

# 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

早川 知道<sup>1,a)</sup> 松田 邦仁久<sup>2</sup> 伊藤 孝行<sup>3</sup>

受付日 2017年6月25日, 採録日 2017年12月8日

**概要:** 近年, 子どもが被害者となる凶悪犯罪のニュースが続いており, 全国各地では様々な取り組みが行われている. 本稿の目的は, 子ども達の視線から危険箇所を明らかにするために, 地域安全マップシステムを使った地域安全マップ作成活動の提案である. 本稿では, 子どもが自ら犯罪が起きやすいと思われる場所の情報を入力し, 子どもが入力した情報を共有する地域安全マップシステムを試作した. 本システムでは, WebSocket 技術を用いることで, ユーザ間でリアルタイムに編集情報を共有しながら地図を作成できる協同作業機能を実装した. また, 地域安全マップの活用の可能性を広げるために, 利用規約の制約のある既存の地図サービスではなく, 自由に活用可能な OpenStreetMap を利用した. 評価実験では, 地域安全マップ作成ワークショップに参加した子ども達を対象に, 地域安全マップ作成の効果についてのアンケートを実施したところ, 従来の地域安全マップ作成活動と同等の効果が得られることを確認した.

**キーワード:** 地域安全マップ, オープンストリートマップ, 防犯, ウェブソケット

## Prototype of Community Safety Map System That Can Collaboratively Edit Using OpenStreetMap

TOMOMICHI HAYAKAWA<sup>1,a)</sup> KUNIHISA MATSUDA<sup>2</sup> TAKAYUKI ITO<sup>3</sup>

Received: June 25, 2017, Accepted: December 8, 2017

**Abstract:** In recent years, news of violent crime that kids become victims continues. Various initiatives are being conducted throughout the country. The purpose of this paper is to propose Community Safety Map creation activity using Community Safety Map System to clarify dangerous part from the viewpoint of children. In this paper, we tried to create a Community Safety Map System that allows children to input information on places where crime is likely to occur themselves and share information entered by children. In this system, by using WebSocket technology, we implemented a collaborative work function that enables users to create maps while sharing information in real time among users. Also, in order to expand the possibility of utilization of the Community Safety Map, we used OpenStreetMap, which is freely available, not an existing map service with constraints on terms of use. In the evaluation experiments, we conducted questionnaires on the effect of Community Safety Map creation for children participating in Community Safety Map creation workshops. It was confirmed that the same effect as the conventional Community Safety Map creation activity can be obtained.

**Keywords:** Community Safety Map, OpenStreetMap, crime prevention, WebSocket

### 1. はじめに

近年, 子どもが被害者となる凶悪犯罪の報道が続いている. 全国各地で子どもの安全のために防犯ブザーを持たせたり, 地域のボランティアやPTAによる子どもの登下校時の見守り活動, および住民によるパトロールなど様々な取り組みが行われている. 本稿では, 子どもとは, 少年法という少年 20 歳未満ではなく, 児童福祉法の児童 (18 歳

<sup>1</sup> 首都大学東京産業技術大学院大学  
Advanced Institute of Industrial Technology, Shinagawa,  
Tokyo 140-0011, Japan

<sup>2</sup> Duck computer  
Duck computer, Ichinomiya, Aichi 491-0858, Japan

<sup>3</sup> 名古屋工業大学  
Nagoya Institute of Technology, Nagoya, Aichi 466-8555,  
Japan

a) hayakawa-t@aiit.ac.jp

未満の者)のうち,小学生・中学生の15歳までの者をいう。また,安全とは,犯罪などに対して,子どもらが身体的および精神的な危険やリスクがない状態をいう。

平成24年版警察白書[1]「刑法犯の認知件数」(図1)では,平成14年をピークとして,近年減少傾向にあり日本の治安は改善しているとの見方がある。しかし,昭和20年代,30年代の認知件数と比較すると,近年の認知件数は依然として高い水準にあり,犯罪が十分に減少したとはいえない。また,平成25年版警察白書[2],[3]「犯罪別子(13歳未満の者)の被害件数の推移」(図2)によると,過去10年間で子どもの被害件数では,強制わいせつは減少しているが,他の犯罪はほぼ横ばいである。内閣府が平成24年に行った治安に関する特別世論調査[4]では,過去10年の日本の治安の変化に関し「悪くなった」または「どちらかといえば悪くなったと思う」と回答した人の割合が8割以上を占めている。一般市民は,治安に対する不安が強く,子どもの安全に対する不安は減っていないことが分かる。

子どもの安全の重要性から,犯罪の認知件数の増減にかかわらず,子どもの防犯教育に関する研究も多く行われている[7],[8],[9],[10]。清永ら[5],[6]は,子どもが自分で身

を守ることができる防犯教育が必要であると提案している。

小宮[11],[12],[13],[14]は,犯罪機会論に基づいて考案された被害防止教育(防犯教育)の活動である地域安全マップ作成活動を行っている。地域安全マップ[15],[16]とは,子ども達が犯罪が起きやすいと思われる場所を記した地図である。地域安全マップ作成活動は,実際に街で行ったグループでのフィールドワーク調査結果を基に,1枚の模造紙を使って,複数の子ども達が手書きの絵地図のような形で地域安全マップを地図として作成する活動である。地域安全マップ作成活動により,被害防止能力,コミュニケーション能力,コミュニティへの愛着,および非行防止能力の4つの効果の向上が期待できるとしている[17],[18]。

小宮の提案する地域安全マップは,1枚の模造紙に作成しており,地域安全マップの活用範囲が限定されることに,著者らは着目した。1枚の模造紙に作成することでは,子ども達の手書きによる独自性があること,子ども達や小さなコミュニティにとって理解しやすい表現方法であること,などの利点が考えられる。しかし,地域安全マップにインターネット技術を用いることで,より多くの人の様々なアイデアにより地域安全マップを活用することが可能となる。多様なメディアで活用可能となることで,子ども達の成果の活用機会が増える。また,子ども達の安全のために,新たな活用の可能性を検討することが大人達の役割でもある。現在インターネットを活用して,安全に関わる情報配信システムはいくつか存在する。しかし,犯罪発生情報を警察や自治体が作成して市民に配信し注意喚起を促すシステムがほとんどであり,子どものための防犯教育とは趣旨の異なるものである。そこで,著者らは,インターネット技術を用いた地域安全マップを地図として作成する地域安全マップシステムを提案する。

地域安全マップシステムを試作するにあたり,次の手法により課題を解決した。まず最初に,協同して地域安全マップを作成できるための仕組みが必要である。地域安全マップシステムは,ウェブシステムとして開発するが,1つの地域安全マップを多数のパソコン端末から同時編集することとなる。このとき,他のユーザの編集作業を把握することが困難であることから,孤立した編集作業となったり,編集作業が競合してしまうなど,協同作業とはほど遠い環境となる恐れがある。この問題を解決するため,WebSocket技術を用い編集操作を同期することで,他のユーザの編集操作をブラウザの画面上でリアルタイムに確認しながら編集可能とする。

次に,地域安全マップを多様に活用するための仕組みが必要である。地域安全マップシステムで印刷機能を実装することにより,様々な形態により印刷可能となり,活用範囲が広がる。しかし,印刷物に地図が含まれる場合,既存のオンライン地図サービスでは,利用規約上の制約が生じるケースが多く,自由に地図を活用することが困難となる。

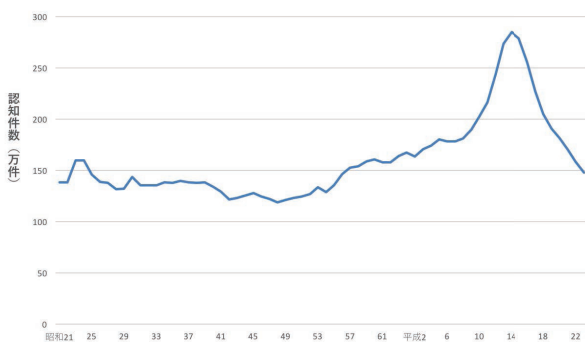


図1 平成24年警察白書：刑法犯の認知件数の推移 (昭和21年-平成23年)

Fig. 1 2013 police white paper: Trends in the number of penal code offenses perceived (1946-2012).

