

Revitを用いた土木配筋図作成

株式会社ベクトル・ジャパン

設計事業部 構造センター

島田 万璃



スピーカーの紹介

経歴

2010年 早稲田大学 理工学部 社会環境工学科 卒業

同年 株式会社ベクトル・ジャパン入社

2011年～ 社内の新技術導入のため、研究に携わる。

その後一貫して土木構造物の構造設計に従事。

2020年～ 研究開発部門の責任者に就任。

アジェンダ

01
会社紹介

02
Revitで
配筋図を描く

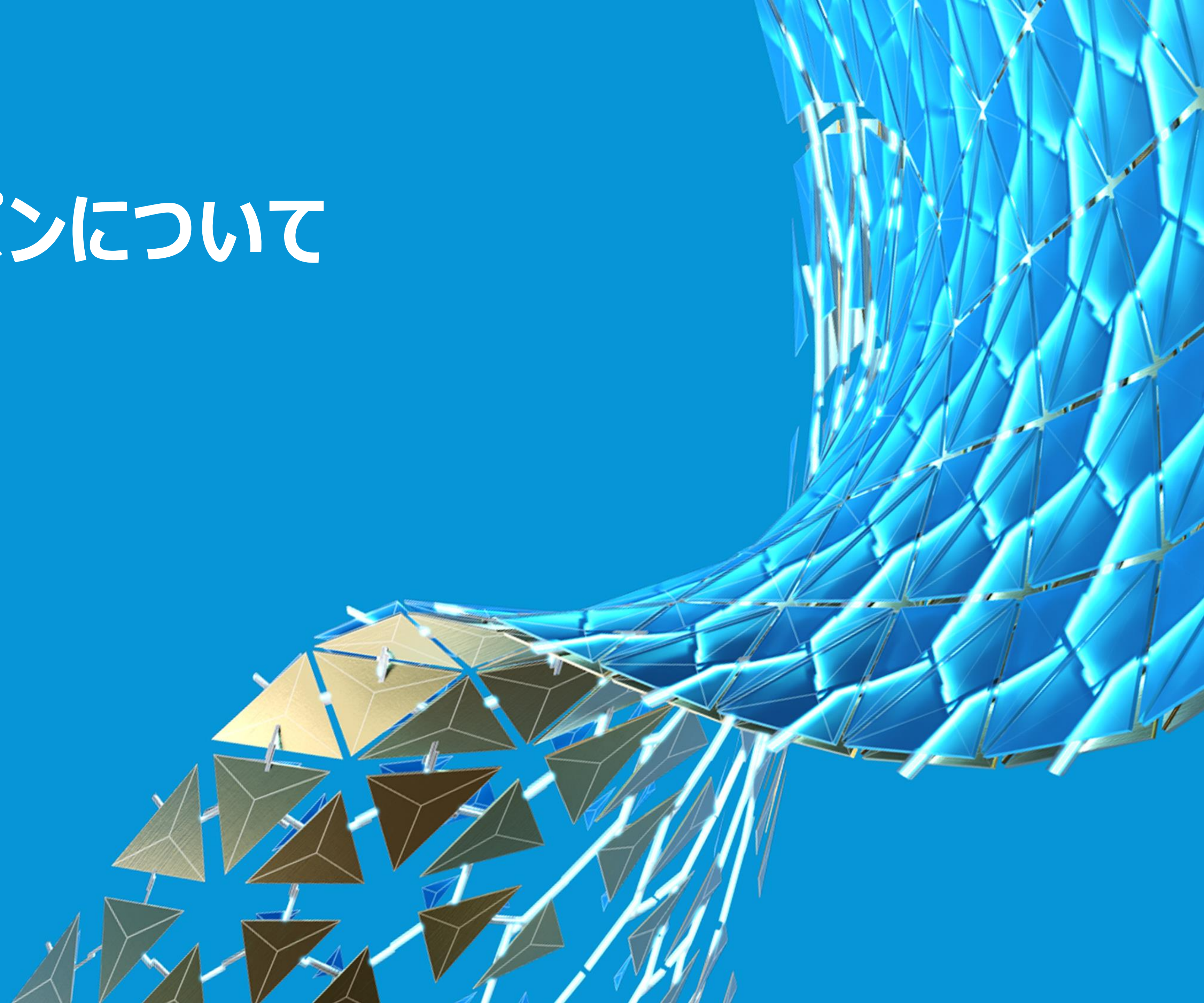
03
Revit導入から
専属チーム始動

04
将来のビジョン

ベクトル・ジャパンについて

- ・会社紹介

- ・事業内容



会社紹介

社名	株式会社ベクトル・ジャパン
設立	1990年2月9日
本社 大連支社	東京都中央区銀座8丁目12-8 PMO銀座八丁目 7階 大連软件园12号楼 7 0 1 C- 3
代表取締役	安藤 浩二
従業員数	65名（うち、大連事務所社員22名）
事業内容	<ol style="list-style-type: none">1. 一般公共構造物の建築・土木構造設計2. 民間構造物の建築構造設計3. 動的・静的非線形解析のコンサルティング4. 前各号に付帯する一切の業務

事業内容

1. 建築構造設計

- ・公共事業（上下水道施設）
- ・一般建築施設における建築構造設計

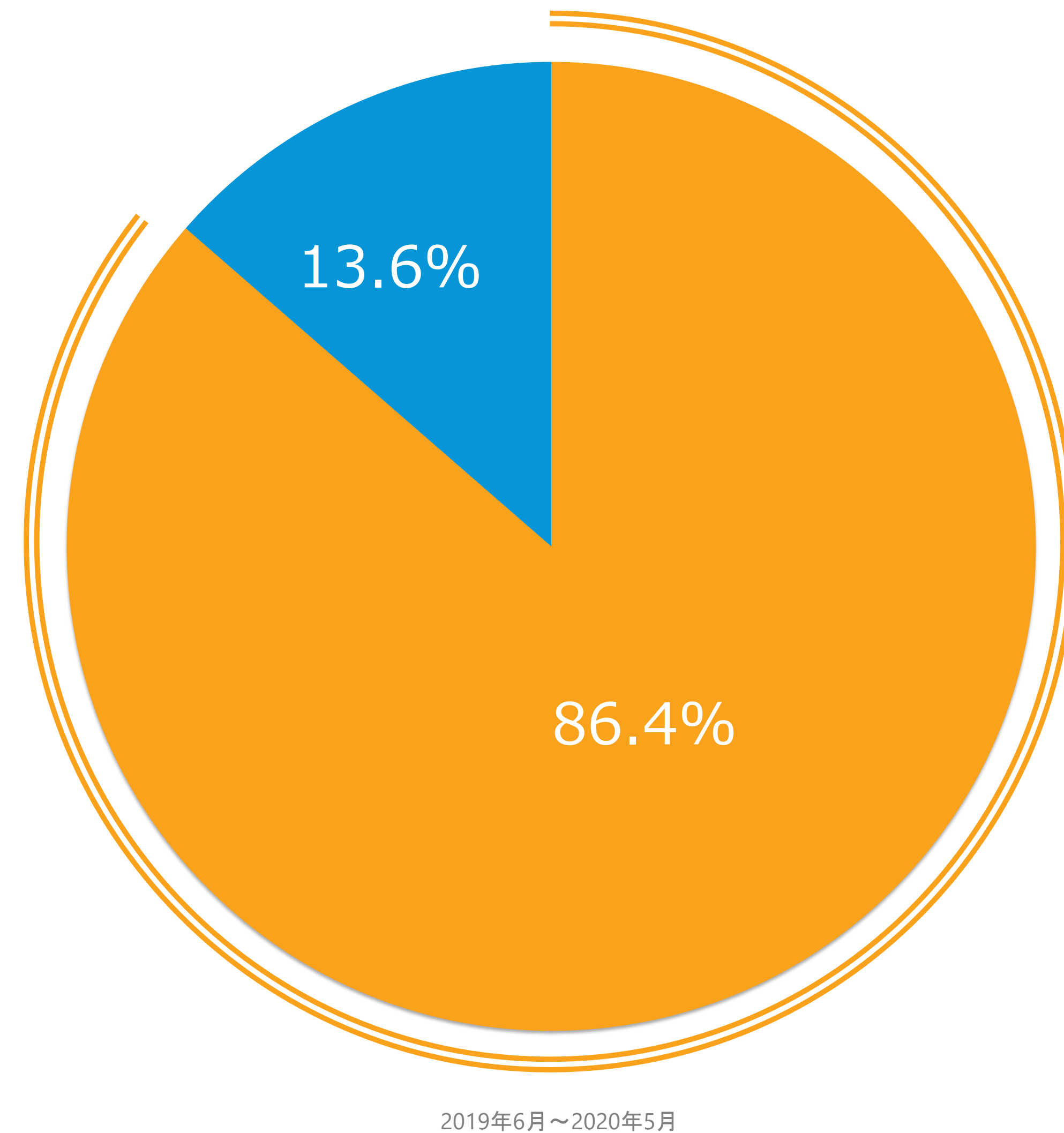
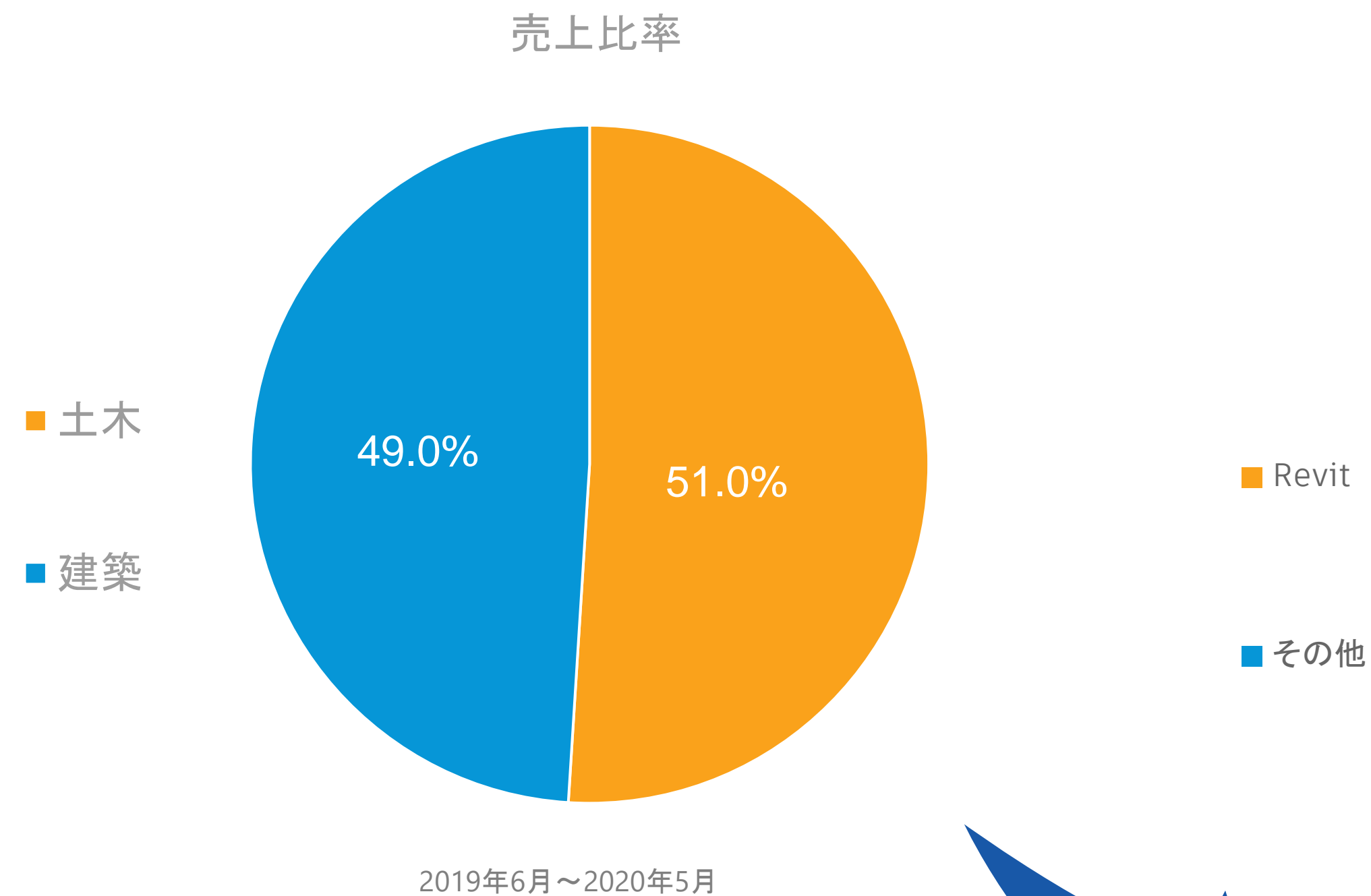


2. 土木構造設計

- ・公共事業（上下水道施設）
- ・上記に関わる土木配筋図作成

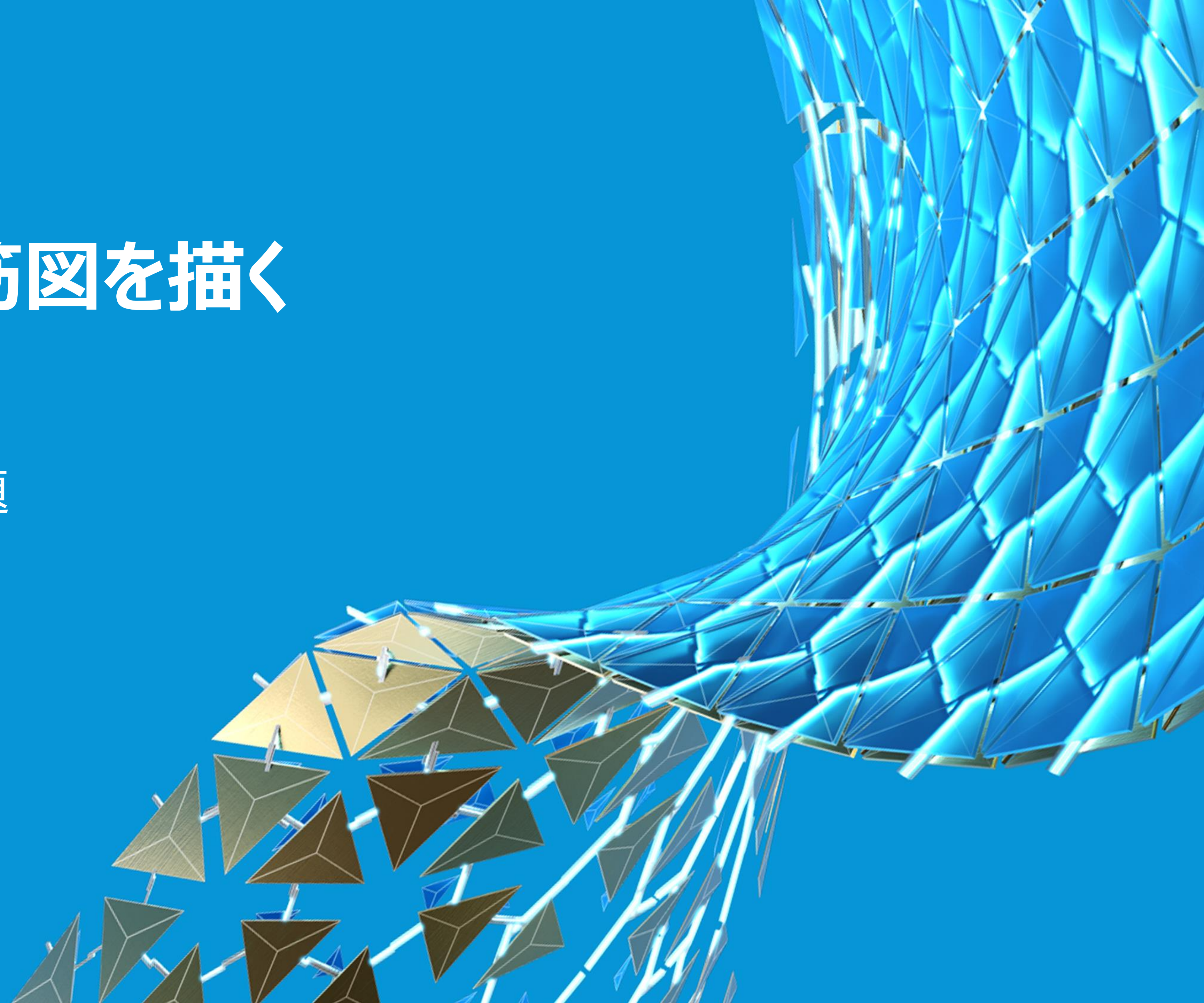


Revitの実務導入率



Revitで配筋図を描く

- ・2次元図面での課題
- ・Revitで出来ること
- ・実例紹介
- ・最近の取り組み



公共事業に求められるもの

精確さ = 1本1本の加工・集計

2次元図面での課題

1. 図面間の不整合が生じやすい

(平面図と断面図で径が違う、外側・内側が統一されていないなど)

2. 高度な技能を要する

(知識がないと“描けない”部分があったり
誤りに気が付かないといった側面があった)

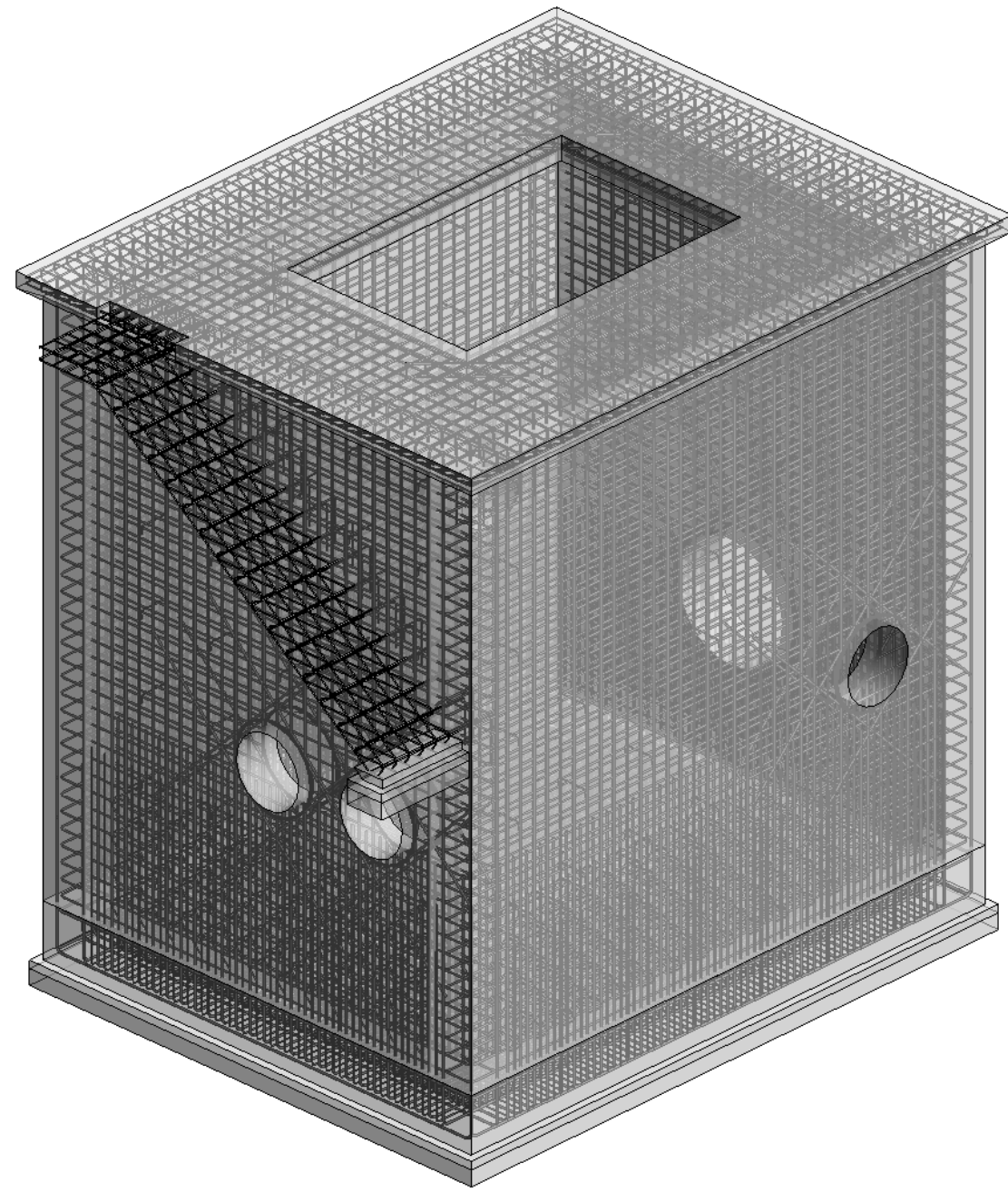
3. 干渉チェックが分かりにくい

4. 鉄筋加工の集計は“数える”

