

WISS 2014

視覚デザイン探索のための クラウドソーシングを活用したパラメタ空間解析

小山 裕己

坂本 大介

五十嵐 健夫



THE UNIVERSITY OF TOKYO



計算によってデザインを支援する

計算によってデザインを支援する

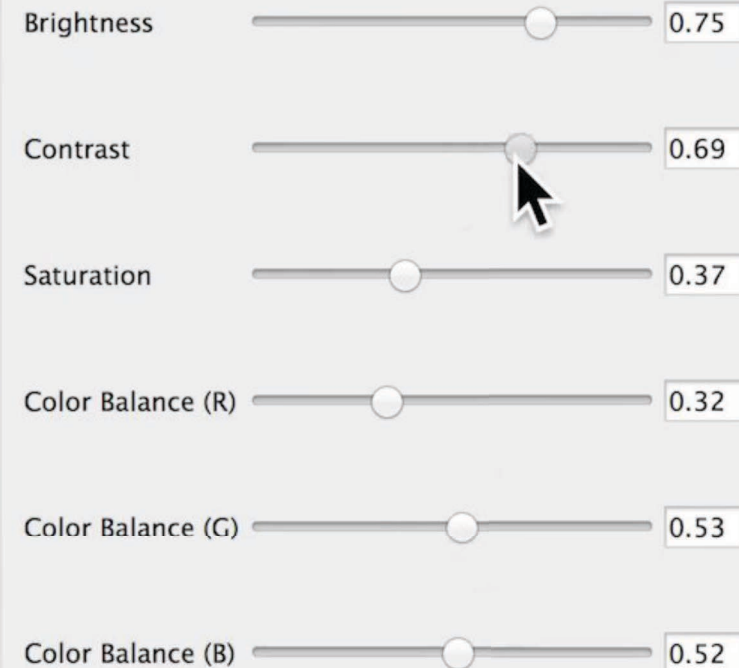
本研究の対象： **パラメタ調整**によるデザイン探索

計算によってデザインを支援する

本研究の対象： **パラメタ調整**によるデザイン探索



動画



研究概要

- ヒューマンコンピューテーションによって
デザイン空間を解析する手法の提案

デザインの「良し悪し」の空間分布を推定する

- デザイン探索のためのインタフェースの提案

(1) Smart Suggestion, (2) VisOpt Slider

研究概要

- **ヒューマンコンピューテーションによって
デザイン空間を解析する手法の提案**

デザインの「良し悪し」の空間分布を推定する

- **デザイン探索のためのインタフェースの提案**

(1) Smart Suggestion, (2) VisOpt Slider

研究概要

- **ヒューマンコンピューテーションによって
デザイン空間を解析する手法の提案**

デザインの「良し悪し」の空間分布を推定する

- **デザイン探索のためのインタフェースの提案**

(1) Smart Suggestion, (2) VisOpt Slider

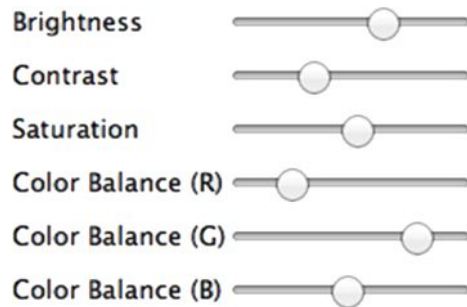
ワークフロー

ワークフロー

Design Task



design parameters

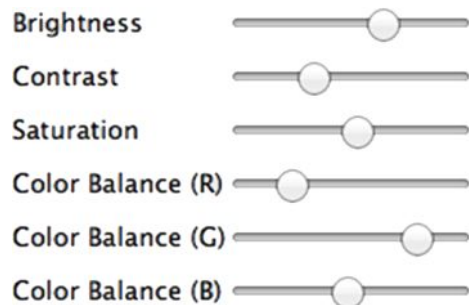


ワークフロー

Design Task

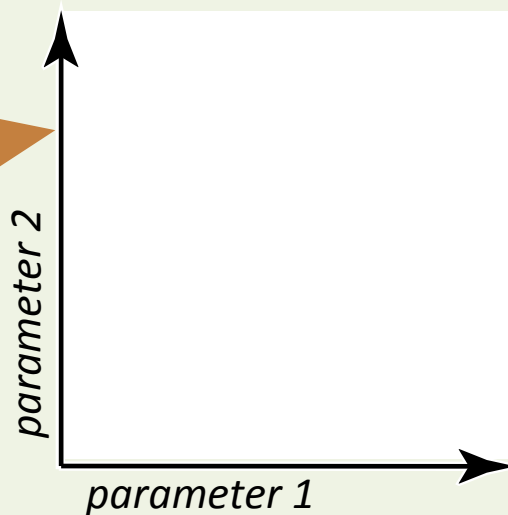


design parameters



Analysis

parameter space

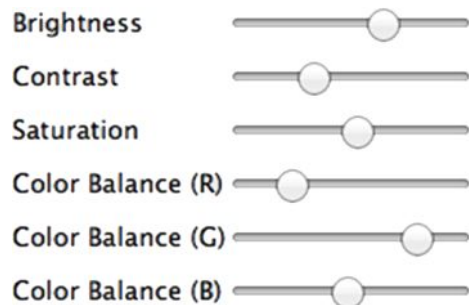


ワークフロー

Design Task

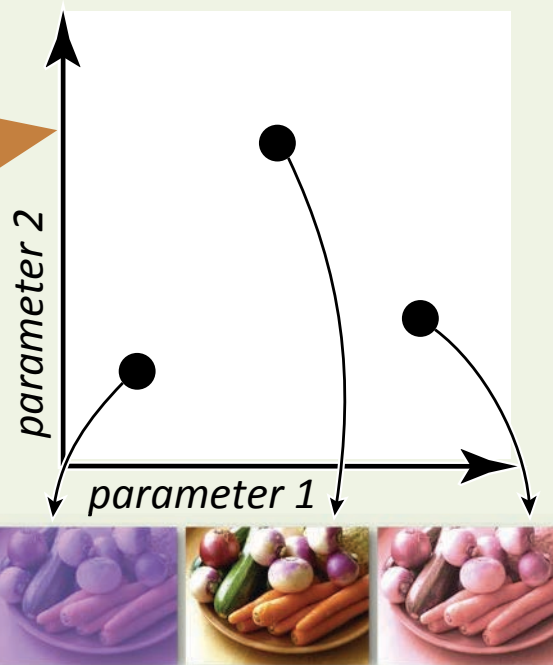


design parameters



Analysis

parameter space

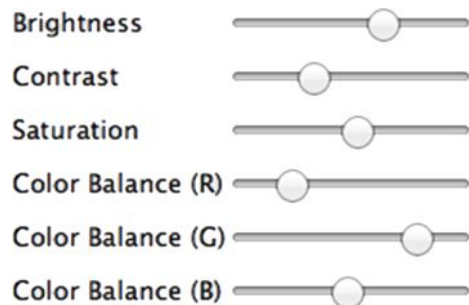


ワークフロー

Design Task

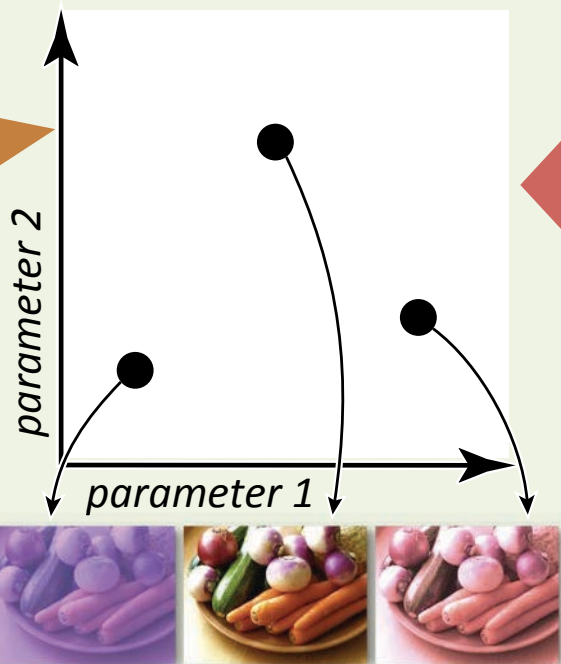


design parameters



Analysis

parameter space



crowd workers



ワークフロー

No.07



動画

Answer for No.07

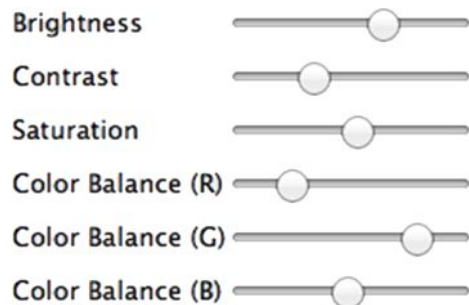
1	2	3	4	5
☐	☐	☐	☐	☐

ワークフロー

Design Task

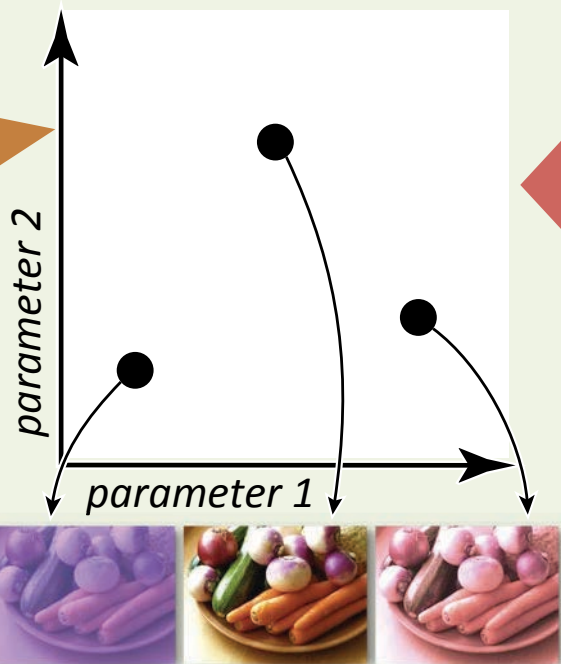


design parameters



Analysis

parameter space



crowd workers

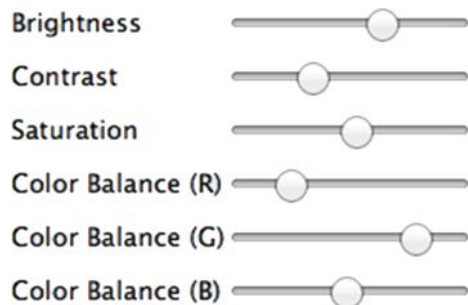


ワークフロー

Design Task



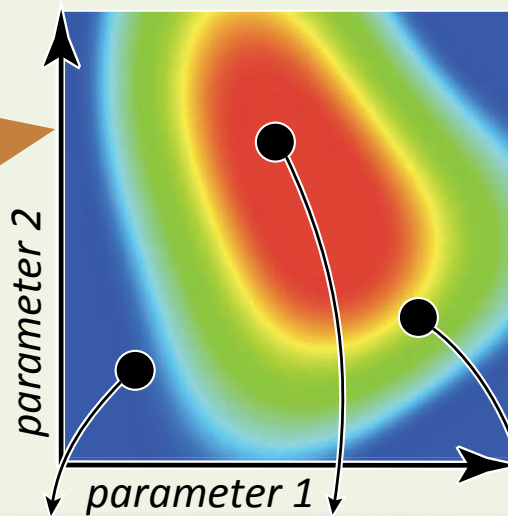
design parameters



Analysis

not good → good

parameter space



crowd workers

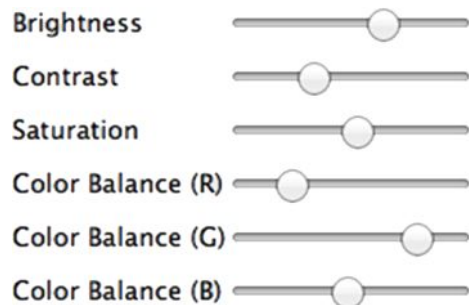


ワークフロー

Design Task



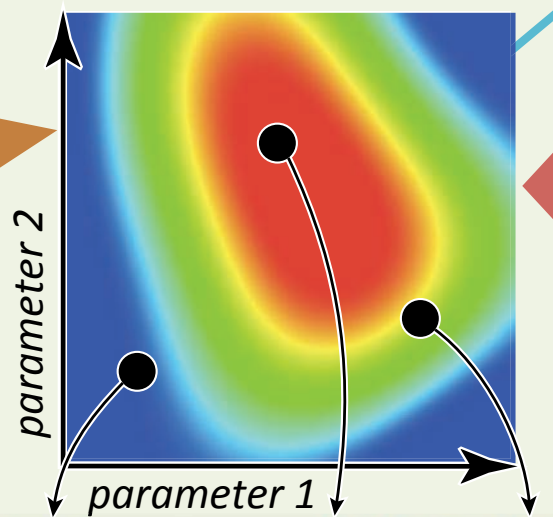