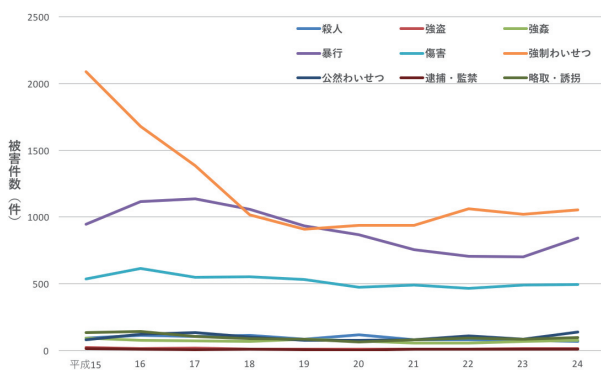


図2 平成25年警察白書：犯罪別子(13歳未満の者)の被害件数の推移 (平成15-24年)

Fig. 2 2014 police white paper: By crime changes in the number of damage caused (under 13 years old) (2003-2013).

そこで、利用規約上の制約が少ない OpenStreetMap を利用することにより、自由に地図を活用可能になる。

インターネット技術を用いることにより、先に述べた地域安全マップ作成活動での4つの効果の向上を失わないようにしなければならない。したがって、地域安全マップシステムの評価において、濱本ら [19] の研究を基にし、地域安全マップの作成の実施前、実施後にアンケート調査を行い、地域安全マップ作成の4つの効果の向上について評価する。

本稿の目的は、子どもの視線から危険箇所を明らかにするために、インターネット技術を用いた地域安全マップシステムを試作することである。地域安全マップシステムを使った地域安全マップ作成活動を提案することにより、従来の地域安全マップ作成活動で得られる4つの効果について、同様の効果を得ることを目標とする。本システムでは、複数の子ども達がそれぞれパソコンの画面を通じて、同時に協同で地域安全マップを地図として作成可能とする手法を用いる。また、地域安全マップを多様に活用するための機能を実装とする。

地域安全マップ作成ワークショップを行い、次の2つのアンケート調査により評価を行った。地域安全マップ作成ワークショップに参加した小学生を対象に、地域安全マップ作成の効果についてアンケート調査を行った。次に、地域の街づくりを行っている住民に対して、本システムの機能に関するアンケート調査を行った。アンケート調査の結果、従来の地域安全マップ作成活動と同様の4つの効果の向上が得られた。また、本システムを使った地域安全マップ作成活動は可能であり、本システムを使うことにより新たな活用の可能性も広がる、との評価を得た。

本稿の構成を以下に示す。2章では、関連研究、関連サービス、および関連の技術について示し、地域安全マップシステムの提案について述べる。3章では、システムの実装について示す。4章では、評価実験を示し、考察を行う。5章では、まとめを示す。

## 2. 関連研究

### 2.1 地域安全マップ

清永ら [5], [6] は、子どもが自分で身を守ることができる防犯教育が必要であると提案している。市民が自分自身が防犯の主役であると自覚し、犯罪に対して強い社会を作ることを目指すこと、そして、子どもが自分で身を守ることができる防犯教育が必要であると述べている。また、市民、警察、および自治体が一緒に取り組むためのシステムが必要であると、している。

小宮 [11], [12], [13], [14], [15], [16] は、犯罪機会論に基づいて考案された被害防止教育（防犯教育）活動である、地域安全マップ作成活動を考案した。最弱者である子どもが安全な街であれば、大人にとっても安全な街であるという

発想から、各地で小学生を中心に地域安全マップ作成活動に取り組んでいる。犯罪機会論に基づいて見つけた犯罪が起きやすい場所を、行政への要請を通じて修繕すれば、地域は犯罪に対していっそう強くなると述べている。

多くの防犯マップは、自治体や警察が犯罪が発生した場所をプロットした地図を作成し配布されるのに対し、地域安全マップは、子ども達の作成による犯罪が起きやすい場所を記した地図である。地域安全マップ作成活動において、犯罪が起きやすい場所について学び、自ら危険な場所を発見し認識するプロセスが一番重要である。地域安全マップの目的は、子どもたちの危険を回避する能力を育てることであり、正確な地図を作るのが目的ではない。

地域安全マップ作成活動では、まず最初に、子ども達が犯罪が起きやすい場所について学習する。学習した内容を基に、グループでフィールドワークを行うことで、実際に街に出て調査を行う。フィールドワーク調査結果を基に、模造紙を使って手書きの絵地図のような形で地域安全マップを地図として作成する。

地域安全マップ作成活動を通じた地域安全マップ作成は、危険を回避する能力が向上するだけではない。グループによるフィールドワークでは、地域の人にインタビューすることによるコミュニケーション能力の向上やコミュニティへの愛着が深まり、子どもの非行防止にもつながる。また、作成した地域安全マップを、住民パトロールなどの安全活動に活用することで、犯罪に強い街作りが期待される。

平ら [17], [18] は、地域安全マップ作成活動による、被害防止能力、コミュニケーション能力、コミュニティへの愛着、および非行防止能力の4つの効果に関する研究を行った。小学生を対象として、地域安全マップ作成前後に質問紙調査を行うことで、参加した児童の4つの効果の向上が得られたかどうかを検討した。

濱本ら [19] は、平の「地域安全マップ作成前後の児童への質問紙調査」[17] では、地域安全マップ作成直後にアンケートを行ったため、児童は地域安全マップを作成したことによるバイアスがかかることを指摘した。濱本らは、地域安全マップの作成によるバイアスを回避するために、実施前、実施後および1カ月後にアンケート調査を行い、地域安全マップ作成の4つの効果の向上について研究を行った。

調査の結果による濱本の考察は、次のとおりである。被害防止能力は、地域安全マップ作成によって被害防止能力が向上し、さらに持続するということが検証された。コミュニケーション能力は、持続効果は示されなかったが、地域安全マップ作成によってコミュニケーション能力は向上するということが検証された。地域への愛着心は、時期の有意差は認められなかったが、実施前よりも実施後の得点の方が有意に高くなっており、地域安全マップ作成を行ったことで、自分達の地域を知り、地域の人と関わったことによって、地域への愛着心が一時的に向上したと考えられる。