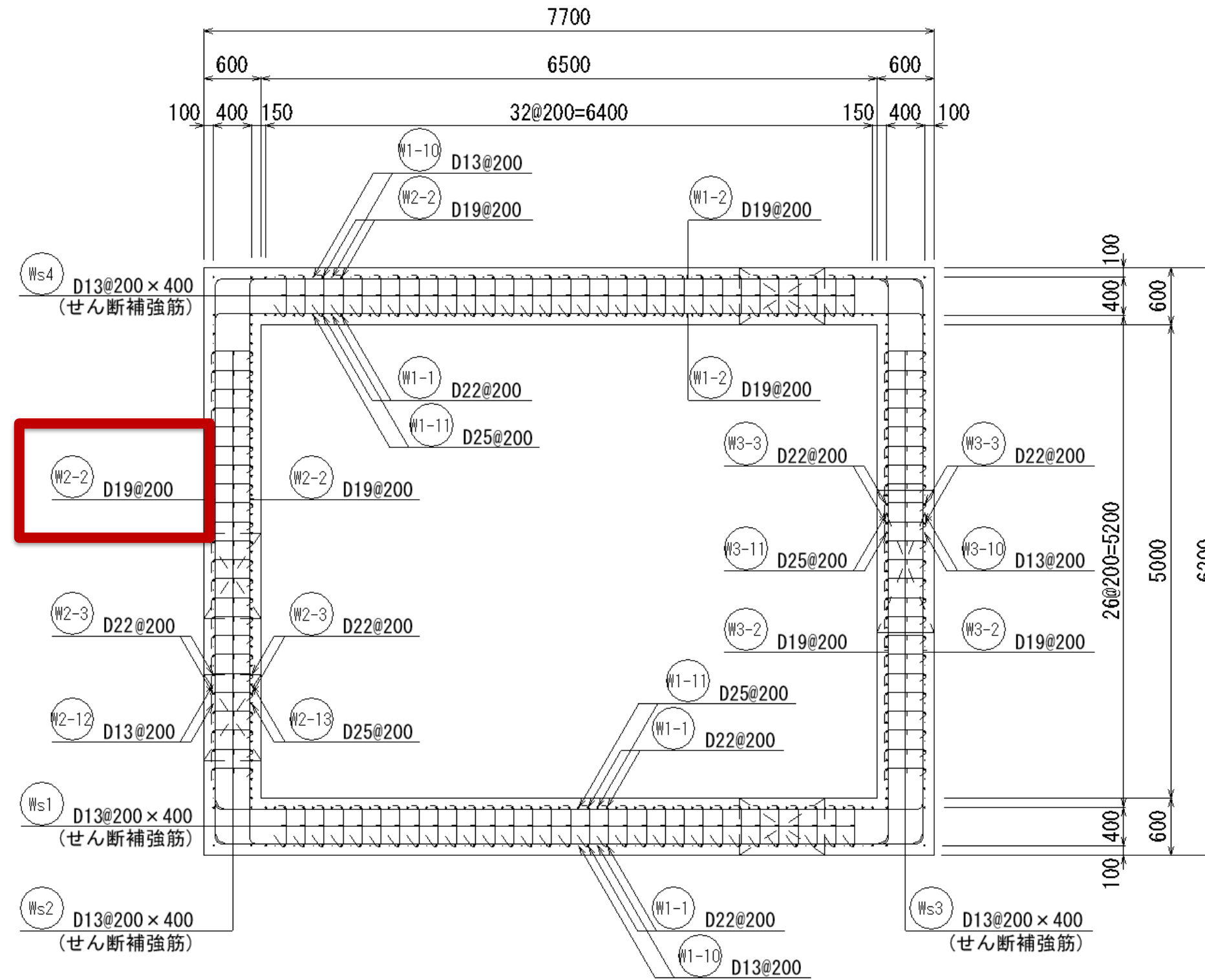


1.図面間の不整合が生じやすい

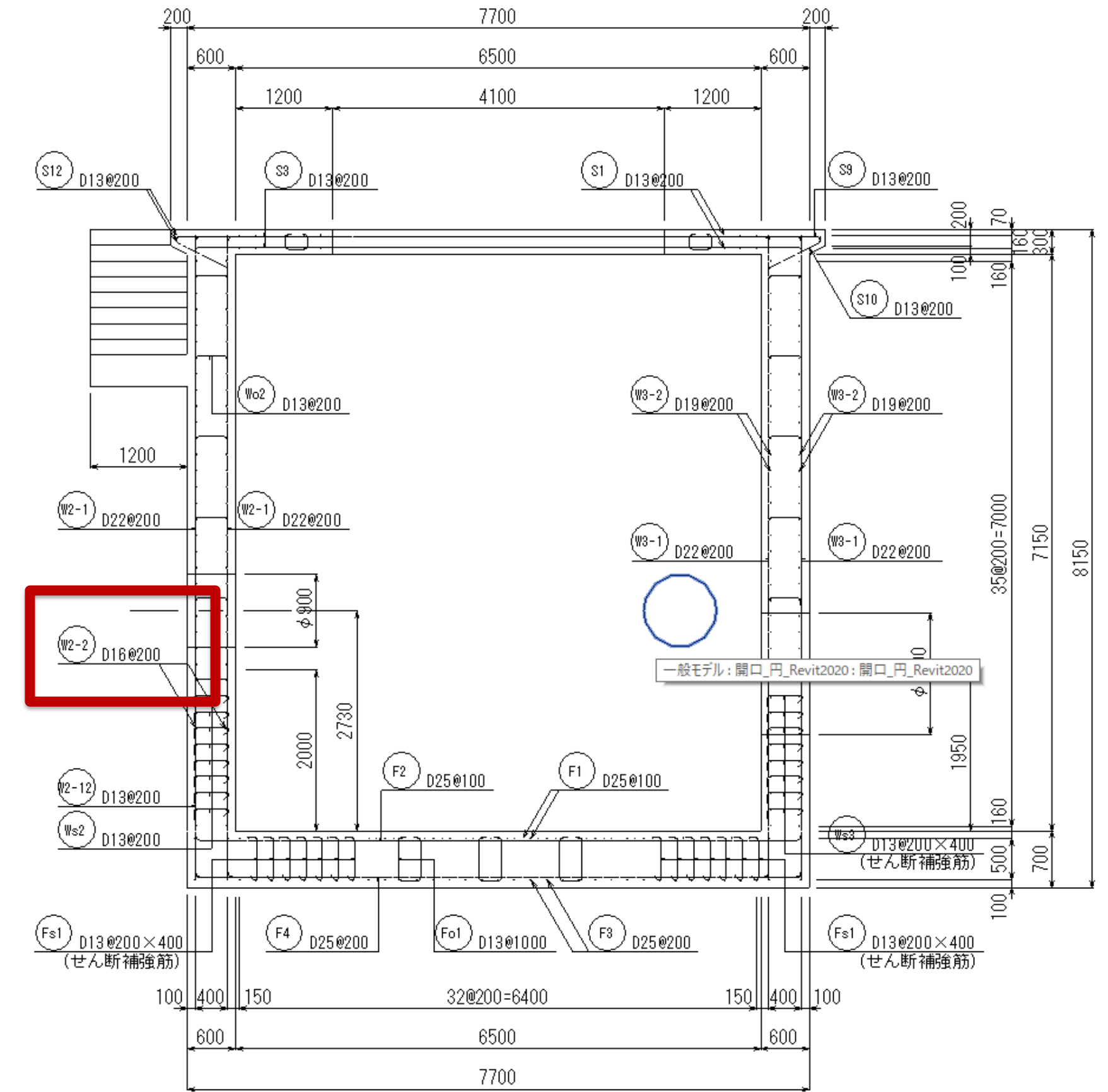
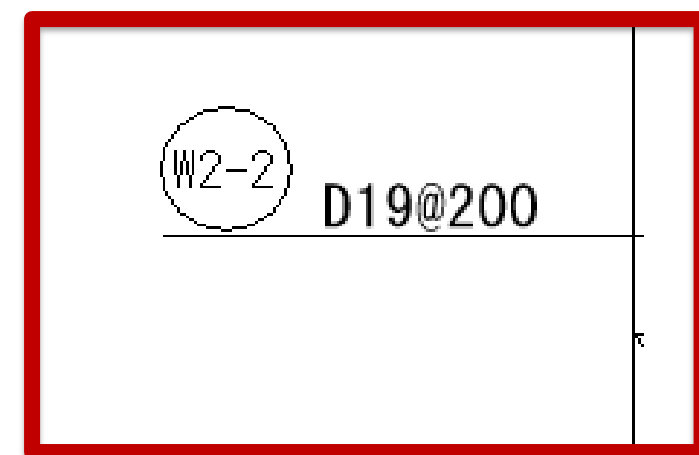
平面配筋図と断面配筋図が違っている例



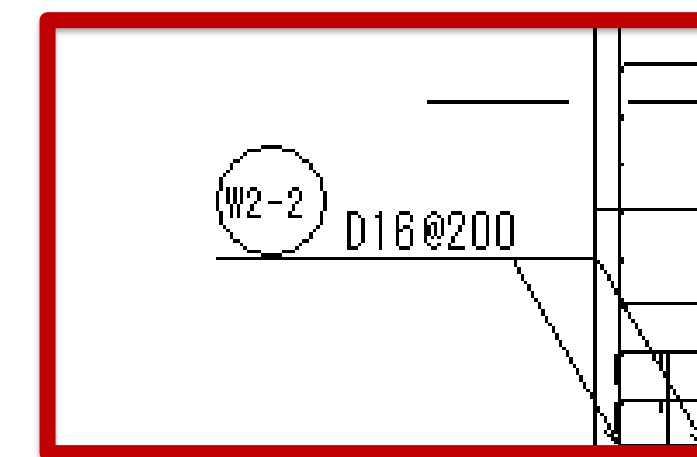
Revit3Dモデル



平面断面配筋图

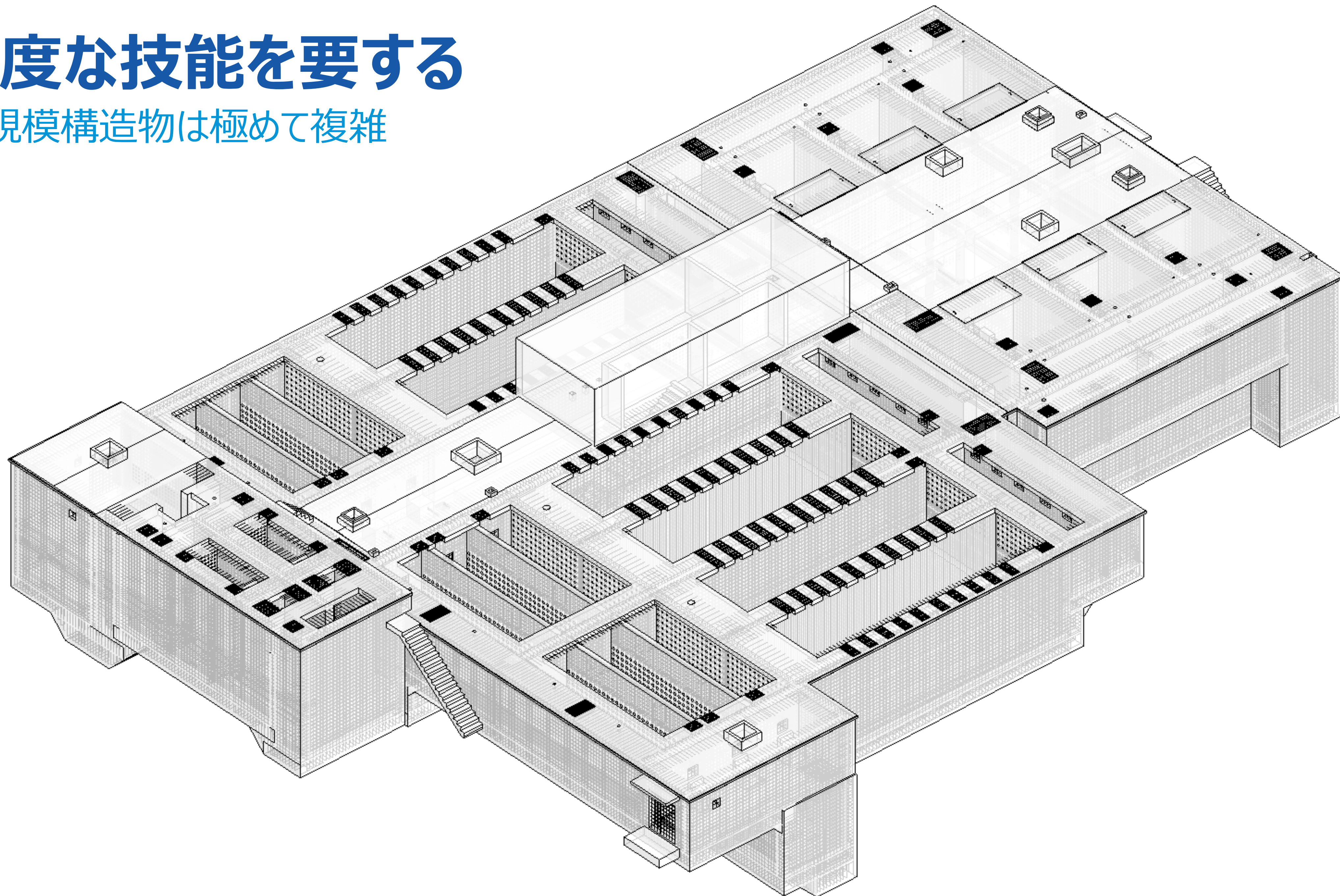


断面配筋図

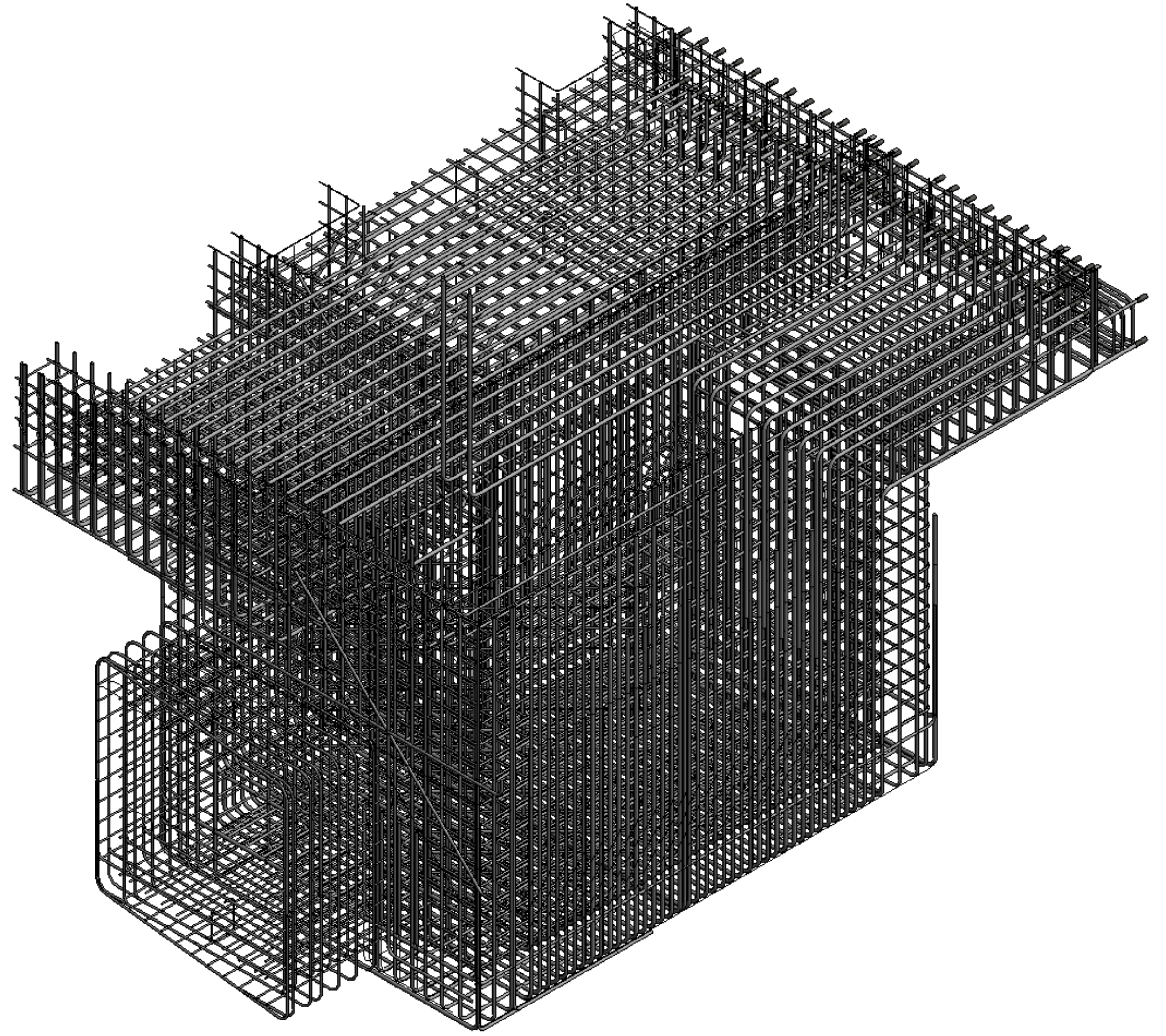
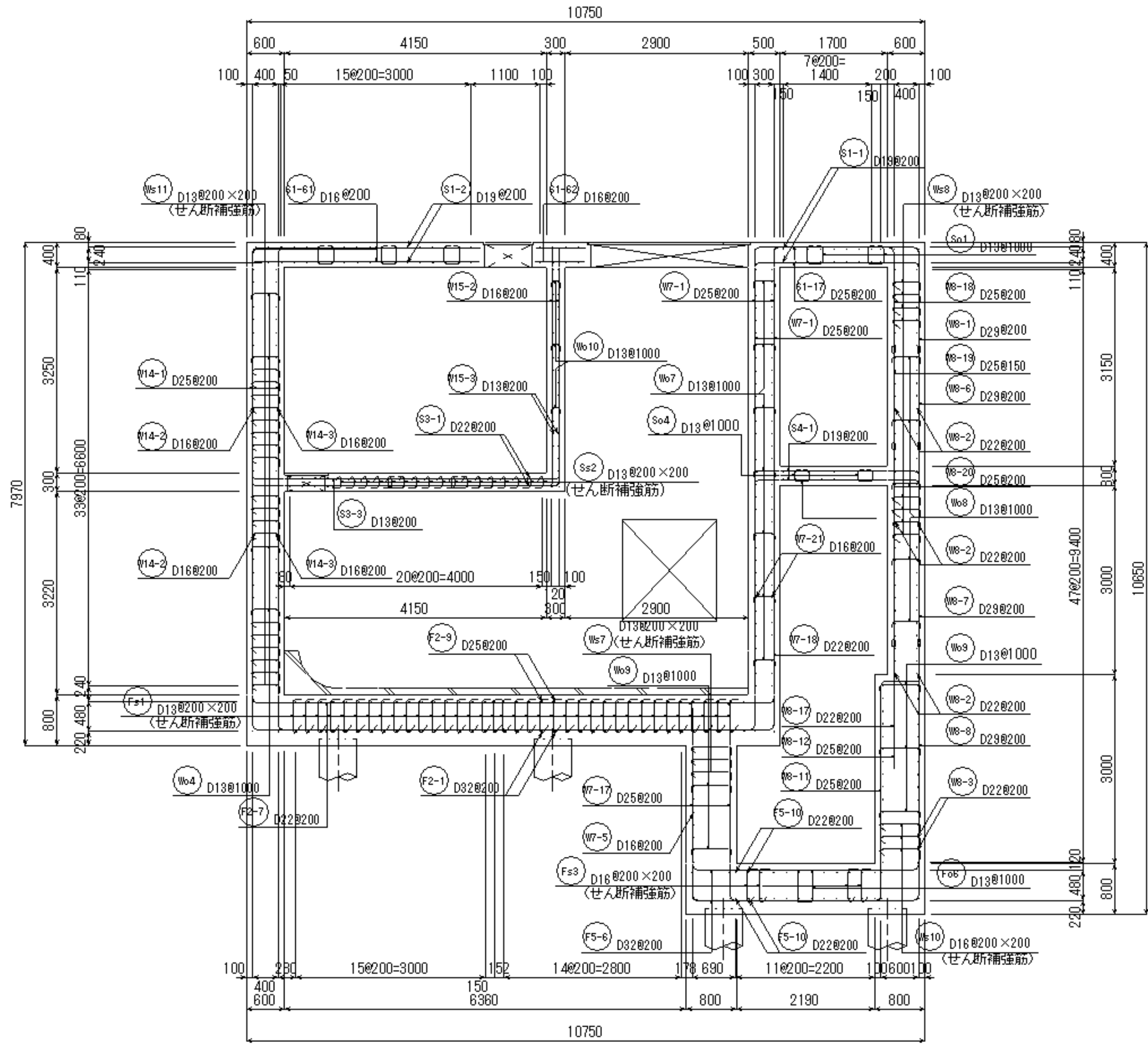


2. 高度な技能を要する

大規模構造物は極めて複雑



3.干渉チェックが分かりにくい



2次元図面では1本1本の形状を確定させるのは困難

4.鉄筋加工の集計は数える

ヒューマンエラーが多数

時間・労力・根気
発展性がない仕事

若者がやりたがらない



鉄筋集計表 (1)



番号	径	形状	a	b	c	d	e	f	g (内径)	θ	鉄筋の長さ(mm)	単位重量 (kg/m)	一本当重量	本数	鉄筋重量 (kg)
F1	16	A	30,420								30420	1.56	47.6	318	15,137
F2	16	A	4,350								4350	1.56	6.9	112	773
F3	16	B-1	29,062	29,062	76						29062	1.56	46.1	14	645
F4	16	B-1	28,483	362	76						28900	1.56	45.1	11	496
F5	16	A	40,420								40420	1.56	63.2	262	16,558
F6	16	A	4,351								4350	1.56	6.9	120	828
F7	16	B-1	36,562	346	76						36990	1.56	57.8	3	173
F8	16	B-1	346	1,562	76						1990	1.56	3.2	7	22
F9	16	B-1	10,512	346	76						10940	1.56	17.2	4	69
F10	16		18,404	346	76	346	76				19250	1.56	30.2	8	242
F11	16	C-1	4,454	346	76	346	76				5300	1.56	8.3	4	33
F12	16	B-1	346	3,087	76						3510	1.56	5.7	1	6
F13	16	B-1	346	3,087	76						3510	1.56	5.7	1	6

