

市民安全の確保における防犯設備の効果についての空間分析 —加古川市の「見守りカメラ」の導入事例を中心に—

張 愛鴻・川向 肇

Spatial analysis on the effect of security equipments in ensuring citizens' safety - A case study of Kakogawa's security camera introduction project-

Aihong Zhang and Hajime Kawamukai

Abstract: According to the National Police Agency, although the number of Japan's criminals as well as reports on crimes is decreasing year by year, the Japanese people still feel insecure about crimes in Japanese society. Moreover, looking at gender and age of victims, we found that there are more women and children victims. Therefore, it is important to ensure the safety of citizens' everyday life in local area, to ensure safety on the way to school, and to prevent crimes from occurring. In this research, we will conduct spacial analysis, using the information from the security camera system in Kakogawa City, Hyogo Prefecture and the information on security incidents disclosed in this area. In order to introduce the results of this spatial analysis from a more microscopic perspective, this paper also covers the information like occurrence of crimes before the introduction of the security cameras, the locations of law enforcement agencies like police stations, police stations, fire stations, the attributes of the victims and criminals, and day of week as well as time period of the crimes.

Keywords: 犯罪データ (crime incident report data), 防犯(Crime Prevention), 防犯設備 (Crime prevention equipment), 空間解析 (Spatial analysis)

1. はじめに

警察庁(2020)による近年の犯罪の発生の現況の要約によると、日本の刑法犯の認知・検挙数は年々減少しているものの、平成29年9月に内閣府が実施した治安に関する世論調査によれば、最近の治安に関する認識「悪くなったと思う」とする者の割合が60.8%であり、日本での社会の犯罪事案に関する不安は依然として高い。このような状況を踏まえ、市民生活における日常的な安心安全な地域環境の確保、通学路の安全確保及び犯罪類似事案の発生を抑止するため、兵庫県加古川市で導入された防犯カメラ（「見守りカメラ」）の位置に関するオープンデータと、兵庫県警が「ひょうご防犯ネット」で情報提供された事案との空間的解析を実施した結果を紹介する。

既往研究において防犯設備の導入効果を着目した研究として、村中ら(2018)、村中ら(2016)などがあり、防犯カメラは犯罪軽減や犯罪抑止について大き

く貢献する可能性があることを示している。また、島田(2013)は、ひったくりの発生件数と街頭防犯カメラの設置距離の関係を紹介し、雨宮(2018)は、防犯カメラは繁華街に設置前後の特定した犯行種類の増減の結果を示している。

しかし、これらの研究の中の多くの研究は防犯設備の設置すべき場所や実際の犯罪への効果を紹介するもので、設置後に具体的な住民生活により直接的に影響を与え、必ずしも犯罪とは言えないもののそれに類する発生頻度が高い軽微な事案に対する防犯効果について必ずしも言及されているわけではない。そこで、本研究では加古川市における見守りカメラ導入前と導入後の期間に分け、犯罪に類似する事案の発生状況と警察署・交番・消防署などの常時何らかの形で職員が常駐する法執行機関の所在地、犯罪に類する事案の被害者と加害者の属性、事案の発生曜日・時間帯などと、防犯カメラとの位置の関係をなどを含め、よりミクロな視点からの防犯カメラの導入による市民生活に直接影響すると考えられる事案の発生抑止効果などを含め、空間的な分析を行った結果を紹介する。

張 愛鴻 〒650-0047 神戸市中央区港島南町 7-1-28
神戸計算科学センタービル 6F 川向研究室
兵庫県立大学 大学院 応用情報科学研究科
E-mail: zhangaihong1995@yahoo. co. jp

