

東京消防庁における消防活動経験の 伝承を支援する SNS の提案

大野 光太郎^{1,a)} 小川 祐樹² 諏訪 博彦³ 太田 敏澄³

受付日 2012年3月30日, 採録日 2012年10月10日

概要: 東京消防庁において, 団塊世代の大量退職による消防活動経験の喪失が大きな課題となっている。伝承のための施策も行われているが, 必ずしも効果的な伝承にはなっていない。この課題を解決する手段として, 職員の消防活動に着目した消防活動経験伝承支援 SNS を提案した。提案システムは, 庁内資料である「消防活動報告」, 「消防活動基準」を活用し, 職員個々の消防活動や教訓, ノウハウなどの「消防活動体験」と関連付けることで, 体系的に消防活動経験を表現できるという特徴を持つ。提案システムの評価として, 体系化された消防活動経験が, 実際の業務や災害現場で役に立つという被験者実験結果に基づき, 消防活動経験の伝承が促進可能であることを確認している。

キーワード: 消防活動経験, 伝承, SNS (ソーシャルネットワーキングサービス)

Development of Firefighting Knowledge Succession Support SNS in Tokyo Fire Department

KOUTAROU OHNO^{1,a)} YUKI OGAWA² HIROHIKO SUWA³ TOSHIZUMI OHTA³

Received: March 30, 2012, Accepted: October 10, 2012

Abstract: In the Tokyo Fire Department, problems of knowledge succession among firefighting professionals must be serious, because firefighters of baby boomers generation will retire within a few years. Many knowledge management systems are currently proposed, however, they seem not to work effectively in knowledge succession for firefighting professionals. In order to achieve succession of knowledge and experiences in the department, a knowledge succession support system is proposed. The support system is designed to integrate various materials in the department, and may contribute to share the knowledge and experiences among firefighting professionals, in that the system may work easy to access and exchange their knowledge and experience in the department by the SNS (social networking service).

Keywords: firefighting experience, knowledge succession, SNS (social networking service)

1. はじめに

東京消防庁では, 2010 年度東京消防庁重点施策 [1] の 1 つに「都民ニーズに的確に対応できる組織運営及び職員育

成の推進」という目標を掲げている。この背景には, 団塊世代の大量退職による急激な世代交代が進む中で組織力を維持・向上させ, 消防業務の専門化, 高度化に対応できる職員の育成を早急に推進しなければならないという意図がある。また, 東京消防庁人材育成基本方針 2010 [2] によれば, 消防の職務内容は, 日々変化する都市構造および都市生活の多様化ならびに都民の安全要求水準の高まりにより, 警防, 救急, 予防などのすべての分野において日々多様化および専門化しているとある。消防業務の中核である消防活動に関しても多様化, 専門化が進んでいるのは当然で, 早期に高度な職員を育成していくうえでは, 多様化,

¹ 東京消防庁

Tokyo Fire Department, Chiyoda, Tokyo 100–8119, Japan

² 産業技術総合研究所

National Institute of Advanced Industrial Science and Technology, Tsukuba, Ibaraki 305–8568, Japan

³ 電気通信大学

The University of Electro-Communications, Chofu, Tokyo 182–8585, Japan

^{a)} as.da.silva27@gmail.com

専門化した消防活動の経験を積むことが不可欠であると考えられる。

しかし、実際の消防活動に関しては、全体的な災害件数の減少などにより若い世代がなかなか実災害で消防活動経験を積めないという状況がある。さらに、昨今の団塊世代の大量退職によってベテラン職員が持つ多くの貴重な経験は毎年失われている。このような状況の中でも、東京という高度に複雑化した都市構造（高層建物や巨大地下施設など）の中で、1人の消防官として若手、ベテランなど関係なく知識、技術、経験を駆使した消防活動を実施し、都民の命、財産を守らなくてはならない。

野中らは、ナレッジマネジメントにおいて組織内での知識創造プロセスは、共同化（暗黙知⇒暗黙知）、表出化（暗黙知⇒形式知）、連結化（形式知⇒形式知）、内面化（形式知⇒暗黙知）という4つのプロセスに区分でき、この4つのプロセスが相互に作用して知識創造が行われるとしている[3]。消防活動においては、出場した職員1人1人が自らの役割に応じた活動を実践している。そこには職員1人1人の体験や教訓、ノウハウが暗黙知としてあるが、形式知として表出化、連結化する仕組みは不十分である。職員が暗黙的に持っている消防活動経験を形式知へ表出化し、形式知として存在する災害状況や活動方法と組み合わせる新たな形式知を創造する連結化が必要である。

このことから、本研究では、職員育成に不可欠である消防活動の経験に着目し、職員が個々に持つ活動体験や教訓、ノウハウ（以下「消防活動経験」と記す）の伝承を促進できるシステムを構築することを目的とする。この目的を達成することで東京消防庁における職員育成の一役を担うことができるかと考える。

本稿では、2章で消防活動経験の伝承に関する課題を抽出するための事前調査を行う。3章では、流通すべき消防活動経験を定義し、消防活動経験伝承支援システムの要件を整理する。4章で、要件定義に基づき消防活動経験伝承支援 SNS を提案し、その特徴およびシステムの仕組みについて説明する。5章では、消防活動経験伝承支援 SNS のプロトタイプシステムを使用し、東京消防庁職員を対象とした被験者実験を実施し、その結果についてまとめ、6章で考察を行い、7章で結論と今後の課題について言及する。

2. 東京消防庁における消防活動経験の伝承

本章では、東京消防庁における消防活動経験伝承に関する課題を整理するために、東京消防庁の概要および伝承実態に関する事前調査について述べる。

2.1 東京消防庁における伝承問題

東京消防庁では、団塊世代の大量退職による急激な世代交代が進んでいる。約 18,000 名いる職員の平均年齢は、2009 年 4 月現在で 40.9 歳であるが、2017 年には 37.4 歳に

まで下降し、30 歳代までの職員が約 11,000 名にのぼることが予測されている [2]。これは、全職員の 6 割強を占めることになり、若年層職員がますます拡大することとなる。

また、消防の職務内容は、警防、救急、予防などのすべての分野において日々多様化および専門化している。たとえば、警防分野では、消防活動が消火活動中心であった段階から、特別救助隊の発足にみられるように救助活動が専門分化し、さらに消防救助機動部隊が特化している。また、化学機動中隊、特別消火中隊なども発足し、専門分化し安全かつ効率的な消防活動を展開している。これにともない、ベテラン職員であっても未経験の活動が増加している。

