

氏名	敷根 伸光		
学位の種類	博士（人間情報学）		
学位記番号	博甲 第 9617 号		
学位授与年月	令和2年3月25日		
学位授与の要件	学位規則 第4条第1項該当（昭和28年4月1日文部省令第9号）		
審査組織	グローバル教育院		
学位論文題目	動画学習のセグメンテーション効果を応用したビジュアルノベルシステムの開発とシーク操作における認知負荷の分析		
主査	筑波大学 教授	博士（感性科学）	山中 敏正
副査	筑波大学 准教授	博士（工学）	田中 文英
副査	筑波大学 准教授	博士（デザイン学）	星野 准一
副査	筑波大学 准教授	博士（情報科学）	
副査	筑波大学 教授	博士（デザイン学）	田中 佐代子
副査	筑波大学 教授	博士（情報科学）	望山 洋

## 論文の要旨

敷根 伸光 氏の博士論文は、動画メディアを用いた自学自習ツールを使う際の、聞き直し、見直し等の際に発生するメディア操作のための行動は内容を理解するために必要な認知的処理を分断させるという特徴に対して、認知処理の継続性を阻害しにくいシーン検索支援方法を検討したものである。研究ではシステムを実装するメディアコンテンツ制作環境も制作し、適切なセグメンテーションの効果の効果とシステムの実用性を示したものである。

論文では、第1章において研究の背景を述べ、第2章において e-Learning システムと学習効果について述べるとともに、教育メディアの時間構造が学習中の認知負荷に大きな影響を与え、特に動画は学習者の知識レベルに合わせて適した長さにコンテンツを分割することにより効率的に学習することができること（セグメンテーション効果）がすでに示されていると記述している。しかし、学習者の知識レベルを事前に調べることは現実的ではなく、動画を利用した学習では時間単位の早送り、停止、巻き戻し、停止といった操作で学習者が必要な部分を検索する「シーク操作」で理解の継続性を保とうと調節をしていると仮定している。

この仮定をもとに第3章において、学習者がメディアの途中で巻き戻しなどの操作を行う際の心理メカニズムをセグメンテーション効果と認知負荷理論の観点から考察するためにシーク操作の単位（スライ

ス)を柔軟に設定可能にした学習支援ビジュアルノベルシステム NOVELICA と学習コンテンツ「あかほん!プロトタイプ」を開発したことを述べている。

第4章では予備実験として、仮説的に設定したシーク操作の単位(スライス)の効果について「あかほん!プロトタイプ」の使用感を二次元気分尺度を用いた被験者実験で確認し、展示会などで一般の評価を収集している。なお、この段階でシステムは英語版も作成されており、日本人とノルウェー人で検証されている。この段階ではスライスの適切な設定については未検証だったことから第5章において、目的のシーンを認知的に見つけやすい動画メディアのスライスの長さや位置を明らかにするために2つの仮説に基づき実験検証をおこなっている。仮説1:動画スライスを、センテンス単位などの意味の取れる十分細かい単位で分割することで、シーク操作にかかる時間が短くなる。仮説2:シーク操作時の認知負荷が低くなることで主観的なストレスが軽減される。

実験では高卒以上の男女30名に対し微分積分を学ぶコンテンツについて、スライス条件の異なるシーン探索課題と印象評価実験を行った。結果は、1発話単位(3秒程度)のスライスは、1/30秒の固定時間単位と会話単位に比べてシーク操作にかかる時間が短く、主観的なストレスも低いことを明らかにした。

さらに第6章において、展示評価および一般公開における体験授業実験の評価の結果、開発したシステムと会話単位のスライスは学習者の知識レベルに関わらず低ストレスで学習できる傾向があり、従来のシステムに比べて学習中に適度な覚醒状態を維持できることも示唆されたとしている。一連の研究結果および制作事例の社会的な受容性が示唆される結果が得られたとしている。

## 審査の要旨

### 【批評】

IT環境の発達に伴って、オンライン学習やオンラインの動画視聴の機会は激増している。受動的な視聴においては聞き直し・見直しにかかる操作は稀にしか生じないが、学習に用いるとなると頻繁に発生する。その際のいわゆる「頭出し」の処理が理解のための認知処理の継続性と相反することに注目した点はユニークである。TEDなどの動画においては、講演者の発話がスクリプト化されており、これを用いた頭出しなどは実装されているが、「視聴」と「読み」を切り替える必要があり、体感的には必ずしもスムーズではない。この研究で開発されたシステムは、メディアを視聴する操作の中に「ちょうど良い巻き戻し」を実装するシステムで、そのスムーズさも評価できる。学習に関する実験研究は、被験者が複数のシステムを体験できないなどの困難さがあるものの、ここで示されたスライスは発話単位と会話単位のみであり、さらに柔軟なスライスの設定の効果や学習者のレベルによる効果などが検証されていない点、さらには、ビジュアルノベルシステム以外の動画環境での実装可能性も含めて残された課題は多い。しかしながら、動画に付随する発話の単位がスムーズな理解に効果があるとする研究は今後の動画メディアを使った学習システム開発に一石を投じる、価値のある研究と言える。

### 【最終試験の結果】

令和2年2月3日、審査委員会において、審査委員全員出席のもと論文について説明を求め、関連事項について質疑応答を行い、最終試験を行った。その結果、審査委員全員が合格と判定した。

### 【結論】

以上の結果により、著者は博士(人間情報学)の学位を受けるのに十分な資格を有するものと認める。