

トラストの新たな応用としての災害コミュニケーション

村山優子^{†1} 齊藤義仰^{†1} 西岡大^{†1}

東日本大震災において、岩手では、筆者らは、主に発生より4ヶ月間の復旧時期にIT関連の支援活動を行った。本稿では、その支援活動を報告するとともに、その活動を通じて明らかとなった、新たな研究課題を紹介する。これを本研究では災害コミュニケーションと呼び、これがトラストの応用となることを示す。1990年代から活発に始められた情報科学におけるトラストの研究では、実践的な応用として、推薦システムや評判システムが挙げられる。また、トラストは、防災やリスクコミュニケーションの分野で研究が進められてきた。これらの分野は将来のリスクのためのコミュニケーションであり、災害コミュニケーションでは、様々な関係者が参加し、即座に意志決定を行うことが必要とされた。一方、欧米では、緊急管理について、情報システムの観点から研究されている。本稿ではこれらも紹介する。

Disaster Communications as a new application of trust

YUKO MURAYAMA^{†1} YOSHIA SAITO^{†1} DAI NISHIOKA^{†1}

Just after the Tohoku earthquake and tsunami on 11 March 2011, we supported the suffered areas in terms of information and communication technology for about four months intensively. Throughout the support activity, we came across a new research area which we call "disaster communications." This paper report on our activity as well as disaster communications as a new application on trust. Trust has been researched as a multi-disciplinary concept. It has been researched in psychology, sociology and economics for long. It has been researched in information science since nineties and its recent application includes recommendation and reputation systems. Trust has been long researched in the area of risk communications and recently in disaster prevention. On the other hand, in disaster communications we have so many entities from different backgrounds and need to perform immediate decision-making in many occasions. Emergency management information systems has been studied in the U.S. and the Europe. We introduce some of them.

1. はじめに

2011年3月11日に起きた東日本大震災では、国内で15,861名の死者、2,030名の行方不明者、6,107名の負傷者が出た[1]。このうち岩手では、死者4,671名、行方不明者1,218名、負傷者200名である。震災後、筆者らは、様々な組織や個人の支援者と協力し、岩手県内にICT関連の支援を、主に震災後4ヶ月行った。

支援活動を通し、コミュニケーションの問題として、「災害コミュニケーション」という課題を認識した。災害支援活動には、様々な人々や組織が関わる。関係者同士は、それまで接することのなかった分野の人々である。これらの人々が協調し、限られた時間や労力等の資源の中で、最善を尽くし意志決定を図らなければならない。支援活動では、処理すべき事柄が次々と絶え間なく発生し、被災者も含め、多くの人々が睡眠不足に陥る。体力も気力も限界となる中、見ず知らずの人々との協調や意思決定は不信も生まれやすく、極めて難しい。このような経験から、トラスト(信頼)を如何に築き、維持するかは、重要な課題である。

本稿では、トラストの新たな応用として災害コミュニケーションを紹介する。以下、次節では、筆者らの始めた岩手震災IT支援プロジェクトの活動を紹介します。3節で災害コミュニケーションについて述べる。4節では、災害コ

ミュニケーションにおけるトラストの需要を示し、5節では関連研究として緊急時の管理情報システムについて紹介する。最後に6節でまとめと、今後の展望を述べる。

2. 岩手震災IT支援プロジェクトの活動

本プロジェクトは、震災後10日程過ぎた頃から始まった。本学部の卒業生を通し、東京の企業からのPC等の機器の支援や、WIDEプロジェクトや企業による震災復興インターネットのネットワーク技術者等から、ネットワーク接続の支援を申し出があり、それらの仲介や岩手県内のライフラインの状況等の情報提供である。また、別途本学部と岩手県内のネットワーク技術者による三陸復興ICTプロジェクトも別途ネットワーク接続支援を行っていたので、情報共有を行った。

一方、防災ネットワークの研究者より、支援活動では記録をとることが重要と教えられ、関係者のメーリングリストを構築し、日報を送り続けた。

以下、支援体制および支援内容を報告する。

2.1 緩やかな連携による支援体制

本プロジェクトは、前述したように戦略的にできたわけではなく、草の根的に関係者が増えていくという体制で活動を進めた。プロジェクトでの体制を図1に示す。

^{†1} 岩手県立大学大学院ソフトウェア情報学研究所
School of Software and Information Science, Iwate Prefectural University

