

Ⅱ-15 e-Learning を用いた橋梁点検員の養成システム

三上 市藏*
Ichizou MIKAMI

奥 裕子**
Yuko OKU

増田 祥広***
Yoshihiro MASUDA

和田 佳子****
Yoshiko WADA

【抄録】橋梁の維持管理業務において、点検作業の品質は点検員の技能に依存している。そのため、新任の橋梁点検員が基準類を理解・習得でき、点検作業の品質を確保できるようにする必要がある。

本研究では、新任の橋梁点検員の教育に e-Learning を用いることを考え、点検員が損傷箇所と損傷判定の基礎知識を理解・習得することを支援するためのシステムを開発した。本システムでは、写真や三次元モデルなどを活用した学習を実施し、テストを行うことによって、橋梁管理者が要求する技能基準を満たすことができるようにした。これにより、橋梁点検会社内において従来よりも容易に橋梁点検員を養成することができる。

【キーワード】e-Learning, 橋梁点検員, 知識習得, 技能向上

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さらに増加することが明白である。維持管理業務の中でも点検作業は、橋梁を的確に維持管理するために非常に重要な業務である。ただし、点検結果の品質は、橋梁点検員の技能に依存しているのが現状である^{1)~4)}。

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、その結果を報告書によって橋梁管理者に報告する⁵⁾。したがって、新任の橋梁点検員は点検作業を行うために必要な基礎知識を習得する必要がある。また、橋梁管理者は、自らの要求する能力を保有する橋梁点検員が数多く養成されることを望んでいる。現在、橋梁点検員の養成は、一部の管理機関による講習会などの研修の実施によって行われている場合もある⁶⁾が、その多くは点検作業を管理者から受注する点検会社に委ねられているのが現状であ

る。点検会社では、新任の橋梁点検員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を行う必要がある。

本研究では、新任の橋梁点検員の知識習得のための教育に e-Learning 技術を活用する。e-Learning を用いて、新任の橋梁点検員が損傷発見と損傷度判定に必要な基礎知識を習得し、橋梁管理者が要求する技能基準を満たすように養成するシステムを開発する。

2. システムの概要

IT を活用した教育システムには、e-Learning 以外にも CAI, CBT, TBT, WBT, 遠隔教育がある。e-Learning は、インターネット技術を活用して知識やパフォーマンスを向上させるための広範な解決方法を提供するものである、と定義される。つまり、単なる学習としてのみではなく、日常の業務遂行に必要な知識や情報提供を含む広い概

* 工博 関西大学 工学部 土木工学科 教授
(E-mail : mikami.ichizou@mc.newweb.ne.jp)

** 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

*** 前関西大学 工学部 土木工学科

**** 関西大学 工学部 土木工学科

(〒564-8680 大阪府吹田市山手町 3-3-35)

念として捉えることができる。したがって、e-Learning は、日々の橋梁の点検作業に必要な知識を習得し、橋梁管理者が要求する技術基準を満たした橋梁点検員を養成するのに最適であると考えられる。

本システムでは e-Learning の長所を活かして、教育方法には学習進度や時間をコントロールできる学習者主導の方式を、学習方式には業務を遂行しながらの受講が容易な非同期型を採用した。また、管理者が学習者の進捗管理を容易に行えるように、図-1 に示すシステム構成とした。