このような状況の中で、消防活動経験の伝承が重要課題であることは庁内でも認識されており、様々な施策が行われている。たとえば、毎年職員の意見発表会が開催されているが、その中に心の伝承部門を設け、退職間際の職員が様々な体験や思い、後輩に伝えたいメッセージなどを記し、後輩職員に公開している。また、全 81 署ある各消防署においても、ベテランに限らず経験職員が未経験職員に対して技術やノウハウを伝承するための取り組みを独自に行っている。

しかし、年に 1 度の意見発表会では伝承する職員やその内容が大きく制限される。また、各消防署における取り組みに関しても、統一的な指針があるわけではないため、消防署ごとに伝承に対する取り組み方に温度差があるとともに、伝承が署内で完結してしまうという問題がある。そこで、本研究では、東京消防庁における伝承問題をさらに詳しく調べるため、2つの観点から事前調査を行っている。

なお、本稿における伝承とは、ベテランから若手への伝承に加え、年齢を問わず経験者から未経験者への伝承を含むものである。また、伝承したい知識とは、たとえば「雑居ビルなどの進入口が制限される中での多数要救助者の救出では、進入統制を行うことで効率の良い救出が可能となる」、「繁華街の火災では、野次馬が予想以上に現場到着の妨げになるため、到着経路の確保を優先する必要がある」、「ある特定の状況下では、通常とは違う巻き方のホースがより早いホース延長に有効である」などである。すなわち、後述する消防活動基準や通常の消防活動訓練をふまえたうえで、知っておくと消防活動現場でより効率的な活動を実施することを可能とする知識である。

2.2 伝承方法に関する調査

事前調査の 1 つ目として、消防活動経験の伝承がどのような場や媒体を通して行われているのかという観点から調査を行っている。調査方法は、人事部、総務部へ聴き取り調査であり、著者の体験も合わせて整理を行っている。具体的には、どのような機会に、誰を対象として、どのような内容の消防活動経験が伝承されているのか聴き取りを行っている。

伝承の場としては、新入庁職員研修である初任教育や日々の消防活動訓練、入庁3年未満の職員に対するチュータ制度、昇任などのための学校研修、年に数回開催される講演会などの公式な場と、個人的なつながりを利用した飲み会や日常会話などの私的な場の存在を確認している。公式な場の多くは基本的な活動基準や具体的な手順の伝承を目的とし、消防活動経験の伝承は講師やチュータの裁量に左右される。講演会や私的な場では、講演者や参加者各自の消防活動経験の伝承が可能である。しかし、講演会では伝承機会が限定され、私的な場では個人的なつながりにより伝承相手が限定されるという問題が残る。

伝承の媒体としては、新入庁者を対象とする「初任教科書」や判断基準をまとめた「消防活動基準」、災害における消防活動状況を記録した「消防活動報告」、退職する職員の有志が投稿する「心の伝承」という冊子があることを確認している。また、ある消防署では、基本型とは異なるホースやロープの巻き方などを伝承するレポートを作成していることを確認している。初任教科書では、消防署員として身に付けるべき基本的な考え方や行動基準が伝承される。消防活動基準とは、災害ごと（木造建物、耐火建物、危険物施設など）あるいは部隊ごと（ポンプ隊、はしご隊、救助隊など）に標準的な消防活動方法をまとめたものであり、あらゆる判断の根拠となりうるものである。消防活動報告とは、いつ、どこで、どのような建物がどう延焼したのかなどの災害状況が記されており、隊数や活動時間、活動内容などを知ることができる。しかしこれらの媒体から個人が個別に体験した消防活動経験を知ることはできない。心の伝承や特定の消防署で作成されているレポートは、消防活動経験の伝承をなす媒体であるが、それぞれ紙面や読者の範囲に制限があり、広範囲の消防活動経験の伝承をなしえていないと考える。

本節では、既存の伝承手法が消防活動経験の伝承としては機能していないことを総務部や人事部への聞き取り調査に基づき確認している。次節では、事例調査に基づいて、消防活動経験の伝承の困難性について述べる。

2.3 消防活動経験の取得に関する事例調査

事前調査の2つ目は、職員の体験談や教訓、ノウハウなどの消防活動経験がどの程度得られるのかを調べるため、アンケート調査を実施した。調査対象は、情報通信課、警防課、特殊災害課、防火管理課、蒲田消防署、八王子消防署などに所属する職員18名である。調査内容は、2001年9月1日新宿歌舞伎町で発生したビル火災について、「火災の概要」「当該火災における活動基準」「体験談」「ノウハウ・教訓」について、情報を得ることができるかである。新宿歌舞伎町ビル火災は、東京消防庁管内では戦後最大の死者を出した火災であり、繁華街における雑居ビルの防火管理上の不備が指摘され、消防法が大きく改正されるきつ

かけとなった火災である。当該火災の概要や活動内容、実際に出場した職員の体験談や教訓、ノウハウは類似火災に対して非常に有効であるとともに、消防職員として知っておくべき情報と考えられるため、アンケート対象としている。各質問項目について、「容易に得られる」から「まったく得られない」までの5段階評価とその理由について自由記述で回答を得ている。その結果、「火災の概要」や「当該火災における活動基準」については、5~6割の職員が「容易に得られる」または「得られる」と回答しているのに対し、消防活動経験である「体験談」や「ノウハウ・教訓」については、「容易に得られる」と回答した職員は存在せず、「得られる」と答えた職員も2割以下にとどまっている。その理由は以下のとおりである。

- 近くに聞ける職員がいない。
- 実際に出場した職員を探し出すのが難しい。
- 面識ない人に聞いて深く話してもらえるか疑わしい。
- 特定の偏った情報になってしまう恐れがある。
- 消防署ごとのノウハウ、教訓であるため、署外に伝わりにくい。

この結果から分かることは、消防活動経験は、たまたま近くに出場した職員がいるなどという場合を除いては、直接関わりがなかった署の職員は、誰が災害に出場したのかも分からず、分かったとしても聞く手段やその内容は限定されてしまい、自分が欲しいと思う情報を欲しいときに網羅的に得ることは難しいということである。業務上、過去の災害に関する消防活動体験は、類似する災害に対して非常に有効であり、隊長や隊員が知っているか、知らないかでは活動に差が出るのは明白である。このため、消防力の向上にはより多くの消防活動体験をより多くの職員に伝承・共有することが必要であると考えられる。

3. 消防活動経験の伝承方法

本章では、消防活動経験をどのように伝承すべきかを整理し、提案するシステムの要件を定める。

3.1 消防活動経験とは？

消防活動経験の伝承には、どのような内容が必要なのだろうか。このことを明らかにするために、「心の伝承」を分析する。「心の伝承」は、退職間近のベテラン職員が自身の体験に基づいて後輩職員に伝えるべきと考える事柄を書き記したものであり、消防活動経験の伝承媒体として最も整理されていると考えられる。本分析では、2009年版と2010年版の全60作品を対象としている。分析手順は以下のとおりである（図1）。

