

ユビキタスネットワーク環境下における コンテンツ自動変換機構の提案

宇和田 弘美[†] 灘本 明代[‡] 熊本 忠彦[‡] 濱辺 徹[†] 横澤 誠^{†,††} 田中 克己^{‡,††}

[†] 野村総合研究所 〒240-0005 横浜市保土ヶ谷区神戸町 134

[‡] 情報通信研究機構けいはんな情報通信融合研究センター 〒619-0289 京都府相楽郡精華町光台 3-5

^{††} 京都大学大学院情報学研究科 〒606-8501 京都市左京区吉田本町

E-mail: [†] {h-uwada, t-hamabe, m-yokozawa}@nri.co.jp, [‡] {nadamoto, kuma}@nict.go.jp

^{††} ktanaka@i.kyoto-u.ac.jp

あらまし Web コンテンツをビデオコンテンツに変換してテレビ番組風に視聴する方法が既に提案されている。こうした変換を行う際にコンテンツに演出を加えることができるが、ユビキタスネットワーク環境下では、端末の特性を考慮した演出が求められる。我々は、演出をコンテンツ理解を促す技術として捉え、他の技術とともにコンテンツ変換に求められる要件に照らして整理する。コンテンツ変換に求められる要件に合う技術の発展を展望するなかで、実用段階にある技術に焦点をあてコンテンツ変換の新しい方法を提案する。変換に求められる要件の充足度とコンテンツ理解との相関を調べるために、端末特性に応じて演出を自動的に加えるシステム u-PaV (ubiquitous/universal Passive Viewer) を試作した。u-PaV は、変換元の Web コンテンツから抽出した印象値と、TopicStructure モデルに基づき抽出したキーワードを用いて、演出を加えたビデオコンテンツを生成する。

キーワード コンテンツ変換, ユビキタスネットワーク, 印象抽出, TopicStructure

Proposal of an Automatic Content Transformation System under the Ubiquitous Network Environment

Hiromi UWADA[†] Akiyo NADAMOTO[‡] Tadahiko KUMAMOTO[‡] Toru HAMABE[†]

Makoto YOKOZAWA^{†,††} and Katsumi TANAKA^{‡,††}

[†] Nomura Research Institute, Ltd. 134 Godo-cho, Hodogaya-ku, Yokohama, 240-0005 Japan

[‡] National Institute of Information and Communications Technology (NICT) 3-5 Hikari-dai Seika-cho Souraku-gun, Kyoto, 619-0289 Japan

^{††} Graduate School of Informatics, Kyoto University

E-mail: [†] {h-uwada, t-hamabe, m-yokozawa}@nri.co.jp, [‡] {nadamoto, kuma}@nict.go.jp

^{††} ktanaka@i.kyoto-u.ac.jp

Abstract Some schemes have already been proposed to transform web content into video content, which enable people to watch web content as a TV-like program. Although some direction methods usually are applied into content in content transformation, they do not take characteristics of user terminals into consideration. It is more important to do it especially under the ubiquitous network environment. We regard direction methods as the techniques to promote the understanding of content, and re-arrange them from the viewpoint of content transformation. With the survey of techniques satisfying the requirements for content transformation, we propose a new scheme for content transformation, focusing on feasible techniques. To evaluate the correlation between the requirement for transformation and the understanding for content, we have developed the prototype system u-PaV (ubiquitous/universal Passive Viewer). This prototype system automatically determines the direction methods and applies into content using impressions and keywords extracted from target web content based on our impression mining method and our TopicStructure model.

Keyword content transformation, ubiquitous network, impression mining, TopicStructure

1. はじめに

インターネットには社会生活に役立つコンテンツが溢れており、最新のニュースなども写真や映像付きで知ることができる。ユーザはブラウザでURLを指定するだけでWebコンテンツを取得できる。さらに、Webコンテンツはテレビ番組と違って録画しなくてもURLを指定すれば何時でもアクセスできる。その結果、頻繁にアクセスするURLを“お気に入り”リストに登録したり、俄に思いついた言葉をポータル検索にかけて希望に合ったコンテンツを探したり、特定分野のURLを列挙したWebページからハイパーリンクを辿ったりすることが可能になる。Webと従来型メディアとの大きな違いに、Webはユーザからのアクセス形態の多様性を許容することが挙げられる。

