

光通信セミナー&通信アビリティの 進展と経過報告

ポリテクセンター愛媛
(愛媛職業能力開発促進センター)

菅沼 啓

1. はじめに

ポリテクセンター愛媛では、平成13年度より離転職者訓練（アビリティ訓練）として「電気・通信施工技術科」を実施している（平成12年度までは電気設備科を実施）。カリキュラムの詳細は後述するが、一般電気工事と光通信をはじめとする各種通信に関するカリキュラムを組み合わせた訓練である。電気・通信施工技術科の実施に伴い、在職者を対象とした通信関連の能力開発セミナーも開発し、通信関連企業に対して体系的なオーダーメイドコースを実施している。

通信分野における職業訓練は、実施してきた事例がなかったため、運営していく段階でさまざまな問題点が発生した。また、能力開発セミナーの開発においても、新規分野でのコース開発であったため、対象企業の選定や企業ニーズの把握について調査等を行う必要があり、オーダーメイドセミナー実施に至るまでには、いくつかの問題点があった。

本報では、光通信セミナー体系および企業との連携について紹介するとともに、通信アビリティ訓練の問題点と対策、および現状を報告する。さらには通信関連コースにおける今後の方向性についても、意見として記述している。

2. 光関連セミナー体系および概要

ポリテクセンター愛媛で平成13年度に実施した光

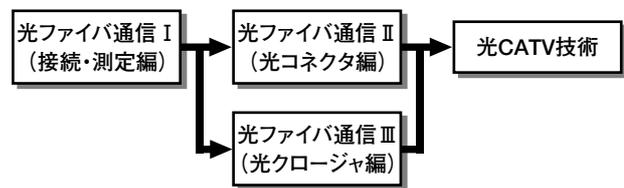


図1 光通信セミナー体系図

通信関連のセミナー体系を図1に示す。

コース数は計4コースで、光CATV技術以外のコースについては年2回実施している。

図1からわかるように、光ファイバ通信 I（以下 I）を導入コースとして位置づけ、Iを受講した方が光ファイバ通信 II、IIIのコースを連続して受講できるように日程を調整している。また、光CATV技術については、企業からの要望を受け、光通信施工技術をすでに習得している方を対象に、オーダーメイドコースとして実施した。

