

# 発達障害者向け自動車教習所用学科教材の検討

宮田 圭介<sup>\*1</sup> 竹澤 愛美<sup>\*2</sup>

## Study of Teaching Materials for Driving School Students with Developmental Disabilities

Keisuke Miyata<sup>\*1</sup> Megumi Takezawa<sup>\*2</sup>

**Abstract** – It is a study of self-study teaching materials for people with developmental disabilities. This study has been done by cooperation of Kanuma driving school which supports acquisition of licenses of those with development difficulties such as developmental disabilities. Three trial version of smartphone teaching material applications have a feature to visualize the difficult phrases for understanding and illustrate questions so as to grasp the difficult road situation. Eight college students have done its usability evaluation test by using 'System Usability Scale', reasonable results compared with popular driving teaching materials have been got. In the evaluation of four instructors, there were many requests for improvement on the method for students with developmental disabilities to understand the question.

**Keywords:** Developmental Disabilities, Teaching Material, Driving School, Japanese, Support

### 1. はじめに

文部科学省管轄下の教育機関では、発達障害児の教育支援体制は整備されつつある。自動車教習所における発達障害者の免許取得支援についても、全日本指定自動車教習所協会連合会の主導で活動が行われてきた<sup>[1]</sup>。ただし、自動車教習所では、知的に大きく幅のある教習生が同じ環境で同一カリキュラムを受講している。通常の学校教育とは大きく異なるため、特別支援教育の方法論をそのまま適用することが難しい。

しかし、日常生活において自動車が不可欠な地域においては、運転免許取得は就労に大きく影響しており、発達障害者にとっても免許取得は必須となる。この課題を解決するため、発達障害者向け免許取得体制<sup>[2][3]</sup>が整備された鹿沼自動車教習所<sup>[4]</sup>と共同で学習支援教材の検討を行っている。本稿ではその活動状況を報告する。

### 2. 免許取得支援教材の試作

#### 2.1 学習教材の仕様

学科教習のためのPC版デジタル教材は、全国の多くの自動車教習所で導入されている。また、学科試験対策問題のスマートフォン用アプリも数多く提供されている。読み上げ機能を有するユニバーサルデザインを考慮したソフトウェアもあるが、発達障害者の利用を前提にデザインしている教材は極めて少ない。そこで、鹿沼自動車教習所と教習生向け支援教材の検討を行った。自習教材アプリを想定した場合、タブレットPCで提供の方が画面デザインの自由度がある点で望ましい。ただ、1～2ヶ

月間程度の教習期間内に、教習所が貸与するタブレットPCの操作に慣れて自習教材を使うことは面倒である。そこで、教習生が所有するスマートフォンに自習教材アプリを提供する形式で以下の仕様にした。

(1) 学習習慣のない教習生でも操作が可能

特別支援学校出身の教習生などの場合、予習復習などの学習習慣が身につけておらず、試験勉強の経験もないために学科教習では苦勞することがある。そこで、多くのスマートフォンのアプリと同様、画面のタッチ操作だけで知識が習得できる設定とした。

