

## 科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 26 年 6 月 11 日現在

機関番号：12101

研究種目：挑戦的萌芽研究

研究期間：2012～2013

課題番号：24650545

研究課題名(和文)連続・非線形に進行するプレゼンテーション環境の実装と評価

研究課題名(英文)Presentation System with continuous and nonlinear transition

研究代表者

梅津 信幸 (Umezu, Nobuyuki)

茨城大学・工学部・講師

研究者番号：30312771

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 1,000,000円、(間接経費) 300,000円

研究成果の概要(和文)：授業における理解度向上のため、学生の反応・理解度に応じ進行を柔軟に変更できる「連続的かつ非線型」なプレゼンテーション環境を開発することを目的とした。対象となった講義は1年生向けにコンピュータ基礎を教える専門科目である。授業や説明の進行に沿った画面遷移の手法として、従来のスライド(ページ)単位の切り替えや、キャンバスプレゼンテーション手法における極端な拡大縮小よりも、本研究が提案するシンプルな上下方向のスクロールの方が受け入れられやすいことが判明した。提案手法は被験者アンケートにより、従来のスライドを用いたプレゼンテーションよりも高い評価を得た。

研究成果の概要(英文)：A continuous and nonlinear presentation system is proposed for improving instruction efficiency in university lectures. An instructor can control the presentation transition branch with this system on the fly according to students' interest and understanding. A lecture on fundamentals of computers is selected to evaluate the system. Experimental results show that continuous transition with up-down scrolling offered by the presented system is evaluated better than existing page-wise transition and than extreme magnification used in canvas presentation. Most of examinee students preferred the presented system rather than existing PowerPoint slides as instruction media in their lectures.

研究分野：総合領域

科研費の分科・細目：科学教育・教育工学

キーワード：非線形プレゼンテーション 授業支援 教材スライド 教育工学

## 1. 研究開始当初の背景

### (1) 従来のプレゼンテーション手法を授業に用いる際の問題点

昨今、教育の再生による日本の競争力向上の必要性が叫ばれ、授業時におけるさまざまなIT技術の導入が広範に試みられているが、いまだ試行錯誤の段階を脱していない。本課題の研究者は、自身の授業時の経験に基づき「学生の理解度が低下することや興味が持続しないことの原因は、多数の学習項目そのものではなく、それぞれの関連、つながりが見えないことである」との仮説を持つに至った。

プロジェクタによるスライドを用いる講義では従来、黒板やスライドシートなど、旧来の物理的メディアのメタファをそのまま踏襲し、一本の時系列に沿って授業内容が「紙芝居的」に進行する(これを「線形」なプレゼンテーションと名付ける)。そのようなプレゼンテーション法には、下記の問題点がある。

学生にとっては、授業の全体像がつかみにくく、教員がその瞬間に説明している項目が他の項目とどうつながるのかが見えない。結果として、全ての項目を聞き終いてそれらの関連が説明されるまで集中が持続せず、途中で脱落する学生が増加する。

教員にとっては、授業内容が「一本道」で事前に決定しているため、その場での学生の反応・質問に合わせて説明内容を臨機応変に変更できない。

さらに、スライドによるページ単位の遷移では、ページ切り替えのタイミングをノート筆記の速い学生と遅い学生の間でせざるを得ず、いずれの学生にも不都合である。

これは、遷移がページ単位で量子化されていることが原因であり、遷移をより連続的にすることが解決策となりうる。

### (2) 課題研究者の背景

課題研究者がこれまで行ってきたメディア情報(画像・音楽)の検索及び可視化の研究において、大量の情報を互いの関係が一目瞭然になるように可視化すると、理解が大いに促進されることが判明した。

また大学1年生向けのコンピュータ基礎科目において、wiki(ウィキ)を用いた授業進行を実践してきた。ウィキではハイパーリンクによってコンテンツ間を一本道ではなく自在に移動できるものの、扱えるデータや表現手法に制限があった。これらの経験に基づいて

- 多くの情報をまとめて一覧やつながり

として可視化することの重要性

- ウィキを越える柔軟さを持ったコンテンツの表現方式の必要性
- について考察を進め、本研究テーマに到達した。

## 2. 研究の目的

### (1) 概要

授業における理解度向上のため、学生の反応・理解度に応じ進行を柔軟に変更できる「連続的かつ非線形」なプレゼンテーション環境を開発し、授業時の試用を通じて実用化に向けた評価を行う。

