

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等の戦略的推進」事業

京都府北部地域における  
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  
平成27年度 事業報告書



平成28年2月



社会基盤メンテナンス教育センター  
Infrastructure Maintenance Educational Center



舞鶴工業高等専門学校  
National Institute of Technology, Maizuru College



## はじめに



舞鶴工業高等専門学校  
建設システム工学科 教授  
社会基盤メンテナンス教育センター  
センター長 玉田 和也

社会基盤（インフラ）の適切に維持管理していくことは、安全・安心な暮らしを支える持続可能な社会の構築に欠かすことができません。しかし、インフラの高齢化・老朽化が急速に進行する中、地方公共団体、特に市町村が管理する橋梁等に対するメンテナンス技術力の不足が深刻となっています。独立行政法人国立高等専門学校機構舞鶴工業高等専門学校では、インフラの維持管理・修繕等に対応できる人材育成を行う機関として、平成26年1月23日に社会基盤メンテナンス教育センターを開設しました。

当センターは、現場に密着した教育センターとして、メンテナンス技術に特化した実践力ある人材を育成することをモットーとしています。当センターが実施する講習会では、全国の建設系の高専生、地方自治体職員、民間土木技術者等を幅広く受け入れ、座学だけでなく、損傷調査・非破壊検査の実習や、劣化橋梁部材の実物を用いた体験型学習を組み合わせた実践的な教育を実施しています。また、メンテナンス工学に関する調査・研究、地方公共団体等への技術支援、産学官連携のコーディネート等にも取り組み、予防保全の中核的施設として地域社会に貢献することを目指しています。

今般、開設から2年を迎え、平成27年度「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」事業として今年度実施した『京都府北部地域におけるアクティブ・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』の成果をここにとりまとめましたので、関係各位にご報告いたします。

来年度からは、本事業成果であるeラーニングによる自己学修支援システムを用いた新たな教育プログラムを実施いたします。今後とも、当センターの活動について、一層のご指導・ご鞭撻とともに、格別のご支援を賜りますようお願い申し上げます。

平成28年2月26日 記





# 目 次

はじめに

第 1 章	事業計画	
1. 1	実施体制	1
1. 2	事業内容の概要	3
第 2 章	委員会等の開催	
2. 1	京都府北部橋梁メンテナンス推進協議会	7
2. 2	橋梁メンテナンス技術レベル検討委員会	11
2. 3	i M e c フォーラム 2 0 1 5	15
第 3 章	橋梁メンテナンス技術に関する学び直しニーズ調査	
3. 1	調査概要	19
3. 2	調査結果	22
第 4 章	e + i M e c 講習会【基礎編】カリキュラム	
4. 1	修得を目指す知識・技能	26
4. 2	開発概要	27
4. 3	e ラーニング	31
4. 4	講習会カリキュラム	36
第 5 章	開発カリキュラムの試行及び実証・検証	
5. 1	試行概要	44
5. 2	試行カリキュラム	45
5. 2	e ラーニング講座の受講結果	46
5. 3	講習会の実施内容	47
5. 4	アンケート	60
第 6 章	開発カリキュラムの普及・活用	
7. 1	橋梁メンテナンス技術レベル認定基準	66
7. 2	准橋梁点検技術者認定試験及び合格基準	69
第 7 章	成果報告会の開催	71
参考資料 1	京都府北部橋梁メンテナンス推進協議会 第 1 回～第 3 回 議事録	74
参考資料 2	橋梁メンテナンス技術レベル検討委員会 第 1 回～第 3 回 議事録	91
参考資料 3	i M e c フォーラム 2 0 1 5 パネルディスカッション 議事録	119

謝辞



## 第1章 事業計画

### 1. 1 実施体制

#### (1) 構成機関（機関として本事業に参画する学校・企業・団体等）

構成機関（学校・団体・機関等）名称	役割等	都道府県名
1 舞鶴工業高等専門学校	全体コーディネート, 協議会統括, 技術レベル検討委員会委員	京 都 府
2 京都府中丹広域振興局	協議会構成機関	京 都 府
3 京都府丹後広域振興局	協議会構成機関	京 都 府
4 福知山市	協議会構成機関	京 都 府
5 舞鶴市	協議会構成機関	京 都 府
6 綾部市	協議会構成機関	京 都 府
7 宮津市	協議会構成機関	京 都 府
8 京丹後市	協議会構成機関	京 都 府
9 与謝野町	協議会構成機関	京 都 府
10 伊根町	協議会構成機関	京 都 府
11 (一社) 京都府測量設計業協会	協議会構成機関	京 都 府
12 宮津建設業協会	協議会構成機関	京 都 府
13 (一社) プレストレスト・コンクリート建設業協会	協議会構成機関	東 京 都
14 (一社) 日本橋梁建設協会	協議会構成機関	東 京 都
15 (一社) 建設コンサルタント協会近畿支部	協議会構成機関	大 阪 府
16 (独) 土木研究所	技術レベル検討委員会委員長	茨 城 県
17 国土交通省近畿地方整備局	技術レベル検討委員会委員	大 阪 府
18 連携高専（12校）	技術協力	1 2 府 県
19 5大学連携コンソーシアム（岐阜大学、長崎大学、山口大学、愛媛大学、長岡技術科学大学）	情報交換・成果活用	5 県

#### (2) 京都府北部橋梁メンテナンス推進協議会構成員

氏 名	所属・職名	役割等
玉田 和也	舞鶴工業高等専門学校建設システム工学科 教授	会 長
千阪 貞昭	京都府中丹広域振興局 建設部長	副 会 長
小島 善明	舞鶴市 建設部長	副 会 長

小出 美次	京都府丹後広域振興局 建設部長	委 員
蘆田 徹二	福知山市 建設部長	委 員
藤本 建	綾部市 建設部長	委 員
坂根 雅人	宮津市 建設室長	委 員
中西 和義	京丹後市 建設部長	委 員
西原 正樹	与謝野町 建設課長	委 員
白須 剛	伊根町 地域整備課長	委 員

### (3) 橋梁メンテナンス技術レベル検討委員会構成員

氏名	所属・職名	役割等
石田 雅博	(独)土木研究所構造物メンテナンス研究センター橋梁構造研究グループ 上席研究員	委員長
松田 好生	国土交通省近畿地方整備局道路部 道路保全企画官	副委員長
千阪 貞昭	京都府中丹広域振興局 建設部長	委員
小島 善明	舞鶴市 建設部長	委員
廣井 幸夫	(一社)プレストレスト・コンクリート建設業協会関西支部保全部会 副部長	委員
中垣 亮二	(一社)日本橋梁建設協会 技術顧問	委員
丹羽 信弘	(一社)建設コンサルタンツ協会近畿支部 会員	委員
河野 広隆	京都大学大学院工学研究科 教授	委員
玉田 和也	舞鶴工業高等専門学校建設システム工学科 教授	委員

### (4) 本事業の担当者(スタッフ)

機関名	氏名	所属・職名
舞鶴工業高等専門学校	毛利 聡	建設システム工学科 助教
	嶋田 知子	社会基盤メンテナンス教育センター 特命助教
	加登 朋恵	社会基盤メンテナンス教育センター
	河岸 明	社会基盤メンテナンス教育センター
	宮本 美奈子	社会基盤メンテナンス教育センター

## 1. 2 事業内容の概要

### (1) 事業の目的・概要

橋梁メンテナンスに係る京都府北部地域固有の課題・ニーズに対応するため、産官学連携による橋梁メンテナンス推進体制を構築し、オーダーメイド型教育プログラムの開発に取り組む。開発においては、地方自治体職員及び民間企業技術者等の実務者が実践的な知識・技能を効率的に習得できる環境を整備するため、連携高専（※1）と協力してeラーニング用デジタル版教育コンテンツ等を作成し、アクティブ・ラーニング（能動的学修）を基軸とした技術者育成カリキュラムを構築する。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（※2）において、構築したカリキュラムの実証・検証を行い、京都府北部地域において地元のインフラを守る地元の技術者を育成するための教育プログラムを開発する。

※1 連携高専とは、地方インフラの適切な維持管理・修繕等に必要の人材育成のため技術面及び教育面で連携して活動する高専（舞鶴高専と外12校）をいう。

※2 社会基盤メンテナンス教育センター（iMeec）は、インフラの維持管理に関する実践的な教育システムを構築するため平成26年1月23日に舞鶴工業高等専門学校内に開設され、全国の学生や地方自治体職員、民間技術者などを対象に橋梁メンテナンスに関する講習会を開催し、これまでに234名の技術者を育成している。

### (2) 事業の実施意義や必要性について

① 当該分野における人材需要等の状況、それを踏まえた事業の実施意義

道路ストックの高齢化に伴う安全確保の必要性と今後の維持管理・修繕等の事業予算の高騰を背景に、本格的に道路の老朽化対策が始まった。平成26年6月25日に新たな定期点検要領が通知、平成26年7月1日に省令・告示が施行され、橋梁・トンネル等に対し、5年に1度、近接目視による全数監視を実施すること、統一的な尺度で健全度の判定区分を設定し、診断を実施することが、道路管理者の義務として明確化された。これを受け、点検・診断を担う知識と経験を有した技術者人材の需要が急速に高まっている。一方で、『建設』だけでなく『維持管理』に精通した技術者の数は限られていることから、橋梁メンテナンス技術の修得を目指す実務者に対し、地域ニーズに応える効率的・効果的な学修カリキュラムを開発する事業の実施意義は高い。

② 取組が求められている状況、本事業により推進する必要性

高度経済成長期に集中的に整備された橋梁やトンネル、高速道路等の社会基盤（インフラ）は、現在、急速に高齢化が進んでおり、橋梁については、全国約70万橋のうち、10年後には建設後50年経過する橋梁が4割以上になると見込まれている。また、7割以上となる約50万橋が市町村道にあり、その大部分は地方公共団体が管理している。一方で、町の約5割、村の約7割で橋梁保全業務に携わる土木技術者が存在しないなど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ることから、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。

京都府北部地域は、高等教育を受けた技術者が非常に少ないこと、育成対象となる実務者の橋梁整備・メンテナンス分野での経験が乏しいことから、いわば技術者過疎の状態にあり、

この地域固有の課題・ニーズに対応した取組みを行う必要がある。本事業において、京都北部地域における産官学連携体制を構築し、教育プログラムを開発するとともに“学び直し”の環境を整備することで、地元のインフラを守る地元の技術者を確保していく必要がある。

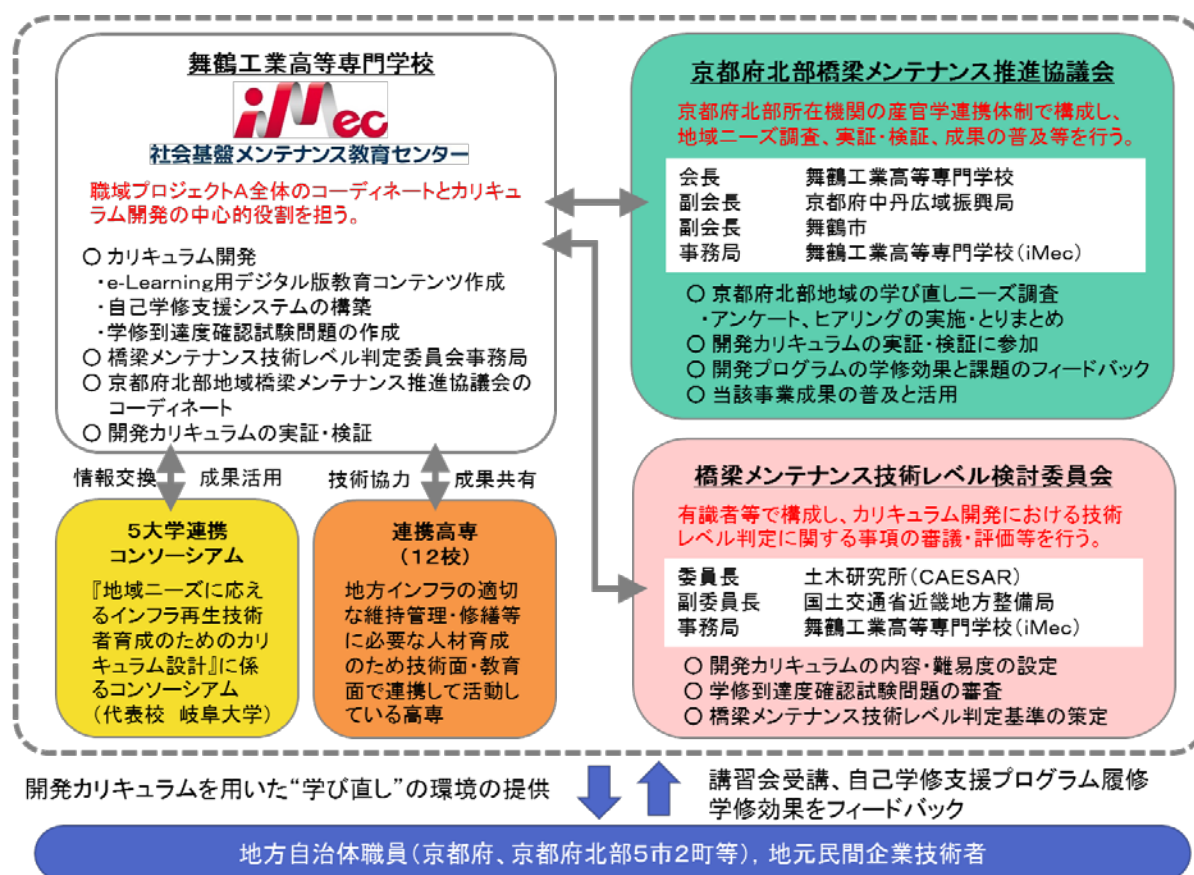


図 1. 1 事業の実施体制図

### (3) 事業概要

#### ① 会議 (目的、体制、開催回数等)

- ・京都府北部地域橋梁メンテナンス推進協議会

目的：地域ニーズ調査、カリキュラムの実証・検証への参加、事業成果の普及等を行う。

体制：京都府北部所在機関による産官学連携体制で構成（会長：舞鶴工業高等専門学校、事務局：京都府中丹東土木事務所）

回数：3回（第1回：8月，第2回：11月，第3回：2月）

- ・橋梁メンテナンス技術レベル検討委員会

目的：カリキュラム開発における技術レベル判定に関する事項の審議・評価等を行う。

体制：有識者等で構成（委員長：土木研究所，事務局：舞鶴工業高等専門学校）

回数：3回（第1回：8月，第2回：11月，第3回：2月）

#### ② 調査等 (目的、対象、規模、手法、実施方法等)

- ・橋梁メンテナンスに関する学修到達度確認試験問題及び技術レベル判定基準に関する調査

目的：本事業で作成する学修到達度確認試験問題及び技術レベル判定基準に関する情報の収集・整理

対象・規模：近畿地方整備局で実施されている道路構造物管理実務者研修、及び、国土交通省の「公共工事に関する調査及び設計等の品質確保に資する技術者資格登録簿」に記載のある技術者資格

手法：公表資料の収集（必要に応じ各機関へのヒアリングを実施）

収集情報の内容精査と必要情報の整理、レベル判定基準案及び試験問題案の作成

実施方法：再委託

### ③ モデルカリキュラム基準、達成度評価、教材等作成（目的、規模、実施体制等）

#### ・デジタル版教育コンテンツの作成

目的：オンデマンド型自己学修支援システムを Web 上で展開するため、教育コンテンツをデジタル化する。

規模（デジタル化の対象）：

9 講座（橋梁工学、コンクリート構造物の損傷、鋼構造物の損傷、構造物の補修・補強、共通の損傷、橋の点検要領、コンクリート橋の点検、鋼橋の点検、詳細調査手法）、1 講義当たりの所要時間は 30 分程度。

講座毎にチェックテストを作成（10 問×3 パターン×9 講座＝270 問）

実施体制：本事業の担当スタッフ

#### ・オンデマンド型自己学修支援システム（e ラーニング）の構築

目的：Web 上で事前に基礎的な知識を修得できる環境を整備することで、社会基盤メンテナンス教育センターで実施する講習会を実物劣化モデル（更新に伴い撤去された橋梁部材等）や供用中の橋梁での現場実習等の体験型学修に重点化し、カリキュラムをアクティブ化する。

規模：クラウド上に専用のラーニングマネジメントシステムを構築して受講環境を整備

実施体制：再委託

#### ・学修到達度確認試験問題と橋梁メンテナンス技術レベル判定基準の作成

目的：開発カリキュラムによる学修効果の検証

規模：開発カリキュラムに対応する試験問題とレベル判定基準を作成

実施体制：舞鶴工業高等専門学校が中心となり案を作成、橋梁メンテナンス技術レベル判定委員会において審議・策定。

#### ・アクティブ・ラーニングを基軸とした技術者育成カリキュラムの構築

目的：多忙な業務の中でメンテナンス技術の獲得・向上を目指す実務者のため、より効率的・実践的な学修カリキュラムを開発する。

規模：京都府北部地域のオーダーメイド型教育プログラムを開発

実施体制：舞鶴工業高等専門学校、橋梁メンテナンス技術レベル検討委員会及び京都府北部地域橋梁メンテナンス推進協議会が連携して実施



④ 実証等（目的、対象、規模、時期、手法、実施方法等）

- ・アクティブ・ラーニングを基軸とした技術者育成カリキュラムの試行及び実証・検証  
 目的：カリキュラムを実証・検証し、学修効果を確認するとともにカリキュラムの修正点を把握する。  
 対象：京都府北部地域橋梁メンテナンス推進協議会構成機関に所属する実務者  
 規模：地方自治体職員対象に1回（定員8名）、民間企業技術者対象に1回（定員8名）  
 時期：平成28年1月下旬  
 手法：eラーニングと講習会（集合研修）  
 実施方法：Web上の自己学修支援システムにより講習会前に基礎的な知識を学修した上で、社会基盤メンテナンス教育センターで体験型学修を中心とした講習会を受講。修了者に対して学修到達度確認試験とアンケートを実施。

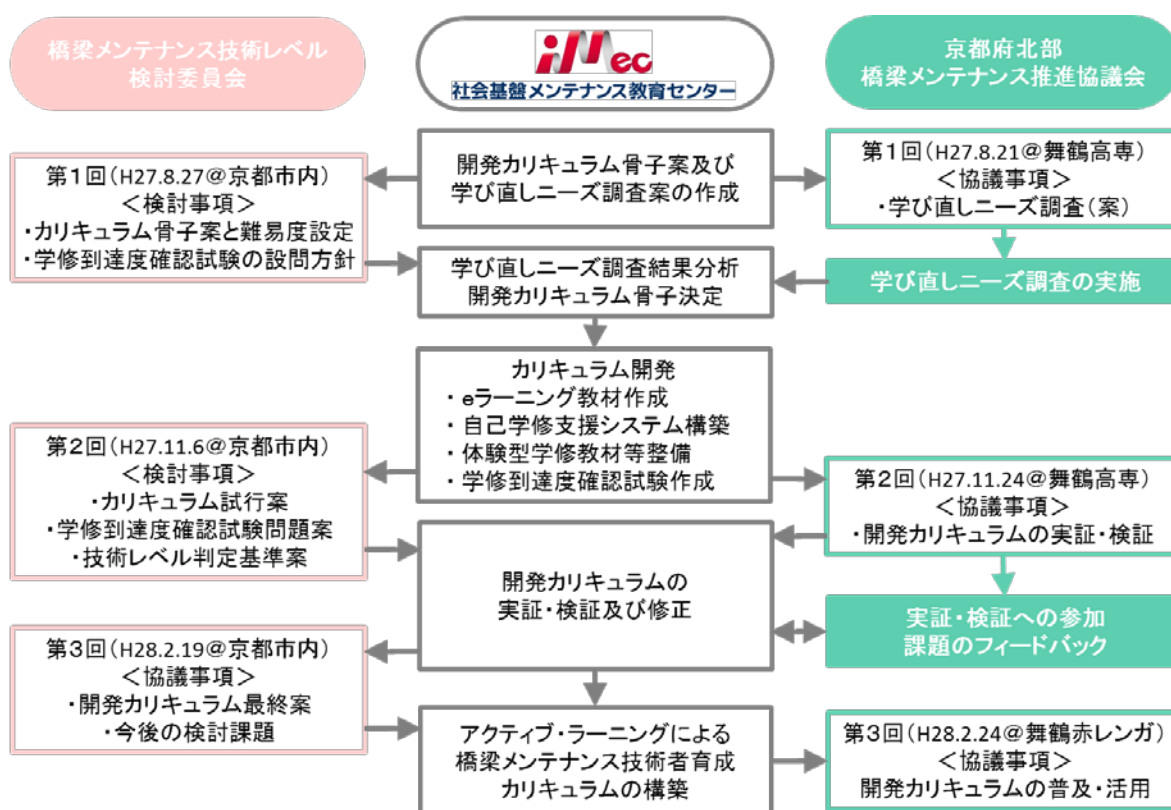


図1. 2 事業実施フロー図

## 第2章 会議等の開催

### 2. 1 京都府北部橋梁メンテナンス推進協議会

京都府北部に所在する産官学の関係機関で構成する本協議会を設置し、地域ニーズ等の調査、橋梁メンテナンス技術者育成カリキュラムの開発における実証・検証への参加、及び、本事業成果の普及・活用等に向けた協議を行った。

本協議会の委員構成は以下、及び、1. 1 (2) のとおり。

会 長	玉田 和也	舞鶴工業高等専門学校建設システム工学科 教授
副会長(行政機関)	千阪 貞昭	京都府中丹広域振興局 建設部長
副会長(行政機関)	小島 善明	舞鶴市 建設部長
行政機関	小出 美次	京都府丹後広域振興局 建設部長
	蘆田 徹二	福知山市 土木建設部長
	藤本 建	綾部市 建設部長
	坂根 雅人	宮津市 建設室長
	中西 和義	京丹後市 建設部長
	白須 剛	伊根町 地域整備課長
	西原 正樹	与謝野町 建設課長
産 業 界	吉永 豊一	(一社)京都府測量設計業協会 会長
	狩野 哲也	宮津建設業協会 会員

(以上、敬称略)

本協議会は合計3回開催した。各回の開催概要及び協議事項は以下のとおり。

会 議 名	京都府北部橋梁メンテナンス推進協議会（第1回）			
日 時	平成27年8月21日（金）15：00～17：00			
場 所	舞鶴工業高等専門学校 本館4階 大会議室			
出 席 者		氏 名	所属・役職等	
	会 長	玉 田 和 也	舞鶴工業高等専門学校建設システム工学科 教授	
	副 会 長	千 阪 貞 昭	京都府中丹広域振興局 建設部長	
	副 会 長	小 島 善 明	舞鶴市 建設部長	
	行政機関		小 出 美 次	京都府丹後広域振興局 建設部長
			蘆 田 徹 二	福知山市 土木建設部長
			四 方 康 尚	綾部市建設部建設課 課長補佐（代理）
			坂 根 雅 人	宮津市 建設室長
			中 西 和 義	京丹後市 建設部長
			村 山 重 雄	伊根町地域整備課施設整備係 主任技師（代理）
			西 原 正 樹	与謝野町 建設課長
			産 業 界	
	狩 野 哲 也	宮津建設業協会 会員		
	オブザーバー		田 中 裕 樹	京都府中丹東土木事務所 企画調整室長
			山 崎 剛 央	京都府中丹東土木事務所 企画調整室 副主査
			中 西 桂 一	京都府丹後土木事務所 企画調整室 副主査
	事 務 局		嶋 田 知 子	舞鶴高専社会基盤メンテナンス教育センター 特命助教
宮 本 美 奈 子			舞鶴高専社会基盤メンテナンス教育センター	
議 事	（1）事業概要の説明 （2）京都府北部地域におけるオーダーメイド型教育プログラムの開発 （3）橋梁メンテナンス技術に関する学び直しニーズ調査（案） （4）その他 ・今後の予定			
備 考	議事録は参考資料1に掲載			

会 議 名	京都府北部橋梁メンテナンス推進協議会（第2回）			
日 時	平成27年11月24日（火）15:00～17:00			
場 所	舞鶴工業高等専門学校 本館4階 大会議室			
出 席 者		氏 名	所属・役職等	
	会 長	玉田 和也	舞鶴工業高等専門学校建設システム工学科 教授	
	副 会 長	千阪 貞昭	京都府中丹広域振興局 建設部長	
	副 会 長	小島 善明	舞鶴市 建設部長	
	行政機関	小出 美次	今井 由紀	京都府丹後広域振興局 建設部長
			大槻 和正	福知山市 土木建設部長
			後藤 保男	綾部市建設部建設課 課長補佐（代理）
			中西 和義	宮津市 建設室長
			橋本 利将	京丹後市 建設部長
			柴山 進	伊根町地域整備課施設整備係 主任技師（代理）
			与謝野町 建設課長	
	産 業 界	吉永 豊一	狩野 哲也	一般社団法人京都府測量設計業協会 会長
				宮津建設業協会 会員
	オブザーバー	田中 裕樹	山崎 剛央	京都府中丹東土木事務所 企画調整室長
			中西 桂一	京都府中丹東土木事務所 企画調整室 副主査
				京都府丹後土木事務所 企画調整室 副主査
	事 務 局	嶋田 知子	河 岸 明	舞鶴高専社会基盤メンテナンス教育センター 特命助教
宮本 美奈子			舞鶴高専社会基盤メンテナンス教育センター	
			舞鶴高専社会基盤メンテナンス教育センター	
議 事	<p>(1) 橋梁メンテナンス技術に関する学び直しニーズ調査結果（報告）</p> <p>(2) 橋梁メンテナンス技術レベル判定基準案</p> <p>(3) 橋梁メンテナンス技術者育成カリキュラム案</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ eラーニング講座（学修内容とチェックテスト）</li> <li>・ i M e c 講習会【基礎編】（学修内容）</li> </ul> <p>(4) i M e c 講習会【基礎編】の学修到達度確認試験案と合格基準案</p> <p>(5) その他</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 今後の予定</li> </ul>			
備 考	議事録は参考資料1に掲載			

会議名	京都府北部橋梁メンテナンス推進協議会（第3回）		
日時	平成28年2月24日（水）15:00～17:30		
場所	舞鶴赤れんが工房 フリースペース3・4		
出席者		氏名	所属・役職等
	会長	玉田 和也	舞鶴工業高等専門学校建設システム工学科 教授
	副会長	千阪 貞昭	京都府中丹広域振興局 建設部長
	副会長	小島 善明	舞鶴市 建設部長
	行政機関	小出 美次	京都府丹後広域振興局 建設部長
		今井 由紀	福知山市 土木建設部次長兼土木課長（代理）
		藤本 建	綾部市 建設部長
		高野 篤人	宮津市建設室 土木第1係長（代理）
		堀江 利彦	京丹後市建設部 土木課長（代理）
		白須 剛	伊根町 地域整備課長
		柴山 進	与謝野町建設課 主幹（代理）
		産業界	吉永 豊一
	狩野 哲也		宮津建設業協会 会員
	オブザーバー	田中 裕樹	京都府中丹東土木事務所 企画調整室長
		山崎 剛央	京都府中丹東土木事務所 企画調整室 副主査
		中西 桂一	京都府丹後土木事務所 企画調整室 副主査
	事務局	嶋田 知子	舞鶴高専社会基盤メンテナンス教育センター 特命助教
		加登 朋恵	舞鶴高専社会基盤メンテナンス教育センター
		河岸 明	舞鶴高専社会基盤メンテナンス教育センター
		宮本 美奈子	舞鶴高専社会基盤メンテナンス教育センター
議事	<p>(1) 開発カリキュラムの試行及び実証・検証（報告）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・試行概要とカリキュラム</li> <li>・eラーニング講座の実施内容と受講結果</li> <li>・iMe c 講習会の実施内容</li> <li>・事前学修チェックテスト及び学修到達度確認試験の結果</li> <li>・アンケート結果</li> </ul> <p>(2) e + iMe c 講習会【基礎編】カリキュラム</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・e + iMe c 講習会【基礎編】カリキュラム（最終案）</li> <li>・准橋梁点検技術者認定試験案と合格基準案</li> </ul> <p>(3) 橋梁メンテナンス技術者育成カリキュラムの普及・活用</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・橋梁メンテナンス技術レベル認定基準（最終案）</li> </ul> <p>(4) その他</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・今後の予定</li> </ul>		
備考	議事録は参考資料1に掲載		

## 2. 2 橋梁メンテナンス技術レベル検討委員会

産官学の有識者等で構成する本委員会を設置し、橋梁メンテナンス技術レベルに関する事項の審議・評価等を行うとともに、橋梁メンテナンス技術者育成カリキュラム開発について専門的見地から意見をいただいた。

本協議会の委員構成は以下、及び、1. 1 (3) のとおり。

委員長	石田 雅博	(国研) 土木研究所 構造物メンテナンス研究センター 橋梁構造研究グループ 上席研究員
副委員長	松田 好生	国土交通省 近畿地方整備局 道路部 道路保全企画官
委員	千阪 貞昭	京都府中丹広域振興局 建設部長
	小島 善明	舞鶴市 建設部長
	廣井 幸夫	(一社) プレストレスト・コンクリート建設業協会 関西支部 保全部会 副部長
	中垣 亮二	(一社) 日本橋梁建設協会 技術顧問
	丹羽 信弘	(一社) 建設コンサルタント協会 近畿支部 会員
	河野 広隆	京都大学大学院工学研究科 都市社会工学専攻 教授
	玉田 和也	舞鶴工業高等専門学校 建設システム工学科 教授

(以上、敬称略)

本委員会は合計3回開催した。各回の開催概要及び討議事項は以下のとおり。

会議名	橋梁メンテナンス技術レベル検討委員会（第1回）		
日時	平成27年8月27日（木）15:00～17:00		
場所	キャンパスプラザ京都 第3演習室		
出席者		氏名	所属・役職等
	委員長	石田 雅博	土木研究所 構造物メンテナンス研究センター 橋梁構造研究グループ 上席研究員
	副委員長	松田 好生	国土交通省近畿地方整備局道路部 道路保全企画官
	行政機関	千阪 貞昭	京都府中丹広域振興局 建設部長
		小島 善明	舞鶴市 建設部長
	産業界	廣井 幸夫	一般社団法人プレストレスト・コンクリート建設業協会関西支部 保全部会 副部長
		中垣 亮二	一般社団法人日本橋梁建設協会 技術顧問
		丹羽 信弘	一般社団法人建設コンサルタンツ協会近畿支部 会員
	教育・研究機関	河野 広隆	京都大学大学院工学研究科 教授
		玉田 和也	舞鶴工業高等専門学校建設システム工学科 教授
	オブザーバー	田中 裕樹	京都府中丹東土木事務所 企画調整室長
	事務局	毛利 聡	舞鶴工業高等専門学校建設システム工学科 助教
		嶋田 知子	舞鶴高専社会基盤メンテナンス教育センター 特命助教
議事	<p>(1) 事業概要の説明</p> <p>(2) 京都府北部地域におけるオーダーメイド型教育プログラムの開発 ～カリキュラム骨子案と難易度～</p> <p>(3) 学修到達度確認試験の設問方針</p> <p>(4) その他</p> <p>・今後の予定</p>		
備考	議事録は参考資料2に掲載		



会議名	橋梁メンテナンス技術レベル検討委員会（第2回）		
日時	平成27年11月6日（金）15:00～17:30		
場所	キャンパスプラザ京都 第3会議室		
出席者		氏名	所属・役職等
	委員長	石田 雅博	土木研究所 構造物メンテナンス研究センター 橋梁構造研究グループ 上席研究員
	副委員長	山本 健二	国土交通省近畿地方整備局京都国道事務所 総括保全対策官（代理）
	行政機関	矢野 三生男	京都府丹後土木事務所 技術次長（代理）
		小島 善明	舞鶴市 建設部長
	産業界	廣井 幸夫	一般社団法人プレストレスト・コンクリート建設業協会関西支部 保全部会 副部長
		中垣 亮二	一般社団法人日本橋梁建設協会 技術顧問
		丹羽 信弘	一般社団法人建設コンサルタンツ協会近畿支部 会員
	教育・研究機関	河野 広隆	京都大学大学院工学研究科 教授
		玉田 和也	舞鶴工業高等専門学校建設システム工学科 教授
	オブザーバー	田中 裕樹	京都府中丹東土木事務所 企画調整室長
	事務局	毛利 聡	舞鶴工業高等専門学校建設システム工学科 助教
		嶋田 知子	舞鶴高専社会基盤メンテナンス教育センター 特命助教
		河岸 明	舞鶴高専社会基盤メンテナンス教育センター
議事	<p>(1) 前回指摘内容への対応</p> <p>(2) 橋梁メンテナンス技術に関する学び直しニーズ調査結果（報告）</p> <p>(3) 橋梁メンテナンス技術レベル判定基準案</p> <p>(4) 橋梁メンテナンス技術者育成カリキュラム案</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・eラーニング講座（学修内容とチェックテスト）</li> <li>・iMe c講習会【基礎編】（学修内容）</li> </ul> <p>(5) iMe c講習会【基礎編】の学修到達度確認試験案と合格基準案</p> <p>(6) その他</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・今後の予定</li> </ul>		
備考	議事録は参考資料2に掲載		

会議名	橋梁メンテナンス技術レベル検討委員会（第3回）		
日時	平成28年2月19日（金） 15:00～17:30		
場所	キャンパスプラザ京都 第2会議室		
出席者		氏名	所属・役職等
	委員長	石田 雅博	土木研究所 構造物メンテナンス研究センター 橋梁構造研究グループ 上席研究員
	副委員長	山本 健二	国土交通省近畿地方整備局京都国道事務所 総括保全対策官（代理）
	行政機関	小出 美次	京都府丹後広域振興局 建設部長（代理）
		小島 善明	舞鶴市 建設部長
	産業界	廣井 幸夫	一般社団法人プレストレスト・コンクリート建設業協会関西支部 保全部会 副会長
		中垣 亮二	一般社団法人日本橋梁建設協会 技術顧問
		丹羽 信弘	一般社団法人建設コンサルタンツ協会近畿支部 会員
	教育・研究機関	玉田 和也	舞鶴工業高等専門学校建設システム工学科 教授
	オブザーバー	田中 裕樹	京都府中丹東土木事務所 企画調整室長
	事務局	嶋田 知子	舞鶴高専社会基盤メンテナンス教育センター 特命助教
		河 岸 明	舞鶴高専社会基盤メンテナンス教育センター
議 事	<p>(1) 前回指摘内容への対応</p> <p>(2) 開発カリキュラムの試行及び実証・検証（報告）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 試行概要とカリキュラム</li> <li>・ eラーニング講座の受講結果</li> <li>・ i M e c 講習会【基礎編】の実施内容</li> <li>・ チェックテスト・学修到達度確認試験結果</li> <li>・ アンケート結果</li> </ul> <p>(3) 橋梁メンテナンス技術者育成カリキュラムの修正案</p> <p>(4) 橋梁メンテナンス技術レベル判定基準案</p> <p>(5) e + i M e c 講習会【基礎編】学修到達度確認試験案と合格基準案</p> <p>(6) その他</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 今後の予定</li> </ul>		
備 考	議事録は参考資料2に掲載		

## 2. 3 i M e c フォーラム 2 0 1 5

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では、毎年度1回、メンテナンス技術者育成の一環として i M e c フォーラムを開催し、インフラ維持管理・技術等に関する基調講演、センターの活動報告、パネルディスカッション等を行っており、本年度は、本事業の一環として開催した。

基調講演では、長崎大学大学院工学研究科准教授の森田千尋氏に、長崎県におけるインフラ維持管理人材育成の先駆的な取組みについて講演いただき、京都府北部におけるアクティブ・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に資する情報を提供いただいた。

パネルディスカッションでは、『メンテナンス技術者育成教育のアクティブ化』をテーマにカリキュラム開発の関係者による議論を行った。パネリストとして、基調講演者である長崎大学の森田千尋准教授、京都府建設交通部道路建設課副主査の春田健作氏、及び橋梁メンテナンス技術レベル検討委員会から松田委員、中垣委員、廣井委員、丹羽委員にご登壇いただき、各分野の専門的見地から意見をいただいた。また、会場からは、連携高専教員をはじめ、一般参加者からも積極的な発言をいただき、議論を深めた。

