



|              |                                                                                                                                                 |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Title        | 海底通信ケーブルの設計法と伝送特性に関する研究                                                                                                                         |
| Author(s)    | 根岸, 幸康                                                                                                                                          |
| Citation     | 大阪大学, 1987, 博士論文                                                                                                                                |
| Version Type |                                                                                                                                                 |
| URL          | <a href="https://hdl.handle.net/11094/35621">https://hdl.handle.net/11094/35621</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">大阪大学の博士論文について</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） | ね                       | ぎし      | ゆき  | やす    |
|         | 根                       | 岸       | 幸   | 康     |
| 学位の種類   | 工                       | 学       | 博   | 士     |
| 学位記番号   | 第                       | 7 9 3 6 | 号   |       |
| 学位授与の日付 | 昭和 62 年 12 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  | 海底通信ケーブルの設計法と伝送特性に関する研究 |         |     |       |
| 論文審査委員  | (主査)                    |         |     |       |
|         | 教 授                     | 倉 蘭     | 貞 夫 |       |
|         | 教 授                     | 中西 義郎   | 教 授 | 手塚 慶一 |
|         | 教 授                     | 北橋 忠宏   | 教 授 | 森永 規彦 |

## 論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、海底通信用同軸ケーブル及び光ファイバケーブルの設計法と伝送特性に関する研究成果をまとめたもので、8章から構成されている。

第1章序論では、海底という過酷な特殊環境において長期にわたって安定な伝送特性を維持することを要求される海底通信ケーブルの技術的背景と本研究の目的を述べている。

第2章では、海底同軸ケーブルの構造設計を論じ、基本設計法を明らかにしている。また、低損失化をねらいとして、大口徑海底同軸ケーブルのケーブル化技術、伝送損失の偏差要因を明確にしている。

第3章では、海底同軸ケーブルの高周波帯における伝送損失の温度、水圧及び外力によって生ずる変化を明らかにし、方式設計に重要な深海に布設された状態の同軸ケーブルの伝送特性の推定法について述べている。

第4章では、海底光ファイバケーブルについて、ケーブル化工程ならびにケーブルの布設・引揚げ過程において作用する側圧、曲げ、水圧等を考慮した設計法を明らかにし、その伝送特性とケーブルの浸水防止構造について検討を加えている。

第5章では、海底光ファイバケーブル内光ファイバの高強度接続方法並びに光ファイバの接続部における所要強度に対する信頼性を保証するための試験方法を明らかにするとともに、接続部を含む長尺ケーブルの諸特性を明らかにしている。

第6章では、光ファイバの強度向上のために外装を施した海底光ファイバケーブルの構造設計法を明らかにしている。

第7章では、海底光ファイバケーブルの試作、実験並びに実際にケーブル敷設船を用いて行った布設・

引揚げ実験により得られたケーブルの諸特性を明確にし、さらに、海底に布設されたケーブルの光損失の長期安定性、特に水素による光損失の変化について検討している。

第8章は結論で、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、各種の通信線路の中でも海底という過酷な環境において、長期間安定な特性を維持することが要求される海底同軸ケーブル及び光ファイバケーブルの設計法と伝送特性に関する一連の研究をまとめたものであって、その成果はすでに基幹回線の構成に活用されているが、要約すると次のとおりである。

- (1) 広帯域にわたり低損失な海底同軸ケーブルの基本構造の設計法を確立し、ケーブル化に伴う各種特性の変化を明らかにしている。また、減衰特性の温度、水圧及び布設時の外力による変化を理論的、実験的に明らかにして、ケーブルが深海に布設された状態における伝送特性を求める高精度な予測式を導出している。
- (2) 海底ケーブルに適用する光ファイバの低損失、高強度接続技術を確立し、接続部に対する信頼度保証の方法と接続部を含む光ファイバユニットの諸特性を明らかにしている。
- (3) 海底ケーブル用に適合する光ファイバパラメータとして、1中継区間の光損失を最小とする実効カットオフ波長とモードフィールド径の値を明らかにし、試作した $1.5\mu\text{m}$ 帯零分散光ファイバを実装したケーブルを用いて、水深8,000mの海域に布設、実験を行い、パラメータ設計ならびにケーブル構造設計の妥当性を確認している。
- (4) ゲルマニウムドーピング石英光ファイバの水素ガスに起因する光損失増加量の時間的变化と温度及び水素分圧との関係を定式化し、水素雰囲気中に曝された光ファイバの損失増加量を推定可能としている。

以上のように、本論文は広帯域、低損失かつ長期信頼性が要求される海底同軸ケーブル及び同光ファイバケーブルの設計法とその伝送特性に関する種々の課題に対して、多くの知見を得ており、通信工学、特に海底通信技術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。