【分析手順】

- (1) 全60作品のうち、消防活動経験を記した作品を抽出する。
- (2) 各作品を文章単位に切り分ける。

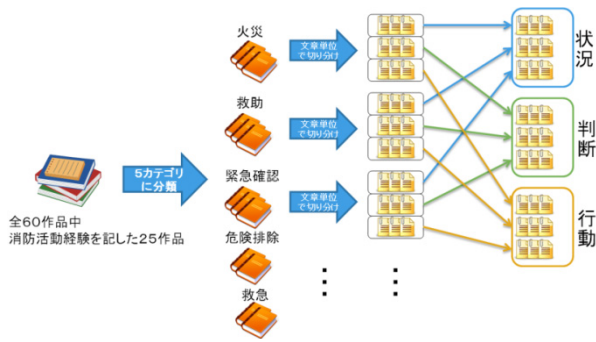


図 1 「心の伝承」の分析方法

Fig. 1 Analysis method of the “KOKORONODENSYO”.

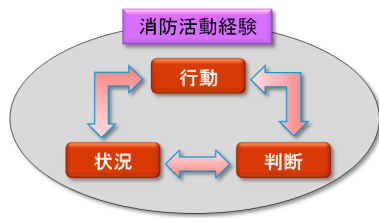


図 2 消防活動経験

Fig. 2 Firefighting experience.

- (3) 切り分けた文章を内容ごとにグループ化する。
- (4) グループ化した文章に標題を付記する。

【分析結果】

分析の結果、消防活動経験を記した作品として 25 作品が抽出されている。抽出された 25 作品の出場種別は、「火災」「救助」「緊急確認」「危険排除」「救急」の 5 カテゴリである。この 5 カテゴリは、消防活動の基本的なカテゴリであり、カテゴリ間の作品数に偏りは確認されなかった。切り分けられた文章は大きく 3 つにグループ化された。内容を確認した結果、それぞれ「状況」「判断」「行動」という表題を付記している。「状況」とは、消防活動現場での状況説明であり、出場隊数・天候・災害規模などが該当する。「判断」とは、状況を把握したうえで活動方針、活動内容を選択することであり、「○○だから、××することにした」などの記述が該当する。「行動」とは判断に基づき活動を実施することであり、実際に実施した行動が該当する。「状況」「判断」「行動」がそれぞれ関連し合い、それらの集合体として得られたノウハウや教訓が消防活動経験として伝承すべき内容となっている (図 2)。なお、この結果は出場種別 5 カテゴリすべてで同じ結果となり、出場種別による差異は確認されていない。このような結果になった理由としては、消防職員が日々の活動や訓練の中で、状況、判断、行動を繰り返し行っているためであると考えられる。

このことから、消防職員に消防活動経験を伝承するためには、「状況」「判断」「行動」を結び付けて表現することが必要と考える。たとえば、火災現場における火災現場全体の「状況」と、活動基準である「判断」、出動した職員が実施した「行動」を同時に理解することで、その職員が消防

活動全体でどのような役割を担い、どのような判断のもとで活動を行い、その結果何を果たしたかを理解することができる。本研究では、伝承対象とする消防活動経験は「状況」「判断」「行動」から成り立つものとして定義する。

3.2 消防活動経験伝承支援システムの要件

東京消防庁における伝承実態と消防活動経験の定義をふまえて、消防活動経験伝承支援システムの要件を整理する。

- (1) 消防活動経験をより多くの職員に伝承可能にすること
- 2章の事前調査から、伝承範囲や期間、内容が限定的であることが分かっている。本システムでは、範囲や期間、内容を限定せず幅広い伝承を可能にするとともに、多様な災害活動における全職員の消防活動経験を伝承することを目指す。
- (2) 「状況」「判断」「行動」を含む消防活動経験を伝承対象とすること

3.1 節で、消防活動経験を明示的に伝えるためには「状況」「判断」「行動」が相互に作用する構造で表現することが必要不可欠であることが分かった。本システムでは、「状況」「判断」「行動」を含む消防活動経験を具体化する必要がある。そのため、該当する庁内資料などを活用し、それぞれを関連付けることで、消防活動経験を表現する。

4. 消防活動経験伝承支援 SNS の提案

消防活動経験伝承支援システムの要件に基づき、消防活動経験伝承支援 SNS を提案する。知識を流通させる手段として SNS の利用が注目されており、近年、企業内や組織内における SNS の利用は増加している。山本は、企業内 SNS の知識コミュニケーションを理解するために、SNS や電子メールなどで文字化された知識として、仲介知という概念を提案している。企業内 SNS においては仲介知に基づく迅速な知識流通が実現しており、企業内に存在するコミュニケーションの壁を打破して、企業内の知識を創造する手段として優れていると述べている [4]。

2.3 節の事前調査において、知識や経験を得る場合に、近くに経験を持った同僚がいない、誰に聞いてよいか分からない、といった意見が寄せられている。企業内 SNS では、職員同士の関係構築や関係維持に効果があることが分かっており、さらに気軽な情報発信や議論を可能にするという報告から、本研究では SNS を活用した消防活動経験伝承支援システムを提案する。職員の持つ消防活動経験を迅速に収集し、職員同士の関係構築を促すことで、仲介知として継続的かつ広範囲に伝承させることを目指す。

4.1 消防活動経験伝承支援 SNS の概要

図 3 は、消防活動経験伝承支援 SNS の概要図であり、中心には「状況」「判断」「行動」から成り立つ消防活動経験がある。これら 3 つの要素を補完する媒体を庁内調査か

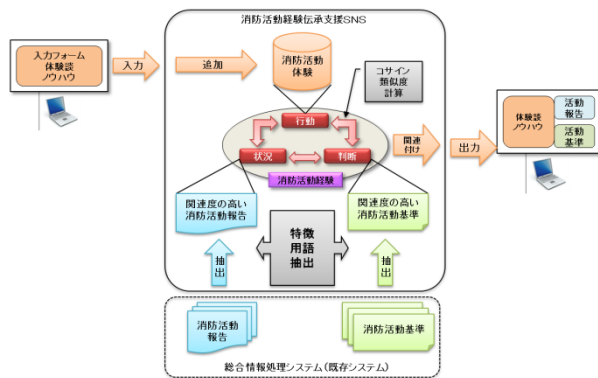


図 3 消防活動経験伝承支援 SNS 概要図
Fig. 3 Abstract of system.