### ○開催概要

日時：平成27年12月17日（木）14：00～16：30（開場13：30）

場所：キャンパスプラザ京都 第2講義室

主催：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

共催：京都府

### ○プログラム

#### 1. 開会あいさつ

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長 玉田和也

#### 2. 基調講演

『長崎県におけるインフラ維持管理に関する人材育成（道守について）』

長崎大学大学院工学研究科 准教授 森田千尋氏

#### 3. 社会基盤メンテナンス教育センター活動報告

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 特命助教 嶋田知子

#### 4. パネルディスカッション ～メンテナンス技術者育成教育のアクティブ化～

パネリスト：

長崎大学大学院工学研究科准教授森田千尋氏

国土交通省近畿地方整備局道路部 道路保全企画官 松田好生氏

京都府建設交通部道路建設課 副主査 春田健作氏

日本橋梁建設協会 技術顧問 中垣亮二氏

プレストレスト・コンクリート建設業協会関西支部 保全部会副部長 廣井幸夫氏

建設コンサルタンツ協会近畿支部 丹羽信弘氏

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長 玉田和也

#### 5. まとめ 京都府建設交通部

## ○参加者 54名

### ・基調講演及びパネリスト

森田 千尋 長崎大学大学院 工学研究科 准教授

### ・パネリスト

松田 好生 国土交通省 近畿地方整備局 道路部 道路保全企画官

春田 健作 京都府 建設交通部 道路建設課 副主査

廣井 幸夫 (一社)プレストレスト・コンクリート建設業協会  
関西支部 保全部会 副部会長

中垣 亮二 (一社)日本橋梁建設協会 技術顧問

丹羽 信弘 (一社)建設コンサルタンツ協会 近畿支部 会員

### ・連携高専(橋の老朽化対策研究会)

根岸 嘉和 福島工業高等専門学校 建設環境工学科 教授

高井 俊和 石川工業高等専門学校 環境都市工学科 助教

三好 崇夫 明石工業高等専門学校 都市システム工学科 准教授

三岩 敬孝 和歌山工業高等専門学校 環境都市工学科 教授

河村 進一 呉工業高等専門学校 環境都市工学科 准教授

横井 克則 高知工業高等専門学校 環境都市デザイン工学科 准教授

岩坪 要 熊本高等専門学校 建築社会デザイン工学科 准教授

宮寄 靖大 長岡工業高等専門学校 環境都市工学科 准教授

太田 貞次 香川高等専門学校名誉教授

・山梨県建設技術センター非常勤顧問(橋の老朽化対策支援)

玉田 和也 舞鶴工業高等専門学校 建設システム工学科 教授

社会基盤メンテナンス教育センター センター長

### ・事務局

嶋田 知子 社会基盤メンテナンス教育センター 特命助教

河岸 明 社会基盤メンテナンス教育センター

宮本 美奈子 社会基盤メンテナンス教育センター

井尻 和秀 建設・生産システム工学専攻 専攻科 学生

仮谷 允昌 建設・生産システム工学専攻 専攻科 学生

### ・その他

京都府 11名

京都府内市町村 12名

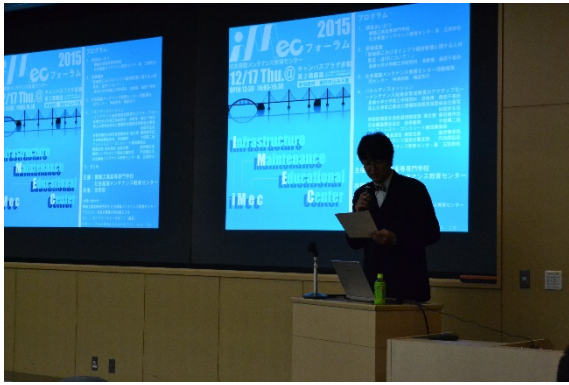
(向日市1名、大山崎町1名、八幡市1名、京田辺市1名、精華町1名、  
南山城村1名、京丹波町1名、綾部市1名、舞鶴市3名、与謝野町1名)

企業等 10名

(以上、敬称略)

## ○議事録

議事録は参考資料3に掲載。



開会挨拶（玉田 iMec センター長）



基調講演（長崎大学 森田准教授）



iMec 活動報告



eラーニングのデモンストレーション



パネルディスカッションパネリスト



会場からの発言



会場からの発言



まとめ（京都府建設交通部）

写真2. 1 iMec フォーラム2015



# iMec 2015 フォーラム

社会基盤メンテナンス教育センター

## 12/17 Thu. @

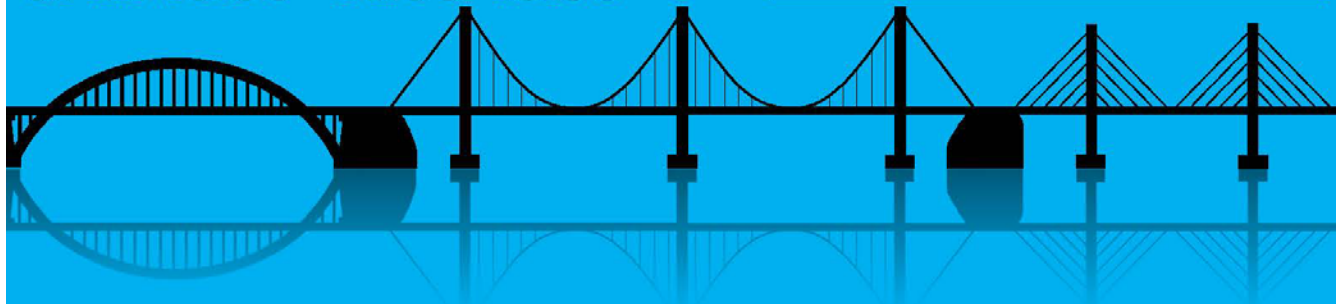
キャンパスプラザ京都

第2講義室

JR京都駅 烏丸中央口より  
徒歩5分(中央郵便局裏手)

OPEN 13:30 14:00-16:30

参加無料・事前申込み不要



### プログラム

1. 開会あいさつ  
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長 玉田和也
2. 基調講演  
『長崎県におけるインフラ維持管理に関する人材育成(道守について)』  
長崎大学大学院工学研究科 准教授 森田千尋氏
3. 社会基盤メンテナンス教育センター活動報告  
同センター 特命助教 嶋田知子
4. パネルディスカッション  
～メンテナンス技術者育成教育のアクティブ化～  
長崎大学大学院工学研究科 准教授 森田千尋氏  
国土交通省近畿地方整備局道路部道路保全企画官 松田好生氏  
京都府建設交通部道路建設課 副主査 春田健作氏  
日本橋梁建設協会 技術顧問 中垣亮二氏  
プレストレスト・コンクリート建設業協会  
関西支部 保全部会 副部長 廣井幸夫氏  
建設コンサルタンツ協会近畿支部 丹羽信弘氏  
社会基盤メンテナンス教育センター長 玉田和也
5. まとめ

主催：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  
共催：京都府

お問い合わせ

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  
〒625-8511 京都府舞鶴市宇白屋234

Tel. : 0773-62-8877 (直通)

E-mail: imec@maizuru-ct.ac.jp

Infrastructure  
Maintenance  
Educational  
Center  
iMec



図2.1 iMecフォーラム2015 ポスター

## 第3章 橋梁メンテナンス技術に関する学び直しニーズ調査

### 3. 1 調査概要

京都府北部地域オーダーメイド型教育プログラムとして、eラーニング導入によるアクティブ・ラーニングを基軸とした技術者育成カリキュラムを開発するに当たり、京都府北部地域の行政機関・産業界における実務者ニーズを適切に反映したカリキュラムとするため、本調査を実施した。

本調査は、京都府北部橋梁メンテナンス推進協議会参画機関に所属する土木技術者を対象に、アンケート方式により実施した。調査期間は、平成27年8月24日（月）～平成27年9月4日（金）の2週間とし、各機関からの回答数は任意だが、若手から熟練者まで幅広い方に調査に協力いただいた。

調査様式は、次ページ掲載のとおり。





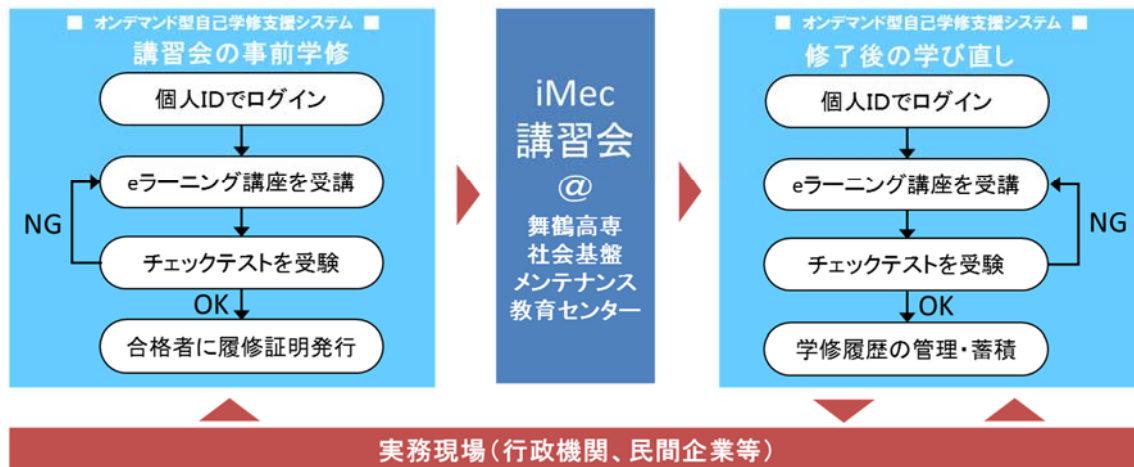
## 京都府北部地域におけるオーダーメイド型教育プログラムの開発



実務者のニーズ(多忙な業務とメンテナンス技術獲得・向上の両立)に応えるには  
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が必要

eラーニング導入によるアクティブ・ラーニングを基軸としたカリキュラム開発のポイント  
eラーニングによるオンデマンド型自己学修支援システムを構築し、学修環境を整備

- 講習会受講者に対して座学講義内容の事前学修を実施
- iMec講習会修了者に“学び直し”の環境としてシステムを常時公開



## 京都府北部地域におけるオーダーメイド型教育プログラムの開発



eラーニング導入によるアクティブ・ラーニングを基軸としたカリキュラム開発のポイント  
多様な学修ニーズ(レベル・分野)へ対応するため、目的・対象別の教育コンテンツを整備

	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 新規採用技術者 新規参入技術者	高専生 若手技術者(初任・新任) 中堅土木技術者(学び直し)	点検・診断実務者 設計・施工実務者 インフラ管理実務者
方法	eラーニング	eラーニング+講習会	eラーニング+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】</p> <p>□ :eラーニング講座単位</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>□ 鋼橋の損傷</li> <li>□ 下部工の損傷</li> <li>□ 支承・付属物等の損傷</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>□ 詳細調査手法その1               <ul style="list-style-type: none"> <li>• 外観変状(ひび割れ幅、剥離・剥落・空洞)</li> <li>• 中性化深さ</li> <li>• 塩分量</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>□ 橋梁点検演習</li> <li>□ コンクリート橋               <ul style="list-style-type: none"> <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               <ul style="list-style-type: none"> <li>• 鋼橋</li> </ul> </li> <li>□ 橋梁マネジメント</li> <li>□ 橋梁の長寿命化技術               <ul style="list-style-type: none"> <li>• コンクリート構造物の初期欠陥</li> <li>• 舗装・床版防水等</li> </ul> </li> <li>□ 詳細調査手法その2               <ul style="list-style-type: none"> <li>• コンクリート強度推定</li> <li>• 鉄筋探査</li> <li>• 疲労亀裂</li> <li>• 塗膜厚</li> </ul> </li> </ul>

### 3. 2 調査結果

#### (1) 回答者数と属性（経験年数）

本調査では、行政機関から122名、民間企業から19名、合計141名の土木技術者からの回答があった。経験年数別で集計すると、10年以下が41名（29%）、11年～20年が40名（28%）、21年～30年が48名（34%）、30年以上が12名（9%）となり、幅広い年代からの回答が得られた。

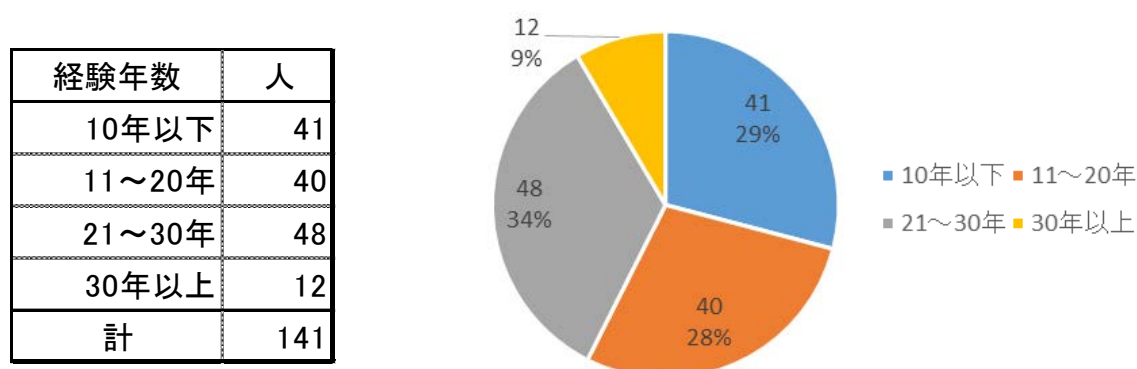


図3. 1 回答者の経験年数別集計

#### (2) 橋梁メンテナンス技術者育成へのeラーニング導入について

eラーニング1講座当たりの所要時間に対する質問については、30分が適当との回答が半数（69名、49%）を占めた。

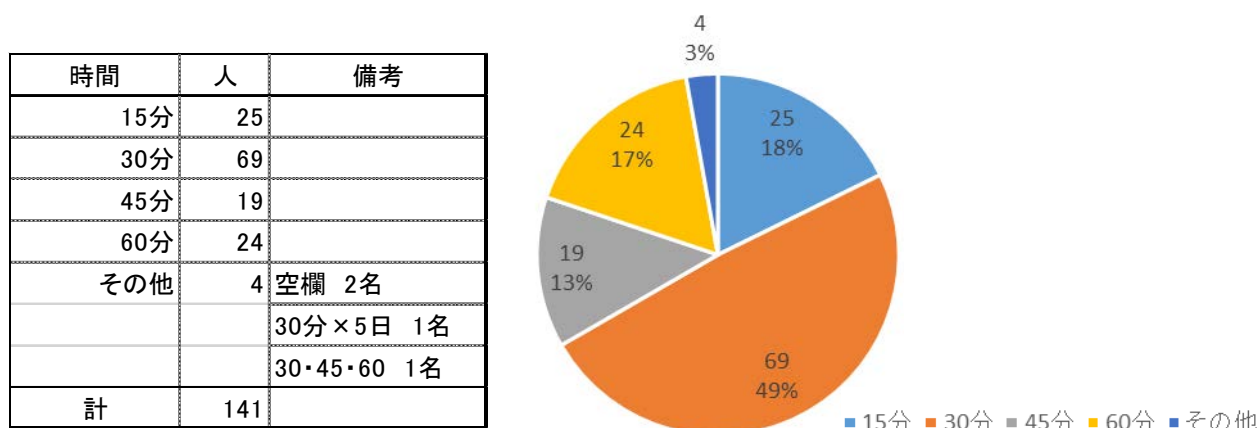


図3. 2 eラーニング1講座当たりの所要時間（適当）の集計

eラーニングで学修したい内容、及び、eラーニング導入に関する意見・要望等への回答は以下のとおり。

#### ○eラーニングで学修したい内容（主なもの）

##### 多かった共通意見

- ・基礎的な内容としてほしい
- ・実例を交えてほしい

##### その他、具体的な内容等

- ・橋梁・構造力学の基礎、用語等
- ・橋梁の老朽化、材料の劣化に関すること
- ・点検の方法、ポイント
- ・損傷レベルの判定方法
- ・損傷、劣化事例とその補修方法
- ・補修の概算費用の算出
- ・講座を細分化して選択できるように
- ・アセットマネジメントについて
- ・メンテナンスについて

#### ○eラーニング導入に関する意見・要望等（主なもの）

- ・簡単な操作
- ・劣化部材の写真等の掲載
- ・都合のつく時間に合わせられる
- ・視聴、理解度の確認はどうする
- ・スマートフォン等での対応
- ・橋梁以外の講座の開設（道路、河川等）
- ・いつでも中断できる構成
- ・市町村の実情に応じた内容
- ・随時フォローアップを
- ・回答に対する解説を
- ・府庁のeラーニングシステムへの搭載
- ・eラーニングは基礎的なものとし、詳しくは座学で
- ・メール等での照会、質問への対応
- ・最新技術

### (3) 橋梁メンテナンス技術に関する講習会（集合研修）について

講習会（集合研修）1コース当たりの実施期間に対する質問については、1日間が適当との回答が56名（40%）、2日間が適当との回答が61名（43%）であり、2日間以下の回答が約8割を占めた。

講習期間	人	備考
1日間	56	
2日間	61	
1週間	11	
その他	13	空欄 4名
		内容による 2名
		1・2日 1名
		3日間 2名
		3～4日 2名
		週末利用の3日間 1名
		1日間を初級・中級・上級あるいは鋼橋編・コンクリート橋編に分けて数回 1名
計	141	

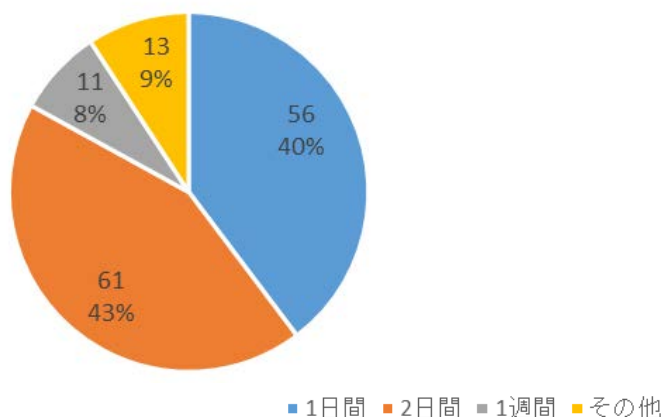


図3. 3 講習会（集合研修）1コース当たりの実施期間（適当）の集計

講習会（集合研修）の学修内容、及び、講習会（集合研修）に関する意見・要望等への回答は以下のとおり。

#### ○講習会（集合研修）で学修したい内容（主なもの）

##### 多かった意見

- ・現場等での実習を開催
- ・基礎的な内容としてほしい

##### その他、具体的な内容等

- ・危険度の高い損傷の判断力を養成
- ・実際の橋梁での点検、診断、判定の演習
- ・点検、補修、補強現場の見学
- ・少人数での開催
- ・橋梁、構造力学の基礎
- ・メンテナンスの低コスト化
- ・診断の平準化
- ・アセットマネジメントについて

○講習会（集合研修）に関する意見・要望等（主なもの）

- ・参加者のネットワークによる情報交換と後継者の育成
- ・多種多様な橋梁を使った研修
- ・コンサルの指導、成果品のチェックができるレベル
- ・将来はさらにレベルを上げた研修を開催
- ・週末、休日を含めた開催であれば参加が容易
- ・学び直しの充実を
- ・点検の成果品のある橋梁で演習して検証
- ・点検、判定の実習（演習）
- ・補修工法の選定、積算

## 第4章 e + i M e c 講習会【基礎編】カリキュラムの開発

### 4. 1 修得を目指す知識・技能

e + i M e c 講習会【基礎編】で修得を目指す知識・技術は、次のとおりとする。

- ・ 橋梁工学に関する基礎知識
- ・ 道路構造物の損傷と対策に関する知識
- ・ 一般的な橋梁形式の道路橋について、道路橋定期点検要領（平成26年6月）に基づく点検を確実に履行するために必要な知識及び技能

これは、業務実施範囲としては、地方自治体が管理する道路橋のうち一般的な橋梁形式のものについて、道路橋定期点検要領（H26.6）に基づき実施する道路橋の点検に、担当技術者として従事することができる技術レベルに相当する。



## 4. 2 開発概要

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にあたり、3つの開発ポイントを設定した。

### 開発ポイント①

現行カリキュラムの課題（座学が講義中心、時間的制約から現場実習を省略）の解消には、座学の効率化と体験型学修の拡充が必要であることから、座学の講義内容をeラーニング化し、事前学修を前提に現行カリキュラムをアクティブ化する。

具体的には、講習会における座学を短縮し、体験型学修に現場実習やグループワークを追加する。また、座学についても、対話型講義や演習を導入する。これにより、座学と体験型学修の比率は4：6から6：4となり、体験型学修を拡充することができる。なお、講習会期間は現行カリキュラムと同じ2日間とする。

現行カリキュラムの課題（座学が講義中心、時間的制約から現場実習を省略）の解消には座学の効率化と体験型学修の拡充が必要

e-learning導入によるアクティブ・ラーニングを基軸としたカリキュラム開発のポイント①  
座学の講義内容をe-learning化し、事前学修を前提に現行カリキュラムをアクティブ化

- 座学の短縮により、体験型学修に現場実習を追加
- 座学に対話や演習を導入

### 【基礎編(2日間コース)カリキュラム】

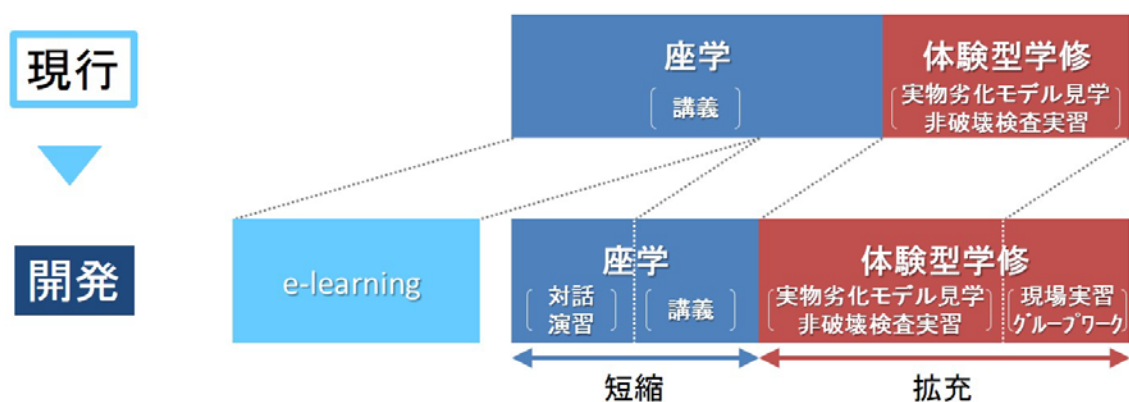


図4. 1 開発ポイント①の概要

時限	1	2	3	4	座学	
時間	13:00-13:50	14:00-14:50	15:00-15:50	16:00-16:50		
内容	ガイダンス 橋梁工学基礎	コンクリート構造物の損傷	【損傷探査】 コンクリートの損傷探査の結果発表・講評	コンクリート構造物の補修・補強技術の種類	体験型学修	
	道路橋の三大損傷	【損傷探査】 コンクリートの損傷探査実習	実物見学・解説	【非破壊検査】 打音検査, 中性化深さ測定		
時限	5	6	7	8	9	10
時間	9:00-9:50	10:00-10:50	11:00-11:50	13:00-13:40	13:50-15:00	15:10-16:00
内容	鋼橋の損傷	【実物見学】 鋼橋の損傷	自治体が管理する橋梁の現状と課題	橋梁点検例 ・長田野中橋 ・野笹橋	【非破壊検査】 鉄筋探査(電磁波レーダー法)	質疑応答
	支承の損傷	支承の損傷	橋梁の点検要領		コンクリートの強度測定(リバウンドハンマー)	確認テスト アンケート まとめ

図4. 2 現行のiMec講習会【基礎編】(2日間コース)カリキュラム

e-learning(事前学修)		iMec講習会【基礎編(2日間コース)】				
講座名		限	時間	(分)	講座名	内容
橋梁工学		-	13:00-13:30	(30)	講習会ガイダンス	iMec概要, スケジュール, 受講者交流
コンクリート構造物の損傷	→	1	13:30-14:20	(50)	橋梁工学	事前学修のチェック, 演習
下部工の損傷	→	2	14:30-15:40	(70)	コンクリート構造物の損傷	損傷探査実習, 実物見学・解説
鋼橋の損傷	→	3	15:50-16:30	(40)	鋼橋の損傷	疲労亀裂探査実習, 実物見学・解説
支承・付属物の損傷	→	4	16:30-17:00	(30)	支承・付属物の損傷	実物見学・解説
橋の点検要領	→	5	9:00-9:30	(30)	現場実習ガイダンス	橋の点検要領, 実習橋梁諸元
コンクリート橋の定期点検	→	6	10:00-10:50	(50)	コンクリート橋の点検	現場実習, 定期点検の着眼点
鋼橋の定期点検	→	7	11:00-11:50	(50)	鋼橋の点検	現場実習, 定期点検の着眼点
詳細調査手法(その1)	→	8	13:00-13:50	(50)	詳細調査手法(その1)	ひび割れ幅, 剥離・剥落・空洞, 中性化深さ, 塩分量
《凡例》	e-learning講座単位	9	14:00-14:50	(50)	まとめ・質疑応答	
	座学	10	15:00-15:50	(50)	学修到達度確認テスト	
	体験型学修	-	15:50-16:00	(10)	修了式	

図4. 3 開発カリキュラム(当初案)

## 開発ポイント②

実務者のニーズ（多忙な業務とメンテナンス技術獲得・向上の両立）に応えるには、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が必要であることから、eラーニングによるオンデマンド型自己学修支援システムを構築し、学修環境を整備する。

具体的には、クラウド上にeラーニング講座を開設し、講習会受講者にシステムへのログインIDを割り当てる。講習会受講者は、事前学修として所定のeラーニング講座を修了した上で、講習会に参加する。システムは、講習会修了者に常時公開し、実務現場からいつでもアクセスできる“学び直し”の環境として活用する。

実務者のニーズ(多忙な業務とメンテナンス技術獲得・向上の両立)に応えるには  
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が必要

e-learning導入によるアクティブ・ラーニングを基軸としたカリキュラム開発のポイント②  
e-learningによるオンデマンド型自己学修支援システムを構築し、学修環境を整備

- 講習会受講者に対して座学講義内容の事前学修を実施
- iMec講習会修了者に“学び直し”の環境としてシステムを常時公開

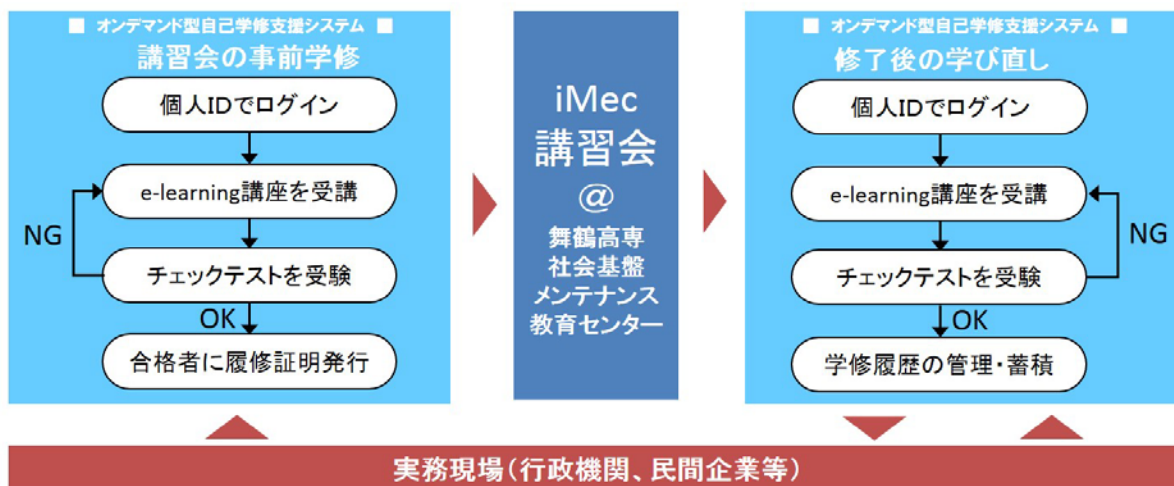


図4.4 開発ポイント②の概要



### 開発ポイント③

多様な学修ニーズ（レベル・分野）へ対応するため、目的・対象別の教育コンテンツを整備する。

具体的には、導入編、基礎編、応用編に分けて、必要な教育コンテンツを整備する。導入編では、異分野技術者、新規採用技術者、新規参入技術者が初歩的な知識を修得することを目指し、基礎編では、建設系学科の高等専門学校生や若手・中堅の土木技術者が基礎的な知識・技能を包括的に修得することを目指し、応用編では、点検・診断実務者、設計・施工実務者、橋梁管理実務者が専門的・実践的な知識・技能を重点的に修得することを目指す。

本事業では、基礎編に必要な教育コンテンツを整備する。

e-learning導入によるアクティブ・ラーニングを基軸としたカリキュラム開発のポイント③ 多様な学修ニーズ(レベル・分野)へ対応するため、目的・対象別の教育コンテンツを整備			
	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 新規採用技術者 新規参入技術者	建設系高等専門学校生 若手技術者(初任・新任) 中堅土木技術者(学び直し)	点検・診断実務者 設計・施工実務者 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> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 5px;">           【凡例】            □ :e-learning講座単位         </div>	<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               <ul style="list-style-type: none"> <li>• コンクリート構造物</li> <li>• 鋼橋</li> </ul> </li> <li>□ 橋梁マネジメント</li> <li>□ 橋梁の長寿命化技術               <ul style="list-style-type: none"> <li>• コンクリート構造物の初期欠陥</li> <li>• 舗装・床版防水等</li> </ul> </li> <li>□ 構造体の詳細調査2</li> </ul>

図 4. 5 開発ポイント③の概要

## 4. 3 eラーニング

### (1) オンデマンド型自己学修支援システムの構築

本事業においては、『smartFORCE』というラーニングマネジメントシステム(LMS)を採用し、オンデマンド型自己学修支援システムを構築した。

smartFORCEのユーザー設定には、受講者と管理者の2種類がある。

eラーニング受講者は、受講者としてシステムにログインし、所定のeラーニングコースを受講することができる。

iMe cスタッフは、管理者としてシステムにログインし、受講者情報の管理、eラーニングコースの設定や割り付け、学修履歴の確認等を行うことができる。

e + iMe c 講習会【基礎編】カリキュラムのうち、以下について本システムを使用することで、受講者に対してクラウド上で学修環境を提供するとともに、テスト・試験の採点を迅速化する。

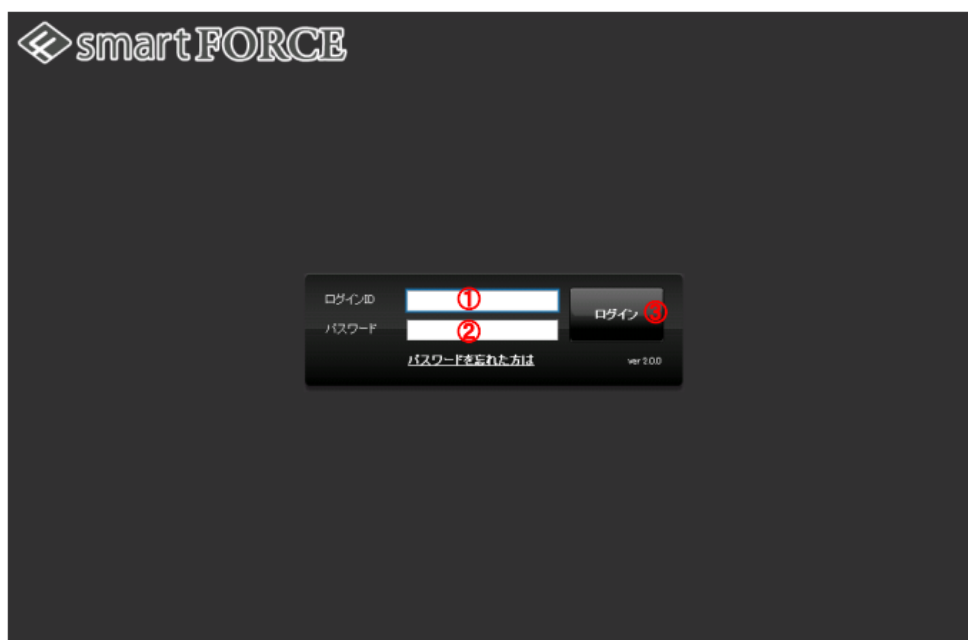
- ・ eラーニング教材の受講（講習会前の事前学修と講習会後の学び直し）
- ・ 事前学修のチェックテストの実施
- ・ 学修到達度確認試験（准橋梁点検技術者認定試験）の実施

受講者が主に使用する操作画面は、以下のとおり。

#### <ログイン画面>

ブラウザを起動し、専用URL（<https://imec-lms.jp/pc.html>）にアクセスするとsmartFORCEログイン画面が表示される。

①に「ログインID」を入力、②に「パスワード」を入力し、③の「ログイン」ボタンをクリックする。



## <ダッシュボード画面>

受講者が主に必要とする情報（「お知らせ」「ユーザー情報」「新着情報」「コース情報」「研修情報」）が、まとめて1つの画面に表示される。

The dashboard interface is divided into several sections:

- お知らせ (Announcements):** A table with columns for date and title, showing two entries from 2013年6月7日.
- ユーザー情報 (User Information):** A form showing user details such as name (姓: 受講者, 名: 十郎), login ID (test10), password, and group (教育研修課).
- 新着情報 (New News):** A table with columns for category and content, listing recent updates.
- コース情報 (Course Information):** A table with columns for learning status and course count, showing counts for '未学習', '学習途中', '修了', '不合格', '合格', and '開講済み'.
- 研修情報 (Training Information):** A table with columns for region, course name, start date, and duration.

## <iMec eラーニングコース【基礎編】情報画面>

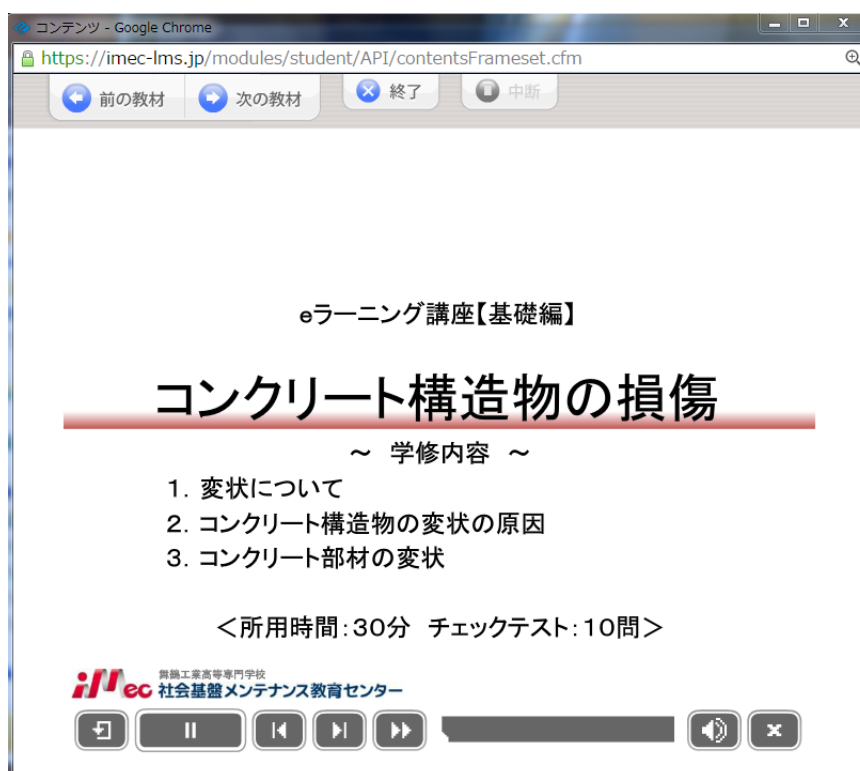
橋梁工学から9. 構造物の詳細調査まで、順を追って受講する。各講座のチェックテストに合格すると、次の講座へ進むことができる。

The course progress page displays a list of lessons with the following columns: 教材名 (Lesson Name), 対応種別 (Category), 標準学習時間 (Standard Learning Time), 学習状況 (Learning Status), 得点 (Score), 受講回数 (Number of Attempts), 最終受講日時 (Last Attempt Date), and 講座情報 (Course Information).

