



Parametric House

～指向をデザインする～



2Fスキップフロアの様子
シックな雰囲気の中、少人数でそれぞれの時間をくつろげる空間となっている

1Fスキップフロアと前面ボックスの様子
床に畳を敷き日本の文化にも触れられるという、外国人留学生にとって貴重な体験場となっている

半地下ラウンジから建物を見上げた様子
エントランスに入ってから少し下がった半地下ラウンジでは3層まで続く大きな吹き抜けによってかなり開放的であり上を見上げるとそれぞれの共有空間の活動が見える空間となっている

個室の様子
各々の日常活動の中心となる空間で、寝る・着替える・化粧・勉強などのプライベートの暇い活動をする空間となっている。また、外のダブルスリットにより自然光を適量に取り入れつつ視線を完全に遮断せず開放的な空間となっている

コンバーチブルボックス内の様子
コンバーチブルボックスで暮らす学生と外から来た地域住民などが交流し、大階段へと交流の場が広がっていく

ダブルスリットと前面との間の様子
遮断からの視線を効果的に遮ったことにより、外からの目を気にせずに個室から景色を眺められる

00.はじめに

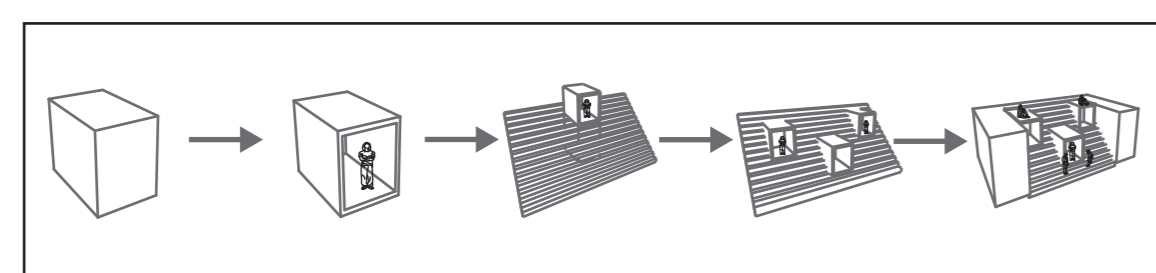
この作品は明治大学建築学科3年次の建築設計の講義で設計した作品である。
今回は**風環境・光環境の環境工学的観点**から、Grasshopperで**数値定数を設定**して数値を変えて形状を決定した。学生寮の居住性を向上し大階段での交流のきっかけ作りとなるために、学生寮へ入る外からの**光・風・視線の指向をデザイン**し、快適な空間となるようにこの国際学生寮を再設計した。

01. 設計条件

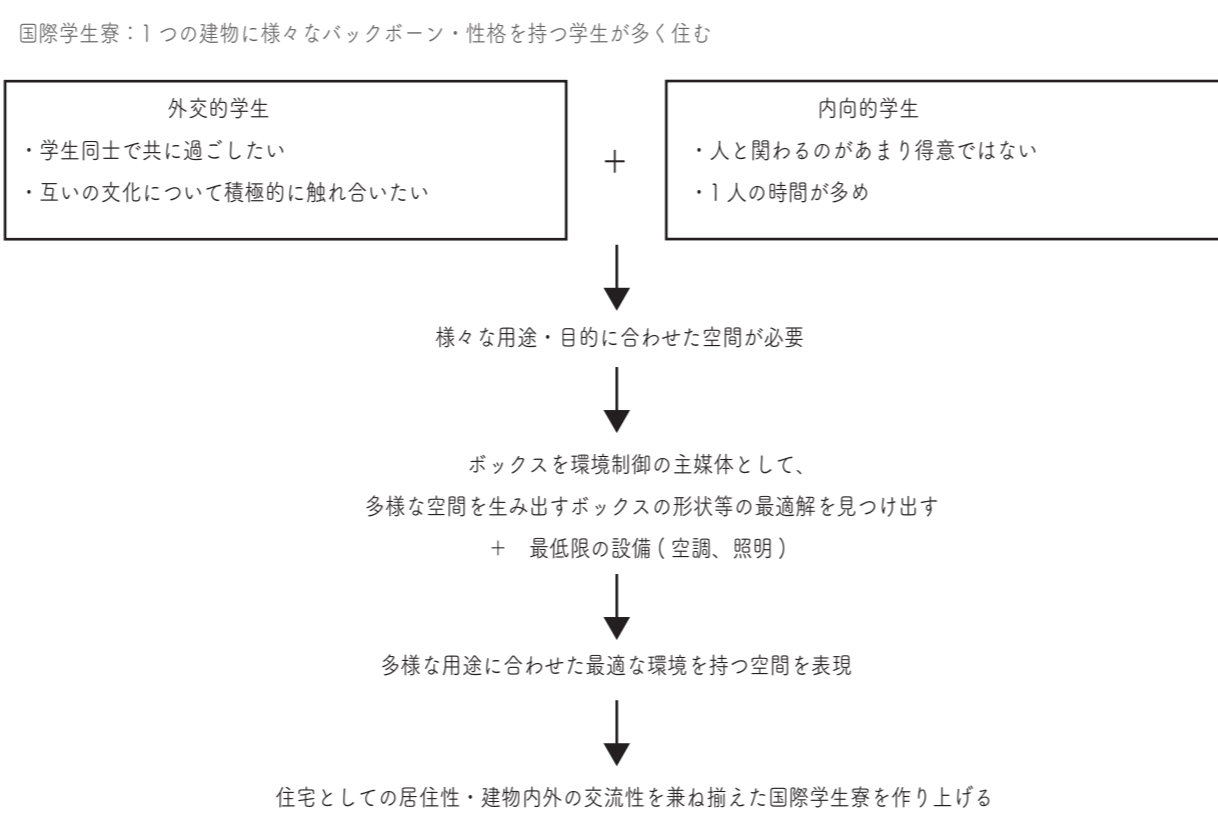
「Parametric House ～指向をデザインする～」
所在地：神奈川県川崎市多摩区三田 2-3-10
地域区分：第一中高層住宅専用地域・第二種高度地区
敷地面積：829㎡
建ぺい率：60%
容積率：200%
高さ制限：15m

02. 設計概要

「多様な国籍の学生が混住する学生寮」というテーマの元、様々な国の学生と共同生活をすることで、文化の違いを生活の中で共有し、お互いの文化を理解し合うことで様々な人々を理解し国際人としての成長を促す提案である。またその文化を周辺地域へ見せることで地域にも文化が共有され、学校が点在し学生の多いこの地域が多様な文化の溢れる町と変わる。形状の特徴として、学生がボックスや建物内のスキップフロアなどの共用部で過ごすことによって、多様な文化が広がっていく。その様子を外から見て地域住民が南面の大階段に集まり広まっていき、地域全体に国際的発展を促すように設計されている。



