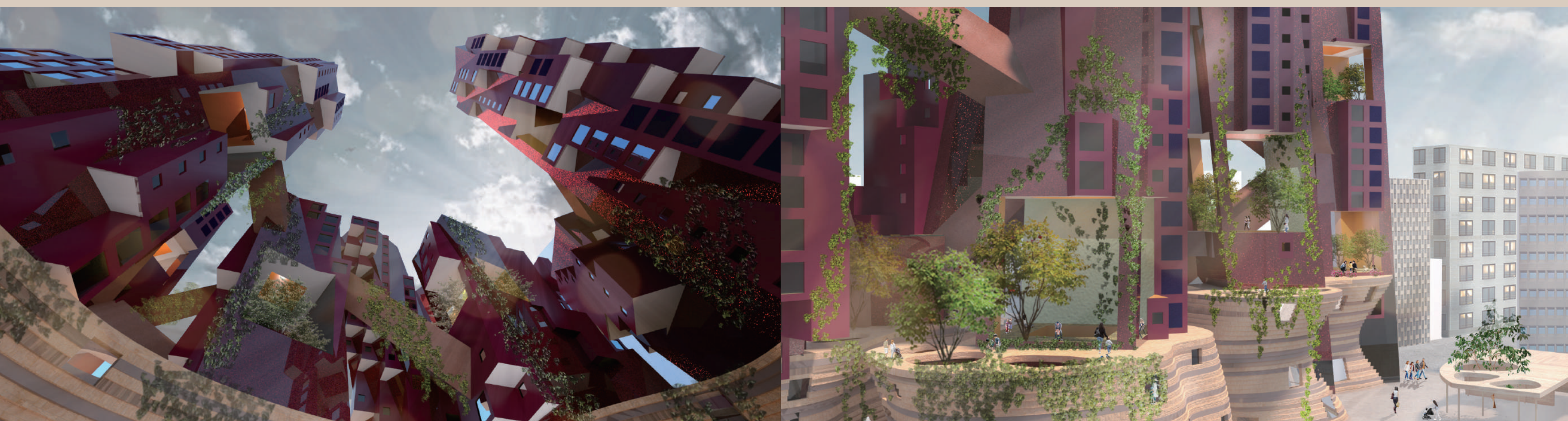


ECHOING



珊瑚を用いたバイオミクリーによる環境共生建築



00. Concept 「変革し、呼応せよ。」

今、我々はまさに変革の渦中にあると思う。

COVID-19 が瞬く間に流行した日からもう 2 年が過ぎ、私たちの中にあった

‘普通’ や‘常識’ が崩れ去り、自分たちがいかに常識に凝り固まっていたかを思い知らされた。もちろん、空間に対する考え方も変わり、外に出られない閉塞さや不便さを打破する建築が考えられている過渡期にある。そこで本設計では住戸スケールから都市スケールまでにおける今までの常識を超えた新たな集合住宅の将来を考える。

また、我々は意識的に今までの常識から変革しなければならないことがある。それは環境問題だ。地球温暖化、大気汚染…。人々の快適さと便利さの追求によりもたらされた様々な環境問題は今やなお彼らの生活でさえ脅威を見せている。それは異常気象による災害に始まり、台風、洪水等様々な姿でやってくる。大都市ではヒートアイランド現象が悪化し、より快適な環境を維持しようと支配し悪循環が生じている。人々のエゴにより地球が壊れつつある今、日々の生活や行動を鑑みて環境に対する意識を変えなければならないのは言うまでもない。ましてやエネルギーを大量に使う建築物であればなおさらであろう。今こそ、快適性を求め、自然を支配してきたかつての建築ではなく、自然に寄り添い、呼応し、共生する空間を考えるべきなのである。

01. The Biomimicry Design Steps

本設計では、自然に調和し、自然と共生することを目的としバイオミクリーという生態を模倣しデザインに取り入れるデザイン手法をとった。ここでは、‘海の建築物’ ともいえる珊瑚に注目した。珊瑚の生態として「共生」が体现されているためこの生物を選択した。珊瑚は褐虫藻と呼ばれる生物と共生し、褐虫藻からエネルギーを受け取る代わりに彼らの棲家となっている。また、他生物との共生も見られる。これらを建築や都市、人との関係に置き換え、特徴を鑑みて模倣する。