教材名	対応種別	標準学習時間	学習状況	得点	受講回数	最終受講日時	講座情報
1. 橋梁工学			✓ 修了	50	4		
<input type="checkbox"/> 橋梁工学	PC		✓ 修了	0	1	2016/01/27 10:57	
<input type="checkbox"/> 橋梁工学チェックテスト	PC		✓ 修了	100	3	2016/02/26 13:04	
2. コンクリート構造物の損傷			→ 学習途中	0	2		
<input type="checkbox"/> コンクリート構造物の損傷	PC		→ 学習途中	0	2	2016/02/26 13:06	
<input type="checkbox"/> コンクリート構造物の損傷チェック	PC		⇒ 未学習	0	0		
3. 鋼構造物の損傷			⇒ 未学習	0	0		
<input type="checkbox"/> 鋼構造物の損傷	PC		⇒ 未学習	0	0		
<input type="checkbox"/> 鋼構造物の損傷チェック	PC		⇒ 未学習	0	0		
4. 構造物の補修・補強			⇒ 未学習	0	0		
<input type="checkbox"/> 構造物の補修・補強	PC		⇒ 未学習	0	0		
<input type="checkbox"/> 構造物の補修・補強チェック	PC		⇒ 未学習	0	0		
5. 共通の損傷			⇒ 未学習	0	0		
<input type="checkbox"/> 共通の損傷	PC		⇒ 未学習	0	0		
<input type="checkbox"/> 共通の損傷チェックテスト	PC		⇒ 未学習	0	0		
6. 橋の点検要綱			⇒ 未学習	0	0		
<input type="checkbox"/> 橋の点検要綱	PC		⇒ 未学習	0	0		
<input type="checkbox"/> 橋の点検要綱チェックテスト	PC		⇒ 未学習	0	0		
7. 鋼橋の点検			⇒ 未学習	0	0		

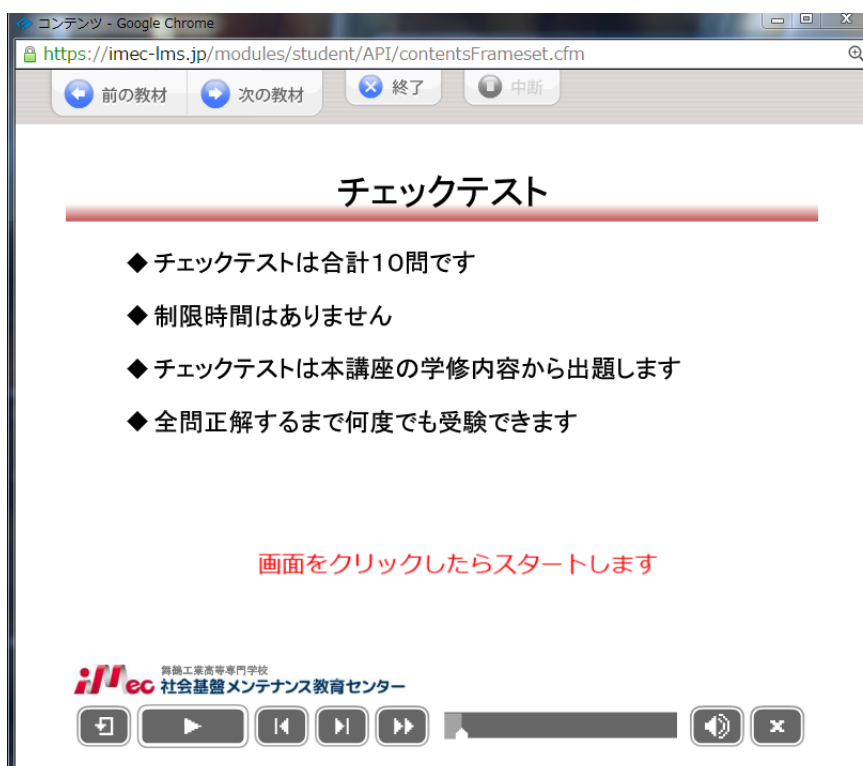
< eラーニング講座受講画面 >

『コンクリート構造物の損傷』の講座の受講画面。スライドの進行に合わせてナレーションが流れる。初めに戻る、一時停止、早送り、巻戻し等が可能。



< チェックテストのスタート画面 >

画面の指示に従って、問題を解いていき、答えを送信することで採点結果が表示される。



## (2) eラーニング教材

基礎編のeラーニング講座として、表4.1に示す9講座を作成した。各講座は、スライドが表示され、それに連動するナレーションを聞きながら学修する構成となっている。各講座の収録音声の再生所要時間は、平均値すると35分程度である。

## (3) eラーニングチェックテストの作成

各講座のeラーニング教材の受講後に、知識の習得度を確認するために実施するチェックテストを作成した。チェックテストは、各講座10問、四択方式で出題される。全問正解で合格・講座修了となるが、間違えた場合は、全問正解となるまで繰り返し受験する。繰り返し受験する場合に全く同じ問題とならない様、毎回ランダムな組み合わせで出題する必要があるため、チェックテスト問題は3セット・270問(10問×9講座×3セット)作成した。



表4. 1 基礎編のeラーニング講座

講座名	学修内容	所要時間
1. 橋梁工学	1. 道路橋の構成 2. 橋の形式 3. 床板 4. 下部構造 5. 支承・伸縮装置	40分
2. コンクリート構造物の損傷	1. 変状について 2. コンクリート構造物の変状の原因 3. コンクリート部材の変状	31分
3. 鋼構造物の損傷	1. 鋼橋の長寿命化 2. 鋼部材の変状の種類とその影響 3. 変状の特徴と要因・メカニズム/損傷事例	34分
4. 構造物の補修・補強	1. 既設構造物の補修・補強 2. コンクリート構造物の補修・補強 3. 鋼橋の補修・補強	32分
5. 共通の損傷	1. 下部工 2. 支承 3. 付属物 4. 舗装・防水層 5. その他	24分
6. 橋の点検要領	1. 道路橋の維持管理 2. 道路橋の定期点検に関する法令 3. 定期点検の必須項目と実施フロー, 用語整理 4. 部材単位の健全性の診断 5. 道路橋毎の健全性の診断	40分
7. 鋼橋の点検	1. 構造概要 2. 構成部材各部名称 3. 主要着目部位およびポイント 4. 事象の捕捉および健全性診断	62分
8. コンクリート橋の点検	1. 構造概要 2. 構成部材各部名称 3. 主要着目部位およびポイント 4. 事象の捕捉および健全性診断	31分
9. 構造物の詳細調査	1. 詳細調査について 2. コンクリート構造物の詳細調査 3. 鋼構造物の詳細調査	14分
合計9講座		5時間12分

#### 4. 4 講習会カリキュラム

##### (1) 概要

i M e c 講習会【基礎編】は、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及び舞鶴市内の橋梁において、2日間の日程で開催する。

受講条件は、事前（約2週間前～講習会開始）に基礎編のeラーニングコースを受講し、全ての講座を修了していることである。

講習開始にあたり、eラーニングチェックテストの問題群から抽出した10問による事前学修チェックテストを実施し、各受講者のeラーニング学修内容の修得状況等を把握する。

講習修了後、i M e c 講習会【基礎編】の学修到達度確認試験（全30問、制限時間45分）を実施する。合格の目安は、正答数24問（正答率80%）とする。

eラーニングによる事前学修とi M e c 講習会【基礎編】を組み合わせた“e + i M e c 講習会【基礎編】”のカリキュラムは、図4. 6のとおり。

e-learning(事前学修)		iMec講習会【基礎編】				
講座名		限	時間	(分)	講座名	内容
橋梁工学	《凡例》	-	10:30-11:00	(30)	講習会ガイダンス	スケジュール, 受講者交流, 事前学修のチェックテスト
コンクリート構造物の損傷		1	11:10-12:00	(50)	橋梁工学	橋梁マネジメント(概説), 演習問題
鋼構造物の損傷		2	12:45-14:15	(90)	コンクリート構造物の損傷と対策	損傷探索実習, 実物見学・解説
構造物の補修・補強		3	14:25-15:55	(90)	鋼構造物の損傷と対策 共通の損傷	損傷探索実習, 上部工・下部工・支承・舗装・付属物等の実物見学・解説
共通の損傷		4	15:55-17:15	(80)	維持管理計画	維持管理計画の立案演習
橋の点検要領		5	9:00-9:30	(30)	現場実習ガイダンス	橋の点検要領, 実習橋梁諸元
コンクリート橋の点検		6	10:00-10:50	(50)	コンクリート橋の点検	現場実習, 定期点検の着眼点
鋼橋の点検		7	11:00-11:50	(50)	鋼橋の点検	現場実習, 定期点検の着眼点
構造物の詳細調査		8	13:00-14:10	(70)	詳細調査手法	ひび割れ幅, 剥離剥落, 空洞, 中性化深さ, 塩分量, Co.強度, 鉄筋探査等
e-learning講座単位		9	14:20-14:50	(30)	まとめ	質疑応答, アンケート
座学	10	15:00-15:50	(50)	学修到達度確認試験	問題数30問, 回答時間45分	
体験型学修	-	15:50-16:00	(10)	修了式		

図4. 6 e + i M e c 講習会【基礎編】カリキュラム


## (2) 各時限の学修内容

1 限目から 10 限目までの学修内容は以下のとおり。





時限・講座名	< 1 限目 > 橋梁工学
講義形式	座学+体験型学修 (演習)
実施時間	1 日目 11:10 ~ 12:00 (所要時間: 50分)
実施場所	社会基盤メンテナンス教育センター 講義室
学修内容	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 橋梁形式と特徴</li> <li>● 鉄筋コンクリート構造物とは</li> <li>● プレストレストコンクリートとは</li> <li>● 構造力学 (ひび割れ位置と鉄筋位置, 支持方法の違いとモーメント)</li> </ul> <p>&lt; 橋梁工学以外の内容 &gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● アセットマネジメント</li> <li>● 道路橋の三大損傷</li> </ul>
関連講座	<u>eラーニング【基礎編】</u> 1. 橋梁工学






時限・講座名	< 2 限目 > コンクリート構造物の損傷と対策
講義形式	体験型学修 (実習)
実施時間	1 日目 12:45 ~ 14:15 (所要時間: 90分)
実施場所	社会基盤メンテナンス教育センター 講義室及び実習フィールド
学修内容	<ul style="list-style-type: none"> <li>● コンクリート構造物の損傷探索実習</li> </ul> <div style="border: 2px solid red; border-radius: 15px; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p style="text-align: center;"><b>探索する構造物の損傷</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 初期欠陥 (砂すじ、豆板、コールドジョイント、空洞)</li> <li>・ 損傷 (火害)</li> <li>・ 劣化 (塩害、床版の疲労、アルカリ骨材反応、中性化、凍害)</li> </ul> </div> <p style="text-align: center;"><b>損傷探索</b></p> <p style="text-align: center;">↓</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 班に分かれ実習フィールド内でコンクリート構造物の変状を探索</li> <li>➢ 見つけた変状をデジカメで撮影</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>探索結果の発表・講評</b></p> <p style="text-align: center;">↓</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 撮影した変状の原因・種類を検討 (班毎)</li> <li>➢ 撮影した変状写真をスクリーンに映して結果発表 (班毎)</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>実物見学・解説</b></p> <p style="text-align: center;">➢ 実習フィールドに出て、初期欠陥、損傷、劣化について解説</p>
関連講座	<u>eラーニング【基礎編】</u> 2. コンクリート構造物の損傷 4. 構造物の補修・補強

時限・講座名	< 3 限目 > 鋼構造物の損傷と対策, 共通の損傷
講義形式	体験型学修 (実習)
実施時間	1 日目 14 : 25 ~ 15 : 55 (所要時間 : 90 分)
実施場所	社会基盤メンテナンス教育センター 講義室
学修内容	<p>● 鋼構造物の損傷探索実習</p> <div style="border: 2px solid red; border-radius: 15px; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p><b>探索する構造物(上部構造)の損傷</b></p> <p>① 亀裂損傷が発生しやすい部位</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 鈹桁橋(桁端部, 対傾構取付部, 横桁取付部, ソールプレート周辺, 横構取付けガセット部)</li> <li>・ 鋼床版(デッキプレートとUリブの溶接部, 縦リブ横リブ交差部, 主桁垂直補剛材の溶接部)</li> <li>・ ゲルバー部</li> </ul> <p>② 腐食損傷</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 部材の板厚減少, 断面欠損</li> <li>・ ボルト・リベットの腐食</li> </ul> <p>③ 防食機能の劣化</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 塗装の劣化(白亜化(チョーキング), ピンホール, 塗膜の剥離)</li> <li>・ ボルト・リベットの軽微な錆</li> <li>・ 耐候性鋼材</li> </ul> </div> <p>※実習の進め方はコンクリート構造物の損傷探索実習に同じ</p> <p>● 実物劣化・損傷モデルの見学</p> <div style="border: 2px solid blue; border-radius: 15px; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p><b>見学する実物劣化・損傷モデル</b></p> <p><b>鋼橋の損傷</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ リベット構造による部材断面構成</li> <li>・ 塗装塗替え時の狭隘部・ケレン不可能部分の確認</li> <li>・ 塗装劣化状態</li> <li>・ 桁端部の錆による損傷</li> <li>・ ゲルバーヒンジ構造</li> </ul> <p><b>支承の損傷</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ ピボット支承の構造、地震時弱点部の観察</li> <li>・ ローラー支承の構造、損傷</li> <li>・ ピン支承の構造</li> <li>・ ピンローラー支承の構造</li> <li>・ BPB固定支承の構造</li> </ul> <p><b>付属物</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 排水管、縦桁固定部材の錆による損傷</li> <li>・ 伸縮装置</li> </ul> </div>
関連講座	<p>eラーニング【基礎編】</p> <p>3. 鋼構造物の損傷</p> <p>4. 構造物の補修・補強</p> <p>5. 共通の損傷</p>

時限・講座名	< 4 限目 > 維持管理計画															
講義形式	体験型学修 (グループワーク)															
実施時間	1 日目 15 : 55 ~ 17 : 15 (所要時間 : 80 分)															
実施場所	社会基盤メンテナンス教育センター 講義室及び実習フィールド															
学修内容	<p>● 維持管理計画の立案演習 (4 人 1 組で行うグループワーク)</p> <p>① 段階的に提示される情報を基に推理を進め、考え得る可能性を列挙</p> <p>② 限られた情報と推理を基に、維持管理計画を策定</p> <p>③ 模造紙にまとめグループ毎にプレゼン (他グループとの相違点に着目)</p> <p>※この演習に、絶対的な正解はない。</p>  <p>グループ名 : 〇〇〇〇 … 例えば、「平均年齢42歳」とか、結構重要です。 メンバー名 : 〇〇〇〇, 〇〇〇〇〇, 〇〇〇〇, 〇〇 〇</p> <p><b>【段階1】初期条件の提示</b></p> <table border="0"> <tr> <td>橋梁形式:</td> <td>架設年代:</td> <td>&gt; 橋梁形式, 架設年代, 橋長, 幅員</td> </tr> <tr> <td>橋長:</td> <td>幅員:</td> <td>&gt; どんな構成部位があるのか?</td> </tr> <tr> <td>構成部位の名称:</td> <td></td> <td>&gt; この橋梁の架橋条件?</td> </tr> <tr> <td>可能性のある損傷・劣化:</td> <td></td> <td>&gt; この橋梁の使用材料?</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>&gt; 発現しうる損傷・劣化を列挙してください。</td> </tr> </table> <p><b>【段階2】全景写真の提示</b></p> <p>&gt; 段階1で推理した結果を再検討してください。 &gt; 追加・修正事項を記入又は段階1の記述を二重線修正するなどしてください。</p> <p><b>【段階3】中景及び主構造の状況</b></p> <p>&gt; 前段階までに推理した結果を再検討してください。 &gt; 追加・修正事項を記入又は前段階までの記述を二重線修正するなどしてください。</p> <p><b>【段階4】維持管理計画の策定</b></p> <p><b>【段階5】最終のまとめ</b></p> <p>&gt; 最終のまとめ, 感想, 改良点などを書いてください。</p>	橋梁形式:	架設年代:	> 橋梁形式, 架設年代, 橋長, 幅員	橋長:	幅員:	> どんな構成部位があるのか?	構成部位の名称:		> この橋梁の架橋条件?	可能性のある損傷・劣化:		> この橋梁の使用材料?			> 発現しうる損傷・劣化を列挙してください。
橋梁形式:	架設年代:	> 橋梁形式, 架設年代, 橋長, 幅員														
橋長:	幅員:	> どんな構成部位があるのか?														
構成部位の名称:		> この橋梁の架橋条件?														
可能性のある損傷・劣化:		> この橋梁の使用材料?														
		> 発現しうる損傷・劣化を列挙してください。														
関連講座	<p><u>e ラーニング【基礎編】</u></p> <p>1. 橋梁工学                      2. コンクリート構造物の損傷</p> <p>3. 鋼構造物の損傷              4. 構造物の補修・補強</p> <p>5. 共通の損傷</p> <p><u>i M e c 講習会【基礎編】</u></p> <p>1 限目 橋梁工学      2 限目 コンクリート構造物の損傷</p> <p>3 限目 鋼構造物の損傷と対策, 共通の損傷</p>															



時限・講座名	< 5 限目 > 現場実習ガイダンス
講義形式	座学
実施時間	2日目 9:00 ~ 9:30 (所要時間: 30分)
実施場所	社会基盤メンテナンス教育センター 講義室
学修内容	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 橋の点検要領 (ポイントのみ概説)</li> <li>● 実習橋梁諸元</li> </ul> <p>現場実習: コンクリート橋の点検</p> <p><b>相生橋</b> (アイオイバシ)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 橋梁諸元 <ul style="list-style-type: none"> <li>● 橋長 : 95.0m</li> <li>● 幅員 : 8.5m</li> <li>● 有効幅員 : 7.5m</li> <li>● 最大支間長 : 21.0m</li> </ul> </li> <li>● 竣工年 <ul style="list-style-type: none"> <li>● 1941年3月(竣工後74年経過)</li> </ul> </li> <li>● 橋梁形式 <ul style="list-style-type: none"> <li>● RCゲルバー橋(5径間)</li> </ul> </li> <li>● 管理者 <ul style="list-style-type: none"> <li>● 舞鶴市</li> </ul> </li> <li>● 路線名 <ul style="list-style-type: none"> <li>● 上安久通線(市道)</li> </ul> </li> <li>● 所在地 <ul style="list-style-type: none"> <li>● 舞鶴市上安久157</li> </ul> </li> </ul>   <p>現場実習: 鋼橋の点検</p> <p><b>ニツ橋</b> (フタツバシ)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 橋梁諸元 <ul style="list-style-type: none"> <li>● 橋長 : 68.2m</li> <li>● 幅員 : 14.3m</li> <li>● 有効幅員 : 13.5m</li> <li>● 最大支間長 : 29.5m</li> </ul> </li> <li>● 竣工年 <ul style="list-style-type: none"> <li>● 1972年3月(竣工後43年経過)</li> </ul> </li> <li>● 橋梁形式 <ul style="list-style-type: none"> <li>● 鋼溶接橋単純桁橋(3径間)</li> </ul> </li> <li>● 管理者 <ul style="list-style-type: none"> <li>● 中丹東土木事務所</li> </ul> </li> <li>● 路線 <ul style="list-style-type: none"> <li>● 主要地方道28小倉西舞鶴線</li> </ul> </li> <li>● 所在地 <ul style="list-style-type: none"> <li>● 舞鶴市倉谷</li> </ul> </li> </ul>  
関連講座	eラーニング【基礎編】 6. 橋の点検要領

時限・講座名	< 6 限目 > コンクリート橋の点検
講義形式	体験型学修（現場実習）
実施時間	2日目 10:00 ～ 10:50 （所要時間：50分）
実施場所	相生橋（所在地：舞鶴市上安久157）
学修内容	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 橋梁の特徴、各部材の一般的な構造、劣化状況等の解説</li> </ul>   <ul style="list-style-type: none"> <li>● 定期点検における主な着眼箇所の現場確認</li> </ul>   <ul style="list-style-type: none"> <li>● うき・剥離、ひび割れ幅の調査方法の体験</li> </ul>  
関連講座	<u>eラーニング【基礎編】</u> 6. 橋の点検要領 7. 鋼橋の点検 8. コンクリート橋の点検 <u>iMe c 講習会【基礎編】</u> 5限目 現場実習ガイダンス

時限・講座名	< 7 限目 > 鋼橋の点検
講義形式	体験型学修（現場実習）
実施時間	2日目 11:00 ～ 11:50 （所要時間：50分）
実施場所	二ツ橋（所在地：舞鶴市倉谷）
学修内容	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 橋梁の特徴、各部材の一般的な構造、劣化状況等の解説</li> </ul>  <ul style="list-style-type: none"> <li>● 定期点検における主な着眼箇所の現場確認</li> </ul>  <ul style="list-style-type: none"> <li>● 疲労亀裂発生箇所の近接目視</li> </ul> 
関連講座	<u>eラーニング【基礎編】</u> 6. 橋の点検要領 7. 鋼橋の点検 <u>i M e c 講習会【基礎編】</u> 5 限目 現場実習ガイダンス



時限・講座名	< 8 限目 > 詳細調査手法
講義形式	体験型学修（実習）
実施時間	2日目 13:00 ～ 14:10 （所要時間：70分）
実施場所	社会基盤メンテナンス教育センター 屋外実習棟
学修内容	<ul style="list-style-type: none"> <li>● コンクリート構造物の詳細調査手法 <ul style="list-style-type: none"> <li>・赤外線サーモグラフィ（うき・剥離・空洞探査）</li> <li>・電磁波レーダー法（鉄筋探査）</li> <li>・反発硬度法（コンクリート強度推定）</li> <li>・フェノールフタレイン法（中性化深さ） 等</li> </ul> </li> <li>● 鋼構造物の詳細調査手法 <ul style="list-style-type: none"> <li>・電磁式膜厚計（膜厚測定）</li> <li>・磁粉探傷試験 MT（表面近傍の亀裂の形状・長さ）</li> <li>・浸透探傷試験 PT（表面の亀裂の形状・長さ） 等</li> </ul> </li> </ul>
関連講座	eラーニング【基礎編】 9. 構造物の詳細調査

時限・講座名	< 9 限目 > まとめ
講義形式	座学（対話）
実施時間	2日目 14:20 ～ 14:50 （所要時間：30分）
実施場所	社会基盤メンテナンス教育センター 講義室
学修内容	<ul style="list-style-type: none"> <li>● i M e c 講習会【基礎編】のまとめ</li> <li>● 質疑応答</li> <li>● アンケート</li> </ul>
関連講座	すべて

時限・講座名	< 10 限目 > 学修到達度確認試験（准橋梁点検技術者認定試験）
講義形式	座学（対話）
実施時間	2日目 15:00 ～ 15:50 （所要時間：50分）
実施場所	社会基盤メンテナンス教育センター 講義室
学修内容	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 試験準備（i P a d の配布、操作方法の説明）</li> <li>● 学修到達度確認試験（問題数：30問，制限時間：45分）</li> <li>● 採点（解答送信を受け逐次）</li> </ul>
関連講座	すべて

## 第5章 開発カリキュラムの試行及び実証・検証

### 5. 1 試行概要

本事業で開発したe + i M e c 講習会【基礎編】カリキュラム案について、実効性の検証と課題・改善点の抽出を行うため、京都府北部橋梁メンテナンス推進協議会構成機関の協力により、行政機関技術職員及び民間企業技術者を対象とした開発カリキュラムの試行及び実証・検証を実施した。

#### ○対象者

- (行政機関) 京都府中丹広域振興局、京都府丹後広域振興局、福知山市、舞鶴市、綾部市、宮津市、京丹後市、伊根町、与謝野町) に所属する若手土木技術職員
- (民間企業) (一社) 京都府測量設計業協会及び宮津建設業協会の構成企業に所属する若手土木技術者

#### ○実施場所

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及び舞鶴市内の橋梁

#### ○実施日程

##### 【e ラーニング (事前学修)】

受講期間：講習会 2 週間前～講習会開始前 (2 週間)

##### 【i M e c 講習会】

(行政機関) 平成 2 8 年 1 月 2 8 日 (木) ～ 2 9 日 (金)

(民間企業) 平成 2 8 年 1 月 3 0 日 (土) ～ 3 1 日 (日)

#### ○受講者

(行政機関) 京都府から 2 名、北部 5 市 1 町から各 1 名 計 8 名

(民間企業) (一社) 京都府測量設計業協会及び宮津建設業協会から各 4 名 計 8 名

表 5. 1 受講者の内訳

行政機関(計8名)		民間企業(計8名)	
所属機関名	経験年数(うち橋梁)	所属企業名	経験年数(うち橋梁)
京都府中丹東土木事務所	2年 (0.5年)	(株)京都イングス	1年 (0年)
京都府丹後土木事務所	16年 (6年)	近畿測地設計(株)	2年 (0年)
福知山市	11年 (0.75年)	(株)ソーゴギケン	30年 (5年)
舞鶴市	13年 (1年)	(株)滝下測量設計事務所	25年 (2年)
綾部市	4年 (1年)	金下建設(株)	20年 (補修工6年)
宮津市	21年 (3年)	金下建設(株)	16年 (橋梁設備6年)
京丹後市	7年 (1年)	金下建設(株)	5年 (下部工0.5年)
与謝野町	17年 (2年)	安田建設(株)	22年 (下部工6年)

※伊根町は業務の都合により不参加

## 5. 2 試行カリキュラム

試行及び実証検証は、図5. 1の試行カリキュラムにより実施した。

### e+iMec講習会【基礎編】の試行カリキュラム



- 事前(約2週間前～)に指定のeラーニングコースを受講し、全ての講座を修了
- 社会基盤メンテナンス教育センターにおいて2日間のiMec講習会【基礎編】を受講
- 講習会修了後に学修到達度確認試験を実施

e-learning(事前学修)		iMec講習会【基礎編】				
講座名		限	時間	(分)	講座名	内容
橋梁工学		-	13:00-13:30	(30)	講習会ガイダンス	スケジュール, 受講者交流, 事前学修のチェック
コンクリート構造物の損傷		1	13:30-13:50	(20)	橋梁工学	橋梁マネジメント概説, 演習問題
鋼構造物の損傷		2	14:00-15:00	(60)	コンクリート構造物の損傷と対策	損傷探索実習, 実物見学・解説
構造物の補修・補強		3	15:10-16:10	(60)	鋼構造物の損傷と対策 共通の損傷	損傷探索実習, 上部工・下部工・支承・舗装・付属物等の実物見学・解説
共通の損傷		4	16:20-17:00	(40)	維持管理計画	維持管理計画の立案演習
橋の点検要領		5	9:00-9:30	(30)	現場実習ガイダンス	橋の点検要領, 実習橋梁諸元
コンクリート橋の点検		6	10:00-10:50	(50)	コンクリート橋の点検	現場実習, 定期点検の着眼点
鋼橋の点検		7	11:00-11:50	(50)	鋼橋の点検	現場実習, 定期点検の着眼点
詳細調査手法		8	13:00-14:00	(60)	詳細調査手法	ひび割れ幅, 剥離剥落, 空洞, 中性化深さ, 塩分量, Co.強度, 鉄筋探査等
e-learning講座単位		9	14:10-14:50	(40)	まとめ	質疑応答, アンケート
座学		10	15:00-15:50	(50)	学修到達度確認試験	問題数30問, 回答時間45分
体験型学修		-	15:50-16:00	(10)	修了式	

図5. 1 e+iMec講習会【基礎編】の試行カリキュラム

### 5. 3 eラーニング講座の受講結果

事前学修として実施したeラーニング講座の受講結果は、表5. 2及び次のとおり。

eラーニング（全9講座）の学修回数の平均値は21.3回（受講者毎）

各講座の再生所要時間には長短がある（最短14分，最長62分，平均35分）が、各講座を修了するために、2～3回学修（アクセス）している

チェックテスト合格（10問全問正解）までの受験回数の平均値は1.6回（講座毎）

『1. 橋梁工学』と『2. コンクリート構造物の損傷』は、システムの不具合や操作未習熟の影響で受験回数が多いが、『3. 鋼構造物の損傷』以降は、概ね受験回数1～2回で合格している。

受講時間（eラーニング+チェックテスト）の平均値は9時間36分（受講者毎）

再生所要時間の長短や受講者間のバラツキはあるが、1講座当たりの受講時間は概ね1時間である。

表5. 2 eラーニング講座の受講結果

項目	行政機関								民間企業								平均値	
	A	B	C	D	E	F	G	H	い	ろ	は	に	ほ	へ	と	ち		
eラーニング講座学修回数(回)	25	32	15	22	13	25	14	27	16	18	10	11	15	12	48	38	21.3	
チェックテスト合格までの受験回数(回)	1. 橋梁工学	6	2	2	2	2	1	2	3	5	1	1	1	3	1	3	10	2.8
	2. コンクリート構造物の損傷	1	2	1	1	1	6	5	1	1	1	1	1	2	4	3	2	2.1
	3. 鋼構造物の損傷	1	2	1	1	1	1	1	2	3	1	1	1	1	1	2	1	1.3
	4. 構造物の補修・補強	2	2	1	1	1	1	3	1	7	1	1	1	1	1	1	1	1.6
	5. 共通の損傷	1	2	1	1	1	11	2	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1.8
	6. 橋の点検要領	2	2	1	1	1	2	2	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1.4
	7. 鋼橋の点検	1	1	1	1	1	3	1	2	1	1	1	1	1	1	2	1	1.3
	8. コンクリート橋の点検	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	3	1	1.2
	9. 構造物の詳細調査	1	1	2	1	1	4	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1.3
計	16	15	11	10	10	30	18	15	22	10	9	9	12	13	17	19	14.8	
eラーニング+チェックテスト受講時間(時間:分)	8:51	8:58	12:46	5:22	16:51	9:17	2:21	10:12	2:51	35:45	7:03	7:22	13:23	8:04	15:40	14:50	9:36 【ろ】を除く	

※受講者「ろ」の受講時間はeラーニングを接続状態のまま離席したことによるもの

## 5. 4 講習会の実施内容

### (1) 各時限の実施内容

各時限の実施内容は、次ページから掲載のとおり。

### (2) 講習会タイムスケジュールの検討

講習会の試行にあたり、i M e c講習会【基礎編】の試行カリキュラムで設定したタイムスケジュールが適切か検証を行った。検証結果は表5. 3のとおりで、1限目の橋梁工学、2限目のコンクリート構造物の損傷と対策、3限目の鋼構造物の損傷と対策、共通の損傷、4時限目の維持管理計画で、時間が不足した。橋梁工学については、受講者のレベルに応じた内容の拡充が必要であることから、時間の延長が必要である。2限目から4限目については、学修内容に合わせた時間の延長が必要である。一方、9限目のまとめについては、10分程度の短縮が可能のため、8限目の詳細調査手法の時間を延長し、実施メニューの充実を検討する。

表5. 3 タイムスケジュールの検証結果

時限	講座名	時間	設定 (分)	試行での所要時間(分)		タイムスケジュール上の 対応方針
				行政	民間	
—	講習会ガイダンス	13:00 - 13:30	30	45	45	
1	橋梁工学	13:30-13:50	20	25	50	内容拡充のため延長
2	コンクリート構造物の損傷と対策	14:00-15:00	60	105	85	時間不足のため延長
3	鋼構造物の損傷と対策, 共通の損傷	15:10-16:10	60	100	80	時間不足のため延長
4	維持管理計画	16:20-17:00	40	85	60	時間不足のため延長
5	現場実習ガイダンス	9:00-9:30	30	30	30	
6	コンクリート橋の点検	10:00-10:50	50	50	50	
7	鋼橋の点検	11:00-11:50	50	50	50	
8	詳細調査手法	13:00-14:00	60	60	60	メニュー充実のため延長
9	まとめ	14:10-14:50	40	30	20	
10	学修到達度確認試験	15:00-15:50	50	50	60	
—	修了式	15:50-16:00	10	10	10	



• 事前学修のチェックを実施

- チェックテストは、eラーニングチェックテスト(10問×9講座=90問)から10問抜粋
- 受講者はiPadを使用してeラーニングシステムにより受験
- リアルタイムで採点し、講習会開始時点の各受講者の状況を把握(結果は下表)



項目	行政機関								民間企業								平均値
	A	B	C	D	E	F	G	H	い	ろ	は	に	ほ	へ	と	ち	
eラーニング講座学修回数(回)	25	32	15	22	13	25	14	27	16	18	10	11	15	12	48	38	21.3
チェックテスト合格までの受験回数	16	15	11	10	10	30	18	15	22	10	9	9	12	13	17	19	14.8
eラーニング+チェックテスト 受講時間(時間:分)	8:51	8:58	12:46	5:22	16:51	9:17	2:21	10:12	2:51	35:45	7:03	7:22	13:23	8:04	15:40	14:50	9:36
事前学修チェックテスト	90	70	100	100	90	80	60	80	70	90	80	90	90	70	送信不良	80	82.7

1限目 橋梁工学

- 橋梁形式と特徴
- 鉄筋コンクリート構造物とは、プレストレストコンクリートとは
- 構造力学(ひび割れと鉄筋位置, 支持方法の違いとモーメント)
- アセットマネジメント, 道路橋の三大損傷



- コンクリート構造物の損傷探索実習

### 探索する構造物の損傷

- 初期欠陥（砂すじ、豆板、コールドジョイント、空洞）
- 損傷（火害）
- 劣化（塩害、床版の疲労、アルカリ骨材反応、中性化、凍害）

### 損傷探索



- 班に分かれ実習フィールド内でコンクリート構造物の変状を探索
- 見つけた変状をデジカメで撮影

### 探索結果の発表・講評



- 撮影した変状の原因・種類を検討（班毎）
- 撮影した変状写真をスクリーンに映して結果発表（班毎）

### 実物見学・解説

- 実習フィールドに出て、初期欠陥、損傷、劣化について解説



- 鋼構造物の損傷探索実習

### 探索する構造物(上部構造)の損傷

- ① 亀裂損傷が発生しやすい部位
  - 鈹桁橋(桁端部, 対傾構取付部, 横桁取付部, ソールプレート周辺, 横構取付けガセット部)
  - 鋼床版(デッキプレートとUリブの溶接部, 縦リブ横リブ交差部, 主桁垂直補剛材の溶接部)
  - ゲルバー部
- ② 腐食損傷
  - 部材の板厚減少, 断面欠損
  - ボルト・リベットの腐食
- ③ 防食機能の劣化
  - 塗装の劣化(白亜化(チョーキング), ピンホール, 塗膜の剥離)
  - ボルト・リベットの軽微な錆
  - 耐候性鋼材

- 鋼構造物の損傷探索実習

### 損傷探索

- 班に分かれて実習フィールド内で鋼構造物の損傷を探索
- 見つけた損傷をデジカメで撮影

### 探索結果の発表・講評

- 撮影した鋼構造物の損傷の写真を見て、損傷の種類、部位・部材の名称、発生原因等を検討
- 発表 (各班で発表者を1名決める)
- 講評

### 実物見学・解説

- 鋼構造物の損傷と対策について実物を見ながら解説



- 鋼構造物の損傷及び共通の損傷の実物見学・解説

見学する実物劣化・損傷モデル

鋼橋の損傷

- リベット構造による部材断面構成
- 塗装塗替え時の狭隘部・ケレン不可能部分の確認
- 塗装劣化状態
- 桁端部の錆による損傷
- ゲルバーヒンジ構造

支承の損傷

- ピボット支承の構造、地震時弱点部の観察
- ローラー支承の構造、損傷
- ピン支承の構造
- ピンローラー支承の構造
- BPB固定支承の構造

付属物

- 排水管、縦桁固定部材の錆による損傷
- 伸縮装置



- グループワーク（1グループ4名，2グループ）



写真1

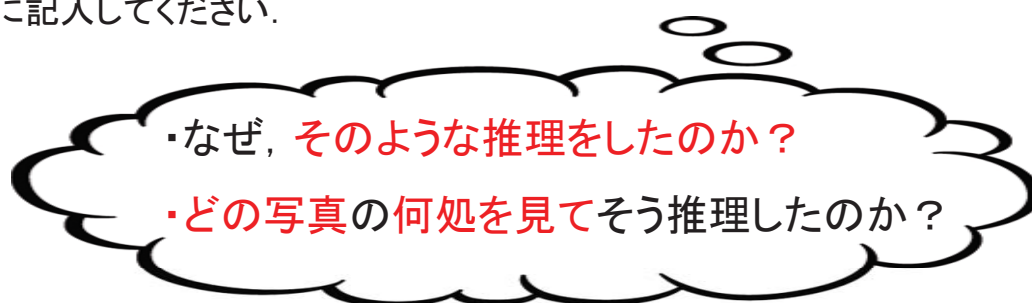
- この橋梁の維持管理を行います。
  - 橋梁形式，架設年代，橋長，幅員
  - どんな構成部位があるのか？
  - 発現しうる損傷・劣化を列挙してください。
- 
- この橋梁の架橋条件？
  - この橋梁の使用材料？