各コースの応募数は、延べ79名で定員10名に対する実施率が平均112%であったことから、コース体系は企業ニーズに十分適合していると考えられる。

セミナー風景を図2、各コースの概要を表1に示す。

光ファイバ通信 Iでは、光ファイバの接続を正確にすばやく施工する技術、および、接続損失を正確に測定し、評価する技術を習得する。

光ファイバ通信 IIでは、さまざまな光コネクタを作成することを通して、各種光コネクタの特長を理解し性能を評価する方法までを習得する。

光ファイバ通信 IIIでは、光ファイバ接続ボックス（メカニカルクロージャ）の組立ておよび光成端箱

の組立てを通して、光ケーブルの端末処理、光ファイバの余長収納方法を習得する。

光CATV技術に関しては、部外の専門的な講師に依頼し、企業から要望のあったカリキュラムを実施した。

以上のように、各コースともに光通信施工業者をターゲットにした実技中心のカリキュラムとなっている。これは、セミナーを開設するうえで、企業に



図2 光ファイバ通信Ⅰセミナー風景

対してカリキュラムのニーズ調査を実施した際、現場ですぐに役立つ技術を指導してほしいといった要望を受けたことによる。以下に各コース別の指導ポイントを示す。

光ファイバ通信Ⅰ

- ・融着接続での失敗例と対処方法
- ・OTDRによる伝送路測定での正確な測定法と誤った測定法の比較等

光ファイバ通信Ⅱ

- ・光コネクタの今後の展望
- ・各現場における最適な光コネクタの選択方法
- ・光コネクタの正しい評価法等

光ファイバ通信Ⅲ

- ・各種トレイごとの余長収納技法
- ・光ケーブルの端末処理等
- ・OTDRを使った曲げ損失の測定技術

光CATV技術（部外講師）

- ・HFCシステムへの移行に対するの注意点
- ・トラブル例と対処方法等
- ・有線テレビジョン放送技術者受験のポイント

3. 企業ニーズと連携

愛媛県では、光ファイバ施工に関する仕事が都市部に比べて少なく、その技術を今すぐ必要としている企業を調査してみると、そのほとんどが大企業であった。しかし、今後さらにFTTH（Fiber To The Home）が普及することを想定すると、光ファイバに関する技術は中小企業においても必ず必要となると思われる。特に、都市部ではADSLの急激な普及や光ファイバを使った新規通信事業者の参入によって、光ファイバ伝送路への接続・測定作業を施工・評価できる人材が不足している現状である。そういった点から、今回の能力開発セミナーの広報については、光ファイバ施工に関する業務をすでに実施している企業（社内に研修施設を持たない企業）と、今後実施する可能性のある企業（CATV事業者や一般電気工事業者等）に対してダイレクトメール、電話および訪問による広報を実施した。その結果、NTT関連企業において、年間を通してのオーダー

表1 光通信セミナーコース概要

コース名	概要	時間数 (回数)
光ファイバ通信Ⅰ (接続・測定編)	光ファイバ通信の概要 光ファイバ融着実習（単心、多心） 光ファイバ各種損失測定実習 光ファイバ伝送路測定・評価実習等	18H (年2回)
光ファイバ通信Ⅱ (光コネクタ編)	光コネクタの種類と用途 FCコネクタ作成と評価 SCコネクタ作成と評価 現場組立てコネクタ(SC,ST)作成と評価 POF用コネクタ作成等	18H (年2回)
光ファイバ通信Ⅲ (光クロージャ編)	光接続箱の種類と用途 光クロージャの組立てと試験 光接続箱の組立てと評価等	12H (年2回)
光CATV技術	スペクトラムアナライザの測定評価 テレビ電波の測定および電界強度測定 光CATVシステムの評価等	12H (年1回)

メードセミナーの要望を受け、表1の全コースについて研修を実施した。また、その他の企業においても、Ⅰ～Ⅲのコースを体系的に受講していただくことができた。

以下に受講企業の業種別受講者数を示す。

- ・電話工事業（NTT関連）：35名（44%）
- ・通信工事業（CATV等）：19名（24%）
- ・電気工事業：14名（18%）
- ・配電盤制御盤製造業：3名（4%）
- ・その他：8名（11%）

このように、電話・通信工事業だけではなく、一般電気工事業、配電盤制御盤製造業の方にも光ファイバ通信施工に関する技術が必要とされていることがわかった。

さらに、コース別の受講業種分類図を図3、図4、図5に示す。なお、「光CATV技術について」はNTT関連企業のオーダーメードコースのため、記

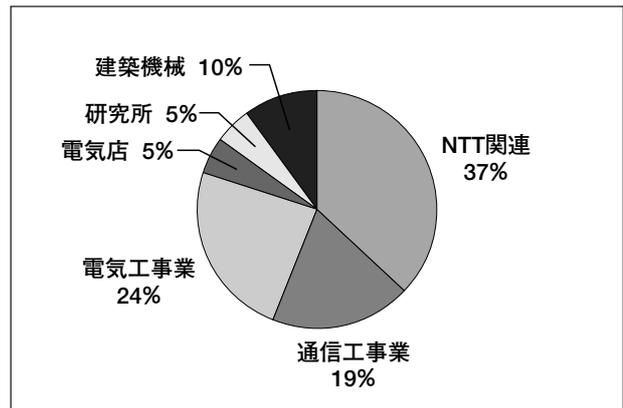


図5 光ファイバ通信Ⅲ受講業種分類

述していない。

次に、企業との連携について報告する。能力開発セミナーを受講した企業のうち、実際に光通信施工を行っている企業に対しては、現場見学を依頼し、実際の施工現場で発生するトラブルとその解決法、必要とされている技能等を調査した。また、その他の企業についても、工事に必要な機器の相談や、光ファイバ工事の仕様に関しての技術的な質問に対する回答を通して、セミナー終了後も支援するよう心がけている。

