

## 画像センシング情報を用いた視聴映像に対する注目度推定法

山本 哲也<sup>†</sup> 片淵 典史<sup>†</sup> 藪内 勉<sup>†</sup> 下倉 健一朗<sup>†</sup>

**あらまし** 近年、テレビ番組などの映像コンテンツを多角的に評価するための新たな指標及び手法が強く望まれている。そこで我々は、視聴の質を測る指標のひとつとして、映像コンテンツに対する視聴者の注目度合いに着目し、視聴者の負担や制約が少ない画像センシング情報を用いた注目度推定法を提案する。本手法では、画像センシングにより視聴者の瞬目を検出し、瞬目時間間隔(IBLI)測度の計測を行う。そして、IBLI 測度の時間変化パターンから視聴映像に対する注目度を推定する。本論文では、画像センシングによる注目度推定法について述べるとともに、一例として、バラエティ番組のクイズコーナーを対象とした被験者実験において、本手法の有効性を示唆する結果を得たので報告する。

### An Estimation Method of Viewer's Attention Level for Video Content by Using Image Sensing

Tetsuya YAMAMOTO<sup>†</sup>, Norifumi KATAFUCHI<sup>†</sup>, Tsutomu YABUUCHI<sup>†</sup>,  
and Ken-ichiro SHIMOKURA<sup>†</sup>

**Abstract** In recent years, it has been expected to develop the new method of analyzing the quality of video content, such as TV programs, from many aspects. In order to evaluate the quality quantitatively, the authors focus on the viewer's attention level to the video content, and propose a new estimation method of the level that could be less burdensome for the viewer. The eye blink information of the viewer was detected by using the image sensing, and measured the time interval of eye blinking (i.e. the inter blink interval). The state of viewer's mind was determined by the change in characteristics with the inter blink interval, and the viewer's attention level was estimated. The details of the estimation method are explained in this paper. The experiment taken a certain TV quiz program as an example was made. Thus the authors can conclude that the developed method has advantages over conventional methods.

#### 1. まえがき

近年、テレビ番組などの映像コンテンツを多角的に評価するための新たな指標及び手法が強く望まれている。これは、放送業界等で広く用いられている視聴率が視聴の量を尺度としているため、「視聴者がどのように映像コンテンツを見ているか」といった視聴の質を評価することが困難なためである。

視聴の質を評価するための従来方法として、インターネットによるテレビ番組に関する調査を行う Web サイト「テレビ番組視聴質調査 リサーチ Q」がある[1]。また、テレビ視聴時のリモコン操作履歴と視聴者の顔の向きから、「視

聴者がどの程度関心をもって映像コンテンツを見ているか」を推定する関心度推定システムが提案されている[2]。

しかしながら、「リサーチ Q」では、視聴の質を測る指標が得られる反面、Web サイト上でアンケートに回答する手間、あるいは携帯電話専用の Web サイトにアクセスし、コメント文を入力する煩わしさを考えると、視聴者の負担が少ないとはいいがたい面がある。また、「関心度推定システム」では、赤外線受信装置とカメラからの情報を用いて関心度を自動的に推定することから、視聴者の負担が少ないと考えられる反面、映像コンテンツにリモコン操作を伴うイン

<sup>†</sup> NTT サイバーソリューション研究所  
NTT Cyber Solutions Laboratories

タラクティブ性が必須であるという制約がある。また、視聴者の顔がテレビを向いている時は映像を見ていると判断されるという問題があり、テレビを見ながら考えごとをするといった「ながら視聴」が考慮されていない。

本研究では、視聴の質を測る指標のひとつとして、映像コンテンツに対する視聴者の注目度合いに着目して、視聴者に対する負担や制約が少ない画像センシングによる注目度推定法を提案する。本手法では、画像センシングによる無拘束・非接触計測を行い、視聴者の負担を軽減する。また、視聴者の心理的状态を加味した注目度推定を行うことにより、視聴者が自然な態度で映像コンテンツを視聴できることが可能となる。

本論文では、視聴映像に対する注目度推定法について述べるとともに、一例として、バラエティ番組のクイズコーナーを対象とした被験者実験において、本手法の有効性を示唆する結果を得たので報告する。

