

関西大学工学部 フェロー 三上 市藏
 関西大学大学院 学生員 奥 裕子
 関西大学工学部 島田 賢

オージス総研 正会員 窪田 諭
 関西大学工学部 学生員 ○増田 祥広

1. まえがき 我が国の橋梁は経年劣化が深刻な問題となっており、今後維持管理業務が増加することが予想される。維持管理業務の中でも、点検作業の品質は橋梁点検員の技能に依存しており、橋梁を的確に維持管理するために非常に重要である¹⁾。橋梁点検員は、橋梁管理者の定めた基準類を用いて損傷の進行具合を判定し、報告書を通じて橋梁管理者に報告する。しかし、新任の橋梁点検員は点検作業を行うための基礎知識を習得し、橋梁管理者の要求する能力を持った橋梁点検員に養成しなければならない。現在、新任の橋梁点検員の養成は、一部の管理機関で講習会などの研修を行っている以外は点検作業を受注する点検会社に委ねられている。そこで、点検会社内で新任の橋梁点検員に基準類に示された知識を習得・理解させ、点検作業の品質を確保できるように教育を行う必要がある。

本研究では、この教育にe-Learningを用いることを考え、新任の橋梁点検員が損傷箇所と損傷判定の基礎知識を習得・理解し、橋梁管理者が要求する能力の基準を満たすのを支援するためのラーニングシステムの開発を検討する。

2. ラーニングシステムの概要 自己学習型であるe-Learningの学習者側のメリットは、時間を選ばず、各自の理解度に合わせて学習が行える点である。これらのメリットを活かして、学習単位を小さくし、学習単位毎に確認問題を設けて一定の学習効果を上げなければ先へ進めないようにする。さらに、参照機能を充実させ、学習者が学習終了後も復習にシステムを利用できるようにする。e-Learningシステムの管理者側のメリットは学習者の進捗管理が容易な点である。この点を活かして指導者が学習者の学習の進捗を個別に管理し、進んでいない者への注意や助言を行えるようにする。本システムの構築にあたっては、理解度に合わせた学習内容の提示が行える教材やテスト、様々な角度から学習者の進捗の管理が行える機能などを複雑なプログラムを用いずに作成できる(株)富士通インフォソフトテクノロジーのe-Learningソリューション「Internet Navigare」を利用する。

本システムの管理は点検会社の管理技術者が担当する。システム管理者は、社内の新任の橋梁点検員に本システムによる学習を実施させ、学習者個々の必要に応じて指導を行う。学習者の進捗状況を管理し、学習内容に関する疑問などは橋梁管理者に相談する。学習者が確認テストに合格して学習を終えると、管理者が学習を終了したことを橋梁管理者へ報告する。こうすることで、橋梁管理者は点検会社が選定した橋梁点検員の能力を経験などと共に確認することができる。学習の流れを図-1に示す。

本システムは、インターネットに接続できる環境から利用できるようにWebベースになっている。サーバーには、学習者や講座の管理

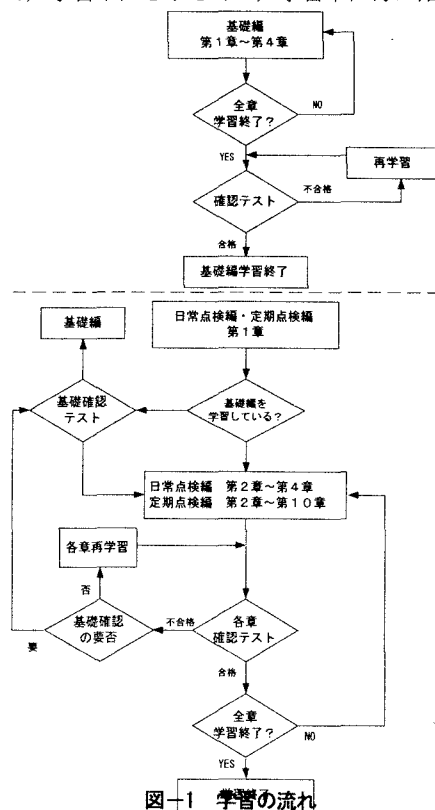


図-1 学習の流れ

情報、講座内容となる教材情報、学習者の履歴情報が格納される。管理者はこれらの情報を一括して管理できる。

3.「橋梁点検入門」講座 橋梁点検員の養成のための講座として「橋梁点検入門」の講座を構築する。講座「橋梁点検入門」は、点検全般において基礎となる知識の習得を目的とする「橋梁点検入門 基礎編」、正確に点検作業を遂行するために必要となる知識の習得を目的とする「橋梁点検入門 日常点検編」および「橋梁点検入門 定期点検編」の三講座で構成される。日常点検と定期点検では、点検の目的、方法、項目などが異なるため別講座とした。学習者は最初に基礎編を受講し、次に日常点検編と定期点検編の学習を行う。