Webサイトで常時更新されるニュース等にアクセスするためにユーザに求められることは、URLを指定するだけであるが、キーボードやマウスに触れて画面を見ながら操作しなければならない。操作を簡略化できるとはいえ、パソコンで他のソフトウェアを操作している場合や、キーボードやマウスのない携帯端末を使っている場合には、ユーザの介入を求めるアクセス形態が望ましいとは限らない。このようなコンテンツへのアクセス形態を能動的閲覧と呼ぶ。

お気に入りリストに登録されるURLは、ユーザにとって価値ある情報を将来に渡って提供することを期待されるWebページである。お気に入りリストの登録件数が増加してくると、ダウンロードをスケジューリングして自動化する自動巡回ソフトを活用する余地が出てくる。使い勝手が良くフリーソフトとして利用できる自動巡回ソフトが提供されている。こうした自動巡回ソフトに、コンテンツ変換の工程を組み合わせれば、Webコンテンツをテレビ番組のように、視聴開始時に操作するだけで継続的に視聴することが可能となる。このようなコンテンツの視聴形態を受動的視聴と呼ぶ。Webコンテンツをテレビ番組風に変換して受動的に視聴する方法が提案されている[1][2]。

受動的視聴が好都合な状況が存在するにも拘わらず、視聴スタイルの切り替えが進まないのは、高価な技術を導入できないために変換されたコンテンツが視聴に耐える品質に達していないなど、コンテンツ利活用が制限される理由が存在するためと推察される。我々はこの理由をコンテンツの流過程に求め、制作、変換、提示という段階を追ってコンテンツの変化を捉えるなかで、リッチネス尺度とリーチ尺度を提案している[3]。

本論文では、リッチネス尺度を測るための要件に影響を与えると考えられる技術のロードマップを作成し、それらの技術を適用することによって、コンテンツ利

活用に如何なる変化が及ぶかを俯瞰する。続いて実験やアンケート結果から得られた演出の意味付けを考察し、最後にユビキタスネットワーク環境における演出方法について纏める。

2. リッチネス向上に役立つ技術の発展予測

メディアリッチネスは、コミュニケーションにおけるマルチメディア情報の豊富さを指しており、1980年代の後半に研究が盛んに行われた。心理学でも関連研究が進められ「画像を伴うコンテンツでは物体の色や形、密度、配置などの情報を認識しやすくなる」ことが報告されている[4][5]。我々は、メディアリッチネス研究の初期に提唱されたDaftらの要件[6]に基づき、以下の4要件を定量化した尺度としてコンテンツリッチネスが定義されるべきと提唱した[7]。

- **要件** コンテンツのなかの視聴したい箇所が、即座に提示されること。
- **要件** コンテンツのなかに映像や音声の情報が含まれること。
- **要件** コンテンツの属性情報（制作時期、制作目的、ユーザに求める前提知識、など）がメタデータに記述されること。
- **要件** コンテンツのテキストに使われている語彙や文法が理解しやすいこと。

上記4つの要件の充足に寄与する技術が実用段階に至り、コンテンツに適用されると、リッチネスが向上する。我々は、リッチネス要件に対応する技術の発展段階を予測し（表1）、実用化に近い技術を用いてリッチネスを向上させることを試みる。

要件は、コンテンツの視聴したい箇所を探すために、順次アクセスで再生しながら探すのか、索引などによるランダムアクセスで再生位置を決めるのかで、該当する技術が異なる。順次アクセスでは、高速再生に寄与する技術が求められる。例えば、高速再生時に音声を聞き取りやすくする話速変換や、シーンやカットを認識して途中の映像をスキップする映像認識の技術があてはまる。ランダムアクセスでは、コンテンツに含まれる音声を認識して検索可能な文字列に変換する音声認識の技術、それと対になって用いられる概念検索の技術があてはまる。

要件は、映像合成や音声合成の技術、伝送技術、再生技術に大きく分かれる。音声合成は、音声品質に改良の余地があるものの、電話への自動応答など各方面で利用されつつあり、映像合成はアニメーションを制御するためのスクリプト開発環境が整備されつつあり、自動的な演出付加が可能になりつつある。伝送技術は、無線通信の大容量化によりユビキタスネットワーク環境で映像や音声のスムーズな視聴が可能になる。