03. シミュレーションコンセプト



光と風の指標	(用途)	(室内環境)
個室	・1人で狭い所で自分の時間を過ごす ・寝る、着替える、化粧などの日常活動	・プライベート重視の閉鎖的空間 光環境：自然光で最低限+照明 風環境：換気が行える程度
少人数用共用空間 (1~2.3人)	・少人数で開放的な空間でのびのびと過ごす (食事、読書、昼寝など)	・落ち着いた開放的空間 光環境：ムラによる明るさの選択性 風環境：換気が行える程度
大人数用共用空間 (4人以上)	・複数人で共に過ごす (食事、会話、即らん、軽い運動など)	・パブリック性の賑やかな空間 光環境：均一性のとれた明るさ 風環境：換気が行える程度

コンバーチブルボックス (Convertible Box)

大階段にあるボックスを、外から取り込む光・風を室内の快適な度合いへ変換させるという意味から、コンバーチブルボックス (Convertible Box) と称する。役割として、外から取り込む光・風をコンバーチブルボックスの上部(光・風ダクト)を通して、快適な室内空間を作り上げる。

光 風 温熱

コンバーチブルボックスのイメージ図

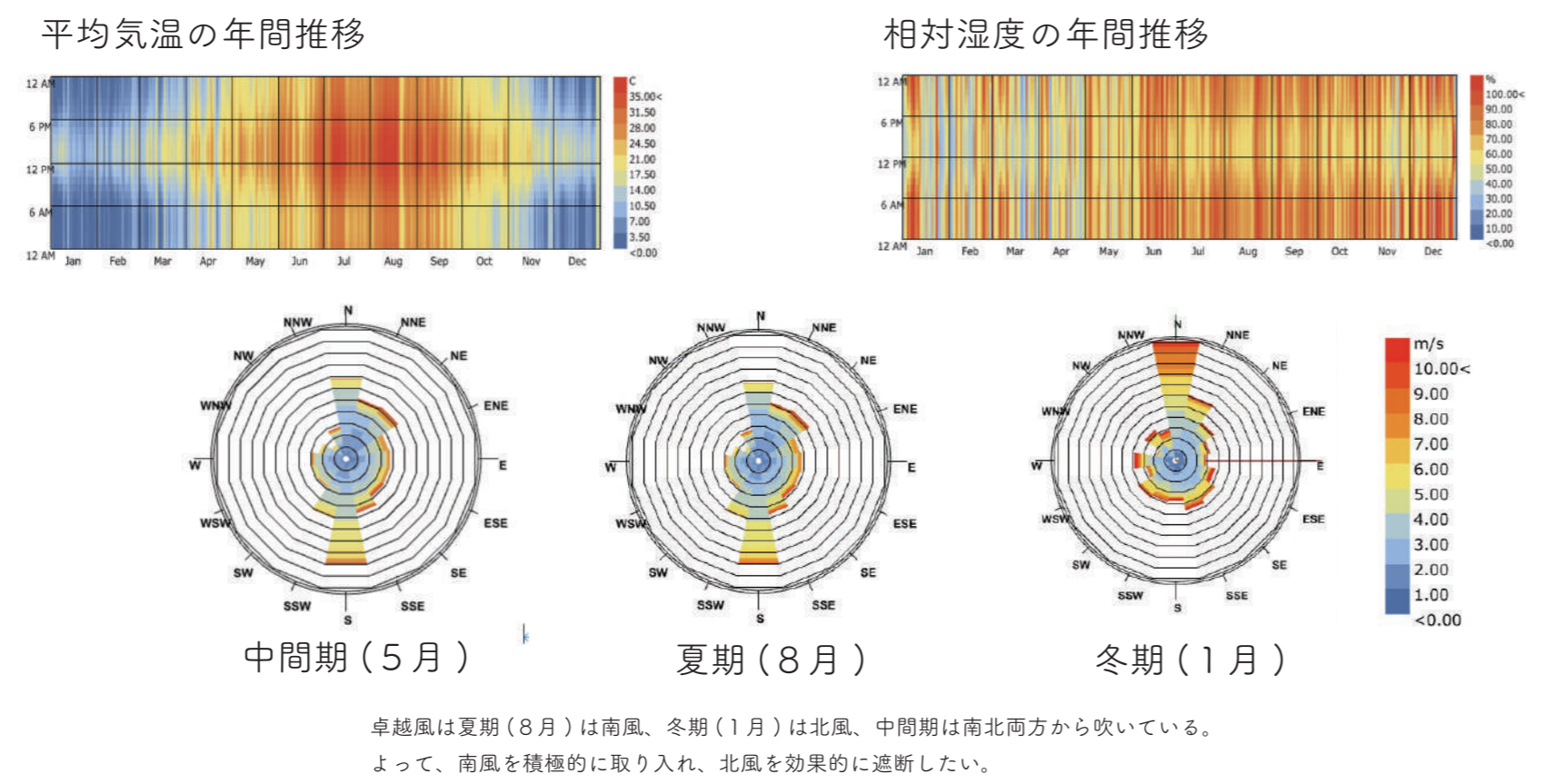
04. 敷地情報

敷地は神奈川県川崎市多摩区三田である。明治大学生田キャンパスから徒歩約5分で、丘陵地のため起伏が多く坂や階段が各所に点在する住宅地である。南面に道路が走っており、北面と西面に住宅、東面にマンションの建壁が立っている。また、家族層が対象の住宅地であるため、周辺に小・中学校、高等学校、大学が立地している。