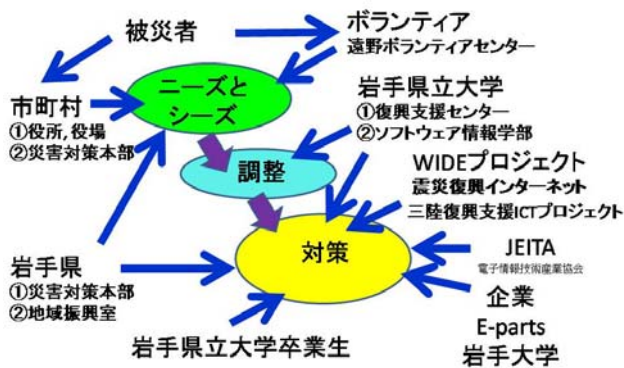


図 1 緩やかな連携による支援体制

Figure 1 The loosely-coupled organization for support

被災者の声は、遠野にできたボランティアセンターの情報班を通して得た。本研究科の卒業生がおり、情報交換に役立った。被災地域の市町村の方々とは、当初のライフライン情報収集で連絡し合い知りあっていたので、その後、各地域で必要な機器等の要望を受け取ることができた。また、盛岡市内に位置する岩手県庁内にも災害対策本部が設置されており、そちらの医療班より、ネットワーク接続の希望を依頼された。県庁には、この他、通常の情報ネットワークを担当する部署である地域振興室があり、この部署とも、ほぼ毎日連絡を取っていた。振興室では、県内の情報通信やネットワークの状況について別途情報収集を行っており、この情報を本プロジェクトも情報提供に役立てた。

2.2 支援活動内容

必要とされた支援としては、(1)情報収集と提供、(2)情報処理環境整備、(3)避難所管理、(4)ボランティア支援である。以下にこれらを報告する。

(1) 情報収集と提供

情報収集と提供では、安否情報確認、ライフライン情報収集、災害ポータルサイトの構築等を行った。安否情報は、当初、遠野のボランティアセンターの情報班の本学卒業生が、オフラインでの安否情報確認を行えるようにし、当該情報班が中心となり、避難所で使われた。その後、岩手県警察より公開された被災者情報を基に、東京の卒業生が、携帯電話で検索できる安否情報確認システムを構築した。安否情報については、IBC 岩手放送が、ラジオやテレビで放送した避難所等での生存者情報を、デジタル情報に変換し、自社ホームページ上で公開していた。この情報は警察からの情報とフォーマットが異なっていたので、これらを一つにまとめる作業を本学で行い、それを携帯安否情報システムで使用した。

3月中は、主に岩手県内の被災地域の電気や3G回線状況等、ICT支援の基盤となるライフラインについての情報収集を行った。市役所が被災し、仮の庁舎で業務が行われていたり、役場の建物の一部が浸水し、電気系統の設備がほとんどの場合地下にあり、電気が通じない場合もあり、町

役場や市役所とは既存の情報ネットワークを利用したコミュニケーションは不可能であった。そのため、情報収集は電話を利用した。仮の電話が衛星電話を利用していた場合、役場の建物に1台か2台であるため、情報関連の担当者と呼んでもらい、状況を聞くのも時間を要した。担当者の携帯電話も、臨時基地局の関係上、当該担当者が建物内の通じる場所に移動しなければ、離せない場合もあった。2週間程度はこの情報収集に忙殺された。

災害情報のポータルサイトを構築し、様々な災害情報サイトへのリンクを提供すると共に、安否情報や携帯電話での安否情報検索システムへもつなげた。情報内容は主に、遠野ボランティアセンターの情報班より依頼があり、それら載せた。この他、放射能情報も提供した。

また、ライフラインとして道路状況、水、電気等の可視化の依頼もあり、その後、Web等で公開された。

(2) 情報ネットワーク整備支援

ネットワーク接続作業は、当初、県の災害対策本部の希望を震災復興インターネットプロジェクトに伝え、接続作業を依頼した。主に、医療関係で必要となる避難所を中心にネットワーク接続を依頼した。この際、前述のライフライン情報を提供した。また、機器の一時的な保持や保持する場所の確保などの調整作業を行った。ネットワーク接続場所は、別途、三陸復興支援ICTプロジェクトもネットワーク接続を行っていた。この他のネットワーク接続関係者も活動していた。

