ライフログを共有する Life Networking Service

中野　裕介[†§]　　河上　寛[†]　　垂水　浩幸[‡]

ヘルスケア機器や家電製品からの情報をライフログとして共有する新たな「マイクロブログ」モデルを提案する．我々はこのサービスを LNS と呼ぶ．人々はスマートフォンなどのクライアントツールを用い，「モノとヒト」を繋ぐ LNS と「ヒトとヒト」とを繋ぐ twitter 等のマイクロブログを一元的に参照することで，新たな情報の気づきとコミュニケーションの活性化を得ることができる．
本稿では，LNS における家電等の機器とサーバとの間の通信に関する設計，クライアントからサーバに記録されたライフログを取得する設計について述べる．

Life Log Sharing with Life Networking Service

YUSUKE NAKANO[†§]　　HIROSHI KAWAKAMI[†]　　HIROYUKI TARUMI[‡]

We propose Life Networking Service (LNS), with which users can share information from home appliances and health care devices. Users of LNS will be aware of more information and will enjoy richer communication with families or medcal staffs, by using an user interface integratin LNS and Social Network Services (SNS) like twitter. In this paper, we describe a design of communication between devices and the server of LNS, and a design of mechanism for client devices to obtain life log information from the server.

1. はじめに

ソーシャルメディアとパーソナルクラウドの普及によりインターネッへアップロードされる個人からの情報は急速に増大している．ソーシャルメディアは文字情報や映像，画像，音声を「他者と共有」し，パーソナルクラウドはスマートフォンや PC 等「機器間でデータを共有」する目的で使用されている．ソーシャルメディアの例としては Facebook[a]，YouTube[b]，Flickr[c]，パーソナルクラウドとしては Evernote[d]，Dropbox[e]などが知られている．

マイクロブログの代表的なサービスである twitter[f]は他者とメッセージを共有するソーシャルメディアであるが，我々はマイクロブログをパーソナルクラウドサービスとしてライフログの管理に用い，スマートフォンや PC 等「機器間でデータを共有」する．

ソーシャルメディアの普及により他者との情報共有はこれまで以上に進んだと言えるが，より身近な生活に関わる情報の共有はまだまだ不十分である．例えば facebook を通じ友人が風邪気味であるということを知っていても，離れて暮らす父親が昨日熱を出していることを知らないということがないだろうか．日本の 65 歳以上の高齢者世帯は 1,646 万世帯と世帯全体の 34.9％に上り，447 万世帯は高齢夫婦世帯であり，338 万世帯は高齢単身世帯である(2003 年における調査[1])．本研究では高齢者の健康や生活状況をパーソナルクラウド上のマイクロブログによって管理し，ソーシャルメディアと連携し医師や家族間で共有する仕組みについて述べる．

2. ソーシャルメディアによる高齢者の生活における不安の解消

総務省「ソーシャルメディアの利用実態に関する調査研究」（平成 22 年）の調査によると，ソーシャルメディアを利用する人の 34.5% Facebook などの SNS をほとんど毎日利用すると答えている．高年齢層でも 26%近くが毎日利用している(表 1).

また高齢層における「ソーシャルメディアごとの利

† 香川大学大学院　工学研究科
Graduate School of Engineering, Kagawa University
‡ 香川大学　工学部
Engineering, Kagawa University
§ 有限会社電マーク
Denmark Co.,Ltd

a) Facebook, http://www.facebook.com/
b) YouTube, http://www.youtube.com/
c) Flickr, http://www.flickr.com/
d) Evernote, http://www.evernote.com/
e) Dropbox, http://www.dropbox.com/
f) twitter, http://twitter.com/

