

三鷹ネットワーク大学推進機構「民学産公」協働研究事業

高齢者用ユビキタスご案内「ITステッキ」の応用研究

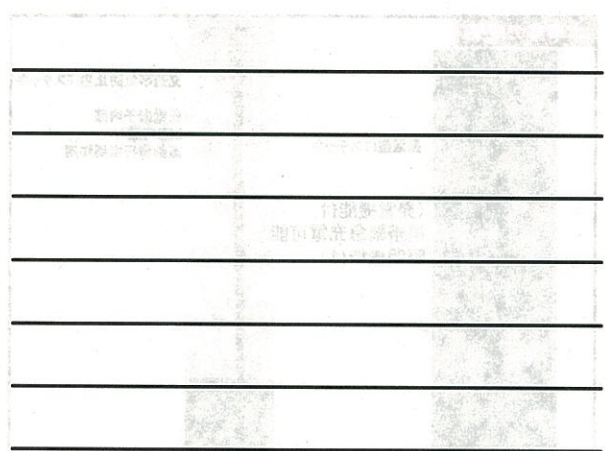
～既開発の間歇通信型、充電型、発電型の適用先の調査～



間歇無線通信型 充電型ITステッキ 発電型ITステッキ

～ユビキタスITステッキの研究開発～

東京工科大学 バイオニクス学部教授
三田地成幸 2007. 3. 23



2006年11月21日 HTRC オープンフォーラム 展示
2006年12月9日 八王子産学公連携機構第6回研究成果発表調査会 展示
2007年2月22日 東京国際フォーラム ビジネスマッチング商談会 展示
2007年3月14日 ものづくり企業製品・技術展示会 出品
アンケートによる調査実施

調査実施スケジュール

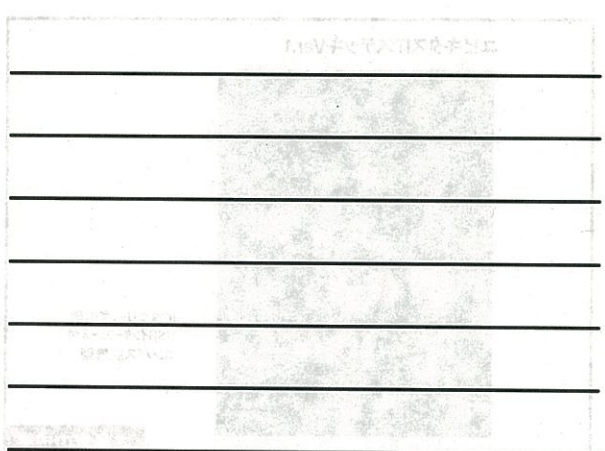
(1) 夜間移動用車椅子の安全確認、農業等への応用機材開発 2006年11月7日 トリックシェームズ社とペーパ（量産）について技術打ち合せ（参加者は12/10）	街中若山が利用でき そのモニタリング実施	東京都市理工学八州協会の 産学連携 調査（東京、甲府、千葉県、東京都、 静岡）5箇所の実験本拠地選定に 参加
(2) ITステッキによる緊急避難時に必要な健康情報の表示応用 (ペーパ形液晶表示内蔵)	歩行速度、緊急避難経路の方向などの 動作ITステッキの動作と健康 情報、アンケート調査	
(3) 歩道でのITステッキを用いた歩道案内システム応用 (ペーパ形液晶表示内蔵)	三鷹市へのモニタリング 試作ユビキタスITステッキ搭載システム の現場適用実験実施（左記コース調査 に依存）	
(4) 高尾山等の登山に役立つ歩道案内システム (ペーパ形液晶表示内蔵)	高尾山の登山道案内システム 試作ユビキタスITステッキ搭載システム の現場適用実験実施（左記コース調査 結果に依存）	

3月29日10:00から三鷹市役所にて三
鷹NW大学大宮長と共に意見聴取り会

3月9日10:00-16:00
高尾山にて登山道の案内システム
シニア登山家への意見聴取り、
アンケート実施

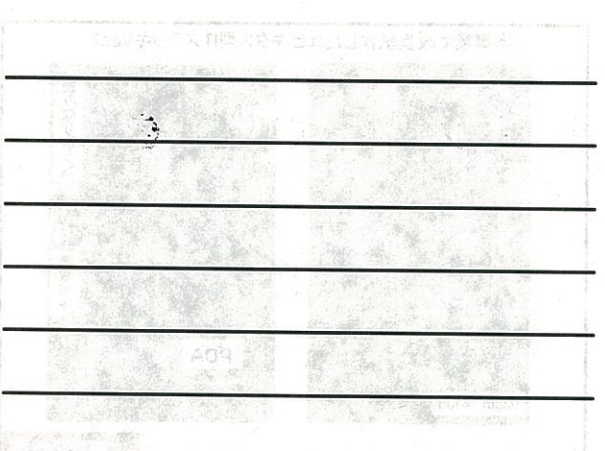
3月18日ユビキタスITステッキ
改良試作品Ver.2完成、3月21日
発表学会発表
今後、詳細性創製実験実施予定

