文部科学省 平成29年度「専修学校による地域産業中核的人材養成」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29年度 事業報告書



平成30年2月





はじめに

社会基盤 (インフラ) を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(iMec)を開設し、メンテナンス技術に特化した実践力ある人材育成に努めてまいりました。 平成28年度からは、橋梁点検に係る講習会を修了し、認定試験に合格した受講者に(独)国立高等専門学校機構による橋梁メンテナンスに係る資格を認定してまいりました。このうち「橋梁



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

点検技術者」につきましては、平成29年2月24日付で国土交通省の登録資格として登録 され、これにより資格のさらなる活用が期待できることとなりました。

また、これまでの i Me c のインフラメンテナンスに係る一連の取り組みが、国土交通省他 5 省によって平成 2 8 年度に創設された「第 1 回インフラメンテナンス大賞」において、国土交通省優秀賞を受賞いたしました。これもこれまでご支援いただきました関係各位、関係機関のご尽力の賜物と心より感謝申し上げます。

今後も引き続いて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、インフラの適正な維持管理、更新に係わる中 核的施設として地域社会への貢献を目指してまいります。

さて今般、開設から4年を迎え、平成29年度「専修学校による地域産業中核的人材養成事業」として実施した『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、これまでに開発した e + i Me c 講習会【基礎編(橋梁点検)】及び【応用編(橋梁点検)】の更新に加え、平成28年度に開発した【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)】のeラーニングの作成、さらにはe + i Me c 講習会【基礎編(舗装と防水層)】を新たに開発するなど、プログラムの拡充に努めてまいり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、インフラメンテナンスに係る技術力の向上、技術者の育成に努めてまいります。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。

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	(国研)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	1	殳割等	至
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
矢谷	明也	舞鶴市 建設部長	副	会	長
吉岡	正男	京都府丹後広域振興局 建設部長	委		員

蘆田	徹 二	福知山市 土木建設部長	委	員
大槻	和正	綾部市 建設部長	委	員
山根	洋 行	宮津市 建設部長	委	員
中西	和義	京丹後市 建設部長	委	員
吉田	達雄	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
芦原	寿彦	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	į
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	委	員	長
河合	良治	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
矢谷	明也	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) 建設コンサルタンツ協会近畿支部 会員	委		員
河野	広 隆	京都大学 経営管理大学院 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	į
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 研究推進室 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
窪田	仁	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 講師	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 講師
	嶋田 乡	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	青美	社会基盤メンテナンス教育センター
	田谷 7	友美	社会基盤メンテナンス教育センター
	平本 美	美 緒	社会基盤メンテナンス教育センター
	前川	閏 美	社会基盤メンテナンス教育センター
	今野ゆり	り子	社会基盤メンテナンス教育センター

1. 2 事業内容の概要

(1) 事業の目的・概要

橋梁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、オーダーメード型教育プログラムの開発に取組む。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(i Mec)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488名の技術者を育成している。

(2) 事業の実施意義や必要性について

① 当該分野における人材需要等の状況、それを踏まえた事業の実施意義

道路ストックの高齢化に伴う安全確保の必要性と今後の維持管理・修繕等の事業予算の高騰を背景に、本格的に道路の老朽化対策が始まった。平成26年6月25日に新たな定期点検要領が通知、平成26年7月1日に省令・告示が施行され、橋梁・トンネル等に対し、5年に1度、近接目視による全数監視を実施すること、統一的な尺度で健全度の判定区分を設定し、診断を実施することが、道路管理者の義務として明確化された。これを受け、点検・診断を担う知識と経験を有した技術者人材の需要が急速に高まっている。一方で、『建設』だけでなく『維持管理』に精通した技術者の数は限られていることから、橋梁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。

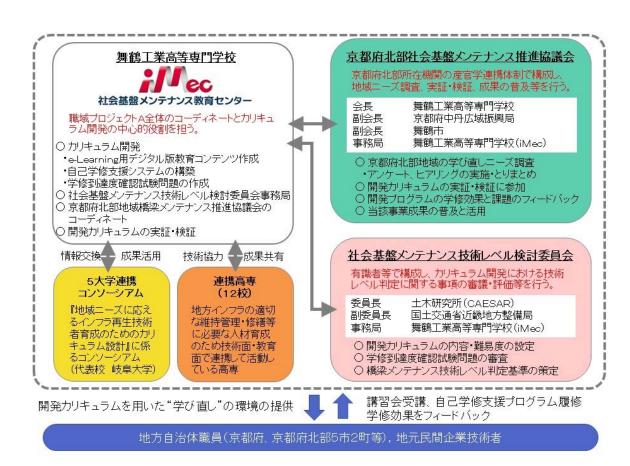


図1.1 事業の実施体制図

(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:2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

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

· 学修到達度確認試験問題等調查 · 作成業務

目的:本事業で目指す教育プログラムについて、e ラーニングコンテンツ及び学修到達度 試験に係わる調査と作成

対象・規模:国土交通省国土技術政策総合研究所の「道路構造物管理実務者研修(橋梁初級 I) 道路橋の定期点検に関するテキスト」から鋼橋に係わる主なものを抽出し、 e ラーニングコンテンツに記載する内容の調査及びe ラーニングコンテンツ及び学 修到達度確認試験の問題作成

手法:上記の資料の他、鋼橋に係わる技術書等を参照して必要な情報を収集し、体系的な 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【基礎編(コンクリートの品質管理)】 4 講座(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)、1 講義当たりの所要時間は40分程度

◆ e + i M e c 講習会【基礎編(地盤と斜面)】

4 講座(京都府北部の地質・地形、斜面防災について、道路のり面工・土工構造物の調査要領(案)について、砂防関係施設点検要領(案)について)、1 講義当たり 6 0 分程度

◆ e + i M e c 講習会【基礎編 (舗装と防水層)】

5講座(アスファルト舗装、床版防水の必要性について、床版防水について、排水・防水処理について、橋面舗装について)、1講義当たり20分程度

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ー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。このうち「橋梁点検技術者」については国土交通省登録資格である。

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)】(全4回)

地方自治体職員対象(4名) 平成29年8月28日~30日

民間企業技術者対象(8名) 平成29年9月 1日~ 3日

民間企業技術者対象(7名) 平成29年9月15日~17日

地方自治体職員・民間企業技術者対象(4名) 平成29年9月19日~21日

- ◆ e + i M e c 講習会【コンクリートの品質管理】(全2回) 地方自治体職員(7名)、高専学生(1名)、対象 平成29年9月9日~10日、22日、10月2日 地方自治体職員(3名)、高専学生(6名)、対象 平成29年10月28日~29日、11月2日、11日
- ◆ e + i M e c 講習会【鋼構造物の非破壊検査】(全2回) 地方自治体職員・民間企業技術者対象(4名) 平成29年11月24日 民間企業技術者対象(6名) 平成29年11月25日
- ◆ e + i M e c 講習会【地盤と斜面】(全2回)
 地方自治体職員対象(4名)
 (開催予定)地方自治体職員対象(8名)
 平成29年11月16日~17日
 平成30年 2月22日~23日
- ◆ e + i M e c 講習会【舗装と防水層】(全2回) (開催予定)地方自治体職員対象(8名) 平成30年2月19日 (開催予定)地方自治体職員・民間企業技術者対象(8名)平成30年3月 9日

手法: e ラーニング(e ラーニングによる事前学修)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

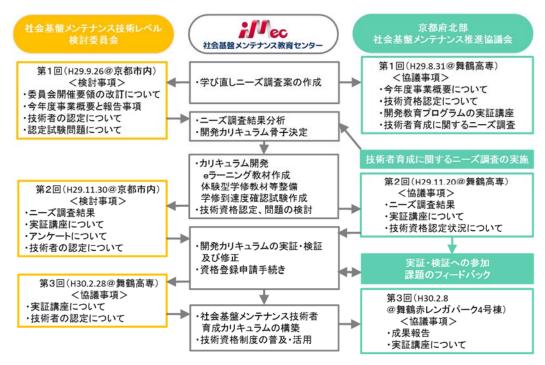


図1.2 事業実施フロ一図

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

副会影[00] 小林 暢彦 京都府中丹広域振興局 建設部長

副会長版欄 矢谷 明也 舞鶴市 建設部長

行政機関 吉岡 正男 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

吉田 達雄 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

芦原 寿彦 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	社会基礎	盤メンラ	テナンス推進協議会(第1回)
日時	平成29年	8月3	1 日(オ	7) 15:00~17:00
場所	舞鶴工業高	等専門学	学校本	x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	矢谷	明也	舞鶴市 建設部長
	行政機関	吉岡	正男	京都府丹後広域振興局 建設部長
		蘆田	徹二	福知山市 土木建設部長
		四方	康尚	綾部市 建設課長 (建設部長 大槻和正 代理)
		小牧	美忠	宮津市 建設課長 (建設部長 山根洋行 代理)
		橋本	直樹	京丹後市 土木課長 (建設部長 中西和義 代理)
		白須	岡川	伊根町 地域整備課長
		柴山	進	与謝野町 建設課主幹(建設課長 吉田達雄 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	吉永	豊一	一般社団法人 京都府測量設計業協会 会長
		淺田	邦雅	宮津建設業協会(芦原寿彦 代理)
	オブザーバー	山﨑	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
		河岸	明	舞鶴工業高等専門学校
		1.1)—	-01	社会基盤メンテナンス教育センター
		加登	朋恵	舞鶴工業高等専門学校
		74177	/1/1/[[(社会基盤メンテナンス教育センター
議事	(1) 今年月	, , , , , ,		
				術資格認定について
		,		育プログラムの実証講座について
				ス技術者育成に関するニーズ等調査について
	(5) その作			
備考	議事録は参	考資料	1 に掲載	艾

会議名	京都府北部	社会基準	とメン	テナンス推進協議会(第2回)
日時				(木) 15:00~17:00
場所	, , , , ,			本館 4 階 大会議室
出席者	クチェッストロ	氏名	1 1/2	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	矢谷	明也	舞鶴市 建設部長
	行政機関	吉岡	正男	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
		小牧	美忠	宮津市 土木管理課長(建設部長 山根洋行 代理)
		中西	和義	京丹後市 建設部長
		白須	剛	伊根町 地域整備課長
		吉田	達雄	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
		芦原	寿彦	宮津建設業協会
	オブザーバー	山﨑	剛央	京都府中丹東土木事務所 企画調整室 副主査
	事務局	河岸	明	舞鶴工業高等専門学校
		1 3/1		社会基盤メンテナンス教育センター
		重村	清美	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	, , ,			ス技術者育成に関するニーズ調査結果
				摩座について
			ンスに	:関する技術資格認定状況について
	(4) その(也		
備考	議事録は参	考資料	1 に掲	載