鉄筋集計表 (2)

番号	径	形状	a	b	c	d	e	f	g (内径)	θ	鉄筋の長さ(mm)	単位重量 (kg/m)	一本当重量	本数	鉄筋重量 (kg)
W2-1	13	B-2	4,865	520	62						5450	0.995	5.5	120	660
W2-2	13	B-2	4,649	520	62						5230	0.995	5.3	16	85
W2-3	13	B-2	4,707	520	62						5290	0.995	5.3	16	85
W2-4	13	B-2	4,791	520	62						5380	0.995	5.4	16	86
W2-5	13	B-2	4,858	520	62						5440	0.995	5.5	16	88
W2-6	13	A	3,990								3990	0.995	4	8	32
W2-7	13	A	4,890								4890	0.995	4.9	176	862
W3-1	13	B-2	4,865	520	62						5450	0.995	5.5	88	484
W3-2	13	A	4,090								4090	0.995	4.1	32	131
W3-3	13	B-2	4,649	520	62						5230	0.995	5.3	16	85
W3-4	13	B-2	4,707	520	62						5290	0.995	5.3	8	42
W3-5	13	A	3,999								4000	0.995	4	8	32
W3-6	13	A	4,065								4070	0.995	4.1	8	33
W3-7	13	B-2	4,725	520	62						5310	0.995	5.4	8	43
W3-8	13	B-2	4,791	520	62						5380	0.995	5.4	8	43

番号	径	形状	a	b	c	d	e	f	g (内径)	θ	鉄筋の長さ(mm)	単位重量 (kg/m)	一本当重量	本数	鉄筋重量 (kg)
C1	19	B-2	1,160	990	90						2200	2.25	5	516	2,580
C2	13	C-1	504	253	62	253	62				1140	0.995	1.2	420	504
C3	13	C-1	504	422	62	422	62				1480	0.995	1.5	144	216

鉄筋集計表
鉄筋径 鉄筋重量 (kg)
13 7,047.2
16 39,818.8
19 2,963.0
計 50,729.0

鉄筋集計表 (1)



番号	径	形状	a	b	c	d	e	f	g (内径)	θ	鉄筋の長さ(mm)	単位重量 (kg/m)	一本当重量	本数	鉄筋重量 (kg)
F1	16	A	30,420								30420	1.56	47.6	318	15,137
F2	16	A	4,350								4350	1.56	6.9	112	773
F3	16	B-1	29,062	29,062	76						29062	1.56	46.1	14	645
F4	16	B-1	28,483	362	76						28900	1.56	45.1	11	496
F5	16	A	40,420								40420	1.56	63.2	262	16,558
F6	16	A	4,351								4350	1.56	6.9	120	828
F7	16	B-1	36,562	346	76						36990	1.56	57.8	3	173
F8	16	B-1	346	1,562	76						1990	1.56	3.2	7	22
F9	16	B-1	10,512	346	76						10940	1.56	17.2	4	69
F10	16		18,404	346	76	346	76				19250	1.56	30.2	8	242
F11	16	C-1	4,454	346	76	346	76				5300	1.56	8.3	4	33
F12	16	B-1	346	3,087	76						3510	1.56	5.7	1	6
F13	16	B-1	346	3,087	76						3510	1.56	5.7	1	6
F14	16	B-1	1,337	1,337	76						1760	1.56	2.9	2	6
F15	16	A	1,730								1730	1.56	2.9	280	812
F16	16	A	10,560								10560	1.56	16.6	4	66
F17	16	A	18,500								18500	1.56	28.9	4	116
F18	16	A	3,135								3140	1.56	5	1	5
F19	16	A	29,110								29110	1.56	45.6	14	638
F20	16	A	4,550								4550	1.56	7.2	4	29
F21	16	A	3,135								3140	1.56	5	1	5
F22	16	A	36,610								36610	1.56	57.3	3	172
F23	16	A	1,365								1360	1.56	2.2	2	4
F24	16	A	1,610								1610	1.56	2.7	7	19
F25	16	A	28,511								28520	1.56	44.7	11	492
F26	16	A	4,970								4970	1.56	7.8	24	187
F27	16	A	4,660								4660	1.56	7.4	56	414
F28	16	A	4,970								4970	1.56	7.8	26	203
F29	16	A	4,660								4660	1.56	7.4	40	296
F31	16	A	640								640	1.56	1.1	1584	1,720
F31	13	L-1	166	116	62	61	116	61			770	0.995	0.8	1190	952

鉄筋集計表 (1)

番号	径	形状	a	b	c	d	e	f	g (内径)	θ	鉄筋の長さ(mm)	単位重量 (kg/m)	一本当重量	本数	鉄筋重量 (kg)	
W1-1	13	B-2	4,865	520	62						5450	0.995	5.5	88	484	
W1-2	13	A	4,090								4090	0.995	4.1	32	131	
W1-3	13	B-2	4,649	520	62						5230	0.995	5.3	16	85	
W1-4	13	B-2	4,707	520	62						5290	0.995	5.3	8	42	
W1-5	13	A	3,999								4000	0.995	4	8	32	
W1-6	13	A	4,065								4070	0.995	4.1	8	33	
W1-7	13	B-2	4,725	520	62						5310	0.995	5.4	8	43	
W1-8	13	B-2	4,791	520	62						5380	0.995	5.4	8	43	
W1-9	13	B-2	4,858	520	62						5440	0.995	5.5	8	44	
W1-10	13	A	4,890								3990	0.995	4	4.9	16	71
W1-11	13	A	4,890								4890	0.995	4.9	160	784	
W1-12	13	A	1,350								1350	0.995	1.4	12	17	
W1-13	13	A	570								570	0.995	0.6	24	14	
W1-14	19	C-1	4,236	618	90						8600	2.25	12.9	4	62	
W1-15	19	B-1	1,608	694	90						2390	2.25	5.4	16	86	
W1-16	19	E	505	1,351	45						135.0"	1900	2.25	4.3	8	34
W1-17	19	A	1,900								1900	2.25	4.3	8	34	

鉄筋集計表 (2)

番号	径	形状	a	b	c	d	e	f	g (内径)	θ	鉄筋の長さ(mm)	単位重量 (kg/m)	一本当重量	本数	鉄筋重量 (kg)
C1	19	B-2	1,160	990	90						2200	2.25	5	516	2,580
C2	13	C-1	504	253	62	253	62				1140	0.995	1.2	420	504
C3	13	C-1	504	422	62	422	62				1480	0.995	1.5	144	216

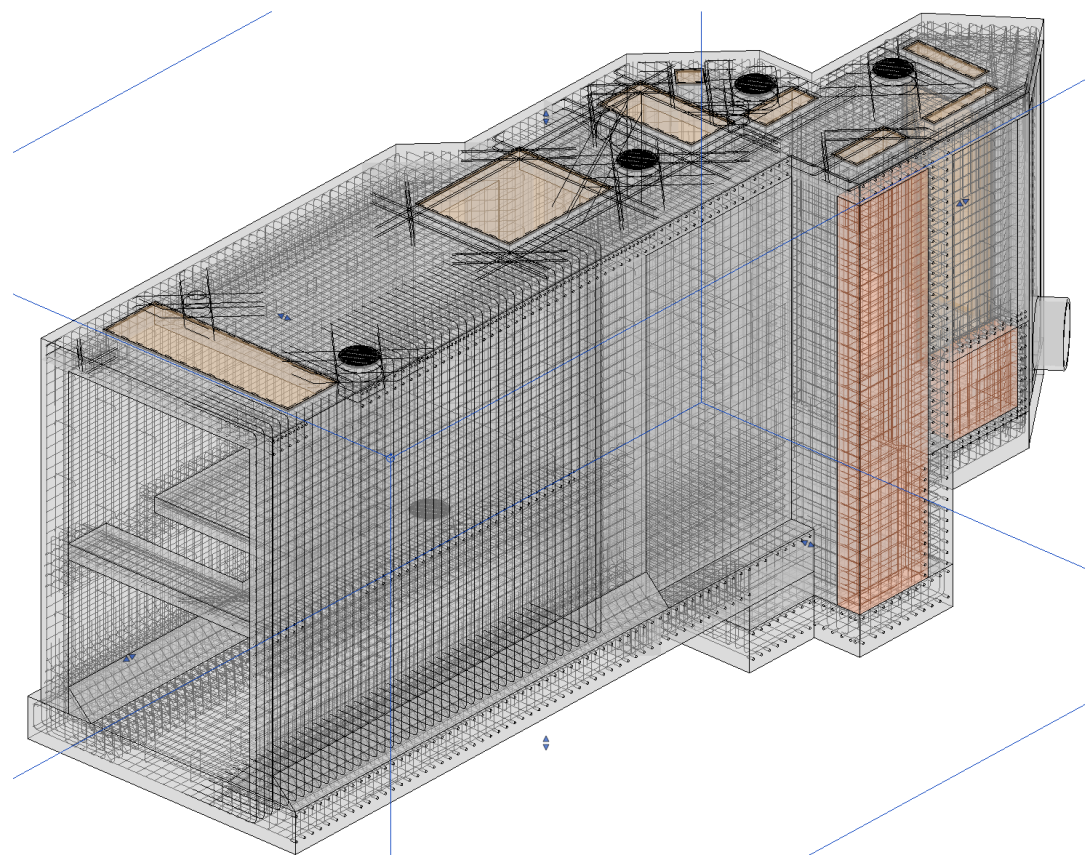
鉄筋集計表
鉄筋径 鉄筋重量 (kg)
13 7,047.2
16 39,818.8
19 2,963.0
計 50,729.0

鉄筋集計表 (1)



番号	径	形状	a	b	c	d	e	f	g (内径)	θ	鉄筋の長さ(mm)	単位重量 (kg/m)	一本当重量	本数	鉄筋重量 (kg)
F1	16	A	30,420								30420	1.56	47.6	318	15,137
F2	16	A	4,350								4350	1.56	6.9	112	773
F3	16	B-1	29,062	29,062	76						29062	1.56	46.1	14	645
F4	16	B-1	28,483	362	76						28900	1.56	45.1	11	496
F5	16	A	40,420								40420	1.56	63.2	262	16,558
F6	16	A	4,351								4350	1.56	6.9	120	828
F7	16	B-1	36,562	346	76						36990	1.56	57.8	3	173
F8	16	B-1	346	1,562	76						1990	1.56	3.2	7	22
F9	16	B-1	10,512	346	76						10940	1.56	17.2	4	69
F10	16		18,404	346	76	346	76				19250	1.56	30.2	8	242
F11	16	C-1	4,454	346	76	346	76				5300	1.56	8.3	4	33
F12	16	B-1	346	3,087	76						3510	1.56	5.7	1	6
F13	16	B-1	346	3,087	76						3510	1.56	5.7	1	6
F14	16	B-1	1,337	1,337	76						1760	1.56	2.9	2	6
F15	16	A	1,730								1730	1.56	2.9	280	812
F16	16	A	10,560								10560	1.56	16.6	4	66
F17	16	A	18,500								18500	1.56	28.9	4	116
F18	16	A	3,135								3140	1.56	5		