表 1 リッチネス要件に対応する技術の発展予測

リッチネス要件	現時点で実用段階にある技術	5年以内に実用段階を迎えると予想される技術	5~10年で実用段階を迎えると予想される技術
要件①	話速変換	概念検索 音声認識	映像認識
要件②	再生装置 無線技術 音声合成	映像合成	
要件③	メタデータ XLink		
要件④	語彙解析	文法解析	意味解析

再生装置は小型化と高密度化が進み、マルチメディアを視聴できる状況に至っている。Web コンテンツをビデオコンテンツに変換すると、データ量が2桁程度大きくなることから通信容量の制約はとりわけ重要であるが、無線通信の高度化によって実現の目処が立っている。

要件 ① は、コンテンツが、いつ誰によってどのような背景のもとで制作されたかという情報を付帯できることを意味する。制作者の名前や連絡先などの属性をコンテンツに与える TV-Anytime[8]などのメタデータ、他者の著作物の引用や参照を記述するための Xlink[9]の仕組みを挙げることができる。

要件 ② は、自然言語処理分野の研究課題と重なる。理解しやすい表現に直す“言い換え”を実現するためには、語彙解析、文法解析、意味解析が必要になる。

実用段階にある語彙解析と音声合成の技術、並びに、アニメーション生成の技術をコンテンツ変換に適用し、変換後のコンテンツを視聴することでリッチネスがどう変化するかを第3章以降で検討する。第3章では、語彙解析と映像合成の技術を組み合わせた自動演出によるアニメーションを提案する。

3. u-PaV における演出方法

我々が開発した u-PaV (ubiquitous/universal Passive Viewer)は、ニュースサイトの Web コンテンツを Flash を利用してビデオコンテンツに自動変換するシステムである(図1)。u-PaV は予め登録された URL を用いてニュースサイトにアクセスし、記事を構成する画像と文章を自動認識してダウンロードする。続いて、記事を解析し、印象値とキーワードを抽出する。印象値とキーワードは演出制御に用いられアニメーションを生成する。また、記事を構成する文章は、音声合成ソフトを用いて読み上げられる音声データに変換されると