また、平成14年度においては、電気工事組合からの依頼を受け、新居浜地区での出張講習を6月に実施しており、いずれは愛媛県全域で出張講習を開催したいと考えている。

図6、図7、図8に、光ファイバ施工現場写真を示す。

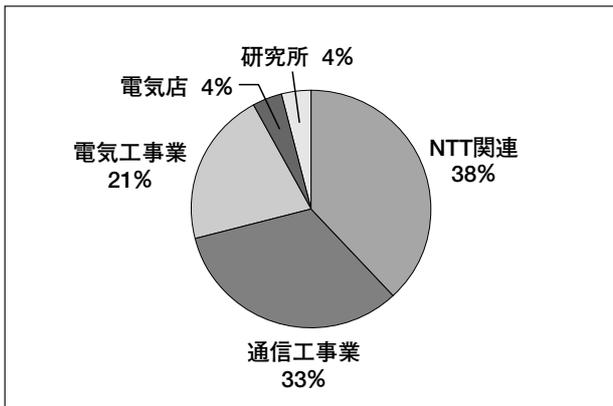


図3 光ファイバ通信Ⅰ受講業種分類

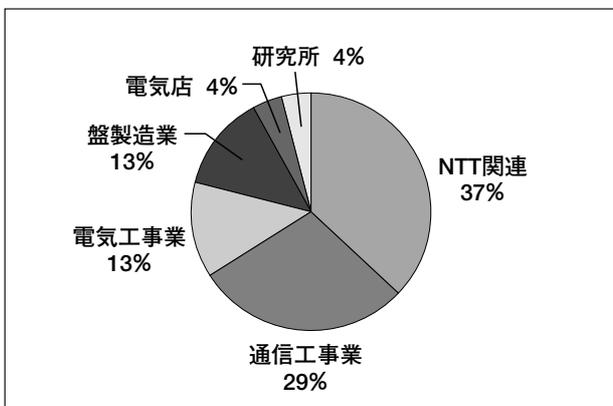


図4 光ファイバ通信Ⅱ受講業種分類



図6 光成端箱接続現場



図7 地下光ファイバケーブル敷設現場



図8 架空光ファイバケーブル敷設現場

4. 今後の方向性

平成13年度のカリキュラムは、主に光ファイバ伝送路の施工・保守にポイントを絞って実施した。しかし、今後光ファイバが各家庭に敷設され、構内においては、1000BASE-SX, LXに代表される光ファイバネットワークが構築されることを想定すると、ユーザにより近い部分の光ファイバ施工技術が必要になってくると思われる。また、保守に関しても長距離の伝送特性を測定するだけでなく、構内光LANネットワークにおける保守・試験技術が求められることは明らかである。

そこで、平成14年度は構内LAN工事や一般屋内配線工事を施工している企業、およびネットワーク

表2 「光LAN工事」コース概要

コース名	内 容
光LAN工事	<ul style="list-style-type: none"> ・光LANについて ・光LAN技術の最新動向 ・光LAN使用機器 ・施工上の注意点 ・光LAN施工 <ul style="list-style-type: none"> 光ケーブル施工 光成端箱施工 光コネクタ加工 ・保守・試験 <ul style="list-style-type: none"> 光ケーブルテスタによる試験と評価

の保守等を行うシステムエンジニアの方を対象に、「光LAN工事」をコース開発した。

表2にコースカリキュラムを示す。

また、光ファイバによるネットワークは10Gbps, 40Gbpsと超高速の規格も検討段階に入っており、新技術が次々と現れることが予想される。特に、現在ADSLにブロードバンド通信の主役を奪われているFTTH技術においても、徐々にではあるが一般家庭への普及が進んでいる。そこで、FTTH用に開発されたドロップクロージャ、ドロップケーブルなどの施工技術についてのセミナーも必要であろう。