※ 京都府北部社会基盤メンテナンス推進協議会 (第3回) 開催予定 平成30年2月8日 (木) 14:00~16:00 舞鶴赤れんがパーク4号棟 フリースペース1・2

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 河合 良治 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

矢谷 明也 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1	レベル検討委員会(第1回)
日時	,			15:00~17:30
場所	メルパルク京			10.00 17.00
<u>物別 </u>	アルハリレク 京社	氏名	少王 乙	所属・役職等
山))		八名		
	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	河合	良治	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
		大岡	正之	舞鶴市 建設部次長(建設部長 矢谷明也 代理)
		神	敏郎	一般財団法人 京都技術サポートセンター 理事長
		#= 111	油刀	一般社団法人 プレストレスト・コンクリート建設業
		桐川	潔	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
		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	京都府中丹広域振興局建設部 中丹東土木事務所 企画調整室長
	事務局	河岸	明	舞鶴工業高等専門学校
	3 33773	. 471		社会基盤メンテナンス教育センター
議事	(1)委員会開	.,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,	. , , , , , ,	
	(2) 平成29	年度の	事業概	要と報告事項について
	(3)准橋梁点	京検技術	者の認	定について
	(4)准橋梁点	总検技術	者認定	試験問題について
	(5) その他			
備考	議事録は参考	資料 2 /	こ掲載	

会議名	社会基盤メンプ	テナンス	ス技術し	·ベル検討委員会(第2回)
日時	平成29年1	1月30	D 日 (<u>á</u>	È) 15:00~17:00
場所	キャンパスプラ	ラザ京都	第 第3	3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
	安貝ズ	41 Ш	1年 守	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	三浦	淳	国土交通省近畿地方整備局道路部 道路構造保全官
	即安貝及	—√III	子	(道路保全企画官 河合良治 代理)
	委員	小林	暢彦	京都府中丹広域振興局 建設部長
		大岡	正之	舞鶴市 建設部次長 (建設部長 矢谷明也 代理)
		中川	茂男	一般財団法人 京都技術サポートセンター
		1 7 1	12,73	常務理事兼事務局長(理事長 神敏郎 代理)
		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
		Thati	坏	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
		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
		41	<u> ተከተሙ</u>	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	河岸	明	舞鶴工業高等専門学校
		1777	.01	社会基盤メンテナンス教育センター
		今野v	 り子	舞鶴工業高等専門学校
		7-3		社会基盤メンテナンス教育センター
議事	(1)第1回委			
				技術者育成に関するニーズ調査結果
	(3) 平成29			
			_	偏(橋梁点検)】アンケート
	(5)技術者認	定審査	につい	T
/+t> -l	(6) その他	f⇔stot – S	LD 45	
備考	議事録は参考資	資料 2 (こ掲載	

※ 社会基盤メンテナンス技術レベル検討委員会(第3回) 平成30年2月28日(水)14:00~16:00 舞鶴工業高等専門学校 4階大会議室

2. 3 iMecフォーラム2017

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iMec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、愛媛大学大学院理工学研究科准教授 全邦釘氏に、『愛媛県におけるインフラ維持管理に関する取り組み〜地方において考えていること〜』についてご講演いただいた。

パネルディスカッションでは、『定期点検を踏まえた今後の維持管理』をテーマに関係者による議論を行った。パネリストとして、基調講演者である愛媛大学大学院理工学研究科准教授 全邦釘氏、国土交通省近畿地方整備局道路部道路保全企画官 河合良治氏、(一財) 京都技術サポートセンター土木課長 塩見寛之氏、和歌山工業高等専門学校環境都市工学科教授 三岩敬孝氏にご登壇いただき、各分野の専門的見地から意見をいただいた。また、会場からは、京都府下自治体をはじめ、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。

〇開催概要

日時:平成29年12月14日(木)14:00~16:45(開場13:30)

場所:京都テルサ 東館3階 BC会議室

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

〇プログラム

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

愛媛大学大学院理工学研究科 准教授 全邦釘氏

『愛媛県におけるインフラ維持管理に関する取り組み〜地方において考えていること〜』

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長 玉田和也

4. パネルディスカッション ~定期点検を踏まえた今後の維持管理~ パネリスト:

愛媛大学大学院理工学研究科 准教授 全邦釘氏

国土交通省近畿地方整備局道路部 道路保全企画官 河合良治氏

(一財) 京都技術サポートセンター 土木課長 塩見寛之氏

和歌山工業高等専門学校環境都市工学科 教授 三岩敬孝氏

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

京都府建設交通部道路建設課 副課長 松原武司氏

〇参加者 69名

・基調講演及びパネリスト

全 邦釘 愛媛大学大学院理工学研究科 准教授

・パネリスト

河合 良治 国土交通省近畿地方整備局道路部 道路保全企画官

塩見 寛之 (一財) 京都技術サポートセンター 土木課長

三岩 敬孝 和歌山工業高等専門学校環境都市工学科 教授

• 連携高専

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

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

横井 克則 高知工業高等専門学校 環境都市デザイン工学科 准教授

井林 康 長岡工業高等専門学校 環境都市工学科 准教授

小林 博実 長岡技術科学大学 環境·建設系環境防災研究室内 技術員

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 社会基盤メンテナンス教育センター センター長

・事務局

河岸 明 社会基盤メンテナンス教育センター

今野 ゆり子 社会基盤メンテナンス教育センター

その他

京都府 18名

京都府内市町村 12名

(向日市1名、大山崎町1名、八幡市2名、宇治田原町1名、木津川市1名、南山城村1名、南丹市2名、京丹波市1名、綾部市1名、舞鶴市1名、)

企業等 27名

(以上、敬称略)

〇議事録

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(全 邦釘氏)



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2017



図2. 1 iMecフォーラム2017 ポスター

愛媛県におけるインフラ維持管理 に関する取り組み ~地方において考えていること~

邦釘(ちょん ぱんじょ) ₩ 准教授 愛媛大学 2017.12.14

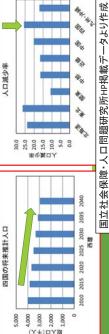
四国・愛媛の社会状況

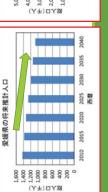


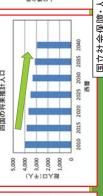
- 人手不足も最先端?
- ▶人口だけでなく,経済規模も小さい(四国は「3%経済」)
 - 日本のGDPに占める経済規模は2.8%
- 一人当たりの総生産は四県全てにおいて日本の 一人当たりの総生産を下回る.

国土交通省「国土の長期展望」

人口減少率







- 東京大学で土木を学ぶ(学部・修士)
- ●Wayne State University (米国)で橋梁設計・解析により生計を立てながらPh.D.を取得
- ●Yonsei University (韓国) でコンクリートの研究
- 愛媛大学で維持管理に関する研究
- 愛媛大学社会基盤メンテナンスエキスパート(ME)養成講座運営
- NSIP(戦略的イノベーション創造プログラム)「インフラ維持管理・更新・マネジメント技術」研究責任者
- 四国地区橋梁管理委員会委員
- 興味のあること:
- 橋梁・トンネル・舗装・コンクリート・土木情報学(画像解析・人工知能)・アセットマネジメント
- ●日本語は普通に話せます

人口」によれば2040年には総人口は300万人を切り 四国の人口は約380万人(全国の約3%)と非常に 問題研究所がまとめた「日本の地域別将来推計 また<mark>生産年齡人口は約150万人</mark>にまで減ると推計 少なく, <u>生産年齢人口に限ると約220万人</u>(全国の 約2.8%)と更にその割合は小さくなる. さらに, 人口 減少率も東北と並んで高く,国立社会保障・人口

四国の橋梁の状況(H26~H28)

徳島 6,680 1,306 4,438 924 12 0 香川 5,146 1,831 2,877 433 5 0 愛媛 7,773 1,729 4,838 1,203 3 0 高知 7,494 2,108 4,328 1,030 28 0 空間 27,093 6,974 16,481 3,590 48 0 全国合 398,243 156,467 199,338 42,042 396 0		カラ 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1			判定区	分内訳	
6,680 1,306 4,438 924 12 7,773 1,729 4,838 1,203 3 7,794 2,108 4,328 1,030 28 7,7093 6,974 16,481 3,590 48 398,243 156,467 199,338 42,042 396		五食米高数	Ι	п	Ħ	N	田, IVの割合
1 5,146 1,831 2,877 433 5 2 7,773 1,729 4,838 1,203 3 3 7,494 2,108 4,328 1,030 28 3 27,093 6,974 16,481 3,590 48 4 398,243 156,467 199,338 42,042 396	徳島	089′9	1,306	4,438	924	12	0.140
1 7,773 1,729 4,838 1,203 3 1 7,494 2,108 4,328 1,030 28 2 27,093 6,974 16,481 3,590 48 3 398,243 156,467 199,338 42,042 396	香三	5,146	1,831	2,877	433	2	0.085
1 7,494 2,108 4,328 1,030 28 2 27,093 6,974 16,481 3,590 48 3 398,243 156,467 199,338 42,042 396	愛媛	7,773	1,729	4,838	1,203	3	0.155
27,093 6,974 16,481 3,590 48 音 398,243 156,467 199,338 42,042 396	高知	7,494	2,108	4,328	1,030	28	0.141
금 398,243 156,467 199,338 42,042 396	图图	27,093	6,974	16,481	3,590	48	0.134
	全国社	398,243	156,467	199,338	42,042	396	0.107

愛媛・四国での取組みについて

- 土木構造物の維持管理は50年~200年以上の取り組み、 そして点検ミス・診断ミスをしたところですぐには発覚しない、 →性善説に頼ることになってしまう。
- 性善説に頼らざるを得ない以上,地域に愛着を持つ人が責任を持って行うべき
- ●また、地域の事情をよくわかっていることも重要
- ●愛媛・四国の経済活性化のための、新技術の導入

愛媛大学として, 人材育成・技術移転を実現し, 愛媛・四国の活性化を目指す

社会基盤メンテナンスエキスパート養成講座(ME講座)の実施内閣所SIP(戦略的イノベーション創造プログラム)「インフラ維持管理・更新・マネジメント技術」への応募, 採択.