非行防止能力は、時期においても、 $t$  検定においても、有意差は認められなかった。

柳澤らは、地域安全情報を事例として、Web-GIS, SNS, Wiki を1つのアプリケーションとして統合し、1市町村単位程度の空間スケールの地域における効率的な地域知の蓄積に特化した情報共有型 GIS を構築している [20]。本稿では、地理情報システムの活用として地域が持つ特性の理解について対象としている。しかし、柳澤らのシステムでは、特定の地域の課題を解決しうる方策を議論していないだけでなく、総合的なアプリケーションの構築による地域知の蓄積に特化しているため、情報活用方法、提示手法に関して示されていない。さらに、利用者が、教師、保護者、子どもという複数の異なるタイプを想定していないため、地域安全マップの構築と活用において、実利用が容易であるとは認められない。これらが柳澤らのシステムと本システムとの相違点である。

本システムでは、地域安全マップ作成の協調作業環境に、作業者間での作業環境を共有するために WebSocket を用いた。小玉らは、複数の端末上のブラウザを一元的にコントロールするため、WebSocket と HTML5 により構成されたシステムを提案している [21]。河下らは、WebSocket サーバ機能を持つブラウザを利用することで、ブラウザ間のアドホックネットワークを自律的に構築するアドホックマルチキャスト環境を提案している [22]。星島らは、LED ディスプレイをインタラクティブデジタルサイネージに利用するため、WebSocket を用いてインタラクティブにマトリックス LED と制御する方法を提案している [23]。これらの先行研究により、協調作業環境を構築するための手法として WebSocket を用いることで安定した環境を構築できることが分かる。本システムは、文章共有や協同執筆により、グループとして目的の成果物を作成することにとどまらず、蓄積された情報や知識をユーザが理解し、自らの意識向上につながることを目的としたシステムである。これを実際のユーザが、システムの機能および効果の2つの側面で定量的に評価することにより、目的を達成しているか確認する。

## 2.2 既存の防犯関連サービス

パトネットあいち<sup>\*1</sup>は、愛知県警が配信する携帯電話向けのメールマガジンである。地域安全情報、注意情報、および一斉情報の3種類のメールマガジンが配信されている。パトネットあいちでは、市民からの投稿はできないが、様々な防犯に役立つ情報が配信されている。

千葉県警不審者情報マップ<sup>\*2</sup>は、千葉県警が提供している不審者情報サイトである。千葉県内の、過去3カ月以内、今年、および前年の不審者情報が閲覧でき、千葉県警へ情

報提供する機能がある。

安全安心 map<sup>\*3</sup>は、サイバーエリアリサーチ株式会社が運営するサービスである。警察や自治体から配信された犯罪発生情報とユーザから投稿された情報を収集、共有、および記録するサービスである。主に警察から配信されるメールマガジンの情報を掲載している。SNS と連携し個人が投稿することを想定している。また、パソコンの Web ブラウザ向けのインターフェイスのほかに、iPhone と Android のアプリケーションも用意されている。

海外においては、犯罪や交通事故に関するデータがオープンデータにより公開され、さらに、公開されたデータを用いた見える化のサービスが存在する [24]。シアトルのオープンデータサイト<sup>\*4</sup>では、警察の事件データ<sup>\*5</sup>が公開され、Crime Map<sup>\*6</sup>などの地図による見える化を行っている。シカゴでもオープンデータサイト<sup>\*7</sup>により、犯罪データ<sup>\*8</sup>が公開され、Chicago shooting victims<sup>\*9</sup>などの地図による見える化を行っている。サンフランシスコでは、San Francisco Crimespotting<sup>\*10</sup>により、地図上で犯罪発生の位置を示している。ニューヨークでは、NYC Crashmapper<sup>\*11</sup>で交通事故の発生状況を地図上に示している。

既存の防犯関連サービスに共通しているのは、過去の犯罪履歴を地図上にプロットすることで、犯罪多発地域などへの防犯意識を向上させることにある。したがって、犯罪が発生した情報を警察や自治体が作成して市民に配信するものがほとんどである。個々に配信されるメールマガジンと連携、SNS との連携、およびモバイル端末への配信を行っているなどの特徴がある。また、海外でも防犯関連のサイトが存在するが、統計的な意味合いの強いサイトが多い。しかし、清永が提案する、子どもが自分で身を守ることができる防犯教育の提案とは、趣旨の異なるサービスである。すでに犯罪が発生している箇所への先入観にとらわれることなく、子ども達の視線で危険と感じる場所を基に注意喚起することも重要である。

## 2.3 地域安全マップシステムの提案

本稿では、フィールドワーク調査結果を基に作成する地

<sup>\*3</sup> 安全安心 map, <http://www.ananmap.com/>

<sup>\*4</sup> Seattle - Open Data - City of Seattle Open Data portal, <https://data.seattle.gov/>

<sup>\*5</sup> Seattle Police Department Police Report Incident, <https://data.seattle.gov/Public-Safety/Seattle-Police-Department-Police-Report-Incident/7ais-f98f>

<sup>\*6</sup> Crime Map, <https://data.seattle.gov/Public-Safety/Crime-Map/x3ji-ckps>

<sup>\*7</sup> City of Chicago - Data Portal - City of Chicago - Data Portal, <https://data.cityofchicago.org/>

<sup>\*8</sup> Crimes - 2001 to present, <https://data.cityofchicago.org/Public-Safety/Crimes-2001-to-present/ijzp-q8t2>

<sup>\*9</sup> Chicago shooting victims, <http://crime.chicagotribune.com/chicago/shootings>

<sup>\*10</sup> San Francisco Crimespotting, <http://sanfrancisco.crimespotting.org/>

<sup>\*11</sup> NYC Crashmapper, <http://nyc.crashmapper.com/>

<sup>\*1</sup> パトネットあいち, <http://www.pref.aichi.jp/police/mail/>

<sup>\*2</sup> 千葉県警不審者情報マップ, <http://www3.wagamachi-guide.com/cp-gis/suspect/>

地域安全マップの作成について、インターネットを有効活用した地域安全マップの作成手法を提案する。小宮が考案した地域安全マップ作成活動では、実際に街で行ったグループでのフィールドワーク調査結果を基に、1枚の模造紙を使って、複数の子ども達が手書きの絵地図のような形で地域安全マップを地図として作成していた。地域安全マップの作成手法には、子ども達の手書きによる独自性があること、子ども達や小さなコミュニティにとって理解しやすい表現方法であること、などの利点が考えられる。本システムでは、あらかじめ地図を表示した状態で地域安全マップを作成するため、これらの手書きの利点が失われることが考えられる。しかし、地図作成工程を省くことができるため、犯罪が起きやすい場所を入力する作業に集中することができる利点がある。本システムは試作であり、犯罪が起きやすい場所を入力する作業を優先し、上記の手書きの利点については、今後の課題とし、次のステップで検討することとする。著者らが提案する地域安全マップ作成活動は、フィールドワーク調査結果を基に、複数の子ども達がそれぞれパソコンの画面を通じて、同時に協同で地域安全マップを作成する手法であることが異なり、新規性である。

本稿の地域安全マップシステムは、複数の子ども達がそれぞれのパソコンのブラウザを利用して作成する。サーバとブラウザとの間の通信のための双方向通信用の技術規格である WebSocket 技術を用い編集操作を同期することで、他の人の編集操作をブラウザの画面上でリアルタイムに確認しながら自分の編集操作を行うことができる。さらに、他人が作成した情報を、より詳しい情報などへ再編集することも可能である。とかくパソコンを通じた作業は、孤独な作業になりがちであるが、本稿の手法を用いたオンライン越しのコミュニケーションにより、コミュニケーション能力の向上も維持できると考える。

