

## 科学研究費助成事業（学術研究助成基金助成金）研究成果報告書

平成 25 年 6 月 12 日現在

機関番号：14403
研究種目：若手研究（B）
研究期間：2011～2012
課題番号：23730831
研究課題名（和文） 言語表現に於けるリズムや間を応用した視覚伝達デザインの教材開発
研究課題名（英文） Development of teaching materials of visual communication design That applies the pause and rhythm in the linguistic representation
研究代表者 江藤 亮（RYO ETOU） 大阪教育大学・教育学部・准教授 研究者番号：00294182

研究成果の概要（和文）：「リズム」や「間（ま）」といった時間軸表現を、空間表現に置き換え、図形化された音を空間的に配置することで視覚的かつ直感的に「リズム」や「間（ま）」をデザインできる革新的な iPad アプリケーション「Graphic Composer」を開発した。このアプリケーションは 2013 年 7 月に一般公開され、大学での視覚伝達デザイン教材としてだけでなく、小中学校での ICT 教育用教材としての活用も期待される。

研究成果の概要（英文）：In this study period, I have developed a new concept iPad App. This App name is “GRAPHIC COMPOSER”. This app was created to hint Graphic Notation. All the sounds, rhythm and pause are drawing in the object on the iPad screen. By converting to the spatial representation from the time axis representation as rhythm or pause, anyone will be able to design it more simply and intuitively. This app has the potential to be to design new materials.

### 交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
交付決定額	2,500,000	750,000	3,250,000

研究分野：社会科学

科研費の分科・細目：教育学・教科教育学

キーワード：ICT 教育、デザイン教育、教材開発、融合的カリキュラム、  
タイミングのデザイン

### 1. 研究開始当初の背景

Web やグラフィック・ユーザー・インターフェイス等には、相互作用（インタラクション）による情報提示を採り入れた「対話するグラフィック」が多く見られる。この新たなグラフィック表現をデザインする為には、これまでの空間上での表現能力の他に「対話」としての時間軸表現をデザインする能力が求められる。

そこで、時間軸表現と視覚伝達デザインの関連について、過去の科学研究費補助金に依る研究（平成 14・15 年度、基盤研究(C)(2)「造形に於ける時間軸表現の演習モデル研究」及び「平成 18・19 年度若手研究(B)「言語コミュニケーションによる時間軸表現を応用した視覚伝達デザインの演習モデル」）では、時間軸表現の「リズム」や、停止時間としての「間（ま）」が重要な表現要素であ

ると結論付けた。

しかし、これらは時間軸表現であるが故に従来の「空間表現」としての美術・デザイン教育の方法論が応用できないことから、全く新しい教育法と教材の開発が必要となった。

## 2. 研究の目的

本研究では、これら「リズム」や「間(ま)」といった時間軸表現要素の重要性を認識し、空間表現と関連づけて表現する試みとして、言語表現を活用した演習モデル及び教材開発を目標とした。具体的には以下に示す(1)～(4)の通りである。

- (1) アニメーション作家や Web デザイナーに「リズム」や「間(ま)」の表現効果・伝達効果を意識化できるタイポグラフィ(文字表現)の動画やアニメーション制作を依頼し、参考作品のデータベースを作成する。
- (2) 上記参考作品のデータベースを活用した試行授業を行い、より学習効果の高い参考作品の制作を再度依頼する。
- (3) 言語表現を手掛かりとした「リズム」や「間(ま)」のデザイン構想方法の開発。
- (4) 上記参考作品及びデザイン構想方法を採用していた演習モデルを「デジタル教材セット」として発表する。

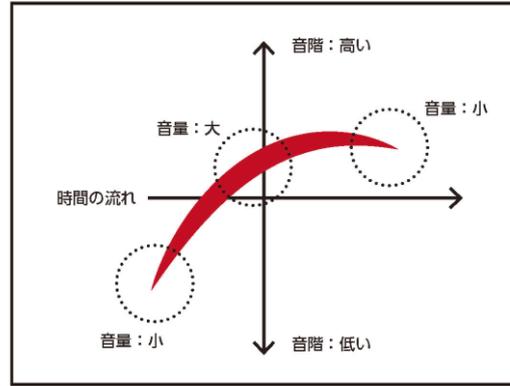
なお、上記目標のうち、本研究で特に重視した項目が(3)「デザイン構想方法の開発」であった。研究開始時点でこの問題を解決する有効な手法が無く、新規にこの手法を開発しない限り演習モデルの開発も成立しない為である。

