

プレス発表資料

街路カメラの素性紹介システムの開発

群馬大学 大学院理工学府
NPO e自警ネットワーク研究会

※報道関係者様へ：

下記の通り、12月13日（金）にプレス発表を実施いたします。

本内容の報道につきましては、プレス発表まで控えて頂きますよう、お願いいたします。

電子ファイル：

http://www.e-jikei.org/site/press_IntroductionFunction.htm

上記URL、右記QRコードから、本資料（最新版）と関連資料を入手できます。



【プレス発表】

日時：2019年12月13日（金） 11:00～12:00

場所：群馬大学 桐生キャンパス 総合研究棟 304 教室（〒373-8515 群馬県桐生市天神町 1-5-1）

→11:30から、実証実験サイト（写真館ビル、末広みらいパーキング）に移動し、デモ（実演）を行います。

概要：街路カメラの素性（管理者、設置場所、運用方法、プライバシー保護などに関する情報）を、通行人がスマートフォンで確認できるシステムを開発し、e自警ネットカメラの試作システムに導入しました。この「街路カメラ用の素性紹介システム」には、特許第5757048号（2015年6月特許登録）が活用されています。今回、提案する「素性紹介機能」は、（これまで、無断で撮影され、撮影したカメラの素性を知ることが難しかった一般の）通行人の権利を守る上で必要不可欠なものとして、近い将来、普及する可能性があると考えています。

