

PDAによる自閉症児のためのタイムエイドの提案

村田 健史[†] 吉松 靖文^{††}

自閉症児は、他人とのコミュニケーションが困難であり、相手の言葉を理解できないことが多く、ごく限られた物事に執着して、その行動を繰り返すという特徴を持つ。本研究では、自閉症児の特徴の1つである反復的行動パターンと関心の著しい限局への対応として、PDA上で動作する携帯型タイムツールの設計・実装・実験を行う。複数の障害児を被験者として、システムの評価を行い、自閉症児に有効なユーザインタフェースについて議論する。

Proposal of PDA Time-aid Tool for Autistic Children

KEN T. MURATA[†] and YASUFUMI YOSHIMATSU^{††}

It is well known that autism children are hard to acquire the concept of time flow. This causes them to be difficult to control themselves at a variety of scenes in their daily life. In the present study, we attempt to design and develop a time-aid tool for the autistic children. This tool is available in the cases that they are required to control themselves. They first select an objective among the list of symbols, then set duration time. After the implementation of the tool, we examine this tool for autistic children. The tool is found to be effective, as long as it is used under the adequate conditions.

1. ま え が き

自閉症は、脳の機能異常によって起こる発達障害の1つであると考えられているが、詳しいことは分かっていない。自閉症を判断する特徴は、次のようにまとめられる^{1)~3)}。

- 社会的相互交渉の質的異常
- コミュニケーションの質的異常
- 反復的行動パターンと関心の著しい限局
- イマジネーションの障害

すなわち、自閉症児は、他人とのコミュニケーションが困難であり、相手の言葉を理解できないことが多く、ごく限られた物事に執着してその行動を繰り返すという特徴を持つ。たとえば、相手の言葉を繰り返すエコラリアはその特徴の1つである。日常生活においては、表1のように、(A)時間の認識が容易ではなく、(B)集中力を持続できないため自らの行動を制御できないことが多い。これは、上記の自閉症の特徴の

反復的行動パターンと関心の著しい限局に対応する。

自閉症児の日常生活にあたり、最も大きな役割を占めるのが養育者(両親の場合が多い)の常時介助であるが、その心身的負担は大きい。一般に知的障害を持つ人が時間の概念を把握するのに役立つ機器を、タイムエイド⁴⁾と呼ぶ。自閉症児の日常生活を支援するためのタイムエイドとしては、QHW⁵⁾やライトタイム⁶⁾、トークアシスト⁷⁾などが開発されてきた。しかし、これらは専用機器であり、高額であったり、また、大量の絵カードなどとの併用が必要なために携帯が容易ではなかったりする場合もある。本研究では、自閉症児および自閉症児の日常生活を支えるタイムエイドとして、PDA(Personal Digital Assistants)上で動作する携帯型タイムの設計・開発を行う。ツールの設計・実装・実験を行い、その有効性を検証する。

2. システム設計

2.1 システム要件

自閉症児は、一般に、時間の経過や逐移の認識が得意ではない。しかし、日常生活においては、時間制御を必要とする場面がさまざまある。本研究で構築するタイムエイドは、自閉症児が表1のような日常生活の

[†] 愛媛大学総合情報メディアセンター

Center for Information Technology, Ehime University

^{††} 愛媛大学教育学部

Faculty of Education, Ehime University

表 1 自閉児の問題行動（不適応行動）の例
Table 1 Examples of abnormal behaviors.

時間認識	集中力
	食事中に興味のほかに移り食事が終了しない 授業時間内に継続して着席していることができない 病院の待合室などで一定時間待機することができない テレビゲームなど興味を持った行動を終了できない

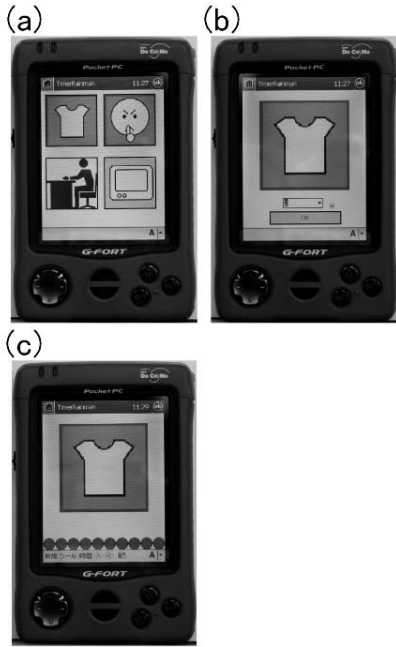


図 1 タイムエイドユーザインタフェース画面：(a) シンボル選択画面，(b) 時間設定画面，(c) タイマ画面

Fig. 1 GUI view of the present-time-aid tool: (a) symbol selection panel, (b) parameter set panel and (c) main timer panel.

