

研究概要報告書

(/)

研究題目	発達障害児を対象とした音を使った「遊びリテーション」環境の提案と実装	報告書作成者	大橋裕太郎
研究従事者	有澤誠, 大橋裕太郎		
研究目的	<p>・音を利用した「遊びリテーション」ツールの提案</p> <p>本研究は、発達障害や軽度の身体的障害を持つ児童を対象に、音を利用したユニバーサルデザイン遊具を開発し、「遊びリテーション」環境を提案することを目的としている。</p> <p>ユニバーサルデザイン遊具とは、ユニバーサルデザインの考えを遊具に適応したものである。近年、ユニバーサルデザインが各産業や製品へ広がりつつあり、障害の有無に関わらず使うことができたり、身体的負荷をかけることなく利用することができるデザインに注目が集まっている。児童を対象としたものとしては、指がうまく動かせなくても使うことができる鉛筆などの筆記用具、身体的負荷が少ない靴や服などの衣料品などが多い。一方、遊具に目を向けると、いまだにユニバーサルデザイン仕様の物は多くない。ユニバーサルデザイン遊具の普及活動を進めている Let's Play Project [1] が提案する「ユニバーサルデザイン遊具に関するガイドライン」に従うと、本質的な意味でのユニバーサルデザイン遊具の考え方があまり普及していないことが分かる。既存の製品に点字をつける、簡単に持ったり握ったりできるようにするなど、既存のものに対してプラスアルファするようなデザインが多い。</p> <p>本研究では、前述の「ユニバーサルデザイン遊具に関するガイドライン」など先行事例を参考にしつつ、新たなユニバーサルデザイン遊具を開発する。これまでの遊具を使いやすくするというアプローチではなく、対象児童の特性を考慮した新しいデザインを試みる。さらに、それを使って遊びながら日常的にリハビリテーションを行うことができるリハビリテーション環境を提案する。タイトルにある「遊びリテーション」とは、「遊び」と「リハビリテーション」を組み合わせた、新しい造語である。遊びながらリハビリテーションを行うこと、および遊びの要素を取り入れたリハビリのための用具などを指す。遊びとリハビリテーションを組み合わせた取り組みはリハビリテーションセンターや多くの施設において一般的に行われている。しかし、製品レベルで提案されているものは現状では少ない。遊具での遊びを通じた日常的なリハビリテーションは社会的ニーズが多いにもかかわらず、それに対応するシーズがいまだ十分でない。この点で、本研究は社会的ニーズに応えるものであり、有用性が高く、研究的価値があると考ええる。</p> <p>[1] “Let's Play Project” School of Public Health and Health Professions, The State University New York http://letsplay.buffalo.edu/index.html</p>		

研究内容	<p>私たちは、発達障害を持つ児童に対するリハビリ環境開発のアプローチとして、音を利用した遊びに着目した。音を使った遊びを支援する遊具型デバイスを開発し、児童が日常的に利用することで、楽しく自ら動機付けることができるリハビリ環境を提案する。今回開発するのは、SOUND BLOCKという音響合成のための遊具である(説明書の図1, 2参照)。これは、和音やメロディーの生成などを簡単に行うことができるブロック型デバイスである。発達障害を持つ児童の多くは、音に対しての感覚的な依存度が高いため、音を利用して感覚を刺激することで感覚の機能促進が果たせると考えた。本研究のポイントは、大きく次の三点である。</p> <ul style="list-style-type: none">・ 音を利用した感覚統合(Sensory Integration)を促進するデバイスの開発 運動や作業を通して感覚統合 (Sensory Integration)を図ることは、感覚認知の一部が欠けている児童にとって非常に重要である。SOUND BLOCK は、ブロックを重ねることで音や音に合わせた振動を提供する。ユーザは無意識的に聴覚や触覚、視覚などの感覚を統合しながら遊ぶことができる。認知的・身体的負荷を最小限に抑えながらも、楽しみながら効果的に感覚を刺激するインタラクティブデザインを行う。・ ADL (Activity of Daily Living) としてのリハビリ環境の提案 感覚統合療法は運動を重視しているため、場所や大掛かりな遊具、理学療法士など空間的・人力的コストがかかるものであった。そこで、遊びや遊具など身近なものやことを通して大きすぎないスケールでリハビリを行うことで、生活の日常的な作業 ADL (Activity of Daily Living) としてリハビリを位置づけることができ、作業の持続性を保つことができる。・ エデュテイメントを取り入れたデザイン 「エデュテイメント」とは、「エデュケーション(教育)」と「エンタテイメント(娯楽)」を組み合わせた造語である。IT の側面から見たこれまでのエデュテイメントは、動画や音声、実世界指向型のデバイスなどのリッチコンテンツが提供されてきた。しかし、これらは一般的に健常者を対象としたものであり、障害を持つ児童が十分に楽しめるものではない場合が多かった。障害を持つ児童でも十分に楽しむことのできるコンテンツを、教育性とエンタテイメント性に着目して開発を行う。
------	--

研究概要報告書

(/)

