

建設業界におけるIT教育の導入について

中央復建コンサルタンツ(株) 正会員 ○島津 雅納
日本構研情報(株) 相原 憲二

関西大学工学部 フェロー 三上 市藏
駒井鉄工(株) 正会員 野倉 剛志
(株)東京建設コンサルタント 正会員 川崎 靖彦

1. まえがき

近年の建設業界においては、建設CALSの導入を機に業務の電子情報化(IT化)が進んでいる。業務のIT化によって、計画・調査・設計・施工・維持管理といった各部門での情報共有・伝達・保管が容易になり、情報のネットワークによる業務の効率化が進んでいる。また、その一方で、効率化が経験豊富な技術者の減少や作業人員の削減をもたらし、トラブルに発展するといった危険性を含んでいる。建設業界は経験知識が重要であるにも関わらず、現場を知らない若年技術者への経験知識の継承に関して、効率化の時流の中で置き去りにされている感がある。土木構造物のライフサイクルを考えると、将来問題が生じる可能性を否定できない状況にある。このような建設業界の現状を踏まえて、情報基盤施設への投資を業務効率化だけに用いるのではなく、設計・施工段階での課題・トラブルやその対処方法等、今まで記録として残されていなかった情報をデータベースとして蓄積し、若手技術者の育成に活用することで、経験知識の蓄積・継承に繋がり、根本的な業務効率化を図ることが可能になると考える。そこで、ITを利用した経験知識の蓄積・継承、さらには若年技術者の育成に活用できる教育システムの構築を検討するものである。

2. 教育システムの概要

土木技術の基礎となるべき知識については、技術者本人の自己研鑽によるしかない部分はある。ここで述べている教育は、書籍や講義だけでは習得できない実体験を持って体得するような知識である。言い替えれば、土木センスともいうべき感覚を身につけることを意味している。このセンスを磨くことで、実務上の失敗を防ぐことに繋がれば、人材育成への投資はリスクマネジメントの一部と捉えることができる。

従来実務を経ることで体得してきた経験を次世代に伝えるにはどうすればよいか。一般的な企業においては、安全管理マニュアルや作業手順マニュアルの形で効率的な作業方法をまとめている。それを理解すれば、効率的に作業が行えるものであるが、それで技術の継承になるであろうか。作業方法の説明としては、それで用をなすことができるかもしれないが、手順が形成されるまでの試行錯誤・工夫・失敗・改善内容が全く伝わらない。先人の技術者が培ってきたこのような技術を継承することが、本来の技術継承であると考えられる。

教材形成の手順を図-1に示す。ここでいう「分類化」と「教材化」が技術の継承として重要な部分であると考えられる。というのは、多数の熟練者の経験談を分類することで、どのようなミスが生じやすいか、どのように対応してきたか、どのように注意・改善してきたか、といったトラブルの原因・対応策を絞り込むことが可能である。次の段階で、これらの情報を一般化し、「このような場合に、このように対応すれば、トラブルが防げる」というようにまとめられたものが各企業のマニュアル類である。マニュアル類の問題点は、最大公約数的な一般解だけを暗記させることになってしまうことである。教材化では、一般解の暗記ではなく、分類化した数パターンの実例(問題)について、それぞれの解が実体験を持った情報として、学習者が本人の課題として考える教材を目