PC等の機器は、ネットワーク接続した避難所等に提供した。4月に入り、電子情報技術産業協会(JEITA)の中に作られたICT支援応援隊を介して行った。こちらから集めた被災地域からの依頼やネットワーク接続技術者からの依頼に基づき申請し、機器を一端我々の大学に受け、ソフトウェア等の整備を行い、被災地へ送った。これらの作業には、学生の協力も得ることができ、復旧支援における情報分野で貢献できる形の実践を教えるのに役立った。この他、中古PCを岩手大学やNPO法人のEpartsから提供された。また、被災した市役所では、多くの中古PCが必要となり、企業からの提供を受けた。これらも含め、PCは200台程を県内の被災地に届けた。また、プリンタは避難所では、当初ネットワーク接続がされない時に、コピー機として代用でき、重宝された。こちら50台程を届けた。

(3) 避難所管理支援

避難所では、管理のため、秘匿性を要する避難者の情報入力も必要な場合もあり、これについては大学内では難しいため、企業ボランティアに依頼した。このように、直接、本プロジェクトで行う作業ではないが、仲介や調整のための作業も必要とされた。

また、避難所への物資配布のための、需要と供給をつなぐ情報システムの構築を依頼された。これが4月中旬頃で、各地から送られてくる物資や食糧の最適な分配が問題とな

っていた。避難所では、自衛隊により、人手により、必要物資の情報収集や、高齢者や妊婦などの災害弱者の情報収集が行われていた。これらはファクシミリで県災害対策本部送られるが、必ずしも正確な情報ではなく、問題となっていた。これについては、sahana システム[2]が利用された。当該システムは、2004年12月に起きたスマトラ地震の際に、スリランカのプログラマーが作成したオープンソースの災害時救援情報共有システムである。Sahana は、シンハラ語で「relief(安堵)」を意味する。その後、中国やハイチ等、世界各地で起きた災害時に利用されてきた。

今回は、様々なオープンソース開発者やIT企業が結集した Sahana Japan Team [3]により、岩手県災害対策本部の依頼を受け構築された。特に岩手での展開に関しては日本IBMの貢献により達成された。一方、携帯電話会社から多数の携帯端末の提供があり、端末機器として使われた。3月中であれば、多くの避難所で使われていたはずである。しかし、システムが完成したのが5月で、5月末から避難所での利用が開始され、7月には仮設住宅への移動が始まる時期となり、期待されたほどの普及には至らなかった。しかし、このようなシステムが存在することすら、関係者や情報システムの研究者に知られていなかったことが、実施の遅れにつながったのではないかと考えられる。本システムについては、別途、吉野等[4]により報告されている。

(4) ボランティア支援

遠野ボランティアセンターの情報班より依頼があり、情報提供の作業を行った。ボランティアで東京などから遠野に初めて来る人々のための情報収集と提供である。また、ボランティアの情報共有サイトを立ち上げるためのサーバ構築も依頼された。サーバについては、物理的なシステムよりも、クラウドサービスを利用した。

クラウド利用は、次の理由で被災地での利用に最適である。震災等による停電、サーバやネットワークの物理的損傷等の影響を受けないため、安定したサービスを提供できる。また、震災時には、サーバの保守管理作業を行うに時間や余力はないので、好都合である。さらに、サーバ構築が、容易で、新たなサービスを立ち上げることが出来る。

2.3 支援活動における問題点

図2に支援の概要を示す。岩手県は面積が15,278.89km²[5]と広く、本学の位置する滝沢村や県庁所在地の盛岡市内から、沿岸部へは、車で2時間以上かかる。今回の支援活動では、この移動が大きな問題であった。通常時でも、公共交通機関が少ないが、震災時は特に、車が移動のため必要であった。被災した市町村の役所や役場では、職員も被災している場合もあり、現地の人々も忙殺され疲れており、現地に出向く支援者も疲労してしまう環境であった。また、現地以外に居る筆者も、毎日の報告作業に時間がかかり、毎日睡眠が2時間程度で、土日休まず行っていた。特に週末は、東京からの関係者やボランティアの方々が訪問さ

