

土地利用・都市施設から見た 都市別交通事故発生特性に関する基礎的研究

大沢 昌玄¹・下原 祥平²

¹正会員 日本大学准教授 理工学部土木工学科（〒108-8308 東京都千代田区神田駿河台1-8）
E-mail: moosawa@civil.cst.nihon-u.ac.jp

²正会員 株式会社建設技術研究所 東京本社道路・交通部（〒103-8430 東京都中央区日本橋浜町3-21-1）
E-mail: shimohara@ctie.co.jp

現在、CO₂削減や都市経営の観点から、人口と都市機能が高密度に集積されている集約型都市構造が求められている。都市機能が集約された都市は、当然のことながら安全・安心が提供されていることが前提であり、集約化を進める上では都市の土地利用や都市施設と交通事故の関係を考える必要がある。

そこで本研究は、集約型都市構造における交通安全のあり方を検討する基礎として、全国10万人以上の都市別の交通事故件数と都市計画指標データを分析することにより、都市別の交通事故発生の特徴を探り、集約型都市構造に資する特性を見出すことを目的とする。

Key Words : Traffic Accident, Land Use, Urban Facilities, Zoning, Compact City

1. はじめに

(1) 研究背景と目的

現在、CO₂削減や都市経営の観点から、人口と都市機能が高密度に集積されている集約型都市構造（コンパクトシティ）が求められている。都市機能が集約された都市は、当然のことながら安全・安心が提供されていることが前提である。集約化を進める上では都市の土地利用及び都市施設（都市計画道路）と交通事故の関係を考える必要があり、現在ある都市の状況（土地利用・都市施設）を示す都市計画指標と交通事故の発生件数を調査することにより、交通事故と都市の集約状況との関連性を見出すことができると考えられる。また、わが国の都市計画区域（都市計画法第5条：中心市街地を含み人口、土地利用、交通量等を勘案して、一体の都市として総合的に整備・開発・保全する必要がある区域）は平成23年3月31日現在で国土面積27%に過ぎないが、そこには人口の94%が居住しており、交通事故と都市計画指標の関係について分析することは有益であると考えられる。

そこで本研究は、集約型都市構造における交通安全のあり方を検討する基礎として、全国10万人以上の都市別の交通事故件数と都市計画指標データを分析することにより、都市別の交通事故発生の特徴を探り、集約型都市構造に資する特性を見出すことを目的とする。

なお、交通事故と都市に関する指標としては、公益社団法人交通事故総合分析センター（以下、IIARDAとする）の交通データ¹⁾に「市街地、非市街地」（交通事故分析センターの「交通事故統計年報」において、市街地とは「道路にそっておおむね500m以上にわたって住宅、事業所等が連立している状態であって、その地域における建造物（敷地を含む）の占める割合が80%になるいわゆる市街地的形態をなしている地域」としている。）における交通事故発生状況や交差点・幅員などの道路形状、道路法等の道路区分（例えば、高速自動車国道、国道、都道府県道、市町村道）別の交通事故発生状況が収録されているが、都市の状況を示す都市計画指標との関係性は示されていない。

(2) 既存研究の整理

都市と交通安全に関する研究については、自動車保険データから見た都道府県別交通事故発生状況²⁾、埼玉県内を例とした交通事故の地域性³⁾、GISを活用した交通事故の位置把握⁴⁾、住区内街路の交通事故⁵⁾に関する研究はあるが、本研究が対象とする交通事故と都市計画指標を扱った研究は確認することができなかった。

2. 研究方法

都市別の交通事故データについては、ITARDAの平成22年の全国市町村別交通事故死者数の死傷事故件数（以下、事故件数とする）を用いることとする。都市に関するデータは、都市計画協会の「平成22年度版都市計画年報」より把握することとする。この都市計画年報は、都市計画に関する現況を把握するものとして、都市計画決定されているものを対象に都道府県の都市計画担当者が調査し取りまとめられているもので、都市計画区域や都市計画施設の指定状況など都市計画に関する指標が全て収録されている。交通事故については、事故件数に加えて都市計画年報の都市別人口を用い、人口千人当たりの事故件数と都市計画指標を分析する。都市については、人口「50万人以上」（33都市）、「30万人以上50万人未満」（47都市）、「10万人以上30万人未満」（178都市）の3区分に分け、分析を行うこととする。

