

# スマートフォンを用いた分散共有ワークスペースに基づく プレゼンテーション資料管理システム

工藤 聖広<sup>†</sup> 佐野 博之<sup>†</sup> 平田 紀史<sup>†</sup> 高崎 隼<sup>†</sup>

白松 俊<sup>†</sup> 大園 忠親<sup>†</sup> 新谷 虎松<sup>†</sup>

名古屋工業大学大学院 工学研究科 情報工学専攻

## 1 はじめに

近年、スマートフォンが高性能化とともに急激に普及してきている。それに伴い、外出時に重たいノートパソコンの代わりとして軽量なスマートフォンを携帯する人も多くなる。複数のスマートフォン間でファイルを共有し協調的に作業を行える環境が求められている。本研究では、スマートフォンによる任意の場所での協調作業の支援を目的とする。スマートフォン同士で一時的にネットワークを構成し、任意の人々がその場で協調作業できる環境を実現する。この場合、参加者はその場によって異なったり、端末とネットワークの接続と切り離されたりが頻発するという問題が生じる [1]。

そこで本研究では、各端末上に仮想的な共有スペースを作成する。各端末が作業内容をローカルに保持し、各端末で行う操作による差分を端末間で共有することで、柔軟で安定した環境を構築することが可能となる。また、パソコンと比べてリソースの乏しいスマートフォン間でのファイルの共有は困難である。そこで、本システムではプレゼンテーション資料などのファイル容量の大きいコンテンツを画像化して利用する。これにより、容量を大幅に削減することが可能となり、複数のスマートフォン間での資料の送受信が容易となる。

本稿では、プレゼンテーション資料を共有し協調的に作業できる環境を実現するためのシステムを試作した。しかし、利用するアプリケーション部を変更することで、情報提供や友人とのゲーム、多人数での資料作成など、幅広く応用させることが可能である。また、今回は、Apple 社製の iPhone および iPod touch を対象にシステムを実装した。

## 2 分散共有ワークスペース

本研究では、複数の端末で資料を共有し協調作業を行う仮想的な共有スペースのことをワークスペースと呼ぶ。ワークスペースでは、共有している資料にコメントやマーキング付加などを行うことが可能である。編集された資料は利用者の端末にそれぞれ保存されるため、ワークスペースでの協調作業を終了後もその状態を維持することができる。また、全ての端末がワークスペースを離れると、ワークスペース上のデータは Web サーバへ保存され、ワークスペースは削除される。これにより、ワークスペースでの作業を一時中断し、後日作業を再開したい場合でも作業内容の復元が可能となる。

## 3 システム構成

本システムは、プレゼンテーション資料閲覧用の閲覧システムと、プレゼンテーション資料を共有し協調作業を行う協調作業システムから構成される。本システムのプレゼンテーション資料の画像化から共有までの概要を図 1 に示す。閲覧

