

ライフログデータを活用した非常時安否確認支援システムの提案

A Proposal for Safety Confirmation System using Lifelog Data

池端 優二† Yuji Ikebata
塚田 晃司‡ Koji Tsukada

1. はじめに

1.1 背景

東日本大震災は崩壊・倒壊等の直接的損害をもたらしただけでなく、規模の巨大さから首都圏では帰宅困難者が増加するなど、非常時の新たな課題を示した[1]。このような大規模災害発生後に求められる情報の一つとして、安否情報が挙げられる[2]。被災地域内への安否問い合わせのほか、被災地内からの安否発信、また被災地内で暮らす家族同士の安否確認など、災害直後、安否情報の需要が爆発的に増加する。これにより通信の輻輳が発生、また緊急通話・災害時優先電話の通信確保に伴う規制が行われるなど、電話・メールが繋がりにくい状況が発生する[3]。各通信キャリアでは輻輳状態を回避する目的で災害伝言ダイヤルや、インターネット上の電子掲示板の一種である災害用伝言板サービス（Web171）の提供を行い、通信量のコントロールを図る。東日本大震災時にこれらを安否確認手段として利用した人はごく僅かであり、そのほとんどは携帯電話・メールのみを利用、通信規制や代替手段がないことから迅速な安否確認が行えなかった[4]。安否の手掛かりとして何一つ情報がない状況が継続すると、安否を求める人の心理的負担が増加するだけでなく、帰宅困難者の無理な帰宅による緊急車両の妨害、群衆なだれや大規模火災・建物倒壊に巻き込まれるなど 2 次災害の危険性も懸念される。

1.2 目的

1.1 節で述べた問題点に対し、安否を確認したい相手に対応に困難な状況下（通信の輻輳、避難中、被災情報の収集など）でも、安否の手掛かりとなる情報を得られることが有用だと考えられる。本研究ではその解決策として安否確認にライフログを用いる。ライフログとは「人間の行い（life）をデジタルデータとして記録（log）に残すこと」であり、個人のデジタル化された情報（音声・位置・SNS 投稿など）は全てライフログデータと呼ぶことが出来る。既存の安否確認方法である電話・メール、災害伝言ダイヤル・伝言版などは安否の確認をしたい相手に対応出来ない状況が長引くほど、手掛かりが全く得られない状況もそれに伴い長期化される。

本提案システムでは、災害直前までのライフログデータからどこにいて何をしていたかという情報を提示することで、安否の手掛かりとなる情報の提供を行う。これにより、電話・メールなど安否問い合わせに対し個別対応が困難な状況でも安否情報の発信・確認が可能となる。

本論文ではまず提案システムの概要を述べる。次に、提案システムで扱うライフログデータについて述べ、その後、安否の判断および発信にライフログデータを用いる手法についてそれぞれ述べる。

2. 非常時安否確認支援システム

2.1 概要

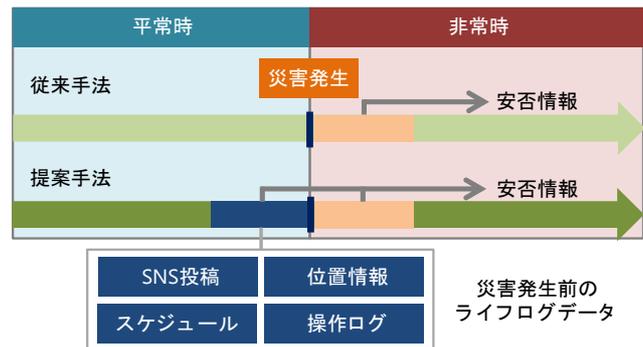


図 1 提案システムイメージ

本研究で提案するライフログを活用した非常時安否確認支援システムについて、その概要および主な機能について述べる。提案システムイメージ図を図 1 に示す。

まず、従来の安否確認方法は図 1 上部のような形式である。電話やメール（固定・携帯電話）は、非常時に特別な操作を必要としないため、扱いが容易であり実際の安否確認でも非常に多くの人が利用している。また、災害伝言ダイヤル・伝言板は緊急通話や災害時優先電話の通信確保に伴い、各通信キャリアが提供するシステムである。あらかじめ利用者間で決めた電話番号に紐付ける形で、固定・携帯電話を利用して安否音声・メッセージを残すことが出来る。

