

ネットワーク系科目開発とその課題

— 新技術に柔軟に対応できる人材の育成を目指して —

大阪府立芦原高等職業技術専門学校 柿花 栄治・血原 慎一

1. はじめに

第11回職業能力開発研究発表講演会において、求人および受講ニーズのミスマッチ解消を図るべくネットワーク系科目開発に携わった経緯、その内容等について報告した。このコースの具体的な仕上がり像については、入社後数ヶ月後の見習い期間を経て、小規模なネットワークシステム（ノード数100以下）の構築および保守管理ができる人材の育成を目指すものである。この目標達成のために、①関連資格の取得②新技術への柔軟な対応③業務に対する信頼、の3点に留意しつつ科目開発に当たったこと、そしてネットワークのような技術進展の激しい分野においては、現実の変革に対応していかなければならないことから、特に②が重要である点を指摘した。

こうした現場においては、変化する環境に応じ自ら主体的に問題点を発見し、その解決に当たることが求められている。また、③については①および②の上位概念であり一律に論じることはできないが、いかなる職種（ネットワークでは特にセキュリティ上の問題が大きい）においても要求される要素である。本稿においては、問題の分析から問題解決能力の養成、およびそれらを踏まえた信頼される技術者のありかたについての提案を試み前講演会での発表内容を補強する。なお、以下の内容については、ネットワーク系科目を念頭に置いているとはいえ、ひろく現代を生き抜く職業人全般にあてはまるものであることを付言しておく。

2. 技術情報を読む眼

ネットワークに限らず広く情報産業に従事する者は、関連する技術情報に身近に親しみ、自らの内なるデータベースを常にアップデートなものにしておかなければならない。これは、変革著しいこの業界では当然のことであるが、これらの情報にはさまざまなレベルのものが混在していることを認識しておかなければならない。例えば、パソコンで最も活用されているワープロソフトは20年以上前から実用化されており、編集、変換機能等大きな進化を遂げてきた。しかし、マクロ的にみた場合質的な変化はほとんどないというべきであろう。一方、パソコンをネットワークで接続し、ワープロで作成した文書等をWebデータとしてインターネット上に公開できる環境が整うと、質的な変化を伴う。そしてその過程で、いくつものビジネスチャンスが生まれることになる。

つまり、情報産業に身を置くと文字どおり情報の洪水にさらされることになり、日々発生する最新情報を的確に処理（含無視）する必要に迫られる。そのためには、技術動向の量的変化と質的变化の違いを見極めるとともに、自らの立場（ホームグラウンド、専門性）を確立することが重要になってくる。自分の携わっている業務にとってこの技術情報はどのような利用価値があるのかについて、考察を加えていくのである。その際質的な変化を認めた場合は、より詳細な検討が必要になる。普段は「鳥の眼」で情報の山並みを眺め、獲物と思しき情報を見つけた

ならば「虫の眼」に切り換えてその分析にはいる。これは、日常的な作業として習慣化しなければならない。そしてこの作業こそ、まさに技能なのである。宝の情報を見逃さないためにも、また、凡情報に振り回されないためにもこの技能を日々磨いていかなければならない。

ここで、技能と技術について敷衍しておく。技能であるということは、自らがその能力を確立していかなければならない（先達のノウハウは十分に参考にすべきであるが）ということである。つまりその主体に依存したスキルであるということである。一方、技術は客観的に確立されている手法であり、だれがやってもその手法（技術）のとおり実施すれば、同じような効果が期待できるものである。だから、技術は無体財産（特許等）として売買の対象ともなり社会に流通することができる。ここで情報技術を読む眼は勘の要素が大きく、技能というべきであろう。

