

# アクティブ・ラーニングを基軸とした橋梁メンテナンス技術者育成カリキュラムの開発

舞鶴工業高等専門学校建設システム工学科 正会員 ○玉田 和也

徳山工業高等専門学校土木建築工学科 正会員 田村 隆弘

舞鶴工業高等専門学校社会基盤メンテナンス教育センター 嶋田 知子

## 1. はじめに

高度経済成長期に集中的に整備された社会基盤（インフラ）が急速に高齢化する中，地方の市町村では深刻な技術力不足のため適切な維持管理が困難な状況にあり，地方においてインフラの維持管理や修繕等に対応できる人材の育成が急務となっている．本研究では，橋梁の定期点検の実施に必要な知識及び技能を習得するための実務者の再教育システムを構築するため，舞鶴工業高等専門学校社会基盤メンテナンス教育センター（略称 i M e c）の既存講習会カリキュラムをベースとして，アクティブ・ラーニングを基軸に e ラーニングによる事前学修と集合形式の講習会を組合せた，より実践的なカリキュラムを開発した．本報告では，カリキュラムの開発及び実証・検証の概要，並びに，開発カリキュラム修了者に対して橋梁点検技術資格を付与する仕組みについて報告する．

## 2. カリキュラムの開発

アクティブ・ラーニングを基軸としたカリキュラムの開発ポイントを図 1～3 に，開発した『e + i M e c 講習会』カリキュラムを図 4 に示す．基礎編の e ラーニングコースは 9 講座，各講座の学修時間は 1 時間程度である．

**開発ポイント①** 既存講習会の座学の講義内容を e ラーニング化して事前学修を前提に座学を短縮し，現場実習やグループワーク，演習等を追加して体験型学修を拡充することで，講習会をアクティブ化した．

**開発ポイント②** 実務者が時間・場所を選ばず必要な時に必要な知識を学修できる環境として，クラウド上にオンデマンド型自己学修支援システムを構築した．受講者は，個人 ID でシステムにログインし，講習会前に所定の e ラーニング講座を各自のペースで受講し必要な知識を学修する他，講習会後は常時アクセス可能な“学び直し”の環境として実務現場で活用できる．

