

特別賞（独立行政法人雇用・能力開発機構理事長賞）

LAN構築教材「システム構築総合課題」

高知センター（高知職業能力開発促進センター） 電気設備科 片岡 健

1. はじめに

近年、LAN（Local Area Network）の導入は、小規模オフィスにおいても一般的となり、ネットワークの使用目的にあわせて異なるメーカーの機器を組み合わせて使うことや複数のLANの接続、さらには、イントラネットからインターネットへとセキュリティを考慮したシームレスな接続まで顧客のニーズに応じて様々な対応が要求される。換言すれば、比較的小規模のLAN構築は、メーカーだけの仕事に留まらず現場レベルで拡張・変更が求められるということである。さらには、一般家庭へのインターネットの普及やパソコンの低価格化により各家庭で複数台のパソコンを所有していることから、一般住宅の新築・増築時においても電気工事とともにLAN構築が現場レベルで求められるケースが増加している。

独立行政法人雇用・能力開発機構 高知センター（高知職業能力開発促進センター）では、離転職者の再就職支援のための職業訓練（6か月訓練，年3回入所）を行っている。電気設備科では、『電気』と『通信』についての技能と関連知識を習得し、『生活を支える職場』で活躍することを目標として、電気設備工事やシーケンス制御，PLC制御，LAN構築，消防設備などのカリキュラムを実施している。

今回は、これらのカリキュラムの中で通信分野の「LAN構築」訓練で使用できる教材の製作目的，概要，特徴と訓練効果について報告する。

2. 教材の製作目的

この教材を開発したきっかけは、平成18年度末から平成19年度にかけて私が施設内のLAN構築に携わったことである。施設内でのLAN構築の設計から施工に携わり、今まで机上の知識だけであったものが、現実味を帯び技術・技能として身に付いたことを実感した。

いったん構築した後も、当時の施設長から様々な要望があり、保守しやすい環境をいかにして実現していくか、また不具合時に業務に支障を出さないためにはどうすべきか等、実際の作業を通じて蓄積した経験を訓練で活用するために教材化した。

LAN構築には、専門用語の理解と経験に基づき、顧客のニーズに応じて迅速な対応が求められる。ただし、顧客のニーズをどこまでシステムに反映させるか、ニーズの取舍選択を行いコストに応じたネットワーク設計とポリシーの決定を行わなければ、デメリットばかりが表面化し収拾がつかなくなってしまふ。

また、実際の現場では、テキストや機器の説明書を見ながらの作業では作業効率の低下が否めない。企業訪問で見聞した事柄を付加し、より現実のLAN構築に近いテキストとなるように構成した。

具体的には、ネットワーク構築時には様々なトラブルが発生することが多く、知識と経験に基づく迅速なトラブルシューティングが必要である。例えば、配線をしっかりとしているのにパソコン間でつながらないというケースやすべての機器の電源を入れた

瞬間に電源が落ちたというケースなどが挙げられる。

図1に示すように座学で得た知識と実際の作業とをシームレスにリンクし課題を重ねることでさらに経験則を蓄積できるよう工夫した。

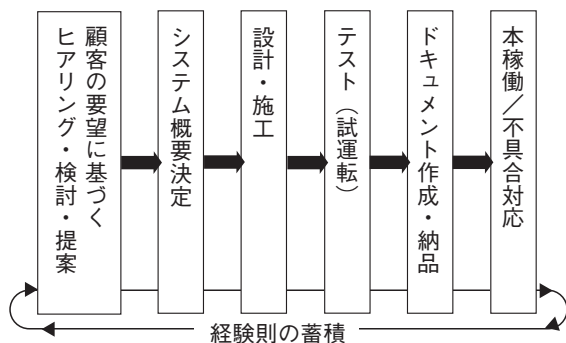


図1 システム構築の流れ

3. 教材の概要及び特徴

このテキストは、A4判70ページである。全6章で構成されており、最後に付録として、「トラブルシューティング」、「チェックシート課題1」、「チェックシート課題2」、「作業課題に対する解答例」を記載している。

顧客からの要求に基づくネットワーク構築を行い、その作業報告を行うという業務に則したスタイルをとり、トラブル対応を迅速に行うためのアプローチの仕方やドキュメント作成の必要性など従来のテキストには、あまり記載されない内容を盛り込み実際の現場作業とリンクさせている。

第1章（はじめに）では、テキストの説明を記載している。第2章（基礎知識）では、LAN構築に必要な専門用語（例えば、TCP/IPやルーティングなど）の解説を記載している。

第3章からは実際の課題について記載している。第3章（設計条件及び仕様）では、ある企業（A社）のネットワークインフラをスタンドアロン環境から、TCP/IPベースのイントラネット化し、作業の効率化するための設計条件や仕様について記載している。第4章（課題1「イントラネットの構築」）では、第3章で提示した設計条件及び仕様を実現するための作業手順を記載している。第5章（システム修正における設計条件及び仕様）では、課題1で構

