

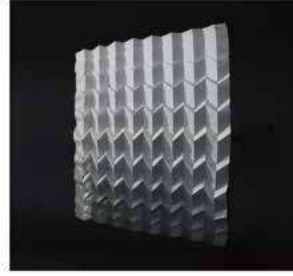
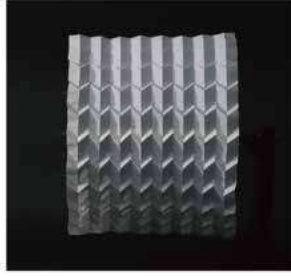
Demonstrating ex-CHOCHIN: Shape/Texture-changing cylindrical interface with deformable origami tessellation

MAI OHIRA(B3) SOYA EGUCHI(M2) CLAIRE OKABE(B4) | 2022.07.24 Hiroya Tanaka Laboratory Final Presentation

a) a traditional japanese chochin



b) ex-CHOCHIN



EX-CHOCHIN は、提灯に着想を得た、円筒形の形状・質感変化ディスプレイです。折り紙のテッセレーションに複数の機構を付加することで、折り紙の局所的な変形や、折り畳み途中の制御を可能にします。

EX-CHOCHIN は、同じ折り図から複数の変形形状を作り出すことができ、隙間のない一続きの面で、様々な形状に柔軟に対応できます。

デバイスの仕組み

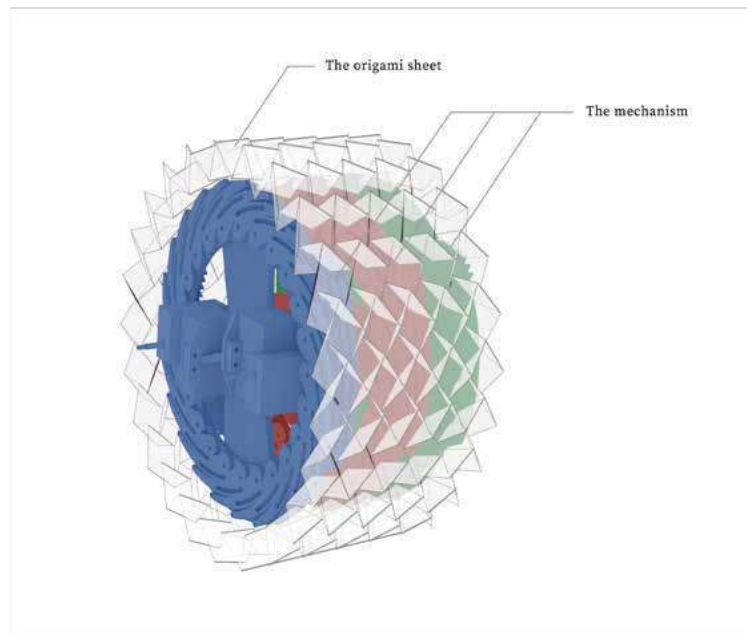
折り紙の内側に複数枚の機構を取り付けています。それぞれの機構が別々に動くことで、折り紙を部分的に局所的に変形させ、いろんな形を作り出します。取り付ける機構の数増やすほど、より複雑な動きを作り出すことができます。

機構

カメラの縛り機構の羽を外向きにつけることで、機構が開くと折り目を押し広げます。羽が折り目のひとつひとつに接しているので、均等に力をかけて押し広げることができます。

折り紙シート

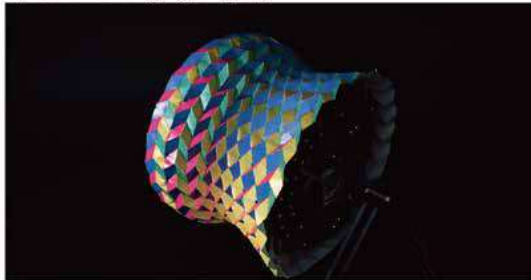
使用する折り図は miura 折りなど、変形するにあたりある程度の自由度が保証されているパターンが好ましい。折り図の生成は独自に作ったソフトウェアを用いており、形状をシュミレートすることができます。折りの間隔や角度などを変えることでテクスチャが変わります。



a) Desk light



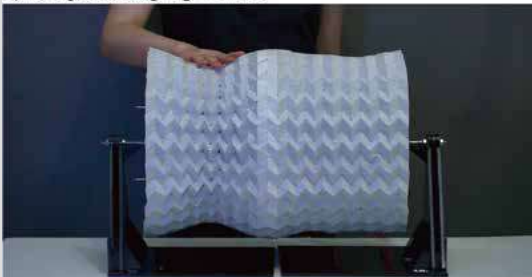
b) Color changing display



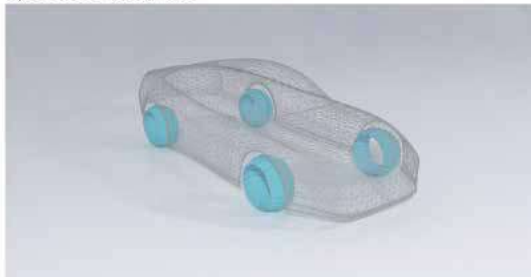
アプリケーション

アプリケーションとして、デスクライト、カラーチェンジディスプレイ、シェイプチェンジングインターフェース、変形可能なタイヤの模型を製作しました。

c) Shape-changing device



d) Deformable tire



変形やテクスチャの変化によって、情報を伝えやすくなり使用感を向上させています。

紋葉プロジェクト Leafprint Project

| 2022.07.24 Hiroya Tanaka Laboratory Final Presentation

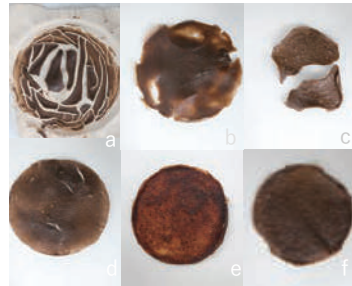
Takuto Sakata(B4), Ayane Ataka(B3), Tatsumi Abe(B3), Yuki Namerikawa(B3), Hinako Makita(B2)



本物の葉から抽出した葉脈をトレースし、3Dプリントすることで葉脈の可能性を模索するプロジェクト。道端の落ち葉を拾い上げた時の葉脈の影が作り出す形の美しさに魅了されたことをきっかけに、植物が持つ葉脈の美しさと生命力を、表現することに挑戦している。

今学期からは素材には配合比を調整したバイオプラスチックを導入し、人工物でありながらリアルな葉脈表現を追求。

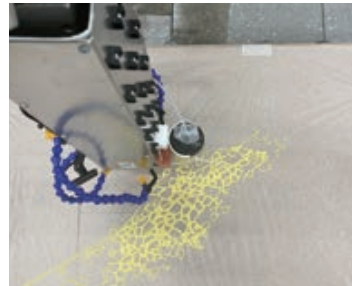
先学期からのアップデートとして、3Dプリント葉脈の素材をバイオプラスチックに置換することを主眼におき、研究を進めた。初めに、バイオプラスチックの素材検討として基本のDIY製法でのトライとそれらから得られた評価基準である靱性・硬度・粘性という項目での評価を繰り返し、より再現度高く耐久性のあるバイオプラスチックの作り方を模索した。具体的には、基本製法の理解を元に変数となりうる材料の量を変化させてサンプルを作成し、吐出可能か、また硬化後の収縮率を比べて確認しながら適切な方向性を絞った。また並行して松岡先生の協力のもと作成した液体状の自作バイオプラスチック素材を空気圧で押し出すプリンタの構築を行った。ロボットアームのヘッドに素材を入れるボトルを取り付け、エアポンプをGCODEで制御することで安定した吐出を目指した。