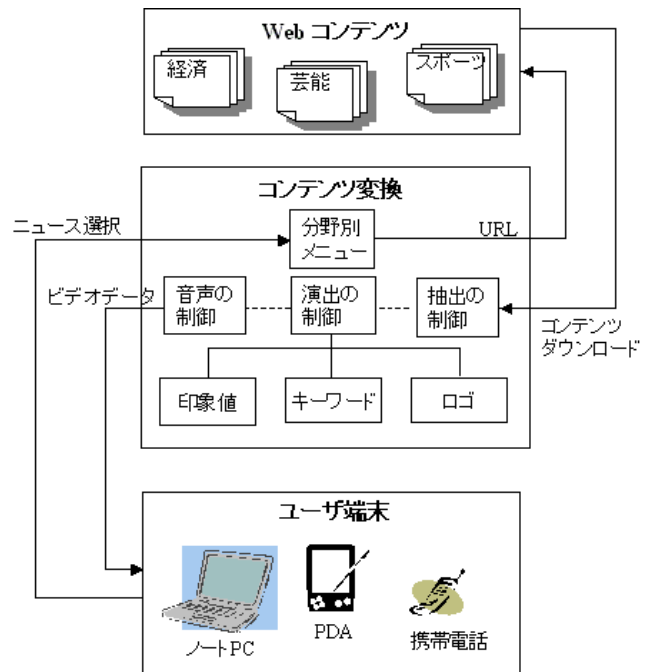


図 1 u-PaV システムアーキテクチャ

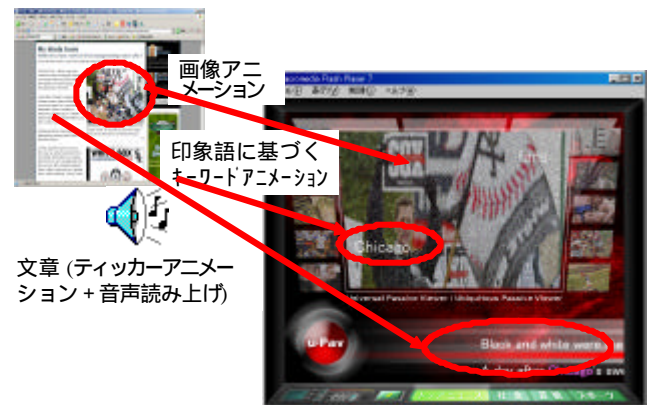


図 2 u-PaV 画面

共に、ティッカーアニメーションを用いて記事画像の映像データと同期をとりながら時間軸上で合成されてビデオデータになり、ユーザ端末に配信される。抽出したキーワードのアニメーションは、文字ロゴを用いるもので、基本フォントの種類、ロゴ形状変化、ロゴの動きという3つの要因によって決定される。最近の心理学研究[10]によって、単純な形、色、動きに対する印象に、時代や文化圏を超えた類似性がみられることがわかってきた。こうした心理学研究の知見に基づき、素材と演出の可能な組合せのなかから、文字ロゴによるアニメーションに限定した自動演出の枠組みを第3.3節で提案する。

一方、演出効果が明確になっても、どのような演出を適用するかを自動決定するには、手掛かりとなる情報が求められる。u-PaV は文章解析によりニュース記事から視聴者が受ける印象を推定し、その結果に応じてアニメーションに用いるロゴを選択するという演出を行う。この演出の意図は、キーワード文字列固有の意匠に、ニュース記事から受ける印象を反映した心理効果を与えることにある(図2)。

3.1. キーワード抽出

ニュース記事のキーワードを決定するために、文書から話題構造を抽出する手法の一つである TopicStructure モデル[16]を採用する。文書 D における話題構造 TP は、トピック t_i ($i \in \{1, \dots, n\}$) からなり、 t_i は主題語 s_i と内容語 c_{im} ($m \in \{1, \dots, k\}$) の集合 C_i の組として表される。したがって、TP とその構成要素は以下のように纏められる。

$$\begin{aligned} TP &= \{t_1, \dots, t_i, \dots, t_n\} \\ t_i &= (s_i, C_i) \\ C_i &= \{c_{i1}, \dots, c_{im}\} \end{aligned}$$

主題語は単語の出現頻度を用いて抽出される。主題語の候補となる単語 w は、

$$tf(w) \times weight(w) >$$

を満たすものが抽出される。ここで、 $tf(w)$ は文書 D における単語 w の出現頻度を示し、 $weight(w)$ は品詞による単語の重みを示す。は閾値である。

内容語は主題語との共起度の高い単語とする。すなわち、D の主題語の集合 $\{s_1, \dots, s_i, \dots, s_n\}$ を確定させた後に、各主題語 s_i との共起度が閾値以上の単語 c_{ij} を求め、主題語 s_i に対する内容語の集合 $C_i = \{c_{i1}, \dots, c_{ij}\}$ を決定する。なお、共起度は、あらかじめ作成された共起辞書を参照することにより求められる。

3.2. 印象抽出

記事から受ける印象の程度を定量的に表すために、印象尺度「明るい - 暗い」に対する評価値 (0~1 の実数) として印象値を求める[11]。単語と印象の対応関係は、記事データベースに現れる単語が印象尺度を構成する2つの印象語のどちらと、より高い確率で共起するかによって決定される。記事データベースには、日経新聞全文記事データベース(1990~2001年版)[12]の200万記事を利用した。なお、単語の印象値から記事の印象値を導くうえで、「印象語 e を含む記事は、その印象語が表す印象を伝える」という仮定を置いた。

印象語辞書には、各単語の印象値と重みが登録される。その計算方法は、 y 年版の新聞記事のうち印象語 e を含む記事の数を $N(y, e)$ 、印象語 e と対象語 w とを同時に含む記事の数を $N(y, e \& w)$ とすると、対象語 w の印象語 e に対する出現確率 $P(y, e, w)$ は

$$P(y, e, w) = N(y, e \& w) / N(y, e)$$

と表される。ここで、対象語 w の印象語 e_1 に対する出現確率と印象語 e_2 に対する出現確率の比 $R(y, e_1, e_2, w)$ を計算し、対象語 w が印象語 e_1 と e_2 のどちらと共起する確率が高いかを示す指標とする。

$$R(y, e_1, e_2, w) = P(y, e_1, w) / \{P(y, e_1, w) + P(y, e_2, w)\}$$

但し、分母が0のときは、便宜的に $R=0$ として処理する。この R を各年版ごとに求め平均することにより対象語 w の印象値 $S(e_1, e_2, w)$ を求める。

