

# 遷画：展示の数学モデルに基づく 参加型アーカイブの分析と ミュージアムでの展開

国立情報学研究所 / 総合研究大学院大学  
北本 朝展 (KITAMOTO Asanobu)

<http://agora.ex.nii.ac.jp/~kitamoto/>

研究協力者：

神田 涼（当時：筑波大学）

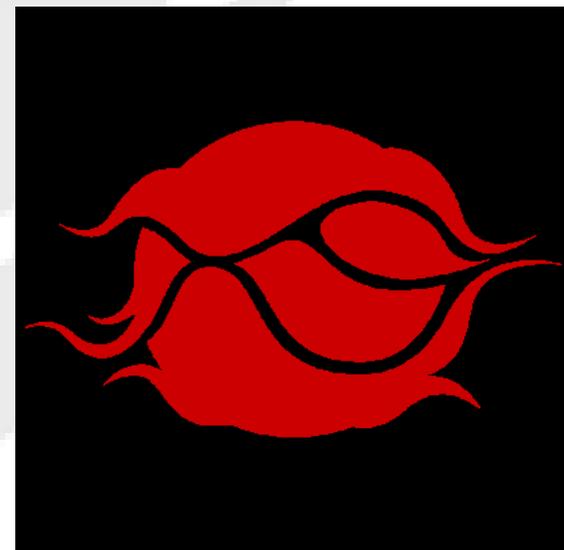
大西 磨希子（当時：国立情報学研究所）

西村 陽子（当時：国立情報学研究所）

村松 賢子（当時：国立情報学研究所）

丸 奈美（国立情報学研究所）

公益財団法人 東洋文庫



# 本発表の概要

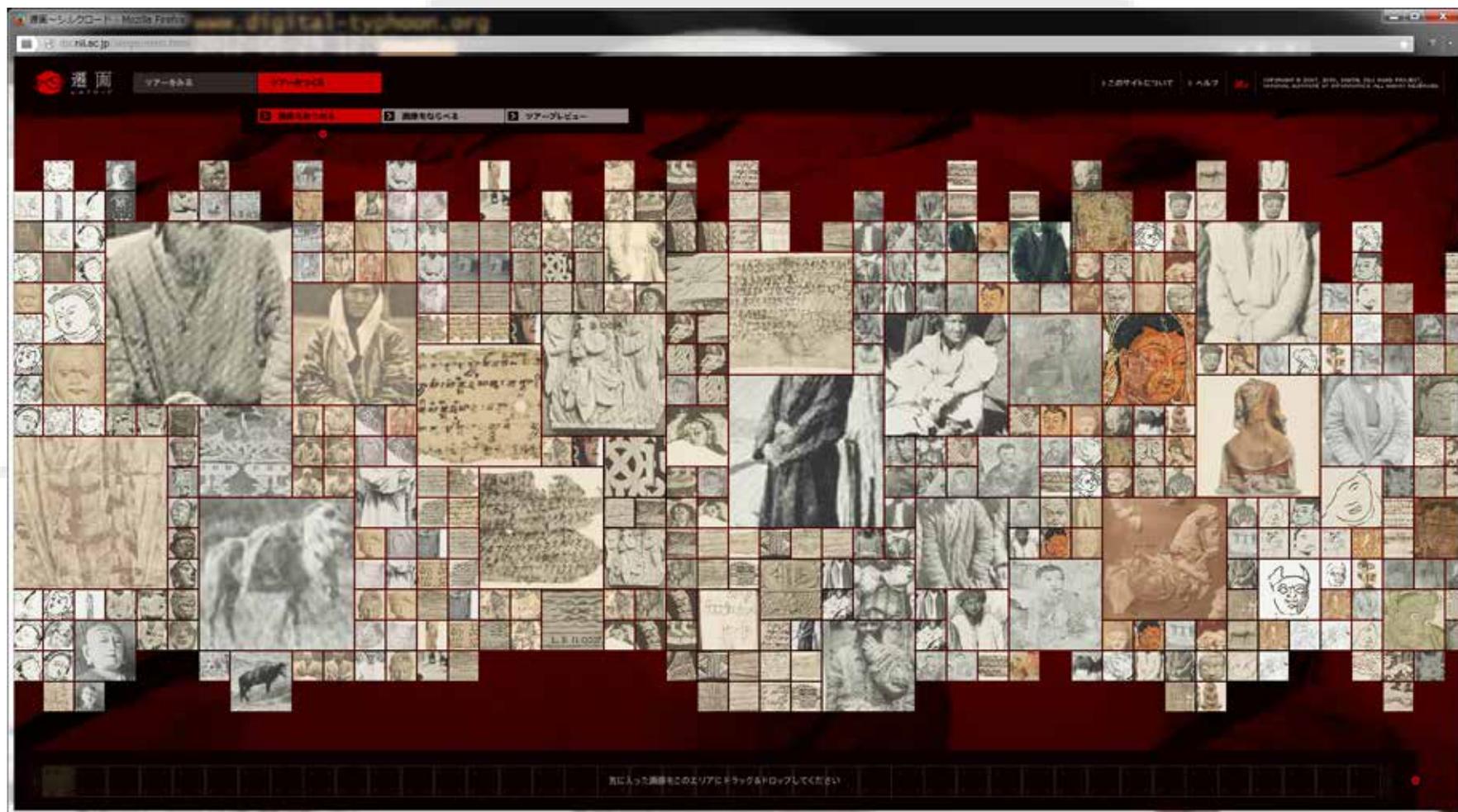
1. **画像の収集・並べ替えとスライドショーの共有に基づく参加型アーカイブ**
2. 単純なメカニズムから生み出される集合的な意味構造を数学的にモデル化する。
3. クラウドソーシングの一種として、7年間実運用した結果に基づき考察する。
4. ミュージアムへの「社会実装」にあたって考慮した点などを紹介する。