1.IDENTIFY

本プログラムに必要な生物の機能を把握する。

3.DISCOVER

目的に到達するための手段、方法を発見する。

5.EMULUATE

デザインや知識を用いて模倣する。

2.TRANSLATE

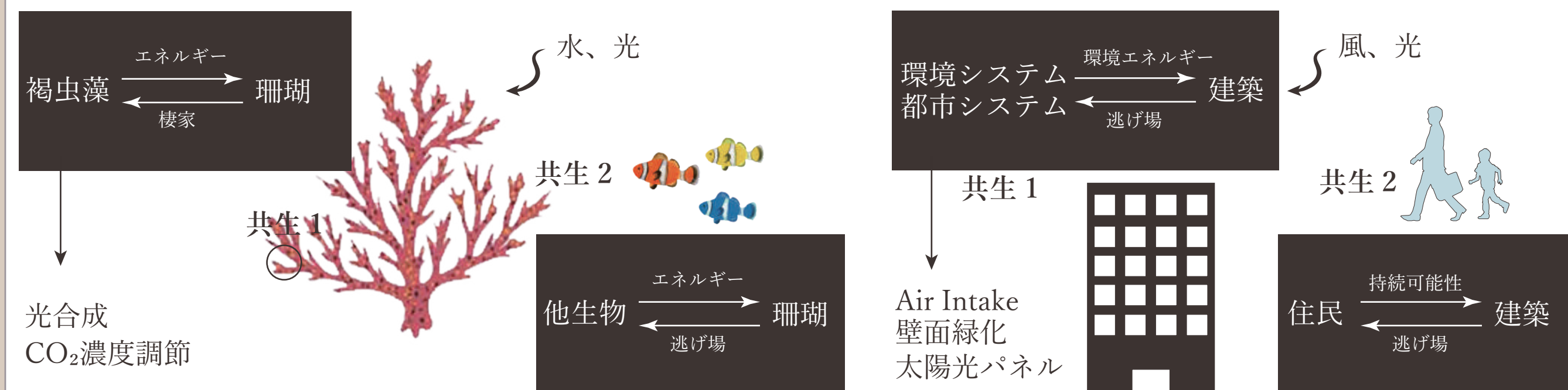
建築に置き換えてみる。

4.ABSTRACT

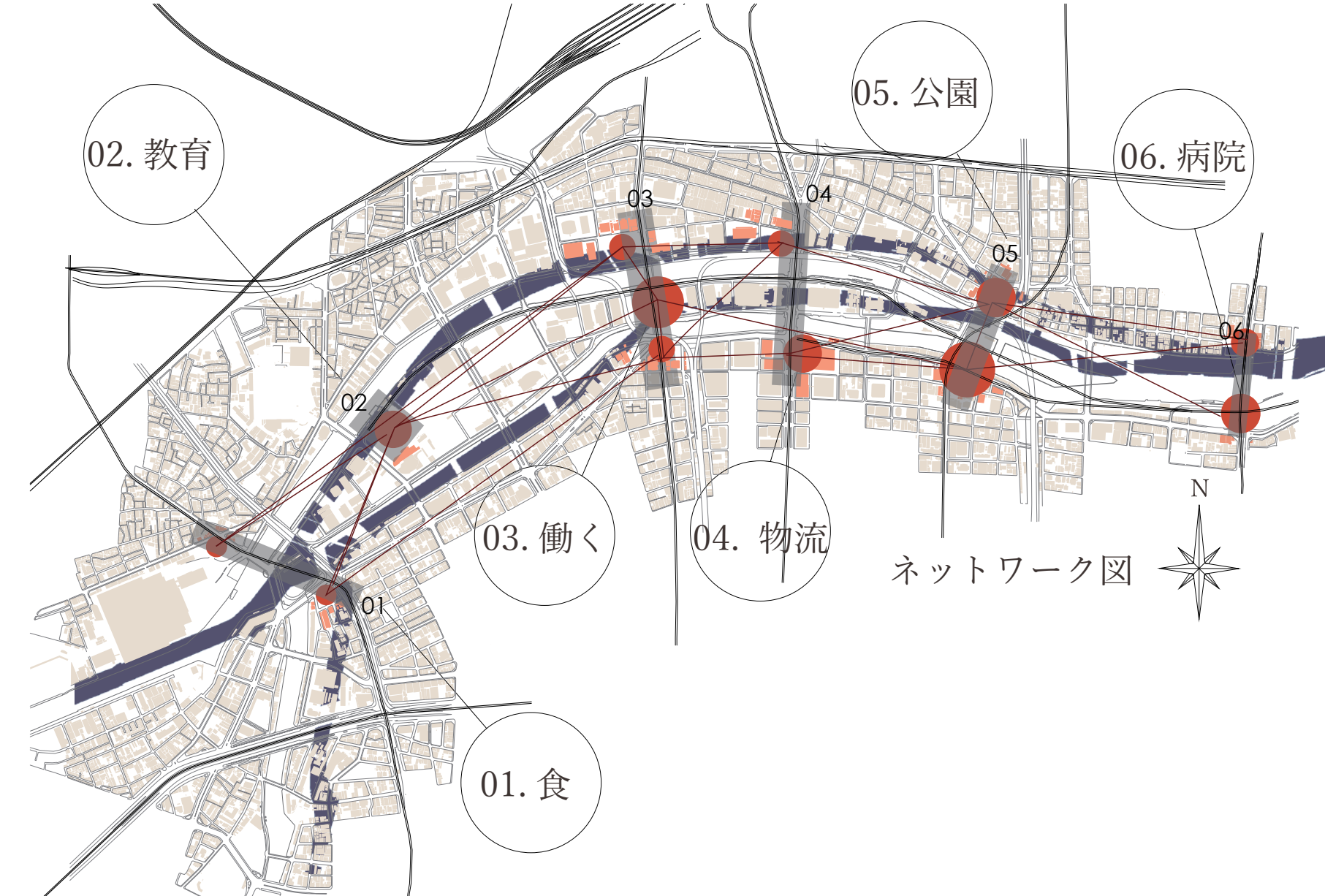
建築内でシステムがどのように機能するかを考える。

6.EVALUATE

組み込んだ機能が自然に沿っているか評価する。



02. Urban Coral Reef



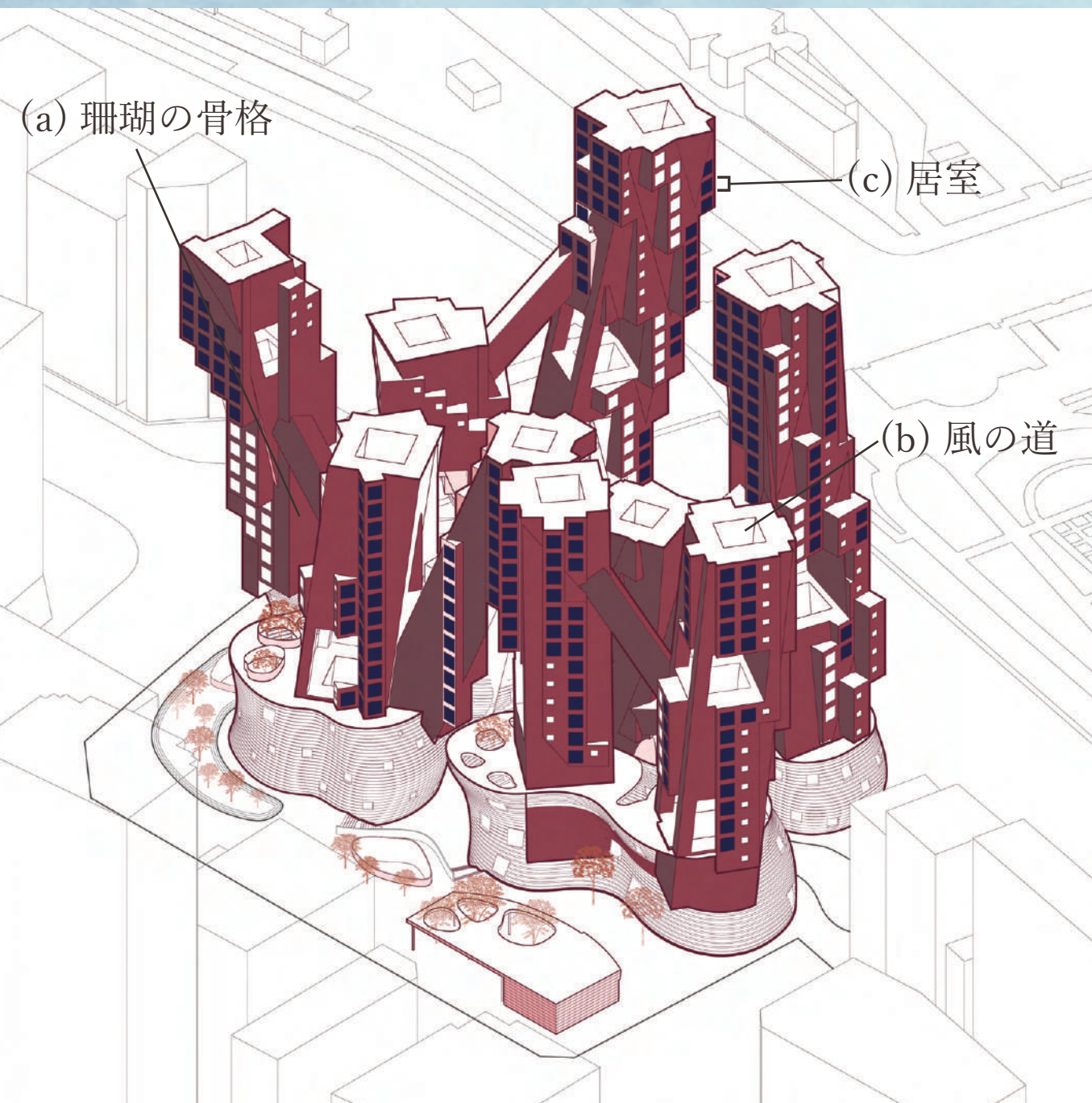
珊瑚礁には、珊瑚のみならず、そこに生息する褐虫藻、そして様々な海の生物が程よく干渉しなが共生する。その様子になぞらえて、都市スケールでもバイオミクリーが可能と考えた。敷地周辺である中之島の地下鉄沿いにそれぞれ教育、物流、働く場、公園などの機能を与える。これらを繋ぐ方法として川を利用した水上バスを取り入れ、水運ネットワークを形成した。自分のスタイルに合わせた川を利用し、中之島付近を生活圏とする新たなライフスタイルを生む。