子ども達だけでマップの作成作業を行う場合、不要あるいは間違っただけの情報が書き込まれたり、同一箇所情報が複数書き込まれる可能性がある。作業を行う複数のパソコンが同期しているため、類似した情報の書き込みを回避することが困難な場合もある。さらに、子どもがふざけて、悪意ある編集を行ったり、明らかに間違っただけの情報を入力することも考えられる。子ども達が作成後に大人が確認し、必要に応じ修正することは当然可能であるが、本システムの WebSocket 技術の同期機能により、指導者や大人が別のパソコンですべての編集状況を逐次モニターすることもできる。可能な限り子ども達の自主性を重んじるべきであるが、問題のある編集が行われたら、必要であれば、問題箇所の修正ならびに注意や指導を行うことも可能である。したがって、子ども達がマップを作成した後に、指導者の大人が書き込まれた内容をひととおり確認する必要はあるが、印刷するための清書などの作業は必要ない。

本稿の地域安全マップシステムは、Web システムである

ので理論上は数十人で作成することも可能である。たとえば、小学校のクラス単位の取り組みでの30名超や、自治会単位での20名程度の人数であっても、1つの地域安全マップを作成することも理論上は可能である。しかし、小宮の地域安全マップでは、数人程度の子供達により模造紙1枚の地域安全マップを作成している。したがって、今回の試作段階においては、まずは小宮の地域安全マップと同程度の数人で1つの地域安全マップを作成することを目指す。

従来の地域安全マップは、1枚の模造紙で作成するため、掲示場所は1カ所に限定され、活用方法も限られたものになりがちである。本稿の地域安全マップは、印刷機能により印刷することで複製が可能であり、より多くの人が様々なアイデアにより地域安全マップを活用することが可能となり、新たな活用の可能性も広がる。しかし、既存の地図サービスを用いた地域安全マップシステムにおいて、印刷して不特定多数に配布する際には、配布自体が認められない場合や承諾などが必要な場合などの制約がある。したがって、既存の地図サービスの地図を自由に活用することは困難である。この問題を解決するために、OpenStreetMap<sup>\*12</sup> [25], [26] の地図を用いた。

Google マップ<sup>\*13</sup>に代表されるような既存地図サービスは多く存在し、多くの利用者がある。既存の地図サービスは、一般に閲覧などの利用に対しては無料であるが、地図の複製、変更、再配布などを行う際には、利用規約上の制約がある。たとえば、地図上の地物の情報が古かったとき、新しい情報に書き換えることは実質不可能である。また、既存の地図サービスの地図が含まれる印刷物を不特定多数に配布する際には、配布自体が認められない場合や承諾などが必要な場合などの制約がある。したがって、既存の地図サービスの地図を自由に活用することは困難である。

OpenStreetMap は、利用規約上の制約に執られることなく自由に地図を活用可能である。OpenStreetMap とは、ユーザ参加型によるボランティアな地理情報データ作成プロジェクトである。OpenStreetMap の成果物、および情報生成過程であるコミュニティ活動は、防災、教育、福祉、産業、観光、地域再生などの様々な社会活動により社会への貢献を果たしており、地域活性化や街おこしの親和性も高い [27], [28]。OpenStreetMap は、Open Data Commons Open Database License (ODbL)<sup>\*14</sup>の下にライセンスするオープンデータである。ODbL に従い OpenStreetMap とその協力者をクレジットするだけで、承諾などの手続きを必要とせず、地図の複製、変更、再配布などを自由に行うことができる。したがって、OpenStreetMap のデータは、誰でも自由にデータの編集が可能であり、作成された地図

\*12 OpenStreetMap, <http://openstreetmap.org/>

\*13 Google マップ, <https://www.google.co.jp/maps/>

\*14 Open Data Commons Open Database License (ODbL), <https://opendatacommons.org/licenses/odbl/>

データは自由に活用可能であることから、印刷物の再配布などの制約がなく、様々な取り組みで活用されている。以上により、OpenStreetMapには自由に活用でき、自由に配布でき、地図データを編集し地物を更新できるという、既存の地図サービスにはないメリットがある。また、国土地理院の基盤地図<sup>\*15</sup>も利用規約に従って地図を活用可能であるが、地図上の地物を最新にすることはできない。OpenStreetMapであれば、地図データの編集も可能であり、地域の地図情報を更新する必要がある場合、子ども達にはハードルが高くとも、大人が地図データを編集して最新に更新することも可能である。したがって、本システムではOpenStreetMapの地図を用いた。

地域安全マップシステムを利用した、地域安全マップ作成活動の評価方法には、濱本の研究によるアンケートを参考にすることとする。地域安全マップ作成ワークショップに参加した小学生を対象に、地域安全マップ作成の実施前後にアンケート調査を行い、実施前と実施後の得点の差により地域安全マップ作成活動の効果を測定し評価する。さらに、地域の街づくりを行っている住民に対して、本システムの機能に関するアンケート調査を行う。

### 3. システム実装

#### 3.1 システム概要

本システムは、地域安全マップ作成活動の中で子どもが自ら犯罪が起きやすいと思われる場所の情報を入力し、子どもが入力した犯罪が起きやすいと思われる場所の情報を市民・自治体・警察が地域の安全のために活用することを旨としたシステムである(図3)。

本システムは、パソコンのブラウザにより利用するウェブシステムとして開発を行った。ブラウザ・サーバ間の通信は、Ajaxで行う。本システムの開発にはMac OS Xを使用した。開発言語はRuby 2.1.0dev<sup>\*16</sup>を使用し、WebフレームワークとしてRuby on Rails

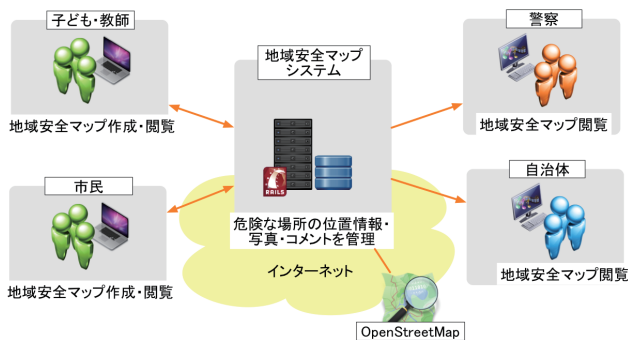


図3 地域安全マップシステム：システム概念図

Fig. 3 Regional safety map system: Concept of system.

