

愛知県の交番の施設配置問題

2012SE041 平田 光 2012SE045 堀 圭介

指導教員：三浦 英俊

1 はじめに

近年では犯罪が増えており無くして行かなければならない問題となっている。犯罪を減らしていく方法として考えたのが交番の存在である。交番が近くにあると犯罪に素早く対応することができ、不審な人物もいなくなるだろう。シンガポールでは犯罪状況や地域の特性に合わせた交番の配置をすることにより、犯罪を減らすことに成功しているという事例がある。そこで本研究では交番の施設配置について考えることを目的としていく。

2 用語説明

- 交番:元々は派出所が正式名称であり、平成6年の警察法改正時に交番が正式名称になった。主に都市部に置かれ、警察官が交替勤務による24時間体制で警戒活動を行っている。
- 駐在所:原則として1人の警察官が家族とともに地域に居住し、地域の安全を守る活動を行っている。駐在所は比較的住民の少ない過疎地域である孤島や山間部に置かれている傾向がある。
- 夜間人口:その地域に住んでいる人の人口
- 昼間人口:A市の夜間人口-(A市から他へ通勤・通学している人)+(他からA市へ通勤・通学している人)
- 刑法犯認知件数:警察などによって認知されている刑法犯の発生件数。
- 階級区分図:統計データを色や模様で塗り分けた地図。

3 名古屋市での犯罪状況

	犯罪発生(刑法犯認知件数/人口総数)	全国	刑法犯認知件数	人口総数
名古屋市中区(愛知県)	7.60% 3位	6,108件	78,353人	
名古屋市中村区(愛知県)	3.62% 10位	5,203件	136,164人	
名古屋市長区(愛知県)	3.37% 14位	2,472件	73,272人	
名古屋市港区(愛知県)	2.98% 20位	4,445件	149,215人	
名古屋市中村区(愛知県)	2.92% 23位	1,692件	64,719人	
名古屋市北区(愛知県)	2.41% 33位	3,987件	165,785人	
名古屋西区(愛知県)	2.39% 36位	3,480件	144,995人	
名古屋千種区(愛知県)	2.34% 39位	3,742件	160,015人	
名古屋市中川区(愛知県)	2.30% 45位	5,083件	221,521人	
名古屋南区(愛知県)	2.27% 49位	3,201件	141,310人	
名古屋守山区(愛知県)	1.87% 152位	3,145件	168,551人	
名古屋東区(愛知県)	1.69% 194位	4,280件	229,592人	
名古屋天白区(愛知県)	1.66% 195位	2,954件	156,783人	
名古屋瑞穂区(愛知県)	1.81% 167位	1,901件	105,061人	
名古屋名東区(愛知県)	1.75% 187位	2,812件	161,012人	
名古屋昭和区(愛知県)	1.69% 227位	1,749件	105,536人	
※人口100人あたりの犯罪件数				

表1 名古屋市での犯罪状況

表1は全国の市区町村、計1,947地域の犯罪発生率を順位付けしたものである。愛知県でも犯罪が多い地域である名古屋市の犯罪発生率を示した。犯罪件数の値を夜間人口で割り、値を%で表すことによって、人口100人あたりの犯罪件数を示している。名古屋市は犯罪発生率が高いので犯罪が多い地域であることがわかる。中区、中村区に注目してみると、名古屋市の中でも犯罪発生率が高いことから犯罪の多さが目立っていることがわかる。中区は栄があり、中村区には名古屋駅がある。栄や名古屋駅は都心部であり、飲み屋や百貨店などが多く繁華街として栄えている。その為、人の流入が激しく人口が集中してくるので犯罪が多くなっていると予測できる。人が集まりやすい所では犯罪件数が多いという傾向があるので、名古屋市は交番を増やしていく必要がある地域が多いことが予測できる。

