

Title	情報源と通信路の木符号化
Author(s)	橋本, 猛
Citation	大阪大学, 1981, 博士論文
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/1722
rights	
Note	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

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

Osaka University

氏名・(本籍) 橋本 猛
 学位の種類 工 学 博 士
 学位記番号 第 5 1 5 9 号
 学位授与の日付 昭和 56 年 2 月 24 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 情報源と通信路の木符号化

論文審査委員 (主査) 教授 有本 卓
 (副査) 教授 角谷 典彦 教授 嵩 忠雄 教授 丘本 正
 教授 坂口 実

論 文 内 容 の 要 旨

通信システムの設計を情報理論における符号構成と符号化の問題と考えることにより、遠距離通信やデータ圧縮などで近年着実に成果があがっている。しかし、十分な効果を得るために要する計算量の増大は符号化の大きな問題である。畳み込み符号を代表とする木符号は実行可能な計算量で効果の大きな符号化が望める重要な符号のクラスである。この論文は木符号による通信路及び情報源の符号化についての結果を符号化に関する幾つかの考察とともにまとめたものである。

第 1 章では符号化の概念を述べている。

第 2 章では次の 2 章で扱う記憶の無い通信路の符号化のための準備をしている。

第 3 章では階層的な包含関係を通信路符号の間に導入できることを示すとともに、通信路によらずに大きな符号化の効果を示すユニバーサル符号の存在について考察している。

第 4 章ではユニバーサルな畳み込み符号の存在について述べた後で、畳み込み符号と逐次復号アルゴリズムを組み合わせた符号化システムでの符号化のための計算量の統計的な解析をしている。この結果より計算能力に制約のある符号化システムが起こす伝送誤まりの確率の評価を行なっている。

第 5 章では続く 3 章で扱う情報源符号化のための準備をしている。

第 6 章では歪・レート関数について考察し、ユニバーサルな情報源符号の存在を論じている。

第 7 章では情報源の木符号化で最も基本的なこと、つまり、木符号によって歪・レート関数の与える限度にいくらでも近い符号化歪と伝送率が達成できることを示している。

第 8 章では情報源符号化で最もアクティブな領域である音声の木符号化を扱っている。

第 9 章では前章の結果に関連して情報源符号化のこれからの方向について簡単な意見を述べている。

論文の審査結果の要旨

本論文は、情報理論の中心的な課題である情報源符号化定理を木符号に対して証明し、合わせて通信路符号化を畳み込み符号や木符号によって実現するときの計算量に関する研究成果をまとめたものである。記憶のある定常エルゴード的情報源に対して、歪・レート関数の与える限界にいくらでも近い符号と伝送率が木符号によって達成できるかどうか、という問題は長い間未解決であったが、本論文はこれを肯定的に証明している。この結果、音声波形の木符号によるデータ圧縮が可能になることを示唆するが、本論文では更に並列処理のできる符号化アルゴリズムを提案するとともに、データ圧縮の実現性を計算機シミュレーションで追及し、新しいデジタル伝送方式の可能性を実証している。また、記憶のない通信路に対して、畳み込み符号と逐次復号化を組み合わせる使用ときの計算量の統計的性質を解析し、符号化システムの性能を評価している。その他、ユニバーサルなブロック符号と畳み込み符号の存在も示し、さらに異なる伝送率に対する最適なブロック符号が階層的に見いだされることを示す等、情報源符号化と通信路符号化の両分野に対して重要な事実を見出している。

このように、本論文は情報理論とその応用分野に新しい重要な知見を加えることにより、情報工学に大きく貢献したものであり、学位論文として価値あるものと認める。