進捗：70%

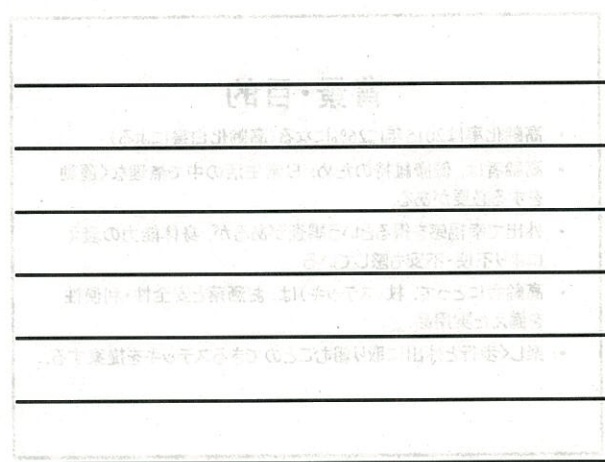
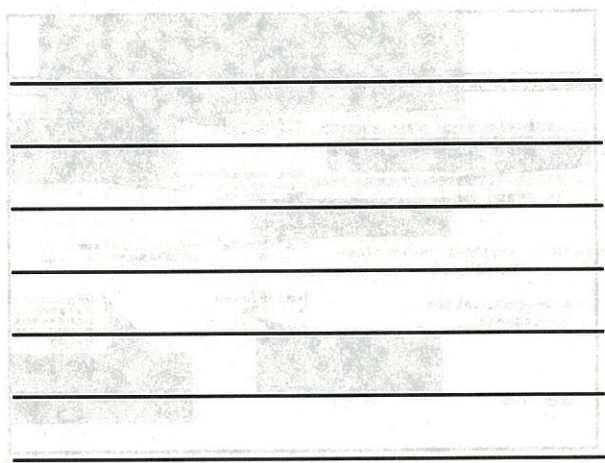
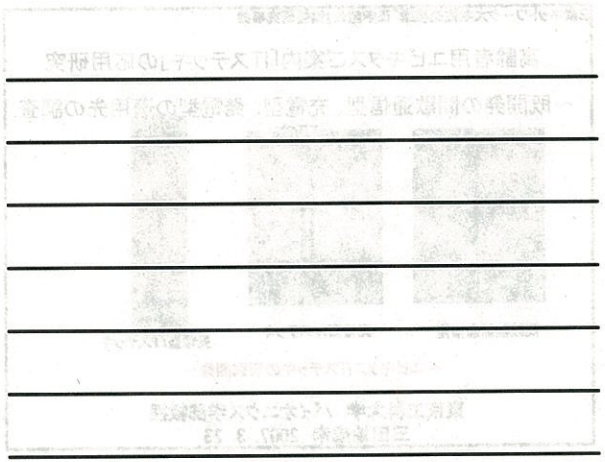
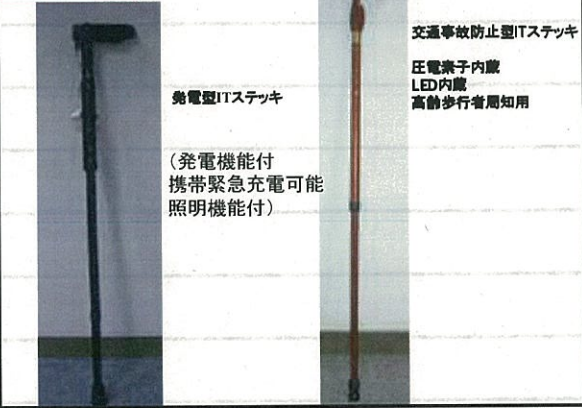


背景・目的

- ・ 高齢化率は2015年に26%になる（高齢化白書による）
- ・ 高齢者は、健康維持のため、日常生活の中で無理なく運動をする必要がある。
- ・ 外出で幸福感を得るとい調査があるが、身体能力の衰えにより不便・不安も感じている。
- ・ 高齢者にとって、杖（ステッキ）は、お洒落と安全性・利便性を備えた実用品。
- ・ 楽しく歩行と外出に取り組むことのできるステッキを提案する。



本事業の成果



ITステッキ開発の経緯

●発電・充電の原理
ITステッキを地面に置くことにより、磁石の上下についているパネが揺動し、磁石がコイルを通過することによってキャパシタに電荷が蓄えられる。

●機能
・充電
・照明
・音声案内
・ICタグによるデータ送受信

スピーカー
音声による案内、緊急時のサイレン

充電・充電機能
電圧二重化キャパシタ
磁石(ネオジウム)
キャパシタから携帯電話へ電力を供給

ICタグ機能
ICタグリーダをITステッキに埋め込むことによりデータの送受信を行う。

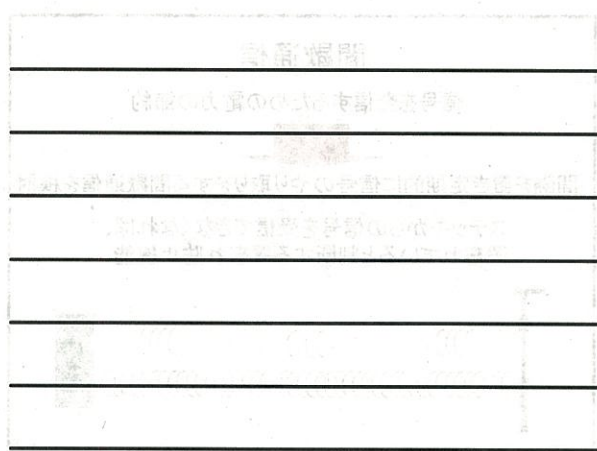
白色LED
杖の先端に白色LEDを埋め込む。
夜間時、雨時、曇り、暴風等の危険対策に効果を発揮

携帯電話
携帯電話(キャパシタからの充電により携帯電話へ電力を供給)

白色LED

図2 ITステッキの機能

ICチップ アンテナ リーダライタ 管理用PCなど



開発ステッキの種類

(I) 間歌通信型
(間歌無線通信回路内蔵置忘れ防止型)

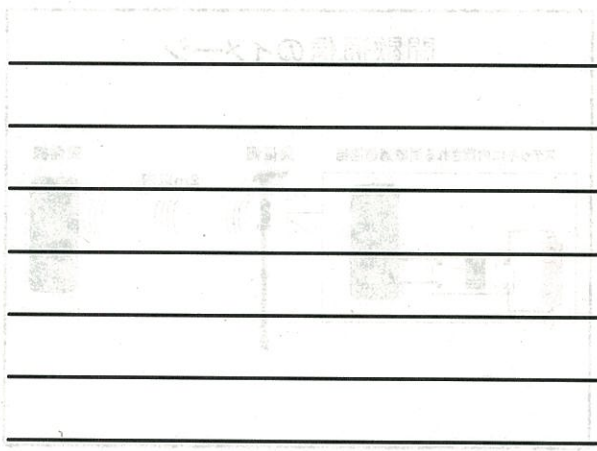
(II) 充電型
(充電スタンド付街中お出かけ用間歌通信機能付充電型ITステッキ)

