

氏名	山 根 延 元		
授与した学位	博 士		
専攻分野の名称	工 学		
学位授与番号	博 乙 第 2816 号		
学位授与の日付	平成 6 年 9 月 30 日		
学位授与の要件	博士の学位論文提出者 (学位規則第 4 条第 2 項該当)		
学位論文題目	画像の高効率符号化法に関する研究		
論文審査委員	教授 浜田 博	教授 岡本 卓爾	教授 加山 幸雄
	教授 橋本 文男	教授 吉田 彰	

学 位 論 文 内 容 の 要 旨

本論文は画像の高効率符号化法に関する研究をまとめたもので2編より構成される。

第1編においては、画像の過去の信号列から、現在の画素のブロック内の信号列を外挿予想し、その予想誤差信号列に直交変換（離散サイン変換）を施す新しい符号化法を提案している。まず、画像の統計モデルに等方的相関関数をもつ広義定常性を仮定して、外挿予測を行い、一般の画像に対し、 4×4 画素のブロックサイズで 16×16 画素の離散コサイン変換（DCT）符号化法と同等の能率をもち、LSI化の容易な符号化法を得ている。次に、画像の局所部毎に統計的性質に応じて適応的に外挿予測を行い、ほぼすべての画像に対し、DCT法と同等以上の能率をもち、画質的にも良好な符号化法を得ている。

第2編においては、画像の固定長DCT符号化法の特性改善法を提案している。まず、DCT係数毎にM変換を施し、その振幅分布をガウス化することにより、量子化損を低減する方法を導入している。次に、ブロック単位に行っていた従来の適応化を、ブロックを更に周波数のゾーンに分割し、ゾーン単位の適応化法を導入している。両者の併用により、ほぼすべての画像で、可変長DCT符号化法に対し、同等以上の能率をもち、また、通信路符号誤りに対しても耐性の強い符号化法を得ている。

論 文 審 査 の 結 果 の 要 旨

高度情報社会を迎え、我が国でも情報ハイウェイ構想が進展しつつある今日、画像のディ

デジタル伝送・蓄積に対する要望は益々高まっている。しかし画像は、膨大な情報量をもつため、その高能率符号化（圧縮）技術の発達は重要な課題である。本論文は、この圧縮技術の開発を目指して行った研究をまとめたもので、2編より構成されている。

まず第1編では、過去の信号列から、現在の画素のブロックの信号列を外挿予測し、その予測誤差信号列を変換符号化する、新しい符号化法を提案している。この変換がある種の離散サイン変換となることを見出し、この方法を“外挿予想-離散サイン変換符号化法”と名付けている。外挿予測法としては、画像を等方的相関関数をもつ広義定常過程と仮定し、処理の簡単な再帰的予測法を導出している。この方式は、一般の画像に対し、 4×4 画素のブロックサイズで、 16×16 画素の離散コサイン変換（DCT）符号化法と同等の符号化能率を有し、LSI化も容易であるという利点を有している反面、仮定した統計モデルからはずれる画像に対しては、符号化能率が相当低下するという欠点をもつ。そこで、画像の統計モデルは仮定せず、画像の局所的な統計的性質に応じて適応的に外挿予測する方法を導入している。この方式は処理演算量が若干増加するものの、ほぼすべての画像でDCT法と同等以上の符号化能率を達成しており、再生画像の画質も良好であるという特徴を有している。

一方第2編では、固定長DCT符号化能率の改善法を提案している。固定長符号化法は、可変長符号化法に比べ、通信路符号誤りに対して強いなど多くの利点を有するにもかかわらず、符号化能率が低いという欠点をもつ。まずその理由として、(1)一般の画像のDCT係数の振幅分布はラプラス分布に近く、これに対して設計したMaxの量子化器は、量子化損が大きい。(2)従来の適応化法は、十分な適応能力をもっていない、ことに着目している。そして(1)の解決策として、各DCT係数毎にM変換を施し、その振幅分布をガウス化することにより、量子化損の低減を図っている。次に、(2)の解決策として、ブロック単位の従来の適応化を、ブロックを更に周波数のゾーンに分割し、ゾーン単位の適応化するように改めている。両者を併用した方式は、ほぼすべての画像に対し、可変長DCT法と同等以上の符号化能率を有している。またM変換の併用は、情報源・通信路符号化の両面にわたり、再生画像の画質に良好な結果をもたらすことを明らかにしている。

以上のように本論文は、画像符号化の分野に新しい視点を与えたものであり、学術上、実用上貢献するところが少なくない。

よって本論文は、博士学位論文に値するものと認める。