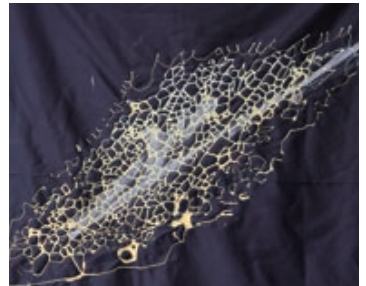
▲a,b,c,d-土, e-キウイ, f-バナナ皮



▲吐出テストの様子



▲ArchiFAB MAIでの出力の様子



▲大型化して出力した1m*1mスケールの葉脈



▲上-曲面形状トライ, 下-化石標本サンプル ▲竹芝展示イメージ図

自立する構造を目指し、自作バイオプラスチックの収縮率を利用した曲面形状の造形にも取り組んだが、強度に課題が残っている。

今後は、11月の展示に向けて、展示可能な強度を持つ素材・構造を探求し、制作を進める。

展示では、過去・現在・未来の葉脈を標本という形式でレイアウトする予定であり、具体的にサイズやデザインの細かな調整、再現性の高いデータの蓄積を行っていきたい。

転がす行為を促す遊具” つちだるま” と動的環境デザイン

Nanaka Matsuki(B4) | 2022.07.24 Hiroya Tanaka Laboratory Final Presentation

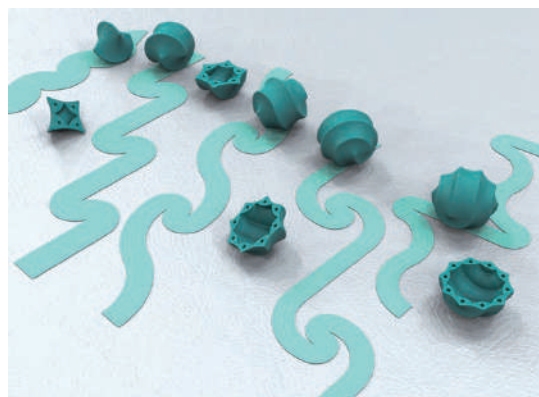
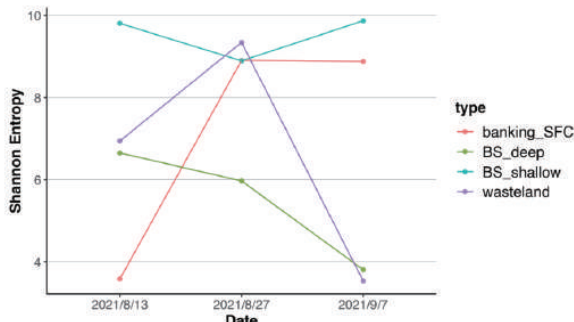
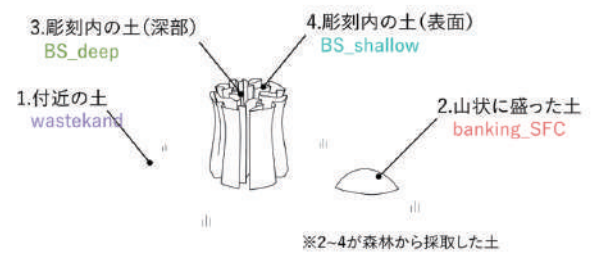
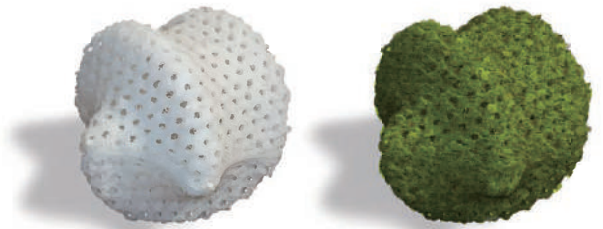


人の手によって転がすことのできる遊具” つちだるま” を制作する。遊具はジャイロイド構造で充填された外骨格を持つ高さ 35cm の等高重心立体からなる。表面は苔で覆われ、内部には森から採取した土壌が投入されている。転がすことで左右に大きく揺れながら進み、内部の土を攪拌する。

苔玉のような見た目と雪だるまのような形状から自然と転がす行為を誘発し、設置された空間内を移動するつちだるまは動的な環境デザインを作り出す。

昨年度の 4DFF2021 にて“苔を活かした日本型「土」プリンティングによる社会環境彫刻の試み”を発表し、土や苔などの自然材料で構成された彫刻を制作した。その後の発展として、作品内部の土壌攪拌を容易にする、人間との積極的なインタラクションを産む、の二点に注目して形状の再検討を行った。

既存の研究として、日常的に土に生息する微生物に触れることで人間の免疫機能の改善に効果があるという研究が存在している。また、微生物多様性の観点からは定期的に土壌を攪拌し空気を供給することが望ましく、可動性のある形状である必要がある。

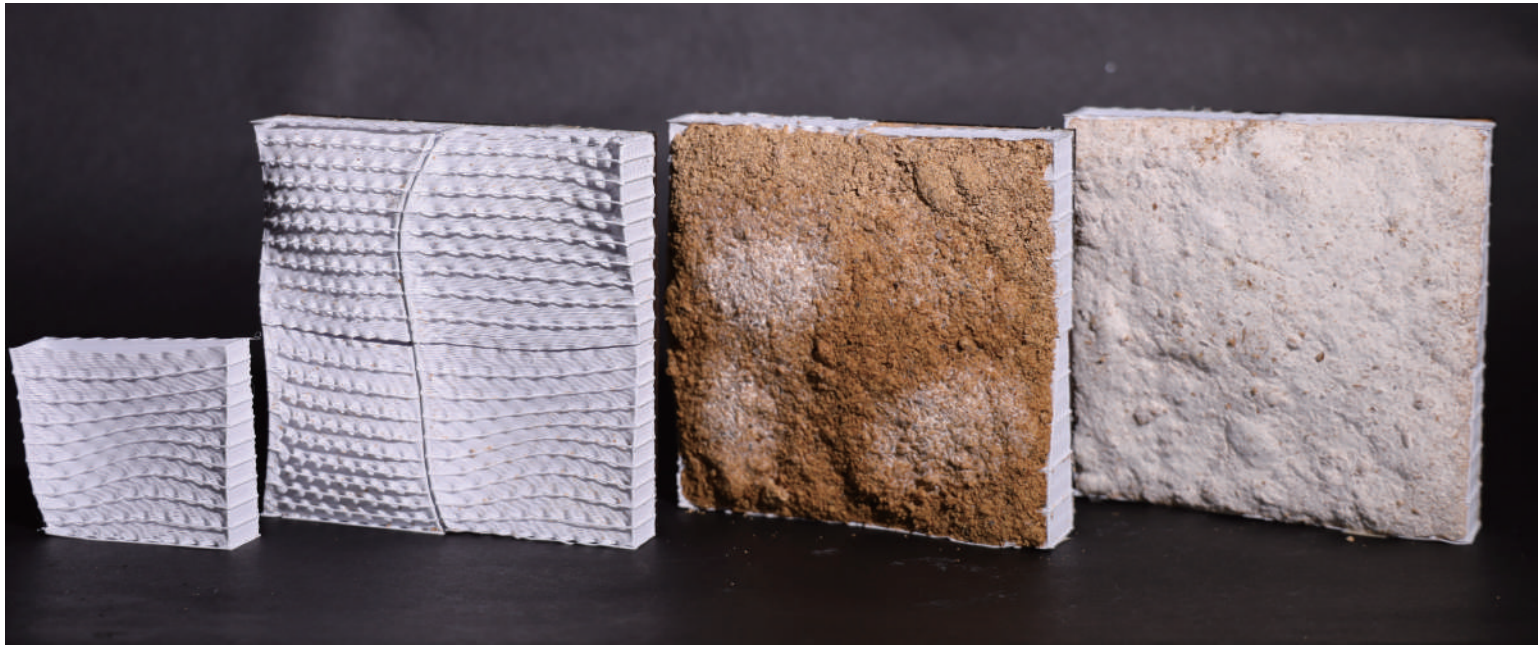


過去行った二度の展示後の微生物分析から、空気に触れにくい深部よりも、表層部の方が微生物多様性が高く、レジリエンスがあることが確認された。人間が簡単に楽しく攪拌できる形状として、抑揚のある動きを見せる等高重心立体を利用した。複数種類の形状の遊具はそれぞれ異なる軌道を描きながら、人の手によって公園内を移動する。社会と自然の調和から新たな価値を創出する新たな遊具を提案する。

