

## 分担研究報告書

### 2．音声ガイドの設計と実装

研究分担者 石川准 静岡県立大学 教授

#### 研究要旨

音声ガイドの内容の構造や構成、提供タイミングについては、オリエンテーションだけではなくモビリティへの効果や悪影響に注目して設計・開発を進めることが今度ますます重要となっていくものと考えられる。そこで、視覚障害者の歩行を支援するための音声ガイドの最適な提示方法、提示内容を明らかにすることを研究目的とする。音声ガイドは、端的には分岐（ノード）ごとに、直進、右折、左折などの情報を伝え、出発地点から目的地までルートにそって歩行者をガイドするためのものである。したがって最低限伝えるべき情報は、ルートに乗ったかどうか、交差点などでの向かうべき進路、目的地周辺に到達した、ルートからの逸脱、ランドマーク情報等であり、これらは自動案内の形で伝える。その際分岐の前後では、「右折」「左折」「直進」などと進路を最優先で最初に伝える。また分岐の形状を示す情報は重要と判断し、たとえば3リンクが接続するノードでは、T字路、Y字路、左三叉路、右三叉路というように形状をイメージできるように伝える。このような設計方針に基づいて、Android プラットホーム用に音声ガイドモジュールを開発した。実証実験から白杖歩行と盲動犬歩行、モビリティおよびオリエンテーション能力等、個々人の特性の多様性を考慮した音声ガイドの提示を行う必要があることがわかった。

#### A．研究目的

視覚障害者の歩行を支援するための音声ガイドの最適な提示方法、提示内容を明らかにすることを研究目的とする。

#### B．研究方法

音声ガイドは、端的には分岐（ノード）ごとに、直進、右折、左折などの情報を伝え、出発地点から目的地までルートにそって歩行者をガイドするためのものである。したがって最低限伝えるべき情報は、ルートに乗ったかどうか、交差点などでの向かうべき進路、目的地周辺に到達した、ルートからの逸脱、ランドマーク情報等であり、これらは自動案内の形で伝える。その際分岐の前後では、「右折」「左折」「直進」などと進路を最優先で最初に伝える。

また分岐の形状を示す情報は重要と判断し、たとえば3リンクが接続するノードでは、T字路、Y字路、左三叉路、右三叉路というように形状をイメージできるように伝える。

テキスト情報を聞き落してもおよそのことが

理解できるように状況ごとに固有のサウンドを鳴らして状況や指示を伝えることにする。なお歩行中のスマートホンのタッチ操作は困難かつリスクが大きいため、コマンド操作による情報提示はリプレイのみとする。以下、具体的な設計方針を示す。

・音声ガイドは、重要な基本情報については測位衛星およびPDRによる測位情報、道路ネットワークデータ、POIデータ、方位センサー等の情報により、現在の状況を判断し、自動的に提示する。

具体的には、出発地から目的地までのルートを、各分岐点（ノード）から次の分岐点までを1単位の道路（リンク）として、次の分岐点の方位と距離とその分岐点での進路の提示、分岐点付近に到達したことを知らせる音声ガイドとサウンド、分岐点での進路（右折、左折、直進等）の提示、分岐点を通過したことを示す音声ガイドとサウンドなどを提示する。

・次の分岐点の情報は、「次は右折」というように最初に次の分岐点での進路を示し、次の分岐点の方位、次の分岐点までの距離、分岐点の形状などの詳細情報は、進路情報の後に示す。

・道路の名称（通称）がわかるときは音声ガイドに含めて提示する。

・分岐点の形状をノードに接続しているリンクの数と角度から算出して示す。（三叉路、四叉路、左三叉路、右三叉路等）

・歩道、横断歩道、階段など道路（リンク）の属性を提示する。

・ユーザの設定により、歩いている方位、付近の施設、ユーザ登録ランドマーク、住所、道路名などを自動的に案内する。

・ルートから逸脱した場合は、メッセージとサウンドで知らせて、ルートに復帰するための情報を提示する。

## C . 研究結果

前述の設計方針に基づいて、Android プラットホーム用に音声ガイドモジュールを開発した。今年度の実装を具体的な例で示す。

出発地を高田馬場駅早稲田口とする。

目的地を日本点字図書館とする。

道路ネットワークデータには車道データと歩行者用の歩道データがある。以下は歩道データによるルート検索と音声ガイドメッセージおよびサウンドの提示の例である。なお、これは、自動施設案内、自動住所案内、自動方位案内、自動道路名案内はオフとした場合の例である。

