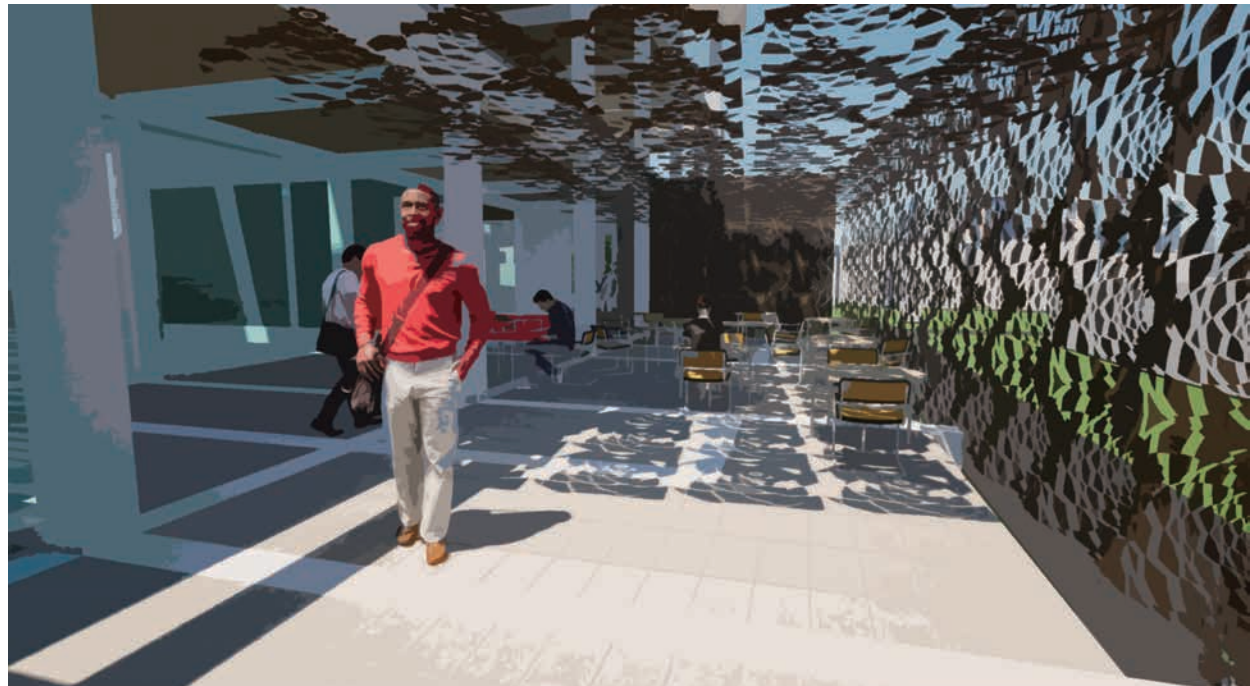




Umbilical Architectura



吹き抜け部分



3F屋外作業場



学生の広場から

01. コンセプト



1.1 背景

明治大学には、本学建築学科の創設者である建築家堀口捨己によって設計された建物が数多く存在している。しかし、生田キャンパスでは老朽化による校舎整備に伴い、次々と堀口建築が取り壊される計画が立てられている。そこで、本学科にとって歴史的な意味と価値を持つ旧校舎群を遺構として継承するため、旧校舎の一部の保存と共に活用する方法を提案したい。

1.2 課題

取り壊し予定の第二校舎 2 号館横にある、人流装置として使用されたスロープを継承したいと考える。本提案では、捨己氏の設計したスロープを活用し新たな建物を設計する。キャンパスの現状の課題から、主に学生が自由に汚せる工房を計画する。スロープの間隔と同様 5m×4m グリッドを使いつつ、多様な作業場に合った照度になるような光環境を設け、広くとも狭くとも使いやすい空間をつくっていく。

02. スロープの実測

BLK360 による計測



Rhinceros 上でのシミュレーション



計測した点群データの統合



実測に基づき正確な数値を持ったモデル化を作成し、設計に用いた



CloudCompare による点群の整理・メッシュ化



CC



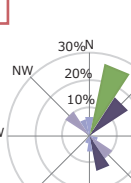
03. 気候分析

■風配図

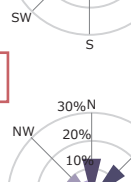
府中風配図



敷地風配図



■年間気温チャート



■考察

敷地の冬の気候は、南側にある 11 階建ての校舎や敷地西側にあるスロープによって陽の光が遮られるため、とても寒くなる。敷地横のスロープ上部は、夏は主に西側からの直射日光によってとても暑くなる。また、南側に大きな建物建っていることから、光環境を良くしづらい敷地であることがわかる。風環境について、敷地から近い府中と敷地のデータが大きく異なっているのは、敷地の標高が少し高いためであると考えられる。敷地の気候から、風環境と光環境を良くするために、適切な配置検討とボリューム検討をすることがとても重要である。