# 作品の断片化と素材化



- 東洋文庫貴重書デジタルアーカイブでデジタル化した書籍。
- デジタル化した画像の一部を切り出し、素材画像として利用。
- 多数の作品を断片化し、メタデータを付与してコレクション。

# 素材の再構成とキュレーション



# 「遷画」の基本構造

<http://dsr.nii.ac.jp/senga/>



収集支援機能

テーマ検索  
エリア検索  
類似画像検索  
協調画像検索

収集 (Collect)

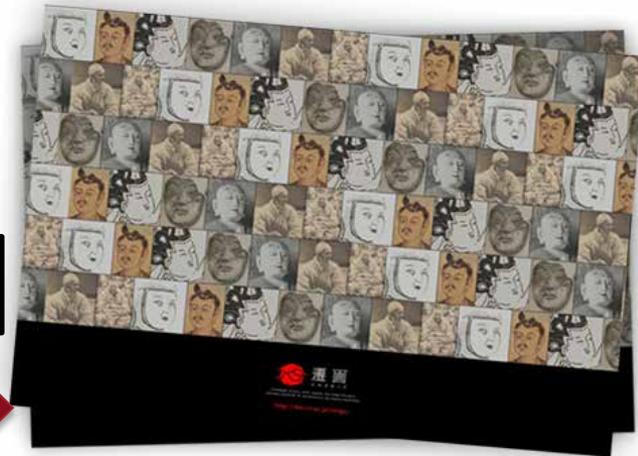


並べ替え (Order)



共有

ツアー展示  
ポストカード





遷画  
シルクロード

COPYRIGHT © 2007, 2010, DIGITAL SILK ROAD PROJECT,  
NATIONAL INSTITUTE OF INFORMATICS. ALL RIGHTS RESERVED.

<http://dsr.nii.ac.jp/senga/>

東洋文庫ミュージアム来館記念  
2012年03月08日  
ONICO  
イケ面

# 参加型・ソーシャルシステム

- デジタル人文学でも、**人々の力を活用する技術**に対する関心が高まる。
- 省力化だけでなく、知識の多様化や、市民の関与による普及啓発にも期待がある。
- **クラウドソーシング**：数十の（？）定義があり、単一の定義に統一するのは困難。
- **明示的か暗黙的か**，**協働者か大衆か**という2軸を用いて、4つの類型に分類する。

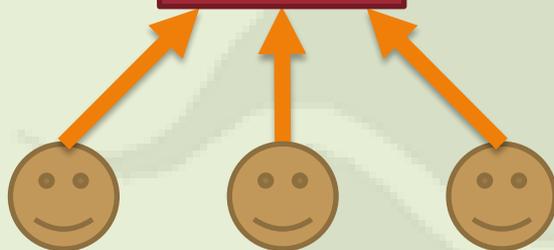
Collaborators

Explicit

Mass (Crowd)