Fungus Bricks

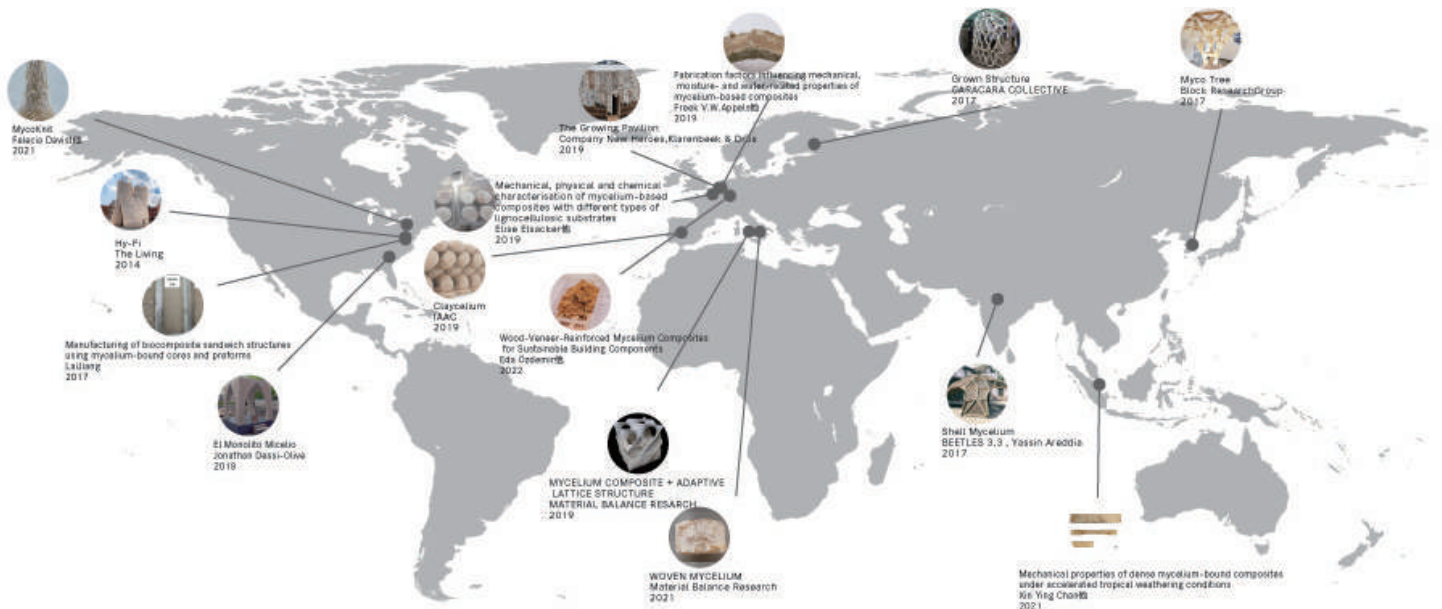
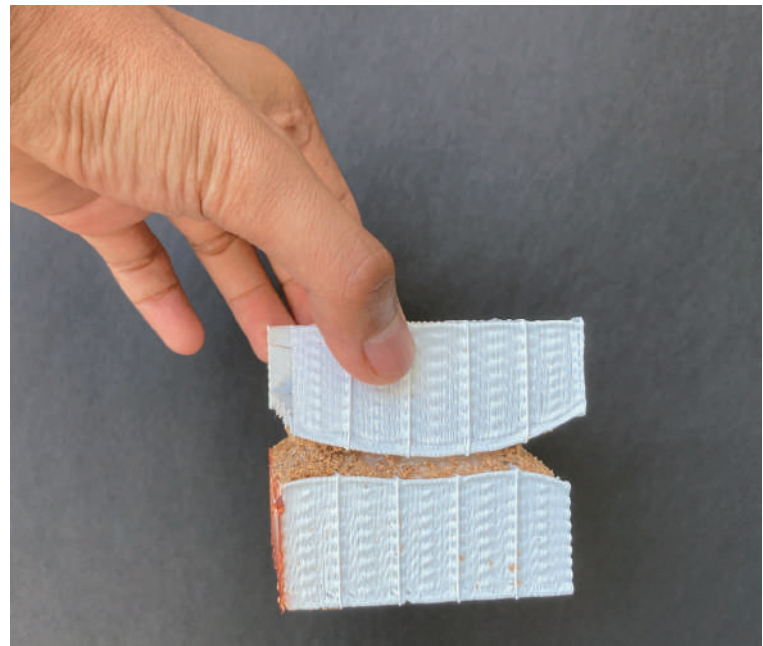
菌糸と生分解プラスチックを組み合わせた建材の研究

Takumi Torii(B4) Moriyasu Chinen(B4) Mayuki Omura(B3) | 2022.07.24 Hiroya Tanaka Laboratory Final Presentation



菌糸を建材として利活用するために生分解性プラスチックと組み合わせた。3D プリントによる滑らかなサーフェスと菌糸の再結合により、軽量かつ滑らかな曲面表現のできるブロック型のモジュールを実現した。現在は工業用コンポストで分解可能なポリ乳酸 (PLA) を使用しているが今後は BioPBH を使用して万が一廃棄されても環境負荷が低い、生分解可能なブロックの製作を目指す。

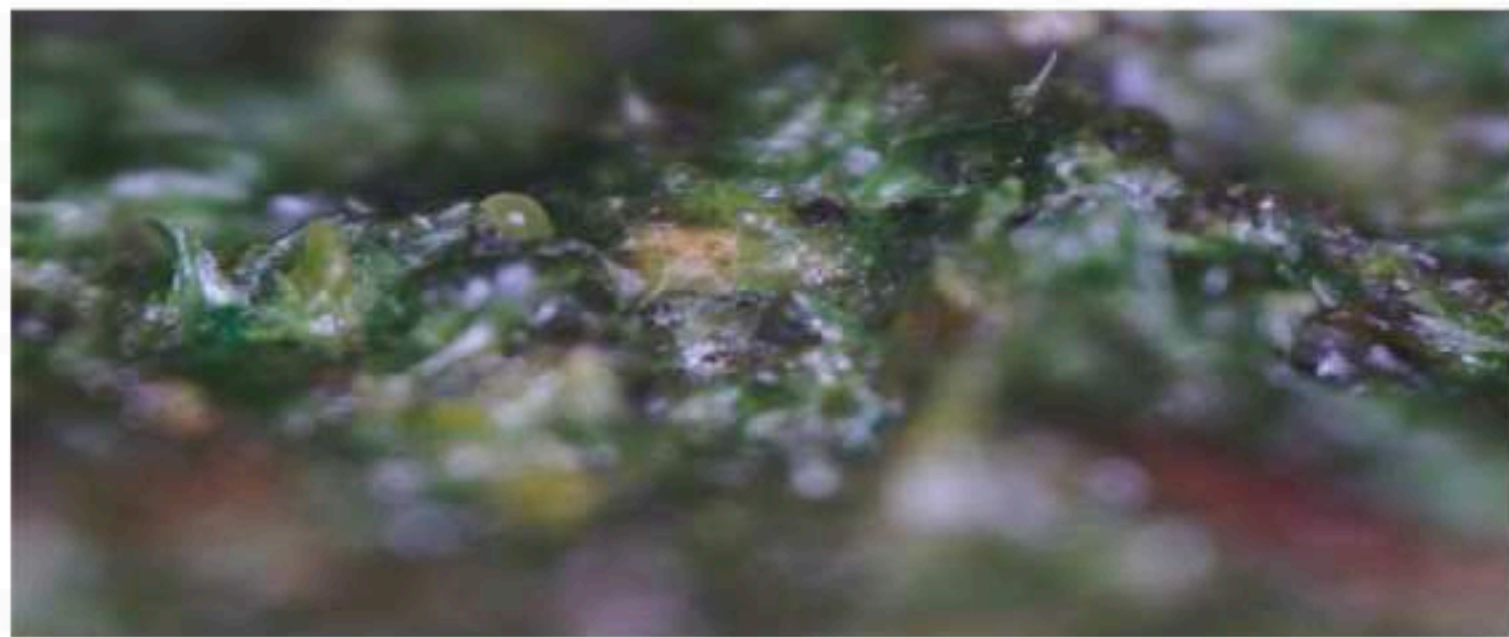
本研究と同様に菌糸を建材として応用を試みるプロジェクトをリサーチし、本研究の立ち位置を確認した。リサーチの結果、菌糸の機械的特徴に言及されているものが多いことがわかった。一方本研究ではブロックの形状とそれに対応する応用先を同時に模索することでより菌糸の社会実装を現実的なものにしていくことを目指した。