表1　ソーシャルメディアの利用頻度

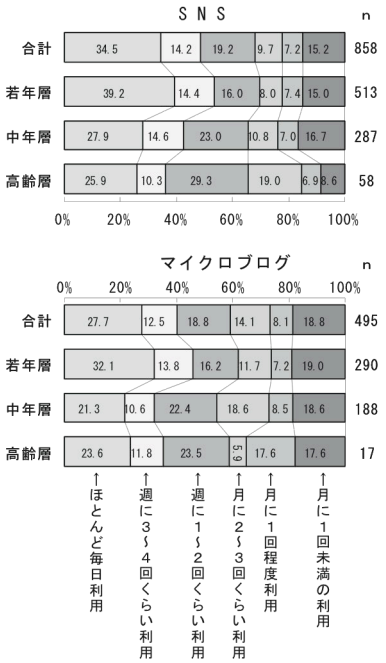


表2　高齢者における
ソーシャルメディア利用分野

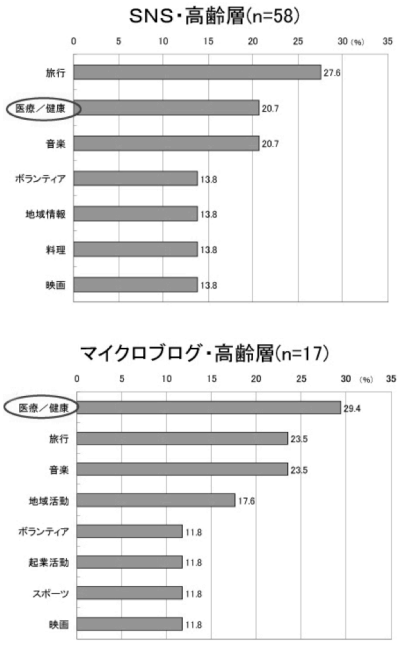
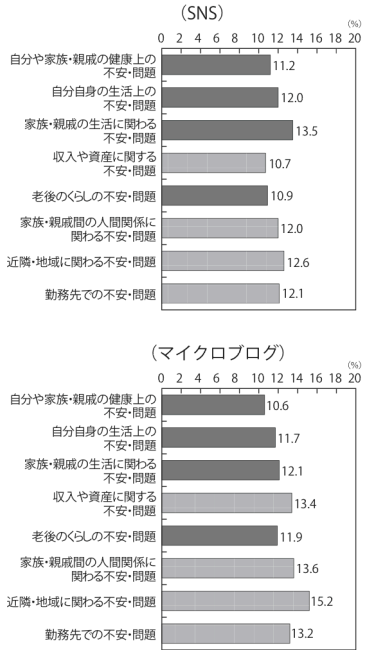


表3　ソーシャルメディアにより解決された問題



用分野(表２)」では、医療・健康に関する分野が最も高く，「ソーシャルメディアで解決された問題(表３)」に対しては全世代で１割以上が SNS，マイクロブログにより「自分自身」だけでなく「家族や親戚」の健康や生活，老後の暮らしに関する不安や問題解決に繋がったと答えている．

しかしながら高齢者の SNS やマイクロブログの利用率は低い．2011 年 10 月末における Facebook ユーザ数の推計 524 万人に対し，65 歳以上のユーザ数は 67 千人と 1%であった[g](65 歳以上の人口比率が 23.1%[2]である)．また高齢層ほどブロードバンドやモバイル端末でのインターネット利用率は低く[3]，IT スキルの習熟者も少ない．

高齢者がより簡単に生活や健康に関する情報をインターネットにアップロードでき，ソーシャルメディアを通じ家族や親戚，医師等が見守ることができる仕組みについて検討する必要がある．

3.　LNS (Life Networking Service) の提案

我々は家庭等小規模なグループ内で情報を共有するシステムについて提案する．本システムを LNS (Life Networking Service) と名付けた．LNS は家族や家電，ヘルスケア機器から情報をパーソナルクラウドサービスに実装したマイクロブログ・サーバで管理する．これまでルータやネットワークプリンタ等，家庭で使われるネットワーク対応製品ではメンテナンスや動作状況等をブラウザ画面で確認することが一般的であったが，LNS では家庭内の家電やヘルスケア機器からの情報をマイクロブログ形式でタイムラインに沿って一元的に確認する．また LNS を SNS と連携させ，SNS を通じ簡単に離れて暮らす家族に生活や健康状態を通知させる．

図1　医療・介護での利用例

g 調査は Facebook 広告における広告配信者のターゲット設定により Facebook から提供された予想配信数を参照．2012 年 10 月 31 日調べ．
http://www.Facebook.com/ads/create/

4. LNS の構成

LNS は LNS デバイス，LNS アダプタ，LNS サーバ，ユーザクライアントにより構成する[4][5](表 4 参照). 以降では各構成に分けて述べる.

