

カーネル密度推定法を用いた 交通事故危険区域推定モデルの構築に関する研究

社会システム計画学研究室2013年度卒業研究 難波秀太郎

研究の背景

交通安全対策を行う際、交通事故の発生状況がその基準となる

- 幹線道路などの大きな道路の事故データは手に入りやすい
- 生活道路などを含めた**都市全域の交通事故データは手に入りづらい**

事故対策地域の選定を行う場合

自治体等の担当者の経験などを基にした**主観的基準**に頼っている

施設や道路環境といった都市構成要素などの客観的指標から交通事故の発生を把握できるようにすることは重要であると考えられる

研究の目的

都市構成要素から事故の発生状況を推定可能なモデルの構築を目的とする

交通事故データが入手困難な場合においても、交通事故対策地域を選定する客観的指標を得る

その際には・・・

施設、道路環境などの都市構成要素は種類等によって**周辺地域の交通事故発生に影響を及ぼす**と考えられる

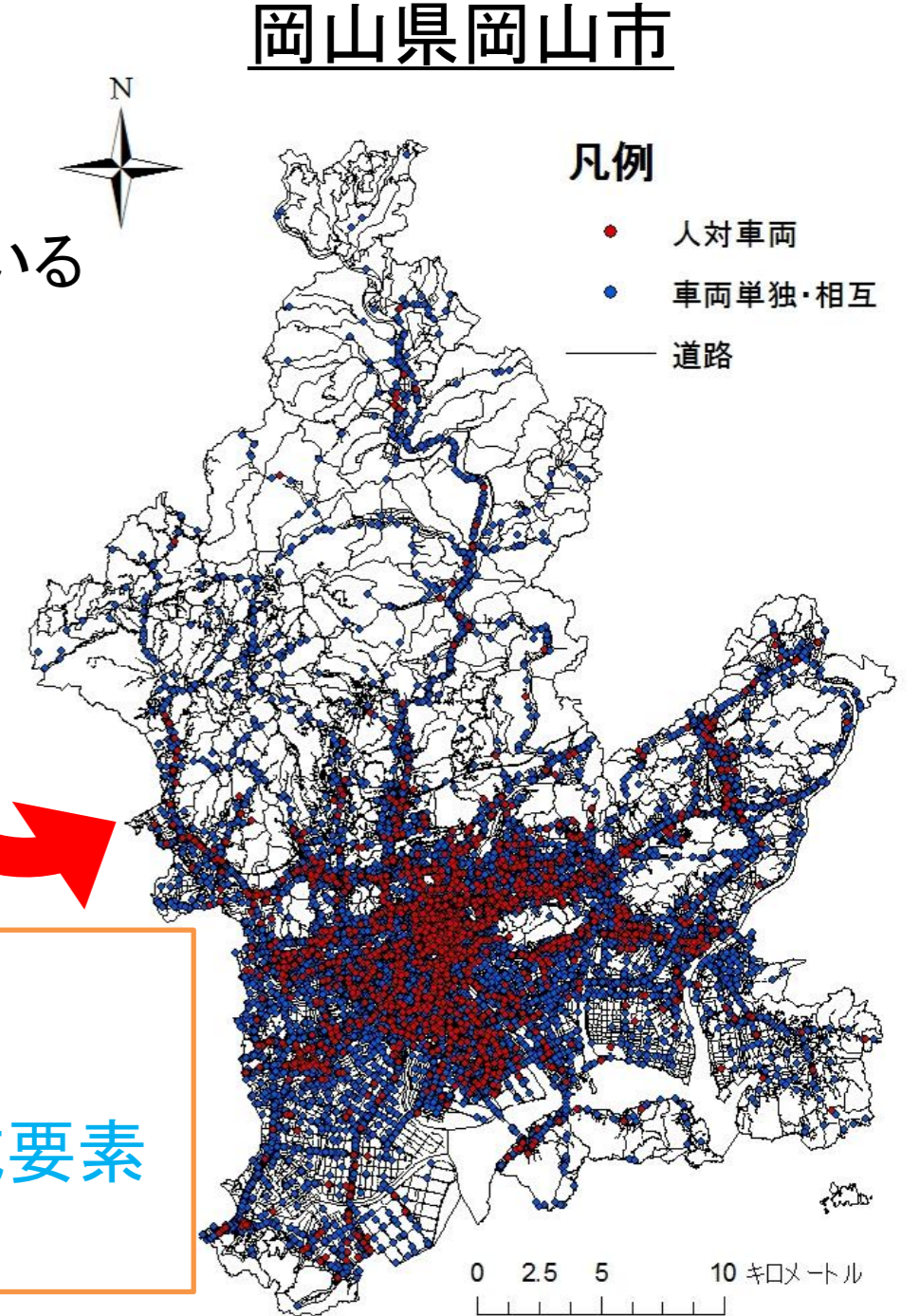
都市構成要素が**周辺の事故発生に及ぼす影響**を考慮し、**カーネル密度推定法**を用いることで周辺の**事故発生に及ぼす影響を面的に捉える**