築したシステムを修正するための設計条件及び仕様を記載している。第6章（課題2「LAN間の接続」）では、第5章で提示した設計条件及び仕様を実現するための作業手順を記載している。

「トラブルシューティング」では、LAN構築時に生じる可能性のあるトラブルとそれに対する対処法について記載している。「チェックシート課題1」及び「チェックシート課題2」では、それぞれの作業課題のチェックリストやLAN構築時に生じたトラブルとその対処法を訓練生が記載できるシートを添付している。「作業課題に対する解答例」では、各作業課題に対して、1つの解答例を記載している。

次にこの教材の特徴を示す。

- 訓練生自身が作業課題の作業結果（または解答）やトラブルの解決方法等をテキストに直接書き込むことができ、訓練生自身の体験を蓄積できる点
- 全体を通じて図を多用した点
- 作業手順を具体的かつ詳細に提示し、自主学习を促すようにした点
- 複数設けた応用課題に取り組むことで訓練生の作業進捗度の差を緩和できるようにした点
- 作業終了後の報告会により、各グループの経験の共有化が図れる点

本テキストは、ネットワークの学習を進め、基本的な知識を履修した後の確認課題としてワークブック形式で製作されている。各作業課題は、その結果を直接テキストに書き込むことができるようにしたため、訓練を通じて訓練生自身の作業体験をテキスト内に蓄積していくことができるようにしている。

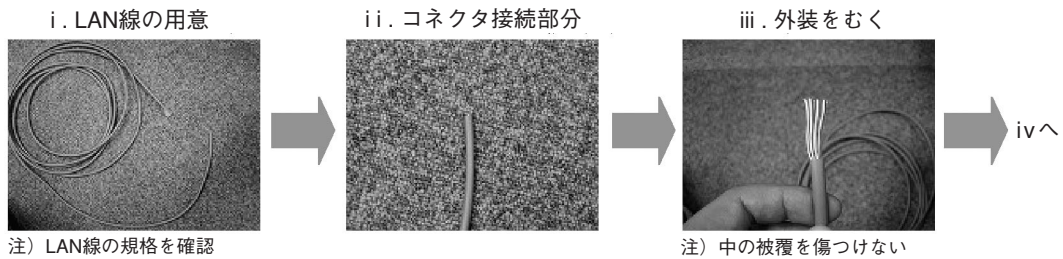
全体を通じて、図を多用し、作業手順を具体的かつ詳細に提示して自主学习を促すよう工夫した。例として、図2に「LAN線の作成手順」を示す。作業手順を図と一緒に提示し、作業手順を視覚的に捕らえることができるようにした。さらに作業時の注意事項も提示し、作業時のポイントを抑えながら作業ができるようにしている。また、途中、必要となる

知識は、第2章で専門用語の解説を記載しているため、必要に応じてフィードバックし、知識の補てんを行うことができる。そのため、LANの基礎知識がない対象者であっても第2章から学習を始めることによりLANの基礎知識からの学習を進めることも可能である。さらに、訓練生の作業進捗度の差を緩和するようにそれぞれの課題の後に応用課題を設け取り組ませている。その上で応用課題の解答例を一定時間経過後に配付し学習内容の差がでないよう配慮した。

本テキストの課題は2つである。各課題は、顧客からの要望に基づく設計・構築を行い、作業報告を

行うという業務に則したスタイルをとっている。課題1では、ネットワークインフラをスタンドアロン環境からTCP/IPベースのイントラネット化し、簡単なデータやプリンタの共有までを行う。課題2では、課題1で製作したLANをルータに接続し小規模LAN同士の接続を経験させる。

各課題とも接続機器の増加により電気容量が不足することが考えられる。そこで、電気容量が不足しないようにするための電源工事も課題に加えている。テキストでは図3に示すような配線図を用いて電気容量の計算や電源工事の課題としている。



