

## 受動型インタラクションモデルによる知識の世代間伝達

永井佑樹<sup>†</sup> 檜山敦<sup>††</sup> 小林正朋<sup>†††</sup>  
高木啓伸<sup>†††</sup> 廣瀬通孝<sup>††</sup>

高齢者のデジタルな情報発信へのハードルを下げ若者への知識伝達を容易にするために，“Question First” インタラクションモデルを提案する。“Question First”とは、新しいデジタルコミュニケーションメディアでの情報発信経験が少ないユーザであっても、使い慣れたデバイスを介してシステムから発せられる質問に答えていくだけで、デジタルコミュニケーションメディアのためのリテラシーを習得しながら、ユーザの持つ知識のデジタル化を可能とするインタラクションモデルである。このモデルを評価するため、電話・メール・スマートフォンアプリケーションの3種類のユーザインターフェースを実装し、2週間に渡り高齢者7名を対象に実験を行った。その結果、“Question First”を用いることで、一つの質問に対し文字換算で平均247文字の回答があり、デジタルコミュニケーションの経験がなかった参加者からIT未経験者の助けになるという評価を得た。

### Question First: Intergenerational knowledge transfer with passive interaction model

YUKI NAGAI,<sup>†</sup> ATSUSHI HIYAMA,<sup>††</sup> MASATOMO KOBAYASHI,<sup>†††</sup>  
HIRONOBU TAKAGI<sup>†††</sup> and MICHITAKA HIROSE<sup>††</sup>

We propose “Question First” interaction model in order to lower barriers against elderly in social network service (SNS) and facilitate intergenerational knowledge transfer. It enables elderly to learn SNS literacy just by answering questions from the system through familiar devices. To evaluate this model, we implemented three user interfaces - Phone, Mail, Smart phone application, and conducted user study against 7 elderly for two weeks. As a result, the system was able to gather in average of 247 characters of answer per question. Participants without SNS experience mentioned that proposed system helps such users.

#### 1. はじめに

日本の65歳以上の高齢者は2010年時点では総人口の約23%を占めるのみならず、2055年には40%以上になると推計されている<sup>1)</sup>。高齢者は、これまで培ってきた知識や経験を豊富に持っている。しかし、それを若い世代に伝え、残していく必要性は叫ばれているものの、上手く伝承されていないことが社会問題になっている<sup>2)</sup>。

この原因の一つとして世代間のコミュニケーションメディアの違いが考えられる。新しいデジタルなコミュニケーションメディアは未だに若年層を対象に設計さ

れたメディアであり、高齢者のデジタルな情報発信は浸透していない<sup>3)</sup>。若者の交流の場となっているソーシャルネットワーキングサービス(SNS)についても、高齢者の利用割合は低く、Facebookに関しては日本の利用者のうち65歳以上はわずか1%である<sup>4)</sup>。

そこで本研究では、高齢者の情報通信技術(ICT)に対して感じるハードルを解決し、高齢者の知識をデジタルコミュニケーションメディア上に載せ、SNS上でコミュニケーションを可能にすることで、世代間の知識伝達を活性化させるための手法を提案する。以下、関連研究と提案手法の詳細について述べ、評価実験により提案手法が高齢者の知識を抽出できているかどうかを検証する。さらに、実験から分かった課題を示し、今後の展望について述べる。

#### 2. 関連研究

##### 2.1 高齢者の情報発信促進

高齢者のデジタルな情報発信を促進するために、高

† 東京大学工学部

Faculty of Engineering, The University of Tokyo

†† 東京大学大学院情報理工学系研究科

Graduate School of Information Science and Technology, The University of Tokyo

††† 日本アイ・ビー・エム株式会社東京基礎研究所

IBM Research - Tokyo, IBM Japan, Ltd.

齢者にとって使いやすいユーザインターフェース (UI) を作るための研究がなされている。小林らは、モバイルタッチスクリーン UI について、ボタンの大きさなど 4 つの指針を示している。また、Rock らは、高齢者の ICT へのハードルを下げるために、アイコンをわかりやすくすることや機能を減らすことなどを挙げている<sup>5)</sup>。市場に出ているものでも、らくらくホン<sup>6)</sup> やらくらくパソコン<sup>7)</sup> など、操作の分かりやすさや機能の削減により高齢者向けとしているものが多い。しかし、高齢者のユーザビリティを向上させるためには、操作性の他に、ICT で何が出来るのか分からぬことや、未知のものを習得することへのハードルを解決する必要があるとされている<sup>8),9)</sup>。こうした心理的なハードルを ICT により解決するような研究はまだ十分に行われていない。

