

カンジルホウイ： 幼児が保護者を捜すことのできる迷子防止システムの提案

岡田 延昭，山下邦弘，三浦元喜，羽山徹彩，國藤進
北陸先端科学技術大学院大学知識科学研究科

本研究では、イベント会場などで迷子になった場合、GPS から取得した幼児と保護者の位置情報から、方向と距離を計算し、振動によってその位置関係情報を提示することで、幼児でも保護者を見つけることができるような迷子防止システム、「カンジルホウイ」を提案した。4歳から6歳の幼児を被験者に本システムを使用した評価実験を行ったところ、全ての被験者が想定状況下で保護者を捜すことができ、本提案システムの情報提示方法の妥当性、有用性を実証することができた。

Feelin' a Direction: A Proposal of A Lost Child Prevention System By which A Little Child can find out his/her parents

Nobuaki Okada, Kunihiro Yamashita,
Motoki Miura, Tessai Hayama, Susumu Kunifuji
School of Knowledge Science,
Japan Advanced Institute of Science and Technology

In this research, We have proposed a lost child prevention system by which a little child can find out his/her parents. This system calculates a direction and a distance between a child and his/her parents from the information of their position gotten from GPS, and informs the child of the direction and distance toward the place of parents by vibration. We did trials for 4-6 years old children using this system, and made sure of usefulness of this system.

1. はじめに

近年、携帯電話をはじめとする携帯電話端末機器の高機能化、多機能化が進んでいる。また、GPS(Global Positioning System)などの位置測位技術の発展[1]により、精度の高い位置情報の取得が可能となり、多く

の携帯電話に搭載されていることで普及も進んでいる。そして、その位置情報を利用した様々なサービスも展開されており、例えば、現在地から近い飲食店の情報を得るなどのものが存在する。さらに、様々な企業、団体から提供されている Web API の利

用により、より質の高いサービスが展開されている。また、それらの主な情報提示手法は、ディスプレイとスピーカによる視覚・聴覚に訴えるものであったが、最近、フィジカル・コンピューティング・プラットフォーム[2]と呼ばれる実世界指向インターフェースの開発環境が提供されており、様々な情報提示手法の開発が可能になっている。

現在、それらの情報技術を利用して、子どもの安全・安心を図るため、迷子防止のためのサービスが、様々な企業から提供されている。

表 1 迷子防止サービス

実施企業	サービス名	内容
高島屋	離れるとアラーム	子機が親機エリア外に出ると、親機のブザーが鳴って知らせる
プリンス テクノロ ジー	Kids Finder	
NTT docomo	イマドコサーチ	GPS、携帯基地局による位置情報で子供の位置を地図上に表示
KDDI	安心ナビ	
SoftBank	位置ナビ	
セコム	ココセコム	

大まかに分類すると、子どもが親から離れた場合に、警告音で知らせるものと、GPS などから取得した子どもの位置情報を地図上に表示するものの 2 種類がある。

しかし、これらは大人の視点から作られたシステムであり、保護者からは子どもの位置が捕捉できるが、子どもの方からはできない。もし、子ども側にも保護者を見つけることができる機能を備えれば、安全・安心度が高まると考え、本研究では、幼児

が保護者を捜すことのできる迷子防止システムを提案することを目的とした。

2. 提案システム

2.1. 情報提示方法の検討

今回、幼児が迷子になる状況として、イベント会場などの道やランドマークなどがない場所を想定した。

迷子であるといっても、幼児には、歩く、見る、聞く、呼ぶ、などの保護者を捜す行動はとれる。よって、幼児をそれらの行動によって保護者を捕捉できる距離まで近づくことができるような情報を幼児にわかりやすいかたちで与えてやればよい。

前述の GPS の技術により、保護者と幼児の位置情報は取得可能なので、その 2 点の位置関係（方向と距離）情報を提示すればよいのではないかと考え、図 1 のような情報提示方法を、本研究では提案する。

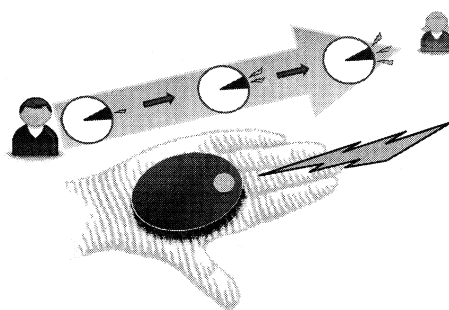


図 1 本システムの情報提示方法

これは、手に握ったデバイスを保護者の方向へ向けると振動することで、方向情報を表現し、保護者との距離が近づくに従っ

て、振動パターンを変化させることで、距離情報を表現するものである。

情報提示方法として、振動を選んだ理由としては、幼児の保護者捜索行動を阻害しないこと、システムからの情報提示が外部ノイズによって阻害されにくいこと、玩具などで振動を使用したものが多く出回っていることから、幼児に抵抗がない刺激であることが挙げられる。

