

デザインのためのインタフェース



五十嵐 健夫

東京大学 情報理工学系研究科 教授
JST ERATO 五十嵐プロジェクト研究総括

研究分野

User Interface

コンピュータを使いやすくする

Computer Graphics

視覚的な表現を豊かにする

デザインのためのインタフェース



五十嵐 健夫

東京大学 情報理工学系研究科 教授
JST ERATO 五十嵐プロジェクト研究総括

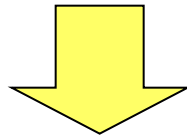
研究の背景

現代社会：大量生産と大量消費
世界中で皆が同じものを見て使っている



研究の背景

現代社会：大量生産と大量消費
世界中で皆が同じものを見て使っている

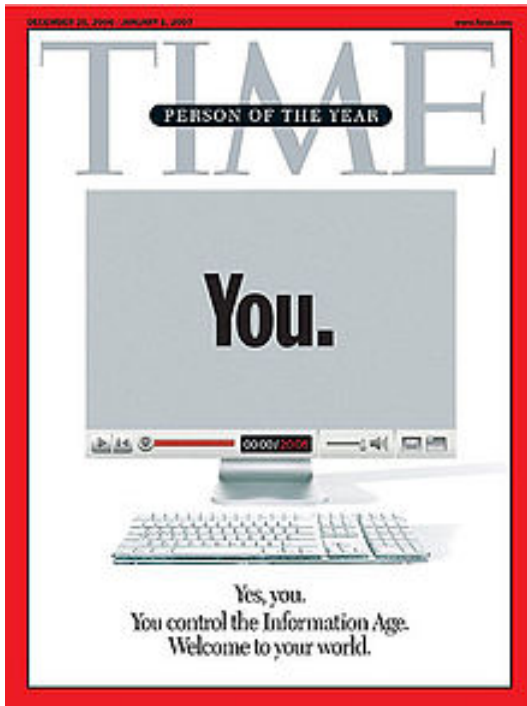


将来ビジョン：
一般の人々が生産者になる
個々人が情報を発信する
自分で必要なものを自分でつくる



研究の背景

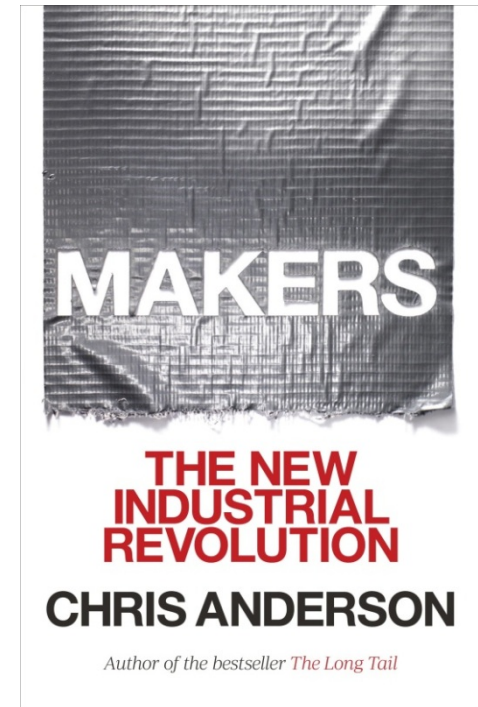
個人による表現とモノづくりの潮流



2006



2007



2012

コンシューマジェネレーテッドコンテンツ、プロシューマー、メーカーズ

個人によるモノづくりのための オンラインサービスの例



ネット上でデザインすると、モノが送られてくる。
デザインを販売したり、購入したりできる

研究の目的

個人による表現・生産を支援する技術の開発



研究の目的

個人による表現・生産を支援する技術の開発



テキスト・文章についてある程度実現済み
(ツイッター・ブログ)

→ ビジュアルな情報、実世界情報へ広げる

研究の目的

創造活動を支援する技術の開発

映像表現 （3次元、アニメーション）

生活で使うモノ （服、家具）

ロボットの行動・家電の動作

これらを実現するインタラクション手法の開発

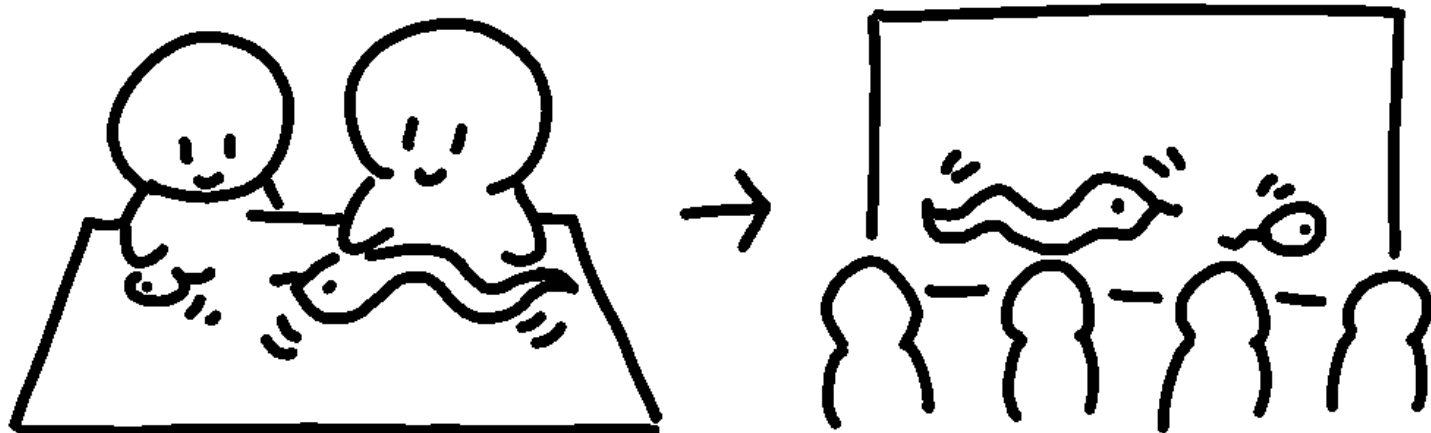
具体的な研究項目

1. 映像表現デザインのための技術
2. 生活デザインのための技術
3. ロボット・家電操作のための技術

具体的な研究項目

1. 映像表現デザインのための技術
2. 生活デザインのための技術
3. ロボット・家電操作のための技術

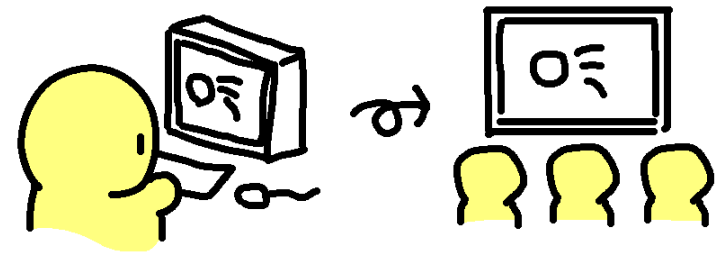
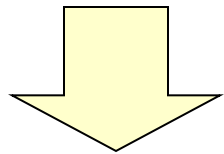
1. 映像表現デザインのための技術



