

社会安全のためのトレーサビリティⅣ

IC タグを用いた子どもの安全安心システムの検討

—公立小学校での社会実証実験を事例として—

伊藤京子^{1,††}[†]大阪大学コミュニケーションデザイン・センター^{††}大阪大学大学院基礎工学研究科

1. はじめに

児童生徒を対象とした事件・技術製品の事故・自然災害・食品の問題発生などが起こる日本社会の状況を反映し、「安全・安心」への社会的な関心が高まっている。「安全」と「安心」は異なる概念であり、危険を取り除く「安全」に加え、不安を取り除く「安心」の確保が注目されている。これらの「安全・安心」の確保に向け、情報通信技術を用いた対策が取られ、その可能性や課題が検討されている。

新しく適用される技術の一つに、RFID(Radio Frequency Identification)がある。RFIDは、無線による固体識別技術である。情報を保持するICタグと情報を読み取るリーダより構成される。ICタグの中身はICチップとアンテナであり、ICチップは1m角より小さい。RFID技術の特徴として、その小ささ・情報の書き込み機能・無線による情報の送信機能、などが挙げられる。RFID技術は、生活環境のあらゆる場所に情報通信環境を広げることが可能なユビキタス社会に向けたインフラ構築の基幹技術であり、防犯を中心とした安全確保分野における人や事物のトレースを容易にする技術として、大きく期待されている。

本稿では、ICタグを用いた子どもの安全安心システムの検討に向け、まず、著者が直接関わった、大阪市立中央小学校で実施された実証実験を紹介する。その結果に基づき、安全安心システムの導入に向けた現状と課題を考察する。そして、新しい技術を導入する際に人々の意

見を抽出する新たな仕組みとして、インターネットを介した意見表明手法の提案とその試行実験を紹介する。

2. ICタグを用いた子ども見守りシステム「ユビキタス街角見守りロボット」実証実験の紹介

本章では、大阪府下で実施された、「ユビキタス街角見守りロボット実証実験」を紹介する。実証実験の詳細に関しては、大阪大学コミュニケーションデザイン・センターのプロジェクトメンバーによる平成18年度受託研究報告書「ロボット社会実証実験のための外部評価の方法の確立及びガイドラインの作成」¹⁾にまとめられている。また、日比野らにより「犯罪不安」・「監視社会」の観点から実証実験結果が考察されている²⁾。本章では、これらの報告、考察を基に、実証実験を紹介する。

2.1 実証実験の概要

本実証実験は、行政・企業・研究機関・地域住民らが参加する産官学民のコンソーシアムが実験主体となり、立案・実施された。著者らは、大阪府より受託研究を受けた大阪大学コミュニケーションデザイン・センターのプロジェクトメンバーとして本実験に参加し、ロボット社会実証実験の外部評価方法の確立、および実験のガイドライン作成を担当した。

実証実験で利用されるシステムは、「ユビキタス街角見守りロボット」と名付けられ、以下の三機能をもつ。

(a) **通学路通過検知機能**：児童のランドセルにつけられたICタグと通学路に設置された「見守りロボット」を用いて利用される。「見守りロボット」は、児童の通学路の自動販売機に設置された。児童の登下校時に、「見守りロボット」がランドセルに装着されたICタグを検知し、画像を記録する。また、児童が小学校校門を通過する際に、保護者に通過検知メールを送信する。

(b) **一般防犯機能**：「見守りロボット」に設置された

“Safety and Security System for Children using Radio Frequency Identification—A Case Study on Social Demonstration Experiment in a Public Elementary School”

Kyoko ITO

Center for the Study of Communication-Design, Osaka University/Graduate School of Engineering Science, Osaka University.

