

防災性能の視点からみた都市のコンパクト性に関する研究 —ドイツ北部の都市構造分析—

京都大学大学院 正会員 ○中川 大
人と防災未来センター 非会員 石川 永子
四国旅客鉄道株式会社 正会員 長尾 基哉
京都大学大学院 正会員 松中 亮治
京都大学大学院 正会員 大庭 哲治

1. はじめに

都市の防災性能を高めるためには適度な密度を持ったコンパクトな都市構造の構築が求められている。世界の多くの都市では、自動車の急速な普及に伴って都市が低密度に拡散してきたが、それに伴って多くの交通行動が自動車依存型となっているため、大規模な災害が発生したときの緊急対応に大きな問題が発生することが懸念される¹⁾。例えば、阪神淡路大震災の発生直後においては、被災地周辺に大渋滞が発生し、緊急対応に大きな支障となった。また、本年発生した東日本大震災においても、ガソリンが供給されないことによる緊急対応の遅れなど多くの問題が発生した。都市全体の日常活動が自動車に過度に依存しているため、災害時においても自動車への過度な依存が発生せざるを得ない事態となっている。

このように、都市の防災性能の向上のためには、日常から自動車に過度に依存しない適切な密度の都市構造が求められることから、本稿ではコンパクトな都市が形成されているといわれているドイツ北部の都市を対象として、都市内人口の空間分布のデータベースを構築し、その分布と交通ネットワークとの関係について分析する。

2. 都市構造と防災性能

阪神淡路大震災の教訓を踏まえて防災の視点からみた都市構造については様々な分析・提言が行われてきた。特に重要な点は、震災直後に発生した大渋滞をはじめとする交通の混乱は、単に交通規制などの交通対策によって対応できるものではなく、自動車に依存しすぎた都市構造自体が原因であるという点である²⁾。適切な密度を持った徒歩圏で構成される都市構造を育て、自動車への過度な依存を抑制することが、災害時の緊急対応においても復旧・復興の過程においても重要であると言える³⁾。

3. 都市内の人口分布データベース

本稿ではドイツ北部の人口 10 万人以上の 16 の都市すべてを対象として、都市内の詳細な人口分布データベースを構築した。対象都市の都市特性を表-1 に示す。

表-1 対象都市の都市特性

City Name	City Population (2008)	City Area (ha)	No. of Stations	Urban Transportation*
Hamburg	1,772,100	75,313	139	R S U
Hannover	1,129,797	229,700	243	R S T
Bremen	547,360	32,709	157	R T
Braunschweig	246,012	19,277	81	R T
Kiel	237,579	11,046	3	R
Halle (Saale)	233,013	13,504	121	R S T
Magdeburg	230,047	20,326	134	R S T
Lübeck	210,892	19,283	7	R
Rostock	201,096	16,689	80	R S T
Osnabrück	163,286	11,982	3	R
Oldenburg	160,279	10,329	1	R
Potsdam	152,966	18,885	72	R S T
Wolfsburg	120,538	20,480	2	R
Bremerhaven	114,506	5,922	3	R
Salzgitter	104,423	22,457	6	R
Cottbus	101,785	16,483	53	R T

* R : Railway S : S-Bahn U : U-Bahn (Metro) T : Tram

日本の市町村に相当する Gemeinde よりも詳細な小地域データとして本稿では Wohnquartier 単位のデータを使用した。

4. 人口密度の高い地区の分布

各都市の人口データベースを用いて、まず、人口密度の高い地区の分布を求めた。そのうち、人口規模の大きい都市の例として Hamburg を、小さい都市の例として Cottbus の高密地区の分布を図-1 及び図-2 に示す。また、両図には鉄軌道駅の分布も示したが、都市の大小にかかわらず、両都市ともに鉄軌道駅の周辺に高密地区の多くが分布していることがわかる。

次に、対象都市ごとに高密地区への集積と交通ネットワークの関連性について分析した。高密地区総人口のうち、利便性の高い駅と低い駅のそれぞれの駅勢圏域内人

キーワード 防災都市構造, 人口分布, 都市密度

連絡先 〒615-8540 京都市西京区京大大学桂 京都大学大学院工学研究科都市社会工学専攻 TEL 075-383-3227

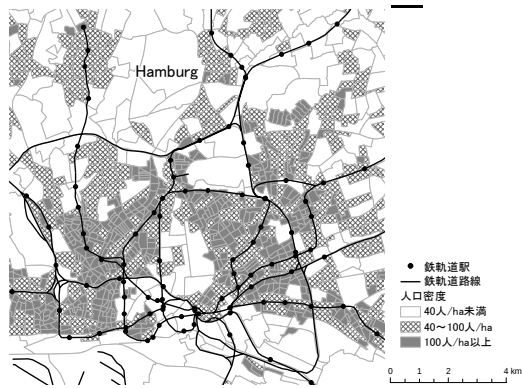


図-1 高密度地区と鉄軌道駅の分布(Hamburg)