バイオフィリックデザイン

Bio Phobic Design

Ayumu Ueta(M1) | 2022.07.24 Hiroya Tanaka Laboratory



バイオフィリックとは「バイオ=生命・自然」と「フィリア=愛好・趣味」という言葉から生まれた造語です。

“人は本能的に自然の風や木々、水の流れなどに接することで、幸せを感じられるようにできている”という考え方から来ているそうです。仕事の休憩などに、自然や緑が豊かな環境を求める人が多いのも、そのせいかもしれません。

そんな自然や生命を感じられる環境を取り入れたオフィスデザインが、一般的に「バイオフィリックデザイン」と呼ばれます。

しかし、このデザインは自然界にある植物を人間界に持ってきただけの人工的な、どこか偽物のように感じ取ることもできます。

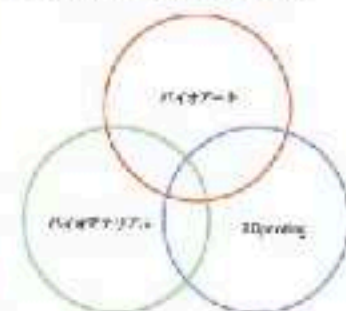
私たちが自然に癒されるのは、自然のダイナミックさと壮大さ、そこに行くまでのプロセスも含まれているのです。

自然物を人工に持ってくるのではなく、人工に自然物のようなものをつくりだすほうが自然なのではないでしょうか。

そこで「バイオ=生命・自然」と「フォビア=恐怖症」からバイオフィリックデザインを模索していきたいと思っています。

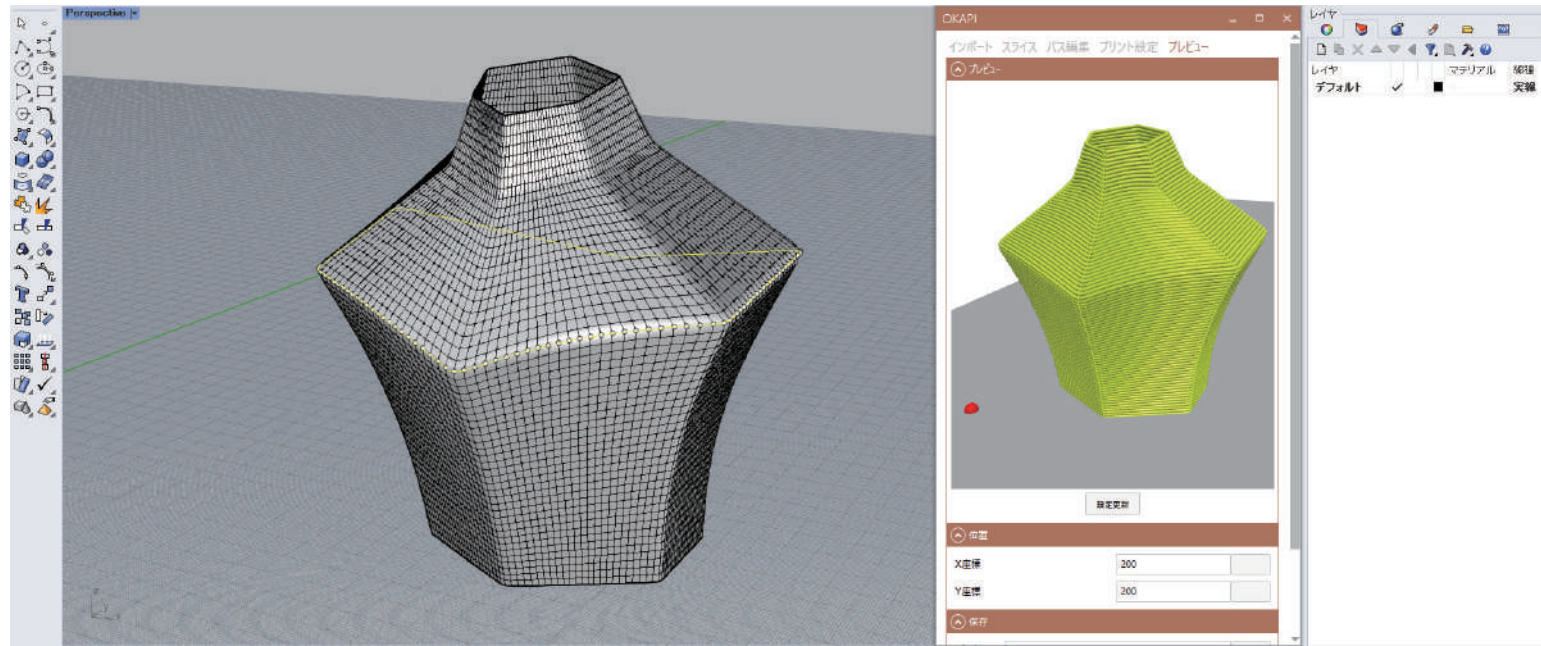


ここでいうバイオフィリックデザインとは自然物のような細かさ物質が生きていること自然物の解像度を落としたものと定義しています。

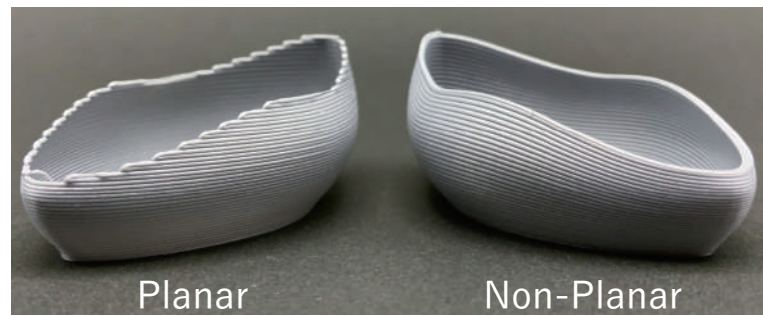


曲面モデリング技法を 3D プリント用ツールパス表現に直接変換するソフトウェア Okapi の開発

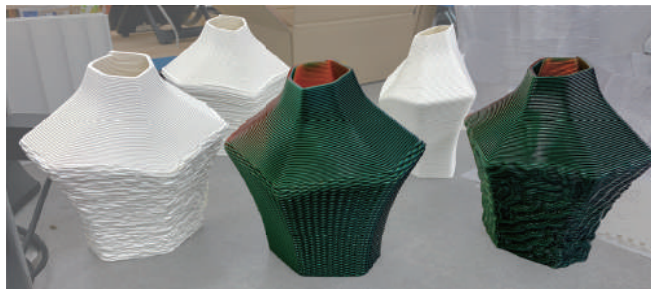
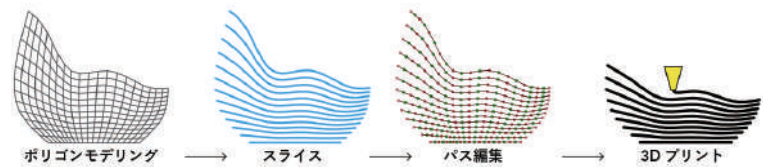
Moriyasu Chinen(B4) | 2022.07.24 Hiroya Tanaka Laboratory Final Presentation