## グループワークの概要

- グループに分かれて維持管理計画の立案演習を行います。
- リーダー，記録係，プレゼン係を決めてください。
- 提示する情報を基に**推理**を進めてください。
- 限られた情報から**考え得る**可能性を列挙しましょう。
- 情報不足により設問に回答不能の場合もあります。
- 段階が進むごとに情報が増えていきます。
- この演習には，絶対的な**正解はありません**。
- 最終的にグループごとにプレゼンしてもらいます。
- 他のグループとの相違に着目しましょう。

## グループワークの進め方

- 各メンバーは、付箋紙に自分の意見、コメント、その根拠をメモし、模造紙に貼り付けてください。
- リーダーが中心になってディスカッションを行い、グループの意見としてまとめていきます。集約するということではなく、グループの意見として承認するというイメージです。
- メンバーにオーソライズされた意見やコメントは、記録係が模造紙に記入してください。グループの意見の根拠についても、メンバーで協力して模造紙に記入してください。



## 4限目 維持管理計画（模造紙への記入イメージ）

グループ名 : ○○○○ … 例えば、「平均年齢42歳」とか、結構重要です。  
メンバー名 : ○○○○, ○○○○○, ○○○○, ○○ ○

### 【段階1】初期条件の提示

橋梁形式:	架設年代:	➤ 橋梁形式, 架設年代, 橋長, 幅員
橋長:	幅員:	➤ どんな構成部位があるのか?
構成部位の名称:		➤ この橋梁の架橋条件?
可能性のある損傷・劣化:		➤ この橋梁の使用材料?
		➤ 発現しうる損傷・劣化を列挙してください。

### 【段階2】全景写真の提示

- 段階1で推理した結果を再検討してください。
- 追加・修正事項を記入又は段階1の記述を二重線修正するなどしてください。

### 【段階3】中景及び主構造の状況

- 前段階までに推理した結果を再検討してください。
- 追加・修正事項を記入又は前段階までの記述を二重線修正するなどしてください。

### 【段階4】維持管理計画の策定

### 【段階5】最終のまとめ

- 最終のまとめ, 感想, 改良点などを書いてください。





現場実習:コンクリート橋の点検(共通)

## 相生橋

(アイオイバシ)

- 橋梁諸元
  - 橋 長 :95.0m
  - 幅 員 : 8.5m
  - 有効幅員 : 7.5m
  - 最大支間長 :21.0m
- 竣工年
  - 1941年3月(竣工後74年経過)
- 橋梁形式
  - RCゲルバー橋(5径間)
- 管理者
  - 舞鶴市
- 路線名
  - 上安久通線(市道)
- 所在地
  - 舞鶴市上安久157



現場実習:鋼橋の点検(行政機関)

## 青葉大橋 (アオバオオハシ)

- 橋梁諸元
  - 橋 長 : 235. 6m
  - 幅 員 : 7. 5m
  - 有効幅員 : 6. 7m
  - 最大支間長 : 40. 5m
- 竣工年
  - 1967年(竣工後48年経過)
- 橋梁形式
  - 単純鋼合成鉄桁橋(7径間)
- 管理者
  - 近畿地方整備局
- 路線
  - 一般国道27号線
- 所在地
  - 舞鶴市大字泉源寺小字沖手



現場実習:鋼橋の点検(民間企業)

## ニツ橋 (フタツバシ)

- 橋梁諸元
  - 橋 長 : 68. 2m
  - 幅 員 : 14. 3m
  - 有効幅員 : 13. 5m
  - 最大支間長 : 29. 5m
- 竣工年
  - 1972年3月(竣工後43年経過)
- 橋梁形式
  - 鋼溶接橋単純桁橋(3径間)
- 管理者
  - 中丹東土木事務所
- 路線
  - 主要地方道28小倉西舞鶴線
- 所在地
  - 舞鶴市倉谷













- 鉄筋探査(電磁波レーダー法), うき・剥離(赤外線サーモグラフィ)



10限目 学修到達度確認試験

- 問題形式は四択
- 問題数30問, 制限時間40分, iPadを使用してeラーニングシステムで受験
- 受験者からの送信を受け, 即時採点
- 合格の目安は80点(30問中25問正解)



項目	受講者		行政機関								民間企業						平均値		
	A	B	A	B	C	D	E	F	G	H	い	ろ	は	に	ほ	へ		と	ち
事前学修チェックテスト(点数換算)	90	70	100	100	90	80	60	80	70	90	80	90	90	70	送信不良	80			82.7
学修到達度確認試験(点数換算)	100	83	96	93	93	96	80	100	90	93	90	93	97	90	87	53			89.6



- 修了証の授与(学修到達度確認試験結果通知を含む)

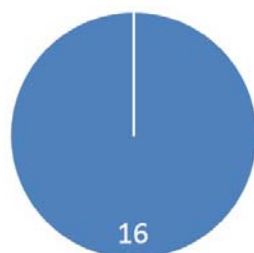


## 5. 5 アンケート

試行カリキュラム受講者にアンケートを実施した。集計結果と調査様式は以下のとおり。

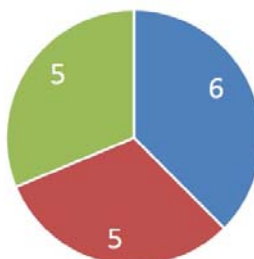
### eラーニングについて

#### 質問1-1 eラーニングを受講して良かったですか？



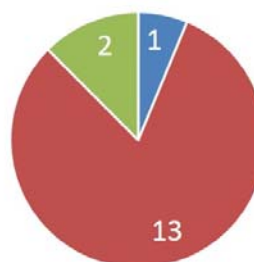
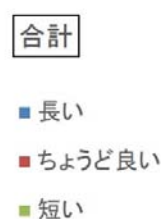
- 空いた時間を利用し自分のペースで受講できた(行政)
- 講習に先立ってある程度必要な知識が得られた(行政)
- チェックテストのバリエーションがもっと多ければよいと思った(行政)
- 良くまとまっていてわかりやすかった(民間)
- 知識が増えた(民間)

#### 質問1-2 eラーニングシステムの使い勝手(機能・操作性等)はどうでしたか？



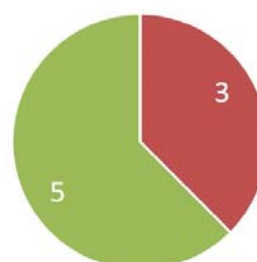
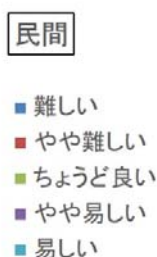
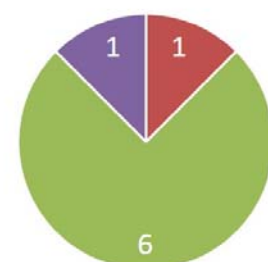
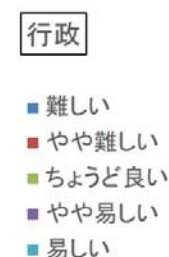
- 操作性に問題なく使いやすかった(行政)
- やはり紙ベースには劣る(行政)
- 通信に時間がかかることがあった(民間)
- 見たい講座だけ見ることができない(民間)

#### 質問1-3 2週間は、事前学修のeラーニング受講期間としてどうでしたか？



- 1日1講座の受講目標が設定しやすかった(行政)
- 日々の業務やプライベートの合間での受講だったので余裕をもって出来て良かった(行政)
- 仕事が忙しい場合は時間が足りない(民間)
- 受講時間がとれなかった(民間)

#### 質問1-4 内容のレベルはどうでしたか？



質問1-5 内容のボリュームはどうでしたか？

行政

- 多い
- やや多い
- ちょうど良い
- やや少ない
- 少ない



民間

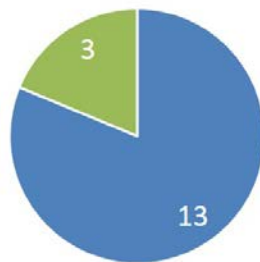
- 多い
- やや多い
- ちょうど良い
- やや少ない
- 少ない



質問1-7 他の人にもeラーニングの受講を勧めたいですか？

合計

- はい
- いいえ
- どちらでもない

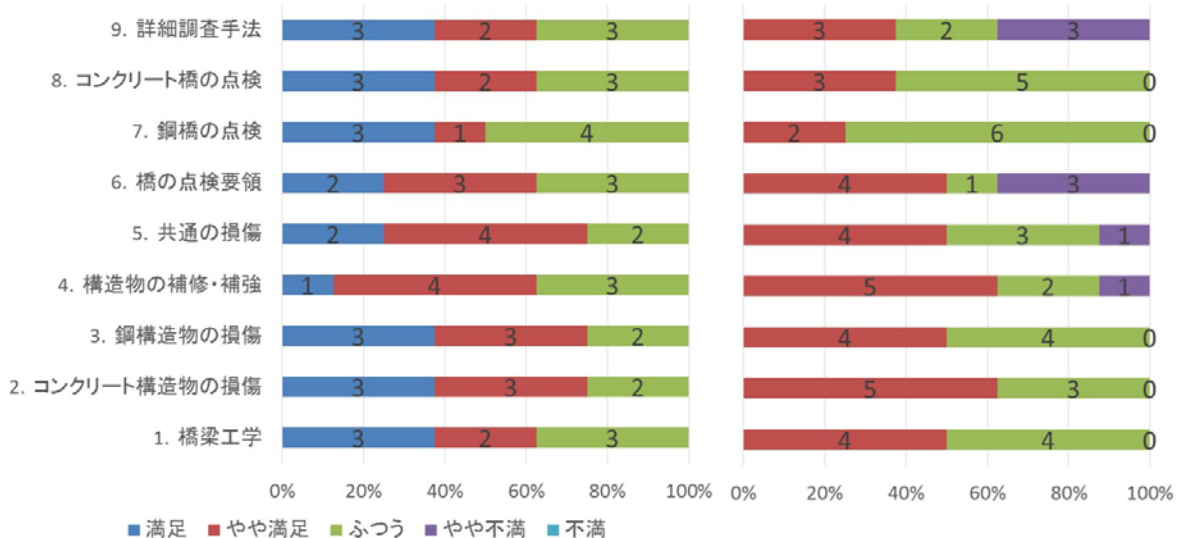


- ・ 初任者や中堅の学び直し(行政)
- ・ 職場の技術職(年数の浅い職員)(行政)
- ・ 橋梁担当者(行政)
- ・ 新人や若い技術者(民間)
- ・ みんな受けてほしい(民間)
- ・ 上司(民間)

質問1-6 各eラーニング講座の満足度評価

行政

民間

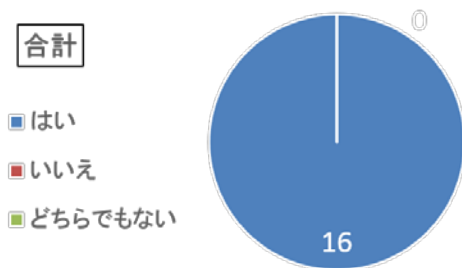


- ・ 図や文字、事例の写真が小さく見えない・分かりにくい部分があった(行政)
- ・ 一通り図表を含めて目を通すと1コマ30分では難しい。45分～1時間かかった(行政)
- ・ 橋梁工学は改めて勉強になった。補修・補強をもう少しと新設架橋の留意点の講座が欲しい(行政)
- ・ 橋の点検要領に具体的な点検作業が無かった(結果のまとめかた等)(民間)
- ・ 詳細調査手法の時間が少ない(民間)
- ・ 部材の説明で、図と説明が別のページにあり、どの部材の説明が分からなかった(民間)



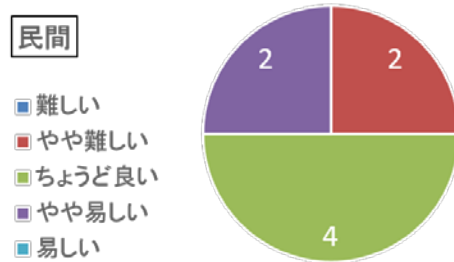
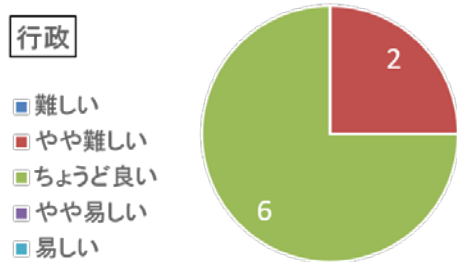
iMec講習会（2日間@舞鶴高専）について

質問2-1 講習会を受講して良かったですか？

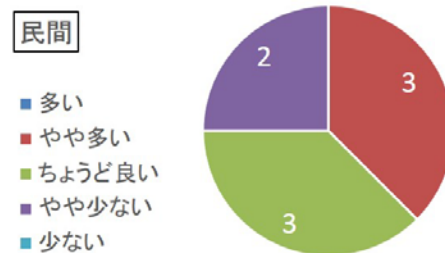
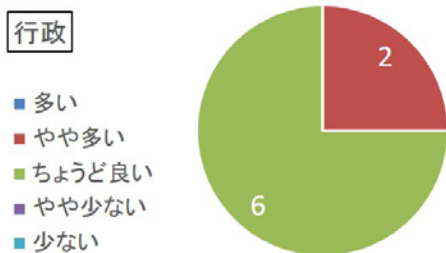


- 約20年ぶりの学習時間をもてて良かった。職場では時間に追われて出来ない(行政)
- 基礎的なことから着目すべき点が明確(行政)
- 損傷の実物例を見ることができた(行政)
- eラーニングの内容がよく分かった(民間)
- 少人数なことがよかった(民間)
- 詳細調査手法について学べた
- 実体験が多かったから(民間)
- 詳しく教えてもらい助かる(民間)

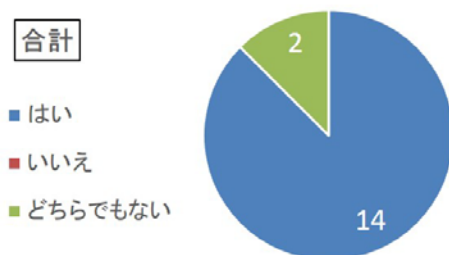
質問2-2 内容のレベルはどうでしたか？



質問2-3 内容のボリュームはどうでしたか？

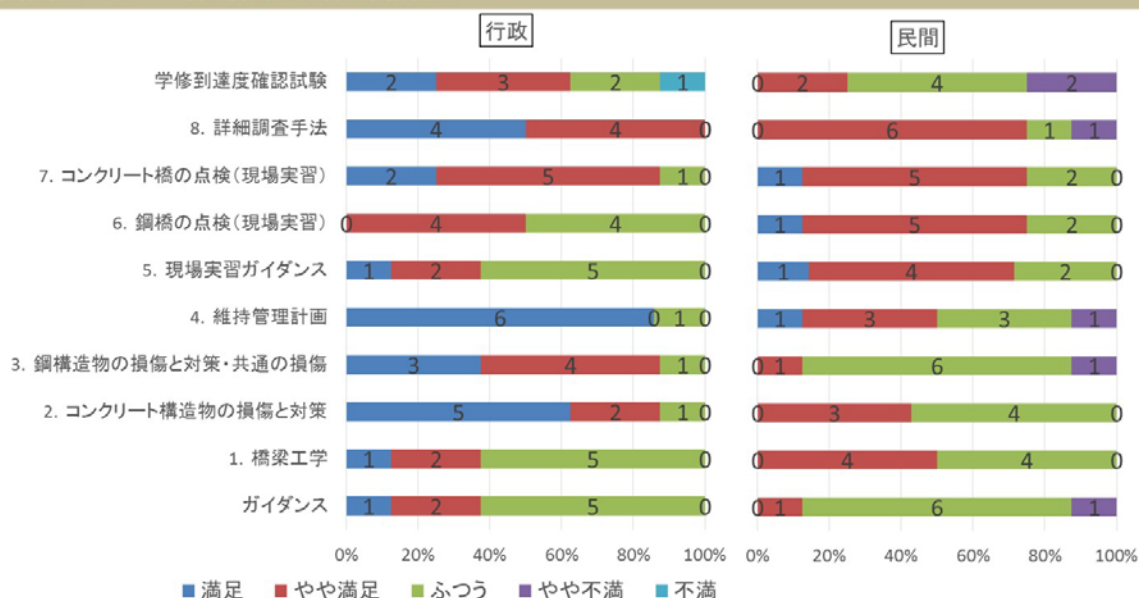


質問2-5 他の人にもiMec講習会【基礎編】の受講を勧めたいですか？



- 若手職員、中堅職員(行政)
- 橋梁に携わったことのない職員(行政)
- 職場の同僚(多くの意見交換ができるように)(行政)
- 橋梁担当者(行政)
- 新入社員や若い技術者(民間)
- これから橋梁点検に関わる初心者(民間)
- 設計者等(民間)
- 上司(民間)

## 質問2-4 各時限の満足度評価



- 全体的に時間の余裕が無かった気がします(行政)
- 現場実習の際、重要点検箇所のご案内や説明があれば日常点検時等に活用できると思う(行政)
- 損傷箇所の調査発表はベスト1です。移動回数が多くて時間がかかるため改善が必要か(行政)
- テキストにeラーニングの内容も記載してあると確認ができてありがたいです(行政)
- 維持管理計画は半日しても良いと思う(行政)
- 維持管理計画は皆で意見を出し合うのが面白かった(民間)

## その他、全体について

### 質問3-1 今回の基礎編を修了し、次に応用編として期待する内容を教えてください。

- 補修・補強の着目点。50年経過の橋梁が多く、地元の業者等でも施工可能な内容の実習ができればいい(行政)
- 維持管理計画の内容の深堀(行政)
- コンクリート橋、鋼橋それぞれ点検→実際の報告書作成→プレゼン。コンサルに発注して点検している一連の作業が体験できれば良いと思います。(行政)
- 事例紹介(行政)
- 補修工事の体験(行政)
- 点検の実習でも、点検書類の書き方と成果の内容が知りたい(民間)
- 具体的な点検や調査書の作成(民間)
- 具体的な補修状況を説明してほしい(民間)

### 質問3-3 自由記述

- 1日目が長引いたので、今後は2日間フルで使うスケジュールにしたら良いと思います(行政)
- eラーニングの問題で問の要旨がわかりにくいものがあった(行政)
- 文字ばけや見えにくい画像があった。図・写真を大きくしてほしい(行政)
- eラーニングを資料としてプリントアウトできないか(行政)
- 詳細調査手法を体験できてよかった(行政)
- 講習会大変ありがたいです。今後も積極的な開催を期待しています(行政)
- 橋以外の講習も受けたいです(行政)
- テキスト+eラーニング→講習会がとてわかりやすいと思う(行政)
- 橋梁以外の構造物についてのアセットマネジメント方法について(民間)
- チェックテストと学修到達度確認試験に用いたiPadの使い勝手が悪かった(民間)

## e + i M e c 講習会【基礎編】アンケート

この度は、e + i M e c 講習会【基礎編】の試行及び実証・検証にご参加いただきありがとうございます。以下の質問について、皆さまの率直かつ忌憚ないご意見をお聞かせください。

社会基盤メンテナンス教育センター

### eラーニングについて

- eラーニングを受講して良かったですか？

はい            いいえ            どちらでもない

(その理由: \_\_\_\_\_)

- eラーニングシステム (smartFORCE) の使い勝手 (機能・操作性等) はどうでしたか？

良かった        悪かった        どちらでもない

(その理由: \_\_\_\_\_)

- 2週間は、事前学修のeラーニング受講期間としてどうでしたか？

長い            ちょうど良い        短い

(その理由: \_\_\_\_\_)

- 内容のレベルはどうでしたか？

難しい    やや難しい    ちょうど良い    やや易しい    易しい

- 内容のボリュームはどうでしたか？

多い        やや多い        ちょうど良い    やや少ない    少ない

- 各eラーニング講座の満足度について、該当する番号に○をしてください。

(5: 満足 4: 概ね満足 3: ふつう 2: やや不満 1: 不満)

講座名	満足度	コメント・指摘等
1.橋梁工学	5 4 3 2 1	
2.コンクリート建造物の損傷	5 4 3 2 1	
3.鋼建造物の損傷	5 4 3 2 1	
4.建造物の補修・補強	5 4 3 2 1	
5.共通の損傷	5 4 3 2 1	
6.橋の点検要領	5 4 3 2 1	
7.鋼橋の点検	5 4 3 2 1	
8.コンクリート橋の点検	5 4 3 2 1	
9.詳細調査手法	5 4 3 2 1	

- 他の人にもeラーニングの受講を勧めたいですか？

はい            いいえ            どちらでもない

(こんな人に勧めたい: \_\_\_\_\_)

**i M e c 講習会 (2日間@舞鶴高専) について**

- ・講習会を受講して良かったですか？

はい            いいえ            どちらでもない

(その理由: \_\_\_\_\_)

- ・内容のレベルはどうでしたか？

難しい    やや難しい    ちょうど良い    やや易しい    易しい

- ・内容のボリュームはどうでしたか？

多い        やや多い        ちょうど良い    やや少ない    少ない

- ・各時限の満足度について、該当する番号に○をしてください。

また、特に良かった時限(ベスト3)を教えてください。

(5:満足 4:概ね満足 3:ふつう 2:やや不満 1:不満)

時限・学修内容	満足度					ベスト3	コメント・指摘等
ガイダンス	5	4	3	2	1		
1.橋梁工学	5	4	3	2	1		
2.コンクリート構造物の損傷と対策	5	4	3	2	1		
3.鋼構造物の損傷と対策・共通の損傷	5	4	3	2	1		
4.維持管理計画	5	4	3	2	1		
5.現場実習ガイダンス	5	4	3	2	1		
6.鋼橋の点検(現場実習)	5	4	3	2	1		
7.コンクリート橋の点検(現場実習)	5	4	3	2	1		
8.詳細調査手法	5	4	3	2	1		
学修到達度確認試験	5	4	3	2	1		

- ・他の人にも i M e c 講習会【基礎編】の受講を勧めたいですか？

はい            いいえ            どちらでもない

(こんな人に勧めたい: \_\_\_\_\_)

**その他、全体について**

- ・今回の基礎編を修了し、次に応用編として期待する内容を教えてください。

- ・一番興味を持った展示物は何ですか？

- ・自由記述 (e+ i M e c 講習会の感想、苦情、改善点の提案など、なんでも結構です)



## 第6章 開発カリキュラムの普及・活用

### 6. 1 橋梁メンテナンス技術レベル認定基準

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において育成する橋梁メンテナンス技術者の技術レベルを客観的に位置づけることで、育成技術者の活用と開発カリキュラムの普及・活用を推進するため、標記の基準を以下のとおり作成した。

#### 橋梁メンテナンス技術レベル認定基準

##### 1. 基準の目的

京都府における橋梁メンテナンス技術者の育成と橋梁メンテナンス業務の確実な履行を推進するため、所定の学修を修了した者に橋梁メンテナンスに関する資格を付与する制度を構築するにあたり、付与資格の技術レベルの認定に必要な基準を定めることを目的とする。

##### 2. 付与資格の内容（図6. 1参照）

- (1) 付与資格の名称は、准橋梁点検技術者及び橋梁点検技術者とする。
- (2) 対象とする施設は、橋梁（コンクリート橋）及び橋梁（鋼橋）とする。
- (3) 対象とする業務は、点検及び診断（一部）とする。
- (4) 対象とする業務の実施範囲は、以下のとおりとする。

##### ①准橋梁点検技術者

地方自治体が管理する道路橋のうち一般的な橋梁形式のものについて、道路橋定期点検要領（H26. 6）に基づき実施する道路橋の点検に、担当技術者として従事することができる。

##### ②橋梁点検技術者

道路橋定期点検要領（H26. 6）に基づき実施する道路橋の点検に、担当技術者（地方自治体が管理する道路橋の点検については管理技術者）として従事することができる。

また、地方自治体が管理する道路橋のうち一般的な橋梁形式のものについて、道路管理者の指導の下に、道路橋定期点検要領（H26. 6）に基づき実施する健全性の診断を行うことができる。

ローカル (京都府)	資格名称	特殊な橋梁形式	一般的な橋梁形式
	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)
	准橋梁点検技術者	資格なし	点検(担当技術者)

全国共通 (国土交通省)	資格名称	特殊な橋梁形式	一般的な橋梁形式
	橋梁点検技術者	点検(担当技術者)	点検(担当技術者)
	准橋梁点検技術者	資格なし	資格なし

図6. 1 対象とする業務の実施範囲

### 3. 資格付与の条件（表6. 1参照）

- (1) 准橋梁点検技術者の資格は、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による講習会【基礎編】を修了し、准橋梁点検技術者認定試験に合格した者に対して付与する。
- (2) 橋梁点検技術者の資格は、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准橋梁点検技術者が受講できる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による講習会【応用編】を修了し、橋梁点検技術者認定試験に合格した者に対して付与する。

### 4. 認定試験で確認する知識及び技能（図6. 3参照）

- (1) 准橋梁点検技術者認定試験では、以下について確認する。
  - ・橋梁工学に関する基礎知識及び道路構造物の損傷に関する知識を有すること。
  - ・一般的な橋梁形式の道路橋について道路橋定期点検要領（H26.6）に基づく点検を確実に履行するために必要な知識及び技能を有すること。
- (2) 橋梁点検技術者認定試験では、以下について確認する。
  - ・橋梁工学に関する基礎知識及び道路構造物の損傷に関する知識を有すること。
  - ・道路橋定期点検要領（H26.6）に基づく点検を確実に履行するために必要な知識及び技能を有すること。
  - ・道路構造物の損傷に対する補修・補強方法に関する知識を有すること。
  - ・一般的な橋梁形式の道路橋について道路橋定期点検要領（H26.6）に基づく健全性の診断を確実に履行するために必要な知識及び技能を有すること。

表 6. 1 資格認定試験の受験条件の整理表

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	<ul style="list-style-type: none"> <li>e+iMec講習会【基礎編】の修了者</li> </ul>
橋梁点検技術者	<ul style="list-style-type: none"> <li>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</li> <li>准橋梁点検技術者</li> <li>e+iMec講習会【応用編】の修了者</li> </ul>

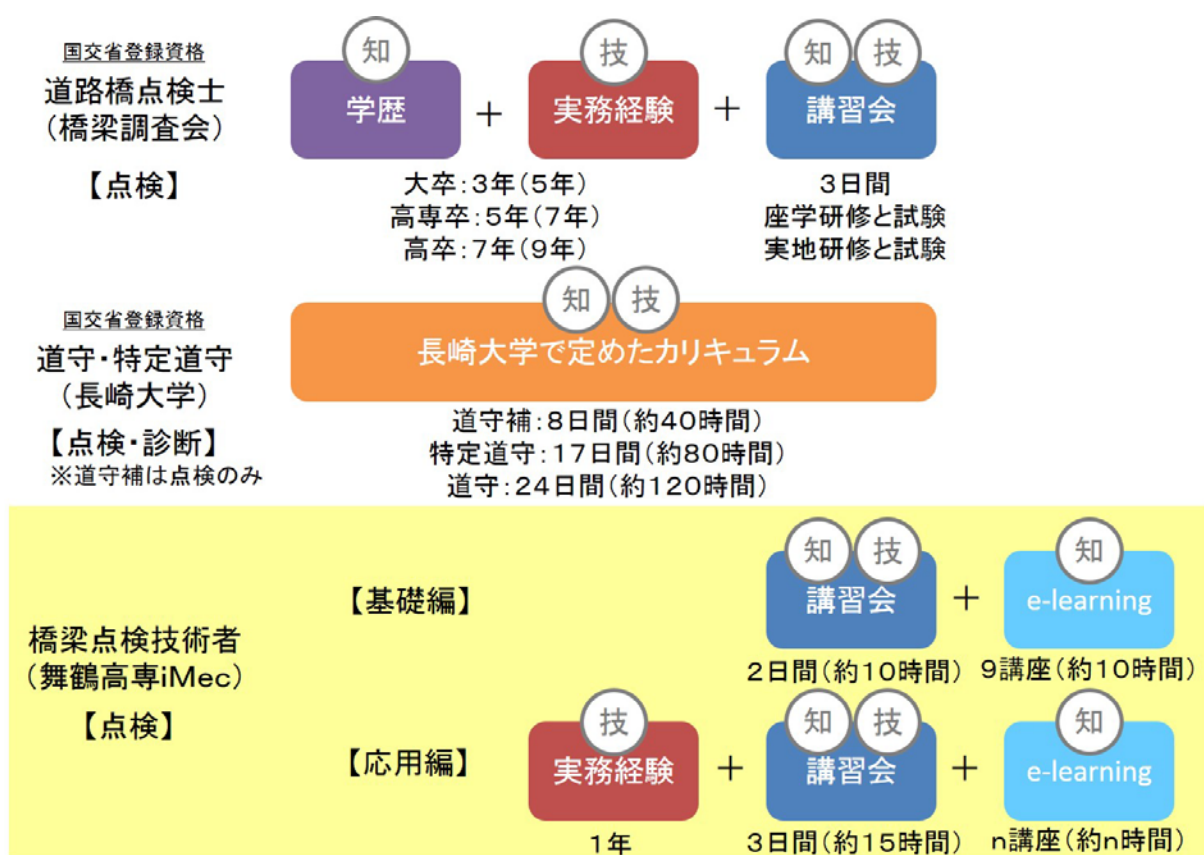


図 6. 2 国土交通省登録資格の受験条件との比較

## 6. 2 准橋梁点検技術者認定試験及び合格基準

### (1) 試験問題

e + i M e c 講習会【基礎編】の学修到達度確認試験を、准橋梁点検技術者認定試験として位置づけることとし、6. 1 橋梁メンテナンス技術レベル認定基準4 (1) の確認に必要な試験問題を作成した。設問方針は表6. 2のとおり。

問題形式は四択、問題数は30問、制限時間は45分とした。試験問題のバリエーションを確保するため、30問を3セット(計90問)作成した。

試験問題の技術レベルは、6. 1 橋梁メンテナンス技術レベル認定基準における准橋梁点検技術者の要件を満たすよう設定した。

### (2) 合格基準

准橋梁点検技術者認定試験の合格基準は、准橋梁点検技術者に必要な知識及び技能を確実に修得していることを確認するため、出題する30問中24問の正解を求めることとした。また、准橋梁点検技術者に必要な知識及び技能を包括的に修得していること確認するため、出題範囲毎に必要な正答数を設定した。具体的には、表6. 2のとおり。

表 6. 2 准橋梁点検技術者認定試験の設問方針及び合格基準

出題範囲	設問方針	設問数	出題範囲別 必要正答数
橋梁マネジメント概論	アセットマネジメント，道路橋三大損傷に関する知識や理解を問う	2	1
橋梁工学	橋梁形式，構造力学，橋の構成，各部材に関する基礎的な知識や理解を問う	5	2
コンクリート構造物の 損傷と対策	変状（初期欠陥，損傷，劣化）の特徴や発生要因，対策手法に関する個別の知識や理解を問う	4	2
鋼構造物の損傷と対策	損傷（腐食，疲労亀裂，ゆるみ・脱落）の特徴や発生要因，耐候性鋼材，防食機能の劣化，対策手法に関する個別の知識や理解を問う	4	2
共通の損傷	下部工，支承，As 舗装の損傷の特徴や発生要因に関する個別の知識や理解を問う	3	1
橋の点検要領	点検の種類，定期点検，健全性の診断・措置に関する基本事項の理解を問う	3	1
コンクリート橋の点検	コンクリート構造物の点検・事象捕捉・損傷評価に必要な総合的な知識や理解を問う	3	1
鋼橋の点検	鋼構造物の点検・事象捕捉・損傷評価に関する総合的な知識や理解を問う	3	1
構造物の詳細調査	コンクリート構造物対象，鋼構造物対象の詳細調査の目的や手法に関する知識や理解を問う	3	1
<b>合格基準 24 / 30 (80%)</b>		合計問題数 <b>30</b>	合格正答数 <b>24</b>

## 第7章 成果報告会の開催

文部科学省の平成27年度「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」事業として取り組んで来た京都府北部地域におけるアクティブ・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の成果報告会を開催した。報告会概要は以下の通りである。

- ・日時：平成28年2月24日（水）15：00～17：30
- ・場所：舞鶴赤れんが工房（赤れんが4号棟）2階 フリースペース3・4
- ・報告事項：
  - (1) 開発カリキュラムの施行及び実証・検証
    - ・試行概要とカリキュラム
    - ・eラーニング講座の実施内容と受講結果
    - ・事前学修チェックテスト及び学修到達度確認試験の結果
    - ・アンケート結果
  - (2) e+ i M e c 講習会【基礎編】カリキュラム
    - ・e+ i M e c 講習会【基礎編】カリキュラム（最終案）
    - ・准橋梁点検技術者認定試験案と合格基準案
  - (3) 橋梁メンテナンス技術者育成カリキュラムの普及・活用
    - ・橋梁メンテナンス技術レベル認定基準（最終案）
  - (4) その他
- ・参加者数：32名  
(行政機関：19名 産業界：4名 教育機関：9名)







写真 7. 1 成果報告会の風景



平成27年度「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



# 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 成果報告会

**2/24 Wed. @ 舞鶴赤れんが工房**  
2階 フリースペース3・4  
**15:00-17:30** 参加無料・事前申込み不要

- 開発カリキュラムの試行及び実証・検証の結果報告
- e+iMec講習会【基礎編】カリキュラムの公開
- 開発カリキュラムの普及・活用 など



お問い合わせ先

**iMec** 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

京都府舞鶴市字白屋234 TEL 0773-62-8877  
e-mail imec@maizuru-ct.ac.jp  
URL <http://www.maizuru-ct.ac.jp/imec/>

会場(赤れんが工房)のご案内  
舞鶴赤れんがパーク内  
舞鶴赤れんが工房(4号棟)  
2階 フリースペース3-4  
京都府舞鶴市字北吸1039番地の2  
TEL 0773-66-1096  
JR東舞鶴駅より徒歩10分舞鶴市役所隣

図7. 1 成果報告会 ポスター

## 京都府北部橋梁メンテナンス推進協議会 第1回～第3回 議事録

## 京都府北部橋梁メンテナンス推進協議会（第1回）議事録

日 時；平成27年8月21日（金）15：00～17：00

場 所：舞鶴高専本館4階大会議室

## ○会長挨拶

## ○委員紹介（各委員挨拶）

- 笹子トンネルの事故以降、土木が抱えている施設についてはメンテナンスが課題となっている。このような中で、今回の橋梁メンテナンスの取り組みについては、我々もうまく活用出来たらと思っている。
- 舞鶴市では、2m以上の橋梁が850ほどある。長寿命化を進めていくところだが、対処療法でも毎年1億で5年程度かかる。併せて予防保全も行っているが、補助金が来ないので予防保全に移行できない状況。今回の協議会で今後どう進めていくかを考えていきたい。
- 丹後土木事務所は、海沿いで潮風の影響を受け、厳しい条件の橋梁が多い。今後、この集まりに期待をしている。
- 1100程の橋があり、調査に年間1億程かかる。老朽化が進んでいて支承等の改修を行いたいが、やったことがないので危惧している。今のところ簡単なところから進めているが、改修しながら何とか活用していきたいと思っているので、同じ悩みを持つ行政が一堂に会して議論をすることは効果がある。今後の予算獲得に向けて、北部地域の声を一つにまとめていけるのでは、と期待している。
- 470弱の橋がある。これから補修にかかっていくが、経験がないので近隣市町のみなさまにご指導いただきたい。協議会ができて心強く思っている。
- 158の橋梁がある。H24年に修繕計画を、H25年に道路のストック調査等をした。
- H26年に橋梁の修繕をやってきた。H26年に法律が変わって今後5年ごとにエンドレスにやっていかなければならないが、このあたりが見えてこない。今後の予算と人材確保について教えていただきたい。
- 2m以上874の橋梁がある。5m以上については旧基準による点検が終わったが、その後、新基準により2m以上について点検を進めている。統合橋梁等考えているが、地元調整に苦慮し進んでいない状況。来年度から京都府がサポートセンターを立ち上げるということで期待しているが、全てを丸投げではなく、市の職員のメンテナンスに係るスキルアップを考えていかなければならないことから、このような機会をうれしく思う。
- 普段のメンテナンスは私一人でやっているが、そういう体制の中で人材の補強も難しい。メンテナンスセンターでの講習会により、地域を担う建設会社と共に我々も一緒になってレベルアップが図れたらと思っている。
- 157の橋梁があり、昨年からの補修工事を実施し、今年度も仮契約をしている。道路施設は老朽化しており、今後維持していくためには専門性が求められる。こういった取り組みで専

