

文部科学省平成28年度「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 インフラメンテナンス技術者育成のための教育プログラムの開発

平成28年度 事業報告書



平成29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

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おり、今年度から橋梁点検の講習会を修了し、認定試験合格者を(独)国立高等専門学校機構が認定する資格としての登録を行っています。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3年を迎え、平成28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インフラメンテナンス技術者育成のための教育プログラムの開発』の成果をここにとりまとめました。教育プログラムにつきましては、昨年度開発したe+iMe c講習会【基礎編（橋梁点検）】に加え、平成28年度は【応用編（橋梁点検）】を拡充し、また新たに【応用編（鋼構造物の非破壊検査）】、【基礎編（コンクリートの品質管理）】、【基礎編（地盤と斜面）】を開発しましたので、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拡充してまいります。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。



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

平成29年2月27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 | 4 |
| 第2章 | 会議等の開催 | |
| 2.1 | 京都府北部社会基盤メンテナンス推進協議会 | 9 |
| 2.2 | 社会基盤メンテナンス技術レベル検討委員会 | 13 |
| 2.3 | i M e cフォーラム2016 | 17 |
| 第3章 | インフラメンテナンス技術育成に関するニーズ等調査 | |
| 3.1 | 調査概要 | 21 |
| 3.2 | 調査結果 | 24 |
| 第4章 | e + i M e c 講習会【基礎編（橋梁点検）】の運用 | |
| 4.1 | 実施カリキュラム | 29 |
| 4.2 | 受講状況 | 30 |
| 4.3 | アンケート | 31 |
| 第5章 | e + i M e c 講習会開発カリキュラムの試行及び実証・検証 | |
| 5.1 | e + i M e c 講習会【応用編（橋梁点検）】 | 35 |
| 5.2 | i M e c 講習会【コンクリートの品質管理】 | 47 |
| 5.3 | e + i M e c 講習会【鋼構造物の非破壊検査】 | 61 |
| 5.4 | i M e c 講習会【地盤と斜面】 | 75 |
| 第6章 | 開発カリキュラムの普及・活用 | |
| 6.1 | 橋梁メンテナンスに関する技術資格制度 | 83 |
| 6.2 | 橋梁メンテナンス技術レベル認定基準 | 85 |
| 6.3 | 准橋梁点検技術者及び橋梁点検技術者の登録状況 | 87 |
| 第7章 | 成果報告会の開催 | 89 |
| 参考資料1 | 京都府北部社会基盤メンテナンス推進協議会 第1回～第3回 議事録 | 91 |
| 参考資料2 | 社会基盤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 | 107 |
| 参考資料3 | i M e cフォーラム2016 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 (一財) 京都技術サポートセンター | 協議会構成機関 | 京 都 府 |
| 12 (一社) 京都府測量設計業協会 | 協議会構成機関 | 京 都 府 |
| 13 宮津建設業協会 | 協議会構成機関 | 京 都 府 |
| 14 (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 |
| 15 (一社) 日本橋梁建設協会 | 協議会構成機関 | 東 京 都 |
| 16 (一社) 建設コンサルタンツ協会近畿支部 | 協議会構成機関 | 大 阪 府 |
| 17 (独) 土木研究所 | 技術レベル検討委員会委員長 | 茨 城 県 |
| 18 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 |
| 19 連携高専（12校） | 技術協力 | 1 2 府 県 |
| 20 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) 京都府北部社会基盤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 |
| 小林 暢彦 | 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 |
| 大槻 和正 | 綾部市 建設部長 | 委 員 |
| 山根 洋行 | 宮津市 建設部室長 | 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 |
| 塩見 寛之 | (一財) 京都技術サポートセンター 土木課長 | 委 員 |
| 吉永 豊一 | (一社) 京都府測量設計業協会 会長 | 委 員 |
| 狩野 哲也 | 宮津建設業協会 会員 | 委 員 |

(3) 社会基盤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 |
| 小林 暢彦 | 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 |
| 神 敏郎 | (一財) 京都技術サポートセンター 理事長 | 委 員 |
| 桐 川 潔 | (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 保全委員 | 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) 建設コンサルタント協会近畿支部 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) 社会基盤メンテナンス技術資格運営委員会構成員

| 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 | 委 員 長 |
| 田村 隆弘 | (独) 国立高等専門学校機構 研究・産学連携推進室長 | 副 委 員 長 |
| 平地 克也 | 舞鶴工業高等専門学校 地域共同テクノセンター センター長 | 副 委 員 長 |
| 藤元 高德 | 舞鶴工業高等専門学校 総務課長 | 委 員 |
| 加登 文学 | 舞鶴工業高等専門学校 建設システム工学科 准教授 | 委 員 |
| 毛利 聡 | 舞鶴工業高等専門学校 建設システム工学科 助教 | 委 員 |
| 嶋田 知子 | 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 | 委 員 |

(5) 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 |
| | 重村 清美 | 社会基盤メンテナンス教育センター |
| | 田谷 友美 | 社会基盤メンテナンス教育センター |
| | 平本 美緒 | 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 H28.9迄 |

1. 2 事業内容の概要

(1) 事業の目的・概要

橋梁をはじめとする社会基盤の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、産官学連携による社会基盤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。また、橋梁点検の講習会修了者で認定試験に合格した者については、橋梁点検技術者、准橋梁点検技術者として(独)国立高等専門学校機構が資格認定を行う。

※1 連携高専とは、地方インフラの適切な維持管理・修繕等に必要な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(iMeC)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社会基盤メンテナンスに関する講習会を開催し、橋梁点検に関する講習会ではこれまでに362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和今後の維持管理・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、橋梁をはじめとする社会基盤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。

また、道路施設の計画的、効率的な維持管理に向け、これまでの橋梁点検技術者の育成に加え、「鋼構造物の非破壊検査」、「地盤と斜面」、「コンクリートの品質管理」に係る教育プログラムについて地域からのニーズがある。

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、京都府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。

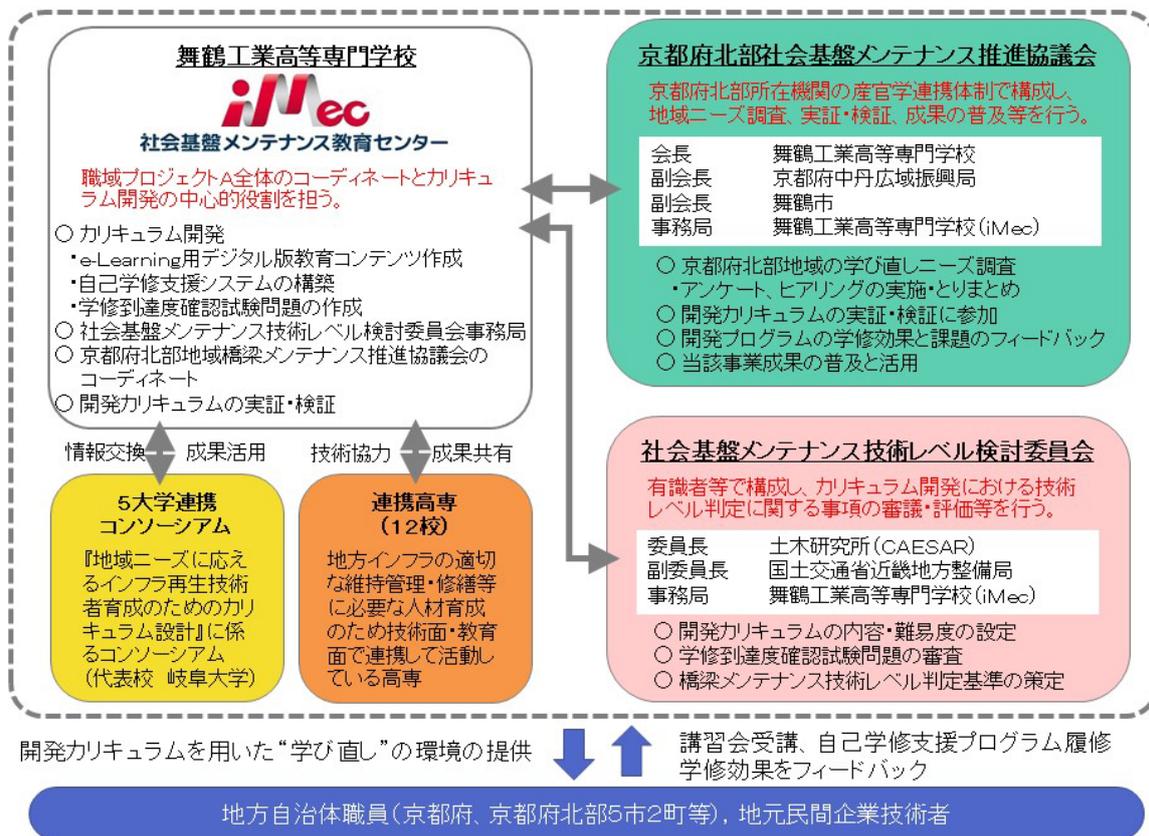


図 1. 1 事業の実施体制図

(3) 事業概要

① 会議(目的、体制、開催回数等)

- ・京都府北部社会基盤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：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：1月）

・社会基盤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：9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）

・コンクリートの品質管理に関する教育プログラムの開発における試験施工実施業務

目的：カリキュラムの課題・改善点の抽出と実効性の検証

対象・規模：行政機関の土木技術者、学生、教員

手法：講師の指導により、型枠組み立てから生コン打設、養生、強度試験を実施。

実施方法：再委託

・橋梁点検に関する技術者資格の調査及び学修到達度確認試験問題等作成業務

目的：本事業で目指す教育プログラムについて、学修到達度確認試験等の問題作成及び必要な調査

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」に記載のある主な技術者資格試験の技術レベル、運営等に関する調査及び試験問題の作成

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）：

◇ e + i M e c 講習会【応用編（橋梁点検）】

3講座（特殊橋梁の構造と劣化・損傷、コンクリート橋・鋼橋の定期点検演習、点検の着目点）、1講義当たりの所要時間は60分程度

講座毎にチェックテストを作成（10問×3パターン×3講座＝90問）

◇ e + i M e c 講習会【鋼構造物の非破壊検査】

2講座（橋梁の疲労と点検の着目点、非破壊検査）、1講義当たり60分程度

講座毎にチェックテストを作成（10問×3パターン×2講座＝60問）

実施体制：本事業の担当スタッフ

- ・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、社会基盤メンテナンス技術レベル検討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、社会基盤メンテナンス技術レベル検討委員会及び京都府北部社会基盤メンテナンス推進協議会が連携して実施

 - ・技術者資格認定制度の構築
 目的：橋梁点検の基礎編、応用編に係る講習会を修了し、資格認定試験に合格した者について、「橋梁点検技術者」及び「准橋梁点検技術者」として国立高等専門学校機構が資格認定を行う
 規模：技術資格制度の開発
 実施体制：舞鶴工業高等専門学校が事務局となり、社会基盤メンテナンス技術レベル検討委員会での審議を経て国立高等専門学校機構が認定
- 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：京都府北部社会基盤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：
 - ◇ e + i M e c 講習会【応用編（橋梁点検）】
 民間企業技術者対象に1回（8名） 平成28年10月21日～23日
 地方自治体職員対象に1回（7名） 平成28年10月31～11月2日
 - ◇ i M e c 講習会【コンクリートの品質管理】
 地方自治体職員（4名）、高専学生（2名）、高専教員（2名）対象に1回
 平成28年11月26日～27日、12月2日、12月12日、平成29年1月13日実施
 - ◇ e + i M e c 講習会【鋼構造物の非破壊検査】
 地方自治体職員対象に1回（4名） 平成29年1月27日
 民間企業技術者対象に1回（8名） 平成29年1月28日
 - ◇ i M e c 講習会【地盤と斜面】
 地方自治体職員対象に1回（10名） 平成29年2月9日～10日
- 手法：eラーニング（e＋講習会）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（【応用編（橋梁点検）】、【地盤と斜面】）とアンケートを実施

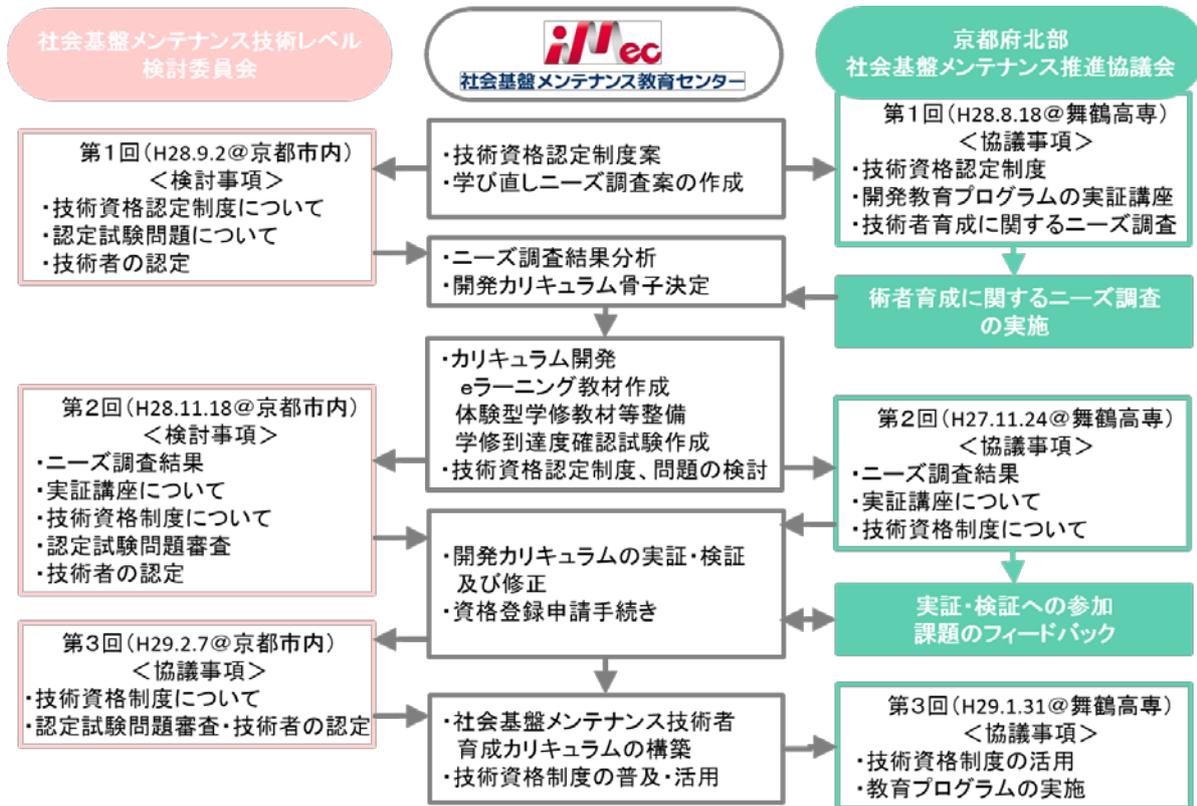


図 1. 2 事業実施フロー図

第2章 会議等の開催

2. 1 京都府北部社会基盤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、社会基盤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) | 小林 暢彦 | 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 |
| | 大槻 和正 | 綾部市 建設部長 |
| | 山根 洋行 | 宮津市 建設部長 |
| | 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 |
| 公益法人 | 塩見 寛之 | (一財) 京都技術サポートセンター 土木課長 |
| 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 | 京都府北部社会基盤メンテナンス推進協議会（第1回） | | |
| 日時 | 平成28年8月18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 | 小林 暢彦 | 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 |
| | | 大槻 和正 | 綾部市 建設部長 |
| | | 山根 洋行 | 宮津市 建設部長 |
| | | 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 |
| | | 公益法人 | 塩見 寛之 |
| | 業界団体 | 吉永 豊一 | 一般社団法人 京都府測量設計業協会 会長 |
| | | 狩野 哲也 | 宮津建設業協会 |
| | オブザーバー | 西村 之宏 | 京都府丹後土木事務所 企画調整室 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 |
| | 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 |
| | | 河岸 明 | 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 |
| | | 宮本 美奈子 | 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 |
| 議事 | <p>(1) 今年度事業概要について</p> <p>(2) 橋梁点検に関する技術資格認定について</p> <p>(3) 平成28年度開発教育プログラムの実証講座について</p> <p>(4) インフラメンテナンス技術者育成に関するニーズ等調査について</p> <p>(5) その他（今後の予定等）</p> | | |
| 備考 | 議事録は参考資料1に掲載 | | |

| | | | | |
|-----|----------------------------|--|-------------------------------------|--|
| 会議名 | 京都府北部社会基盤メンテナンス推進協議会（第2回） | | | |
| 日時 | 平成28年11月21日（月） 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 | 小林 暢彦 | 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 | |
| | | 中村 靖 | 綾部市 建設課長補佐（建設部長 大槻和正 代理） | |
| | | 山根 洋行 | 宮津市 建設部長 | |
| | | 橋本 直樹 | 京丹後市 土木課長（建設部長 中西和義 代理） | |
| | | 白須 剛 | 伊根町 地域整備課長 | |
| | | 柴山 進 | 与謝野町 建設主幹（建設課長 西原正樹 代理） | |
| | 公益法人 | 塩見 寛之 | 一般財団法人京都技術サポートセンター 土木課長 | |
| | 業界団体 | 滝下 亮好 | 一般社団法人京都府測量設計業協会 副会長（会長 吉永豊一 代理） | |
| | | 狩野 哲也 | 宮津建設業協会 | |
| | オブザーバー | 山崎 剛央 | 京都府中丹東土木事務所 企画調整室 副主査 | |
| | | 西村 之宏 | 京都府丹後土木事務所 企画調整室 室長 | |
| | 事務局 | 嶋田 知子 | 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 | |
| | | 河岸 明 | 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 | |
| | 議事 | (1) インフラメンテナンス技術者育成に関するニーズ調査結果 (2) 平成28年度実証講座について (3) 橋梁メンテナンスに関する技術資格制度について (4) 技術者認定審査について (5) その他 | | |
| | 備考 | 議事録は参考資料1に掲載 | | |

| | | | |
|-----|--|-------|-------------------------------------|
| 会議名 | 京都府北部社会基盤メンテナンス推進協議会（第3回） | | |
| 日時 | 平成29年1月31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 | 小林 暢彦 | 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 |
| | | 大槻 和正 | 綾部市 建設部長 |
| | | 山根 洋行 | 宮津市 建設部長 |
| | | 橋本 直樹 | 京丹後市 土木課長（建設部長 中西和義 代理） |
| | | 白須 剛 | 伊根町 地域整備課長 |
| | | 西原 正樹 | 与謝野町 建設課長 |
| | 公益法人 | 塩見 寛之 | 一般財団法人 京都技術サポートセンター 土木課長 |
| | 業界団体 | 吉永 豊一 | 一般社団法人 京都府測量設計業協会 会長 |
| | | 狩野 哲也 | 宮津建設業協会 |
| | オブザーバー | 山崎 剛央 | 京都府中丹東土木事務所 企画調整室 副主査 |
| | 事務局 | 嶋田 知子 | 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 |
| | | 河岸 明 | 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 |
| 議事 | (1) 平成28年度実証講座について (2) 橋梁メンテナンスに関する技術資格について (3) 地元就職者増加を目指した教育プログラムについて (4) 次年度の活動について (5) その他 | | |
| 備考 | 議事録は参考資料1に掲載 | | |

2. 2 社会基盤メンテナンス技術レベル検討委員会

本委員会は、産官学の有識者等で構成し、社会基盤メンテナンス技術レベル及び技術資格認定に関する事項の審議・審査等を行うとともに、インフラ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頂いた。

本協議会の委員構成は以下のとおり。

| | | |
|------|-------|--|
| 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 | 小林 暢彦 | 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 |
| | 神 敏郎 | (一財) 京都技術サポートセンター 理事長 |
| | 桐川 潔 | (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 保全委員 |
| | 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 |
| | 河野 広隆 | 京都大学経営管理大学院 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 | 社会基盤メンテナンス技術レベル検討委員会（第1回） | | | |
| 日時 | 平成28年9月2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 | 国立研究開発法人 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 | 小林 暢彦 | 京都府中丹広域振興局 建設部長 | |
| | | 神 敏郎 | 一般財団法人京都技術サポートセンター 理事長 | |
| | | 桐川 潔 | 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 保全委員 | |
| | | 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ト協会近畿支部会員 | |
| | | 河野 広隆 | 京都大学 経営管理大学院 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 社会基盤メンテナンス教育センター センター長 | |
| | | オブザーバー | 山崎 剛央 | 京都府中丹東土木事務所 企画調整室 副主査 |
| | 尾橋 英憲 | | 舞鶴市 土木課 建設係長 | |
| | 廣井 幸夫 | | 株式会社IHIインフラ建設（昨年度委員） | |
| | 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 | |
| | | 河岸 明 | 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 | |
| | 議事 | <ul style="list-style-type: none"> (1) 委員会の改称と開催要領の改訂について (2) 今年度の事業概要について (3) 橋梁メンテナンスに関する技術資格制度について (4) 准橋梁点検技術者認定試験問題について (5) 准橋梁点検技術者の認定について (6) その他 | | |
| | 備考 | 議事録は参考資料2に掲載 | | |

| | | | |
|------|--|--------------------------------|--|
| 会議名 | 社会基盤メンテナンス技術レベル検討委員会（第2回） | | |
| 日時 | 平成28年11月18日（金） 15:00～17:30 | | |
| 場所 | メルパルク京都 会議室4 | | |
| 出席者 | | 氏名 | 所属・役職等 |
| | 委員長 | 石田 雅博 | 国立研究開発法人 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 | 小林 暢彦 | 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 |
| | | 神 敏郎 | 一般財団法人京都技術サポートセンター 理事長 |
| | | 桐川 潔 | 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 保全委員 |
| | | 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 |
| | | 河野 広隆 | 京都大学 経営管理大学院 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 社会基盤メンテナンス教育センター センター長 |
| | オブザーバー | 岸 良平 | 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 |
| 河岸 明 | | 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 | |
| 議事 | (1) インフラメンテナンス技術者育成に関するニーズ調査結果 (2) 平成28年度実証講座について (3) 橋梁メンテナンスに関する技術資格制度について (4) 認定試験問題について (5) 技術者認定審査について (6) その他 | | |
| 備考 | 議事録は参考資料2に掲載 | | |

| | | | | |
|-----|--|-------|--|----------|
| 会議名 | 社会基盤メンテナンス技術レベル検討委員会（第3回） | | | |
| 日時 | 平成29年2月7日（火） 15:00～17:30 | | | |
| 場所 | メルパルク京都 会議室5 | | | |
| 出席者 | | 氏名 | 所属・役職等 | |
| | 委員長 | 石田 雅博 | 国立研究開発法人 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 | 岸 良平 | 京都府中丹東土木事務所 企画調整室長 (建設部長 小林 暢彦 代理) | |
| | | | 小島 善明 | 舞鶴市 建設部長 |
| | | 神 敏郎 | 一般財団法人京都技術サポートセンター理事長 | |
| | | 桐川 潔 | 一般社団法人プレストレスト・コンクリート建設業協会 関西支部保全部会保全委員 | |
| | | 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 | |
| | | 河野 広隆 | 京都大学 経営管理大学院 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 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 | 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 | |
| | | 河岸 明 | 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 | |
| 議事 | (1) 平成28年度実証講座について (2) 橋梁メンテナンスに関する技術資格について (3) 技術者認定審査について (4) 認定試験問題審査について (5) 次年度の活動について (6) その他 | | | |
| 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 6

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、一般財団法人土木研究センター理事長西川和廣氏に、『総合診療医 Dr. General に学ぶ橋の維持管理』～橋の研修医制度のすすめ～についてご講演いただき、橋の点検、診断についての情報を提供いただいた。

パネルディスカッションでは、『持続可能なインフラメンテナンスに向けて』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(一財)土木研究センター理事長の西川和廣氏、(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の石田雅博氏、国土交通省近畿地方整備局道路部道路保全企画官の松田好生氏、舞鶴市建設部長の小島善明氏、京都府建設交通部道路建設課理事の斎藤修氏、(一財)京都技術サポートセンター理事長の神敏郎氏、京都大学経営管理大学院教授の河野広隆氏にご登壇いただき、各分野の専門の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28年12月15日(木) 14:00～17:00(開場13:30)

場所：キャンパスプラザ京都 第3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

一般財団法人土木研究センター 理事長 西川和廣氏

『総合診療医 Dr. General に学ぶ橋の維持管理』

～橋の研修医制度のすすめ～

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 ～持続可能なインフラメンテナンスに向けて～

パネリスト：

(一財)土木研究センター 理事長 西川和廣氏

(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 石田 雅博氏

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

舞鶴市建設部長 小島善明氏

京都府建設交通部道路建設課 理事 斎藤修氏

(一財) 京都技術サポートセンター理事長 神敏郎氏
京都大学経営管理大学院 教授 河野広隆氏
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 81名

・基調講演及びパネリスト

西川 和廣 (一財) 土木研究センター 理事長

・パネリスト

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

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

小島 善明 舞鶴市建設部長

斎藤 修 京都府建設交通部道路建設課 理事

神 敏郎 (一財) 京都技術サポートセンター 理事長

河野 広隆 京都大学経営管理大学院 教授

・連携高専

根岸 嘉和 福島工業高等専門学校 建設環境工学科 嘱託教授

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

大田 一夫 呉工業高等専門学校 日本技術士会中国本部長 特命教授

林 和彦 香川高等専門学校 建設環境工学科 准教授

森山 卓郎 阿南工業高等専門学校 創造技術工学科建設コース 准教授

井林 康 長岡工業高等専門学校 環境都市工学科 准教授

村上 えり 長崎大学インフラ長寿命化センター

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

重村 清美 社会基盤メンテナンス教育センター

・その他

京都府 17名

京都府内市町村 22名

(長岡京市1名、大山崎町2名、城陽市2名、八幡市1名、京田辺市1名、木津
川市1名、精華町2名、南丹市2名、京丹波市1名、綾部市3名、
舞鶴市3名、福知山市1名、京丹後市1名、京都市1名)

企業等 24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（西川和廣氏）



iMec 活動報告



会場からの発言



パネルディスカッションパネリスト

写真2. 1 iMecフォーラム2016

iMec 2016 フォーラム

社会基盤メンテナンス教育センター

12/15 Thu. @ キャンパスプラザ京都
第3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 14:00-17:00

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
『総合診療医 Dr. General に学ぶ橋の維持管理』
～橋の研修医制度のすすめ～
一般財団法人土木研究センター 理事長 西川和廣氏
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
～持続可能なインフラメンテナンスに向けて～
(一財)土木研究センター 理事長 西川和廣氏
(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官 石田雅博氏
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
舞鶴市建設部長 小島善明氏
京都府建設交通部道路建設課 理事 斉藤 修氏
(一財)京都技術サポートセンター 神 敏郎氏
京都大学大学院経営管理大学院 教授 河野広隆氏
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
京都府建設交通部

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2016 ポスター

第3章 インフラメンテナンス技術者育成に関するニーズ等調査

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を構築するため、本調査を実施した。

本調査は、京都府北部社会基盤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28年8月22日（月）～平成28年9月5日（月）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。

インフラメンテナンス技術者育成に関するニーズ等調査

舞鶴工業高等専門学校では、産官学連携体制で、京都府北部地域におけるインフラメンテナンス技術者育成のための教育プログラムの開発に取り組んでいます。京都府北部地域の行政機関・産業界における技術者育成の現状把握、及び、地域固有のニーズを適切に反映したカリキュラムを構築するため、本調査へのご協力をお願いします。

1. あなた（回答者）についてお答えください。（該当するものに○）

- ①年齢 10代、20代、30代、40代、50代、60以上 / []歳
 ②勤務先〔職種〕 行政機関、民間企業→〔測量、調査、設計、施工、その他〕

2. 教育プログラムについてお答えください。

- ①どの教育プログラムを受講してみたいですか？（複数回答可）

（該当欄にチェック☑）

| | | |
|--------------------------|-------------|----------------------|
| <input type="checkbox"/> | 橋梁維持管理【導入編】 | 橋梁工学と維持管理の初歩的な知識・技能 |
| <input type="checkbox"/> | 橋梁維持管理【基礎編】 | 維持管理実務に要する包括的な知識・技能 |
| <input type="checkbox"/> | 橋梁維持管理【応用編】 | 維持管理実務に即した現場演習と調書作成 |
| <input type="checkbox"/> | 舗装と防水層 | 現状把握、健全度評価・将来予測、維持修繕 |
| <input type="checkbox"/> | 鋼構造物の非破壊検査 | 汎用的調査手法の実習と損傷評価 |
| <input type="checkbox"/> | コンクリートの品質管理 | 配筋、型枠、打設・養生、強度試験の実習 |
| <input type="checkbox"/> | 地盤と斜面 | 崩落危険個所と防止対策、通行規制・解除 |

- ②①でチェック☑した教育プログラムに期待することは何ですか？

（内容、受講期間、実施方法、教材、レベル設定等について具体的に記載）

- ③ 上記教育プログラム以外に受講してみたい講座や内容を教えてください。

3. インフラ管理と人材育成についてお答えください。

- ①別添資料（京都府北部地域のインフラ管理の現状と将来推計）についてどう思いますか？

（該当欄にチェック☑し、その理由を具体的に記載）

- 問題意識はある 問題意識はない どちらともいえない

理由：

- ②技術力の継承・向上や人材育成のためにどのような取組みをしていますか？

（組織、個人等で実施している内容について具体的に記載）

4. インフラメンテナンス技術者育成についての意見等を自由にお聞かせください。

《ご協力いただきありがとうございました》

(別添資料)

京都府北部地域のインフラ管理の現状と将来推計

舞鶴工業高等専門学校では、京都府北部5市2町を対象に、各自治体の土木技術職員とインフラ管理データを定量的に分析し、京都府北部地域の持続可能なインフラマネジメントの実現に向けた課題と必要なアプローチを検討しています。この中で、他のインフラに比べて老朽化の状況が深刻な橋梁を対象に現状把握と将来推計を行った結果を以下に示します。なお、本資料を含む研究成果は、国土交通省ホームページで公開されています。(URL: http://www.mlit.go.jp/kokudoseisaku/kokudoseisaku_tk1_000089.html)

図1：土木技術職員と管理橋梁の年齢構成比較

- ・供用40年以上の橋梁が全体の6割に達する。
- ・経験年数40年以上の職員は定年退職しており、今後の橋梁メンテナンスの担い手は橋梁の新設経験が少ないか全く無い職員である。
- ・新規採用の減少で35歳未満の若手職員が極端に少ない。

図2：各市町の橋梁数と道路職員数* (現状と2030年推計)

* 道路業務担当の土木技術職員数

図3：供用50年以上橋梁数 (将来推計)