design parameters



Analysis

not good ← → good

parameter space



goodness function

$$f: \mathbb{R}^n \rightarrow \mathbb{R}$$

crowd workers

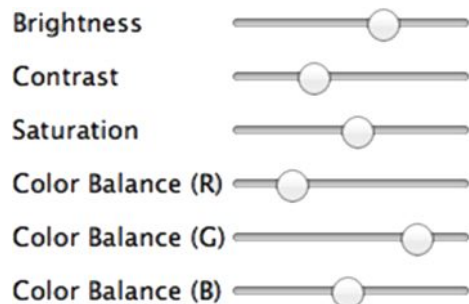


ワークフロー

Design Task



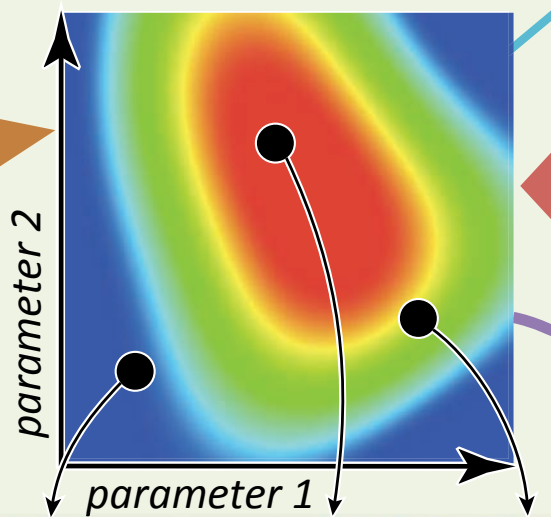
design parameters



Analysis

not good ← → good

parameter space



goodness function

$$f : \mathbb{R}^n \rightarrow \mathbb{R}$$

crowd workers



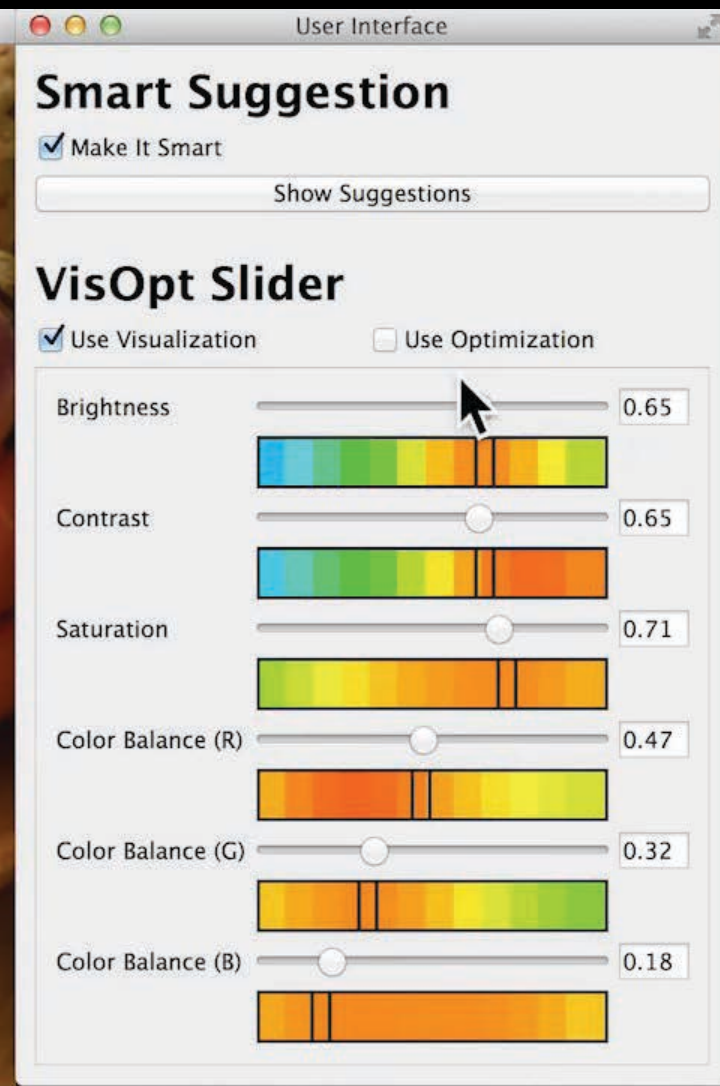
User Interface

Smart Suggestion

VisOpt Slider

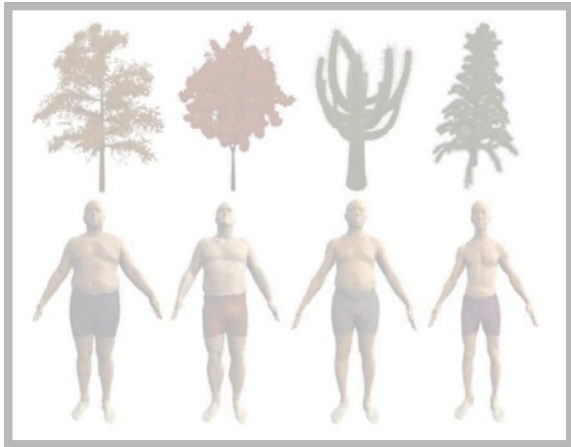
デモ

(ユーザインタフェース)



関連研究

集合知を用いたデザイン



[Talton2009]

前のユーザのデザインをもとに
新しいモデルをデザインする

→ 多くの**参加者**と長い**運用期間**が必要

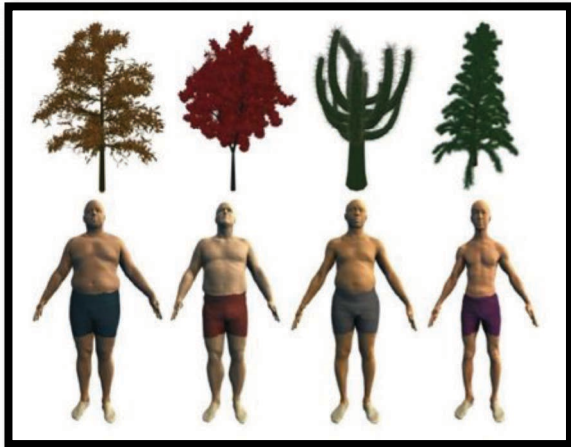


Voyant [Xu2014]

あるデザインについて
フィードバックを集める

→ パラメタ空間の**解析**・**探索**ではない

集合知を用いたデザイン



[Talton2009]

前のユーザのデザインをもとに
新しいモデルをデザインする

→ 多くの**参加者**と長い**運用期間**が必要

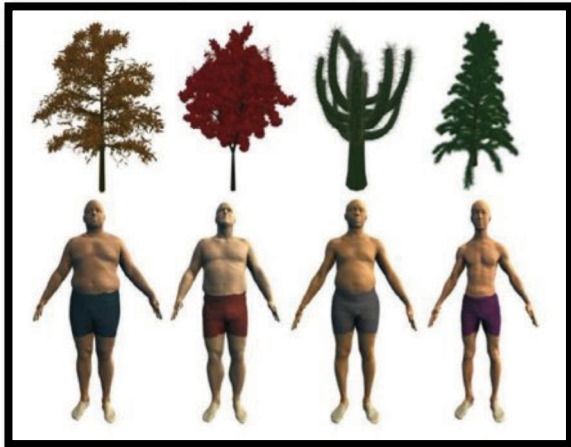


Voyant [Xu2014]

あるデザインについて
フィードバックを集める

→ パラメタ空間の**解析**・**探索**ではない

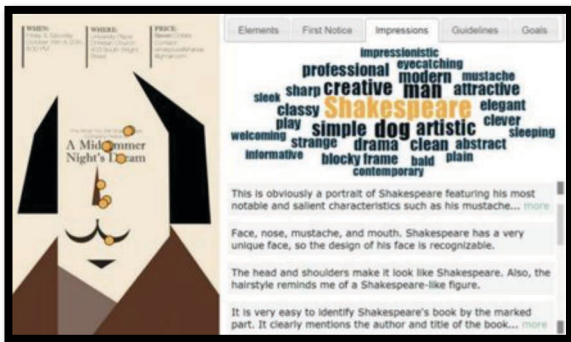
集合知を用いたデザイン



[Talton2009]

前のユーザのデザインをもとに
新しいモデルをデザインする

→ 多くの**参加者**と長い**運用期間**が必要



Voyant [Xu2014]

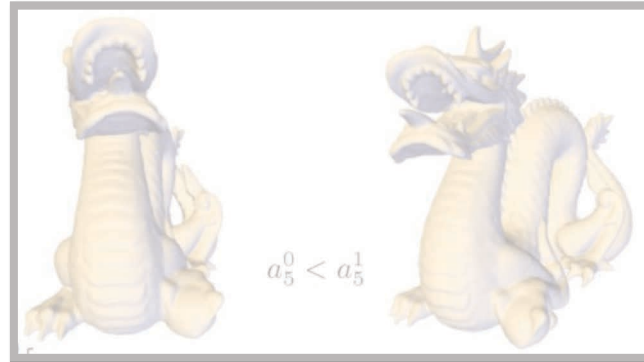
あるデザインについて
フィードバックを集める

→ パラメタ空間の**解析・探索**ではない

群衆計算によるデザイン空間の解析



Font [O'Donovan2014]



View Direction [Secord2011]

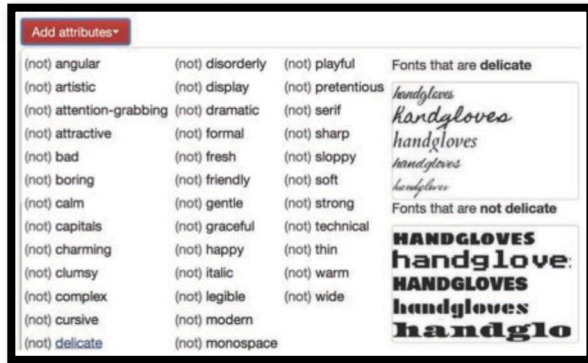


Web [Reinecke2013]

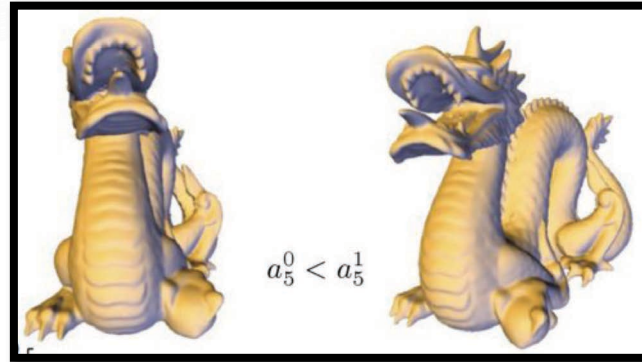
各デザイン領域に固有の知識 (特徴量) を用いている

→ 我々の手法は任意のデザイン空間に適用可能

群衆計算によるデザイン空間の解析



Font [O'Donovan2014]



View Direction [Secord2011]



Web [Reinecke2013]

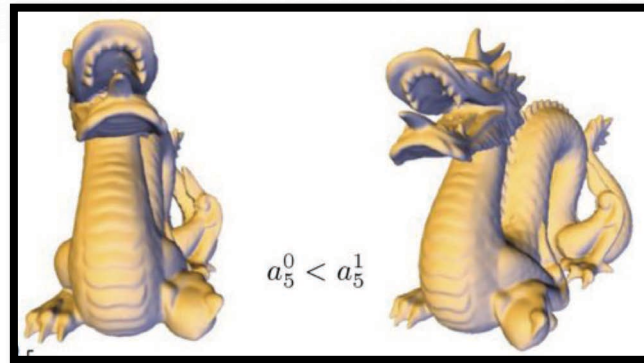
各デザイン領域に固有の知識 (特徴量) を用いている

→ 我々の手法は任意のデザイン空間に適用可能

群衆計算によるデザイン空間の解析



Font [O'Donovan2014]



View Direction [Secord2011]

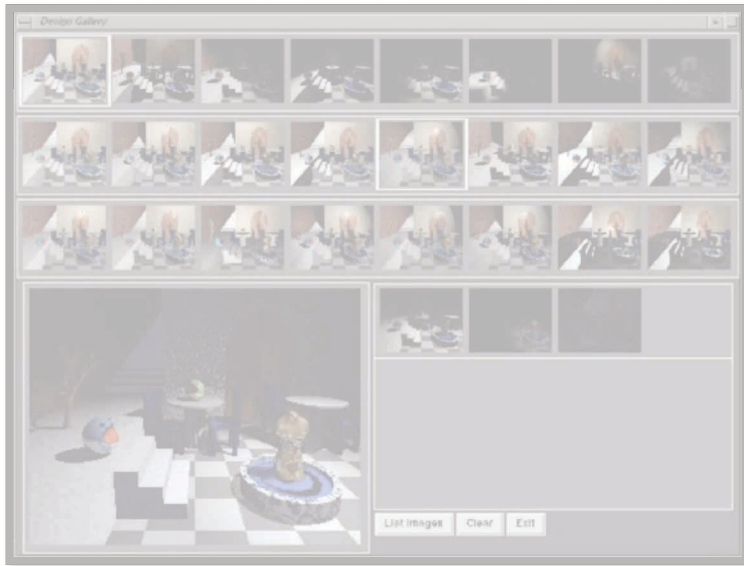


Web [Reinecke2013]

