

「海をきれいにしたいから手伝ってくれ。」

突然受けた日本代表サーファーである友人からの相談により、国際環境保全NGOとの連携を経て本修士設計は始まった。

私は環境汚染の元凶となるプラスチックごみを即物的にドッキングし、建築構成材をつつた。

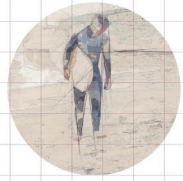
多様性に満ちた現代人の思考に海のプラスチック汚染を動告するならば、

ケミカル・アドホックな手法により汚染の現物をプリコラーージュした空間の構築が最短経路と目論んだからである。

私は「建築の大衆化」による環境問題への波及力を増えた空間形成を目指して、実施を前提として本修士設計に取り組んでいる。

若手建築家の職能が「モノづくり」から「コトづくり」へと移行しつつある風潮へのオルタナティブとして、

設計・解体・施工・材料開発・構法簡略化の一連のプロセスに徹底的に加担することで、両義的な立場で設計者として振舞う。



① 学生日本代表サーファー—友人 Student Japan representative surfer - friend

4歳の頃からかれこれ20年以上も波に乗り続ける彼は、海の汚染を身体的に感じ取り環境汚染問題への危機感を伝えるべく、私へと相談を持ちかけた。本プロジェクトの発端である。



② 23カ国に拠点を持つ国際環境保全NGO International environmental conservation NGO

友人はサーフィンの傍ら国際環境保全NGOのアンバサダーを務める。彼の紹介と理事へのプレゼンを経て、本修士設計の提案の実践空間として、国際環境保全NGOの日本部を改修することとなった。



③ 海洋汚染問題—国内海岸の聖地「湘南辻堂」 Marine pollution problem - Shonan Tsujido

県画対象地は海岸としての圧倒的知名度を誇り、県外からもサーフを中心とする訪客が多い。湘南・辻堂に位置する。本敷地に、環境問題に対する警鐘を鳴らす空間を思考する。

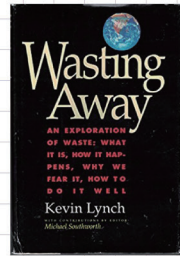
■ 本修士設計の射程とビジョン ■

建築分野に於けるプラスチックゴミの2次活用経路とそれに伴う保全ムーブメントを起し、建築領域で汚染問題へと接続する。 Connect to pollution problems in the architectural area in order to activate Conservative Movement.

ケビン・リンチが「清潔にする行為は、廃棄物を善なるものから切り離してしまいが、シャワーのようにそれなりに楽しみながら汚染行為となりうる可能性はある。」と述べてから数十年後の現在において、環境汚染問題は深刻化の一途を辿った。一方で、テクノロジーの進歩が著しく、領域を越えて他分野の考察してみると、環境保全に対する取組事例が見受けられる。

本計画では特に建築における「部分」のデザインに対して局所的にテクノロジーを取り込むことにより建築空間における設計対効果も最大限引き上げ、コストや運営側への負担を抑えることが求められる。N60と共に取り組んでいる改修計画に役立て、さらには保全の啓蒙に繋がる提案を目指す。

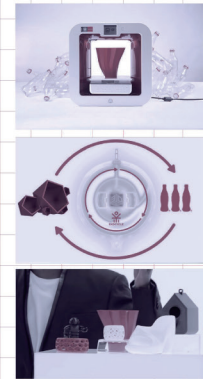
著作による保全の啓蒙



● ケビン・リンチ「廃棄の文化誌」 Kevin Lynch, "Cultural map of a disaster"

ケビン・リンチは最後の著書「廃棄の文化誌」で、個人や社会の汚染の文化の一環として、人類が汚染を繰り返すの歴史を辿り、身のまわりをきれいにするに必要不可欠な一歩としての廃棄は社会に必要とされている。身体を洗い、食べ物を清潔に、...清潔にする行為は、廃棄物を善なるものから切り離してしまいが、シャワーのようにそれなりに楽しみながら汚染行為となりうる可能性はある。」と述べている。

