



Title	衛星通信システムにおける自動再送要求方式に関する研究
Author(s)	中村, 誠
Citation	大阪大学, 1993, 博士論文
Version Type	
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/38492">https://hdl.handle.net/11094/38492</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">https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed</a> 大阪大学の博士論文について

*The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA*

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

The University of Osaka

氏名	なかむら	中村	まこと	誠
博士の専攻分野の名称	博士	(工)	学	
学位記番号	第	1 0 8 9 6	号	
学位授与年月日	平成 5 年 7 月 26 日			
学位授与の要件	学位規則第 4 条第 2 項該当			
学位論文名	衛星通信システムにおける自動再送要求方式に関する研究			
論文審査委員	(主査) 教授 森永 規彦 教授 倉園 貞夫 教授 北橋 忠宏 教授 長谷川 晃			

### 論文内容の趣旨

本論文は、ディジタル衛星通信システムにおいて、高信頼度のデータ伝送を実現するための誤り制御技術を確立することを目的として、再送要求 (ARQ: Automatic Repeat reQuest) 方式の性能評価と各種の ARQ 方式について行った研究成果をまとめたものであり、6 章から構成されている。

第 1 章は序論であり、本研究の目的ならびに意義について述べている。

第 2 章では、衛星通信システムにおける誤り制御方式の特徴を整理するとともに ARQ 方式の新しい評価法について述べている。まず FEC (Forward Error Correction) 方式と ARQ 方式の両方を包含する通信路モデルを対象として  $E_b/N_0$  と帯域拡大率を定義し、ARQ 方式を BER 対  $E_b/N_0$  および帯域拡大率により評価し、FEC 方式と ARQ 方式を同一の尺度で評価比較することを可能にしている。

第 3 章では、高速ディジタル伝送への適用を目的として、データ伝送速度を一定にできる定スループット ARQ 方式を提案し、再送信号の時間領域を制限することにより、FEC 方式に比べて簡易な回路で高い信頼性を実現できることを示している。

第 4 章では、双方向データ通信の伝送効率を高めることのできる ARQ 方式について述べている。小型地球局を用いた双方向データ通信では、帰還通信路の伝送誤りに起因する確認信号の消失が信号の再送を引き起こし、スループットが低下する。本章では、確認信号の返送に際して、過去の確認信号の履歴を共に返送する新しい ARQ 方式を提案し、この方式を連続型 ARQ 方式の代表例である GBN 方式と SR 方式に適用してスループット特性の解析を行い、帰還通信路の誤りの影響を実用上無視し得る程度に低減できることを示している。

第 5 章では、受信局数の増加と回線品質の劣化の各々に起因するスループットの低下を同時に軽減できる新しい同報通信用のハイブリッド ARQ 方式を提案している。送信側では、誤り検出符号と RS (Reed-Solomon) 誤り訂正符号とを用いて積符号化を行い、再送時には RS 符号の冗長シンボルで校正されるフレームを送信する。受信側では、消失訂正およびランダム誤り訂正により受信フレームに生じた伝送誤りを訂正する。提案方式の特性解析を行い、この方式がこれまで報告されているいずれの同報通信用 ARQ 方式よりも優れたスループット特性を達成できることを

明らかにしている。

第6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。

## 論文審査の結果の要旨

本論文は、一般のビジネス通信としての利用が急速に拡大しつつあるディジタル衛星通信システムにおいて、効率の良いARQ方式の開発を目指して行われた研究の内容をまとめたものであり、主に次のような成果をあげている。

- (1) これまで異なる評価尺度が用いられていたFEC方式とARQ方式の両者を包含する通信路モデルを設定し、通信路符号化技術の観点から両者を同一の尺度で評価比較することを可能にしている。
- (2) 従来のFEC方式と同様、一定のスループットで信号を送信できる新しいARQ方式を提案し、簡易なハードウェア構成で優れた誤り率特性を達成できることを明らかにしている。
- (3) 双方向データ通信では、帰還通信路に生じる伝送誤りがスループット低下の要因として無視できないことを指摘するとともに、その改善策として、確認信号の伝送に際して過去の履歴を同時に返送するARQ方式を提案し、スループット特性の大幅な改善を図っている。
- (4) リードソロモン符号を用いた新しい同報通信用ハイブリッドARQ方式を提案し、この方式が同報通信用ARQ方式に望まれる諸条件を満たすことを明らかにしている。

以上のように本論文は、ディジタル衛星通信システムにおける効率のよいARQ方式に関して多くの新しい知見を得ており、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。