分析対象地域と使用データ

交通事故データ

5年間で**41,833件**の交通事故が発生している

岡山市	
年度	2006-2010
件数	41833
項目	発生日時 事故類型(車両相互, 単独, 人対車両) 事故内容(死亡, 重傷, 軽傷) 道路形状 車道幅員 信号機 地形(市街地, 非市街地)



・交通事故データをGIS上にプロット

・施設や道路環境などの**都市の構成要素**と**交通事故**との関係を把握する

交通事故の発生率に影響を及ぼすと考えられる都市の構成要素

交差点数(個)	道路延長(m)	施設数(個)
全交差点	全道路	医療機関
信号交差点	道路幅員3m以上5.5m未満	教育機関
無信号交差点	道路幅員5.5m以上13m未満	駅
国道交差点	道路幅員13m以上	スーパー
県道交差点	国道	コンビニ
3差路交差点	県道	ガソリンスタンド
4差路交差点	歩道	都市公園
5差路交差点		郵便局
		銀行
		バス停
人口(人)	建築面積(m2)	施設ごとの特性
全人口	建築面積	医療機関別病床数(床)
15歳未満人口	一般家屋建築面積	学校別生徒数(人)
65歳以上人口		駅別乗降客数(人/日)
75歳以上人口		
男性人口		
女性人口		