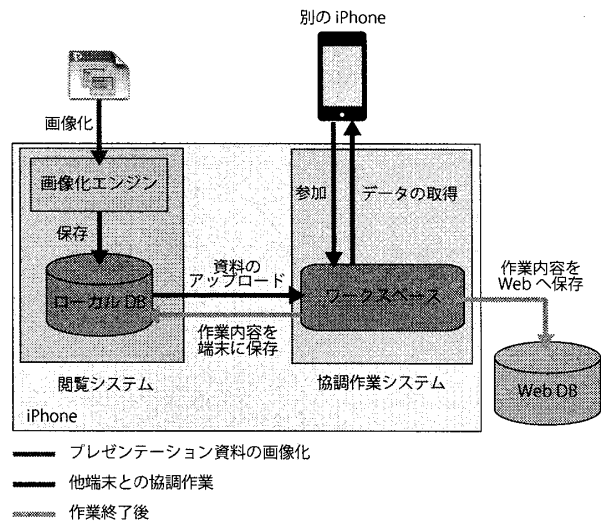


図 1: システム概要

システムでは Web 上にあるプレゼンテーション資料とローカルデータベースに保存されたプレゼンテーション資料を閲覧することが可能である。Web 上にあるプレゼンテーション資料を閲覧する場合、読み込み後に画像化エンジンによりスライドごとに画像化を行い、ローカルデータベースに保存する。これにより、ファイルサイズの縮小が可能となり次回以降の表示時間の短縮につながる。また、スライドごとに分割することで、ワークスペースで作業したい箇所のみを共有することが可能となる。協調作業システムでは、ワークスペースを作成し共有したいプレゼンテーション資料をアップロードする。他の端末が作成したワークスペースに参加する場合は、アクセスしたワークスペース内の内容を取得し、内容をローカルデータベースへ一時的に保存する。利用者が各端末で変更した差分情報が他の端末に送信され、各端末に保存されている情報の更新が行われる。これにより各端末で同期的に協調作業を行うことが可能となる。

### 3.1 プレゼンテーション資料の閲覧システム

閲覧システムでは、Web 上もしくはローカルデータベースに保存してあるプレゼンテーション資料の閲覧を行う。Web 上にあるプレゼンテーション資料を閲覧する場合、読み込んだプレゼンテーション資料を端末上でスライドごとに分割し画像化を行いローカルデータベースに保存する。画像化することによりファイル容量の縮小と表示時間の短縮が可能となる。各画像ファイル名にはプレゼンテーションタイトルとスライド番号を記載する。また、各画像ファイルに関連づけるため XML ファイルにプレゼンテーションタイトルと対応する画像ファイル名を記述し、画像ファイルとともにローカルデータベースに保存する。ローカルデータベースに保存されたプレゼンテーション資料を閲覧する場合は、XML ファイルの情報を元に画像ファイルをつなぎ合わせプレゼンテーシ

Implementing a Presentation Management System Based on Dispersion Share Workspace Using Smartphone

Kiyohiro KUDO, Hiroyuki SANO, Norihumi HIRATA, Jun TAKASAKI, Shun SHIRAMATSU, Tadachika OZONO, and Toramatsu SHINTANI

Dept. of Computer Science and Engineering, Nagoya Institute of Technology, Gokiso, Showa-ku, Nagoya, 466-8555 JAPAN

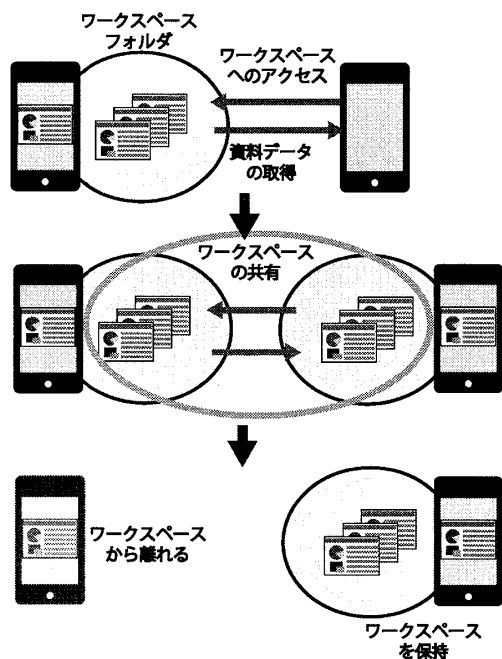


図 2: ワークスペース

ン資料を再構築し表示する。

### 3.2 複数端末の通信

複数端末間でプレゼンテーション資料を共有する流れを図 2 に示す。ワークスペースはスマートフォンの無線機能を用いて、ネットワーク上に接続する端末同士が通信を行うことで作成される。資料提供者の端末を Web サーバとして利用する場合、資料提供者がオフライン状態やアプリケーションの終了などでネットワークから離れると、ワークスペースを維持することができない。そこで、本システムではワークスペースで共有するプレゼンテーション資料のデータをローカルデータベースのワークスペースフォルダに一時的に保存する。他の端末がワークスペースに参加する場合、資料提供者のワークスペースフォルダを自分の端末のワークスペースフォルダに保存する。それにより、資料提供者がワークスペースを離れたとしても、他の端末に作業状態を維持することが可能となる。