03. Finding Form Process

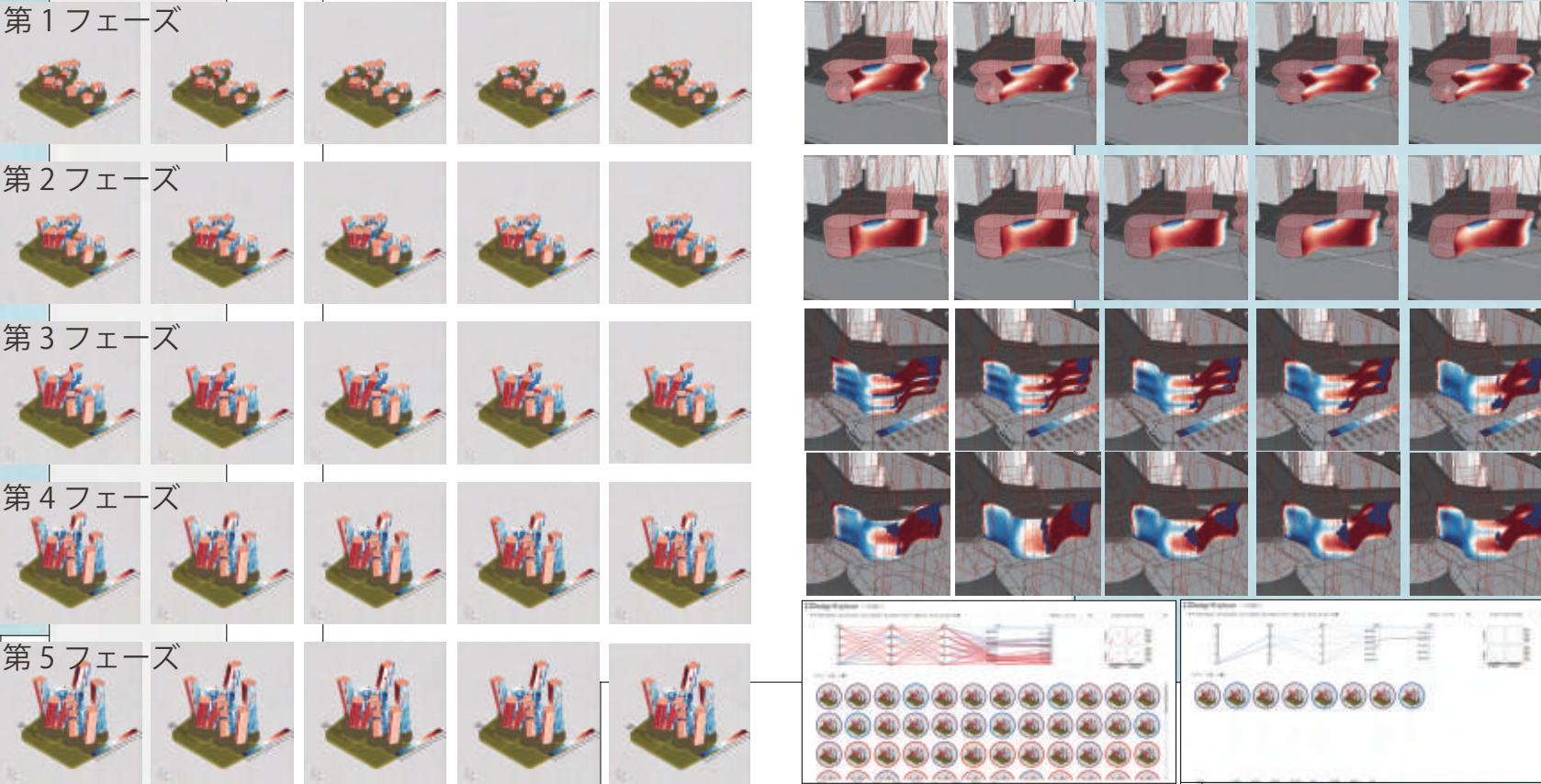
対象敷地は大阪府中之島付近。高層ビルが立ち並び夏には熱がこもり、ヒートアイランド現象が発生。人工物で固められたこの地を、都市の機能そのままに自然と共生できるような地に生まれ変わらせ、大都市特有の生活スタイルを一新させる。

右図は風配図であるが夏季、中間期（5月、6月）は海風による影響で北北東と南西から吹く風の頻度が高い。それを基にFlowDesignerという環境系解析ソフトを用いて敷地周辺における風解析を行ったところ、現状では大きな道路にのみ風が入り込み、建物周辺はその密集度の高さが起因して無風状態となっている。これがヒートアイランドの原因のひとつであり、問題打破の要素となっている。そこで、敷地を変化させ、風を取り込む必要があると考えられた。

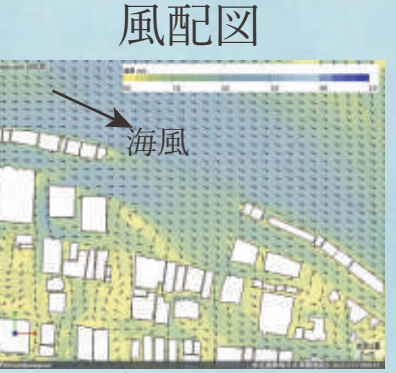
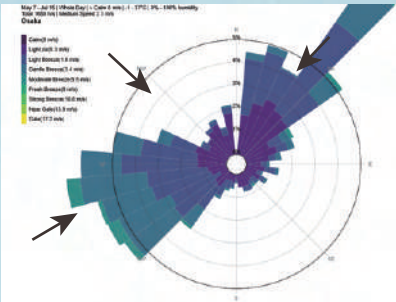
a. 形態最適化による形態決定 - 成長する建築



バイオミクリーの体現化するために、珊瑚の成長になぞらえて、本設計ではGrasshopperとColibriを用いて形態の最適化を図った。珊瑚の「枝」部分における形態決定を行った。ここでは冬の積算日射量が最大値になり、夏は最小値になるよう設計し、建物の快適性の向上を図った。