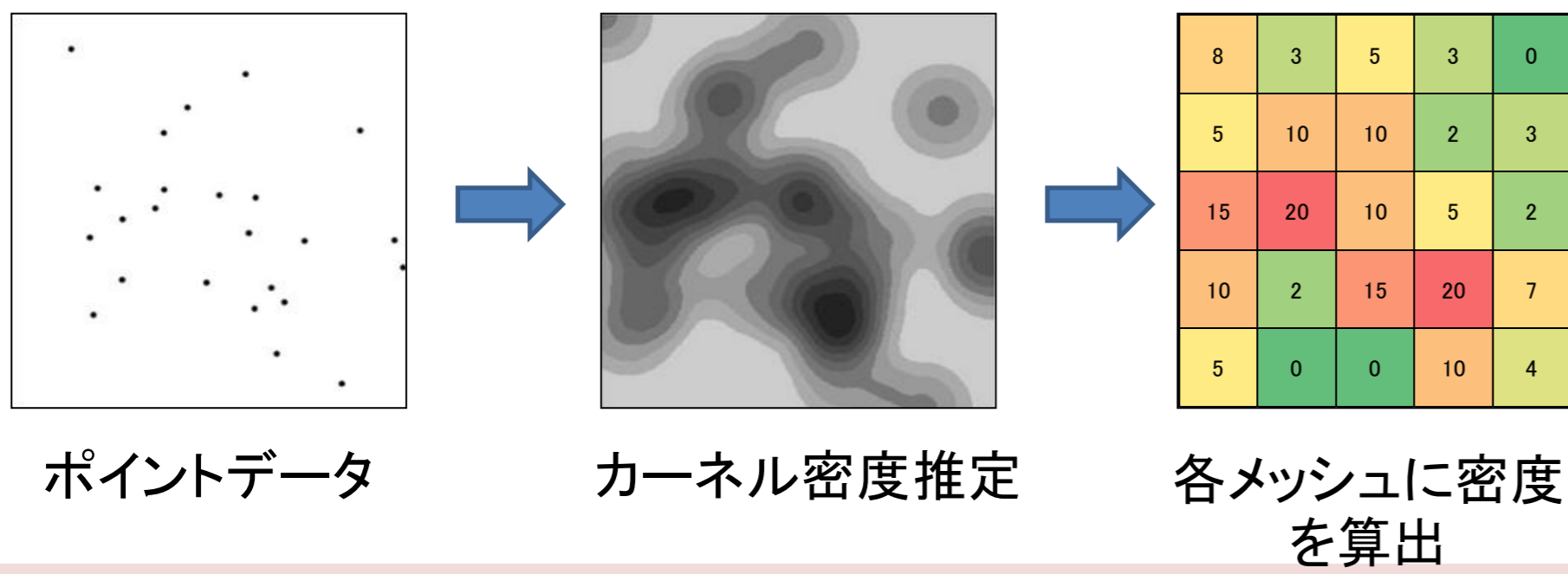
分析方法

カーネル密度推定法: 点の分布状態から全体の分布状態を面として推計する方法。密度分布の広がりの幅を**影響半径**という。

交通事故発生に影響を与える範囲となる

モデル構築の流れ

交通事故、都市構成要素の周辺への影響面的に捉える



各メッシュ(250メッシュ)の算出値から

交通事故の密度を推定するモデル式を構築

例) 交通事故カーネル密度 = $a_1 \times$ 交差点カーネル密度 + $a_2 \times$ 施設数カーネル密度 + + 定数項

重回帰モデルの精度を示す修正済み決定係数が最も大きくなるモデルを選定する

影響の大きい要因, それらの影響半径を探索する

分析結果①

重回帰モデル
(目的変数全事故影響半径100m)

説明変数	影響半径(m)	偏回帰係数	標準偏回帰係数	t 値	P 値	判定
信号交差点(個/km ²)	150	1.9019	0.3893	62.2595	0.0000	**
幅員13m以上道路(m/km ²)	100	0.0137	0.0307	6.8966	0.0000	**
建築面積(m ² /km ²)	1600	0.0001	0.2175	39.9470	0.0000	**
医療機関(個/km ²)	200	0.3185	0.0610	10.3290	0.0000	**
スーパー(個/km ²)	300	3.1956	0.0890	18.1862	0.0000	**
コンビニ(個/km ²)	200	1.7081	0.0945	17.6968	0.0000	**
ガソリンスタンド(個/km ²)	200	1.7488	0.0839	17.6935	0.0000	**
国道交差点(個/km ²)	150	0.9700	0.2605	54.6275	0.0000	**
定数項		-2.8511		-15.1190	0.0000	**
修正済み決定係数			0.7492			

