

# AIサービスシステムWG

リーダー：山下和也（産業技術総合研究所）

サブ・リーダー：未定・募集中

## WG活動コンセプト

- 経験と勘に支えられていて再現性の低いサービスシステムの計算モデル化を試み、継続的な向上・新たな価値創出を目指す。
- 価値観に関する共通表現を創出。
- 目的に応じたイベント設計を可能に。



## ステークホルダー

イベント主催者等

-イベント関連企業(商業施設も含む)や組織、教育機関、自治体

イベント出展者等

-企業、学生、店主

イベント来場者等

-個人、顧客、観光客

## 解決したい課題

- 経験と勘に支えられていて、再現性の低いサービスシステム
- サービス価値の評価のしづらさ

## アウトプット

- 計算モデル化されたサービスモデル
- 持続的な価値向上
- 目的に応じたイベント設計(全員が自然と楽しめるゆとりのあるサービス)



## □ WGの特徴

- ◆ 全国各地のコンソーシアム会員企業さんや、他のWGとの強い連携。
- ◆ 実際のイベント現場での社会適応。
- ◆ PLASMAとPOSEIDONの最新バージョンを活用。

## □ WG構成メンバー ※公表をご承諾いただいた法人・個人

### 【WGメンバー(現状)】

ソニーモバイルコミュニケーションズ、科学技術振興機構(JST)、クリアタクト、JTBコミュニケーションデザイン、応用技術株式会社、潤間先生(千葉大学)

### 【活動フィールド(候補)】

サイエンスアゴラ、日本科学未来館、久留米、安来、Smart Sensing

### 【外部連携】

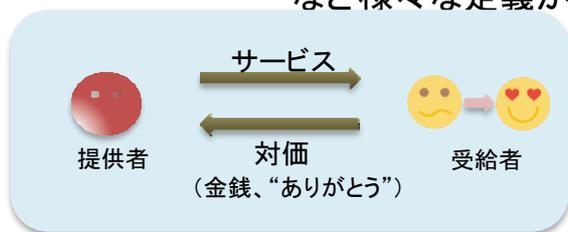
社会課題解決WG、AIツールWG、AIRビングラボWG、九州支部WG、観光WG、ユースケースWG、神戸支部WG、関西支部WG、教育WG、他各WG、人工知能技術コンソーシアム事務局

以下、AIサービスシステムに関するこれまでの研究紹介スライドです

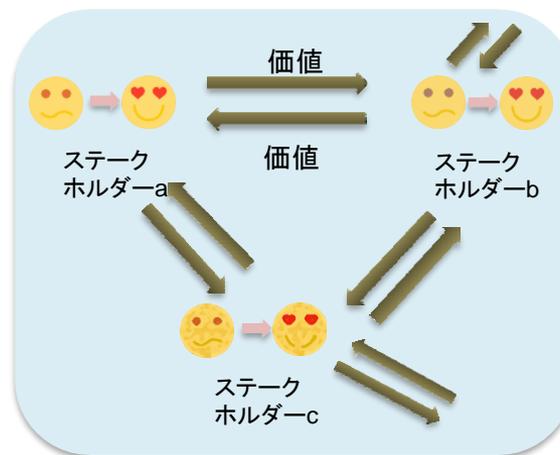
# サービスシステムの計算モデル化

## ○サービスとは

- ・売買した後にモノが残らず、効用や満足などを提供する無形財(経済用語の定義では)
- ・サービスとは、一方が他方に対して提供する行為やパフォーマンスで、本質的に無形で何の所有権ももたらさないものをいう。(コトラ)
- ・サービスの供給者が、対価を伴って受給者が望む状態変化を引き起こす行為(下村ら, 2005, 青山 2008) など様々な定義が存在



本WGでは、  
サービス = ステークホルダー間の価値のやりとり とする



## ○サービスシステムとは = サービスを実行するシステム

本研究では「人が入る系、制御する対象となる工学的システムの中に人も含めるもの」として考える。

## ○本WGの目的

そこで、サービスシステムを計算モデルとして構築し、実社会ビッグデータを活用した持続的な価値向上を実現する

## コトのデジタルトランスフォーメーション 「経験(行動)」と「その場での気持ち」を同時にデータ化

バーチャル(最近のSNS)



「いいね！」がデータ化されて商業価値が生まれている  
(ただしリアルな行動とは無関係)

AIタッチラリーにより可能となる  
サイバーフィジカル  
(これから)

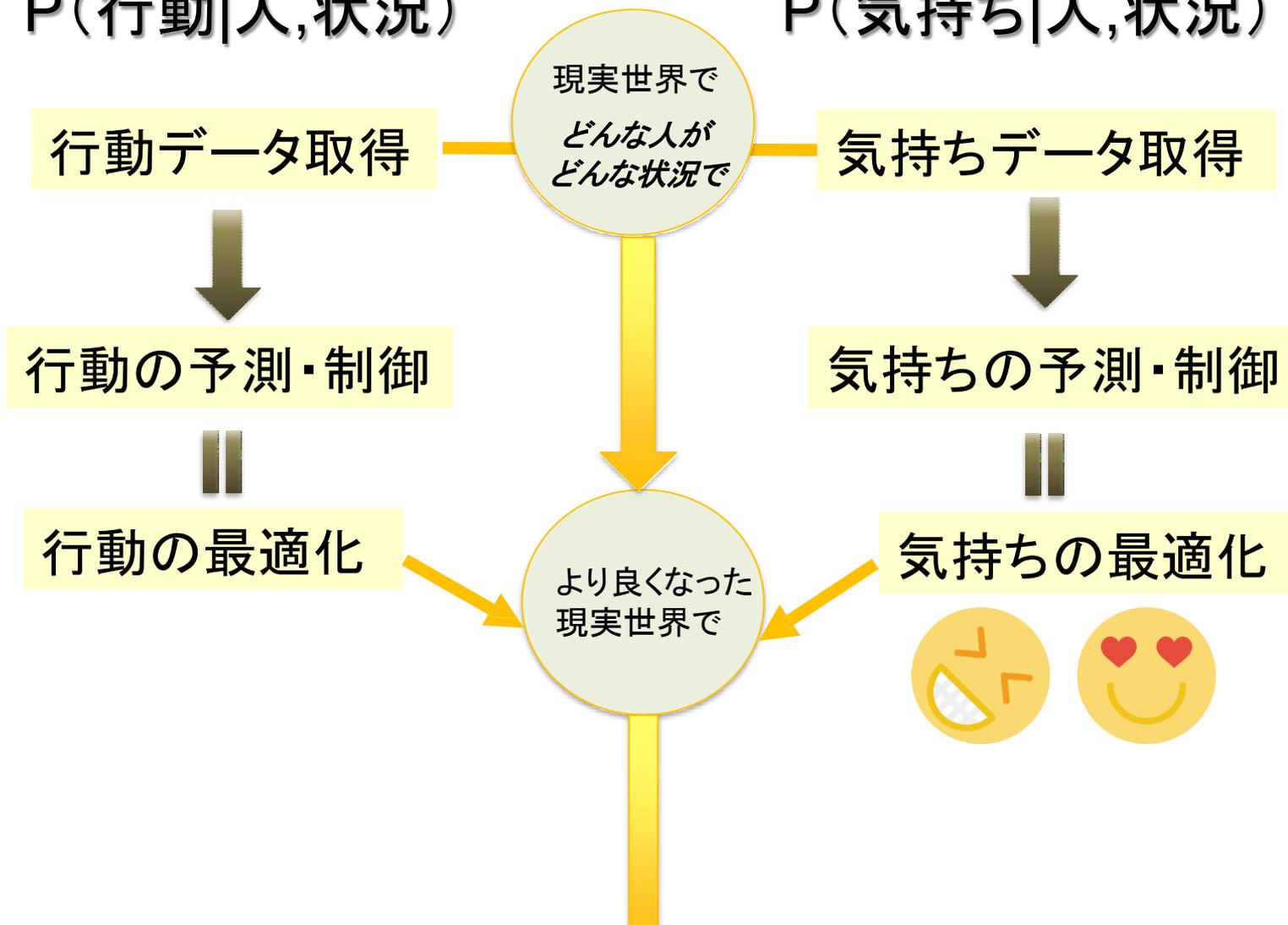


「経験(リアルな行動)」と  
その時・その場で同期した  
「気持ち」のデータ化

# 価値のデザイン(行動と心理の最適化)

$P(\text{行動}|\text{人,状況})$

$P(\text{気持ち}|\text{人,状況})$



# イベントや展示会：行動と気持ちの生成・観測の場



○行動を規定しながらかつ行動の変化を観測しやすい

○見たものに対して、「いいね！」が出やすい(気持ちの変化が明確に出る)

例：サイエンスアゴラ@お台場  
(2016年～2019年)

- 科学と社会をつなぐ日本最大級の公開イベント(科学技術振興機構 主催)
- 例年3日間の出展団体数は100~200、来場者数は約4000人~1万人

## 従来のイベントの設計(デザイン)

経験や勘により属人的に支えられたイベント設計で価値のデザインにはなっていない

経験を積んだ  
イベント主催者  
Kさん



今年うまくいった  
でも来年は..?

新しく挑戦する  
イベント主催者



どうしてKさんはこれまでこう  
していたの？

今回も同じで良いのかな？

再現性が低い

# 提案アプローチ: イベントの価値デザイン



~がいい!



楽しい! 嬉しい! びっくり!

~はいまいち...