4.1.1 [29]<sup>\*17</sup>を用いた。Rubyの環境はrbenvで構築した。開発に用いたエディタはEmacs 24.3<sup>\*18</sup>である。また、データベースはSQLite3<sup>\*19</sup>を用いた。WebSocketサーバにはwebsocket-railsを用いた。JavaScriptライブラリはjQuery<sup>\*20</sup>、leaflet<sup>\*21</sup>、Leaflet.Minimap、およびLeaflet.drawを用いた。

本システムでは、地域安全マップの作成、編集、閲覧、および印刷の機能がある。本システムへの犯罪が起きやすい場所の情報の入力、主に子ども達が地域安全マップ作成活動の中で行う。子ども達が入力した情報をリアルタイムに地域で共有することができる。また本システムでは、紙の地域安全マップとは異なり犯罪が起きやすいと思われる場所の情報を編集可能である。つまり、情報をメンテナンスして最新の情報を共有することができる。本システムに入力された情報は、子ども達の視線から危険な箇所を確認することができ、街の修繕や街づくりに活用できる。

図4は、本システムの画面遷移図である。本システムは、ホーム画面、サインアップ画面、サインイン画面、地図作成画面、および地図印刷画面、の5つの画面で構成している。ホーム画面を中心に各画面へ遷移する。

マップの作成機能では、情報の位置を示すマーカー、およびマーカーに対して情報のコメントや写真を入力できる。さらに、次節で詳しく説明するが、地図を読みやすくするために、マーカーに加え、ランドマーク、およびラインを入力することができる。ただし、ポリゴン(面)については現在の仕様では入力できない。

#### 3.2 地図理解支援機能

本システムでは、子どもの地図を読む能力に合わせて、

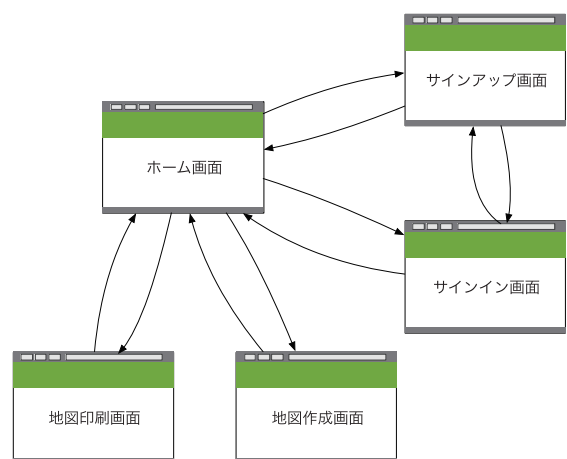


図4 地域安全マップシステム：画面遷移図

Fig. 4 Regional safety map system: Screen transition diagram.

<sup>\*17</sup> Ruby On Rails, <http://rubyonrails.org>

<sup>\*18</sup> GNU Emacs, <https://www.gnu.org/software/emacs/>

<sup>\*19</sup> SQLite, <https://sqlite.org/>

<sup>\*20</sup> jQuery, <http://jquery.com>

<sup>\*21</sup> leaflet, <http://leafletjs.com>

<sup>\*15</sup> 国土地理院基盤地図, <http://www.gsi.go.jp/kiban/>

<sup>\*16</sup> Ruby, <https://www.ruby-lang.org/>



図 5 地域安全マップシステム：地図入力画面

Fig. 5 Regional safety map system: A screen for inputting to the map.

地図を読みやすくするために、マーカー、ランドマーク、およびラインを追加編集できるようにした。

マーカーとは、地図上に写真やコメントを掲載した場所に表示するアイコンのことである。ランドマークは、45度ごとの角度を示すアイコンを地図上に表示するアイコンである。マーカーと一緒に建物の写真を表示し、ランドマークの形状で建物の正面の方角が分かるようにすることにより、子どもの理解能力に合わせて設定できる。ラインとは、地図上に線を引くことができる機能である。ワークショップで実際に歩いた経路や調査地域を区別するなど自由に描画することができる。図 5 は、本システムでの地図入力画面の例である。青いアイコンが、マーカーである。赤いアイコンが、ランドマークであり、内側の3角が方角を示す。赤い線が、ラインである。登録した画像やコメントが、ポップアップ表示される。

### 3.3 WebSocket 技術による協同作成機能

地域安全マップの編集画面では、地図上の特定の場所に写真とコメントを登録してプロットすることができる。さらに、WebSocket を使用して他の利用者にリアルタイムに編集の情報を配信することで、協同で地域安全マップを作成できる。

利用者がマーカー追加などの編集作業を行うと、入力した情報を WebSocket を使ってサーバへ送信し、サーバがすべてのユーザのブラウザへ情報を配信する。情報を受け取ったブラウザは、受け取った情報に基づいて地図上に新しいマーカーを表示し、他のユーザが新しい情報を入力したという通知を画面に表示する。マーカーの編集および削除を行った場合も同様の処理を行う。

### 3.4 OpenStreetMap 活用による印刷機能

作成された地域安全マップを多様な用途で活用可能とするために、印刷機能を装備した。既存の地図サービスにある利用規約上の問題点を回避するために、OpenStreetMap の地図を利用した。印刷機能では、目的に合った印刷形態



図 6 地域安全マップシステム：印刷出力例

Fig. 6 Regional safety map system: Example of print output.

No	写真	コメント	No	写真	コメント
1		駅の下は暗いからあぶない。暗くて見えにくいから危ない。自転車もぶつかりそうになる。	2		公園は人が少ない。古くて周りが木で見えにくい人が少ない。物かげになるところがあるから。
3		コンビニのとなりの奥がくらいからあぶない。コンビニは事件がおきそうニュースとかあるから。	4		ちゅう車場 人が少なそう。暗くておそわていることに気がつかないから。前だと暗いから夜だともっとまっくらだからあぶない。
5		駐車場のおくが見えにくいからあぶない。車が入りしやすい場所だから。物かげも多いから。	6		マンションのおくが暗くせまくゴミ捨て場で危なかった。隠れることができるところが多い。
		へいが高いからあぶない。			人通りがすくないからあぶない。

を設定することにより、多様な印刷形態が可能となる。本システムは試作段階であるため、基本的な印刷形態のみ出力可能であるが、必要に応じ、目的に合った印刷形態を設定することにより、多様な用途で活用可能である。

図 6 は、地域安全マップの印刷出力例である。上段に地図を配置し、下段に写真およびコメントを配置した例である。上部の地図では、番号が振られたマーカーがプロットされている。下部のコメント欄では、マーカーの番号、写真、およびコメントを表形式で表示している。

## 4. 評価実験

### 4.1 地域安全マップ作成効果のアンケート調査

最初に、地域安全マップ作成ワークショップに参加した小学生を対象として、本システムを使用した地域安全マップ作成の効果についてアンケート調査を行った。

地域安全マップの作成ワークショップは、2014年11月16日に実施した。調査対象者は、自由参加で集まった愛知県一宮市の神山地区の小学生7名で、内訳は、4年生3名(女子1名,男子2名),5年生3名(男子3名),6年生1名(女子1名)である。地域安全マップの作成ワークショップ、およびアンケート調査は次の手順で行った。

- (1) 実施前のアンケート調査 (表 1)
- (2) 地域安全マップ作成の指導
- (3) フィールドワーク
- (4) 地域安全マップ作成

表 1 地域安全マップ作成効果のアンケート内容

Table 1 Questionnaire on regional safety map creation effect.