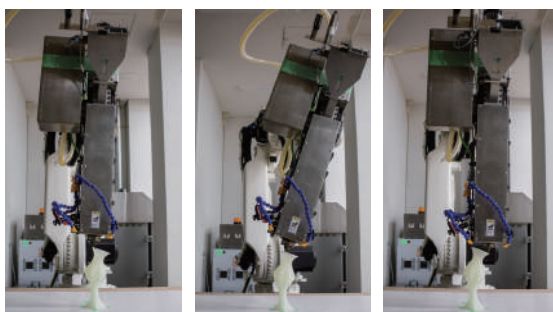
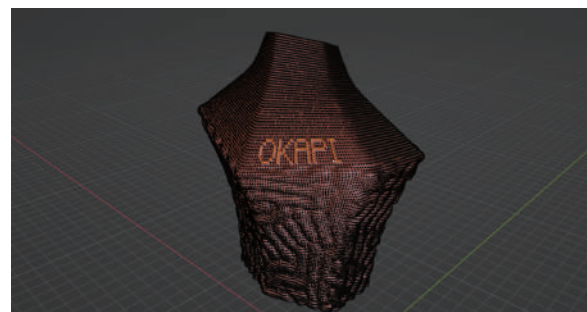
本研究では形状のモデリングとツールパスのモデリングを同時に行う Non-planar 3DP 用データ設計手法を提案する。3DCG や 3DCAD で使われるポリゴンモデリングの技法を利用し、他の Non-planar 3DP 用ソフトウェアと比較してツールパスの容易かつ緻密な制御を可能とした。またポリゴンモデリングされたメッシュモデルから Gcode を生成するソフトウェアを開発し、テスト造形までを行った。



3D モデルを平面でスライスする Planar スライスに対して、Non-Planar スライス手法は 3 D モデルの輪郭や任意の異方性に沿ってスライスを行うため造形品質及び強度の向上が見込める。本研究では先行研究をふまえ、綿密かつ直感的に形のモデリングとツールパスの制御を行える Non-Planar スライス手法が求められると考察した。そこで手動で複雑なメッシュ操作が可能なポリゴンモデリングを転用し Non-Planar ツールパスを生成する設計手法と設計支援ソフトウェア Okapi を制作した。



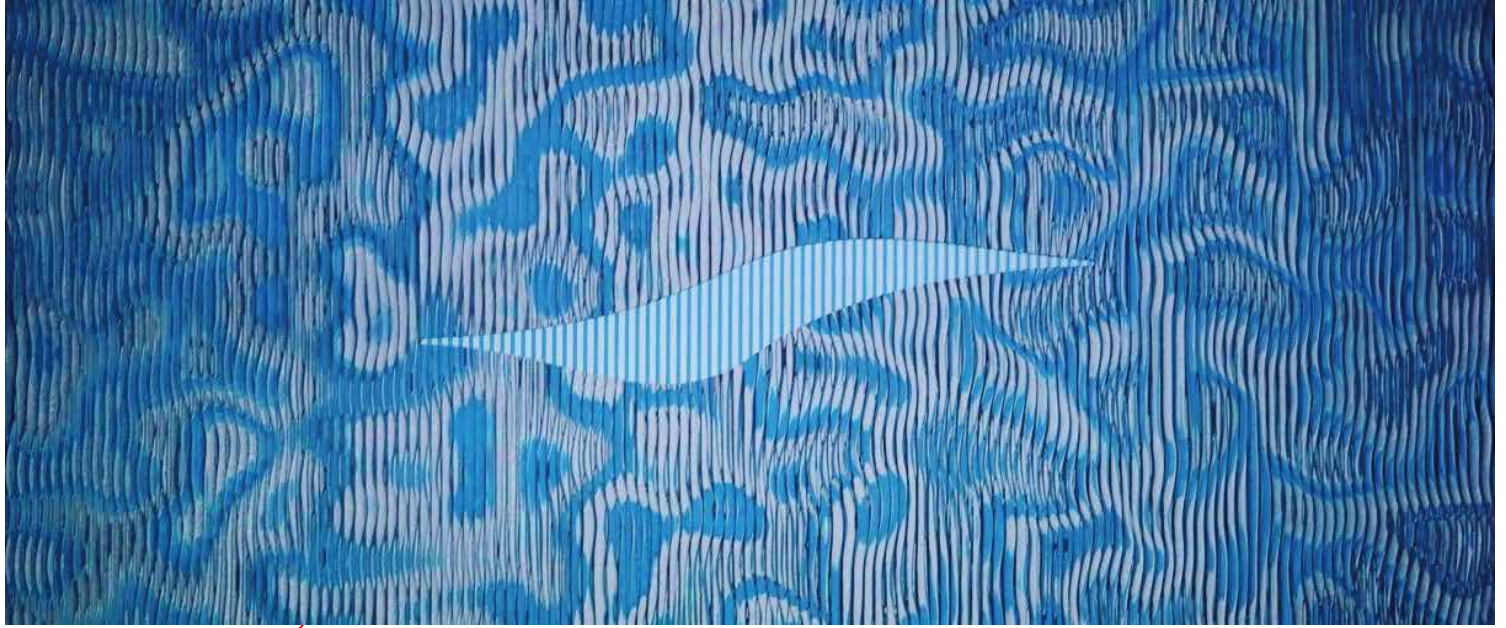
Okpai は 3DCG、3DCAD ソフト等で作られたポリゴンメッシュから Gcode を簡易な操作のみで生成する事ができる。それらのソフトは細かな頂点操作が可能であるため、ツールパスの流れや Gcode 1 点 1 点レベルの緻密な制御が可能となった。また提案した手法とソフトを用いたサンプルの造形を行い、その有用性を確認した。今後さらなるサンプル制作とユーザー実験を通して、他の手法と比較した特徴の発見と整理を進める。



Distortion Window

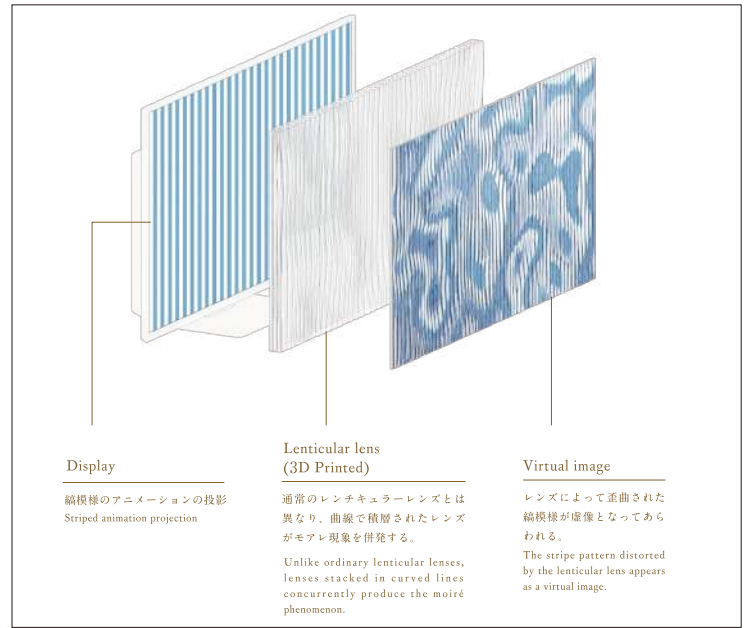
レンチキュラーレンズの 3D プリント積層によるモアレ表現

Soya Eguchi(M2), Rina Kinoshita(M1) | 2022.07.24 Hiroya Tanaka Laboratory Final Presentation



Distortion Window は透明材料を吐出し、歪曲したラインを持つレンチキュラーレンズの積層をすることによって、レンチキュラー現象とモアレ現象を掛け合わせた特有の縞模様を生み出す映像複合作品である。アニメーションのような時間軸を持つ映像というメディアと 3D プリントによる物質によって光をねじ曲げる物理現象を交差させることで、見る角度と時間経過の 2 種類の変数を持たせた現象を作り出した。