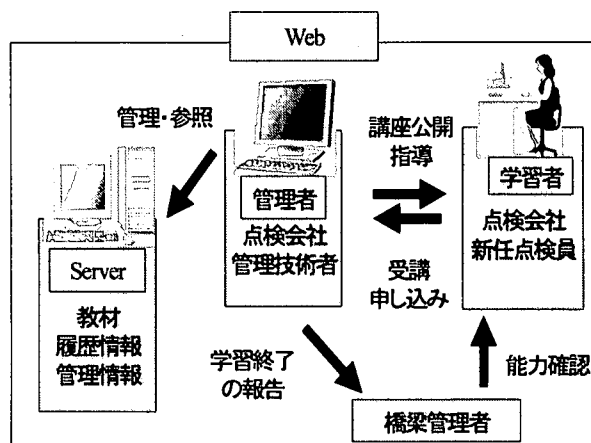


図-1 システム構成

本システムの管理は、橋梁点検会社の管理技術者が実施する。システム管理者は、自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し、学習者毎に必要なに応じて内容に関する指導を行う。学習単位は、1 回の学習時間を短縮し、学習し易いように細分化する。さらに、学習単位毎に確認テストを設け、そこで一定の学習効果を上げていなければ次の学習項目に進めないようにした。システム管理者は、学習者の学習進度を個別に管理し、進捗の遅い者への注意や助言を行うことができる。学習者が確認テストに合格して講座全章の学習を終えると、システム管理者が学習の終了を橋梁管理者に報告する。以上によって、新任の橋梁点検員は、橋梁管理者の要求する点検能力を、学習を繰り返しながら身につけることができ、橋梁管理者は、点検員の能力確認の基準として学習結果を利用することができる。

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、様々な角度からの学習者の進捗管理機能を容易に作成できることが望ましい。本研究では、これらの要求機能を満たすソフトウェアとして（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 Navigware」を利用した。

3. 教材の設計

3.1 講座の構成

本研究では、橋梁点検員の養成のための基礎講座として「橋梁点検入門」の講座を構築した。「橋梁点検入門」は、図-2 に示す 3 講座から構成される。講座は、点検業務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」、点検作業を正確に遂行するために必要な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」である。橋梁の日常点検と定期点検では、点検目的、方法、項目などがそれぞれ異なるため別講座とした。学習者は、まず基礎編を受講し、次に日常点検編と定期点検編を受講する。

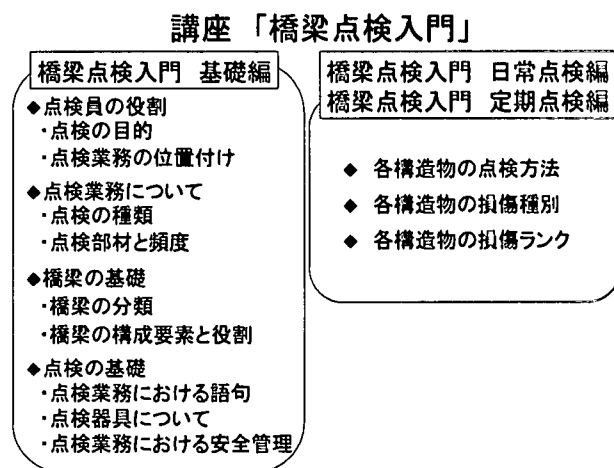


図-2 講座の構成

3.2 教材の特徴

本システムの教材は、以下の工夫を行う。

- 1) 説明の工夫：説明文の簡略化、説明内容の細分化を行った。
- 2) 視覚的な学習：写真や三次元モデルを多用

することによって、グラフィカルなインターフェイスとした。

- 3) 理解度の確認と再学習：各章末に確認テストを設け、その結果によって再学習の要否を判定できるようにした。
- 4) 参照機能：損傷度判定表と用語の索引を参照できるようにした。

4. 橋梁点検入門 基礎編

基礎編では、点検全般で必要となる基礎知識として点検員の役割（点検の目的、点検業務の位置付け）、点検業務（点検の種類、点検部材と頻度）、橋梁について（橋梁の分類、橋梁の構成要素と役割）、点検について（点検業務における語句、点検器具について、安全管理）を扱っている。ここでは、点検の知識を持たない初心者でも容易に学習が行えるようにするために、説明には難解な用語を使用しないように工夫した。各自が弱いポイントを集中的に再学習できるように各章を自由に選択できるように設定し、理解度を確認できるように各章末にランダムに変更される確認テストを設けた。全章を学習した者に対しては、基礎編の総合テストである基礎編テストを設け、合格すると、基礎編の講座終了とする。基礎編の学習の流れを図-3に示す。

