

**科学研究費助成事業 研究成果報告書**

平成 27 年 6 月 18 日現在

機関番号：32692

研究種目：基盤研究(C)

研究期間：2012～2014

課題番号：24500154

研究課題名(和文)画面の動的な連携機構を利用した人の直接の関わりを促すソーシャルメディアの試み

研究課題名(英文) Design of Social Media Application for Encouraging Personal Direct Communication Using Interaction Caused by Mobile Devices' Physical Contact

研究代表者

太田 高志(OHTA, Takashi)

東京工科大学・メディア学部・准教授

研究者番号：30386768

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 4,000,000円

研究成果の概要(和文)：本研究では、モバイル・デバイスの動的な連携機能を利用して、人の直接的な関わりを促進するアプリケーションのデザインと実装を行い、そのようなアプローチの可能性について評価を得た。ネットワーク経由のコミュニケーションが主体となるなかで、同じモバイル・デバイスを使用しながらも直接的なコミュニケーションに繋がる使用方法の提案を行った。アプリケーションを複数制作し、展示会でのデモや発表を通じてこのようなアプローチが広く受け入れられることを確認した。また、企業や研究機関への技術供与とコンサルティングなどを通じて社会への還元も行った。追加として、さらなる同基盤技術の利用の拡張的な発展も達成することができた。

研究成果の概要(英文)：In this research, we proposed applications' interaction design which we expect can prompt people's direct communication. We use the interface and mechanism we developed for making a relation of multiple devices dynamically and interactively, as the base technology of these applications. We designed and implemented some such application examples and exhibit them at several conferences and exhibitions, in order to obtain the audience's responses to assess the potential of our proposing approach. By receiving very strong and positive feedback at these occasions, we can confirm the validity of our approach. We also received many request for the technology and consulting service about the mobile device's usage from various groups both in industry and academia. In addition, we also add new functions and reconstruct the program framework for the base technology, so that it can give more firm base for development.

研究分野：ヒューマン・コンピューター・インタラクション

 キーワード：マルチデバイス マルチディスプレイ ユーザーインターフェース ユーザー・エクスペリエンス モ  
 パイルデバイス ソーシャルメディア

## 1. 研究開始当初の背景

### (1) 動的なマルチディスプレイによるメディア・コンテンツの表現の模索

これまで、マルチディスプレイの利用について、メディア・コンテンツへの応用(太田、芸術科学会論文誌、2011)や画面構成の自動設定手法(Ohta, ACE2010, 2010)などの研究を行ってきた。それらはディスプレイ配置が固定のものであったが、さらに研究を、表示画面の配置構成をアプリケーションの実行中に動的に変更することでコンテンツの表現の拡張を目指す試み(Ohta, ACE2008, 2008、等)へと発展させていった。しかしながら、ノート型とは言えPCをプラットフォームとしたため、仕組み自体は実現できたが、画面配置を動的にあちこちら変更するような応用事例を考え難かった。近年、スマートフォンのような高性能で大きな画面を持つモバイル機器が普及してこのようなアプローチが使用され得る状況を現実に想定できるようになったことと、多くのデジタル・コンテンツのプラットフォームとしてそのようなモバイルデバイスが主流になったことから、このような動的な画面変更を、モバイル機器をプラットフォームとして考えることとした。

### (2) インタラクティブにディスプレイ(デバイス)の連携を実現するインターフェースの実現

動的な画面構成をモバイル機器に適用するにあたって、その構成手法に簡単で直感的な「つまむ動作」による画面接続のインターフェースを開発した。表示を接続したい画面と画面を隣に置き、それらの画面を親指と人差し指で同時に「つまむ」ようになぞる(図1)ものである。同様のつまむ動作を繰り返せば画面をいくつでも追加して並べることができる。また、アプリケーションを実行中であっても画面構成を変更し、コンテンツがそれに対応するようにアプリケーションを設計することで、面白いインタラクションを与えることに成功した。デバイスを「シェイク」