れることも多かった。訪問者の対応のため、同僚の協力を依頼するなど、周りの人々を巻き込み、支援活動を進めた。

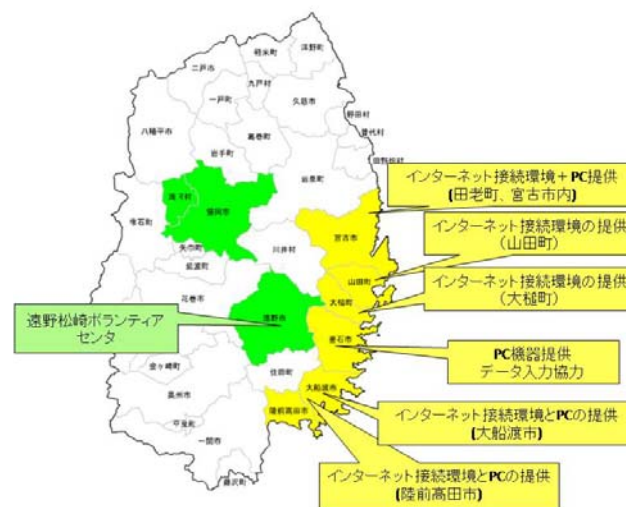


図2 岩手県内での支援概要

Figure 2 An Overview of Support in Iwate

このように関係者は疲労する中で意思疎通を行っていた。

一方、今回の支援活動では失敗もあった。初期に、県災害対策本部からの要請で、ある避難所にネットワーク接続を、ネットワーク技術者のチームに依頼した。技術者等が、現地に赴き、数時間かけ作業を終えたところで、当該避難所を管轄する市役所から呼び出された。何故、その避難所にネットワークを設置する必要があるのかを問いただされたそうである。結局その後、数時間かけ、説得し、了解された。ここで問題となったのは、調整役である我々が、県の災害対策本部からの依頼とのことで、避難所を管轄している市役所やそこに設置されている災害対策本部に連絡し、了承を得ていなかったことである。避難所に関する支援活動では、組織のプロトコルに沿った調整が必要であった。

他方、ある町役場では、情報や通信に関する件をすべてひとつの窓口にした。これは、支援する側からは、わかり易く、要求も把握し易く、意思疎通が容易であった。

さらに、ネットワーク接続では、接続先の決定を当初、県災害対策本部の主に医療班で行っていた。しかし、現地に赴いて作業を行うネットワーク技術者のチームの方が、現地の市町村担当者との面識もでき、さらに現地の避難所等の詳しい情報を得、次の接続場所を自分達で決めて行くようになった。避難所等へのネットワーク接続は、避難所の運営される数か月の期間のみ利用される。現地を良く把握していない内陸に居る我々が、時間をかけ、次の接続場所を議論する暇も知識もない。災害対策では速攻が必要である。しかし、こうした接続の優先順位が、技術者の主観や、市町村担当者との意思疎通の度合で決められてしまうことにも問題がある。災害時の意思決定をどのようにすればよいかは、今後の課題である。

避難所管理者との意思疎通も問題となった。情報系の業界に居る関係者は、災害時には ICT が必要とされるという前提で支援活動を行っていた。現実はそのとは限らない。ある避難所にネットワーク接続の予定を連絡したところ、必要ないと断られた。必要とされていたのは、人と車と言われた。被災地では多くの車と運転者が流されてしまった。車社会で、公共交通機関が十分ではない地域では、移動手段は、大きな問題であった。しかし、我々の力では即座に対応できず、結局、要望を聞くことに徹した。人については、1 週間程しか滞在しないボランティアではなく、数ヶ月間避難所で管理業務をできる人材が必要とのことであった。遠野ボランティアセンターの情報班と相談し、当該避難所の近くに住む経験豊富なボランティアを派遣してもらうことにした。一つの問題を解決すると、さらに要望があり、コピー機が必要という。これについては、複合プリンタを、早速送った。それ以降、この避難所の管理者とは意思疎通が良好に行えた。被災地が抱える問題は、様々であり、ICT 支援は、その解決のためのほんの一部に過ぎない。支援ありきの態度で臨むのではなく、先ず、相手の需要を理解しようとしなければならない。

3. 災害コミュニケーション

本節では災害コミュニケーションを提案する。リスクコミュニケーション[6][7][8]が将来のリスクに関する専門家や市民等の関係者の意思疎通であるのに対し、災害コミュニケーションは、災害発生直後からの当事者間の意思疎通である。今回の支援活動も、災害コミュニケーションと捉えている。