## 2. 視聴映像に対する注目度推定法

視聴映像に対する注目度合いを視聴者の心理的状态を加味して推定するには、視聴者の生体情報を指標に用いることが有効である。心理的状态と関係が深い生体情報には、脳神経の活動状態を反映する脳波、瞳孔の直径、瞬目が知られている[3]。なかでも瞬目は、直接観測が可能であるという優位な特徴を持っており、画像センシングによる無拘束・非接触な計測方法がこれまでに報告されている[4],[5]。また、視聴映像に対する興味や集中などの心理的状态と、単位時間に生じた瞬目数で表される瞬目率に相関関係があることが心理学実験により確認されている[6]。

瞬目の計測に関する従来方法として、杉山ら[5]は、赤外光源で照明し得られた顔画像から、上下目蓋と眼球の境界点を濃淡処理で検出することにより、照明変動や顔の凹凸による影などの影響を考慮した提案が行われている。しかし、ここでは睫毛による個人差の影響が考慮されていない。さらに、視聴映像に対する視聴者の注目度合いを推定するためには、視聴者が映像内容を理解するために映像に注意を集中する映像認知状態と、映像喚起の有無によらず考えごとなどを行っている思考状態とを判別することが必要である。しかしながら、心理学実験で広く

用いられている瞬目率では、いずれの状態も瞬目が抑制されるため、これを判別することが困難であった。

本研究では、従来の画像センシングによる瞬目の計測方法を改良し、より個人差の影響を受けにくい瞬目の計測方法を用いた。また、特定の瞬目とその次に生起する瞬目との時間間隔で表される瞬目時間間隔(inter blink interval;IBLI)測度の経時変化パターンから映像認知状態を同定し、注目度を推定する方法を提案した。

なお、本研究における注目度は、興味の有無に関わらず視聴者がどの程度注意を集中して映像コンテンツを見ているかを表す指標であると定義することとする。

以下、まず提案手法の概要について述べ、さらにIBLI測度の計測方法と、注目度の推定方法に関してその詳細を説明する。

### 2.1. 提案手法の概要

本研究で提案する注目度推定法は、画像センシングにより得られたIBLI測度を用いて視聴映像に対する注目度を推定するものである。図1に視聴映像に対する注目度推定処理の処理フローを示す。まず、近赤外光源を視聴者の顔面部に照射し、ビデオ撮影並びに記録を行う。次に、視聴者顔面部のビデオ映像を画像処理することにより瞬目を検出し、さらに検出された瞬目の生起時刻情報からIBLI測度を計測する。最後に、IBLI測度の経時変化パターンから視聴者の映像認知状態を同定し、視聴映像に対する注目度を単位時間毎に推定する。

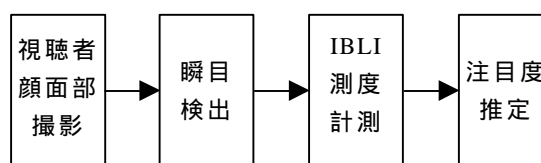


図1 注目度推定の処理フロー

### 2.2. IBLI測度の計測方法

室内照明の有無や照度変化の影響を避けるために、本方法では、近赤外光源を視聴者に照射し、視聴者の顔面部を斜め下方向からビデオ撮影する。上睫毛によって眼球が隠されるような場合でも、斜め下方向から撮影することで、睫毛の密度が一樣で良好な眼球の画像を得ることが可能となり、さらに、目蓋は睫毛や虹彩などに比べて明るい画像として得ることができる。

図 2 にビデオ撮影した画像の例を示す。

ここで得られた視聴者顔面部のビデオ映像をフレーム毎に画像処理し，上下目蓋の位置からその距離を算出して，閾値判定を行うことで



図 2 視聴者の顔面部画像

瞬目を検出する。

上下目蓋の位置は，予め人手により指定した眼球領域の画像を垂直方向の 1 列毎に 1 次微分し，この微分値の最大値の座標を上目蓋と眼球の境界点，最小値の座標を下目蓋と眼球の境界点として，上下目蓋それぞれの境界点列を求める。なお，瞬目による速い動きや睫毛密度，虹彩位置の影響による境界点の誤検出を避けるため，上目蓋の境界点列から微分値がメディアン以下の境界点を排除する。同様に下目蓋の境界点列から微分値がメディアン以上の境界点を排除する。ここで排除により欠落した境界点を眼の形状に沿って復元するために，上目蓋の境界点列に対して最小二乗法による 2 次曲線近似を，また下目蓋の境界点列に対して最小二乗法による直線近似を行う。この排除と復元を行うことで，睫毛の影響による上下目蓋の境界点の誤検出を防止する。