テクノロジー領域での啓蒙



● デジタルファブリケーション分野の事例 Case of Digital fabrication field

William & The Gosa-Cole 社によって共同開発されたEKOCYCLEM Cube 3D printerは使用済みのペットボトルを3Dプリンターのフィラメントに変換し、その後の3Dプリントが可能なものを手することが可能である。3Dプリントに使用するカーボンは、原料の25%に消費されたペットボトルが使われており、これは500mlのペットボトル1本につき半分にあたる。このシステムは、3DプリンターにPETボトルの身体を改善する活動を行っている。

デザイナーによる保全啓蒙



● プラゴミ再利用活動の海外事例 Overseas cases of recycling recycling

Dave Hekkensにより開発されたプロジェクト「Precious Plastic」では、廃れたプラスチックをDIY工作機械によって再利用することを実践している。プラスチックが世界中に、種類や色も多種多様に出回っている。これにより、プラゴミとしての再利用を促進している。また、これはDIY工作機械はオープンソース化することで誰でも簡単にDIYの身体を改善する活動を行っている。

2050年問題

2050 problem of marine pollution

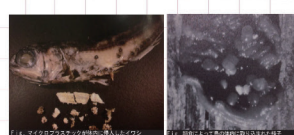
IPCC報告書で知られる世界経済フォーラムによると2050年までに重要漁業で魚の量は減少すると予測する報告書が発表されている。さらに、世界のプラスチックの生産量は1984年の1500万トンから2014年の3億1100万トンへと50年で20倍以上に急増。今後20年間でさらに倍増するとみられている。さらに、毎年少なくとも800万トンのプラスチックが海に流出しているという報告もある。環境者の調査によると、海洋汚染ゴミの種類別割合においてもプラスチックゴミは前次調査より増加傾向にあることが分かれる。海のプラスチック生産量は増加する傾向が続くことを踏まえて今後海におけるプラスチックゴミの増加が懸念される。

魚の総重量よりもプラスチックゴミの重量が多い海へ

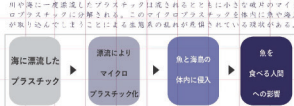


● 世界各地の海岸に漂着するプラスチックゴミ Plastic garbage drifts on the coast around the world

毎年少なくとも800万トンのプラスチックが海に流出している。これにより海洋プラスチック汚染は深刻化している。海洋プラスチック汚染は海洋生物に悪影響を及ぼし、生態系に悪影響を及ぼしている。海洋プラスチック汚染は海洋生物に悪影響を及ぼし、生態系に悪影響を及ぼしている。



● 海洋生物へ危害を加えるマイクロプラスチックゴミ Fish eat misplaced plastic waste



● マイクロプラスチックによる負の連鎖 Negative chain with microplastic

海洋プラスチック汚染の被害は大きく、深刻化している。環境問題は、海洋プラスチック汚染を抑制するには、マイクロプラスチックを削減することである。海洋プラスチック汚染を抑制するには、マイクロプラスチックを削減することである。

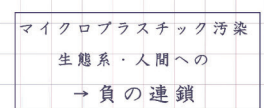
Table with 4 columns: 種類別割合 (Type), 重量 (Weight), 体積 (Volume), 体積割合 (Volume ratio). It lists various types of plastic waste and their respective percentages.