3. 土地利用と交通事故の関係

土地利用と交通事故の関係を分析すると、 R^2 は高くないものの、その傾向を確認することができたため、人口規模別の結果を以下に示すこととする。なお、土地利用として都市計画区域に占める市街化区域面積（未線引き都市では、用途地域指定面積とする）以外に、第1種低層住居専用地域などの住居系用途、商業地域などの商業系用途、準工業地域などの工業系用途との分析、土地区画整理事業実施済面積との関係についても分析を行ったが、その傾向を確認することができなかった。

(1) 都市集約度（都市計画区域に占める市街化区域割合）

a) 人口50万人以上

人口50万人以上では、都市計画区域に占める市街化区域割合（用途地域指定割合）が高いほど、人口千人当たりの事故件数が減少する傾向にあった（図-1）。都市計画区域に占める市街化区域面積割合が高いほど都市化が進んでいると言え、都市機能が集約化されている集約型都市構造とも言える。具体の都市でみると、20%台の浜松市及び岡山市の人口千人当たりの事故件数が12件であったが、100%の世田谷区及び練馬区が4件であり、都市計画区域における市街化調整区域割合の高い方が事故件数も増え、集約型の方が事故件数の減少傾向にあるとも考えられる。

b) 人口30-50万人

人口30-50万人では、都市計画区域に占める市街化区域指定割合が高いほど、人口千人当たりの事故件数が減少する傾向にある（図-2）。都市別に見ると、20%台の

宮崎市及び高松市の人口千人当たりの事故件数は14件であるが、100%の北区及び中野区は2件と減少傾向にあり、これは人口50万人以上の結果と同じであった。そのため、集約型の方が事故件数の減少傾向にあると考えられる。

c) 人口10-30万人

人口10-30万人では、都市計画区域に占める市街化区域指定割合が高いほど、人口千人当たりの事故件数が減少する傾向にある（図-3）。人口50万人以上、人口30-50万人と同じ傾向であり、集約型の方が事故減少傾向にある。

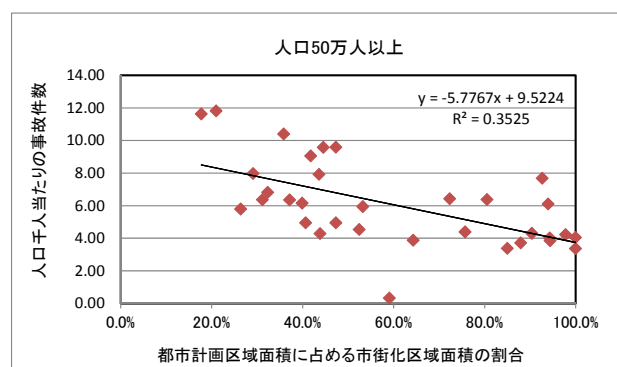


図-1 都市集約度と交通事故(人口50万人以上)

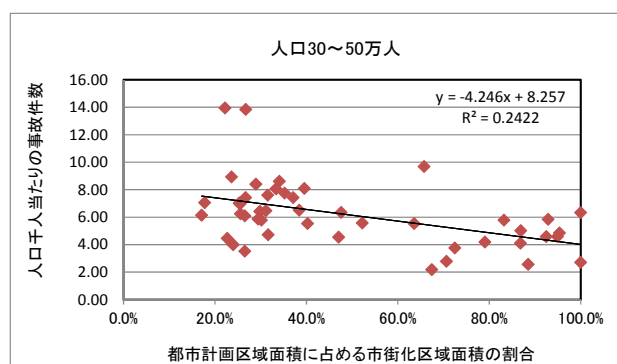


図-2 都市集約度と交通事故(人口30-50万人)