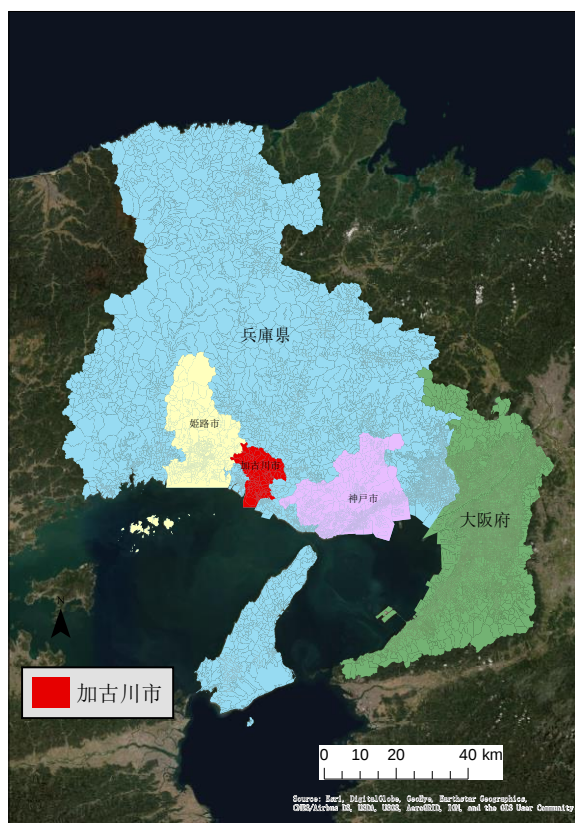


図1 加古川の地理位置

2. 分析に用いたデータ

2.1 対象地

本研究の対象地域としては兵庫県加古川市を対象とした。加古川市は兵庫県の播磨地方の東側に位置し、東播磨の中核都市の一つである。図1に加古川市と神戸市・姫路市・大阪府の位置を示す。なお、加古川市では、平成29年度から小学校の通学路や学校周辺を中心に見守りカメラを設置しているが、これは通学時や外出時の子どもの安全の確保と児童を対象とした犯罪の抑止が設置の目的である。

2.2 使用するデータ

本研究に利用した犯罪認知データは兵庫県警察本部生活安全企画課が「ひょうご防犯ネット」で公開しているデータを日々独自に取得したデータを利用した。なお、事案に関するデータの取得期間は2016年7月1日から2020年6月30日の犯罪の4年間（計17646件）である。

防犯ネットで収集されたデータは加古川市内に認知された犯罪類似通報事案（以下通報事案）を整理

表1 加古川市内のひょうご防犯ネット通報事案数

通報事案	件数	%
路上犯罪関連事案	150	37.13%
性的通報事案	117	28.96%
不審者事案	81	20.05%
粗暴犯	34	8.42%
窃盗犯	18	4.46%
その他	4	0.99%
合計	404	100.00%

し、動物に関する情報（熊、猿、イノシシの出没、動物の死体の発見情報等）、不審電話（オレオレ詐欺、郵便局職員、息子や孫の電話など）、サイト詐欺などを除き、実空間で発生する路上での犯罪関連事案（声かけ/つきまとい/無断撮影）、性的通報事案（チカン/のぞき/盗撮/わいせつ/露出）、不審者事案、粗暴犯（暴行・暴力・傷害/凶器・刃物所持/強盗）、窃盗犯（ひったくり/窃盗/住居侵入）、その他（器物損壊・不審火）の分類により集計した計404件についての結果を表1に示す。

上記の犯罪関連事案との関係性を分析するための見守りカメラ設置場所、加古川市の公共施設（警察署・交番、学校など）に関する情報については加古川市（2020）の加古川市オープンデータカタログサイトから2018年から運用を開始された位置データを使用している。

3. 分析方法と結果

3.1 通報事案4年間データによる基本集計結果

事案に関して発生時間帯別に集計した結果、午前中では7時から9時の時間帯に発生する事案数が多く、逆に午後では、学校や職場からの帰宅者が増加する午後16時から18時の時間帯に発生数は最大となり、午後18時以後は、発生事案数としては減少する傾向がみられる。一週間における週日と休日の比較では休日となる週末より平日における発生事案数が多い。

被害の発生地点の状況の属性別に集計した結果からは被害時の地点事案発生状況としては59%が路上での発生事案であり、被害時は通行中、帰宅中や帰宅中の状況における発生事案数が多い。被害時の

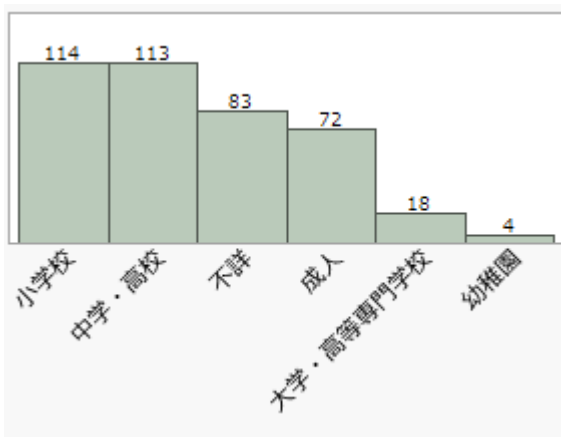


図 2 (a) 所属機関の分類 (左)