得られた上目蓋の 2 次曲線の極値と，下目蓋の直線までの長さを求め，これを上下目蓋の距離とする。図 3 に予め人手により指定した眼球領域の画像を示し，図 4 の(a)に誤検出を含む上下目蓋の境界点，(b)に誤検出排除後の境界点，(c)に復元後の境界点の例を示す。

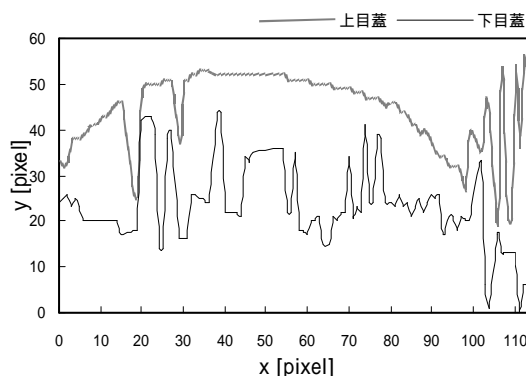
瞬目の検出は，各フレームにおける上下目蓋の距離  $L$  と予め指定した閾値  $TH$  とを比較して， $L < TH$  ならば瞬目と同定する。また，瞬目と同定されたフレームが連続する場合，その先頭フレームの時刻を瞬目生起時刻とする。

最後に，検出された全ての瞬目に対し，特定の瞬目とその次に生起する瞬目との時間間隔で表される IBLI 測度を算出する。すなわち， $n+1$

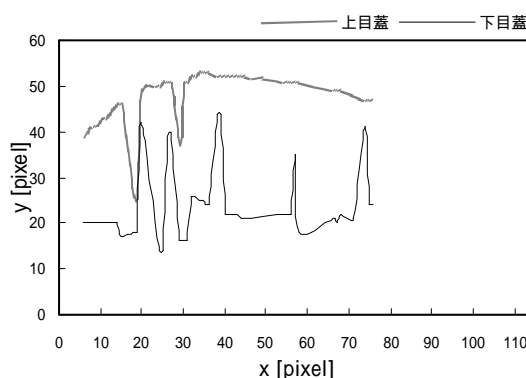
番目の瞬目と  $n$  番目の瞬目との生起時刻の差を， $n+1$  番目の瞬目生起時刻の IBLI 測度とする。



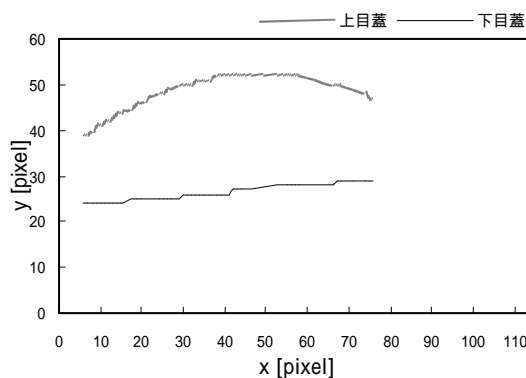
図 3 眼球領域の画像



(a) 誤検出を含む境界点



(b) 誤検出排除後の境界点



(c) 復元後の境界点

図 4 上下目蓋の境界点列の例

IBLI 測度の計測精度は、視聴者をビデオ撮影する際のフレームレート並びに解像度に大きく依存するが、後述の評価実験では、民生用ビデオカメラで用いられている DV 規格(720×480ピクセル、30fps)で本研究に必要な精度が十分に得られることが確認できた。

### 2.3. 注目度の推定方法

視聴映像に対する視聴者の注目度を高精度に推定するためには、視聴者が映像内容を理解するために映像に注意を集中する映像認知状態を同定し、それ以外の非映像認知状態と識別することが重要である。これは、筆者らが映像認知状態では、視聴映像に対する注目度が高くなるが、非映像認知状態では視聴者が映像喚起の有無によらず考えごとをしたり、眠気を催し覚醒度が低下している状態を含み、当該映像に対する注目度が低くなると考えるからである。