ら選択する。「状況」にあたる部分は、消防活動報告が妥当である。消防活動報告とは、いつ、どこで、どのような建物がどう延焼したのかという災害状況が記されており、隊数や活動時間、活動内容なども知ることができる。「判断」にあたる部分は、消防活動基準が妥当である。消防活動基準とは、災害ごと（木造建物、耐火建物、危険物施設など）あるいは部隊ごと（ポンプ隊、はしご隊、救助隊など）に標準的な消防活動方法をまとめたもので、あらゆる判断の根拠となりうるものである。「行動」を記録する資料については「心の伝承」が妥当であると考えられるが、冊子である点や、消防活動報告や消防活動基準と結び付けるには手間と時間がかかるという問題がある。そこで、職員誰もが消防活動における「行動」とその結果から生み出される「教訓」や「ノウハウ」を投稿・蓄積できる消防活動体験を新設する。

SNS の日記機能を活用して、職員は自らの体験談や教訓、ノウハウを入力すると、自動で関連する消防活動報告、消防活動基準を結び付けて出力することができる。つまり、断片化した「状況」「判断」「行動」を体系的に扱うことが可能となり、形式知の連結化を実現することで新たな形式知（消防活動経験）を創造することができる。と考える。

4.2 消防活動体験、消防活動報告、消防活動基準の関連付け手法

消防活動経験伝承支援 SNS では、職員が入力した消防活動体験（行動）と消防活動報告（状況）、消防活動基準（判断）の 3 つを関連付けて出力することで消防活動経験を表現している。消防活動報告と消防活動基準は業務文書のため、消防特有の用語（多数傷病者、耐火造建物、要救助者など）を多く含んでいる。この特性を利用して、文書に含まれる特徴用語の類似性を用いて関連付ける手法を用いている。

- i. 3 つの要素それぞれの文書を形態素解析し、単語に分解する。形態素解析には Mecab を使用し、素性に利用する単語は、名詞、形容詞、動詞を用いている。

表 1 著者および類似度計算による抽出センテンス上位 10 位
Table 1 Top 10 extraction sentences by author and similarity.

	著者選択による関連するセンテンス(1)	類似度計算によって抽出したセンテンス(2)	類似度	(1)の順位
一体験	1 【報告】ポンプ隊、特別救助隊、はしご隊が連携し多数の要救助者を救出した火災	1 【報告】ポンプ隊、特別救助隊、はしご隊が連携し多数の要救助者を救出した火災	0.460	1
	2 【基準】耐火造建物火災の消防活動基準	2 【基準】多数傷病者発生時の救助救急活動基準	0.335	3
	3 【基準】耐火造建物火災の消防活動基準	3 【基準】耐火造建物火災の消防活動基準	0.335	2
新宿歌舞伎町ビル火災	4 【基準】中隊の消防活動基準	4 【報告】第二出場、救急特別第一出場に対応し、多数の逃げ遅れ者を救助した火災	0.318	6
	5 【基準】火災現場における消防小隊の連携活動要領	5 【報告】複数の要救助者を救助したホテル火災	0.313	7
依町ビル火災	6 【報告】第二出場、救急特別第一出場に対応し、多数の逃げ遅れ者を救助した火災	6 【基準】地下街火災消防活動基準	0.282	-
	7 【報告】複数の要救助者を救助したホテル火災	7 【基準】中隊の消防活動基準	0.277	4
1	8 【基準】災害現場における活動管理要領	8 【基準】地下鉄道火災消防活動要領	0.265	-
	9 【基準】現場指揮要諦	9 【基準】火災現場における消防小隊の連携活動要領	0.265	5
	10 【基準】総括指揮要諦	10 【基準】残火処理基準及び火災現場の警戒要領	0.234	20

- ii. TFIDF を用いて特徴語を抽出する。
- iii. 抽出された特徴語どうしをコサイン類似度を用いて類似度計算する。各文書の類似の度合いを測るために、各文書の特徴量ベクトルどうしのコサイン類似度を求める。
- iv. 文書間で関連付けを行う。3 つの要素内の各文書を、類似度計算の結果を基に、類似度が高い順に表示し、職員が選択することによって実際の消防活動体験、消防活動報告、消防活動基準を同一画面上に表示することができる。

関連付け手法 (i~iv) に基づき、消防活動報告、消防活動基準、消防活動体験の各文書間の類似度を実際に計算し、その妥当性を検証している。

検証では、消防活動体験の中にある「新宿歌舞伎町ビル火災」の体験談を検証対象とし、新宿歌舞伎町ビル火災の体験談に関連する消防活動報告、消防活動基準および体験談について、著者の選択による関連するセンテンス上位 30 位と類似度計算による上位 30 位とを比較している。その結果、著者の選択と類似度計算手法とで共通する文章は 30 個中 27 個あり、9 割以上一致することを確認している。抽出したセンテンスの上位 10 位を表 1 に示す。それぞれの抽出順位を比較すると、多少の順位の入替わりはあるもののおおむね著者の選択と類似度計算の結果は一致している。また、著者の選択によって抽出されなかったが類似度計算によって抽出された項目として、「【基準】地下街火災消防活動基準」と「【基準】地下鉄道火災消防活動要領」が含まれている。これらは、一見関連のないように思えるが、狭路における多数傷病者の搬出、密閉空間における救助作業などの点で類似点が多い。著者は選択しなかったが、提示されると納得できる内容である。この結果より、消防活動体験、消防活動報告、消防活動基準の 3 つの要素が、類似度計算による関連付け手法により、適切に結び付けられていると考える。

4.3 プロトタイプシステム

図 4 は、消防活動経験伝承支援 SNS プロトタイプシ



図 4 消防活動経験伝承支援 SNS トップページ

Fig. 4 Top page of system.



図 5 体験談と活動報告，活動基準の一覧ページ

Fig. 5 List page of firefighting experience.

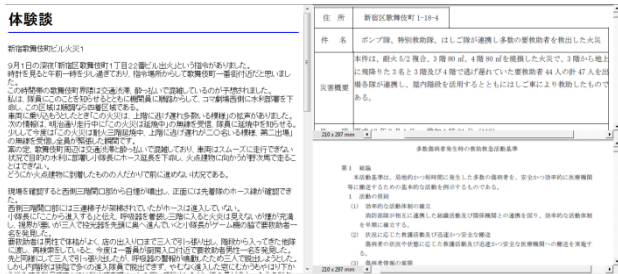


図 6 体験談と活動報告，活動基準の詳細ページ

Fig. 6 Detail page of firefighting experience.

