

常時録画型TVドアホンを用いた
市民参加型地域見守りシステムの提案藤井雄作^{1*}, 田北啓洋¹, 加藤蒼悟¹, 太田直哉¹,
吉浦紀晃², 澤野勝利³, 高橋純一⁴¹群馬大学大学院理工学府²埼玉大学大学院理工学研究科³株式会社ロッキー⁴高橋電気工事株式会社

* <fujii@gunma-u.ac.jp>

要旨: 一般市民の協力により設置された多数のカメラによる地域社会の見守りと、一般市民のプライバシー保護を両立させることを目的として、暗号化保存機能と常時録画機能を備えたTVドアホン「e自警ドアホン」を開発した。また、一般市民ボランティアによるe自警ドアホンを用いた自宅回りの見守り、および、それを自治会が組織化して活用することによる地域社会の安全・安心の向上と、一般市民のプライバシー保護の両立を目指して、社会実験を実施した。e自警ドアホンの特徴として、①（自宅周りの見守りのための）常時録画、②（プライバシー保護のための）暗号化保存、③（通常ドアホンの既設配線を使える）2線式接続、などが挙げられる。社会実験においては、個々のドアホン設置住民を所有者、自治会役員会を閲覧権者とする運用方法を試行し、地域内見守りの効果、プライバシー保護の効果、などについて、検証を試みた。

1. 背景

超監視社会¹が到来することは、情報通信技術（ICT）が進歩する中で、社会の公共的利益（＝社会の安全・効率）を追求する帰結として、不可避であると考えられる。その一つの例として、近未来の社会においては、国土の全ての街路灯に対して、個々の街路灯の照射エリアを視野に収めたネットワークカメラ（複数）が内蔵されることが、予想される²。理由・根拠として、以下が挙げられる²。

第一に、街路灯にネットワークカメラを安価に内蔵する技術は、既に、存在する。街路灯内蔵化とすることにより、カメラとしての設置費用は無視できる。IoTの普及により、ネットワーク接続コストも劇的に低下することが予想される。

第二に、社会安全、社会効率を向上させる上で、絶大な効果がある。すなわち、国内市街地のあらゆる路地がカメラの視野に入れば、各カメラに撮影・記録された画像を手動、あるいは、自動で（芋づる式に）切り替えることにより、任意のヒト・車両に対して、過去の特定の位置から現在の位置までの軌跡・行動を明らかにすること、あるいは、過去の特定の位置から過去に遡って軌跡・行動を明らかにすること、が容易にできるようになる。

この結果、以下が実現された社会が出現すると考えられる。

- 路上犯罪者が逃げることは、不可能になる。このため、逮捕されたくない者は犯罪を犯さなくなるため、犯罪発生数が激減する。
- 子どもや徘徊老人が行方不明になることは、無くなる。

上記は、街路灯について議論したが、自動車においても、ドライブレコーダ、あるいは、自動運転車両、運転アシスト機能付き車両の普及に伴い、カメラによる車両周りの撮影・記録・解析が一般的に行われるようになると予想される。また、本研究で取り上げる常時録画機能付きTVドアホンなどが普及し、カメラによる家屋周りの見守りも一般的に行われるようになる可能性もある。

このことは、当該システムを利用できる組織・個人は、あらゆる市民の行動を把握できるようになることを意味している。重大な危険にさらされる一般市民のプライバシーを、如何にして確実に保護するかが、近未来における大きな課題の一つになると予想される。

一般に、社会の情報化は、安全・安心な社会、効率的で利便性の高い社会の構築に不可欠であると同時に、個人のプライバシーが侵害される監視・管理社会に直結する危険性を有すると考えられる。カメラからの情報だけでなく、クレジットカード等の使用履歴、インターネット等の通信履歴、スマートフォンの位置情報な

ども、社会安全、社会効率、企業利益の追求の帰結として、統合化されていくことが予想される。現在は、個々の大企業などが営利目的で随意に情報収集し利用する、無法状態ともいえる状況である。これをこのまま放置することは、一般市民のプライバシーに対して、致命的な脅威となると危惧する。

著者らは、社会安全・社会効率の追求の帰結として、国土の隅々がカメラで監視された社会の到来は不可避であると考えているが、人類史上、そのような状況はかつて出現していない。そのため、それがどれほどのインパクトを持つかについて、正確に予測することは難しく、また、それを、一般市民が実感を伴って想像することは非常に困難であると考えている。