これまで心理学実験などによって、瞬目と認知過程の対応関係が研究されてきたが、視覚刺激と瞬目との関係において田邊は、視覚刺激に対する注意の集中が瞬目を抑制する強い要因となり、一方、視覚刺激に対する注意の中断や解放が瞬目を促進する強い要因となることを示唆する実験結果を報告している[7]。さらに、瞬目に及ぼす視覚・聴覚課題の違いに関して、一般に視覚課題の方が聴覚課題よりも瞬目率が低い傾向を示し、視覚課題ではある種の心的負荷、例えば情動的興奮によって瞬目が減少することを示唆する結果が報告されている[8]、[9]。

筆者らはこれらの知見から、次のように考えた。

- 1) 視聴映像に対する注意の集中に伴う映像認知状態では、瞬目が抑制され、長い IBLI 測度の瞬目が生起する。
- 2) 映像認知状態から非映像状態に遷移する際に、視聴映像に対する注意の中断や解放が起こり瞬目が促進され、短い IBLI 測度の瞬目が生起する。
- 3) 視聴映像に対する注意の集中の度合いに比例して IBLI 測度が長くなる。

これらの考えから、次の二つの仮説を立てた。

仮説1) 長い IBLI 測度と、その後続く短い IBLI 測度の瞬目生起順序パターンから映像認知状態を同定することが可能である。

仮説2) 長い IBLI 測度で表される瞬目の抑制は、視聴映像に対する注目度に比例する。

本研究では、これらの仮説に基づき、計測された IBLI 測度の時系列情報から、視聴映像に対する単位時間毎の注目度を推定する。なお、注目度は最大値を 100、最小値を 0 とする整数の値とした。

以下、処理手順についての詳細を示す。

Step1: IBLI 測度は視聴者によって異なり、また同じ視聴者でも環境や時間によって変化する。これら個人特性や観測状況の影響を低減するため、特定の視聴者から連続して得られる N 個の IBLI 測度  $I(n)$  の時系列情報毎に平均 AVE、分散 SD を求め、式(1)のように IBLI 測度  $I(n)$  を平均 50、分散 10 に標準化し、IBLI 標準値  $S(n)$  を算出する。

$$S(n) = \frac{I(n) - AVE}{SD} \times 10 + 50 \quad (1)$$

Step2: 一般に瞬目は不規則に生起することから、IBLI 測度  $I(n)$  及び IBLI 標準値  $S(n)$  はサンプリング周期の異なる時系列情報となる。そこで、IBLI 標準値の時系列情報を一定の周期、例えば 1 ミリ秒毎の時系列情報  $S(t)$  とするため、n 番目と n+1 番目の瞬目生起時刻の間を、1 ミリ秒毎に n+1 番目の IBLI 標準値で補完する。

Step3: IBLI 測度の経時変化を表すため、得られた IBLI 標準値  $S(t)$  の時系列情報から微分値  $D(t)$  を式(2)のように算出する。

$$D(t) = S(t+1) - S(t) \quad (2)$$

ただし、N 番目の瞬目の生起時刻を T とする。

IBLI 測度の経時変化を表す微分値  $D(t)$  は、長い IBLI 測度の後に短い IBLI 測度の瞬目が生起する瞬目生起順序パターンの場合では、符号が負で絶対値が大きくなる。また、長い IBLI 測度の瞬目が連続して生起する瞬目生起順序パターンの場合では、微分値  $D(t)$  の絶対値が小さくなる。さらに、短い IBLI 測度の後に長い IBLI 測度の瞬目が生起する瞬目生起順序パターンの場合では、微分値  $D(t)$  の符号が正で絶対値が大きくなる。

Step4: 以上の手順によって、瞬目の抑制及び促進の程度を表す IBLI 標準値  $S(t)$  と、瞬目生起順序パターンを表す IBLI 標準値の微分値  $D(t)$  の各々の時系列情報を得る。予め定めておいた実数の係数  $a, b, c$ 、整数の閾値  $th$  を用いて、T-1 時刻に生起した瞬目から降順に単位時間毎の注目度  $V(t)$  を式(3)のように算出する。

$$V(t) = \begin{cases} a \cdot S(t) + b \cdot |D(t)| & : D(t) < th \\ V(t+1) & : D(t) = 0 \\ c \cdot V(t+1) - |D(t)| & : \text{それ以外} \end{cases} \quad (3)$$