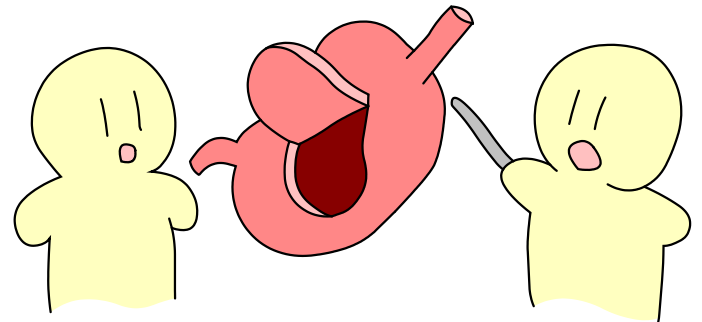
3次元的な表現やアニメーションを簡単に作れるようにする

高度な映像表現の使われ方

現在は、一般の人は専門家の作った作品を
観賞するだけ



一般の人が自分の考えを表現して
伝えるための利用する



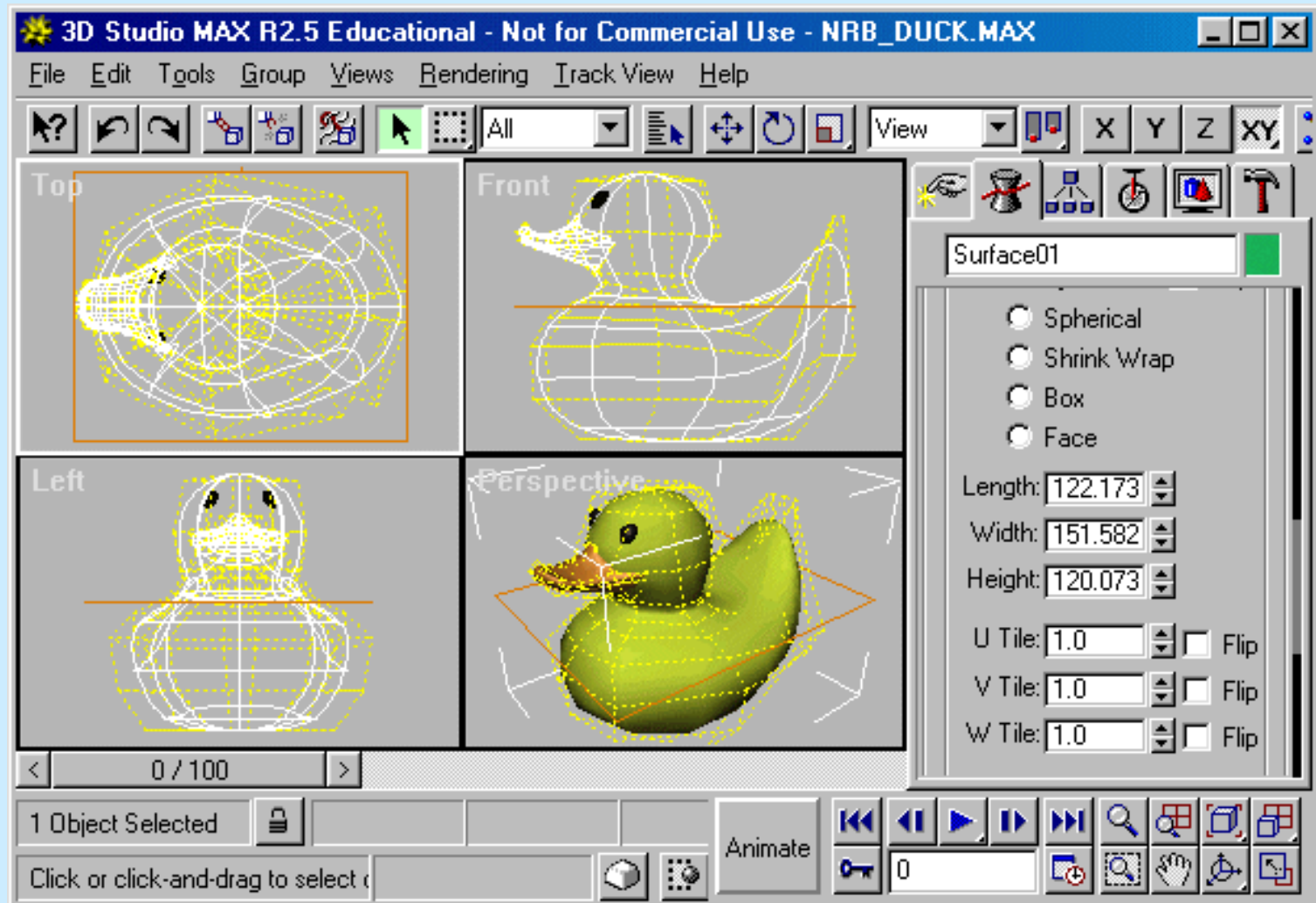
SIGGRAPH 99
Impact paper

Teddy: A Sketching Interface for 3D Freeform Design

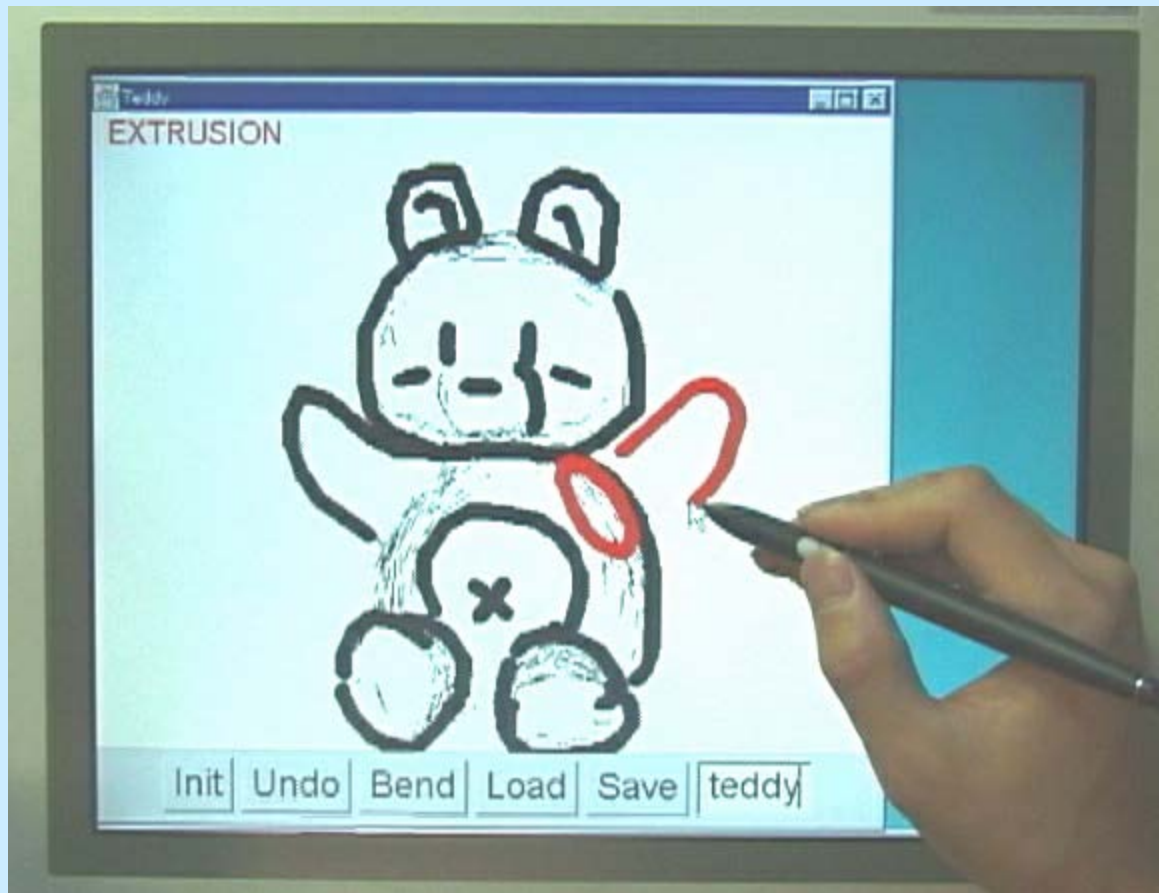
Takeo Igarashi
Satoshi Matsuoka
Hidehiko Tanaka



3D modeling is difficult



Sketching is easy!



製品化例

プレステ

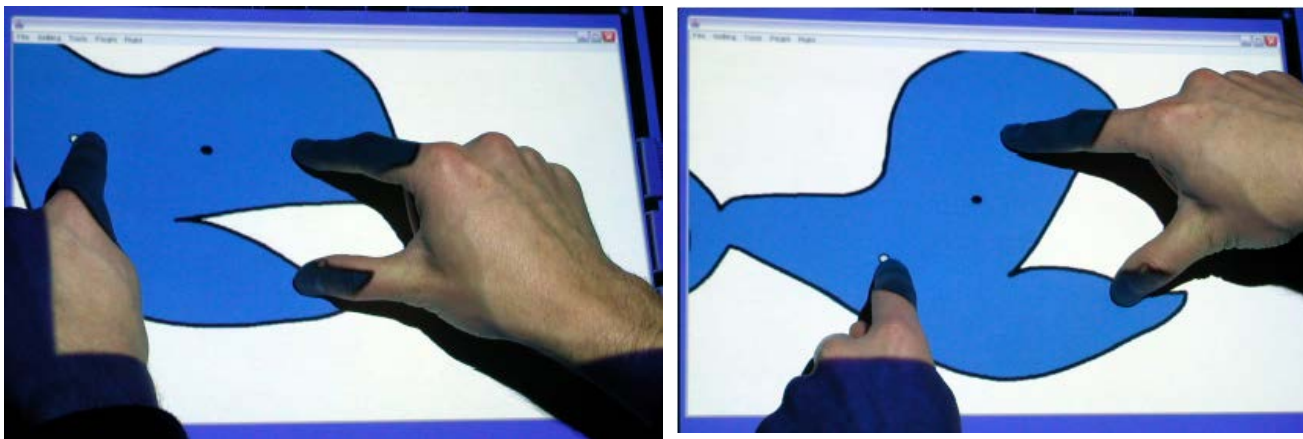
ゲーム
キューブ

パソコン

iPad/iPhone



As-Rigid-As-Possible Shape Manipulation



Takeo Igarashi, Tomer Moscovich, John F. Hughes

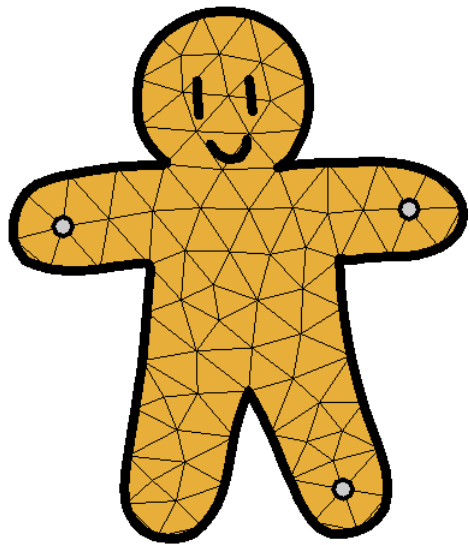
The University of Tokyo / Brown University

Goal

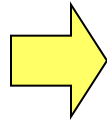
Move and deform 2D shapes
as if manipulating real objects



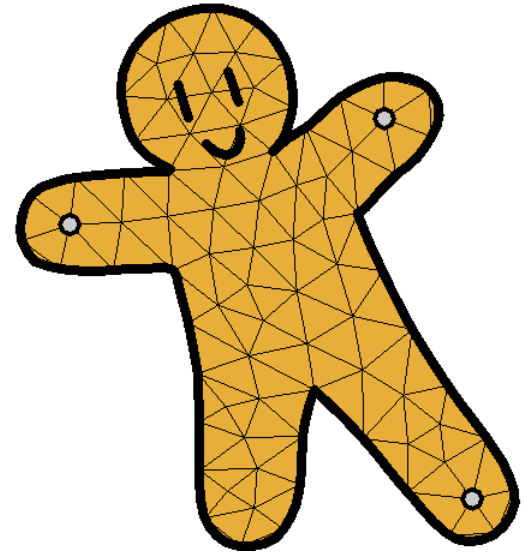
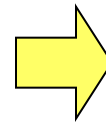
アルゴリズム