▶▶ 鮮魚売場_2050年 Fresh fish store - 2050

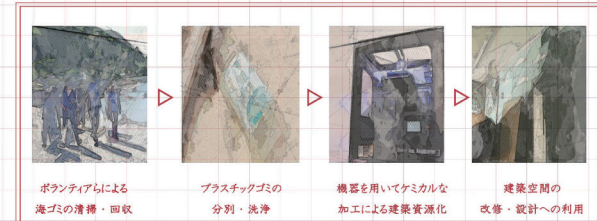
現状のプラスチック汚染が今後悪化するようであれば、30年後の鮮魚売場では、マイクロプラスチックに汚染され続けて成長した魚がいたるところで陳列される風景が訪れるのも見逃さない。

計画：海洋汚染ゴミを消費し、再生成した建築構成材による建築設計 = セルフ"リサイクル"・ビルド



NEGATIVE IMPACT OF PLASTIC POLLUTION

大量生産・短期消費の結果として海に大量流出したプラスチックゴミを、建築空間へと定着することでプラスチック資源の「長寿命化」環境保護の啓蒙・ポジティブな連鎖の手掛かりへ



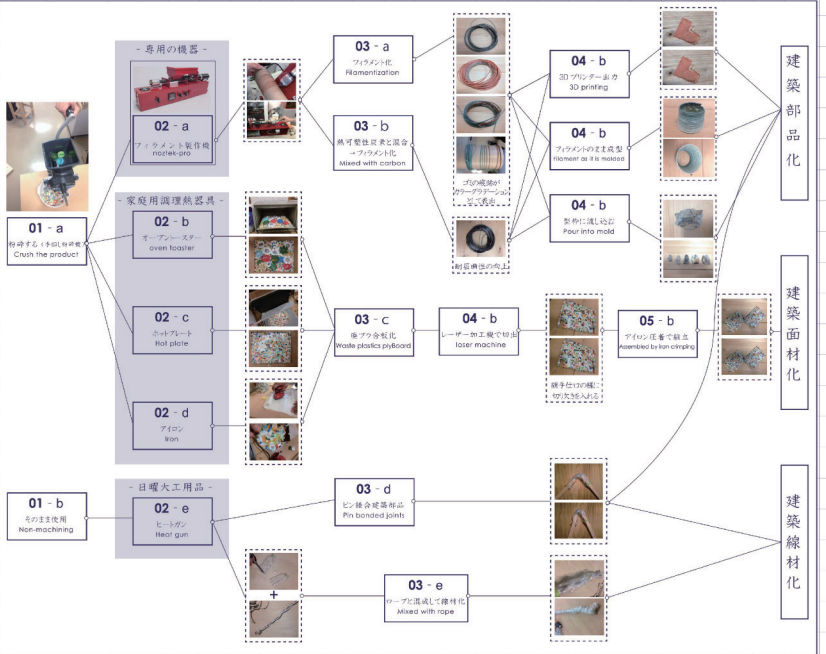
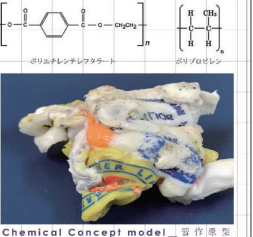
POSITIVE IMPACT FOR ENVIRONMENTAL PROTECTION

マイクロプラスチック汚染が進む海洋問題に対する問題提起型の計画案として、本計画では建築設計・施工の一連のプロセスにあえてプラスチックを取り込む。海ゴミの総量を顕在化し、スペキュラティブ・アーキテクチャーの建築構成材として海洋汚染ゴミを読み替える。

廃プラスチックの熱可塑性を利用した
 建築構材の生成スタディ
 =「セルフ」リサイクル実験

Utilizing thermoplastic properties of plastics
 Generation study of building components
 = "Self" recycling experiment

廃プラスチックを再資源化建築構材にするための実験を行った。プラスチック漂着ごみの種類で上位に位置づけられているゴミの中から、加熱における安全性を考慮しペットボトル（ボト用部）：ポリエチレンテレフタレート、キャップ部：ポリプロピレン）をセルフリサイクルの実験の対象とした。加工用の道具については、「専用の機器」、「家庭用調理器具」、「日曜大工器具」の3種類を選定し実験を行うことで、特殊な器具等を持たない環境下でも製作可能な方法を改めて検証した。結果、上記の箇しでの過程を経て、廃プラスチックを建築構材である「建築部品」、「面材」、「線材」への転用可能性を導くことができた。