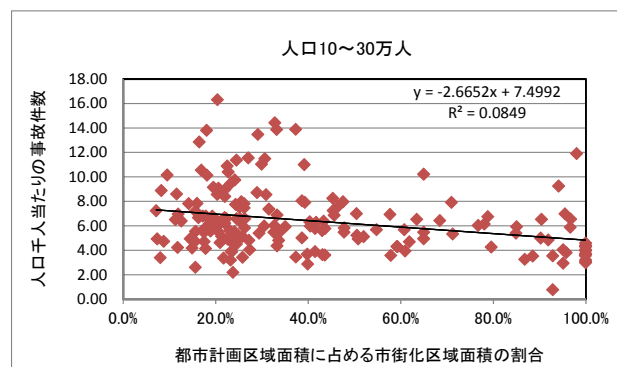


図-3 都市集約度と交通事故(人口10-30万人)

(2) 人口集約度（都市計画区域人口密度）

人口の集約度を示す都市計画区域人口密度では（図-4），密度が高いほど人口千人当たりの事故件数が少なく，密度が低いほど交通事故が多い傾向にあった。都市計画人口密度が低く，即ち都市計画区域内に人口が分散している都市（非集約型都市構造）では事故件数が多いと考えられる。

人口 50 万人以上都市と同様に，都市計画区域人口密度が高いほど人口千人当たりの事故件数は少ない傾向にあり，人口 30-50 万人（図-5），人口 10-30 万人（図-6）においても，人口が分散された都市計画地域では人口千人当たりの事故件数が多くなっていた。

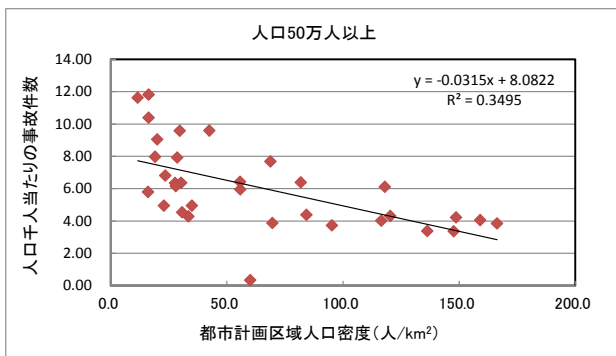


図-4 人口集約度と交通事故(人口 50 万人以上)

(3) 都市人口集約度(市街化区域内)

市街化区域内人口密度と人口千人当たりの交通事故の関係を分析したところ（図-7），市街化区域内の人口密度が高いほど人口千人当たりの交通事故の発生は少なく，人口密度が高い，即ち人口が分散せず人口が集中している都市の方が人口千人当たりの事故件数が低い状況にあることがわかった。

人口 30-50 万人（図-8），人口 10-30 万人（図-9）においても，市街化区域の人口密度が高いほど人口千人当たりの事故件数が少なく，市街化区域に人口が集積している都市の方が交通事故の少ない傾向にある。

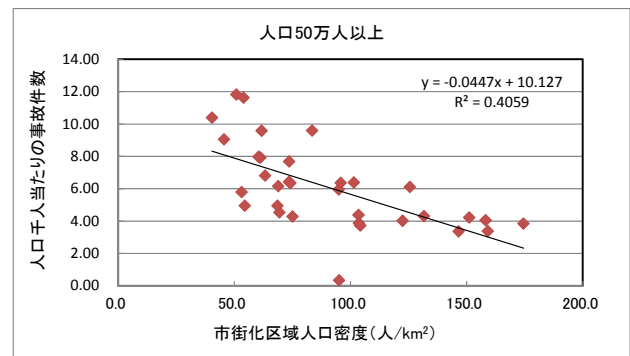


図-7 都市人口集約度と交通事故(人口 50 万人以上)

