

特別支援教育研究論文集

—平成25年度 特別支援教育研究助成事業—

研究協力：国立特別支援教育総合研究所

重度知的障害を併せ有する肢体不自由児の、
タブレット端末を用いた意図的行動の指導に用いる
実態把握表やアプリ段階表、評価の方法の整理の試み

香川県立高松養護学校

教諭 佐野 将大

平成 26 年 3 月

公益財団法人 みずほ教育福祉財団

目次

要旨	1
第1章 研究の目的と背景	2
I 目的	2
II 背景	3
第2章 研究の進め方	5
第3章 研究の実際	6
I 実態把握表の試案の作成	6
II アプリ段階表の試案の作成	7
第4章 事例を通しての検証	17
I 自発的行動を引き出す指導を行う際の評価方法の整理	17
II 実態把握表とアプリ段階表の検証	22
III 検証の実際	24
第5章 アンケートによる検証	41
第6章 研究の考察	44
終わりに	47
謝辞	48
参考文献・引用文献・参考 Web サイト	49
資料	51

重度知的障害を併せ有する肢体不自由児の、タブレット端末を用いた意図的行動を
引き出す指導の際に用いる実態把握表とアプリ段階表の整理の試み

香川県立高松養護学校 佐野 将大

要旨：重度知的障害を併せ有する肢体不自由児に対して、タブレット端末を用いて、意図的行動を形成することを目標とした教育実践がはじめられている。しかし、その際にどのようにして実態把握を行い、どのようにして評価をするのかということについて検討している研究は少ない。

そこで、本研究では、意図的行動を引き出す際に対象児の実態を把握するための実態把握表と、タッチパネルへの入力方法に着目したアプリの段階表を作成し、その活用について検討を行った。6名の指導事例を通して検証したことで、実態把握から指導目標の設定、指導後の評価時において幅広く活用できる可能性があるということが示された。

KEYWORD：実態把握表、アプリ段階表、タッチパネル、意図的行動、評価方法

第1章 研究の目的と背景

I 目的

近年、重度の知的障害を併せ有する肢体不自由児の意図的行動をタブレット端末などのハイテク機器を用いて引き出し、生活のなかでの意味のあるコミュニケーションにつなげていこうとする教育実践が幾つか行われてきている（佐野ら 2012）。しかし、このような教育実践を進めていくにあたって大きく以下にあげる2つの問題点があると考えている。

1つ目の問題は、実態把握の方法である。生活のなかでのコミュニケーションの充実に目的とした教育実践は、児童の環境への理解や興味関心など実態把握を行うことから始まる。重度の知的障害を併せ有する肢体不自由児の実態把握を行う場合、その方法は環境を変えていながら児童の身体の動きを比較・観察していくことが中心となる。しかし、身体の動きと言っても、児童の意図を感じない動きもあれば明らかに意図をもった身体の動きもある。そのような複数のレベルがあると考えられる身体の動きをどのように段階分けし、どのように観察するのかという視点や方法は明らかではない。子どもの身体の動きから実態を観察評価していかざるを得ないにも関わらず、その子どもの身体の動きにどの程度の意図性が含まれているのかということについて十分に観察評価されていないということが問題であると考えている。

2つ目の問題は、ハイテク機器を使い分ける方法である。これまでも意図的行動を引き出すためにプッシュ型スイッチ（ablenet 社ジェリービーンスイッチ等）などを用いた教育実践が行われてきた。近年ではさらに kinect のカメラを用いたモーションセンサーのスイッチ（OAK）などの開発も進んできている。支援者にとってハイテク機器を使う上で選択肢が増えてきていると言える。意図的行動を引き出すためにどの機器を用いるのか、目の前の児童の意図的行動を引き出すのにはタブレット端末なのか、プッシュ型スイッチなのか、カメラを用いたスイッチなのかという見分けが教育実践をする上でさらに重要になってきており、それを見分けるための視点やノウハウが教育実践者から求められるようになってきている。しかし、タブレット端末の教育実践に絞ってみたとしても、タブレット端末を用いて意図的行動を引き出すことができるということはいくつかの教育実践報告で紹介されている（佐野 2012, 中村 2014）ものの、どのような意図的行動を引き出すのにタブレット端末が向いているのか、どのようなアプリ選びの視点が必要であるかということについて十分に整理されているとは言えず、視点やノウハウは明らかではない。

そこで、本研究では、身体の動きにどの程度の意図性が含まれているのかということ把握するための実態把握表と、身体の動き（以下、自発的行動）に応じてタブレット端末のアプリ選びをするためのアプリ段階表を作成することとした。そして、整理した表を用いながら実際の指導事例を整理しなおすことで、その活用や評価の方法について考察を行うことを本研究の目的とする。

Ⅱ 背景

(1) 自発的行動の評価

近年、タブレット端末やスマートホンを用いた教育実践が行われるようになってきている（坂井ら 2012）。また、教育委員会が積極的にタブレット端末を導入し、機器の整備が進んでいる県もある。魔法のプロジェクトの実践では、タブレット端末を用いて重度の知的障害を併せ有する肢体不自由児の自発的行動を引き出す教育実践もいくつか報告されてきており、中村(2014)は児童の変容として心拍数の変化や不随意運動の抑制、手の動きの変容が見られたことを報告している。また、佐野(2012)はタブレット端末を用いて指導することで、「もぞもぞ」「トントン」「すりすり」などの擬態語で表現されるような児童の自発的な行動が見られたことを報告している。佐野ら（2012）は、児童の自発的行動のビデオ観察を行い探索活動を評価する方法について提案しているが、行動の変容については測定できたもののそれが児童の自発的行動が意図的行動に変容した根拠とは言えないという問題を残している。これらの報告から、タブレット端末を用いて自発的行動を引き出すことができる可能性は十分にあると考えるが、観察された自発的な行動が意図的なものであるのかそうでないのかということの評価手続きは行っておらず、あくまで行動の変容を観察評価している実践であると言える。

(2) タブレット端末活用の視点

近年は児童の自発的行動を引き出す支援機器の選択肢が広がってきており、タブレット端末を活用するための視点の整理が急務になっているといえる。これまでは、アプリをどのようなカテゴリで整理を行うかという視点（表 1）が主流であり、タブレット端末の種類によって作成された東京都障害者 IT 地域支援センターによる「iPhone、iPad 用・障害のある人に便利なアプリ一覧」「Android 携帯用・障害のある人に便利なアプリ一覧」、困難の種類や障害種によってマトリックス状に整理された魔法のプロジェクトによる「アプリレビュー」なども上記のようなカテゴリによる整理しかしていない。

表 1 アプリの情報源とアプリ整理の視点

アプリの情報源	整理項目	整理の視点
iPhone、iPad 用・障害のある人に便利なアプリ一覧／Android 携帯用・障害のある人に便利なアプリ一覧	・コミュニケーションを支援する ・音声入力・再生 ・拡大 ・筆談・字幕 ・書籍 ・タイムエイド・スケジュール管理 ・暮らしに役立つ ・リモコン ・点字学習 ・手話学習	アプリ種別 端末種別

魔法のプロジェクトサイト アプリレビュー	・知的障害、知的障害を伴う自閉症 ・高機能自閉症、アスペルガー症候群 ・読み書き障害（ディスレクシア、ディスグラフィア） ・注意欠損多動性障害（AD／HD） ・肢体不自由 ・聴覚障害 ・構音障害 ・視覚障害 ・記憶障害 ・病弱 ・重度重複障害	障害別分類
	・電子メール ・ブラウザ／ネット検索／辞書 ・コミュニケーション・エイド ・地図・GPS ・メモ帳・ワープロ ・音声認識 ・概念マップ（マインドマップ） ・ペイント／お絵かき ・カメラ／動画や静止画の撮影・録画・閲覧 ・ビデオ会議／動画配信／チャット ・音楽再生 ・録音 ・デジタル教科書／教材 ・シンプルテクノロジー／おもちゃ ・時間管理（タイマー／スケジュール／リマインダー／アラーム／タイムエイド） ・プレゼンテーション／スライド ・ファイル共有 ・アクセシビリティ機能	アプリ種別

しかし、重度の知的障害を有する場合や、肢体不自由を有する児童や生徒がタブレット端末を活用する場合には、端末やアプリの検討に加えて、身体の動きに応じた適切な入力方法のための検討が重要となる場合がある。「タップ」や「スワイプ」といった基本操作の視点に加え、佐野ら（2012）が整理した「もぞもぞ」「すりすり」「とんとん」の観察の視点は、アプリの整理の視点としても活用可能であろう。

第2章 研究の進め方

I 情報収集

- ・関係する文献や Web 等の調査
- ・市販されているソフトやダウンロード可能なソフトの調査
- ・iPad のアプリの調査
- ・指導事例に関する調査（Web や国内のセミナー等での情報収集）
- ・指導事例の収集
- ・研究助言者との研究協議
- ・関係する学会、セミナー等への参加と情報収集（ATAC カンファレンス、魔法のプロジェクト、DO-IT school、日本特殊教育学会等）

II 試案の作成

- ・本研究で活用する実態把握表の試案の作成
- ・アプリ段階表の試案の作成

III 試案と事例の対応

- ・事例を振り返るための評価方法の整理
- ・それぞれの試案（実態把握表、アプリ段階表）と、筆者のこれまでの実践の VTR（201X 年～201X+3）を対応させながらの試案の修正

IV 試案を用いた複数観察者での評価

- ・複数観察者による試案を用いた評価とそのまとめ

V アンケートの実施

- ・国立特別支援教育総合研究所のホームページ i ライブラリー上でのアンケートの実施と集計

VI 考察

第3章 研究の実際

I 実態把握表の試案の作成

(1) 自発的行動とコミュニケーションの発達段階

自発的行動の発達、コミュニケーションの発達と関連付けられて説明されることが多い。自発的行動をどのように段階に分けて考えるのかということに関して、Dunst & Lowe(1986)は、誕生から2歳までに獲得すると考えられるコミュニケーション能力の発達を7段階に分けて説明している(表2)。そこでは、自発的行動は見られるがそれが覚醒の状態の変化に留まる場合や状況に引き起こされて出現した行動であると考えられる「行動している」段階から、特定の文脈以外で活用できるコミュニケーション手段の獲得までを7つの段階に分けて整理をしている。この段階表では、子どもの認知や子どもの行動が、どのようなコミュニケーション機能を果たしているかという点を含めて整理されているが、具体的な観察の方法や評価の方法までは説明されていない。そのため、児童がどの段階にあるのかを評価し活用するには指導者の知識や経験が必要であろう。

また、Ellin B.Sigel & Cynthia J.Cress(2002)は、Batesら(1979)が述べた定型発達児のコミュニケーション発達を参考にして自発的行動から記号的コミュニケーションの間を4つの段階に整理し、それぞれのコミュニケーションスキルを対応させた表を作成している(表3)。より具体的なコミュニケーションの様子と対応されていることや、4つの段階の定義の言葉が簡潔であることから指導者にとって理解しやすいものであると考える。しかし、児童の実態把握を行う際には、どのような状況を準備すればそのコミュニケーションスキルが見られるのかという点において指導者の知識や経験が必要であろう。

つまり、両者ともコミュニケーション段階の説明はされているものの、どのような状況を準備し観察・評価を行えばよいのかということについては触れられていないため、観察者や実践者に実態把握をするための知識やスキルが求められることになると考えられる。このことから、実態把握を行いつつ、どのような指導場面を準備すれば良いかということが表裏一体の関係で分かるような実態把握段階表の開発が必要であると考えた。

表2 「コミュニケーションレベルとその定義」 Dunst & Lowe(1986)

コミュニケーションレベル	定義
レベル1 0-3 ヶ月 『行動している』	・子どもの非言語行動がコミュニケーションの意図をもつ状況 ・「①覚醒状態②状況の変化③状況に関連する行動の変化」が揃った時
レベル2 1-6 ヶ月 『認知している』	・「子どもが認識した物や人、出来事」を周囲の人に伝える行動
レベル3 3-10 ヶ月 『偶発的』	・「他者の注意を引きつける、維持する」ために使われる自発的な行動
レベル4 8-12 ヶ月 『手段的』	・「事前に選択された目標や望まれた結果を得る」ために使われる社会的に認識され定義された非言語行動
レベル5 10-16 ヶ月 『三項関係成立』	・「他者の注意をひくために物を使う」、「または欲しい物や出来事を得るために人を使う」行動
レベル6-1 12-18 ヶ月 『言語的文脈依存』 『一語の発声』	・ある状況をきっかけとして思い出された、社会的/文化的に認知された言葉1語。
レベル6-2 16-24 ヶ月 『言語的文脈依存』 『2語の発声』	・上記言葉2語。
レベル7-1 18-30 ヶ月 『言語的非文脈依存』 『2語の発声』	・人や物や出来事などを思い出させるために使われる言葉で、社会的/文化的に認知され、あるものを説明する時に使われる言葉2語。
レベル7-2 24-36 ヶ月 『言語的非文脈依存』 『3語の発声』	・上記言葉3語。