各デザイン領域に固有の知識 (特徴量) を用いている

→ 我々の手法は任意のデザイン空間に適用可能

提示インタフェース



Design Galleries [Marks1997]



Brainstorm [AfterEffects]

→ 提示内容が**人間の美的感覚**に基づいていない

提示インタフェース



Design Galleries [Marks1997]



Brainstorm [AfterEffects]

→ 提示内容が人間の美的感覚に基づいていない

提示インタフェース



Design Galleries [Marks1997]



Brainstorm [AfterEffects]

→ 提示内容が**人間の美的感覚**に基づいていない

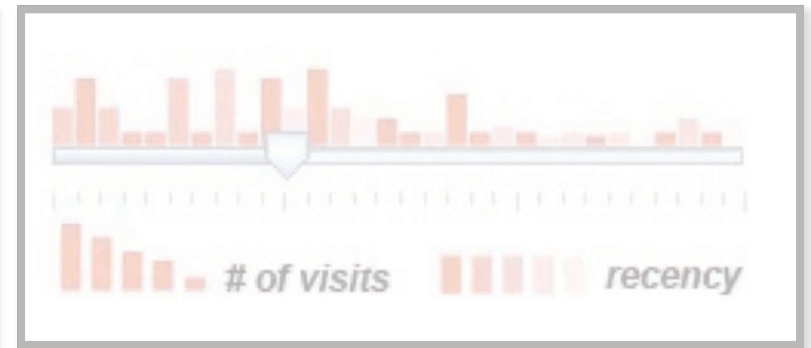
スライディングインタフェース

デザインプレビューを可視化



Side Views [Terry2002]

関連データを可視化

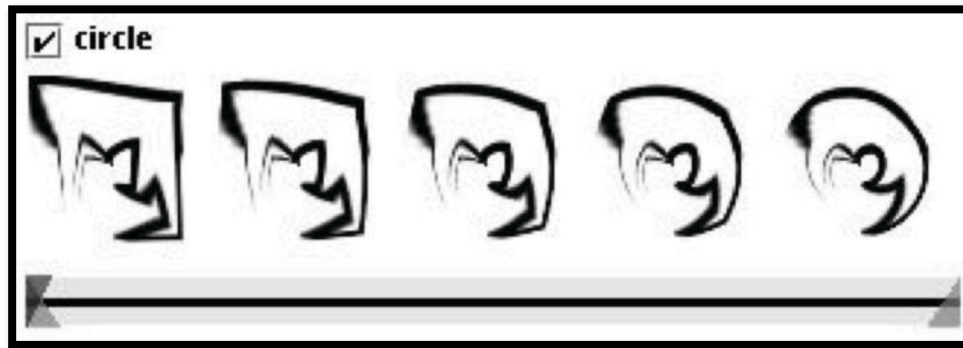


Scented Widget [Willett2007]

- 「良し悪し」の可視化ではない
- 最適化機能はない

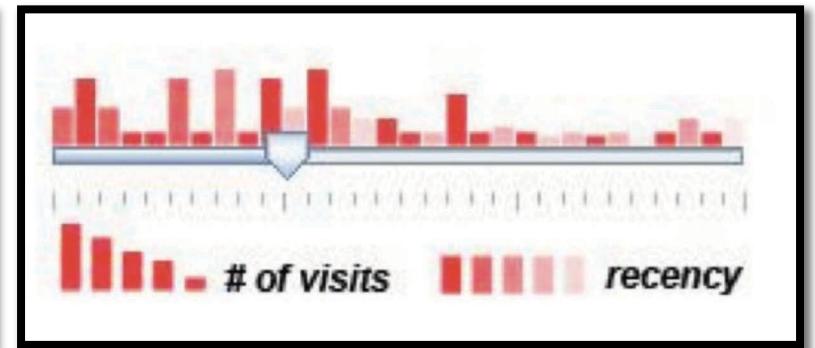
スライディングインタフェース

デザインレビューを可視化



Side Views [Terry2002]

関連データを可視化

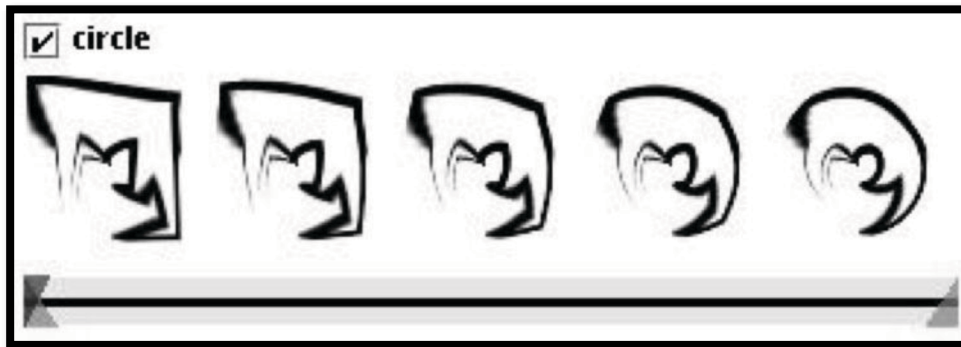


Scented Widget [Willett2007]

- 「良し悪し」の可視化ではない
- 最適化機能はない

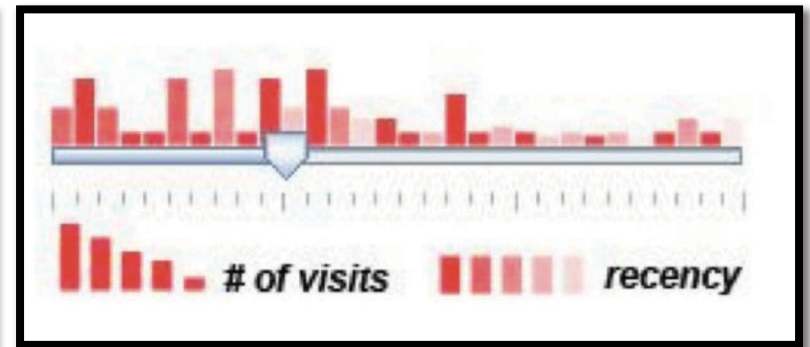
スライディングインタフェース

デザインプレビューを可視化



Side Views [Terry2002]

関連データを可視化

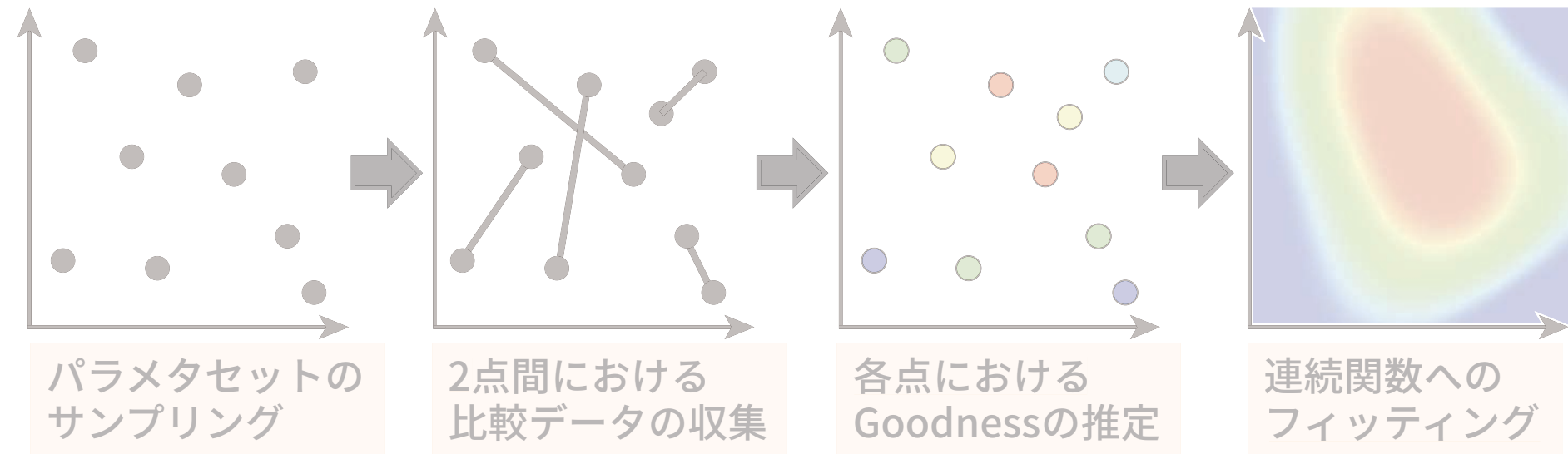


Scented Widget [Willett2007]

- 「良し悪し」の可視化ではない
- 最適化機能はない

デザイン空間の解析

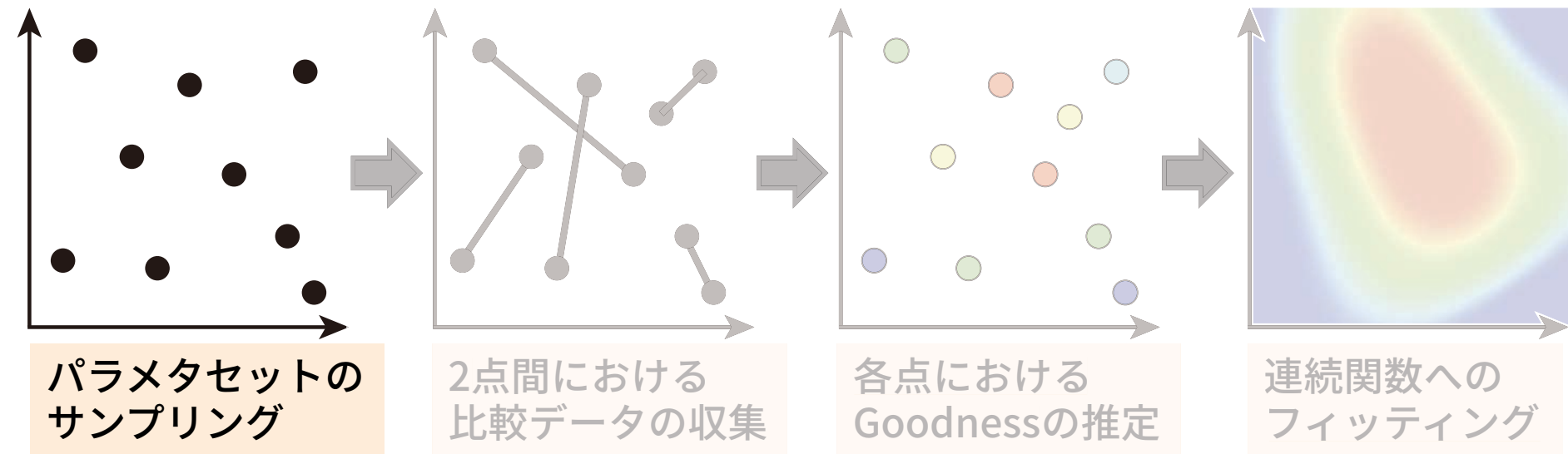
デザイン空間の解析



詳細：

Yuki Koyama, Daisuke Sakamoto, and Takeo Igarashi. 2014. Crowd-powered parameter analysis for visual design exploration. In Proceedings of the 27th annual ACM symposium on User interface software and technology (UIST '14). ACM, New York, NY, USA, 65-74.

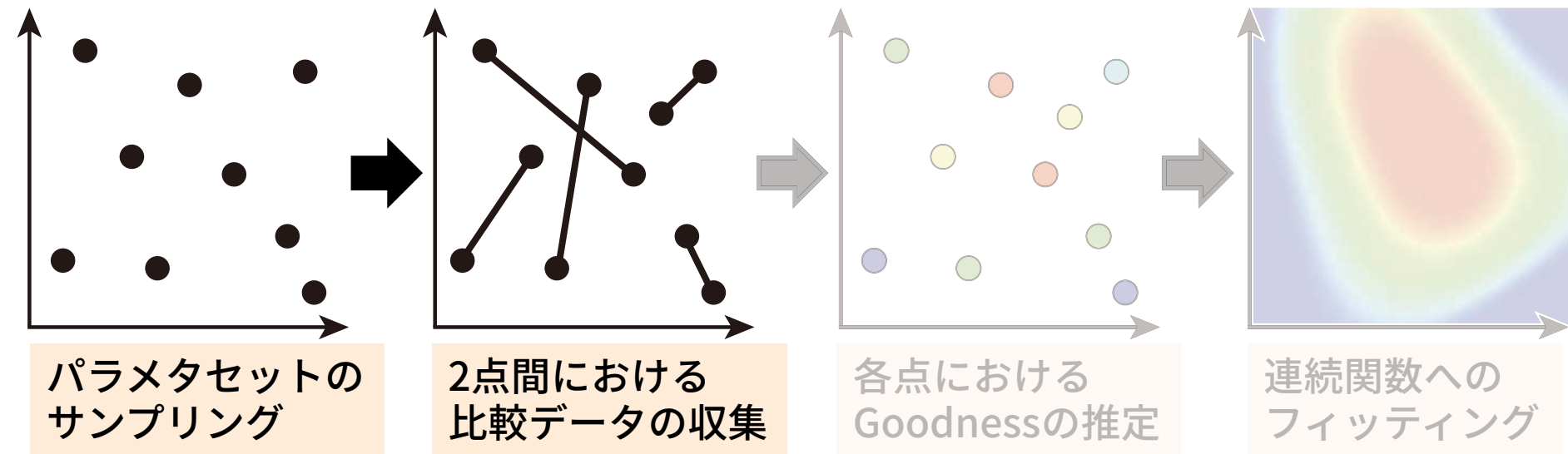
デザイン空間の解析



詳細：

Yuki Koyama, Daisuke Sakamoto, and Takeo Igarashi. 2014. Crowd-powered parameter analysis for visual design exploration. In Proceedings of the 27th annual ACM symposium on User interface software and technology (UIST '14). ACM, New York, NY, USA, 65-74.