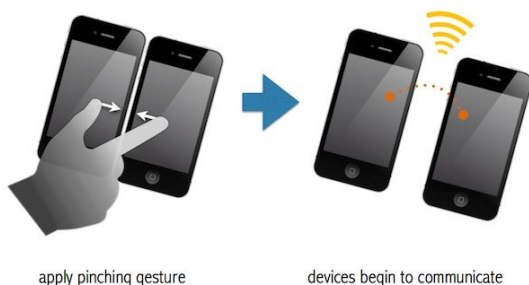


図1 つまんで繋げるインターフェース

することで、接続は動的に解除できる。我々は、このインターフェースを採用したいくつかのアプリケーションを作成した。例えば、音が奏でられる画面を長く繋いで演奏のループを長くしたり横に複数配置して合奏を実現したりできるものや、鈴虫が接続した画面を渡って自由に移動するものなどであり、同じ技術基盤上でいくつかの異なる新しい表現を実現できることが分かった。

### (3) 人の直接的なインタラクションを促すソーシャルメディア・コンテンツへの展開

東京ゲームショウにおけるデモ展示などへの反響を通じて、他の画面と連携することへのインセンティブを企画として設けることによって人と人との直接的なコミュニケーションを促進する新しいソーシャルメディアの基盤とできるのではないかという可能性を探るに至った。例えば、そのようなアプリケーション案として、アーティストのPVをダウンロードし、複数のデバイスを持ち寄るとより大きな画面で見ることができるようになり、さらに一定の人数に達すると、シークレットの動画が見られるようになるようなシナリオが考えられる。このような用途への展開に合わせて、デバイスの連携技術の応用事例を研究、検証することを計画した。

## 2. 研究の目的

### (1) コミュニケーションツールとしてのデバイス連携利用

単なる表現の面白さだけでなく、人がデバイスを持ち寄って体験を共有したり、連携機能が人の物理的な接触を促進するようなアプリケーションのアイデアを考案し、開発する。ネットワークを介したコミュニケーションが主流となっている現状で、同じデバイスやネットワークを使いながらも人と人とが直接コミュニケーションをとるようなことを、具体的なアプリケーションの実装により示すことが目的の一つである。

### (2) コミュニケーションツールとしての評価

対外的な発表における観客からのフィードバックや、外部(企業)との連携を通じて、開発したアプリケーションや基盤技術の利用の可能性などについて議論し、本研究で提案するようなアプリケーションの利用の仕方の可能性について評価する。

### (3) システムの修正、強化と拡張

これまで、画面の動的な連携を利用したインタラクティブ・コンテンツのプラットフォームが、とりあえず機能的に動作することを目的としてプログラムを構成していたが、これまで作成したアプリケーションの動作評価と、新たなコミュニケーション支援の機能拡張も含めて、足りない機能や、アルゴリズムの修正を行う。

#### (4) プログラムのフレームワーク整備

(3) の機能修正や拡張に対応するのに平行して、新しい用途に向けてのアプリケーション開発のためにプログラムのフレームワークを再構成し整える。

### 3. 研究の方法

(1) 多様なコンテンツのアイデアを考え、アプリケーションとして実装する

基盤技術である、つまんで連携するインターフェースを基に、コミュニケーションを促すアプリケーションのアイデアを考え、実装した。一つは、広告に関連したアプリケーションで、より多くの人を集めることで、これまで見るができなかった表示部分を見ることができるようになる上、一定以上の人数の参加によって追加のコンテンツを取得できるようなものである。

他にはファイル共有のためのアプリケーションで、直接画面上にあるファイルをドラッグして自分のデバイスに持ち込み、受け取ることができるようなインタラクティブな提供するものを考えた。

さらに、個々のデバイスで撮った動画を、希望のタイミングと位置で同期するように再生することで、例えば同じ出演者が異なる動画を移動していくような効果の表現を可能とするものを考えた。

これらのアプリケーションは、一つの完成したアプリを楽しむものというアプローチではなく、多人数で持ち寄ってコンテンツを完成させることに楽しみがあったり、ファイル交換のように他人との連携が前提だったりするものであり、他人とのコミュニケーションを促すことを目的とした内容のものとなっている。

