

教材配信デジタルサイネージのインタラクティブ化

Making Educational Digital Signage Interactive

光原 弘幸

Hiroyuki MITSUHARA

徳島大学大学院ソシオテクノサイエンス研究部

Institute of Technology and Science, The University of Tokushima

Email: mituhara@is.tokushima-u.ac.jp

あらまし：著者は4年間、大学講義棟においてデジタルサイネージ (DS) により教材を配信してきたが、視聴学生は多くなかった。そこで、視聴学生の増加を目的として、DS のインタラクティブ化を行った。具体的には、Kinect センサと画像処理ライブラリを用い、ディスプレイ上で択一式クイズ教材に視聴学生を合成表示し、学生の顔の位置によりクイズに解答できるようにした。実験を通じて、DS のインタラクティブ化が視聴学生のディスプレイ (教材) への注意の継続に貢献することが分かった。

キーワード：デジタルサイネージ、非接触インタラクション、Kinect、画像処理、スライド教材 (クイズ)

1. はじめに

近年、公共・共用空間に設置されたディスプレイを通じて情報を配信するデジタルサイネージ (Digital Signage：以下、DS と略記) が広く普及してきた。例えば、電車の車両内では運行情報や広告、短時間の教材が配信されている。教育機関では講義情報や事務連絡の配信が多い。

著者のグループは教材配信メディアとしての DS に着目し、教材配信 DS プロジェクト“Niche-Learning”を立ち上げた⁽¹⁾。これまで4年間、徳島大学工学部講義棟 (休憩スペースやエントランス) において DS による教材配信を継続してきたが、視聴学生は多くなかった。その要因として、配信教材の数が少ないこと、及び、教材配信が一方的であることが挙げられた。そこで本研究では、後者の要因に着目し、視聴学生の増加を目的として、教材配信 DS のインタラクティブ化を行った。

2. Niche-Learning

Niche-Learning では、休憩時間を“短時間ではあるが学生が知識を効果的に得ることのできる時間”と捉え、DS を通じて短時間の教材 (10 分程度のビデオやスライドショー) を配信してきた。講義棟内に設置した VS (40 インチ液晶ディスプレイ) を図 1 に示す。

教材配信の仕組みとしては、Viewing Station (以下、VS と略記) と呼ばれる Windows システムが配信設定 (配信時間と教材ファイルの対応) に従って教材ファイルを既存アプリケーション (プレイヤー) で開くという単純なものである。

3. Niche-Learning のインタラクティブ化

インタラクティブ DS はこれまでも多く開発されている。例えば、CityWall はタッチパネルディスプレイを採用し、複数ユーザのハンドトラッキング機能を実装しており、ユーザがディスプレイ上に表示された画像を移動したり拡大縮小したりできる⁽²⁾。



図 1 講義棟内に設置した VS

本研究では、DS (ディスプレイ) 設置場所の制約も考慮し、非接触型のインタラクティブ化を目指す。

3.1 手法と実装

視聴学生の増加には、学生の注意 (視線) をディスプレイに向けさせ、その注意を継続させる必要がある。そこで、VS に Kinect センサを接続し、以下の 2 つのインタラクションを実装する。

(1) 注意を向けさせる

ある商用インタラクティブ DS は、センサカメラにより通行人を認識し、音声 (聴覚効果) を再生してディスプレイに注目させる。本研究はこのような聴覚効果を採用しない。なぜならば、講義棟内の DS 設置を前提としているため、設置場所等によっては、突然の音声再生が講義や事務業務、学生の休憩を妨げるかもしれないと考えたからである。

そこで本研究では、視覚効果により学生の注意をディスプレイに向けさせる機能を VS に実装する。具体的には、ディスプレイ前の映像を Kinect センサでキャプチャし、スライド教材に合成表示する。この視覚効果により、教材に入り込んだ感覚を学生に与え、普段と異なるスライド教材に注目させる。現在、以下の 3 種類の合成表示を実現している (図 2)。

● 人物抽出合成

Kinect 用 OpenNI ライブラリを用いて、キャプチャ映像から人物 (視聴学生) を抽出し合成する。図 2 (a) のように、スライド前面に人物が合成されるため、教材内容の一部が不可視となる。