近年、繁華街、公共施設等への防犯カメラの導入が進み、犯罪容疑者の特定・検挙にあたって、防犯カメラにより撮影・記録された映像が役立つ事例が多くみられる。また、全国1788自治体に対して行ったアンケート調査結果³⁾から、「自治体が、通学路の見守りに責任を持つ。その手段として、防犯カメラを用いる。」という考え方が、近年、広がってきていることが明らかとなった。防犯カメラの効果（犯罪抑止に対する効果、容疑者特定に対する効果など）が広く社会に認められ、同時にプライバシー侵害の可能性に対する拒否反応が著しく低下してきているように思われる。しかしながら、現状の防犯カメラの設置密度・設置台数は、来るべき近未来におけるそれと比較すると、余りに小さ過ぎると考えている。例えば、現状では、カメラで撮影された画像を芋づる式に辿ることにより、任意のヒト・車両を追跡することは不可能である。それが可能になるであろう近未来の状況を、現状の延長線上に想像することは難しいと考えている。

来るべき情報化社会においては、あらゆる公共空間がカメラにより監視されるようになり、社会安全・社会効率が劇的に高まることが期待できる反面、個人のプライバシーが深刻な危機に陥る可能性があることを、社会実験を通じて、社会に対して現示する必要があると考えている。そして社会実験の中で、良い効果（＝社会安全・社会効率を高める効果）を活かしつつ、悪い効果（＝一般市民のプライバシー侵害の危険性）を排除する方策を、開発していく必要があると考えている。

そのために、著者らは、近未来において普及するであろう「カメラシステム」、および、「運用方法」の組み合わせを考案・開発し、実証実験、社会実験等を通じて、社会に対して提示することを目指して活動してきた。具体的には、①一般市民によりカメラが設置される場合⁴⁾と、②自治体によりカメラが設置される場合^{7,8)}の2通りについて、社会安全、社会効率を飛躍的に高めつつも、同時に、一般市民のプライバシーを確実に保護する方法について、取り組んできている。いずれの場合においても、大規模な社会実装実験（カメラ3,000-10,000台規模）を行い、来るべき近未来の姿を社会に現示することを目標としているが、これまでのところ、小規模な実証実験・社会実験（カメラ10-300台規模）を行うに留まっている。

一般市民によりカメラが設置される場合⁴⁾として、近い将来、一般市民の住宅にカメラが取り付けられ、住宅周りが見守られるようになることを想定している。そして、国土の隅々が一般住宅に設置されたカメラ群で見守られ、社会安全・社会効率の飛躍的な向上することを想定している。その際、一般市民のプライバシーが厳格に保護される運用方法が採用されることが必要であると考えている。そのような状態を実証実験・社会実験で作り出す上で適したシステムとして、家庭に導入されたPCと市販のカメラを接続する無料配布ソフトウェア「代理EYEシリーズ」を開発した。しかしながら、これまで実施した実証実験・社会実験の結果、一般市民が自宅PCを長期間連続動作させ続けることは、現時点では難しいことが明らかとなった。

一方、自治体によりカメラが設置される場合^{7,8)}として、近い将来、現在の街路灯のように、自治体によりカメラが組織的に設置され、あらゆる街路が死角無く見守られるようになることを想定している。そのような状態を実証実験・社会実験で作り出す上で適したシステムとして、街路灯と同様に電源接続のみで動作する、暗号化録画機能付き街路カメラ「e自警カメラ」を企業と共同開発した。そして、e自警カメラを用いて、実証実験・社会実験を実施してきている。さらには、屋外用ネットワークカメラに暗号化保存機能を付加した「e自警ネットカメラ」を開発した。先述のように、近い将来、全ての街路灯にネットワークカメラが標準的に内蔵されるようになり、照明機能が不要な場所・場合にのみ、照明機能無しの街路カメラが設置されるようになると予想している。

本研究においては、一般市民によりカメラが設置される場合^{2,4)}に適したシステムの改良型として、常時録画型TVドアホン「e自警ドアホン」を開発した。e自警ドアホンの特徴として、スタンドアロンタイプ（PC不要）であること、また、既設ドアホンとの交換が容易にできる仕様であること、が挙げられる。また、e自警ドアホンを用いた社会実験を実施した。

2. プライバシー保護機能付き常時録画型TVドアホン「e自警ドアホン」の開発

先述のように、一般市民によりカメラが設置される場合⁴⁾として、近い将来、一般市民の住宅にカメラが取り付けられ、住宅周りが見守られるようになることを想定している。そして、国土の隅々が一般住宅に設置されたカメラ群で見守られ、社会安全・社会効率の飛躍的な向上することを想定している。その際、一般市民のプライバシーが厳格に保護される運用方法が採用されることが必要であると考えている。そのような状態を実

証実験・社会実験で作り出す上で適したシステムとして、家庭に導入されたPCと市販のカメラを接続する無料配布ソフトウェア「代理EYEシリーズ」を開発した。しかしながら、これまで実施した実証実験・社会実験の結果、一般市民が自宅PCを長期間連続動作させ続けることは、現時点では難しいことが明らかとなった。そこで、PCが不要であるシステムとして、著者らと株式会社ロッキーは、暗号化保存機能付き常時録画型TVドアホン「e自警ドアホン」を共同開発した。図1に、e自警ドアホン（室外ユニットと室内ユニット）の外観を示す。e自警ドアホンは、以下のような特徴を有する。