4 名古屋市外での犯罪状況

	犯罪発生(刑法犯認知件数/人口総数)	全国	刑法犯認知件数	人口総数
瀬戸市	1.39% 399位	1,833件	132,224人	
蒲郡市	1.36% 417位	1,119件	82,249人	
常滑市	1.33% 442位	732件	54,858人	
碧南市	1.32% 457位	949件	72,018人	
愛西市	1.28% 480位	830件	64,978人	
武豊町	1.13% 606位	478件	42,408人	
知多市	0.97% 804位	821件	84,768人	
田原市	0.87% 932位	557件	64,119人	
新城市	0.83% 980位	415件	49,864人	
設楽町	0.38% 1676位	22件	5,769人	
東栄町	0.32% 1751位	12件	3,757人	
豊根村	0.30% 1775位	4件	1,336人	
※人口100人あたりの犯罪件数				

表2 犯罪発生率 [都道府県・市町村ランキング全国・全地域の犯罪発生率 参照]

表2では名古屋市外の犯罪発生率を順位付けしたものを示している。名古屋市と比べると人口総数に対しての犯罪件数が少ない結果とわかる。原因としては田舎の地域には人が集まりにくいからであると考えられる。田舎の地域から通勤、通学で都会に行くことは珍しくない。反対に都会から田舎に通勤、通学する人は多くないだろう。都会では繁華街があるので夜でも人が多いが、田舎では都会と比べると娯楽施設が少なく、外に出歩く人も多くはない。人が集まりにくい田舎の地域では犯罪が起きる要因も少なくなっている。その為、田舎の地域では交番を減らしてもよい場所がある可能性がある。

5 名古屋市での犯罪抑止効果

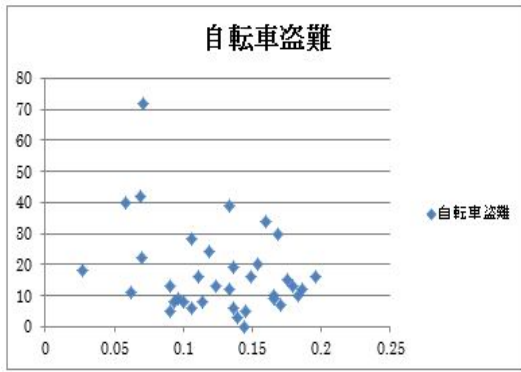


図1 名古屋市の校区と交番との最短距離と自転車盗難数

愛知県で一番多い犯罪である自転車窃盗に注目していく。図1は名古屋市の校区と交番との最短距離と校区ごとの犯罪件数の関係を表したグラフである。名古屋市内では犯罪抑止効果が得られていないことがわかる。交番が近くにあると犯罪件数が少なく、交番が遠くにあるので犯罪件数が多いという結果が得られていないからである。名古屋市内は人口が多く、犯罪も多いので現在の交番数が足りていない可能性があり、このような結果になったのではないかと推測できる。その為、名古屋市内の交番では犯罪抑止効果が得られないと考えるのではなく、現在の交番数が足りていない、もしくは交番の施設配置を改善することによって犯罪を減らすことを考えていく必要がある。

6 名古屋市外での犯罪抑止効果

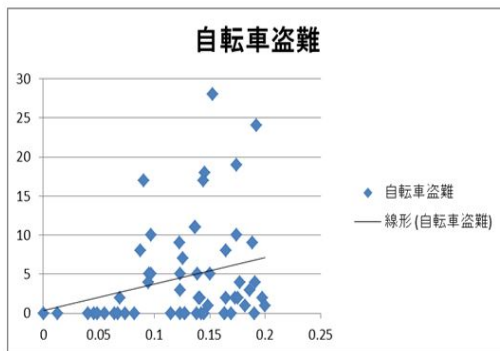


図2 市外での校区と交番との最短距離と自転車盗難数

図2は名古屋市の外側の校区と交番との最短距離と校区ごとの犯罪件数の関係を表したグラフである。交番が近くにある所では犯罪が少なく、交番が遠くにある所では犯罪が多くなるという結果になっている。交番が遠くなるにつれて犯罪が多くなっているという右肩上がりのグラフになっているので、犯罪抑止効果が得られていることがわかる。名古屋市外では0.1km範囲内と狭い範囲ではあるが交番があることによって犯罪を減らすことができているので犯