目次

- ●愛媛大学の取り組み(SIP・ME講座)
- アセットマネジメント
- ●愛媛大で行っている,情報技術と関連させた研究の紹介
- ●目指したい産官学連携

SIP(戦略的イノベーション創造プログラム)

<SIPの特徴>

<u>)総合科学技術・イノベーション会議</u>が、社会的に不可欠で、日本の経済・ 産業競争力にとって重要な課題、プログラムディレクター(PD)及び予 ※

算をトップダウンで決定。

○<u>府省連携による分野横断的な取組を産学官連携</u>で推進。 ○<u>基礎研究から実用化・事業化までを見据えて</u>一気通貫で研究開発を推進。

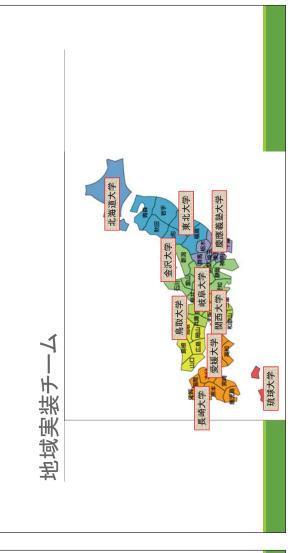
/ 出紀/

○よび26年度の概算要求は、内閣府を含めた関係10省庁 (AMMA)、皇歌の、総88億、 原生労働係、財務後、文郎科学後、長林大産後、長済産業後、国立交通後、現象後)から、科学技術振興費 でイルケェン・ごとい始。 ンプインのでは、これでは、10元円。 フアなどの子算として「科学技術イノベーション創造推進費」を内閣府 してのの第四では、

※このうち、SIPに325億円(65%)、健康医療分野に175億円(35%)が割り当てられる。 また、健康医療分野については、健康・医療戦略推進本部が総合調整を実施する。

また、観察を表現については、電源・医療地路電車を即が第三層を表現する。 〇平成27年度及び平成28年度予算においても同額を確保。









こういった疑問に取り組みたい

http://www.jst.go.jp/sip/k07_kadai_dl.html



各省庁による研究 センゲ、国像認識。点検ロボット技術 点検・診断技術等の要素技術開発、 基礎的研究、現場実施

十十十年

歩や有効性等について毎年度評価を行い、配分額を決定する。

インフラ維持管理・更新マネジメント技術

| S | N 転換的イノミーション無過プログサム Creenstate in Street Insense Propen

2020年度を目処に、国内において重要インフラ・老朽化インフラの20% をモデルケースとして、ICRT技術 (ICT+Robot) をペースとしたインフラマーネジメントによる予防保全を実現。

2.構造材料・劣化機構・補係・補強技術 3.情報・通信技術

国が新技術を積極的に活用・評価し、その成果をインフラ事業主体に広く周却することでも国的に新技術を展開、インフラ維持管理に関わる新規と対し、特世ジネス市場を創出。有用な新技術を海外展開、ていくため、国内での活用と評価から国際標準化までを一貫して行う体制を整備。

④ロボット技術(点検と災害対応用の双方を扱う) ⑤アセットマネジメント技術

田田瀬昭

①点検・モニタリング・診断技術 ②構造材料・劣化機構・補修・補強技術

3/情報·通信技術

関係省庁、公的機関の予算・制度と連携し、革新的基礎研究から応用 研究、基準作成・標準化、実導入までを迅速に実現。

4. 仕組み改革・意識改革への寄与

5. プログラムディンター 藤野陽三 横浜国立大学 先端科学高等研究院 上席特別教授

SIPによる府省横断的研究

①点検・モニタリング・診断技術

新技術が使われにくい理由の例

✓現場ニーズとのマッチング

✓利点・特長がわかりにくい ✓利用・採用時の制約条件

✓新技術への習熟度

✓技術の精度保証

4 ロボット技術(点検、災害対応用等) 5アセットマネジメント技術 内外のインフラへの実装

勉強会やシステルチング・











宇和島市の九島大橋などでの実証実験へ 【地域実装に向けた本格的な議論開始】 愛媛大を中心とした委員会を立ち上げ、 ドローン技術や橋梁点後センサなどの有用性 を担保・確認しながら実装へ

ドローン・ロボットの実証実験







ドローン・ロボットの実証実験

ドローン・ロボットの実証実験

産官学, 県内外から150名を超える参加者・多数のマスコミ報道

愛媛県東温市新横河原橋において実施(2017/11/21)









第2回参加者245名

ドローン・ロボットの実証実験







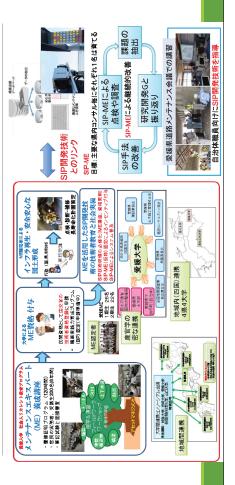


社会基盤ME養成講座

- 技術力のある技術者はいるが、キープレイヤーが限定されているという現状
- 地域の社会基盤メンテナンスの核と位置づけ
- 実践知(実務経験)と形式知(技術理論と倫理観)を合わせもち,全体を俯瞰することで適切なメンテナンスマネジメントを実行できる技術者の養成を目指している.
 - 人的ネットワークの構築による、産官学での技術をベースとした交流
- 新技術の習得にはこれら全てが必要
- /それに加えて, 継続的改善を行うシステムも必要. /MEの会
- ✓MEフォローアップ講座
- |技術移転(獲得)と人材育成を両輪で

トローンで橋の点検作業

人材育成-技術移転

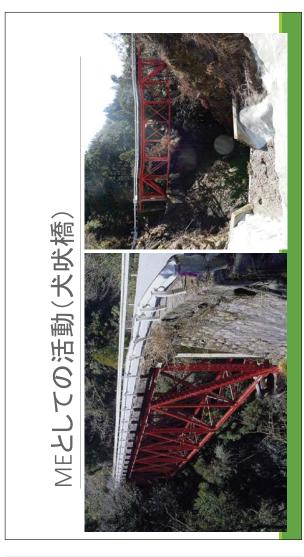


(18:30~20:00)	講義、事例研究の レポート作成	製機・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	雑歳、毎空臣党の フボーヤ布成	減機、帯空研究の フボート作成	製物、帯室研究の フボート布成	製物、寿室距約の フボート年級	雑株. 寿空 庇 光の フボート 存成	雑載、帯空 庇 光の フボート 存成	雑載、帯室距的の フポート作成	講義、事密研究の フボート作成	雑義、帯密座院の フポート作成	雑株、帯密症状の フボート布板
5時限目 (16:20~1750)	グループ事例研究 (岐阜大:熊田素子]	グループ事例研究 (岐阜大:熊田素子] [ME]	格殊の影響基準 図画整数コンサルタン ト:佐伯龍四]	橋梁上修工の 設計と維持管理 (床板) (徳島大:上田隆雄]	1803	(七診斯、補格 路管理集協会]		グループ事例研究 [岐阜大:熊田素子] [ME]	ME報告会 グルーブ事例研究 (岐阜大:熊田素子] [ME]	診断, 補格 4:須賀幸一]	橋梁の簡易点核と 清掃による長寿命化 [番川大:岡崎慎一郎]	今後の技術 向上に向けて (開講式)
		_			《楽智・漢智・漢智・ 「優様大・森中・郎、全様が1] 「褒様大・森中・郎、本郎が1] 【英帝コンサルダント・原理・1]原士建設コンサルダント・原田 [PO達略・三井住友建設・原原保久][Am:]	〈実習〉下水道の点検と診断、補修 【松山市】【日本下水道管路管理業協会】	《楽智、漢智》、十ンネルの点終上診断・補修 【応 用地質: 太田 神之】 【四 国地方登 編 彫】【ME】		_	〈実習〉 自然料面、落石、切土、構製の点級と診断、排格 【第一コンサルタンツ・冶塊、強】(実験コンサルタント・消貨等ー】 【一山コンサルタント・山下祐一】(ME)	ICT施工と新技術の 標 地域実装 滞 [愛媛大:全邦訂] [[番	社会基盤と維持管理 ワークショップ (愛矮大:森仲一郎][ME]
4時限目 (1430~16:00)		劣化モデルと 評価手法<演習> [愛援大:全邦釘]	格保構造物の 基礎エ・下修工の 設計と維持管理 【実修の:須賀幸一】 【富士建設の:原田 様】	橋梁の補修設計 【大日本コンサルダント: 小林 大】				〈実習〉 海岸路設の点積と診断, 補修 [登幾界][エイト日本技術開発:大西慎一]	料面の設計と 維持管理<演習> [山下祐一] (須賀幸一][ME]			
3時限目 (1240~14:10)		劣化モデルと 評価手法 [愛媛大:全邦釘]	(実習) コンクリートの 耐久性抗験 [愛様大:河合慶有]	(実習) 新技術による点検 [大日本コンサルダント: 小林 大]		下水道の 維持管理 [日本下水道事業団: 長澤不二夫]			年間の設計と 無容衡器 [一日コン:日下祐一] [実際コン:経営奉一]		愛媛県の社会基盤と 維持管理の取り組み [愛媛県:高橋洋八郎]	メンテナンス 技術者倫理 【核章大:八橋 原】
2時限目 (10:20~11:50)	社会基盤と維持管理 (総論) [愛媛大:山本浩司]	道路財帯設備の 点検と補格工法 [NEXCOエンジ四国: 木村正義]	橋梁上修工の 設計と維持管理 (解稿) [舞鶴高車:玉田和也]	解稿の指稿と対策 【共同技術コンサルタン ト: 松永昭和】	[美春山	トンネルの 遊師と抽帯工法 [NEXCOILソジ四回: 中川洋郎]		海湾・海岸路段の 岩標と海修 五洋建設:内藤英琳]	河川堤防の 滑傷と補修 【松山河川国道: 松下越夫】	権壁の設計と 維持管理<演習> [第一コンサルタンツ: 右域 猛]	四国・愛媛県の 地形と地質 番川大:長谷川修一]	リスクマネジメント 【愛媛大:森伸一郎】
1時限目 (8:30~10:00)	養成講座の概要說明 受講開始時能力診新 (劉講式・ガイダンス) [愛護大:森島 亮]	権権の設計と 維持管理 [コテクキ:勢形型]	格梁上修工の 設計と維持管理 (コングリート機) [愛媛大:氏家 版]	コンクリート橋の 機能と抽棒工法 【大田コンサルタント: 牧野 骸】	橋梁の維持管理手法 [受援大:森伸一郎]	トンネルの設計 [無島建設:木村宏]	トンネルの 点様と診断 [応用地質:太田裕之]	海湾・海岸施設の 維持管理 [登楼県:近藤孝利]	河川構造物の 維持管理 [鹿島建設:嘉田功]	権壁の設計と 維持管理 (第一コンサルタンツ: 右城猛]	地域の地盤特性と 健全度評価 【愛媛大:山本浩司】	ライフサイクルコスト 【岐阜大:倉内文学】
開催日	10/19 (未)	10/20	10/23 (月)	10/24 (火)	10/25 (7K)	<u> 58</u>	± (¥)	11.6 (A)	23 3	11/8 (3K)	£ (*	01/10
科目枠	1	7	m	4	in.	9	7	80	o	01	Ξ	12
幸		福計			# E		E	※ 計				
			14 14 14 14 14 14 14 14 14 14 14 14 14 1	育力型な	则	账	資格に					

●産官学の著名な・精 講師による講座

フィールドワークも充 ●座学だけではなく,

■国土交通省の民間 認定









ME**としての**活動(犬吠橋)



今後の愛媛大学の取り組み

担うことのできる,地域に愛情のある,地域に責任を持てる,地域の核となる技術者を養成する. ✓社会インフラのアセットマネジメントならびに長寿命化の観点に立って、 俯瞰的なものの見方ができ, 社会基盤の"目利き"と適切な維持管理を

VSIPの枠組みの活用により新技術を地域に移転し、特にMEが中心となって, 高い技術力を誇る集団の構築を目指す.

