

# Shoot Share：仲介デバイスを用いたクラウドデータ共有システム

岡崎 陸<sup>1,a)</sup> 鈴木 優<sup>1,b)</sup>

**概要：**既存のクラウドサービスにおけるデータ共有手法は、ユニークな URL の共有やメールアドレス等に紐付けられたアカウントの追加等がある。これらの共有操作では、URL やメールアドレス等の文字列を他人と共有するために、ユーザはブラウザやメール、SNS 等の複数のツールを使用する必要があるため、円滑にデータ共有ができないという課題がある。これらの課題を解決するために、共有元デバイスおよび共有先デバイスにスマートフォンをかざすだけでクラウドデータが共有できるウェブアプリケーション「Shoot Share」を開発した。実装は Google Drive と Google Apps Script で行い、スマートフォンのカメラ機能を用いた光学文字認識（OCR）と QR コード読み取りによって、円滑な共有を可能にした。

## 1. はじめに

デジタルデータは、ハードディスクドライブ（HDD）やソリッドステートドライブ（SSD）等のデバイスに直結したローカルストレージや、ローカルネットワーク内で使用可能なファイルサーバを用いて管理が行われてきた。近年ではオンライン上にデータを保存できるクラウドストレージが発展を遂げており、個人や企業が Google Drive や OneDrive 等でデータを管理することも一般的になってきた。令和 2 年版情報通信白書 [1] によると、2019 年度においてクラウドサービスを利用する企業の割合は 64.7% であり、この値は 2015 年から増加傾向にある。内閣官房 IT 総合戦略室は政府情報システムにおけるクラウドサービスの利用に係る基本方針 [2] で、クラウドサービスの利用メリットとして、効率性の向上、セキュリティ水準の向上、技術革新対応力の向上、柔軟性の向上、および可用性の向上をあげた。これらから将来、個人や企業があらゆるデータをクラウドストレージで管理することが想定される。

クラウドストレージでは、ユーザ個々のアカウントごとに領域が設けられてデータが管理される。それらのデータは全てオンライン上で管理され、インターネットに繋がってさえいればどこからでもアクセス可能であるという特性から、ユーザは自身のアカウント内のデータを別のアカウントからもアクセスできるようにするための共有操作を行

う。ユーザが負担を感じず円滑にこの操作を行うことができれば、クラウドストレージの利用はさらに増えると推測できる。そこで、本研究は、将来的にあらゆるデータをオンライン上で管理することを想定し、アカウント間で円滑にクラウドデータを共有できるシステムの開発を目指す。

## 2. 既存のデータ共有手法

### 2.1 ローカルデータの共有

Pick-and-Drop [3] は、マウス等を用いて画面上のオブジェクトを移動させる技術であるドラッグ&ドロップをもとにして作成された、ペン型デバイスを用いた画面上のオブジェクトを拾い上げるようにしてデータを移動させるシステムである。デジタル機器間でシームレスにデータ移動を行うことができる一方で、ペン型デバイスやペン型デバイスを認識可能な機器が必要といった制約に加えて、専用ソフトウェアをインストールする手間がある。

Logicool Flow [4] は、マウスやキーボードを用いてデジタル機器間のデータ共有を行う製品である。Logicool Flow に対応したマウスやキーボードを機器と連携させることで、データの移動やクリップボードデータの共有を行うことができる。共有元および共有先デバイスはハードウェアが特別な機能を持つ必要がなく、マウスやキーボードといった一般的に普及するインタフェースを用いることから、デジタル機器間のデータ共有をよりシームレスに行うことが可能になった。しかしながら、マウスやキーボードとデジタル機器とを Bluetooth で連携したうえで、必要なソフトウェアをインストールする必要があるため、ユーザがシステムを利用するまでの準備に煩雑な手間がかかる。