ここで、 $0 < c < 1$ ,  $th < 0$ ,  $0 < V(t) < 100$

式(3)により、前述した瞬目生起順序パターンを閾値  $th$  によって判定した。  $D(t)$  が  $th$  より小さい場合には、長い IBLI 測度の後に短い IBLI 測度の瞬目が生起する瞬目生起順序パターンである、すなわち映像認知状態であると同定し、  $S(t)$  と  $D(t)$  の絶対値に比例した値を注目度  $V(t)$  とした。  $D(t)$  が 0 の場合には、現単位時刻  $t$  と 1 単位時間後  $t+1$  の注目度が等しいと考え、1 単位時間後の決定済みの注目度  $V(t+1)$  を現単位時刻の  $V(t)$  とした。その他の場合には、1 単位時間後の決定済みの注目度  $V(t+1)$  の値を  $c$  の分だけ減少させた。これにより映像認知状態の時間経過による注目度の上昇が表現可能となる。また、  $D(t)$  の絶対値に比例して現単位時刻  $t$  と 1 単位時間後との注目度の相関が少なくなると考え、1 単位時間後の決定済みの注目度  $V(t+1)$  を  $D(t)$  の絶対値分だけ減少させた。

### 3. 評価実験

#### 3.1. 瞬目検出の評価実験

ここでは、注目度推定の前処理である画像センシングによる瞬目検出の評価実験に関して、その詳細を示す。

##### 3.1.1. 実験方法

実験には、被験者をビデオ撮影する DV カメラ (SONY 社製 DCR-PC120) と、映像コンテンツを再生する PC 及び 18.1 型液晶ディスプレイ、瞬目の検出をソフトウェア処理で行う PC を使用した。被験者は、いずれも裸眼の 30 代男性 2 名である。

まず、実験室内で映像コンテンツを視聴している被験者顔面部を DV カメラで斜め下方向から各人 10 分、計 20 分間撮影し、DV テープに記録した。なお、DV カメラは、赤外線カットフィルターを OFF にし、カメラ本体から近赤外線を照射する夜間撮影モードで使用した。

DV テープへ記録した被験者顔面部の映像は IEEE1394 インタフェースを介して PC のハードディスクに DV-AVI ファイル形式 (720x480 ピクセル, 30fps) で取り込んだ。

この DV-AVI ファイルからソフトウェア処理

で瞬目を検出し、処理結果と目視の結果を比較して正答 (検出)、未検出、誤検出の瞬目を調べた。なお、瞬目の検出に必要な眼球領域の指定並びに上下目蓋の距離に対する閾値の設定は、予め各被験者毎に人手によって 1 度だけ行った。

#### 3.1.2. 実験結果と考察

瞬目の検出結果を表 1 に示す。なお、瞬目の再現率は正答数/(正答数+未検出)、適合率は正答数/(正答数+誤検出)である。

表 1 瞬目の検出結果

正答数	誤検出数	未検出数	再現率	適合率
591	0	7	98.8%	100.0%

表 1 より、少数かつ限られた被験者での実験ではあるが、再現率、適合率のいずれも高い結果が得られ、本方法により瞬目の検出が高精度で行えることがわかった。なお、未検出の大部分は、上目蓋と下目蓋が接触しない不完全な瞬目であった。図 5 にその不完全な瞬目の波形の例を示す。

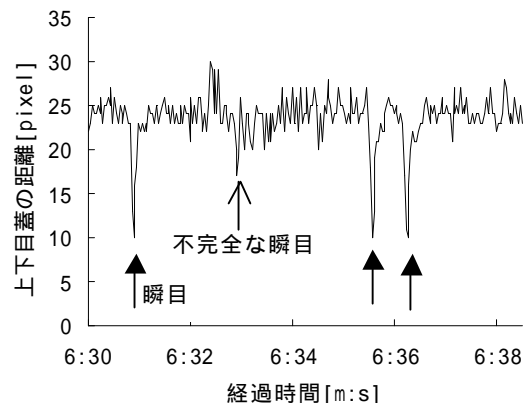


図 5 不完全な瞬目の波形

このような不完全な瞬目は、閾値を甘く (値を大きく) することにより検出可能であるが、副次作用として誤検出を増加させる可能性が考えられる。その処理方法に関しては今後の検討課題である。未検出数のうち少数ではあるが、速い瞬目に対してフレームレート (30fps) が不足した瞬目があった。この速い瞬目については、フレームレートを 2 倍 (60fps) にすることにより、検出が可能であることを予備実験により確認できた。