表3 「発達レベルとコミュニケーションスキル」 Ellin B.Sigel & Cynthia J.Cress(2002)

発達レベル	コミュニケーションスキル
対話者理解型コミュニケーション (自発的行動)	・反射的または環境的に誘発された行為 ・子どもの行動をコミュニケーションとして理解する ・推測された子どもの非意図的行動に応答する
対話者理解型コミュニケーション (意図的行動)	・子どもがある目的をもっておもちゃや活動にはたらきかける ・子どもがおもちゃ（またはおもちゃとしての「対話者」）とかかわり、対話者はコミュニケーション行為を推測する
意図的コミュニケーション	・声、ジェスチャー、視線で大人にはたらきかける ・コミュニケーションを始発し、望む結果が得られるまで維持する ・言葉でなくても、明確なメッセージをもって大人にはたらきかける
記号的コミュニケーション	・単語、シンボル、対話者へのジェスチャーを用いる ・対話者の質問や言葉かけに対し、自分の考えを伝える ・時間的・空間的に離れた（目の前には無い）事柄に関する自分の考えを対話者に伝える

（２）対象児童や活用目的の想定

重度の知的障害を併せ有する肢体不自由児で、身体の動きがわずかであれ観察できる児童／生徒から、文脈非依存の記号的なコミュニケーションを扱うことができるようになりつつある児童／生徒までを対象として実態把握表の試案を作成した。

ここでは、児童／生徒がどのレベルで環境を理解できているのかということ「身体の動き」に注目して実態把握できるようにすることを第１の目的としているが、それに加えて観察すべき行動指標や、その際の状況設定が想定しやすいものであること、また一つ一つの段階がそのまま指導の内容として参考になるよう考慮している。そして、このような実態把握表が必要となってくる児童／生徒は文脈に依存してコミュニケーションをとっていると想定し、活用目的を発達段階の把握のためとするのではなく、「準備された学習活動や生活環境などの具体的活動場面において、児童／生徒がどのレベルで環境を理解できているかを把握するため」のものとした。

（３）作成した項目について

作成した項目は「段階」と「観察のポイント」とした。段階の分け方については児童の実態のイメージの持ちやすさから Dunst&Lowe(1986)の７段階を、段階の名称については言葉のわかりやすさから Ellin B.Sigel(2002)の４段階を参考にしながら筆者が各段階に名称をつけた（表４）。

また、それぞれの段階の説明としては、子どもの認知やコミュニケーションの機能、コミュニケーションスキルに焦点をあてないように配慮した。どの段階にあるかを支援者が理解するために、主として観察すべき子どもの行動は何か分かるようにすることを重視した。それは、「段階の説明」とせず「観察のポイント」とした点にも現れている。

作成した段階は①～⑧の項目に分けている。自発的行動とコミュニケーションの発達の視点に加え、「定位反応」「随意運動」「手段－目的関係の理解」についての視点も参考になっている。項目①と②は、定位反応の有無を観察しているものである。項目③と④は、随意運動の有無と関連している。また、項目⑤と⑥は手段－目的的な行動の有無を観察しているものである。しかし、子どもの認知機能の獲得段階を行動観察によってのみ把握しようとすることは信頼性が確保されないと判断し、直接的な表現は控えることとした。

また、複数の文脈で共通したコミュニケーション能力を発揮する段階として⑧記号的コミュニケーション中期を設定している。それ以前の段階では、一人の子どもであっても活動によって評価が異なるということが想定されるため、①から⑦の段階で「観察のポイント」としている行動は様々な場面で共通して見られる必要性はないと考えている。

(4) 実態把握表（試作）について

目的 準備された学習活動や生活環境などの具体的活動場面において、児童／生徒がどの段階で環境を理解できているかを把握する

方法 観察のポイントで示された内容を説明できればその段階であるとする

表 4 実態把握表

段階	観察のポイント
①自発的行動初期	・「子どもの身体の動き」は見られる。 ・外界からの刺激やその環境に対応した「子どもの身体の動き」が見られない。
②自発的行動中期	・ある外界からの刺激やその環境に対応した「子どもの身体の動き」が（常にではなくとも）見られ、『他の刺激や状況との違い』を説明できる。
③意図的行動初期	・「外界（物や人）の変化」が「子どもの身体の動き」に伴って生じていることに『子ども自身が気づいている』ということを説明できる。
④意図的行動中期	・子どもの行動に明らかな意図が感じられる。 ・「外界（物や人）の変化」を期待した「子どもの身体の動き」が見られるということが説明できる。
⑤意図的コミュニケーション初期	・「外界（物や人）の変化」が「もう一つの外界（変化する外界以外の物や人）に対する子どもの身体の動き」に伴って生じていることに『子ども自身が気づいている』ということを説明できる。
⑥意図的コミュニケーション中期	・「外界（物や人）の変化」を期待した「もう一つの外界（物や人）に対する子どもの身体の動き」が見られるということが説明できる。
⑦記号的コミュニケーション初期	・「特定の文脈下におけるもう一つの外界の変化」を期待して、「支援者に伝わりやすい手段（カードや VOCA、ジェスチャーなど）を用いる」ことができているということが、説明できる。
⑧記号的コミュニケーション中期	・「複数の文脈下における共通した外界の変化」を期待して、「支援者に伝わりやすい手段（カードや VOCA、ジェスチャーなど）を用いる」ことができているということが、説明できる。

II アプリ段階表の試案の作成

(1) 対象児童や活用目的の想定

重度の知的障害や肢体不自由障害を有するなどの理由で、タブレット端末のタッチパネルへの入力制限される児童／生徒が活用すること想定して作成した。具体的には、『タッチパネルに直接触れることができるものの画面の上で微細な動きをしている』場合や、『不随意運動が伴うため一瞬であれば触ることができる場合』、などの状況が考えられる。そのような場合に、「児童／生徒のそのままの動きで活用できるアプリが検索できる」ことを第1の目的としてアプリ段階表を構成している。

アプリ段階表で扱う児童や生徒の身体の動きのレベルの範囲については、タッチパネルに手を触れることができるというレベルから、不慣れではあるがタップやスワイプ、ピンチの操作に何とか取り組める、というレベルまでを想定して作成した。

また、タッチパネルを搭載したタブレット端末全てを網羅するような視点になるようにしているが、本研究で行う具体的なアプリの整理については、iPad のアプリのみを対象とした。今後、Windows タブレットや Android タブレットなども想定に入れた整理ができればと考えている。

今回は、タッチパネルへの入力方法で整理を行ったため、スイッチインターフェイスを用いた入力は対象外とした。

(2) タッチパネルへの入力方法について

タッチパネルへの入力方法には、一般的にタップやスワイプ、ピンチがあるが、重度の知的障害を併せ有する肢体不自由児などの場合は、それらの操作の練習も含めて、その前段階と考えられる動作に対応した入力について考える視点が必須である。筆者のこれまでの教育経験から、肢体不自由と重度の知的障害を併せ有する児童／生徒がタブレット端末に入力操作する際に2つの系統があると考え（表5）、それぞれを「探索行動系」、「コントロール系」と呼ぶことにした。

表5 入力の系統とその内容

入力の系統	内容
探索行動系	「もぞもぞ」「とんとん」「ばんばん」「すりすり」という擬態語があてはまるようなタブレット端末上での探索的な身体の動きのこと。
コントロール系	児童や生徒が明らかな意図をもってタブレット端末を操作しようとしている動きのこと。
タップ系	人差し指などを用いた、タップの入力動作のこと。
スワイプ系	人差し指などを用いた、スワイプの入力動作のこと。
ピンチ系	ピンチイン、ピンチアウトの入力動作のこと。

（３）入力方法の下位項目の作成

それぞれの系統において、アプリの整理の視点を明らかにするため、下位項目を作成した（表 6～10）。探索行動系に関しては、近年のタブレット端末ならではの操作方法であるマルチタッチやスクラブ（※指を液晶につけたまま、動かすことで操作する方法のこと）などの用語を参考にしながら、他の下位項目は筆者が名称をつけ項目を作成した（表 6）。コントロール系に関しては、Stages Software Solutions for Special Needs second edition（2002 Madalaine Pugliese portions）等でプッシュ型スイッチの入力評価の際に活用されている「プレス・ホールド・リリース」の下位項目を準備した（表 7）。タップ系に関しては、スイッチ操作の評価用ソフト SSPT の評価項目 **activation test** を参考にした。まず、「タイミング」の項目を作成し、タップするタイミングや場所、操作の精度を問わない「ゆるタップ」、タップする場所を問われる操作としての「場所」、タップの操作の精度が問われるものとして「タップ」という項目の 4 項目を作成した（表 8）。スワイプ系に関しては、スワイプする方向を問わない「スワイプ」、スワイプするスタート地点がある程度制限されている操作を指して「スタート地点」、スワイプする方向が問われる操作については「方向」、またマウスの操作にもある「ドラッグ」という項目を付け加えて 4 項目を準備した（表 9）。ピンチ系に関しては、タブレット端末の操作方法を参考に「ピンチイン、ピンチアウト」の 2 項目とした（表 10）。それぞれの下位項目に関する説明を以下の表 6～10 に示す。

表 6 探索行動系の下位項目

下位項目	アプリ整理の視点
微細な入力への対応	タブレット端末上に置いた手を <u>もぞもぞと少し動かす</u> など微細な身体の動きに対応したアプリであるかどうか。
マルチタッチ	画面の上に手などを置いた状態で、 <u>指や手首をトントンと動かす</u> ような身体の動きに対応するための条件となる、複数箇所へのタップ、に対応したアプリであるかどうか。
連続入力への対応	画面に <u>バンバンとたたくような手の動き</u> に対応することができる、連続入力に対応したアプリであるかどうか。
スクラブ	画面を <u>すりすりする</u> ような手の動きに対応することができる、スクラブ（指を画面につけたまま動かす入力）に対応したアプリであるかどうか。

表 7 コントロール系の下位項目

下位項目	アプリ整理の視点
プレス	タッチパネルに <u>触れた瞬間</u> に反応するアプリであるかどうか。
ホールド	タッチパネルに <u>触れている間</u> 反応するアプリであるかどうか。
リリース	タッチパネルから <u>手を離れた瞬間</u> に反応するアプリであるかどうか。

表 8 タップ系の下位項目

下位項目	アプリ整理の視点
ゆるタップ	タップ入力する際に <u>多少スワイプ状の入力をしてしまってもタップの入力と変わらない反応を示してくれるアプリであるかどうか。</u>
タイミング	<u>タップするタイミングが求められるが、その操作ができることでより楽しむことができるアプリであるかどうか。</u>
場所	<u>タップする場所を判断して入力する必要があるが、その操作ができることでより楽しむことができるアプリであるかどうか。</u>
タップ	スワイプの動きとタップの動きを明確に分けて入力することが求められ、 <u>タップ入力の際に操作の精度が求められるアプリであるかどうか。</u>

表 9 スワイプ系の下位項目

下位項目	アプリ整理の視点
スワイプ	<u>画面を触ったところから上下左右に指を動かすなど、スワイプする動作ができれば楽しむことができるアプリであるかどうか。</u>
スタート地点	スワイプを <u>始める場所</u> がある程度制限されているアプリ。
方向	スワイプする <u>方向</u> には制限があるが、その操作ができることでより楽しむことができるアプリであるかどうか。
ドラッグ	あるオブジェクトをタップし、特定の場所まで運ぶという「ドラッグ」の操作を含むアプリであるかどうか。

表 10 ピンチ系の下位項目

下位項目	アプリ整理の視点
ピンチイン	<u>2点入力したものを縮めるような操作（ピンチイン）</u> が必要とされるアプリであるかどうか。
ピンチアウト	<u>2点入力したものを広げるような操作（ピンチアウト）</u> が必要とされるアプリであるかどうか。

なお、作成したアプリ段階表の一覧は資料として添付した。作成した項目を活用し実態把握を行うための表やその際活用する記録表、またアプリ段階表を3つに分けて一つ一つの構成ごとにしたものを表 11～15 に示すこととした。

(4) アプリ段階表（試作）について

目的 児童／生徒の今ある身体の動きですぐに楽しめるアプリケーションを見つけ、「どのような活動ができるか？」ということを検討する。

方法 児童／生徒の身体の動きを観察し、それに対応するアプリケーションを見つける。
視覚的フィードバックがあるものは「☆」、聴覚的フィードバックがあるものは「♪」で示している。