<sup>1</sup> 宮城大学  
Miyagi University, 1-1 Gakuen, Taiwa-cho, Kurokawa-gun,  
Miyagi 981-3298, Japan

a) p1820043@myu.ac.jp

b) suzu@myu.ac.jp

これらは同じネットワーク上にある機器間でのみ利用が可能であることから、実質的にローカルストレージのデータを共有するシステムである。

## 2.2 クラウドデータの共有

一般的なクラウドストレージシステムは、共有用リンク発行または共有ユーザの追加によってクラウドデータを共有できる。

前者は、クラウドデータを他者と共有可能状態にした後、共有用 URL を発行することで共有を行う手法である。この手法では共有元ユーザが URL を発行した後、メールや SNS 等を開いて、送信相手を指定して URL を送る等、共有のために複数のツールを用いて操作を行う必要がある。共有先ユーザは、共有元から送られた URL にアクセスするためにメールや SNS を開く必要がある。後者は、共有先ユーザのアカウント情報を入力して、閲覧や編集の権限を付与することでデータを共有する手法である。この手法では、共有元ユーザが共有先ユーザのアカウント名やアカウントに紐づけられたメールアドレス等の情報を入手して、入力する必要がある。

これらの手法は操作が煩雑であるうえに、共有元ユーザが自身のアカウントおよび共有先ユーザのアカウントの違いを意識せざるを得ないことや、データの視覚的な移動を伴わないことから、円滑なデータ共有ができない。

Touch-based system for transferring data [5] は、クラウドサービスを活用してマルチタッチ操作でクリップボードのデータを共有できるシステムである。共有元デバイスでコピーしたデータをクラウドストレージに保存して、共有元デバイスと同じアカウントでログイン中の共有先デバイスでそのデータにアクセスすることで共有を行う。マルチタッチ操作を用いることでデバイス間のデータ共有がより直感的になった。しかしながら、マルチタッチに対応したデバイスのみでしか利用できない制約があるうえに、異なるアカウントのクラウドストレージにデータを共有することができない。

市川ら [6] は、オンラインデータの共有を手軽にするためのストレージミドルウェアの開発を行った。クラウドストレージである Dropbox のアカウント同士で共有を行うことを想定して、ユーザに対してストレージ上のデータ階層（パス）や、共有元および共有先アカウントの違いの意識を取り除くことで手軽なデータ共有を可能にした。一方で、データ共有の操作に必要な専用ソフトウェアや Dropbox のアプリケーションをインストールする手間があることや、共有先および共有元のデバイスに NFC タグが搭載される必要があること等の制約があり、円滑なクラウドデータ共有に改善余地がある。

## 3. 本研究のアプローチ

### 3.1 開発指針

前述の課題を解決し、クラウドストレージ間でより円滑にクラウドデータの共有を行うための 3 点の指針を定義した。

#### アカウント情報の提示を最低限にする

ユーザが円滑な操作を行うためには、共有元ユーザが共有先ユーザのアカウントを意識することなく、まるで同一のアカウント内で共有操作を行うように感じる必要があると考える。そこで、共有元ユーザに対する共有先ユーザアカウントの情報提示は必要最低限にすることで、ユーザが共有元と共有とのアカウントの違いを感じることなく共有ができるようにする。

#### データが視覚的な移動を伴う

矢谷ら [7] が開発した Toss-It は、共有元デバイスを振ることで共有先デバイスへボールをトスするようにしてデータを共有し、ユーザに視覚的なデータ移動の体験を与えた。Toss-It では、ユーザはある程度自身から離れたデバイスに向けて操作することが想定されたが、共有元デバイスおよび共有先デバイスの物理的距離が近くなることで、ユーザにより強くデータが共有元から共有先へと視覚的に移動したように感じさせることが可能であると考えられる。しかしながら、据え置き設置を前提とするデスクトップ PC 等の移動が困難なデバイスもある。そこで、共有元デバイスと共有先デバイスとを仲介するデバイスを導入する。これにより、ユーザは、共有元デバイスから仲介デバイスへ、仲介デバイスから共有先デバイスへとデータが視覚的に移動するのように感じることができる。

