

経験と勘を工学的に拡張するためのインタフェース技術

蔵田武志¹ 大隈隆史¹ 興梠正克¹ 石川智也¹
タンガマニ・カライバニ¹² 七田洸一¹² 君島翔¹²

¹産業技術総合研究所 サービス工学研究センター ²筑波大学

E-mail: kurata@ieee.org URI: <http://unit.aist.go.jp/cfsr/ci/indexj.html>

あらまし サービスの生産性向上は、経済の持続的発展のために必要不可欠な要素である。従来のように経験や勘だけに頼るのではなく、科学的工学的手法を確立してサービスの生産性向上を達成する枠組みをサービス工学と呼ぶ。筆者らは、拡張現実インタラクション技術により経験と勘を工学的に拡張することで、科学的工学的手法に立脚しながら人間の能力を最大限活用し、サービスの質や生産性を向上できると考えている。本稿では主に科学ミュージアムでの事例研究を紹介し、これまで得られた成果と今後の展望について述べる。

キーワード サービス工学, 拡張現実インタラクション, 持続的発展, 事例研究, 科学ミュージアム

Human Interface Technology for Engineeringly Augmenting Experience and Intuition

Takeshi Kurata¹ Takashi Okuma¹ Masakatsu Kourog¹ Tomoya Ishikawa¹
Kalaivani Thangamani¹² Kouichi Shichida¹² Shou Kimishima¹²

¹National Institute of Advanced Industrial Science and Technology (AIST),

²University of Tsukuba

1 はじめに：サービス工学と拡張現実インタラクション

平成18年7月に『経済成長戦略大綱』が閣議決定され、「サービス産業の生産性を抜本的に向上させることにより、製造業と並ぶ双発の成長エンジンを創る」ことが提言された。サービスを工業製品と対比して考えると、1) 形がない(無形性)、2) 生産と消費とが同時に発生する(同時性、不可分性)、3) 品質を標準化することが困難である(異質性)、4) 保存ができない(消滅性)といったサービス固有の特性が見えてくる。

これらの特性に起因する問題は、従来から経験や勘に基づいて解決されてきたが、より科学的工学的な手法を導入し、サービス産業を持続的に発展させることが望まれる。「サービス工学」は、そのような社会的要請を背景とし、サービスを理論的かつ体系的に論じるための枠組みとして提唱されている[3, 7]。

一方、経験豊かな人間に備わる気付きや勘は非常に優れており、PDCA(Plan-Do-Check-Action)スパイラルの中でのサービス改善や、新たなサービス創出のための仮説構築などにおいて強力に機能する。「経験」には、過去に培った経験そのものと、

これからの経験プロセスとが含まれる。効果的に質の高い経験をすることによって、仮説構築のための勘の形成も効果的になされるため、QoE(Quality of Experience)の向上が必須である。さらに、サービス改善や新たなサービス創出のための仮説を立てるプロセスにおいて、大量の観測データの意味のある見える化や仮説検証作業の支援などにより、勘やセレンディピティを工学的に拡張することも可能であろう。

筆者らは、拡張現実インタラクション技術によって経験と勘を工学的に拡張することで、科学的工学的手法に立脚しながら人間の気付きや勘といった能力を最大限活用し、サービスの質や生産性の向上、さらにはサービスイノベーションを支援できると考えている。まだサービス工学の視点での拡張現実インタラクション研究ははじまったばかりではあるが、本稿では主に科学ミュージアムでの事例研究を紹介し、これまで得られた成果と今後の展望について述べる。

