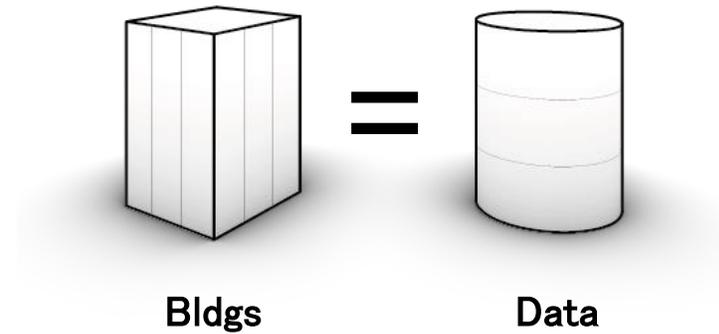


BIM活用による
環境設計の実践に向けて

BIMを活用した設計者のためのデジタル環境設計



株式会社アルゴリズムデザインラボ

Algorithm Design Lab.inc

Algo.co.jp

代表取締役

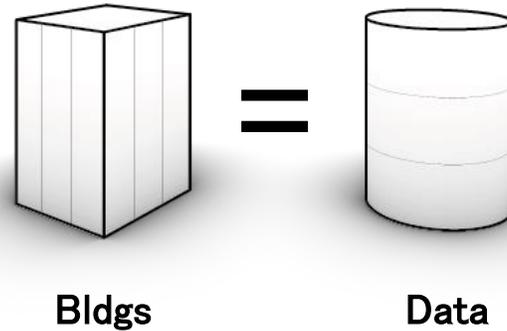
Founder & CEO

重村 珠穂

Tamaho Shigemura

BIM活用による 環境設計の実践に向けて

BIMを活用した設計者のためのデジタル環境設計



地球環境に配慮した持続可能な社会の実現には、
カーボンニュートラルの達成、環境負荷の削減が今日の最重要課題となっている。
環境配慮設計を一般化することが課題であり、一部の設計者だけでなく、
建築に関わるすべての設計者が環境に配慮した設計に取り組むことが必要です

目次

BIMを活用した設計者のためのデジタル環境設計

1. BIMとデジタル環境設計: ビジュアルプログラミング(VPL)について
2. プログラミング技術を活用した環境設計
3. ハンズオン講習会について

*本講演でのBIMは、建築設計のフェーズの「設計図書を作成するためのBIM」の「BIM」を指しています。

施工BIMやBuildingAssemblyModel(BAM)等の「設計図書を作成するBIM」の後工程でのBIM活用に関しては今回は時間の関係から割愛させていただきます。

Timeline

BIMとデジタル環境設計

プログラミング技術を活用した環境配慮設計：Climate Studioで学ぶ環境配慮設計

Climate Studioと環境設計ツール群について

- ① 周辺建物のモデリング [Plateau]
- ② 気象データと空気線図 [ArcClimate4CS] [空気線図] [エンタルピー]
- ③ Sunpath [RayIntersect] [DaylitReflection] [DesignExplorer]
- ④ 年間日射量解析 (敷地分析・日除け効果係数・太陽光パネル) [表示ツール]
- ⑤ 昼光解析: 特定日時の照度解析について (形・材料・樹木・照明器具)

- ⑥ 年間照度解析 (UDI・sDA・ASE・ブラインドの設定)
- ⑦ 熱負荷計算
- ⑧ 自然換気回路網の可視化 [AFN]
- ⑨ WEBPRO・LCA [WEBPRO]

質疑・ハンズオン講習会について

Timeline

BIMとデジタル環境設計

プログラミング技術を活用した環境配慮設計：Climate Studioで学ぶ環境配慮設計

Climate Studioと環境設計ツール群について

- ① 周辺建物のモデリング [Plateau]
- ② 気象データと空気線図 [ArcClimate4CS] [空気線図] [エンタルピー]
- ③ Sunpath [RayIntersect] [DaylitReflection] [DesignExplorer]
- ④ 年間日射量解析 (敷地分析・日除け効果係数・太陽光パネル)[表示ツール]
- ⑤ 昼光解析:特定日時の照度解析について(形・材料・樹木・照明器具)

- ⑥ 年間照度解析(UDI・sDA・ASE・ブラインドの設定)
- ⑦ 熱負荷計算
- ⑧ 自然換気回路網の可視化 [AFN]
- ⑨ WEBPRO・LCA [WEBPRO]

質疑・ハンズオン講習会について

BIM

とは

BIM

とは

Building Information Modeling

の

略称です

BIMとデジタル環境設計

より良い建築づくりのために、必要なツールや技術を活用、または生み出してきた

手書き



<https://3ddesignbureau.com/blog/digital-transformation-hand-drawings-to-autocad-to-bim/>
手描きの設計図に取り組む建築家たち。画像提供: deMilked.com



手書きより
便利



2DCAD



2DCad で作業する建築家。画像提供: Adobe Stock

Computer Aided Design Computer Assisted Drafting

- パソコンを使用して図面を作成
- 線分を色とレイヤーで管理
- 縮尺や表示種類などを切り替えられる
- 複製や修正が手書きより作業が楽になる
- **但し、人の手で線を引くのは変わらない**

人の手による
作図業務の削減
作業効率の向上



BIM



3D BIM モデル。画像提供: Adobe Stock

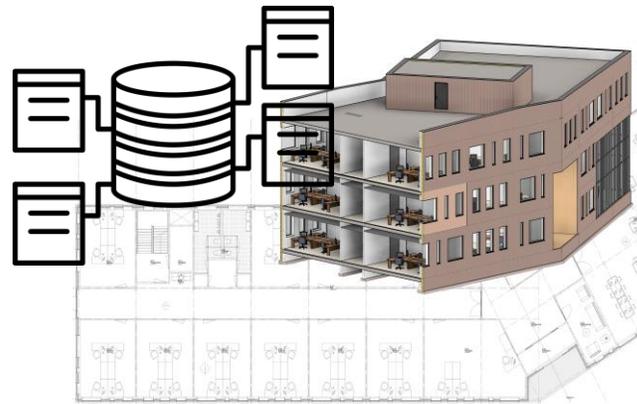
Building Information Modeling

「建築情報」を扱っている
データベースです

BIM

Building Information Modeling

「情報」を扱っている

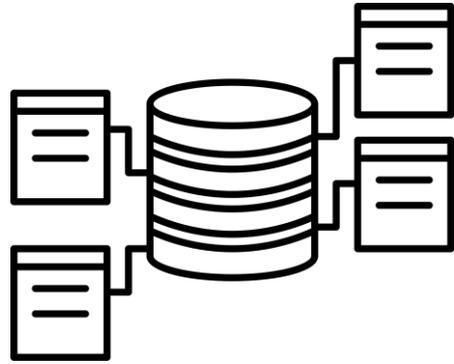


BIM

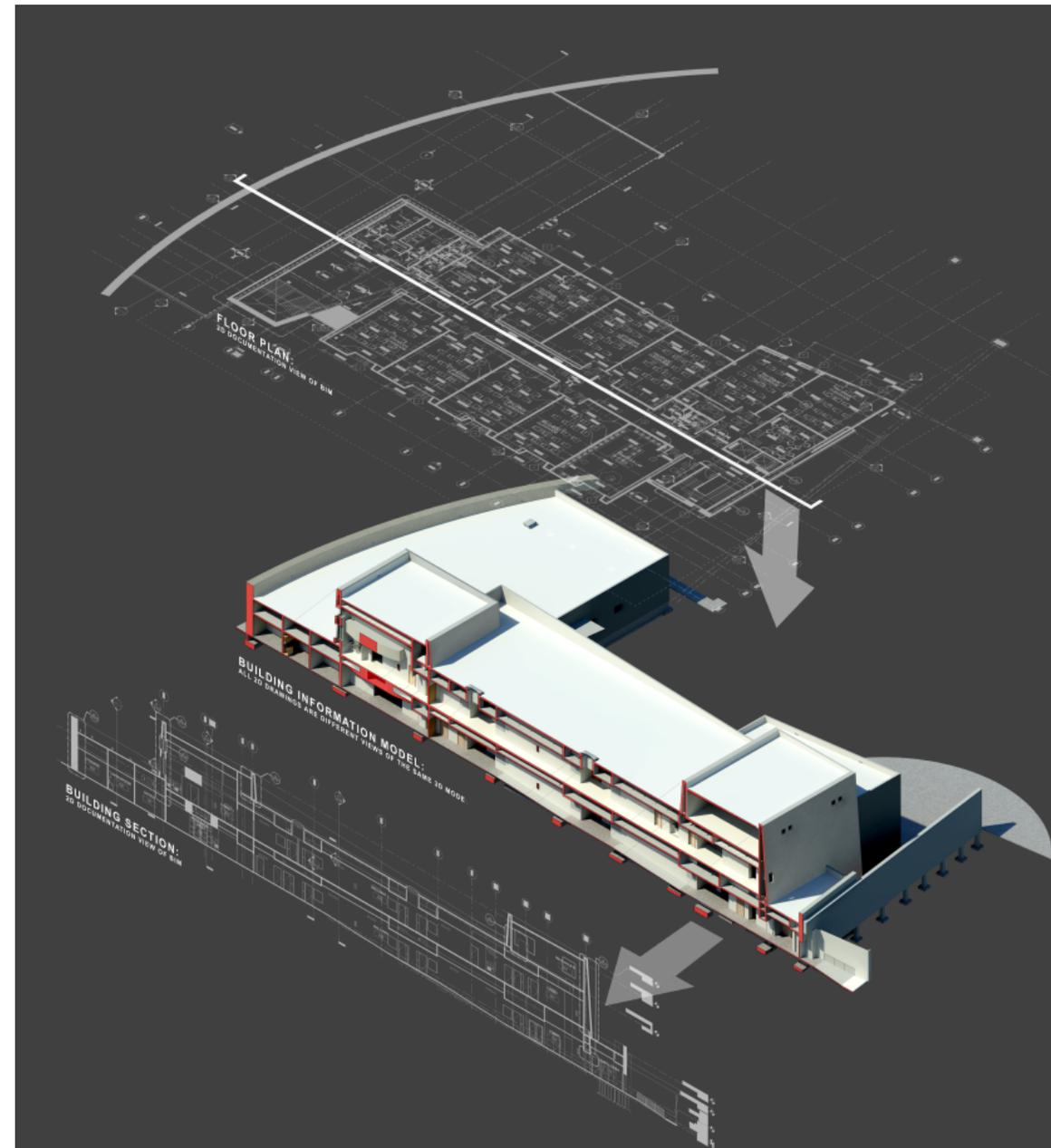
Building Information Modeling

重要なのは
「Information」
の
部分

BIMとデジタル環境設計

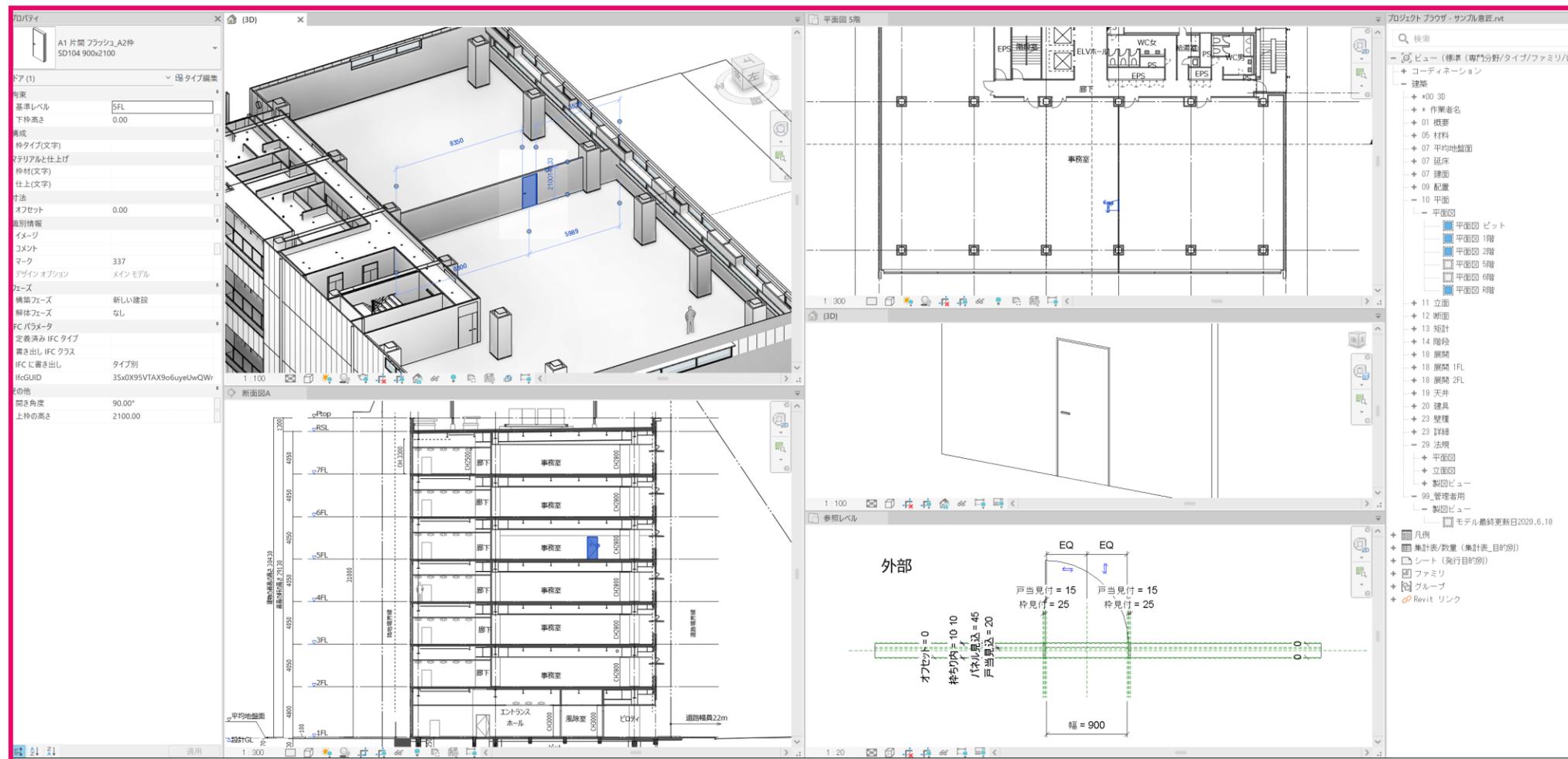


BIMは、
可変可能な3Dモデルと
3Dモデルに付属する情報から
設計図書を作成するための
設計図や数量書を生成する技術を
総称して呼ぶ**概念**です



BIMとデジタル環境設計

BIMソフトの画面の例



BIMとデジタル環境設計

BIMソフトの画面の例



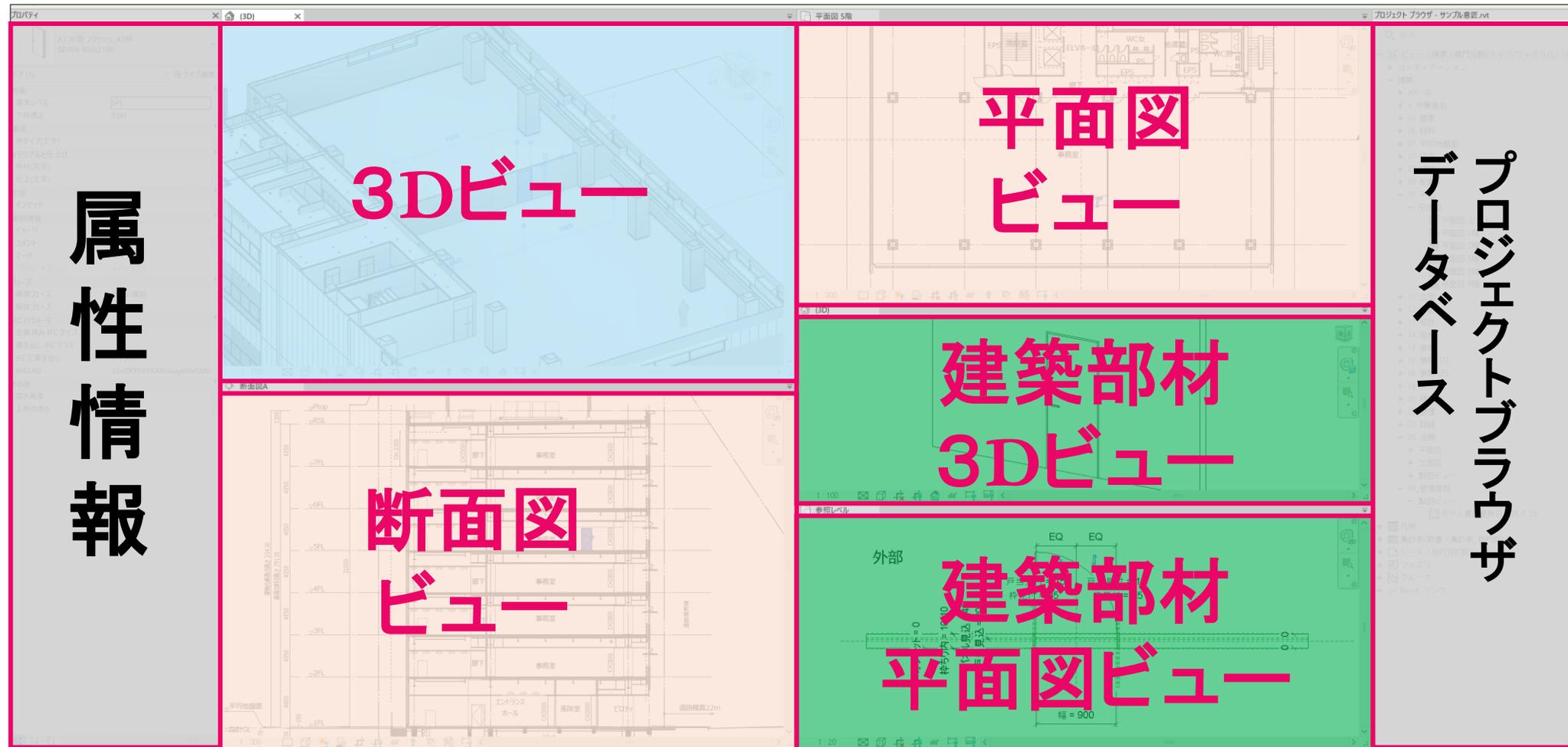
属性情報

作業画面

プロジェクトブラウザ
データベース

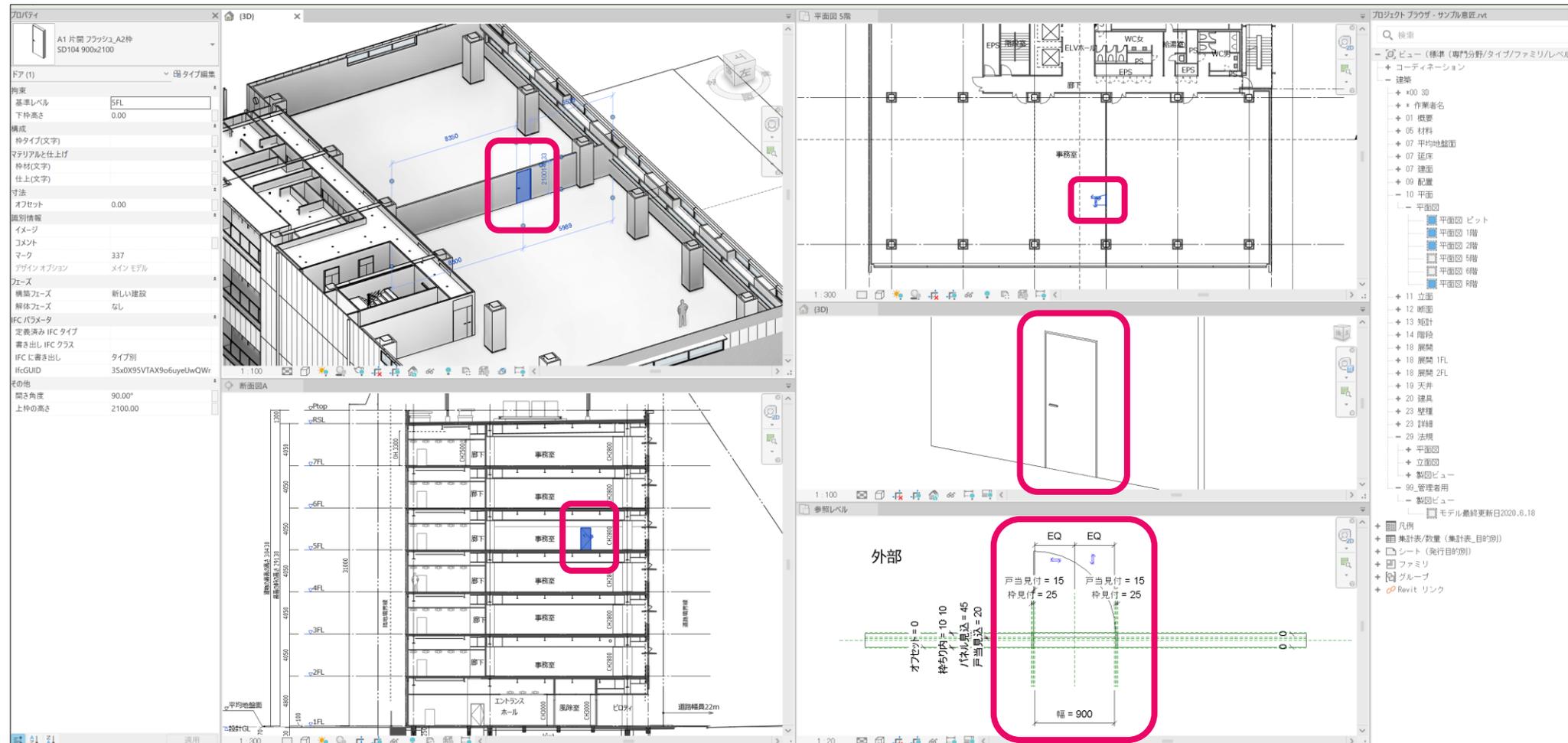
BIMとデジタル環境設計

BIMソフトの画面の例: 1つのプロジェクトファイルの中で3D画面・図面・数量などを一元管理



BIMとデジタル環境設計

BIMソフトの画面の例: 1つのプロジェクトファイルの中で3D画面・図面・数量などを一元管理



BIMとデジタル環境設計

The image shows a Revit interface with a 3D view of a blue wall and a 2D section view. A pink arrow points to the wall in the 3D view with the text "壁を選択" (Select wall). The left panel shows the properties of a "標準壁 (LEB0/--0)" wall. The bottom panel shows the "アセンブリを編集" (Edit assembly) dialog, which includes a table of layers and their properties.

壁 (1) プロパティ

標準壁 (LEB0/--0)

端タイプ編集

拘束

配置基準: 躯体の中心

基準レベル: SFL

基準レベル オフセット: 0.00

アタッチ 下端:

基準高さからのオフセット: 0.00

上部レベル: 上のレベルへ: SFL

指定高さ: 2850.00

上部レベル オフセット: 2850.00

アタッチ 上端:

上部の延長距離: 0.00

部屋境界:

マスとの関連付け:

断面定義

断面: 垂直

構造

構造:

構造用途: 非耐力

寸法

長さ: 15538.00

面積: 41.7413 m²

容積: 3.631 m³

識別情報

イメージ

コメント

マーク

デザインオプション: メイン モデル

フェーズ

構築フェーズ: 新しい建設

解体フェーズ: なし

IFC パラメータ

IFC に書き出し: タイプ別

書き出し IFC クラス

定義済み IFC タイプ

IfcGUID: 2n4SaOs3z4NuBBC89Vr1tA

その他

配置位置情報

アセンブリを編集

ファミリー: 標準壁 (LEB0/--0)

厚さの合計: 87.00 (既定値)

抵抗(R): 0.0000 (m²K)/W

熱容量: 0.00 kJ/(m²K)

サンプルの高さ(S): 6096.00

レイヤ						
外側						
機能	マテリアル	厚さ	納まり	構造マテリアル	変数	
1	防水層	塗装・吹付	0.00	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	仕上 1 [4]	準不燃GB t9.5	9.50	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	仕上 1 [4]	不燃GB t12.5	12.50	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	躯体境界	納まりより上にあるレ	0.00			
5	構造 [1]	LGS65	65.00	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	躯体境界	納まりより下にあるレ	0.00			
内側						

既定の納まり

開口部(N): なし

端部(E): なし

垂直部材の編集(断面プレビューのみ)

修正(M) 領域を結合(G) 壁 スイープ(W)

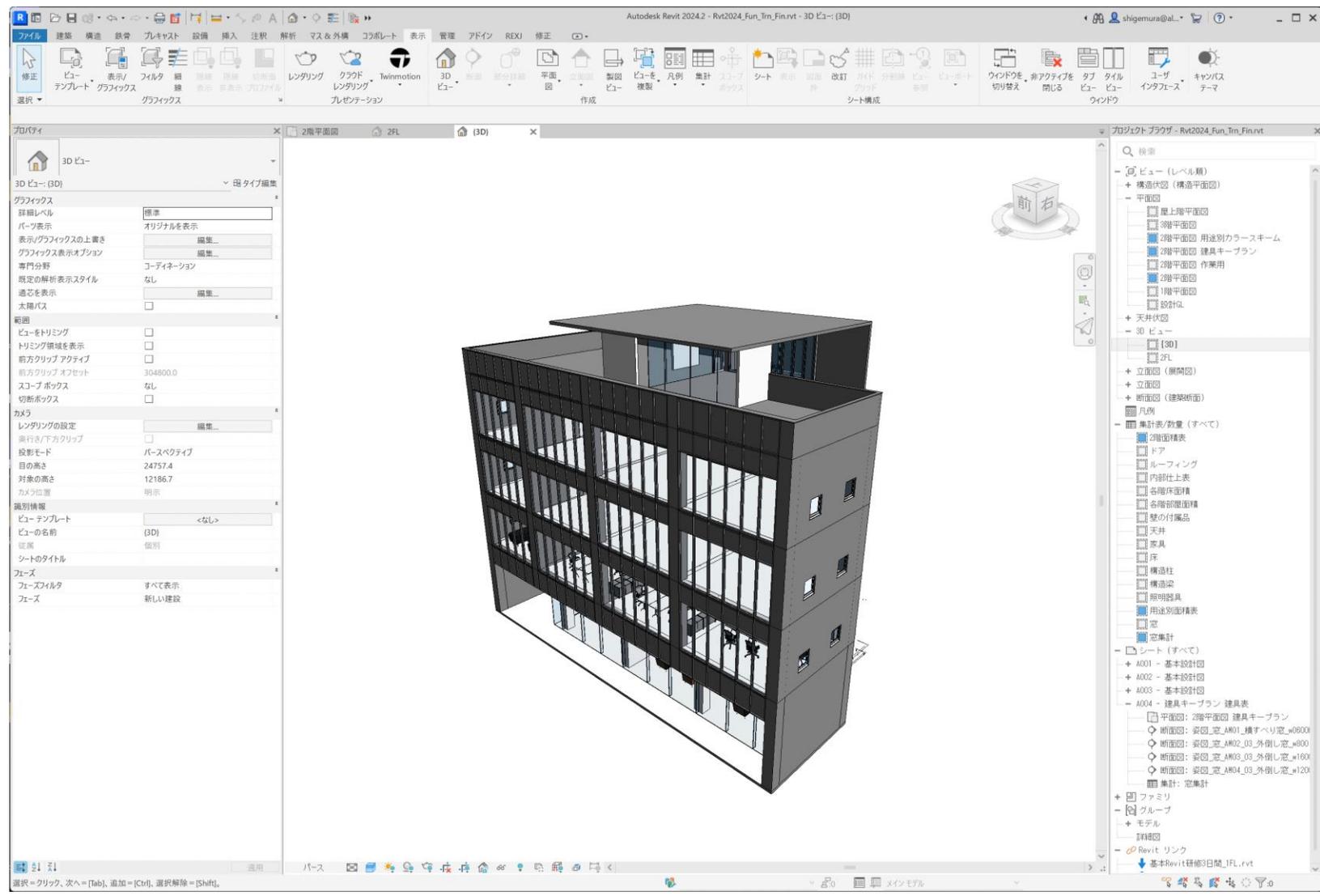
レイヤを割り当て(A) 領域を分割(L) 壁 リピール(R)

OK キャンセル ヘルプ(H)

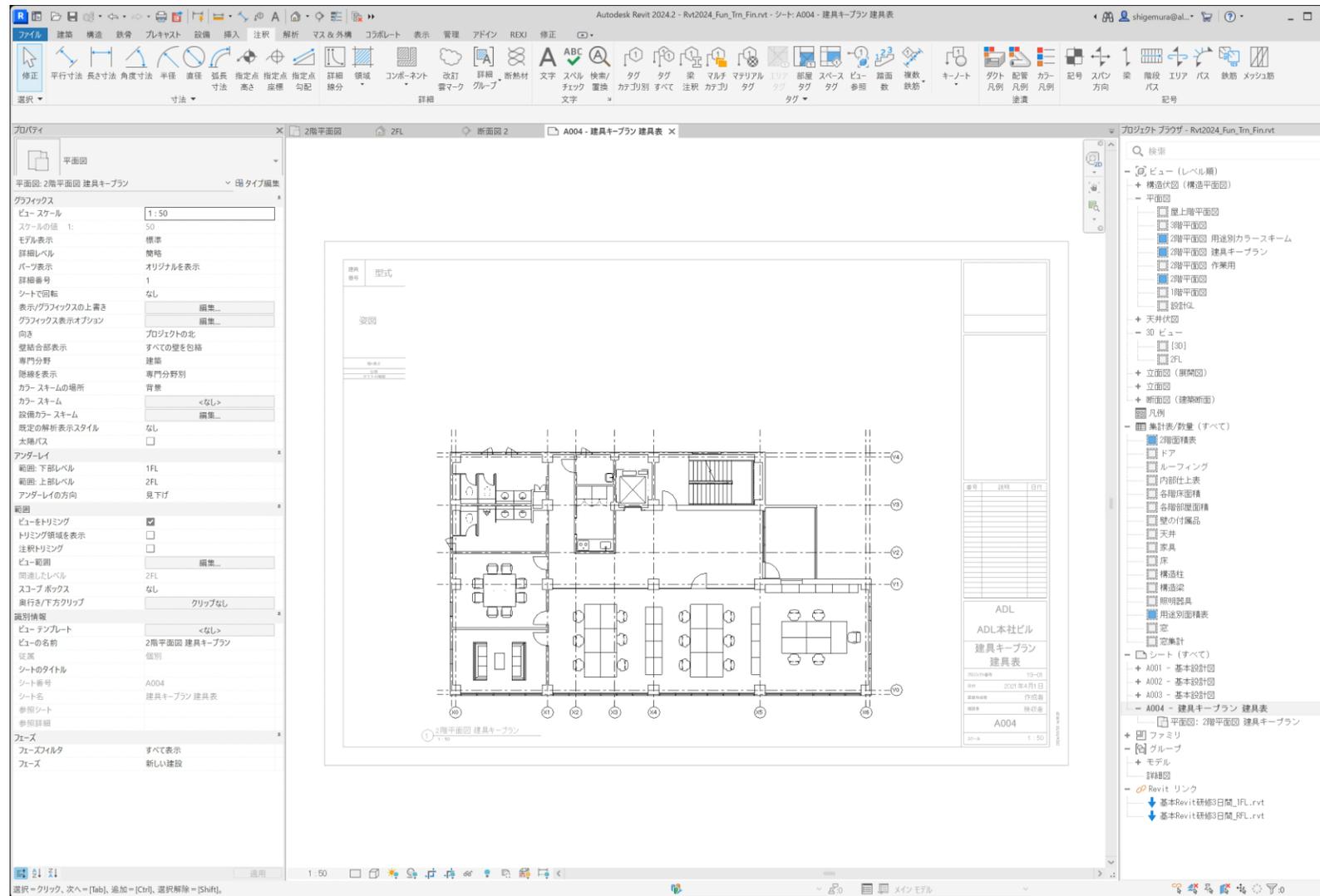
<< プレビュー(P)

Courtesy of Revit 2024 日本仕様サンプル意匠

BIMとデジタル環境設計 図面が生成される



BIMとデジタル環境設計 建具番号が配置される



BIMとデジタル環境設計

2DCAD



Files

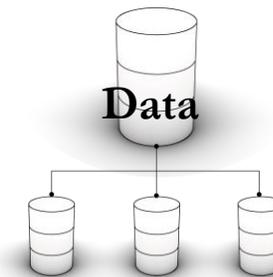
図面ごとに大量のファイルが必要なる

BIM



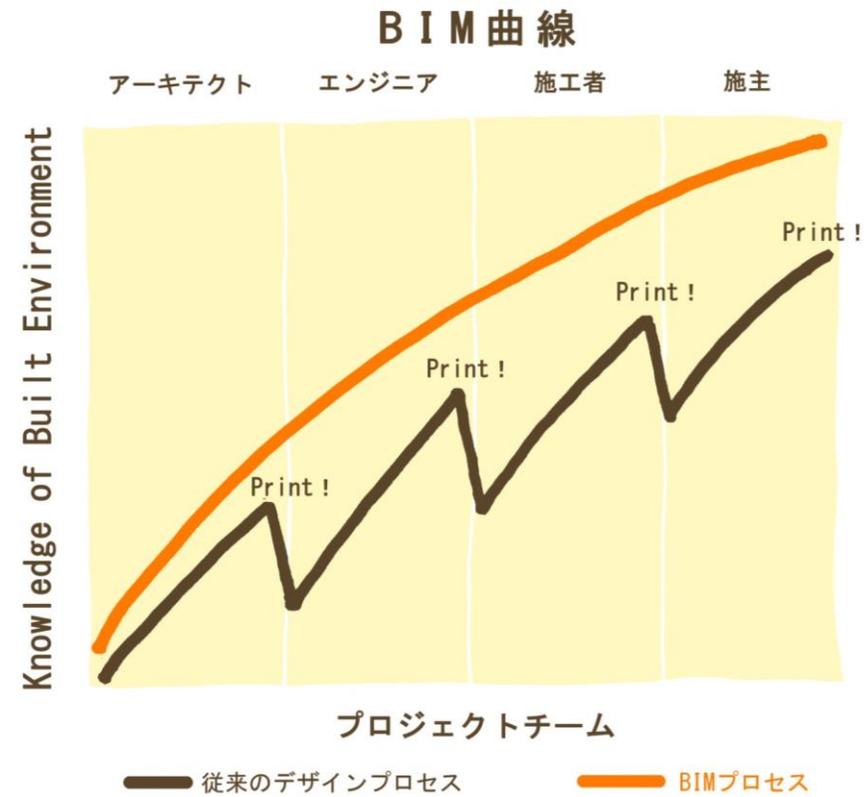
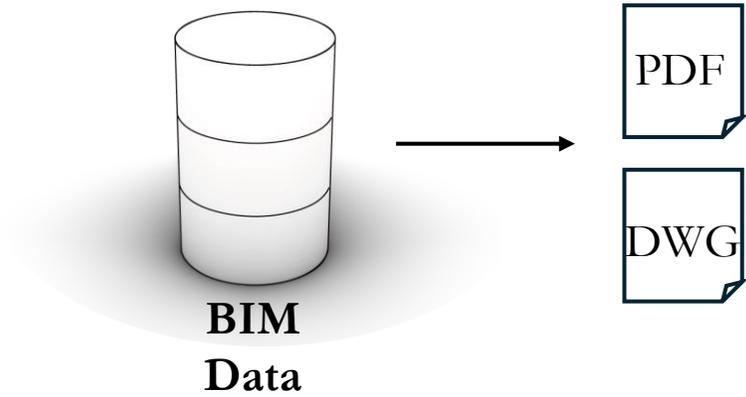
Data

Data



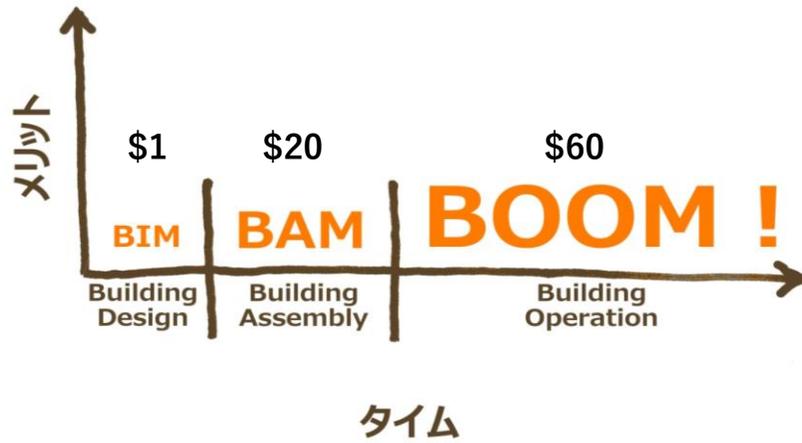
意匠 構造 設備

BIMとデジタル環境設計

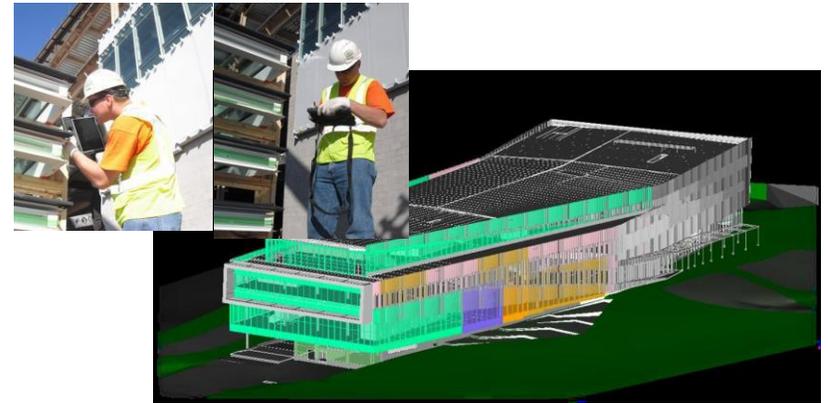
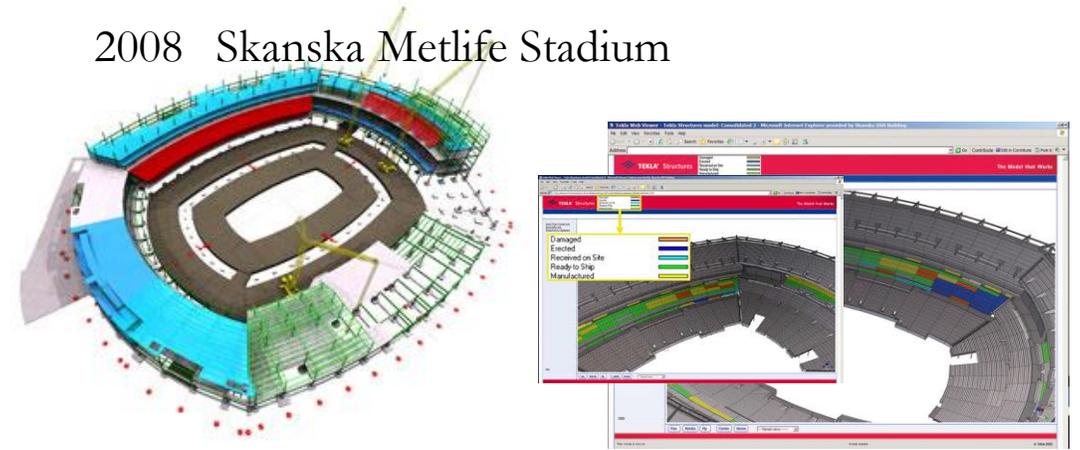


BIMとデジタル環境設計

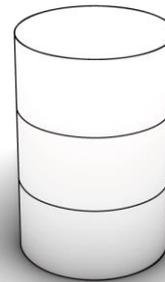
BIMのB



2008 Skanska Metlife Stadium



突然データは生まれない

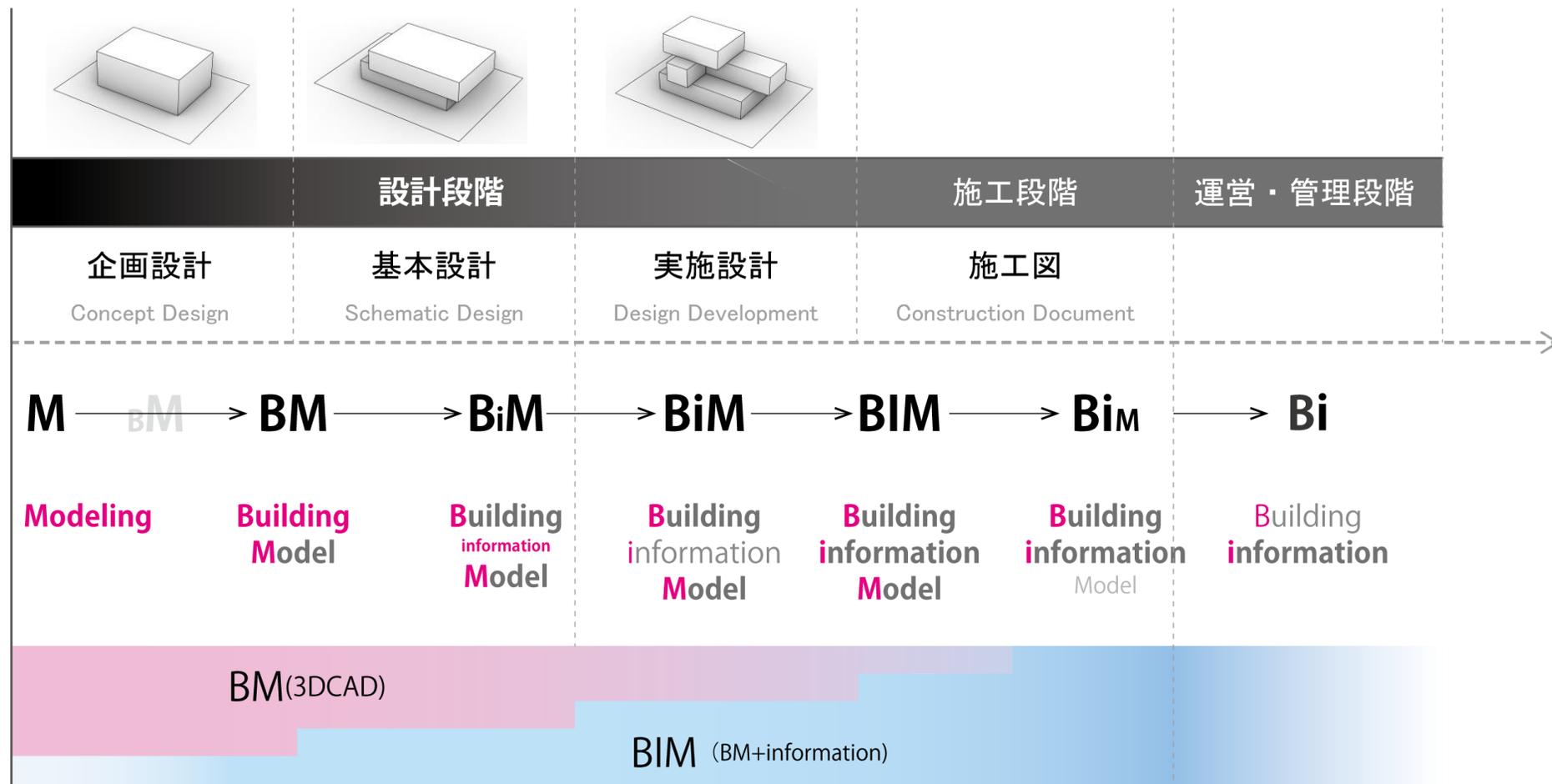


BIM
Data

建築設計のプロセスと同じく
BIMも可変する

BIMとデジタル環境設計

設計プロセスとBIM情報の変化

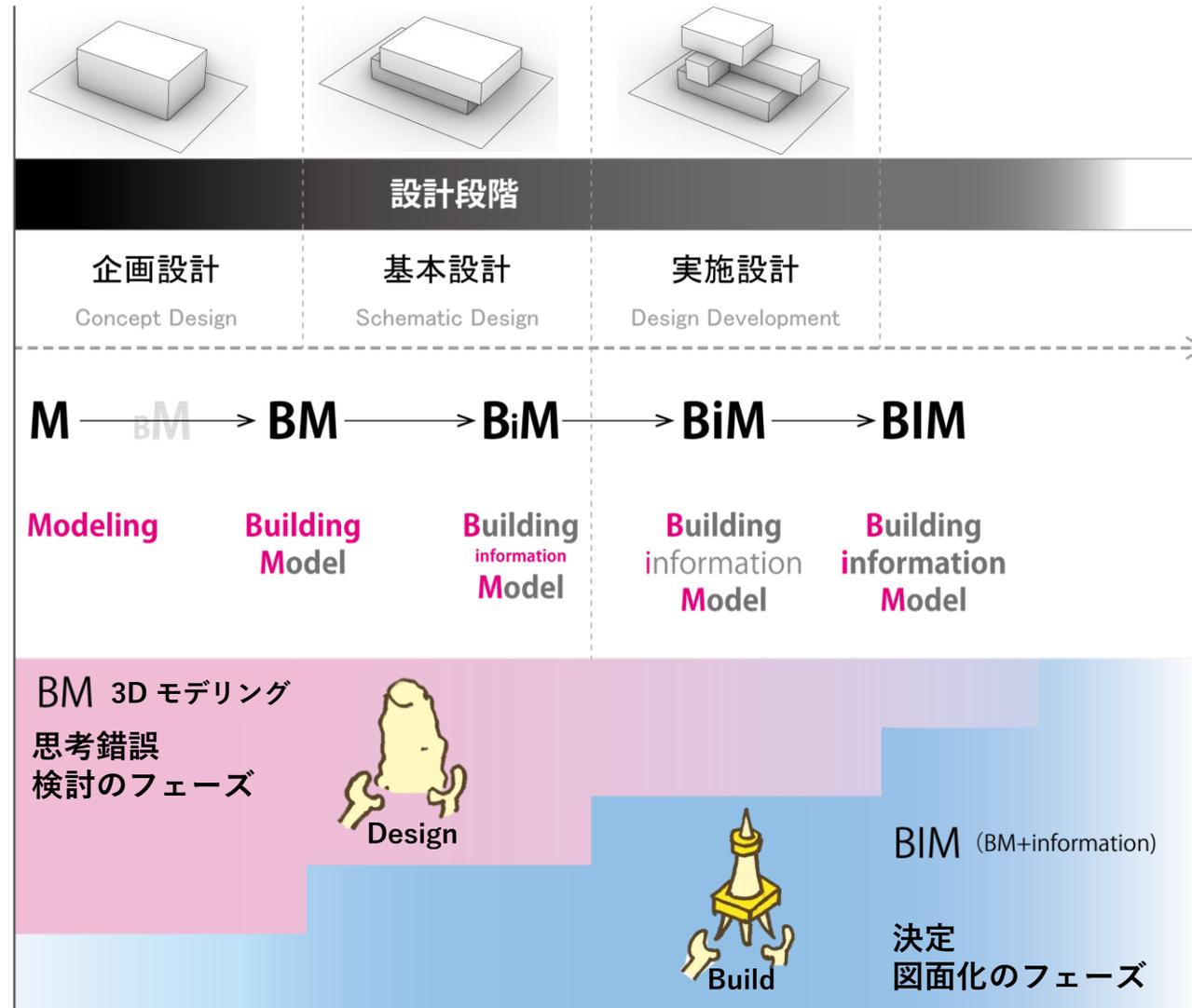


BIMとデジタル環境設計

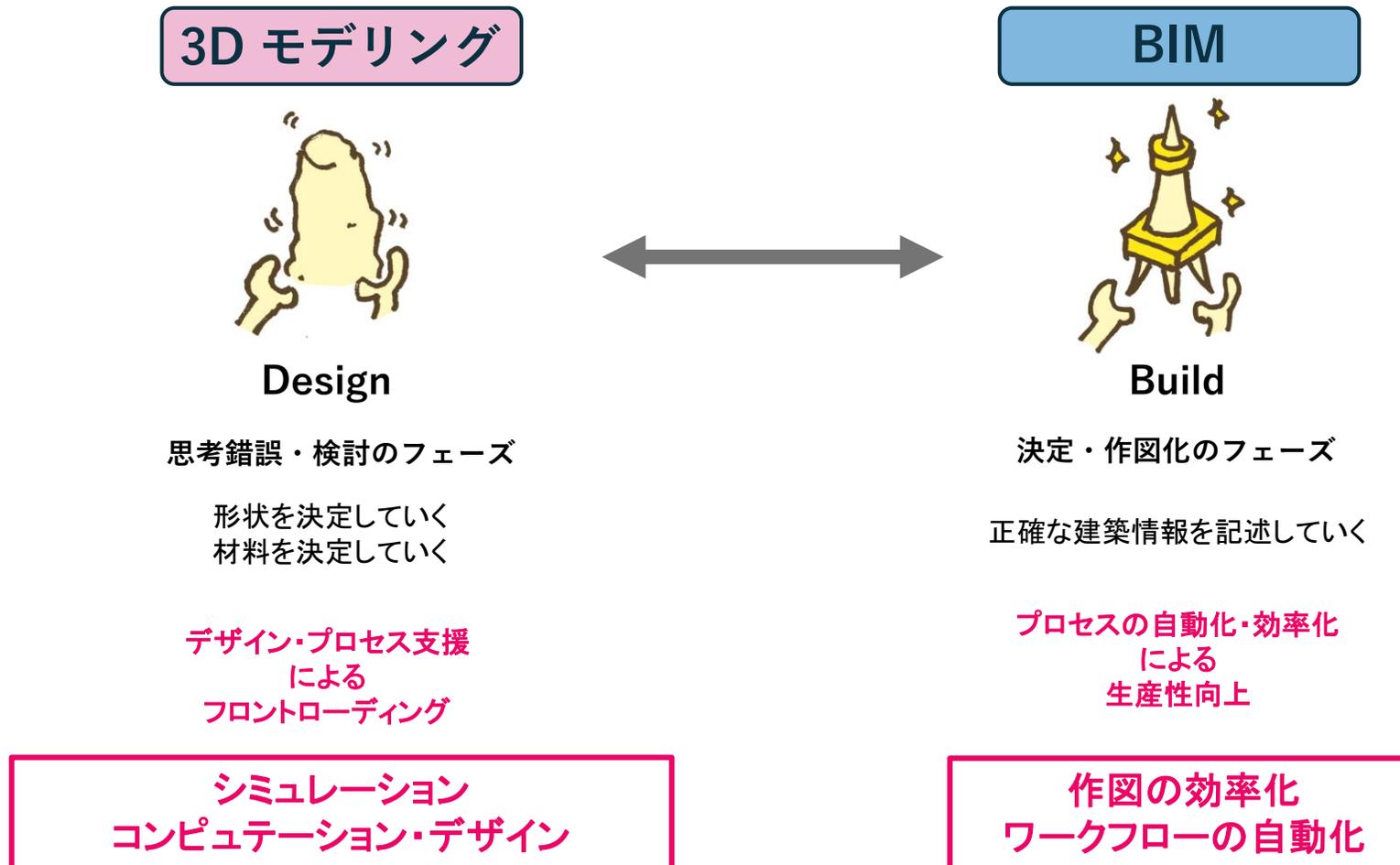
BMとBIM

なんでもかんでも
BIMソフトで
作業する必要はない
目的やフェーズに合わせて
ツールや情報の
扱い方を変えていく

大切なのは「目的」を
もってBIMに取り組むこと



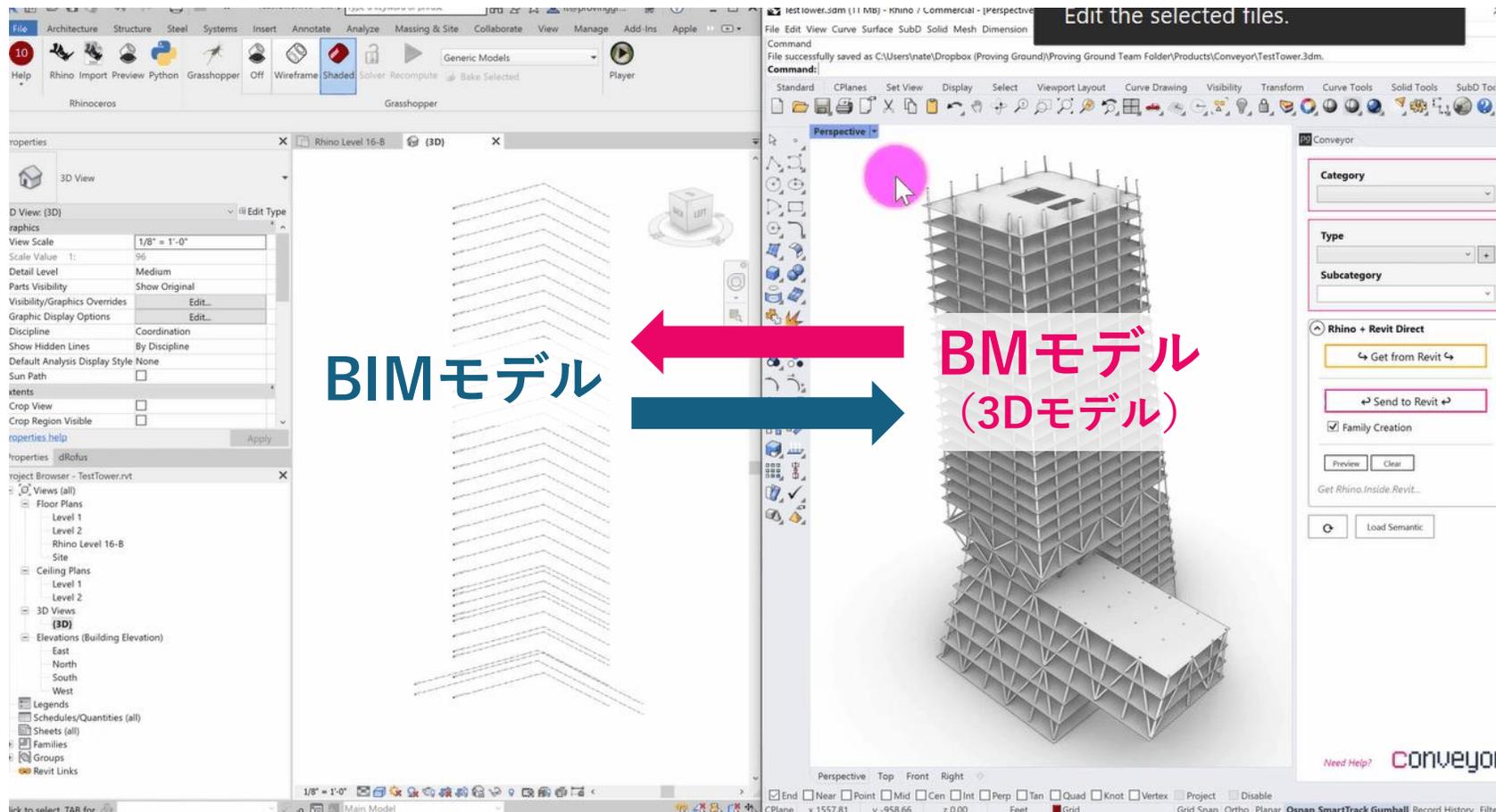
BIMとデジタル環境設計



BIMとデジタル環境設計

BM→BIM

決定した情報をBIMソフトに転送する (下図は一例)