Colibriによる最適化はDesign Explorerというサイトで行う



風解析結果

b. 海風による誘引を利用した地下空間からの Air Intake System

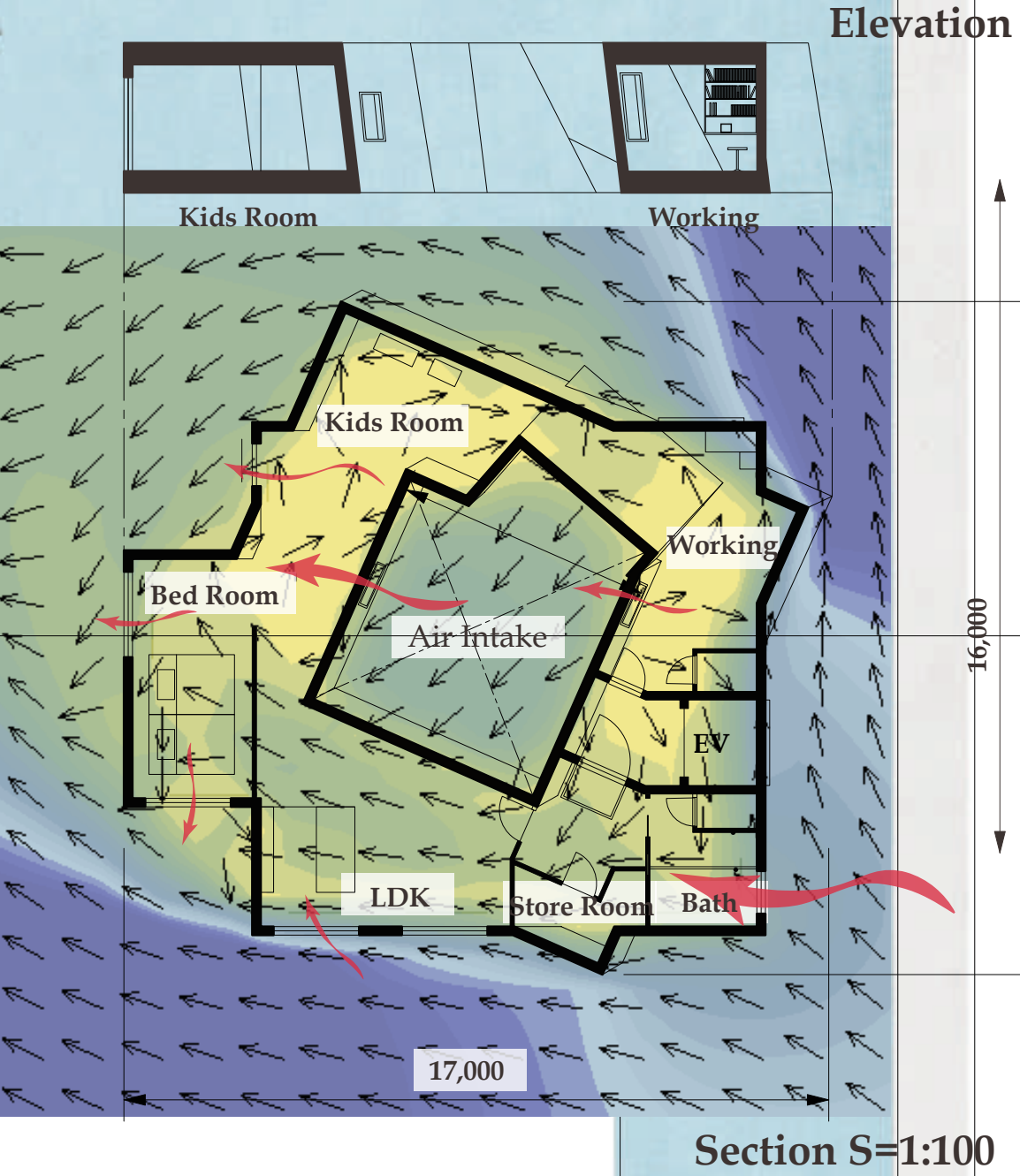
夏季の北北西からの海風を利用し、また大都市で地下鉄が張り巡らされていることを生かそうと考えた。そこで、路線に沿って地下空間からの冷たい空気を建物全体に循環するシステムを構築した。そこで建物の中心を通るように地下から最上階までつながる Air Intake をつくった（断面図参照）。それと同時に、各棟の風圧係数や表面圧力に大きな差が生じないように（すなわち無風状態や、強い風が吹かない状態になるように）建物の一部に穴をあけ、より海風が入り込むようにデザインした。最終的には複数棟を風の通るあらたな Air Intake でつなぎ、建物全体が一体となって地下からの風によってクーリングできるシステムとした。



c. 居室の環境デザイン

左図はある一室の平面図と断面図である。建物を突き抜ける Air Intake から風を取り込み、また外から海風を取り込むことで居室全体の中間期や夏季の快適さを向上させる。

また、計画面でも工夫を凝らした。新たな生活スタイルとして思いつくのは「生き様の多様化、柔軟化」であろう。どこでも働くことができるという今までになかった常識が空間に変容をもたらす。そこで、ワークスペースとプライベートスペースを完全に分離し、1つの住戸でも公私分離を可能とした。Air Intake 部分に窓を設け、時には会話も可能となるようにした。