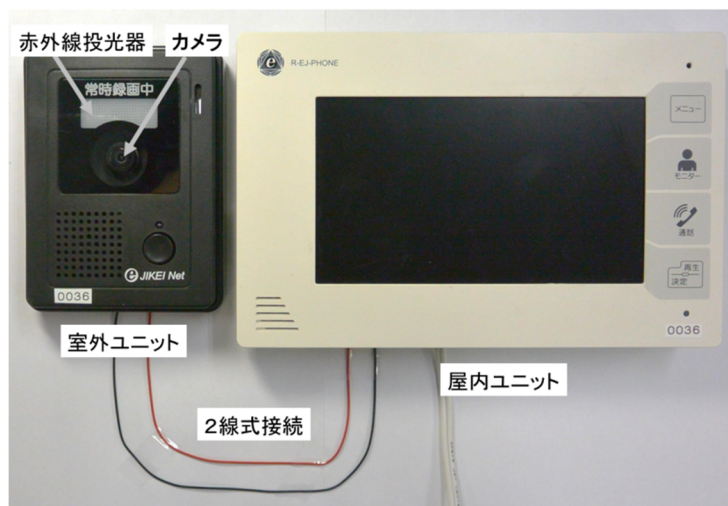


図1：e自警ドアホン：室外ユニット(左)と屋内ユニット(右)

- (1) **通常のTVドアホンとしての機能**：呼出ボタンが押された時は、通常の録画機能付TVドアホンと同様に、通常ファイル形式で録画される。この録画画像は室内ユニットで閲覧することができる。
- (2) **プライバシー保護機能付き常時録画型TVドアホンとしての機能**：呼出ボタンが押されていない時は、常時録画（24時間録画）される。ただし、暗号キー（パスワード）で暗号化された上でメモリーカードに保存される。画像の閲覧には、専用ソフトウェアと暗号キーが必要となる。e自警ドアホンの所有者と、暗号キー設定者（閲覧権者）を、別人とした運用を行うことができる。例えば、個々の住民がe自警ドアホンを所有・運用し、自治会・捜査機関等が暗号キー設定者（閲覧権者）となることで、両者の合意を、画像閲覧の必要条件とした運用が可能になる。
- (3) **低コスト**：e自警ドアホンは、通常のドアホンと同様に、室外ユニットと室内ユニットを2本の導線で接続する方式としている。既設の呼び鈴・ドアホンの配線を利用できるため、交換の際、新たな配線工事は不要である。このため、既設の呼び鈴・ドアホンとの交換工事を、簡便・安価に行うことができる。現時点では、一般に、防犯カメラを屋外設置する上で、設置コストと並び、管理コストが大きいことが課題⁷⁾になっているが、e自警ドアホンは、管理を個々の設置家庭（住民ボランティア）に任せることで、管理コストも抑制できる。

3. 社会実験

社会実験においては、町内会程度の狭いエリアの社会実験サイトにおいて、以下のような状態を作り出し、その中で、良い効果（＝社会安全・社会効率を高める効果）が伸ばされ、かつ、悪い効果（＝一般市民のプライバシー侵害の危険性）が排除されたモデルケースを、試行錯誤を通して構築し、それを広く社会に向けて情報発信することを最終的な目的としている。

- (1) 一般市民の協力により各家庭に設置されたe自警ドアホンにより、地域内の道路が死角無く撮影・記録される。
- (2) 自治会、警察署、市役所などが、取り纏め役として、社会実験サイトの管理・運用を行う。
- (3) 著者らの研究グループは、アンケート調査の実施は行うが、社会実験サイトの管理・運営には直接の関与はしない。

e自警ドアホンの共同開発者である株式会社ロッキーから、e自警ドアホン500台が、社会実験用として無償供与された。しかしながら、著者らの研究グループの研究予算では、工事代、維持管理費を賄うことはできない状況であった。そこで、以下の条件で、社会実験の実施母体となる団体を公募した。

- (a) e自警ドアホンに活用した、地域の見守りと、プライバシー保護が両立されたモデル地域の構築という社会実験の趣旨に賛同すること。
- (b) e自警ドアホン、閲覧装置などは、研究グループにより無償提供されるが、設置・運用・撤去の計画・実施・費用負担は実施母体となる団体が担当すること。
- (c) 実施母体となる団体は、研究グループに協力して、住民説明会などを通して、地域内で議論を深めること。

2013年6月に、プレス発表、電子メールによる案内を通して、自治会・町内会を対象として全国公募を行った。しかしながら、有効な応募が無く、実施母体を選定するにいたらなかった。その後、新聞記事を見たという方からの問合せがきっかけとなり、愛知県尾張旭市旭丘連合自治会（加入世帯数：2262世帯）が、社会実験の実施母体として選定された。設置場所の選定、運用方法に関する役員会・住民説明会での議論を経て、e自警ドアホン79台を用いた社会実験を、2015年1月から2016年1月までの1年間に渡り実施した。