門性の高い職員を育てたい。

- 社会基盤メンテナンス教育センターでは、京都北部の協会会員に講習会を実施していただいている。測量という橋梁とはなれた技術者が、地域の橋梁の点検、保守に携わっていきとしており、熱心に講習を受けている。この取り組みを成功させ、府民の安全・安心を守りたい。
- 以前、東名高速の下部工事では、鉄筋のかぶり厚が足りておらず、老朽化が進んでいることが問題となった。床板に空隙が多く樹脂注入すると予測より大量に入るなど、補修には多額の経費がかかると感じている。近年では耐震補強により鉄筋が太くなっており、打設時にコンクリートが行きわたらないことがあると考えており、将来問題が発生する心配がある。新設についても設計時の考慮が必要。

### 3. 議事

#### (1) 事業概要の説明

- ・実施体制
- ・事業計画概要
- ・目的
- ・アウトプット
  - ① 協議会・委員会の設置
  - ② アクティブラーニングの開発
  - ③ 開発カリキュラムの実証・検証
  - ④ 事業成果の普及活用、連携高専との成果共有
- ・アウトカム：
  - 目指すべき人材像
  - 平成27年度事業の成果目標
- ・フロー

#### (2) 京都府北部地域におけるオーダーメイド型教育プログラムの開発

- 開発のポイント①：座学のeラーニング化による現行カリキュラムのアクティブ化
- 開発のポイント②：自己学修支援システム構築による学習環境の整備
- 開発のポイント③：目的・対象別の教育コンテンツの整備

#### 討議

- 基礎編はゾーンが広がるが、例えば下部工の損傷ではどのあたりまで行うのか。
- 基礎編の下部工の損傷は、点検要領という目で見える範囲のひびわれ、洗掘による傾き等にとどまる。杭基礎・直接基礎の評価、耐震性能のチェックなど、見えないところは応用編になる。
- 資格の技術レベル、位置付けのイメージは、全国的なものなのか。今回だけのものなのか。
- まさにそれですが、オーソライズされた資格制度には至っていない。今年度、eラーニングで普及できると考えているが、今回、技術レベル検討委員会を立ち上げ、委員長に土木研究所、副委員長に国交省にはいってもらい、最終的には今回の教育システムのカリキュラムの合格者が、長崎大学の道守のように、国交省の技術者資格として登録することを目指した

い。

- 京都府北部とは言っているが、北部にこだわらず全国の地方都市に適用できるよう進めていきたい。長崎大学の道守をとると長崎県の業者の評価に加点がある。岐阜大学のMEも同様で、発注者側のバックアップがある。同じような仕組みの枠を作ったので、中身をきちんと作って行って全国版を目指したい。
- eラーニングはよいと思う。舞鶴市では職員を自治大学に行かせているが、期間が2か月と長いので、子育て中の女性は行きにくかった。しかし、昨年からはeラーニングが導入され、期間が短縮されたことで、女性も行きやすくなった。また、現場が減ってきており、工事の変更設計や橋梁設計のチェックができない職員がいるため、導入編、基礎編では維持管理だけでなく橋梁全体を勉強してほしいと思っている。
- 橋梁以外ではどんな対象があるのか。
- 道路法線の入れ方からわかっていない。委託の成果が最適設計かどうかのチェックができない。87人の技術者がいるが、特に橋梁については異動で初めて担当する場合には困っている。
- eラーニングの内容は地域のニーズ次第かと思う。今年度積み残しても、今後ともやっていきたい。現場の数が減っているのをどうカバーするかということバーチャルなところで少しでもできればと思う。
- 市では橋梁をかけたことのない技術職員が多い。大学では基礎を学んだと思うが、現場を担当した時に学び直すのが本人の身になる。自分で簡単な設計ができる技術力が必要だが、基礎知識が備わっていないとできない。そういったところを高めたい。中間検査のときにかぶり等のチェックができる、手抜き工事を見抜ける技術力が必要。そういったところが長寿命化につながると思う。
- 自治体はお金だけとってくるだけで、技術的なことは専門家にアウトソーシングしたらよいという意見もあるが、自治体職員にも技術は必要か。
- 技術者を目指した以上は知識が必要。
- 我々は発注者だから、税金を使うものとして最低限設計をチェックする力が必要。
- 自分自身が携わってきた中で、会計検査を受ける際に、事務の検査官がそれなりに勉強してくるので技術職員が必要だ。業者もレベルアップしている中で、行政のレベルが落ちてきているのであれば、こういったプログラムで成長できればいい。良いテキストが大事。自分が橋を架けた時に、助かったのは日本鋼管の営業が使うテキスト。一番良いアプローチは、テキストを充実させることかと思う。
- 中身が大事だが、良いテキストの一つがeラーニングかと思う。
- 綾部市では新橋は5年に1回程度だが、わかる職員がいないので、こういう取り組みで勉強ができるのは助かる。道路改良等については自前で測量もしていて、コンサル任せではないので技術力はある程度はあるかと思う。しかし、土質関係の知識が少なく、これらが橋の基礎工にもつながってくるのではと思う。
- 点検は見えるところだが、下部工は見えないからこそ作る時は大事ということ。
- 50人くらいが技術者で、技術者を採用していない時期があり、50代手前から30代が空いている。この年代を埋めていくのが課題。大きな道路とか橋梁の築造はなく、維持修繕、改良とかを行っている。今回手薄だった予防保全、長寿命化をやっている中で、技術力をつ

けていくためにも今回期待しながら参加していきたい。

- 自分は事務屋なのでなかなか話に加われないが、新しく橋を架けることが少ない中で、技術職員がどういうふうにスキルを上げていくか。コンサル等と対等に議論し、成果品の検査を行う能力が必要。京都府にお願いしてサポートセンターをつくっていただいたが、まかせるだけでよいのかとは思っている。そういった中でこういった学習プログラムができるというのは職員にとってもありがたいことと思っている。
- 府のサポートセンターも国も協力しますよということだが、市町では技術職員が兼任になる等実質職員が減っている。一括発注は大手コンサルの作戦かなと思っていて、このままでは技術力もお金もよそに流れていってしまう。コンサルは国交省の仕事をやっているので架け直しとか、グレードの高いほうに振っていく。地元のことがわかっていない。コンサルと議論ができるような技術力が必要。ストックの数等もあるのでその辺は考えていく。
- 発注金額によって入札に参加できる会社が決まるが、点検・維持管理の工事は金額が低い割に高い技術が必要になる。今までの金額による発注業者決定のルールに乗らないものがあるのではないか。設計はAランクで施工はCランクになったりすると、新設並みの技術力が必要で難しい。発注金額だけでは決められないと思う。
- 最終的にはカリキュラムを全国展開して国の資格に、という話があったが、ぜひそうしてもらいたい。長崎県で受講者のいる会社が受注できるとの話があったが、そうなれば業者のやる気も見えてくると思う。
- うちも他の市町と同じような状況。建設関係技術者3人で、新しい職員については工事が減っているので経験がないという状況。コンサルのチェックは3人がかりでやっている。去年から橋梁の補修工事をやっているが、舗装をめくらないと最終的にわからず、その部分が難しい。支承だけですむことがコンサルからは全てのとりかえで上がってくることがある。補修はむずかしく、担当は現場に張り付いていなければならない。
- 本当に難しく、ルールを超えたところでしなければいけないのが、人材力だと思う。与謝野町・伊根町は技術者少ないが、建築確認申請を市町が連携して対応したり、大きな工事をする場合に国交省から出向してもらおう、というような仕組みはないのか？
- いまはそういう仕組みはない。建築は3人いるが、いろいろな講習を受けたり資格者が対応している。
- 少ない中でさらに橋の勉強もとなると負担も増えるが、数が少ないので何とかしなければというところか。
- コンサルに委託することが多い。専門性が高い職員は、担当業務外であっても打ち合わせに加わり、何人かでコンサルの成果をチェックしており、係を越えて対応している。
- 当協会では履修証明書を発行していただき、それが京都府内で通用する資格であってほしいと思っている。2年間勉強したが、元請になれなという壁がある。点検コンサルの人数が少ないために下請けには入るが、地元に住みながら地元の仕事ができないことに資格の壁を感じる。いくら勉強しても仕事にならなければやる気にならない。昔は「何でもできる」と言っていたが、それはやめて自ら汗を流してやり（＝自助）、その暁には公助をお願いしたい。ぜひ資格として認められるものを目指していただきたい。
- 技術レベル検討委員会に国交省、土研の方もいるので、何が足りないかを協議し進めていきたい。



- 業者としては、発注者の技術者の能力があがると助かる。道路公団は業者よりコンサルを信用するが、業者の方が勝ることも多い。一目見たらわかる間違いがけっこうあるので発注者の技術力が上がるとよい。また、解りやすいのが一番である。複雑な講義でもわかりやすく説明する方法はある。絵と図表でテキストを解りやすくしてほしい。カリキュラムの時間が少ないかと思うが、内容によってはいいものができるかと期待している。
- 仕組みが分かれば見どころが分かるということはある。維持管理もそう。現象から原因にたどり着くと対策が分かる。発注者の技術力がないという話があるが、発注側も施工側も餅は餅屋ということもあるので、互いに聞く耳は持ってもらいたい。eラーニングで実をつけていけばいいと思う。

### (3) 橋梁メンテナンス技術に関する学び直しニーズ調査（案）

- 事務局：資料4参照。本日いろいろなニーズを伺っているところだが、土木関係技術者のニーズを幅広くお聞きしたい。調査アンケートを使ってお聞きしたい。確定したら来週から1週間程度で実施したい。アンケートの内容について意見をいただきたい。
- とっかりなので、この内容でよいのではないか。多少説明は行う。レベルは差があり気になる。何件とかの希望はあるのか。
- 数よりもアイデアとか思いも及ばない問題点が拾い上げればと思う。模範解答的な意見もいただきたいが、エキセントリックなものもあればと思う。

### (4) 今後の予定

事務局：資料P11により説明。

：第2回協議会は11月、第3回協議会を2月に開催の予定。特に11月には委員の出席をお願いしたい。

以上

## 京都府北部橋梁メンテナンス推進協議会（第2回） 議事録

日 時：平成27年11月24日（火）15：00～17：00

場 所：舞鶴高専本館4階大会議室

○会長挨拶

○資料確認

○議事

### (1) 橋梁メンテナンス技術に関する学び直しニーズ調査結果（報告） 資料1

事務局 説明

- 「試験の後に問題の解説を」という意見は採用したい。「参加者によるネットワークの形成」は価値があり長期的には取り組めたらと思う。「資格への反映を」という意見もある。

- 民間企業としては、資格制度が確立されたら 1 週間程度の講習にも対応できるし、受講の動機付けにもなる。
- 岐阜、長崎は 3～4 週間の受講日数だが、そこまでは無理と考えている。

## (2) 橋梁メンテナンス技術レベル判定基準案 資料 2

### 事務局 説明

- 橋梁点検技術者は、道路橋点検士と同等のレベルを考えている。国では道路橋点検士は点検のみで診断は橋梁調査会が実施することになっているが、府、市町では診断まで必要と考えて制度設計をしている。
- 知識を有することとあるが、実務経験は不問か。
- この講習会において技能、知識を習得していただくことを考えている。
- この資格が全国的にオーソライズされるためのポイントはあるのか。
- 道路橋点検士は国家資格であり、今回の橋梁点検技術者は技術レベルで同等となるよう構築してきた。国家資格としての登録要件として、資格の継続性や再教育などが求められるが、これらを満たすことはできる。ネックは、事業主体が法人であることと規定されていることで、舞鶴高専は独立行政法人ではないため、国立高専機構に対して機構として取り組んでいただくよう申し入れる必要がある。
- 京都府北部での資格制度の取り組みが、オーソライズされた国家資格として位置づけられることを明確にされたらよいと思う。
- 橋梁点検技術者は道路橋点検士と技術レベルは同等なので、技術者資格登録簿に掲載できるようにしていきたい。准橋梁点検技術者は国にはない仕組みだが、市町、府が一般的な橋梁点検業務を発注する際の担当技術者の要件に入れていただけたら、地元の技術者に点検してもらえることとなる。現状の点検業務では、コンクリート診断士等有資格者が管理技術者であっても、実際に担当する技術者がどれほどの技術レベルを有しているのかわからないが、これにより解消できるので、このシステムを活用していただけたらと思っている。
- 橋梁点検技術者が国交省の認定を受けられるかがポイントである。このため、橋梁メンテナンス技術レベル検討委員会に国交省や大学の先生に入ってもらって検討している。後は進め方だと思う。
- 「橋梁点検技術者」は管理技術者の資格要件となるが、担当技術者が「准橋梁点検技術者」ということになれば、全体のレベルも上がってくる。
- 管理技術者は、既に仕様書で明記しており、准橋梁点検技術者は追加するだけなので可能だと思う。橋梁点検技術者が管理技術者になれるかがポイント。
- 管理技術者になれるかどうかは国交省の登録簿に載るかどうかでそれは目指している。准橋梁点検技術者を活用していただきたい。
- 市管理の 800 橋を 5 年サイクルで点検していくことになり、毎年 4 千万円、5 年で 2 億円となる。現在は市外の技術士のいる業者に発注しているが、今後は国の補助をもらわない一般的な橋梁については北部の業者に発注できたらと考えている。国の補助事業の場合は、国道レベルの資格要件を設定する必要があり悩んでいるところである。
- 来年度に准橋梁点検技術者は育成できると思うし、その次には橋梁点検技術者の育成を目指したい。

- 試験の内容等は国交省で審査されるのか。
- テスト問題、合格基準等を提出して審査を受ける。
- 今は管理技術者だけが資格が必要ということだが、「点検にも資格を必要とする」という全国的な動きの情報はあるのか。
- 国道は管理技術者と点検に従事する者の規定がある。地方自治体は資格を有する者が行うことになっており、その資格は管理者である自治体が定めてもよいこととなっているが、実際は技術者資格登録簿に掲載されている資格を有することとされている。例えば道路橋点検士は担当技術者として点検業務ができるということになっているが、自治体が管理する一般的な橋梁の点検には技術レベルが高いため、一段下げた准橋梁点検技術者を設けて裾野を広げたい。
- これは国道レベルの橋梁を想定したもので、一般的な橋梁にこの技術レベルが必要はないということで設けたのが准橋梁点検技術者ということ。准橋梁点検技術者を短期間にどれだけ増やせるかということがポイントとなる。専門の学校を出たものはeラーニングからで入っていけるが、それ以外の職員をどうしていくかが課題となる。
- 最低限の知識は必要だが、異業種の人を対象とする導入編を構築しており、これとセットで裾野は広げたいが、広げすぎると国からクレームが出るため、試験問題と正答率を厳しめにしている。
- 現在の有資格者だけでは少ないのか。
- 足りていない。学者は危険度を判定できる者が全国で4,000人いればよいと言われるが、国がいう2m以上の橋梁の点検となれば足りず、それぞれの考え方が乖離している。
- 2m以上を点検すれば補修は国の補助を出すといわれたが、補助金がなくなってきた。全ての橋梁を点検しても、補修が単費となれば点検を行う必要がなくなる。国の基準による点検が必要な橋梁は実施するが、それ以外は簡単な点検でもよいのではないかと。そうでないと点検に経費がかかりすぎて修繕ができないことになる。市における点検、修繕等維持管理については整理中である。また、市が求めるのは橋梁点検技術者。市は診断まで発注するので、診断ができる管理技術者が必要。このため管理技術者の養成が急務かと思う。
- 仕事として回っていかないと技術者の養成も定着しない。

### (3) eラーニング講座学修内容 資料3～5

#### 事務局 説明

##### eラーニング、チェックテストのデモ

- 受講者にIDを付与して受講者毎の進捗状況や学習時間の管理ができる。eラーニングのチェックテストを全問正解した後に舞鶴高専に来て基礎編2日コースの講習会を受け、最後に学修到達度確認試験に合格すると准橋梁点検技術者となる。試験問題は、記述式では着目点が解りにくく採点が困難なため全て4択とする。
- eラーニングのチェックテストは9講座で各10問、全部で90問を全問正解ということか。
- そうです。eラーニングで事前に講習を受けてもらう。
- 90問をマスターしてフレッシュな頭を持ち続けられれば准橋梁点検技術者であってもそこそこのレベルだと思う。eラーニングのチェックテストは全問正解できなければ次はどうするのか。

- 事務局：設問数を3セットほど準備して、項目ごとにランダムに組み合わせたものに再チャレンジしてもらおう。確実に覚えていただきたい基礎的な項目をカバーして更新していきたい。なお、応用編のeラーニングは新たに作るのではなく、基礎編の上に必要なものを加えていくことになる。

#### (4) iMec 講習会【基礎編】の学修到達度確認試験案と合格基準案 資料6、7

##### 事務局 説明

- 現在実施している講習会のテストでは、全25問で平均は80点。内容は基礎的なものとしている。
- 4択問題なので設問の文字が多いと感じるが何分で30問か。 → 45分
- 出題範囲別必要正答数とあるが、出題項目ごとの正答数がなければ他がよくても不合格ということか。かなり厳しいと思う。
- 事務局：80点という高いところにラインを設け、項目ごとに正答数を設けると、かなりレベルは高くなる。資格のレベルとしてはこれくらいを習得していただきたいという意気込みと理想である。必要正答数を外すということも妥当かとも考える。何点とれば地元の橋梁の点検を任せられるかというところがポイントである。
- 学生は60点以下が欠点となるが、それでは橋の設計は任せられない。学修到達度確認試験の問題について、eラーニングで学び、学校で橋を見て講習会を受けたら、それほど難しい問題ではないと思う。
- 内容は補修・補強技術などを落として橋梁の点検に特化されていると思うが、30問で83%の正答率を求めることで、橋の損傷を見る基礎編については、ほぼカバーができるという判断か。
- これで准橋梁点検技術者として、点検まではできるということ。講習会で補修・補強については、次の橋梁点検技術者でそれを学ぶ。正答率は高すぎるか。
- 30問中5問しか間違えられないので必要正答数もそうならざるを得ないのではないか。
- 事務局：結果として、ある項目を間違えたことで、90点を超えても落ちる人が出てくる可能性があるが、それは本意ではないかもしれない。
- 合格基準の正答率と必要正答数は合わせなくてもいいかもしれない。
- 裾野を広げるという中で、どこまで求めるかだ。
- これくらいできないと困る。講習会で実物や現場を見るので、設問に現場写真を見て考える問題があってもよいのではないか。
- コンクリート橋、鋼橋各5問の中で検討する。
- 試験に不合格の場合はどうなるのか。
- eラーニングはクリアしているので、再受講、再試験について考える。
- もう一回復活できる等フォローも考慮していただきたい。
- 復活できる仕組みはあるが、公表はしないということでどうか。全員合格するというのを基本としてフォローは考える。
- iMec講習会は年に何回開催されているのか。
- 今年度は官民合わせて15回で、あと4回くらい予定している。来年度は今回提案の形式でやりたい。

- eラーニングで自分の時間に基礎的なことからできるということはよい。ニーズ調査も反映されている。その後の講習会も現場に重点を置き、試験にも現場や写真を見て判断できるものがあればよい。これは試験とは別に、講習会でやってもよいのではないか。
- 検討する。
- 各委員から一言ずつ意見をいただきたい。
- 福知山市からも講習会に参加しているが、たいへんありがたい講習会だと思う。来年度の参加費用はどれくらいを予定しているのか。また、参加の人数枠があれば教えてほしい。
- 事務局：新たな形式での費用は決めていないが、現行の3万円をベースに検討する。開発費は加算しない。人数は、今年は月2回のペースで開催しているが、講師の負担が大きいため外部講師を含めて検討したい。
- eラーニング導入で講師の負担も減るので、要望があればどんどんやっっていこうと考えている。
- 橋梁を担当することが少なくなっている中で、eラーニングは、経験のない若い職員でも入りやすいシステムだと思う。
- 技術レベル判定基準案において、「一般的な橋梁」の定義付けをした上で、「一般橋梁点検技術者」という言い回しがよいのではないか。判定基準を公表するのであれば、判定基準をもう少し具体的にしてほしいと思う。
- 事務局：「一般的な橋梁」部分については検討する。判定基準は、表1が対応したものとなっているが、道路橋点検士との比較が明確でないため、内容を充実できればと思う。舞鶴高専 i M e c で行う資格認定の基準であり、公表できる資料として整理する。
- 町では近畿地整が実施している橋梁研修に今年も職員が参加している。資格化となることを以前聞いたがそんな情報はないのか。
- 国交省の講習会では、5日間の講習を受けるだけで試験はない。ここで提案している講習会はeラーニングで事前に学ぶことで講習会の期間を短縮しているが、内容は国交省の橋梁研修のテキストも参考にして同様の内容としている。
- eラーニングはたいへん良くできていて、社員教育の一環として一般の社員にも受けさせたい。この講習でC P D Sについてはどうか。
- i M e c では登録手続きを行っていないが、兵庫県の測量設計業協会では協会でC P D S登録して受講されている。講習会終了後に i M e c から講習会の修了書は出している。
- 今の講習会の内容で申請すればC P D Sの認定は受けられるようだ。協会とか会社であらかじめ登録をしておく必要がある。
- 協会としては資格認定をなんとか実現していただきたい。また、地元の企業が参加できる入札方式としていただきたい。仕事につながらないと長続きしない。
- この講習会で裾野を広げるということはあるが、講習会に参加して試験に不合格となった場合のフォローをお願いしたい。例えば、試験結果は修了式で発表するのではなく後日通知することとして、不合格の場合には再試験、再受講を実施というような仕組みを考えてほしい。
- 受講料の3万円は応用編も同額か。基礎編、応用編共に来年度から実施されるのか。
- 応用編も構築して来年度から実施できるようにしたい。費用については、応用編は点検、データ整理、ある程度の診断までとなり外部講師を招くことになるので、その経費を賄える設



定をする。基礎編は現行の3万円がベースとなる。個々に受講料を支払うのではなく、例えば、近隣自治体が集まって組織化して経費をプールし、講習会を運営していただけると、国交省に対しても経済的な基盤ができているとの説明ができてありがたいが、今後の課題である。

- 特に意見がなければ以上で終了。
- 資料3について、持ち帰っていただいて今後ともご意見いただければありがたい。

#### (5) その他

- 事務局：今後の予定は、1月28、29日に自治体向けにカリキュラムの実証検証を実施するので、8～10名の受講について協力いただきたい。民間を対象とする講習会も同時期の土日に実施する。受講料はいずれも無料。それらの結果を踏まえてeラーニング、講習会を構築していく。応用編についても並行して作業を進める。また、本協議会と共に、橋梁メンテナンス技術レベル検討委員会においても多数の意見をいただいております、それらを踏まえて実証検証の教育コンテンツを仕上げ、次の段階へ進む。
- 2月上旬頃に3回目の協議会を開催したい。基礎編は2月末に成果が必要だが、応用編はもう少し後となる。

以上

### 京都府北部橋梁メンテナンス推進協議会（第3回） 議事録

日 時：平成27年2月24日（水） 15：00～17：30

場 所：舞鶴赤れんが工房2階 フリースペース3・4

#### ○会長挨拶

#### ○資料確認

#### ○議事

- 議事に入る前に、長崎大学に道守というのがあるというのはご存知かと思いますが、本日は長崎大学インフラ長寿命化センターから4名来ていただいております。同センターにつきましてはiMe cの立ち上げの際に訪問しまして、いろんな資料、ノウハウをいただいております、連携していこうということで本日も参加をいただいております。教材の技術レベル検討委員会からも2名の委員の方に参加いただいております。まずは、議事の（1）について事務局からお願いします。

#### 事務局 説明

##### (1) 開発カリキュラムの試行及び実証・検証

- ・ 試行概要とカリキュラム
- ・ eラーニング講座の実施内容と受講結果
- ・ iMe c講習会の実施内容

- ・事前学修チェックテスト及び学修到達度確認試験の結果
- ・アンケート結果

- こういう形で受講者の皆さんからアンケートをいただき、資料3の下の2行で受講前後の試験結果の比較をしている。上はeラーニングの時間とかテストの合格回数、学修回数などを見比べながら受講者の状況把握ができるかなと思っている。中には5時間かかる受講時間ですが、橋梁の知識があり、不足するところだけ受講されたため2時間少々で修了した受講者もあります。経験のない方もありますが、2週間の事前の学修で時間をかけて、事前のチェックテストは平均82点とeラーニングも効果があると言えます。そのあと講習会後の試験では出題の内容も違いますが、平均89.6点で、より質が向上していることが数値的に説明できます。今後もデータを集め、よかったというだけでなく数値でも説明ができるようにしていきたいと思います。アンケートは忌憚のないところをお願いしたが、受講者からのご意見を聞かれていたらお伺いしたい。
- 自社では経験年数の少ない若い社員がおり全く分からなかったが必死にやりましたという意見があつてよかったと思います。
- 特に苦情はなかったですか。
- 全然ありませんでした。
- 行政機関の方は特にありませんか。受講者の皆さんには一所懸命やっていただきました。これをやっていて、初日の最後に維持管理演習をやりました。経験の違う人が4人一組でやって、橋長の推測からいろんな意見を出し合うことから始め、民間の方からは写真を見て橋脚の細いことや基礎の洗掘といった意見があり、道路管理者からは河川改修の状況などの意見があり、推理力、発想力のトレーニングで、皆さん熱心に意見を出されて予定の時間を大幅に超えた。止めるには惜しい盛り上がりがあり、これこそアクティブラーニングかというところがありました。答えはありませんが、管理者の財政状況とかこの橋がどんなところに架かっているのかにより話が変わってくるのでその辺の情報をわざと抜いて議論していただいた。今まで得た知識を吐き出しながら取り組まれたこと、eラーニングをすることでこの演習を行う時間が作れたということはよかったと思います。ただし、民間では管理はあまり関係なく満足度が低かったことから、民間と行政とで誘導する方向を考えていかないといけないと思いました。これは是非続けていきたい。

#### 事務局 説明

##### (2) e + i M e c 講習会【基礎編】カリキュラム

- ・ e + i M e c 講習会【基礎編】カリキュラム (最終案)

- 当初は1日半でやっていたが、1日目は10時半スタート、2日目は9時スタートとすべきかと考えていますがいかがでしょうか。遠方からということも考慮して1時からとしていましたが、それより内容を充実すべきと考えています。
- 北部は大丈夫ですが、南部からの場合ですね。
- これまで二日間コースといいながら1.5日でしたが、本当の二日間コースとして進めていきたいと思っています。今回了承を得られたということで来年度からやっていきたいと思

ます。

- 4 番の時間配分は 15 時 55 分からスタートですね。
- ありがとうございます。ipad やデジカメを使用して時間短縮を考えています。

#### 事務局 説明

##### ・ 准橋梁点検技術者認定試験案と合格基準案

- 先日の技術レベル検討委員会で 30 問でいいのかという話も出てきました。認定資格にもつながりますし、設問を増やせば増やすほど確実なところを確認できますが、テストという性格上、抽出した中で 8 割以上取れば他も習得しているだろうというあたりが資格試験の内容かと思う。1 から 10 まで全部確認するのは受講者への負担とか時間も大変だということで、30 問で 5 問しか間違えることができないことで最低限の技術力を担保しようと考えている。これに対してもっと多いほうがよいのではという異論が出ています。ご意見があれば後日メール等をお願いします。テスト問題はコンサルに委託しているが進んでいないため、今回全てを提示できないがご理解をお願いします。設問は複数作成し、eラーニングについても同じ問題を繰り返して出題することとはせず、プラス 30 問で准橋梁点検技術者として認定しようとするものです。問題は持ち帰ってご意見をいただければと思います。次の（3）をお聞きいただいてご意見をお願いしたいと思います。

#### 事務局 説明

##### （3）橋梁メンテナンス技術者育成カリキュラムの普及・活用

- 先日の技術レベル判定委員会で説明した内容から少しバージョンアップしていますが、一応こういう形で国の認定試験をぜひとってほしいということで、高専機構の方に問い合わせましたら、是非やってくださいということで、事務的なハードルはなくなりました。今目指しているのは、基本的には道路橋点検士が一番目指しているものに近い、長崎大学で言うと道守補、点検のみということなので、我々も国に対しては点検しかできない技術者を育成します。国の言う診断というものはとても高度なところを求められていますので、これで国交省の認定資格を取っていきましょうということを目指しています。それで、国交省がどういう要件で長崎大学さんを認めたのか、そのボーダーがわからないので、私たちとしてはそのボーダー狙いでなんとか進めたいなと思っています。といいますのが、やはり学歴で経験年数を縛ったりしますと、なかなかこの地域で土木工学を学んだ方となると、かなりハードルが高くなりますので、それは本来のところではない。かといって低すぎると国交省の資格には届かないと、その辺のバランスをぎりぎりのところで取りながらクリアしていきたいと考えています。果たしてこれで行けるのかどうかというところがあります。それもこれも、来年度 1 年間、このシステムを実施しまして、実績を積んでいかないと国交省さんに認めて頂けないということで、それについては今日説明した内容で、応用編については講座数など詰まり切ってはいませんが、国交省のハードルを乗り越えるために必要なものやっいていこうと考えています。まだ不確定要因もありますが、これでやっいていこうと思っています。
- アイメックの方で、准橋梁点検技術者、橋梁点検技術者というのを認定して、それが国交省

さんの方で認められるので、少なくとも来年度はこの二つを私どものほうで、高専機構の理事長名でこれを出していくと、いうところまで決まっています。

- 国交省の民間資格というのは基本的に企業の方で仕事をするために必要な資格ですが、官側で成果品を受け取る、役所の方も当然このような知識を持つ必要があると思っています。地方の方では役所側の技術を上げないと、民間の会社の方にもついてきて頂けないという実態もありまして、全体の土木技術者の資質を上げていくということで二つの資格を作らせて頂いて、是非皆さんに受けて頂きたいと思っています。
- 国交省の資格なのですが、調査設計の資格ですので、コンサル業務には使って頂けるが、建設業の工事には今の資格は該当しませんので、建設業の方に使って頂くにはそれぞれの地域でまた工夫して頂かないと、今のところコンサル業務だけのところが。半分以上が建設業の方で4分の1がコンサルの方なので、地域独自でやって頂かないと。
- 長崎大学さんは長崎県の方と密接にさせて頂いているというところで、入札のことで聞いたりしていますが、まだ流動的ということですか？
- 決まりました。上部工だけになってですね、維持管理業務では一応、この資格を新設工事に使おうとすると、点検診断の技術で、工事を対象としてないものですから、大学に工事のカリキュラムを少し入れて、最終的には橋梁の下部、上部とありますが上部だけで決まりました。
- 岐阜大学が今年度出したりとか、なかなかまだ定まらないところがありまして、こうすればこうなるということもない中で進めておりまして、一つ言えるのはやはり地域の土木技術者の方の資質を向上していくのが今後、地域を守っていくためには必要であろうと、それは官も民も同じだと思っています。今回の事業でなんとか設計が終わりまして、来年度1年間やっていきまして、その成果を見て頂きながら自治体の皆さまの方でなんとかこれを使って頂けませんかと思えます。先を行かれている長崎大学、長崎県さんからお話しがあったように、なかなか思いがあっても行かなかったりして、その辺りみなさんのご意見やアイデアがあればお願いします。
- 資格の話がありますが、もともとの発想の中で26年の6月から新たな法改正の中で点検をやっているという大きな流れがあり、その話の中で点検を受注するコンサルさんの技術力という話もありますし、一方では発注する、管理する行政側の方がそれに関する知識を十分知っておかなければ管理できいということが大きな流れの中にある。資格の話の部分、行政側の方からすると、その部分が必ず該当どうなのかという一方でありますので、そこが民との違いが一つある。一方では大きな流れの中でその資格というものを考えなければならぬかなと思っていて、別途いろいろと考えていかなければならぬかなと。点検の分野について私の立場からすると、長崎県の事例であるとか、国でも点検士という資格を作っておられるので、そこらへんの動きとか、そういう流れの中でこのことは扱って、こういう形で少なくとも技術者のレベルが上がっていく、これは行政職員もそうですし、民間も同じという形ですので、考えている方向としてはいいと思いますが、具体的な導入に向けてとなると、若干いろいろと切り口の中で整理するものがあると感じています。いずれにしてもこういった形のなかでしっかり点検をしていかない中で、知識を身に着けるといふ形のもの

実するのは非常に大事なことであり、今回の取り組み、仕事をしながらeラーニングで知識を習得するという新たな取り組みがいいことだと思っております。

- 実際に見させてもらって、うちの内部でも検討していました。うちの方でも発注方法で難しいところがあって、今現在発注方法は点検と診断と合わせて発注をしていますが、国の基準でやると診断までやるとコンサル発注になって、その場合に担当の技術者と管理技術者と、この辺は技術士の鋼構造やコンクリートが担当になっています。点検は点検でいいですけども。今北部で技術士さんのいるコンサルさんはいないのではと思います。もう一つの方法というのは、点検と診断を分離する方法、国交省方針ですね、この方法に持って行かないとなかなか点検だけで発注は厳しい状況かなというのがあるので、できたら京都府の指導検査課に相談にのっていただいて、北部で准橋梁点検技術者、橋梁点検技術者を使っていけるような手法を考えてもらった方がいいと考えています。最近国交省の技術者レベルの指定がだんだん厳しくなっているような流れがありまして、点検者の方も資格のあるものでなければならぬ流れがあるようだと言っていましたけども。基本は今回見て頂いた技術者を使っていく方法を何とか見出していきたい。
- 前回、レベル判定のときにも話しましたが、まず普及させるという意味においては、絶対数を確保していくということが大事なかなと思いますし、有資格者として求めていくのならある程度数がないことにはなかなか難しいだろうなと。人を増やしていくのにどのようにしていくかが大事だと思います。そのときに、民と官で少し違うと思います。民の方は仕事の受注ということで、他との差別化ということでこの資格を持っている人を増やしたいところがあるでしょうし、行政は発注者として、民の技術者と対等に話し合える技術を持つために必要になってくると思いますので、少し構えが違うのかなと思っております。ただ、各々道路課で橋梁を抱えておりまして、こういった講習を受ける受けないは別にしまして、行政の管理者として、やはり橋梁に不具合があれば点検に行って、我々がそこで判断をしなければならぬということになります。そういった意味で、その時に適切なアドバイスを求めるために、点検をアウトソーシングする、診断をアウトソーシングする。ただその診断結果をもって最終的に判断をするのは管理者であるということになりますので、これを国が認定する資格に持っていくというのはある意味、民的に関係する動きだと思っています。その辺りについては今後、京都府に指導検査課というものがありますので、そういったところに情報を渡しながらか、整えていければと思っております。この問題、私も解いたのですが、知識を再整理するのに非常に良い問題だと思っています。できたら、eラーニングは大事なシステムになっていますが、eラーニングに入る前にですね、内容を全て包含した紙ベースのものがあればいいのかなと思っています。これを官も民も、各関係者がまず一読しておいて、ある程度座学の座学を極めて、そしてeラーニングに入って、講習会に来て現場もお世話になって学んでいく。こういった手順が、知識の再整理というのにはいいのかと思いました。
- 私どもも、こういった講習を進めていってもらえればと思います。最初は長寿命化計画を、目視をしてとりあえず計画を立てていこうかという流れの中で、5年に一回点検をしっかりとしなさいということで、国の方の指導は、指針がなっていないというような状況から、これは他人事ではないなと、地方行政も頑張らないといけないなというときに、こういうシステムを作られていったというのは大変ありがたいです。私どもも1100橋ほど橋があって、その点検をするのに3億か4億くらいかかると、それを5年に一回と、点検倒れになる