【海ゴミを建築資源化ヨロセルフリサイクル・テクトニック図鑑Ver.1-2】
 Recycling · tectonic book for making marine waste into building resources

02 粉砕した廃プラスチックの再資源化合板
 Recycling crushed waste plastics Plyboard

SCALE ゴミの持つ物質感のスケール_M
 ASSEMBLY セルフビルドにおける有効点_小さな穴の丸み、現場での組立てが可能。
 UTILIZE 建材としての優位性_平らな面が仕上がりやすい。平らな面が多いため接着剤を塗布しやすくなる。
 COST コスト概算_ペットボトルの廃ゴミ ¥0
 MACHINE 必要機材_家庭用ホットプレート ¥5000 / アイロン ¥3000

Tectonic Diagram / 構法フロー図

粉砕した廃プラの合板のディテール

【ホットプレートでプレスするだけの加工手順】
 家庭用の熱調理器具に粉砕した、廃プラスチックを載せ始め、プレスする。この簡単な加工方法は、家庭でお好み焼きを焼くくらいの手順で完了できるため、ボランティアやワークショップを通して一歩の方ととも製作可能である。

【継手仕口のような切り欠きで大平面の合板化】
 家庭用の熱調理器具で、製作したパネルを建材のスケールへ適用させるべく、継手仕口のような切り欠きをレーザー加工機を用いて入れる。このジョイントを組み立てることで大規模スケールの表面積を確保する。

【アイロンで圧着することで、接着剤や金物が不要】
 熱可塑性樹脂の特性を活かし、現場で局所的に加熱することで、融解・圧着させる。これにより、既存の接着剤等を用いずに組み立てることが可能である。同時に接着剤を用いないことで、不純物の混入を防ぎ、このパネルは粉砕や熱加工を通して再びリサイクル可能な状態を確保できる。

【ゴミの痕跡が空間を多様な表情にし、装飾的な建材が仕上げ】
 一般的な木質系の合板は表面に塗装やクロス仕上げとして用いられるのに対して、廃プラスチックの再資源化合板はそれ自身が装飾的な仕上げ材としても利用でき、ゴミ問題を喚起する空間を形成することに寄与する。また、継手の取組は、建材として敷き詰めると、水でもなく、既製のプラスチック製の面材にもない感覚を味わえる。

【海ゴミを建築資源化ヨロセルフリサイクル・テクトニック図鑑Ver.1-1】
 Recycling · tectonic book for making marine waste into building resources

01 廃プラの熱可塑性を利用した建築部品 (3Dプリンター/射出成形機/型)

Architectural parts utilizing thermoplasticity of waste plastics

SCALE ゴミの持つ物質感のスケール_S
 ASSEMBLY セルフビルドにおける有効点_簡易な組立手順によるボランティアの参加
 UTILIZE 建材としての優位性_解体木材と再資源化樹脂部品のジョイントによる組立
 COST コスト概算_ペットボトルの廃ゴミ ¥0 + 解体後の木材 ¥0
 MACHINE 必要機材_フィラメント製作機 (3Dプリンター等)

Tectonic Diagram / 構法フロー図

再生建築部品に関するディテール

【家具の様な簡易組立 ▶ NGO 海洋保全ボランティアの参考】
 プラスチックゴミから生成した建築部品と木材材により組み立てられる空間装置は簡易化した作業工程により、NGOのボランティアの年々の空間の更新が可能とする。また、ネジ等の金具は一切用いない空間装置は解体後も木材や部品を再利用可能となる。

【解体後の外装木材を内装の木材角材へ▶ 極限まで消費しない改修】
 改修空間の一部は取壊し予定である。この解体した部分の木材を角材へと現場で再製材し、樹脂部材と結合する。これにより、極限まであった資源の消費を抑えたい改修を実現する。解体後の改修工事において一部を解体する場合は事前に告知し、この手法は他の計画にも適用可能である。

