

関西大学工学部 フェロー 三上 市藏 日本電子計算 正 会 員 岩田 敬介
関西大学大学院 学 生 員 ○君嶋 三恵 関西大学工学部 学 生 員 浦井由起子

1. まえがき 橋梁部のコンクリート構造物における点検業務は、構造物の状態を的確に把握するために非常に重要な業務である。点検業務の品質は点検技術者の能力に依存している。点検技術者は、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、橋梁管理者に報告する。したがって、新任の点検技術者は、点検業務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満たさなければならない。現在、点検技術者の能力を保証するための国家資格は存在しないので、橋梁管理者は点検技術者の能力を判定しなければならない。しかし、新任の点検技術者の養成は、一部の橋梁管理者が研修会を行っている以外は、点検業務を受注する点検会社に委ねられている。したがって、新たな教育システムを構築し、点検技術者の能力を保証する必要がある。

本研究では、新任の点検技術者が損傷の見落としや損傷度の判定ミスを行わず点検業務を適正に遂行するための点検能力を修得できるように、また、橋梁管理者が点検技術者の能力を判定できるように、新しい教育システムを開発した。このシステムは、e-Learning を導入して開発し、点検技術者が時間や場所を選ばず学習できるようにした。

2. 橋梁部のコンクリート構造物における点検技術者養成システムの構想 本システムは、インターネットに接続できる環境があればどこからでも利用できるように Web ベースにした。サーバには教材、学習の進捗情報、学習者の個人情報を格納して管理した。本システムの構築では、学習者は自分のペースで学習でき、システムの管理者は学習者の進捗を把握できることが求められる。そのために、学習者の理解度や習得速度に合わせた学習内容（教材やテスト）を提示でき、様々な角度から学習者の進捗の管理が行える（株）富士通インフォテクノロジーの e-Learning ソリューション Internet Navigware を使用した。

本システムの対象となる学習者は、点検に関する知識を全く取得していない新任の点検技術者とした。システムの管理者は点検会社とし、学習者の進捗を管理し、学習が終了した際は橋梁管理者に報告することとする。橋梁管理者がその報告に基づいて、学習を終了した点検技術者が点検業務を適正に行うことができるかを判定する。

3. システム設計 事前分析としてニーズ分析、目標と評価方法の決定、学習方法とメディアの選定を行った。そして事前分析の結果に基づいて、教材設計を行った。

3.1 ニーズ分析 ニーズ分析は、学習者の特徴と学習環境の二点について行った。学習者の特徴として、基礎知識が異なるため理解に個人差が生じることが挙げられる。したがって、点検業務に最低限必要な知識の習得と個人にあったペースでの学習をニーズとした。学習環境については、時間や場所の拘束をなくすることが求められる。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。

3.2 目標と評価方法の決定 目標として、どのレベルのスキル修得を目標とするのか、スキルの内容をどうするのかを決定した。評価方法として、スキル修得の判断基準を決定した。スキル修得のレベルについては、各損傷の情報から損傷の進行具合を判定し、点検報告書を作成できることを目標とした。スキル内容は、点検業務についての基礎知識、各損傷に関する知識、点検業務の手順および点検報告書の作成方法とした。スキル修得は、学習後のテストの結果で判断する。

3.3 学習方法とメディアの選定 e-Learning には、様々な学習方法があり、新任の点検技術者にとってより有効的な学習方法を選定する必要がある。学習者は自由な時間に学習を行うため、学習者自身がスケジュール管理や学習ペースの調節をする必要がある。したがって、学習方法は非同期学習者主導型とした。

メディアの選定では、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ようにした。さらに、e-mail で学習者の質問に対応

し、掲示板を利用することで学習者同士の意見交換ができるようにした。また、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するために、写真や動画を用いることにした。