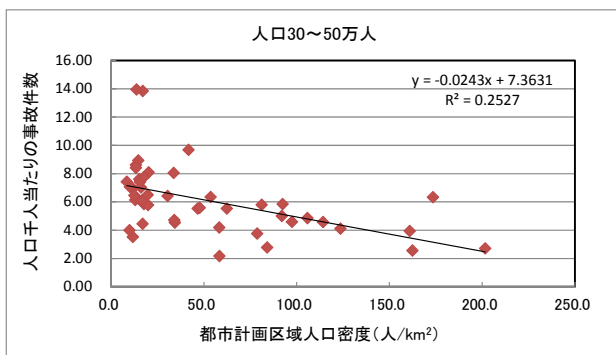


図-5 人口集約度と交通事故(人口 30-50 万人)

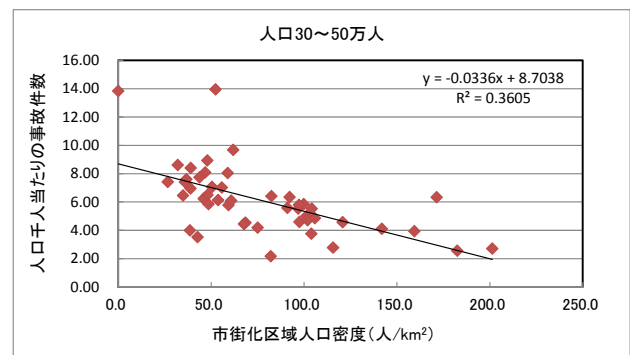


図-8 都市人口集約度と交通事故(人口 30-50 万人)

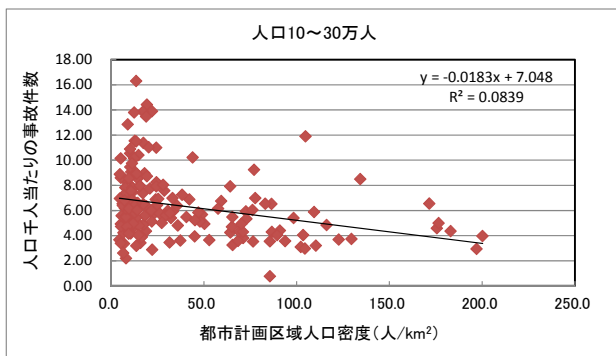


図-6 人口集約度と交通事故(人口 10-30 万人)

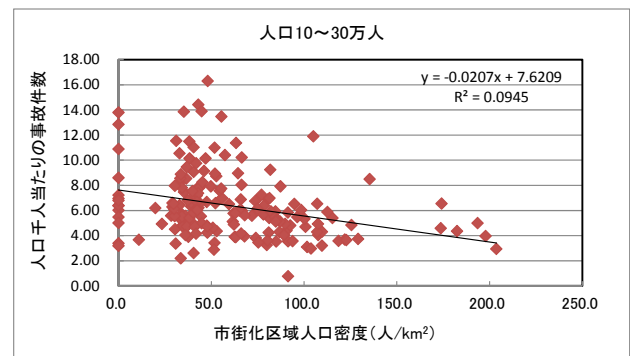


図-9 都市人口集約度と交通事故(人口 10-30 万人)

4. 都市施設(都市計画道路)と交通事故の関係

都市施設として、都市計画道路と交通事故の関係を分析することとする。都市計画年報において、都市計画道路は、自動車専用道路延長・区画道路延長・特殊道路延長・改良済率などが示されているが、その傾向は確認できなかった。

(1) 都市計画道路延長

どの都市規模でも都市計画道路延長（完成済みを含む計画路線長）と事故件数の関係は強く（図-10, 11, 12）、人口 50 万人以上都市では $R^2=0.707$ であった（人口 30-50 万人： $R^2=0.3165$ 、人口 10-30 万人： $R^2=0.2638$ ）。道路延長が伸びれば自動車との関係が強くなり、事故件数が増加する。

なお、50万人以上都市では人口千人当たりの事故件数と都市計画道路延長では、都市計画道路延長が伸びてもさほど事故件数は増加していなかった（図-13）。このことから、事故件数は道路延長のみならず道路の質や場所に影響を受けている可能性があると考えられる。

