

多画面マルチメディア端末における最適画面数の検討

馬川武夫¹ 小宮一三¹ 百瀬桂子¹ 梅村建志²

¹ 電気電子工学科

² 通信・放送機構 厚木リサーチセンター

Study on Evaluation of Multi Sub-Images on Display at Multimedia-Database terminals

Takeo UMAKAWA¹⁾, Kazumi KOMIYA¹⁾, Keiko MOMOSE¹⁾, Takeshi UMEMURA²⁾

Abstract

Several video data contents retrieved from the distributed video databases are preferred in order to be effectively displayed as intended by the user. A screen composed of several sub-images is recommended to satisfy this requirement. An experiment was carried out to see how many video data contents could visually be recognized among sub-images at a time on a picture frame of the display, including their synopses. While subjects were viewing sub-images on the display, the distribution of eye-movement was measured with eyemark-recorder. After the viewing tests, questionnaires of whether the subjects could correctly understand the contents of each sub-image were collected. Accordingly to the questionnaires, a picture frame consisting of four sub-images was found to be optimum.

Keywords: *eye-movement, multimedia database, viewing technique, MPEG2, ATM network*

1.はじめに

現在、電子博物館・電子美術館への適用を目的とした分散型データベースシステムの研究が通信・放送機構厚木リサーチセンターで進められている。¹⁾分散型マルチメディアデータベースシステムとは各地に分散されたデータベースを一つの仮想データベースとして扱うシステムである。このシステムの構成としては検索端末側がキーワードによる検索要求を受付サーバーに送り、検索要求に合致した複数のデータを見つける。そしてこれらのデータは、受付サーバーを通さず各データベースから直接、検索端末に同時に送られる。²⁾このシステムはこのような方法を採用することによってデータ転送の高速化を可能にしている。しかしながらこのとき、ユーザは同時に複数の動画データを受け取るため優先順位をつけて絞り込みを行う必要がある。このため検索端末において検索結果の動画像を複数表示して絞り込むことが有効である。

本研究はその動画の最適な表示数を視線検出装置と記憶度テストを用いた評価実験を行うことによって決定することを目的とする。

2.マルチ動画像表示の最適画面数に関する実験的検討

絞り込みの際の画面を目次画面と呼ぶ。以下では動画表示の最適数を実験検討する。

図1に検索端末の表示例として検索結果の目次画面例を示す。

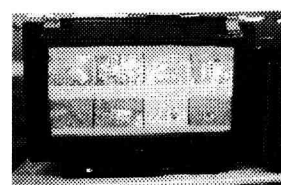


図1. マルチ動画像表示目次画面 (検索端末)

本実験では主として電子博物館等に蓄積されている動画コンテンツには字幕等が含まれていないと想定した。しかしながら我々はTVなどで画像に字幕があることによって内容の理解が促進されることを日常の経験から知っている。これを踏まえて本実験ではまず字幕を入れない場合、そして動画に字幕を入れた場合について行った。

字幕に関して、一般的に人間が1秒のあいだに読める日本語文字は2字程度とされていることを考慮し、字幕は長くても2行までとし、2字に対する表示時間は1秒以上とした。動画像に添付してくる資料(動画の説明のテキスト)等から字幕の文字を入れることを想定する。動画像に添付してくる資料の内容には次のものが考えられる。①コンテンツのタイトル②撮影された日時③動画の中にでてくる場面の年代・日時④動画の中にでてくる場

面・状況に関する説明⑤登場する物・場所・人の名称等の条件で字幕を用意した。

3. 実験方法

3.1 実験システム構成

実験構成を図2に示した。被験者に、マルチ表示した動画像を1分程度観察させる。この時、被験者は視線検出装置を装着し視線の動きと累積停留時間を測定する。その後、記憶度テストにより内容の記憶度を調べる。