04. 設計目標

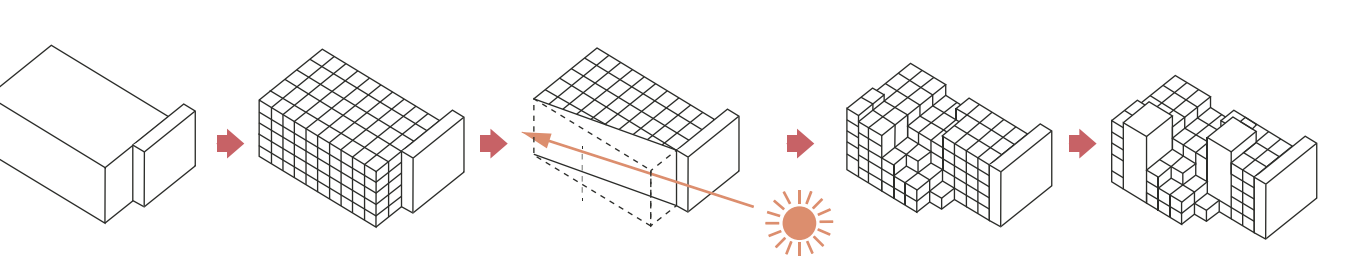
◇中間期に自然換気を行える。
◇学生がものづくりをする空間として様々な光環境を生み出す。
◇自然光による様々な光環境と用途を対応させ、適切な視環境をつくる。

	部屋用途	維持照度 (lx)
屋内	模型製作(屋内)	750-1500
	設計・製図	300-1500
	屋内展示	200-750
	PC・自習	300-500
屋外	プロジェクター	75-200(照明)
	模型製作(屋外)	1000-2000
	リラックス	500-2000
	屋外展示	700-1500