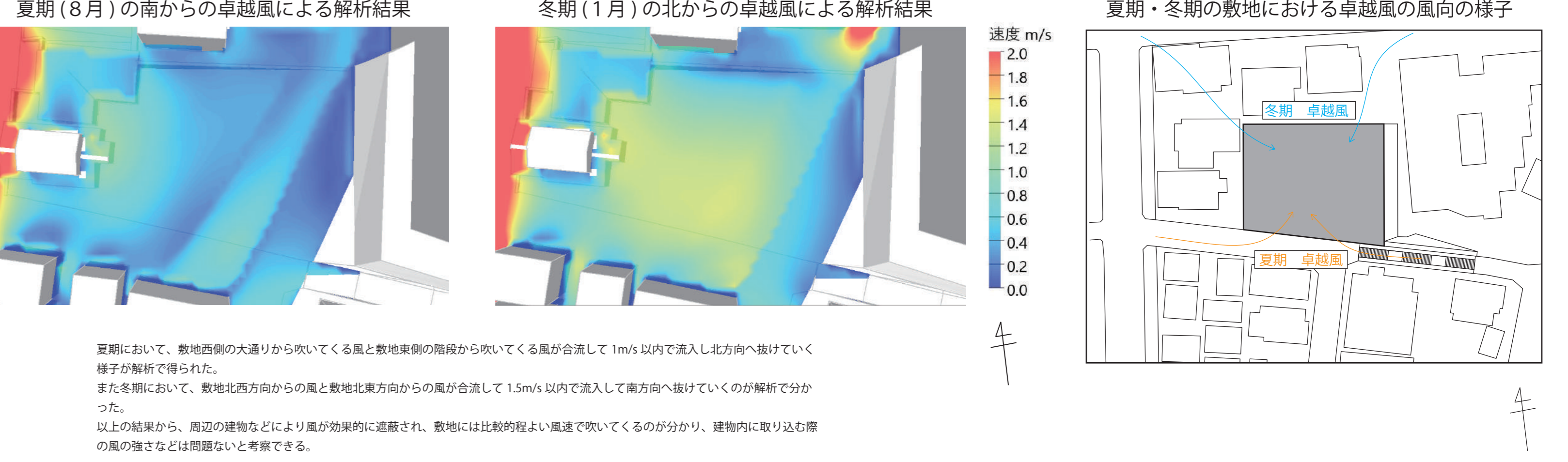


敷地周辺地図 S=1:3000

05. 気象分析

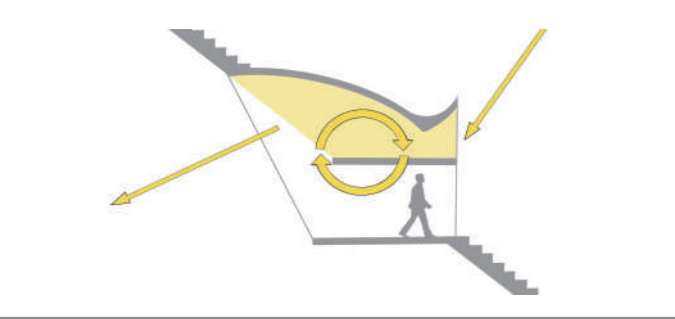


06. 敷地風環境

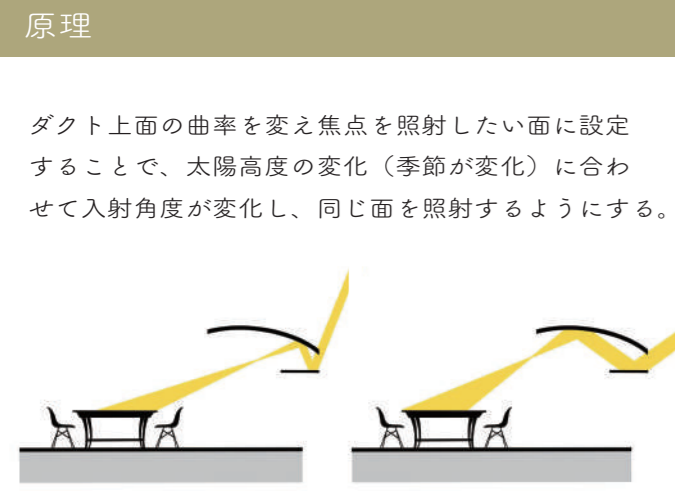


07. 共用部光解析

コンセプト
光ダクトによる直射光のコントロール
大空間（共用部）の光環境を自然光のみで照らすために、照度の高い直射光を取り入れたいところだが、時間的変化が激しくコントロールが難しい。そこで時間的変化が少なく直射光をコントロールする光ダクトを提案する。



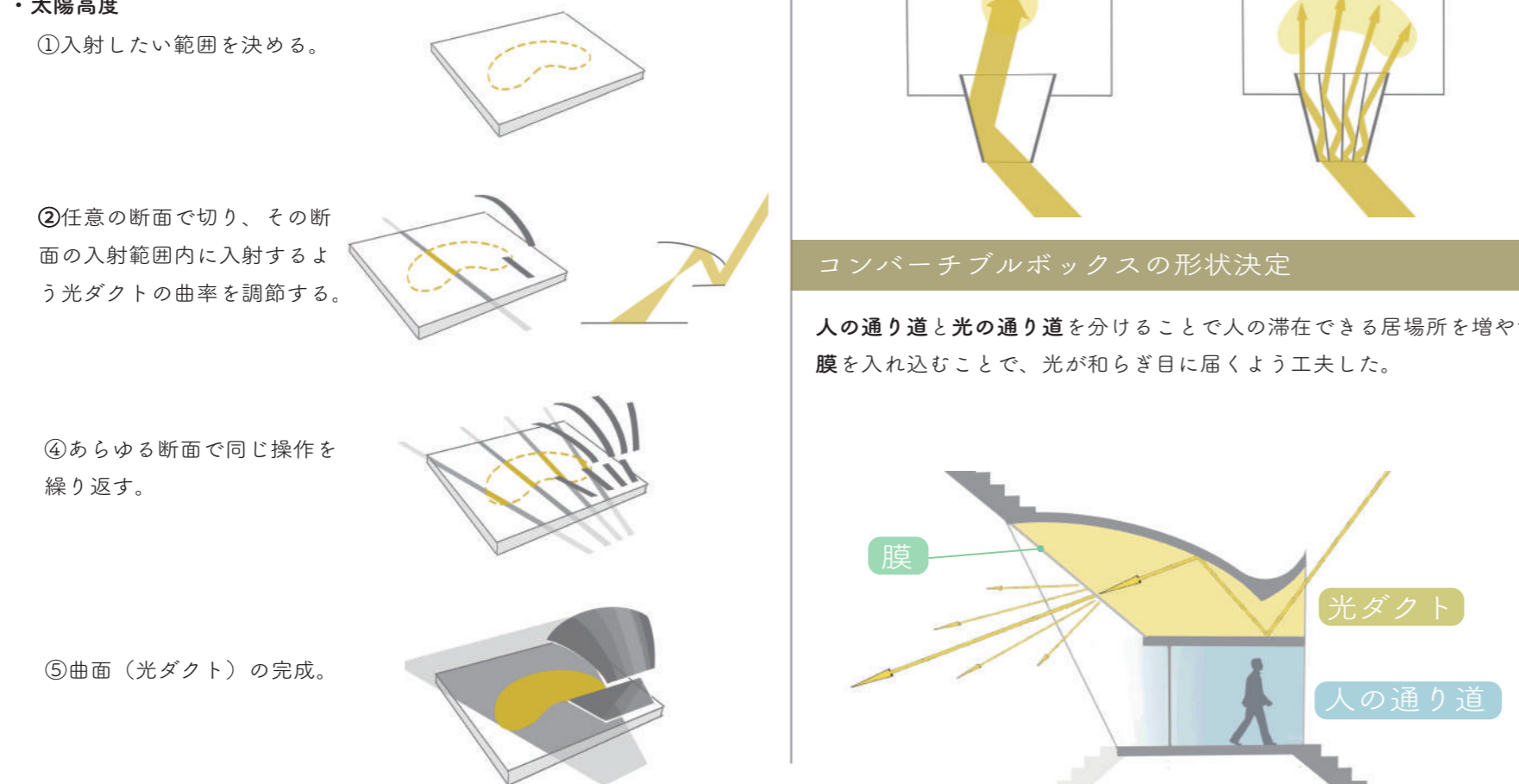
原理
ダクト上面の曲率を変え焦点を照射したい面に設定することで、太陽高度の変化（季節が変化）に合わせて入射角度が変化し、同じ面を照射するようにする。