3.2 記憶度テスト

記憶度テストは動画の内容に関する問題を用意する。本実験ではこの正解率を記憶度とし被験者の理解度を測るパラメータとして用いる。

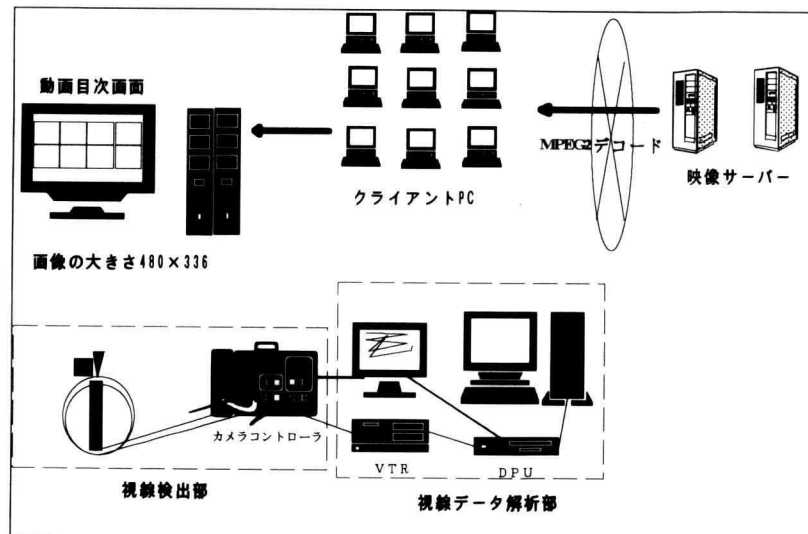


図2: 測定システム構成図

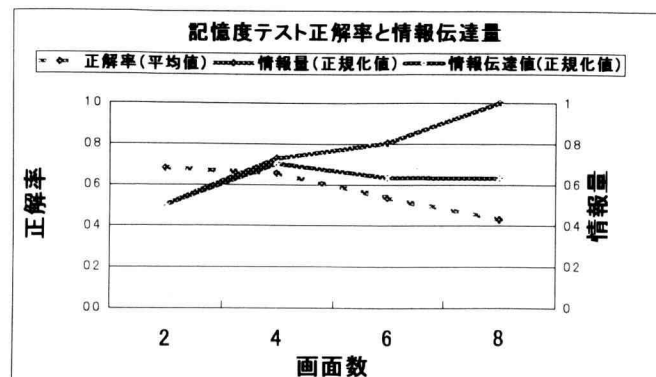


図3: 記憶度テスト正解率と情報伝達量 (字幕なし)

4. 実験結果及び考察

4.1 マルチ動画像表示実験 (字幕なし)³⁾

実験で得られたアンケート正解率に対して、画面サイズ (表示画素数) を情報量と想定し、動画情報の伝達量を情報量と正解率との積と考え、これを、情報伝達値としてグラフ化したものを図3に示す。この結果によれば4画面で情報伝達値がピークを示している。このピークは情報量と人間の記憶度 (理解度) の両方、つまり絞り込みの効率のピークを表している。よって、4画面が最適であると考えられる。

図4に視線検出装置により測定した視点累積停留時間の分布を示す。また、表1に視点の累積停留時間の高低

比を表す。4画面の場合、視点分布の高低比は、ほぼ2倍以内である。一方、6画面、8画面の場合、高低比は全て2倍以上になる。特に、8画面においては、ほとんどが3倍以上、最大値で11倍にまで増加している。図3の情報伝達量がピークになる4画面では分布は均等である。6・8画面ではばらつきが見られ、画面数が多すぎて視線移動が内容の理解につながっていないことが正解率からもわかる。一方、4画面で視線の分布が各画面とも均等になっているのは、被験者がバランス良く各画面を見ていることによって内容の理解が高くなっていると推測される。

