

# SoundTag：幼児の運動支援のための ウェアラブルコンピュータの研究

上岡玲子、佐藤朝美

## SoundTag: Study of Wearable Computer for Supporting Children's Outdoor Play

Ryoko Ueoka, Tomomi Sato

### 1. はじめに

人の一生において幼児期は、生涯にわたる人間形成の基礎が培われる極めて重要な時期である。幼児は、生活や遊びなどの体験を通して学び、さらに社会環境の中で様々な発達をしていく。

しかし、近年の幼児の育ちについては、いくつかの課題が指摘されている。その一つに、運動能力の低下が挙げられる。文部科学省が昭和39年から行っている「体力・運動能力調査」によると、昭和60年ごろを境に子どもの走る力、投げる力、握力などは、全年代において長期的に低下の一途をたどっている。これらの原因として、少子化、核家族化や都市化の影響による遊び場の減少、室内遊戯の発達など、子どもを取り巻く環境が、体力低下を招いているのではないかと考えられる<sup>[1]</sup>。

体力は、人間の活動の源であり、健康の維持のほか意欲や気力といった精神面の充実に大きくかかわっており、豊かな人間性や自ら学び自ら考える「生きる力」の重要な要素となるものである。運動不足や不適切な生活習慣は、単に運動面にとどまらず、肥満や生活習慣病などの健康面、意欲や気力の低下といった精神面など、子どもが「生きる力」を身に付ける上で悪影響を及ぼす。また、体力の低下により、ますます体を動かさなくなり、一層の体力低下を招くといった悪循環に陥ることにもなる<sup>[2]</sup>。

以上のことから、幼児が体を動かす機会や環境を充実させること、子どものころから体を動かし、運動に親しみを感じさせることが重要であると言える。そこで本研究では、幼児の体力不足という課題を踏まえ、身体運動につながるウェアラブルコンピュータを用いた新たな遊び提案をする。ウェアラブルコンピュータは身体に情報システムを装着する仕組みであり、身体との親和性が高く、体を使った遊びの提案に最も適したシステムであると考えられる。

### 2. SoundTag の提案

本研究で提案する"SoundTag"システムは、幼児が屋外で遊び回ることができる遊戯を目的とした、音によるインタラクション機能を有するウェアラブルコンピュータである。システムを実現するための条件を以下のように定義した。

1. 幼児が装着できる重さを実現した衣服である
2. 耐久性と頑強性を有する衣服である
3. タッチする場所に個別のIDが付加でき、点数や効果音などのルールを設定できる
4. プレーヤーの点数を記録できる仕組みを有する
5. タッチする場所が身体のどこにあるのか容易にわかるインタフェースをもつ



図1 SoundTag イメージ

システムを衣服に実装する際、デバイスを分散して実装することで、加重を軽減することができる。また、腰部に比較的重量のあるデバイスを設置することで、身体に負荷をかけずに比較的長時間装着することができる。<sup>[3]</sup>(条件1, 2)

次に、個別のIDをタッチする場所に付加するために、本システムでは日立のミューチップを使用する。<sup>[4]</sup>(条件3)これは、個別のIDを持つ小型のパッシブ型RFIDタグで、衣服に実装しやすいことと、タグを読み込むリーダーが小型であるのでウェアラブルコンピュータと親和性があると考え採用した。ボードCPUには日立製のH8を使用し、メモリ拡張を行い、SDカードを外部メモリとして実装する。(条件4)

また、インタラクション動作として、タッチすると効果音を発生させる。これ以外にLEDなどの高輝度な光素材を使用し、子どもの興味を持続させる方式も検討したが、屋外での遊びを想定した場合、十分な明るさを軽量なウェアラブルコンピュータで実現するのは難しいと判断したため、本シス

東京大学インテリジェント・モデリング・ラボラトリー

Intelligent Modeling Laboratory, the University of Tokyo

東京大学大学院学際情報学部

Graduate School of Interdisciplinary Information Studies The University of Tokyo

テムでは効果音のみ実装する。また、子どもが、タッチする場所がわかり易く、また、触ることを誘発させるよう、大きなボタンなどを装飾として用いた衣服のデザインを検討している。(条件5) 図2にシステム概略示す。図2をもとに実際のシステム試作を行なったものが図3である。システムの総重量は約190gである。図4は、衣服への実装イメージをつかむため、幼児用の衣服にシステムを配置した様子である。

