

チャンネル指向インタフェースを用いた高齢者と家族の交流のためのインタラクション設計

竹田 圭吾^{1,a)} 石渡 憲弘^{†1} 中野 鐵兵^{1,b)} 赤羽 誠^{1,c)} 小林 哲則^{1,d)}

概要: チャンネル指向インタフェースを用いて実現される、高齢者とその家族との交流のためのインタラクション設計について述べた。チャンネル指向インタフェースでは、事前に用意された“チャンネル”を選択することでインターネット上のコンテンツへアクセスする。“チャンネル”はテレビのチャンネルのアナロジーから設計された概念で、コンテンツにアクセスするための手段やパラメータを包含する。また“チャンネル”毎に事前に設定された人とコミュニケーションを取るための仕組みが用意されており、利用者はコミュニケーション方法の違いに悩まされることなく、家族や友人と容易に繋がることが出来る。この仕組みによりソーシャルメディアの違いによって生じる方式の違いを知ることなく、ソーシャルメディアのような“コンテンツ”の“共有”から始まる他愛のない日常的なコミュニケーションを安全に実現した。

Interaction Design for Communication Between Older Adults and Their Families Using Channel-Oriented Interface

TAKEDA KEIGO^{1,a)} ISHIWATA NORIHIRO^{†1} NAKANO TEPPEI^{1,b)} AKABANE MAKOTO^{1,c)}
KOBAYASHI TETSUNORI^{1,d)}

Abstract: This paper presents an interaction design for communication between older adults and their families. By using Channel-Oriented Interface, users can access to web contents just by clicking “Channel” prepared in advance. A channel can encapsulate access parameters and methods to a certain web content. A channel can also provide opportunities to communicate with others. This interaction is designed so that older adults can communicate with their families and others smoothly.

1. はじめに

第三者からの支援を受けるための枠組みとコミュニケーション機能を備えた高齢者用ウェブ閲覧インタフェースによって実現される、高齢者とその家族インタラクション設計について述べる。

家族との会話は高齢者の主観的幸福感を高めるための主要な要因 [1] であるにもかかわらず、家族との日常的な会話の機会を持てず、社会的にも孤立してしまう高齢者は少なくない。65 歳以上の高齢者について子どもとの同居率は年々減少し、2013 年には 56.2%の世帯が一人暮らし又は夫婦のみの高齢者世帯 [2] となっている。2011 年の調査 [3] では、60 歳以上の高齢者単身世帯のうち男性の 28.8%・女

性の 22.0%が電話や E メールを含む会話の頻度が「2～3 日に 1 回」であり、このうち 26.8%が「生きがいを感じていない」と答えている。しかしながら高齢者自身は家族を含む若い世代とのつながりを求めており、世代間の交流を促進するための「交流機会の設定」が必要である [4]。

他方、インターネット上には様々な「交流機会」を提供するサービスが存在し、若い世代を中心とする多くの利用者がコミュニケーションを楽しんでいる。これらの情報通信技術 (ICT) の発展に伴い利用可能となった新しいサービスを用いたコミュニケーションでは、利用者自身の出来事や気になったこと、インターネット上で発見した面白いコンテンツの共有などを通して他愛のない日常会話が行われている。しかしながらこれらの新しいコミュニケーションは多くの高齢者にとって馴染み深いものではなく、その利用率は高くない。2015 年の調査 [5] によると、例えば動画投稿・共有サービスやソーシャル・ネットワーク・サービス (SNS) の利用率は、20 代以下がそれぞれ 67.5%・55.0%であるのに対し、60 代以上では 38.7%・23.5%である。他方、

¹ 早稲田大学 Waseda University

^{†1} 現在、株式会社デンソー
Presently with DENSO CORPORATION.

a) keigo@pcl.cs.waseda.ac.jp

b) teppei@pcl.cs.waseda.ac.jp

c) akabane@pcl.cs.waseda.ac.jp

d) koba@waseda.jp

同調査によると 60 歳以上の高齢者による電子メールの利用率は 90%を超えており, ICT を利用したコミュニケーションは既に高齢者にとっても身近なものと言える。しかしながら高齢者の多くは従来から利用可能なコミュニケーション手段に留まっており, インターネット上に存在する無数の「交流機会」へは到達していない。