次に、印象値 $S(e_1, e_2, w)$ の重み $M((e_1, e_2, w))$ を、対象語 w と印象語 e_1, e_2 とが共起した年数と頻度の総和(12年間分)に応じて増減するよう定義する。

$$\begin{aligned} M(e_1, e_2, w) &= \log_{12} \sum_{y=1990-2001} T(y, e_1, e_2, w) \\ &\quad \times \log_{144} \sum_{y=1990-2001} (N(y, e_1 \& w) + N(y, e_2 \& w)) \end{aligned}$$

記事の印象値 O は、記事に含まれている単語の印象値と重みを印象辞書から取得し、以下の式を用いて算出する。

$$O = (S \times |2S - 1| \times M) / (|2S - 1| \times M)$$

但し、 $|2S - 1|$ は傾斜配分であり、印象尺度と関係の少ない一般的な単語(印象値は0.5に近い値をとる)が O 式の平均操作に及ぼす悪影響を軽減するために導入されている。

3.3. ロゴアニメーション

コンテンツから抽出した文章の印象値を計算し、その結果に基づいて色や形による演出をアニメーションとしてコンテンツに付加する。大山ら[13]は、図形の複雑性、規則性、曲線性という3つの次元に印象との相関を見出した。すなわち、印象空間を張る価値因子、軽明性因子、活動因子のうち、価値因子と軽明性因子は、規則性と高い正の相関を持ち、活動性因子は複雑性と正の相関を持つとともに、規則性、曲線性と負の相関を持つこと、および鋭さ因子は曲線性と高い負の相関を持つことを明らかにした。

視聴者がコンテンツから受ける印象として「明るい」「暗い」の2種類を選び、3つの次元との関係を以下のように与える。「明るい」は、価値因子と軽明性因子がプラス、鋭さ因子がマイナスの印象と位置づけ、次元2(規則性)と次元3(曲線性)がプラスになる形状によって印象を表す。「暗い」は、価値因子と軽明性因子がマイナスの印象と位置づけ、次元1(複雑性)をマイナス、次元3(曲線性)をプラスにする形状によって印象を表す。次元2(規則性)は、軽明性因子と活動性因子とが反対に作用するので中立とする。

印象を表すために用いるロゴには、上記の形状特徴を反映させるとともに印象に合致した色を使用する。明るい印象に合致する色として「緑」や「ピンク」を用い、暗い印象を表現する場合には、価値因子と軽明性因子の両方が負の値をとるので、黒・こげ茶・灰色などのモノトーン色を使う。

4. コンテンツ視聴実験

音声合成や自動演出技法によって視聴者に及ぼす影響はどう変わるのか。また、能動的閲覧と受動的視聴では何が異なるのかを調べるために、コンテンツの視聴スタイルと映像・音声・演出に関する条件を変えたケースに 50 人の被験者を配置してコンテンツ理解度を調べる実験を行った。実験に参加してもらった被験者は、10 代後半から 20 代前半の学生 50 名（男：女 2：1）であった。リッチネスが高まることで、コンテンツに表象される情報が効果的に伝わることを検証するため、コンテンツ視聴後の被験者に理解と記憶を調べるための設問を課した。

しかしながら、理解力や記憶力には個人差がある。そこで、視聴方式を揃えたコンテンツを用意して、被験者の能力差を共通問題の成績に基づき補正できるようにする。また、コンテンツに対する興味の個人差により記憶に差が生じることも考慮し、コンテンツ視聴直後に感想を尋ねる（図 3）、興味等の確認に続いて内容に関する理解・記憶を調べる設問が提示される（図 4）。設問には選択式と記述式の 2 種類を用意した。

4.1. コンテンツの準備

変換前の Web コンテンツとして、ニュース記事全文が Web ブラウザ画面の幅・高さ収まるレイアウトによるコンテンツ閲覧方式と、時系列再生されるビデオによる視聴方式の 2 系統に分類した。コンテンツのリッチネス要件、即ち、画像や音声の有無による違いを調べるために、HTML 閲覧方式では画像あり/なしの 2 種類を用意し、ビデオ視聴方式では映像を共通にした音声あり/なし、CG (Computer Graphics) 映像による演出を加えた 3 種類のパターンを用意した(表 2)。コンテンツとして架空のニュース記事を 3 本制作し、視聴方式に合わせて変換したものを被験者に提示し、視聴方式の違いがニュース記事からの情報獲得に如何なる影響を与えるかを調べる。実験で用いたニュースのテーマは「彗星衝突」「環境都市」「米国テロ」である。「彗星衝突」は NASA が地球に接近してきた彗星に探査機を向かわせる科学技術ニュース、「環境都市」はデンマークの首都を解説する海外通信ニュース、「米国テロ」はテロによってもたらされた悲劇を伝える社会的なニュースとなっている。音声なし/音声ありの視聴方式では u-PaV で変換したビデオコンテンツを用いており、ロゴアニメーションによる演出を加えた(図 5)。CG 映像の視聴方式では Web2TV[1]で変換したビデオコンテンツを用いている(図 6)。Web2TV は、仮想空間においてキャラクターエージェントを使った CG と、感情を込めた音声合成により、ニュース番組風の演出を可能にするシステムである。