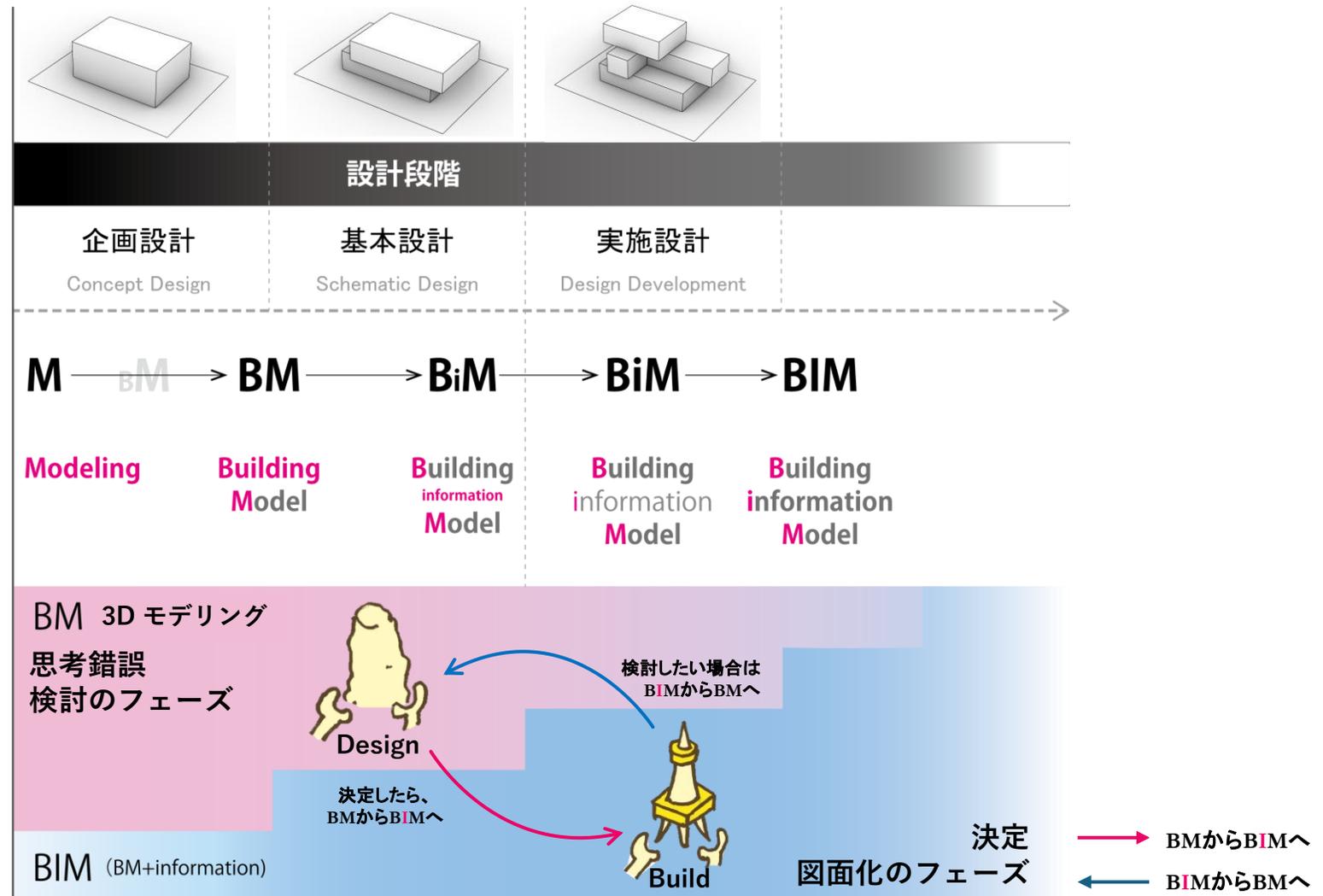
→ BMからBIMへ
← BIMからBMへ

Courtesy of Proving Ground Conveyor

BIMとデジタル環境設計

BMからBIMへの
検討→決定のフェーズで

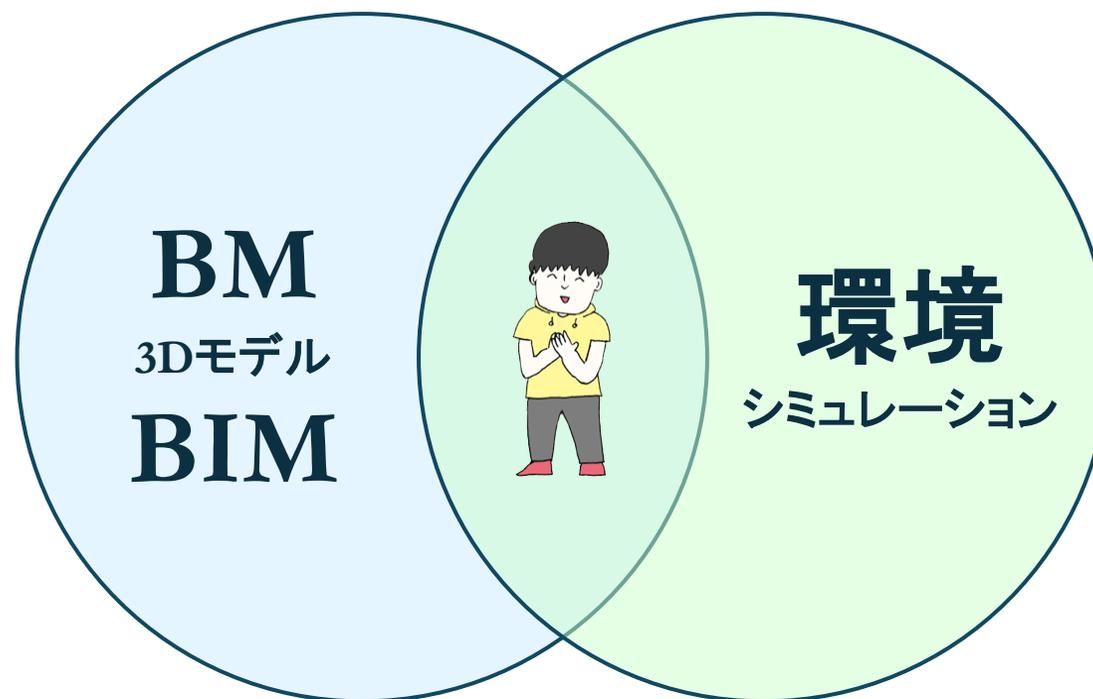
- 形状
 - 材料
 - 性能
 - 構造
 - 設備機器
- 等の決定が行われる



BIMとデジタル環境設計

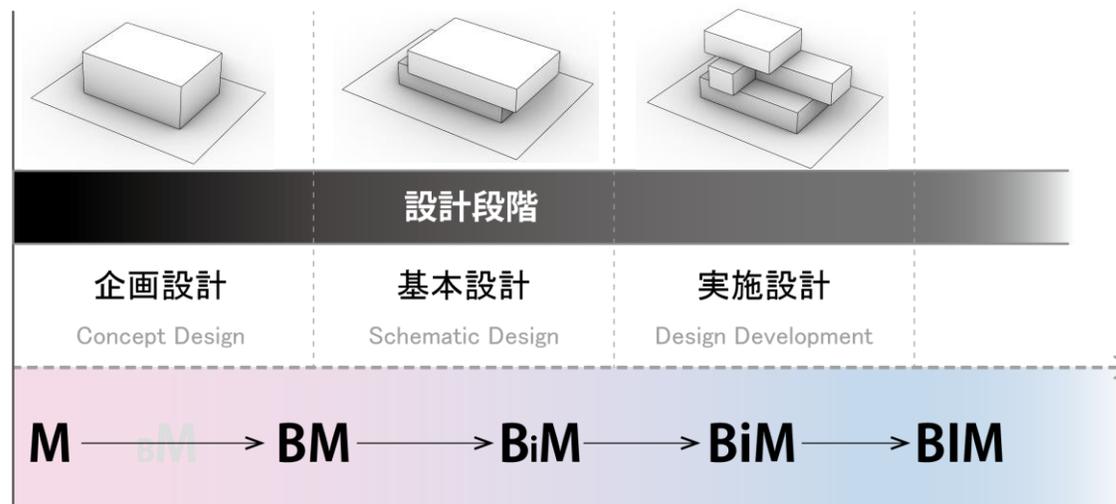


コンピューテーション技術の向上により
建築設計用3DCADで
環境シミュレーションが可能になった



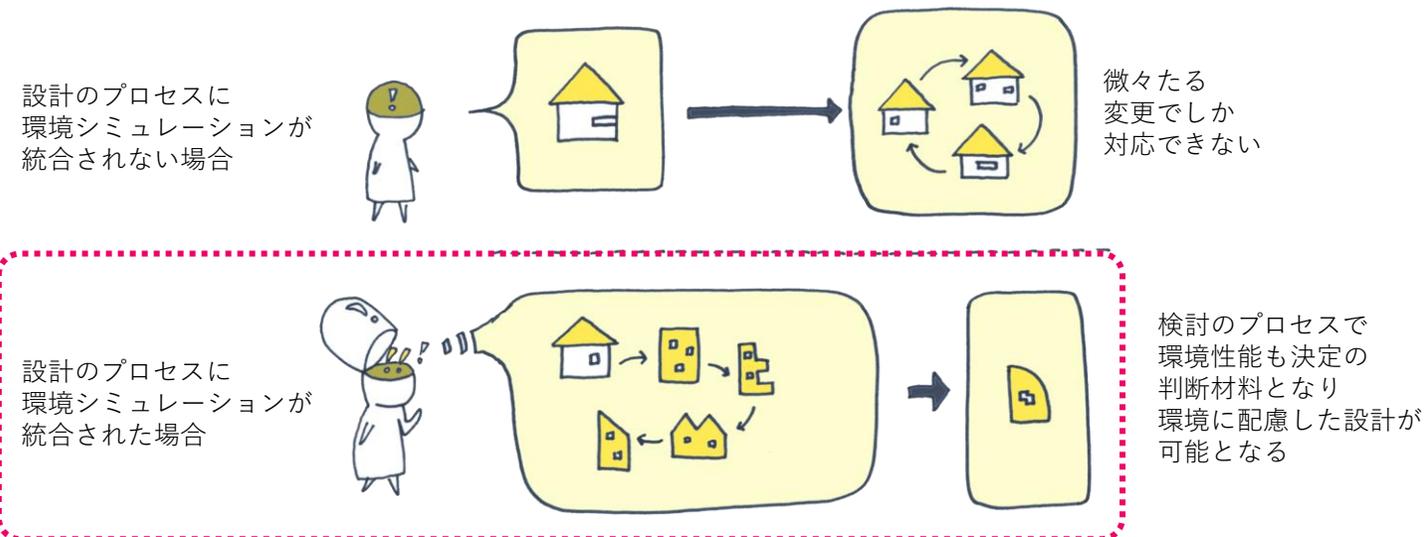
BIMとデジタル環境設計

BMからBIMへの
 検討→決定のフェーズで
 環境シミュレーションを
 設計のプロセスに
 取入れて
 誰もが環境配慮設計を
 行うことも可能



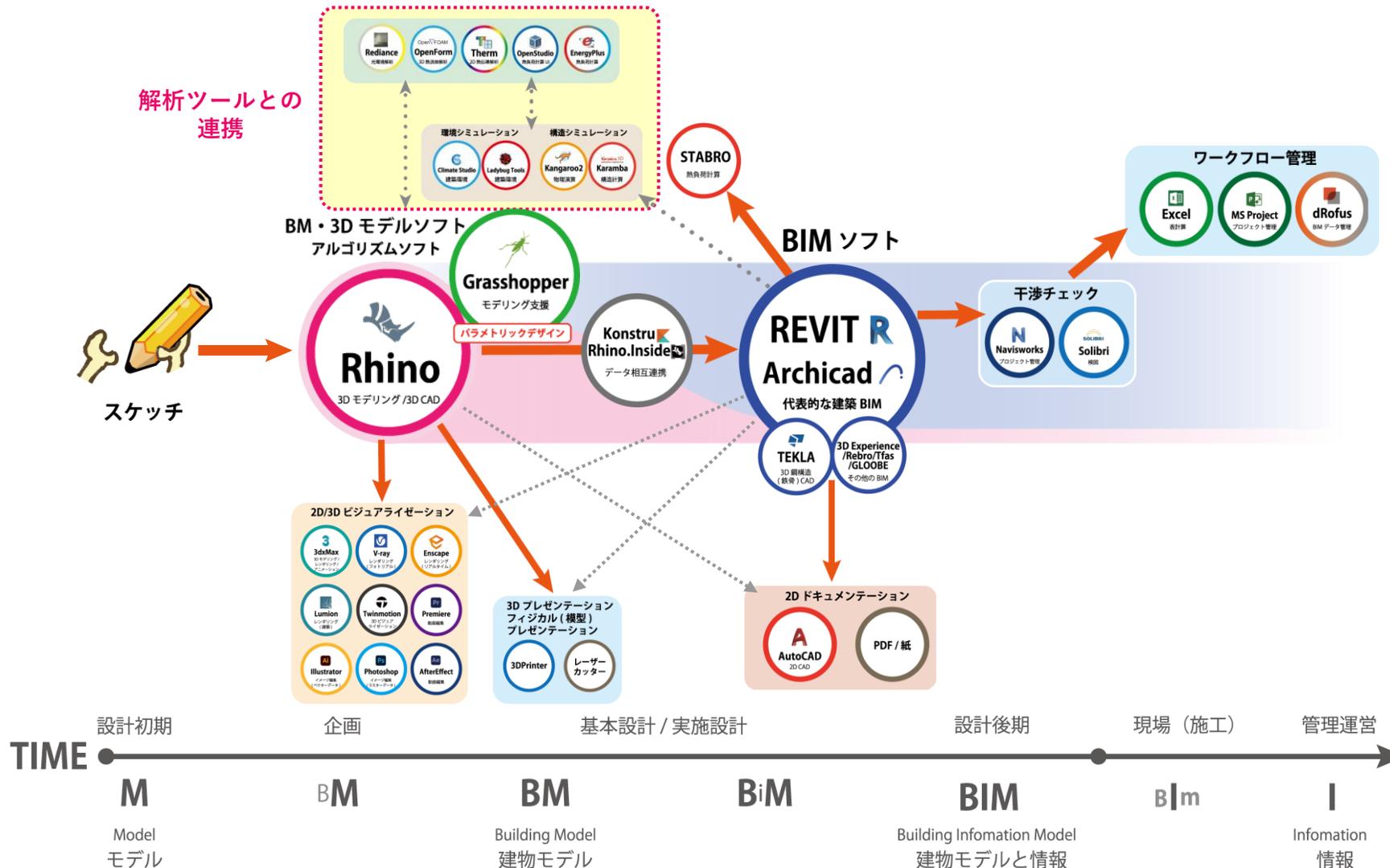
- 3次元モデルがあるため
環境解析モデルを
作る必要がない
- BM・BIMに統合された
環境シミュレーションツールの
存在

環境性能も
 決定の判断要素
 とできる



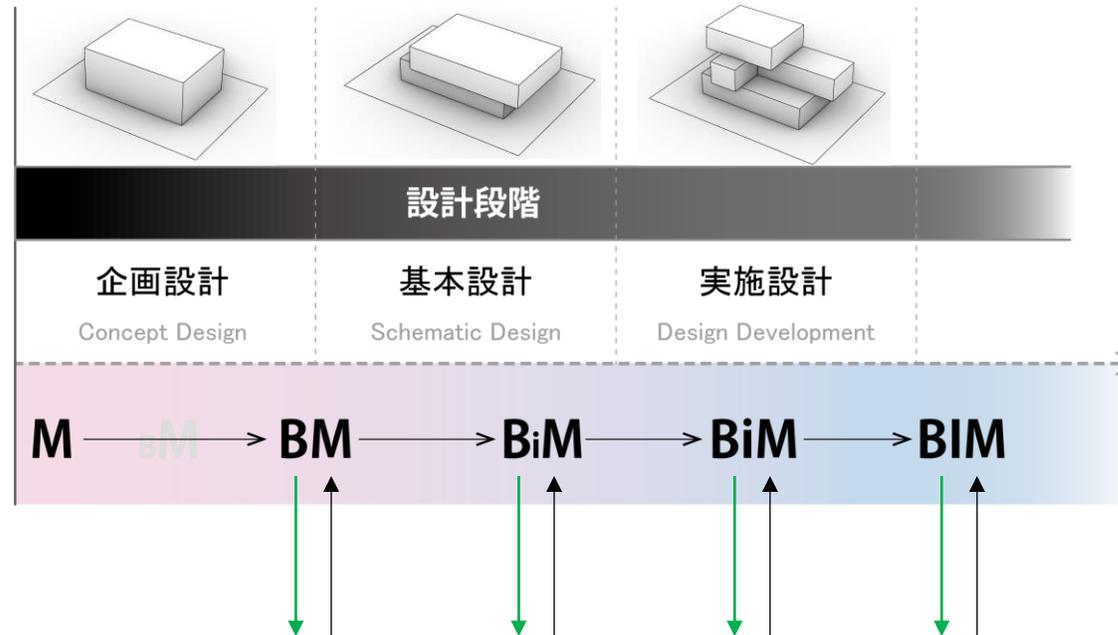
BIMとデジタル環境設計

BIM設計のプロセスで3次元情報が様々な目的で活用されている



BIMとデジタル環境設計

BMからBIMへの
検討→決定のフェーズで
環境シミュレーションを
設計のプロセスに
取入れて
誰もが環境配慮設計を
行うことも可能



環境シミュレーションに
必要な3次元モデルと
属性情報
BEMモデルに変換

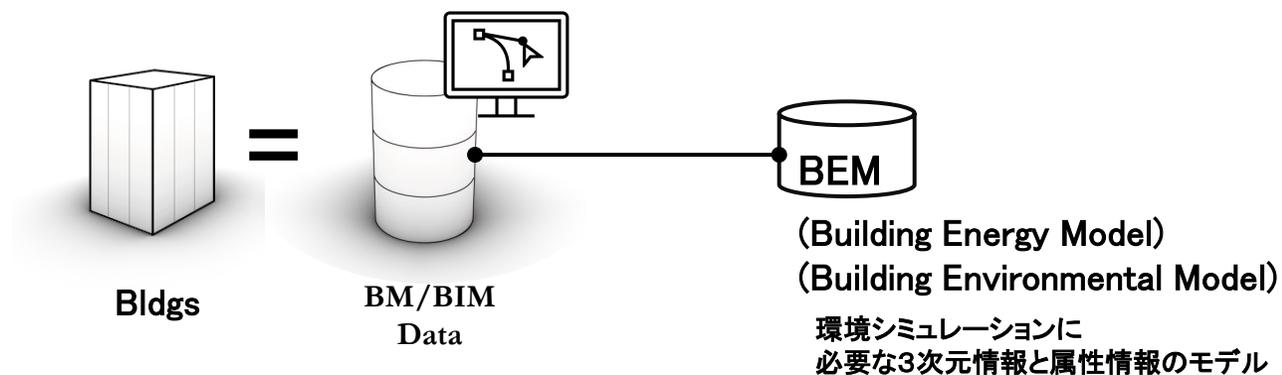
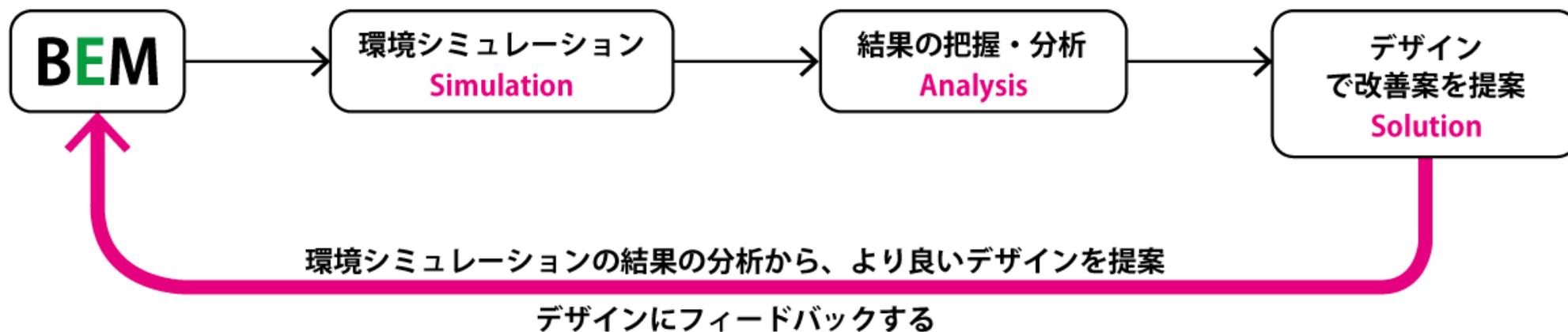
BEM

Building Energy Model

Building Environmental Model

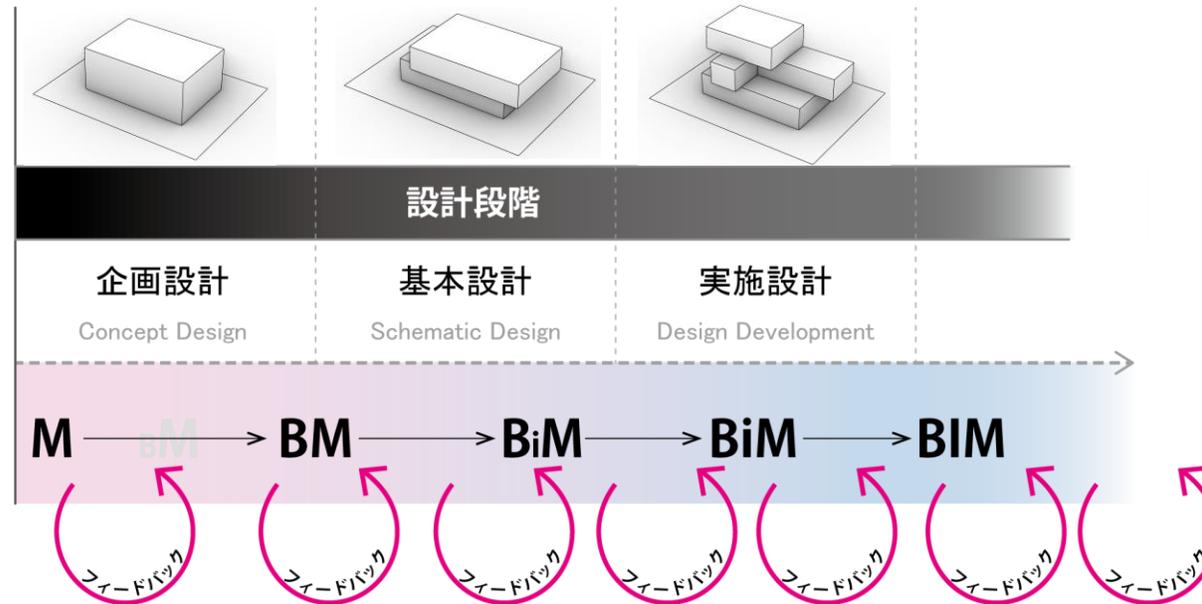
BIMとデジタル環境設計

フィードバックデザイン



BIMとデジタル環境設計

BMからBIMへの
検討→決定のフェーズで
環境シミュレーションを
設計のプロセスに
取入れて
誰もが環境配慮設計を
行うことも可能



環境シミュレーションに
必要な3次元モデルと
属性情報
BEMモデルに変換

フィードバックデザインが
可能となる

BEM

Building Energy Model

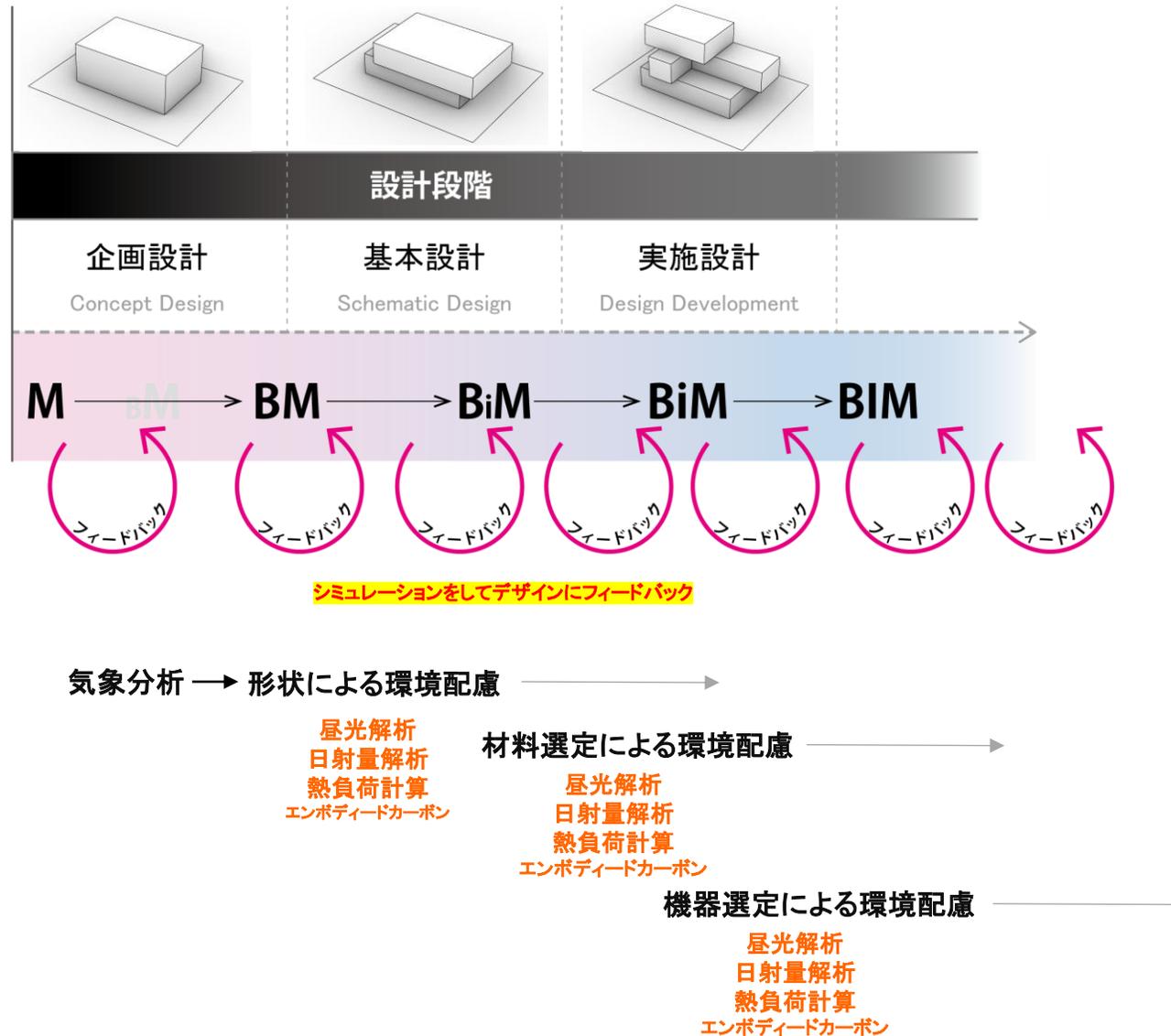
Building Environmental Model

BIMとデジタル環境設計

設計者が
環境に配慮した
設計を行くことが
あたりまえでできる
環境を提供する

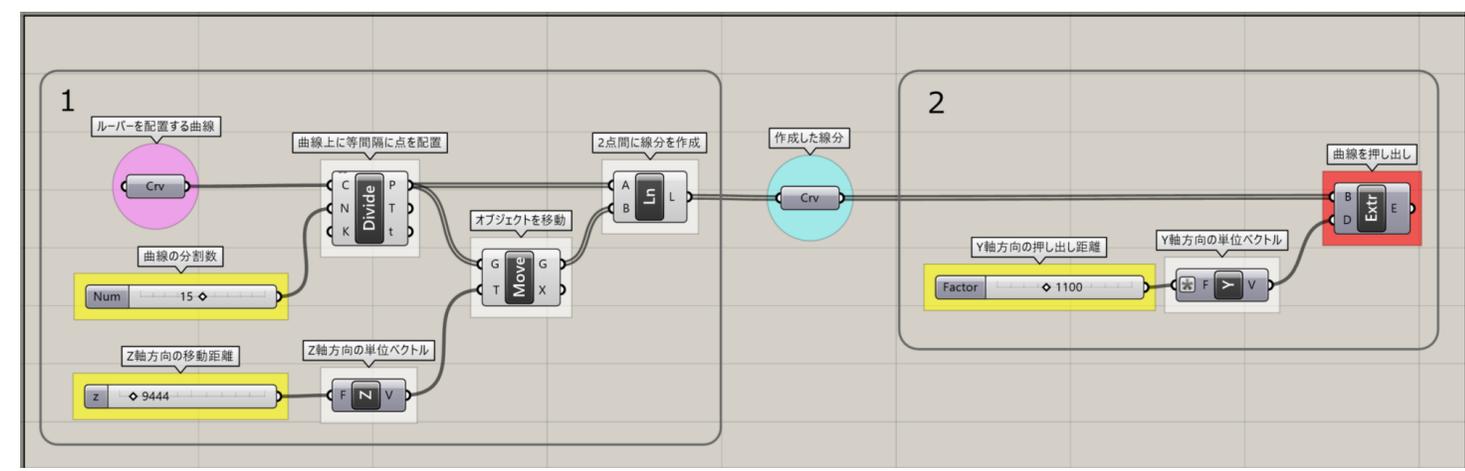
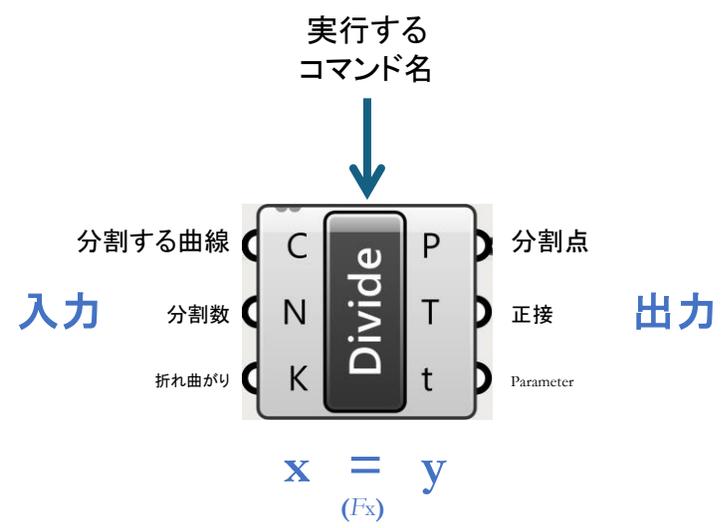
環境の基準値は
あくまで基準値

設計を進めながら
より良い環境に
配慮した建築を
それぞれの設計者の
視点から
取り組めるようになる



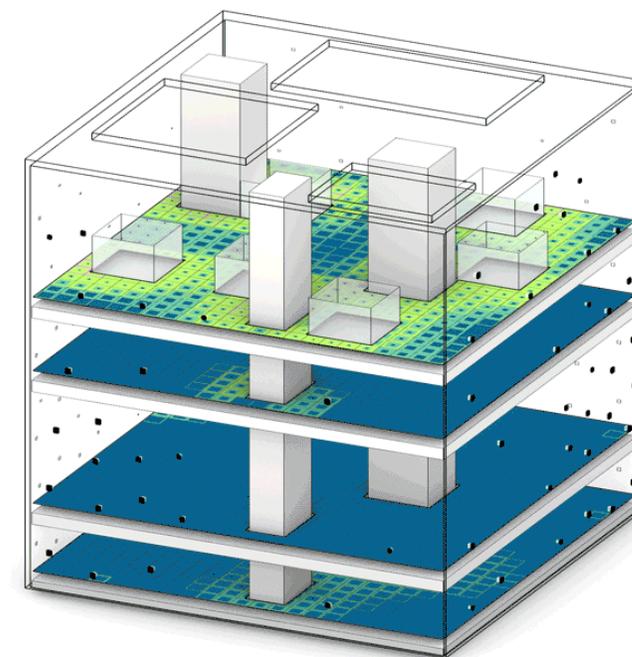
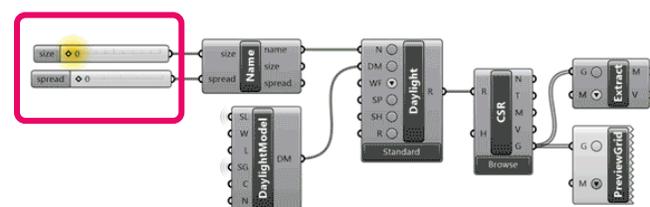
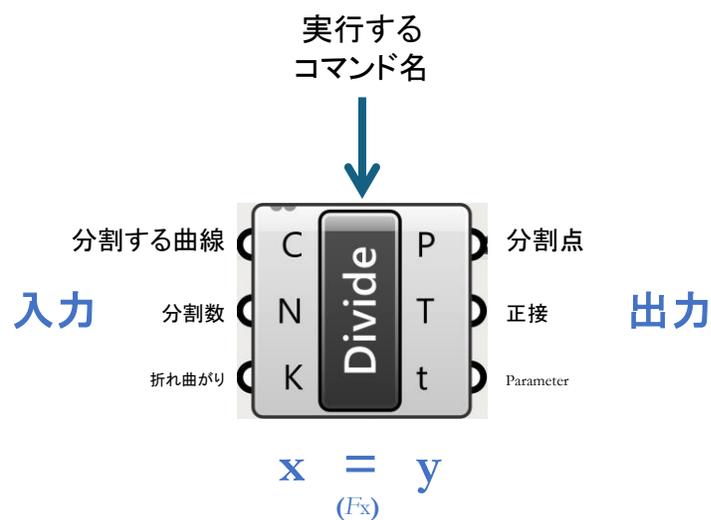
BIMとデジタル環境設計

ビジュアルプログラミング言語（VPL）とは、
 プログラムをテキストで作成するのではなく、
 グラフィカルに捜査してプログラムを作成することができる言語のことです。
 プログラムを本業としない人が、直感的に使えるツールです。



BIMとデジタル環境設計

ビジュアルプログラミング言語（VPL）とは、
プログラムをテキストで作成するのではなく、
グラフィカルに捜査してプログラムを作成することができる言語のことです。
プログラムを本業としない人が、直感的に使えるツールです。



つながることの強さ

3dcad

ビジュアルプログラミング



Rhino

Grasshopper

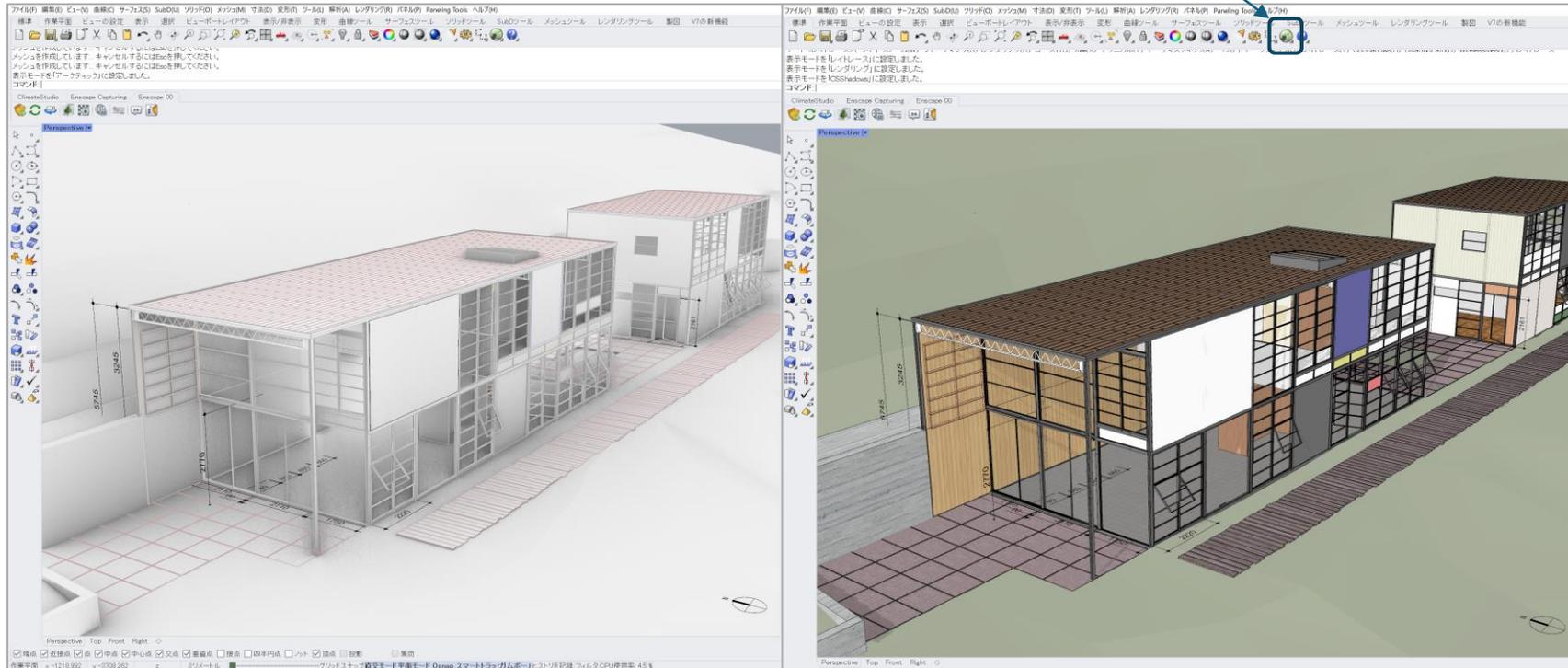
簡易にツールが作れる(アルゴリズムが作成できる)
検討が楽になる
共同作業が楽になる
様々な用途に応用が可能

3DCA版のエクセル+VBA
の気持ちで使ってます

BIMとデジタル環境設計

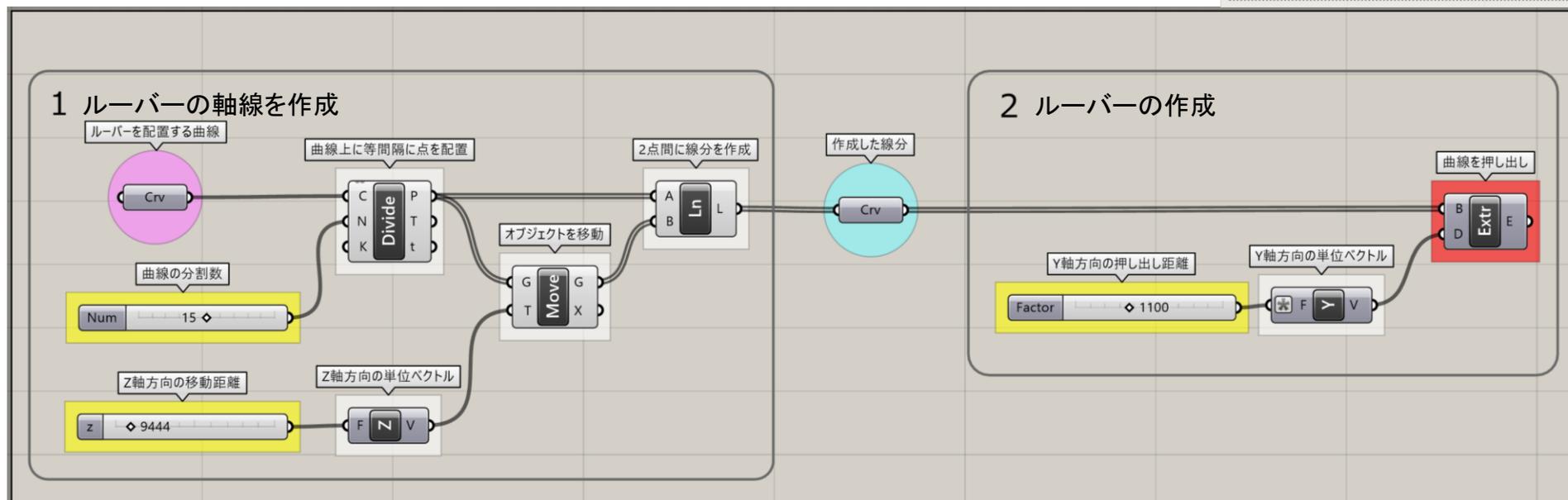
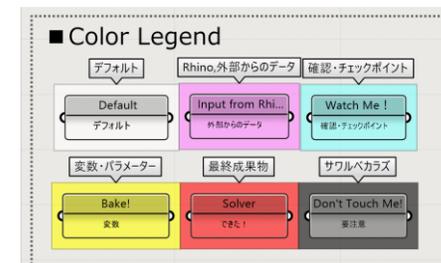
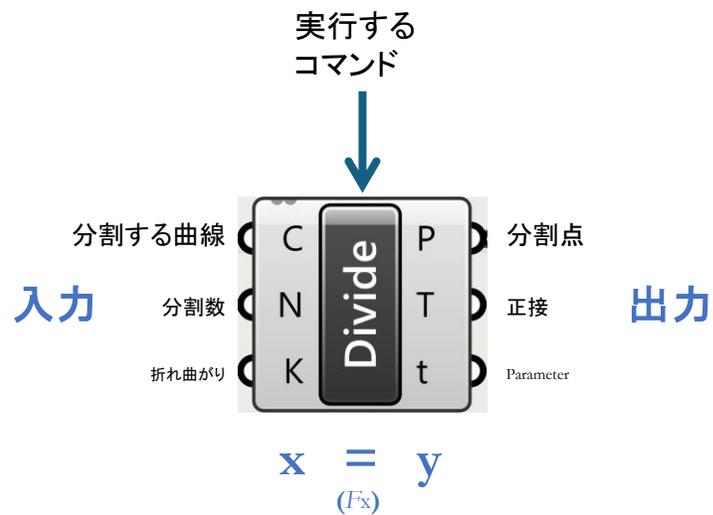
3DCADのRhinceros(通称ライノ)