表 11 アプリ段階表（1）実態把握編

項目番号	実態把握の視点
1－1	もぞもぞが主、もしくは可能である
1－2	トントンが主、もしくは可能である
1－3	バンバンが主、もしくは可能である
1－4	すりすりが主、もしくは可能である
2－1	プレスで操作することが主、もしくは可能である
2－2	ホールドで操作することが主、もしくは可能である
2－3	リリースで操作することが主、もしくは可能である
3－1	ゆるタップであればタップの操作をすることができる
3－2	タイミングが求められるタップ操作が可能である
3－3	タップする場所を判断して操作することが可能である
3－4	全般的なタップの操作が可能である
4－1	スワイプの操作が可能である
4－2	スワイプを指定された場所から始めることが可能である
4－3	方向を指定されたスワイプが可能である
4－4	ドラッグの操作が可能である
5－1	ピンチインが可能である
5－2	ピンチアウトが可能である

表 12 アプリ段階表（2）実態チェック表

探索行動系	タイミング	タップ系	スワイプ系	ピンチ系
1－4		3－4	4－4	
1－3	2－3	3－3	4－3	
1－2	2－2	3－2	4－2	5－2
1－1	2－1	3－1	4－1	5－1

表 13 アプリ段階表 (3) 探索行動／意図的行動編

		ピンチ系	スワイプ系	タップ系	コントロール系	すりすり	バンバン	ももも
Real Artwork 4-in-1 HD 2012 -		画面を触るときれいな花火を打ち上げることができます。火花の大きさの設定が可能です。画面を触っている間花火が打ち上がり続けます。	HTML> id489155416	☆	☆	☆	☆	☆
Magic Zither		琴のアプリです。画面を触ると、琴の音とカラフルなアニメーションを楽しむことができます。	HTML> id399338134	☆	☆	☆	☆	☆
Magic Piano		ピアノのアプリです。いくつかモードがありますが、「ソロ」演奏時での背景が黒くなるモードでは、タップした部分が黄色の円となり、視覚的にも分かりやすくなっています。	HTML> id399338134	☆	☆	☆	☆	☆
MadPad HD - Remix Your Life		数秒の動画をiPadの画面の上に散りばめ、画面をタップすることでその音や映像を楽しむアプリです。子どもに興味関心に応じた「音おもちゃ」を作成できます。	HTML> id460309582	☆	☆	☆	☆	☆
Awesome Xylophone		きれいな音とカラフルな画面のシロフォンアプリです。高音の心地良い音を楽しむことができます。	HTML> id423063562	☆	☆	☆	☆	☆
Percussive		木琴、鉄琴、カリンバ、シロフォン、ビブラフォンの音を楽しむことができます。	HTML> id325170589	☆	☆	☆	☆	☆
Pocket Pond HD		日本庭園の池のようなアプリ。アプリを開くと、心地よい環境音が流れます。画面を触ると、水の音がします。	HTML> id413063562	☆	☆	☆	☆	☆
iLoveFireworks Lite/ 打ち上げ花火		花火のアプリです。画面に手を触れた後、画面から手を離れたタイミングで花火が打ち上がります。	HTML> id413063562	☆	☆	☆	☆	☆
Baby Symbolizer: High-Contrast Infant Stimulation		子どもたちが見たくするような、シマシマの模様、がたぐたぐ掲載されています。iPadを提示する場所や角度を調整しながら、お子さんの視反応を観察する際に便利です。	HTML> id416895656	☆	☆	☆	☆	☆
Sensory Just Touch - 楽しいビジュアルエフェクト		タップやスワイプ、スクラブなどの簡単な操作をすると、画面が変化します。画面の変化と、タッチパネルの簡単な操作との因果関係理解を見ることができます。	HTML> id49331809	☆	☆	☆	☆	☆
Cause and Effect Sensory Light Box		21種類の「環境音ときれいなアニメーション」を楽しむことができるアプリです。音声入力やスイッチ入力にも対応。細かな入力の設定もあります。	HTML> id49331809	☆	☆	☆	☆	☆
たっちゃんのコネコ島【FREE版】: 親子コミュニケーションアプリ		タップすることでカエルがジャンプしたり、ちょうちょうが飛んだりします。支援者とやりとりしながら楽しむことを想定して作られたアプリで、他にもシリーズがあります。	HTML> id529437802	☆	☆	☆	☆	☆
保育アプリの しやぼん玉あそび		しやぼん玉遊びができるアプリです。「しやぼん玉かくれんぼ」というモードでは、背景に写真を設定することができるため、係活動の発表や活動の提示に活用できます。	HTML> id49331809	☆	☆	☆	☆	☆
赤ちゃん向けの教育・知育アプリ「おやこでリズムえほん」		歌に合わせて楽器遊びをすることができます。画面を触ることができれば、歌に合わせて楽器の演奏が可能です。曲を購入していく必要があります。	HTML> id49331809	☆	☆	☆	☆	☆
音が出るお絵かき for iPad		お絵かきアプリです。画面を触っている間、面白い音がするため、効果音を楽しむこともできます。	HTML> id418322283	☆	☆	☆	☆	☆
音楽ボックス		画面をタップしたり傾けたりすることで楽しい音が出ます。出できた音をスワイプしたり、ホールドしたりして楽しむこともできます。	HTML> id40709008	☆	☆	☆	☆	☆
Mr.shape のタッチカード ～ おやこで遊べて子供が喜ぶ知育アプリ		タップまたはスワイプの動きで楽しむことができるアプリで、様々なモードがあります。	HTML> id426335792	☆	☆	☆	☆	☆

表 14 アプリ段階表（４）教材作成／VOCA／写真・動画提示編

			も ぞ も ぞ	ト ン ト ン	バ ン バ ン	す り す り	コ ン ト ロ ー ル 系	タ ッ プ 系			ス ワ イ プ 系			ピン チ 系					
			微 細 な 入 力 へ の 対 応	マ ル チ タ ッ チ	連 続 入 力 へ の 対 応	ス ク ラ ブ	フ レ ス	ホ ー ル ド	リ リ ー ス	ゆ る タ ッ プ	タ イ ミ ン グ	場 所	ス ワ イ プ	ス タ ー ト 地 点	方 向	ド ラ グ	ピン チ イン	ピン チ ア ウ ト	
教材作成																			
Switch Accessible Puzzles		動物、おもちゃ、数字、色などのパズルのピースのマッチング課題用アプリで、2択から5択の問題が準備されています。いくつかの入力方法に対応しています。	HTML> id592623287							☆	☆		☆	☆	☆	☆	☆		
Bitsboard - 言語語彙やその他の学習のための10の教育ゲーム		写真と文字と録音データをセットにしてカードを作成しておくことで、マッチングや文字ならべなど10の課題に取り組めるようになります。	HTML> id646240375							☆		☆		☆	☆	☆	☆	♪	
VOCA			※設定で変更可																
TapSpeak Button		画面に1つのメッセージを録音し、タップすることでそれを再生させることができます。挨拶したり、先生を呼んだり、「もう一回して」と言ったり、VOCAとして活用できます。	HTML> id359998293						♪				♪						
TapSpeak Sequence Standard		画面に、順番にメッセージを録音していくことができます。司会をしたり、だるまさんがころんだなどのゲームで活用できます。1つのメッセージごとに色を変えることができます。	HTML> TapSpeak Sequence Standard							☆	☆		☆						
SoundingBoard		VOCAアプリです。スイッチスキャンモードもあり、スキャン時のヒント用の音声も録音することができます。選択ボードとして、VOCAとして、係活動で、活用できます。	HTML> id390532167							♪		♪		♪					
DropTalk HD		VOCAアプリです。メッセージが再生されている間、そのシンボルが拡大表示されるため、相手にも伝わりやすくなっています。司会や活動選択、やりとりに活用できます。	HTML> DropTalk HD									☆	☆	☆		☆			
かなトーク		入力した文字を読み上げるアプリです。設定画面で文字入力の設定が可能で、「押した時」「離れた時」を切り替えられます。	HTML> id381503681					※	※	※	※	※	※	※	※	※	※		
トーキングエイド for iPad テキスト入力版 STD		入力した文字を読み上げるアプリです。設定画面で細かな入力方法やスイッチ入力を想定したスキャン方法の設定が可能です。	HTML> id537144070						※	※		※							
写真/動画提示																			
iWorkNote!		タップしたりドラッグしたり、スワイプしたりして操作する簡単な教材を作成することができます。	HTML> id496459436		♪				☆			☆		☆	☆	☆	☆		
AVPlayerHD (無エンコード 字幕 再生速度調節)		タップやスワイプに、「再生/一時停止」、「次の動画にする」などの機能を割り当てることができます。子どもの動きに応じた動画コントロール環境を提示することができます。	HTML> AVPlayerHD (無エンコード 字幕 再生速度調節)	☆	♪	♪	♪			☆	☆			☆					
Kids Flashcard Maker		選択肢の提示や活動の予告で活用することができます。絵と音声、動画を分けて提示することで、伝え方の違いによる子どもの理解を見るときに便利です。	HTML> id592838663							☆		☆		☆	☆	☆	☆		
Little Story Maker		タップやスワイプ操作でページをめくることができる、音声付きスライドを作成することができます。興味のある絵本を電子化することで、余暇での活用ができます。	HTML> id508287659							☆		☆		☆		☆			
Keynote		スライドショーアプリです。スライドやアニメーションを用いて、教材を提示できます。音声や動画に対しては使いづらい部分があります。	HTML> id361285480					☆				☆		☆					
写真		カメラで写真や動画を撮影し、フォルダにまとめて整理することで、次の活動を提示したり、手順やヒントを示したり、選択肢を提示したりすることができます。												☆		☆		☆	☆
ロイロノート		動画と写真をつなげたスライドショーを作成することができます。動画や写真には簡単に字幕も付けられます。動画を多用して提示したいときにオススメです。	HTML> id598849381											☆				☆	☆

表 15 アプリ段階表 (3) タップ・スワイプ・ピンチ編

[illegible]

第4章 事例を通しての検証

本章では、第4章で作成した実態把握表とアプリ段階表の評価の枠組みを用いて、その活用について検証する。筆者の実践のビデオから、6名の児童を任意に抽出し検証を行うこととした。

実践のビデオを振り返り検証を行うために、実態把握表とアプリ一覧表に加えて、文献やいくつかの指導実践から評価方法を整理し、評価方法の一覧を作成した。

I 自発的行動を引き出す指導を行う際の評価方法の整理

実態把握表とアプリ段階表を用いることでも児童／生徒の実態を観察評価することは可能であるが、それだけでは十分ではない。ここでは、いくつかの指導事例や市販されている評価用ソフトウェア、文献などを参考に評価の方法について整理を試みる。

(1) 整理の方法

本論文で対象とする重度の知的障害を併せ有する肢体不自由児に対して実態把握や指導後の評価に活用できるものとしての評価方法を整理した。実態把握を行うためのものとしては発達検査やコミュニケーションの実態把握のためのアセスメントを参考とした。また、スイッチ入力の評価するためのソフトウェアや、評価することが目的ではなくても入力方法を細かく設定することができるソフトウェアやアプリケーションからその視点を抽出することとした。そして、スイッチやタブレット端末を用いたいくつかの実践でどのような評価を行っているかということも参考とした。

(2) 意図的行動を引き出す指導の際に用いることができる評価の視点抽出の結果

表 16 実態把握を行うための検査から視点を抽出したもの

	アセスメントの方法	評価の観点
乳幼児精神発達診断法	質問紙法	発達の観点から子どもを総合的に捉える
新板 K 式発達検査	検査法	発達のバランスの全体像を捉える
情動的コミュニケーションアセスメント	観察法	<u>反射的なレベル／反応的なレベル／積極的なレベル</u> という観点から子どもの様子を捉える

表 17 本論文で作成した実態把握表の視点を抽出したもの

	アセスメントの方法	評価の観点
実態把握表（試作）	ターゲットとなる行動の有無の観察	<u>定位反応の有無／随意運動の有無／手段・目的関係の理解</u> の観点から子どもの様子を捉える
アプリ段階表（試作）	アプリの比較による観察法	<u>タッチパネルへの入力方法</u> の視点から子どもの様子を捉える

表 18 操作の習熟度を評価するためのソフトウェアから抽出したもの

	アセスメントの方法	評価の観点
Stages I (Single Switch Performance Test)	ソフトウェアによるスイッチ操作評価	スイッチ、タッチパネルの操作の <u>入力数／押し続けた時間／必要であったヒントの種類と回数／課題を達成した時間の</u> 視点から子どもの様子を捉える
SSPT	スイッチ操作能力の評価	<u>ヒントが出てから何秒でスイッチを押せるか／スイッチから手を離すことが上手にできるか／スイッチの連打をどれぐらいのスピードでできるか</u> という視点から子どもの様子を捉える

