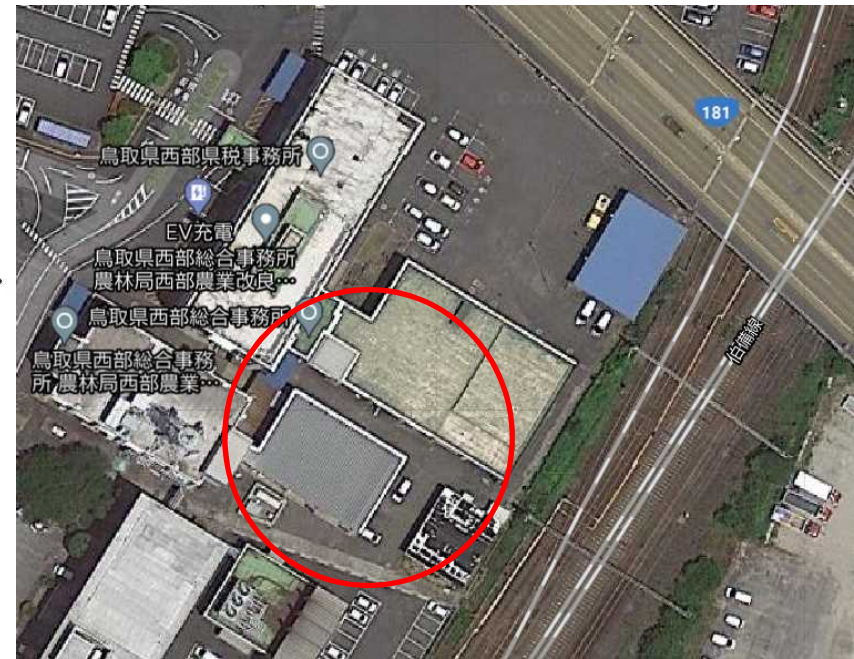
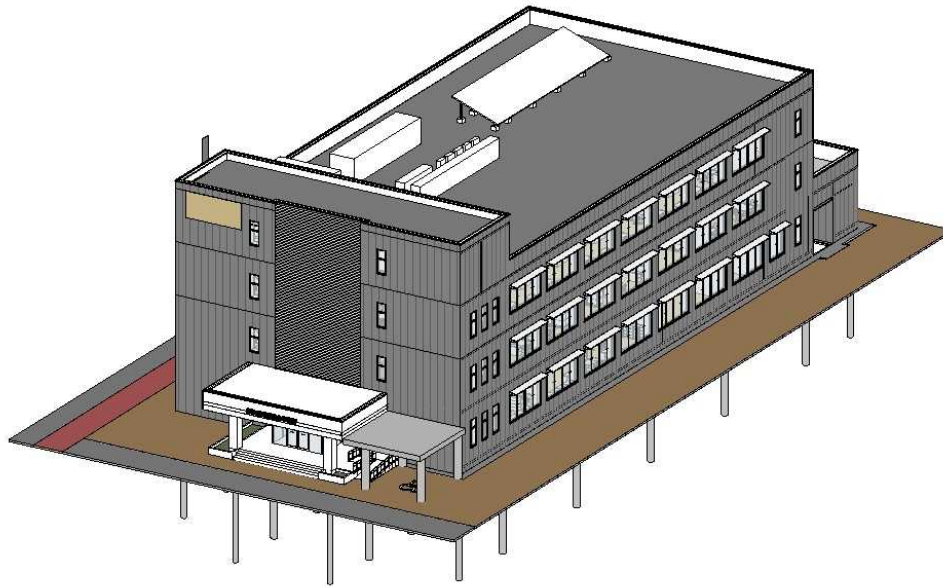


地域の設計業者を束ねたFULL-BIMモデル構築と 地方ゼネコンにおけるBIM規格の有効性確認及び効果検証

美保テクノス株式会社
BIM戦略部



プロジェクト概要



建物、用途：新築の公共建築物

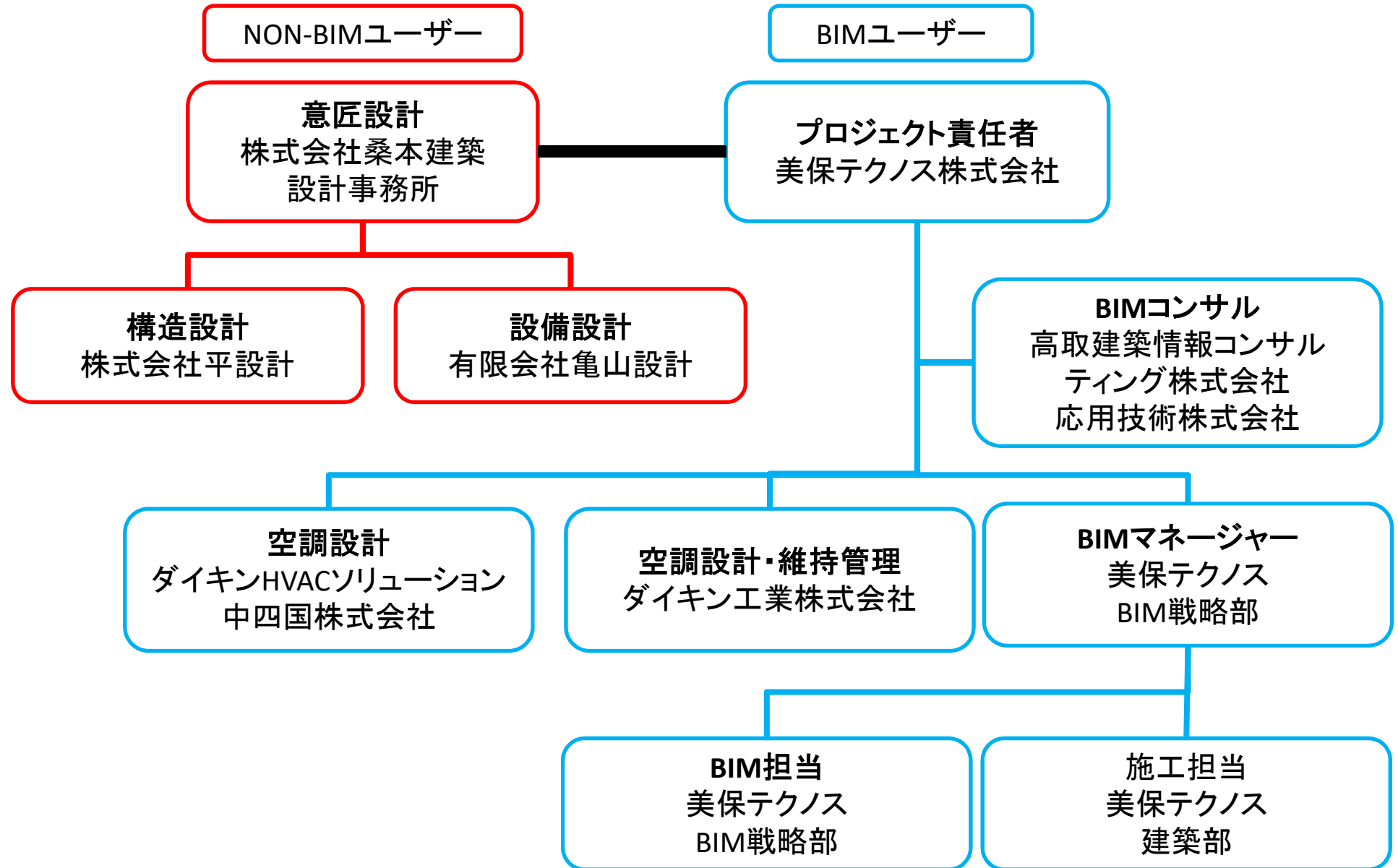
延床面積：3,600m² 4階建て

構造種別：鉄骨造

予定：2022年4月着工、2023年9月竣工予定

検証を行なうプロセス：設計、施工、維持管理

プロジェクト体制



取組み課題

- 課題① NON-BIMユーザーとのBIMを活用した連携
NON-BIMユーザーもBIMのメリットを享受できる環境を作る。
- 課題② BIM規格による効率的なFULL-BIMの構築
先に解説したようなFULL-BIMによるメリットを
プロジェクトに関わったメンバー全員享受できる構築を行なう。
- 課題③ メーカー(ダイキン)とのBIM技術連携
ダイキン工業が公開しているDK-BIMを活用し、
BIM技術連携手法をメーカーと共に構築していく。