0 avg. lux 1500 参考：JIS 照度基準

05. ダイアグラム

■形状の変化



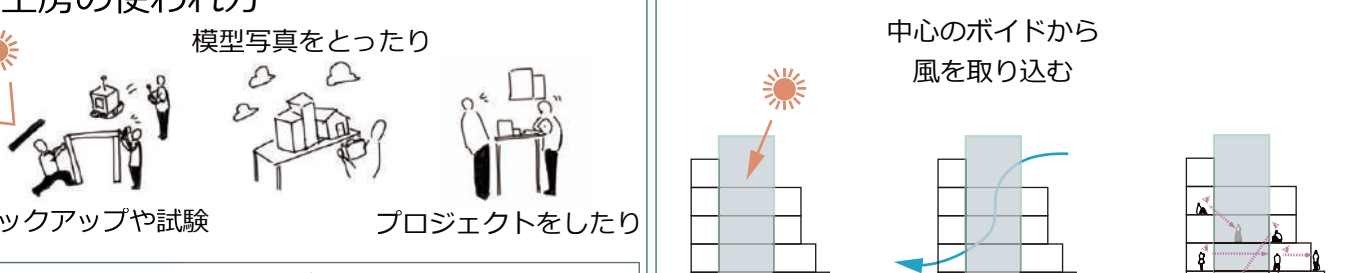
■工房の使われ方

模型写真をとったり
プロジェクトをしたり

モックアップや試験

5m×4mのグリッドを稼働間仕切りで仕切ること、一人の作業場としたり、人と期間限定のプロジェクトを行ったり学生同士の枠組みを超えた活動を促す

中心のボイドから風を取り込む



光庭からの採光

中心のボイドを通して様々な視線が行き交う

06. 検討フロー

1. 保存対象のスロープをもとに設計コンセプトを作成

スロープを 3D スキャンで実測し、新たに環境的な意味を持たせるような活用方法を検討
→スロープのモデリング

2. 敷地分析

敷地の風環境条件、光環境条件を分析し、改善すべき課題を明確化
→設計目標を作成

3. 光解析からボリューム配置および室配置の検討

敷地分析をもとに直射を避けてボリューム配置
+
多様な照度の光空間ができるように室配置

4. 風解析から風速・空気齢が改善するように内壁・開口部・WC を再検討

自然換気により室内の空気環境が適切になるような内壁や開口部の配置と WC の形状の検討
+

5. 室内光解析と外部遮蔽、ファサードの検討

直射の影響が大きい部分の外部遮蔽を設置
+

Leica BLK360

スロープの大きさは？

FlowDesigner

敷地の風向は？

ClimateStudio

敷地の日射の影響は？

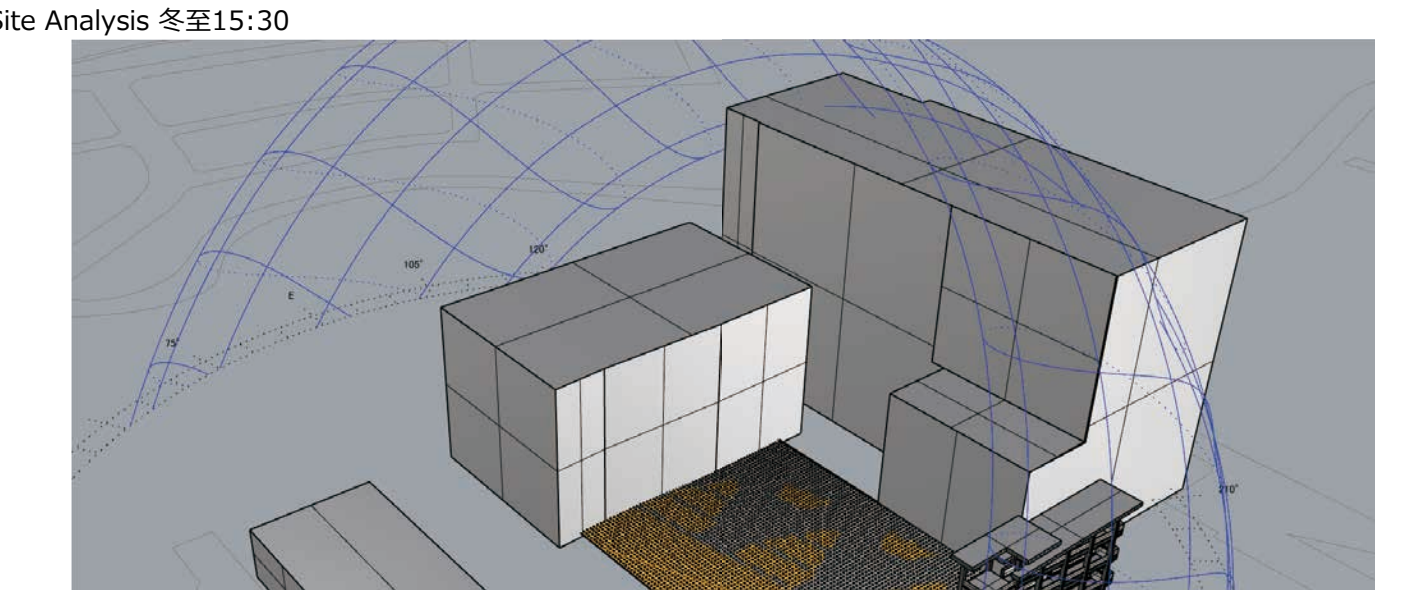
風速は？
空気齢は？

照度は適切か？

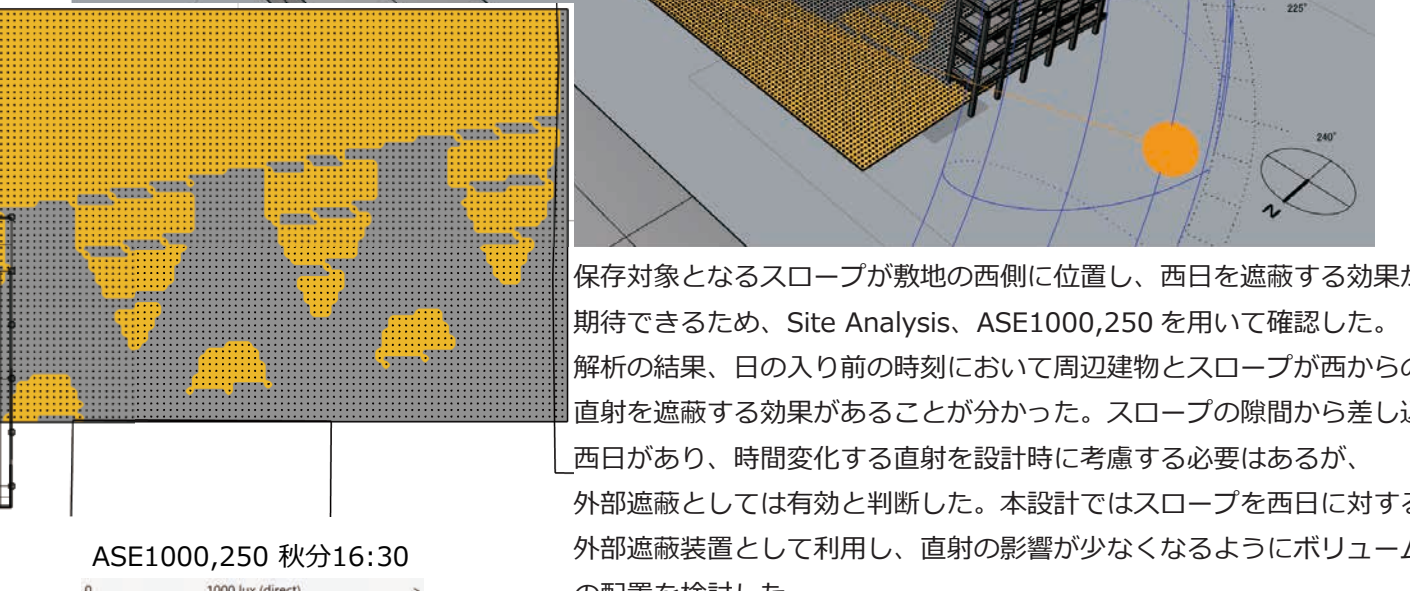
直射の影響は？
照度は？

07. スロープによる日射遮蔽

Site Analysis 冬至 15:30



ASE1000,250 秋分 16:30



保存対象となるスロープが敷地の西側に位置し、西日を遮蔽する効果が期待できるため、Site Analysis、ASE1000,250 を用いて確認した。解析の結果、日の入り前の時刻において周辺建物とスロープが西からの直射を遮蔽する効果があることが分かった。スロープの隙間から差し込む西日があり、時間変化する直射を設計時に考慮する必要があるが、外部遮蔽としては有効と判断した。本設計ではスロープを西日に対する外部遮蔽装置として利用し、直射の影響が少なくなるようにボリュームの配置を検討した。