自治会が、住民説明会、回覧板等を通じてボランティア設置家庭を募り、その中から、設置家庭の絞り込みを行い79箇所が選定された。選定においては、警察署等のアドバイスを参考として、地域の安全・安心を向上する上で適した場所であるか、既存のドアホンの室外ユニット（押し釦スイッチ）が道路に面した場所であるか、などの観点から選定が行われた。旭丘連合自治会とほぼ重なる愛知県尾張旭市立旭丘小学校の校区（全2705世帯）の中で、79世帯（校区2705世帯の約2.9%の世帯）に、e自警ドアホンが設置された。「防犯カメラ監視中（防犯カメラ付きドアホン監視中）」の警告板が、e自警ドアホン設置場所、および、社会実験サイト内の要所に掲示された。また、自治会によると、社会実験実施と共に、住民ボランティアによる見回り・声掛け活動などの防犯活動も、活発化したとのことである。

設置率が僅か3%と極めて低密度であり、「地域内の道路が死角無く撮影・記録する」という当初の目標からはかけ離れた状況での、社会実験のスタートとなった。しかしながら、実施母体である自治会にとっては、それでも、かなりの高密度な設置という認識をもっていたようで、それ以上の高密度設置の意義は見出していなかったようである。著者らにとっても、全国的に見ても世帯数の3%程度以上のカメラの設置は高密度であることは認めており、自治会によるこの認識は妥当なものと考えている。著者らは、社会実験の開始時は、当初の目標と比べると極めて低密度であっても、社会実験の進行と共に、より高密度にしたときの効果が想像・理解されてくることにより、また、プライバシーが厳格に保護されることが広く実感されるようになることによって、社会実験サイト内での自主的な増設の動きが出て、設置の高密度化が生じることを期待していた。

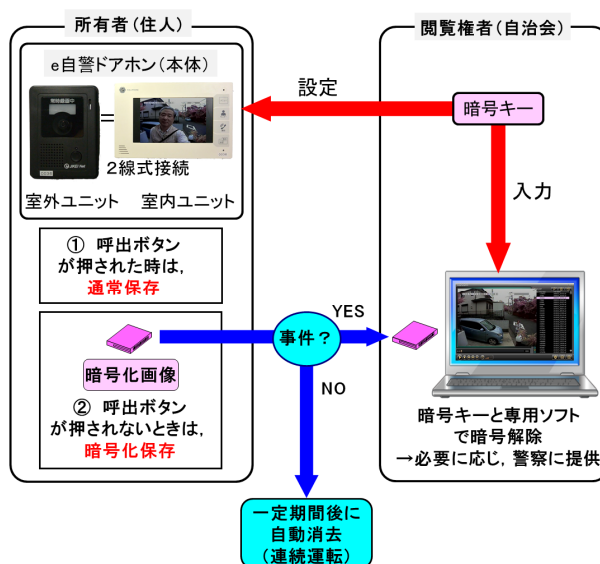


図2：社会実験における運用手順

社会実験における運用方法は、著者ら研究グループとの討論、自治会での住民説明会での議論、などを経て、自治会により決定された。図2に、社会実験におけるe自警ドアホンにおける撮影画像の取り扱い方を示す。自治会が暗号キーを設定・管理する。e自警ドアホンの設置家庭においては、住人はe自警ドアホン本体を所有・管理するが、暗号キーを知らされておらず、暗号化された画像を閲覧することができない。一方、自治会は、設置エリアで事件が発生した場合に限り、設置家庭に暗号化された画像ファイルの提供を要請することができる。自治会は、設置家庭から画像ファイルの提供を受けることができた場合には、暗号キーを専用ソフトに入力することにより、暗号を解除し、鮮明な画像を捜査機関に提供することができる。

社会実験は、2015年1月から2016年1月までの1年間に渡り実施した。旭丘連合自治会を含む旭丘小学校の校区（全2705世帯）の犯罪発生件数は、e自警ドアホン（79台）を設置前の2014年の62件と比べ、設置後の2015年は21件と、66%減少した。なお、同じ時期において、全国における刑法犯認知件数¹⁰は、2014年の1,212,163件と比べ、2015年は1,098,969件と、9%減少に留まっている。このことから、社会実験実施地域において強い犯罪抑止効果が作用したことが推察される。ただし、先述のように、社会実験実施地域においては、e自警ドアホン設置と平行して、地域全体の防犯意識が高まり、様々な防犯活動が実施されたために、e自警ドアホン設置の影響のみを抽出することは困難である。

