

AUTODESK UNIVERSITY

ワンモデルBIMの中のRevitMEPと 設計段階のBIM活用ツールとしての BIMZONE-Σ

焼山 誠

株式会社大林組デジタル推進室iPDセンター制作第二部

池田 麻紀子

株式会社大林組デジタル推進室iPDセンター制作第二部設備制作課



- 創業 明治25年（1892/1）
 - 設立 昭和11年（1936/12）
 - 本社 東京都港区港南2丁目15番2号
 - 資本金 577.52億円
 - 売上高 1兆2,304億円(2021/3 時点)
 - 従業員 8,918人 (2021/3 時点)
 - 事業 建築事業
土木事業
開発事業
新領域事業（再エネ発電、植物工場、アビビ陸上養殖…）
- URL:<https://www.obayashi.co.jp/>



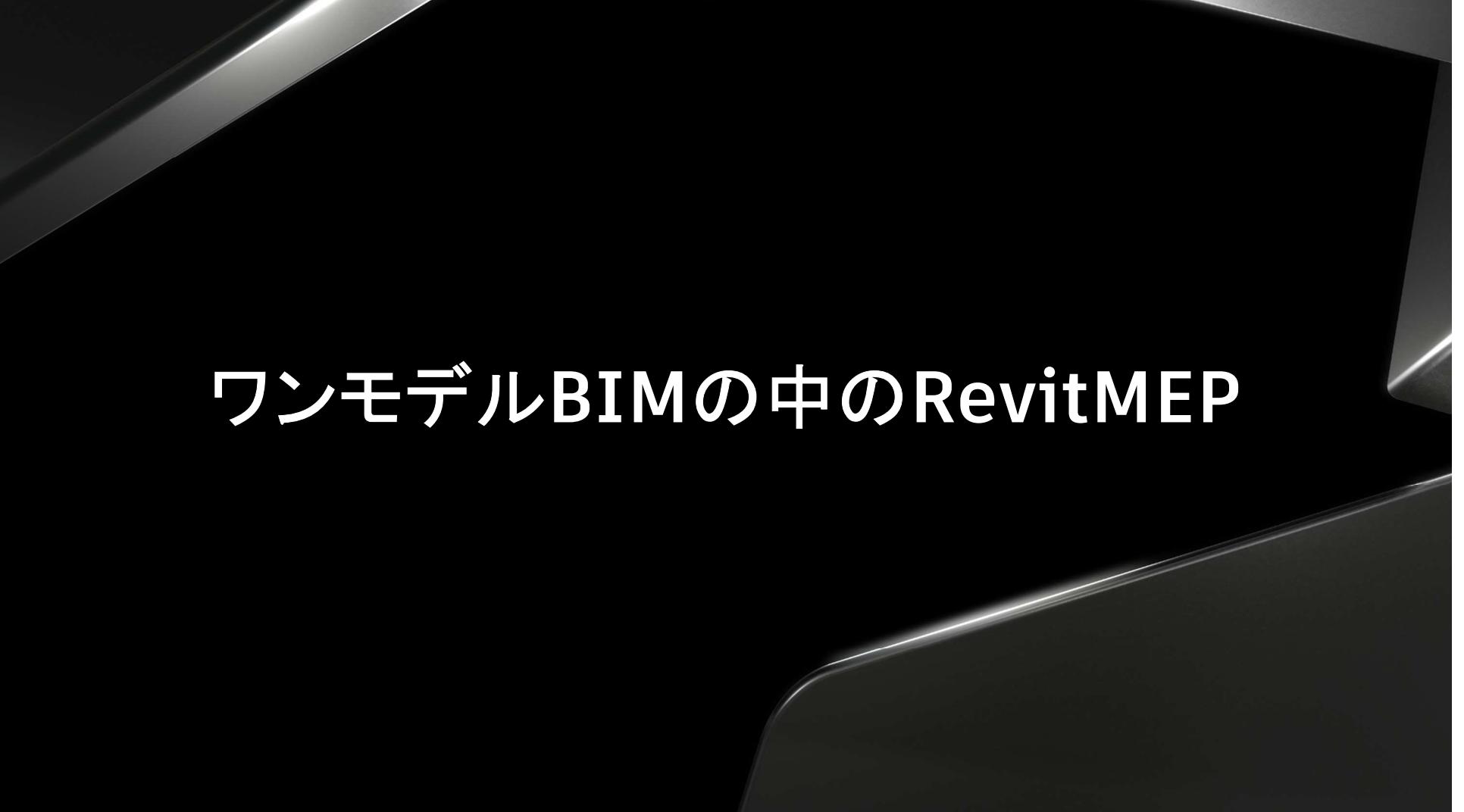


焼山 誠

株式会社大林組デジタル推進室
iPDセンター制作第二部

経歴

- ・大林組入社後、
技術開発、BAS/BEMS設計、BEMSソフト開発、
設備設計、設備施工管理に従事
- ・2012年より設備分野のBIM推進業務を担当
- ・2020年よりRUG(Revit User Group)理事



ワンモデルBIMの中のRevitMEP

Revitの取組

- ・2017年会社方針がBIMを基盤とした業務プロセス変革に

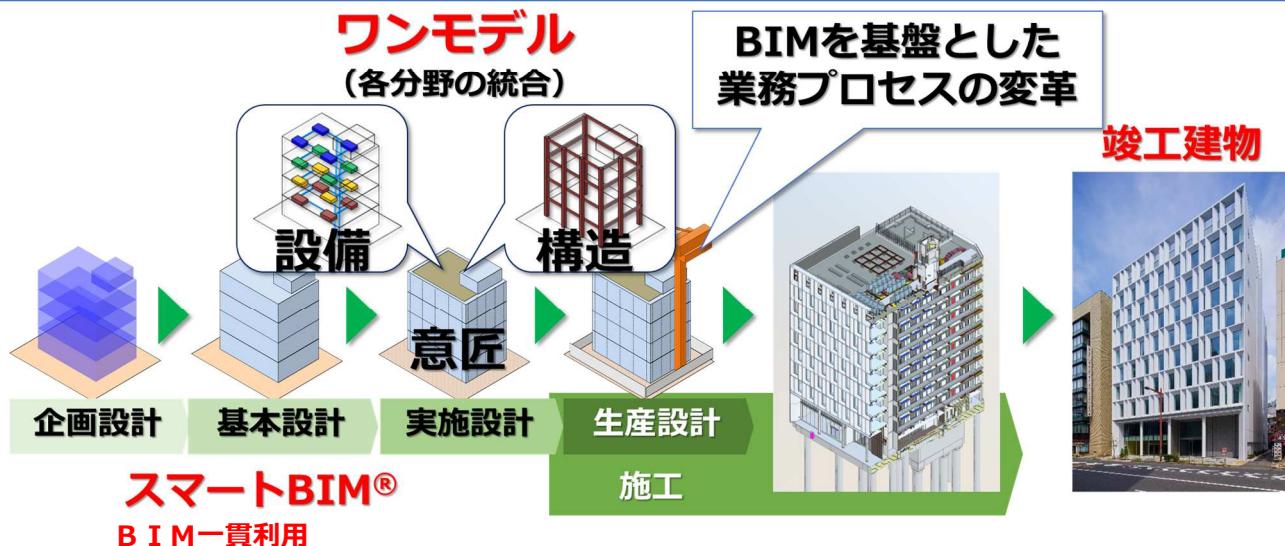
- ・BIM取組当初からBIM一貫利用を目標

- ・2017年に、RevitがBIM対応の標準ソフトに採用
- ・ワンモデルによるBIM運用に移行

- ・この先には、DXへのBIM展開

中期経営計画2017 / 建設事業 事業方針

- 当社グループの総合力とグローバルネットワークの活用を軸に、成長市場・エリアにおける競争力の強化や建物に関する一貫した高付加価値サービスの提供による安定的な収益の実現
- IoT・AI・ロボティクスを活用した次世代生産システムの構築、BIMを基盤とした業務プロセスの変革、省力化構工法の開発などによる生産性の向上
- 現場就労環境の改善、多能工化の推進、技能者の確保・育成支援などによる生産力の確保
- 多様な教育プログラムの実践やICTを活用した品質・安全管理の徹底による重大災害および品質・施工不具合の根絶



