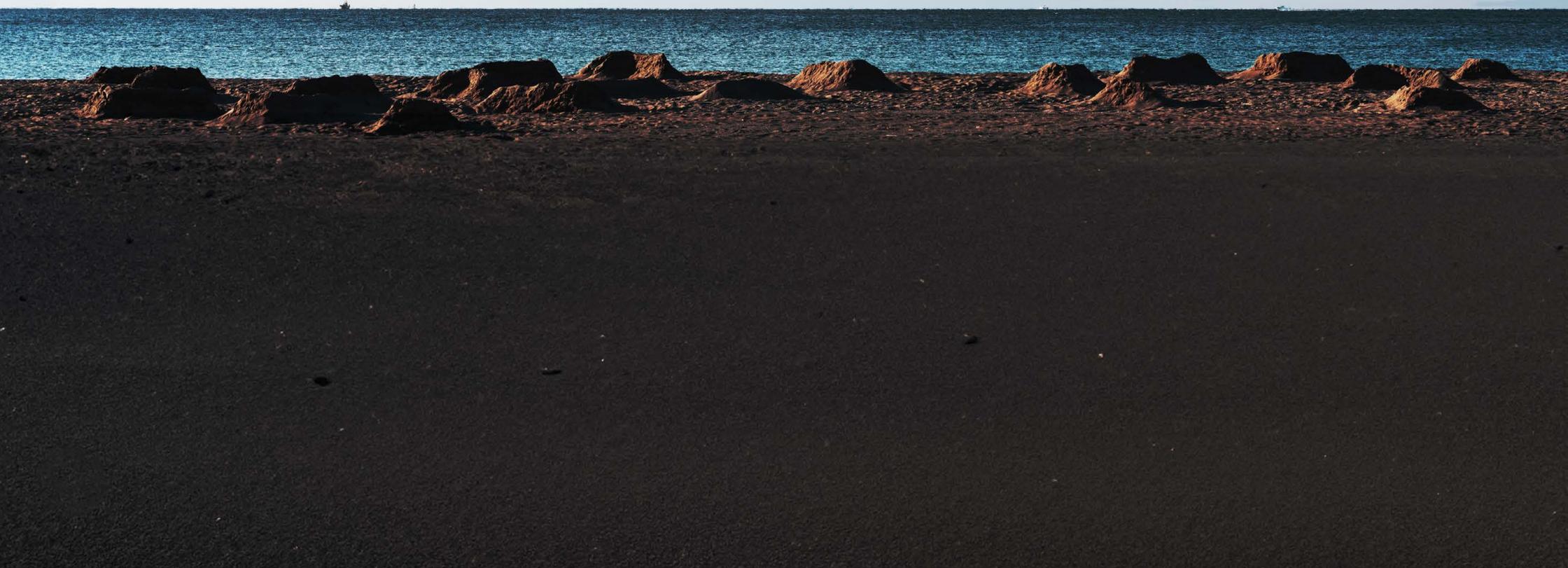


# Sand Printing

Riku Kihira



## ■ 自然造形

自然造形の1つに砂丘がある。自然造形ではまばらに雨が降り、風が吹いて砂漠のようになだらかな地形が形成される。自然法則がつくる造形は美しく雄大で多様な造形を作るかのように思えるが、実際は似通った形状を算出し続けている。自然作用に少し手を加えることで、自然が試していない形の可能性を探索する。



「自然造形」



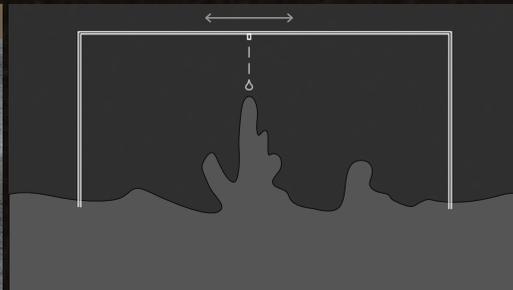
「自然造形のでき方」

## ■ 未自然造形

未自然造形というものを考える。もし砂地に雨が落ちる経路をコントロールできたとすると、より多様な造形ができる。地面に落ちる水を制御するという操作を加えることで、自然法則による造形を用いて自然のままではなり得ない形状を構築する。未だ自然が算出していない形、未自然造形を構築する。



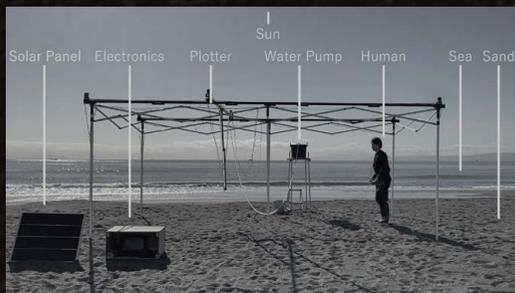
「未自然造形」



「未自然造形のでき方」

## ■ ハードウェアの開発

未自然造形を作るために、地面に落ちる水滴を自由に制御する装置を開発した。3軸CNC装置の先端に注水ノズルを接続して、ノズルの移動と注水のon/offを正確にプログラム制御する。装置は解体して1人で運搬して、現地で組み立て可能なように設計した。