## 2.2 世代間コミュニケーション

世代間コミュニケーションは知識の伝達のみならず、高齢者の生活満足感を高めることにもつながる<sup>10)</sup>。ICT により世代間コミュニケーションを活性化させることは、高齢者のまだ解決されていないハードルを考慮したシステムを設計する必要がある。例えば Frank らは、ビデオカメラを用いて高齢者のその土地に基づいた話を収録し、友人や家族と非同期で共有することにより、世代間コミュニケーションを活性化させようとしている<sup>11)</sup>。また、Dave らは YouTube などを用いたビデオブログが世代間コミュニケーションを助けるとしている<sup>12)</sup>。しかし、これらの手法には、高齢者の ICT 情報発信のために ICT に慣れた人が操作を肩代わりしていたり、高齢者が発信する情報が若者にとって必要な情報であるとは限らないという問題がある。若者にとって必要な情報を手軽に取得していくためには、高齢者が若者との交流をしながら自ら情報発信していくけるシステムが必要である。

## 3. Question First

世代毎に異なるコミュニケーションメディアの架け橋となる UI 技術を実現するために、"Question First" という新しいインタラクションモデルを提案する(図 1)。"Question First" とは、新しいデジタルコミュニケーションメディアでの情報発信経験が無い高齢者等に対し、普段使い慣れている電話やメールなどの従来のメディアを通して参加できるようにするものである。簡単な質問に答えていくうちに、段階的にデジタルコミュニケーションメディアのリテラシーを習得しながら、自然にソーシャルネットワーキングサービス

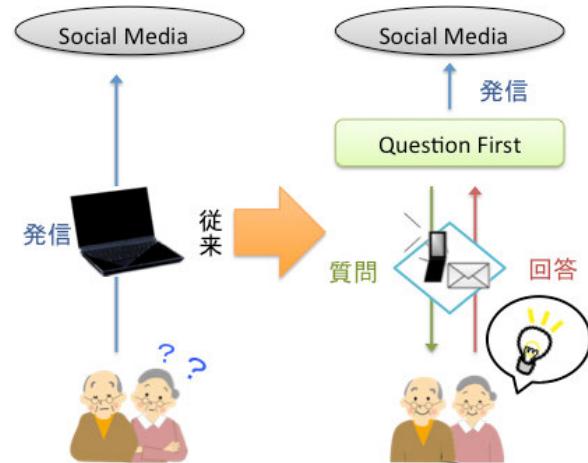


図 1 Question First コンセプト図  
Fig. 1 Concept image of Question First

(SNS) に参加していくことを目指す新たな情報システムである。リテラシー習得の段階として、初步的なものから順に以下の 5 段階を想定している。

- (1) Lifelogging  
「今日は何をされるご予定ですか？」や「今日の晩御飯は何ですか？」などの日々の行動・出来事に対する質問。思考を必要としない質問から始める。
- (2) Profile  
「大学の専攻は何ですか？」や「何か資格を持っていますか？」などの経歴などに関する質問。自らの情報をデジタル上に発信することについて理解する。
- (3) Micro-tasks  
「これまででやっておいて良かったと思うことは何ですか？」や「オススメの本は何ですか？」など、知識を問う質問。自分の知識を入力することに慣れる。
- (4) Macro-tasks  
「うまい時間の使い方を教えて下さい。」や「今の若者に伝えたいことは何ですか？」などの知識と経験を活かしてもらう質問。デジタル上で他人にアドバイスすることを習得する。
- (5) Social  
「他の参加者に聞きたいことはありますか？」など若者、もしくは高齢者同士の交流を促す質問。SNS でのコミュニケーションの仕方を学ぶ。最終的には、SNS により形成されたコミュニティを高齢者の断片的な知識を利用するための集合知として利用し、高齢者の知識を収集して若者へと世代間伝達することを目指す。

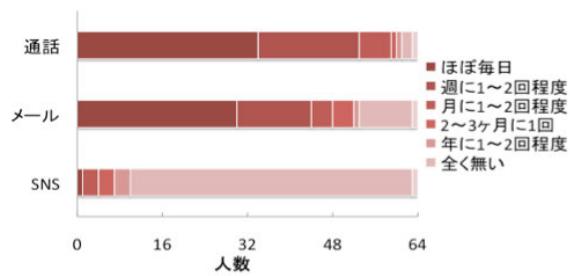


図 2 携帯電話利用頻度(高齢者層)