手に握る理由としては、着脱のしやすさがある。また、デバイスを回す事で方向を表現することで、複数振動子で表現するより、装置の小型・軽量化が図れ、制御がシンプルになる利点がある。目的方向はランダムに動かないので、この方法で十分捕捉可能である。

2.2. システムの実装

上記の情報提示を実現するために、図 2 のような実装を行った。

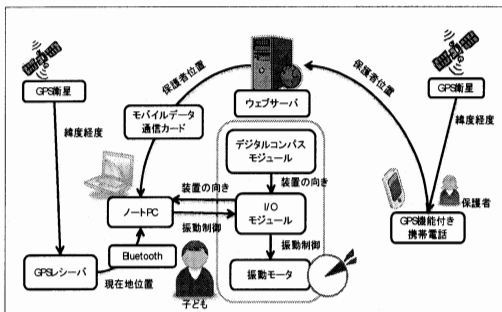


図 2 システムの実装図

これは、GPS で取得した保護者の位置情報をウェブを通じて幼児側のノート PC に格納し、幼児の現在地の 2 点から、保護者

のいる方位角、距離を算出する。デバイスの向きをデジタルコンパスから取得し、算出した方位とデバイスの向きがあったときに、振動モータを作動させる。また、保護者との距離によって、振動パターンを変化させる。

今回は、向きによって振動させる幅を算出した方位角から $\pm 15^\circ$ とした。これは、移動しながら一方向にデバイスを保持するのが難しく、狭すぎると振動する範囲を超えてしまい、振動が頻繁に作動したり止まったりするため、非常にストレスを感じる。計 30° の幅は幼児でも装置の方向を保持できる幅であったのと、多少デバイスを早く振っても振動モータが作動する幅であったので採用した。

また、振動パターンは、保護者の位置から半径 15m 以内に近づくと、デバイスの向きに関わらず、振動パターンを約 2Hz の ON/OFF で表現した。15m の距離は、子どもが目視で親を十分捕捉できる距離であるのと、声が十分届く範囲であると判断したため、採用した。

今回の開発環境は、フィジカルコンピューティングプラットフォームのひとつである、Gainer と、それがサポートしている Processing という言語を使用した。

実際に作成した情報提示部分の装置を、図 3 に示す。I/O モジュールに、デジタルコンパスモジュールと、ボタン型の振動モータを接続したものを、食品保存用の容器

に入れた。

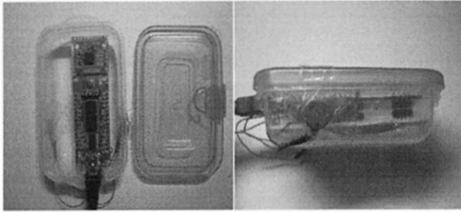


図3 実際に作成したデバイス

振動モータは容器の側面に装着した。これは、デジタルコンパスに対しモータを動作することで発生する磁界の影響を、小さくさせるためである。

3. 評価実験

3.1. 実験内容

実装した試作システムを用い、評価実験を行った。実験の目的は、本システムにより、幼児が保護者を見つけることができるのかの検証と、従来の地図による情報提示との比較である。

実験実施場所は、東京都立光が丘公園芝生広場で行った。被験者は、東京都練馬区在住の4歳から6歳の健常な未就学児の男女6人である。実験の流れを以下に示す。

表2 実験の流れ

順番	項目	内容	所要時間
1	オープニング	集合場所にて挨拶、実験概要説明	10分
2	実験1準備	実験内容と本システム使用方法説明、出発地点に移動	15分
3	実験1(カンジルホイ)	本システム使用による保護者探し	15分
4	実験2準備	実験内容の説明と地図の提示	15分
5	実験2(地図)	地図情報と現在地情報提示による保護者探し	15分
6	インタビュー	質問に口頭で回答してもらう	10分
7	クローゼイング	集合場所に移動、お礼と挨拶	10分
		計	90分

今回は、被験者を2グループに分けた。目的地点を、本システムの実験と地図提示実験の2つを設定し、コースの差がでないよう2グループで逆にした。図4は実験実施場所の出発地点と目的地点を示したものである。目的地点には被験者の保護者に待機してもらった状態で実験を行った。