- ・5市2町全体の供用50年以上の橋梁数について更新や削減が無いものとして将来推計している。

図4：土木技術職員数 (将来推計)

- ・5市2町全体の土木技術職員数について直近5年間の実績から採用数を設定して将来推計している。

図5：道路管理職員一人当たりの供用50年以上橋梁数

- ・2030年には、道路管理職員一人当たりの供用50年以上橋梁数が現在の3倍になる。
- ・推計値(赤線)を職員数確保、橋梁数削減、技術力向上等で許容値(青線)に近づける必要がある。

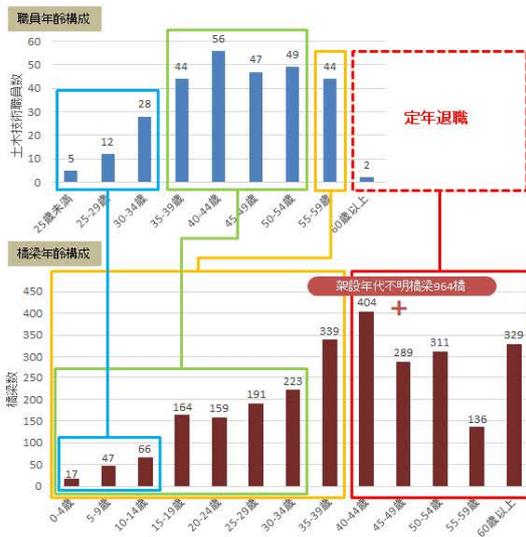


図1：土木技術職員と管理橋梁の年齢構成比較

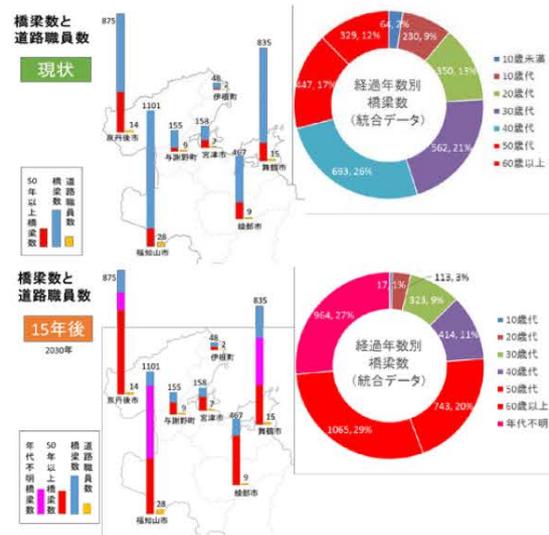


図2：各市町の橋梁数と道路職員数

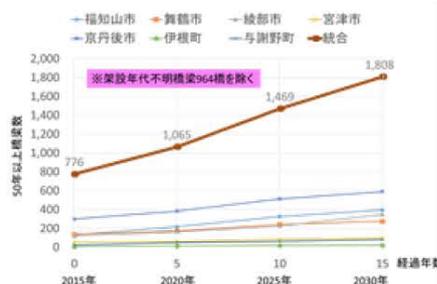


図3：供用50年以上橋梁数 (将来推計)

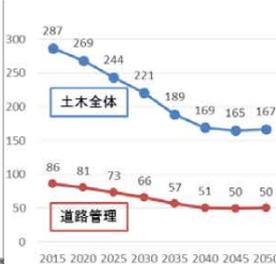


図4：土木技術職員数 (将来推計)

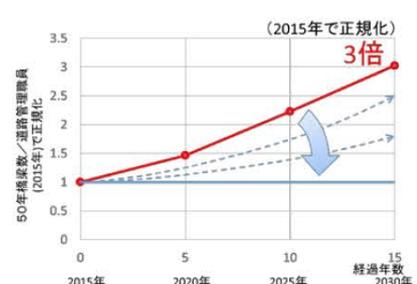


図5：道路管理職員一人当たりの供用50年以上橋梁数

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209名、民間企業から18名、合計227名の土木技術者からの回答があった。年代別で集計すると、10代が1名（1%）、20代が36名（16%）、30代が39名（17%）、40代が87名（38%）、50代が61名（27%）、60代が2名（1%）となり、幅広い年代からの回答が得られた。

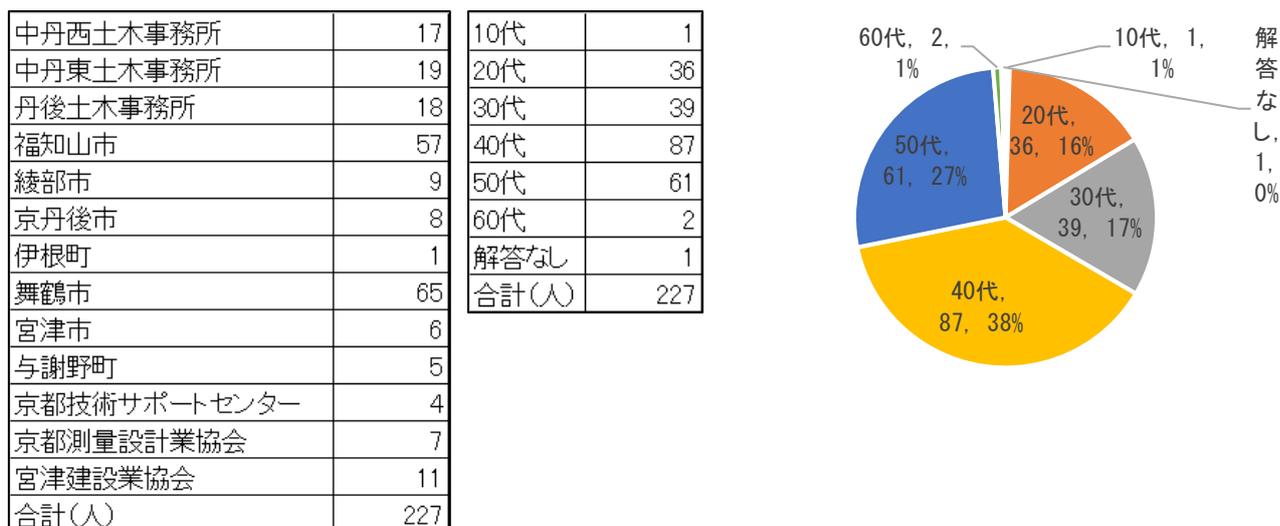


図3. 1 回答者の年代別集計

(2) 教育プログラムについて

受講してみたい教育プログラムについて回答を集計した（複数回答可）。地盤と斜面のプログラムを始め、その他のプログラムについてもニーズが認められる。

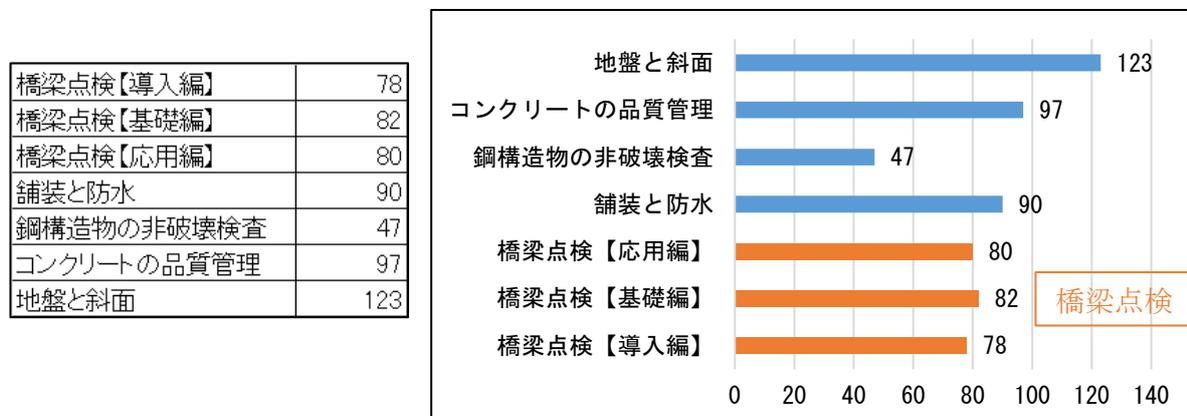


図3. 2 受講してみたいプログラムの集計結果

教育プログラムに期待することを以下に示す。

○橋梁点検【導入編・基礎編・応用編】について（主なもの）

- ・実践的な内容で、橋梁点検の実務（実施方法）について学びたい
- ・現場・実務で本当に生かすことができる内容

○舗装と防水層について（主なもの）

- ・舗装と防水層劣化による橋梁への影響
- ・舗装の損傷度及びその原因による補修工法の選定について、発注者に必要な品質管理及び施工管理にかかる知識の習得

○鋼構造物の非破壊検査について（主なもの）

- ・知識を身に付けたい、技術者のレベルアップ

○地盤と斜面について（主なもの）

- ・斜面の危険性を判断するための知識を習得したい（通行規制のタイミング等）

○その他

- ・基礎知識の習得と、実態に即した演習を短期集中的に学びたい
- ・最終的にはコンサルタントに委託することになるが、その前段階において施設管理者として最適な判断ができるような知識等が習得できるようなプログラムが必要
- ・監督職員として必要な知識を学びたい

上記の教育プログラム以外に受講してみたい講座や内容は次のとおり。

- ・照明、表示板など道路に付属する電気設備の管理について
- ・土質（調査）関係、防災（土石流、斜面崩壊）に関するもの
- ・水道管路、管路工事などについて。側溝などの排水構造物について。
- ・橋梁の損傷具合とそれに応じた補修方法について
- ・長寿命化修繕計画の具体的な内容

(3) インフラ管理と人材育成について

京都府北部地域のインフラ管理の現状と将来推計についての回答の集計を示す。年代が高くなるほど『問題意識はある』と回答した割合大きくなっている。『どちらでもない』の回答について、年代が低いほど割合が大きい。

| | 全体 | 20代 | 30代 | 40代 | 50・60代 |
|---------|-----|-----|-----|-----|--------|
| 問題意識はある | 186 | 27 | 29 | 74 | 55 |
| 問題意識はない | 10 | 2 | 2 | 3 | 3 |
| どちらでもない | 24 | 7 | 6 | 7 | 4 |
| 回答なし | 7 | 0 | 2 | 3 | 1 |
| 合計 | 227 | | | | |

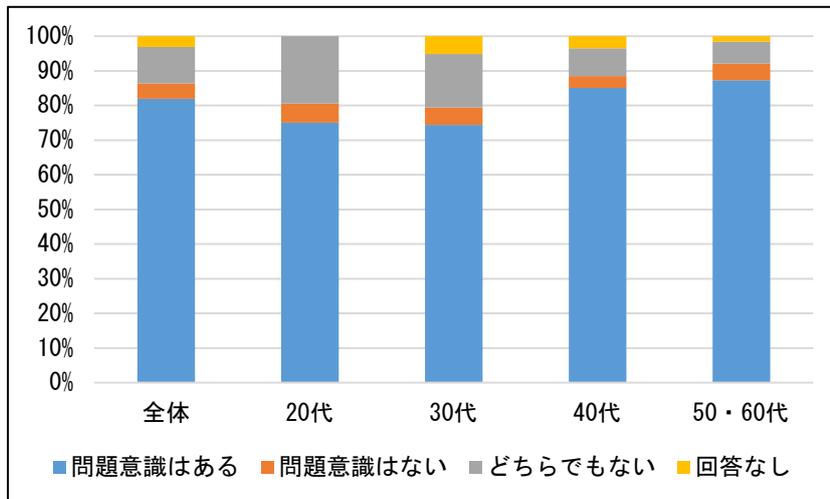


図3.3 京都府北部地域のインフラ管理の現状と将来推計について

それぞれの回答理由について主なものを示す。

○『問題意識はある』の理由

- ・外注に頼っているところがあり、職員の知識不足を感じる
- ・技術力不足による監督できる職員の減少
- ・定期的な異動により技術職員間での技術の継承ができない
- ・若手職員の減少により技術の継承ができない
- ・若手職員の経験不足
- ・新規採用人数が少ない

○『問題意識はない・どちらでもない』の理由

- ・現状をまだ把握していない
- ・まだ知識ないのでわからない
- ・人事異動があったところで把握できていない
- ・インフラ管理とはなにかが分かりません
- ・地区により深刻度に差があるため

技術力の継承・向上や人材育成のための取組みについての回答は次のとおり。現在技術力の継承のための取組みをしていると回答した人は109名（48%）、空欄または特になしと回答した人は118名（52%）だった。

表3. 1 技術力の継承のための取組の状況

| | 取組んでいる | 空欄・特になし |
|--------------|--------|---------|
| 技術力の継承のための取組 | 109 | 118 |
| | 48% | 52% |

具体的な取組み内容を以下に示す。

- ・研修等の実施又は参加、組織内での勉強会の開催
- ・資格の取得
- ・複数での現場対応、業務委託の成果品について担当内全員で意見交換し情報共有する
- ・組織として極力マニュアル化を進めている

取組みについて特になしと回答した人の理由は、取組んでいる時間がない等だった。

（４）インフラメンテナンス技術者育成についての意見等について

インフラメンテナンス技術者育成についての主な意見を次に示す。

- ・各行政機関で道路・河川・橋等の専門分野のマイスター制度を導入して各行政機関で情報共有する
- ・個人の経験値に左右されない、システムや体制作りが必要
- ・多種多様なインフラがあるため、それぞれの専門技術者の育成が必要
- ・行政機関のスキルアップを進めることが大切
- ・東京まで行かなくても府内の中小橋梁点検の資格取得を希望
- ・現在の構造物をデータとして整理し取り扱うスキルも必要

第4章 e + i M e c 講習会【基礎編（橋梁点検）】の運用

4. 1 実施カリキュラム

e + i M e c 講習会【基礎編（橋梁点検）】は、昨年度の実証・検証を踏まえ、カリキュラムについては以下のように決定し運用を開始した。

- 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日間の講習会を受講
- 講習会修了後に学修到達度確認試験を実施、合格者を“准橋梁点検技術者”に認定

| e-learning(事前学修) | | iMec講習会【基礎編(橋梁点検)】 | | | |
|------------------|----|--------------------|------|---------------------|--|
| 講座名 | 限 | 時間 | (分) | 講座名 | 内容 |
| 橋梁工学 | - | 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 | |



4. 2 受講状況

平成28年度の受講状況は以下のとおりである

総受講者数

H29.2.27 現在

| 開催日 | 区分 | 受講者 | 合格者 | 合格保留者 | 合格率 |
|-------------|-------|-----|-----|-------|-------|
| H28.5.14-15 | 企業・学生 | 6人 | 2人 | 2人 | 33.3% |
| 5.26-27 | 行政 | 6 | 4 | 2 | 66.6 |
| 6.11-12 | 企業 | 10 | 9 | 0 | 90.0 |
| 6.23-24 | 行政 | 10 | 5 | 0 | 50.0 |
| 7.23-24 | 企業 | 10 | 2 | 4 | 20.0 |
| 7.25-26 | 行政 | 10 | 2 | 3 | 20.0 |
| 8.6-7 | 企業 | 10 | 1 | 5 | 10.0 |
| 8.23-24 | 学生 | 3 | 2 | 1 | 66.6 |
| 9.3-4 | 企業・学生 | 9 | 3 | 3 | 33.3 |
| 9.15-16 | 行政 | 4 | 2 | 1 | 50.0 |
| 11.19-20 | 企業・学生 | 7 | 2 | 2 | 28.5 |
| 11.24-25 | 行政 | 8 | 4 | 2 | 50.0 |
| 12.8-9 | 行政 | 3 | 2 | 1 | 66.6 |
| 合計 | | 96人 | 40人 | 26人 | 41.6% |

区別受講者数

| 区分 | 受験者 | 合格者 | 合格保留者 | 合格率 |
|----|-----|-----|-------|-------|
| 学生 | 11人 | 6人 | 3人 | 54.5% |
| 行政 | 41 | 19 | 9 | 46.3 |
| 企業 | 44 | 15 | 14 | 34.0 |
| 合計 | 96人 | 40人 | 26人 | 41.6% |

4. 3 アンケート

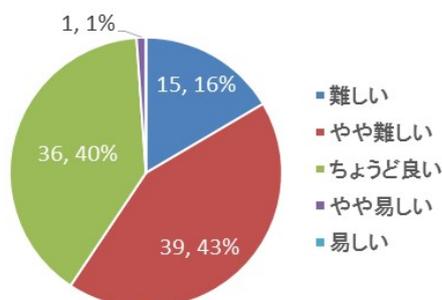
アンケート結果__eラーニングについて



eラーニングを受講して
良かったですか？



eラーニング講座の内容の
レベルはどうでしたか？



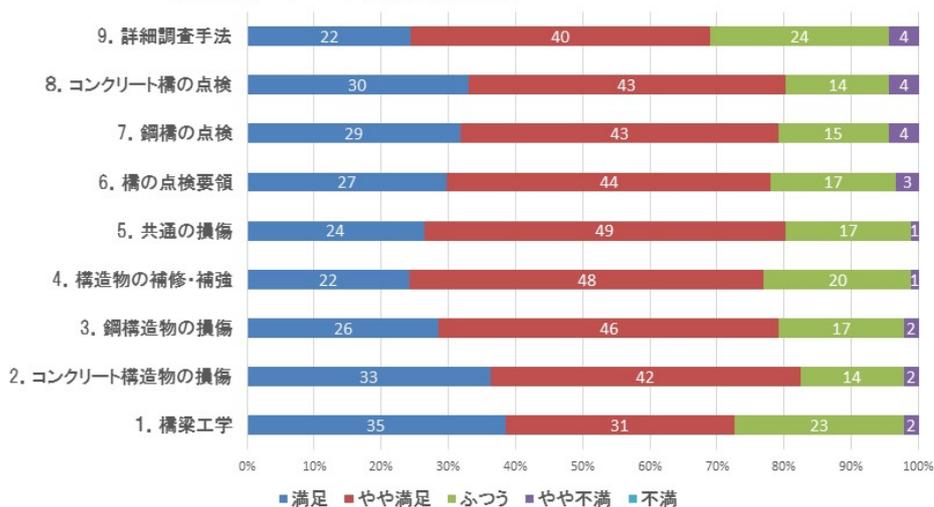
アンケートより(主なもの)

- 繰り返し学習できるのが良い。
- 事前に知識の確認ができた。
- 橋梁の基礎がわかりやすくまとまっており、短時間での効率的な学習が可能だった。

アンケート結果__eラーニングについて

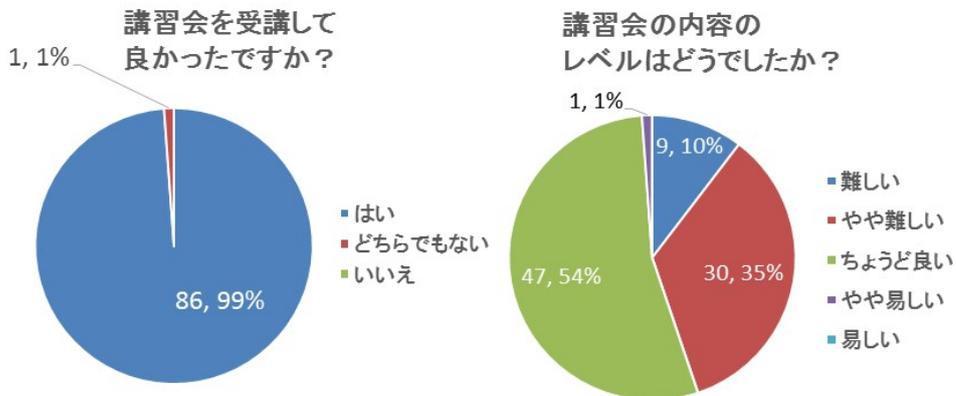


【基礎編】eラーニング講座の満足度



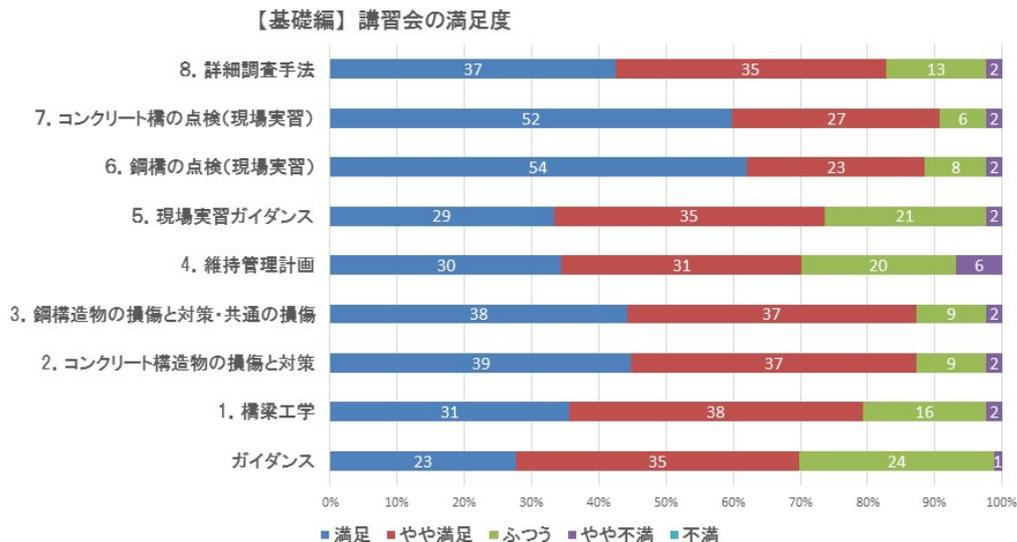
アンケートより(主なもの)

- 損傷を見つけるだけでなく発生原因の考え方や橋の造られた年代の推定ができたため良かった。
- 順を追って学ぶことが出来る為、理解がスムーズに出来ました



アンケートより(主なもの)

- 実物を見て損傷の説明を直に受けられるところが素晴らしい。
- 橋の見方が変わったと思う。いろいろと興味が出てきた。
- 基礎編であったが維持管理に最低限必要な知識を再確認することが出来た。
- 少人数のため理解度は高い。



アンケートより(主なもの)

- 初日のグループでの橋梁の検討が特に良かった。
- 座学が少なく良かったです。この分野は実物を見て感じる事が一番と思っており、良い機会でした。

e + i M e c 講習会【基礎編（橋梁点検）】アンケート

この度は、e + i M e c 講習会【基礎編（橋梁点検）】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ラーニングの受講に当たり、主に使用した端末はどれですか？

PC（パソコン） タブレット その他（ _____ ）

（その理由： _____ ）

- 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： _____ ）

- 事前学修のeラーニング受講期間の設定（2週間）はどうでしたか？

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.コンクリート構造物の損傷 | 5 4 3 2 1 | |
| 3.鋼構造物の損傷 | 5 4 3 2 1 | |
| 4.構造物の補修・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： _____ ）

裏面へ続く⇒

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 | | |

- 他の人にも講習会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

- 一番興味を持った展示物は何ですか？

- i Me c講習会で取り上げて欲しい学修内容（橋梁に限らず）を教えてください。

- 自由記述（e+ i Me c講習会の感想、苦情や改善点、常日頃の疑問点などなんでも結構です）

第5章 e + iMec 講習会開発カリキュラムの試行及び実証・検証

5. 1 e + iMec 講習会【応用編（橋梁点検）】

5. 1. 1 試行概要

本事業で開発した e + i M e c 講習会【橋梁点検（応用編）】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、京都府北部社会基盤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、宮津市、京丹後市、与謝野町に所属する若手土木技術職員
- (民間企業) 民間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（事前学習）】

受講期間：講習会2週間前～講習会開始前（2週間）

【iMec講習会】

(行政機関) 平成28年10月31日（月）～11月2日（水）

(民間企業) 平成28年10月21日（金）～10月23日（日）

○受講者

(行政機関) 京都府から2名、北部4市1町から各1名 計7名

(民間企業) 京都府測量設計業協会から1名、宮津建設業協会から3名、大日コンサルタント（株）から4名 計8名

表 5. 1. 1 受講者の内訳

| 行政機関（計 7 名） | | 民間企業（計 8 名） | |
|-------------|-----------|--------------|------|
| 所属機関名 | 経験年数 | 所属企業名 | 経験年数 |
| 京都府中丹西土木事務所 | 5 年（4 年） | （株）京都イングス | 1 年 |
| 京都府丹後土木事務所 | 17 年（7 年） | 金下建設（株） | 19 年 |
| 福知山市 | 2 年（2 年） | 金下建設（株） | 22 年 |
| 舞鶴市 | 18 年（7 年） | 安田建設（株） | 22 年 |
| 宮津市 | 21 年（4 年） | 大日コンサルタント（株） | 19 年 |
| 京丹後市 | 7 年（2 年） | 大日コンサルタント（株） | 28 年 |
| 与謝野町 | 17 年（3 年） | 大日コンサルタント（株） | 11 年 |
| | | 大日コンサルタント（株） | 10 年 |

○ e + i Mec 講習会【応用編（橋梁点検）】の技術レベル



e+iMec講習会【応用編（橋梁点検）】の技術レベル

e+iMec講習会【応用編（橋梁点検）】で修得を目指す知識・技能

- 橋梁工学に関する知識及び道路構造物の損傷に関する知識を有すること。
- 一般的な橋梁形式以外の道路橋も含め、道路橋定期点検要領（平成26年6月国土交通省道路局）に基づき実施する点検業務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（平成26年6月国土交通省道路局）に基づき実施する診断業務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。

業務実施範囲でいうと・・・

道路橋定期点検要領（平成26年6月国土交通省道路局）に基づき実施する道路橋の点検業務及び診断業務（但し、診断業務は地方自治体が管理する一般的な橋梁形式の道路橋に限る）に従事することができる技術レベル

5. 1. 2 試行カリキュラム

試行及び実証検証は、図5. 1. 1の試行カリキュラムにより実施した。

| e+iMec講習会【応用編(橋梁点検)】カリキュラム | | | | | | iMec |
|----------------------------|----|--------------------|-------|-----------------------|---|------|
| e-learning | | iMec講習会【応用編(橋梁点検)】 | | | | |
| 講座名 | 限 | 時間 | (分) | 講座名 | 内容 | 日 |
| | - | 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テスト | 1日目 |
| 特殊橋梁の 構造と劣化・損傷 | 1 | 13:30-14:20 | (50) | 特殊橋梁の構造及び劣化・損傷 | 構造形式と力学的特徴の解説 特殊橋梁構成部材の劣化・損傷 | |
| コンクリート橋・鋼橋の 定期点検演習 | 2 | 14:30-16:30 | (120) | コンクリート橋・鋼橋の定期 点検演習 | 対象橋梁の構造と諸元 定期点検の実施フロー 点検項目と点検方法 橋梁点検時の安全管理 ★実物劣化フィールド演習含む | |
| | 3 | 16:30-17:15 | (45) | 現場演習の準備 | 橋梁諸元の整理 部材番号図の作成 損傷図(白図)の作成 | |
| | 4 | 9:00-9:15 | (15) | 現場演習ガイダンス | 注意事項説明、点検装備確認 | 2日目 |
| 点検の着目点 | 5 | 9:45-12:15 | (150) | 現場演習(コンクリート橋) | 損傷写真の撮影 損傷図の作成 各損傷の判定 | |
| | 6 | 13:30-16:00 | (150) | 現場演習(鋼橋) | | |
| | 7 | 16:30-17:15 | (45) | 現場演習のまとめ | データの共有 点検調査作成のための打合せ | |
| | 8 | 9:00-12:00 | (180) | 点検調書の作成 | 現場演習成果品の作成 プレゼン用資料の作成 | 3日目 |
| 《凡例》 | 9 | 12:45-14:45 | (120) | プレゼンテーション・講評 | 現場演習成果の発表 講師からの個別講評 | |
| e-learning講座単位 | 10 | 15:00-15:30 | (30) | まとめ | 全体ディスカッション、質疑応答 | |
| 座学(講義) | 11 | 15:45-16:45 | (60) | 学修到達度確認試験 | 問題数：選択30問、筆記2問 回答時間：60分 | |
| 体験型学修 | - | 17:00-17:15 | (15) | 修了式 | 修了証の授与、アンケート | |

図5. 1. 1 e + i M e c 講習会【応用編(橋梁点検)】の試行カリキュラム

5. 1. 3 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、以下に記載のとおり。

| eラーニング：講座概要 | | iMec |
|---|--|------|
| <p>講座1：「特殊橋梁の構造及び劣化・損傷」 (再生時間53分)</p> <p>一般的な橋梁形式以外の橋梁(特殊橋梁)の構造及び劣化・損傷を解説</p> | | |
| <p>講座2：「橋梁の定期点検演習」 (再生時間37分)</p> <p>コンクリート橋及び鋼橋の定期点検における一連の作業手順、点検時の主な着眼点と事象の捕捉、及び、部材単位の判定区分等を解説</p> | | |
| <p>講座3：「点検の着目点」 (再生時間19分)</p> <p>コンクリート橋及び鋼橋の点検時の主な着目箇所の解説 コンクリート床版、下部構造、支承部の点検時の主な着目箇所の解説</p> | | |

| 講習会(1日目) | | | | | iMec |
|----------|-------------|-------|-----------------|---|------|
| - | 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テスト | 1日目 |
| 1 | 13:30-14:20 | (50) | 特殊橋梁の構造及び劣化・損傷 | 構造形式と力学的特徴の解説 特殊橋梁構成部材の劣化・損傷 | |
| 2 | 14:30-16:30 | (120) | コンクリート橋・鋼橋の定期点検 | 対象橋梁の構造と諸元 実施フロー, 点検項目と点検方法 健全性の診断と措置 橋梁点検時の安全管理 ★実物劣化フィールド演習含む | |
| 3 | 16:30-17:15 | (45) | 現場演習の準備 | 橋梁諸元の整理 部材番号図の作成 損傷図(白図)の作成 | |



実物劣化モデル実習フィールド
(舞鶴高専iMec内)

コンクリート構造物と鋼構造物
(撤去橋梁実部材等)を展示

↓

実物見学・解説

講習会(2日目):定期点検演習の実施対象



| | | | | | |
|---|-------------|-------|----------------|-----------------------------|-----|
| 4 | 9:00-9:15 | (15) | 現場演習ガイダンス | 注意事項説明, 点検装備確認 | 2日目 |
| 5 | 9:45-12:15 | (150) | 現場演習 (コンクリート橋) | 損傷写真の撮影 損傷図の作成 各損傷の判定 | |
| 6 | 13:30-16:00 | (150) | 現場演習 (鋼橋) | | |
| 7 | 16:30-17:15 | (45) | 現場演習のまとめ | データの共有 点検調書作成のための打合せ | |