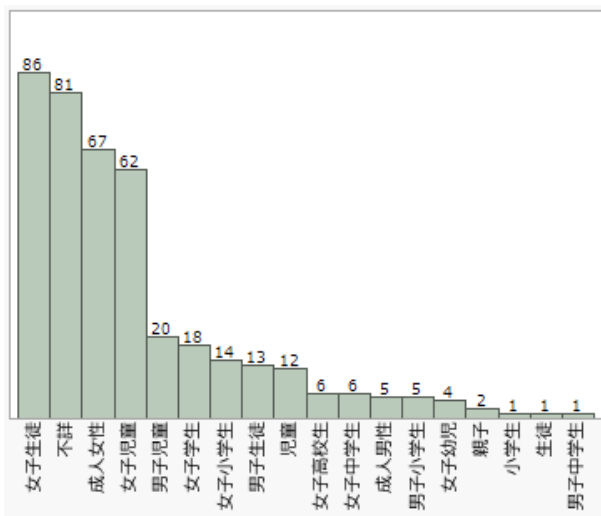


図 2 (b) 被害者の社会属性

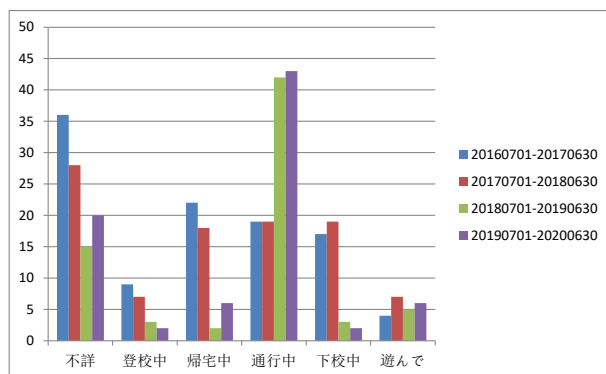


図 3 年別から被害者被害時の状態の結果の一部

被害者の交通手段の状態としては、徒歩と自転車乗車中における事案の全事案の大半を占めている。特に被害者の社会属性の集計結果からは、小学校・中学校・高校の児童・生徒の若年層の被害者が被害者数の大半を占めている。図 2(a)に示す被害者の社会

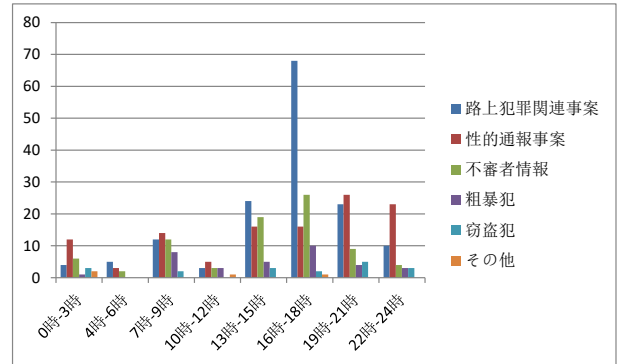


図 4 各年次の 3 時間帯別の通報事案別発生数

的組織に関する属性の集計結果からは、被害者の年齢は相対的に若いことが読み取れる。被害者の性別の視点から検討した場合、女性の被害者が全体の 2/3 にあたる 66%であることに比べ、男性の被害者の比率は 11%と小さい。また、性別の記述がないケースが 23%を占めていた。そこで図 2 (b) では被害数が多い女性についての属性分類の結果を示したが、このうち、女子生徒が最大で、次いで成人女性、女子児童の被害人数も多い。なお、加害者の属性別に集計した結果からは、加害者も徒歩と自転車の利用している状況での事案数が多い。これは加古川市域が比較的平坦な地域から構成されていることを反映しているものと思われる。また、加害者の属性を検討した場合、加害者の性別としては 91%が男性であり、加害者年齢層を 10 歳ごとに分類し他場合、20 歳から 40 歳の加害者の比率が高い。

年次別の被害者の行動状況についての集計結果を図 3 に示す。この図 3 に示されるように、通行中の被害発生件数は増加しているものの見守りカメラの主要な対象である児童生徒の登下校中の被害件数は設置の取り組みが始まった 2018 年以後に大幅に減少している。これらの結果からみると、防犯カメラの設置と運用が開始されることにより、本研究で取り上げたような犯罪類似通報事案の発生状態に対して改善する方向での影響があるという傾向がうかがわれる。

事案の発生時間帯と事案の種別に関するクロス分析を行った結果からは、声かけ・つきまとい・無断撮影といった路上での事案の通報件数は 16 から 18 時に発生数が多く、チカンなどの性関連事案の通報

事案数は朝の出勤時間帯と、18時以降の下校、退勤時間帯という被害対象となる人々の通行量が多いと考えられる時間帯で発生している傾向が図4からは読み取られよう。

成人女性・女子学生が被害者となる事案の種別としてはチカンなどの性的通報事案に関する事案数が多く、児童、小学生などの未成年者は路上通報事案の被害数が多いという傾向がみられる。また、年齢より高い層では声かけなどの被害者となる比率が減少するとともに、逆に性犯罪の被害対象者となる比率が上昇する。加害者の特徴から見た場合、20代の年齢層の被害者に関する事案の種別としては性的通報事案の種別に分類される事案数が多く、40代の年齢層の被害者に関する事案の種別としては路上通報事案に分類される事案数が多いという傾向がみられた。