図 3 感想を尋ねる質問

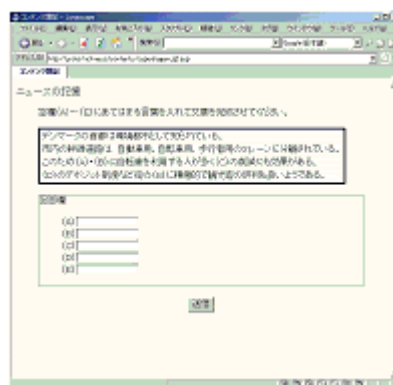


図 4 理解・記憶を調べる設問

表 2 実験における視聴方式

要件の違い	HTML		ビデオ()		
	画像なし	画像あり	音声なし	音声あり	CG映像

「CG 映像」型の視聴方式は常に音声を伴う。



図 5 ビデオ視聴方式 (u-PaV)

4.2. アンケート

上述の被験者実験では、コンテンツの「分かり易さ」と「分かり難さ」を生んだ要因を調べるための自由記述式アンケート調査も行った。結果を表8～表10に示す。「分かり易さ」で映像表現に属する回答群は“映像”、“文字の見やすさ”、音声表現に属する回答群は“音声”、“音声の抑揚”、“話す速さ”、文章表現に属する回答群は“文書構造”、“文章”、“テロップ”、“文字数”である。「分かり難さ」で映像表現に属する回答群は“流れるテロップ”、“映像の品質”、“映像の乱れ”、“映像の構成”、音声表現に属する回答群は“無音の映像”、“機械的な音声”、文章表現に属する回答群は“理解不能なことば”である。映像や音声が含まれているほど「分かり易い」と感じること、逆に、映像が含まれていても品質が劣ると「分かり難い」と感じることが読みとれる。

4.3. 考察

50名の被験者は、視聴形態を違えて3種類のコンテンツを視聴した(表3)。回答成績の集計(表4, 5, 6)によれば、Webコンテンツをビデオコンテンツに変換しても理解や記憶の成績は顕著に落ちる傾向は見られない。視聴方式ごとの成績分布からは、記述式問題については全体的に、映像、音声、演出(ロゴアニメーション、キャラクターエージェント)が加わったほうが正答率が上昇する傾向が見いだせる。これは心理学の定説と合致する結果である[2][3]。アンケートでも、映像、音声、演出のあるビデオコンテンツを支持する記述が多かった(表7, 8, 9)。

5. ユビキタスネットワーク環境下のコンテンツ視聴

受動的視聴は能動的閲覧と比べてユーザへの介入が少ないため、ユビキタスネットワーク環境で活用が増えたと期待される。他方で、家庭やオフィス以外の場所で視聴する場合、環境からの影響が増大することを考慮しなくてはならない。例えば、光、音、振動などの物理的要因による認知能力への影響が考えられる[14](図7)。コンテンツを認知・記憶する行為を課題とみなすと、端末装置や環境からの影響によって精神負荷が発生し、ユーザに精神負担を与えるメンタルワークロードモデル[15](図8)をあてはめることができる。携帯端末では表示領域が小さいためPC画面と同じデザインにすると文字が読みにくくなる。文字ないし文章を認知・理解するための時間が短くなる。その結果、表示される文字をより短い時間で認知することが恒常的に求められるため精神負荷が増加する。また、屋外では、物理環境や社会環境の変化によってユーザの精神負荷の許容量が減少すると考えられる。



図6 ビデオ視聴方式(Web2TV)