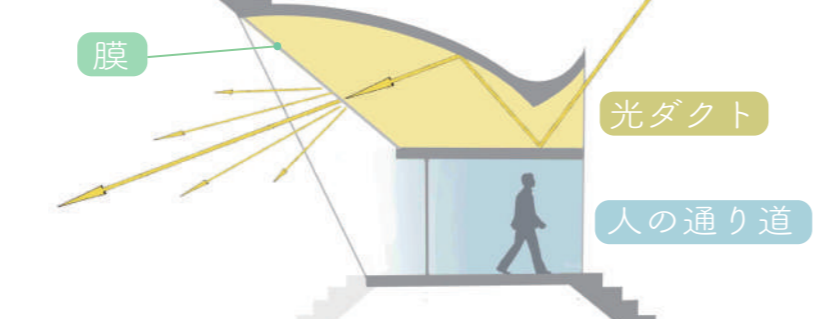
プロセス

- ① 入射したい範囲を決める。
- ② 任意の断面で切り、その断面の入射範囲内に入射するよう光ダクトの曲率を調節する。
- ③ 太陽高度
④ あらゆる断面で同じ操作を繰り返す。
- ⑤ 曲面（光ダクト）の完成。

太陽方位角
ダクトの軸方向に対し、角度をつけて入射する日射の方位角を補正し、意図する方向に入射させるためにダクト内に垂直に鏡面をはめる。



コンバーチブルボックスの形状決定
人の通り道と光の通り道を分けることで人の滞在できる居場所を増やす。膜を入れ込むことで、光が和らぎ目に届くよう工夫した。



光ダクトの種類

- ・アンビエント（全般照明）ダクト
- ・タスク（局部照明）ダクト
- ・異形ダクト



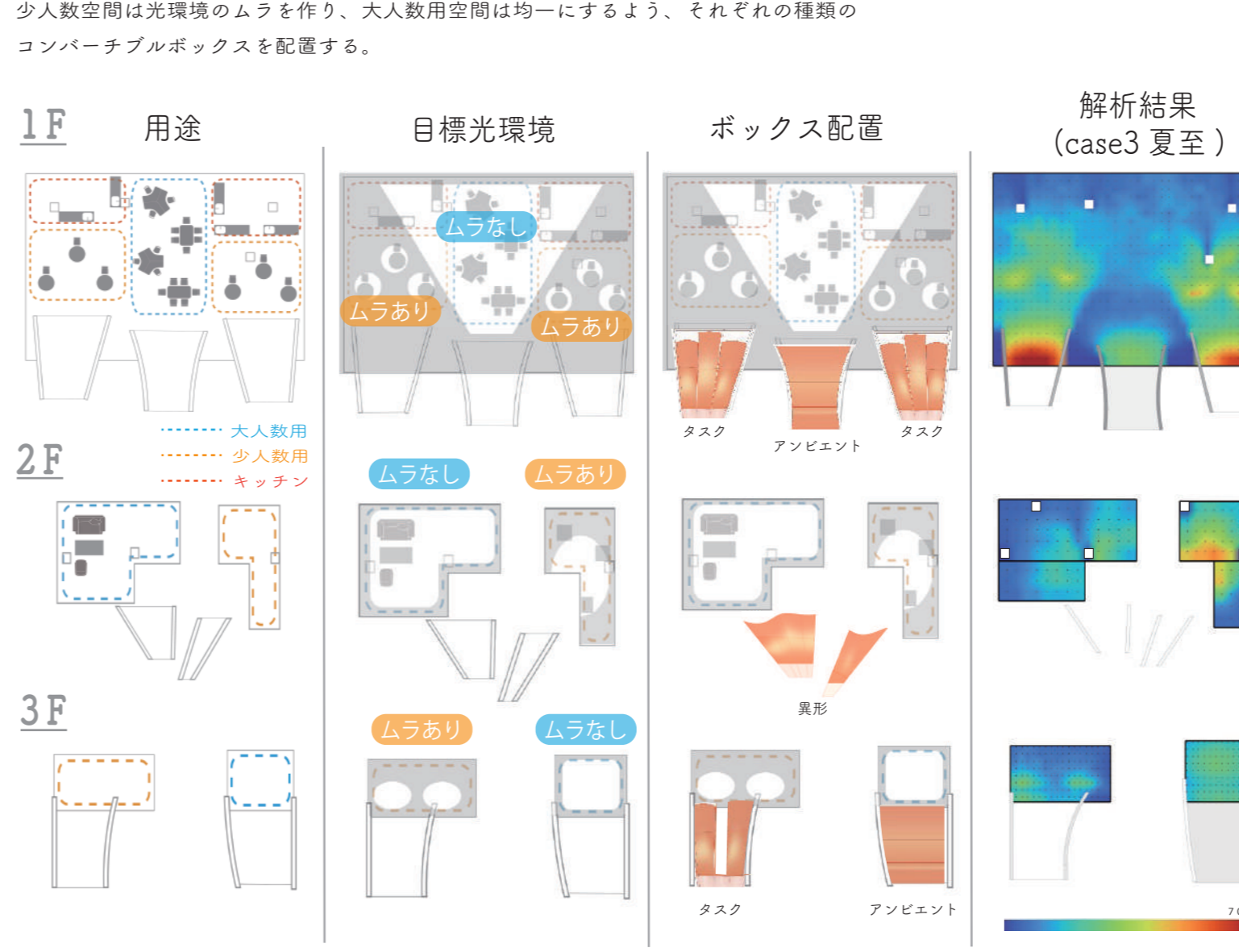
コンバーチブルボックスの配置と解析結果
少人数空間は光環境のムラを作り、大人専用空間は均一にするよう、それぞれの種類のコンバーチブルボックスを配置する。

解析結果 (case3 夏至)

1F 用途: 大人専用 (赤線), 少人数専用 (青線), キッチン (黄線)
2F 用途: 大人専用 (赤線), 少人数専用 (青線), キッチン (黄線)
3F 用途: 大人専用 (赤線), 少人数専用 (青線), キッチン (黄線)

目標光環境: ムラなし (均一な光分布), ムラあり (不均一な光分布)