#### 3.2. 注目度推定の評価実験

ここでは、提案した注目度推定法の有効性を

検証するために行った評価実験に関して、その詳細を示す。

### 3.2.1. 実験方法

被験者に対し、情報バラエティ番組のクイズコーナーの映像(時間 13 分 32 秒, CF はカット)を提示し、映像中のクイズ全 6 問に真剣に解答し、かつその正誤をメモするという課題を与えた。この課題は、被験者がクイズの解答を考える過程で映像に対する注意の集中、すなわち注目度が低下し、クイズの正誤を確認する過程で映像に対する注目度が高くなるという経験的な知見に基づき設定した。

各クイズは、出題シーンと番組出演者がクイズの解答を考えるシーン(以下、思考シーンとよぶ)、番組出演者それぞれが解答を提示するシーン(以下、解答シーンとよぶ)、クイズの正解が提示されるシーン(以下、正解シーンとよぶ)の順で構成される。また、クイズ全 6 問のうち 5 問は、選択形式で出題されている。本実験では、実験条件をそろえるため、選択形式のクイズ 5 問を評価対象とした。表 2 に選択形式のクイズ 5 問の思考シーン及び正解シーンの提示時間を示す。

表 2 提示時間(秒)

クイズ	思考シーン	正解シーン
Q1	12	54
Q2	17	34
Q3	7	6
Q4	7	5
Q5	9	33

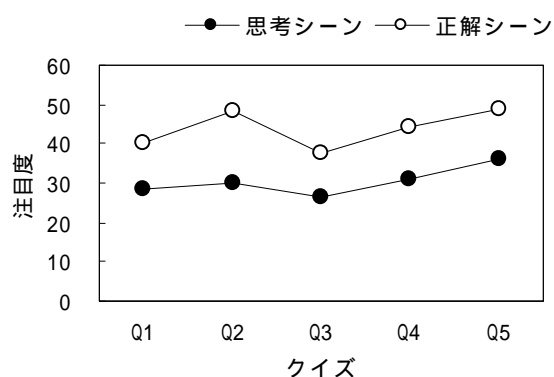
被験者は、裸眼の 20 代及び 30 代の男女計 6 名である。いずれもこの種の実験に未経験な者である。

実験では、3.1.1 節で述べた瞬目検出の実験方法を用いて実験映像視聴時の瞬目生起時刻を TEXT ファイルに記録した。実験終了後に瞬目生起時刻の TEXT ファイルからソフトウェア処理によって全被験者 6 名の平均の注目度を 1 秒毎に推定し、各シーンにおける注目度及び瞬目率、各クイズの難易度を比較しながら分析を行った。

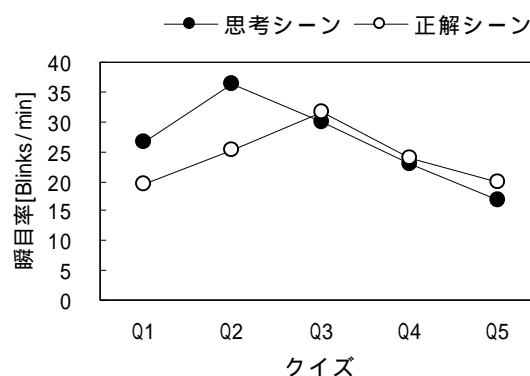
### 3.2.2. 実験結果と考察

まず、認知過程と注目度の関係を分析する。図 6 の(a),(b)に選択形式のクイズ 5 問の思考シーンと正解シーンにおける注目度および瞬目率

の平均値をそれぞれ示す。なお、瞬目率の平均値は、各クイズのシーン内に生起した瞬目を計数し、瞬目率(回/分)に換算した。



(a) 注目度の平均値



(b) 瞬目率の平均値

図 6 思考シーンと正解シーンにおける注目度および瞬目率の平均値

図 6(a)より、すべてのクイズにおいて、思考シーンより正解シーンの注目度が高くなっていることがわかる。この結果は、被験者の心理的状态が注目度に反映されていることを示唆している。すなわち、ほとんどの被験者が思考シーン提示時にクイズの解答を考えるために非映像認知状態となり、注目度が低下したと考えられる。また、ほとんどの被験者が正解シーン提示時に自分の解答の正誤を確認するために映像認知状態となり、注目度が高くなったと考えられる。このことから、瞬目生起順序パターンから映像認知状態を同定することが可能であるとした本研究の仮説が支持されることになる。逆に図 6(b)より、瞬目率では、被験者が映像認知状