通信機能付電光表示板に、一般防犯情報・地域の防犯情報、お知らせなどが表示される機能である。

(c)緊急時支援機能：児童が携帯する「緊急ボタン」を押した際に動作する。「見守りロボット」がパトライトを点灯させ防犯ブザーを鳴らす。そして、小学校、発報した児童の保護者、管理センター、「かけつけボランティア」に、緊急事態を知らせる電子メールを送信する。「かけつけボランティア」は、緊急事態が起こった際にかけつける人々を地域住民より募り、組織化したものである。

本実験には多くの関係者が関与しているが、直接的な関与者は、児童、保護者、地域住民など、小学校に直接・間接にかかわっている人々であった。

- ・児童：通過検知用のICタグ、および緊急発報ボタンが配布された児童は100名であった。応募総数141名(児童総数625名)から、小学校区内の四つの地域に均等になるよう抽選・選出された。
- ・かけつけボランティア：小学校区の住民ら61名が、かけつけボランティアとして登録した。児童が緊急発報ボタンを押した際には、連絡のあったボランティアが当該地区にかけつけ、児童の安全確保に当たることとなった。
- ・基地局ボランティア：自動販売機の基地局とは別に、地域住民13名が、ボランティアで基地局を担当した。

2.2 調査方法

調査の目的は、実証実験の流れを踏まえ、その問題点と課題を抽出し、新しい技術の社会への導入に向けたより適切な枠組みを検討することであった。そこで、単に導入される技術の物理的・機能的な面だけでなく、関係者が実証実験についてどのように感じたか、将来の技術導入に向けてどのような感想をもったか、などを調査した。そして、立場により異なる意見をもつことが想定されるそれぞれの関係者の意見を抽出し、今後の実証実験の新たな枠組みに向けた提案を検討した。このため、実証実験の前、中、後に、それぞれ以下の調査を行った。

- ・実証実験開始前後の説明会等への参与観察・資料収集
- ・小学校での参与観察
- ・インタビュー
- ・アンケート調査

この調査では、実験期間中だけでなく、事前説明会への出席や関連資料の収集・検討をとおして、実験者側と地域住民との間のコミュニケーションのあり方について検討を行った。また、実証実験終了後の住民説明会や報告会にも出席し、実験者による報告や住民からの意見交換の内容を検討した。

小学校の実証実験期間中(2006年2月20日～3月20日)、著者らは、小学校に設置された実証実験の「運営室」を拠点として、実証実験、地域での自動の見守り活動など、小学校での様々な活動に対して参与観察を行った。調査者は、毎回、調査記録を提出し、各人が観察・聴取した内容を、調査者全員で共有するよう努めた。

本実証実験にかかわった主要なメンバーのうち、「かけつけボランティア」4名、システム開発の中心メンバーである研究者1名、小学校教員1名に対して、質問項目を提示しての半構造化面接¹を実施し、本実験に対する印象・感想、地域や学校での既存の取り組み、本実験の背景などについて聞き取りを行った。インタビュー時間はそれぞれ1時間30分～2時間であった。インフォーマルなインタビューは、地域住民、教職員、実験者など様々な人に対して、参与観察中に随時、実施した。

実証実験終了時に、本実験に参加した保護者とかけつけボランティアに対しアンケート調査を実施した。アンケート項目は、著者らを含む、大阪大学コミュニケーションデザイン・センターの調査者が素案を作り、「ユビキタス街角見守りロボット実証実験実行委員会」の意見を反映させて最終案とした。また、配布・回収に際しては、小学校の職員、および、PTAの協力を得た。

2.3 調査結果

まず、実験後アンケート結果を紹介する。実験終了後、保護者とかけつけボランティア、それぞれにアンケート用紙を配布した。保護者向けアンケートの回答数は、79であった。回答者中、約半数が、説明会の内容がちょうどよかったと回答した。96%が、「実証実験の目的」について、ある程度以上理解できたと回答した。システムの三つの機能すべてについて、半数以上がぜひ必要であると回答した。三つの機能の中では、「通学路通過検知機能」が最も必要との回答が多かった。87%が、「ユビキタス街角見守りロボット」により児童の登下校が安全になると回答した。88%が、「ユビキタス街角見守りロボット」により児童の登下校に安心感が持てると回答した。96%が、家族や知人とこの実験について会話をかわしたと回答した。77%が、今回の取り組みを通じて地域の防犯意識が高まったと回答した。

かけつけボランティア向けアンケートの回答数は、43であった。回答者中、80%が、もっと多くのボランティアが必要(80～200人)であると回答した。三つの機能すべてについて、60～70%が今後も必要であると回答した。86%が、今回のシステムの設置に肯定的であると回