《橋梁定期点検の実施フロー》



点検の実施

「道路橋定期点検要領」に準拠

点検結果取りまとめ

「道路橋定期点検要領」と、
「道路橋に関する基礎データ収集
要領(案)」の両方に準拠

講習会(2日目):現場演習橋梁(コンクリート橋)



相生橋(アイオイバシ)

- ・ 路線名
 - ・ 上安久通線(市道)
- ・ 所在地
 - ・ 舞鶴市上安久157
- ・ 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75年経過)
- ・ 橋梁形式
 - ・ RCゲルバー桁橋(5径間)
 - ・ コンクリート床版
 - ・ 逆T式橋台, RCラーメン橋脚
 - ・ 松丸太杭, ケーソン基礎
- ・ 管理者 舞鶴市
- ・ 適用示方書 不明
- ・ 設計活荷重 不明



ニツ橋(フタツバシ)

- 路線名
 - 主要地方道28小倉西舞鶴線
- 所在地
 - 舞鶴市倉谷
- 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44年経過)
- 橋梁形式
 - 鋼溶接橋単純桁橋(3径間)
 - コンクリート床版
 - 逆T式橋台, RCラーメン橋脚
 - 鋼管杭基礎
- 管理者 中丹東土木事務所
- 適用示方書 昭和39年道路橋示方書
- 設計活荷重 TL-20



講習会(2日目):現場演習橋梁(鋼橋の定期点検演習)



講習会(3日目):点検調書の作成, プレゼン・講評, 学修到達度確認試験等



| | | | | | |
|----|-------------|-------|--------------|----------------------------|-----|
| 8 | 9:00-12:00 | (180) | 点検調書の作成 | 現場演習成果品の作成 プレゼン用資料の作成 | 3日目 |
| 9 | 12:45-14:45 | (120) | プレゼンテーション・講評 | 現場演習成果の発表 講師からの個別講評 | |
| 10 | 15:00-15:30 | (30) | まとめ | 全体ディスカッション、質疑応答 | |
| 11 | 15:45-16:45 | (60) | 学修到達度確認試験 | 問題数：選択30問、筆記2問 回答時間：60分 | |
| - | 17:00-17:15 | (15) | 修了式 | 修了証の授与、アンケート | |



| 出題形式 (問題数) | 制限時間 | 配点 | 合格基準 |
|-----------------|------|---------------|------------------------------|
| 選択式問題 (全30問) | 45分 | 60点 (各2点) | 80点以上 <hr/> 合計100点 |
| 記述式問題 (全2問) | 15分 | 20点 (各10点) | |
| 点検調書 | — | 20点 | |

- ・ 選択式問題は四択、問題数30問、制限時間45分
- ・ 記述式問題は問題数2問、制限時間15分
- ・ 点検調書は定期点検の現場演習成果品

学修到達度確認試験結果

| 受講者 項目 | 行政機関 | | | | | | | 民間企業 | | | | | 平均 | 参考※ | | |
|-----------|------|----|----|----|----|----|----|------|----|----|----|----|----|-----|----|----|
| | A | B | C | D | E | F | G | い | ろ | は | に | ほ | | へ | と | ち |
| 選択式問題 | 38 | 46 | 56 | 50 | 52 | 50 | 42 | 46 | 52 | 38 | 50 | 50 | 48 | 52 | 46 | 54 |
| 記述式問題 | 4 | 16 | 12 | 8 | 16 | 10 | 15 | 14 | 8 | 8 | 17 | 7 | 11 | 16 | 17 | 17 |
| 点検調書 | 15 | 14 | 16 | 18 | 11 | 17 | 13 | 12 | 10 | 9 | 14 | 12 | 13 | 18 | 14 | 17 |
| 合計 | 57 | 76 | 84 | 76 | 79 | 77 | 70 | 72 | 70 | 55 | 81 | 69 | 72 | 86 | 77 | 88 |

※ 「へ」～「ち」は准橋梁点検技術者資格の非保有者のため参考値とする（民間企業）

5. 1. 4 アンケート

実証検証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。

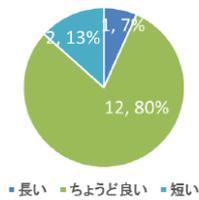
eラーニングについて

- ・ eラーニングの受講期間及び内容のボリュームについて、ちょうど良いという回答が80%だった。
- ・ 内容のレベルについて、難しい、やや難しいと回答した人とちょうど良いと回答した人に分かれた。

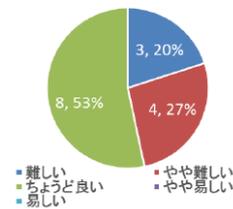
アンケート結果_eラーニングについて



eラーニングの受講期間について



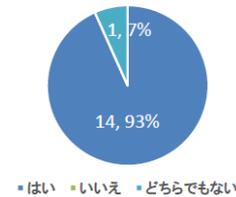
内容のレベル



内容のボリューム



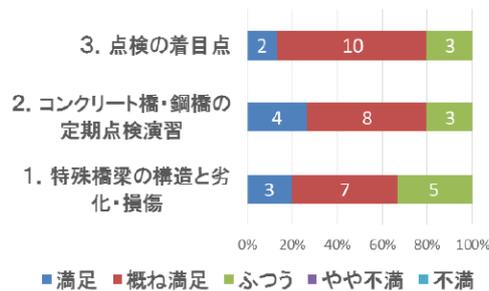
eラーニングを受講して良かったですか



アンケート結果_eラーニングについて



eラーニング講座の満足度



アンケートより(主なもの)

- ・ 事前に点検の着目点、点検調査のまとめ方など学習できた。
- ・ 実習前にどのような事をするのか学べた。
- ・ 自分のペースで受講できた(移動中など)。
- ・ 基礎的な内容が画像で学べた。

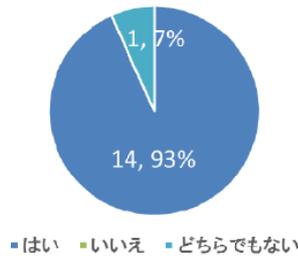
講習会について

- ・内容のボリュームが多い、やや多いという回答が73%あった。
- ・点検調書作成に時間がかかり、各講座の満足度で『8. 点検調書作成』にやや不満と回答した人が4名あった。

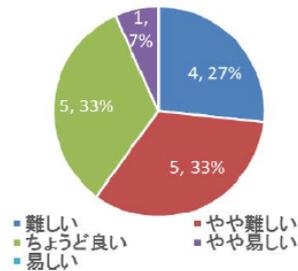
アンケート結果__iMec講習会(3日間@舞鶴高専)について



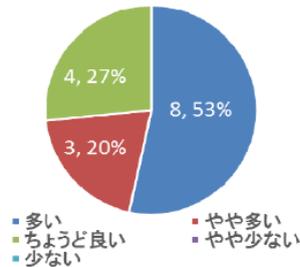
講習会を受講して良かったですか



内容のレベル



内容のボリューム



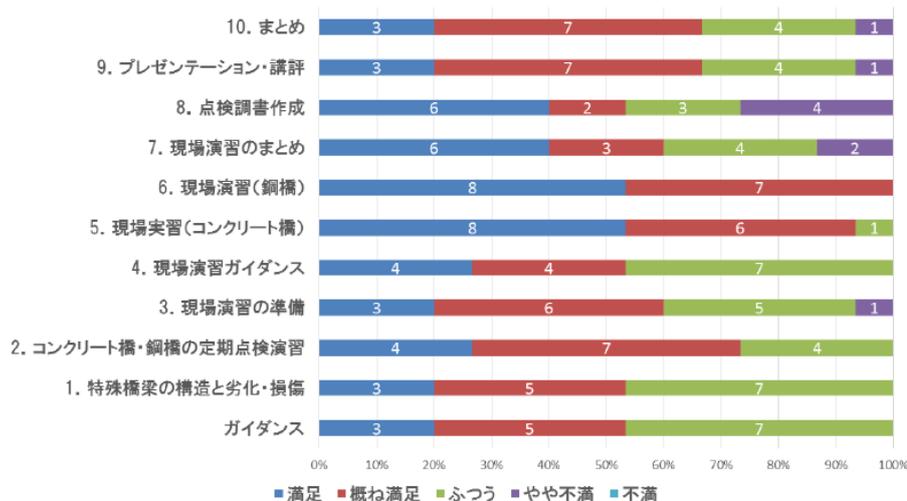
アンケートより(主なもの)

- ・職員で点検する機会が多くなるので大変勉強になった。
- ・職場では相談する相手がなく自信につながった。
- ・点検、診断について実現場での対応を取得、再確認できた。
- ・点検調書をコンパクトにまとめることの難しさが分かった。

アンケート結果__iMec講習会(3日間@舞鶴高専)について



講習会の満足度



アンケートより(主なもの)

- ・点検の大変さが少しだけわかった。相生橋は損傷が多く損傷図の作成が大変だった。
- ・点検調書をまとめるのに時間が足りなかった。

経験年数：_____年

e + i M e c 講習会【応用編（橋梁点検）】アンケート

この度は、e + i M e c 講習会【応用編（橋梁点検）】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ラーニングの受講に当たり、主に使用した端末はどれですか？

PC（パソコン） タブレット その他（_____）

（その理由：_____）

- 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：_____）

- 事前学修のeラーニング受講期間の設定（2週間）はどうでしたか？

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.特殊橋梁の構造と劣化・損傷 | 5 4 3 2 1 | |
| 2.コンクリート橋・鋼橋の 定期点検演習 | 5 4 3 2 1 | |
| 3.点検の着目点 | 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：_____）

裏面へ続く⇒

(アンケート続き)

講習会（3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.特殊橋梁の構造及び劣化・損傷 | 5 4 3 2 1 | | |
| 2.コンクリート橋・鋼橋の定期点検演習 | 5 4 3 2 1 | | |
| 3.現場演習の準備 | 5 4 3 2 1 | | |
| 4.現場演習ガイダンス | 5 4 3 2 1 | | |
| 5.現場演習（コンクリート橋） | 5 4 3 2 1 | | |
| 6.現場演習（鋼橋） | 5 4 3 2 1 | | |
| 7.現場演習のまとめ | 5 4 3 2 1 | | |
| 8.点検調書の作成 | 5 4 3 2 1 | | |
| 9.プレゼンテーション・講評 | 5 4 3 2 1 | | |
| 10.まとめ | 5 4 3 2 1 | | |
| 11.学修到達度確認試験 | 5 4 3 2 1 | | |

- 他の人にも講習会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

- i Me c 講習会で取り上げて欲しい学修内容（橋梁に限らず）を教えてください。
- 講習会に参加しやすい曜日・時間帯など教えてください。
- 自由記述 (e+ i Me c 講習会の感想、苦情や改善点、常日頃の疑問点などなんでも結構です)

5. 2 iMec 講習会【コンクリートの品質管理】

5. 2. 1 試行概要

本事業で開発した i M e c 講習会【コンクリートの品質管理】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、京都府北部社会基盤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) 舞鶴市の土木技術職員 4 名
(舞鶴高専) 学生 2 名、教員 2 名

○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

○実施日程

平成 2 8 年 1 1 月 2 6 日 (土)、1 1 月 2 7 日 (日)
平成 2 8 年 1 2 月 2 日 (金)
平成 2 8 年 1 2 月 1 2 日 (月)
平成 2 9 年 1 月 1 3 日 (金)

○受講者

(行政機関) 舞鶴市の土木技術職員 4 名
(舞鶴高専) 学生 2 名、教員 2 名

5. 2. 2 試行カリキュラム

試行及び実証検証は、図5. 2. 1の試行カリキュラムにより実施した。

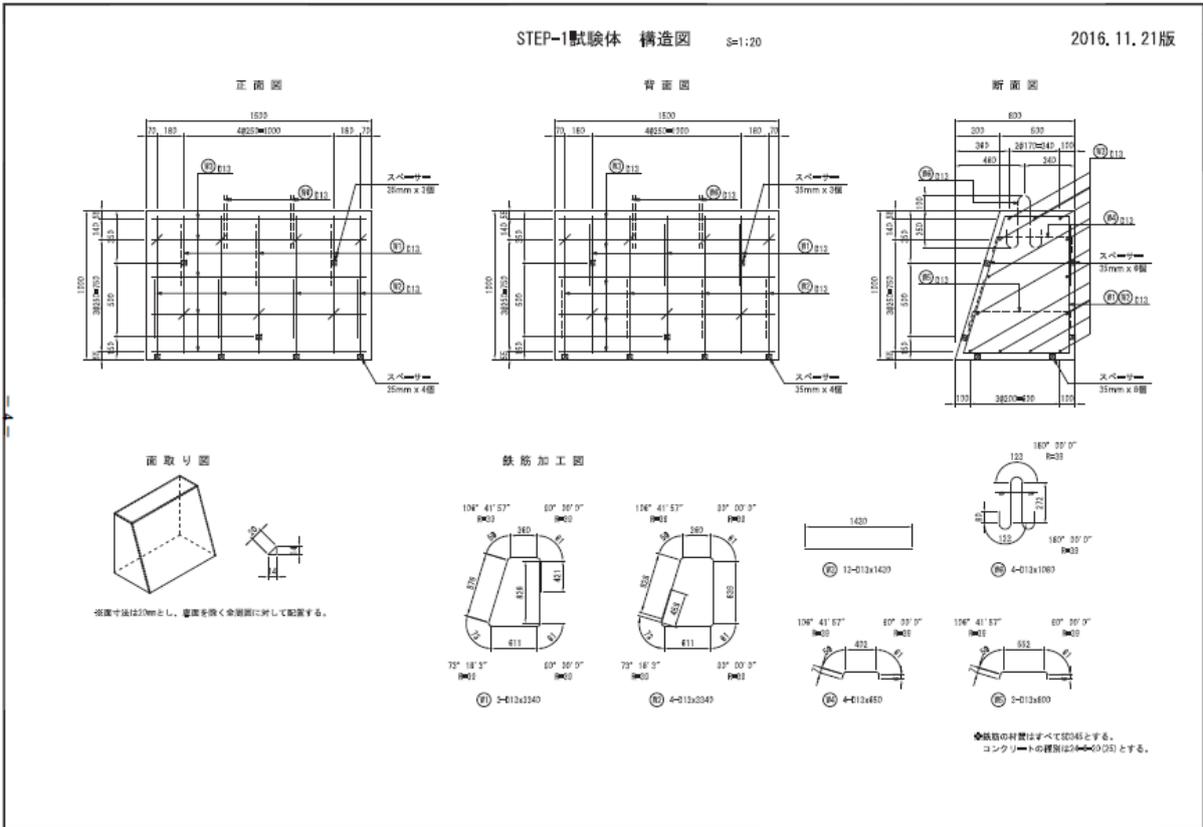
| 平成28年度【実証講座】コンクリートの品質管理  | | | |
|---|--------------|-------------|--------------------|
| 講習会カリキュラム | | | |
| 実施内容 | 日程 | 時間 | 時間割 |
| 座学講義 | 11月26日(土) | 10:00-10:30 | ガイダンス |
| | | 10:30-12:00 | コンクリートの特性と品質管理【座学】 |
| | | 13:00-13:30 | 施工手順の説明 |
| | | 13:30-16:30 | 実習① |
| | | 16:30-17:00 | 作業内容総括, 片付け |
| 墨だし 鉄筋組立 型枠組立 | 11月27日(日) | 9:00-9:15 | 作業内容の説明, 実習準備 |
| | | 9:15-12:00 | 実習② |
| | | 13:30-15:30 | 実習③ |
| | | 15:30-16:00 | 作業内容総括, 片付け |
| 打設 | 12月2日(金) | 13:00-13:30 | 施工手順の説明 |
| | | 13:30-13:50 | 生コン受入れ準備 |
| | | 14:00-16:00 | 実習④ |
| | | 16:00-16:30 | 作業内容総括, 片付け |
| 脱型 | 12月12日(月)<P> | 14:30-16:00 | 施工手順の説明・実習⑤ |
| 強度試験 | 1月13日(金) | 13:00-13:30 | 施工手順の説明 |
| | | 13:30-16:30 | 実習⑥ |
| | | 16:30-17:00 | 作業内容総括, 片付け |

図5. 2. 1 i!ec講習会【コンクリートの品質管理】カリキュラム

本講習会の目的を図5. 2. 2に、作成した試験体の構造図を図5. 2. 3に示す。

| 平成28年度【実証講座】コンクリートの品質管理  | |
|---|--|
| ○目的 | <ul style="list-style-type: none"> •コンクリートの品質管理を適切に行い、蜜実なコンクリート構造物を施工できる技術者の育成を行う。 •上記技術者の育成のため、施工プロセスを実体験しながらコンクリートの品質管理に必要な知識及び技能を修得する教育プログラムの開発を行う。 |
| ○修得を目指す知識及び技能 | <ul style="list-style-type: none"> •コンクリートの特性及び構成材料に関する基礎知識 •コンクリートの品質管理に必要な知識及び技能 |
|  | |

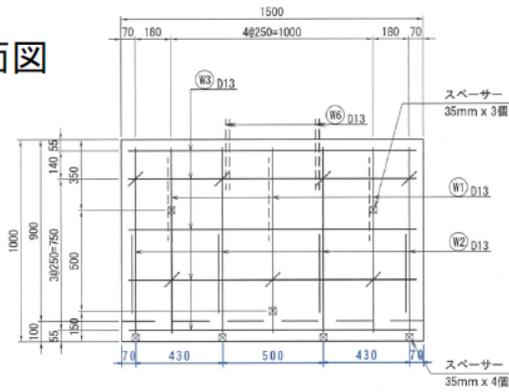
図5. 2. 2 講習会の目的と修得を目指す知識及び技能



iMec講習会【コンクリートの品質管理】の実施報告

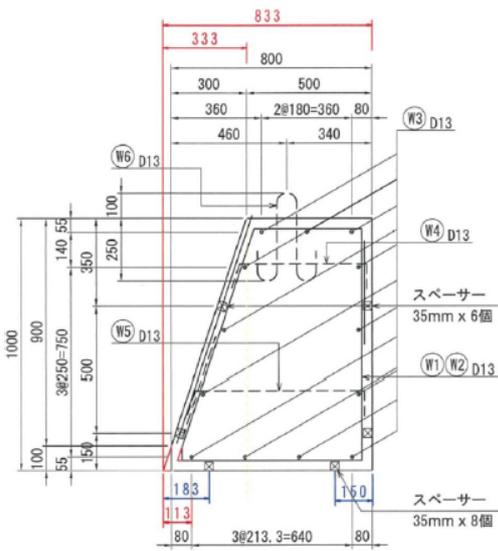


正面図



STEP-1試験体

断面図



背面図

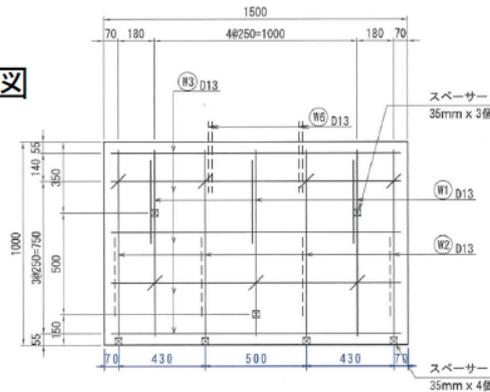


図5. 2. 3 作成した試験体の構造図

5. 2. 3 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、次ページから記載のとおり。

- ・ガイダンス・コンクリートの特性と品質管理（座学講義）・墨だし、鉄筋組立、型枠組立実習（平成28年11月26日、27日）

コンクリートの特性と 品質管理

～ 学修内容 ～

1. コンクリートの材料としての特性
2. コンクリート構造物の施工の概要と管理上のポイント

<所用時間:90分>

 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

1

1. コンクリートの材料としての特性

- ・コンクリートの構成, 構成材料
- ・フレッシュコンクリートの物性
- ・硬化コンクリートの物性
- ・打設後比較的早期に生じる欠陥

 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

2. コンクリート構造物の施工の概要と 管理上のポイント

- ・コンクリート工事の概要
- ・鉄筋工事
- ・型枠工事
- ・コンクリート打設工事
- ・密実なコンクリート構造をつくるためには

施工手順の説明





・コンクリート打設実習 (平成28年12月2日)

| | |
|--|--|
| <p>コンクリート打設 <u>用語の説明(1)</u></p> <p>『締め固め』 型枠内に投入されたコンクリートに、適度に振動を与えることにより、コンクリートの密度を高め、不要な混入空気を除去し骨材を均一に分布させることである。</p> <p>『タンピング』 コンクリートに対して、打ち込んでから固まるまでの間にその表面を叩いて表面の骨材を沈め、均一に密実にするのである。</p> <p>『フリーディング』 まだ固まらないコンクリートにおいて、固体材料の沈降または分離によって練り混ぜ水の一部分が遊離上昇する現象である。</p> | <p>コンクリート打設 <u>手順-1 コンクリートの投入(1層目)</u></p> <p>【使用器具】 ・コンクリートホッパー(0.3m³) ・クレーン車(10t吊り)</p> <p>【作業方法】 トラックミキサ車のシュート下に、コンクリートホッパーを設置する。 トラックミキサ車からホッパーに、コンクリートを投入する。 トラックミキサ車のシュートを移動した後、クレーンによりホッパーを吊上げコンクリート投入位置まで移動する。 ・ホッパーの排出口開閉レバーを操作して、型枠内へコンクリートを投入する。</p> <p>【留意点】 ・コンクリートの吐出口と打設面までの高さは、1.5m以下とする。 ・コンクリート打込みの1層の高さは、40~50cm以下とする。 ・コンクリートは、型枠内で横移動してはならない。</p> <p style="text-align: right; font-size: small;">※出典【2012年制定 コンクリート標準示方書(施工編)】</p> |
|--|--|

| | |
|--|--|
| <p>コンクリート打設 <u>用語の説明(2)</u></p> <p>『レイタンス』 コンクリート打込み後、フリーディングに伴い内部の微細な粒子が浮上し、コンクリート表面に形成する脆弱な物質層のことである。</p> <p>『コンクリート養生』 コンクリートが所定の性能を確保するため、セメントの水和反応を十分に進行させ、コンクリートの打ち込み後の一定期間、適切な温度のもと十分な潤滑状態に保ち、有害な作用の影響を受けない状態を保つことである。</p> | <p>コンクリート打設 <u>手順-1 コンクリートの投入(1層目)</u></p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>トラックミキサ車からホッパーへの投入</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>コンクリートホッパーから型枠内への投入</p> </div> </div> |
|--|--|

コンクリート打設

手順-2 コンクリートの締め固め(1層目)

- 【使用器具】
- 棒状バイブレーター(Φ40×1本)
- 【作業方法】
- コンクリートへバイブレーターを挿入し、振動を与える。
- 【留意点】
- バイブレーターの挿入間隔は、50cm以下とする。
 - 締め固め時間の目安は、5から15秒程度である。
 - 締め固めは、上部だけに偏らないよう、下部も十分に締め固める。
 - バイブレーターは、後に穴が残らないようゆっくりと引き抜く。
 - バイブレーターによるコンクリートの横移動は、材料分離の原因となるので、してはならない。
 - 打ち上がり面は、ほぼ水平になるように打ち込むことを原則とする。
 - 練り混ぜから打ち終わりまでの時間の限度は、外気温が25℃以下の場合2時間以内、外気温が25℃以上の場合1.5時間以内が目安である。

※出典【2012年制定 コンクリート標準示方書(施工編)】

コンクリート打設

手順-6 コンクリート養生

- 【湿潤養生】
- 【使用器具】
- 養生マット
- 【作業方法】
- コンクリート露出面が、表面を荒らさないで作業できる程度に硬化した後、養生マットを敷設し、散水し十分に湿らせる。



湿潤養生

- 【留意点】
- 通常のコンクリート工事におけるコンクリートの湿潤養生期間は、下表が、標準である。

| 日平均気温 | 湿潤養生期間の標準 | | |
|-------|----------------|---------|--------------|
| | 養生マット(ラジラセメント) | 養生セメント粉 | 単層ポリアラミドセメント |
| 15℃以上 | 5日 | 7日 | 3日 |
| 10℃以上 | 7日 | 9日 | 4日 |
| 5℃以上 | 9日 | 12日 | 5日 |

※出典【2012年制定 コンクリート標準示方書(施工編)】

コンクリート打設

手順-2 コンクリートの締め固め(1層目)



コンクリートの締め固め作業

コンクリート打設

手順-6 コンクリート養生

- 【温度制御養生】
- シートなどを使用して、防風対策を行う。(寒中時)
 - ヒーター、練炭などを使用して給熱する。(寒中時)

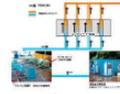


シートによる防風



ジェットヒーター

- パイプクーリングなどによる温度制御を行う。(暑中時)



パイプクーリング

講習会(12月2日): 打設



- ・脱型（平成28年12月12日）

コンクリート打設

手順－7 脱型

【留意点】

- ・型枠の取り外しは、コンクリートが所定の強度に達してから行う。

型枠及び支保工を取り外してよい時期のコンクリート圧縮強度の参考値

| 部材の種類 | 例 | コンクリートの圧縮強度(N/mm ²) |
|---|------------------|---------------------------------|
| 薄い部材の鉛直または鉛直に近い面、傾いた上面、小さいアーチの上面 | フーチングの側面 | 3.5 |
| 薄い部材の鉛直または鉛直に近い面、45°より急な傾きの下面、小さいアーチの内面 | 柱、壁、はりの側面 | 5.0 |
| 橋、建物等のスラブ及び梁、45°より緩い傾きの下面 | スラブ、はりの底面、アーチの内面 | 14.0 |

- ・型枠を取り外す場合は、構造物に害を与えないようできるだけ静かに行う。
- ・脱型後も、湿潤養生は所定の期間継続する必要がある。

※出典【2012年制定 コンクリート標準示方書(施工編)】

講習会（12月12日）：脱型



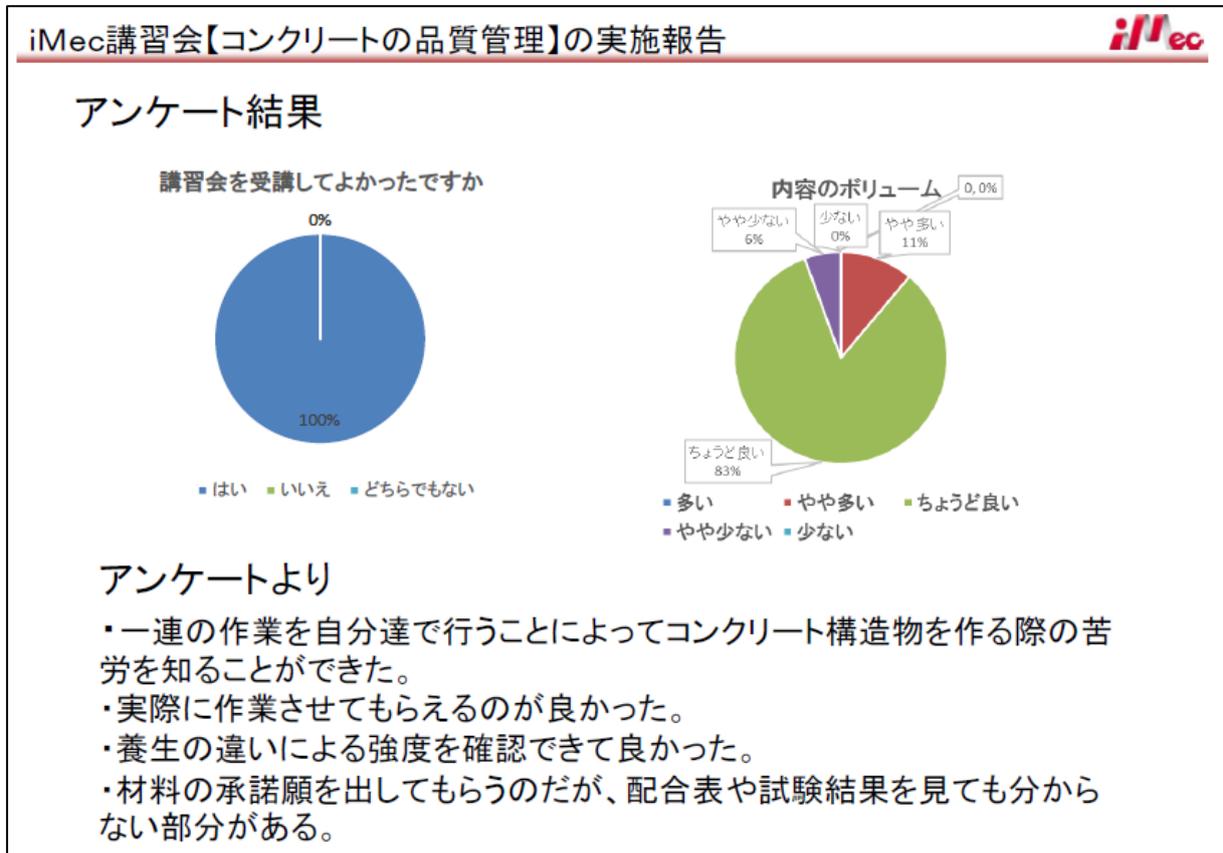
・コア抜き、圧縮試験（平成29年1月13日）

講習会(1月13日):コア抜き・圧縮試験



5. 2. 4 アンケート

実証検証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。



氏名：_____

i M e c 講習会【コンクリートの品質管理】 (①座学講義, 墨だし～鉄筋加工～型枠組立) アンケート

この度は、i M e c 講習会【コンクリート品質管理】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

- ・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：_____)

- ・実習の指導はどうでしたか？

とても分かり易い 分かり易い やや分かりにくい 分かりにくい

(その理由：_____)

- ・講義や作業のボリューム（量・時間）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

(その理由：_____)

- ・各学修内容の満足度について、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)

| 学修内容 | 満足度 | コメント・指摘等 |
|--------------------------|-----------|----------|
| コンクリートの特性と 品質管理【座学講義】 | 5 4 3 2 1 | |
| 施工手順の説明 【座学講義】 | 5 4 3 2 1 | |
| 墨だし | 5 4 3 2 1 | |
| 鉄筋組立 | 5 4 3 2 1 | |
| 型枠組立 | 5 4 3 2 1 | |

- ・他の人にも講習会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：_____)

- ・自由記述（i M e c 講習会の感想、苦情や改善点、常日頃の疑問点などなんでも結構です）

氏名： _____

i M e c 講習会【コンクリートの品質管理】 (②生コン受入れ検査～打設～コテ仕上げ・養生) アンケート

この度は、i M e c 講習会【コンクリート品質管理】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

- ・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： _____)

- ・実習の指導はどうでしたか？

とても分かり易い 分かり易い やや分かりにくい 分かりにくい

(その理由： _____)

- ・講義や作業のボリューム(量・時間)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

(その理由： _____)