さらに、異業種からの電気通信業参入が増えてくることも予測されるため、光通信の基礎的な内容も引き続き実施していかなければならない。

CATVによるインターネットについても加入者数は加速度的に増加しているため、光CATV技術については今後さらに要望が強くなるのではないだろうか。

このように、光ファイバによる通信技術はさまざまな要素をもっており、さらには新しい技術が次々と現れるため、企業のニーズは今後ますます多様化するものと考えられる。

5. 通信アビリティの経過報告

離転職者訓練（アビリティ訓練）として平成13年度から実施している「電気・通信施工技術科」の経過について報告する。

まずは表3に訓練カリキュラムを示す。

カリキュラムは、6システムから構成されており、1システムは複数のユニットに分けられている。

表3 電気通信施工技術科カリキュラム

システム	ユニット
電気配線工事	器工具使用法および電線接続法 電気理論 電気測定 ケーブル配線（設計・施工） 金属管配線 可とう電線管・金属線び工事 合成樹脂管工事 引き込み口配線 リモコン配線
通信設備工事	電話設備（設計・施工） TV共聴設備（基本） LAN構築（工事・測定）
防災設備工事	ホームセキュリティ（基本） ホームセキュリティ（設計・施工） 消防設備（基本） 消防設備（設計） 消防設備（施工）
情報通信機器 取扱い作業	電気通信の基礎 データ通信の基礎 コンピュータの構成と基本操作 （Windows2000） パソコン間通信（シリアル） デジタル通信技術
光ファイバ施工	光ファイバと通信技術 融着接続法 光伝送路測定技術（OTDR） 光コネクタ加工（FCタイプ） 余長処理 光伝送路設計・施工
ネットワーク 基礎作業	LAN構築（基礎） LAN構築（設定・活用） LAN間ネットワーク構築

当センターでは、平成12年度まで一般電気工事とFA制御技術を中心としたカリキュラムの「電気設備科」を実施してきた。そのため、新しく導入された通信系のカリキュラムに対しては、さまざまな問題が発生し、電気系指導員が一丸となってその対応に追われる一年間であった。しかし、その結果、現在では内容的に非常に充実したカリキュラムが実施できていると感じている。

特に、情報通信機器取扱い作業、ネットワーク基礎作業のシステムに関しては、実習内容および実習方法について担当指導員が工夫を重ねた結果、電気通信全般において専門的な知識と技能を修得することができるカリキュラムが構築できた。

図9、図10に、アビリティ訓練実施風景を示す。



図9 アビリティ訓練風景（LAN構築実習）



図10 アビリティ訓練風景（ホームセキュリティ工事）

6. 問題点と対策

問題点は大きく分けて3点ある。1点は、カリキュラムに関する問題。2点目は実習機器に関する問題。3点目は就職に関する問題である。以下に問題の詳細と対策法を示す。また、これらの問題点は、年4回修了する訓練生へのアンケート調査結果に基づいて対策の必要とされるものを記述している。

(1) カリキュラムに関する問題点と対策

(問題点)

- ・一般電気工事に関する実習が不足している。
- ・パソコン操作の習得度合いにばらつきがある。
- ・内容が多すぎて目標がはっきりしない。

(対策)

- ・理論的な内容を減らし、一般電気工事に関する実習を追加した。
- ・パソコン初心者に対しては、放課後パソコンを開放し、自学自習によって習得度合いの向上を図った。
- ・それぞれのシステムにおいて、到達目標をはっきりと提示し、国家資格のあるものについては受験を勧め、目標意識・学習意欲を高めた。

(2) 実習機器に関する問題点と対策

(問題点)

- ・台数が不足している点。
- ・光関連の消耗品が高価であること。
- ・故障した際のメンテナンス。
- ・新しい機器や技術への対応。

(対策)

- ・グループによる実習方式とし、場合によっては実習を2種類に分けて実施することで対応。
- ・再利用できるものはすべて再利用する。また、消耗品の金額を提示することでコスト意識を高め、失敗を最小限に抑えるよう指導する。さらに、セミナーで交流のある企業から、施工後の廃材として出る短い光ケーブルをいただくことができるため、練習用の光ケーブルとして利用している。
- ・機器を購入したメーカーと日頃から連絡をとり、何

かあった場合にはすぐに対応してもらう。

- ・メーカーや現場からの情報を常に取り入れ、新技術や新しい機器に対しての講習があればできる限り参加する。

(3) 就職先に関する問題

(問題点)

- ・電気関連企業への就職率82%のうち、通信関連企業への就職率が10%程度と非常に低い点。

(対策)

