

## 視線情報に基づいた動画内容の理解度測定の一検討 A Study on Measuring Comprehension of Video Content based on Gaze Information

阿部有紗<sup>†</sup> 西村広光<sup>†</sup>  
Arisa Abe Hiromitsu Nishimura

### 1. はじめに

感染症拡大の社会情勢をはじめ、ヒトの感情や状態推定において視線推定や体温を用いた手法のニーズが高まっている<sup>[1][2]</sup>。本研究では眼部周辺の皮膚温度が指標として有効であった研究<sup>[3]</sup>から目の動きに着目し、視線推定による心理動作や反応の測定範囲の検証を目的に、映像視聴時の理解度と視線等の生体情報との関係について、連続して注視した時間との関連に有意性があるか分析を行った。

### 2. 動画視聴時の理解度と生体情報の測定実験

映像視聴時の理解度と視線等の生体情報との関係について実験的検討を行った。生体情報として「画面上の視線の位置」と「心拍数」、「眼部周辺の皮膚温度」を取得した。室温 24.3±1.0℃、幅 2.8m、奥行き 2.4m の空間で、被験者を 5~10 分間安静にさせた後、Tobii Eye Tracker 4C を設置した解像度 1920\*1200(px) の PC に対し正面座位で測定した。

#### 2.1 生体情報取得実験方法

2 節の環境下において 18 歳以上の本学大学生及び大学院生 24 名(男性 19 名, 女性 5 名)に対面による動画視聴時の理解度と生体情報の測定実験を行った。はじめに、視聴前の皮膚温度と心拍数を 5 分間測定した。次に被験者は 5 分間動画を視聴し、同時に視線等 2 節の生体情報 3 つを測定した。動画の種類や視聴状況は、理解度に影響を及ぼす可能性を検証するため被験者ごとに変え、下記(I)~(IV)の条件で測定実験を行った。

- (I)左画面で教育系動画の視聴のみ
- (II)左画面で教育系ではない動画の視聴のみ
- (III)(I)の状態に加え、右画面でパズルゲームを行う
- (IV)(II)の状態に加え、右画面でパズルゲームを行う

視聴後 3 つのアンケートを行った。内容は、視聴時に集中及び興味をもって理解できたかを 8 段階評価で問うものと動画内容について記述式であらすじを問うものと要約を記述式で問うものを 1 つずつ行った。

### 3. 映像視聴理解度と連続注視時間の関係

2 節の条件下で測定し、解析に有効座標の数は(I)が 27902 組, (II)が 28764 組, (III)が 21750 組, (IV)が 28456 組であった。「左画面の横方向の視点座標」と「右画面の横方向の視点座標」と「縦方向の視点座標」において全体の平均値及び標準偏差を算出した。連続して注視した視点座標数や時間を算出し、アンケート結果との関連を分析した。

#### 3.1 各実験パターンの連続注視時間の分布

連続して注視した時間を分析する為に、連続注視座標の

定義を以下の 3 点に該当する座標とみなして分析した。

- ・動画注視の有効範囲(動画表示画面全体に対し、左右上下それぞれ 10%除外した範囲)内に位置している。
- ・直前に計測した座標との 2 点間の距離が 100px 以内。
- ・連続した座標数が 50 組(注視 5 秒)以上であること。