態にあるか否かを判別することが困難であることがわかる。さらに、思考シーンと正解シーンの注目度には、 $r=0.84$  とかなり高い正の相関がみられる。この結果は、各クイズのテーマに関する被験者の興味や関心の度合いが影響し、例えば、興味の高いクイズテーマのシーンは、そうでないクイズのシーンと比較して相対的に視聴映像に対する注目度が高くなると解釈を与えることができる。しかし、これらはあくまで、推測の域を出ない。

次に課題の困難度と注目度との関係を分析する。各クイズの正答率を表3に示す。これにより、Q1、Q5のクイズの難易度が高く、Q3、Q4のクイズの難易度が低いことがわかる。残りのQ2は中間の難易度であると推測される。ここでは、課題の困難度をクイズの難易度として分析を行う。

表2 クイズの正答率

クイズ	正答率(%)
Q1	17
Q2	50
Q3	83
Q4	83
Q5	17

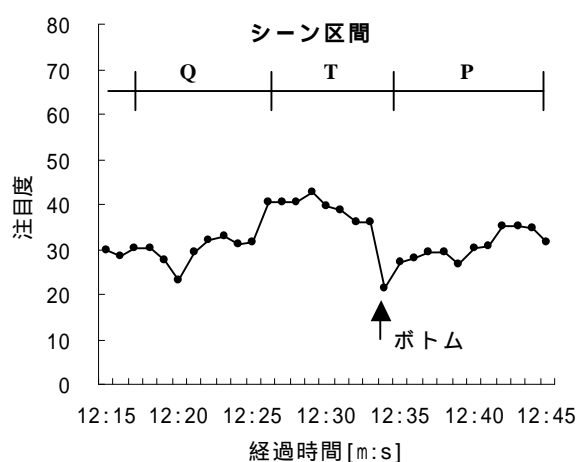
表3に注目度とクイズの正答率との相関係数を示す。表3より、思考シーンの注目度と正答率に負の相関がみられる。この結果は、課題の困難度が高くなると視聴映像に対する注目度が低下するといった経験的な知見が注目度に反映されていることを示唆している。これらは、課題の困難度の増大にともなって、視聴映像から課題に注意の集中が向けられるために視聴映像に対する注目度が低下すると解釈するのが妥当であると考えられる。

表3 注目度と正答率との相関係数

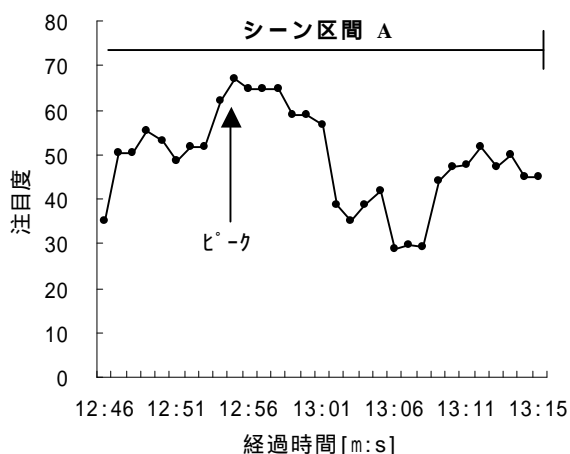
注目度	正答率
思考シーン	-0.51
正解シーン	-0.28

最後に映像コンテンツの構成及び演出と注目度との関係をクイズQ5を対象に分析する。クイズQ5における各シーンの1秒毎の注目度

を図7(a), (b)に示す。なお、グラフの横軸は視聴開始からの経過時間、縦軸は注目度を示す。



(a) 出題，思考，解答シーン



(b) 正解シーン

図7 クイズQ5における注目度の時間変化

図7(a)は、「インスタント袋めん、つなげると一杯分の麺の長さはおよそ40mである」は正しいか否かというクイズが出題されるシーン(区間Q)、番組出演者3組がクイズの解答を約10秒間考える思考シーン(区間T)、番組出演者3組が各自の解答を提示する解答シーン(区間P)の注目度の時間変化を示す。なお、3.2.1.節の実験方法に示したとおり、被験者にはクイズに真剣に解答し、かつその正誤をメモするという課題を与えている。