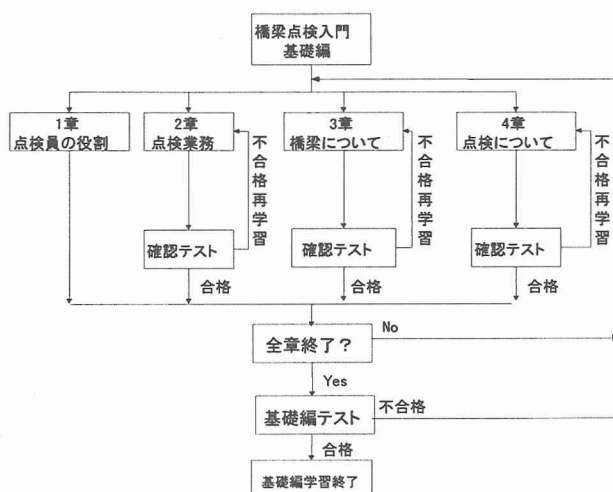


図-3 基礎編の学習の流れ

5. 橋梁点検入門 日常点検編・定期点検編

日常点検編および定期点検編では、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毎の点検項目および損傷度判定の基準を説明する。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⁷⁾を参考とした。

日常点検編・定期点検編は、基礎編を受講し、点検の基礎知識を有している学習者を対象とする。基礎編を学習していない受講者に対しては、基礎知識確認テストを設け、合格すれば各章に進むことができるようにした。

各章では、まず構造物の写真や種類を説明するための三次元モデルを用いて、点検対象となる構造物の説明を行う。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を注意点として明示する。そして、点検方法、注意事項、損傷度判定についての説明を行う。ここでは、損傷度判定のランクの表だけでなく、損傷箇所を三次元モデル、損傷状態を写真で表示し、学習者が共通の認識を得られるようにした。学習画面の一例を図-4に示す。各章の章末には問題がランダムに変更される確認テストを設け、不合格ならばその章の再学習を行わなければならないようにした。全章を学習した者に対しては、報告書を作成できる能力を確認するための報告書テストを設け、合格すると、日常点検編・定期点検編の講座終了とする。定期点検編の学習の流れを図-5に示す。