オリジナル



ユーザ入力

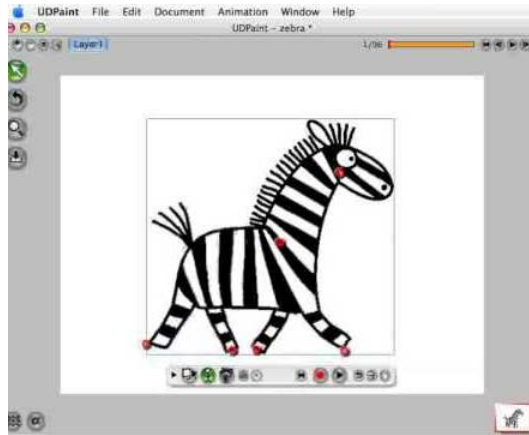
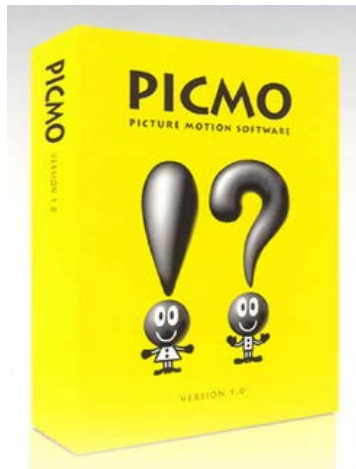


変形結果

物理シミュレーションでなく、形状の歪みが最小になるように最適化計算を行う。

製品化例

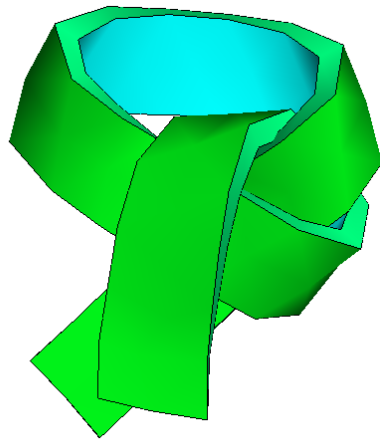
パソコン



iPad/iPhone



Apparent Layer Operations for the Manipulation of Deformable Objects



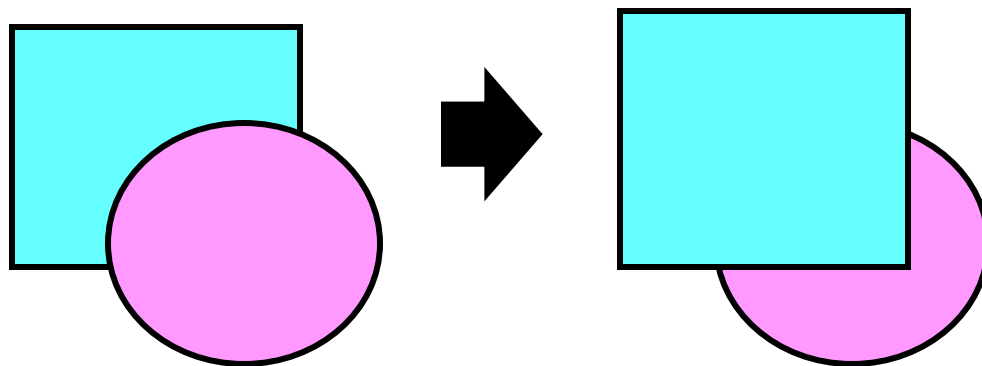
Takeo Igarashi

Jun Mitani

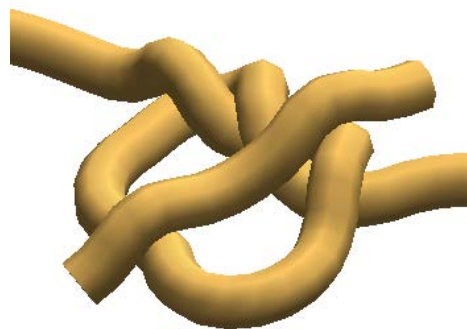
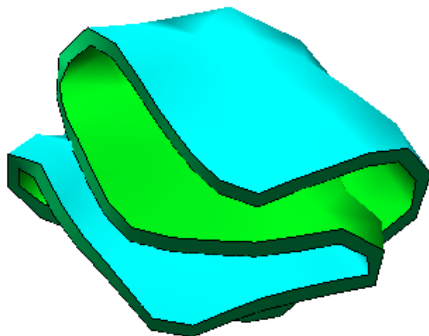
JST ERATO Igarashi Design Interface Project

In this work, we introduce

layer operations

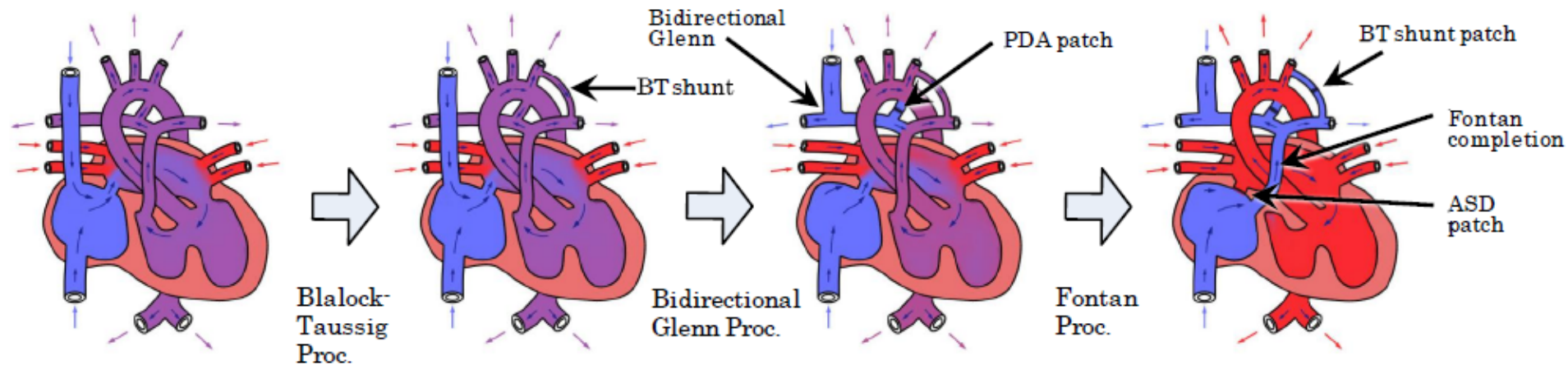


for 3D modeling



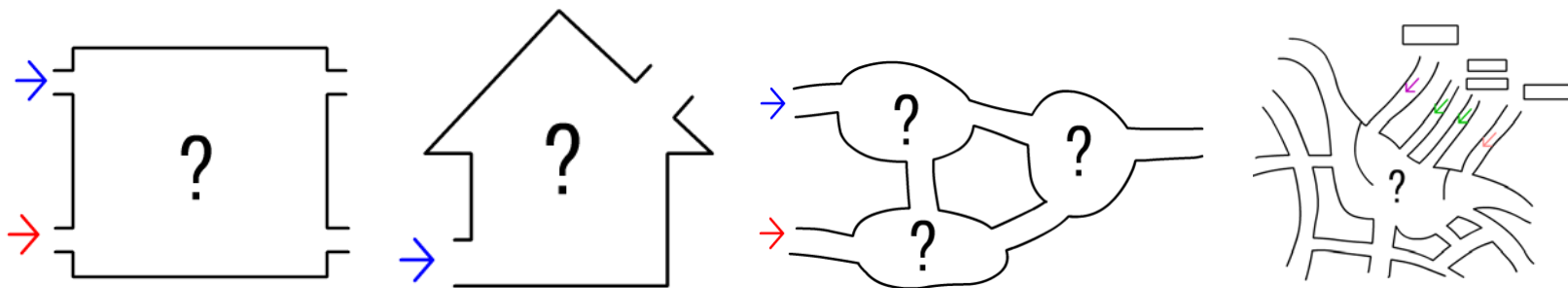
Sketch-based Procedural Illustration of Fluid Systems

B. Zhu, N. Umetani, T. Igarashi,
M. Iwata, R. Haraguchi, K. Nakazawa

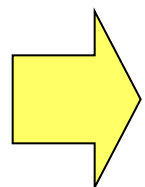
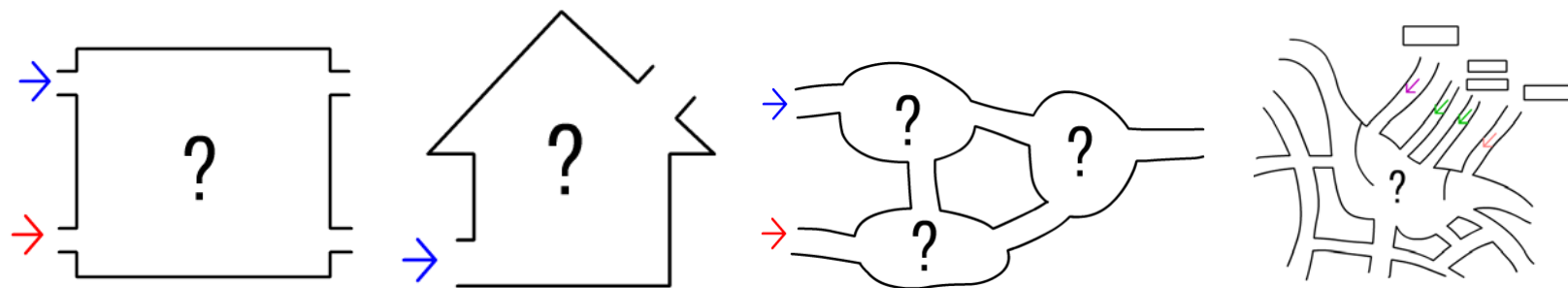


Describe complicated flow using fluid simulation.
Mainly designed for infant heart disease.

