移動経路に着目したウィーンにおける環状都市構造の研究

keywords
環状路線　中心市街地　ウィーン　ネットワーク解析　施設密度

九州大学大学院 人間環境学府修士課程　和田 雅人
九州産業大学工学部都市基盤デザイン工学科 講師・博士（工学）　長 聡子
東京大学大学院新領域創成科学研究科　教授・工博　出口 敦

Abstract

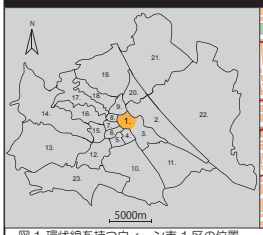


図１ 環状線を持つウィーン市１区の位置

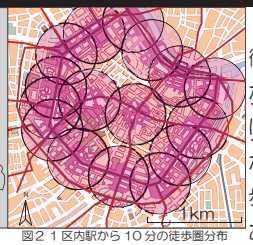


図２ １区内駅から10分の徒歩圏分布

近年、公共交通を軸とした市街地形成が求められており、中心市街地の回遊性の向上、活性化のため環状路線が注目されている。しかし環状路線が市街地の移動のし易さ・活性化にどう貢献するのかは明らかでない。オーストリア・ウィーン市第１区（図１）は、古くから環状路線を導入した事例である。環内部の市街地は駅からの徒歩圏により殆どが覆われ、歩行者専用道路を多く有すなど賑わいのある都心部を形成している（図２）。本論文ではウィーンの路線の分析から、環状路線の移動の特徴と、環内部の施設密度の特徴を分析し、都心部における環状路線の効用を考察した（図３）。

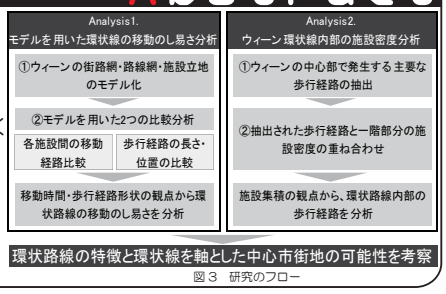
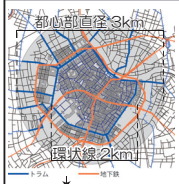


図３ 研究のフロー

Analysis 1

ウィーンの歩行経路・路線網を簡単なモデルに置き換え、環状、放射状路線の比較分析を行った。

①ウィーンの歩行経路・路線網・施設配置のモデル化



まず、直径 2km の環状線を評価するため、直径 3km の範囲の街路網を下図のグリッド状歩行経路に置き換えた。次に、トラムと地下鉄が組み合わさったウィーンの路線網を、下図の４種の路線モデルに置き換えた。最後に、移動の起点・終点となる主要施設の配置を、下図の９種に置き換えた。１種の歩行経路、４種の路線、９種の施設配置によって 36 パタンのモデルを作成した（図４）。

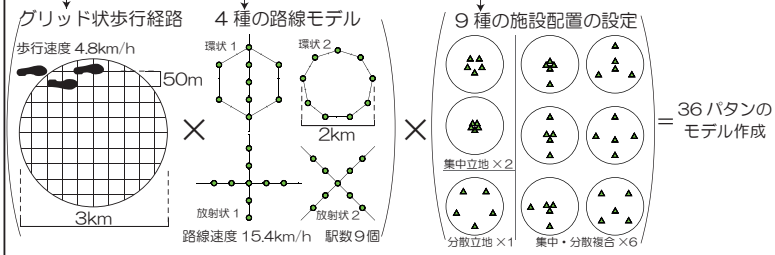
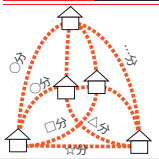


図４ ウィーンの街路網・路線網・施設立地のモデル化

②モデルを用いた２つの比較分析

比較分析１ 各施設間の移動経路の比較



ひとつの施設から、その他４つの施設へ向かう最短移動時間経路と時間を求め、その平均移動時間を求める（図５）。

…(分)＋…(分)＋…(分)＋…/ 経路数 ＝平均移動時間〇〇分

これを 36 パタンの組合せ毎に行い、路線毎に平均移動時間のグラフ化を行った（図６）。

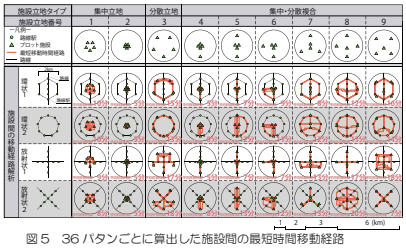


図５ 36 パタンごとに算出した施設間の最短時間移動経路

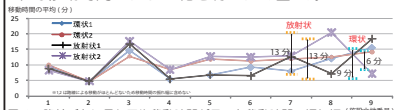


図６ 路線ごとに見た平均移動時間グラフと移動時間の振れ幅（施設立地番号）

移動時間の振れ幅を見ると、２つの環状路線は２つの放射状路線に比べて移動時間の振れ幅が小さくなっており、分散する施設立地でも安定した移動時間を保っていることが分かった。

比較分析２ 歩行経路の抽出・長さと位置の比較

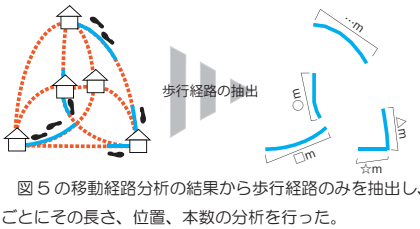


図５の移動経路分析の結果から歩行経路のみを抽出し、路線ごとにその長さ、位置、本数の分析を行った。

図７を見ると路線の形態によって、0.8km 以上の歩行経路に差異が生じている。２つの環状路線は、駅から中心部へ向かう方向性を持った歩行経路を生じているの対して、２つの放射状路線はより外側で長い歩行経路を生じている。また、環状１では 0.8km 以上の長い歩行経路が少なくなっている（表１）。