Grasshopperが潜んでいます

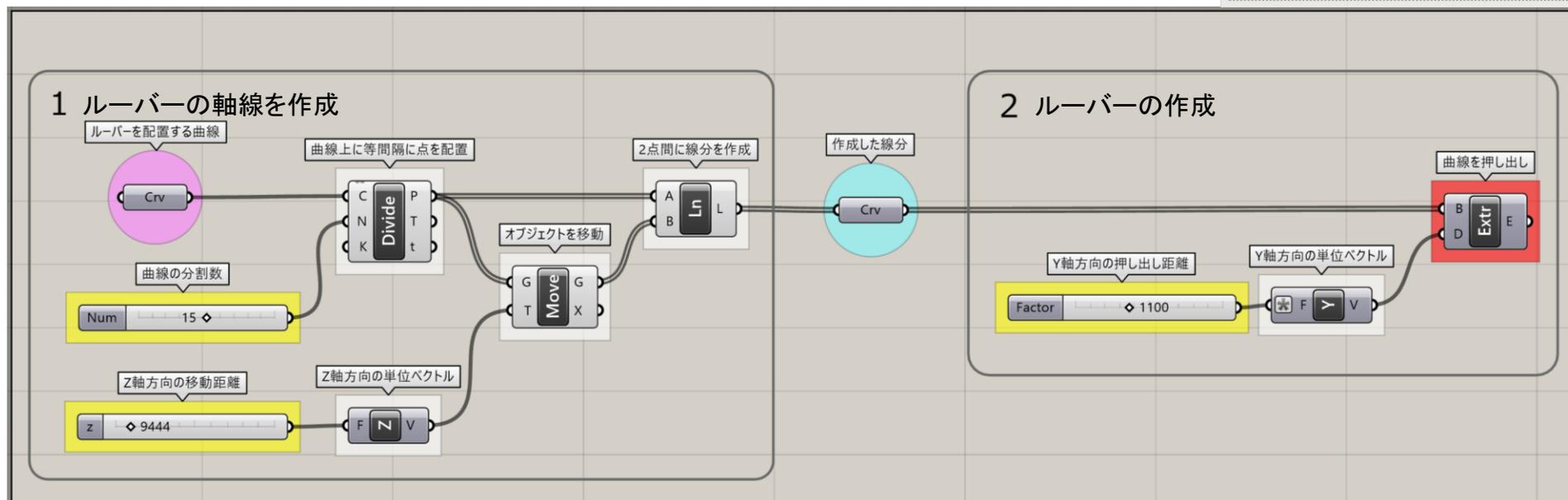
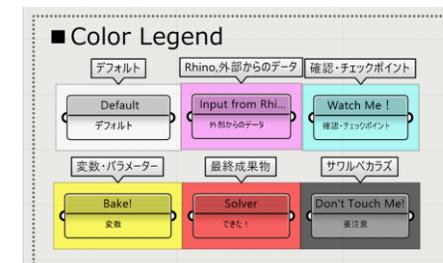
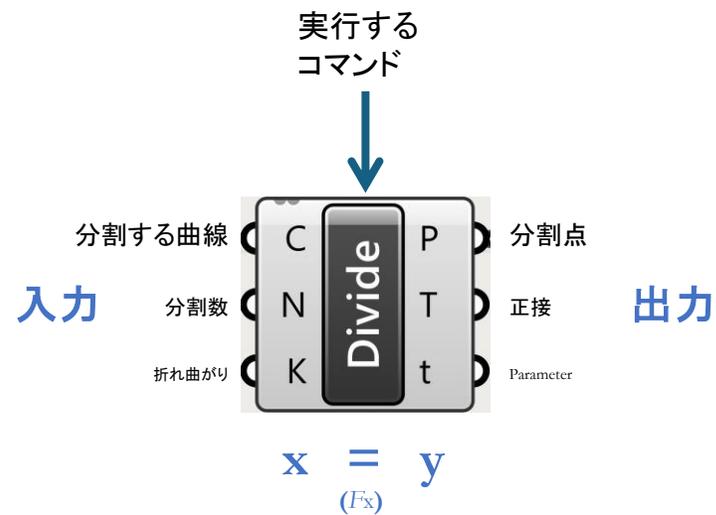


早稲田大学横山君作成

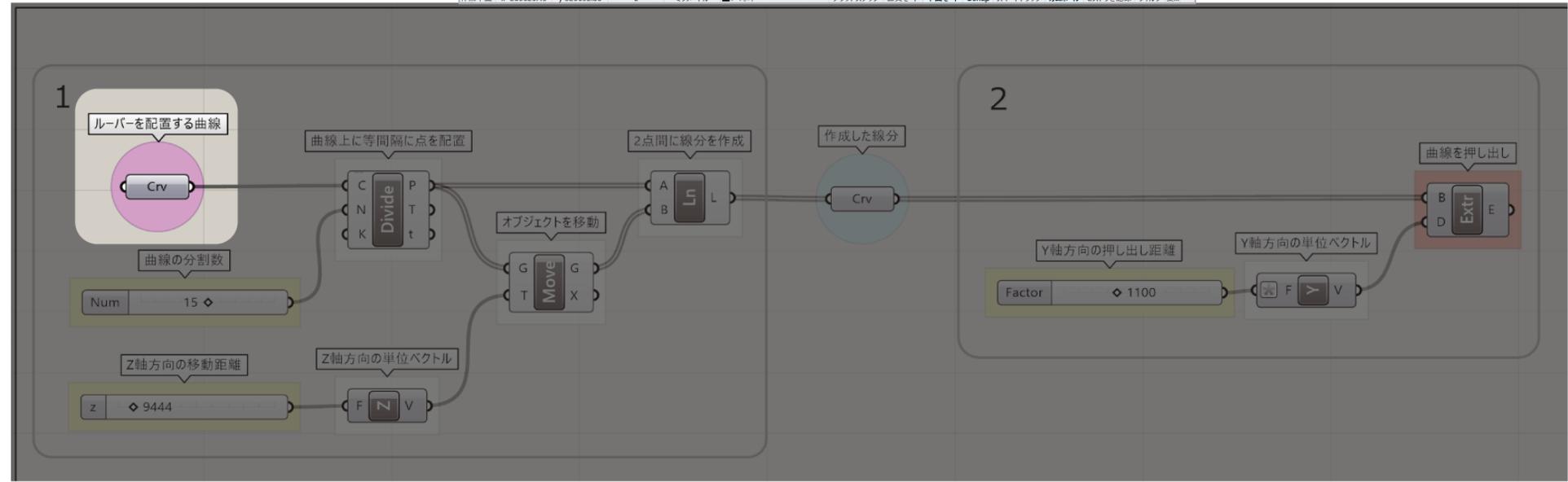
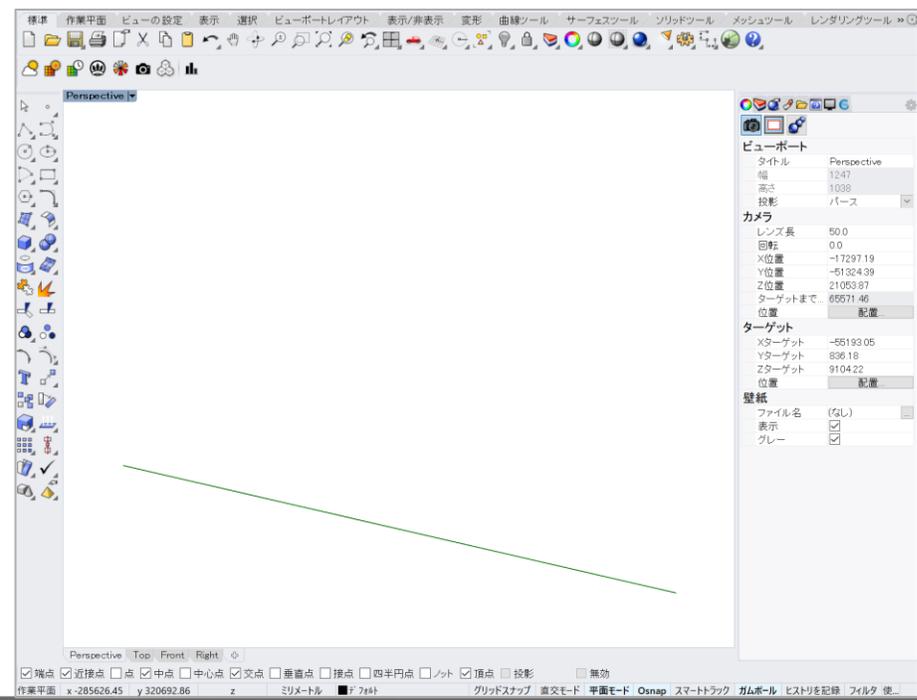
BIMとデジタル環境設計



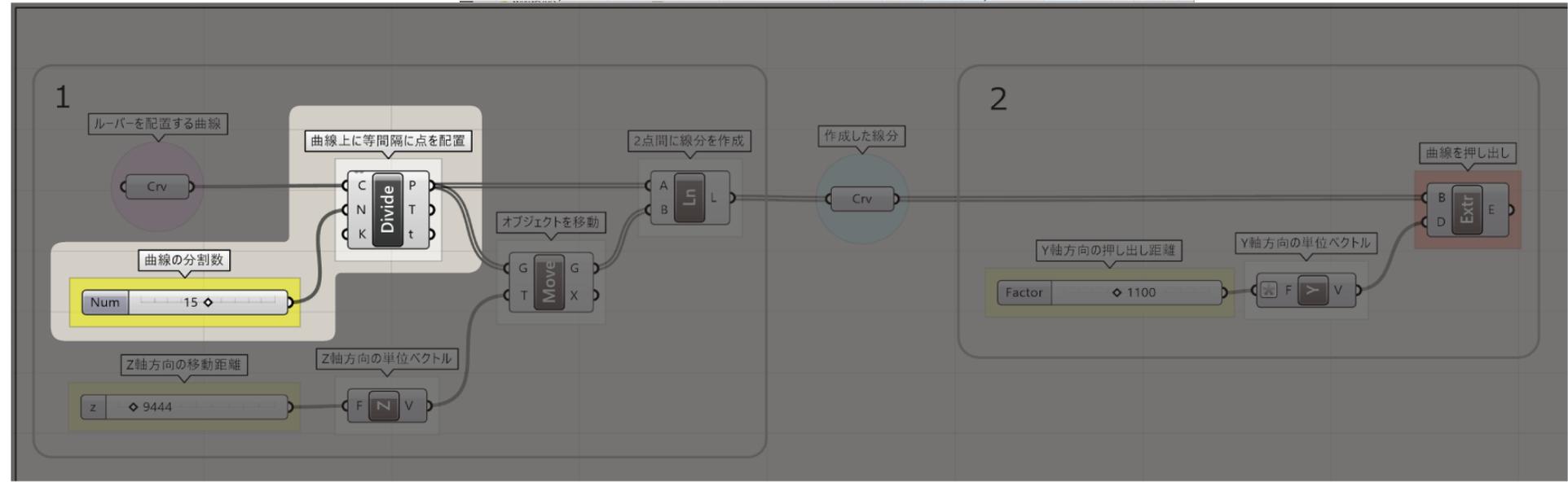
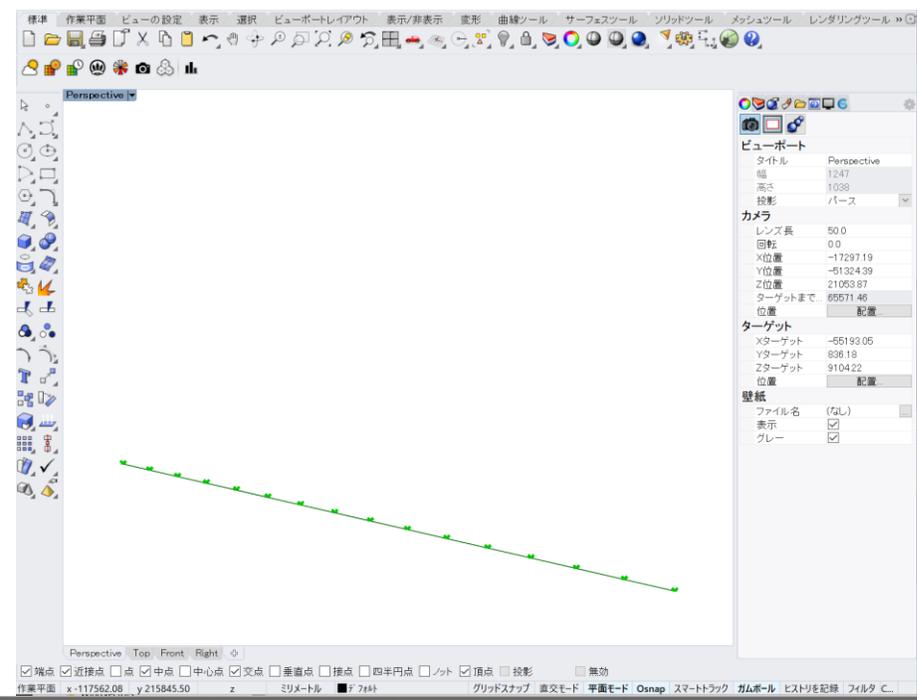
BIMとデジタル環境設計



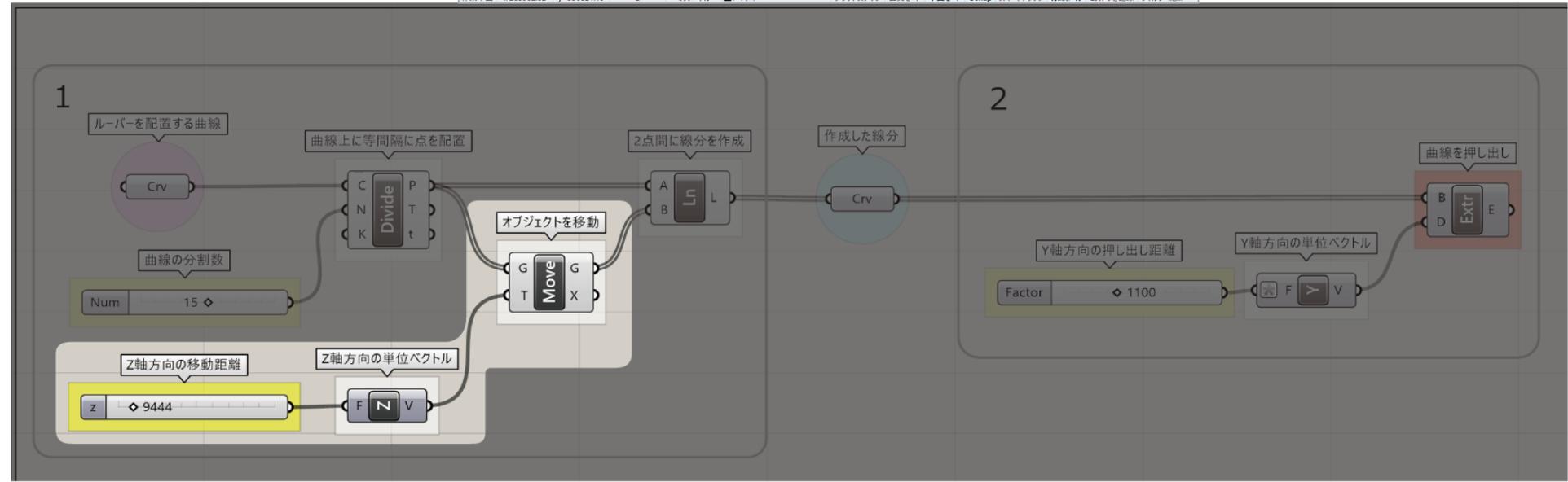
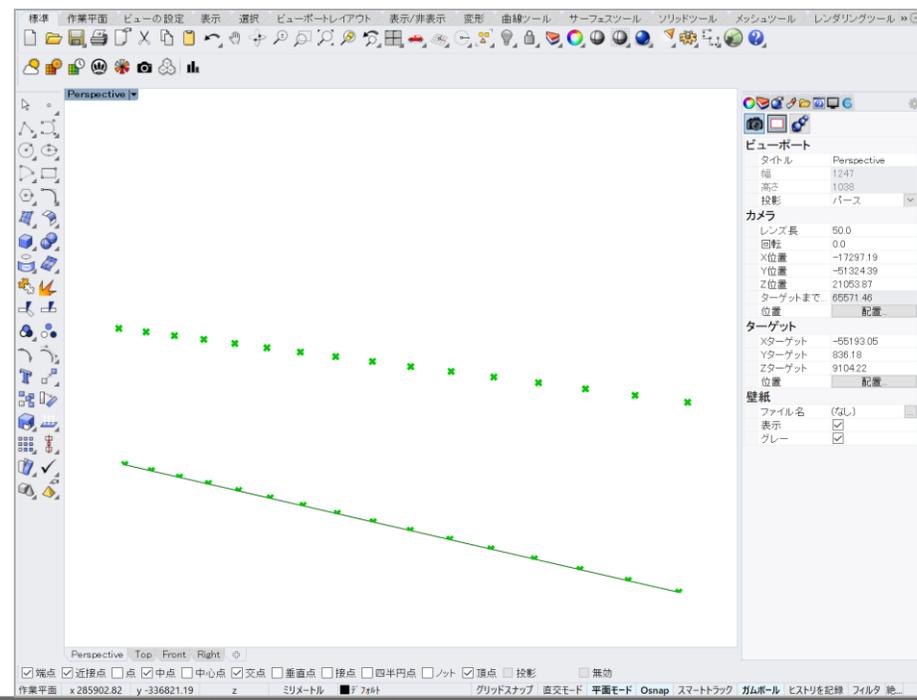
BIMとデジタル環境設計



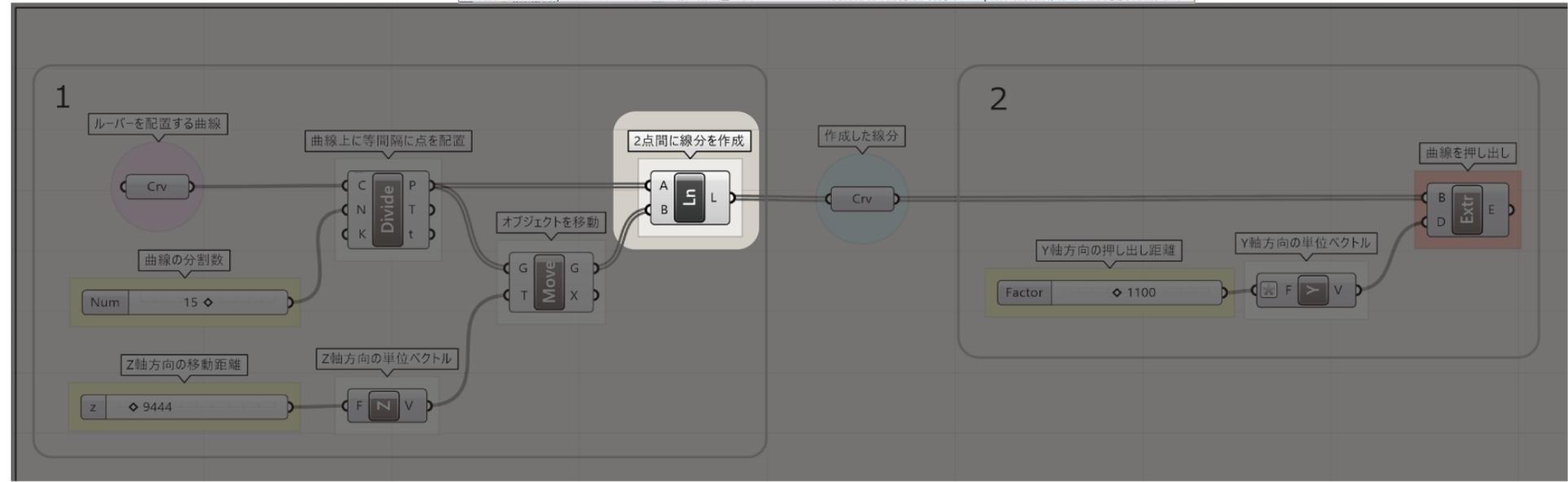
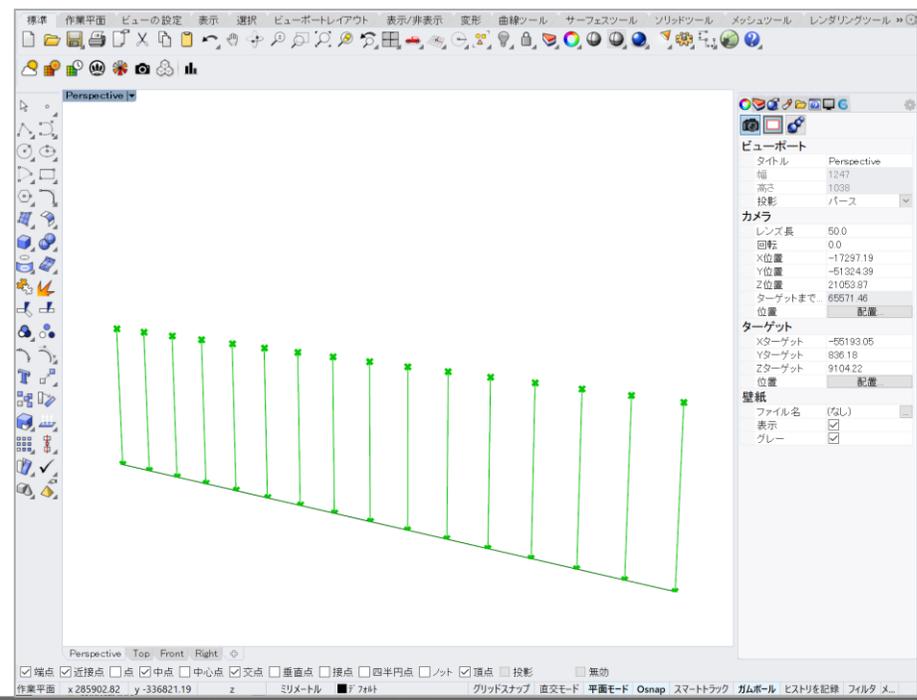
BIMとデジタル環境設計



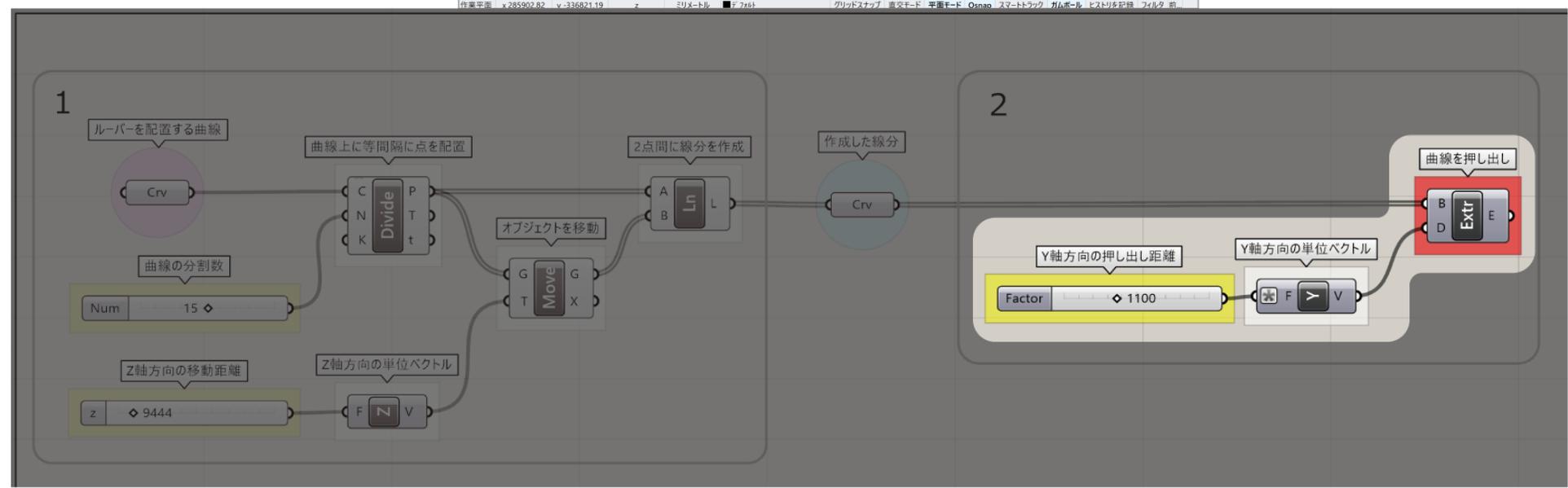
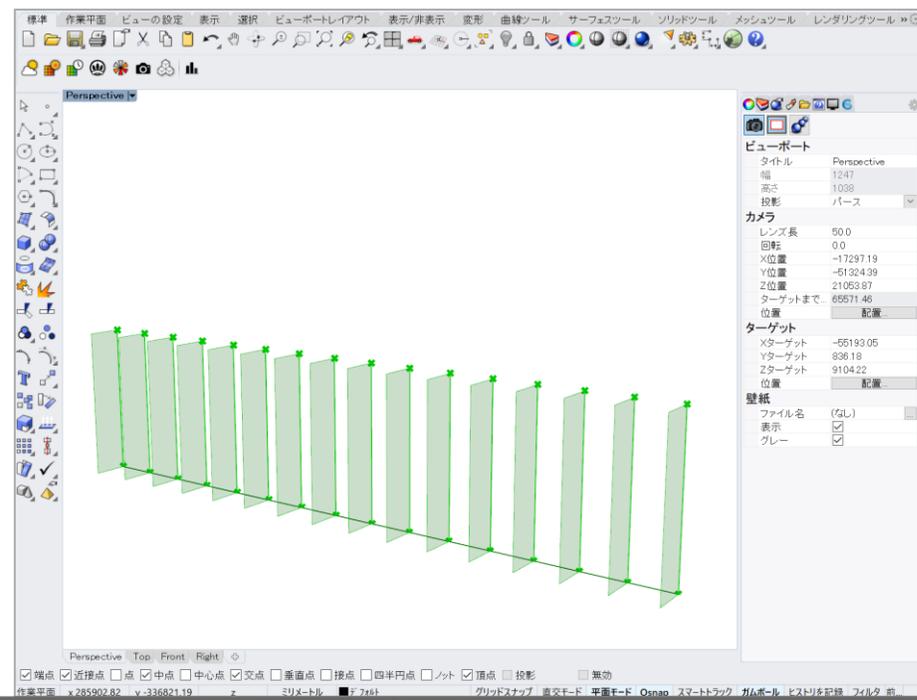
BIMとデジタル環境設計



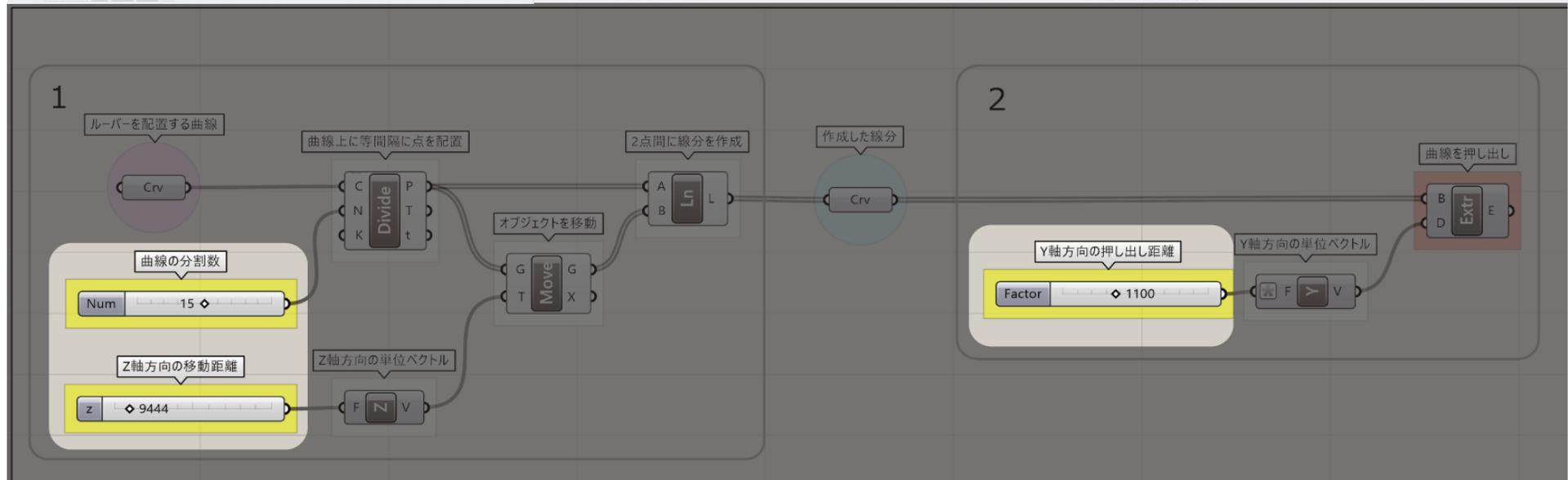
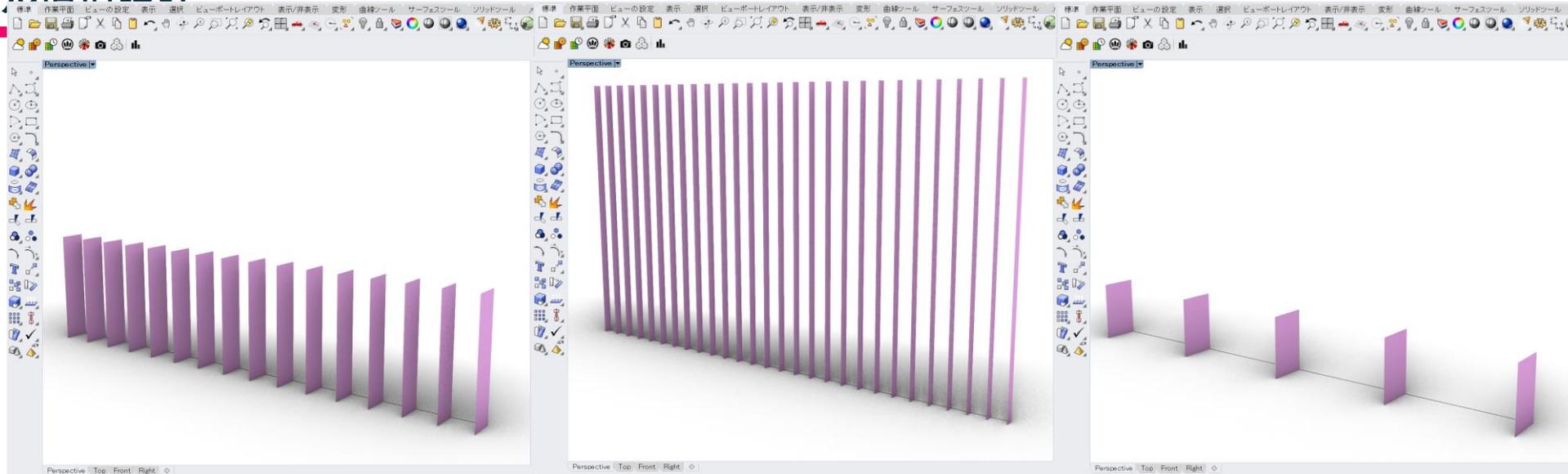
BIMとデジタル環境設計

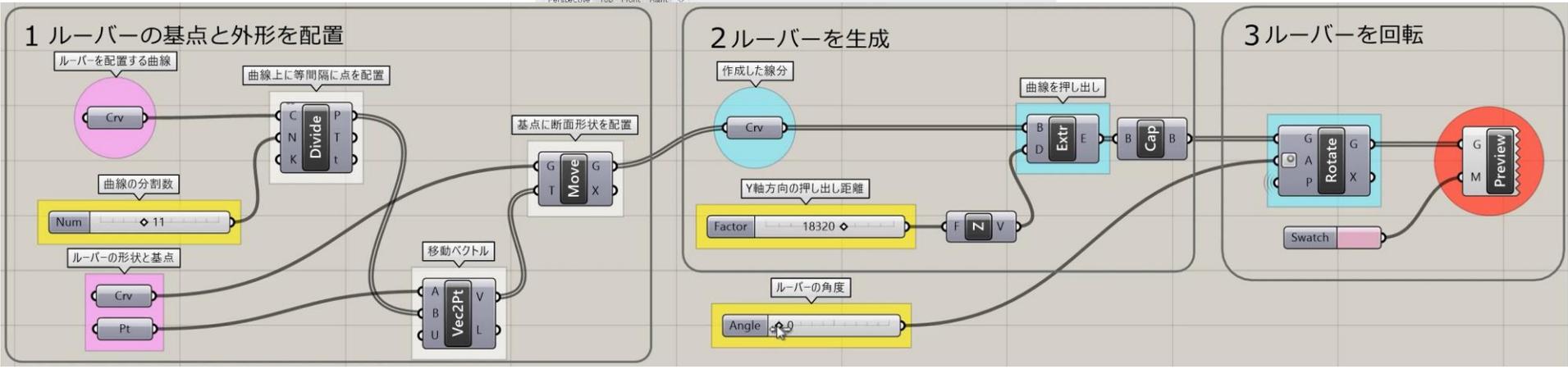
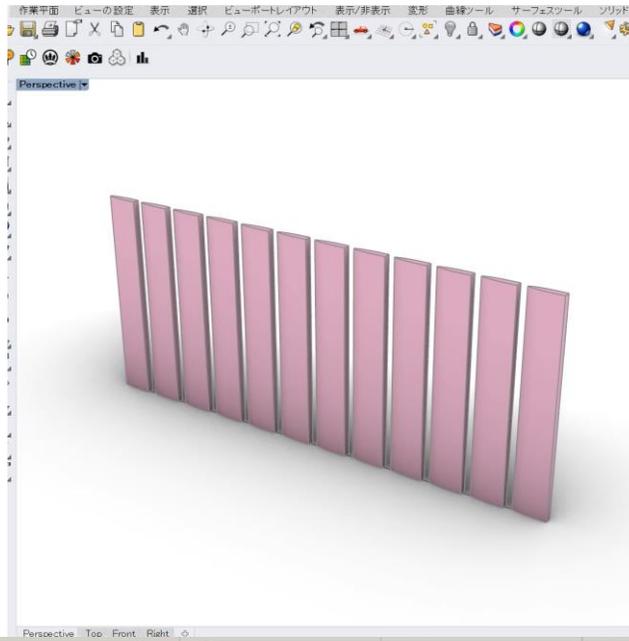


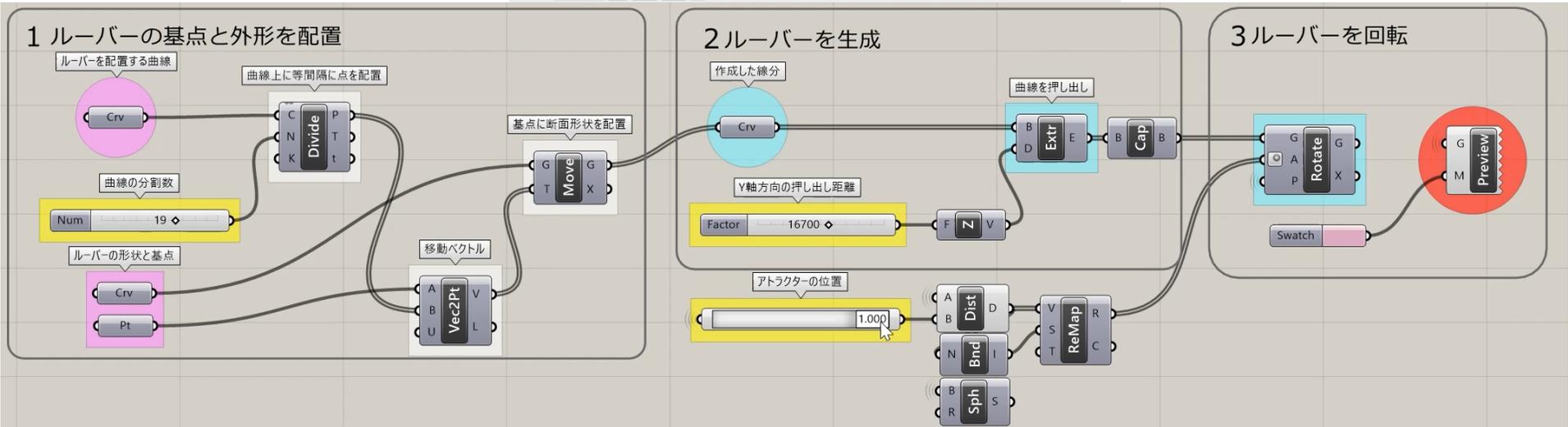
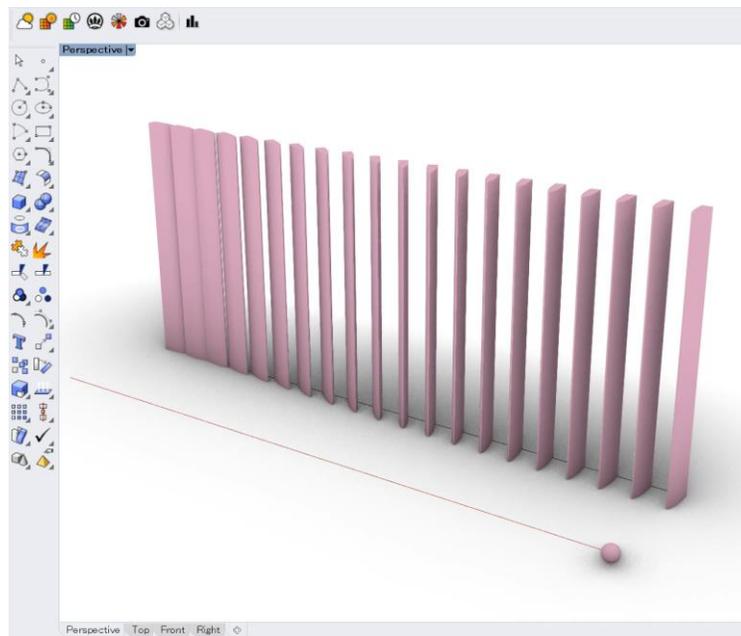
BIMとデジタル環境設計



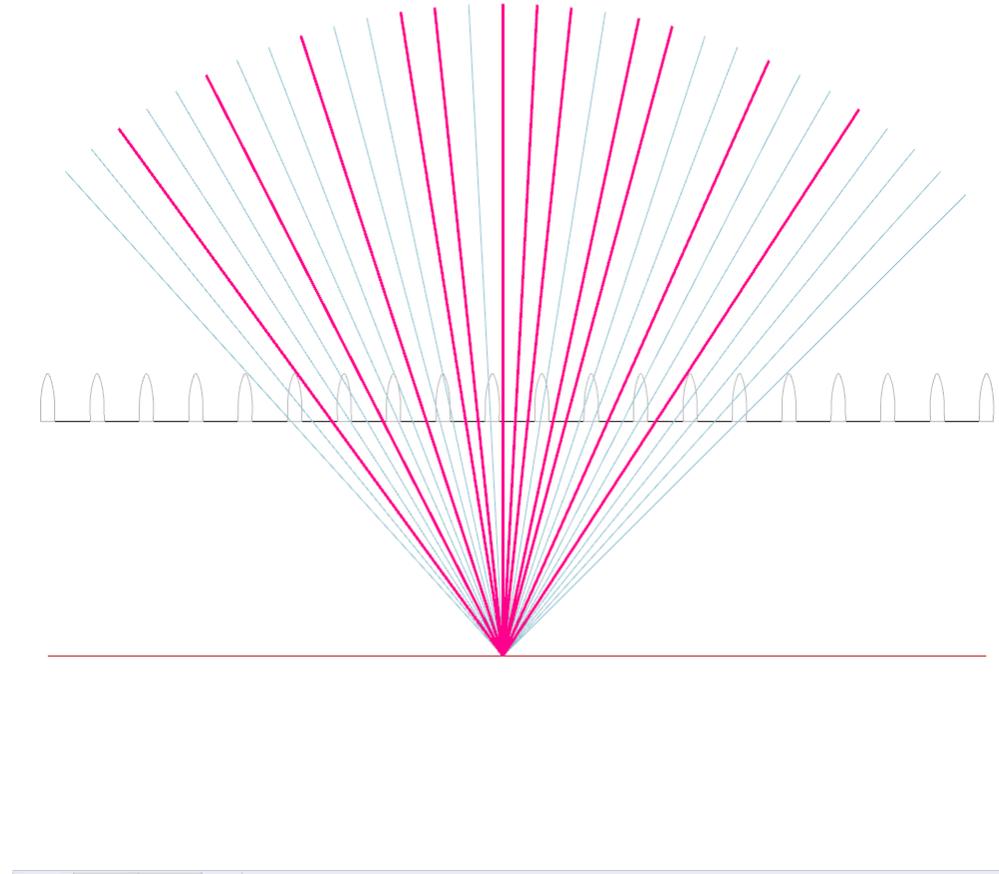
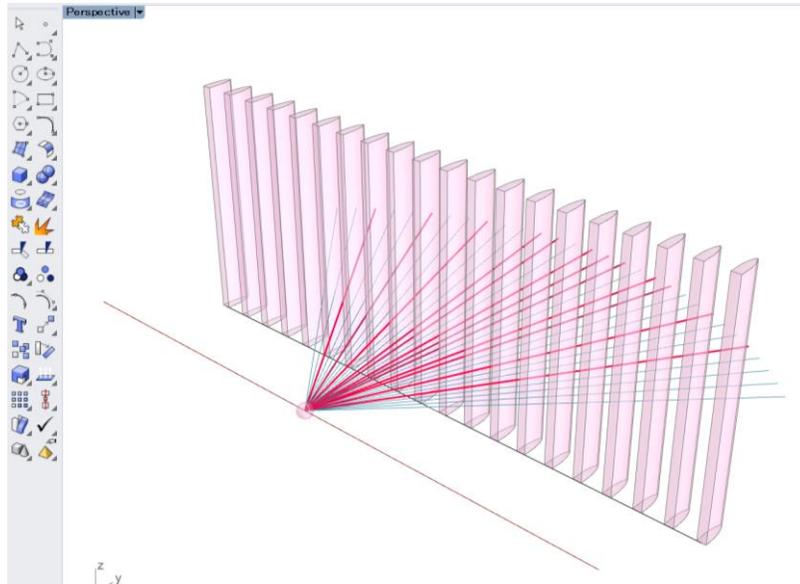
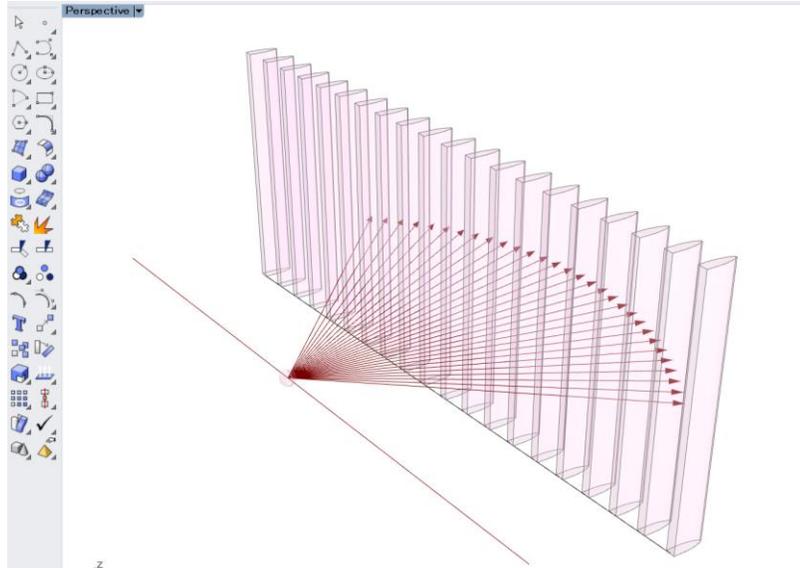
BIMとデジタル環境設計



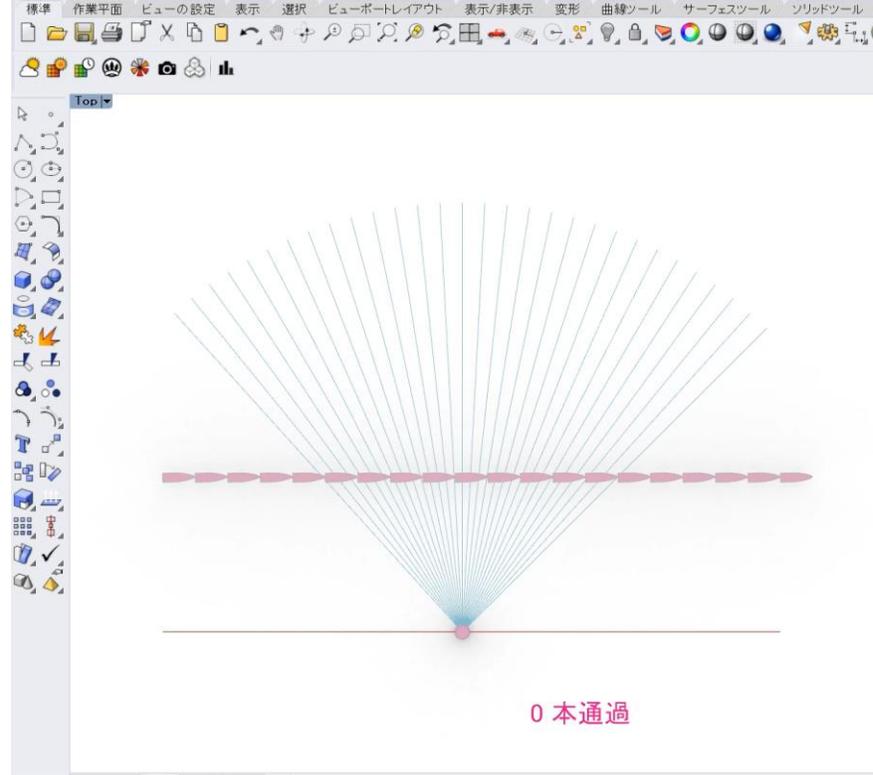
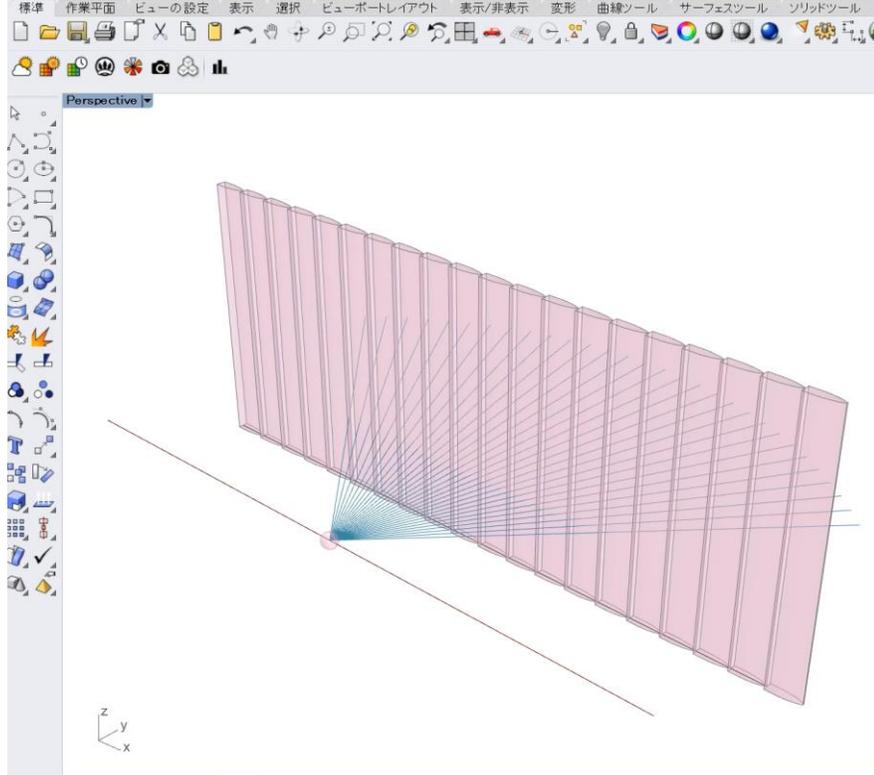




デザインシミュレーション



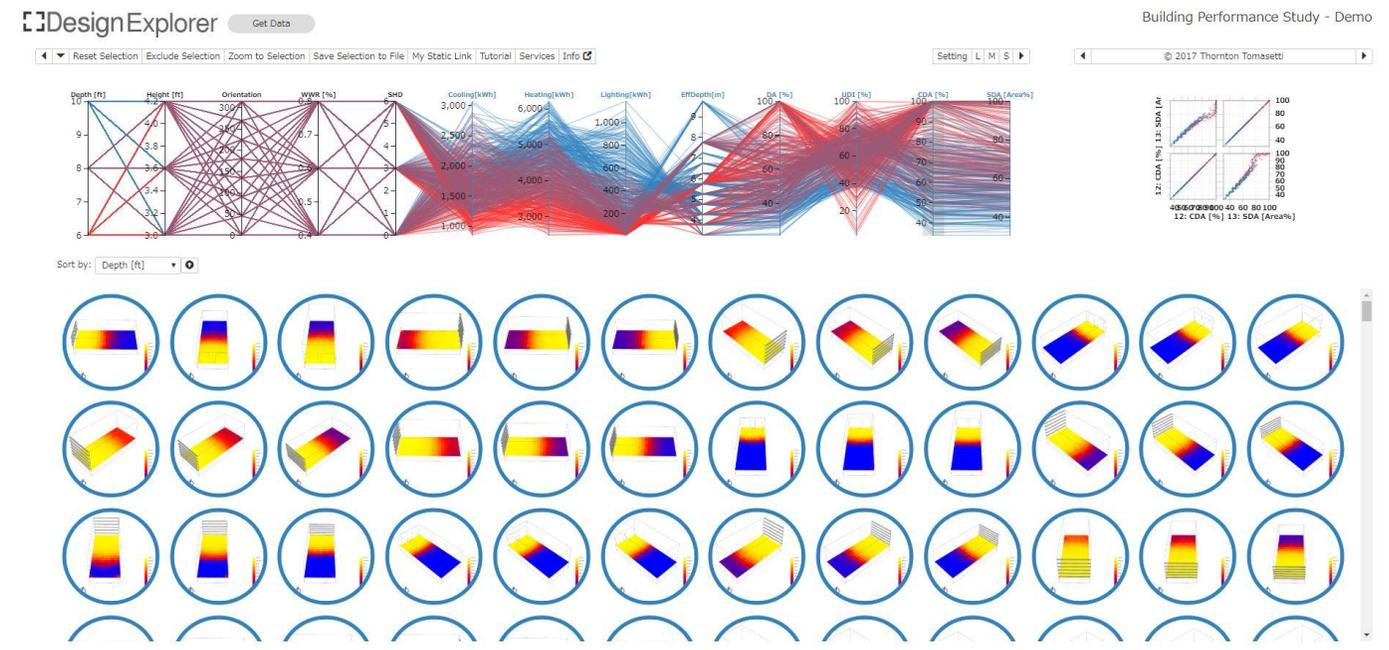
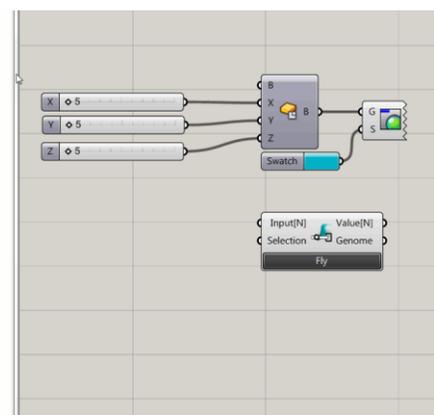
デザインシミュレーション