罪抑止効果があると言える。名古屋市外では交番によって犯罪抑止効果が得られていることがわかったので、名古屋市内も交番の施設配置を考えていくことによって犯罪を減らせる1つの手段といえるだろう。

7 名古屋市での人口と犯罪件数の関係

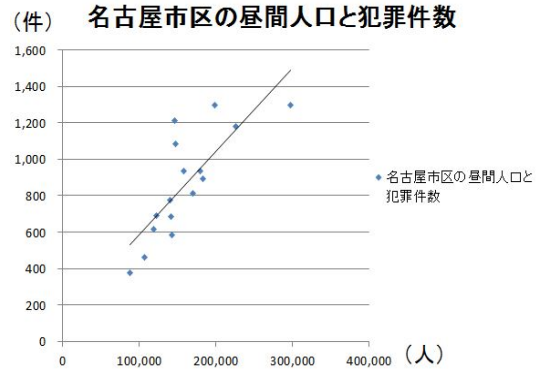


図3 名古屋市区での昼間人口と犯罪件数の関係

図3は平成27年の1月から11月分の名古屋市の区ごとの昼間人口と犯罪件数の関係を表したグラフである。昼間人口が増えるに連れて犯罪件数が増えている傾向があることがわかる。犯罪は夜中より昼間や夕方に多いので昼間人口と犯罪件数の関係の方がより顕著に人口が増えると犯罪が増える結果になったと考えられる。人口総数が多い所では犯罪件数も多くなるとわかる。人口総数が多い所では交番の間隔を狭く配置し、犯罪が起きた際に警察官が早急に現場に向かえる配置にする必要があるとわかる。交番同士の間隔を狭く配置することで、犯罪に対し迅速に対処でき、交番が近くにあることで犯罪抑止効果を得られると考える。

8 名古屋市区の昼間人口と犯罪件数

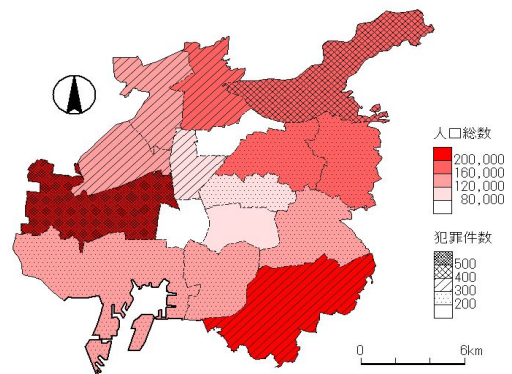


図4 名古屋市区の昼間人口と犯罪件数

図4は名古屋市の区ごとの昼間人口と犯罪件数をフリーGISソフト地理支援分析システムMANDARAの機能を用い階級区分図にしたものである。図では赤色が濃い区ほど昼間人口が多く、線の密度が濃い区ほど犯罪件数が多い

区となっている。中川区と守山区では昼間人口が多いため犯罪件数も多く、熱田区と東区では昼間人口が少ないため犯罪件数も少なくなっている。ただ交番を増やしていくだけではなく、校区ごとの昼間人口、犯罪件数から危険度を設定し危険度の高い地域では交番同士の間隔を狭くし地域全体をカバーできるような交番の配置も考えていく必要があるだろう。

9 新しい交番を追加する目的

新しい交番を追加する上で重要となるのが犯罪を減らせるかということである。今回は交番を追加する地域として対象にするのは名古屋市内である。交番を追加することは交番を追加する前と比べると多くの人が交番を見かけようになり、交番を利用しやすくなる。交番を見かけやすくなるということは犯罪者にとっては犯罪をしにくい地域になる。結果として交番が犯罪抑止効果の役割を持ち、犯罪を減らせることに繋がると考えている。

