

Android 端末を用いた点字ブロック地図と 画像認識による道案内システム

加藤一樹† 中屋敷かほる† 坂東忠秋†

関東学院大学 工学部†

1 はじめに

点字ブロック地図とは、道路上の正確な位置（歩道部分、横断歩道両側等）に点字ブロックの正確な位置が記されている地図のことである。本システムは、この地図と一般の道案内システムを用いることで点字ブロックをたどった道案内を行う。さらに、画像認識による補助を行うことで、視覚障害者に点字ブロックパターンや途切れた部分から次の点字ブロックまでの案内や、危険な障害物の存在を伝えることができる。

2 研究概要

本研究ではまず、点字ブロックの正確な位置を示すデータベースを作成し、点字ブロック地図とする。そして、その点字ブロック地図と一般の道案内システムを組み合わせ経路探索を行う。また本システムは、携帯端末(Android)のカメラを使って画像認識を行い点字ブロックがある場所の道案内補助を行う。

このシステムは、図1のように現在地から点字ブロックをたどった道案内を可能にし、図2の横断歩道や図3の障害物などを検出して通知することができるようにするものである。



図1 システムイメージ



図2 横断歩道



図3 障害物

3 点字ブロック地図による道案内

3-1 点字ブロック地図作成

点字ブロック地図はあらかじめ健常者が作成して、その地図を経路探索で使用する。

地図の手段として Google Map Android API[1]を使用し、道路地図を拡大したものに点字ブロックの位置をプロットして点字ブロック地図を作成する。

今回の点字ブロック地図は関東学院大学から金沢八景駅までの間にある点字ブロックの場所に線を引いた(図4)。点字ブロック地図作成において、地図を拡大しているため点字ブロックのある場所をほぼ正確に指定できた。



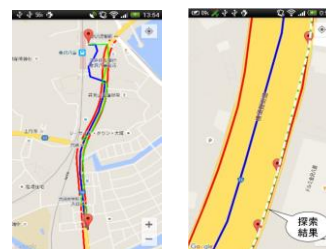
図4 点字ブロック地図

3-2 経路探索

経路探索では一般に用いられている Google Map Direction API[2]と点字ブロック地図を使用する。Google Map Direction API は出発地と目的地の最短経路を取得するが、その道案内は道路の中央を示している(図5のb)。点字ブロックのある場所とは異なるため、点字ブロックをたどった道案内を行うことを目的とする。

アルゴリズムとしては、まず、最短経路点列と点字ブロック地図上の上位3点を選択する。次に、その3つの選択枝から現在地に近い点を選択して経路探索の点列を作成する。これは、点字ブロックが道の両側にあるので、この処理によって現在居る側の点字ブロックが選ばれる。最後に、その点列を線で繋げて探索結果を描画する。

今回の実行結果は点字ブロックがある場所を出発地として、経路探索を行う。出発地を右側の歩道、目的地を金沢八景駅として実行を行った(図5のa)。このとき、図5のbで破線が探索結果を示す。



(a) 全体

(b) 拡大

図5 金沢八景駅までの経路探索実行結果

4 画像処理での点字ブロック検出と道案内補助

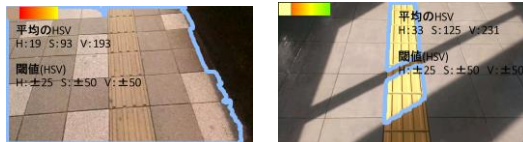
4-1 点字ブロック検出

Detection System by Brail Block Map and Image Recognition System using Android Device
Kazuki Kato†
Kahoru Nakayashiki†
Tadaaki Bando†
Faculty of Engineering,
Kanto Gakuin University†