3.1 災害コミュニケーションの特徴

災害コミュニケーションの特徴は以下の通りである。

1. 関係者の多様性
2. 支援活動の多くが未経験の作業
3. 感情的になり易い状況
4. 感謝を伝える暇はない状況
5. 面識のない人々との連絡や相談
6. 状況は刻々と変わる中での意志決定
7. 難しい真の需要の把握

災害時は、多様な人々が関わる。規定通りに処理することに慣れた自治体職員、様々な背景を持つ個人のボランティア、企業等の組織の方針により動く組織からのボランティア、被災者も含め、皆それぞれ異なる価値観や経験を持つ人々である。また、多くの作業は未経験となることが多い。サプライ・チェーン等の流通業務をわからない自治体職員が、送られた支援物資の分配や配送を指示しなければならない。我々もネットワークの研究者ではあるが、実践的なネットワーク接続に必要な情報収集の方法も判らなかった。同様にこのような調整活動も初めてであった。

また、支援活動は、多くの作業が必要とされ、皆、睡眠

不足に陥り、疲労が溜まり、感情的になり易い状態である。平常時なら返答や感謝するところ、支援活動中は、中々難しい。次から次へと作業依頼が来ると、感謝する余裕も時間もなくなり、容易に忘れてしまう。このような状況下、面識のない人々との連絡や相談における意思疎通は、協調したくとも、誤解も多くなり、不安や不信が生まれ易い。Slovic[9]によると、否定的な情報は、肯定的な情報より信頼への影響が大きい。

このような中、状況は刻々と変わり、意思決定を行わなければならない、ストレスも溜まる。支援の中で、何が本当に必要とされるかを知ることは難しい。前述した通り、IT の支援は、ほんの一部に過ぎない。真の需要が把握できないと、理想や最適化の実現は難しい。

3.2 災害コミュニケーションで必要なこと

3.1 節で述べたとおり、災害支援では、様々な人々と関わり、未経験の作業を面識のない人々と連絡を取りながら、行う。疲労も溜まり、感情的になりやすい状況である。状況は変わり、真の需要は把握が難しい。中々達成感がでない間に、次の作業が続く。限られた時間で、意志決定を要求される。また、その場で即断しなければ、次の瞬間には、全く異なる依頼が入り、決断する機会を逸してしまう。従って、災害支援活動には、即時性や適時性と共に、信頼処理能力が必要となる。

即時性は、問題処理や意思決定のスピードである。適時性とは、問題を抱えた時に、解決策もタイムリーに見つかることである。それには、できるだけ多くの人々と関わり情報交換をする必要である。

信頼構築は、人々との意思疎通に不可欠である。山岸[10]によると、日本人は安心の世界に居り、中々部外者との信頼構築等の信頼処理能力が不足している。欧米の社会のように、相手が自分を裏切るかもしれない、社会的不確実性の高い環境では、人々はどのように相手を信頼するかの信頼処理能力を持っている。この観点から、我々も信頼処理能力を養うべきであると言う[11]。今回の災害支援活動は、正に、信頼処理能力を必要とした。

4. トラスト

4.1 災害支援におけるトラストの必要性

前節では、経験的に災害支援活動に必要なものを、経験的に述べた。本節では、災害支援活動の特徴から、社会心理学の精緻化見込みモデル(Elaboration Likelihood Model: ELM)[12]を利用し、トラスト(信頼)の必要性を導き出す。

ELM では、広告のような説得のためメッセージを受けると、メッセージの受け手は、2 種類の行動を取る。メッセージの内容に興味があり、その内容に関する知識もあると、中心ルートで処理する。すなわち、そのメッセージ内容を検討し、そのメッセージを受け入れるかどうかの意思決定を行う。

受け手がそのメッセージの内容に興味が無いか、あるいは知識がない場合、受け手は、周辺ルートで処理を行う。すなわち、メッセージの内容を見ることはなく、そのメッセージの送り手への信頼度や、メッセージの表現等の周辺情報により、意思決定を行う。

災害コミュニケーションでは、未知の人々と、未経験の作業を行う場合が多い。従って、相手の言う事柄について、興味はあったとしても、知識は無い。従って、多くの場合、周辺ルートで物事を判断する。すなわち、相手へのトラスト(信頼)が物事を判断する基準となる。