つまらない つかれた

来場者の考える価値

来場者とコミュニケーションしたい

来場者が来ない事態は避けたい

ブース出展者の考える価値



再来場意欲を高めたい  
他の人への推薦率を高めたい  
科学への関心・認知度の向上

イベント主催者の考える価値

## ステークホルダー間の価値の授受と循環(イベントの例)

|  | 主催者に  | ブーススタッフに  | 来場客に  |
|--|--|--|--|
| 主催者が          | データ分析  | コンテンツの成長<br>イベントの意義の理解   | 関心・認知度・<br>イメージ向上  |
| ブース<br>スタッフが  | 良いブース位置  | 連帯感高める<br>コミュニケーション<br>促進<br>相互理解深める   | コミュニケーション<br>促進<br>新規客開拓<br>既存客繋がり深く   |
| 来場客が         | 自分好みの<br>イベントに   | 楽しみたい<br>興味あることをより深く知り<br>たい・最新情報を得たい<br>話のネタにしたい<br>イベントでしか<br>得られないものへの期待感<br>新しい興味の発見     | 楽しみたい<br>興味あることをより深く知り<br>たい・最新情報を得たい<br>話のネタにしたい<br>イベントでしか<br>得られないものへの期待感<br>新しい興味の発見 |

ステークホルダーそれぞれがステークホルダーに期待すること

# ステークホルダー間の価値の授受と循環

## 目標を決める たとえば

**コスト・リスク大**

**ベネフィット大**

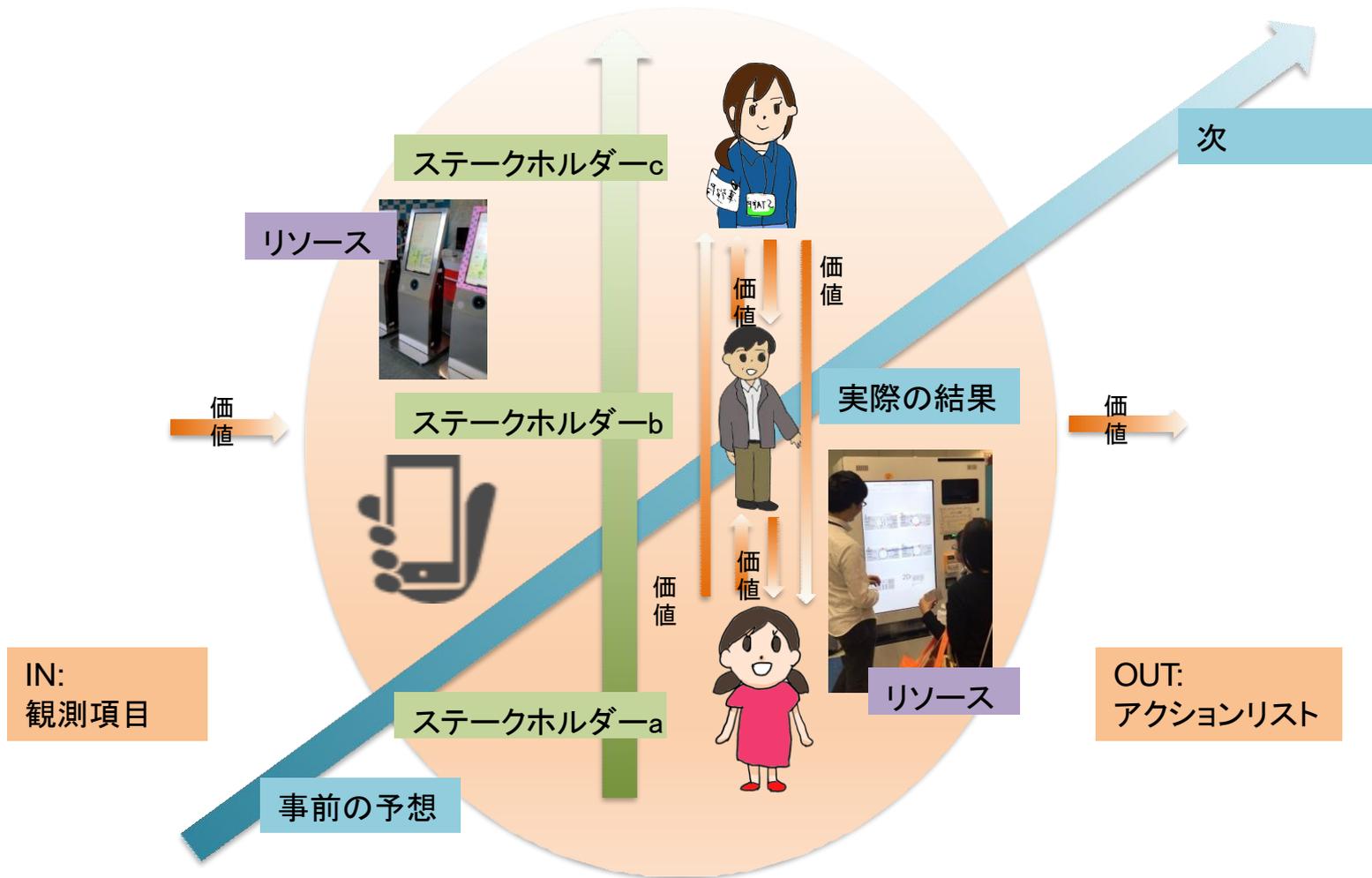
**無理のあるイベント**

**ベネフィット・コスト・リスクのバランス**

**全員が自然に楽しめる  
ゆとりのあるイベント**

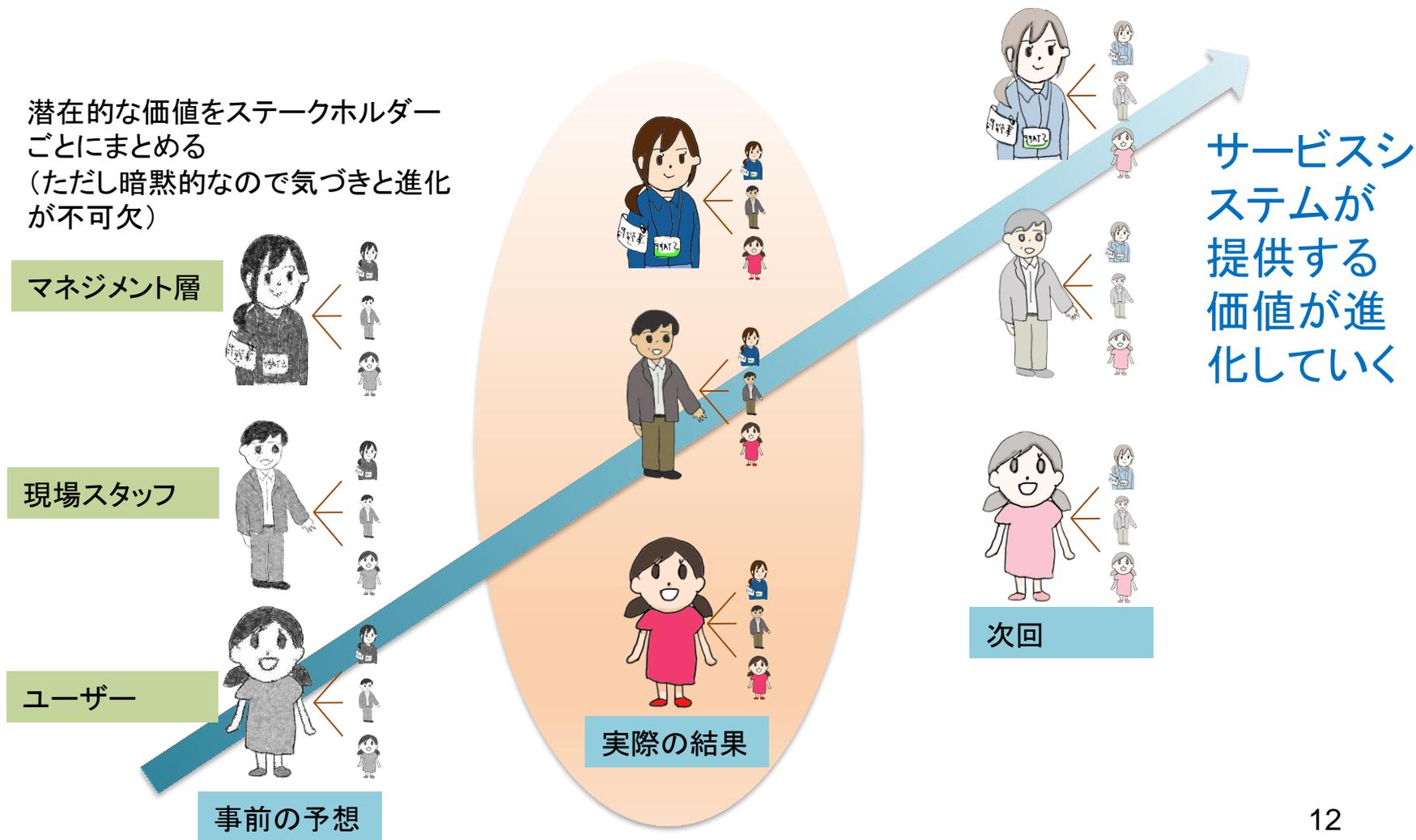
|        | 主催者に   | 出展者に  | 来場客に  |
|--------|--|---|---|
| 主催者が   | イベントの趣旨や会社の方針をより深く知ることができる<br>→人によってばらつきあり→ 定期的にイベント等の開催回数を重ね、ばらつきをなくす<br>?→通常業務以外の負担→ティール組織<br>?→情報共有の偏り→*                              | 出展により出展ブースの企業価値や認知度の向上→◇→*<br>新規客の獲得→◇→*<br>?→通常業務以外の負担→ティール組織<br>?→情報共有の偏り→*   | 既存客増→◇→*<br>IF関係者増→増→*<br>☆→新規増→*<br>☆→NPSの変化→*<br>景品をもらうだけの参加→◇<br>→より魅力的なイベント設計 機器でのトラブル→一部作動しない機器あり→主催者によるトラブル対応・回避方法の周知                         |
| 出展者が   | イベントに協力することで主催者との繋がりが強くなる→◇→*<br>?→通常業務以外の負担→ティール組織<br>?→情報共有の偏り→*   | 連帯感高める・コミュニケーション促進・相互理解深める・テンションアップ→達成<br>◇→*<br>出展スタッフの人員調整が必要 (人数・勤務形態・休憩等)<br>→☆→☆<br>出展場所によって来場者数に 差や影響が出る→エスカレーター付近のブースに人がやや集中→目的にあわせた導線づく | コミュニケーション促進・新規客開拓・既存客繋がり深く<br>→達成◇→*<br>ノベルティー配布や無料診断→◇→無料のサービスにとどまらず、アディショナルセールスにつなげる  |
| 来場客が   | ?→勉強になった・楽しかった・面白かった・びっくりした→*<br>イベント開催で非参加者がゆっくり買物ができない・待たされる<br>→◇→イベント開催の早期周知とブースの上手な住み分け<br>個人情報やデータ取扱いの不安→ほとんどの来場者が同意<br>→よりクリアな説明を | ?→測れて良かった→*<br>混雑状況 (滞在時間) が読めない→ブースにより混雑の差 が大きく出た→混雑状況のリアルタイムでの把握・周知・誘導<br>主催者側と出展者がどのような関係性があるのか分からない (主催者は知っているが出展者の素性が分からない等)<br>→☆→☆       | 楽しみたい<br>興味あることをより深く知りたい・最新情報を得たい<br>話のネタにしたい→◇→*<br>イベントでしか得られないものへの期待感・新しい興味の発見<br>事前に情報を入手していたが、自分が想像していたイベントと実際は異なっていた→<br>☆→☆<br>家族・カップル等複数人で参 |
| 全部     | 予想→実際→次  | ◇：結果を調べる  |   |
| ベネフィット | 予想→実際→次  | *：新規に定める  |   |
| コスト    | 予想→実際→次  | ☆：未発見   |   |
| リスク    | 予想→実際→次  |   |   |

