

[研究論文]

# 地域住民による子供の見守り活動の支援システム A Support System for the Child Watching Activities of the Community Residents

井上 一字<sup>†</sup>, 阿部 真也<sup>‡</sup>, 山本 佳世子<sup>†</sup>  
Ichiu INOUE, Shinya ABE, Kayoko YAMAMOTO

<sup>†</sup> 電気通信大学大学院 情報理工学研究科

<sup>‡</sup> 地方独立行政法人 東京都立産業技術研究センター 研究開発本部

<sup>†</sup> Graduate School of Informatics and Engineering, The University of Electro-Communications

<sup>‡</sup> Research and Development Department, Tokyo Metropolitan Industrial Technology Research Institute

## 要旨

近年、日本において子どもが被害者となる犯罪の発生状況は横ばいで推移しており、地域住民による子どもの見守り活動が対策として重要である。地域住民の高齢化等による見守り活動の担い手不足が深刻化する中、日本政府が策定した「登下校防犯プラン」によると、地域住民が日常生活の中で行う「ながら見守り活動」の推進等、見守り活動のさらなる効率化・活性化が求められている。そこで本研究では、地域住民による継続的な「ながら見守り活動」を促進し、地域全体の効率的な見守り活動を支援するシステムを設計・構築した。本システムは埼玉県和光市で5ヶ月間運用し、38名のユーザが利用した。本システムの評価を行うため、利用者アンケートを実施した結果、本システムの操作性や利用効果について高く評価がされた。またアクセスログデータの解析結果より、システムの運用期間中において地域内に見守り活動の実施場所に偏りが起きたことで「見守り不足エリア」が発生し、それらのエリアに対し「防犯協力住民」に該当するユーザが効率的に見守り活動を行ったことが確認された。

## Abstract

In Japan, the number of incidents in which children become victims has not decreased. The aging of local residents causes a serious shortfall in human resources for child watching activities. This study designed and developed a system to promote the continuous engagement of local residents in child watching activities during their daily routines, and to support efficient community-wide child watching activities. The system was operated for five months in Wako City, Saitama Prefecture, with 38 users participating. A web-based survey showed that users rated the system's key features and overall performance highly. Analysis of access log data during the operation confirmed the performance of child watching by users and validated the system's originality in enabling efficient child watching activities by local residents.

## 1. 序論

2021年に文部科学省が作成した「地域における通学路の安全確保の方策等についての調査研究報告書」によると、日本の道路上における身体犯の被害件数全体は減少の傾向にあったが、被害者が13歳未満の子供の被害件数はほぼ横ばいで推移していた。また本報告書によると、登下校中の子供の犯罪被害の多くは、子供だけで行動している周辺に人が少ない状況で発生している。そのため、こうした被害を減らすには、地域全体で登下校中の子供たちの見守り活動を行うことが効果的である。

その一方で、人口減少や少子高齢化の進行に伴い、見守り活動を含めた防犯ボランティア活動者数は近年減少している[1]。このような現状に対し、文部科学省が策定する「登下校防犯プラン」では、地域住民が買い物や通勤といった日常生活の中で行うことができる「ながら見守り活動」の推進や、危険箇所に対する地域住民による見守り活動の優先的な実施など、見守り活動の効率的な実施が求められている[2]。なお、文部科学省の報告書などで言及される「防犯ボランティア」は、少年補導員や地域安全推進委員など、自治体や警察と連携して活動する特定の団体を主に指している。一方、本研究における「防犯協力住民」は、防犯ボランティア団体の構成員に加えて、消防団、地域安全推進委員、町内会の防犯担当者など、地域において自主的に防犯活動に関与する住民全般を含む広義の概念として定義している。

本研究は以上の背景を踏まえ、地域住民による継続的な「ながら見守り活動」を促進し、地域全体の効率的な見守り活動を支援するシステムの構築を目的とする。なお、本システムの運用対象地域は埼玉県和光市とし、選定理由は後に詳述する。本研究では、地域住民による子供の見守り活動を支援するシ

[研究論文]

2025年5月20日受付, 2025年7月27日改訂, 2025年9月3日受理

© 情報システム学会

システムを設計・構築し、本システムの運用および評価を行う。本運用後、ユーザへのアンケート調査とアクセスログデータの解析を行うことで、本システムの独自性及び有用性の評価を行う。

## 2. 関連分野の既存システム・先行研究と本研究の位置づけ

関連分野の既存システム、先行研究で提案・開発されたシステムを整理すると、(1) 子供の位置把握および緊急対応を目的としたシステム、(2) 地域の見守り活動を支援するシステム、(3) 子供の行動を分析するシステムの3つのグループに分類することができる。

(1)では、株式会社EDION クロスベンチャーズの「キンセイ GPS」[3]、森らのシステム[4]、Indrayana et al.のシステム[5]、D'Errico et al.のシステム[6]は、地域内に設置されたセンサと子供が所持する端末間の通信や、GPS の情報より子供の位置を把握することができる。また、東京都品川区の「まもるっち」[7]、長野県塩尻市の「地域児童見守りシステム」[8]、Chaudhari et al.のシステム[9]は、子供の位置情報を把握することに加え、緊急時における子供の現在位置をリアルタイムで保護者や警察などの関係者に通知し、関係者が迅速に対応することができる。さらに、福島らのシステム[10]は、ランドセルにスマートフォンを装着し、映像撮影とGPSによる位置監視を行うことができる。

(2)では、株式会社ottaの「otta」[11]は、キーホルダー状の端末を所持する子供とスマートフォンを所持する地域住民がすれ違うタイミングで子供の現在の位置情報を親に通知することができる。また、原田らのシステム[12]は、GPS ロガー、デジタルカメラとICレコーダを用いて街歩き中に確認した地域内の危険個所の情報をデジタル地図上に効率的に記録することができる。早川らのシステム[13]は、子供自身がユーザとして操作し、危険と思う場所をデジタル地図上に投稿及び子供たちの間で共有することができる。下中らのシステム[14]は、子供と学校の教員による防犯・防災・交通安全のマップ作製活動を支援することができる。さらに、米谷らのシステム[15]は、危険箇所の登録・共有に加えて、ユーザがその場所の安全性の観点について学習することができる。

(3)では、ドリムエリア株式会社の「みもり」[16]は、子供の行動を分析し、普段と異なるルートで移動する子供に音声で注意を促すことができる。また、NTT西日本グループの「児童みもり情報配信ソリューション」[17]は、子供のリアルタイムの位置情報確認に加え、子供の行動履歴を分析して防犯活動を支援することができる。沼田らのシステム[18]は、地域で発生した犯罪の傾向を分析し、理想的な防犯活動を提案することができる。さらに、大内らのシステム[19]は、子供の位置情報を基に行動範囲を分析し、行動範囲内の犯罪情報を保護者に通知することができる。山出らのシステム[20]は、子供の行動履歴と地域情報の分析により子供の行動しうる範囲を推定することで防犯活動に活かすことができる。

