

学位論文題名

都市地下空間を活用した交通施設計画に関する研究

学位論文内容の要旨

現在のわが国において、東京をはじめとする大都市圏がかかえている問題の中でも道路の交通渋滞や公共交通機関のピーク時の混雑としてあらわれている交通問題は、極めて深刻な状況にある。その対策については、各方面から種々の研究が行われており、計画の段階を終え、具体的な実施にまで進んでいるものもあるが、全般的には容易に進んでいないように思われる。

本論文は、都市地下空間を有効に活用することによって、これらの深刻な交通問題を解決する一つの方策を得ることを目的として、「都市空間を活用した交通施設計画に関する研究」としてまとめたものである。

第1章は序論であり、本研究の目的、系譜、構成を記している。

第2章においては、地下空間の利用目的とその変遷、地下空間利用に対する人間の心理と意識についてを論じ、それらを踏まえ、都市地下空間を活用した交通施設計画の課題について考察している。

都市問題解決の手段の一つとして、以下の4つの地下利用の方向が考えられる。①地下に必ずしも必要のない施設の地下化による地上のスペースの確保と都市景観向上、②都市部での過密、立地難による交通・通信、エネルギー、廃棄物搬送システムの地下化や駐車場、倉庫、工場、レクリエーション施設等の地下化、③防災のための地下空間利用の活用、④気候の厳しい都市での地下空間利用や地下空間自体のもつ特性を生かした利用である。

更に、地下の交通施設計画を推進していくに当たっての技術面、コスト面、心理面（ソフト面）の3点の課題に対して、最後の心理面、ソフト面の問題こそが、地下空間を利用・開発していくとすときの、大きく立ちどころの問題である。すなわち、人間の心理面からの拡充をどう解決していくのかという、利用者の意識まで考えた計画が必要である。

第3章は、「都区部における地下自動車道路建設」の実現化に向けての課題について論じている。

大都市都区部における交通渋滞問題、駐車場問題などの解決をめざして、地下自動車道路を建設しようとする場合、地下空間がもつ特有の問題も含めてその課題も数多く存在すると考えられる。そこで、第3章では、各人の考えつく問題点の列挙と点数評価、その集約・検討、一対比較アンケート、ファジィ理論による構造決定、という一連のプロセスからなるファジィ構造化技法を用いてその課題の発掘、次いでそれら課題間の構造化を行うことにより、①地下といえども地上部の土地所有者の同意が必要、②地下道路網ネットワークの形成が不可欠、出口部分における滞留、③建設費が高額、改築・修繕に対する困難性、④ドライバーの心理的抵抗感、⑤非常時の安全対策特に火災発生時の安全対策、という5つの問題系に集約されることが明らかとなった。

上記、5つの問題系に対する一つの解決策として「出口のない地下自動車道路システム」を提案した。

そのシステムは、都心地域の地下自動車道路の出口の代わるものが大規模地下駐車場であり、人はそこで自動車を離れ、人のみが地上の目的地へと向う仕組となる。荷物は荷さばき場から別の配送システムへ積み換えられるというイメージである。

第4章は、AHP法による歩行者の経路選択に関して論じている。

地下歩道は地上歩道に比べて閉鎖空間であるが故に、利便性というような計量し易い要素は、もとより必要であるが、快適性、安全性あるいは安心性というような感覚的で普通の方法では計量し難い要素をも重視する必要があるなど歩行者経路選択意識のような複数の計量化が難しいものの分析について、AHP法は有効な方法と考えられる。

第4章では、札幌市都心部、特に札幌駅周辺地区における地上街路、地下通路、スカイウェイという多様な歩行者空間を対象に、歩行者の経路選択の要因につきアンケート調査を行い、AHP法を用い解析した結果、計測が難しいとされる歩行者の意識について、以下に示すような分析結果を得ることができた。

第一点は、「通勤者は到着時刻を重視しており、通勤自体に余裕のないものは、距離時間項目を最重要視するが、余裕を持って通勤しているものは、通路の状態や、周りの環境のことを考慮しながら経路を選択する傾向がある」という点であり、第二点は、「AHP法による要因間のウエイト付を基に作成したモデルからみて、地下経路を選択する大きな要因としては、温度適当、足元が良、信号が少の3項目である」という点である。

第5章は、交通結節点、特に地下鉄駅を中心に発達してきた地下商店街について、その発達過程、成立条件、そして計画課題と方策について論じている。

地下商店街の発達過程としては、地下鉄駅と連結するもの、国鉄（現JR）の駅前広場の交通

動線処理に起因するもの、駐車場整備の手段として考えられたものがある。そして近年では、それらに加えて、地場商業の活性化のためにという新しい要因からの発想も出現してきている。

地下商店街の成立・不成立の最大課題であるその採算性に関して、収益の絶対額ではなく、収益額と投資額の関係を示す収益性指数を採用し分析を進めた結果、地下商店街の経営的成立基盤は必ずしも万全でないことが明らかにされた。