(III) 発電型
原理確認試作機

(IV) 発電型
発電機能付携帯緊急充電可能照明機能付

(V) エピキタ型

本事業で開発したITステッキ



(I)置忘れ防止機能付きITステッキの開発

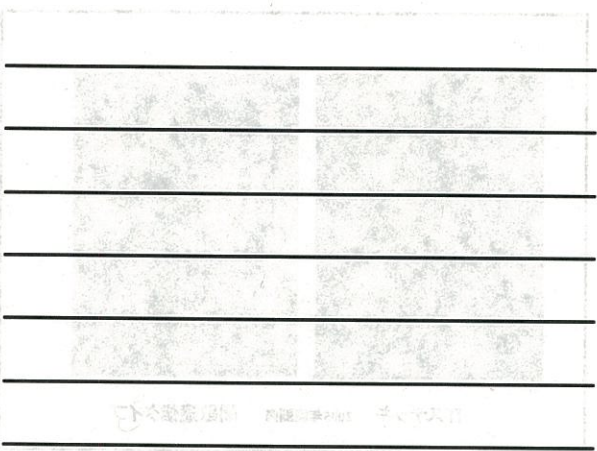
～発電機構、昇圧回路、インターバル回路の試作と間歌無線通信実験～

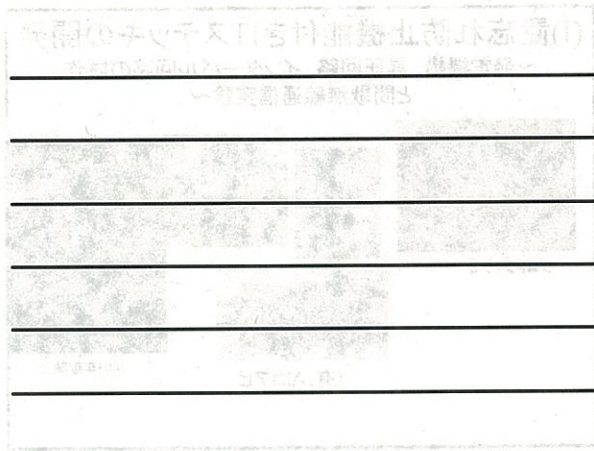
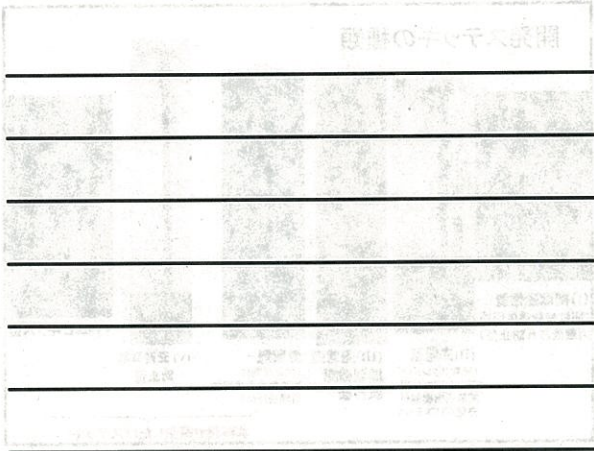
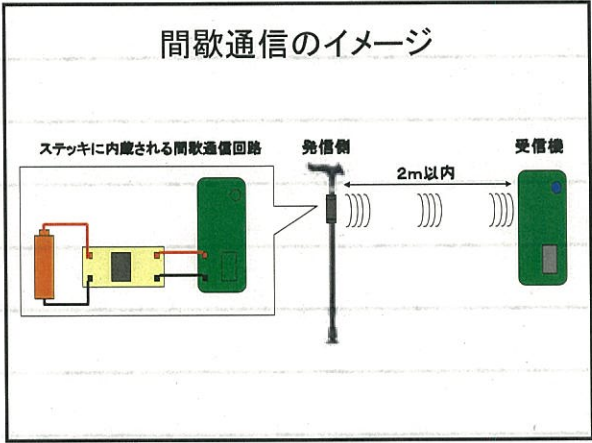
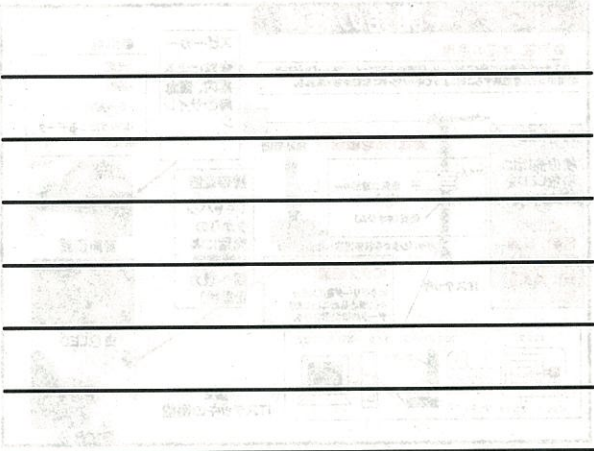
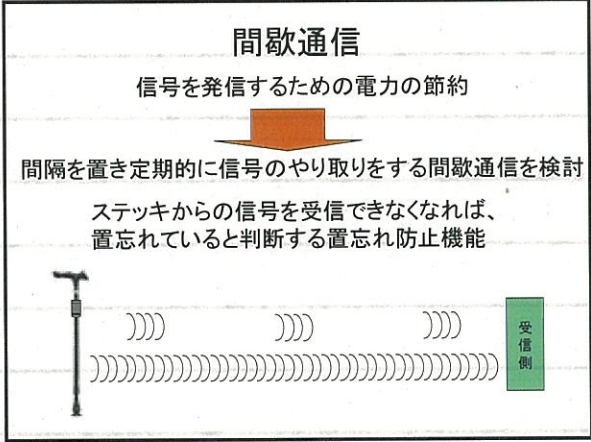
プロトタイプ2

(有)AIコアビ

2005年度開発

2cm





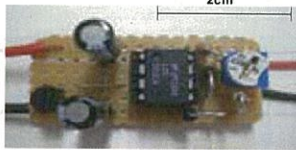
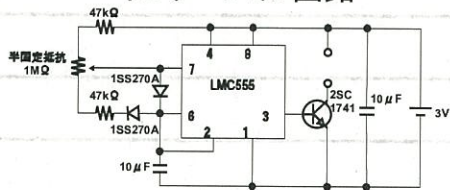
無線通信用回路