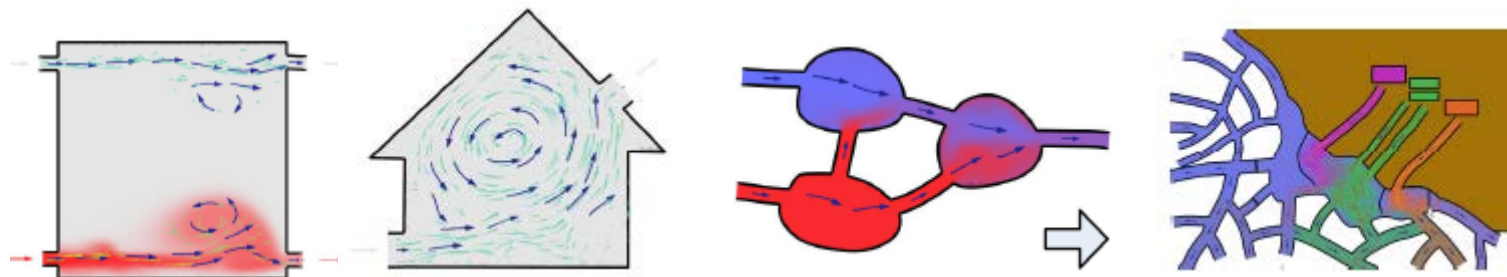
空気や液体の流れを描くのは大変.



空気や液体の流れを描くのは大変.



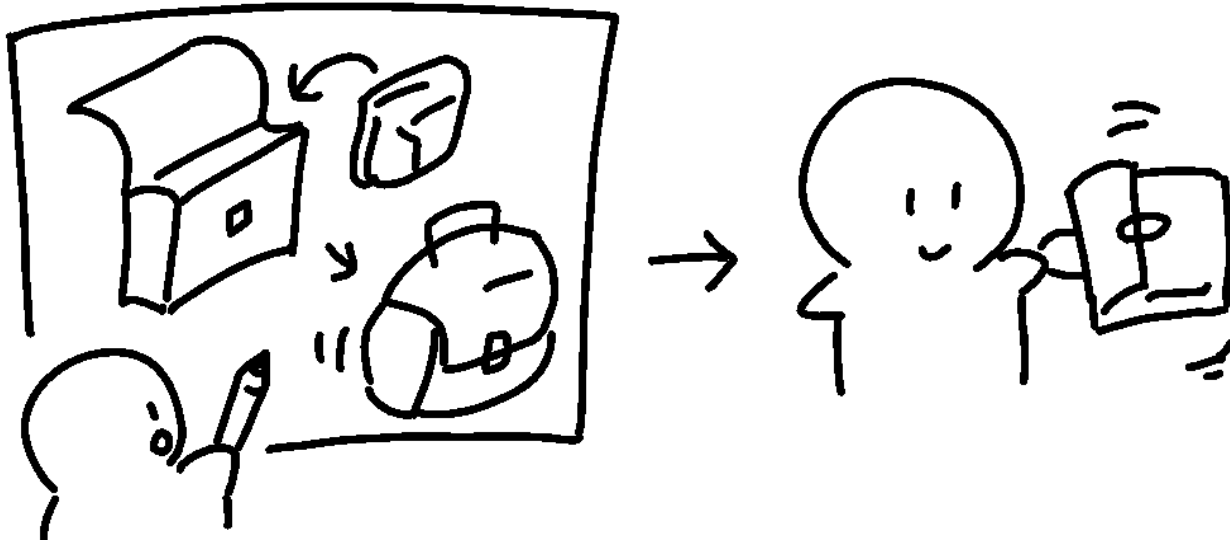
計算機が自動的に計算して提示.



具体的な研究項目

1. 映像表現デザインのための技術
2. 生活デザインのための技術
3. ロボット・家電操作のための技術

2. 生活デザインのための技術



大量生産・大量消費社会からの脱却
「自ら使うものを自分でデザインする」

Enabling Technologies

- Fast computers (real time simulation)
- The internet
- Personal fabrication machines



3D printer

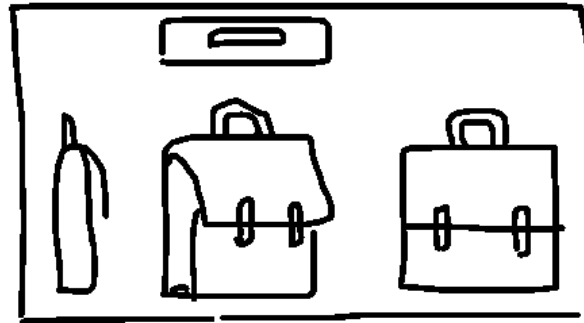


Milling machine



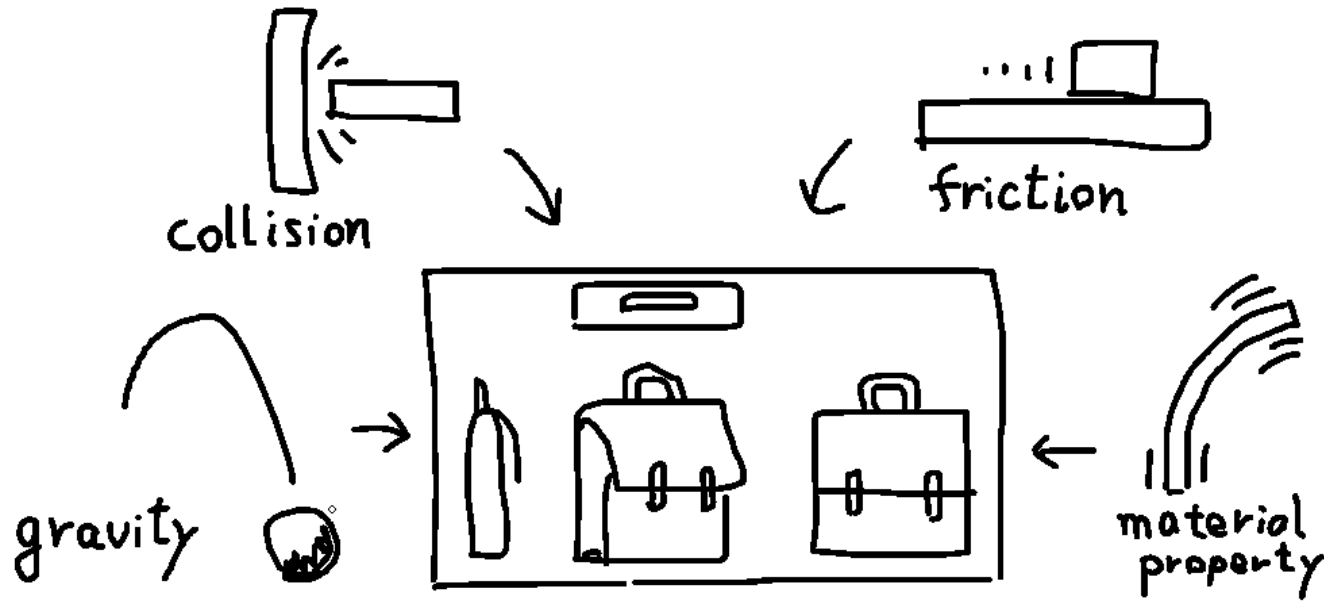
Laser cutter

2. 生活デザインのための技術



初心者向けの手軽に使えるCAD

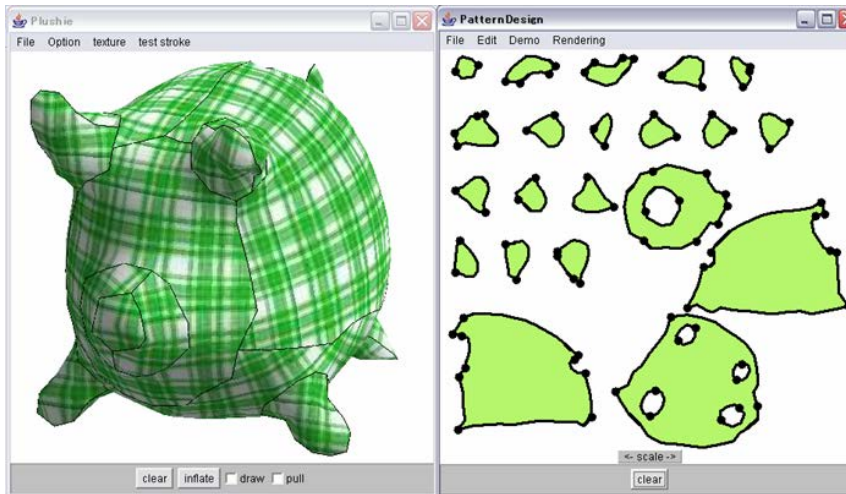
2. 生活デザインのための技術



初心者向けの手軽に使えるCAD
物理的世界の制約を考慮したモデリング

Plushie: An Interactive Design System for Plush Toys

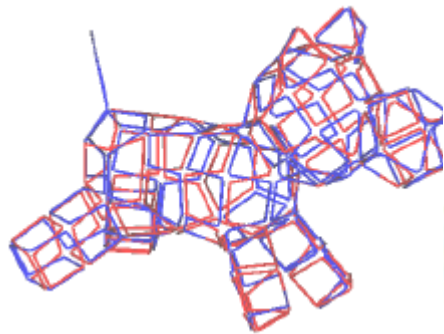
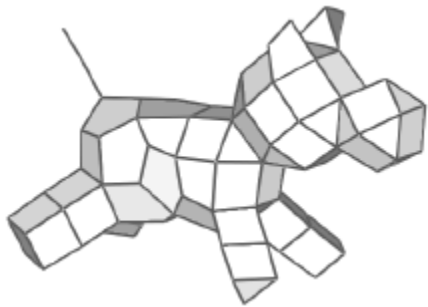
Yuki Mori, Takeo Igarashi