※現在、メインで取組みをしている課題

検証項目

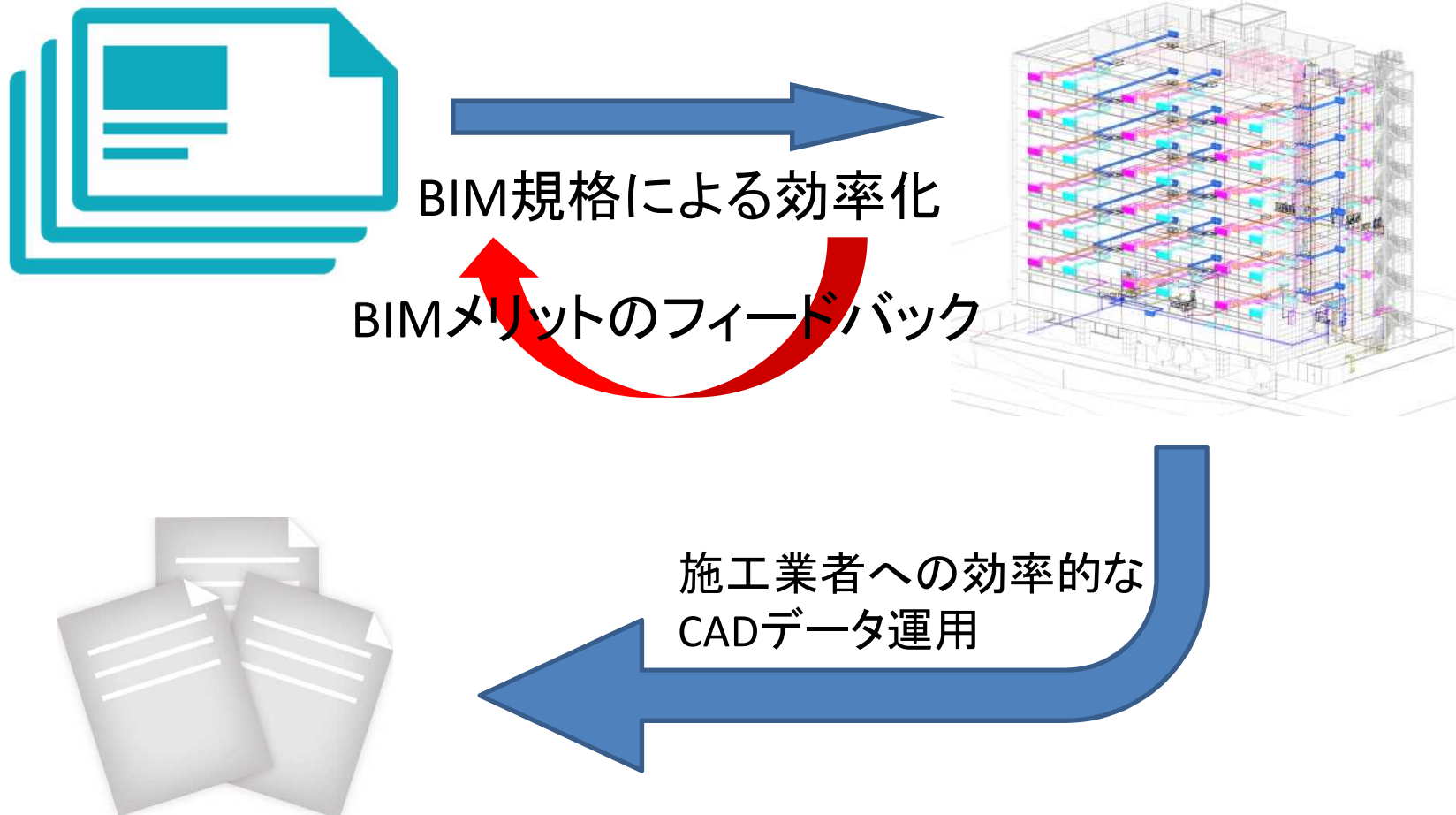
検証① FULL-BIMによる建築生産性向上

設計：①BIM規格に基づいた作図とルーティンワーク効率化による作業時間30%減

施工：②着工後手戻り、手直し回数 0回

③事前シミュレーションによる設備仕様・設計変更の回数 0回

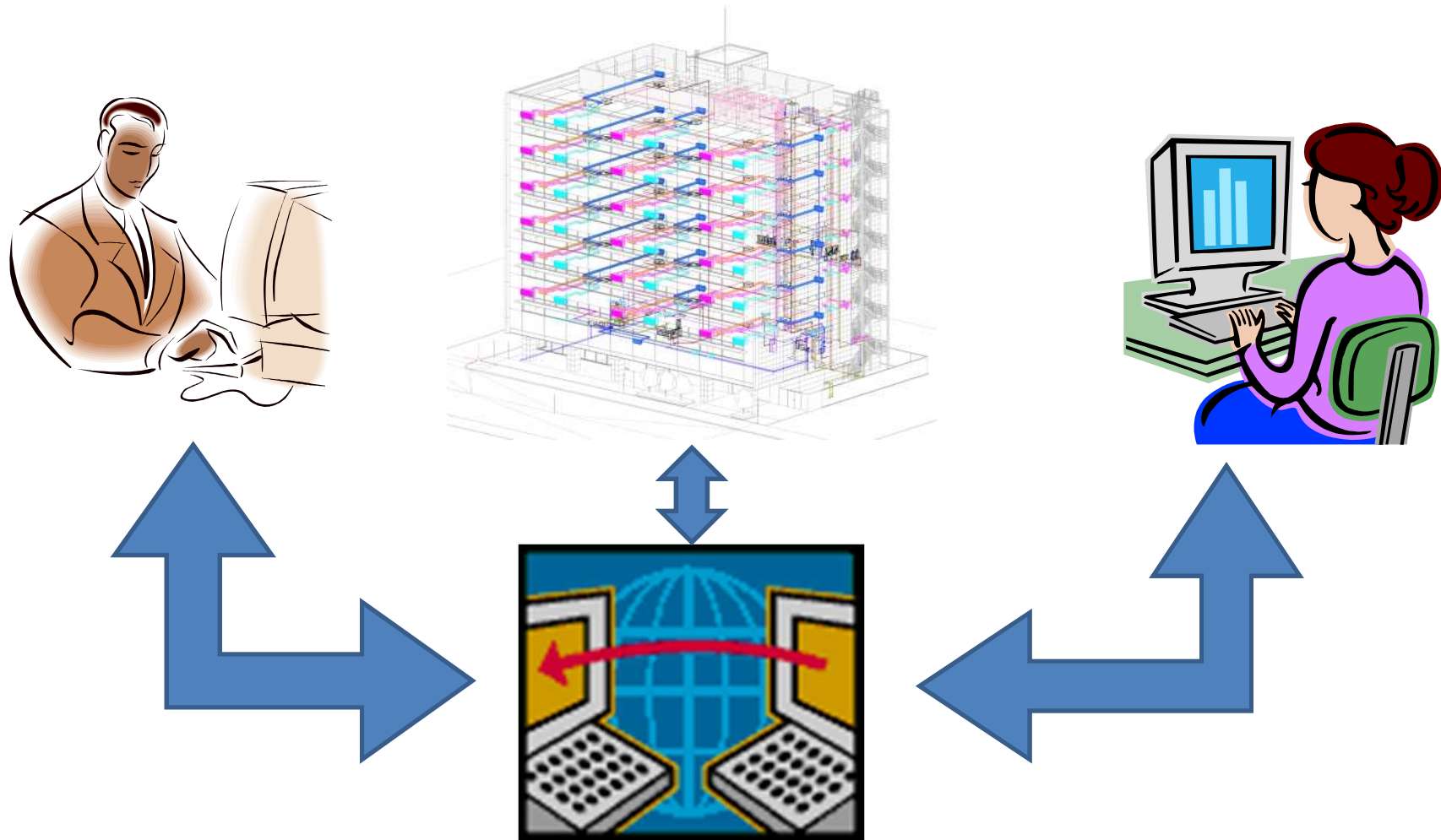
④地元協力業者への2次元CADデータ作成時間 50%減



検証項目

検証② 建築生産フロー構築のためのコスト把握

⑤最低限のFULL-BIMモデルを構築するために必要なコスト 1000万円以下



今回のFULL-BIM モデルを地方であるべき生産フローとして、構築するのに必要となったコストなど(ソフト代、システム構築手法など)を明確にすることで、地方のBIM活性化を進める

次年度の取組み課題・検証項目

課題④ 維持管理用モデルの規格化

ダイキン空調設備台帳へのデータ連携のための規格化を行なう。
リモートセンシングの実施による維持管理システム構築へと準備を進める。

検証③ 維持管理モデル構築におけるコスト把握

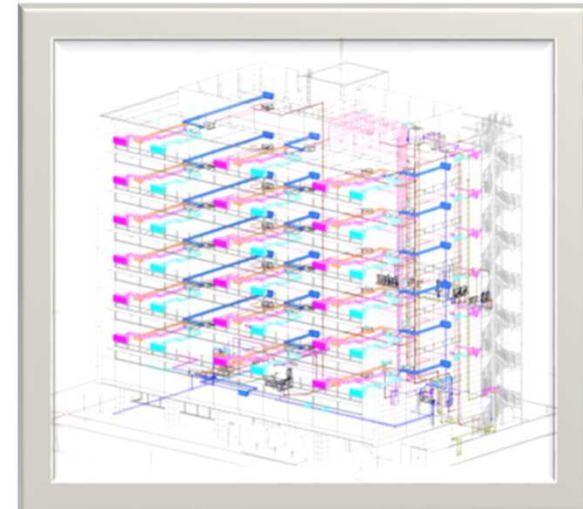
⑥維持管理モデル構築、維持管理システム連携のコスト 1000万円以下



《FULL-BIMモデル》



維持管理モデル
へ変換



《維持管理モデル》
維持管理ソフトウェアで活用

今回のFULL-BIM モデルを維持管理用モデルへと変換し、
維持管理ソフトウェアで活用を行なう。
変換にかかる作業量と維持管理ソフトの導入コストがどのくらい必要か
検証を実施する。