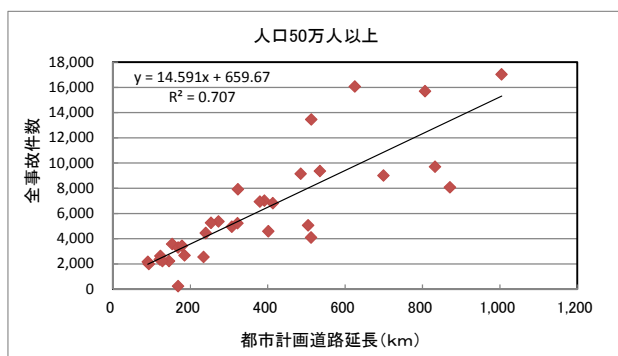


図-10 都市計画道路延長と交通事故(人口 50 万人以上)

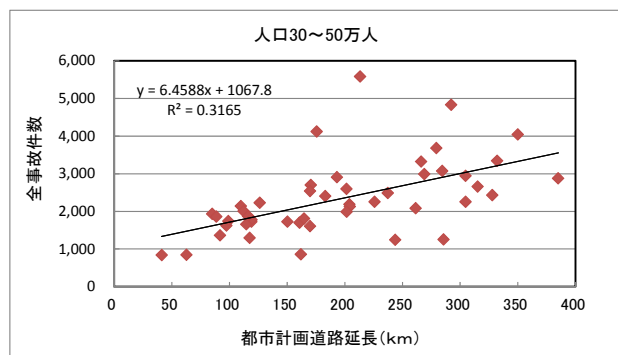


図-11 都市計画道路延長と交通事故(人口 30-50 万人)

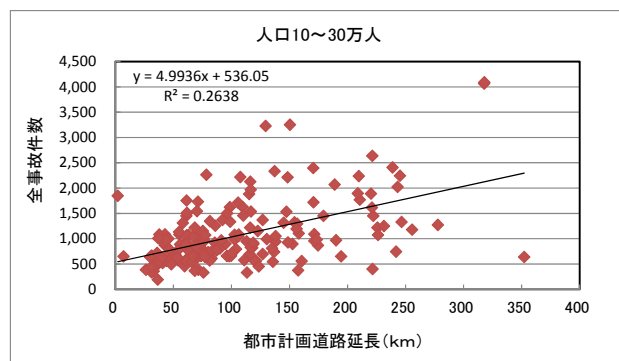


図-12 都市計画道路延長と交通事故(人口 10-30 万人)

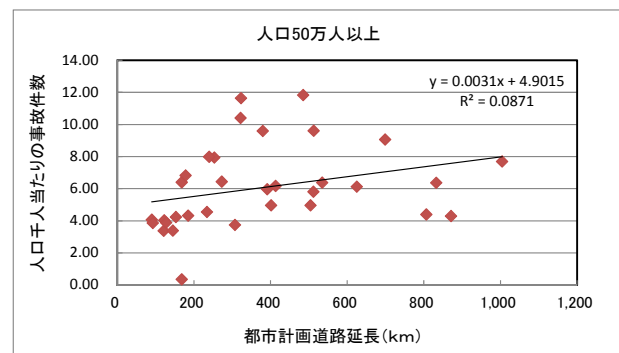


図-13 都市計画道路延長と交通事故(人口 50 万人以上)

(2) 都市計画道路密度

都市計画道路密度（都市計画道路延長／都市計画区域面積）と人口千人当たりの事故件数の関係では、どの人口規模でも都市計画道路密度が上がると人口千人当たりの事故件数が減少傾向にあることがわかった（図-14, 15, 16）。都市計画道路延長が増加すれば交通事故は増加するものの、都市計画道路密度が高い方が、事故件数が少なくなる傾向を示しており、都市計画道路が高密度に集約された都市構造の方が、交通事故が少ない傾向にあると考えられる。