¹質問項目を大まかに決めておき、状況に応じて質問の順序や内容の追加などを柔軟に行う面接法

答し、96%が、今回のシステム導入により児童の登下校が安全になると思っていると回答した。

参与観察、インタビュー、アンケートより得られた特徴的な結果として、以下の4点が挙げられる。

- ・実証実験への肯定的評価
- ・技術に対する「安心」と「不安」
- ・「かけつけボランティア」をめぐって
- ・プライバシー問題に対する関心の薄さ

実証実験全体に対して、システム全体の完成度の不十分さなどにもかかわらず、実証実験自体は、住民に好意的に評価された。「校区の治安」に対しては、半数以上の保護者が不安を感じていると回答していた状況で、「ユビキタス街角見守りロボット」の三つの機能について、半数以上の人々がぜひ必要であると回答した。また、9割近い保護者が、実験システムのおかげで、登下校の安全性・安心感が高まった、と回答した。一方で、アンケートの自由記述回答で、「不安」を訴えた保護者が複数名いた。主には、機器の設置場所やシステムの信頼性、実験実施により地域に注目が集まることへの不安の言及であったが、「下校したとのメールを受け取ったのに、子どもが帰ってこないことがあり不安になった」という技術の不備による不安の意見が複数の保護者より寄せられた。「かけつけボランティア」の導入は、本実証実験の一つの論点であった。ボランティア参加者からは、対象児童の保護者がボランティアに参加する率が低いことに対する意見が出され、保護者からは、仕事や家庭の事情からボランティアに参加することの難しさについて意見が寄せられた。プライバシーに関して、住民からほとんど意見が出なかった。参加者はほぼ無条件でICタグ技術を受容しているように見受けられた。

3. 子ども見守りシステムの現状と課題

2章で述べた実証実験の結果をふまえ、子ども見守りシステムの現状と課題について検討する。

2章で述べた実験に基づく考察として、日比野らは「監視社会」論をふまえ、以下の点を挙げている²⁾。

- ・ICタグ技術の適用が地域コミュニティレベルでの相互協力において有用なツールである
- ・意図せざる結果として特定層への見えない排除を進める危険性ははらんでいる
- ・技術の使用こそが不安を生じさせるという根本的矛盾をはらんでいる

「ユビキタス街角見守りロボット」と類似のシステムを導入した私立学校の調査結果を江間らがまとめており³⁾、保護者・児童生徒ともに、プライバシー問題があ

まり意識されていないこと、更に強化されたITシステムが望まれていること、などが挙げられている。

ユビキタス社会に向けた検討点として、坂村らはセキュリティと個人プライバシー保護を挙げている⁴⁾。個人情報保護が注目される現在、個人情報の利用が利便性を高める一方で、知らないうちに情報収集が行われる危険性が指摘されている。

今後、子ども見守りシステムが更に導入され、様々な観点からの問題や課題が抽出されることが予想されるが、現時点では、子ども見守りシステムの現状と課題として、以下の点の検討が重要であると考えられる。

- ・技術の改良
- ・プライバシー問題への理解
- ・セキュリティ確保
- ・コミュニティの活性化
- ・法の整備
- ・新しい技術の社会的な受容

4. 新しい技術の導入に向けた意見抽出方法の提案

前述の検討点の一つとして、「新しい技術の社会的な受容」を挙げたが、目に見えず使ったことのない新しい技術の受容に関して、一般の人々の意見を集約することは容易ではない。著者らは、新技術の社会導入に関する意見表明手法を検討中であり、提案方法と評価実験について簡単に紹介する。

市民が技術を評価する方法として、対象者数、関心度、コスト、などの観点から、意識調査やフォーカスグループインタビュー、そして、少数の市民がじっくりと問題を議論するコンセンサス会議⁵⁾などが挙げられる。これらの多くは、既に社会で利用されている技術を対象としている。ICタグ技術は今後の社会導入が期待される技術であり、その技術内容や問題点を一般の人々が理解することは困難である。この観点から、提案手法では以下を用意している。

- ・新しい技術の学習プロセス
 - ・意見表明に向けたモチベーション向上の仕掛け
- モチベーション向上に向け、1人ではなく複数人で他者の意見を参考にしながら意見表明する方法を、提案手法では選択している。

一方、多くの人の意見を取り入れる観点から、一箇所に集まる方法ではなく、インターネット介した意見抽出方法が検討できる。インターネットを介した意見抽出方法の特徴を以下に挙げる。