のではという危惧がある中で、何ができるかという行政職員が点検をして理詰めな判断ができるような技術力が必要だと、それと、行政だけでは人が足りないので地方のコンサルさんや業者さんも一緒に取り組めたら、スピーディーに、お互いに意見を出しながら進めていけるのではと思っています。それにあたってはこの講習でひとつひとつ勉強することが必要かなと思っています。それと、これを受講する費用、どのくらいの費用がかかってきて、今発注している点検業務等と比較しながら、技術のレベルも上がるし、費用も軽減できるよというところで、地方の行政にとってプラスになる方向で考えていきたいなと思っています。

- 行政側としましては、技術職員の技術力のレベルアップという点では非常に期待しています。特にこのeラーニングを使ったやり方というのは、普段の業務の中で研修時間が十分確保しにくいという状況下で、非常に効率的でいいと思います。私も若干気になったのが、行政と民間とで求めるものに少し違いが出てくるのではということです。研修中の維持管理計画、これは行政の側からいうと、マニュアル通りに点検するのは当然なのですが、実際にその橋がどういった状況でどんな使われ方をされているのか、その辺りを十分把握した上でマニュアルに基づく点検をしていかなければならないと。ただ画一的に点検を行って、判定をして、判定をしたその先の維持管理をどうするかを行政の職員としては一番気になるところです。ですので、行政としては研修の中でそういった面も盛り込んで頂きたいと思います。
- 市町村の橋は、京都府の規模の大きな橋もありますが、小さい橋も抱えていて、講習の話とは別になりますが、補修の仕方についてコンサルタントと話をしていました。その中で、職員も講習を受けてeラーニングから受けさせていただき、維持管理計画では白熱した話と聞いており非常にいいことだと思っています。研修では主に規模の大きな橋をされると思うが、多くの市町村が抱える小さな橋もやり方を教えていただいたらありがたい。コンサルとの話で、新設の橋なら設計は簡単で、補修の橋でもボックスカルバート等では簡単にできるんです。メタルの橋を今年やっているが、業者とどうしようということがあるので、ご教示いただきたい。
- それは京都府さんと一緒にやっている橋梁維持管理研修会で是非アドバイスしていきたいと思っています。小さい橋もというのは、規模が小さくて使用頻度もないということですが。
- 山の中にもありますし市街地で交通量のないところもあり、それを今話されたように一括で発注するが、そういうことも聞かせてほしい。
- 今回設定した橋は、プロが点検した結果のある橋梁で、作業車がなくても下から点検ができて、しかも高専の近くという橋を探しました。数の上では規模の小さな橋梁が多くて、しかも適度に損傷を受けているのを探すのは困難ですが、この事業が地域に密着しているということもあるので、それも含めて考えたいと思います。
- 実証検証には事情により欠席となったが、本日の結果を聞かせていただき、参加をさせたかったと強く思っています。本日は行政の方がたくさん出席されていますが、伊根町は他の市町と異なり、人口が少なく、また町の技術職員2名と少ないことから、コンサルと対等に話ができないよう状況でしたが高専の講習に参加させていただいて、職員も少しずつ力をつけて最近では私やコンサルに意見が言えるようになってきたということでだいぶ育っていると思います。従いまして、このような育成カリキュラムに基づいて学んでいくということは

大事なことだと思いますし、このような機会を使わせていただくことはありがたいことです。行政として業者と対等に話をすることが大事だと思いますが、民間とは目的が異なるので、途中までは学習の内容は同じでも後半では民間仕様と行政仕様の必要も出てくるのではないかと感じました。

- 橋梁点検につきましては、法定化により事業費が必要となっており、今年は道路公社さんに与謝野町の橋梁点検をお世話になりました。今後コンサルにも町から直接発注できるようになればいいと思っています。外部発注とは別に、小さな橋梁については・先生の橋梁研修でお世話になり、直営で行う予定としています。これに合わせて町の職員も取得していきたいと思っています。
- ありがとうございます。以上が行政機関の委員の皆さまでした。民と官では方向性が違うのかな、と感じます。資格に対してもそうですし、カリキュラムの内容についてもそういうことがあるということ、今後の点検費用の削減した分を保守に回すという意味でも、職員が点検を直接できるようになり、その一助としてこの制度を使っていけたらという話を伺いました。その辺も含めて今後もやっていきたいと思っています。民間から来ていただいています委員の方からご意見をお願いします。
- 私も官と民とで内容を若干変更することが大切なことではないかと思っています。先ほども見ていましたら、興味を持たれるところが非常に違う部分ですね。民の立場としては、行政が一番興味を持っておられた維持管理計画にも興味を持たないと官側がどのようなことを考えているのかを知らずに点検だけしても仕方がない。民としては時間を増やしていただいても構わないのでしっかりと勉強させていただけたらと思います。また、資格のことですが、京都府さんは来期からメンテナンスセンターを立ち上げられて、本格的に京都府内の市町村さんからご依頼を受けて一括して橋梁点検をされるという話も聞いておりますので、協会でも57社ほどある中で、今の資格でいくと5社ほどしか対応できないので、この資格が発注要件に入れられてくると府内でも10社以上になりますのでご検討、応援をよろしく願います。また、橋梁点検の下請け業者にも資格要件を付けていただくと、この講習を受ける会社も増えていくと思いますのでよろしく願います。
- eラーニングは実践的でいいと思いますし、もう少し時間をかけてもいいかと思っています。施工の際に必要な法制度や仮設計画も含めていただきたい。現在当社も受注して対応できないくらいになってきたが、小規模工事を受注すれば技術者が何人も必要となり不足してくる。
- 京都府さんから、講習会や委員会では行政職員と民間企業を分けていただきたいとの要請を受けています。しかしグループワークで官民が一緒に行くと立場の違いの中で建設的な議論ができてもっと面白いのではないかと思う。岐阜大学のMEではそれをやっていますが、仕事を離れたところでやるのが有意義だと思います。そういうところが今話を聞きながらあるのかなと思いつつ、ここのルールもあるのでできない。できないのであればどうすればできるのかを考えていくのが学の立場での話かと思いました。そういう建設的な話をする場として、官と民と学がこういう席につくということは意義深いことかと思っています。
- eラーニングは忙しい中で学生時代を思い起こしながら新鮮な気持ちで勉強ができるという意見をいただいているのですが、そのためにもコンクリートの品質確保とか現場の安全確保とか他にも使えないかと思っています。また、土木の教育を受けた人を集めただけでは技術者が足り

ないので、高校とか他分野の人も土木の分野で技術者として使う必要が将来出てくるのではないかという中では、eラーニングを今の時代から作っておけばそういうこともできるのかと思います。そういうことも含めて、今は橋梁メンテナンスを進めています、MEさんでは斜面もされていますし、京都府北部、京都全体でどうしていくか。今、橋については垣間見ていただいた状況があります。皆さんにはお持ち帰りいただき、ご協力をいただきながら前へ進めていきたいと思ひます。ご意見もあるかと思ひますが、メールでいただきたいと思ひます。

#### 事務局 説明

##### (5) その他 ・今後の予定

- 貴重なご意見、アイデアをいただき、今年度いろんな意味で充実して進めることが出ました。文科省の事業でということでスタートをさせていただきましたが、ここまできたら役に立つものを皆さまに提供していきたいと思ひています。そのためにも今回の皆さまに引き続きお世話になりたいと考えています。そういうつもりで来年度もやっていきたいと考えています。今年度については京都府さん、市町さん、協会さんには運営についてもご支援いただきありがとうございました。今後も頑張つてまいりますので引き続きご協力のほどをよろしくお願ひします。

以上

橋梁メンテナンス技術レベル検討委員会 第1回～第3回 議事録

平成27年度 第1回橋梁メンテナンス技術レベル検討委員会 議事録

日 時：平成27年8月27日（木）15：00～17：00

場 所：キャンパスプラザ京都 第3演習室

○主催者挨拶

○委員紹介

○資料確認

○委員長挨拶

○議事

(1) 事業の概要説明

資料1

説明者 事務局

(2) 京都府北部地位におけるオーダーメイド型教育プログラムの開発

～カリキュラム骨子案と難易度～

資料2、資料3、別紙1、別紙2

説明者 事務局

<討議>

- 資料1の設置目的で、カリキュラム開発について専門的見地で意見を求められているのだと思うが、一つは資料2からあとの文科省に出された骨子を変えられるのか変えられないのか。変えられないとすると実際のeラーニングの中身の話になります。あと、資料2の2ページ目に京都府北部地域の現状ということで、高等教育を受けた技術者が少ない、実務者の経験が不足しているということだが、3ページ目の目指すべき人材像にいくと、調査・設計審査・工事監督と、かなりハイレベルなところまで目指しているのかなという感じがする。北部地域で点検ができる人が何人ぐらいいいいいのか。その上のレベルの診断とか計画を作るレベルの技術者が何人ぐらいいいれば今回のプロジェクトの目的を果たせるのか。そのへんのイメージはあるのか。
- 事務局：最初の文科省へ出した骨子を変えられるのかということだが、事業概要に沿って進めるということで契約をしているという都合上、大きな流れ、目的としてはそのままで行かせていただきたい。内容については本委員会で議論していただくことになる。
- 何人育成すればいいのか、という目標設定だが、例えば、舞鶴市で管理している橋梁は810橋、福知山市で1,100橋、綾部市で600橋ぐらいと、地方都市と言いながら、数は多い。そういう中で、きっちりわかっている技術者が各市役所に何名ほしいという計算はできるが、市役所の職員は2年ごとに交代するため、市役所の中に何人いればいいということで

はなく、その時々担当者がスキルアップをしていただかなければならないということなので、何人という固定枠ではなく、全員一巡するまでやり続けたいといけないのではないかと、というのが現状の感触。

- そうなると、導入、基礎、応用でいくと、応用編が不可能。2年間の実務なかで知識を蓄えていくとなると、ベースのある人は別だが、高等教育を受けていないとか実務者で経験が乏しいという人が、数日の講習を受けて、導入編はまだいいとして、基礎編の中のさらに一部を理解するのがやっとで、応用編はちょっと望み薄かなというイメージ。
- 今言ったのは、管理者側の土木技術者の話なので、導入編、基礎編、応用編と頑張っていたけど、管理者の人材育成を継続しなければいけない。地域に根差した建設会社、測量設計にいる技術者は人事異動はないので、導入編から取り組んでいただいて、何年かかけて頑張ってもらおう。
- そうすると、たとえば民間の方は、基礎編は1回やってあと数年かけて応用編を習得していくというイメージか。
- そうです。それで舞鶴市の800橋の点検業務を5年でやるので、年間で160橋。競争入札で業者が決まるので、そういうところにインセンティブにやっていただくというイメージをしている。民間技術者が何人いるということは考えていなかったのが今後考えていく。
- 連携高専12校とか5大学連携とかあるように、これは舞鶴市とかの範囲ではなく、もっと広い範囲の技術者を育てるという意味ではないのか。
- この事業は、平成23年から文科省は5大学を使って標準カリキュラムを作ってきたことになっていて、平成27年度以降はこれを使ってローカルのオーダーメイドカリキュラムを作りなさいという募集となっている。そういうことで京都北部となっている。イメージとして京都北部は雪も降るし海もあるが、重交通はそれほど通っていない、という田舎の特徴を包含している地域で、ここで作れば都市部以外で適用できる内容になると考えている。12連携高専の土木系で橋梁の先生に、今回作るシステムを活用いただき、実地体験については舞鶴高専でやるとか、そういう来年度以降の水平展開を考えている。
- 単に舞鶴市に800橋の橋梁があるとか、そういうことではなく、もっと広範なことを考えるべきではないかと思う。
- 京都府北部のオーダーメイドといっても、かなり全国で共通している。地域の特徴はあるだろうが、北陸とか同じ特徴の地域もある。オーダーメイドということで今年度は進めるが、いずれ水平展開をしていく事となる。
- そのなかで、例えば北海道の高専が取り組む場合は凍害とかがあるだろうし、そういうのは基礎編をちゃんと作っておれば、揃えていけるかなと考えている。何人育成するかということとは具体的には考えていない。
- 県レベルでは先ほどの話がつきまとう。2年たったら異動でいなくなる。ではどうするんだと。その辺を解明しないといけないのだが、我々の立ち入るところではない。
- 京都府北部の橋守り研修会を府職員と近隣市町村の技術者と5年くらいやっているが、2年ほど研修を受けた職員が下水に移り、どうしようかと悩んだが、あきらめていただき、一巡して全員が橋梁担当となるまで研修をやっていくしかないのかなというところ。橋梁ドクターというのが近畿地整にあつて、橋梁ドクターという専従を役所に置くのを我々はやりたいが、システムの的にできない。例えば水害で被害が出ると、全土木職員で測量・設計して対応



する。それと同じように、誰でも橋梁ができるというところまでやっていくしかないのかなと考えている。敷居が高い橋梁だが、その一助としてeラーニングで入口に入ってもらい、というのが今回の事業の根幹になるところと思う。

- 今言われたことが私も大きな課題と思っている。笹子トンネル崩落事故以降、橋梁についても去年から近接目視点検ということがしっかりと打ち出されているので、そういった点検の体制を府全体の中でどうするかという課題があるし、舞鶴市は市の中である。異動といってもそれなりの考え方で行う部分があるが、そうした時に、橋梁以外の施設も結構あり、この点検についてもあらゆる施設、社会基盤を構築する全てのものとなっているので、府としてもそのあたりをどうやっていくのかが大きな課題として持っている。その中で、一番大きなものとして橋梁が分かりやすい、点検もしやすいということもあって体系的に取り組まれているが、府の中で専門的な組織を作った方がいいのでは、という意見もありながら、8つの土木事務所があるので、それぞれにある程度の経験を積んだ職員を配置できるようにすることもあると思っている。当面は異動サイクルの中でという考え方もあるかと考えており、経験を積んだ職員が、期間は長く掛かるが順繰り育てていき、専門家を作るということは行政サイドとしても重要と思っている。専門家を作るには、一気に応用までというのは時間もかかるが、行政サイドでは導入編なり基礎編まででよいと考えており、具体的に自分が担当した業務の中で特徴的なものをeラーニングという自主的な勉強で学ぶという形を行っていく中で、今回提案の取り組みが専門家を育てる方向につながればというのが正直なところである。さらには行政と業者とで、あるいはコンサルの力も借りながら、メンテナンスのレベルアップに行政の職員がついていくというのが大きな課題かなと思っている。通常の実務の中では、設計や現場の対応とかで職員も大変なところがあるが、一方では点検ということの在り方を考えさせられる部分もあるので、いい知恵、やりやすい方法というものを皆さん方のお知恵でなんとかお願いしたいと思っている。
- 京都府で橋梁を担当している職員は何人くらいいるのか。
- 本庁の道路建設課が橋梁担当を含めた事業課となっているので、そこがある程度集約しながらやっている。具体的に何人の橋梁担当というより、詳しい者がいるという程度の話である。今後は、やはり橋梁に詳しい専門的な職員が必要となってくるのではないかと。まして橋梁の近接目視5年間に実施という話もあるので、そのあたりも技術者を育てていく必要があり、今後とも組織的にも取り組んでいかなければならないと思っている。
- 2年3年で担当が変わるとするのは、新設の構造物を作る時にはまだ機能すると思うが、維持管理は気長にやっていかなければならない。基本的には一つの構造物をずっと見ていく人がいるような体制作っておかないとダメだが、そういうことをやるのに今の役所の組織の動かし方は合致していない。
- 先週からメンテナンス会議を滋賀、昨日は大阪と開催しているが、正直なところ、町村レベルになると人がいない。全国のアンケートで63%くらいが技術者がいない。町レベルになると29%くらいがゼロというようなアンケート結果である。前回、平成24年にアンケートを行ったが、2年たった平成26年で今の率。法制化されて技術者がちょっと増えている。町レベルでいうと平成24年7月時点では46%が技術者がゼロだったが、平成26年11月時点で29%と減っている。全国レベルの調査なので平均的な数字である。ただ、今言われたように、例えば技術者が3人しかおらず、3人で橋梁の点検もやり上水道もやり下水道

もやるということではなかなか回らない。一般の業務をやりながら点検もやるということ、じっくりやるのが難しい。といってもやっていくしかないのが現状という気がしている。

- そこで、冒頭の質問に戻るが、例えば200人教育して、そのうちの10人でもそういう意識をもってくれたら発揮というシステムにするのか、200人受けたら200人をそれなりのレベルにしていくのかという、そういう戦略もあると思う。
- 市の状況を言うと、土木技術者が今87人いて、3年で最初一週り回してその後どこかに定着させる。ちなみに橋梁の点検担当は3人いて、同じ業務を8年繰り返している。だから国交省の方よりも議論して技術的にも高いものを作っている。そうでないとやっていけない。昔より現場が少なくなってきたので、都市計画の専門、下水道の専門という形で一通り回した後は分けていかなければいけない。その代り維持管理ばかりやっている者もいて、プロは作っていく必要がある。だから、このカリキュラムの中でも、導入編と基礎編までだけ勉強する職員もいれば、さらに応用編もやってもらう職員もいる。そうしないとやっていけないし、できない。今、橋梁の担当をしている職員は8年やっていて、一番最初の点検から2巡目で5年たつが、ずっと同じことを3人でやらせている。以前は全員に経験させていたが、どうしても知識が浅くなってしまって、結局深いところを誰もわからなくなるためだめだということで、ある程度特化させながら、といっても行政なので少しは回さなければいけない。例えば、専門分野を増やすために橋梁の専門から一旦出して、また戻すといった配置も考えていかなければならない。そういうのがないとメンテナンスは難しい。最初のころは素人みたいな修繕をしていたが、今はプロである。
- 昔と違って戦略的に人を育てていかなければならない。人数が少ないから。
- それと、現場の数が減っている。修繕は多いが、新しい橋梁を作ったことのない職員がほとんど。橋梁の知識がないということがある。
- 2年ごとに変わるといわれたが、別のところに行くわけではなく舞鶴市内である。だから去年の国交省の通達で、定期点検が5年に1回、4段階評価することとされた。そういうことで、一番エマージェンシーの高いやつ区分ができるくらいの、これはエライことだ、ということがわかれば専門家が行ってやるとか、職員がその区分だけできる段階で、ある程度満足できるのではないかと思うがどうか。
- まさにその通りで、舞鶴市とか福知山市とか人間の多いところはある程度はできるが、伊根町とかは3人である。最低限「やばいのではないかな。誰かに相談しなくては」とわかるのが基礎編の裏テーマである。これはまずい、これは良いのかな、というのが基礎編で目指しているところ。町医者やを育てるつもりが導入編を入れなくては、というのがわかり、市町の場合衛生兵的なところで医者やを呼んでくるというイメージが直近でいえば伊根町、与謝野町である。3人うちの担当者は、かなり危機感を持っていて、やらんといかんということで学習意欲も高く頑張っている、という事例はある。専門家を呼ばなくては、誰かに相談しなくてはまずい、ということは大事で、できるだけそれを身に付けてもらうような内容にしていこうとしている。
- 人事異動の関係だが、舞鶴市の中にいるので、緊急時や定期点検の時だけは、どの部署にしようが役所の人やが点検要員として全体にちらばって点検をずっとしていく、というシステムはないものか。
- 大阪府が橋梁マイスターという制度を作っている。橋梁マイスターというのは職員の自主申

告で、何人かの同僚や上司の承認があれば、部署が変わっても橋梁の打ち合わせがある時には、新任の担当者に加えて橋梁マイスターが一人は同席することということで技術の継承はされていく。橋梁マイスターは橋梁担当のところにもいるし、他部署へも異動するが、新任の橋梁担当者は一人ぼっちではなくてよそからマイスターを呼べる。

- 部署は変わるが定期点検を一緒にやることにはならないのか。
- 部署は離れても、各人の専門知識を府の仕事に役立たせるというシステムを大阪府はやっている、と聞いている。
- せっかく維持管理計画を作っても、人事計画と一緒に作らないと機能しないというのがあって計画策定時に作った制度。
- 橋梁であるとか都市計画であるとかいう軸足をマイスター制度で具現化しており、やってる人は楽しそうにしている。役職が上がるときはマイスターでなくなるので、後継者を推薦する。
- いずれはマイスターのまま給料が上がっていく、というシステムを検討する、と計画の中には入れているが、うまくいくかどうか分からないが。
- 組織論の話になると、なかなかここだけという話にならないのが現実で、京都府の場合、技術サポートセンターとか、そういったものをつくってやっていかなければならないという検討をしている。そういうものができると例えば橋梁の点検等も包括して全体の中で整理をするという形になっていくし、そうせざるを得ないのかと考える。市、府それぞれの組織に応じた体制が今後必要となる。そういう話の中で、どう技術を習得していくかということが大きな課題と考えるので、今回の取り組みもうまくつながっていけばと期待もしている。これまでは施設作るということがメインだったが、今後はその管理の専門家を作っていくという時代になっている気がする。組織作りは行政が考えて、専門家を育てる部分をこの場で計画していくと思っている。
- 資料3、別紙で、eラーニングの素案、メンテナンスセンターでの座学について示しているので意見をいただきたい。
- 基礎・応用編というか、点検にあたってということか。
- **事務局**：点検と診断と技術レベルが相当変わっているので、まずは点検を主眼に置いて、基礎編プラス応用編という形で持っていけたらと思う。
- ただ、点検して発見だけすればいいということだが、要因も含めてみないと点検するだけでは次の展開がない。話の中身は対策も含め要因分析を勉強してもらおうというのがメンテナンスセンターでの我々のやりたいことだが、対応としては点検までで、診断はかなりレベルが高いと考えている。
- 市町村から、5年に1回の近接目視となると、点検に対する経済的負担が大きいという意見を聞いている。特に我々着目しているのが、道路橋毎の健全性の診断で、ⅢとⅣとされたものである。Ⅳになるとほっておけない、すぐに措置をしないとイケないので、ⅢとⅣでえらい違い。Ⅲは5年以内の措置だがⅣはすぐに措置しないとイケない。Ⅳの判定をするかどうかということが非常に大きい。このカリキュラムを見た時に、点検が主ということだが、診断についてもある程度自治体に知識が必要。点検のコンサルから報告が来た時に、最終的診断は管理者が行うということになっているので、これはⅣだなと市町村の技術者がいる程度

判断できる必要があるのではと思う。診断と書いてあるが、そこのボリューム感、内容はどんなものか気になる。そこらへんが市町村のリクエストが結構強い。

- 二日前に大阪で、「道路橋の長寿命化対策に関わる技術講習会」があり、大阪大学名誉教授の松井先生の床板の話と土木技術センター理事長の話があった。土木技術センター理事長の話は分かりやすく、橋のメンテナンスサイクルは医療と一緒だと。どれだけ初診が大切で、先ほどお話しがあった診断がすごく大事。ただ、確実に点検をきっちりに行わなければならないということで、今日の委員会の趣旨が「点検できる人をどれだけ育てましょう」というのは、まず最初はそうだと思う。ただ、国の点検要領と地方自治体の点検要領は少しレベルが違う。国の要領はかなり細かく判定するが、地方自治体は道路橋の健全性の判定区分Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ、Ⅳのみの判定である。そのあたりの見極めと裁量については、ずっと点検をやっている方はできるだろうが、そこで診断を間違えると、生き長らえる橋を殺してしまうことになる、という話であった。
- 診断については、国交省がいう診断と地方自治体のいう診断が、点検要領が違うため異なる。点検までで診断までは対象としないと言ったのは、国交省がやっている診断までは、地方自治体では無理かと思うが、判定区分Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ、Ⅳの Kategorii 分けくらいは何とかやりたい。ⅢとⅣの境界の判断が難しいというはあるが、点検してⅡだ、Ⅲだと判定するくらいはいけるというのは目指している。現状でも点検要領の説明をして違いを見て、というのはやっているし、ⅢとⅣでずいぶん違うという話はしている。ただ、言われるように、福知山市と舞鶴市で外部委託して点検成果が上がり、同じ診断になるかどうか、というのは難しいところで、そこをできるだけ平準化していきたい、というのがこの講習会である。点検会社はレベルがかなり違う。市町村は発注金額によって会社のランクが決まるので、最後の砦は自治体の管理する職員。点検結果を並べてⅢとⅣを見分けられるということが大事と思っている。一つが京都府は技術センターを立ち上げようとしているので、そこで各市から上がってくる診断結果の平準化も含めてやっていただければ全体として良くなるが、今そこまでは、ということもあるので、逆にそれをボトムアップしていこうというのがこのセンターの仕事かなと思う。国交省の橋梁ドクターとして見せていただいて、国のレベルまではちょっとしんどいなあと。
- 去年6月に制定された点検要領の自治体版は、A4で2枚の報告だけだが、国の点検要領は様式11まであり、部材ごとの診断もして、最終的に橋全体のⅠ、Ⅱ、Ⅲ、Ⅳの診断にいくと思うが、その診断がある程度妥当性を持つことが必要。たぶん市町村は、点検をしたコンサルが橋全体のⅠ、Ⅱ、Ⅲ、Ⅳまでの報告を上げてくると思う。それを最終的に市町村の管理者が判断するが、その時にどうしても判断が難しいものは学識経験者に相談するとか最終的にはそれくらいは判断できる必要がある。
- 最低限はそこを目指している。
- 全てをこれだけで全部解決できるというのは難しいと思うので、Ⅳにするのかどうかというのは経験とか知識も必要なことだし、そういう人材を育てていかなければいけないが、まずはこれは危ないかもしれない、相談しなければいけないというところは基礎編くらいまでやると、ある程度点検に関してはいけるかと思う。
- **事務局**：基礎編でどのレベルまでいけるか、という話で、基礎編で全体を扱うのはちょっと難しいので、応用編で点検演習をして、点検の計画から取りまとめを行う。基礎編で点検に

必要な知識を入れ、それを総括して点検実施者として実践するところを応用編で考えている。応用編の橋の点検に関する部分のコンクリート橋の点検演習と鋼橋の点検演習を行えば、技術レベルとしては、コンクリート、鋼橋の点検に必要な知識・技術を習得した、というくらいまでもっていきたいと考えている。また、応用編には損傷に関するものと補修、補強の技術や設計というかなり高度なものにも取り組んでいきたいと考えている。こういうものが頭に入っていると、橋梁マネジメントまで考えたⅢとⅣの判断ができる。応用編がこれだけで足るのかということもあるが、応用編のすべての過程を終了した方は、診断に近いレベルの技術力を身に着けていると判断できるというところを将来的には目指したいと考えている。今年度の到達点として、点検のレベルというのを一つのメルクマールにしたい。

- 弊社は社内研修に e ラーニングを使っている。管理職研修 3 年目、5 年目やっているが、見ていると e ラーニングは全問正解しないとクリアできないので、メモして何回か繰り返すと誰でも正解となる。先ほど先生が言われたように、これをどうやって継続教育、知識にもっていくか。恥ずかしながら弊社グループでやっている e ラーニングは知識には絡んでいると思えない。学生さんがトライする e ラーニングと社会人がトライする e ラーニングはちょっとおもむきが違うかなと。いわゆる片手間にやってしまうことがどうしても出てくるのでこの教育に興味を持たせる、継続する、先ほど言われたようにここに本を並べるのではなく、システムの中に参考書を置くという位置づけをどう持っていくかというのが非常に難しいのではないかと感じる。先ほどから役所の専門家の方という話がでたが、我々がコンクリート、特にプレストレストコンクリートの構造物のメンテをやっていく中で、国交省から 11 枚の紙を見せられます。だけど、様式を書くためのデータを持ってこられるが、「このひび割れはいつ出たのか、このひび割れの経時変化はどうなっているのか」と聞くと、「わからない」と言われる。「我々にどういう回答を求められていますか」と問えば、「この橋はどれだけ持つのか、どうしたらいいのか」と。そこは 11 枚（国交省様式）と 2 枚（自治体様式）の差ではないと感じている。だから、点検と診断というのは位置付けが違うと思いますが、点検の中で申し送るものは何かというところを重要視すれば、おのずと診断につながるのではないかという気がする。
- 点検だけするというのは逆に難しいと思う。会社の中の e ラーニングの内容はどんなことをやられているのか。
- セクシャルハラスメントとかである。
- 中身かなと思う。我々教員は倫理教育で受けさせられるが、自分の経験では片手間ではしんどかった。やはり作り方かなと思う。片手間でできるようなものにするのではなく、真剣に聞かなくてはまずいな、ということと、全部ログを残すのでこの人がどうしたというのが分かりますよ、という抑止力をいれながらやる。基本的には前向きに取り組んでくれるだろうと思っているし、e ラーニングだけで終わらなくて、来てもらってみんなと討論をするので、そこで恥をかくのはたぶんその人なので、そういうところも含めてうまくいくように工夫はする。その成果は 11 月くらいに皆さんに見ていただいて意見をいただくが、そこは気を付けてやりたいと思う。
- 我々が専門にしているプレストレストコンクリートが導入編に入っているが、どこまで教育するのか。これを基礎編にどうリンクさせていくのか。例えば、緊張とはこんなものというだけなら導入編でよいと思うが、あくまでも目指すところがメンテナンスなので、その中で



のPCの扱いというふうに位置付けていかないと、なんとなくポステン、プレテンだけを、というイメージではないと思う。

- そうなると、また入口でこけますし。かなり中でもめた。その辺は土木を知らない人を相手に、というイメージ。
- 私らも保全部会でいろんなところに講習会に行き、最近割り切っているのは、劣化事象からPCにフィードバックさせるということ。PC鋼材に沿ったひび割れがあるとか、PC構造物の端部に斜めにひび割れがあるとか、支間付近にこんなひび割れがあるとか、PCに特化したものだけ出してあとは全部RCと一緒に、というような話し方になっている。PCと言った瞬間に、あー難しいと思われる節があるので、そこをどうしていくかと悩んでいるところ。
- 応用編の中で、点検の演習対象を、鉄筋コンクリート橋とメタル橋としているが、実際の落橋の危険性は、メタルの亀裂はもちろん高いが、PCもかなり高い。対象をPCとメタルにしたほうが良いかなと思う。PCの場合はコンクリート表面に変状が出た場合、中の鋼材も腐っていて本当に危険である。
- PCは見えなくてバサッと落ちるのがいくつかある。RCで落ちたのは私の知っている範囲ではない。PCとRCの危険度は違うのでおっしゃる通り。
- ここではそこまではきついと思う。ここは応用編でも点検を少し越えるレベルくらいまでが精いっぱいではないかと思う。やはり実践をやらせないとなかなか難しいと思う。
- 実は最後に言いたかったのはそこで、我々の立場で役所の方になかなか言いづらいことを今言われた。診断は非常に難しいと思う。だから、役所の何年生から何年生を基礎編のどこまでという様に、もっとターゲットを絞られたほうがよいのでは。それで、先生と司会が言われたことは、私の聞き方が悪かったかもしれないが、点検と診断の中で、ここで学修したことを実践としてやるのはちょっと難しいのではないかなとも思う。もちろん舞鶴市の橋梁に特化した方が何人かおられ、その方は別かわかりませんが、我々は常々業務にて見ているので、その差は出てくると思う。年数とか経歴によって、基礎編の中でもA、B、Cくらいに分けて、内容を絞られたほうが簡単になるし、効果が上がるのではないかという気がする。
- 応用編のコンクリート橋、鋼橋の点検演習だが、これは具体的な損傷を見つけられる学校から近所の鋼橋、コンクリート橋に行き、損傷は出ていないにしても点検マニュアルにある着目部位を現地で確認するところがメイン。できれば例えば遊離石灰が出ているとかあればいいが、パワーポイントとメンテナンスセンターにも実物をいっぱい置いているので、補足はできる。舞鶴市も、基本的な点検は外部委託され、成果をもらうだけだが、実際現場に行き、供用している桁の下に入ってみると、こういう点検フローがあつてとか、こういう写真が撮れるはずなのに成果にないのはおかしいのではないかと、そういうところのトレーニングができる。先ほど言われた本当の意味のⅢ、Ⅳの違いは、数をやらしてもらわないとだめなので、そのスタートダッシュのところかな、とは思っている。だから、A、B、CとあつたらAのイメージを考えている。
- 今言われる部位の話は非常に有効だと思う。名古屋大学のニュー・ブリッジなんかもそうだが、極端なことを言えば、コンクリート橋の1/4Lのとこなんかどうでもいいと。支間中央と端部に何か変状はないか、と徹底的に見させるというような教育をされているので、一例としてはそういうデータだったら答えやすくなるのだが。

- もったいないから一コマと考えると、点検を請け負った形にすればどうか。実際の構造物で。
- **事務局**:実際の橋を本当の点検としてやるということか。
- そう。もちろん専門家、本来点検をする人がついて一緒に。
- 実際に本当の点検としてやると、近接目視なので点検車を出さないといけない。あくまで演習である。この後お願いしようと思っていたが、近郊にある国交省の橋、これなら脚立で近寄れそうというのがあり、これを研修フィールドとして提供していただき、さらになおかつ国交省の点検結果があれば、一応正解があって、実際行った方がどこまで見つけられるというか、どういう点検をするか、というのを考えている。
- 例えば塗装工事で総足場を組むが、そういう場所を見つけて一緒にやるような場を作ってもよいのではないか。
- あれば役に立つし、実践的になると思う。
- 地方整備局でも自治体向けの点検実習みたいなのをされているのでは。
- やっている。今年度も計画している。
- 全部をここで対応しようと思うとなかなか難しいと思うが、今、意見をいただいたことで、ここでやるべきことをもう1回明確にして、また委員会にかける機会はあるのか。
- はい。その資料も作っているので、最後まで説明したほうがよいかもしれない。
- では、説明を。

**事務局**；資料4と5で説明。

- 例えばカリキュラムにある橋梁マネジメント概論は、導入編と基礎編のどこに対応しているのか。
- **事務局**:橋梁マネジメント概論に対応した講座名はない。eラーニングの講座の導入編に入れようかと検討しているところで、最終的に保留にしてこの講座には組み込めていない。そういうことで対応していない講座も一部ある。
- 橋梁マネジメントとは一般的にいうとどういうものか。
- イメージとしては、ストックがどんどん古くなっているとか、まず最初の共通認識から言う必要がある。国交省が出されているストックの年代別の数があって、20年後にはこうなるという説明を、メンテナンスセンターでは「そもそも論」として最初に行っている。一番最初のスタートはそのあたりかなと思う。アセットマネジメントとか予防保全とか、そのあたりを概論というところで考えている。
- アセットマネジメントは資料3の別紙2に○印がついてない。アセットマネジメントの中身を見ると、都市計画決定が古いとか計画が古い、リスクマネジメント。これをイメージされているのであれば全く事業でやらない、ちょっと私は橋梁マネジメントという言葉がよく解からない。橋梁マネジメントという言葉を使うよりは「橋梁の現状認識」とか、そういう言葉を使ったほうがよいのではないか。さっき言われたように、マネジメントに言及していないですね。
- そこは修正する。
- 我々が講師でやる時に、よく最近突っ込まれる言葉で「損傷」という言葉をどう位置付けていいのか。変状、損傷あたりはしっかりとそもそも論を出しておいたほうがよい。ここでいう損傷はたぶん事象ですね。