### 1. Aggregate

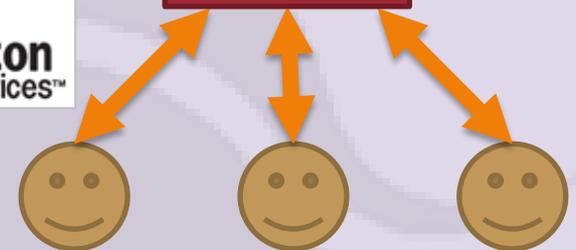
Recipient



Collaborators

### 2. Take and Give

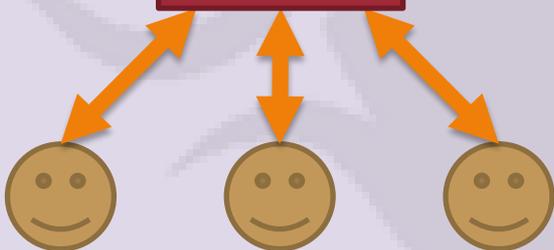
Recipient



Mass (Crowd)

### 3. Give and Take

Recipient

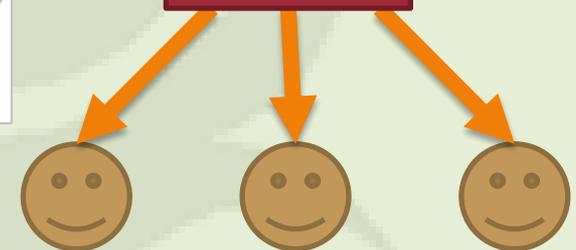


Collaborators



### 4. Observe

Recipient



Mass (Crowd)

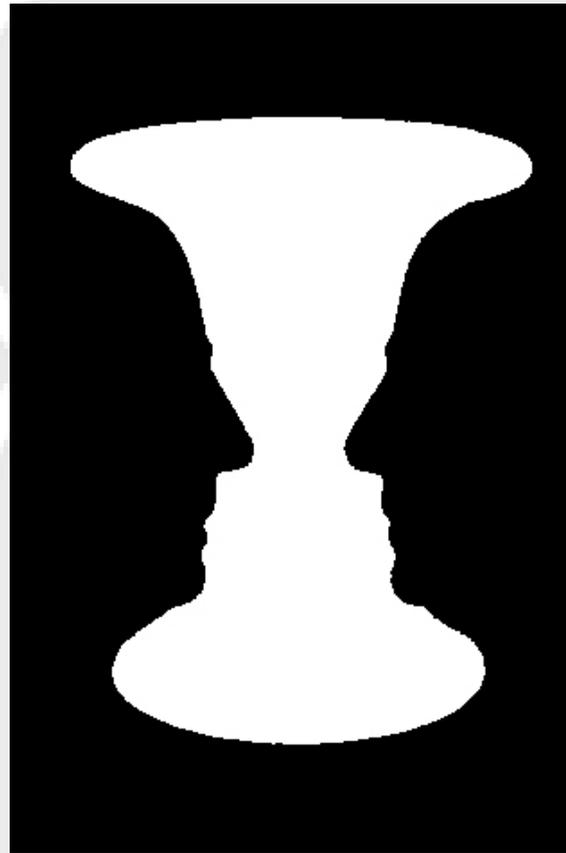
Interactive

Implicit

# 文脈依存アノテーション

- **クラウドアノテーション**：一般の人々がタグ付けや固有名の付与を行う。
- **画像の多義性**により、人は視点に依存して、異なる意味を画像に見出す。
- **画像間の差異**の基盤となる画像集合（＝文脈）を「ツアー」として保存。
- **文脈独立**（context-free）ではなく **文脈依存**（context-sensitive）な意味生成を追究。

# 画像の多義性



ルビンの壺

Wikipediaより

# 展示とは？

- ある意図の下にモノや事象を並べて不特定多数の人に見せる行為。
  1. 何を展示する      タイトル
  2. どう展示する      配列
- 遷画は仮想的な展示を制作する、初歩的な参加型キュレーションシステムである。
- 面白い展示「作品」には組み合わせの妙がある      高度な創造性が求められる。

