

橙色の屋根のお家： 楽しみながら訓練できるデジタルセラピーデバイス

渡辺 柚佳子^{†1} 岡田 佳子^{†1} 大澤 博隆^{†2} 河合 広至^{†1} 菅谷 みどり^{†1}

子どもの学習障害、発達障害は、学習面のみならず、対人関係や運動面においても生じる様々な困難を緩和するために日常的に社会的なスキルを育成するための訓練を行う必要がある。従来訓練は、専門知識を持ったセラピストの同席、高価な機材が必要とされることが多く、頻繁に行えない問題がある。

本研究では、伝統的なプレイセラピーをセンサとCGの連携によりデジタルデバイスとして拡張し、楽しみながら訓練に取り組める新しい訓練デバイスを提案する。本デバイスは、コミュニケーションの中でも特に話すこと聞くことを子どもに自然に促し、専門家でなくても話す聞くスキルを育成しやすくすることを目的とした。本論文では、事前に開発した教材のプロトタイプを示し、専門家とのデバイスの機能の評価の指針と方法を議論した内容を述べた。

The House of Orange Roof : Digital therapy device that can be trained to enjoy

YUKAKO WATANABE^{†1} YOSHIKO OKADA^{†1} HIROTAKA OSAWA^{†2}
HIROSHI KAWAI^{†1} MIDORI SUGAYA^{†1}

Children who are suffering on learning and developmental disabilities need daily trainings for social skills. However, such daily training is not provided occasionally because it requires interactive helps from therapists. In this paper, we propose a digital dollhouse that can be trained to enjoy. This device is extended the traditional psychological play therapy equipped with digital sensors and computer graphics. This device aimed at raising especially the speaking and hearing skills also in communication even if the superintendent of training is not a therapist. We have developed proposed digital play therapy device. Presents the device, we discussed the usefulness of the device with the therapist, and the policy and metrics for the evaluation of the functionalities that are expected for the skill's training.

1. はじめに

学習障害、発達障害においては、脳をはじめとする中枢神経に何らかの機能障害があることが推定され、学習面のみならず、対人関係や運動面においても様々な困難が生じる。こうした困難を緩和するためには、日常的に、その困難を緩和させるための社会的スキルの育成の訓練を行うことが重要である[1][2]。

訓練では、能力を安定化させることを目的とするため、繰り返し行うことが重要である[3]。また、専門知識を持った指導者やセラピストの同席、高価な機材が必要とされることが多く、頻繁に行えない問題がある。

日常的に訓練を行うためには、訓練機材は大掛かりではなく、かつ、子どもが自発的に関わりたいたいと思えるような楽しめる題材であることが望ましい。

こうした要求をふまえ、我々はデジタルデバイスを用いたプレイセラピーを提案する。プレイセラピーは、広い意味での「遊び」を通じて、社会的スキルなどを養うことを

目的としており、訓練のために広く利用されている。我々は、家の模型を用い、かつデジタル要素を追加することで、より、効果を高める手法をデジタルセラピーと呼び、そのためのデバイスを提案する。具体的には、家の形の模型をセンサにより拡張し、かつ部屋の中をCGでPCに表示し、訓練者と子どもの感覚の共有を促進するものである。

エンターテインメントとは、楽しさ、幸福感、安定感、高揚感などの、利用者にポジティブな感情を起こさせることを目的としてなされる行為全体を指す[4]。訓練にエンターテインメント性を持たせる事は、訓練を繰り返し行わせ、能力の安定化を図るために重要であると考えられる。そのために、本デバイスは家型の模型を用いて、おままごとのように遊べるものとした。おままごとのようにごっこ遊びという形で没入することで、より状況に適した言葉を選ぶ力を楽しみながら得ることができるため、社会的スキルの訓練に適していると考えたためである。

我々は、議論の第一段階として、心理学の専門家との議論を通じて、こうしたデバイスへの要求をまとめ、プロトタイプ、および評価指標を作成した。本論文の構成は以下の通りである。2節で課題、3節にて提案および設計と実装、4節にてまとめを示す。

^{†1} 芝浦工業大学 情報工学科
Shibaura Institute of Technology, Information Science and Engineering

^{†2} 筑波大学 情報工学研究科
University of Tsukuba

2. セラピーデバイスの課題

2.1 スキルの養成

子どもの学習障害、発達障害は、学習面のみならず、対人関係や運動面においても生じる様々な困難を緩和するために日常的に話す、聞くといった社会的なスキルを育成するための訓練を行う必要がある。今回、特に訓練の効果が得やすい幼児期から小学校低学年の子どもの対象とする。我々はこれら社会的スキルを育成するために必要なセラピーおよびそこで利用されるデバイスを検討した。

