Hiroya Tanaka Lab, Urban Farming x Fab 2016

アーバンファーミング・イニシャルリサーチ

講師: 益山詠夢

Team:
- Soil+Planter Team
- Digital Clay Team

Hiroya Tanaka Lab, Urban Farming x Fab 2016

Soil + Planter Research Team

メンバー:

岡本そら (B4)
佐藤健史 (B4)
磯野江里 (B2)

RESEARCH

BASIC PLANTER WATER

土や植物に関するプロダクトをリサーチすると、いくつかの項目に分類できることがわかった。それぞれテーマごとに分類しつつ、どのようなプロダクトが見つかったのか見せていくこととする。1つ目は、一般的なプランターを取り上げ、最低限植物を育てる上で重要な項目をまとめる。さまざまなプランターの水はけについて2種類まとめた。

Basic Planter

「水はけ」をよくするには、保水性の高い、粒の小さい砂や粘土をプランターの上部に配置し、保水性の低い大きい石をプランターの下部に配置する。それによって、上部でとどまる時間が長く、植物に吸収されなかった水分は下部に移動し、水抜き穴から排出される。
一度に多くの水をあげると根が腐ってしまうため、頻繁に水やりをしなければいけない。そこで、いい湿度を保ついい方法がある。「毛細管現象」だ。

Special Planter

「毛細管現象」は、紐や布などの細い繊維の内部を、水分が表面張力によって上っていく現象である。その現象を利用することよって、水に接している紐や布などは、常に全体が湿っている状態を保つことができるので、頻繁に水やりをしなくても、高い湿度を保つことできる。

Basic + Special

毛細管現象を利用し、見た目は通常のプランターだが、通常と異なる水やりで、植物を育てることができるプランターもある。布などが下の水に触れていて、常に植物の必要な量の水分を供給することができる。

How Water Flows

Normal Watering

通常の鉢植えでは、底に粒の大きい小石を、上に粒の細かい、水はけの良い土を盛る。水が上から供給されると、水は植物の根に吸収されながら次第に底へ向かい、吸収されなかった水分は、小石を伝って、鉢植えの穴から排出される。一度に大量に水をやると、鉢からあふれたり、根が腐ったりしてしまう。

Capillary Phenomenon

一度に大量に水をやれない通常の鉢植え、通常の水やりに対し、下に水を貯蓄するタンクを設置し、繊維の細かい布またはクレイを使用して毛細管現象によって下から水を吸い上げて供給することによって、植物の必要とする水分のみを供給することができる。

RESEARCH

KIT (BOX,CAN ETC.)

植物を育てるプランターを、Kitにして販売しているものや鉢のパッケージに遊び心を含ませているものなど、デザインの力でオシャレだったり、おもしろかったりするプランターを集めてみた。

RESEARCH

SUBSTITUTE

通常園芸店などで販売されているプランターを用いず、身の回りにある生活用品の中から適したものをプランターに代用している例を集めた。すべてが人間それぞれの生活によって用いられるものも様々で、ひとつひとつにアイデアが感じられる。ベーシックなプランターを利用しないことで、天井からぶら下げたり、より空間がオシャレになったりと今まででは不可能だったことを実現できた例もあった。

RESEARCH
INTERIOR

植物が人間の生活の中でインテリアと化している例を集めた。代表的なものだと、ゴーヤなどのツル科の植物を使った「緑のカーテン」である。夏に日陰をつくり、冷房の利用を抑えるなど人間の生活に良い影響をもたらす。

RESEARCH

INTERIOR FOR PLANTS

土や植物に関するプロダクトをリサーチすると、いくつかの人間のためのインテリアとは別に、”植物のために生まれたインテリア”も数多く存在している。植物が美しく見えるような花瓶のようなものから、大量の植物を育てるのに適した棚方プランターなども存在する。

RESEARCH
ART ETC.