# サービスシステムの実際の構造 (商業施設を例にして)



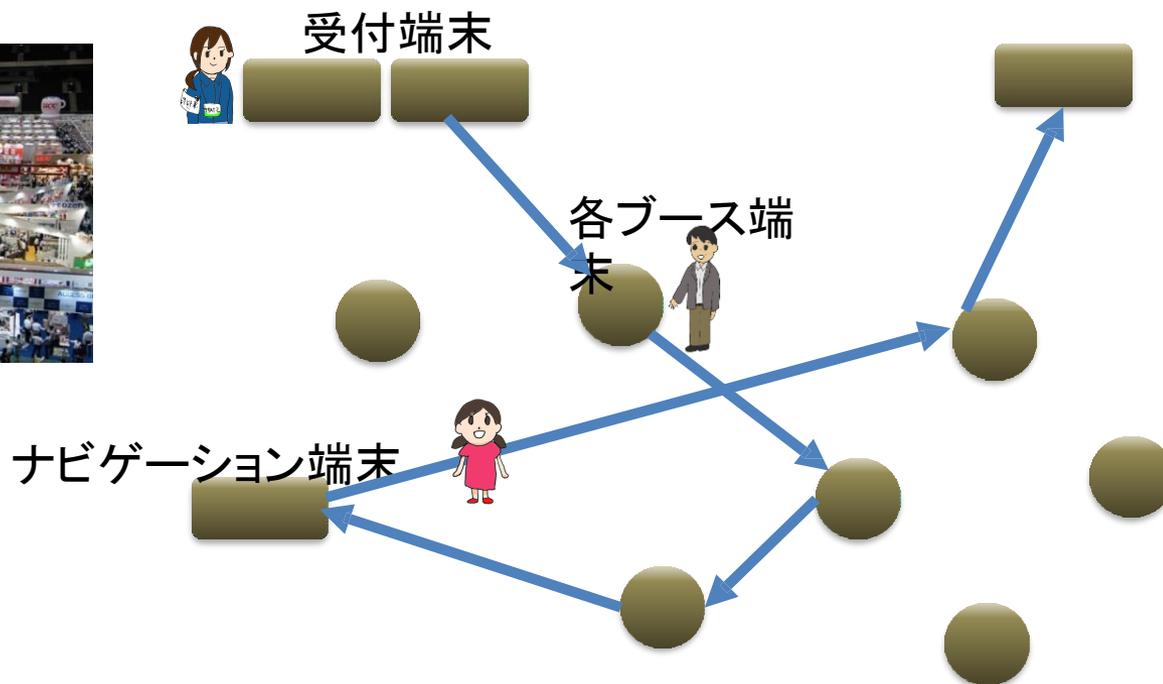
# サービスシステムにおける価値構造とその進化

潜在的な価値をステークホルダーごとにまとめる  
(ただし暗黙的なので気づきと進化が不可欠)



# イベントや展示 行動と気持ちの生成・観測の場(続き)

対象イベント: 複数の独立した展示ブースが集合し, 来場者が自由に回遊することのできるイベント



# 提案技術: AIタッチラリー

受付

今年で4年目

毎年、  
 ○サイエンスアゴラ  
 ○産総研・一般公開  
 で継続的に  
 実施→改良

ナビゲーション

次世代自  
 動販売機

(近藤ら2016,近藤ら  
 2017,近藤ら2018,大  
 和田ら2018,山下ら  
 2019,大和田ら2019,  
 古田ら,2020)

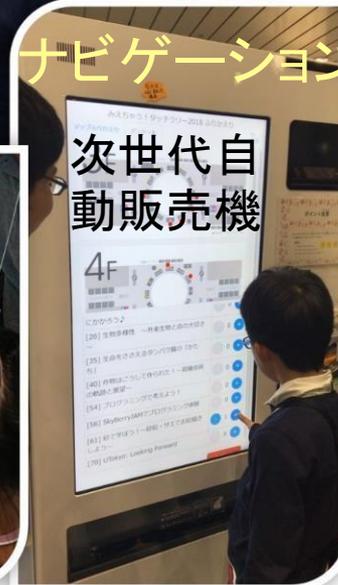
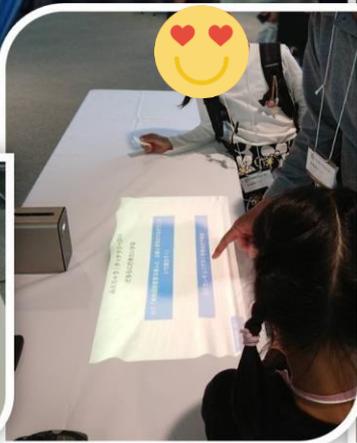