以上述べたように、本研究では、都市地下交通施設のうち、地下自動車道路、地下歩行者道路および地下商店街の3項目について取り上げている。なぜならば、地下鉄道、地下鉄および地下駐車場については、施設としてかなり昔から普及をしており、現在までには研究も相当程度なされ、それぞれが抱える課題も解決へとむかっているに比して、本研究で取り上げる地下自動車道路、地下歩行者道路および地下商店街については、現在よりも将来にその普及が予測されるものであり、快適で安全な施設を整備するためには、具体的に研究されねばならない重要な課題が残されている状況にあるからである。

地下開発利用における最大のネックは、地下空間に対する心理的不安、人間的側面をどう解消し、市民との合意形成を得た計画的整備を推進していけるかという点である。すなわち、人間の心理面からの拡充をどう解決していくのかという、利用者の意識まで考えた計画が必要となる。

そのためには、課題の性格に適合する分析手法を選定し、目的に合わせた方法論を開発し、予測することで対処することが不可欠となる。

本研究では、地下交通施設計画のそれぞれの課題解決に当たって、上記の人間の意識面、心理面を考慮できる分析手法を開発もしくは組み合わせることで、都市における地下利用に関して、一つの方向性を見出すことができたものとする。

学位論文審査の要旨

主査	教授	五十嵐	日出夫
副査	教授	三田地	利之
副査	教授	大内	東
副査	助教授	佐藤	馨一

本論文は、都市の地下空間を交通空間として活用する場合、引き起こされるであろう諸問題に

関して、土木計画学及びシステム工学的手法により研究し、土木工学上の有益な新知見と方法論を得たもので、その内容は6章によって構成される。

第1章は序論であり、本研究の目的、既存研究の系譜、及び本論文の構成について記述している。すなわち地下空間の利用に対する人間の心理と意識に関する調査データを整理することによって、人間が地下空間を利用しようとする場合に配慮されるべき基本事項を明確化し、次いで既往例における地下空間の利用の目的とその変遷を整理検討して、今日我が国において、特に注目されている大深度地下空間活用に対する有益な新知見を得ている。

第2章では、地下空間利用に対する人間の心理と意識を多数のアンケート調査結果に基づき、地下空間利用において、負の心理的影響をもたらす原因としては、①自然光の不足、②外部眺望の困難、③密室性及び閉鎖性、④方向や位置認識における混迷などを指摘し、それらに対処するためのデザイン上の工夫について論及している。

第3章では、交通結節点、特に地下鉄駅を中心に発達してきた地下商店街について、発達過程を調査・整理し、成立条件を抽出し、計画課題を明確化し、さらに、その解決策について論考している。

すなわち、従来の地下商店街の発達過程は、①地下鉄駅連絡通路として建築されたもの、②国鉄（現JR）駅前広場における交通動線処理のために建築されたもの、③駐車場整理の手段として建築されたもの、そして近年では、④地場商業の活性化のために建築された地下商店街が現われてきた。

しかし、これらは既存商店街との紛争、経営的効率性と公共性とのバランス、不特定多数の人々に対する安全への配慮、上層交通を通しながらの地下施工のために生じる建設工事費の増高などに問題があり、経営的な成立基盤は必ずしも安定していない。そこで、この安定を計るために、適当な公共用通路や駐車場などの公共的スペースを併設することによって、公的資金を導入し、完成後の経営の安定を図る方策を提案した。

第4章においては、札幌駅周辺地区における地上街路、地下通路、及びスカイウェイ（計画）という構造を異にする三種類の歩行者空間を対象に、歩行者の経路選択要因の把握を意図したアンケート調査を行い、この結果をAHP法で分析して、独創的な歩行者空間経路選択モデルを構築し、多重的歩行者空間の計画に斬新な一手法を提示した。

また、これらの分析結果から、地下歩行者空間計画において特に配慮されるべき要件として次の6項目が指摘された。すなわち、①地下に対する心理的恐怖感の除去、②方向・位置の容易な確認、③災害などの非常事態発生時における分り易い避難システム、④不健康な環境の改善、⑤

無窓・無音空間における恐怖緩和, ⑥自然光の欠如に対するデザイン上の工夫などである。

第5章においては, 地下自動車道路の計画策定に当たり, 発生が予想される問題の発掘及びそれら問題の構造化について考究している。

ここでは著者が改良したファジー構造化技法を用いて地下交通空間計画立案における基本的課題を発掘し, それらの課題を構造化して, 次のような問題系を明確化した。

すなわち, ①地下空間利用における地下地権者の同意取得問題, ②地上におけるのと同様に, 地下においても道路ネットワークの形成が不可欠であり, その出入口において過度の滞留が生じる問題, ③建設費が莫大で改築・修繕が困難な問題, ④自動車ドライバーの心理的抵抗感の問題, ⑤非常時の安全対策, 特に火災発生時の安全対策の問題などである。

これらの問題系を踏まえて著者は, 具体的に東京都区部における地下交通輸送システム計画案の提案を試みた。それは都心拠点地区を中心に概ね300m~500mの地点に複数の大規模地下駐車場を設置し, これらを相互に連絡して, 地上道路網と地下道路網は, これらの地下駐車場を媒介として連結されるという新しい重層的な道路ネットワークである。

これを要するに, 著者は, 都市地下空間を活用した交通施設計画立案に対して有益な新知見と有効な方法論を提示したものであり, 土木工学並びにシステム工学上貢献するところ大なるものがある。

よって著者は, 博士(工学)の学位を授与される資格あるものと認める。