<p>研究のポイント</p>	<p>研究のポイントは、主に以下の点に絞ることができる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 遊びとリハビリの融合 –遊びを取り入れた新しいリハビリテーションの提案- ・ エデュテイメントのリハビリへの応用 –リハビリにおける楽しさの追求- ・ デザインリサーチ –既存のユニバーサルデザイン製品の調査と検討- <p>これまでリハビリテーションは指導に基づいて厳密に行われるべきと考える向きが多かった。今回は遊びという剰余的な行為に着目し、日常的に、かつ手軽に行うというユースケースを設定した。また、遊びながら音についての簡単な操作をすることができるようにすることで教育的要素とエンタテイメント性の両立を目指している。開発に際して、現状のユニバーサルデザイン遊具についてのリサーチと改善すべき点などの検討を行っている。</p>
<p>研究結果</p>	<p>今回の研究テーマにおいて、以下の結果を得た。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 音を利用したユニバーサルデザイン遊具 SOUND BLOCK の開発 ・ ワークショップを通じたユーザに対する検証 ・ 学会などの場における研究発表 <p>具体的な研究結果として、音を利用したユニバーサルデザイン遊具 SOUND BLOCKの開発と、それを使った検証実験を行った。研究結果は京都で開催されたユニバーサルデザイン国際協議会 (The 2nd International Conference for Universal Design in KYOTO 2006) において発表した。</p>
<p>今後の課題</p>	<p>今回デバイス開発を行ったが、実証実験での評価が十分にできなかったことが反省点である。ひとつめのプロトタイプでは実証実験を行いアンケートによる調査と分析を行ったが、後述する新型のプロトタイプでは対象となるユーザに対して検証を行っていない。今後、対象ユーザに対してデバイスを使ってもらい、検証を進めていく予定である。その際、重要となるのが評価指標の確立である。言語的な質問項目を利用した評価は現実的でないと考えられる。例えば、比較対象となる製品やデバイスを用意し、次々と提示することでどれが選択されるかを検証したり、類似する比較対象製品との使用時間の差を比較するなどの検証方法が考えられる。また、対象とする児童の障害の種類や度合いによっても検証方法が異なるため、ユーザ層の詳細な設定をする必要がある。</p>

SOUND BLOCK システム概要

SOUND BLOCK プロトタイプ

図 1 は SOUND BLOCK のプロトタイプである。重ねることで音を出し、複数個組み合わせることで簡単に和音やメロディーを作成することができるようにブロック型のインタフェースを取り入れた。音に関する知識を他者から教わるのではなく、ブロック遊びをしながら自ら音や音の組み合わせを発見し、音の探求ができるよう、遊具の特性を利用した。音を聞くことはもちろん、木の質感の手触りや音に伴う振動、見た目のブロックの重なりや組み合わせによる構造の変化などを通して、聴覚・触覚・視覚などの感覚を統合しながら遊ぶことができる。そのため、様々な種類の障害を持つ児童でも遊ぶことができるユニバーサルな遊具として機能する。



図 1 SOUND BLOCK

SOUND BLOCK の仕組み

ブロックは、IC (ATMEL AVR2313)、9V 電源、スピーカ、振動型モータ、プッシュスイッチ、外装部の木材などで基本的な構成をしている(図 2)。周波数を制御するプログラムを IC 上にプログラムし、周波数を音に変換して内部のスピーカから出力している。ブロックの突起部分が上に重なるブロック内部のスイッチを下から押すことで音が出る仕組みである。音のバリエーションが増えるよう、それぞれのブロックにはあらかじめ 2 種類の音をプログラムしてあり、重ねる時のブロックの向きを変えることで音をスイッチングすることができる。また、ブロックにふれるだけでも音を知覚できるように、音(周波数の度合い)に合わせて振動型モータがブロック全体を振動するように設計した。

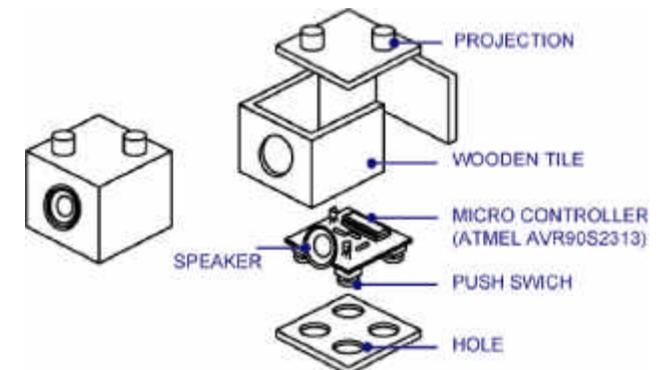


図 2 SOUND BLOCK の内部構造

実証実験

検証として、プロトタイプを利用したワークショップを行った。なお、この検証は健常児を対象としている。6歳から11歳までの小学生にSOUND BLOCKを使って遊んでもらい、ユーザビリティや娯楽性などの項目をアンケート調査し、ユーザの行動観察を行った。アンケート項目を図3に示す。質問項目を6つにわけ、それぞれ教育性(興味が喚起されたか)、娯楽性(おもしろかったか)、協調性(他の人と協調が図られたか)、操作性(使いやすかったか)、機能性(機能はどうか)、信頼性(ちゃんと動いたか)に関する質問文を設定した。被験者として小学生を対象としていたため、できるだけ簡易な文章表現を試みた。評価は5段階評価とした。