- ・各学修内容の満足度について、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)

| 学修内容 | 満足度 | コメント・指摘等 |
|-------------------|-----------|----------|
| 施工手順の説明 【座学講義】 | 5 4 3 2 1 | |
| 生コン受入れ検査 | 5 4 3 2 1 | |
| 打設 | 5 4 3 2 1 | |
| コテ仕上げ・養生 | 5 4 3 2 1 | |

- ・他の人にも講習会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： _____)

- ・自由記述(i M e c 講習会の感想、苦情や改善点、常日頃の疑問点などなんでも結構です)

氏名： _____

i M e c 講習会【コンクリートの品質管理】 (③脱型) アンケート

この度は、i M e c 講習会【コンクリート品質管理】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

- 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： _____)

- 実習の指導はどうでしたか？

とても分かり易い 分かり易い やや分かりにくい 分かりにくい

(その理由： _____)

- 講義や作業のボリューム(量・時間)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

(その理由： _____)

- 各学修内容の満足度について、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)

| 学修内容 | 満足度 | コメント・指摘等 |
|-------|-----------|----------|
| 手順の説明 | 5 4 3 2 1 | |
| 脱型 | 5 4 3 2 1 | |

- 他の人にも講習会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： _____)

- 自由記述 (i M e c 講習会の感想、苦情や改善点、常日頃の疑問点などなんでも結構です)

氏名： _____

i M e c 講習会【コンクリートの品質管理】 (④強度試験) アンケート

この度は、i M e c 講習会【コンクリート品質管理】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

- ・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： _____)

- ・実習の指導はどうでしたか？

とても分かり易い 分かり易い やや分かりにくい 分かりにくい

(その理由： _____)

- ・講義や作業のボリューム(量・時間)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

(その理由： _____)

- ・各学修内容の満足度について、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)

| 学修内容 | 満足度 | コメント・指摘等 |
|-------|-----------|----------|
| 手順の説明 | 5 4 3 2 1 | |
| 強度試験 | 5 4 3 2 1 | |

- ・他の人にも講習会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： _____)

- ・コンクリート工事における実務上の悩み・相談等をお聞かせください。

- ・自由記述 (i M e c 講習会の感想、苦情や改善点、常日頃の疑問点などなんでも結構です)

5. 3 e + iMec 講習会【鋼構造物の非破壊検査】

5. 3. 1 試行概要

本事業で開発した e + i M e c 講習会【鋼構造物の非破壊検査】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、京都府北部社会基盤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、綾部市に所属する若手土木技術職員

(民間企業) 民間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

○実施日程

【eラーニング（事前学習）】

受講期間：講習会2週間前～講習会開始前（2週間）

【iMec講習会】

(行政機関) 平成29年1月27日（金）

(民間企業) 平成29年1月28日（土）

○受講者

(行政機関) 京都府から2名、福知山市から1名、綾部市から1名 計4名

(民間企業) (株)計測リサーチコンサルタント2名、大日コンサルタント株式会社3名、日本ミックニヤ株式会社3名 計8名

表5. 3. 1 受講者の内訳

| 行政機関（計4名） | | 民間企業（計8名） | |
|-------------|------|------------------|------|
| 所属機関名 | 経験年数 | 所属企業名 | 経験年数 |
| 京都府中丹東土木事務所 | 18年 | (株)計測リサーチコンサルタント | 1年 |
| 京都府丹後土木事務所 | 17年 | (株)計測リサーチコンサルタント | 8年 |
| 綾部市 | 5年 | 大日コンサルタント株式会社 | 2年 |
| 福知山市 | 7年 | 大日コンサルタント株式会社 | 23年 |
| | | 大日コンサルタント株式会社 | 21年 |
| | | 日本ミックニヤ株式会社 | 1年 |
| | | 日本ミックニヤ株式会社 | 2年 |
| | | 日本ミックニヤ株式会社 | 9年 |

5. 3. 2 試行カリキュラム

eラーニングの講座概要を図5. 3. 1に示す。

eラーニング:講座概要


講座1:「橋梁の疲労と点検の着目点」

- (1) 疲労の定義
- (2) 弾性変形と塑性変形に関する微視的な解説
- (3) 微視的な疲労発生過程と要因
- (4) 土木的な疲労発生要因
- (5) 疲労限度曲線 圧縮でも疲労破壊はあり得る
- (6) 溶接部残留応力 圧縮域の部位でも引張の残留応力によって悪い条件になる
- (7) 疲労発生要因のまとめ 疲労き裂を原理から取り扱うと難しく目視の着眼を絞りにくいという話
- (8) 点検時の着目点
- (9) 疲労設計指針の溶接継手強度分類の解説 導入
- (10) 同 溶接継手強度 の各等級S-N曲線
- (11~19) 同 溶接継手強度分類 の各継手の説明 これで、目視の着眼点を勉強しよう!!
- (20) S-N曲線の計算の仕方 等価応力範囲の説明
- (21) ひずみゲージによる応力測定とレインフローの解説

eラーニング:講座概要つづき


講座2:「非破壊検査」

| | |
|---|----|
| 浸透探傷試験 PT: Penetrant Testing きず(割れ)から探傷液がしみ出て見えやすくさせる | 表面 |
| 磁気探傷試験 MT: Magnetic Particle Testing きずの周りに生じた漏えい磁束で集まった磁粉で見えやすくさせる | 表層 |
| 超音波探傷試験 UT: Ultrasonic Testing きずで反射された超音波を受信して表示画面に見せる | 内部 |
| 渦流探傷試験 ET: Eddy Current Testing きずがあると渦電流に違いが生じていることを検出して表示画面に見せる | 表層 |
| 赤外線サーモグラフィ試験 TT: Infrared Thermographic Testing きず部と周りとの赤外線放射エネルギーが異なることをモニターで見せる | 表層 |
| 放射線透過試験 RT: Radiographic Testing きずである異物(空洞等)との放射線透過度合いの差がフィルムに写る | 内部 |

図5. 3. 1 e + i M e c 講習会【鋼構造物の非破壊検査】eラーニング講座概要

実証検証は、図5. 3. 2のカリキュラムにより実施した。

e+iMec講習会【鋼構造物の非破壊検査】カリキュラム



| e-learning | | e + iMec講習会【鋼構造物の非破壊検査】 | | | | | |
|--------------|---|-------------------------|---------|-------|------|-----------------------------|----|
| 講座名 | | 時限 | 時間 | (分) | 講座内容 | 備考 | |
| 橋梁の疲労と点検の着目点 | | | 9:00 - | 9:30 | 30 | 自己紹介, ガイダンス | |
| | 1 | | 9:30 - | 11:00 | 90 | 橋梁の疲労と点検の着目点 | 座学 |
| | 2 | | 11:10 - | 12:00 | 50 | 疲労亀裂の観察, 点検実習 | 実習 |
| | 3 | | 13:00 - | 14:30 | 90 | 非破壊検査 | 座学 |
| | 4 | | 14:40 - | 15:30 | 50 | 非破壊検査実習 PT, MT | 実習 |
| | 5 | | 15:30 - | 16:20 | 50 | 非破壊検査実習 RT, ET(膜厚計), UT, TT | 実習 |
| | 6 | | 16:30 - | 17:00 | 30 | 非破壊検査の業務依頼 | 座学 |
| | | | 17:00 - | 17:15 | 15 | まとめ, 修了式 | |

《凡例》

| |
|----------------|
| e-learning講座単位 |
| 座学(講義) |
| 体験型学修 |

図5. 3. 2 e + i M e c 講習会【鋼構造物の非破壊検査】カリキュラム

5. 3. 3 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のとおり。

・講習会ガイダンス・1限目

講義内容

- (1) 疲労の定義
- (2) 弾性変形と塑性変形に関する微視的な解説
- (3) 微視的な疲労発生過程と要因
- (4) 土木的な疲労発生要因
- (5) 疲労限度曲線 圧縮でも疲労破壊はあり得る
- (6) 溶接部残留応力 圧縮域の部位でも引張の残留応力によって悪い条件になる
- (7) 疲労発生要因のまとめ 疲労き裂を原理から取り扱うと難しく目視の着眼点を絞りにくいという話
- (8) 点検時の着目点
- (9) 疲労設計指針の溶接継手強度分類の解説 導入
- (10) 同 溶接継手強度 の各等級S-N曲線
- (11~19) 同 溶接継手強度分類 の各継手の説明 これで、目視の着眼点を勉強しよう!!
- (20) S-N曲線の計算の仕方 等価応力範囲の説明
- (21) ひずみゲージによる応力測定とレインフローの解説

ill^{ec} 社会基盤メンテナンス教育センター

講習会(1時限):ガイダンス・橋梁の疲労と点検の着目点



- ・ 2 限目 疲労亀裂の観察、点検実習

講習会(2時限):疲労亀裂の観察、点検実習



非破壊検査とは

調査対象物を壊さずにきず(欠陥)または劣化の状況を検出する技術

きずが小さくて見えない

目視であると見えないきずを可視化してくれる(する)方法

障害物があるので見えない

開口き裂

細かい

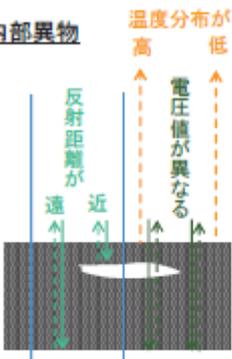


非破壊検査適用

見やすい色・輝きかっ太い



内部異物



温度分布が高

電圧値が異なる

反射距離が遠

近

淡

濃

フィルム画像が

注) 右図に示したきず/健全の検出例(濃/淡、近/遠、高/低)は、状況により逆転する

il/ec 社会基盤メンテナンス教育センター

きず視認の特徴

| | |
|--|----|
| 浸透探傷試験 PT: Penetrant Testing | |
| きず(割れ)から探傷液が滲み出て見えやすくさせる | 表面 |
| 磁気探傷試験 MT: Magnetic Particle Testing | |
| きずの周りに生じた漏えい磁束で集まった磁粉で見えやすくさせる | 表層 |
| 超音波探傷試験 UT: Ultrasonic Testing | |
| きずで反射された超音波を受信して表示画面に見せる | 内部 |
| 渦流探傷試験 ET: Eddy Current Testing | |
| きずがあると渦電流に違いが生じていることを検出して表示画面に見せる | 表層 |
| 赤外線サーモグラフィ試験 TT: Infrared Thermographic Testing | |
| きず部と周りとの赤外線放射エネルギーが異なることをモニターで見せる | 表層 |
| 放射線透過試験 RT: Radiographic Testing | |
| きずである異物(空洞等)との放射線透過度合いの差がフィルムに写る | 内部 |

il/ec 社会基盤メンテナンス教育センター

使う物理現象

浸透探傷試験 PT: Penetrant Testing

浸透性 表面張力 界面活性

人間の視力・認知力 心理的要素

磁気探傷試験 MT: Magnetic Particle Testing

磁場 漏えい磁束、磁束密度の変化

超音波探傷試験 UT: Ultrasonic Testing

超音波 パルス信号 超音波の減衰・屈折・反射・回折

渦流探傷試験 ET: Eddy Current Testing

電磁誘導 透磁率 導電率 イーピーダンス変化

赤外線サーモグラフィ試験 TT: Infrared Thermographic Testing

赤外線 反射/吸収率(放射率) 熱伝導

放射線透過試験 RT: Radiographic Testing

放射線 吸収係数 写真のコントラスト

ill'ec 海陽工業高等専門学校
社会基盤メンテナンス教育センター

講習会(3・6時限):非破壊検査、非破壊検査の業務依頼【座学】

ill'ec



・ 4・5 限目 非破壊検査実習

浸透探傷試験 PT、磁気探傷試験 MT、超音波探傷試験 UT、過流探傷試験 ET、赤外線サーモグラフィ試験 TT、放射線透過試験 RT の実習を行った。

講習会(4時限):非破壊検査実習、RT・MT



講習会(5時限):非破壊検査実習、PT、ET(膜厚計)、UT、TT



・ 6 限目 非破壊検査の業務依頼

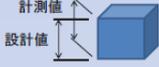
非破壊検査業務の依頼上の注意点、非破壊試験業務の流れ、非破壊試験の規格、非破壊検査員技術者資格について座学を行った。

非破壊検査業務の依頼上の注意点



試験・検査・評価

いままながら定義をします
JIS Z 2300 より



testing
試験: 単に計測すること
図の「計測値」を採取すること

inspection
検査: 試験結果を基にある基準によって判定をする
例: 出来型管理基準による合否判定
許容誤差±α と規定されている場合
 $|計測値 - 設計値| \leq \alpha$ であるなら 合格
 $> \alpha$ であるなら 不合格

evaluation
評価: 使用上の性能を考慮して総合的な判定
例1: 試験施工における出来形評価
例2: ひずみ計測による疲労損傷評価(余寿命診断)

非破壊試験業務の流れ

NDT (Non-Destructive Testing) 非破壊試験



仕様書 ↓ NDT手順書 ↑ 報告書

検査管理

NDT指示書 ↑ 報告 ↓

検査技術者

仕様書: どんな対象物をどのように試験してほしいかを記載した文書
NDT手順書: 仕様書より試験箇所・試験方法・試験時期・NDT方法適用を整理した文書
NDT指示書: 手順書をより具体的な内容にした文書で、NDT作業はこれで実施

非破壊試験の規格

非破壊試験を実施する上での規格

ISO ⇔ JIS

| | | | |
|-----------|------------|--------------------|----|
| MDT(修正) | JIS Z 2305 | 非破壊試験 - 技術者の資格及び認証 | |
| IDT(一致) | JIS Z 2343 | 非破壊試験 - 浸透探傷試験 | PT |
| | JIS Z 2320 | 非破壊試験 - 磁粉探傷試験 | MT |
| | JIS Z 3060 | 銅溶接部の超音波試験方法 | UT |
| | JIS Z 2316 | 非破壊試験 - 渦流探傷試験 | ET |
| | JIS Z 3104 | 銅溶接継手の放射線透過試験方法 | RT |
| 非破壊検査協会規格 | NDIS 3427 | 赤外線サーモグラフィ試験方法通則 | TT |

圧力容器はASMEに基づいて実施が多い

・ まとめ・修了式



5. 3. 4 アンケート

実証検証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。

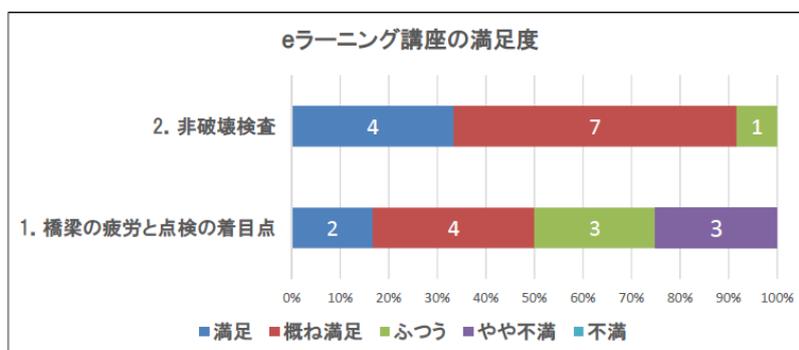
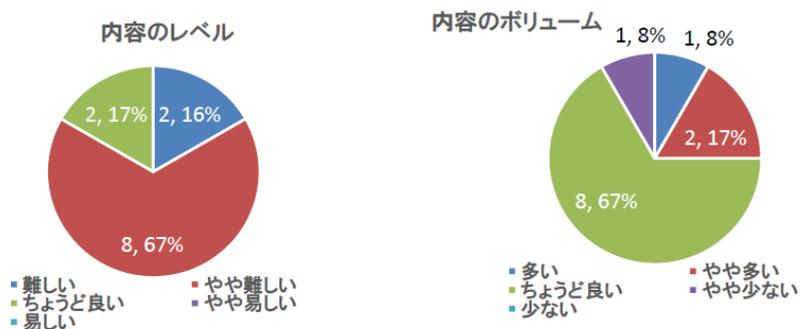
eラーニングについて

- ・ 専門的な内容でもあり、内容のレベルを難しいまたはやや難しいと感じる人が約 80% となった。
- ・ 内容のボリュームについて、67%がちょうど良いと答えた。
- ・ eラーニング講座の満足度については1. 橋梁の疲労と点検の着目点が半数が満足または概ね満足と答えた一方、やや不満であると答えた人が3名となった。

e + iMec講習会【鋼構造物の非破壊検査】の実施報告



アンケート結果(eラーニングについて)



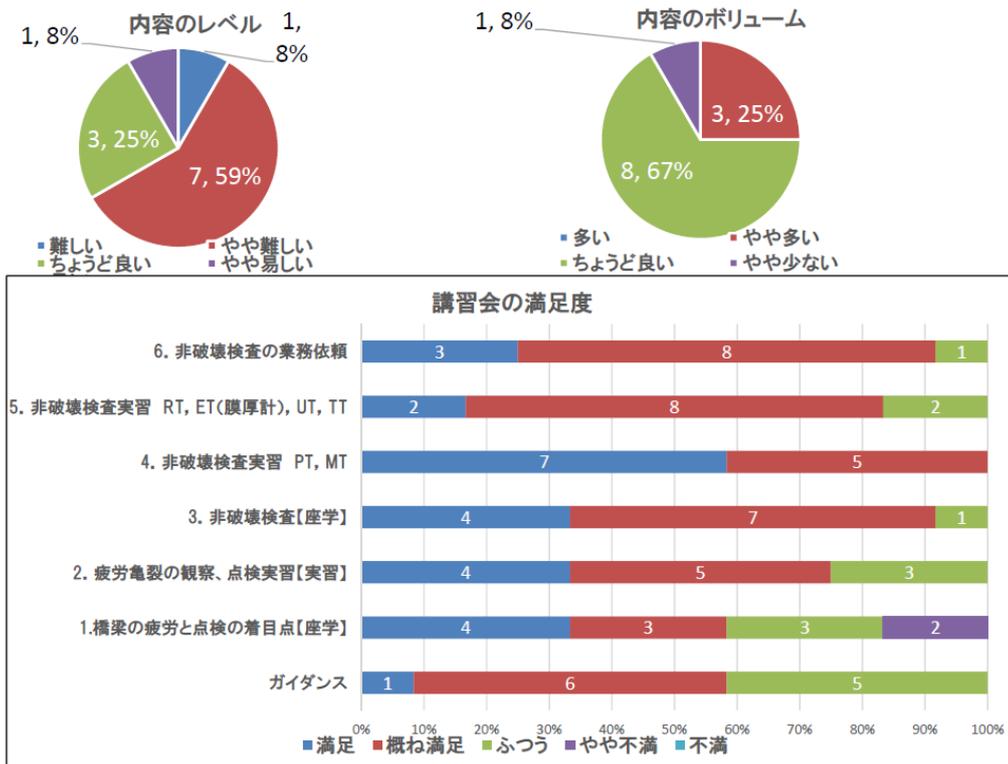
講習会について

- ・ 専門的な内容であり、難しいまたはやや難しいと答えた人が67%であった。
- ・ 講習会の満足度についてはどの講座も半数以上が満足、概ね満足という結果になった。特に実習の満足度が高い。
- ・ eラーニング講座と講習会を通して、1. 橋梁の疲労と点検の着目点の講座が難しくやや不満であるという回答があった。

e + iMec講習会【鋼構造物の非破壊検査】の実施報告



アンケート結果(講習会について)



e + iMec講習会【鋼構造物の非破壊検査】の実施報告



アンケート結果より

- ・ 非破壊検査はこれまで座学でしか学ぶ機会がなかったが実習により具体的に理解することができた。今後の検査に役立つと思う。
- ・ 非破壊検査のメカニズムが理解でき非常に良かった。
- ・ 時間に追われ駆け足気味であったと感じました。実習時間がもう少しあればよかったですと思います。
- ・ 聞いたことがない言葉が多く出てきて、eラーニングで、そういう言葉があることを知って講義で意味(内容)を教えてもらった。
- ・ 鋼橋の点検時に溶接部等の亀裂を確認していますが、力の方向を考えながら今後は点検しようと思いました。検査については聞いたことのある名前はありましたが、内容は全く知らなかったので勉強になりました。
- ・ 普段の業務では得る事が難しい知識を得る事ができた。実習でやったことは覚えておきたいです。
- ・ 非破壊試験依頼を頂き、検査会社に依頼することがあったが内容を深く理解しておらず、いきっかけとなりました。
- ・ 講習会ではeラーニングの内容の説明が多かったのでeラーニング以外の内容もしてほしかった。
- ・ 他の講習会では経験できない内容で大変意義のある研修になりました。

i M e c 講習会【構造物の非破壊検査】アンケート

この度は、i M e c 講習会【構造物の非破壊検査】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

所属 _____

お名前 _____

eラーニングについて

- eラーニングの受講に当たり、主に使用した端末はどれですか？

PC (パソコン) タブレット その他 (_____)

(その理由: _____)

- 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: _____)

- 事前学修のeラーニング受講期間の設定(2週間)はどうでしたか？

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.橋梁の疲労と点検の着目点 | 5 4 3 2 1 | |
| 2.非破壊検査 | 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: _____)

裏面へ続く⇒

(アンケート続き)

講習会について

- ・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.橋梁の疲労と点検の着目点【座学】 | 5 4 3 2 1 | | |
| 2.疲労亀裂の観察、点検実習【実習】 | 5 4 3 2 1 | | |
| 3.非破壊検査【座学】 | 5 4 3 2 1 | | |
| 4.非破壊検査実習 PT, MT【実習】 | 5 4 3 2 1 | | |
| 5.非破壊検査実習 RT, ET (膜厚計) UT, TT【実習】 | 5 4 3 2 1 | | |
| 6.非破壊検査の業務依頼【座学】 | 5 4 3 2 1 | | |

- ・他の人にも講習会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

- ・今日の講習会の感想をお聞かせください。

- ・ i M e c 講習会で取り上げて欲しい学修内容（橋梁に限らず）を教えてください。

- ・自由記述（e+ i M e c 講習会の感想、苦情や改善点、常日頃の疑問点などなんでも結構です）

5. 4 iMec 講習会【地盤と斜面】

5. 4. 1 試行概要

本事業で開発した i M e c 講習会【地盤と斜面】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、京都府北部社会基盤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 2 名、舞鶴市 2 名、福知山市 1 名、綾部市 2 名、京丹後市 1 名、与謝野町 1 名 (計 9 名)

○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現場

○実施日程

平成 2 9 年 2 月 9 日 (木) ～ 1 0 日 (金)

○受講者

京都府 2 名、舞鶴市 2 名、福知山市 1 名、綾部市 2 名、京丹後市 1 名、与謝野町 1 名 (計 9 名)

表 5. 4. 1 受講者の内訳

| 所属 | 経験年数 |
|----------|------|
| 丹後土木事務所 | 17年 |
| 中丹西土木事務所 | 4年 |
| 福知山市 | 13年 |
| 舞鶴市 | 15年 |
| 舞鶴市 | 23年 |
| 綾部市 | 0.5年 |
| 綾部市 | 5年 |
| 京丹後市 | 4年 |
| 与謝野町 | 10年 |

5. 4. 2 カリキュラム

試行及び実証検証は、図5. 4. 1のカリキュラムにより実施した。

平成28年度iMec講習会【地盤と斜面】カリキュラム



| 日程 | 時間 | 分 | 時間割 | 備考 |
|-----------------------|-------------|-----|--|----|
| 【1日目】 2月9日 (木) | 9:00-9:30 | 30 | ガイダンス | |
| | 9:30-10:30 | 60 | 土質工学 | 座学 |
| | 10:40-12:00 | 80 | 舞鶴高専周辺の地質・地形と斜面防災を目的とした構造物 | 座学 |
| | 13:00-14:30 | 90 | 点検マニュアルの概要 ① ^{※1} | 座学 |
| | 14:40-16:10 | 90 | 点検マニュアルの概要 ② ^{※2} | 座学 |
| | 16:20-17:15 | 55 | 翌日の現場研修について | |
| 【2日目】 2月10日 (金) | 9:00-12:00 | 180 | <現場研修> 京都府道21号線 切土 N 35.508561° , E 135.397508° 盛土 N 35.510970° , E 135.400218° 舞鶴市道 グラウンドアンカー N 35.51306° , E 135.38589° 落石防護柵 N 35.51390° , E 135.34429° | 実習 |
| | 13:00-15:00 | 120 | <現場研修> 舞鶴市道 急傾斜地崩壊施設 N 35.51081° , E 135.34709° 表層崩壊 N 35.50569° , E 135.36553° | 実習 |
| | 15:15-16:30 | 75 | ワークショップと発表 | 実習 |
| | 16:30-16:50 | 20 | 学修到達度確認テスト | |
| | 16:50-17:15 | 20 | 解説 | |
| | 17:10-17:15 | 5 | 講評 | |

※1 道路のり面工・土工構造物の調査要領(案) http://www.mlit.go.jp/road/ir/ir-council/pdf/chosa-yoryo_201302.pdf

※2 砂防関係施設点検要領(案) http://www.mlit.go.jp/river/shishin_guideline/sabo/tenken.pdf

図5. 4. 1 e + i M e c 講習会【地盤と斜面】カリキュラム

講習会で修得を目指す知識及び技能は次のとおり。

iMec講習会【地盤と斜面】の実施概要(つづき)



◆修得を目指す知識及び技能

斜面崩落危険箇所の抽出、崩落防止対策、通行規制・規制解除の判断等に
に必要な知識及び技能

◆実習現場

舞鶴市内の府道21号線
及び舞鶴市道沿いの斜面
を選定



切土・盛土



表層崩壊



グラウンドアンカー



急傾斜地崩落施設



落石防止柵

5. 4. 3 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、以下に記載のとおり。

- ・講習会1日目（平成29年2月9日）ガイダンス・座学講義

iMec講習会【地盤と斜面】1日目（2月9日）ガイダンス・座学講義



- ◆土質工学・舞鶴高専周辺の地質・地形と斜面防災を目的とした構造物・点検マニュアルの概要・翌日の現場研修について



・講習会2日目（平成29年2月10日）

現場研修、ワークショップと発表、学修到達度確認テスト、解説と講評

iMec講習会【地盤と斜面】2日目（2月10日）現場研修



◆切土・盛土・グラウンドアンカー・落石防護柵・急傾斜地崩壊施設・表層崩壊



iMec講習会【地盤と斜面】2日目（2月10日）現場研修（つづき）



◆切土・盛土・グラウンドアンカー・落石防護柵・急傾斜地崩壊施設・表層崩壊



◆ワークショップと発表・学修到達度確認試験・講評・解説



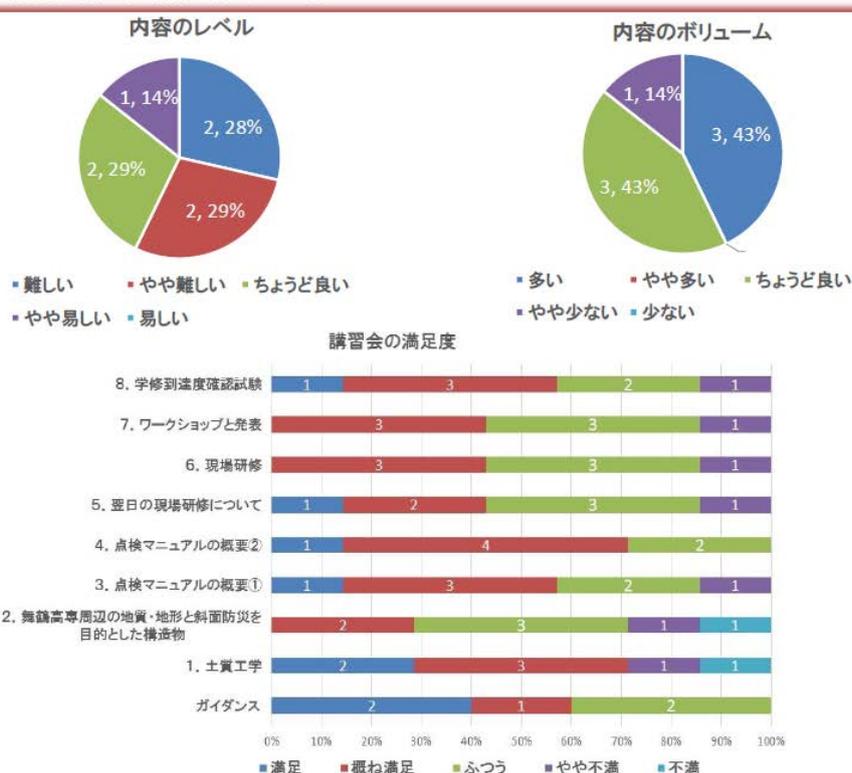
- ワークショップは二人一組になり現場研修で調べた斜面の損傷箇所等をまとめ、発表を行った。
- 学修到達度確認試験は、四択の問題形式で10問、制限時間20分で行った。iPadを利用してeラーニングシステムで受験した。(iPadは貸与)
- 受験者からの送信を受け、即時採点した。

5. 4. 4 アンケート

実証検証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。

- ・内容のレベルについて、難しい、やや難しいとの回答が57%あった。
- ・講習会の満足度については、一日目の座学講義、特に『2. 舞鶴高専周辺の地質・地形と斜面防災を目的とした構造物』の満足度が低い。

iMec講習会【地盤と斜面】アンケート



iMec講習会【地盤と斜面】アンケート(つづき)



◆アンケートより(主なもの)

- ・アンカーやロックボルトの設計方法については、独学であったため講義を受講でき良かった。崩壊メカニズムを知った者が点検を行う必要があると思われる。側溝の流水不良など、将来の災害発生要因を見抜く力を養う必要がある。
- ・参加して良かった。もう少し時間(日数)が多い方が良いと思う。
- ・2日間では、座学の時間が少ないように感じた。2日間であれば、宿泊できるようにして、時間を増やすとよいと思った。内容はとても良かった。
- ・砂防施設や擁壁も見なかった。

i M e c 講習会【地盤と斜面】アンケート

この度は、i M e c 講習会【地盤と斜面】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

所属 _____

お名前 _____

- 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.土質工学 | 5 4 3 2 1 | | |
| 2.舞鶴高専周辺の地質・地形と斜面防災を目的とした構造物 | 5 4 3 2 1 | | |
| 3.点検マニュアルの概要① | 5 4 3 2 1 | | |
| 4.点検マニュアルの概要② | 5 4 3 2 1 | | |
| 5.翌日の現場研修について | 5 4 3 2 1 | | |
| 6.現場研修 | 5 4 3 2 1 | | |
| 7.ワークショップと発表 | 5 4 3 2 1 | | |
| 8.学修到達度確認試験 | 5 4 3 2 1 | | |

- 他の人にも講習会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: _____)

