

画像処理を用いた点字ブロック検出による 視覚障害者用歩行支援システム

平舘 俊樹 加藤 誠巳
(上智大学 理工学部)

1 まえがき

近年、視覚障害者の歩行を支援するシステムについて多くの研究が行われている。しかし、それらは RFID タグの点字ブロックや横断歩道への埋め込みなど、社会インフラの整備が必要であり、実用されるまでに時間がかかる。従って、これとは別に視覚障害者の歩行を支援するシステムが必要であると考えられる^[1]。

本稿では視覚障害者が歩行時に利用する点字ブロックを画像処理により検出し、それを利用してナビゲーションを行うシステムについて検討を行った。

2 システムの構成

2.1 システムの概要

本システムでは以下の①、②のように場合に応じて、点字ブロックの検出・判定を行う。

- ① 点字ブロックを利用していない段階での点字ブロックの発見
- ② 点字ブロック利用中における直進、分岐・停止箇所の判定

撮影した QVGA 画像の処理を行い、場合ごとに点字ブロックのある箇所や危険箇所の判定を行うことで、ユーザへの情報提供を行う。また、ここでは 5 メートル程度先までの撮影画像を利用することとした。

2.2 点字ブロック検出

点字ブロックの検出に関しては対象を黄色の点字ブロックに限定して黄色検出を行った。

点字ブロックを検出した白黒の中間画像を 20×20 ピクセルに分割して、その領域内で黒

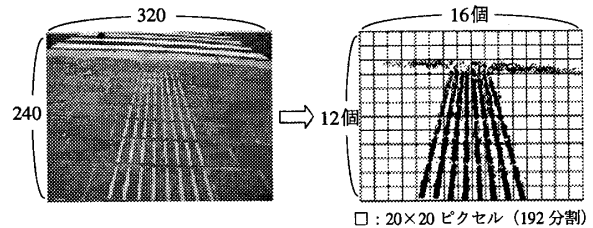


図 1 点字ブロック検出と画面分割

のピクセルが 50 ピクセル以上ある箇所に点字ブロック判定フラグを立てる。そのフラグ情報からシステムは二つの処理を行う。一つは現在の地点から点字ブロックまでの方向とおよその距離を判定する処理で、もう一つは点字ブロック利用中を想定した直進、分岐・停止箇所を判定する処理である。

2.3 初期検出

図 2 に初期検出する場合の画像例を示す。



図 2 点字ブロック初期検出の対象画像例

点字ブロックが周囲にない状態から点字ブロックを初めて検出する場合の処理は、 20×20 ピクセルのある 1 つの領域の周囲に対して検索を行い、点字ブロック判定フラグが 1 である領域が 2 つ以上あれば、第 2 の判定フラグを立てる。

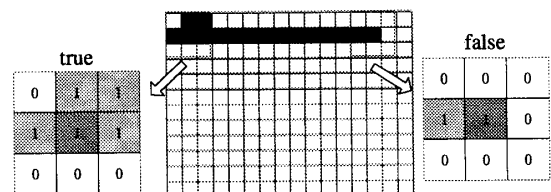


図 3 判定フラグの周囲検索

A Walking Assist System for a Visually Impaired Person by Detecting Textured Paving Blocks Using Image Processing

Toshiki TAIRADATE, Masami KATO
Sophia University

上述した分割とは別に、QVGA サイズを 80×80 ピクセルで 12 分割したものと、上下 40 ピクセルを除いて 80×80 ピクセルで 8 分割したものをオーバーラップさせ全部で 20 分割し（図 4）、その中で第 2 の判定フラグが 3 つ以上立っている箇所があれば、その箇所 に点字ブロックがあると判別し、方向とおよその距離を算出する。

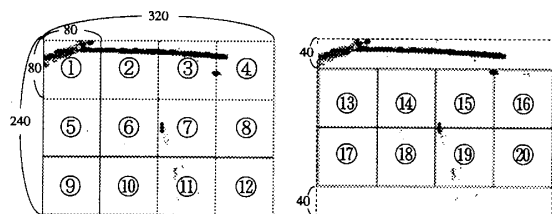


図 4 80×80 ピクセルでの 20 分割

横方向で複数の領域にまたがって点字ブロックがあると判定された場合には、利用者にわかりやすいように正面方向に点字ブロックがあると判定するようにした。

2.4 直進、分岐・停止箇所の判定

図 5 に点字ブロック利用中の画像例を示す。

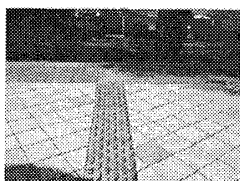


図 5 点字ブロック利用中の対象画像例

直進、分岐・停止箇所の判定は、初期検出とは判定方法が異なり、点字ブロック判定フラグとあらかじめ用意した T 字型、左折型、右折型、逆 T 字型、十字型、直進型のテンプレートとのマッチングを行い、類似度が最も高いものを最適マッチングテンプレートとして選択する。これにより、点字ブロックの形状を判定する。

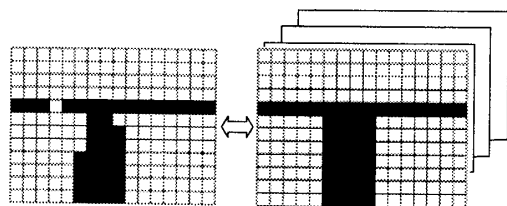


図 6 判定フラグとテンプレートの比較

3 実行例

図 7 に実行画面例を示す。

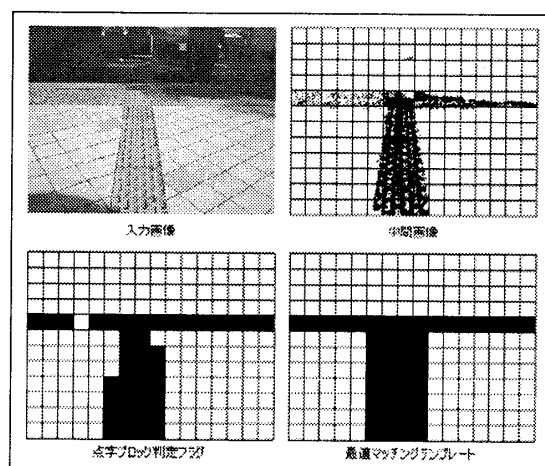


図 7 実行画面例

4 検討

本システムでは、対象を黄色の点字ブロックに限定することにより、点字ブロックの検出、判定を可能とした。しかし、実用するには黄色以外の点字ブロックへの対応、周りに人がいたときに点字ブロックが検出できなかった場合の処理などを考慮する必要がある。

5 むすび

現在研究されている他の視覚障害者用歩行支援システムと本システムを統合することにより、ユーザにより安全かつ正確な情報が提供できるよう、本システムが有効に活用されることが期待される。

最後に、有益な御討論を載いた本学 e-LAB/マルチメディア・ラボの諸氏に謝意を表する。

参考文献

- [1] 塩谷, 籠谷, 加藤: “画像処理による点字ブロック検出を用いた視覚障害者用歩行支援システムに関する検討,” 情処学会第 69 回全大, 1V-2(2007.03).