2 科学ミュージアムでの事例研究

筆者らは2006年度から、参加体験型展示が多いという特徴を持つ科学技術館(東京都千代田区

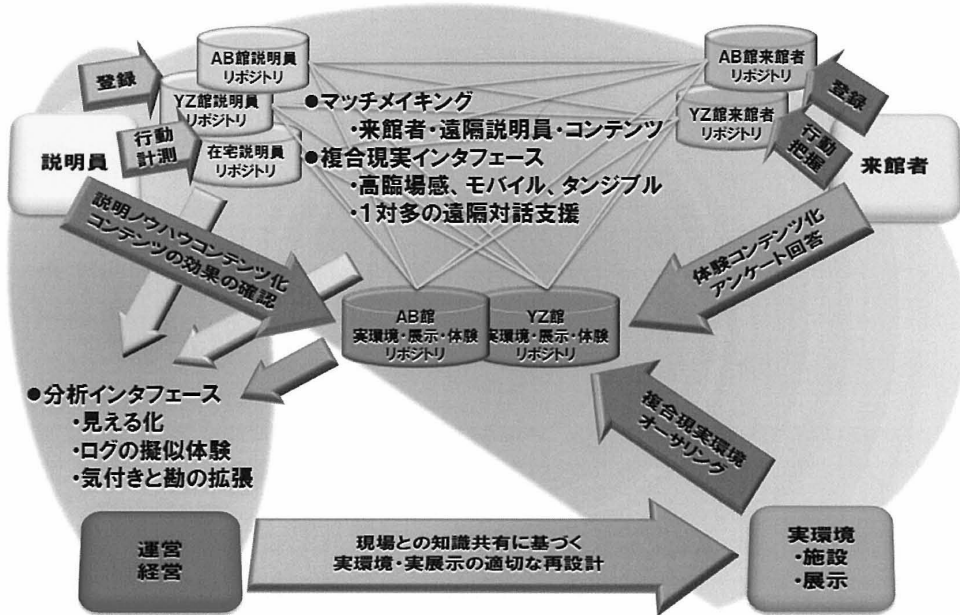


図1: 人・展示・環境の仮想化とARインタラクションに基づいて科学ミュージアムの展示サービスを改善するための仮説の一例

北の丸公園)において、デッドレコニングに基づく屋内測位技術 [1, 2] やモバイルAR(Augmented Reality) インタフェースなどの ICT(Information and Communication Technology) 技術によって展示サービスを改善し、生涯学習を支援するための研究活動を実施している [5, 4]。下記はこれまでの調査や実験により得られた知見のうち、主に説明員と展示に関連するものである。

- 知見1 各説明員には豊富な解説ノウハウが蓄積されており、そのノウハウを投入すれば各展示がより魅力的になる。
- 知見2 説明員は、繰り返し同じ解説をしなければならぬ場合と、来館者の反応に応じて臨機応変に対話をする場合とがある。
- 知見3 繰り返しの多い解説はある程度コンテンツ化(仮想展示化)できる
- 知見4 更新サイクルの長い実展示の魅力仮想展示により維持することが可能である。
- 知見5 仮想展示も有効であるが、最も優れた解説コンテンツは人間による解説である。

図1は、これらの知見を踏まえて立てた科学ミュージアムの展示サービスを改善するための仮説

の一例である。まず、説明員による定型化した解説をコンテンツ化(仮想展示化)し、センシングに基づく状況把握技術やモバイルARインタフェース技術などにより、適応的に解説コンテンツを再生できるようにする(一度仮想化された展示や解説が具現化されると言ってもよいかもしれない)。これにより説明員が来館者の反応に応じて臨機応変に対話するための時間を増やすことができる。

実展示更新のサイクルはコストなどの面で短くするのは困難である。そのため、展示ごとの人気のはらつきが固定化してしまいがちであるが、図2に示すように、実展示の潜在的な魅力を更新サイクルの短い仮想展示により引き出すことができる [4]。つまり、定型化した解説のコンテンツ化は、説明員の時間の有効活用と展示の魅力の増強を両立させることにつながる。

次に考えなくてはならないのが、いかに解説コンテンツを効率よく増やしていくかという点である。図3は、2007年度末に実施した評価実験において、説明員へのヒアリングに基づいて作成した解説コンテンツの一例である。3次元地図によるナビゲーションと、このような解説コンテンツの提示をモバイルシステムで提供することにより、効果的な科学ミュージアムガイドサービスを実現することができた。しかしながら、図2のように仮

想展示（解説コンテンツ）の更新サイクルを実際に短くするには、説明員（ある種のプロシューマー）がオーサリングツールにより解説ノウハウを直接コンテンツ化することが有効であると考えられる。ただし、説明員の時間の有効活用という視点で考えると、コンテンツ生成のための負担をARインタラクション技術などにより軽減する必要がある。

評価実験では、モバイルガイドサービスも有効であるが、やはり、説明員による解説も必要であるという結果が得られた。その場合、コンテンツ作成同様、問題となるのは人手不足やコストなどである。もしも、来館者と遠隔説明員（他フロア、他施設、在宅の説明員）とを、各自の属性や状況（位置や向きなどを含む体験履歴、年齢、専門分野、必要とされる説明内容）に基づいて柔軟に仲介することが可能となり、遠隔コミュニケーションを円滑にするインタフェース技術が実現できれば、これらの問題を軽減できるのではないかと考えられる。

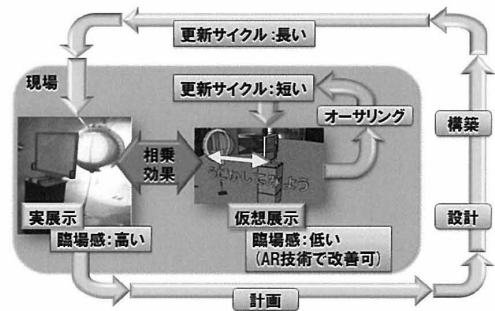


図 2: 実展示と仮想展示（解説コンテンツ）の相補的な関係

3 分析インタフェース

モバイルガイドシステムにより記録される来館者の位置・姿勢・時刻や操作履歴、さらに被験者の場合は音声や映像データなどを含む大量のマルチメディアログを用いた行動分析を行うには、統計的手法によるデータマイニングと、効果的な見える化が重要になる。そこで筆者らは現在、図 4 に示すようなメディア横断的な検索ツールを開発している [6]。