多くの高齢者が ICT を利用した新しいサービスを利用していない理由の一つとして, 新しいサービスの提供するインタフェースや概念モデルが高齢者には理解し難い点が挙げられる。そもそも多くの新しいサービスは若いユーザをターゲットとして設計されており, そこでのインタフェースやインタラクションは必ずしも高齢者にとっては容易なものではない [7]。トレーニングを受けることによってインタフェースや概念を理解し, サービスを楽しむことが出来る高齢者も多く存在する。しかしながらこれらのサービスでは機能追加やインタフェースの変更が頻繁に行われるため, サービスを利用し続けるためには利用者はストレスを克服しながらもその変化に対応しなくてはならない [8]。

これらの問題を解決するために筆者らは, インターネット上の新しいサービスに対する高齢者からのアクセスを容易にし, 様々なコンテンツを話題としたコミュニケーションを可能にする仕組みとして, チャンネル指向インタフェースを提案している [9]。チャンネル指向インタフェースは, 家族等の支援者を設けることを前提とした認知負荷の低いインタフェースである。利用者は, 支援者によって事前に用意された“チャンネル”を選択するだけでインターネット上の様々なコンテンツに対するアクセスが可能となる。また“チャンネル”毎に支援者や支援者によって設定された人とコミュニケーションを取るための仕組みが用意されており, 利用者はコミュニケーション方法の違いに悩まされることなく, 家族や友人と容易に繋がることが出来る。本稿では, このチャンネル指向インタフェースを用いることで利用可能となる新しいコミュニケーションのインタラクション設計について述べる。

2. 従来のソーシャルメディアでのコミュニケーションとその課題

SNS に代表されるソーシャルメディアでは, 利用者が他の利用者に対して何かしらの“コンテンツ”を“共有”することでコミュニケーションが開始する。ソーシャルメディアとは, インターネットを利用して誰でも手軽に情報を発信し, 相互のやりとりができる双方向のメディア [5] である。共有されるコンテンツは, 自分で作成した動画や写真, 短いテキストメッセージ, もしくは他人の作成したコンテンツやそれを示す URL まで多種多様である。一般的にソーシャルメディアでは, 共有されたコンテンツに対してコメント等の反応が繰り返されることによりコミュニケー

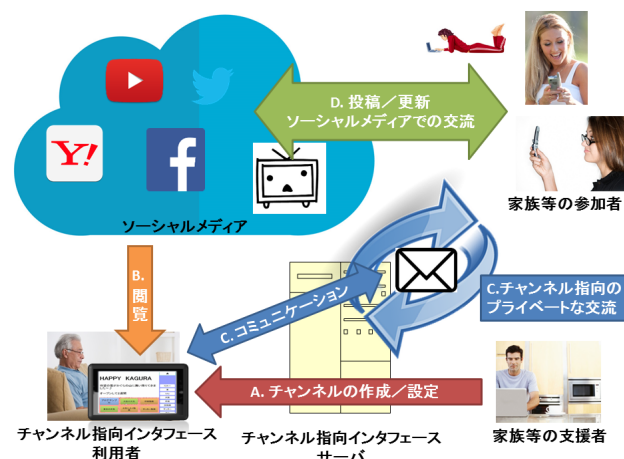


図 1 チャンネル指向インタフェースでのインタラクション: A. 支援者がチャンネルを設定, B. チャンネル指向インタフェースでソーシャルメディアを閲覧, C. チャンネル指向インタフェースで家族とのコミュニケーション, D. ソーシャルメディア上でのコミュニケーション

Fig. 1 An interaction using Channel-Oriented Interface.