手描きスケッチでぬいぐるみをデザインする
物理シミュレーションで作成結果を予測する

Interactive Beadwork Design

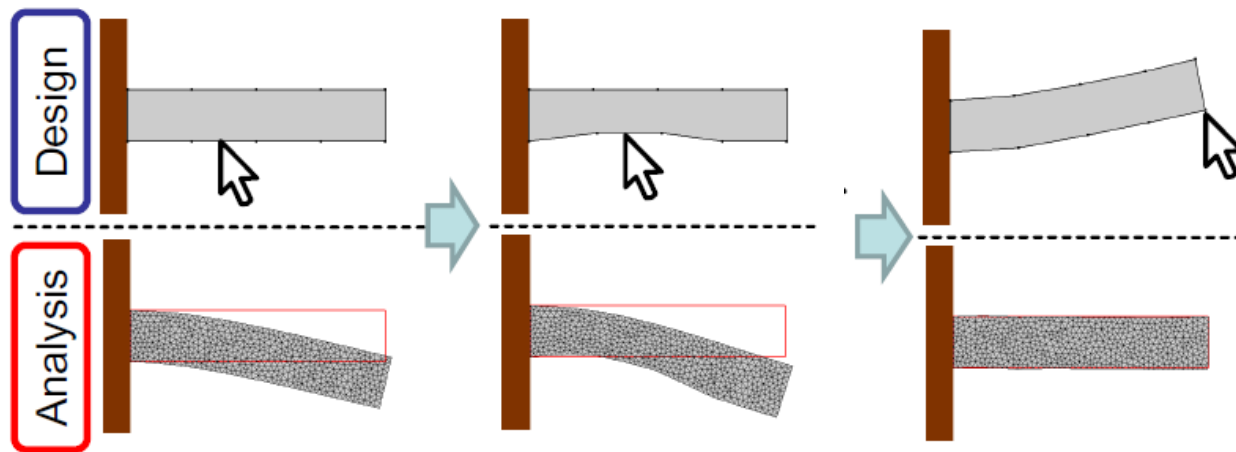
Y. Igarashi and T. Igarashi



- ジェスチャー操作でビーズモデルをデザインする
- ワイヤーの通し方を自動で計算する
- 制作手順を分かりやすく表示する

Responsive FEM for Interactive Design

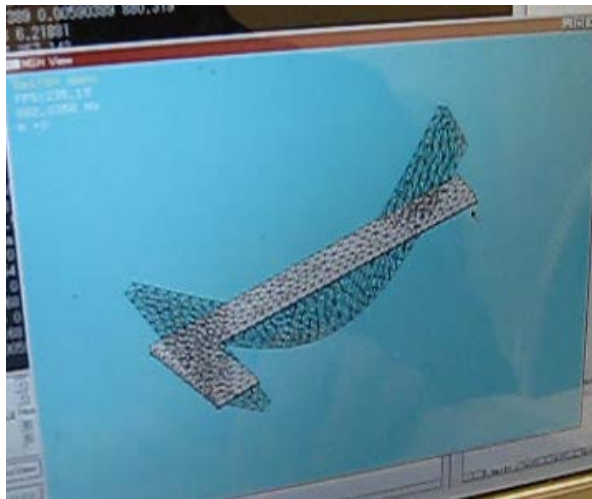
With N. Umetani, K. Takayama, J. Mitani



- 形状を編集している最中に連続的にシミュレーション結果を提示する。

Metallophone Design with FEM

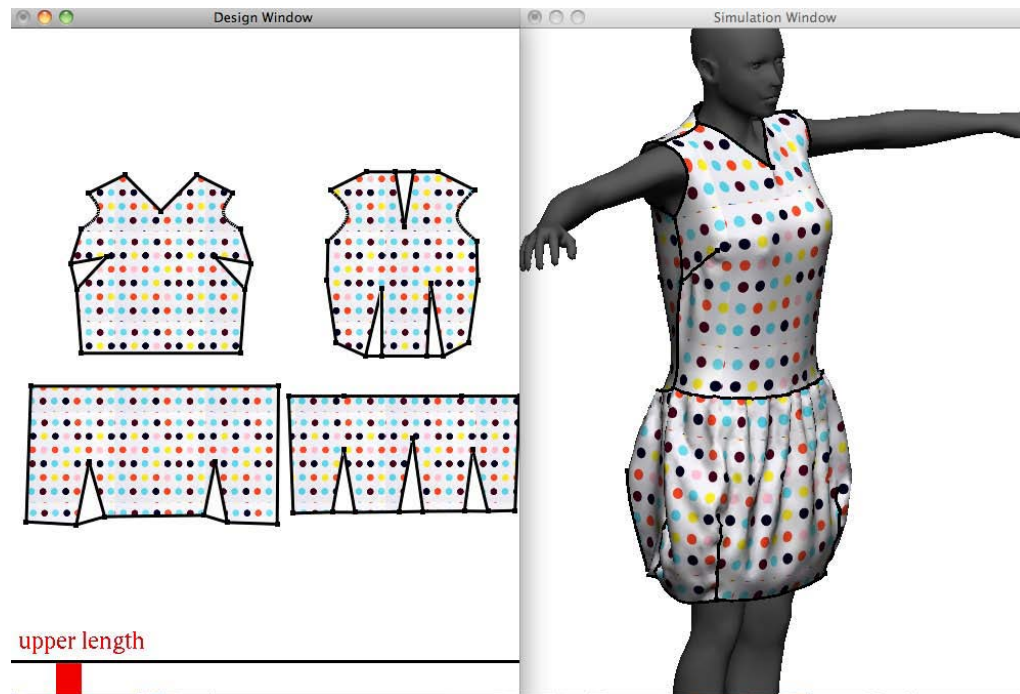
With N. Umetani, K. Takayama, J. Mitani



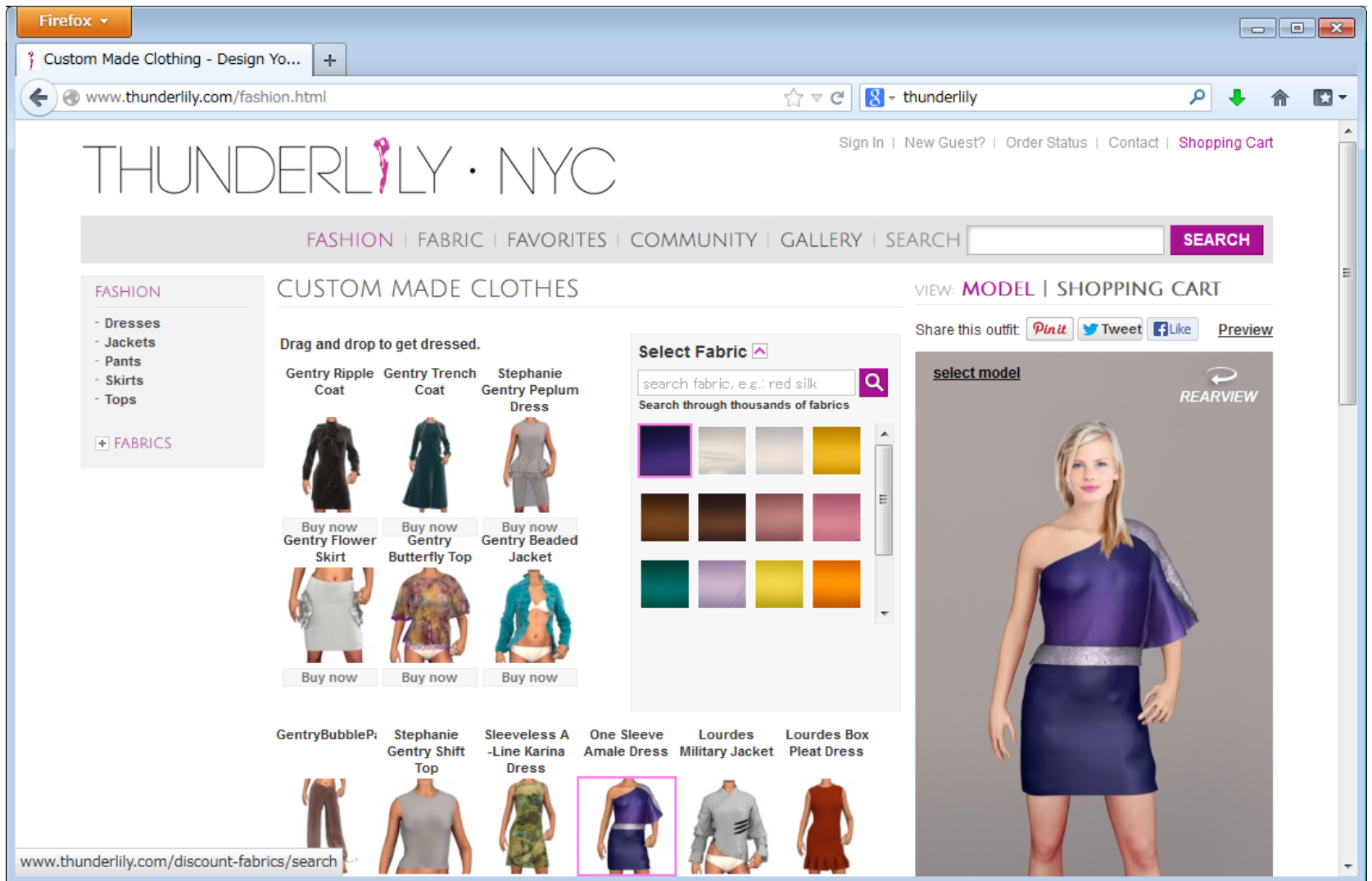
- 鉄琴の板の形状をデザインする
- 形状を変形している最中に音階をシミュレーションで計算して提示