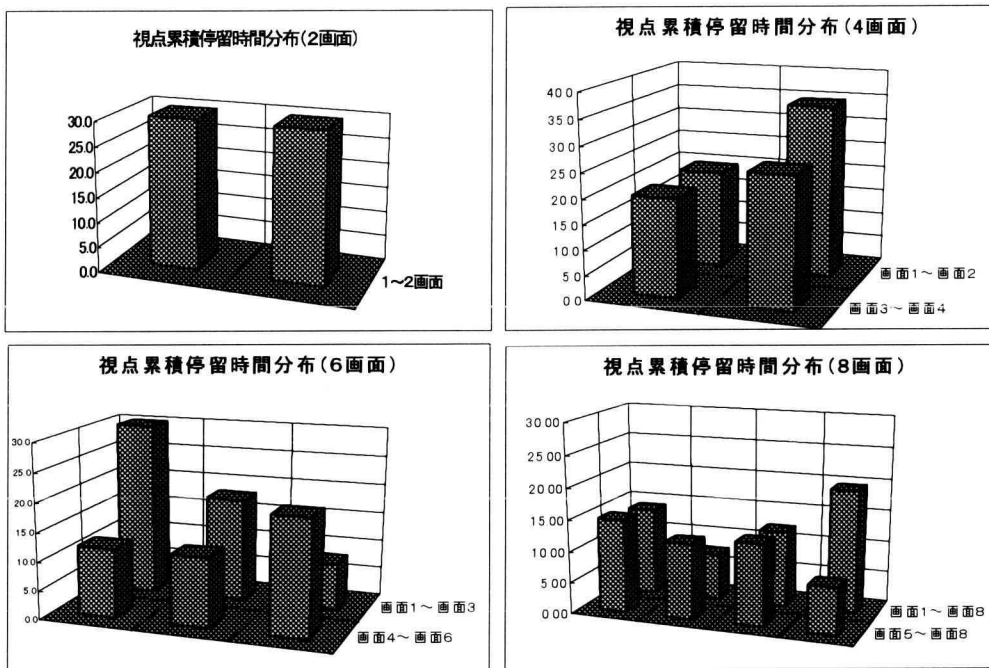


図4. 視点累積停留時間の分布 (字幕なし)

表1. 視点累積停留時間分布の高低比

被験者	2画面	4画面	6画面	8画面
NO.1	1	2	4.5	3.6
NO.2	1	1.7	3.8	2.6
NO.3	1	2	2.1	5
NO.4	1	2.1	2.4	4.3
NO.5	1	1.5	2.4	3
NO.6	1	1.6	2.1	4.3
NO.7	1	1.3	2.1	4.3
NO.8	1	1.3	2.3	3.3
NO.9	2	1.6	1.7	5.5
NO.10	1	1.6	2.2	11

4.2 マルチ動画画像表示実験 (字幕あり)

図 5 に実験で得られた情報伝達値のグラフを示す。平均正解率は、6 画面ではほぼ変わらず 8 画面で減少率が大きくなっている。それを反映して情報伝達値は、6 画面で

ピーク値を持っている。効率のピークが 6 画面であるので、6 画面が最適だと考えられる。尚、ここでは 2 画面表示については省略している。

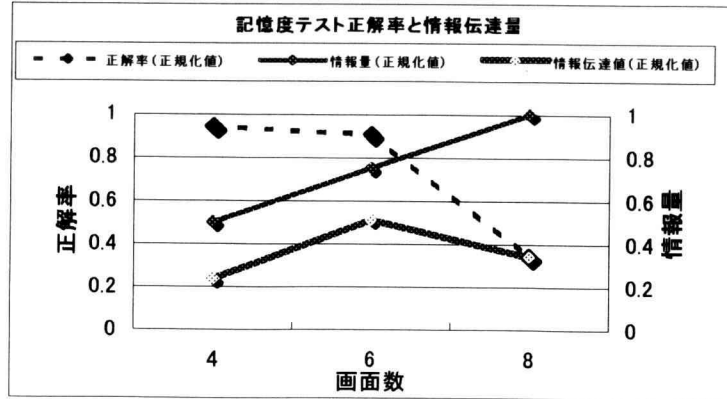


図 5. 記憶度テスト正解率と情報伝達量 (字幕あり)