表 19 スイッチの入力設定を行うことができるソフトウェアから抽出したもの

	アセスメントの方法	評価の観点
Shiny learning	設定の比較による観察法	<u>スイッチを押した瞬間スタートする／スイッチを押している間のみ動作する</u> という視点から子どもの様子を捉える
Ian bean	設定の比較による観察法	<u>スイッチディレイ（無反応時間の設定）／スイッチを押したらスタートとストップが交互に行われる</u> という視点から子どもの様子を捉える

表 20 タッチパネルへの入力設定ができる iPad 用アプリや設定から抽出したもの

	アセスメントの方法	評価の観点
Couse & effect sensory light box	設定の比較による観察法	<u>マルチタッチ／シングルタッチ／どこをタップしてもよい設定／音声入力による操作／入力したら一定時間反応がある設定／入力したらオンとオフが切り替わる設定／連続入力の無効時間</u> という視点から子どもの様子を捉える
Touch speak sequence	設定の比較による観察法	<u>タッチパネルへの入力無効時間／入力無効距離</u> という視点から子どもの様子を捉える
Talking aid for iPad	設定の比較による観察法	<u>スキャン入力・直接入力の切り替え／無効時間／保持時間／キーロック</u> という視点から子どもの様子を捉える
かなトーク	設定の比較による観察法	<u>入力の仕方（押した時・離れた時）／文字が入力されるまでの反応時間</u> という視点から子どもの様子を捉える
カスタムジェスチャという機能で「タップ」や「スワイプ」入力のジェスチャを作成する	設定の比較による観察法	<u>実際的なアプリケーションの反応のタイミング（タッチパネルを触った時、離れた時）の違い</u> という視点から子どもの様子を捉える

表 21 実践事例で行われていた評価の方法

	アセスメントの方法	評価の観点
コミュニケーション・サンプル	観察法	実際の場面で、子どもから自発されるコミュニケーションの様子を <u>機能・文脈・形態・内容</u> の側面から捉える
スイッチやタブレットに向かう運動を観察する視点を下位項目に分類しての観察	観察法	実際の場面で、子どもから <u>自発される行動の様子</u> を捉える
スイッチやタブレットに入力をする際のエラーの様子の計測	観察法	実際の場面で、操作環境や活動の種類による子どもの行動の違いについて、 <u>操作時間／目的的エラー／無目的エラー</u> の観点から捉える
場面比較観察	観察法	あるきっかけによって <u>定位反射や随意運動</u> が正起するかどうかを場面比較により観察する
活動の参加レベルの観察	評定法	複数観察者で、活動の参加レベルを1点から4点で評価し、その一致度や平均値から積極的に参加できている活動とそうではない活動の傾向を捉える
ICF を用いた評価	関連図の作成	心身機能・参加・活動・環境因子・個人因子の要素から児童の実態や指導後の変化を捉える
心拍数の計測による評価	バイタルサイン	心拍数の減速反応・加速反応の視点から環境への定位反応の様子を自律神経系の働きから捉えようとする
唾液アミラーゼ活性値の計測による評価	バイタルサイン	交感神経作用によって分泌される成分を計測することで、急性のストレスの状況を把握し刺激への快・不快反応を読み取ろうとする

(3) 抽出された観点の整理

評価方法から抽出した観点を参考にし、「タブレット端末を用いて意図的行動を引き出す」指導の際に必要なものは何かを考え整理した。抽出した観点を並べ直し不足とを感じる項目については筆者が付け足しながら評価方法一覧の作成を試みた。

① 実態把握を行う際に必要な評価

- A 発達段階や発達のバランスを観るための評価
- B 定位反応や随意運動、手段・目的関係の理解を観るための評価
- C タッチパネルやスイッチなどへの行動の引き出され方を観るための評価
- D 活動へのストレスや定位反応の実態をバイタルサインから読み取る評価

② タブレット端末の設定に必要な評価

- E 操作評価
 - E-1 画面を触ることができるか
 - E-2 画面を触り続けることができるか
 - E-3 画面から手を離すことができるか
 - E-4 何度も画面を触ることができるか
 - E-5 タイミングよく画面を触ることができるか
 - E-6 状況に応じて画面を触ることができるか
- F フィードバックの必要性評価
 - F-1 音によるフィードバックが必要か
 - F-2 映像によるフィードバックが必要か
- G 反応の設定の仕方の評価
 - G-1 タイマー機能が必要か
 - G-2 ラッチ機能が必要か
 - G-3 しきい値の設定が必要か
 - G-4 無効時間の設定が必要か
 - G-5 無効操作範囲の設定が必要か
- H アプリケーションの選定のための評価

③ 子どもの学習評価

- I 評価
 - I-1 コミュニケーションの変容による評価
 - I-2 定位反応や随意運動、手段・目的関係の理解の観察による評価
 - I-3 操作方法の変容による評価
 - I-4 活動の様子の場合面比較による評価
 - I-5 活動へのストレスや定位反応の様子をバイタルサインから読み取る評価
 - I-6 参加の方法や状況比較による評価

Ⅱ 実態把握表とアプリ段階表の検証

(1) 検証の方法

筆者のこれまでの6名の児童に対する実践を、「実態把握表」「アプリ段階表」「評価方法整理表」を用いて振り返るという方法で検証した。検証の手順は以下の通りである。

ア) 作成した整理表を用いて、実態把握から目標設定、指導後の評価を再度行う。

イ) 実態把握、目標設定、指導後の評価で活用した評価方法を整理する。

ウ) 「実態把握表」と「アプリ段階表」を用いて指導前と指導後を比較する。

このような手順で実践を振り返り評価した際に矛盾点がないか、説明できない点はないか等を検討していくこととした。その際、K 大学で毎週行われている学習会の参加者の意見も参考にした。学習会に参加しているのは大学教員、特別支援学校教員、ST、学生などである。

(2) 6名の対象児の実態

【U 児】

重度の知的障害を併せ有する5年生の男児である。息止めや指先で自分の舌を触るなど感覚を自分で感じるような過ごし方をしていたり、体をゆらゆらと揺らして過ごしていたりすることが多い。見ることや周囲のことをどのように把握しているのか、何に興味をもっているのかということを支援者が自信をもって説明することができるような行動を示すことがほぼ見られないため、実態把握が困難な児童である。

【V 児】

重度の知的障害を併せ有する5年生（指導開始時）の女児である。上肢下肢ともにマヒがあり、感覚刺激を求める自発的行動（手の動き）が主である。不随意運動や筋緊張は見られない。肌に感じる感覚以外を目的としての意図的行動はほとんど見られず、支援者と一緒に手を使って活動する際には手を引っ込める行動がよく見られた。テンポの良い音楽が好きなようで、音楽を聞くと体を動かす様子が見られた。

【W 児】

重度の知的障害を併せ有する 6 年生（指導開始時）の男児である。上肢下肢ともにマヒがあり、ひもを引っ張るなどの引き込む動きは可能であるが、それ以外の上肢を用いての操作はできない。動画を見たりパソコンを見たりすることが好きではあるが、スイッチを用いての動画の切り替え操作を自分ですることができない。支援者を呼ぶための VOCA を押す動作は可能であるが、動画が見られない時などに自分で判断して支援者を呼ぶこともできなかった。

【X 児】

重度の知的障害を併せ有する 5 年生（指導開始時）の男児である。上肢下肢ともにマヒがあり、原始反射（STNR）が残存している。そのため上肢を用いての物の操作は容易ではないが、おもちゃやパソコンが好きであり、触ろうと手を動かすこともあるが、操作はできない。支援者の動きをよく見ており隠れた支援者が出てくることなど、予測がついたことがその通りになる支援者とのかかわり遊びを楽しみ、声を出して笑うことができる。

【Y 児】

重度の知的障害を併せ有する 4 年生の男児（指導開始時）である。下肢にマヒがあるが、上肢を用いての簡単な物の操作は可能である。タッチパネルの操作は自分ではできない。支援者が操作した動画を見ることは好きであるが、日によって見たいものが変わっており、自分の見たいものが映らないとパニックになることが多い。

【Z 児】

重度の知的障害を併せ有する 5 年生の男児である。言語を用いた簡単なコミュニケーションが可能である。タブレット端末には興味をもっており、タップについての操作は可能であるが、スワイプやピンチについての操作は十分ではない。

Ⅲ 検証の実際

(1) 実態把握から目標設定、指導後の評価

【U児について】

ア) 実態把握と目標設定

表 22 実態把握

評価の方法	評価の結果	内容
B 定位反応や随意運動、手段・目的関係の理解を観るための評価	実態把握表 ②自発的行動中期 (一致度 66%)	・ある外界からの刺激やその環境に対応した「子どもの身体の動き」が（常にではなくとも）見られ、『他の刺激や状況との違い』を何らかの方法で説明できる。
C タッチパネルやスイッチなどへの行動の引き出され方を観るための評価	アプリ段階表 1-2 (一致度 100%)	・トントンが主、もしくは可能である
F フィードバックの必要性評価	F-1が必要	・音によるフィードバックが必要
I-4 活動の様子 の場面比較による評価	児童が環境の変化に気がついている時には、身体の動きの減少が見られた。	・U児が環境の変化に対して定位の反応を示している時には身体の動きの現象が見られる可能性が高い。

表 23 目標や環境の設定

目標の観点	目標とする行動	内容
B 定位反応や随意運動、手段・目的関係の理解を観るための評価	実態把握表 ③意図的行動初期	・「外界（物や人）の変化」が「子どもの身体の動き」に伴って生じていることに『子ども自身が気づいている』ということを何らかの方法で説明できる。
C タッチパネルやスイッチなどへの行動の引き出され方を観るための評価	アプリ段階表 2-1	・プレスで操作することが主、もしくは可能である

表 24 アプリケーション選定

選定の評価	選定の観点	条件に見合うアプリケーション
G アプリケーション の選定のための評価	C 評価 1－2 C 目標 2－1 F－1 音によるフ ィードバック	・ Real Fireworks Artwork 4-in-1 HD 2012 ・ Magic Zither ・ Magic Piano ・ MadPad HD - Remix Your Life ・ Awesome Xylophone ・ Percussive ・ Pocket Pond HD ・ たっちゃんのコネク島【FREE 版】

イ) 指導の実際

目 標 U 児の主体的な動きに意図があるかどうかは判断できなくても、画面から離れた手を iPad の上に動かすことで「音」がなったということに気がつくことができる。

時 間 自立活動の時間（週に一時間）

学習活動	内容及び留意点
・ 授業の始まりを伝える	・ U 児の左手をタッピングし言葉かけをする ・ 車いすからセラピーマットに降り仰向けに寝る
・ 活動 1 の予告をする iPad でシロフォン	・ Awesome Xylophone の音を U 児の耳元でしばらく鳴らす ・ iPad を U 児のお腹の上に置く ・ そのまましばらく観察する
・ 活動 2 の予告をする iPad とドライヤーの連動	・ ドライヤーの音を U 児の耳元でしばらく聞かせる ・ iPad とドライヤーを「iPad でおもちゃを動かす機器」を用いてつなぐ ・ ドライヤーを児童の体に向けてセッティングする ・ iPad を U 児のお腹の上に置く ・ そのまましばらく観察する
・ 活動 3 の予告をする iPad と振動マッサージャー（クッション型）との連動	・ 振動マッサージャー（クッション型）の音を U 児の耳元でしばらく聞かせる ・ iPad と振動マッサージャー（クッション型）を「iPad でおもちゃを動かす機器」を用いてつなぐ

	・振動マッサージャー（クッション型）を児童の背中の下に敷く ・iPad を U 児のお腹の上に置く ・そのまましばらく観察する ・iPad を U 児の目の前に提示する ・そのまましばらく観察する
--	--

ウ) 活動の様子

- ・授業の様子（指導記録ビデオから）



写真 1 U 児が目の前のタブレット端末を触っている様子

エ) 指導後の評価

表 25 学習評価

評価の視点	評価の結果	評価の内容
I-2	実態把握表 ③ (一致度 75%)	・音のフィードバックを期待して身体を動かしたかどうかは観察からは不明だが、身体の動きに伴う iPad の音には気が付いているように見える。 ・U 児は自分の手が iPad に当たって、音が出たり振動が動いたりすることに注意を向けて、身体の動きを減少させていたことが観察できた。
I-3	アプリ段階表 2-1 (一致度 66.6%)	・U 児が iPad への「プレス」の動きが見られた。