システムのトップ画面である。マイページでは、職員の身分や所属、自分自身の投稿内容などを管理できる。新着情報には、他の職員の投稿が新着順に表示され、新しい情報をいち早く見ることができる。また、他の職員をお気に入り登録することも可能で、知りたい情報を即座に得ることができる。

図 5 は、ある職員のある災害に関する体験談を表示させた画面である。画面左側に実際の体験談、画面右上に体験談と消防活動報告の関連付け手法に基づく類似度順一覧、画面右下に体験談と消防活動基準の関連付け手法に基づく類似度順一覧が表示されている。タイトルをクリックすることで、詳細を表示することができる。

図 6 は、消防活動報告、消防活動基準の詳細を表示させた画面である。消防活動報告、消防活動基準ともに庁内での

のフォーマットをそのまま流用している。職員にとって、ふだん慣れ親しんでいるフォーマットが最も見やすいと考えたためである。

このような画面表示にすることで、従来の活動体験談のみを読んだだけでは知ることができなかった災害現場での詳細な状況や、消防活動の判断の根拠を合わせて確認することができるようになり、「状況」「判断」「行動」を含む消防活動経験を実現できたと考えられる。

5. システムの有効性評価

提案した消防活動経験伝承支援 SNS の有効性を評価するために、東日本大震災における消防活動経験の伝承を事例として検証を行う。アンケート調査によって収集した東日本大震災の消防活動経験をプロトタイプシステムにインプットし、被災地に出場していない職員などにシステムを使用してもらうことで、消防活動経験の伝承が可能であるかどうかを明らかにする。また、アンケート調査を用いて東日本大震災における消防活動経験を収集すると同時に、消防活動経験の伝承の必要性についてもあわせて調査を行う。

5.1 東日本大震災における消防活動体験の収集

平成 23 年 3 月 11 日に発生した東日本大震災では、多数の東京消防庁職員が現地へ派遣され、様々な任務を遂行している。著者の所属する総務部情報通信課でも、宮城県気仙沼市および福島県福島第一原子力発電所へ出場し、災害状況の情報収集や通信手段の確保などの任務を遂行している。東日本大震災での消防活動は、発生の切迫性が指摘されている首都直下型地震に対応する東京消防庁にとって非常に貴重な経験であり、全職員に伝承しなければならない経験であると考えられる。本調査では情報通信課における東日本大震災に関わる消防活動体験を収集している。

5.1.1 調査概要

本調査の目的は、1. 東日本大震災における消防活動体験を収集すること、2. 消防活動経験伝承の必要性および、伝承に際し庁内資料や庁内 SNS の必要性を確認することである。調査方法は、以下のとおりである。

調査期間：平成 23 年 11 月

調査対象：総務部情報通信課職員 16 名（内訳：30 代職員 9 名、40 代職員 5 名、50 代職員 2 名の計 16 名）

調査手法：留置質問紙調査法

質問内容：以下の質問内容について、(1) は自由記述、(2) から (4) までは 5 段階で回答を得ている。

(1) 情報通信課員として東日本大震災に出場し、過酷な震災現場で自己の任務を全うした、その体験談やそこから得た教訓やノウハウがあれば教えてください。

(2) 自らの体験談やノウハウを他の職員と共有する場合は必要ですか？

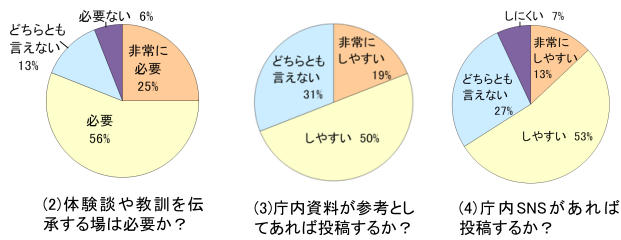


図 7 アンケート結果

Fig. 7 Result of questionnaires.

- (3) 活動報告や活動基準と関連付けられるという観点からシステムがあれば体験談やノウハウを記入しやすくなりますか？
- (4) 誰でも気軽に投稿できる機能である SNS を活用するという観点からシステムがあれば体験談やノウハウを記入しやすくなりますか？

5.1.2 調査結果

調査結果は以下のようになった。(1)の体験談や教訓については、衛星電話の使用方法に関する注意事項や緊急派遣の際に携帯すべき小物など、実際に現場に出場した職員にしか分からない体験や大震災時の活動の教訓、資器材活用のノウハウなど、様々な内容が得られている。これらを消防活動体験としてプロトタイプシステムにインプットする。

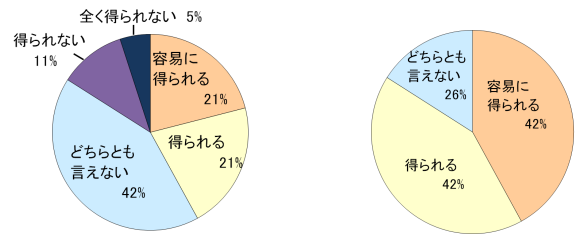
また、図 7 は消防活動経験の伝承の必要性に関するアンケート結果をグラフ化したものである。8割近くの職員は、今回のような体験談や教訓、ノウハウなどの消防活動経験を共有する場が「必要である」と考えており、そのうち7割近くは庁内の消防活動報告や消防活動基準と関連付けられ、SNS の機能があれば体験談や教訓を「投稿する」と答えている。このことから、提案システムの特徴である庁内資料との関連付けと、SNS 機能の採用が消防活動体験の投稿を促進する可能性が示唆されたと考えられる。次節では、本節で収集した消防活動体験を消防活動報告と消防活動基準と関連付けて、消防活動経験として伝承することが有効であるかについて述べる。

5.2 東日本大震災における消防活動経験の伝承実験

消防活動経験の伝承実験では、実際には消防活動を実施しなかった職員が、他の職員の体験や教訓、ノウハウを得ることができて、それが実際の災害現場で役に立つかという観点から有効性を評価する。

5.2.1 実験概要

5.1 節で収集した消防活動体験を消防活動経験伝承支援 SNS にインプットする。インプットした体験を 4.2 節の手法を用いて、「消防活動報告」と、「消防活動基準」に関連付けを行い、「消防活動経験」として消防活動経験伝承支援 SNS にアウトプットしている。これを震災地域に出場していない他の職員に閲覧してもらい評価を得ている。評価実



【今現在】 (1) 出場した職員の体験談 【SNS】

【今現在】 (2) 教訓やノウハウ 【SNS】

図 8 経験の獲得状況

Fig. 8 Acquisition of experience.