# 展示「作品」のデータ分析

- 過去に制作されたツアーは約2,600件。
- ツアーに使われた画像は3,335件（88%）。
- 1名の一般調査員が目視で以下を調査。
  1. ツアーには意図が感じられるか？
  2. ツアーは創造的か？
  3. タイトルと配列には一貫性があるか？

34% 意図 & 一貫性（うち6% 創造的）  
41% 意図はあるが一貫性はない。

# 画像単位の分析



- **画像の多義性**：1枚の画像から309通りの遷移が得られた。
- 利用文脈：動物、文様、人物、カラフル、ストーリー。
- 人々は画像に異なる意味を見出す。

# タイトルから見た多義性

アニマル三昧



仲よし二人組み



飛び出し注意



敦煌 鳥



# ツアー単位の分析



1. 画像配列の**文脈依存性**を活用。
2. **グルーピング**による**共通性の強調**。

## 創造的なツアーのタイトル例

カットモデル募集中

パラパラ漫画

お願いだから泣かないで

飛び出し注意

そっくりさん大集合！

濃い人々

イケ面

西域古獣図

猫様に帰依する

何かが、たりない

母『宿題やりなさい！』『・・・だが断る』

# 二通りの展示の作り方

トップダウン方式

ボトムアップ方式

コンセプト



タイトル

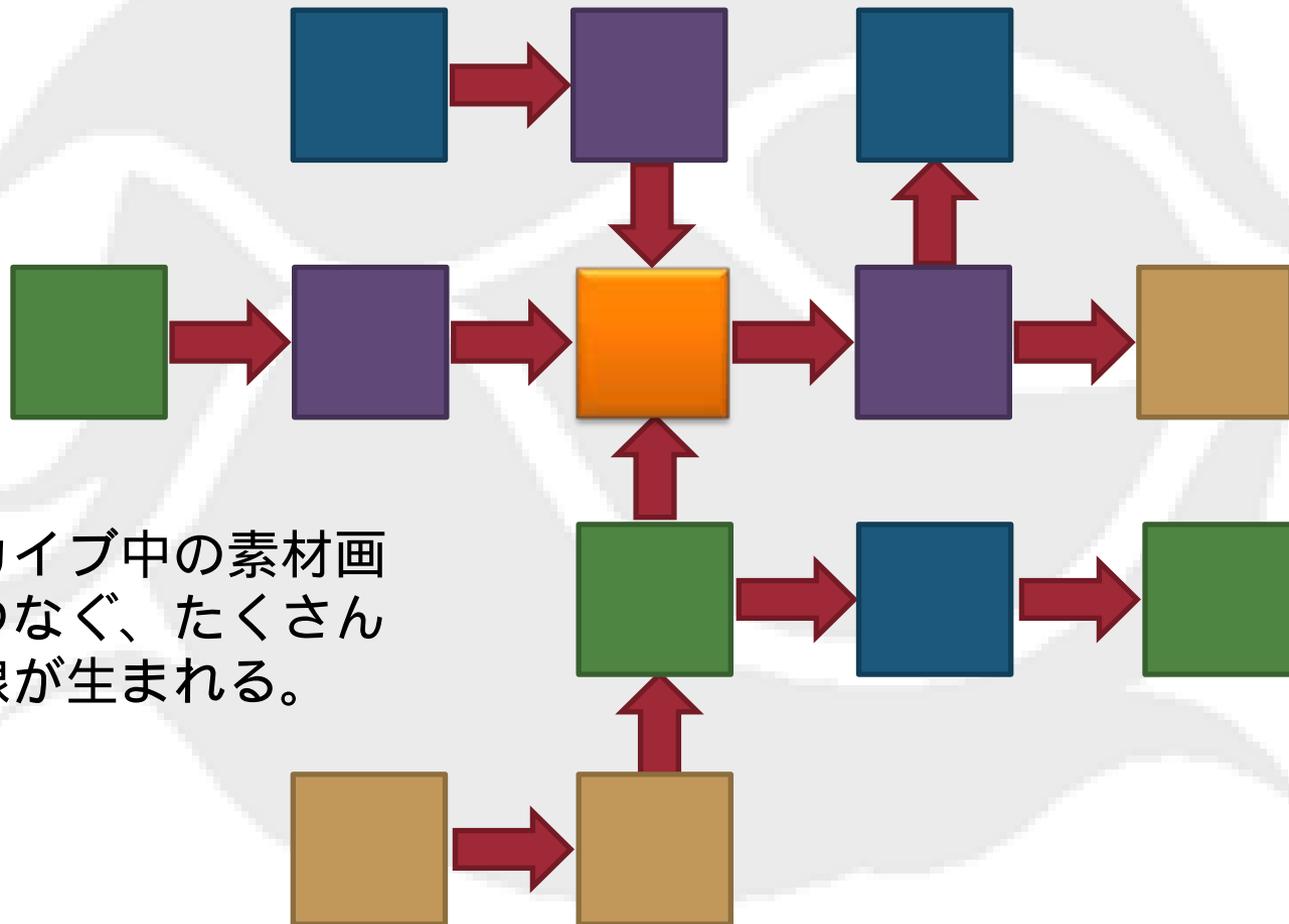


- **ボトムアップ方式**では、配列と一貫性のあるタイトルを付けるのが難しい。
- **トップダウン方式**の方が、創造性の高いツアーを生み出しやすいと考えられる。

# 集合的文脈とツアー生成

- 個々のツアーは、**画像を解釈するための文脈 (Context)** を提供している。
- ツアーの集合は、画像の多様な解釈が混ざった、文脈の集合体になっている。
- **集合的文脈 (Collective Contexts)** の数学的なモデル化 = **展示の数学モデル**
- 展示の数学モデルを活用して、**新しい文脈 = 展示** を自動的に生成する。