08. 採光方法、換気方法の検討

■上部換気塔の検討について

西日を抑えながら風を取り込む

南の光を取り込む
大開口

意匠

現在の 2・4 号館などに使用されている堀口捨己設計の天窗の形を採用し、光だけではなく風を取り込む換気塔の上部として新たな形を検討

光環境

夏～中間期にかけて南から敷地北側に入る太陽光を 1 階まで最低 300 lx 届け、ASE を抑える形の検討

風環境

中間期において室内を風速 0.2m/s 程度の安定した通風環境とするため、3 バターンの開口を検討

■換気塔上部の光環境の形状

天窓として上部から光を入れる場合

屋根をつけてサイドから光を入れる場合

■換気塔による中間期の自然換気

周辺建物の影響により敷地下部は風が通り抜けにくい

敷地上部の風を利用して上から下に風を流す

南西の換気塔は風が流れにくいいため風を捕まえる形状を検討

■L 字による西日の採光

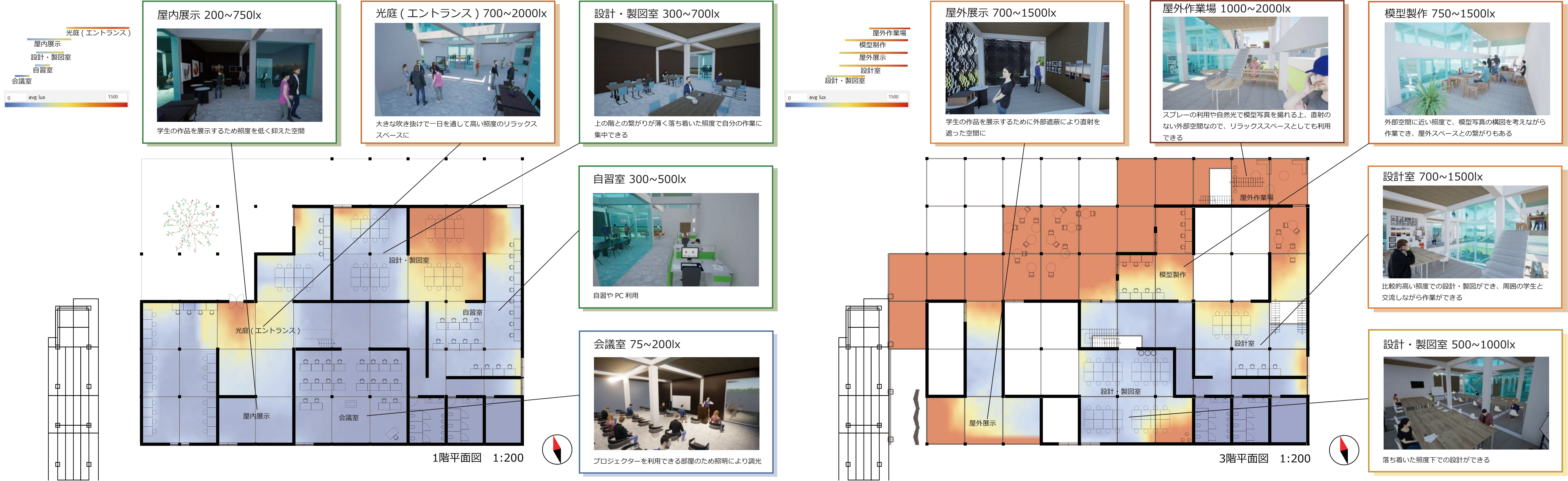
L 字型ユニットと西開口を比較すると、西開口は室全体の照度が高くなり、特に日の入り前に西日の直射の影響を大きく受け ASE が高くなる
L 字型では室内に様々な光環境空間を創ることができ、また ASE も抑えられる