ションが成立する。同時に, コンテンツの所有者やコンテンツが管理されているサービス, 情報を拡散するメディアやそこでの文化によって様々なコミュニケーション方式が存在し, 利用者はその違いを理解することが求められる。

ソーシャルメディアの違いによって生じるコミュニケーション方式の違いを把握した上で, 適切な反応を返すのは高齢者にとって容易ではない。例えば動画共有サイトに家族の動画がアップロードされ, それが息子から SNS で共有されて来た場合を考える。高齢者は, その動画に対して直接コメントするのが良いのか, SNS でコメントをするのが良いのか, もしくはメールで別途連絡するのが, 適切な返信方法を決定しなくてはならない。仮に SNS でコメントをしようとした場合にその内容が家族以外の誰かにも見られるのかどうか, その場合コメントの内容は適切かどうかなどを意識しなくてはならない。

全ての交流を一つのソーシャルメディアに集約させることで, どこに返信すべきかわからないという経路の問題を解決することは可能である。しかしながら, コミュニケーションを取りたい相手とそのソーシャルメディアを使用し, ネットワークでつながらなければ交流することは出来ない。もしくは, その相手が同じソーシャルメディアを使用していたとしても, 若者たちのネットワークに家族が参加してくるのを好ましく思わないかもしれない。さらにプライバシーやセキュリティ上のリスクから, SNS で交流をすることを躊躇している高齢者も少なくない [6]。

3. チャンネル指向インタフェースでのインタラクション設計

前節までに述べた問題を踏まえ, 高齢者がソーシャルメディアを交流の機会として利用しながらも, 悩むことなく円滑なコミュニケーションを実現するためのインタラク

ション設計について述べる (図 1).

3.1 基本アプローチ

3.1.1 テレビチャンネルのアナロジーを利用したコンテンツへのアクセス手段の提供

インターネット上に存在する無数の“コンテンツ”へのアクセスを可能にするために、高齢者にとって最も馴染みの深いメディアの1つであるテレビのアナロジーを用いる。具体的には、“テレビのリモコンでチャンネルを選択すると番組が見られる”という概念をそのまま適用し、“チャンネルを選択するとそのチャンネルに紐づくコンテンツが見られる”というメンタルモデルを構築する。この方式では特定のコンテンツにアクセスするためにパラメータ入力が必要なく、インタラクションは事前に用意された“チャンネル”から見たいものを選択するだけとなる。

例えば“サッカーの動画”を見るためのチャンネルが選択されると、動画共有サイトでサッカーをキーワードとして入力して検索した結果が表示されるようにする。また“2016年3月家族旅行”というチャンネルが選択されると、写真共有サイトに自動的にログインし、特定のフォルダに保存されている一連の写真を参照可能にする。テレビのチャンネルがどこの周波数に設定するのかを知る必要がないのと同様に、利用者はどこのソーシャルメディアを用いているのか、どうやってそのコンテンツを見ているのかを知る必要はない。

3.1.2 チャンネル内の操作を視覚化しインタラクションを共通化する

“チャンネル”選択後に利用者がコンテンツに対して行える操作がある場合、それらが明記された操作ボタンを配置することで、利用者の操作の選択肢を明示する。例えば“孫からのビデオメッセージ動画”のチャンネルに“再生”“停止”“最初から再生”“前の投稿を読む”などの名称の操作ボタンを用意することで、このチャンネルで利用可能な操作の一覧が利用者に提示される。表示される操作ボタンの数や内容は異なるものの、全てのチャンネルにおける操作方法が統一されるため、チャンネルの選択から操作の選択まで一貫したインタラクションが実現される。これによりチャンネルの操作方法に関するメンタルモデルの構築され、馴染みの無い新しいコンテンツでも視聴・操作が可能となる。

3.1.3 チャンネル毎に独立した交流の場を提供する

視聴中の“コンテンツ”に関して感じたことをきっかけとしたコミュニケーションを開始可能にするために、チャンネル毎に独立した、そのチャンネル専用のコミュニケーションの場を用意する。ここでは、チャンネル毎にコミュニケーションを取る相手やその方法を事前に定義することで、いつ、どのチャンネルを見ている時に、誰に対してメッセージを送るかを選択することなくコミュニケーションを開始することが出来る。また、コンテンツを提供している