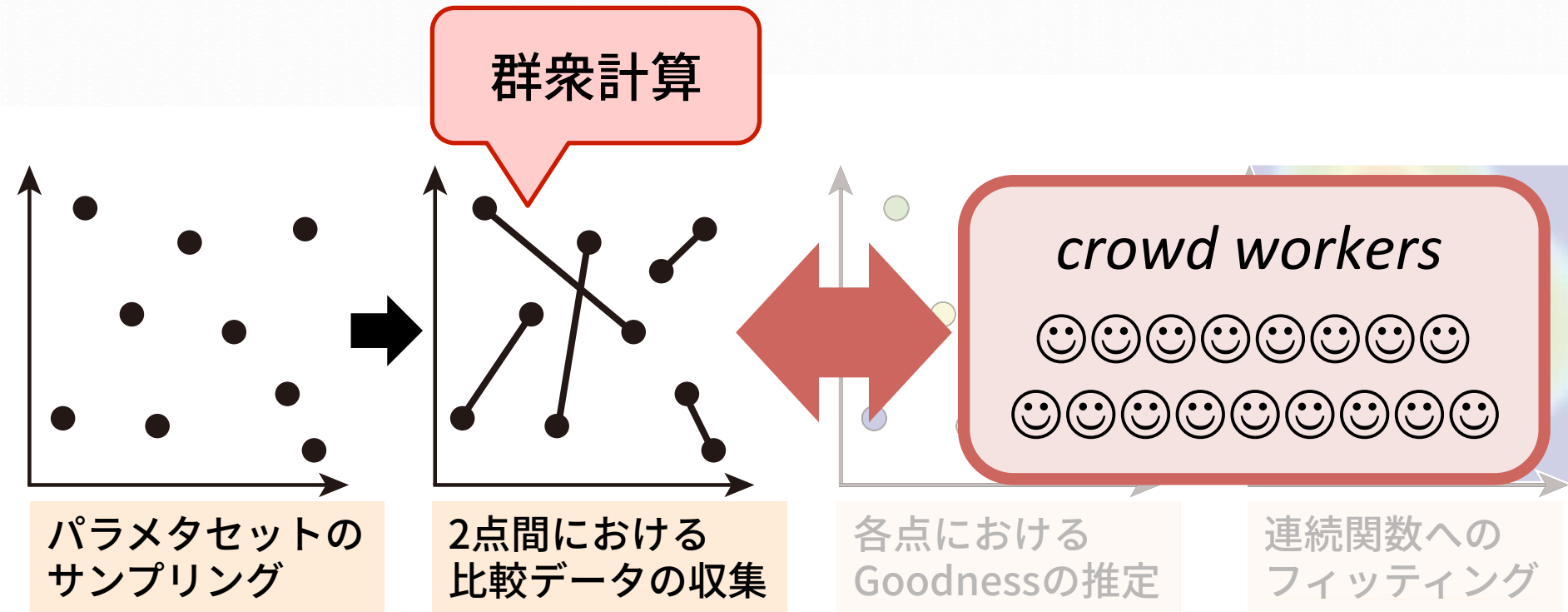
デザイン空間の解析



詳細：

Yuki Koyama, Daisuke Sakamoto, and Takeo Igarashi. 2014. Crowd-powered parameter analysis for visual design exploration. In Proceedings of the 27th annual ACM symposium on User interface software and technology (UIST '14). ACM, New York, NY, USA, 65-74.

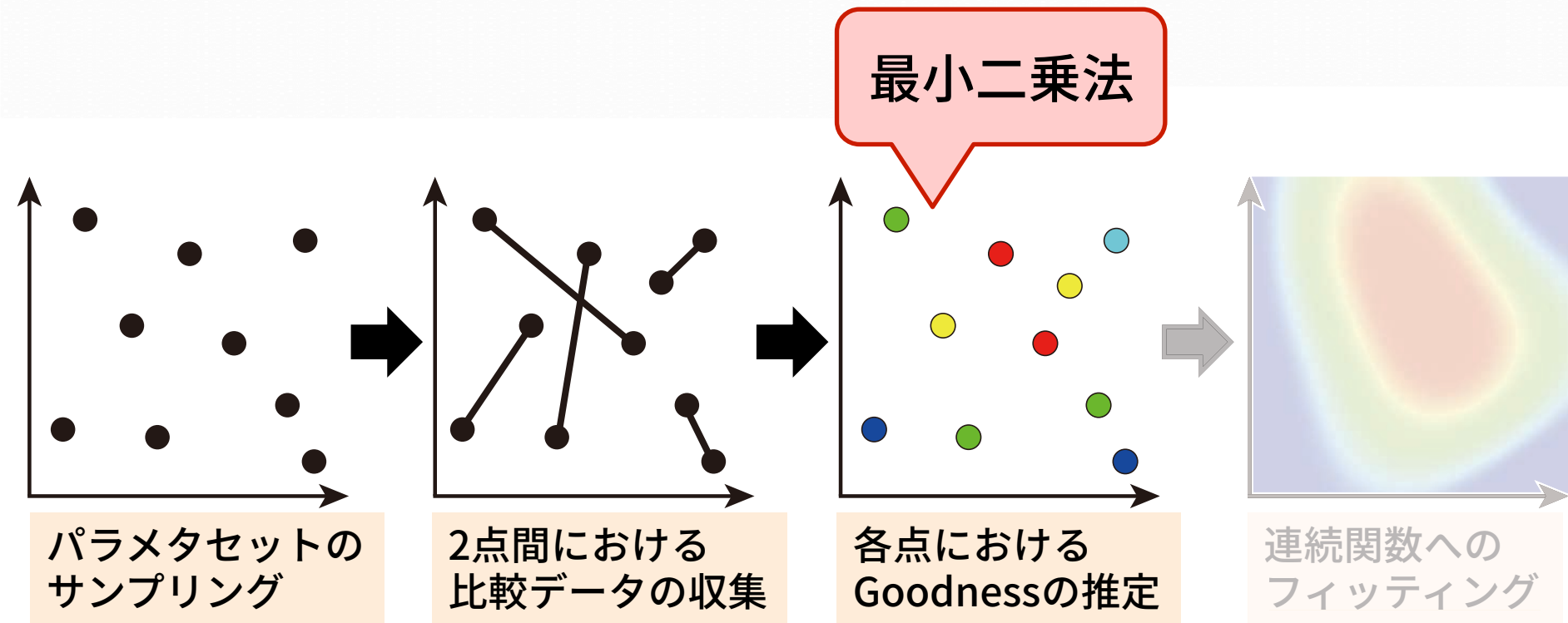
デザイン空間の解析



詳細：

Yuki Koyama, Daisuke Sakamoto, and Takeo Igarashi. 2014. Crowd-powered parameter analysis for visual design exploration. In Proceedings of the 27th annual ACM symposium on User interface software and technology (UIST '14). ACM, New York, NY, USA, 65-74.

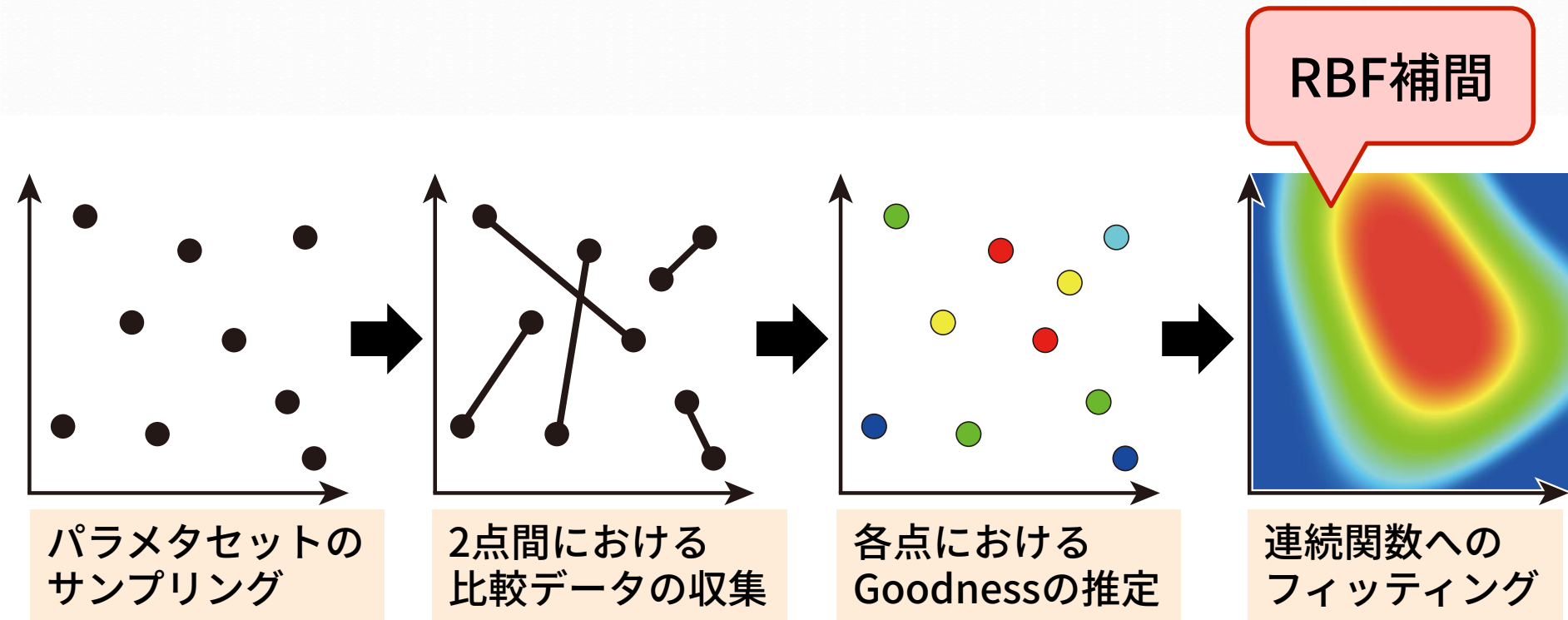
デザイン空間の解析



詳細：

Yuki Koyama, Daisuke Sakamoto, and Takeo Igarashi. 2014. Crowd-powered parameter analysis for visual design exploration. In Proceedings of the 27th annual ACM symposium on User interface software and technology (UIST '14). ACM, New York, NY, USA, 65-74.