2 節の(I)~(IV)の実験パターンにおいて、どの程度の頻度で連続する特徴があるか分析した結果を図 1 に示す。

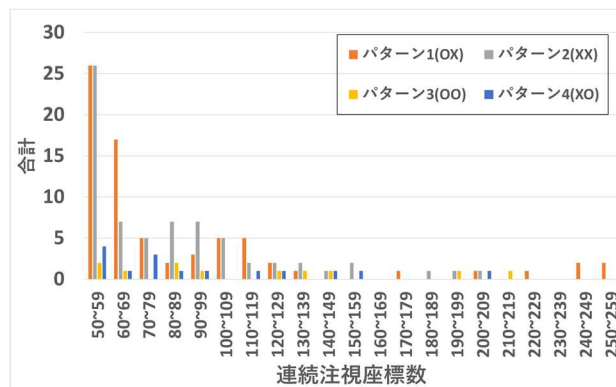


図 1 注視時間 5 秒以上の連続注視座標の分布

どの時間もある程度同じ数だけ分布しているのは 120~129 組(12 秒台)であった。また、(I)の実験パターンは最大注視時間且つ各時間に一定数分布しており、一番幅広く長い時間注視している傾向であった。教育系動画の視聴が、教育系ではない動画の視聴よりも注視時間が長い割合が多いことから、特に(I)は視聴のみである為教育系は興味問わず自然と授業を受けるような状態になりやすく、時間に比例したのではないかと考えられた。

一方で教育系ではない動画の視聴は、教育系動画よりも集中度が高い傾向にあった結果<sup>[4]</sup>とも照らし合わせると、(IV)で顕著にみられた傾向としては主観的な集中度や興味度に依存しやすい傾向が考えられた。内容理解を問うアンケートの採点結果や興味度や集中度アンケート回答結果との関連を分析する必要が考えられる結果となった。

#### 3.2 内容理解の採点結果と連続注視時間の関係

3.1 節の結果を受け、連続注視時間と内容理解を問うアンケートの採点結果との相関分析を行った。採点担当者は実験担当者と他 4 名(男性 2 名, 女性 2 名)の合計 5 名である。動画内容について記述式で問うアンケートについて各人 0~2 点で採点を行い、5 人分の採点合計点(最高 10 点)を得点とした。(I)~(IV)の実験パターンの連続注視時間において「あらすじの採点結果との相関係数」及び「要約の採点結果との相関係数」を算出した結果を表 1 に示す。

<sup>†</sup> 神奈川工科大学大学院 工学研究科 情報工学専攻  
Kanagawa Institute of Technology Graduate School of  
Engineering Department of Information and Computer  
Sciences

表 1 内容理解採点結果と連続注視時間と相関係数

	あらすじとの相関係数	要約との相関係数
(I)	-0.47	-0.53
(II)	0.37	0.84
(III)	0.33	-0.25
(IV)	0.77	0.37

相関の強さを実践統計解析(第 9 回)の表 1<sup>[5]</sup>を参照すると、殆どのパターンで「やや相関がある」以上の関係を確認した。動画の種類別に注視範囲と内容理解の関係をみると、教育系動画は、一部分注視時間が長いほど低い得点であり、広範囲の視覚情報が内容理解に繋がる可能性が考えられた。対して、教育系ではない動画は図 2 のように一部分注視が長いほど高い得点であることから、狭い範囲でも内容理解が可能であるという違いがみられた。

