

TwiPhoto - Twitter と連動したデジタルフォトフレーム

市 村 哲^{†1} 梶 山 拓 哉^{†1}

本稿では、写真共有と Twitter 投稿を通じて相互にコミュニケーションできるデジタルフォトフレームシステム「TwiPhoto」を提案する。ユーザは、携帯電話またはデジカメで撮った写真や写真に対するコメントを本システムの画像掲示板に自由に投稿できる。投稿した写真やコメントは、Twitter にも並行して投稿され、自分の Twitter ホームに掲載される。フォトフレームを起動すると、自分が Twitter でフォローしている友人らの新規投稿写真を自動的に取得して、画面上でスライドショー表示を見ることができる。このとき写真についているコメントが写真の上に重畳して流れる。さらに、見ている写真に対して携帯電話を利用してコメントを追加投稿することも可能である。TwiPhoto 開発の背景、システムデザイン、実装、評価について述べる。

TwiPhoto - A digital photo frame coupled with Twitter

SATOSHI ICHIMURA^{†1} and TAKUYA KAJIYAMA^{†1}

TwiPhoto, a digital photo frame for mutual communication based on sharing photos and twitting on twitter, is presented. You can upload comments and photos taken by digital camera or mobile phone to the bulletin board system on the Internet. The uploaded comments and photos are also posted into Twitter. When you start photo frame, the photo frame automatically downloads comments and photos that were uploaded by your friends that you are following in Twitter, and shows the downloaded comments and photos in a slide show manner. You may add comments on the photo displayed on your photo frame by using a cell phone. System designs, implementation issues and evaluation are described.

^{†1} 東京工科大学 コンピュータサイエンス学部
School of Computer Science, Tokyo University of Technology

1. はじめに

近年、デジタルフォトフレームとよばれる電子写真立ての販売数が急増している。デジタルカメラ等で撮影した写真をディスプレイ上に表示する機能を持ち、外観は写真立てに似せて作られていることが多い。ギフト商品として販売されることが多く、両親や祖父母・親戚に写真を入れてプレゼントするというように、主に親しい人同士の新たなコミュニケーション手段として広く利用されている¹⁾。一般的には、メモリーカードを挿入するスロットを持ち、メモリーカード内に保存された画像ファイルを読み込んでスライドショーとして表示する仕様となっている。国内では 2007 年頃から市場が形成され、その後 2009 年には国内販売数が前年比 4.2 倍の 110 万台に達した²⁾。国内のみならず欧米でも Ceiva 社³⁾ の製品等がギフトとして人気を得ている⁴⁾。

一方、Twitter(ツイッター)⁵⁾ とよばれるネットワークサービスが最近流行している。各ユーザは「ホーム」または「タイムライン」と呼ばれる自分専用のページを持ち、140 文字以内でコメント(つぶやき)を投稿するようになっている。ホームには、自分の投稿に加え、あらかじめ「フォロー」した全ユーザのつぶやきが時系列順にほぼリアルタイムに表示される。フォローするのに申請は不要であり、また、フォローは必ずしも双方向である必要はない。この点で、他の従来型 SNS の友人登録よりもゆるいつながりでユーザ同士がコミュニケーションできることが特徴である。従来型の SNS において、ユーザがネット上でコミュニケーションに負担を感じ、突然利用を中止してしまう現象が増えることになったが、Twitter を通したコミュニケーションでは、これらユーザの負担が比較的小さいと言われている⁶⁾。

今回著者らは、写真共有と Twitter 投稿によるコミュニケーションが可能なデジタルフォトフレームシステム「TwiPhoto」を構築した⁷⁾。TwiPhoto は、デジタル写真やコメントの投稿・管理を行う画像掲示板 Web アプリケーション(以下、画像掲示板)と、写真やコメントを表示するデジタルフォトフレームとから構成されている。