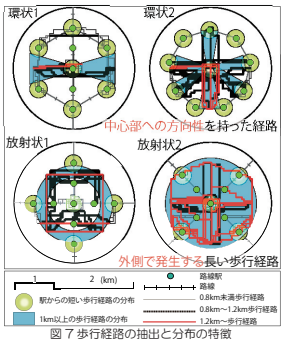


図７ 歩行経路の抽出と分布の特徴

表１ 歩行経路の長さと本数

	0~0.8km	0.8~1.2km	1.2~1.6km	1.6~2.0km
環状1	151	10	2	0
環状2	150	40	10	0
放射状1	102	34	8	2
放射状2	96	32	10	20(本)

Analysis 2

環状路線から中心部へ向う歩行経路に注目し、同経路が持つ施設密度の特徴を分析した。

①ウィーンの中心部へ向かう歩行経路の抽出

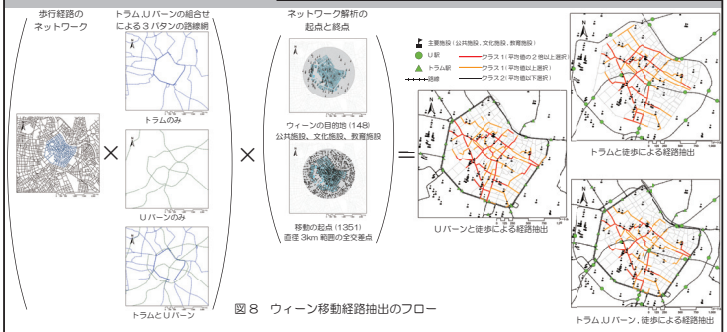


図８ ウィーン移動経路抽出のフロー

ウィーンの環状路線を含む直径 3km 内の街路網に、トラムと地下鉄の組合せによる３パタンの路線網を重ねる。移動の目的点は同範囲内の公共施設等 148 点、出発点は同範囲内の全交差点 1351 点を設定した。経路の算出後、環状線内部の街路が歩行経路として利用された回数を一本毎にカウントし、その平均値以上利用される経路を、class1 の経路として抽出する（図８）。

②抽出された歩行経路と一階部分の施設密度の重ね合わせ

各街路の一階部分の施設密度は、図９の手順により求めた。

３つの路線パタンごとに求めた class1 の経路群と、それぞれ街路に面する一階部分の施設密度を重ねた（図 10）。

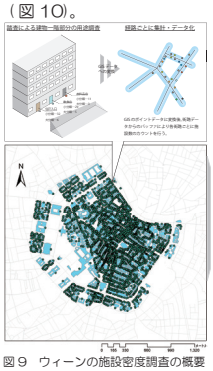


図９ ウィーンの施設密度調査の概要

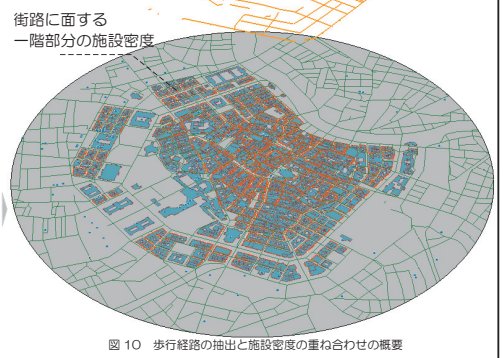


図 10 歩行経路の抽出と施設密度の重ね合わせの概要

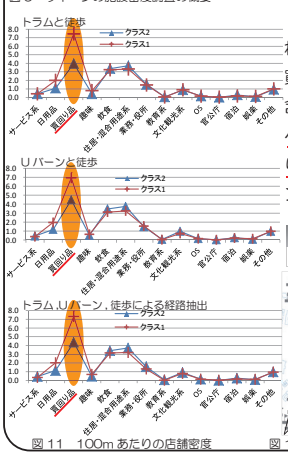


図 11 100m あたりの店舗密度

class1 の経路群とその他の経路群で比較すると、それぞれ買回り品店の密度に顕著な差異が生じている（図 11）。買回り品店は、衣料・宝石・書店といった小規模な店舗が含まれるカテゴリーである（表２）。これは環内部の中心部へ向かう歩行経路が、小規模な店舗が多く並ぶ賑やかな通りとなりやすいことを示す。抽出された歩行経路にはウィーンの主要な歩行者専用道路含まれていた（図 12,13）。

表２ 買回り品店の項目

衣料	宝石	眼鏡	土産物	本屋・CD
家具類	時計	靴屋	カバン屋	衣料・化粧品店

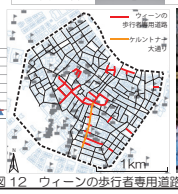


図 12 ウィーンの歩行者専用道路

図 13 ケルントナー大通りの写真

Conclusion

２つの分析に基づき、環状路線の特徴と環状線を軸とした中心市街地の可能性を考察した。

①分散する施設への移動のし易さ。　②中心部へ向かう方向性を持った歩行経路の発生

③②の経路が持つ、買回り品店等の施設密度の高さ。

環状線内部に生じる方向性を持った歩行経路は、小規模な店舗が集まる街のメインストリートとなる可能性を有しており、中心市街地の活性化に有効であるといえる。また、環状路線１は 0.8km 以上の歩行経路が他の路線よりも少なく、公共交通と歩行による移動が行い易い路線形態だといえる。

Network Analysis and Evaluation of Circular Structured Network in Vienna