安否確認時における、これらシステム共通の問題点として、安否の発信および問い合わせへの対応がない場合、相手の状況が判断出来ないことが挙げられる。想定状況として、安否を確認したい相手がいる地域において通信の輻輳が発生、また避難中・被災情報の収集を行っていないなどが考えられる。このような場合、電話・メールなど個別に求められる安否問い合わせに対し迅速な対応が出来るとは限らない。

提案システムでは、災害直前までどこにいて何をしていたのかという過去の状況、また現在手が放せないが何をしているのかといった現在の状況把握を目指す。直接安否確認の対応が出来ない状況下において、少なからず安否の手掛かりとなる情報が得られることは、安否確認を求める人にとって有用であると考えられる。これらを実現する手法として、ライフログデータを利用する。図 1 下部が提案手法のイメージ図である。従来の安否確認では災害発生後に登録・提供される情報のみ安否確認へ利用するのにに対し、本提案システムでは災害発生前に記録された情報も併用し、安否確認を支援する。

†和歌山大学大学院システム工学研究科
Graduate School of Systems Engineering, Wakayama University

‡和歌山大学システム工学部
Faculty of Systems Engineering, Wakayama University

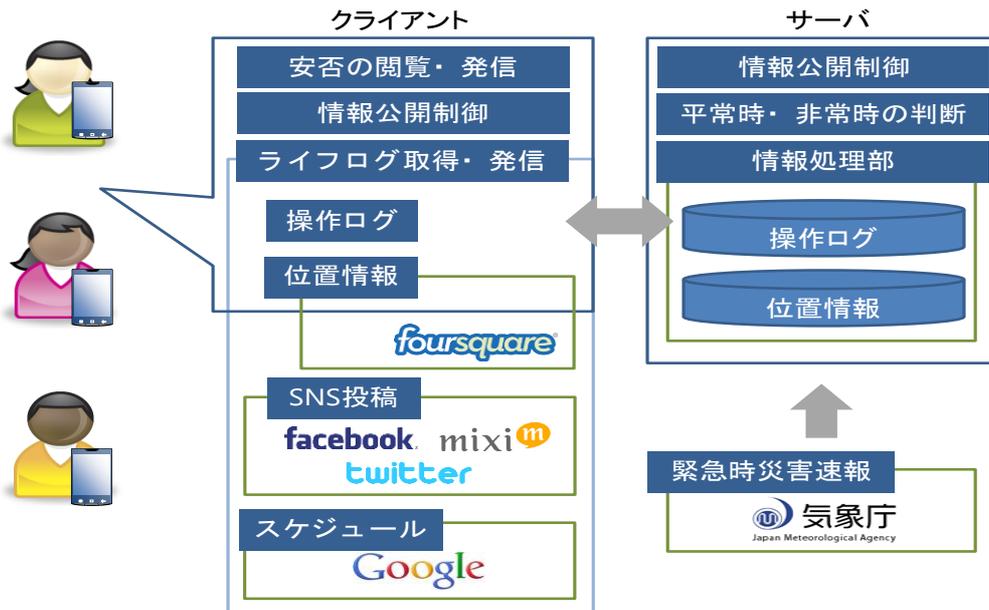


図 2 システム構成

提案システムはクライアント・サーバ型のシステムであり、スマートフォン端末に共通のアプリケーションを事前にインストールして利用する。システム構成を図2に示す。次節から提案システムで用いるライフログ、安否の判断、安否の発信、また平常時の利用について述べる。