カテゴリ5-eとカテゴリ6とでは通信速度は同じだが、コネクタの形状が異なるので注意が必要である。

図2 LAN線の作成手順

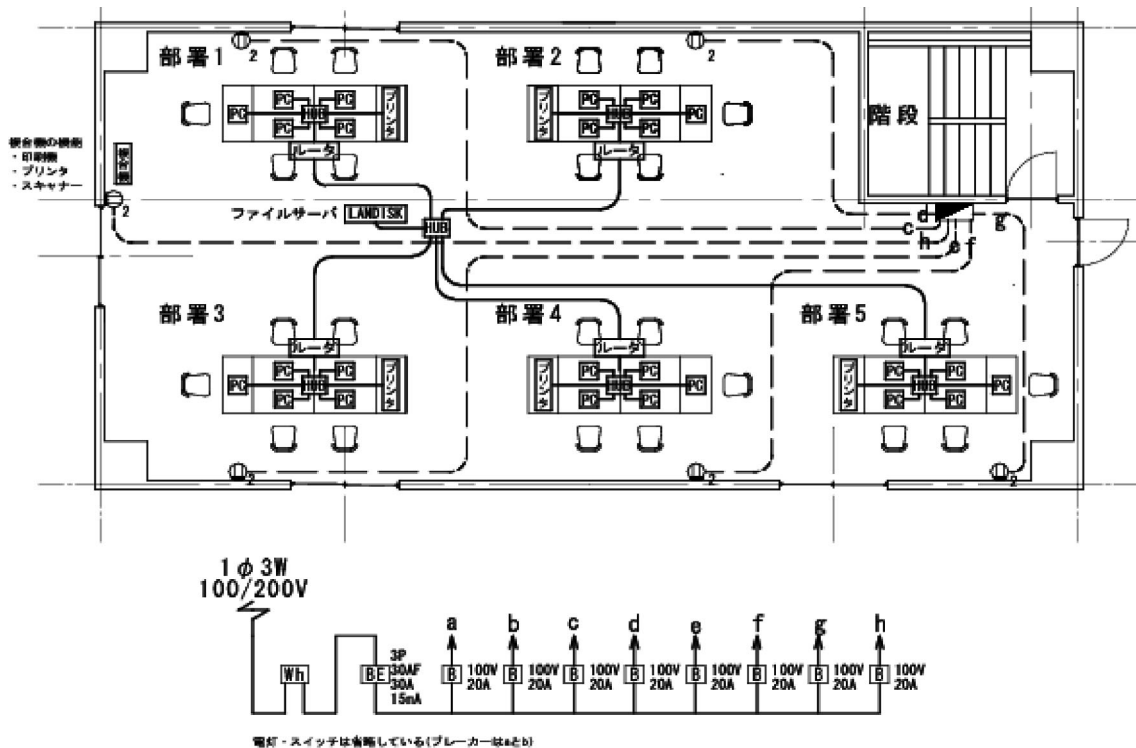


図3 配線図

状況	対応方法
1. LANテスターにエラーが生じる	LAN線の各線の並びを確認する。ストレートケーブルの場合、両端とも同じ並びになっているはずである。並びは、白橙・橙・白緑・青・白青・緑・白茶・茶である。他には、プラグの先端までしっかりと線が差し込まれているか、被覆部がしっかりと固定されているかを確認すること。
2. コンピュータ名を設定したがエラーが発生する。	設定しようとしているコンピュータ名が同じシステム内すでないか確認する。
3. pingが通らない。	<ul style="list-style-type: none"> ① LAN線が各機器(各PCやHUB)にしっかりと差し込まれているか確認する。 ② IPアドレスを確認する。 送信先(相手)および送信元(自分)のIPアドレスが間違っていないか確認する。 ③ pingコマンドの入力が間違っていないか確認する。 ④ 自分自身のIPアドレスにpingを通して確認する(NICが認識されているかの確認のため)。 ⑤ 再度、送信先のIPアドレスにpingを通してみる。 ⑥ Windowsのファイアウォールの設定を変更する。 初期状態では、詳細設定のICMPのエコー要求の着信が許可されていない。これを許可しないとping要求が通らない。

図4 トラブルシューティング

4. 期待できる訓練効果

実際のLAN構築時のトラブルは、ハードウェア、ソフトウェアトラブルだけでなくネゴシエーションやトラフィックによるもの等、経験則を持つ可否かでその対応には大きな差が出てくる。この経験を積むために図4に示すようなトラブルシューティングという形で、LAN構築時に生じるトラブルの対処法を提供してある。このトラブルシューティングは、訓練生がトラブルに対してアプローチする際の手助けとなりうる資料として活用することができ、自らがトラブルを解決することにより、より内容の濃い経験を蓄積することができる。

そして、それぞれの課題終了後には、作業報告会を行い、各グループが体験したトラブルとそれに対する対応を互いに共有化し、より適切な対応を考えさせるように授業を展開する。

課題の小規模LANを構築しながら座学による知識が実際の作業にどうつながるのか体得することがで

きる。このため、概念的な訓練からの逸脱が可能であり、知識を具現化することが可能である。さらに、出入り業者の作業やデュアルの訓練生視察を通じて、実際の現場を見たり話を聞いたりしたことなど自分の体験を教材に盛り込むことで、訓練生は、テキストを通じて疑似体験を行うことができる。これにより、業務に関する戸惑いを減らし、スムーズに現場に入っていける効果も期待できる。

5. おわりに

今回制作した教材は現場での経験であるため、実際の業務に則した訓練が可能となる。また、この教材は、トラブルシューティングなど追加できる部分が多々ある。今後は、追加や改善をしながら、よりよいテキストにブラッシュアップしていきたいと考える。

最後に、このテキストを製作するためにご協力いただいた方々に心から感謝申し上げます。