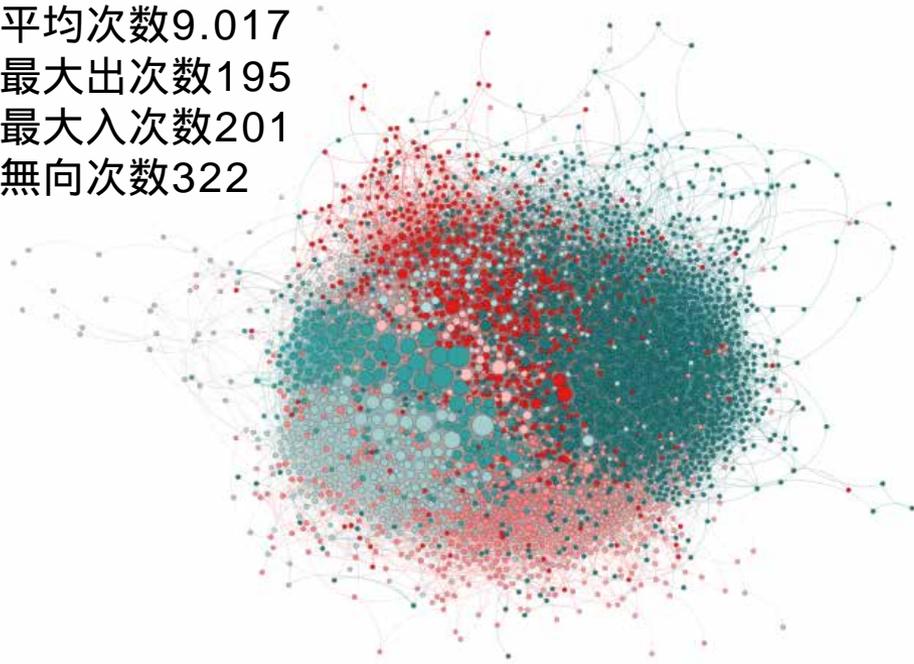
# ツアー集合から状態遷移図へ



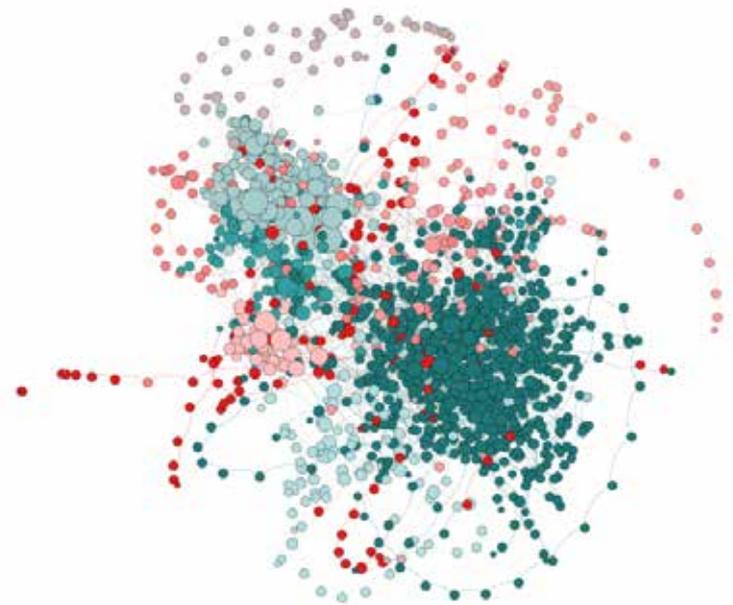
アーカイブ中の素材画像をつなぐ、たくさんの導線が生まれる。

# 遷画ツアーの状態遷移図

3,335 ノード  
30,071 エッジ  
平均次数 9.017  
最大出次数 195  
最大入次数 201  
無向次数 322