実際の案件だと条件が複雑なので
思った通りのものが成立するのか
不確定なことが多い

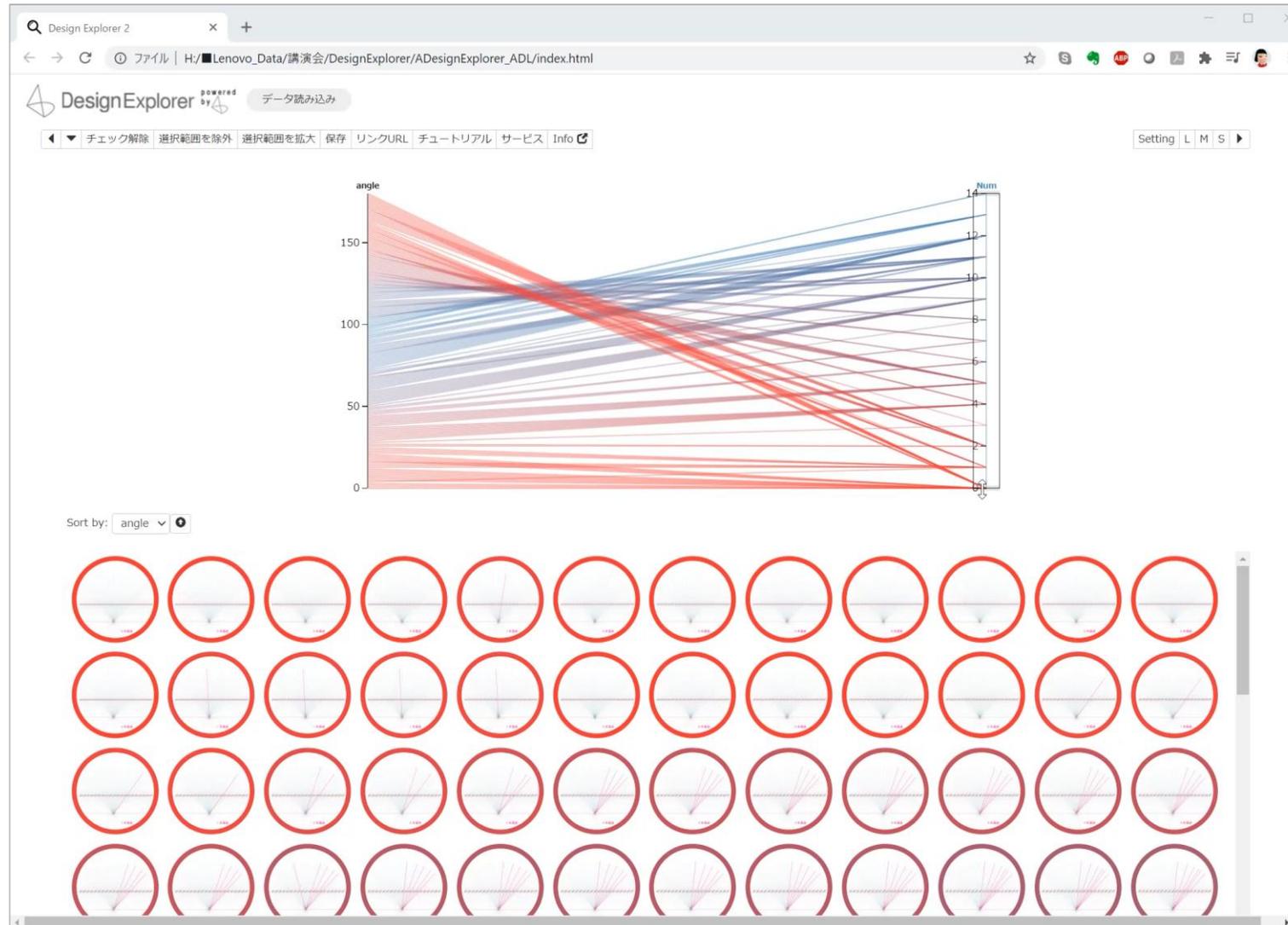
BIMとデジタル環境設計

たくさん検討できるなら、どのようにより良い回答を取得するか？

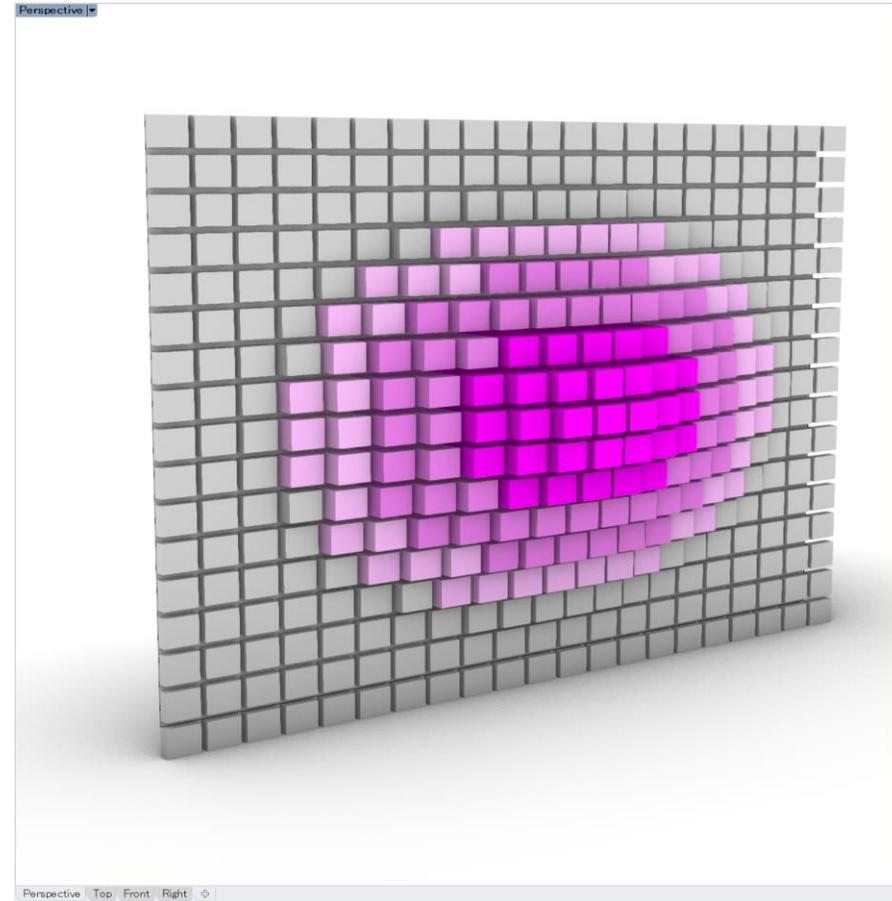
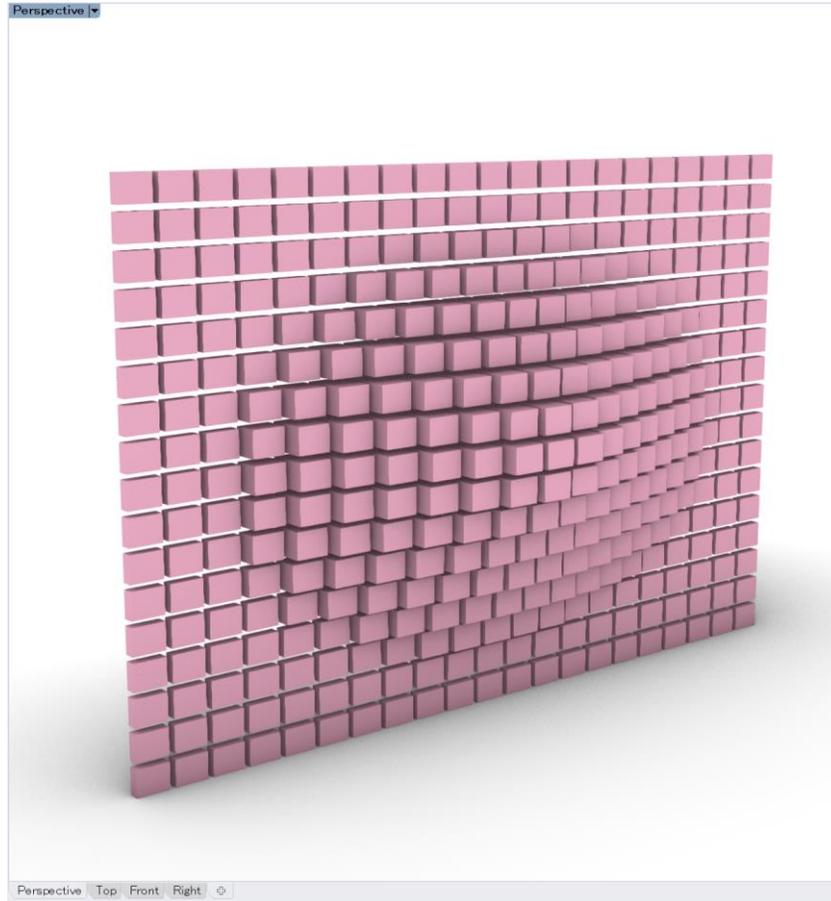


デザインシミュレーション

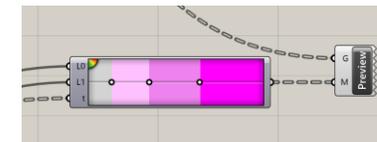
ベクトルを利用した視線の検証: 見えるのを確認・見えないことを確認等 目的に応じて使い方は様々



デザインシミュレーション

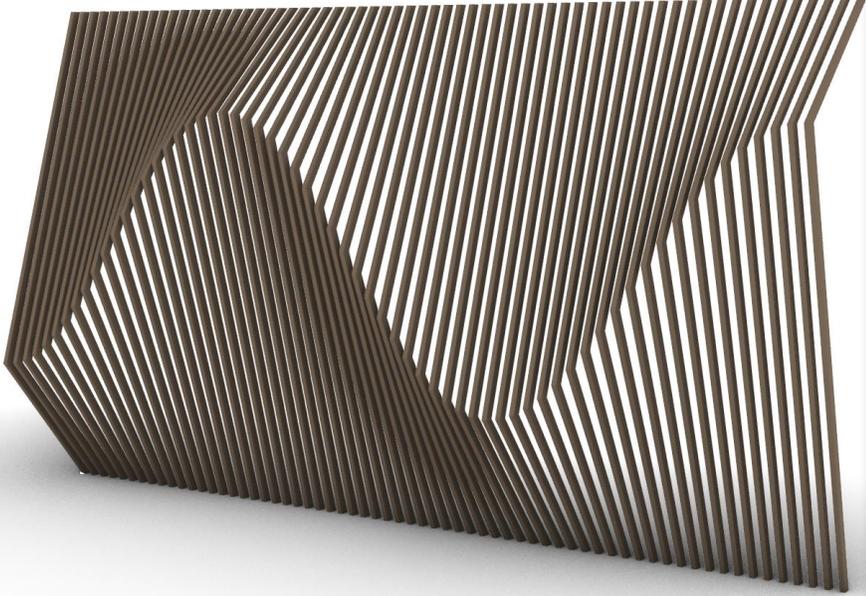


出幅の違いを色で表示することも可能



デザインシミュレーション

Perspective



176%

Count 64

Factor 4400

Z軸

関数グラフを用いて値を変換

表示された関数グラフの情報に基づいて値を変換

等差数列の数値

数値群のドメインを取得

数値群をターゲットドメインにリマップ

0:1

0:1

ターゲットとなるドメインを作成

数値群をターゲットドメインにリマップ

最大高さ

0

1

0

最大高さ

Num

ReMap

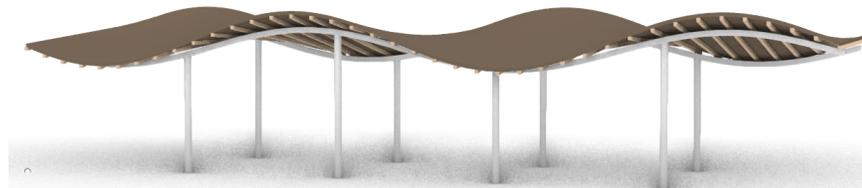
ReMap

Num

このスプレッドシート

Detailed description: This image shows a software interface for a design simulation. On the left is a 3D perspective view of a complex, layered geometric structure. On the right is a 2D interface with various controls and a graph. At the top, there are sliders for 'Count' (set to 64) and 'Factor' (set to 4400), and a 'Z軸' (Z-axis) control. The main area is titled '関数グラフを用いて値を変換' (Convert values using a function graph). It features a central graph window with a sine wave, labeled '表示された関数グラフの情報に基づいて値を変換'. Below the graph are several nodes: 'Num' (Number), 'Bnd' (Bound), 'ReMap' (Remap), and 'Dom' (Domain). Annotations explain the workflow: '等差数列の数値' (Arithmetic sequence values) are processed by 'Bnd' to get '数値群のドメインを取得' (Obtain domain of numerical group). These are then '数値群をターゲットドメインにリマップ' (Remap numerical group to target domain) using the 'ReMap' node. The 'Dom' nodes are used to 'ターゲットとなるドメインを作成' (Create target domain), with one set to '0' and '1', and another to '0' and '最大高さ' (Maximum height). The final output is shown in a 'Num' node, with a note 'このスプレッドシート' (This spreadsheet).

デザインシミュレーション



色
フラットシェー...
頂点の色をシ...
シャドウ
サーフェスアイ...
サーフェスエッジ
接線エッジ
接線シーム
メッシュワイヤ
曲線
光源
クリッピング平...
テキスト
注釈
点
点群
透明度
グリッド & 軸設...
グリッド
作業平面軸
Z軸
ワールドアイコ...
オブジェクト設定
背面の色付け
バウンディング...
クリッピング平面
塗りつぶして...
エッジを表示

換

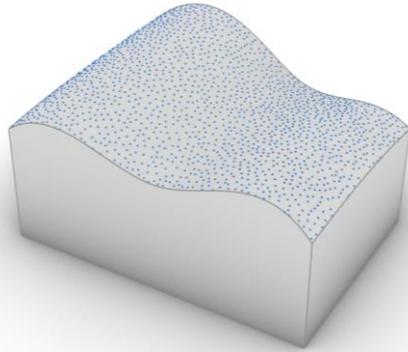
数値群をターゲット

表示された関数グラフ情報に基づいて値を変換

ReMap R C

The screenshot shows a software interface for a design simulation. On the left is a vertical menu with various options. In the center, a 'ReMap' node is connected to a graph. The graph displays a sine wave on a grid. The vertical axis is labeled '0:1' at both the top and bottom. A pink arrow points to the graph area. A text box above the graph says '表示された関数グラフ情報に基づいて値を変換'. Another text box to the left of the graph says '数値群をターゲット'.

デザインシミュレーション



点配置の際に作成するグリッド1マスの寸法を設定します。数値が小さいほど、雨粒がより均一に配置されます。

Num_unit_gridLength[m]

点配置の際の屋根面からの持ち上げ距離を設定します。

Num_zOffsetTest [m]

雨粒の移動について

STEP1: まずは、各雨粒に対して最近接のメッシュを確定し、その法線ベクトルと重力方向のベクトルから、次に動く方向と距離を定めます。これを「移動ベクトル」と呼ぶことにします。

STEP2: 移動をする前に、勾配が急変した場合に対応するため、一度雨粒を「MoveLength [m]」だけ持ち上げます。そしてその後、移動ベクトルの通りに雨粒を移動し、最後に屋根面に投影します。

SectionD : Gutter Postprocessing(Kutter's Formula)

SectionDでは「クッターの簡易式」という式を用いた、種の排水能力評価を行います。プログラムの説明の前に、まずは、クッターの簡易式による一般的な評価方法を、大まかな流れを説明します。

例)

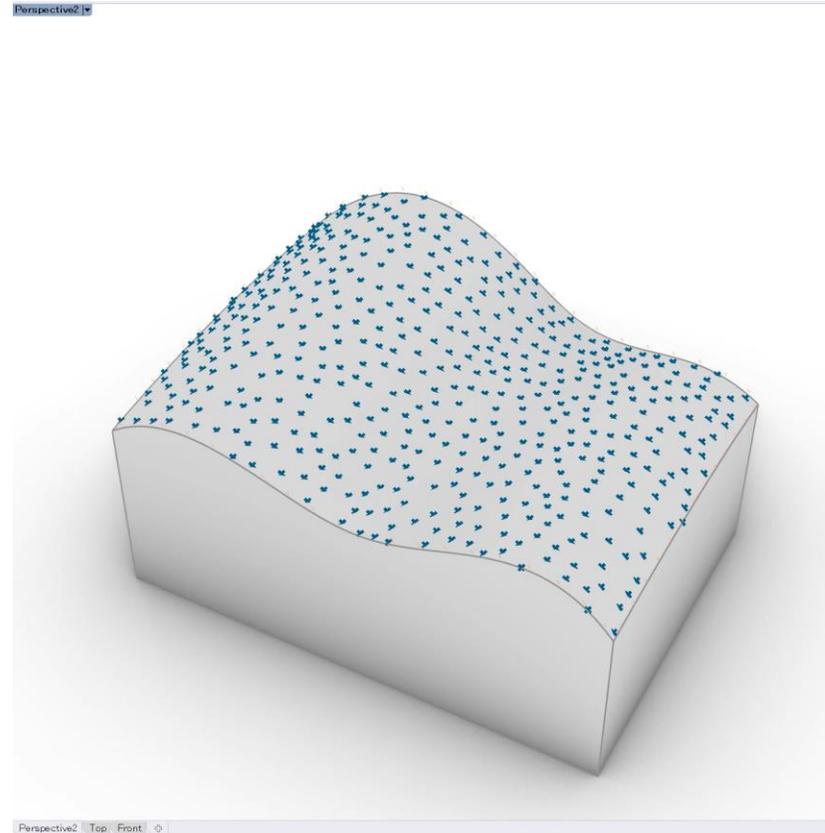
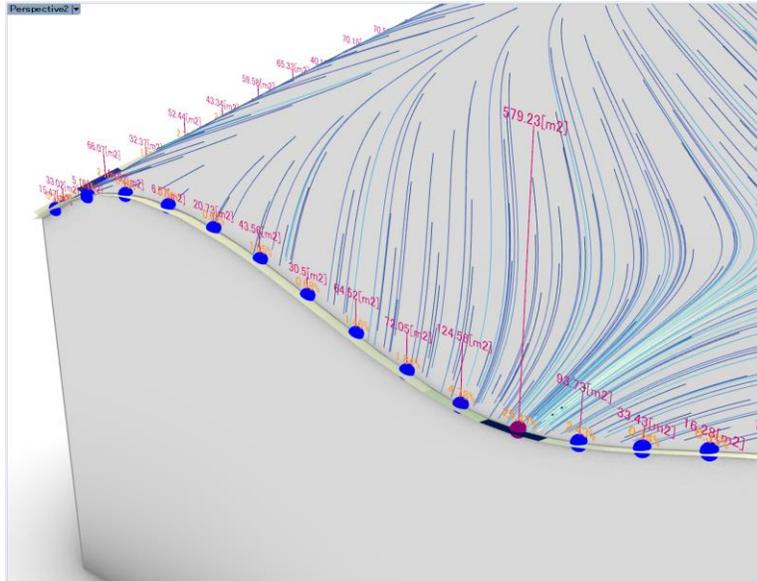
条件:
 降水量 180 (mm/hr)
 種の縦寸法 80 (mm)
 種の横寸法 140 (mm)

- 屋根面の水平投影面積 A (m²) を計算します。

$A = 3.5 (m) \times 20.0(m) = 70 (m^2)$

- 水平投影面積への降雨量 Q (m³/sec) を算出します。

$Q = N \times A$
 $= 180 (mm/hr) \times 70 (m^2)$
 $= 5.0 \times 10^{-5} (m/sec) \times 70 (m^2)$
 $= 0.00350 (m^3/sec)$



GH_text_雨水.3dm (494 KB) - Rhinoceros 5.0 Not For Resale Lab - [Perspective]

ファイル(F) 編集(E) ビュー(V) 曲線(C) サーフェス(S) ツリット(O) マッシュ(M) 寸法(D) 変形(T) ツール(L) 解析(A) レジック(R) パネル(P) Paneling Tools VisualARQ ヘルプ(H)

VisualARQ Objects VisualARQ Documentation VisualARQ Tools

DIVA 4 Toolbar GSA IFC Location Nodes

Perspective

作業平面 x 127007.08 y 29607.14 z 0.00

クリッドスナップ 直交モード 平面モード Osnap スマースター

Autosave complete (43 seconds ago)

0.9.0076

3:18 2018/08/03

ここに入力して検索

Grasshopper - High Level data*

File Edit View Display Solution Help

High Level data

P M S V G S M X T D H B D E I A F K B P K K R H W P L L G A H T L H S

Geometry Primitive Input List

125%

1-2

ループ回数 0

ループの開始

現在のループ回数 0

ループを停止するかどうか Toggle False

雨粒

ダブルクリックでループを実行

Brepをサーフェスに解作

モデルを構成するサーフェス

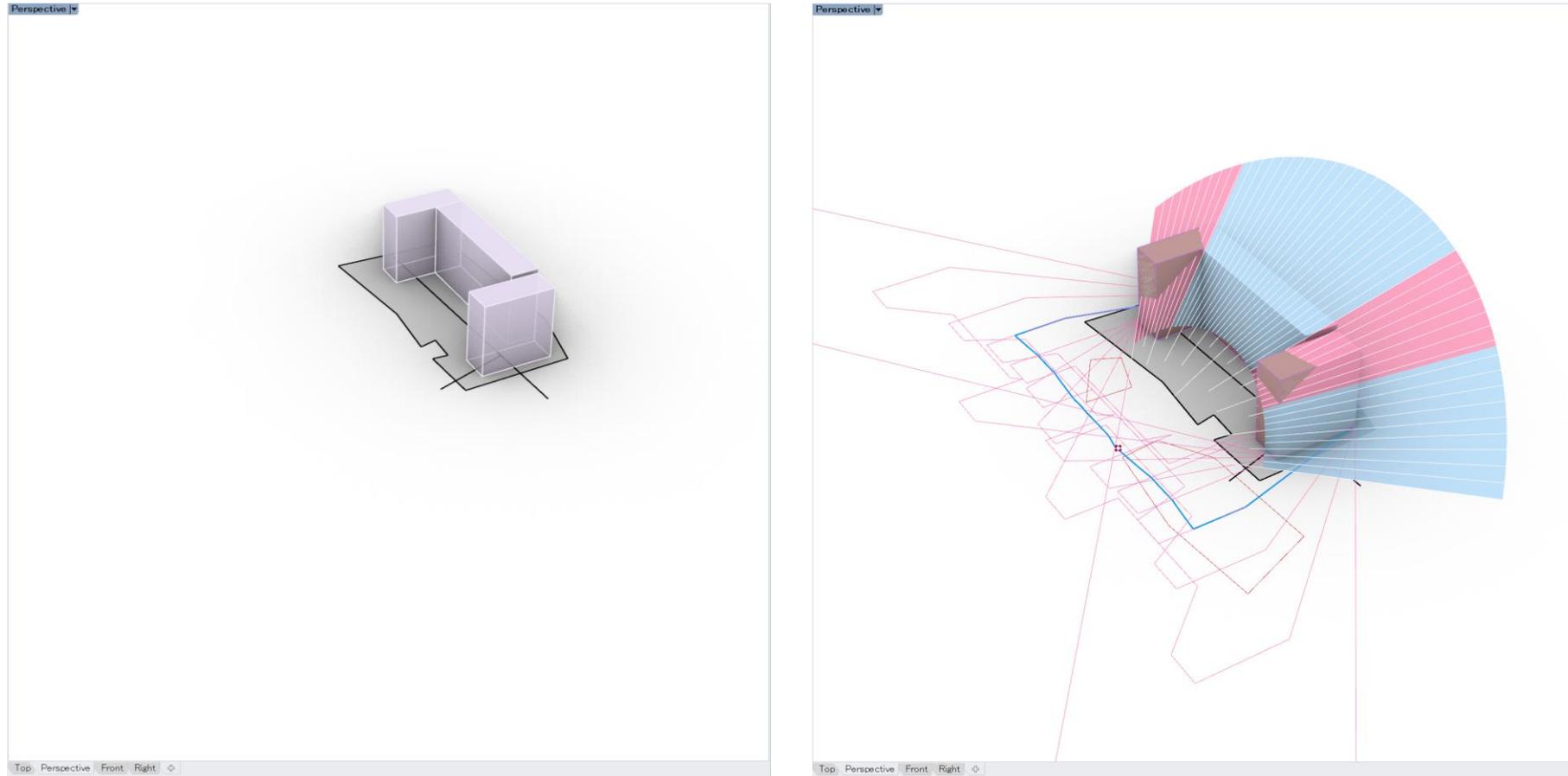
サーフェスと点の距離を測定

距離を短い順に並び替え

Switch

デザインシミュレーション

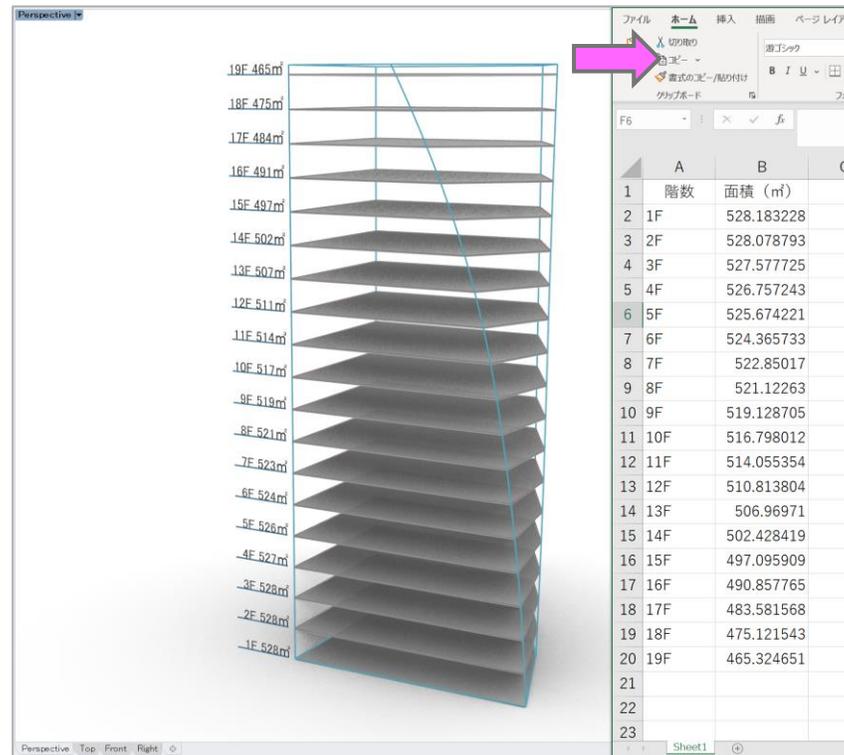
ベクトルを利用した日射錐面・等時間日影・時間別日影



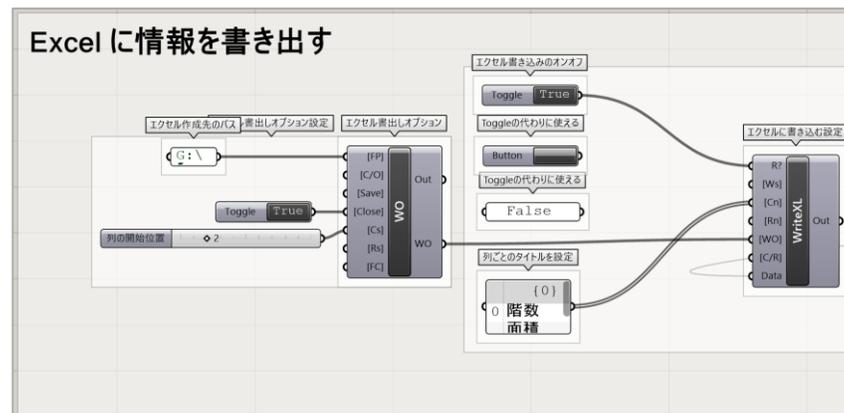
ベクトルを使いすぎた例。。。計算手法にちょっと特殊なベクトルを利用した判定をいれて高速化

デザインシミュレーション

外部ファイルとの連携も可能: 面積をエクセルに出力する

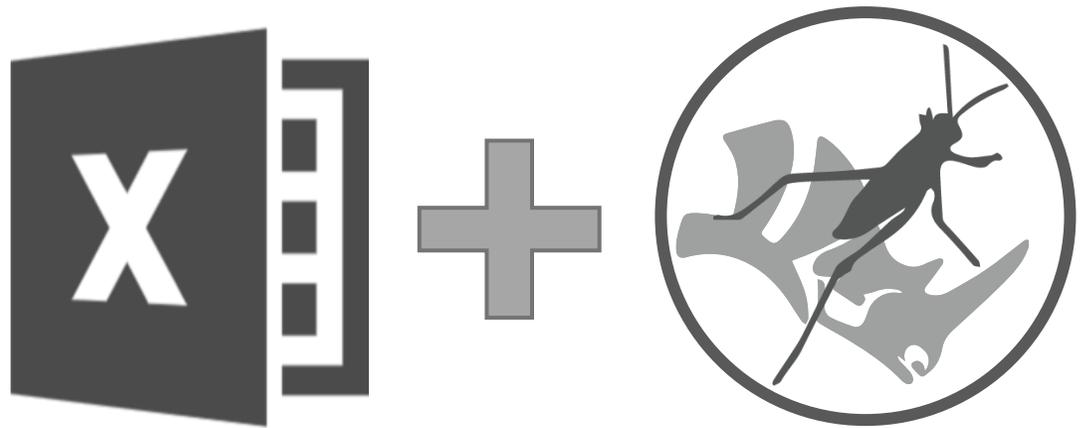


Excel に情報を書き出す



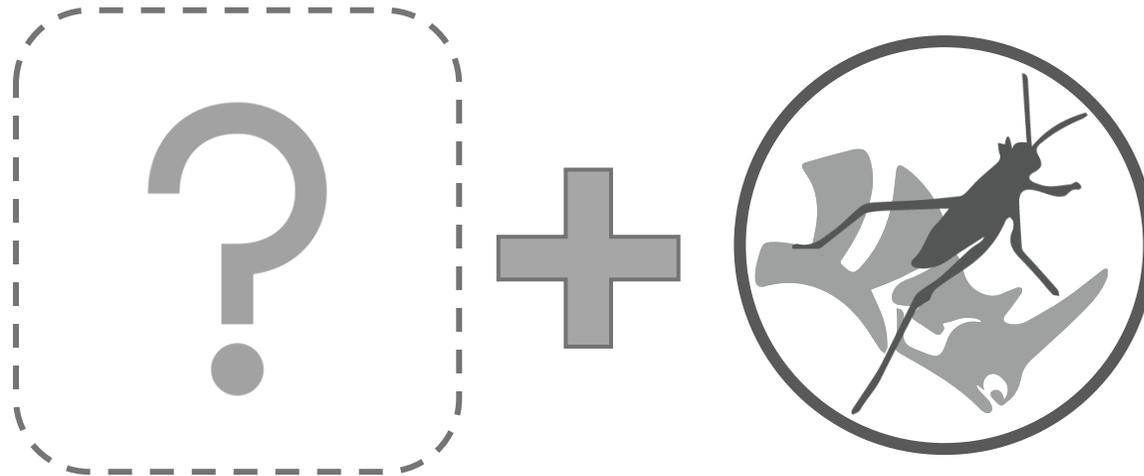
BIMとデジタル環境設計

Excelへのデータの入出力が可能



BIMとデジタル環境設計

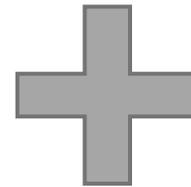
他のツールとの連携も可能



どんなツールと連携すると
設計者にとってよりよい建築づくりに
つながるだろうか

BIMとデジタル環境設計

光環境シミュレーションとコンピューテーションツール



Radiance Maps
(Radiance/ComputerAidedDesign)

Visualizations
(Radiance)

Climate-Based Metrics
(Radiance/Synergy)



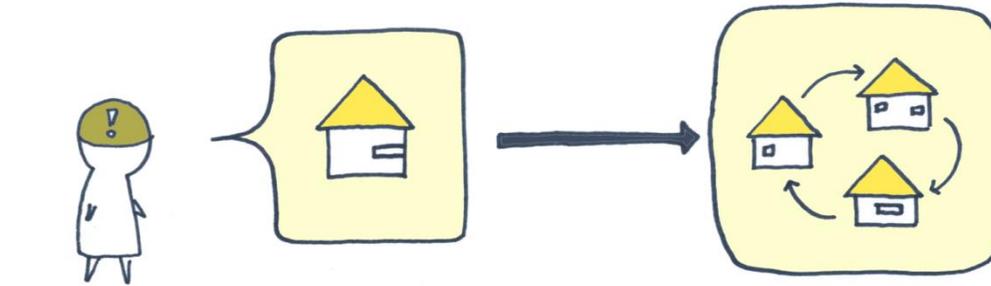
Glare Analysis
(Radiance/Viewpoint)



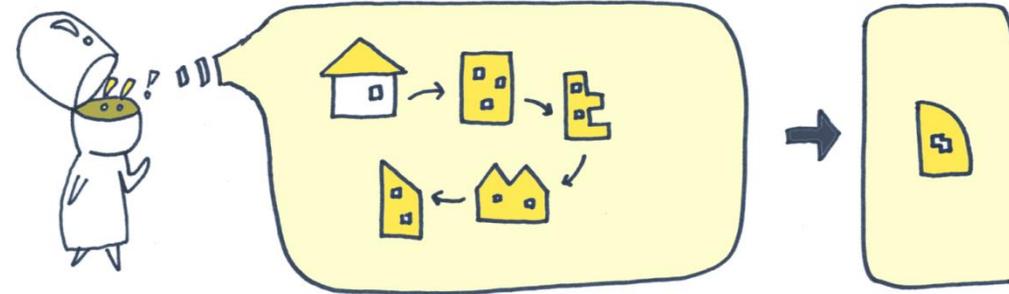
LEED IEQ Credit 8.1
Compliance
(Radiance)

BIMとデジタル環境設計

現状



将来



データドリブンな
フィードバックデザインができる！！！！かも

Timeline

BIMとデジタル環境設計：ビジュアルプログラミング(VPL)について

プログラミング技術を活用した環境配慮設計：Climate Studioで学ぶ環境配慮設計

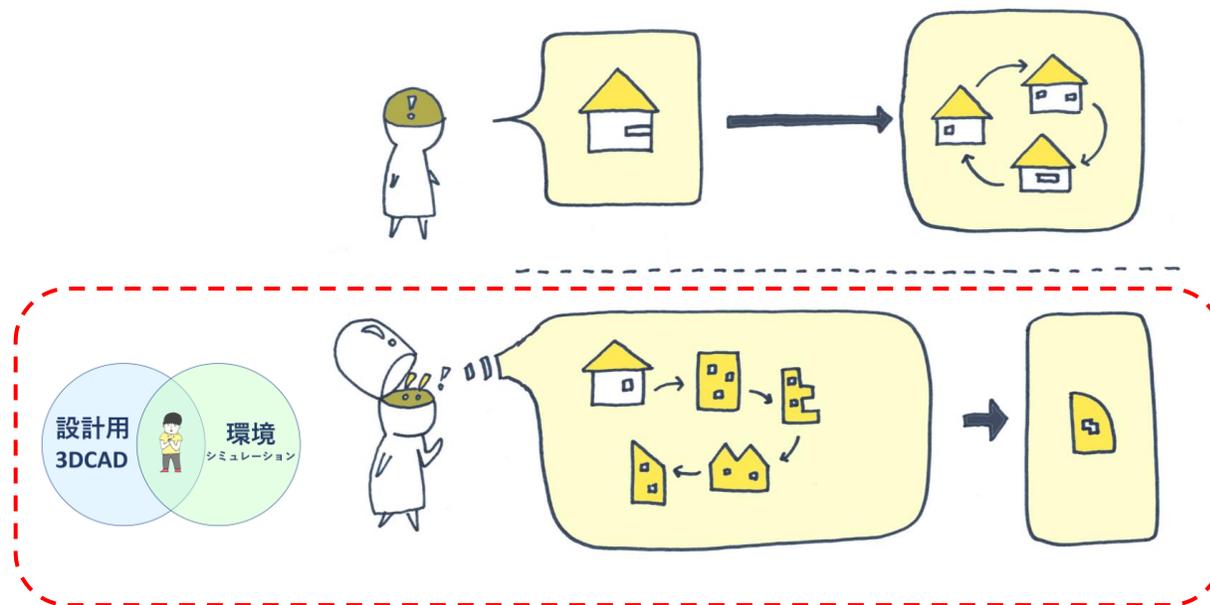
Climate Studioと環境設計ツール群について

- ① 周辺建物のモデリング [Plateau]
- ② 気象データと空気線図 [ArcClimate4CS] [空気線図] [エンタルピー]
- ③ Sunpath [RayIntersect] [DaylitReflection] [DesignExplorer]
- ④ 年間日射量解析 (敷地分析・日除け効果係数・太陽光パネル)[表示ツール]
- ⑤ 昼光解析:特定日時の照度解析について(形・材料・樹木・照明器具)

- ⑥ 年間照度解析(UDI・sDA・ASE・ブラインドの設定)
- ⑦ 熱負荷計算
- ⑧ 自然換気回路網の可視化 [AFN]
- ⑨ WEBPRO・LCA [WEBPRO]

質疑・ハンズオン講習会について

デジタルと環境設計ツール群について



Every practicing architect should be able to conduct and interpret daylighting and thermal analyses of their designs.

実務設計者は、自分の設計について
 昼光と熱負荷の解析を自ら行い、
 その結果を自ら分析できるようになってほしい
 デザインの要素に、環境を含めてほしい

本セミナーで紹介するツールは、BIM/3Dモデルを活用した環境配慮設計の一例です。これはあくまで一つの例であり、このツールに限定する必要はありません。さまざまなツールが存在していますので、ご自身の設計環境に合ったものを選択してください。この一例が、環境配慮設計を始めるきっかけとなれば幸いです。

デジタルと環境設計ツール群について

環境配慮設計技術について



コンピューテーション技術の向上により
建築設計用3DCADで
環境シミュレーションが可能となった

ハーバード大学で開発され、
MITで現在も継続改善開発がされているツール

Climate Studioを例に

- 技術向上による環境解析ツールと3次元設計ツール(BM/BIM)の融合
- データドリブんな環境設計の可能性

について紹介

デジタルと環境設計ツール群について

開発元



Solemma社
Solemma.com

ハーバード大学大学院デザイン学部 (GSD) で
開発がスタート、大学発ベンチャーとして
Solemma社を設立

代表的なアカデミックメンバー



Christoph Reinhart
CEO
Professor at MIT



Alstan Jakubiec
Director of Engineering
Professor at University of
Toronto



Timur Dogan
Senior Advisor
Professor at Cornell

ミッション

アカデミックの知識と技術 ↔ 社会の要請
設計のニーズ

設計者が自ら光環境解析と熱負荷計算を
設計プロセスで利用しながら、
デザインすることができることを支援

カーボンニュートラル達成と環境負荷削減のために
建築設計者が環境配慮設計に
取り組むことを支援するツールの提供

Diva for Rhino



2008年ハーバード大で開発スタート
(最初は8名だけの開発授業)
2010年にツールとして一般公開・販売開始
2020年12月販売終了

ALFA



2017年
サーカディアンライト
シミュレーションツール

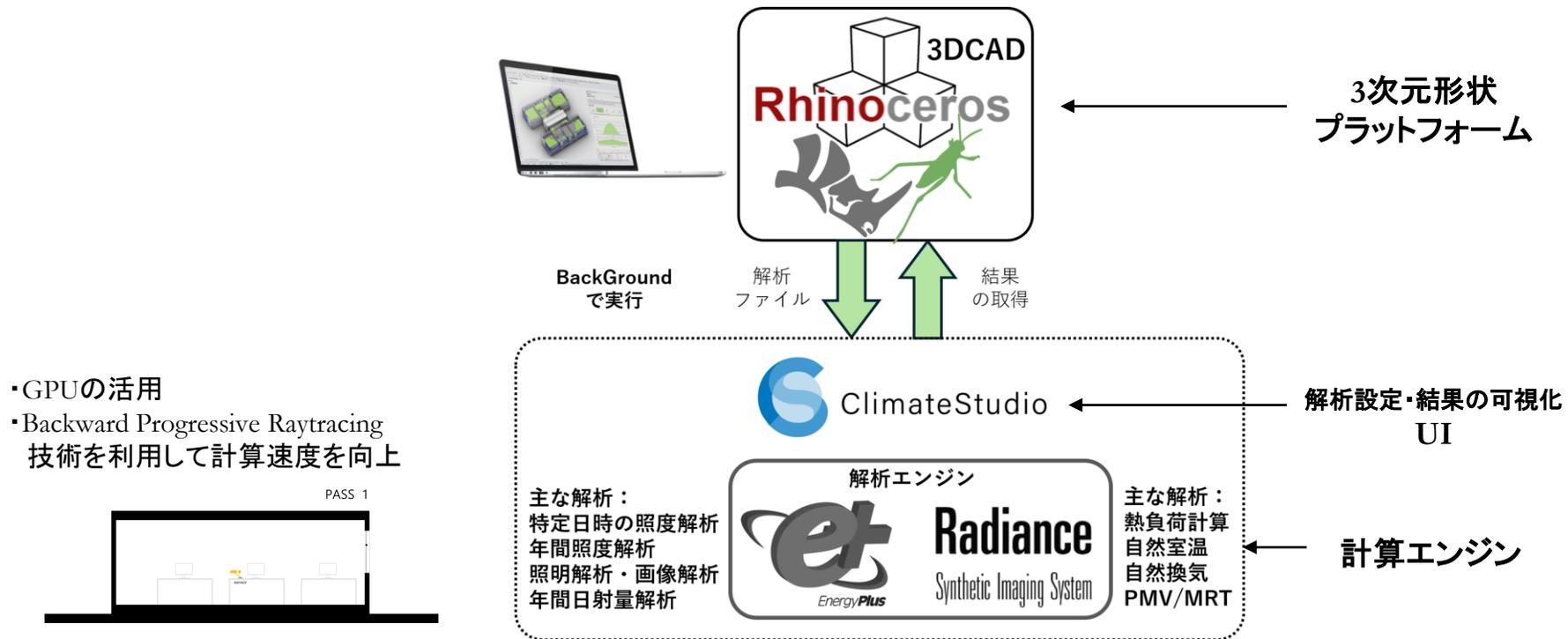
Climate Studio



ALFAで、新たな計算手法と
マテリアルの実測データなどをもとに
DIVAの進化版として2020年3月一般公開

大学の教育・研究での
利用は無料

デジタルと環境設計ツール群について



デジタルと環境設計ツール群について



Climate Studioの特徴

Rhino単体でもGrasshopperでもどちらでも使えます
 来年はRevit版もリリース予定です



ライトユーザー

ヘビーユーザ

- ・GPUの活用
- ・Backward Progressive Raytracing
 技術を利用して計算速度を向上

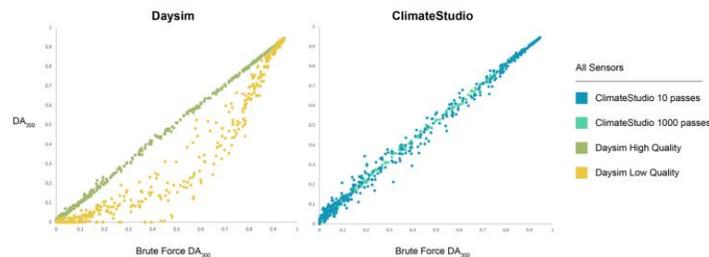
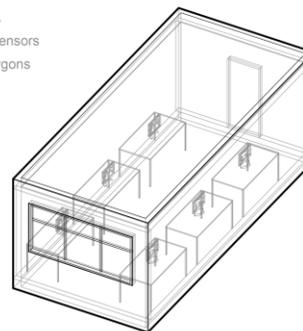
- Pathtracing:
- Radiance on CPU
 - Multi Core
 - High ambient bounce
 - Progressive



- Matrix Multiplication, Image Analysis:
- On GPU
 - 10-100x speedup



Spatial Daylight Autonomy $sDA_{300/50\%}$
 Total Calculation Time
 MIT Reference Office
 Boston, MA
 30m² 144 sensors
 24,000 polygons

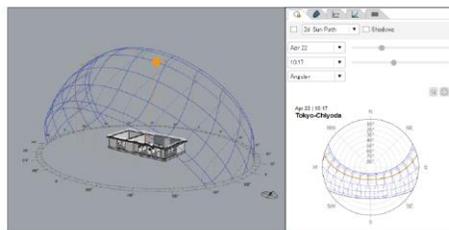


デジタルと環境設計ツール群について



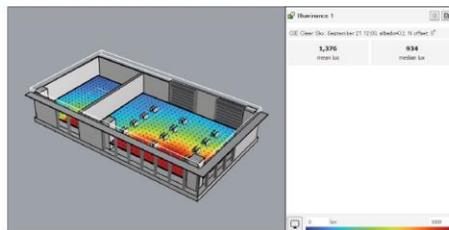
解析の種類

Site Analysis 敷地分析



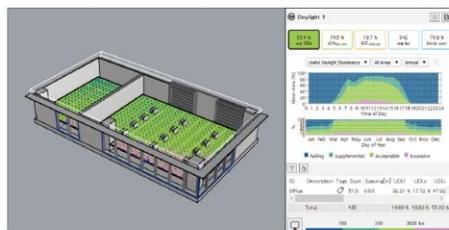
【Site Analysis】(敷地分析)では、Sun Path (太陽位置図)や風配図、空気線図といった敷地の環境的な特性を把握することができます。

Point-in-time Illuminance 特定日時解析



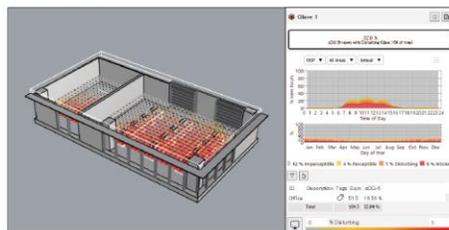
【Point-in-time Illuminance】(特定日時解析)では、特定日時の照度を解析します。夏至や冬至などの特定日時における照度の把握や照明設計に有用です。

Daylight Availability 年間解析



【Daylight Availability】(年間解析)では、屋光に関する評価指標を用いて、年間の照度を解析します。また、LEED Daylighting クレジットなどの環境認証システムに準拠した評価も可能です。

Annual Glare グレア解析



【Annual Glare】(グレア解析)では、グレアに関する評価指標を用いて、年間のグレアを解析します。各計測点の視野角ごとに不快なグレアがどれくらい発生するか把握することができます。

Radiance Rendering 画像解析



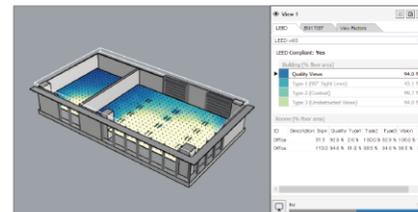
【Radiance Rendering】(画像解析)では、任意のビューの輝度画像を生成します。数種類の投影方法による輝度画像を生成することが可能であり、任意の場所のグレアや輝度の値を表示することもできます。

Radiation Map 日射量解析



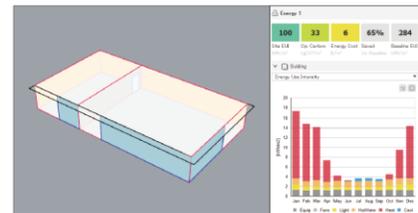
【Radiation Map】(日射量解析)では、年間の日射量を解析します。建物外皮で受熱する日射量の把握や太陽光パネルの設計に有用です。