・ルート検索結果の提示

目的地日本点字図書館は南方向 312 メートルの位置にあります。

道のりは 376 メートルです。

出発地から道路上の出発点は北東 5 メートルです。

ルート検索結果です。

直進。南東 21 メートル先、高田馬場西商店街の歩道と歩道の分岐点を直進します。

直進。南東 13 メートル先、高田馬場西商店街の歩道と左横断歩道の分岐点を直進します。

直進。南東 1 メートル先、高田馬場西商店街の歩道と歩道と前方横断歩道の分岐点を直進して、横断歩道を渡ります。

南東 14 メートル先、早稲田通りの歩道を進みます。

南東 4 メートル先、横断歩道を渡ります。

直進。南東 3 メートル先、早稲田通りの歩道と左方向横断歩道の分岐点を直進して、早稲田通りの歩道を進みます。

直進。南東 14 メートル先、早稲田通りの歩道と歩道の分岐点を直進します。

右折。南東 45 メートル先、早稲田通りの歩道と一般道の分岐点を右折し一般道を進みます。

直進。南西 42 メートル先、一般道の右三叉路を直進します。

直進。南 48 メートル先、一般道の右三叉路を直進します。

直進。南 3 メートル先、一般道の右三叉路を直進します。

直進。南西 100 メートル先、一般道の十字路を直進します。

到着。南西 47 メートル先、目的地日本点字図書館です。

目的地日本点字図書館は南東 11 メートルです。

・実際に歩いた際に提示する音声ガイドの例  
（ルートにそって正しく歩行した場合）

（スタートサウンド）

ルートに乗りました。

音声ガイドを開始します。

次は直進。南東 21 メートル先、高田馬場西商店街の歩道と歩道の分岐点を直進します。

（まもなくサウンド）

まもなく直進。高田馬場西商店街の歩道と歩道の分岐点を直進します。

交差点を直進

（通過サウンド）

分岐を通過しました。

次は直進。南東 13 メートル先、高田馬場西商

店街の歩道と左横断歩道の分岐点を直進します。

(まもなくサウンド)

まもなく直進。高田馬場西商店街の歩道と左横断歩道の分岐点を直進します。

交差点を直進

(通過サウンド)

分岐を通過しました。

(まもなくサウンド)

まもなく直進。高田馬場西商店街の歩道と歩道と前方横断歩道の分岐点を直進して、横断歩道を渡ります。

交差点を直進

(通過サウンド)

分岐を通過しました。

次は直進。南東 14 メートル先、早稲田通りの歩道を進みます。

(まもなくサウンド)

まもなく直進。早稲田通りの歩道を進みます。

交差点を直進

(通過サウンド)

分岐を通過しました。

(まもなくサウンド)

まもなく直進。南東方向横断歩道を渡ります。

交差点を直進

(通過サウンド)

分岐を通過しました。

(まもなくサウンド)

まもなく直進。早稲田通りの歩道と左方向横断歩道の分岐点を直進して、早稲田通りの歩道を進みます。

交差点を直進

(通過サウンド)

分岐を通過しました。

(まもなくサウンド)

まもなく直進。早稲田通りの歩道と歩道の分岐点を直進します。

交差点を直進

(通過サウンド)

分岐を通過しました。

次は右折。南東 45 メートル先、早稲田通りの歩道と一般道の分岐点を右折し一般道を進みます。

(まもなくサウンド)

まもなく右折。早稲田通りの歩道と一般道の分岐点を右折し一般道を進みます。

交差点を右折

(通過サウンド)

分岐を通過しました。

次は直進。南西 42 メートル先、一般道の右三叉路を直進します。

(まもなくサウンド)

まもなく直進。一般道の右三叉路を直進します。

交差点を直進

(通過サウンド)

分岐を通過しました。

次は直進。南 48 メートル先、一般道の右三叉路を直進します。

(まもなくサウンド)

まもなく直進。一般道の右三叉路を直進します。

交差点を直進

(通過サウンド)

分岐を通過しました。

(まもなくサウンド)

まもなく直進。一般道の右三叉路を直進します。

交差点を直進

(通過サウンド)

分岐を通過しました。

次は直進。南西 100 メートル先、一般道の十字路を直進します。

(まもなくサウンド)

まもなく直進。一般道の十字路を直進します。

交差点を直進

(通過サウンド)

分岐を通過しました。

次は到着。南西 47 メートル先、目的地日本点字図書館です。

(まもなくサウンド)

まもなく、目的地日本点字図書館付近です。

(到着サウンド)

目的地日本点字図書館は南東 11 メートルです。

目的地に到着しました。

#### D. 考察

以下は、総括研究報告書で述べられている実証実験を踏まえた今後の音声ガイドの課題である。

・頭の中でルートを描けるように、簡潔でわかりやすいルートの説明を行う必要がある。例えば先の例の場合は、下記のように案内できる方が望ましいと考えられる。

日本点字図書館までの直線距離は南方向 300 メートルです。

また道のりは 400 メートルです。

南東に 300 メートル歩き、右に曲がって南西に 100 メートル歩くと目的地です。

50 メートル先に横断歩道があります。それを前方に渡ります。

その間、高田馬場西商店街と早稲田通りの歩道を歩きます。

・利用者の認知特性等に応じて音声ガイド情報の提示方法をカスタマイズできるようにする。具体的には、歩行速度に応じた音声ガイドの提供タイミングの調整などである。特に盲導犬歩行ではモビリティ確保が比較的容易であるため、歩行速度が白杖歩行より早い傾向にある。その分、音声ガイドの提供タイミングを早目にした方がタイミングのよいガイドが可能となる。

・施設情報の提示方法をカスタマイズできるようにする。

例えば、歩行ルートに沿って接近してきた施設を自動的に提示する、利用者の操作に応じて一定距離内の施設を周囲 360 度で探索して提示するなど。

## E . 結論

本報告で社、音声ガイドの設計と実装について述べた。総括研究報告書で述べられている実証実験からは、白杖歩行と盲動犬歩行、モビリティおよびオリエンテーション能力等、個々人の特性の多様性を考慮した音声ガイドの提示を行う必要があることがわかった。