- 資料3のコンクリート構造物の損傷のところで、1で変状があって2で損傷があるが、この分け方は、正直に言って全然考えてなくてもものすごく混乱する。
- どこかにコンクリートの3大劣化の記載があり、中性化と塩害、ASRを指されていると思うが、それはあくまで材料的な経年に伴う劣化と、今のコンクリート標準仕様書とか性能評価の本とかで、但し書きが書かれているので、劣化と損傷だけでも使い分けたほうが分かりやすいのではないかと思う。
- そのへんの用語については、いろんな話があって、国交省の資料とコンクリート工学会と違ったりしているので、そのあたりオーソライズされた用語の使い方を勉強してまたお聞きしたいと思う。
- 基本的には変状が大きくくりで変状のうちの一つが損傷ということか。
- そうである。
- この目次ではひび割れイコール損傷となっているが、ひび割れが損傷だと言ったとたんに全国の構造物が全部損傷していることになってしまう。
- そのへんは厳密に使い分けするようにする。
- 定義が違うのはわかっているが、うまくきちんと使い分けていかないと。
- 講習会でお話しがあったが、変状というのは我々の病気である。熱が出たとか咳が出たとか、それが変状で、我々でいう症状である。損傷というのはその病気の名前。熱が出たが、それが何で出てるのか、というのが損傷。
- それはちょっと違うと思うが。変状というのは構造物としてのパフォーマンスに影響がないのが変状で、構造物のパフォーマンスが落ちるところまで行くと損傷ということではないか。ここでひとつ言っておきたいのは、ほとんどの維持管理関係の教科書というのは、損傷とか劣化原因から解説しているのがほとんどである。ところが現場に行くと、訳の判らないものというのが大多数で、特に変状とか劣化の度合いが小さいものは、原因がよく解からないのがほとんどである。そういうのを見た時にも迷わないように、三大損傷とかでないものも現場ではたくさんあるという情報をどこかに入れていただきたい。展示場に示されているのは典型的な例で、こういうのばかりが現場にあると思うと、現場に出たとたんに判断できなくなる。現場に行くとよく解からないのがいっぱいあるよ、とどこかに入れておいてほしいと思う。
- これは点検までで判定はないということか。このカリキュラムも橋の点検で終わっているので判定はない。カリキュラムは点検までで終了するということか。
- 判定も含めてとは考えている。試験問題が4択だけでよいのかというのものもある。
- もしできるのであれば、時間があるので、市の橋を提供するので現地点検してもらってはどうか。
- それを前提とさせていただいている。基礎編も多門院橋と日向橋に行き、点検シートまではいかないが、パワポと施設で見た損傷を頭に入れてもらったあとで、最後現地実習に行き、そこで支承とか全部見て、デジカメで撮ってもらうまでは基礎編で行う。eラーニングのプラスの講習会のところでやる。日向橋がRC橋だが、そこも一緒に行く。そこまで行い、何らかの記述をしてもらうかを考えるが、そこはご意見をいただきたい。
- 市では地元の点検コンサルの育成をしようと考えている。今年から舞鶴市も点検に参加したい方に手を挙げてもらい、選定は済んだが、今度何橋かを実際に点検してもらってたぶん判

定までしてもらおう。問題のない小さい橋を2橋ずつくらい点検してもらい、それを提出してもらって、再度チェックして返す。コンサルの技術レベルアップをして、将来的には市の橋梁の4分の3くらいは市内および府北部の業者に出すという取り組みを進めたいと思っている。このeラーニングを終わった後、市が引き継いでそういう取り組みをしていきたい。各コンサルに1、2名そういう技術者を養成していきたいと思っている。たぶん6社くらい。

- 基礎編と応用編の点検実習、鉄とコンクリートをやってもらった後に仕事としてやってもらうが、できただけでなく、何回も突き返して鍛えようかというもの。
- 二日間だけではできないので、1年間かけて何度もやり取りして、ある程度技術力が上がれば、それ以降はレベルの高い橋を順番にやろうかなと。これは舞鶴市の独自の取り組みである。
- 先生が言われた4択でよいのかという中でいうと、我々がやってる講習会の後のアンケートで、まだまだ少数意見だが、写真を出して「この原因は何で、こういう対策をして私はこれをどれだけ延命化する」と答えさせる、というようなことをやってくれたらもっとためになる、という意見が増えてきている。
- コンクリート診断士とかの試験のイメージかなと。iMecでも昨年度まではそうやっていた。与えられる情報は写真だけで、答えをいろいろ書いてもらうので評価が難しく悩むところ。せっかく身に着けたのだから試してみたい、との気持ちは感じている。そういう出題形式は考える。ただ、勉強した範囲の全てについて知識は得ているという意味では、4択で網羅したうえで、応用的なものとの組み合わせかなと思う。
- 体験型学習の中では、そういうレポートを作ったりとか議論をしたりとかはないのか。
- 基礎編では今は施設内の劣化状況についてデジカメで撮ってそれを原因等を発表してもらいディスカッションはやっていて、それは継続していこうと思う。それをeラーニングで現場に行く時間を確保して、現場でもそういうことができればなあと。さらに応用編の定期点検演習では、成果品をまとめるイメージのところまで取り組んでもらい、参加者の中で判定が異なるところを話し合い、最終的に答え合わせをする。参加者同士のディスカッションは時間的な問題で忙しいところがあるので、そこはeラーニングで余裕を出したいなど。そこがかなり参加者は良かったとの評価はある。ただその評価、ディスカッションして良かったというが、それを到達度としてどう認めるかというところはしんどい。感想で良かった、解かりやすかったと書いてもらうが、それをどう評価するかは悩むところ。
- この設問設計も、もう少し進めていただくと。
- そうですね。そこで資料3の別紙2だが、5大学といっても中心は岐阜大学MEと、橋梁でいくと長崎大学とも今年度から一緒にやっていくことになったので、設問のしかたとか、内容、レベルを参考にしながら進めて行こうと思っている。
- 委員会の今後の予定についての説明を行う。

#### 事務局:委員会の今後の予定について説明

- そうすると、10月頃に委員会を開いて試行案が出てきて11月くらいには実施する予定か。実際のものを見る、現場に出てみるのが非常に大事だと思うので、eラーニングでできることはeラーニングで実施し、それぞれのレベルも違うだろうから時間をかけて取り組めるよう検討していただきたい。

- 岐阜大学のMEは4週間かけてみっちりやっているが、時間的な拘束は地方の方は厳しいし、民間においては1週間仕事せずに来いということは無理なので、そこでeラーニングで意識の高い人はそこを乗り越えてきていただき、集中的にやっていきたいと思っている。先ほど部長が言われたように、基礎編で終わる方もいるし、応用編のすべてのカリキュラムを受けていただく人がでてくるかもしれないというところで、選択肢も組み合わせもいろんなパターンができるように検討している。
- 人材育成は非常に大事な問題で、人事管理とかを考えなくてはいけないが、全部をここではできないので、ここでやるべきことを再度明確にして具体的に進めてもらいたい。
- 技術者教育ということで皆さん賛同はいただけるが、インセンティブというか、例えば資格のような、これを受けたらこういうことになる、というあたりが必要。中身ができてない中で言うのもなんだが、成果を皆さんに見ていただきながら、そのあたりも考えていきたいと思う。教育で資質が上がるというだけでは不十分と思うので、道守りとかMEとか、それぞれ名前を付けているような形でうまく回していき、その上で、参加者の動機づけも必要かと思うので、皆さんのお知恵をいただきたいと思う。
- 特に意見がなければ、事務局に進行を戻したいと思います。
- 事務局:閉会挨拶

以上

## 平成27年度 第2回橋梁メンテナンス技術レベル検討委員会 議事録

日 時：平成27年11月6日（金）15：00～17：30

場 所：キャンパスプラザ京都 第3演習室

○主催者挨拶

○代理出席委員紹介

○資料確認

○委員長挨拶

○議事

### (1) 前回指摘内容への対応

- 5番の「変状と損傷」に関する記載は誤解を招くので修正のこと。
- コンクリート橋と鋼橋に分けて、コンクリート橋は土木学会のコンクリート標準示方書に合わせたほうが解りやすいのではないかと。また、出典を記載すればよいのではないかと。
- 土木学会の定義を使うのがよい。
- 鋼構造物にも損傷や劣化があり使い分けている。
- 本委員会は用語の定義をするものではない。この後の資料説明にも損傷という言葉が出てくるが、次回からは正確に使い分けをする。

### (2) ニーズ調査結果



- 経験年数とは社会人としての年数か橋梁のメンテナンスに関する年数か。
- **事務局**：社会人になってからの年数。
- 講習会（集合研修）の期間は2日間程度ということか。
- **事務局**：実務の合間なので2日程度が適当。
- eラーニングも含めた期間か。
- 民間企業で長期間の研修は厳しいので、事前にeラーニングで基礎的なことを学んだあとの集合研修の期間である。eラーニングにかかる期間は個人差がある。
- 受ける講座の数にもよるのではないか。
- 基礎編に関しては一定数で、どれだけ時間がかかるかは個人による。
- 対象は橋梁担当職員ではなく一般土木職員か。
- そうです。
- 管理職だと集合研修が一週間となるときつか。
- 橋梁担当職員であれば1週間でも2週間でもかけて習得させようということになるが、一般土木職員を対象にすると二日程度が限界かと思う。

### （3）技術レベル判定基準案

- 道路橋点検士の資格取得は難しいのか。
- 資格取得には、実務経験と橋梁調査会が実施する試験に合格する必要がある。
- 道路橋点検士の資格がないと点検できないのか。今回の資格もこのレベルか。
- 道路橋点検士以外にも資料2の表一2に挙げられて資格がある。
- 今回の資格の技術レベルとして、国交省の登録資格を考えている。
- コンクリート診断士は、技術的にはかなり高度だが点検しかできない。今回の資格が他の資格の技術レベルとのバランスが取れているかということが重要。
- **事務局**：国交省の登録資格の内容やレベルは調査中。道路橋点検士は、コンクリート橋、鋼橋の区別がなく、橋梁全般を対象としているため、扱う内容が似ており、今回目指すものに近いことから比較の対象としている。
- 橋梁点検技術者は診断もできるのか。
- 桁橋限定でできることとしている。
- 道路橋点検士は診断をしないのか。
- 点検のみ。
- 理想は診断まで全てできる資格を目指すのか。
- そうしたいが、特殊橋梁の診断は技術レベルが高いので、桁橋に限定した診断としている。
- 准橋梁点検技術者とは桁橋に特化したものか。
- 准橋梁点検技術者は桁橋に特化した点検の担当技術者。橋梁点検技術者は管理技術者で、桁橋については診断もできるレベルとしたい。
- 資料2の表一1で、橋梁点検技術者は桁橋に特化したものか。
- 診断については桁橋に特化しているが、点検はアーチ橋、トラス橋等特殊橋梁でも可能。
- それはどこかに記載されているのか。
- **事務局**：表一1の「橋の工学的知識に関するもの」の橋の形式において区分しているが、診断が桁橋限定ということは書ききれていないので、資料を修正する。

- 法律では、知識と技能を有する者が点検して4段階で診断することとなっていて、点検、診断に必要な資格は、各発注者の要件となる。国交省は点検と診断を別に発注していて、点検は資料2の表—2の資格を有する者による。自治体が発注する業務で、独自のカリキュラムによる資格が採用してもらえるかというところだと思う。
- 難易度の高い橋梁については、国交省の点検・診断のレベルにする必要があると考え、准橋梁点検技術者の点検できる範囲を桁橋限定としている。
- 現場の難易度は構造形式で決まるのか。
- 点検要領では中間点検から詳細調査までであるが、ここでいう点検とはどこまでのものなのか。PC橋、RC橋であれば、点検の難易度は構造形式で決まるものではないのではないのか。
- 劣化が少し進んだだけで原因が特定できないものが一番難しいが、これが桁橋に多い。技術者に求めるレベルとしては、橋の異常が判断できるのが「准橋梁点検技術者」で、その原因の判断ができるのが「橋梁点検技術者」で、これができると詳細調査ができるのだと思う。
- 斜張橋等めったにない橋と長大橋梁は、国交省の点検要領による必要があると考える。一方、圧倒的に数が多いのは桁橋で、講習会では実習、演習も含めて桁橋で行う。准橋梁点検技術者は、桁橋だけ点検できることとしている。判断の難易度ではなく、習熟度もあるかと思う。ここで考える点検は定期点検のレベルで、詳細調査は専門家に任せることとなる。診断においても、専門家に見てもらおうというジャッジができるレベルに育てようという趣旨から、桁橋は数が多く経験も積めるということで、対象業務範囲を構造形式で縛った。特殊な構造形式も扱うとなると難易度が上がる。
- 既存の資格で、桁橋に特化したものはあるのか。
- ない。
- 市の点検業務では、RC CMか技術士であることを要件としている。そうでないと国交省のチェックが通らないのでこの要件をつけている。特殊橋梁以外の一般的な橋梁においても同様の要件を付けざるを得ないため、現状と合っていないのが現実。市で技術者認定できないか国交省にお願いしたがだめだった。このため、北部のコンサルでは診断できる技術者がいても有資格者が少ないので、市外のコンサルに発注することとなる。地元の橋梁は地元という気持ちはあり、市も点検できる職員を育てているが、資格がないので今回のこの資格で国交省の認定が受けられるとよい。ただ、橋梁によっては、発注時の資格要件の使い分けが必要。
- 地元の技術者が経験を積んで資格を取り、地元の橋梁点検業務が行える人材を育てるシステムを構築したい。
- 市だけでなく広く府下、全国に「橋梁点検技術者は、道路橋点検士等と同等の資格である」とのPRが必要ではないか。
- そういうことも目論みながらコンテンツを構築していきたい。この資格が道路橋点検士と同等というには実績も必要。
- 最終的には資料2の表—2の登録簿に掲載されるよう認定をいただけるようにしてほしい。
- 中身をしっかり構築し、目標は基礎編、応用編を合わせて道路橋点検士並みの点検ができるというところをもっていきたい。加えて「准橋梁点検技術者」を設けたのがこれまでにない制度で、地元において桁橋限定で点検に従事し、将来の資格へのステップアップとていただきたい。

- 「一般的な橋梁形式」でくくるのではなく「一般的な変状」とか「特異な変状」にできないか。
- プレテン構造でも結果を見て詳細調査をしなければいけないと判断できればよいのではないか。
- 桁橋が簡単かといえばそうではない。
- 桁構造で区切ることにより「桁構造が簡単」と思われたいよう配慮してほしい。
- 「である桁橋を」を取ればどうか。
- 准橋梁点検技術者の実施範囲は「一般的な構造形式の橋梁について」とする。

#### (4) 技術者育成カリキュラム案

##### e ラーニング講座 コンクリート橋の損傷について【資料3】P14

- こっこの「損傷」と「変状」の使い方は合っている。

#### □以下指摘事項等

- ・砂すじの写真は砂すじではない。  
→差し替える。
- ・水和熱は初期欠陥ではない。水和熱が原因でひびわれが入れば初期欠陥となる。
- ・荷重が損傷ではなく、荷重で何らかの異常が出たら損傷となる。
- ・損傷と原因がごっちゃになっている。
- ・中性化の図で  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  と  $\text{CO}_2$  ダイレクトに反応するような式を書いておくと誤解を招く。  
 $\text{Ca}(\text{OH})_2$  に水を介して  $\text{H}_2\text{CO}_3$  が反応する式に書き換えること。
- ・中性化の写真の説明において、この例はほとんどかぶり不足が原因である。このため、カッコ書きで記載するのではなく、改行して「ほとんどの場合、施工時のかぶり不足が多い」という書き方にすること。
- ・塩害の左図において、錆に  $\text{C}1^-$  が引き寄せられているように描かれているが、表面から内側方向に移動しているようなイメージで書くように。右図はよい。
- ・アルカリ骨材反応については、様々な呼称があるが、土木学会では「アルカリシリカ反応」に統一している。用語を統一すること。
- ・アルカリ骨材反応の左上の写真はアルカリ骨材反応のひびわれではないように思える。  
→ 確認する。
- ・橋梁の点検において、化学的浸食の事例はあるか  
→ 大分や島根の温泉地においてあると聞いている。
- ・床版の記述において、統一性に欠けている。
- ・それぞれの説明の文章が日本語になっていない。  
→ 修正する。
- ・「要因の予測」はおかしいので、「要因の推定」に訂正すべき。
- ・「鋼橋のコンクリート床版を対象としひびわれ」はおかしい。「鋼橋のコンクリート床版に多く生じる」等の記述とする。
- ・うき、剥離は一連のものとして整理する。
- ・うき、剥離の原因で、「脱型時のコンクリート強度不足」はおかしいのではないか。強度不足があつて後々に剥離が発生するかもしれないが、直接の原因ではない。

- ・「漏水・遊離石灰」、「漏水・滞水」の原因は「ひびわれの進行」ではなく「ひびわれの存在」ではないか。
- ・変形・欠損の写真で下の2枚はコンクリート部材ではない。
  - 伸縮装置、付属物の損傷に移動する。

#### e ラーニング講座 チェックテスト【資料4】

##### 説明概要

- ・全問正解するまで繰り返す。
- ・1問1画面で行う。
- ・10問まとめではなく、eラーニングの途中に差し込んで実施する場合もある。
- ・写真、図等を示す。
- ・ストレートな問題とする。
- テストでは、変状の対策を問えばよいのではないか。
- 事務局：それは講習会で行う。
- この後のスケジュールはどうなっているのか。
- 事務局：年内にeラーニングを作成させて、年明けに実証検証のための講習会を実施する予定。
- かなり意見があると思うが、ほぼこの形で作るのか、まだ案の状態なのか。
- 事務局：コンテンツはこの内容で考えており、後は専用ソフトでeラーニングとして作りこむ。コンテンツは意見をいただき修正する。
- ひびわれ原因として最も一般的にみられる「乾燥収縮」の事例がない。今この講習を行うのなら「グラウト不良」も掲載したらよいのではないか。
- 「乾燥収縮」の扱いは初期欠陥でよい。ひびわれを拡大させていく要因でもある。損傷の原因で多いのは事実なので事例を出していただきたい。
- 高欄のひびわれは見せたくない。乾燥収縮のひび割れと中性化のひびわれがごっちゃになっている。中性化は問題であり、無くさなければならない。
- 乾燥収縮は見極められず、乾燥収縮によらないクラックを乾燥収縮と位置付けることがあるので、講習のどこかで説明が必要。
- ひびわれから判断するならJCIの「コンクリートのひびわれ調査、補修、補強指針」のようなものを見ないとわからないだろう。
- 「乾燥収縮」は追加する。様々なご意見をいただき、実用性のあるものを作成していきたい。
- 資料3の4、5、9について照会するのでメールでデータを送っていただきたい。

#### 基礎編の学修内容【資料5】

#### 学習到達度確認試験案【資料6】

#### 学習到達度確認試験合格基準案【資料7】

- 試験の受験は1回だけか。

- 事務局：講習会後の10限に試験を実施し、ここで1回受験する。
- 受講生は何グループかに分かれるのか。
- 1回の講習会は8～10人で受験する。
- 2回目は別の問題か。
- バリエーションは作る。これは一例。

#### □以下指摘事項等

- この問題は今回作ったのか。よく解らないところがある。
- 例えば問5で「コンクリートペースト」とか「暫次強度」とかの用語は初めて見る。
- 事務局：材料については導入編で扱うことになるが、整理する。
- この文章はどこにあるのか。
- 国総研のテキストから引用した。
- 問5はコンクリート技術者としては答えられない。
- 問12で(3)は不適當か。
- 問13の(3)は生じるのか。
- →生じることがある。
- 問14で自然環境(付着塩分)とは、回答者はどのように理解すればよいのか。
- 次の(3)主桁間のたわみ差の拘束(荷重分配機能)等はいろんな解釈ができて設問として不適當。
- 問28で(3)が正解とあるが難しい。
- 問29は誤字が多い。(連結版⇒連結板、幕厚⇒膜厚、低下が⇒低下による)
- 【資料4】問1 表面が剥離している状態を剥離、⇒表面が剥離し、
- 問6で(2)～(4)で2つの用語が併記してある。
- 【資料6】問25で、(2)はRC橋脚であれば発生している。問23(3)がよくわからない。
- (4)の定着部とは何か。
- 問11でプレビームを考えた時にどうか。
- eラーニングにプレビームという言葉もいれておかないといけない。
- 問22で「亀裂」とあるが、コンクリートでは「ひびわれ」に統一されているのではないか。
- 正しいことを覚えてもらうように、不適當なものを選ぶ設問を多くしている。明らかな間違いでは簡単すぎるのでその工夫と設問の正確性を高める。
- eラーニングのチェックテストは、同じ問題なら何回かやれば簡単にできるのではないか。
- 複数の問題を作成する。
- eラーニングでは4択問題で一度間違えても再度回答ができるものもある。大阪工大が出しているeラーニングは講師がしゃべりながら進めている。画面が小さな文字ばかりだと集中できない。
- ナレーションを入れる。
- 受ける人のレベルが異なる中、凝縮された内容のテキストで行うので、内容について質問ができるなど、受講者に対する支援も必要ではないか。
- 導入編で用語の説明を行うが、解説のテキストはない。
- 事務局：iMec講習会では質問等があればメールで対応しているが、eラーニングでもニーズ



があればシステムの中で検討する。

- “りんりん姫”の学生用には、テストの答えに対する解説がある。
- 時間的なことも考えながら検討する。
  
- 事務局 今後の予定を説明
  
- 年明けには実証・検証を行うのか。
- 事務局：1月末に地方自治体を対象とする対象の講習会、同時期に民間企業を対象とする講習会も考えている。
- eラーニングの資料の意見が出尽くしていないが、事務局へ回答すればよいのか。
- → それぞれの専門分野の部分について、確認をお願いしたい。
- 橋梁工学は共通か。鋼橋、コンクリート橋の区分なく一般論でよいのか。
- → はい。
- 「コンクリート構造物の補修・補強技術」の資料に「PC建協の資料より」とあるが、断りは入れているのか。
- 著作権も含めて整理をしていく。写真、図も同様にする。
- 今日の段階で依頼を受けたということでもよい。
- お願いしたい。
- 橋の構造形式で、コンクリート橋は材料なので消したらよいのではないか。
- 導入編で説明していて、ここでは部位の名称を示しているが、整理を行う。
- 特になければ事務局。

事務局 次回は2月上旬の予定。  
日程はあらかじめ調整する。

以上

### 平成27年度 第3回橋梁メンテナンス技術レベル検討委員会 議事録

日 時：平成28年2月19日（金）15：00～17：30

場 所：キャンパスプラザ京都 第2会議室

○主催者挨拶

○代理出席委員紹介

○資料確認

○委員長挨拶

○議事

（1） 前回指摘内容への対応

## 事務局 説明

- コンクリート標準示方書ではこうだが、損傷については若干広い意味もあるので一般的な意味でもということか。
- コンクリートの場合はそれで統一されているが、メタルの場合はそこまで厳密になっておらず、材料そのものの劣化を想定していないので、その定義ができていない。鋼構造診断士のテキストにおいても腐食と疲労が損傷という言葉で書いてあるなど、メタルとコンクリートの分野とをマッチさせるのは難しいかと思う。それで広辞苑に載っている損傷という一般名詞とコンクリート分野における専門用語の損傷とを使用することで考えている。
- 細かく言うと、土木学会と J C I でニュアンスが異なるので、それを事前に定義付けすれば問題はないと思う。
- そうさせていただきたいと思う。
- 損傷とは固い言い方ですね。
- 橋研さんの橋の相談室に相談させていただくと、損傷とは構造物または部材が損なわれ傷つく事象という広辞苑と同様の説明で、劣化を含めた構造物または部材の機能低下の総称。劣化は材料の特性が時間とともに損なわれていく現象との回答があり今回の対応とした。

### (2) 開発カリキュラムの試行及び実証・検証（報告）

### (3) 橋梁メンテナンス技術者育成カリキュラムの修正案

#### 事務局 説明・eラーニングデモ

- これは、各テストに合格しないと次の講座に進めないのか。
- 運用上そのように設定してある。
- 苦手な講座もあるので、得意な分野から進めて最後に残った講座を受講するという進め方がやりやすいのではないか。
- 順に受けていただきたい講座もある。
- 橋梁工学等はよいが、コンクリート橋、鋼橋等は得意分野がある。
- 順に受けるということは人によっては、馴染まないかもしれない。
- 設定は可能なので検討する。
- 試験問題は全問正解が必要か。
- 百点取れる問題を出題する。何回も受験すると答えが出てくるが、それはやる気の問題でもあり緊張感をもっていただくため百点とする。
- 受験毎に違う問題が出てくるのか。
- 今回の実証検証では同じ問題を何回も受けてもらったが、システム上は可能であり、最終的にはそうしたい。
- チェックテストの問題は何セットあるのか。
- 30 問
- 百点を取るまで何回も受験して講習会に参加するのか。これにより学修することにも貢献している。
- 全部百点取っているので、講習会の最初にチェックテストを受験してもらおう。

## 事務局 資料 2-1 説明

- 1 日目の最後に維持管理計画を行ったが、eラーニングで勉強してきた内容を発揮できる場である。維持管理計画の正解はないが、与えられた橋梁のデータから損傷の状況を推測していく中で、これまで得た知識や経験を活かして議論するなど、アクティブ化という意味で達成感のあるよい場であった。
- 特に行政は、管理者としてまちづくりや財政状況などからの視点で非常に興味をもって取り組んでもらい、一方民間では点検方法や対策工法の視点からなど、それぞれの立場により観点が異なった。
- これまでのカリキュラムは、全体で1日半としていたが、時間が若干不足するので1日目を10時半からとして2日目の4時には終了することとした。
- 行政は6人がたいへん満足ということだが、行政にはよかったのか。
- おもしろかったんだと思う。
- 行政ニーズにかなりバイアスがかかっているのかと思う。民間はスキルを入手したいと思うので、難しい点もあるかと思うが双方を混ぜて実施してもよいのではないか。
- 岐阜大学が混ぜて実施し、いろんな立場の人が話し合うことができるといいという話も聞いている。
- 計画論に関しては、行政と民間では大きな差があると思うが、橋梁の点検では接近しているのではないかという気がする。
- 維持管理計画の設問においても、どう管理していくかということと詳細調査をすればどのような調査を行うか、1回だけ手を入れるなら何をするかということも考えてもらうが、民間と行政では考え方が異なる。目指すべき方向については、言われるとおりのeラーニングと体験型の講習会でどこまでできるのかということと、この後の応用編で具体的な講座ができればとも思うが、今年度は点検のスキルを勉強してもらうことを応用編で考えており、それ以外については来年度考えていきたいのでアイデアをいただきたい。
- コンサルや橋梁調査会と点検、診断に係る協議を行う際に我々行政サイドもその知識がないと話ができない。
- eラーニングで詳細調査手法をやって講習会の8時間目で少しやるが、鋼構造については応用編でMT、UT、ET、PTを教えて体験できる準備は進めている。後、コンクリートの詳細調査が今はそろっていないので検討したい。二日間の基礎編に押し込むのは難しいので応用編で考えたい。
- i M e c では構造物の損傷の探査などをされるのか。また一通りの物がそろっているのか。
- 物はそろっているが、疲労損傷が入った橋梁については現場で直してしまうためない。関大でされている疲労試験を途中で止めて持ってきて目視をやっている。PT、MTは試験片を協会から購入している。
- 長良橋はないのか。
- 今はNEXCOにあるがもらえなかった。鉄筋コンクリート床版はNEXCOからいただいたのを見ていただける。
- RC床版の疲労はたくさんあると思う。
- 逆にいいコンクリートがなく、揃えたのは悪いものばかりで大部分はいいもの。古くてよいものをそろえたい。
- 河川改修で架け替える橋梁を探すしかないがなかなかない。

- 土研からもたくさん貰ったが、疲労については試験片でやってもらうくらい。
- 詳細設計も鉄筋探査、サーモは供試体を作っているのか。
- 鉄筋の間隔とか深さを変えた壁や、大きさと深さを変えた発泡スチロールを入れた打音検査用の供試体をサーモで見てもらう。ただしサーモは温度変化のある時しか見られないため雨の日は困難だが、そういったことも含めて体験してもらおう。
- 実際の橋梁も見に行っているということか。
- 候補をいっぱい出してもらったが、青葉大橋と舞鶴市が管理する相生橋、近接する京都府の橋も見せてもらった。コンクリート橋の相生橋は良い教材なので補修しないでほしい。鋼橋の良い教材がない。今回は基礎編で時間が短いので、今後は新相生橋、二ツ橋で実施したい。近くには港湾事務所管理の鋼小坂桁もありいろんなタイプの橋梁がみられる。
- 座学はeラーニングで事前勉強してもらって、特に行政には好評だったが、民間はもう少し具体的なことを知りたいと思われる。
- 民間の場合はいろんな業種があるので動機づけも差があると思われる。
- 今回の民間の受講者はある程度経験された方が来られているので、あらかじめ基礎編と応用編の差を見せておかないといけないのではないかな。ガイダンスで民間も経験の浅い社員に来てもらおうと満足度も高かったのではないかな。
- いろんなニーズがあるので全部には対応できない。
- 経験を積んだ受講者は応用編を受講したら満足できると思う。
- それは、今年度やったeラーニングでない講習会もある。
- まだ引き続き続けていくのか。
- 見直した「e + i M e c 講習会」と称して来年度も実施していきたいと思っている。今年度はeラーニングを含まないi M e c 講習会を実施して、150人ほど受講してもらった。来年度も同じくらい受講してもらえればと思っている。
- 受講日数が二日で窮屈だから三日にすることはしないのか。
- 長くするとコストもかかるし、基礎編なのでこれくらいかと思う。プラス応用編でそこそこの日数になる。基礎編を修了すると准橋梁点検技術者となり、基礎的なことは理解できているものと考え。3日目、4日目は応用編というイメージ。講習会は二日間だが、eラーニングで1日半ほどやっていることになる。
- 講習会は一週間続けるよりも短いほうが参加がしやすいと思う。
- 表の赤いところは延長して来年度行うということですね。

#### (4) 橋梁メンテナンス技術レベル判定基準案

- 目的が最終的に国に認定される資格ということだが、長崎大学の80から100時間というオーダーに対して、こちらではeラーニングがあって受けやすいが、時間数でかなり差があり、認定に際してそういう切り口で見られると厳しいのではという意見が社内であった。
- 道路点検士は3日間だが。
- 国交省の場合は点検まで、点検診断まで出来る資格までと分けているが。
- 上は点検だけは3日間でやられていて、我々も基礎編と応用編をやって点検だけを狙っている。
- 管理技術者で診断だけできるということはさせないのか。

- ローカルではあるが、国交省の民間資格では、今の時間数では点検しか無理で、国交省のいう診断は非常に高度な内容でありそこはどうかと思う。
- 去年の 12 月に本省から資格の文書が出ているが、その中で診断まで出来るものはあまりない。
- 土木学会上級技術者、土木鋼構造診断士、コンクリート構造診断士等。長崎大学のレベルの高い資格は診断まで出来るがその他は点検のみ。先ほどの橋梁調査会の道路橋点検士も点検だけ。長崎大学もレベルにより点検のみと診断までできるものとある。
- 全国共通では、応用編まで頑張って点検ができる人を育てる。上は一般的な橋梁形式で、下はトラスもアーチもやらないといけないが、そのことは応用編の e ラーニングプラス講習会で特殊な橋梁の点検ポイントを受講してもらった上で全国共通の点検ができます、ということまで持っていこうとしている。ただし、自治体には一般的な形式の橋であれば、いわゆる自治体が求める診断までは道路管理者と相談しながらできるところまで、点検だけでなく診断、措置、対策までできる人を応用編まで受講した人は育てるという今回のプランです。
- 国土交通省は、本省で認められるかどうかはまだわからないが、点検と診断で発注も分かれているし、他との並びで見れば応用編まで受講すれば点検技術者の資格に相当すると思う。あとはローカルでどういう風に認めるのかというのはあるが、ローカルというよりは一般的な橋梁はいいけれど、特殊な橋は無理だという方がよいのではないかと。
- 一般的な橋梁形式ならいけるということですね。あとできれば、実態として全国レベルで点検している会社も一番末端で働いている方はそうではなかったりするのですが、国交省の仕事で末端で働かされている方は場数を踏んでいるので大丈夫かなと思う。地方で働く末端の方の底支えはぜひこの点検士、数なくともここで勉強した人が必ず現場に点検に行ってもらいたいところが狙い。会社として点検の実績もあり、発注して受注しても本当にやったことのある人は数人で、その人が頭になってやっていっても、実際橋の下に入る人はどんな人かわからない場合もある。点検できる人は京都府北部でも少ないので、そういうところを技術的にフォローするためにも、自治体は積極的にこの資格を使ってほしいと思う。資格をとったけどもよくわからないので、大阪のコンサルに丸投げ、そういうことでは地域に技術力が残らないので、そこを一般的な橋梁形式という限定付きではあるが残して、そしてその方たちが将来特殊な橋梁形式にもトライして、全国的に活躍できる人が一人でも出ればと思う。
- これはコンクリートに限った話だと思うが、健全性の診断というのがあるが、これは非常に抽象的な言葉だ。おそらくこの抽象的な診断は、今自治体が考えているのは、耐荷性能に影響しないとかのイメージが一つあると思う。あと健全性の診断となると安全性能とか使用性能とかいわゆる土木学会とかの言い方だとそうなるので、診断というところを大きいものではなく位置づけを決められた方が、具体的にいうとコンクリートを点検するときに、点検であればひびわれ幅とか長さとかそんな話になると思うが、今先生が考えられているイメージからすると、例えば亀甲状のひびわれが出ていたら ASR を疑ってこれを見ないといけないのだと、それぐらいは知識と対応力を持って構造物に接してほしいという意図と受け止めたが。
- そうです。
- それはやはり診断ですね。診断という言葉だけ上がると、我々は JCI とか JCPI とかコンクリート診断士とかコンクリート構造診断士をあえて点検して書かないですね。その辺は位置

づけだと思うので、そこの違いを何か線引きですね、我々が言ってる診断はそんなたいしたことではないと、点検するにあたってこういう対応がほしいんだということを付記されてはいかがでしょうか。

- 全国レベルの診断というのは本当に難しいのであきらめているが、地方レベルでレベルが低いということではないのだが、数も多くやらなければいけない状態でできる範囲の診断というところですね。土木学会でいう診断となるとお手あげですね。マニュアルも二つあって、直轄国道用と地方の技術指導用があり、そこで言う診断と措置、そのレベルからいけるのではと思っている。
- 国土交通省の方では点検の資格と点検診断までの資格と分けてその違いはあるが、その診断とローカルの診断とは少し違うのだろうと思う。
- はいそうです。その違いを明確に。
- 我々はメタルも扱っている。メタルだと例えば亀裂とかわかると思うが、コンクリートの場合は見に行ってみてひびわれを見てこれは塩害なのか ASR なのか、その処置方法は、とかその初めの一步が変わっていくと思うが、それはやってみること自身は診断だと思う。
- それはできると思う。ただ詳細調査をしないといけないというジャッジをなんとかしてほしいと思う。それで詳細調査の結果を踏まえてどうするかは全国レベルの診断になる。
- おそらく先生が思われているのは、地方のそんなに大きくない橋ですね、それが大丈夫だろうかと、地域は地域で判断できる人を育てていくという話でとても大事なことだと思う。ただ、その時に橋梁と言うのは最終的に劣化して通行止めにしなないといけないのかどうかを行政、土木管理者が判断しなければいけないとなってきた時にいろいろなアドバイスを出していただくというのが診断ということだと思う。最終的にその診断をベースに管理者として点検工事するというのはあくまで行政サイドの話になるのでそういう意味ではローカルで、規模の大小があったとしても、その路線の重要度等々も出てくるので、そこで通行止めされてしまうとよろしくない。そういう場合はやはり止めないといけないのかというなかなか議論でまとめるというのは難しいと思う。できるならある程度の一般的な橋梁でその地域の一定に習熟した方が判断できる技術の底上げというのは絶対必要だと思う。
- 一応 19 ページの下の方に健全性の診断を行うことができるという前提で、道路管理者の指導の下にということで、最終的には管理者が判断することになるので、できれば道路管理者もこの講習を受けた人であってほしいの。そういうことで、民の立場で専門知識を持って官の方に診断のアドバイスなり対策を相談し合える人のイメージで書いてある。国交省だけ診断を独立してやっていて、その診断結果が尊重されつつ予算執行というのを地方に持って来ようということではなく、道路管理者の指導の下にということだ。
- 国のやり方と地方のやり方と少し違ったところもあって、国の場合だと点検業務というのが出ていて、診断業務は管内全体で、それも A とか B とか何年以内にしないとといけない対策まで含めて管内全体を診断するのが診断業務になっているけれど、自治体だと点検業務の中で見るだけでなくそれを I、II、III、IV みたいにというところまでやるのが点検診断業務。
- 診断の方は健全性判定委員会をやっていて、コンサルの方から判定のレベルの説明を頂いて、道路管理者の中で一応意見を戦わせて最終的にコンサルテーション頂いたものが妥当かどうか、みんなで判定している形になる。
- その I、II、III、IV が言える人を応用編まで受けたからできるであろうというイメージだ。



技術指導の本がⅠ、Ⅱ、Ⅲ、Ⅳまであって、措置まで考えなさいとなっていて、それが一般的な橋梁の場合だったらそれが完了できる人を応用編までいって、ただしアーチとか斜張橋は経験もないので無理なので、一般的な橋梁でできないかなということだ。