験の概要は以下のとおりである。

調査時期：平成 23 年 12 月～平成 24 年 1 月

調査対象：情報通信課、警防課、特殊災害課、防火管理課、蒲田消防署、八王子消防署などに所属する職員 19 名 (内訳：20 代職員 8 名、30 代職員 7 名、40 代職員 4 名の計 19 名)

調査手順：

1. 現状 (プロトタイプシステムがない状態) で東日本大震災の消防活動経験の伝承が可能かアンケート調査により確認する。
2. プロトタイプシステムを使用してもらう。
3. プロトタイプシステムを使用して、東日本大震災の消防活動経験の伝承が可能かアンケート調査により確認する。

アンケート内容

プロトタイプシステムの使用前後において、震災活動について以下の (1), (2) の情報を得ることができたか、それぞれ 5 段階で回答を得ている。また、プロトタイプシステム使用後については、(3), (4) の 2 つについても 5 段階で回答を得ている。さらに、消防活動経験伝承支援 SNS について、自由記述で意見をj得ている。

- (1) 実際に出場した職員の体験談
- (2) 震災活動におけるノウハウや教訓
- (3) 伝承支援 SNS によって得られた体験談やノウハウは今後業務や現場で役立つと思うか？
- (4) 伝承支援 SNS があれば使ってみてみたいか？

5.2.2 実験結果

図 8 は、消防活動経験の伝承に関する調査結果をグラフ化したものである。プロトタイプシステム使用前では、実際に出場した職員の体験談や震災活動における教訓やノウハウについて「得られる」、「容易に得られる」と回答している職員が 4 割程度にとどまった。これに対し、消防活動

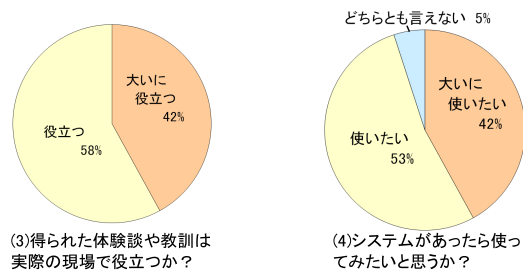


図 9 システムの有効性

Fig. 9 Effectiveness of the system.

経験伝承支援 SNS を活用すれば、体験談、教訓やノウハウともに 9 割近くの職員が「得られる」と回答している。

さらに、消防活動経験伝承支援 SNS によって体系的に表示された消防活動経験が実際に現場で役に立つと思うか、という質問には、全回答者が「役に立つ」「大いに役に立つ」と答え、システムを使ってみたいか、という問いにも 9 割以上の職員が「使いたい」「大いに使いたい」と回答している (図 9)。

この実験結果から、プロトタイプシステム使用前では得ることが難しい体験談や教訓がシステムを活用することで得られやすくなり、個別に存在していた消防活動報告と消防活動基準を関連付けることで、消防活動経験が体系的に表現できることを確認した。そして、体系化された消防活動経験が実際の業務や災害現場で役立つという調査結果から、システムが消防活動経験の伝承促進に有効であると考えられる。

また、消防活動経験伝承支援 SNS に対する意見を求めた結果、以下のような回答を得ている。

- このような形のシステムで自分の知りたいことを検索できれば有益だと思う。
- 庁内 SNS は非常に有効な情報交換ツールになると思います。
- 実際の訓練と組み合わせると非常に有効なものとなると思う。
- 伝承支援 SNS から人脈が広がり、さらなる伝承につながっていくと思う。
- 簡単に調べられることで、いわゆる辞書引き (関係法令集) 離れになるのでは。
- いかにベテラン職員に使ってもらうか、興味を示してもらえるかがカギだと思います。
- 体験談は自分が何十年と勤務して築いてきた人脈から得られます。いかにコミュニケーションをとり、本気で組織のために体を張っているつながりを作れるかであり、それができれば情報はすべて入ってきます。気持ちのある男たちはずっとつながっています。

6. 考察

本章では、システムの有効性、システムの運用、従来研

究やシステムとの差異について考察する。

6.1 システムの有効性

被験者実験では、9 割以上の職員が消防活動経験伝承支援 SNS を使ってみてみたいと回答しており、システムが有用であることが確認されている。具体的な事例としては、福島第一原子力発電所と指揮所を結ぶ通信手段確保に関する体験談で、イリジウム (衛星携帯電話) 活用のノウハウを現場で学んだという職員の書き込みがある。これを読んだ職員からは、「今回のようなイリジウムを使った通信手段確保に関するノウハウは、現場でなければ気付かないことであり、今までは埋もれてしまっていた情報であるが、現場に行かなかった職員にも共有できれば、今後再び同じような状況になったときに非常に有効である」という意見が得られている。また別の職員から、消防活動報告で放射能汚染が危惧される現場の「状況」を把握しながら、消防活動基準から放射性物質などにかかわる災害現場の状況に応じた具体的な活動の方針を「判断」しつつ、体験談から隊員個々の詳しい「行動」や、実際に活動した隊員でなければ得ることができない教訓、ノウハウを知ることができるのは、現場や活動内容をイメージしやすく、非常に分かりやすいという声が聞かれ、「状況」「判断」「行動」から成り立つ消防活動経験の伝承が大切であることが示されたと考える。

このように、今までは現場で培われた教訓やノウハウは、その多くがその場限りの情報となってしまうたり、ある特定の少数の人物しか知りえなかったりして、埋もれてしまっていたが、消防活動経験伝承支援 SNS を用いることで、多くの職員に伝承できると考える。

東京消防庁は、いつ起きてもおかしくない首都直下型地震に対して、消火、救助、救急において、主導的な役割を果たす必要がある。このような切迫した状況の中で、第 9 消防方面本部 (八王子市) に新たに消防救助機動部隊 (ハイパーレスキュー隊) を増設することが決定しており、ハード面での震災対策強化を図るとともに、全庁あげての震災訓練をさらに充実させるなど、震災に向けた準備を進めているところである。このような取り組みの中で、消防活動経験伝承支援 SNS は、東日本大震災をはじめとした様々な災害経験を、来るべきそのときに備えて伝承していくシステムとして重要な役割を果たすと考える。

6.2 システムの運用

本節ではシステムの運用について考察する。消防活動経験伝承支援 SNS は、庁内のイントラネット上に整備し、業務システムの窓口として使用しているポータルサイトから全職員がログインできることを想定している。たとえば、災害が発生し、出場した際は、どんなに小さな災害でも出場隊が必ず消防活動報告を作成することになっている。こ

の消防活動報告作成業務と消防活動経験伝承支援 SNS を連動させることで、災害概要や活動内容を振り返りながら各隊員の体験談やそこから得られた教訓、ノウハウを投稿することができる。

また、消防隊員は 24 時間の勤務体制をとっており、日中は訓練や事務処理を行っているが、仮眠時間帯を除いた夜間は、待機時間となり自主トレ、読書、web 閲覧など比較的自由に時間を使うことができる。このような時間を利用することで、職員が活発に消防活動経験伝承支援 SNS を閲覧、投稿することが可能であると考えられる。