場面で時間制御を行うことを目的としている。

自閉児が日常生活において活用できるタイムエイドへの要件としては、次のような項目が考えられる。

- 課題（目的）を選択できる。
- 時間設定が可変である。
- 日常生活のさまざまな場面で実際に利用できる。
- 個々の児童に応じた UI を提供できる。

これらの機能を有するタイムエイドを携帯することにより、自閉児の時間制御・支援が可能となる。

2.2 ユーザインタフェース

前節の考察を基に、タイムエイドの設計と実装を行った（図 1）。なお、実装したタイムエイドのシステム環境は、表 2 のとおりである。ユーザインタフェースは、(a) 目的シンボル選択画面、(b) 時間設定画面、(c) タイマ画面から構成される。

図 1(a) では、利用目的をシンボル（アイコン）で選

表 2 システム環境
Table 2 System environment.

PDA 端末	CPU	メモリ
NTT DoCoMo 社 G-FORT	VR4122 150 MHz	16 MB
OS		プログラム環境
Microsoft 社 WindowsCE 3.0 (PocketPC 2000)		Microsoft 社 eMbedded Visual C++ 3.0

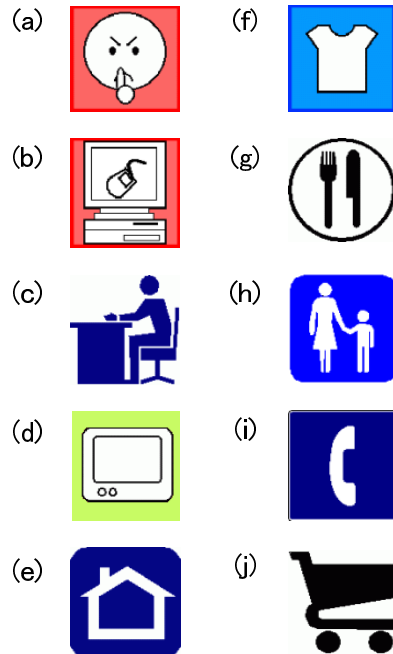


図 2 タイマ課題シンボルのデザイン：(a) 「静かにする」、(b) パソコン、(c) 座っている、(d) テレビ、(e) 家にいる、(f) 「着替える」、(g) 食事、(h) 散歩、(i) 電話、(j) 買い物

Fig. 2 Symbol designs for the present timer: (a) be quiet, (b) PC, (c) sit down, (d) TV, (e) stay home, (f) changing clothes, (g) eating, (h) walking, (i) telephone and (j) shopping.

択する。本研究では、障害児用に開発・公開されているシンボル集を用いた⁸⁾。有効なシンボル画像は自閉児によって異なる。本研究では、図 2 の 10 のシンボルを実装した。図 1(b) では、プルダウンメニューにより待機時間を選択する。設定時間は 1～20 分で、

1分刻みに設定できる。図1(c)は、タイマ画面である。自閉症児は、タイマ画面で時間経過を認識する。その際、自閉症児が課題を継続的に意識することが重要である。時間が長い場合には、課題を忘れることがあるからである。本設計では、(c) タイマ画面において(a)の選択(この場合は「着替える」)を拡大表示し、自閉症児が課題を意識し続けるようした。時間終了時には、ブザーなどによって終了を伝える。自閉症児は時間認識が容易ではないため、時間の終了を明確に伝えることは重要である。