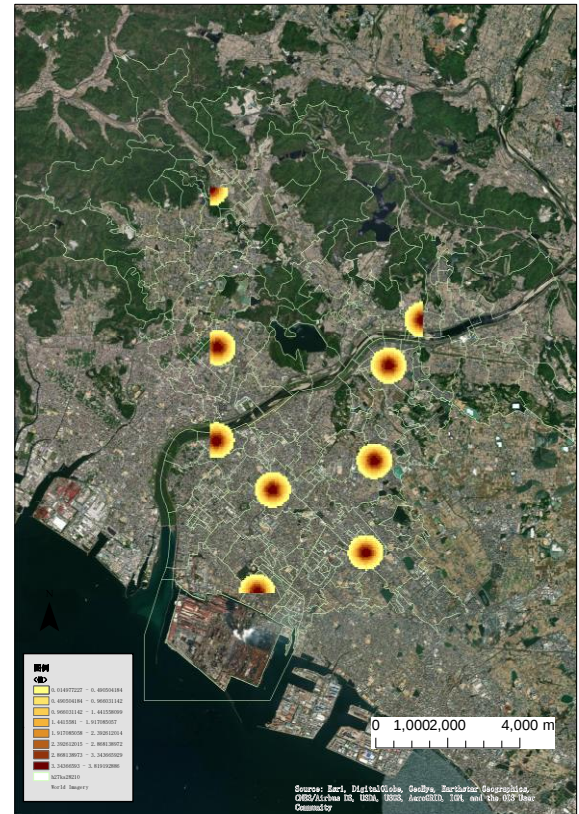


図 5-b 消防署の施設立地点によるカーネル密度推計値

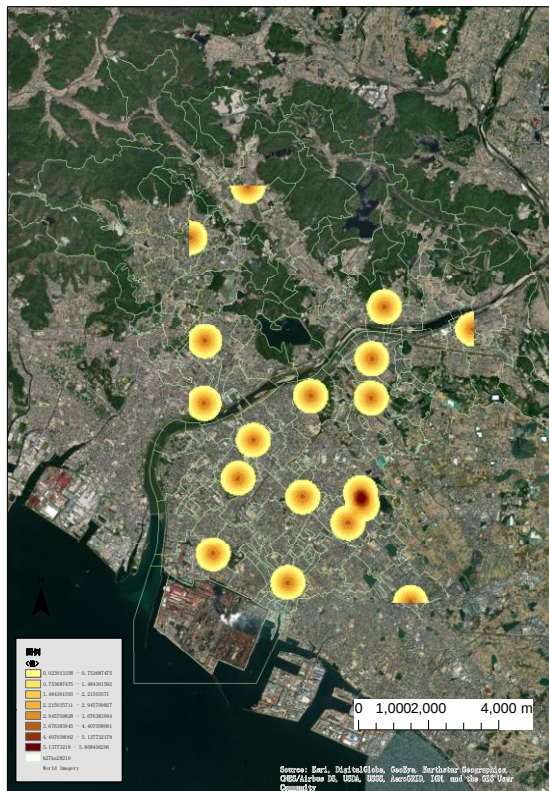


図 5-a 警察署・交番の施設立地点によるカーネル密度推計値

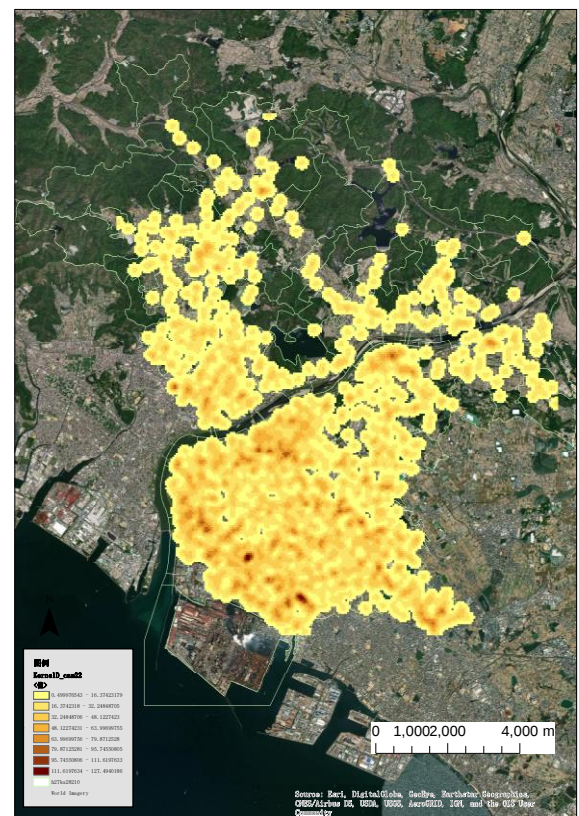


図 5-c 見守りカメラの施設設置点によるカーネル密度推計値

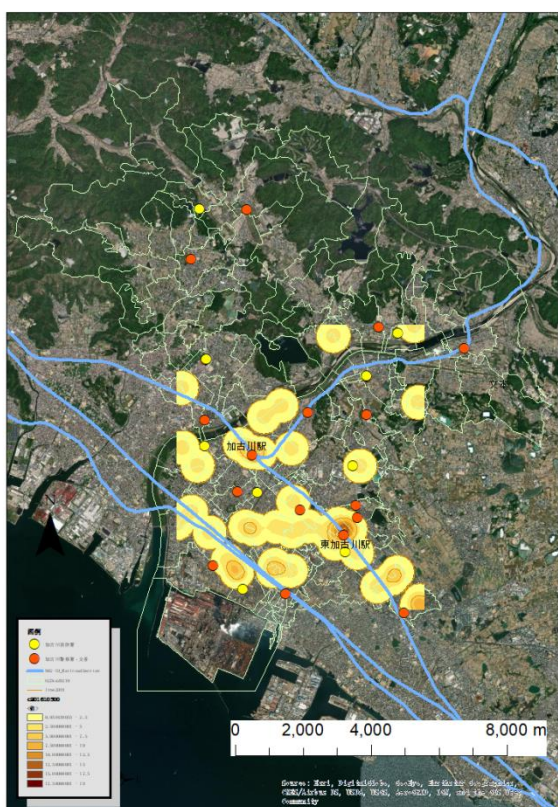


图 6-a 2016 年 07 月 01 日-2017 年 06 月 30 日

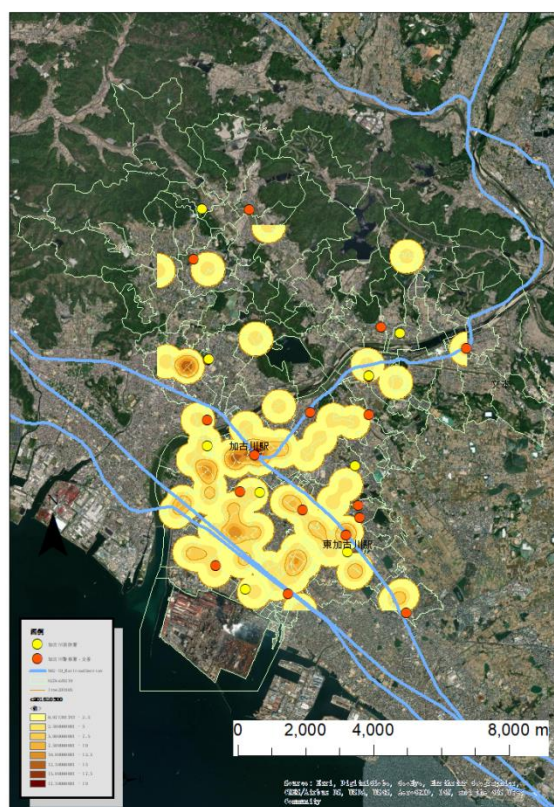


图 6-c 2018 年 07 月 01 日-2019 年 06 月 30 日

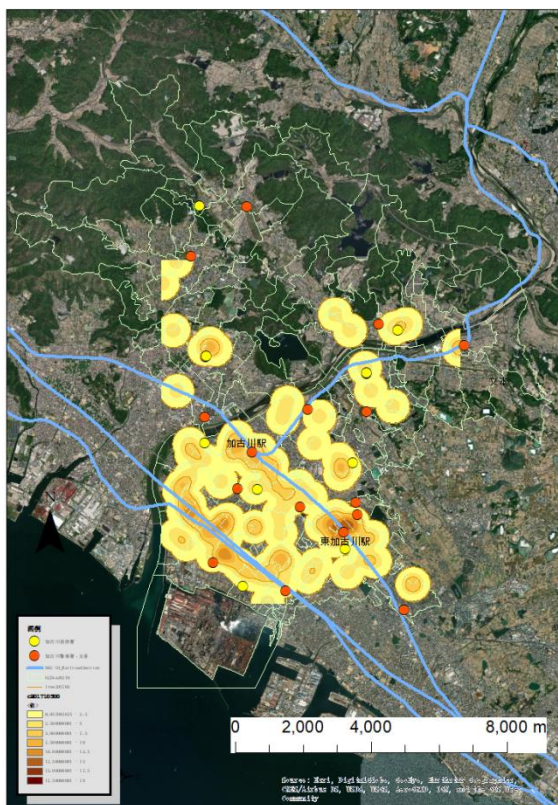


图 6-b 2017 年 07 月 01 日-2018 年 06 月 30 日

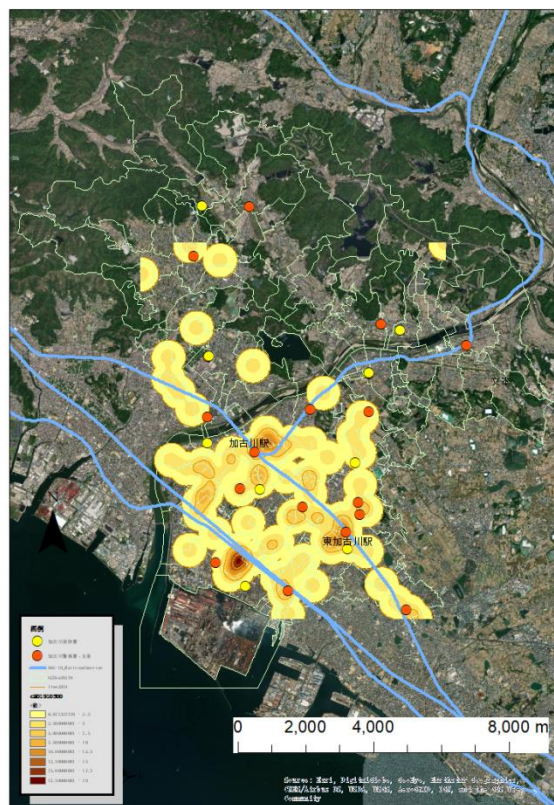


图 6-d 2019 年 07 月 01 日-2020 年 06 月 30 日

3. 2 年次別の犯罪類似通報事案の発生密度

3. 2. 1 分析方法

本研究では犯罪多発地点の犯罪密度の推定に関する野・糸井川（2017）などの先行研究と同様にカーネル密度推定法を使用した。

3. 2. 2 分析結果