なお、社会実験期間中の2015年に発生した21件の犯罪については、犯人の特定・逮捕には繋がらなかった。自治会によると、容疑者らしいヒトや車両が記録されている例は多くあったが、社会実験サイトの大部分が死角になっており、複数のカメラで、それらのヒトや車両の動きを追尾することは不可能であったとのことである。すなわち、設置密度が小さ過ぎ、カメラの死角が大き過ぎたことが、e自警ドアホンにより撮影された画像が犯人の特定・逮捕には繋がらなかった主因として挙げられる。

図3に、旭丘連合自治会（加入世帯数：2262世帯）を対象に行ったアンケート調査結果を示す。アンケート調査は回覧板を活用して行い、1333世帯から回答（回収率59%）があった。

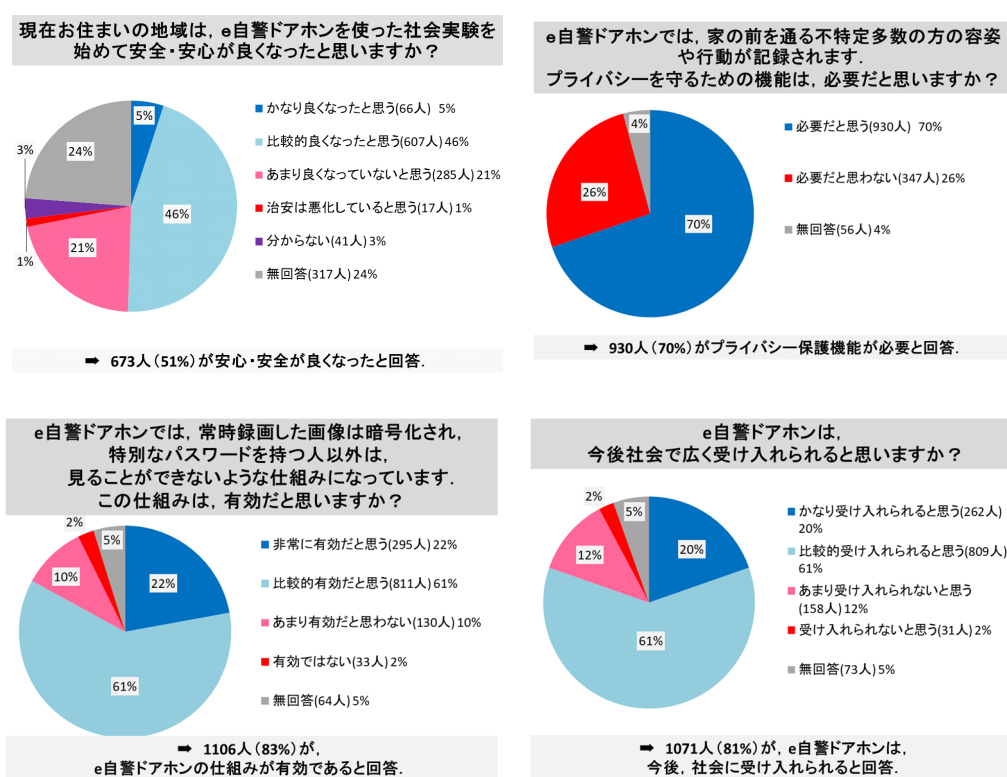


図3：社会実験におけるアンケート結果

アンケート調査結果をまとめると、以下である。

[Q1] 「e自警ドアホンをを用いた社会実験により地域の安全・安心」が「かなり良くなった」、「比較的良くなった」と673世帯（51%）が回答している。一方、「あまり良くなっていない」と285世帯（21%）が、逆に「悪化していると思う」と17世帯（1%）が、回答している。このことから、地域の安全・安心が改善したと感じる住民の方が、悪化したと感じる住民よりも、明らかに多く、全体として、安全・安心が高まったと言える。

[Q2] 「道路の見守りににおいて、プライバシーを守る機能は必要」と930世帯（70%）が回答している。このことから、プライバシー保護を求める住民が多いことが明らかとなった。

[Q3] 「e自警ドアホンの暗号化保存機能は、プライバシーを保護する上で有効」と1106世帯（83%）が回答している。このことから、e自警ドアホンの暗号化保存機能、および、それを活かした運用方法の有効性が認められたことが明らかとなった。

[Q4] 「e自警ドアホンは、今後、社会に受け入れられる」と1071世帯（80%）が回答している。ただし、社会実験期間中（2015年1月から2016年1月）、および、その後、現在（2018年10月）に至るまで、自治会、ある

いは、住民による自発的なe自警ドアホンの増設は無い状態である。価格が、通常のTVドアホンと比べ高価（e自警ドアホンの参考価格：5万円）なことが、自主的な導入の阻害要因の一つであることが、アンケート調査の自由記入意見で指摘されている。