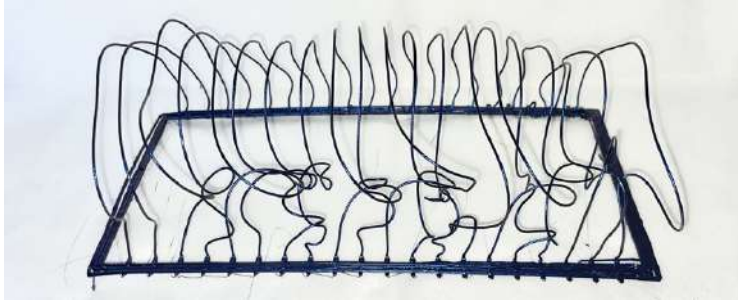
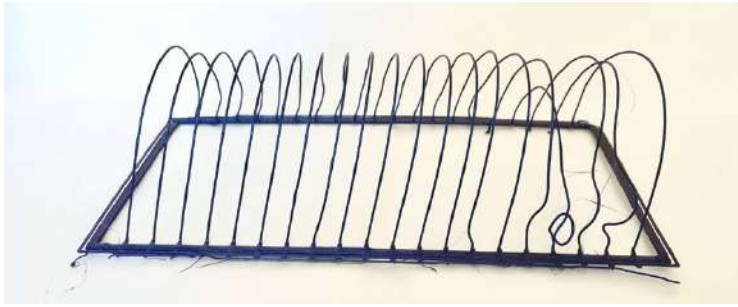
映像には単純なストライプのがゆっくりと動く映像を投影し、Distortion Window を通して観察を行うとモアレが動いている。レンチキュラーレンズと同じ効果のため、見る角度によってもアニメーションが変化する特徴を持っており、左から右へ移動する際にはアニメーションの速度が早くなり、右から左へと移動する際には、レンチキュラーによる動きと、アニメーションの動きが相殺しあうことで止まっているように見える。



レンチキュラーレンズは 4mm のノズルで酢酸セルロースを吐出することで 3D プリントを行っている。パネルを造形後に CNC を用いてカットを行うことで、任意の外形を作り出すこともできる。今後は CG をより複雑で計画的な内容に突き詰めてゆくことを考えている。また、CG のみならず、その他のストライプをベースとした作品と複合させることで新しい模様の移ろいを表現可能なメディアアートへの昇華を計画している。

空中を型とした樹脂造形技法

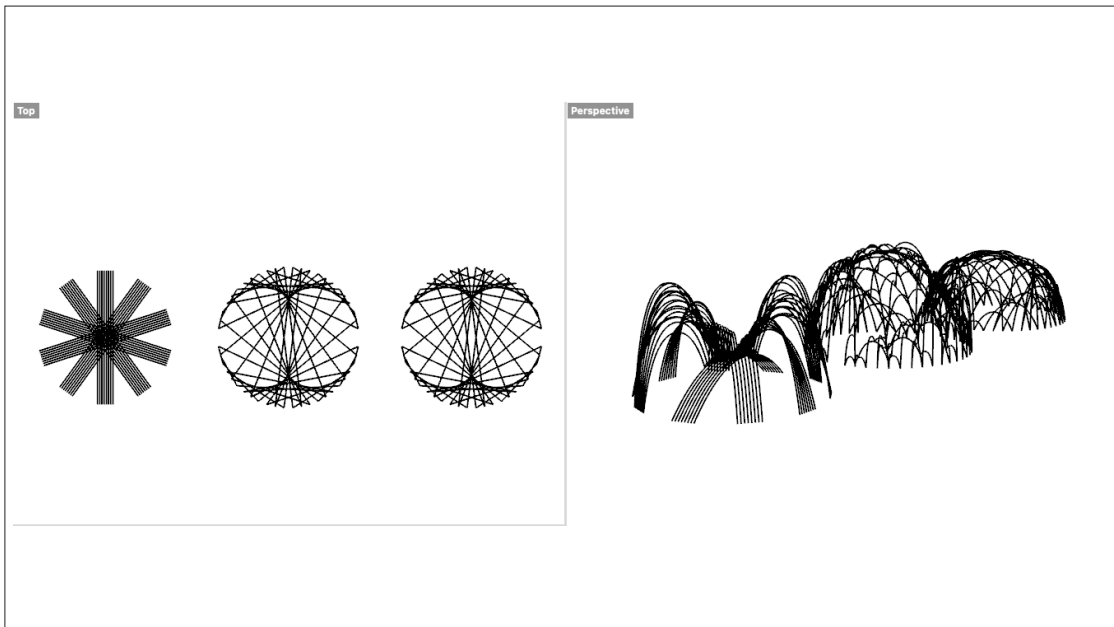
Rina Kinoshita(M1) | 2022.07.24 Hiroya Tanaka Laboratory Final Presentation



3D プリンティングは型を用いないために重力や気温など周りの環境に影響を受けやすい。特に、Catenary Printing など積層せずに空中で線を描く手法は、風避けを設置するほどに少しの環境の変化で出来上がりの形状が大きく変化してしまう。そこで、むしろ周りの環境を形状を決定する一つのパラメーターとして受容した造形手法を提案する。そして、屋外空間にて周辺環境が形状に取り入れられながら造形が行われるインスタレーションアートへの発展を検討している。

重力、風力、浮力の3つのパラメーターを取り入れた試作を行った。プリンターを傾けた状態で造形を行うことで斜めに垂れ下がった形状ができた。水上でプリントをすると浮力により曲線が折れ曲がる。強い風を当てることで曲線は歪み、渦を巻くような動きをした。また、糸引きに絡まって渦を巻くような現象も見られた。

3色ノズルを用いた場合、これらの曲線の歪み方によって現れる色が変化することも考えられる。



シミュレーションツールの設計を行っている。

昨年制作した曲線が重なりあうようなパスの場合に生まれる曲面をシミュレーションできるツールを実装した。

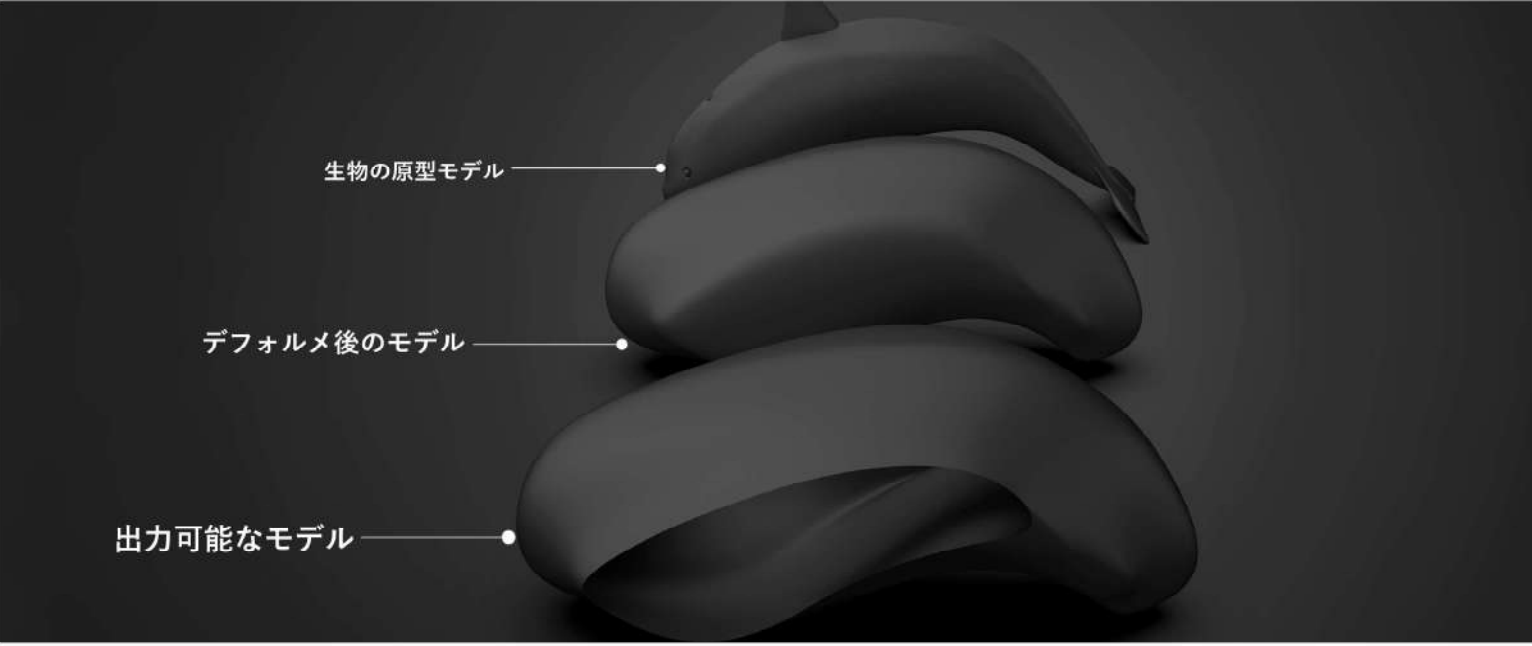
今後は、風力などのセンシングデータから形状をシミュレーションできるツールの設計に取り組む。