壁面緑化によって緑の温かみをもたらす。

下層部は住居とはまた違った雰囲気を出し、セミプライベートスペースとして使用できる

駅構内

色部分が風の通り道となっている。珊瑚に擬態した骨格の中心を風が通ることで、夏は建物全体が冷やされる仕組みとなっている。

SUBWAY

SUBWAY

SUBWAY

SUBWAY

地下鉄が通るとき、大体 4m/s の強さの風が吹き、上に押し上げられるようになっている。

Section S=1:300



GRADUATION DESIGN

ECOING NATURE

2022 PROPOSED

KANAKO KOHARA

PROFILE



小原 可南子

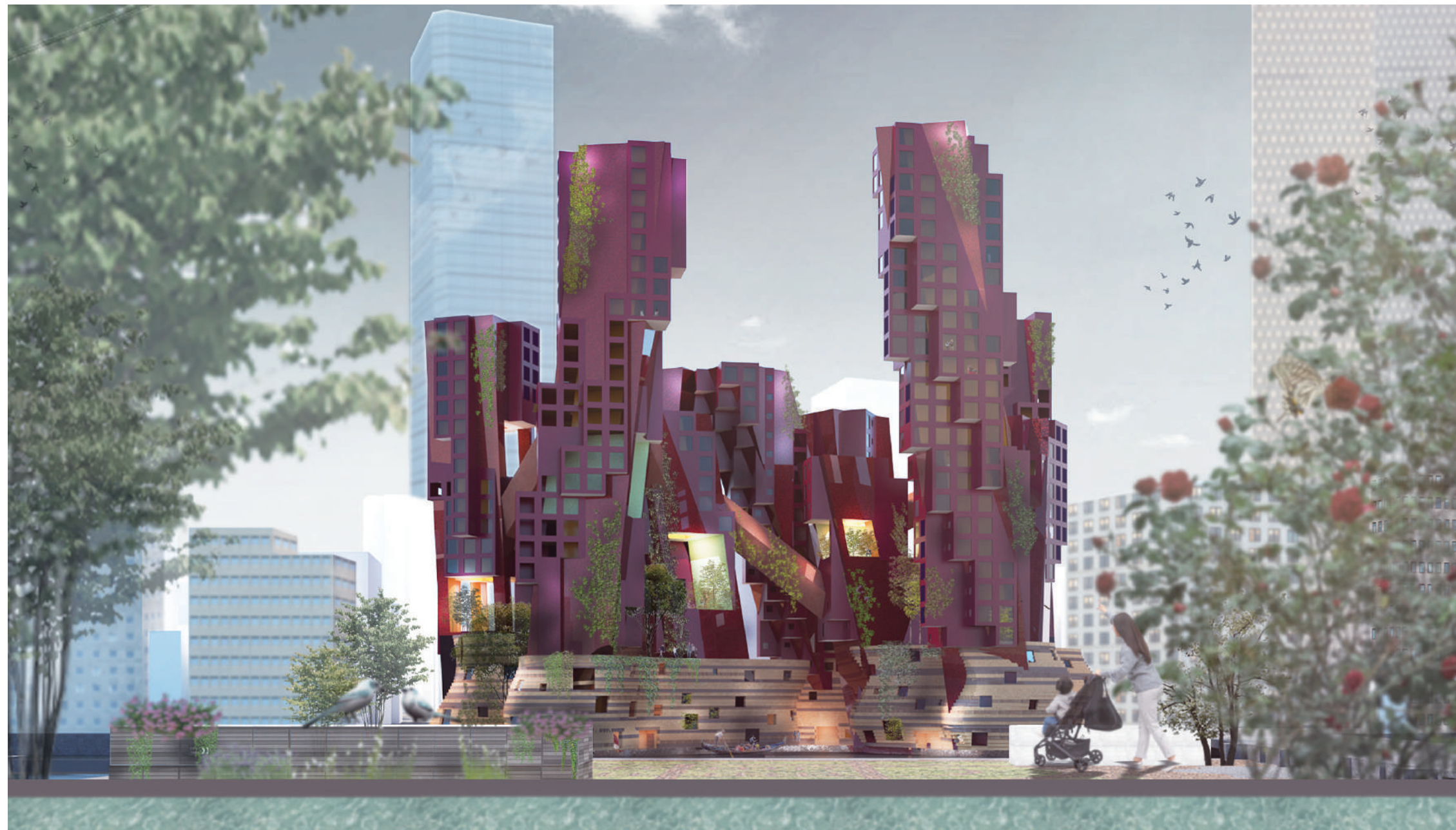
Kohara Kanako 設計者

Birth: Jan 9th 2020

e-mail: kanako-goma0109@outlook.com

CONTENTS

01.	Biomimicry Design Steps	6
02.	Environmental Analysis	7-8
03.	Finding Form Process	9-13
04.	Section/SCENES	14-17

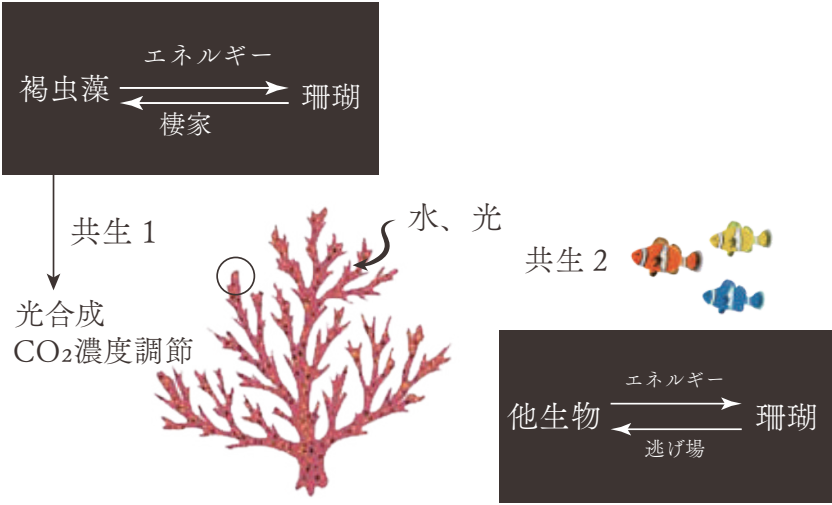


CONCEPT: 変革し、呼応する

今以上に地球環境が悪化しないための建築。今のようにあらゆる機械を駆使して快適な環境を維持する建築から、風、光等自然に向けて開放した持続可能な建築を目指す。自然に寄り添って我々自身が意識的に生活を変え、新たな環境に呼応する建築を提案する。人々が集まる集合住宅でそれが可能だろうか。

01. Biomimicry Design Steps

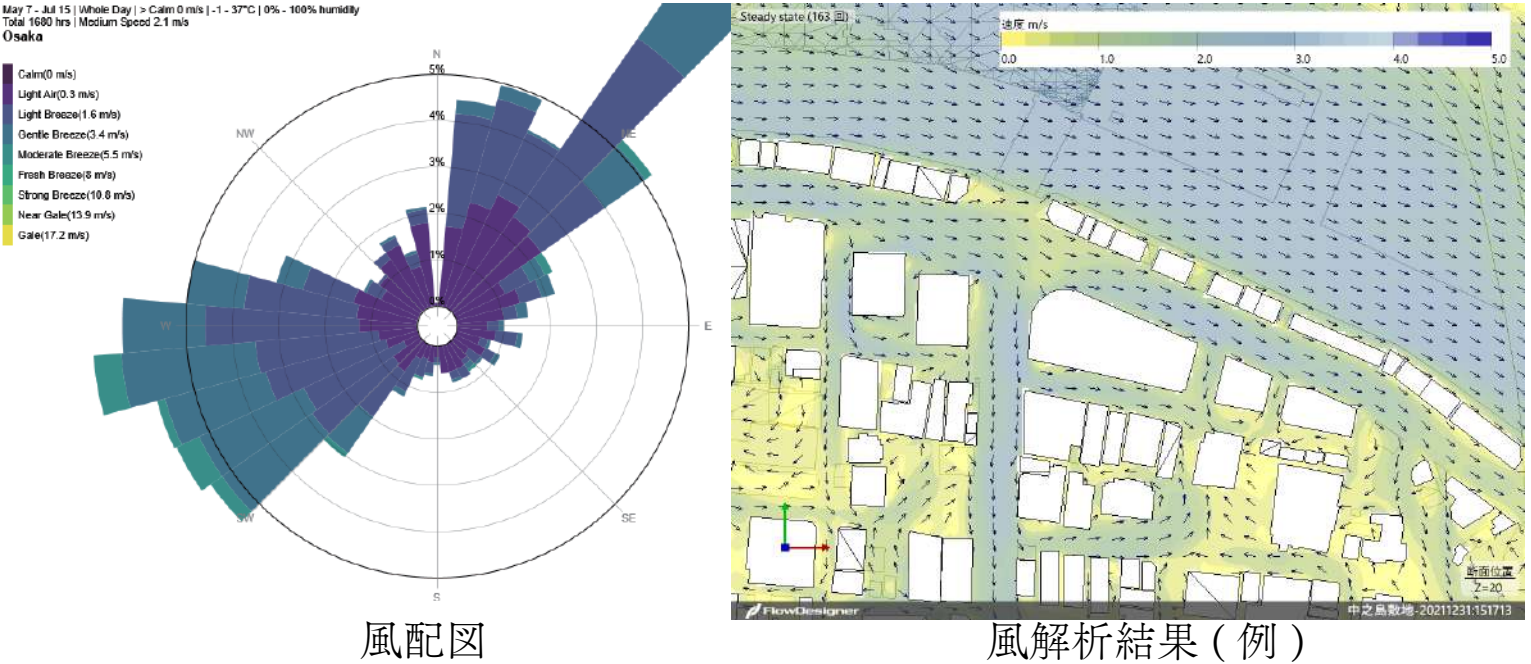
本設計では、自然に調和し、自然と共生することを目的としバイオミミクリーという生態を模倣しデザインに取り入れるデザイン手法をとった。ここでは、’海の建築物’ともいえる珊瑚に注目した。珊瑚の生態として「共生」が体现されているためこの生物を選択した。珊瑚は褐虫藻と呼ばれる生物と共生し、褐虫藻からエネルギーを受け取る代わりに彼らの棲家となっている。また、他生物との共生も見られる。これらを建築や都市、人との関係に置き換え、特徴を鑑みて模倣する。