図4 実験実施場所

実験では、実験1で本提案システムを用いて被験者に保護者を捜してもらった。



図5 本提案システムを装着したところ

次に、地図による情報提示により、保護者を捜してもらった。地図は公園発行の案内地図と、Google Mapsの光が丘公園全体図と、実験実施場所の拡大図をA4紙に印

刷カラー印刷したものであり、それぞれに、出発地点と目的地点の印を付与してある。3枚の地図をクリアファイルに入れ、どの地図を見てもよいと伝えた。また、実験中に、被験者が迷っている様子が確認されたら、現在地を指差して教示した。



図 6 提示した地図

どちらの実験も、目的地に到達していない場合、実験開始後 10 分、15 分を目安に実験継続の意志を確認し、20 分経過したら実験終了を促した。

最後にインタビューを行った。質問内容は以下のとおりである。

- Q1. どちらがわかりやすかったか。
- Q2. それはどうしてか。
- Q3. Q1 でないほうはどうしてわかりにくかったのか。
- Q4. どうしたらわかりやすくなるか。

3.2. 実験結果

以上の実験を行った結果は、表 3 に示すとおりである。本提案システム、カンジルホウイを使用した場合は、全員の被験者が目的地に到達している（＝保護者を見つけている）のに対し、地図による情報提示では、1 人の被験者を除く 5 人の幼児は、目的

に到達することができなかった。

表 3 到達結果

グループ	幼児コード	カンジルホウイ		地図	
		可否	所要時間	可否	所要時間
ア	幼児 A	○	15 分 41 秒	○	9 分 23 秒
	幼児 B	○	5 分 55 秒	×	(21 分 53 秒)
	幼児 C	○	5 分 3 秒	×	(9 分 13 秒)
イ	幼児 D	○	4 分 52 秒	×	(15 分 50 秒)
	幼児 E	○	5 分 51 秒	×	(9 分 33 秒)
	幼児 F	○	7 分 38 秒	×	(11 分 23 秒)

また、実験中被験者に GPS ロガーを持たせており、その経路を地図上にプロットしたものが下図である。



図 7 本システム (Group ア)



図 8 本システム (Group イ)

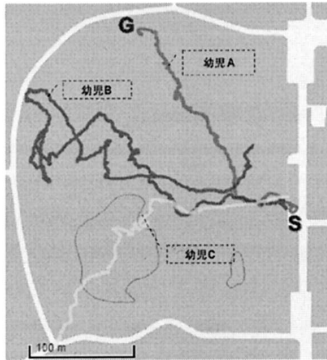


図9 地図 (Group ア)

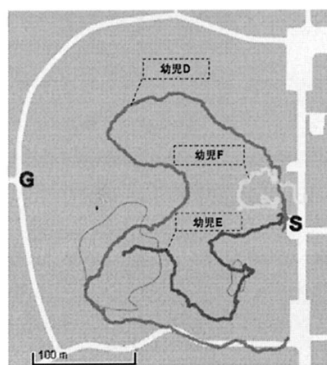


図10 地図 (Group イ)

本システムによる情報提示の場合、方向性を持って移動していることが見てとれる。他方、地図による情報提示は、1人を除いては、曲線を描いて迷走しているのが分かる。

またインタビューでは、5人が本システムを分かりやすいとし、1人が地図を選んだ。分かりやすい理由としては、本システムでは、振動が分かりやすく、どこに行けばいいか示していたことが良いとする意見があった。分かりにくい理由としては、地図では、どこに行くべきかの指示がなかったとの意見があった。本システムでは、振動がすぐ止まったからとの意見があった。

3.3. 考察

被験者からの意見から、ブルブルが楽しいとの意見があり、振動が不快感は与えてないと思われる。また、比較的遠くから保護者を見つけていることから、本システムによって注視する幅が限定され、保護者を見つけるのが容易になっていると考えられる。振動による継続的な情報提示も、被験者に安心感を与え、目的地に到達できたのではないかと考えられる。これまで使用したことのない本システムにより目的を達成できたことは、本システムの直感的な操作性と、情報提示の妥当性を実証していると思われる。

4. おわりに

本研究では、子どもの視点からの迷子防止システムについて検討し、振動による方向と距離情報を提示するシステムを試作した。4歳から6歳の幼児に対し評価実験を行ったところ、提案システムでは被験者全員が保護者を捕捉できたのに対し、地図では1人のみであった。そのことから本システムの直感的な操作性、情報提示の妥当性を実証できた。

今後の展望としては、三次元空間の指示や、屋内での使用方法を検討していき、さらに、振動を用いたコミュニケーション方法について提案していきたいと考えている。

参考文献

- [1]佐田達典. GPS測量技術. 2003.
- [2]GainerBookLabo+ぐるぐる研究室, +gainer, 九天使, 2007