<p><b>【被害防止能力の向上に関する質問】</b></p> <p>1. どんな場所で犯罪が起こりやすいか、分かりますか</p> <p>2. どんな場所が安全か、分かりますか</p> <p>3. 人通りが少ない道を1人で歩くのは、危険だと思いますか</p> <p>4. 危険を感じた時に助けを求められる場所（こども110番）がどこにあるか、知っていますか</p> <p><b>【コミュニケーション能力の向上に関する質問】</b></p> <p>5. 話し合いをする時に自分の意見が言えると思いますか</p> <p>6. 他人の意見を聞くことができると思いますか</p> <p>7. 自分が住んでいる地域の人と話すことが楽しいと感じると思いますか</p> <p>8. あいさつをすることは大切なことだと思いますか</p> <p><b>【コミュニティへの愛着心の向上に関する質問】</b></p> <p>9. 自分が住んでいる地域の良いところと言えますか</p> <p>10. 自分が住んでいる地域を住み良くしたいと思いますか</p> <p>11. 自分が住んでいる地域が好きですか</p> <p>12. 大人になった時に自分が住んでいる地域でくらしたいと思いますか</p> <p><b>【非行防止能力の向上に関する質問】</b></p> <p>13. 自分がされて嫌なことは他人にしないようにしたいと思いますか</p> <p>14. かべに描いてある落書きを見たら、嫌な気持ちになりますか</p> <p>15. 地域の人が困るようなことはしないようにしていますか</p> <p>16. 道路にタバコやゴミを捨てる人を見たら、いやな気持ちになりますか</p> <p>* どんな場所が危ないと思いますか（自由回答形式）</p>
---

(5) 実施後のアンケート調査 (表 1)

【(1)(5) 実施前および実施後のアンケート調査】 アンケート調査は匿名で行ったが、個人の地域安全マップ作成前後の変化が分かるようにする必要がある。したがって、事前に、小学生に番号を書いたラベルシートを配布し、ラベルシートをアンケートに貼るようにした。

アンケート内容は、濱本ら [19] が用いたアンケートを参考にし、表 1 のアンケートを作成して実施した。被害防止能力の向上に関する質問を 4 項目、コミュニケーション能力の向上に関する質問を 4 項目、コミュニティへの愛着心の向上に関する質問を 4 項目、および非行防止能力の向上に関する質問を 4 項目、の合計 16 項目とした。回答方法は、「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」、および「わからない」の 5 点法とした。さらに、「どんな場所が危ないと思いますか」の質問を自由回答形式で加えた。

【(2) 地域安全マップ作成の指導】 地域安全マップ作成指導には、NPO 法人エクスプローラー北海道が作成したビデオ「地域安全マップを作ろう」[30], [31] を使用した。

【(3) フィールドワーク】 フィールドワークは、小学生らを 2 つの班に分け、指定された地域で、犯罪が起きやすい場所について調査するように指示した。父兄らも同行したが、子ども達に助言などを行うことはなく、子ども達の行動の安全確認にのみ努めた。フィールドワークは、約 1 時間程度行い、子ども達は協力しあい自主的に犯罪が起きやすい場所などについて、メモや写真撮影などを行った。

表 2 地域安全マップ作成効果のアンケートの結果集計

Table 2 Result of the questionnaire on effect of regional safety map creation.

質問の種類	実施前の平均値	実施後の平均値
被害防止能力	16.50	18.57
コミュニケーション能力	17.29	17.86
コミュニティへの愛着心	17.57	17.57
非行防止能力	17.71	18.86

【(4) 地域安全マップ作成】 フィールドワーク後の地域安全マップの作成は、複数のパソコンを用いて、1 人ずつ交代でパソコンを操作して行った。子ども達の中には、ローマ字入力などパソコン操作が苦手な子どももいたが、子ども同士教え合いながら地図を作成し、40 分ほどで完了した。システムの操作に関して特に問題は発生せず、子ども達は意欲的に互いに教え合いながら地図を作製した。子ども達は、フィールドワークで発見した犯罪が起きやすい場所についてマップ上に入力した。入力の際には、子ども達同士で議論を行い、フィールドワークで撮影した写真やコメントを入力した。子ども達が入力した内容について確認したところ、入力した 9 カ所すべてにおいて、おおよそ正しい位置に入力されており、ふざけたコメントなどの不適切な内容がないことを確認した。また、一般にパソコンを通じた作業は、孤独な作業となりがちであるが、子ども同士教え合いながら問題を解決していたことから、孤独に作業を続ける子どもは見られなかった。

アンケートの結果を表 2 に示す。表 2 では、2 回のアンケートについて、被害防止能力、コミュニケーション能力、コミュニティへの愛着心、および非行防止の効用ごとの合計の平均値を示している。被害防止能力の質問は、平均値では実施前 (16.50) よりも実施後 (18.57) の方が 1.86 上昇した。次に実施前と実施後の得点について 2 群の対応のある  $t$  検定を行った。その結果、実施前よりも実施後の方が有意に高くなった ( $t(6) = 3.11, p < .02$ )。コミュニケーション能力の質問は、平均値では実施前 (17.29) よりも実施後 (17.86) の方が 0.57 上昇した。次に実施前と実施後の得点について 2 群の対応のある  $t$  検定を行った。その結果、実施前よりも実施後の方が有意に高くなった ( $t(6) = 2.83, p < .03$ )。コミュニティへの愛着心の質問は、平均値では実施前 (17.57) と実施後 (17.57) で変化がみられなかった。非行防止能力の質問は、平均値では実施前 (17.71) よりも実施後 (18.86) の方が 1.14 上昇した。次に実施前と実施後の得点について 2 群の対応のある  $t$  検定を行った。その結果、実施前よりも実施後の方が有意に高くなった ( $t(6) = 2.83, p < .03$ )。

表 3 は、アンケートの「どんな場所が危ないと思いますか」の質問に対する、子ども達の回答を、子ども達が書いた原文のまま示す。地域安全マップ作成前後の 2 度行った



表 3 「どんな場所が危ないと思いますか」アンケート回答

Table 3 "What kind of places do you think is dangerous?"  
Questionnaire answer.

<ul style="list-style-type: none"> <li>・駅の下 くらいからあぶない</li> <li>・ちゅう車場 人がすくなそう</li> <li>・神社 くらいくて、人が少ないから</li> <li>・寺 くらいくて 人がすくないから</li> <li>・男の子がさらわれた 小さい公園だったから</li> <li>・神社 くらいから</li> <li>・セブンイレブン 事件がおきそう ニュースとかあるから</li> <li>・ほそくて人通りがすくなそうだから</li> <li>・道路が広いから</li> <li>・神社 くらいくてあぶない</li> <li>・公園人が少ない</li> <li>・えきの下 くらい</li> <li>・くらいくておそわれていることに気がつかないから</li> <li>・暗くて見えにくいから危ない</li> </ul>
--

表 4 システム機能に関するヒヤリングによる意見・感想

Table 4 Opinions and comments by hearing on system functions.

<ul style="list-style-type: none"> <li>・学校が配信しているメーリングリストと連携できると良いと思う。</li> <li>・地域で配信しているメーリングリストと連携できると良いと思う。</li> <li>・スマートフォンで見れるようになると良い。</li> <li>・子どもの教育にすることになると一般の地図では細かくわかりずらいと思うので、身近な部分を切り取り簡単な地図にした方がよいと思う。</li> <li>・犯罪予防という観点で地図以外の予防策や対処方法など統合的な情報があればより良いと思う。</li> <li>・写真に写っている建物の所有者が見たら不快に思うかもしれない。</li> <li>・情報は人の生活に欠かせない者だと思う。従って便利なものは一方で悪用しようとする人にとっても好都合なもの。犯罪につながります。情報の活用という点で、利用者のマナー向上が求められると感じた。</li> <li>・犯罪の捜査の障害や情報の悪用の懸念から警察が嫌がるかもしれない。</li> <li>・どこまでの情報を公開するかの判断が難しいと思う。</li> <li>・システムの運用や管理体制が問題になると思う。</li> </ul>
---

が、前後で特に変化はみられなかった。

#### 4.2 システム機能に関するアンケート調査

次に、本システムの実用化に向けて課題などを検討するために、地域の街づくりを行っている住民に対して、本システムのデモンストレーションと説明の後に、機能に関するアンケート調査を行った。調査対象者は、一宮市神山地区の住民 19 名（女性 4 名，男性 15 名）である。アンケート内容は、システムの機能に関する以下の 3 問の質問で、回答方法は、「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」、および「わからない」の 5 点法とした。さらに、システムについてヒヤリングにより意見や感想を聞いた。