年間 UDI 冬至 15:30 の照度 ASE1000,250

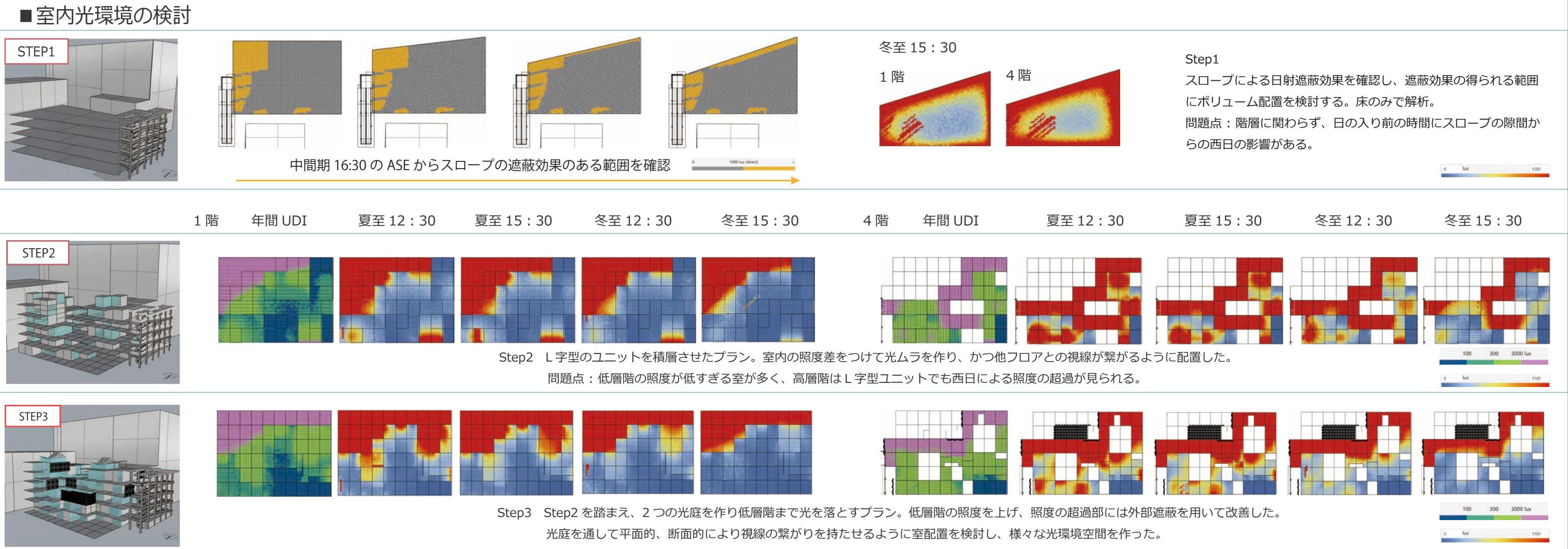
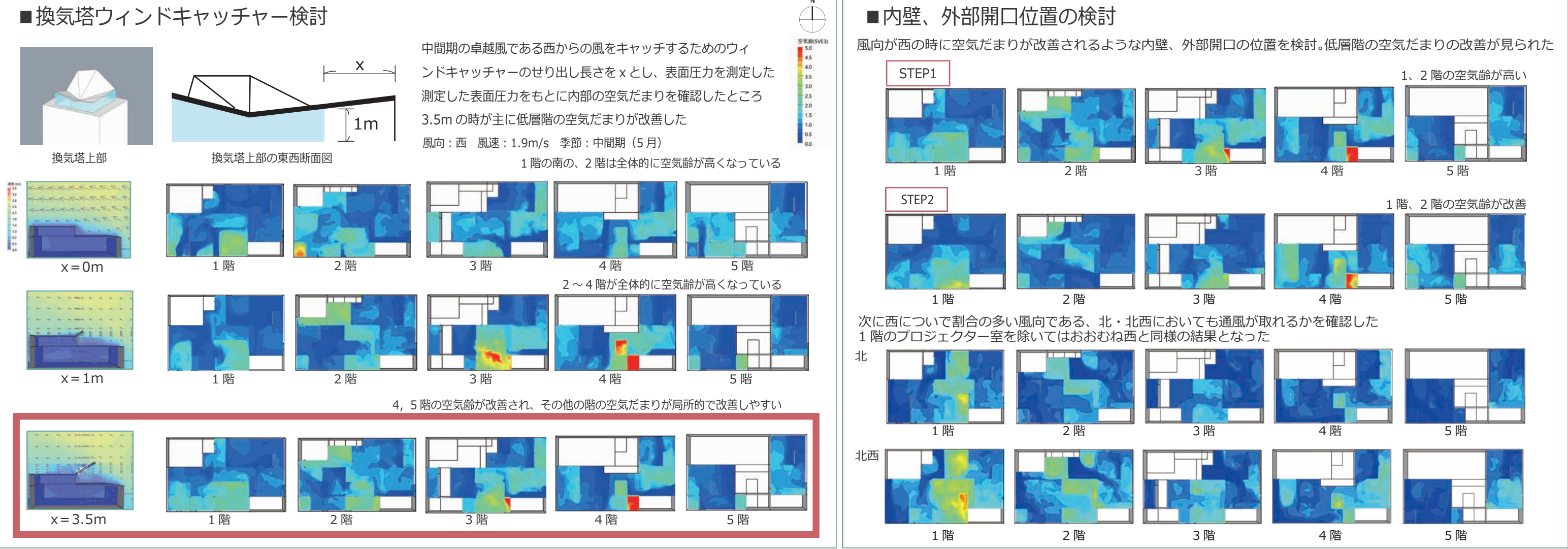
L 字型 西開口 500~9500lx L 字型ユニット 150~2000lx

周辺建物の影響により、冬季の南からの採光が見込めないため、西からの自然採光を取り入れる
上階から光を反射させて取り込む L 字型のハイサイドライトとすることで直射を抑えながら上下系の視線のつながりを持たせる