Fig. 2 The elderly's usage frequency of mobile phones

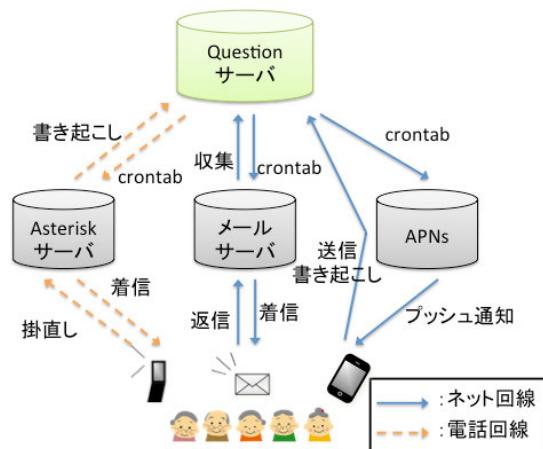


図 3 システム構成  
Fig. 3 System Configuration

## 4. 実 装

パソコン教室の関係者のうち高齢者 64 名を対象に行なったアンケート(図 2)によると、電話やメールは使用頻度は高いが携帯での SNS はほとんど使用されていないことが分かる。そこで、使い慣れたユーザインターフェース(UI)として電話とメールの UI を実装した。また、スマートフォンアプリケーションの UI も先進的 UI として実装を行った(図 3)

### 4.1 電 話

留守番電話へのメッセージ吹き込みを想定した。ユーザが電話をかけると、質問が流れその後に回答をする。オープンソースの IP 構内交換機(IP-PBX)として Asterisk を用い、cron tab によって決められた時間にユーザの電話番号に発信する。一定時間経つか、ユーザ側が電話を取ると、一旦切れ、ユーザの着信履歴に残る。それが質問新着の合図となり、ユーザは都合が良くなり次第掛け直す。Asterisk サーバに着信があると、まず質問が流れる。質問が終わると、ビープ音が流れ、回答を録音する。



図 4 アプリケーション画面(左: プッシュ通知時, 中: 録音前, 右: 録音中)

Fig. 4 Application Screenshots (Left: push arrived, center: before recording, right: recording )

## 4.2 メ ー ル

電話と同じく、決められた時間に crontab により Python プログラムが Gmail を介して質問を本文としたメールを送信する。通常のメールと同じように、ユーザはそれに対して返信する。

## 4.3 スマートフォンアプリ

iPhone のアプリケーションとして実装した。質問の準備が出来次第、Apple Push Notification Service(APNs) を介してユーザの iPhone にプッシュ通知を送る(図 4 左)。ユーザは通知を受け、都合の良い時にアプリケーションを起動する。すると質問が画面に表示され、録音ボタンを押すことで録音が開始される(図 4 中)。回答が終わり、停止ボタンを押すと(図 4 右)、録音された音声データがユーザと質問を識別するための情報と共に Question サーバに送信される。

## 5. 評 価 実 験

提案手法が高齢者知識の抽出への有効性を検証するため、高齢者を対象に Question First の評価実験を行った。

### 5.1 参 加 者

実験参加者は 65 ~ 78 歳の高齢者 7 名であり、ICT を介した情報発信の有無や、電話・メールの使用経験についてを表 1 にまとめている。今回の実験モデルがプロトタイプであることを考慮して、参加者はある程度 ICT スキルの高い高齢者とした。ただし、P4 については携帯メールの使い方がわからないなど、参加者の中では ICT に弱い傾向にある。

### 5.2 実 験 手 順

まず実験前に各参加者に ICT の利用経験についてアンケートを行った。その後 3 種類の UI から自分の

表 1 参加者  
Table 1 Participant

#	年齢	性別	UI	ソーシャルメディアでの情報発信	家族との電話	家族とのメール
P0	70 - 74	女性	スマートフォン	頻繁に発信している	ときどき	ときどき
P1	75 - 79	男性	スマートフォン	発信したことがある	ときどき	ときどき
P2	70 - 74	男性	スマートフォン	発信したことがある	ほとんどしない	頻繁に
P3	70 - 74	男性	電話	発信したことがある	頻繁に	頻繁に
P4	75 - 79	男性	電話	発信したことはない興味はある	ときどき	ほとんどしない
P5	65 - 69	男性	メール	発信したことがなく興味もない	ときどき	ときどき
P6	75 - 79	女性	メール	発信したことがある	ほとんどしない	ときどき