- でもⅠ、Ⅱ、Ⅲ、Ⅳを分けるでしょ？
- はい。上のところの診断はⅠ、Ⅱ、Ⅲ、Ⅳを分ける。
- では措置というのは具体的にどういうところまで。
- とりあえず簡単にやるんです。
- 応急措置か。
- 応急措置でなく、こういう方法がありますねと。次はそれに関する詳細調査を出して詳細設計をし、工事を決めて出すという流れになる。
- しくみとしては、Ⅳになれば、予算がすぐにつくということか。別の話か。ですが詳細調査とかになったら費用がかかるでしょ。
- Ⅳ診断は今年もたくさん出ているが、Ⅳが出たら通行止め。
- 止めて、そのまま止めたままというわけではないでしょ。
- 補強とかしないと通せない。
- そのとき費用がいりますね。それはどうなるのか。
- 国では事務所の予算の中でやる。例えば直轄ではあまりないので、市町村で今年も二十何橋診断が出ているが、それは即通行止め。写真で見たが桁が折れているとかあった。それは当面う回路があれば通行止めにして、これから不要な橋梁であれば取ることになるし、来年度予算もあって1年近く通行止めの状態になっていることもある。
- そうなのが自治体、舞鶴市とかの管理の対象物がそういうのになったらどうなるのか。
- Ⅳだから交付金が優先的に交付されるとかいうシステムにはなってない。
- 舞鶴市の立場でⅣは出さないようにしたいというのはあるのか。
- Ⅳが出た場合は通行止めにするか、荷重制限するかだ。維持をだいぶやってるので、Ⅳは今のところ出ていない。予防保全まではいってないが、5年ほどは修繕をやっている。
- 先生はこの資格をどこまで付与するのか、オーソライズさせたいのか。
- 一つは全国の国交省の点検をすることができれば受講者の方のやる気も出てくるので、それは是非やりたいということと、もう一つは地方での点検業務が増えてくるので、担い手の最低限の底支えをやっていきたい。こういう形で整理をして、テスト問題がこれに資する内容になっているかどうかを皆さんで見てください。
- 一般的な診断も入るわけですね。
- はいそうです。
- それをオーソライズさせるということか。
- これを目指したカリキュラムや基準案にしていこうということ。
- それはどなたが認定して頂けけるのか。
- ローカル版と全国版、こういう分け方にはならないと思う。たぶん国の補助を頂くパターンは全国版でやる。診断もやり方は違うが国交省と同じようにコンサルが立ち会って判定委員会開いている場合もある。ただローカルの場合、舞鶴市だと800橋ほどあって、市の単独でやっている場合もあるので、それは舞鶴市の中でやっていけるので、准橋梁点検士や橋梁点検士とか、そういう分野で経験をして全国レベルに通用する技術者を育成していくのかな

と思っている。点検も、800橋を200橋ずつやっているが、それを二つに分けて国バージョンと地方バージョンでやっている中で、地方バージョンの中で経験してもらおうと考えている。橋梁の重要度によってはいくらローカルといっても、地方版のバージョンでは無理だと思う。

- 今言われていたのは直轄版か。
- そう。ただ市町村の場合、2mか5m以上か、それから橋梁扱いになっているが、国交省の場合は15mとか20m以上が橋梁扱いと思いますが、例えば5mのボックスカルバートだと橋梁扱いになってないのではと思うのですが。
- 2m以上である。
- 予算的にすべてを補助金でやるのは無理なので、一定規模以上で、ある程度の高いレベルで管理しなければならない橋梁は国交省の事業でやる。
- 交付金や補助金で点検するときは直轄版で点検調書をしなさいという指導があるのか。
- それはないのではないかと。京都府も直轄そのままではないですね。
- 似ているが、交付金の予算要望の時はそのあたりの内容は求められる。
- コンクリート橋でも最終的にはIからIVのどの段階かという診断は、材料の劣化とかも含んでトータルで判断するのではないかと。
- 施主様用のシフトにのせます。
- IIIが多いですね。なかなかIVまでというのはない。
- コンクリートの劣化がアル骨とか要因はあるのかもしれない。それを含んだものですね。
- 発注者側と考えが違うかもしれないが、基礎編で材料も、と言っていたが、今の内容にコアの話がないような気がする。若しくはシュミットでの強度測定とか。
- 詳細調査で入っている。
- コアをどこで抜くということもあるのか。応用編なのかもしれないが、悪いところの近くで抜くのと少し離れたところで抜くのかで割裂が変わってくる。道路管理者が判定する時の聞くポイントを提示しておけば、特にコンクリートの場合は橋の匠の中で、6大劣化という言葉に変えているが、劣化は時間の経過とともに悪くなるのでこの事象が出てきたら気をつけてください、ひび割れでも乾燥収縮によるものと6大劣化によるものは考えを変えて対応する必要があるということを入れていただきたいと思う。
- 交付金事業かどうかということはカリキュラムには関係ないので、そういうことを踏まえてこの案で違和感はないか。准橋梁点検技術者であれば一般的な橋梁形式の点検ができるようなものを目指すということであれば活用いただけるか。
- もう一段できないかと思う。i M e cの基礎編の講習会を受けたら一般的な形式の橋梁の点検はできる。それを1年間経験すればもう一段階上の橋梁の点検もできることにして、講習だけで点検されるのは地方の橋梁とはいえども怖い。入札条件では、この橋梁の点検はi M e c講習を終了したらOKです。ただし次の段階の橋梁は1年以上の経験をしたもの、という条件が必要かと思う。最終的に1年経験してもらい点検レベルを上げて、2年経験すれば国交省の基準となることにならないか。長崎大学と見比べて、eラーニングと講習会で大学卒と一緒にいるのか。若しくは長崎大学の20何日間受講したものと下との差があるのではないかと思う。
- 地方の技術者の底支えをどうするかという話ともう一つが国の民間基準をクリアしているの

か、国が学歴か時間数か何を求めているのか、どういう基準で決めているのか今のところわからない。本来は舞鶴高専のやりたいことをやればいいが、それだけではということで地域の実情を見ながら、また国の民間資格も取らないと勉強しても仕方ないというところがあり難しい。実務経験1年というのを入れている。eラーニングと講習を受けただけでできるのかという話もあるが、准橋梁点検技術者はそれを受けただけでも点検にいった時に担当者としてそこそこ使える人になっているのではないかと思う。成果をまとめる時には応用編まで必要というイメージ。因みに、国の民間技術者を申請するのは組織の長で申請が必要だが、舞鶴高専の場合は高専機構という独立行政法人であり、東京本部の機構の理事長名で出す必要があり、伺いを上げたらやれということになった。その時に学生が講習を受けたら点検できるのかという話が出た。技術士補は学生でも取れ、経験を積めば技術士が取れる。技術士補は技術士を補佐して作業ができるということなので、その考えでいくと今回の資格はどうかというところ。eラーニングと講習会の受講により、リーダーの指導の下で作業ができるレベルにはなれるのではないか。

- 最終的には国の認定をとれるかどうか。当初は舞鶴市独自で認定をしようとしてそれはそれでできますが、しかし国レベルでは認定できないといわれた。なので市が認定しても成果を国へ提出しても認められない。国の認定が取れたら成果を国への申請に使えるので、市では国への提出するものと提出しないものに分けており、国へ提出するのはコンサルに委託するが、そうでないものは市内業者に点検させている。
- 国に出さないものは一般的な桁橋とか、小さな？
- 十年以上点検を経験した職員がチェックしているので間違いはない。
- これは北部での取り組みだが、京都府は南部まであるので、まずは基礎編を受講して応用編がどのレベルに仕上がってくるのか様子を見せてもらう期間が必要かと思う。
- 最終的には国の認可が取れたらいい。
- 国の認可をとった大阪の業者も作業はそうではない人がしている。地方の業者が受注して作業は昨日まで測量していた人が来られても困る。国は資格があればよく、作業をしているところまでは指定していないが、そこまで条件を付けることはできないか。全員が国家資格を持たないとできないというのではなく、リーダーだけ資格を持っていれば、点検が誰でもできることになっているので、そこを基礎編でというローカルルールを決めていただけたらいいのかと思う。
- そこに行こうと思うと基礎編の修了者を増やし、密度を上げていかないといけない。
- 基本的に管理技術者だけで主任技術者くらい。
- それは応用編を作って民間資格としたい。
- その下は指定しなくて？
- その下を指定しないとどんな人かわからないことを危惧している。
- 何のために点検しているということをわかってる人に入ってもらいたい。
- 管理技術者とか、今は名前だけというのはないのだろうが、結局工事の内容も下請けとか専門業者の棒芯の人がどこまで頑張れるかで決まる。
- あとは仕様書の問題だけなので、発注機関でどこまで縛るのかということ。点検に従事する者はこの資格を持っていることと縛ればそれでよい。
- 今まで取り組んできたのはこういうところもある。国が認める民間資格になって、管理技術

者の数を増やしたいということもある。

(5) e + i M e c 講習会【基礎編】学修到達度試験案と合格基準案

- 長崎大学の問題と同様の切り口でこれくらいの問題。これは基礎編であり、応用編になると長崎大学の道守と同程度となる。基礎編では4択だが、応用編では筆記問題も組み込む。長崎大学からの助言では、筆記問題の場合は採点が非常に難しいため、4択を増やして対応したとのこと。今回の准橋梁点検技術者としてはこの程度かと考える。実証検証では、ほとんどの受講者が合格ラインに到達している。今回配布した試験内容について、ご専門の皆さんの立場からご指摘をいただけたらと考えている。
- この問題で試行したのか。
- 別の問題で試行した。問題作成は想像以上に難しく時間がかかっている。
- 例えば問3ではゲルバーのモーメント図だが、何も知識のない方が座学を経て解かれるという理解か。
- 測量会社等へ就職していても土木の勉強はしているという前提。実証検証において、未経験の受講者もあったが、講習会でモーメント図の説明はしている。
- 図面の概念は理解しているということか。
- 曲げモーメントとは？というレベルの受講者もいるのか。
- 受講する可能性はあるが、曲げモーメントを理解していない人が点検してもだめだと思う。構造力学そのものは入っていないが、導入編で少し考える。
- 構造力学は橋梁のベースでもある。
- 高校では曲げモーメントは習わない。
- 点検に曲げモーメントは必要。解らないと点検もできない。学歴を前提とすると北部で受講者は少なくなる。構造力学だけを府の学びなおし講座で学べないだろうか。
- 実証検証の出題とは違うということだが、レベルは同じか。その点数が資料にあるが、若干合格ラインに届かない人がいるが。
- そこはやむを得ない。設計会社に転職された方などは厳しいかもしれないが、点検は勉強して知識を得ないと困る仕事である。当初のテスト問題では誤字や正解が複数あったり、その点は訂正して本日の資料としておりレベルは同等。
- この問題は文科省への報告とか国交省の申請の資料として今後使用するのなら、細かいところはみなさんに確認してもらったほうがいいと思う。
- 文部科学省へはこの問題で、国交省への提出はもう少し先、もう少し確認した内容が必要と思います。
- この問題で准橋梁点検技術者として認定するのなら、橋梁工学も必要だが、点検に関する項目をもう少し入れてもらわないと実際の点検の際に困るのではないか。
- 30問中9問が点検に関することだがもう少し多いほうがよいか。
- 例えばどこに損傷の起こりやすいところか、もう少し点検の内容を入れて、しっかり判断できないと怖いので、カリキュラムは良いが、准点検士となってもらうためのポイント、どこら辺が重要なのかなというのを。
- 問題数を増やすことは可能か。
- そのようなご意見があれば40問とか50問に増やしてもいいと思う。

- 試験は ipad を使用するのか。写真等は拡大して細部まで確認できるのか。
- 事務局 判断できる写真を載せる。
- 試験問題を ipad に送信するのか。ipad は持参しなければならないのか。
- ipad は学校で準備して、eラーニングと同様に ipad からインターネットでアクセスしてもらうことになる。今後についてもご意見があればメール等をお願いします。

今後の予定について

事務局 経過報告会、今後の説明

- これまで文科省の事業として取り組んできたが、今後もよりよいものにしたい。来年度も引き続き委員会をお願いしたい。
- せっかくここまできたのだから最後までやっていきたいと思う。
- この取り組みについて、高専機構の50高専のうち土木工学科のある32高専に声をかけ、そのうち13高専に賛同いただいている。eラーニングは各高専でやって舞鶴で講習会を実施することで、准橋梁点検技術者の育成までは裾野を広げていきたい。

以上

## i Mecフォーラム2015 パネルディスカッション 議事録

## i Mecフォーラム2015

日時：平成27年12月17日（木） 14：00～

場所：キャンパスプラザ京都 第2講義室

## パネルディスカッション

- 本日皆さまにお配りしたチラシでは、「メンテナンス技術者育成教育のアクティブ化」というテーマで案内していますが、その話を進めるにあたりまして、まず「メンテナンス技術者育成の体制と実態」について、iMecから話題提供を行い、それについて討議したいと思います。その次に本題をなる「アクティブ・ラーニングの技術者育成への効果的な適用」について、2題目のテーマについてディスカッションを進めたいと思います。
- 話題提供その1として、「メンテナンス技術者育成の体制と実態」として、メンテナンス技術者、土木技術者をどのように育成していくか、どういう体制が必要なのかということを考えるため、府北部の5市2町にご協力をいただいて集計した基礎的なデータを含めて話題提供を行います。

## &lt;話題提供①&gt;

## メンテナンス技術者育成の体制と実態

京都府北部地域におけるインフラマネジメントとインフラ管理人材の育成に関する研究として、京都府北部5市2町からデータ提供を受け、実態把握・分析の取り組みから以下について説明。

- ・京都府北部5市2町のインフラ（橋梁）老朽化
- ・京都府北部5市2町の土木技術職員構成

- 今の話は京都府北部に限定していますが、都市部を除いて全国的に見ても状況は変わらないということを踏まえて、メンテナンス技術者育成の体制と実態について討論したいとおもいます。まずは現状の把握を考えたいと思いますが、まずはメンテナンス技術者の管理者側の取り組みと実態について、まずは国交省さんからご紹介いただけたらと思います。
- 国交省でも技術者の育成というのは特に問題になっていまして、最後の資料にあるように橋梁の建設数が減っており、70年代の高度成長期には多くの橋梁を架けていたがそれが、今は激減しているという状況で、橋梁を新設する機会は非常にすく少なくなっています。新設橋梁の予備設計、詳細設計を経験することによって橋梁の構造の基本的なところが理解できるのではないかと考えています。そういう経験が今の若手の人は少なくなっていて、メンテナンスのことをやってもらおうと橋梁の基本的な構造が解っていないと効果的な点検診断ということが難しいと思います。国交省の職員研修で新採研修から1年目、2年目の技術者研修、国土交通大学校の研修、今年から新たに始まっている研修があつて、これは全国から10人だけ集めて徹底的に研修するというシステムをとっています。その他にも個人的に考えてい



るのは、メンテナンス担当職員を数が少なくなったとはいえ、橋梁の予備、詳細は多少なりともあり、それは管理課のメンテナンス担当職員がやるんですが、予備は調査課、詳細は工務課がやります。そういうところにメンテナンス担当職員をはり付けたいというようなことを考えています。

- ありがとうございます。京都府さんお願いします。
- 新設工事が大事ということがかなり大きなことではないかと思えます。これは数字にも言えていることで、構造を知っているかどうかで直し方もかなり変わるのではないかと思えます。ただ、そうはいつでもメンテナンスのやり方というのはおそらくまだ万能で何でもできる人はいなくて、みんなが今から研究していく分野ではないかを感じているところです。だからコンサルタント業界などでは、メンテナンスを勉強しながらやられているので、そういった情報とか、特に管理者になると現場に行こうと思っても業務の都合で橋ばかり回れないという事情もあって、いろんな幅広い皆さんの知識を結集してやっていく時代が来たのかなと思っています。ですからゼロベースで今からやるというのではなくてみんなで一緒にやれたらいいなと感じました。
- ありがとうございます。今日は作る立場からも来ていただいていますので、橋研さんからコメントをお願いします。
- 私どもの立場で申し上げますと、4、5年前から各自治体さんのメンテの教育活性化させていくということで、工事を経験した内容を題材にした講習会の要請が多々ありまして、手分けして対応しています。一番感じるのは、自治体の方も組織が2年に1回ですかね、組織変更される。せっかく講習会を受けたり現場を経験した職員の人が、一切関係のないところに配置転換されるというケースが多々ある。そういうようなことを踏まえまして、特に京都府北部、舞鶴市さんとかに希望するのですが、市の組織全体をあげて、講習会や現場の経験をされた職員の方はプールされて、どういう風なところに配置されても、定期点検とかには、必ずそういう経験をした人がサポートできる、そういう組織にできないかなど。そうすると、舞鶴市役所におられる限りは橋の点検、補修、補強、それから計画できると、いうことを常に感じています。昨年ですか、70万橋を5年に一回定期点検すると義務付けられた関係もあって、そういう風なニーズが増えていくのではないかと強烈に感じております。
- 先ほどのお話で、建設をしていない方々では点検が非常に難しいと、ご意見があり、ご意見の一つとしてその通りだと思います。ただ、そうはいつでもということの中で、メンテナンスを学問的に見ると非常に難しい部分があると思うのですが、例えばコンクリート橋、さきほどのRC橋、PC橋といった中で、京都府北部で限った話で言いますと、凍害というものはコンクリートを作ったとき空気量が少なければ凍害になりやすいという特徴があります。では当時どうだったかという、AE減水剤というものがありますが、これができたのが大体1960年ぐらいです。構造物にいろいろ入れ出したのが1970年ぐらいですので、先ほど突出したグラフのあたりになると思いますが、今から45年くらい前の橋梁に関しては特に凍害が多いという傾向が言えると思います。ですので、個々の橋梁において、漠然とメンテナンスをしていくと非常に難しい、物理的に無理かなと考えられますので、そういう特徴といった内容、例えばPC橋で言えば、平成5年までは上面定着という形で橋面に定着していた構造物があります。それに橋面防水をしてなくて特に北部さんで凍結防止剤をどんどん撒いていくと、なんとなく塩害が想像つくと思います。そういった形で、自分たちなりに一つのロ

ジックを持って考えていけば、メンテナンスは難しい、という話に位置づけられる部分は多々あるとは思いますが、特徴を掴んでいけば、もう少し見えてくるのではないかなとは感じております。

- ありがとうございます。ではコンサルタントの立場からお願いします。
- コンサルタントの方も近年、人材は以前に比べると具体的な人数は減ってきています。学生さんは多いのかなと思ってもこの業界に入ってくる人数は少なく、かつ、どちらの会社でも同じだとは思いますが、若手が育つ前に退職してしまうケースも悩みとして抱えております。そういった中で、(橋の)点検ができる、診断ができる技術を持った人間ですね、我々はみなさんに点検業務等の話をさせていただきますが、5年に一度の点検が義務付けられたとありまして、その人材も不足しております。それで、私共の会社に限ったことですが、保全のグループはてんでこまいの状態で、すごく忙しく、人が足りない状態です。そこで先ほどの話もありましたように、見るというのはただ単に事象を見てそれがなぜそうなっているのか、原因がわからないとその後の対策がとれないので初期診断といいますか、良い町のかかりつけの医者になるわけですね。普通は我々が体の調子が悪いので診てくださいと、それで間違っただけの判断をしてしまうとその先の治療が間違っただけで行くと下手すれば死んでしまうようになってしまいます。そういったことを考えますと、我々の会社の間人も、昔設計をしていた人間ですとか、構造とかわかっている者がそこにいないと駄目、というのは基本的に考えていますが、なかなか人が揃わないというのが実情であります。
- ありがとうございます。点検が難しいというお話もありますが技術史、基準の変遷とかを勉強して、ロジックで管理していくというご意見もありましたが、全体として、やはり作ったことのない人がやらざるを得ないという現状において、調子が悪いというか、完璧ではない体制ではないけれども、なんとかしていかなければならないという認識は一つになっているのかなと。
- 長崎市が、市の職員の人材育成をやってくれというのと、点検したデータを市と大学と点検した業者3者で診断しないといけないという内容を議論することを今年からやっています、そういったところも含めて、市の職員の教育になっていくのかなというのと、県の3者合同点検というのは、OBがやはり自分たちが作った橋に愛着がありそれを県の職員に点検しながら教えるようで、長崎県の方はそういった形である程度技術を伝承していくことをやっています、そういった形でやらざるを得ないのかなと思っています。
- ありがとうございます。このグラフは、この先の、橋のメンテナンスをしていかなければならないということと、役所の人材はどんどん減っていくという、これを見ますと、10年後には技術者がどんどん減ります。ただ、補充があるかということ、少子高齢化とか土木分野を志望する学生の数の減少の問題がありまして、供給サイドでは要請する技術者の母数をどう確保するのかという問題もあります。そういった中でOBの方、豊富な技術を持って60歳を超えて抜けるというのは社会的な損失は大きい。OBの方の活用は、長崎県、兵庫県もOBの会を作って活動をされています。民間も、橋研さんはOBの方で橋の相談室を運営されていますので、OBの元気でやる気のある方に頑張ってもらおうと。
- メンテナンスを専門にしている会社もごさいますが、我々PC建協は主に建設を重視まだしておりますので、その中でメンテ系となると、設計して施工になりますので、今のお話でメンテ系の人員がどんどんこっちに流して忙しいと、数年後にも我々のもう目の前にも来ると

はと思いますが、なかなか経験する母数が現状少ないというのが実情かと思います。

- ありがとうございます。会場の方から意見はあれば
- 趣味で橋を見て歩いています。大きなコンクリート橋で下に鉄板の補強のある橋で、せん断クラックを発見しまして、僕自身重大に受け止めまして、市役所の職員に相談しました。もう少し市の担当者にも視点や対策に興味を持ってもらいたい。一つは簡単でもいいので興味を持ってもらう機会を作る、もう一つは点検者の点検と管理者の点検は違うので、違う視点を持って興味を持ってもらう。
- ありがとうございます。当然、橋に興味を持ってもらわないとなかなかできませんが、役所の方からしたら、当初の話ですが余分な仕事が増えたと、意識は最近かなり変わってきていると思いますが、どうですか？
- ほとんど小さい橋が多く、おそらく簡単なんです。しかし作ったことがないから、わからなく、とっつきにくいことがあると思います。これはせん断ひびわれだとか見極めるのに、興味がないことはないが、管理者側の責任があって、自分がわからないことに対する恐怖感といますか、それが大きいのかなと実感としてあります。そのへんを知識があって払拭されればと最近感じております。
- 個人的になのですが、今メンテナンスや老朽化対策という仕事に対してどう掘り起こすのか、先ほどの新設橋梁とか新しい道路というのはある程度は華やかな分野だと思うんです。それに対してメンテナンスというのはちょっと地味かなという感じはするのですが、今メンテナンスや老朽化の報道を見ますと、どこそこの橋が危ないとか、そういうのは負のイメージがすごくあるんですね。そこをもう少し「〇〇の補修工事が終わりました」というような明るいイメージをメンテの中で取り込んでいけたらなど。それによってメンテナンスがもっと社会的なステータスを上げて、それによって仕事のモチベーションを上げていって、新しい担当者にも誇りをもって業務をする雰囲気を持っていけたらいいなど。国交省でもそういうことを長期的にやっていかなければならないと個人的には思っています。
- コンサルの現状のお話がありましたけれども、一番困っていることは、橋梁の仕事が少なくなると、橋を設計していた先輩が今ほとんどいなくなってしまう。新設橋がないことで、PC 橋のメーカーさんとか手を引かれてしまっています。という中で、今補修というのは、断面修復というのはまだなんとかなるのですが、補強、要はそれぞれの時代の同時に沿った設計に一旦帰って復元設計をした上で補強をする、いう部分に関しましては、新橋の設計をした先輩方が持っていたノウハウが、私50になります、私の10年ぐらい先輩に渡されてないです。その10年ぐらい上の先輩たちは、なぜかという、配置転換で橋梁の部門から全然違う部門に行ったが故に、橋梁設計の伝承が、10年前まで続いていたのが一瞬消えている10年の今の世代がちょうど抱えている問題です。これは、メーカーさんも含めて、手を引かれて途切れてしまったという部分が一番の問題だと思っています。それと、自治体職員さんが、技術屋さんよりは、事務屋さん化してきていること、先ほど京都府さんからもお話しあったように、現場を見る時間が事務作業に追われてとれないという中で、少なくとも技術職員さんとして話しているなら、わかってほしいということに関して、もっとわかりやすく説明を求められ、説明のための説明を続けなければならない。技術職員さんの方から、上に技術的な説明をしてください、とすべて私の方に回されても、今現状人もいない、時間も足りない、でもなんとかまわさなきゃで、取られてしまっている時間が実はすごくあ

るんですということをお伝えしたい。もう一つなのですが、今若い職員を育てるにあたっての、業務がかなりタイトなスケジュールで受けています。上から業務が降ってくるように、特に補修が増えています。補強も当然受けています。業務をこなせませんという状況になってきている部分と、その中で、余力がないために、若手に点検をこうだよ、補修をこうなんだよ、と言う時間的余裕が持ち得なくなっているのが現状です。日本中がこうなっているのではと思われます。

- 一番始めの話で、鋼橋は最盛期で80万橋、現状はその4分の1くらいです。本州での仕事がなくなりました。なので長大吊橋とか、明らかにそのときやっていた人がリタイアして、技術で培った内容が確実に途絶えた、長大橋はそういう状態。一般橋梁はね、いくらでもそういうチャンスはコンサルさんはあるかと思いますがね、計画をするチャンス、そういう風なことを利用していろいろ検討されるといいのではと思いますがね。あと補修、補強の話ですがね、新設を経験されないと補修・補強はとてもできないということではないと。技術者問題としてね、百聞は一見に如かず、要するに現物をね、橋の現場に行って鉄を触っている見られたら、作ってなくてもこういう風な物かということがわかりさえすれば、補修もかなり親しく付き合っていけるのではなかとそういう風に思います。そういう方向で、現場をとにかく見ていただくという、そういう時間はないですか？
- 今の話で、大変だということはいろんなところから出ましたが、今日のメインはメンテナンス技術者をどう育てるかということで、現状はちょっと大変だということで、次にちょっと話題を変えまして、その中で、教育機関としてどうするのかということで、アクティブラーニングというキーワードを取り込もうと思っています。これについて話題提供します。

#### <話題提供②>

##### アクティブ・ラーニングの技術者育成への効果的な適用

高い経験値が求められるメンテナンス分野において、実務者が効果的に知識・技能を修得するための教育手法として、アクティブ・ラーニングに着目し、現行の技術者育成カリキュラムのアクティブ化に取組みから、以下について説明。

- ・「アクティブ・ラーニング」「アクティブ化」の説明
  - ・開発カリキュラムの紹介
  - ・eラーニングのデモンストレーション
- 明るい未来に向けて、こういう勉強の仕方、どうでしょうということで、感想と意見を願います。
  - 最近、みんな電車でタブレットとかスマホとかパソコンをしているので電子化していくというのはいいのかなと思うのですが、現場で作業中のなんでもないシーンの動画とか流したら見れるのかなという印象を受けました。
  - これはある程度わかっている人が対象ですかね。eラーニングとか実際講習受ける前に、ある程度現場で橋梁を見たという経験を持って講習を受けることだと思うんですよ。自分の経験と聞いた内容を結びつけるので、例えばこういうeラーニングを見て、自分の経験をして、講義を受けるということで非常に効果が出てくるのではないかと思います。
  - ありがとうございます。

- 非常にいい e ラーニングだと思います。長崎大では50分なので、改善例としてはやはり50分というのは長いので、15分程度の3つくらいにしようかなということは今検討してまして、だから30分も私はちょっと長いのかなと、コンパクトに15分くらいがいいのかなというのが一つと、後から勉強するという意味では項目がぱっと出てきて、例えばジャンカだけを勉強したいという風なことができればいいのかなと思います。
- ありがとうございます。
- 試験問題の数を増やして、問題を解くと頭に入ってきます。
- e ラーニングの時間とか、集中力とか、場合によってはあてずっぽうで何回も受けると解けるとか、そういうところではないところで積極的に参加してもらおうということで、ある程度ハードル低い方が成功体験を得られる。あと e ラーニングで一通りやるのですが、集合研修の最後にですね、試験をやりますので、時間の問題では試験の数は・・・。
- 認定試験の問題はまた全然別でしょ？
- e ラーニングを全問正解したという前提での認定試験になりますが、そのバランスが大事になるかと、問題を難しくするのはいいと思いますが。
- 問題を難しくするのではなく、問題を増やした方がいいと思います。
- プロジェクトでやってます補修補強技術選定プログラムとかいったものとか先生の方からこの問題があっているかどうか見てくださいという依頼の中で、これを作るのは大変だなと実感していますので、先ほど出ていました長崎大学とか、愛媛大学とか岐阜大学とかいうところのもう少しプログラムをリンクさせてですね、活用していければ個々の労力を減らしていけるのではというのが一点と、当初からありましたように動機づけということについてはどうしてもやらなければならない、という展開にやっていくのも一つかなと思っています。補足という面に関しては、〇〇ページに書いていますよ、というように出してあげて、自ら見ていただくというのもどうかなと思います。
- ありがとうございます。先ほどの、しおりと参照のとび先ですね。
- みなさんおっしゃる通りであまりないのですが、個人的に今 e ラーニング、全国の大学の有名な教授が無料で講座を教えてくれる、それをいくつか受けましたが、やはりいくつかの科目がありますが一つの講座が10分ですね。自分でももしパソコンの前に30分座っていたら寝てしまいます。今日見ましたが、文字だけですよね、寝てしまいますね。図を出したりしないと飽きられるのではないかと。切羽詰まった受験生ではありませんので、ましてや仕事で疲れているとか食事した後、昼休みの間にやろうとするとせいぜい10分が限界かなと感じますのと、音声のスピードがいくつか選べて、わかっているような話でしたらスピードアップしてさっと流してしまうことがありますし、e ラーニングになってきますと、パソコンで大画面でやりますと二つ立ち上げて e ラーニングを見ながら問題を回答していくと、そういうテクニックを受ける方は絶対にやると思いますので、そのあたりも考慮しながら、要は目的はあくまで技術を習得していただくことになりますので、そのあたりのことも反映したらとっつきやすいかなと思います。
- ありがとうございます。会場の方からも感想があれば
- たぶん最初はあれくらいしか作れないところから始まって、もっともっとアクティブ化していかないといけない、例えば写真をたくさん並べて、豆板はどれか、とかゲーム性があれば、もっと解きやすい。いろんな現状があるのを見なければいけない中そういう部分も

役立つと、是非そういう風な方向でやっていただきたいと思います。あと動画がいいのか、テキストがいいのか、というので、私はどちらかというテキストを読んでいく方がいいのかなと思いますけども、その辺りはいろいろと考えていけないと思います。

- ありがとうございます。eラーニングとアクティブ化というのは違って、アクティブ化というところをやるためには基礎的な知識がないと駄目なんですね、基礎的な知識があつてみんなで議論や討論する、そのためには基礎的な知識をちゃんと習得してもらわないとけない、それをいかに興味をもってやってもらうかというeラーニングになります。で、ゲーム性というのはありかもしれないですね。
- ゲーム性ということで、ロールプレイングゲームというのがありますけども、シミュレーションなんかでもロールプレイングでやっている私たちより少し下の年代は早くからテレビゲームでロールプレイングゲームを知っていたと思うんですけども、ゲームには必ず落としどころが入ってあるんですね、何か悩むんだけれども、ここをこうしたらこうなるんだよということをたくさん散りばめておいて、絶対脱落がない。好奇心をどんどん煽るしかけというのはあるらしいです。eラーニングでネットっていうところがあるんですけども、私はインターネットって知りたいことがあれば検索して出てくる、ただし私は学生に言いますが、今ネットにある情報の半分以上はクズだからね、と言っています。現場技術者の経験を書き込めるページがあるといいのではと思います。最後になりますが、知識を得たい、技術を身につけたい、現場に行きましょうよ、という話でしたけども、もう一つ一番最初から言われている新設がなくなったからというキーワードがありますけども、無茶を承知でお聞きしますが、敢えて、1年、5年に1橋を架け替えるというのも手じゃないかなと思います。使い続けるという前提の話なんですけども、その時に、そのタイミングで技術者が集まって見てみようよという話です。当然無理だとは思いますが、長い目で見ると作ることも残さないといけないし、守ることもしないといけないし、ということを思いました。
- ありがとうございます。伊勢神宮の木橋なんかはそうですね。技術継承の架け替え工事の話はいかがですか？
- 架け替えた方が安い、というトータルのコストで結論が出ましたら、架け替えと、そういうことだと思うんですね。経済的な問題ですね。
- アクティブ・ラーニングで問題を作って市町村の方や民間技術者に試行していただいて、その効果や修正点を収集して本当に使える内容にして、来年度からはeラーニングと1.5日の講習会でやっていこうと思っています。基礎編に入る前の導入編についても作っています。技術史の内容も作る予定です。もう一つは応用編で実際の現場に行つて点検業務をやるという講習、知識と点検表を作り上げるトレーニングが要望としてあるので、講習会までにeラーニングで知識を習得して、受講者の知識に濃淡がなく講習会を受けていただくことを狙っています。そろそろお時間ですので、パネルディスカッションを終わりたいと思います。

以上





iMecキャタクラ  
Dr. まもるん

## 謝 辞

本事業の実施にあたり、多くの方々から多大なご助力を賜りました。  
ここに記し、心より御礼申し上げます。

京都府北部橋梁メンテナンス推進協議会及び橋梁メンテナンス技術レベル検討委員会の委員の方々には、毎回の会議で闊達にご議論いただき、貴重なご意見をいただきました。特に、橋梁メンテナンス技術レベル検討委員会の石田雅博委員長（土木研究所CAESAR）には、議事の進行・とりまとめをいただき、事務局の力不足までフォローいただきました。

京都府中丹広域振興局、京都府丹後広域振興局、福知山市、舞鶴市、綾部市、宮津市、京丹後市、与謝野町、伊根町には、京都府北部橋梁メンテナンス推進協議会へ委員を派遣いただき、また、所属の土木技術職員の方々に、ニーズ調査及び開発カリキュラムの試行及び実証・検証に参加いただきました。

（一社）京都府測量設計業協会及び宮津建設業協会には、京都府北部橋梁メンテナンス推進協議会へ委員をご推薦いただき、また、会員の方々には、ニーズ調査及び開発カリキュラムの試行及び実証・検証に参加いただきました。

国土交通省近畿地方整備局道路部には、橋梁メンテナンス技術レベル検討委員会に委員を派遣いただき、また、カリキュラム開発にあたりご指導と資料提供をいただきました。

（一社）プレストレスト・コンクリート建設業協会関西支部、（一社）日本橋梁建設協会、（一社）建設コンサルタント協会近畿支部には、橋梁メンテナンス技術レベル検討委員会へ委員をご推薦いただき、また、開発カリキュラムについて専門的かつ具体的なお意見をいただきました。

京都大学大学院工学研究科の河野広隆教授には、ご多忙の中で橋梁メンテナンス技術レベル検討委員会委員就任をご快諾いただき、また、開発カリキュラムについて専門的かつ具体的なお意見をいただきました。

5大学連携コンソーシアム構成員の岐阜大学、長崎大学、山口大学、愛媛大学、長岡技術科学大学には、技術者育成カリキュラムの開発ノウハウや前年度までの成果情報を提供いただきました。特に、岐阜大学工学部附属インフラマネジメント技術研究センターの沢田和秀教授、長崎大学大学院工学研究科インフラ長寿命化センターの森田千尋准教授には、格別なお指導をいただきました。

最後に、本事業を支えた社会基盤メンテナンス教育センターのスタッフと、それを支えられたご家族のみなさまに、心より感謝申し上げます。

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長 玉田 和也

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等の戦略的推進」事業  
京都府北部地域におけるアクティブ・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  
平成27年度 事業報告書

編集・発行 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  
〒624-8511 京都府舞鶴市字白屋 234  
TEL : 0773-62-5600 (代表) (ext. 8877)  
0773-62-8877 (直通)  
<http://www.maizuru-ct.ac.jp/imec/>  
[imec@maizuru-ct.ac.jp](mailto:imec@maizuru-ct.ac.jp)

印刷・発行月 平成28年2月





**社会基盤メンテナンス教育センター**  
Infrastructure Maintenance Educational Center

**独立行政法人 国立高等専門学校機構**  
**舞鶴工業高等専門学校**

〒625-8511 京都府舞鶴市字白屋234番地

TEL: 0773-62-8877

URL: <http://www.maizuru-ct.ac.jp/imec/>