

GIS、CAD/CG を用いた画像処理による受動的位罫把握システムの提案

大阪工業大学大学院 学 生 員 花田賢洋
大阪工業大学大学院 学 生 員 山野高志
大阪工業大学工学部 正 会 員 吉川 眞

1. はじめに

わが国においては、都市構造の2次元的な拡大に対し、大きく制約が課せられる。そこで近年、都市は3次元的に展開することでその機能、規模を確保する傾向にある。しかし、そういった都市構造の3次元的な展開は、都市構造の複雑化を招き、過度に複雑化した都市構造は、都市内における自身の位置と目的地の相互関係の把握を困難にしている。中でも地下構造物内においては、それが独立した空間であり、外部からの客観的位罫情報の取得が困難であるため、現段階では利用者個々の経験や知識をもとに位罫把握、経路選択を行わざるをえない状況にある。

本研究では、そのような外部から提供される位罫情報による現在地把握が困難である状況下において、単体で3次元的に現在地の把握、また目的地への経路検索・案内を可能とするシステムの構築を目指している。

システム構築に際しては、近年注目を集め、今後もその利用領域の拡大が予想される GIS、CAD/CG の技術を応用し、計画・設計段階で用いられた各種構造図面を2次的に利用して、視覚的に処理可能であるものを目指す。視覚的に情報を提供することは、人間の知覚特性からも極めて高い理解度を得られるものと考えられ、GIS、CAD/CG 技術を応用したシステムは、高い汎用性を持つものに展開可能であると考えられる。

2. 研究対象地

本研究では、対象地を大阪市梅田地区とした。梅田地区は、周辺の地下街とそれに付随する地下通路を合わせるとその総延長は約 10 キロ、それらが複雑に交差しながら地上と連絡する日本最大級の地下施設を擁し、西日本最大のターミナルを形成している。大阪市内主要ターミナルにおける初乗り乗客数ほか各利用者数を見ると、梅田地区はその数で他のターミナルを圧倒している。また、梅田地区における各鉄道駅間の乗り換えを見ても、それは他の主要ターミナルに比べ複雑である。

本研究において当地区を対象地とすることは、その交通結節点としてのポテンシャルの高さからも適当であり、さらにディアモール大阪は、梅田地区に存在する巨大地下構造物の中でも最大で、近年地下街開発における1つの理想型として、多方面より高い評価を得ている。このような地下街は増加傾向にあるようで、これを研究対象とすることで今後の地下施設に対するシステム適用の可能性を測ることもできると考える。

3. システムの構成

今回構築を目指すシステムは、GIS による経路検索・案内システムと、GIS、CAD/CG による現在地判定システムからなる。経路検索・案内システムでは、3次元的な移動を視覚的にサポートすることを目的とする。また、経路検索・案内システムに現在地判定システムを併用することで、施設利用者が現在地を把握不可能な状況下においても、パッシブにシステムが情報を提供、目的地までの経路検索・案内を可能にする。

経路検索・案内システムでは、構造図面から地上部、地下部、各平面図モデルを構築し、それを実際の構造に合わせ3次元的に配して、地上・地下両構造を模した簡易3次元モデルを作成した(図-1)。

それを GIS アプリケーションにインポートし、最も代表的な歩行者導線をトレースしたリンクを作成する。

キーワード：現在地把握、経路検索・案内、画像処理、パターン・マッチング

連絡先：〒535-8585 大阪市旭区大宮 5-16-1 大阪工業大学大学院工学研究科都市デザイン工学専攻

TEL : 06-6954-4109 ex.3136 FAX : 06-6957-2131

作成した歩行者導線リンクに対し、属性情報として歩行者が受ける移動負荷を施設別に数的に与え、最短距離経路検索に加えて、移動負荷を経路の選定基準とする最小負荷経路検索もサポートするシステムとしている（図 - 2）。最小負荷経路の検索を組み込むことにより、システムにバリアフリー、ユニバーサル・デザイン的の性質を持たせ、さらに属性情報を拡充することによりその汎用性を高めることが可能である。

現在地把握システムでは、GPS をはじめとする測位システムからの外部位置情報の取得が困難である状況下において、取得可能な情報を処理することにより現在地を判定するシステムの構築を目指した。地下施設内において最も簡易に取得可能な情報は施設内の見た目であり、人間の網膜上に2次元的に展開される像である。人間はそれまでの経験や知識から、その像を取得できる位置はどこであるかを判断、現在地を判定する。この人間が日常行っている情報処理を、GIS の持つ分析機能を用いて擬似的に行い現在地判定システムを構築する。