加古川市の見守りカメラ、警察署・交番、消防署の位置場所をその影響圏をカーネル密度の出力セルサイズを 10m、検索範囲を 500m として設定した結果を図 5-a から図 5-c で示すとともに、防犯ネットで収集されたデータを利用し、4 年間にわたる各年次別の発生点を用いて出力セルサイズを 10m、検索範囲を 500m として設定したカーネルの密度推計結果による加古川市の犯罪類似通報事案の発生の空間的分布の推計結果を図 6 に示す。

2016 年 7 月 1 日から 2017 年 6 月 30 日の期間での事案に関するカーネル密度の推計結果の分布を図 6-a に示す。全体的に発生している事案が集中している地点が市内のいくつかの場所、例えば加古川駅、東加古川駅、市内南部の浜の宮公園、加古川の河川敷付近に集積している傾向が読み取られるが、なかでも、東加古川駅、加古川駅付近で発生数が多い地域が確認される。

次に 2017 年 7 月 1 日から 2018 年 6 月 30 日の期間での事案についてのカーネル密度を図 6-b に示す。図 6-a に示した 2016 年 7 月 1 日から 2017 年 6 月 30 日の期間での発生状況の密度の推計結果に比べて市内全域に発生個所が分散する傾向がみられるものの加古川駅付近での事案発生数の減少がみられるもの、東加古川駅などの駅付近、中学校・小学校付近と南部の新興住宅地や大型の集合住宅付近での発生数の多い地点が確認される。

2018 年 7 月 1 日から 2019 年 6 月 30 日の期間での事案発生地点のデータを用いたカーネル密度推計結果を図 6-c に示す。東加古川駅付近及び山陽新幹線の線路及び山陽電鉄沿線付近での発生が減少するものの、前年度とは逆に加古川駅付近での発生数が増加した傾向が図からは読みとられる。