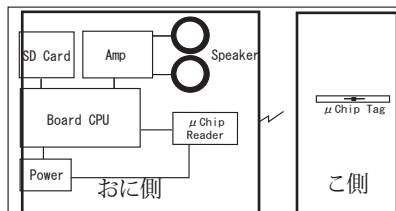


図2 システム概略図

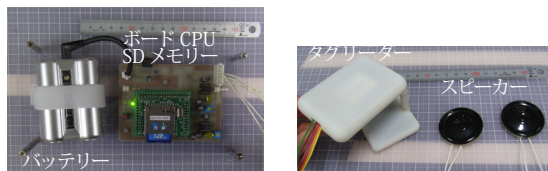


図3 試作システム(おに側)



図4 幼児用衣服への配置

### 3. 基礎実験

基礎実験では、試作したシステムを使い、SoundTagを実現するために必要な機能の基本条件を実験により検証した。実験目的は、身体に装着したタグの認識率と瞬間的タッチの認識率の検証で、実験では、3種類の速度(1, 2, 3拍)でタグとタグリーダーを接触させ、タグの認識率を調べた。実験方法は人がタグリーダーを保持しデジタルメトロノームを聞きながら一定間隔を保ちタグにリーダーを接触させて、各速度での認識率を調べた。誘電体である身体にタグを装着した場合を想定し、スポーツ飲料の入ったペットボトルとタグの組み合わせでも認識率を計測した。実験のタスクを表1に示す。

図5は各タスクの正答率を示す。拍の間隔が2拍以上になると、2, 3のタスクで正答率50%を下回ることが確認で

きた。しかしながら、誘電体とタグの間に3ミリ以上のバッファを設けることで、正答率が向上することも同時に確認できた。本基礎実験の結果から、SoundTagシステムを実現するためには、タグを実装する場合、身体から3ミリ以上のバッファを設ける必要があることが検証できた。

表1 実験タスク

タスク番号	タスク種類
1	タグのみ
2	電解水+タグ
3	電解水+タグ+フェルト(1mm)
4	電解水+タグ+フェルト(2mm)
5	電解水+タグ+フェルト(3mm)

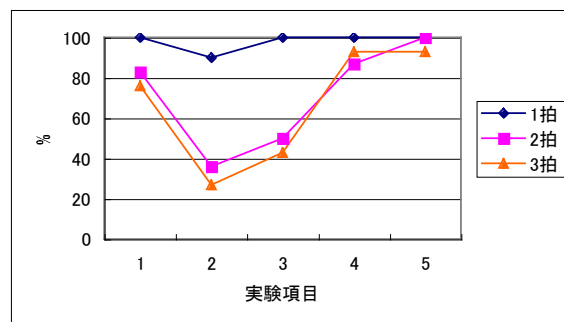


図5 各タスクごとのタグの認識率(%)

### 4. まとめと今後の課題

本論文では、幼児の遊びを通して身体運動の支援をするための"SoundTag"の提案およびシステム設計のためのタグの仕様についての基礎実験を行なった。今後、運動効果を測定するための手法を検討した後、システムを衣服に実装し、実証実験を行なう。運動効果を計測を行なうことができる身体に負荷がかからないシステムとして、小型加速度センサーを利用した、累積移動距離などから運動量を計測する手法などを現在検討している。実験から、子供が楽しく身体を動かせる新しい遊びの提案ができたかの評価を行なう。その後発展研究として、タグの実装を遊具にも拡張し、空間とのインタラクションを含めた新しい遊びを提案することが今後の課題である。

#### 参考文献

- 1) 子どもを取り巻く環境の変化を踏まえた今後の幼児教育の在り方について; 中央教育審議会 答申, (2005.1.28).
- 2) 子どもの体力向上のための総合的な方策について中央教育審議会 答申, (2002.9.30).
- 3) 廣瀬、隈、曾根、八谷、廣戸、上岡、領域型展示のためのウェアラブルコンピュータ、日本バーチャルリアリティ学会論文誌、Vol.5, No.1, pp20-22, (2000)
- 4) 日立ミュージックチップ  
<http://www.hitachi.co.jp/Prod/mu-chip/jp/>