デジタルサイネージ

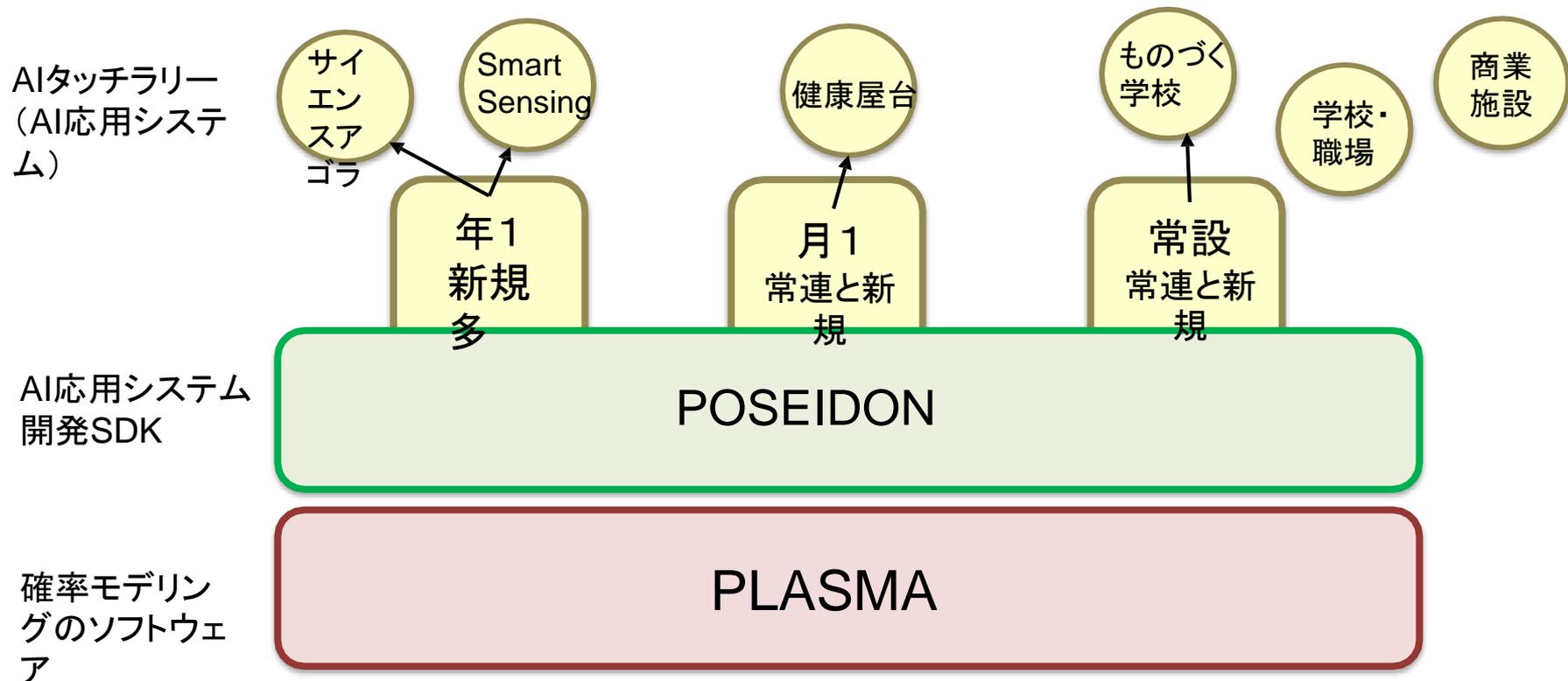


ブース回遊

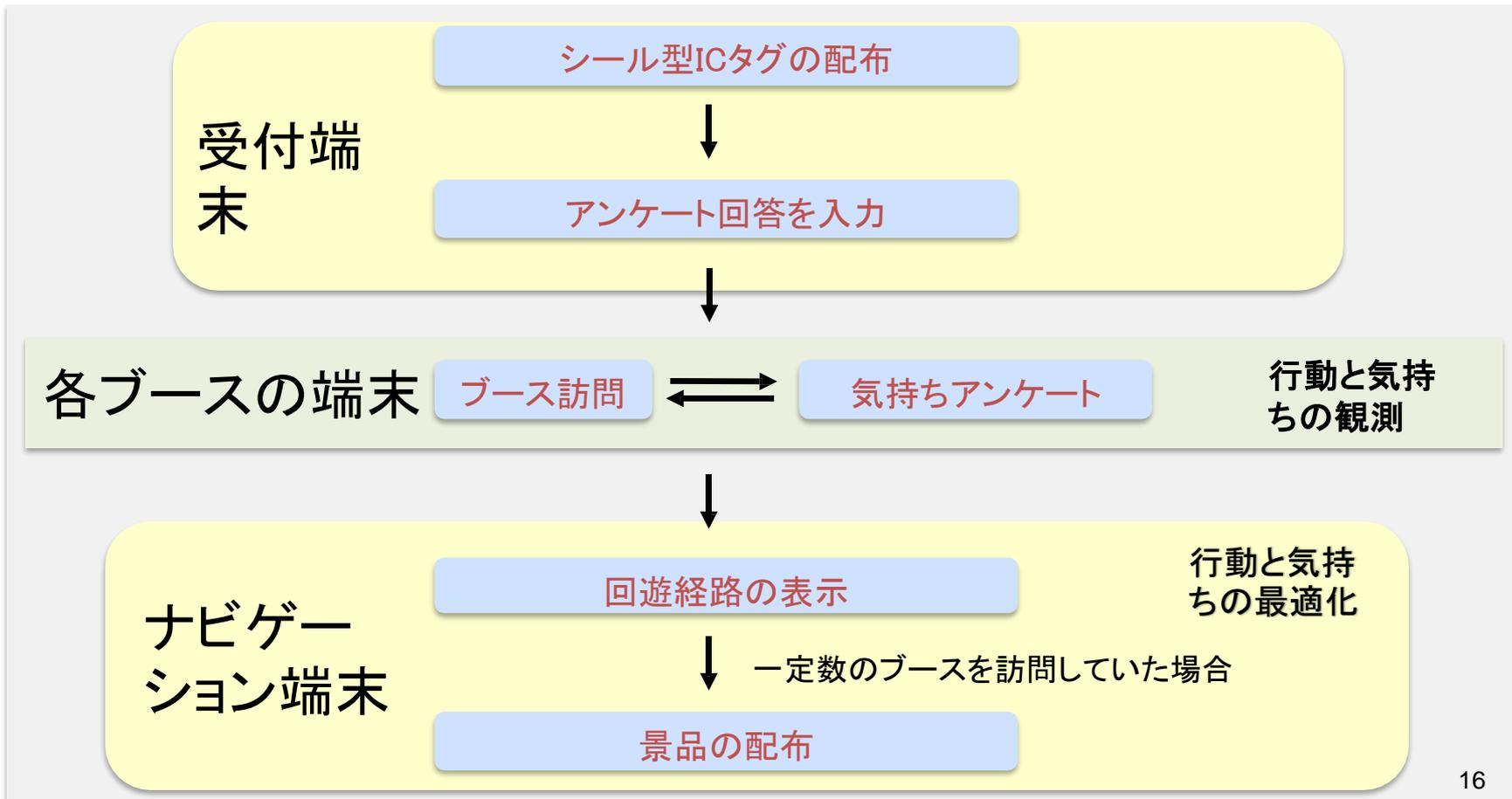
Xperia Hello!    Xperia Touch



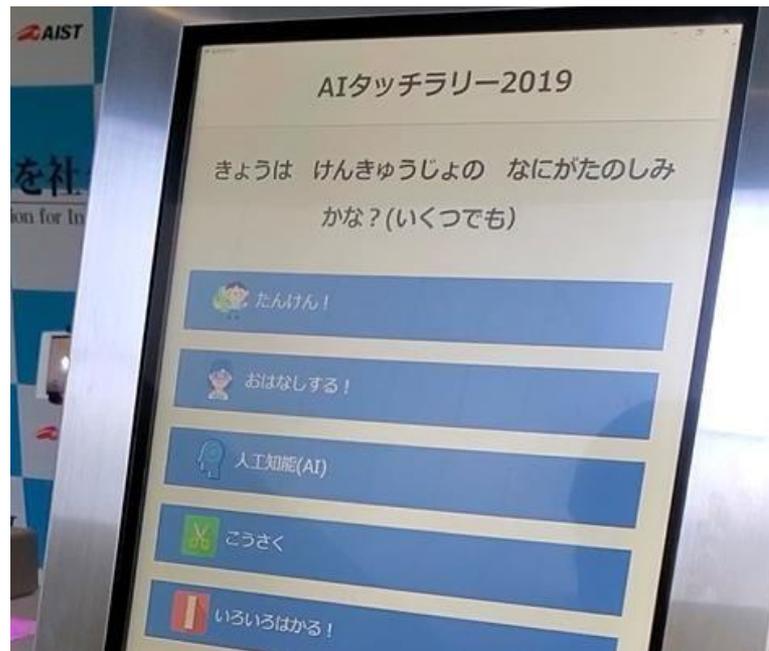
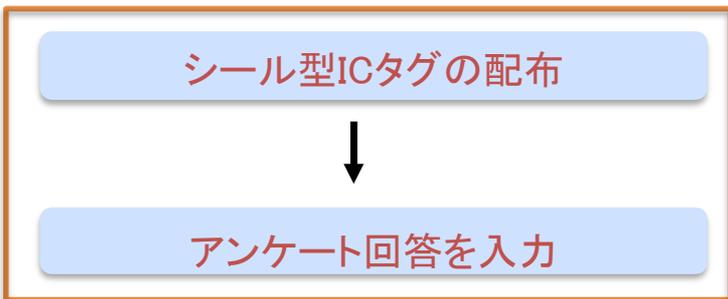
# AIタッチラリーと確率モデリングの為のソフトウェア ～多様なイベントに対応したAI応用システムを簡単に開発～



# ユースケース: AIタッチラリーの流れ

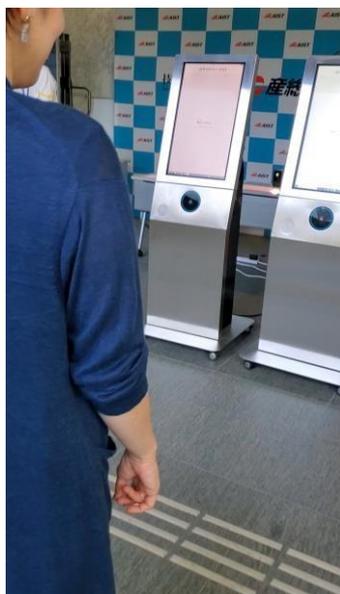


# AIタッチラリーの流れ(受付端末)

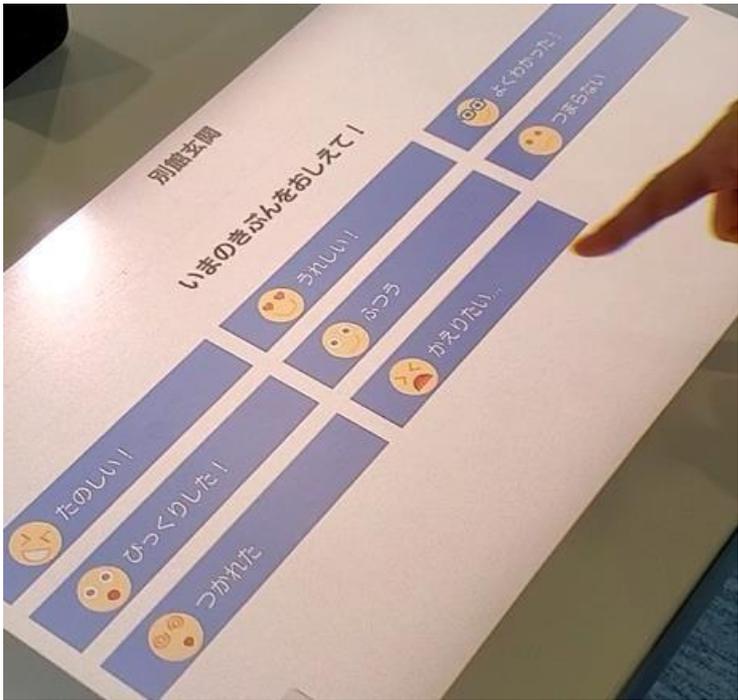
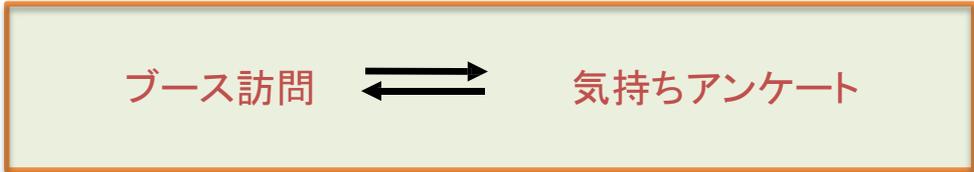


