

II-17 鋼橋とコンクリート橋の点検技術者の養成 e-Learning システムの構築

三上 市藏¹
Ichizou MIKAMI

君嶋 三恵²
Mie KIMIJIMA

奥 裕子³
Yuko OKU

和田 佳子⁴
Yoshiko WADA

【抄録】鋼橋とコンクリート橋の維持管理業務では、新任の点検技術者が基準類に示された知識を理解・習得し、高品質な点検作業を実施できるように教育する必要がある。著者らは先に e-Learning を用いて点検技術者養成のための養成システムのプロトタイプを開発した。ただし、システム開発の手法から再検討した結果、一部機能が欠けていたことがわかった。

本研究では、新任の点検技術者が所定の点検技能を確実に習得することを目的として、システム開発の手法に則って e-Learning システムを再構築する。まず事前分析を行い、教材の構成を設計する。そして、既存のシステムを改良する。

1. まえがき

鋼橋とコンクリート橋の維持管理業務において点検業務の品質が重要である。点検業務の品質を確保するには、点検技術者は点検業務を正確に遂行できる技能を擁してなければならない¹⁾⁴⁾。新任の点検技術者はその技能を確実に習得する必要がある。現在、新任の点検技術者の教育は(財)高速道路技術センターや(財)阪神高速道路技術センターでは講習会によって行われている。しかし、講習会を受講しても理解度に個人差があるため、所定の点検技能を確実に習得できない者もいる。したがって、新任の点検技術者が自分の理解度に合わせて学習できる学習システムが必要である。そこで、時間・場所を選ばず、個人に合ったペースで学習できる e-Learning⁵⁾を用いた学習システムを開発することにした。

著者らは先に e-Learning を用いて点検技術者養成のための学習システムのプロトタイプ⁶⁾を開発した。ここ数年、e-Learning システムの開発が進むとともに、開発の手法や手順に関する研究も進んできた⁵⁾⁷⁾⁸⁾。これらの研究成果によれば、先のプロトタイプ⁶⁾の開発にあたって、点検技術者の特徴の分

析、学習環境の分析、スキル習得の目標の設定、スキル習得状況の評価方法の設定が欠けていたことがわかった。また、教材の設計にあたって、講座の目的の設定がなされていなかった。

本研究では、新任の点検技術者が所定の点検技能を確実に習得することを目的として、システム開発の手法に則って e-Learning システムを再構築する。まず事前分析を行い、教材の構成を設計する。そして、既存のシステムを改良する。

2. 事前分析

システムを開発する前に事前分析を行った。まず、システムに対する要求分析を行い、スキル習得の目標と評価方法の決定を行った。そして、教育方法と学習方法の選定、メディアの選定を行った。

2.1 システムに対する要求分析

システムに対する要求分析は、学習者の特徴と学習環境の二点について行った。

学習者の特徴については、新任の点検技術者には橋梁に関する知識を持った者と全く知識のない者と

1 フェロー 工博 関西大学工学部都市環境工学科 教授
(E-mail : gfh00126@nifty.com)

2 学生会員 関西大学大学院工学研究科土木工学専攻博士課程前期課程

3 正会員 修(工) (株)東京建設コンサルタント 関西支店技術第三部

4 学生会員 関西大学工学部土木工学科

〒564-8680 吹田市山手町 3-3-35

の間で、学習内容に対する理解度に個人差がある。また、学習者は点検業務を正確に遂行できる技能を習得しなければならない。したがって、個人にあったペースでの学習と点検業務を正確に遂行できる技能の習得をニーズとした。学習環境については、時間や場所の制限をなくすことが求められる。したがって学習者が職場もしくは自宅で自由な時間に学習することをニーズとした。

2.2 スキル習得の目標と評価方法の決定

スキル習得の目標については、どのレベルのスキルを習得することを目標にするのかを決定した。点検技術者は、橋梁管理者の定めた点検業務に関する基準類に則って損傷の発見と損傷状況の判定を行い、橋梁管理者へ報告する。この際、損傷の見落としや損傷度の判定ミスがあってはならない。そこで、点検業務を正確に遂行できる技能を目標レベルとした。

習得したスキルの評価方法については、目標レベルのスキルを習得したかどうかの判断基準を決定した。学習者は自分の習得スキルを把握しながら学習を進めることが望ましい。したがって、各学習後と全学習終了後にテストを行い、取得した点数で習得したスキルを評価することにした。