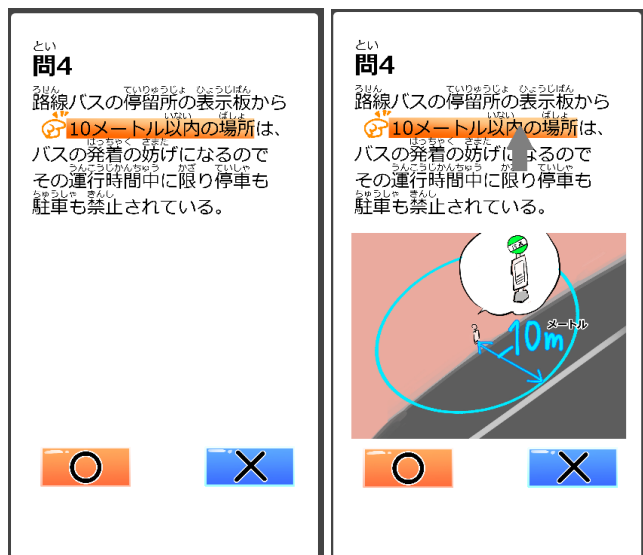


図 1. 一次試作の設問

Fig.1 Primary Prototype

図 2. イラスト表示

Fig.2 Illustration Display

(2) わかりにくい用語や抽象表現はイラストで可視化

発達障害者の特性を配慮して、理解が難しい言い回しや運転状況が把握しにくい設問については、その文章を

<sup>\*1</sup>: 静岡文化芸術大学 デザイン学部

<sup>\*1</sup>: Faculty of Design, Shizuoka University of Art and Culture

<sup>\*2</sup>: 鹿沼自動車教習所

<sup>\*2</sup>: Kanuma Driving School

タッチするとイラスト表示されて、状況の理解が促せるようにした。小学校に在籍する発達障害児向けデジタル国語教材<sup>1)</sup>を制作した時の可視化手法を適用した。具体的には、「すみやかに」「間隔をあける」「必要はありません」「限りません」のように、あいまいな文言を用いた設問を重点的に選んで、それらの語句を可視化して理解を促せるようにした。

また、イラストについても作問に関係ない細部に注意が向かないよう、作画の抽象化や色数を減らす工夫をおこなっている。療育で使用されている教材などのイラストを参考に背景をできるだけ簡略化する表現の工夫を行ってきた。

### (3) アプリ制作用プロトタイピングツールの併用

教習所で使用できるアプリ制作には、かなりのソフトウェア開発時間を要する。そこで、教習生の要望に合わせて試作教材の操作方法や画面レイアウトを素早く改良できるよう、アプリ制作用プロトタイピングツールを使用した。このツールはプログラミング作業が不要で、イラストや写真を用意すれば、簡単に自習教材を試作することができる。

iPhone と Android スマートフォン、および Windows を含めたすべてのタブレット PC で使えるアプリ開発に対応する POP と Prott の 2 種類のツールを用いて試作を行った。ただし、このツールで制作した教材アプリの場合、教習生はプロトタイピングソフトと教材データをスマートフォンに入れなければならないので煩雑になる。従って、教材アプリの仕様が確定した時点で、Flash で教材アプリを試作する。

### (4) 仮運転免許学科試験に限定

教材アプリの有効性を確認するためには、何らかの評価実験を行う必要がある。自動車教習所の場合、所内で仮運転免許学科試験が行われて、その試験結果も所内で分析できる。この試験データを利用すれば、教材アプリによる学習効果が定量的に評価できるので、この試験範囲に学習範囲を限定した。

## 2.2 教材アプリの一次試作

まず、プロトタイピングツール POP を用いて、自習教材アプリを試作した。図 1 のように試験問題の画面には文章しか表示されない。ただし、抽象度の高い語句や道路状況が読み取りにくい設問の場合、赤字の文章を指でタッチすると、図 2 に示すように、その文章の内容がイラスト表示されて語句や設問の理解を支援する。この画面では、図 1 の「10 メートル以内の場所」の語句をタッチすると、図 2 のイラストで可視化されるようになっている。

教習所指導員 3 名に Android スマートフォンの一次試作アプリを紹介したが、今まで無かった種類の自習教材であったので評価が難しかった。そこで、アプリを Flash

で試作してから再評価を行うことにした。

## 2.3 教材アプリの二次試作

一次試作した教材アプリをベースにして、以下の仕様を追加した教材の二次試作を行った。一次試作では問題文をタッチするとイラストで理解を促す仕様になっていた。しかし、予備実験において、事前に操作方法を教えないとタッチしない被験者がいたため、二次試作アプリでは全ての解答画面にイラスト表示（図 4）するよう仕様を変更した。



図 3. 二次試作の設問

Fig.3 Second Prototype

図 4. 解答表示

Fig.4 Answer Display

- (1) PC, スマートフォン問わず使用可能なレスポンスデザインで設計すること  
タブレット PC やスマートフォンの機種によって、画面サイズや縦横比が異なるため、全ての機種で表示できるようにする。
- (2) 正解した設問は自動的に削除されること  
解答できた設問が何度も表示されるのは煩わしいので、解けなかった設問だけ再表示する。
- (3) 設問はランダムに表示されること  
常に同じ順序で設問が表示されると正解を覚える可能性があるため、順不同で出題される。
- (4) 漢字にルビをふること  
知的障害のある教習生も教材を使用するため、教習所より要望があった。
- (5) 正解、不正解のボタンをうっかり押さないよう、決定ボタンをつけること（図 3）  
やみくもに「○」「×」ボタンを押す操作を抑制するために、「決定」ボタンを追加する。