● 半透明合成

.NET Framework の Opacity プロパティを設定することで、キャプチャ映像を半透明化し合成する。図

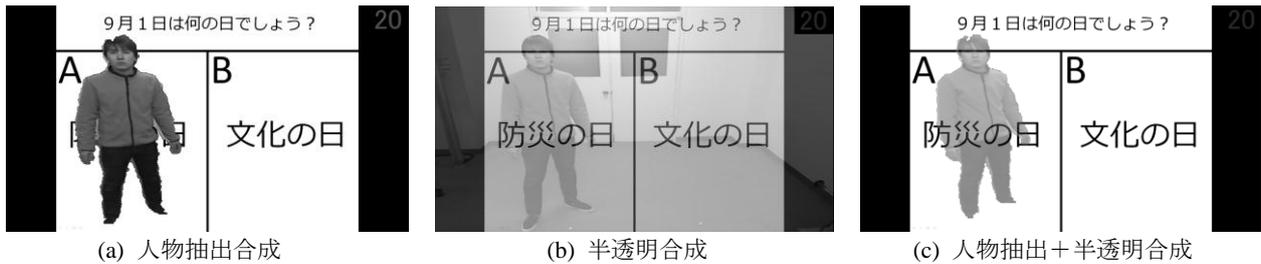


図2 視聴学生とスライド教材(クイズ)の合成表示

2 (b)のように、人物以外にも半透明化され、薄いながらも教材内容が全体的に可視となる。

● 人物抽出+半透明合成

上記の合成手法を組み合わせたものである。図2 (c)のように、人物だけを半透明化し合成する。

(2) 注意を継続させる

ディスプレイに向けさせた学生の注意を継続させるために、視聴学生の顔の位置によりクイズ(スライド教材)に解答できるようにした。また、クイズの正誤により、次スライドを変更することもできる。クイズは択一式(選択肢は2~4)であり、正解選択肢や次スライドなどの情報は配信設定に記述されている。正誤判定までの手順を以下に示す。

- i. OpenCV ライブラリを用いて、キャプチャ映像から人物の顔領域を抽出する。
- ii. 抽出した顔領域の重心を算出する。
- iii. 各顔領域の重心と選択肢エリアの座標を比較し、各選択肢内にある顔の数を集計する。
- iv. クイズ出題から一定時間経過後、最も顔の多い選択肢を解答として正誤判定する。複数の選択肢で顔が同数の場合は、自動的に正解の選択肢を解答とする。

3.2 試用実験

講義棟エントランスを模した実験環境にインタラクティブ化した VS を設置し、合成表示の有無(3種類の合成表示)に対する注意の継続についてアンケート調査を実施した。本実験は、視聴学生がディスプレイに注意を向けた状態を想定したものである。

(1) 実験手順

被験者は情報系大学院生及び学部4年生の24名であった。英語に関する4つのスライド教材(クイズ)を用意し、教材ごとに合成表示の有無・種類を切り替えて配信した。各スライド教材は5問のクイズで構成されており、1問につき1分、計5分の配信時間であった。なお、教材内容や合成表示の適用順が評価に影響しないよう、できるだけ配慮した。

被験者は4つのスライド教材を見終わった直後に、各スライド教材に対する「画面に注目させましたか？」(Q1)、「見やすかったですか？」(Q2)の質問に5段階(1~5のリッカート尺度)で回答した。

(2) 実験結果と考察

各合成表示に対するアンケートの平均値と標準偏差を表1に示す。Q1に対して、分散分析及び下位検定(Ryan法)を行った結果、合成表示なし(通常の

表1 アンケート結果

質問	Q1		Q2	
	AVG	SD	AVG	SD
合成なし	2.20	0.72	4.33	0.70
人物抽出	4.25	0.44	2.45	0.58
半透明	3.87	0.85	3.75	0.94
人物抽出+半透明	4.08	0.65	3.70	0.90

スライド教材)と各合成表示の間に $p < 0.01$ で有意差が認められた。この結果より、3種類の合成表示がディスプレイへの注意の継続に貢献することが分かった。Q2に対しては、人物抽出合成とその他の間に $p < 0.01$ で有意差が認められた。この結果より、人物抽出合成が最も見づらいことが分かった。

人物抽出合成の平均値はQ1において最も高いが、Q2においては最も低い。これは、合成された人物で隠された教材内容を確認するために注目せざるをえなかったことに起因すると考えられる。一方、合成なしの平均値はQ1において最も低い、Q2においては最も高い。これは、スライド教材の内容を欠損なく鮮明に見ることができたからであろう。見やすい教材は認知負荷を低減し、注意を継続させることが期待される。アンケート結果から総合的に判断すれば、“半透明”または“人物抽出+半透明”の合成表示が注意の継続に効果的といえる。

4. おわりに

本稿では、教材配信 DS のインタラクティブ化として、スライド教材(クイズ)に視聴学生を合成表示し、クイズへの解答を可能にする手法とその評価について述べた。今後の課題として、システムの処理速度の改善、講義棟での実践的評価が挙げられる。

謝辞

本研究の一部は、科研費・若手研究(A)(24680079)の支援を受けた。ここに記して謝意を表する。

参考文献

- (1) Matsumoto, J., Mitsuhashi, H., Uosaki, N., Teshigawara, M. and Yano, Y., “Learning Material Creation by Student Participation for Niche-Learning”, IADIS International Journal on WWW/Internet, vol.7, no.5, pp.31-46 (2009)
- (2) Peltonen, P., Salovaara, A., Jacucci, G., Ilmonen, T., Ardito, C., Saarikko, P., and Batra, V., “Extending Large-Scale Event Participation with User-Created Mobile Media on a Public Display”, Proc. of MUM 2007, pp.131-138 (2007)