2.3 教育方法と学習方法の選定

e-Learning には様々な方法⁴⁾があり、学習する対象者や習得スキルの種類やレベルによって適切な教育方法および学習方法を選択することが重要となる。したがって、システムに対する要求分析をふまえた教育方法および学習方法を選択することが求められる。

教育方法には「インストラクター主導型」と「学習者主導型」がある。学習者のニーズとして、個人にあったペースでの学習および学習者が職場もしくは自宅で自由な時間での学習が求められるため、「学習者主導型」を選択した。

学習方法には「同期型」と「非同期型」がある。学習者のニーズとして、職場もしくは自宅で自由な時

間に学習することが求められるため「非同期型」学習方法を選択した。

2.4 メディアの選定

システムの要求分析をふまえ、どのメディアを使うことが一番学習効果を高めるかを検討する必要がある。学習者が自由な時間に学習できるようにするため、教材作成者が Web 上に学習内容を掲載し、学習者がインターネットを利用して学習する。さらに、学習者の質問には掲示板を利用して対応する。また、学習者が構造物の損傷事例や点検業務の様子などを視覚的に把握できるように、写真や動画を用いる。

3. 教材の構成設計

新任の点検技術者が点検業務を正確に行える技能を習得するために、点検業務の基礎知識を身につけ、日常点検と定期点検を正確に行えるように教材を設計することが必要である。したがって、講座を「橋梁点検技術者養成講座 基礎編」と「橋梁点検技術者養成講座 定期点検編」に分類した。教材の構成を図-1 に示す。

3.1 橋梁点検技術者養成講座 基礎編

「橋梁点検技術者養成講座 基礎編」は点検業務の基礎知識を習得するためのものである。教材の構成は、点検員の役割、点検業務について、橋梁の基礎知識、点検の基礎知識について学習できるようにした。