- 質問 1：犯罪が起きやすい場所の情報を自治体と市民の間で共有する機能は、子どもの安全を守るために役立つと思いますか
- 質問 2：最新の犯罪が起きやすい場所の情報を印刷する機能は、子どもの安全を守るために役立つと思いますか
- 質問 3：最新の犯罪が起きやすい場所の情報を閲覧する機能は、子どもの安全を守るために役立つと思いますか

システム機能に関するアンケート調査の結果は、次のとおりである。質問 1 に対して、58%の人が「そう思う」と回答し、37%の人が「ややそう思う」と回答した。質問 2 に対して、63%の人が「そう思う」と回答し、32%の人が「ややそう思う」と回答した。質問 3 に対して、63%の人が「そう思う」と回答し、32%の人が「ややそう思う」と回答した。

アンケート後に行った、システム機能に関するヒヤリングで得られた意見や感想は、表 4 のとおりである。

#### 4.3 評価実験の考察

ワークショップに参加した小学生を対象に行った地域安全マップ作成効果のアンケート結果から、被害防止能力、

コミュニケーション能力、および非行防止が向上しており、地域安全マップ作成活動における効果の向上を見ることができた。本稿の手法では、子ども達のコミュニケーションがオンライン越しで行われる場合もあるが、コミュニケーション能力の項目においても効果の向上があった。実際ワークショップにおいても、子ども達が問題なく本システムを使って地図を作成でき、グループでシステムを使用することにより、操作に問題があった場合でも、子ども同士教え合いながら問題を解決していたことを確認している。このことから、子ども達のコミュニケーションの場を提供できたと考えることができる。子ども達は、フィールドワークで発見した犯罪が起きやすい場所の入力の際には、子ども達同士で議論を行っていた。子ども達の議論に合わせてコメントを何度も修正するケースもあったが、本システムでは入力した情報を容易に修正可能であり、子ども達の考えを表現するために有用であった。また、本システムではパソコンを操作することが、子ども達にとって敷居が高いとの懸念があった。しかし、地域安全マップの作成の際には、パソコンの操作に不慣れな子どもに対して、操作に慣れている子どもが、積極的に教え合う行動も確認している。このことから、子ども達のコミュニケーションの場として有用であったと考える。また、一般にパソコンを通じた作業は、孤独な作業となりがちであるが、子ども同士教え合いながら問題を解決していたことから、孤独に作業を続ける子どもはみられなかった。今回の評価実験は、完全な個別作業ではなく数人のグループが集合して作業をしており、子ども同士の教え合いが活発に行われたためと考える。子ども達が協力しあい自主的に危険な場所を記録した共同作業が、子ども達のコミュニケーションを深めるきっかけとなり、その後のマップ作成作業での教え合いにつながったことも考えられることから、アンケート結果でコミュニケーション能力の向上を示したことについて妥当性があるといえる。以上により、地域安全マップシステムを使った提案手法では、地域安全マップ作成活動における 4 つの効果向上が得られており、インターネットを利

用した地域安全マップ作成の可能性を示すことができた。

地域安全マップ作成指導時に、「入りやすく、見えにくい場所が危険」という指導を行っていた。これに対して、小学生を対象とした「どんな場所が危ないと思いますか」のアンケートの質問では、子ども達は「入りやすく、見えにくい場所」よりも、「暗い場所」「人がいない場所」に対して危険だと感じる事が分かった。犯罪が起きやすい場所の説明が足らなかった可能性もあるが、「入りやすく、見えにくい場所」という表現が子ども達にとって理解しにくい可能性も考えられる。

地域の街づくりに関わっている住民に対してのシステム機能に関するアンケート結果からは、本システムが子どもの安全を守るための活動に有効であるという評価を得ることができた。メーリングリストやスマートフォンなどとの連携の要望もあり、今後検討が必要である。また、システムの本運用に向けて、管理体制の整備も重要な課題である。

本システムを使用した地域安全マップ作成では、7名の子ども達により1つの地域安全マップを作成した。小宮の地域安全マップでは、数人程度の子ども達により模造紙1枚の地域安全マップを作成しており、同程度の人数で作成可能であることが分かった。しかし、小学校のクラス単位で30名超や、自治会単位で20名程度の人数により1つの地域安全マップを作成しようとするケースも考えられる。本稿の地域安全マップシステムはWebシステムであるので、通信回線の制約やサーバの性能による制約などがなければ、理論上は数十人で作成することも可能である。ただし、多人数による共同作業という観点から見た場合、意見の食い違いなどが頻繁に発生し、逆に作業効率が悪くなることも考えられる。また、地域安全マップ作成時において、個々の意見が十分に反映されないケースも考えられる。したがって、多人数での地域安全マップの作成については、今後の課題とし、検証する余地がある。

地域安全マップ作成活動の目的は、犯罪が起きやすい場所について学び、自ら危険な場所を発見し認識するという重要なプロセスを通じて、子ども達の危険を回避する能力を育てることである。子ども達のアンケートの結果から、平ら [17], [18], [19] が行った研究結果と近い結果が得られ、従来の地域安全マップ作成活動と同様に防犯に対する意識の向上を確認できた。また、フィールドワークやマップ作成作業における子ども達の行動では、積極的に危ない場所を探したり、パソコンの操作方法を教え合うなどの行動がみられ、子ども達のコミュニティ活動が活性化していることを確認できた。よって、より正確な地図を書く行動もなく、危険な場所を地図上に表示することに専念することができた。

従来の地域安全マップ作成活動では、1枚の模造紙に作成されることで、子ども達の手書きによる独自性があること、子ども達や小さなコミュニティにとって理解しやすい

表現方法であること、などの利点があった。しかし、本稿の地域安全マップシステムを用いた作成活動では、子ども達の手書きによる利点が失われていることが考えられ、今後の課題としておく必要がある。

## 5. まとめ

本稿の目的は、子ども達の視線から危険箇所を明らかにするために、地域安全マップシステムを使った地域安全マップ作成活動の提案である。本稿では、子どもが自ら犯罪が起きやすいと思われる場所の情報を入力し、子どもが入力した情報を共有できる地域安全マップシステムを試作した。本システムでは、WebSocket 技術を用いることで、ユーザ間でリアルタイムに情報を共有しながら地図を作成できる協同作業機能を実装した。また、地域安全マップの活用可能性を広げるために、利用規約の制約のある既存の地図サービスではなく、自由に活用可能な OpenStreetMap を利用した。評価実験では、地域安全マップ作成ワークショップに参加した子ども達を対象に、地域安全マップ作成の効果についてのアンケートを実施したところ、従来の地域安全マップ作成活動と同等の効果が得られることを確認した。

今後の課題を示す。本稿の地域安全マップシステムを用いた作成活動では、子ども達の手書きによる利点が失われる点について検討を行う必要がある。また、本システムと他メディアとの連携により、より多くの活用可能性を検討し実装する必要がある。