表 4 LNS の構成

LNS Device	家電，ヘルスケア製品，センサ機器
LNS Adapter	・ LNS Device を IP ネットワークにブリッジする NFC（FeliCa Plug），Bluetoothe，IrDA 等の通信によりデータを取得し LNS Server にデータを通知するスマートフォン ・ 無線 LAN 通信に対応した SD カード
LNS Server	パーソナルクラウドとして実行するマイクロブログ・サーバ
User Clinet	・ スマートフォン(Android，iPhone)，タブレットコンピュータ ・ ネット接続 TV(Google TV，Apple TV など), PC 等

4.1 LNS デバイス

LNS デバイスはヘルスケア機器，家電をはじめ温度や湿度センサ，赤外線人感知センサ，監視カメラ，太陽光発電装置，電気自動車用充電装置等様々な機器を想定している．LNS デバイスからの情報を送信には HTTP，HTTP，FTP のプロトコルを用いるため，LNS サーバにデータを送信する機器は IP ネットワークに対応する必要がある．生活の中で使用する機器のネットワーク技術について下記にまとめる.

1) **AV 機器**

AV 機器や PC 等では無線 LAN や有線 LAN により IP ネットワークに接続する機器が増えている．特に AV 機器では UPnP により機器間で家庭内の動画，音楽，静止画像等のメディアデータを相互利用することができる DLNA(Digital Living Network Alliance)が普及しており，モバイル機器でもサポートが広がっている[6].

2) **白物家電**

白物家電では ECHONET[h]，SCP，OSGi[i]，UOPF 等いくつかの規格が提案されてきた．SCP は照明や時計など比較的安価な製品でも電力線を通じネットワークを生成する．IP ネットワークには UPnP/SCP ブリッジを介して接続する．他の規格においても UPnP との連携が行われている[7][8][9][10].

3) **ヘルスケア機器**

ヘルスケアでは家庭と医療機関をネットワーク回線で結び，在宅の患者を遠隔地から医療従事者が管理できる「在宅ヘルスケア支援システム」[11]や，継続的なライフログの記録の活用[12]等の研究が行われてきた．医療では Continua Health Aliance [j]により血圧計，体温計，体重計，血糖計などの標準通信規格(ISO/IEEE11073)に沿った Continua 設計ガイドラインが策定されている[k][13]．本ガイドラインに対応した Bluetooth，Zigbee，USB によりデータの共通化が可能である．また体温計等の小型機器では消費電力が限られるため近傍型の無線通信が採用されている．NFC (Near Field Communication)では電磁誘導結合により必要な電力をリーダ・ライタから供給し通信を行うことで通信の省電力化が可能である．同規格に対応する NFC Dynamic Tag(FeliCa Plug) [14]は機器とメモリを共有することで，電磁結合時に外部からメモリ内の情報を外部から制御することができる.

4.2 LNS アダプタ

LNS アダプタは IP ネットワークを介し LNS デバイスから LNS サーバにデータを送信する．LNS デバイスとして想定している機器の多くは通信機能を持たないか，Bluetooth，Zigbee，NFC Dynamic Tag 等の様々な通信機能を実装している．本研究では次の２つの方法で LNS サーバへの通信を行った.

4.2.1 スマートフォンによる送信

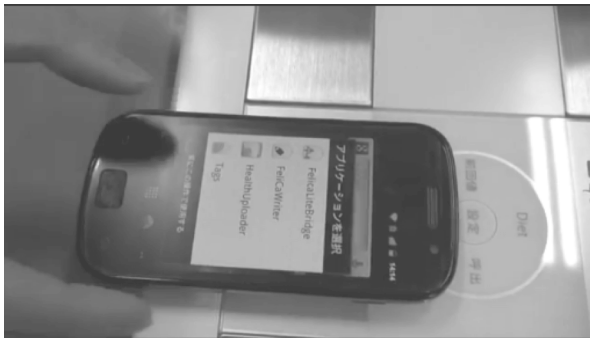


図 2 NFC を使ったスマートフォンでの実装

スマートフォンを介し Bluetooth や NFC に対応する機器から LNS サーバへ送信する．株式会社タニタの協力により NFC Dynamic Tag 内蔵の体重計と歩数計を用い，Android 搭載スマートフォンから LNS サーバ

h) エコーネットコンソーシアム，http://www.echonet.gr.jp/
i) OSGi Alliance，http://www.osgi.org/
j) http://www.continuaalliance.org/
k) http://www.continuaalliance.org/products/design-guidelines.html

へ HTTP プロトコルによりデータ送信を行うクライアントアプリケーションの開発を行った（図 5）.