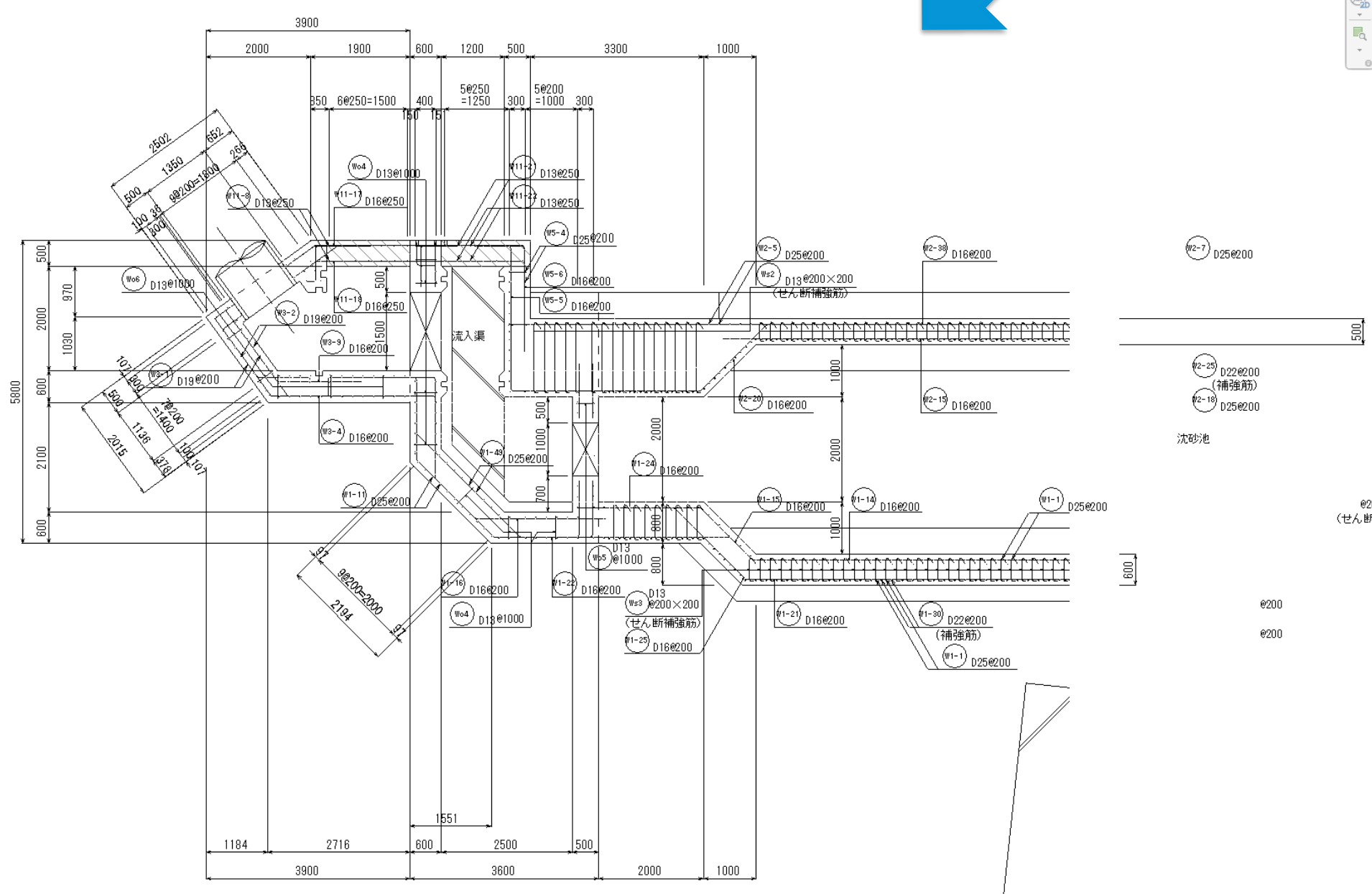
3次元のワンモデルで不整合が生じない



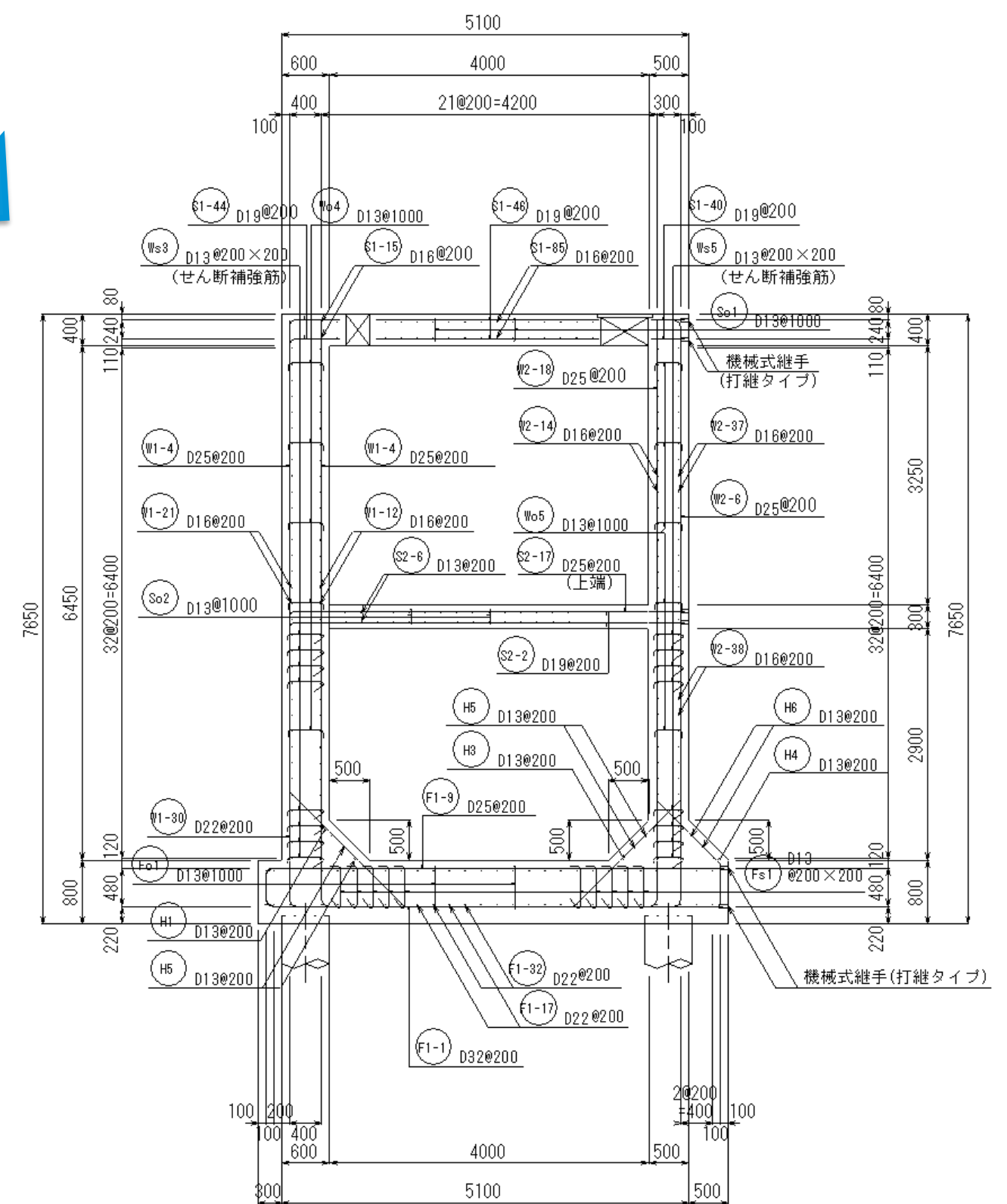
Revit3Dモデル

先にRevit3Dモデルの作成

2D図面を作成する為
不整合が生じない

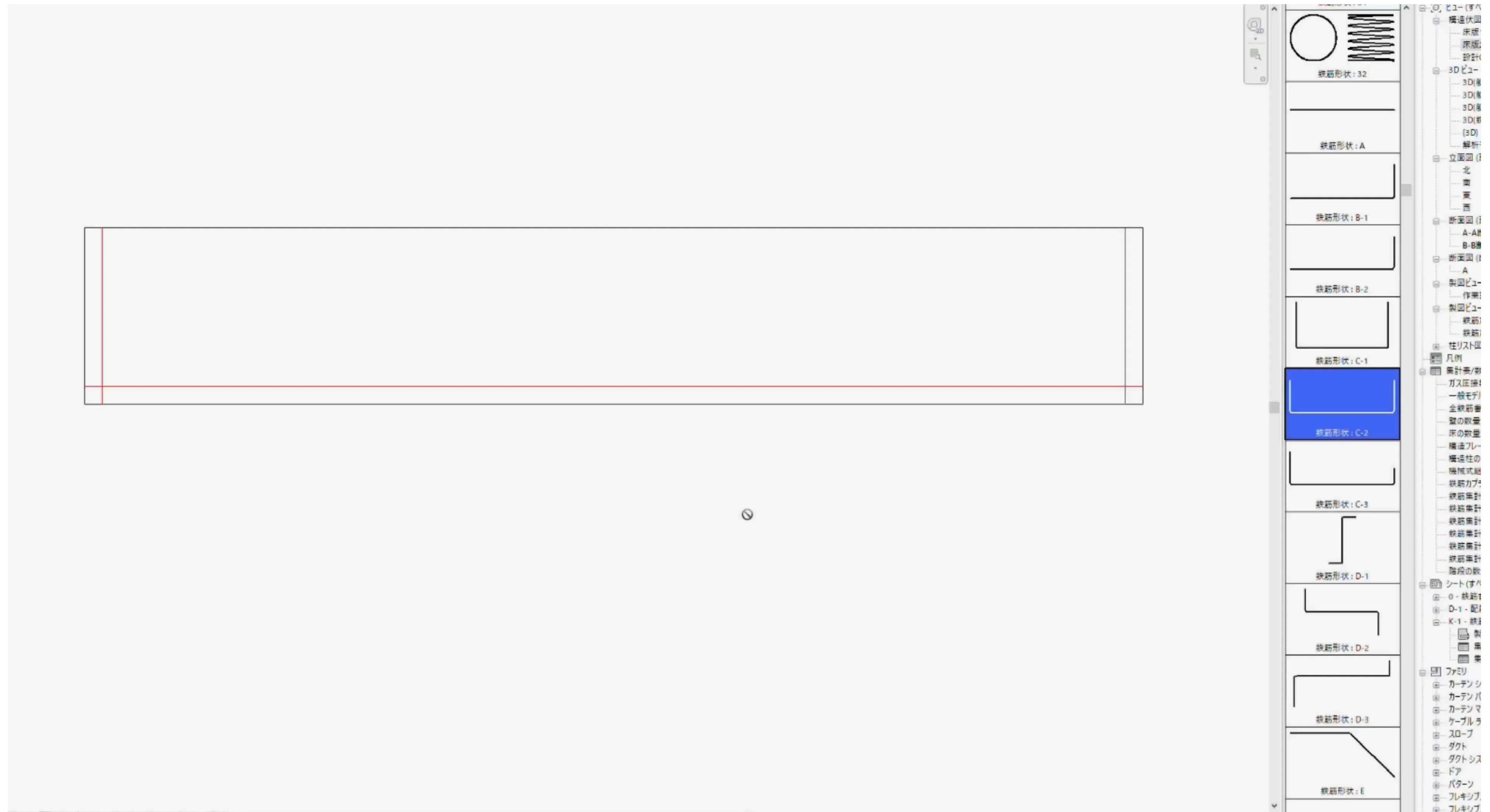


平面図

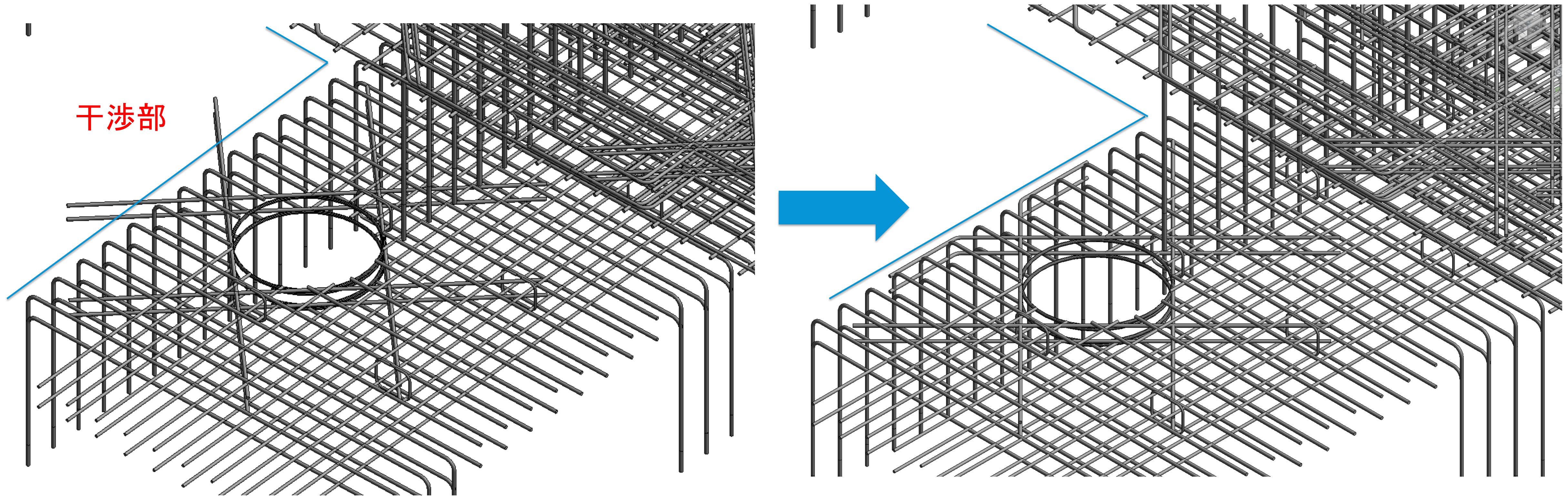


断面図

鉄筋加工ファミリの作り込み

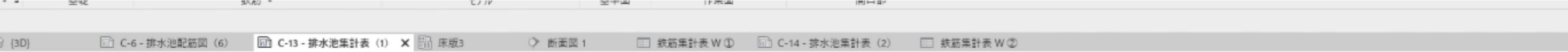


干渉チェックが容易



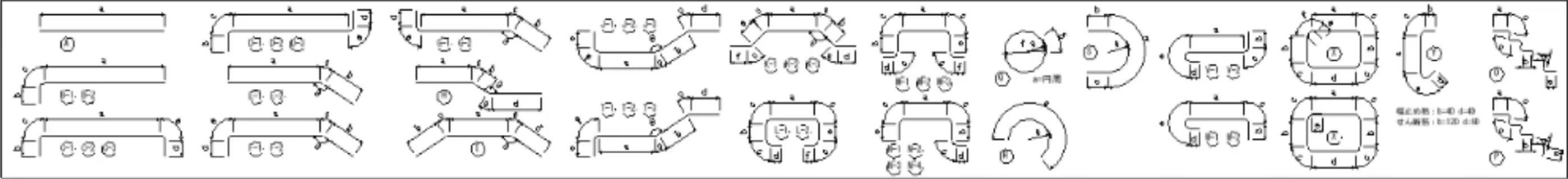
マンホールの開口補強の例

タグ付けで種類・本数を自動集計



排水池集計表 (1)

h-1/30



鉄筋集計表 F													
番号	径	形状	a	b	c	d	e	f	g (内周)	θ	鉄筋の長さ (mm)	単位重量 (kg/m)	一本当量 (kg)
F1-1	25	C-2	14,850	1,500	110	1,500	110				19,280	3.98	72.0
F1-2	13	C-2	18,922	520	62	520	62				20,090	0.995	20.0
F1-2	13	C-2	3,122	520	62	520	62				4,290	0.995	4.3
F2-2	13	C-2	8,522	520	62	520	62				9,690	0.995	9.7
F2-4	13	C-2	1,622	520	62	520	62				2,190	0.995	2.2
F2-6	13	C-3	1,622	362	62	520	62				2,630	0.995	2.7

鉄筋集計表 W ①													
番号	径	形状	a	b	c	d	e	f	g (内周)	θ	鉄筋の長さ (mm)	単位重量 (kg/m)	一本当量 (kg)
W1-2 ①	13	C-2	18,537	520	62	520	62				19,100	0.995	19.1
W1-2 ②	13	C-2	18,526	520	62	520	62				19,690	0.995	19.6
W1-2 ③	13	C-2	18,616	520	62	520	62				19,680	0.995	19.6
W1-2 ④	13	C-2	18,584	520	62	520	62				19,670	0.995	19.6
W1-3	25	B-2	1,503	1,148	285					88.4°	5,110	3.98	35.0

鉄筋集計表 W ②													
番号	径	形状	a	b	c	d	e	f	g (内周)	θ	鉄筋の長さ (mm)	単位重量 (kg/m)	一本当量 (kg)
W1-1	22	B-2	7,164	1,100	104						8,360	3.04	25.6
W1-2 a	13	C-2	18,844	520	62	520	62				20,010	0.995	20.0
W1-2 b	13	C-2	18,833	520	62	520	62				20,000	0.995	19.9
W1-2 c	13	C-2	18,822	520	62	520	62				19,990	0.995	19.9
W1-2 d	13	C-2	18,811	520	62	520	62				19,980	0.995	19.9
W1-2 e	13	C-2	18,800	520	62	520	62				19,970	0.995	19.9
W1-2 f	13	C-2	18,789	520	62	520	62				19,960	0.995	19.9
W1-2 g	13	C-2	18,778	520	62	520	62				19,950	0.995	19.9
W1-2 h	13	C-2	18,767	520	62	520	62				19,940	0.995	19.9
W1-2 i	13	C-2	18,756	520	62	520	62				19,930	0.995	19.9
W1-2 j	13	C-2	18,745	520	62	520	62				19,920	0.995	19.9
W1-2 k	13	C-2	18,734	520	62	520	62				19,910	0.995	19.9
W1-2 l	13	C-2	18,723	520	62	520	62				19,900	0.995	19.9
W1-2 m	13	C-2	18,712	520	62	520	62				19,890	0.995	19.8
W1-2 n	13	C-2	18,701	520	62	520	62				19,880	0.995	19.8
W1-2 o	13	C-2	18,690	520	62	520	62				19,870	0.995	19.8
W1-2 p	13	C-2	18,679	520	62	520	62				19,860	0.995	19.8
W1-2 q	13	C-2	18,668	520	62	520	62				19,850	0.995	19.8
W1-2 r	13	C-2	18,658	520	62	520	62				19,840	0.995	19.8
W1-2 s	13	C-2	18,647	520	62	520	62				19,830	0.995	19.8
W1-2 t	13	C-2	18,636	520	62	520	62				19,820	0.995	19.8
W1-2 u	13	C-2	18,625	520	62	520	62				19,810	0.995	19.8
W1-2 v	13	C-2	18,614	520	62	520	62				19,800	0.995	19.7