【異種部材をプリクラージュするジョイントへ】
 解体の際に発生した資材の小口寸法を統一し、結合する。例えば、半改修空間のシャワーの建具フレームと外装木材を結合するなどが可能となる。既存資材を異種の木材に加工しジョイント（即時的な）を空けて取り出し、継ぎとしてゴミからきた建築部品の強度も確保する。

【ゴミの痕跡が部品を彩り、原価¥0の建築部品】
 流通しているフィラメントと、異なる点として、廃プラスチックの持つ色合いが独自のグラデーションとして表出する。また、フィラメントとして普及しているABS樹脂の相場が300g/1000円前後の値に対して、300ccの廃プラスチックで56.6mのフィラメントが製作できることが確認できた。

【海ゴミを建築資源化ヨロセルフリサイクル・テクトニック図鑑Ver.1-3】
 Recycling · tectonic book for making marine waste into building resources

03 ペットボトルと漁業用ロープの混成ロッド
 Mixed rod of PET bottle and fishing rope

SCALE ゴミの持つ物質感のスケール_L
 ASSEMBLY セルフビルドにおける有効点_現場での製造が可能。形状が自由
 UTILIZE 建材としての優位性_引張力をロープ、圧縮力をシェリングしたペットボトルが負担
 COST コスト概算_ペットボトルの廃ゴミ ¥0 + 漁業用ロープ20M / 1000円
 MACHINE 必要機材_ヒートガン

Tectonic Diagram / 構法フロー図

混成ロッドに関するディテール

【ブロー成型された既加工を逆手にとる】
 ペットボトルはポリエチレンテレフタレートという樹脂製の熱可塑性樹脂ブロー成型して作られる。熱を加えて軟化し、風船をふくらませる様に加工に合わせて、ペットボトルの形を保持させている。ならば、この原理を逆手にとり、加熱によってシェリングさせることで、建築資源へと転用する。

【紐の形状にトレース ▶ 自由な曲げ加工】
 漁業用ロープとペットボトルによる混成ロッドは、ロープの自由な形状を下書きとして曲げ加工をした線材のこのような形状を制作することも可能である。これにより、造形のバリエーションを多様にし、空間を豊かにするに繋がります。

【引張力をロープ、圧縮力をシェリングしたペットボトルが負担】
 引張力をロープ、圧縮力をシェリングしたペットボトルが負担する点により、自立するための構造となる。RCが鉄筋とコンクリートが互いに強度を相互負しあうような構造に似ている。

【軽量の線材として、天井のフレームや屋根架構などに適用】
 曲げ加工した、線材は軽量であり、自重を支えるには十分な強度のため、屋根架構や天井のフレームや屋根架構などに適用可能である。また、独特の放射状透過率を備えたガラスチャームもつ。

セルフリサイクル・ビルド実践編

海ゴミから生成した建築構成材
のカラーjestスタディ

Some Collage study by using Architectural materials
generated from marine waste

マスタープラン | Master plan for real constructions
テクニク図鑑で生成する建築の構成材を用いて、相
南・辻堂周辺に3つの建築モデルを設計提案する。

- a. 海ゴミのファブラボ
(今夏オープン予定・タワドフワンダンスより資金調達)
- b. 移動式海ゴミ回収展台
(セルフリサイクル用)
- c. 海沿いのパビリオン
(プロモコロー)

いずれも海岸保護に協力的なボランティア達と共に製作
可能な簡易な構法とし、ビーチクリーンをしたボランティア
らの手で、空間を組み立て可能な設えとする。いずれ
も海岸保護に協力的なボランティア達と共に製作可能な
簡易な構法とし、ビーチクリーンをしたボランティアらの手
で、空間を組み立て可能な設えとする。