<https://gigazine.net/news/20120127-nfc-evernote-touchanote/>

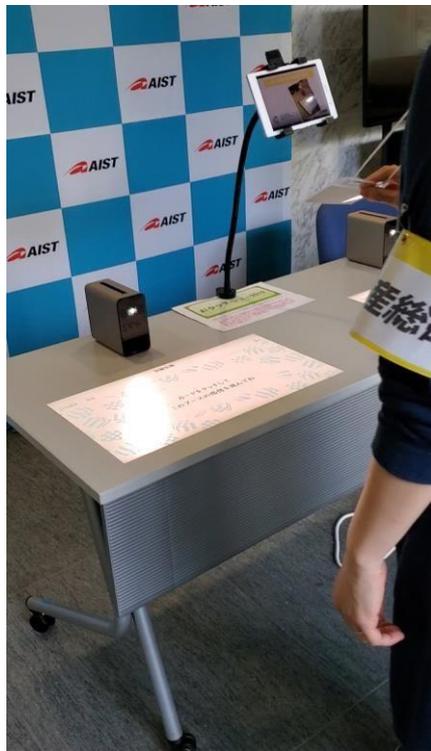
ICカードをタッチ



# タッチラリーの流れ(各ブース端末)



ICカードをタッチ



# AIタッチラリーの流れ(ナビゲーション端末)

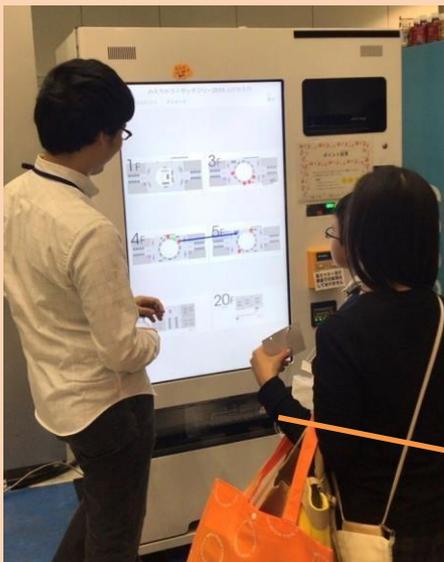
回遊経路の表示



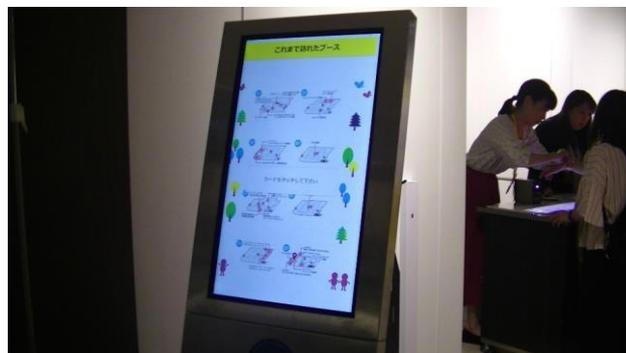
一定数のブースを訪問していた場合

景品の配布

自販機一体型サイネージ



ICカードをタッチ

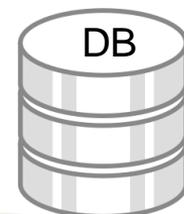


- ・ふりかえりマップ表示
- ・おすすめ情報
- ・イベント回遊後アンケート

行動・気持ちを変える事が出来るチャンス

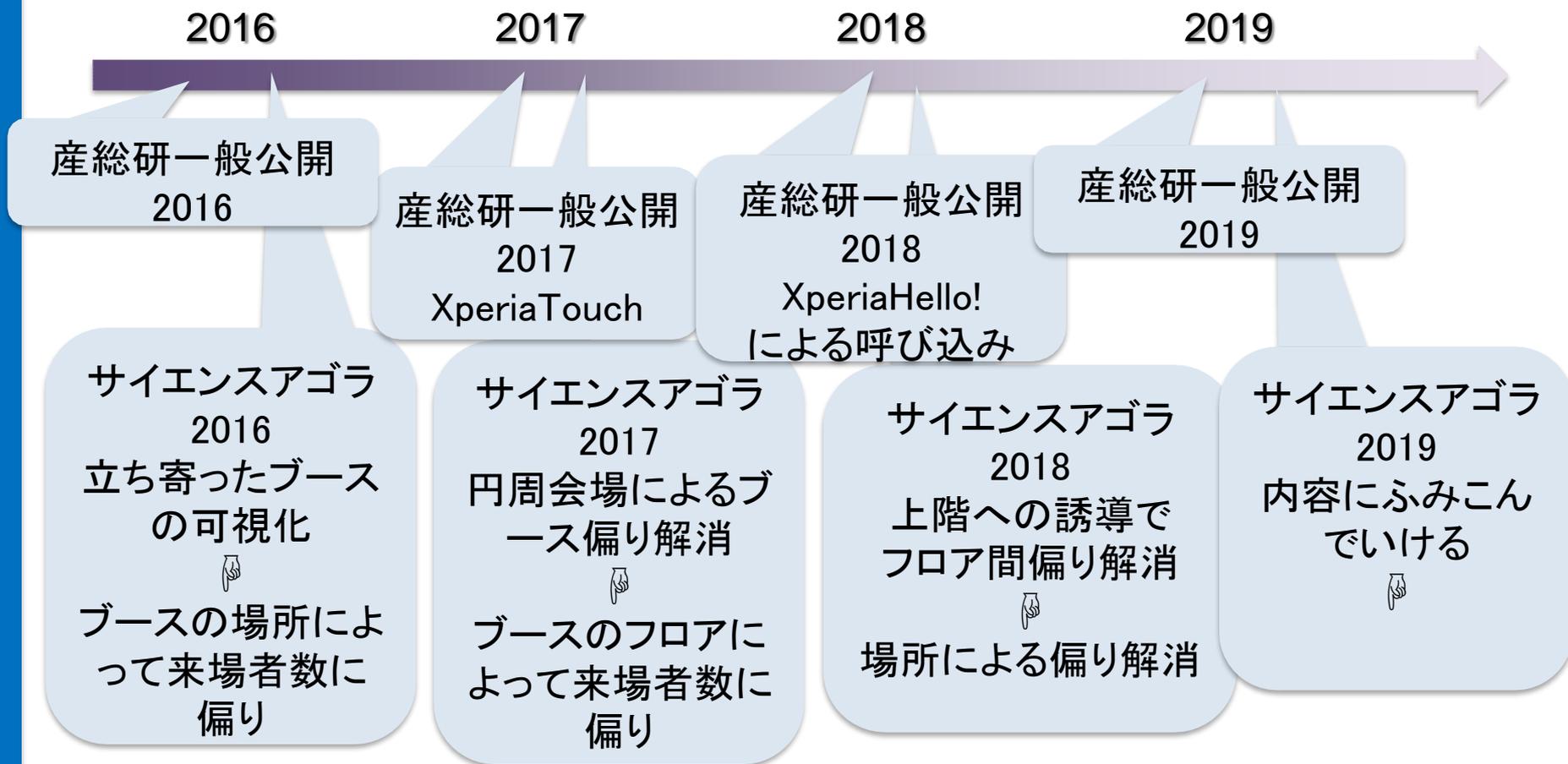
・ふりかえりマップ表示

・AIによる対話へ

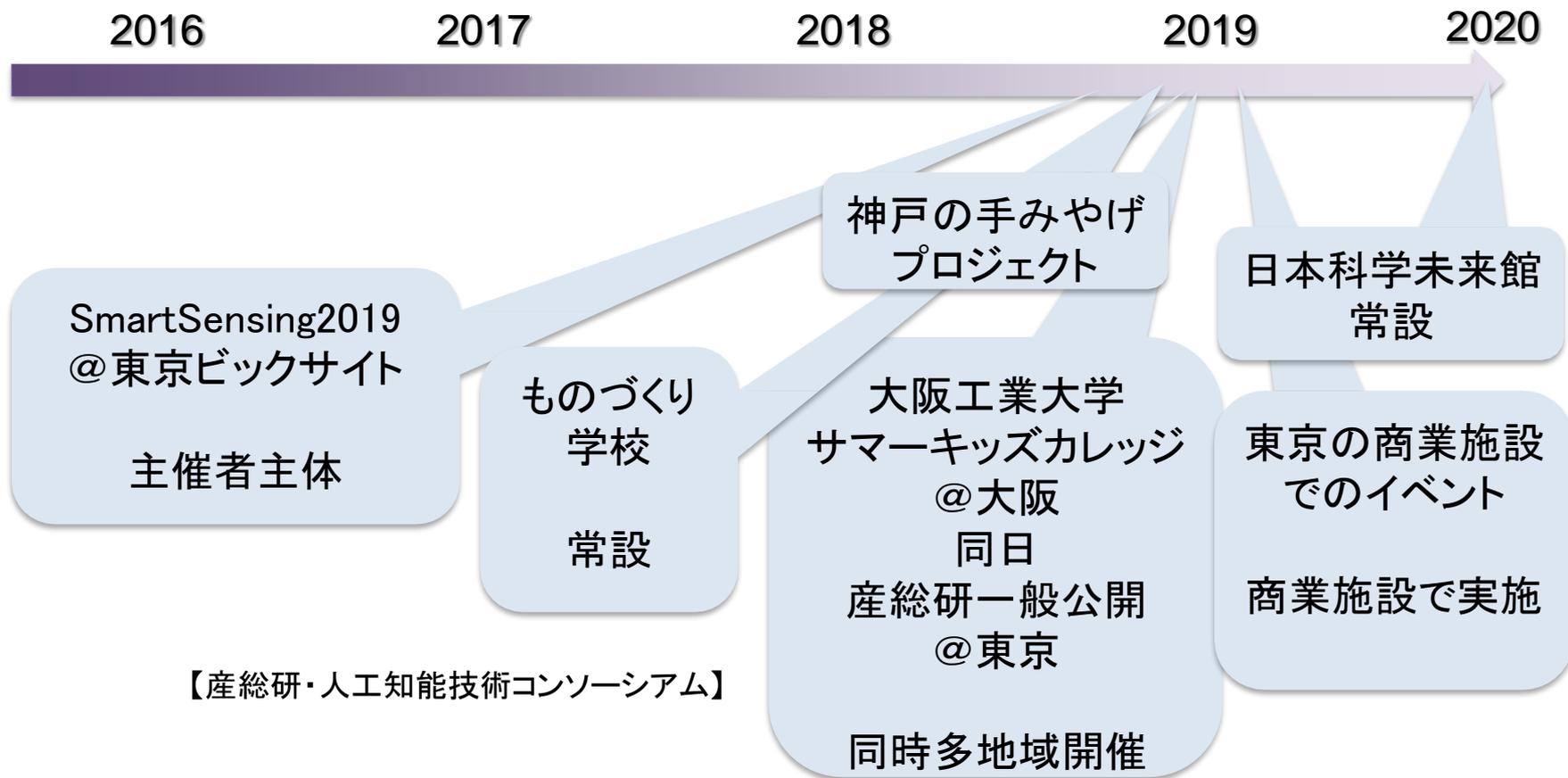


時刻・ID

# AIタッチラリーを使ったこれまでのイベント

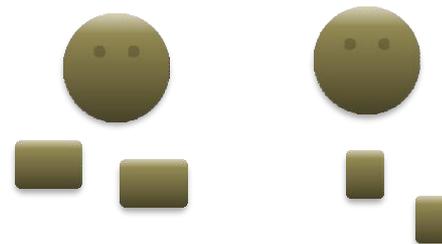


## AIタッチラリーを使ったこれまでのイベント(続き)



# 観測されたデータと確率モデリング

## 行動



同じようなブースをまわっている人で

**PLSA(確率的潜在意味解析)で  
人とブースを同時分類**

同じようなブースに  
行っている来場者



同じような来場者が  
行っているブース

+

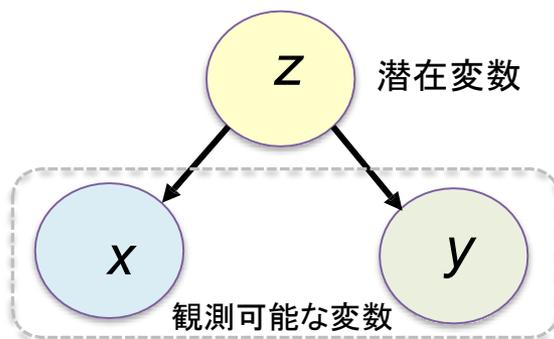
## 気持ち

アンケート

| イベント          | 人数     | 来場者層      |
|---------------|--------|-----------|
| サイエンスアゴラ      | 4千人~1万 | 子ども連れ家族   |
| 一般公開          | 約600   | 子ども連れ家族   |
| Smart Sensing | 1~2万   | ビジネスパーソン  |
| ものづくり学校       |        | 近所の方やビジネス |
| 健康屋台          | 10~70人 | 主に高齢者     |
| 百貨店           | 1~2万   |           |

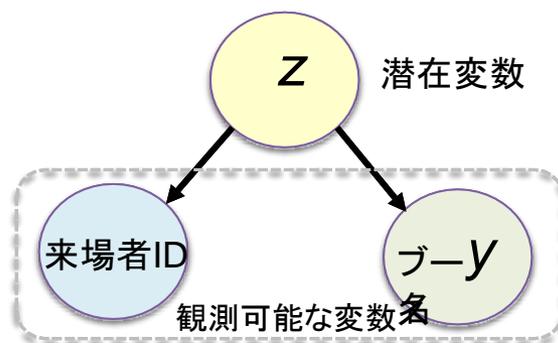
# PLSA(Probabilistic Latent Semantic Analysis)