4.2.2 無線 LAN 通信対応 SD カードによる送信

デジタルカメラでは従来の SD カードに代わり無線 LAN 通信機能を搭載した SD カードを用いることで，カメラから SD カードを挿抜するなく WEB ストレージや SNS に転送することができる．代表的な製品に Eye-Fi カードがある[l]．今後無線 LAN 通信の SDIO の規格化が進めば，家電製品でも外部連携などが期待できる．無線 LAN 通信対応の SD カードのメリットとしては，事前に必要な自宅の無線 LAN ルータの設定を PC に接続して一度行えば，後は利用者が使用する機器の SD カードスロットに挿入するだけでよく比較的扱いやすい．また家電やセンサ機器のメーカにとっても独自に通信モジュールを実装するよりも，開発や技術基準適合証明等に必要な作業を軽減できる．

本研究では JPEG ファイルを利用し FTP によりデータを LNS サーバに受け渡す．実装では Trek 2000 internatinal 社の協力で同社が開発する FluCard[m]を用い，ファイルを受取った LNS サーバ上で JPEG ファイルの中に埋込まれた EXIF 情報を展開し，機器からのメッセージとして処理する．利用する EXIF のタグは表 5 の通りである．

表 5 Exif タグと LNS の関連性

EXIF 内のタグ	登録内容
ImageDescription	機器名
CreateDate	作成日時
Make	メーカー
Model	型番
UserComment	メッセージ内容

4.3 LNS サーバ

LNS サーバはパーソナルクラウドサービス上で運用する．実装は Amazon EC2 に構築した仮想サーバにマイクロブログサービスを作成した．作成した仮想サーバはインスタンスとして実行することにより IaaS 上で何台でも実行することができる．１つのインスタンスは１家庭を対象とし家庭内の複数台の家電製品からの情報を管理することができる．

一般的なマイクロブログはアカウント登録の際いくつかのユーザ情報等を求められる．例えば twitter ではメールアドレス，パスワード，プロフィール画像，公開・非公開の設定等を登録する．擬人的に機器やモノからのメッセージを twitter に投稿する研究[15]等も行われている．従来のマイクロブログでは機器毎にアカウントを作成する必要があったが，LNS ではひとつのユーザのアカウントに対し複数の機器からのメッセージを送信できるよう設計した．

4.4 LNS クライアント

上記で設計した LNS API により twitter のクライアント上に LNS からの情報を一元的に表示するスマートフォン用クライアントアプリケーションの実装をおこなった(図 3)．図中に LNS と表示されている３つのメッセージは LNS API から取得している．上から順にドアホン，FAX，体重計から送信されたメッセージである．ドアホンではカメラで撮影された来客者の画像，FAX では受信した PDF データを確認することができる．一番下のメッセージは twitter 上のメッセージが表示されている．

図3 LNS クライアント(Android)

l) Eye-Fi http://www.eyefi.co.jp/
m) FluCard，http://www.flu-card.com/

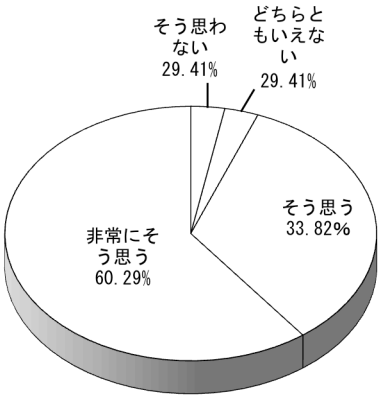


図4 アンケート「本システムは医療・介護にむいているか」(調査期間 2011/4/15～25　n:88)