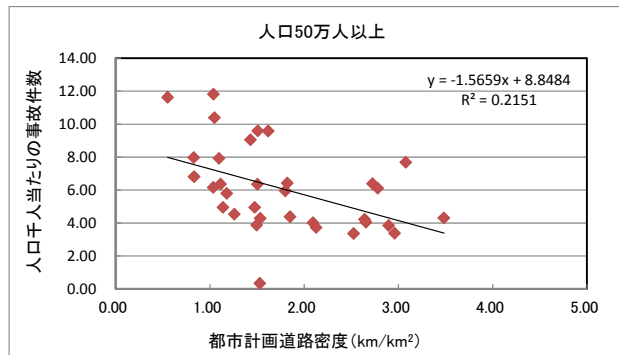


図-14 都市計画道路密度と交通事故(人口 50 万人以上)

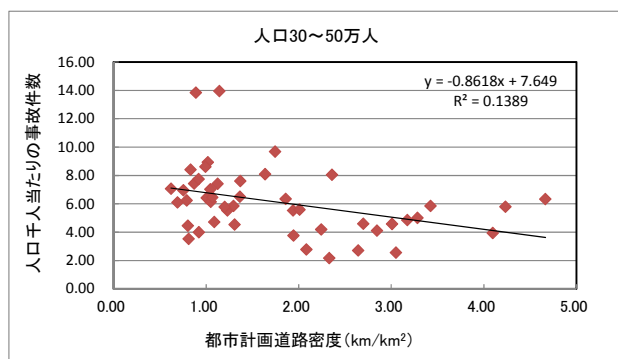


図-15 都市計画道路密度と交通事故(人口 30~50 万人)

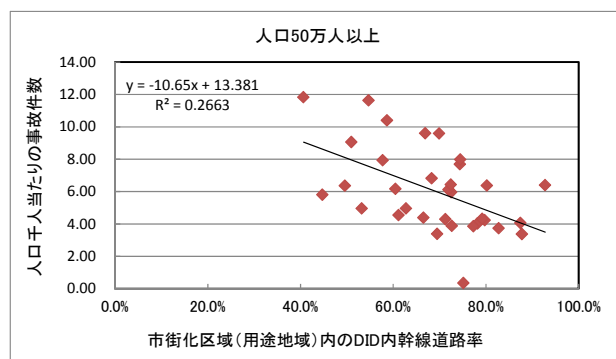


図-17 市街化区域内 DID 内幹線道路率と交通事故(人口 50 万人以上)

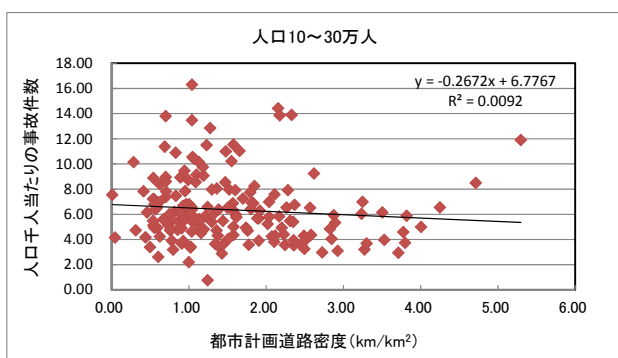


図-16 都市計画道路密度と交通事故(人口 10~30 万人)

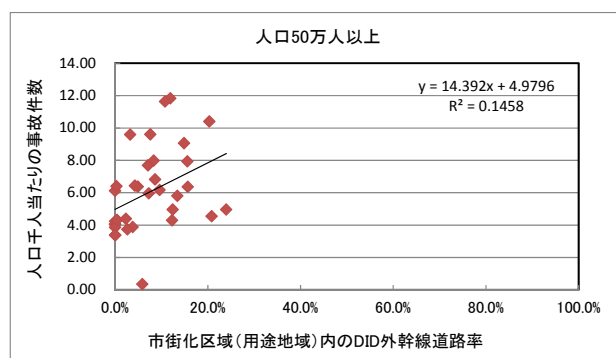


図-18 市街化区域内 DID 外幹線道路率と交通事故(人口 50 万人以上)