現在の取組み報告1(クラウドBIMモデル)

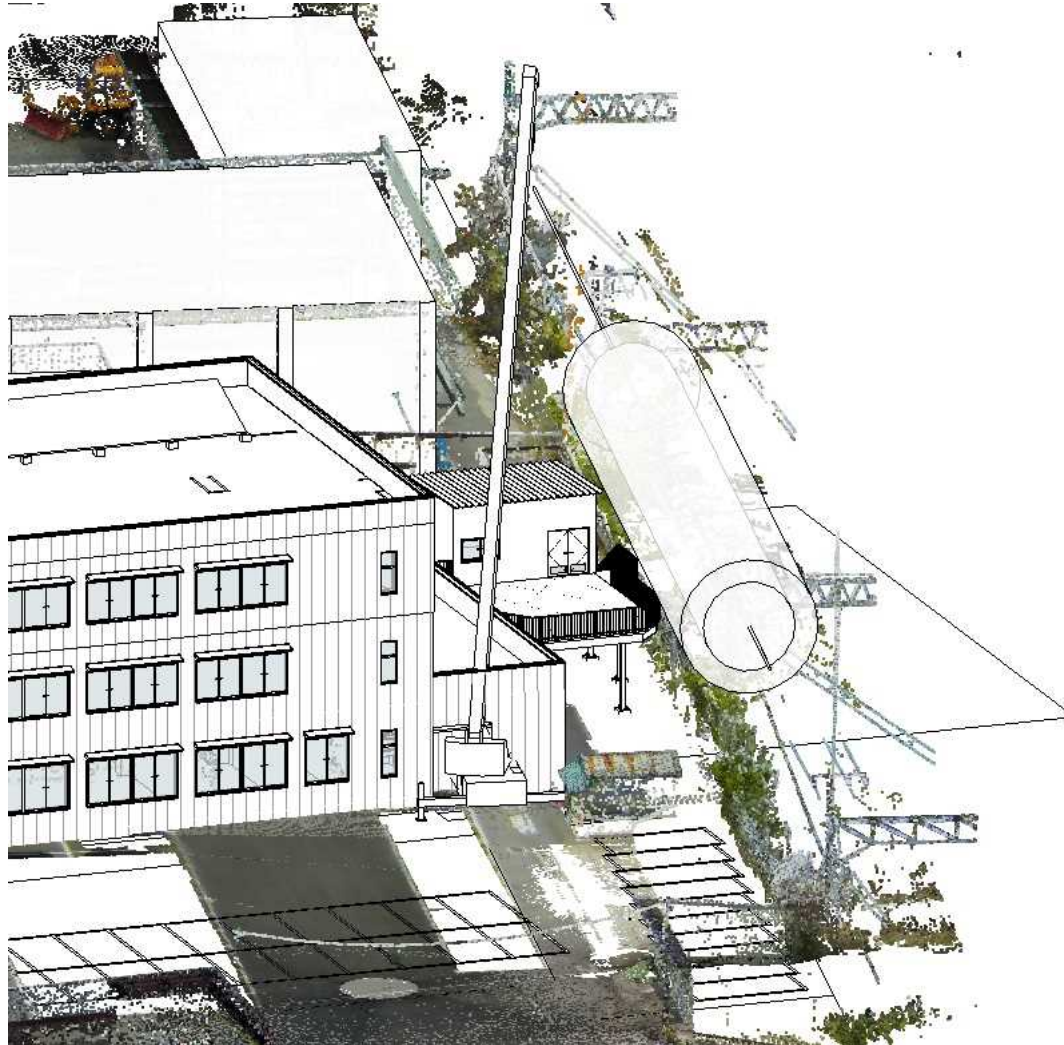
課題①、②と検証①、②に関わる取組み。



意匠、構造の図面を基にモデリングを実施。
内部の部屋配置について、変更依頼があったため対応中。

現在の取組み報告1(クラウドBIMモデル)

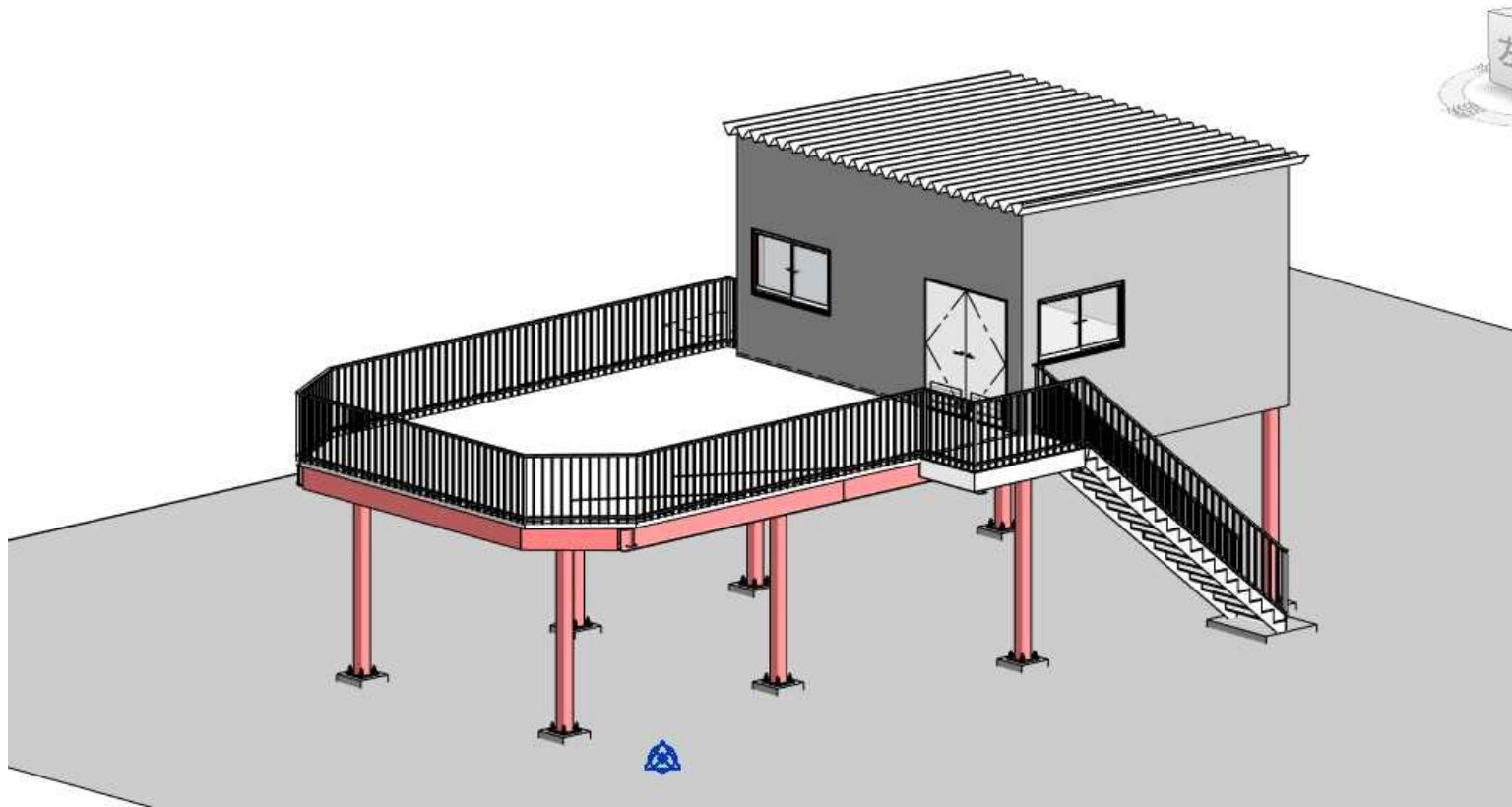
課題①、②と検証①、②に関わる取組み。



現場担当者から、JRの高圧送電線とクレーンが引っ掛からないか検討依頼があったため、クレーンと送電線をモデル化して当たらないか確認。

現在の取組み報告1(クラウドBIMモデル)