## 2.4 教材アプリの三次試作

教材アプリの二次試作と並行して、プロトタイピングツール Prott による教材アプリの三次試作を行った。画面サイズにかかわらず解答ボタンが押しやすくなるよう、ボタン位置(図 5)を変更した。正解と自分の解答が分かりやすくなるよう、自分の解答を「○」「×」ではなく「やったね」「残念」のこぼ(図 6)で表現した。

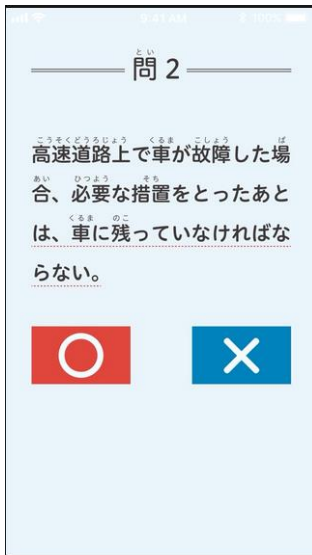


図 5. 三次試作の設問  
Fig.5 Tertiary prototype



図 6. 解答表示  
Fig.6 Answer Display

## 3. 使いやすさの評価

### 3.1 大学生による評価

試作した教材が健常者にとって使いやすいか評価を行う必要がある。教習生の年齢層は 20 歳前後に集中するため、本学のデザイン学部学生 8 名(普通免許取得者 4 名、未取得者 4 名)を被験者にして使いやすさの評価実験(図 7)を行った。使用した教材ソフト、教材アプリは次の 5 種類である。

- (1) 教習所の効果測定で使用される学科教材ソフト
- (2) 一次試作アプリ
- (3) 無料でダウンロードできる学科試験対策アプリ
- (4) 三次試作アプリ
- (5) 二次試作アプリ

試行する順序による影響はあるものの、使いやすさの傾向を定性的に把握するために、全ての被験者がこの順序で試行実験を行った。実験同意書を用いて実験の意図を文章で説明して、真剣に解答してもらうために謝礼を渡すことを伝えた後、評価を行った。タブレット PC (ASUS ZenPad 3s10) にインストールした 5 種類の教材を 7 問解答する毎に、筆者宮田が意識した SUS (System Usability Scale) [6][7] 用紙を用いて 5 段階評価で記入してもらった。

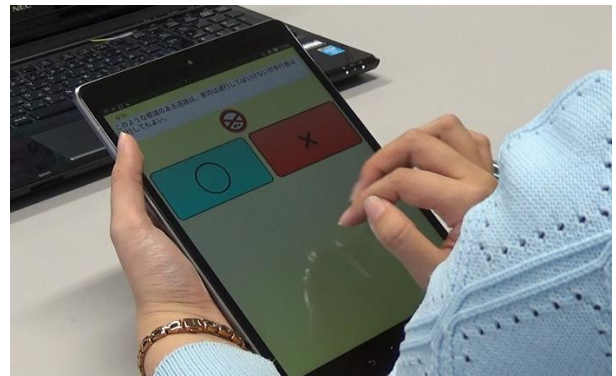


図 7. 大学生による評価実験  
Fig.7 Evaluation Experiment by University Students

全てのアプリを評価した後、SUS の各項目について評価した理由の聞き取りを行った。1 名あたりの実験所要時間は約 60 分である。本来ならばスマートフォンを使用して評価すべきであるが、PC 使用が前提のソフトや画面に広告が表示されるアプリがあるため、折衷案としてタブレット PC を用いた比較評価を行った。

興味深いコメントは以下の通りであった。

- ・教習所使用ソフト：「迷った設問」だけチェックできる機能があるので復習しやすい。
- ・一次試作アプリ：タップするとヒントになるイラストが表示される機能は親切である。
- ・一次&二次試作アプリ：自分の解答が正しいのか否か分からない。
- ・三次試作アプリ：正解・不正解のフォントサイズのメリハリがあるので分かりやすい。正解・不正解を○、×ではなく「やったね」「残念」で表記したニュアンスが良い。
- ・無料アプリ：「青色の○(正解)」「赤色の×(不正解)」の意味づけが分からない。カラーコーディングの不備だと思う。
- ・全般：学科教習テキストに連動した設問だとありがたい。自動車運転のために多くの専門用語を暗記する必要があるのか疑問を感じる。

デザイン学部学生による評価なので、各アプリのインタフェースデザインについて概ね的確な意見が得られた。使いやすさにおいて大きな欠点は見つからなかったため、指導員に評価を依頼することにした。