View Analysis 視線検証



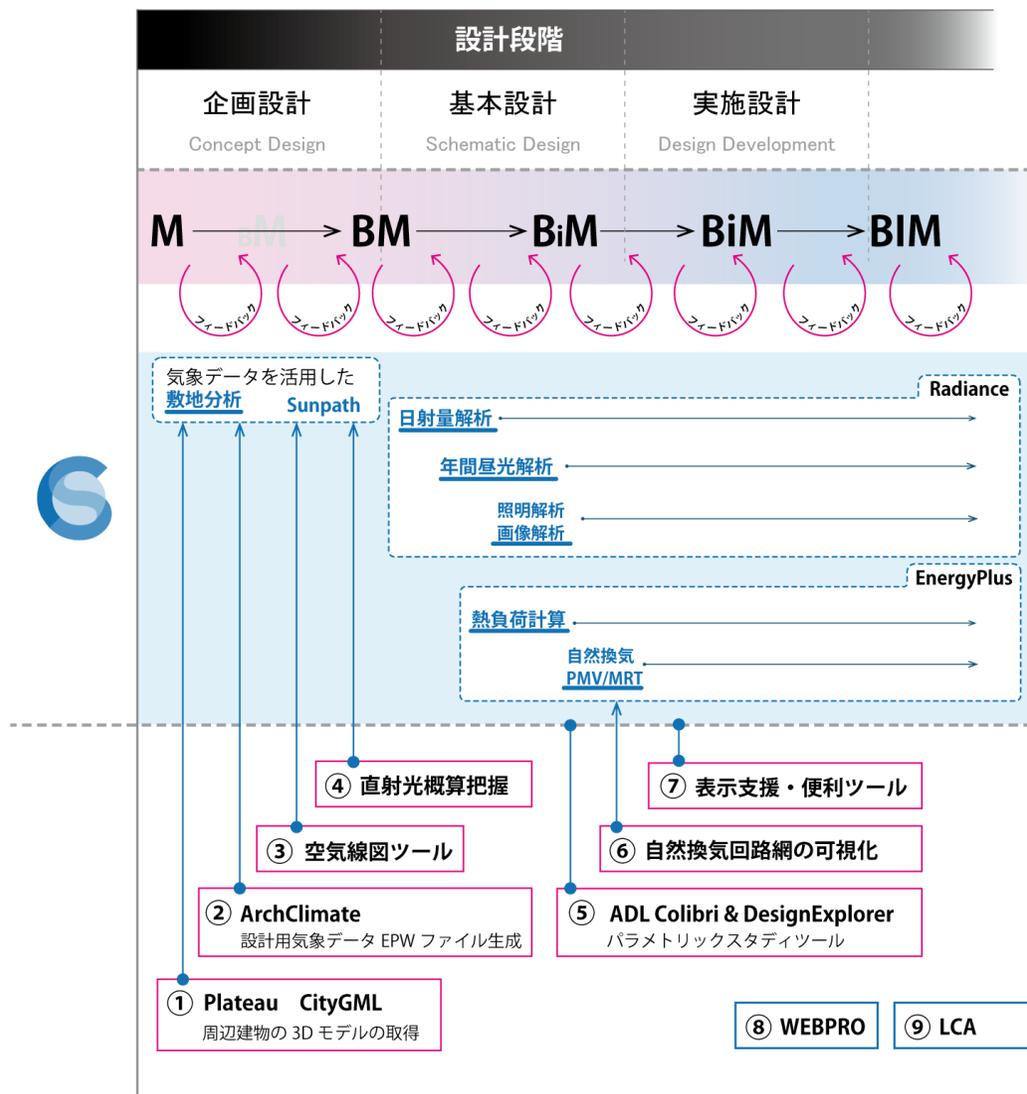
【View Analysis】(視線検証)では、窓から見える眺望が確保されているかを検証することができます。また、LEED Daylighting クレジットなどの環境認証システムに準拠した評価も可能です。

Thermal Analysis 熱負荷計算



【Thermal Analysis】(熱負荷計算)では、EnergyPlusによるエネルギー解析を行います。部屋ごとのエネルギー消費量や室温の推移を確認することができます。

デジタルと環境設計ツール群について



Timeline

BIMとデジタル環境設計

プログラミング技術を活用した環境配慮設計：Climate Studioで学ぶ環境配慮設計

Climate Studioと環境設計ツール群について

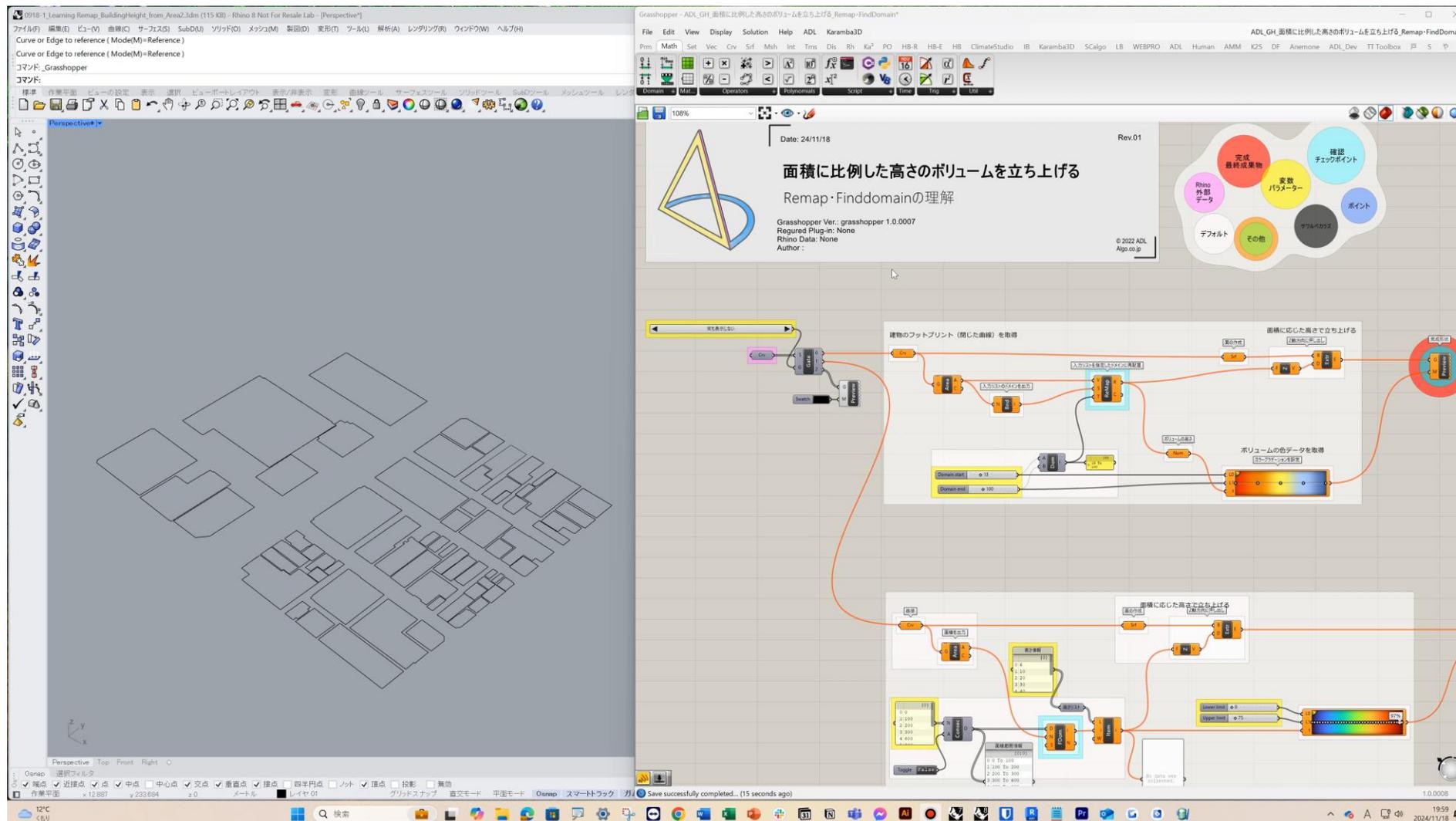
- ① 周辺建物のモデリング [Plateau]
- ② 気象データと空気線図 [ArcClimate4CS] [空気線図] [エンタルピー]
- ③ Sunpath [RayIntersect] [DaylitReflection] [DesignExplorer]
- ④ 年間日射量解析 (敷地分析・日除け効果係数・太陽光パネル) [表示ツール]
- ⑤ 昼光解析: 特定日時の照度解析について (形・材料・樹木・照明器具)

- ⑥ 年間照度解析 (UDI・sDA・ASE・ブラインドの設定)
- ⑦ 熱負荷計算
- ⑧ 自然換気回路網の可視化 [AFN]
- ⑨ WEBPRO・LCA [WEBPRO]

質疑・ハンズオン講習会について

① 周辺建物のモデリング

1) GHを活用して概算周辺モデルを立ち上げる



① 周辺建物のモデリング

2) PlateauのCityGMLファイルを使用する



参照サイト: [東京都23区構築範囲拡大図2/4](https://front.geospatial.jp/)

<https://front.geospatial.jp/>

① 周辺建物のモデリング

2) PlateauのCityGMLファイルを使用する



.gml ファイルパス



ConvertPLATEAUBLDG2GML

- BldgGMLFP
- Center
- Run
- InfoHeader
- AttributeSet
- GeneralInfo
- BuildingHeight
- RoofArea
- BuildingsLOD0
- BuildingsLOD1
- BuildingsLOD2
- Wall
- Roof
- Ground
- Rect
- BldgData

- LOD2 のモデル
- LOD2 の壁のみ
- LOD2 の屋上のみ
- LOD2 の地面のみ
- ファイル全体の形状
- 地形ファイルと位置を合わせる

属性情報

属性情報タイトル

0	建物ID
1	大字・町コード
2	町・丁目コード
3	13_区市町村コード_大字・町コード_町・丁目コード
4	地区計画
5	ASO_規模
6	ASO_浸水ランク

0	荒川水系荒川洪水浸水想定区域(想定最大規模)
1	荒川水系荒川洪水浸水想定区域(計画規模)
2	神田川流域浸水予想区域(想定最大規模)

モデルごとの属性情報

0	13102-bldg-8006
1	5
2	1
3	13102005001
4	銀座地区
5	<empty>
6	<empty>

各建物の高さ

0	14.1
1	36.3
2	9.4

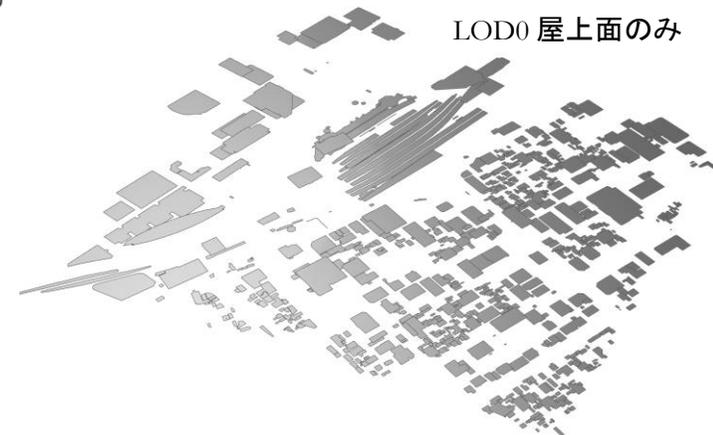
屋上面積

0	200.68985
1	102.05925
2	38.19285

Swatch

G M Preview

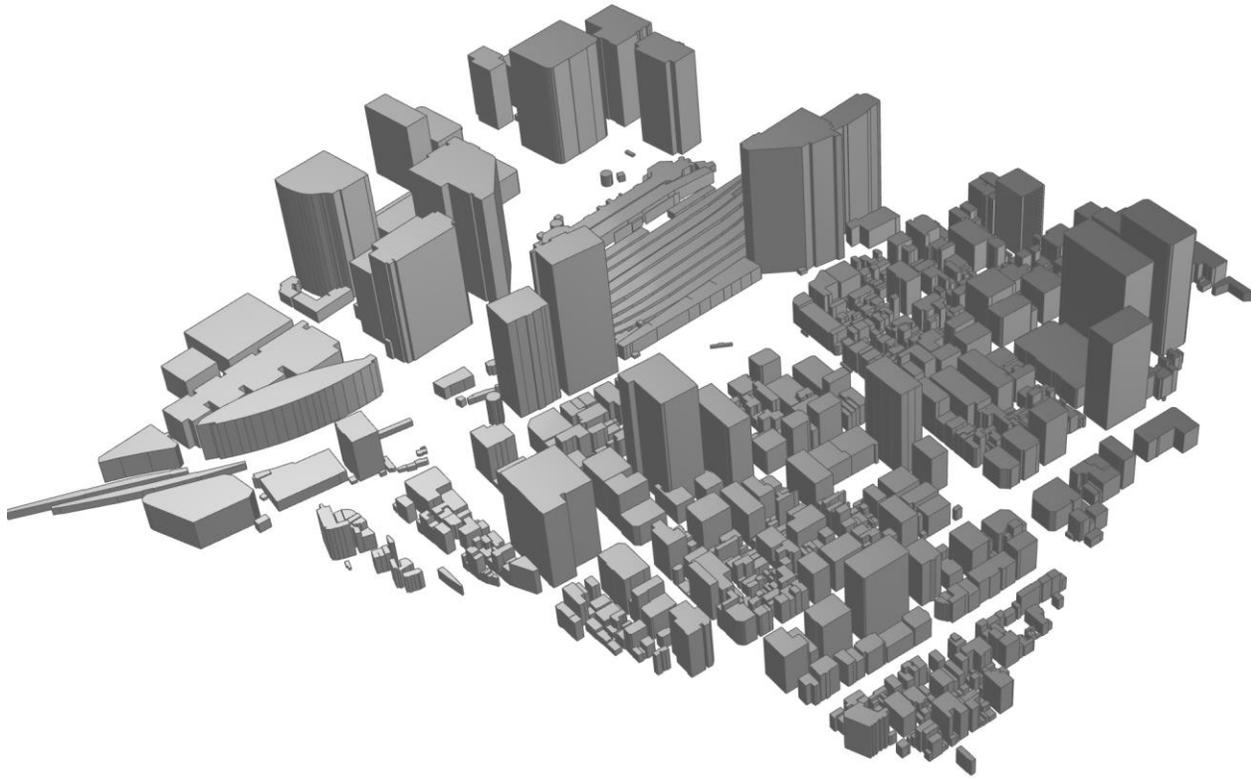
LOD1 のモデル



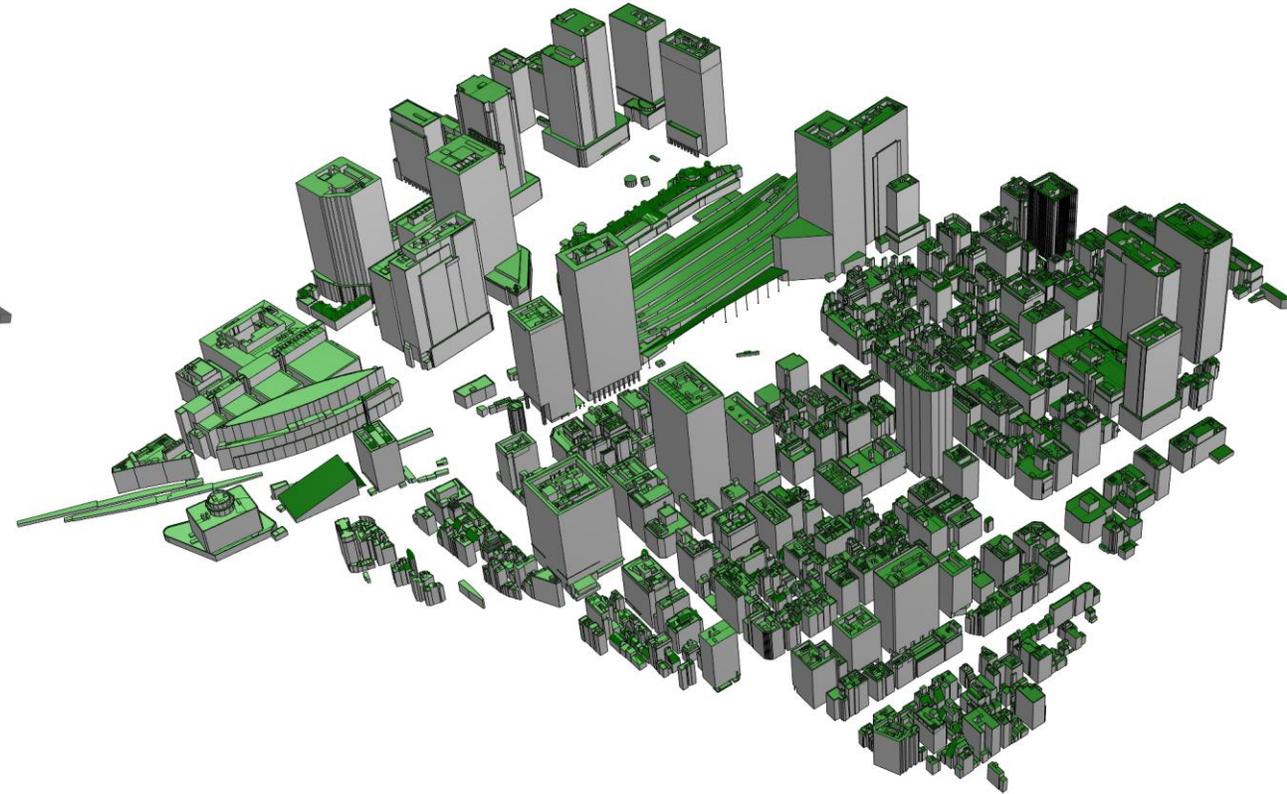
① 周辺建物のモデリング

2) PlateauのCityGMLファイルを使用する

LOD1

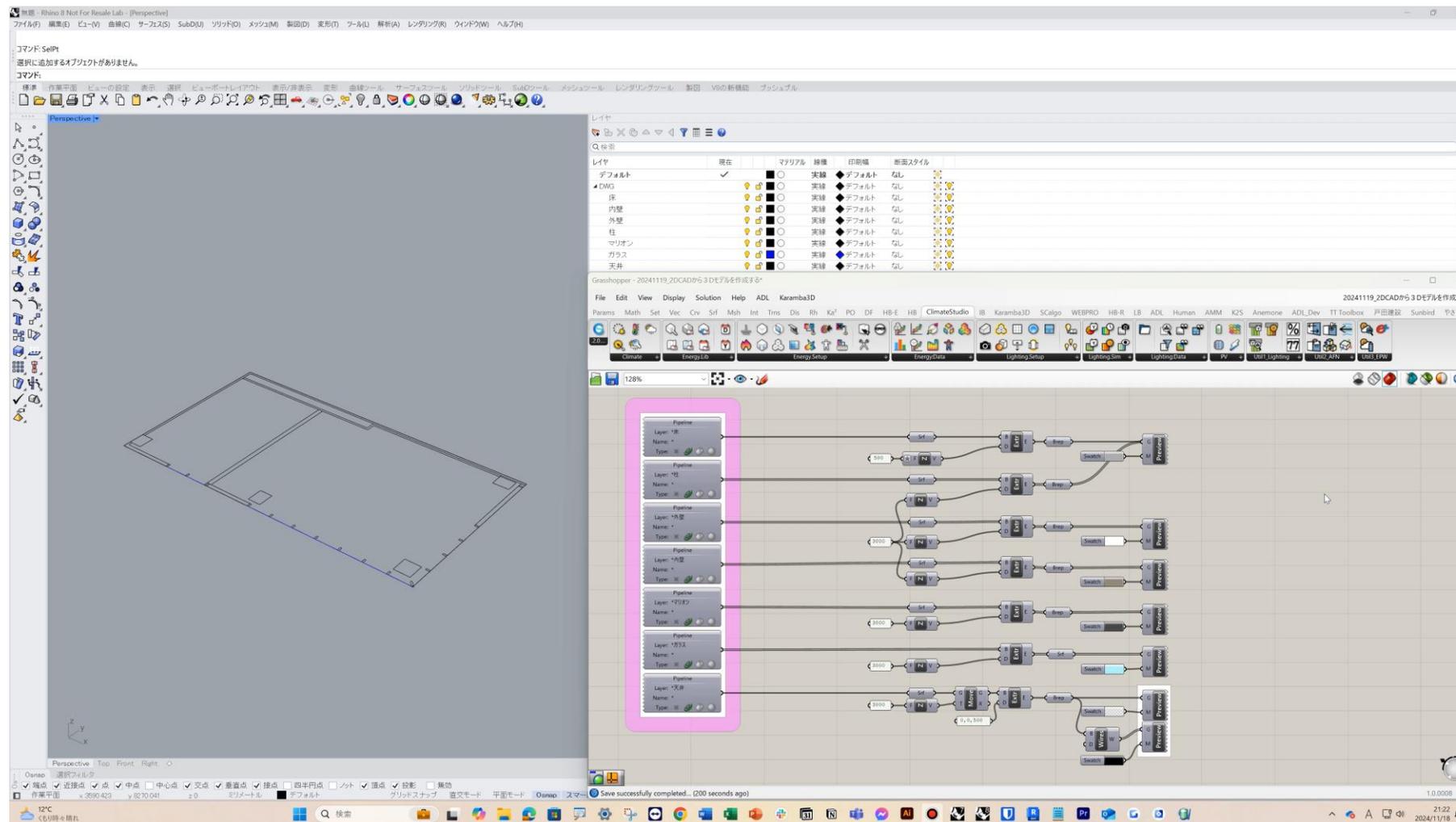


LOD2



モデリングプリセットファイルを利用する

3)Grasshopperでレイヤごとに3Dモデル化するルールを作っておき、自動で3次元モデル化する



Timeline

BIMとデジタル環境設計

プログラミング技術を活用した環境配慮設計：Climate Studioで学ぶ環境配慮設計

Climate Studioと環境設計ツール群について

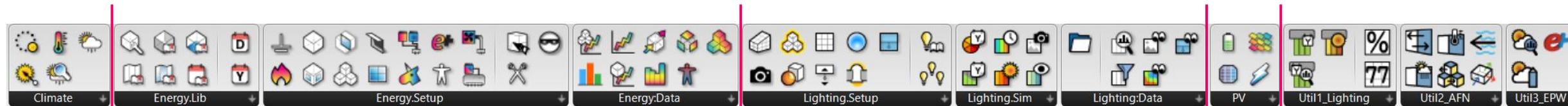
- ① 周辺建物のモデリング [Plateau]
- ② 気象データと空気線図 [ArcClimate4CS] [空気線図] [エンタルピー]
- ③ Sunpath [RayIntersect] [DaylitReflection] [DesignExplorer]
- ④ 年間日射量解析 (敷地分析・日除け効果係数・太陽光パネル)[表示ツール]
- ⑤ 昼光解析:特定日時の照度解析について(形・材料・樹木・照明器具)

- ⑥ 年間照度解析(UDI・sDA・ASE・ブラインドの設定)
- ⑦ 熱負荷計算
- ⑧ 自然換気回路網の可視化 [AFN]
- ⑨ WEBPRO・LCA [WEBPRO]

質疑・ハンズオン講習会について

② 気象データと空気線図

Climate Studio



↑
気象データ

↑
熱負荷計算

↑
昼光シミュレーション

↑
PV

↑
**ADL作成
CS便利ツール**

↑
気象データ確認
気象データ作成ツール

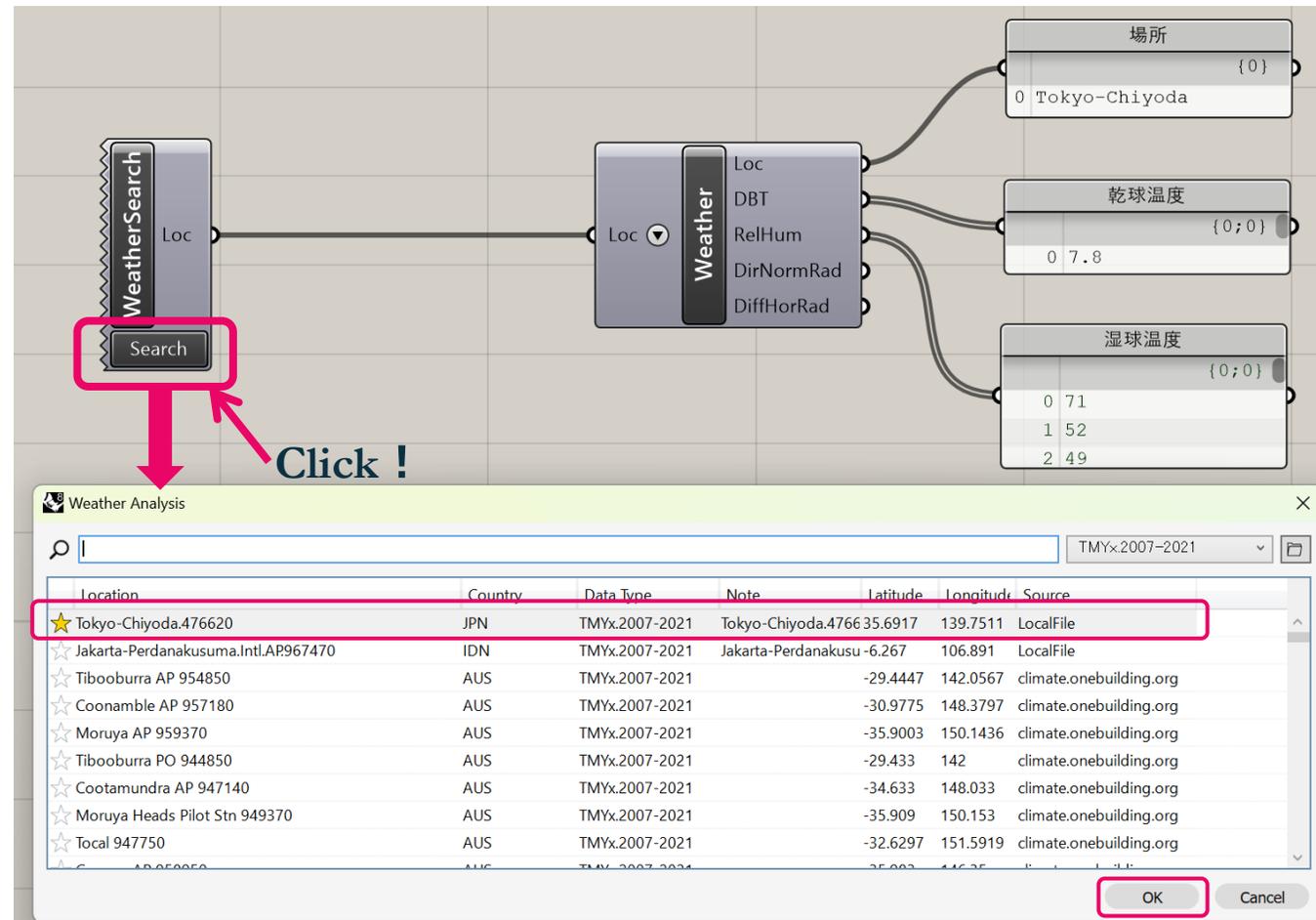
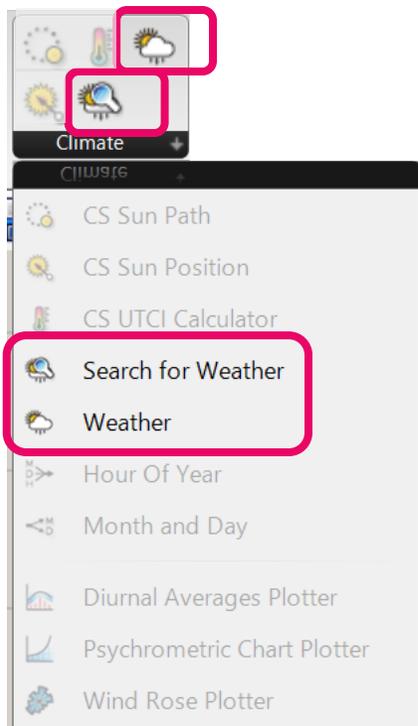
ADLツール



DOY: Day of Year
HOY: Hour of Year
作成ツール

② 気象データと空気線図

1) ClimateStudioの気象データから気象データ(EPWファイル)を取得する



② 気象データと空気線図

2) ArcClimate 設計用気象データからEPWファイルを取得する



ArcClimate4CS

建築設計用気象データ

ピンポイント補正された
建築設計用気象データ(統計値)
をすぐに取得できます

場所を入力

東京都渋谷区

直散分離・夜間放射・3か月ごとの風配図を追加しました(2023.10.18)
過去のお知らせ >

まずは使ってみよう

キーワード等で
検索

検索結果から
地点を選択

気象データを
表示

東京都渋谷区

以下の候補が見つかりました。

日本、東京都渋谷区

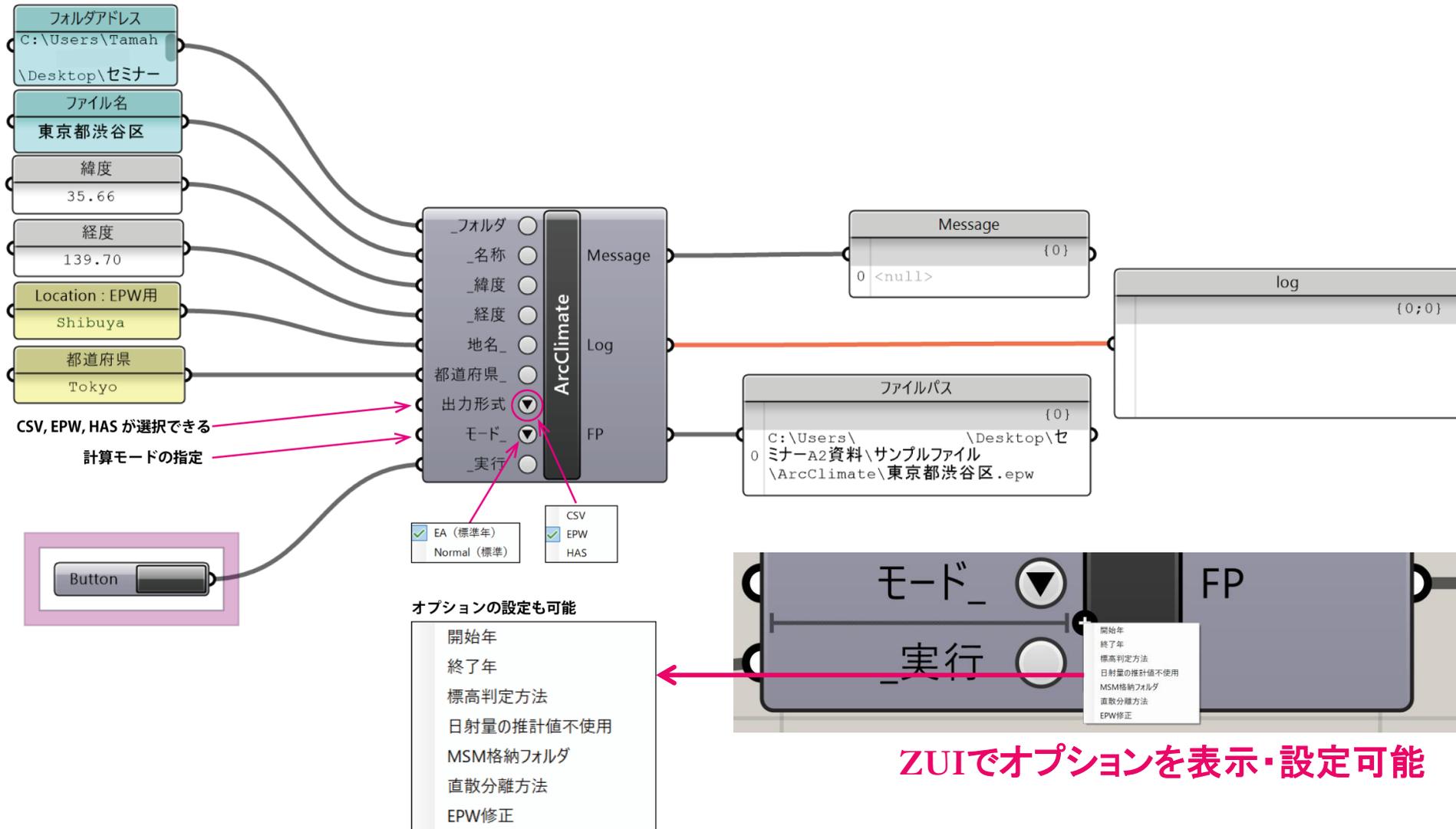
35.6619707, 139.703795

確認

緯度・経度が表示される

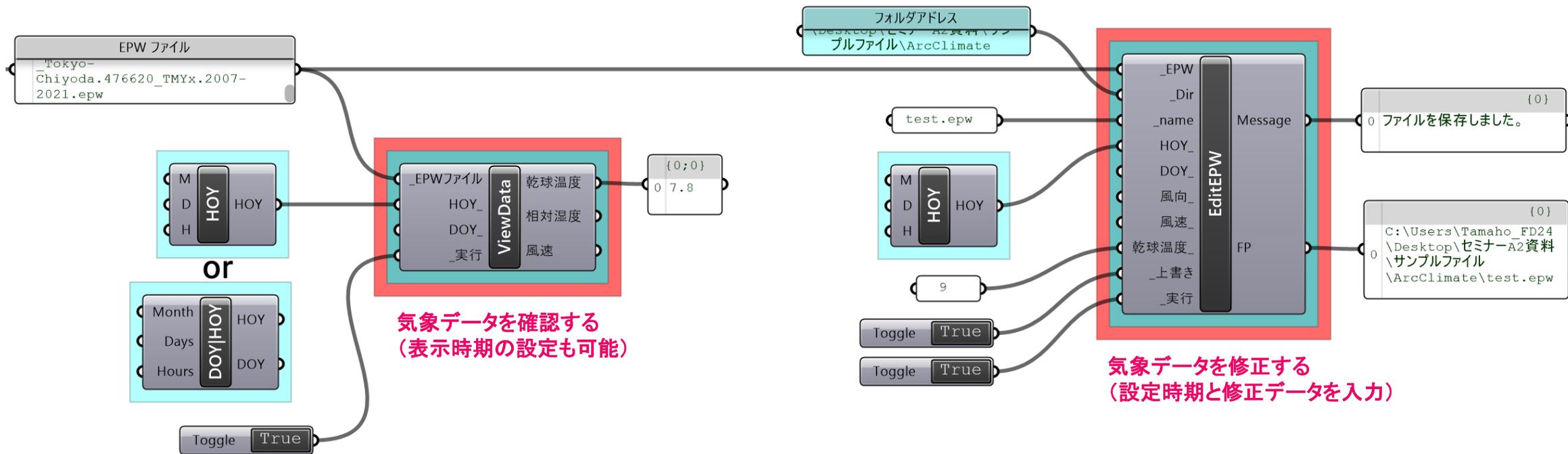
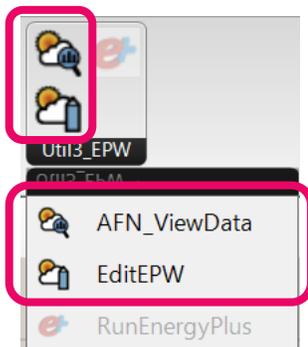
② 気象データと空気線図

2) ArcClimate設計用気象データからEPWファイルを取得する



② 気象データと空気線図

3) 気象データの確認と気象データの作成

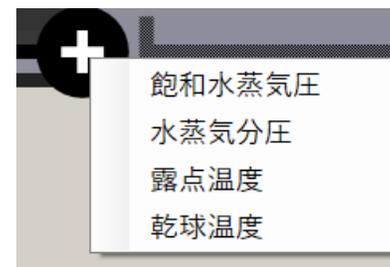


気象データを確認する
(表示時期の設定も可能)

気象データを修正する
(設定時期と修正データを入力)

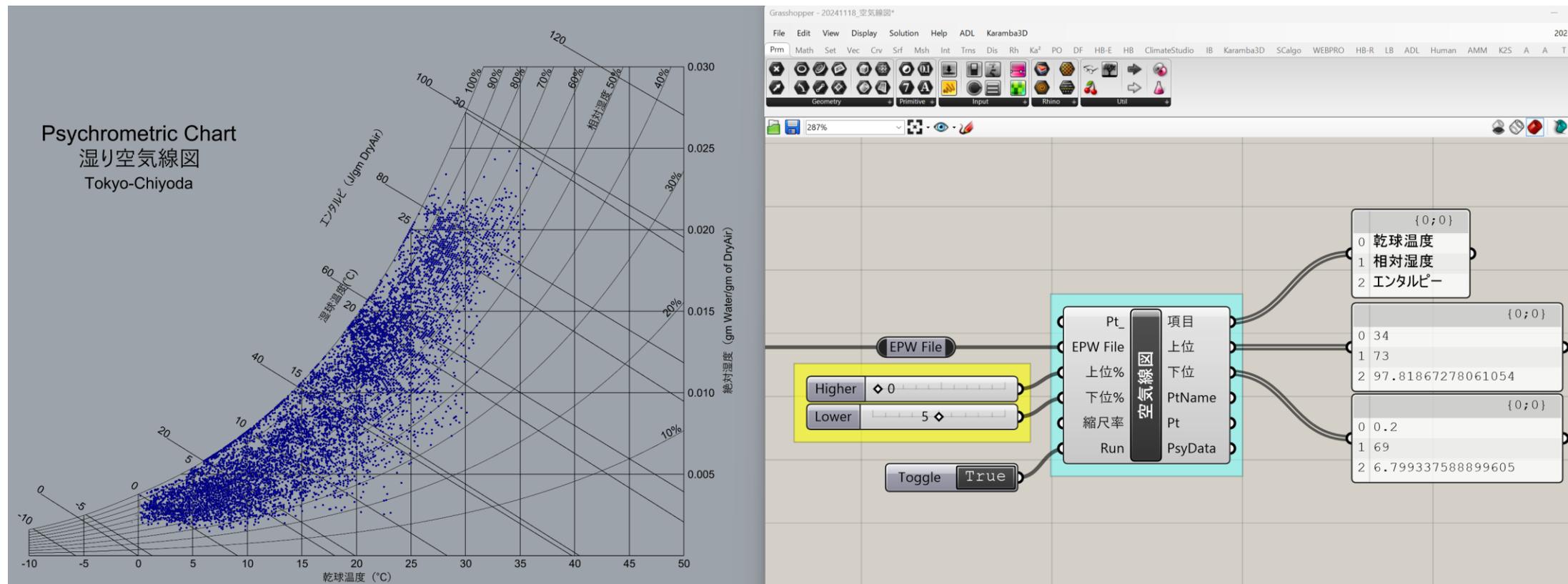
② 気象データと空気線図

4) 空気線図に気象データ(乾球温度、相対湿度)をプロットする



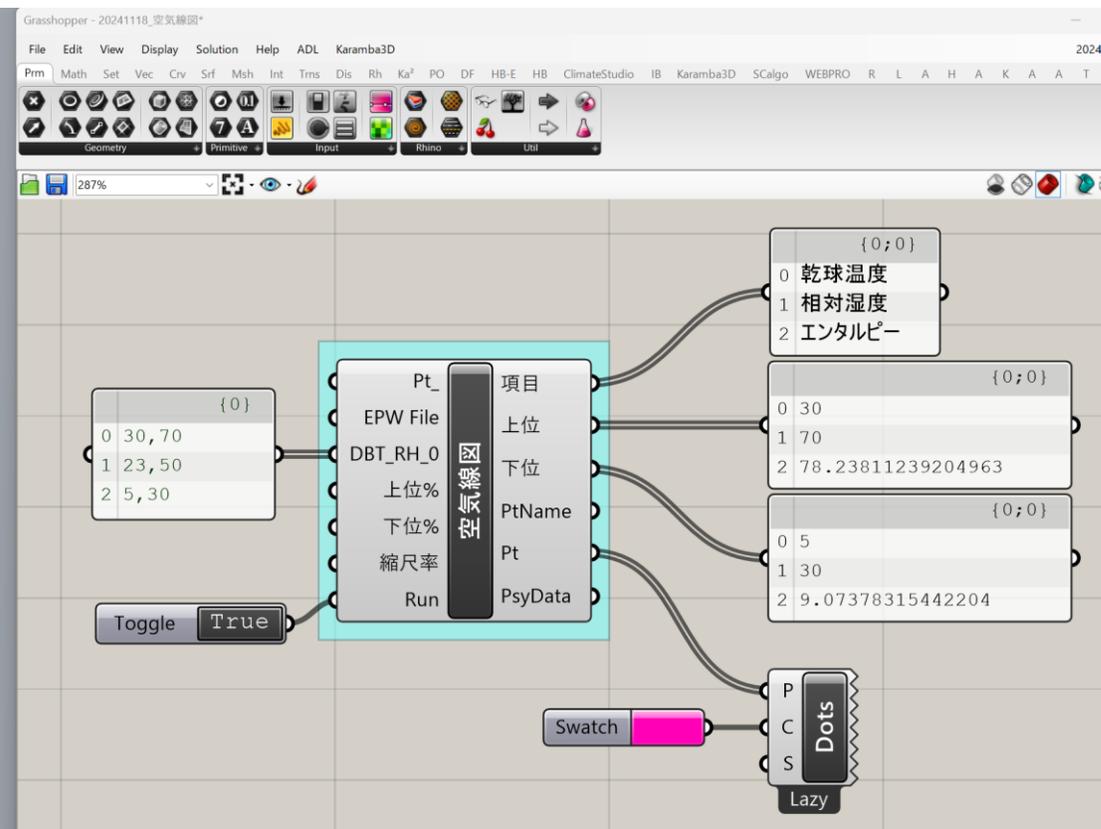
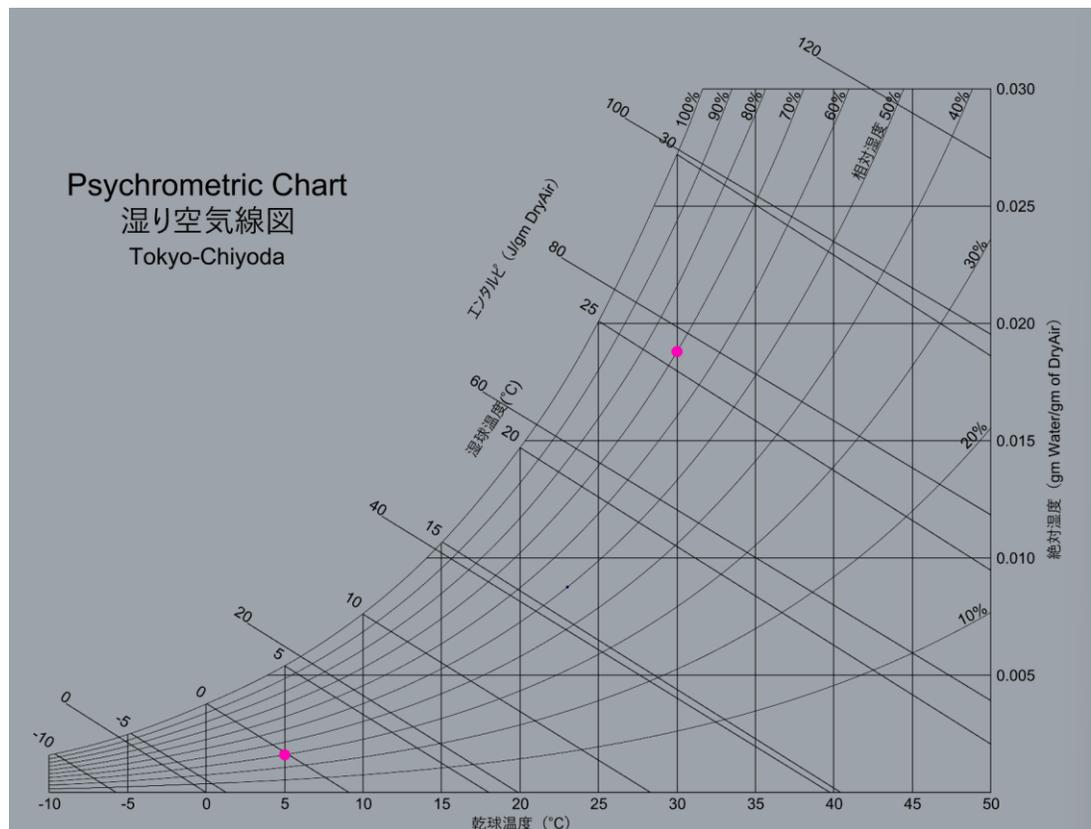
② 気象データと空気線図

4) 空気線図に気象データ(EPWファイル)をプロットする



② 気象データと空気線図

4) 空気線図に気象データ(乾球温度、相対湿度)をプロットする



Timeline

BIMとデジタル環境設計

プログラミング技術を活用した環境配慮設計：Climate Studioで学ぶ環境配慮設計

Climate Studioと環境設計ツール群について

- ① 周辺建物のモデリング [Plateau]
- ② 気象データと空気線図 [ArcClimate4CS] [空気線図] [エンタルピー]
- ③ Sunpath [RayIntersect] [DaylitReflection] [DesignExplorer]
- ④ 年間日射量解析 (敷地分析・日除け効果係数・太陽光パネル)[表示ツール]
- ⑤ 昼光解析:特定日時の照度解析について(形・材料・樹木・照明器具)

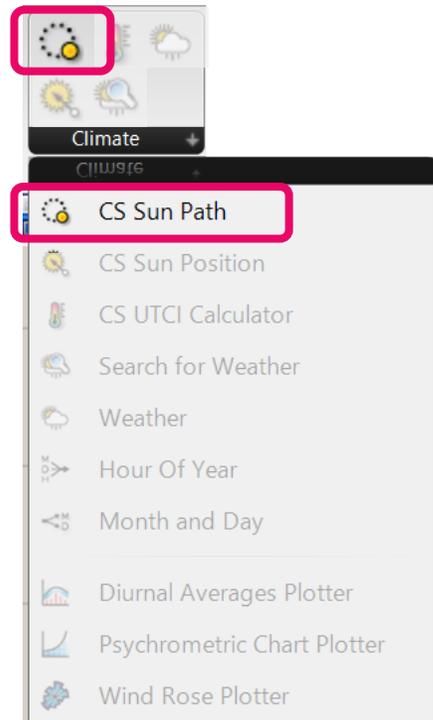
- ⑥ 年間照度解析(UDI・sDA・ASE・ブラインドの設定)
- ⑦ 熱負荷計算
- ⑧ 自然換気回路網の可視化 [AFN]
- ⑨ WEBPRO・LCA [WEBPRO]

質疑・ハンズオン講習会について

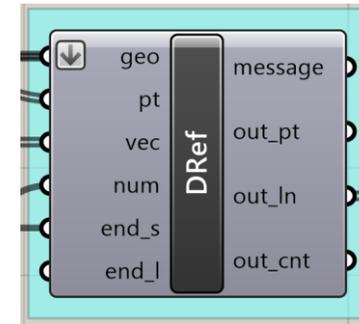
④ 年間日射量解析

Sunpathツールと直射光概算把握ツール

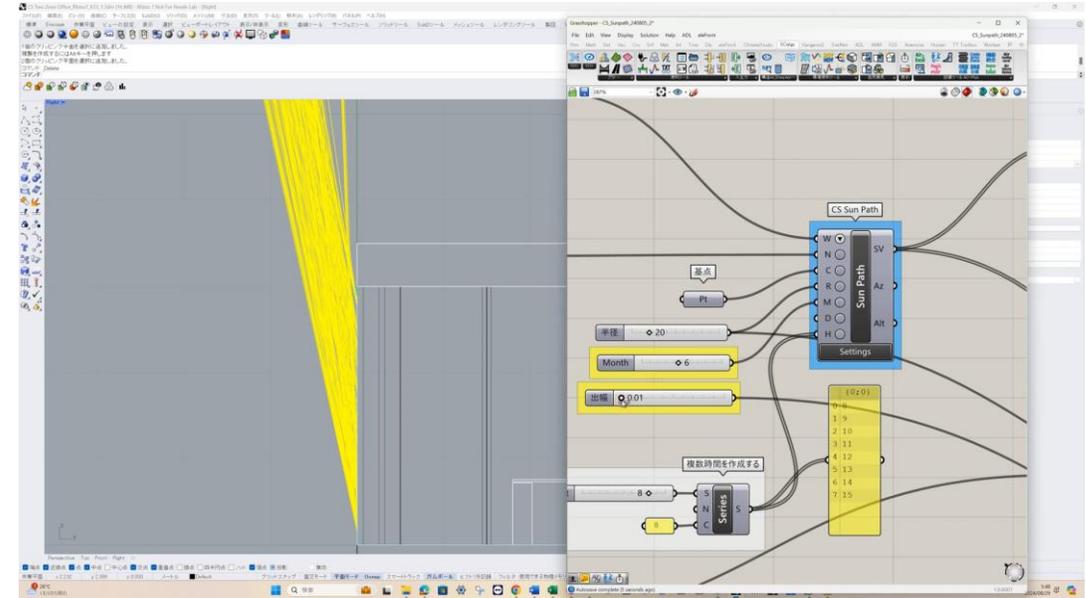
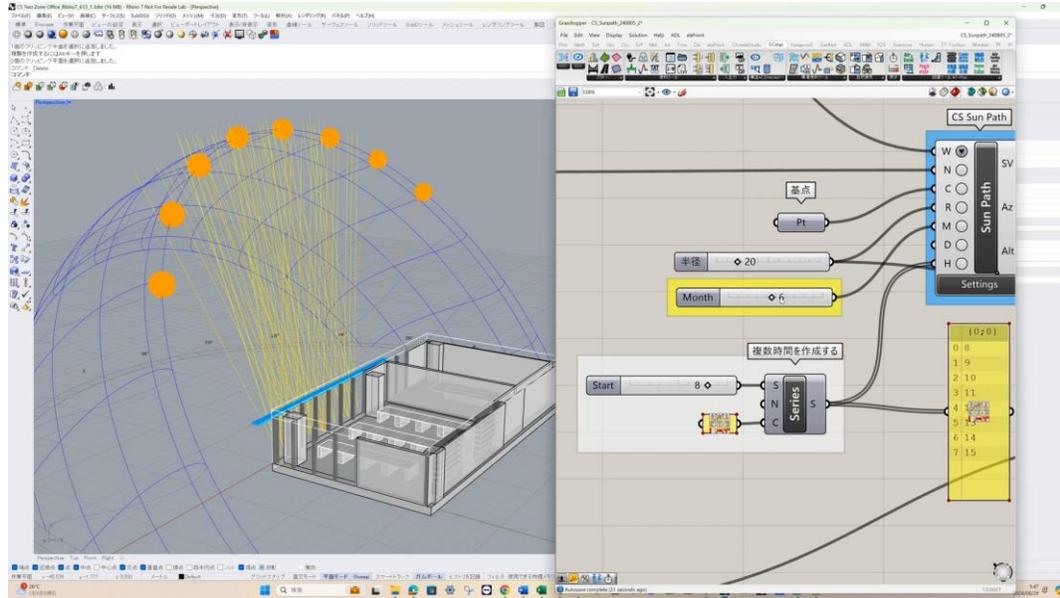
Climate Studio