ソーシャルメディアとは切り離されたコミュニケーションの場を提供することで、実際のソーシャルメディアへの影響を心配する必要がない。

例えば、“娘のSNS”というチャンネルに対して、娘に対してメールで交流する場を定義する。利用者が娘のSNSへの投稿に対する感想をこの交流の場に対して行った場合、娘へは“娘のSNS”のどの記事を見ているときにどのようなメッセージが親からあったとの通知がメールで行われる。これは、ソーシャルメディア上の投稿に対するコメントによるコミュニケーションの場とは別に、娘のSNSの投稿に対してコミュニケーションするための家族用のメーリングリストが存在しているのと等価となる。これにより、娘はSNS上での友人との交流の場を“場違いなコメントで汚される”心配がなくなり、親は“SNSでのコメントの文化やルールを縛られることなく”娘との交流が可能になる。

また例えば、“釣りの動画”というチャンネルに対して、釣り仲間に対してメールで交流する場を定義する。ここでは、動画共有サイトの動画へのコメントとはならないため、釣り仲間に対して利用者が見た動画を共有しながら感想を述べ合うことが可能となることを意味する。すなわち、“釣りの動画”というコンテンツを共有しながらコミュニケーションするためのメーリングリストが用意されていることとなる。

3.1.4 システム・アーキテクチャへの支援者の組込

システムを利用するための必須のユースケースに利用者とは別の第三者(支援者)を含めることを前提とし、そのための仕組みを併せて定義する。具体的には、“チャンネルの作成と設定”を支援者が行う役割として定義し、システムの構成要素として支援者を組み込む。支援者を前提としたシステムとのインタラクションを設計することで、ユーザインタフェースの可能な限りの単純化を実現する。

支援者を前提としたシステムとのインタラクションでは、支援者はまず高齢者のライフスタイルに合わせたチャンネルを用意する。例えば、家族が利用しているSNSや利用者の応援しているスポーツ選手のブログ、趣味の動画に関する動画共有サイトリスト、写真共有サイトにアップロードされる家族の写真などである。利用者は支援者によって用意されたチャンネルを利用してコンテンツにアクセスしながら、お礼や感想を述べ、そこから始まる日常会話を楽しむ。また他にも見たい動画やコンテンツがある場合、その日常会話の中で支援者に対してチャンネル追加の依頼を行うことが出来る。

3.2 基本アプローチ実現ためのインタラクション設計

3.2.1 チャンネル選択の方式の設計

チャンネル指向インタフェースでは、チャンネル選択のインタラクションを容易なものとするために、操作対象のチャンネル全てを次に示す“チャンネルリスト”としてま

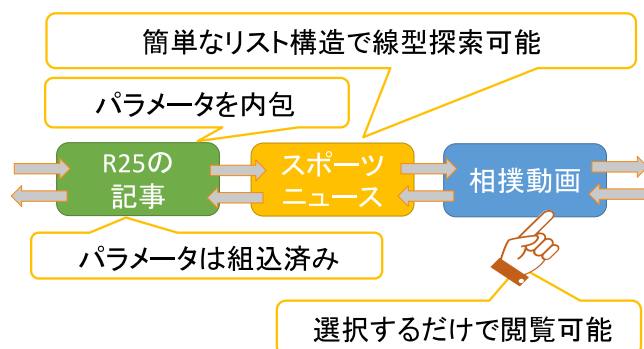


図 2 チャンネルリストの概念図
Fig. 2 Conceptual diagram of channel list.

とめて取り扱う (図 2)。

- チャンネルを単純なリスト構造で持つ
- チャンネルの集合を操作する機能を持つ

チャンネルを単純なリスト構造とすることにより、利用者は単純な線形探索でのチャンネルを選択を可能にする。この方式では高齢者は用意されたチャンネルを先頭から順々に評価して行く。この方式には高齢者にとって次のメリットがある。

- 用意されているチャンネルの存在を全て認識可能
- 必ず目的のチャンネルに到達可能 (目的のチャンネルが既に存在する場合)
- 目的のチャンネルがないことを認識可能 (目的のチャンネルが存在しない場合)

