

京都大学	博士（工学）	氏名	Daniel Martin Pearce
論文題目	Structurally Analysing the Impact of Pedestrian Network Centrality and Path Characteristics on Pedestrian Density in Asian Station Environments (アジア地域の都市鉄道駅周辺における歩行者ネットワークの中心性および街路特性が歩行者密度に及ぼす影響に関する構造分析)		
<p>本論文は、経済発展状況が異なる東南アジアと東アジアの都市を対象として、歩行者ネットワークの中心性および街路特性が都市鉄道駅周辺エリアにおける歩行者密度に及ぼす影響について分析したもので、全7章で構成されている。</p> <p>第1章は、街路特性を現す一指標としての道路ネットワークならびに歩行者ネットワークの適用可能性に関するこれまでの議論を概観した上で、本研究の目的について述べている。</p> <p>第2章では、街路特性と歩行に関する研究、および本研究に関連する既往研究をサーベイした上で、本研究の特徴ならびに貢献について提示している。</p> <p>第3章では、調査対象エリアならびに対象駅の概要を述べるとともに、本研究で採用した方法論的アプローチについて詳述している。具体的には、歩行者ネットワークのモデリング方法、データ収集の手順、対象となる変数を測定する方法について記述している。本研究の分析で用いられているデータの大部分は、2019年10月から12月にかけてバンコク、マニラ、大阪、台北、東京を実際に訪問し調査・収集したものである。</p> <p>第4章では、重回帰分析を用いて、中心性指標、歩行者ネットワーク、ならびに、その沿道の特性や土地利用状況といった街路特性との関係を分析し、その特徴を詳述している。分析に用いた変数はすべて、従来の道路ネットワークではなく、歩道や歩行者道路で構成される歩行者ネットワーク（Dedicated Pedestrian Networks：DPN）から導出されたものであり、調査対象とした個々の駅周辺エリアについて、中心性指標のみで構成される中心性モデルと、残るすべての変数を含むフルモデルの二つのモデルについて分析している。</p> <p>分析の結果、中心性指標は、歩行者密度の12～34%を説明でき、街路密度が高い場所で歩行者密度とより強い関連性を有することを明らかにしている。</p> <p>第5章では、構造方程式モデルを展開し、中心性、街路特性、および歩行者密度の間の基本的な関係を明らかにし、その構造を分析している。この分析においても、すべての変数はDPNから導出されたものであり、公共交通施設、商業施設などへのアクセシビリティ、街路の沿道特性という二つの潜在変数、および媒介中心性（betweenness centrality）と直進中心性（straightness centrality）という二つの中心性指標を観測変数として用いた因果構造を分析している。</p> <p>対象都市間で比較した結果、歩行者ネットワークの中心性指標は、アクセシビリティと</p>			

京都大学	博士（工 学）	氏名	Daniel Martin Pearce
<p>街路の沿道特性によって表わされる二つの潜在変数を介して歩行者密度に正の影響を及ぼしていることを示し、中心性指標が都市鉄道駅周辺の歩行者密度に及ぼす影響について、その因果構造を定量的に明らかにしている。</p> <p>第 6 章では、歩行者密度に影響を及ぼす因果構造が各国の経済発展状況によってどのように異なるかを分析し、街路特性と中心性が先進国および発展途上国における因果構造に対してどのような影響を与えるかを検証している。</p> <p>マルチグループ分析を用いて、第 5 章で構築したモデルについて、先進国内の都市（大阪，東京）と発展途上国内の都市（バンコク，マニラ）との間で、歩行者密度に及ぼす影響の違いを比較している。カイ二乗検定の結果、第 5 章で構築した理論モデルで推定されたパラメーターに関してグループ間に統計的に有意な差がある、すなわち、先進国内の都市と発展途上国内の都市との間で、歩行者ネットワークの中心性指標、街路特性が歩行者密度に影響を及ぼす構造に有意差がみられ、先進国内の都市の方が、中心性指標が歩行者密度に及ぼす影響がより大きいことを統計的に示し、各国の経済発展状況による因果構造の違いを明らかにしている。</p> <p>第 7 章では、本研究で得られた知見を示すとともに、本論文の課題と発展可能性について述べている。</p>			

本論文は、経済発展状況が異なる東南アジアと東アジアの都市を対象として、歩行者ネットワークの中心性および街路特性が都市鉄道駅周辺エリアにおける歩行者密度に及ぼす影響について分析し、その構造を明らかにしたものであり、得られた主な成果は次の通りである。

(1) 従来の街路ネットワークではなく、歩道や歩行者道路で構成される歩行者ネットワークを用いて導出した中心性指標を用いることによって、歩行者密度の12~34%を説明でき、中心性指標は、街路密度が高い場所で歩行者密度とより強い関連性を有することを明らかにした。

(2) 歩行者ネットワークの中心性指標は歩行者密度に影響を直接及ぼしてはいないものの、公共交通施設、商業施設などへのアクセシビリティや街路の質・快適性を表す潜在変数を介して歩行者密度に正の影響を及ぼしていることを示し、中心性指標、街路特性が都市鉄道駅周辺の歩行者密度に及ぼす影響について、その構造を明らかにした。

(3) 上述の歩行者ネットワークの中心性指標、街路特性が歩行者密度に影響を及ぼす構造に、先進国内の都市と発展途上国内の都市との間で有意差がみられ、先進国内の都市の方が、中心性指標が歩行者密度に及ぼす影響がより大きいことを統計的に示し、各国の経済発展状況による構造の違いを明らかにした。

以上のように本論文は、歩道や歩行者道路で構成される歩行者ネットワークの中心性および街路特性が、歩行者密度が都市鉄道駅周辺の歩行者密度に及ぼす影響について、現地調査により収集した詳細なデータを用いて、その構造を定量的に明らかにしたものであることから、学術上、実務上寄与するところが少なくない。よって、本論文は博士（工学）の学位論文として価値あるものと認める。また、令和4年2月21日、論文内容とそれに関連した事項について試問を実施し、申請者が博士後期課程学位取得基準を満たしていることを確認し、合格と認めた。