOMETRY | PROPERTY | RELATION

Platform & Ecosystem

SDK / API

Re-constructured Geometry
CAD/Property Independent
Dimensioning Engine

On-Prem, Browser,
Server-Side Rendering

Multi Model
Hierarchy (WBS)

Point Cloud

Collaboration

… and many more

Web / Mobile

Interoperability | Speed

Server-based | CAD Database | Topology & Geometry | Part-level, Scheduled Update | Surface/Solid, 2D/3D Hybrid

강경완 - Confluence | Edit - 2019-05-16 LG 디스플레이 | 강경완 - Confluence

https://saminis.atlassian.net/wiki/spaces/~kwkang/calendars

Bookmarks | 설정 | Google | YouTube | NAVER | My Visual Studio | MSDN 계정 | Licenses - My Atla... | EcoProductionMan... | 업무 | Hoops | Contact Us | eTape... | Sparpoint Korea | Stardock.com Stor... | Advanced Technol...

강경완

- Overview
- Blog
- Calendars
- Space Settings

SPACE SHORTCUTS

- Add shortcut

PAGES

- Kang's Home

회사지정(연차)휴일
출장
대체 휴무
근로자의날 휴무

김덕은 신규법인

- Events
- 이벤트
- 회의

5	6	7	8	9	10	11
	BIM 부분 협력관련 미팅 + 1:00 PM 박주성: 오후반차 1:00 PM 김래욱: 중국출장대체휴무(오후반차) 4:00 PM 김민경, 전동훈 & 한광수: 회계팀 주간 회의					
	어린이날 대체 휴무 9:30 AM Alex, 김래욱, 김지숙, 박주성, 이종수, 정소영 & 최철민: 글로벌 사업부 Daily 회의	김래욱, 박주성, 이종수 & 최철민: - 현장은 최소 3인1조 - 김래욱 팀장님 박주성 과장...: GS칼텍스 TA검사 레이저스캐닝 전동훈: 전동훈 연차	9:30 AM Alex, 김래욱, 김지숙, 박주성, 이종수, 정소영 & 최철민: 글로벌 사업부 Daily 회의	김래욱 & 하남국: 대림산업 사공관리 POC 9:00 AM Alex, 강경완 & 윤덕현: BIM Shift 2019 발표 9:30 AM Alex, 김래욱, 김지숙, 박주성, 이종수, 정소영 & 최철민: 글로벌 사업부 Daily 회의 2:00 PM 한광수: 강남조선 4차년도 정량적목표 인증 협의	9:30 AM Alex, 김래욱, 김지숙, 박주성, 이종수, 정소영 & 최철민: 글로벌 사업부 Daily 회의 1:30 PM 강경완 & 한광수: 신규사업기획팀 주간회의 1:30 PM 강경완, 김지숙 & 윤덕현: 포스코 A&C 플랜트사업부 미팅	