しかしながらチャンネルを非階層構造で線型に表示した場合、数が増えすぎて探索が難しくなることが懸念される。例えば、同じ動画を視聴するためのチャンネルでも、“サッカー動画”と“野球動画”のように、パラメータが異なるのなら異なるパラメータの数だけ、独立した別々のチャンネルとして用意される。そのため、チャンネルリストに格納されるチャンネルは容易に数が増えてしまう。この問題に対して、チャンネルリストにおいてチャンネルのフィルタリング機能を提供することにより解決を図る。チャンネルを木構造で保持し階層化メニューから目的のチャンネルを探索する方式も考えられるが、木構造の中から目的のノードを探しだすインタラクションは、効率的ではあるものの、高齢者にとっては必ずしも容易な方式ではない [9][10]。

チャンネルのフィルタリングは、チャンネルに予めタグを付与しておき、タグの選択によるチャンネルの絞り込みとして実現する。また、チャンネルの探索を円滑に行うために、チャンネルの名前の他に、カテゴリや種類、更新や新着のお知らせといったチャンネルの情報を効果的に表示する (図 3)。

3.2.2 新着メッセージ通知方式の設計

各々のチャンネルは、チャンネル毎に独立した交流の場の提供を可能にするためにそれぞれ独立した受信箱を保

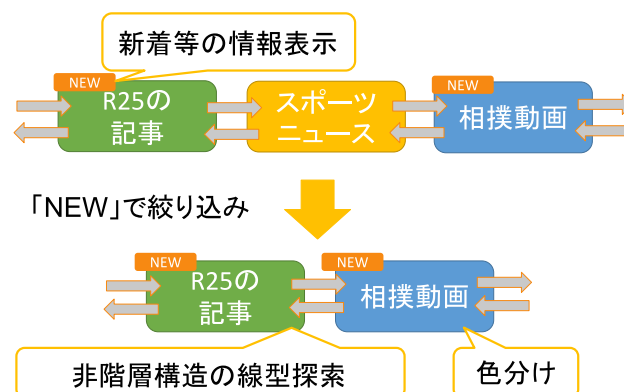


図 3 チャンネルフィルタリングの概念図
Fig. 3 Conceptual diagram of channel filtering.

持する。受信箱に新着メッセージが含まれている場合は、チャンネルのアイコン自体に通知用のバッジを表示するなど、視覚的な変化でユーザに通知する。複数のチャンネルで新着メッセージがある場合は、それぞれのチャンネルに対してメッセージの確認を行う必要がある。そこで、新着メッセージのあるチャンネルのみを確認することを可能にするために、タグによるフィルタリングを用いた方式を用いる。具体的には、新着メッセージの通知はタグでも表示され、新着メッセージの通知があるチャンネルのみを絞りこむことを可能にする。すなわち、コミュニケーションのためのチャンネルの絞り込みを、通常のタグによるフィルタリングと等価な扱いで可能にする。図 3 は新着メッセージのあるチャンネルの絞り込みを行った場合の例である。

3.2.3 状態遷移方式の設計

高齢者によるシステム利用を可能にするために、下記条件を満たすようシステムの状態を定義する。

- システムの現在の状態が視覚的に確認可能である。
- システムの状態遷移が把握可能である。
- システムの状態数が必要最低限である。
- システムの状態を容易に元に戻すことが可能である。

ここではシステムの基本状態を“チャンネル選択中の状態”と“チャンネル利用中の状態”の2つ定義し、それぞれを画面表示に明確に対応させる。ユーザの操作によってチャンネルが選択されたときに“チャンネル利用中の状態”に遷移したことを視覚的に表現する。また、“チャンネル利用中の状態”を“チャンネル選択中の状態”に戻すための“ホームボタン”を画面上に明記する。ホームボタン押下時の動作を初期状態に戻すものとして統一することで、インタラクションの起点を定義する。この単純な状態遷移を繰り返し体験することにより、チャンネルを中心としたシステムの状態遷移の理解が可能となる (図 4)。

さらにホームボタンには新着メッセージ等の通知を吹き出して表示する仕組みを備える。この仕組みにより、ユーザに対してチャンネルリストへ遷移して該当チャンネルを確認することを誘導する。