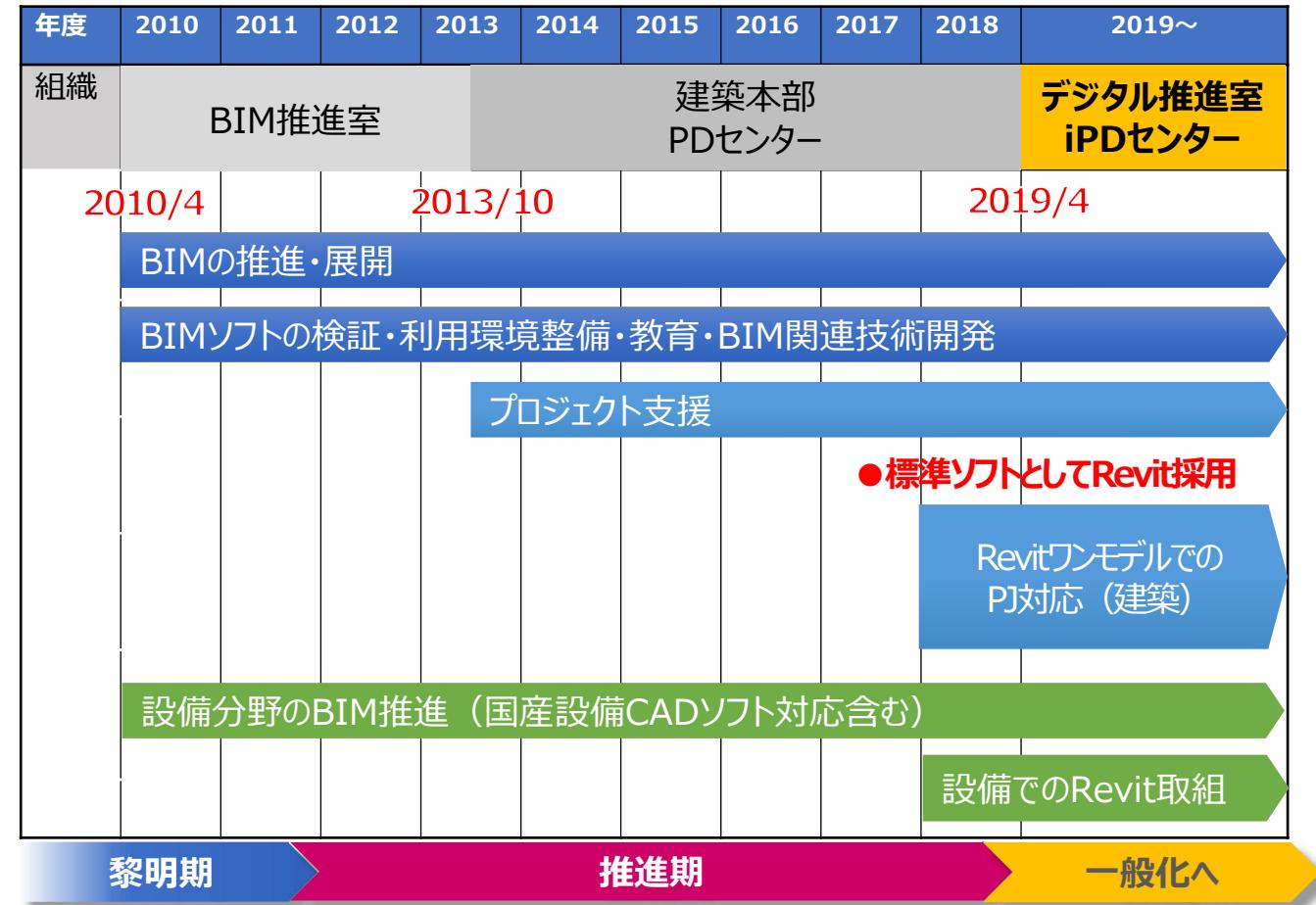
社内BIM展開

- ・日本のBIM元年は2009年
- ・大林組のBIM元年は2010年
- ・日本のRevitMEP元年は2019年

- ・2019年からデジタル推進室iPDセンター

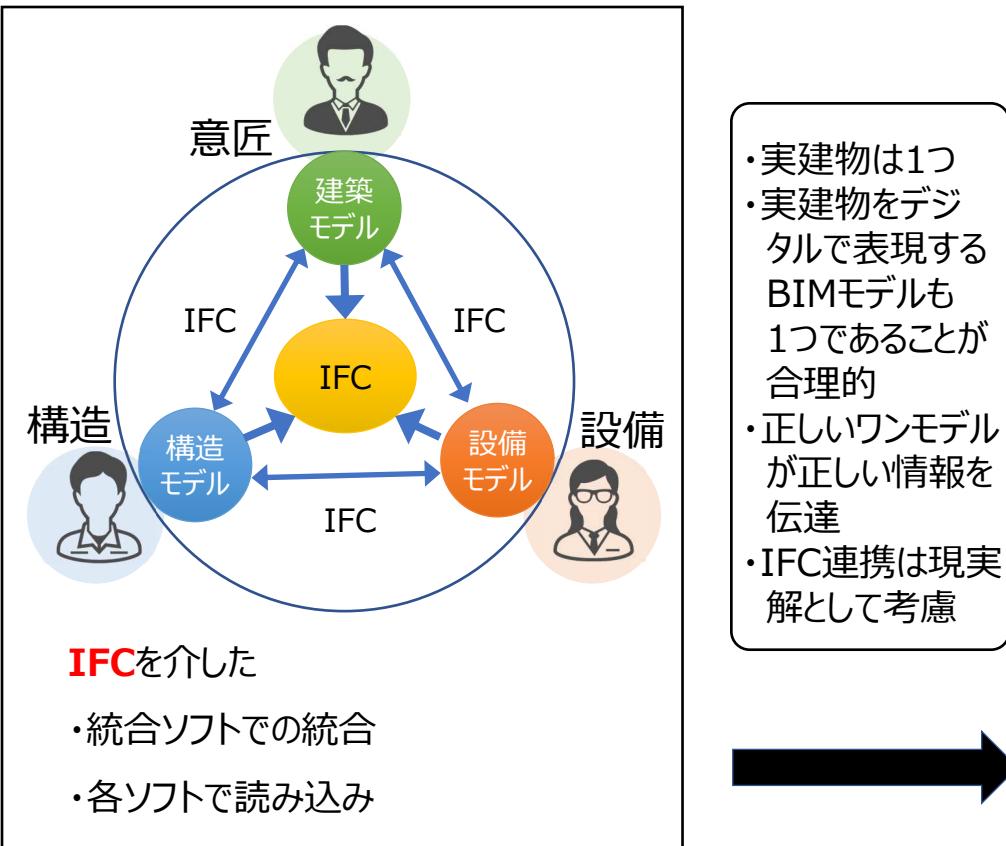
- ・設備は2018年から本格的にRevit MEP取組開始

- ・現在、PJでのBIM活用を一般化（普通に使える）している段階

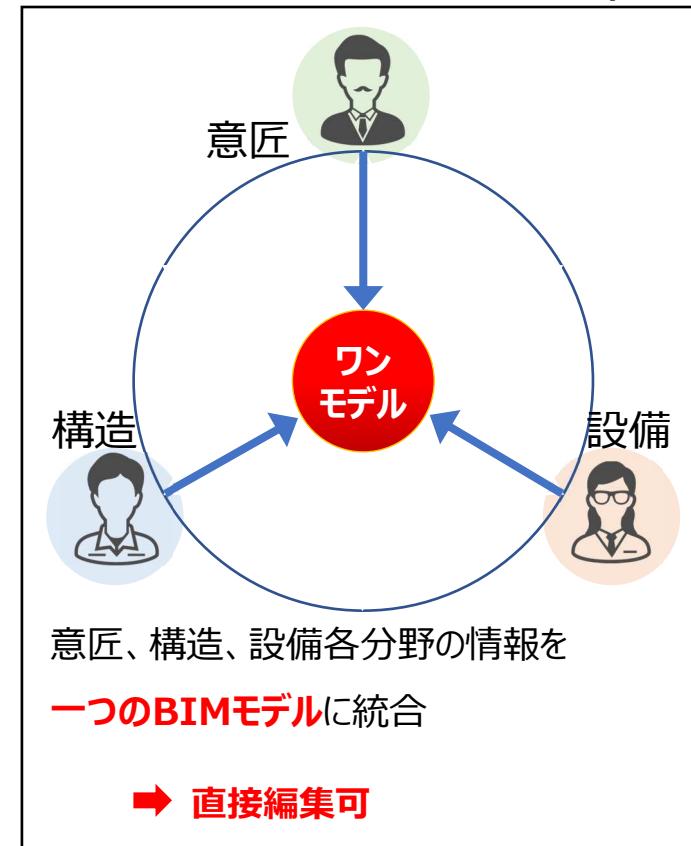


BIMモデル運用変更

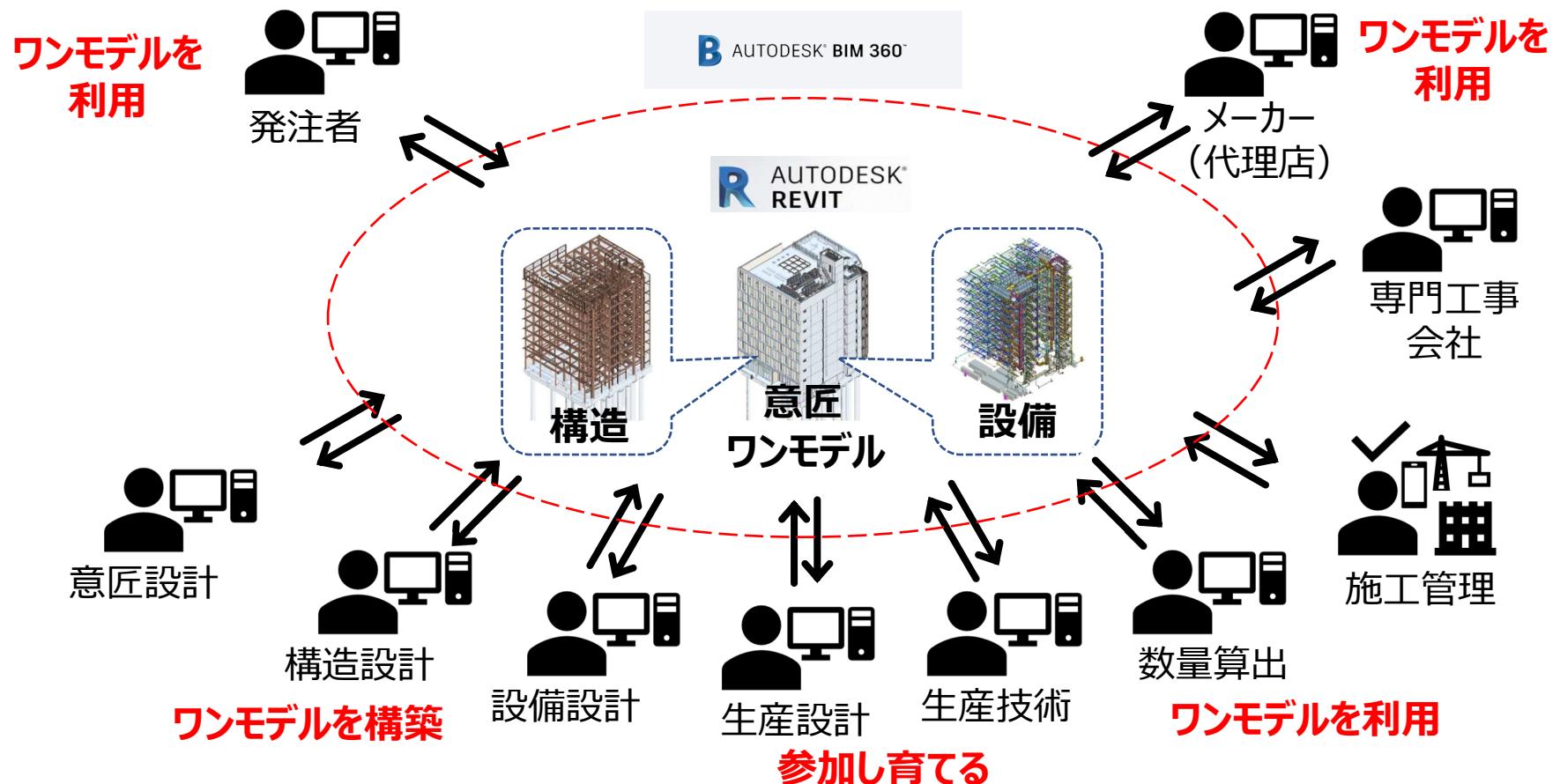
統合モデルでの運用



ワンモデルによる運用 (Revit)

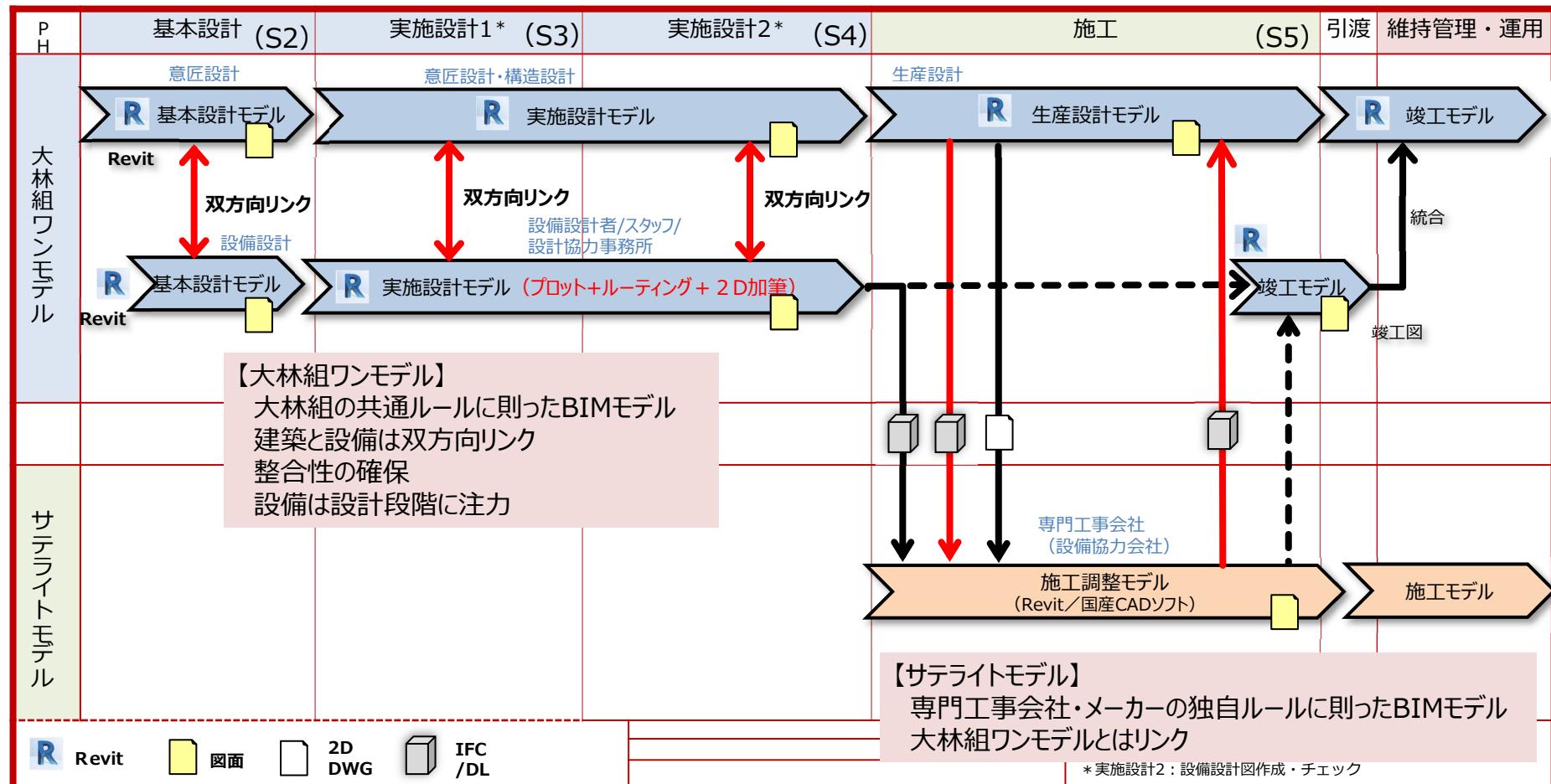


ワンモデル運用イメージ



ワンモデルによるBIMワークフロー

想定ワークフロー（現環境下での理想像）



ワンモデルによるPJ運用

- ・設計段階での建物としての整合性を確保

- ・正しい情報は、ワンモデルから獲得
- ・共通ルールSBSによるBIMモデルの品質確保

- ・BIMで運用する内容と2Dで運用する内容を明確にBIM実行計画書 (BEP)で提示

モデルの『正しさ』を担保

B AUTODESK® BIM 360™



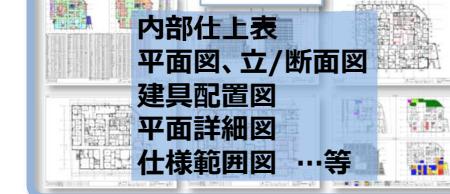
Revit

『一つの仮想建物モデル』
→建物規模等に基づき、プロジェクト毎に設定

共通ルール : SBS

(Smart BIM Standard)

意匠図



構造図



設備図



2D図面
(特記仕様、断面詳細他等)

2D図面
(特記仕様他)

2D図面
(特記仕様、自動制御、弱電、防災、BAS他、系統図)



RevitMEPへの取組 (設計段階)

当時のRevit MEP取組

■ 当初のRevit知識習得

1) 社外講習会

- ・建築編（基礎編）
 - ・空調衛生編
 - ・電気編
 - ・ファミリー作成編

2) マニュアル類による自習

- ・Autodesk提供
 - ・サードパーティ提供
 - ・動画素材

3) Autodeskサイト

■ 実践

1) 社内施設の竣工済みプロジェクト

- ・ファミリ、テンプレート、シート、集計表、フィルター

・社内資料の基礎知識 ②) 実プロジェクトでのOJT

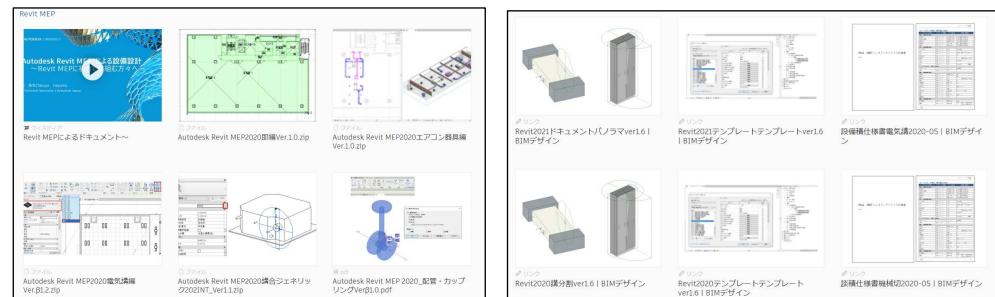
■ 現在はサイトが充実 (Autodesk + RUG)

- BIM design (<http://bim-design.com/rug/library/>)