確 率 的 潜 在 意 味 解 析



2つの変数 $x$ と $y$ の背後に共通の特性,潜在変数 $z$ があると仮定

## 来場者と来場ブースのPLSA

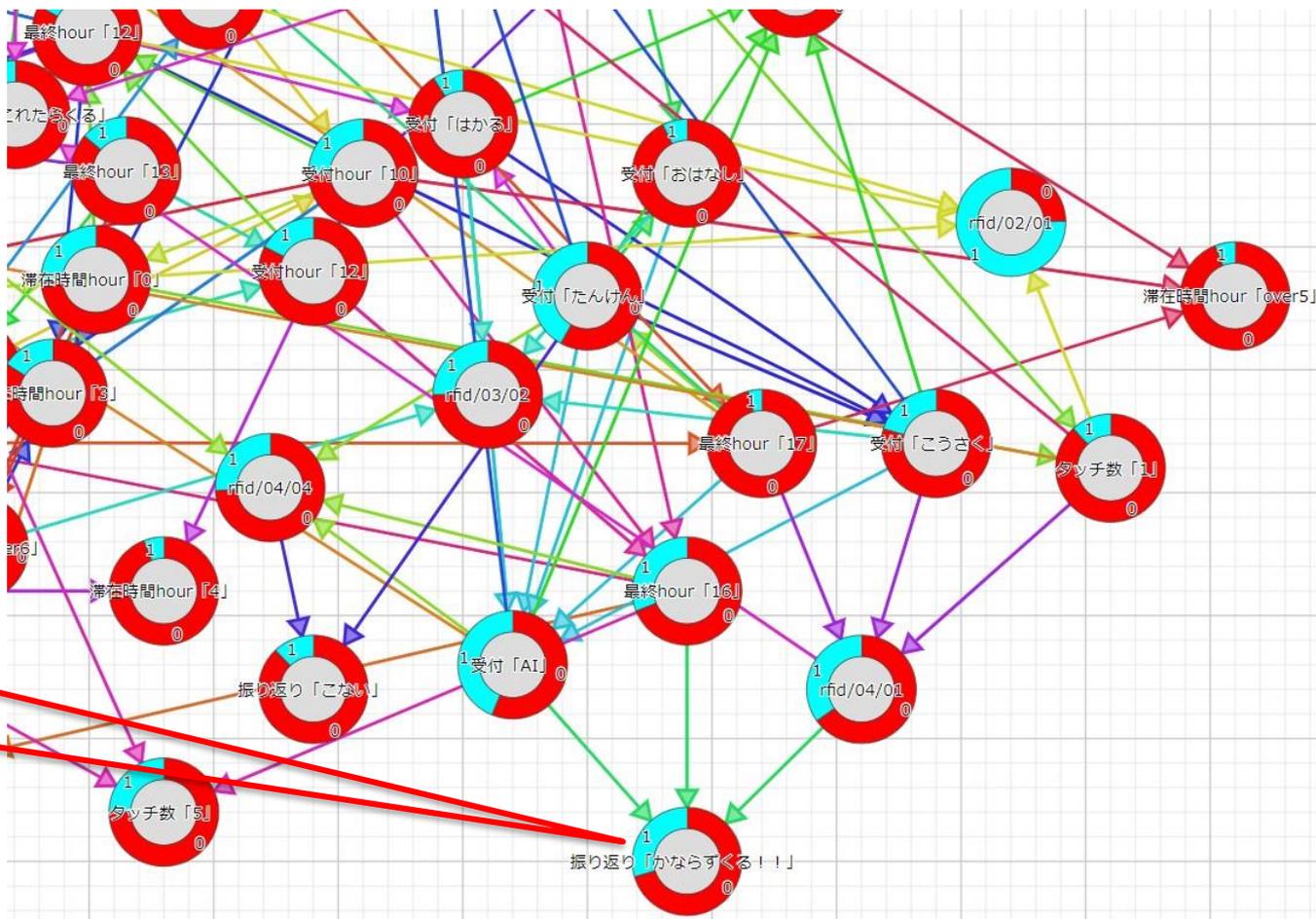


来場者の分け方いろいろあるけど、回ったブースで”同じような人”を分ける！

ブースも同時に同じような人が回ったブースで分類！

# 産総研・一般公開2019の確率的潜在意味構造モデリング例

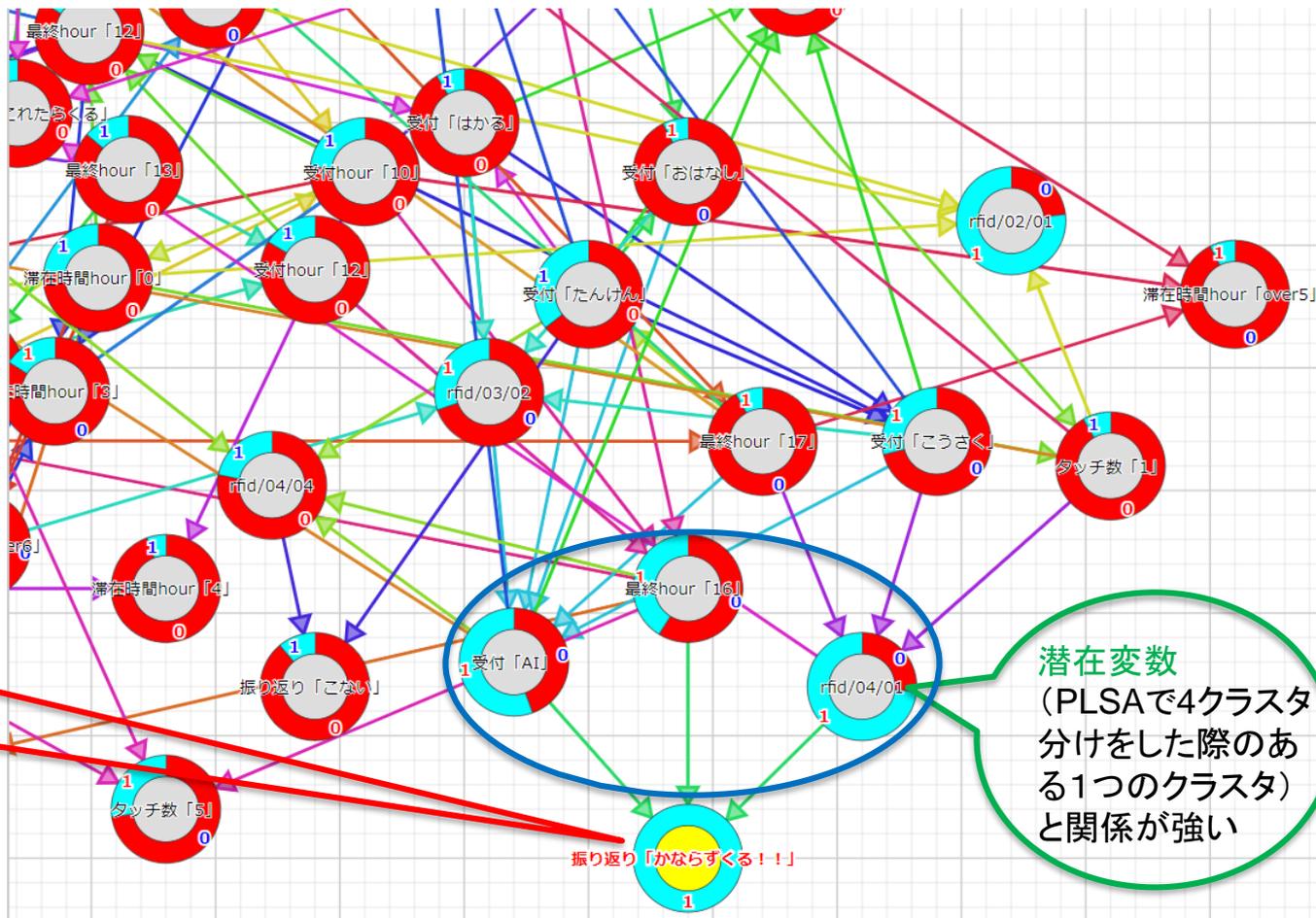
産総研・一般公開2019  
の確率的潜在意味構造  
モデリング



**再来場意向**  
(=帰り時に「また来てく  
れるかな」の設問に「か  
ならずくる!!」と答え  
る)を目的変数

# 潜在変数(PLSAクラスタ)が目的変数を説明

産総研・一般公開2019  
の確率的潜在意味構  
造モデリング



**再来場意向**

(=帰りに「また来てく  
れるかな」の設問に「か  
ならずくる!!」と答え  
る)を目的変数

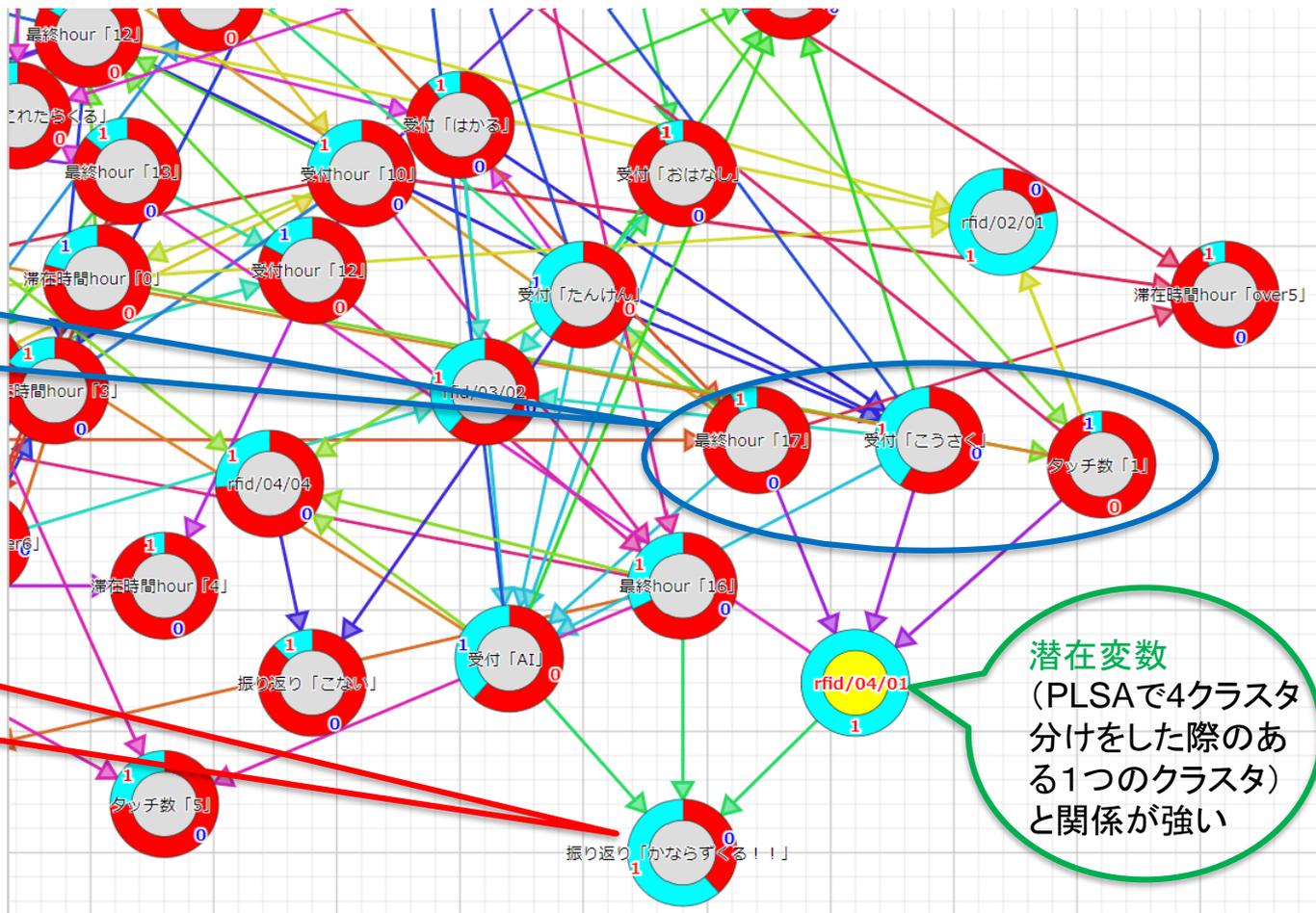
**潜在変数**  
(PLSAで4クラスタ  
分けをした際のあ  
る1つのクラスタ)  
と関係が強い