ボックス配置: タスク, アンビエント, 異形



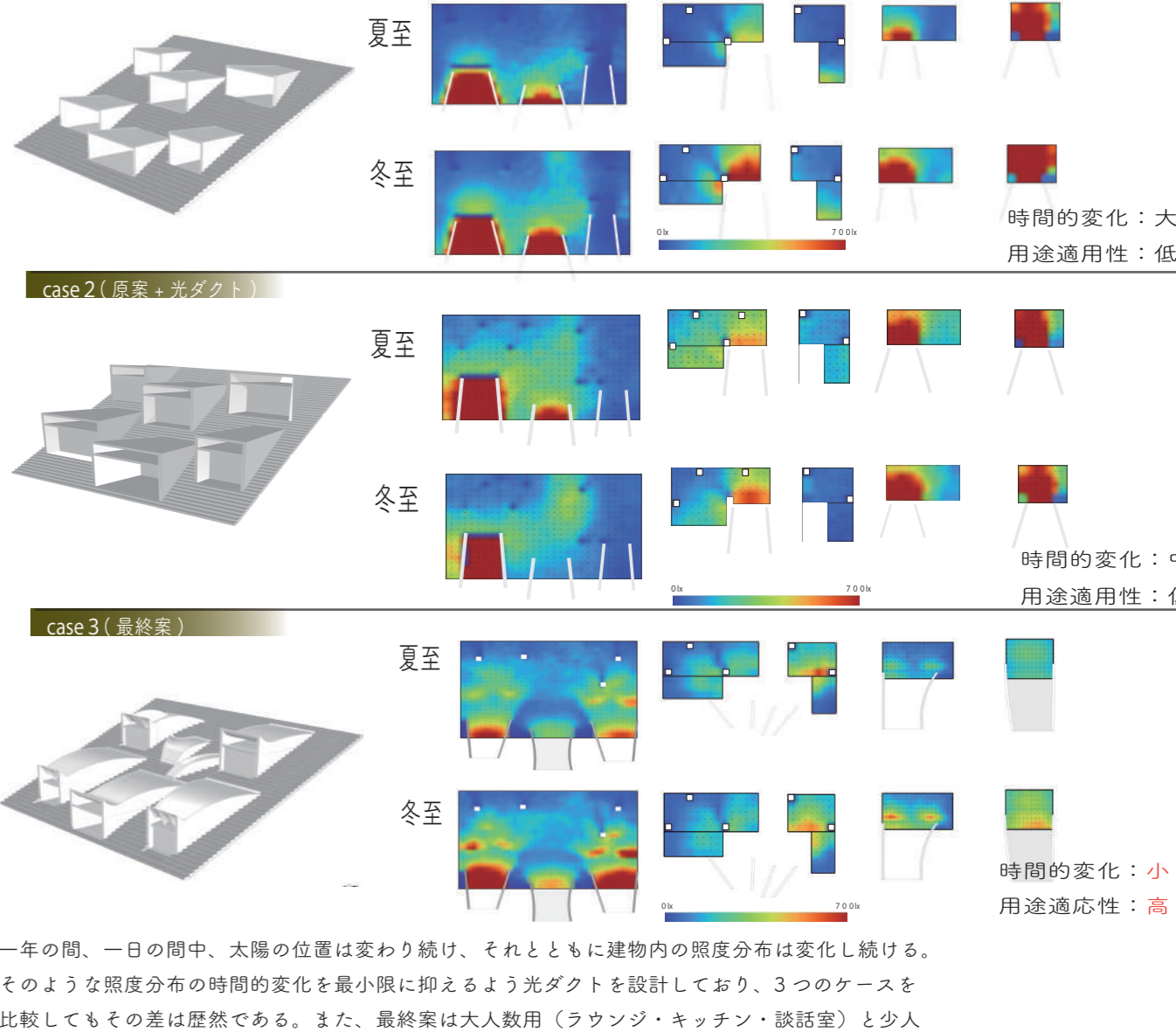
1F 2F 3F

case1(原案) 夏至 冬至 時間的変化: 大用途適用性: 低

case2(原案+光ダクト) 夏至 冬至 時間的変化: 中用途適用性: 低

case3(最終案) 夏至 冬至 時間的変化: 小用途適用性: 高

一年の間、一日の間中、太陽の位置は変わり続け、それとともに建物内の照度分布は変化し続ける。そのような照度分布の時間的変化を最小限に抑えるよう光ダクトを設計しており、3つのケースを比較してもその差は歴然である。また、最終案は大人専用（ラウンジ・キッチン・談話室）と少人数専用（勉強・昼寝・読書空間）などの用途によって通した光環境作る、用途適用性も高い。