4. 考察

先述のように、超監視社会が到来することは、情報通信技術（ICT）が進歩する中で、社会の公共的利益（＝社会の安全・効率）を追求する帰結として、不可避であると考えられる。その一つの例として、近未来の社会においては、国土の全ての街路灯に対して、個々の街路灯の照射エリアを視野に収めたネットワークカメラ（複数）が内蔵されることが、予想される²⁾。以下、「e自警ドアホン」から一旦離れ、分かり易い例として、「ネットワークカメラ付き街路灯」について、議論を進める。

【コストについて】 ネットワークカメラを内蔵した街路灯を安価に作る技術は既に存在し、安価なスマートフォン（カメラ2台付き）とLED街路灯を単純に組み合わせるだけで実現できる。インターネット接続に要するコストは、「モノのインターネット（IoT）」の普及により劇的に低下することが期待できる。地方自治体が負担する設置費用については、街路灯の定期的な交換時期を待つことにより、無視できる。低解像度のカメラでも、設置密度が十分に大きく、互いの視野が重なっていれば、「芋づる式の追跡」が容易にできる。

【効果について】 日本全国において、住宅街は隅々まで、街路灯により照明されている。もしも、全国の全ての街路灯がネットワークカメラを内蔵し、照明範囲を撮影・録画したとすると、あらゆる歩行者、通行車両を、簡単・確実に追尾することが可能になる。路上犯罪者は逃れることは不可能になる。子どもが行方不明になることは有り得なくなる。徘徊老人が行方不明になることも有り得なくなる。この強力な社会基盤により、日本全国の屋外の公共空間が（カメラにより）検知され、感じ取られるようになる。これまで人類が経験したことがない、新しい世界が出現すると言っても過言ではない。

【プライバシーについて】 この強力な社会基盤により、あらゆるヒト・車両が、簡単に追尾されうるようになる。そのため、[a] 悪用が完全に防止されること、および、[b] そのことを全市民が納得できるようにすることは、必要不可欠である。

上記では、「ネットワークカメラ付き街路灯」について議論してきたが、これは、街路灯にネットワークカメラを内蔵する方式であれば、低コストで生産・設置・運用でき、かつ、高い効果が期待できるからである。街路灯内蔵型カメラに限らず、本論文で取り上げているe自警ドアホン、通常の屋外用防犯カメラ、車載カメラ、自動販売機内蔵カメラ、ドローン内蔵カメラ、ウェアラブルカメラなども、同じように、この社会基盤に組み込まれていくと考えられる。

さらには、カメラからの情報だけでなく、クレジットカードの使用履歴、インターネットの閲覧履歴、スマートフォンによる位置情報なども、社会効率の追求の帰結として、統合化されていくことが予想される。現在は、個々の大企業などが勝手に情報収集し利用する、無法状態ともいえる状況である。これをそのまま放置することは、一般市民のプライバシーに対して、致命的な脅威となる。

中国などの全体体制の国家では、社会・体制の安全・効率のみが極限まで追求され、一般市民のプライバシー保護が疎かにされた超監視社会の出現が予想される。しかしながら、民主主義国家の日本においては、社会の安全、効率を追求しつつも、一般市民のプライバシーを確実に保護するための技術的・社会的仕組みの構築が、切実に要求されると考えている。

悪用防止を考える上では、「①第三者による悪用」、および、「②管理者による悪用」について考える必要がある。「①第三者による悪用」を防止するためには、画像の暗号化保存を提案している。本論文で取り上げているe自警ドアホンにも、その機能を実装している。e自警ドアホンは、ネットワーク接続機能が無く、閲覧権者（自治会役員）が、所有者（個々の設置家庭）から録画された画像を受け取るには、相応の時間と手間がかかり、その過程は関係者の記憶に残ることになる。そのため、ネットワーク接続がないシステムの場合は、本論文で取り上げた社会実験でのように、運用法によって、「②管理者による悪用」は常に監視され、抑止される状態を作ることが、可能であると考えている。

しかしながら、近い将来においては、国土の隅々にまで配置されたカメラにより、あらゆるヒト・車両の行動・軌跡がシステムにより監視・記録されるようになるだけでなく、カメラシステムがネットワークに接続され、画像ファイルの遣り取りが瞬時に行えるようになるかと予想する。また、任意のヒト・車両の自動追尾^{11,12)}、異常行動・異常状態の自動検知¹³⁾、自動警告、自動通報、などの機能も個々のネットワークカメラに実装されてくるものと予想する。その時、「②管理者による悪用」が重大な問題となると予想している。例えば、市役所の職員が徘徊老人の追跡を行い保護すること、警察署の職員が容疑者の追跡を行い逮捕すること、は「良い利用」であるが、彼らが、興味本位で特定の人物の追跡を行ったり、過去の行動を探ったりすることは「悪い利用」である。このような悪用ができないような仕組みを構築することが、最大級の課題になると予想してい