具体的には下記の二点の実現に重点を置く(図1参照)。

従来型の「1枚毎のスライド」ととられない連続した内容表示により、学生が板書のために目を離れた一瞬に流れがわからなくなることを避ける

あらかじめ決定されている「一本道の進行」から脱却し(非線形)、学生の理解度に合わせてその場で進行先を変更できるような項目を複数から選択する

### (2) 本研究の貢献

一本道ではなく「非線形」で臨機応変なプレゼンテーションは、学生の興味を喚起し成績の向上にも寄与すると予想する。

また、Microsoft社のPowerPointのような従来型のプレゼンテーション用ソフトウェアでも、今後は複数スライド間の関連を可視化したり、進行先が前後のスライド以外の複数から選択できる機能が重要になると予想する。

人間の思考は本来、時系列に沿った一本道ではなく、連想によってさまざまなアイデアが縦横無尽にネットワーク化された、「非線形な」ニューロンの結合により発生・進行する。本研究の非線形なプレゼンテーションシステムはその点でも、授業の理解度向上に有効である。

## 3. 研究の方法

### (1) 関連研究

授業効果を高める手法に関する提案として下記があげられる。

マインドマップ:

紙の中央部から放射状に広がる描画により、それぞれの項目を木構造の中で互いに位置づけるという作業を通して、受

講者の授業理解度が向上した例が報告されている。しかし、多くの講義科目ではその内容が相互に密接に関連しているために、ある単一の枝には分類できず複数の枝にまたがらざるを得ない項目が存在するため、マインドマップによる単純な木構造ではどうしても表現しきれない関係が存在するという問題点がある。

紙によるスライドのランダムアクセス実現：

教師がプレゼンテーションをより直感的に操作するために、紙に印刷したバーコードにより、当該スライドへのランダムアクセスを許す方式であるが、学生にとってはスライド間の相互関係が全く明示されず、全体の関係性の把握という面で、従来の線形なプレゼンテーションの域にとどまる。

キャンバスプレゼンテーション：

Prezi などに代表され、内容全体を一枚絵あるいは壁新聞のように構成し、その各部分にカメラがズームインやアウトすることで進行するプレゼンテーション手法である。動作がダイナミックで人々の注目を集めやすいという利点があるものの、講義のような長時間に対して用いるには画面変化が過多であるという問題点がある。

## (2) 提案システムの開発方針

本研究で提案する手法では、図 1 下に示すように、(A) 進行すべき項目が複数であること、(B) 各項目の長さが画面 1 枚分に限定されないこと（長い項目は少しずつスクロールさせながら説明することで、学生は板書しながらも容易に理解を保てる）という利点を持つ。

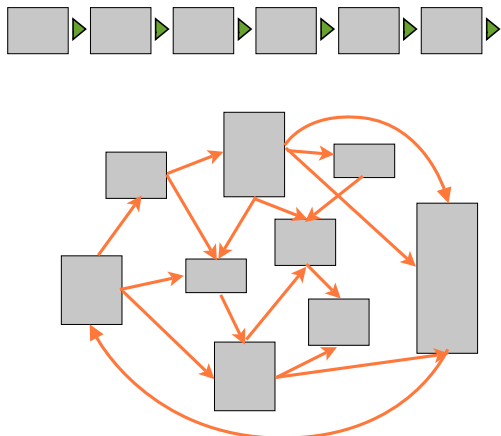


図 1 従来型スライドの進行(上)と本研究のプレゼンテーション手法の進行(下)

授業効率化を目指す従来の研究では、システムの構築と実際の講義の担当者が異なる例が多く、より直接的な改良の妨げとなる場合があった。

課題研究者は講義担当者であると同時に、ソフトウェア開発の能力と豊富な経験も有するため、実際の授業における提案システムの試用を通して随時手法の改良が可能である。

本研究では、従来の「線形」なプレゼンテーションの問題点解決のため、授業内容を連続的かつ非線形に進行できるプレゼンテーションシステムを開発し、60 名程度のクラス 2 つに対して実際の授業（コンピュータの基礎科目）での利用を通じて効果を定量的に測定する。