- ・時間・場所の制約が小さい

33 場面4: 選択理由の入力

| | |
|--|--|
| さきほどの質問内容とあなたの選択理由を示しますので それぞれ選択理由の入力をお願いします 右上の残り時間が「0」になると自動的に次のページに進みます | 残り時間 147 秒 |
| Q4-1:「緊急性の高い病気の情報(特殊な血液型や既往歴)が入ったICタグが体内に埋め込まれる」 あなたの選択結果: YES 選択理由: | |
| Q4-2:「入院した場合 服薬情報や検査情報が入ったICタグが体内に埋め込まれる」 あなたの選択結果: NO 選択理由: | |
| Q4-3:「新生児の体内に 服薬情報や検査情報が入ったICタグが埋め込まれる」 あなたの選択結果: YES 選択理由: | |

図1 意見表明画面の例

| | | | | | | | | | | | |
|---|--|--|---|---|--|---------------------------------|----------------------------------|--|---|--------------|--------------------------------------|
| 34 場面4:みなさんの選択理由 | 残り時間 77 秒 | | | | | | | | | | |
| あなた  他のみなさんの感想をみてみましょう | <table border="1"> <tr> <td style="width: 50%;"> Q4-1:「緊急性の高い病気の情報(特殊な血液型や既往歴)が入ったICタグが体内に埋め込まれる」 少しでも早く処置できて命が助かるなら良いと思う。 </td> <td style="width: 50%;"> Q4-2:「服薬情報や検査情報が入ったICタグが体内に埋め込まれる」 高い精度がいなければよい。 </td> </tr> <tr> <td> 長期に渡り通院しているの。服薬情報や病状に関する情報をICタグで埋め込んで欲しいと思う。緊急時に使えず、通院している人には嬉しいことだと思う。 </td> <td> ICタグに頼ることなく、注意に注意を要するページを繰り返し見ると気が散るので、かえって間違いが起きそう。 </td> </tr> <tr> <td> 寝が一人の寝に困れそうと思うと、こういうものがあると安心です。 </td> <td> 薬や治療の取り違えが起きしづらくなり、安心して入院できると思う。 </td> </tr> <tr> <td> この場合こそ、別に埋め込まなくても、カード所持でいいのでは...? こういうカードだと普通に持ち歩くと思う。 </td> <td> 埋め込んだら、密着したときに、密着したときに、人間のやることにミスはつきもの、医療事故や医療ミスがなくなると思えない。 </td> </tr> <tr> <td> 今すぐにも実施すべきだと </td> <td> 画面に、投票が間違えられたことがあったのでこういうものがあると思います。 </td> </tr> </table> | Q4-1:「緊急性の高い病気の情報(特殊な血液型や既往歴)が入ったICタグが体内に埋め込まれる」 少しでも早く処置できて命が助かるなら良いと思う。 | Q4-2:「服薬情報や検査情報が入ったICタグが体内に埋め込まれる」 高い精度がいなければよい。 | 長期に渡り通院しているの。服薬情報や病状に関する情報をICタグで埋め込んで欲しいと思う。緊急時に使えず、通院している人には嬉しいことだと思う。 | ICタグに頼ることなく、注意に注意を要するページを繰り返し見ると気が散るので、かえって間違いが起きそう。 | 寝が一人の寝に困れそうと思うと、こういうものがあると安心です。 | 薬や治療の取り違えが起きしづらくなり、安心して入院できると思う。 | この場合こそ、別に埋め込まなくても、カード所持でいいのでは...? こういうカードだと普通に持ち歩くと思う。 | 埋め込んだら、密着したときに、密着したときに、人間のやることにミスはつきもの、医療事故や医療ミスがなくなると思えない。 | 今すぐにも実施すべきだと | 画面に、投票が間違えられたことがあったのでこういうものがあると思います。 |
| Q4-1:「緊急性の高い病気の情報(特殊な血液型や既往歴)が入ったICタグが体内に埋め込まれる」 少しでも早く処置できて命が助かるなら良いと思う。 | Q4-2:「服薬情報や検査情報が入ったICタグが体内に埋め込まれる」 高い精度がいなければよい。 | | | | | | | | | | |
| 長期に渡り通院しているの。服薬情報や病状に関する情報をICタグで埋め込んで欲しいと思う。緊急時に使えず、通院している人には嬉しいことだと思う。 | ICタグに頼ることなく、注意に注意を要するページを繰り返し見ると気が散るので、かえって間違いが起きそう。 | | | | | | | | | | |
| 寝が一人の寝に困れそうと思うと、こういうものがあると安心です。 | 薬や治療の取り違えが起きしづらくなり、安心して入院できると思う。 | | | | | | | | | | |
| この場合こそ、別に埋め込まなくても、カード所持でいいのでは...? こういうカードだと普通に持ち歩くと思う。 | 埋め込んだら、密着したときに、密着したときに、人間のやることにミスはつきもの、医療事故や医療ミスがなくなると思えない。 | | | | | | | | | | |
| 今すぐにも実施すべきだと | 画面に、投票が間違えられたことがあったのでこういうものがあると思います。 | | | | | | | | | | |