## 3. 研究の方法

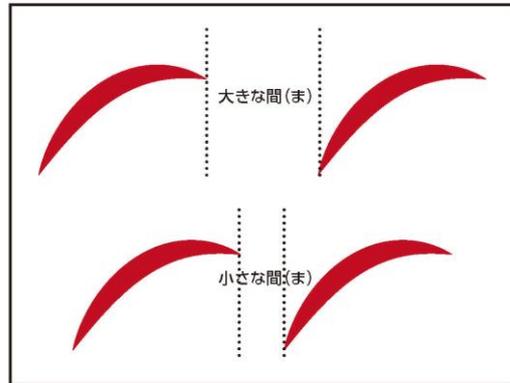
研究開始後は表題の通り言語表現を手掛かりとした時間軸表現の構想方法の開発を試みた。しかし2010年に発表された Apple 社のタブレットコンピュータ、iPad 上で動作する「手描き」の図形楽譜アプリケーションを発案したことで研究内容を変更する。

このアプリケーションは、構想段階で以下の機能を備えたものとして企画した。

- (1) 画面上に描画した線の上下、長さ、太さをそれぞれ音階、音価(音の長さ)、音量に対応させ音声を出す。(図1)
- (2) 描画された線は独立したオブジェクトとして描画エリア上で自由に複数配置、個別移動が可能。(図2)



(図1) 線と音声の対応



(図2) 線はそれぞれが独立したオブジェクトとして空間上を自由に移動可能。

これらの機能により「リズム」や「間(ま)」を視覚的に認識し、誰でも簡単かつ自由にそれらを構想することができる。

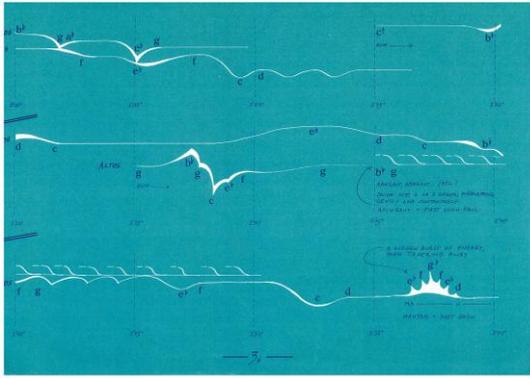
本研究申請時に作成した研究計画に上記アプリ制作構想は含まれていなかったが、本研究の最重要課題である「リズム」や「間(ま)」のデザイン表現構想を、極めて合理的かつ明解に解決できる手法となりうると予想できたため、申請時の研究計画を変更し、上記アプリ制作に研究の主軸を置くこととなった。

研究のプロセスとしては以下の通りである。

### (1) 様々な図形楽譜の研究

アプリ開発の参考となる図形楽譜の調査・研究を行う。とりわけ、本アプリ構想と同様の譜記法が採用されている現代作曲家レーモンド・マリー・シェーファー

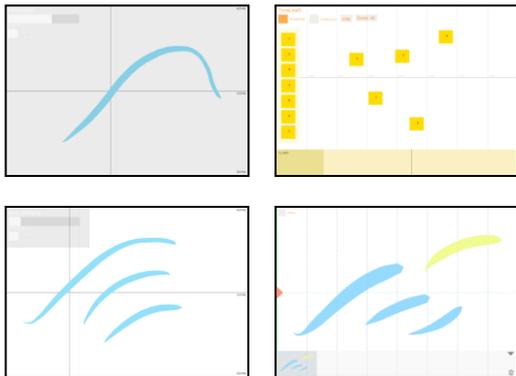
(Raymond Murray Schafer, 1933年7月18日-)による「Snowforms」(図3)の譜面デザインを重点的に分析し、アプリケーション・デザインの開発を行った。



(図3) Raymond Murray Schafer  
「Snowforms」 1933  
音階の高低は縦軸、音量は線の太さに対応した  
声楽の為の図形楽譜作品

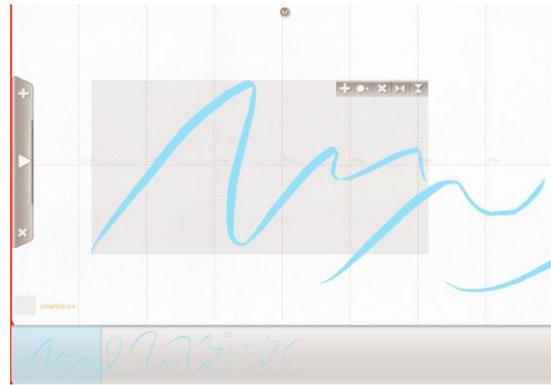
(2)アプリケーションの試作

開発には高度なプログラミング技術が求められるため、プログラマーを雇用し、アプリケーションの機能確認用試作アプリを全11点制作。技術的な実現性や機能、操作性を多岐に渡り検証(図4)