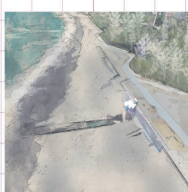
Site plan for 3 prototypes



a. 海ゴミのファブラボ



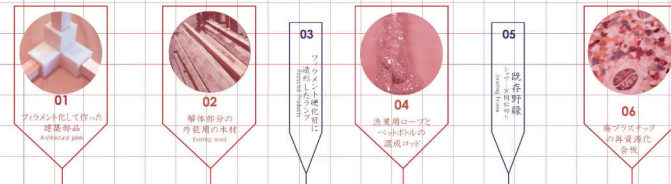
b. 移動式海ゴミ回収展台



c. 期間限定のパビリオン

▼空間構成

天井は、「図鑑3」の「屋根」を利用して、ゆるやかなグー
ト状の天井とし、内部空間のプラスチックゴミを建築
資源化した空間を視覚できるように意図した。また、華やかな
装飾の天井の断面を部分的に露出し、断面を露出させること
により、断面を想起させるよう意図し、同時に無念の感嘆ある再
利用資材から制作したサーフボード等の陳列仕立ても機能
する。天井を支える木格子については、「図鑑1」プラスチック
再生成形機による建築部品と、解体部分の外装材を再製し
たものを組み合わせて空間を構成する。床面は、ファブリック
布を土間空間とし、奥の空間は「図鑑2」廃プラスチック再
資源化合板を敷き詰め床材を採用し、靴を脱いで中で再利用
建築構成材の裏面を敷き詰めることが出来るよう設えした。一連
の計画により、改修空間内で海を直視できる。

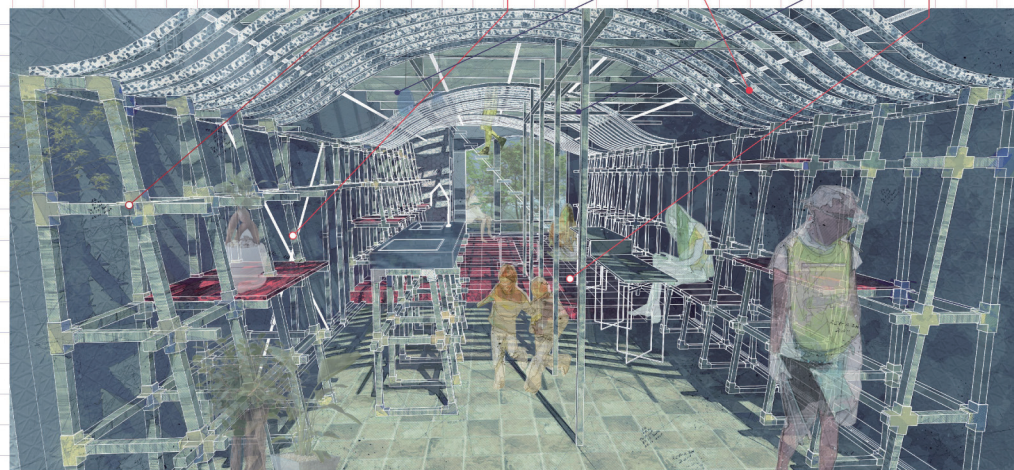


01 プラスチック化した廃材の建築部品
Architectural parts

02 解体部分の再資源材
Recycled material

04 漁業用ロープとペレットからの再生資源化合板

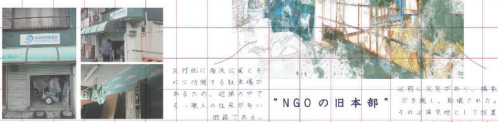
06 廃プラスチックの再資源化合板



【実践01】国際環境保全NGOの旧本部改修



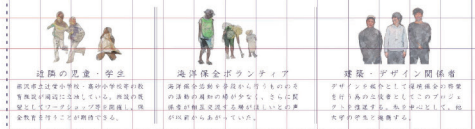
▼既存空間の現状考察
建築地は徒歩5-10分圏内に学
校・公園・海岸部があるため、周
辺の中でも特に人通りが多い地
帯である。また、湘南工科大学
や横浜国立大学小学校、英学小
学校の教育施設が周辺に点在し
ている。これにより、無数の窓空
してワークショップを開催し、
保全教育を行うことが期待できる。