また、屋外で造形する際に使用する機材の開発を行う予定である。

Design research of Compact Mobility out of Speed by 3D Printing

3Dプリンティングにおけるスピード感消失のコンパクトモビリティのデザイン実践

Rui Chen(M2) | 2022.10.01 Hiroya Tanaka Laboratory Autumn Presentation



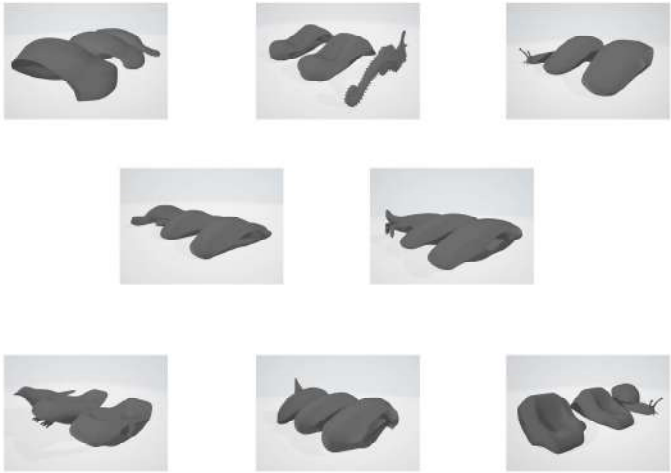
研究概要：
従来のモビリティはスピードを重視し、移動することを主な目的としています。移動途中の風景、移動自体のワクワクや楽しさを感じさせるモビリティは少ないです。今後、低速モビリティが新たな移動手段になる可能性は高くなると考えられます。そこで「スピード」の大切さは打って変わって、のんびりと自然体験をしながら移動ルートの風景をゆったり味わうことが新しい価値になると考えられます。3Dプリンティングは自由に出力できるという特徴があります。モビリティの座り心地を検証するため、様々なモデルを出力し取り組んでいきたいです。

研究の目的・狙い：
自由な体勢でゆったりした時間や流れる景色を味わうサービスを提供できる移動空間を提供することを目的として、退屈なりがちな移動こと自体を楽しむことを狙っています。

実現先行事例：CAPSULE Pod
モビリティの利用の多様化に対応する自動車内装カプセルポッドの開発プロジェクト

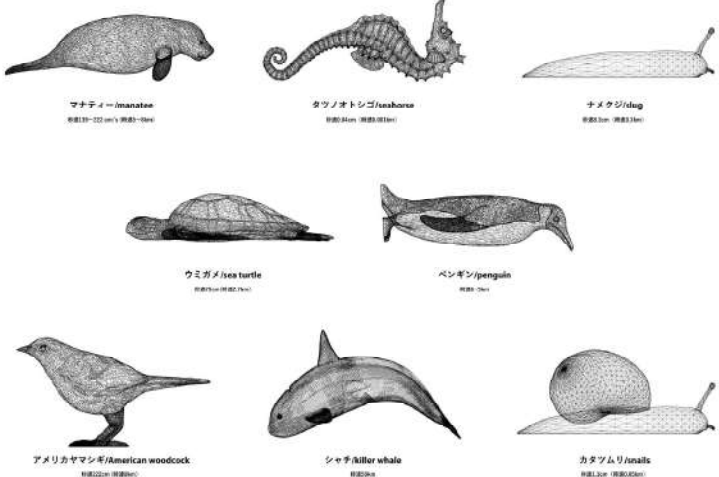


今後の展望：
1、デザイン検討の続き、コンセプトにおけるスピード感を失うモビリティのあるべき姿のデザイン検討をやり続ける。一つの生物のイメージに合わせるスタイリング二つ(図[3])をデフォルメすることです。

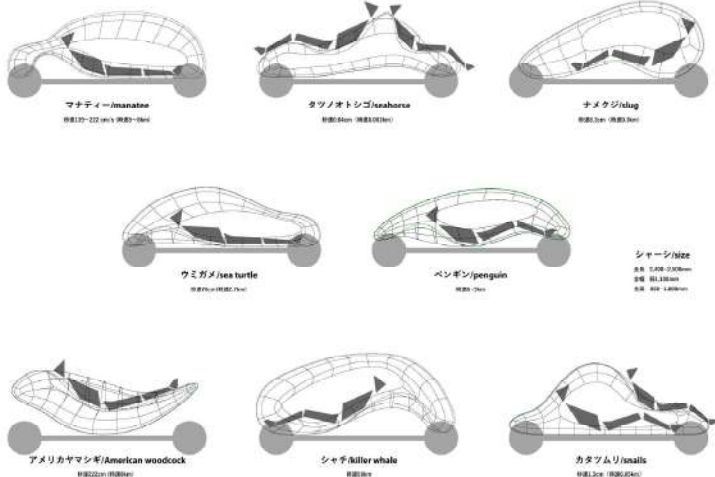


図[3]

2、二つの検討方向性を取り組むこと
・用途を切り口として検討すること。
・のんびり生物(図[1])をイメージに合わせるスタイリング(図[2])をシリーズとしてまとめること。



図[1]



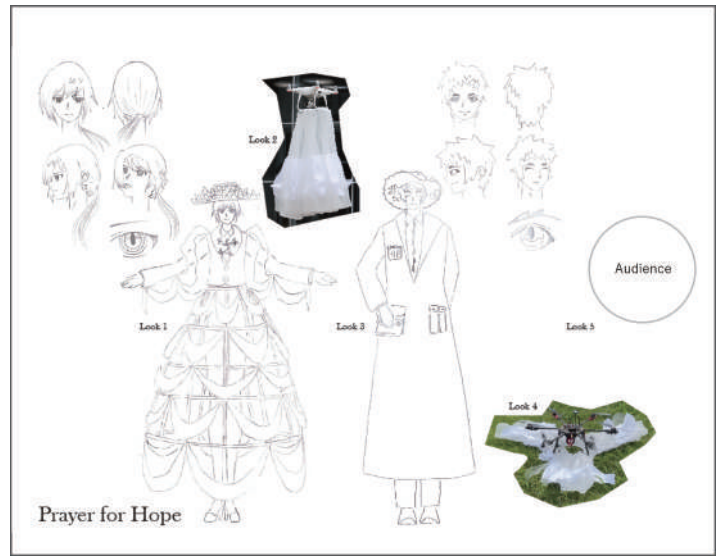
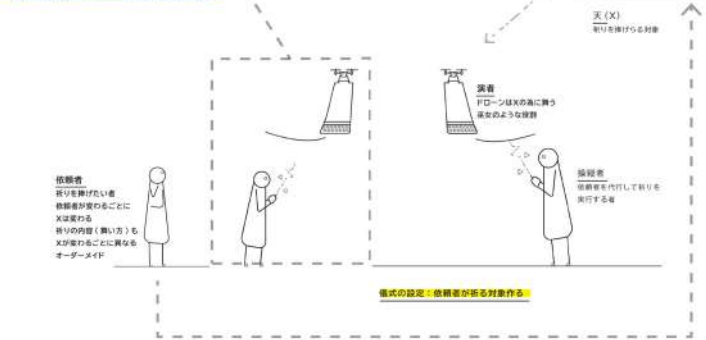
図[2]

ドローンを用いた祝祭構築による総合芸術の実践

Yuki Matsumoto (M2) | 2022.07.24 Hiroya Tanaka Laboratory Final Presentation

Xへの祈り

演出法・演者者とドローンによって祭の構成される



カテゴリー数	カテゴリー名	詳細	最初の事例
1	マネキン	人間の身体を模したボディを付与する	VOLANTIS / Lady Gaga (2013)
2	空撮	広告に使用する素材として空撮映像を使用する	Fendi Women's Fall/Winter 2014-15 / Fendi (2014)
3	ハンガー	服を吊り下げるハンガーにする	flying norlin project 空中ストア / Crocs Japan (2015)
4	外装	ドローンの外装を覆う装飾をする	DRONE SWEATERS / Danielle Baskin (2016)
5	パーツ	人間が着る服を装飾する	TranSwarm Entities / Maartje Dijkstra (2017)
6	テキスタイル	空撮した画像を服の柄に使う為に布にプリントする	ICHIMILE GRATORY 2017-18AW / ICHIMILE GRATORY (2017)
7	設計	ドローンの機動力を利用して服を設計する	Advent Gift / YUKI, Fumiaki Mizuno (2021)