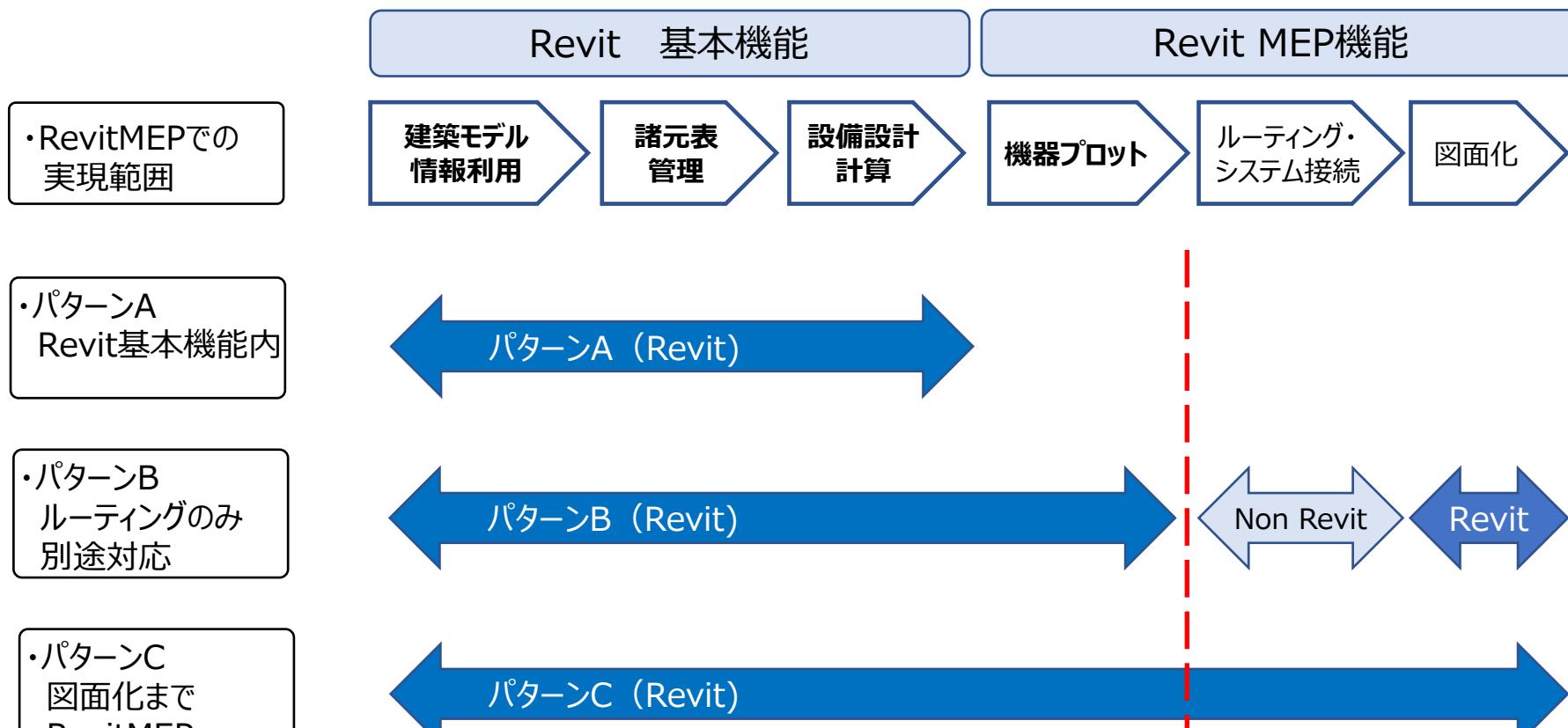


•BIM MEP HUB／建築設備

(<https://boards.autodesk.com/revit-mep-resources/>)



RevitMEP取組



Revit MEP取組

・パターンA
Revit基本機能内

・部屋パラメータによる範囲表現は
基本機能内

・換気計算書は
基本機能内

・熱負荷計算に必要な諸元値（建築部材、部屋情報）は基本機能内

Revit 基本機能

建築モデル
情報利用

諸元表
管理

設備設計
計算

Revit MEP機能

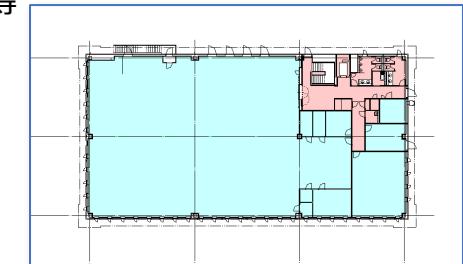
機器プロット

ルーティング・
システム接続

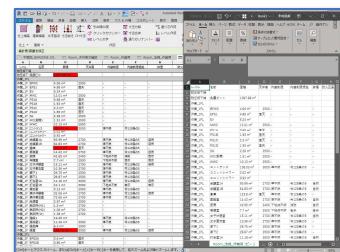
図面化

- 各部材情報の取得
- 部屋名
- 天井高さ
- 面積

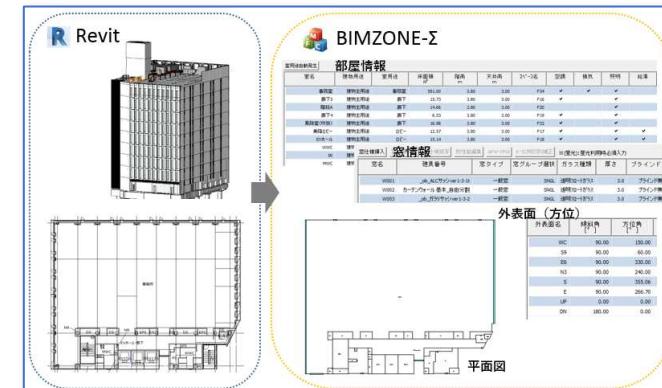
- 熱負荷計算
- 換気計算



> 部屋パラメータによるカラースキーム



部屋名	面積	床面積	壁面積	窓面積	柱面積	梁面積	外観面積	内観面積	外観面積	内観面積
W001	90.00	80.00	10.00	2.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
W002	90.00	330.00	10.00	2.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
W003	90.00	240.00	10.00	2.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
W004	90.00	260.00	10.00	2.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
W005	90.00	260.70	10.00	2.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
W006	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00



> 各部材情報の取得

⇒ NewHASPを利用するため
社内の熱負荷計算システムへ出力
(BIMZONE-Σ)

> 部屋情報 ⇒ EXCELへ出力 > 集計表から換気計算書

Revit MEP取組

- ・パターンB/C
Revit基本機能 +
RevitMEP

Revit 基本機能

建築モデル
情報利用

諸元表
管理

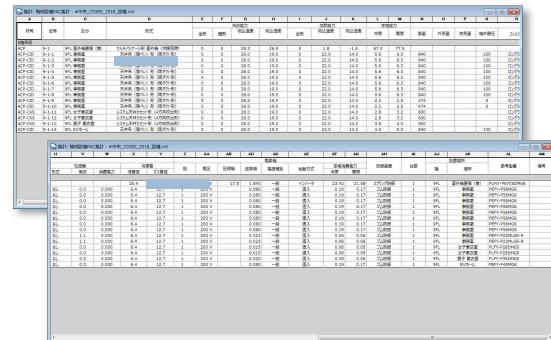
設備設計
計算

Revit MEP機能

機器プロット

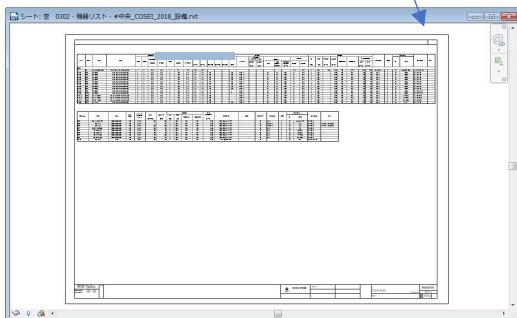
ルーティング・
システム接続

図面化

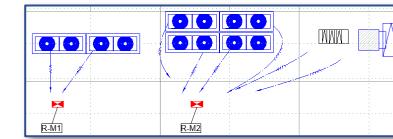


> 集計表から機器表作成

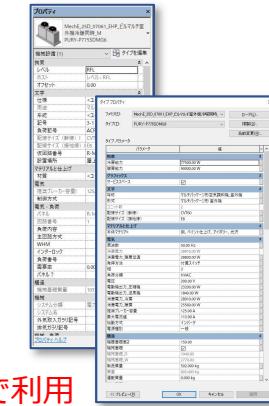
- ・機器プロット活用
集計表
→機器表作成
集計表
→分電盤リスト
機械と電気の連携
→仕様値共有



- ・集計表から機器表作成
- ・集計表から分電盤リスト作成
- ・機械と電気の連携



> 空調機器のパラメータを動力盤リストで利用

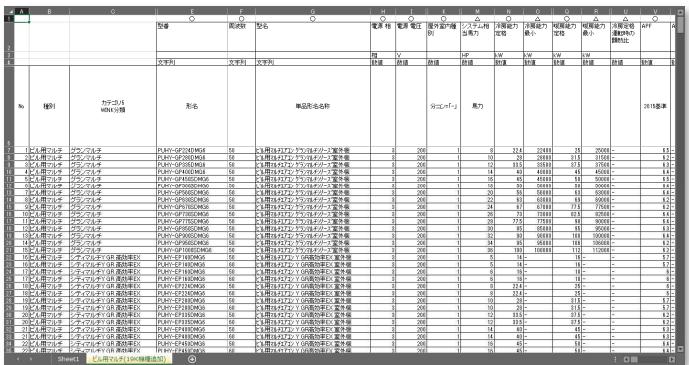


Revit MEP取組

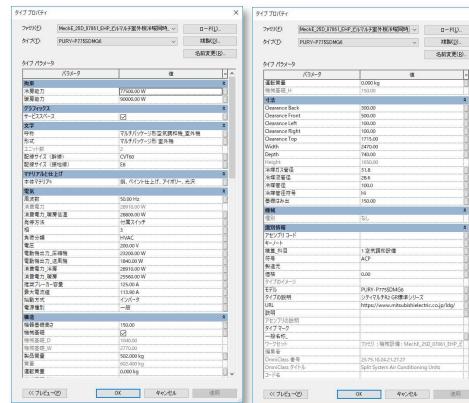
› 集計表から機器表作成

- ・ジェネリックファミリへ
メーカー仕様値の
取り込み
=メーカー情報への
書き換え
 - ・Dynamo利用

> 機器情報EXCELデータ（メーカーから受領）



Dynamo使用



> ジェネリックファミリにデータ取り込み

- ・メーカー参考型番の仕様値による機器表作成
 - ・省エネ計算の機器表として利用可

- ・メーカーファミリ提供
までの繋ぎ

› 参考型番のカタログ値の情報が機器表（集計表）に表示

＞省エネ計算書用の機器表として使用可能

> 集計表から分電盤リスト作成

> 機器プロット、システム接続を行うと分電盤集計表に表示される

- ・分電盤集計表では分電盤リストとしては情報不足抜けが多い
- ・Dynamoで機器ファミリの配置情報、器具パラメータを電気回路へ連携

回路番号	負荷分類	部屋名	容量VA	備考	電圧	皮相負荷
1	照明		43		200 V	
1	非常用照明		211		200 V	
1	コンセント		1200		200 V	
2	コンセント		39		200 V	
2	コンセント		750		200 V	
3	照明		311		200 V	
3	コンセント		1200		200 V	
4	コンセント		1200		200 V	
4	コンセント、電源		900		200 V	
5	照明		35		200 V	
5	コンセント		105		200 V	
6	照明		900		200 V	
6	コンセント		150		200 V	
7	照明		881		200 V	