#### どのデバイスでもシステムが利用できる

既存のデータ共有手法は、共有先デバイスおよび共有元デバイスがハードウェアが特別な機能を持つことが求められ、システムを利用するには専用ソフトウェアのインストールも必要であった。本研究は、一般に広く普及するデバイスをデフォルトの状態ですべて共有先デバイス、共有元デバイスおよび仲介デバイスとして用いることができるシステムを開発することにより、どのデバイスでもシステムが利用できるようにする。

### 3.2 開発手法

仲介デバイスには、持ち運ぶことに特化して一般にも広く普及するスマートフォンを用いる。なお、同じく持ち運ぶことが前提とされたタブレット端末やノートパソコン等

を仲介デバイスとすることも可能であるが、それらよりも大きさや重さにおいて持ち運びに優位であるため、本研究ではスマートフォンを用いる。

また、ウェブアプリケーションとしてシステムを実装する。これにより、デバイスが特別な機能やソフトウェアを搭載することなく、インターネットに繋がっているだけでシステムを利用することができる。

## 4. Shoot Share

### 4.1 Shoot Share の概要

Shoot Share は、共有元デバイスおよび共有先デバイスにスマートフォンをかざすだけでクラウドデータを共有できるウェブアプリケーションである（図 1）。システムに利用するクラウドストレージとして Google Drive を選定して、Google Apps Script で実装を行った。

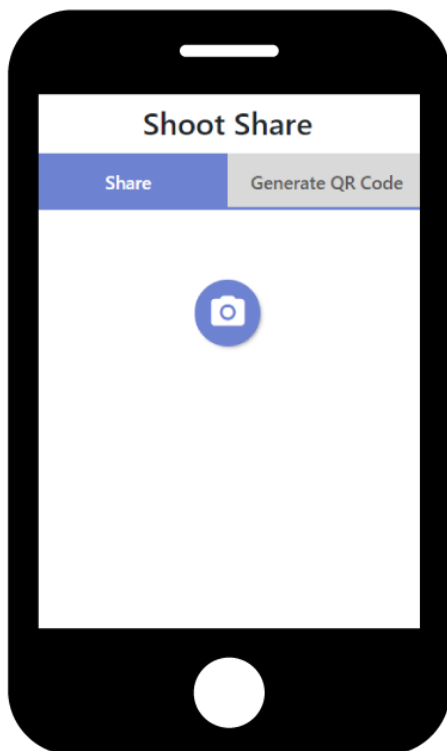


図 1 Shoot Share の初期画面

### 4.2 Shoot Share を利用する状況の想定

共有元であるデバイス A、共有先であるデバイス B、および仲介端末となるスマートフォンの 3 種類のデバイスがある（図 2）。デバイス A およびスマートフォンは同じ Google アカウントでブラウザにログインする。デバイス B は、それらとは異なる Google アカウントでブラウザにログインする。