TwiPhoto において、ユーザは、携帯電話またはデジカメで撮った写真や写真に対するコメントを本システムの画像掲示板に自由に投稿できるようになっている。投稿した写真やコメントは、Twitter にも並行して投稿され、自分の Twitter ホームに掲載される。一方、デジタルフォトフレームのユーザは、本ソフトウェアを起動することで、自分が Twitter でフォローしている友人らの新規投稿写真を自動的に取得して、画面上でスライドショー表示を見ることができる。このとき写真についているコメントが写真の上に重畳して流れる。さ

らに、見ている写真に対してコメントを追加投稿することも可能である。

本稿では、TwiPhoto 開発の背景、システムデザイン、実装、評価について主に述べる。

2. 背景と従来研究

デジタルフォトフレームが、親しい人同士の新たなコミュニケーション手段として利用される機会が増えてきた。従来製品は、メモリーカード内に保存された画像ファイルを読み込んでスライドショーとして表示するのみであり、自分が入れた写真しか表示できないため、時間が経つと次第に飽きてしまう問題があった。しかし、2008 年には三洋電機から無線 LAN 対応のデジタルフォトフレーム「ALBO」¹⁰⁾ が、また 2009 年にはソフトバンクと NTT ドコモから 3G ネットワーク対応のデジタルフォトフレーム¹¹⁾ が販売されるようになり、遠隔地から簡単に写真を更新できるようになった。携帯電話やパソコンから送付された画像ファイルを受信して表示できる点が特徴となっている。

著者らは、2009 年 5 月から 10 月までの半年間、ALBO を研究室内のミーティングスペースに常設し、携帯電話から写真を自由に投稿して表示できるようにしておき、その使われ方を観察した。半年間において投稿された写真は 94 枚であり、就職活動先からの写真、懇親会からの写真、学会発表会場からの写真、旅行先からの写真等、様々な写真が含まれた。話題提供としての役割が大きく、定例ミーティングの際に投稿された写真が話題になることが多かった。

ただし、これらの市販フォトフレームは、送信者から受信者に写真やメッセージを一方通行に送信するのみであり、写真を通じて相互にコミュニケーションするというような使い方は困難である。

写真を介したインターネット上でのコミュニケーションサービスは多様化しており、SNS 上のデジタル写真を友達や親族で共有するための新しいソフトウェアが登場している。

例えば、Life-X¹²⁾ は、専用サーバ上で共有されているデジタル写真をモバイルゲーム機等にダウンロードして表示できるシステムである。ダウンロードしたデジタル写真をスライドショー表示できる。また Photosata¹³⁾ は、パソコン画面に表示された顔写真をクリックすると、その人物の現在の状況（電話番号・住所等）を Twitter 等のネットワークサービスを利用して検索するシステムである。また Cherish は、家に訪問者が訪れると、その人が誰かを特定してその人の写真またはその人に関連した写真を検索して表示するフォトフレームである¹⁴⁾。しかしながら、これらのシステムは予め登録したコミュニティ内のみで写真を共有するためのサービスに留まっている。

また、Twitter が提供する API を利用して構築された Web サービスとして有名なものに Twitpic(ツイットピック)⁹⁾ がある。Twitpic は、Twitter に携帯電話やパソコンから画像ファイルをポストすることができるサービスである。現時点で Twitter に投稿できるのはテキストのみであるため、Twitter を通して画像を公開するには、画像自体は Twitpic にアップロードし、そのアップロードした画像の URL を Twitter に投稿するという方法が用いられることが多い。なお、Twitpic は Twitter ユーザ用の画像アップローダーという位置づけであり、Twitpic 自体にフォローの概念は無い。このため、フォローしている友人の更新写真を一覧表示するといった使い方はできない。

3. 提 案

前述の背景を鑑み、写真共有と Twitter のつぶやきやフォローによって構成されるコミュニケーションが可能なデジタルフォトフレームシステム「TwiPhoto」を開発した。本システムは、Twitter と連動した画像掲示板 Web アプリケーション、および、共有画像や Twitter コメントをスライドショー表示できるクライアントソフトウェアから構成されている。