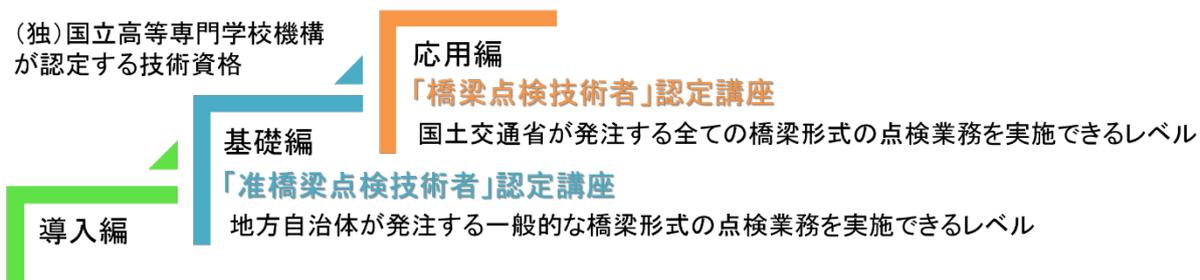
次のページに続く⇒

第6章 開発カリキュラムの普及・活用

6. 1 橋梁メンテナンスに関する技術資格制度

(1) 制度概要

(独)国立高等専門学校機構では、地域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、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所定の学修を修了し、資格認定試験に合格した方に、橋梁メンテナンスに関する技術資格（「准橋梁点検技術者」及び「橋梁点検技術者」）を認定しています。



(2) 当該技術資格が対象とする施設

橋梁（コンクリート橋）及び橋梁（鋼橋）

(3) 当該技術資格が対象とする業務の実施範囲（下表参照）

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（平成26年6月国土交通省道路局）に基づき実施する点検業務に従事することができる。

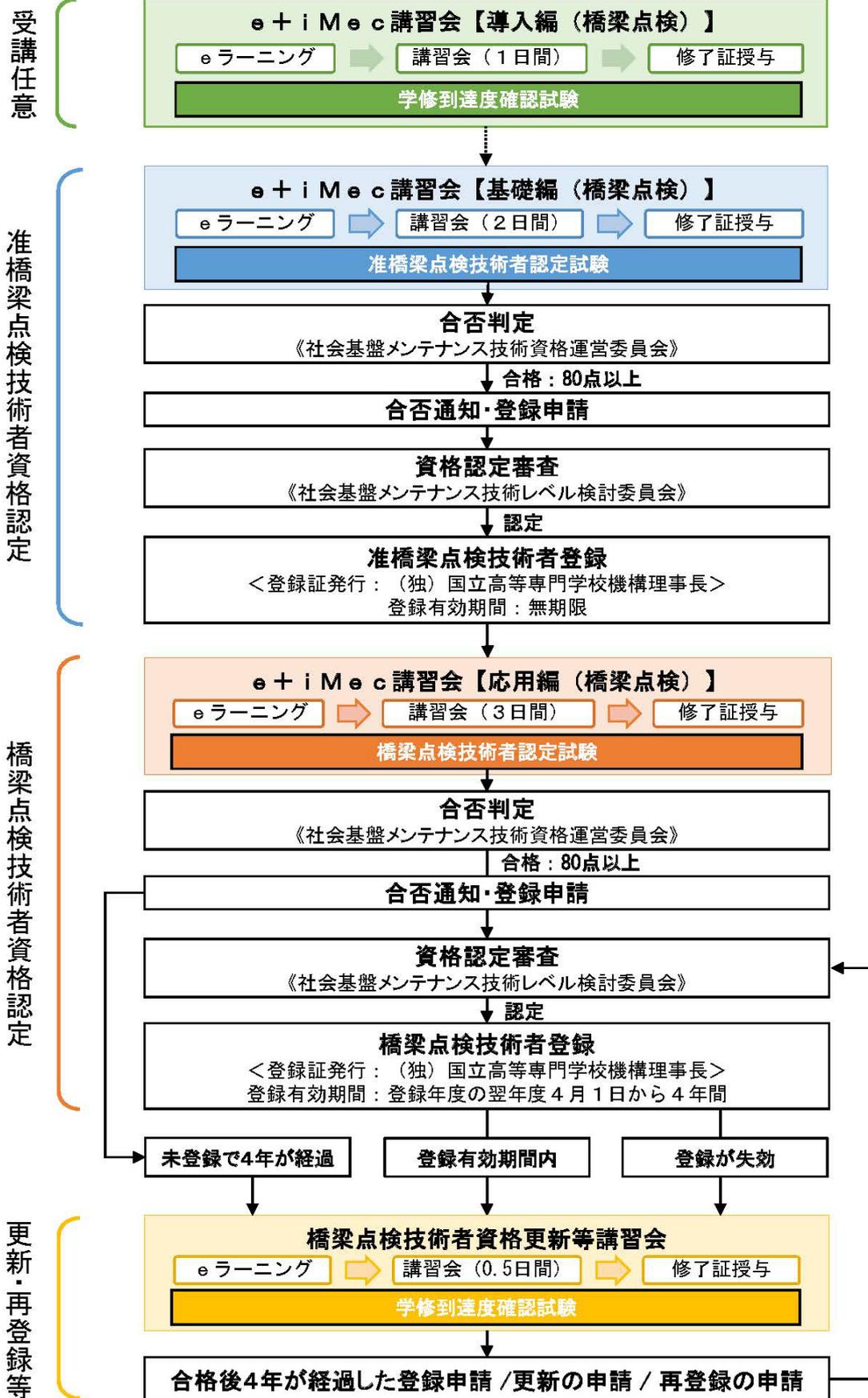
②橋梁点検技術者

道路橋定期点検要領（平成26年6月国土交通省道路局）に基づき実施する道路橋の点検業務及び診断業務（但し、診断業務は地方自治体が管理する一般的な橋梁形式の道路橋に限る）に従事することができる。

| 技術資格名称 | 業務の実施範囲 | |
|----------|-----------------------------|------------------------|
| | 特殊な橋梁形式 (アーチ橋, 吊橋, 斜張橋等) | 一般的な橋梁形式 (桁橋, 床版橋等) |
| 准橋梁点検技術者 | 資格なし | 点検業務※ |
| 橋梁点検技術者 | 点検業務 | 点検業務 診断業務※ |

※主に地方自治体発注業務を対象

准橋梁点検技術者及び橋梁点検技術者の認定・登録・更新等フロー



6. 2 橋梁メンテナンス技術レベル認定基準

1. 基準の目的

この基準は、地域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、独立行政法人国立高等専門学校機構が、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創設するにあたり、付与資格の内容、資格認定試験で確認する知識及び技能、及び、資格認定試験の合格基準等を定めることを目的とする。

2. 付与資格の内容

- (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。（表1参照）

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（平成26年6月国土交通省道路局）に基づき実施する点検業務に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（平成26年6月国土交通省道路局）に基づき実施する道路橋の点検業務及び診断業務（但し、診断業務は地方自治体が管理する一般的な橋梁形式の道路橋に限る）に従事することができる。

表1 対象とする業務の実施範囲

| 技術資格名称 | 特殊な橋梁形式 (アーチ橋, 吊橋, 斜張橋等) | 一般的な橋梁形式 (桁橋, 床版橋等) |
|----------|-----------------------------|------------------------|
| 准橋梁点検技術者 | 資格なし | 点検業務※ |
| 橋梁点検技術者 | 点検業務 | 点検業務, 診断業務※ |

※主に地方公共団体発注業務を対象

3. 資格認定試験で確認する知識及び技能

- (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（平成26年6月国土交通省道路局）に基づき実施する点検業務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。
- ・一般的な橋梁形式以外の道路橋も含め、道路橋定期点検要領（平成26年6月国土交通省道路局）に基づき実施する点検業務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（平成26年6月国土交通省道路局）に基づき実施する診断業務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。

4. 資格認定試験の合格基準

(1) 准橋梁点検技術者認定試験合格基準

准橋梁点検技術者認定試験は、選択式問題（問題数30問、配点100点）で構成し、得点が80点（正答数24問）以上の者を合格とする。また、出題範囲毎の必要正答数を表2のとおり設定する。

表2 准橋梁点検技術者認定試験の設問方針と合格基準

| 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 |
| 合格基準 80点以上（正答数24以上） | | 合計問題数 30 | |

(2) 橋梁点検技術者認定試験合格基準

橋梁点検技術者認定試験は、選択式問題（問題数30問、配点60点）、記述式問題（問題数2問、配点20点）、及び、点検調書（コンクリート橋及び鋼橋の定期点検の現場演習成果品、配点20点）で構成し、選択式問題の得点、記述式問題の得点、及び、点検調書の評価点の合計が80点以上の者を合格とする。また、出題方法毎の必要得点を表3のとおり設定する。

表3 橋梁点検技術者資格認定試験の配点と合格基準

| 出題方法 | 問題数 (設問毎の配点) | 配点 | 出題方法別 必要得点 |
|--------------|-----------------|-----------|---------------|
| 選択式問題 | 30問 (各2点) | 60点 | 36点 |
| 記述式問題 | 2問 (各10点) | 20点 | 12点 |
| 点検調書 | — | 20点 | 12点 |
| 合格基準 合計80点以上 | | 100点 (満点) | |

6. 3 准橋梁点検技術者、橋梁点検技術者の登録状況

| 認定日 認定資格 | 准橋梁点検技術者 | 橋梁点検技術者 |
|--------------|----------|---------|
| 2016年11月17日 | 32名 | — |
| 2016年12月1日 | 5名 | 2名 |
| 2017年2月7日(P) | 11名 | 0名 |
| 合計 | 48名 | 2名 |

資格付与に当たり、
登録名簿に記載し、
登録証を発行

※登録名簿は、所定の
手続きを経て閲覧可



第7章 成果報告会の開催

文部科学省の平成28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インフラメンテナンス技術者育成のための教育プログラムの開発の成果報告会を開催する。報告会概要は以下の通りである。

- ・日時：平成29年2月27日（月）10：00～12：00
- ・場所：舞鶴市政記念館 1階 ホール
- ・報告事項：
 - (1) e + iMec 講習会【基礎編（橋梁点検）】の運用
 - ・実施カリキュラム
 - ・受講状況
 - (2) 開発カリキュラムの施行及び実証・検証の結果報告
 - ・e + iMec 講習会【応用編（橋梁点検）】
 - ・iMec 講習会【コンクリートの品質管理】
 - ・e + iMec 講習会【鋼構造物の非破壊検査】
 - ・iMec 講習会【地盤と斜面】
 - (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
 - (4) その他



写真7. 1 平成27年度成果報告会の様子

文部科学省平成28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
インフラメンテナンス技術者育成のための
教育プログラムの開発

成果報告会

2/27 Mon. @ 舞鶴市政記念館
1F ホール

10:00-12:00 参加無料・事前申込み不要

- 開発カリキュラムの実証・検証の結果報告
- 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/>

会場のご案内

舞鶴市政記念館

1階 ホール

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

京都府北部社会基盤メンテナンス推進協議会 第1回～第3回 議事録

京都府北部社会基盤メンテナンス推進協議会（第1回） 議事録

日 時：平成28年8月18日（木）15：00～17：00

場 所：舞鶴高専4階大会議室

○会長挨拶

○委員紹介

○議事

（1）今年度事業概要について

- 資料説明
- 9月7～9日に土木学会全国大会の年次学術講演会において、京都府北部におけるインフラのメンテナンスに係る取り組みについて発表する。メンテナンスについては、老朽施設の増加や職員の減少などにより将来にわたって課題が山積する中、皆さんのご意見を伺いたい。
- 土木施設の整備がほぼ終了して維持管理へと移行していく中、現在は橋梁の補修をはじめ不安定構造物の解消に取り組んでいる。今後は技術職員数の不足や工事を担当する機会が減少していることを危惧しており、こういう講習会を活用したい。
- 技術職員は40代半ば以上が多く、募集しても応募が少ない。昨年一人採用されたが、年齢構成に空白の世代があり、今後の災害時の対応等に危機感を抱いている。技術職の公務員が増える取り組みも必要と考える。
- 今年度も点検業務を発注するが、業者が点検を行う際に職員も現場に出向き、一緒に状況を把握させるようにする。e + i M e c講習会は良いシステムなので、土木課の職員だけでなく技術系職員に受講させていきたい。また、点検を行う際のソフトが国交省の外郭団体から自治体に無料で提供されているのでその講習なども含め、今後は多様な講習会への参加により、職員に点検や現場での指導が行えるような技術力を持たせていきたい。府北部のこの会議を通じて共通認識を持ち今後も一丸となって取り組んでいきたい。講習会も継続していただきたい。
- 5市2町の橋梁維持管理研修会の参加者が毎年意見交換会を開催し、様々な課題を出し合い意見交換をして業務に反映させている。e + i M e c講習会も職員が積極的に取り組んでおり、今後の教育プログラムについても協力していきたい。
- 学生には就職先として社員に投資をしている企業を勧めている。忙しい中、人員が少ない中においても職員への投資を考えていただきたい。
- 技術職員が2名しかおらず、職員を募集しても応募がないため職員の補充ができない。このため年数はかかるが事務職員に技術的な教育を行うことも考えている。
- 高専において支援ができればと思う。
- 公共事業の削減により工事が減少し建設業界も縮小傾向にある中、災害、積雪への緊急対応等において地域は地元で守るというコンセプトは本教育プログラムとも共通している。橋梁点検を全て外注すると職員のスキルが維持できないこともあり、本教育プログラムを活用して職員のスキルを上げてそれを維持していくことが重要と考える。民間も地域が発注する仕事の受け皿づくり

としてこのカリキュラムを活用し、行政と一体となって地域を守っていかねばならないと考える。

- 本市も20~30代の技術職員が少ない中、今年度30代の民間経験者3名が採用された。技術についても基礎的なことは学んでいるが、こういう場での実践教育で技術者の育成ができればと考える。
- 各市町の状況を踏まえて府の意見ををお願いしたい。また、今後カリキュラムとして舗装と防水層等を追加していこうと考えているが、それ以外に希望するカリキュラムがあれば教えていただきたい。
- 丹後土木事務所は新規採用職員が着任する事務所であり、若手が多く職員数も多いが、その若手を指導するたつき上げのベテラン職員の多くが近年退職している。国道175号の法面崩落では、モルタル法面のクラックを発見し事前に対応したことから大きな被害を免れたが、こういった際の判断は難しく、技術理論の構築と経験を必要とする。技術職員には、まずは土を知ってもらうことが必要と考え、絵とき土木施工シリーズの土質力学編を勧めた。その次に舗装、コンクリート、鋼構造の4つを押さえておけばまずは大丈夫なので、これらをプログラムに組み込めばよいのではないかと思う。
- 175号の例は成功例である。事故が防げたことはなかなか評価してもらえない。予防保全は損傷が明らかでない段階で施工するため、予算獲得の説明を行う側も受ける側も高い専門知識を必要とする。
- 枚方亀岡線のモルタル法面の崩壊において、二次崩壊を事前に察知して人災を免れた経験から崩壊のおそれがあれば規制しようという判断のもと、175号の法面崩壊における対応につながった。力学的な判断と共に経験も必要である。
- こういった経験を伝えていかなければならない。フィールドワークの事象は地域により異なるのでオーダーメイドが必要であり、皆さんの知恵と経験をこの講習に活かしていただきたい。
- 若手の職員は積算屋が多く、技術的なことより積算基準などに一生懸命で全体なバランスがとれていない。また、自分が担当している業務の地域における位置付けが理解できていない。技術の伝承ができておらず、トンネル、橋梁等の大きな工事が少ないため経験ができず、補修のノウハウも得られず、それを伝えていくシステムもない。経験できない中において、eラーニングや机上での学習をどう実践につなげていくのが難しい。
- OJTで経験できればよいが機会がない。ちゃんとした会社はどんな不況時でも毎年社員を採用しているが、行政も含めて一般の会社ではそれができておらず課題が多い。
- 技術職員にはゆとりがなく3Kのイメージが強いため若者が積極的に進みたいという状況ではないと感じる。4月中旬にセンターが設立され、昨年度府道路公社が一括発注していた橋梁点検を引き継ぎ、今年度は1,000橋を超える橋梁点検の一括発注を準備している。橋梁以外にもスノーシェッド、ロックシェッド、河川、案内標識の点検を予定している。当センターがこの会議に参加させていただくことで長期的な維持管理の役に立てないかと考えている。府北部の市町村は独自に点検したいとの思いが強く点検の希望が少ないが、そんな中で助言、アドバイスができればと思っているので相談いただきたい。
- 教育プログラムについては全国展開を想定している。南部地域の課題、要望等があれば教えていただきたい。
- 我々の住む地域は自分たちの手で守りたいとの思いで先生のもとで勉強してきた。自治体で採用への応募がないということだが、民間はさらに厳しい。そんな中で今いる社員に勉強の機会を与えてやっていくしかないので、協会としてもこの取り組みを支援したい。

- 弊社においても自治体への転職などにより社員が減っているため補充を行いたいですが募集しても応募は皆無である。昨年からは全学部全学科で土木職員を募集しているが応募は1名。府内の建設会社は規模が小さく人材の補充が困難な状況に加えて将来的な発注の減少も危惧している。土木技術者を集めるため、年収を上積みした会社もあると聞いている。特にメンテナンスは一人の社員が数か月間つきっきりになるため、企業としては成り立たないし、魅力が少ないので、自治体も発注方法を考えていただきたい。
- 舞鶴高専の土木工学科は地元の要請があつて増設された経過があるが、卒業生を地元を送っていない。学校と自治体、企業の連携強化が必要。地方の実情を中央に伝えていかなければ国も動かない。

(2) 橋梁点検に関する技術資格認定について

- 説明
- 国交省が認める点検資格にはいくつかの要件があつて、その中に継続教育が必須となっている。維持管理に関しては常に新しい技術、損傷事例が出てくるので資格更新の際には再教育が必要と考える。本講習会においても今年度資格者を出して国交省の手続きを経て来年度から国が認める橋梁点検の資格にしたいと考えている。合格ラインは80点と厳しく、受講者の経験年数や職種によっては合格率が低くなっているが、70点以上については再試験が受験できるなどの救済措置を設定している。行政には直接は関係ない資格だが、成果品のチェックができる能力を身につけるためにも積極的に受験していただきたい。
- 業務経歴証明書に記載する経歴は元請けでないといけないのか。下請けで点検を行った場合は元請けで証明してもらえばよいのか。
- 橋の現場に行って点検したことを元請けで証明できればよい。
- 資格の有効期間の4年間の根拠は何か。
- 参考とした道路橋点検士、道守が4年となっている。3年間ではすぐに更新となるし、5年では技術のサイクルとしては長いので4年とした。
- コンクリート診断士も4年である。

(3) 平成28年度開発教育プログラムの実証講座について

- 説明
- 応用編はめどが立っているが鋼構造の非破壊検査と地盤と斜面はこれから開発していくため、意見を聞かせていただける方に受講してもらえたらと考える。地盤と斜面は岐阜大学の先生と調整しているが、講習会で使用できるフィールドを提供いただきたい。

(4) インフラメンテナンス技術者育成に関するニーズ等調査について

- 説明
- 各組織の技術者を対象として各世代からのご意見をいただきたい。技術的なことがメインではあるが他のニーズがあれば参考としたい。
- 各世代というのではなく技術職員全員に配布してもよいのか。
- できるならそれをお願いしたい。
- 3の項目については、組織のマネージメントとしての考えを管理職に問う内容なので、若手職員からの白紙回答も心配される。

- 白紙回答も一つの意見として参考としたい。いろんな問題認識を含めて現状把握を目的としている。
- 3は行政的なところに主眼をおいているが、民間においてもできる範囲でお願いしたい。
- 今回の調査において、記載されている講座以外に若手職員が希望する講座を記入させてはどうか。
- 追加する。
- 今後の予定について説明
- (補足説明) 昨年度 e + iMec 講習会の実証講座を実施したが、その際の試験の出題内容は現在実施している試験と異なるため合格者は「准橋梁点検技術者」とは認められない。座学の講習内容は変わっていないので、eラーニングを再受講して試験を受験して合格すれば「准橋梁点検技術者」に認定され、今年度の「応用編」の実証講座への参加が可能となる。昨年度の受講者宛案内をすることで検討いただきたい。受講料は無料。(8月30~31日に実施し11名が受験して6名が合格)

以上

京都府北部社会基盤メンテナンス推進協議会（第2回） 議事録

日 時：平成28年11月21日（月）15：00～17：00

場 所：舞鶴高専4階大会議室

○会長挨拶

○委員紹介

○議事（敬称略）

（1）インフラメンテナンス技術者育成に関するニーズ調査結果

- 説明
- 調査結果については今後もさらに分析を進めたい。主な意見は職員の知識や技術力の不足、異動による職員間の技術の継承が困難なこと、仕事の減少によりOJTや経験を積む機会が減少、長期的な視点での職員育成、業務のマニュアル化、新規採用職員・社員の応募の減少等の意見があった。これらについて意見をいただきたい。
- 舞鶴市では新採職員が少ないことが一番の問題。現在20代、30代の職員が25~6名、40代、50代の職員が60名いるが、10年後に30名が退職し採用は毎年1名がやっとなので将来的には土木技術者がいなくなる。技術力不足については、現場が減る中で複数の職員に設計照査をさせようと考えている。設計はコンサルが行うが成果品の照査ができておらず照査ができれば現場対応は可能。照査が技術の伝承と向上につながると考えている。
- 市では約600橋の点検を発注しており、職員が点検業者と一緒に現場に出向き、判定時には上司も現場を確認することで意識、知識の向上を目指している。また、橋梁に関わる職員以外にも様々な研修で長寿命化への意識付けを行っており、さらに国交省のインフラメンテナンス国民会議への参加など多様な取り組みをしている。また、本市では「事業棚卸し」を実施し、その場では、橋梁の維持管理事業については橋梁の予防修繕の経済効果の明確化や利用状況等を踏まえた橋梁の

廃止、暮らしに直結する橋や道路の優先順位の検討等、行政の考えと同様の意見をいただいた。これを市民に示すには、職員が点検に関する知識を持って市民に説明する必要があることを再認識した。

(2) 平成28年度実証講座について

(3) 橋梁メンテナンスに関する技術資格制度について

(4) 技術者認定審査について

- 説明
- 当初は難しいことをわかりやすく教えようとしていたが、国交省の仕事を実施できるという到達点にたどり着くにはこのようなレベルまでやる必要がある。国交省の民間資格は国交省の仕事ができ、技術士等と同等となるので厳しくせざるを得ない。「橋梁点検技術者」の認定審査の技術レベルは今後もこのレベルで運用したい。問題点は試験の内容等を事前に通知したが、受講者が認識できていないことがあり、今後は周知に努めたい。この制度の趣旨は、民間技術者が点検業務という仕事の幅を広げることと、発注者が将来は自分で点検や判断が行えるようになること。今後この資格が国交省に認められたらどう展開していくかを協議会に諮り皆さんに活用していただきたいと思っている。
- 橋梁点検技術者の合格率が低い、重要な資格ということであればやむを得ない。当センター技術職員の技術レベル向上のために、この資格を含めた種々の資格試験を取得するよう指導している。当センターでは府、市町から1,000橋の点検を受託して一括発注しているが、今後は点検結果により補修の設計積算、工事発注、施工監理業務等においてセンターがどういった支援ができるかを考えている。
- 准橋梁点検技術者の合格者38名のうち登録対象者は32名だが、残り6名はどうなるのか。
- 今後登録事務を進めていく。
- 橋梁点検技術者の不合格者の再試験はあるのか、それとも講習会から受ける必要があるのか。
- 現在合格保留者の設定はしていないが今後考えていきたい。下駄をはかすのではなく、どう伸びてもらって認定するかということ。試験では写真撮影、損傷図作成、プレゼン等の演習が4割あるがそれを筆記試験だけで認定するのは難しい。また、コンクリート診断士はコンクリート橋だけだが、本資格はコンクリート橋と鋼橋の点検を行うもので、内容も多岐にわたる。
- 当社のコンクリート診断士等の有資格者はi M e cの講習会を早期に受講したため、今回は舗装工事の担当者が受験した。来年度早々にも再度受験させたいと考えている。
- 他にもシステム構築前の受講者をフォローする仕組みを設定する。本講習会では受講者8名に対して3名のトレーナーをつけて密度の濃い講義を実施している。プレゼンは上手いが、調書への記載や記述試験において技術的には理解していても日本語として成立していない部分があつて減点となった受講者もいた。点検の成果は写真と文章だけで点検内容と判定結果を発注者に的確に伝える必要があることから、現地においてトレーナーからそのような指導を受け、また採点もそこがポイントと伺っている。今回の受験者は初めての講習会だったが、次回の試験からは傾向と対策が可能。
- 受験者から記述試験は時間が足りないとの意見があつた。現状までは時間内に書けるが対策を書く時間がなく、また選択問題も写真が不鮮明で判別しづらい部分があつたと聞いている。受講者の意見を聞く機会があつてもよいのではないのか。

- 准橋梁点検技術者の合格率が思ったより低いと感じるが不合格になった時の救済はあるのか。
- 70点から79点は再試験制度を設定している。兵庫県では測量設計業協会に点検を委託することとなっており、合格率が低いのは測量を専門とする多くの協会員が受講しているためと考えられる。
- 准橋梁点検技術者と橋梁点検技術者の合格率で差が出るのは制度の趣旨に合っている。一般的な橋梁を点検できる人をまずは増やし、さらには国レベルの点検技術者を認定するためにしっかり勉強した人を増やしていくということでもいいと思う。回を重ねると合格テクニックが分かってくるので点検できる力のあるものがしっかりと受かっていくという試験であってもらえたらと思う。
- 問題、採点方法も見直しながら運用していけたらと思うので、今後とも受講者を送りこんでいただきたい。今後「地盤と斜面」の講習会を実施するが、岐阜大学では、斜面をメインとし、橋、トンネルもやっている。岐阜大学の先生とも打ち合わせをして、舞鶴高専で2日間の講習会を考えている。対象は斜面の管理・点検を実施する行政の土木技術者を考えている。内容は日常点検におけるチェックポイント、現地踏査を行う際のポイントと注意点、斜面崩壊を判断する場合のチェックポイントである。どこまでできるかわからないが座学と現場での実習を2日間で行う。高専で座学を行い近隣の現場に出る。講習会は2月だが、12月5日に講師の先生が現地踏査をされるので候補地があれば教えていただきたい。講習会の申し込みは現在7名申し込みがあり、あと1名受講可能。
- 発注者側からすると適切なメンテナンスが求められており、それに向けた診断が必要。点検だけで資格を認定するのではなく、診断してメンテナンスの方向性をにらんだ点検調査が必要である。資格を取得される方はそういう観点で見えていただきたい。
- 資料3-2の表1で、国交省の診断はハイレベルな要求をされており、国交省に対しては点検しかできないこととしている。応用編では、点検をして診断まで行い、対処工法まではいかないが処置まで分かる人を育てる。応用編では点検調書を書いて診断し、その根拠と写真がセットになっているかで調書を採点する。橋梁点検として実施しているが、それは地方自治体版の定期点検要領に基づく診断である。国交省の診断は無理だが、地方自治体の診断まではできるよう教育、採点をしている。この点を京都府に認めていただくと仕事の幅も広がる。キーワードを並べただけなら点検のポイントまでなので、着目点まで書いてもらわないと合格しないし受講者もそういう認識できてもらわないといけない。診断を間違えると大変なことになるので橋梁点検技術者はそこをしっかりと採点している。
- 今回新たに地盤と斜面を追加されるが伊根町では斜面崩壊で通行規制の判断に悩むことがある。斜面の要診断箇所、対策箇所等がたくさんあるので積極的に参加したい。
- 橋梁点検でどういう処置、修繕等対策を行うのかをイメージしたうえで点検できる技術者の育成が必要。
- コンクリート等の実証講座により現場をイメージした設計ができる力がつくのではないかと思う。
- 来年度までは補助事業により技術力の向上とコンテンツの実証を行う。より良いものを作るためにもぜひ参加いただきたい。
- 綾部以北の会員企業は14社あるが、橋梁点検を目指す会社ばかりではない。協会では資格制度の情報を全ての会員に伝えているが、南部の会員は地理的なこともあり意識が低い。今後ともPRに努めたい。

- 京都府北部となっているが、これに限らず広いエリアでの技術者の育成を考えている。

(5) その他

- 資料説明
- 斜面の現場の紹介と「鋼構造物の非破壊検査」の受講者の推薦をいただきたい。
- 10月26日に建設技術展が開催されたが、技術力見て感じるために今後とも是非参加を。来年もバスをチャーターしていただければより多く参加できる。
- 意義深いものなので是非参加いただきたい。
- バスは建設技術協会でお世話になり、サポートセンターから案内した。今後も人数が増えれば継続していくので参加いただきたい。
- 国交省と地方自治体で使うマニュアルが異なり、地方自治体の業務では橋梁点検技術者は診断までできる。地方自治体が発注する場合、管理技術者が必要となり技術士同等の資格保有者が必要となる。その中で自治体発注の点検業務で管理技術者の資格と橋梁点検技術者等の民間資格を同等として取り扱っている自治体はあるのか。
- 国交省の民間資格には担当技術者の資格しかない。現在国交省に登録されている民間資格が自治体発注の点検業務で管理技術者として扱われているかは個別調査が必要。岐阜県、長崎県などの事例を調査したい。
- 管理技術者にはこれまでどおり技術士が必要となると、橋梁点検技術者にはあまりメリットがないと思う。
- 国交省は橋梁分野において管理技術者の民間資格は出していない。自治体は先へ行く判断も必要となるかもしれない。
- 橋梁点検技術者は技術士や国交省の管理技術者までは目指していない。例えば対象橋梁の規模を小さくして管理技術者として認めるのは発注者の判断かと思うが、そのあたりの事例は調査が必要。橋梁点検は非常に大事な業務なので技術士を有するレベルの企業でないと受託が困難との判断もある。
- 最終的には京都府がどうするかだ。橋梁点検の資格が法定ではないため、舞鶴市では管理技術者を技術士としている。橋梁点検を全部補助事業で行うのはほんの一部なので大部分は自前で行う必要があるが、その場合は国交省基準でなくてもよいと点検の簡素化を考えている。今年度から試験的に数橋を市内業者に点検業務をやってもらい、技術レベルを見極めて認定が可能かを判断したいと考えている。
- システムをここまで構築してきたので、今後どう使っていくか、またこうすればより良くなるのではという意見があれば今後に対応していきたい。以上で協議会を終了します。