> Dynamoを利用して電気回路に情報追加

回路記号	路線号	1P	2P	E LB	はしり	負荷分類	用途	部屋名	容量VA	備考	電圧	皮相負荷
3-L1						コンセント	非常用照明、防火倉庫、廊下	廊下、EPS,消防室	1200	100 V	1200	
	1	○				コンセント	非常用照明	廊下	750	100 V	750	
	2	○				コンセント	非常用照明	廊下	1200	100 V	1200	
	3	○				コンセント	非常用照明	WVC	1200	100 V	1200	
	4	○				コンセント	非常用照明	WVC, MWC,	1050	100 V	1050	
	5	○				コンセント	非常用照明	EPS,PS,	431	100 V	431	
	6	○				コンセント	非常用照明	非常用	218	100 V	218	
	7	○				照明	非常用	591	100 V	591		
	8	○				照明	非常用	318	100 V	318		
	9	○				照明	非常用	39	100 V	39		
	A					非常用	非常用					
3-EC		a	a	○		コンセント	非常用	WVC, MWC	900	100 V	900	
	a	a	○	○		コンセント	非常用	屋外	150	200 V	150	
3-TL1						コンセント	非常用					
	1	○				コンセント	室内機	600	100 V	600		
	2	○				コンセント	室内機	1100	200 V	890		
	3	○				コンセント	室内機	1090	200 V	870		
	4	○				コンセント	室内機	1290	200 V	1110		
	5	○				コンセント	室内機	787	200 V	787		
	6	○				コンセント	室内機	787	200 V	787		
	7	○				コンセント	室内機	623	200 V	623		
	8	○				コンセント	室内機	392	100 V	392		
3-TL2						コンセント	室内機					
	1	○				コンセント	室内機	600	100 V	600		
	51	○				コンセント	室内機	800	200 V	640		
	52	○				コンセント	室内機	800	200 V	640		
	53	○				コンセント	室内機	800	200 V	640		
	54	○				コンセント	室内機	800	200 V	640		
	55	○				コンセント	室内機	800	200 V	640		
	56	○				コンセント	室内機	800	200 V	640		
	57	○				コンセント	室内機	800	200 V	640		
	58	○				コンセント	室内機	800	200 V	640		
	59	○				コンセント	室内機	800	200 V	640		
	60	○				コンセント	室内機	800	200 V	640		
	61	○				コンセント	室内機	800	200 V	640		
	62	○				コンセント	室内機	800	200 V	640		
	63	○				コンセント	室内機	800	200 V	640		
	64	○				コンセント	室内機	800	200 V	640		
	65	○				コンセント	室内機	800	200 V	640		
	66	○				コンセント	室内機	800	200 V	640		
	67	○				コンセント	室内機	800	200 V	640		
	68	○				コンセント	室内機	800	200 V	640		
	69	○				コンセント	室内機	800	200 V	640		
	70	○				コンセント	室内機	800	200 V	640		
	71	○				コンセント	室内機	800	200 V	640		
	72	○				コンセント	室内機	800	200 V	640		
	73	○				コンセント	室内機	800	200 V	640		
	74	○				コンセント	室内機	800	200 V	640		
	75	○				コンセント	室内機	800	200 V	640		
	76	○				コンセント	室内機	800	200 V	640		
	77	○				コンセント	室内機	800	200 V	640		
	78	○				コンセント	室内機	800	200 V	640		
	79	○				コンセント	室内機	800	200 V	640		
	80	○				コンセント	室内機	800	200 V	640		
	81	○				コンセント	室内機	800	200 V	640		
	82	○				コンセント	室内機	800	200 V	640		
	83	○				コンセント	室内機	800	200 V	640		
	84	○				コンセント	室内機	800	200 V	640		
	85	○				コンセント	室内機	800	200 V	640		
	86	○				コンセント	室内機	800	200 V	640		
	87	○				コンセント	室内機	800	200 V	640		
	88	○				コンセント	室内機	800	200 V	640		
	89	○				コンセント	室内機	800	200 V	640		
	90	○				コンセント	室内機	800	200 V	640		
	91	○				コンセント	室内機	800	200 V	640		
	92	○				コンセント	室内機	800	200 V	640		
	93	○				コンセント	室内機	800	200 V	640		
	94	○				コンセント	室内機	800	200 V	640		
	95	○				コンセント	室内機	800	200 V	640		
	96	○				コンセント	室内機	800	200 V	640		
	97	○				コンセント	室内機	800	200 V	640		
	98	○				コンセント	室内機	800	200 V	640		
	99	○				コンセント	室内機	800	200 V	640		
	100	○				コンセント	室内機	800	200 V	640		
	101	○				コンセント	室内機	800	200 V	640		
	102	○				コンセント	室内機	800	200 V	640		
	103	○				コンセント	室内機	800	200 V	640		
	104	○				コンセント	室内機	800	200 V	640		
	105	○				コンセント	室内機	800	200 V	640		
	106	○				コンセント	室内機	800	200 V	640		
	107	○				コンセント	室内機	800	200 V	640		
	108	○				コンセント	室内機	800	200 V	640		
	109	○				コンセント	室内機	800	200 V	640		
	110	○				コンセント	室内機	800	200 V	640		
	111	○				コンセント	室内機	800	200 V	640		
	112	○				コンセント	室内機	800	200 V	640		
	113	○				コンセント	室内機	800	200 V	640		
	114	○				コンセント	室内機	800	200 V	640		
	115	○				コンセント	室内機	800	200 V	640		
	116	○				コンセント	室内機	800	200 V	640		
	117	○				コンセント	室内機	800	200 V	640		
	118	○				コンセント	室内機	800	200 V	640		
	119	○				コンセント	室内機	800	200 V	640		
	120	○				コンセント	室内機	800	200 V	640		
	121	○				コンセント	室内機	800	200 V	640		
	122	○				コンセント	室内機	800	200 V	640		
	123	○				コンセント	室内機	800	200 V	640		
	124	○				コンセント	室内機	800	200 V	640		
	125	○				コンセント	室内機	800	200 V	640		
	126	○				コンセント	室内機	800	200 V	640		
	127	○				コンセント	室内機	800	200 V	640		
	128	○				コンセント	室内機	800	200 V	640		
	129	○				コンセント	室内機	800	200 V	640		
	130	○				コンセント	室内機	800	200 V	640		
	131	○				コンセント	室内機	800	200 V	640		
	132	○				コンセント	室内機	800	200 V	640		
	133	○				コンセント	室内機	800	200 V	640		
	134	○				コンセント	室内機	800	200 V	640		
	135	○				コンセント	室内機	800	200 V	640		
	136	○				コンセント	室内機	800	200 V	640		
	137	○				コンセント	室内機	800	200 V	640		
	138	○				コンセント	室内機	800	200 V	640		
	139	○				コンセント	室内機	800	200 V	640		
	140	○				コンセント	室内機	800	200 V	640		
	141	○				コンセント	室内機	800	200 V	640		
	142											

> 集計表から分電盤リスト作成

> Dynamoロジック (例)

- ・Dynamoロジック
- ・部屋名称、用途
名称を連携

3. ファミリ入力手法 4-1. 分電盤リスト 4-1-3 Dynamoロジック

A列 回路記号：右図の記号を挿入。負荷分類と電圧から判定

D列 分岐開閉器 – 2 P : ELBにしたい回路を「部屋名」や「負荷分類」

E列 分岐開閉器 – E L B から判定。左下図はDynamo のデフォルト

ELBを付けたい用途、負荷分類と部屋の組み合わせを
入力してください

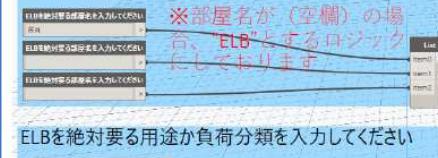


(例1) 部屋名に「WC」があり、かつ負荷分類に「コンセント」
がある場合“ELB”とする。

(例2) 部屋名に「屋外」がある場合、“ELB”とする。

(例3) 負荷分類に「室内機」がある場合、“ELB”とする。

ELBを絶対要る部屋名を入力してください



ELBを絶対要る用途か負荷分類を入力してください



部屋名	用途	負荷分類	負荷VA	電圧	皮相負荷
WC	WC	コンセント	1200	100 V	1200
WC	WC	コンセント	750	100 V	750
WC	WC	コンセント	1200	100 V	1200
WC	WC	コンセント	1200	100 V	1200
WC	WC	コンセント	1050	100 V	1050
WC	WC	コンセント	431	200 V	431
WC	WC	コンセント	210	100 V	210
WC	WC	コンセント	591	100 V	591
WC	WC	コンセント	318	100 V	318
WC	WC	コンセント	39	100 V	39
WC	WC	電気温水器			
WC	WC	WC, MW	900	100 V	900
WC	WC	WC, MW	150	200 V	150
WC	WC	WC, MW			
WC	WC	コンセント	600	100 V	600
WC	WC	コンセント	1100	200 V	800
WC	WC	コンセント	1050	200 V	870
WC	WC	コンセント	1590	200 V	1110
WC	WC	コンセント	787	200 V	787
WC	WC	コンセント	787	200 V	787
WC	WC	コンセント	787	200 V	787
WC	WC	コンセント	623	200 V	623
WC	WC	コンセント	392	100 V	392
WC	WC	コンセント			
WC	WC	室内機	600	100 V	600
WC	WC	室内機	800	200 V	640
WC	WC	室内機	800	200 V	640
WC	WC	室内機	990	200 V	660

> 集計表から分電盤リスト作成

> 分電盤リストをEXCEL出力して、既存書式に貼り付け + 体裁整備

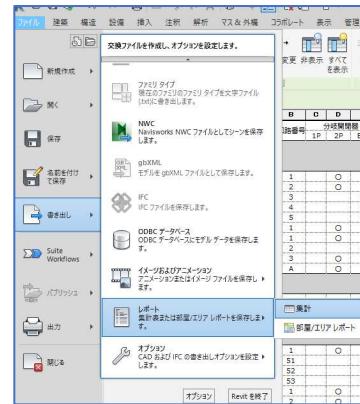
- ・社内規定書式にする必要あり

→ 分電盤リストを EXCELで出力

→ 社内規定書式のEXCELに貼り付け

→ 予備回路追加

(1) 「.txt」形式で書き出し

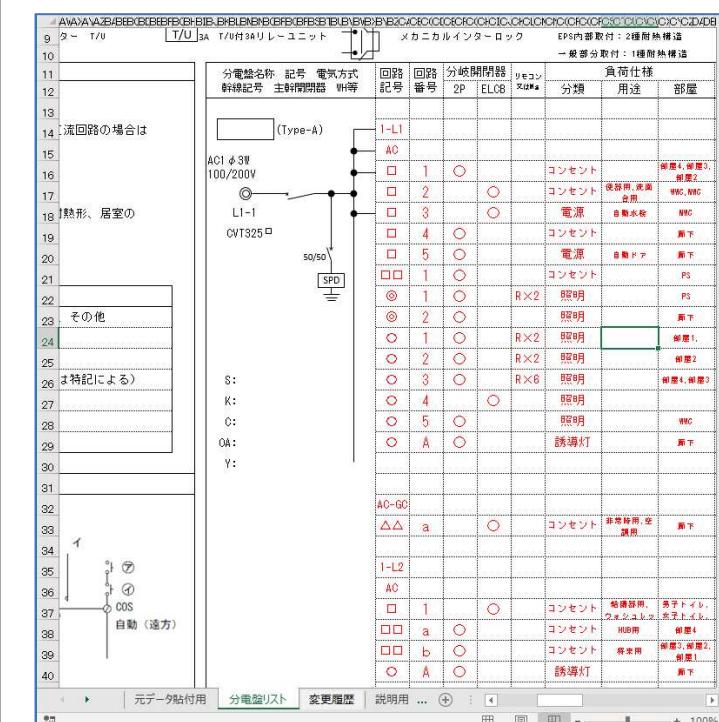


(2) Excelで「.txt」を開く

(3) 「電-〇〇〇_分電盤リスト」のExcelの「元データ貼付用」シートに貼りつけ

回路記号	回路番号	分岐開閉器	リモコン対応機器名	容量VA	機器名	電圧
1-L1						
AC1	1	○	コンセント	2100	100 V	
AC1	2	○	コンセント	1500	100 V	
AC1	3	○	電源	MMIC	150	100 V
AC1	4	○	コンセント	300	100 V	
AC1	5	○	コンセント	150	100 V	
AC1	6	○	コンセント	150	100 V	
AC1	7	○	コンセント	150	100 V	
AC1	8	○	コンセント	150	100 V	
AC1	9	○	コンセント	150	100 V	
AC1	10	○	コンセント	150	100 V	
AC1	11	○	コンセント	150	100 V	
AC1	12	○	コンセント	150	100 V	
AC1	13	○	コンセント	150	100 V	
AC1	14	○	コンセント	150	100 V	
AC1	15	○	コンセント	150	100 V	
AC1	16	○	コンセント	150	100 V	
AC1	17	○	コンセント	150	100 V	
AC1	18	○	コンセント	150	100 V	
AC1	19	○	コンセント	150	100 V	
AC1	20	○	コンセント	150	100 V	
AC1	21	○	コンセント	150	100 V	
AC1	22	○	コンセント	150	100 V	
AC1	23	○	照明	R×2	照明	PS
AC1	24	○	照明	R×2	照明	PS
AC1	25	○	照明	R×2	照明	PS
AC1	26	○	照明	R×6	照明	PS
AC1	27	○	照明	1	照明	PS
AC1	28	○	照明	2	照明	PS
AC1	29	○	照明	3	照明	PS
AC1	30	○	照明	4	照明	PS
AC1	31	○	照明	5	照明	PS
AC1	32	○	誘導灯	A	誘導灯	PS
AC1	33	△	コンセント	a	コンセント	床下
AC1	34	△	コンセント	b	コンセント	床下
AC1	35	△	コンセント	c	コンセント	床下
AC1	36	△	コンセント	d	コンセント	床下
AC1	37	△	コンセント	e	コンセント	床下
AC1	38	△	コンセント	f	コンセント	床下
AC1	39	△	コンセント	g	コンセント	床下
AC1	40	△	誘導灯	h	誘導灯	床下

(4) 「分電盤リスト」シートへの反映状況



改行、配線（系統）他、体裁整備

※上記リストの赤字以外は手入力作業

> 機械と電気の連携（空調設備機器のパラメータを動力盤リストで利用）

> 空調機器のパラメータ（メーカーkatログ値）をDynamoを使用して電気回路に伝達

- ・空調機器ファミリを電気回路にシステム接続
- ・動力盤集計表に表示できるが情報不足

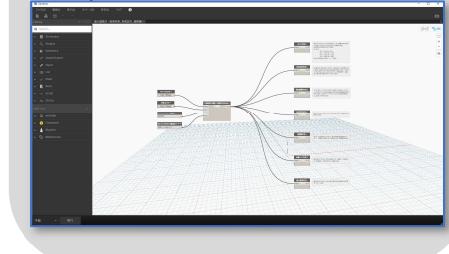
- ・Dynamoで機器ファミリの配置情報、機器パラメータを電気回路へ連携

- ・幹線サイズ、最大電流値も機器ファミリにセット済みで仕様書確認不要

> 空調機器ファミリ



> Dynamo



> 動力盤集計表

A	B	C	D	E	F	G	H	I
負荷名称	負荷記号	設置階	実負荷	遮断器容量	遮断器種別	配線サイズ	主回路	備考
R-M1				28.91 kW				
				40.54 kW				
R-M2				28.91 kW				
				28.91 kW				
				28.91 kW				
				20.00 kW				
				20.00 kW				



A	B	C	D	E	F	G	H	I
負荷名称	負荷記号	設置階	実負荷	遮断器容量	遮断器種別	配線サイズ	主回路	備考
ACP-3-1	RFL	28.91 kW	ELCB 3P	225/125				
ACP-3-2	RFL	40.54 kW	ELCB 3P	225/150				
ACP-3-3	RFL	28.91 kW	ELCB 3P	225/125				
ACP-3-4	RFL	28.91 kW	ELCB 3P	225/125				
ACP-3-5	RFL	28.91 kW	ELCB 3P	225/125				
ACP-3-6	RFL	28.91 kW	ELCB 3P	225/125				
FE	PU	20.00 kW	ELCB 3P	0/0				
			MCCB 3P					

> 動力盤リスト

機器名	負荷記号	負荷記号	設置階	容量(kW)	解説	遮断器容量	遮断器種別	配線方式	主回路	備考
マルチパッケージ形 室外機	ACP-3-1	RFL	28.91	ELCB 3P	225/125					
マルチパッケージ形 室外機	ACP-3-2	RFL	40.54	ELCB 3P	225/150					
マルチパッケージ形 室外機	ACP-3-3	RFL	28.91	ELCB 3P	225/125					
マルチパッケージ形 室外機	ACP-3-4	RFL	28.91	ELCB 3P	225/125					
マルチパッケージ形 室外機	ACP-3-5	RFL	28.91	ELCB 3P	225/125					
マルチパッケージ形 室外機	ACP-3-6	RFL	28.91	ELCB 3P	225/125					
11010_FAN 送心送葉機 片羽込	FE	PU	20.00	ELCB 3P	0/0					
12030_PU 小形袖ホスピコント モル				MCCB 3P						



実プロジェクトでのRevit MEPの利用状況 (設計段階)

