

令和元年6月5日現在

機関番号：22604

研究種目：挑戦的萌芽研究

研究期間：2015～2018

課題番号：15K12603

研究課題名（和文）視覚障がい教育のためのタブレット型デバイスを使用した点字システムの開発

研究課題名（英文）Development of Braille System using Tablet Device for Visually Impaired Education

研究代表者

串山 久美子（Kushiyama, Kumiko）

首都大学東京・システムデザイン学部・教授

研究者番号：30453038

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 2,800,000円

研究成果の概要（和文）：視覚障がい教育において、点字学習は基礎的な読み書きのコミュニケーション手段として重要な教育である。近年iPadなどのタブレット型の情報機器を取り入れた教育が普及されつつあるが、視覚障がい教育において、これまで蓄積した点字などの触覚提示教育と併用して使用することが難しいことが課題である。そこで、本研究では触覚提示に乏しい既成のタブレット型デバイスと点字を同時に使用でき、タブレット上の必要な場所に音声を表示できるソフトウェアと点字教育支援システムの開発をした。この開発により点字学習の革新をはかり、健常者にとっても点字を入り口としたアクセシブル教育への関心を推進することができた。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究は タブレット型デバイスのソフトウェア開発 点字印刷出力素材の開発 タブレット用点字教材の開発と既成の教材との融合コンテンツの開発 タブレット用点字教材の検証実験を行った。その成果として、タブレット用点字教材試作を視覚特別支援学校教員との協力での、点字用紙の識別方法、タブレット型デバイスのソフトウェア開発は新規性が認められ特許公開をした。また、障がい者支援関係の研究会や交流会参加で積極的に研究の連携ができる体制を構築した。工学とデザイン、福祉教育からのイノベーション創出に加え、教育資産を生かしたアクセシブルな社会に向けた実用的な情報基盤と意識向上に寄与することができた。

研究成果の概要（英文）：In visually impaired education, Braille learning is an important education as a basic literacy communication means. In recent years, education incorporating a tablet-type information device such as an iPad has been spreading, but in visually impaired education, it is a problem that it is difficult to use together with tactile presentation education such as Braille that has been accumulated so far. Therefore, in this research, we developed software and Braille education support system that can simultaneously use existing tablet devices and Braille with poor tactile presentation, and can present voices to the required places on the tablet. This development made it possible to innovate Braille learning and to promote the interest in accessible education with Braille as an entry point for healthy people.

研究分野：インタラクティブデザイン

キーワード：福祉用具・支援機器 教育工学 インタラクティブ・インタフェース 触覚 タブレット端末 点字ディスプレイ

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19、CK - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

文部科学省の平成24年度学校における教育の実施等に関する調査ではタブレット型情報端末使用が倍増しているという報告がある。情報通信からのアプローチとして中野らタブレットを使用した遠隔教育や永井らの個別対応支援システム、大島らのタブレットを使用した協調学習や池井らの教科書の学習支援機能、などの研究などがある。池下らの学習障がいのためのエンターテイメントを活用した教育、内田らの視覚障がい者のためのペンタブレットとスクリーンリーダーを組み合わせたweb閲覧支援システムの開発があり、教育現場での使用が期待される。点字関連の情報機器としてピンディスプレイやTouch Graphics Inc.のタッチパネルTTT(Talking Tactile Tablet)など触覚を利用した製品はあるが、特殊な教材と価格に課題がある。これまで筆者らは、障害者と健常者が情報を共有できる触覚や音のインタラクションのあるアクセシブルな触覚インタフェースの開発やスマートフォンを使用したアプリの開発を視覚障がい教育機関と共同で研究を行ってきた。本研究では、これまでの研究を基に、触覚提示に乏しい既成のタブレット型デバイスと点字を同時に使用でき、タブレット上の必要な場所に音声提示できるソフトウェアと点字教育支援システムの開発をする。

2. 研究の目的

視覚障がい教育において、点字学習は基礎的な読み書きのコミュニケーション手段として重要な教育である。近年 iPad などのタブレット型の情報機器を取り入れた教育が普及されつつあるが、視覚障がい教育において、これまで蓄積した点字などの触覚提示教育と併用して使用することが難しいことが課題である。そこで、本研究では触覚提示に乏しい既成のタブレット型デバイスと点字を同時に使用でき、タブレット上の必要な場所に音声提示できるソフトウェアと点字教育支援システムの開発をする。この開発により点字学習の革新をはかり、健常者にとっても点字を入り口としたアクセシブル教育への関心を推進することができる。

3. 研究の方法

首都大学東京、協力として筑波大学附属視覚特別支援学校の研究機関からの知見を融合し協働して研究を進める。①タブレット型デバイスのソフトウェア開発を馬場・串山②点字印刷出力素材の開発を串山③タブレット用点字教材の開発と既成の教材との融合コンテンツの開発を串山・馬場④タブレット用点字教材の検証実験を串山、協力：山口が担当する。研究成果発表実装品の展示や論文発表、特許申請などをメンバー全員で積極的に行い社会へ公開する。また、本研究は、筑波大学附属視覚特別支援学校などの支援学校で調査を行い、現状に合わせた研究を行う。また将来の日本を担う学生にも積極的に研究に参加してもらい、イノベーション創出のための教育を促進する。