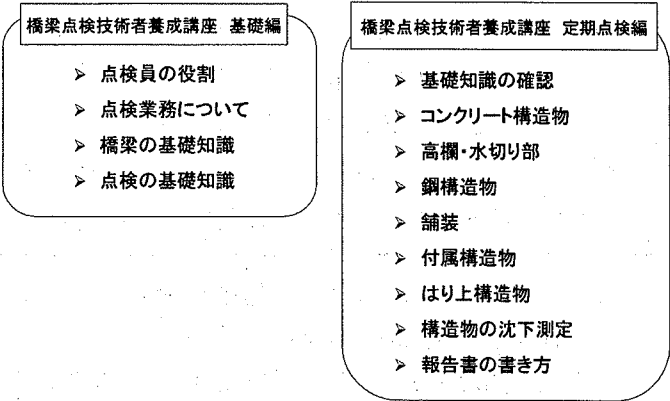


図-1 教材の構成

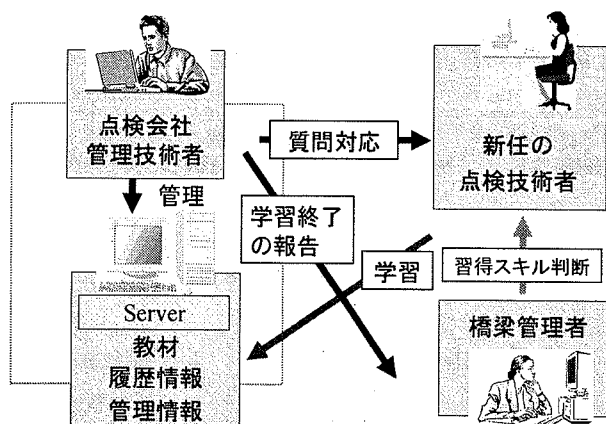


図-2 システムの利用形式

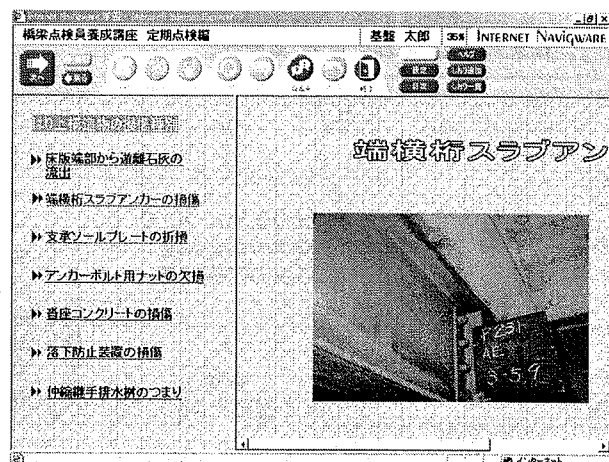


図-3 学習画面の例

3.2 橋梁点検技術者養成講座 定期点検編

「橋梁点検技術者養成講座 定期点検編」は、構造物の損傷の発見と損傷状況の判定ができ、点検報告書を作成できることを目的とした。対象者は「橋梁点検技術者養成講座 基礎編」を修了した者とした。学習内容は、阪神高速道路公団の道路構造物の点検標準⁹⁾に則った。教材の構成は、基礎知識の確認、各構造物について点検方法、損傷事例および損傷ランク、報告書の書き方について学習できるようにした。

4. システムの利用形式

本システムの利用形式を図-2に示す。本システムの教材・成績などの情報の管理は、点検会社の管理技術者が実施する。管理技術者は自社の新任の点検技術者に対して本システムによる学習を実施させる。そして、新任の点検技術者からの質問には点検会社の管理技術者が掲示板を利用して対応する。本システムは、新任の点検技術者が定期点検編の総合テストに合格すると、橋梁管理者はその点検技術者が所定の点検技能を習得できたと判断することに利用できる。

5. 教材のつくりこみ

まず、学習画面の構成の設計を行った。そして、教材の構成設計に基づいて「点検技術者養成講座 基礎編」、「点検技術者養成講座 定期点検編」の学習内容を改良した。本システムでは、富士通インフォ

ソフトテクノロジー製の e-Learning ソリューション「Internet Navigware」を利用した。

5.1 学習画面の構成の設計

学習者が学習意欲を損なわず、順序よく学習を進めることができるように、学習画面を設計した。学習画面の構成については、画面の左フレームには全学習項目中と現在学習の項目を表示し、右フレームには学習内容を表示した。また、橋梁の構造や損傷事例の説明には、写真や画像を用いることで視覚的に把握できるようにした。損傷部分の写真はアニメーションで損傷部を拡大して表示した。さらに、文章を読み飛ばすことのないように文章のナレーションを流した。学習画面の例を図-3に示す。

5.2 点検技術者養成講座 基礎編

学習の流れを図-4に示す。各章の最後に小テストを設け、全章の小テストに合格すると、「基礎編」の総合テストを行う。このテストに不合格の場合は、間違えた箇所に相当する章を再学習する。このテストに合格した場合は「定期点検編」を受講するためのパスワードが取得できる。

5.3 点検技術者養成講座 定期点検編

学習の流れを図-5に示す。最初に学習者が基礎編を学習済みであるか確認する。そこでは基礎編で得られるパスワードを用いる。基礎編を受講せずにこの編に直接きた場合は基礎知識の確認テストを行