表 2 実験日程  
Table 2 Experimental Schedule

日付	質問テーマ
1 日目	練習日
2 日目	Lifelogging
3 日目	Profile
4 日目	Micro-tasks
5 日目	Macro-tasks
6 日目	休憩日
7 日目	Lifelogging
8 日目	Profile
9 日目	Micro-tasks
10 日目	Macro-tasks
11 日目	Social
12 日目	Social
13 日目	Social

使いたいものを選んでもらった。それぞれの UI ごとに簡単な操作説明をし、電話、メールの UI の参加者は自分の携帯を使用してもらい、スマートフォンアプリケーションの参加者には実験者が用意した iPhone を持ち帰り、2週間タスクを行ってもらった。

実験中の日程は表 2 に示した通りである。前述のリテラシー習得の段階を一日単位で順に 2 周するようになし、質問を用意し、答えてもらった。1 周目では回答の共有及び Social の段階の質問は行わなかった。5 日目および 10 日目終了時には、1 周目および 2 周目の Macro-tasks 段階までの回答内容についてそれぞれ書き起こしたものを作成または Fax で参加者間に共有した。11 日目以降の Social 段階では、毎日同様に回答内容を共有した。

2 週間経ち、全てのタスクが終了した後に、使用感などについて 5 段階評価と自由記述によるアンケートを行い、その後フリーディスカッションも行った。

### 5.3 結 果

2 週間実験を行なって、音声回答は書き起こしをし、字数換算をすると、電話が平均 436 文字、メールが平均 116 文字、スマートフォンアプリが平均 158 文字となり、電話の回答の容易さ及び入力情報量が際立つ

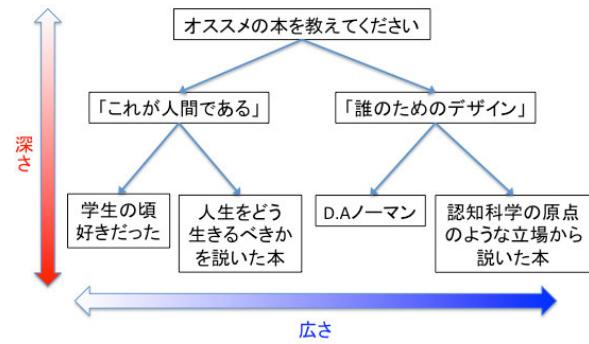


図 5 回答情報量の広さと深さ  
Fig. 5 Answer's information content

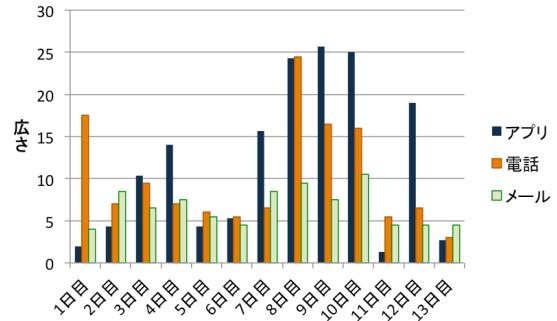


図 6 回答情報量広さ : UI 比較  
Fig. 6 Answer's information content - Width : Compared with UI

結果となった。得られた回答に対し、図 5 に示すように、意味で細かく分割し、内容を掘り下げる場合は深さ、内容が転換する場合は広さとし、それを情報量と定義して UI ごとの比較と質問内容ごとの比較を行う。また、アンケート結果とフリーディスカッションの内容も示す。

#### 5.3.1 UI ごとの情報量比較

図 6、図 7 に UI ごとの情報量の広さ、深さをそれぞれ示す。深さで見ると文字数と同じく得られる情報量は電話が顕著に大きい。しかし、広さについて見ると、質問の違いによる影響も受けているが、1 周目よりも 2 周目の方がおよそスマートフォンアプリの回答

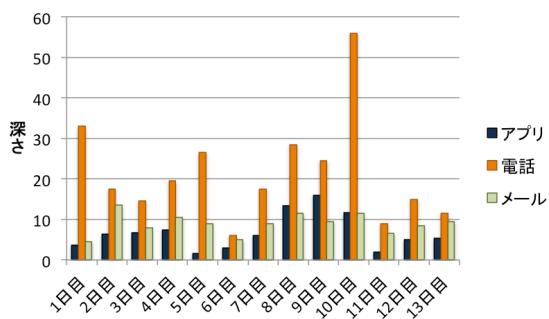


図 7 回答情報量深さ：UI 比較  
Fig. 7 Answer's information content - Depth : Compared with UI