デザイン空間の解析



詳細：

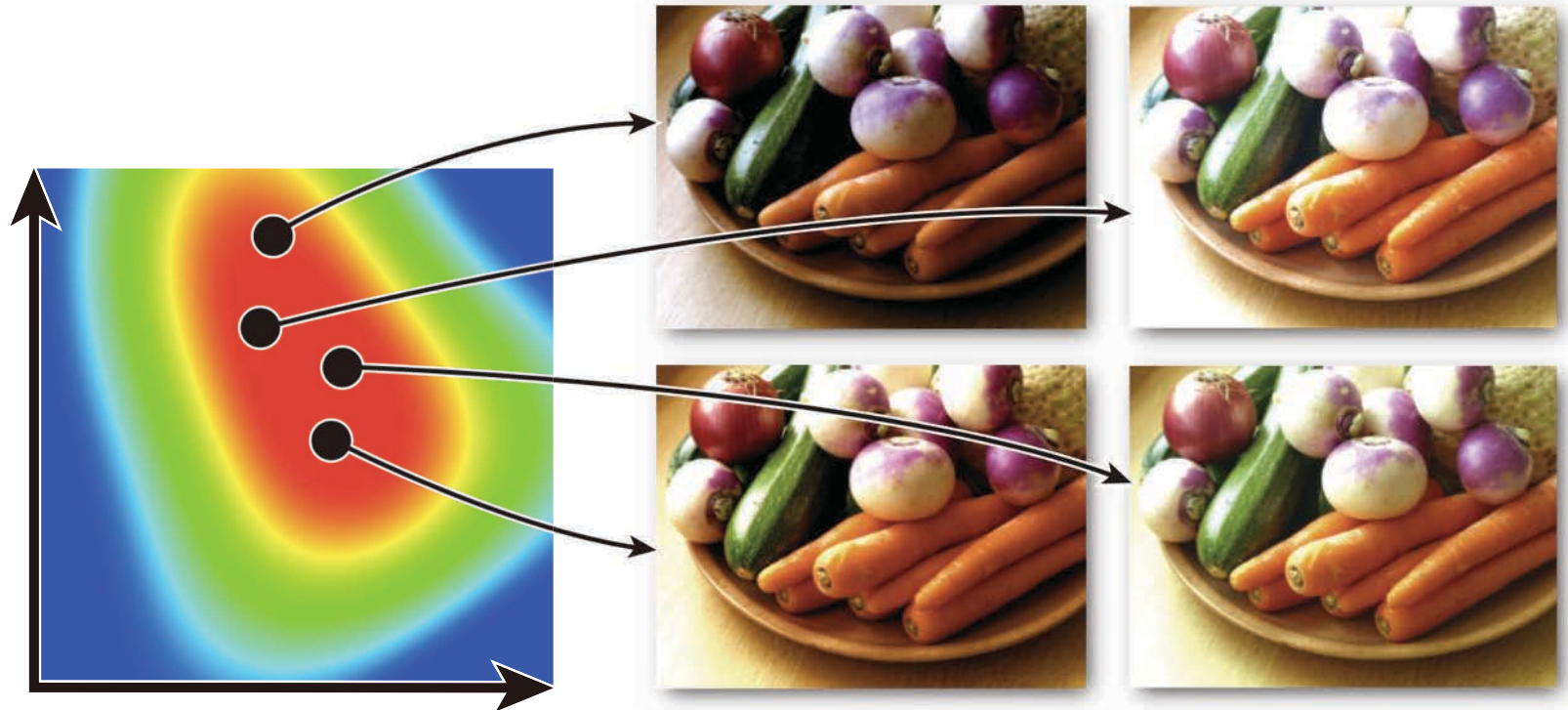
Yuki Koyama, Daisuke Sakamoto, and Takeo Igarashi. 2014. Crowd-powered parameter analysis for visual design exploration. In Proceedings of the 27th annual ACM symposium on User interface software and technology (UIST '14). ACM, New York, NY, USA, 65-74.

ユーザインタフェース

インタフェース (1) : Smart Suggestion

コンセプト :

「良し悪し」の情報を用いて提示内容を生成



インタフェース (1) : Smart Suggestion

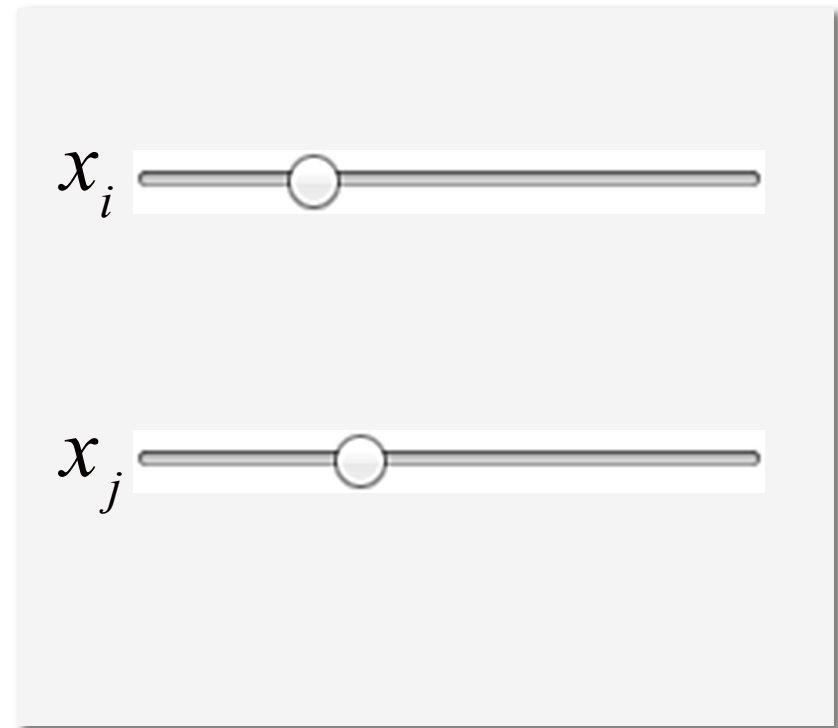
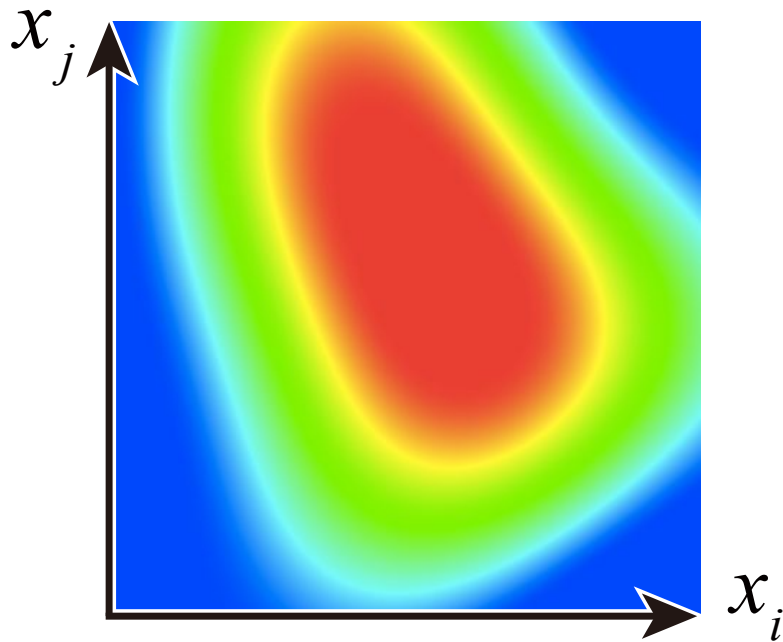
現在の実装：

1. ランダムに2000個のデザインを生成
2. 点数が高い9個を提示



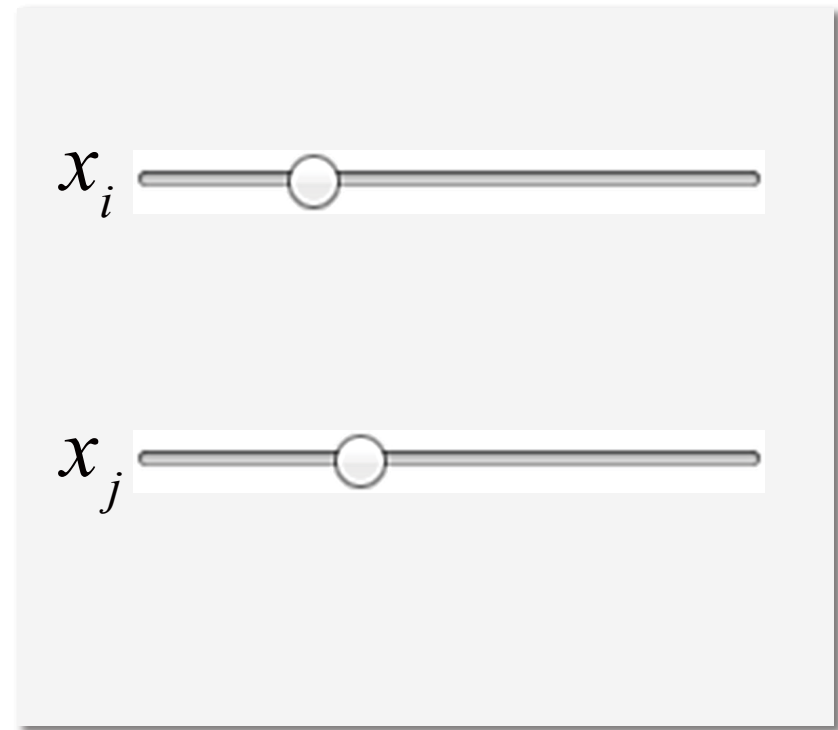
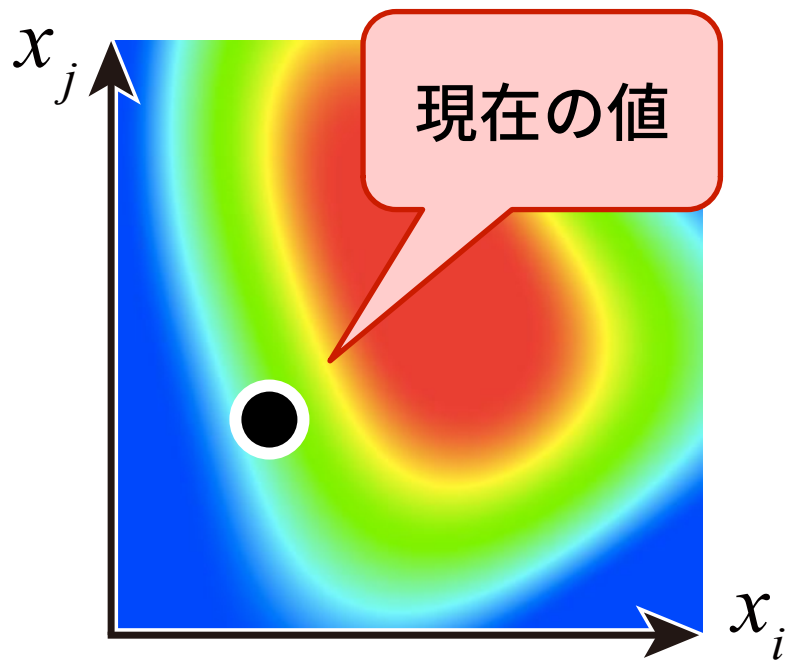
インタフェース (2) : VisOpt Slider

機能 : **可視化 (Vis)** + 最適化 (Opt)



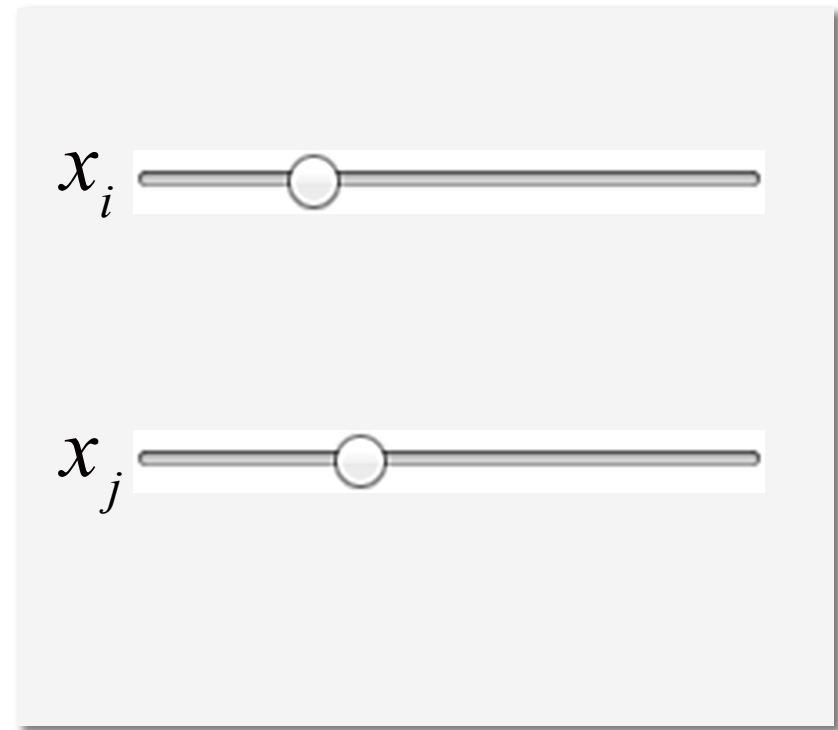
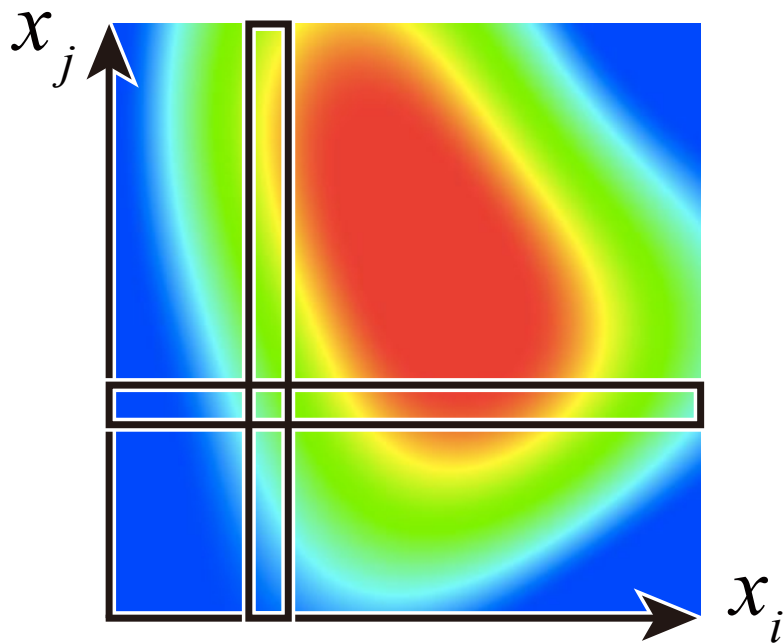
インタフェース (2) : VisOpt Slider