	Alex Hong: 북미 출장 9:30 AM 김덕은 & 한광수: 정부과제팀 주간회의 10:00 AM Alex, 김래욱, 김지숙, 박주성, 이종수 & 최철민: 글로벌 사업부 주간회의 5:00 PM Alex, CHEN, 강경완, 윤덕현, 전동훈 & 하남국: 주간 간부회의	9:30 AM Alex, 김래욱, 김지숙, 박주성, 이종수, 정소영 & 최철민: 글로벌 사업부 Daily 회의 10:30 AM 강경완, 여태기 & 하남국: 삼성물산 360 이미지 뷰어 대모 개발방향 11:00 AM Deokhyun, 김세희, 김준우, 여태기 & 하남국: 기술주간회의					
12	13	14	15	16	17	18
5:00 PM Alex, 강경완 & 윤덕현: iConstruct 미팅	전동훈: 전동훈 연차 9:30 AM Alex, 김래욱, 김지숙, 박주성, 이종수, 정소영 & 최철민: 글로벌 사업부 Daily 회의 9:30 AM 김덕은 & 한광수: 정부과제팀 주간회의 10:00 AM Alex, 김래욱, 김지숙, 박주성, 이종수 & 최철민: 글로벌 사업부 주간회의 1:00 PM Deokhyun, 김세희, 김준우, 여태기 & 하남국: 기술주간회의 1:30 PM 강경완 & 한광수: EcoSWP 기획보고서 회의 3:00 PM 강경완 & 하남국: sm3d연동 개발 코드 Review 5:00 PM Alex, CHEN, 강경완, 윤덕현, 전동훈 & 하남국: 주간 간부회의	여태기 & 하남국: SWS EcoPM 테스트 9:30 AM Alex, 김래욱, 김지숙, 박주성, 이종수, 정소영 & 최철민: 글로벌 사업부 Daily 회의 2:00 PM 강경완 & 윤덕현: 원즈 연지니어링 미팅	9:30 AM Alex, 김래욱, 김지숙, 박주성, 이종수, 정소영 & 최철민: 글로벌 사업부 Daily 회의 3:00 PM 강경완 & 김래욱: 관심있는분 누구나 참석부탁드립니다.: LG 디스플레이 미팅전 내부사전협의	8:00 PM 강경완: 라인테크시스템 솔루션 판매전략 협의 강경완 & 김래욱: 1. POC 사전협의 및 FAB 방문 2. 용접솔루션 ...: LG 디스플레이(파주공장) 미팅 9:30 AM Alex, 김래욱, 김지숙, 박주성, 이종수, 정소영 & 최철민: 글로벌 사업부 Daily 회의	김세희: 연차 김래욱: 중국출장 대체휴무 9:00 AM 김래욱: 원즈엔지니어링 미팅 9:30 AM Alex, 김래욱, 김지숙, 박주성, 이종수, 정소영 & 최철민: 글로벌 사업부 Daily 회의 10:00 AM 강경완: 삼성경제연구소 김진환박사 미팅 1:00 PM 김민경:오후반차 1:30 PM 강경완 & 한광수: 신규사업기획팀 주간회의 2:00 PM 강경완 & 윤덕현: 희림종합건축사 미팅(with 라인테크)	
19	20	21	22	23	24	25
	전동훈: 전동훈 연차 9:30 AM Alex, 김래욱, 김지숙, 박주성, 이종수, 정소영 &	9:30 AM Alex, 김래욱, 김지숙, 박주성, 이종수, 정소영 &	9:30 AM Alex, 김래욱, 김지숙, 박주성, 이종수, 정소영 &	강경완, 김래욱 & 윤덕현: LG 디스플레이 POC 9:30 AM Alex, 김래욱, 김지	9:30 AM Alex, 김래욱, 김지	