Garment Design with Real-time Cloth Simulation

with N. Umetani, E. Grinspun



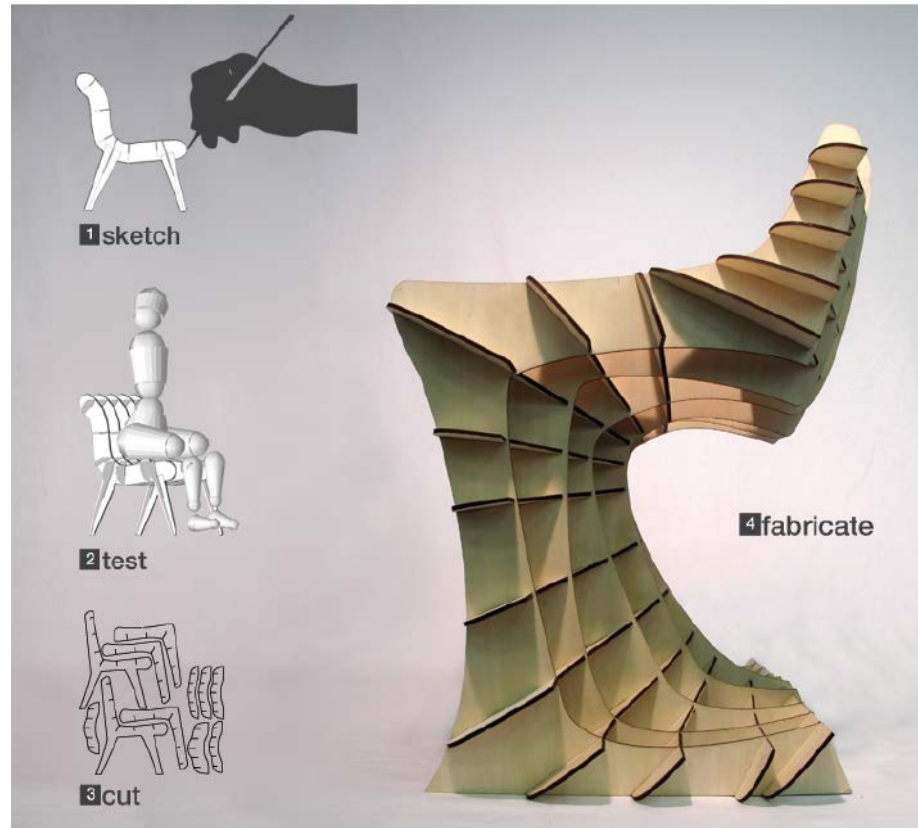
- ユーザが服の型紙を編集すると連続的に3次元シミュレーションの結果を提示する。



オンラインで服をデザインして販売するサービスで
実用化

Sketch Chair

with Greg Saul

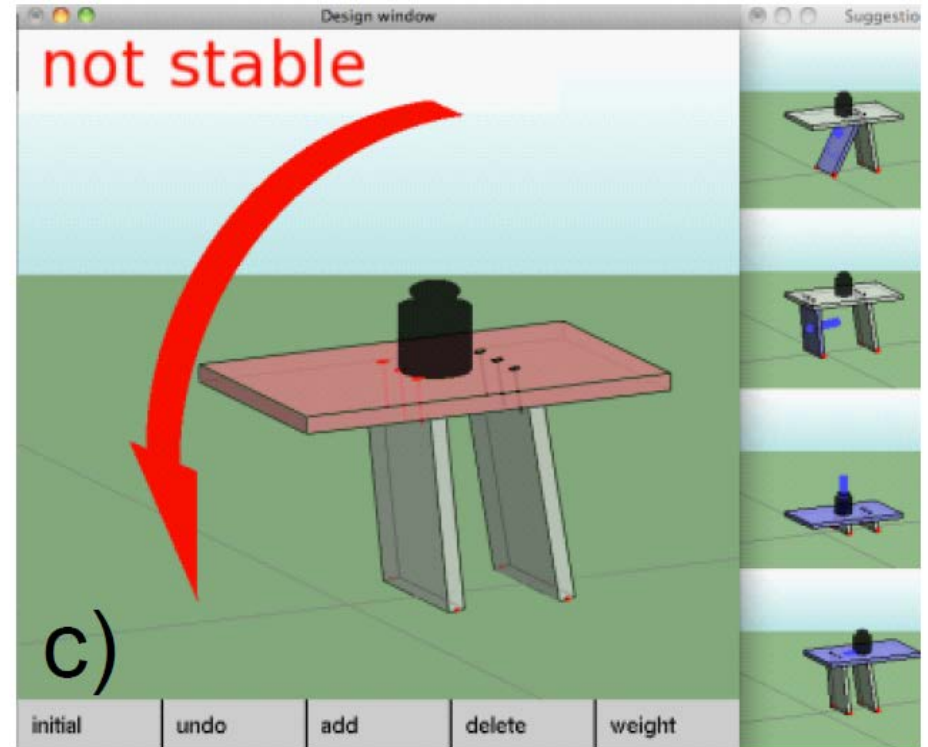
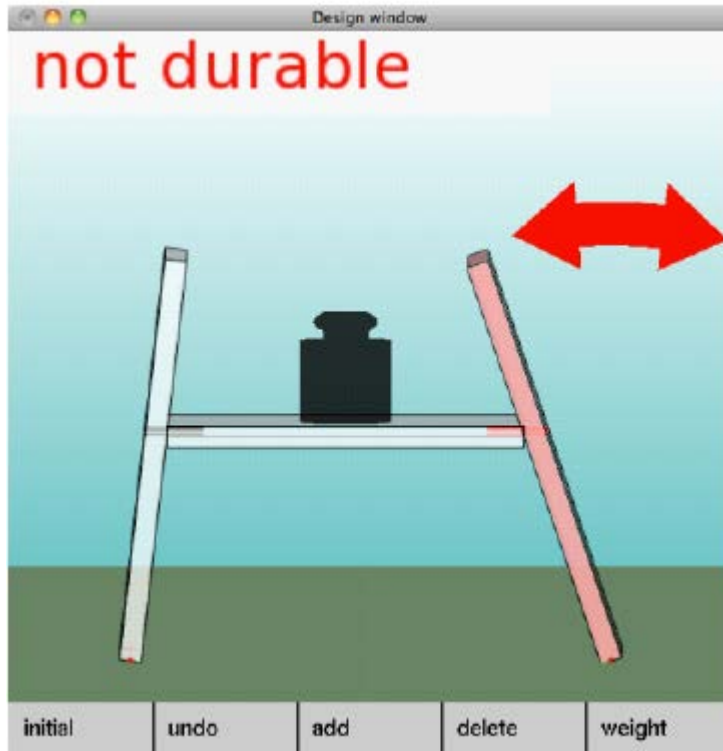


[chair](#)
[chair.mov](#)

手描きスケッチで椅子をデザインする。

物理的制約を考慮した家具デザイン

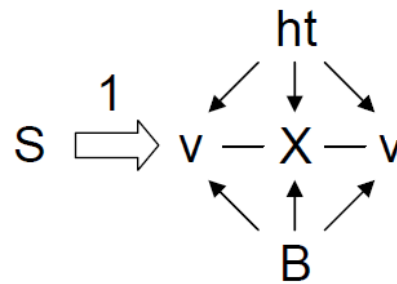
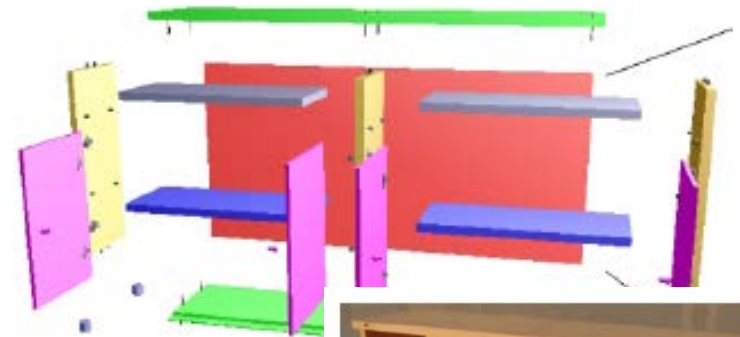
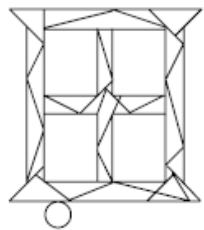
with N. Umetani, N. Mitra



- 倒れない・壊れない家具のデザインを支援する
- どのように修正すればよいかを提案してくれる。

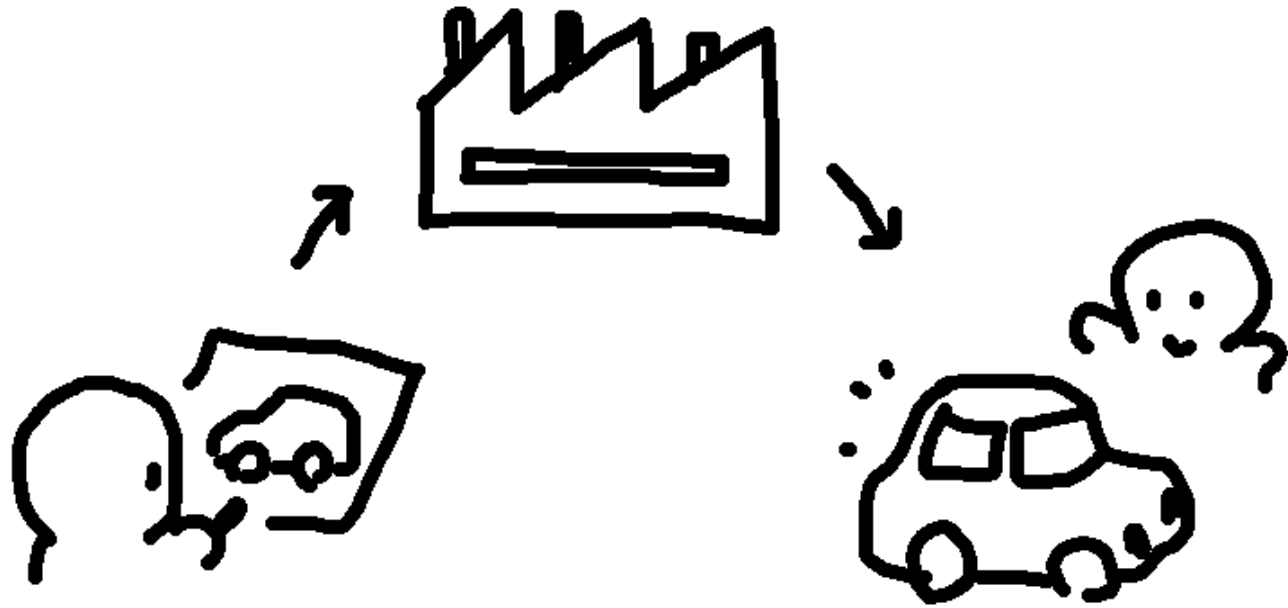
Converting 3D Furniture Models to Fabricatable Parts and Connecto