(1)の各システムは、子供が対象であり、地域全体での防犯活動や地域住民による見守り活動に対する分析・評価を行う機能は実装されていない。(2)のシステムは地域住民による見守り活動を支援することが目的であり、こうした活動を詳細に分析・評価し、この結果を基に地域内の見守り活動の不足場所を特定する機能は実装されていない。(3)のシステムは子供の行動や地域全体のリスク情報の分析が対象であり、地域住民による日常的な見守り活動の状況を総合的に把握・評価する機能は実装されていない。

以上の既存システム・先行研究と比較して、本研究で構築したシステムの第一の独創性は、地域住民の活動に着目し、地域内における地域住民による見守り活動の状況を、総合的に分析・評価できる点にある。特に、(2)に分類される既存システムと同様に、本研究も地域住民による見守り活動を対象としているが、本システムではその活動実績を定量的に記録・分析し、「見守り不足エリア」を検出する機能を備えている点で異なる。

第二の独創性は、地域住民による見守り活動の効率化を図ることができる点である。具体的には、本システムは、地域住民の「ながら見守り活動」によって生じる見守り活動の不足エリア（見守り不足エリア）を検出し、こうした地域において防犯ボランティアや消防団などの防犯活動を常時行う地域住民（防犯協力住民）が優先的に見守り活動を行うことを奨励することができる。このように、見守り活動の可視化とその結果に基づく役割分担を可能にする仕組みは、既存の支援システムには見られない新たなアプローチであり、前述した文部科学省の「登下校防犯プラン」で求められる、見守り活動の効率化と持続的な実施を支援するものである。

なお、著者らは以前、本システムの設計と機能の実装を主題とし、ICOIN 2023 にて報告を行っている[21]。一方、本論文では、本システムの運用と実証評価を中心に据えている。これにより、本システムの運用における有用性と今後の展開に向けた示唆を得ることができた点において、前報からの発展的研究である。

### 3. システムの設計

#### 3.1. システムの特性

本システムは、図1に示すように、Web-GISと見守り活動分析管理システムから構成される。本システムの管理者は、地域内における見守り活動が必要なエリアを「見守り必要エリア」としてデジタル地図上に描画し登録できる。本システムのユーザは、自身の現在位置と見守り必要エリアをデジタル地図上に表示することができる。ユーザが見守り必要エリア内に入るタイミングで、システムはユーザによる見守り活動が当該エリアで実施されたと判定する。各ユーザが見守り活動の実績に従ってスコア（貢献度）が自動登録される。各ユーザが見守り活動を実施した場所と時刻の情報はシステムにより自動収集と分析処理が行われ、「見守り不足エリア」が検出される。見守り不足エリアは、防犯協力住民のグループに該当するユーザに共有され、効率的な見守り活動を促す。

#### 3.2. ユーザの種別と役割

本システムのユーザは、地域住民が想定される。ユーザは以下2種類のグループに割り当てられ、各情報および機能へのアクセス権限が異なる。ユーザの作成時、グループの初期値は「一般住民」となる。本システムの管理者は、ユーザの属性情報を確認し、任意のユーザのグループを「防犯協力住民」に変更できる。

##### (1) 一般住民

防犯ボランティアなどに参加していない該当地域に居住する一般の地域住民や、当該地域への通勤・通学者が本グループに該当する。本グループに該当するユーザは、管理者が登録する「見守り必要エリア」がデジタル地図上に表示されるため、このようなエリアで「ながら見守り活動」を実施できる。

##### (2) 防犯協力住民

本システムでは、防犯ボランティア団体の構成員に加えて、消防団、地域安全推進委員、町内会の防犯担当者など、地域において自主的に防犯活動に関与する住民を主に想定している。本グループに該当するユーザは、管理者が登録する「見守り必要エリア」に加えて、本システムの分析処理により検出される「見守り不足エリア」がデジタル地図上に表示されるため、これらのエリアにおいて防犯パトロールなどの見守り活動を実施できる。

#### 3.3. システムの有用性

本システムの有用性は、以下の2点である。

##### (1) 地域住民による見守り活動の統合

本システムは、「見守り必要エリア」を一般住民のグループに該当するユーザに提示することで、該当地域に居住する一般の地域住民による「ながら見守り活動」を促進することができる。また、本システムの分析処理により検出される「見守り不足エリア」を防犯協力住民のグループに該当するユーザに提示することで、優先度の高いエリアで防犯ボランティアや消防団が行う従来の防犯パトロールなどの見守り活動を奨励することができる。

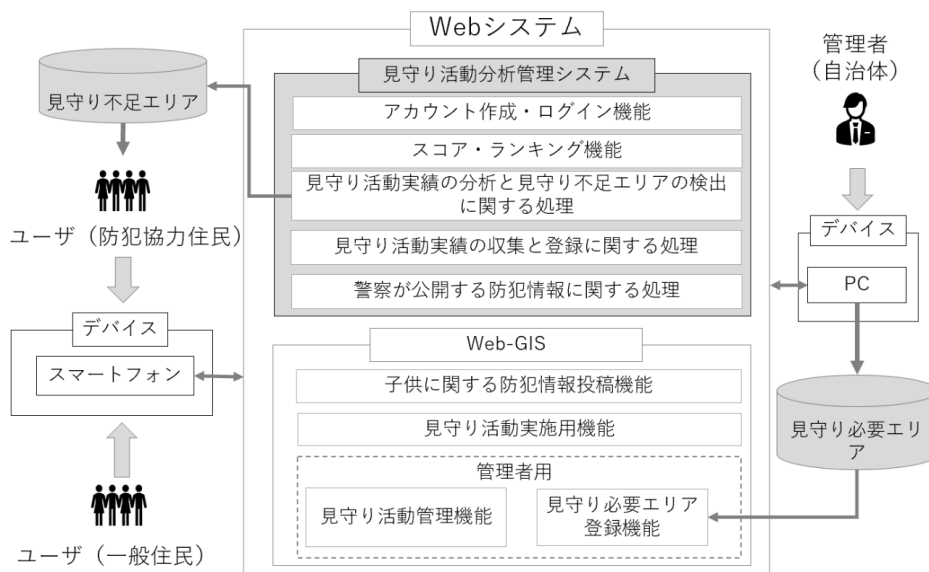


図1 システムの設計図

## (2) 地域住民の見守り活動への持続的な参加

ユーザは見守り活動の実績に従ってスコアを得ることができ、自身のスコアとユーザ間での順位や小学校区別の見守り活動の活性状況を把握できるため、ユーザが見守り活動を継続的に行うためのモチベーションを保つことができる。これは、社会的な活動やサービスにゲームの要素を取り入れる「ゲーミフィケーション」[22]の考え方をシステムに導入することで、ユーザの継続的な利用を促すものである。