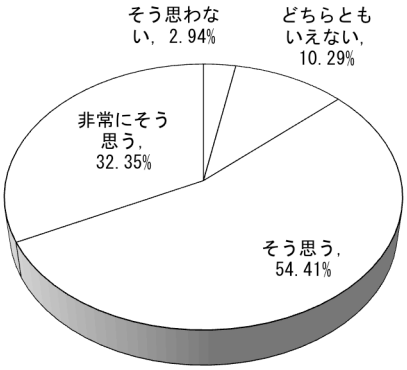


図5 アンケート「本システムを今後利用してみたい」(調査期間 2011/4/15～25　n:88)

我々は本システムが医療や介護において家族への情報提供に有効であるか一般ユーザを対象とした主観調査をおこなった．被験者には実際に図 2 に示した体重計と歩数計を操作してもらい，スマートフォン上に表示されたメッセージが通知されることを確認してもらった．

被験者 88 名（10 代:6 名，20 代:35 名，30 代:11 名，40 代:12 名，50 代:3 名，60 代以上:1 名）の回答結果は図 4，5 のとおりである．

「本システムが医療・介護向きであるか」の質問では．結果は「非常にそう思う: 60.29% 」,「そう思う:33.82% 」と約 9 割以上の好意的な評価を得た．

次に「本システムを今後使ってみたいか」の質問では「そう思う:54.41%」,「非常にそう思う:32.35%」とこちらも 8 割以上の好意的な評価を得た．

また実験をおこなった中で「表示されたメッセージの中で体重計を選択するとこれまでの体重計の記録をグラフで表示する機能が欲しい」という意見があがった．今後投稿したデータを元とした外部サービスの連携についても検討をおこなっていきたい．

5. ホームヘルパーによる介護支援

前述のアンケート調査により，多くのユーザがスマートフォン等で家族の生活や健康についての情報を取得することに高い感心があることが分かった．しかしながら実際のサービス化においては， LNS デバイスやアダプタとして対応する製品が普及することが課題である．そこで現在実装し利用できる機器を用いながら実サービスとして運用できるモデルを作成する．

我々は高齢者や障害者の家庭において，身体の介護や家事サービスを行うホームヘルパーと家族との円滑な情報共有として LNS の活用について検討をおこなった．

ホームヘルパーの業務は，ケアマネージャーが作成するケアプランに基づき，介護や家事のサービス提供が行なわれる．ホームヘルパーは要介護者の自宅を訪問し，訪問時間，身体の状態，看護の内容，買い物等の家事援助の内容をケアマネージャーに報告を行う．ケアマネージャーは報告を元に正しくサービスが行なわれているか確認し家族への報告，介護報酬請求等をおこなっている．

そこでホームヘルパーからケアマネージャーへの報告方法を電子化し，LNS と連携することで家族に対し情報を通知させる次の設計を検討する．

ヘルパーはタブレット型の端末画面を操作し WEB 画面から訪問時間や介護サービスの内容を入力する．入力情報はサービス情報を管理する業務システムに送信されると共に，各要介護者に割り当てられた LNS サーバの API に対しメセージを送信する．LNS サーバでは情報を受け取った後 facebook API を通じ，要介護者の facebook に投稿を行う．この時，投稿は一般公開ではなく，facebook を利用する家族のアカウントとのみ共有を行うよう facebook 側で設定することにより，介護の情報を特定グループでのみ共有することが可能である．家族だけでなく親戚や近隣住民，医師，ホームヘルパー，ケアマネージャーがグループに参加することで，要介護者の健康や生活に関する情報が共有されコミュニケーションを活発にすることができると考える．

しかしながら家族との情報共有では，必ずしも家族が facebook などのソーシャルメディアを利用するユーザとは限らない，高齢者が高齢者を介護する老老介護の場合，介護に携わる家族が高齢者の場合も考えら

れる．メディア環境研究所による「2011 メディア定点調査[16]」によると高齢者はインターネットよりもテレビを通じて情報を所得することが多い．高齢夫婦世帯ではテレビ番組を視聴中にホームヘルパーからの情報をテロップ等で通知するなどクライアントの実装を工夫し，わかりやすい情報提供についても今後対応をおこなっていく予定である．