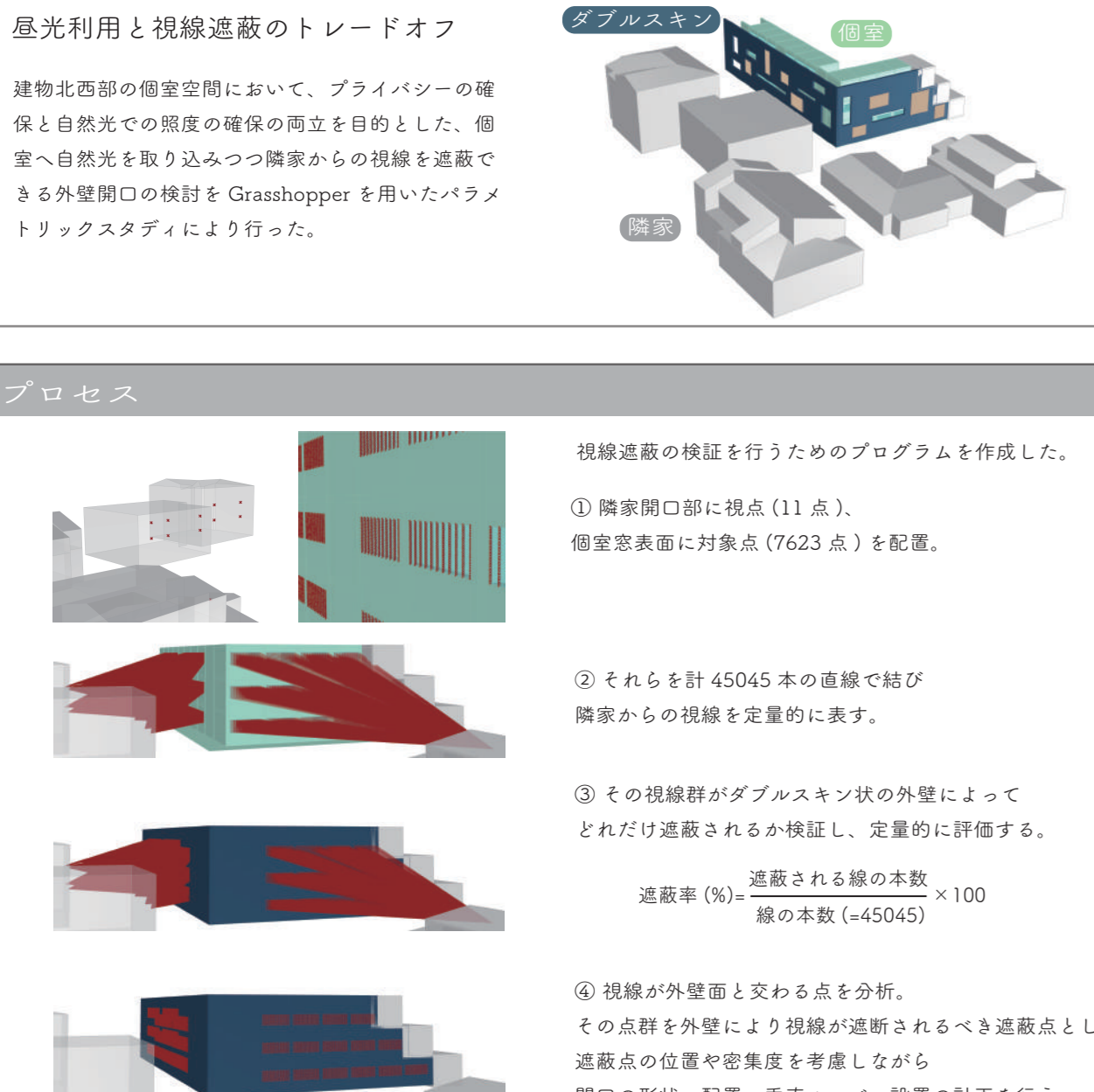


08. 個室光解析・視線遮蔽

コンセプト
昼光利用と視線遮蔽のトレードオフ
建物北西部の個室空間において、プライバシーの確保と自然光での照度の確保の両立を目的とした、個室へ自然光を取り込みつつ隣室からの視線を遮蔽できる外壁開口の検討を Grasshopper を用いたパラメトリックスタディにより行った。

プロセス

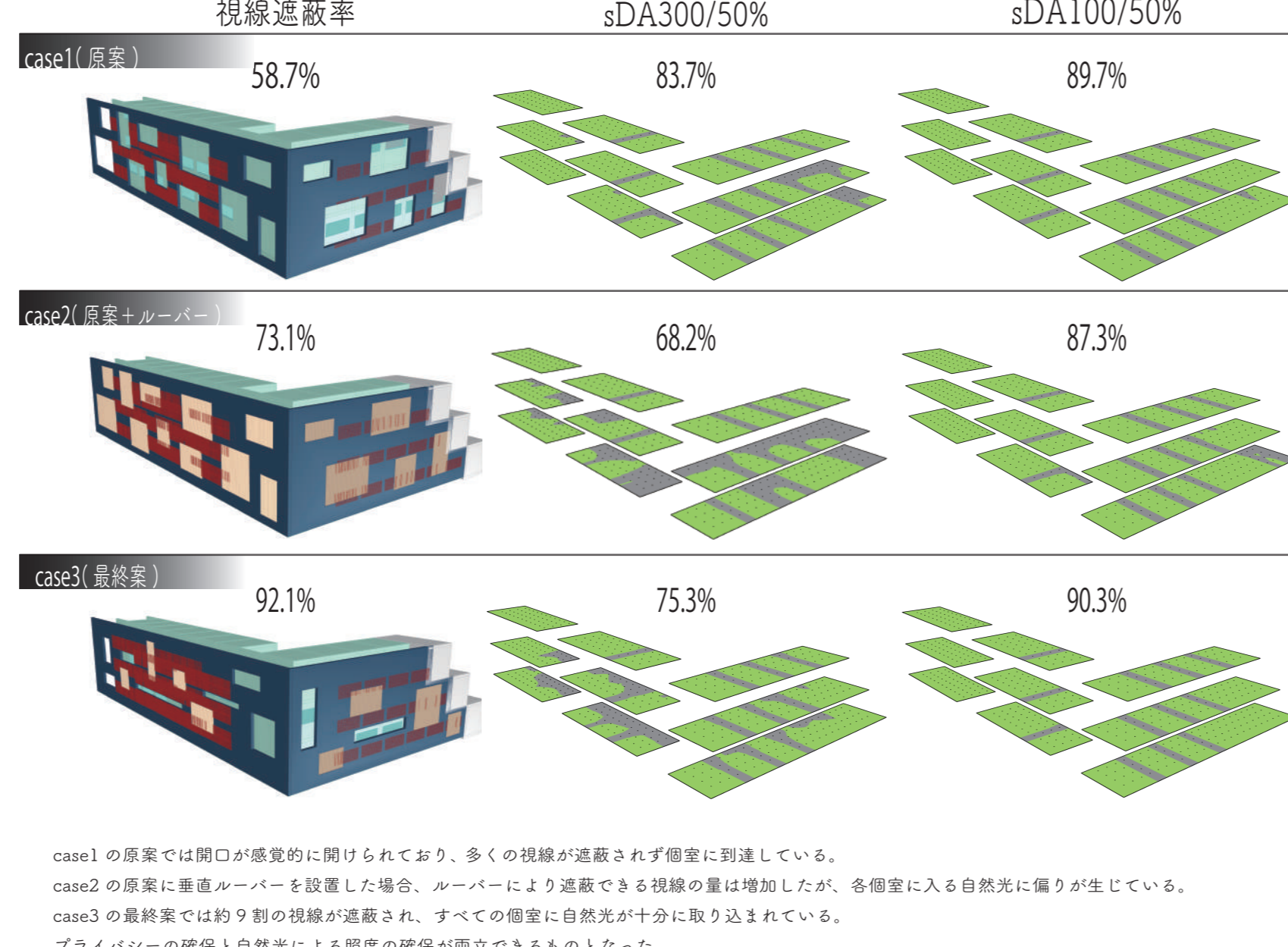
- ① 隣室開口部に視点 (11 点)、個室窓表面に対象点 (7623 点) を配置。
- ② それらを計 45045 本の直線で結び隣室からの視線を定量的に表す。
- ③ その視線群がダブルスキン状の外壁によってどれだけ遮蔽されるか検証し、定量的に評価する。
遮蔽される線の本数 / 線の本数 (=45045) × 100 = 遮蔽率 (%)
- ④ 視線が外壁面と交わる点を分析。その点群を外壁により視線が遮断されるべき遮蔽点とし、遮蔽点の位置や密集度を考慮しながら開口の形状、配置、垂直ルーバー設置の計画を行う。



視線遮蔽率

ケース	sDA300/50%	sDA100/50%
case1(原案)	58.7%	83.7%
case2(原案+ルーバー)	73.1%	87.3%
case3(最終案)	92.1%	90.3%

case1の原案では開口が感覚的に開けられており、多くの視線が遮断されず個室に到達している。case2の原案に垂直ルーバーを設置した場合、ルーバーにより遮蔽できる視線の量は増加したが、各個室に入る自然光に偏りが生じている。case3の最終案では約9割の視線が遮断され、すべての個室に自然光が十分に取込まれている。プライバシーの確保と自然光による照度の確保が両立できるものとなった。