### 3.4. 開発環境

本システムのフロントエンドは、プログラミング言語として JavaScript と React フレームワークを用いて構築した。Web-GIS に関するフロントエンドの機能は ESRI 社の提供する ArcGIS Maps SDK for JavaScript を利用して構築した。Web サーバーには、Amazon Web Services, Inc. が提供する Amazon Web Services (AWS) の S3 を用いた。

本システムのバックエンドは、プログラミング言語として Python を主に用いて構築した。運用者の負担を軽減する目的で、AWS がサーバーレスサービスとして提供する各サービスを活用した。具体的には、Python の実行環境として AWS Lambda、データベース機能として Amazon DynamoDB、ユーザ管理機能として Amazon Cognito を用いた。Web-GIS に関するバックエンドの処理は、ESRI 社が提供する ArcGIS API for Python を利用して構築した。また、本システムの管理者が利用する機能は、ESRI 社が提供する ArcGIS Online を用いて実装した。

## 4. システムの構築

### 4.1. システムのフロントエンド

本システムのフロントエンドには、ユーザ向けの機能と管理者向けの機能が提供される。

#### 4.1.1. ユーザ向けの機能

##### (1) アカウント作成・ログイン機能

本システムを初めて利用するユーザは、まず新規登録を行う。新規登録画面では「ID」「パスワード」「性別」「年代」「居住地域」「参加している地域活動」の情報を登録する。各ユーザが所属するグループは、管理者の操作により「一般住民」もしくは「防犯協力住民」に割り当てられる。ログイン後、ユーザ自身の専用ページのトップ画面に遷移する (図 2)。

##### (2) スコア・ランキング機能

ユーザはトップ画面で、ユーザ自身の現在のスコアや、ランキング順位を確認できる。スコアは、4.2 節 (3) に示す機能により、見守り活動を行ったユーザに対して割り当てられる。また、ユーザは見守り活動の実績回数を小学校区別に集計しランキング表示した「小学校区別の見守り活動ランキング」もトップ画面で確認できる。これにより、各ユーザは自身の居住する小学校区が他の小学校区と比べて見守り活動が充実または不足している状況を容易に把握できる。

##### (3) 子供に関する防犯情報投稿機能

ユーザはデジタル地図上で位置を指定することで自身の把握する防犯情報を投稿できる。防犯情報は、不審者を見かけた場所や、人通りが少ない場所などが想定される。

##### (4) 見守り活動実施用機能

本機能が提供する画面を図 3 に示す。ユーザはスマートフォン端末の GPS 機能により取得される現在位置と、「見守り必要エリア」をデジタル地図上に表示することができる。また、防犯協力住民のグループに該当するユーザは、「見守り必要エリア」に加えて 4.2 節 (3) に示す機能により検出される「見守り不足エリア」をデジタル地図上に表示できる。ユーザの現在位置が見守り必要エリア内に移動したタイミングで、4.2 節 (2) に示す機能によりユーザの見守り活動の実績がシステムに自動登録される。

#### 4.1.2. 管理者向けの機能

##### (1) 見守り必要エリア登録機能

4.1.1 節 (3) に示す機能によりユーザによって投稿された防犯情報や、4.2 節 (1) に示す機能によって取得される防犯情報等を参考に、本システムの管理者は地域内の見守り活動が必要な場所を「見守り必要エリア」として登録できる。

##### (2) 見守り活動管理機能

4.2 節 (3) に示す機能により処理された結果をグラフやデジタル地図上に表示することができる (図 4)。この機能により、管理者はユーザの見守り活動の実施件数が少ない時間帯やエリアを確認することができる。また、3.2 節に示す各ユーザのグループの割り当ては、AWS が提供する Amazon Cognito の



図2 トップ画面

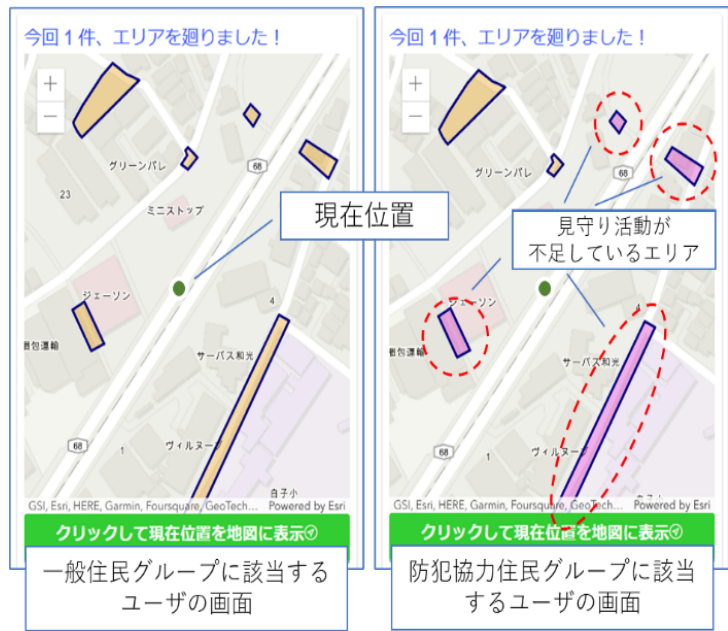


図3 見守り活動実施用機能が提供する画面

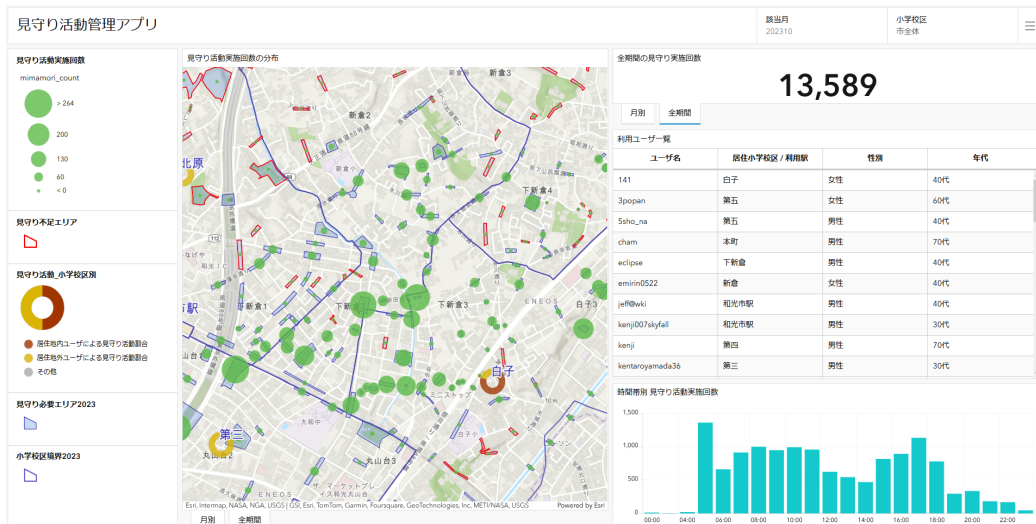


図4 見守り活動管理機能が提供する画面

設定画面より、管理者が変更することができる。

## 4.2. システムのバックエンド

### (1) 警察が公開する防犯情報に関する処理

埼玉県警が配信する犯罪情報官 NEWS[23]がメール配信する子供の防犯に関する情報について、受信メールの本文を文字列として抽出し自動的にデータベースに登録する。取得した情報は 4.1.2 節 (1) に示す機能を用いて閲覧可能である。