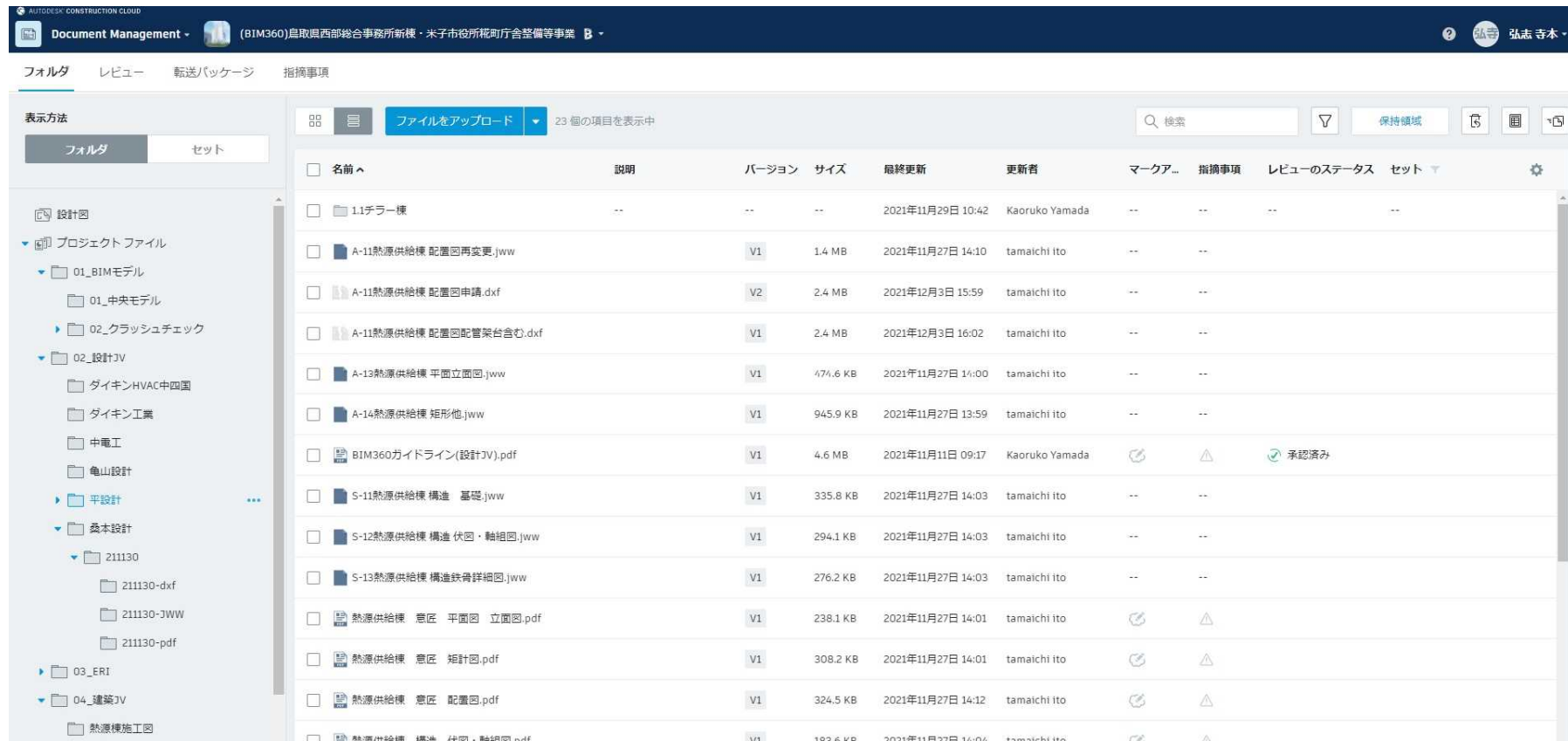
課題①、②と検証①、②に関わる取組み。



周囲の関連する建物についてもBIMモデル化を行ない、敷地全体のモデルにリンクを行なっていく。

現在の取組み報告1(クラウドBIMモデル)

課題①、②と検証①、②に関わる取組み。



The screenshot displays the Autodesk Construction Cloud Document Management interface. The left sidebar shows a project hierarchy under '01_BIMモデル'. The main table lists files with columns for Name, Description, Version, Size, Last Updated, and Updater. The table contains 23 items, including various BIM models and documents.

名前	説明	バージョン	サイズ	最終更新	更新者	マークアップ	指摘事項	レビューのステータス	セット
11チラー棟	--	--	--	2021年11月29日 10:42	Kaoruko Yamada	--	--	--	--
A-11熱源供給機 配置図再変更.jww		V1	1.4 MB	2021年11月27日 14:10	tamaichi ito	--	--		
A-11熱源供給機 配置図申請.dxf		V2	2.4 MB	2021年12月3日 15:59	tamaichi ito	--	--		
A-11熱源供給機 配置図配管架台含む.dxf		V1	2.4 MB	2021年12月3日 16:02	tamaichi ito	--	--		
A-13熱源供給機 平面立面図.jww		V1	474.6 KB	2021年11月27日 14:00	tamaichi ito	--	--		
A-14熱源供給機 矩形他.jww		V1	945.9 KB	2021年11月27日 13:59	tamaichi ito	--	--		
BIM360ガイドライン(設計3V).pdf		V1	4.6 MB	2021年11月11日 09:17	Kaoruko Yamada			承認済み	
S-11熱源供給機 構造 基礎.jww		V1	335.8 KB	2021年11月27日 14:03	tamaichi ito	--	--		
S-12熱源供給機 構造 伏図・軸組図.jww		V1	294.1 KB	2021年11月27日 14:03	tamaichi ito	--	--		
S-13熱源供給機 構造鉄骨詳細図.jww		V1	276.2 KB	2021年11月27日 14:03	tamaichi ito	--	--		
熱源供給機 意匠 平面図 立面図.pdf		V1	238.1 KB	2021年11月27日 14:01	tamaichi ito				
熱源供給機 意匠 矩計図.pdf		V1	308.2 KB	2021年11月27日 14:01	tamaichi ito				
熱源供給機 意匠 配置図.pdf		V1	324.5 KB	2021年11月27日 14:12	tamaichi ito				
熱源供給機 構造 伏図・軸組図.pdf		V1	183.6 KB	2021年11月27日 14:04	tamaichi ito				

問題点

- ・NON-BIMユーザーがデータをクラウド上にアップしても、レビュー機能を使用していないため、誰も図面がアップされたことが分からない。
- ・人によってはクラウド機能を使用しない。
- ・JW-CAD基準でDXFを作成した場合は、クラウド上で確認することができない。



現在の取組み報告1(クラウドBIMモデル)

課題①、②と検証①、②に関わる取組み。

- ・NON-BIMユーザーがデータをクラウド上にアップしても、レビュー機能を使用していないため、誰も図面がアップされたことが分からない。
- ・人によってはクラウド機能を使用しない。



→会合の場で、マニュアルから図面をクラウド上にアップした後に必要な作業の解説を行なった。

図面の最新版を活用できるように説得をおこなった。

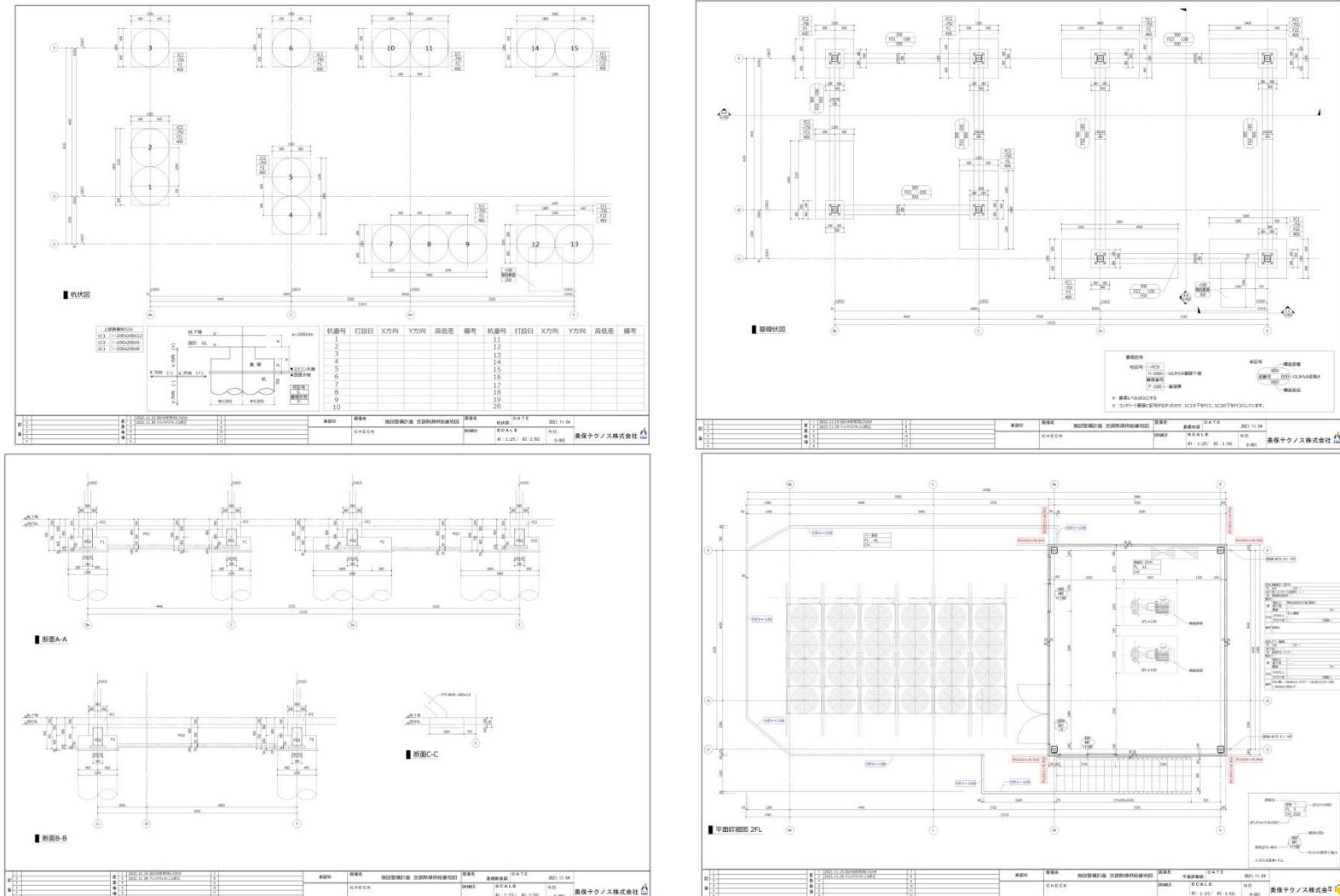
- ・JW-CAD基準でDXFを作成した場合は、クラウド上で確認することができない。