共有元ユーザはデバイス A およびスマートフォンを操作する。共有先ユーザはデバイス B を操作する。

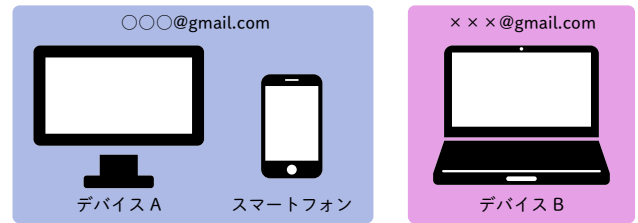


図 2 デバイスの使用状況およびクラウドへのログイン状況想定

### 4.3 Shoot Share の機能

Shoot Share は、画像撮影、光学文字認識（OCR）、ファイル検索、QR コード生成、QR コード読み取り、およびデータ共有の 6 つの機能から構成される。画像撮影では、スマートフォンのカメラ機能を用いる。光学文字認識（OCR）は、画像からテキストを抽出してデジタルデータにする技術である。ユーザは共有したいデータをスマートフォンで撮影し、その画像を OCR にかけることで、データ検索や共有を行うためにデータ名を自分自身で入力する必要がなくなることから、円滑な共有操作ができる。ファイル検索では、共有するデータをデータ名で検索して参照できる。QR コード生成では、Shoot Share にアクセスしたデバイスがログイン中のメールアドレスを QR コードに変換する。QR コード読み取りでは、スマートフォンのカメラ機能を用いて生成された QR コードを読み取る。データ共有では、メールアドレスによるデータの共有を行う。

### 4.4 ユーザの操作およびシステムの仕組み

#### 4.4.1 デバイス A での操作

共有元ユーザは、デバイス A で Google Drive にアクセスして、共有したいデータを表示する。これにより、共有するデータをスマートフォンで選択できる。

#### 4.4.2 デバイス B での操作および内部の仕組み

共有先ユーザは、デバイス B で Shoot Share にアクセスして、QR コードを表示するボタンを押す。これにより、共有元ユーザが共有先をスマートフォンで指定できる。システムは、アクセスされたことを検知して、アクセスしたデバイスでログイン中の Google アカウントのメールアドレスを自動的に取得する。システムは、それを QR コードに変換し、共有先ユーザの Google Drive 内に一意の画像データとして保存した後、そのデータを読み出すことで QR コードを UI として表示する。

#### 4.4.3 スマートフォンでの操作および内部の仕組み

共有元ユーザは、スマートフォンでの操作フロー（図 3）に沿ってウェブアプリケーション内で共有を行う。ユーザの操作に応じて、システムは内部で複数の処理を行う（図 4）。

次に共有元ユーザの操作およびシステムが行う処理の手

順を説明する。

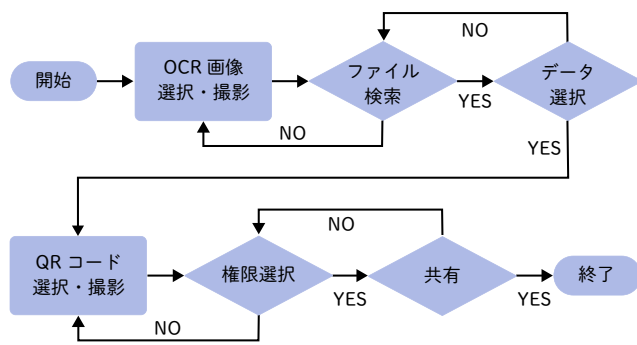


図 3 ユーザのスマートフォン操作フロー

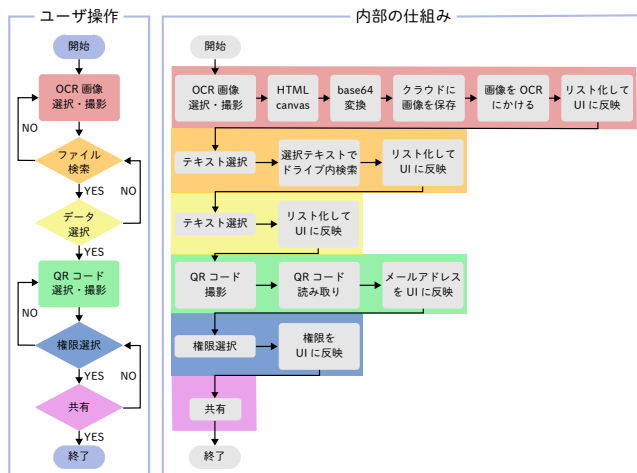


図 4 内部の仕組みフロー

#### 手順 1

ユーザは、共有元デバイスに表示された共有したいデータの撮影をする。この操作により、画像が OCR にかけて画像内のテキストが UI に反映される。システムは、はじめに、画像を HTML の canvas に挿入する。次に、canvas のデータを base64 形式データにエンコードする。そして、得られた base64 データを画像としてデコードして Google Drive 内の特定のディレクトリに保存する。最後に、保存された画像を OCR にかけることでテキストデータを取得し、その結果のリストを作成して UI に反映させる。