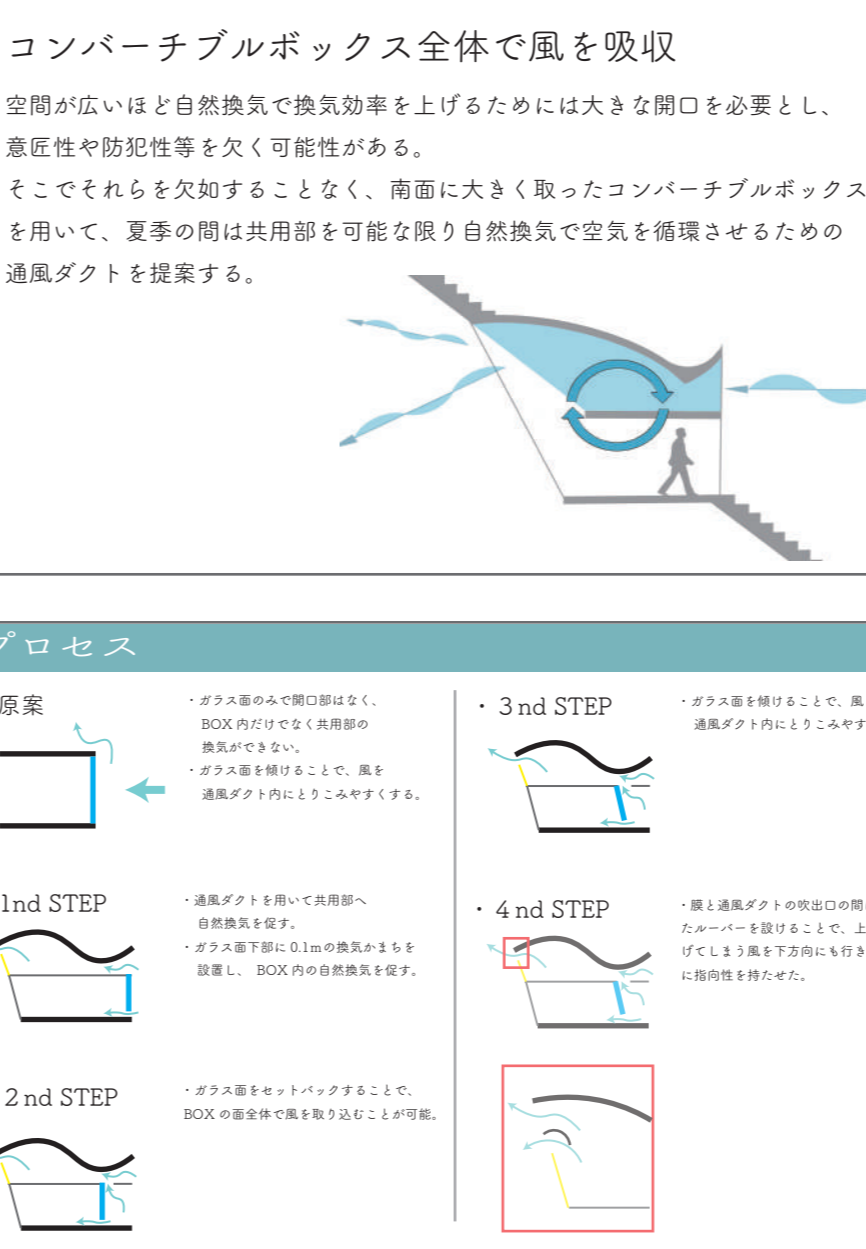


09. 風解析

コンセプト
コンバーチブルボックス全体で風を吸収
空間が広いほど自然換気で換気効率を上げるためには大きな開口を必要とし、意匠性や防犯性等を欠く可能性がある。そこでそれらを欠かすことなく、南面に大きく取ったコンバーチブルボックスを用いて、夏季の間は共用部を可能な限り自然換気で空気を循環させるための通風ダクトを提案する。

プロセス

- ・原案: 吹き抜けのみで開口はなく、BOX内だけの自然換気の換気効率を確保する。吹き抜けを確保することで、換気ダクト内に空気を取りこむ。
- ・1st STEP: 通風ダクトを共用部へ自然換気を促す。吹き抜けを確保することで、換気ダクト内に空気を取りこむ。
- ・2nd STEP: 吹き抜けを確保することで、BOX内自然換気効率を確保する。
- ・3rd STEP: 吹き抜けを確保することで、換気ダクト内に空気を取りこむ。
- ・4th STEP: 吹き抜けを確保することで、換気ダクト内に空気を取りこむ。