→DXFに変換するJW-CADのバージョンが低いと互換性がなくなる。

→JWW、PDFと一緒にクラウド上にアップしてもらう。

現在の取組み報告2(施工図)

課題①、②と検証①、②に関わる取組み。
先に施工する熱源棟で、施工図を作成した。
施工図をBIMデータから作成し、施工担当者のチェックを実施。



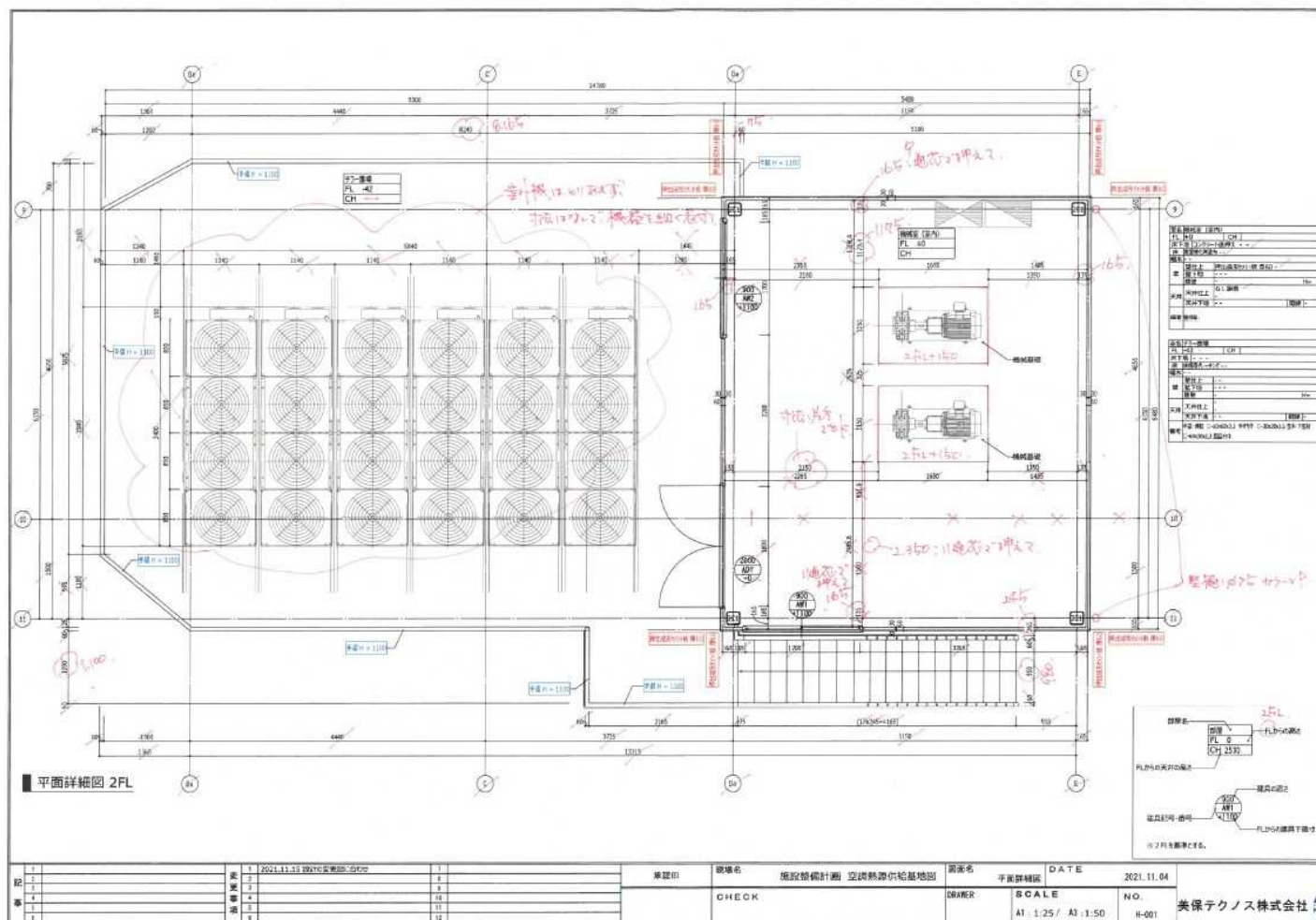
杭伏図、基礎伏図、基礎断面図、平面詳細図をそれぞれ作成

BIM

現在の取組み報告2(施工図)

課題①、②と検証①、②に関わる取組み。

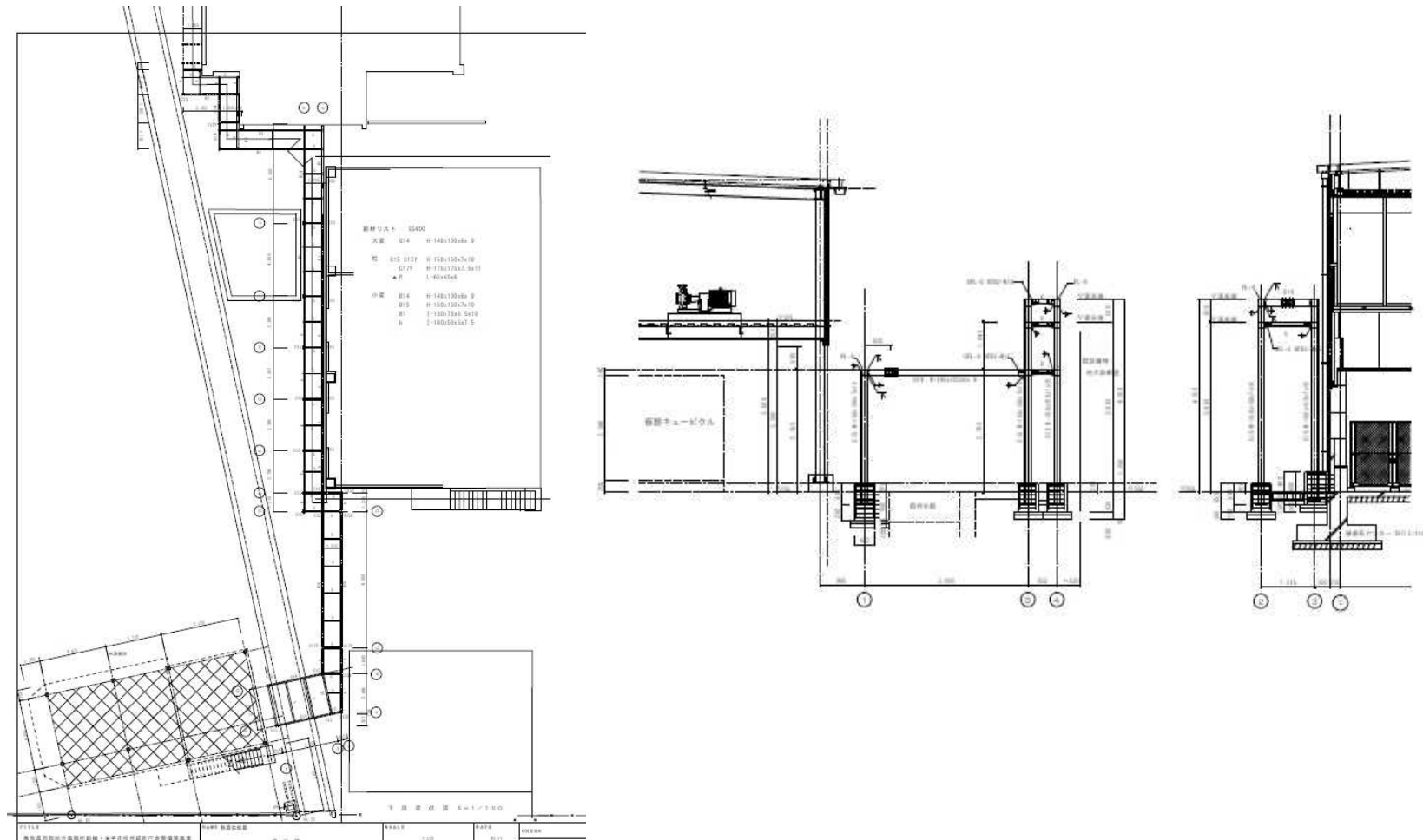
施工図は現場担当者が実際に使用することを想定しながら、赤字でチェック



現在の取組み報告2(施工図)

課題①、②と検証①、②に関わる取組み。

外部と接続する配管の図面やルートなどをBIMデータにして
干渉チェックや通路の確保ができているかの確認を実施する。



現在の取り組み報告3(DK-BIM)