4.2 トラストの関連研究

トラストについては、長らく経済学や社会学、心理学等で研究されてきた。1990年代に入り、情報科学の分野でも様々な観点で研究されるようになった。最近になり、トラストが、セキュリティや安全性(safety)、信頼性、プライバシー等を網羅する複合概念であることが明らかにされてきた[13][14]。

トラストには、客観的に計測できる認知的部分と感情部分があることを Lewis 等が唱えた[15]。その後、Xiao 等はトラストの認知的な部分と感情部分について、電子商取引の分野で示した[16][17]。感情的な部分は一部明らかにされつつある[18]。認知的な部分は、これまでの多くの研究者[19][20]により、相手の能力(competence)、誠実さ(integrity)、善意(benevolence)が主要な要因とされている。Earle[21]は、誠実さと善意を主要価値類似性[22](Salient Value Similarity :SVS)とした。これは、相手が自分と同じ痛みや価値観を共有すると感じた時、信頼をすることである。

災害コミュニケーションにおいては、相手の能力は技術者の場合、技術力と応用力であろう。この他、誠実さや善意、あるいは主要価値類似性を示す努力が必要であろう。避難所での「人と車」を要求された例がこのことを示す。こちらが被災していなくとも、被災者の声に耳を傾け、できることから素早く対応すれば、相手にこの主要価値類似性を認識してもらうことが可能である。

5. 災害コミュニケーションの関連研究

災害対策は、海外では、機器管理の一つとして、emergency management(緊急管理)と呼ばれ、研究されてきた。特に、情報システム関連では、緊急時の情報システム、EMIS(Emergency Management Information Systems)として研究されている[23]。例えば、1971年に、米国では、Emergency Management Information System for the Wage Price Freeze (EMISARI)というシステムが、ストライキ対応の緊急管理のために構築され、その後、他の緊急管理にも利用された。

Hilz 等[24]では、EMIS の必要な機能を挙げている。特に欧州で論じられている集約された災害管理のサイクル(Integrated Disaster Management Cycle)を紹介している。災害発生後、災害対応では、即時に行われるもの(Immediate Response)、持続的に行われる復旧作業(Sustained Response)、起きたことを振り返る時期の Recovery、防災のための教育やリスク評価(Awareness and Prevention)、防災のための観測

等(Preparation)、注意喚起のための警報(Alert)等の段階が紹介されている。緊急の情報システムについては、論文等も含め、記述されたものが大変少ないことも指摘している。また、今後は、センサーネットワーク等の現在の技術を駆使した緊急管理の情報システムを提言している。その提言に沿い、White 等[25]は、緊急管理にソーシャルネットワークサービス(SNS)を利用した例を報告している。

我々も、定点カメラにより、被災地の状況を画像で共有し[26]、記録を残すための情報システムを構築し、運用中である [27]。

6. おわりに

本稿では、東日本大震災後、岩手県内で行った IT 支援活動を紹介するとともに、問題点を考察し、災害コミュニケーションを提案した。また、このような意思疎通には、トラスト構築が必要なことを示した。

欧米では、緊急管理のための情報システムが研究去れており、災害コミュニケーションもまさにその一つの要素である。Hilz[24]が指摘したように、緊急管理情報システムについての記述されたものが驚くほど少ない。本稿もその一つとして、今後発展していく本分野に貢献できれば幸いである。