基盤となるインターフェースの技術の概要は以下のようなものである。複数のデバイスが同一のネットワークに存在すると、アプリケーションが実行されたときに互いに認識するような仕組みを設ける。そこで、デバイスを隣接して配置し、それらの画面を親

指と人差し指でつまみあわせるようにして同時にスワイプすると、複数の中からそのペアを特定して、そのデバイス間に固定のネットワークを確立し、それ以降アプリケーションが連動して動くというものである(図1)。画面を同時につまむという動作が直線上になることを利用して、画面上のスワイプの跡の情報からデバイスの相対位置を決定することができるため、表示も連携したものとすることができる。

(2) 外部の展示会等でデモを伴った発表を行い、フィードバックを得る

実装により動作の検証は行えるが、多人数で使用しようとする気になるかどうかについては、一般に意見を求める必要がある。対外デモの機会をいくつか持ち、その場の反応を得ることによって、コミュニケーションツールとして、このようなアプローチを利用することの可能性を評価した。

(3) 企業との協業からフィードバックを得る

一般の人からのフィードバックだけでなく、企業などと会話する機会を持ち、このようなアプローチについての可能性を議論し、考察の材料とした。また、技術供与を積極的に行った。

(4) システム評価により、フレームワークの修正や強化を行う

多人数での利用や、複数デバイスにまがたる表示におけるベゼル部分の処理、新たなバージョンの OS への対応など、プログラムの見直しが必要な部分が存在する。また、画面位置の算定アルゴリズムや、ネットワーク接続の管理なども、アプリケーションの実行により修正すべき点として気づいた部分である。これらの修正を行うと同時に、フレームワーク全体の構成をしなおし、機能の分割等の設計を、より分かりやすく管理しやすいものへと設計した。

### 4. 研究成果

(1) 多様なコンテンツアイデアの実現  
広告(グラビア)表示のアプリケーション

企業への技術供与により、人がデバイスを持ち寄って使用することを想定した広告キャンペーンを目的としたアプリケーションを作成した。デバイスを追加すると動画の見るができなかった部分が次々と見ることが

きるようになるものである。人は動画の全体を見たくするため、友人等に声をかけてデバイスを連携させる行動をとることを期待したものである（図2）。これにより口コミでの情報の拡大が期待できる。一定以上の画面数が集まると、秘密の動画が視聴可能になるなどのインセンティブも用意することで、より多くの人を巻き込むことが可能だと考えるものである。



図2 皆で持ち寄って楽しむ広告のアプリ

#### ファイルの直接交換を可能とするアプリケーション

隣接した複数のデバイスの画面を一つの画面のようにして、表示されているファイル（画像）を一つのデバイスから他のデバイスへと、ドラッグ&ドロップの要領で受け渡すことができるアプリケーションを実装した（図3）。メニューによるファイル選択や送信先の設定などの操作方法ではなく、直接ファイルを移動するようにして共有できると、ファイル交換を他のファイル交換のアプリのような一対一に限ることなく、連携したデバイスの数だけ一度に対応できることから、多くの人数に呼びかける目的に適していると考えている。

また、このような直接的、直感的なインターフェイスによる連携方法は、今後の異機種間を含めた複数デバイス間の連携手法として、一つの主たるアプローチとできるのではないかと、企業との共同研究も行った。

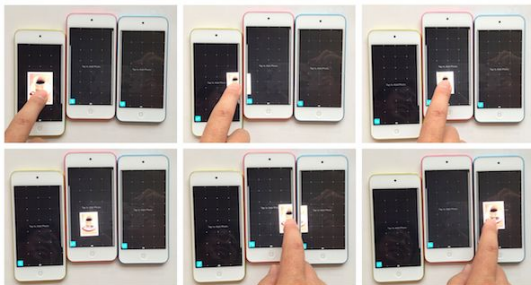


図3 複数デバイス間の直接的なファイル共有

#### 自由形状の大画面を構成するためのアプリケーションとシステム

本アプリケーションは、直接にはコミュニケーション促進を目的としたものとは異なるものであるが、同基盤技術の拡張として展開されたものである。多くのモバイルデバイスにより、自由形状のマルチディスプレイをインタラクティブに構成し、動画コンテンツをサーバーより配信して表示できるシステムである（図4）。広告用途の利用などを考えており、広い意味では、コミュニケーション用途の目的への応用例である。