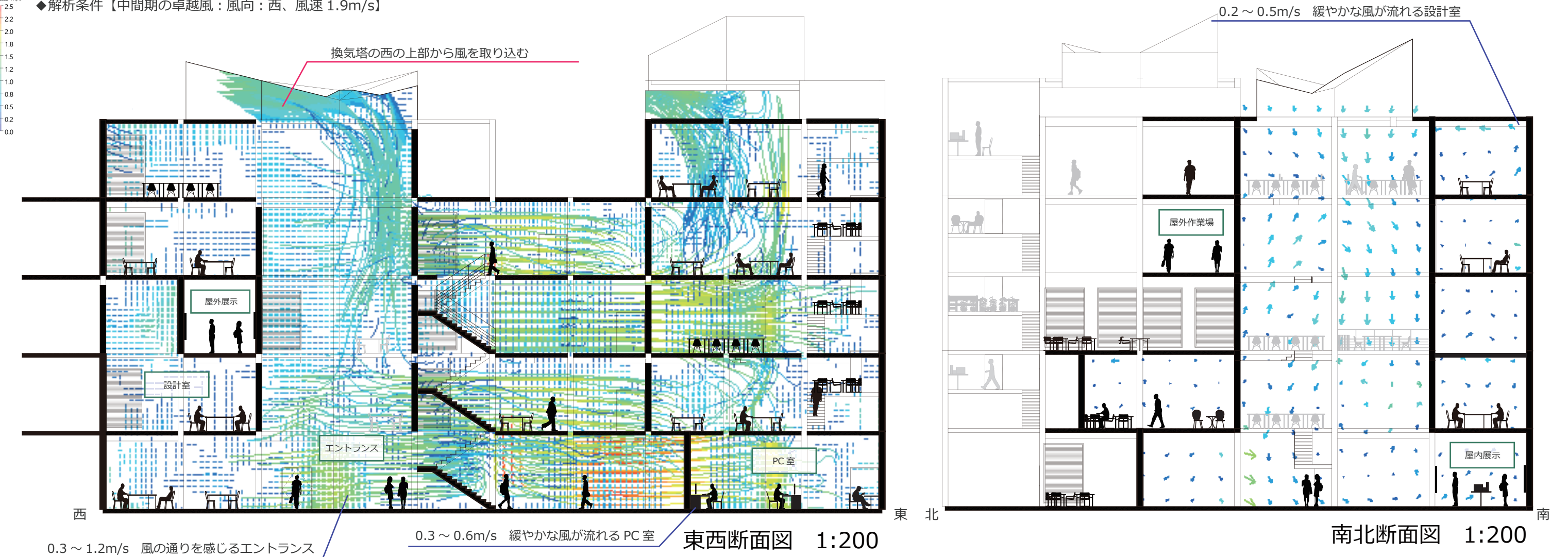
09. 照度分布と配置計画



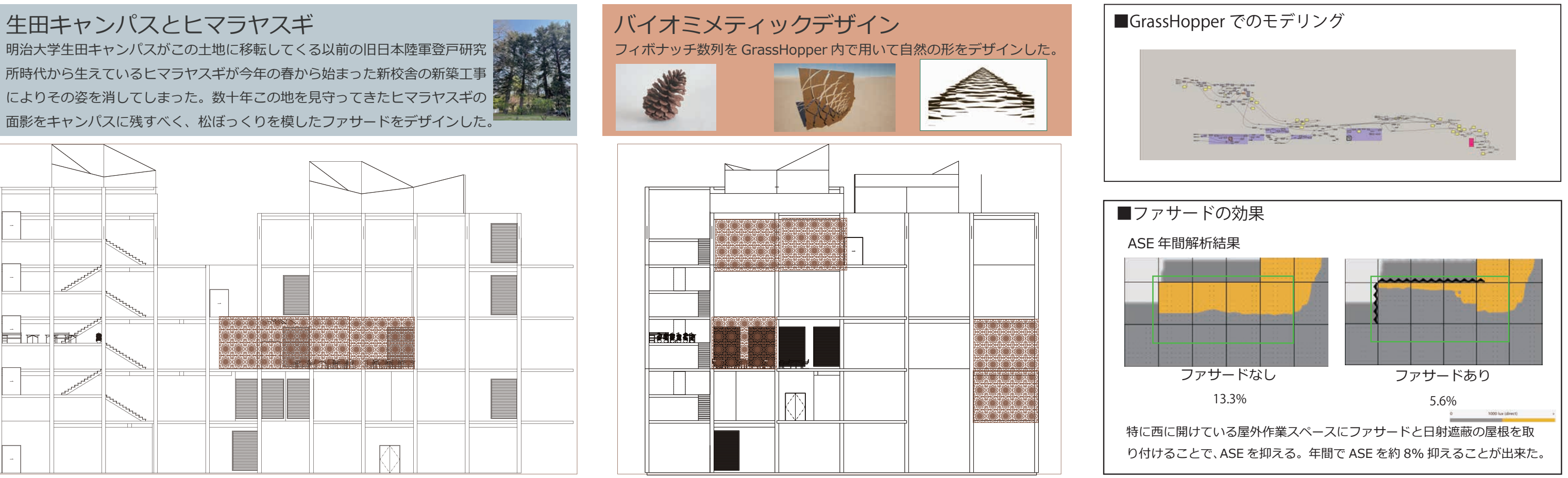
10. 光環境・通風の検討



11. 断面図 - 採光と通風 -



12. 立面図 - ファサードデザイン -



説明パネル

課題内容

本課題の対象敷地は、神奈川県川崎市多摩区にある明治大学生田キャンパス第二校舎 2 号館である。明治大学生田キャンパスにおける校舎整備に伴い、第二校舎 2 号館の取り壊しが決まり、第二校舎 4 号館も近い将来に新校舎への建替えが計画されている。これらの更新に伴い、移転当時に明治大学建築学科の父となる堀口捨己先生により設計された校舎群（旧 1,3 号館、現 2,4 号館）はその姿を消そうとしている。そこで本学科にとって歴史的な意味と価値を持つ旧校舎群を遺構として継承すべく、その一部の保存と共に利活用する提案を行う。新施設の用途を決めるにあたって、現状のキャンパスの分析を行った。生田キャンパスは建築学科・機械工学科をはじめとし、様々なモノづくりをする学科が存在する。それに紐づき様々なモノづくりを行うサークルが存在するが、キャンパス内に汚れることを気にせず自由にモノづくりを行える施設がない。そのため、施設内に学生がモノづくりに没頭することができる施設として工房をイメージした施設の計画とした。



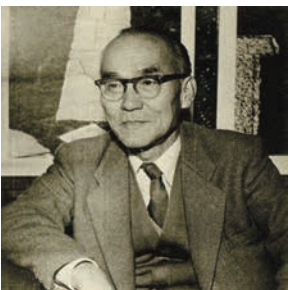
https://meiji-museum.note.jp/n/n81f02e7ea603

新設された和泉キャンパスの和泉ラーニングスクエア



https://www.tokyo-np.co.jp/article/167696

解体前の和泉第二校舎



https://www.tokyo-np.co.jp/article_photo/list?article_id=167696&pid=623285
堀口捨己

設計者とサポーターの顔写真・役割



岡野 廉

明治大学大学院理工学部建築学科

大学院 1 年

建築環境デザイン研究室

担当：設計・光環境解析



松原 明香

明治大学理工学部建築学科

学部 4 年

建築環境デザイン研究室

担当：設計・風環境解析