鳥の眼で俯瞰するとき、あまり専門性にとらわれず広くサーチしたい。雑学としての無駄情報も影でスキルアップに貢献してくれることであろう。情報源としては、雑誌、インターネット等こと欠かないが、虫の眼で分析する段階では一次情報（原典）に当たりたい。そして、ビジネスとして忘れてはならないのが、業界関係者（含顧客）からの情報である。まさに日々の業務に直結する生の情報が含まれており、ビジネスの成否に大きく影響するものである。これはなにもネットワークの業界に限るものではない。いわゆる人脈に基づく情報といえる。この人脈（＜信頼）を築くうえでなくてはならない要素が人望であり、人間関係を育む術である。実際、リストラ等で退社を余儀なくされた者の大多数は、突き詰めれば人間関係によるものといわれている。そして、これがすべての職業訓練の根幹をなすものであるにもかかわらず、この部分の研究さらには実践が十分なされているとはいえない状況（心理学的アプローチは若干みられるが）にある。能力開発現場においては、特に既卒生あるいは社会人経験者に対しては専門教育一本槍を貫く傾向が強いなか、この方面の効果的な対策が望まれる。このことに関連し

て、本コースで取り組んでいるコミュニケーション能力の1つとしてのプレゼンテーション等については、後で触れることにする。

3. 知識そして知恵

コンピュータ関連業界においては、ハード、ソフトともにバージョンアップが頻繁になされており、それに呼応するかのように訓練現場においてもそれを追い求める傾向にある。それは、当然のなりゆきでありまた必要なことでもあるが、機能紹介あるいはオペレーション技術の習得に終始しがちであることは否めない。ユーザの立場としてはこれでよいであろうが、ネットワークの構築や保守管理を行う技術者の立場では、そのシステムのアーキテクチャの理解等、掘り下げた分析によらなければ業務を遂行できない。例えばトラブルシューティングの現場においては、原因とその結果が意識のうえで関連づけられていなければならない。結果だけの知識では役に立たないのである。

変革激しいこの技術世界においては、知識を体系化しておかないと活用できないし、また、それら知識の居場所を見いだせないであろう。体系化されていない知識は揮発性メモリーに保存されたデータのように直ちに消え去ってしまう。知識相互のディレクトリ構造をしっかりと確立し、そのホルダを確保しておいて、そのうえで最新情報を流し込んでいくべきなのである。ディレクトリが確立されていないとザルで水（最新情報）をすくうが如き結果となる。もちろんディレクトリは生き物であり、日々環境に順応させていかなければならない。特に、技術動向に質的变化を認めた場合は、その意義をよく見極めたうえで変容を加えなければならない。このようなディレクトリの骨組みを構成するうえでなくてはならない要素が、まさに基礎教科なのである。

ディレクトリ構造をより完全なものとするため、できるだけ広い範囲をカバーする必要があるが、履修時間の関係で内容を精査し、電気理論、電子工学、情報理論、通信工学等の基礎教科をカリキュラムに

採り入れた。また、ネットワークに関するドキュメントは英語によるものが多いことから、英語特に読解力の向上を図るべく情報英語も新たに導入した。具体的には、インターネット上の海外技術情報に違和感なく身近に接することができるように意を用いた。このように基礎教科を充実することにより、体系的理解を助け、知識を効果的に吸収できる環境が整えられる。

しかし、実際にはそうした知識だけでは足りない。どのような場面で、それらの知識をどのように活用すればよいのかということが、さらに重要になってくる。例えばネットワークに障害が発生したケースで、専門知識（原因と結果は必ずしも1対1に対応していない）の適用場面を間違えてその設定を変えてしまえば、ますます状況は悪化することであろう。この知識の活用法といえるものが知恵なのであり、ネットワーク運用保守のような非マニュアル的場面での臨機な対応を求められるセクションでは、特に重要な要素となっている。ネットワークに関するスキルは、存外知識よりもこのような主体に依存する技能的ファクタにより、大きく評価されるのである。