課題②、③と検証②に関わる取り組み。

ダイキン工業と共に、BIMデータからエクスポートしたデータを活用して、
熱負荷計算を実施。空調設備設計の妥当性確認を実施する。



(注意)
本画面で編集した熱負荷値は熱負荷計算結果画面には反映されません。

	系統名	室名	階	夏期	夏期	夏期	夏期	夏期	夏期	夏期	夏期	夏期	冬期	冬期
				潜熱9時	潜熱12時	潜熱14時	潜熱16時	潜熱9時	潜熱12時	潜熱14時	潜熱16時	潜熱	潜熱	
1	1F-2	建築相談課・住宅政策課A204	1FL	6356	6866	6916	6620	1219	1219	1219	1219	1219	3765	0
2	1F-4	面談室 A207	1FL	1582	2212	2007	1631	490	490	490	490	1339	0	
3	1F-3	会議室 1-1 A208	1FL	3108	3474	3501	3312	636	636	636	636	2810	0	
4	1F-1	《県 生活環境局》 建築住宅課 A209	1FL	6929	10399	9034	6820	1272	1272	1272	1272	3465	0	
5	1F-1	住宅供給公社 A210	1FL	1770	2909	2471	1749	265	265	265	265	1400	0	
6	1F-4	ホール A211	1FL	8543	9395	15371	19975	2244	2244	2244	2244	4155	0	
7	1F-1	パスポートセンター A233	1FL	1829	2596	2433	2119	318	318	318	318	1756	0	
8	1F-3	会議室 1-2 A236	1FL	2518	2749	2761	2646	882	882	882	882	1801	0	
9	1F-3	会議室 1-3 A237	1FL	2080	2265	2298	2262	784	784	784	784	1517	0	
10	1F-4	廊下 A240	1FL	2953	3452	3452	3257	1060	1060	1060	1060	4103	0	
11	2F-2	《市 都市整備局》 建築企画課 A218	2FL	11247	12074	12178	11686	2226	2226	2226	2226	6005	0	
12	2F-2	《市 都市整備局》 会議室 A219	2FL	3439	3645	3589	3463	1225	1225	1225	1225	1940	0	
13	2F-3	廊下 A220	2FL	7634	6175	6129	6004	3087	3087	3087	3087	1959	0	
14	2F-1	米子市都市整備局長 A226	2FL	1576	2254	2087	1727	265	265	265	265	1544	0	
15	2F-1	道路整備課 A227	2FL	12498	18040	15913	12420	2438	2438	2438	2438	5970	0	
16	2F-2	会議室 2-1 A228	2FL	5242	6883	6327	5336	1911	1911	1911	1911	2602	0	
17	2F-3	待合ホール A273	2FL	1253	1302	1302	1282	686	686	686	686	395	0	
18	3F-1	建築総務・維持管理・用地・計画課 A22	3FL	13751	19779	17442	13623	2703	2703	2703	2703	6223	0	
19	3F-2	《県土整備局》 会議室 A252	3FL	6220	3811	3770	3606	1176	1176	1176	1176	2154	0	
20	3F-3	廊下 A253	3FL	3348	3502	3460	3377	954	954	954	954	1472	0	

エラー内容

発生場所

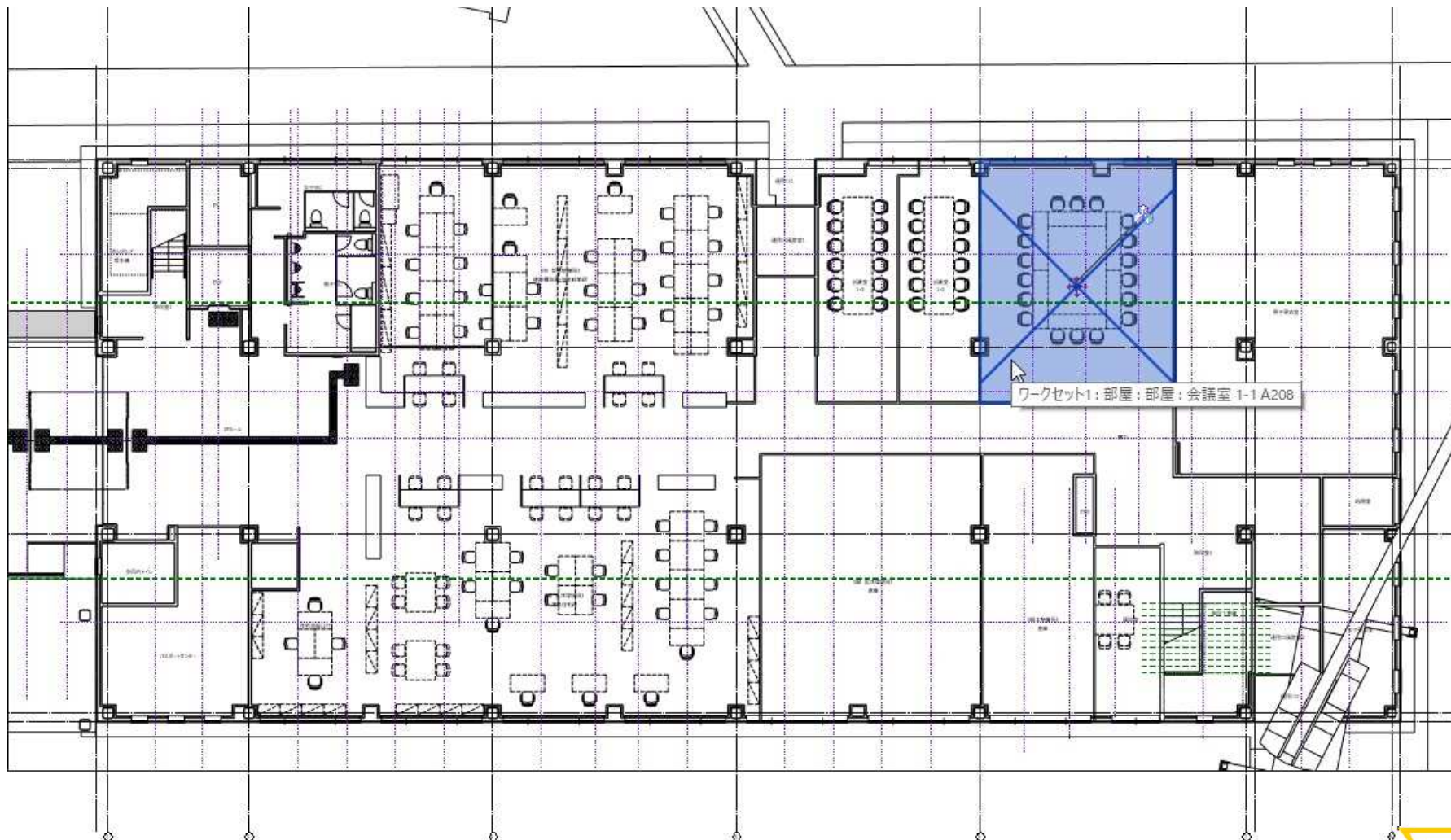
空調設計の経験がない若手でも、
妥当性を持って判断できるか
チャレンジをしてもらいました。



現在の取組み報告3(DK-BIM)

課題②、③と検証②に関わる取組み。

ダイキン工業と共に、BIMデータからエクスポートしたデータを活用して、熱負荷計算を実施。空調設備設計の妥当性確認を実施する。



現在の取組み報告3(DK-BIM)

課題②、③と検証②に関わる取組み。

メーカーによる計算結果

部屋別熱負荷計算表																			
	部屋名称			階	系統	部屋数	部屋用途		床面積(m ²)		天井高(m)	在室人員(人)	外気量(m3/h)[夏期/冬期]						
会議室1-1				1	2	1	事務所		80.0		3.0	18	540.0/540.0						
【冷房負荷】室内設計温湿度条件: 26.0 (°CDB) 50.0 (%RH)																			
時刻	外気条件		外壁	屋根天井	内壁	床	窓	隙間風		人体		照明	内部発熱		室内負荷合計	外気	総合負荷		
	°CDB	%RH						顕熱	潜熱	顕熱	潜熱		顕熱	潜熱					
8	31.1	70.6	113	588	348	0	150	81	389	990	1152	578	0	0	2848	1541	2115	6504	
9	32.5	65.9	132	749	444	0	184	103	398	990	1152	578	0	0	3180	1550	2253	6983	
10	33.5	62.7	132	864	512	0	210	119	403	990	1152	578	0	0	3405	1555	2349	7309	
11	34.3	60.3	152	956	566	0	228	131	408	990	1152	578	0	0	3601	1560	2427	7588	
12	34.8	58.6	172	1014	600	0	240	139	407	990	1152	578	0	0	3733	1559	2459	7751	
13	35.0	58.3	172	1037	614	0	245	143	412	990	1152	578	0	0	3779	1564	2497	7840	
*	14	35.0	58.3	192	1037	614	0	245	143	412	990	1152	578	0	0	3799	1564	2497	7860
	15	34.7	59.3	192	1002	592	0	236	138	413	990	1152	578	0	0	3728	1565	2477	7770
	16	34.1	61.3	192	933	552	0	220	128	412	990	1152	578	0	0	3593	1564	2432	7589
	17	33.3	64.1	212	841	498	0	219	116	412	990	1152	578	0	0	3454	1564	2375	7393
18	32.4	67.5	212	737	436	0	230	101	413	990	1152	578	0	0	3284	1565	2316	7165	