【V児について】

ア) 実態把握と目標設定

表 26 実態把握

評価の方法	評価の結果	内容
B 定位反応や随意運動、手段・目的関係の理解を観るための評価	実態把握表 ② 自発的行動中期 (一致度 100%)	・ある外界からの刺激やその環境に対応した「子どもの身体の動き」が（常にはなくとも）見られ、 <u>『他の刺激や状況との違い』</u> を何らかの方法で説明できる。
C タッチパネルやスイッチなどへの行動の引き出され方を観るための評価	アプリ段階表 1-1 (一致度 100%)	・もぞもぞが主、もしくは可能である
F フィードバックの必要性評価	F-1 が必要	・音によるフィードバックが必要

表 27 目標や環境の設定

目標の観点	目標とする行動	内容
B 定位反応や随意運動、手段・目的関係の理解を観るための評価	実態把握表 ③意図的行動初期	・「外界（物や人）の変化」が「子どもの身体の動き」に伴って生じていることに <u>『子ども自身が気づいている』</u> ということを何らかの方法で説明できる。
C タッチパネルやスイッチなどへの行動の引き出され方を観るための評価	アプリ段階表 1-1	・もぞもぞの動きのままで、楽しめる活動を探す。

表 28 アプリケーション選定

選定の評価	選定の観点	条件に見合うアプリケーション
G アプリケーションの選定のための評価	C 評価 1-1 C 目標 1-1 F-1 音によるフィードバック	・ Magic Zither ・ Magic Piano ・ MadPad HD・Remix Your Life ・ Awesome Xylophone ・ Percussive ・ AVPlayerHD (無エンコード 字幕 再生速度調節)

イ) 指導の実際

目 標 V 児の主体的な動きに意図があるかどうかは判断できなくても、画面に置いた手を「もぞもぞ」と動かすことで「音」が変化したということに気がつくことができる。

時 間 自立活動の時間（週に二時間）

学習活動	内容及び留意点
・授業の始まりを伝える ・活動1の予告をする iPad でシロフォン ・活動2の予告をする iPad とギターの連動 ・活動3の予告をする iPad と振動マッサージャー（クッション型）との連動	・V 児の手をタッピングし言葉かけをする ・決まった場所に移動し、V 児の隣に座る ・Awesome Xylophone の音を V 児の前でしばらく鳴らす ・iPad を車いすの机の上に置く ・そのまましばらく観察する ・クラシックギターを V 児の前でしばらく鳴らす ・iPad を車いすの机の上に置く ・そのまましばらく観察する ・iPad から音が出たらその音に合わせてギターのテンポや演奏の仕方を変化させる ・振動マッサージャー（クッション型）の音を V 児の耳元でしばらく聞かせる ・iPad と振動マッサージャー（クッション型）を「iPad でおもちゃを動かす機器」を用いてつなぐ ・振動マッサージャー（クッション型）を V 児の足に巻きつけるように敷く ・iPad を車いすの机の上に置く ・そのまましばらく観察する

ウ) 活動の様子

- ・授業の様子（指導記録ビデオから）



写真2 V 児が自らタブレット端末を触っている様子

エ) 指導後の評価

表 29 学習評価

評価の視点	評価の結果	評価の内容
I- 2	実態把握表 ③ (一致 50%)	・担任や筆者など身近な評価者は、動きに関係した音のフィードバックへの気付きが見られるだろうと評価したが、観察者によって評価のばらつきが見られた。
I- 3	アプリ段階表 1 - 1 (一致度 100%)	・操作の方法自体に変化は見られなかった。詳細に観察するためには追加の評価が必要である。

オ) 追加で実施した学習評価

V 児の主な入力方法である「もぞもぞ」するような手の動きと、それ以外の手の動きに費やしている時間をビデオ観察によって計測した。

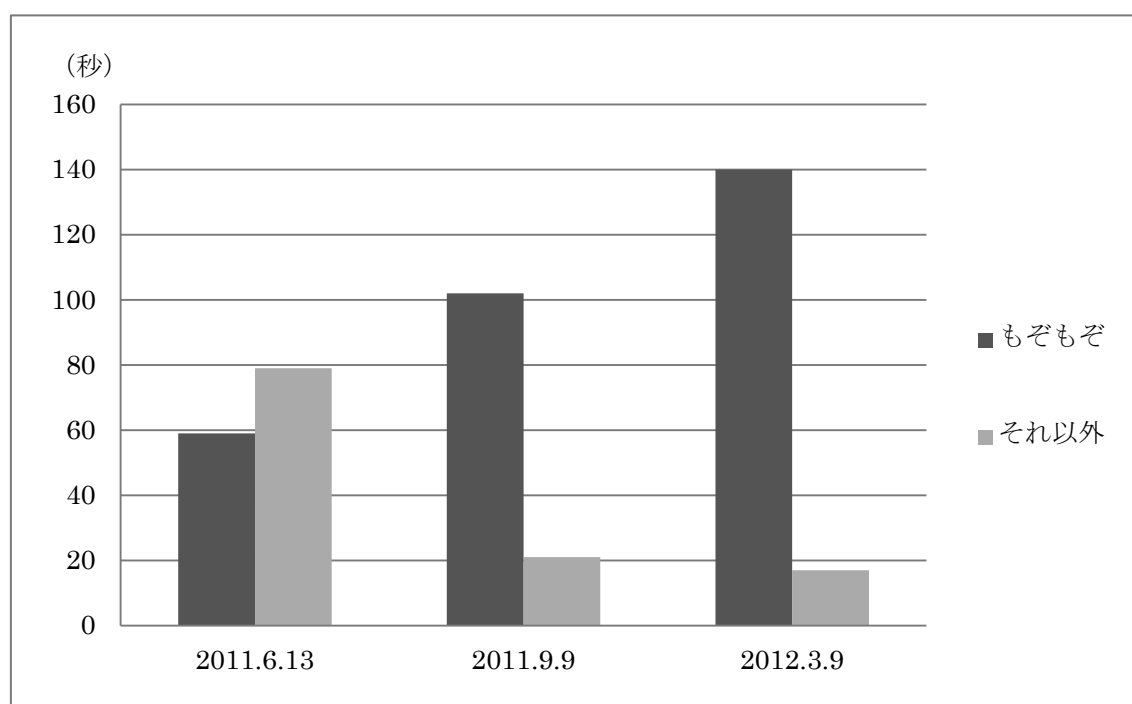


図.1 「もぞもぞ」とそれ以外の入力方法の回数の計測結果

もぞもぞの入力回数の継続的な増加(図.1)から、身体の動きに対する音のフィードバックを児童が感じられていることが予想される。

【W 児について】

ア) 実態把握と目標設定

表 30 実態把握

評価の方法	評価の結果	内容
B 定位反応や随意運動、手段・目的関係の理解を観るための評価	実態把握表 ③ 意図的行動初期 (一致度 100%)	・「外界（物や人）の変化」が「子どもの身体の動き」に伴って生じていることに『子ども自身が気づいている』ということは何らかの方法で説明できる。
C タッチパネルやスイッチなどへの行動の引き出され方を観るための評価	アプリ段階表 1－4 (一致度 100%)	・すりすりが主、もしくは可能である
E 操作評価	E－1 ＋ E－2 ＋ E－3 土	・画面を触ることができる。 ・画面を触り続けることができる。 ・画面から手を離すことが上手ではない。

表 31 目標や環境の設定

目標の観点	目標とする行動	内容
B 定位反応や随意運動、手段・目的関係の理解を観るための評価	実態把握表 ④意図的行動中期	・子どもの行動に明らかな意図が感じられる。 ・「外界（物や人）の変化」を期待した「子どもの身体の動き」が見られるということが、何らかの方法で説明できる。
C タッチパネルやスイッチなどへの行動の引き出され方を観るための評価	アプリ段階表 3－1	・ゆるタップで意図的な操作をすることができる。

表 32 アプリケーション選定

選定の評価	選定の観点	条件に見合うアプリケーション
H アプリケーションの選定のための評価	B 目標④ C 評価 1－4 C 目標 3－1 E－3 土	・ AVPlayerHD (無エンコード 字幕 再生速度調節)

イ) 指導の実際

目 標 W 児の手の動きで動画をコントロールできる環境を設定し、自分で動画を切り替えて好きな動画を楽しむことができる。

時 間 自立活動の時間（週に一時間）

学習活動	内容及び留意点
・取り組みたい活動を選ぶ ※iPad を選んだ場合 ・iPad で好きな動画を見る	・「iPad、パソコン、絵本」の絵カードを W 児に提示しながら意思を確認し、笑顔や発声が出た活動に取り組むようにする。 ・AVPlayerHD はどのような入力があっても「次の再生」になるように、ジェスチャーの設定を変更しておく。 ・W 児のタッチパネルへの入力を助けるため、硬筆用下敷きに穴を開けたキーガードを準備しておく。 ・用事があった時、困ったときに教師を呼ぶことができるように iPad の隣に教師を呼ぶための VOCA を置いておく。 ・キーガードの穴の位置や大きさは随時違うものを用いて、W 児が操作しやすいものに変えていく。

ウ) 活動の様子

- ・授業の様子（指導記録ビデオから）



写真 3 硬筆用下敷きを加工した自作キーガード活用の様子

エ) 指導後の評価

表 33 学習評価

評価の視点	評価の結果	評価の内容
H-2	実態把握表 ④ （一致度 100%）	・選択的に動画を見るという目的を達成する場面が観察可能となった。
H-3	アプリ段階表 3-1 （一致度 100%）	・キーガードの活用により、「ゆるタップ」の操作が可能となり、選択的に動画を見ることが可能となった

【X 児について】

ア) 実態把握と目標設定

表 34 実態把握

評価の方法	評価の結果	内容
B 定位反応や随意運動、手段・目的関係の理解を観るための評価	実態把握表 ④意図的行動初期 (一致度 66.6%)	・子どもの行動に明らかな意図が感じられる。 ・「外界(物や人)の変化」を期待した「子どもの身体の動き」が見られるということが、何らかの方法で説明できる。
C タッチパネルやスイッチなどへの行動の引き出され方を観るための評価	アプリ段階表 2-1 (一致度 100%)	・プレスで操作することが主、もしくは可能である。
E 操作評価	E-1 + E-2 ± E-3 ± E-4 ± E-5 -	・画面を触ることができる。 ・画面を触り続けることは上手ではない。 ・画面から手を離すことが上手ではない。 ・何度も画面を触ることは上手ではない。 ・タイミングよく画面を触ることはできない。

表 35 目標や環境の設定

目標の観点	目標とする行動	内容
B 定位反応や随意運動、手段・目的関係の理解を観るための評価	実態把握表 ⑥意図的コミュニケーション中期	・「外界(物や人)の変化」を期待した「もう一つの外界(物や人)に対する子どもの身体の動き」が見られるということが、何らかの方法で説明できる。
C タッチパネルやスイッチなどへの行動の引き出され方を観るための評価	アプリ段階表 2-3	・リリースの操作でよりコントロール性を高めた操作をすることができる。

表 36 アプリケーション選定

選定の評価	選定の観点	条件に見合うアプリケーション
G アプリケーションの選定のための評価	B 目標⑥ C 目標 2-3 D-2、3、4 ±	・AVPlayerHD(無エンコード 字幕 再生速度調節)+カスタムジェスチャ ・TapSpeak Sequence Standard

イ) 指導の実際

目 標 X 児の手の動きで、リリースの操作ができるように環境を設定することで、動画や VOCA のコントロール性を高めることができる。

時 間 自立活動の時間（週に二時間）

学習活動	内容及び留意点
・ VOCA を使ったやりとり遊びをする。（かごめかごめ／だるまさんがころんだ／隠れていた先生が出てくる） ・ iPad で好きな動画を見る	・ TapSpeak Sequence Standard に「せんせー」とメッセージを録音しておき、やりとり遊びをする。 ・ AVPlayerHD には好きそうな動画を 3 本から 5 本程度入れておく。 ・ どのような入力があっても「次の再生」になるように、ジェスチャーの設定を変更しておく。 ・ 「リリース」したタイミングで動画が変わるように、カスタムジェスチャの設定をしておく。

ウ) 活動の様子

- ・ 授業の様子（指導記録ビデオから）



写真 4 AVplayerHD で動画をコントロールしている様子

エ) 指導後の評価

表 37 学習評価

評価の視点	評価の結果	評価の内容
H-2	実態把握表 ⑥ （一致度 100%）	・ 人の動きや環境の変化を期待している様子は表情や視線、発声の観察から評価可能であった。それらの表現の後、iPad の画面を触るという「期待→操作行動」の順番で児童の表出が見られた。
H-3	アプリ段階表 2-3 （一致度 100%）	・ 操作の様子から、意図をどれほど反映したコントロールができているかということは明らかではないが、「リリース」の操作自体は観察可能であった。