環境学の寺子屋 ▶ 海ゴミを建築資源化するファブ施設

施設の利用の要望は極めてシンプルで、「環境問題について語れる場」が欲しいとのことであった。施設の利用を合わせ、ワークショップを通して知識の予備として、環境問題の意識を喚起させる「寺子屋」というキーワードの浮かびがあった。プラスチック汚染や再資源化する為の施設としてミニチュア空間の機能も考慮させる。ワークショップを通して施設の子供達に対して、プラスチック汚染や再資源化する為の施設として機能させる。

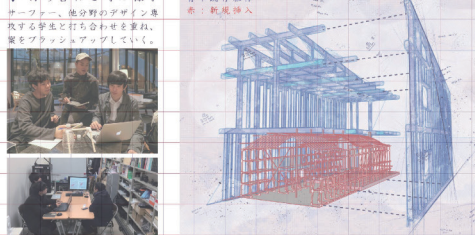
▼巻き込む人々



▼改修空間スタディ—セルフリサイクル・テクニク図鑑をダウンロードして



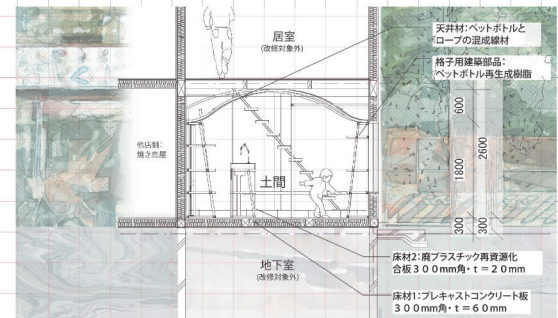
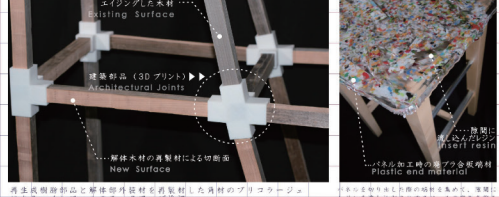
▼打ち合わせ時の様子



奥の床の空間は靴を脱いでこける設えとし、再資源化素材の肌触りを感じることができる。



▼モックアップ検証（木格子部）



断面図 S=1/50

▼海洋プラスチックの必要量概算

建築部品：ペットボトル再生成形板	必要量：113kg
部品形状 A (断面2.5%)	必要量：113kg
部品形状 B (断面2.5%)	必要量：113kg
部品形状 C (断面2.5%)	必要量：113kg
部品形状 D (断面2.5%)	必要量：113kg
部品形状 E (断面2.5%)	必要量：113kg
部品形状 F (断面2.5%)	必要量：113kg
部品形状 G (断面2.5%)	必要量：113kg
部品形状 H (断面2.5%)	必要量：113kg
部品形状 I (断面2.5%)	必要量：113kg
部品形状 J (断面2.5%)	必要量：113kg
部品形状 K (断面2.5%)	必要量：113kg
部品形状 L (断面2.5%)	必要量：113kg
部品形状 M (断面2.5%)	必要量：113kg
部品形状 N (断面2.5%)	必要量：113kg
部品形状 O (断面2.5%)	必要量：113kg
部品形状 P (断面2.5%)	必要量：113kg
部品形状 Q (断面2.5%)	必要量：113kg
部品形状 R (断面2.5%)	必要量：113kg
部品形状 S (断面2.5%)	必要量：113kg
部品形状 T (断面2.5%)	必要量：113kg
部品形状 U (断面2.5%)	必要量：113kg
部品形状 V (断面2.5%)	必要量：113kg
部品形状 W (断面2.5%)	必要量：113kg
部品形状 X (断面2.5%)	必要量：113kg
部品形状 Y (断面2.5%)	必要量：113kg
部品形状 Z (断面2.5%)	必要量：113kg