村中 輝

明治大学理工学部建築学科

学部 4 年

建築環境デザイン研究室

担当：設計・光環境解析



小林 結花

明治大学理工学部建築学科

学部 4 年

建築環境デザイン研究室

担当：光環境解析・ボード統括

解析条件

気候分析

■参考データについて

光環境の解析には ClimateStudio の調布の気候データ、風環境の解析には気象庁が公開している府中のアメダスの気象データを使用した。

■使用データの信頼性について

ClimateStudio やアメダスから得られる気象データは限られており、風と光でそれぞれ異なったデータを使用せざるを得なかったためそれぞれ最寄りのデータを使用して気候分析を行った。

■府中のアメダスからの気候分析（風環境）

府中の風配図と敷地に流れる実際の風向には、周辺建物の影響などによりギャップがあると考え、敷地内における卓越風を求めた。

気象庁が公開している府中のアメダスデータを使用し、代表月である 1 月・5 月・8 月の各 1 か月の風向の割合を算出した。（図 1 の上部）

その後上空の風向は大きく変わらないと仮定し、敷地を含む 1020m×1020m×240m の範囲で風を流し、敷地における風向の割合を算出した。（図 1 の下部）

府中のアメダスデータにおける風向の割合																	
風向	北	北北東	北東	東北東	東	東南東	南東	南南東	南	南南西	南西	西南西	西	西北西	北西	北北西	合計
1月	日数 [回]	2	8	5				1	3	4	2	1			3	2	31
割合 [%]	6	26	16	0	0	0	3	10	13	6	3	0	0	0	10	6	100
敷地での風向	北	東	東				西	西	北東	北	南東			北西	北北西		
5月	日数 [回]		2				2	6	6	10	3			2			31
割合 [%]		6					6	19	19	32	10			6			100
敷地での風向				北東			西	西	北西	北	西				北西		
8月	日数 [回]		3	1	2	2	2	6	11	4							31
割合 [%]		0	0	10	3	6	6	6	19	35	13	0	0	0	0	0	100
敷地での風向				東	北東	東	東	西	北西	北	北						

