

IV-157 磁性体で構成されたバーコードを用いた車椅子の誘導 I

北海道工業大学工学部 正会員 ○間山 正一

〃 〃 中澤 義範

1. 概 説

我が国の65歳以上の高齢者人口は1990年で全人口の11.9%であるが、厚生省人口問題研究所では2000年に16.3%になると予測しており、WHOによる定義でいうところの14%を越えた高齢社会に入る¹⁾。また、現在、全国で約300万人といわれている身体障害者が一般の人々と同等の生活ができるように社会参加をすすめるノーマライゼーション理念にのっとりた環境条件を整備することは、社会の基盤整備や文化の創設を本分とする土木工学にとってもきわめて重要である。高齢者や身体障害者の生活を阻害している原因の一つは移動の自由度が少ないということであり、本人の意欲はもとより、諸施設の整備をもって手軽で安全な移動手段（モビリティ）を確立していくことがこれらの人々の社会参加を促すことになるであろう。

筆者等は高齢者や肢体不自由者の私的交通手段の一つである車椅子を使ったモビリティの確保や位置標定システムを目指して、既に視覚障害者の誘導技術で実績のある磁気標識システム^{2),3)}をよりインテリジェント化したバーコード・システムを開発した⁴⁾⁻⁶⁾。これは車椅子の自動誘導あるいは位置や諸々の情報を的確にリアルタイムで伝えることができるものであり、本論文においては、この研究の一部として車椅子を用いた誘導システムの一例について紹介する。

2. バーコード・システムと実験方法

(1) バーコード・システムの概要

図-1に車両の磁気誘導のガイドを行う磁気標識体（以下、帯と称す）とバーコード・パターン、磁気センサの出力、出力電圧の'ON'・'OFF'の関係を例示してバーコード・システムの概要について説明する。車椅子の誘導に用いたバーコード・システムは、既に報告したように⁴⁾⁻⁶⁾、センサヘッドと中央情報処理基板からなりたつ磁気センサ、スイッチング回路、パーソナル・コンピュータ、そしてバーコードからなる。磁性体（磁気標識体）と空間で構成されたバーコード・パターン上を磁気センサを取り付けた車椅子が通過して磁性体の有無を電圧として出力する。それを受けたスイッチング回路は所定電圧を基準にスイッチングを行ってコンピュータ側からスイッチング回路にかけられている5Vの電圧を'ON'、'OFF'する。より具体的には、磁気センサからの出力電圧が所定電圧より大きくなったときからスイッチング回路がパーソナル・コンピュータ側に出力をフィードバックしている間を'ON'、電圧が所定出力より小さくなり、次に出力を開始するまでの間を'OFF'と定義し、パーソナル・コンピュータにプログラムされているソフトウェアによってそれぞれの'ON'および'OFF'の長さをル