珊瑚を中心に成立する関係

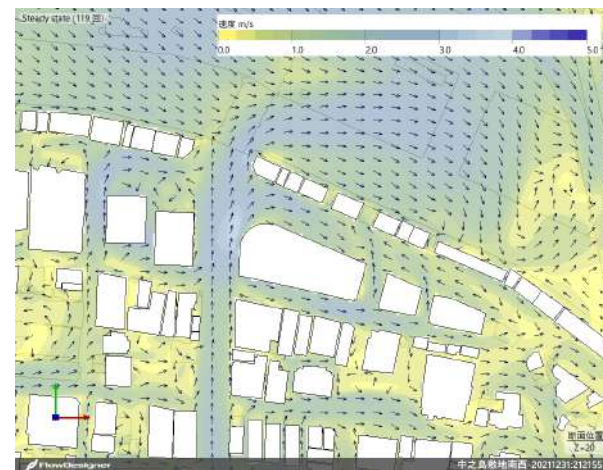
02. Environmental Analysis

対象敷地は大阪府中之島付近。高層ビルが立ち並び夏には熱がこもり、ヒートアイランド現象が発生。人工物で固められたこの地を、都市の機能そのままに自然と共生できるような地へと変化させ、大都市特有の生活スタイルを一新させることを目指した。そこで、敷地の環境調査を行った。まずは風環境について分析した。下左図は風配図であるが中間期、夏季(5月-8月)は海風による影響で北北東と南西から吹く風の頻度が高い。それを基に FlowDesigner という環境系解析ソフトを用いて敷地周辺における屋外の風解析を行った。

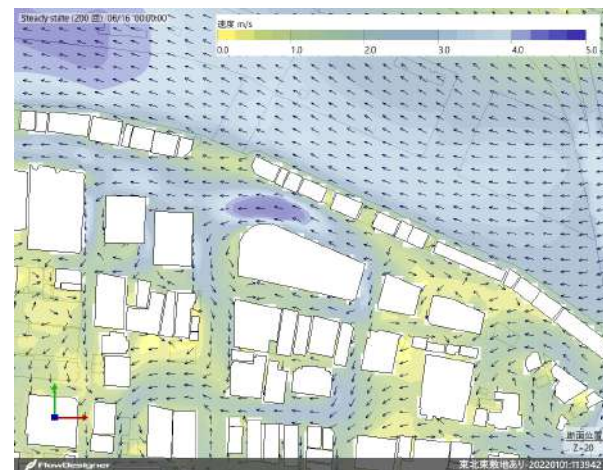


02. Environmental Analysis

現状では大きな道路にのみ風が入り込み、建物周辺はその密集度の高さが起因して無風状態となっている。これがヒートアイランドの原因のひとつであり、問題打破の要素となっている。そこで、敷地を変化させ、風を取り込む必要があると考えられた。



南西から、風速 2.2m/s



北北東から、風速 2.2m/s

気象庁のデータをもとに解析時の風速を決定した。ここでは、5月から8月の平均風速のデータの平均値を用いている。https://www.data.jma.go.jp/obd/stats/etrn/view/monthly_s1.php?prec_no=62&block_no=47772&year=2021&month=6&day=&view=

解析範囲は敷地を中心として南北に 900m、東西に 900m まで敷地をモデリングした。メッシュ数は最大値とした。定常解析とし、南西、北北東から 2.2m/s の風が吹き込む状況を想定した。

03. Finding Form Process

C: 風の道

D: 居室デザイン

A: 珊瑚の骨格

B: 珊瑚の根本

A-D の過程に沿って建築形態の模索を行った。

A: 珊瑚の骨格

バイオミミクリーの体現化するために、珊瑚の成長になぞらえて、本設計では Grasshopper と Colibri を用いて形態の最適化を図った。珊瑚の「枝」部分における形態決定を行った。ここでは冬の積算日射量が最大値になり、夏は最小値になるよう設計し、建物の快適性の向上を図った。

第 1 フェーズ



第 2 フェーズ



第 3 フェーズ



第 4 フェーズ



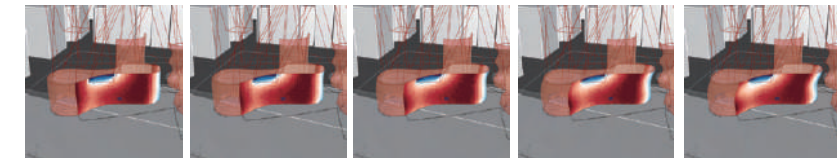
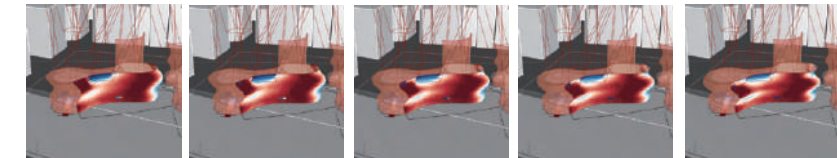
第 5 フェーズ



B: 珊瑚の根本 (Canyon)

2 つ目としては珊瑚の下部分における 4 つの 3 次元曲面の形態決定を行った。ここでも A と同様の条件を目指し Colibri にて最適な組み合わせを抽出した。下写真はそのうちの 2 つの解析結果の一部である。最終的な形態 (写真 1) と、無作為に作成したもの (写真 2) の夏季の輝度分布を比較したところ、最適化を行ったものは輝度が低くなった。

Canyon 1



Canyon 2

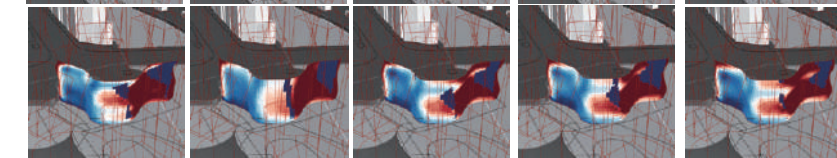
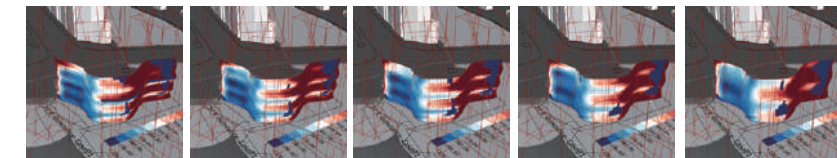