# 目的変数に関係する新たに見つかった変数

産総研・一般公開2019  
の確率的潜在意味構  
造モデリング

工作に興味があり  
イベント終了時間ま  
で複数ブースを  
巡っていた人

再来場意向  
(=帰り時に「また来てく  
れるかな」の設問に「か  
ならずくる!!」と答え  
る)を目的変数



潜在変数  
(PLSAで4クラス  
分けをした際のあ  
る1つのクラス)  
と関係が強い

# 価値構造モデルはベイジアンネットワークとして計算出来る

利用者の

現場スタッフの

マネージャーの

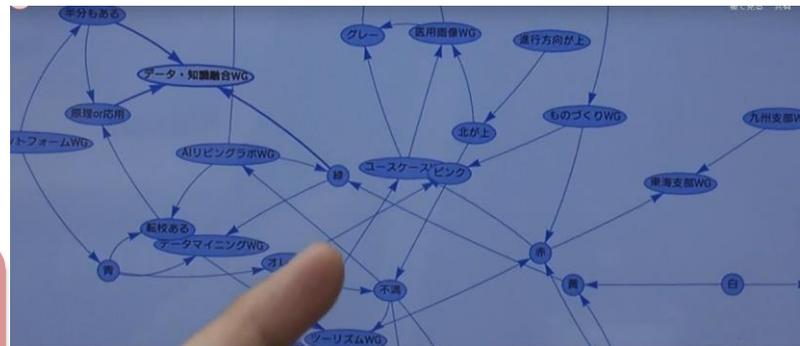
価値構造を  
モデル化して  
確率推論  
することで



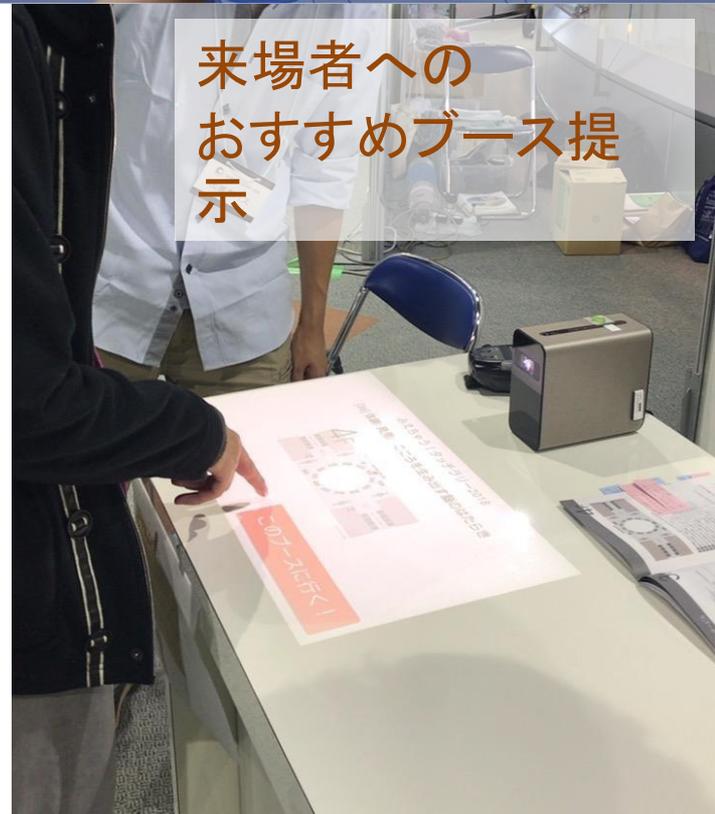
利用者ベネフィットが高い  
レコメンド出来る

その時最も適切な(効果  
が高かったりリスクが低い)  
アクション候補の提示  
が可能になる

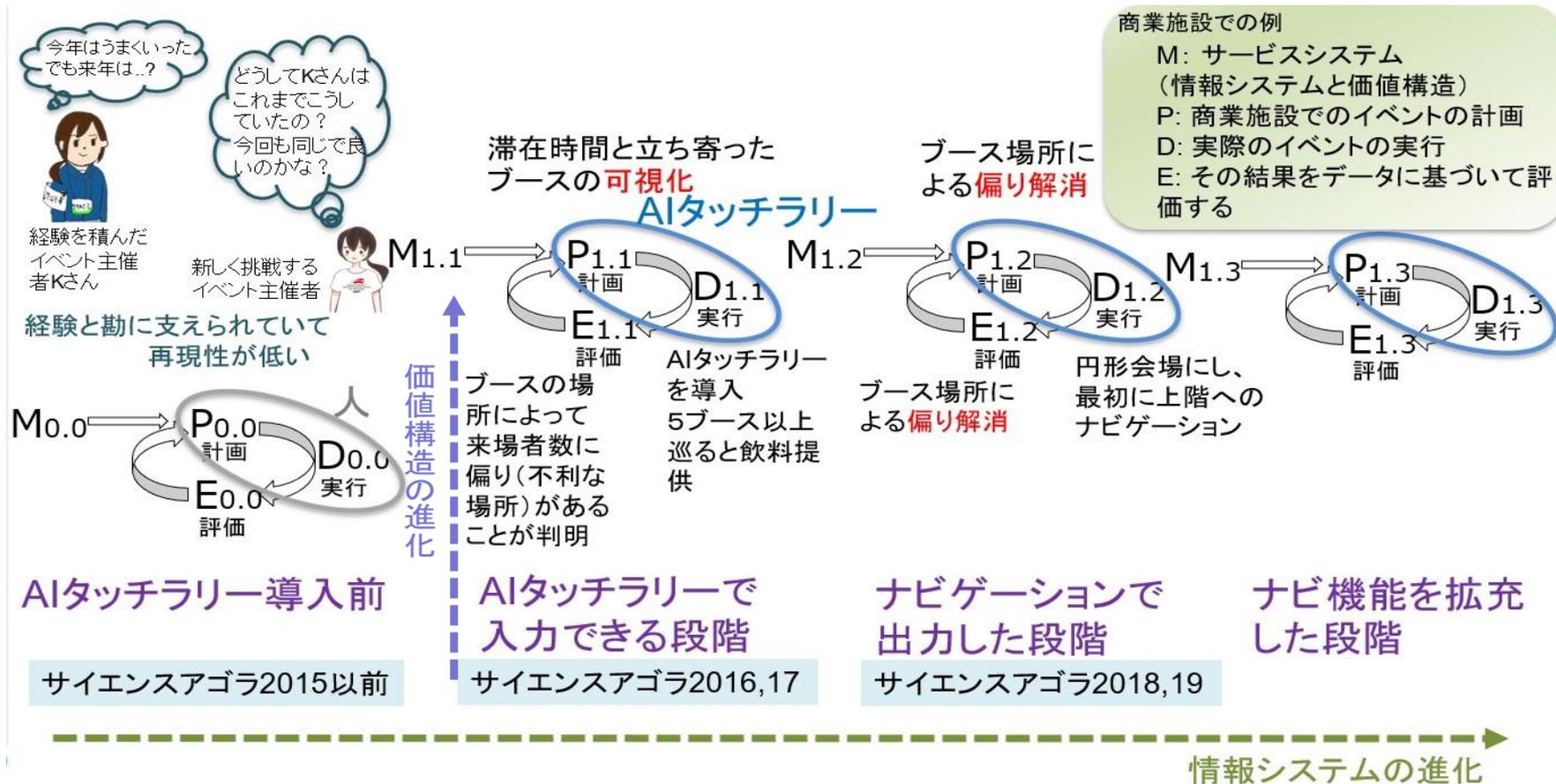
適切な(効果が高くリス  
ク・コストが低い)施策の  
提案が可能になる



来場者への  
おすすめブース提  
示



# サービスシステムにおける2方向の進化



サービスシステムの2方向の進化 横方向が情報システムの進化、縦方向が価値構造の進化



## 本WG立ち上げに際してのまとめ

- サービスをステークホルダー間の価値のやりとりと定義し、サービスを実行するシステムであるサービスシステムを「人が入る系、制御する対象となる工学的システムの中に人も含めるもの」として考える。
- サービスシステムの要素であるステークホルダーの価値構造をモデル化し、サービスシステムを2方向(情報システム、価値構造)に進化させる。
- 例としてイベント空間でのサービスシステムを考え、ステークホルダー(来場者、ブース出展者、主催者)の価値を実際に抽出。
- 今後の課題: 価値構造の計算モデルを用いたAIタッチラリーを開発し、イベントで活用。

# 参考文献

- [Maulsby,1993]Maulsby, D., Greenberg, S., & Mander, R.:Prototyping an intelligent agent through Wizard of Oz.,In Proceedings of the INTERACT'93 and CHI'93 conference on Human factors in computing systems,1993
- [吉川,2008]吉川弘之,サービス工学序説—サービスを理論的に扱うための枠組み—,Synthesiology,vol1 No2,2008
- [本村ら,2008]本村陽一,西田 佳史,持丸 正明,赤松 幹之,内藤 耕,橋田 浩一: サービスイノベーションのための大規模データの観測・モデリング・サービス設計・適用のループ,人工知能学会誌,vol23.no6,2008
- [下村ら,2008]下村芳樹,新井民夫: サービス工学におけるオントロジー中心設計の展開,人工知能学会誌,vol23,No.6,2008
- [本村,2011]本村陽一,サービス工学におけるユーザモデリング,電子情報通信学会誌 Vol.94,No.9,2011
- [近藤ら,2016]近藤那央,竹内理人,櫻井瑛一,本村陽一:ID カードとAI 対話システムを用いたイベント空間における行動データの収集と行動支援技術,人工知能学会合同研究会,2016
- [近藤ら,2017]近藤那央,竹内理人,山下和也,櫻井瑛一,本村陽一:大規模イベントにおける人の行動履歴情報収集とそれを利用したインタラクティブシステムの開発に向けて,人工知能学会全国大会,2017