### (2) 見守り活動実績の収集と登録に関する処理

ユーザが 4.1.1 節 (4) に示す「見守り活動実施用機能」をスマートフォン端末で起動し、ユーザの位置情報が見守り必要エリア内に移動したタイミングで、スマートフォン端末の GPS (GNSS) 機能より得られる位置情報、ユーザ名、時刻情報、見守り必要エリアの ID を HTTP 方式で自動収集し、本システムのデータベースに登録する。

### (3) 見守り活動実績の分析と見守り不足エリアの検出に関する処理

毎日午前 1 時に、各ユーザのスコアの計算と、「見守り不足エリア」の抽出が自動的に行われる。図 5 はこの処理の例を示す。この図には、1 箇所の見守り必要エリアにおいて、2 人のユーザにより 15:50-16:00 の間と 17:00-17:20 の間に見守り活動が実施されたことが示されている。この処理結果を基に、

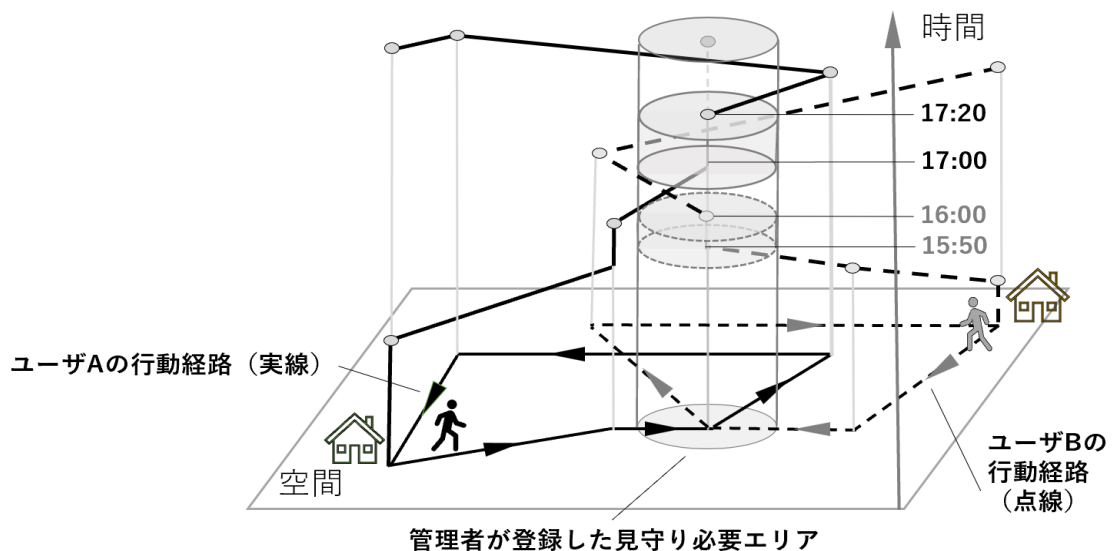


図5 見守り活動実績を収集する処理イメージ

「見守り不足エリア」が検出され、見守り必要エリアで見守り活動を行ったユーザには、1秒の滞在につき0.1ポイントのスコアが割り当てられる。短時間の滞在でもスコアを付与する理由は、犯罪が発生しやすいとされる「人の目がない」状態に対して、誰かが少しでもその場所を訪れること自体に一定の抑止効果があるという前提に基づいている。また、滞在時間に応じてスコアが加算される仕組みは、ユーザがエリア内に一定時間留まるよう促すことを意図して設計されたものである。

また、見守り不足エリアは、防犯協力住民のグループに該当するユーザに対して4.1.1節(4)に示す見守り活動実施機能のデジタル地図画面上で共有される。見守り不足エリアを判定する基準は、管理者が設定ファイルの値を編集し変更ができる。設定ファイルはINIファイルの形式で、dayフィールドとcountフィールドで構成される。例えば、dayフィールドに14を設定しcountフィールドに0を設定した場合、直近14日間に見守り活動の実施が1度も実施されていない見守り必要エリアが、見守り不足エリアとして検出される。

### 4.3. システムを利用できる端末について

本システムはWebシステムとして構築する。管理者はPC端末よりアクセスし、ユーザはGPS機能を持ったスマートフォン端末よりアクセスし、利用することを想定している。

## 5. システムの運用

### 5.1. 運用対象地域の説明

本システムの運用対象地域として埼玉県和光市を選定した。令和2年国勢調査[24]の全国と和光市の年代別人口の割合を比較すると、見守り活動の対象となる子供たちが含まれる0～14歳の人口割合は、全国平均が11.9%であるのに対し、和光市は13.6%と高い割合である。このように、他の市町村と比べて子供の人口割合が高いことから、和光市では地域全体で子供たちの見守り活動に注力する必要があると判断し、本システムの運用地域として選定した。また、同市は主に住宅地として機能しており、昼間人口と夜間人口の差が大きい地域である。令和2年国勢調査[24]に基づく昼間人口比（昼間人口÷夜間人口）は約86%であり、市外への通勤者が多く、平日昼間は地域内の人通りが少なくなる傾向があることが分かる。そのため、高齢者など昼間に和光市に滞在する地域住民、和光市への通勤者・通学者による昼間の見守り活動も必要となる。

### 5.2. 運用の概要

本システムの運用は、和光市の地域住民、市外からの通勤・通学者を対象として実施した。市内の各防犯イベントの参加者おおよそ330名（延べ数）に対し本システムの説明を行い、システムの利用者を募った。本システムを利用したユーザの内訳を表1に示す。ユーザの総数は38名であり、年代別では40代のユーザが18名（約47%）で最も多かった。

本システムの運用期間は、2023年7月13日～2023年12月31日の約5ヶ月間であった。本システムを利用した38名のユーザのグループはアカウント登録時に「一般住民」に設定した。ただし、38名の

うち和光市の防犯ボランティア団体である「NPO 法人 こども・みらい・わこう」（以下、「こども・みらい・わこう」）に所属する7名のユーザについては、2023年11月1日～2023年12月31日の2ヶ月間は、「一般住民」から「防犯協力住民」へ所属グループを変更した。この理由は、「一般住民」のみが存在する期間と、「一般住民」と「防犯協力住民」が共存する期間の見守り活動の実施状況を比較することで、見守り不足エリアを「防犯協力住民」に提示する効果を検証するためである。本システムの運用では、運用時の見守り不足エリアの定義として「直近14日間に見守り活動の実績が記録されていないエリア」と設定した。この14日という期間は、地域住民による「ながら見守り活動」が主に平日に行われることや、週単位（7日）では悪天候などによる一時的な非活動期間により誤検出が生じる可能性があることから、活動傾向を安定的に把握できる期間として設定した。なお、本システムにおいてこの期間は4.2節（3）の機能により管理者が柔軟に設定可能であり、地域の特性や運用方針に応じて調整することができる。

