

Title	高解像度画像符号化・伝送方式に関する研究
Author(s)	橋本, 真幸
Citation	大阪大学, 2007, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/48455
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	橋本真幸
博士の専攻分野の名称	博士(工学)
学位記番号	第 21219 号
学位授与年月日	平成 19 年 3 月 23 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	高解像度画像符号化・伝送方式に関する研究
論文審査委員	(主査) 教授 三瓶 政一 (副査) 教授 馬場口 登 助教授 宮本 伸一 教授 小牧 省三 教授 北山 研一 教授 河崎善一郎 教授 滝根 哲哉 教授 井上 恭 教授 溝口理一郎 教授 鷺尾 隆

論文内容の要旨

本論文は、著者が株式会社 KDDI 研究所在職中および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高解像度画像符号化・伝送方式に関する研究成果をまとめたものである。

第 1 章では、本研究の背景となる研究分野に関して現状と問題点を述べ、本研究の位置づけを明らかにした。

第 2 章では、まず高解像度画像符号化・伝送システムの適用が期待される分野について説明した。その後、高解像度画像を様々な端末やネットワーク環境に合わせた品質で、高速・高品質に閲覧するための画像符号化方式として有望であり、本研究において重要な位置を占める、最新の静止画像符号化方式である JPEG 2000 (J2K) について説明した。さらに、高解像度画像符号化・伝送方式を実現するための課題を明確にした。

第 3 章では、一般 PC などで作成された離散ウェーブレット変換 (DWT) 符号化画像を携帯端末などの演算能力の低い端末でも受信して表示出来るようにするため、伝送途中のゲートウェイにおいて、タイルサイズを変換する方式を提案した。まず DWT 係数の並び替えによるタイルサイズ変換方式を提案した。さらに、この係数の並び替えにより発生するタイル境界部分での歪に対し、タイル境界周辺の係数を補正することでこれを低減する方式を提案した。また、シミュレーション実験により、提案方式の有効性を明らかにした。

第 4 章では、J2K においてタイル歪を軽減する方式を提案した。タイル分割符号化においてはタイル間で量子化精度の差異が生じるため、タイル境界部分で再生画像に歪が生じる場合がある。そこで、提案方式では、符号化の際に J2K のコードブロック構造を利用し、単位領域ごとに量子化精度を制御することでタイル歪の軽減を実現した。

第 5 章では、高解像度画像を伝送・表示する際、画像ファイルを伝送する方式では伝送データ量が膨大になり、通信回線の伝送速度の制約がボトルネックになるという課題を解決するため、領域選択型階層符号化伝送方式を提案した。提案方式では、画像を部分領域に分割し、各部分領域に対して周波数成分に応じた階層化を行った後、各階層を可逆符号化して蓄積しておく。その後、クライアントから画像表示要求に応じて、要求のあった解像度や注目領域のデータのみをサーバが抽出して伝送する。伝送実験を行い、提案方式の有効性を明らかにした。

第 6 章は、本論文の結論であり、本研究で得られた成果の総括を行った。

論文審査の結果の要旨

本論文は、高解像度画像符号化・伝送方式に関する研究成果をまとめたものであり、以下の6章で構成されている。

第1章では、本研究の背景となる研究分野に関して現状と問題点を述べ、本研究の位置づけを明らかにしている。

第2章では、まず高解像度画像符号化・伝送システムの適用が期待される分野を説明した後、高解像度画像を様々な端末やネットワーク環境に合わせた品質で高速・高品質に閲覧するための画像符号化方式として有望である JPEG 2000 について説明し、高解像度画像符号化・伝送方式を実現するための課題を明確にしている。

第3章では、一般の PC などで作成された離散ウェーブレット変換 (DWT) 符号化画像を携帯端末などの演算能力の低い端末において受信して表示出来るようにするため、伝送途中のゲートウェイにおいてタイルサイズを変換する方式を提案している。まず DWT 係数の並び替えによるタイルサイズ変換方式を提案している。さらに、この係数の並び替えにより発生するタイル境界部分での歪に対し、タイル境界周辺の係数を補正することでこれを低減する方式を提案している。また、シミュレーション実験により、提案方式の有効性を明らかにしている。

第4章では、JPEG 2000 においてタイル歪を軽減する方式として、符号化の際に JPEG 2000 のコードブロック構造を利用し、単位領域ごとに量子化精度を制御することでタイル歪を軽減する方式を提案している。また計算機シミュレーションによりその有効性を明らかにしている。

第5章では、高解像度画像を伝送・表示する際、画像ファイルを伝送する方式では伝送データ量が膨大になり、通信回線の伝送速度の制約がボトルネックになるという課題を解決するため、画像を部分領域に分割し、各部分領域に対して周波数成分に応じた階層化を行った後、各階層を可逆符号化して蓄積し、クライアントから画像表示要求に応じて、要求のあった解像度や注目領域のデータのみをサーバが抽出して伝送する方式を提案している。また伝送実験を行い、提案方式の有効性を明らかにしている。

第6章は、本論文の結論であり、本研究で得られた成果をまとめている。

本論文はこれらの結果をまとめたものであり、得られた成果は次のとおりである。

- (1) PC 等で作成された離散ウェーブレット変換 (DWT) 符号化画像を携帯端末などの演算能力の低い端末において受信して表示出来るようにするため、DWT 係数の並び替えによるタイルサイズ変換をした後、この係数の並び替えにより発生するタイル境界部分での歪に対し、タイル境界周辺の係数を補正することでこれを低減するタイルサイズ変換方式を提案し、計算機シミュレーションにより、提案方式の有効性を明らかにしている。
- (2) JPEG2000 においてタイル歪を軽減する方式として、符号化の際に JPEG2000 のコードブロック構造を利用し、単位領域ごとに量子化精度を制御することでタイル歪を軽減する方式を提案し、計算機シミュレーションによりその有効性を明らかにしている。
- (3) 高解像度画像を伝送・表示する際、画像ファイルを伝送する方式では伝送データ量が膨大になり、通信回線の伝送速度の制約がボトルネックになるという課題を解決するため、画像を部分領域に分割し、各部分領域に対して周波数成分に応じた階層化を行った後、各階層を可逆符号化して蓄積し、クライアントからの画像表示要求に応じて、サーバが、要求のあった解像度や注目領域に応じたデータ抽出を行った後伝送する方式を提案し、伝送実験を通じてその有効性を明らかにしている。

以上のように、本論文は高解像度画像符号化・伝送方式に関して、各種の技術的提案を行い、その結果を具体的に明らかにしている。これらの成果は高解像度の画像符号化およびその伝送方式に関して多くの知見を与えており、通信工学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。