機能 : **可視化 (Vis)** + 最適化 (Opt)



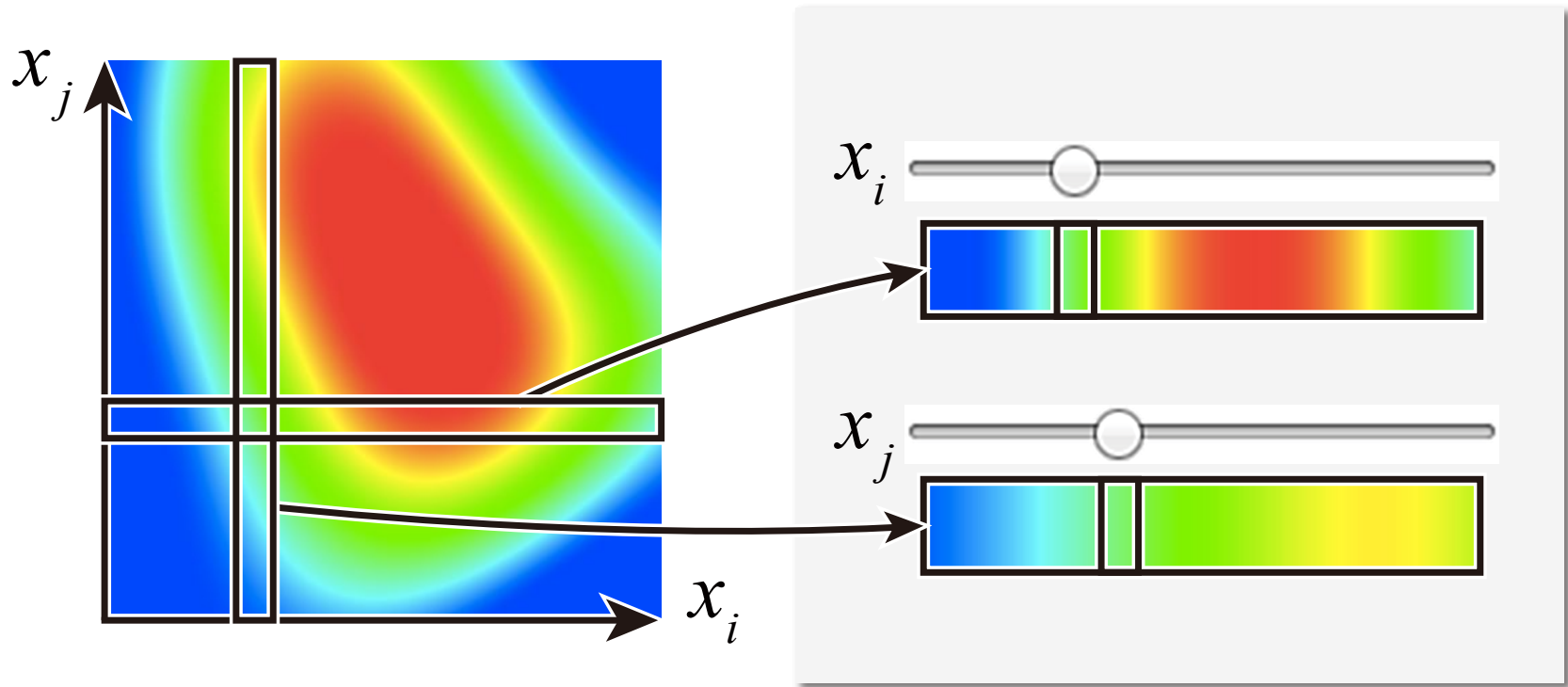
インタフェース (2) : VisOpt Slider

機能 : **可視化 (Vis)** + 最適化 (Opt)



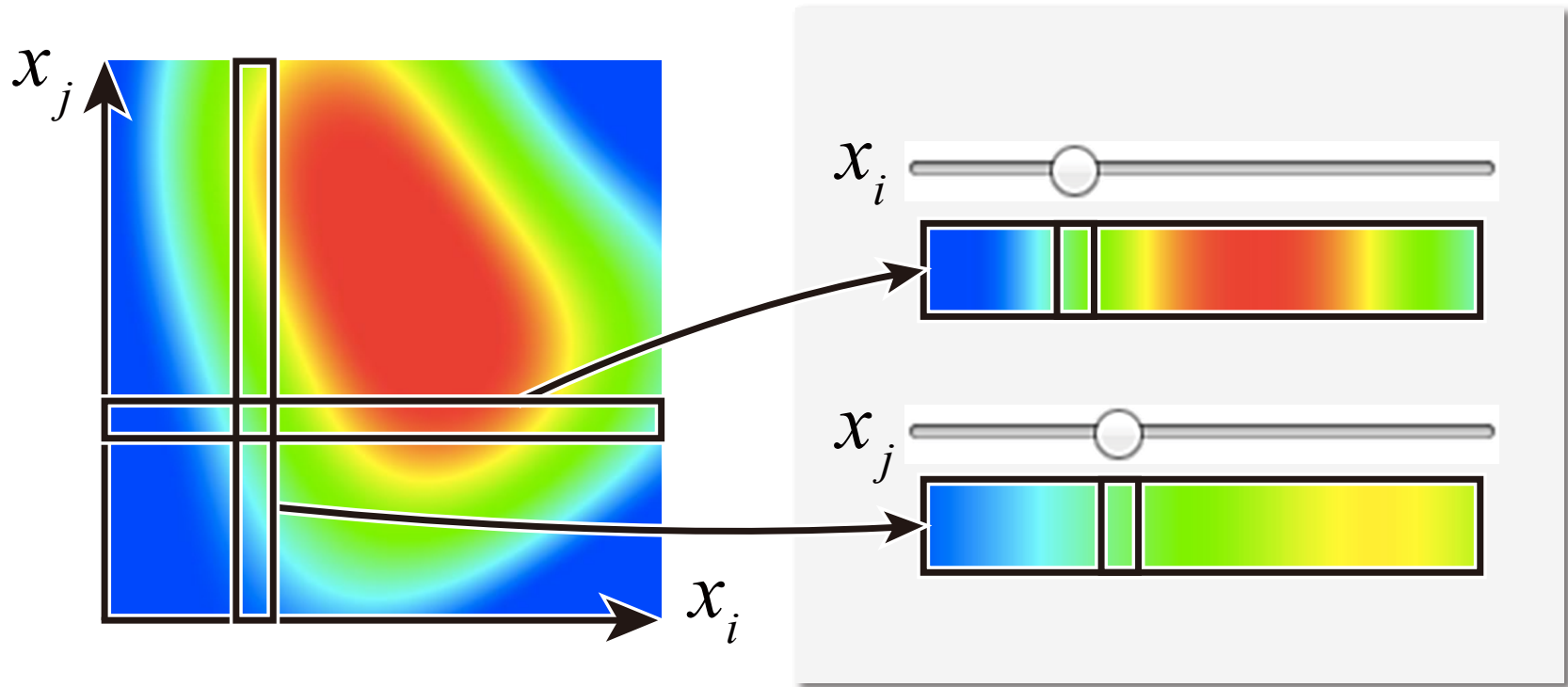
インタフェース (2) : VisOpt Slider

機能 : **可視化 (Vis)** + 最適化 (Opt)



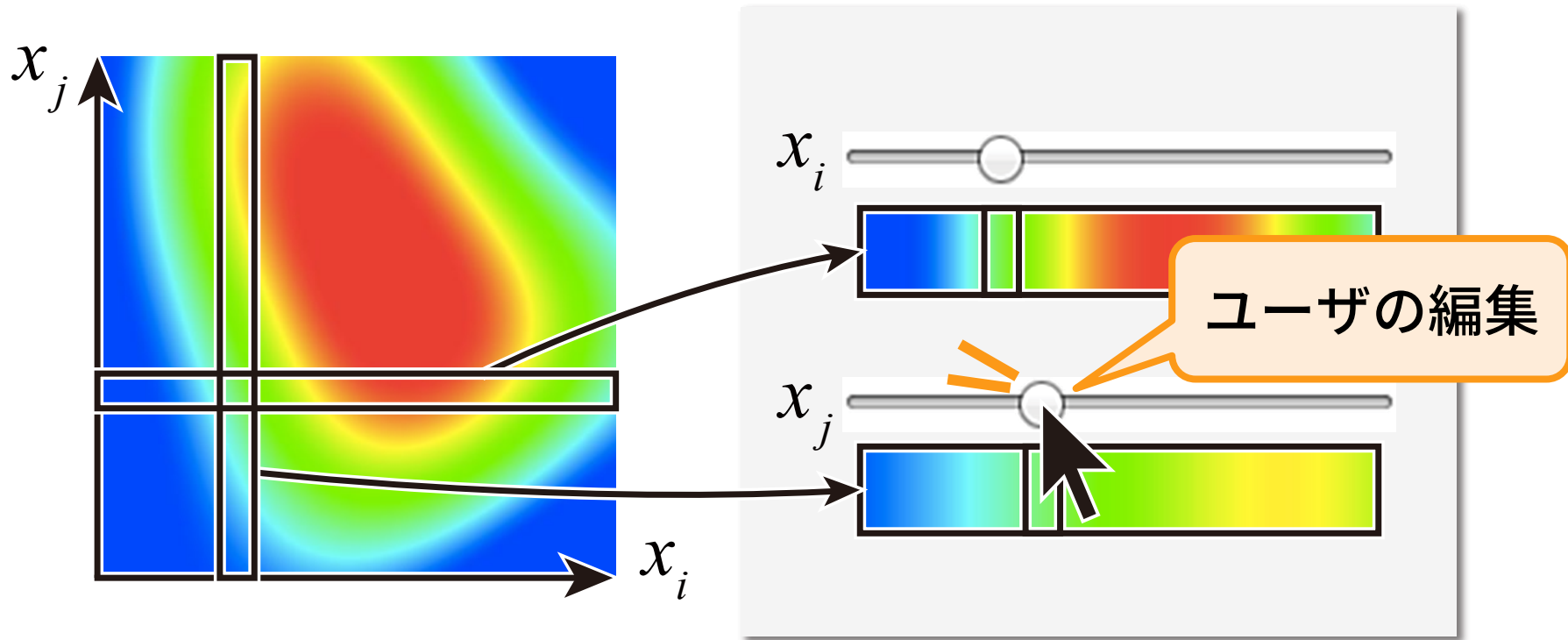
インタフェース (2) : VisOpt Slider

機能 : 可視化 (Vis) + 最適化 (Opt)



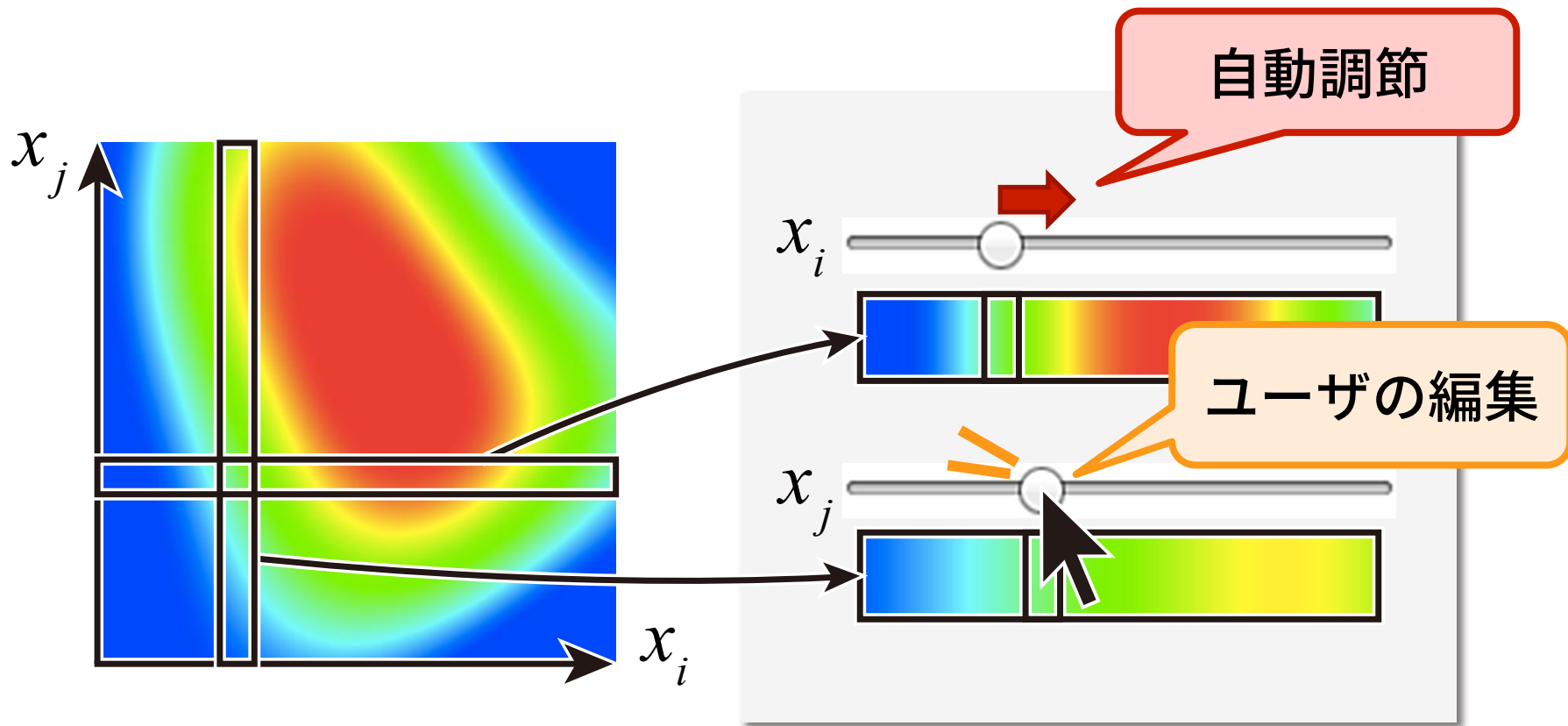
インタフェース (2) : VisOpt Slider

機能 : 可視化 (Vis) + 最適化 (Opt)