오후 6:05
2019-05-15

강경완 - Confluence | Edit - 2019-05-16 LG 디스플레이 | 강경완 - Confluence

https://saminis.atlassian.net/wiki/spaces/~kwkang/calendars

Bookmarks | 설정 | Google | YouTube | NAVER | My Visual Studio | MSDN 계정 | Licenses - My Atla... | EcoProductionMan... | 업무 | Hoops | Contact Us | eTape... | Sparpoint Korea | Stardock.com Stor... | Advanced Technol...

강경완

- Overview
- Blog
- Calendars
- Space Settings

SPACE SHORTCUTS

- Add shortcut

PAGES

- Kang's Home

회사지정(연차)휴일
출장
대체 휴무
근로자의날 휴무

김덕은 신규법인

- Events
- 이벤트
- 회의

5	6	7	8	9	10	11
	BIM 부분 협력관련 미팅 + 1:00 PM 박주성: 오후반차 1:00 PM 김래욱: 중국출장대체휴무(오후반차) 4:00 PM 김민경, 전동훈 & 한광수: 회계팀 주간 회의					
	어린이날 대체 휴무 9:30 AM Alex, 김래욱, 김지숙, 박주성, 이종수, 정소영 & 최철민: 글로벌 사업부 Daily 회의	김래욱, 박주성, 이종수 & 최철민: - 현장은 최소 3인1조 - 김래욱 팀장님 박주성 과장...: GS칼텍스 TA검사 레이저스캐닝 전동훈: 전동훈 연차	9:30 AM Alex, 김래욱, 김지숙, 박주성, 이종수, 정소영 & 최철민: 글로벌 사업부 Daily 회의	김래욱 & 하남국: 대림산업 사공관리 POC 9:00 AM Alex, 강경완 & 윤덕현: BIM Shift 2019 발표 9:30 AM Alex, 김래욱, 김지숙, 박주성, 이종수, 정소영 & 최철민: 글로벌 사업부 Daily 회의 2:00 PM 한광수: 강남조선 4차년도 정량적목표 인증 협의	9:30 AM Alex, 김래욱, 김지숙, 박주성, 이종수, 정소영 & 최철민: 글로벌 사업부 Daily 회의 1:30 PM 강경완 & 한광수: 신규사업기획팀 주간회의 1:30 PM 강경완, 김지숙 & 윤덕현: 포스코 A&C 플랜트사업부 미팅	
	Alex Hong: 북미 출장 9:30 AM 김덕은 & 한광수: 정부과제팀 주간회의 10:00 AM Alex, 김래욱, 김지숙, 박주성, 이종수 & 최철민: 글로벌 사업부 주간회의 5:00 PM Alex, CHEN, 강경완, 윤덕현, 전동훈 & 하남국: 주간 간부회의	9:30 AM Alex, 김래욱, 김지숙, 박주성, 이종수, 정소영 & 최철민: 글로벌 사업부 Daily 회의 10:30 AM 강경완, 여태기 & 하남국: 삼성물산 360 이미지 뷰어 대모 개발방향 11:00 AM Deokhyun, 김세희, 김준우, 여태기 & 하남국: 기술주간회의					
12	13	14	15	16	17	18
5:00 PM Alex, 강경완 & 윤덕현: iConstruct 미팅	전동훈: 전동훈 연차 9:30 AM Alex, 김래욱, 김지숙, 박주성, 이종수, 정소영 & 최철민: 글로벌 사업부 Daily 회의 9:30 AM 김덕은 & 한광수: 정부과제팀 주간회의 10:00 AM Alex, 김래욱, 김지숙, 박주성, 이종수 & 최철민: 글로벌 사업부 주간회의 1:00 PM Deokhyun, 김세희, 김준우, 여태기 & 하남국: 기술주간회의 1:30 PM 강경완 & 한광수: EcoSWP 기획보고서 회의 3:00 PM 강경완 & 하남국: sm3d연동 개발 코드 Review 5:00 PM Alex, CHEN, 강경완, 윤덕현, 전동훈 & 하남국: 주간 간부회의	여태기 & 하남국: SWS EcoPM 테스트 9:30 AM Alex, 김래욱, 김지숙, 박주성, 이종수, 정소영 & 최철민: 글로벌 사업부 Daily 회의 2:00 PM 강경완 & 윤덕현: 원즈 연지니어링 미팅	9:30 AM Alex, 김래욱, 김지숙, 박주성, 이종수, 정소영 & 최철민: 글로벌 사업부 Daily 회의 3:00 PM 강경완 & 김래욱: 관심있는분 누구나 참석부탁드립니다.: LG 디스플레이 미팅전 내부사전협의	8:00 PM 강경완: 라인테크시스템 솔루션 판매전략 협의 강경완 & 김래욱: 1. POC 사전협의 및 FAB 방문 2. 용접솔루션 ...: LG 디스플레이(파주공장) 미팅 9:30 AM Alex, 김래욱, 김지숙, 박주성, 이종수, 정소영 & 최철민: 글로벌 사업부 Daily 회의	김세희: 연차 김래욱: 중국출장 대체휴무 9:00 AM 김래욱: 원즈엔지니어링 미팅 9:30 AM Alex, 김래욱, 김지숙, 박주성, 이종수, 정소영 & 최철민: 글로벌 사업부 Daily 회의 10:00 AM 강경완: 삼성경제연구소 김진환박사 미팅 1:00 PM 김민경:오후반차 1:30 PM 강경완 & 한광수: 신규사업기획팀 주간회의 2:00 PM 강경완 & 윤덕현: 희림종합건축사 미팅(with 라인테크)	
19	20	21	22	23	24	25
	전동훈: 전동훈 연차 9:30 AM Alex, 김래욱, 김지숙, 박주성, 이종수, 정소영 &	9:30 AM Alex, 김래욱, 김지숙, 박주성, 이종수, 정소영 &	9:30 AM Alex, 김래욱, 김지숙, 박주성, 이종수, 정소영 &	강경완, 김래욱 & 윤덕현: LG 디스플레이 POC 9:30 AM Alex, 김래욱, 김지	9:30 AM Alex, 김래욱, 김지	