#### 手順 2

ユーザは、手順 1 で作成されたリストからデータ検索にかけるテキストを選択する (図 5)。選択すると自動的に次の画面に遷移して、選択したテキストを名前に含む Google Drive 内のデータが UI

に反映される。システムは、指定されたテキストをデータ名に含む Google Drive 内のデータを検索し、検索結果のリストを作成して UI に反映させる。

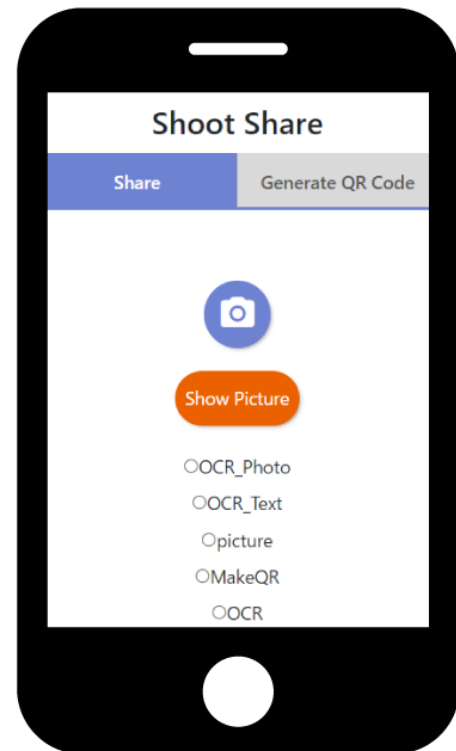


図 5 検索するテキストを選択する画面

#### 手順 3

ユーザは、手順 2 で作成されたリストから共有するデータを選択する (図 6)。選択すると、システムはデータを共有する準備を行い、自動的に次の画面に遷移する。

#### 手順 4

ユーザは、共有先デバイスの画面に表示された QR コードを撮影する。システムは、QR コードの情報を読み取り、それがメールアドレスであった場合は UI に反映させる。

#### 手順 5

ユーザは、共有するデータに対して共有相手に与える権限を選択する (図 7)。選択可能な権限は、コメント不可の閲覧者、コメント可の閲覧者および編集者である。この操作で共有の準備が完了する。システムは、選択された権限を UI に反映させる。