しかし、「いかにベテラン職員に使ってもらおうか（後略）」という意見からも分かる通り、多くの職員、とりわけ年配のベテラン職員がいかに利用してもらおうかということは、システム運用として重要な問題と考える。抵抗をなくし、気軽に書き込んでもらうことのできる環境の整備が必要である。損保ジャパン株式会社で運営されている社内 SNS 「社内いきいきコミュニティ」は、運用当初のユーザを限定し、書き込みやすい雰囲気を醸成してから徐々にその規模を大きくしている [5]。また、完全匿名コミュニティを作成し、社長のメッセージに対する社員の意見などの書きにくい意見を書き込みやすくしている。facebook では、簡単に意思表示ができるように「いいね」ボタンなどが設置されている。これらの既存 SNS の特徴を取り込み、参考になったと思う書き込みに閲覧者が「参考になった！」を付与したり、閲覧権限を設定して公開範囲を限定したりするなどの対策が考えられる。

実名前提のシステムにおいて自らの失敗談を赤裸々に書き込む職員は少ないと考えられるが、失敗から得られる教訓やノウハウは非常に多い。失敗談を投稿する際には匿名を許可したり、失敗談コミュニティを構築したりするなど、失敗談を投稿しやすい環境を作る工夫が必要であると考えられる。さらに、庁内の表彰制度の対象に消防活動経験伝承支援 SNS の活用状況を加えたり、現在継続的に行っている「心の伝承」の作品投稿を消防活動経験伝承支援 SNS と統合したりするなど、庁内の施策として利用を促すことも有効であると考えられる。

6.3 従来研究との差異

これまでも多くの伝承に関する研究が行われている。Ackerman は、情報共有システムの概念を提案し、Answer Garden を構築している [6]。Answer Garden は、専門家による知識データベースを構築し、問題が起きたときにユーザがデータベースを閲覧するシステムである。データベースに適切な知識がない場合は、専門家にメールで質問し回答を得る。質問内容と回答は、データベースに保存され、閲覧できるようになる。しかし、ユーザが専門家に遠慮し質問がされない、ユーザと専門家の知識に差があり、説明を理解できないなどの問題が指摘されている。提案システ

ムは、専門家のような特別な回答者を必要とせず、体験者が逐次登録できるので、より多くの消防活動体験を収集でき、投稿者の負担を分散できる。また、自分と近い立場の体験者を探すことにより、より身近な質問ができると思われる。

伊藤は、企業における非正規雇用者のマネジメントを調査し、短期的な世代交代のある非正規雇用者の間では知識の伝承が難しいことを明らかにしている [7]。今回のシステムは、東京消防庁の正規職員を対象にしており、伊藤が着目する非正規雇用者ではない。しかしながら、正規職員であっても定期的に異動があり、また、各部署の高度化・専門化が進行していることから、短期的な世代交代の問題が発生していると考えられる。さらに、今回は対象としていないが、消防には各地域の消防団の存在が欠かせず、消防団員間や消防団間、東京消防庁と消防団間の知識伝承の問題も存在する。今後の課題としたい。

橋本らは、短期的な世代交代のある組織において注記事項を伝承するために、注記事項伝承システム LEAVES を構築している [8]。経験に基づく重要なノウハウ情報である注記事項を形式化して記録するための入力フォーマットと、収集した注記事項を疑似体験シナリオとして構造化するための半自動化アルゴリズムを考案している。疑似体験シナリオを用いることで、関連知識をまったく持たない未経験者に伝承を行う点が特徴的である。これに対し我々は、伝承対象とする消防活動経験が「状況」「判断」「行動」から成り立つと定義し、これら 3 つを結び付けることで伝承を行う点が特徴的である。

菅谷らは、伝統工芸における熟練技術に注目し、職人の頭の中だけに存在する知識を抽出・整理し、それらが技術・知識伝承を支える本質的な役割を備えていると説明している [9]。インタビューを用い、対話によって職人の頭の中だけに存在する知識を抽出している。対話による知識抽出は、より潜在的な知識の抽出につながり有効であると考えられる。しかし、従来のインタビューでは、時間・労力がかかるため継続的に抽出するのが難しく、対象も熟練職人など少数に限定せざるをえない。これに対し本システムの基本システムである SNS は、コメントやメッセージ、チャットなどのコミュニケーション機能を有しており、インタビューによる対話ほどでないにしても、継続的な対話により潜在的な知識抽出が可能であると考えられる。

成子らは、業務フローをベースに製造業における知識・ノウハウを獲得、編集、蓄積、実行できるシステム「指南車」を開発し、実務に適用し有効性を評価している [10]。しかし、消防活動においては、現場の状況を判断して、隊員 1 人 1 人が臨機応変に自らの役割に基づいた活動をしなければならず、業務フローのように定型化した活動がつかないわけではない。多様な災害状況、活動基準を職員の消防活動体験と結び付けて伝承する必要がある。本システムで

は、各職員の体験と消防活動報告、消防活動基準について、各文書の特徴用語に基づく類似性を計算することで、これらを結び付けた伝承を可能としている。

すでに実用化されている類似システムとしては、グループウェア、SFA (Sales Force Automation)、企業内 SNS などがある。Lotus Notes [11] やサイボウズ Office [12] に代表されるグループウェアが組織内の業務連絡やスケジュール管理などを主目的にすることが多いのに対し、Salesforce.com の Sales Cloud [13] やサイボウズドットセールス [14] などの SFA は社内の営業管理に加え顧客管理やマーケティングを目的としていることが多い。企業内 SNS は、これらの業務システムとは別に、部門を越えたコミュニケーション活性化を目的として導入されることが多い。これらのシステムは、ブログ (日記)、Q&A、メッセージ、プロフィールなどの機能を有するという点で類似している。これらのシステムは、各組織で構築されることが多かったが、最近ではクラウドサービスとして展開されており、クラウド型企業内 SNS である Salesforce.com の Chatter [15] は代表例の 1 つである。

これらのシステムは、その目的に合わせて強化する機能が異なる。スケジュールを管理するためには、プロジェクトの納期や各自の予定、担当作業などが時系列で把握できるようにカレンダー機能が有効であろう。営業や顧客を管理するためには、顧客データベースによる営業部内の情報共有機能や優良顧客の検索機能が有効であろう。部門を越えてコミュニケーションを活性化するためには、プロフィール機能の充実やコミュニティ機能が有効であろう。効率良く知識を伝承するためには、単にデータを蓄積するだけでなく、成子が業務フローをベースに「指南車」を開発したように、伝承する知識を活用する人や場面を考慮する必要がある。消防活動経験の伝承には、消防業務の性質上、消防活動報告と消防活動基準との結び付きが重要であるため、ここに重点を置いた SNS が必要である。本システムでは、各職員の体験と消防活動報告および消防活動基準とを結び付けたことが、消防活動経験の伝承を支援できていると考える。