4. 研究成果

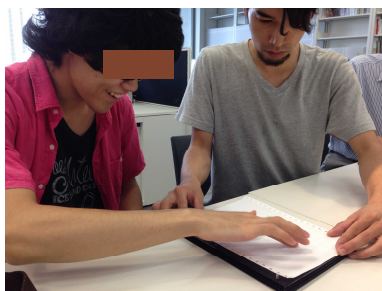
本研究は研究計画に基づき計画的に遂行できた。研究成果は、1) タブレット型デバイスのソフトウェア開発では、そのシステムの特許申請をはじめ、原著論文、学会発表を行った。2) 点字印刷出力素材の開発では、これまでにない紙の入れ替え時の判定が可能な点字用紙の識別方法を開発し学会発表をした。3) タブレット用点字教材の開発と既成の教材との融合コンテンツの開発では、視覚特別支援学校の教員へのヒアリング調査をもとに、改良を重ね点字とタブレット使用による点字絵本を制作し視覚障害者、健常者へ向けた展示をすることができた。4) タブレット用点字教材の検証として専門家、視覚障がい当事者、健常者への展示とヒアリングを行った。その結果、点字学習へのモディベーション向上が観察されたばかりでなく、健常者にとっても点字を入り口としたアクセシブル教育への関心を促すことがわかった。外部発表として、雑誌論文7件、学会発表7件、図書1件、特許公開1件、一般への公開展示4件、招待講演2件の成果をあげることができた。

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19、CK - 19 (共通)

以上のことから、学術分野のみならず、研究成果が一般への公開など社会実装へと十分な成果をあげたといえる。



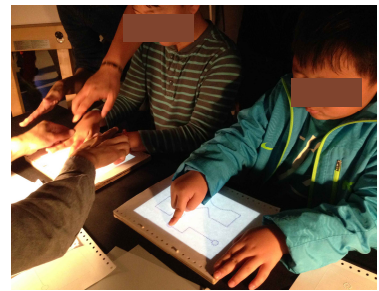
Braille Pad Project リーフレット資料



視覚障がい者ヒアリング



DCEXPO 2016 展示



こども体験風景

5 . 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計 7 件)

・ Watanabe Shintaro ,Haimes Paul ,Baba Tetsuaki,Kushiyama Kumiko,Braille Pad Project: Proposal of a Braille Education Support System using a Tablet Device , Vol.20,No.2 2016,International Journal of Asia Digital Art and Design,Vol.20,No.2, pp.35-40,2016

・ Paul Haimes, Kyosuke Nakanishi, Tetsuaki Baba, Kumiko Kushiyama, NAKANISYNTH: An Intuitive Freehand Drawing Waveform Synthesiser Application for iOS Devices, In Proceedings of the NIME 2016, Australia, 2016

ほか

〔学会発表〕(計 20 件)

・ 黒崎 美聡 ,串山 久美子 ,須田 拓也,実物体の本の特性を活かしたインタラクティブな絵本による読書体験の提案,インタラクシオン 2019,情報処理学会,2019-3

・ 黒崎美聡 ,串山久美子,紙を使用した仕掛け絵本の体験行動とインタラクティブデザイン手法についての考察 ,インタラクシオン 2018, 情報処理学会, 2018.3

・ 渡辺 真太郎 ,馬場 哲晃 ,串山 久美子, Braille Pad Project –タブレット型デバイスを使用した点字教育支援システムの開発- インタラクシオン 2016 ,情報処理学会,2016-3

ほか

〔図書〕(計 1 件)

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19、CK - 19 (共通)

・串山久美子,五感インタフェース技術と製品開発 事例集, ~ヒトの知覚メカニズムと感覚間の相互作用~, 第9章,第3節 触覚をインタラクティブに表示できる視触覚ディスプレイの開発, 株式会社技術情報協会, 13pages, 2016

〔産業財産権〕

出願状況(計 1 件)

名称: 学習用具およびプログラミング
発明者: 串山久美子、馬場哲晃、渡辺真太郎
権利者: 串山久美子、馬場哲晃、渡辺真太郎
種類: 特許
番号: 特願 2016-31831
出願年: 2016.2.23
国内外の別: 国内

取得状況(計 1 件)

名称: 学習用具およびプログラミング
発明者: 串山久美子、馬場哲晃、渡辺真太郎
権利者: 串山久美子、馬場哲晃、渡辺真太郎
種類: 特許
番号: 特開 2017-151190
取得年: 2017.8.31
国内外の別: 国内

〔その他〕

ホームページ等

Braille Pad Project <http://ideea.jp/braillepadproject/>

6. 研究組織

(1)研究分担者

研究分担者氏名: 馬場 哲晃

ローマ字氏名: Tetsuaki Baba

所属研究機関名: 首都大学東京

部局名: システムデザイン研究科

職名: 准教授

研究者番号(8桁): 30514096

(2)研究協力者

研究協力者氏名:

ローマ字氏名:

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属されます。