知識の付与は、資格の受験対策等を通じて比較的容易に実現できる。一方、知恵については、一般には実践で活用する等のプロセスを踏むことを要するとされていることから、限られた時限でまわしている訓練現場での実現にはより大きな困難を伴う。しかし、知恵は非マニュアル的場面でこそ発揮されることから、技術より技能的要素が強いといえ、技能の府である職業訓練の場でこそ養成に努めるべきなのである。また、前述のとおりネットワーク部門においては本質的要請でもあり、避けて通ることのできない関門となっている。それでは、この知恵を備えた人材を養成するためにはどのようにすべきなのか。まず、前述の基礎教科の充実による体系的理解（ディレクトリの構築）が、知恵の向上を着実に支援してくれることであろう。さらに、われわれは修了課題の取り組みにより、自ら問題を発見しそれを解決していくという体験を通して知恵が醸成されることを目指した。

4. 修了課題の取り組み

知恵は、指示されたとおりにやっていたり、マニュアルどおりの作業を重ねても、その向上は期待できない。現状を自ら分析し、どのような対策を講じればどのような結果を得ることができるのか、との予測のもとに対処していかなければ効果が出ない。その過程で、主体的に判断し最適と思われる手段を選択でき、また、その結果に対して因果関係を明確に意識できるのである。このように自らの作業および結果に責任をもつことによって、知恵の発揮される場が与えられ、その実践によりさらに磨きかけられる。

このような観点から、修了課題として生徒各自が独自に設定したテーマに取り組んでいる。テーマ選定の際、問題点を内在したテーマを選定するよう指導している。この問題点の解決にさまざまな知恵をめぐらすことになる。問題の解決が目的である。その解決の手段はいくつか考えられるであろうが、それらを客観的にデータにより評価し、最適な解決手段を導き出していくのである。これらの各過程で今まで蓄積してきた、あるいは新たに仕入れた知識の活用法を試すことができる。そして、このような体験を通じて知恵が醸造されていくことが期待される。

ここで実際に指導に当たると目的と手段を混同している場面が多々みうけられる。例えば、サーバのコストダウンを図ることが目的であれば、そのため的手段として各種資料文献等からハードウェアのシステム構成の変更とフリーOSの採用で対処しようとする。この次の段階では、例えばハードウェアのシステム構成の変更が（2次）目的化しそのための手段を検討することになる。その際、検討する基準は当初の（1次）目的であるコストであることを意識しておかなければならない。これが3次、4次と多層化してくると、CPUの互換性の問題や処理性能の問題等下位の目的にすり替えられ、本人も無意識のうちに本来の目的を逸するケースがよくみられるのである（次ページ図1参照）。