### 5.3. 見守り必要エリアの分布

図6に、4.1.2節（1）に示す機能によりシステムに事前登録した見守り必要エリアの分布を示す。見守り必要エリアとして、和光市が公開する「和光市防犯マップ」の「注意が必要な危険な場所」、埼玉県警察の「事件事発発生マップ」が示す不審者情報、「こども・みらい・わこう」のメンバーが把握する防犯上注意が必要な地点の合計402箇所を登録した。見守り必要エリアの形状は、通学路に沿った帯状の

表1 ユーザの内訳

利用者の年代(歳代)	20	30	40	50	60	70	80～	合計
利用ユーザの人数	0 (0.0)	4 (10.5)	18 (47.4)	5 (13.2)	4 (10.5)	5 (13.2)	2 (5.3)	38
アンケート回答者の人数	0 (0.0)	3 (10.0)	12 (40.0)	4 (13.3)	4 (13.3)	5 (16.7)	2 (6.7)	30
有効回答率 (%)	-	75.0	66.7	80.0	100.0	100.0	100.0	78.9

注) 利用ユーザ / アンケート回答者の ( ) 内の数字は合計に対する割合 (%) を示す。

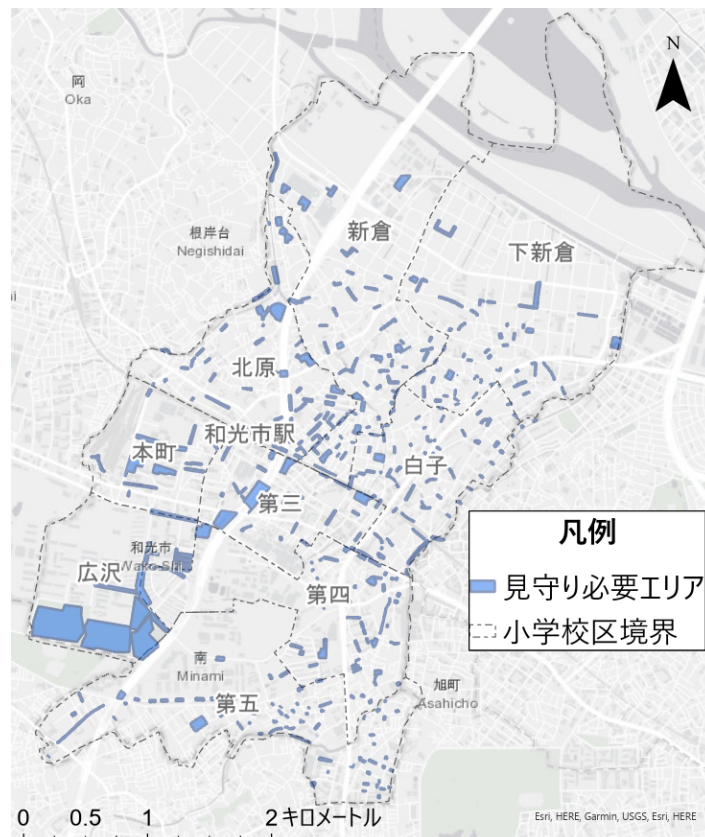


図6 見守り必要エリアの分布

ポリゴンや、公園・交差点などの危険箇所を囲む矩形・多角形などで構成されており、対象地点の状況に応じて管理者がデジタル地図上で個別に設定している。また、登録箇所は、公道や公共空間に限定されており、建物内（住居や職場など）を含む形状では登録していないため、ユーザの居住施設や勤務施設での滞在によりスコアが加算されることはない。

## 6. システムの評価

運用終了後には本システムの評価を行うために、ユーザに対するアンケート調査とユーザのアクセスログデータの解析を行った。

### 6.1. アンケート調査結果の評価

システムの各機能の操作性と利用効果および課題を抽出する目的で、システムのユーザを対象に、Web アンケートフォームを通じてアンケート調査を実施した。アンケートの各項目は「そう思う」「ややそう思う」「あまりそう思わない」「そう思わない」の4段階評価で、単一選択形式で回答を求めた。各回答の結果を表2に示す。また、システムの課題を確認する項目については該当する項目を複数選択できる形式で回答を求めた。

#### 6.1.1. 操作性に関する評価

「子供に関する防犯情報投稿機能」と「見守り活動実施用機能」の操作の容易さについて「そう思う」「ややそう思う」と回答したユーザが「子供に関する防犯情報投稿機能」は80%であり、特に「見守り活動実施用機能」については90%と高く評価された。この理由として「見守り活動実施用機能」は画面を起動後、見守り必要エリアに移動するのみの簡単な操作内容としたため幅広い年代のユーザが利用可能な機能となったことが考えられる。

#### 6.1.2. 継続利用の動機に与える効果に関する評価

ユーザ自身のスコア・順位の表示と、見守り活動が活発な小学校区の順位の表示がシステムの継続利用の動機となるかについて「そう思う」「ややそう思う」の回答が、どちらの表示も83%と評価された。

表2 アンケート調査結果とユーザによる回答結果

質問内容 (概要)	ユーザ種別	肯定的な回答		否定的な回答	
		そう思う	やや そう思う	あまり そう思わない	そう 思わない
「子供に関する防犯情報投稿機能」の操作性	防犯協力住民	5	2	0	0
	一般住民	2	15	4	2
	合計	7	17	4	2
「見守り活動実施用機能」の操作性	防犯協力住民	5	2	0	0
	一般住民	10	10	3	0
	合計	15	12	3	0
「自身のスコア・ランキング表」の効果	防犯協力住民	5	2	0	0
	一般住民	8	10	5	0
	合計	13	12	5	0
「小学校区別の見守り活動ランキング表」の効果	防犯協力住民	3	3	1	0
	一般住民	6	13	4	0
	合計	9	16	5	0
「ながら見守り活動」を行うきっかけ	防犯協力住民	7	0	0	0
	一般住民	13	9	0	1
	合計	20	9	0	1
「ながら見守り活動」の促進への貢献	防犯協力住民	7	0	0	0
	一般住民	16	7	0	0
	合計	23	7	0	0
来年以降も継続することについて	防犯協力住民	6	1	0	0
	一般住民	17	6	0	0
	合計	23	7	0	0

この理由として、ユーザのスコア・順位及び小学校区の順位は毎日の更新によりユーザの活動の結果を日々反映するため、継続利用の動機として一定の効果があつたことが考えられる。