以下に本システムの機能を列挙する。

- (1) 携帯電話等で撮影した写真を画像掲示板に投稿することで、友人のフォトフレームに写真を表示させることができる
- (2) Twitter でフォローしているユーザの投稿写真をまとめてフォトフレームでスライドショー表示できる
- (3) 写真に付けられたコメントがフォトフレーム内の写真上に重畳して流れる
- (4) 画像掲示板に表示されている写真に対し誰でもコメントを投稿できる
- (5) フォトフレームにスライドショー表示されている写真に対し、携帯電話から即座にコメント投稿できる
- (6) 一般的な Twitter クライアントから入力されたコメントも、画像掲示板およびフォトフレームに表示できる

次に詳細について、上記機能と対応付けて述べる。

(1) について、画像掲示板の基本仕様は一般的な画像掲示板とほぼ同一であるが、Twitter のフォロー関係をユーザ管理に利用している点や、フォトフレームソフトウェアとの連携機能を提供している点が他と異なる。

例えばユーザは、携帯電話で撮影した写真および写真タイトルを携帯電話から画像掲示板に投稿する（図 1 の右上部）。携帯電話から写真を投稿する場合、画像掲示板の設定ページ



図 1 システム構成
Fig.1 System architecture

において、自分のメールアドレスを事前登録しておく必要がある。メールアドレスを一度登録しておけば、その後は、携帯メールの本文にコメントを書き、写真を添付して指定されたメールアドレスに送信するだけで画像投稿ができる。

画像掲示板から画像を投稿することも可能である。ユーザは自分の Twitter アカウントで画像掲示板にログインする。Twitter の OAuth 認証に準拠しており、画像掲示板にログインすると、Twitter にも同時にログインが行われる。トップページ上部のテキストボックスにコメントを記述し、ファイル選択ボタンから PC 上のファイルを選択後、アップロードボタンを押すことで投稿完了となる。

投稿内容は自動的に Twitter に送信される (図 2)。具体的には、画像掲示板に保存された写真の短縮 URL (<http://bit.ly/xxxxxx> 形式) と、TwiPhoto のハッシュタグ (#twipphoto) が自動的に付加されて Twitter へ投稿される。フォトフレーム上での表示には短縮 URL 及びハッシュタグは含まれない。

写真を閲覧する際、ログインすると画像掲示板は、自分が Twitter でフォローしている

友人の一覧 (フォローリスト) を Twitter 標準 API によって取得し (図 1 の左上部)、そして、自分が投稿した写真のみならず、自分が Twitter でフォローしている友人の新規投稿写真をまとめて表示する。

画像掲示板のトップページには投稿画像及びコメントが投稿日が新しい順にリスト表示される (図 1 の中央部、および、図 2 の上部)。左側には投稿画像を表示し、右に投稿ユーザの Twitter プロフィールアイコン、ユーザ名、投稿日時、コメントを表示する。その下には画像に対して付けられた他ユーザからのコメントを Twitter プロフィールアイコンと共に最大 5 件表示する。「コメントを見る」リンクを選択すると、画像個別ページに移動して画像を大きく表示しつつ全コメントを表示するようになっている。

なお、画像掲示板にアカウントを持たない人であっても、Twitter クライアントのツイートに含まれている短縮 URL をクリックすれば画像やコメントを閲覧することが可能である。

(2) に関し、フォトフレームのユーザは、フォトフレームソフトウェアを起動することで、自分が Twitter でフォローしている友人らの新規投稿写真を画像掲示板からまとめて取得できる (画像掲示板を利用していない Twitter ユーザの写真は取得しない)。取得した写真やコメントは、フォトフレーム上にスライドショー表示される (図 1 の下部、および、図 3 の上部)。

具体的には、画像掲示板は、フォトフレームからリクエストがあった場合に、フォトフレームユーザの Twitter フォローリストを取得 (Twitter 標準 API を使用) する。そして、そのフォローリストの中から、画像掲示板ユーザを特定し、その各ユーザが新規に投稿した写真およびコメントをリスト化してフォトフレームに返信する。そして、フォトフレームは、返信された写真とコメントをスライド表示する。