2.2 ライフログ

提案システムでは、ライフログデータを安否確認の判断材料に用いる。本研究で扱うライフログデータは SNS、位置情報、スケジュール、操作ログとした。

SNS は Twitter[5], Facebook[6], mixi[7]など現在の状況を発信可能なソーシャル・ネットワーキング、マイクロブログサービスであり、災害直前までの状況の把握および現在の状況発信に利用する。例えば提案システムの Twitter 連携を活用すると、非常時の情報発信手段としてだけでなく、過去の Tweet 内容および位置情報から安否の手掛かりを得ることが可能である。

位置情報はスマートフォン端末内蔵の GPS を用いて、現在地の発信を行う。また、同時にスマートフォン内蔵の各種センサ（加速度センサ等）を利用し、現在止まっている・乗り物に乗っているといった行動認識情報の発信も行う。ライフログデータとして端末から得た位置情報を提案システムのサーバ側に蓄積するだけでなく、外部データとして位置情報 SNS である foursquare[8]を利用する。平常時におけるチェックイン情報、また提案システムのライフログデータを併用することで、ユーザ側に安否の手掛かりとして位置情報の提示を行う。

スケジュールは Google 社の提供する Google Calendar[9]を API 経由で利用する。災害発生時前後の予定から、安否を確認したい相手の大まかな位置情報、活動内容の推測を行い、安否確認の支援を行う。

操作ログは端末の操作があったかを定期的に取得し、提案システムのサーバ側に蓄積する。災害発生後、こちらからの安否問い合わせに対して、即座に対応出来ない状況が考えられる。このような場合に、避難中および避

難後の情報収集に端末を利用しているなど、操作ログから生存の確認を行うことで、安否の手掛かりとして利用可能である。

2.3 安否の判断

提案システムではライフログデータを安否情報として用いることにより、災害発生後に発信・提供される情報、災害発生前の過去の蓄積情報を統合的に処理、安否の手掛かりとして活用する。

非常時において、安否を確認したい相手の情報が全く手に入らないという状況は心理的負担の増加だけでなく、状況判断が困難なことから突発的な行動（帰宅困難者が無理に帰宅する等）を引き起こす危険性がある。そこで、こちらの安否問い合わせに即座に回答出来ない状況でも相手の状況推測を可能にするため、スマートフォン端末から取得・発信可能なライフログデータを利用する。

Twitter や Facebook などの SNS 投稿は、現在の状況を伝えるマイクロブログとしての機能を持ち、更新の頻度が比較的高い。よって災害発生後に情報発信が困難な状況でも、過去の投稿から直前まで何をしていたかなど相手の状況判断に利用出来る。これらのサービスはジオタグ（位置情報）を付加した投稿も可能なため、大まかな現在地の推測も可能である。また災害発生日前後の状況を知る方法として、カレンダー情報の取得を行う。Google Calendar を用いてスケジュール管理を行っていた場合、その情報を外部から取得することで、災害発生日・当日など行動状況の推測に役立てることが可能である。

外部ライフログサービスから情報の取得、安否の手掛かりとして活用する以外に、被災地にいるユーザのスマートフォン端末からライフログデータの取得を行う。避難中や被災情報の収集、また家屋倒壊により負傷している場合など、迅速な安否対応は困難な場合が存在する。提案システムでは、クライアント側のアプリケーション起動により、端末側 GPS や各種センサを用いて位置情報および行動認識を行い、それらの情報を自動的に発信す