平均7432

DK-BIMによる計算結果

すきま風負荷	夏期		冬期		LH [W]				SH [W]				LH [W]	SH [W]
	LH[W]	SH[W]	LH[W]	SH[W]	9時	12時	14時	16時	9時	12時	14時	16時		
補正係数	余裕係数(1.0~1.1)				-				1.10	1.10	1.10	1.10	-	1.10
夏期: 送風機負荷係数(1.05) 冬期: 間欠運転係数(1.0~1.1)					-				1.05	1.05	1.05	1.05	-	1.10
余裕係数×送風機負荷(間欠運転)係数	(1)				-				1.18	1.18	1.18	1.18	-	1.21
外皮負荷小計(SH・LH別)	(2)				0	0	0	0	727	888	909	792	-	1,100
SH=S1+S2+S3 LH=S3														
内部負荷小計(SH・LH別)	(3)				1,980	1,980	1,980	1,980	3,779	3,922	3,922	3,865	0	1,129
SH=L1+L2+L3+L4 LH=L3+L4														
室内負荷合計(SH・LH別) 補正前	(4)=(2)+(3)				1,980	1,980	1,980	1,980	4,506	4,811	4,831	4,657	0	2,229
室内負荷合計(SH・LH別) 補正後	(5)=(4)×(1)				1,980	1,980	1,980	1,980	5,227	5,581	5,604	5,402	0	2,697
室内全熱負荷(SH・LH合計)	(6)				-	-	-	-	7,187	7,541	7,564	7,362	2,697	
m ² 当たりの室内全熱負荷	(6)/室面積				-	-	-	-	90	94	95	92	34	

平均7489

計算方法が異なるため同一とはならないが、近似値にはなっている。

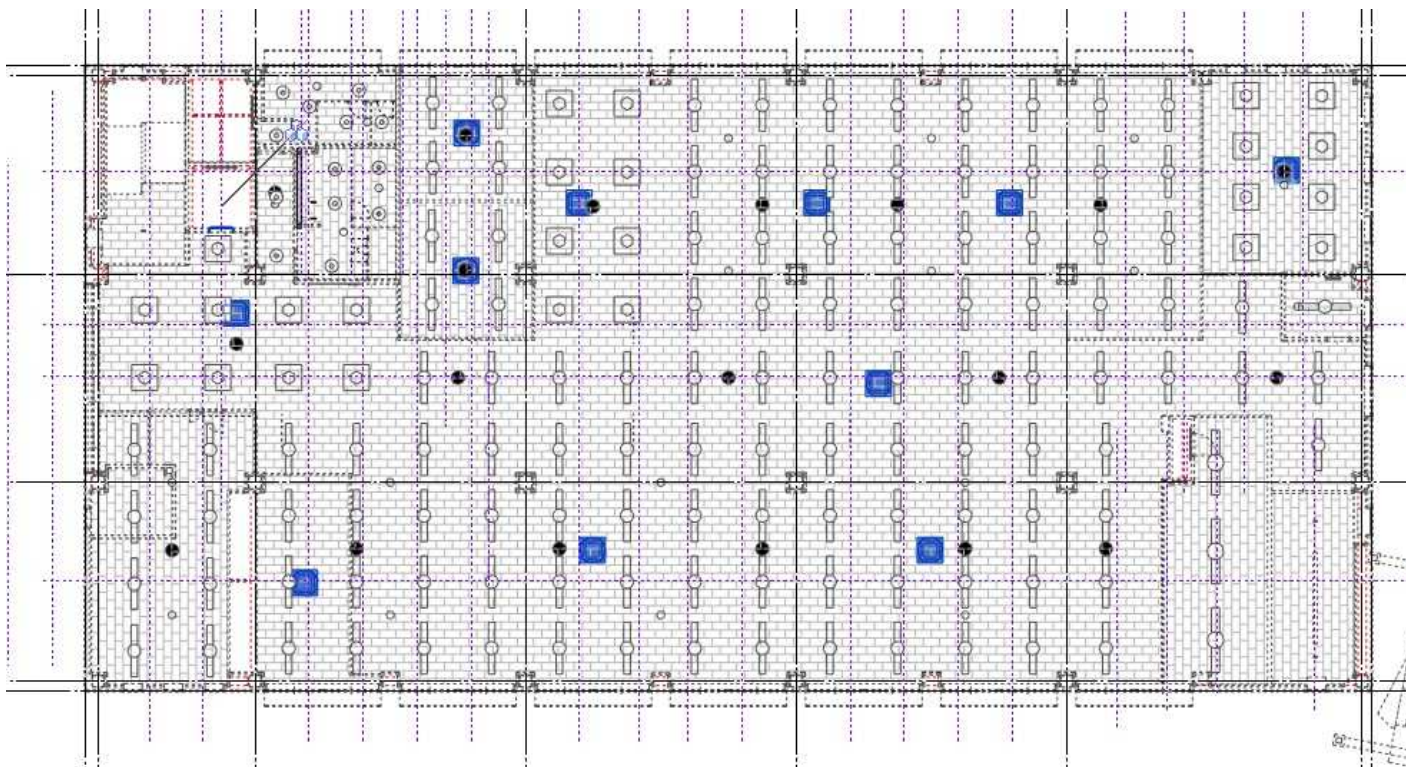
妥当性を確認できた。



現在の取組み報告3(DK-BIM)

課題②、③と検証②に関わる取組み。

機器選定、配置の実施



DK-BIMによる自動機器配置でプロットは想定通りの場所に配置される。
しかし、機器の系統についてはカン、コツが必要となっており
メーカーによる判断が必要となった。



メーカーがカン、コツで行なっていることを、DK-BIMで調整できないか
挑戦することが今後の課題になる

現在の取組み報告4(クラッシュチェック)

課題①、②と検証①、②に関わる取組み。

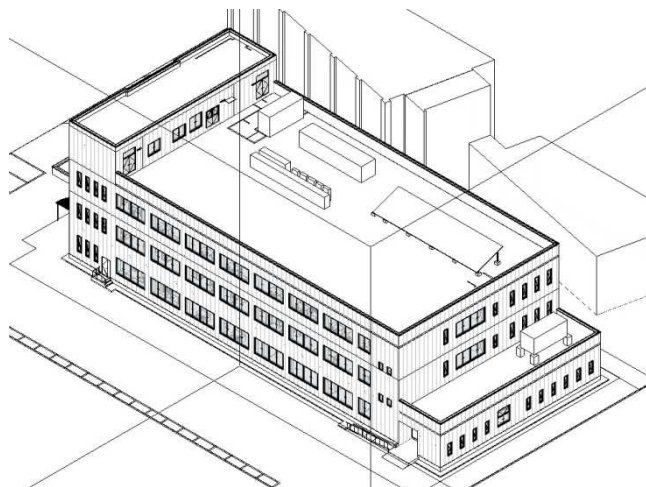
基本設計段階でイメージをプロジェクトメンバーにイメージを掴んでもらうため、クラッシュチェックを実施。今後は、FULL-BIMモデルでクラッシュチェックを行ない、着工前に整合性を確保する。

イメージ	クラッシュ名	ステータス	距離	グリッド位置	説明	検索日	クラッシュポイント	項目 1		項目 2	
								項目ID	画面 項目 名前 項目 タイプ	項目ID	画面 項目 名前 項目 タイプ
	クラッシュ1	新規	-0.049	B-2 : 1FL	ハード	2021/9/14 07:56	x:0.125, y:7.095, z:0.000000000763	要典/D: 60809155	1FL 鉄	クラッシュチェック方法 各階の構造柱、構造フレームとドア、壁、家具、機械設備、窓、衛生器具の完全クラッシュ	
	クラッシュ2	新規	-0.025	C-5 : 1FL	ハード	2021/9/14 07:56	x:25.550, y:15.218, z:0.000000000763	要典/D: 60809147	1FL 鉄		
	クラッシュ3	新規	-0.025	B-5 : 1FL	ハード	2021/9/14 07:56	x:25.552, y:7.163, z:0.000000000763	要典/D: 60809161	1FL 鉄	件数 設計GL 0 1FL 61 2FL 60 3FL 59 4FL 26 RSL 0 TOTAL 206	
	クラッシュ4	新規	-0.025	C-4 : 1FL	ハード	2021/9/14 07:56	x:15.550, y:14.920, z:0.000000000763	要典/D: 60809145	1FL 鉄		
	クラッシュ5	新規	-0.025	B-4 : 1FL	ハード	2021/9/14 07:56	x:15.552, y:7.163, z:0.000000000763	要典/D: 60809159	1FL 鉄	代表的なパターン(抜粋)	
	クラッシュ6	新規	-0.025	C-3 : 1FL	ハード	2021/9/14 07:56	x:5.550, y:14.920, z:0.000000000763	要典/D: 60809143	1FL 鉄		
	クラッシュ7	新規	-0.025	B-3 : 1FL	ハード	2021/9/14 07:56	x:5.550, y:7.220, z:0.000000000763	要典/D: 60809157	1FL 鉄	No	
	クラッシュ8	新規	-0.025	B-6 : 1FL	ハード	2021/9/14 07:56	x:35.552, y:7.163, z:0.000000000763	要典/D: 60809163	1FL 鉄		
	クラッシュ9	新規	-0.025	C-6 : 1FL	ハード	2021/9/14 07:56	x:35.551, y:15.222, z:0.000000000763	要典/D: 60809149	1FL 鉄	イメージ図	
										階層	
										クラッシュ付近座標	
										クラッシュ①	
										クラッシュ②	