(3) に関し、画面上部には写真投稿者のアイコンとコメントが表示される。写真にコメントが付いていた場合は、写真に重畳してコメントが右から左にゆっくり流れるように表示される (詳細は後述)。

(4) に関し、Web ブラウザで画像掲示板にアクセス、かつ、自分の Twitter アカウントでログインすれば、自分が Twitter でフォローしている友人の新規投稿写真をまとめて閲覧できる。またこのとき、個々の写真に対しコメントを投稿可能である。

写真に対してコメントを付ける際は、対象となる写真の下返信ボタンをクリックして返信投稿フォームにコメントを記入し送信する。投稿されたコメントは、Twitter アカウントや写真と対応付けて画像掲示板サイトのデータベースに保存される。

(5) について、携帯電話は持っているがパソコンは持っていないというデジタルフォトフ



画像掲示板に写真とコメントを投稿



Twitter に写真リンク、コメント、タグが表示される

図 2 Twitter ホーム
Fig.2 Twitter home

フレームユーザは少なからず存在すると推定される。また、パソコンのキーボードよりも携帯電話の方が楽にメールが打てるという高齢者ユーザが存在し、そのようなユーザのために携帯電話型キーボードがパソコン用に販売されている⁸⁾ というような背景がある。これらのことから、デジタルフォトフレームに表示されている写真に対し、携帯電話を使ってコメントを投稿できる仕組みを構築した。

具体的には、フォトフレーム上のボタンを押すと、QR コード（2 次元バーコードの一種）がディスプレイ上に表示される。フォトフレームのユーザは、これを QR コード読み取り機能付き携帯電話で読み取ると携帯に画像掲示板のコメント投稿欄が表示されるため、携帯電話の文字入力機能によって即座にコメントを入力できる。

この QR コードは表示された画像に対しての返信投稿フォームへのリンクになっている。この手法を用いれば、筐体に少数のボタンのみを備えた写真立て風デバイスをハードウェアであっても（前述した ALBO の場合も、タッチパネルは搭載せず筐体にはボタン 4 個と十

字カーソルキーしか備わっていない）、ユーザはコメントを入力することが可能となる。なお、タッチパネルを搭載したハードウェアの場合には、ソフトウェアキーボードを表示してタッチパネルから入力できるように構成しても構わない。

(6) に関し、本システムは、定期的に Twitter の検索 API を使用して Twitter 上の TwiPhoto に関するツイートを検索している。具体的にはツイート内に、各画像の個別ページの短縮 URL (bit.ly を使用したもの) と「#twipphoto」のハッシュタグが付加されたツイートを検索し、見つかったツイートを自動的に画像掲示板のデータベースに登録する。これにより例えば、画像掲示板にアカウントを持たない人が投稿画像を見て、それについて Twitter に書き込んだり、リツイートしたりした場合にでも、システムはそれらを検出して本システムの画像掲示板やフォトフレームに表示することができる。

なお、本システムの画像掲示板を経由して投稿したコメントは、Twitter の source 属性が「TwiPhotoFrame」となるが、検索 API で見つかったコメントの source 属性は「Search API」となる（source 属性は一般的な Twitter クライアントでは「from TwiPhotoFrame」などという表示となって現れる）。データベースへの多重登録を防ぐため、ツイートの source 属性が「TwiPhotoFrame」のものは検索 API の結果から除外して登録を行っている。また、検索 API で見つかったコメントから、短縮 URL とハッシュタグとを削除し、できるだけ短いテキストとしてフォトフレームに表示するようになっている。

画像掲示板は PHP と MySQL によって実装されている。

4. フォトフレームの実装

図 3 は、Android SDK を用いて実装したフォトフレームの例である。スマートフォン (HT-03A/Xperia/Desire の各 Android 携帯) 実機での動作を確認している。