(有)五用設計「ブルッタ君」 無線通信用回路部分

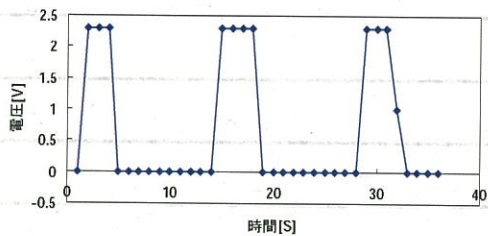
無線通信用回路

インターバル回路



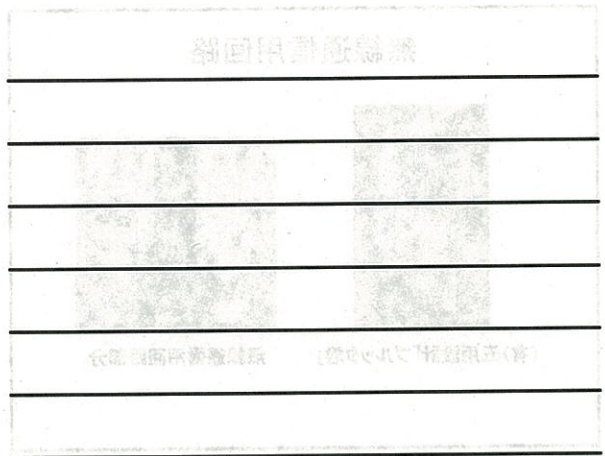
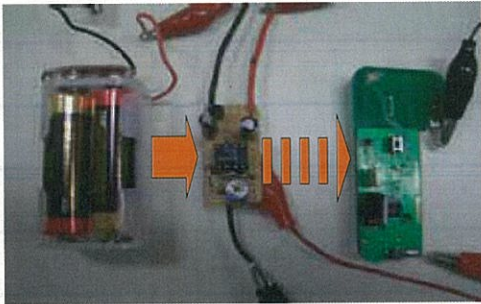
インターバル回路

インターバル出力電圧

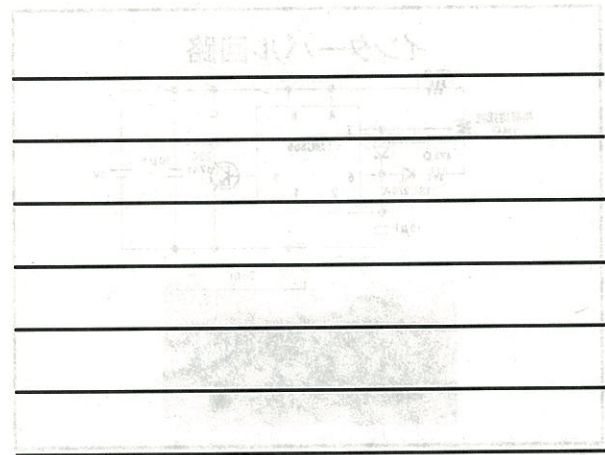
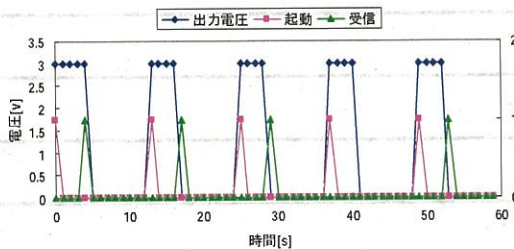


インターバル出力電圧

間歇通信回路



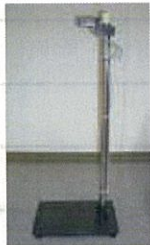
間歇通信回路実験



(II)置き忘れ防止機能付き充電型ステッキ —街中お出かけ用—



ステッキ充電部

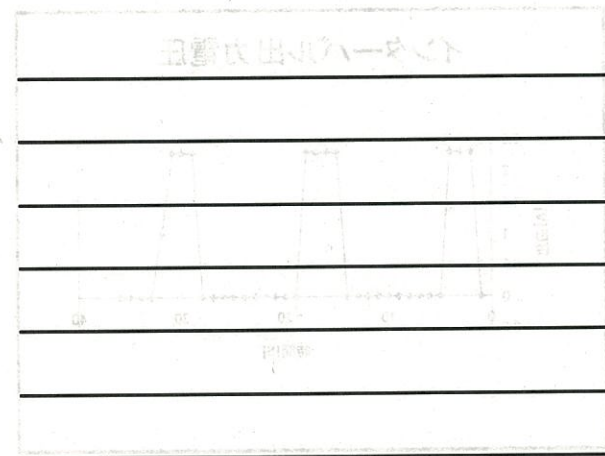


充電スタンド

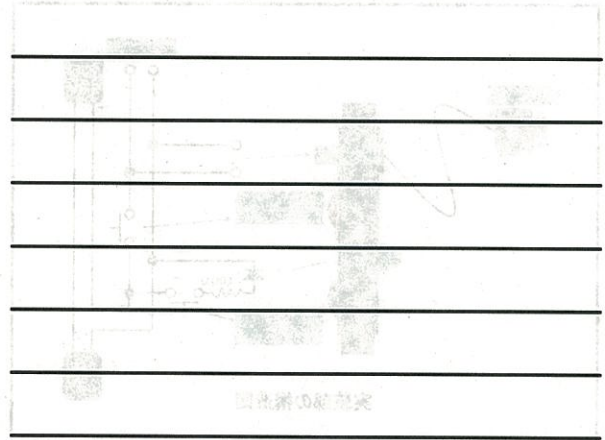


スタンドとステッキ

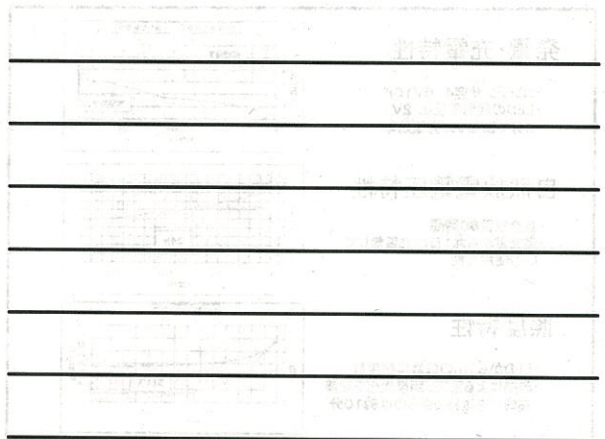
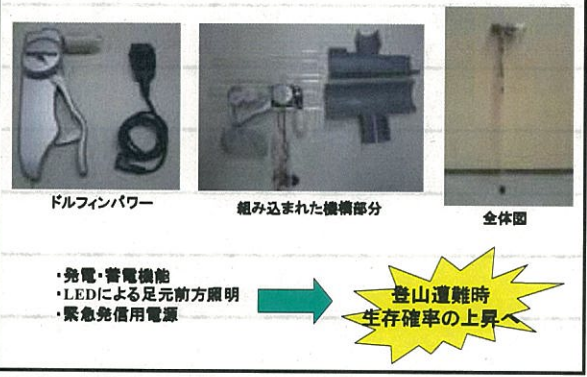
2006年度開発