当日は、開発したシステムの説明、及び、実証実験サイトでの実演（デモ）を行います。

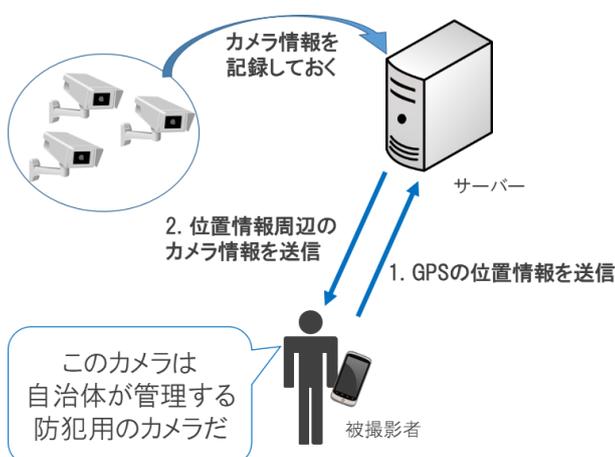


図1. 素性紹介システムの機能

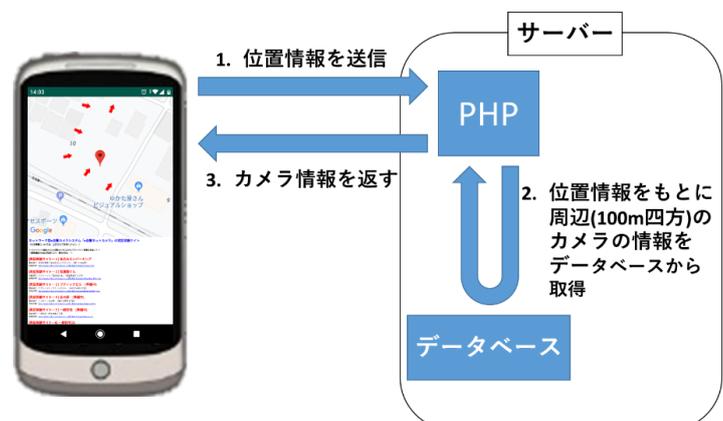


図2. 素性紹介システムにおけるデータの流れ

【開発した「街路カメラの素性紹介システム」の概要】（図1，図2）

- 通行人（被撮影者）は、スマートフォンにインストールした専用アプリにより、近隣に設置された街路カメラ

の素性を知ることができる。

- スマートフォン画面の地図上（図 2）に、近隣に設置された防犯カメラの位置と撮影方向が、スマートフォンの画面に表示される。実証実験サイト（図 3）に、合計 7 台の e 自警ネットカメラを設置している。
- スマートフォン画面の地図上に表示されたカメラを選択すると、当該カメラの素性（管理者、設置場所、運用方法、プライバシー保護などに関する情報、管理者の説明サイトの URL、など）が表示される。（図 4）
- 当該カメラの設置概観写真（図 5，下）により、設置カメラの目視確認が可能である。
- 当該カメラで事前に撮影された（プライバシー情報を含まない）サンプル画像（図 5，上）により、当該カメラで撮影される画像の視野を確認することが可能である。
- さらに、より詳しい情報を得る目的で、管理者の説明サイト（ホームページ）を閲覧することもできる。
- 選択したカメラの LED を点滅させることができる。これにより地図上のカメラの存在が証明され、情報の信頼性が保証される。（図 6）
- サーバは、全国に一か所あれば良く、信頼できる第三者機関に運用されることを想定している。後述の「閲覧履歴の完全なる記録」用の「記録サーバ」に兼務させることを想定している。