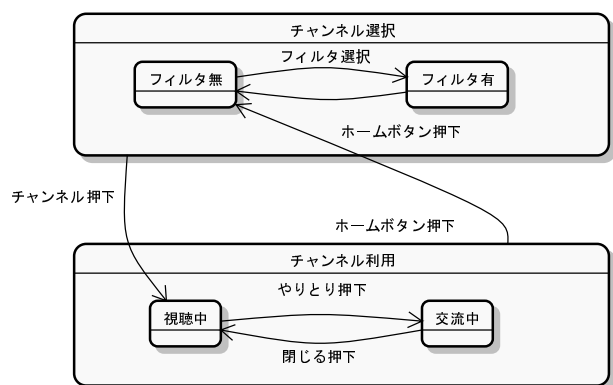


図 4 チャンネル指向 IF の状態遷移図:ホームボタンを設け、押下時に初期状態に戻せるようにする。初期状態をチャンネル選択中でフィルタがない状態とする。

Fig. 4 State machine diagram of Channel-Oriented Interface

4. チャンネルインタフェースの設計

4.1 基本操作設計

高齢者が直接操作するデバイスとしては一般的なタブレット端末とし、タッチ操作が可能であることを前提とする。タブレット端末は近年急速に流行し、安価であるため入手も容易である。また、タッチによる直感的な操作は銀行 ATM や駅の券売機などに普及している。そのため入力デバイスを備えた場合よりも、高齢者は抵抗なく利用可能である。

タッチ操作を前提とした時のチャンネル指向インタフェースの基本操作を次の用に定義する。

- ・ボタンのタップ*1 チャンネル/タグ/操作の選択
- ・リストのフリック*2 リストをスクロール
- ・リストのスワイプ*3 リストを大きくスクロール
- ・リストのタップ スクロールの中断
- ・ホームボタンのタップ フィルタ無状態へ遷移
- ・コンテンツ領域のフリック コンテンツをスクロール

4.2 画面設計

4.2.1 チャンネルリスト

図 5 はチャンネルリストである。画面下部ピンク色の部分にチャンネルが並んでいる。チャンネル部分でフリックやスワイプ操作を行うと、次の項目が現れるため線型探索が可能である。赤丸で示した「お気に入りの動画」をタップするだけで、図 6 に示すお気に入りの動画チャンネルへ遷移できる。表示されているチャンネルの色は、利用者が色別でチャンネルの種類を認識する可能性に対応するため、チャンネルの種類ごとに設定されている。

また、画面右の紫色の部分にはタグが並んでいる。タグもチャンネルと同様にフリックやスワイプによる探索が可能である。タグを選択するとチャンネルが絞りこまれて表示

*1 1 点にタッチして指を離す操作
*2 1 点にタッチしたまま指を移動させる操作
*3 1 点にタッチして弾くように指で表面をなぞり、離す操作

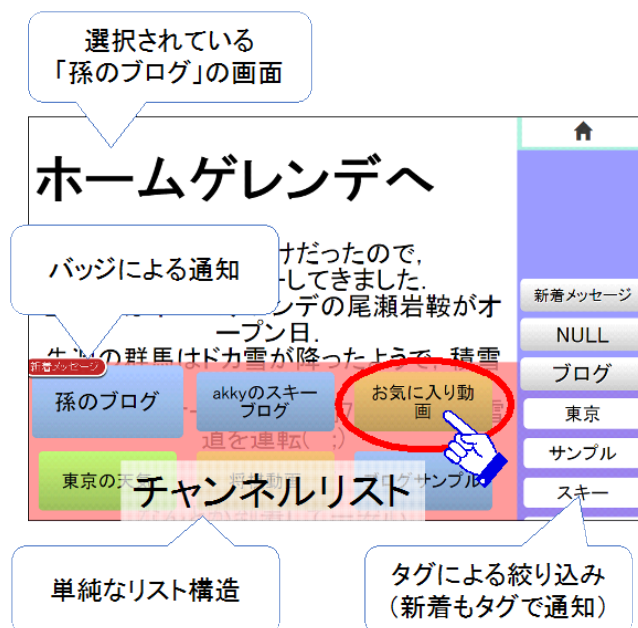


図 5 チャンネル選択画面
Fig. 5 Screen capture of a channel selection page.