오후 6:05
2019-05-15

Geometry Reconstruction

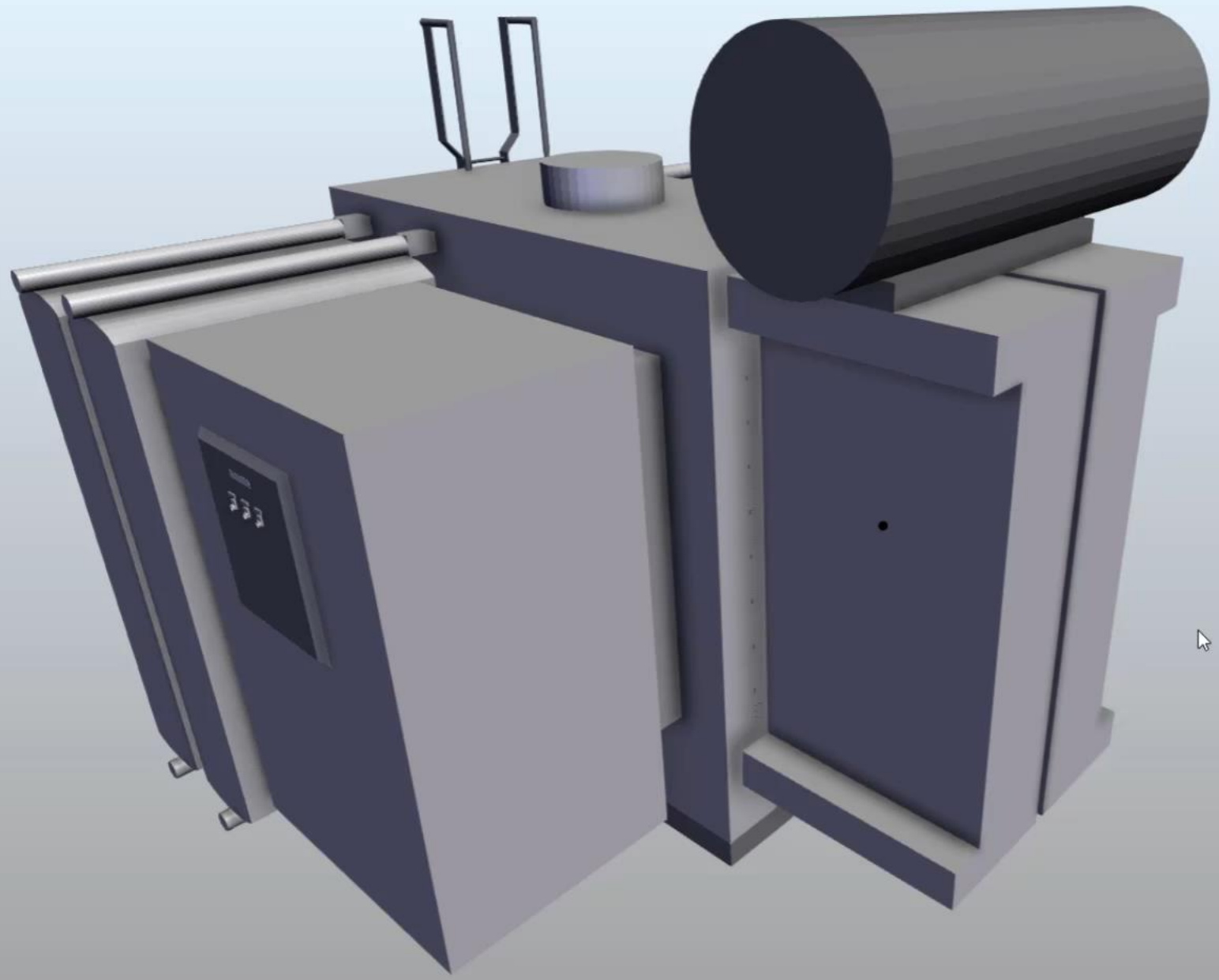
Select/Snap Anywhere

Part 3

Model Selection Performance

Part 4

Dynamic Dimension



Model Tree

System Tree

Rev 0

- LCP_TYPE-3 - LCP_TYPE-3
- SC - SC
- LV_MCCB - LV_MCCB
- LV_MAIN TYPE - LV_MAIN TYPE
- POWER GENERATOR - POWER GENERAT...
- TR_TYPE 1 - TR_TYPE 1
- LV_ACB & MCCB - LV_ACB & MCCB
- LV_ACB - LV_ACB
- LV_ACB & MCCB - LV_ACB & MCCB
- HV_DS & NGR - HV_DS & NGR
- LCP_TYPE-1 - LCP_TYPE-1
- TR_TYPE 1 - TR_TYPE 1
- LV_ACB & MCCB - LV_ACB & MCCB
- HV_VCB - HV_VCB
- LV_MCCB - LV_MCCB
- LV_ACB & MCCB - LV_ACB & MCCB
- OIL TR - OIL TR
- LV_ACB & MCCB - LV_ACB & MCCB
- LCP_TYPE-5 - LCP_TYPE-5
- AHF - AHF
- LV_MCCB - LV_MCCB
- LV_MAIN TYPE - LV_MAIN TYPE
- POWER GENERATOR - POWER GENERAT...
- HV_VCB - HV_VCB
- LV_ACB - LV_ACB
- LV_MCCB - LV_MCCB
- LV_ACB - LV_ACB
- HV_TIE VCB & GPT - HV_TIE VCB & GPT
- HV_VCB - HV_VCB
- SC - SC
- LV_MCCB - LV_MCCB
- TR_TYPE 2 - TR_TYPE 2
- LCP_TYPE-5 - LCP_TYPE-5