通常のページ単位のスライドを用いた場合との学生理解度の比較に加え、授業担当者が本システム用のコンテンツを作成・改訂するのに要する時間を測定し、従来と比較検討する。

プレゼンテーションシステムの基盤部分の開発：

開発には各種のメディア情報の取り扱いに優れた Mac OS X を用いる。Mac OS X では、3 次元グラフィクス (OpenGL)、PDF ファイル、動画 (QuickTime) などの各種の機能が OS 本体に統合されているため、それらのマルチメディア素材を扱うソフトウェアが、より少ない労力で作成できる。

授業用コンテンツの整備：

大学 1 年生向けコンピュータ系基礎講義（科目名：コンピュータシステム I）にて実証実験を行うために、従来使用していたウィキによる授業コンテンツを、本システム向けに移行する。当該科目の主な項目を以下に示す。

～ 情報とコンピュータの歴史、ウィーナー、チューリング、シャノン、ノイマン、アナログ信号とデジタル信号、2 進数と 16 進数の計算、数と文字の表現、情報量、論理代数と集合論、論理回路、順序回路と論理素子、コンピュータシステムの基礎、プログラムとメモリの仕組み、OS とアプリケーション、入出力機器 ～

実験による検証：

課題研究者が担当する講義には学生数約 60 人でほぼ同レベルのクラスが複数あるため、本システム導入の有無により、授業各回の小テスト、数回のレポート、講義中の板書の様子、および期末試験成績において、結果に有為な差異が生じる

かを比較検証する。さらに、プレゼンテーション内の各項目間のリンクは、授業中に随時つなぎかえたり、設定を変更できるものとして実装し、学生の反応によって、項目間のリンク構造を修正していく。

#### 4. 研究成果

##### (1) 成果の要約

作成したプレゼンテーションシステム(図2)を用いた少人数の被験者実験および授業時アンケートから、下記の結果が得られた。

授業や説明の進行に沿った画面遷移の手法として、従来のスライド(ページ)単位の切り替えや、キャンバスプレゼンテーション手法における極端な拡大縮小よりも、本研究が提案するシンプルな上下方向のスクロールの方が受け入れられやすいことが判明した。特に、従来のスライド型ではスライド切り替えの瞬間にノート筆記などで画面を見ていない場合に理解が途切れやすいという問題点があり、本研究の連続的な遷移手法ではそうした事態が発生しにくいことがわかった。

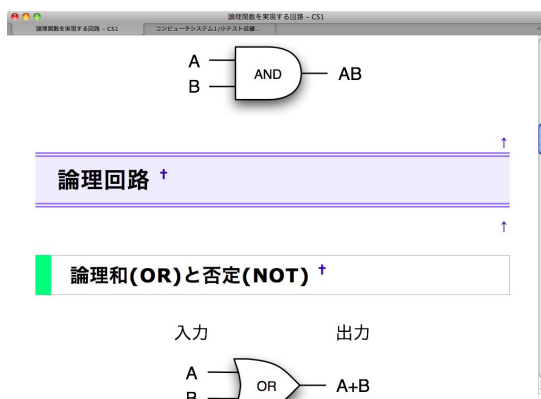


図2 開発したプレゼンテーションシステムの画面例

##### (2) 成果の対外的発表

得られた成果については、芝浦工業大学(豊洲キャンパス)で開催された映像情報メディア学会(冬季大会)にてまず研究発表を行なった。その後はより限定した条件下で実験を行った結果を含めて学術論文を準備中である。

提案手法は被験者アンケートにより、従来のスライドを用いたプレゼンテーションよりも高い評価を得た。本研究の実施により、

従来型のスライド(ページ)の概念にとらわれない、話題の進行に合わせて随時画面がスクロールしながら追隨する新しいプレゼンテーション手法が実現された。

##### 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 1件)

梅津信幸、『連続・非線形に進行するプレゼンテーションシステム』、映像情報メディア学会冬季大会、2013.12.18、芝浦工業大学豊洲キャンパス

[図書](計 0件)

[産業財産権]  
出願状況(計 0件)

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

[その他]  
ホームページ等

##### 6. 研究組織

###### (1) 研究代表者

梅津 信幸 (UMEZU NOBUYUKI)  
茨城大学・工学部・講師  
研究者番号：30312771

###### (2) 研究分担者

無し

###### (3) 連携研究者

無し