



Title	Multimedia Signal Processing for Copyright and Privacy Protection
Author(s)	Nakashima, Yuta
Citation	大阪大学, 2012, 博士論文
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/396
rights	
Note	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

Osaka University

論文内容の要旨

本論文は、筆者が大阪大学 大学院工学研究科 電気電子情報工学専攻在学中に行った著作権とプライバシー保護のためのマルチメディア信号処理に関する研究の成果をまとめたものであり、以下の6章より構成した。

第1章は序章であり、モバイルビデオカメラの普及により顕在化した著作権とプライバシーの侵害について述べ、本論文の目的を明らかにした。

第2章では、著作権とプライバシー保護のための既存技術について概説した。また、これらの既存技術と本論文で実現する著作権保護技術との差異を示し、本論文の位置づけを明確化した。

第3章では、映画の盗撮に対する音響電子透かしを利用した著作権保護システムについて詳述した。映画の盗撮は、映画館にモバイルビデオカメラを持ち込み、上映されている映画を撮影する海賊行為である。本研究では、映画のサウンドトラックに埋め込まれた音響電子透かしを利用して盗撮に使われたモバイルビデオカメラの位置を推定する。モバイルビデオカメラの位置は盗撮者の特定に極めて有用であることから、本システムは強力な著作権保護技術となり得る。本システムの位置推定精度を実際のホールにおいて実験的に評価することにより、本システムの有効性を示した。

第4章と第5章では、映像中の人物の外見の露出によるプライバシー侵害に対するプライバシー保護映像の自動生成について論じた。一般に映像には撮影者が意図的に撮影した人物（意図人物）が存在する。意図人物は映像に不可欠であるため、本研究では、意図人物から映像の撮影・公開の許可が得られるものとし、意図人物以外の人物（非意図人物）の外見を隠す。

第4章では、意図人物の検出手法について述べた。本手法では、映像中の人物が意図人物か否かはそれぞれの人物の動きに対するカメラの動きに反映されたと考え、意図人物を撮影する際の撮影者の行動をカメラの動きと人物の動きに関連する特徴量を利用してモデル化する。また本手法の検出精度を実験的に示した。

第5章では、モバイルビデオカメラで撮影された映像に対する意図人物検出を利用したプライバシー保護映像の自動生成システムについて述べた。非意図人物は体の一部のみが撮影される場合が多いため、非意図人物の検出は意図人物の検出に比べて困難である。そこで本システムでは、モバイルビデオカメラで撮影された映像からの背景を推定し、映像中の意図人物以外のすべての領域を背景と置換することで、非意図人物を検出せずに外見を隠す。実験では、実際の映像を用いて本システムの性能を評価した。

第6章は結論であり、本研究で得られた成果を総括した。

論文審査の結果の要旨

情報ネットワーク、センサネットワーク、視聴覚（AV）機器、センサー付モバイル端末などが急速に進歩した現代社会において、これらの情報通信システム・デバイスを介した、知的所有権や著作権の侵害、並びに個人情報やプライバシー情報のネットへの漏洩、さらにはカメラ撮影におけるプライバシー侵害など、人間の種々の権利に対する影響が看過できない状況にある。そこで、情報通信技術を用いて、これらの課題を克服することが重要になりつつある。

本論文は、音響信号に対する電子透かしを用いた録音位置推定法、モバイル視覚センサーから得られる信号に基づく意図被写体抽出法を考案し、映画の海賊版に対する著作権保護、およびモバイルカメラにおける映り込み被写体へのプライバシー保護について議論している。主たる研究成果を要約すると以下の通りとなる。

(1) 音響電子透かしによる録音位置推定法は、原理的に、最低3つのスピーカーが存在する大規模視聴覚空間における録音位置が推定可能であり、約 240 平方メートルの実空間における評価実験では、0.44mの推定誤差で位置を同定できることを実証している。この数値は、劇場におけるほぼ座席ごとの位置を同定し得ることを意味し、海賊版盗撮者の位置を知るのに大きく貢献する。また、電子透かし埋め込み時の問題点である原音の忠実性についても主観的評価により良い特性を有することが確かめられている。特筆すべきは、本手法が位置推定問題に対し、音響電子透かし技術の先駆的な応用である点で、電子透かしを含む情報ハイディング技術が応用面で広い裾野を持つことの一証明ともなる成果を導いている。

【46】

氏名	なかしま ゆうた 中島悠太
博士の専攻分野の名称	博士(工学)
学位記番号	第 24993 号
学位授与年月日	平成 24 年 1 月 31 日
学位授与の要件	学位規則第 4 条第 1 項該当 工学研究科電気電子情報工学専攻
学位論文名	Multimedia Signal Processing for Copyright and Privacy Protection (著作権とプライバシー保護のためのマルチメディア信号処理)
論文審査委員	(主査) 教授 馬場口 登 (副査) 教授 三瓶 政一 教授 鷺尾 隆 講師 新田 直子 教授 井上 恭 教授 北山 研一 教授 小牧 省三 教授 滝根 哲哉 教授 溝口理一郎

(2) 意図被写体抽出法は、モバイルビデオカメラから得られる映像においてプライバシー保護対象となる人物被写体領域を、撮影者によるカメラワークと被写体の動きの相互関係から、柔軟に定めることができるという独創的なアプローチである。画像フレーム内のすべての顔領域を検出した後、その領域を視覚的に抽象化する既存方法よりも、高度なプライバシー保護処理が実現されている。実験により、画像フレーム単位での抽出数を 0.5 に設定したときに、撮影者の意図に対応する被写体領域を正解率 57% で抽出可能なことが確かめられている。提案手法がモバイルカメラ撮影におけるプライバシー保護画像処理の要素技術として有用であることと共に、画像処理の対象を、単に映っているものから、人間による映像取得過程に立脚したものにまで拡大したことを、本研究成果は示唆している。

以上のように本論文は著作権やプライバシーを保護するためのマルチメディア信号処理に関する数多くの有用な知見を与えており、情報通信工学、特にメディアセキュリティ、および知的メディア処理の発展に寄与するところが大きい。よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。