ADLツール

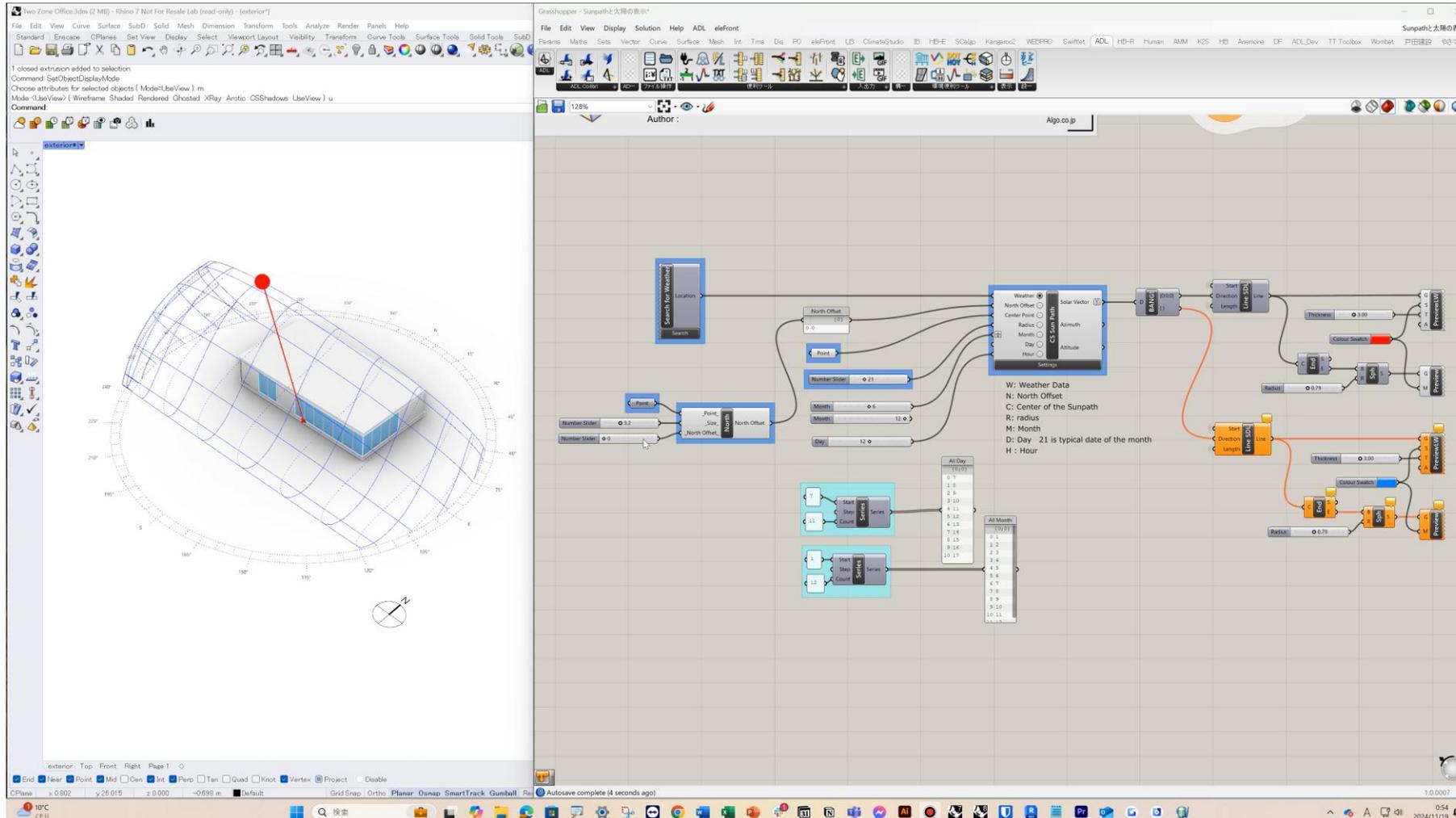


② 気象データと空気線図



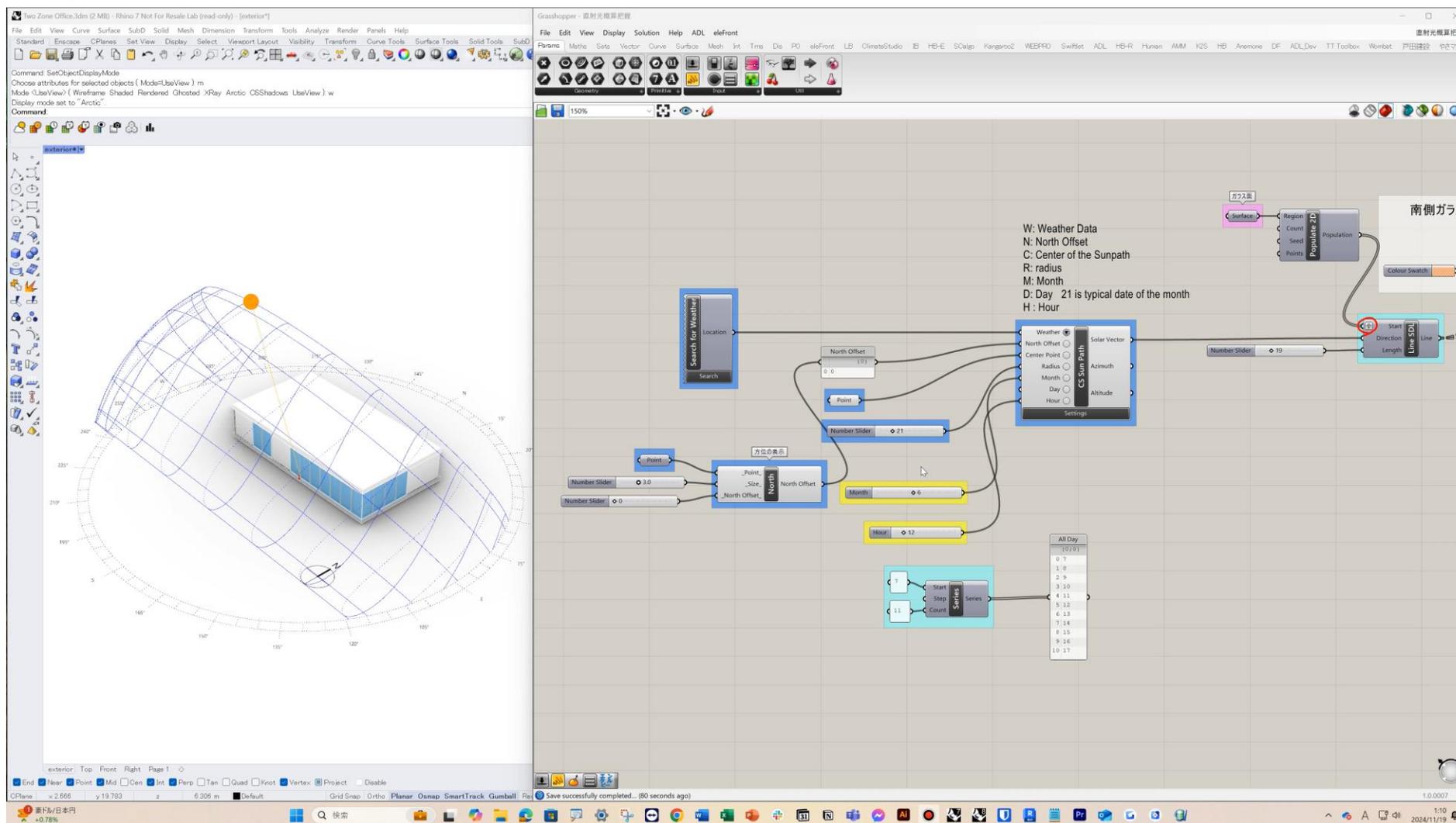
④ 年間日射量解析

Sunpathツール



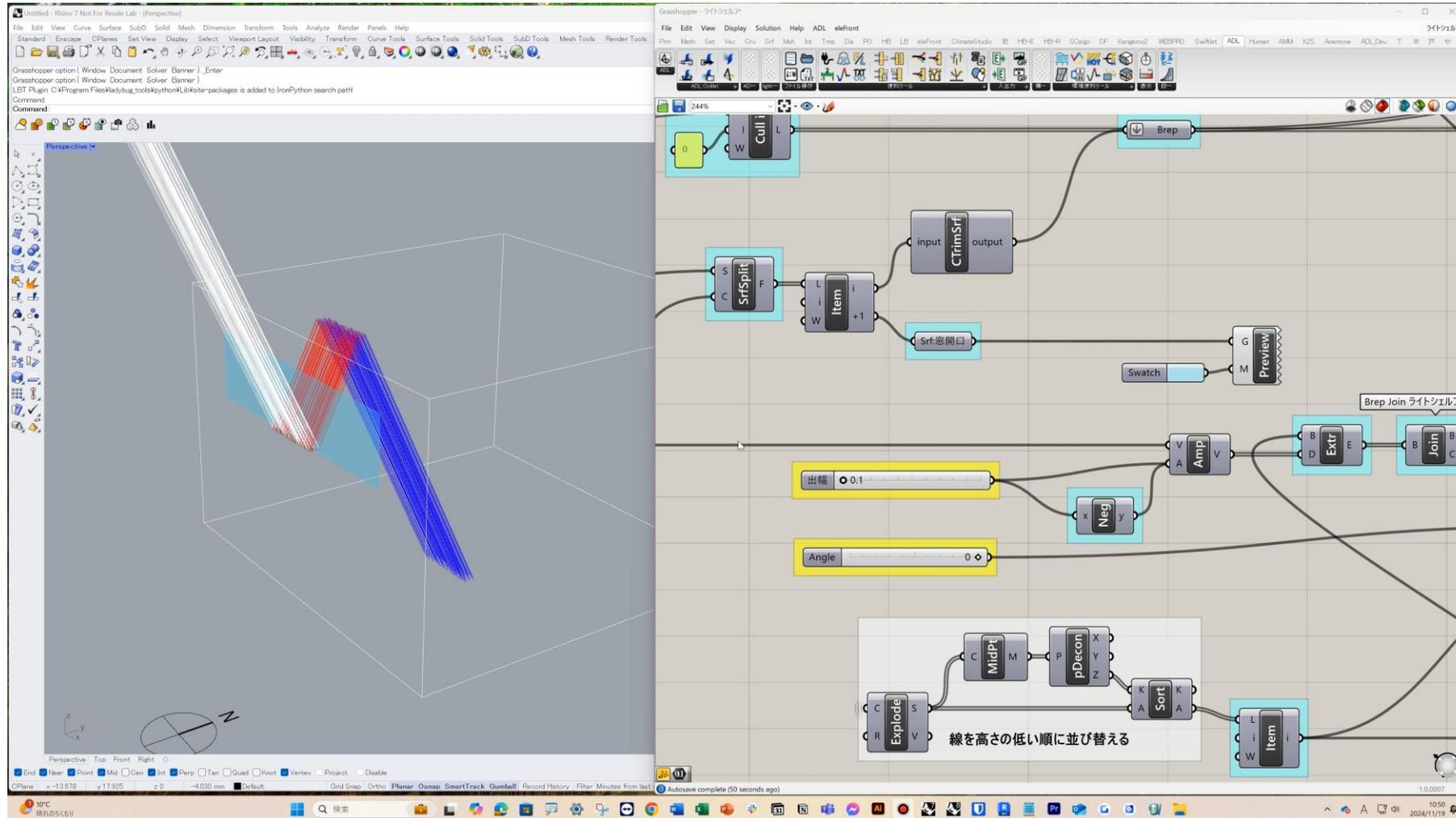
④ 年間日射量解析

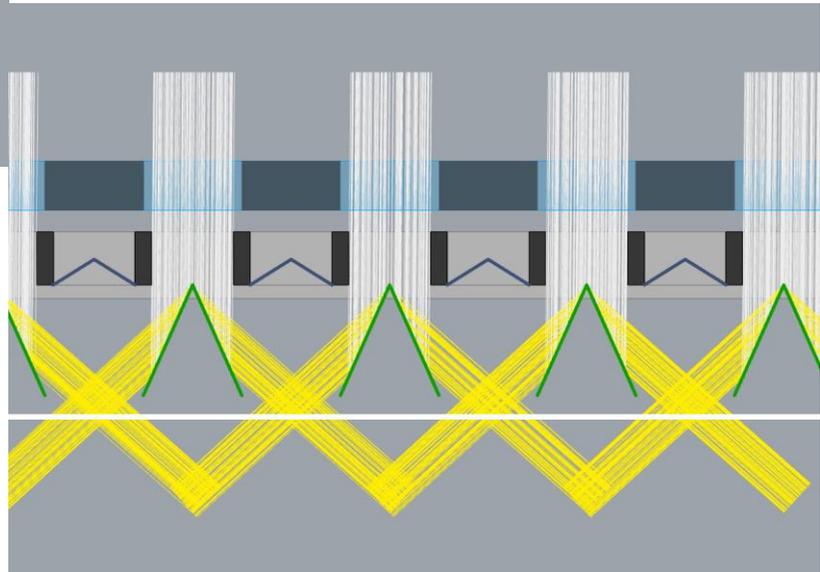
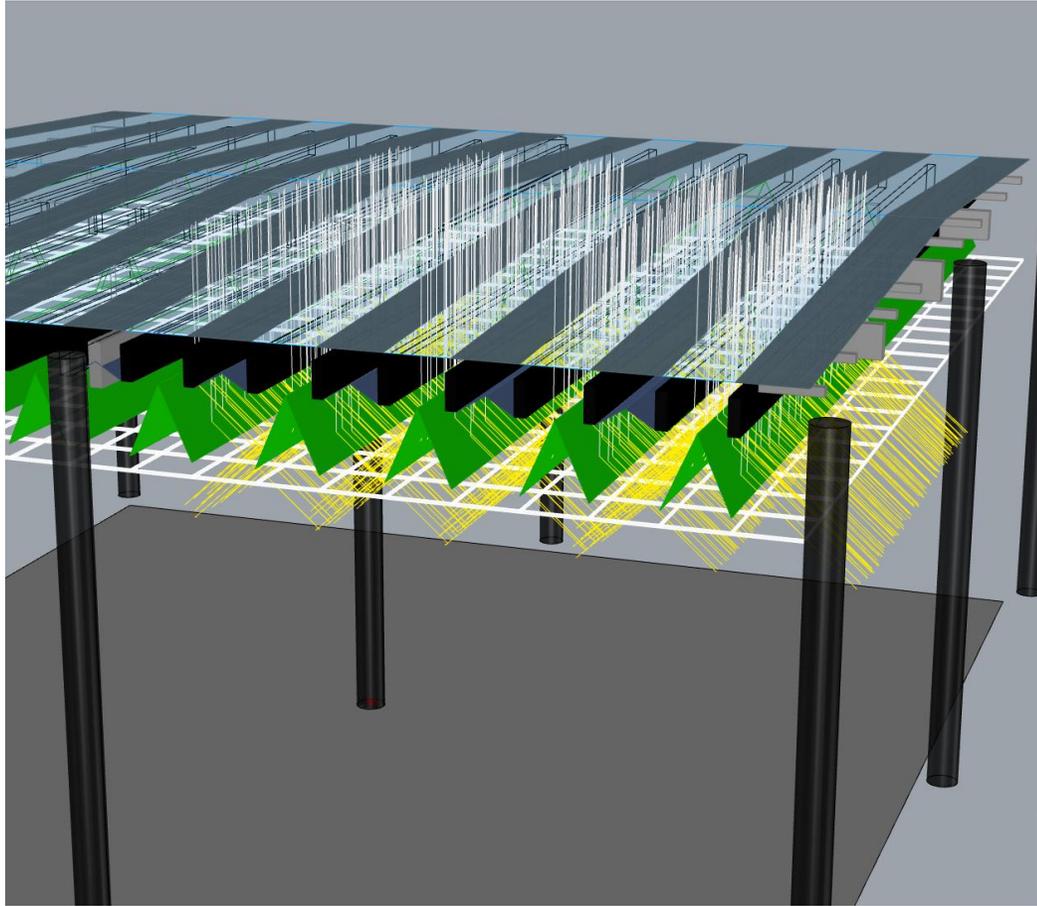
Sunpathツールと直射光概算把握ツール



④ 年間日射量解析

Sunpathツールと直射光概算把握ツール





Timeline

BIMとデジタル環境設計

プログラミング技術を活用した環境配慮設計：Climate Studioで学ぶ環境配慮設計

Climate Studioと環境設計ツール群について

- ① 周辺建物のモデリング [Plateau]
 - ② 気象データと空気線図 [ArcClimate4CS] [空気線図] [エンタルピー]
 - ③ Sunpath [RayIntersect] [DaylitReflection] [DesignExplorer]
 - ④ 年間日射量解析（敷地分析・日除け効果係数・太陽光パネル）**[表示ツール]**
 - ⑤ 昼光解析：特定日時の照度解析について（形・材料・樹木・照明器具）
-
- ⑥ 年間照度解析(UDI・sDA・ASE・ブラインドの設定)
 - ⑦ 熱負荷計算
 - ⑧ 自然換気回路網の可視化 [AFN]
 - ⑨ WEBPRO・LCA [WEBPRO]

質疑・ハンズオン講習会について

④ 年間日射量解析

庇の出幅によるガラス面の日射量の違い

The image displays a Grasshopper workflow for annual solar radiation analysis, showing a 3D model of a building facade and the corresponding script components.

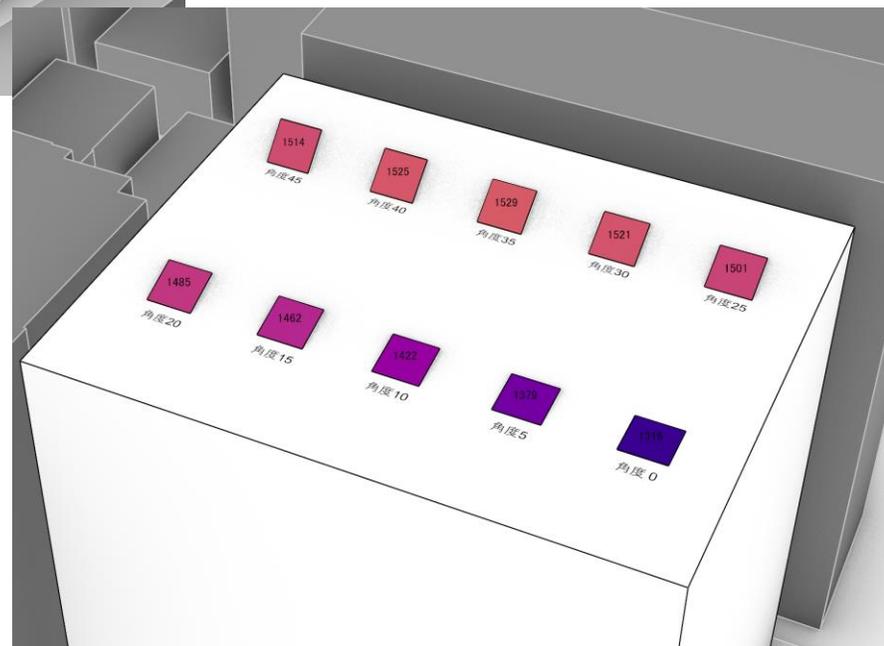
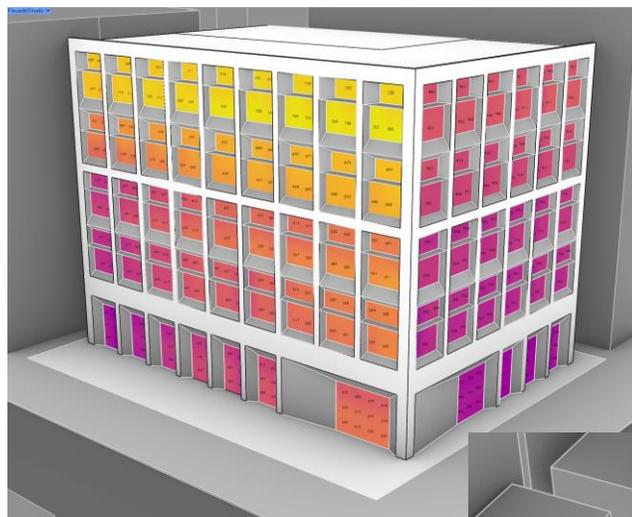
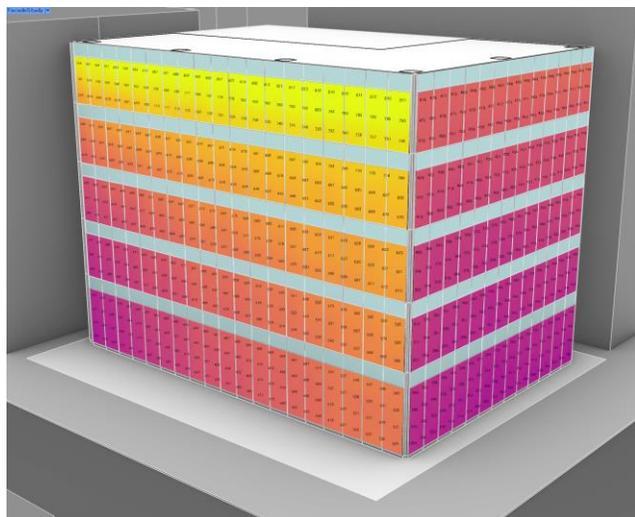
The 3D model shows a building facade with a glass wall. The text on the model indicates the annual solar radiation: 年間日射量: 987.54kWh/m²-yr and the shading effect without overhangs: 庇なしとの日よけ効果: 0.99%.

The Grasshopper script is divided into four main sections:

- マテリアルの登録 (Material Registration):** This section registers materials for the scene. It uses 'Material Select' and 'Data' components to define materials, which are then assigned to 'SceneLayer' components.
- 庇の登録 (Overhang Registration):** This section registers the overhang geometry. It uses 'Extrude' and 'Item' components to define the overhang, and a 'Preview' component to visualize it.
- 計測面の登録 (Measurement Surface Registration):** This section registers the measurement surface. It uses 'Grid' and 'Display' components to define the surface, with a 'South_Offset' component to adjust the grid position.
- 方位の設定 (Orientation Setting):** This section sets the orientation of the measurement surface. It uses 'North' and 'Size' components to define the orientation and size of the surface.

The script also includes components for 'DaylightModel', 'RadMap', and 'Run' (highlighted in green), which are used to calculate and visualize the solar radiation results.

⑥ 年間昼光解析



Timeline

BIMとデジタル環境設計

プログラミング技術を活用した環境配慮設計：Climate Studioで学ぶ環境配慮設計

Climate Studioと環境設計ツール群について

- ① 周辺建物のモデリング [Plateau]
 - ② 気象データと空気線図 [ArcClimate4CS] [空気線図] [エンタルピー]
 - ③ Sunpath [RayIntersect] [DaylitReflection] [DesignExplorer]
 - ④ 年間日射量解析 (敷地分析・日除け効果係数・太陽光パネル)[表示ツール]
 - ⑤ 昼光解析: 特定日時の照度解析について(形・材料・樹木・照明器具)
-
- ⑥ 年間照度解析(UDI・sDA・ASE・ブラインドの設定)
 - ⑦ 熱負荷計算
 - ⑧ 自然換気回路網の可視化 [AFN]
 - ⑨ WEBPRO・LCA [WEBPRO]

質疑・ハンズオン講習会について

⑤ 昼光解析

特定日時の照度解析

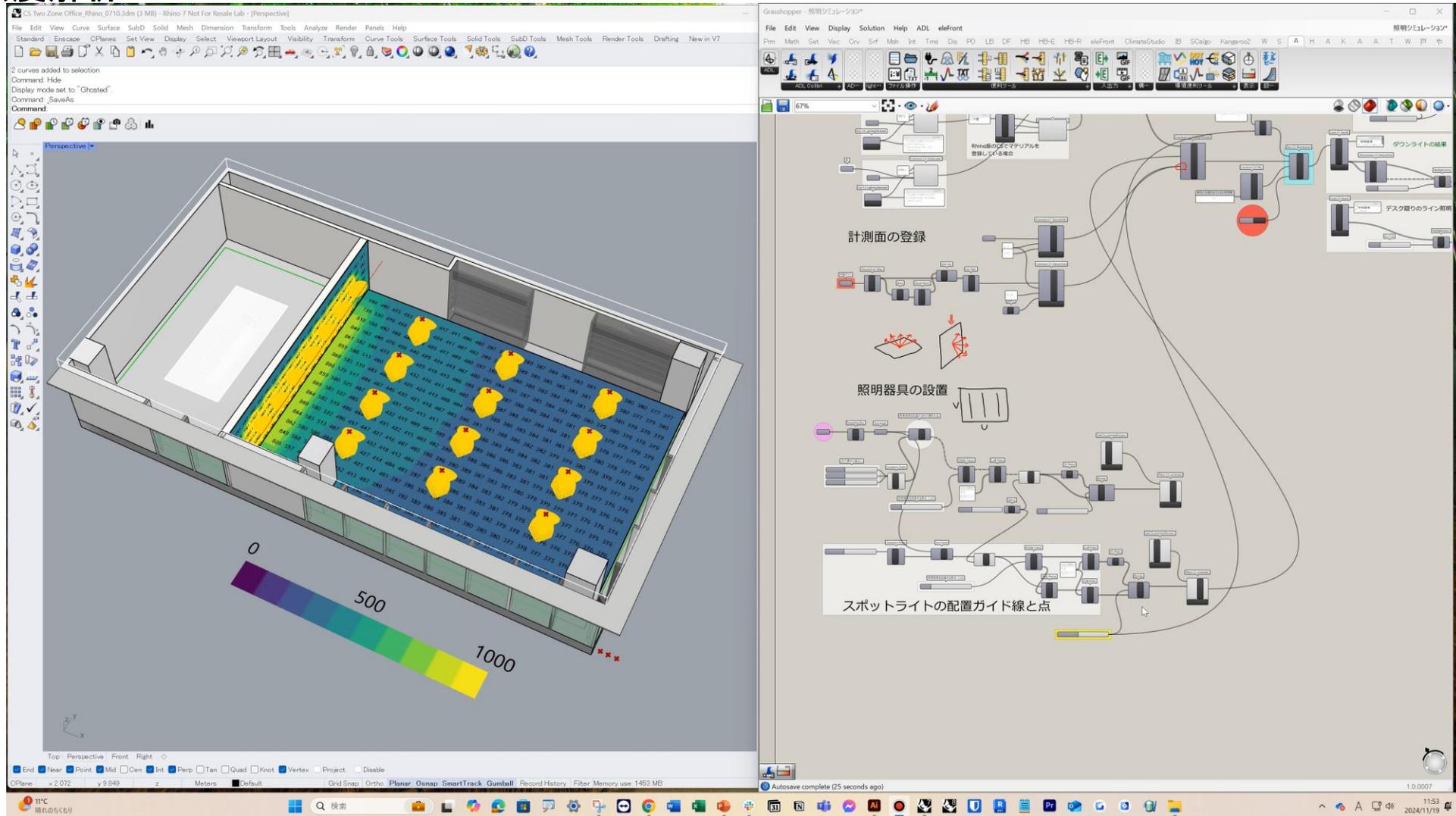
The image displays a workflow for lighting analysis in a BIM environment. On the left, the Rhino 7 interface shows a 3D perspective view of a room with a color-coded heatmap overlaid on the floor. A data table below the heatmap lists numerical values for each grid cell. A color scale legend at the bottom indicates values from 0 (blue) to 3000 (red). The table data is as follows:

189	192	177	151	153	360	367	366	355	389	414	455	472	452	561	498	580	541	596	557	572	637	658	659	696	701	665	691	646	622
182	241	212	170	161	349	370	382	377	442	446	449	440	491	511	571	554	585	616	668	643	678	680	691	786	730	691	747	698	656
284	217	284	167	170	376	386	388	421	448	452	479	465	588	529	574	589	658	681	690	745	751	782	791	889	814	873	790	814	785
250	227	222	195	197	483	379	377	423	464	476	536	535	571	586	648	684	634	745	736	734	782	844	873	985	899	1008	981	868	862
256	257	242	234	255	412	393	411	469	473	487	544	547	680	626	684	653	787	782	881	943	888	914	929	1002	1323	1332	1347	1193	1087
390	319	278	384	390	424	425	458	463	524	561	614	620	665	784	746	766	775	859	893	914	888	1078	1070	1101	1313	1296	1309	1485	22476
334	327	328	317	289	440	473	470	484	563	580	641	684	752	780	789	863	881	1000	1026	1008	1084	1147	1233	1253	1316	1512	1568	1704	22553
389	384	377	395	359	446	493	588	551	585	628	683	748	849	865	985	979	1064	1004	1107	1178	1218	1277	1345	1362	1538	1461	1870	1982	2361
460	430	462	470	415	473	499	529	534	683	749	778	810	985	953	1079	1028	1173	1221	1263	1391	1341	1372	1517	1523	1643	1824	1991	2201	23327
525	587	553	539	581	474	522	584	687	740	750	891	950	1016	1127	1166	1215	1258	1286	1389	1460	1516	1528	1598	1688	1833	1871	2256	2479	23416
618	658	674	638	612	586	541	560	640	751	984	957	1113	1169	1293	1414	1397	1477	1516	1527	1575	1668	1699	1812	1817	1987	2181	2270	2398	23601
728	813	793	746	671	496	581	580	712	873	1011	1209	1168	1360	1497	1501	1606	1870	1747	1897	1862	1915	1967	1955	2309	2088	2242	2405	2982	23898
687	941	943	923	984	484	584	590	739	858	1083	1283	1405	1527	1654	1718	1818	1736	1840	2084	2031	2028	2162	2192	2186	2267	2381	2340	2844	23835
998	1078	1091	1109	1076	453	553	664	710	989	1162	1446	1646	1739	1862	1980	2041	2149	2194	2214	2167	2297	2289	2351	2302	2443	2508	2893	2863	23847
1259	1293	1305	1313	1297	386	478	559	780	921	1242	1631	1864	2126	2219	2268	2248	2351	2419	2381	2484	2521	2680	2590	2860	2994	2973	2893	2746	3881
1900	1918	1864	1946	1906	380	481	580	695	786	1263	2084	2371	3400	3463	2574	3956	2714	2883	2802	2895	2857	2880	2879	2931	2886	2863	2710	2914	2873
3122	25174	25222	24218	1871	382	354	397	415	415	2638	26256	26441	26201	26384	26279	26228	26376	26287	2528	26369	26413	3179	26392	26317	2996	2887			2887
5414	2344	23441	25863	2348	332	385	295	277	277	2687	26831	26752	26847	26882	26878	26879	26879	26879	26879	26879	26879	26879	26879	26879	26879	26879	26879	26879	26879

On the right, the Grasshopper script titled "ADL_GH_特定日時の日射量解析" (ADL_GH Specific Time of Day Radiation Analysis) is shown. It features a "Gate" input, a "Stream Filter" with 6 outputs, and a "Colour Switch" connected to a "Custom Preview" component. The script also includes a "Materialの登" (Material List) section with "Get CS LightingMaterial" components and "Material Select" nodes. A "Switch" component is also visible at the top right of the script area.

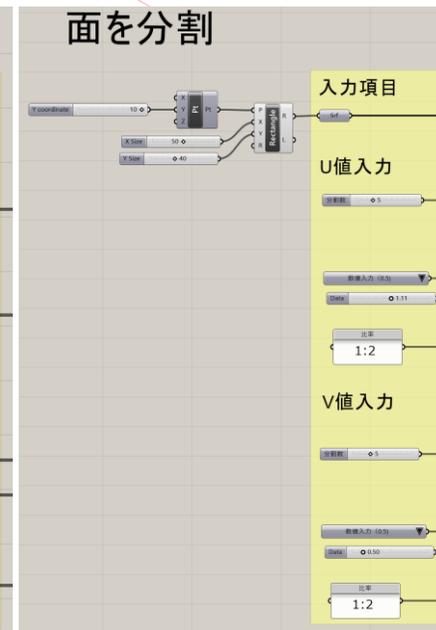
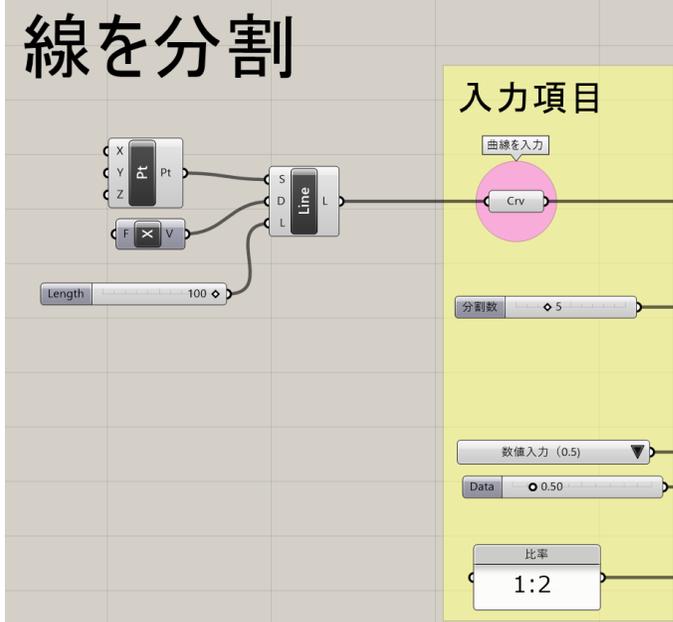
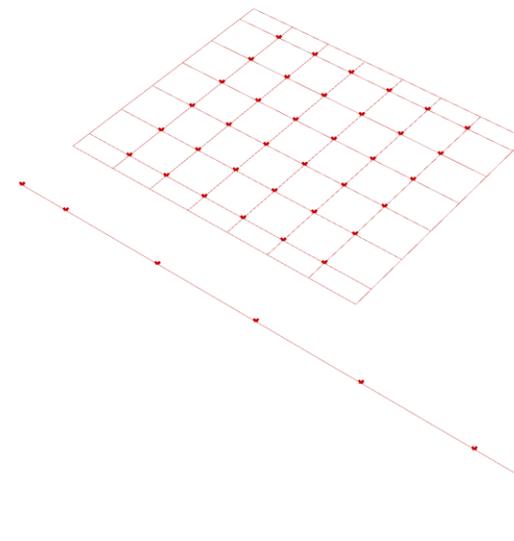
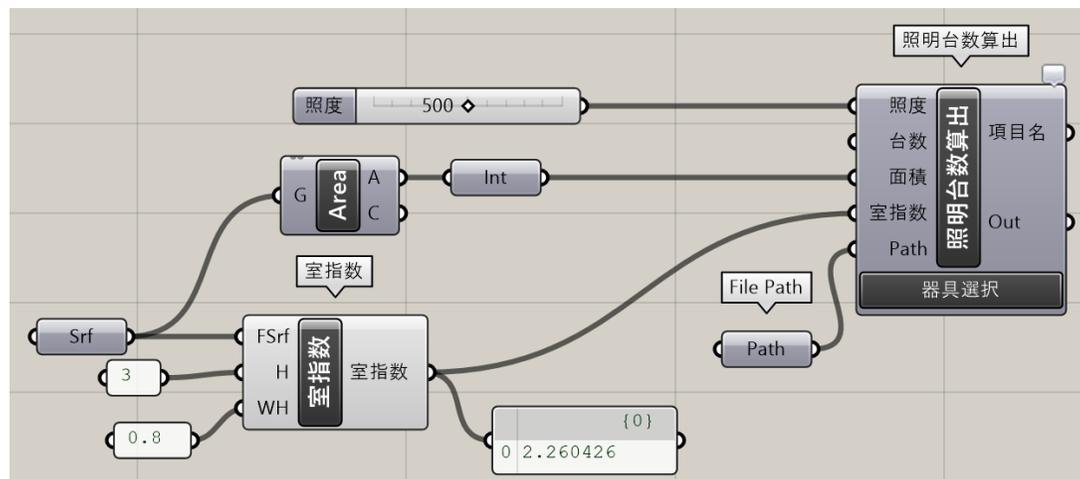
⑤ 昼光解析

特定日時の照度解析



⑤ 昼光解析

照明便利ツール



Timeline

BIMとデジタル環境設計

プログラミング技術を活用した環境配慮設計：Climate Studioで学ぶ環境配慮設計

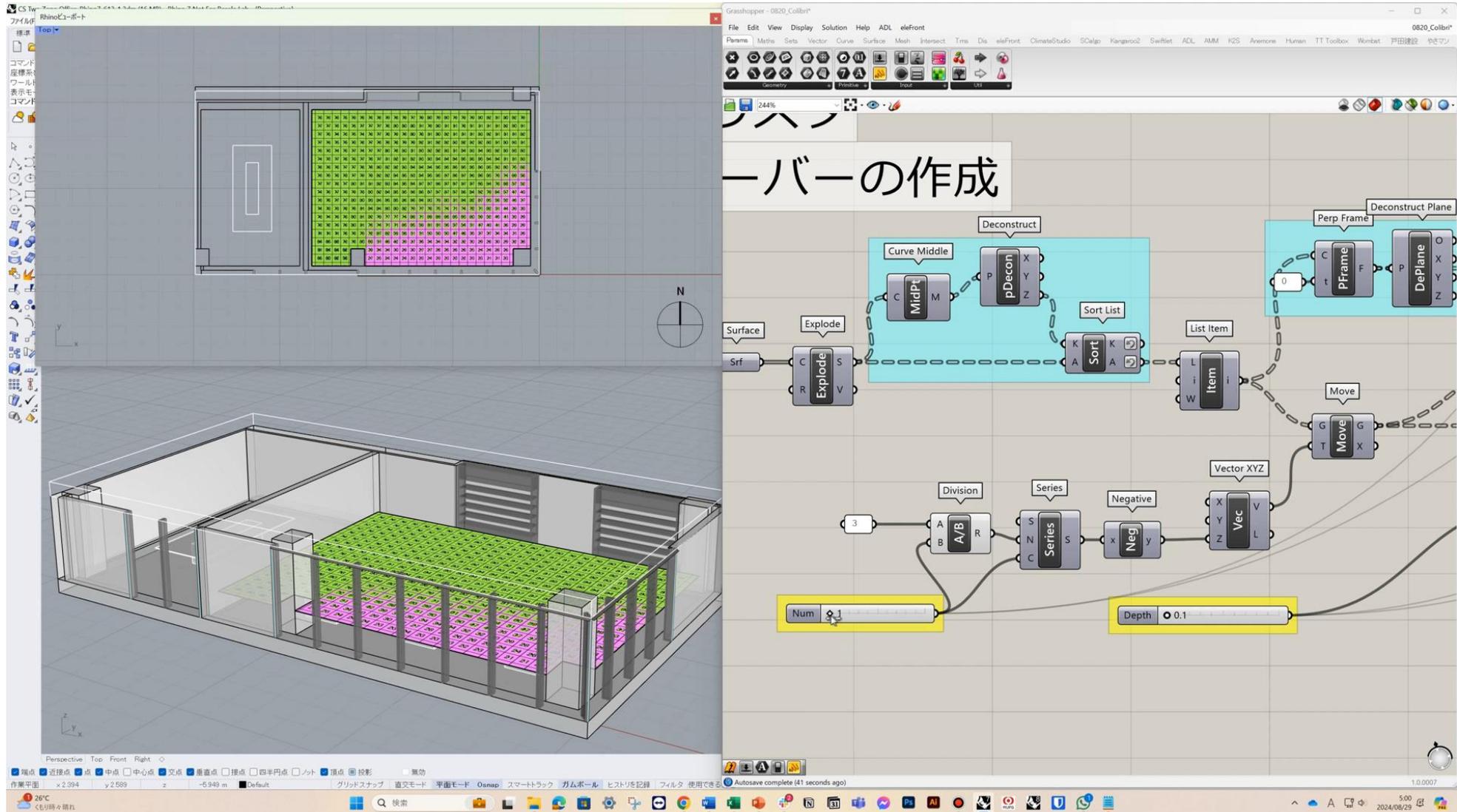
Climate Studioと環境設計ツール群について

- ① 周辺建物のモデリング [Plateau]
- ② 気象データと空気線図 [ArcClimate4CS] [空気線図] [エンタルピー]
- ③ Sunpath [RayIntersect] [DaylitReflection] [DesignExplorer]
- ④ 年間日射量解析 (敷地分析・日除け効果係数・太陽光パネル)[表示ツール]
- ⑤ 昼光解析: 特定日時の照度解析について(形・材料・樹木・照明器具)

- ⑥ 年間照度解析(UDI・sDA・ASE・ブラインドの設定)
- ⑦ 熱負荷計算
- ⑧ 自然換気回路網の可視化 [AFN]
- ⑨ WEBPRO・LCA [WEBPRO]

質疑・ハンズオン講習会について

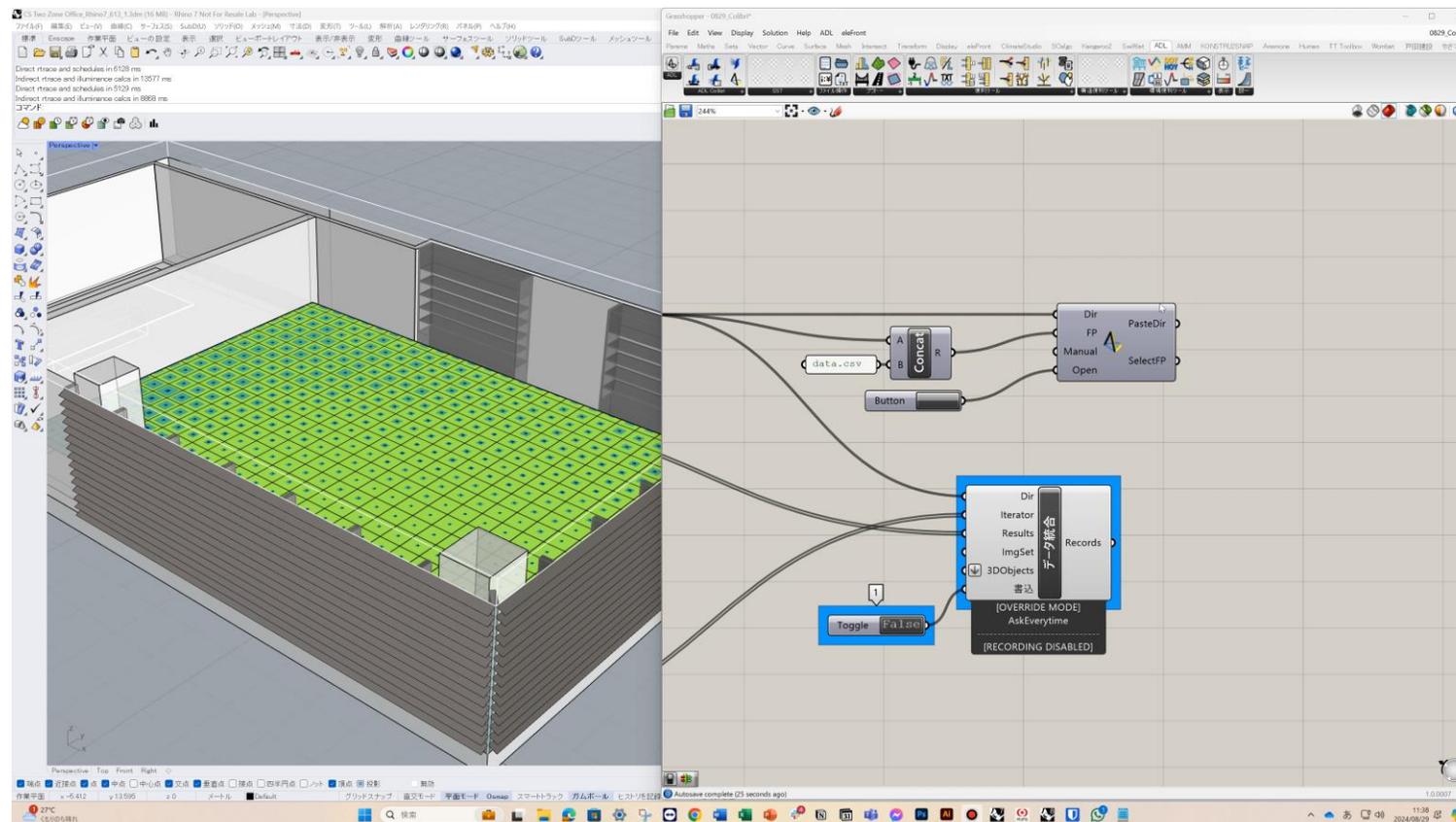
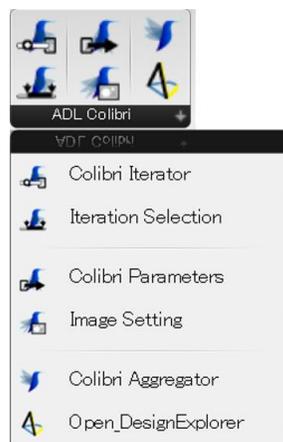
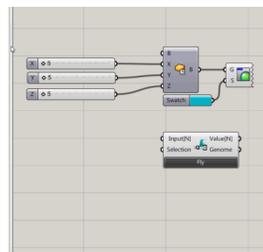
④ 年間日射量解析



⑥ 年間昼光解析

パラメトリックスタディ 支援ツール ADL EXPLORER (DsignExplorerの改良・オフライン版)

数百・数千の解析結果から
デザイン形状や設計条件を決定していく



Timeline

BIMとデジタル環境設計

プログラミング技術を活用した環境配慮設計：Climate Studioで学ぶ環境配慮設計

Climate Studioと環境設計ツール群について

- ① 周辺建物のモデリング [Plateau]
- ② 気象データと空気線図 [ArcClimate4CS] [空気線図] [エンタルピー]
- ③ Sunpath [RayIntersect] [DaylitReflection] [DesignExplorer]
- ④ 年間日射量解析 (敷地分析・日除け効果係数・太陽光パネル) [表示ツール]
- ⑤ 昼光解析: 特定日時の照度解析について (形・材料・樹木・照明器具)

- ⑥ 年間照度解析 (UDI・sDA・ASE・ブラインドの設定)
- ⑦ 熱負荷計算
- ⑧ 自然換気回路網の可視化 [AFN]
- ⑨ WEBPRO・LCA [WEBPRO]

質疑・ハンズオン講習会について

⑦熱負荷計算

```

    "Constructions": {
      "RoofConstruction": "UVal_0.2_Light",
      "RoofConstruction": "UVal_0.2_Light"
    }
  }

  "Constructions": {
    "RoofConstruction": "UVal_0.2_Light",
    "RoofConstruction": "UVal_0.4_Light",
    "SlabConstruction": "Slab_Light",
    "PartitionConstruction": "Partition_Light",
    "ExternalFloorConstruction": "UVal_0.4_Light",
    "GroundSlabConstruction": "UVal_0.4_Light",
    "GroundWallConstruction": "UVal_0.4_Light",
    "InternalMassConstruction": "defaultConstruction",
    "InternalMassRoom": false,
    "InternalMassExposedAreaPerArea": 0.0,
    "RoofInAdiabatic": false,
    "RoofInAdiabatic": false,
    "PartitionInAdiabatic": false,
    "Name": "No name",
    "Category": "No category",
    "Comment": "No comments",
    "Comment": "No comments"
  }
  
```

Zone (Relative Humidity, Relative Humidity, T-Ext, T-MRT, T-Air, T-Operative)

Energy Balance (Losses [kWh] Gains)

EU1: 0.282.338659

CO2: 0.83.568136

```

    "HeatBalanceMethod": "ConductionTransferFunction",
    "SurfaceTemperatureUpperLimit": 200.0,
    "MinimumSurfaceConvectionHeatTransferCoefficient": 0.1,
    "MaximumSurfaceConvectionHeatTransferCoefficient": 1000.0,
    "Scheme": "FullyImplicitFirstOrder",
    "SpaceDiscretisationConstant": 3.0,
    "RelaxationFactor": 1.0,
    "InsideFaceSurfaceTemperatureConvergenceCriteria": 0.002,
    "Timestep": 6,
    "ShadingCalculationMethod": "PixelCounting",
    "SolarDistribution": "FullExteriosc",
    "SolarPRG": 20,
    "CALCRESOL": 15000,
    "PolygonClippingAlgorithm": "OutherlandHodgman",
    "SkyDiffuseModelingAlgorithm": "simpleSkyDiffuseModeling",
    "PixelCounterResolution": 512,
    "TerrainType": 1,
    "WindSensorHeightAboveGround": 10.0,
    "AirTemperatureSensorHeightAboveGround": 1.5,
    "PitchAngle": 3.0,
    "StartMonth": 1,
    "StartDay": 1,
    "EndMonth": 12,
    "EndDay": 31,
    "GroundTemperature": "18.18.18.18.18.18.18.18.18.18.18.18",
    "GroundReflectance": "0.2,0.2,0.2,0.2,0.2,0.2,0.2,0.2,0.2,0.2,0.2,0.2",
    "AirflowMode": 0,
    "AirflowNetworkByArrayWindDirections":
  
```

⑦ 熱負荷計算

MIT SUSTAINABLE DESIGN LAB

Home | Projects | Publications | Teaching | News | People

Simulation Game Revisited

Christoph Reinhart, Timur Dogan, Jeff Geisinger and Manos Saratsis

[Simulation Game Instructions](#) | [Simulation Game Grasshopper file](#) | [Full Paper](#)

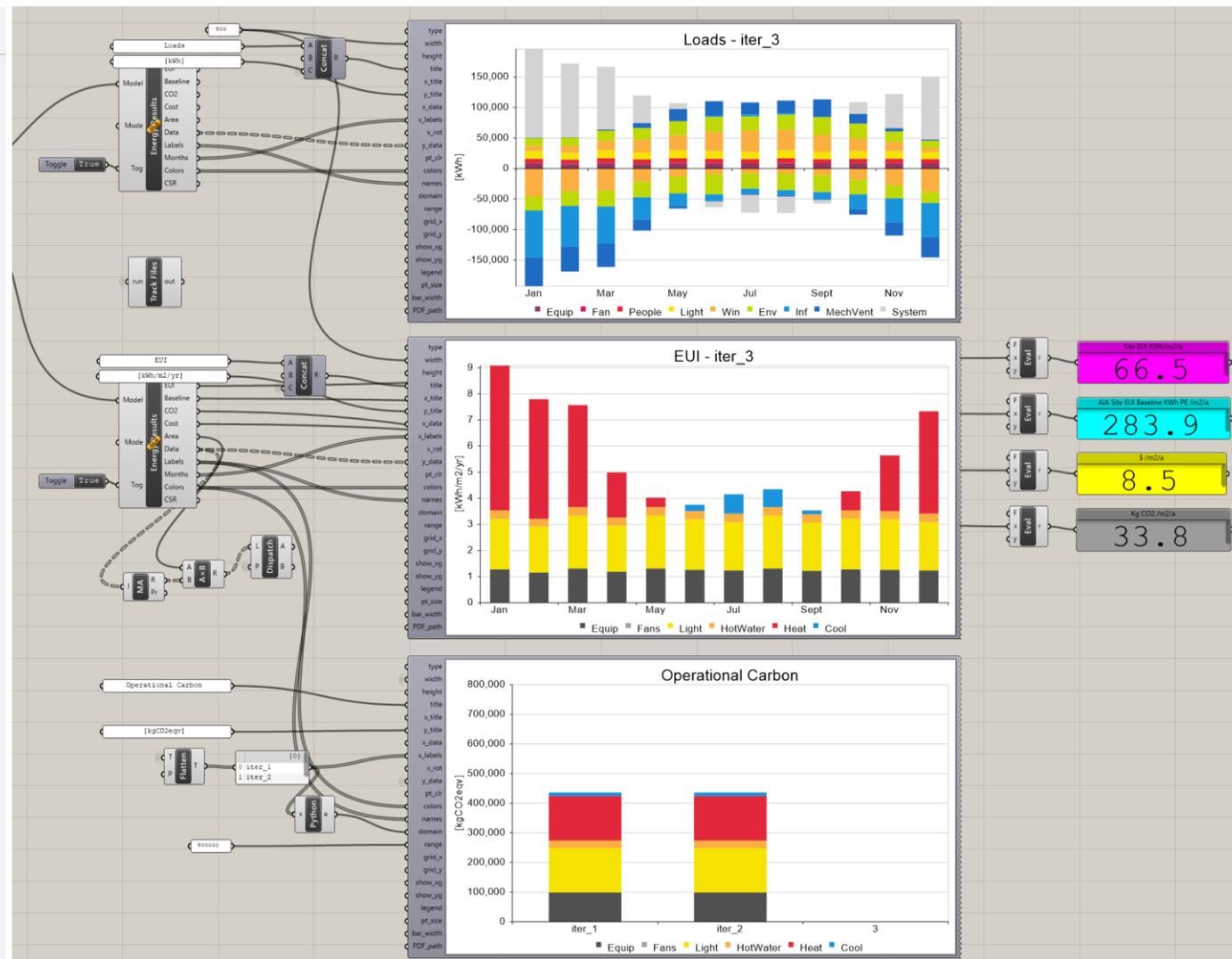
[Tutorial 01 - Student Dashboard](#) | [Tutorial 02 - Instructor Dashboard I](#) | [Tutorial 03 - Instructor Dashboard II](#)

It is our belief that in today's world - in which resource efficient buildings design is ever-more important - all graduating architects should be able to conduct a basic thermal simulation, understand the results and adapt their designs accordingly. In order to teach these skills, this site presents a new simulation game based on Rhinoceros3d/Grasshopper/ArchSim/EnergyPlus. The game constitutes a significant improvement over the [previous simulation game](#) that the authors presented in 2011. During fall 2014, we successfully tested the game in an introductory environmental technologies class at MIT with an enrolment of 18 undergraduate and graduate students.