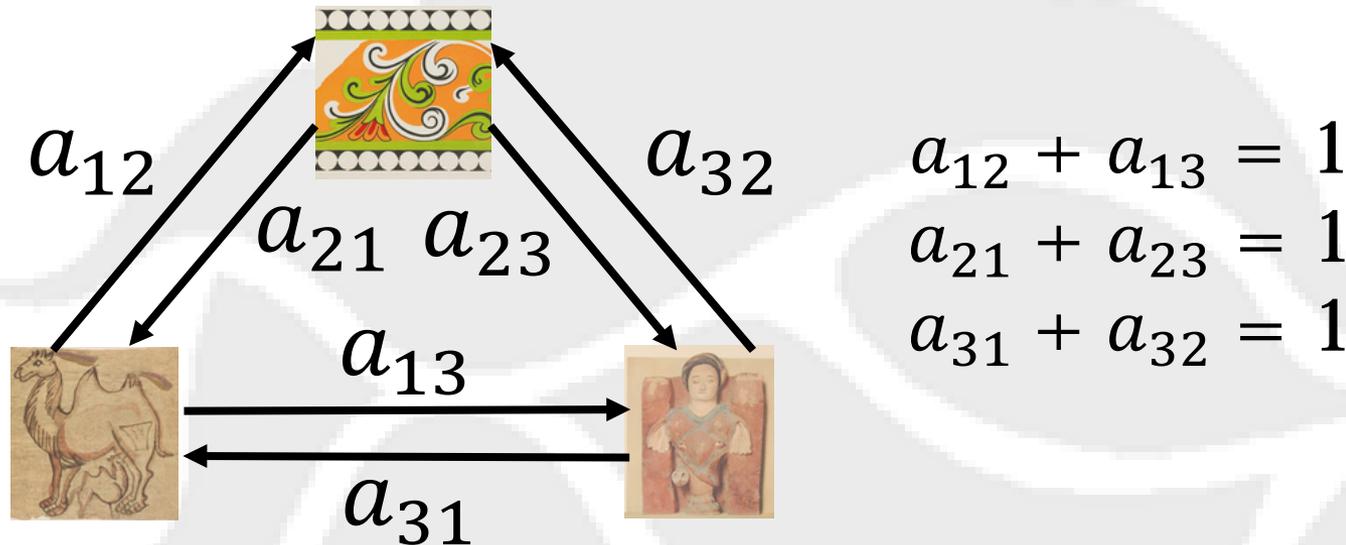


Gephi 0.8.2beta



左：全ツアー、上：創造的ツアー  
色は画像のテーマ  
ノードの大きさはhub数値（複雑ネットワークの特徴量）

# マルコフモデル



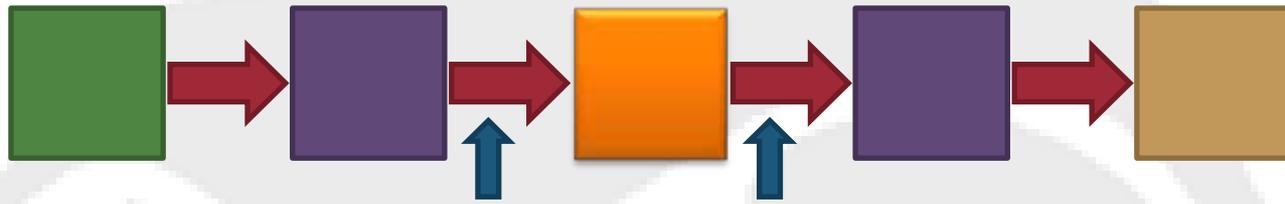
- **状態遷移図**：ある画像の次にどの画像が選ばれるかを確率的に表現したモデル。
- **ランダムウォーク**：確率に従って遷移を続け、「ありうる」ツアーを生成する。