フォトフレームソフトウェアは、画像掲示板から取得したデジタル写真と投稿コメントをスライドショー表示するソフトウェアである。Twitter の XAuth 認証に準拠しており、ユーザは自分の Twitter アカウントでフォトフレームを利用できる。フォトフレームを起動すると図 4 のような初期画面が現れ、最新の写真やコメントをフォトフレーム内のメモリカードにダウンロードすることや、既にダウンロード済みの画像に対する最新のコメントを取得することができる。スライドショーを開始すると、最終更新日時が本体に記録され、次回以降、既取得データ（画像およびコメント）は自動取得しないようになっている。

スライドショー表示中の写真にコメントが付いていた場合は、写真に重畳してコメントが右から左にゆっくり流れるように表示される（動画共有サイト「ニコニコ動画」で利用され



図 3 フォトフレームの実装
Fig. 3 Photo frame implementation

ている表示上の演出に類似)。1つのコメントは「Twitter プロフィールアイコン+アカウント名+コメント内容」から成り、互いのコメントは少しずつ横方向および縦方向にずれて表示される(図3上部)。また、自分がTwitterでフォローしている人のコメントはフォローしていない人のコメントより大きく、かつ、文字数の多いコメントほど流れる速度が早くなっている。

写真が切り替わるまでの秒数は画像に対するコメントの数に応じて長くなる。次の写真へ切り替わる際は横スライドやフェードイン/アウトなどのアニメーションエフェクトが適用される。また、ボタン操作で表示する画像を切り替えることもできる他、コメントの出現速度を変更したり、コメントの色を変更したりできる。

5. 評価と改良

システム評価のために、情報系学部の一研究室の大学生および大学院生8名を被験者として評価実験を行った。被験者全員は普段から会話をするなど親しい間柄であり、全員

がSNSの使用経験がある学生である。実験の準備段階として、実験用のTwitterのアカウントを被験者全員分作成し、全員が互いにフォローしあうようにした。

実験方法について述べる。被験者らには、最初パソコンで画像投稿、画像閲覧、コメント投稿をさせた。基本的に自由にシステムを利用させたが、最低1つ以上の画像投稿と最低1つ以上のコメント投稿を行うように指示した。次に、被験者らには、フォトフレームソフトウェアで画像閲覧やコメント投稿をさせた。こちらも基本的に自由にシステムを利用させたが、最低1つ以上のコメント投稿を行うように指示した。コメント投稿のためのQRコードの読取りは各自所有の携帯電話(iPhone, Xperia, Softbank 端末, AU 端末, Docomo 端末を含む)で行わせた。

実験後に、被験者からアンケートを回収した。全ての項目は、5=あてはまる、4=ややあてはまる、3=どちらとも言えない、2=ややあてはまらない、1=あてはまらない、の5段階で評価させた。アンケート項目と結果は表1の通りである。また、本システムに対する自由意見をアンケートで募った。集まった結果を良かった点と悪かった点に分類したものを表2に示す。



図 4 初期画面
Fig. 4 Start Page

評価実験の結果について記す。表1が示すように、すべての項目で平均点が3~4となった。

Q1では、Twitterとフォトフレームを連携させる有用性を尋ねた。平均はそれぞれ3.5と3.3であり、肯定的な傾向が示された。なお、今回の被験者にはTwitterユーザーが2名が含まれていたが、この2名の学生の平均は4であり、Twitterユーザの比率が高い場合には評価が高まることが期待できる。このことから、Twitterとフォトフレームを連携させるコンセプトに対しては一定の評価が得られたのではないと思われる。

Q4は携帯電話からのコメント投稿に関する評価であったが、平均3.7とかなり高い結果

表 1 評価実験の結果
Table 1 Experimental results

番号	質問内容	平均 (5 段階)
Q1	Twitter との連携機能は有用と感じた	3.5
Q2	画像掲示板は使い易かった	3.4
Q3	フォトフレームは使い易かった	3.6
Q4	携帯電話からのコメント投稿機能は有用と感じた	3.7

表 2 自由記入コメント
Table 2 Users' comments

種別	被験者からのコメント
良い点	投稿した画像に対して友人の反応が見れて面白い コメントでコミュニケーションをとることができる点が良い
	場所を問わずコメント投稿ができて便利
悪い点	写真によってはコメントが見づらい コメントの後は少し暗くするとよい