アンケート結果を図4に示す。操作性の項目において特に高い評価を得た。次に評価が高かった順に、娯楽性、信頼性、教育性、協調性、機能性という順番となった。実際に利用している被験者を見ると、説明をしなくても直感的に操作方法に気が付き遊んでいたことが分かった。操作性と娯楽性についてはほぼ問題がないという結論に至った。問題は、教育性や機能性などを問う項目である。機能性については評価が半々に分かれた。幼い児童にとっては質問の意味が分かりにくかったことも考えられるが、今後なんらかの方法でこれらの点を改善し、検証する必要がある。

今回は対象が健常者であったが、発達障害を持つ児童のためにこのデバイスを利用することで、リハビリや学習などに役立てられる可能性が高いと考えられる。特に、音やそれに合わせた振動、ブロックの物理的構造的ななどによりLD(Learning Disability, 学習障害)や多動性、衝動性行為を持つ児童に対するリハビリや学習効果が期待できる。

大分類	質問番号	質問項目
教育性	Q1	音のするブロックをつかってみてほかのがつきや音楽をやってみたいとおもいましたか？
娯楽性	Q2	ブロックを使って音で遊ぶことはおもしろかったですか？
協調性	Q3	ほかの人といっしょにあそぶことでなにか良かった発見がありましたか？
操作性	Q4	ブロックはかんたんにつかえましたか？
機能性	Q5	ブロックから音がでることとくべつな発見がありましたか？
信頼性	Q6	ブロックはちゃんと動きましたか？

図3:アンケートの質問項目

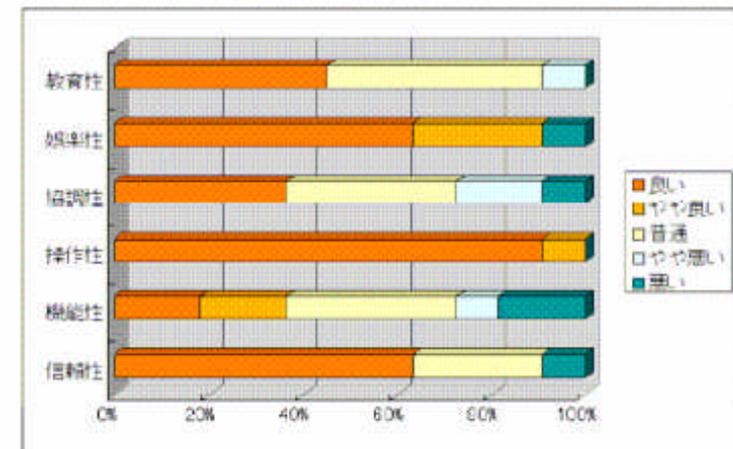


図4:アンケート結果

新たなプロトタイプ的设计

前回作成したプロトタイプは構造上、ブロック同士を定められ場所に重ねないと音が出ない仕組みになっていたため、使用方法が比較的限定されていた。また、重ねる以外の発展的な利用法がないため、ユーザが自由な方法で使用する事が難しかった。健常児に対して行った実験では問題は見られなかったが、ユーザは開発者が想定しない方法でデバイスを利用することは一般的に考えられることである。よって、ユーザの使用方法(入力方法)に対してより柔軟に対応する必要があると感じた。

新しい案は、重ねるのではなくブロック単体で利用する方法である。ブロック全体が入力装置となり、持つ際の圧力や把持パターンによって音色が変化するというものである。図5は新型のプロトタイプである。回路は前回のものに近いものを利用している。現段階では入力にプッシュスイッチを利用しているが、加圧式のセンサをブロック6面の内側につける予定である。外装は弾力性のあるゴムを採用した。適度に弾力があるため、押した時のフィードバックを得るのに適していると判断した。素材が柔軟であるので安全性も高い。図6,7のような色々な向きや持ち方に対しても対応することができる。身体に障害を持つ場合場合、手を細かく動かすことができないことが多いため、このような入力方法が適していると考えた。



図5: ゴム素材のブロック



図6: つかむ場合



図7: 上からたたく場合

今後、実際に対象ユーザにこのツールを使ってもらい、有効性を検証する予定である。その際重要になると考えられるのが、評価指標の確立である。言語的な質問項目を利用した評価は現実的でないと考えられる。例えば、比較対象となる製品やデバイスを用意し、次々と提示することでどれが選択されるかを検証したり、類似する比較対象製品との使用時間の差を比較したりするなどの検証方法が考えられる。また、対象とする児童の障害の種類や度合いによっても検証方法が異なるため、ユーザ層の詳細な設定を決定する必要がある。