置き忘れ防止機能付き充電型ITステッキおよび充電スタンド

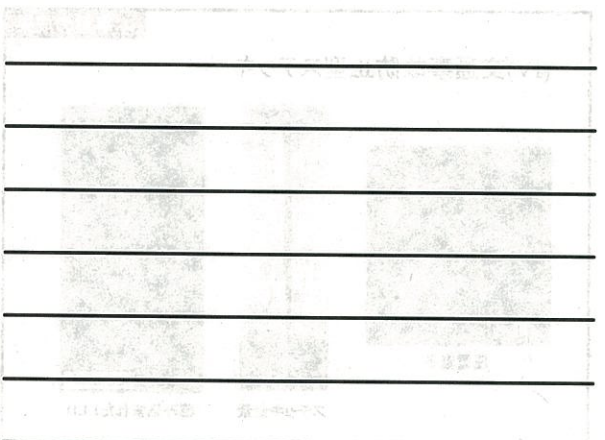
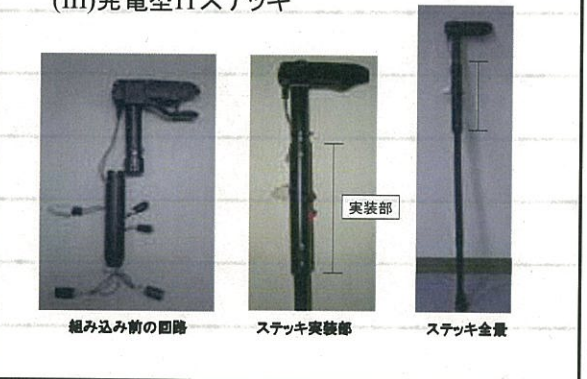


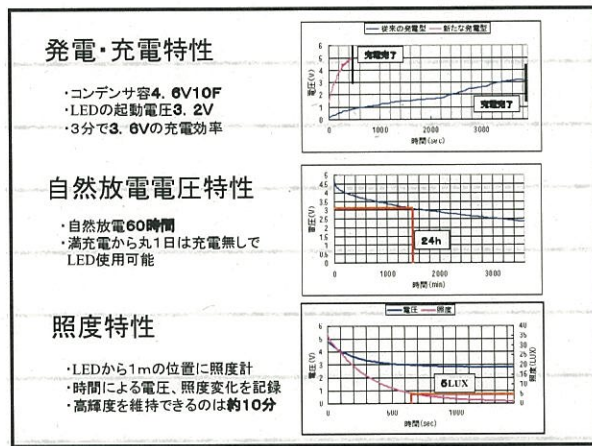
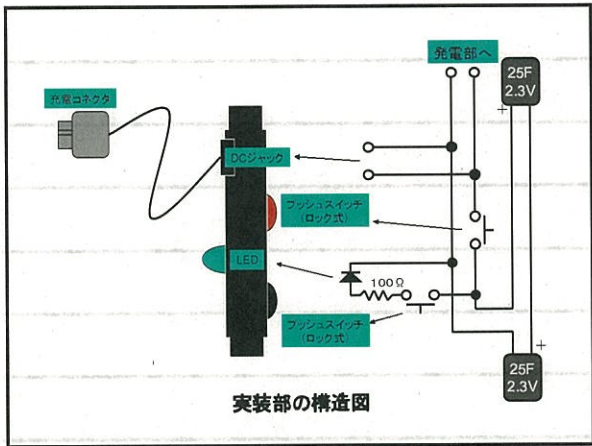
試作発電型ステッキ

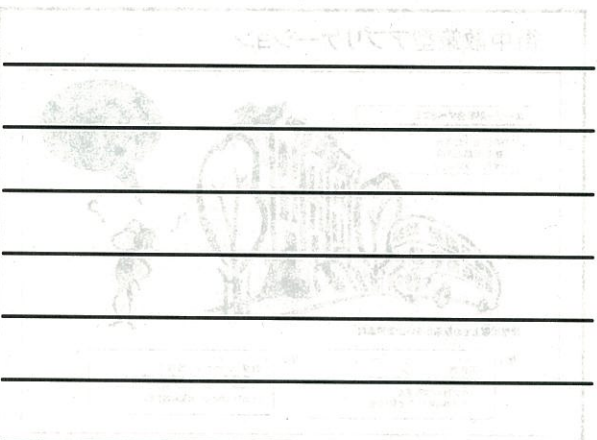
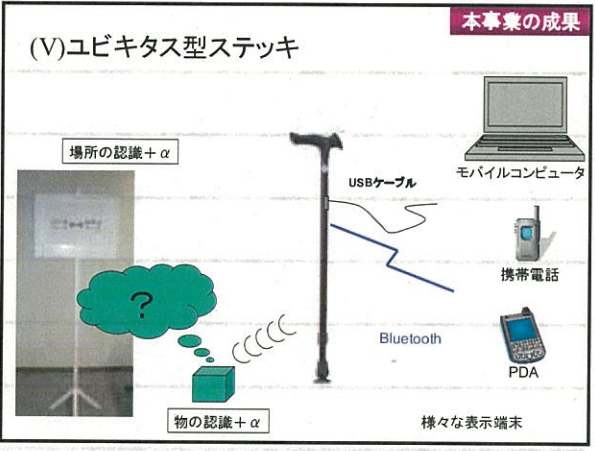
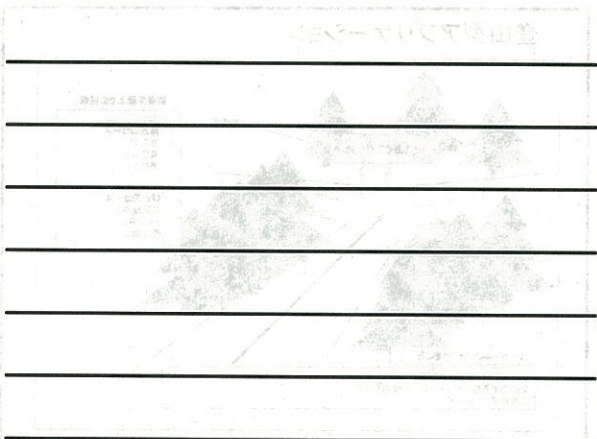
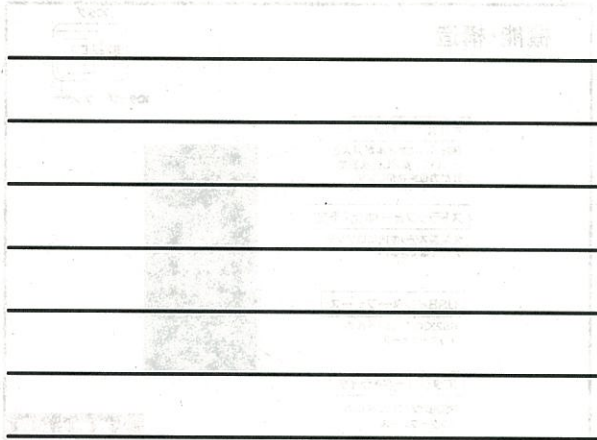
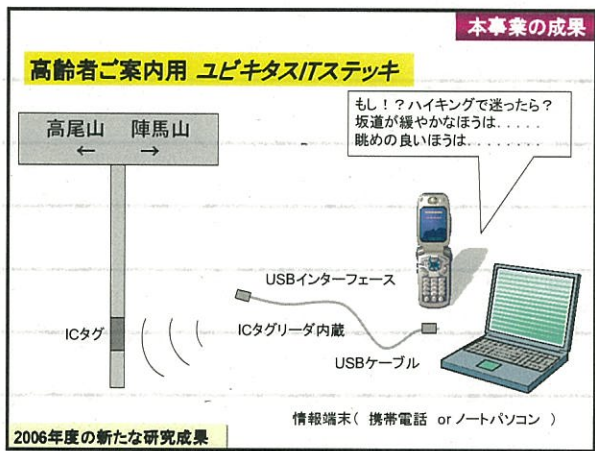