特に、小学校低学年までの子どもについては、同じような状況で、繰り返し練習する必要がある。それを促すためには、子どもの表現したい、楽しい、やってみたいと思う気持ちや、飽きさせない工夫などが必要である。

2.2. 従来研究

小学校低学年で聞く力に困難のある子どもの場合、その認知発達の段階は多くの場合発達心理学者のピアジェの発達段階[5]によるところの前操作期にあたる。前操作期の子どもは頭の中だけで物事を論理的に考えて操作することが難しく、指導の際には具体的な物事を通じた経験が重要である。小学校低学年以下の子どもに「聞く」ことを練習させるためには、聞く力が必要とされるゲーム（旗揚げゲーム等）や聞く力の要素が入ったソーシャルスキルトレーニング（お話作り等）がよく行われている[6][7][8]。これらの指導の中で使用されるゲームや課題は、一般的な遊びでも使用されるものであり手軽に取り組むことができる。一方で、子どもの力を意識的に訓練していくためには、教材、課題に含まれる聞く力の要素を理解している必要があり、専門家や教師による指導が望ましい。

コミュニケーションに障害を持つ子どもに対するアプローチとしてプレイセラピーや箱庭療法が用いられることもある[9][10]。プレイセラピーや箱庭療法では具体的な事物に触れる経験ができるメリットがある一方で、専門的知識を有するセラピストによる実施が必要であり、また、実施にあたっては例えばトランポリンやセラピーボールといった大掛かりな用具や高価な箱庭などの用具が必要となる。

近年ではコンピュータ（PC、携帯ゲーム機等）を使用した支援教材も開発されている [11][12]。これらは、書字や視機能の反復訓練などにおいては効果的である。一方で、コミュニケーションの支援に活用しようとする際には情報が2次元で提示されるため、前操作期の子どもにとっては、イメージが持ちにくく、コミュニケーションに対する動機づけが上がりにくいという面もある。

3. 楽しんで学べるデジタルプレイセラピー

3.1 研究の目的

我々は、楽しんで訓練に取り組むための教材を提供することを目的とし、伝統的なプレイセラピーを応用した、新しいデジタルプレイセラピーを提案する。おままごとのよ

うな、ごっこ遊びという形で没入することで、より状況に適した言葉を選ぶ力を得ることに適していると考えた。

対象と想定する前操作期段階の子どもは、具体的な事物を通して直観的に思考する段階であり、“実際に見て触る”という動作に対して関心を抱きやすい。そのため、具体物を使いながら訓練を行うプレイセラピーは、広く行われている[13]。ただし、箱庭などを用いたプレイセラピーによって話す力や聞く力を育てるためには、何らかの状況設定を行い、その状況についてセラピストと子どもが相互にやりとりを繰り返すことで訓練を促すことが一般的である。しかし、このような方法で訓練を行おうとする際には、子どもの想像力だけで設定をイメージすることが難しいため、セラピストは状況設定を詳細に説明する必要がある。このように、子どもが自発的に言葉を発したり、耳を傾けて訓練に没頭させるように、誘導するために高い経験や技術が必要となり、家庭で気軽に使うことに障害があった。

これに対して、我々は、家の模型を用いることで、触れられるデバイスを提供するだけではなく、家の中の状況をCGによりPC上に表示し、画像により補うことで、高度な経験と知識をもつセラピストではなくても、気軽に楽しめる訓練をできるのではないかと考えた。