Revitのメリット

・不整合が生じやすい ⇒

3次元のワンモデルで不整合が生じない

・高度な技能が必要 ⇒

鉄筋加工ファミリの作り込み

・干渉チェックが分かりにくい ⇒

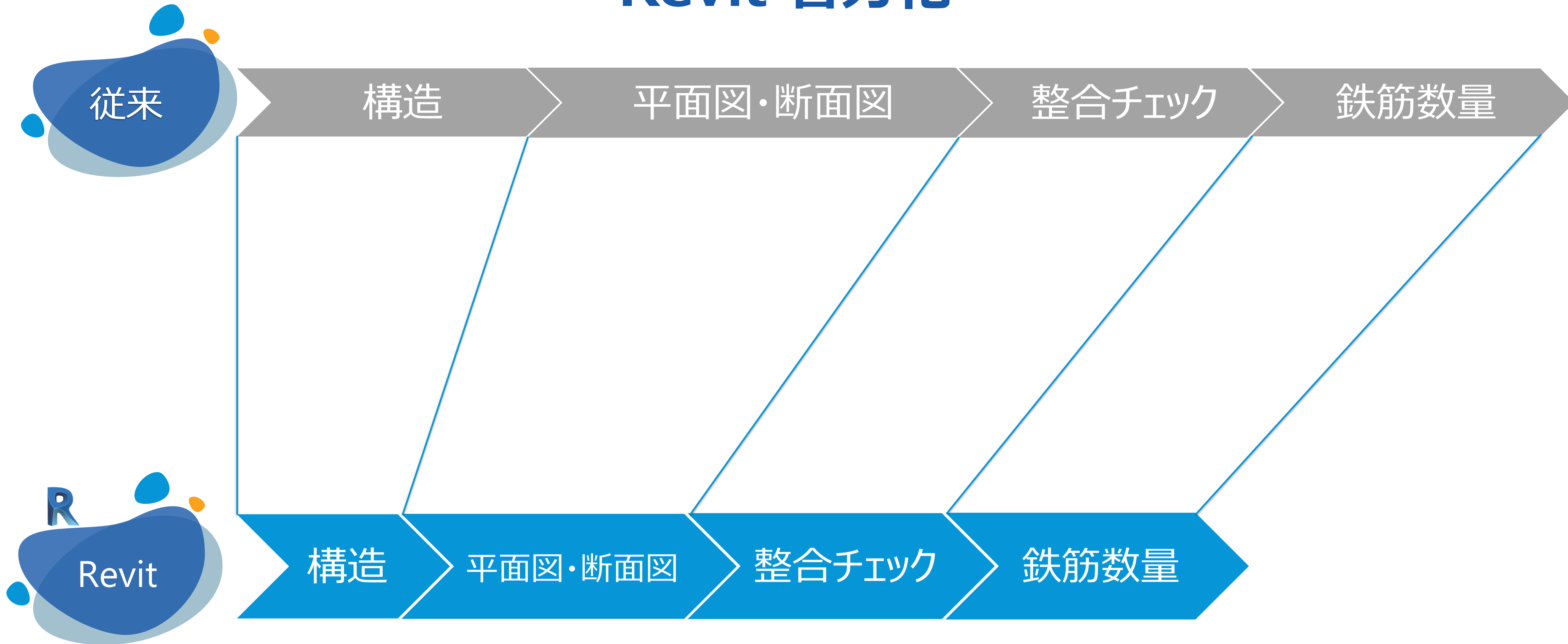
3次元で干渉チェックが容易

・鉄筋加工の集計は“数える” ⇒

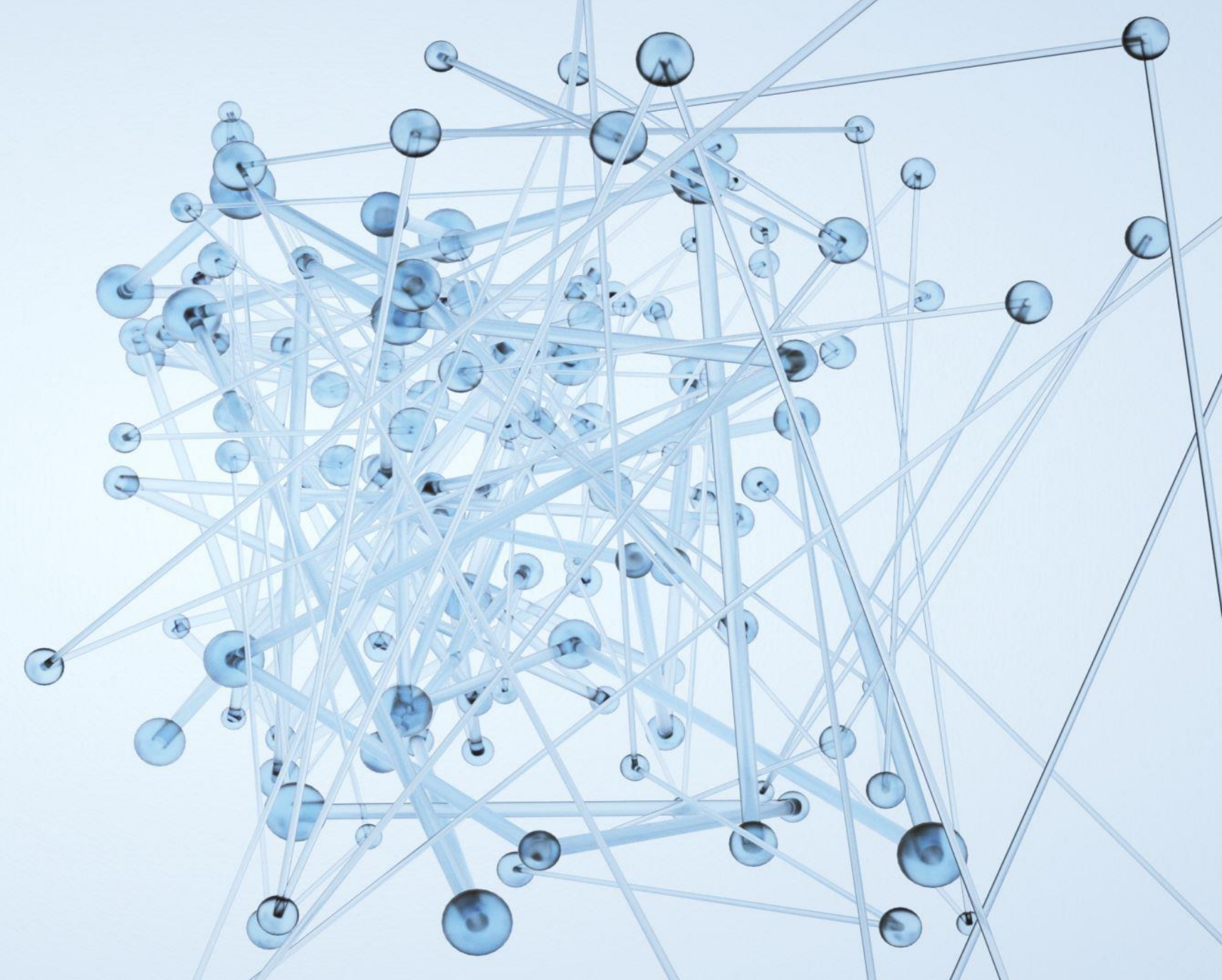
タグ付けで種類・本数を自動集計



Revit 省力化



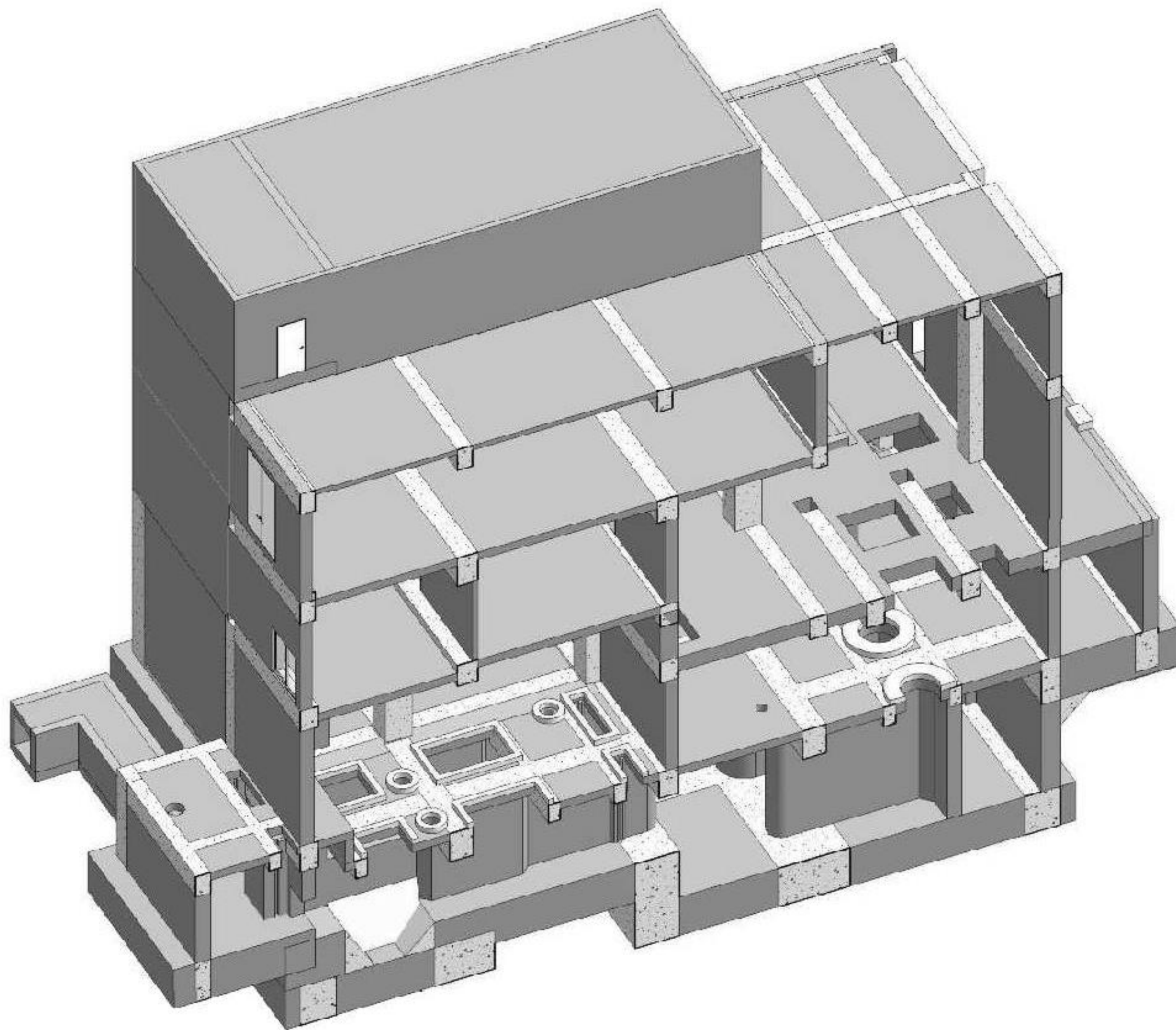
手戻り・環境構築 などが3割軽減



実例紹介

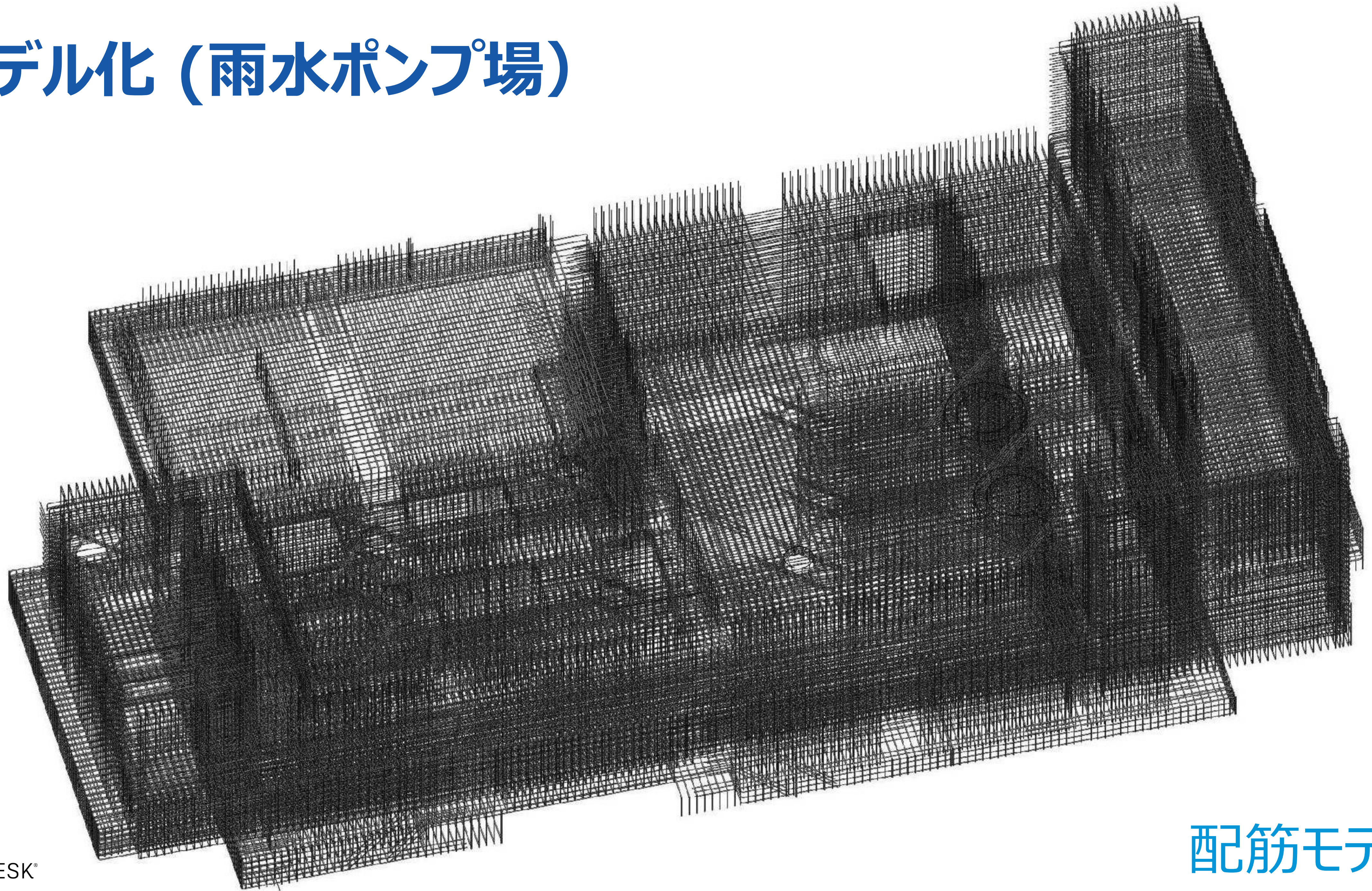
1. モデル化
2. 部分詳細
3. 杭頭補強
4. 2D図面出力

①モデル化（雨水ポンプ場）



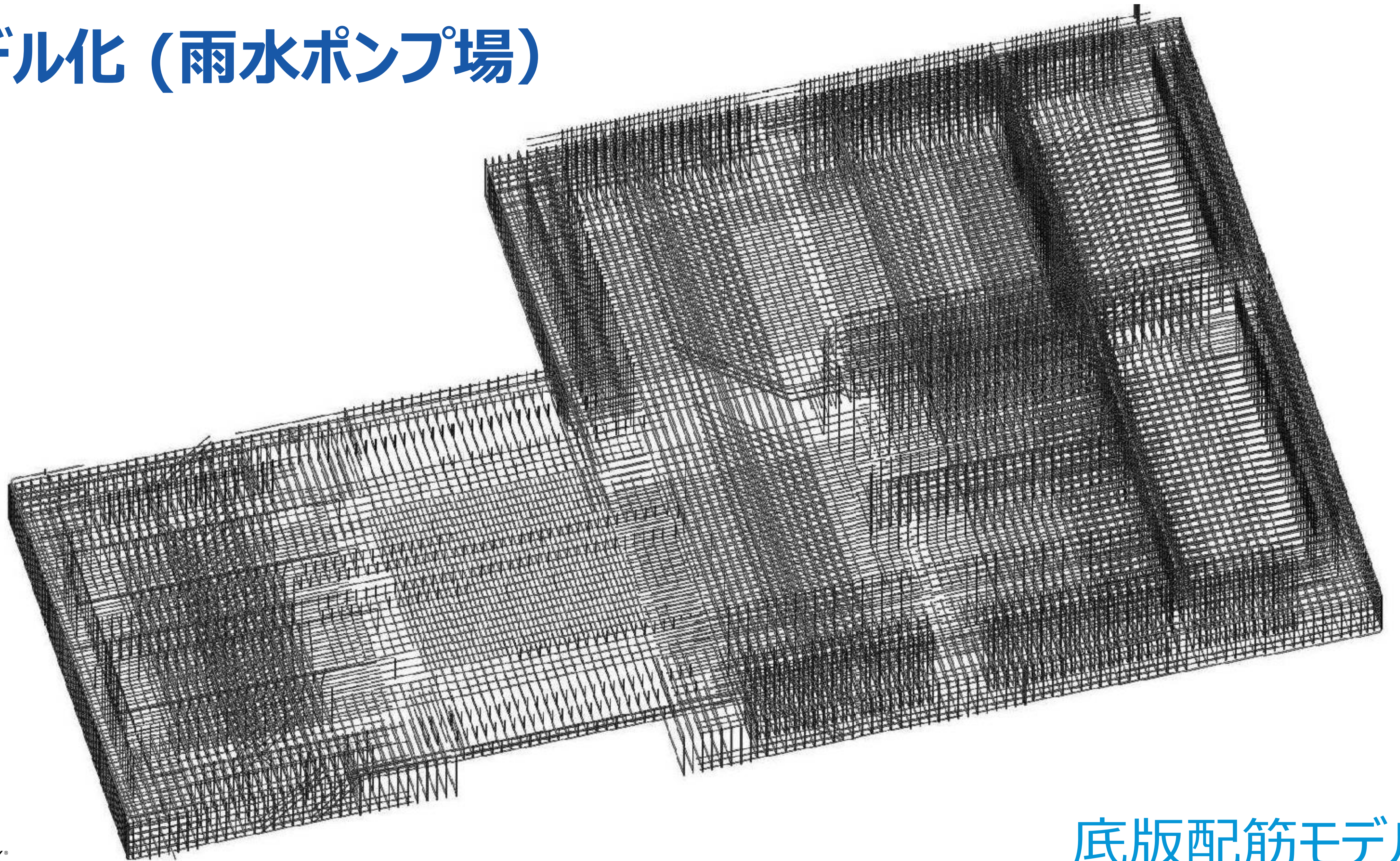
3Dモデル

①モデル化（雨水ポンプ場）



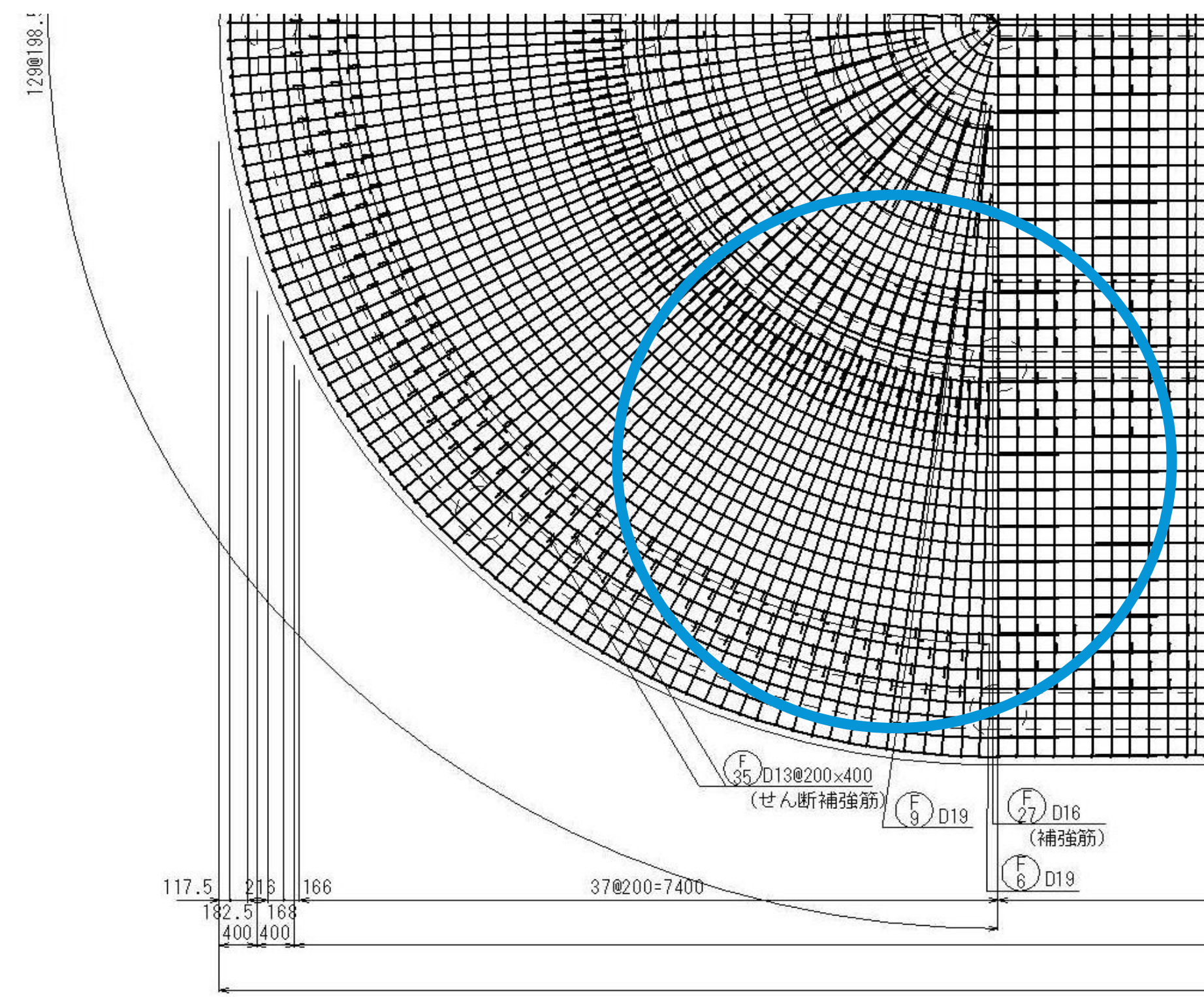
配筋モデル

①モデル化（雨水ポンプ場）

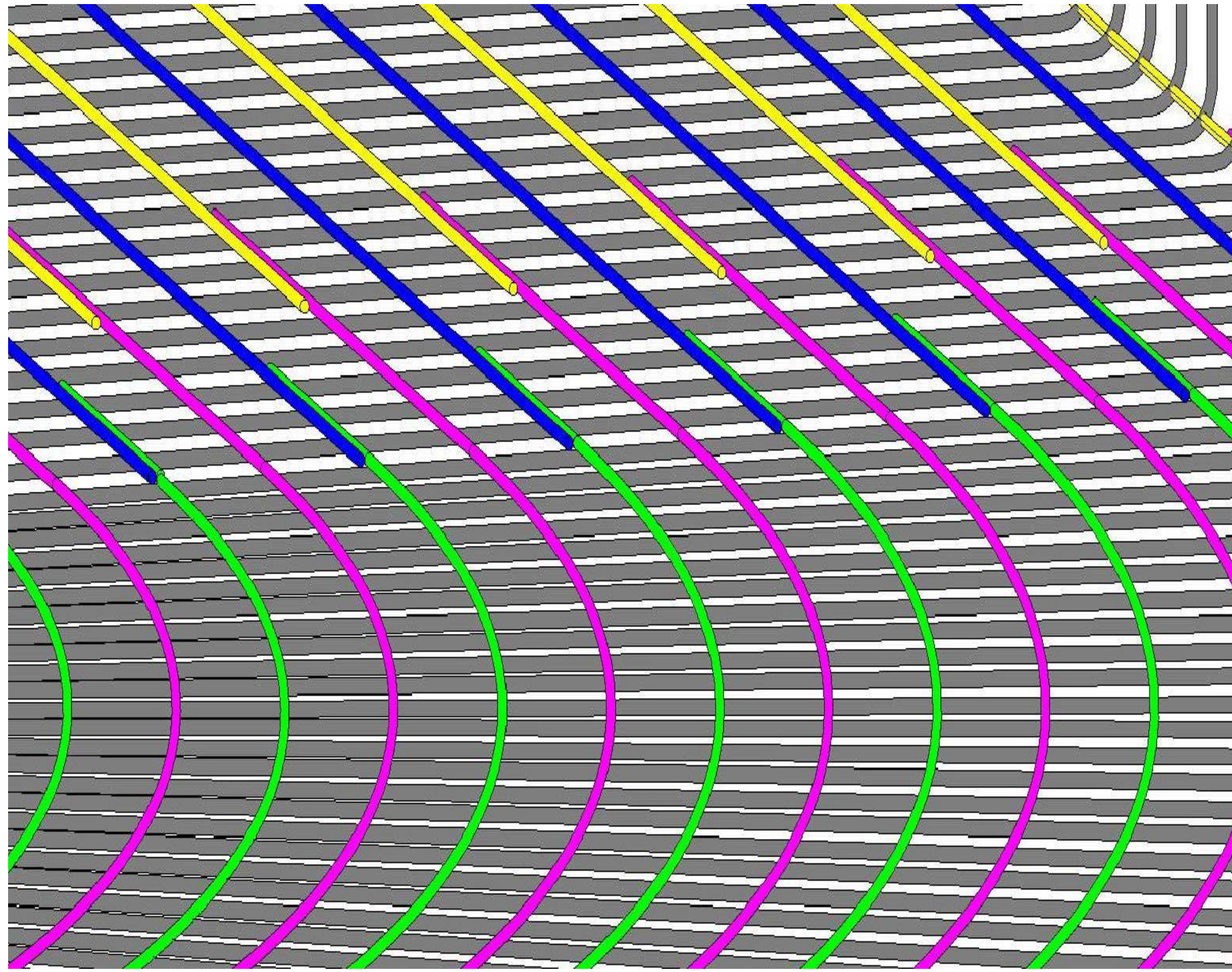
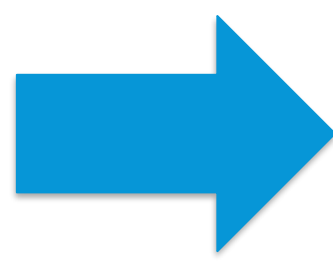