【Y児について】

ア) 実態把握と目標設定

表 38 実態把握

評価の方法	評価の結果	内容
B 定位反応や随意運動、手段・目的関係の理解を観るための評価	実態把握表 ⑤ 意図的コミュニケーション初期 (一致度 100%)	・「外界（物や人）の変化」が「もう一つの外界（変化する外界以外の物や人）に対する子どもの身体の動き」に伴って生じていることに『 <u>子ども自身が気づいている</u> 』ということは何らかの方法で説明できる。
C タッチパネルやスイッチなどへの行動の引き出され方を観るための評価	アプリ段階表 1－3 (一致度 100%)	・プレスで操作することが主、もしくは可能である。
E 操作評価	E－1 ＋ E－2 土 E－3 土 E－4 土 E－5 －	・画面を触ることができる。 ・画面を触り続けることは上手ではない。 ・画面から手を離すことが上手ではない。 ・何度も画面を触ることは上手ではない。 ・タイミングよく画面を触ることが不可。

表 39 目標や環境の設定

目標の観点	目標とする行動	内容
B 定位反応や随意運動、手段・目的関係の理解を観るための評価	実態把握表 ⑥意図的コミュニケーション中期	・「 <u>外界（物や人）の変化</u> 」を期待した「 <u>もう一つの外界（物や人）に対する子どもの身体の動き</u> 」が見られるということが、何らかの方法で説明できる。
C タッチパネルやスイッチなどへの行動の引き出され方を観るための評価	アプリ段階表 2－3	・リリースの操作でよりコントロール性を高めた操作をすることができる。

表 40 アプリケーション選定

選定の評価	選定の観点	条件に見合うアプリケーション
G アプリケーションの選定のための評価	B 目標⑥ C 目標 2－3 D－2、3、4 土	・写真＋スイッチコントローラー ・AVPlayerHD (無エンコード 字幕 再生速度調節)

イ) 指導の実際

目 標 Y 児の手の動きで、リリースの操作ができるように環境を設定することで、動画のコントロール性を高めることができる。

時 間 自立活動の時間（週に二時間）

学習活動	内容及び留意点
・ iPad で好きな動画を見る ○ スイッチ ○ キーガード+タッチパネル	・ 標準の機能で動画のプレイリストを作成しておく。 ・ Y 児が自分で動画を切り替えることができるように、スイッチコントローラーを準備しておく。 ・ AVPlayerHD には好きそうな動画を 10 本から 15 本程度入れておく。 ・ どのような入力があっても「次の再生」になるように、ジェスチャーの設定を変更しておく。 ・ Y 児の手の動きで操作できるように、硬筆用下敷きを用いたキーガードを準備する。

ウ) 活動の様子

- ・ 授業の様子



写真 5 iPod touch の画面を触って動画を観ている様子

エ) 指導後の評価

表 41 学習評価

評価の視点	評価の結果	評価の内容
H-2	実態把握表 ⑥ （一致度 100%）	・ 選択的に動画を見るためにスイッチやタッチパネルを操作している様子が観察され、観察者の評価は一致して「意図的に操作している」となった。
H-3	アプリ段階表 3-1 （一致度 100%）	・ 「ゆるタップ」の操作の様子が観察可能であった。

【Z児について】

ア) 実態把握と目標設定

表 42 実態把握

評価の方法	評価の結果	内容
B 定位反応や随意運動、手段・目的関係の理解を観るための評価	実態把握表 ⑥ 意図的コミュニケーション初期 (一致度 66.6%)	・「外界（物や人）の変化」を期待した「もう一つの外界（物や人）に対する子どもの身体の動き」が見られるということが、何らかの方法で説明できる。
C タッチパネルやスイッチなどへの行動の引き出され方を観るための評価	アプリ段階表 3－4 (一致度 100%)	・全般的なタップの操作が可能である。
E 操作評価	E－4 ＋ E－5 ± E－6 －	・何度も画面を触ることができる。 ・タイミングよく画面を触ることは上手ではない。 ・状況に応じて画面を触ることは不可。

表 43 目標や環境の設定

目標の観点	目標とする行動	内容
C タッチパネルやスイッチなどへの行動の引き出され方を観るための評価	4－3 4－4 5－1 5－2	・スワイプ、ドラッグ、ピンチイン、ピンチアウトの操作を修得する。

表 44 アプリケーション選定

選定の評価	選定の観点	条件に見合うアプリケーション
G アプリケーションの選定のための評価	C 目標 4－3 4－4、5－1、 5－2	・ Switch Accessible Puzzles ・ Bitsboard ・ 写真 ・ プレイラボ ・ モジルート ・ Cut the Buttons HD

イ) 指導の実際

目 標 文字学習やマッチングの学習などを通して、スワイプ、ドラッグ、ピンチイン、ピンチアウトの操作の向上もねらう。

時 間 自立活動の時間（週に一時間）

学習活動	内容及び留意点
・ マッチングの学習に取り組む。 数字や図形のマッチング - 平仮名カードのマッチング	・ Switch Accessible Puzzles を用いて、ドラッグの操作で数字や図形のマッチングを行うようにする。 ・ 絵カードと iPad の写真のマッチングができるようにフォルダを整理しておく。 ・ iPad の写真をスワイプ操作でめくりながら、提示された絵カードと同じものを探そうにする。
・ 文字ならべの課題に取り組む。	・ Bitsboard を用いて、ドラッグの操作で文字ならべの学習に取り組む。
・ なぞり書きをする。	・ モジルトを用いて、なぞり書きをする。タッチパネル用のペンを用いて取り組む。
・ お楽しみゲームをする。	・ Cut the Buttons HD というアプリで、ピンチイン・ピンチアウトの操作をしながらゲームを楽しむ。

ウ) 活動の様子

- ・ 授業の様子（指導記録ビデオから）



写真 6 大宮ら(2013)が開発した「肢体不自由者に対するタブレット端末の操作訓練アプリケーション」活用の様子

エ) 指導後の評価

表 45 学習評価

評価の視点	評価の結果	評価の内容
H-3	アプリ段階表 5-2 (一致度 66.6%)	・ピンチイン、ピンチアウトの操作が見られるようになった。ビデオ観察からは、評価にばらつきが見られた。 ・アプリを用いた追加評価を行った。

オ) 追加で実施した学習評価

操作の様子の評価については、大宮ら（2013）が開発した Android タブレットのアプリである「肢体不自由者に対するタブレット端末の操作訓練アプリケーション」を用いての評価を追加で実施した。結果は以下のとおりである。

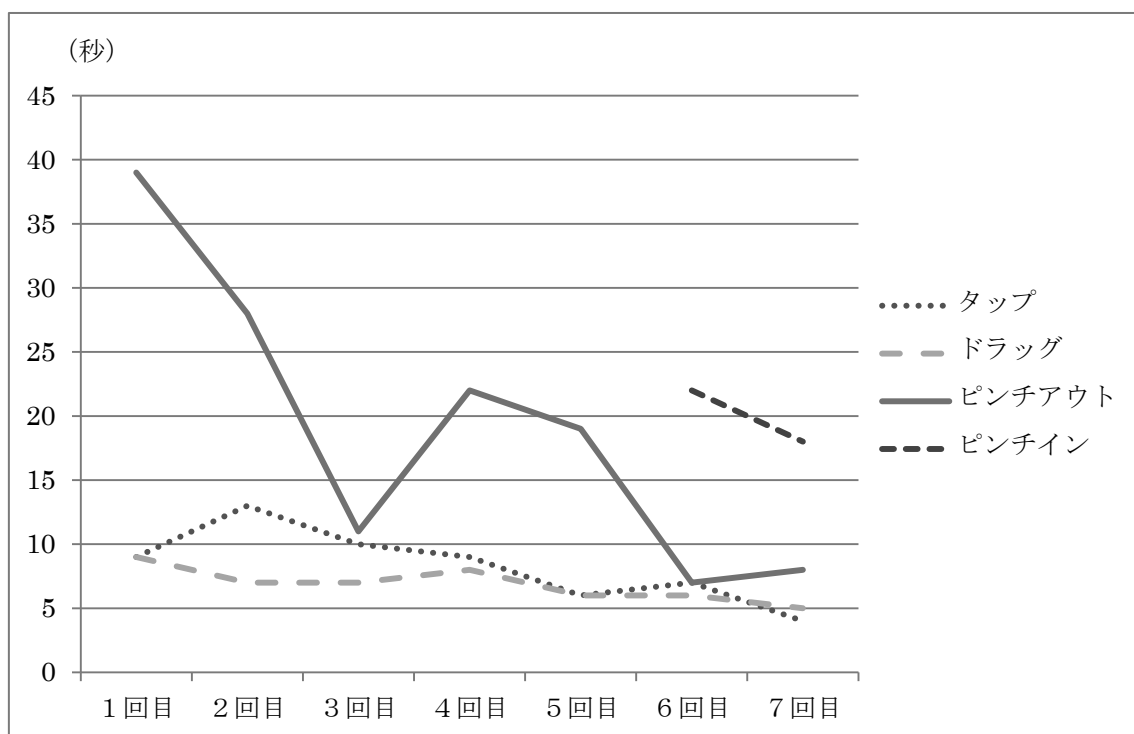


図.2 Z児の「タップ、ドラッグ、ピンチ」の評価結果

タップとドラッグの操作については課題達成にかかる時間が減少しており、操作が上達したと考えられるが、1回目からできていたとも言える。ピンチアウトの操作については40秒ほどかかっていたのが7回目になると10秒以内で達成可能となり、理解して操作が可能になったと評価された。ピンチアウトの操作が難しかったことからピンチインの練習に関しては評価の初期には行わなかった。

(2) 事例で活用した評価方法

6名の指導事例を振り返る際に活用した評価方法を抽出して一覧とした。整理した評価方法一覧で用いた観点を示した（表46）。

表 46 事例で活用した評価方法一覧

	U 児	V 児	W 児	X 児	Y 児	Z 児
実態把握	B	B	B	B	B	B
	C	C	C	C	C	C
	F	F				
			E	E	E	E
	H－4					
目標設定	B	B	B	B	B	
	C	C	C	C	C	C
アプリ選定			B	B	B	
	C	C	C	C	C	C
			E－3	E－2 E－3 E－4	E－2 E－3 E－4	
	F－1	F－1				
学習評価	I－2	I－2		I－2	I－2	
	I－3	I－3	I－3	I－3	I－3	I－3
追加で実施した学習評価		I－3 (観察法)				I－3 (評価用アプリ)

(3) 実態把握時の評価と指導後の評価の比較

評価者は筆者に加えて、担任と自立活動専任の教諭の協力を得た。指導のビデオを振り返り「実態把握表」と「アプリ段階表」に基いて評価を行い、3名の評価の一致度を算出した。「実態把握表」を用いた事後評価についてはこれらの中で最も評価が難しいと考え、追加で外部専門家にもビデオ評価を依頼しその項目のみ4名で評価した。なお、特別支援学校での22年の教員歴を有し、福祉情報技術コーディネーター1級の資格をもつ外部専門家に評価を依頼した。

表 47 「実態把握表」を用いた実態把握時と指導後の評価の比較

	U 児	V 児	W 児	X 児	Y 児	Z 児
筆者	①	②	③	④	⑤	⑧
担任	②	②	③	④	⑤	⑧
自立活動専任	②	②	③	③	⑤	⑥
実態把握時 (一致度)	② (66.6%)	② (100%)	③ (100%)	④ (66.6%)	⑤ (100%)	⑧ (66.6%)
筆者	③	③	④	⑥	⑥	⑧
担任	③	③	④	⑥	⑥	⑧
自立活動専任	③	②	④	⑥	⑥	⑧
外部専門家	②	②	④	⑥	⑥	⑧
指導後評価 (一致度)	③ (75%)	③ (50%)	④ (100%)	⑥ (100%)	⑥ (100%)	⑧ (100%)

表 48 「アプリ段階表」を用いた実態把握時と指導後の評価の比較

	U 児	V 児	W 児	X 児	Y 児	Z 児
筆者	1－2	1－1	1－4	2－1	1－3	3－4
担任	1－2	1－1	1－4	2－1	1－3	3－4
自立活動専任	1－2	1－1	1－4	2－1	1－3	3－4
実態把握時 (一致度)	1－2 (100%)	1－1 (100%)	1－4 (100%)	2－1 (100%)	1－3 (100%)	3－4 (100%)
筆者	2－1	1－1	3－1	2－3	3－1	5－1
担任	1－2	1－1	3－1	2－3	3－1	5－2
自立活動専任	2－1	1－1	3－1	2－1	3－1	5－2
指導後評価 (一致度)	2－1 (66.6%)	1－1 (100%)	3－1 (100%)	2－3 (66.6%)	3－1 (100%)	5－2 (66.6%)

第5章 アンケートによる検証

国立特別支援教育総合研究所の管理するホームページ「iライブラリー」内にて本論文で作成した「アプリ段階表」を2014年1月14日から31日までの間、アンケート付きで公開したところ、49件の回答を得た。アンケートの結果は以下の通りである。