3. タイムエイドによる実験

3.1 実験目的と方法

本項では、2章で設計したタイムエイド有効性の検証を行う。有効性の評価は、個々の自閉症児によって異なる要素も多く、数値化が困難である。また本研究は初めての実験であるため、評価の基準が存在しない。そのため、実験は特別な条件や場面を前提とせず、被験児の日常生活において、養育者が利用できると判断した場面においてのみ行った。実験は、図2の目的シンボルから課題を選択し、課題が時間内に終了しない場合にはその理由を記録した。本実験では、屋外では(a)「静かにする」と(h)散歩が、家庭内では(d)テレビと(g)食事が、主に用いられた。

本研究では、3名の自閉症児(表3)を被験児として、実験を行った。3名はすべて自閉度が高く、日常生活において表1の問題行動を持つ子どもたちである。

3.2 実験結果と考察

本実験では、3.1節で述べたように、実験条件を特定せず、日常生活において有効な利用課題、利用方法を模索した。実験は、約3カ月間継続的に行った。

その結果、3名とも、タイムエイドが有効に活用されるまで利用開始から約1カ月が必要であった。この期間は、システムが時間を制御するツールであることを理解するために要した期間であったと考えられる。すなわち、知的障害を持つ自閉症児が本ツールを活用するためには、一定期間を要することが予想される。

利用開始一定期間後、3名の被験児はタイマを活用できるようになった。表4は、活用の典型例である。自分で着替えを開始できない被験児が、タイマによって着替えを完了できている。ただし、3名の自閉症児が養育者の支援なしにタイムエイドを利用できることは、ほとんどなかった。すなわち、表4に示すように、養育者は自閉症児がタイムエイドを利用する間、声掛け・指差しなどを繰り返す必要がある。なお、被験児の体調などによっては、ほとんど声掛けなどが不要で

表3 被験児童

Table 3 Autistic children.

識別記号	年齢	性別	自閉度	知的障害度
A	12	女児	重度	中度
B	9	男児	重度	中度
C	12	女児	重度	中度

表4 2002年6月3日被験児Bの着替え

Table 4 Time table in wearing on 3rd June, 2002.

時間	シーン
-02:50	母親「B君、おはよう」
-02:30	母親「これからB君に着替えをしてもらいます」
-02:32	母親「B君お着替えしましょう」
-01:30	被験児Bはまったく着替えを始めない
-01:05	母親「B君お着替えしましょう」
-01:07	母親「お着替えしましょう」
-00:07	母親「B君、五分です」
00:00	母親はタイマをセット・スタート
00:00	母親「用意スタート」
00:25	被験児Bはタイマを見ている
01:51	被験児Bは叫ぶ
02:14	被験児Bはパジャマのズボンを脱ぐ
02:36	被験児Bはおもちゃに注意がそれる
02:50	被験児Bはタイマを横目で見ると
03:03	母親「B君、丸いくつ？」
03:05	母親「丸、赤、いくつ？」
03:07	母親「B君、丸のゲーム始まっているよ」
03:30	被験児Bは叫ぶ
03:32	母親「B君」
03:35	被験児Bは自分で服を取る
03:55	母親「丸、いくつ赤になった？」
04:00	被験児Bは叫びながら服を着始める
04:50	被験児Bは着替え完了
05:00	タイマ終了:被験児B「できた」
05:02	母親「B君、できたね、B君勝ち？」
05:04	被験児B「勝ち」
05:06	母親「やったね。おめでとう、B君の勝ち」

ある場面もあった。また、被験児がタイムエイドに慣れるに従って、声掛け・指差しの必要が少なくなる傾向が見られた。

実験期間中、タイムエイドのパラメータ設定が同じであるにもかかわらず、ツールが有効に機能する場合としない場合があった。これらの原因を調べたところ、(1)被験児の体調や精神的コンディション、(2)電話の呼び出し音など実験外からの刺激の有無、(3)声掛けや指差しの程度に起因することが分かった。すなわち、本ツールの活用には、養育者がこれらの外的要因を制御する必要がある。

PDAは携帯性が良く、また起動が速い。そのため、3.1節の屋外・家庭内での利用では、ともに利便性が高かった。自閉症児は自己制御が苦手なため、ストレスを感じている状況では、素早い起動は重要である。

時間設定については、10分以上の場合は、図1(c)

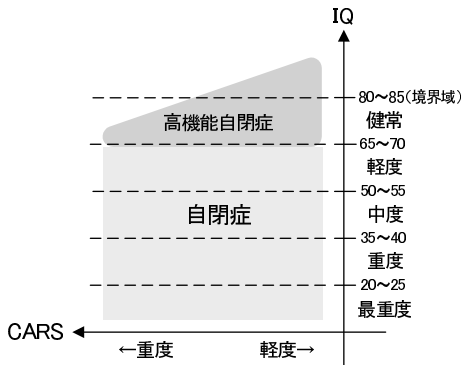


図3 IQ値とCARS値による知的障害度・自閉度の分布評価
Fig. 3 Estimation by IQ value and CARS value.