土や植物を利用したアート作品やその他に土の入らない植物
などの特殊なものもこちらに集めた。

Make
Seedbombs

実際に seedbomb をつくってみた。材料やレシピ、植えるところまでまとめてみる。

SEEDBOMBS RECIPE

0. 材料を用意する

【今回使用したもの】
・花用土
・けと土
・花用肥料
・マリーゴールドの種
・早咲きコスモスの種
・園芸シート
・スプーン
・タッパー
・ボウル
・水
・ラップ

1. ボウルに花用土、けと土、花用肥料を５：６：１で入れる。

2. スプーンを使い、混ぜ合わせる。

3. 何度かに分けて水を足しつつ、泥だんごを作れるくらいまで固さをつける。

4. ラップを手に取り、おにぎりを握るような要領で土を適量取る。

5. 強めに握りつつ、形を整える。

6. ラップをひらいて、小さく穴をあけ、種を数粒入れる。

7. 完成！

MAKE
顔 SEEDBOMBS

今度は、顔用 Seedbomb をつくる。どのような流れで製作したのかを普通の Seedbomb と同じ形式でまとめてみた。Seedbomb の素材は基本的同じ.

0. 材料を用意する

【今回使用したもの】

- ３Ｄプリンタで造形した顔
- シリコン
- 剥離材
- 粘土
- はかり
- 割り箸
- 使い捨てカップ
- ガムテープ
- 工作用紙
- 丸い棒
- ストロー
- 筆 / スポンジ

１．工作用紙を顔の大きさに合わせて、顔の２倍くらいの体積が収まるサイズの箱を作る。後でシリコンが漏れないように、しっかりとガムテープを巻き付けることが重要である。さらに、ビニール袋を箱の内側に敷くことでシリコンが箱の隅から流れ出すことを防止できるので、必ずビニールを用意すること。

２．３Ｄプリンタで造形した顔は髪の部分が深すぎたり、汚かったりするので、粘土で塞ぐ。これを行うことで、シリコン型がキレイに仕上がる上、取り外しの際楽になる。

３．今回は両面取りを行うため、片側をすべて粘土でうめておく。重要なポイントとして、顔の一番飛び出ている部分で半分の境目をつくり、完全に半分を粘土で覆う必要がある。奥まったところでシリコンが固まってしまうと、型が抜けなくなってしまうためである。さらに、粘土の表面は境目から箱の壁まで完全に平行で、凹凸はすべて平たい状態にしなければならない。

４．穴を丸い棒であけ、型に凹凸をつくる。ストローを入れることで、土を入れたときの空気の逃げ場をつくっておく。

５．剥離材をシリコンを入れる部分すべてにまんべんなく塗る．吸い込むと有害なため、屋外でやる。筆を使うと、粘土に傷ができ、シリコン型に反映されてしまうので、できるだけスポンジを用いることが望ましい．または、スプレー式の剥離材を利用すると楽になる。

６．シリコンを用意する。シリコンごとに固める方法が異なるので、説明書を良く読み比率を間違えないことが重要。必ずはかりを利用する。使い捨てカップの中にシリコンを比率通り入れ、良く混ぜ合わせる。このとき、しっかり混ぜきれていないと硬化不良が生じるので、５分くらいはしつこく混ぜる。空気を含ませると、気泡が入った型になる可能性があるため、できるだけ静かに混ぜ合わせる。シリコンを流し込むときは、最初紐のように細くシリコンを顔型にたらしてゆき、顔が見えなくなったら気泡が入らないようにゆっくりと流し込んでいく。