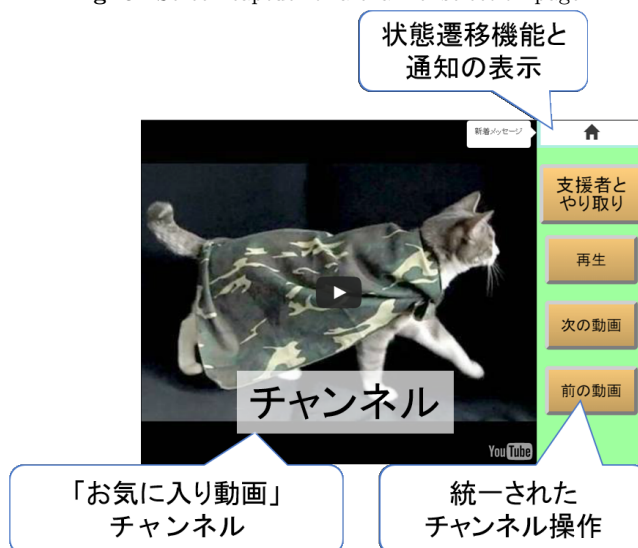


図 6 チャンネル利用画面
Fig. 6 Screen capture of a channel usage page.

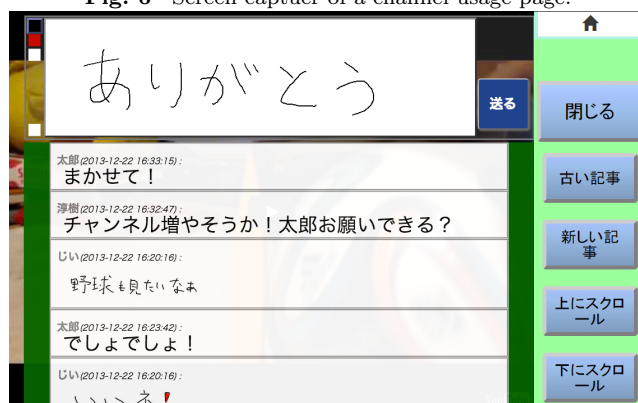


図 7 チャンネルのコミュニケーション画面
Fig. 7 Screen capture of a channel communication page.

される。絞りこみをキャンセルするには右上のホームボタンをタップする。ホームボタンは常に表示されており、操

作がわからなくなった場合、これを押せばよいという安心感を与えることができる。チャンネルボタンには通知用にバッジを表示することが可能である。現時点では、チャンネルに関するやりとりでメッセージを受信した際にその旨が表示される。新着メッセージの通知はタグでも表示され、新着メッセージの通知があるチャンネルのみを絞りこむことが可能である。

4.2.2 チャンネル

図 6 はチャンネルの画面である。画面の大部分はチャンネルとして表示されるコンテンツそのものである。

コンテンツに対する操作は、画面右の操作ボタンで提供される。チャンネルの操作を操作ボタンのみで行えることで、利用方法の学習は最低限で済む。操作ボタンはチャンネルリストのタグと同様にフリックやスワイプによる探索が行えるため、利用したい操作が増えても探索可能である。加えて右側に存在するボタン（チャンネルリストのタグとチャンネルの操作ボタン）はその左にあるものの操作が可能という仕組みが保たれていることにより、高齢者への負荷を軽減できると予想される。

ここでは、コンテンツのスクロールのみコンテンツが表示されている画面を直接フリックまたはスワイプすることを許可している。これは事前の検証において、利用者はスクロールをする際に単純さよりも直感性を求めることが多かったためである。スクロール以外の目的でコンテンツ画面に触れることは許可せず、リンク先への遷移も行わせない。これはチャンネル指向インタフェースの管理外のページに遷移し、元に戻れなくなることを回避するためである。チャンネルリストと同様に右上にはホームボタンが常に表示されている。これによってチャンネルリストへの遷移がいつでも行える。