以上

京都府北部社会基盤メンテナンス推進協議会（第3回）議事録

日 時：平成29年1月31日（火）15：00～17：00
場 所：舞鶴高専4階大会議室

○会長挨拶

○資料確認

○議事

(1) 平成28年度実証講座について

● 事務局より報告

● ありがとうございます。今年度の講習会は通常の橋梁点検以外にもこのような講習を予定して実際やりましたという報告です。資料1-2につきましては、教員2名のうちの一人は私です。舞鶴市の若手職員の方に頑張ってもらってバイブレーターや木槌で一生懸命たたいたのですがやはり少し空洞などありまして、脱型したときはかなりみんな落ち込みました。透明型枠も使ってちゃんとやっていたのですが、どうも斜めになっているところは後から空気が出てくるみたいです。養生のときは夜9時まで温かくなってくると見たり、非常に良かったのですが最後はがっかりしていました。われわれとしては必死でいいのを作ろうとしたけど結果としてこうなってしまったので、残念な気持ちがありますが逆に立場を変えて経験できて良かったと思います。圧縮試験もやりまして、その成果についてはまだとりまとめ中です。一回この講習会をするのに5日間とかなりの費用がかかるのですが、やるのは絶対いいのですがこれをどういう頻度で、どういう対象者に向けてやるのかというのを考えるべきかと思います。やれば絶対チームワークも上がりますし知識も得られます。役所の方が検査に行ったら黒板と一緒に写って終わりというところを、講習会では逆の立場になってあれこれ動かなければいけないというのは新鮮な体験だったようです。それから非破壊検査につきましては、専門の講師を呼びまして非破壊検査の有資格者に講師をしていただきました。UT（超音波）につきましてはなかなか機械が高いもので、入手できずに困っていたのですがかなり古いものをなんとか手に入れましてやりました。これは、レアだからこそ知っておくべきことで、受講者の方には行ってどんな質問をしたらいいのかというレクチャーをしてもらいまして、発注者として技術力を持つことでお互い緊張感の中でいいものが残っていくといういちじょうにしましょうということで講習会をやりました。これも良かったのかなという風に思います。ただし、発注者の方むけかなと思います。民間の計測会社の方とかが受けてもちょっとこれは仕方ないのかなと。この講習会の民間の方は調査会社の方が来られました。調査会社も結局専門業者に検査を出すので、その成果を聞いて発注者に説明しないといけないので、その技術はいるということで来られていました。そういう意味でこの講習会が成立していますし、まあレアな体験ができるということで好評でした。それから地盤と斜面ですね。これはニーズが多い。岐阜大学の先生を呼んで、舞鶴の地形地質の下見に来られまして、一日斜面ばかり見ました。熱心な先生が今回も来て頂いて、その教え子たちと共に舞鶴で講義をしようと、2日間来ていただきます。おかげさまで定員を超える9名の方に来て頂きますのでぜひ講習会をいい感じでできればと思います。これについては来年度も継続してお願いできればなど、すでに岐阜大学の先生にはお願いしていますので、皆さんに受講していただいて、またそのフィードバックをしなければいけないのでお願いしたいと思います。ということで、1年間当初予定していたものをほぼ、地盤と斜面については来週やるのですが、実施する運びとなりまして、私の準備不足のため急なお願いなど多く、非常にご迷惑をおかけしました。にもかかわらずご協力頂きまして本当にありがとうございました。ということで、これに関してコメントや受講された方から何か感想など聞かれていたらご発言お願いします。

● 特には聞いていませんがこのコンクリートの関係は、私が若い頃現場に行ったときに道路で側溝の上を歩いていたら先輩に怒られまして、これは業者が作った作品なんだから、作品の上を歩く

など怒られました。それ以外にはこういうことを僕実際にやったことがあって、業者からはこれでは豆いっぱいできるでと言われました。現場に行って業者が作った構造物で、泡のないようなものを見ると、すごい業者をよくできたなと褒めてやるんですね、すると業者すごい喜んで、この価値がわかりますかと業者さん聞かれるんですね。まあそういうことを最近の若い子は全然わからないんで、なんかいい現場を見てもああ、きれいなくらいにしか思わない。悪いときには下手くそ、くらいにしか思っていない。そういう意味で、少し経験してほしいなとこのコンクリートの講習会はやってもらって、まあ失敗して良かったなと思います。来年度からも参加させたいです。

- 失敗して良かったねを言ってもなかなか本人たちは収まらなかったようです。
- 先週こちらで非破壊検査の講習会を受けました。非破壊検査は、事務所の監督等しているものでも、ほとんど溶接関係の検査をすることはありません。私はたまたま本庁の指導検査課の方において橋梁、メタルの橋の仮組工事に行かせていただいた際に、浸透探傷試験であったり超音波探傷試験などを立ち会うことがあって説明を頂いていたんですが、今回のように基礎知識、事前の2時間のeラーニング、始めeラーニングの概要を見たときに少し専門的過ぎるのではと思いましたが、eラーニングなので自分で調べる時間もあって、それで学修したのちに講習会を受けることによって、一日という時間ではありましたが、これだけのことを専門的に学ぶ機会というのはなかったので大変役立ちました。ただ、活かす機会はなかなか少ないかなと思います。橋梁点検の際にはやはり、今回も実際の構造物モデルを見て、その応力の方向とか溶接部位の形状によって応力的な評価方法を頭に入れて、橋梁点検に臨むということによって評価できるのではないかなという、刺激になる一日でした。ありがとうございました。
- ありがとうございました。ちょっと専門的過ぎるといところもありますが、これは非破壊検査のプロになるものではなく橋梁点検したときにどこを見るかとか、点検結果で疲労クラックがありますといわれたときにコンクリートのひび割れと一緒にどこにどう入っているひび割れかで大きく違ってきますので、その辺りの見極めができればいいなというのでもあってやっています。ということで、これも継続してやっていきたいと思います。地盤と斜面については先生の日程もあって来週開催ということで報告はできませんが、これももうすでに岐阜大学の方でかなりやりこまれているものなので安心してはいるところですが、若干雪が心配です。では他にご発言なければ次の議事に移りたいと思います。資料2-1から2-4について説明をお願いします。

橋梁メンテナンスに関する技術資格について

- 事務局 説明
- はい、ありがとうございます。資料2-1が実績で、資料2-3は前回のこの場でもお話しいただきました、試験で少し残念だった人にももう一度チャンスをとるところで今年度実施しているところです。2-4はeラーニングが始まる前からの受講者の方がeラーニングとセットにした資格認定制度を作ったもので、そこに合致しないということでそこをフォローするものをお願いするというので、それに対してこういう風にしていきたいというところ資料2-4を今日は提示させていただきました。ここではですね、技術レベルを確保するというところがありまして、前の講習会では実際の橋には行ってなかったもので、そこをフォローアップするという形で午前中行きます。そのあと試験をして、点数が良ければというところに持っていきたいなと思っているところです。ここでご意見を伺いたいのは開催日数を来年度2回、半期に一回程度、20人くらいでやりたいなと考えているのですが、そんな程度でいいですか、というので、かなり最初の頃から精力的に受講生を送り出して頂いている、優秀な方に来て頂いていたのだけど資格に届かない

というところを解消するという制度を作っております。

- あらかじめ日にちを教えてもらいましたら。半期ということは5月とか6月にするのでしょうか、一回目は。
- その辺りも、可能な日程も今日もしおおよそ教えて頂けたらと思いました。
- やはり年度末は忙しいです。それまでにやって頂ければと思います。5月6月が一番いいです
- それくらいで一度やりまして。あと舞鶴市さんもかなり最初に来て頂いて。また日程等は相談させてください。一応こういう形でやっていこうかなと思っています。では資料1、資料2です、講習会に関しての実施状況報告と資格制度について説明させていただきました。このメンテナンス推進協議会は地元のニーズを吸い取りながらメンテナンスセンターの活動を活性化させていこうという趣旨の会です。以上を踏まえまして、ご意見とかアドバイスとか建設的なご意見を頂けたらと思うのですが。
- 職員何人か講習会を最初は甘く見ていて、ショックを受けているということをしていました。再チャレンジしたいと言っていました。福知山市は30年までに橋梁点検をすべて終えて次の修繕に取り掛かっていくのですが、それと同時に次の5か年の点検が出てくる中で、2m~15mの橋梁で、簡易的な橋梁については職員で点検していきたいなということで橋梁点検を業務出しているのですが、その現場にコンサルさんと一緒に行って勉強をしていくということで、それをするためにもやっぱりこの資格を取得しておく方が今後活かしていけると、経費の節減、技術力の向上というのもあるので、そういうことをやっていきたいなと。少し話が長くなるのですが、2m~15mの橋梁については、台帳と橋梁と現場がマッチしていないというものもたくさんありまして、そういったところを把握することと、今後はスクラップ、廃橋についてもある程度整理していかないといけない中でそういった知識を持った上で判断をしていって住民に理解を得るようにやっていかないとと思っているので、このメンテナンスの講習をしっかりと受けて資格をある程度とって技術職のレベルアップをしていきたいなと思っております。
- 継続的に講習会をやって頂きたいなと常々思っております。職員がいつ移動になるかわからない状況ですので、今のところかなり継続して同じ職員が橋梁点検なり講習なり、橋梁の事務に携わることができていますがいつまでこの職を続けていけるのか、すぐに移動になりそうな感じもしておりますので、今まで研修等受講して技術を習得したものはいいのですがまだ残っておりますのでこの事業については今後とも続けていって頂きたい。
- ありがとうございます。これについては仕方がないですね。専門の方をずっとというのも公務員改革という話も出ていますが実際にはちょっと難しいということも聞いていますので全員が受講し終わるまではやり続けるというくらいの勢いで考えています。
- 京丹後市でも今福知山市さんが言われた通りなのですが、京丹後市も橋梁数があまりにも多くて、でも今現在とりあえずは、一巡目までは外部委託の形で点検を考えています。けれど二巡目からはどうしても費用がかさばるといふことでもありますので、特に5m以下の橋梁が半分近く京丹後市にありますので職員でなんとか点検ができるような形まで持っていきたいなと思っておりますのでとりあえずそれまでにはたくさんの准橋梁点検技術者に全員でも、少しづつでも受講したいと思っております。それから、今年度一人行かせたのですがその子の意見がすごく参考になったのですが、技術者講習の中で積算の考え方といいますか、そういったところまでやって頂いたと聞いて、素直に修繕の積算が入っていけるというような、まあその子は中途で入った新人のような子ですが、その子が積算がやりやすいというようなことを言っていましたので、ぜひとも来年度以降も受講させていきたいなと思っておりますのでよろしくお願ひしたいと思ひます。

- 各市町でもあると思いますが、人事評価システムというのをやっけていまして、職員に対して人事評価するということをして今日午前中していました。その中で技術屋の職員もおりますので、橋梁補修をどうやってやっていくのかということをして技術屋の方といろいろと調整をさせて頂いていると、いうことでもございました。まあその中で若い職員をどうやって育てていったらいいのかということが今後の課題なのかなと思っています。今なかなか橋の新設という業務がないので、そうなるとううやって既存の橋梁を長持ちさせていくのか、それをどうやって伝承していくのかという風なことを今日も話をしていました。うちも先ほどお話しあったように、小さい橋につきましてはできるだけ町の職員でやっていきたいなという思いを持っておりまして、そういう風なことになってきますとこういう講習会をしていただくと非常にありがたいなと思っております。私共といたしましてはできるだけ技術屋の職員を事務系に持っていきたくないと思っております、職員を減少することなく維持していくことを思っております。その中で他の技術の関係をうちの方でやらして頂くかなと、そういう風なことを思って、職員をできるだけ減少させないように考えている状況でございます。
- 今の、他のこともやるというのは土木だけではなくて、という意味ですか。
- そうです。
- 技術系のことはやるぞ、という。
- ええ、まああの教育委員会、学校関係も実際やっています。建築の関係の方も含めてすべてうちの方でやらせて貰ってまして、そういう風なことをやっていく中でできるだけ技術の職員を減らしたくない、そういう思いを持ってやっています。
- 今年、受講生ゼロということで大変申し訳ないです。土木担当2名しかいない中で一人は研修をしているとなかなか出せなかったのですが、地盤と斜面の講習会に行っておしかったのですが別の年間プログラムの方で研修が入っていたので行けないということでした。うちでは林道と農道もうちの課でやっていて技師が1名おりまして、今度林道の方の4m以上の林道橋については同じように近接目視点検をしてカルテを作るという指導が入ってきましたし、農道については15m以上の農道橋についても点検をなささいという話が来ましたので、できたらそちらの技師に一度こちらで勉強させてもらおうかなと思っております。
- 林道、農道はまた違うのですか。国交省のやり方とは違うのですか。
- 農林水産省になりますので、また違ってきますが、カルテは同じような内容でした。
- 出席が少ないということではなくて、これも継続していく中で来ていただけるだろうと考えていますので、無理のない範囲で来て頂ければなど。もう一つは、ただ言えるのは人数少なくお忙しいけれど、たまには研修に来て同じように苦勞している他の技術者と一緒にやるというのもまあいいのかなと思いますので、ぜひチャンスを作って頂けたらなと思います。
- 参加が1名ということで申し訳なかったのですが、今年中途で入った新人の子など積極的に出てきたいと、また産業経済部という方にも農林水産の担当がおりますので、そちらの方にも紹介をして受講して技術の伝承を考えて行きたいと思っております。なかなか先ほどありましたように人事異動でですね、技師が移動するということもありまして、京都府さんとちょっと違うのは事務系の方にも行かなければいけない場合も多々あり、災害など起きたときには応援体制ができるようにある程度技師をまとめておきたいなと、そしてまた技術系に戻ってくるような形のしくみを人事的にも作りたいなと思っております。それで戻ってきた技師で、受講していないものは必ず受講するという形で持っていきたいと考えています。
- ありがとうございます。では次に議事3の方に行きまして、後まだご発言頂いてない方のご意見

をお聞きしたいと思います。(3) 地元就職者増加を目指した教育プログラムについてということで、これは昨年度ご協力頂いて実施したものの報告とですね、今年度もこれからやりますという依頼になります。事務局から説明をお願いします。

(2) 地元就職者増加を目指した教育プログラムについて

- 事務局 説明
- 昨年やりまして、昨年度の3年生、今年度の4年生に進路アンケートを取りましたら、クラスで公務員志望は5人くらいいまして、昨年度来て頂いたスピーカーの皆さんに準備して頂いて学生に話をさせて頂きまして、最初に京都府の方に説明頂いたのですが、そういうのではなく近くで話をしてもらって非常に良かったという話がありました。効果もあるようで、一方的に親からのイメージで公務員とはという話もあるので、それが払拭できたというだけでも意味があるのかなということで、今年は今考えていますのは20分間京都府さんにお話し頂いて、学生の半分は建築ですが、グループディスカッションはどうしても土木の人は多くなりますが、個人の生の声を学生に聞いてもらうという趣旨でですね、土木建築関係なく技術職員というところでお話ししてもらえればと思います。3年の担任の先生にも了解を貰って頂いて、できれば皆さんのご協力を頂いて実施したいなと思っているところです。これは、合計何名くらいを考えていますか？
- 8名か9名くらいを考えています。
- 京都府さんには20分間のスピーチをどなたかにお願いします。
- どちらにしてもこれは指導検査課、担当課長辺りで調整します。
- 京都府の採用試験がですね、民間に比べて遅いということで、途中でやはり心変わりする方もおられます。周りがみんな決まってく中で不安になり、公務員志望だったけれども途中でやはり焦って民間に行く人もおられますので、揺れ動く者に大丈夫だよ、という形で安心させられるような話ができればと思います。
- 後で話してもらおうと思うのですが、地域にちゃんと土木の技術者を配置するというのが協議会の使命です。それが今北部地域では全然できていないのですね。そこは問題があります。役所の方はでも内定頂けないわけですよね。それはやはり常に不安です。地元から舞鶴高専に来て頂かないと地元で還元できなく、大阪や京都市から来た人は舞鶴市、福知山市の市役所にはなかなか入らないのでそこをなんとかしていかないとメンテナンスセンターも地域で回すと言いながら回せなくなるので、そこも問題があるのかなと思います。でもただ、公務員のイメージの先行よりも、生の声を聞いてその人となり伝わってくるので私のクラスが昨年受けたのですが、非常に良かったと言っていますので、是非お忙しい中ではありますが参加の方よろしくお願い致します。
- インターンシップは4年生ですか？この教育プログラムでディスカッションして、実際行政にインターンシップで入る筋道もいいのかと思います。私のところは毎年高専のインターンシップを受け入れています、インターンシップ受ける前から何を学びたいか目的を持って、このプログラムを活かしていきたいと思います。
- ぜひお願いします。教育プログラムではプレゼンの資料を揃えていただいたり、それぞれ工夫してインターンシップ、就職に繋がるように話して頂けたらと思います。
- こういうことを北部の市町村、京都府さんが一緒になって高専がやられとすることは非常に良いことだなと思います。ただ、民間企業としては羨ましいなど。やはりそういうチャンスがなかなか、小学生に年に1回は測量を教えに行っていますが、協会長としては年に1回、1校でなく本当は北部、中部、京都市内、南部と、4校くらいやってですね、将来の測量士を目指す小学生をも

っと多くしたいと思っておりますけど、なかなか予算の都合上ですね、結構人員がいるので、いつも5、60名協会から職員が小学校に行って実施するものですから、なかなかそれが出来ずにいます。技術者をどうやって確保していくかという非常に大きな問題に直面しておりますので、これは官の方も非常に問題視されていることだと思っておりますが私たちの業界もその問題に苦しんでおります。全国測量設計業協会というのがあるのですが、どこでも取組んでおります。一度全国で社員を募集して、舞鶴に独身寮を用意して住ませましたが、やはりみんな地元に戻りました。やっぱり地元で雇わないことにはなかなか定住をしてくれません。また、この頃Uターンがないんです。ですから田舎での技術者の確保というのが難しくなっています。

- 当社の今年は地元からの採用はゼロで、兵庫県北部から高校生を採用しました。社内の技術者が今60名くらいいますがすごい高齢化で、今後京都府さんとかのご希望に答えられなくなるのではという強い危機感を持っています。採用した若手の養成を当社だけにするのは難しいので、高専などで夜間でも短期でもあれば今後も行政のみなさんのご希望に答えられるかと考えております。
- 今回やりましたコンクリートの品質管理とかですね、時間と場所を選ばないeラーニングとセットでコンテンツを作っていくことは可能なのですが、その辺ニーズのこともあります。考えます。では次に次年度の活動についてお願いします。

次年度の活動について

- 事務局 説明
- ありがとうございます。プログラム開発は先ほどありました文科省事業を今年度と来年度採択されていて、今年度の成果を踏まえて来年度もこの事業を継続していきたいと考えています。それに必要なものとして、4番ですね、この会議ですが京都府北部メンテナンス推進協議会、みなさん非常にお忙しい中お集まり頂くのは心苦しいではありますが、この協議会があることが文科省の事業も含めて、メンテナンスを推進する前提となっておりますので来年度も是非参画をお願いしたいと思います。よろしくお願い致します。参画頂いているみなさんからもっとリクエストやご意見を頂きまして、できるだけ皆さんに喜んで頂けるようなものを作りたいなと思っていますし、それがまた高専の学生にもフィードバックされましていい教育ができるのではないかと考えておりますので、アイデアや要望を頂ければと思います。今日の議題まとめて、まだご発言頂けていない方からコメントやご意見をお願いします。
- 最近土木の課程を修得して土木の技術職員に入ってくる人が少なくなってきました。構造や土質やコンクリートとかですね、そういうことをやらずに京都府の職員になっているという者が、かなりということはありませんが多いです。そういう意味からですね、やはりコンクリートとは何ぞやとか、土質とは何ぞやとか構造力学はどんなものかというのがきっちり分かっていないとやはり自分達でチェックができないとかになりかねませんので、こういう機会があるというのは非常に重要であると思っています。引き続き職員を講習会に参加させて技術を習得していくというのが必要であろうと思います。それともう一つは、私どもも職員の研修をやるのですが、大体座学が多くてですね、現場の職員のやりとりも含めてですが、現場での物の見方とかそういうことが不十分じゃないかと思っていますので、現地で実際に自分で見て対応していくというのが非常に大事だろうと思っています。そういう機会がこちらであればと思っていますので引き続きお願い致します。
- メンテナンスについては一生懸命やっていますが、土質とかコンクリートとか構造力学の再教

育もできたらという話ですか。

- 土木の普通、当たり前勉強してきたことが、必修ではないとかあって、そんなの初めて聞きましたとかいう人もいますね。特に最近土木職員がなり手が少ないということで、京都府としては頭数を揃えようかという風潮もありまして、少なくとも私どもの思いでいくと、構造力学は必須でしょうし、コンクリートも必要でしょうし、土質・水理も必要でしょうし、そういうことをマスターしていないとということがあります。
- それは困りましたね。環境関係の学科の人は確かに必修じゃないかもしれないですね。水質調査をしたりする学科も必修ではないかもしれませんが、土木にカテゴリーされるんでしょうね。インフラというのは構造力学、土質力学、水理学を使った上でメンテナンスを頑張るといえるものですね。そもそも基礎を鍛えた方がいいという人もいますということですね。
- ある意味いろんなことを知って入ってきているので、必ずしもそれが知らないからダメだということではないのですが、新しい見方という意味ではプラスになるんでしょうけど、少なくとも構造力学くらいは知っている必要があるかなと思います。
- まさに明日から若手職員研修というのをやります。若手ですから30歳くらいまでを対象にするんですが今お話しありましたように、土木をあまり知らずに入っている職員も確かにいます。なのでそういう職員にいきなりコンクリートの話をしてもわからないということがありまして、けれども逆に言いましたら私自身振り返ってみたときに、学生時代そんなにちゃんと勉強していたかなと思って、やはり働き始めてからいろいろ学んできたこともたくさんありますので、大事なのはオンザジョブトレーニングだろうと思います。そのためには行政であれ民間であれ同じでしょうが、現場で諸先輩からいろんなことを盗み取るのか教え込まれるのか別にして、学んでいくということだと思います。ですが今うちの職員は現場にも行かないです。結局周りが非常に環境が整ってまして、作図からすべて専門の業者さんにやっていただいて、それをまとめて積算をして発注をして、それを受け取った業者さんがまたきっちりと成果品としてまとめていただいて現場には物ができあがっていると。じゃあ何を苦労してやっているのかというと、ときどき現場の業者さんが対応しきれない、いろいろな地域の方たちがいらっしゃるのでそういうときの対応にあけくれるというようなところでですね、実際、施工業者さんと手を取り合って一緒に苦労して作っていくというような、ある意味我々が20代30代で経験したようなことがあまりできていないということがあります。明日私も時間を頂いていますのでその辺りの話をしようかな、特に現場という特殊な環境を我々は持っている、公務員でもちょっと特殊な立ち位置にいると思いますのでその辺りを力説して、あとは施工業者さんとはコンプライアンスの関係で、きっちりと線を引かないといけないというところがありまして、そのバランスのとり方なんか難しいところも出てきていて、始めから立ち位置を明確にするため積極性も出てこないところかなと。技術屋さんがどんどん劣化していっているというのは否めない現象ですので、やはりそこはどこかで歯止めをかけないといけない。歯止めをかけるために私はアナログ的なことも極めて大事なのかと思っております。明日の話では、アフリカ支援の土嚢で道を作る話を聞かれたことがあると思いますが、コーヒーを入れる麻袋を使って道を作る話ですが、そういうベーシックなところに我々の技術の根幹があるということをお話してもらって、そこから楽しさを見出してもらえたらと思います。楽しくなかったら興味がわからないので、橋梁の点検技術者もそうなんですけども、自分がこの資格をとって良かったなと思えたらしめたものだと思うんです。そういった意味で准点検技術者もそうですけども、自分自身で何か成功体験というか喜びを見出せるようなチャンスを与えてやればなど、言い換えればこの点検のライセンスを持っているので、このライセンスホルダーに過度な

重責を担わせてはいけないのだろうなと思っています。以前ご相談した由良川にかかっている有田橋、あれが下流で流れた橋と同じタイプだったので、開通させるかどうかという判断を迫られたときにですね、国の方にもいろいろ見に来て頂いたのですが、現場責任者であるその所の所長が最後は決定することであるとなりまして、判断が難しかったし、辛かったです。資格者がまだ少ない段階でその資格者を便利使いすることはあってはいけないと思います。

- 岐阜大学の ME は1か月間講習会があります。官も民も一緒に受講するそうですが、お互いの立場を理解し合えるそうです。1か月仕事を休んで受講するそうなのですが、それはちょっと難しいと思います。民間会社も余裕がなくなって技術の継承ができなくなっているそうです。
- サポートセンターの職員が少ないもので、なかなかこちらの講習会に参加することができず申し訳なかったと思います。橋梁点検基礎編の講習会に2名が参加し、准橋梁点検技術者の登録をしてもらうことになっています。これまで橋梁の経験が無かったものですが、こちらの講習会を受講したり、現場で経験して頼もしく思っております。来年度もよろしくお願ひします。
- 府内の南部の方にもぜひ受講して頂きたいと思います。議事内容についてみなさんにご発言いただき議論させて頂きました。以上で協議会を終了します。

以上

社会基盤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

社会基盤メンテナンス技術レベル検討委員会（第1回） 議事録

日 時：平成28年9月2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

○委員紹介

○委員長挨拶

○議事

（1）委員会の改称と開催要領の改訂について

- 説明 橋梁メンテナンス技術レベル検討委員会
⇒ 社会基盤メンテナンス技術レベル審査委員会
- 橋梁以外の具体的な社会基盤とは？
- 今年度は橋梁以外に、「地盤と斜面」、及び、コンクリート構造物全般を対象とした「コンクリートの品質管理」に関するカリキュラム開発を考えている。
- これらは、昨年度に京都府府北部の産官学で構成するメンテナンス推進協議会で要望があったものである。
- 土構造物はここにいる委員の専門外となるが、人員を拡充することは考えているか。
- 「地盤と斜面」は、岐阜大学で取り組んでいる地盤関係の教育プログラムをベースに京都府北部版のカリキュラムを開発する。教育プログラムの審議では、岐阜大学の専門家にアドバイスをいただく。
- 岐阜大学のMEは当初は地盤や斜面を対象にスタートしている。昨年度の事業として岐阜大学で講師を育成しており、育成された講師を育成成果の検証のために舞鶴へ派遣してもらうことを考えている。
- ここでの議題は、委員会の名称変更及び設置目的へ審査を追加するということか。
- はい。
- 審査委員会という名称は審査だけ実施する感じがする。
- 委員会の名称の変更理由は、審査事項に「（4）技術資格認定」を追加するためということだが、検討委員会から審査委員会への変更となると、審議事項の幅が狭くなるイメージがある。あえて変更する必要があるか。
- 委員会の審議事項に（4）を追加したいということであり、元の名称でもよい。
- 地盤や斜面等については、今年度は資格認定までいかないということか。
- 資格認定は橋梁のみ。国交省からは河川堤防等の総点検の話も出ているが、技術的な内容は未だ明確でないこともあり、地盤や斜面に関する資格認定は考えていない。
- 次年度以降に対象を追加するなら委員に専門家を加えるのが良い。
- 5年毎の点検が義務付けられたが橋梁の下部工も含めた話なのか。
- 下部工はすでに定期点検対象に入っている。
- サポートセンターでは既に橋梁点検は実施しているが、河川法で河川堤防についても

5年毎の点検が義務付けられており今年度からスタートする。ただ、点検内容の詳細がわからず動向が気になっている。

- 上下部全て同じ人が点検・診断を行うのは無理ではないか。
- 上部工・下部工ともコンクリート構造物として点検・診断を行っている。昨年度まではコンクリート構造物と鋼橋を対象に取り組んできたが、今年度から地盤や斜面を対象に追加したため、委員会名称の変更を提案した。
- 対象を河川堤防等の人工物に限るのか、斜面等の自然物も含むのかでレベルが異なる。河川堤防は実績があるので点検のポイントは分っているが、自然の斜面はプロでも難しく、それを短期間の講習で習得するのは困難。
- 切土で40年ほど経過した斜面をどう見るか等の内容で考えている。
- 斜面の点検ではなく、斜面構造物の点検ということか。
- そのイメージ。岐阜大学のプログラムを我々のニーズに合わせて調整し、今年度中に仕上げたい。
- 道路盛土やカルバートなど道路構造物に5年毎の点検が義務付けられているが、自然斜面は法律に義務付けられた中には入っていない。非常に専門性が高い分野である。
- 本格的なものは難しいが、若手の土木技術職員が現地に出向き、斜面等の状況を確認して疑問が持てるレベルに育てたいというニーズがあるので、それを研修で補えるよう試行していきたい。
- 扱う範囲を含めて必要であれば委員会の拡充等を考えていくということで、名称は「社会基盤メンテナンス技術レベル検討委員会」とし、審議事項に（4）を追加することとする。

（2）今年度の事業概要について

- 説明
- 「地盤と斜面」の中にメンテナンスはどれくらい入っているのか。
- 座学では基本的な土質工学を行い、フィールドでメンテナンスのポイントをやりたいとの打ち合わせを岐阜大学と行っている。
- 斜面の崩落の発生を防ぐことと、崩落発生後の道路のオペレーションをどうするか、というのは全く異なる要素である。どこに的を絞るのか。
- 国道175号の例は道路パトロールで斜面の異常が発見され、職員が出向いて危険と判断して通行規制をかけ、その後に増破したが事なきを得たという事例。今後もそういう場面で対応できる職員を育てたいとの要望があって対応するもの。
- 国道175号の例は斜面そのものを見て判断するということか。吹き付けの劣化と斜面の崩壊は別の問題。斜面をするのならメンテナンスではなく防災の観点が必要であり講習の中身が全く変わる。どちらに焦点があるのか。
- 焦点はメンテナンスだが、見方だけではなく踏み込んだ部分も必要である。
- 橋梁は対象が確定しているので5年毎の点検ができるが、斜面は対象が特定できない。
- 手を入れた部分を対象とする。
- 何を対象とするのかを事前に明確にすべき。
- 現場は人工斜面の予兆をつかんで評価し事故を防ぐことが第一。異常のある斜面の評価や判断の根拠となる知識を得た職員を養成することが切実なニーズである。