(3) 市街化区域内におけるDID内外幹線道路率

市街化区域内 DID 内幹線道路率(市街化区域内 DID 内都市計画道路幹線道路延長/都市計画道路延長)と人口千人当たりの事故件数をみると、どの都市規模も市街化区域内で DID 内(市街化区域内で人口集積が密、DID は人口集中地区で 4,000 人/km²)の道路率が高いほど交通事故が減少傾向にあることがわかった(図-17, 19, 21)。それに対して、市街化区域内 DID 外幹線道路率(市街化区域内 DID 外都市計画道路幹線道路延長/都市計画道路延長)と人口千人当たりの事故件数では、逆にどの都市も市街化区域内で DID 外(市街化区域内であるが人口の集積は疎)の幹線道路率が上がると交通事故発生が上昇する傾向にあった(図-18, 20, 22)。同じ市街化区域内でも、DID 内と外で交通事故発生傾向に正と負の正反対の傾向が見られ、これらのことから、市街化区域内でさらに DID 内にある道路率の高い方が交通事故の発生が少ない傾向にあることがわかり、都市機能が高密度に集積され、さらに人口も集積された区域(DID)の方が、交通事故が少ないと思料される。

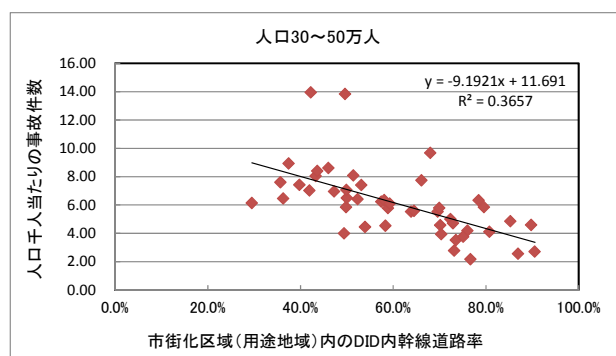


図-19 市街化区域内 DID 内幹線道路率と交通事故(人口 30~50 万人)

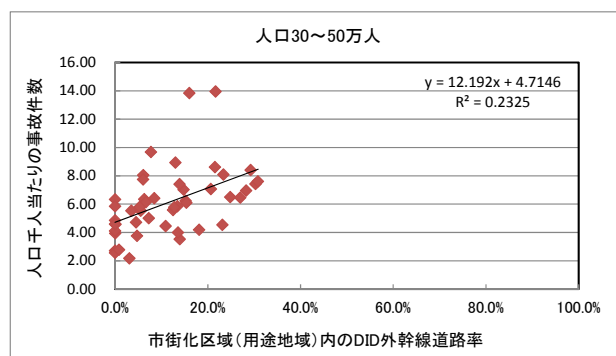


図-20 市街化区域内 DID 外幹線道路率と交通事故(人口 30~50 万人)

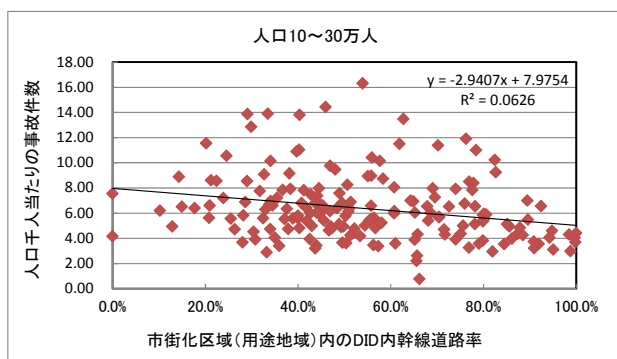


図-21 市街化区域内 DID 内幹線道路率と交通事故(人口 10~30 万人)