謝辞 本研究は、JSPS 科研費 JP16K00303, および JST CREST JPMJCR15E1 の助成を受けた成果である。

## 参考文献

- [1] 警察庁：平成 24 年警察白書統計資料，入手先 (<https://www.npa.go.jp/hakusyo/h24/>) (参照 2014-12-10)。
- [2] 警察庁：平成 25 年警察白書統計資料，入手先 (<https://www.npa.go.jp/hakusyo/h25/>) (参照 2014-12-10)。
- [3] 国家公安委員会警察庁：警察白書〈平成 25 年版〉，日経印刷 (2013)。
- [4] 内閣府政府広報：「治安に関する特別世論調査」の概要，平成 24 年 8 月 16 日，入手先 (<http://survey.gov-online.go.jp/tokubetu/h24/h24-chian.pdf>) (参照 2014-12-10)。
- [5] 清永賢二，清永奈穂：犯罪者はどこに目をつけているか，新潮社 (2012)。
- [6] 清永賢二，篠原惇理，田中 賢，川嶋宏昌：防犯環境設計の基礎 デザインは犯罪を防ぐ，彰国社 (2010)。
- [7] G.L. ケリング，C.M. コールズ：割れ窓理論による犯罪防止—コミュニティの安全をどう確保するか，文化書房博文社 (2004)。
- [8] 細井洋子，鴨志田康弘：犯罪と社会—初歩からはじめる犯罪社会学，学文社 (2011)。
- [9] 法務省法務総合研究所：犯罪白書〈平成 25 年版〉女子の犯罪・非行 グローバル化と刑事政策 (2013)。
- [10] 浜井浩一：犯罪統計入門 第 2 版：犯罪を科学する方法，

- 日本評論社 (2013).
- [11] 小宮信夫：犯罪は「この場所でおこる」, 光文社新書 (2005).
- [12] 小宮信夫：犯罪に強いまちづくりの理論と実践—地域安全マップの正しいつくり方, イマジン出版 (2006).
- [13] Komiya, N.: Community safety maps for children in Japan: An analysis from a situational crime prevention perspective, *Asian Journal of Criminology*, Vol.6, No.2, pp.131-140 (2011).
- [14] 小宮信夫の犯罪学の部屋, 入手先 (<http://www.nobuokomiya.com>) (参照 2014-12-10).
- [15] 地域安全マップ協会ウェブサイト, 入手先 (<http://casamap.web.fc2.com>) (参照 2014-12-10).
- [16] 5分で分かる地域安全マップ, 入手先 (<https://www.youtube.com/watch?v=F888fMjMIRI>) (参照 2014-12-10).
- [17] 平 伸二：地域安全マップの作製とその効果測定, 福山大学こころの健康相談室紀要, Vol.1, pp.35-42 (2007).
- [18] 三阪梨紗, 濱本有希, 平 伸二：高校生を指導者とした地域安全マップ作製とその効果測定, 福山大学こころの健康相談室紀要, Vol.3, pp.97-105 (2009).
- [19] 濱本有希, 平 伸二：大学生による小学生への地域安全マップ作製指導とその効果測定, 福山大学こころの健康相談室紀要, Vol.2, pp.35-42 (2008).
- [20] 柳澤 剣, 山本佳世子：地域コミュニティにおける地域知の蓄積を目的とした情報共有型 GIS に関する研究, 地理情報システム学会, 研究・技術ノート, GIS-理論と応用, Vol.20, No.1, pp.61-70 (2012).
- [21] 小玉祥平, 市川みさ希, 太田高志, 羽田久一：WebSocket 通信によるブラウザ間協調動作プラットフォームの開発, エンタテインメントコンピューティングシンポジウム 2013 論文集, pp.20-25 (2013).
- [22] 河下夏輝, 吉田恭太, 高田秀志：Web ブラウザによるリアルタイムな協調作業のための WebSocket を用いたアドホックマルチキャスト環境, 情報処理学会インタラクシオン 2013, pp.232-235 (2013).
- [23] 星島佑哉, 田中 叡, 谷地 卓, 坂口 空, 安達匡一, 清水哲也：WebSocket 通信を用いたマトリクス LED 制御の開発, エンタテインメントコンピューティングシンポジウム 2015, pp.566-675 (2015).
- [24] Georepublic：犯罪データや交通事故に関するオープンデータのビジュアライゼーション, 入手先 (<https://georepublic.info/ja/blog/2013/犯罪データや交通事故に関するオープンデータのビジュアライゼーション>) (参照 2014-12-10).
- [25] Coast, S.: How OpenStreetMap Is Changing the World, *Proc. 10th International Symposium on Web Wireless GIS (W2GIS2011)*, p.4 (2011).
- [26] Haklay, M.: How Good Is Volunteered Geographical Information? A Comparative Study of OpenStreetMap and Ordnance Survey Datasets, *Environ Plann. B: Plann. and Desi.*, Vol.37, pp.682-703 (2010).
- [27] 早川知道, 伊美裕麻, 伊藤孝行：日本の OpenStreetMap におけるコミュニティ発展と継続のための分析と課題, 日本工業経営学会論文誌, Vol.66, No.4, pp.317-326 (2015).
- [28] 早川知道, 伊美裕麻, 伊藤孝行：東日本大震災のクライシスマッピングの調査分析による日本の OpenStreetMap の発展のための課題, 情報処理学会論文誌, Vol.57, No.1, pp.305-318 (2016).
- [29] 山田祥寛：Ruby on Rails 4 アプリケーションプログラミング, 技術評論社 (2014).
- [30] 地域安全マップを作ろう (前半), 入手先 (<https://www.youtube.com/watch?v=6HxIWAJSKLo>) (参照 2014-12-10).
- [31] 地域安全マップを作ろう (後半), 入手先 ([https://www.youtube.com/watch?v=2w\\_sxJuG-74](https://www.youtube.com/watch?v=2w_sxJuG-74)) (参照 2014-12-10).



早川 知道 (正会員)

1960 年生。2014 年名古屋工業大学大学院工学研究科産業戦略工学専攻博士前期課程修了。2001 年 Malaika System 代表。2005～2011 年株式会社ザクロ取締役。2010～2014 年 OpenStreetMap Foundation Japan 理事。2012～2014 年名古屋工業大学グリーンコンピューティング研究所プロジェクト教授。2013 年一般社団法人東海インターネット協議会理事。2014 年名古屋工業大学特任教授。2017 年首都大学東京産業技術大学院大学特任教授。OpenStreetMap Foundation Japan の活動を行うとともに、首都大学東京産業技術大学院大学にて研究に従事。現在に至る。東海インターネット協議会, OpenStreetMap Foundation Japan.



松田 邦仁久

2014 年名古屋工業大学大学院産業戦略工学専攻入学。2015 年同大学院博士前期課程修了。Duck computer 代表。現在に至る。



伊藤 孝行 (正会員)

2000 年名古屋工業大学大学院博士後期課程修了。博士 (工学)。1999 年日本学術振興会特別研究員。2000 年南カリフォルニア大学客員研究員。2001 年北陸先端科学技術大学院大学助教授。2003 年名古屋工業大学大学院情報工学専攻助教授。2005 年ハーバード大学客員研究員および、MIT 客員研究員。2006 年名古屋工業大学大学院産業戦略工学専攻准教授。2008 年 MIT 客員研究員。2009 年 JST さきがけ大挑戦型研究員。2010 年東京大学客員研究員, 名古屋工業大学グリーン・コンピューティング研究所長。2014 年名古屋工業大学大学院産業戦略工学専攻/情報工学教育類教授。2015 年名古屋工業大学大学院産業戦略工学専攻専攻長。2015 年 JST CREST 代表研究者, 名古屋工業大学コレクティブインテリジェンス研究所長。現在に至る。