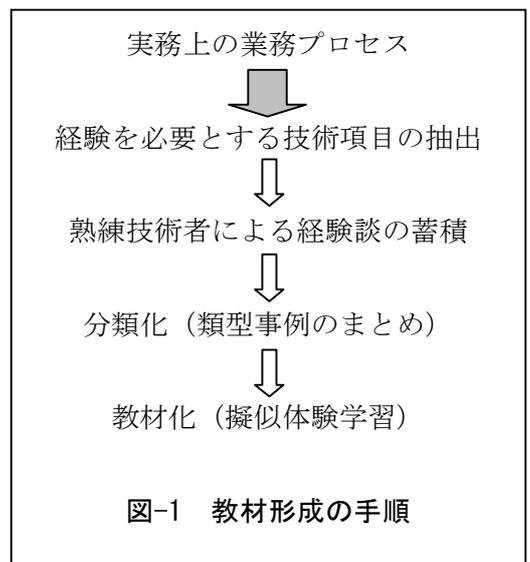


図-1 教材形成の手順

キーワード：IT, 経験知識, 擬似体験効果, e-Learning

〒533-0033 大阪府大阪市東淀川区東中島 4-11-10

TEL 06-6160-1121

指すものである。実体験の事例と本人の課題として学習することで、学習者に擬似体験効果が期待できる。例として、支保工鋼矢板による仮設土留工を検討する場合を考えると、通常の手順では、土質条件・地下水位・荷重条件を計算ソフトに入力することになる。そして、計算ソフトにより必要な鋼材と根入長は求められるかもしれない。しかしながら、施工場所が民家の密集した路地の奥であれば、資材搬入や施工機械が条件となり、騒音・振動対策・施工時間の検討・地元説明等に注意を払う必要が生じる。このような対策は計算ソフトから得られるものではない。このような経験知識を教材として、学習者に適切な擬似体験学習をさせることで、現場でのトラブルを未然に防ぐことが可能となる。これらの擬似体験学習は現場作業だけでなく、コンサルタントの立場として計画・設計業務においても適用できるものである。

3. ITを利用した教材適用事例

建設業界において、最も経験知識を必要とする分野としては、地質調査・配筋・コンクリート打設・仮設工等の現場作業が多い。これらの場合、経験者の知識を教材に組み込み、シミュレーションする形で説明を行うことが可能となる。本研究においては、今後の需要増加が見込まれる構造物点検・診断作業、特に損傷が重大事故に繋がるコンクリート構造物の点検・診断作業に着目した。現在のコンクリートは高度経済成長期に建設されたものが多く、補修が必要とされる構造物が多数存在する。コンクリートはその使用状況・周囲の環境等、様々な外的要因によって損傷程度が異なり、一定の点検基準があるとはいえ、現場での目視検査が点検作業の基本となっており、点検員の技術レベルがそのまま安全に関わる内容である。目視が基本作業であるため、経験者の「眼」を経験が少ない点検員に伝えることで、検査・診断の品質の確保を目的とした教材の検討を行った。

教材の作成に当たっては、経験者の「眼」を伝えるための擬似体験を教材の中心に据えること、また、学習者である点検員が本人の課題として取り組めることが重要である。これらの教材としての要求事項を満たすため e-Learning を適用した。e-Learning のメリットは、活字だけでは習得できない擬似体験を学習者に与えることが可能であること、学習段階においても学習者本人の主体性の基で学習を進めることが可能である点にある。加えて、複数の学習者が同時に利用でき、インターネットを用いて指導者と学習者とのコミュニケーションを図ることができる点も、教材基盤として優れた点である。本研究においては、「橋梁部コンクリート構造物の点検・診断技術習得のための講座」として、教材を開発した。[\(http://asp.kohken.co.jp/inavi/\)](http://asp.kohken.co.jp/inavi/)

4. あとがき

「IT」というキーワードで建設業界の効率化について研究を始めたが、研究を進める中で、情報が溢れる中で貴重な情報は何か、伝えるべき情報は何かを考えると、やはり経験に勝る情報は無いというのが実感である。時代の中に埋もれた経験という貴重な宝物をITという掘削機で掘り起こすことで、不必要なトラブルを減少させることができ、実務の効率化が可能になるといえる。建設業界におけるIT化が唯一無二の発展方策であるかのように、IT化が独り歩きしてしまうことには不安を抱くが、ITを課題とした研究であるからこそ、表面上の知識（マニュアル）の持つ危険性、つまり、情報の空洞化は見た目の効率化をもたらすが、経験に裏打ちされない知識が多大なトラブルを起こす危険性を持っているということを伝え、これらをITで解決することができるという可能性を示せたことは成果であると考えている。

本研究は、(社)建設コンサルタント協会近畿支部「建設分野におけるIT利活用研究委員会」での研究成果の一部であり、池上信委員（株）中研コンサルタント）には診断の情報収集を担当して頂いた。教材システムそのものについては、別途関連論文を参照されたい。阪神高速道路公団および阪神高速道路管理技術センターからは、貴重な資料を頂いた。また、関西大学工学部社会基盤情報研究室の学部生と大学院生の方々には、研究にご協力を頂いた。

参考文献

- 1) 三上市蔵, 岩田敬介, 君嶋三恵, 浦井由起子: 橋梁部のコンクリート構造物の点検技術者を対象とした e-Learning システムの開発, 平成15年度関西支部年次学術講演概要, 土木学会関西支部, 2003.5.