図7(b)では、屋外で番組スタッフ数名が袋めん1本ずつをテーブルでつないだ後、番組スタ

ップ1名が麺の全長を計測してクイズの正誤が判明する正解シーン(区間 A)の注目度の時間変化を示す。

図7(a),(b)より,シーンチェンジ直後の注目度がいずれも増加傾向にあることがわかる。また,正解シーン提示時に注目度のピーク(注目度=67)がくるとともに,50を超える高い値を示すのは正解シーン提示中のみとなっている。さらに思考シーン提示中に注目度のボトム(注目度=21)がきていることがわかる。

特に注目度がピークを示した後,3秒間程注目度が65と高い値を示しているが,その時間の映像ショットには,測定開始を告げるカウントダウンという印象的な番組演出がなされていた。この映像ショットは,クイズの正誤が判明(正答は )する映像ショットや麺の長さが判明(50m以上)する映像ショットよりも注目度が高くなるという非常に興味深い結果が得られた。

これらの結果は,音響を含む映像の構成及び演出の影響が注目度に反映されていることを示唆している。このことは,例えば,カウントダウンの演出によって被験者が映像に引き込まれた結果,注目度が高くなったと解釈を与えることができる。また,シーンチェンジでは,被験者がシーンの内容を理解するために新たな映像情報を得ることが必要となる。そのため,シーンチェンジ後に注目度が増加すると解釈を与えることができる。しかし,これらはいくまで,推測の域を出ない。特定の映像ショットと注目度の評価に関しては,被験者の興味や関心度合いなどによって個体差が大きくなるため,今後の検討課題とする。

#### 4. むすび

本論文では,視聴の質を測る指標のひとつとして,映像コンテンツに対する視聴者の注目度合いに着目し,視聴者の負担や制約が少ない画像センシング情報を用いた注目度推定法を提案した。まず,注目度推定の前処理となる画像センシングによる瞬目検出の検討を行い,評価実験により,瞬目の検出が高精度で行えることを示した。そして,瞬目時間間隔(IBLI)測度の時間変化パターンから視聴映像に対する注目度を推定する手法について述べ,バラエティ番組のクイズコーナーを対象とした評価実験において,本手法の有効性を示唆する結果を得たことを示した。

今後は被験者を増やした評価実験,同じジャンルの異なる映像コンテンツを視聴した評価実験を行うとともに,SD法を用いて本提案手法による注目度の定量的な評価を行っていく予定である。

**謝辞** 本研究を進めるにあたり,有益な御助言を頂きました旧サービス基盤プロジェクト藤原進プロジェクトマネージャ,今枝尚史研究主任,中山丈二研究主任,そして,実験に協力頂きましたプロジェクトの皆様へ感謝いたします。

#### 文 献

- [1] リサーチ Q ホームページ, “<http://www.rq-tv.com/>,” (2004.3.30)。
- [2] 清水正浩, 岩田満, 田野俊一, “テレビ視聴時のマルチモーダル情報を利用した関心度推定システムの実現と評価,” ヒューマンインタフェース学会論文誌, Vol.5, No.1, pp.103-112, (2003)。
- [3] 辻三郎, “感性の科学,” サイエンス社, (1997)。
- [4] 田邊喜一, 杉山誠, “色度と明度情報を用いた瞬目抽出法の提案,” 電子情報通信学会論文誌(D- ), Vol.J77-D- , No.2, pp.470-472, (1994)。
- [5] 杉山和彦, 水野守倫, 中野倫明, 山本新, “画像方式を用いたまばたき計測による意識低下検知,” 豊田中央研究所 R&D レビュー, Vol.31, no.2, pp.51-60, (1996)。
- [6] 田多英興, 山田富美雄, 福田恭介, “まばたきの心理学,” 北大路書房, (1991)。
- [7] 田邊喜一, “視覚課題に基づく情報処理過程における瞬目生起タイミングの分析,” 電子情報通信学会論文誌(A), Vol.J84-A, No.10, pp.1291-1300, (2001)。
- [8] R. Goldstein, L.C.Walrath, J.A.Stern, and B.D.Strock, “Blink activity in adiscrimination task as a function of stimulus modality and schedule of presentation,” *Psychophysiology*, Vol.22, pp.620-635, (1985)。
- [9] R. Hare, K.Wood, S. Britain, and J.Shadman, “Autonomic responses to affective visual stimulation,” *Psychophysiology*, Vol.7, pp.408-417, (1971)。