7．シリコンが固まったら底から粘土を取り出し、固まっている型へ、同様の手順でシリコンを流していく。すべて硬化が終了後、型を開いてみる。

8．3Dプリンタでつくった顔を慎重にとりだす。

9．普通のSeedbombをつくる手順で土を用意する。

10．土が出来上がったら、シリコン型を用意する。

11. 土を入れていくとき、表面はしっかり固めて、中央をもっこりさせる。

12．両面同じように土を盛り、2つを重ね合わせる。このとき、かなり強く押し付ける。スプーンなどで、入るだけ土を穴から入れる。

13．ゆっくりと片面はずしてみる。

14．キレイに外せたら完成！

Soil and Plants TEAM

Seedbombs

1. けと土・花の土・肥料を 4:4:2 で適量の水を入れて混合する。

2. 1 を全体的に混ぜ、最後に花の種を入れ混ぜる。

3. 混ぜ終わったら、どろだんごのカタチに固める。

4. 種子によって、早ければ 2 日後には芽が出始める。seedbom は植える場所に関係なく育つが、外においておくとより早く成長する。

必要なもの

花の土
けと土
肥料
マリーゴルド（種）
水（適量）

混ぜ合わせたものをシリコンの型取りをした中に詰め込み、自分のたちの顔の seedbom が完成する。

世界で一つだけの seedbom を作ることができる。頭から芽が生えているのが、寝癖のようでとても可愛く愛着が湧いてしまうほどだ。

1. sense を使って、自分が撮りたい造形物または人をスキャンする。

2. スキャンしたデータを 3D プリンタにて出力する。3D プリンタで出力したデータで型取りをしてゆく。

3.3D プリンタで出力した（PLA）をシリコンの中に流し込む。数時間経つとシリコンが固化するため、適切な素材を使用すれば、いろいろなカタチを造形することができる。

Make
顔 Seedbombs

顔型の seedbomb の完成型。３Ｄプリンタで造形した顔と比べるとだいぶ輪郭は見えてくる。しかしながら、それ単体だと顔の陰影なども薄くなり、ただの土の塊に見える点が残念である。

Make
Seedbombs

今回使用した種の Seedbomb を育てるには２種類方法があるため､、鉢植えと庭植えをしてみることにした。鉢植えの場合、頻繁に水を与えたり日光に当てたりする必要があるため、やや育てるのに手間がかかる。庭植えの場合、日が当たるところへ置いておくだけでその土地に馴染み、順調に育っていくことがわかった。

YOUR HEAD SEEDBOMBS KIT

KIT CONTENTS

- FACE MODEL -

顔型を作るためには、まずは３D データを専用のアプリで撮影する必要があります。下記の URLに アクセスして早速データをつくってみてください。
そのデータと共にフォームに入力した内容通りの Kit がご自宅に届きます！

SYSTEM

アクセスしてみて！ QR コードからも！
http://face.3dmodel/seedbomb.ne.jp//E38

- RECIPE -

誰でも簡単に作れるように、SEEDBOMB の作り方がわかりやすく記載されています。

- SOIL -

SEEDBOMB の核となる素材です。固める役割の土や肥料となる土など必要な土壌がミックスされています。

- SEED -

注文時に選択された種が届きます。数十種類の中から好みに合わせた種を選んでいただくことが可能です。

- BOWL -

SEEDBOMB は混ぜ合わせることが重要になってきます。混ぜやすいジャストサイズをお届けしています。

- MISTER-

霧吹きは、絶妙な量で土に水を含ませることができます。こちらを使うと失敗がありません。

- SHOVEL -

土を混ぜ合わせる際に利用します。また、型に土を詰める際にもつかいやすい形のものが封入されています。

Hiroya Tanaka Lab, Urban Farming x Fab 2016

Digital Clay Research Team

メンバー:

福田香子 (B4)
後藤圭 (B3)

Case000: About Ceramics

Categolization of Ceramics

Premise

【Ceramics】
セラミックとは、狭義には陶磁器を、広義には窯業製品の総称として用いられた無機物を焼き固めた焼結体を指す。
金属や非金属を問わず、シリコンのような半導体や、炭化物、窒化物、ホウ化物などの無機化合物の成形体、粉末、膜など無機固体材料の総称として用いられている。（Wikipedia）

- セラミック Seramic
  - 陶磁器 Pottery
  - ガラス Glass
  - セメント Cement
  - 石膏 Plaster
  - ファインセラミックス Fine Seramics