6. おわりに

LNS はパーソナルクラウドサービス上で動作する小規模なグループで情報を共有するマイクロブログサービスである．そのグループは家電製品やヘルスケア機器などモノに対応する．

機器から LNS へはメッセージの他にその機器を示すアイコン画像を都度送信する．LNS 側では事前に機器の登録を行わずユーザ認証により様々な機器からの投稿に対応する．その際使用するアイコン画像には EXIF を利用しメッセージを埋め込むことで，FTP などのファイル転送によりメッセージを送信させることができる．

ファイル転送により無線 LAN 機能付き SD カードを媒体とし，機器側はより簡単な実装で LNS に対応することも可能である．

また我々はスマートフォン用のクライアントアプリケーションを作成し，ユーザは twitter などの他のマイクロブログサービスと一元的に情報を閲覧することができる．本システムによるユーザ主観評価では非常に高い好意的評価を得ることができた．

現在，我々は運用モデルとして家族とホームヘルパーなどが在宅介護の情報を共有できる仕組みについて設計し実装をおこなっている．本実装ではホームヘルパーからケアマネージャーへのサービス報告を電子化し，LNS へ送信する．さらに LNS に投稿された情報を facebook に転送することで，家族や医師などと円滑な情報共有が実現できると考えている．

謝辞　本稿は,総務省戦略的情報通信研究開発推進制度(SCOPE)地域 ICT 振興形 研究開発による委託を受けた(「小規模マイクロブログとクロスインタフェースの研究 開発」受付番号 102309004)による研究開発成果である.ここに記して感謝する．また研究用機器を提供いただいた株式会社タニタ，TREK 2000 International にも謝意を表す.

参　考　文　献

1) 総務省統計局資料, http://www.stat.go.jp/data/topics/topi141.htm
2) 内閣府，平成 23 年度 高齢社会白書.
3) 総務省，平成２２年通信利用動向調査（世帯編）の概要.
4) 中野裕介，河上寛，垂水浩幸，土井健司：LNS (Life Networking Service) によるメッセージの共有，情報処理学会インタラクション 2011 シンポジウム, 1CR3-16 (2011)
5) 河上寛，中野裕介，垂水浩幸，土井健司： マイクロブログクライアント上でのプライベートな情報共有，情報処理学会第 79 回グループウェアとネットワークサービス研究会，Vol. 2011-GN-79, No.15, pp.1-6 (2011)
6) Digital Living Network Alliance, http://www.dlna.org/
7) 寺島秀樹，安次富大介，会津宏幸，寺本圭一: ECHONET-UPnP ゲートウェイを利用したネット家電制御システム，電子情報通信学会技術研究報告. IN, 情報ネットワーク 107(222), pp.149-154(2007).
8) 神田充，寺島秀樹，安次富大介: ネット家電の標準化技術の現状と展望，東芝レビューVol.62 No.1, pp.42-45(2007).
9) 山崎毅文，山崎育生，近藤重邦，美原義行: ホーム ICT 関連技術の標準化動向，NTT 技研ジャーナル 2010.9, pp.49-53(2010).
10) 内山貴允，上水流由香，宮川晋，市川弘幸: UOPF における標準化と最新動向,NTT 技研ジャーナル 2008.11, pp.76-79(2008).
11) 岩野賢二，宮崎仁誠: 情報通信技術を活用した在宅医療分野での取組み，電子情報通信学会誌 Vol.90, No.8, pp.622-627(2007).
12) 水庫功，関根正樹，田村俊世，木村稔: 1 年間の介入指導に伴う睡眠,運動,体重からの家庭血圧変動要因の推定，生体医工学 48(1), pp.139-144(2010).
13) 渡邊茂道，山口聡: Continua Health Alliance におけるガイドライン策定状況，NTT 技研ジャーナル 2010.4, pp.70-72(2010).
14) SONY FeliCa 技術資料：FeliCa Plug ユーザマニュアル: Version1.01 No.M633-J01-01.
15) 水島 由郁，塚田 浩二，椎尾 一郎，郵便着いったー，情報処理学会研究報告 2010-HCI-137(7) (2010).
16) メディア環境研究所　2011 メディア定点調査