- [本村,2018]本村陽一:ビッグデータを活用する確率モデリング技術～社会実装の取り組みと課題～,統計数理 第66巻 第2号,2018
- [原田ら,2018]原田奈弥,本村陽一,デザインシンキングを用いたものづくりにおける業務の質向上のプロセス,人工知能学会全国大会,2018
- [近藤ら,2018]近藤那央,原田奈弥,山下和也,大前智嵩,本村陽一:大規模イベントにおける来場者回遊行動分析,人工知能学会全国大会,2018
- [大和田ら,2018]大和田 智之,山下和也,大前智嵩,本村陽一:イベント参加者の属性情報および行動履歴データの分析と活用,人工知能学会全国大会 k k,2018
- [大和田ら,2019]大和田 智之,對間 悠一,山下 和也,高松 倫芳,櫻井 瑛一,高岡 昂太,大塚 芳嵩,澤谷 真澄,齊藤 裕一郎,中庭 伊織,長谷 篤拓,潤間 励子,本村 陽一: イベント来場者への行動推薦による変容の分析,サービス学会,2019
- [山下ら,2019a]山下 和也,對間 悠一,大和田 智之,高松 倫芳,櫻井 瑛一,高岡 昂太,大塚 芳嵩,澤谷 真澄,齊藤 裕一郎,中庭 伊織,長谷 篤拓,潤間 励子,本村 陽一: イベント来場者と企画者双方へ最適化されたサービスを提供するAI対話型行動支援システム開発に向けて～サイエンスアゴラ2018での実証実験～,サービス学会,2019
- [山下ら,2019b]山下 和也,對間 悠一,碓井 舞,古田 真理,内藤 まゆこ,大和田 智之,大塚 芳嵩,竹田 会里,櫻井 瑛一,高岡 昂太,澤谷 真澄,齊藤 裕一郎,中庭 伊織,石田 和宏,長谷 篤拓,長谷川 裕久,豊田 俊文,潤間 励子,本村 陽一: イベント空間のモデリングによるイベント来場者と企画者の満足最大化,日本行動計量学会,2019
- [山下ら,2019c]山下 和也,碓井 舞,古田 真理,内藤 まゆこ,本村 陽一: サービスシステムの計算モデル化の試みとステークホルダーの価値構造分析～AIタッチラリー実証実験～,人工知能学会合同研究会 第118回 知識ベースシステム研究会,2019
- [碓井ら,2019]碓井 舞,山下 和也,古田 真理,内藤 まゆこ,大西 正輝,本村 陽一:AIタッチラリーシステムを用いた商業施設内イベント来場者の行動・心理データの収集と活用サービス,人工知能学会合同研究会 第35回社会におけるAI研究会,2019
- [古田ら,2019]古田 真理,山下 和也,碓井 舞,内藤 まゆこ,本村 陽一: 実社会ビックデータと確率モデルを用いた施設内サービス空間でのイベント来場者の行動・感情分析,人工知能学会合同研究会 第35回社会におけるAI研究会,2019
- [古田ら,2020]古田 真理,山下 和也,本村 陽一: 確率モデルを用いた大規模イベントの来場者回遊行動分析,社会システムと情報技術研究ウィーク (WSSIT20) ,2020

# 本WG立ち上げに至る研究に関する謝辞

本WGの立ち上げは、新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)の事業、次世代人工知能・ロボット中核技術開発／次世代人工知能技術分野／人間と相互理解できる次世代人工知能技術の研究開発、及び、次世代人工知能・ロボットの中核となるインテグレート技術開発／人工知能技術の社会実装に向けた研究開発・実証及び人工知能技術の適用領域を広げる研究開発／サイバーフィジカルバリューチェーンの構築・AI導入加速技術の研究開発 の支援を受けた研究に基づき可能となりました。またそれら研究の一部は産業技術総合研究所・人工知能技術コンソーシアムの既存の活動の一環として行いました。また実験にご協力頂きました団体・企業ないし団体・企業の皆様に深く感謝いたします。端末機器(Xperia Hello!)貸与においてもソニーモバイルコミュニケーションズ株式会社にご協力頂きました。深く感謝いたします。