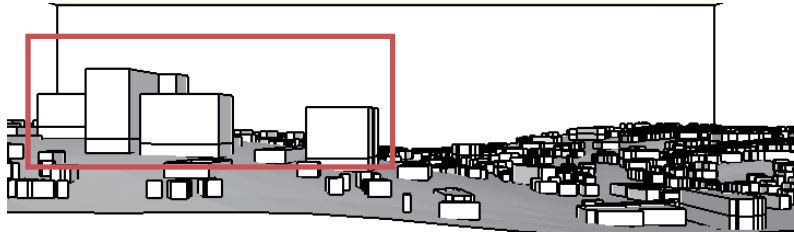
敷地における風向の割合																	
風向	北	北北東	北東	東北東	東	東南東	南東	南南東	南	南南西	南西	西南西	西	西北西	北西	北北西	合計
1月	割合	13%		13%	42%			3%					13%		10%	0%	
5月	割合		32%										35%		26%		
8月	割合	48%			3%	16%							6%		26%		

それらから敷地は小高い丘の上に位置しており、北西側に開けているため、年間を通して北、北西、西からの風の割合が多いことがわかった。（図 3，4）以上から各月の卓越風を次の通りに定義する。

1 月：東、北、北東、西

5 月：西、北、北西

8 月：北、北西、東



光解析条件

■解析

ClimateStudio

■敷地解析

SiteAnalysis

■配置計画（照度）

・UDI

目標照度：300lx~3000lx

解析面高さ：762mm

解析グリッド：500mm×500mm

気象データ：Chofu.AP, TK, JPN

検証時間：8 時から 18 時の毎時 365 日

特定日時：夏至、冬至、秋分の 12:30,15:30

・マテリアル

窓ガラス：Solarblue – Clear (Argon)

Layer Double

Layers(Outside-Inside)

1 - Solarblue 6mm 5.7[mm]

2 - Argon-EN673 127[mm]

3 - Clear Float Glass Clear 5.8[mm]

Tvis 49.1% Rvis.front 8.5% Rvis.back 13.0%

壁：Wall LM83

Rvis 50.0% Tvis 0.0%

床：Floor LM83

Rvis 20.0% Tvis 0.0%

天井：Ceiling LM83

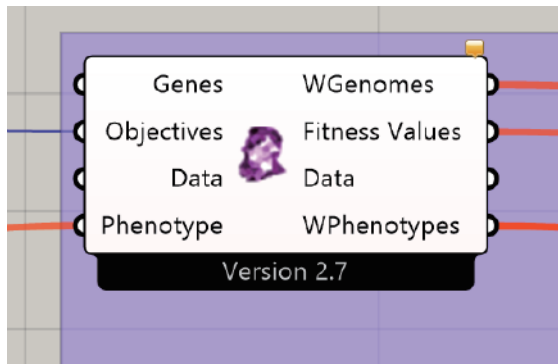
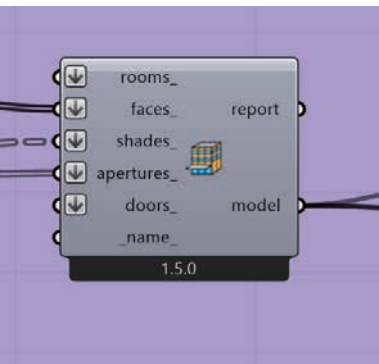
Rvis 70.0% Tvis 0.0%

外部遮蔽：Brick Building 5 Old

Rvis 30.1% Tvis 0.0%

■ファサードの最適化について

いくつもの小さなエレメントから構成される松ぼっくりを模したファサードを作り、ランダムな枚数のパネルを解析に含めて開口率を変化させることで照度と目的照度の差の絶対値が最小になるような最適化を行った。用いたのは GrassHopper 内の Wallacei である。



風解析条件

■敷地風解析

解析ソフト：Flow Designer

メッシュ数：100000/x105,y105,z9

解析領域：1020m×1020m×240m

解析対象：解析対象：速度（流体：空気）

計算モード：定常解析

乱流モデル：高レイノルズ数型 1/RNG k-εモデル

グリッド幅：10m

対象区域：郊外住宅

風速：月の平均風速

1 月 地上 10mにおいて 1.3m/s

5 月 地上 10mにおいて 1.9m/s

8 月 地上 10mにおいて 2m/s

風向

16 方向

■換気塔上部の形状の検討

解析ソフト：Flow Designer

メッシュ数：1000000

解析領域：300m×300m×100m

解析対象：解析対象：表面圧力（流体：空気）

計算モード：定常解析

乱流モデル：高レイノルズ数型 1/RNG k-εモデル

グリッド幅：10m

対象区域：郊外住宅

■屋内内壁、開口部位

解析ソフト：Flow Designer

メッシュ数：1000000

解析領域：40m×30m×24m

解析対象：空気齢 SVE3（流体：空気）

計算モード：定常解析

乱流モデル：高レイノルズ数型 1/RNG k-εモデル

グリッド幅：10m

風上化：QUICK

その他：開口率 80%

■換気の検討について

中間期の卓越風の各風向（西、北、北西）の平均風速 1.9m/s における表面圧力を算出した。

その後、屋内解析で外部開口に表面圧力を入力し室内の解析を行った。

室内の開口条件として 2 枚目記載の「換気塔ウィンドキャッチャーの検討」においては廊下側、

光庭の窓を開け放った中間期を想定している。

検討を行う中で廊下側を締め切り、光庭側の開口を開け放ったパターンについても空気齢の確認を行った。