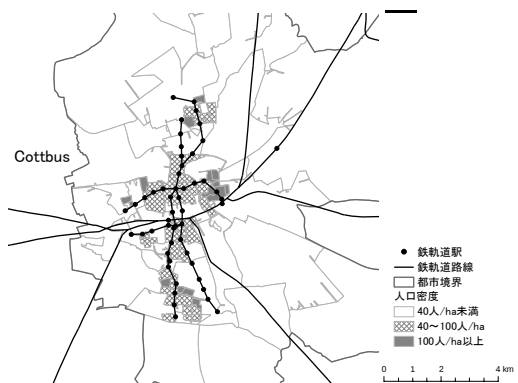


図-2 高密度地区と鉄軌道駅の分布(Cottbus)

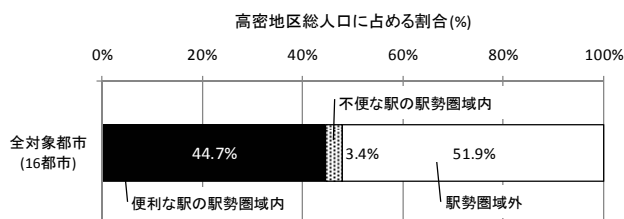


図-3 高密度地区内の人口シェア

口及び駅勢圏域外の人口のシェアを求めたものを、図-3に示す。ここで、利便性の高い駅とは、運行頻度が3本/h以上の鉄道駅と、6本/h以上の軌道駅を合わせたものとし、利便性の低い駅はそれ以外の鉄軌道駅とする。全対象都市での高密度地区総人口のうち、利便性の高い駅の駅勢圏域内のシェアは44.7%と高くなっている。人口密度の高い地区は、運行頻度の高い駅の近隣に分布しており、コンパクトな都市構造の実現に交通ネットワークの利便性が寄与していると考えられる。

5. 人口分布と交通ネットワーク

4.で概観した集約的な人口分布と公共交通の利便性との関係をより詳細に分析するため、各鉄軌道駅の列車の運行頻度と、1駅あたり駅勢圏人口の関係を分析した。その結果を箱髭図により表わしたものを図-4に示す。

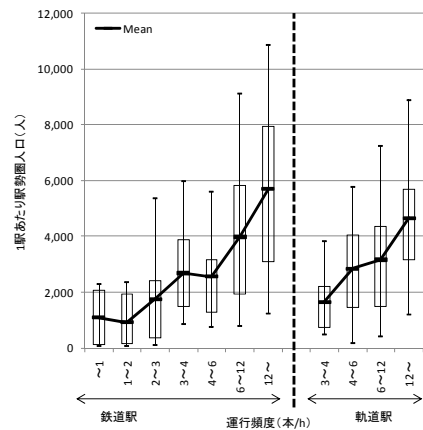


図-4 運行頻度別1駅あたり駅勢圏人口

ここで、箱髭図の箱の上端・下端はそれぞれ、該当する都市の第3四分位点・第1四分位点を、髭の上端・下端はそれぞれ、95%点・5%点を表している。

鉄道駅・軌道駅ともに、運行頻度が高いほど1駅あたり駅勢圏人口が多くなる傾向にあることがわかる。

6. おわりに

本稿では、ドイツ北部の都市においては、市街地の低密度な拡散が抑制され、鉄軌道駅を中心としたコンパクトな都市構造が構築されていることを示した。

わが国では都市構造と防災性能の関係を交通ネットワークのあり方も踏まえながら議論することの重要性は広く認識されているとは言えない状況であり、交通ネットワークの計画は平常時の需要や採算性などの視点から主に議論されてきた。本稿ではデータベースの構築と基礎的な分析を行ったのみであるが、引き続き防災性能の視点から都市構造を分析し、わが国の状況⁴⁵⁾との比較分析等も行っていく予定である。

参考文献

- (1)中川大：交通復興の理念 阪神大震災と神戸市復興への提言，都市政策，第79号，pp43-48，1995
- (2)中川大：地震直後の交通渋滞と防災交通計画，交通工学 Vol.30，増刊号，pp.22-27，1995
- (3)中川大，小林寛：大都市における震災時の交通対応策に関する研究－阪神淡路大震災の教訓と現状の課題－，土木学会論文集D，Vol. 62，No.1，pp187-206，2006
- (4)Nagao, M., Nakagawa, D., Matsunaka, R., Oba, T. and Mochizuki, A.: How has the distribution of the population in local cities been changing over time according to the frequency of railways and tramways?, Urban Transport XV -Urban Transport and the Environment-, pp.325-336, 2009.
- (5)長尾基哉，中川大，松中亮治，大庭哲治，望月明彦：地方都市における鉄道・軌道の運行頻度に着目した駅周辺人口分布の経年変化に関する研究，土木計画学研究・論文集 Vol.27 No.2，pp.399-407，2010.