図2 他者の意見の参照画面の例

- ・匿名化が可能
 - ・議論の履歴の保存が容易
 - ・パソコンを利用して意見表明するリテラシーが必要
- 以上をふまえ、著者らはインターネットを介した意見表明システムを開発した。学習プロセスはビデオ、意見表明は文字を利用し、5人で一斉に意見表明し、他者の意見を参考にできるシステムである。

開発したシステムを利用して、まず、5人1グループの計30名で、ICタグ技術を対象として予備実験を行った⁶⁾。予備実験では、5人に1部屋に集合してもらい、ヘッドホン着用により意見表明をしてもらった。

予備実験の結果を踏まえ、5人1グループで計90名の実験を行い⁷⁾、自宅のパソコンから、インターネットを介し意見表明に参加してもらった。実験中の画面例を図1、図2に示す。実験結果より、以下の点が示された。

- ・学習を通し、ICタグに関する知識が向上
 - ・複数人での意見表明により、モチベーションが向上
 - ・適切な意見表明につながる可能性の示唆
- 実験結果の詳細な分析より、提案方法の有用性を評価することが今後の課題である。

5. おわりに

本稿では、ICタグを用いた子どもの安全安心システムに関し、大阪市立中央小学校のユビキタス街角見守りシステムを事例とし、まず、その概要と課題を紹介した。更に、課題の一つである新しい技術に対する意見表明に関し、著者らが開発中の意見表明システムを紹介した。

技術と社会との関係は、更に多様化が予想され、実証実験や市民と関係者の対話を通じてその課題をあぶり出し、適切な利用につなげる事が期待される。

参考文献

- 1) 大阪大学コミュニケーションデザイン・センター:「ロボット社会実証実験のための外部評価の方法の確立及びガイドラインの作成」,大阪大学コミュニケーションデザイン・センター18 受託研究報告書(2007).
- 2) 日比野愛子,加藤謙介,伊藤京子:「ICタグによる「子ども見守り」システム-監視社会の情報技術-」,集団力学研究紀要,Vol. 24, pp. 1-20 (2007).
- 3) 江間有沙,藤垣裕子:「ICタグを用いた子供の安全・安心システムとプライバシー問題」,科学技術社会論学会第6回年次研究大会予稿集, pp. 39-42 (2007).
- 4) 坂村 健:「ユビキタスでつくる情報社会基盤」,東京大学出版会(2006).
- 5) 小林傳司:「誰が科学技術について考えるのか-コンセンサス会議という実験」,名古屋大学出版会(2004).
- 6) 伊藤京子,大西智士,西田正吾:「ICタグ社会導入に関する意見抽出のためのコンピュータを用いた方法の検討」,科学技術社会論学会第6回年次研究大会予稿集, pp. 15-18 (2007).
- 7) 山本 恰:「新技術の社会導入に向けたネットワーク型意見表明手法の提案」,大阪大学基礎工学部システム科学科電子システム学コース卒業論文(2009).



伊藤京子

1999年,京都大学工学部電気電子工学科卒,2004年,同大学院エネルギー科学研究科博士課程修了。同年大阪大学大学院基礎工学研究科助手,2005年,同コミュニケーションデザイン・センター助手(基礎工兼任),現在同助教。社会問題に関する議論支援,合成顔表情の臨床利用などヒューマンインタフェース研究に従事。博士(エネルギー科学)。シンBio社会研究会理事,ヒューマンインタフェース学会,情報処理学会,計測自動制御学会各会員。