ユビキタスネットワーク環境では、装置や環境からの精神負荷がユーザの精神負荷許容量を超えやすくなるため、精神負担が大きくなる。その結果、ユーザの耐用上限を超えて疲労をもたらしやすくなると考えられる。従って、長文のコンテンツでは文字が流れる電光掲示板タイプの表示ではなく、Web2TVのように固定表示する提示方法が適切であろう。特に物理環境による影響が著しい状況では、文章から抽出されたキーワードに印象表現を加えて強調したロゴアニメーションによって重要な内容に絞って伝える方法に心理的効果が期待できる。

6. おわりに

リッチネス要件の1つであるマルチメディア要件に注目して、実用段階に入りつつある技術を取り入れて効果を検討し、キーワード抽出と印象値に基づくロゴアニメーションを提案した。Webコンテンツをビデオコンテンツに変換するとデータ量が2桁ほど大きくなり通信回線と再生装置の両方に負荷をかけるが、ロゴアニメーションなら負荷を低く抑えることができる。今回の実験では、Webコンテンツをビデオコンテンツに変換しても、記憶や理解の成績に目立った差がなく、映像や音声、ならびに、演出を支持する傾向が見られた。今後は、ユビキタスネットワーク環境下でも安定して利用できる効果的演出方法を探求すべきと考える。

表 3 視聴形態ごとの被験者数

被験者	HTML		ビデオ			行計
	画像なし	画像あり	音声なし	音声あり	演出あり	
回答数	10	10	10	10	10	50
彗星衝突	10	10	10	10	10	50
環境都市	10	10	10	10	10	50
米国テロ	10	10	10	10	10	50
列計	30	30	30	30	30	150

表 4 選択式問題の正答率

選択式 正答数	HTML		ビデオ		
	画像なし	画像あり	音声なし	音声あり	演出あり
彗星衝突	0.600	0.700	0.700	0.700	0.700
環境都市	1.000	1.000	0.800	0.900	0.900
米国テロ	1.000	0.800	0.500	0.900	0.800
列平均	0.867	0.833	0.667	0.833	0.800

(N=50, 問題数/コンテンツ=2)

表 5 記述式問題の正答率

主題を問う 記述式問題	HTML		ビデオ		
	画像なし	画像あり	音声なし	音声あり	演出あり
彗星衝突	0.500	0.200	0.400	0.500	0.700
環境都市	0.600	0.800	0.800	1.000	0.800
米国テロ	0.200	0.600	0.400	0.300	0.600
列平均	0.433	0.533	0.533	0.600	0.700

(N=50, 問題数/コンテンツ=1)

表 6 穴埋式問題の正答率

欠落を問う 記述式問題	HTML		ビデオ		
	画像なし	画像あり	音声なし	音声あり	演出あり
彗星衝突	0.300	0.240	0.300	0.300	0.340
環境都市	0.580	0.620	0.440	0.520	0.660
米国テロ	0.480	0.520	0.420	0.480	0.480
列平均	0.453	0.460	0.387	0.433	0.493

(N=50, 問題数/コンテンツ=5)

表 7 自由記述アンケート結果

「分かり易さ」の要因	人数
映像を伴う	14
既知の内容	6
音声を伴う	6
単純な文書構造	5
平易な文章	4
興味がわく内容	4
音声の抑揚	3
文字の見やすさ	2
アバターの提示	1
テロップの提示	1
文字数が少ない	1
感情に訴える	1
話す速度が適切	1

表 8 自由記述アンケート結果

「分かり難さ」の要因	人数
流れるテロップ	11
映像の品質	6
無音の映像	3
理解不能なことば	2
映像の乱れ	2
映像の構成	2
文章と映像の関係	2
機械的な音声	1