情報量は増加している。メールはスマートフォンアプリや電話ほど情報量の変動は大きくない。

### 5.3.2 質問ごとの情報量比較

質問毎に情報量を比較し、広さ及び深さが最大となったときの質問内容を表 3 に示す。傾向として、広さが最大になる質問は列挙を要求するような質問であり、深さが最大になる質問は個人の思い出に関するものであることが分かる。段階の観点から見ると、Micro-tasks の質問の時に広さが最大となり、Macro-tasks の時におよそ深さが最大となっている。P4 の深さ最大になる時の質問内容「学生のうちに何かやっておいた方が良いことはありますか?」に関しては、列挙を要求する質問のようではあるが、実際の回答としては自身が学生時代にやっていたことや今になってやっておいた方が良かったと思うことなどを述べており、回答内容は思い出の話になっている。また、6 日目は休憩日として設定し、最終 3 日間は他の人のコメントなどを要求する SNS を想定した質問をしたもの、広さ・深さともに情報量がその 3 日間について少なくなっている。

### 5.3.3 アンケート

事前・事後アンケートを比較すると、「使い方が分かりやすい」について、P4 が「非常に当てはまる」から「当てはまらない」に評価が変わった。「使うと楽しい」については、P1, P4, P6 は「当てはまる」もしくは「非常に当てはまる」で高評価であるが、P3 は「どちらでもない」から「全く当てはまらない」に変化している。「IT 未経験者の助けになる」については、事前・事後とも P4 が「非常に当てはまる」、P5 が「当てはまる」を選んでおり、P6 は「全く当てはまらない」から「当てはまる」に評価が好転した。日次アンケートからは、「皆に興味が湧いた」「皆に刺激され

意欲が湧いた」という内容については、P1, P2 が比較的「当てはまる」を選んだ回数が多く、他の参加者は「当てはまらない」や「全く当てはまらない」を多く選んでいる。「話したいことを話せた」については、スマートフォンアプリケーションの参加者が評価が悪く、電話・メールの参加者は比較的好評価を選択している。「タイミングが鬱陶しかった」については、電話の参加者が鬱陶しいという評価を多く選んでいる。事前・事後・日次アンケートとともに、ICT 経験や UI による違いはあまり見られず、人ごとにそれぞれ異なった選択肢を選ぶ傾向にあった。

### 5.3.4 フリーディスカッション

実験後のフリーディスカッションでは、インタビューのように対面で内容を掘り下げるようなものがないと話しくいことや、高齢者は他人の回答を見ても、自分の意見を変えようとは思ないが、趣味なら刺激は受けるという指摘を受けた。コミュニティは広げることよりも維持していきたいという意見もあった。また、P4 は他の参加者の話に刺激されてブログを勉強し始めていたことが分かった。

## 6. 考 察

### 6.1 使いやすい UI

文字数や UI ごとの情報量比較から、電話が最も答えやすい UI であることが分かった。しかし、電話 UI は質問が理解しにくい、タイミングが鬱陶しいという問題がある。そのため、電話の特性を活かしつつ、そうした問題を解決する方法を考える必要がある。また、広さに関して見れば、アプリの情報量も高く、1 週目と 2 週目で比較すると情報量が増大していることから、初めの心理的なハードルを解決すれば、高齢者の習熟度にも期待できると思われる。電話・アプリの情報量がメールに比べ大きいことから、音声入力により回答が促進されていると考えられる。

### 6.2 SNS への誘導

フリーディスカッションから、高齢者はコミュニティを広げることよりも現状のまま維持したいと思っていることが分かった。高齢者を SNS に誘導するためには、デジタル上であっても、見知らぬ人との交流を避ける傾向を考慮する必要がある。

### 6.3 主観的評価

ICT の利用経験や UI の違いがアンケートへ大きく影響すると期待したが、今回の実験では、参加者の

表 3 広さ・深さそれぞれが最大になるときの質問内容  
Table 3 The questions which maximized each width and depth