高い技術力を誇る集団として,高い評価を得られるシステムへ / 民間資格など

継続的に自己改善を行うことが出来る技術者の養成

社会全体にインフラ維持管理の重要性を認識していただく取り組み

高校生への指導

- 高校生を対象とした橋梁修繕研修会
- ▶松山東高スーパーグローバルハイスクール事業での講義
- ●愛媛大学付属高校との高大連携講義





目次

- |愛媛大学の取り組み(SIP・ME講座)
- アセットマネジメント
- 愛媛大で行っている, 情報技術と関連させた研究の紹介
- 目指したい産官学連携





アセットマネジメントとは

- アセットマネジメントとは
- ●日本の社会資本は、第二次世界大戦後の高度経済成長期に急速に整備されたこともあり、老朽化した道路、橋、トンネルなどの維持管理が重要な課題となっている。このため、政府や地方自治体で、公共インフラを効率よく管理し、低コストで維持・補修・新築していく公共施設のアセット・マネジメントという概念が導入されるようになっている。(日本大百科全書より抜粋)
 - 資産(アセットを効率よく運用する(マネジメント)という意味。計画的に施設の整備や維持・管理を行うことで寿命を延ばしたり、利活用や純廃合などで無駄をなくし保有総量を小さくしたりする。(朝日新聞キーワードより抜粋)
- マネジメントとは
- ●ビジネス上における様々な資源や資産・リスクなどを管理し、経営上の効果を最適化しようとする手法
- 高いコストをかけて点検・診断データが蓄積されていっている過程にある
- マネジメントする気の起きないような形式・状態になっていませんか?

残存性能の評価

- 重量制限や,補修補強・更新・撤去の 判断基準としての残存性能評価
- 非常に重要な指標であるため、簡便に かつ精度よく知る方法が求められる
- 復元設計→TL一XX相当, みたいな 決定方法も有効ですが
- (特にRC)の残存性能の評価は, ほとんどの学者の研究対象外 損傷が進行している構造物
- FEMもそんなに簡単な話ではない
- 車両荷重の増大や劣化の進行に伴い、 今後とんでもないことになるような?











腐食でウエブに穴が多数 穴があいていない部分でも板厚減少 腐食の上から塗料を塗っているから現状がわかりづらい この残存性能は?











せん断補強筋が切れている 主筋も針みたいに細い この残存性能は?

▶ 点検・診断結果は基本的にはPDFが蓄積されていくのみで,機械判読に適した形にはなっていないことが多い、(損傷や,損傷に影響を与えると思われるパラメータ)

現在,私が抱えている問題意識

>非常に悪い橋梁についての議論(担当者が個人的に把握・認識できる範疇にあるため)

▽簡単な割合の話(判定区分IVの割合, Ⅲの割合etc)

データを基に将来計画を立てたい

劣化予測・残存性能評価の必要性

>そのような中, 現在容易にできることは

▶判定区分皿の割合やIVの割合などが出ているが、放置していたらどれくらいの期間でどれくらい判定区分面、IVの橋梁が増えるか、どの程度コストをかけると現状がキープできるか、そのような議論がなされていない(ように見える)、また、意思決定に反映されていない(ように見える)、また、意思決定に反映されていない(ように見える)、

▶補修補強や更新, 撤去の判断は、そもそも劣化予測・残存性能評価をした上でないと説明がつかないはずでは?

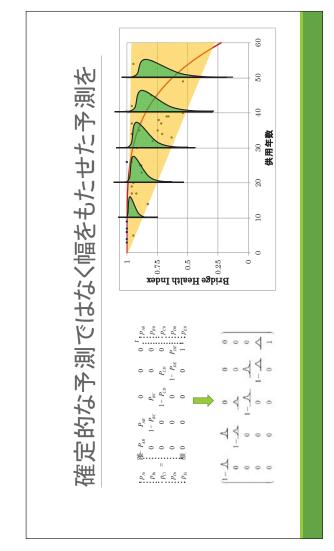






アーチのクラウン部がひび割れ この残存性能は? そもそもこのメカニズムは?

PC橋で、シースがなくなり、 グラウトもなくなり、PC鋼棒が 減肉している。 この残存性能は?



劣化予灣

- .世の中のどんなビジネスでも, ゲームでも, 将来を予測せずに決断を下さない
- ▶ 人間の病気・治療についてだって将来を予測している
- ただし…
- 点検・診断データは蓄積されてきているが活用がさほどされていない、
- 長寿命化修繕計画に則ってなんらかの劣化予測がなされているケースもあるが、劣化予測自体、その精度が高くない。
- 自明ではないことが自明として広まっているのでは?
- GISなどを利用した直感的なシステムの活用もあまりされていない
- 当たらない

いわゆる確定的な予測をしているものがほとんどであるが、本来はそんな一点読みは

- 私の寿命は9割の確率で65年~100年,のような話は当たりそうだが、私の寿命は84年,というのは当たる気がしない。
 - 幅をもたせた予測をした上で, 将来戦略を立てるべきでは

比較的残存性能評価が容易 そうな鋼トラス橋でも事故は起こる

劣化予測の精度向上のために

- >劣化予測の精度を向上させるためには
 - アデータを増わす
- ▶パラメータを増やす
- ▽最適な解析手法を見出す
- パラメータについて、従来は海からの距離や材料(コンクリート・鋼材や)、年数程度が用いられていなかった。風の影響はぐ交通量の影響はぐ(特に過積載)
- ▶海からの距離にしても、そもそも定量的な影響度は余り考えられていない
- そもそも、現状の橋梁定期点検要領・道路橋定期点検要領で設定されている項目は劣化予測をするために考えられているわけではない。
- ·交通量を調べたり, かぶり厚を調べたり, それが精度に与える影響は?
- ◆生存時間解析やマルコフ理論など色々なものがあるが・・・?





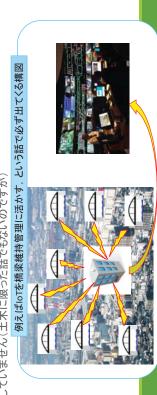
アセットマネジメントであるという観点から

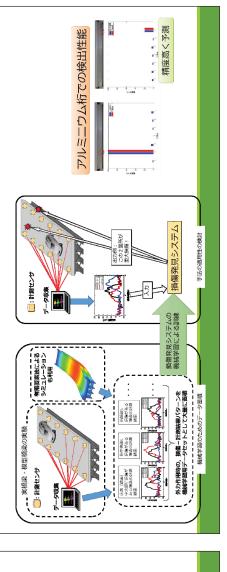
- マネジメント分野でこれまで蓄積されている(であろう)様々な知見がほとんど導入されていないことに違和感
- カンパン方式アセットマネジメント(いわゆるトヨタ式とか)IIとか言われているもの)●loTとの連携とか.
- ●ABC式アセットマネジメント(Activity Based Costing) ●維持管理にかかる間接費の管理(付随するコストの整理)
- •残存性能評価・劣化予測の高精度化の目指すところは, <mark>更新・廃止まで含めた</mark>ロジックを作り上げること
- ♪残存性能評価・劣化予測の高精度化のために情報が足りなければ、点検項目の追加が望ましい(結局楽になる). 例えばかぶり厚は有意に効いてくると考えられる.
- ●同時に、新材料の開発も必要、例えばプレキャスト製品の性能は非常に向上している

情報技術の導入

機械学習と構造解析(AI-FEM)による損傷同定システム

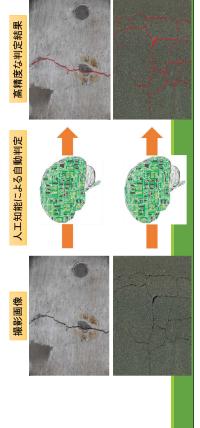
- ■様々な技術が導入されつつある. i-Constructionへ向けた取り組み
- ●ビッグデータ・AI・ディープラーニング・IoT・画像処理・VR・AR・・・
- ●日常生活を見ればわかるように非常に強力であるが、土木業界ではなかなかそのパワーを発揮していません(土木に限った話でもないのですが)



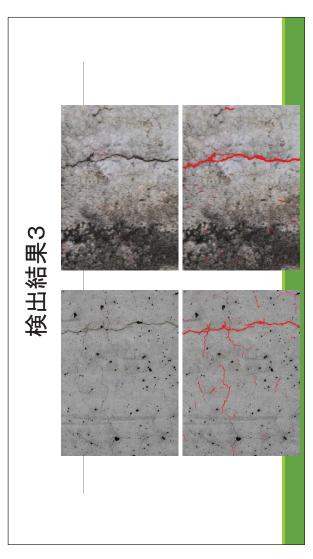


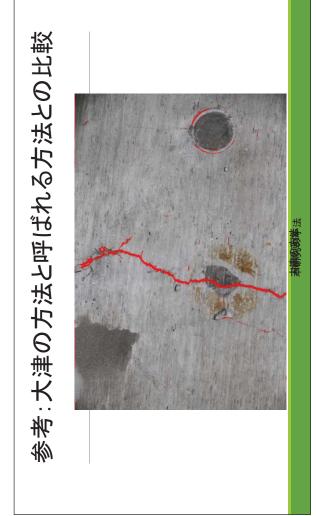
画像解析とAIIによるひび割れ検出

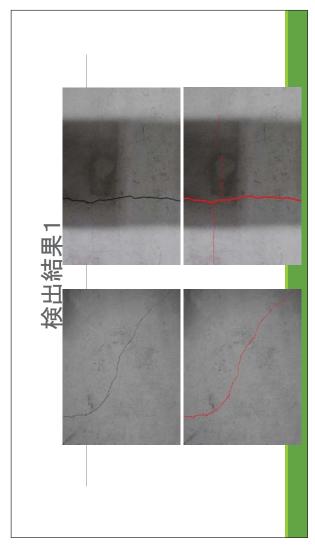
手作業でひび割れ幅の計測を行うのは多大な労力を要し,見落としも生じる.そこで・・・

