

Title	MPEG-4動画像符号化におけるエラーリカバリ方式に関する研究
Author(s)	宋, 学燮
Citation	大阪大学, 2004, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/44928
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"〉 大阪大学の博士論文について <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	宋 学 燮
博士の専攻分野の名称	博士(工学)
学位記番号	第 18732 号
学位授与年月日	平成 16 年 3 月 25 日
学位授与の要件	学位規則第 4 条第 1 項該当 工学研究科情報システム工学専攻
学位論文名	MPEG-4 動画像符号化におけるエラーリカバリ方式に関する研究
論文審査委員	(主査) 教授 尾上 孝雄 (副査) 教授 村上 孝三 教授 藤岡 弘 教授 西尾章治郎 教授 赤澤 堅造 教授 薦田 憲久 教授 下條 真司

論文内容の要旨

本論文では、MPEG-4 動画像符号化におけるエラーリカバリ技術の中核となるエラー隠蔽処理について、ハイブリッド方式を用いた新しい方式の考案、および、エラーリカバリシステムの構築についてまとめたものであり、以下の 5 章により構成している。

第 1 章では、まず、モバイル端末を利用した動画像伝送におけるエラーリカバリの必要性について述べ、ついで、本論文の背景と目的を明らかにするとともに研究の内容と成果について概説している。

第 2 章では、通信ネットワークに適用される MPEG-4 動画像符号化方式の概要について述べている。まず、MPEG-4 動画像の符号化方式における圧縮および伸張の手順を要約している。つぎに、伝送路の符号エラー対策用の MPEG-4 エラー耐性ツールを概観し、復号器におけるエラーリカバリ処理の流れを記述している。さらに、従来のエラー隠蔽方式に注目し、その特徴および技術的課題について述べている。

第 3 章では、符号化されたビットストリームに混入するエラーの影響を効果的に隠蔽するために、新たにハイブリッド方式を導入し、これに基づいたエラー隠蔽アルゴリズムを考察している。まず、マクロブロックの時間的あるいは空間的な相関性を利用したエラー隠蔽アルゴリズムを構築し、つぎに、シミュレーションによる機能検証と性能評価を行っている。

第 4 章では、エラー隠蔽方式とエラー検出方式を有機的に組み合わせたエラーリカバリシステムを構築し、無線通信ネットワーク上の実時間動画像伝送に対するエラー耐性の向上を図っている。まず、提案システムのアーキテクチャについて記述し、つぎに、それに基づいて実装されたリカバリシステムの性能評価を行い、本論文が目指したリカバリ機能が達成できることを示している。

第 5 章では、本論文で得られた成果を要約し、今後に残された課題について述べ、結論としている。

論文審査の結果の要旨

本論文は、モバイル端末を利用した移動通信システムにおいて、動画像伝送のエラーリカバリ技術の中核となるエ

ラー隠蔽処理に関して、実用的な性能を少ない演算量で実現するアルゴリズムを考案、エラーリカバリシステムの構築、およびそのシミュレーションにより有効性を検証し、以下の主要な結果を得ている。

(1) ハイブリッドエラー隠蔽方式の効率化

動画像伝送を対象とした既存のエラー隠蔽方式は、膨大な演算を必要とする、あるいは動きの大きな画像での性能が劣化する、など多くの問題点がある。そこで、マクロブロックの時間的あるいは空間的相関性を利用して演算量を削減することにより、さまざまな画像シーケンスやエラーレートに対して安定した隠蔽性能を実現する方式を新たに提案し、その有効性を検討している。提案方式は、マクロブロックに対して改良 DMVE 法、あるいは適応空間探索法を選択的に活用して処理を行うハイブリッド方式を採用している。改良 DMVE 法は動きベクトルの時間的空間的相関性を利用し、演算量を削減しつつ、精度の高い動きベクトルによる隠蔽を行うことが可能である。一方、適応空間探索法は現フレーム内で類似画素を探索することにより、高周波数成分の劣化の少ない隠蔽を可能である。MPEG-4 ソフトウェアデコーダを用いてシミュレーションを行い、さまざまなエラーレートや画像シーケンスに対し、主観的および客観的に良い性能を示すことを確認している。

(2) エラーリカバリシステムの構築

MPEG-4 動画像復号において、エラー検出とエラー隠蔽能力を向上する新たなエラーリカバリシステムを提案している。提案システムは電子透かし原理を利用し、瞬時に正しいエラー検出が可能な方式と上記(1)で提案したハイブリッドエラー隠蔽方式を有機的に結合することにより、演算量を削減しながら、さまざまなエラーレートや画像シーケンスに対して優れたエラーリカバリ性能を持つことを示している。これにより、低消費電力および低演算量が要求されるモバイル端末へ適用可能である高性能なエラーリカバリ方式であることを述べている。

以上のように、本論文は動画像伝送における新しいエラーリカバリ方式に関して多くの有用な研究成果をあげている。特に、モバイル端末を利用した MPEG-4 動画像符号化におけるエラーリカバリ方式の実用化に寄与するところが極めて大きい。よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。