

Title	VECTOR QUANTIZATION WITH DIFFERENCE DISTORTION MEASURES
Author(s)	Yamada, Yoshio
Citation	
Issue Date	
Text Version	ETD
URL	http://hdl.handle.net/11094/1870
DOI	
rights	
Note	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

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

Osaka University

氏名・(本籍)	やま 山	だ 田	よし 芳	お 郎
学位の種類	工	学	博	士
学位記番号	第	6 9 4 7	号	
学位授与の日付	昭和 60 年 7 月 3 日			
学位授与の要件	学位規則第 5 条第 2 項該当			
学位論文題目	差歪測度のもとでのベクトル量子化に関する研究			
論文審査委員	(主査) 教授 滑川 敏彦			
	教授 手塚 慶一	教授 熊谷 信昭	教授 中西 義郎	

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、ベクトル量子化器の漸近的な性能限界に関する理論的研究及び画像信号を対象とした場合のベクトル量子化器の性能に関する実験的研究の成果をまとめたものであり、本文は 5 章から構成されている。

第 1 章は序論であり、この研究の歴史的背景、意義及び目的について述べている。

第 2 章では、誤差ベクトルのセミノルムの増加関数として定義される差歪測度のもとでのベクトル量子化器の漸近的な性能に関する限界式(ベクトル量子化限界)を明らかにしている。ここで得られた限界式は、Gish と Pierce がスカラ量子化器について与えた限界式の多次元への拡張であり、また Gersho がユークリッドノルムの場合について明らかにしたベクトル量子化器の性能に関する限界式の任意のセミノルムの拡張となっている。さらに、特別な場合として、セミノルムの r 乗 ($r \geq 1$) の形の歪測度の場合について、ベクトル量子化限界はルート歪限界と比べて、より改善された限界式となっていることを示している。

第 3 章では、分散について不整合が生じたベクトル量子化器の性能に関する限界式を明らかにしている。まず、情報源の確率モデルとして、一般化指数分布を提案している。次に、情報源と量子化器との分散不整合が、情報源の確率分布と再生アルファベットの漸近分布との不整合としてモデル化できることを示し、平均歪に関する限界式を導いている。これにより、ベクトル量子化は、従来のスカラ量子化に比べて、分散不整合の影響を受けにくいことを明らかにしている。

第 4 章では、ベクトル量子化を画像信号のデータ圧縮に対する適用について述べている。2 章で行った平均歪に関する漸近的な解析の結果に基づき、 r 乗ノルムに基づく歪測度を用いた場合のベクトル

ル量子化器の性能および設計手法について考察している。ハードウェア構成上利点の多い最大絶対値ノルムを用いたベクトル量子化が2乗平均歪を評価基準とした場合にも実用可能であることを示している。また、再生アルファベットの接続と称するベクトル量子化器の構成法を提案している。さらに、計算機シミュレーションにより、ベクトル量子化を用いた高能率な画像符号化方式が実現可能であることを明らかにしている。

第5章は結論であり、本研究で得られた成果を総括して述べている。

論文の審査結果の要旨

本論文は、アナログ情報源からの情報をデジタル処理伝送するときに用いられるベクトル量子化について、その性能限界に関する理論的研究、及び画像信号に対して設計されたベクトル量子化器の性能に関する研究をまとめたもので、主要な成果は次の通りである。

- (1) 誤差ベクトルのセミノルムの増加関数として差歪測度を定義し、この差歪測度のもとでの性能の漸近的限界式を求めている。また有限ブロック長のベクトル量子化は、レート歪限界に比して、より改善された限界を与えることを明らかにしている。
- (2) 情報源と分散について不整合が生じた場合のベクトル量子化器の性能に関する限界式を明らかにし、また、ベクトル量子化はスカラー量子化に比して、分散不整合の影響を受け難いことを漸近的解析と計算機シミュレーションにより明らかにしている。
- (3) 理論解析により得られた手法を画像情報源のベクトル量子化器の設計に適用し、新しいベクトル量子化器の構成法を提案している。これにより従来よりも高能率な画像符号化方式が実現できることを明らかにしている。

以上のように、本論文はベクトル量子化器の性能に関して多くの重要な知見を得ており、通信工学の発展に寄与するところが多い。よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。