動画と静止画における文字スーパーへの 視点移動の違い

中山 実[†], エリザベス・P・ジャヒア^{††}
山本 博巳[†] 正会員 清水 康 敬[†]

1. ま え が き

テレビは我々の日常生活に欠かせないものになっており、また教育用としても多く利用されている。そしてテレビ映像をより効果的に提示するため、映像の解説を文章にして映像にスーパーインポーズすることはよく行われる手法である。

ところで、スーパーインポーズする時の背景になる映像は、動画と静止画に大きく分けられる。

そこで、解説文章は動画、静止画のいずれに対して提示した方がより効果的であるのか、動画と静止画によって文章を提示する時間をどのようにすべきなのか、などを本研究の目的とした。

ここではアイマークレコーダを用いた視点移動の実験によって、動画と静止画にスーパーインポーズされた文章について、以下の2つの点について調べた。

- (1) スーパーインポーズされている場合に、背景の映像に対する見方。
- (2) スーパーインポーズされた文章を読む速さの違い。

そのため、あらかじめ提示するパターンをビデオテープで作成し、アイマークレコーダを着けた被験者に提示し、そのパターン提示中の視点移動を測定した。

2. 実 験

2.1 提示パターンの制作

提示したパターンは全体としてストーリー性のあるものとし、スーパーインポーズする文章がそのストーリーの解説になりうるようにした。今回は映像として、NHK 特集シルクロードの番組を本実験用に編集したものを用いた。この番組はシルクロードに沿って各所を探訪するものであるので、今回の目的に比較的沿うものである。

この全体 50 分の番組の中から、全体の流れに従い、動画、静止画が交互に現れるようにして、計 40 シーンを選んだ。ここで動画は番組から 10 秒間の長さを 1 つの提示パターンとして、合計 20 シーン切出したもので、静止画は途中の 1 シーンを静止画として 10 秒間提示するようにして 20 シーン選んだ。

解説に用いた文章は、番組中でナレーターが話している内容を書き取り、要約して漢字仮名交じり文とし、1 行あたり 17 文字の 2 行で記述した。文字はビ

写真 1 提示パターンの例
A sample of visual patterns.

[†] 東京工業大学 教育工学開発センター

^{††} フィリピン工科大学

"Difference of Eye Movement to Text Graphics Superimposed on Moving and Still Pictures" by Minoru Nakayama (The Center for Research and Development of Educational Technology (CRADLE), Tokyo Institute of Technology, Tokyo), Elizabeth P. Javier (Technological University of the Philippines), Hiromi Yamamoto and Yasutaka Shimizu (The Center for Research and Development of Educational Technology (CRADLE), Tokyo Institute of Technology, Tokyo)

デオタイプライタ(ソニー：SMC-70 G)を用いて作成し、黒の縁どりつきの白文字で表示した。スーパーインポーズする場所は画面の下部に横書きとし、これをタイムコードで制御できるビデオ編集機を用いて実験用番組を制作した。

本実験に先立って予備実験を行い、その結果から1シーンの提示時間は10秒とし、このうちの6秒間、解説文章がスーパーインポーズされるように編集した。すなわち、1つのシーンについて、提示2秒後に解説文章がスーパーインポーズされ、6秒間解説文章が提示された後、さらに映像が2秒間続くようにした。

解説文章をスーパーインポーズした画面の例を写真1に示す。

2.2 提示および実験方法

パターンの提示は37型のテレビによって行い、テレビより1.5m離れたところにアイマークレコーダ(ナック製：EMR-V型)を着けた被験者を座らせ、前述した実験用番組を提示した。このときの視点移動をVTRでタイムコードとともに収録し、分析に用いた。これらのパターンの総提示時間は約7分である。

次に、スーパーインポーズした解説の文章について、被験者の視点が文頭から初めて文末までに至る時間を測定し、動画、静止画における時間を比較した。さらに、視点移動解析装置(ナック：V-99およびEMR-Vデータ解析ソフトウェア)を用いて被験者の視点移動を調べた。

その後、簡単なインタビューを行った。

実験は本学学生11名を被験者として行った。

3. 結果および知見

3.1 動画、静止画における視点移動

動画、静止画に解説文章をスーパーインポーズしたときの代表的な視点の動きをそれぞれ図1、図2に示す。これらの図は1シーンに解説文章が提示されている6秒間の視点移動である。

まず図1に示す動画の場合は、視点は最初解説文章の冒頭に移動し、文章を読み始めるが、背景の映像が動き続けるので、視点が映像部分に移ったり、解説文章部分に戻ったりしながら文章を読み、読み終えた後も文章や映像に目を移したりするため、その視点の動きは解説の文章とその他を結ぶ何本かの線になる。

それに対して図2に示す静止画の場合は、背景に關係なく解説文章を読み、一度読み終えた後も文頭あるいは途中から読み直している。そして読み直した後に、映像部分に視点が移動していることがわかる。

図1 動画に文章をスーパーインポーズした時の視点移動

Eye movement to text graphics superimposed on moving picture.

図2 静止画に文章をスーパーインポーズした時の視点移動

Eye movement to text graphics superimposed on still picture.

表1 動画と静止画における読切時間
Reading time on moving and still pictures.