### 3.2 指導員による評価

鹿沼自動車教習所において発達障害のある教習生を指導する指導員 4 名にヒアリングを行った。二次試作した教材アプリの入ったタブレット PC (SONY Xperia Tablet Z) 1 台を事前に送付して試用していただき、2 ヶ月後に筆者宮田が約 50 分間の意見聴取を行った。

発達障害のある教習生の使用を想定した意見は以下の通りである。

- ・聴覚優位の教習生がいるので読み上げ機能は欲しい。
  - ・試験時間配分の下手な教習生のために、50 問/30 分、95 問/50 分の時間制限機能があると助かる。
  - ・ウインカー点滅のイラスト（図 8）は衝突事故と間違えるので修正して欲しい。
  - ・解答画面には設問も表示して欲しい。
  - ・解答に迷う設問にはチェックをつけて再復習できる機能が欲しい。
  - ・「問題を理解しました」をタッチしてから、解答できるステップだと教習生のつまづく箇所が把握しやすい。
  - ・一次試作アプリで使われた「ヒントを下さい」機能も必要だと思う。
- 教材アプリの操作方法に対する意見よりも、設問を理解させる方法に対する要望が多いことが印象的であった。

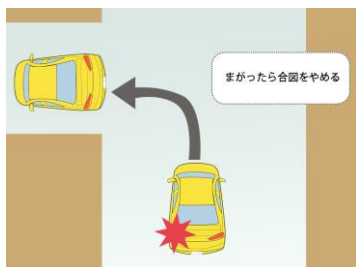


図 8. 修正すべきイラスト例

Fig.8 Illustration Example to be Modified

#### 4. 結果と考察

SUS は 10 項目の質問から 100 段階尺度で使いやすさを簡便に評価する手法である。参考までに、大学生 8 名の評価値を単純平均すると以下ようになる。実験の順序効果を考慮すると、最初に試行した「教習所で使用される学科教材ソフト」の評価値を基準に他のアプリを評価しているものと推察される。

- (1) 教習所用教材ソフト：83
- (2) 一次試作アプリ：88
- (3) 無料試験対策アプリ：80
- (4) 三次試作アプリ：97
- (5) 二次試作アプリ：77

一次試作アプリと三次試作アプリは、制作者が意図するように画面をデザインできるプロトタイピングツールで制作したので、教習所用教材ソフトや二次試作アプリよりも評価値が高くなることは予想できていた。二次試作アプリは「今後も繰り返し使いたい」評価値が他より低く、魅力に欠けていたようである。全体的には、使いやすい教材アプリデザインの方性は間違っていないことが確認された。

#### 5. まとめ

本研究では、自動車教習所における発達障害者向け学科教習教材アプリの検討を行った。得られた結果は以下に要約される。

- (1) 学科教習向け自習教材アプリ 3 種類を試作して、市販ソフトを含めて大学生による使いやすさの評価実験を行った。
- (2) タブレット PC にインストールした自習教材アプリについて、発達障害のある教習生を指導する指導員による評価を受けた。

#### 謝辞

本研究は、科研費基盤研究 (C) (18K11960) の助成、および平成 29 年度静岡文化芸術大学特別研究「発達障害者のための自動車運転支援デジタル教材の検討（第三次）」による成果であり、関係者に謝意を表します。また、研究にご協力くださいました（株）鹿沼自動車教習所の代表取締役・古澤正巳氏、所員の皆様に感謝します。

#### 参考文献

- [1] (一社) 全日本指定自動車教習所協会連合会, 「発達障害者の教習に関するパイロット事業の実施結果」, (2015).
- [2] 梅永雄二, 栗村健一, 森下高博「発達障害者と自動車運転」, エンパワメント研究所, (2016).
- [3] 栗村健一, 「発達障害のある方の自動車運転免許取得支援」, OT ジャーナル, Vol.49, No.2, pp.106-110, (2015).
- [4] 鹿沼自動車教習所, 「つばさプラン」, (2018 年 7 月 10 日参照)  
<https://www.kanuma-ds.co.jp/yell/>
- [5] 宮田圭介, 「通常学級に在籍する発達障害児向けデジタル国語教材の導入課題」, ヒューマンインタフェースシンポジウム 2014, pp.661-664, (2014).
- [6] John Brooke, SUS: a 'quick and dirty' usability scale, Usability Evaluation in Industry, pp.189-194, Taylor & Francis, (1996).
- [7] 樽本徹也, 「ユーザビリティエンジニアリング 第 2 版」, pp.167-168, オーム社, (2014).