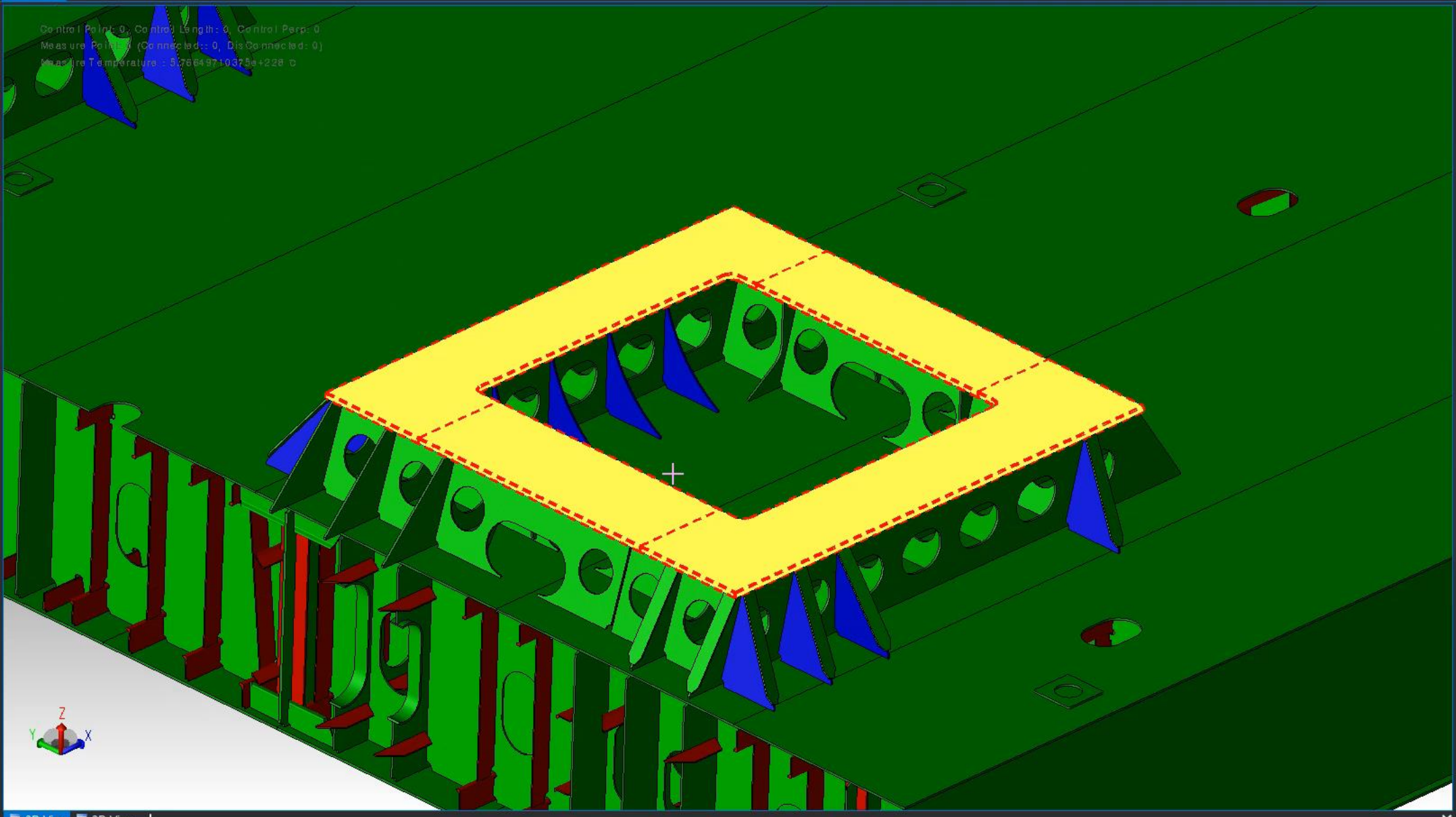
링크

오전 4:07

EcoDraft - [A009.sis]