地下街内で取得した写真画像から、色相・彩度・明度の差異により発生するエッジを抽出する（図 - 3）。抽出されたエッジは、GIS 上で任意のサイズを持つメッシュに分割し、各メッシュ内におけるエッジの有無を判定、パターンを数値化する。また同時に、取得画像を構成する色の抽出も行い、GIS を用いて数値化する。数値化された色は、施設内各位置の持つ位置情報として分析を行う。取得画像の持つ各パターンを分析後、データベース化された施設内各位置でのパターン・データと、エッジ、カラーの2段階で照合し、その差異が最小となるものを現在地として判定するシステムとして作成を行っている。

4. まとめ

今回作成したシステムは多くの課題を残している。現段階では、経路検索・案内システムについては、経路検索に際して経路選定基準となる属性情報の整備が不十分であり、今後、身体的なものから精神的負荷に至るまで人間の移動の際の負荷特性をより精緻に数値化、詳細な属性情報の整備が必要となる。また、視覚的に提供される情報はそのリアリティーが直接内容の理解度を左右するため、提供に使用する画像にはある程度のリアリティーが必要となる。しかし、完全なリアリティー、現実と完全に一致するものではかえってシステム利用者の理解度を低くしてしまう可能性を孕んでいるため、必要に応じてのデフォルメ、地下街内においても地上のランドマークなどを認識できるよう表現するなどの表現上の工夫を必要とする。また、現在地把握システムにおいては、エッジとカラーのパターンを解析することにより現在地を判定するとしたが、非常に酷似したパターンを持つものがある場合には誤認識してしまうことが考えられる。本来人間は視覚から情報を得る場合、文字などからもその情報を取得するため、その点についても考慮しなければならない。そのほか、経路検索・案内システム、現在地把握システム間のリンクなど、今後考えるべき点は多い。

【参考文献】酒井由紀夫、小山潔、吉松亮、吉川真：CG を用いた地下空間の可視化 - 地下鉄心斎橋駅を中心に、「土木学会関西支部年次学術講演概要」、IV-65-1, 2, 2000

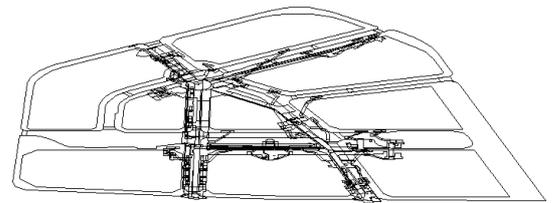


図 - 1 CAD/CG による3次元モデル

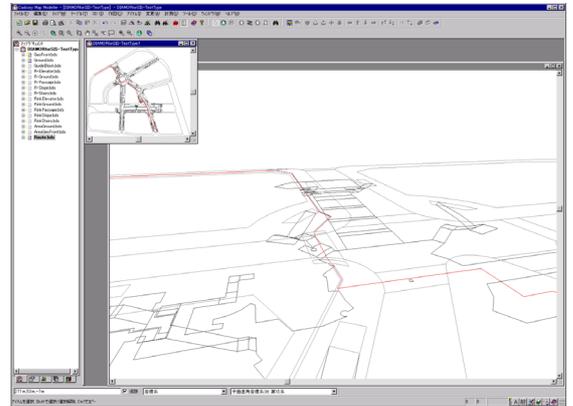


図 - 2 GIS による経路検索結果

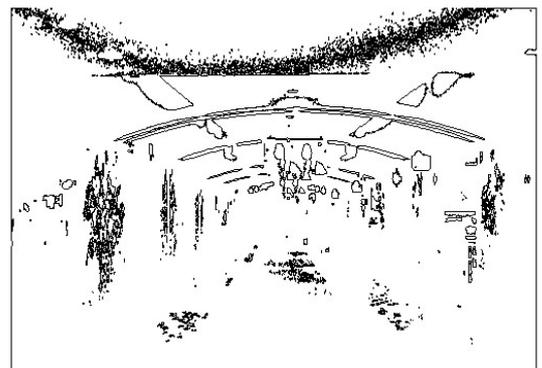


図 - 3 抽出されたエッジ・データ