#	最大	広さ	深さ	質問
P0	広さ	12	5	日本以外で、詳しく知っている国はありますか？
	深さ	3	10	結婚生活のコツや何か気をつけていることがあれば教えてください。
P1	広さ	12	9	日本以外で、詳しく知っている国はありますか？
	深さ	5	10	これまでで、やっておいて良かったと思うことを挙げてください。
P2	広さ	6	8	これから挑戦しようと思っていることをいくつか挙げてください。
	深さ	3	10	MBA に通っていた頃の経験について教えてください。
P3	広さ	13	10	得意な、もしくは得意だったスポーツはありますか？
	深さ	7	27	外国の遺跡や文化を見て考えさせられたことがあれば教えて下さい。
P4	広さ	12	19	油絵の魅力を教えてください。
	深さ	4	30	学生のうちに何かやっておいた方が良いことはありますか？
P5	広さ	18	9	中国やアメリカに対して、日本人や日本全体はどうあるべきだと思いますか？
	深さ	6	12	20 年前の中国の様子を教えてください。
P6	広さ	6	7	今日の夕食の献立と、普段の献立の決め方を教えてください。
	深さ	1	10	他の方へ伝えたいこと、聞いてみたいことなどがありましたらお願ひします。

ICT スキルをコントロールしていない上に少数で、しかも参加者ごとの評価のばらつきが大きいため、ICT スキルや UI の影響については検証できていない面が多い。そのため、今後さらに大規模な実験による検証が必要である。

## 7. おわりに

本研究では、高齢者の知識をデジタル化して若者へと伝えることに関する障害を取り除くために、高齢者の ICT への敬遠を解決するシステムを提案した。

今後は、電話 UI の回答情報量が大きかったことを設計の参考にし、システムの自動化と SNS への自然な誘導について解決して、さらに若者が積極的に高齢者の知識を得る状況にできるような知識の可視化について考えていく。

謝辞 本研究の一部は（独）科学技術振興機構（JST）の研究成果展開事業【戦略的イノベーション創出推進プログラム】(S-イノベ)の支援によって行われた。

## 参考文献

- 内閣府：高齢社会白書、印刷通販 (2011).
- 株式会社野村総合研究所：団塊世代の 37 % が「定年後も経験活かし働きたい」と考え、20~40 代の多くが「団塊世代のノウハウ継承」を重要視、<http://www.nri.co.jp/news/2004/041220.html> (2004).
- Japan. 総務省：情報通信白書平成 23 年度版、ぎょうせい (2011).
- Socialbakers: Japan Facebook Statics - User age distribution on Facebook in Japan, <http://www.socialbakers.com/countries/detail/japan> (2011).
- Rock, L., Joanna, M. and Peter, G.: Improving Learnability: Lowering Barriers to Technology Adoption, *Proceedings of CHI2010 workshop on Senior-Friendly Technologies: Interaction Design for the Elderly*, ACM Press (2009).
- 株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ：らくらくホン 7, [http://www.nttdocomo.co.jp/product/foma/easy\\_phone/f09b/](http://www.nttdocomo.co.jp/product/foma/easy_phone/f09b/) (2011).
- 富士通株式会社：FMV らくらくパソコン，<http://www.fmworld.net/fmv/rakuraku/> (2011).
- Gatto, S. L. and Tak, S. H.: Computer, Internet, and E-mail Use Among Older Adults: Benefits and Barriers, *Educational Gerontology*, Vol.34, No.9, pp.800–811 (2008).
- 高齢者のユーザビリティに配慮した ICT 利活用環境に関する調査研究検討会：高齢者のユーザビリティに配慮した ICT 利活用環境に関する指針，[http://www.soumu.go.jp/main\\_sosiki/joho\\_tsusin/b\\_free/pdf/usability\\_2\\_all.pdf](http://www.soumu.go.jp/main_sosiki/joho_tsusin/b_free/pdf/usability_2_all.pdf) (2008).
- 山崎美佐子，角間陽子，草野篤子：異世代間ににおけるネットワークの可能性：祖父母と孫の交流関係から，信州大学教育学部紀要，Vol.112, pp. 99–110 (2004-08-27).
- Bentley, F. R., Basapur, S. and Chowdhury, S. K.: Promoting intergenerational communication through location-based asynchronous video communication., *Ubicomp* (Landay, J.A., Shi, Y., Patterson, D.J., Rogers, Y. and Xie, X., eds.), ACM, pp.31–40 (2011).
- Harley, D. and Fitzpatrick, G.: YouTube and intergenerational communication: the case of Geriatric1927, *Universal Access in the Information Society*, Vol. 8, pp. 5–20 (2009). 10.1007/s10209-008-0127-y.