with M. Lau, A. Ohgawara, J. Mitani



家具の3次元モデルを生成文法を用いて解析し、パーツへの分解と組み立て手順を得る。

Future Vision



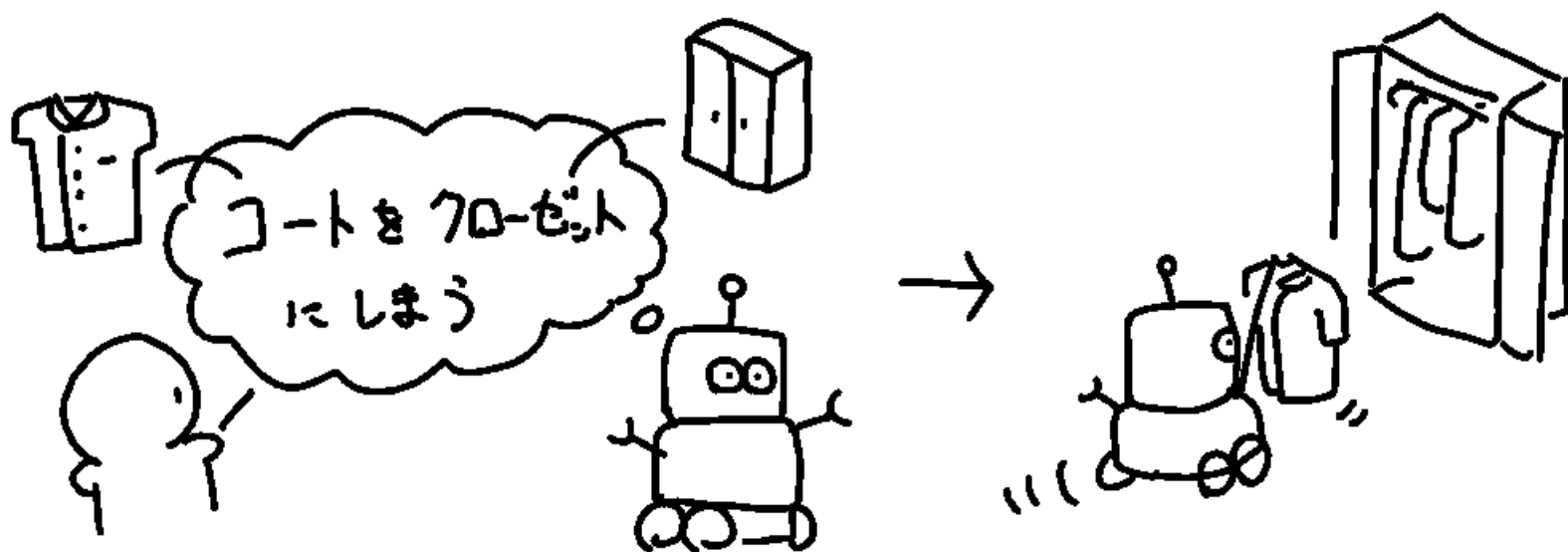
Design Everything !

Furniture, Clothing, Car, House...

具体的な研究項目

1. 映像表現デザインのための技術
2. 生活デザインのための技術
3. ロボット・家電操作のための技術

3. ロボット・家電操作のための技術



ロボットや家電をエンドユーザが
使いこなすための技術開発

3. ロボット・家電操作のための技術

典型的なユーザインタフェース

音声やジェスチャー

粗すぎ

リモコンやジョイスティック

細かすぎ

3. ロボット・家電操作のための技術

典型的なユーザインタフェース

音声やジェスチャー

粗すぎ

リモコンやジョイスティック

細かすぎ

より多様なインタラクションを模索する

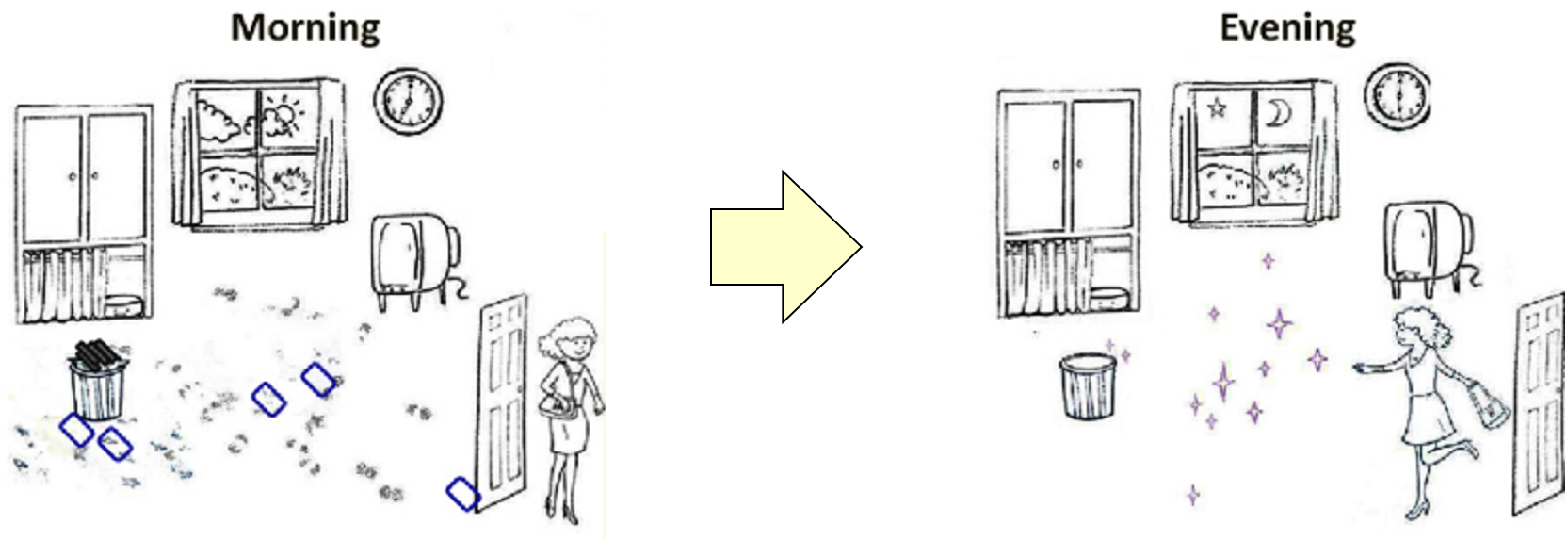
GUI、マルチタッチ、モバイル

スケッチ、拡張現実感、タンジブル

□ロボットの操作

Magic Card

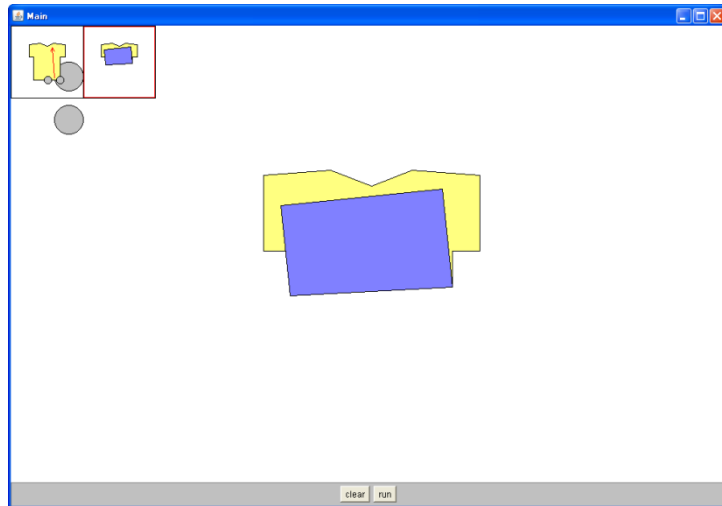
With Shengdong Zhao



環境中に指示を書いたカードを置いておくと、
いない間に作業をやってくれる。

Graphical Instruction for Robots

Yuta Sugiura, Daisuke Sakamoto

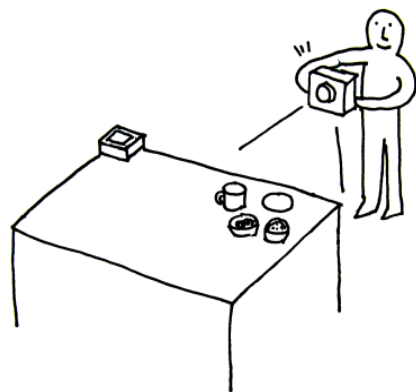
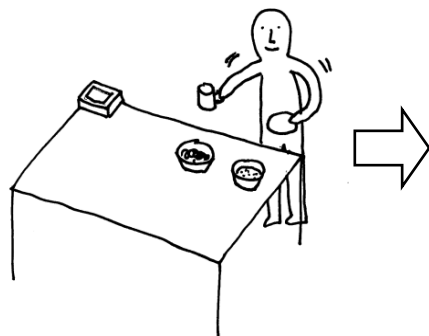


簡単なマウス操作で、ロボットに服のたたみ方を教示

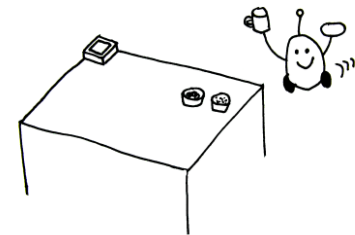
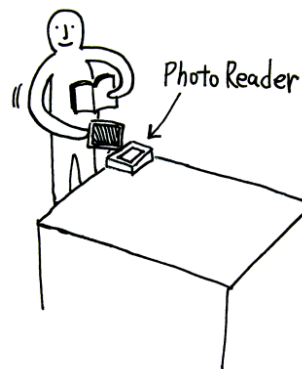
Photo Snapshots for Robot Control