3.4 教材設計 事前分析に基づいて教材の設計を行った。教材の構成と学習の流れを図-1 に示す。

まず、本教材を効率よく学習できるようにするために、第一章「教材について」を設定し、教材自体の目的や対象者、教材の構成、学習の仕方について説明した。次に、点検技術者の役割を理解させ、点検技術者としての自覚を持たせるために、第二章「点検について」を設定し、道路保全業務の流れや点検業務の位置づけについて説明した。そして、各構造物で発生する損傷の種類を把握させるために、第三章「損傷種別について」を設定し、損傷事例とその特徴・発生原因について説明した。次に、点検業務において各構造物の損傷の発見と損傷の進行具合の判定を行えるようにするために、第四章「損傷ランクについて」を設定し、損傷ランクの判定区別と判定基準について説明した。そして、点検業務の手順を理解させ、損傷種別や損傷ランクについて学習した内容を実用的に生かすために、第五章「点検手順について」を設定し、点検業務の手順を説明した。最後に、最終的な目標である点検報告書を作成するために、第六章「報告書について」を設定し、報告書の標準的な項目について説明した。また、スキル修得の判定のために、各章の学習終了後に確認テストを、全章の学習終了後に総合テストを設けた。各章の学習終了後の確認テストは全問正解で合格とし、全章の学習終了後の総合テストは正解率が80%以上で合格とした。

4. 「橋梁部のコンクリート構造物点検員養成講座」 教材設計に基づいて本講座を作成した。講座の画面例を図-2 に示す。本講座の学習の理解度を高めるために、全章において、アニメーション、音声およびBGMを使用した。

5. あとがき 本研究では、新任の点検技術者が損傷の見落としや損傷度の判定ミスを行わず点検業務を適正に遂行するための点検能力を修得できるように、また、橋梁管理者が点検技術者の能力を判定できるように、新しい教育システムを開発した。このシステムは、e-Learningを導入して開発し、点検技術者が時間や場所を選ばず学習できるようにした。これにより、新任の点検技術者が点検業務を適正に行うことができる能力を保証することができる。最後に、(社)建設コンサルタンツ協会の建設業務におけるIT利活用研究委員会の委員各位には、貴重な資料および情報を頂き、本システムを評価していただいた。また、本研究の一部には関西大学の学部共同研究費を使った。

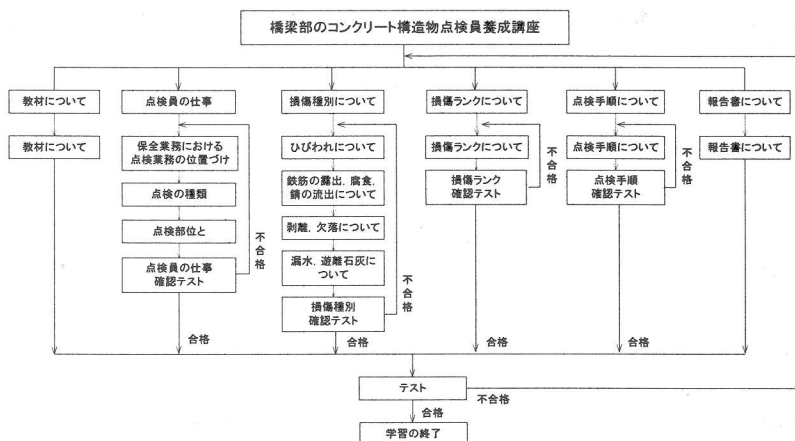


図-1 教材の構成と学習の流れ

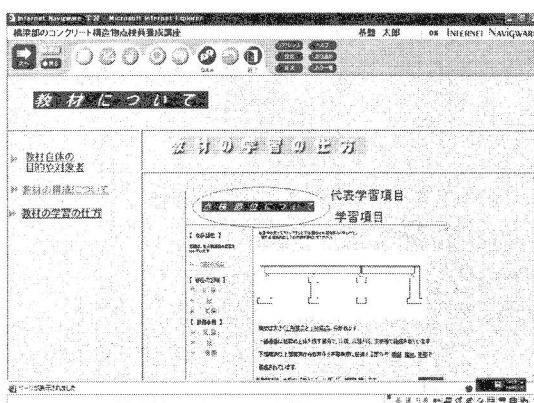


図-2 講座の画面例