

令和2年度 知能システム学専攻修士論文要旨

工藤 研究室	氏 名	波 多 野 優 斗
修士論文題目	視覚障害者の屋内施設利用のための文字・記号検出による案内生成システム	

視覚障害者にとって、GPSが機能しない屋内施設において位置情報を取得することの困難さは、単独外出を妨げる要因の一つであろう。ある調査では、視覚障害者にとって、交通機関の乗り換えやエレベーター・エスカレーターの案内といった、建物内の情報を得ることが困難であることが報告されている。GPSの効かない環境では、位置情報を取得するために、視界内の情報を地図と照らし合わせる、あるいは案内看板の指示に従う、といった手段が挙げられるが、視覚障害者にとっては困難である。視覚障害者も利用可能な、GPSを利用しない位置情報取得に関する研究は様々なものがあるが、環境構築・維持にかかる資金コストの面から全国の商店や鉄道駅などの施設に普及させることは財政的に難しいと考えられる。そこで本研究は、視覚障害者が屋内施設において、独力で目的地にたどり着くために、周囲の地理的情報を画像から自動取得する屋内歩行支援システムを提案する。

提案システムは、記号検出処理、情景文字認識処理、関連付け処理、奥行推定処理の4段階で構成されている。記号検出処理で、画像内の案内用図記号と、案内看板内の矢印を検出する。これはカスケード分類器を構成して実装した。次に、画像内には情景文字認識を実行することで、画像内の文字列情報を取得する。これは、検出には情景文字検出器EASTにより実装を行い、文字列領域に鮮明化処理を行うことで文字認識性能の向上を実現した。ついで、案内生成のために、案内看板に記されている矢印と、取得した案内用図記号および文字列情報との対応づけに関して、画像内の位置関係によって推定する関連付け処理を実行する。これは、抽出された領域と領域間の距離に基づいた尺度で関連付けを行なった。最後に、看板から奥行方向を推定し、視覚障害者にどの方向に進めば良いかをガイドする。透視図法に対応する線分を検出することで推定を行い、線分検出器LSDにより実装を行なった。

システムのそれぞれの処理の有効性を確認するための実験を行った。奥行推定に基づくユーザーの移動方向推定実験と、記号検出処理の性能評価実験、画像取得からナビゲーション情報生成までの一連の処理の評価実験を行った。移動方向推定実験の結果、97枚のうち50枚について正しい位置と方向を推定できた。記号検出処理の性能評価実験の結果、適合率は87%、再現率は81%となった。一連の処理の評価実験の結果、68の案内のうち27案内について正しいナビゲーション情報を生成できた。



自己位置推定の例

画像中の文字列を特定抽出し、文字認識することで店名を得る。通路などにみられる透視図法に対応した線分に対して、進行方向を推定する。



ナビゲーション情報の生成の例

画像中の矢印の検出結果（赤色）と案内用図記号検出結果（緑色）と文字認識結果（橙色）を関連付けた結果を示している。これらから、ナビゲーションの情報を生成する。右の看板はユーザーに正対していないことにより、後方にエレベーターが存在しており、奥行推定処理により右ではなく後方であることを伝達する。