ファインセラミックスとは、セラミックスのうち組成や組織、形状、製造工程を精密に制御し、新しい機能や特性をもたせたもの。ニューセラミックスと呼ばれることもある。また、英語では Advanced ceramics という。

- ・発泡ガラス
- ・シリコン
- ・IC 基盤
- ・個体電解質硝子
- ・耐火物触媒担体
- ・蛍光体
- ・光ファイバー用フェルール
- ・超硬材料（WC,W-alloy)
- ・IC 用ペースト
- ・多孔体エレクトロセラミックス
- ・フェライト磁石（自動車用）
- ・酸化チタンコート材

【Pottery and Porcelain】
陶磁器は日本では、釉薬の有無・焼成温度に寄って土器・陶器・炻器・磁器の 4 種類に分類される。

土器		800℃ 釉薬なし	縄文土器	素焼きのやきもの。窯を使わず、粘土を野焼きの状態で 700～900℃の温度で焼たもの。最古の土器は 2 万年前の物（中国出土）
陶器		1000～1300℃ 釉薬あり	瀬戸焼 伊賀焼	土器と陶器の中間的性質を示すもので、釉薬の有無にかかわらず、透光性・吸水性ともにないものを指す。
炻器 Stoneware		1200～1400℃ 釉薬なし （自然釉）	信楽焼 備前焼	土器と陶器の中間的性質を示すもので、釉薬の有無にかかわらず、透光性･吸水性ともにないものを指す。これらの焼き物は「焼き締め」ともいい釉薬はかけないが焼成において自然釉がかかるものがある。
磁器 Porcelain		1200～1400℃ 釉薬あり	伊万里焼 九谷焼 白磁・青磁	磁器は半透光性で、吸水性が殆どない。また、陶磁器の中では最も硬く、軽く弾くと金属音がする。

How to make Pottery
陶器は、粘土質の土を焼くことで生産される。一度焼成された土は水分を与えても不可逆で、自然にかえることはない。

1. **成型**
   胎土を練り成型する方法と泥漿（液状陶土）を成型する方法がある
→
2. **乾燥**
   水分が飛ぶまで乾燥させる。
→
3. **素焼き**
   900℃程の低温温で焼く。炻器はこの時点で1200℃以上で焼く。土器。
→
4. **施釉**
   焼成後ガラス質のコーティングに変化する釉をかける作業
→
5. **本焼**
   1200℃以上の高温で釉薬を焼結させる。

Case000: About Ceramics

History of Pottery

Premise【Ceramics】

最初期の陶芸は手でこねて焚き火で焼かれていたものと考えられている。焼成時間は短いが、火中で得られる最高温度は恐らくは 900℃前後と高く、また非常に速やかに到達したものであろう。焚き火による土器には砂、砂利、砕いた貝殻や土器の破片などを混ぜた粘土が用いられることが多かった。これにより素材を粗くし、粘土に含まれる水分や揮発性の成分が自然に放出されるようにしたのである。粘土内の粗い粒子はまた冷却中に起きる焼きものの収縮を抑え、熱応力による破損のリスクを低減させる役割も果たした。

6 世紀には中国で白く硬く薄い白磁が出現し、7 世紀には鮮やかな唐三彩も生まれた。中国の陶磁器はイスラーム商人らによるセラミック・ロードと呼ばれる貿易ルートに乗り日本から中東までの広い地域へと輸出され、珍重され大きな影響を及ぼした。

大航海時代になると景徳鎮窯に代表される中国の磁器も直接ヨーロッパにもたらされるようになり、中国や日本の陶磁器は美術品として宮殿に飾られるようになり評価が高まった。高品質な陶磁器製作の模索がなされるようになり、デルフト、マイセン、セーヴルなどの名窯が生まれた。江戸時代に入ると朝鮮の陶工たちにより磁器の伊万里焼が作られるようになり [47]、明治時代までにかけヨーロッパへも輸出された。