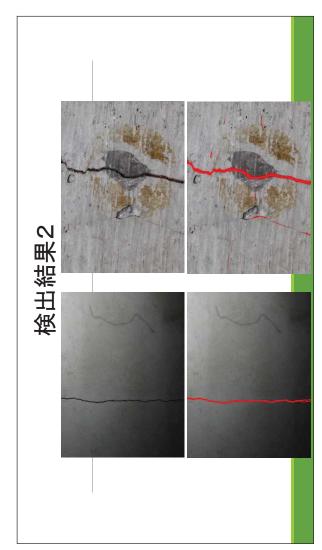


- ●愛媛大学の取り組み(SIP・ME講座)
- アセットマネジメント
- ▶愛媛大で行っている, 情報技術と関連させた研究の紹介
- 目指したい産官学連携











ひの着れなし

ひび割れあり

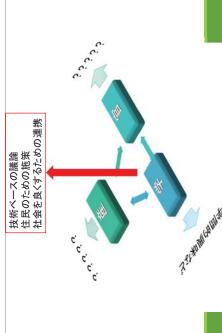




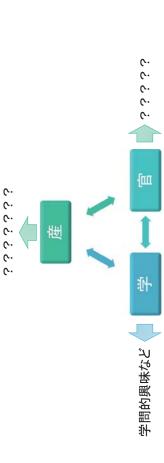
目次

- ●愛媛大学の取り組み(SIP・ME講座
- アセットマネジメント
- |愛媛大で行っている, 情報技術と関連させた研究の紹介
- 目指したい産官学連携

目指したい産官学連携



目指したい産官学連携



朝三暮四(朝令暮改ではない)

昔、楚国に猿を飼っている人がいた。彼は猿が大好きで、飼っている数も多かった。それに猿 のこともよく知っており、猿も彼の言うことをよく理解した。 猿たちがお腹いっぱい食べられるように、彼は家の食糧を減らしたが、食糧はますます足りなくなり、猿へのえさを減らすことにした。

猿が納得しないことを心配し、まず猿に次のように話した。「朝に栗を3つ、夜には4つやるが、それで足りるか」。猿たちは怒っていやだと言った。少し経って「それでは朝に栗を4つ、夜に栗を3つだったらどうか」と聞くと、猿たちはすぐに納得し、地面を転がりながら喜んだ。



http://japan.visitbeijing.com.cn/jplearn n215120424 chtml トロヨー田

i Me c フォーラム 2 0 1 7 パネルディスカッション

メンテナンスサイクルを確定(道路管理者の義務の明確化)

(道路管理者の義務の明確化) ○各道路管理者の責任で以下のメンテナンスサイクルを実施

| メンテナンスサイクルを確定

定期点検を踏まえた今後の維持管理

平成29年12月14日

国土交通省 近畿地方整備局 道路保全企画官

道路の老朽化対策に関する取組みの経緯

[H24.6]

「道路のメンテナンスサイクルの構築に向けて」

道路分科会建議 〇 「道路の老朽化対策の本格実施に関する提言」

< メンナナンスのファーストステージ> ○ メントナンスサイクルの確立

 $[H26.7 \sim]$

○点検データ等を生かした戦略的・効率的な修繕等の推進 <メンテナンスのセカンドステージ>

[H29~]

老朽化対策に関する取組み

法令改正等

道路分科会建議 中間とりまとめ 〇 「6. 持続可能で的確な維持管理・更新」

トンネル内の道路附属物等の緊急点検実施[H24.12.7] 笹子トンネル天井板落下事故[H24.12.2] _ 道路ストックの集中点検実施[H25.2~] [H25.6] 道路分科会 道路メンテナンス技術小委員会 ○ 「道路のメンテナンスサイクルの構築に向!

〇橋梁 (約73万橋)・トンネル (約1万本)等は、国が定める統一的な基準により、5年に1度、近接目視による全数監視を実施 〇点検・診断の結果に基づき計画的に修繕を実施し、必要な修繕ができない場合は、 通行規制・通行止め 〇統一的な尺度で健全度の判定区分を設定し、診断を実施 予防保全段階 早期措置段階 緊急措置段階 「道路インフラ健診」 健全 н \geq ①[点極] ③[播置] (2)[診断]

構造物の機能に支障が生じている、又は生じる可能性が着しく高く、緊急に指置を講ずべき状態

構造物の機能に支障が生じていないが、予防保全の観点から措置 を講ずることが望ましい状態 構造物の機能に支障が生じる可能性があり、早期に措置を講ずべ き状態

(省令·告示:H26.3.31公布、

2)診断の状況)点棱、(

※施設数はH29.3月時点

○点検・診断・措置の結果をとりまとめ、評価・公表(見える化)

4 [記錄]

〇適切な措置を講じない地方公共団体には国が勧告・指示

〇利用状況を踏まえ、橋梁等を集約化・撤去

- 〇 H26年7月からの定期点検が本格化し、平成26~28年度の累積点検実施率は、橋梁 約54%、 トンネル約47%、道路附属物等 約57%
- 一方、早期に 診断した結果、緊急に措置が必要とtるIV判定は、各施設とも非常に少ない割合。 措置が必要となるI判定は、<u>橋梁 約11%、トンネル 約44%、道路附属物等 約14%</u>。 0

23%

24%

24% (56%) 18%

20% (19%)

10%

橋梁 (723,495)

[H26.3]

公布

定期点検に関する省令・告示

[H25.6]

道路法の改正

24%

I −① 点検(点検計画と点検実施率)

31%

15% 17%

トンネル(10.878)

11% 0.1% 0.5% 14% 0.1% ※四捨五入の関係で合計値が100%にならない場合がある 1 構造物の機能に支障が生じていない状態 1 構造物の機能に支障が生じていないが、予防保全の観点から 措置を請することが望ましい状態 1 構造物の機能に支障が生じる可能性があり、早期に措置を講 すべき状態 IV 構造物の機能に支障が生じている。又は生じる可能性が着し、 高く繁色に措置を講すべき状態 I - ② 診断 (点検結果(H26~28累計)) 44% 50% 52% 53% 33% 構築 (398,243) トンネル (5,227) 道路附属物等 (23,781) ()内は各年度の点検実筋率 ※実施率は平成26年度の施設を対象に算出 →平成26年度 → 平成27年度 → 平成28年度 ■平成27年度 ■平成28年度

22%

18%

20%

24%

17%

道路附属物等 (39,875)

[H26.6]

[H26.7]

施介

定期点検に関する省令・告示

定期点検要領 通知

[H26.4]

■平成30年度

■平成29年度

点核計画

点檢実施率

■平成26年度

ო

【出典】道路局調ペ(H29.3末時点)

、4 記録の状況

- ○措置については、損傷が深刻化してから大規模な修繕を行う、「事後保全型」から、損傷が軽微な うちに補修を行う「予防保全型」への転換を図る
 - 〇点検・診断結果等について、道路メンテナンス年報等により毎年度公表(平成27年度~)

■点検・診断結果を踏まえ、修繕等の措置を実施 開課の一一

平成26・27年度に点検・診断を実施した橋梁の修繕着手率※は、判定区分Ⅲで約1~2割。判定区分Ⅱではたんどが未着手の状況。

(1)全国の橋梁・トンネル・道路附属物等

(2)最優先で点検すべき橋梁

3. 点検実施状況

1. 道路メンテナンス年報について

■道路メンテナンス年報の公表

| - 4 | 記錄

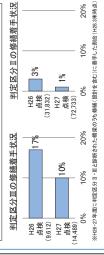
2. 点検結果

(1)全国の橋梁・ハイン・道路附属物等

(2) 都道府県別の点検実施状況 (3) 最優先で点検すべき橋梁

1. 文选者 直路局 平成28年9月

■ホームページによる公表



■予防保全による措置事例(鋼製桁の場合) 対無匈

桁の塗装劣化やさびの発生

塗装の塗り替え

データを収録

1111:1 社会資本情報プラットフォーム(試行版) 「国土交通省インフラ長寿命化計 画(行動計画)」に基づき、施設 分野ごとに社会資本の基本情報 及び様特管理に関する情報を集 約し、分野(現在8分野)ごとの データベースを構築

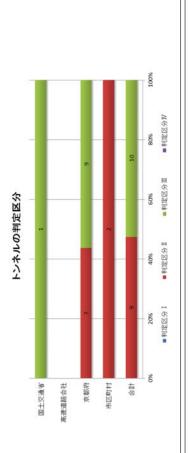
https://www.ipf.mlit.go.jp/ipf/

4

京都府内の平成28年度点検結果(トンネル)

<平成28年度管理者別点検結果(トンネル)>

	年日井記書	I ₽		判定区5	分内訳	
四世	11. 坪爬改数	后 使米	I	п	I	N
国土交通省	10	1	0	0	1	0
高速道路会社	44	0	0	0	0	0
京都府	88	16	0	7	6	0
市区町村	39	2	0	2	0	0
合計	182	19	0	6	10	0



点検要領の策定状況

附属物等)の点検要領を策定 〇 主要5分野(橋梁、トンネル、舗装、土工、

	П
句助	
術	
版	
要能	
機	
期点	
河	
首路	
H	

道路橋定期点検要領[平成26年6月]

≥ 0 0 0 0 0

Ħ

判定区分内訳

5

89 20

138 104 497

710 524

国土交通省 高速道路会社

点検実施数

管理施設数

管理者

<平成28年度管理者別点検結果(橋梁)>

国管理】道路点検要領

橋梁定期点検要領[平成26年6月]

道路トンネル定期点検要領[平成26年6月] 舗装点検要領[平成28年10月] 橋梁 トンネル 雜摋

> 176 230

> 1,720 2,062

974 234

> 2,870 3,609

市区町村

2,269 9,826

京都府

1,317

13,329

和

35

228 8 34 Ħ

4

道路トンネル定期点検要領[平成26年6月]

舗装点検要領[平成29年3月]

シェッド、大型カルバート等定期点検要領[平成26年6月] 道路土工構造物点検要領[平成29年8月] 横断步道橋定期点検要領[平成26年6月] 門型標識等定期点檢要領[平成26年6月] 附属物等 HH

小規模附属物点檢要領[平成29年3月]

Ŋ

(案) [平成25年2月] 步道橋定期点検要領[平成26年6月]

シェッド、大型カルバー・等定期点検要領[平成26年6月]

道路のり面エ・土工構造物の調査要領(

附属物(標識、照明施設等)点検要領

[平成26年6月]

100% ■ 判定区分N ■ 判定区分Ⅲ 橋梁の判定区分 ■判定区分Ⅱ ■ 判定区分 1 使歸近 部 国土交通省 高速道路会社 市区町村

京都府内の平成28年度点検結果(橋梁)