底版配筋モデル

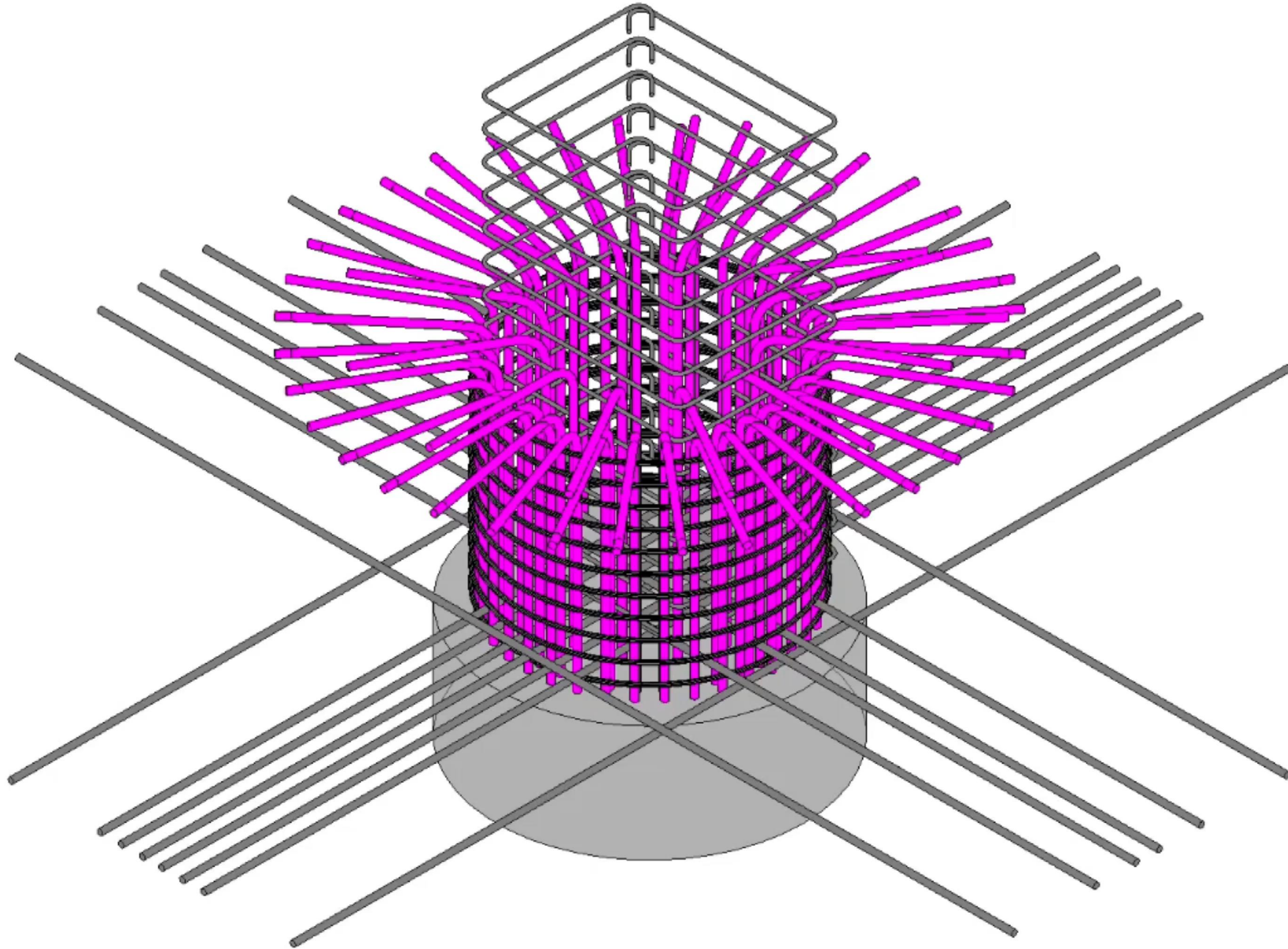
②部分詳細（重ね継手）



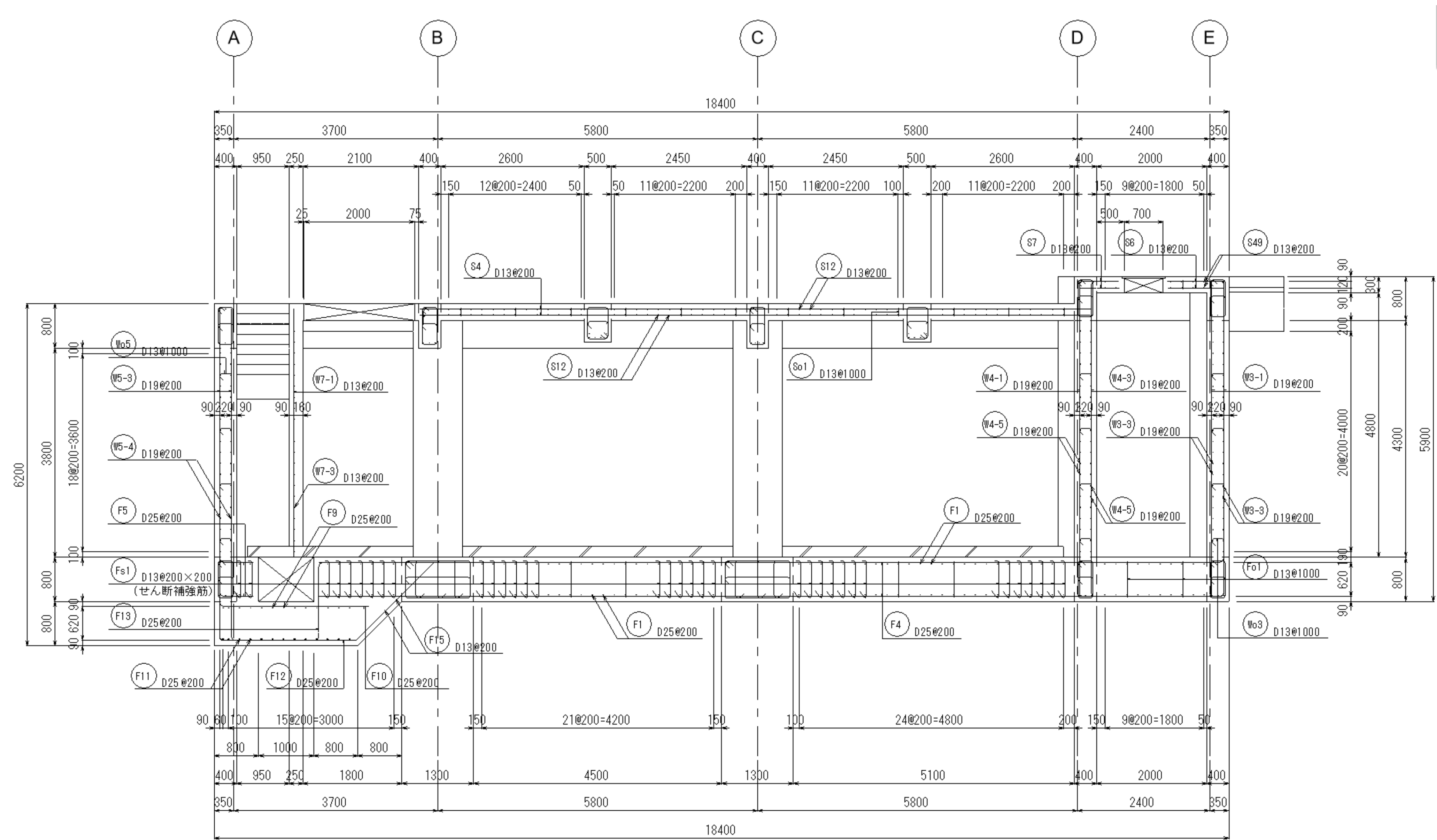
2D図面



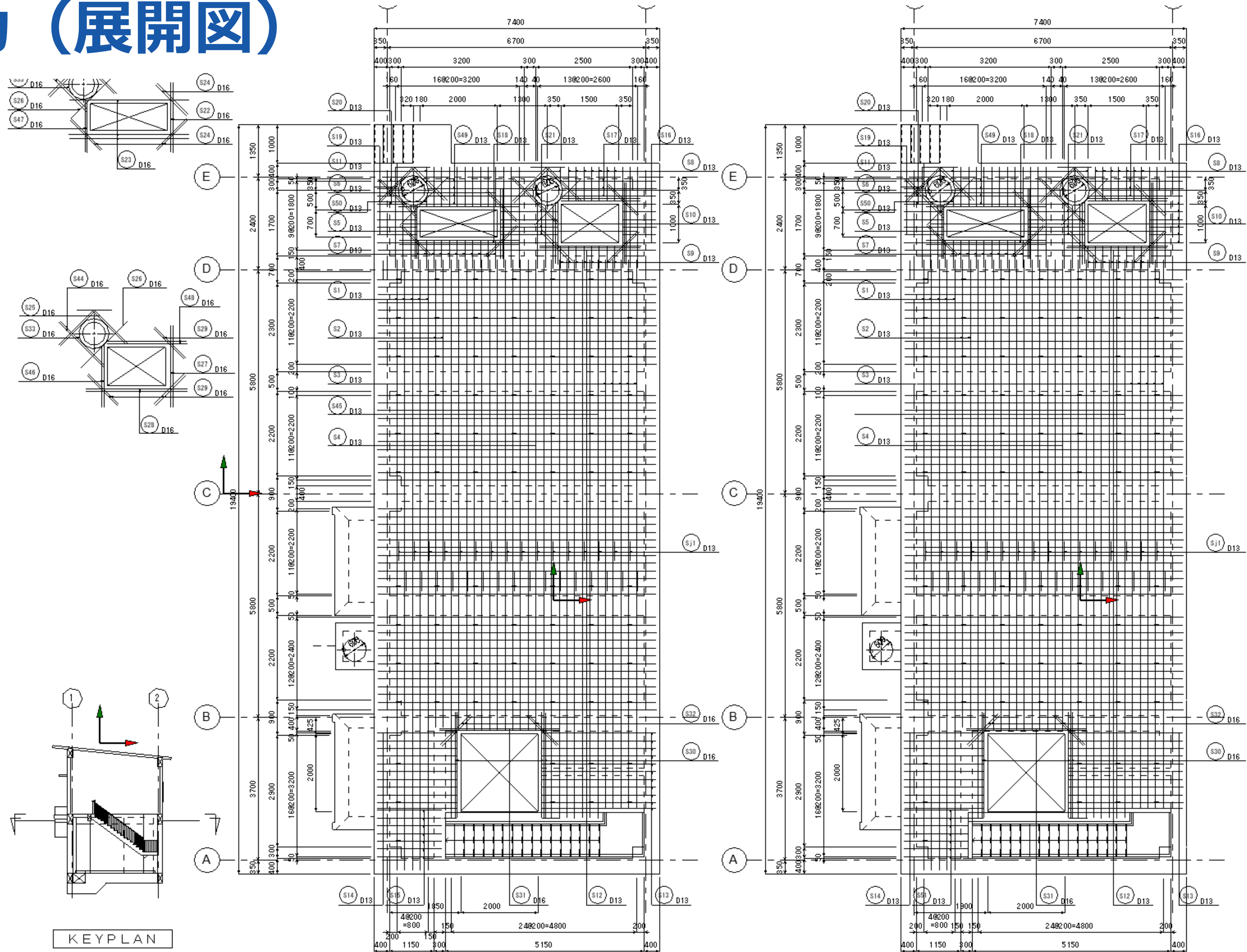
③ 杭頭補強



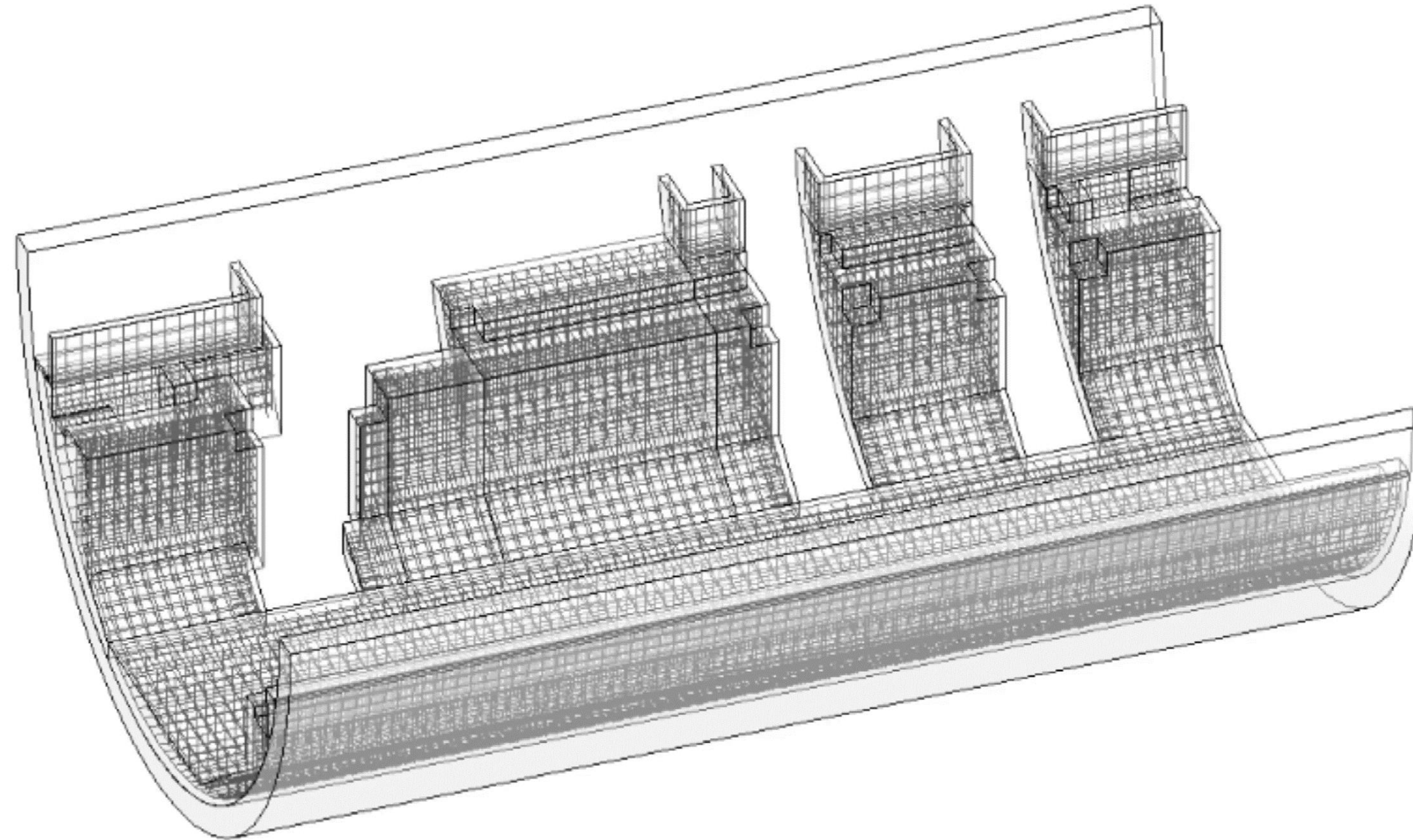
④2D図面出力（断面配筋図）

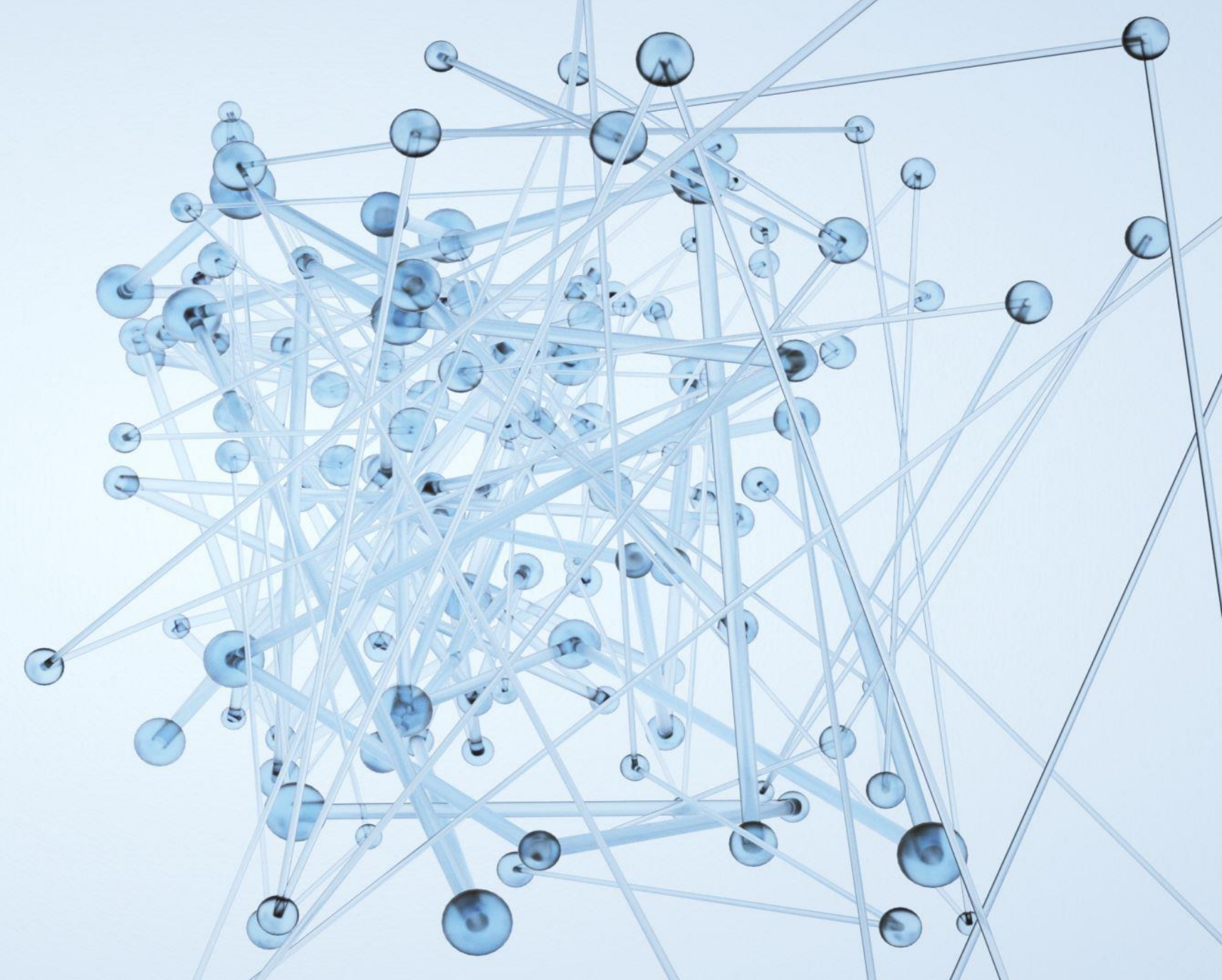


④2D図面出力（展開図）



④2D図面出力（トンネル）





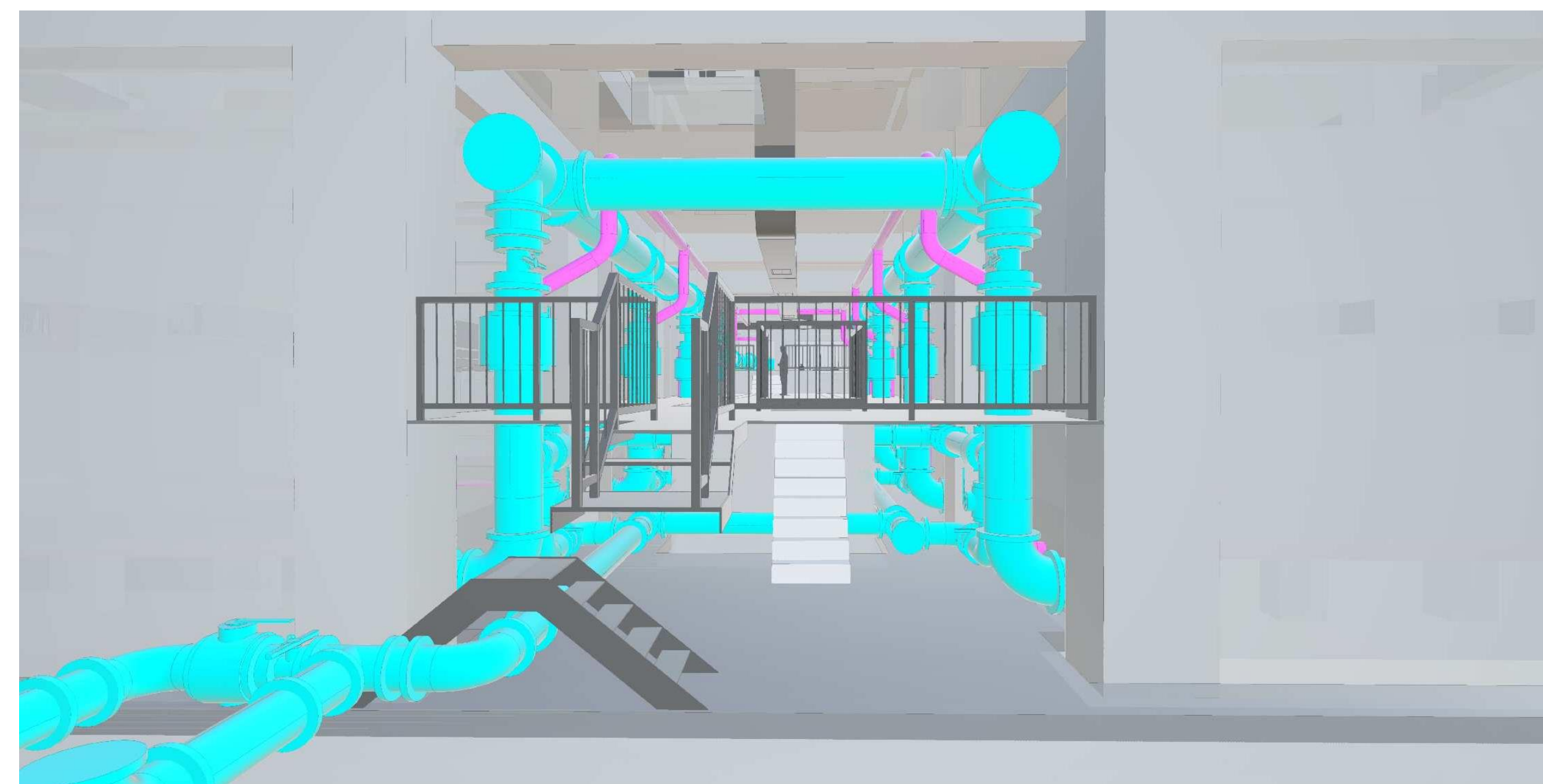
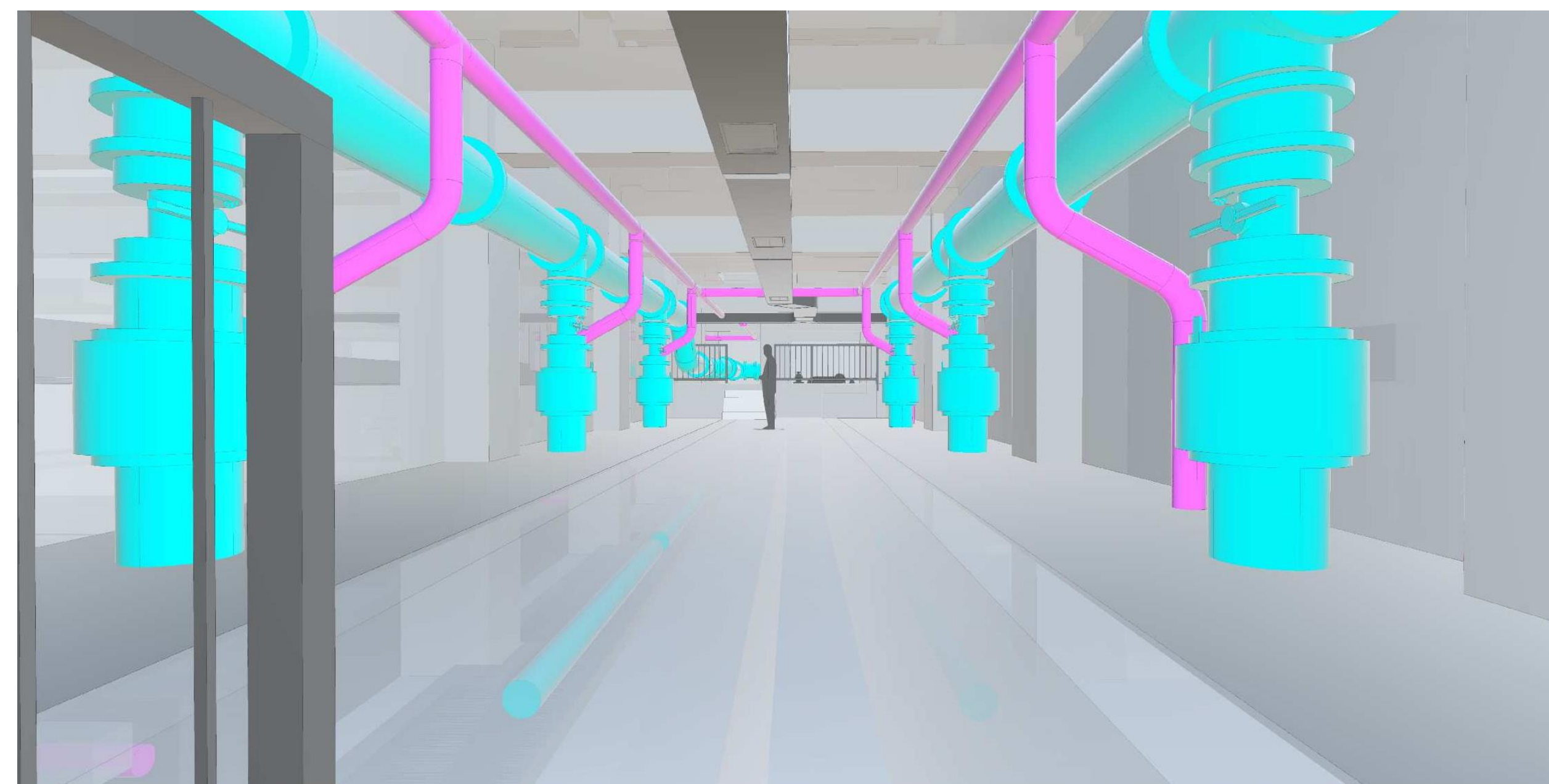
最近の取り組み