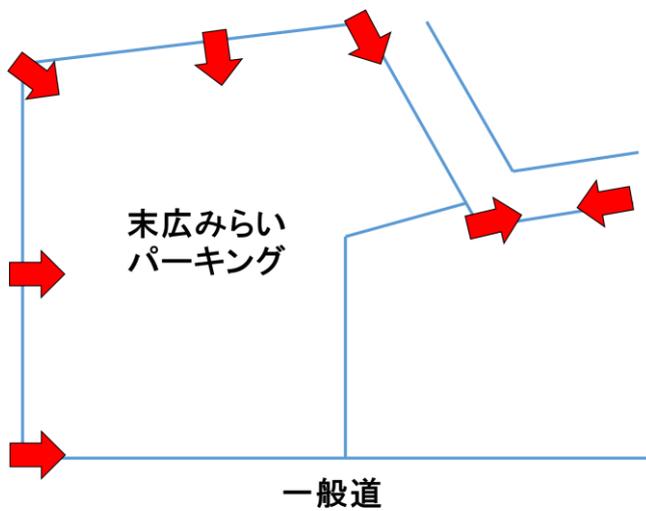


図 3. 実証実験サイト（末広みらいパーキング）



図 4. 画面表示例：設置位置と設置者説明サイト



図 5. 画面表示例：サンプル画像

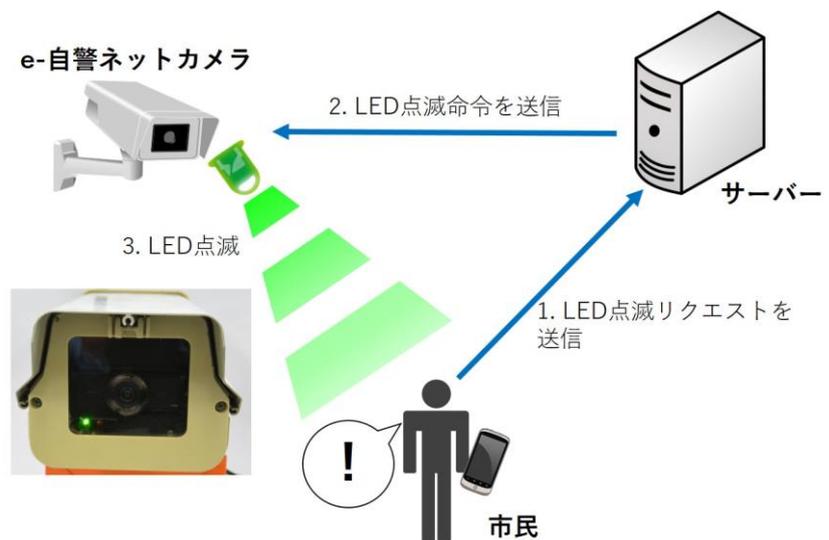


図 6. カメラ個体確認用 LED 点滅機能

【本研究の狙い】

「近い将来、全ての街路灯にネットワークカメラが付くか？」という命題は、技術的・コスト的に簡単で実現でき、かつ、その効果（＝容疑者追跡、犯罪抑止、子供・徘徊老人保護における効果）は極めて大きい。実現した場合は、「路上犯罪を犯せば、100%追跡され、100%逮捕される。」社会が出現することとなる。逮捕されたくない人は犯罪を犯さなり、その結果、犯罪件数が劇的に低下することが予想される。テロ組織も芋づる式に一網打尽に出来る可能性が出てくる。副次効果として、警察官の大幅な人員削減も可能になると考えられる。その際の唯一最大の課題である「一般市民のプライバシーの完全なる保護」を如何にして実現するか？については、現時点では、我々の研究グループの他には、殆ど誰も考えていないように思われる。

これまで、「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、通常の屋外用防犯カメラ、自動販売機内蔵型カメラ、車載カメラ、ウェアラブルカメラなども、同じように、この強力な社会基盤に組み込むことができる。

本研究では、特に、「②悪用が防止されていることを（一般市民が納得できる形で）示す方法」を開発し、実証実験によりその有効性を検証することを目的とする。具体的には、防犯カメラの素性（管理者、設置場所、運用方法、プライバシー保護などに関する情報）を、通行人の携帯電話に知らせる機能「[街路カメラの素性紹介システム](#)」を開発し、その機能の有効性を実証実験により検証する。なお、この「防犯カメラ用の自己紹介機能」の発明は、2015年6月に特許登録（特許第5757048号）されている技術を活用している。

本研究の成果により、高密度に配置されたカメラにより強制的に撮影される通行人（一般市民）は、各カメラの素性を正確に知ることができるようになる。本研究で開発・検証を目指す技術・手法（＝強制的に撮影される通行人が、カメラの素性を確実に知ることができるようになること）は、近未来において、必要不可欠の要素として、全ての屋外カメラ設置者に対して義務付けられる可能性が高いと考える。

【プライバシー保護へ向けた必要条件・対策】

来るべき超情報化社会において、一般市民のプライバシーを確実に保護するためには、「①悪用が完全に防止されること」、および、「②そのことを一般市民が納得すること」の両方を実現することが肝要である。

本研究で用いる e 自警ネットカメラシステムには、「①悪用が完全に防止されること」を実現するために、以下の2つの悪用防止機能、[\[I\]アクセス権に応じた鮮明度制御\(図7\)](#)、および、[\[II\] 閲覧履歴の完全なる記録\(図8\)](#)が実装されている。

[\[I\] アクセス権に応じた鮮明度制御\(図7\)](#)：「第三者（ハッカー、窃盗犯など）による悪用、保守業者による悪用」の防止対策として、「アクセス権に応じた鮮明度制御」を提案している。本研究では、2個の暗号キーを用いた以下のような機能を実装する。

- (1) 画像は暗号化保存され、画像閲覧には、専用の閲覧装置と暗号キーが必要となる。
- (2) 市役所は、2個の暗号キー（Key-A と Key-B）を秘匿的に設定・保持し、使用する。
- (3) 保守業者（研究グループ）は、市役所から、Key-A のみの開示を受ける。モザイク化された不鮮明な画像により、カメラの動作確認などを行う。
- (4) 画像を不正に取得した者は、画像閲覧は不可能である。