■整備資料

- 1) RevitでのPJの始め方
- 2) RevitMEP社内講習資料
 - ・基礎編（建築、ファミリ、BIM360）
 - ・電気編
 - ・空調衛生編
 - ・講習用モデル建物
- 3) モデリングガイド
- 4) 基本操作マニュアル
- 5) 応用操作マニュアル
- 6) 設備テンプレート
- 7) 設備ファミリリスト
- 8) Dynamo利用ガイド
- 9) 設備共有パラメーターリスト
- 10) 関連ツール
 - ・REXJ
 - ・Dynamo
 - ・BIMZONE-Σ

■RUG公開情報（BIM Design）の展開

1) 空調衛生

RUG標準を参考に

- ・RUG標準ジェネリックファミリに自社用パラメーター追加
- ・RUG標準テンプレートを自社用にカスタマイズ
- ・集計表は自社専用に独自整備

2) 電気

RUG標準が作成される前から整備

- ・ファミリーは独自仕様で整備
- ・テンプレートも独自仕様で整備

3) 意匠・構造

RUG標準不使用

- ・SBSでのファミリ、テンプレートを利用

実PJでのRevitMEP取組

■ 設計施工プロジェクトにおける設計段階でのRevitMEP利用状況 (iPDセンター関与分に限定)

設計施工PJ (設計段階)					電気設備				空調衛生設備				備考		
	物件略称	用途	規模	取組開始段階	機器プロット	集計表	システム接続	確認申請図	見積図	機器プロット	集計表	ルーティング	確認申請図	見積図	
1	KO	研究所	小	実施設計	S3										ワンモデルワンファイル
2	KI	宿泊施設	小	実施設計	S3										
3	NK	事務所	中	実施設計	S3										
4	KN	事務所	中	実施設計	S3										
5	YM	複合	大	実施設計	S3										建築モデル7分割対応
6	MG	事務所	大	実施設計	S3										
7	SU	宿泊施設	小	基本設計	S2										
8	HB	物流施設	大	基本設計	S2										基本設計図で仮想プロット
9	RY	事務所	中	実施設計	S4										
10	MF	事務所	中	実施設計	S3										設備設計者がモデル作成⇒図面切出
11	JK	学校	小	実施設計	S3										
12	YU	集合住宅	小	実施設計	S3										住戸内プロット(モックアップ)
13	SP	事務所	小	実施設計	S4										意匠設計者が天伏調整
14	GK	研究所	小	実施設計	S4										
15	サンプル	事務所	小	実施設計	竣工後										RevitMEP講習用に整備

これ以降は進行中PJ

16	SM	工場	大	実施設計	S3									空調衛生はemainルートまで
17	KM	工場	中	実施設計	S4									空調衛生はemainルートまで
18	LN	物流施設	大	実施設計	S3									

実PJでのRevitMEP取組

■ KO (実現目標：ワンモデルワンファイル、図面化)

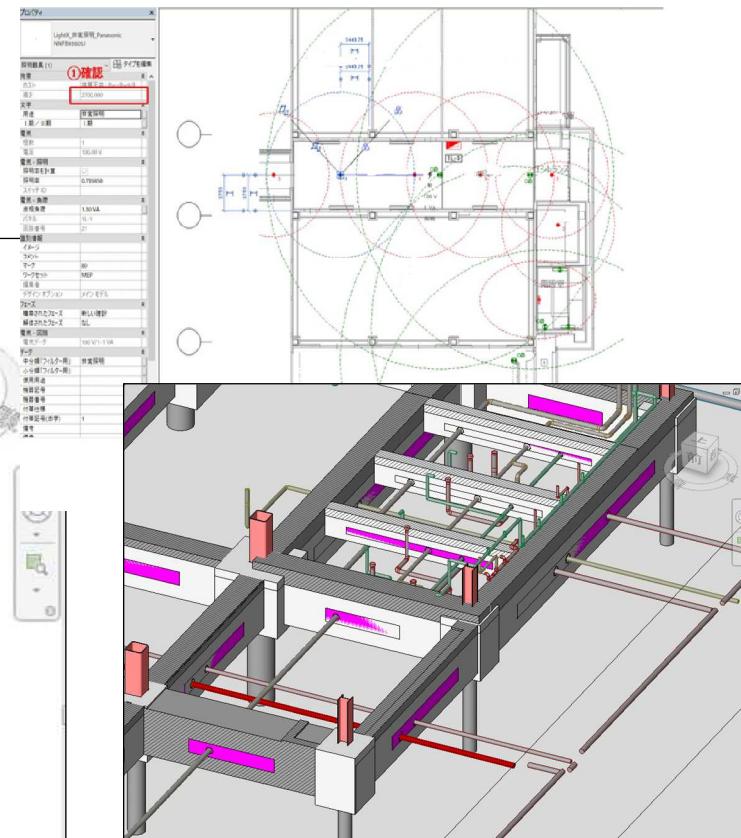
- ・意匠設計が主導
- ・設備モデリング+図面化 (iPDセンター担当)
 - 空調衛生：設備機器+ルーティング
 - 電気：照明器具プロット+一部図面化
- ・図面体裁は従来型



3Dビュー（全体）

非常照明：

取付高さを変数とする式を照明範囲円の半径に入力

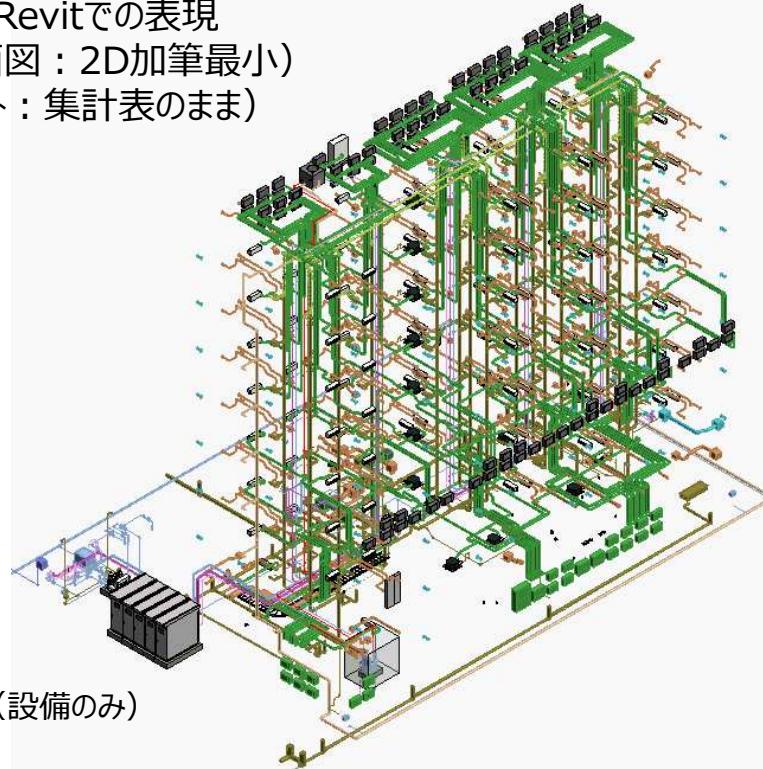


基礎梁スリーブ貫通可能範囲

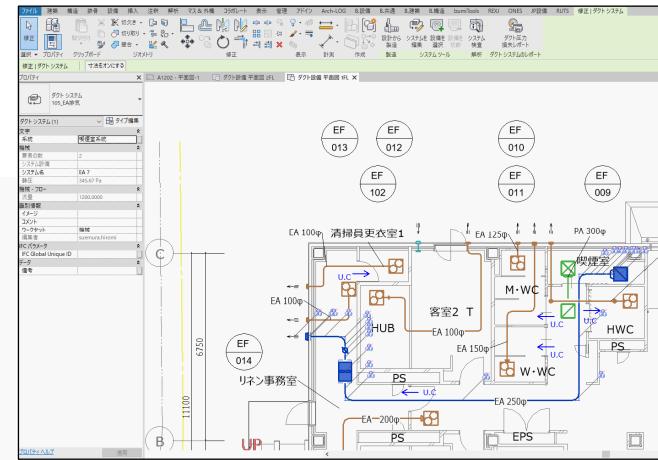
実PJでのRevitMEP取組

■ KI (実現目標：ワンモデルワンファイル、図面化)

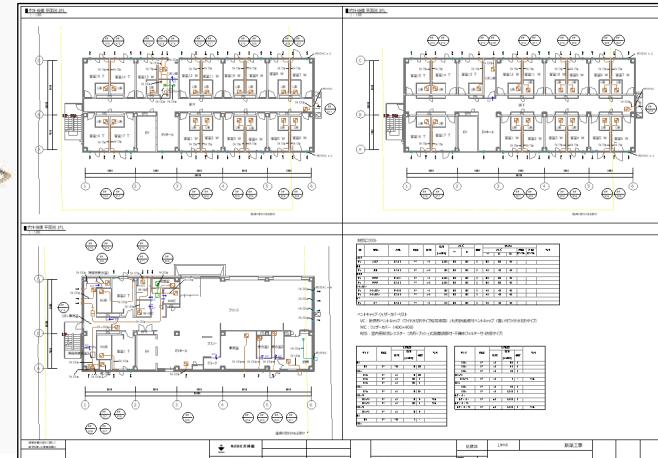
- ・設備モデリング+図面化
空調衛生：設備機器+ルーティング
電気：照明器具プロット
- ・図面体裁はRevitでの表現
(設備平面図：2D加筆最小)
(機器リスト：集計表のまま)



ダクト平面図 (ダクト) 簡易表示

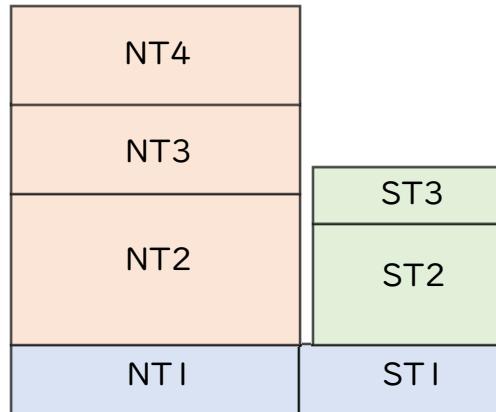


ダクト平面図 + 機器リスト

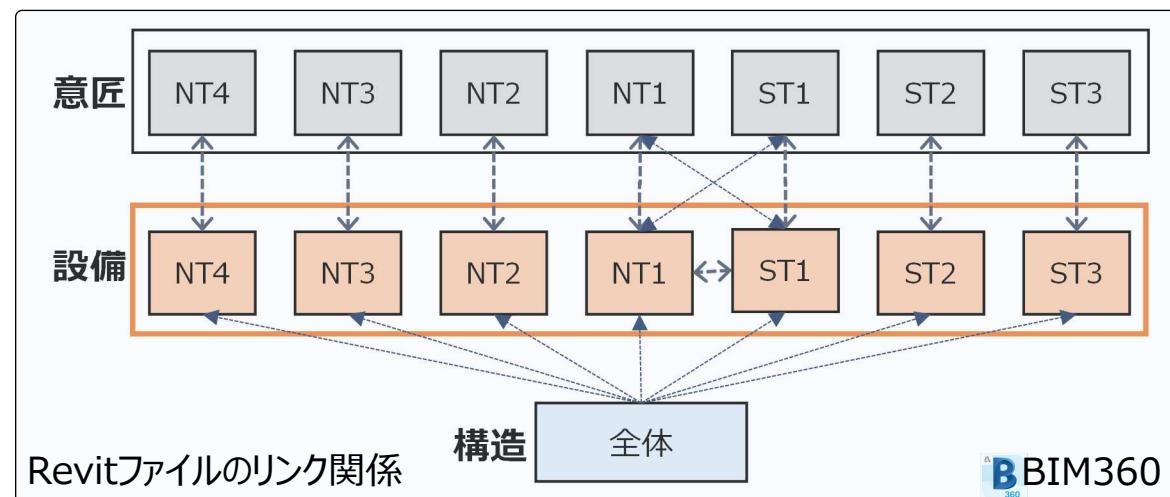


■ YM (実現目標 : 多分割のリンクファイル、図面化、総合図への活用)

- ・空調衛生 : 設備機器プロットまで (盤リストへ連携)
- ・電気 : 機器プロット、集計表、盤リスト、図面化 (確認申請、見積、省エネ適判)
- ・総合図 : 生産設計との協業 (天井、床壁に分けない運用ができるか)
- ・BIM360 Design Collaboration, Model Coordination試行予定



BIMモデル分割状況
(ファイル容量軽減)