- MEP機能
- 配管・設備をモデルに入れ込む

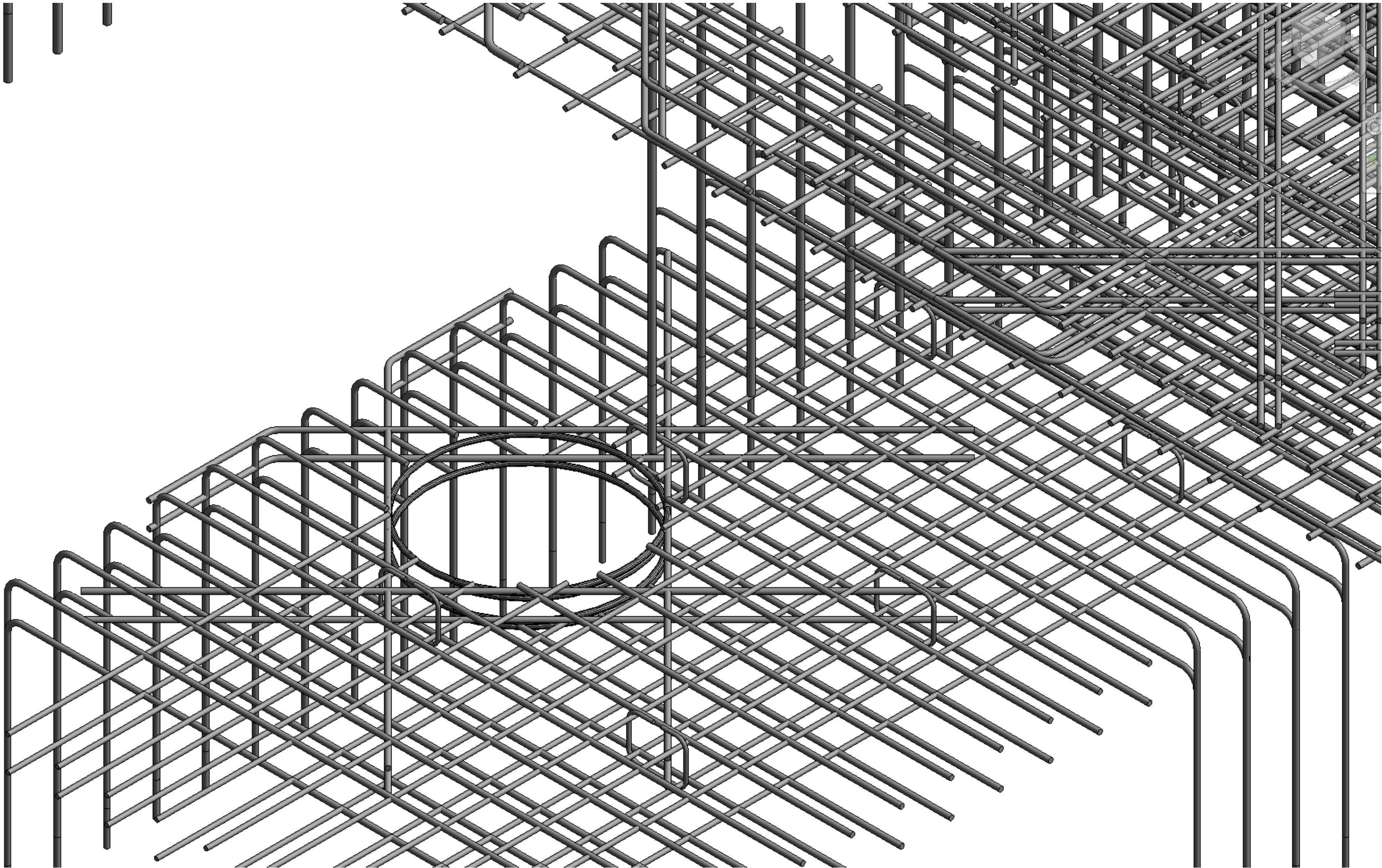
MEPによる機械設備のモデル化



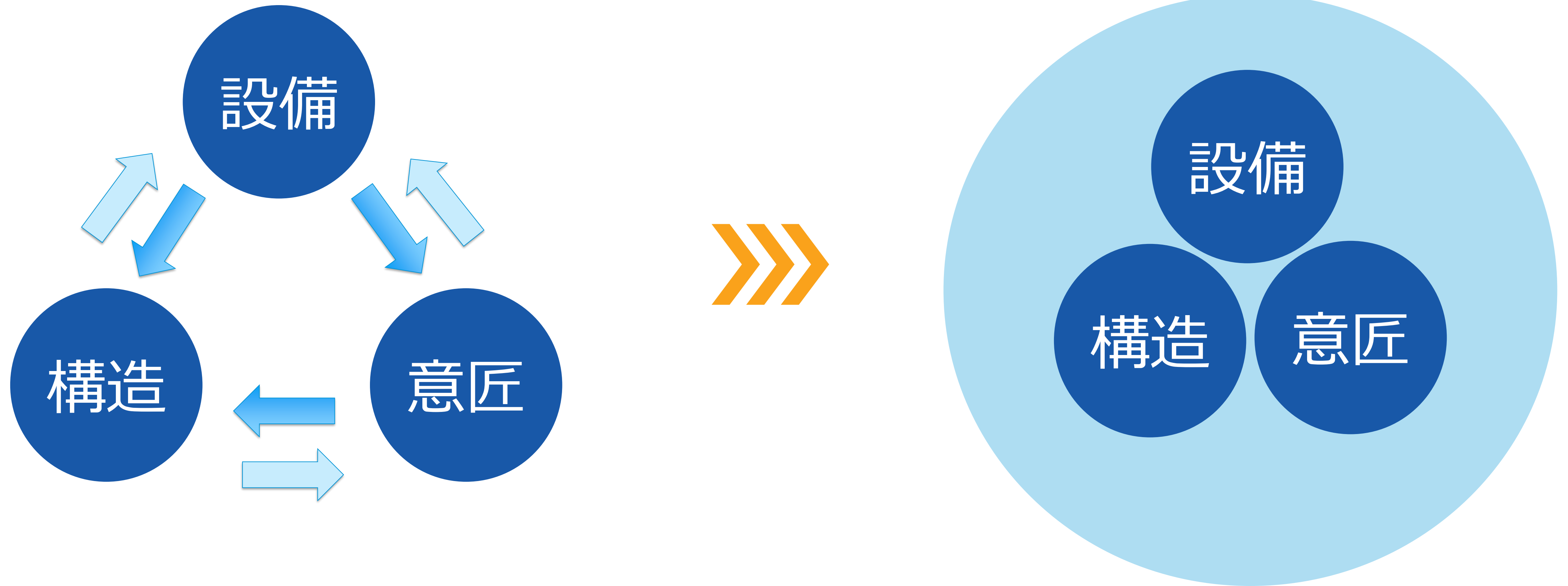
MEPによる室内配管の様子



開口補強筋



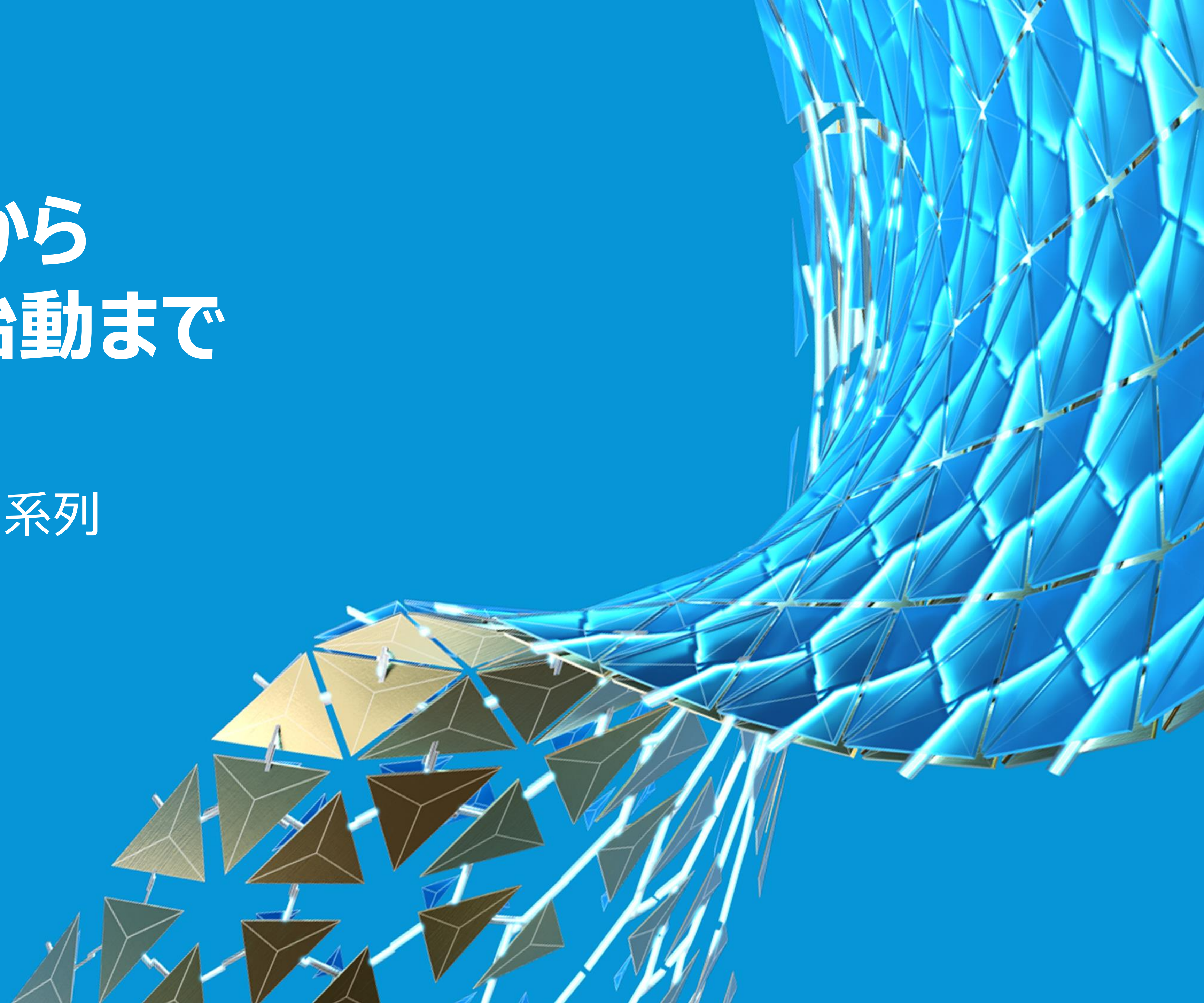
配管・設備をモデルに入れ込む



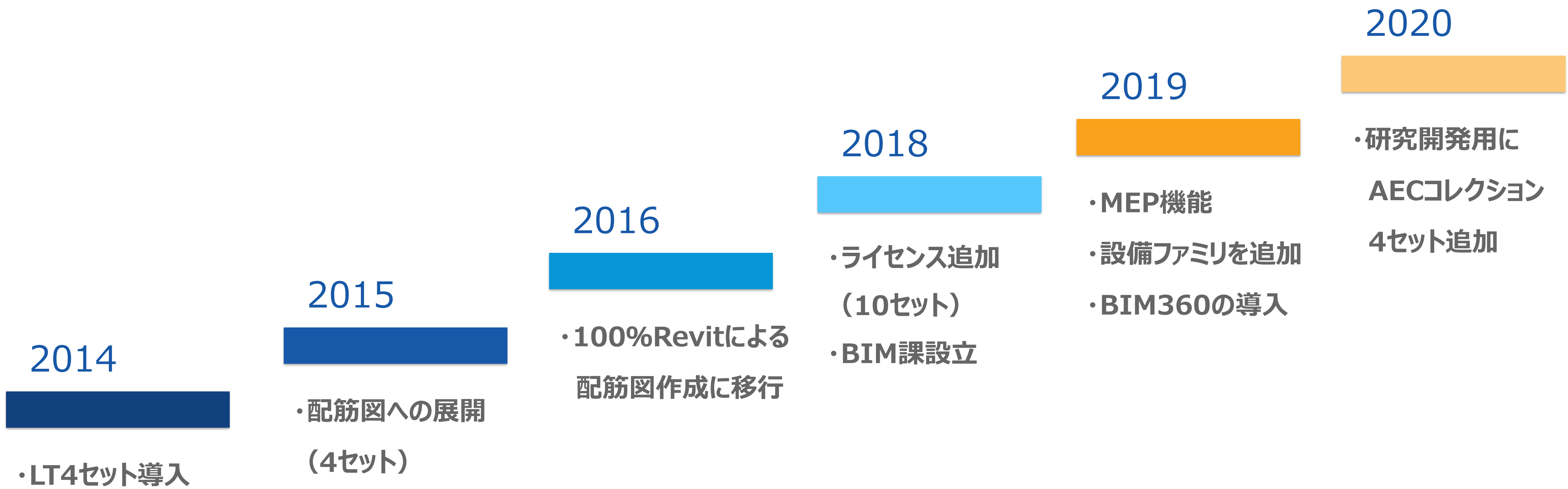
1つのフィールドにまとめる

Revit導入から 専属チーム始動まで

- ・Revit導入までの時系列
- ・BIM課教育体制



Revit導入から専属チーム始動までの時系列



Revitの使用状況

Revit導入 21ライセンス

BIM課 11人

意匠設計 3人

構造設計 7人



BIM教育体制

3段階に分けて指導

【第3段階】実践

- ・熟練の設計者による個別指導
- ・社内マニュアルのブラッシュアップ

【第2段階】練習

- ・Revitを用いての配筋モデルトレース
- ・社内マニュアルによる教育カリキュラム

【第1段階】基本

- ・基本的な操作はチュートリアルや参考書などを用いて学習
- ・AutoCADを用いての図面トレース

活用に至るまでの取り組み

常に
研究要員
を確保

やってみたい
ことを想像
する

問題・課題
発見

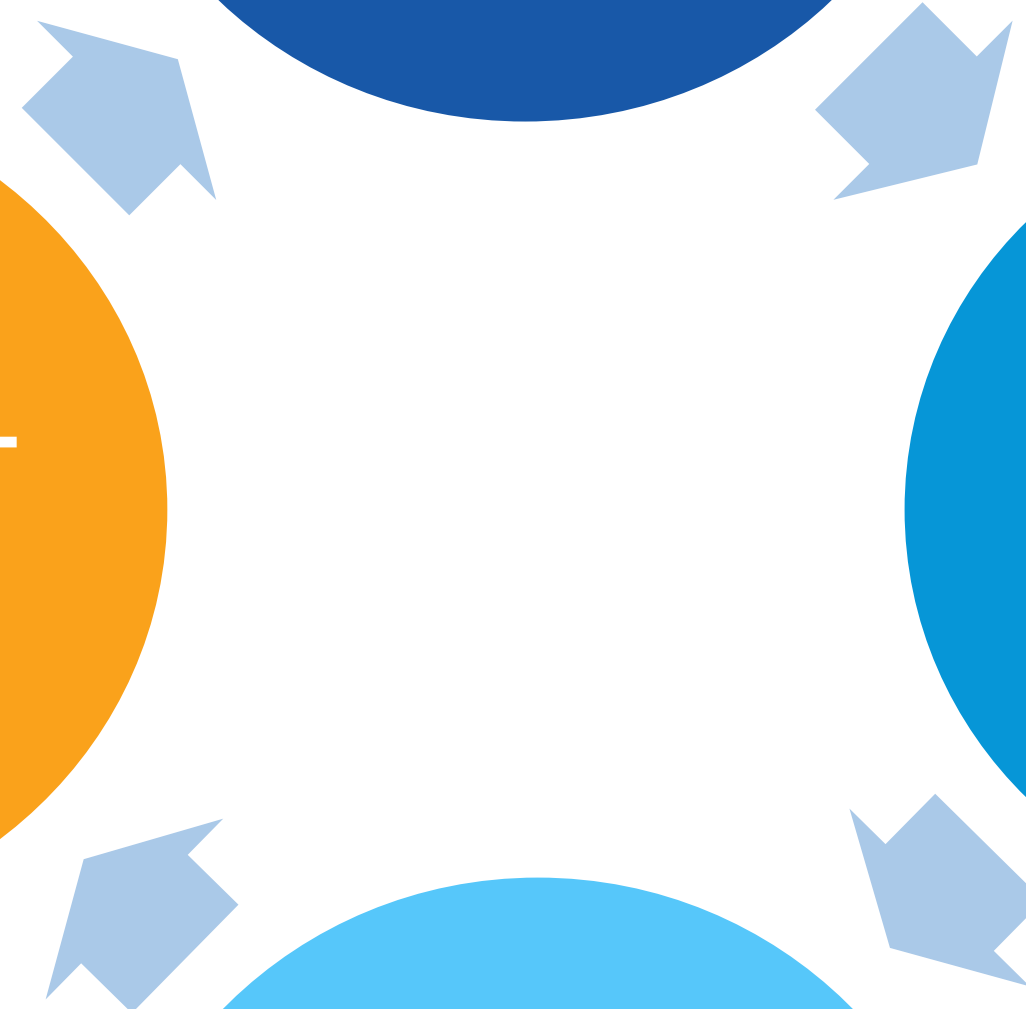
シミュレー
ション

ブラッシュ
アップ

実務・研究
を同時進行

100%
を求めない

実務応用



未来の建設業界へ

精密性

省力化

ノウハウの継承



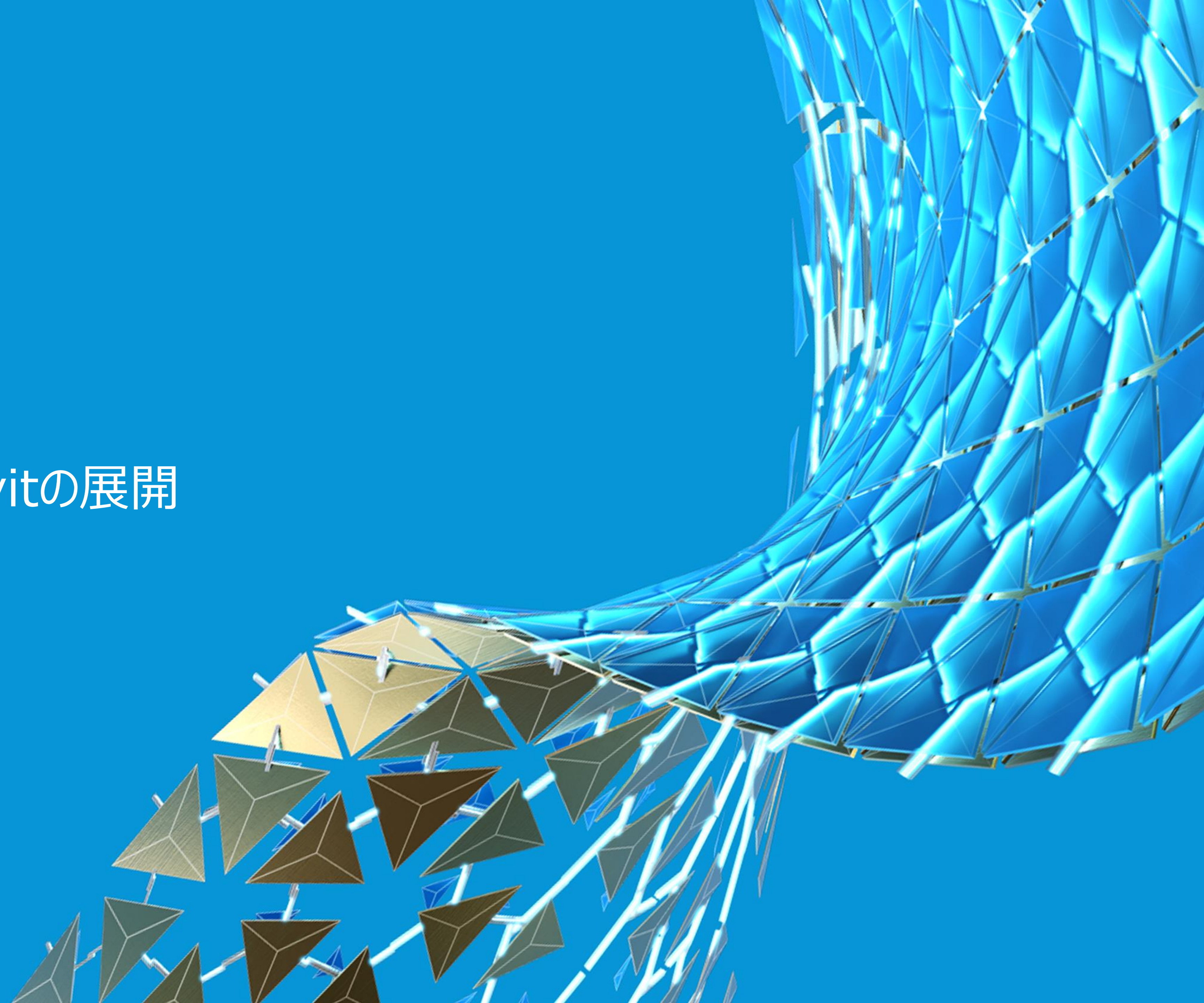
可視化

高速化

クラウド管理

今後の展望

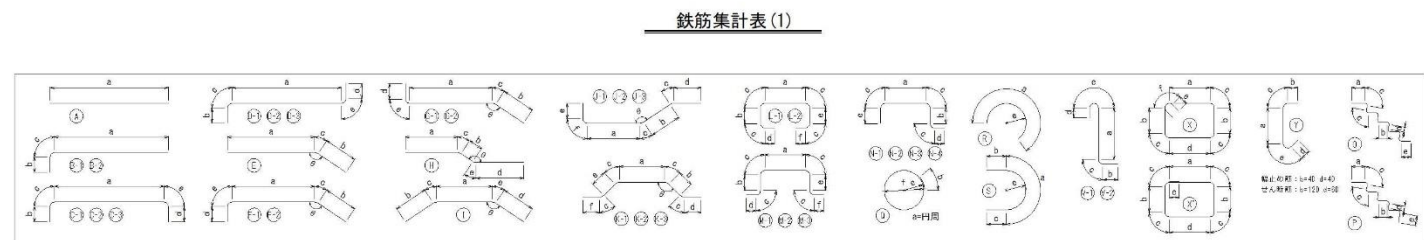
- ・ 直近のテーマとRevitの展開
- ・ 将来のビジョン



直近の取り組みとRevitの展開

- ①鉄筋加工表から鉄筋曲げ加工へ
- ②Robot Structural Analysisを用いた
Revitと構造解析の融合
- ③点群データから既存構造物の復元

鉄筋加工表から鉄筋曲げ加工へ

[illegible]

鉄筋集計表 (2)

鉄筋集計表 W(最大張表): W2-1~WJ1															
番号	径	形状	a	b	c	d	e	f	g (内径)	h	鉄筋の長さ (mm)	単位重量 (kg/m)	一本重量	本数	鉄筋重量 (kg)
W2-1	13	B-2	4.865	520	62						5450	0.995	5.5	120	660
W2-2	13	B-2	4.649	520	62						5230	0.995	5.3	16	85
W2-3	13	B-2	4.707	520	62						5200	0.995	5.3	16	85
W2-4	13	B-2	4.791	520	62						5360	0.995	5.4	16	86
W2-5	13	B-2	4.858	520	62						5440	0.995	5.5	16	88
W2-6	13	A	3.990								3990	0.995	4	8	32
W2-7	13	A	4.890								4890	0.995	4.9	176	862

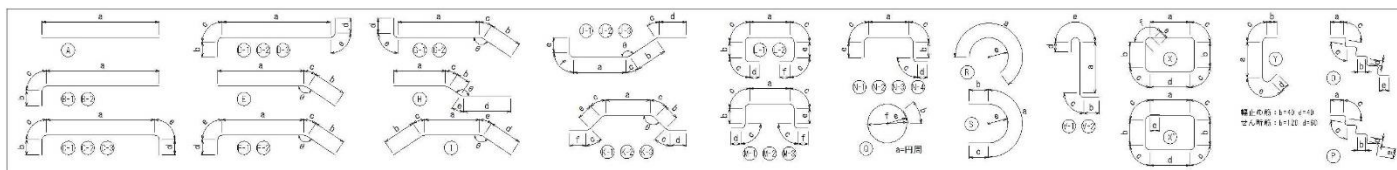
鉄筋集計表 C(最大張表): C1-1~CJ1															
番号	径	形状	a	b	c	d	e	f	g (内径)	h	鉄筋の長さ (mm)	単位重量 (kg/m)	一本重量	本数	鉄筋重量 (kg)
C1	19	B-2	1.160	950	90						1160	3.136	32.27	1	32.27
C2	13	C-1	504	253	62	253	62				504	0.995	0.5	1	0.5
C3	13	C-1	504	422	62	422	62				504	0.995	0.5	1	0.5

統計表 (2)