** : 1%有意

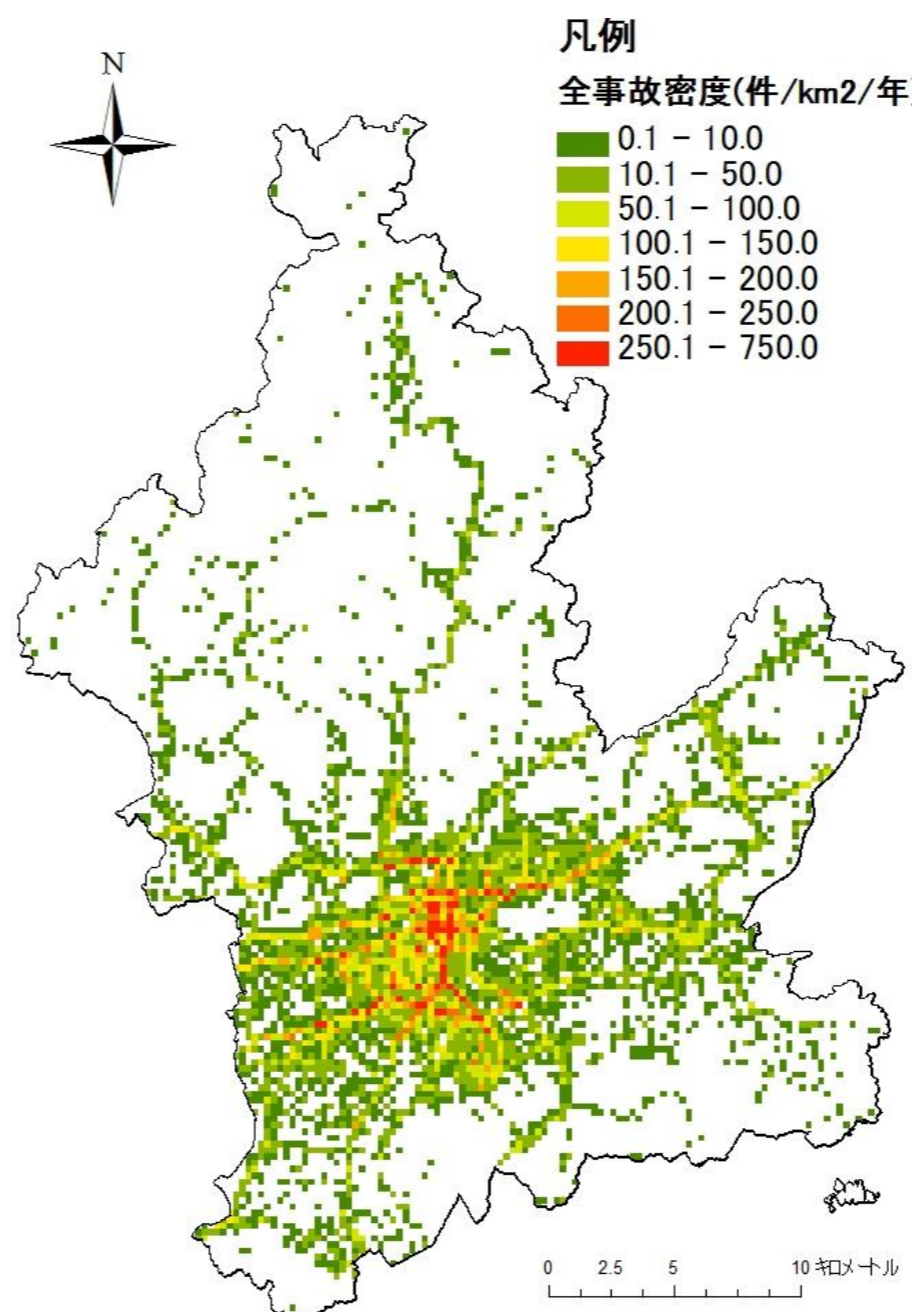
交通事故の発生に大きく影響を及ぼしている要因

①信号交差点 ②国道交差点 ③建築面積

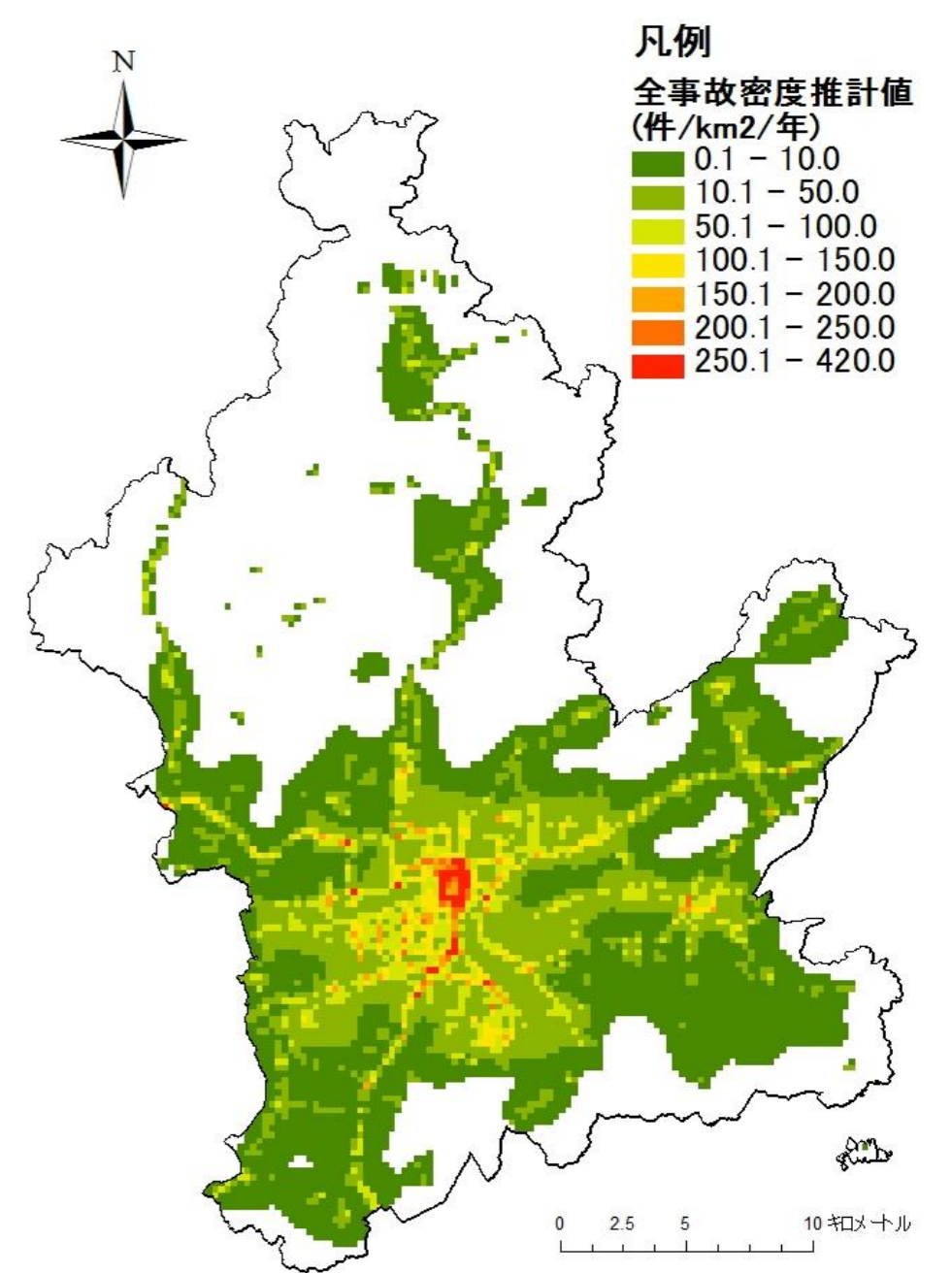
建築面積は**影響半径1600m**, 建物の密度が広範囲に影響を与えている

分析結果②

全事故密度分布



モデル推計値による全事故密度分布



中心部における事故密度が高い傾向は似ていることが分かる

実際の事故密度と予測値との**相関係数は0.84**と高い値となっている

結論

● **信号交差点, 国道交差点, 建築面積**の影響が大きいことが明らかになった。

● 建築面積の影響半径が最も大きくなった。建物の密度が広範囲に大きな影響を与えることが示唆された。

→ **交通量や人の多い場所を表す要因の影響が大きい**

● カーネル密度推定法を用い、**周辺の事故発生への影響を面的に捉えることで、モデルの精度(修正済み決定係数)が上昇した。**

● これらの手法により、**精度の高いモデルの構築を行うことが可能であることを示せた。**