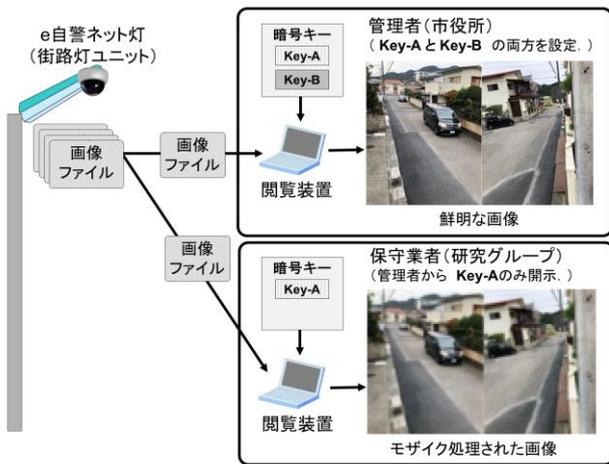


図7. 「アクセス権に応じた鮮明度制御」機能

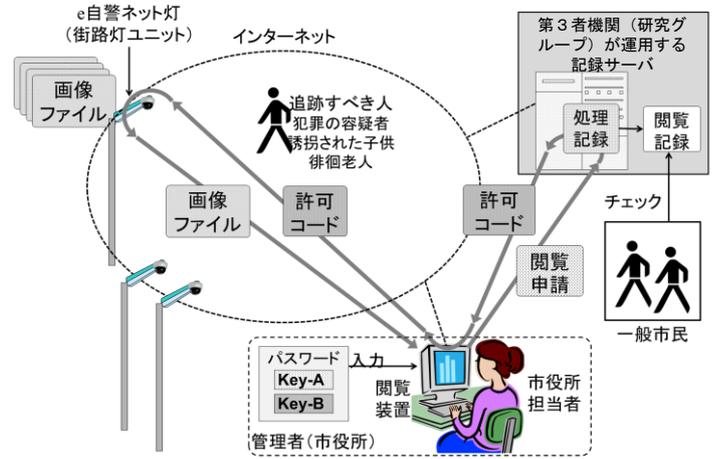


図8. 「閲覧行為の完全なる記録」機能

【II】 閲覧履歴の完全なる記録(図8) :「管理者・運用者(市役所、警察署、及び、その職員など)による悪用」の防止対策として、(信頼できる)第三者機関が運営するサーバによる「閲覧履歴の完全なる記録」を提案している。

- (1) 閲覧権者(市役所、その担当職員、など)が閲覧装置を使い、市街地の街路灯ユニット(約50台)から、インターネット経由で画像を取得・閲覧する際は、(信頼できる)第三者機関(研究グループが代行)により管理・運営される記録サーバからの許可が必要になる。
- (2) 記録サーバは、信頼できる第三者機関(研究グループ)により運営され、「どの閲覧者に、どの画像を、どの程度の不鮮明度での閲覧を許可したか」を、確実に記録する。
- (3) 全ての閲覧行為は完全に記録され、その場、あるいは、後日、業務命令と照合される。悪用が確実に発覚することになり、「業務と無関係な閲覧行為」は、強力に抑制される。
- (4) 記録サーバ・第三者機関は、画像ファイル、暗号キーに触れることはできず、機械的に事前に決められた規則通りに、許可コードを発行し、その過程を記録することに徹する。

本研究で開発した「**街路カメラの素性紹介システム**」は、「**②悪用が完全に防止されることを一般市民が納得すること**」を実現するためのものである。

【背景】

来るべき超情報化社会は、何の対策も講じなければ、国家・自治体・私企業による安全・効率・利益の追求の帰結として、個人のあらゆる行動・状態が(国家、自治体、企業などが管理・運営する)システムにより監視・記録され、一般市民のプライバシーが極度に侵害される**超監視社会(Super Surveillance Society)**になる**危険性**がある。我々は、**SCIENCE** 誌(=世界最高峰の英文学術誌)の eLetter(下記[参考文献1])において、**命題「近未来の社会では、すべての街路灯に複数のネットワークカメラが内蔵され、街路灯照明エリアが死角無く撮影・記録される」**が成立する可能性が高い理由として、以下を挙げている。

【理由1】 技術的には、LED 街路灯とネットワークカメラの単純な組み合わせで実現できる。街路灯内蔵の場合、既存街路灯の交換時期を待てば、カメラとしての設置コストは無視できる。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と予想される。