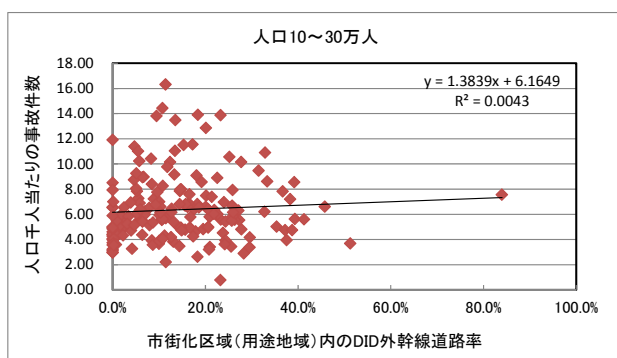


図-22 市街化区域内 DID 外幹線道路率と交通事故(人口 10~30 万人)

5. まとめと今後の課題

本研究で得られた知見を踏まえ、土地利用及び都市施設（都市計画道路）と交通安全の関係を下記にまとめる。

(1) 土地利用と交通事故のまとめ

都市計画区域に対する市街化区域面積（用途地域指定面積）の占める割合が高い都市では、人口千人当たりの事故発生件数が少ない傾向を示し、さらに、都市計画人口密度及び市街化区域人口密度が高いほど、人口千人当たりの事故発生件数が少ない傾向を示していた。都市計画人口密度及び市街化区域人口密度が低い都市、即ち人口が都市計画区域内及び市街化区域内にまばらに分散している都市構造では交通事故発生が多い傾向にある。このことから、市街化区域（用途地域）と都市計画区域人口密度及び市街化区域人口密度が高い区域を、都市機能と人口が集約された集約型都市構造とすると、集約型都市構造の方が交通事故の少ない傾向を示すと考えられる。

(2) 都市計画道路と交通事故のまとめ

交通事故が発生する都市計画道路と事故件数の関係を分析した結果、都市計画道路延長が伸びれば、交通事故は増加の傾向を示していたが、都市計画道路密度が高く、

地域別に見て市街化区域内道路率が高いほど交通事故が少ないことが判明したことから、交通事故は道路のある場所と質によることが考えられる。また、市街化区域内でDID内外の幹線道路率と交通事故の関係を見たところ、市街化区域内でDID外の幹線道路率が高い方が交通事故は高い傾向にあり、市街化区域内であっても人口が集中していないDID外、即ち非集約型都市構造の方が交通事故の発生が高く、逆に市街化区域内でDID内、即ち集約型都市構造の方が交通事故の少ない傾向にあることがわかった。

以上のことから、都市計画指標と交通事故の関係を分析した結果、集約型都市構造の方が交通事故の少ない傾向にあり、交通安全の観点からも集約型都市構造の方が望ましいと考えられる。

今回は、都市計画指標である土地利用と都市計画道路を中心に交通事故発生状況の状況を分析したが、実際の交通事故発生場所を踏まえた分析を行うことができなかった。今後は本研究で得られた結果を踏まえ、ケーススタディ都市を抽出し、実際に起こった交通事故の発生場所と都市計画指標をクロスさせ分析を進めることを予定している。

謝辞：本研究は、自賠責運用益拠出事業「交通安全に資する街づくりに関する研究」を用いて進めたものである。関係者の皆様に、深く感謝いたします。

参考文献

- 1) 交通事故分析センター（ITARDA）：交通統計，交通事故統計年報（H21），2009.
- 2) 篠崎，安井：自動車保険データからみた都道府県別交通事故発生状況に関する研究，交通工学研究発表会論文集，Vol.31，pp.43-48，2011.
- 3) 大柳，小嶋，久保田：交通の地域性と交通事故の関係に関する研究，交通工学研究発表会論文集，Vol.32，pp.231-234，2012.
- 4) 増岡，橋本，嶋田，荻野：交通事故データの GIS 化と交通安全対策への適用，交通工学研究発表会論文集，Vol.26，pp.121-124，2006.
- 5) 尾崎，竹内，川上：住区内街路に発生する交通事故と街路網の特性-福井市を例にして-，都市計画学会論文集，No.26，pp.343-348，1991.
- 6) 都市計画協会：平成 22 年都市計画年報，2011.
- 7) 都市計画協会：都市計画ハンドブック 2012，2012.

(2013.8.2 受付)