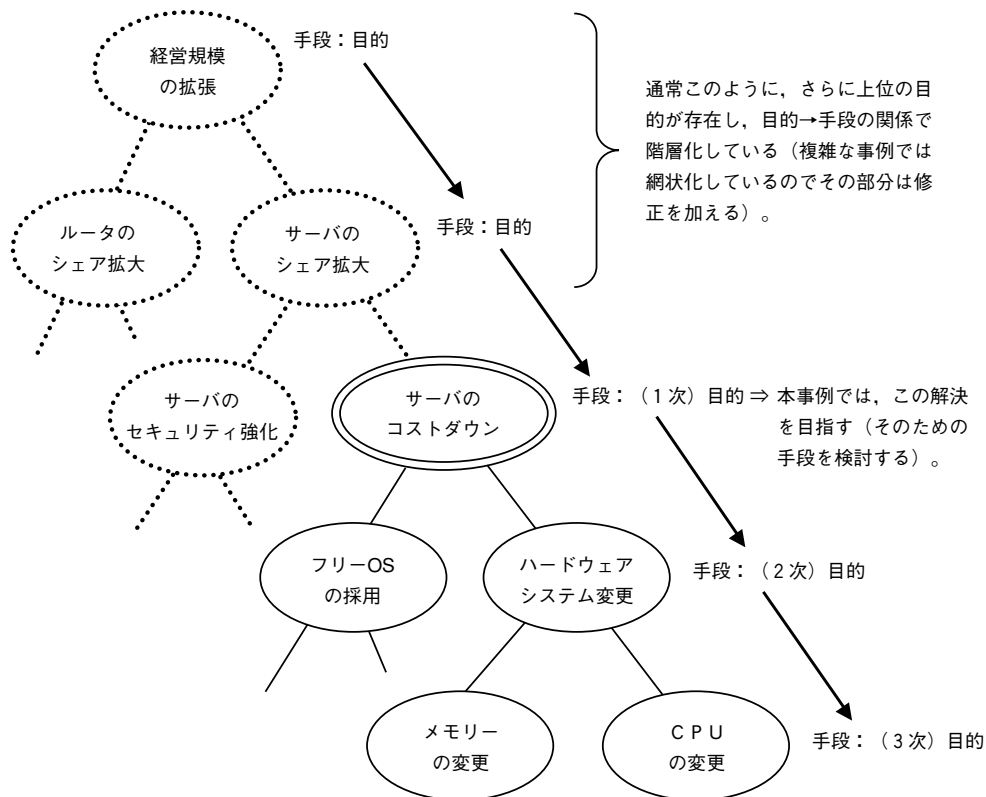


図1 問題解決における階層（目的—手段）モデル

このため作業系統図等を作成し、自分の行っている作業が全体のどの部分に位置づけられており、コスト削減にどの程度寄与できるのかを客観的に検証できるようにしておくべきである。このことは後述するドキュメント化あるいはプレゼンテーションの際にも重要な要素となってくる。検証あるいは評価するためには、データが必要になる。これは定量的データでなければならず、定性的なものでは客観的評価ができないことに留意すべきである。例えば、コストであれば、単に安いではなく、いくら安くなるかが重要になる。数値データが揃ってはじめて、ほかと比較できるのである。これが、電流値等技術的データとなるとなおさらである。技術論文として論証する段階において、数値データは決定的に重要な意味をもつ。その際、取り扱うデータの処理には、その対象、条件等に細心の注意を払わなければならない。修了課題の各過程で、その処理手順を学んでほしい。

修了課題において学ぶべき内容は多岐にわたるが、

その根幹をなすものが問題解決手法である。ここで大切なことは、それは単なる知識ではなく、より高次の「手法」であるということである。つまり、ある条件のもとで普遍的に適用でき、それなりの成果（当然空振りに終わることもあり得る）が期待できるものでなければならない。たまたまやってみたらうまくいったということではなく、ある程度オーソライズされた、予測可能性のあるものでなければならない。例えば、英単語を調べようとする場合、辞書の扱い方が手法に相当する。辞書も使いこなすのは結構難しいものである。単語（知識）をいくら知っていても辞書の活用法を知らない場合の心許ない状況が想像できるであろう。業務の世界においても予測可能性のない者に信頼は生まれない。この問題解決手法として、思考を広げ新たな視点を当てる「チェックリスト法（オズボーン）」、あるいは解決アイデアを効果的に生み出す「マッピング法」等を紹介している。これら各種手法を適切に使いこなす、そこから知恵を有効に引き出すまでには、実務も踏ま

えた経験が必要になろう。しかし、そのステップとしての足場をこの修了課題で築いてほしい。

5. ドキュメント化とプレゼンテーション能力

ネットワークの保守管理においては、トラブルがなくて当たり前の世界である（実際には頻繁に発生しているようであるが）。その場合クライアントの元には、ドキュメントしか残らないことになる。技術的側面だけでなく、営業的にみてもドキュメントは重要である。もちろん、ネットワーク構築時のルータの設定内容、あるいはトラブル発生時の原因とその対処法等を技術資料として記録し、今後の保守等に活用できるようにするのが本分である。また、上司などに提出する業務日誌等のドキュメント類は、定型（雛型）化されていることが多いが、その作成如何により日常業務の遂行に直接に影響を及ぼすものである。いずれにしてもわかりやすく記述することが重要で、事実と意見を混同することのないよう注意しなければならない。