WEST CENTER EAST

原案 換気回数: 0回

1st STEP 換気回数: 29.2回

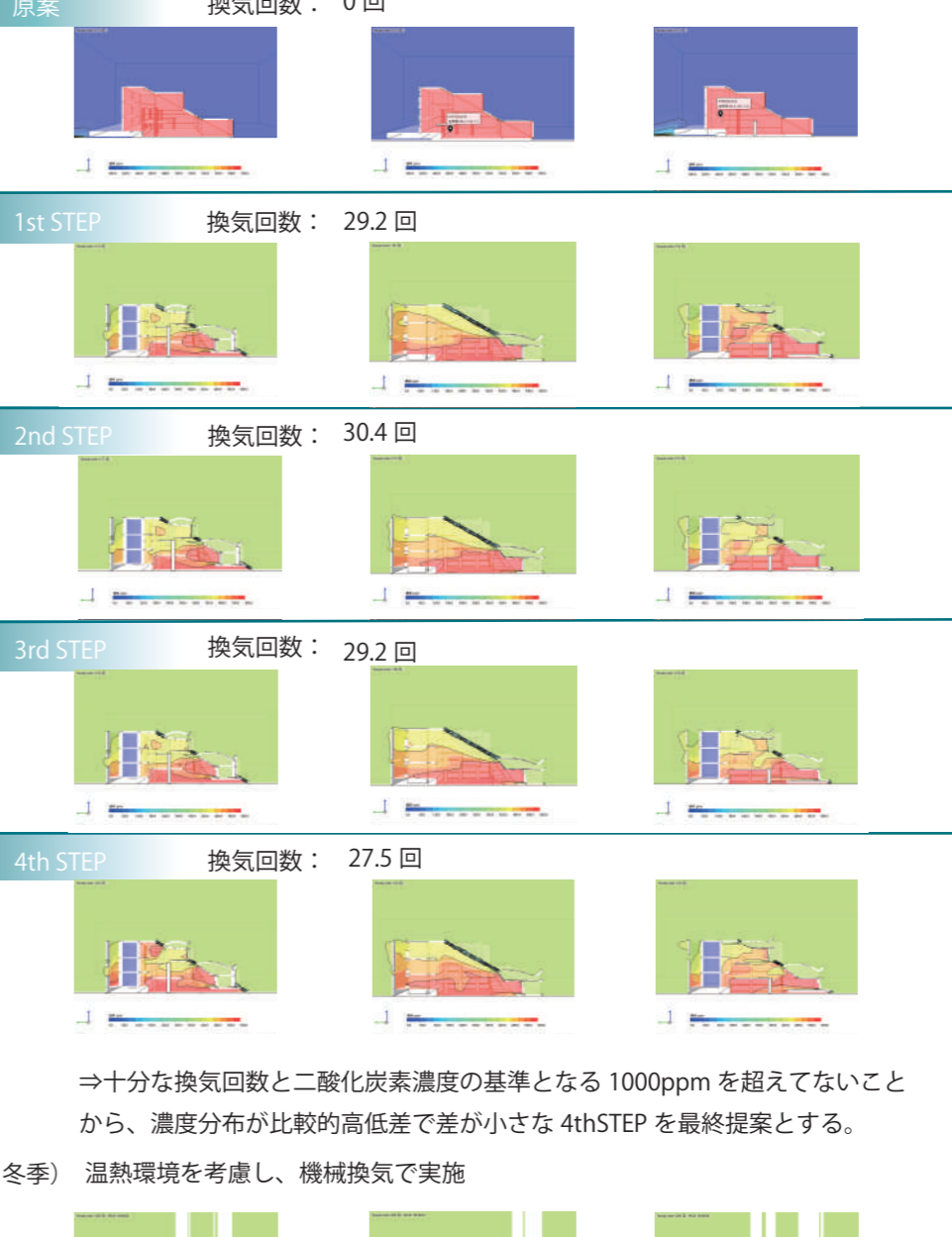
2nd STEP 換気回数: 30.4回

3rd STEP 換気回数: 29.2回

4th STEP 換気回数: 27.5回

⇒十分な換気回数と二酸化炭素濃度の基準となる 1000ppm を超えていないことから、濃度分布が比較的低差で小さな 4thSTEP を最終提案とする。

(冬季) 温熱環境を考慮し、機械換気で実施



10. 温熱解析

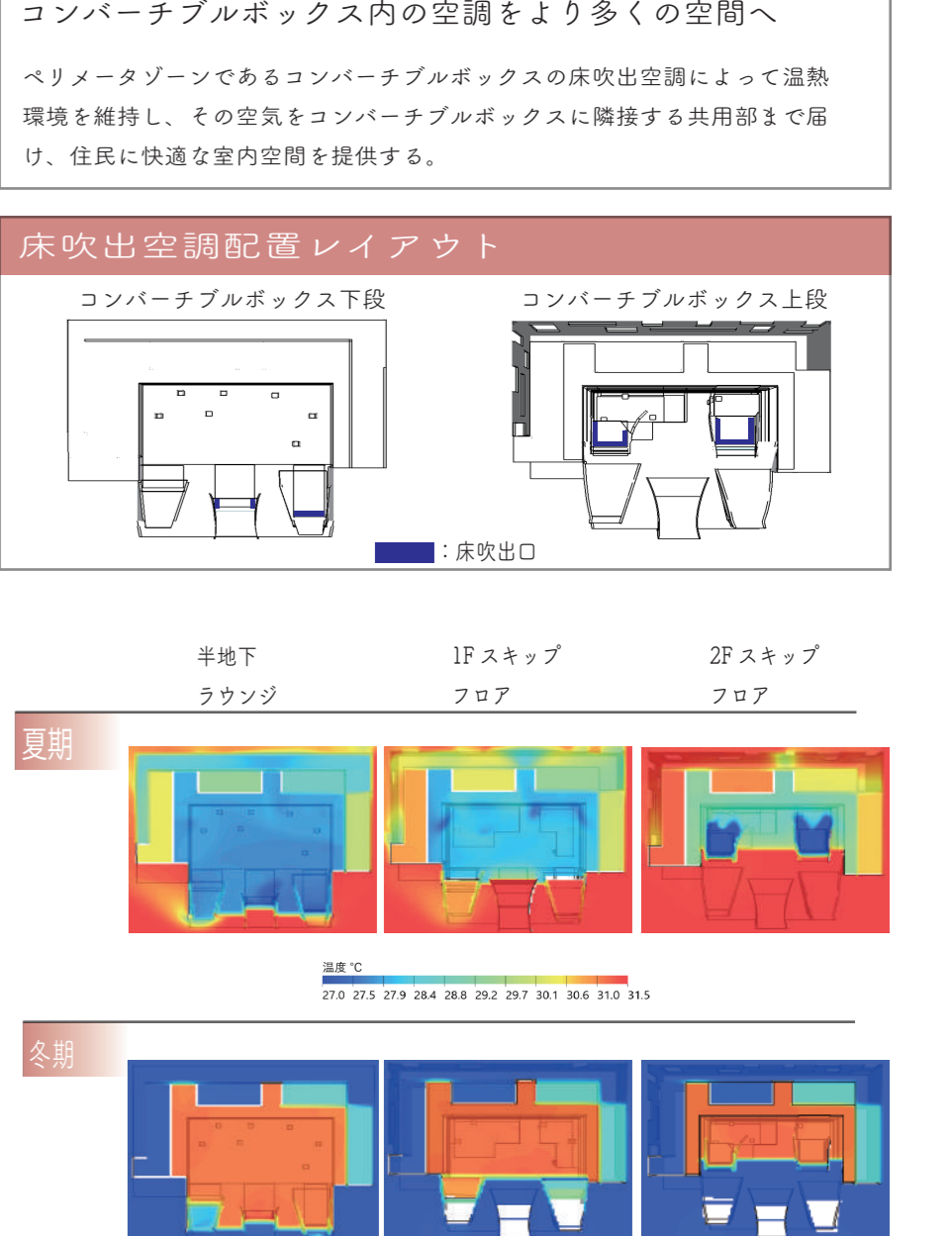
コンセプト
コンバーチブルボックス内の空調をより多くの空間へ
ペリメータゾーンであるコンバーチブルボックスの床吹出空調によって温熱環境を維持し、その空気をコンバーチブルボックスに隣接する共用部まで届け、住民に快適な室内空間を提供する。

床吹出空調配置レイアウト
コンバーチブルボックス下段: 1F スキップフロア
コンバーチブルボックス上段: 2F スキップフロア

半地下 ラウンジ 1F スキップフロア 2F スキップフロア

夏期 冬期

夏期の目標温度を 28℃、冬期の目標温度を 20℃として、各コンバーチブルボックス内に空調を設置した。夏期・冬期においても、床吹出空調の空気がコンバーチブルボックス内や共用部にまで広がり、目標温度を達成した。



11. 平面図


1階平面図 S=1:200

2階平面図 S=1:200

3階平面図 S=1:200

0m 10m

居住部 (オレンジ色)
水回り (水色)



12. 断面図

XX 断面図 S=1:200

YY 断面図 S=1:200

0m 10m