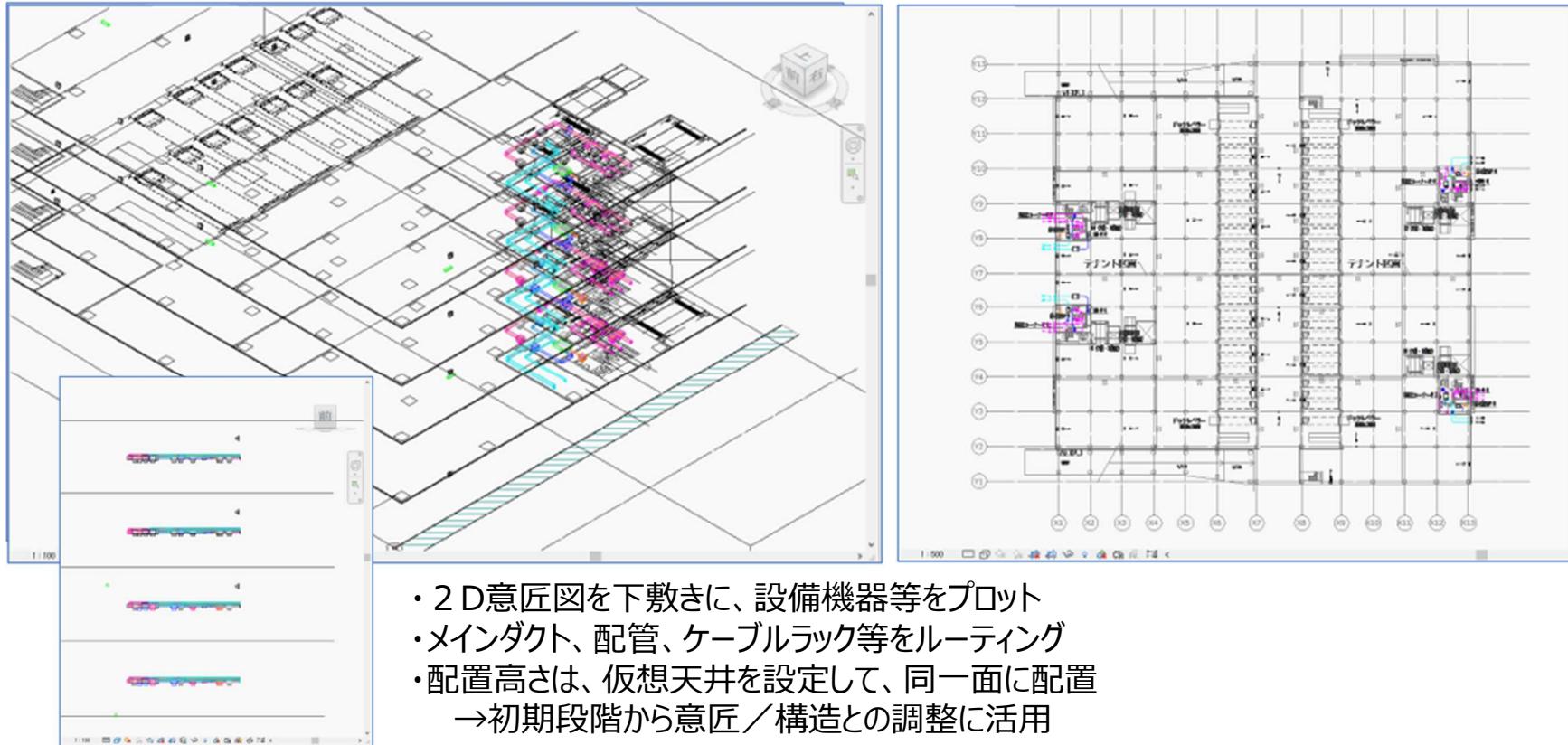
BIM360

Dynamoによる効率化 (ファイル分割対応)

- ・リンクモデルの部屋のコピー
- ・部屋情報入力 (文字情報から上限オフセット設定 = 吹き抜け、直天)
- ・重複ファミリ検出

■ HB（実現目標：基本設計で建築モデルがない場合の機器プロット）

- ・意匠設計図（2D）を下敷きにした機器プロット
- ・集計表を使った設備機器数量確認



- ・2D意匠図を下敷きに、設備機器等をプロット
- ・メインダクト、配管、ケーブルラック等をルーティング
- ・配置高さは、仮想天井を設定して、同一面に配置
→初期段階から意匠／構造との調整に活用



まとめ

- ・基本知識習得から初めて、目標を設定し着実に実プロジェクトで実践
- ・社内技術資料は整備済み
- ・Dynamo、アドインは今後も拡充

- ・人手にできるだけ頼らない手法の検討を今後も継続
- ・市販ソフト等を含め自社システムとの連携の可能性を模索

- ・RevitMEPが使える会社との協業と必要な教育の提供
- ・社内でのRevitMEPになじむための教育（BIM360を標準）

- ・施工段階でのRevitMEP取組は、今後、実施検討

BIMを基盤とした業務プロセス変革の実現へ向けての取組

BIMは、DXでの源となるデジタル情報

- ・RUG公開情報は非常に有用。取組みを始めやすくなった。
- ・RevitMEP導入の壁は価格設定



設計段階のBIM活用ツールとしての BIMZONE- Σ



池田 麻紀子

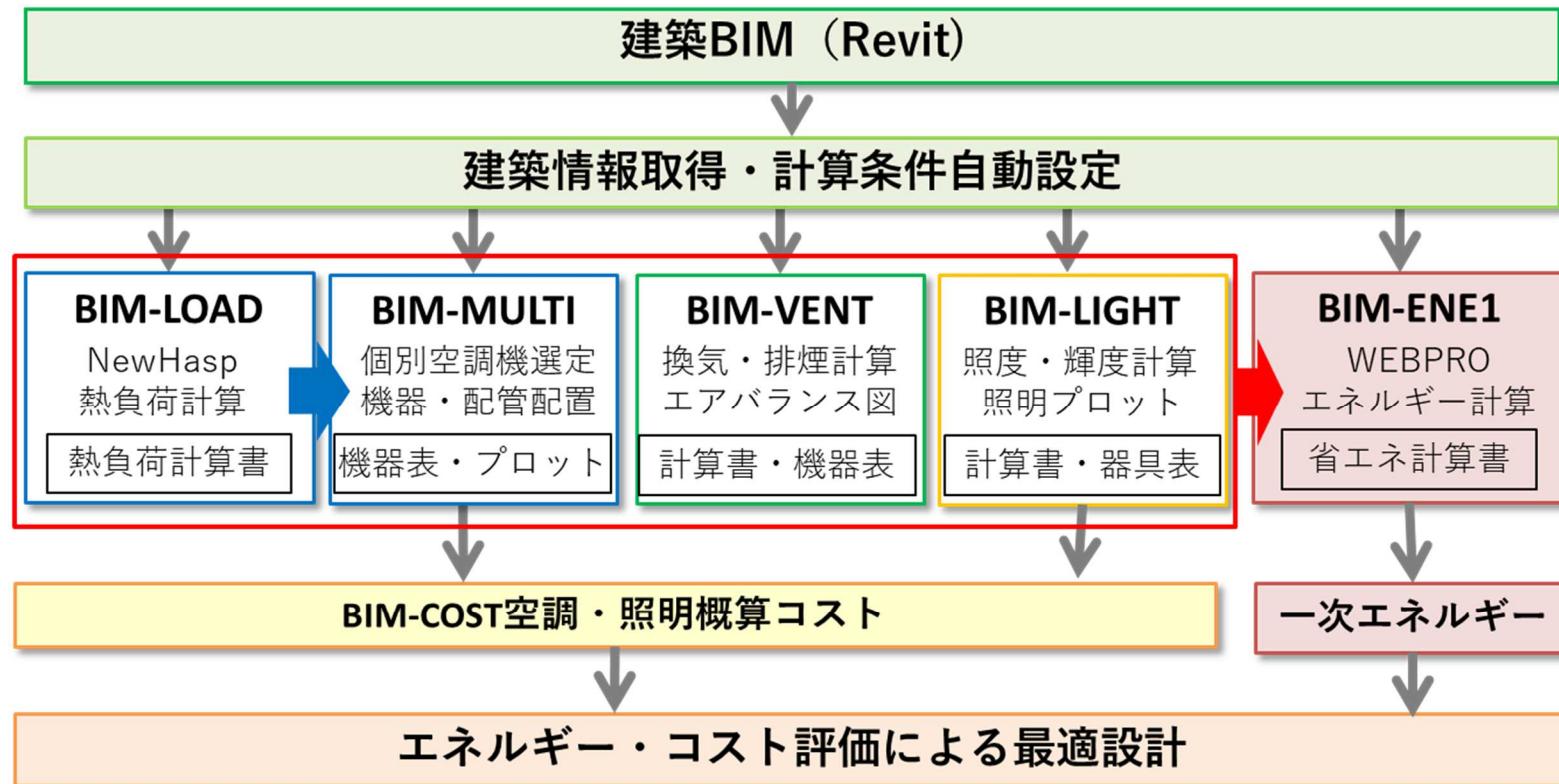
株式会社大林組デジタル推進室

iPDセンター制作第二部設備制作課

経歴

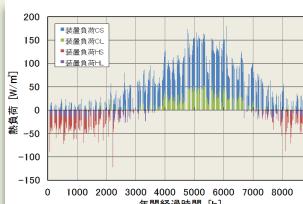
- ・大林組入社後、
設備設計部にて空調衛生設備設計に従事
- ・2011年より設備分野のBIM推進業務に従事
- ・2011年よりBIMZONE-Σの開発を担当

『BIMZONE-Σ』の概要

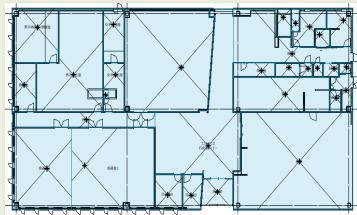
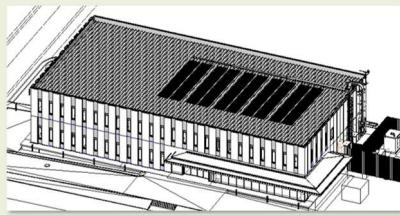


『BIMZONE-Σ』の主な特徴

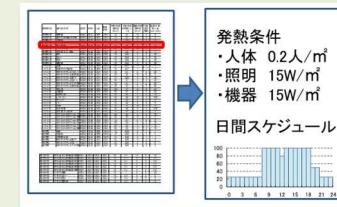
1. 高精度なプログラムと連携し、より精密な設計シミュレーションを実現



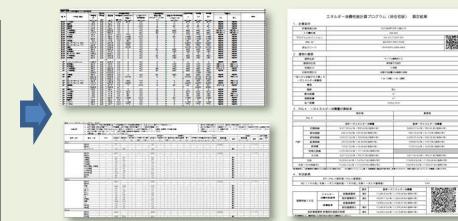
2. 建築BIM(Revit)から計算に必要な情報を取得



3. 設計条件の『データベース』整備による情報の一元化と入力の効率化

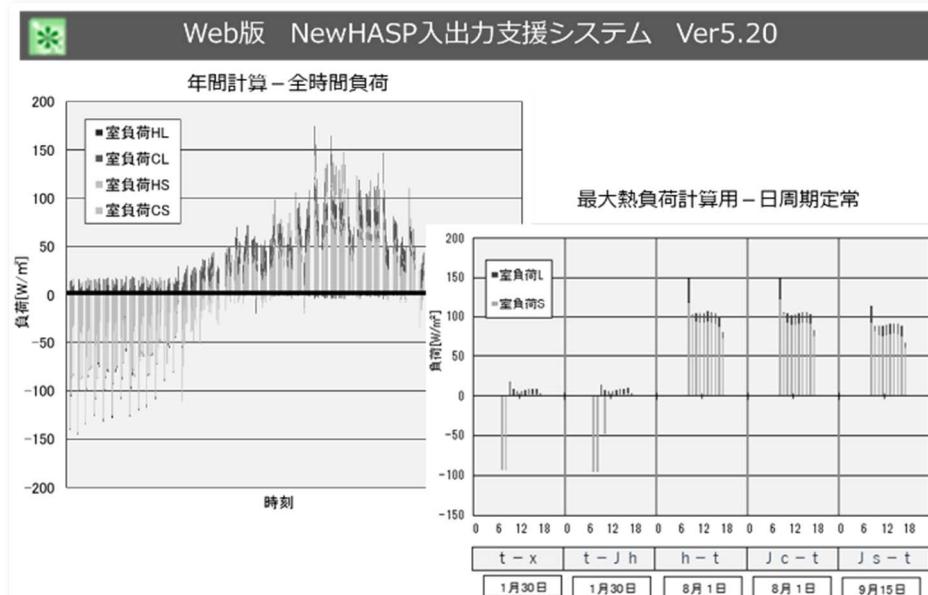
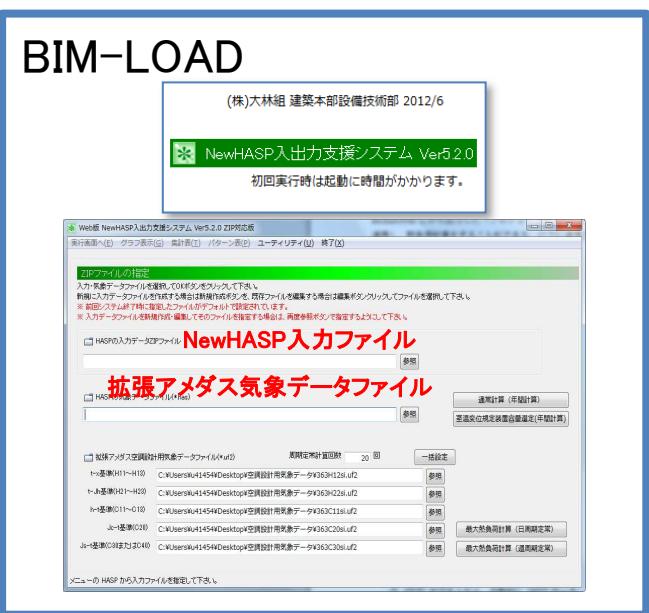


4. 計算から機器選定、省エネ計算まで1つのシステム上で一貫して計算が可能



熱負荷計算プログラム『NewHASP』との連携

- 「NewHASP/ACLD *」による365日24時間の高精度な熱負荷シミュレーションが可能
- 入力項目が多く作業量は大

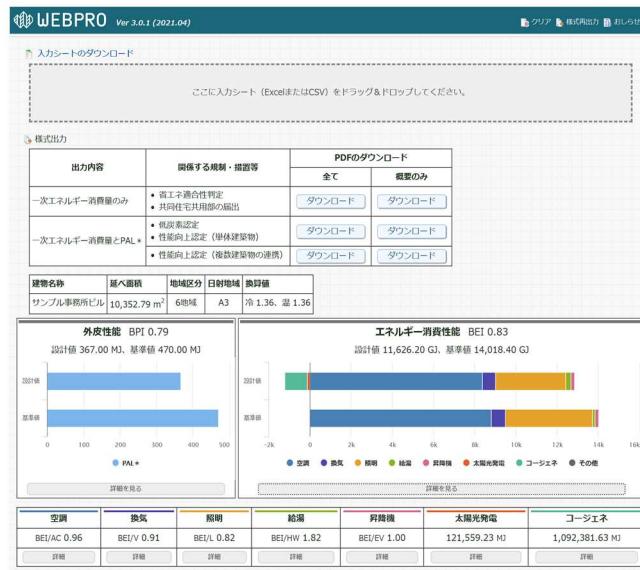


WEB版NewHASP支援システム

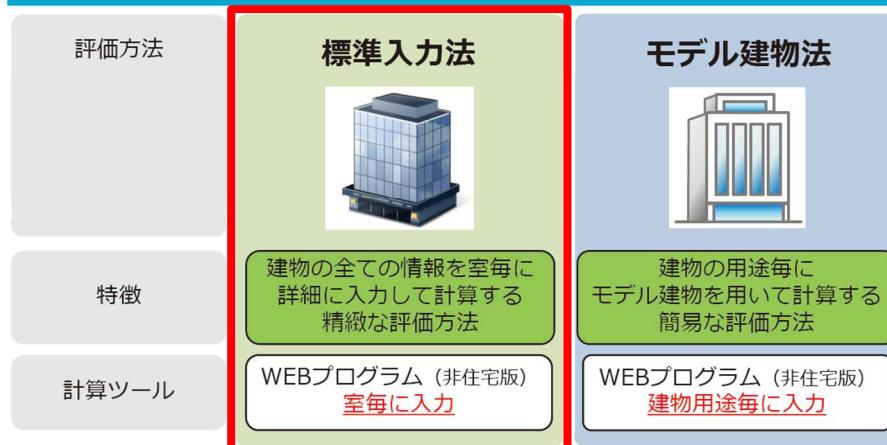
* NewHASP/ACLD:一般社団法人建築設備技術者協会が公開している動的熱負荷計算プログラム