【理由2】 社会の安全・効率の向上において、絶大な効果がある。市街地のあらゆる路地が録画されることは、**任意のヒト・車両の「芋づる式」追跡が容易にできる**ことを意味する。

すなわち、プライバシー侵害を気にしない場合は、以下のような社会を容易に実現できる。

- 犯罪者の逃亡が不可能な社会: 誘拐、ひき逃げ、空き巣、強盗、痴漢、落書きなど、道路を使って逃走する犯罪者は確実に、追跡・逮捕される。このことが周知されれば、逮捕されたくない者は、犯罪をしなくなり、犯罪発生数が激減する。
- 行方不明者が迅速・確実に発見される社会: 子どもや徘徊老人の安全が確保される。

以上のように、「近未来の社会では、すべての街路灯に複数のネットワークカメラが内蔵され、街路灯照明エリアが死角無く録画される」は、容易・安価に実現でき、かつ、社会安全・社会効率の向上に対する効果は絶大であることから、プライバシー侵害を気にしない全体主義国家においては、近い将来において、躊躇なく、導入されるものと考える。

民主主義国家においては、一般市民のプライバシーを、如何にして保護するかが最大級の課題になる。超情報化社会の良い側面だけを残しつつ、一般市民のプライバシーを厳格に保護することが、日本のような民主主義国家では、切実に求められる。

【研究グループの活動の狙い】

研究代表者らは、「一般市民の利他主義的な参加と、プライバシー保護を特徴とする防犯カメラシステム:e 自警ネットワーク」を 2002 年に提唱している。以来、①全国津々浦々がカメラで死角なく見守られ、子どもの行方不明があり得ない社会の実現、②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の実現、を目指し研究開発を続けてきている。その過程で、上記①は、情報化社会の進展の流れの中で、近い将来、必然的に実現されるだろうこと、そして、その時、上記②が最大級の課題として残るであろうことに気づいた。しかしながら、現時点では、上記①は一般社会にとっては決して自明ではなく、そのため、その上での課題になる上記②も自明ではないことに気づいた。そこで、上記①が狭いエリアで実現された状況を、(未だ実施できていない)社会実験を通じて社会に模擬的に現示し、社会の安全化・効率化に対する絶大な潜在的効果を示すと共に、上記②が最大級の課題となることを示す、その上で、社会に対して「超情報化社会におけるプライバシー保護の技術的・社会的な仕組み・システム」に関する指針を示したいと考えるに至っている。



図8 e 自警ドアホン外観

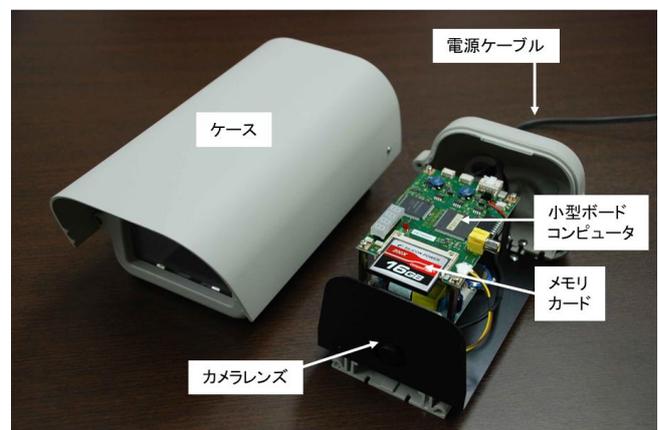


図9 e 自警カメラ外観

これまで、研究開発の方向性として、【a】一般市民による導入に適したシステムと、【b】市役所による組織的導入に適したシステムの2つを追求してきている。

【a】一般市民・自治会による導入に適したシステム

研究代表者らの研究グループは、PCを用いて安価に地域見守り防犯カメラシステム(e 自警システム)を実現できるソフトウェア「代理 EYE シリーズ」を開発し、無料ダウンロードサービスを 2004 年 9 月から提供している(www.e-jikei.org)。2005 年からは、NPO 法人飛組との共同研究として、前橋市日吉 2 丁目(約 300 世帯)の町内に 20 軒・30 台のカメラを設置し、