本事業の成果

(III) 発電型ITステッキ








機能・構造

ICタグ
ICチップ アンテナ




オイルコンパス
容器の中にオイルが封入されていて、安定した状態で、針が方位を指示します。

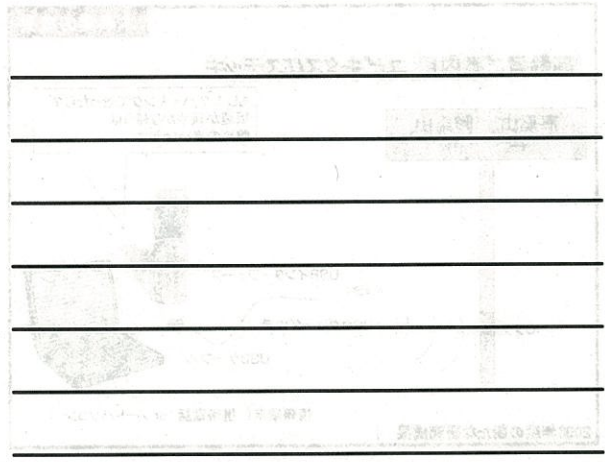
ストラップと一体化(予定)
金属製スチッキ内にはアンテナを内蔵できない

USBインターフェース
RS232C(TTL)レベルのインターフェース

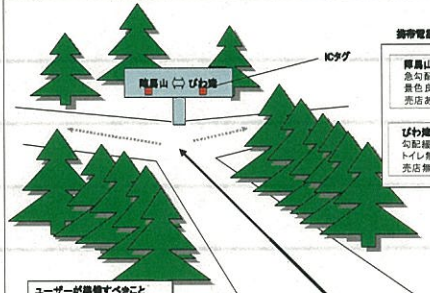
ICタグリーダー・ライター
RS232C(TTL)レベルのインターフェース



本事業の成果



登山型アプリケーション



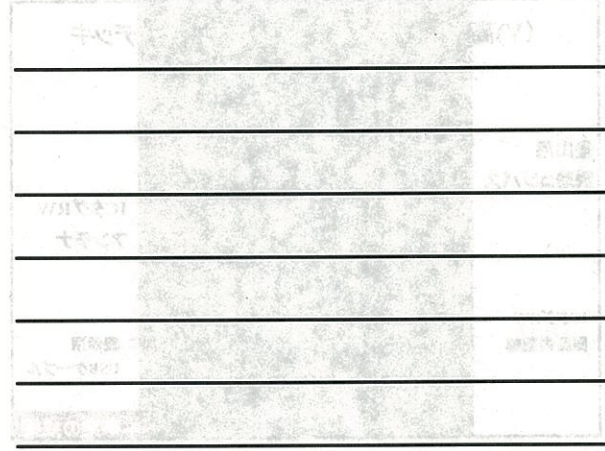
ユーザーが準備すべきこと

1. 行き先の選択(旅行計画)
2. 使用する前にサイトから山の情報を検索。
3. 情報ダウンロード。

携帯電話上での表示

陣馬山コース
急勾配
景色良好
売店あり


びわ湖コース
勾配緩やか
トイレ無し
売店無し



街中散策型アプリケーション

ユーザーが準備すべきこと

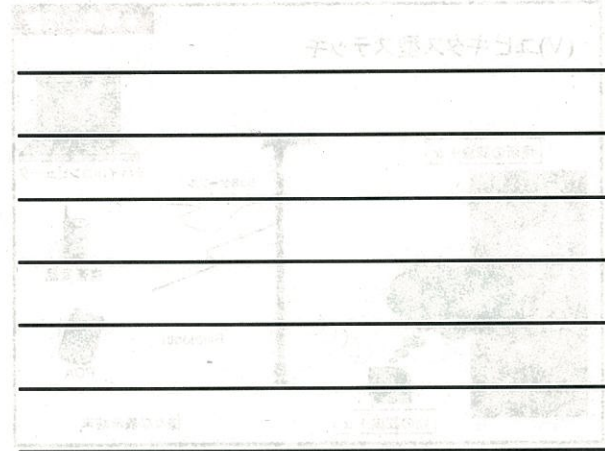
1. 誘導環境の準備。
2. 携帯電話と連携。
3. 情報ダウンロード。



携帯電話上での表示あるいは音声案内

例1
図書館
→〇〇から××交差点を右
→4つ目の信号を左
→約300m先右平に目的地

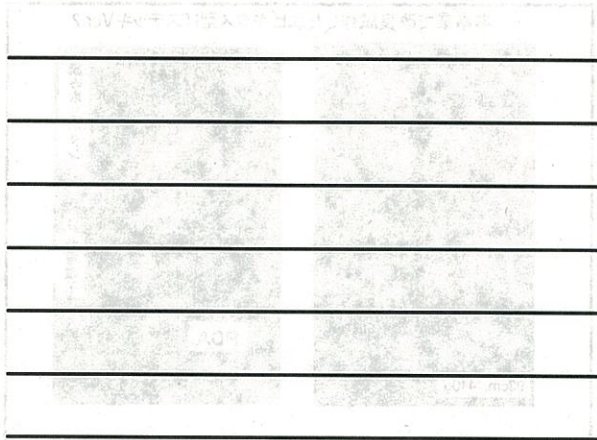
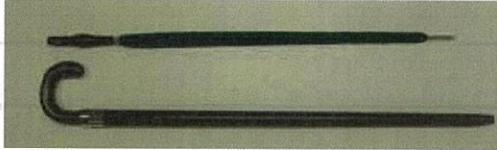
例2