の拡大シンボルだけでは集中が持続せず、課題を完了できないことがたびたびあった。逆に、2分以内の設定では、集中が途切れることは少なかった。

3.3 今後の課題

本実験により、自閉症児のタイムエイド活用の可能性が示唆された。同時に、自閉症児がタイムエイドを有効に活用するために必要な要件も明らかになってきた。これらの要件は、自閉症児の自閉度や知的障害度によって左右されるであろう。したがって、今後はより多くの自閉症児にタイムエイドを試行し、自閉度や知的障害度に応じた利用法のガイドラインが必要となる。また、自閉症児のタイマへの集中を途切れさせない工夫も必要である。

本実験の結果に基づき、今後の実験においては、被験児を図3において分類評価することを提案する。IQ軸では、自閉症児の知的障害の程度を評価する。タイムエイドそのものに対する理解力が高いほど、タイムエイドを有効に活用できると考えられる。一方、CARS (Childhood Autism Rating Scale)⁹⁾軸では、自閉度を評価する。自閉度が高いほど、タイムエイドの役割は重要になる。

4. あとがき

PDAで動作する自閉症児のタイムエイドは過去にも開発されているが⁷⁾、有効活用するためのガイドラインが存在しなかった。本研究では、自閉症児が利用するための携帯型タイムエイドの開発の第1歩として、ツールの設計、実装、および実験を行った。本タイムエイドは汎用性のあるPDAとOSで動作し、課題選択、時間設定、および実行画面から構成される。日常生活で自由に利用することで、自閉症児に対する有効性の検証を試みた。その結果、次のことが明らか

になった。

- 被験児がツールを活用するために一定期間必要とする。
- 同じパラメータでもタイムエイドが有効な場面・有効ではない場面がある。
- 声掛け・指差しは有効であり、しばしば、必要条件となる。

本システムは、汎用的なPDAとOS上で動作するためプログラムの変更が容易である。プログラムを変更することにより、障害者支援ツールで最も深刻な問題である、障害の個人差への対応が可能である。したがって、今後は、個々の自閉症児に対して最も有効なタイムエイド設計やパラメータ設定について明らかにする必要がある。

謝辞 システム設計に有益なコメントをいただいた松山記念病院の西本佳世子医師に感謝します。シンボルをご提供いただいた京都府立南山城養護学校の大森直也教諭に感謝します。実験協力者の愛媛大学工学部情報工学科の藤吉賢君と河村宗伸君に感謝します。実験に協力してくれた被験児とそのご両親に感謝します。本研究の一部は、文部科学省科学研究費補助金基盤研究(B)14380180によって行いました。

参考文献

- 1) 梅永雄二(編著): 自閉症の人のライフサポート—TEACCHプログラムに学ぶ, 福村出版, 東京(2001)
- 2) 自閉症ガイドブック: シリーズ1 幼乳児編, 日本自閉症協会, 東京(2001)
- 3) ローナ・ウィング: 自閉症スペクトル, 東京書籍, 東京.
- 4) こころWeb. <http://www.kokoroweb.org>
- 5) 五大エンボディWWWページ.
<http://www.mentek-godai.co.jp/>
- 6) トイクラフトWWWページ.
<http://homepage2.nifty.com/toycraft/index.html>.
- 7) 明電ソフトウェア株式会社WWWページ.
<http://talkassist.meidensoftware.co.jp/index.html>
- 8) 大森直也: 障害児教育支援機器情報.
<http://member.nifty.ne.jp/ohmori/symbol/symbol-c.htm>
- 9) E. ショプラー, R.J. ライクナー, B.R. ラナー: CARS 小児自閉症評定尺度, 岩崎学術出版社, 東京(1989).

(平成15年11月21日受付)

(平成16年3月5日採録)