産業革命に伴い陶磁器も現代的な施設で大量生産されるようになっていった中で、機能美を追求するウィリアム・モリスらのアーツ・アンド・クラフツ運動が起こり小さな工房で芸術もしくは工芸としての陶芸（スタジオ・ポッタリー（英語版））が世界中で行われるようになっている。

日本の陶器の歴史

縄文 /	日本最古は青森県大平山元で見いだされた土器。この時期の土器は祭事用が多い。
弥生 /	簡素な実用品（水器、鍋、高坏、鉢等が作られる
古墳〜平安 /	大陸・朝鮮半島から技術が伝わりろくろ成形／より高い温度で焼成できる窖窯などの技術を採用。灰がかかり、熔けて自然釉のかかったものもある。
奈良	7C 後半から施釉がはじまる。
平安	草木灰を主材料とした高火度釉がけがはじまる。（愛知県）
鎌倉〜室町	各地で製陶が進む 六古窯：愛知県の常滑窯・瀬戸窯、福井県の越前窯、滋賀県の信楽窯、兵庫県の丹波窯、岡山県の備前窯
安土桃山	茶の湯の流行により純日本風のやきものができる。朝鮮戦争により陶工と作陶技術が伝来・高麗風のやきものが盛んに作られる。
江戸	1610 年代に有田泉山で陶石が発見さ国内初の磁器が制作される。1659 年になるとヨーロッパへ色絵磁器が大量に翰出され、各地の磁器生産の発祥となる。 18 世紀になると有田地方に限られていた磁器の製造技術が各地にもたらされ各地で磁器が盛んに製造されるようになる。
近代	明治初期に石炭窯の焼成、着彩技術等の新技術が導入され、工業的には石膏型、機械ろくろ成形、連続窯など多くの陶磁器製造が近代化され、窯業の研究や教育が組織的に行われるようになる。 この技術は国内でのガラス生産やファインセラミックス産業につながる。

Case001: study on exsisting products and its production process using clay

轆轤成型

Premise

【with Turn table (pottery wheel)】

轆轤（ろくろ）という回転する机の上で成型する方法。回転体が作れる。
手回し轆轤と電動轆轤がある。

陶土を錬って空気を抜いた後、ろくろの中心に土を据え、回転させながら円柱→円錐→円柱と錬る。成型の段階になったら、ろくろを回転させながら円柱の上部の一部を掴んで伸ばし成型する。

【Pottery and Porcelain】

陶磁器は日本では、釉薬の有無・焼成温度に寄って土器・陶器・炻器・磁器の４種類に分類される。

井上萬二／白磁丸型壷　中島記念館

井上萬二／白磁瓢形壺　和光ホール

白磁：

井上萬二：
人間国宝、重要無形文化財（白磁）。存命

Case001: study on exsisting products and its production process using clay

ひも成型

Premise【Ceramics】

【as Rope】

粘土を手の中でころがすようにひも状にし、さらに作業台の上で転がしながら伸ばす。
ひもをねじりながら積む。高く積み上げる時は、時々乾かしつつ、積み上げる。

ポイント
・最初に底部分をつくる
・粘土の紐は一回ごとにちぎって積み上げるのが基本
・内側、外側の粘土をよく伸ばし密着させる。

長次郎 ／乙御前　永青文庫美術館

長次郎 ／無一物　頴川美術館

楽焼：
一般的に電動轆轤や足で蹴って回す蹴轆轤（けろくろ）を使用せず手とへらだけで成形する「手捏ね」（てづくね）と呼ばれる方法で成形した後、750℃ - 1,100℃で焼成した軟質施釉陶器である。 また、楽茶碗などとも呼ばれる。
天正時代に瓦職人だった長次郎が千利休の指導により、聚楽第を建造する際に土中から掘り出された土（聚楽土）を使って焼いた「聚楽焼」（じゅらくやき）が始まりとされる。紐状につくったかは不明だが、手捻りという意味で掲載した。