写真 1

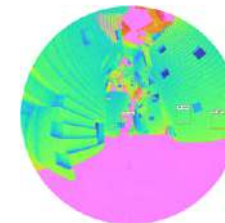
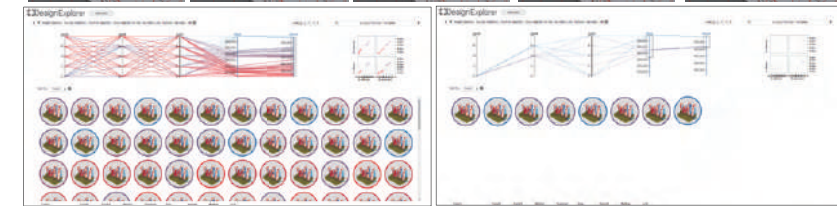
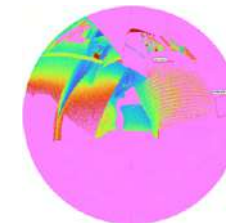


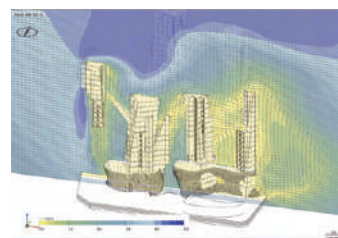
写真 2



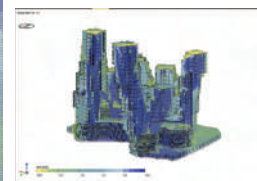
C: 風の道

夏季の北北西からの海風を利用し、路線に沿って地下空間からの冷たい空気を建物全体に循環するシステムを構築した。そこで建物の中心を通るように地下から最上階までつながる Air Intake をつくった（断面図参照）。それと同時に、各棟の風圧係数や表面圧力に大きな差が生じないように（すなわち無風状態や、強い風が吹かない状態になるように）建物の一部に穴をあけ、より海風が入り込むようにデザインした。