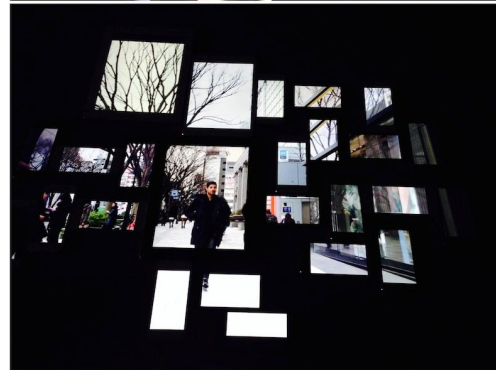
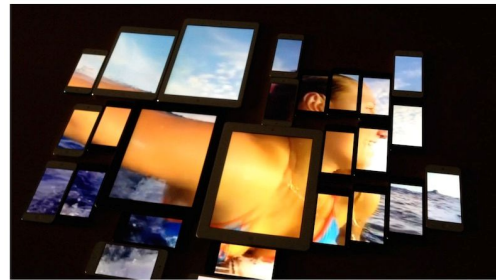


図4 複数デバイスによる自由形状スクリーン

#### 連結動画を作成、表示するプラットフォームとなるアプリケーション

本アプリケーションは、個々のデバイスで撮影した動画を、タイミングと位置を合わせるように同期して表示することによって、独立した動画が連携したコンテンツのように表示されるものである（図5）。

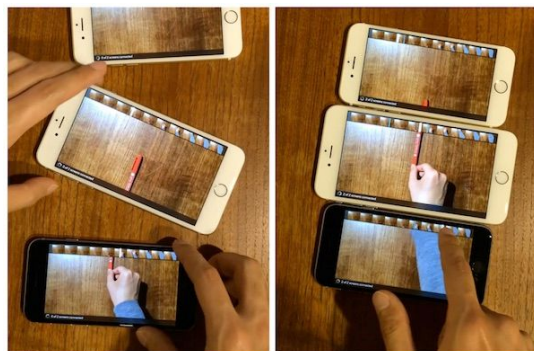


図5 動画の連結表示をサポートするアプリ

例えば、一つの画面内に映っている人物が他のデバイス画面に歩いて移動する、というような表現が可能となる。そのような動画コンテンツは良く見られるが、それは事前にタイミングなどを合わせて撮った動画を利用した、作り込んだ作品であるが、ここでは、そのような表現をアプリがサポートして簡単に表示の設定ができるようにした。友人が集まって、それぞれのデバイスで撮った動画を持ち寄って一つの作品にするなどの使い方が期待できる。

#### (2) コミュニケーションツールとしての評価と反響

以上のようなアプリケーションを、いくつかの展示会等でデモ展示し(図6)、観覧者の反応やコメントなどからフィードバックを得た。非常に反響は大きく、アプリケーションストアでの配布を希望するリクエストを多数もらうこととなった。



図 6 Japan Expo におけるデモ展示の様子

また、経済産業省主催の Innovative Technologiesの一つに選定されたことに加えて、企業や大学などから基盤技術のソフトウェア提供の申込が多数あり、対外的な評価も得たことで、こうしたアプローチの可能性を強く確信することができた。企業との協業により展示会に出品したり、UX部門のアドバイザー(Samsung)として本研究の内容を基盤としてインタラクションのあり方の提案を行った。