インタフェース (2) : VisOpt Slider

機能 : 可視化 (Vis) + 最適化 (Opt)



適用例

適用例 (1): Color Correction

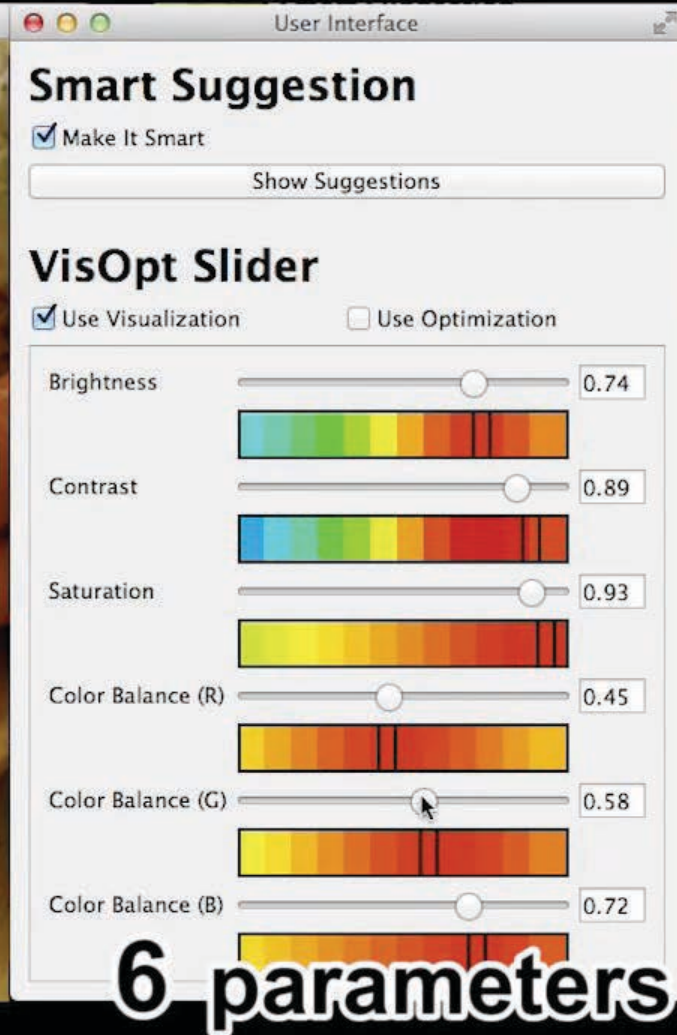


タスク：写真の色補正 パラメタ数 = 6

Color Correction



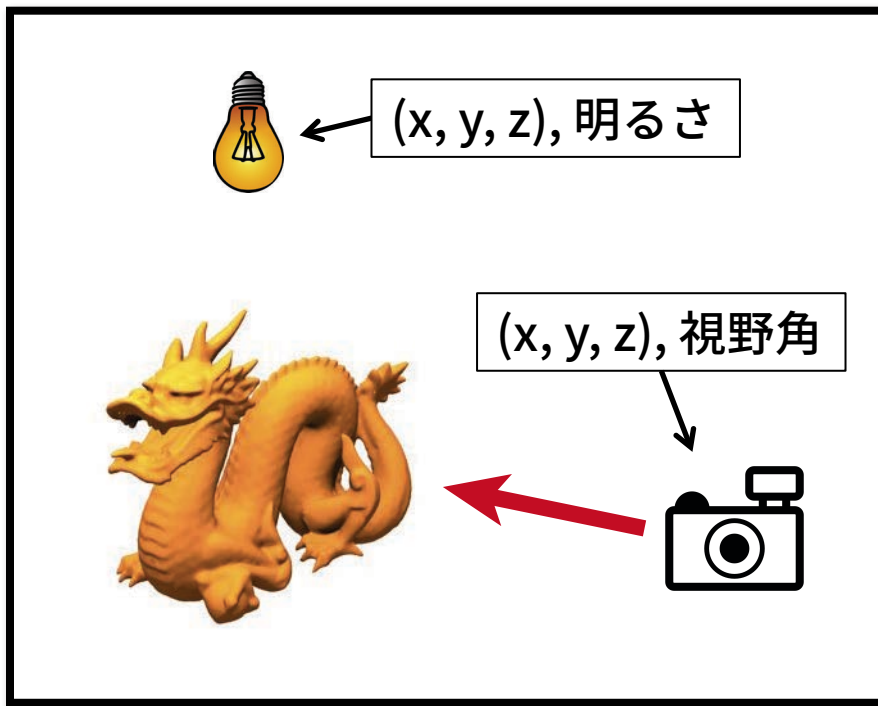
動画



適用例 (2): Camera & Light



適用例 (2): Camera & Light



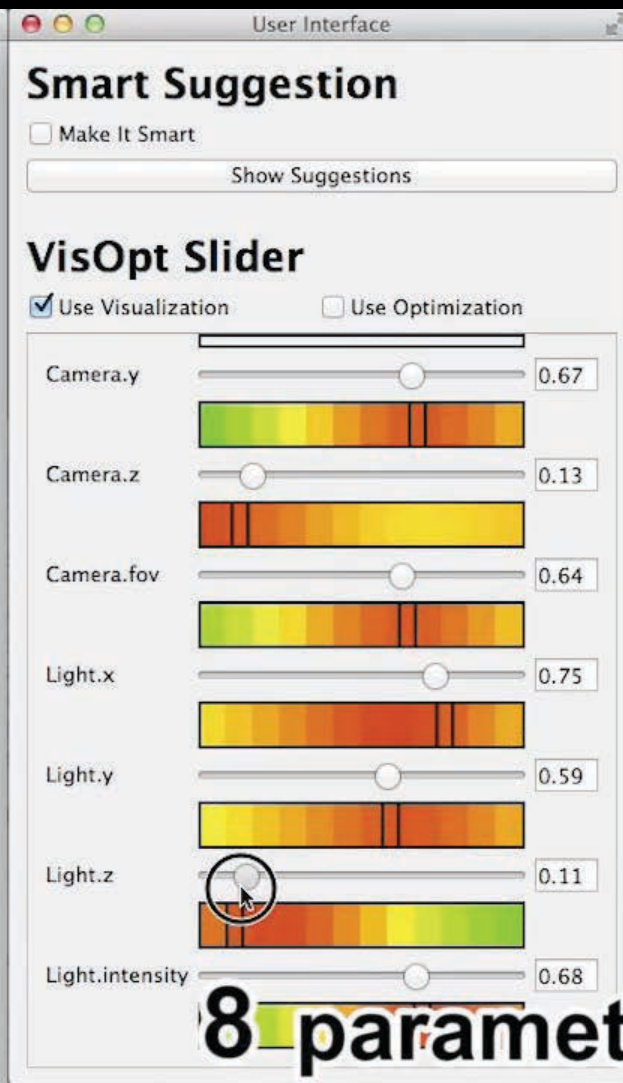
タスク：
良いビューを探す

パラメタ数 = 8

Camera & Light Control



動画



適用例 (3): Shader (質感)

タスク：ステンレス製の物体の見た目のデザイン



適用例 (3): Shader (質感)

タスク：ステンレス製の物体の見た目のデザイン

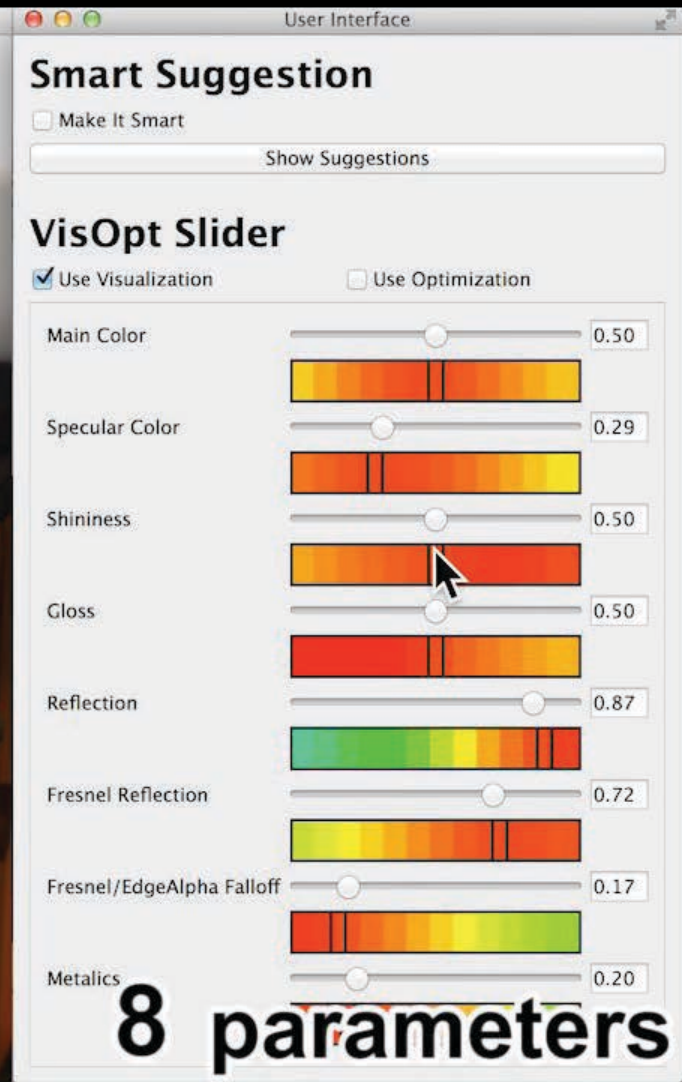
評価軸：“**realistic** as stainless”

パラメタ数 = 8

© H is for Home

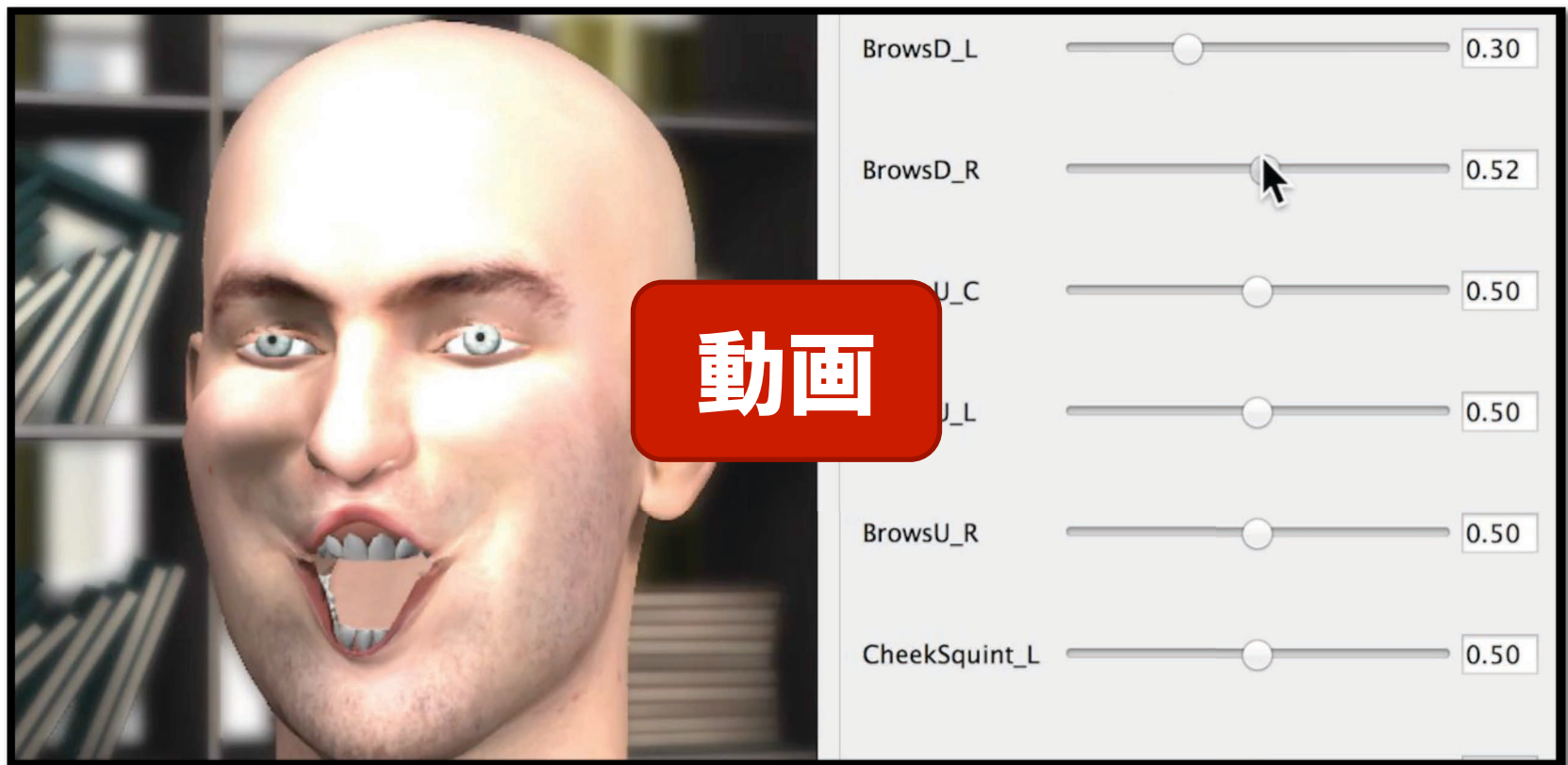


e.g. ステンレス



適用例 (4): 表情モデリング

Blendshape: パラメタ調節によって表情を制御する手法



適用例 (4): 表情モデリング

Blendshape: パラメタ調節によって表情を制御する手法

ランダムな表情の例



→ ほとんどのデザインが**不自然** (壊れている)