メンテナンスのセカンドステージへ

〇今後、加速度的に増加する老朽化インフラに対応するにあたり、メンテナンスのセカンドステージと して、以下の取組を実施

(1)予防保全を前提としたメンテナンスの 計画的な実施

定期的な点検・診断の結果等のデータ蓄積・共有

※下線:今後実施する取組

(2)新技術の導入等による長寿命化・コスト縮減

(3)過積載撲滅に向けた取組の強化

•民間技術活用に向けた、評価技術の現場導入、<u>公募テー</u> マの拡充

取締り時の違反者への荷主情報の聴取、荷主も関与した特車

·OBW(車載型荷重計測システム)の装着を促す仕組みの導入 許可申請の実施

(4)集約化・撤去による管理施設数の削減

・ガイドラインや事例集を作成し、道路施設の集約化・撤去の推進をサポート

,点検結果の蓄積・コスト縮減策を踏まえ将来必要額の検討 (5)適正な予算等の確保

ω ・技術者派遣制度の構築・運用 ・直轄国道事務所や研究機関による技術的支援体制の構築

道路メンテナンス技術集団』による『直』

国土交通省

21

地方公共団体への支援策の一つとLて、緊急かつ高度な技術力を要する可能性が高い 施設について直轄診断を実施(平成26年度3橋梁、平成27年度2橋梁+1シェッド、平成28年度2橋梁)

直轄診断:「橋梁、トンネル等の道路施設については、各道路管理者が責任を持って管理する」という原則の下、それでもなお、地方公共団体の技術力等に離みて支援が必要なもの(複雑な構造を有するもの、損傷の度合いが著しいもの、社会的に重要なもの、等)に限り、国が地方整備局、国土技術政策総合研究所、土木研究所の職員等で構成する「道路メンテナンス技術集団」を派遣し、技術的な助言を行うもの。 [全体の流れ]

【直轄診断実施箇所とその後の対応】

直轄診断実施館所

直轄診断実施箇所の選

回

推薦

〈道路メンテナンス会議〉

調品

〈地方公共団体〉 点検·診断

直轄診断候補箇所の選定

現地調査を踏まえ

修構代行事業	修構代行事業	大規模修繕,更新補助事業(更新)	F線町) 修繕代行事業	#JII村) 修繕代行事業	PE)	修缮代行事業	修繕代行事業
三島大橋 (福島県三島町)	7 大渡ダム大橋 26 大渡ダム大橋 (高知県仁淀川町)	及 大町橋 (群馬県橋杏村)	沼尾シェッド (福島県南会津郡下郷町)	27	度 呼子大橋 (佐賀県唐泽市邱子町)	H 万石橋 28 (秋田県湯沢市)	4 御鉢橋 (柴車川本社)

結果とりまとめ 直轄診断実施

【平成27年度 直轄診断実施箇所】

修繕代行事業、大規模修繕・更新事業等の実施

診断内容、地域の実情等に応じ

■猿飼橋(奈良県十津川村)

【十津川村長へ派遣通知】











【村長への損傷状況説明】

国土交通省 21 Ш (平成29年11月19)

郡 日 以 東

直轄修繕代行事業

渍쁴橋

最密性2情報

十津川村長 挨拶

平成29年11月19日(日) 10時00分~ (奈良県吉野郡十津川村猿飼地先)

欪 式典会場

Ш

「高森のいえ」 ふれあい交流センター

十津川村、近畿地方整備局

無 式典内容

参 加 者: 約50名

メンテナンスサイクルを回す仕組みを構築

○ メンテナンスサイクルを持続的に回す以下の仕組みを構築

|| メンテナンスサイクルを回す仕組みを構築

高速) 〇高速道路更新事業の財源確保 (平成26年法改正) [大]

直轄)〇点検、修繕予算は最優先で確保 支援する補助制度 老力)

[本制] 6

○重要性、緊急性の高い橋梁等は、必要に応じて、国や高速会社等が点 〇社会的に影響の大きな路線の施設等について、国の職員等から構成 される『道路メンテナンス技術集団』による『直轄診断』を実施 Oメンテナンス業務の地域一括発注や複数年契約を実施 〇都道府県ごとに『道路メンテナンス会議』を設置

> [技術] <u>(-)</u>

〇産学官によるメンテナンス技術の戦略的な技術開発を推進 [国民の理

<u></u>

[その他] **6**

○複数年にわたり集中的に実施する大規模修繕・更新に対して 〇地方公共団体の職員・民間企業の社員も対象とした研修の充実 ○点検業務・修繕工事の適正な積算基準を設定

○点検・診断の知識・技能・実務経験を有する技術者確保のための資格

〇過積載等の違反者への取締り・指導の強化 解·協働]

〇老朽化の現状や対策について、国民の理解と協働の取組みを推進

新規事業化 平成27年度 直轄診断 平成28年度 国による修繕代行 ・亀裂調査、ボルト締めによる 鋼板(当て板)接合 28箇所・点検用検査路設置 1式 ·塗装塗替工 2,300m2 事業概要

D



地元児童による「鯉のぼり」(吹き流し)を掲揚

工事概要説明 ボルト締結式

来賓祝辞 技物



D 猿飼橋

Age of





6

35

(6)地方への国による技術支援の充実

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ー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29年9月6日(水)~平成29年9月22日(金)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	てお答えく	ください。	(該当する	っものに○`
----	-----	-------	------	-------	-------	-------	--------

- 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▼)

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
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
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
舗装と防水層	現状把握、健全度評価·将来予測、維持修繕
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
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
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. H28年度実施アンケート回答結果より要望のあった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▼)

照明、表示板など道路に付属する電気設備の管理
土質調査
水道管路、管路工事
橋梁の損傷と補修方法
長寿命化修繕計画

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)

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☑)	
□ 構造力学	
□ 土質力学	
□ 地盤工学	
□ 水理学	
□ コンクリート工学	
□ 鋼構造学	
□ 環境工学	
□ 河川工学	
②①でチェック図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)	
E 1.20の数本プーガニ」以別に盛識してフォン雑市ら内向と数ミマノゼとい	
5.1~3の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。	
6. 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	
r,°	
	\
)

4. 土木に関する基礎的な講座のうち、受講したい講座を教えてください。

《ご協力いただきありがとうございました》

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160名、民間企業から15名、合計175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、20代が32名(18%)、30代が32名(18%)、40代が37名(38%)、50代が41名(23%)、60代が3名(2%)となり、幅広い年代からの回答が得られた。

表3.1 各自治体・協会回答数 表3.2 年代別回答数

綾部市	8
伊根町	1
福知山市	43
与謝野町	11
宮津市	4
舞鶴市	40
丹後広域振興局	9
中丹西土木事務所	20
中丹東土木事務所	23
京都技術サポートセンター	1
京都府測量設計業協会	9
宮津建設業協会	6
合計(人)	175



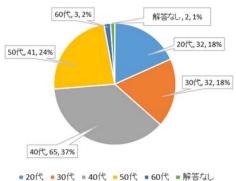


図3.1 回答者の年代別集計

(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。

表3.3 受講してみたいプログラム

橋梁点検【導入編】	45
橋梁点検【基礎編】	46
橋梁点検【応用編】	43
舗装と防水層	69
鋼構造物の非破壊検査	26
コンクリートの品質管理	67
地盤と斜面	89

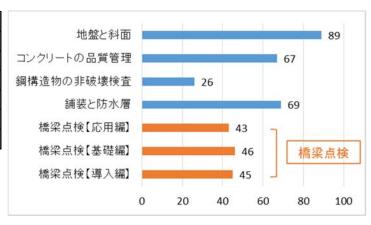


図3.2 受講してみたいプログラムの集計結果

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)

- ・基礎から学びたい.
- ・現場・実務で本当に活かすことができる内容

〇舗装と防水層(主なもの)

- ・舗装管理の基礎
- ・舗装構成の特長,舗装方法

〇鋼構造物の非破壊検査(主なもの)

- ・いろいろな事例を交えた知識と実習
- ・現場での応用できるもの

〇コンクリートの品質管理(主なもの)

- ・実際のコンクリート工事の際に留意すべき事項の習得
- ・基礎から学びたい.

〇地盤と斜面(主なもの)

- ・ 土質調査箇所の選定、土質調査結果の判定方法等体系的に学びたい.
- ・斜面対策について、工法選定までのプロセスを学びたい(実施に向けて)

○その他

- ・実務に活かせる内容
- ・実務的な現場講習を短期間で学びたい.
- ・アセットマネジメントを実施する中で、必要となる知識の向上

(3) H28 年度実施アンケート回答結果より要望のあった教育プログラムについて

表3.4 受講してみたいプログラム

照明,表示板など道路に付属する電気設備管理	28
土質調査	76
水道管路, 管路工事	23
橋梁の損傷と補修方法	58
長寿命化修繕計画	69

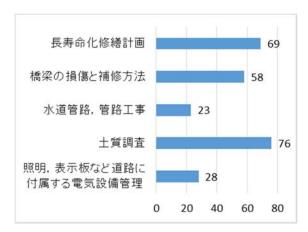


図3.3 受講してみたいプログラムの集計結果

教育プログラムに期待することを以下に示す。

○照明、表示板など道路に付属する電気設備管理

- ・実物を使って点検方法を学びたい.
- ・実際の業務に結びつく実践的な内容.

〇土質調査

- ・岩の判定,注意点を理解できるようにしたい.
- ・実務に活かせること.

〇水道管路, 管路工事

- ・水管橋の設計について、基本的な流れを学びたい
- ・水道管路の損傷メカニズムと対策

○橋梁の損傷と補修方法

- ・橋梁の維持管理方法を学びたい
- ・橋梁の補修方法を学びたい

〇長寿命化修繕計画

- ・修繕の考え方、経済性の考え方を学びたい
- ・LCC の算出方法及び既存材料との比較検討方法

(4) 土木に関する基礎的な講座のうち、受講したい講座について

表3.5 受講してみたいプログラム

構造力学	64
土質力学	70
地盤工学	53
水理学	33
コンクリート工学	59
鋼構造学	24
環境工学	21
河川工学	43

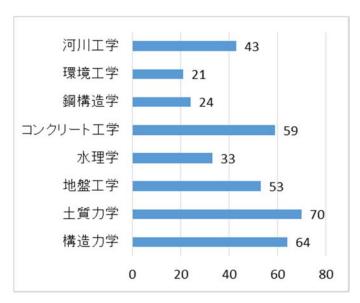


図3.4 受講してみたいプログラムの集計結果

教育プログラムに期待することを以下に示す。

〇構造力学

- ・基礎から学び直したい.
- ・橋梁の基礎となる構造力学を学びたい.

