

氏名	桑野 秀豪			
学位の種類	博士(工学)			
学位記番号	博甲第8534号			
学位授与年月日	平成30年3月23日			
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当			
審査研究科	システム情報工学研究科			
学位論文題目	映像・音声認識・自然言語処理によるメタデータ生成の 作業コスト削減に関する研究			
主査	筑波大学 教授	博士(工学)	亀田 能成	
副査	筑波大学 教授	博士(工学)	宇津呂 武仁	
副査	筑波大学 准教授	博士(工学)	北原 格	
副査	東京理科大学 教授	博士(工学)	谷口 行信	
副査	日本工業大学 教授	博士(情報科学)	新井 啓之	

## 論文の要旨

本論文は、放送番組の通信ネットワーク上での配信に当たって重要な要素となる、メタデータ生成についての新しい手法について提案し、その方法の詳細と効果について述べている。放送業界で放送番組を用意する場合は、社会的な要請から、絶対的な信頼性が要求される。そのため、メタデータをどのような手段で付与するとしても、最終的には人手による確認が必須となる。

このことを踏まえ、本論文では、まずメタデータに対する定義とその関連研究の動向を述べたあと、効率的なメタデータ生成のための放送映像の自動処理手法を提案すると共に、最終的な人手による確認における作業量を削減できる優れたユーザインタフェースを提案している。なお、本研究では、対象とする映像の種類を、スポーツとニュースとしている。これは、これらの種類の映像において、特に正確なメタデータが大量に必要とされている、という背景に依る。

放送映像の自動処理における本論文の大きな貢献の一つは、映像中のテロップ文字を高精度に自動認識し、それを開始点終了点情報と合わせてメタデータとして生成する方法の提案である。提案手法では、テロップ特有の文字の大きさ情報や画像中の提示位置に注目している。

本論文の大きな別の貢献は、制作済番組に向けた作業コストの小さいメタデータ生成方法の提案である。メタデータの生成に当たっては、短く正確に区分された映像単位に対して、正しいメタデータを正確に対応させていく必要がある。このために、メタデータの編集機能までを含んだ統合的な映像編集ユーザインタフェースを提案している。さらに、この考え方を発展させ、ライブ番組に向けた作業効率の良いメタデータ生成ユーザインタフェースについても提案している。

これらの研究は、手法の提案のみならず、数多くの実際の放送映像素材を用いて、その効果が検証されている。

## 審査の要旨

### 【批評】

本研究では、放送業界からの強い要望があった、正確にかつ人手での確認が絶対とされる、映像に対するメタデータ生成という困難な問題に対して、作業コストが削減できる効率的な新手法を提案し、その効果を検証している。こうした、自動化と手作業の折り合いが必須となる課題は、現代社会に多く存在している。本研究はそうした問題一般に対する解決策の糸口となりうる成果を十分に挙げている。

本論文では、まず、スポーツやニュース映像において、どのような映像の区分化とそのメタデータ付与が求められているのかについて議論すると共に、放送業界におけるその編集過程の観察を行っている。このことは、本研究が単なる事例適応ではなく、対象となる事例の本質を抜き出すための議論として、その後の論文の骨格形成に大きく役立っている。

その後、本論文では、自動化の大きな進歩のための取り組みとして、映像からのテロップ自動認識手法を新たに提案している。著者らの取り組みは、その提案の時点では、世界的に見ても一級の成果であり、特に日本語のように構造が単純でない文字に対して高い認識結果を安定して出せていたことは評価に値する。

こうした新技術を踏まえ、後半では、メタデータ生成を含んだ統合型の制作システムを実際に構築し、その中で、従来の手順より作業コストを削減できる新しいインタフェースを提案している。特に、時間方向に沿った正確なメタデータ付与が、作業者の目視によって確認されながら進められなければならないという独特の制約条件に対する解決策を示している。第一段階としては、制作済みの番組映像に対する研究取り組みであり、のちにそれを発展させて、より作業コストの小ささに対する要求が厳しいライブ番組向けに対しても、同様の手法が効果出来てあることを示している。

実学的な見地から出発している研究ではあるが、研究対象であるメタデータ付与という目標を大局的に捉え、問題分析をし、それに対する適切な解を見事に示しているという点で、本論文は高く評価できる。

### 【最終試験の結果】

平成30年1月31日、システム情報工学研究科において、学位論文審査委員の全員出席のもと、著者に論文について説明を求め、関連事項につき質疑応答を行った。その結果、学位論文審査委員全員によって、合格と判定された。

### 【結論】

上記の学位論文審査ならびに最終試験の結果に基づき、著者は博士（工学）の学位を受けるに十分な資格を有するものと認める。