点字ブロックの検出には OpenCV ライブラリの color-blob-detection(色領域検出)を利用した。

検出時、天候の影響や路面の色合いが似ているといった理由で点字ブロックの検出は大きく変動する。

図6は、指定した領域の平均 HSV と閾値を図のように設定した所、誤検出が多く見られた。



(a) 色合いでの影響 (b) 天候での影響

図6 color-blob-detectionによる実行結果

一方、図7は平均 HSV と閾値を変更して最適な値を設定したものである。この場合は正しく検出することができた。

このように、抽出範囲を天候や経路の状況から適切に設定できれば大部分の点字ブロックを検出できることが分かった。



(a) 図6のaの画像 (b) 図6のbの画像

図7 閾値が適切な値での実行結果

検出パラメータの最適設定は簡単ではないが、今回は適切な検出パラメータとして進める。

4-2 点字ブロックパターンの判定方法

点字ブロックパターンが分岐や中断しているといった事を判断するために、点字ブロックが映っている画面を6分割にしてそれぞれの枠で検出を行う。

6分割した1つの枠で検出した点字ブロックの割合が20%以上だった時、点字ブロックがあると判断し、他の枠にも同じ処理を行う。全ての枠の処理を終えた後、あると判断した枠の組み合わせで、利用者に点字ブロックパターンを音声で通知する。

4-3 点字ブロックパターン

点字ブロックパターンとしては、次の8枚を選んだ。これらは、前進(図8のa)、前方に存在(b)、左に分岐(c)、右に分岐(d)、左に存在(e)、右に存在(f)、中断(g)、再現(h)である。

この8枚のパターンに対する利用者への通知は図8の(a)は「前進」、図8の(b)は「前方に点字ブロックがあります」、図8の(c)は「前と左」、図8の(d)は「前と右」、図8の(e)は「左に点字ブロックがあります」、図8の(f)は

「右下に点字ブロックがあります」、図8の(g)は「点字ブロックが無くなります」、図8の(h)は「点字ブロックが再現しました」である。

点字ブロックパターンの通知は、そのパターンを検出したときに通知し、同じパターンが続くときには数秒の間をおいて通知することにした。

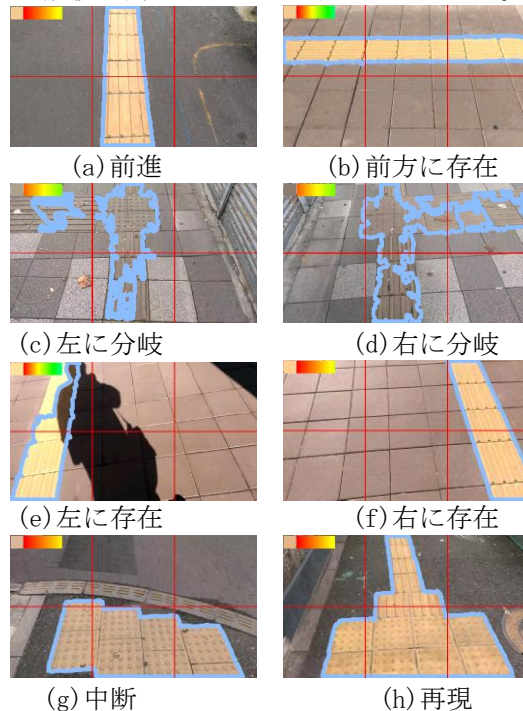


図8 点字ブロックの形状

5 まとめ

本研究では視覚障害者の道案内のために点字ブロック地図の作成、経路探索、点字ブロックパターンの通知を行った。詳しくは Google Map を使って点字ブロック地図を作成し、その地図を用いて点字ブロックがある場所から金沢八景駅までの最短経路を点字ブロックのある場所にたどるように経路探索を行った。さらに、携帯端末(Android)のカメラから撮影を行い、画像処理を用いて点字ブロックパターンを利用者に通知する機能を検討した。

今後の課題としては、点字ブロック検出に関して路面の状態など様々な条件の基で撮影した多数の画像を基に、学習機能を加えた画像処理を用いることで解決への糸口がつかめるものと考えられる。

参考文献

[1] Google Maps Android API v2, <https://developers.google.com/maps/documentation/android-api/>
 [2] Google Maps Android V2 でルート検索, http://foonyan.sakura.ne.jp/wisteriahill/gmap_androidapiv2II_memo5/index.html