となった．QR コードを読み込ませて携帯電話で入力する仕組みは実用的であると判断できる．

Q2 は画像掲示板の操作性についての評価，Q3 はフォトフレームの操作性についての評価であった．画像掲示板と比較してフォトフレームの方がやや平均点が高かった．画像掲示板については特に改善の余地があると考えられる．ただし，自由意見の悪い点に記入された中には，フォトフレーム画面での表示方法の改善を要求する意見が複数含まれており，フォトフレームの実装についても修正が必要と感じられた．

また，実験を観察していて気が付いた事項として，ユーザによってコメントの投稿数にかなり差があり，大量のコメントをつけた同一人物のコメントばかりが続いて流れ，他の人のコメントをなかなか見られない問題が生じることがあった．さらに，写真投稿者のコメント（写真タイトル等）がすぐに消えてしまったり，コメントが多い場合に全てのコメントの表示が終わる前に次の写真に移行してしまう問題があることがわかった．

そこで，観察結果を受けて，フォトフレーム上のコメントの表示方法に改良を加えた．具体的には，写真毎に各ユーザの投稿コメント数を計算し，所定数以上のコメントを投稿した人のコメントは，他の人のコメントより早く画面上を流れるようにした．また，同じ人のコメントが所定回数以上連続する場合にも，画面上を流れる速さを早くするように変更した．

さらに，写真投稿者のコメントについては特別にフォトフレームの最上行に常に表示するように仕様を変更し，コメントが多い写真については，最大表示時間を超えない範囲で全コメントが表示されるまで表示時間を自動延長するようにした．

6. おわりに

本稿では Twitter のつぶやきやフォローによって構成されるネットワークコミュニティと，デジタルフォトフレームを使って行なわれる写真を介したコミュニケーションとを統合する TwiPhoto システムを提案した．評価実験から画像掲示板と Twitter の組み合わせは有用であることが示された．

参 考 文 献

- 1) Lindley, S. E., Harper, R., Sellen, A. : Desiring to be in touch in a changing communications landscape - attitudes of older adults, Proc. ACM CHI '09, pp.1693-1702 (2009).
- 2) 「デジタルフォトフレーム」100 万台突破 市場急拡大, asahi.com, <http://www.asahi.com/business/update/0313/TKY201003130365.html> (2010).
- 3) Ceiva 社ホームページ, <http://www.ceiva.com> (2010).
- 4) Truong, K. N., Richter, H., Hayes, G. R., Abowd, G. D.: Devices for sharing thoughts and affection at a distance, Proc. ACM CHI '04, pp.1203-1206 (2004).
- 5) Twitter 公式ホームページ, <http://twitter.com/> (2010).
- 6) 神田, Twitter 革命, ソフトバンククリエイティブ (2009).
- 7) 市村, 福島, 梁 : 写真共有と Twitter 投稿によるコミュニケーションが可能なデジタルフォトフレーム, 情報処理学会 グループウェアとネットワークサービス研究会報告, GN-76-15, pp.1-6 (2010).
- 8) 携帯電話型キーボード モバイルプッシュテン <http://www.mevael.co.jp/item.html> (2010).
- 9) Twitpic 公式ホームページ <http://twitpic.com/> (2010).
- 10) ALBO 製品紹介ページ <http://products.jp.sanyo.com/albo/> (2010).
- 11) フォトビジョンサービス, <http://mb.softbank.jp/mb/PhotoVision/>, SoftBank 3G, (2010).
- 12) Life-X, ソニーのライフログサービス, <http://life-x.jp/> (2010).
- 13) 佐川, 安村 : Photosata-twitter を用いた写真を媒介とする想起支援システムの提案と試作, PB25, 情報処理学会 インタラクシオン 2010 インタラクティブ発表 (2010).
- 14) Kim, J., Zimmerman, J.: Cherish - smart digital photo frames for sharing social narratives at home, Proc. ACM CHI '06 extended abstracts, pp.953-958 (2006).