



|              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Title        | 2元線形ブロック符号の重み分布に関する研究                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Author(s)    | 松田, 泰至                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Citation     | 大阪大学, 1988, 博士論文                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Version Type |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| URL          | <a href="https://hdl.handle.net/11094/35909">https://hdl.handle.net/11094/35909</a>                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 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">＜a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed"&gt;https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed</a> >大阪大学の博士論文について <a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">&lt;/a&gt;</a> をご参照ください。 |

*The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA*

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

The University of Osaka

|         |                             |          |          |        |
|---------|-----------------------------|----------|----------|--------|
| 氏名・(本籍) | まつ<br>松                     | だ<br>田   | ひろ<br>泰  | し<br>至 |
| 学位の種類   | 工                           | 学        | 博        | 士      |
| 学位記番号   | 第                           | 8170     | 号        |        |
| 学位授与の日付 | 昭和63年3月25日                  |          |          |        |
| 学位授与の要件 | 工学研究科通信工学専攻<br>学位規則第5条第1項該当 |          |          |        |
| 学位論文題目  | 2元線形ブロック符号の重み分布に関する研究       |          |          |        |
| 論文審査委員  | (主査)<br>教授 森永 規彦            |          |          |        |
|         | 教授 中西 義郎                    | 教授 手塚 慶一 | 教授 倉蘭 貞夫 |        |
|         | 教授 北橋 忠宏                    |          |          |        |

### 論文内容の要旨

本論文は、2元線形ブロック符号の重み分布に関する研究の成果をまとめたもので、5章から構成されている。

第1章は序論であり、本研究に関連する分野において従来より行われてきた研究について概説し、本論文の占める位置および意義を明確にしている。

第2章では、重み分布の導出が容易に行える2元線形ブロック符号の一構成法を提案している。本構成法によって、最適線形符号を含む最小距離が大きい符号が多数構成できることを、また、双対符号として、誤り制御能力、回路規模等に対する実用的な制約条件を満足する単一誤り訂正・二重誤り検出(SEC-DED)符号が構成できることを示している。さらに、双対符号が組織符号として与えられる場合、その符号の情報ビット誤り率が容易に導出できることを明らかにしている。

第3章では、一定長の情報系列に対して検査記号を逐次付加することに重み4の符号語数がほぼ1/2ずつ減少するSEC-DED符号の一構成法を与えている。まず、重み分布が既知となり且つ重み4の符号語がその所属するコセットに応じて分割できる符号構成法を与えている。続いて、有限体上のフーリエ変換を用いて重み4の符号語の周波数特性ならびにM-系列との関係を明確にし、数値計算例により本構成法の有用性を明らかにしている。また、特に検査記号数がある条件を満足する場合には、本構成法により極めて優れた誤り制御能力を有するSEC-DED符号が構成できることを理論的に明らかにすると共に、符号構成例を示して従来の符号との能力差を数量的に示している。

第4章では、2元線形ブロック符号によって実現し得る誤り見逃し確率の最小値に対する新しい上界式を導出している。まず、全重み分布が既知となり、かつ最小重みが2以上となる符号族を因子群の考

え方に基づいて構成している。続いて、その符号族より得られた上界式と従来のそれとの比較、検討を行い、この上界式が、従来よりもより厳密な上界式であることを数値計算例によって明らかにしている。

第5章では結論であり、本研究の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、無記憶通信路である2元対称通信路を対象とし、ランダム誤りを検出・訂正することを目的とした2元線形ブロック符号の重み分布に関する研究を行い、符号構成法並びに誤り見逃し確率に関して新しい知見を得たものであり、次のような成果を上げている。

- (1) 重み分布の導出を考慮した符号構成法として、符号語を生成することなく簡単な式計算によって重み分布が導出できる2元線形ブロック符号の一構成法を提案している。
- (2) 有限体上のフーリエ変換を利用し、非零の検査記号を付加すべき符号語を周波数領域において特定のスペクトルに着目し分類し、これとトレース並びにM系列間の関係を明らかにすることにより、極めて優れた誤り制御能力を有するSECDED符号を構成している。
- (3) ランダム符号化の手法を用いることにより2元線形ブロック符号に対する誤り見逃し確率の最小値に関する上界式を新しく導出し、従来よりもより厳密に評価できることを明らかにしている。

以上のように本論文は、2元線形ブロック符号の新しい構成法を考案するとともに誤り見逃し確率の上界式を導出したものであって、この種の符号に関する有用な知見を得ており、通信工学、特に符号理論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。