

教材情報資料 No.107  
2004



ブロードバンド通信に関するコース開発  
- マイクロオプティックス通信測定・評価・検査技術 -

雇用・能力開発機構  
職業能力開発総合大学校能力開発研究センター

ブロードバンド通信に関するコース開発  
- マイクロオプティックス通信測定・評価・検査技術 -

# 発行にあたって

近年の情報化社会の急速な進展により、情報の広域的ネットワーク化や、高性能情報機器を使った通信手段の普及が促進された。こうした社会的動向の中でも、最近の大きな特徴はブロードバンド通信であると言っても過言ではない。

このブロードバンド通信において、情報の伝送を担うハードウェアは光ファイバで構成される通信系であり、日本独自の優れた生産技術と高い品質管理に保障された製品群がその役割を担っている。光ファイバやコネクタなど部品の品質に大きな問題はないとしても、現時点において緊急に解決しなければならない課題は、施工面における光ファイバ同士の接続の信頼性である。コネクタを介して光ファイバを確実に接続し、伝送すべき情報信号が間違いなく相手方に伝わるよう、施工面での技能・技術が求められることはいうまでもない。このためには、光ファイバ通信系における情報の測定、評価及び検査面での個々の技術が確立し、これらが有機的に関わり合わなければ実施は不可能になる。

従来行われてきた光ファイバ通信系の施工では、コネクタを介した接続はできるものの、その接続に係る信頼度の検証、すなわち測定、評価及び検査に係る技術をどのように確立するかが不十分であった。さらにブロードバンド通信の急速な発展は、光ファイバ通信系工事を担う現場技能者の早急な養成を求めている。

2003年度に行った本研究テーマ、「ブロードバンド通信に関するコース開発 マイクロオプティックス通信測定・評価・検査技術」ではこれらの点に着目し、職業能力開発施設の指導員の方々を対象とするコース開発とこのコースで使う副読本を提供することとした。本資料は、そうした目的に沿って設けられた委員会による討議の成果である。光ファイバ通信系を担当する指導員の方々の、有機的な副読本として活用頂ければその目的は達せられたといえよう。

最後に、本資料の取りまとめにご協力頂いた委員会委員の皆様に対し、厚くお礼を申し述べたい。

2004年 2月

職業能力開発総合大学校

能力開発研究センター

所長 池本 喬三

# ブロードバンド通信に関するコース開発

## マイクロオプティックス通信測定・評価・検査技術

執筆担当者		(執筆順)
氏名	所 属	執筆分担
西澤 紘一	職業能力開発総合大学校情報工学科	第1章及び第5章
堤 一郎	職業能力開発総合大学校能力開発研究センター	第2章
菊池 拓男	職業能力開発総合大学校東京校生産電子システム技術科	第3章第1節
境田 益知	東海職業能力開発大学校附属浜松職業能力開発短期大学校 電子技術科	第3章第2節
委員会委員全員		第4章

### 委員会委員（敬称略・順不同）

西澤 紘一	職業能力開発総合大学校情報工学科 教授	（座 長）
河合 滋	職業能力開発総合大学校電子工学科 助教授	
境田 益知	東海職業能力開発大学校附属浜松職業能力開発短期大学校電子技術科 助教授	
菊池 拓男	職業能力開発総合大学校東京校生産電子システム技術科 助教授	
森田 実	群馬職業能力開発促進センター電気・電子系 講師	
折茂 勝巳	株式会社モリテックス 取締役副社長	
小泉 誠二	株式会社フュージョンナレッジネットワーク 代表取締役	
小島 政行	株式会社アプライドナレッジ 代表取締役	
坂野 拓男	アジレント・テクノロジー株式会社電子計測本部 部長	
山口 修司	アジレント・テクノロジー株式会社電子計測本部光・通信計測グループ	
香月 史朗	昭和電線電纜株式会社技術開発センター デバイスグループ長	
堤 一郎	職業能力開発総合大学校能力開発研究センター 研究員	

### 事 務 局

職業能力開発総合大学校 能力開発研究センター 開発研究部 調査研究室

「ブロードバンド通信に関するコース開発 - マイクロオプティックス  
通信測定・評価・検査技術 - 」報告書

目 次

第1章 本研究実施の背景	1
第1節 光通信システムに対する社会の要請	3
第2節 光通信システム施工技術者の不足	8
第3節 測定・評価・検査技術に関する能力開発コース設定の必要性	9
第2章 職業能力開発施設を対象としたヒアリング調査から	11
第1節 宮城職業能力開発促進センター	13
第2節 東北職業能力開発大学校	14
第3節 広島職業能力開発促進センター	15
第4節 栃木職業能力開発促進センター	17
第5節 今後、どのような教材情報資料が期待されるか	18
第3章 光通信施工技術の能力開発コースの実践例	19
第1節 職業能力開発総合大学校東京校で開催したコース	21
第2節 東海職業能力開発大学校浜松職業能力開発短期大学校で開催したコース	22
第4章 指導員向け教材（マイクロオプティックス通信測定・評価・検査技術）	33
〔導入編〕	35
第1節 ブロードバンドの普及はどこまで	36
第2節 ネットワークの歴史	40
第3節 通信の歴史	43
第4節 通信の基礎	46
第5節 接続の基礎	59
第6節 ネットワークの構造	63
第7節 階層モデル	67
〔基礎編〕	73
第1節 O S I 参照モデルの復習	74
第2節 伝送路	75
第3節 伝送回路	83
第4節 イーサネットの伝送	87
第5節 I P の伝送	91
第6節 T C P の接続	98
第7節 L A N 上の T C P / I P ネットワーク	101
第8節 F T T H	103

第9節	無線LAN	107
第10節	企業向けブロードバンドサービス	110
第11節	基幹網	113
第12節	光部品	118
	〔測定編〕	169
第1節	被測定デバイス	170
第2節	測定概論	185
第3節	挿入損失測定	186
第4節	反射減衰量測定	209
第5節	偏波依存性損失測定	216
第6節	分散測定	231
第7節	総合測定	247
第5章	本研究のまとめと将来性	249
	参考文献	252