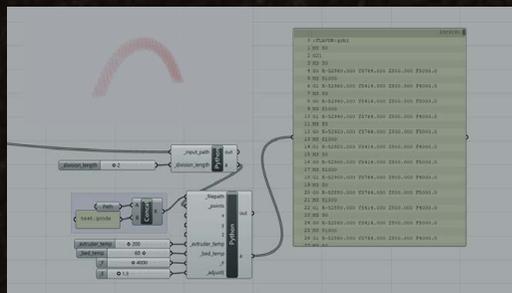
「注水装置」



「地面への自由な注水」

## ■ ソフトウェアの開発

設計した形状をCNC装置で作るための制御システムを開発した。設計した形状を、自動で加工パスにスライスしてG-code(CNC用の加工指示書)へ書き出す。G-codeが設計図となり、その信号をArduino, ドライバ, ステッピングモータへと伝えて、装置を動かす。



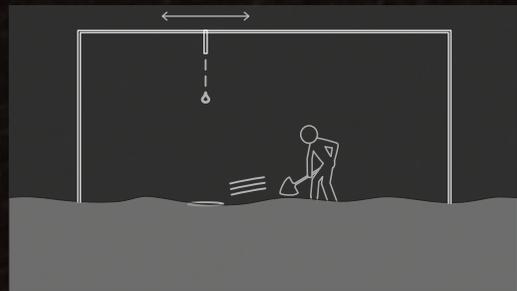
「G-code 生成ソフト」



「CNC 制御機器」

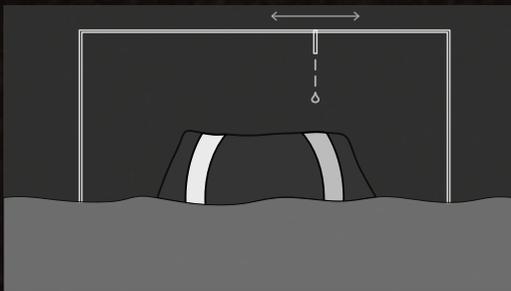
## ■ 建築手法

①乾いた砂にプロッターによる注水と砂の積層を繰り返す



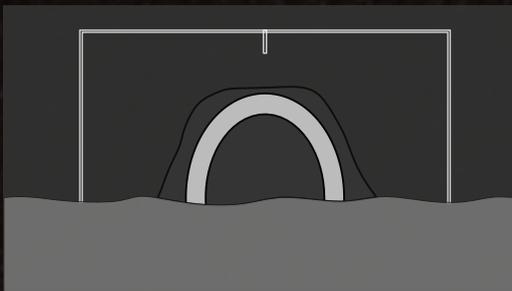
「制御された水滴」

②プロッターは決められた経路で水を落とし湿った砂だけが硬化する



「注水と積層を繰り返す」

③注水が完了すると造形物が乾いた砂に埋まっている



「注水完了」

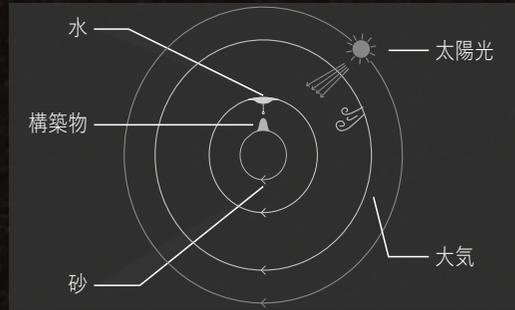
④風で乾いた砂を除去すると造形物が現れる



「造形物」

## ■ 資源の現地調達

構築に使用するマテリアルとエネルギーはすべて現地でまかなう。建築材料は現地にある砂と海水だけを使う。また、太陽光エネルギーをソーラーパネルを用いて作業に使用する電力に変換する。



「自然の循環」



「ソーラー発電」



「箱庭実験」



「砂浜実験」

## ■ 実験形状

様々なモデルを造形実験から得た形状。

未自然造形を探求する。風、水の染み、風の浸食から形にゆらぎが現れる。形状をある程度導きながら、自然現象のままならなさが混ざった造形となる。



## ■ 制作

2024年1月茅ヶ崎市の砂浜で制作を行った。  
未自然造形手法によって地平面から継ぎ目なく  
立ち上がった物体は、自然物とも人工物とも  
つかない佇まいをしている。  
自然作用によって非計画的に変容し続ける空間  
で、人々は形を読み取って使い方や遊び方を  
自由に発明していく。



## ■ 構築過程

その場にある資源から構築され、自然作用によって自然へと還る。作りながら壊れ、壊れながら作っていく。