파일 모델 프로젝트 도면 생성 Draft 치수 그리기 템플릿 심볼 편집 Snap 화면조정 보기 도움말

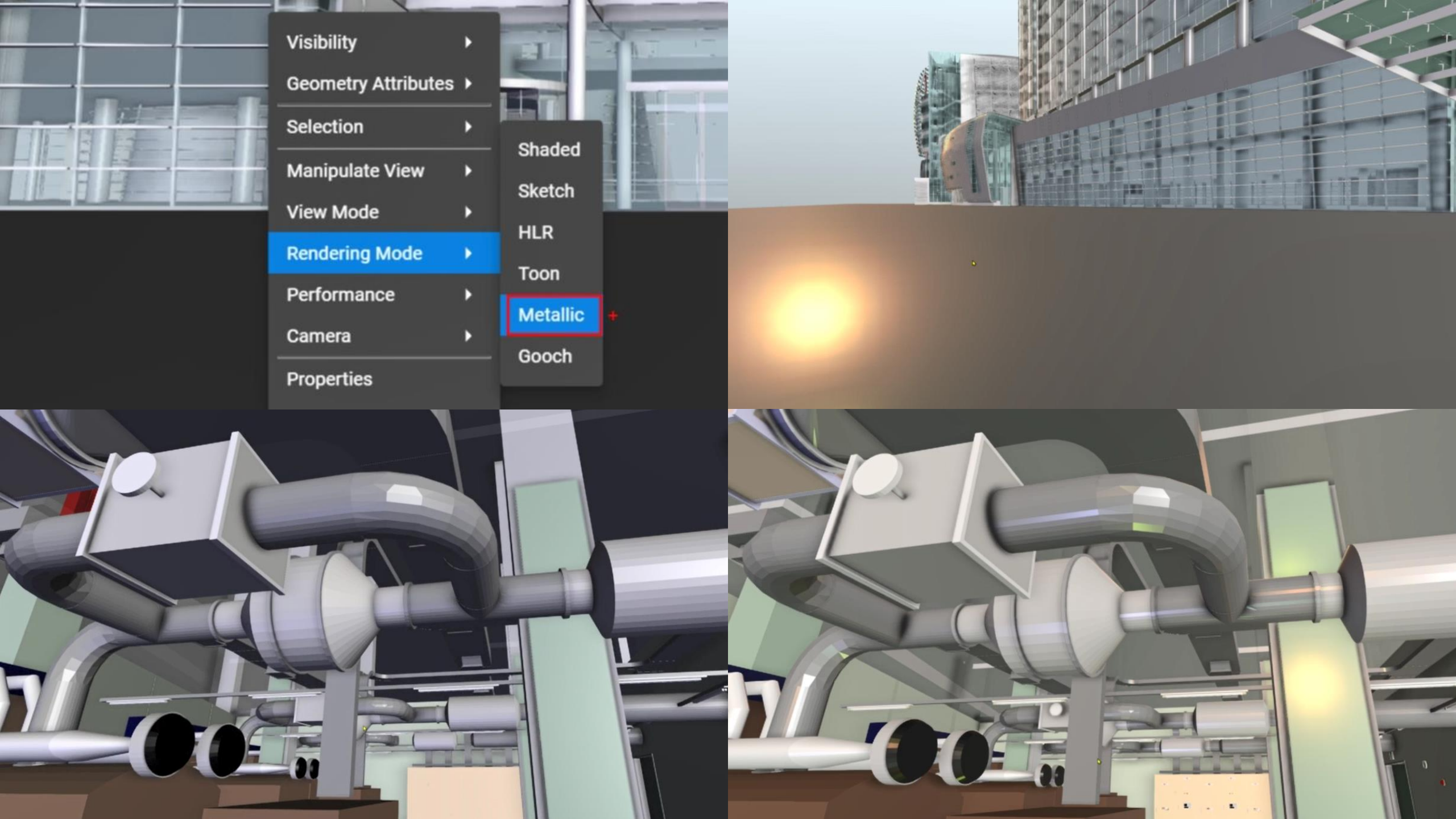
A009.sis



Assembly tree

3D View 2D View

CAP NUM SCRL


Visibility
Geometry Attributes
Selection
Manipulate View
View Mode
Rendering Mode
Performance
Camera
Properties
Shaded
Sketch
HLR
Toon
Metallic
Gooch

SAMSUNG

The most powerful Digital twin is coming