

Title	電子透かしを用いたコンテンツ追跡システムに関する研究
Author(s)	山田, 隆亮
Citation	大阪大学, 2006, 博士論文
Version Type	
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/47260">https://hdl.handle.net/11094/47260</a>
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、 <a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">〈a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed"〉</a> 大阪大学の博士論文について <a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">〈/a〉</a> をご参照ください。

***Osaka University Knowledge Archive : OUKA***

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

Osaka University

氏 名	やま だ たか あき 山 田 隆 亮
博士の専攻分野の名称	博 士 (情報科学)
学 位 記 番 号	第 20709 号
学 位 授 与 年 月 日	平成 18 年 9 月 27 日
学 位 授 与 の 要 件	学位規則第 4 条第 1 項該当 情報科学研究科マルチメディア工学専攻
学 位 論 文 名	電子透かしを用いたコンテンツ追跡システムに関する研究
論 文 審 査 委 員	(主査) 教 授 薦 田 憲 久  (副査) 教 授 藤 原 融    教 授 岸 野 文 郎    教 授 西 尾 章 治 郎 教 授 下 條 真 司

#### 論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、筆者が 1988 年から現在まで㈱日立製作所、ならびに 2004 年から現在まで大阪大学大学院情報科学研究科マルチメディア工学専攻在学中に行ってきた、電子透かしを用いたコンテンツ流通システムに関する研究成果をまとめたものである。

近年、写真、映画などのデジタルコンテンツの著作権侵害を防止する方法の一つとして、電子透かし技術を用いたコンテンツ追跡システムが期待されている。電子透かし技術を用いると、あらかじめ識別情報をコンテンツに埋め込んでおき、疑わしい検査対象から識別情報を検出することにより、検査対象がオリジナルコンテンツから派生したコンテンツであるという系統性を立証することができる。

識別情報の埋め込みはコンテンツの冗長部分を微小に変更することにより行い、流通用のファイルフォーマットを変えない。このため、コンテンツ配信、視聴における既存の設備を変更することなく、コンテンツ追跡システムを追加して構築できる。しかし、既存設備の仕様や運用方法に従って構築することに伴い、処理速度のリアルタイム化などのシステム技術の問題が生じる。

コンテンツ配信、視聴の設備では、画格やビットレートなどのデータ規模が異なると、技術要件が異なる。また、ユーザの利用場面には、最終的にコンテンツを視聴する最終利用と、コンテンツを引用して 2 次コンテンツ作成などを行う素材利用とがある。コンテンツ追跡システムは、データ規模の大小および利用場面の最終利用、素材利用の組み合わせによって 4 種類 ((1)大規模データ・最終利用、(2)小規模データ・最終利用、(3)小規模データ・素材利用、(4)大規模データ・素材利用) に分類できる。本論文では、契約や業務運用によって実用上コンテンツ追跡が可能な(4)の場合を除外し、残る 3 つの分類から課題を取り上げて、適用範囲拡大のための評価および方式提案を行う。

本論文は、5 章から構成されている。

第 1 章で、コンテンツ追跡システムにおける研究の背景と研究の方針を述べる。

第 2 章では、大規模データ・最終利用におけるコンテンツ追跡システムの具体例として、放送分野での電子透かし利用の課題を取り上げ、「放送コンテンツ著作権保護における電子透かし利用方法の有効性評価」を実施する。電子透かしの埋め込みおよび検出の場所の分類により 4 通りのコンテンツ追跡システムを分析し、放送固有の観点から、コスト、効果の比較評価を行う。

第3章では、小規模データ・最終利用におけるコンテンツ追跡システム的具体例として、パソコン上の動画電子透かしリアルタイム化の課題を取り上げ、「特徴検出処理結果を再利用するパソコンベース動画電子透かしリアルタイム埋め込みシステム」を提案する。特徴検出処理結果を再利用することにより、電子透かしの平均処理時間を短縮するシステム開発を行い、その有効性を評価する。

第4章では、小規模データ・素材利用におけるコンテンツ追跡システム的具体例として、「小規模ベクトル地図コンテンツの公正利用促進に向けた線分分割方式による電子透かし利用システム」の提案を行う。地図の線分を分割する頂点を複数個挿入し、その内分比を変えることにより埋め込み情報を表現する線分分割方式の電子透かしを開発し、素材の編集処理を想定した耐性評価を行う。

第5章では、結論として本研究で得られた成果を要約し、今後の課題について述べる。

## 論文審査の結果の要旨

写真、映画などの著作権侵害を防止する手段の一つとして、電子透かし技術を用いたコンテンツ追跡システムが期待されている。コンテンツ追跡システムの適用範囲拡大のためには、放送分野への電子透かし利用の有効性を明確化すること、パソコン上での実装における処理高速化、および素材編集処理用途での耐性確保が重要な課題である。本論文は、これら課題を踏まえ、電子透かしを用いたコンテンツ追跡システムに関する研究成果を纏めたものである。その主要な成果を要約すると次の通りである。

(1)放送分野での電子透かし利用の課題に対して、放送局、放送受信機、流通監視エージェント、2次視聴端末における、電子透かしの埋め込みおよび検出の場所の分類による4通りのコンテンツ追跡システムを対象に、放送固有の観点から要件を明確化し、コスト、効果、実現性の比較評価を行い、社会インフラとしてのシステムの有効性について新しい知見を得ている。

(2)パソコン上での実装における処理高速化の課題に対して、動画の隣接フレームの類似性に着目し、特徴検出処理結果を再利用することにより動画電子透かし埋め込み平均処理時間を高速化し、キャプチャ、電子透かし埋め込み、映像圧縮、保存の一連の機能を連続処理するシステム提案を行い、リアルタイム性を満足する結果を得ている。

(3)素材編集処理用途での耐性確保の課題に対して、小規模ベクトル地図コンテンツの公正利用促進用途向けに、地図の線分を分割する頂点を複数個挿入し、その内分比を変えることにより埋め込み情報を表現する線分分割方式の電子透かしシステムを提案し、日常業務における地図素材の編集処理を想定した耐性評価により、その有効性を確認している。

以上のように、本論文は電子透かしを用いたコンテンツ追跡システムにおいて成果を挙げた先駆的研究として、情報科学に寄与するところが大きい。よって本論文は博士（情報科学）の学位論文として価値あるものと認める。