6.4 本研究の限界

本研究の限界について、システムの有効性と運用の観点から述べる。システムの有効性について、本研究では、東京消防庁における伝承の現状とプロトタイプシステムを使用した場合との比較により、システムの有効性評価を行っている。そのため、その他の簡易な検索システムなどと比べてどの程度有効なのか言及することはできていない。また、システムの使い方に関する詳細な分析はできていない。活動報告の検索システムなどとの比較や使用ログ分析などにより、より詳細な議論が可能になると考える。

また、システムの運用について、本研究では運用方法の

言及にとどまっております。システムを運用することによるキャリア形成や組織管理への影響については議論していない。このようなシステムを実際に運用した場合、利用実態を配置転換に利用するか、査定に入れるのかなど、キャリア形成や組織管理にまで影響を及ぼすことが考えられる。これらについては、今後、システムの導入・運用に関する議論が必要と考えている。

7. 結論と今後の課題

本研究では、東京消防庁における消防活動経験の伝承に関して、課題抽出のための庁内調査を実施した。抽出された課題に対し、先行研究に基づき消防活動経験の伝承方法を検討している。消防活動経験を効果的に伝承するためには、「状況」「判断」「行動」の 3 つの要素が不可欠であり、この 3 つの要素を補完する目的で庁内資料である消防活動報告、消防活動基準を採用し、消防活動体験と関連付けて流通させるシステムである消防活動経験伝承支援 SNS を提案している。

提案したシステムの有用性を検証するために、東京消防庁職員を対象として消防活動経験伝承支援 SNS のプロトタイプシステムを利用した被験者実験を実施した。実験では、他の職員の体験談や教訓、ノウハウが現状よりも取得しやすくなったという結果を得ている。消防活動経験伝承支援 SNS が、消防活動経験の迅速な表出化を実現し、幅広い流通を可能にしていると考えられる。

今後は、庁内での実運用に向けた庁内部の調整と、東京消防庁の組織構成や人事制度などを考慮した友人機能や匿名制度、また日記や Q&A といった情報蓄積を促すためのシステムの詳細な機能設計を行っていくことが考えられる。

謝辞 東京消防庁総務部情報通信課長をはじめ、総務部情報通信課システム企画係および人事部試験研修係の皆様には、様々な面での的確なご助言と励ましをいただき、深く感謝いたします。また、総務部情報通信課員の皆様、大学など委託研修生の皆様、松本欣也主任教官、神久仁康教官をはじめとした第 645 期 2 組の皆様には、被験者実験を通して貴重なご意見をいただき、深く感謝いたします。本研究は、これらの皆様のご指導とご協力なしには決して完成しえなかったものであります。ここに心から感謝し御礼申し上げます。

参考文献

- [1] 東京消防庁：2010 年度東京消防庁重点施策，東京消防庁 (2010)。
- [2] 東京消防庁：東京消防庁人材育成基本方針 2010，東京消防庁 (2010)。
- [3] 野中郁次郎，竹内弘高：知識創造企業，東洋経済新報社 (1996)。
- [4] 山本修一郎：CMC で変わる組織コミュニケーション，NTT 出版 (2010)。
- [5] 小林秀雄：社内 SNS で「経営層」と「現場」が一体に一

損保ジャパンが「社内いきいきコミュニティ」を始めた理由, 月刊テレコミュニケーション 2010年5月号, 株式会社リックテレコム (2010).

- [6] Ackerman, M.S.: Augmenting Organizational Memory: A Field Study of Answer Garden, *ACM Trans. Information Systems*, Vol.16, No.3, pp.203-224 (1998).
- [7] 伊藤力行: 雇用ポートフォリオ戦略—非正規雇用者能力活用のためのあらたな戦略視点, 松阪大学地域社会研究所報, Vol.16, pp.1-15 (2004).
- [8] 橋本峻平, 関 良明, 諏訪博彦: 短期的な世代交代のある組織における注記事項伝承システム LEAVES, 情報処理学会論文誌, Vol.52, No.1, pp.121-130 (2011).
- [9] 菅谷克行, 上野恵美子: 熟練技術の伝承支援に向けて, 茨城大学人文学部人文コミュニケーション学科論集 7, pp.219-232 (2009).
- [10] 成子由則: モノづくりにおける知識・ノウハウの伝承, 情報管理, Vol.49, No.8, pp.439-448 (2006).
- [11] IBM: IBM メッセージング&コラボレーション, IBM (オンライン), 入手先 (<http://www-06.ibm.com/software/jp/lotus/category/collaboration/index.html>) (参照 2012-07-29).
- [12] サイボウズ: サイボウズ Office 9 — シェア No.1 グループウェアにクラウド版登場, サイボウズ (オンライン), 入手先 (<http://products.cybozu.co.jp/office/>) (参照 2012-07-29).
- [13] salesforce.com: クラウドで営業支援 — Sales Cloud —, salesforce.com (オンライン), 入手先 (<http://www.salesforce.com/jp/crm/sales-force-automation/>) (参照 2012-07-29).
- [14] サイボウズ: 「売れる営業」育成型 SFA サイボウズドットセールス, サイボウズ (オンライン), 入手先 (<http://products.cybozu.co.jp/dotsales/>) (参照 2012-07-29).
- [15] salesforce.com: 社内 SNS — Chatter (チャター) で情報共有, salesforce.com (オンライン), 入手先 (<http://www.salesforce.com/jp/chat/>) (参照 2012-07-29).



諏訪 博彦 (正会員)

1998年群馬大学社会情報学部卒業。2006年電気通信大学大学院情報システム学研究科博士後期課程修了。博士(学術)。現在、電気通信大学大学院情報システム学研究科社会知能情報学専攻社会情報システム学講座助教。ソーシャルメディアに関する研究に従事。



太田 敏澄 (正会員)

1970年東京工業大学経営工学科卒業、1972年同大学大学院理工学研究科修士課程修了。1977年工学博士。現在、電気通信大学大学院情報システム学研究科教授。社会情報システム学、組織知能工学、ソーシャルメディアに関する研究に従事。社会情報学会 (SSI)、日本ソフトウェア科学会、経営情報学会、日本 OR 学会、IEEE 等各会員。



大野 光太郎

2006年東京消防庁入庁。2012年電気通信大学大学院情報システム学研究科博士前期課程修了。修士(工学)。現在、東京消防庁総務部情報通信課に所属。消防防災に関する情報システムの企画、立案、設計、開発、運営に従事。



小川 祐樹 (正会員)

2006年大分大学工学部卒業。2008年電気通信大学大学院情報システム学研究科博士前期課程修了。2011年同大学院博士後期課程修了。博士(工学)。現在、産業技術総合研究所特別研究員。推薦システム、社会シミュレーション

の研究に従事。