飲食、ショッピング情報
→〇〇デパートで大変売り場中!
※その日の終わりに移動経路を整理



本事業で改造したステッキ

・傘内蔵ステッキ

- 傘内蔵時は約600g
- 傘を取り出した状態では約320g
- 長さ88cm, 径(上部3.3cm, 下部2.5cm)
- グラスファイバ製



構成部品



RFIDモジュール
19mm x 30mm (アンテナ除く)



Bluetoothモジュール
15mm x 27mm アンテナはオンボード



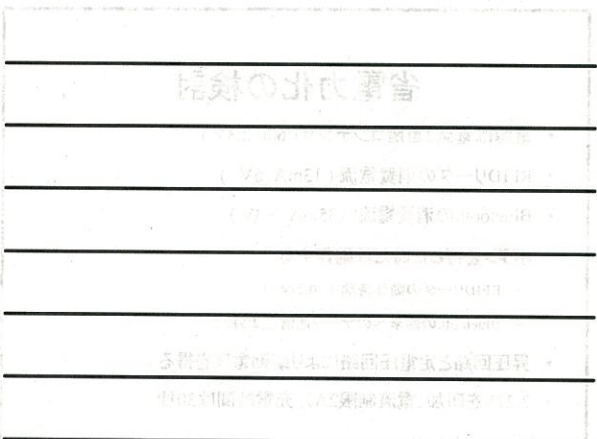
ループアンテナ(添付品)
直径50mm, 700 μ H



カード型ICタグ
(54mm x 86mm)

その他

- ・マイコン (PIC12F675)
- ・トランジスタ (FET)
- ・昇圧回路 (5V出力)
- ・電気2重層コンデンサ (2.3V 60F)



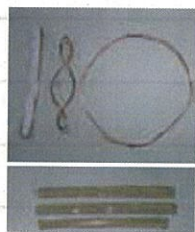
ユビキタス型ステッキ用アンテナの作製

本事業の成果

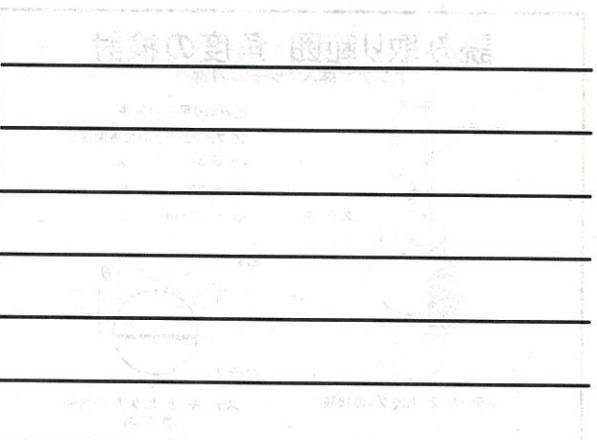
- ・ステッキ内に実装可能とする
- ・アンテナの機能に影響しない材質をアンテナ形状の支持に用いた

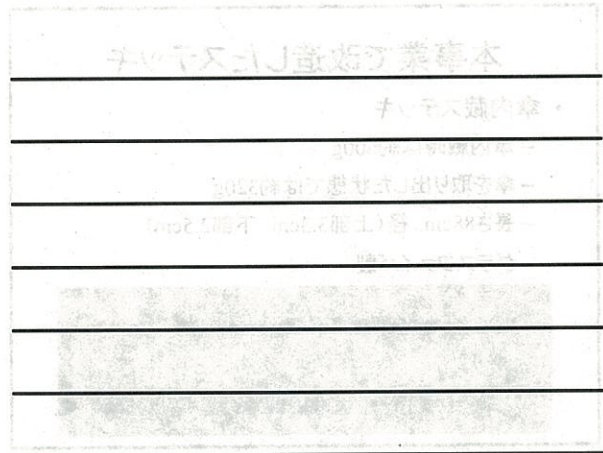


・エナメル線径 0.35mm
・幅 15mm, 長さ 300mm
・巻数 32回



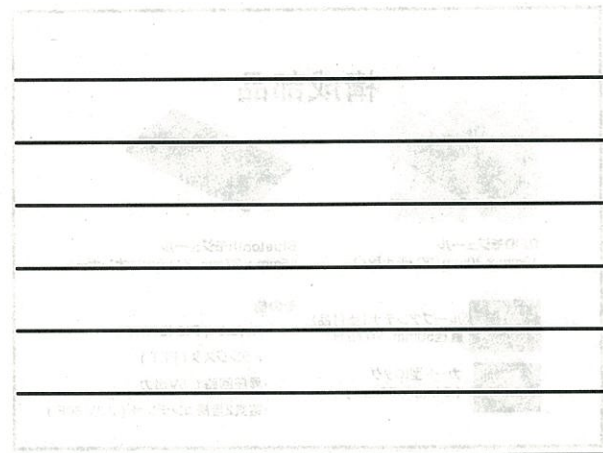
試作したアンテナ(700 μ H)
・ダンボールにエナメル線を巻く
・発泡スチロールにエナメル線を巻く