3.2 システム構成

橙色の屋根のお家を利用する場合の具体的なイメージを図1に示した。

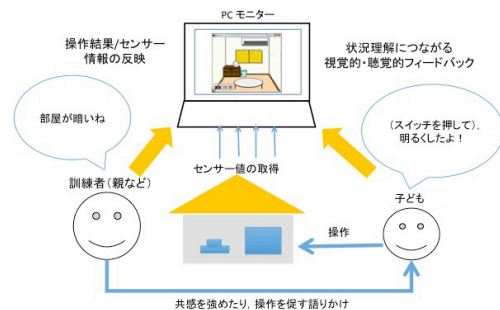


図1 PC画面を通じた、視覚と触覚の共有

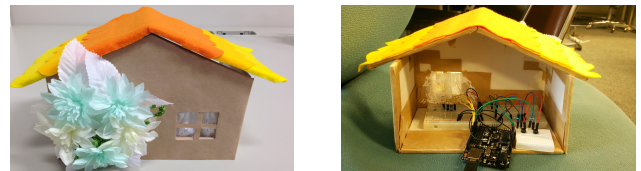


図2 デバイスの写真（左：前面、右：背面）

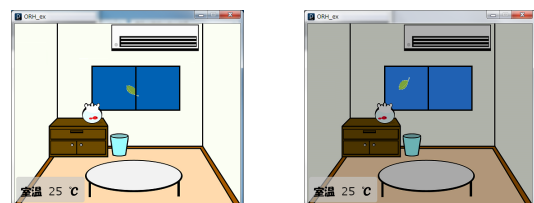


図3 家の中の様子（左：電気 ON、右：電気 OFF）

本デバイスは、スイッチ・光センサ・温度センサの3つのセンサから値を取得し、マイコンボードを介して、これらの値を取得できるものとした。マイコンボードには、Arduino[14] を利用した、Arduino ではセンサからのアナログ入力を読み込み、その状態をプログラム上で操作することが可能である。そこで、我々は、これらのセンサの値をその組み合わせに応じた4通りの状態に分岐させ、その状態に応じたCGをPC画面上に表示するものとした。

この4通りの状態はそれぞれ現実世界における家の中の状態を表している。

- 屋根の有無
- 電気のON/OFF
- エアコンのON/OFF
- 室内温度

また、変化の状態は、これらのセンサの組み合わせによって決まる。屋根の有無は光センサ、室内温度は温度センサ、電気・エアコンのON/OFFはそれぞれに一つずつ割り当てられたスイッチに対応付けるものとした。これとは別に、窓の外の季節を適時春/夏/秋/冬のうちのいずれかに変更することが可能である。

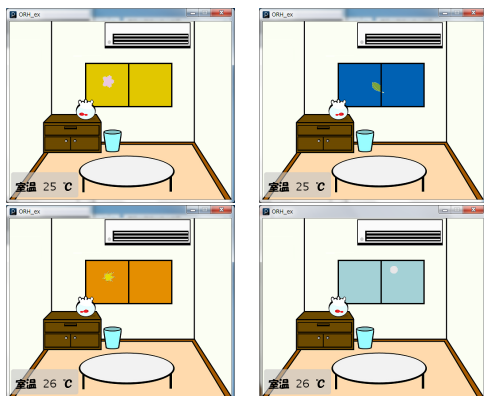


図4 窓の外の時間帯と季節
(左上：春，右上：夏，左下：秋，右下：冬)

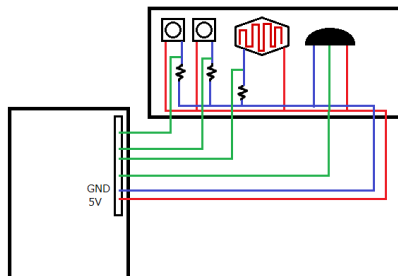


図5 デバイス内部のボード，センサ構成

3.3 ソフトウェア構成

本システムのソフトウェア構成を図3に示した。本プ

ログラムは外界からの情報を読み取るために、プログラム実行中は常にセンサ値を読み取る(loop)。スイッチ1,2もしくは温度、光センサから値を取得する。光センサ、温度センサから入力値をCG画面に加工して表示する。温度センサからの値は、センサから取得した値を実際の現実的な温度に対応付けた。光センサの値は、事前に実行環境下で外界の情報を取得し、取得した値とその時の環境の状態を元に2つの値域を設定、実稼動時に取得した値がどちらの値域に属しているかによってCGを分岐させられるようにした。最後にスイッチにより、PC画面上の部屋の中の電気をつけたり、消したりするよう、変更できるようにした。