3.1「橋梁点検入門 基礎編」 「橋梁点検入門 基礎編」では、点検全般で基礎となる知識として点検員の役割と重要性、土木用語および維持管理用語、橋梁工学概論（橋梁の種類、部材の種類など）、損傷の種類を扱っている。講座の構成を図-2(a)に示す。基礎編では、点検についての知識を持たない者でも容易に学習が行えるように、説明文では難解な用語は使用しないようにする。学習者が少ない時間で学習を進めることができるように学習内容を細かく分割し、学習単位を一面分程度とする。第2章では用語の一覧と説明欄を同時に表示し、学習者が理解していない用語を一覧から選ぶと、その用語の説明が表示されるようにする。第3章では、写真画像を用いて点検対象となる橋梁の種類を説明する。写真ではわかりづらい部材の構成などは二次元モデルや三次元モデルを用いて説明する。第4章では、損傷の状態は写真画像を、損傷箇所は三次元モデルを用いて説明する。各章の終わりには確認問題、講座の終了後には確認テストを行い、不合格ならば習得不十分な箇所の再学習を行わなければならないようにする。確認テストの問題はランダムに変わるようになっている。

3.2「橋梁点検入門 日常点検編」および「橋梁点検入門 定期点検編」 「橋梁点検入門 日常点検編」および「橋梁点検入門 定期点検編」では、各点検作業に必要な知識として点検の目的、点検対象となる構造物ごとの点検項目および損傷の判定基準を説明する。点検項目および判定基準は阪神高速道路公団の点検標準に基づいている。講座の構成を図-2(b)に示す。

日常点検編、定期点検編は、基礎編を受講して、点検の基礎知識を有している者を対象とする。基礎編を学習していない受講者は、第1章の基礎知識確認テストに合格すれば次の段階へ進める。

第2章以降では、まず点検対象となる構造物の説明を行う。構造物の写真画像や種類を説明するためのモデルを用いる。次に各構造物の点検項目について発生箇所と発生理由の説明を行う。ここでは、実際の業務で見落としやすい箇所や損傷の起こりやすい箇所は注意点として指摘する。そして点検方法と注意事項について、続いて損傷の判定についての説明を行う。ここでは、損傷判定のランクの表と共に損傷箇所を三次元モデルで、損傷状態を写真画像で表示し、曖昧な表現で示されている損傷についても学習者が共通の認識を得られるようにする。各種説明画面には、各章固有の用語の索引と基礎用語一覧を設け、学習者が用語の学習や基礎用語の参照・復習が行えるようにする。各章の終わりに確認テストを設け、不合格ならばその章の再学習が基礎からの再学習を行わなければならないようにする。確認テストの問題はランダムに変わるようになっている。学習終了後も損傷判定の表などはいつでも参照できるようにし、学習者が業務の直前などに復習のため参照できるようにする。

4. あとがき 本研究では、新任の橋梁点検員に、損傷箇所と損傷判定の基礎知識を習得・理解させ、管理者側が要求する能力の基準を満たすためのラーニングシステムの開発を検討した。これにより、点検会社内で新任の橋梁点検員を橋梁管理者が要求する能力を持つ橋梁点検員に養成することを支援できる。確認テストの可否は点検会社が作業点検員を選んだり、橋梁管理者が点検員の能力を確認する際の目安にすることができる。

参考文献 1) 三上市蔵：道路橋の点検業務における点検基準の改善策に関する研究，(財)阪神高速道路管理技術センター・(学)関西大学工業技術研究所，1994.2.

<橋梁点検入門 基礎編>		<橋梁点検入門 日常点検編>	
第1章	点検員になるにあたって	第1章	学習前の注意事項
第2章	知っておくべき語句	第2章	路上点検
第3章	橋梁について	第3章	路上点検
第4章	損傷について	第4章	検査路・検査車点検
<橋梁点検入門 定期点検編>		第1章	学習前の注意事項
		第2章	コンクリート構造物
		第3章	床版
		第4章	高欄・水切り
		第5章	鋼筋構造物
		第6章	舗装
		第7章	付属構造物
		第8章	はり上構造物
		第9章	構造物の劣化測定
		第10章	カルバー

(a) (b)

図-2 講座の構成