運用してきている。このことが評価され、NPO 法人飛組は平成 19 年度「安全安心なまちづくり関係功労者表彰」内閣総理大臣賞などを受賞している。その後も、PC ベースのシステムの普及活動を進めてきたが、一般家庭にとって、PC を 24 時間 365 日稼働させ続けることは困難を伴い、普及は進まなかった。

そこで、PC が不要であるシステムとして、研究グループ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」(図8)を共同開発した。2015 年から、機材は企業からの無償供与、設置費用は各市役所負担で、社会実験サイト(愛知県、東京都の4か所で約 300 台稼働中)を立ち上げてきている。「e 自警ドアホン」では、一般市民のプライバシー保護する目的で、「第三者による悪用防止」、及び、「設置住民と閲覧権者(自治会本部)の分離」を可能とするために、「画像の暗号化保存」を導入した。

【b】市役所(自治体)による導入に適したシステム

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(ネットワーク接続機能無しのスタンドアロンタイプ)」(図9)を企業と共同開発し、自治体、警察、自治会と共同で、数多くの実証実験・社会実験を実施してきている。「e 自警カメラ」では、「第三者(ハッカー、窃盗犯など)による悪用、保守業者による悪用」の防止対策として、「2つの暗号キーにより、アクセス権に応じた画像閲覧の可否制御・閲覧画像の鮮明度制御」を導入した。

「e 自警カメラ」の社会実験において、「第三者(ハッカー、窃盗犯など)による悪用、保守業者による悪用」に加えて、「管理者(市役所、警察署、及び、それらの職員)による悪用」の防止対策が不可欠であることに気付くに至った。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気付くに至った。

研究代表者らは、「管理者(市役所、警察署、及び、それらの職員)による悪用」の防止対策として、「閲覧履歴の完全な記録」コンセプトを提案し、先述の「e 自警ネットカメラ」として試作システムを開発し、屋外実証実験サイト(図6)において、4年間以上に渡り、耐久性・信頼性・操作性の向上を行ってきている。

研究グループは、2015 年～2016 年に、全国 1788 自治体に対するアンケート調査を実施し、「自治体が、学校敷地内に加え、通学路の見守りにも責任を持つ。その手段として、防犯カメラを用いる。」という考え方が、急速に広がりつつあることを明らかにした。[参考文献2] 自治体がこの考え方を本気で実現しようとするとき、「各学区内の、あらゆる道路のあらゆる地点が一つ以上のカメラにより撮影・記録される状態」を作り出す必要があることに気付くに至った。その時にも、プライバシー保護対策が最大の課題になる。

【参考文献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)。

研究グループは、「e 自警ネットワーク」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」「一般市民は、プライバシー侵害が生じないことを実感している社会」を、全国・全世界で実現することを目指しています。

本研究は、公益財団法人KDDI財団の研究助成(2016年度、助成金額300万円)による成果です。

【お問合せ先】 下記まで、お気軽にお問合せください。

【統括】

群馬大学 大学院 理工学府・教授 藤井雄作

(NPO e 自警ネットワーク研究会・理事長)

電話：0277-30-1756 / FAX：0277-30-1757

携帯：080-3550-5585

電子メール：fujii@gunma-u.ac.jp

【実証実験サイトの運用担当】

群馬大学 大学院 理工学府・助教 田北啓洋

(NPO e 自警ネットワーク研究会・理事)

電話：0277-30-1748 / FAX：0277-30-1757

携帯：080-1703-7470

電子メール：takita@gunma-u.ac.jp

【自己紹介機能の開発担当】

群馬大学 大学院 理工学府・修士2年 青木知也

電話：0277-30-1748 / FAX：0277-30-1757

携帯：080-4433-3892

電子メール：t14302001@gunma-u.ac.jp