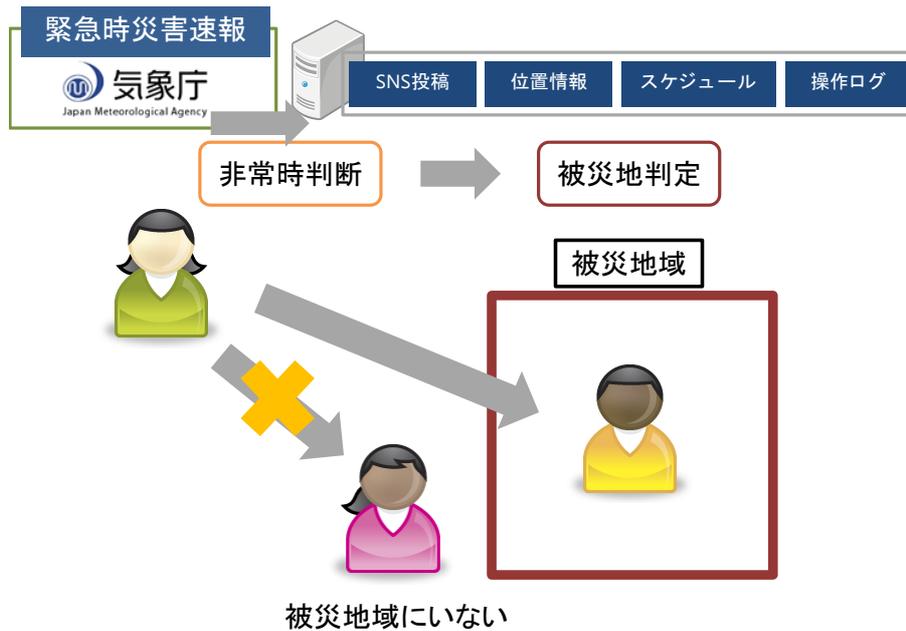


図 3 平常時・非常時の判断

る。これにより、アプリケーションさえ立ち上げていれば、電話・メールなど直接個々に応答がない状況でも、生存の確認、現在位置の推定が可能となる。

提案システムの主な特徴としては、「平常時・非常時の判断」、「SNS の公開範囲設定」があり、具体的な仕様については 3 章で述べる。

2.4 安否の発信

安否を発信したい側は電話・メールなどの代替手段となる安否発信方法が必要である。

提案システムでは、意識的に情報発信を行う手段として今回 SNS を利用する。平常時から利用しているサービスであり、ユーザは平常時・非常時を意識した使い分けの必要がなく、非常時に容易な情報発信が可能だと考えられる。SNS を採用する理由として、東日本大震災時の首都圏では、各通信キャリアが提供するネットワーク網の規制（通話・メール）に対して、通常のインターネットが利用可能だったことが報告されている[10]。また、「音声による緊急通話」に障害が発生した場合を想定して SNS を緊急通報可能にする試みを総務省が検討していることなどから、今後の情報発信手段として有効だと考えられる[11]。

しかし非常時では、避難活動や災害・被災の情報収集、また人体の負傷などから、平常時と同様に端末の操作が行えない状況が考えられる。このような状況では、無意識かつ極力端末の操作を必要としない情報発信が有用だと考えられる。提案システムでは、アプリケーションの起動のみで定期的に現在の位置情報、スマートフォン端末のセンサを用いた行動認識情報の発信を行う。またアプリケーション操作ログも発信することで、安否問い合わせに迅速な対応が困難な状況でも、安否の手掛かりとなる情報発信を可能とする。

2.5 平常時利用

提案システムは平常時において、互いの状態を把握するウェアネスアプリケーションとして機能する。ライフログデータである位置情報・行動認識情報を用いて、相手がどこでどんな状況か（歩いている・車に乗っている等）を把握可能なり、コミュニケーションの促進を支援する。非常時と同様にプライバシーの問題があるため、ライフログデータの共有は利用者が任意に設定可能である。

3. 安否の判断

提案システムで行う安否判断の主な機能・利用の流れについて述べる。

3.1 平常時・非常時の判断

提案システムは共通のアプリケーションを利用することで、安否を確認したい者同士が互いの状況を確認可能である。しかし、ライフログデータを扱うにあたって解決すべき課題としてプライバシーの問題がある。非常時に自分の現在地情報を公開、また今日は午前中何をしていたかといったスケジュール情報を公開することは、安否確認の手掛かりとして有用だと考えられる。しかし、平常時から全て許可なく閲覧可能にすることは個人情報の観点から非常に問題である。よって、「平常時・非常時の判断制御」が必要である。