〇土質力学

- ・実務に使用する範囲の知識習得
- ・実践に則した内容

〇地盤工学

- ・基礎知識と応用編
- ・机上だけでなく, 現場体験も含めた講座

〇水理学

- ・現場見学
- ・実務で応用出来る内容

〇コンクリート工学

- ・実際に現場でやっているところを見てみたい
- ・初歩的な内容

〇鋼構造学

- ・専門知識が無い方でも楽しく学べるレベル
- ・初級レベルで、包括的に学べるもの

〇環境工学

- ・写真を多く使用した教材
- ・短期間 (短時間) で基本的な内容

〇河川工学

- ・河川環境を考慮した河川計画の具体事例等
- ・実務で使えそうな内容
- (5) 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
 - ・道路についての基礎的な研修
 - ・老朽化の現状と将来予測からみるライフラインの確保
 - ・計装設備に係る,電気工学
 - ・トンネル技術・維持管理・点検について
 - ・舗装の基礎

(6) 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。

- ・認定試験の問題を公表してほしい.
- ・講習会は平日に行っていただきたい.
- ・知識だけあって, 現場の様々な状況を無視していく様な考えを持たないようにお願いしたい.
- ・どの項目についても継続的な学習環境を整えることが重要であると考えます.
- ・職場の動員ではなく、自主的に参加できるような雰囲気を望みます.
- ・技術者として広い分野での基礎知識が必要ですが、現場所属している部署以外の講座は受け にくい.

第4章 e + i Mec講習会【基礎編(橋梁点検)】の運用

4. 1 実施カリキュラム

e+iMec講習会【基礎編(橋梁点検)】は以下のカリキュラムにより運用した。 平成28年度の准橋梁点検技術者資格の創設に伴い、平成27年度以前のiMec講習会 【基礎編(2日コース)】を受講し、修了証を授与された者を対象に准橋梁点検技術者認定 試験の受験資格を付与する切替講習会を開催し、講習会修了者に認定試験を実施した。

また、准橋梁点検技術者認定試験において、得点70点以上80点未満で不合格となった 合格保留者を対象とする再試験を実施した。

- ▶ 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

e-learr	ning(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	Н	-	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	ノート構造物の損傷		1	11:10-12:00	(50)	橋梁工学	概説. 演習問題
銅	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	造物の補修・補強	#	3	14:25-15:55	(90)	銅構造物の損傷と対策 共通の損傷	損傷探索実習、上部エ・下部エ・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
ŧ	喬の点検要領	-	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)	銅橋の点検	現場実習. 定期点検の着眼点
å	详細調査手法	-	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
ſ	e-learning講座単位		9	14:20-14:50	(30)	まとめ	質疑応答、アンケート
《凡例》	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
Į	体験型学修			15:50-16:00	(10)	修了式	







4. 2 受講状況

平成29年度の受講状況、受験結果は以下のとおりである

e+iMec講習会【基礎編(橋梁点検)】受講者

H29.12.14 現在

開催日	区 分	受 講 者	合格者	合格保留者	合格率(%)
H29.4.22-23	企業	8	6	2	75.0
5.13-14	企業	1 0	4	5	40.0
6. 3- 4	企業	1 0	6	3	60.0
6.15-16	行政	7	6	1	85.7
6.29-30	行政	4	2	2	50.0
7. 8- 9	企業	1 0	3	4	30.0
7.15-17	企業	8	4	1	50.0
8.18-20	企業	8	4	4	50.0
9. 4- 8	学生	1 0	6	2	60.0
9.30-10.1	企業	6	4	2	66.7
10.19-20	行政・学生	8	6	1	75.0
合計(人)		8 9	5 1	2 7	57.3

切替講習会受講者

開催日	区 分	受 講 者	合格者	合格保留者	合格率(%)
H29.5.29	行政・企業	2 0	1 1	5	55.0
8.21	行政・企業	2 0	1 4	4	70.0
合計(人)		4 0	2 5	9	62.5

合格保留者認定再試験受験者

開催日	区分	受 検 者	合格者	合格率(%)	備考
H29.5.31	企業	1	1	100.0	
6.21	企業	5	4	80.0	
7.26	行政・企業	9	7	77.7	
9.8	学生	1	1	100.0	
10.18	学生	1	1	100.0	
10.25	企業	4	3	75.0	
11.22	企業	1	0	0.0	
合計(人)		2 2	1 7	77.2	

[※]H29.12.20 に 2 名が再試験を受験し、合格しているが、認定手続きが未処理のため加算していない

区分別受験者数

区 分	受 験 者	合格 者	合格保留者	合格率(%)
学 生	1 2	9	3	75.0
行 政	2 2	1 9	3	86.3
企 業	9 5	6 5	3 0	68.4
合計(人)	1 2 9	9 3	3 6	72.0

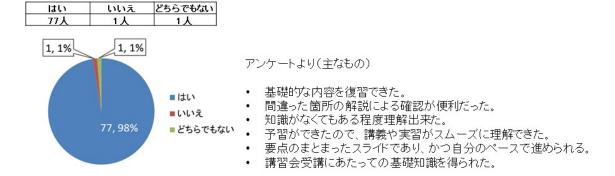
[※]受験者数に合格保留者認定再試験の受験者数は加算していない

4. 3 アンケート

アンケート結果 eラーニングについて



質問1-1 eラーニングを受講して良かったですか?



質問1-2 eラーニングシステム(smartFORCE)の使い勝手はどうでしたか?

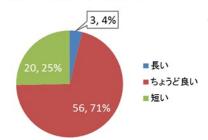
<u>良かった</u> 悪かった どちらでもない 51人 11人 16人

16, 21% 11, 14% 51, 65%	■ 良かった ■ 悪かった	アンケートより(主なもの) ・ 時々起動できない時があった。 ・ スマホ等では画面が小さい及び出来ないスマホもあった ・ チェックテストでどこを間違えたかがわかりにくい。
51, 65%	■ どちらでもない	
		自由なタイミングで学習できる。
		• 復習が出来た。



質問1-3 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
3人	56人	20人



アンケートより(主なもの)

- しっかり学修するためには短い。
- 仕事の繁忙期が重なるとやや負担となるため、もう少し 長い方が良いと感じた。
- 出来ない日が多かったが、短期集中もできた。
- 自分の時間で適応できる。
- 事前時間が多く良かった。
- 工程の調整の中で受けやすい設定だと思う。

質問1-4 内容のレベルはどうでしたか?

質問1-5 内容のボリュームはどうでしたか?

多い	やや多い	ちょうど良い	やや少ない	少ない			
8人	32人	38人	1人	0人			
1 19	1, 1% 0, 0%						
1, 1	8, 10%						

32, 41%

■多い

■やや多い

■ちょうど良い

■やや少ない

■少ない

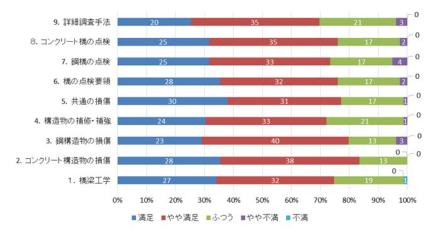
アンケート結果 eラーニングについて



質問1-6 各eラーニング講座の満足度について

- 1. 橋梁工学
- 2. コンクリート構造物の損傷
- 3. 鋼構造物の損傷
- 4. 構造物の補修・補強
- 5. 共通の損傷
- 6. 橋の点検要領
- 7. 鋼橋の点検
- 8. コンクリート橋の点検
- 9. 詳細調査手法

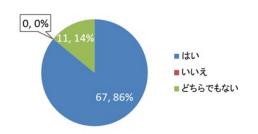
満足	やや満足	ふつう	やや不満	不満
27人	32人	19人	0人	1人
28	38	13	0	0
23	40	13	3	0
24	33	21	1	0
30	31	17	1	0
28	32	17	2	0
25	33	17	4	0
25	35	17	2	0
20	35	21	3	0





質問1-7 他の人にもeラーニングの受講を勧めたいですか?

	はい	いいえ	どちらでもない
1	67人	0.7	11人



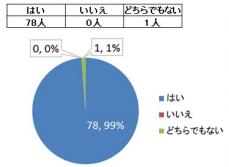
アンケートより(主なもの)

- 職場の後輩
- 職場の先輩
- ・ 職場の橋梁担当者
- 橋梁点検の発注者、管理者
- あまり経験のない方
- 新入社員や未経験の人に
- 構造物調査に関わる全ての人

アンケート結果 iMec講習会(2日間@舞鶴高専)について



質問2-1 講習会を受講して良かったですか?



アンケートより(主なもの)

- 実際の損傷した実物(部材)を見る事が出来て参考になった。
- 普段見られない部材や床版断面図などを見て、橋についての理解が深まった。
- 分かりやすい内容だった。
- 少人数であり、自分でひとつひとつ部材を見る時間も長かったため、良く理解しながら学習できた橋の基礎から構造、補修まで一通り学べた。
- 実際に現場で確認することで、理解が深まった。
- 橋の基礎から構造、補修まで一通り学べた。

質問2-2 内容のレベルはどうでしたか?



質問2-3 内容のボリュームはどうでしたか?



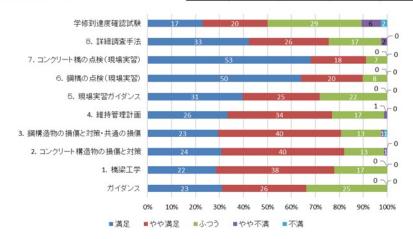


質問2-4 各講習会の満足度について

ガイダンス

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

満足	やや満足	ふつう	やや不満	不満
23	26	25	0	0
22	38	17	0	0
24	40	13	1	0
23	40	13	1	1
26	34	17	1	0
31	25	22	0	0
50	20	8	0	0
53	18	7	0	0
33	26	17	2	0
17	20	29	6	2

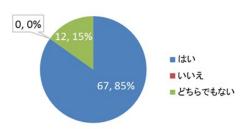


アンケート結果 iMec講習会(2日間@舞鶴高専)について



質問2-5 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
67人	0人	12人



アンケートより(主なもの)

- 橋梁の保全に関わる方。
- 調査業務について職長となる人員
- 職場の未受講の人
- 職場内の橋梁の点検を監督する者
- 橋梁点検を発注している管理者
- 橋梁の維持補修を担当する人
- 現場を知らない人

質問3-1 一番興味を持った展示物は何ですか?