ファッションの領域にドローンが使用された事例選別

ドローンの気流を活用した布の展開表現を用いることで、様々な依頼主の要望に対応できる祝祭儀式「Xへの祈り」を構築する。ドローンを用いた布の展開表現の方法は、一部明らかになっている。飛行するドローンに付与したティアード構造の服を地上付近に降下させると、服の展開表現が発生する。本実践では、この表現に役割と機能を与えることで祝祭儀式を構築する。そして、これまでのファッションやドローン表現史にはなかった表現方法を開拓する。装いの表現を流行の発信性を伴うファッションショーの形式で発表するのではなく、儀式として発表することで一過性ではない継続的なデザインの利用につなげることが目的である。



本実践は自作機のドローン 2 機を用いておこなっている。儀式中は、機体の操縦方法に合わせてあらかじめ作っておいた音源を流すことを予定している。機体を操縦する者の衣装もデザインしているが、これは本実践を成功させることで、これまでの社会にはない新しいエンターテインメントを創り出す為である。



祝祭音源サンプル
<https://youtu.be/tZsj09bZgVY>

3Dプリンターで都市の未来の公園表現を探る

田中研
Li Bochen
82125706

今後、都市の急速な発展により、商業地と住宅地の境界が明確になる一方で、都市部の建物の高密度化により、都市部の公園の面積は徐々に縮小していくと思います。公園は、時代とともに再びその姿を変えていくのです。街の独立したエリアから、次第に商業地と住宅地の間にある道路や橋、駅といったエリアと一体化し、形を変えて公園と同じような役割を果たすようになるのです。公園は、道路や橋、駅などと一体となり、新しい公共空間、あるいは歩行者天国の入り口となることでしょうか。この研究では、3Dプリント技術を利用して、現在の公園をどのようにアップグレードできるかを調査し、いくつかの例を作成して、将来の公園のあり方を探ろうと考えています。これまでの大きな独立した公園とは異なり、朝夕に通る過ぎる街の人々の生活に密着し、無意識のうちに利用し、影響を受ける新しい空間です。

公園は、道路や橋、駅などと一体となり、新しい公共空間、あるいは歩行者天国の入り口となることでしょうか。これまでの大規模な単独公園とは異なり、朝夕の通勤・通学時に通過し、知らず知らずのうちに利用し、影響を受けている街の人々の生活に密着した新しい空間となります。

また、露出率の高いこのような公園を3Dプリント技術で探索し、3Dプリント技術の普及につなげたいと考えています。現時点では、3Dプリンターの商業的価値が十分に発揮されておらず、住民にとって3Dプリンター技術やその関連製品は、生活に影響を与えるにはあまりにも遠い存在であると思います。例えば、毎朝バスで待っている椅子が、数か月前に捨てたペットボトルからできていると知ったとき、この研究がある人の見方を変えるきっかけになればと思います。これを機に、3Dプリンター技術の普及と発展を願っています。

ベンチのアクセサリ

周囲の利用者にとって効率的な公園にするために、公園が必要になってくるのだと思います。そこで、公園の最も一般的な要素であるベンチを取り上げ、その機能を拡張するようなアクセサリをデザインしました。



コーヒーカップホルダー



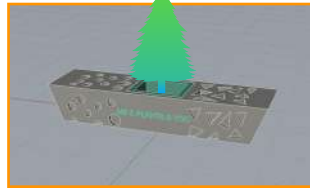
お子様の足を挟まないようにするためのアクセサリで、ベンチの快適性を高めるとともに、雨の日の雨をろ過します。



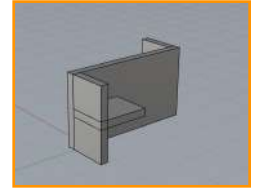
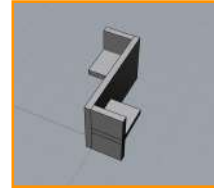
コロナ予防のためのベンチ



高齢者用の松葉杖クリップや、ボード側面に取付けた手すりなど。



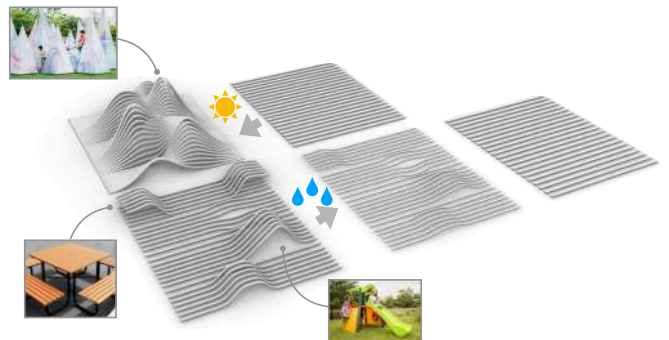
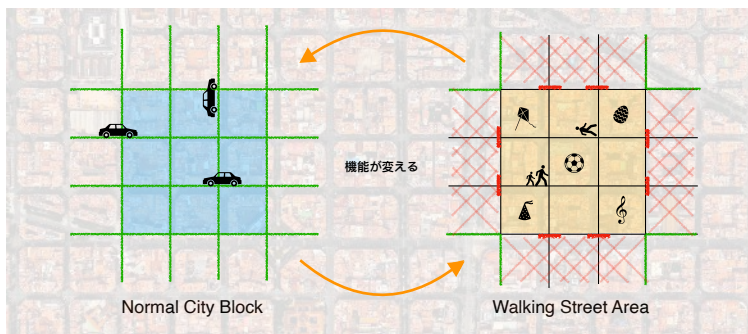
このベンチは、ベンチの両側に人が座り、その間を壁で区切って社会的な距離を保つというものです。



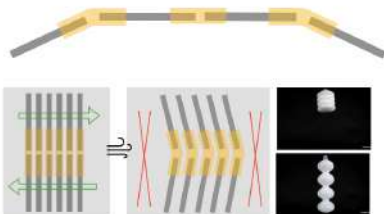
未来公園のかたちを探る

集中オフィスとしての会社は、新鮮な空気を取り入れるためのテラスや、より自然に近いデザインなど、疫病環境の中の生活の場へと徐々に変化している。住宅はワークスペースとして生まれ変わり、より快適なオフィス環境と雑音から隔離された部屋が提供されるでしょう。両者の境界が曖昧になることで、純粋に社会的な場所への需要が高まり、今後、商業施設は街の中心になっていく。街の商店街の役割は、買い物の場から社交の場へと変化し、人々はより広いスペースを必要とするようになり、それに伴い街並みも変化していくことでしょうか。

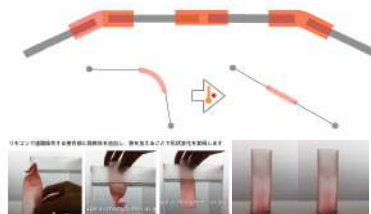
例えばバルセロナでは、パブリックスペースを実現するために、街路のレイアウトを変えています。いつでもレイアウトを切り替えられるようなストリートデザインは実現できるのか？



そのような街の変化を、公園という特性を通してデザインしたいと考えたのです。この公園は、歩行者のエントランスをコントロールし、エントランスを閉じたときに簡単な設備がある公園としてデザインしました。また、交通量の多い街では、車が通るためのフラットな道路に変形することもあります。



Air Pump Joint



Temperature sensitive joint



公園施設は、短冊状の素材とジョイントで制御する形状ですが、2種類の制御を想定しています。ひとつは、インフレータージョイントを使って素材をコントロールし、施設を構成するアングルを形成することです。もうひとつは、遠隔操作で接合部の温度をコントロールし、全体の構造を再構築するものです。