### 6.1.3. システムの利用効果に関する評価

(1) 本システムの利用を通じて自身が「ながら見守り活動」を行うキッカケが得られたか、(2) 本システムが和光市の子供の防犯に貢献すると思うか、(3) 本システムの取り組みを和光市で継続することに賛成するかの3点の質問について、「そう思う」「ややそう思う」の回答が(1)の質問に対し96%、(2)と(3)の質問に対し100%と非常に高く評価された。これらの回答結果より、本システムは目的どおりに地域住民の継続的な「ながら見守り活動」の促進に貢献することが期待できる。

### 6.1.4. システムの課題に関する回答結果

表3に、ユーザが本システムの課題と感じた内容について確認した結果を示す。

#### (1) システムの機能に関する課題

「スマートフォンのバッテリー消費が激しい」と回答したユーザが40%であった。この理由の一つとして、4.2節(2)に示す「見守り活動実績の収集と登録に関する処理」によりユーザの見守り活動実施時に定常的に動作するスマートフォンとサーバー間の通信が、バッテリーへの負荷に影響していることが考えられる。また「途中で飽きる」と回答したユーザが20%、「協力しても具体的な報酬がない」と回答したユーザが17%であった。これらの課題については、ユーザが見守り活動を継続的に行うためのモチベーションを保つための工夫や、報酬を感じることが出来るゲーム性の向上について、さらなる検討が必要と考えられる。

#### (2) ユーザ個人に関する課題

「仕事など日常生活での両立が難しい」と回答したユーザが33%であった。この課題に対しては、個々のユーザの「ながら見守り活動」の理解を高めることが重要と考えられる。

## 6.2. アクセスログデータの解析に基づく評価

38名のユーザのアクセスログデータの解析結果より、運用中のユーザの見守り活動の実績を確認した。見守り活動のカウント方法は、各見守り必要エリアについて、1時間単位で各ユーザのログの有無を確認し、該当時間内に1回以上ログが記録された場合、そのユーザは当該エリア・時間帯において1回の見守り活動を実施したとみなした。1回以上のログで見守り活動の実施と判定した理由は、犯罪が起きやすいとされる「人の目がない」状態に対し、誰かが少しでもその場所を訪れることに一定の抑止効果があると考えたためである。

### 6.2.1. アクセスログデータの解析結果

見守り運用期間中の38名のユーザによる見守り活動の総実施回数は13,589回であった。月別のユーザによる見守り活動の実施回数を図7に示す。月ごとの実施回数には若干の差異が見られるが、1日平均77回の見守り活動が市内で行われた。このことより、システムの運用期間中には継続的に見守り活動が実施されたことが分かる。また、運用期間中のユーザによる見守り活動の総実施回数の分布を円形状の比例シンボルで図8に示す。この図から、市内中央部で見守り活動が多く実施され南北部では実施回数が少ないことが明らかである。このことより、システムの運用期間中に置いて地域内には見守り活動の

表3 ユーザが課題と感じた内容

課題と感じる / 途中で利用を止めた理由	該当数 (複数回答可)
スマホのバッテリー消費が激しい	12
仕事など日常生活での両立が難しい	10
途中で飽きる	6
協力しても具体的な報酬(商品券、参加賞の日用品など)が無い	5
車・バイク移動がメインで「ながら見守り活動」に参加しづらい	4
システムの操作内容が面倒	4
ご自身の日常生活の活動範囲に「見守り必要エリア」が存在しない	4
ご自身の「ながら見守り活動」が不審者に間違われぬか不安	4
セキュリティ面での不安(位置情報の収集など)	3