省エネ計算プログラム『WEBPRO』との連携

➤ エネルギー消費性能計算プログラム 『WEBPRO(標準入力法)』



省エネ基準に基づく評価方法の概要（非住宅）

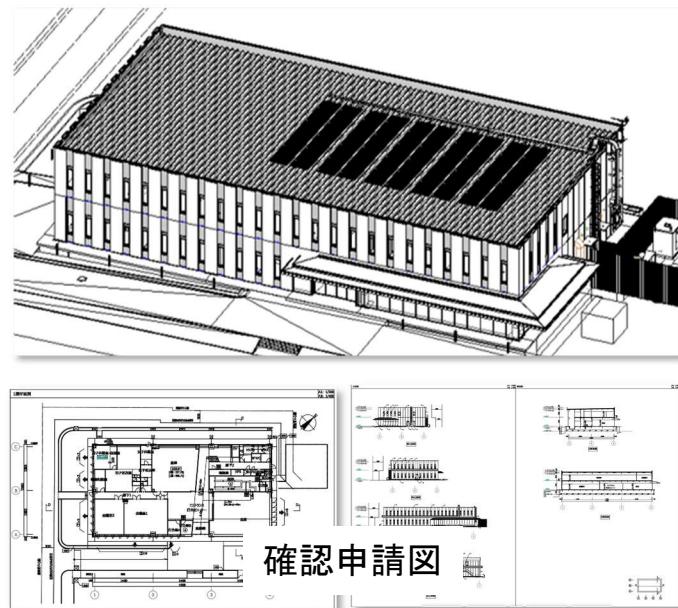


精密/作業量大 おおまか/作業量小

【出典】建築研究所:建築物のエネルギー消費性能に関する技術情報,
<https://www.kenken.go.jp/becc/index.html> (2021.04参照)

【出典】国土交通省 住宅局 住宅生産課 建築環境企画室
「省エネ性能に係る基準と計算方法」より抜粋

建築BIM『Revit』との連携



BIMZONE-Σ

室用途自動発生										
室名	建物用途	室用途	床面積 m ²	階高 m	天井高 m	スイッチ名	空調	換気	照明	給湯
風除室	事務所等	廊下	12.29	4.40	3.00	C01			✓	
打合室A	事務所等	会議室	14.40	4.40	3.00	C02	✓		✓	✓
打合室B	事務所等	会議室	10.02	4.40	3.00	C03	✓		✓	✓
会議室1	事務所等	会議室	99.36	4.40	2.70	C04	✓		✓	✓
会議室2	事務所等	会議室	70.84	4.40	3.00	C05	✓		✓	✓
廊下1	事務所等	廊下	32.84	4.40	2.50	C06			✓	
食堂	事務所等	社員食堂	164.13	4.40	3.00	C07	✓		✓	✓
更衣室	事務所等	更衣室・倉庫	3.70	4.40	2.50	C08	✓	✓	✓	✓
PS	建物主用途	計算対象外	0.67	4.40	4.15	C09				

整合のとれた正しい情報

- ①建築情報(建物名称・建設地・方位・フロア情報・階高)
- ②部屋情報(室名・床面積・天井高・配置フロア)
- ③部材情報(壁・窓)

建築BIM『Revit』との連携

- 建物用途/室名から「室用途」自動振り分け



*省エネ基準に準拠

⇒WEBPRO入力に必要な計算対象室を自動選定

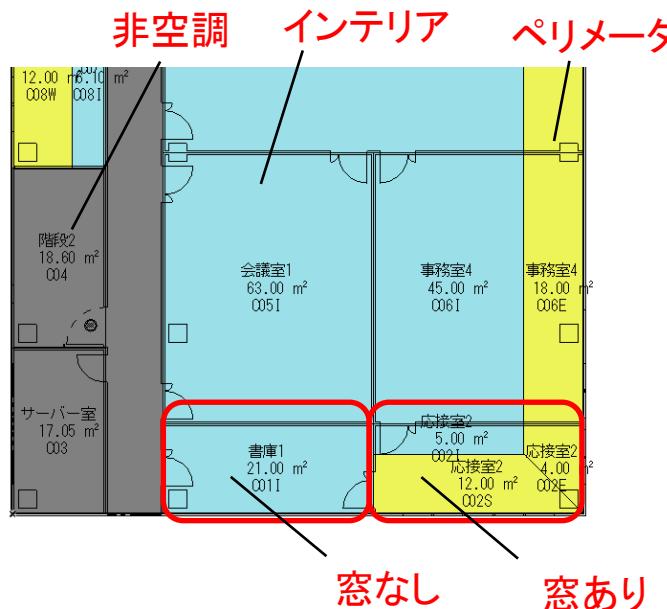
室用途自動発生										
室名	建物用途	室用途	床面積m ²	階高m	天井高m	入戸名	空調	換気	照明	給湯
風除室	事務所等	廊下	12.29	4.40	3.00	C01	✓	✓	✓	✓
打合室A	事務所等	会議室	14.40	4.40	3.00	C02	✓	✓	✓	✓
打合室B	事務所等	会議室	10.02	4.40	3.00	C03	✓	✓	✓	✓
会議室1	事務所等	会議室	99.36	4.40	2.70	C04	✓	✓	✓	✓
会議室2	事務所等	会議室	70.84	4.40	3.00	C05	✓	✓	✓	✓
廊下1	事務所等	廊下	32.84	4.40	2.50	C06	✓	✓	✓	✓
食堂	事務所等	社員食堂	164.13	4.40	3.00	C07	✓	✓	✓	✓
更衣室	事務所等	更衣室・倉庫	3.70	4.40	2.50	C08	✓	✓	✓	✓
PS	建物主用途	計算対象外	0.67	4.40	4.15	C09				

BIMZONE-Σ 設計デフォルト値自動入力

WEBPRO入力シート

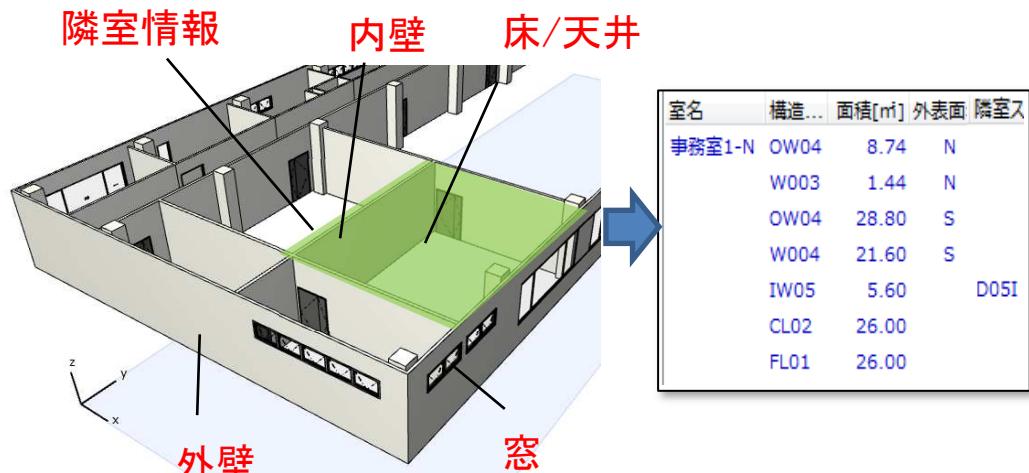
熱負荷計算システム『BIM-LOAD』

➤ ペリメータ・インテリア自動ゾーニング



* 窓の有無を判断してペリメータ・インテリア
を自動ゾーニング

➤ 熱負荷計算面積の自動取得

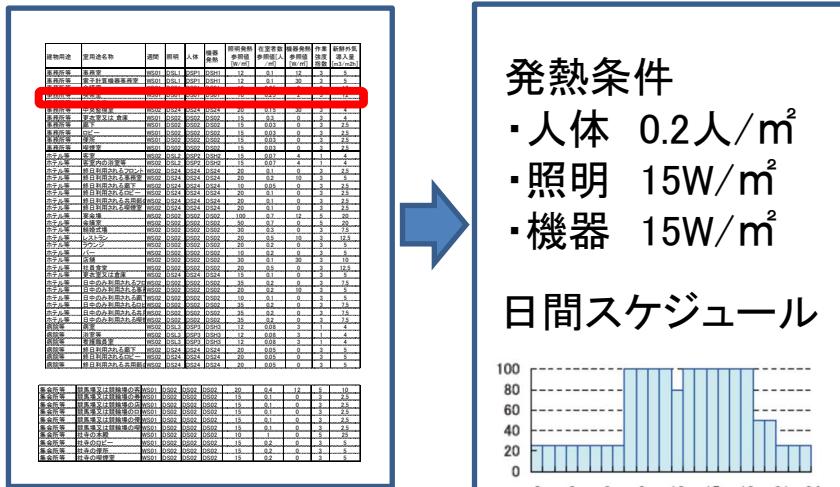


- * 隣室の有無による外壁・内壁の自動判定
 - * 方位別外皮面積拾い
 - * 上下階の有無による天井・屋根・地下階の自動判定
 - * 天井高さと階高情報による直天井の自動判定
 - * 同一室のP/I間の空気間混合の自動設定
 - * 隣室の空調条件を考慮した隣室境界条件の自動設定

『データベース』の活用

➤ 設計条件データベース

標準室使用条件データベース 計算条件(例)



* 標準室使用条件データベースを内蔵
室用途と紐づけて自動的にデフォルト値を入力

➤ 建築材料(壁体構造・窓)のデータベース

例: OW01 標準外壁構造

建材番号	材厚
62 せっこうボード	8
302 非密閉中空層	
181 押出法ポリスチレンフォーム 保温板 1種	25
41 コンクリート	150
47 セメント・モルタル	25
67 タイル	10

- * 一般的によく使用する建築部材構成を「標準壁データベース」「窓データベース」として整備。
- * 热性能基準: HASPEE材料熱定数、省エネ基準準拠

個別空調機の最適選定『BIM-MULTI』

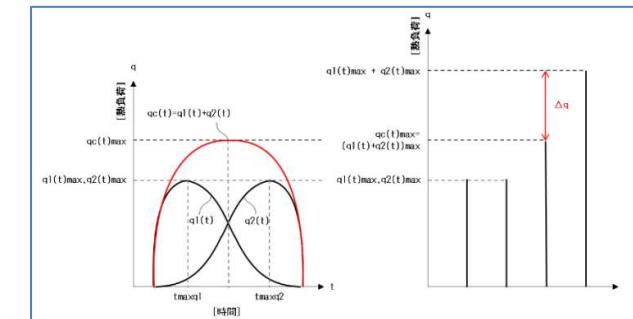
- NewHASP計算結果を利用し、空調機器選定

室内機別熱負荷集計結果→室内機選定画面表示



ゾーン名 スペース名	室名	床面積[m ²]	同室数	室内機別 熱負荷(w/m ²)	合計熱(w)						
ZN01	会議室 N	19.5		148.7	169.2	-169.2	2.9	3.3	-3.3		
E18A	会議室 N	19.5		148.7	169.2	-169.2					
E18D	会議室 N	19.5		243.3	248.4	-150.1					
E02S	事務室 S	19.3		243.3	248.4	-150.1					
E02D	事務室 S	19.3		243.3	248.4	-150.1					
E02S	事務室 S	19.3		243.3	248.4	-150.1					
E02D	事務室 S	19.3		243.3	248.4	-150.1					
E02S	事務室 S	19.3		243.3	248.4	-150.1					
E02D	事務室 S	19.3		243.3	248.4	-150.1					
E02S	事務室 S	19.3		243.3	248.4	-150.1					
E02D	事務室 S	19.3		243.3	248.4	-150.1					
ZN02											
EYホール	EVホール	16	1	112.6	131.3	-93.8					
E18I	会議室 I	39.4	1	109.2	129.5	-101.6					
E02I	事務室 I	311.6	1	99.2	118.8	-67.7					
E02H	廊下	57.5	1	118.2	137.3	-106.0					
	NewHASP スペース 室内機負荷集計結果										

熱負荷の同時生起性を考慮し最適機器選定が可能



室外機別熱負荷集計結果→室外機選定画面表示



ゾーン名 スペース名	室外機別 熱負荷(kW)	ゾーン別 熱負荷(kW)	外気処理量 [m ³ /h]
ZN01	29	-20	
ZN02	52	-33	
ZN03	28	-21	
ZN04	43	-18	
ZN05	24	-16	
ZN06	49	-30	
ZN07	8	-13	
	NewHASP ゾーン 室外機負荷集計結果		

機器リスト

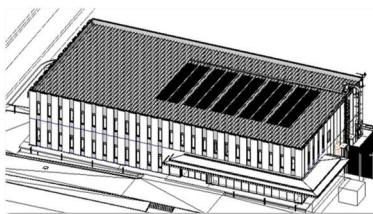


機器名	機器種類	機器番号	冷房(全熱)	暖房(調熱)	外気処理量	冷房(調熱)	暖房(調熱)									
エコノミック	エコノミック	ECO-1	29.0	-20.0	0	0.0	0.0	1.10	31.9	-22.0						
エコノミック	エコノミック	ECO-2	52.0	-33.0	0	0.0	0.0	1.10	57.2	-36.3						
エコノミック	エコノミック	ECO-3	28.0	-21.0	0	0.0	0.0	1.10	30.8	-22.1						
エコノミック	エコノミック	ECO-4	43.0	-18.0	0	0.0	0.0	1.10	47.3	-19.8						
エコノミック	エコノミック	ECO-5	24.0	-16.0	0	0.0	0.0	1.10	26.4	-17.6						
エコノミック	エコノミック	ECO-6	49.0	-30.0	0	0.0	0.0	1.10	53.9	-33.0						
エコノミック	エコノミック	ECO-7	8.0	-13.0	0	0.0	0.0	1.10	8.8	-14.3						