Case001: study on exsisting products and its production process using clay

鋳込成型

Premise【Ceramics】

石膏の表面上に水分が吸収される現象を用いて、流体状の陶土（泥漿）を石膏の型に流し込み成型する方法

石膏の型を用意し、中に泥漿を流し込む。少し置くと石膏に接した部分の泥漿がかたまるので、その段階でまだかたまっていない泥漿をそとに吐き出す。この状態で乾燥させると泥漿が引き締まり自然と石膏からはがれるようになる。この方法は袋物（内側に空洞のあるもの）を作るのに適しているが、機械式製造工程の品のなかには圧力をかけることで密なものをつくるときにも使用される技術。

深見陶治 ／望Ⅱ

泥物：
石膏型に人工の液体状粘土を流し込み、型の内面に吸着させた粘土の膜を生地として焼く。鋳込み技法はによるマス・プロダクト（量産品）であった。現在でも多くの家庭で使用されているものは、こうした大量生産品であると推察できる。

Case001: study on exsisting products and its production process using clay

板づくり成型（たたら成型)

Premise【Ceramics】

【like a bord】

陶土を薄くスライスまたは延べ棒で潰し板状にしたあと、曲げたり接着したりする。また、陶土は少し乾燥させると木工の板のように加工ができる。

布で粘土をはさみ、延べ棒でのばす。クレイカッター（ワイヤー）をつかい、
（親指で支えを抑える/ワイヤーを横に強く引っ張る／手間に引いて陶土をスライスする）
の作業をする。

滝口和男／無題

武腰潤／角壷鴇三様

たたら

Case002: The Products part-セラミックが使われる場所

食器

Premise【Ceramics】

Slip Casting
【 Cutlery】

石膏の表面上に水分が吸収される現象を用いて
、流体状の陶土（泥漿）を石膏の型に流し込み
成型する方法

非漏水性
再利用性（半永久的利用）
人体への影響低

Case002: The Products part-セラミックが使われる場所

加熱系器具

Premise【Ceramics】

石膏の表面上に水分が吸収される現象を用いて
、流体状の陶土（泥漿）を石膏の型に流し込み
成型する方法

非漏水性
耐火性
再利用性

Case002: The Products part-セラミックが使われる場所

建築材（外装含む）

Premise【Ceramics】

石膏の表面上に水分が吸収される現象を用いて
、流体状の陶土（泥漿）を石膏の型に流し込み
成型する方法

かわらと制作に使う型

かわらと制作に使う型

耐水性
生産コスト低
耐久性
装飾性

Case002: The Products part-セラミックが使われる場所

金属製品の代用

Premise【Ceramics】

石膏の表面上に水分が吸収される現象を用いて
、流体状の陶土（泥漿）を石膏の型に流し込み
成型する方法

硬質
耐久性
耐火性

陶貨（第二次大戦中）

陶製ボタン（第二次大戦中）

陶製ガスコンロ

Case002: The Products part-セラミックが使われる場所

衛生陶器

Premise【Ceramics】

石膏の表面上に水分が吸収される現象を用いて
、流体状の陶土（泥漿）を石膏の型に流し込み
成型する方法

硬質

耐久性 # 撥水性

TOYO 陶器　便器

SKK 陶器　信楽焼風呂

Case002: The Products part-セラミックが使われる場所

人形等

Premise【Ceramics】

造形性

耐久性

石膏の表面上に水分が吸収される現象を用いて
、流体状の陶土（泥漿）を石膏の型に流し込み
成型する方法

兵馬俑

Ceramic × Digital Fabrication

3D- 器

３D-Machine で作られた形の陶器の器である。技法は右の通り。

2D- 器

２D-Machine で作られた形の陶器の器である。技法は右の通り。

2D- 仕上げ

２D-Machine を使い、陶器の器を加工して仕上げる方法である。技法は右の通り。

未開拓分野

まだ陶器とは直接関係のない分野である。一覧は右。

Case003: Research and document on existing digital fabrication techniques using Clay / Ceramic / Soil