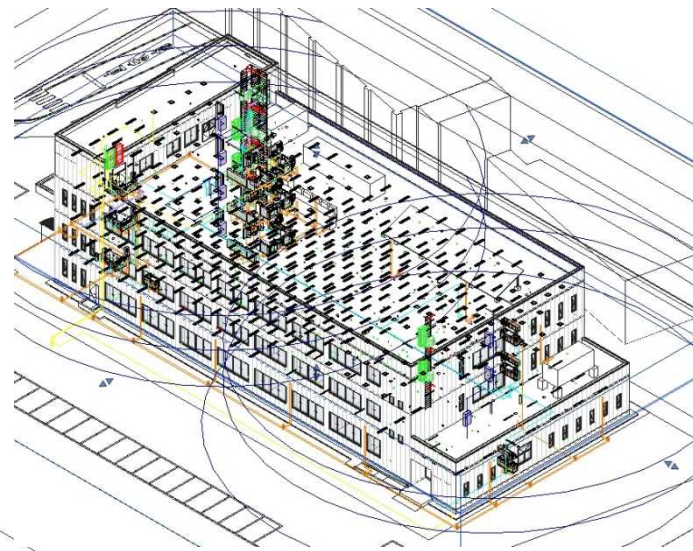
現在の取組み報告5(FULL-BIMモデル)

課題①、②、③と検証①、②に関わる取組み。

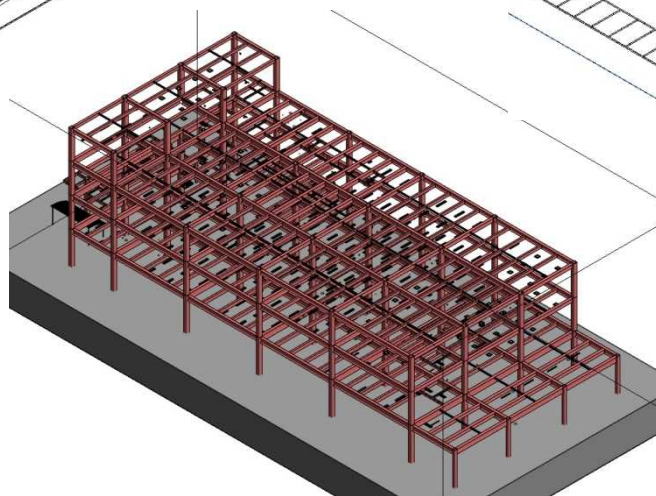
意匠、構造、設備モデルの作成



意匠モデル



設備モデル



構造モデル

BIM360のモデルコラボレーション機能を用いて、クラッシュチェックを進める。

現在の取組み報告6(VR)

課題①、②と検証①に関わる取組み。



スイッチやコンセントの位置など
寸法で合意しても、実物を見て
みると何か違うと感ずることがある。



合意形成にVRを活用することで、
合意形成のスピードアップと
施工後の違和感解消を狙う。

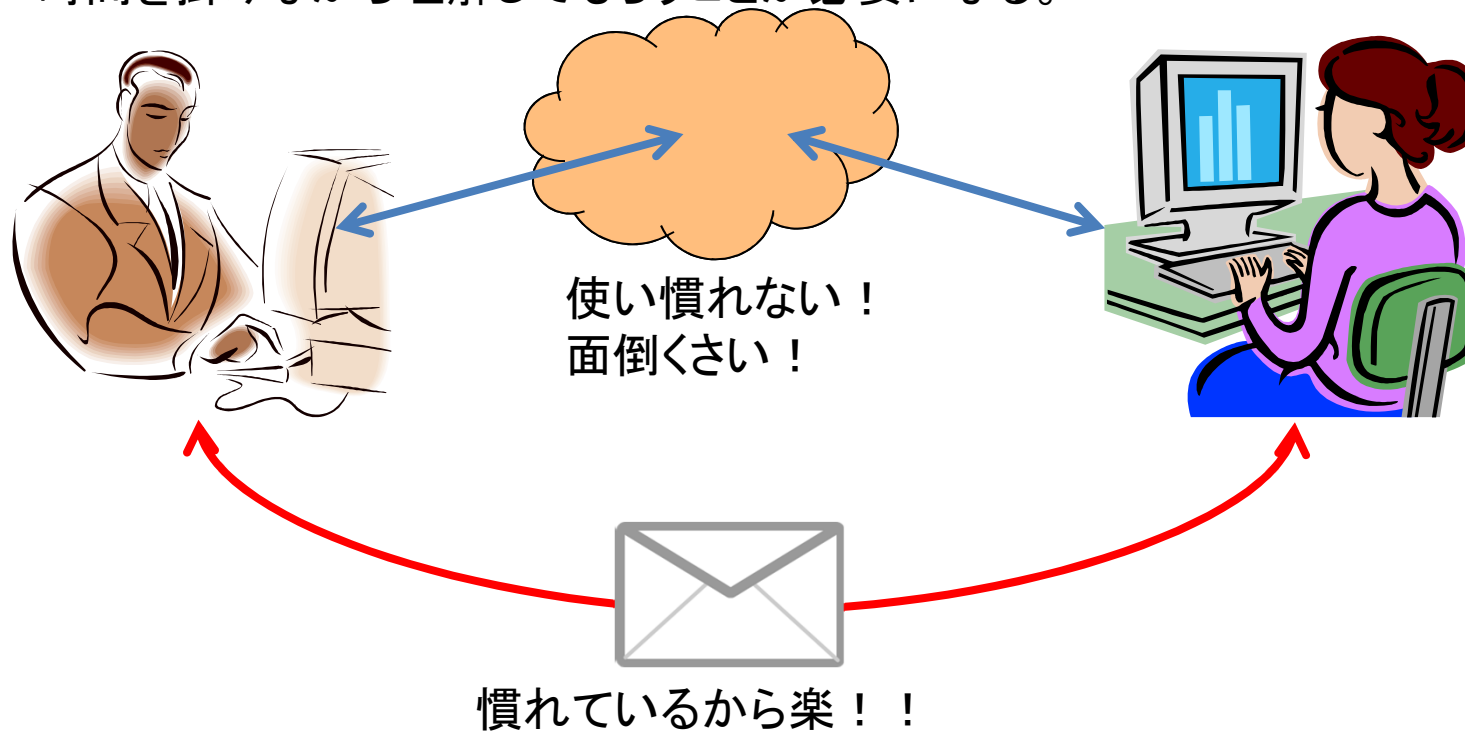
Revitデータとの親和性の高いVRデータを作成できるソフトである
Enscapeを活用する。



EnscapeでVRを見やすくするためのアドバイスとして、
熊本大学の大西教授から伝授していただくようになった。

これまでに分かった問題点

- ・クラウドを活用した新しいワークフローを浸透させるには、時間を掛けながら理解してもらうが必要になる。

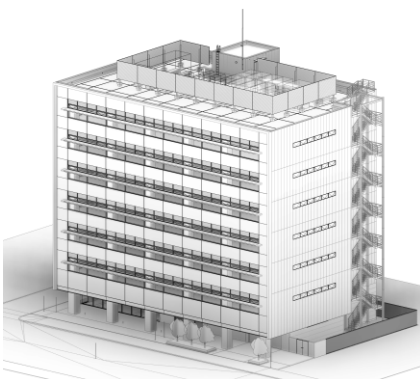


- ・空調機器の選定を行なうだけでも、カン、コツといったものがありカン、コツをテクノロジーで変換する必要がある。

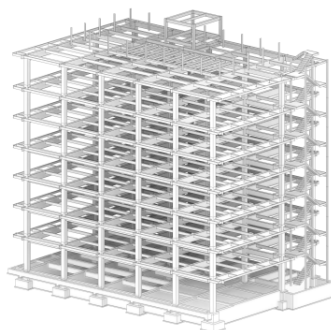
今年度の取組みまとめ

今年度は、意匠、設備、構造のモデルを統合して、FULL-BIMモデルでクラッシュチェックを行なって、令和4年5月の着工前の整合性確保を行なう。
整合性を確保することによって、施工時に検証①で実施する

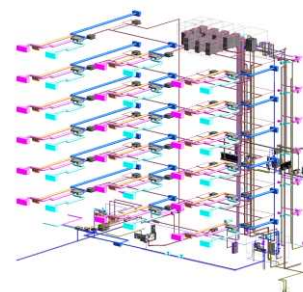
- ・ 着工後手戻り、手直し回数 0回
 - ・ 事前シミュレーションによる設備仕様・設計変更の回数 0回
- を達成させる。



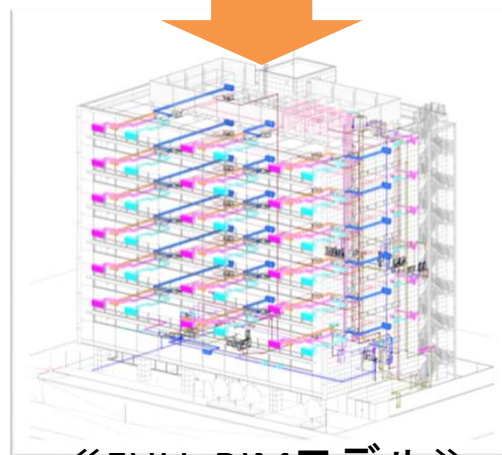
<意匠モデル>



<構造モデル>



<設備モデル>



《FULL-BIMモデル》