る。著者らは、近い将来における高密度カメラネットワークにおける悪用を防止する方策として、「閲覧履歴の完全な記録」を実現する方法を提案している^{14,15)}。

今回の社会実験を実施するにあたっては、先述のように、当事者それぞれが異なる事情・目的を持っている中で、それらを調整して、折衷案的な解で以って、開始せざるを得なかった。一般的に、防犯カメラを導入したいと思う自治会、一般市民は、現実問題として空き巣などの犯罪に苦しめられており、低コストでの犯罪抑止効果を強く求めていること、プライバシー保護については運用で工夫する程度以上は求めていないこと、そして、現実的に求められる設置密度は今回の社会実験程度（全世帯数の数%程度の設置台数）であること、などが、様々な自治会、一般市民との議論の中から知ることができた。そこで、低コストでの導入を可能とすることで、現時点での需要・要求に応じることが、低予算で社会実験を実施する上で不可欠であると考えた。

今回の社会実験でのカメラ設置密度は極めて低く、カメラ設置密度が街路灯並みの密度になったときとは、本質的に異なる状況であるとも言える。ただし、設置密度は低くても、実際にカメラが設置される地域に住むことで、高密度になったときの状況を想像しやすくなる効果は期待できる。社会実験では、そのことを現実的な目標の一つとしていた。

もしも、社会実験などを通じて、ある地域で、多くの家庭のドアベル、ドアホンがe自警ドアホンに置き換えられ、ヒト・車両の芋づる式追跡が可能になる状況が出現した場合、大きな防犯効果が生じることが期待できる。そして、そのことに、社会が気づいたとき、全国に、街路灯並みの密度でカメラを設置する動きが始まると考えている。もしも、全国の街路が死角無く、e自警ドアホン、および、他のカメラで録画・記録されるようになったとしたら、「容疑者の確実な追跡・逮捕」、「誘拐された子供の追跡・救出」、「徘徊老人の追跡・保護」が可能になる。この絶大なプラスの効果が、低コストで実現可能であると、社会が気づいたとき、大きな障害となって現れるのが「プライバシー侵害の危険性」である。著者らは、そうした「プライバシーが完全に保護された、超情報化社会、超監視社会」の実現に向け、研究を進めたいと考えている。

5. 結言

一般市民ボランティアによる自宅回りの見守り、および、それを活用・組織化することによる、地域社会の安全・安心の向上と一般市民のプライバシー保護の両立の実現に適した防犯カメラシステムとして、e自警ドアホンを開発した。また、その効果を社会実験（愛知県尾張旭市）により検証した。

e自警ドアホン、その他のプライバシー保護機能付き防犯カメラの普及を通して、「犯罪者が逃げられない社会」、「誘拐された子供が、救出される社会」、ただし、「一般市民のプライバシーは厳格に保護される社会」が全国の地域社会で実現すること願っている。

謝辞

本研究は、科学技術研究費補助金（基盤研究（B）15H02887）、および、公益財団法人LIXIL住生活財団の助成によるものである。また、本研究の遂行にあたり、著者らの所属する組織、および、そこに属する多くの方々から、多大なる支援・協力を受けたことに、深く感謝する。特に、旭丘連合自治会による社会実験の実施、株式会社ロッキーによるe自警ドアホンの無償提供、高橋電気工事株式会社によるe自警ドアホンの無償設置、群馬大学藤井研究室の学生らによる機材テスト、アンケート集計に、深く感謝する。

参考文献

- 1) Y. Fujii and N. Yoshiura, “Will every streetlight have network cameras in the near future?”, SCIENCE, eLetters (21 October 2016)
<http://science.sciencemag.org/content/347/6221/504/tab-e-letters>
- 2) 吉浦紀晃, 加藤蒼悟, 田北啓洋, 太田直哉, 藤井雄作, “通学路への防犯カメラの導入に関するアンケート結果の分析”, 情報処理学会論文誌, Vol. 59, No. 3, pp. 1106-1118 (2018).
- 3) Nineteen Eighty-Four, G. Orwell (published in 1949).
- 4) Y. Fujii, N. Yoshiura and N. Ohta, “Creating a worldwide community security structure using individually maintained home computers: The e-JIKEI Network Project”, Social Science Computer Review, Vol. 23, No. 2, pp. 250-258 (2005).
- 5) 丸浩一, 藤井雄作, 杉田陽市, 太田直哉, 吉浦紀晃, 上田浩, 白木慎也, “利他主義と情報技術による地域社会の安全化 e自警ネットワーク実現に向けたシステムの導入と展望”, 建築学会総合論文誌, No. 8, pp. 99-104 (2010).
- 6) 田北啓洋, 村松公祐, 丸浩一, 上田浩, 吉浦紀晃, 太田直哉, 藤井雄作, “防犯カメラ画像の暗号化によるプライバシー保護とセキュリティ確保の両立”, 社会安全とプライバシー, Vol. 1, No. 1, pp. 19-25 (2017).