ドキュメント化についても、修了課題のなかで採りあげている。但し、取り組んだ課題を「論文」としてまとめるよう指導している。一方、通常業務として作成するドキュメント類は、保守管理等の「報告書」に該当するものが多い。論文構成要素中に測定結果等の報告書の記載が含まれることがあるが、それは論文で主張する自分のアイデア（例えばコストダウン化）を支持するためのものである。このように両者は錯綜関係にあり厳密な区分は困難であるが、本来の目的は異なる。作成の際に指導している留意点を以下に示す。

客体 主体	アイデア (意見)	データ (事実)
自己	I	III
他者	II	IV

◎「論文」はIが必須である。

- ・Iを主張（支持）する目的でII III IVを参照
- ・アイデアは独創性が重要
- ・アイデアの前提条件（適用範囲）の明確化

◎「報告書」はIIが必須である。

- ・IIを分析する目的でI III IVを参照
- ・データは正確さ（客観性）が重要
- ・データの測定（実施）条件の明確化

いずれもIII IV（他者）を参照するときは、出典を明示すること。

プレゼンテーションについても、ドキュメントと同様コミュニケーションの一手段であるが、より直接的に訴え、しかもその場限りである点で相違する。また、身振り等パフォーマンスが重要な要素として作用する。技術者は口下手な者が多いといわれているが、プレゼンテーションの成否が各局面で重要な判断要素として作用することを忘れてはいけない。各種プレゼン用ツールが開発されており、それらを効果的に活用すべきことは言うまでもないが、主体はあくまで発表者自身である。発表者は、プレゼン中に聴衆を拘束しているという意識をもち、飽きさせない工夫が大切である。特に最初（原則は結論から入る）が肝心である。この訓練については、実践（含イメージトレーニング）がすべてといっても過言ではない。修了課題の経過報告等をプレゼン形式で数回実施している。この実践を積む過程で、場に応じた説得力ある表現手法、その時間配分あるいは質疑応答の対処法等を学んでいく。

6. おわりに

新技術への柔軟な対応は、業務にとって必要な情報を主体的に取捨選択するところから芽生えてくる。そのためには、自らの業務内容を広く理解していかなければならないであろうし、また、その情報をどのように活用していくのかという展望も必要になってくる。実際にそれらを新技術として業務に採用しようとしてもうまく機能しない場合も多いであろう。例えば、Linuxの最新バージョンでシステム構築する場合を想定してみよう。運用実績はほとんどない。海図はどこにもないのである。否、海図は自分で作っていくのである。当然失敗もある。しかし、

それをフィードバックしてさらにパワーアップしていけばよいのである。最も頼れるのは、現に新技術に挑戦している自分自身であることを自覚しなければならない。

非マニュアル的場面での対処法が、ネットワークの保守管理業務にとって重要である点を論述した。これは、結局従事する人の意識によるところが大きい。つまり、日常業務にマンネリ化することなく常に問題意識をもち、外にアンテナを張り最新情報によって改善すべき点がないかを問い続ける姿勢こそが大切なのである。その過程で知識と知恵が育まれ、新種のウイルス攻撃にも対抗できるようになっていくのである。そして、このような実績が業務に対する信頼へとつながっていくことになる。本コースの

訓練期間は1年間であり、できることは限られている。しかし、前述のように自ら問題を発見し、解決に導く過程は体験できるのである。これをさらに実社会においても実践を重ね、信頼されるネットワーク技術者へと成長していくことを期待している。ここでは、知識以前のメンタルな面も大きく作用することであろう。このコースでは、未知の事例に遭遇しても果敢に取り組んでいけるチャレンジ精神も併せて学んでほしい。また、それがわれわれに課せられた運用上の大きな課題でもある。

<参考文献>

血原・柿花：「ネットワーク系科目開発とその課題」、『第11回職業能力開発研究発表講演会予稿集』、2003。



情報系部門の発表風景