# ツアーの自動生成



- 出発点の画像を指定し、その後の遷移はマルコフ連鎖に従い自動生成する。
- ローカルな遷移には違和感がないが、グローバルに見れば漫然とした印象がある。

# 断片化と再構成



**ローカル** = 集合的な文脈が多様な遷移を生成する



**グローバル** = 局所的な構造だけでは統一感が生まれない

- いったん**断片化**した文脈を、マルコフ連鎖で**再構成**し、新しいツアーを生成した。
- **優れたキュレーション**には全体像がある。グローバルな意味生成のモデルが必要。

# 「遷画」の最初のコンセプト

- 東西文化交流の**変「遷」**を画像で実感
  - 飛天が西から東に伝わるにつれて変化した。
- **「遷」**りゆく画像のインタフェース
  - スライドショー形式で遷移を自然に見せる。
- 多数の画像を並べたインタフェース
  - 千枚ぐらいの多数の画像 = **千画** = **「遷」画**
  - 多数の画像をパッと見て、概要をつかむ。

# 遷画の歴史

時期	事項
2006年	最初のアイデア検討
2007年初頭	本格的に開発開始
2007年8月23日	ウェブサイトを公開
2007年12月	じんもんこん2007で発表
2009年～2011年	ワークショップと短期の展示を4回開催
2011年10月20日	東洋文庫ミュージアムで常設展示を開始
2014年12月	じんもんこん2014で発表

# ワークショップの開催



- 子供たちが遷画を体験しながら作品制作。
- 作品のテーマは自らが考えて設定する。

# 東洋文庫ミュージアムでの展開

自由に画像を並べ替え、  
文化の変遷を見つけよう。

2011年10月20日、東洋文庫ミュージアムに登場。

東洋文庫ミュージアム  
The Toyo Bunko Museum

「選画～シルクロード」ウェブサイト

「選画（せんが）～シルクロード」とは

国立情報学研究所「デジタル・シルクロード」プロジェクトは、シルクロードの文化遺産に関する資料などのデジタル化、デジタルアーカイブの構築とウェブサイト上での公開などに関する研究を、情報学と人文学の研究者が協力しながら進めています。

「選画～シルクロード」は、デジタル化したシルクロードの書籍画（国立情報学研究所『東洋文庫所蔵』貴重書デジタルアーカイブ）を一般の方々にも気軽に活用してほしい、という考えのもとにデザインしたシステムです。シルクロード各地の文化遺産―遺跡や寺院の仏像、壁画など―を記録した数千枚の画像からお気に入りの画像を選んで並べ替え、個人の自由な発想のもとに仮想的な展示を制作することができます。

東西交易路としてのシルクロードを、文化が交流や融合を重ねつつ広がり続けていく様子を楽しみながら、あなたの独自のシルクロードを見つけつけてください。

選画～シルクロードの概要

東洋文庫ミュージアム

〒113-0021 東京都文京区千本1-29-21  
新込駅（丸山手線・東京メトロ南北線2番出口）徒歩7分  
千石駅（都営地下鉄三田線A4番出口）徒歩7分  
上富士前（都営）（丸山手線・有明線）徒歩1分