ープの回数として読むことによって各コードの'0'、'1'を判定し、所定の情報を与えるシステムである。⁴⁾

センサヘッドは励磁コイルと二つの検知コイルから構成されており、帯上を移動する車の左右のズレを

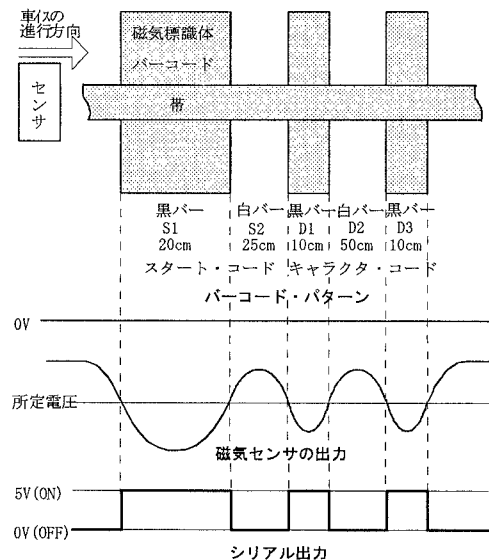


図-1 磁気標識体とバーコード・パターン、磁気センサの出力、出力電圧の'ON'・'OFF'の関係

両脇に配置した2つの検知コイルの出力電圧の差を利用して修正するように設計されている。

(2) 走行実験の手順

車椅子の誘導実験に使用した機器の概要を図-2に示す。これ等を用いた走行実験の手順は、①磁気センサの車椅子への取り付け、②磁気標識体の敷設、③プログラム、音声案内装置、（スペクトラム・アナライザ）の始動、④実験車輛の走行開始、⑤S1とS2の算術平均からスレッショルド、Sを算出し、 $S < D1, D2, D3$ のとき'1'、 $S \geq D1, D2, D3$ のとき'0'と判別、⑥キャラクタ・コードについて判別された'1'および'0'の集合体をプログラム上のデータと照合して表示、⑦⑥の記録、（スペクトラム・アナライザの記録の終了）、音声案内装置による音声案内、車椅子の走行停止、⑧実験終了のようになる。なお、括弧（）で示したスペクトラム・アナライザの起動から記録の終了までの作業は、電圧の出力波形の解析のために行うもので、バーコード・システムの通常の利用においては省略される。

3. 実験結果と考察

図-3は幅100mm、厚さ5mmの車椅子誘導用の帯を中心にして、両脇に図-1の上段に示したバーコード・パターンを配した場合の磁気センサの出力の一例である。帯を構成する磁性体が車椅子の進行方向に常に存在するためにスタートの時から一定電圧が出力されている。さらに黒バーS1、D1、D3上においては黒バーを構成する磁性体の分だけ電圧が加算され、大きな電圧が観察される。白バーS2、D2上ではバーコードの出力電圧が観察されないで結局、凹凸の大きな波形が得られるから、図中の横線で示された3Vのスウィッチング電圧を基準に'ON'、'OFF'が実行されるわけである。さて、このバーコード・パターンは、前述した走行実験の手順⑤でD1、D2、D3はそれぞれ'0'、'1'、'0'と判別され、手順⑥でその集合体である'010'の信号がプログラム上のデータと照合されてあらかじめ設定してある「ここは間山研究室です」とか、「市役所福祉課は2階です」等の音声案内、あるいはエレベータの自動開閉のための信号等として使用される。

4. まとめ

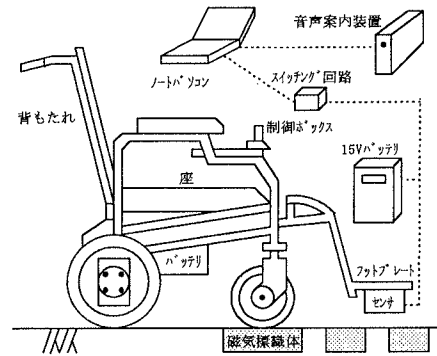


図-2 車椅子の誘導実験に使用した機器の概要

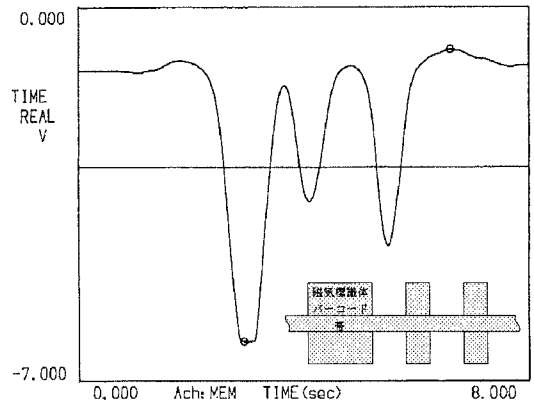


図-3 バーコード・パターン'010'の出力の例

独自に開発したバーコード・システムを視覚障害者や、よりインテリジェントな磁気誘導技術に応用すべく研究開発を行ってきた。本研究は、その成果の一例であり、高齢者や肢体不自由者が使用する車椅子の誘導技術の一部について紹介した。

参考文献

- 1) 太田勝敏：福祉社会における交通課題と対応，交通工学，Vol.29，増巻号，pp.1-3，1994。
- 2) 間山正一・山内文雄：副産物フェライトを利用した磁気標識体，土木学会論文集，第379号/VI-6，pp.102-106，1987。
- 3) M.Mayama:Magnetic-Marker System using Ferrite Composite Materials, *Advanced Composites '93*, pp.169-172, Wollongong, Australia, 1993。
- 4) 間山正一：磁性体を利用したバーコード・システムの研究開発，土木学会論文集，No.504/VI-25，pp.101-106，1994.12。
- 5) 車輪走行実験による磁気センサのバーコード・パターンの認識に関する研究，土木学会論文集，第516号/VI-27，1995。
- 6) 磁性体によって作られたバーコード・パターンと磁気センサの関係に与える各種の因子，土木学会論文集，第516号/VI-27，1995。