換気計算システム『BIM-VENT』

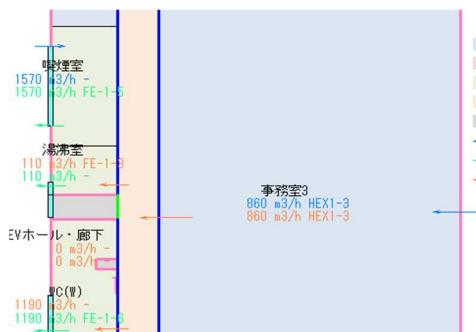
- 室用途をベースに各種条件を自動設定し、換気計算



部屋情報

BIMから取得した部屋情報					リデフォルト値を自動							
スペース作成	スペース削除	室名	床面積m ²	天井高m	室容積m ³	居室	方式	①換気回数回/h	②換気量m ³ /h	③カクガス回/h	④換気量m ³ /人	⑤占有面積m ² /人
✓		廊下室	12.3	3.0	36.9		1種	0.0	0	0.0	0	0.0
✓		エントラス打...	112.8	3.0	338.4	○	1種	0.0	0	0.3	110	4.6
✓		打合室A	14.4	3.0	43.2	○	1種	0.0	0	0.3	20	4.0
✓		打合室B	10.0	3.0	30.1	○	1種	0.0	0	0.3	10	4.0
✓		食堂	164.1	3.0	492.4	○	1種	0.0	0	0.3	150	2.0
✓		厨房	49.5	2.3	113.8	○	1種	50.0	5700	0.3	40	10.0
✓		更衣室	3.7	2.5	9.3		3種	5.0	50	0.0	0	0.0
✓		食品庫	8.8	2.5	21.9		1種	5.0	110	0.0	0	0.0
✓		WC	2.2	2.5	5.4		3種	15.0	90	0.0	0	0.0
✓		倉庫	130.2	4.2	540.5		3種	5.0	2710	0.0	0	0.0
✓		会議室1	99.4	2.7	268.3	○	1種	0.0	0	0.3	90	4.0
✓		男子更衣室	83.4	2.7	225.3		3種	5.0	1130	0.0	0	0.0
✓		女子更衣室	14.7	2.7	39.6		3種	5.0	200	0.0	0	0.0
✓		女子休憩室	16.9	2.7	45.7	○	1種	0.0	0	0.3	20	4.0
✓		男子休憩室	36.6	2.7	98.8	○	1種	0.0	0	0.3	30	4.0
✓		医務室	17.1	2.7	46.2	○	1種	0.0	0	0.3	20	1.0
✓		休憩室	14.7	2.7	40.1		3種	5.0	225	0.0	10	1.0

エアバランス図の作成



換気計算書、機器リスト、ガラリリスト出力

標準室使用条件データベースよりデフォルト値を自動設定

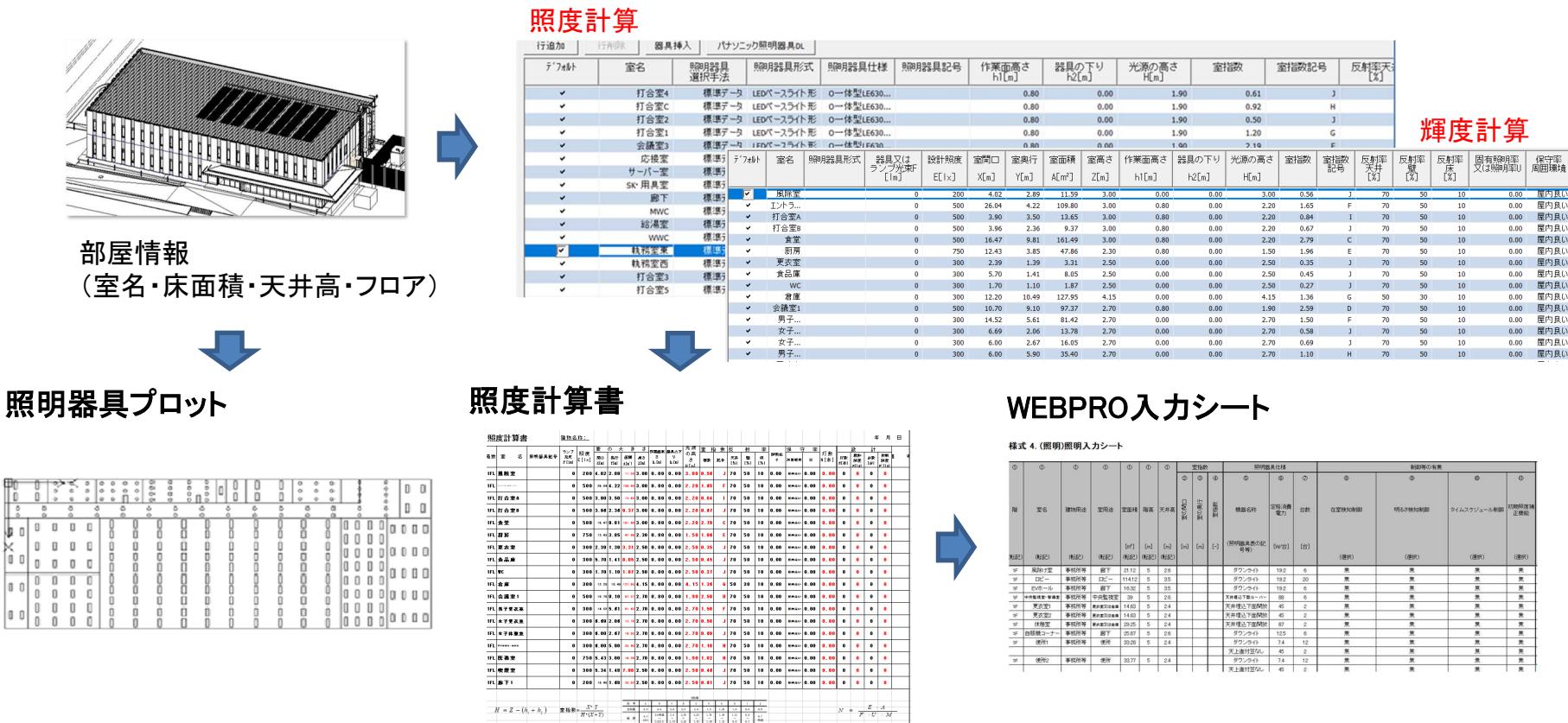
WEBPRO入力シート

様式 3-1. (換気)換気対象室入力シート						
番号 (社員)	室名 (社員)	建物用途 (社員)	室用途 (社員)	④ 換気種類		
				[単位]	[社員/併用/標準/空調/選択]	
1F	事務所	事務所等	便所	33.28	排気	EP-1
1F	(換気)	事務所等	便所	33.77	排気	EP-2
1F	人物	施設・施設等	休憩室	53.26	排気	EP-3
1F	会議室	施設・施設等	休憩室	53.26	排気	EP-4
1F	休憩室	施設・施設等	休憩室	53.26	排気	EP-5
1F	休憩室	施設・施設等	休憩室	19.53	排気	EP-6

① 換気機器名	② 設計重量 [kg]	③ 電動機定格出力 [kW]	制御等の有無		
			④ 高効率電動機の 有無	⑤ インバータの有 無	⑥ 送風量計測の 有無
EF-1	700	0.154	無	無	無
EF-2	700	0.154	無	無	無
EF-3	1000	0.023	無	無	無
EF-4	300	0.096	無	無	無
EF-5	400	0.088	無	無	無

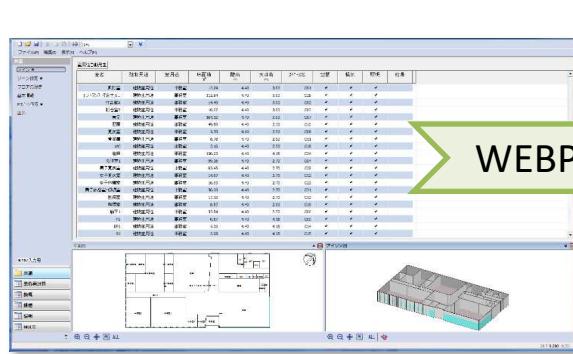
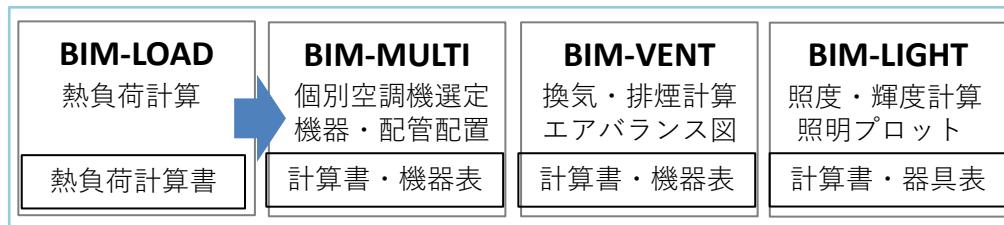
照明計算システム『BIM-LIGHT』

- 照度計算、輝度計算を実施し、照度計算書や照明器具プロットを出力



省エネ計算システム『BIM-ENE1』

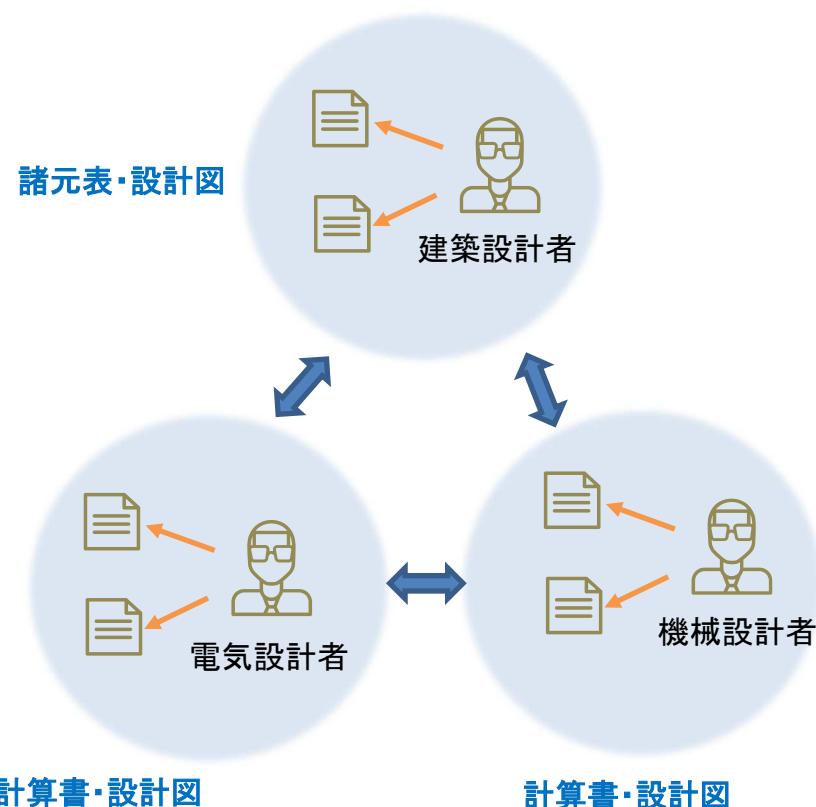
- 各計算結果をWEBPRO入力シートへ反映



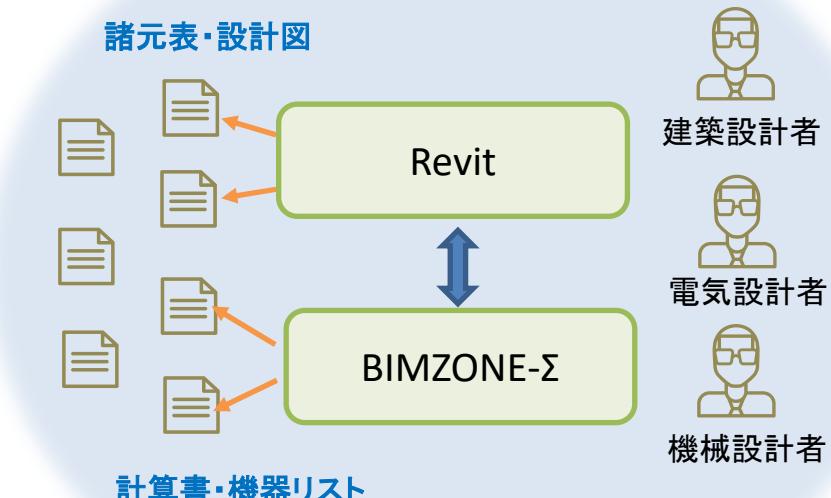
* WEBPRO-APIをBIMZONE-Σに組み込むことで瞬時に省エネ計算が可能

RevitとBIMZONE-Σの連携による『情報』の一貫利用

従来の情報連携



Revit/BIMZONE-Σ連携による整合確保





まとめ

社会背景

カーボンニュートラルに向けてZEBなど高度な省エネビルの設計が求められている

ZEB実現に向けて

- ・高精度なエネルギー・シミュレーションプログラムによる詳細な検討が必要
- ・建築形状や設備システムの決まる『設計初期』にシミュレーションを行うことが効果的

BIMZONE-Σの効果

1. データの一元化(Revitワンモデル)による正確な情報伝達
2. 入力値の自動設定機能による作業効率の向上
3. 計算条件の標準データベースの構築による設計技術力の蓄積・平準化

BIM活用の目標

Revitの『情報』と高精度なシミュレーションプログラムや設計データベースを連携し、初期段階の設計検討に活用することで、より良い環境建築の実現を目指す



AUTODESK UNIVERSITY

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。

© 2021 Autodesk. All rights reserved.