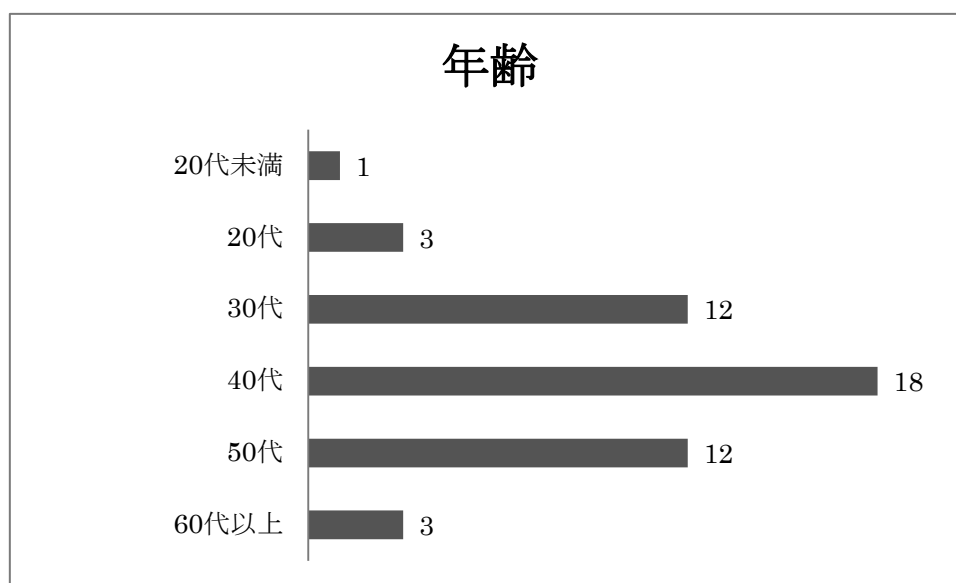


図.3 年齢

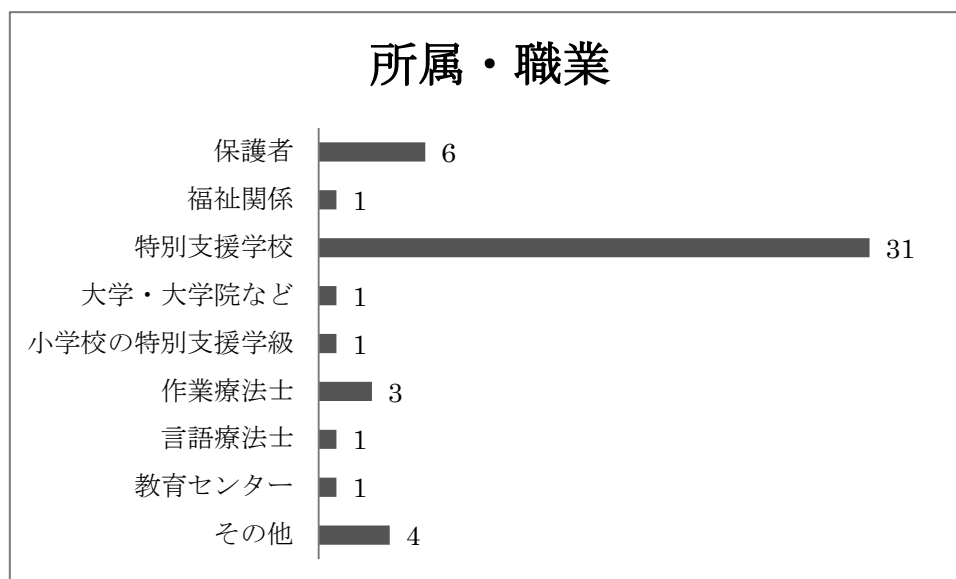


図.4 所属・職業

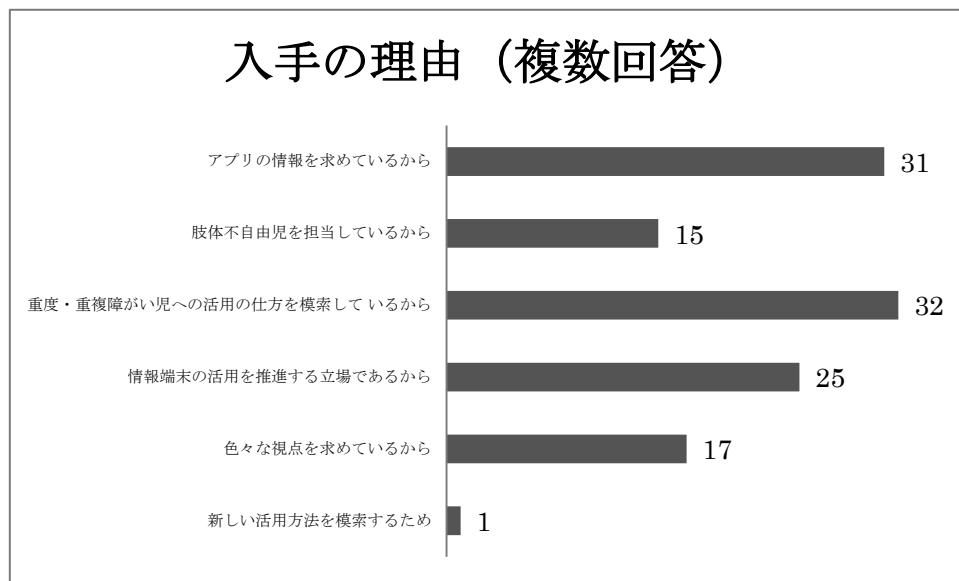


図.5 入手理由

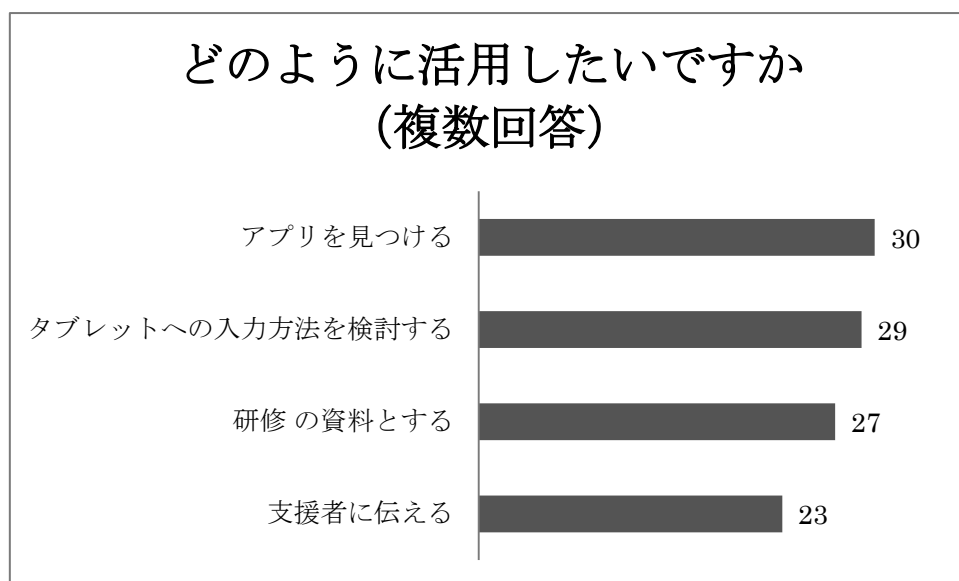


図.6 どのように活用したいですか

どのような情報を求めていますか (複数回答)

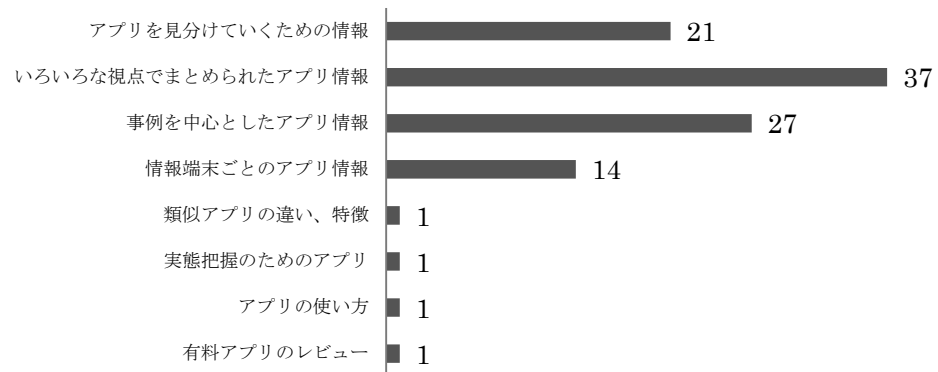


図.7 どのような情報を求めていますか

第6章 研究の考察

(1) アプリ段階表の活用

6名の児童への筆者の指導事例を本論文で作成した評価法で振り返った検証の結果から、いくつかの傾向が見てとれた。

U児からZ児までの実践を振り返る検証の際に、最も多く活用されたのは「アプリ段階表」(評価方法C、I-3)であった(表46)。アプリ段階表は実態把握、目標設定、アプリ選定、学習評価で6名の児童全てを対象に活用可能であったことから、この表を用いることで一貫した視点で実態把握から評価まで活用することができる可能性が示唆された。また実態把握時と指導後の評価の際の一致度が高く出ている(表48)ことから、観察指標として複数の観察者で評価しやすいものであることが考えられる。V児以外の児童については、指導後の変容を「アプリ段階表」で説明できた(表48)ことから、児童の操作が明らかに変容した場合には、簡潔に説明できるツールとして活用可能であると思われる。

しかし、V児やZ児の様に追加の学習評価があるとより良い場合(表46)も存在した。両者とも操作の様子をより詳しく計測する方法で追加評価を行っているが、その際Z児が用いたような評価用アプリケーションの存在は支援者の負担軽減や客観性の意味からも重要であると考えている。

(2) 実態把握表の活用

実態把握表(評価法B、I-2)についてもほとんどの場面で活用することができた(表46)。しかし、Z児の目標設定では活用されなかったこと、アプリの選定でW児・X児・Y児で活用されたこと、学習評価の際にW児・Z児で活用されなかったという事実(表46)は大変重要なことであると考ええる。

Z児の場合は、実態把握の結果から(表47)、⑧記号的コミュニケーション中期にあると考えられる。そのような評価をされる段階にある児童の場合、環境把握やコミュニケーションのための指導目標とタブレット端末を操作するための目標が明確に分かれる可能性があることを示している。そのため、Z児の場合目標設定と学習評価で活用されなかったのだろうと考えている。

その反対に、W児・X児・Y児では実態把握表の結果が目標設定だけではなくアプリの選定まで影響を与えている(表46)。このことから、③意図的行動初期～⑥意図的コミュニケーション中期であると評価される児童に対しタブレット端末を用いた指導を計画する時には環境の理解とコミュニケーションの実態、操作の様子、アプリ選びのそれぞれの視点が切り離せないものとして密接に関連し合っていると考えられる。W児の場合、目標設定では活用されたのに対し学習評価において実態把握表は活用されなかった。それは、意図的な行動を環境の設定によって適切に引き出すことに重点を置いた目標設定

だったこと、つまりコミュニケーションや環境の把握の目標に比して操作面に重点を置いた目標であったことと関係していると考えられる。操作環境の適正化のために学習指導を行うのか、それとも環境把握やコミュニケーション力の向上を合わせてねらっているのかということを考えて指導目標を立て環境を作っていくことが重要である。すなわち、児童の実態によって、もしくは指導者によって実態把握表の活用のされ方が異なる可能性を示すものであり、児童が混乱しないように指導を進めていくための方法を検討していく必要がある。

また、複数名で評価を行った際、比較的一致度にばらつきが見られた項目があった（表 47）。これは、どのような資料を共有して実施するのかという手続き上の問題と観察方法の問題が含まれていると考えている。観察可能な指標を目指して作成したものではあるが、実際には①と②の段階で定位の様子を、③や④の段階では随意運動の様子を、⑤や⑥の段階では手段－目的運動の様子を観察しなければならない。それらの観察がそもそも行動観察によってどの程度可能なのかということを合わせて今後整理していく必要がある。その問題を少しでも回避するため、実態把握の際に一致度にばらつきがみられないことを目指してよりシンプルな指標を作成することも検討しなければならない。しかし一方では、指導後の評価で1段階上昇したと評価されたもの（表 47）が6事例中4事例あることから、目標の設定や指導後の評価のために現在の指標を活用することができるとも考えられる。活用の目的やその方法と合わせて今後の検討課題としたい。