- 道路パトロール時にその知識があるかどうかだ。崩落する前に規制をかける例が多くあるが、経験に基づく判断であり、そのような知識が必要である。
- メンテナンスと防災を分けるのか一緒にやるのかで内容が変わる。
- ニーズは防災ではないか。
- 斜面防災のニーズに対応することは大変だが、そこまで手を広げるのかという確認をしている。
- 深くやる場合は専門家の参画が必要だが、そこにつながる部分を広くやるのが高専の役割かと考える。指摘の通り大変かもしれないが、高専の地盤工学の教官にも参加してもらって進めたい。
- 現場ニーズへの対応はかなり大変だが、岐阜大学の事例は資料にあるのか。
- ここには用意していない。次回以降プログラム検討するなかで提示する。
- 岐阜大学は20日間で河川、橋梁、トンネルを集中的にやって大学院レベルまでもっていかうとしている。府北部でそこまではどうかと思っている。
- 「地盤と斜面」については資格や認定は考えず、特に行政の技術職員が学びたいというニーズを受け、岐阜大学のプログラムを京都版に修正するということですね。
- はい。この事業で基礎的な知識を学修するeラーニングを作り、逆に岐阜大学でも使ってもらえればと考えている。
- 実証講座のiMe c講習会【基礎編（地盤と斜面）】の実施内容にはメンテナンスは一切関係ないということか。
- 講座名称もザックリしており、岐阜大学と詰め切れていない部分もあるので今後検討していく。
- メンテナンスという範ちゅうとは違うかもしれないが、実際の教育プログラムを見て協議したい。
- 資格の対象とせず、危険かどうかの判断ができる程度の知識を得るということか。
- はい。
- 他の資料について説明を。
- 具体的なプログラムを見ないと議論いただけないかと考えている。現在京都府北部橋梁メンテナンス推進協議会において民間技術者、行政職員を対象として学修したい分野等のニーズ調査を実施している。その結果を踏まえてプログラムの検討に移っていきたい。
- 基礎編にコンクリートの品質管理があるが、誰がどういう観点で使う技術を対象としているのか。
- 始まりは行政からのニーズ。行政・民間共、現場経験が乏しい若手技術者を対象とする。コンクリート構造物のメンテナンスには初期品質が重要で、これまではOJTで学んできたが、JOBそのものが無くなってきたことから、iMe cに教育コンテンツがあればという要望を受けて取り組むこととした。
- コア抜きして構造物を痛めても得られるのは圧縮強度だけで意味が無い。コア抜きを推奨するようなことをやるべきではない。
- 品質を確認するための強度試験に重点をおいており、品質確保管理に特化した強度確認である。
- いいコンクリートを作ることとコア抜きをして圧縮強度試験を行うことは別。日常の

品質管理の一環でのコア抜きだと誤解しない様にすべき。

- トレーニングの一環としてコア抜きによる強度試験であると明記する。
- 砂防えん堤などの現場ではコアを抜いて試験をやっていないか。
- 昔はやっていたが最近はやっていない。強度試験に疑義がある場合はコア抜きをする
が、基本は強度試験とシュミット。
- 行政職員のほとんどがコンクリート構造物の施工については未体験であり、良い品質
を確保するための施工のポイントが修得できるプログラムをお願いしたい。
- 資料 2 - 1 説明
- 具体的なプログラムが出てきたら検討したい。

(3) 橋梁メンテナンスに関する技術資格制度について

- 説明
- 道路橋定期点検要領の「点検」には「診断（健全性の診断）」は含まないということか。
健全性の診断も含めて点検と言っているならば、橋梁点検技術者より准橋梁点検技術者
の業務の範囲の方が広がってしまう。
- 道路橋定期点検要領には、点検して診断して記録して報告することまで入っているが、
現実の業務としては、点検業務と診断業務とを分けて発注している。
- それならば准橋梁点検技術者は「点検“業務”」とすべき。准橋梁点検技術者は一般的
な橋梁で橋梁点検技術者は特殊な橋梁を含むのならもっと解りやすくした方がよい。
- 資料 3 の別添に表を掲載しているが、資料の目的はそれを文章化したもの。
- 「業務」を付けて範囲が明確になるよう修正する。
- 道路橋点検士と橋梁点検技術者の相違点を確認したい。
- 点検業務を実施できる技術者を育てるという点では同じ。受講条件、業務実績の評価基
準、認定フロー等は資格により異なる。
- 発注の際に有資格者の人数等の競争参加資格要件を付するが、道路橋点検士と橋梁点
検技術者を同等とみなしてよいのか。
- 橋梁点検技術者が国交省の民間技術者資格に登録されたら同等となる。
- 今年度実績を作り登録申請の手続きを行う。申請が通れば来年度から同等となる。
- 橋梁点検技術者の目的の記載を、「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に基づき実施する道路橋の点検業務（を管理技術者
として）及び診断業務を（担当技術者として）実施することができる。なお、この技術者
は一般的な橋梁だけでなく特殊な橋梁形式の点検業務を（担当技術者として）実施するこ
とができる」とした方が、准橋梁点検技術者との違いが明確になる。
- 国交省の民間技術者資格は点検しかできないものと診断までできるものに分かれてい
る。道路橋点検士は点検しかできない資格。よりレベルの高い土木鋼構造診断士、コンク
リート構造診断士は診断までできる資格。橋梁点検技術者の資格の目指すところが道路
橋点検士と同じレベルなら点検までの扱いだが、目的に「健全度の診断」までできると記
載すると誤解を招くのではないか。
- 健全性の診断は、地方自治体が管理する一般的な橋梁形式に限ると整理。国交省へは点
検で申請する。
- 国交省への申請の際は点検のみの内容で整理した要綱を提出する。今回の資料は、地域

における技術者の活用の視点を盛り込んだものである。

- 目的には診断まで書くが実際はできないということか。
- 国交省発注の診断業務はできないが、地方自治体が管理する一般的な橋梁形式に限定して診断も含め実施できると認めていただきたいということ。
- 地方自治体は点検業務の中にⅠ～Ⅳを評価して報告することを含めているので、認めてもらえないというところ。
- 診断まで実施できるとするかは発注者判断だけ。直轄国道は別。
- 直轄国道は点検要領も別。地方自治体版の点検要領では判定を書き込むことになっている。
- 都道府県では国に準ずることから緩和の判断ができるかどうか議論があるかもしれない。
- そうなると、道路橋点検士は診断ができないので地方自治体発注の点検業務は実施できないことになる。国交省が言う診断は直轄版の非常に高度なものであり、地方自治体では過剰品質。
- 地方自治体においては診断ができることが重要なのであれば、なお書きとするのはおかしい。
- 用語の定義も含め、要綱全体を見直す。
- 診断の具体的な内容如何。
- 地方自治体版では、Ⅰ～Ⅳまでランク分けし、所見、措置まで記載する。
- 資料3-2(3)の2行目の但し以下は資格認定には関係が無いいため、ここに書くと混乱する。
- 削除する。
- 有効期間を4年間としているが、他に事例があるのか。
- 道路橋点検士とコンクリート診断士の有効期間が4年間。メンテナンス関係資格の事例と資格運営体制を勘案して4年間と設定した。
- 道路橋点検士では、講習を修了した者に修了証を、登録申請し認定された者に登録者証(登録カード)を発行することとしている。ここでいう認定証の扱い如何。
- 登録者証と認定証はイコールの扱いであり、資格の証となるものである。
- 最終的に資格保有者として登録されることがステータスになる。
- 登録証とする方向で検討する。
- 高専機構理事長名での認定証ということだが、全国各地の高専で講習会を開催し資格を認定すると、レベルにバラツキが出るのではないか。
- eラーニングは各地で受講できるが、橋梁点検の講習会は舞鶴高専のみで開催。高専機構改革経費が発端で舞鶴高専が核となり取組んでいる。
- 以上の意見を踏まえ、目的が分かるように整理すること。

(4) 准橋梁点検技術者認定試験問題

- 説明
- 時代や通達によって変わるものや、呼称がいろいろあるものを問題とするのはいかなものか。メンテナンスの本質に関係ない問題も不適。
- 受験者からも指摘をいただいているところであり、アップデートをしていく。

- 問題作成の体制はどうか。
- 外部委託でeラーニングと講習会の学修内容から問題を作成した。上がってきたものを精査して本委員会で確認いただき修正を加えている。合計3パターンあり適宜入れ替える。
- 今年度も外部委託にて問題を追加作成する。今後委員会でも確認いただく。
- 問題のストックは90問か。
- はい。今年度、更に90問追加する。
 - － 今年度の受験状況の説明・分析 －
 - 80点を合格ラインとすることは妥当と考えている。
- 80点は高い合格ラインではあるが、それなりに経験があり、学修した方が合格しているのか。
- 受講状況から、80点の線引きは妥当と考えている。
- これが標準的な合格率か。
- eラーニングに時間をかけてない受講者もいるが、それなりに勉強した人でないと合格できない試験となっている。
- (資料3別添1)一般的な橋梁形式の点検業務の管理技術者になれるということを京都府が認めたとしても、点検と診断を一括発注する地方自治体の発注では、診断業務の管理技術者も必要になってくる。一般的な橋梁形式に限って点検業務の管理技術者になれるとしても受注者側にメリットはないのでは。
- この資格の中で管理技術者、担当技術者といっても、発注は別の基準に基づくことになる。
- 資格の中で、目的と目標がごっちゃになっている。目的は、地方自治体発注業務において診断までできるような技術者育成制度をつくること。目標は、性能規定的なものと同様規定的なものがごっちゃになっているためわかりにくい。准橋梁点検技術者と橋梁点検技術者が有する能力で整理すべきで、准橋梁点検技術者は点検作業がきちんとできる、橋梁点検技術者は点検に加えてある程度の診断ができる能力を持った人を資格として認める、とすればすっきりすると思う。
- 発注の際の指摘については言われたとおりで、資格が府に認められてもそうなる。そこは検討する。
- 特殊橋梁は府が発注し、一般的な橋梁はサポートセンターに委託されるため、同じ府の橋でも発注の際の資格要件が変わってくる。京都府の指導検査課との調整が必要。せつかくの資格だから活用できるようにしていかなければならない。
- 能力の追加は可能。
- 目的にどういう能力を求めるとかを整理して書き直し、これをどう運用するかは行政で。問題で気づいたところがあればi M e cへ報告を、
- 他の試験問題もあるか。
- またお配りする。
- 落とすための試験問題とはならないように検討いただきたい。
- 合格させるための試験か。
- ちゃんと勉強したかを確認するための試験。ひっかけ問題にはしていない。
- 現場で点検又は診断ができるような試験問題となっているということか。

- そうなっている。
- 国交省の資格認定の手続きにおいて試験問題の中身もチェックされるのか。
- はい。全て提示することになる。出題分野毎に足切りを設けているのも、分野に偏らず全般的な知識を有していることを確認するためである。
- 国交省の分野毎の足切りも認定要件としてあるのか。
- 認定要件にはない。
- 通達年度は点検に必要、診断に役立つものもあると思うが、細かなものは不要。
- 問5の(2)は質問形式としてNG。問7(伸縮装置の種類)の解説をみると、形式によるカテゴリ分けと、材料によるカテゴリ分けがごっちゃになっている。
- 昨年度、PC建協内で試験問題をチェックした際に、「資格試験問題を作成する場合には当該資格の目的に対する問題であることを重視するものだが、この問題を作成したコンサルは認識がずれているのではないか」という意見が出ていた。
- 問18の(3)で「管」が「菅」になっている。
- 他にも意見があればi Mecへ。

(5) 准橋梁点検技術者の認定について

- 資料5については、80点以上の合格者に資格認定を行うことを本委員会です承するという事か。
- はい。了承いただけたら、准橋梁点検技術者の登録手続きを行う。
- これでよろしいか。
一意見なし
- 合格者については准橋梁点検技術者の資格を認定する。

(6) その他

- 今後のスケジュールを説明
- 次回の委員会は11月か。
- 11月下旬で別途調整させていただきたい。橋梁点検技術者の試験問題も追って意見照会させていただきたい。12月15日にキャンパスプラザ京都でi Mecフォーラムを開催するのでご参加いただきたい。
- 橋梁点検技術者の試験も行うのか。
- 応用編の講習会を開催し、修了者を対象に試験を実施する。
- 以上で委員会を終了。

以上

社会基盤メンテナンス技術レベル検討委員会(第2回) 議事録

日 時：平成28年11月18日(金) 15:00~17:30
場 所：メルパルク京都 会議室4

○主催者挨拶

○委員長挨拶

○議事

(1) インフラメンテナンス技術者育成に関するニーズ調査

- 資料説明
- 地盤と斜面の希望者が多いようだが、道路管理者は地盤と斜面が問題となることが多いためか。
- 実証講座に複数名の参加を希望する自治体もあった。
- 7講座のプログラムは i M e c で作成するのか。
- i M e c で開発して提供する。
- 鋼構造物の非破壊検査があるのならコンクリートも同様に必要ではないか。
- まずはコンテンツのある所から充実させていくこととして鋼構造物とした。コンクリートについては橋梁点検基礎編で鉄筋探査等を実施している。アルカリ骨材反応等については別のプログラム開発が必要となる。
- コンクリートの品質管理が入っているが、これもメンテナンスとしてやるのか。
- 耐久性の高いものを作ることでメンテナンスコストの縮減につながるものとする。

(2) 平成28年度実証講座について

- 資料説明
- 応用編は受講者8名に対してプロの点検技術者3名が講師となり、内業も含めて少数の受講者への指導を行う。コンクリートの品質管理はメンテナンスとは直接結びつかないが、いいものを作るための工夫を経験することを目的とする取り組み。P C 建協と舞鶴市内の建設業者に協力いただき、今回は舞鶴市職員が受講して、内容、時間配分等を検証し、今後についての検討を行うもの。
- 橋梁点検応用編の目指すところは一般的な橋梁形式以外の橋梁を含めて点検ができる技術者の育成か。
- 点検の民間資格を目指しており、トラス橋、アーチ橋の点検の着目点、診断の教育を行っている。
- 講習会に「特殊橋梁の構造及び劣化損傷」とあるがこれはトラス橋等のことか。
- 桁橋以外の橋梁である。
- 今回は舞鶴市と京都府管理の橋梁を講習会の教材としているが毎年変わるのか。
- 当面この2橋を進めたい。点検車なしで下からアクセスできる橋が少なく、国交省にも助言いただいているが教材として適当な橋梁がない。相生橋は劣化したコンクリート橋、二ツ橋は鋼板接着して再劣化した鋼橋で教材として適当である。
- 応用編において舞鶴クレインブリッジなどは複雑すぎるか。
- 近接目視を行うため点検車が必要となるのがネックとなる。
- リース契約などを考えてもよいと思う。
- 当面2橋を対象とするが、今後も良い教材となる橋梁があれば検討したい。
- 最後に到達度確認試験を実施しているが、現地での点検実習に関連する出題もあるのか。
- 座学での点検等の理解度を問う選択問題と記述問題に加え、実習で作成した点検調査

を採点対象としており、これらの合計点で合否を判定している。また、道路橋定期点検要領では成果として調書と写真だけを求めているが、基礎データ収集要領(案)では損傷図も必要としていることから、本講習会では損傷図の作成も含めて評価している。

- コンクリートの品質管理の受講者は決定しているのか。
- 行政からの要望であることから舞鶴市で受講者を選定していただいている。
- 養生は打設に入っているのか。
- 施工計画書を作成しており、その中で養生方法も記述されている。脱型の時期は現在検討中である。
- 以前にも言ったが現場でコア抜きが不必要に行われているが、得られる情報が少ないので講習会ではしないでほしい。
- その点は講習会で説明する。シリンダーの供試体とシュミットハンマーと構造物から抜いたコアの強度の比較の確認は考えている。今回は確実に強度が出る供試体だが、来年度は配合、配筋、厚み等で失敗しそうな供試体で試すことも検討している。
- コア抜きの趣旨については講習会で確実に説明をしていただきたい。

(3) 橋梁メンテナンスに関する技術資格制度について

- 資料説明
- 松田委員から提案のあった携帯用登録カードについては、高専機構が発行する登録証と併用することで考えている。
- 橋梁技術職員研修でも、局長名の修了証と併せてカードを発行している。
- 表2の必要正答数の合計は12問となるのではないか。
- 分野ごとに設定した足切の正答数であり、合計の合格ラインは24問。
- 偏った知識ではないことを確認するという趣旨である。
- 用語で「筆記問題」と「記述問題」が混在している。
- 「記述問題」に統一する。
- 記述問題は現場で見た損傷について記述する問題なのか。
- 中性化、アルカリ骨材反応の特徴、着眼点について記述する。
- 演習レポートとは。
- 相生橋の判定はⅢだが、損傷図が見落とすことなく書けているか、またどこをどう見てⅢと判断したかを記述してもらおう。二ツ橋は舗装面の亀裂と鋼板接着部の遊離石灰の関係や桁端の腐食を確認して記述されているかについての評価を行う。
- 演習レポートはいつ書くのか。
- 3日目の午前中に作成となっているが、前日現場から帰った後から一部作成し、3日目の午後にも少々食い込みながら作成する。
- 2日目に持って帰って作成されるケースもある。二人一組で記録係と写真係でデータを共有してそれぞれで調書を作成し、プレゼンテーションも個別にしてもらおう。現場を離れる際に双方でチェックはしてもらおうが、写真の撮影能力が劣ると二人共評価が下がる場合がある。
- 演習レポートと点検調書は同一なら用語を統一すべき。また、共同作業で調書を作成する場合はプレゼンテーションでの質疑応答が評価を行う際には効果的。
- プレゼンテーションの際には3人の講師から質問を行っている。

- あらかじめ、点検調書作成とプレゼンテーションと質疑応答を総合して20点を配分していると明記しておいたらよいのではないか。
- 了解した。
- 演習レポートには足切はないのか。
- 調書の全てが揃っているかで評価を行う。
- 資格認定をすると実際に業務として点検を行うことになる。選択問題が優秀でも点検して評価を行う能力がないと成果品としては使えないので足切あってもよいのではないか。
- 選択、記述で満点を取ると演習レポートが0点でも80点で合格することになるため検討する。
- 80点での合格率はどれくらいか。
- 最後の資料のとおり。下の3名は他の民間資格保有者で、基礎編を受講していないため参考としている。
- 合格者2名とは厳しい。
- 記述問題は2問ともコンクリートであり、先ほどの基礎編選択問題での分野別の足切の説明とは矛盾するのではないか。
- コンクリートと鋼と1問ずつがよいかと思う。
- 一問を鋼橋の腐食に関する記述問題とする等でバランスがとれていた方がよいかと思う。
- 表1は国交省へ申請して認められたら、という前提か。
- 国交省はこれで認定していただき、地方自治体は個別の判断。
- eラーニングのプログラム等も認定してもらうのか。
- 申請する内容はeラーニングの内容も含めたもの。
- 表1の対象とする業務の実施範囲も含めて国が認定する者ではないのか。
- 国交省が公募している橋梁での資格はコンクリート橋、鋼橋の点検担当技術者となっているのでそのカテゴリーで認定いただくことになる。
- 「一般的な橋梁形式」の概念は確立されたものか。
- この場では確立されたものと考えている。
- コンクリートも含めたものか。コンクリートの場合も桁橋か。
- そのとおり。国交省の民間資格認定のカテゴリーに鋼橋とコンクリート橋があり両方申請しようとしている。
- 一般的な橋梁とは桁橋か。PC橋もあるが。
- 一般的な橋梁は桁橋でよいと思う。
- 国交省の要領で一般的な橋梁形式に限定していることはないのか。
- ありません。
- コンクリート橋、鋼橋の点検、診断までか。
- そのうちの点検までを今回申請する。診断までとなると斜張橋、吊り橋の診断もできないといけなないので難しい。
- 一般的な橋梁形式もコメントを入れておけばどうか。
- 以前から議論はしている。
- どこで線を引いても問題はある。

- 市町村管理の15m以下の橋梁は8～9割が桁橋で床版橋が少しあって残りは特殊橋梁。
- 橋梁年報で把握できる。資格が発注の際の要件となるなら発注者側へのアナウンスが必要である。
- 本日認定いただく2名が初の橋梁点検技術者第1号となる。応用編の記述問題の内容については見直すこととし、足切については表3に必要得点として明記する。

(4) 認定試験問題について

- 資料説明
- 各設問について議論を行った。
- 本日の意見を参考に他の問題も修正していただきたい。次の議題について説明をお願いします。

(5) 准橋梁点検技術者及び橋梁点検技術者の認定審査について

- 応用編（橋梁点検技術者）の合格率は低いですね。
- 合格ラインの80点について議論はしたが、高専機構として点検業務を実施できると証明しお墨付きを与えられるというところで、80点を堅持することとなった。結果的に他の資格試験と比較しても低い合格率となった。
- 選択式問題に関しては60点中平均点が48点。79%の正答率だからそこそこですね。
- 記述式問題が意外と書いていただけなかった。
- 普段文章を書きなれていない人にとって記述式問題は難しい。
- 民間の3名は現場代理人なので記述は仕方ないかというところだが、それ以外は普から文章は書いているだろうし、解答のためのキーワードまで出している。橋梁点検では、点検調書やレポートを書いて業務として出さなくてはならないので、そこは日本語になっていないといけない。合格ラインを75点にしては、との意見もあったが、そこは厳しめにしておかないと、国交省の登録資格となった時に、これで合格なんですかと言われてもまずいので、合格ラインは80点とさせていただいた。
- 80点以上が合格だが、受験者の点数が低いのでみんなができていない問題などについて分析をしていただきたい。
- 基礎編の合格者5名を准橋梁点検技術者に、応用編の合格者2名を橋梁点検技術者に、それぞれ認定することをここで決定とします。

(6) その他

- 説明
- 以上で本日の会議を終了します。

以上

社会基盤メンテナンス技術レベル検討委員会（第3回） 議事録

日 時：平成29年2月7日（火）15：00～17：30

場 所：メルパルク京都 会議室5

○主催者挨拶

○委員長挨拶

○議事

（1）平成28年度実証講座について

実証講座の受講状況、iMec講習会【コンクリートの品質管理】の実施報告、e + iMec講習会【鋼構造物の非破壊検査】の実施報告、iMec講習会【地盤と斜面】の実施概要について事務局より説明し、議論した。

（2）橋梁メンテナンスに関する技術資格について

橋梁メンテナンスに関する技術資格制度、准橋梁点検技術者及び橋梁点検技術者の登録状況及び合格保留者に対する再試験の実施について事務局より報告した。次に准橋梁点検技術者切替講習会の実施概要案及び橋梁メンテナンス技術レベル認定基準改定案について事務局より説明を行い承認された。

（3）技術者認定審査について

准橋梁点検技術者の認定について事務局より報告した。准橋梁点検技術者認定試験の結果と合否判定について事務局より説明し、合格者11名が准橋梁点検技術者資格に認定された。

（4）認定試験問題審査について

准橋梁点検技術者認定試験問題（修正案）について事務局より説明し、議論された。前回の委員会で出された意見照会と結果について議論を行った。

（5）次年度の活動について

来年度の活動内容について事務局より説明を行った。

（6）その他

平成28年度事業成果報告会開催について予告した。

以上

iMec フォーラム2016 パネルディスカッション 議事録

日時：平成28年12月15日（木）14：00～17：00（開場13：30）

場所：キャンパスプラザ京都 第3講義室

● 本日皆さまにお配りしたチラシにも書いておりました、「持続可能なインフラメンテナンスに向けて」というテーマで話を進めていきたいと思えます。

● 実はわたくし国総研の限界集落の研究をしてました。実際に足を運んで色々な調査をしたり、色々な人達とも議論させてもらった時の話も含めてお話ししたいと思います。

今回のパネルディスカッションは「持続可能なインフラメンテナンスとは」ということになっておりますが、そもそも「持続可能なインフラメンテナンスとは」とは何だということなんですが、二つ考えられて、インフラそのものを持続可能な長持ちさせようということ。でもこれは常日頃やている話なので、これは定期点検で診断を誤らず、適切な補修で適切な時期に適切な施工につきますと思っています。

おそらく今日の議論はそうではなく、メンテナンスを継続できること、地元のことは地元でだと思えます。その為には負担を減らすことを考えないといけないのかなと思えます。8年前の国総研の講演会でも話したのですが、よく維持管理これから大変だから戦略的にやらないといかん！と言われるのですが、戦略的とはなんですか？と聞くとだいたい返ってこなかったのですが、私なりにずいぶん考えて、「敵を知り、己を知れば百戦危うからず」というところに何となく敵＝橋。橋の性質＝性格を知る。これは直轄国道か地方道の橋、どういふふうに機能することを期待されてるのだろうかということを見れば、だいたいが使える方がそれなりに表れるのではないかと思えます。

それから己を知る、自らの戦力を知る。どういう人が動員できるのか。だから今度の場合であれば、京都府しかり舞鶴市が自分達だけではなくて舞鶴高専の力が借りられるんだしたら、どんどん借りよう。これが一つ。それと二年前に国交省が非常に大きな改革やったんですね。色々ありましたけども、ともかく五年に一度、自分達が管理しているインフラ（橋）を責任もって見ようということを決めたことが大きかったと思えます。

そして是非次にやって欲しいことがあります。全部やると言っても、70万橋の橋を全部同じように見るのは、やはりキツイですよ。次はこれをお願いしたい。

直轄国道・高速道と地方道、同じ道路ですよ。でも違うという事を道路法にうたって欲しい。どういうことかと申しますと、直轄国道と高速道は国の形支える骨格なんですよ。だからこの骨格が崩れて無くなると、国が形が崩れる。だから24時間、365日、常に機能していないといけない。だから橋が傷んだり、架け替えないといけない。だけど地方とは違うんで

すよ。地方道の役割って、行政のサービスを伝えるっていうのが実は一番大きな仕事だと思います。もちろん地方道にも幹線道路があってこれは国道と同じ機能がありますけども、むしろ行政サービスですね。だから骨格ではなくて何にしようか随分考えたんですけども、神経系ということにしました。どうして神経系かというと、地方のほんの小さな集落を含めた所からの、決めた情報を上げてくる神経、それから脳からの情報を地方に流して、こういう方にしたら良いよという情報を流す。行ったり来たりだから神経系がいいんだ。市町村道路は特に末梢神経じゃないか。だからきめ細かい判断と対応が必要なんですね。実は私がいた国総研というところに限界集落の研究をしている連中がいて、その連中から話を聞いたんですが、地方行くと、特に限界集落行くと、個人名が出てくる。どことこのじっちゃんが頑張っているうちは、これは出来ない。そういう話ばかり出てくる。そういうところに一律の一般論をあてはめて、なんかやろう。まあ、コンパクトシティとか上手くいけるところはやればいい。でもなかなか上手くいかないの、そういうところは私、勝手に10年とイメージもってて、時間の余裕をもって、相手側にも状況を知らせて、理解してもらって、自分で気が付いて、ああそうだな。あんまり若い連中に負担かけるのは・・・と気が付くまで、時間をかけてやっていけば、何とか上手くやっていけるのではないかと思います。

それでこの橋の掛替え三原則をやったんですね。1. 不治の病を発症していること（完治不可能、進行を止めることもできない）2. 十分に長い延命効果が期待でないこと（補修間隔が縮まり、管理負担が増大）3. 少なくとも今後30年は必要とされること（利用状況の今後を見極める必要あり）

3は、そういう事で10年はだましました。だから全部の橋を今後道路橋示方書並みに補強するなんて大変金がかかって、実際できないですよ。たとえばローカルなコンサルさんに、なんとか10年は面倒見てやってよ。軽自動車だけは何とか通さないと。っていうことであれば、ほとんどの集落はそれでいいと言うに大体決まってるんですね。別に南海トラフ大地震で壊れたって文句いいませんから。そういうレベルでサービスを維持する。

道路橋示方書は、昭和31年の示方書がだいたい今の形になったんです。そのころから日本は道路整備五か年計画とかを作ってきました。

総人口数は2007年、8年がピークですが、実は生産年齢人口では2.3年前にピークを越えている。だから昭和30年ごろの僕らの先輩方は坂の上の雲を見ながら一生懸命道を作ってきたんですよ。ハッと気が付いたらピークを超えて坂の下に何があるんだろうって今我々は見ている訳で、同じやり方ではもうできない。それをやり方をこれから皆さんで考えていきたい。どういうやり方をしたら皆が公平で不満なくいけるのか。そうは言っても日本全体のインフラとしての機能が維持できるか。それを一生懸命皆で考える。

ということで口火をきります。

● ありがとうございます。それでは、パネラーの皆様、今の話を踏まえてお話しをいただきたいと思うのですが、最初に、舞鶴高専があります舞鶴市から、末梢神経を維持管理され

てるということでお話しいただきたいと思います。

● 末梢神経を維持管理しております。先程お話しがありましたけれども末梢神経というのは一本あれば指は動きます。ただ一本切れてしまうとダメになるので、二本あれば一本切れても指は動く。そしたら三本いるのかどうか。というのが市町村の橋の課題となります。というのは、舞鶴市は840橋という橋を持っておりますが、これを全部、維持管理しようとしても毎年1億2千万円かけないと適正な管理ができません。それは無理なんです。今現在、年間4千万円かけているんですが、そうなってくると橋を減らしていく事を取り組まないといけません。先程も言いましたように、1本ある神経。これは絶対残していきます。2本はいいですけども、3本あるところや4本あるところは、集約できないかというところは、インフラ整備のひとつの考え方、長寿命化の中にインフラ自体を減らすという考え方をいれています。

具体的に長寿命化計画には明記はしてないんですけども、今年1橋減らさせていただきました。なかなか大変でした。やっぱり有るものを減らすということは地元の皆さん抵抗が大きいんで、しかしこれが結局30年後40年後、また維持管理のお金かかりますし、架け替えの必要もあります。なので舞鶴市はこういうモデルを取り組もうとしています。

あと技術者の関係につきましては、今 iMec さんがやっておられるので、iMec さんと連携しております。しかし技術者と言いましても二つあります。市の職員の技術者、それから iMec の目標でもあります北部の技術者の育成。地元のは地元で管理できる。そういうことをしたいと思っていますので、そのために市の技術者も育成するんですけども、北部のコンサルに提供したいと思っています。舞鶴市がやっています、橋梁の一部を北部のコンサルにお渡しいたしまして、その中で点検していただいて、診断もとりあえずしていただいて、それを市の職員と議論しながら、力をつけていただいて、全てでは無いんですけども、一般の橋梁については、府北部で管理や維持できるような取組をしている状況です。

● はい、ありがとうございます。実は集約した橋というのは高専の裏にある橋でして、そのおかげでマラソン大会ができなくなって、僕がえらい怒られて、なんでなんですとか言われましたけども・・・あの橋は海軍がつくった橋梁でして、それもメンテナンスセンターに運んでいただいているんですが、撤去してしかるべき橋梁だったなというのは感じております。いきなりインフラの集約の話なんですけど、先程話にあった負担を減らす方策のひとつで舞鶴市ではされているということなんです。

次は京都府の現状ということをお願いします。

● 京都府の道路建設課でございます。今舞鶴市さんの方から取組が紹介されましたけども、京都府の中では舞鶴市さんは非常に橋梁の維持管理につきましては先進市町でありまして、舞鶴高専の影響も多々あるのではないかと感じております。京都府につきましては、