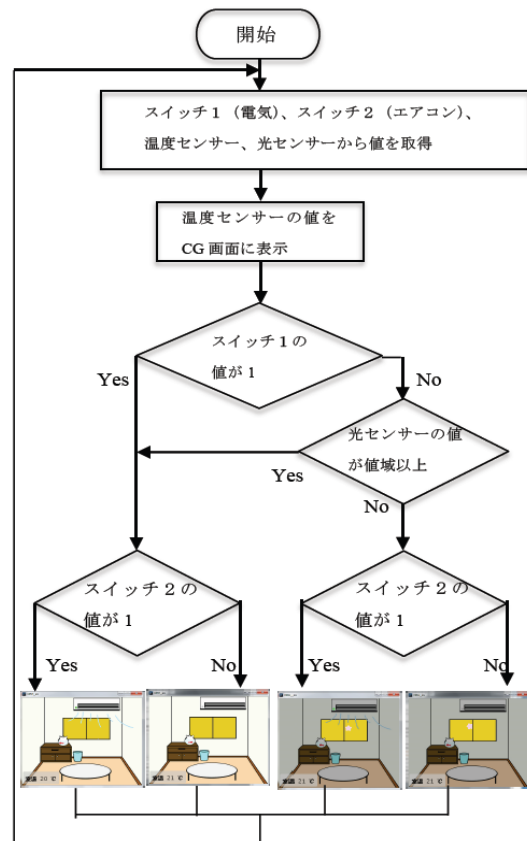


図6 センサと表示の概要

4. まとめ

今回、言語やコミュニケーションに障害を持つ子どもに対して、遊びながら繰り返し、聞く、話す力を訓練するためのデバイスとして、橙色のお家を提案した。橙色のお家は、温度や光センサ、スイッチを搭載しており、現実世界の情報を収集し、これをCG画面に表示する機能を持っている。子どもは、家の中で遊んでいる感覚をもちながら、CG画面に表示された内容の変化を確認し、聞く、話すこと自然に行うことを目的とした。こうしたデバイスを作成し、専門家と議論を行い、その内容をまとめた。

今後は、これらの議論をふまえて、実際の評価指標の作

成と評価を行いさらにデバイスの有効性の検証, 発展などにつなげる予定である. また, 評価方法として, センサやCGによるデジタル補助がある場合と, ない場合の二つの実験を行い, 子どもがどちらにより興味をもてたかということと比較すること, さらに話す力を訓練するための新しい方法などを検討する.

参考文献

- 1) 文部省: 学習障害児に対する指導について (報告), 学習障害及びこれに類似する学習上の困難を有する児童生徒の指導方法に関する調査研究協力者会議(1999).
- 2) 文部科学省: 特別支援教育を推進するための制度の在り方について(答申), 中央教育審議会(2005).
- 3) 西岡有香: 言語・コミュニケーションの指導 [II] 指導, 特別支援教育士視覚認定協会 (編), S.E.N.S 養成セミナー 特別支援教育の理論と実践 II 指導, 金剛出版, pp.44-58(2007).
- 4) 倉元 到, 芝田 祐也, 島田 卓也, 渋谷 雄, 辻野 嘉宏: 日常生活の日常生活による日常生活のためのエンタテインメント, EC2006 論文集, pp182-183(2006)
- 5) Piaget, J.: *La naissance de l'intelligence chez l'enfant*, Paris, Delacchaux et Niestlé(1936). (谷村覚, 浜田寿美男 (訳): 知能の誕生, ミネルヴァ書房(1978).)
- 6) 太田信子, 西岡有香, 田畑友子: LD児サポートプログラム, 日本文化科学社(2000).
- 7) 上野一彦, 岡田智: 特別支援教育 [実践] ソーシャルスキルマニュアル, 明治図書(2006).
- 8) 本田恵子: キレやすい子へのソーシャルスキル教育 教室のできるワーク集と実践例, ほんの森出版(2007).
- 9) 山内加奈子, 田中美紗, 加藤匡宏, 大西 美智恵: 早期英語教育によって表出性言語障害となった幼児に対する遊戯療法の効果, 香川大学看護学雑誌, Vol.12, No1, pp.65-75(2008).
- 10) 外山 美樹, 高塚 智行, 十川 奈緒子: コミュニケーション能力の全体的な発達の遅れを示す男児に対する遊戯療法の過程: 第2報, 筑波大学発達臨床心理学研究 Vol.13, pp1-14(2001).
- 11) 内田真弓: 発達障害児の指導における通級指導教室と通常学校の連携: ICT活用を媒介として, 日本教育情報学会第28回年会, pp.332-335(2012).
- 12) 芳野 可奈子, 高田 雅美, 天白 成一, 城 和貴: ニンテンドーDSを用いた書字学習トレーニングソフトの開発, 情報処理学会研究報告, Vol.2007-MRS-63, No.21, pp.81-84(2007).
- 13) Dale, M.A., & Lyddon, W. J. Sandplay: investigation into a child's meaning system via the self-confrontation method for children. *Journal of Constructivist Psychology*, 16, pp. 17-36.
- 14) ARDUINO <http://www.arduino.cc/>