	N	平均	SD
動画	216	3.43*	0.88
静止画	214	3.02*	0.84

*：動画と静止画との間で0.1%水準で有意差あり

3.2 動画、静止画での文章の読切時間

分析方法で述べたように、文頭に視点が達してから初めて文末に達するまでの時間を測定した。先に述べたように、動画の場合などは、解説文章を黙読している最中でも、映像を見ることがある。読切時間には途中で映像を見ている時間や部分的に読返す時間も含めており、文頭から文末までの文章全体を1回読むのにかかった時間を読切時間と定義する。被験者の視点が解説文章の文末にまで達しない場合は欠損値とした。

その結果を表1に示す。結果からわかるように、動画にスーパーインポーズされた解説文章を読む時間の方が静止画に比べ長い。この結果についてt検定を

図3 動画、静止画における読切時間(全被験者平均)
Reading time on moving and still pictures obtained from all subjects.

図5 動画、静止画における文章上への停滞時間
Gazing time to text graphics superimposed on moving and still picture.

図4 各被験者ごとの動画、静止画における読切時間
Reading time on moving and still pictures for each subject.

行ったところ、0.1%水準で有意な差が得られた。

この2つの画面における読切時間の関係を示すために、横軸に動画での読切時間、縦軸に静止画での読切時間として図3および図4に示した。

ここで図3は被験者全員の結果を集計したものであり、図4はそれぞれの被験者の結果である。また、同図において原点からの傾き45°の破線は、動画と静止画で読切時間が同じであることを示している。この図からわかるように、すべての被験者において、動画の解説文章を読み切る時間の方が静止画のそれを上回っている。

このことから、動画と静止画にスーパーインポーズされた同じ長さの文章を読み切る時間は動画の方が長くなる事がわかる。

3.3 文字スーパーに対する停滞時間

前項では解説文章を読み切る時間を測定したが、本項では解説文章提示中の視点に注目し、全パターンについて解説文章を読んでいる時間と文章以外の映像を見ている時間を比較した。

視点移動の解析ソフトウェアを用いると、視野映像をメッシュによっていくつかのセルに分割して、それぞれのセルに視点が留った時間を積算することができる¹⁾。ここでは、この時間を文章上への停滞時間と定義する。

この方法で提示画面上に停滞した時間を調べることによって、解説文章、映像それぞれに停滞した時間を集計した。動画、静止画とも解説文章がスーパーインポーズされている総時間は、120秒である。

図5に動画、静止画での解説文章上への停滞時間の結果を示した。横軸は動画での解説文章上への停滞時間、縦軸は静止画での解説文章上への停滞時間である。それぞれの解説文章上への停滞率は、動画において81%、静止画において84%であった。

以上より、静止画での解説文章上に停滞する時間の方が長いことがわかる。t-検定の結果、解説文章については10%水準で有意な差が得られた。すなわち、解説文章に対する停滞時間は背景が静止画の方が、映像上への停滞時間は動画の方が長い。このことから、動画よりも静止画に文章をスーパーインポーズした方が、被験者の文章全体あるいは文章中の一部を読返す回数は多くなるといえる。

3.5 被験者へのインタビュー

実験終了後、提示パターンについて感想を聞いた。その結果、題材がシルクロードであったため、中国の

歴史的な地名，人名が多く読みづらかったこと，また，スーパーインポーズされた文章の見やすさについては，読むことは可能であったが，背景の色によっては見にくい部分があったこと，などの指摘があった．

4. む す び

本実験では，動画と静止画に解説文章をスーパーインポーズした時の視点移動について調べた．その結果，以下のことがわかった．

- (1) 動画の場合は，視点は解説文章と文章以外の映像上を移動するが，静止画では主に解説文章

上を移動する．

- (2) 動画の場合は，映像を見ながら文章を読むため，文章の読切時間は静止画の場合より長く，これは0.1%水準で有意差がある．
- (3) 文章上への停滞時間については静止画の方が長く，これは10%水準で有意差がある．

(昭和63年3月8日受付，昭和63年4月28日再受付)

〔参 考 文 献〕

- 1) ナック：視点移動解析ソフトウェアマニュアル(1986)
- 2) NHK特集，シルクロード第1集「遙かなり長安」，LD-DW 008-22 NH

なかやま みのる
中山 実 昭和60年，東京学芸大学教育学部大学院修士課程修了．現在，東京工業大学大学院博士課程システム科学専攻在学中．教育工学の研究に従事．

エリザベス・P・ジャヒア 昭和56年，フィリピン大学大学院修士課程修了．現在，フィリピン工科大学助教授．62年7月より3カ月間，研究員として東京工業大学教育学開発センターにおいて教育工学の研究に従事．

やまもと ひろし
山本 博巳 昭和63年，東京工業大学工学部情報工学科卒業．現在，同大学院修士課程システム科学専攻在学中．生体情報の研究に従事．

しみず やすたか
清水 康敬 昭和41年，東京工業大学工学部電気工学科大学院修士課程修了．同年，(株)第二精工舎に入社．45年，東工大助手，46年，米国ブルックリン工科大学留学，48年，助教授，60年，東工大教育学開発センター教授となり，現在に至る．電波吸収体，弾性表面波，教育工学の研究に従事．工学博士．正会員．