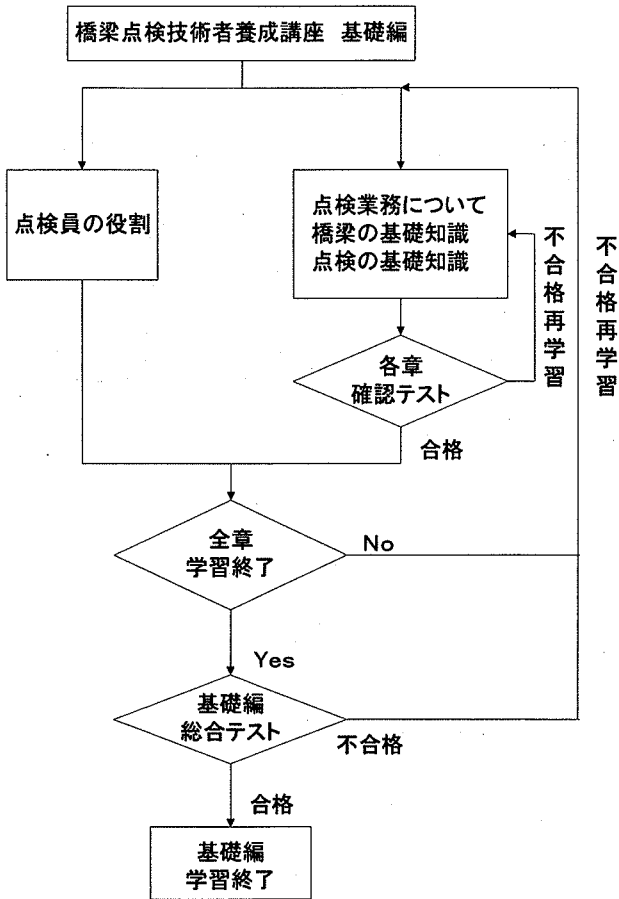


図-4 基礎編の学習の流れ

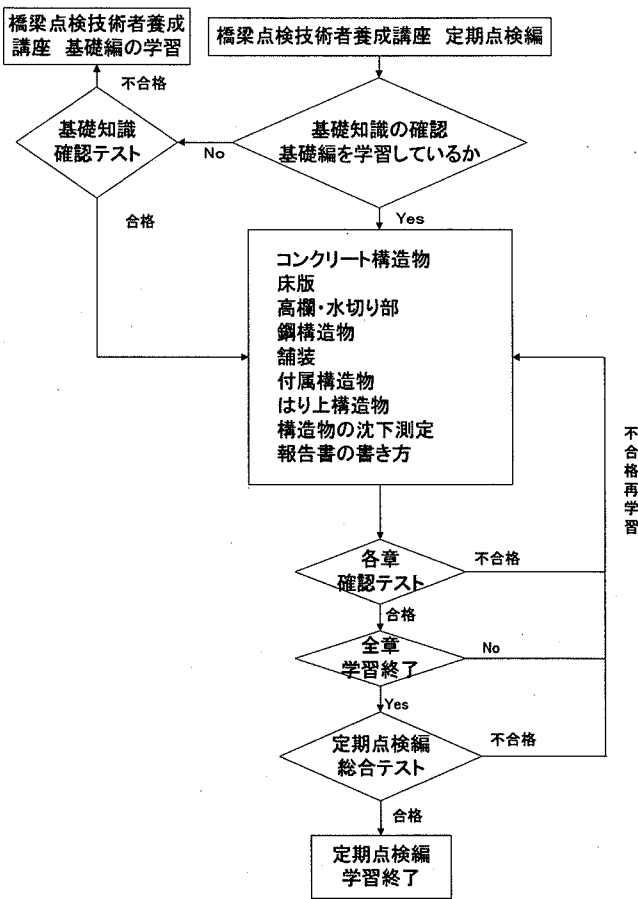


図-5 定期点検編の学習の流れ

う。以後の章では、各章の最後に小テストを設け、全章の小テストに合格すると「定期点検編」の総合テストを行う。

6. あとがき

本研究では、新任の点検技術者が所定の点検技能を確実に習得できるように、システム開発の手法に則って e-Learning システムを再構築した。まず事前分析を行い、教材の構成を設計した。そして、既存のシステムを改良した。

参考文献

- 1) 三上市蔵：道路橋の点検業務における点検員の技能の評価法に関する研究，阪神高速道路管理技術センター，関西大学工業技術研究所，1992.2.
- 2) 三上市蔵：道路橋の点検業務における点検員の技能の評価法に関する研究〔第2報〕，阪神高速道路管理技術センター，関西大学工業技術研究所，1993.2.
- 3) 三上市蔵：道路橋の点検業務における点検員の技能の向上に関する研究，阪神高速道路管理技術センター，関西大学工業技術研究所，1993.2.
- 4) 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，阪神高速道路管理技術センター，関西大学工業技術研究所，1994.2.
- 5) 先進学習基盤協議会(ALIC)(編)：e ラーニング白書 2002/2003 年版，オーム社，2002.7.
- 6) 三上市蔵，奥裕子，増田祥広，和田佳子：e-Learning を用いた橋梁点検員の養成システム，第 27 回土木情報システム講演集，土木学会，pp.53-56，2002.10.
- 7) 香取一昭：e ラーニング経営－ナレッジ・エコノミー時代の人材戦略－，エルコ，2001.6.
- 8) 山崎将志：e-Learning－実践的スキルの習得技法－，ダイヤモンド社，2001.1.
- 9) 阪神高速道路公団：道路構造物の点検標準，阪神高速道路公団，1995.