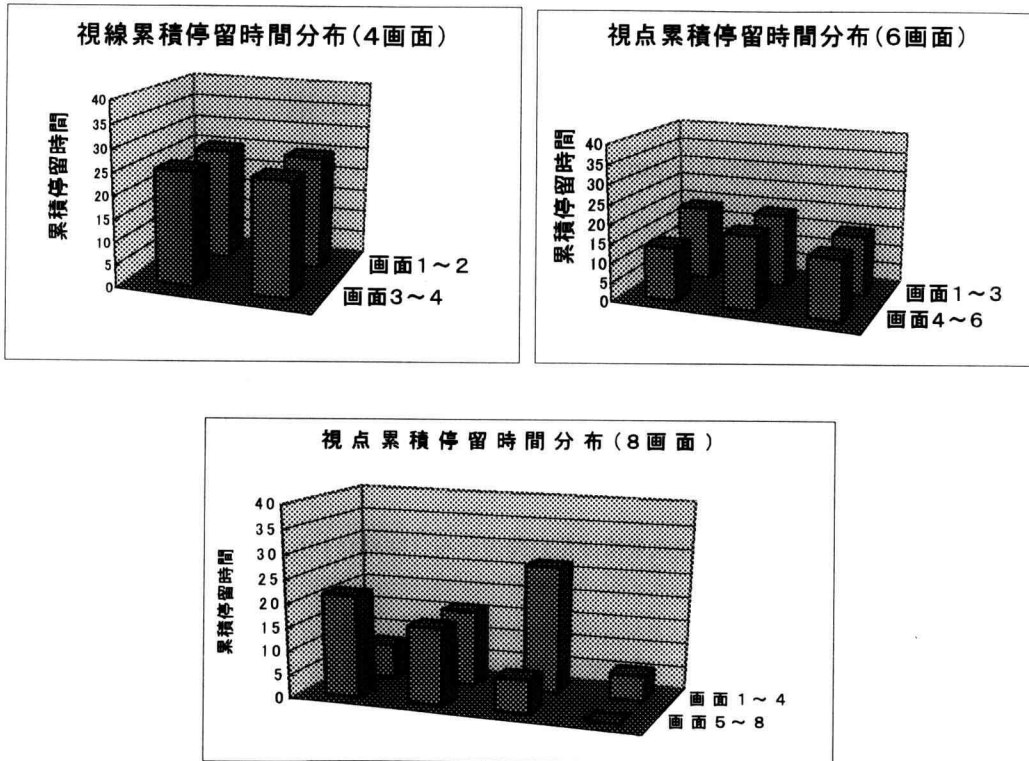


図 6. 累積停留時間の分布 (字幕あり)

表 2. 視点停留時間分布の高低比

被験者	4画面	6画面	8画面
NO.1	1	1.4	3
NO.2	1.5	1.4	1.0
NO.3	1.1	1.3	1.7
NO.4	1.4	1.6	3
NO.5	1.5	1.4	3.6
NO.6	1.4	1.7	2
NO.7	1.4	1.4	1.8
NO.8	1.3	1.4	5
NO.9	1.2	1.7	5.5
NO.10	1.4	1.3	3

図 6 に視点累積停留時間の分布を示す。また、表 2 は視点の累積停留時間の高低比を示したものである。4画面の場合、視点累積停留時間の高低比は、1.5 倍以内である。6画面の場合も、視点分布の高低比は、1.7 倍以内で、被験者は 4画面・6画面については各画面をほぼ均等に見ており、正解率の結果からも被験者は各画面ともバランス良く内容を理解し情報を把握していることがいえる。一方、8画面の場合、高低比は 2 倍以上が多くなり、最大値で 10 倍にまで増加しており画面によって注視している割合にばらつきがある。つまり、正解率の低下から考えても 8画面の場合は画面数が多すぎて視線移動が内容の理解につながっていないことが確認できる。

5. まとめ

分散型 DB システムにおいて、同時に複数到達する検索映像データを効率的に絞り込む手法を検討した。視線検出装置による視線移動の測定と記憶度テストによる内容の理解度の結果から分散型データベースシステムの目次画面の動画表示の最適画面数は 4画面であることがわかった。さらに動画コンテンツに字幕を入れることにより、動画の内容の理解度が上がり最適画面数を 6画面になるデータが本実験によって確認された。本研究のデータは分散型データベースシステムの画面設計の基礎データとして有効であるとともに、次世代の多チャンネルと放送用端末の設計にも適用可能である。

6. 今後の課題

- ・ 動画像に加えて文字や静止画も含めた画面設計のための基礎データの収集を行う
- ・ 字幕の大きさ・内容・配置等のさらに人間工学的な考察を行う
- ・ システム実験を通しての検索速度等の評価を行う

参考文献

- (1) 池田・小宮・小松・梅村他：“分散型マルチメディア DB における並列処理技術”，電子情報通信学会総合大会講演論文集情報システム①, DE-9-4(1997)
- (2) 黒田・小松・小宮・池田：“分散マルチメディアデータベースにおけるドメイン分布および協調検索”，電子情報通信学会総合大会講演論文集情報システム①, D-9-15(1997)
- (3) 梅村・小松・小宮・池田：“分散マルチメディア DB システムにおけるメディア表示技術”，画像電子学会第 26 回年次大会予稿集, NO.11(1998)