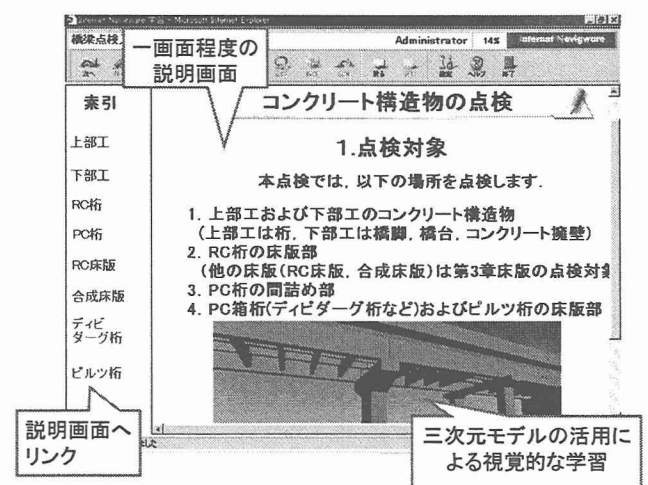


図-4 学習画面の一例

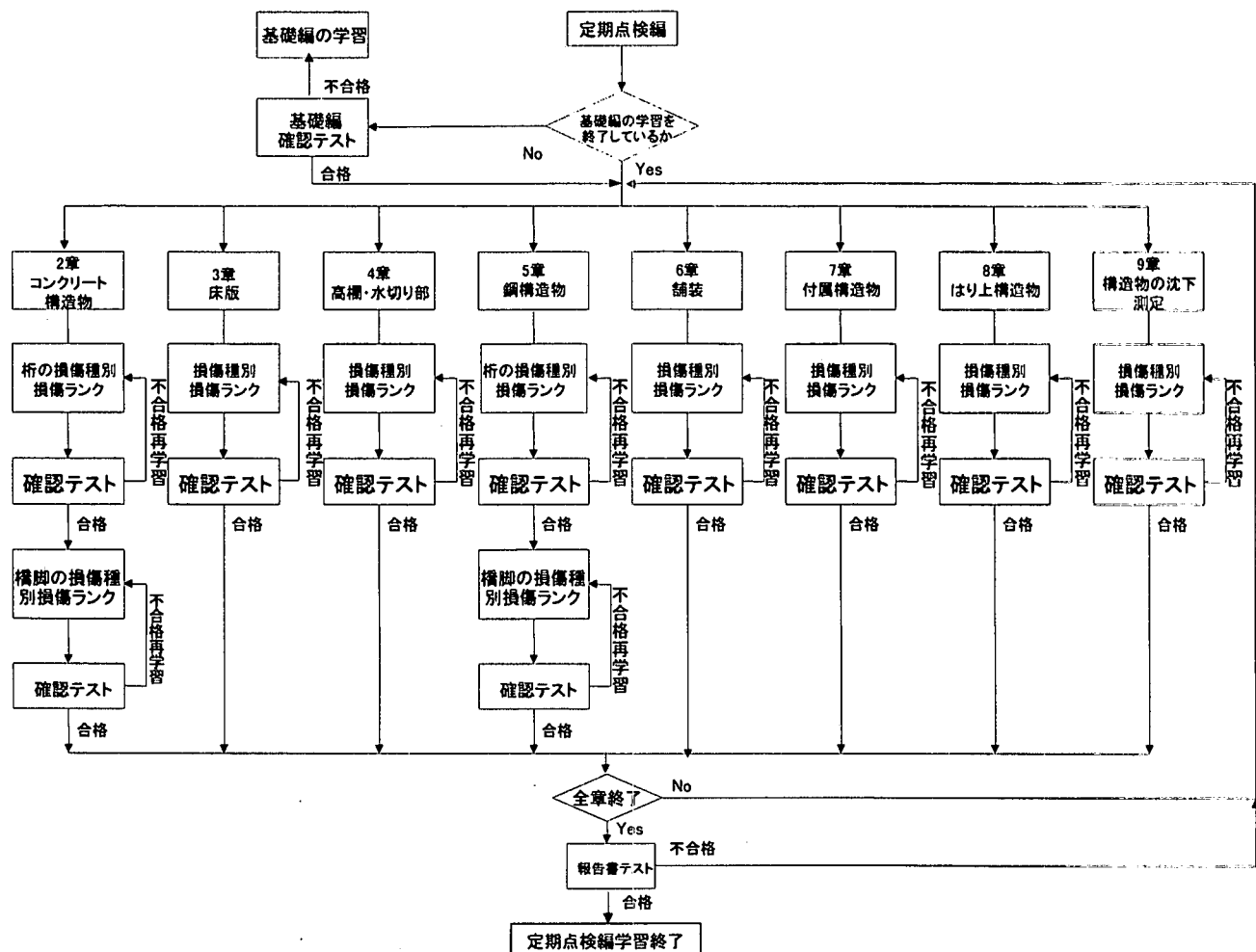


図-5 定期点検編の学習の流れ

6. あとがき

本研究では、新任の橋梁点検員が損傷箇所と損傷度判定の基礎知識を理解・習得するためのシステムを e-Learning を利用して開発した。本システムにより、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技能基準を満足した橋梁点検員に養成することができる。

参考文献

- 1) 鈴木周一, 阿部允, 池田誠, 市川篤司, 加藤昌彦, 高尾道明: 鋼構造物検査員の教育と資格, 第2回社会資本のメンテナンスに関するシンポジウム, 土木学会, 2001.12.
- 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, 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.
- 3) 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.
- 4) 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.
- 5) 建設コンサルタンツ協会近畿支部: 新しい IT 要素技術と業務提案および CALS 実証実験, 建設コンサルタンツ協会近畿支部, 2001.8.
- 6) 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.
- 7) 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, 1995.5.