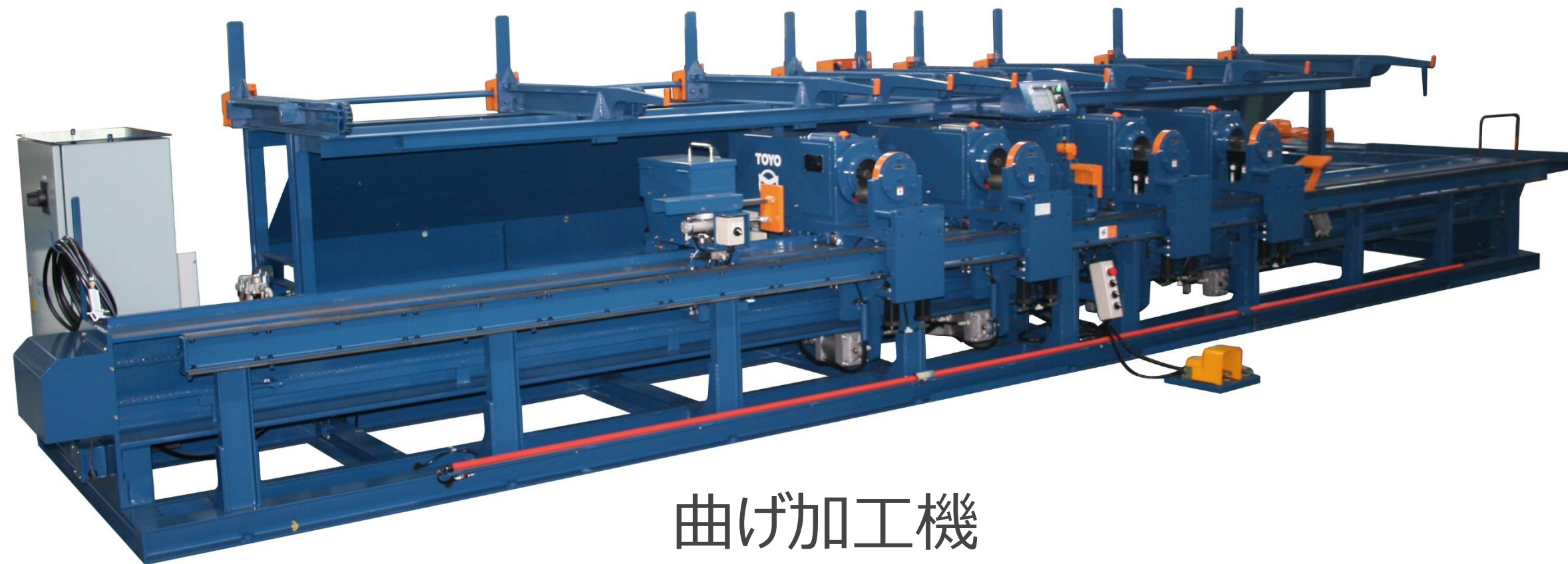
番号	種	材種	a	b	c	d	e	f	g (内径)	θ	鉄線の長さ(mm)	単位重量 (kg/m)	一巻重量	本数	鉄線重量 (kg)
C1	1	B-2	1,160	950	90						2200	2.25	5	16	2,580
C2	13	C-1	504	253	62	253	62				1140	0.995	1.2	420	504
C3	13	C-1	504	422	62	422	62				1480	0.995	1.5	144	216

鉄筋集計書	
鉄筋径	鉄筋重量 (kg)
13	7,947.2
16	39,818.8
19	2,963.0
計	50,729.0

鉄筋集計表(1)



数据表1: 规格参数 (W1-W15)												
行号	规格	材料	a	b	c	d	e	f	g (mm)	重量 (kg)	长度 (mm)	备注
F1	16	A	30.420						30.420	1.56	47.6	318 15 137
F2	16	A	4.350						4.350	1.56	6.9	112 773
F3	16	B-1	29.062	29.062					29000	1.56	48.1	14 645
F4	16	A	30.420	30.420	30.420				28000	1.56	45.1	11 460
F5	16	A	40.420						24000	1.56	61.2	262 16 558
F6	16	A	4.351						4.350	1.56	6.9	120 828
F7	16	B-1	36.562	346	76				36900	1.56	57.8	3 173
F8	16	A	3.662						3.660	1.56	5.2	22
F9	16	B-1	10.512	346	76				10040	1.56	17.2	4 649
F10	16	A	18.044	346	76	346	76		18200	1.56	30.2	8 261
F11	16	C-1	4.454	346	76	346	76		5.300	1.56	8.3	4 33
F12	16	A	3.646	1.087					35.10	1.56	5.7	6 1
F13	16	B	346	1.087					30.10	1.56	5.7	6 1
F14	16	B-1	1.337	1.337					1.760	1.56	2.9	2 6
F15	16	A	1.730						1730	1.56	2.9	280 812
F16	16	A	10.560						10560	1.56	16.6	4 66
F17	16	A	18.500						18500	1.56	28.9	4 116
F18	16	A	1.135						3.140	1.56	5	1 5
F19	16	A	26.110						26110	1.56	45.6	14 638
F20	16	A	4.350						4.350	1.56	7.2	4 20
F21	16	A	3.135						3.140	1.56	5	1 5
F22	16	A	36.610						36610	1.56	57.3	3 172
F23	16	A	1.385						1.390	1.56	2.2	2 4
F24	16	A	1.610						1.610	1.56	2.7	7 19
F25	16	A	26.811						26820	1.56	44.7	11 462
F26	16	A	4.670						4.670	1.56	7.8	24 187
F27	16	A	4.660						4.660	1.56	7.4	56 414
F28	16	A	4.970						4.970	1.56	7.8	26 203
F29	16	A	4.660						4.660	1.56	7.4	20 406
F30	16	A	6.60						6.60	1.56	1.1	1564 1,720
F0-1	13	L-1	166	116	62	61	116	61		770	0.995	0.8 1180 362

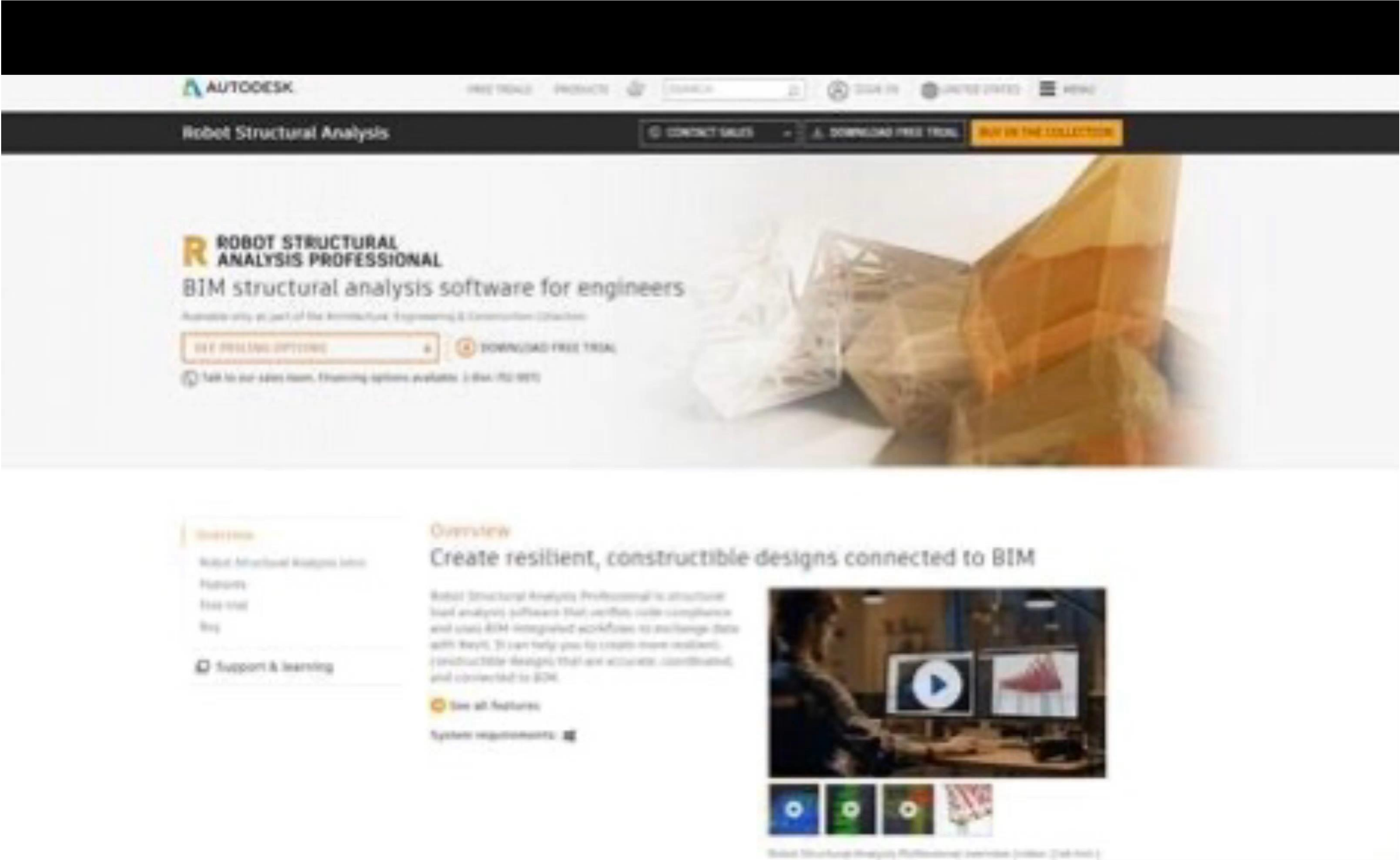


曲げ加工機

データの移行



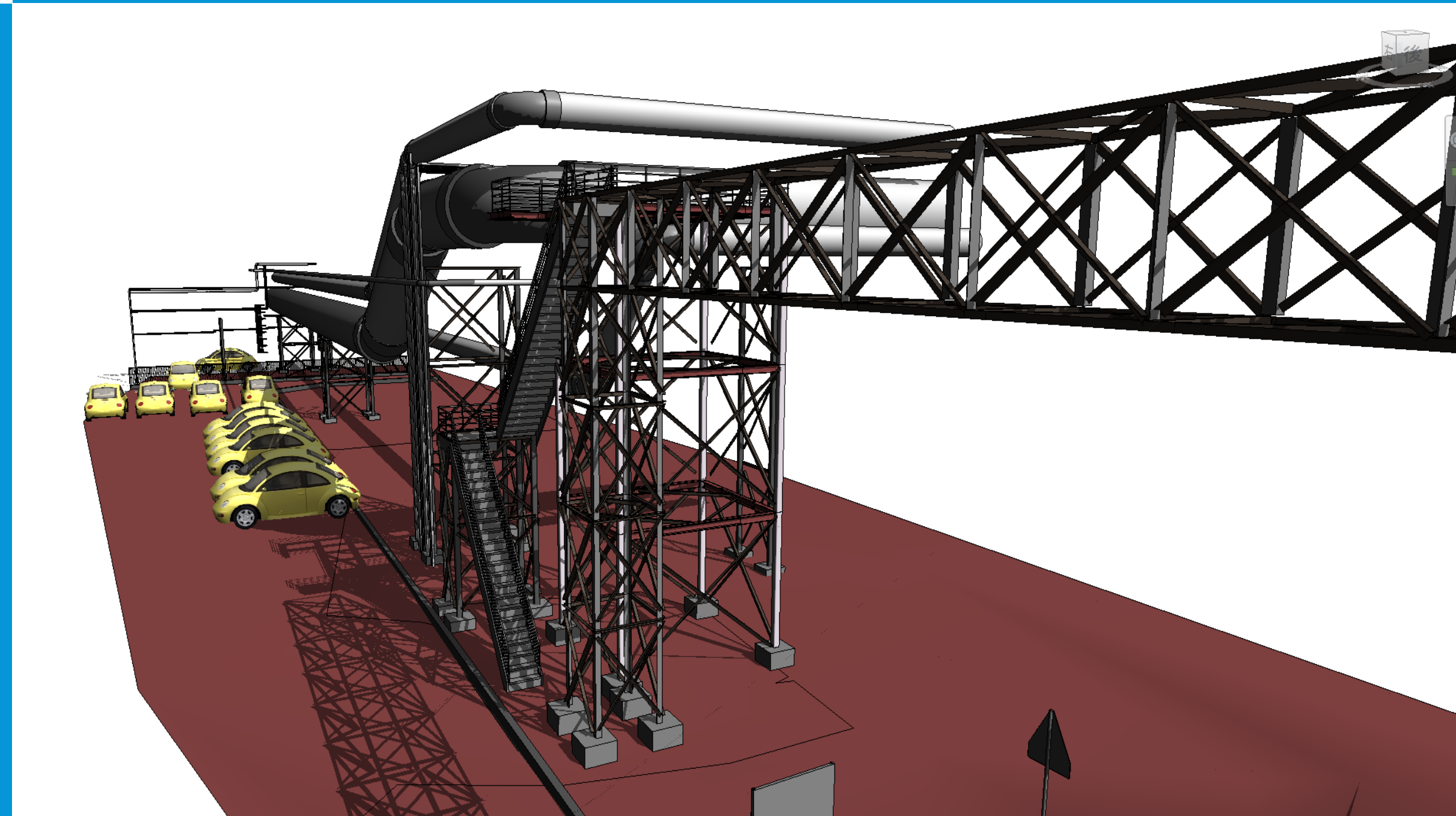
Robot Structural Analysisを用いた Revitと構造解析の融合





i-Construction

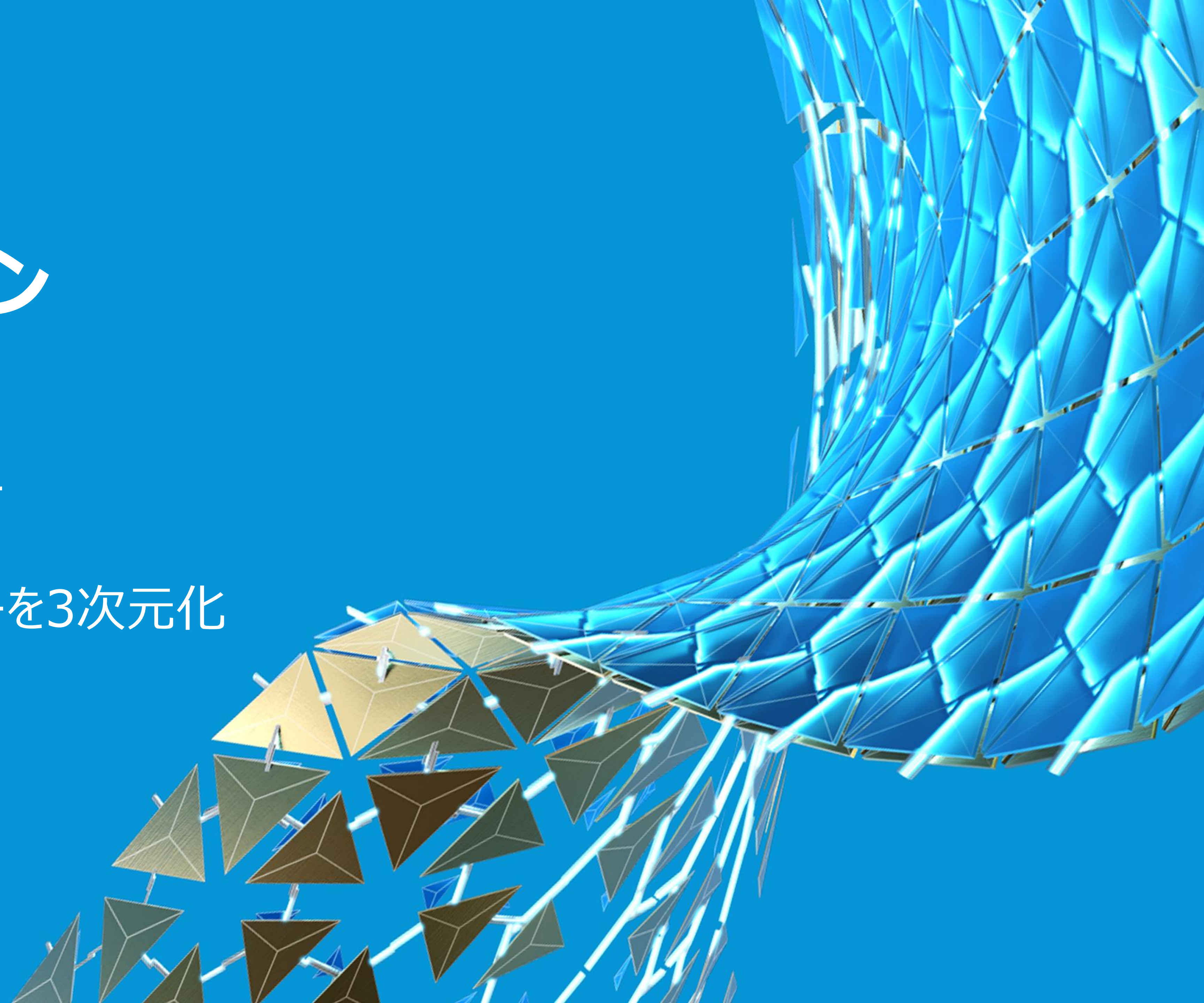
点群データから
Revit 3Dモデルへ

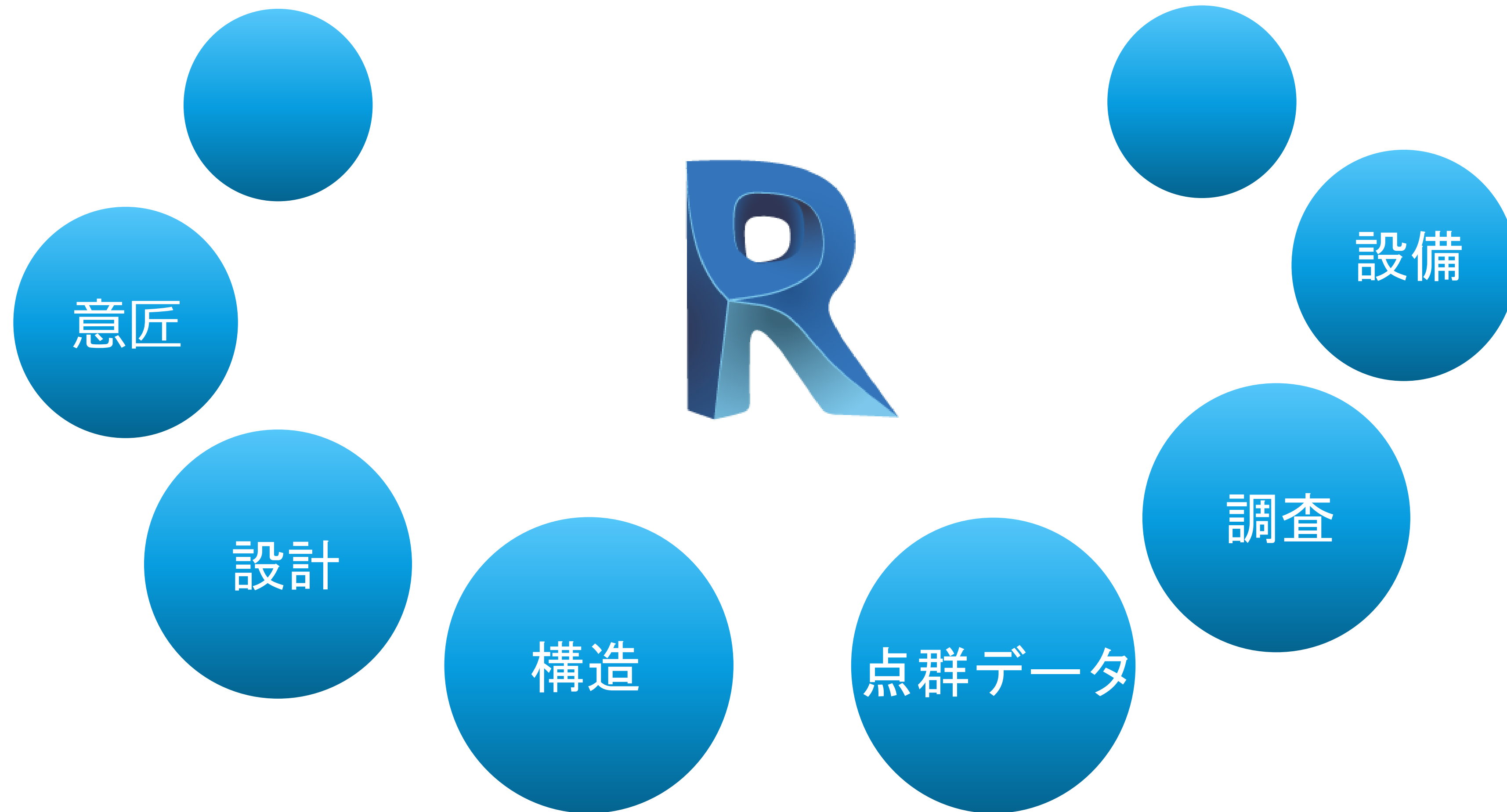




将来のビジョン

- ・BIMコーディネーター
- ・インフラストラクチャーを3次元化





3次元モデル作成管理へ
BIMコーディネーター

地下埋設物の3次元化



大都市の地下空間



全てのインフラストラクチャーを3Dモデルへ





Autodesk およびオートデスクのロゴは、米国およびその他の国々における Autodesk, Inc. およびその子会社または関連会社の登録商標または商標です。その他のすべてのブランド名、製品名、または商標は、それぞれの所有者に帰属します。オートデスクは、通知を行うことなくいつでも該当製品およびサービスの提供、機能および価格を変更する権利を留保し、本書中の誤植または図表の誤りについて責任を負いません。

© 2020 Autodesk. All rights reserved.