**開発ポイント③** 多様な学修ニーズ（レベル・分野）に対応するため，導入編・基礎編・応用編に分けて，目的・対象別の教育コンテンツを整備した．

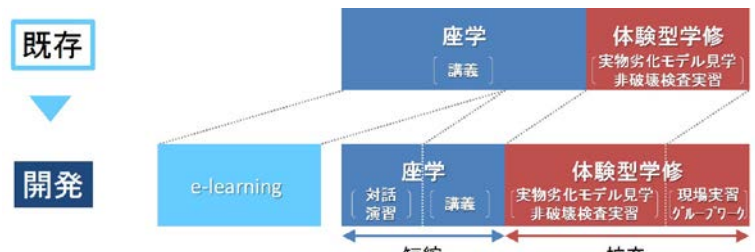


図 1 開発ポイント①（講習会のアクティブ化）

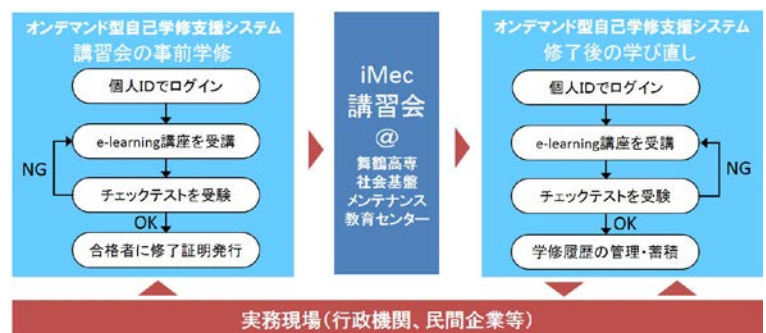


図 2 開発ポイント②（自己学修支援システム）

| 分類 | 導入編                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 基礎編                                                                                                                                                                                                  | 応用編                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 目的 | 初歩的な知識を修得                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 基礎的な知識・技能を包括的に修得                                                                                                                                                                                     | 専門的・実践的な知識・技能を重点的に修得                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 対象 | 異分野技術者<br>新規採用技術者<br>新規参入技術者                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 建設系高等専門学校生<br>若手技術者（初任・新任）<br>中堅土木技術者（学び直し）                                                                                                                                                          | 点検・診断実務者<br>設計・施工実務者<br>橋梁管理実務者                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 方法 | e-learning                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | e-learning＋講習会                                                                                                                                                                                       | e-learning＋講習会                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 内容 | <ul style="list-style-type: none"> <li>橋の名称・分類・形式</li> <li>橋の設計の基礎 <ul style="list-style-type: none"> <li>鋼材の特性</li> <li>コンクリートの特性</li> <li>荷重（種類・名称）</li> <li>鉄筋コンクリート構造物</li> <li>プレストレストコンクリート</li> <li>鋼部材</li> <li>鋼部材の連結方法（溶接接合、高力ボルト接合、リベット接合）</li> </ul> </li> <li>橋の技術基準の変遷</li> </ul> <p>【凡例】<br/>□ : e-learning講座単位</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>橋梁工学</li> <li>コンクリート構造物の損傷</li> <li>鋼構造物の損傷</li> <li>構造物の補修・補強</li> <li>共通の損傷</li> <li>橋の点検要領</li> <li>コンクリート橋の点検</li> <li>鋼橋の点検</li> <li>構造体の詳細調査</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>橋梁定期点検演習 <ul style="list-style-type: none"> <li>コンクリート橋</li> <li>鋼橋</li> </ul> </li> <li>橋梁の補修・補強技術・設計</li> <li>コンクリート構造物</li> <li>鋼橋</li> <li>橋梁マネジメント</li> <li>橋梁の長寿命化技術</li> <li>コンクリート構造物の初期欠陥 <ul style="list-style-type: none"> <li>舗装・床版防水等</li> </ul> </li> <li>構造体の詳細調査2</li> </ul> |

図 3 開発ポイント③（導入編・基礎編・応用編）

キーワード 橋梁，メンテナンス，技術者育成，アクティブ・ラーニング，e ラーニング，技術資格

連絡先 〒625-8511 京都府舞鶴市字白屋 234 舞鶴高専建設システム工学科 玉田和也 tamada@maizuru-ct.ac.jp

3. カリキュラムの実証・検証

開発カリキュラムの実効性の検証と課題・改善点の抽出を行うため、京都府北部の行政機関技術職員（8名）と民間企業技術者（8名）を対象にカリキュラムを試行した。eラーニングは受講期間を2週間とし、チェックテスト（10問/講座×9講座＝90問）全問正解で修了証を発行した。講習会は、i Mec及び舞鶴市内の橋梁において2日間で実施した。講習会修了後、学修到達度確認試験（問題数30問、回答時間45分、合格基準80点）を実施した。講習会の状況を図5に示す。受講者アンケートでは、開発カリキュラムの満足度は非常に高く（16名全員が受講して良かったと回答）、また、事前学修チェックテストと学修到達度確認試験の平均点比較では82.7点から89.6点に上昇し、実効性が確認された。一方で、行政と民間の学修ニーズの違いが明らか（行政では維持管理計画の立案演習が最高評価、民間では橋梁点検の現場実習が最高評価）になり、行政・民間の役割に応じた内容の重点化が必要であることが分かった。

4. 橋梁点検技術資格

開発カリキュラムを修了し、技術資格認定試験（学修到達度確認試験準用）に合格した者に橋梁点検技術資格を付与する仕組みを構築し、平成28年度から（独）国立高等専門学校機構として資格認定を開始する。資格は、基礎編に対応する『准橋梁点検技術者』と応用編に対応する『橋梁点検技術者』とし、対象とする業務の実施範囲を表1に、資格認定試験の受験条件を表2に示す。

5. おわりに

今後、本研究成果を活用し、i Mecで地元技術者の育成を行う他、連携高専間での水平展開、岐阜大学、長崎大学、愛媛大学、山口大学、長岡技術科学大学と連携して橋梁メンテナンス技術者養成等に取り組む予定である。

謝辞

本報告は、平成27年度文部科学省「成長分野等における中核的専門人材養成等の戦略的推進」事業、（一社）近畿建設協会研究助成、及び（一財）橋梁調査会研究開発助成により実施した研究成果の一部である。



図4 e + i Mec講習会カリキュラム (例：基礎編)



図5 講習会の状況（開発カリキュラムの試行）

表1 対象とする業務の実施範囲

| 資格名称     | 特殊な橋梁形式   | 一般的な橋梁形式            |
|----------|-----------|---------------------|
| 准橋梁点検技術者 | 資格なし      | 点検（担当技術者）           |
| 橋梁点検技術者  | 点検（担当技術者） | 点検（管理技術者）、診断（管理技術者） |

表2 資格認定試験の受験条件

| 資格名称     | 受験条件（全てに該当していること）                                                       |
|----------|-------------------------------------------------------------------------|
| 准橋梁点検技術者 | ・ e + i Mec 講習会【基礎編】の修了者                                                |
| 橋梁点検技術者  | ・ 橋梁の整備・維持管理に係る1年以上の実務経験を有する者<br>・ 准橋梁点検技術者<br>・ e + i Mec 講習会【応用編】の修了者 |