光造形× Ceramic

Premise

光造形法とは、光硬化樹脂を使用して３Ｄプリンタなどで造形をする仕組みのことである。
光造形の特徴は、FDM 方式より形がきれいに出力できる点である。FDM 方式よりも正確にデータが出力可能だ。
一方で人体に有害という特徴もあるので、取り扱いには気を付けたい。

Product

Porceit という特別な光樹脂が素材である。

Process

左の２つのプロダクトは、セラミック用の光造形３Ｄプリンタで制作されたものである。Form-Ⅱにてセラミックレジンが登場した。とはいえこれは固くなった状態で出てくるわけではないので、後ほど出力したものを窯などで焼く必要がある。

Case002: Research and document on existing digital fabrication techniques using Clay / Ceramic / Soil

FDM × Ceramic

Case001: study on existing products and its production process using clay

Premise

FDM(Fused deposition modeling) とは３Ｄプリンタの積層方法のひとつである。

熱で PLA や ABS などの素材を溶かし、それを積層させることにより造形を完了させる。
上から一層一層重ねていくので、複雑な形も造形することが可能である。なお素材の方はフィラメントの形状でできており、ミシンのボビンのような形状をしている。
出力するのに、小さいもので１時間、大きいものだと５時間ほど時間がかかる。
データはパソコン上で作りそれを G-CODE に変え、３Ｄプリンタを動かしている。

Product

土が素材である。が中には虫を使ったフィラメントを使用して器を作るものもある。

Process

この左のものは練った土を材料に３Ｄプリントを行ったものだ。
上記で説明した FDM 方式を使い製造されたものである。出力したものを窯で焼くことにより、陶器として完成される。普通の３Ｄプリンタではフィラメントを使用するが、この場合は練られた土をシリンダーに入れる。

Case003: Research and document on existing digital fabrication techniques using Clay / Ceramic / Soil

CNC Milling Machine × Ceramic

Product

素材は土である。
機材は Tangential Knife というルーターを
A,X,Y,Z の 4 軸ある CNC に取り付けている。

Process

このプロダクトは Grasshopper でモデリングしたデータを CNC 用に書き変え、CNC で切削を行ったものである。
切削した土が折り曲がるところまでをモデリングで行っている。これにより２Ｄマシンが３Ｄの形を自由に生み出せている。

ちなみに土の色が黒いのは土に色を塗っているからである。他の水色、ピンク色も同様である。また、これも土のままなので焼けば形が小さくなり、曲面が出るだろう。
個人的にはレーザーカッターでもできるのかと考えているが、土が焼けてしまうかもしれない。

Case002: Research and document on existing digital fabrication techniques using Clay / Ceramic / Soil

CNC Milling Machine × Ceramic

Case001: study on existing products and its production process using clay

Premise

CNC とは、コンピューター制御のミリングマシンのことである。一般的には、木材加工や金属加工、基盤切削などに使用される。これを使用し、金型を作成することもある。
先端はエンドミルという針を装着させる。

Product

素材は土である。

Process

この左下のプロダクトは、右下の写真のように積み上げられた土を CNC で彫って、真ん中の写真のような曲面を出した。
これにより、層状に見える美しさを発揮していると私は思う。

Case003: Research and document on existing digital fabrication techniques using Clay / Ceramic / Soil

Knit × Ceramic

Premise

ニット編みは昔からあるニットを編む方法である。
これにより、ニットのセーターなどが作れるのはもちろんで、他にも構造体が製作できる。
正確にはニット網ではないが、近年では右の写真のようにコップにニットの編み目を出せるような金型を作り、編み目のついたコップも販売されている。

Product

素材はセラミックと縄である。
Degital fabrication を利用し、Ceramic と Knit を直接結びつけるようなプロダクトは存在しない。

Process

左のプロダクトは , 焼いた陶器の器に手で編んだニットを接着したものである。
これにより、陶器の新たなデザインを開拓している。
飲み口にはニットがついておらず、持ち手になりうる部分のみにニットがついているのが特徴だと思われる。