このツールは、来館者と同じ測位システムやタブレット PC と組み合わせ追体験型の分析ツールにすることも可能である（図 5）。例えば、1) 問題が報告された地点に実際に行ってそのときの様子を追体験する。2) 現在位置と姿勢をキーとする検索により、同じ場所での他の見学者の体験を問い合わせる追体験し、同じ問題が他の見学者に起こったかを確認する。3) ここで特定の見学者にのみ問題であった場合には、可視化の時間をさかのぼり、その見学者の行動を見学開始から追従して追体験で確認する、といった直観的な検索や見える化を実現している。

また、このようなツールにより、説明員が自ら追加した解説コンテンツの効果を常に把握することもできる。これは、効果的なコンテンツ生成のためのノウハウ蓄積に有効であると考えられる。

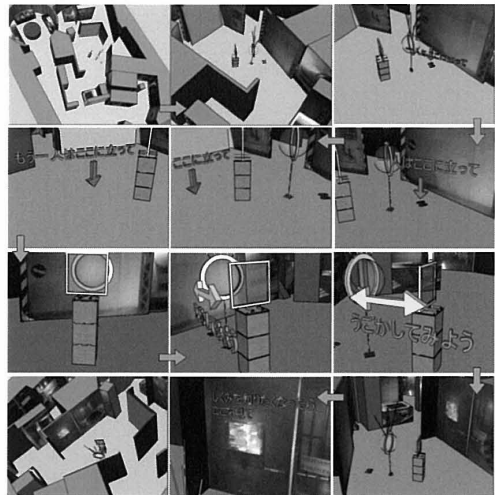


図 3: 実展示による体験を通じた学習を重視するために、体験方法だけを解説して実際に何が起るかは提示しない解説コンテンツを作成。

4 おわりに

本稿では、図 1 を十分に説明できたとは言えないが、科学ミュージアムでの事例研究の紹介や、そ

の中でのサービス工学と拡張現実インタラクションとの関わりについて示すことができた。多くの仮説が検証されずに残されており、その実施が今後の課題である。

謝辞

本研究の一部は競輪の補助金の支援を受け、科学技術館の協力のもと実施されました。また、産総研サービス工学研究センターの多くの方々にご指導、ご協力を賜りました。ここに、深く感謝の意を表します。

参考文献

- [1] M. Kourogi and T. Kurata. Personal positioning based on walking locomotion analysis with self-contained sensors and a wearable camera. In *Proc. ISMAR03*, pp. 107–114, 2003.
- [2] M. Kourogi, N. Sakata, T. Okuma, and T. Kurata. Indoor/outdoor pedestrian navigation with an embedded gps/rfid/self-contained sensor system. In *Proc. 16th International Conference on Artificial Reality and Telexistence (ICAT2006)*, pp. 1310–1321, 2006.
- [3] 本村陽一, 西田佳史, 持丸正明, 橋田浩一, 赤松幹之, 内藤耕. サービスイノベーションのための大規模データの分析・モデル化・サービス設計スパイラル. 人工知能学会第 22 回全国大会 (JSAI2008), pp. 3B3–1, 2008.
- [4] 大隈隆史, 興昭正克, 七田洗一, 蔵田武志. 科学ミュージアムの展示サービス改善のためのガイドシステムと地図・解説コンテンツに関するユーザスタディ. 第 26 回複合現実感研究会/第 35 回サイバースペースと仮想都市研究会/電子情報通信学会マルチメディア・仮想環境基礎研究会, 2008.
- [5] T. Okuma, M. Kourogi, N. Sakata, and T. Kurata. A pilot user study on 3-d museum guide with route recommendation using a sustainable positioning system. In *Proc. International Conference on Control, Automation and Systems (IC-CAS 2007)*, pp. 749–753, 2007.
- [6] T. Okuma, M. Kourogi, N. Sakata, and T. Kurata. Reliving museum visiting experiences on-and-off the spot. In *Proc. The Sixth International Symposium on Mixed and Augmented Reality (ISMAR07)*, pp. 279–280, 2007.
- [7] 吉川弘之. サービス工学序説 –サービスを理論的に取り扱うための枠組み–. シンセシオロジー, Vol. 1, No. 2, pp. 111–122, 2008.



図 4: 横断的な分析インタフェース



図 5: 屋内測位システムと分析インタフェースの組み合わせにより現地での追体験を実現。