- ・電気通信関連の求人が少ないため、非常に厳しいが、電気通信技術を習得しているという付加価値を利用し、今後通信工事業へ進出する一般電気工事業や制御関連業種に向けてもチャレンジする。
- ・就職率アップについては、施設が一丸となって取り組む体制を整備している。(相談員・指導員による就職相談や企業訪問、インターネットによる訓練生の人材情報公開等)

7. 成果

光関連セミナーにおいて、光ファイバの余長処理技術をまとめた教材をポリテクセンター滋賀の神崎講師と共同で作製した。これは、各収納トレイの光ファイバ余長処理方法をわかりやすく収録している。

また、「光通信技術」として、セネガルの職業訓練センター(CFPT)の現地指導員に対して短期技術移転を実施した。この短期派遣で、アフリカの光ファイバ通信技術の発展に力を貸すことができたことは非常に貴重な体験となった。特に、アフリカの通信事情や現地指導員との交流を通して、光ファイバ通信が世界で必要とされている共通の技術であることを実感することができた。

通信系アビリティ訓練についての成果としては、就職率の向上があげられる。電気・通信施工技術科となった平成13年度の就職率は67.3%であった。決して満足できる数字ではないが、求人倍率が低下しているにもかかわらず、新規アビリティ訓練に移行する以前の3年間のデータと比較すると、20%ほど向上している。このことから、成果はあがってい



図11 メカニカルクロージャ (完成)



図13 光ファイバ収納状況(1)

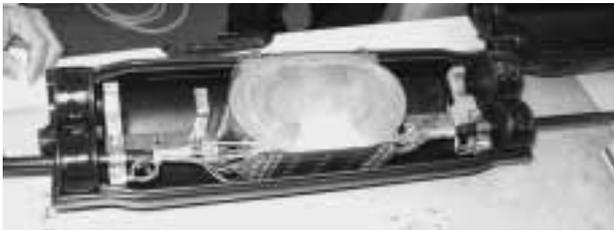


図12 ブクトレイ形クロージャ(1)

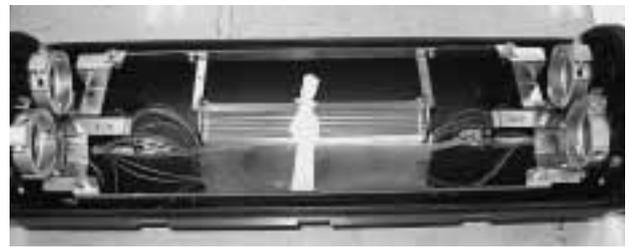


図14 光ファイバ収納状況(2)

ると考えられる。平成14年度はさらに20%の就職率向上を目指すとともに、システム・ユニット作業部会の委員として、当センターでの経験を踏まえて、通信系アビリティ訓練の充実にも力を注ぎたいと考えている。

図11～図15に、教材開発で使用した光ファイバ接続ボックス(メカニカルクロージャ)と、光ファイバ収納状況、およびセネガルでの技術移転風景を示す。



図15 技術移転風景

8. 最後に

日本の電気通信においては、光ファイバ通信、ADSL、高速無線LANなど最新技術が次々と登場し、数年後の通信事情もはっきりしない状況である。また、電気通信事業法の改正により、今後新規通信事業者が増加することを考えると、電気通信分野における技術者が不足すると思われる。さらに、小泉内閣が掲げるe-Japan計画のなかでは、全国に超高速通信網を整備することを1つの目標としているため、通信施工技術者の育成は国としても重要な課題として考えられている。

以上のことから、最新の通信施工技術者を育成す

るための職業訓練は今後ますます必要性が高まってくると予測される。しかし、電気通信に関する職業訓練はまだスタートしたばかりであり、さまざまな問題を解決しなければならないのが現実である。ただ、電気通信は今まさに時代のニーズにマッチした技術であることから、この分野での職業訓練には非常にやりがいも感じている。

これから先、電気通信はあらゆる意味で変化し続けることが予想されるが、電気通信分野の未来に羽ばたく技術者の育成を目標に、努力していきたい。