10 新しい交番の追加方法

新しい交番の追加方法として2つの最適化計算を行っていく。一つ目は各小学校区ごとに最寄交番との距離を求めて距離の総和を求める。そしてその距離の総和を最小にするような新しい交番の追加場所を求めていく。この問題は距離の総和が最小となるような新しい交番の追加場所を求めることによって、追加前よりも交番を見かけやすくなる。ただし、求める新しい交番の追加場所は名古屋市内の小学校の位置とする。2つ目の方法は距離に人口という重みをかけ、その距離の総和を最小にするような新しい交番の追加場所を求めていく。この2つの問題を解くことにより最適な新しい交番の追加場所を求めていく。

11 分析対象と注意事項

- 新しい交番の配置場所は小学校の位置とする。
- 新しい交番の配置は1つだけのみとし配置を求める。
- 分析対象は、名古屋市内の174個の交番、名古屋市内の266の小学校を対象とする。
- 小学校区の人口データは、平成27年度12月1日のデータを使用。
- 交番は平成27年度4月1日から12月1日まで存在している交番を使用。
- 小学校の人口データは小学校区のものとする。
- 廃校になった小学校区は人口データが無いため除いている。
- 統合した地域もあるので一部地域は除いている。

12 小学校区と最寄交番との距離の総和を最小にする交番の配置場所

12.1 記号説明

- d_i ・・・小学校区 i から最寄交番への距離

- I ・・・小学校区の代表点の集合
- J ・・・既存の交番の地点の集合
- K ・・・新交番の候補地点の集合
- r_{ij} ・・・ i から j への距離 ($i \in I, j \in J$)
- r_{ik} ・・・ i から k への距離 ($k \in K$)

12.2 最適化計算

小学校区 i から既存にある最寄交番との距離は $d_i = \min r_{ij}$ ($i \in I, j \in J$) とする。

目的関数

$$\text{Min} \sum_{i=1}^I \min \sum_{k=1}^K (d_i, r_{ik}) \quad (1)$$

目的関数では新しい交番を1つずつ追加して計算を行っている。その為、計266通りの新しい交番の配置を考えていることになる。新しい交番を追加した上で266通りの新しい交番の中で小学校と最寄交番との距離の総和が最小になるような新しい交番の追加場所を求める計算である。

13 距離の総和を最小にする上位5位の図示



図5 距離の総和を最小にする上位5位

図5は12.2節の数値モデルを解いた上位5位を地図上に示したものである。交番が密集してなく、周りに交番が少ない地域に交番を建てると総距離を減らせるという結果になっている。上位5位の場所に交番を建てることによって、配置前よりも交番を見かけやすくなるだろう。交番を見かけやすくなることによって犯罪抑止効果が生まれ、結果として犯罪が減ることに繋がると考えている。新しい交番の追加場所に注目してみると、名古屋市内の都心部ではなく、名古屋市内でも外側の場所に新しい交番を追加する結果となっている。都心部は栄えているので交番を多く建てているかもしれないがその分、都心部以外は重要視されていないのでこのような結果となっていると考えられる。名古屋市内は都心部ではなくても犯罪が多い地域がほとんどなので、都心部から外れている地域に注目していく必要性があることがわかった。

14 小学校区と最寄交番との距離に人口の重みを合わせた総和を最小にする交番の配置場所

14.1 記号の説明

12 節との違いは人口を用いているので 12 節で使っていない記号のみ記述する。

- p_i ・・・小学校区 i の人口

14.2 最適化計算

目的関数

$$\text{Min} \sum_{i=1}^I \min \sum_{k=1}^K (d_{ik}, r_{ik}) p_i \quad (2)$$

12.2 節との違いは小学校区 i の人口 p_i を距離に人口という重みを乗じて計算していることである。人口の重みを考慮するという事は一人一人が最寄の交番を利用する上で交番の追加場所を考えることができるのでより実践的な交番の追加場所を求められる数理モデルとなっている。