省電力化の検討

- 電源は電気2重層コンデンサ(60F 2.3V)
- RFIDリーダの消費電流 (13mA 5V)
- Bluetoothの消費電流 (35mA 3.3V)
- **ボタンを押した時だけ動作する**
 - RFIDリーダの動作時間 (0.2秒)
 - Bluetoothの端末へのデータ送信 (2.5秒)
- 昇圧回路と定電圧回路により駆動電圧を得る
- 2.27Vを印加(電流制限2A), 充電時間は30秒



読み取り範囲・角度の検討

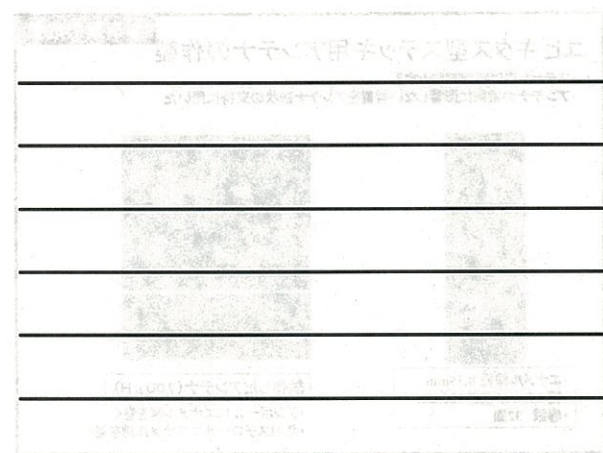
アンテナはステッキの内部へ

読み取り可否の条件
(タグとアンテナの位置関係)

- $\theta = 45^\circ$ x
- $\theta = 30^\circ$ ○
- $d < 30\text{mm}$ ○

ステッキ と ICタグ の接触

ステッキ と ICタグ の接触 (断面図)



試作品の評価(まとめ)

- 読み取り距離, 範囲
 - 杖に接触させてICタグを読む
 - 杖の特定箇所(30cm程度)で読み取り可
- 省電力化(ボタンON時だけ動作)
 - 15回 ~ 18回の読み取り動作
 - 2.27 [V] → 1.87 [V]へ電圧降下, 再充電に30秒.

ITステッキの件で、元・鎌倉消防署の消防隊員で、昨年リタイヤした人に、アンケートを取るには、誰にアクセスすべきか相談したところ、次のような意見をもらった。

- ①ITステッキのアイデアは面白いので、個人的には関心をもつ救急隊員はいる。
- ②しかし、アンケートで主な質問内容になっている、年齢層、病気の種類(処置の対象)は毎年、総務省から出版されている消防白書に全国統計がまとめられている。したがって、ローカル部局の隊員からアンケートをとるより、その資料を参照したほうがデータの信頼性は高い。
- ③この白書があるので、救急隊員が結んでいる現場で、アンケートを取るのには嫌がるのではない。

東京消防庁
総務課の一般的意見。

救急隊員は救急現場においては、救急患者の状態を瞬時に判断。

適切な搬送すべき最寄の救急病院(内科、外科、etc)を決定し搬送。

重篤の場合は救急処置を施し、近くの救命センターへ搬送。

仮に救急患者のバックが落ちていたとしても明けて身元確認等はしない(誤解を生むことにもなる)

情報を得ることに時間を費やさないし、情報が多いと振り回される。

業種別	業 務	従業員数	一級倉庫	その他	計
流通	2,314,200	678,267	629,268	49,000	4,862,241
卸	1,141,700	40,200	41,574	11,626	1,193,900
小売	1,172,500	1,000,000	1,733,692	47,374	4,668,341
製造	1,020,000	282,100	124,000	13,100	1,439,200
サービス	1,279,700	1,024,844	1,745,500	1,062,241	5,012,285
建設	100,000	15,411	40,000	2,589	1,227,990
不動産	100,000	10,000	10,000	10,000	30,000
金融	100,000	10,000	10,000	10,000	30,000
その他	100,000	10,000	10,000	10,000	30,000
計	7,317,200	1,465,248	1,817,975	1,414,972	11,614,425

（有）パナテックより代理店の希望あり
 少量生産であれば（有）五用設計が対応

開発成果外部発表

[1] 高野光雄, 斎藤 純, 三田地 成幸, "ユビキタスITステッキの開発"
 電子情報通信学会2007年総合大会, A-19-1(2007.3.21)発表.

[2] 八王子産学公連携機構
 第六回研究成果発表講演会・地域活性化アイデア発表講演会 展示部門出展
 「ITステッキ(高齢者安心ステッキ)の研究開発」
 一発電型ステッキ、および充電機能・置き忘れ防止機能付きステッキの研究開発—
 (八王子東急スクエア12・13階 八王子学園都市センター 2006年12月9日)
 「優秀賞受賞」

（有）パナテックより代理店の希望あり
 少量生産であれば（有）五用設計が対応

今後の事業化模索

本格製造／販売に協力頂ける企業を見出して
 いく予定
 [参考]
 販売については（有）パナテックより代理店の希望あり
 少量生産であれば（有）五用設計が対応

（有）パナテックより代理店の希望あり
 少量生産であれば（有）五用設計が対応

まとめ

- 電気2重層コンデンサの使用により、超急速充電を可能にした。
- 使用時のみ給電する省電力化により、実用的な稼働時間を確保した。
- 杖の長さを活かしたアンテナを製作することにより、タグの読み取りを簡単にすることが期待できる。
- モノの内部にICタグが埋め込まれた場合、読み取りにくくなる。
- 杖の周囲、特定の向きはICタグの読み取りをできない。
- 読み取ったタグ情報を利用し、ステッキ利用者の現在位置、意図を推定することにより、先回りの情報処理につなげることが期待できる。

ユビキタスID技術※

- anytime, anywhere
計算能力や通信能力が必要なときにいつでも、どこでも手に入る
- invisible
コンピュータの存在を意識させないユーザーインターフェース
- context awareness
人間が明示的に指示しなくとも、状況(コンテキスト)を自動認識し、コンピュータは、情報処理を行う
- proactive
ユーザーが指示する前に先回りの情報処理をする

※ 塚越、坂村, "ユビキタスID技術とその応用", 電子情報通信学会誌 Vol.87, No.5 2004 pp374-378