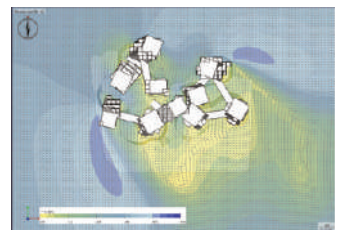
※定常解析とし、境界条件は敷地解析時と同じとした。



解析結果・立面

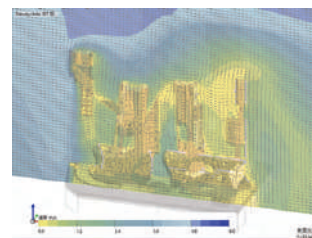


風圧係数

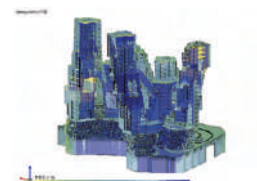


解析結果・断面

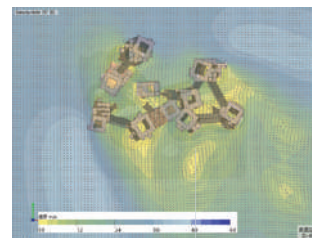
Before



解析結果・立面



風圧係数



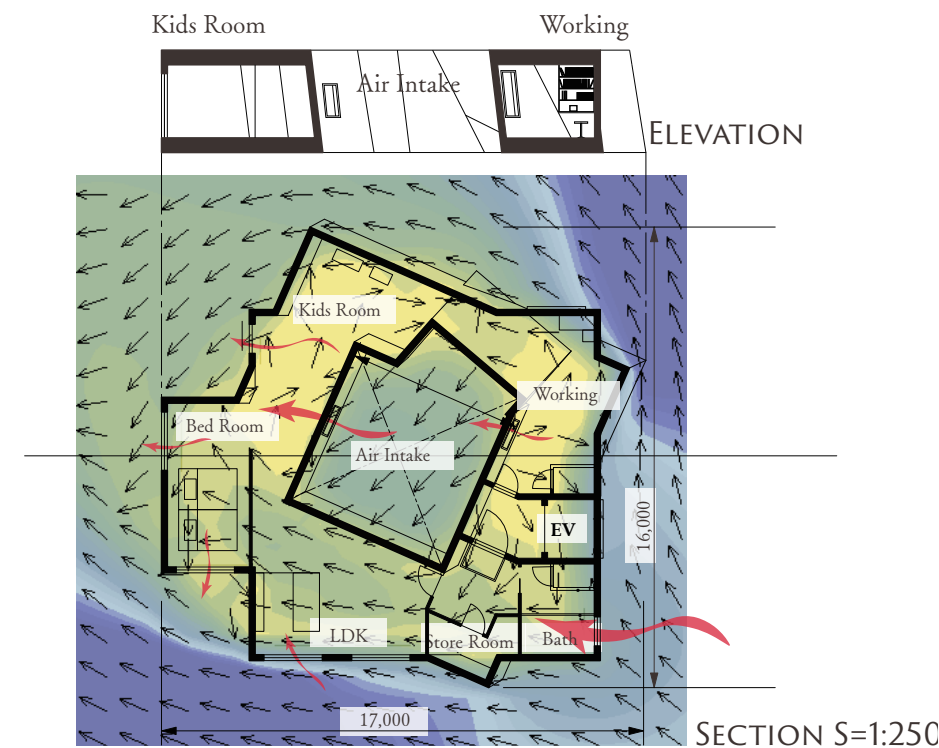
解析結果・断面

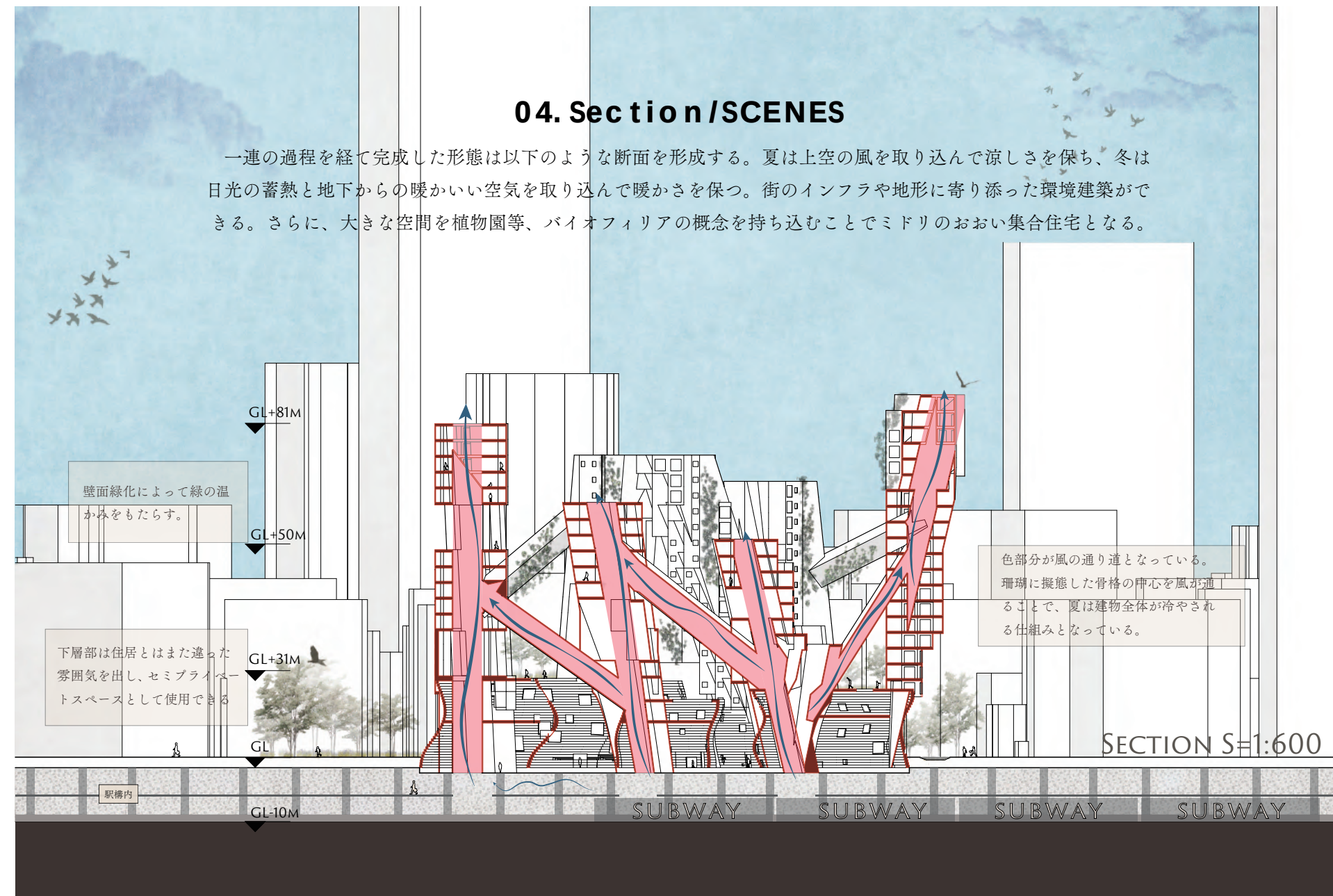
After

D: 居室デザイン

左図はある一室の平面図と断面図である。建物を突き抜ける Air Intake から風を取り込み、また外から海風を取り込むことで居室全体の間接期や夏季の快適さを向上させる。また、計画面でも工夫を凝らした。新たな生活スタイルとして思いつくのは「生き様の多様化、柔軟化」であろう。ワークスペースとプライベートスペースを完全に分離し、1つの住戸でも公私分離を可能とした。Air Intake 部分に窓を設け、時には会話も可能となるようにした。

※定常解析とし、境界条件は敷地解析時と同じとした。

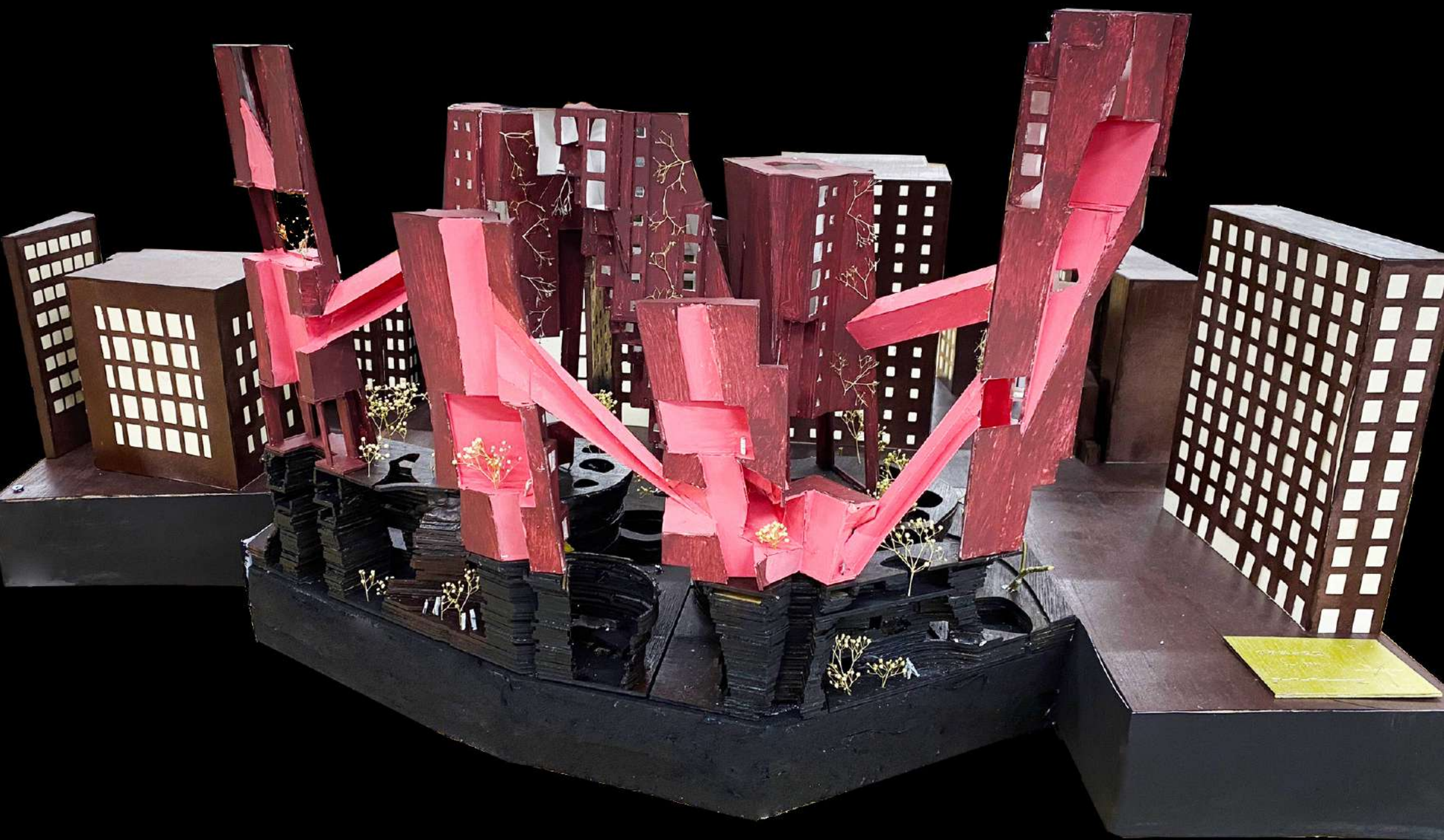




全体模型 1/500



断面模型 1/200



部屋詳細模型 1/50