2019 年 7 月 1 日から 2020 年 6 月 30 日の期間についての事案発生のカーネル密度を図 6-d で示す。加

表 2 通報事案種別ごとの事案発生地点から警察署・交番までの距離（単位：m）

	警察署・交番					
	件数	最小値	中央値	最大値	平均	標準誤差
路上犯罪関連事案	139	6.04	750.59	2213.21	804.95	412.97
性的通報事案	105	50.56	617.25	3042.07	731.29	453.17
不審者情報	74	48.12	806.67	1985.08	785.90	410.66
粗暴犯	32	11.77	625.23	1648.36	714.09	441.77
窃盗犯	14	15.41	400.78	1095.03	472.77	300.53
その他	4	195.01	833.02	928.68	697.43	344.83

表 3 通報事案種別ごとの事案発生地点から消防署までの距離（単位：m）

	消防署					
	件数	最小値	中央値	最大値	平均	標準誤差
路上犯罪関連事案	139	104.18	1092.24	2866.82	1155.75	541.45
性的通報事案	105	45.13	1028.60	2884.29	1071.44	625.38
不審者情報	74	45.13	1305.23	2500.24	1260.97	507.90
粗暴犯	32	162.69	1015.71	2224.94	1028.69	538.35
窃盗犯	14	597.12	1259.66	2553.38	1243.21	535.57
その他	4	904.61	1433.19	1878.95	1412.48	421.38