また、ワークスペース上のプレゼンテーション資料にメモの追加などの編集を行う場合、その差分情報をワークスペースに参加している他の端末に送信する。これにより、擬似的に複数の端末が一つの同じ場所で作業を行うことが可能となる。

### 3.3 ワークスペースでの協調作業システム

ワークスペースには、各端末で同期的に同じ画面を表示させる同期モードと、複数の端末を並べて大きな一つのディスプレイとして資料を表示させる分割モードがある。同期モードの利用例としては、一つのプレゼンテーション資料を各端末で表示させ、その資料についてのディスカッションを行うことが挙げられる。分割モードの利用例としては、大きな画像ファイルなどの簡単な加工を行うことが挙げられる。分割モードは各端末の配置を決定し、分割した画像ファイルを対応する端末に表示する (図 3)。それぞれのモードで、メモや画像の追加と削除を行うことができる。各端末で追加されたメモや画像は、内容と追加位置を XML ファイルとして出力し、他の端末へと送信する。他の端末が受信した XML ファイルをもとに資料の更新を行うことで、同期的に協調作業を

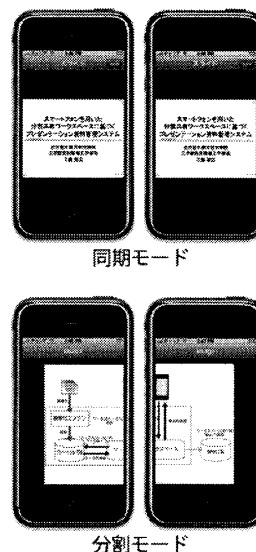


図 3: ワークスペースでの資料表示

行うことが可能となる。同期モードでは、共有した画像ファイルを各端末で同期的に表示する。ある端末で次のスライドへ表示を切り替えた場合は、その動作を命令として他の端末へ送信し、他の端末はそれに従って表示の切り替えを行う。分割モードでは、画像ファイルをワークスペースに参加する端末の数で分割を行い、各ブロックを対応する端末に表示する。端末の数と、各端末の配置はワークスペース作成時に決定する。ワークスペースでの作業終了後は、分割する前と同様に一つの画像ファイルとして保存する。

ワークスペースが終了すると Web サーバへ作業内容を保存する。Web サーバへ保存することで、ワークスペースでの作業を再開することが可能となる。

## 4 おわりに

本稿では複数のスマートフォン間でのプレゼンテーション資料の協調作業支援を行うシステムの実装について述べた。本システムではプレゼンテーション資料をスライドごとに分割し、それぞれのスライドを一枚の画像として保存を行った。これにより、通信環境やシステムリソースが乏しいスマートフォン同士の資料の共有が容易となる。端末上で画像化を行うことで、Web 上の資料以外にもメールに添付された資料に対応することも可能である。

また、複数の端末でプレゼンテーション資料の共有を行い協調的な作業が可能な環境であるワークスペースを実現した。各端末がワークスペース上の資料のデータを保持することで、資料提供者がオフラインになった場合でも、その他の利用者のみで作業が継続可能である。

本稿では、プレゼンテーション資料の協調作業システムを実現した。さらに、ワークスペース利用時のアプリケーション部の改良を行うことで、情報提供や友人とのゲーム、多人数での資料作成などに応用することが可能である。

## 参考文献

- [1] 福田伸彦, 楠岡孝道, 中村嘉志, 多田好克: “ONFS: 一時的なネットワーク環境下ですぐに利用できる共有ファイルシステム,” 情報処理学会論文誌, Vol.44, No.2, pp.353-363, 2003.
- [2] 山之上 卓: “P2P 技術を利用した分散システム上の実時間操作共有システム,” 情報処理学会論文誌, Vol.46, No.2, pp.392-402, 2004.