#### (3) フレームワークの整備

これまで、自動的に同一のアプリケーションを認識し、つまみ合わされたことで固有のネットワークを確立、画面の相対位置を計算

するなどの基本機能の実装がされていたが、コミュニケーションツールとしての利用への拡張機能として、ファイルの交換や、これまでのピア・ツー・ピアのアーキテクチャだけではなく、サーバー・クライアント方式のネットワーク管理への対応など、基盤部分のプログラムの強化を行った。また、それに合わせて、プログラムのフレームワークを整理し、構成しなおした。

また、これまで実装はiOSのSDKのみで行っていたが、企業(SONY)との協業によりアプリケーションのAndroidへの移植も行った。

#### (4) 外部発表と企業との連携

複数の企業より、こうした機能を利用したアプローチについて、いくつものリクエストを受けた。技術提供の依頼についてはプログラミング・フレームワークを提供し、また移植についての相談に乗るなどを行った。また、このような種類のユーザーインタラクションの設計についてアドバイザーとして関わる依頼を受け、対応を行うなど、このような技術の利用の仕方というものが、実用的にも評価されたと見做せるのではないかと考えている。また、こうした形で社会へ研究成果を還元できた。

#### (5) 今後の展望

このような形で、ソーシャルな関わりを促すユーザーインタラクションの提供というアイデアの提案と、その実装を実現し、一定の評価を得るということは達成できたと思うが、さらには製品化を行ったり、実用化に耐えられる程度に動作の耐久性を保證できる品質にするなどが、技術面の課題として残る。

また、技術供与は行ってきたものの、プログラム作成支援のためのドキュメントの整備などがまだ未完であり、誰にでも使ってもらえるような環境とするには、今後の課題である。

最後に、この研究の発展として、モバイルデバイスの画面接続だけではなく、異なるデバイス間の直感的、直接的な連携による新たなインタラクションの設計は大きなテーマとして今後追求したい。

#### 5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

〔雑誌論文〕(計 1 件)

Takashi Ohta and Jun Tanaka, “Using Pinching Gesture to Relate Applications Running on Discrete Touch-Screen Devices”, *International Journal of Creative Interfaces and Computer Graphics (IJCICG)*, pp.1–20, Vol.4, 2013 (査読有)

〔学会発表〕(計 3 件)

Takashi Ohta and Jun Tanaka, Intuitive Gesture Set on Touch Screen for Ad-hoc File Sharing among Multiple Mobile Devices, *2014 IEEE 3rd Global Conference on Consumer Electronics*, Makuhari, Japan, 2014 (査読有)

Lewis, J., Lau, K., Bostrom, P., Khatib, Y., Andreasson, J., Bachelder, S., Hayashi, M., Nakajima, M., Ohta, T. and Kondo, K., Research Work-Package Methodology exemplified by the Multiple Screens Project, 映像メディア学会研究会, 横浜, 慶応義塾大学日吉キャンパス, Mar. 2013 (査読無)

Takashi Ohta and Jun Tanaka, Pinch: An Interface that Relates Applications on Multiple Touch-Screen by 'Pinching' Gesture, *Advances in Computer Entertainment, ACE 2012*, Kathmandu, Nepal, Nov. 2012 (査読有)

〔その他〕

受賞

経済産業省主催 Innovative Technologies 選定、「Pinch: 複数の画面をつまんで繋げるユーザー・インターフェース」, 2012

講演

Takashi Ohta, “Pinch and MovieTile: Interactive Contents with Multiple Mobile Devices”, Asia Contents Business Summit (ACBS), Tokyo, Oct. 2014

Takashi Ohta, “Game design with dynamically reconfigurable multi-screen system”, Gotland University, Sweden, Sep. 2012

対外展示・デモ

Japan Expo 2014, Paris, France, Jul. 2014

Mobile World Congress 2013, Barcelona, Spain, Feb.2013

DIGITAL CONTENT EXPO, 東京、日本科学未来館、Oct.2012

6 . 研究組織

(1) 研究代表者

太田 高志 (OHTA, Takashi )  
東京工科大学・メディア学部・准教授  
研究者番号 : 30386768