古川駅・東加古川駅付近での発生事案は、前年度よりやや減少し、特に加古川駅の南側、特に山陽本線と山陽新幹線の北側に挟まれた領域での発生事案数の減少がみられるものの、山陽電鉄の鉄道路線の南側に位置する浜の宮公園付近の事案の通報件数が多いことを示す結果となっている。

3. 3 法執行機関の位置と通報事案の発生距離の関係

法執行機関の位置と通報事案の発生地点までの距離に関する分析結果を表 2 および表 3 で示す。この表から見ると犯罪類似通報事案の全体としては法執行機関からはやや離れた場所で発生している傾向がみられることから、職員が常駐する法執行機関の存在は、犯罪類似通報事案に対して一定程度の抑止効果が存在するものと考えられる。

3. 4 防犯設備の設置による通報事案発生距離の影響

2018 年（平成 30 年 1 月 19 日）加古川市見守りカメラの設置及び運用に関する協定を締結し、2019 年から実際のカメラの運用が始まっているが、この運用が通報事案に影響を与えた結果を紹介する。

加古川市内の見守りカメラ導入の前後での見守りカメラまでの通報事案からの距離についての比較した結果に関する記述統計量を表 4 に示す。この結果から検討すると、各通報事案の種別により事案発生地点から見守りカメラ設置場所までの距離について

は差異が見られる。

表4 カメラ導入前後の通報事案種別による
事案発生地点からの距離の記述統計量（単位：m）

設置前						
	数	最小値	中央値	最大値	平均	標準誤差
路上犯罪関連事案	69	4.34	60.14	195.13	66.64	42.93
性的通報事案	53	13.40	68.07	219.57	78.43	50.10
不審者情報	40	1.97	84.95	191.01	82.02	45.29
粗暴犯	21	5.50	63.99	190.51	71.09	54.49
窃盗犯	1	94.84	94.84	94.84	94.84	-
その他	2	28.00	46.99	65.97	46.99	26.85

設置後						
	数	最小値	中央値	最大値	平均	標準誤差
路上犯罪関連事案	58	8.31	52.08	403.40	71.22	67.64
性的通報事案	22	11.19	58.90	568.83	78.00	113.10
不審者情報	27	2.82	66.98	183.33	80.24	57.49
粗暴犯	7	14.65	26.46	71.77	34.45	20.77
窃盗犯	8	8.71	64.56	104.82	61.88	33.68
その他	2	93.34	93.64	93.94	93.64	0.42

中央値による比較では、設置後の犯行は設置前に比べて近い場所で発生している。これは、カメラの設置密度が高いことに加え、加害者はカメラを設置状況はあまり気にしていない可能性があることがあ

るのではないかと考えられる。
そこで、通報事案発生場所から200m以内については20メートル単位で区分を設け、200m以上について、一括した区分として設定し、見守りカメラの設置距離と事案の種類別に関するクロス分析を実施した。

カメラ導入前後での通報事案から見守りカメラまで距離の比較した結果を図8に示す。50メートル間隔のグラフからは、見守りカメラ導入以後は発生件数がどの距離帯をとっても減少していることが読みとらえる。

さらに見守りカメラから発生地点までの距離の間隔をより細分化した20メートル間隔での集計した結果を表示した下側にしめた棒グラフから見ると80から120メートルの距離帯において大幅に減少していることが読み取られる。

事案種別による見守りカメラ距離の導入前後の距離帯別の発生数に関する集計結果を表5に示す。路上犯罪関連事案はカメラ設置前には、カメラ設置場所付近で発生しているものの、設置後には200メートル以遠の場所で発生している傾向がみられ、さらに、チカン・わいせつ・露出などの性関連事案による被害の発生数は、見守りカメラが設置された近傍では相当減少している傾向が読み取られる。

