高齢者用コミュニケーション杖システムの開発

○山羽 和夫 (日本福祉大学)

A communication stick system for an aged person

Kazuo Yamaba (Nihon Fukushi Univ.)

1. はじめに

最近、高齢者の交通事故があとをたたず、特に、夜間の交通事故は時として交通弱者を一層、悲惨な結果をもたらしている。一般に高齢者は若い健常者に比べて足腰が弱く、反応時間なども遅く、さらには黒っぽい衣服を着る傾向もあり、何かの拍子に転倒した際も車の運転者から転倒している高齢者を発見しにくいのが現状である。転倒した高齢者を事故から守る1手段として、ここでは高齢者用コミュニケーション杖システムを設計・試作し、その可否について検討した。

2. コミュニケーション杖の概要

図1に試作したコミュニケーション杖の外観写真を示す。また、表1にコミュニケーション杖の概略仕様を示す

図1 高齢者用コミュニケーション杖

表1に示すようにコミュニケーション杖の全体重量を1.2Kg以内を目標とした。これ

表1 コミュニケーション杖の概略仕様

重量	1.2kg 以内 (電池重量除外)
寸法 (縦: 高さ方向×横)	84 cm×18 cm
使用電池 (通常は鉛蓄電池)	NiCd 電池 1.2V×10本
材料	本体はアルミニウム
通信システム	GPS、位置伝送器、FM 発信器

は高齢者、中でも腕の力の衰えた女性が杖として重荷にならない限界で、電池重量を含めても、高齢者がそれほど問題とはしない重量である。重心位置についてはコミュニケーション杖の高さ(84cm)のほぼ中央に来るよう設計した。(計測の結果、下から49cmの高さに重心がきた。)

また、材料について、ここでは本体の部材として十分軽量になり、かつ加工しやすいアルミニウムを採用した。人体の指の摩擦係数が筆者の過去の研究から1.5～5の範囲にあることが分かっているが、特に、指先に握力がなくなってきている高齢者の場合には、摩擦係数が1.5以下になる可能性があり、それよりもアルミニウムの摩擦係数が小さいため、握力の弱った高齢者でも掴み易くなるよう、かつ、摩擦係数が小さいことによる滑りが発生しないようにその形状において以下の点を考慮した。外側の直径が2.5cmのアルミニウムの円筒(円筒の周囲長:7cm)に、手の握りに合わせるよう曲線を持たせて(図1で高齢者が手で握っている部分)握りやすい構造にすることで、さらに、それに3mmの幅で約1mmの深さの溝を横方向(円筒の縦方向)に切削加工した。

通信システムの詳細を表2に示す。

表2 通信システムの詳細

システム構成	コミュニケーション杖→ 計算機 GPS（データ転送ユニット）→Windows
GPS システム	Radio GPS Modem タスコ 電機（株）製JTGМ-1000 データ転送ユニット：タ スコ電機（株）製 DTR-50
FМ送信機	周波数 87MHz でメロディ を送信
その他（傾斜角センサ）	傾斜スイッチ：オムロン 製

徘徊老人がこの杖を使用することを考えたとき、1つは徘徊老人の位置を知ることにも必要となろう。そのために、ここでは、人工衛星を使用した GPS(地理情報システム) を搭載して、杖がいま地図上のどの位置にあるのか 5 0 m 間隔で割り出し、その情報を無線（データ転送ユニット）でコントロールセンターに送る方法を提案している。NiCd の電池はそのための電源として使用している。

徘徊老人に限らず杖使用者が転倒した場合には FM 放送帯域を使用して、警告電波を発する構成とした。もちろんこの種の電波は電波法で規制されているのでそれ以下の電界強度で使用している。転倒したかどうかはボール形の傾斜角センサを使用した。

3. 結果と考察

このシステムを実験した結果、杖が水平方向から 5° 以下になると傾斜スイッチが働き、FM 送信器から、転倒メロディが発信されることが分かった。電波の到達距離については高齢者の手が杖に触れているときは到達距離が最大 5 0 m であったが、完全に杖が手から離れたときには到達距離が 1 0 0 m となった。車の制動距離を考えても通常の市内での使用には十分満足できるものであると言えよう。

GPS については、日本福祉大学情報社会科学部半田キャンパス内の研究教育棟と一般の道路を隔てた、グラウンド間で市販の東海地区向けの地図情報ソフトを併用した実験を行ったが、視界の範囲内では 5 0 m 程度の誤差はあるものの十分使用が可能である確証が得られた。

4. おわりに

実験の結果、以下に示すようにまだ多くの検討課題のあることが分かった。

1. 高齢者が転倒したとき、AM、FM のすべての帯域対して警告を発信できないか。
2. 高齢者がコミュニケーション杖を使用中、転倒したときと、横にして置いたときとどう区別するか。
3. GPS について、起動して、探索を開始し、自動位置追跡を行うための安定状態になるまでに時間（約 1 0 分）がかかる。
4. GPS の形状・重量が大きすぎる。
5. データ転送ユニットから無線で転送できる距離が電波法で最大でも 5 0 0 m 程度であり、せっかくの GPS システムの能力を発揮できる範囲が現状ではあまりに少ない。
6. コミュニケーション杖がアルミニウムでできているため使用時の落雷の危険性も新たに出てくる。
7. 杖を乱暴に扱っても壊れないこと。

以上、各種の問題点と解決手段を列挙したが、現在、これらの各事項の可否について技術的な詳細検討を進めている最中である。

（謝辞）本研究は住友信託銀行（社会福祉法人、社会福祉事業研究開発基金）の助成の基に行われた。研究にご支援いただきました同法人の関係各位に心からお礼申し上げます。