謝辞 岩手震災 IT 支援プロジェクトにご協力頂いた多くの皆様に、心から感謝申し上げます。

参考文献

- 1) 警察庁緊急災害警備本部: 広報資料 <http://www.npa.go.jp/archive/keibi/biki/higajjokyo.pdf> (2012年6月14日最新アクセス) (2012).
- 2) Paul Currion, Chamindra de Silva and Bartel Van de Walle: Open source software for disaster management, Comm. of The ACM, Vol. 50, Issue 3, pp.61-65, (2007).
- 3) Sahana Japan: <http://www.sahana.jp/> (2012.6.17 最新アクセス)
- 4) 吉野太郎, fuga: 東日本大震災における災害時救援情報共有システム Sahana(サハナ) の運用と評価, 情報処理学会デジタルプラクティス Vol.1.3, No.3 (2012). (2012年7月発行予定)
- 5) 国土地理院: 平成23年全国都道府県市区町村別面積調(平成23年10月1日現在の面積: 岩手県) <http://www.gsi.go.jp/KOKUJYOHO/MENCHO/201110/shikuchouson/iwate.pdf> (2012.6.17 最新アクセス) (2012).
- 6) National Research Council: Improving risk communication, National Academy Press (1989).
- 7) 矢守克也, 吉川肇子, 網代剛: 防災ゲームで学ぶリスク・コミュニケーション〜クロスロードへの招待〜, ナカニシヤ出版, (2005).
- 8) 佐々木良一: IT リスクの考え方 (岩波新書), 岩波書店 (2008).
- 9) Slovic, P.: Perceived risk, trust, and democracy. Risk Analysis, 13, 675-682 (1993).
- 10) 山岸俊男: 信頼の構造 ころと社会の進化ゲーム, 東京大学出版会 1998
- 11) 山岸俊男: 日本の「安心」はなぜ、消えたのか—社会心理学から見た現代日本の問題点, 集英社インターナショナル 2008
- 12) Petty, R. E., & Cacioppo, J. T.: Attitudes and persuasion: Classic and contemporary approaches. Dubuque, IA: William C. Brown (1981).

- 13) Camp, L.J. "Design for Trust", Trust, Reputation and Security: Theories and Practice, ed. Rino Falcone, Springer-Verlag (Berlin) (2003).
- 14) Hoffman, L. J., et al. : Trust beyond security: an expanded trust model, *Communications of the ACM*, Vol. 49, No.7, pp.94-101 (2006).
- 15) Lewis, J. D. and Weigert, A.: Trust as a Social Reality, *Social Forces*, Vol. 63, No. 4, pp. 967-985 (1985).
- 16) Xiao, S. and Benbasat, I.: The formation of trust and distrust in recommendation agents in repeated interactions: a process-tracing analysis, *Proc. of the 5th international conference on Electronic commerce (ICEC'03)*, pp. 287-293 (2003).
- 17) Xiao, S. and Benbasat, I.: Understanding Customer Trust in Agent-Mediated Electronic Commerce, *Web-Mediated Electronic Commerce, and Traditional Commerce, Information Technology and Management*, Vol. 4, No. 1-2, Kluwer Academic Publishers, pp. 181-207 (2004).
- 18) 西岡大, 藤原康宏, 村山優子: 情報セキュリティ技術に関する一般ユーザの意見を反映した安心感調査のための質問紙作成手法の提案, *情報処理学会論文誌*, Vol.52, No.9, pp.2508-2525 (2011).
- 19) Chong B., Yang Z. and Wong M.: Asymmetrical impact of trustworthiness attributes on trust, perceived value and purchase intention: a conceptual framework for cross-cultural study on consumer perception of online auction, *Proc. of the 5th international conference on Electronic Commerce(ICEC2003)*, pp. 213 - 219 (2003).
- 20) Luo, W. and Najdawi, M.: *Trust-building measures: a review of consumer health portals*, *CACM*, Vol. 47, Issue 1 pp. 108-113 (2004).
- 21) Earle, T. C. & Cvetkovich, G.: *Social trust: Toward a cosmopolitan society*. Westport, CT: Praeger Press. (1995).
- 22) 中谷内一也 : 安全. でも, 安心できない...—信頼をめぐる心理学, ちくま新書 2008
- 23) Murray Turoff: Past and future emergency response information systems, *Comm. of the ACM* Vol. 45 No. 4 pp. 29-32 (2002).
- 24) Hiltz, S. R., Van de Walle, B. and Turoff, M. : The domain of emergency management information, in *Information systems for emergency management*, Van de Walle, B., Turoff, M. and Hiltz, S.R. eds pp.3-20 (2009).
- 25) White, C., Plotnick, L., Kushma, J., Hiltz, S.R. and Turoff, M.: An online social network for emergency management , *International Journal of Emergency Management*, Vol. 6, No. 3-4 pp. 369-382 (2009).
- 26) 復興ウォッチャー: <http://www.ustream.tv/channel/岩手県山田町の風景>
- 27) Saito, Y., Fujihara, Y. and Murayama, Y.: A Study of Reconstruction Watcher in Disaster Area, *Proc. of CHI2012 Extended Abstracts*, ACM pp.811-814 (2012).