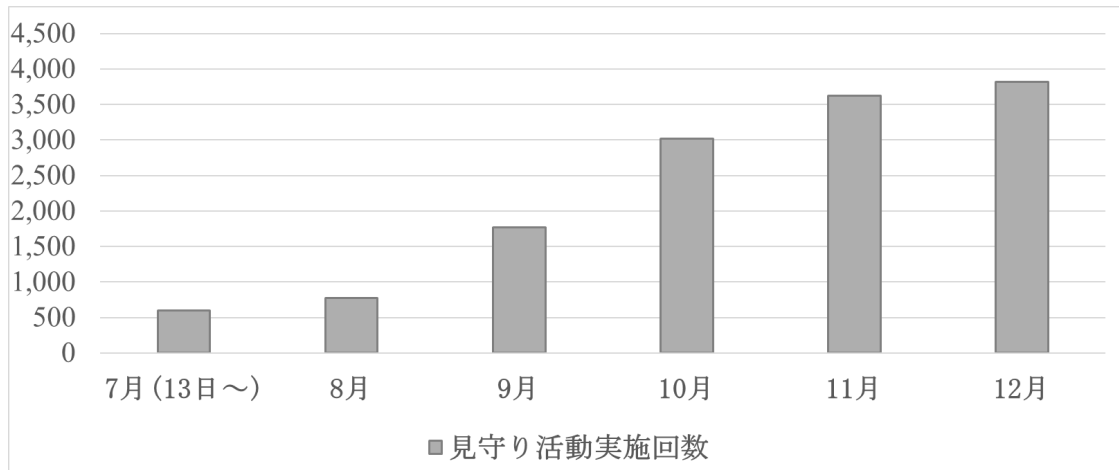


図7 見守り活動実施回数の月別の推移

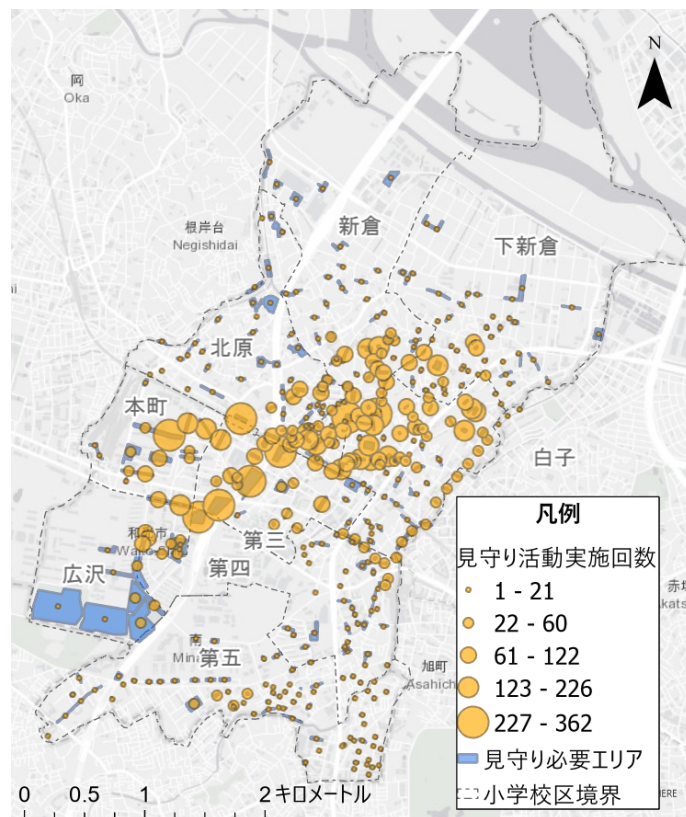


図8 ユーザによる見守り活動が実施された場所の分布

実施場所に偏りが生じ、見守り不足エリアが発生したことが分かる。

### 6.2.2. 見守り活動の効率化に関する評価

見守り不足エリアを「防犯協力住民」に該当するユーザに提示することの効果について、5.2節に示すように、「一般住民」に該当する38名のユーザのみで運用する前半の期間と、「一般住民」に該当する31名のユーザと「防犯協力住民」に該当する7名のユーザを共存して運用する後半の期間を設け、比較することで評価を行った。なお、「防犯協力住民」に該当するユーザに提示する見守り不足エリアは、直近14日間見守り活動の実績が0件のエリアである。図9に、防犯協力住民グループに所属を変更した7名のユーザと一般住民のままの31名のユーザのそれぞれの見守り活動の実績を2週間ごとに集計し、地域内に存在する見守り不足エリアの数の変化を示す。9~10月は、7名と31名のユーザが見守り活動を行うエリアはほぼ一定であり、見守り不足エリアが約200~250存在した。一方11月以降、防犯協力住民グループに所属を変更した7名のユーザが見守り活動を実施したエリア数が増加し、見守り不足エリアが約50減少していることが確認できた。この結果より、一般の地域住民による「ながら見守り活

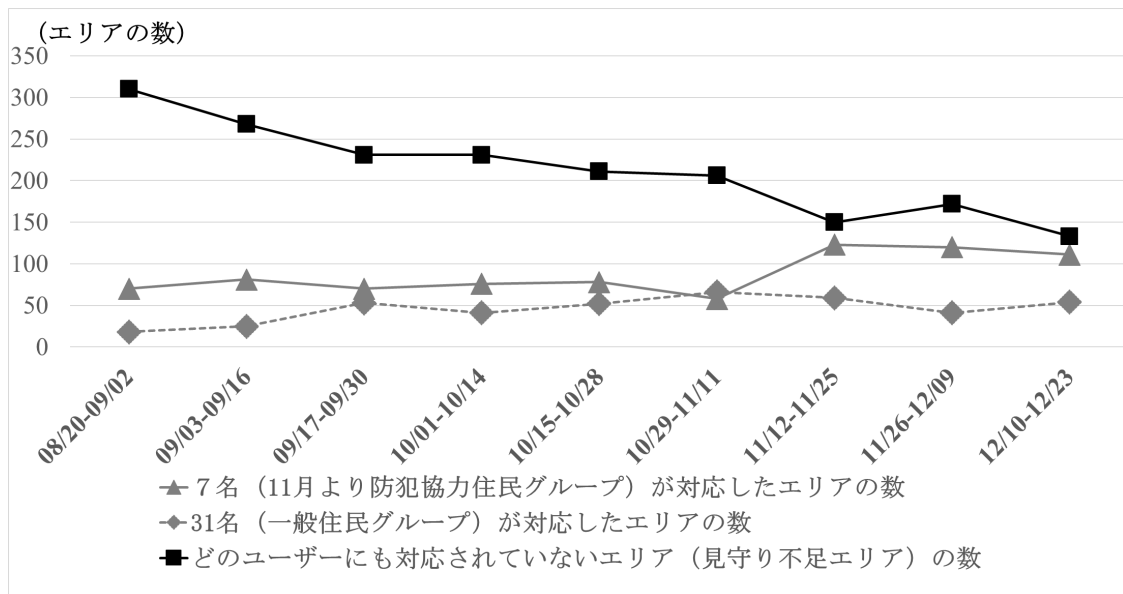


図9 見守り不足エリアの数の推移

動」によって生じる見守り不足エリアにおいて、防犯協力住民のユーザが効率よく見守り活動を行ったことが分かる。

### 6.3. 本システムの改善策の提案

アンケート調査とアクセスログデータの解析の結果を基に、本システムの機能の改善策を以下にまとめる。

(1) スマートフォンとサーバー間の通信方式の改善

6.1.5 節の結果より、40%のユーザが本システム利用時のスマートフォンのバッテリー消費量を課題と回答した。従って、本システムのスマートフォンとサーバー間の通信方式をより軽量な MQTT や MQTT over WebSocket 方式への改修や通信の頻度を見直すことの検討により、バッテリー消費量の軽減が期待できる。

(2) 見守り不足エリアの傾向分析機能の追加

各ユーザが見守り活動を実施した場所とユーザの属性の相関性を分析する機能を追加することで、「見守り不足エリア」において、見守り活動を依頼する防犯協力住民の選別が検討でき、見守り活動の不足している地域を無くすことできる。

## 7. 結論

本研究の結論は、以下の3点に要約できる。

- (1) Web-GIS と見守り活動分析管理システムを統合した「地域住民による子供の見守り活動の支援システム」を設計・構築した。これにより、一般の地域住民による継続的な「ながら見守り活動」を促進し、活動実績の管理・分析により見守り活動の不足しているエリアを「見守り不足エリア」として抽出し、その情報を従来から活動する防犯ボランティア団体などに従事する地域住民に提示することで、地域全体の効率的な見守り活動を支援することを目指した。
- (2) 本システムの運用対象地域は埼玉県和光市であり、和光市内に居住する市民及び市内に通勤する市外の住民を対象として約5ヶ月にわたって運用を実施した。本システムを利用したユーザの総数は38名であり、年代別では40代のユーザが47%で最も多かった。本システムの運用期間中にユーザにより実施された見守り活動の総実施回数は13,589件であった。
- (3) 本システムの評価を行うため、運用後にユーザに対しアンケート調査を行った。30名の回答結果より、本システムの操作性や利用効果について高く評価がされた。またアクセスログデータの解析結果より、システムの運用期間中に置いて地域内に見守り活動の実施場所に偏りが起きたことで「見守り不足エリア」が発生し、それらのエリアに対し「防犯協力住民」に該当するユーザが効率的に見守り活動を行ったことが確認された。

今後の研究課題として、6.3 節の成果に従い本システムを改善することが挙げられる。また本研究では、見守り活動の判定にあたり、ユーザが見守り必要エリア内に滞在した履歴に基づいて実績を記録し

ている。この仕組みは、地域内に人が訪れること自体に防犯上の意味があるという前提に基づいて設計されているが、単なる通過とながら見守り活動を厳密に区別することは困難であり、見守り活動の定義としては今後さらに精緻化する必要がある。さらに、本研究では「見守り必要エリア」を静的に設定しているが、実際には時間帯や天候、学校の授業時間や季節行事などに応じて、見守りが求められる場所は変動する可能性がある。そのため、動的な状況変化を反映して見守りエリアを柔軟に再設定できる仕組みの導入も、今後の重要な課題である。加えて、ユーザの移動手段については、現状のシステムではGPS情報のみに基づいており、歩行と自転車等を判別することはできない。本システムは、安全面の観点から歩行による見守り活動を主な想定として設計されているが、今後は移動手段の識別方法や、より安全な運用ルールの明確化も検討すべき課題である。また、本研究におけるシステムの利用者数は38名であり、システムの初期導入段階として一定の示唆を得るには有用な規模と考える一方、得られた情報を統計的な傾向として把握する上では不十分である。今後は、多くの地域住民の参加を得てシステムの運用を拡大し、アンケート調査やアクセスログ解析を通じた評価の精度と信頼性を高めていく必要がある。