提案システムでは III が提供する緊急地震速報のツイートをトリガーとして使用する[12]。本来は緊急地震速報を気象庁から直接取得する必要があるが、利用には「予報業務許可」が必要であり、法人でなければならない。そこで、Twitter を用いて緊急地震速報を間接的に利用し、非常時において被災地域内にいるユーザの判定を行う。イメージ図を図 3 に示す。

非常時に公開してもよい情報の範囲を事前に設定して

おくことで、平常時から全てのライフログデータを公開する必要がなく、提案システム利用者間のプライバシーを保つことが出来る。

3.2 SNS の公開範囲設定

提案システムでは SNS 投稿を安否の手掛かりとして活用する。しかし、プライバシー保護の観点からシステム内において、平常時・非常時を考慮した情報の公開制御が必要である。提案システム対象ユーザの想定として、家族・親しい友人などが挙げられるが、スケジュール・操作ログなどのライフログデータと異なり、SNS はコミュニケーションサービスとして平常時から別の繋がりを持つ。必ずしも提案システムで安否確認を求める者同士が SNS で平常時から繋がっているとは限らず、また、敢えて繋がりを求めている場合が存在する。具体的には、母と子など、非常時こそ安否確認を行いたい相手同士だが、平常時から母にツイートを見られたくないなどが考えられる。逆に母は、安否情報がインターネット上に存在することを知らず、電話・メールしか確認手段がないといった状況に陥る可能性がある。

提案システムで SNS を用いる際、平常時から自身が利用するサービスを事前に紐付けておく。システム内で安否確認を可能にするため、非常時に公開してよい相手および範囲を事前に設定を行う。平常時は普段通りサービスを利用し、非常時には情報の公開範囲設定に基づき、提案システムから外部安否情報として SNS 投稿の取得を行う。イメージ図を図 4 に示す。これにより、非常時に備えた SNS アカウントの作成や、平常時から繋がりを保つ必要がなく、非常時には安否発信手段としての利用が可能である。

3.3 安否判断に活用するライフログデータ

提案システムではライフログデータである過去の活動記録・蓄積情報を用いることで、災害直後、被災地外からの安否問い合わせに回答出来ない状況の補完を行う。これにより、被災地内からの安否情報発信が困難な状況でも、安否の手掛かりとなる情報の取得が可能である。具体的に利用するライフログデータは次の通りである。

● SNS

災害発生後に平常時と同様の通信が可能、また安否発信者が落ち着いて情報発信が可能な場合、更新された最新の SNS 投稿が閲覧可能である。これは事前に設定されたプライバシーに基づく公開範囲設定から、非常時に閲覧可能な情報のみ取得可能である。

安否の確認をしたい相手がこちらの問い合わせに迅速な対応が出来ない場合、災害発生直前までの SNS 投稿を提案システムから閲覧可能であり、被災地周辺で食事をしていたなどの安否手掛かりを得ることが出来る。

● 位置情報

SNS と同様に非常時の際、現在の位置情報が更新可能であれば最新の情報に更新する。困難な場合は、過去のライフログデータから得られる位置情報を基に、過去に滞在した周辺地域の情報を閲覧可能である。

また、スマートフォン端末のセンサを利用して、現在何を行なっているか行動認識を同時に行う。そのため、平常時と同様な通信が確保出来る場合、安否問い合わせに回答出来ないような状況であっても、アプリケーションを起動していることで、乗り物、徒歩、止まっているといった情報を得ることが可能である。提案システムでは Android 端末の Activity Recognition を用いて行動認識を行う [13]。