管理しております道路、府道と国道のうち都道府県管理しております道路あわせまして2,200km強あります。その中に架かっているいる橋梁、橋長2m以上をカウントすることで、約2,300橋弱あります。先程学びましたように、これを京都府の中でも一律に維持管理していくというのは、なかなか体制的にも予算的にも大変です。従来から取り組んでいますアセットマネジメントのうち、道路につきましてはいわゆる橋梁系、舗装系、トンネルとかのり面とか3つの分野にわけて、それぞれに目標を定めて取り組んでいます。先程も申しましたように、なかなか一律に管理というのは難しいので、特に種分けをしてるところです。その目安としては、ひとつは緊急輸送道路というのがあります。京都府の中で高速道路、直轄国道、それから府で管理してます幹線系道路あわせまして約1,000km程度、緊急輸送道路がありまして、その内府が管理してるのが600km強あります。その中の、緊急輸送道路に架かる延長15m以上の橋梁というのが600橋ほどあります。その中で耐震対策を先行してやる必要がある対象が230橋程度ありますが以前から取り組んでおり、ほぼ今年度中に耐震対策は終了する段階までできています。先程話がありました26年度から始まりました橋梁点検では2m以上なので2,300橋弱の橋梁全部対象ですが、そのうち15m以上の橋梁の耐震対策についてはほぼ終えてきました。その中で、補修を一緒にやってるものもあります。あと緊急輸送道路以外でスパン長の長い橋等々も、今後も引き続き耐震対策、あわせて老朽化に対する補修等も積極的に進める必要があるだろうと思っております。

点検につきましては、これも一律というわけにもいきませんので、長大橋とか、特殊橋、アーチ、トラス、斜張橋等々につきましては個別に発注をして点検をしております。

併せて昨年度から一括発注という形で府の一般的な橋と市町村さんからの委託を受けた橋を、道路公社さんをお願いしていますし、今年度からは新しくできました京都技術サポートセンターさんへ点検の一括発注をお願いしております。点検つきましても一律対応は難しいことで、仕分けをしながら対応しています。先程お話しがありましたように、直轄国道・高速と地方道という仕分けもありますけども、その地方道の中でも仕分けをしていかないと、体制的にも予算的にもたいへんですので、そのへんの考え方を基本としまして、今後とも積極的な維持管理をしていきたいです。

● ありがとうございます。30年前から維持管理が大事だと言っておられましたが、なかなか世の中には広まりませんでした。しかし、平成26年以降、世の中どんどん変わっていき、橋をどんどん点検していったという事で、日本国中の橋梁はどのようになっているのか、大体把握できているのか知りたいのですが。

ある程度、最終的には選別していかないといけないと思うんですが、それができそうな資料が集まってきているのでしょうか？

● 26年度から5年に1回の点検と義務づけておりますので、もう今で三年目です。点検

そのものというのは計画から遅れている市町村もあるようですけども、点検はされてきていると思います。原則、近接目視ということで初めてみるような橋もあると思うんですが、点検そのものは進んできているのかなと思います。一度点検してそれで終わりではなく5年たってから、それがどうなってるのか、ひび割れが進展しているのかどうか等、前回の点検との変化とかも重要になっていくと思うので、そういうことをきちんと記録して次へ繋げていくことが大事なんかなと思います。そういう点で先程、持続的なメンテナンスを継続させていくためにはどうするか、ひとつは地元で、継続的に橋を見ていくってことも解決方法としてあるのかなと思います。あと、直轄なんかではひび割れ図を全部スケッチしたり写真なんかを残しているんですが、そのスケッチすること自体が人手が必要で、非常に負担になるということと、写真をたくさん撮っているのですが、注目してるところはちゃんと残っているのですが、注目していないところは撮っていた筈なのにどこにいったかわからないような事がございまして、たとえばこんなひび割れが見つかったんですけど、前回もあつたはずだよなという事で、スケッチに残っていなかったりすると、前回どうだったかわからないという事があります。そういう点で、点検とか診断は人間がする事ですけども、技術開発としては色んなICTを使った技術なんかも開発されていて、負担を軽減していく為に、そういうのも使っていくのも良いのではないかなと思っています。カメラで撮影して事務的にひび割れ図を作成したりとか、たくさんある写真を全部つなげたりする技術とかそういうのも使われていますので、負担軽減としてはそういう技術も活用していくのも必要なのかなと思います。

● ありがとうございます。そうしましたらメンテナンス技術者の育成にいきたいんですけども、その前に近畿地方整備局さんの中での技術者はちゃんと足りているのかということと、なん橋に対してどれぐらいの人が関わっているのかということのを教えていただければと思います。

● 近畿地方整備局で直轄の管理している橋梁は、今年から溝橋を行いましたんで、溝橋は1000橋ありますので、それまでの2m以上の純然たる橋梁といえば3923橋だったと思います。この2年間で毎年、26年度923橋、今年も900橋ぐらい点検はしてますので率にすると、そんなに遅れているわけではない。ただ直轄の場合ですね、今年は7地区に分けて点検業務を発注しています。その額は相当なものになってます。900橋を7地区に分けたら、平均したら200~250とかいう形でやっていますが、当然、業務発注していますので、受注したコンサルさんの技術者、それから担当者が順番に点検をしていく。私の携帯には毎日、その日の点検結果がメールで入ってくるんですが、多分7地区では相当な人数が動いてるのかなぁと思います。それとは別にですね、診断業務。これは実態として、橋梁調査会さんが受注されていて、先程話がありましたけども、実際の診断方法というのは、受注した調査会社さんの方でやっていただいて、診断が難しいやつ、点検業者が難しいというのは調査会さんが現地に行って現場を實際見て、損傷の状況を判定するという

形をとっています。事実上、その中で整備局職員がどう介在しているのかといいますと、当初の打ち合わせということ。ただ、それでは職員の経験にはならないので、立会に行けという話を、事務所長会議等でかなり言ってます。毎月、事務所ごとの点検立会率を出していきまして、事務所はかなりバラつきはありますけども、出張所の職員とか若手職員に、点検、診断の現場へ、事務所によっては100%ぐらい若手職員を行かせています。整備局の実態、職員の関わりはこんな感じです。

● ありがとうございます。たとえば舞鶴ではですね、橋のことを知っている技術者と考えた場合、多分半径100kmの円を描いても、民間の人で橋梁のことを詳しく知っている人はあんまりいない。役所にポツポツと担当がいるぐらいで、その人が京都とか大阪の人とかと打ち合わせしたり、建設会社の人と打ち合わせしたりしてちょこっと知ってる。非常にですね技術的な過疎感をもっていて、僕がよく言う孤独、ちょっと相談するところがない。その中で僕が高専の先生となって10年経ちますが、考えたのですが、実際の技術者の方に勉強してもらわないと会社の技術者も、目をむけてくれないのかな。という事があるんですね、長崎大学や岐阜大学でも同じようなことやっているんですが、舞鶴は極端に職員の方の受講率が高くて、他の学校の先生方からも不思議がられているんですが、そういう中ですね、職員を一生懸命教えているんですが、コロコロ2年で変わっていかれるんですね。ですから、メンテナンス技術者を育成するんですけども、いつまでやればいいのかとか、先程あった難しいところを診断される技術者の数はある程度いけるのですが、それ以外の点検がちゃんとできているかとかですね、いわゆる総合診断医の看護師を広げていく必要があると思っているんですが、どれぐらいまで人がいるのか疑問にもっておきまして、そのあたりのコメントをどなたかないですかね？

● 先程言いましたけども、整備局の職員の技術力向上ってはいくのはですね、大分言われてまして、立会にいけと言った若手職員に対して、技術事務所でやっている研修か道路橋点検士の受講のどちらかを受けさそうと思っていて、計画では、出張所の係長が約50人いるんですが、3年ぐらいで100%にしたいと思っています。それは、先ほど言われていたかかりつけの医師みたいなもので、診断ができるということでは無いのですが、出張所の係長は毎日現場に出ますのでそこでちょこちょこ見てくる、あ、おかしいな。ここは、ちょっとおかしいな。というようなことを判る知見をもってもらいたいと思っていて、もうちょっと上の出張所長とか事務所課長ぐらいには、診断ができる資格。具体的に言うと土木構造診断士を7人ほどの課長に受けてもらいました。講習料を官費で出すようにして、支援する体制をつくりました。かかりつけの医者は若手職員にして、スペシャリストは上のクラスの職員で揃えたいというのが整備局の取り組みです。

● ありがとうございます。国交省さんの方は戦略的に、近畿地整は、されてるようですが。

● 基調講演の中でも Dr. General として出てきましたけども、国土交通省の全国的な取組としても、道路橋の症例検討会ということで全土の 8 地整と北海道開発局と沖縄、国総研、全部集まり、その中から二つの地方整備局が自分達の地整で点検診断したものの結果をプレゼンテーションして、それについて議論をするような場をもっています。平成 23 年から始めまして年二回の 5 年たったところなんですけど、私は第 1 回から参加しております。が、最初のうちは議論というよりも国総研の所長が一方向的に話すような感じでした。でも最近各地整から議論も活発になっててきました。国交省ではそういう取組していますし、色々なレベルでそんな取組が横の繋がりのようなことで、それぞれ事例を出して議論をするということは有効ではないのかなと思います。

● ありがとうございます。京都府さんもトレーニング的な取組ってあるんでしょうか？

● まず、サポートセンターの成り立ちを紹介したいのですが、ご存じのように平成 24 年 1 2 月での笹子トンネルの天井が壊れる事故を契機にインフラメンテナンスが注目されて 26 年には道路法改正で橋梁の点検業務がはじまったのですが、その時に市町村には技術者が少ないということになりまして、京都府の市長会、町村会から点検業務が少ないから京都府が支援をしてほしいという事を受けて本年 4 月に発足したばかりの一般財団法人です。昨年度はサポートセンターができていなかったのが京都府道路公社として市町村から受けて点検業務を発注して、今年度からサポートセンターに移ったというのが経過であります。昨年度は 783 橋ほどの橋梁を点検いたしました。今年は 1,050 橋程を発注をして点検業務をやっているところです。全体的にはテンポが遅い感じになっているのですが、なんとか 30 年度までには 100% やりきろうということで京都府さんと決行しているところです。特に今ありましたように、OJT といいですか、市の職員と一緒に点検して点検の見方やどこを注意するかを意見交換して学びあい、スキルをあげる取組みはさせてもらっています。今日のテーマとして持続可能なインフラメンテナンスというテーマがありますが、簡単にいうと、予算が潤沢にあること、技術力もしっかり体制も含めてあること、それから、国民の理解があること、そのへんがキーワードになってくると思います。予算のほうは交付金として国の補助をうけていますが、去年より今年のほうが使い勝手がよくなっております。京都府には 25 の市町村があつて、舞鶴市さんは自力でやれる力があるのですが、舞鶴市さん以外のところは、どちらかに委託がきているという状況で、その期待も受けてなんとか頑張っていきたいなと思っています。こういう点検もしながら、実践の場で訓練できるような場を作りつつ、お互いに地域の橋は地域で守るということを優先にやるためにも頑張っていきたいなと思っています。

● ありがとうございます。では実際道路橋点検士の講師とかもされているとお聞きしているのですが、教えている実感として、現状で足りているのか、どういうところを工夫する

点があるのかお願いします。

● 一言でいうと足りていません。京都大学の中で2つの部署にいまして、片方が経営管理大学院で片方が工学研究科です。工学研究科では先ほどから出てきているような専門医や Dr. General とかそういう人を育てるベースのようなことを教えています。経営管理大学院のほうではアセットマネジメントということで、もっと全体的なインフラをどうやって限られた予算・人員の中で健全な状態で保っていくか、ということの研究しております。

私実は以前筑波におりまして、その時から研修などには度々参加させていただいて、ずっと矛盾を感じながらやっています。一番は役所の人は2・3年で変わってしまうということです。役所のシステムはこういう Dr. General みたいな人を自分でかかえていくようなシステムになっていないです。なぜかと言うと、人の能力って一般的人的資本。これは色々な能力ですね。例えば英語で話す事、構造物を見て診断する事ですね。役所のシステムでは、一般的人的資本、つまり座学で学んだり教科書を見たり自分で勉強してということをしてるんですね。それに対して特殊人的資本、これはなかなか身に付かない。医者 Dr. General なんかもそうですね。なかなか身に付かないことです。

だから番組が成り立つんです。医者になるためには大学で6年や9年ほど勉強してインターンするんですが、インターンが特殊人的資本をレベルアップするためにやっています。これは知識ではなく洞察力をレベルアップするためのフォームなんですね。役所の人に対してそれをやって有効かといことなんですが、私はそうではないと思っています。数年前に大阪府の都市基盤の委員会に入って、将来のアセットマネジメントとして効果ある計画をつくるという事に関わりまして、まず私が申し上げたのが、「だったら役所の中にスペシャリストが生きていけるポジションをつくってください。」ということをお願いしました。今の役所のシステムだと難しいと思います。だったら逆にそういう事をアウトソース、つまり地元の優秀な人材をどうやったら使えるかというシステムを整理していく必要があると思います。そしてその時に役所の人に要求される能力とは、Dr. General とは別に、そうした働いた人達にちゃんと報酬が払えるシステムを動かせるかをチェックする人材が役所の中に必要だと思うんですね。だから役所もどっちにいくか決めないといけないと思うんです。Dr. General を育てる方向か、それともそういう人を使いこなす人材を育てるという方向か。どこかで決めないといけないと思うんですが、その辺は今のところフラフラしていて、どっち付かずで、片方では、OJT をやってそういう人を育てようとして、片方では契約方法を考えようと両方に動いてる。両極端でこっち行けば良くてこっち行けば悪いという話しではないと思うのですが、見極めもかなりいるのかと思うのです。

● ありがとうございます。非常に面白いといえますか、インハウスエンジニアリングをどっちにいくかという話だと思うんですが、そういうところで論文を書かれていたと思うのでコメントお願いします。

● 公務員の最大の天敵は人事です。皆、公務員になる時はゼネラリストにならないと偉くなれないんです。この仕組みを変えないかぎり無理なんです、それはそれとして変えるのは相当に大変だと思います。だとしたら何かいい方法ないかなと考えているんですけども、例えば岐阜大学でやっている ME システムの話聞いてあっと思ったことがありました。岐阜大学でそこその人数が ME をとった人が増えて、市の中を 4 ブロックに分けて、そこに研修を受けた人達が最低一人や二人いるような人事をする。今はどこも足りないと思います。でも今、みんな色々な所で頑張ってる研修をうけて、そうやってもなかなか部署にずっといる訳はいかないんですけども、そういう経験を得た人がそれなりの人数になってれば、人事の中でやり方が見えてくる時期がくるんじゃないかという希望を持っています。今まだ足りないけど、だいたい 5 年目だったところで維持管理点検経験者が相当増えているんですよ。レベルがアップしている。

さらに次の 5 年たった時って技術力がアップしている。そうなったら本来難しい人事の中で何かやり方ができてくる。ちょっとそういう希望も持っています。継続は力ですから。

● 地方自治体では、必ずメンテナンスの好きな方おられるんですね。そういう人に期待するのも一つの手だと思います。私も色々な人達と土研にいるとき仕事をやってきて、ほんとに自分でコツコツ勉強しておられる方がおられるんです。そういう方を育てるようなことを考えていただきたいです。

● ありがとうございます。僕もそうやっていつまでやったらいいのかなと相談したときに、全員が一巡するまでやればと言われました。自然災害が起こると災害査定やという事で全職員が出て測量したりできるスキルを持っているんですけども、それと同じ様に橋梁維持管理に対するスキルを全員が持っていれば特に問題ないということですね。一つは維持管理という事で以前よりも良くなっているけども、お金がちゃんときてビジネスモデルとして官も民もまわるようになるまで頑張っていくしかないなというような気もしています。その中で、スペシャリストを活かすようなアウトソースを使えるシステムをやる時や、維持管理でビジネスモデルとする時には、知恵とか工夫に対して適性の価格を設けて対価を支払う必要があると思うんです。今はつくった物に対価を出してるんですが、知恵を出して安くて長持ちさせたら、それに対する対価は社会的な影響を考えると大きいはずなんです。しかし、そこは見合っていないところがありまして、物質ではなくて知恵や工夫にお金を払うシステムはなんとかならないかと思うんです。発注者の皆様でご意見や突破口になる事例があれば教えていただきたいと思っています。

● 今のご質問には的確にお答えできるかわかりませんが、京都府の橋梁の関係で点検の予算や、それに基づく必要となる補修の予算はあります。国交省さんの交付金の対象となっていますので、一定の額については交付金で補助されています。平成 26 年度以降点検が義務付けになってからは重点的に配分もしていただいていますので徐々に充実してきている

のかなと思います。ただ交付金の限度がありますので、都道府県さんや市町村さんも、優先順位をつけて緊急性のあるもの必要性の高いものから順にやっつけていかざるを得ないというところがあります。京都府の場合ですと点検の予算2億円程度確保していますし、それに基づいて26年度以降補修が必要になってくる、いわゆる判定Ⅲの橋梁について、できるだけ早く補修をしていくということで考えております。それにかかる予算というのが対象で26年度の結果でⅢ判定が、53橋。それから27年度ですと51橋。約50橋程度それぞれ発生しております、それを次年度以降補修をしていくんですが、トータルで10億円以上かかってくるので、国の補助制度はあるんですがなかなか一朝一夕にはいかない現状であります。ただ府民の安全安心を守るという大きな目標がございますので、できるだけ早く対応していくということで職員頑張っているというのが現状です。

● ありがとうございます。現状まわっているビジネスとしての維持管理はあるんですが、先ほどあったような、一歩踏み込んでまわしていこうとすると人も足りないし、予算も厳しいし、世論の理解ももっと必要という話が出ました。世論の理解というのは最後の提言の中でも話がありましたが、そのあたりのコメントいただきたいです。

● 優しく言おうか問題発言しようか迷っているんですが、維持管理の仕事って色んな意味で将来のリスクを減らす仕事をしてるんですよ。だから急に道路で事故が起こったり、急にインフラが使えなくなってその時の経済的損失とかが全然お金として計算できないじゃないですか。だから僕がたぶん最初に土研にいた頃にアセットマネジメントという言葉に飛びついたので。結局は経済学者って計算できて資金になることしか扱っていない。それ以外はほってあるんですよ。B/Cだって結局は国交省と財務省だけの取り決めなんです。だからリスクを軽減することは、どういう付加価値があるんだよということを経営大学院のほうできっちり形式化してもらえれば、世の中変わると思います。経済学者は絶対やらないと思いますが。

● その指標が今、お金の換算するのが難しい。ある分野では二酸化炭素量に換算してなんかやったり・・・

● それも、なぜ二酸化炭素量なんでしょう。それなら計算できるからそれにしたんでしょう。なんとかお金のしましよ。リスク減らしたことがどれだけ世の中の為になるか。お金が一番比較しやすいじゃないですか、二酸化炭素なんかだって本当にあれで温度が上がったりどうかって疑問もってる人がいたり、いなかったりそういう世界じゃないですか。だから計算ができるから二酸化炭素に皆とびついてる。

● 橋のメンテナンスについても二酸化炭素にかわるような単価、価値観で表したほうがいいんですが。お金が一番いいんですが・・・

● お金にしましょう。他にあればいいんですが、結局お金じゃないですか。ビジネスにしてもこれだけの付加価値を生んだマイナスの付加価値を消したということが、ちゃんとビジネスになる。それは多分切り替えないといけないと思います。

● 社会的便益をお金に換算するところまでは、国民の理解はできると思うんですがお金に換算方法をどうするかというのと、国民のオーソライズがかなり難しいのかなと。

● いや国民は大丈夫だと思うんですけどね。むしろ財務省だとか経済学者にとりまかれているところが結局はそこからは離れられないだけです。時々言ってるのは、お金について値引率っていう概念は今の100万円と30年後の100万円どっちが価値があるか。今はマイナス金利になってわけわからないけれど、その流れでいくと今、橋補修したって30年後に補修したって同じじゃないですか。だったら価値の下がった将来にやればいいんじゃないかっていうのが、経済やってる人。それに僕がぶついたら、そうじゃなくて損傷を発症している橋は負の遺産で利子がついている。利子は雪だるま式に増えますよ。有利子負債だということですよ。だから早く負債を早いうちに除去しましょう。そういう発想の経済でやってもらえればなんとか理屈はたってくるんですよ。

● たしか舞鶴市長には、そういう形でマイナスの資産もっているんですという話でされたんですね。舞鶴市の市長は元お医者様なのでうまくいったのですが、それ以外出身の方はなかなか理解し難いというか聞きたくない話、できない雰囲気もしまして、話を戻しますと、今、技術者は足りない。なので育てていくには、難しいかもしれませんが経済的な話もうちょっと価値を見出していけば、仕事としてまわっていくのではないかとこのところまでできたと思うんですが、次は負担を減らし持続可能なインフラメンテナンスということで、一番最初言われた800橋ある今ある橋を未来永劫持ち続けるのは人口が減っているから違うだろうという話がありましたけども、その負担を減らす策として橋そのものを落としていく話。地方橋と大事な橋を末梢神経に変えての話もありましたが、それ以外のアイデアやコメントがありましたら、どなたかお願いします。

● さっき発言の中で国民の理解という大きなことを言ったんですが、たしかに私が取り組んでいる補修とメンテをしっかり理解してほしいという側面と実は道普請という言葉があったんですけども、わが村の橋ということで、地域の人に情報開示して道普請をやるんですが、田舎に行くと、その中の一つで、例えば短い橋をよく見ておく。京都府の場合、市町村25団体ありますが5m未満の橋が43%です。15m未満が約8割を占めている。市町村道が5m未満が多いと思うんですけども、多分1スパンの橋だと思います。その場合は橋回りを掃除したり、ごみがあれば取り除くとか水で流すとか、少し手間をかければ多分もつんだろうと思います。そういうところに市町村が奨励金を出すとかすれば、長寿命化するの

ではないのか。とそういう事も含めて点検結果をしっかりと地元で情報開示して、これで良くなってきてますよ。できればそういう取組してくれませんか？とか言えばどうかなと考えていました。あとは技術力の関係で言うと、橋梁調査会さんの講習を京都府では80名ほど受講してる方がいます。ある程度土台ができてきている状況だと思うんですが、四百数十名いる技術屋が全員とる必要があるのかという、そうとは思えないんです。ある程度のベースは必要だと思うんですけども、持続的にこういう取組ができるようには、それぐらいの資格者が必要なのかよく解らないようになっているので、その辺の見極めというか目標値を決めて頑張っていかないとだめかなと思っています。

● 他にどうですか？

● ちょっと北部の取組みから言わせていただきますとね、最初、アウトソーシングでやっていくのか、自前でやるのかという話だったんですが、京都府北部では専門業者をつくってアウトソーシングしかないと思います。北部三市の部長で集まったとき話しているのは、技術者の市職員が雇えないという話がありまして、ちなみに舞鶴市で言いますと7年前93名いたのが、今83名で今後20年で83名が40名になる予定です。つまり採用ができないので、そういう事で市でやっていくのは難しいのです。そういう中で専門業者を北部で育成してそこにアウトソーシングする。もしくは京都技術サポートセンター北部版をつくってもらって派遣して品質管理していくとか、思い切った事をしていかないと北部の技術者は無理だと思っています。そういう意味合いで iMec さんが取り組んでおられる北部の専門業者を育成していくことと全面的にタイアップして発注も将来的にはほとんどして地元の橋は地元で守りたいなと思っています。そして北部のコンサル会社がビジネスモデルを築いていただきたいと思っています。

あとインフラの集約につきましては、荷重を抑えて歩道橋で使ったりしてます。もしくは無くす。実際点検して架け替えた橋もありますし無くした橋もありますので、その辺はメリハリをつけて市の財政的に可能なインフラ整備していかないかと思っています。ちなみに舞鶴市メンテナンス費用は1.2億円毎年いります。今の投資レベルの4,000万でいけば10年間で120億かかるパターンもでているのですが、言ってもなかなか財政当局では理解してもらえない。予防保全のパターンにまだいききれていない現状なので、もう少し維持管理予算を増やすのが今後の大きな課題だと思っています。

● メンテナンス全体の話なんですけど点検、診断、措置、記録の一連のサイクルがビジネスモデルとして成り立つには、それなりの儲けが無いと成り立たないのではないかなと思います。大きく見ると、メンテナンスや老朽化対策のステイタスを上げていかないといけないと思います。たとえば役所の中で、道路事業でみればルートを決定するとか予備設計するとか一連の道路事業の中の一番下流側にメンテナンスがあるんですが、そのメンテナンスを取り

組む事をステータスとしてもっと役所の中で上げないといけないのかなと思っています。魅力を上げるやり方として、決定打がまだ決まっていませんが、ステータスを上げたいと思っています。

先程から国民の理解という話がありますが、メンテナンスで「どこそこの橋を老朽化でどうにかしてほしい」という話はほとんどないです。地域住民の方の意識を上げて、根底的なところから変えて全体的なステータスが上げていく事が魅力ある仕事となってお金を回すビジネスモデルとなるのではないかと私個人的に思っております。

● はい。ありがとうございます。パネリストの皆様にご質問等ありましたら会場からおうけたいのですが

● 先程、おっしゃっておられた補修に対するお金を軽減していくという中で、今私どもは補修設計を請負っていますと、一連の流れに従わざるを得ないところがございまして、ぜひ国や土木研究所が主体になっていただいて、京都府の中のスタンダードをつくっていただいて、大きな車の通らない橋はこういう補修をしていこうとかそういう指針をぜひ、発注者さんの方でそういうスタイルを築いていただけないものかと思っております。そのあたりのご見解をお聞かせいただきたい。

● 一連の流れは地方整備局や県が自ら決めておられているんですが、だれも反対しないので、どんどん厳しくなっております。でも緩めることを、発注側の技術者が説明すれば、絶対反対することは無いと思うので、その辺は技術者の気概の持ちようだと思うのですが。間違いですか？

● なかなか答えにくいですが、個人的な意見なんですが、適用示方書が古いのであれば、補修にだけ新しい示方書を適用するのは、元々のものに違うものが付いてる気がして考える余地があるのかと思います。

● 25 t の設計荷重は私がつくりました。あの頃は片一方で損傷が出始めていた。最適な規制緩和という美しい言葉に負けて、トラック大きくするんだと、ところで維持管理どうするんだというところで、つくった私は同時に25 t 対応をしなくてもよいというのも考えていて色々やっているはずなんです。応力頻度計測をして、実際に応力が出てないから、これは補強しなくていいという方法も同時に出してるんですよ。だから、そういうのをちゃんと見て、「あんた薬もいらぬよ、もうちょっとおかしくなったらまた来なさい」というお医者さんが必要なんですよ。お医者さんもマニュアルだけ見て、パソコンしか見ないお医者さんも最近はあるみたいですけど、そういう医者はいらぬんですよ。ちゃんと医者が自分で責任をとって、大丈夫な人に薬なんかだしちゃダメですよ。そういう医者がい

るのかなと思います。

● 次、どうぞ。

● 実は先程の意見と同じ内容だったのですが、今日の講演の中でヒントになることがあって、それは国道とか高速道路、地方道の違いを明確にするべきだということと、適当な時期に直すという解釈が、補修・補強の予算がある時や、交通規制ができるタイミングということで、こちらは気が楽になりました。

設計すると発注者の市役所の方が道路橋示方書のレベルに直さないといけないとなるんですが、管理している市役所の職員が「いや、この橋は10年もてばいいんです」となかなか言えません。でも全国の自治体で「頑張れちゃんと言え」といわれましても、なかなかそれとも言えないので、一番いい解決策は、筑波の方と iMec の方や市町村の方が一緒に意見を集約できるようにすればいいのかなと思います。シーザーや筑波とかが、自治体がかかえる8割ぐらいの、橋のちょっとしたひび割れをズバツと直さなくてもいい。と言ってくれば、設計する会社の方も気楽に設計できるし、発注者も、これはいいんです、とちゃんと言えるのかなと思います。直轄とか高速道路を見ている方が是非、市町村の橋を見ていただいて、役所の方の意見を聞いていただきたいなと思います。

● コンクリートに対して塩害と床版以外はあわてなくていいよと常に言っていました。中性化で壊れた橋は無いですし、凍結で壊れた橋は無いです。なんで、余裕がある時に直して下さい。世の中に伝わっていないので、伝えて下さい。

● シーザーでは年間100件ぐらい相談がきていますけども、必ずしも杓子定規に基準に従えということでは無しに、現実的にこれは経過観察かなとか舗装を剥ぐような時があれば直すのでいいのではないかとアドバイスもしています。もちろん色々な地域で色々な実態を議論するのは良いことだと思うんですけども、現実的な対処方法をアドバイスをしているというところです。

● そうですね。だいたい伝言ゲームをしている間に非常に杓子定規なかたちでおりにくるんですね。国土交通省さんも河川国道事務所ぐらいまでは大丈夫なんですが出張所になると正社員の方がひとりで管理してて、実際現場で監督しているのは、よそからきた人が、塗り替え工事を担当されているのです。錆こぶの上から一生懸命塗装していて、業者がいくら言ってもとりあってもらえない。だから僕が直接言うと立場が悪くなるから言わないでくれといって終わっている実態がかなりあります。伝言ゲームをどうするかという話と、私たちは幸いに iMec の技術レベル検討委員会で、そういう事を色々確認できているので、その話を橋梁維持管理研修会などで行政の皆様には言わせていただいているのは非常に幸いだ

思っています。直接地方に出向いていただいて実際話していただいて誤解を解いていくのがいいと思います。本当の肝のところなかなか伝わらないので、対面していくのが大事ななと思いました。こういうフォーラムとかも皆様の貴重な時間をさいていただき大変ですが、意義のあるものだと思います。

というあたりで時間もきましたので、ディスカッションのほうはこれで終わりたいと思います。ありがとうございました。

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。

京都府北部社会基盤メンテナンス推進協議会、社会基盤メンテナンス技術レベル検討委員会及び社会基盤メンテナンス技術資格運営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。

京府中丹広域振興局、京府丹後広域振興局、福知山市、舞鶴市、綾部市、宮津市、京丹後市、与謝野町、伊根町、京都技術サポートセンターには、京都府北部社会基盤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、京都府北部社会基盤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、社会基盤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）建設コンサルタンツ協会近畿支部には、社会基盤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にご意見をいただきました。

京都大学経営管理大学院の河野広隆教授には、ご多忙の中で社会基盤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にご意見をいただきました。

（独）国立高等専門学校機構研究・産学連携推進室の田村隆弘室長には、ご多忙の中で社会基盤メンテナンス技術資格運営委員会副委員長にご就任いただき、ご指導、ご助言をいただきました。

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には、格別なご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

文部科学省平成28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
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インフラメンテナンス技術
者育成のための教育プログラムの開発
平成28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
〒625-8511 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

印刷・発行月 平成29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/>