15 人口の重みを乗じた距離の総和を最小にする上位 5 位の図示

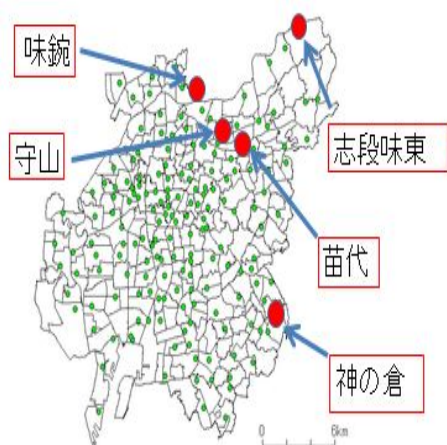


図 6 重みを乗じた距離の総和を最小にする上位 5 位

図 6 は、14.2 節の数理モデルを解いた上位 5 位を地図上に示したものである。距離のみを考えた問題と同じで交番が密集していなく、周りに交番が少ない地域では交番を必要としていることがわかる。新しい交番を追加していく指標として、交番が密集していない、周りに交番が少ないなどが重要であることがわかった。距離のみで考えた場合と違うところは、新しい交番を追加する場所がほとんど同じ場所であるということである。人口という重みを考えた場合は上位 5 位の場所のうち 4 つの場所が守山区付近である。守山区付近は人口が多い地域であるため上位になったと考えられる。人口という重みを乗じたことによって、その地域の人の交番の需要を考慮できている。その為、人口と犯罪が共に多い地域である守山区付近の人たちは、交番

を必要としていることがわかり、人口が多いのにも関わらず交番が少ないので犯罪が多くなっており、犯罪抑止効果が得られていないのであろう。距離のみを考えたときの場合と同じで守山区付近は都心部から外れているので、重要視されなかったのではないかと考えられる。名古屋市内は都心部よりも、外側に交番を増やしていく必要があるだろう。2 つの最適化問題を解いた際に上位にある場所は神の倉であった。2 つの問題で上位にある神の倉に交番を追加することで犯罪を減らせるか試してみるのも 1 つの手段であるということがわかった。

16 総括

愛知県でも地域によって犯罪件数が異なることがわかった。名古屋市内では犯罪件数が多く、名古屋市外では犯罪件数が少ない。名古屋市内では犯罪が多いので、交番が足りないせいか交番によって犯罪抑止効果が得られていない。その為、本研究では名古屋市内に交番を追加することによって犯罪を減らすことを優先に考えた。結果として、都心部から外れている地域では交番が足りていないという結論が得られた。今後は都心部から外れていて人口が多い地域に交番を建てていけば、犯罪を減らせる可能性がある。本研究では名古屋市外の交番の配置を考えられなかったのが今後の課題となってくる。実際に交番を追加してみて犯罪を減らせるかシミュレーションしていくことも今後の課題である。

参考文献

- [1] 名古屋市:市内の犯罪発生状況について(暮らしの情報) <http://www.city.nagoya.jp/shiminkeizai/page/0000011861.htm>
- [2] 愛知県警察 <http://www.pref.aichi.jp/police/anzen/hassei/keijis/kenkyo.html>
- [3] 都道府県・市町村ランキング全国・全地域の犯罪発生率番付 <http://area-info.jpn.org/CrimPerPopAll.html>
- [4] 「交番・派出所」と「駐在所」の違い 生活を共にする警察 <http://www.lifenerd.com/01/001.html>
- [5] 外務省海外安全ホームページ在留邦人向け安全の手引き 在シンガポール日本国大使館 <http://www.anzen.mofa.go.jp/manual/singapore.html>
- [6] 平成 22 年国勢調査に関する地域メッシュ統計(世界測地系)(その 1:人口、世帯、産業)
- [7] 総務省統計局 <http://www.stat.go.jp/data/mesh/gaiyou.htm>
- [8] PASCO <http://www.pasco.co.jp/recommend/word/word012/>
- [9] 政府統計の総合窓口 <http://www.e-stat.go.jp/SG1/estat/eStatTopPortal.do>
- [10] 窃盗は夜間より昼間が多い 公然わいせつも昼間に 6 割発生 http://blogs.yahoo.co.jp/asaka_kichimondai/54780286.html