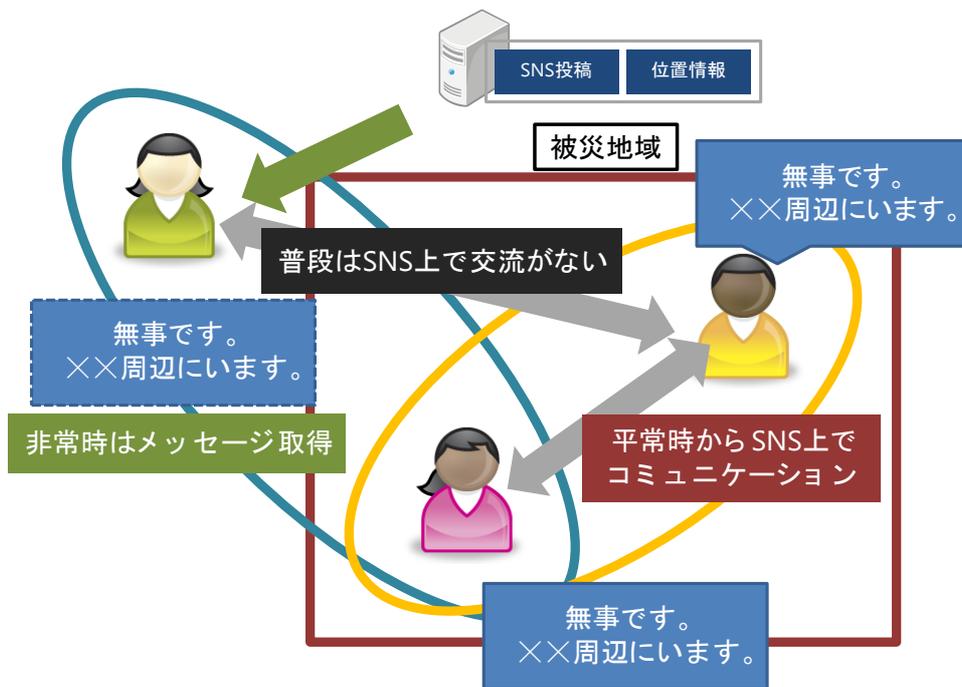


図 4 SNS の公開範囲設定

● スケジュール

外部情報として保存されている Google Calendar から、安否を確認したい相手のスケジュール情報を取得する。非常時には前日・当日のスケジュールから、安否の手掛かりとなる情報の閲覧が可能である。

● 操作ログ

電話・メールを利用した安否確認では、被災地外からの安否問い合わせに即座に対応出来ない状況が存在する。しかし、必ずしも身の危険に晒されている・死と隣り合わせだとは限らない。スマートフォン端末を用いてマップ情報を頼りに避難を行なっている、また災害・被災の情報収集を行なっている等、一時的に対応出来ない状況の可能性が考えられる。提案システムでは、スマートフォン端末のアプリケーション操作から、非常時に何か操作を行なっているという情報を安否の手掛かりとして取得・閲覧可能である。

4. 安否の発信

提案システムで行う安否発信の主な機能・利用の流れについて述べる。

4.1 SNS 投稿

安否の発信者が自ら意識的に情報発信する手段として SNS を利用する。提案システムでは Twitter, Facebook, mixi を用いた実装を予定している。非常時にも普段通りの操作のまま安否情報の発信が可能であり、操作方法・サービスの利用に混乱することがない。

3.2 節で述べた SNS の公開範囲設定により、非常時のために普段使わない SNS のアカウントを作成しておくことや、平常時からユーザ間で繋がりを持っておく必要がない。提案システムでは自分が利用したい SNS サービスを利用可能とし、また非常時にはそれを用いて安否確認をしたい者同士が相互に情報発信を行える。



図 5 安否情報の発信

4.2 行動認識

提案システムではユーザの意識を必要としない安否情報発信手段として、スマートフォン端末の GPS 情報を用いた位置情報発信および端末内蔵センサを用いた行動認識を行う。イメージ図を図 5 に示す。これにより、文字入力が必要とするメールや SNS 投稿などの安否発信が困難な場合に、定期的に位置・行動状況を伝えることが出来る。