表 9 自由記述アンケート集約結果

	映像表現	音声表現	文章表現
分かり易さ	16	10	11
分かり難さ	21	4	2

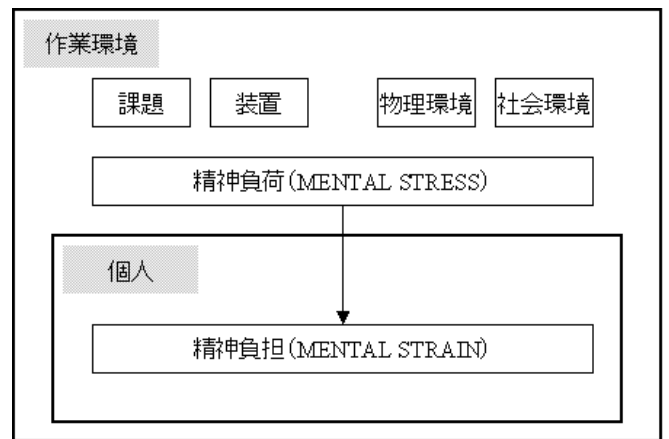


図 7 メンタルワークロードの概念

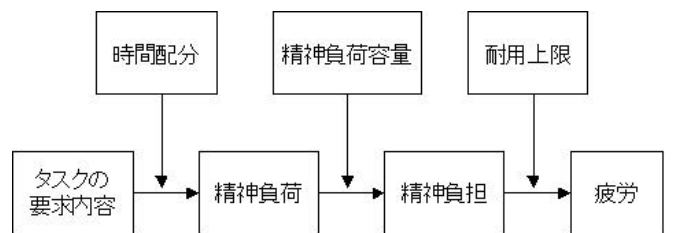


図 8 メンタルワークロードモデル

文 献

- [1] 灘本 明代,服部 多栄子,近藤 宏行,沢中 郁夫,田中 克己,“ Web コンテンツの受動的視聴のための自動変換とスクリプト作成マークアップ言語”, 情報処理学会論文誌: データベース (TOD8), Vol.42, No.SIG1, pp.103-116, 2001.
- [2] 蓬萊 博哉, 灘本 明代, 田中 克己, “理解しやすさとユーモアを考慮した Web コンテンツの対話文変換”, 日本データベース学会 Letters Vol.2, No.2, pp.29-32, 2003.
- [3] 宇和田 弘美, 濱辺 徹, 横澤 誠, 灘本 明代, 熊本 忠彦, 田中 克己, “コンテンツ利活用におけるリッチネス尺度とリーチ尺度に関する考察”, 信学技報 (データ工学), Vol.105, No.117 (DE2005-26), pp.75-80.
- [4] Mandler, J. et Johnson, N., “Some of the thousand words a picture is worth.”, Journal of Experimental Psychology: Human Learning and Memory, No.2, pp.529-540, 1976.
- [5] Loftus, G.R. and Bell, S.M., “Two types of information in picture memory”, Journal of Experimental Psychology: Human Learning and Memory, No.1, pp.103-113, 1975.
- [6] Daft, R.L. & Lengel, R.H., “Information richness: a new approach to managerial behavior and organizational design”, Research in organizational behavior 6, pp191-233, JAI Press, Homewood, 1984.
- [7] 宇和田弘美, 灘本明代, 熊本忠彦, 濱辺徹, 横澤誠, 田中克己, “多様な視聴スタイルを可能にするコンテンツ変換サービス”, 情処研報 (電子化知的財産・社会基盤), Vol.2005, No.111 (2005-EIP-29), pp.73-78, 2005.
- [8] 亀山 涉, 花村 剛, “デジタル放送教科書 (下) MPEG-7/MPEG-21/TV-Anytime”, IDG ジャパン, 東京, 2003.
- [9] <http://www.w3.org/TR/xlink/>
- [10] 大山 正, 桜井正二郎, 鎌田晶子, “形の象徴性の文化間比較”, 日本心理学会第 69 回大会論文集, pp.772, 2005.
- [11] 熊本忠彦, 田中克己, “Web ニュース記事を対象とする喜怒哀楽抽出システム”, インタラクシオン 2005 論文集, Vol.2005, No.4(A-103), pp.25-26, 2005.
- [12] 日経全文記事データベース DVD-ROM 版, 日本経済新聞社
- [13] 大山 正, “色彩調和か配色効果か”, 日本色彩学会誌, Vol.25, No.4, pp283-286, 2001.
- [14] 芳賀 繫, メンタルワークロードの理論と測定, p36, 日本出版サービス, 東京, 2001.
- [15] 藤垣 裕子, 飯田 裕康, “メンタルワークロード概念の諸相”, 労働科学, Vol.68, No.11 pp.549-559, 1992.
- [16] Akiyo Nadamoto, Ma Qiang, and Katsumi Tanaka, “Concurrent Browsing of Bilingual Web Sites By Content-Synchronization and Difference-Detection”, Proceedings of the 4th International Conference on Web Information Systems Engineering (WISE2003), pp.189-199, Roma, Italy, Dec 2003.