評価軸：**natural** (not broken)

パラメタ数 = 53

BlendShape Facial Expression: Suggestion



動画

53 parameters

User Interface

☒ Make It Smart

Show Suggestions

VisOpt Slider

☒ Use Visualization ☒ Use Optimization

Parameter	Value
BrowsU_C	0.06
BrowsU_L	0.88
BrowsU_R	0.86
CheekSquint_L	0.69
CheekSquint_R	0.15
ChinLowerRaise	0.75
ChinUpperRaise	0.11

適用例 (4): 表情モデリング



→ 視覚的に妥当な推定結果が得られた

適用例 (4): 表情モデリング



→ 視覚的に妥当な推定結果が得られた

適用例：統計データ

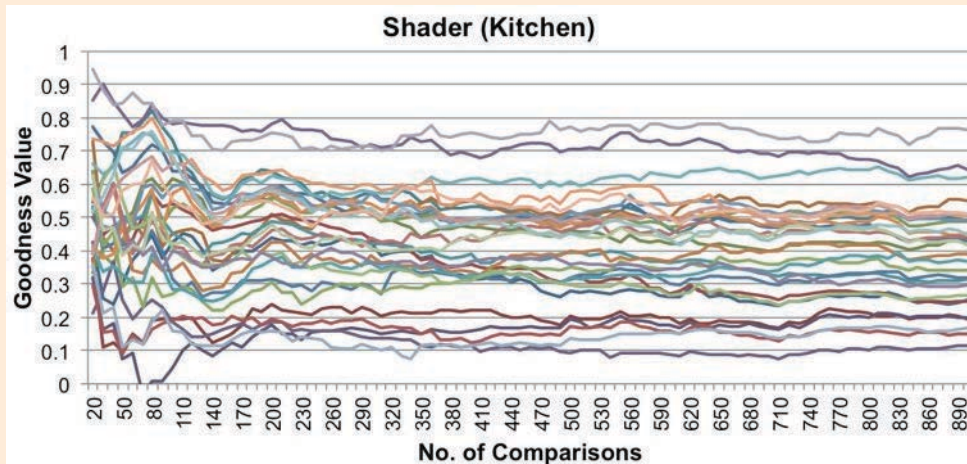


	Color Correction	Camera & Light	Shader	Facial Expression
パラメタ数	6	8	8	53
評価軸	good	good	realistic	natural
比較データ数	1095	1010	907	1771
合計金額	4.00 USD	4.00 USD	4.00 USD	12.00 USD
合計時間	30 min	25 min	34 min	55 min

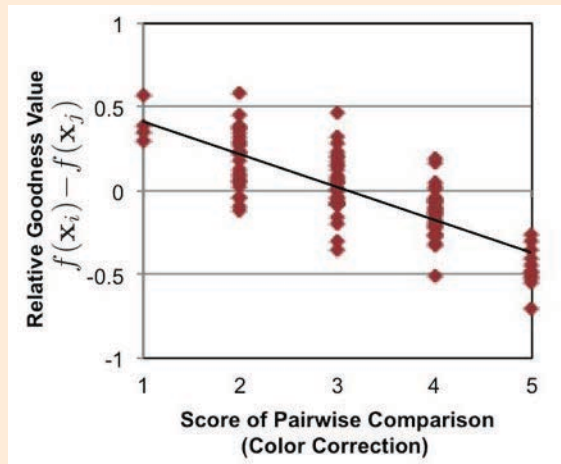
評価

評価: 解析手法

1. 収束 (w.r.t 比較数)



2. 交差検証



詳細:

Yuki Koyama, Daisuke Sakamoto, and Takeo Igarashi. 2014. Crowd-powered parameter analysis for visual design exploration. In Proceedings of the 27th annual ACM symposium on User interface software and technology (UIST '14). ACM, New York, NY, USA, 65-74.

評価: ユーザインタフェース

ユーザスタディ

4人の学生にユーザインタフェースを使ってもらう

System Usability Scale [Bangor2008]

→ “good” (Average = 77.5, SD = 11.6)

詳細:

Yuki Koyama, Daisuke Sakamoto, and Takeo Igarashi. 2014. Crowd-powered parameter analysis for visual design exploration. In Proceedings of the 27th annual ACM symposium on User interface software and technology (UIST '14). ACM, New York, NY, USA, 65-74.

議論/まとめ

リミテーション

- タスクが変わる度にクラウドソーシングのやり直しが必要
- 連続的なパラメタのみ適用可能
(離散的なパラメタは不可)

まとめ

- ヒューマンコンピューテーションによって
(任意の) デザイン空間を解析する手法

- デザイン探索のためのインタフェース

(1) Smart Suggestion, (2) VisOpt Slider

- 4つの異なるデザイン領域に適用

まとめ

- **ヒューマンコンピューテーション**によって
(任意の) デザイン空間を**解析**する手法

- デザイン探索のための**インタフェース**

(1) Smart Suggestion, (2) VisOpt Slider

- 4つの異なるデザイン領域に適用

まとめ

- ヒューマンコンピューテーションによって
(任意の) デザイン空間を解析する手法

- デザイン探索のためのインタフェース

(1) Smart Suggestion, (2) VisOpt Slider

- 4つの異なるデザイン領域に適用

まとめ

- **ヒューマンコンピューテーション**によって
(任意の) デザイン空間を**解析**する手法

- デザイン探索のための**インタフェース**

(1) Smart Suggestion, (2) VisOpt Slider

- 4つの異なるデザイン領域に適用



UIST 2014

Crowd-Powered Parameter Analysis for Visual Design Exploration

Yuki Koyama Daisuke Sakamoto Takeo Igarashi

koyama@is.s.u-tokyo.ac.jp {d.sakamoto, takeo}@acm.org



THE UNIVERSITY OF TOKYO

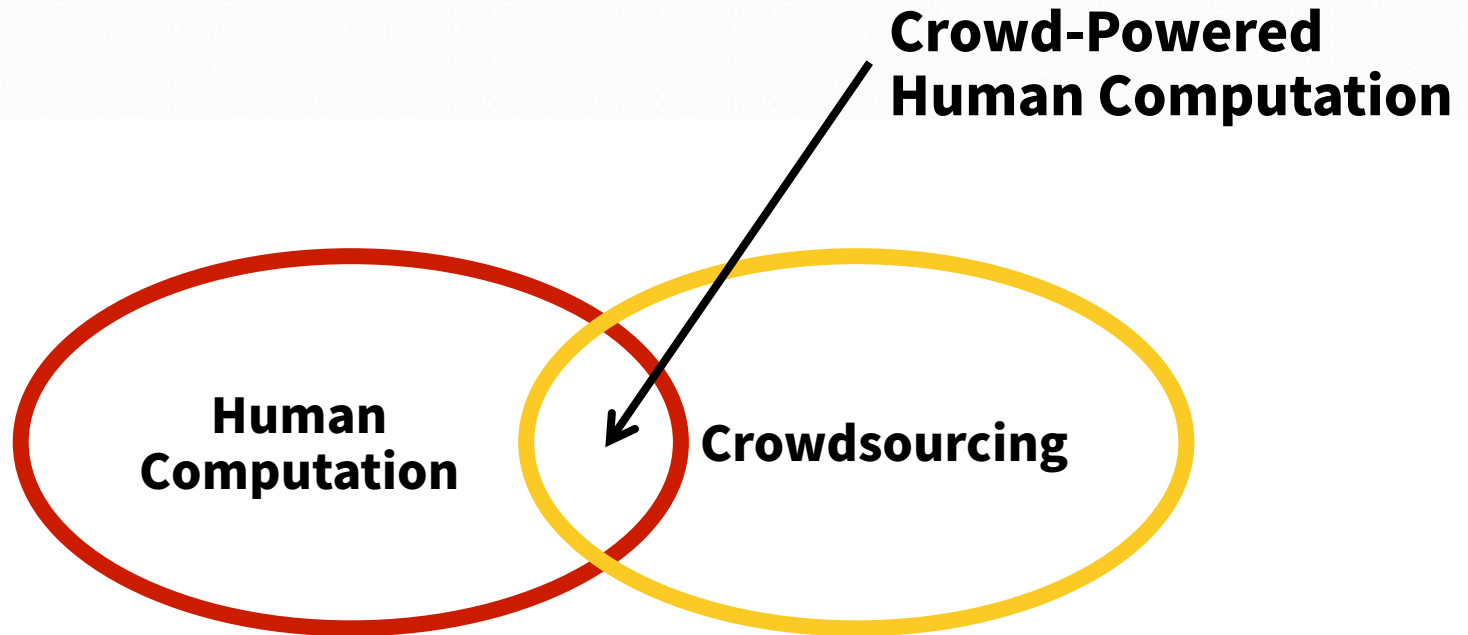
視覚デザイン探索のための クラウドソーシングを活用したパラメタ空間解析

小山 裕己

坂本 大介

五十嵐 健夫

Crowdsourcing != Human Computation



Crowdsourcing: ask crowd workers to do some tasks

Human Computation: assume human as a **processor**

see [Quinn2011] for details

Micro-Task for Crowdsourcing



What is the goodness score?

X naïve approach (ask absolute value)

- difficult to consistently answer every time
- different scale for each worker

Micro-Task for Crowdsourcing



Which is better?

✓ pairwise comparison

[Secord2011; Gingold2012; Chaudohuri2013]

→ easy for non-experts, suitable for crowdsourcing

Micro-Task for Crowdsourcing

Which of the two images of **[noun]** is more **[adjective]**?

For example, **[clause]**.

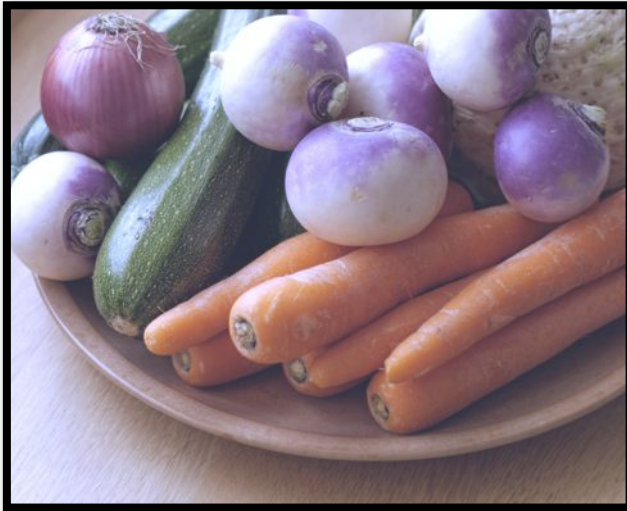
Please choose the most appropriate one from the 5 options below.

Example of user's specification:

[noun]	vegetables
[adjective]	good
[clause]	suppose that you had to choose one of these two images to appear in a magazine or product advertisement

Micro-Task for Crowdsourcing

Q.03



1

2

3

4

5



Quality Control

“**Duplicate**” approach [Secord2011, Gingold2012, Chaudhuri2013]

Q.03



1 2 3 4 5

Q.13



1 2 3 4 5

Detect contradiction

Quality Control

“Duplicate” approach [Secord2011; Gingold2012; Chaudhuri2013]

1. Ask 10 questions first
2. Ask the same 10 questions with flipped arrangements

If a pair of answers is contradicted

→ discard them

If over half answers are contradicted

→ discard all of them