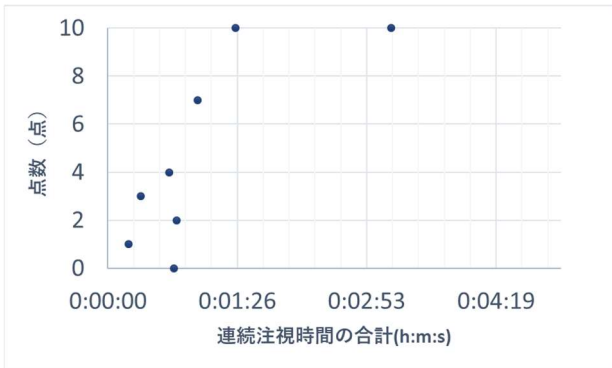


図 3 (IV)あらすじ採点結果と注視時間の相関

また、図 3 の(III)の要約においては、正にも負にもなり得るほど傾向が分かれる結果となった。本結果からクラスタリングによる分類も考えられた。

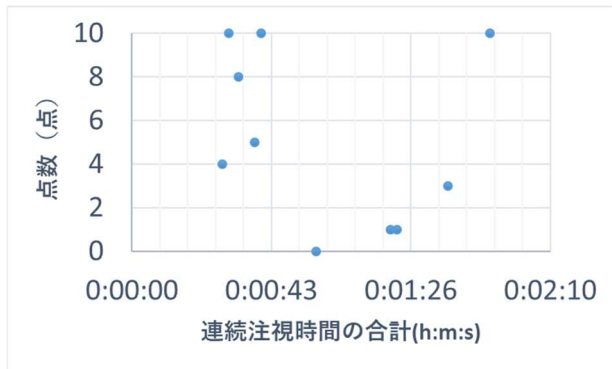


図 4 (III)要約採点結果と注視時間の関係

### 3.3 集中度・興味度と連続注視時間と結果の関係

3.2 節と同様に表 2 のように連続注視時間と集中や興味を 8 段階で問うアンケートの回答との相関分析を行った。

表 2 集中度・興味度と連続注視時間の相関係数

	集中度との相関係数	興味度との相関係数
(I)	-0.64	-0.24
(II)	0.74	0.05
(III)	0.71	0.01
(IV)	0.68	0.64

集中度は全ての実験パターンにかなり強い相関が表れたことに対し、興味度は(IV)のみかなり強い相関がみられ、それ以外の実験パターンでは相関がみられなかった。

特に、集中度との相関(I)が負であると分析できることから、採点との相関から興味が薄いほど狭い範囲内で視聴していた可能性が考えられた。しかし、図 4 のように停滞気味とも捉えられることや興味度の相関(I),(III)より、3.1 節の結果もふまえると、教育系動画の視聴には主観的な集中や興味具合が依存しない可能性も考えられる結果となった。

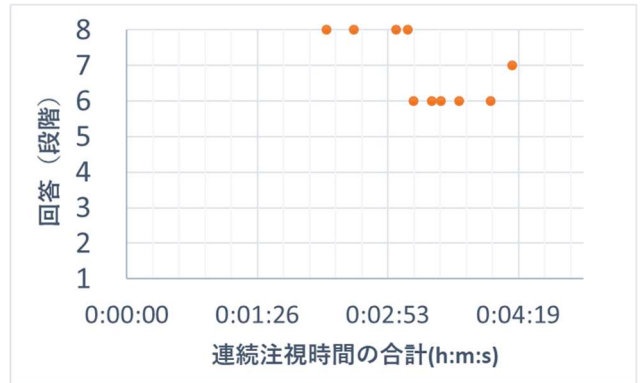


図 2 (I)集中度回答と注視時間の相関

## 4. おわりに

本稿では視線推定と生体情報からヒトの状態の測定する手法の確立を目指し、映像を視聴する際の理解・集中度と 3 つの生体情報の測定実験を行った。本分析では、動画の種類によって連続注視時間の分布や相関に差がみられることを確認した。今後は視点座標 2 点間の移動距離や移動速度との相関やクラスタリングによる分析も視野に入れ、他項目との関連や分析方法についても多角的な分析を進める。また、生体情報においては眼部周辺の皮膚温度や心拍数との関係についても総合的な分析を進める計画である。

### 謝辞

本研究は、神奈川工科大学ヒトを対象とした研究に関わる倫理審査委員会「ヒト倫理審査 2022-019」の承認を受け実施した。また、実験にご協力いただいた 24 名の神奈川工科大学の学生や、実験の分析にあたり採点にご協力いただいた 4 名の方々に、厚く御礼申し上げ感謝の意を表します。

### 参考文献

- [1] 諸戸祐哉 他, 画像注視時のヒトの感情推定のための視線特徴の推定に関する検討, 電子情報通信学会技術研究報告, 119 巻 421 号 pp.85-89(2020)
- [2] I.Pavlidis et al., Human behaviour: seeing through the face of deception, Nature, pp.35(2002)
- [3] 阿部有紗 他, 生体情報を用いた欺瞞時反応測定の一検討, 神奈川工科大学, 情報・システムソサイエティ特別企画ジュニア&学生ポスターセッション予稿集 pp.12(2022)
- [4] 阿部有紗 他, 視線推定を用いた理解度測定の一検討, 神奈川工科大学, 情報・システムソサイエティ特別企画ジュニア&学生ポスターセッション予稿集 pp.16(2023)
- [5] 松田史生, 川瀬雅也, 実践統計解析【第 9 回】, 生物工学会誌 第 95 巻 第 8 号 P.494(2020)