To play the game you need to install the <http://archsim.com/Grasshopper> plug-in ArchSim, load the [Simulation Game file](#) into Grasshopper and follow the [Simulation Game Instructions](#). Three in-depth video tutorials are available. The [Tutorial 1](#) targets students interested in playing the game. [Tutorial 2](#) and [3](#) were made for instructors interested in adopting the game to their specific climate and construction practices.



MIT class 4.401 Environmental Technologies in Buildings playing the game (Fall 2014)



Timeline

BIMとデジタル環境設計

プログラミング技術を活用した環境配慮設計：Climate Studioで学ぶ環境配慮設計

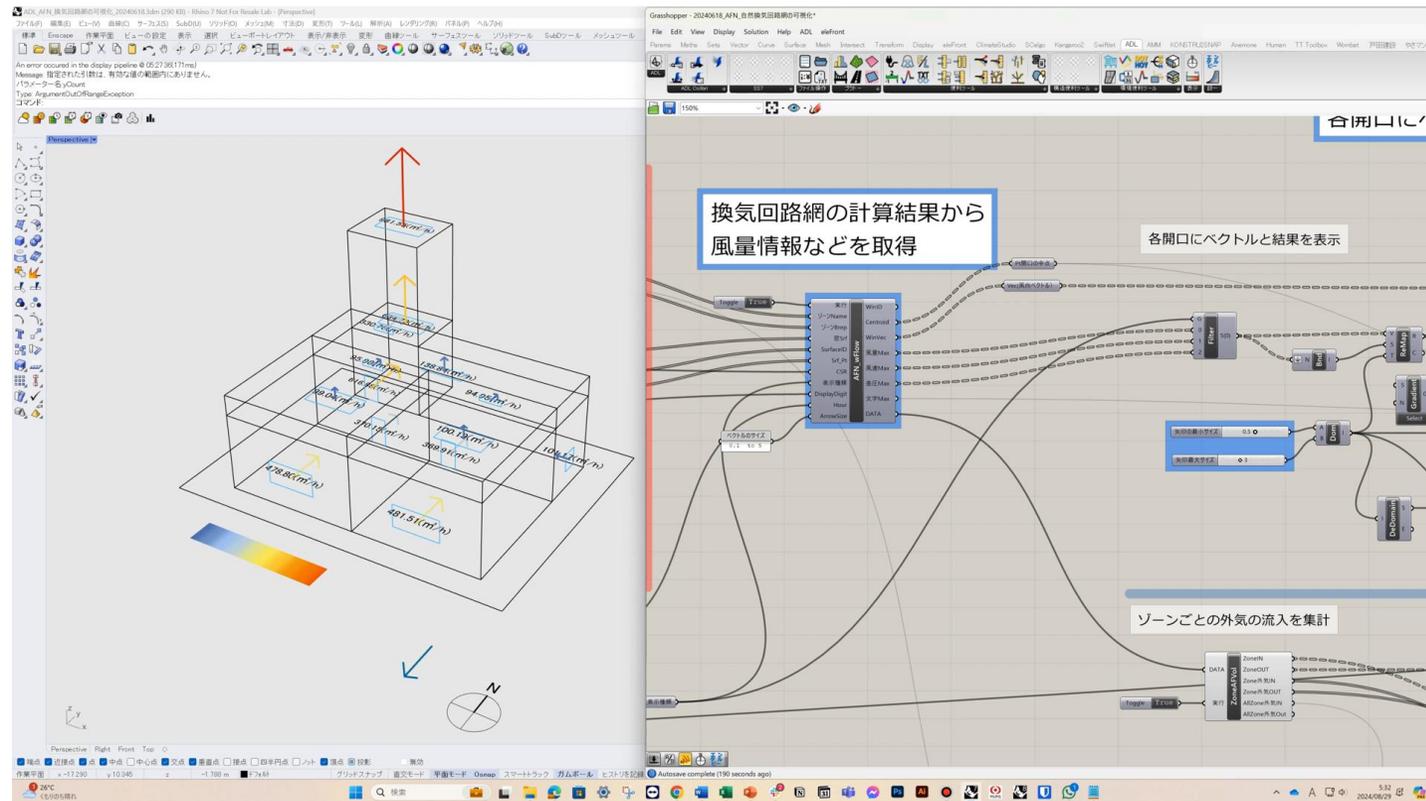
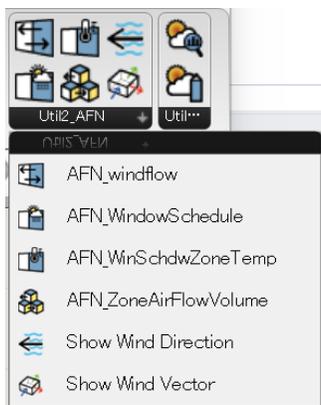
Climate Studioと環境設計ツール群について

- ① 周辺建物のモデリング [Plateau]
- ② 気象データと空気線図 [ArcClimate4CS] [空気線図] [エンタルピー]
- ③ Sunpath [RayIntersect] [DaylitReflection] [DesignExplorer]
- ④ 年間日射量解析 (敷地分析・日除け効果係数・太陽光パネル)[表示ツール]
- ⑤ 昼光解析: 特定日時の照度解析について(形・材料・樹木・照明器具)

- ⑥ 年間照度解析(UDI・sDA・ASE・ブラインドの設定)
- ⑦ 熱負荷計算
- ⑧ 自然換気回路網の可視化 [AFN]
- ⑨ WEBPRO・LCA [WEBPRO]

質疑・ハンズオン講習会について

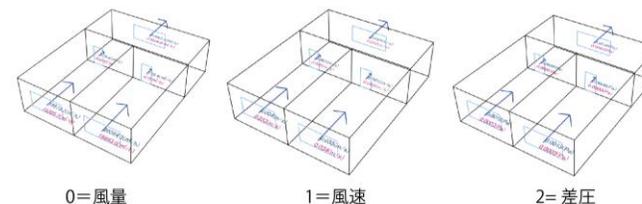
⑨ 自然換気回路網の可視化



入力値	換気計算コンポーネント	結果データの Rhino 上での表示
① 計算実行ボタン	kick	窓開口 ID
② ゾーンモデル	brep_Zones	ゾーン温度
③ ゾーン名称	DATA_ID_Zones	各窓の質量流量
④ 窓開口サーフェス	srf_WindowSurfaces	ベクトル
⑤ 窓開口基点	srf_SurfacePoints	開口面積
⑥ サーフেস名称	Data_ID_ArchismSurfaceAnalysis	ベクトル
⑦ 解析結果ファイル	Data_ESOFile	風量 (大)
⑧ 風向	Wind Direction	風量 (小)
⑨ 表示矢印サイズ	domain_ArrowSize	風速 (大)
⑩ 表示結果	num_Display_VSP	風速 (小)
		風圧 (大)
		風圧 (小)
		表示用 (大)
		表示用 (小)

0 風量・1 風速・2 風圧

結果データの Rhino 上での表示



Timeline

BIMとデジタル環境設計

プログラミング技術を活用した環境配慮設計：Climate Studioで学ぶ環境配慮設計

Climate Studioと環境設計ツール群について

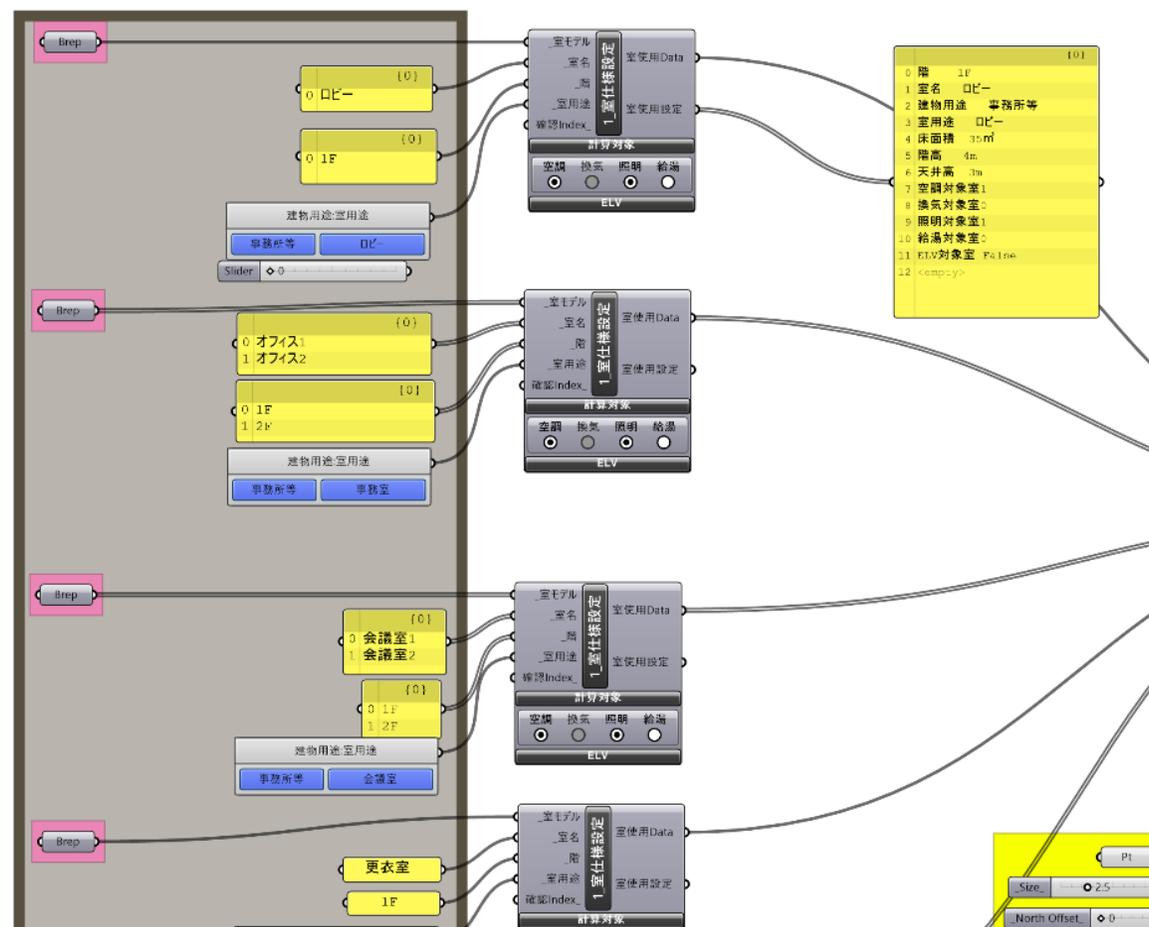
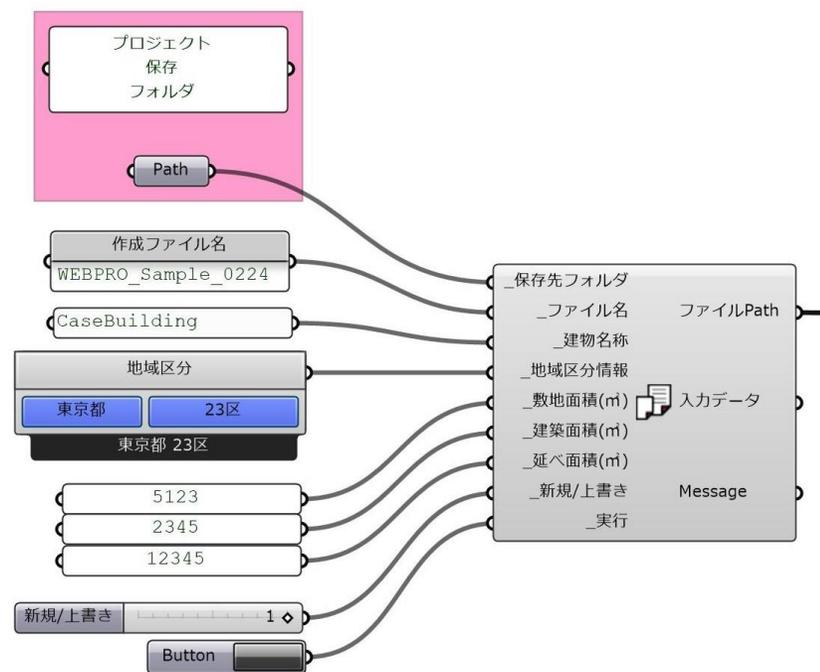
- ① 周辺建物のモデリング [Plateau]
- ② 気象データと空気線図 [ArcClimate4CS] [空気線図] [エンタルピー]
- ③ Sunpath [RayIntersect] [DaylitReflection] [DesignExplorer]
- ④ 年間日射量解析 (敷地分析・日除け効果係数・太陽光パネル)[表示ツール]
- ⑤ 昼光解析: 特定日時の照度解析について(形・材料・樹木・照明器具)

- ⑥ 年間照度解析(UDI・sDA・ASE・ブラインドの設定)
- ⑦ 熱負荷計算
- ⑧ 自然換気回路網の可視化 [AFN]
- ⑨ WEBPRO・LCA [WEBPRO]

質疑・ハンズオン講習会について

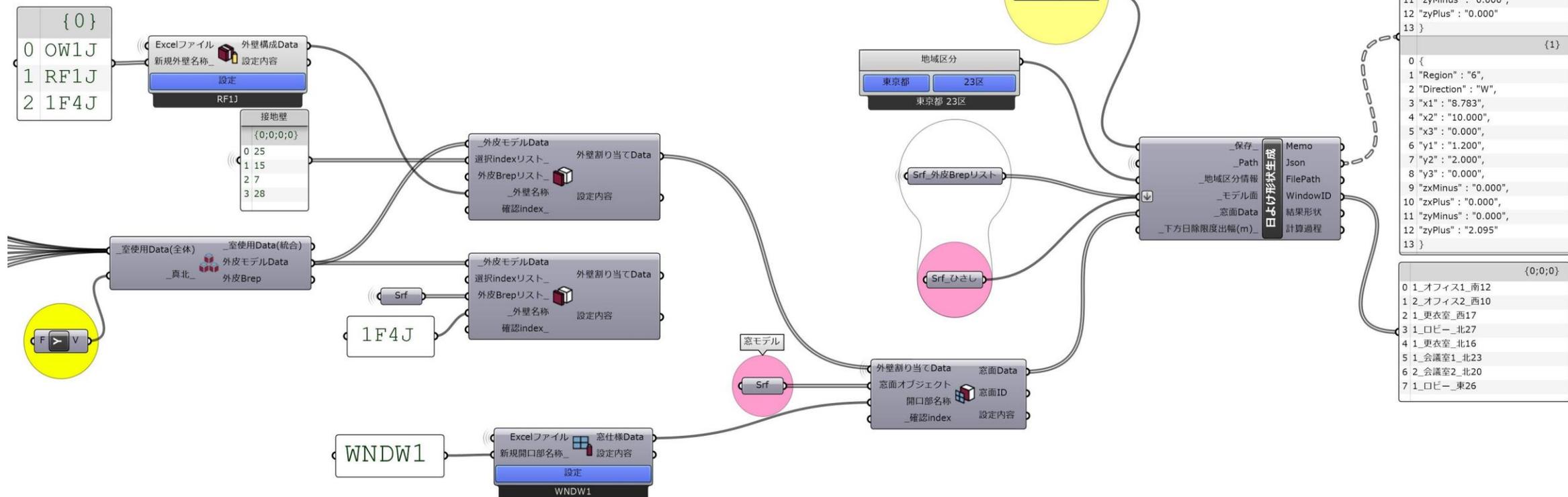
⑩ WEBPRO-LCA

WEBPRO(現在は標準法のみ)



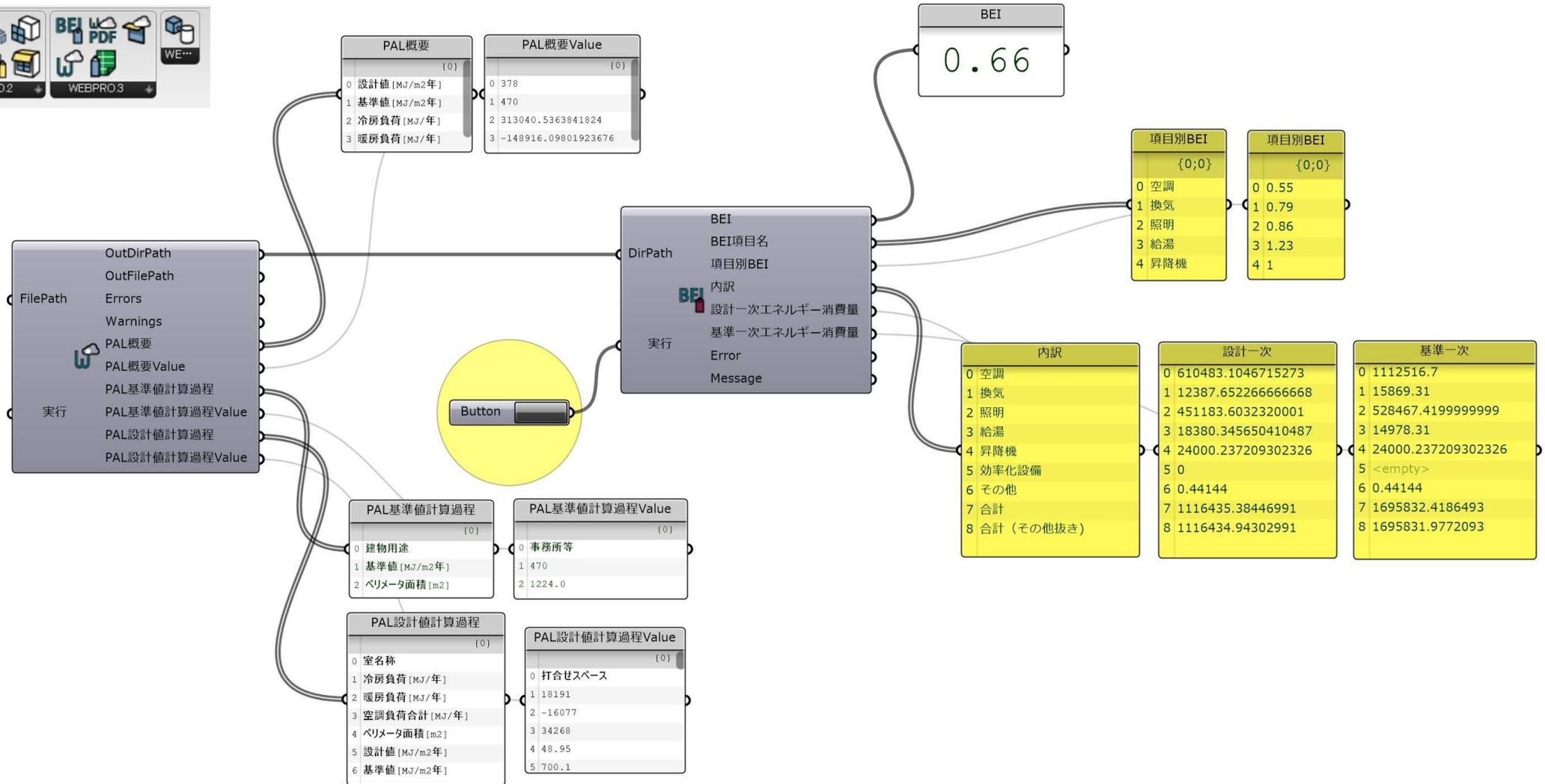
⑩ WEBPRO-LCA

WEBPRO (現在は標準法のみ)



⑩ WEBPRO-LCA

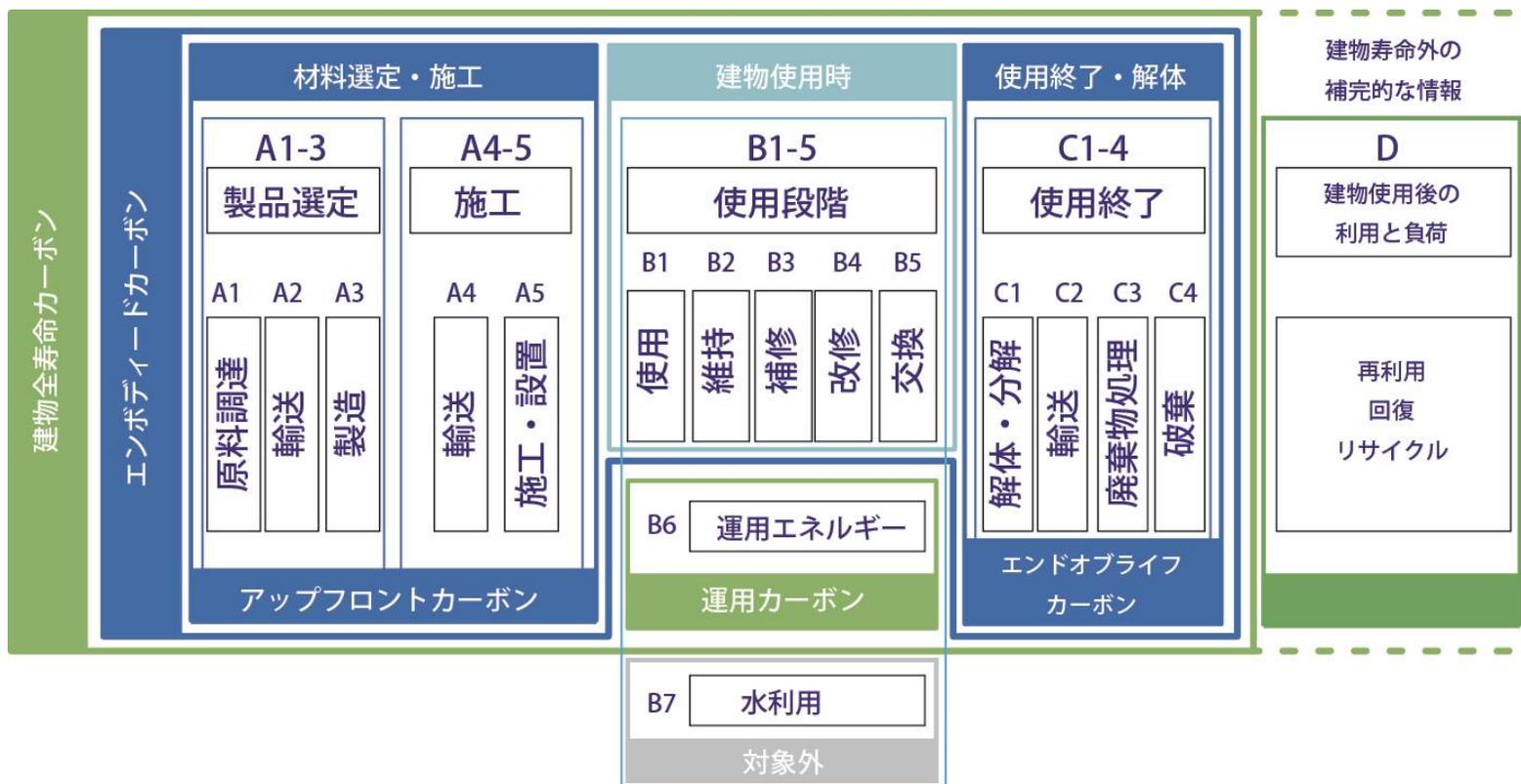
WEBPRO(現在は標準法のみ)



⑩ WEBPRO-LCA

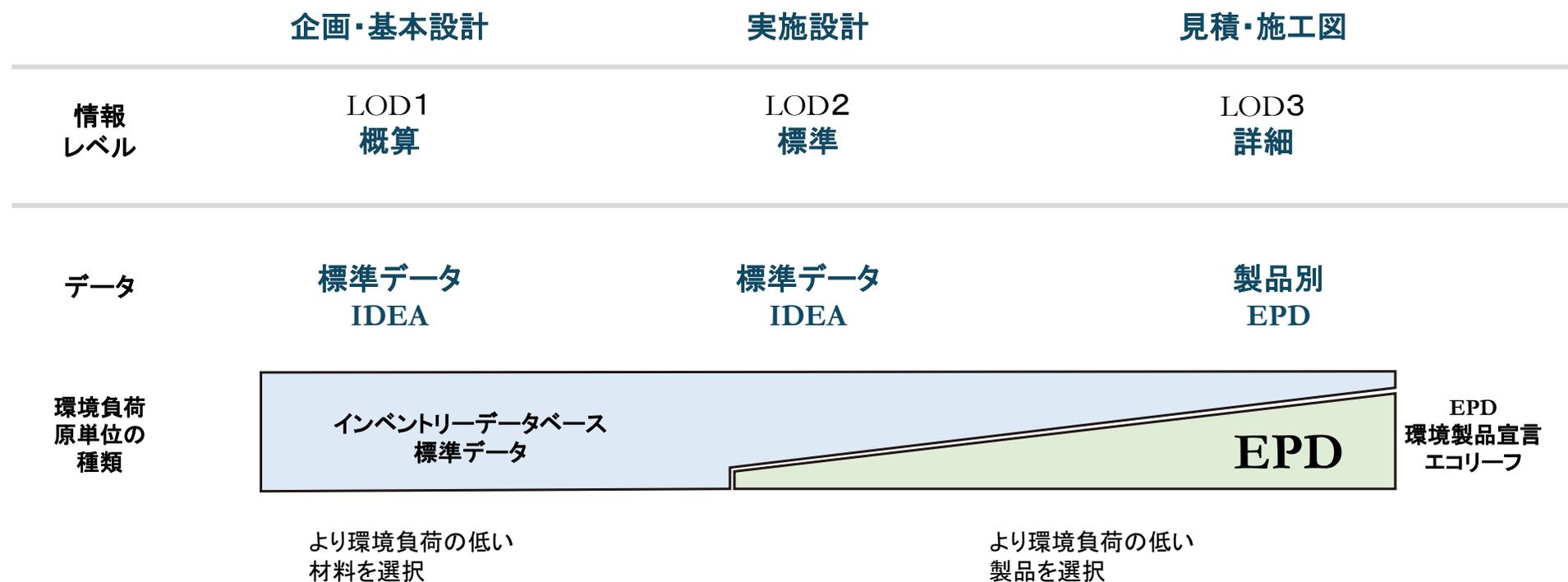
建築物のライフサイクル全体

欧州規格 EN 15978:2011
 建設工事の持続可能性
 建築物の環境性評価算出方法



⑩ WEBPRO-LCA

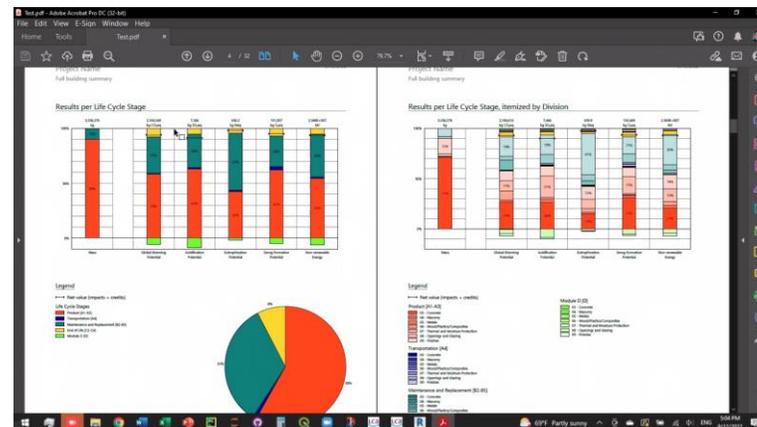
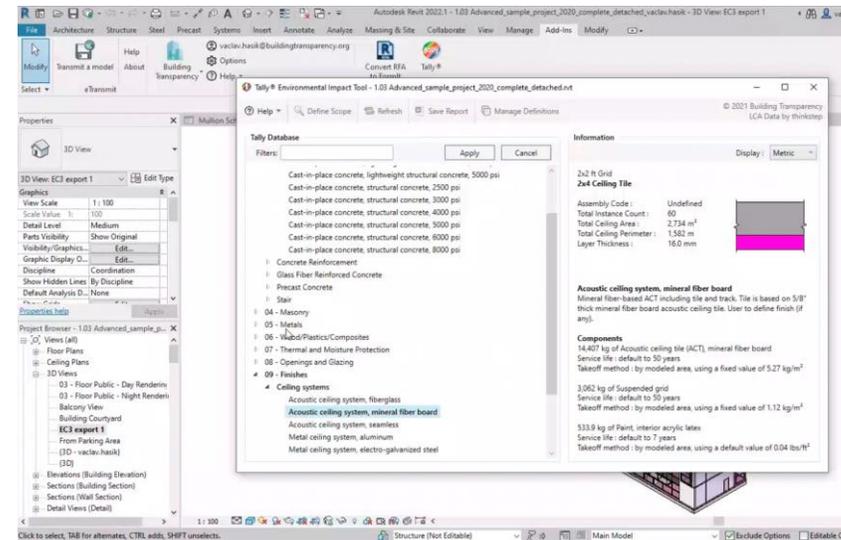
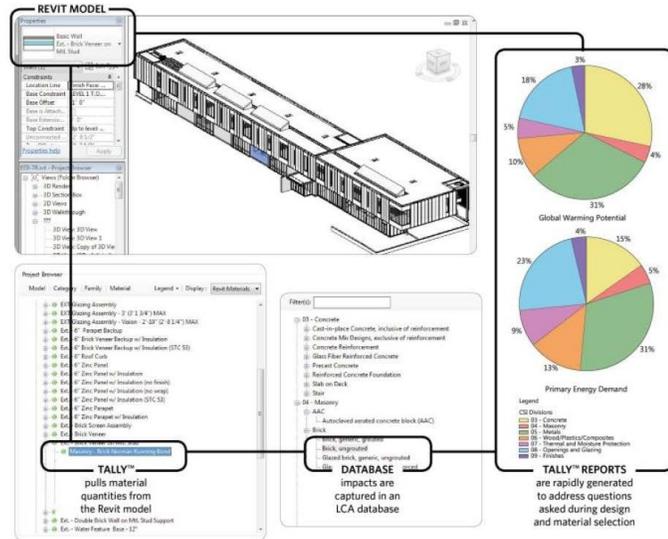
インベントリーデータとEPD (製品環境宣言書 Environment Product Declaration)



⑩ WEBPRO-LCA

Revitのパーツモデル(ファミリ)とデータをマッチングさせて算出。
 最初の設定に手間がかかるが、一度設定すれば設計変更に対応して都度だせるので、設計プロセスに向いている

tally®



PDFのLCA報告書と
 エクセルの算出表が
 生成される

⑩ WEBPRO・LCA

カーボンニュートラルの樹を育てよう | JIA提言書2023



Embodied Carbon算出に向き合う / 既存改修有効性・国内不足情報の確認

提言者: 寺尾信子 (STUDIO TERAOS 株式会社寺尾三上建築事務所)

Embodied Carbon算出に向き合う / 既存改修有効性・国内不足情報の確認

2つの目標

■ 提言者: 寺尾信子
■ 協力者: 岡田早代、重村珠穂、鳥羽春江、山下早苗

身近な事例に取組み、世界に誇る実務家の協力を得て地域の課題を浮彫りにする。連携の輪を前へ解決・改善を目指す。

Think Globally Act Locally

算出実践
国外の日常業務で用いられている手法によりEmbodied Carbon 算出含むLCAを行う。BIMソフト「REVIT」+ LCA算出ツール「Tally」により Embodied Carbon自動計算。日本では建材データが不足しており、今回は国外の標準データの同等製品を適用。ISO等で規定される建築全寿命環境負荷 5項目の分析を実践。Operational Carbonの算出は「JIA環境データシート2015住宅」を使用。(実績値)

築29年時点(2008年)
1979年竣工建物の断熱改修
着工前

築33年時点(2012年)
断熱改修工事着工

築33年時点(2012年)
断熱改修工事着工中

寺尾事務所断熱改修

国外LCA手法の適用
BIMソフトのREVITにPlug-inで追加搭載可能なLCA算出ツールTallyを使用
Tallyについて
・ BIMモデルを利用してLCA (建築全寿命) を算出することができるツール
・ 標準データのGoBiとEPDを選択可能
・ ISO基準に準拠しており、生成されるレポートは、LEED認証の提出書類に利用可能
国外では、BIMで設計検討しながらLCAも算出し、LCAもデザイン検討の重要な判断材料として取り入れられている。

今回検証においては、システム境界は、建築全寿命 (A~D: EN15978) を対象として環境負荷5項目の分析を行った。
5項目とは地球温暖化・酸性化・富栄養化・スモッグ生成・非再生可能エネルギー (TRACI 2.1) LEED認証では建築寿命を60年で設定するが、今回は本建築使用目標にあわせ30年の設定とした。対象部材は、LEED認証と同様の基礎・構造・外装を算出対象部材とした。
建材は、GoBiとEPDの中から同等製品を選定した。
改修は外装の断熱改修のため対象部分は外装 (建具含) のみ、新築は基礎・構造・外装が対象。

改修モデル
(外装のみ)

新築モデル
(外装・構造・基礎)

Tally入力画面でRevitファミリと標準データ (GoBi)・EPDをマッピングさせる。

Embodied Carbon算出に向き合う / 既存改修有効性・国内不足情報の確認

地域行政への提言

Operational CarbonとEmbodied Carbonの双方に注力することが現在の世界標準となっているため、まちづくりに両方の視点を入れる。一例として、「AIA2030 (USA)」の2030年の目標値は、Operational Carbonはゼロ、Embodied Carbonは2019年比で50%減。
日本の地域でも新しいまちづくりでは、Embodied Carbonに注力すること必須。一方、「既存改修」「新築」のLCA比較において、既存改修が「新築」に劣らず有効と検証されている。現実のまちの既存建物比率の多さから見て、「既存建物の改修推進」は地域行政に不可欠な施策。

Embodied Carbon
32万戸住宅/新築は年2%
既存住宅のCO2削減減くして
2050年CN達成の希望はなし

Operational Carbon中心で、Embodied Carbonに注力してこなかった設計姿勢を改め、今後の設計活動に両方の視点を入れる。
Embodied Carbonの算出が国内で一般化していない原因を調べ明らかにする。設計者側から日常の設計業務の中で、企業等に働きかけ、建材・製品の標準データ・EPD(※4)の充実を求める。設計者間で情報共有し、協力体制を創る。

2006年 6.3 t-CO2/年
2013年 3.7 t-CO2/年
2025年 0 t-CO2/年
(再生可能エネルギー・利用)

築43年時点 (2022年)
改修工事完了後10年経過

築33年時点 (2012年) 工事完了後室内 (1階事務室) 運用時CO2排出量削減量 (「JIA環境データシート2015住宅」算出)

LCA算出結果

項目	新築	改修	削減率
システム境界A~D (EN15978) 建築物寿命30年	156,402 kg CO2eq	94,862 kg CO2eq	▲39%
重質(質量)	11,373 kg	39,035 kg CO2eq	▲67%
地球温暖化	322.7 kg SO2eq	104.9 kg SO2eq	▲67%
酸性化	16.80 kg Neq	7.58 kg Neq	▲55%
富栄養化	4,964 kg O3eq	1,803 kg O3eq	▲64%
スモッグ生成	816,857 MJ	272,760 MJ	▲67%
非再生可能エネルギー	11,373 kg	39,035 kg CO2eq	▲67%

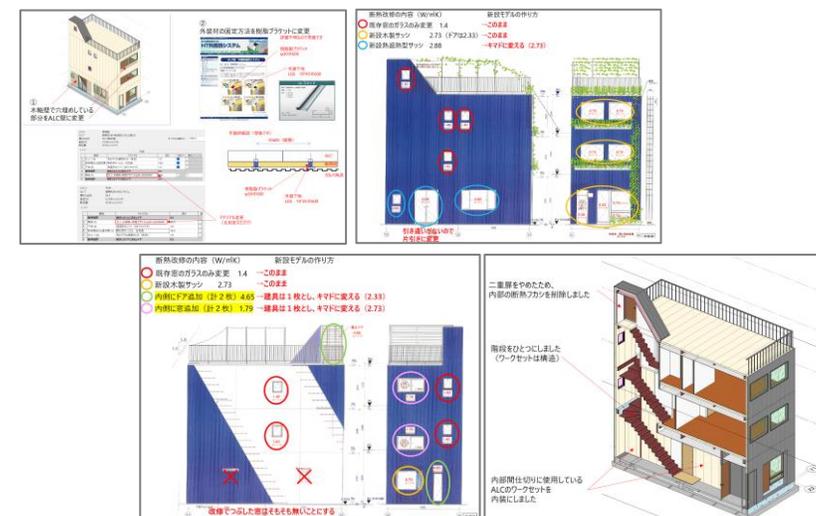
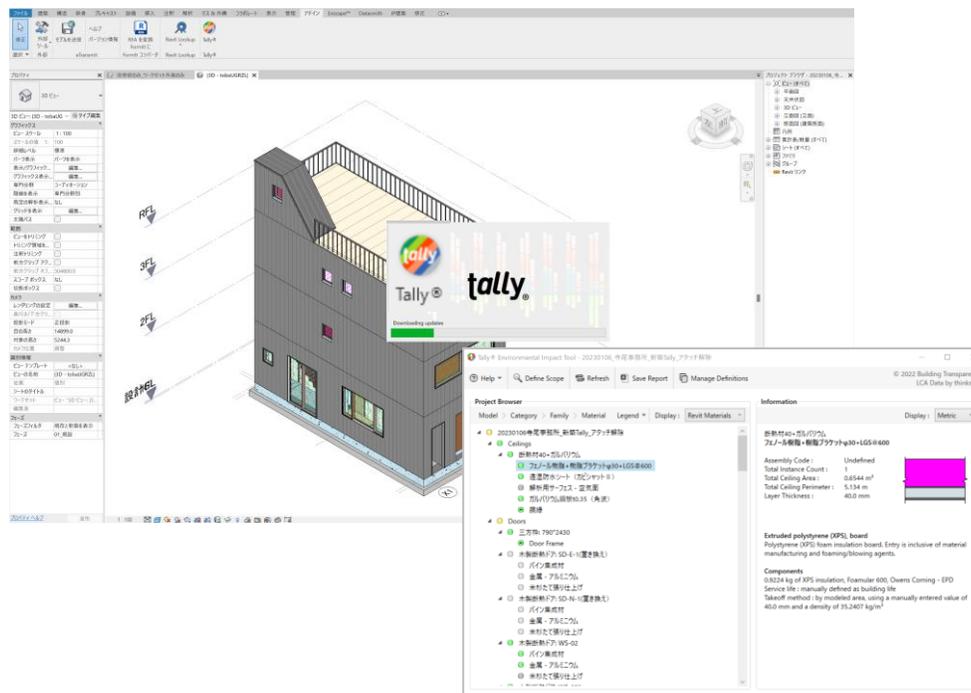
右図: 新築建物・改修建物/30年間使用時の環境負荷比較

本物件では、既存改修のCO2排出量が、新築の半分以下になる。一般的に既存改修で建物の使用期間を延ばすことにより、新築の建設サイクルを長期化し、CO2排出量の削減に貢献することが可能と考えられる。

【※1】 LCA: ライフサイクルアセスメント (Life Cycle Assessment)。材料、製品、サービスの資源採取から生産、消費を経て廃棄、再利用までのライフサイクル全体または特定段階における環境負荷を定量的に評価する手法。
【※2】 Operational Carbon: 建築の運用時のエネルギー利用などで排出されるCarbonの総和。省エネ、創エネ、高効率機器、再生エネルギーなどでCarbon削減の努力が重ねられている。
【※3】 Embodied Carbon: 建築を成るための材料調達、運搬、建設、改修、廃棄等で排出するCarbonの総和。Operational Carbonは技術の進化と共に相対的に比率が下がっていく傾向にあり、Embodied Carbonは相対的に比率が高まると見られている。
【※4】 EPD: 環境製品宣言 (Environmental Product Declaration)。LCAで不可欠な建築材料等に関する基本情報。科学的根拠に基づく公正な選択を支援する国際的に有効なフォーマット。持続可能な建築を評価するための重要情報。
【Profile】 寺尾信子: (株) 寺尾三上建築事務所代表。1977年横浜国立大学大学院修士/岡田早代: (株) アルゴリズムデザインラボ (以下ADL)。2004年 Wentworth Institute of Technology卒/重村珠穂: ADL代表。2010年ハーバード大学大学院修士/鳥羽春江: ADL。2000年工学院大学卒/山下早苗: アルファトリー一級建築士事務所代表。1978年早稲田大学卒

⑩ WEBPRO-LCA

システム境界は、建築全寿命(A~D:EN15978)を対象として環境負荷 5項目の分析を行った。
 5項目とは地球温暖化・酸性化・富栄養化・スモッグ生成・非再生可能エネルギー(TRACI 2.1)
 LEED認証では建築寿命を60年で設定するが、今回は本建築使用目標にあわせ30年の設定とした



⑩ WEBPRO-LCA

Terao Office New Cons
Full building summary
2023/07/09

Terao Office Reno Only
Full building summary
2023/07/09

改修 26ページ

tally

目次

Terao Office Reno Only
Full building summary

Table of Contents

- Report Summary
- LCA Results
 - Results per Life Cycle Stage
 - Results per Life Cycle Stage, Itemized by Division
 - Results per Division
 - Results per Division, Itemized by Tally Entry
 - Results per Division, Itemized by Material
 - Results per Revit Category
 - Results per Revit Category, Itemized by Family
 - Results per Building Element
- Appendix
 - Calculation Methodology - Life Cycle Assessment Methods
 - Calculation Methodology - Life Cycle Stages
 - Calculation Methodology - Environmental Impact Categories
 - LCI Data

Table of Contents

- Report Summary [A4]
- LCA Results
 - Results per Life Cycle Stage
 - Results per Life Cycle Stage, Itemized by Division
 - Results per Division
 - Results per Division, Itemized by Tally Entry
 - Results per Division, Itemized by Material
 - Results per Revit Category
 - Results per Revit Category, Itemized by Family
 - Results per Building Element
- Appendix
 - Calculation Methodology - Life Cycle Assessment Methods
 - Calculation Methodology - Life Cycle Stages
 - Calculation Methodology - Environmental Impact Categories
 - LCI Data

サマリー

Terao Office Reno Only
Full building summary

Report Summary

Global Warming (kg CO₂eq) 37,205

Acidification (kg SO₂eq) 106.7

Eutrophication (kg Neq) 7.315

Smog Formation (kg O₃eq) 1,816

Ozone Depletion (kg CFC-11eq) 0.0132

Primary Energy (MJ) 317,336

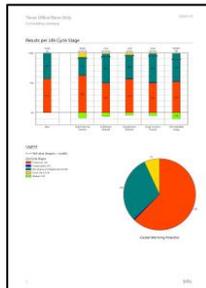
Non-renewable Energy (MJ) 290,963

Renewable Energy (MJ) 26,751

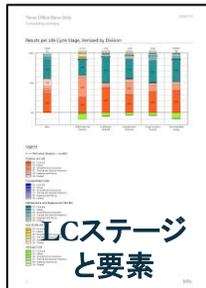
Environmental Impact Totals	Product Stage [A1-A3]	Construction Stage [A4]	Use Stage [B2-B5]	End of Life Stage [C2-C4]	Module D [D]
Global Warming (kg CO ₂ eq)	37,205	249.9	18,113	4,123	-5,340
Acidification (kg SO ₂ eq)	106.7	1.158	103.6	3.571	-13.9
Eutrophication (kg Neq)	7.315	0.09429	5.158	0.4247	-0.5437
Smog Formation (kg O ₃ eq)	1,816	38.26	1,772	34.75	-189
Ozone Depletion (kg CFC-11eq)	0.0132	8.559E-012	3.836E-004	2.631E-006	3.576E-005
Primary Energy (MJ)	317,336	3,634	285,924	4,949	-58,510
Non-renewable Energy (MJ)	290,963	3,547	260,448	4,636	-58,013
Renewable Energy (MJ)	26,751	87.88	25,850	314.9	-449
Environmental Impacts / Area					
Global Warming (kg CO ₂ eq/m ²)	262.2	1.762	127.7	29.06	-37.6
Acidification (kg SO ₂ eq/m ²)	0.7524	0.008162	0.73	0.02517	-0.09803
Eutrophication (kg Neq/m ²)	0.05156	6.646E-004	0.03636	0.002994	-0.003833
Smog Formation (kg O ₃ eq/m ²)	12.80	0.2697	12.49	0.245	-1.33
Ozone Depletion (kg CFC-11eq/m ²)	9.304E-005	6.033E-014	2.704E-006	1.854E-008	2.521E-007
Primary Energy (MJ/m ²)	2,237	25.62	2,015	34.88	-412
Non-renewable Energy (MJ/m ²)	2,051	25.00	1,836	32.68	-409
Renewable Energy (MJ/m ²)	188.6	0.6194	182.2	2.220	-3.16

結果 レポート

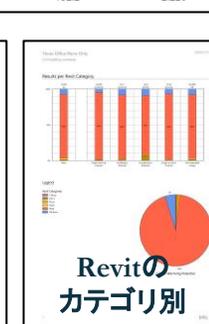
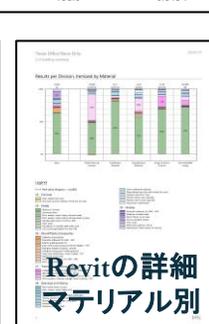
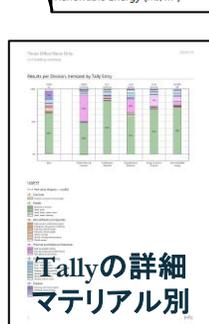
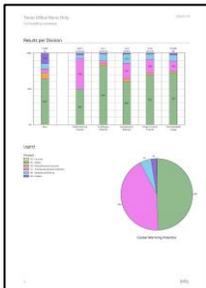
LCステージ



LCステージ と要素



マテリアル別



計算手法について の説明

Calculation Methodology - Life Cycle Assessment Methods

Calculation Methodology - Life Cycle Stages

Calculation Methodology - Environmental Impact Categories

LCI Data

使用した マテリアルデータ の詳細情報

Material data tables showing detailed information for various building materials used in the project.