### 謝辞

本研究で設計・構築したシステムの運用・評価に際し、和光市民の皆様およびNPO法人こども・みらい・わこうの会員の皆様には多大なるご協力を賜りました。ここに深く感謝申し上げます。また、匿名の編集委員および査読者の皆様には、貴重なご意見とご助言を賜り、研究の質の向上に多大なご貢献をいただきました。記して厚く御礼申し上げます。

### 参考文献

- [1] “地域における通学路の安全確保の方策等についての調査研究報告書,” 文部科学省, [https://anzenkyouiku.mext.go.jp/tougekoumimamori/data/report\\_r0303.pdf](https://anzenkyouiku.mext.go.jp/tougekoumimamori/data/report_r0303.pdf), 2024-10-19.
- [2] “登下校防犯プラン,” 文部科学省, <https://anzenkyouiku.mext.go.jp/tougekoubouhan/index.html>, 2023-09-19.
- [3] “キンセイ GPS,” 株式会社 EDION クロスベンチャーズ, <https://www.kinsei.io>, 2023-09-19.
- [4] 森雄一郎, 森井幸希, 武田航史, “Android 端末で構成する Bluetooth MANET を用いた新世代児童見守りシステム,” 電子情報通信学会技術研究報告, Vol.111, No.384, pp.73-78, 2012.
- [5] Indrayana, I., Sutawinaya, P., Wirasyanti, H.N., Swardika, I.K., Sunu, P.W., “Design of children monitoring application for outdoor activities using a smart watch,” Journal of Physics Conference Series, Vol.1569, No.3, pp.1-8, 2020.
- [6] Errico, L.D., Franchi, F., Graziosi, F., Rinaldi, C., Tarquini, F., “Design and implementation of a children safety system based on IoT technologies,” Proceedings of International Multidisciplinary Conference on Computer and Energy Science, pp.1-6, 2017.
- [7] “児童見守りシステム (まもるっち),” 東京都品川区, <https://www.city.shinagawa.tokyo.jp/PC/bosai/bosai-bohan/hpg000000978.html>, 2023-09-19.
- [8] “塩尻市におけるアドホック無線を用いた児童見守りシステムとその応用,” 長野県塩尻市, <https://www.applic.or.jp/2011/infra/sankan/19.pdf>, 2023-09-19.
- [9] Chaudhari, T., Patil, A., Karhe, R., “RFID and GPS based child tracking system with voice recognition for security,” International Journal of Scientific Development and Research, Vol.1, No.12, pp.179-184, 2016.
- [10] 福島友二郎, 富岡強, 白石昌二郎, 長谷川誠, “スマートフォンのカバン装着による子ども用防犯システムの検討,” 画像電子学会年次大会予稿集, Vol.45, No.0, pp.4-4, 2017.
- [11] “otta,” 株式会社 otta, <https://www.otta.me/watch>, 2023-09-19.
- [12] 原田豊, 稲葉信行, 上野勝彦, 松岡繁, “準天頂衛星システム対応版『聞き書きマップ』の設計,” 地理情報システム学会第 26 回研究発表大会講演論文集 CD-ROM, Vol.26, 2017.
- [13] 早川知道, 松田邦仁久, 伊藤孝行, “OpenStreetMap を用いた協同編集可能な地域安全マップシステムの試作,” 情報処理学会論文誌, Vol.59, No.3, pp.1095-1105, 2018.
- [14] 下中直紀, 渥美亮祐, 虻川みのり, 吉本定, “Android タブレット端末を用いた小学校安全マップ活動支援アプリケーション,” 情報処理学会第 78 回全国大会講演論文集, Vol.1, pp.677-678, 2016.
- [15] 米谷雄介, 磯野友亮, 矢部智暉, 大久保智生, 竹下裕也, 八重樫理人, “安全・安心まちづくりの観点の学習に向けた防犯ウォーキングアプリ「歩いてマイマイ」の開発,” JSiSE 研究会研究報告, Vol.33, No.7, pp.101-108, 2019.
- [16] “みもり,” ドリームエリア株式会社, <https://mimori-ai.jp>, 2023-09-19.
- [17] “SNS アプリを活用した児童みまもり情報配信サービス,” NTT 西日本グループ, <https://www.ntt-west.co.jp/news/2004/200407a.html>, 2023-09-19.

- [18]沼田宗純, 廣田るり子, 齋藤勝久, 目黒公郎, “子供の防犯のための地域活動を支援する防犯特性分析システムの開発,” 生産研究, Vol.62, No.4, pp.387-391, 2010.
- [19]大内佑起, 田中成典, 安彦智史, 若林克磨, “見守りアプリケーションの開発,” 情報処理学会第 75 回全国大会講演論文集, Vol.1, pp.111-112, 2013.
- [20]山出智也, 今野将, 藤田茂, “地域情報を用いた子供見守り支援システムに関する研究,” マルチメディア通信と分散処理ワークショップ 2010 論文集, Vol.11, pp.25-30, 2010.
- [21]Inoue, I., Yamamoto, K., “Development of Activity Management System to Watch over Children,” Proceedings of the 37th International Conference on Information Networking (ICOIN 2023), pp.212-217, 2023.
- [22]田中祐樹, 岸本好弘, “心理学のゲーミフィケーション活用- ゲーミフィケーションデザインの最適化 -,” 日本デジタルゲーム学会 2022 夏季研究発表大会予稿集, Vol.0, pp.17-21, 2022.
- [23]“犯罪情報官 NEWS,” 埼玉県警察, <https://www.police.pref.saitama.lg.jp/kurashi/annai/index.html>, 2024-10-04.
- [24]“令和 2 年国勢調査,” 総務省統計局, <https://www.e-stat.go.jp/stat-search/database?page=1&toukei=00200521&tstat=000001136464>, 2024-10-04.

### 著者略歴

#### 井上 一字 (いのうえ いちう)

2012 年 滋賀県立大学大学院環境科学研究科博士前期課程修了。同年 ESRI ジャパン (株) 入社, 現在に至る。2025 年 電気通信大学大学院情報理工学研究科博士後期課程在学。

#### 阿部 真也 (あべ しんや)

2017 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 (工学)。2009 年地方独立行政法人東京都立産業技術研究センター研究員, 2022 年同センター上席研究員, 現在に至る。

#### 山本 佳世子 (やまもと かよこ)

1999 年東京工業大学大学院理工学研究科博士課程修了, 博士 (工学)。電気通信大学大学院情報システム学研究科助教授を経て, 2019 年同大学大学院情報理工学研究科教授, 現在に至る。