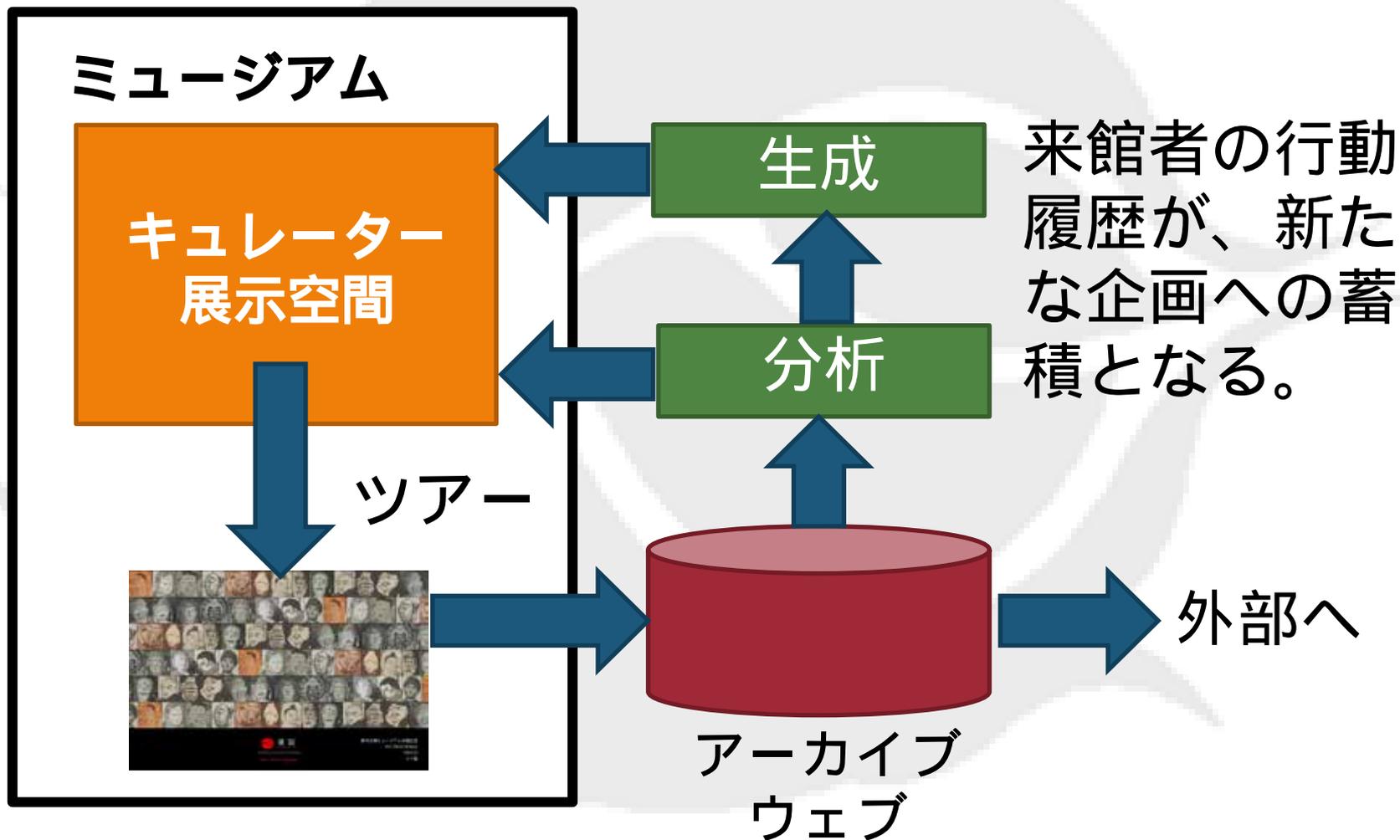
- オリジナル & 無料の来館記念みやげを館内で自主制作。
- 受け取り@ミュージアムショップが交流のきっかけに。

# クラウド型システム



- ミュージアムには通常のPCのみを設置。
- ミュージアム側の管理負担を軽減。
- クラウドを通してミュージアムが開かれる。

# 開かれたミュージアム



# 今後の課題

1. 集合的な文脈を生み出す、参加型アーカイブのコンセプトと実績を紹介した。
2. 展示の数学モデルと複雑ネットワークとの関係には、さらなる分析が必要。
3. 展示を自動生成するには、グローバルな意味生成のモデルが必要。
4. 画像コレクションを一般化し、人々が創造性を発揮・共有できる環境を実現する。

# 参考ウェブサイト

- 遷画～シルクロード
  - <http://dsr.nii.ac.jp/senga/>
- デジタル・シルクロード
  - <http://dsr.nii.ac.jp/>
- アウトリーチ
  - <http://dsr.nii.ac.jp/outreach/>

ウェブサイトアクセスすれば、どこでもツアーを作れますが、東洋文庫ミュージアム館内で制作した時だけ、「来館記念」メッセージが出ます。ワークショップなどでも、特別メッセージが表示可能です。