- 7) Y. Fujii, K. Maru, K. Kobayashi, N. Yoshiura, N. Ohta, H. Ueda and P. Yupapin, “e-JIKEI Network using e-JIKEI Cameras: Community security using considerable number of cheap stand-alone cameras”, Safety Science, Vol.48, No.7, pp.921-925 (2010).
- 8) 田北啓洋, 村松公祐, 丸浩一, 上田浩, 吉浦紀晃, 太田直哉, 藤井雄作, “プライバシーに配慮した地域見守り防犯カメラシステムの開発”, 社会安全とプライバシー, Vol.1, No.1, pp.10-18 (2017).
- 9) 吉浦紀晃, 藤井雄作, “ホームネットワークを利用した防犯カメラシステムの設置時の問題”, 社会安全とプライバシー (accepted).
- 10) 2016年の犯罪情勢, 警察庁 (2017).
- 11) R. Mazzon and A. Cavallaro, “Multi-camera tracking using a Multi-Goal Social Force Model”, Neurocomputing, Vol.100, pp.41-50 (2013).
- 12) N. Thakoor, L. An, B. Bhanu, S. Sunderrajan and B. Manjunath, “People Tracking in Camera Networks: Three Open Questions”, IEEE Computer, vol. 48, No. 3, pp. 78-86 (2015).
- 13) S. Cho and H. Kang, “Abnormal behavior detection using hybrid agents in crowded scenes”, Pattern Recognition Letters, Vol.44, pp.64-70 (2014).
- 14) S. Landau, “Control use of data to protect privacy”, SCIENCE, Vol.347, No. 6221, pp.504-506 (2015).
- 15) Y. Fujii, N. Yoshiura, N. Ohta, A. Takita, H. Ueda and K. Maru, “Abuse prevention of street camera network by browsing-history disclosure”, Journal of Community Informatics, Vol. 12, No. 1, pp.152-156 (2016).



藤井雄作 FUJII, Yusaku

群馬大学大学院理工学府

1991年3月東京大学大学院工学系研究科修士課程修了。2001年東京大学より博士(工学)の学位修得。川崎製鉄株式会社, 工業技術院計量研究所, 産業技術総合研究所を経て, 現在群馬大学理工学府教授。2004年よりNPO法人e自警ネットワーク研究会理事長, 2012年より宇宙航空研究開発機構客員研究員。精密計測, 光波干渉計, 防犯カメラシステムなどが専門。



田北啓洋 TAKITA, Akihiro

群馬大学大学院理工学府

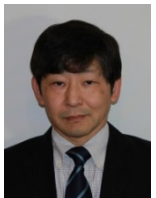
2006年3月徳島大学大学院機能システム工学専攻博士後期課程修了。徳島大学および宇都宮大学の研究員を経て, 2011年4月より群馬大学大学院理工学府助教。主な研究分野は防犯カメラシステム, 干渉計測, 精密計測。博士(工学)。



加藤蒼悟 KATO, Sogo

群馬大学大学院理工学府

2015年3月群馬大学工学部電気電子工学科卒業。同年群馬大学大学院理工学府理工学専攻電子情報・数理教育プログラム入学。e自警ネットワークに関する研究に従事



太田直哉 OHTA, Naoya

群馬大学大学院理工学府

1985年3月東京工業大学大学院物理情報工学専攻博士前期課程修了。三菱総合研究所, 日本電気株式会社を経て現在群馬大学理工学府教授。1991年米国マサチューセッツ工科大学客員研究員, 2004年豪州アデレード大学客員研究員。主な研究分野は画像処理, コンピュータビジョン, パターン認識。博士(工学)。



吉浦紀晃 YOSHIURA, Noriaki

埼玉大学大学院理工学研究科

1991年東京工業大学工学部情報工学科卒。1997年同大学院博士課程単位取得退学。博士(学術)。東京工業大学助手, 群馬大学助教授, 埼玉大学准教授を経て, 現在, 埼玉大学大学院理工学研究科教授。ソフトウェア検証やネットワーク運用技術の研究に従事。

社会安全とプライバシー
Japanese Journal of Social Safety and Privacy



澤野勝利 SAWANO, Katsutoshi

株式会社ロッキー

1966年3月名古屋大学工学部電子工学科卒業。岩崎通信機株式会社にて計測器の開発設計等、赤井電機株式会社にてプラズマTVの開発等に従事。株式会社ロッキーにてGMR（巨大磁気抵抗効果素子）センサ応用製品の開発設計、監視カメラ製品の企画に従事。



高橋純一 TAKAHASHI, Jun-ichi

高橋電気工事株式会社

1998年4月高橋電気工事株式会社入社，2003年同社代表取締役役に就任。2014年2月，NPO法人 e 自警ネットワーク研究会に加盟し，尾張旭市内の公園，駅付近の防犯カメラ設置を行う。2011年より地元尾張旭市旭丘連合自治会で地域活動へ参加，e 自警ドアホンの設置・メンテナンスに従事。