#### 手順 6

ユーザは、共有先および共有の権限を確認して共有を行うボタンを押す (図 7)。この操作で共有

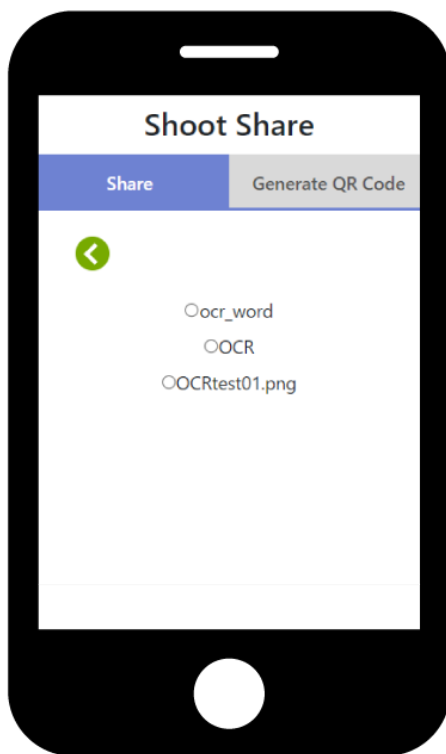


図 6 共有するデータを選択する画面

が完了する。システムは、手順 4 で取得したメールアドレスおよび手順 5 で取得した共有の権限をユーザに提示する。

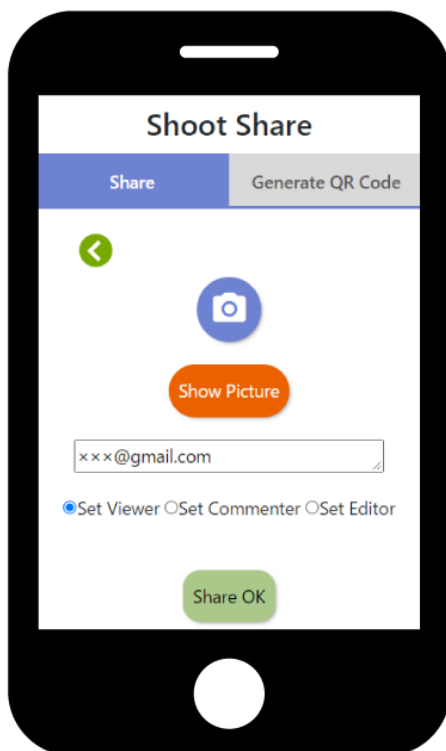


図 7 権限選択および共有を行う画面

手順 1 で取得したテキストが 1 個の場合、手順 2 の選択操作が自動的に行われる。また、手順 2 のファイル検索結

果が 1 個の場合、自動的に手順 3 の選択操作が行われて手順 4 に移動する。よって、Shoot Share における共有元ユーザの最小操作回数は 3 回となる。

## 5. まとめと今後の展望

本研究では、クラウドストレージ間のデータ共有をより円滑に行うために、共有元デバイスおよび共有先デバイスに仲介端末となるスマートフォンをかざすだけでクラウドデータを共有できるウェブアプリケーション Shoot Shareを開発した。すべての機能をウェブアプリケーションとして実装することで、あらゆるデバイスで利用可能となり、システムの汎用性が高まった。

現時点では、Shoot Share は Google Drive のみで利用可能である。また、QR コードを表示する手法では共有元ユーザおよび共有先ユーザの手間が増えることは避けられないため、更なる改善の余地があると考ええる。今後の展望として、他のクラウドストレージでも利用可能にすることで汎用性を高めつつ、QR コード表示以外の手法でよりユーザの手間を減らすことができるクラウドデータ共有システムの開発を目指す。

## 参考文献

- [1] 総務省. 令和 2 年版情報通信白書. <https://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/r02/html/nd252110.html>.
- [2] 内閣官房 IT 総合戦略室. 政府情報システムにおけるクラウドサービスの利用に係る基本方針. <https://www.kantei.go.jp/jp/singi/it2/cio/kettei/20210330kihon.pdf>, 2018.
- [3] Jun Rekimoto. Pick-and-drop: a direct manipulation technique for multiple computer environments. In *Proceedings of the 10th annual ACM symposium on User interface software and technology*, pp. 31–39, 1997.
- [4] logicoool. Logicoool flow – 複数デバイスのコントロールと簡単なファイル共有. <https://www.logicoool.co.jp/ja-jp/product/options/page/flow-multi-device-control>.
- [5] Pranav Kirtikumar Mistry, Suranga Chandima Nanayakkara, and Patricia Emilia Maes. Touch-based system for transferring data, May 3 2012. US20120110470A1.
- [6] 市川泰宏, 高田秀志. 組織内での手軽な情報の受け渡しを可能にするストレージミドルウェアの構築. 研究報告グループウェアとネットワークサービス (GN), Vol. 2013-GN-86, No. 4, pp. 1–8, 2013.
- [7] 矢谷浩司, 岸村俊哉, 田村晃一, 杉本雅則, 橋爪宏達. Toss-it: モバイルデバイスにおける情報の移動を直感的に実現するインタフェース. 電子情報通信学会技術研究報告. HIP, ヒューマン情報処理, Vol. 104, No. 169, pp. 19–24, 2004.