

Title	分散環境における適応符号化による動画像変換処理に関する研究
Author(s)	三部, 靖夫
Citation	大阪大学, 2004, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/45048
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	三 部 靖 夫
博士の専攻分野の名称	博 士 (工 学)
学位記番号	第 1 8 8 2 4 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 基礎工学研究科情報数理系専攻
学位論文名	分散環境における適応符号化による動画像変換処理に関する研究
論文審査委員	(主査) 教授 村田 正幸 (副査) 教授 今瀬 真 教授 東野 輝夫

論 文 内 容 の 要 旨

コンピュータネットワーク技術の進展により、離れた場所にある情報の利用や、高速化のために多数の計算資源を利用するといった分散化の流れが盛んになってきており、ここで扱う情報も音声や動画像のように大量で複雑な情報が主体となってきている。たとえば遠隔地の画像を送って監視を行ったり、あるいは、情報量の多い動画像処理を多数の計算機を用いて処理時間の短縮をはかるといったように、分散環境において動画像を用いる要求は多い。ところが、動画像は、被写体ごとにその画像の統計的性質が大きく異なり、また、連続性という性質を有するため、これらを考慮にいたした分散処理を行わなければ動画像品質を劣化させ、効率的な分散化が図れないという問題がある。そこで、本論文では、局所的な画像特徴や符号変換前の符号情報、あるいは動画像のシーンといった構造を利用した適応的な符号化を行うことにより、分散化に伴う動画像品質の劣化を抑えた効率的な動画像変換を実現する方式について提案を行なっている。

まず、統計的性質が通常画像と大きく異なる画像として天体観測における監視画像を例にとり、この画像が、局所の変化度で分類した複雑な絵柄領域と平坦な領域とでは DCT 成分の分布が異なることを明らかにし、そして、この性質を利用した適応量子化を行う符号化方式が一様量子化に比べて 15 dB の評価 SNR の向上がはかれることを示し、この局所の変化度を用いる適応符号化方式の有効性を明らかにした。

次に、多数の符号化形式や符号速度へ同時に高速変換するための分散処理について、変換前符号情報から再符号化制御変数を推定することにより、分割変換する際に問題となる画質連続性を保証する符号化制御法が実現できることを示した。また、この品質制御法と、全体の変換時間を最小にする割当て法を実装した実験システムで性能測定を行い、10 台の PC を使って 1 種類の変換を行う場合に処理時間を 1/7 に、3 種類の変換の場合には 1/9 に短縮できることを示し、この分散符号変換方式が、多種類への同時変換に適した方式であることを明らかにした。

さらに、上記の再符号制御の実装が困難な様々な動画像符号化方式にも対応できるように、シーン切替え時点での画質劣化に対する知覚感度が下がることに着目したシーン適応分散変換方式の実現法を示し、この場合の性能評価を行った。この結果、シーン間隔の長い動画像では性能が低くなるものの、一般的な動画像であれば 10 台の PC でおよそ 1/6 に短縮できることを示し、高品質で高速な符号変換が可能であることが分かった。

論文審査の結果の要旨

本論文は、分散環境において、局所的な画像特徴や符号変換前の符号情報、あるいは動画像のシーンといった構造を利用した適応的な符号化を行うことにより、高品質で高速な動画像変換を実現する方式に関する研究成果をまとめている。

近年のコンピュータネットワーク技術の進展により、遠隔地の画像を送って監視を行ったり、あるいは、情報量の多い動画像処理を多数の計算機を用いて処理時間の短縮をはかるといったように、分散環境において動画像を用いる要求は多い。しかしながら、動画像は、被写体ごとにその画像の統計的性質が大きく異なり、また、連続性という性質を有するため、これらを考慮にいれた分散処理を行なわなければ動画像品質を劣化させ、効率的な分散化が図れないという問題がある。

本論文では、まず、統計的性質が通常画像と大きく異なる画像として天体観測における監視やブラウジング用画像作成を例にとり、この種の画像が局所的変化度で分類した複雑な絵柄領域と平坦な領域とでは DCT 成分の分布が異なることを明らかにし、局所的変化度を用いる適応符号化方式の有効性を示している。

次に、多数の符号化形式や符号速度へ同時に高速変換するための分散処理について、変換前符号情報から再符号化制御変数を推定することにより、分割変換する際に問題となる画質連続性を保証する符号化制御法が実現できることを示している。また、この品質制御法と全体の変換時間を最小にする割当て法を実装した実験システムで性能測定を行い、この分散符号変換方式が、多種類への同時変換に適した方式であることを明らかにしている。さらに、上記の再符号制御の実装が実用化において困難な様々な動画像符号化方式にも対応できるように、シーン切替え時点での画質劣化に対する知覚感度が下がることに着目したシーン適応な分散変換を行なうことで、高速な符号変換が実現できることを示している。この場合、シーン間隔の長い動画像では性能が低くなる傾向があるものの、一般的な動画像であれば高速な符号変換が可能であることを明らかにしている。

以上の研究成果は、分散環境での動画像処理の発展に大きく貢献するものであり、博士（工学）の学位論文として価値あるものと認める。