（3）事例で活用したその他の評価方法について

事例で活用した評価方法の一覧（表 46）から、U 児・V 児には「F フィードバックの必要性評価」を、W 児・X 児・Y 児・Z 児には「E 操作評価」を実態把握に活用していることが分かる。U 児・V 児のように実態把握表の結果（表 47）で①～③の評価がつくような段階にある児童の活動設定の際には、音のフィードバックか、映像のフィードバックか、という視点を重視される傾向があるということだろう。タブレット端末では以上の2つのフィードバックしか検討できないが、本来この段階にある児童の場合には振動や風などの体性感覚に直にフィードバックのある教材も合わせて検討した実践計画を立てるべきであると考えている。それと比べて、W 児・X 児・Y 児・Z 児のように実態把握の結果（表 47）にて③～⑧の評価がつく段階にある児童の場合、タブレット端末の操作方法の評価が重要となる可能性が示された。実態把握表から見える環境把握やコミュニケーションの実態によっては、評価すべき項目が変容していく可能性があるということである。この点について今後も継続して整理を試みていきたい。

U 児においては、この実践をするにあたって別段階での実態評価（I－4 活動の様子の場合比較による評価）も合わせて行う必要があった（表 46）。それは、U 児が環境からの刺激をどのように受け止めているかを観察するための基礎評価として有効であったと考えている。このような評価方法の組み合わせについても今後の検討課題である。

(4) アンケート結果から

アプリ段階表のダウンロード実施者とアンケート回答者は、40代が最も多かった(図.3)。情報端末の活用を推進する立場であり情報を求めたり活用の仕方を模索したりしている(図.5)のに加えて、そのような情報をインターネットを用いて収集している人が40代中心であると考えることができる。

このような情報の入手理由や活用目的で多かったものから、求められているものはまずアプリそのものの情報であるということができよう(図.5、図.6)。アプリ一覧表を入手した人の半数以上が指導で肢体不自由児を担当しているわけではない(図.5)、活用目的がアプリを見つける、研修の資料とするという回答が多い(図.6)ことから、現在の段階ではアプリの情報そのものへのニーズがあると考えられる。

しかしその一方で、どのような情報を求めているかという質問に対しては、いろいろな視点でまとめられたアプリ情報、アプリを見分けるための情報という回答が多く(図.7)、また、活用目的にあるタブレットへの入力方法を検討する(図.6)、求めている情報としての事例を中心としたアプリ情報(図.7)の回答も多いことからアプリ自体の情報に加え、アプリの少しの違い見分けていく視点を持ち、児童のニーズに合わせて活用するための情報が求められているということであろう。これらの結果は、本論文の目的の1つである「ハイテク機器を使いこなす方法の整理」とも共通している。タブレット端末やアプリがありきで教育目標を考えていくのではなく、教育目標達成のために情報端末を選択し、どのようにアプリを選ぶのかということが重要であるということである。そのように児童の目的に合わせて情報端末を適切に選ぶための資料や、情報端末を選んだ後にどのようなアプリを使うのかという資料はまだまだ少ない。教育の目的とマッチングさせて活用できる資料の構築を目指して今後も情報が収集・整理していきたいと考えている。

(5) 全体を通して

本論文では、筆者のこれまでの実践を「評価方法の一覧」を用いて全体観を眺めながら「実態把握表」「アプリ段階表」を中心に活用を検討してきた。検証を行う際には「評価方法の一覧」が重要な役割を果たした。とはいえ、整理する時間も十分ではなく、現段階ではまだまだ不十分である。評価方法の整理は実践の全体観を捉えるために重要なので継続して取り組み、完成させたいと考えている。

実践事例が筆者の取り組みだけになってしまったことは課題である。今後、実践者の異なる他の実践でも活用してもらい、その効果を検証することが求められる。このような実践を続けることで、重度知的障害を併せ有する肢体不自由児への教育活動が充実し、生活場面で豊かなコミュニケーションとなって实际的に展開していくことに貢献していきたいと考えている。

終わりに

本研究では「実態把握表」「アプリ段階表」を作成し、評価方法の一覧の視点を用いて6件の事例を通して活用可能性を検討してきた。

「アプリ段階表」については、6事例ともに実態把握、目標設定、アプリ選定、学習評価で活用可能であったことから、今後このような視点での活用には可能性があると考えている。しかし、そのうち2事例においてはアプリ段階表のみでは学習評価が十分ではなく、追加で操作の様子を観察評価する必要がある。その中でも1事例で用いた操作の样子の評価用アプリケーションの存在は、支援者の負担軽減や客観性の確保の観点から重要であろう。このようなアプリケーションの開発が今後も期待される。

「実態把握表」については、その判断について観察者間で評価のばらつきが比較的多く見られるため、観察方法のポイントや段階の表記について今後の検討が必要であるが、こちらについても実態把握、目標設定、学習評価でほぼ全ての児童について活用可能であった。それに加え、実態把握をしている段階表であるにも関わらず、3事例においてはアプリ選定においても活用されたことや、学習評価においては実態把握表を活用する必要がなかった指導事例が2事例あったという事実も重要である。重度の知的障害を併せ有する肢体不自由児に、自発的行動を引き出す実践を行う際には環境把握やコミュニケーションの実態把握と目標設定が関連している場合が多いということを前提とした上で、例外的に操作面のみに着目して指導を行う場合もあるという捉え方が重要であろう。今後学習を設計していく際の視点の1つであると考えている。

重度の知的障害を併せ有する肢体不自由児に対して、このような教育活動を行う際の目標設定のプロセスにおいては何かの方法に偏ること無く本当に重要な目標を立てられるものでありたいと願っている。この点については本論文では扱っていないが、しっかりとした教育目標がたった上で、その教育目標を実際の指導場面に落としこんでいく作業をする時に、どのような手段を選ぶか、どのような評価方法を選ぶのかということが重要となってくるであろう。その時には、本論文で作成した「実態把握表」と「アプリ段階表」には活用の可能性が十分にあると考えている。しかし同時にこのような教育実践の全体観を俯瞰するような整理も必要であろう。そのような点を今後の課題として取り組んでいくことで、本論文で作成した「実態把握表」と「アプリ段階表」の活用可能性がより高まってくるのではないかと考えている。

謝辞

研究の機会を与えてくださり、研究助成をいただいた公益財団法人みずほ教育福祉財団に深くお礼申し上げます。

また、本研究を行うにあたって多大な協力を賜った6名の児童と保護者の方々、評価の際に協力いただいた先生方に心からお礼申し上げます。

実践評価のためのアプリケーションを提供していただいた東京工業高等専門学校の大宮直人様をはじめ吉本定伸先生、野口健太郎先生に、お礼を申し上げます。

指導実践を進めていく上で、香川大学の坂井聡先生、宮崎英一先生を始め香川大学での学習会に定期的に参加している特別支援学校の教員並びにST、学生の皆様に多様な助言をいただきました。ありがとうございました。

論文の文章校正を行っていただいた、独立行政法人国立特別支援教育総合研究所の土井幸輝先生、本当にありがとうございました。

そして本研究を行うに当たり、研究計画から細部に至るまで様々な指導助言を頂いた独立行政法人国立特別支援教育総合研究所の金森克浩先生に心から感謝申し上げます。

重度知的障害を併せ有する肢体不自由児に、どのように因果関係理解を促進していくのか、生活の中で本当に有用なコミュニケーション力を身につけるためにどのような教育をしていくのか、環境の理解を促す認知の発達や言語理解を促すためには、どのようにしていけばよいのか、など、障害のある児童の生活を豊かなものにしていくための教育実践にはたくさんの課題があるのではと考えています。そのような課題に対し、少しでも前に進めていくことができるような実践を目指すことで本研究に協力・助言いただいた方々への恩返しとしていきたいと考えています。

参考・引用文献・参考 Web サイト

- 1) Dunst, C.J., & Lowe, L.W. (1986). *From Reflex to Symbol: Describing, Explaining, and Fostering Communicative Competence*. Augmentative and Alternative Communication, 2(1), 11-18
- 2) Ian bean. <http://www.ianbean.co.uk/> (平成 26 年 2 月閲覧)
- 3) Jillian Pawlyn and Steven Carnaby (2009). *Profound Intellectual and Multiple Disabilities Nursing Complex Needs*. WILEY-BLACKWELL A John Wiley & Sons, Ltd., Publication
- 4) Joe Reichle, Ph.D., David R. Beukelman, Ph.D., & Janice C. Light, Ph.D. (2002). *Exemplary Practices for Beginning Communicators Implications for AAC*. Paul H. Brookes Publishing Co., Inc.
- 5) Madalaine Pugliese, The Stages Framework.
<http://www.intellitools.com/stages.html> (平成 26 年 2 月閲覧)
- 6) Madalaine Pugliese and IntelliTools (2002). *Stages Software Solutions for Special Needs second edition*. Madalaine Pugliese, MS, Eds
- 7) Shiny learning Free Switch Accessible Games.
<http://www.shinylearning.co.uk/freegames/> (平成 26 年 2 月閲覧)
- 8) Single Switch Performance Test.
<http://www.aac institute.org/Resources/ProductsandServices/SSPT/intro.html>
(平成 26 年 2 月閲覧)
- 9) Yang, G., Iwabuchi, M., Nakamura, K., Sano, S., Taniguchi, K., and Aoki, T. (2013). Observation and potential exploration for people with severe disabilities using vision technology, Proceedings of Human Interface Symposium 2013
- 10) 大宮直人, 吉本定伸, 野口健太郎, 小阪敏文, 松林勝志 (2013). 肢体不自由者に対するタブレット端末の操作訓練アプリケーションの開発 第 5 回大学コンソーシアム八王子学生発表会
- 11) 岸田直也, 荻田知則, 渡辺舞, 龍海咲 (2013). 重症心身障害児への iPad フィッティングのための指標づくり 日本教育情報学会 第 29 年会
- 12) 片桐和雄 (1995). *重度脳障害児の定位反射系活動に関する発達神経心理学*
株式会社 風間書房
- 13) 坂井 聡, 宮崎 英一, 二宮 綾子, 門目 紀子 (2012). 自閉症と知的障害のある児童への携帯電話を利用した買い物指導 日本教育工学会論文誌 13498290 日本教育工学会 36 13-16
- 14) 佐野将大 (2012). 学校全体で iPad を活用する取り組み 魔法のふでばこ成果報告 公開資料 <http://maho-prj.org/?cat=14> (平成 26 年 2 月閲覧)

- 15) 佐野将大, 西村健一, 坂井聡(2012). タブレット端末による意図的行動形成の試み
日本特殊教育学会第 50 回大会 P2-M-5
- 16) 佐野将大(2013). 魔法のじゅうたんプロジェクト最終成果報告 魔法のじゅうたん
成果報告資料 <http://maho-prj.org/?p=436> (平成 26 年 2 月)
- 17) 谷口公彦, 佐野将大(2013). モーションヒストリーを用いた重度重複障害児の実態把握とアプローチ 「DO-IT School」成果報告会資料
http://doit-japan.org/doit/index.php/DOIT_School_Report/DO-IT_School_Report_2013 (平成 26 年 2 月閲覧)
- 18) 田中菜緒, 小林巖(2013). 肢体不自由特別支援学校の重複学級在籍児における ICT の活用 日本教育情報学会 第 29 回年会
- 19) 東京都障害者 IT 地域支援センター「Android 携帯用・障害のある人に便利なアプリ一覧」. <http://www.tokyo-itcenter.com/700link/sm-and1.html> (平成 26 年 2 月閲覧)
- 20) 東京都障害者 IT 地域支援センター「iPhone、iPad 用・障害のある人に便利なアプリ一覧」. <http://www.tokyo-itcenter.com/700link/sm-iphon4.html> (平成 26 年 2 月閲覧)
- 21) 中村早希(2014). 肢体不自由特別支援学校に通う重度重複障害のある児童への iPad の活用 魔法のランプ実践事例 <http://maho-prj.org/?p=558> (平成 26 年 2 月閲覧)
- 22) 魔法のプロジェクト「アプリレビュー」
<http://maho-prj.org/app-def/S-101/service/modules/pico/> (平成 26 年 2 月閲覧)
- 23) 渡邊弘(2010). 重度の運動障害のある子どもの身体の動きを引き出すための AT (アシスティブ・テクノロジー) の活用 公益財団法人みずほ教育福祉財団 特別支援教育研究助成事業 特別支援教育研究論文 平成 21 年度

資料 アプリ段階表

目的 児童／生徒の今ある身体の動きですぐに楽しめるアプリケーションを見つけ、「どのような活動ができるか？」ということを検討するために作成したものである。

方法 児童／生徒の身体の動きを観察し、それに対応するアプリケーションを見つける。

視覚的フィードバックがあるものは「☆」、聴覚的フィードバックがあるものは「♪」で示している。

ペンチ系										スワイプ系										タップ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系										ペンチ系									
------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	------	--	--	--	--	--	--	--	--	--