Sunao Hashimoto

One day



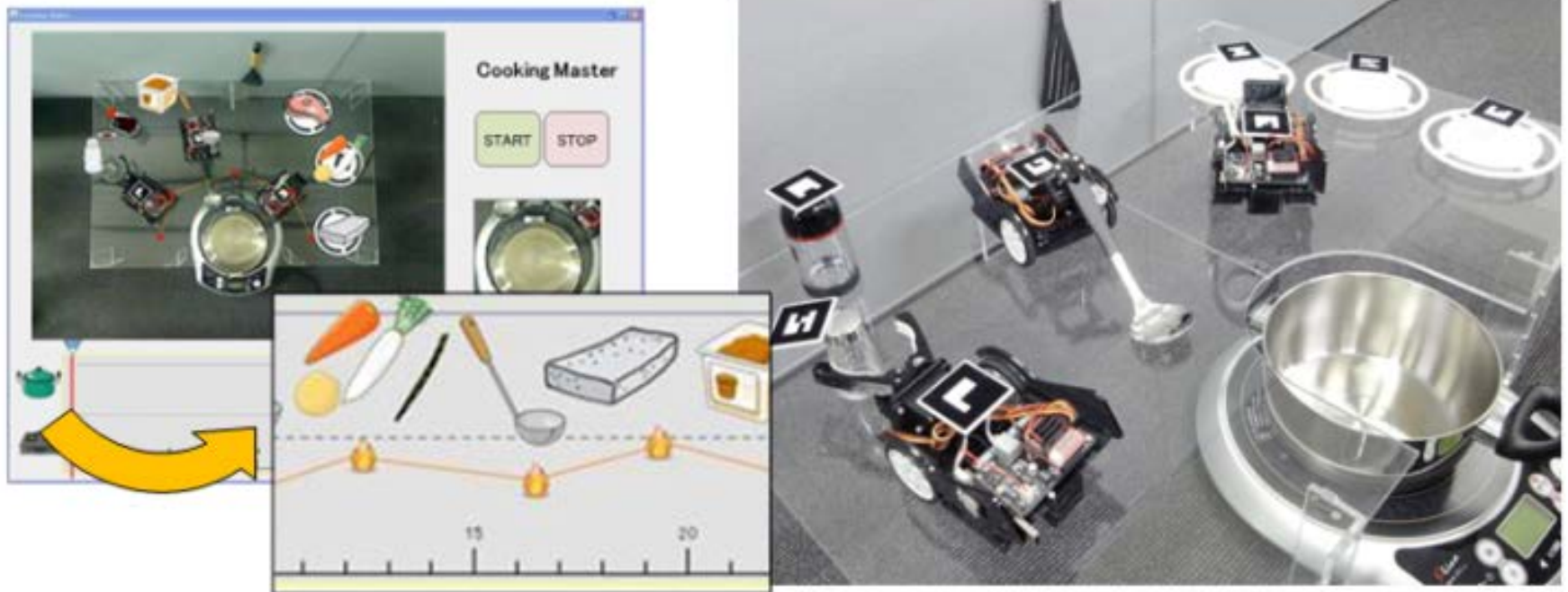
Two weeks later



- 配膳の仕方を写真にとる。
- 写真を見せることでロボットに配膳指示

Cooking Robots

Yuta Sugiura, Daisuke Sakamoto



- 食材の入れる順番や火力をGUIで指示
- 小さいロボット群が卓上で料理を実行

家電の操作

CRISTAL

Table-top Augmented Reality for Living Space

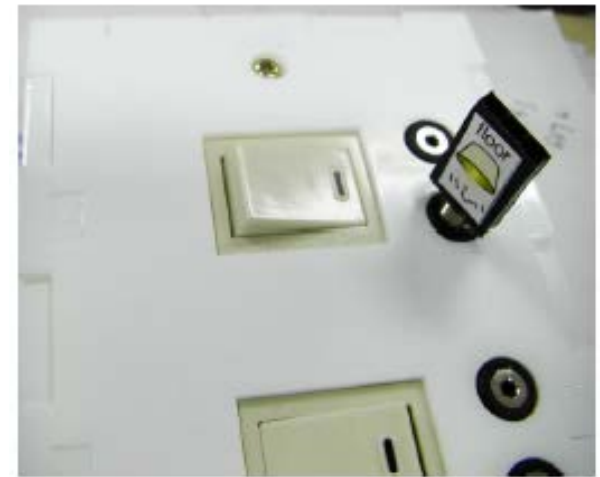
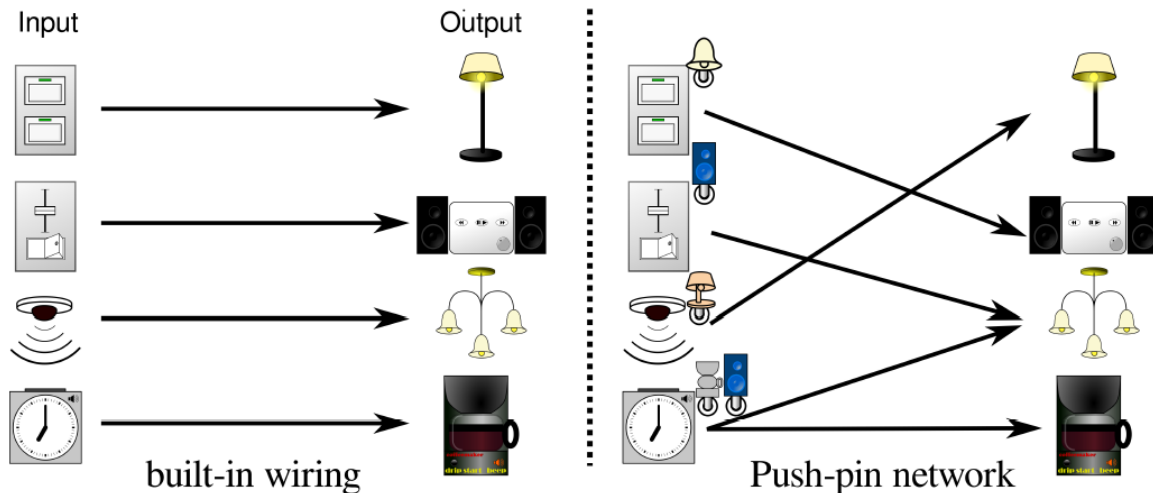
(collaboration with Michael Haller)



- 天井カメラからの映像をテーブル上に表示
- 映像中の家電を触ることで、それらを操作する。

Home Automation by Pushpins

Kentaro Fukuchi, Maki Sugimoto



- スイッチと家電との対応関係を自由に設定する。

AirSketcher

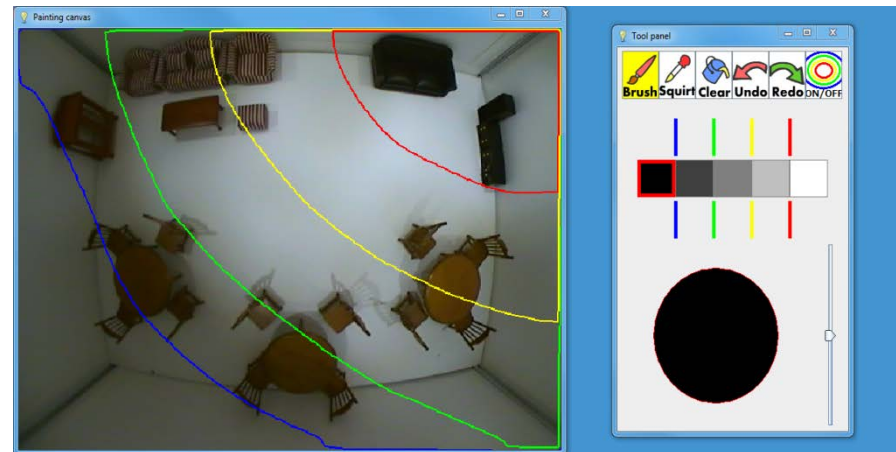
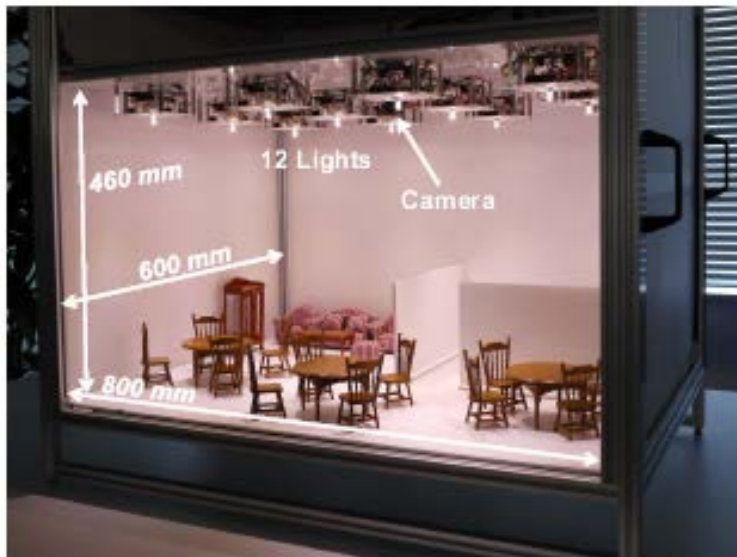
渡邊恵太, 松田聖大, 稲見昌彦, 五十嵐健夫



カメラ付の扇風機。風の送りかたをデザイン
できる。

Lighty: An Actuated Room Lighting System with a Painting Interface

盧承鐸, 橋本直, 山中太記、神山洋一
稲見昌彦, 五十嵐健夫



部屋の照明をペイントで指定する。

まとめ

創造活動を支援する技術の開発

映像表現 （3次元、アニメーション）

生活で使うモノ （服、家具）

ロボットの行動・家電の動作

これらを実現するインタラクション手法の開発

まとめ

完成されたコンテンツ
ブラックボックスとしての技術



自らの手を動かして何かを創る・意
のままに操ることを補佐する技術

おわり