4.2.3 コミュニケーション

チャンネル操作ボタンに「参加者とのやりとり」を設け、チャンネルの内部状態としてコミュニケーション機能を実現する。コミュニケーション機能では今までのやりとりをタイムライン形式での閲覧と手書きメッセージの投稿を実装している。図 7 にその様子を示す。

タイムラインの閲覧はスワイプとフリック操作を許可している。手書きは白いキャンバス部分に左上ボタンから色を選んで、文字や絵などを自由に描ける。投稿した手書きメッセージは事前に支援者が登録した参加者にメールで送信されるとともに、タイムラインにも反映される。参加者に届いたメールは、返信すると他の参加者に配信され、利用者のタイムラインに反映される。これによって、閉じた環境の中で安心してやりとりを行える環境を実現した。

5. まとめ

家族との日常的な会話の機会を持てずに社会的にも孤立してしまう高齢者が少なくないという問題に対し、イン

ターネット上の新しいサービスに対する高齢者からのアクセスを容易にし、様々なコンテンツを話題としたコミュニケーションを可能にする仕組みを導入することで解決を図った。本研究で提案しているチャンネル指向インタフェースは、家族等の支援者を設けることを前提とした認知負荷の低いインタフェースである。利用者は、支援者によって事前に用意された“チャンネル”を選択するだけでインターネット上の様々なコンテンツに対するアクセスが可能となる。また“チャンネル”毎に支援者や支援者によって設定された人とコミュニケーションを取るための仕組みが用意されており、コミュニケーション方法の違いに悩まされることなく、家族や友人と容易に繋がる事が出来る。本稿では、ソーシャルメディアの違いによって生じる方式の違いを知ることなく、ソーシャルメディアのように“コンテンツ”の“共有”から始まるコミュニケーションを安全に実現ためのインタラクション設計について述べた。

参考文献

- [1] 岡本 和士: 地域高齢者における主観的幸福感と家族とのコミュニケーションとの関連, 日本老年医学会雑誌 37(2), pp.149-154, (2000).
- [2] 内閣府: 高齢者の家族と世帯, 平成 27 年版高齢社会白書 第 1 章 2-1 節, http://www8.cao.go.jp/kourei/whitepaper/w-2015/html/zenbun/s1_2_1.html (2015).
- [3] 内閣府: 社会的孤立の実態, 平成 23 年版高齢社会白書 第 1 章 3-1 節, <http://www8.cao.go.jp/kourei/whitepaper/w-2011/zenbun/html/s1-3-1.html> (2011).
- [4] 内閣府: 地域のつながりの現状, 平成 19 年版国民生活白書 第 2 章 1-1 節, http://www5.cao.go.jp/seikatsu/whitepaper/h19/01_honpen/html/07sh020102.html (2007).
- [5] 総務省: ソーシャルメディアの普及がもたらす変化, 情報通信白書平成 27 年版 第 2 部 第 4 章 第 2 節, <http://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/h27/html/nc242000.html> (2015).
- [6] Lorna Gibson, Wendy Moncur, et al.: Designing Social Networking Sites for Older Adults, Proc. of the 24th BCS Interaction Specialist Group Conference, pp.186-194 (2010).
- [7] S. Shyam Sundar, R. A. Behr, A. Oeldorf-Hirsch, and J. F. Nussbaum, Retirees on facebook: Can online social networking enhance their health and wellness?, in Proc. of the 29th Annual CHI Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI'11), pp. 2287-2292, ACM, (2011)
- [8] Pamela Wisniewski, Heng Xu and Yunan Chen. Understanding user adaptation strategies for the launching of facebook timeline, in Proc. of the 32th Annual CHI Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI'14), pp. 2421-2430, ACM, (2014)
- [9] 石渡 憲弘, 小林 淳樹, 中野 鐵兵, 赤羽 誠, 小林 哲則, チャンネル指向インタフェース: 遠隔支援を前提とした高齢者向け web 利用環境の提案, ヒューマンインタフェース学会研究報告集, Vol.16, No.2, pp17-22 (2014).
- [10] 古井 貞熙 他, 「音声認識基盤技術の開発」最終成果報告書, 早稲田大学 IT 研究機構 音声認識基盤技術研究所, 早稲田大学, 2009.