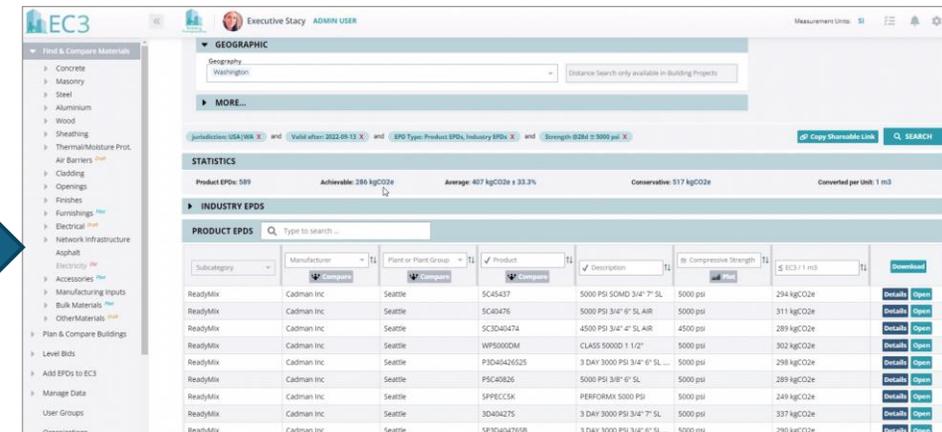
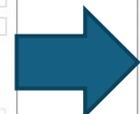
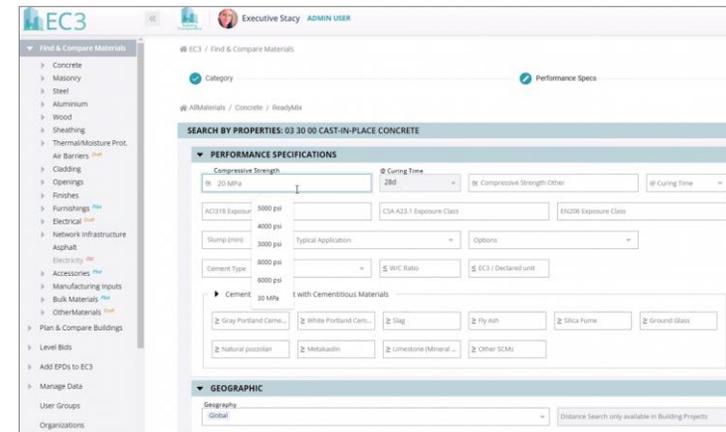
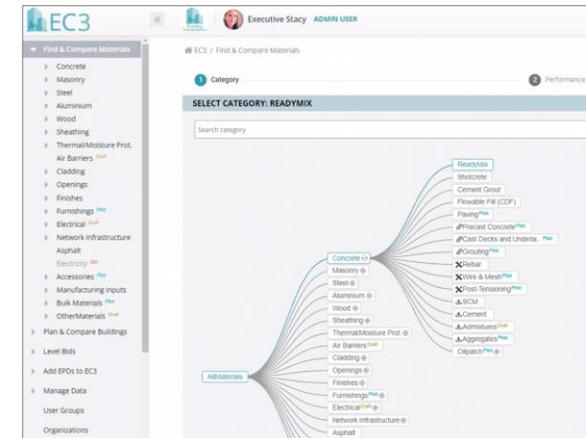
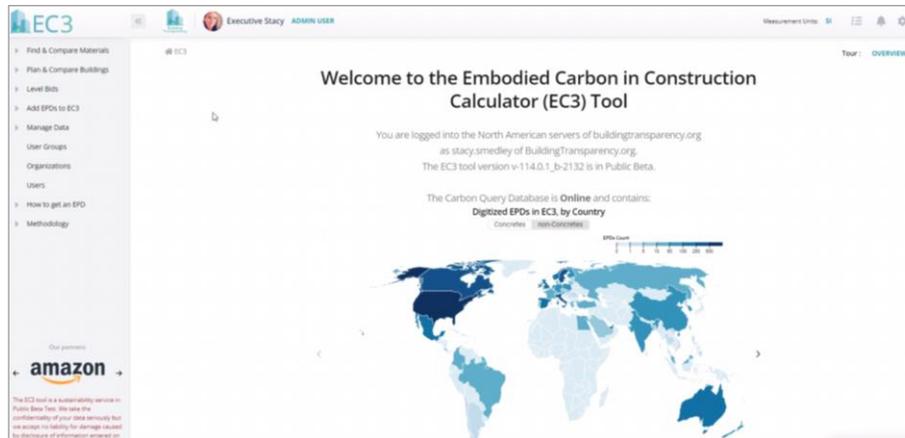
エクセルの 集計表

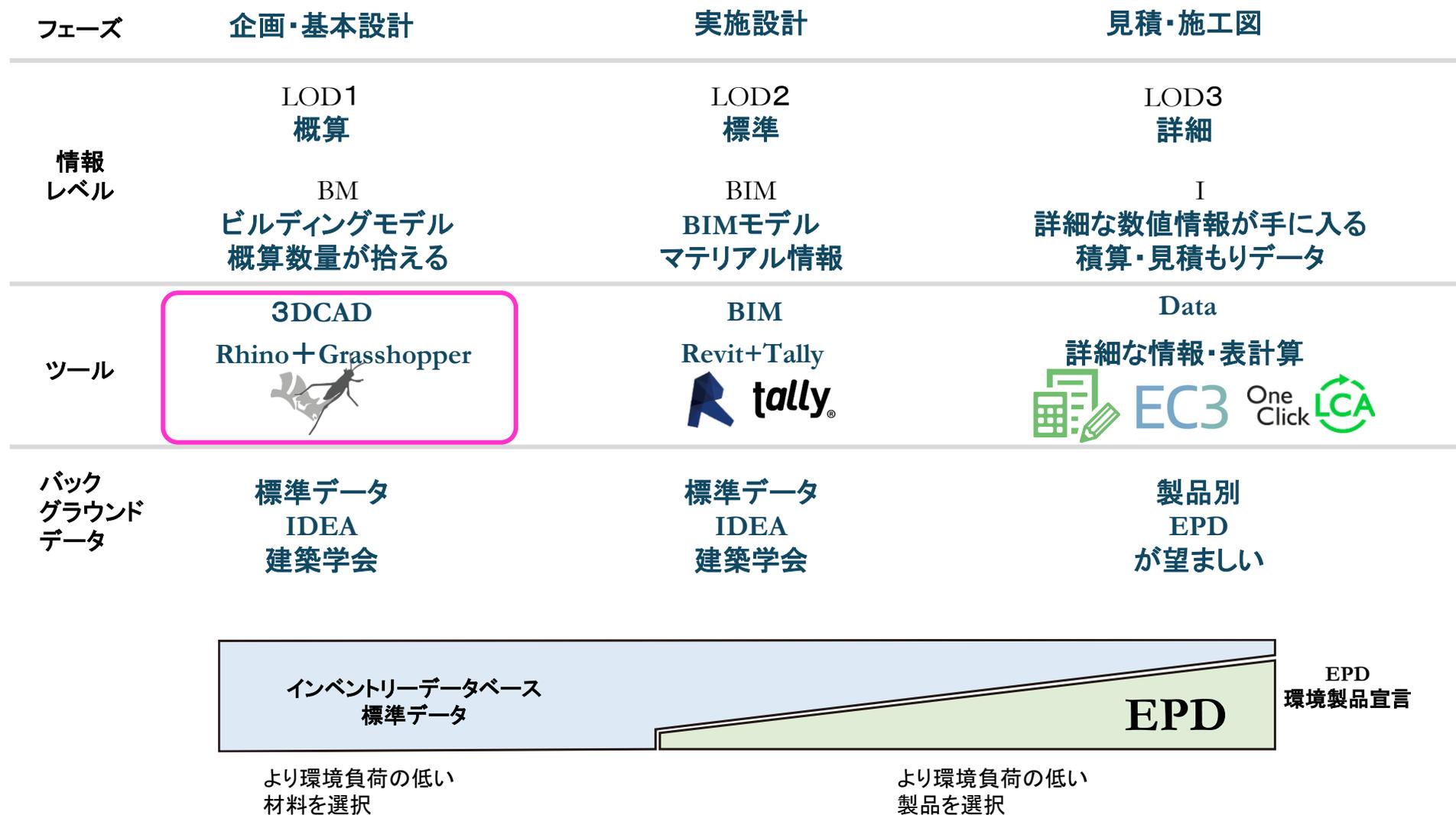
Excel summary table showing aggregated environmental impact data across various categories and stages.

10 WEBPRO-LCA

EC3

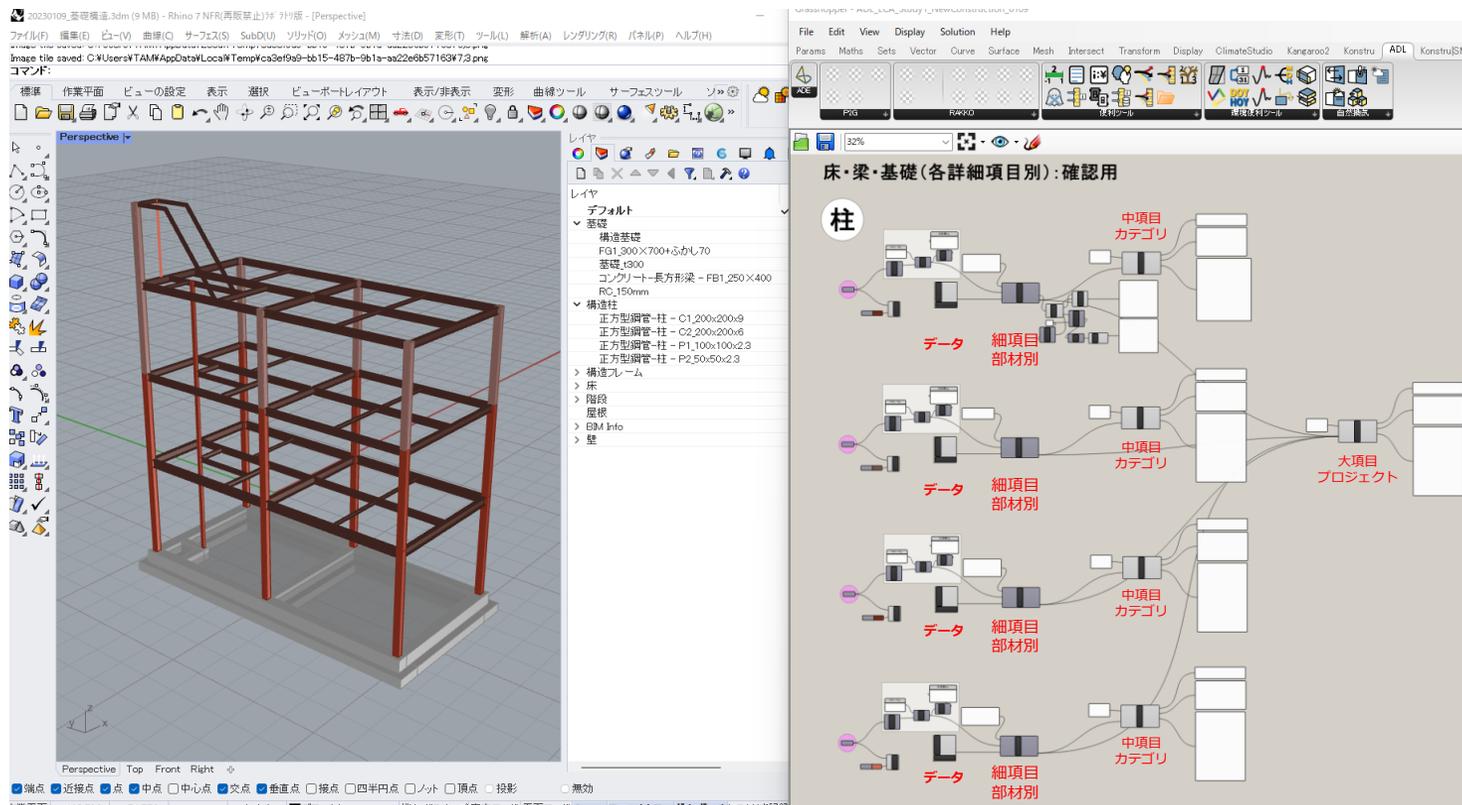
EPD(環境製品宣言)を集めてデータベース化している
(約9万データ:コンクリートが工場毎なので大量8万データ)必要なデータを選択





⑩ WEBPRO-LCA

建築設計者のためのLCA算出ツール（GH）

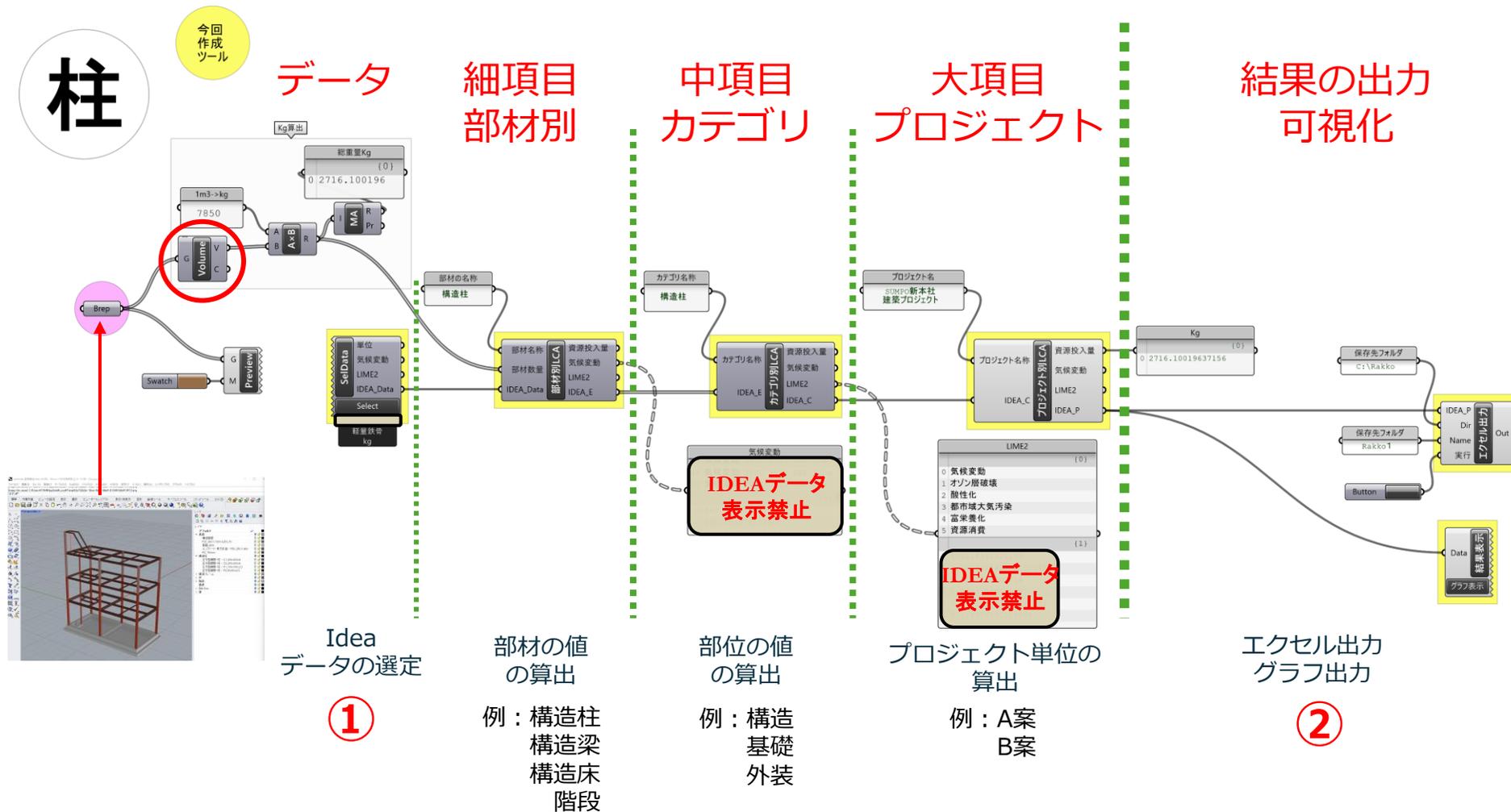


3DCAD
Rhino

Visual Programming Tool
Grasshopper

見せちゃダメ

⑩ WEBPRO-LCA



⑩ WEBPRO-LCA

Idea
データの選定

1

Unit selection interface showing 'SelData' and 'Select' buttons. The 'Select' button is highlighted with a red arrow and the word 'Click'.

Select Products dialog box showing a table of products and a '表示項目選択' (Select Display Items) sub-dialog.

IDEA V3.0	複合素材	EPD	気候変動 IPCC 2013 GWP 100a	気候変動 IPCC 2013 GWP 20a	気候変動	オゾン層破壊	酸性化	都市域大気汚染	
☆	011100000mJPN	玄米, 4桁	JP	1	kg				
☆	01111000pJPN	玄米	JP	1	kg				
☆	01111601rJPN	稲わら, 入力, リマインダー-フロ-	(REM)	1	kg				
☆	011200000mJPN	麦類, 4桁	JP	1	kg				
☆	011200601rJPN	麦わら, 入力, リマインダー-フロ-	(REM)	1	kg				
☆	011211000pJPN	小麦	JP	1	kg				
☆	011212000pJPN	裸麦	JP	1	kg				
☆	011213000pJPN	六条大麦	JP	1	kg				
☆	011214000pJPN	ビール麦	JP	1	kg				
☆	011219000pJPN	その他の麦類	JP	1	kg				
☆	011300000mJPN	豆類, 4桁	JP	1	kg				
☆	011311000pJPN	大豆	JP	1	kg				
☆	011312000pJPN	小豆	JP	1	kg				
☆	011313000pJPN	いんげん	JP	1	kg				
☆	011314000pJPN	らっかせい	JP	1	kg				
☆	011319000pJPN	その他の豆類	JP	1	kg				
☆	011400000mJPN	雑穀, 4桁	JP	1	kg				
☆	011411000pJPN	とうもろこし	JP	1	kg				
☆	011419000pJPN	その他の雑穀	JP	1	kg				
☆	011500000mJPN	いも類, 4桁	JP	1	kg				
☆	011511000pJPN	かんしょ	JP	1	kg				

表示項目選択 dialog box with checkboxes for: 特性化結果 (Climate Change, Urban Air Pollution, Resource Consumption, etc.), 被害評価 (Human Health, etc.), 統合化 (Aggregation), and その他 (Water Consumption).

IDEAデータ
表示禁止

見せちゃダメ

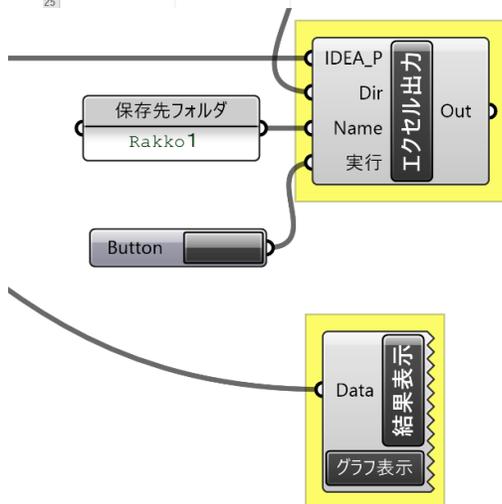
⑩ WEBPRO-LCA



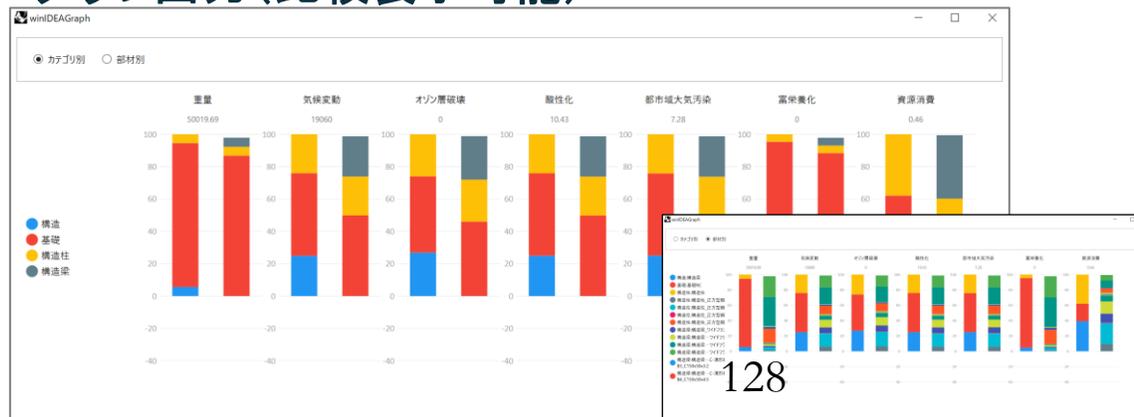
建築設計者のためのLCA算出ツール (GH)

集計表出力

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
プロジェクト名	カテゴリ名	部材名称	単位	資源投入量	気候変動	オゾン層破壊	酸性化	都市域大気汚染	富栄養化	資源消費	気候変動IPCC 2013 GWP 100	気候変動IPCC 2013 GWP 20a
1												
2	新築基礎構造のみ	構造柱	構造柱_正方形鋼管-C2_200x200x6	kg								
3			構造柱_正方形鋼管-C1_200x200x9	kg								
4			構造柱_正方形鋼管-P1_100x100x2.3	kg								
5			構造柱_正方形鋼管-P2_50x50x2.3	kg								
6			小計									
7	構造梁	構造梁_ワイドフランジ形鋼-C1_H248x124x5x8	kg									
8		構造梁_ワイドフランジ形鋼-G2_H198x99x4.5x7	kg									
9		構造梁_ワイドフランジ形鋼-B1_H198x99x4.5x7	kg									
10		構造梁_ワイドフランジ形鋼-B2_H150x75x5x7	kg									
11		構造梁-C-溝形鋼-B3_C150x50x3.2	kg									
12		構造梁-C-溝形鋼-B4_C150x50x4.5	kg									
13		構造梁-C-溝形鋼-B6_C100x50x2.3	kg									
14		構造梁_ワイドフランジ形鋼-B7_H100x50x5	kg									
15		構造梁-階段室梁-1-階段室梁-1	kg									
16		構造梁-階段室梁-2-階段室梁-2	kg									
17			小計									
18	基礎	基礎_FG1_300×700+ふかL70	kg									
19		基礎_1300	kg									
20		基礎_コンクリート-長方形形梁-FB1_250×400	kg									
21		構造基礎	kg									
22		構造基礎-RC_150mm	kg									
23			小計									
24			合計									
25												



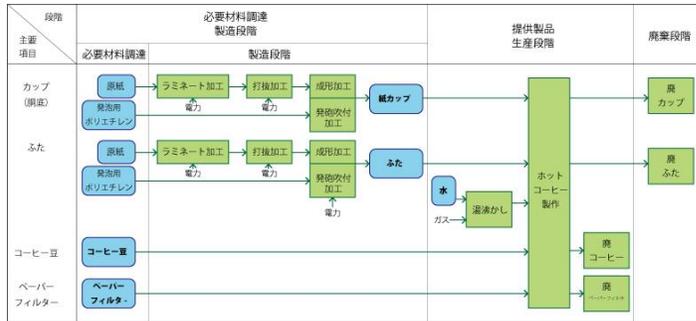
グラフ出力(比較表示可能)



⑩ WEBPRO-LCA

例: テイクアウトコーヒーのコップのシステム境界の例

たぶん見せちゃダメ

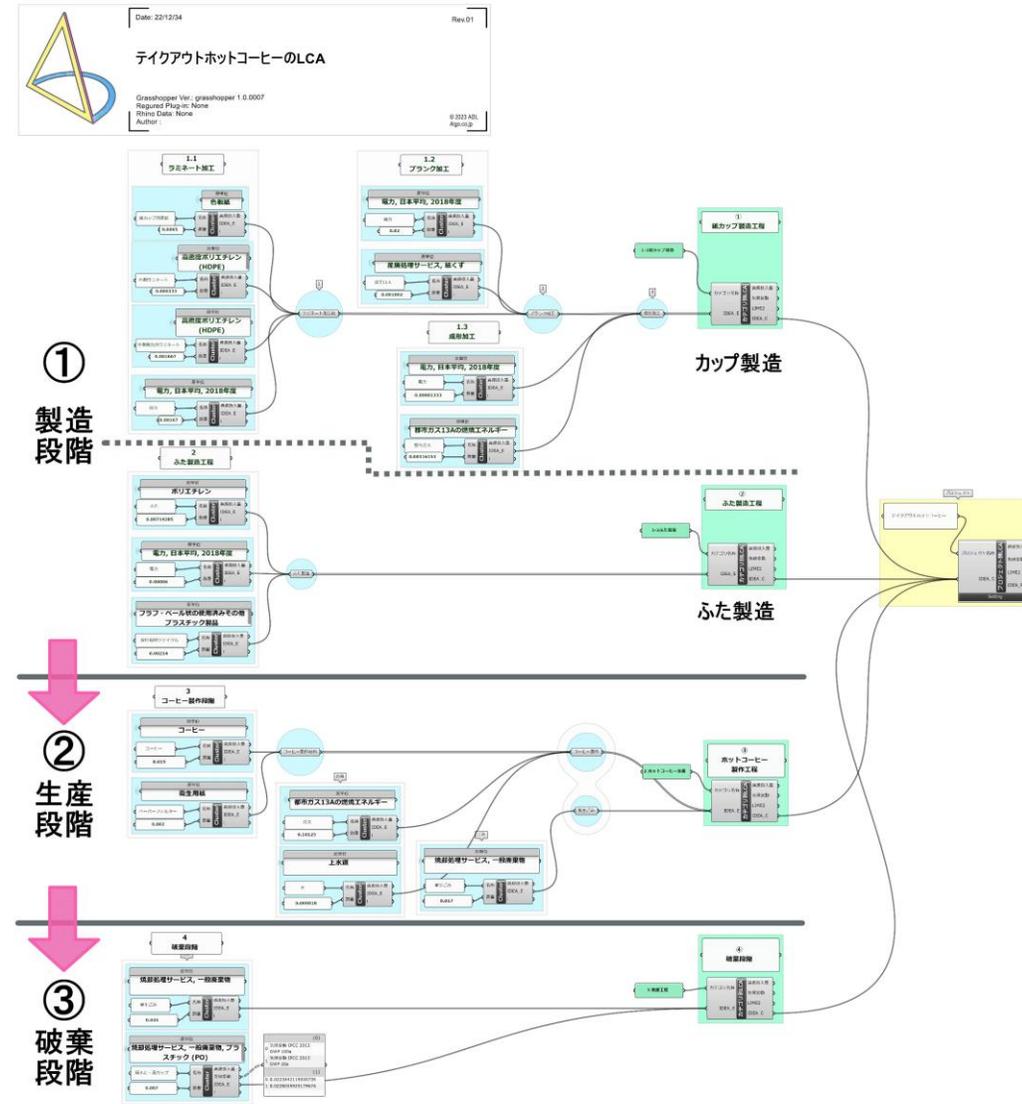


インベントリ分析結果 資材投入と気候変動

段階	カテゴリ名	部材名称	単位	資源投入量 kgPJ=1000Wh	気候変動	各段階ごとの割合	全段階での割合
製造段階	1-1紙カップ製造	電力	kWh	0.00218	1.2717E-02	33.91%	4.37%
		都市ガス	MJ	0.00016	2.0211E-04	0.06%	0.07%
		加工ロス	kg	0.00100	1.1193E-04	0.31%	0.04%
		紙カップ用原紙	kg	0.00650	5.337E-03	14.83%	1.91%
		内側フタ用ネット	kg	0.00035	6.4185E-04	1.78%	0.23%
		外側発泡用ネット	kg	0.00167	3.2131E-03	8.59%	1.10%
		小計	kgPJ=1000Wh	0.00909	3.1703E-02	86.0%	7.73%
		ふた	kg	0.00714	1.4063E-02	39.10%	5.04%
		電力	kWh	0.00006	3.3750E-06	0.00%	0.01%
		成形用材料リサイクル	kg	0.00214	1.7312E-04	0.48%	0.06%
生産段階	2ホットコーヒー生産	小計	kgPJ=1000Wh	0.00928	1.4272E-02	39.67%	5.11%
		小計	kg	0.01878	3.5973E-02	100%	12.88%
		コーヒー	kg	0.01500	1.8940E-01	91.88%	67.83%
		ペーパーフィルター	kWh	0.00000	3.1153E-03	1.51%	1.12%
		ガス	MJ	0.10125	6.4430E-03	3.13%	2.31%
廃棄段階	3焼却工程	水	m3	0.00002	6.0222E-06	0.00%	0.00%
		発生ごみ	kg	0.01700	7.1819E-03	3.48%	2.57%
		小計	kgPJ=1000Wh	0.03200	2.0815E-01	100%	73.83%
		発生ごみ	kg	0.03600	1.4786E-02	39.85%	5.30%
		廃ふた・廃紙カップ	kg	0.00700	2.9196E-02	60.15%	7.99%
合計				9.2785E-02	2.7923E-01	100%	100%

インベントリ分析結果 気候変動とその他6項目

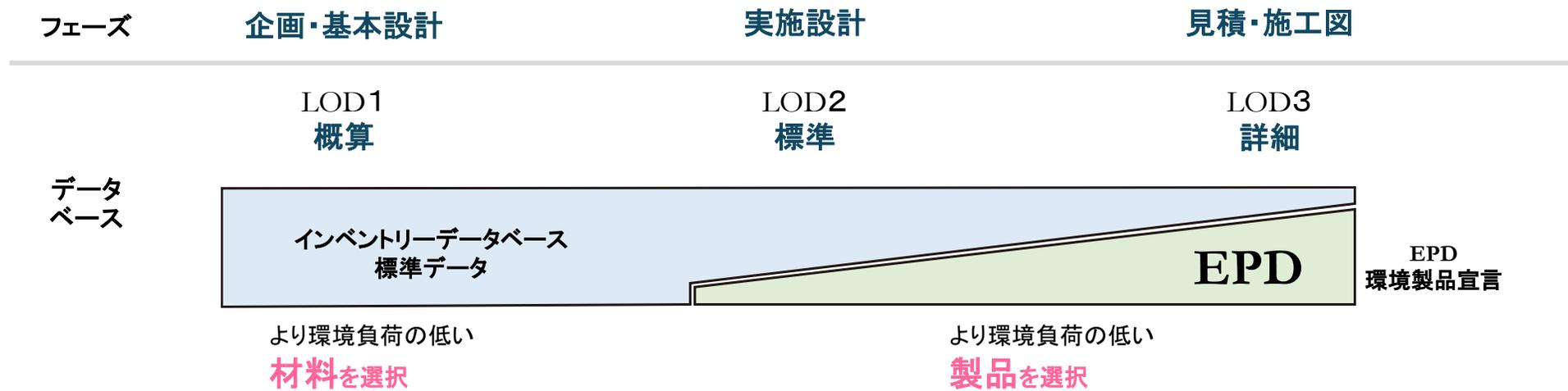
段階	カテゴリ名	部材名称	気候変動 IPCC 2013 GWP 100a	資源投入量	オゾン層破壊	酸欠化	毒性物質大気汚染	気象変化	資源消費
製造段階	1-1紙カップ製造	電力	0.00218	1.2717E-02	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
		都市ガス	0.00016	2.0211E-04	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
		加工ロス	0.00100	1.1193E-04	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
		紙カップ用原紙	0.00650	5.337E-03	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
		内側フタ用ネット	0.00035	6.4185E-04	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
		外側発泡用ネット	0.00167	3.2131E-03	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
		小計	0.00909	3.1703E-02	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
		ふた	0.00714	1.4063E-02	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
		電力	0.00006	3.3750E-06	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
		成形用材料リサイクル	0.00214	1.7312E-04	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
生産段階	2ホットコーヒー生産	小計	0.00928	1.4272E-02	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	
		小計	0.01878	3.5973E-02	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	
		コーヒー	0.01500	1.8940E-01	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	
		ペーパーフィルター	0.00000	3.1153E-03	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	
		ガス	0.10125	6.4430E-03	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	
廃棄段階	3焼却工程	水	0.00002	6.0222E-06	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	
		発生ごみ	0.01700	7.1819E-03	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	
		小計	0.03200	2.0815E-01	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	
		発生ごみ	0.03600	1.4786E-02	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	
		廃ふた・廃紙カップ	0.00700	2.9196E-02	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000	
合計			2.7699E-01	2.7923E-01	7.8802E-08	1.6169E-04	1.0978E-04	2.4329E-03	1.0980E-05



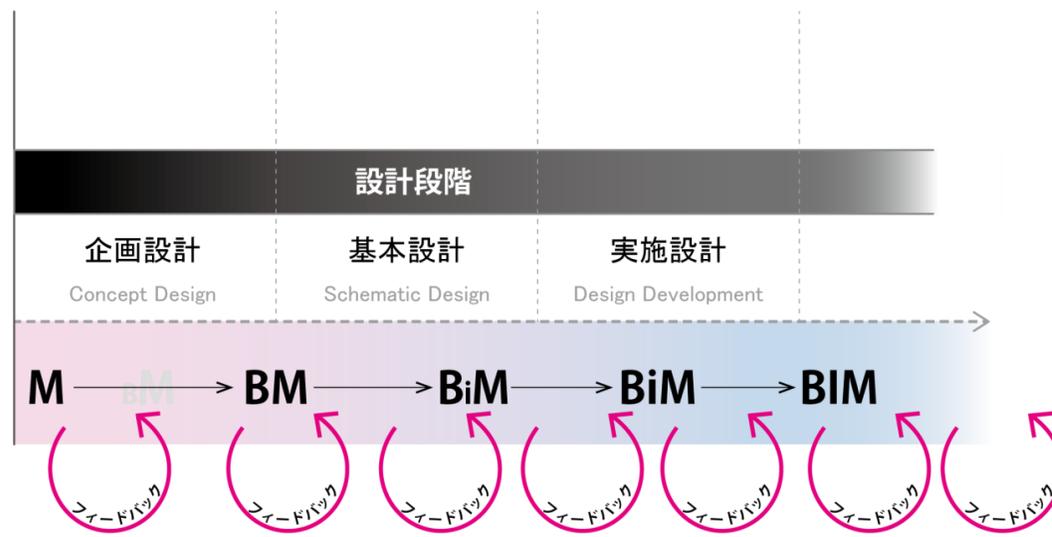
⑩ WEBPRO-LCA

設計者ができること

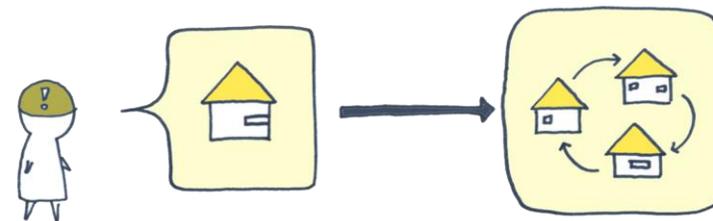
- ・設計者は、判断(新築・改修・建てない)と建材の選択することができる。
- ・EPDのある製品を積極的に採用することで、環境負荷の少ない商品開発を後押しすることができる。
(リサイクル率の高いものを選択する等も)



3. デジタル環境設計プロセスに必要言語と環境配慮設計

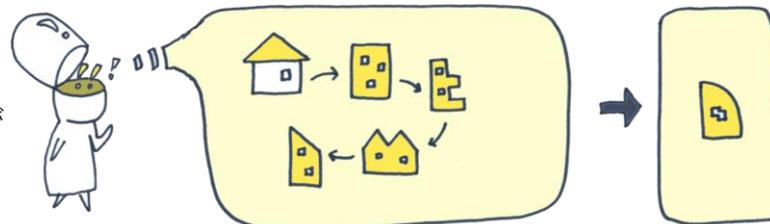


設計のプロセスに
環境シミュレーションが
統合されない場合



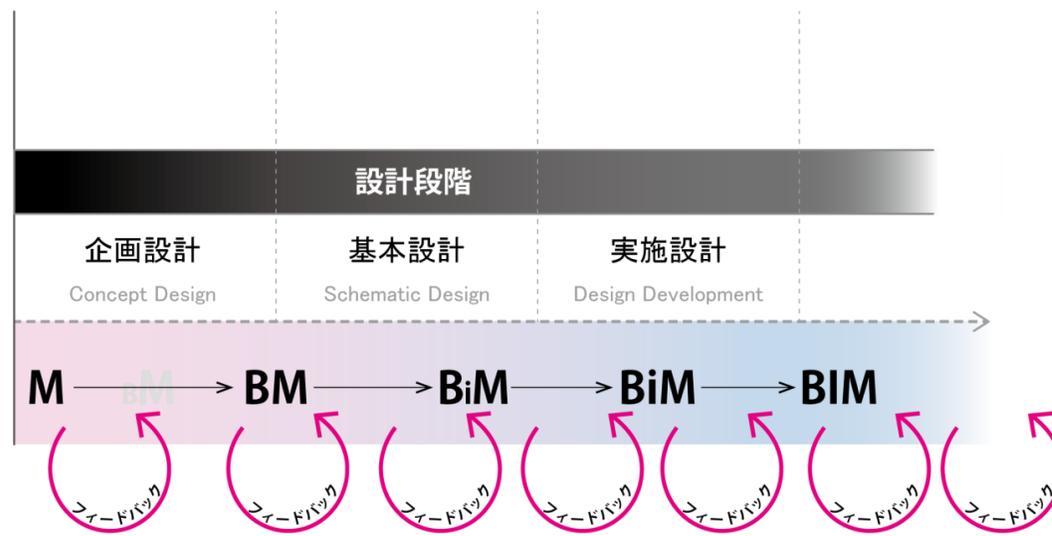
微々たる
変更でしか
対応できない

設計のプロセスに
環境シミュレーションが
統合された場合

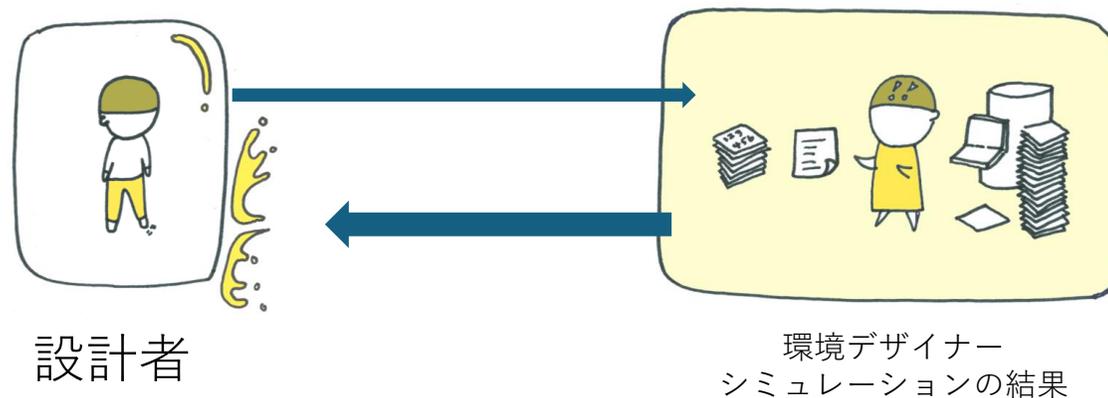


検討のプロセスで
環境性能も決定の
判断材料となり
環境に配慮した設計が
可能となる

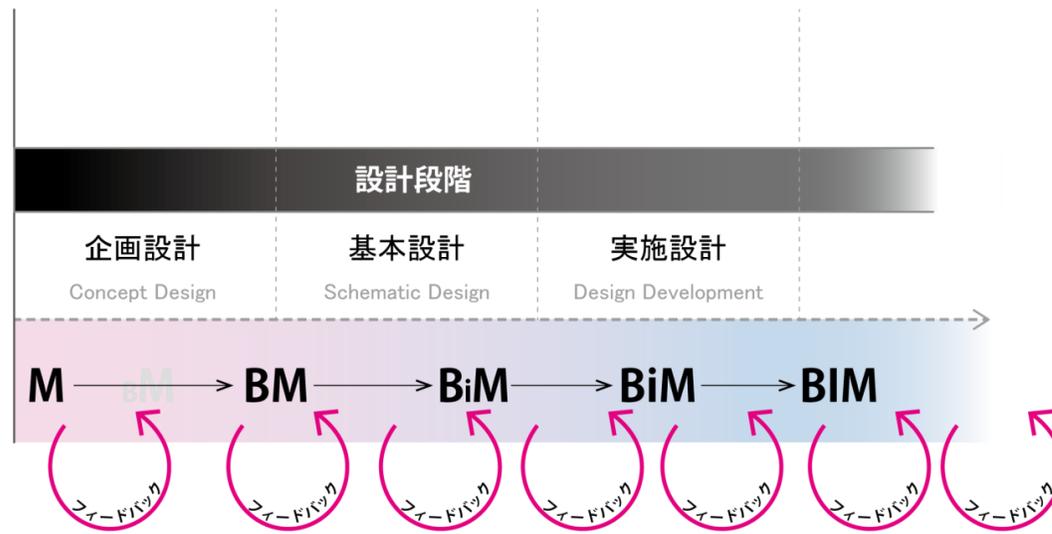
3. デジタル環境設計プログラ群に必要言語と環境配慮設計



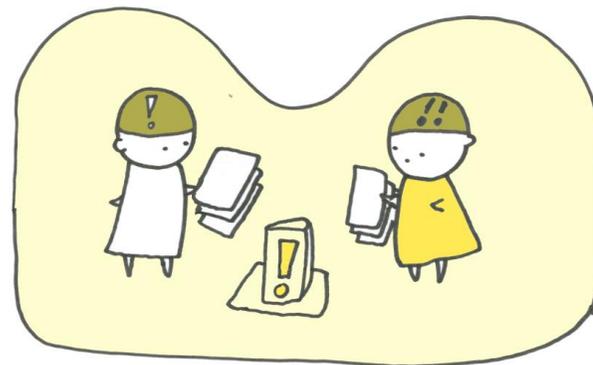
設計者が環境設計に興味がないと



3. デジタル環境設計プログラムの言語と環境配慮設計



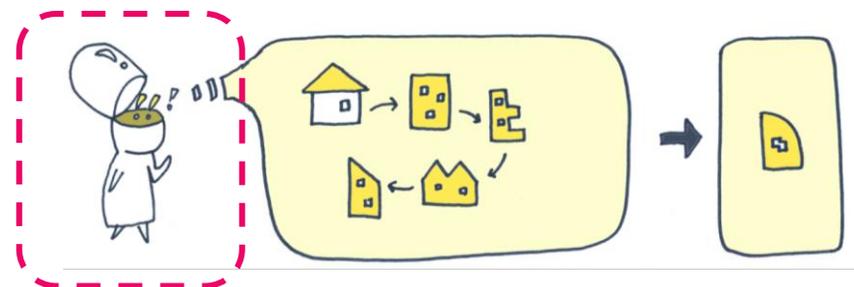
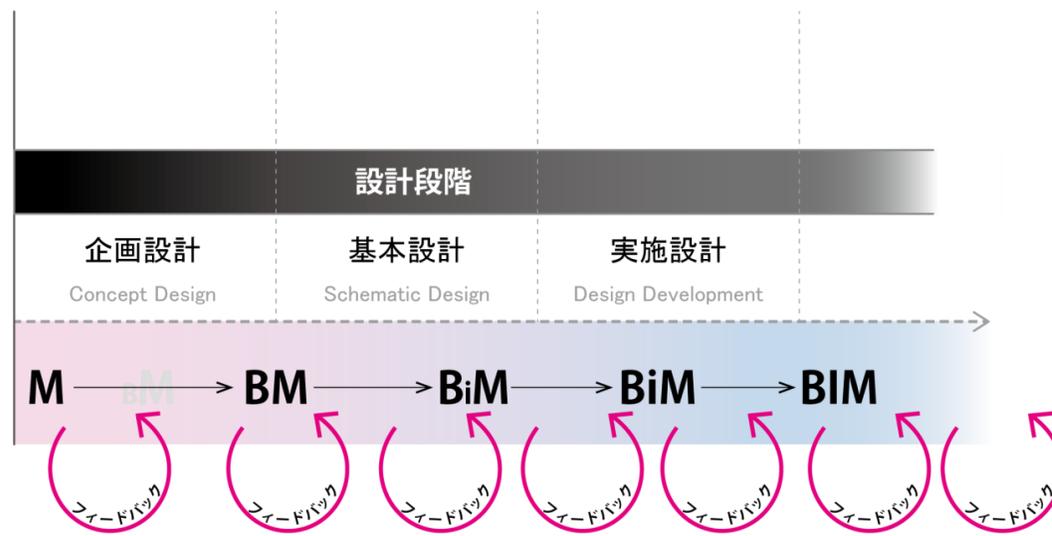
設計者が環境設計に興味があると、



ツールが
人と人
人や知識を
つなげる

協力しあう

3. デジタル環境設計のキーワード言語と環境配慮設計



最も大切なのは
コンセプト
意思
思い

BIMはツールの1つ
 本当に作りたいものへ
 たどり着くためのツール
 環境配慮設計を設計者が主体的に取り組めるように
 技術がサポートする

4. せふら環境設計講演会解について

<https://eco-bim.tokyo/>

ハンズオン講習会 (各回10名)

1月24日(金)、1月31日(金) 13:30~17:30

講習会A①:3Dモデルで環境設計手法を学ぶ 環境・省エネ建築入門 Rhino版

BIMと3次元モデル情報を活用しながら環境設計を実践するための理解を深めていく、基本講習になります。設計用3次元モデルデータに環境シミュレーションが融合したことで、設計プロセスで設計者が自ら環境解析を行うことを体験します。定量的に把握し、環境に配慮した建築について自ら考え、提案することを学びます。

対象	環境設計の基礎を学んでみたい方 コンピューテーション技術を活用した環境設計 やフィードバックデザインを学びたい方
学習内容	BIMと3DCADを利用した 環境設計 設計用3DCADで環境の基礎を学びます。設計 検討をしながら、環境解析を実施することを 学びます。 <ul style="list-style-type: none"> • 気象データの分析 • 昼光解析 • 照明解析 • 日射量解析 • グレア解析 • 画像解析 • 熱負荷計算
使用ソフト	<ul style="list-style-type: none"> • BIMソフト「Autodesk Revit 2024」 • Rhinoceros • Climate Studio

2月7日(金)、2月14日(金) 13:30~17:30

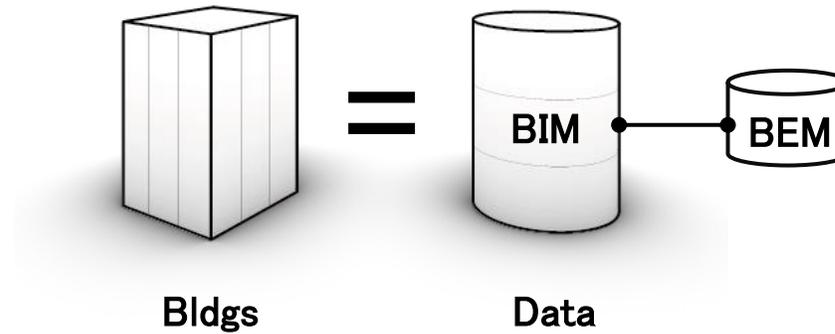
講習会A②:3Dモデルで環境設計手法とフィードバックデザインを学ぶデジタル環境 設計入門 Grasshopper版

BIMと3次元モデル情報を活用しながら環境設計を実践するための理解を深めていく、基本講習になります。設計用3次元モデルデータに環境シミュレーションが融合したことで、設計プロセスで設計者が自ら環境解析を行うことを体験します。定量的に把握し、環境に配慮した建築について自ら考え、提案することを学びます。

対象	環境設計の基礎を学んでみたい方 コンピューテーション技術を活用した環境設計 やフィードバックデザインを学びたい方
学習内容	プログラミング技術を活用した環境設計 周辺建物モデルをPlateauから取得したり気 象データを活用しながら設計のプロセスでプ ログラミング技術を活用した環境シミュレ ーションについて学びます。 <ul style="list-style-type: none"> • ビジュアルプログラミング(VPL)について • データを活用した設計について • 講習会A①で実演した環境シミュレーション の紹介 • 自然換気について • 省エネ計算について
使用ソフト	<ul style="list-style-type: none"> • BIMソフト「Autodesk Revit 2024」 • Rhinoceros(+Grasshopper) • Climate Studio • ADL_TOOLS(PLATEAU 等)

BIM活用による 環境設計の実践に向けて

BIM概論とシミュレーション技術を活用した環境設計



株式会社アルゴリズムデザインラボ

Algorithm Design Lab.inc

Algo.co.jp

代表取締役

Founder & CEO

重村 珠穂

Tamaho Shigemura