行動認識には Android 端末で利用可能な Activity Recognition という機能を利用し、「乗り物に乗っている」、「歩いている」、「止まっている」といった現在の状況を判定する。これらを安否の手掛かりとして取得・発信することで、位置情報だけでなく何をしているかといった情報をユーザの意識を必要としない形で発信可能である。

5. 安否の閲覧

提案システムから安否の閲覧を行う場合、スマートフォン端末に事前インストールしたクライアントアプリケーションを起動する。その後、サーバ側に対して安否情報の問い合わせを行い、災害発生後の情報および過去のライフログデータから、最新の安否情報を可能な範囲で提示する。

従来の安否確認システムのように電話番号や氏名、SNS アカウントを用いて各個人を検索する必要がなく、容易に一覧性の高い安否情報が得られる。イメージ図を図 6 に示す。ただし提案システム利用にあたって、安否確認を行う者同士が本アプリケーションを事前にインストール、相互に承認しておく必要がある。



図 6 安否情報の閲覧

6. おわりに

6.1 まとめ

個人の蓄積情報であるライフログデータを活用した非常時安否確認支援システムの提案を行った。安否確認者側に対して、災害直後に発信される情報だけでなく、災害発生直前までの過去の情報（ライフログデータ）を安否の手掛かりとして提供することで、安否確認に伴う心理的負担の軽減および帰宅困難者の 2 次災害防止等が期待できる。安否発信者側には平常時から利用している SNS を用いた安否発信を可能とし、非常時の安否に直接対応が出来ない場合は位置情報・行動認識を利用して無意識的な安否発信を可能にする手法を提案した。

6.2 今後の課題

非常時・平常時判断として緊急地震速報ツイートを用いる有効性の検証を行う。また提案システムのプロトタイプ実装を行い、非常時を想定したケーススタディからライフログの取得・蓄積期間を考慮した評価実験を行う予定である。

参考文献

- 1) 廣井悠, 関谷直也, 中島良太ほか: 東日本大震災における首都圏の帰宅困難者に関する社会調査, 地域安全学会論文集, Vol.15, pp.343-353 (2011) .
- 2) 総務省: 平成 24 年版情報通信白書-東日本大震災が情報行動に与えた影響, 総務省 (オンライン), 入手先 <http://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/h24/html/nc131300.html> (参照 2013-07-21) .
- 3) 総務省: 平成 23 年版情報通信白書-東日本大震災における情報通信の状況, 総務省 (オンライン), 入手先 <http://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/h23/pdf/n0010000.pdf> (参照 2013-07-21) .
- 4) 読売新聞: 震災直後の都民, 家族の安否確認に 3 時間以上, YOMIURI ONLINE, 入手先 <http://www.yomiuri.co.jp/national/news/20120301-OYT1T00668.htm> (参照 2013-07-21)
- 5) Twitter : <http://twitter.com/>
- 6) Facebook : <http://www.facebook.com/>
- 7) mixi : <http://mixi.jp/>
- 8) foursquare : <https://foursquare.com/>
- 9) Google Calendar : <http://www.google.com/calendar/>
- 10) ウェザーニューズ: 東日本大震災調査, ウェザーニューズ, 入手先 <http://www.narinari.com/Nd/20110315239.html> (参照 2013-07-23)
- 11) Internet Watch Impress : 消防庁, SNS による緊急通報の可能性を検討, INTERNET Watch, 入手先 http://internet.watch.impress.co.jp/docs/news/20120827_555589.html (参照 2013-07-23)
- 12) IJ : 緊急地震速報の Twitter 投稿について, IJ, 入手先 http://www.ij.ad.jp/socialmedia/tw_urgent.html (参照 2013-07-23)
- 13) Recognizing the User's Current Activity : <http://developer.android.com/training/location/activity-recognition.html>