(図4)  
左上) 線の描画方法と音声のチューニング  
右上) 複数の音声オブジェクト配置の検討  
左下) ハーモニー(同時発音)チューニング  
右下) インターフェイスデザイン検討

(3)インターフェイスのデザイン・音声の検討  
インターフェイスの配置、配色、アイコン、使用フォントのデザインや操作手順については、小学生でも活用できるよう、解りやすさや親しみやすさに配慮したデザインを検討。(図5)



(図5) インターフェイスはシンプルでありながらも質感の向上や親しみやすさに配慮したデザインとした。しかし、画面を構成する各要素の視覚的な主張が強いため、線の存在感が希薄になる。以降は、各構成要素をよりフラットかつシンプルにデザインする。

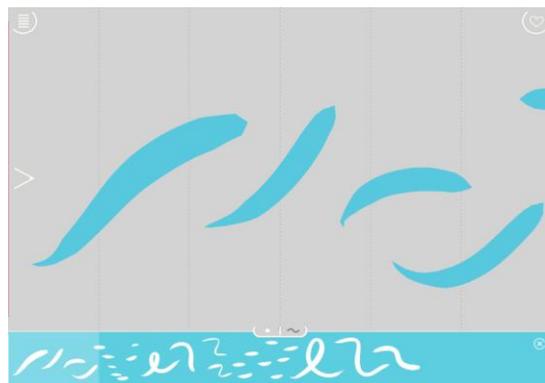
(4)大学や小学校の音楽教員による試作評価

音楽教育を専門とする大学教員や現場で教鞭をとる音楽教諭に本アプリの試作を提示、実際に操作しながら画面デザインや操作感、使用書体、音種についての意見聴取を行い、幅広い年齢に対応可能なだけでなく、本アプリの授業導入方法までも視野に入れてデザインやプログラムを修正した。

(5)リリース用アプリの制作

機能や操作性を整理し、インターフェイスデザインもよりフラットかつシンプルに仕上げた最終案(図6)

プログラム上のバグや音質の調整、画面上の各種デザインの修正を重ね、Apple社 iTunes ストアに公開申請(2013年6月末予定) 一般公開は7月中を予定している。



(図6) グラデーションは一切用いず、アイコンもよりシンプルなデザインへ変更。画面上で描画した線がより目立つようになる。

※本画像はリリースされる最終版とは多少異なります

〈学会発表とアプリ完成の遅延について〉

本アプリの開発に関連した情報公開（学会等での口頭発表や論文発表）は、アイデア盗用の恐れもある為、開発期間中は行わず、iTunesでの一般公開後に実施する事とした。

また、当初は研究期間2年目にあたる2012年9月頃完成し、その後アプリを使用した試行授業を実施する予定であったが、高度なプログラミング技術を要するため開発が難航し、リリースの大幅遅延が発生した。それに伴いアプリを使用した試行授業は2013年9月頃から順次実施を予定している。

#### 4. 研究成果

本研究で開発したアプリは、不可視な存在である「音」を、線や点として可視化し、それらを空間上に自由に配置することによって作曲する画期的な機能を有している。

この機能によって、作曲や演奏に関して専門的な技能を持たない者でも直感的に音を作成し、更には時間軸内に配置させ、リズムや間（ま）をデザインする事が可能となる。

（2013年6月現在、同様の機能を有したアプリケーションのiTunesでのリリースは確認されていない）

今後は、このアプリケーションを用いて、インタラクティブなグラフィック表現に必要とされる時間軸表現を題材に扱った基礎デザイン演習だけでなく、小学生向けに図工と音楽を融合させた新たな総合学習への取り組みも積極的に推進させたいと考えている。

また、研究期間内に見合わせた本アプリに関する論文発表や試行授業での成果発表についても今後は積極的に実施し、成果を広く公表する。

#### 5. 主な発表論文等

（研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線）

〔雑誌論文〕（計0件）

〔学会発表〕（計0件）

〔図書〕（計0件）

〔産業財産権〕

○出願状況（検討中）

名称：  
発明者：  
権利者：  
種類：  
番号：  
出願年月日：  
国内外の別：

○取得状況（検討中）

名称：  
発明者：  
権利者：  
種類：  
番号：  
取得年月日：  
国内外の別：

〔その他〕

iTunesストアに2013年6月中の公開申請予定。リリースは2013年7月を予定。  
アイデア保護については「存在事実証明」の作成を検討中

#### 6. 研究組織

(1) 研究代表者

江藤 亮 (RYO ETOU)  
大阪教育大学・教育学部・准教授  
研究者番号：00294182

(2) 研究分担者

( )

研究者番号：

(3) 連携研究者

( )

研究者番号：