Case002: Research and document on existing digital fabrication techniques using Clay / Ceramic / Soil

Laser cutter × Ceramic

Case001: study on existing products and its production process using clay

Premise

レーザーカッターとは、レーザー光を利用して温度を高めて物体を焼き切るという種類の機械である。
これにより、MDF を切ったり、皮に彫刻することなどが可能である。
３D プリンタよりも使用する時間が短いため、レーザーカッターでプロトタイピングするのは急いでいるときにはよいだろう。

Product

釉薬を使用している。

Process

左のプロダクトは、田中研の先輩である藤本さんが卒プロで作成した陶器である。
これは陶器に塗った釉薬をレーザーカッターを使用して削り、陶器の表面に模様を作成したものである。
いわば釉薬を熱で溶かしてはがしたものだ。
これにより、新しい陶器への模様付けの方法が見出された。

Case003: Research and document on existing digital fabrication techniques using Clay / Ceramic / Soil

Architecture × Ceramic

Premise

建築でつかわれる ceramic、焼き物と言えば「レンガ」である。レンガはご存じだろうが、建物やトンネルの壁等に使用されている。
レンガは土を採掘し、それをブロック状に切り出してから乾燥させ、最後にレンガを焼くという方法で製造をしている。

Product

素材は陶土。

Process

左下のプロダクトは、陶器用の３Ｄプリンタで出力した「レンガ」である。この変わった形により従来のレンガではできない構造物を作れることが期待されている。
たとえば、左の写真のような壁や柱などが製造可能になってくるだろう。

Case002: Research and document on existing digital fabrication techniques using Clay / Ceramic / Soil

Molding&Casting × Ceramic

Case001: study on existing products and its production process using clay

Premise

molding はものの型を作ることで、
casting は作った金型に物を流し込むことである。一番具体的な例としてはたこ焼きが挙げられる。型取りの方は色々な方法があり、市販の型取り素材や粘土、さらにはモデリングして CNC で型を出すこともできる。流し込む方は、水や樹脂、金属など工夫次第でさまざまである。

Product

素材は陶土を溶かしたものを使用している。

Process

右のプロダクトは左の機材を使用し、製造された。
作り方としては、陶土の液をまずつくる。機材の四隅に吊ったハンモック的な布にその駅を流し込む。その布自体がそこまで透過しないので、液が布にたまる。たまった液は注射器などを使い吸い出し、布の表面のみに土の液がついてる状態にする。
そうすると、左のような形ができる。
とても有機的な形で、見ていて面白い。
この方法はファブリックキャスティング（Fabric Casting）と呼ばれる。

Case003: Research and document on existing digital fabrication techniques using Clay / Ceramic / Soil

電子工作× Ceramic

Premise

セラミックは、電気回路ではコンデンサとして使用される部品の一部である。
右の青い部品は「セラミックコンデンサ」という。
また、機構としてセラミック加工されたネジなどの部品も販売されている。

Product

陶磁器製である。

Process

左の部品は陶磁器でできた基盤である。
電子工作は陶器と関連した作品は探したところ出てこなかった。
電子工作× ceramic は
未開拓な分野であると私は考えている。

Case002: Research and document on existing digital fabrication techniques using Clay / Ceramic / Soil

Parametric Design × Ceramic

Premise

パラメトリックデザインとは、コンピューター内の物質に何らかのパラメーターを与え、そのパラメーターを変化させることにより、プロダクトを生成するデザインのことである。ソフトウェアの具体例としては rhinocerosのプラグインである「Grasshopper」が挙げられる。
主にこの分野は建築で応用されることが多い。

Product

陶土を使用している。

Process

左のプロダクトは Grasshopper でモデリングした陶器のデザインを陶器出力用の 3D プリンタで出力したものである。そのため、どことなく均整が保たれた、不思議な形をしている。
このことから人間が人為的に陶器のモデルさえ自由にデザインを設定できることになる。

Case001: study on existing products and its production process using clay