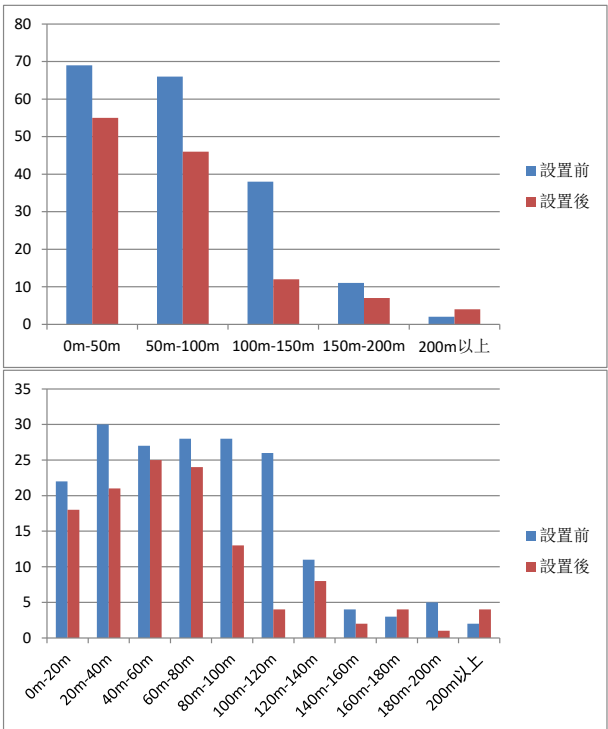


図8 見守りカメラ導入前後の通報事案から
見守りカメラの位置までの直線距離の比較
（上：50m刻み 下：20m刻み）

表5 事案種別による見守り通報事案から見守りカ
メラまでの直線距離によるカメラ導入前後の比較
（単位：m）

設置前						
	路上犯罪関連事案	性的通報事案	不審者情報	粗暴犯	窃盗犯	その他
0m-20m	9	5	3	5	0	0
20m-40m	14	7	5	3	0	1
40m-60m	11	8	6	2	0	0
60m-80m	10	12	3	2	0	1
80m-100m	6	7	10	4	1	0
100m-120m	14	5	6	1	0	0
120m-140m	2	4	4	1	0	0
140m-160m	0	1	1	2	0	0
160m-180m	2	0	1	0	0	0
180m-200m	1	2	1	1	0	0
200m以上	0	2	0	0	0	0

設置後						
	路上犯罪関連事案	性的通報事案	不審者情報	粗暴犯	窃盗犯	その他
0m-20m	8	3	5	1	1	0
20m-40m	12	2	2	4	1	0
40m-60m	11	7	4	1	2	0
60m-80m	9	6	6	1	2	0
80m-100m	7	2	1	0	1	2
100m-120m	2	0	1	0	1	0
120m-140m	5	1	2	0	0	0
140m-160m	0	0	2	0	0	0
160m-180m	1	0	3	0	0	0
180m-200m	0	0	1	0	0	0
200m以上	3	1	0	0	0	0

4. 終わりに

本研究では、加古川市における見守りカメラ導入事例を例として、4年間別、時間帯、被害者と加害

者の属性などの基本集計，空間的な発生密度，見守りカメラ導入前後の比較などの分析から加古川市内における市民生活での安心安全な生活環境の確保における見守りカメラの導入による効果が定量的に確認された。

今後の課題としては，加古川市内事案種別ごとの犯罪類似通報事案の発生密度について検証するとともに，三木市，明石市，稲美町，播磨町，高砂市，小野市など加古川市近隣市区の犯罪類似通報事案の通報情報についても整理を進め，これらの周辺市町との比較において本研究結果が周辺市町における発生事案も同様の減少傾向を示しているか否かを検討したうえで，防犯設備の設置効果の分析や人口や世帯密度・また用途地域別にどのような特性が見られることを検証し，今後未設置地域に新たに見守りカメラ等の防犯設備を設置する場合，どのような地点における設置が望ましいのかを考慮するための基礎となる分析を行う予定である。

参考文献

雨宮 護・樋野 公宏・柴田 久(2017)，繁華街に設置された街頭防犯カメラの効果検証-福岡県警察犯罪予防研究アドバイザー制度に基づく分析-，都市計画報告集，No. 16, 2017 年 5 月，pp 18-23

加古川市市役所，見守りカメラ及び見守りサービス，https://www.city.kakogawa.lg.jp/kurashi/bosai_bohan/ICT/

島田貴仁(2013)，街頭防犯カメラがひったくりの発生に与える影響，地理情報システム学会講演論文集, 22, CD-ROM

兵庫県警察本部生活安全部生活安全企画課 (2016-2020)，ひょうご防犯ネット，[https://service.sugumail.com/hyogo-](https://service.sugumail.com/hyogo-bouhan/mobile/back_numbers/index)

[bouhan/mobile/back_numbers/index](https://service.sugumail.com/hyogo-bouhan/mobile/back_numbers/index), (2016 年 7 月 1 日-2020 年 6 月 20 日の毎日取得)

村中 大輝・雨宮 護・大山 智也(2016)，地方自治体による公共空間への防犯カメラ大規模設置事業の取り組み実態と評価，都市計画論文集, 2016 年 51 巻 3 号，pp 357-364

村中 大輝・雨宮 護・樋野 公宏(2018)，地方自治体

による監視性の確保を目的とした防犯施策の計測と評価-つくば市中心部における事例研究-，都市計画論文集, 2018 年 53 巻 3 号，pp 1537-1543

内閣府政府広報室(平成 29 年)，「治安に関する世論調査」の概要，

[https://survey.gov-](https://survey.gov-online.go.jp/tokubetu/h29/h29-chiang.pdf)

[online.go.jp/tokubetu/h29/h29-chiang.pdf](https://survey.gov-online.go.jp/tokubetu/h29/h29-chiang.pdf). pp 5-7

野 貴泰・糸井川 栄一 (2017)，犯罪多発地点の予測に基づく防犯パトロール経路に関する提案，地域安全学会論文集 No. 31, 2017. 11, pp 195-204