- 壊れた支承
- アルカリ骨材断面
- 塩害や疲労の実物
- 余部鉄橋の一部
- 中国自動車道西下野高架橋の RC 床版
- コンクリートのゲルバー桁

質問3-2 i Mec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。

- 補修補強講習
- トンネル点検について
- 様々な工種の施工時の注目点など。
- 斜張橋や特殊橋梁の点検、維持管理方法、補修方法の詳細。
- 鉄筋コンクリート工学
- 杭基礎。

質問3-3 e+iMec講習会の感想、苦情や改善点、常日頃の疑問点など

- とても勉強になった。
- 現地での実習と維持管理にもう少し時間があっても良いと思う。
- e ラーニング、問題数が増えれば継続学修にも活かせるかと思います。
- 実物の構造物の切断面等を見せてもらい参考になりました。最後に試験があることで、 引き締まった研修となっていると思います。
- 2日間では学びきれない内容なので、3~4日間とすればもっと有意義に学べたと思う。
- 橋に関する知識をもっとつけたいと思いました。

e+iMec講習会【基礎編(橋梁点検)】アンケート

この度は、e+iMec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	こついて									
		<u></u> 受講して良かった	ですれ	か?							
	はい	いいえ	(どち	らで	もな	しい				
	(その理由	:)
• e	ラーニングシ	ステム(smartFC	RCE	Ξ) σ	D使い	\勝≒	F(機	能•操作	F性等)はと	ごうでしたか	.5
	良かった	悪かった	(どち	らで	もな	しり				
	(その理由	:)
• 事	前学修のeラ [.]	ーニング受講期間	の設定	定(2週	間)	はどう	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	うど	良い		ややタ	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	うど.	良い		ややら	いない	少ない		
• 各	e ラーニング	講座の満足度につ	いて、	. 該:	当する	る番	号に(つをして	ください。		
	(5:満足 4	1:概ね満足 3:	ふつ	う	2:4	かか	不満	1:不清	茜)		
	ef of			ì	50000000000000000000000000000000000000	ŧ			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				
	○ A図+# \生+ha σ	\+= / 与	_	1		0	4				

講座名		清	また きんしゅう	ŧ		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	еラー	-ニングσ)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:) 裏面も解答お願いします

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 原	臣		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.コンクリート橋の点検(現場実習)	5	4	3	2	1		
7.鋼橋の点検(現場実習)	5	4	3	2	1		
8.詳細調查手法	5	4	3	2	1		
学修到達度確認試験	5	4	3	2	1		

化	の人に	- 共講習会	の受講を勧	めたし	1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 Mec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+iMec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)

ありがとうございました。

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 + i Mec 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【応用編 (橋梁点検)】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。

〇対象者

(行政機関) 京都府及び7市町に所属する若手土木技術職員

(民間企業) 京都府測量設計業協会及び宮津建設業協会所属企業の技術者

〇実施場所

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

〇実施日程

【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8月28日(月)~8月30日(水)

平成29年9月19日(火)~9月21日(木)

(民間企業) 平成29年9月 1日(金)~9月 3日(日)

平成29年9月15日(金)~9月17日(日)

〇受講者

(行政機関) 京都府北部4市から5名、近畿地方整備局から2名

計7名

(民間企業) 京都府測量設計業協会から3名、宮津建設業協会から2名、

その他から11名

計16名

表5.1.1 受講者の内訳

行政機関(計	7名)	民間企業(計1	6名)
所属機関名	経験年数	所属企業名	経験年数
舞鶴市	1年3ヶ月	(株)リオプラン	1年1ヶ月
舞鶴市	3年3ヶ月	(株) 森エンジニアリング	3年
福知山市	2年4ヶ月	扇コンサルタンツ(株)	2年
宮津市	1年5ヶ月	扇コンサルタンツ(株)	1年5ヶ月
綾部市	2年	(株) ユーズ	1年4ヶ月
近畿地方整備局 福井河川国道事務所	12年	(株) ユーズ	1年4ヶ月
近畿地方整備局 福知山河川国道事務所	10年6ヶ月	(株) 建設計画	1年6ヶ月
		新日本設計 (株)	2年2ヶ月
		西日本高速道路 メンテナンス	5年9ヶ月
		(株)京都イングス	1年9ヶ月
		金下建設 (株)	1年8ヶ月
		金下建設 (株)	1年5ヶ月
		田中シビルテック(株)	10年3ヶ月
		日本ミクニヤ (株)	3年4ヶ月
		東海産商	10年10ヶ月
		(株) 計測サーチ コンサルタント	1年9ヶ月

〇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)】の技術レベル

il lec

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



					*** **********************************	D + 10 1	
e-learning					iMec講習会【応用編(橋刻	《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	
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		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	1日日
定期点検演習		3	16:30-17:15	(45)	現場演習の準備	橋梁諸元の整理 部材番号図の確認 損傷図(白図)の確認	
		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	
		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	2日日
		6	13:30-15:30	(120)	現場演習 (鋼橋)	各損傷の判定	211
点検の着目点		7	16:00-17:15	(75)	現場演習のまとめ	点検調書作成のための打合せ	
	Ш	8	9:00-12:00	(180)	点検調書の作成、確認	プレゼン用資料の作成	
	, (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	
《凡例》		10	15:00-15:30	(30)	まとめ	全体ディスカッション、質疑応答	3日日
e-learning講座単位		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	
座学(講義)							
体験型学修			17:00-17:15	(15)	修了式	修了証の交付、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



講座1:「特殊橋梁の構造及び劣化・損傷」 (再生時間53分)

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

講座2:「橋梁の定期点検演習」 (再生時間37分)

> 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

講座3:「点検の着目点」 (再生時間19分)

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

講習会(1日目) illec. スケジュール,受講者交流 13:00-13:30 (30) 講習会ガイダンス 事前学修のチェックテスト 構造形式と力学的特徴の解説 特殊橋梁の構造及び劣化・損傷 13:30-14:20 (50)特殊橋梁構成部材の劣化・損傷 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 1日目 コンクリート橋・鋼橋の定期 点検 14:30-16:30 (120)橋梁点検時の安全管理 ★実物劣化フィールド演習含む 橋梁諸元の整理 部材番号図の作成 損傷図(白図)の作成 現場演習の準備 16:30-17:15 (45) 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

Fec 講習会(2日目):定期点検演習の実施対象 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 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 2日目 13:30-16:00 (150) 現場演習 (鋼橋) 各損傷の判定 データの共有 点検調書作成のための打合せ 7 16:30-17:15 (45) 現場演習のまとめ 《橋梁定期点検の実施フロー》 ①点検計画の立案 点検の実施 ②部材番号の設定、部材番号図の作成 「道路橋定期点検要領」に準拠 点検結果取りまとめ ⑤実施計画書の作成 ⑥定期点検の実施 「道路橋定期点検要領」と、 ₹⋝ 「道路橋に関する基礎データ収集 ⑦点検調書の作成 要領(案)」の両方に準拠 ⑧報告書作成



講習会(2日目):現場演習橋梁(鋼橋)



二ツ橋(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. ム...・幅員: 14. 3mちが幅員: 13. 5m・29. 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









illec. e+iMec講習会【応用編(橋梁点検)】学修到達度確認試験の概要 選択式問題 記述式問題 提出物:点検調書 • 問題数:30問 点検調書の提出 · 問題数:2問 ・ 3日目に試験実施 3日目に試験実施 見落としはないか? "基礎知識"の確認 "点検結果を伝える" ・ 橋の点検結果が 力の確認 まとめられているか? 体験型学修の e-learning+座学(講義)の到達度確認 到達度確認 出題方法別 問題数 出題方法 配点 (設問毎の配点) 必須得点 30問 60点 36点 選択式問題 (各2点) 2問 記述式問題 20点 12点 (各10点) 点検調書 20点 12点 100点(満点) 合格基準 合計80点以上

- ・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			行	政機	関										民間	企業								平均
項目	Α	В	С	D	Е	F	G	U	ろ	は	12	ほ	^	٤	ち	IJ	ぬ	る	を	ゎ	か	ょ	た	P
選択式問題	50	42	48	52	58	46	52	54	50	48	54	54	54	32	50	48	48	52	54	46	48	50	50	49.6
記述式問題	14	15	17	11	17	15	11	15	10	12	10	15	11	5	9	10	17	14	14	12	14	13	13	12.8
点検調書	14	17	16	15	18	13	19	13	16	10	8	16	12	9	15	19	20	18	20	20	18	17	14	15.5
合計	78	74	81	78	93	74	82	82	76	70	72	85	77	46	74	77	85	84	88	78	80	80	77	77.9

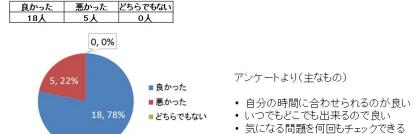
太字: 合格者

5. 1. 4 アンケート

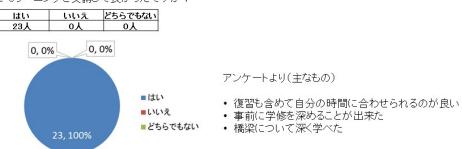
アンケート結果 eラーニングについて



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



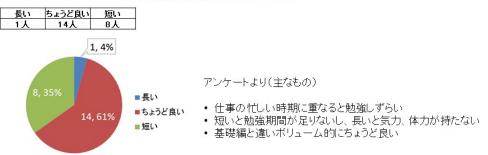
質問1-2 eラーニングを受講して良かったですか?



アンケート結果_eラーニングについて



質問1-3 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?



質問1-4 内

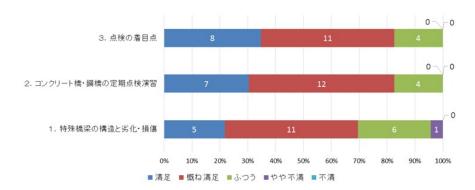
難しい やや難い ちょうど良いやや易い 易い 多い ややま 2人 12人 8人 0人 0人 6人 6人	タレい ちょうど良い	いわわ少ない	distant.
	11人	0人	少ない 0人
11,48%	6, 26% 6, 26%	多い やや多い ちょうど良い やや少ない 少ない	



質問1-6 各eラーニング講座の満足度について

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

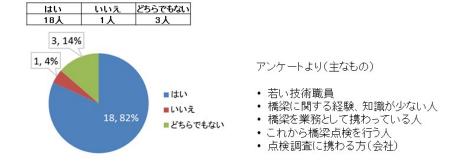
満足	概ね満足	ふつう	やや不満	不満
5人	11人	6人	1人	0人
7	12	4	0	0
8	11	4	0	0



アンケート結果 eラーニングについて

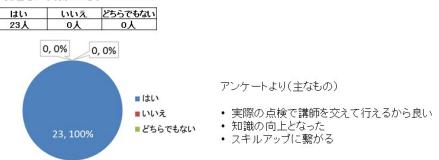


質問1-7 他の人にもeラーニングの受講を勧めたいですか?





質問2-1 講習会を受講して良かったですか?



質問2-2 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 7人 0人 0,0% 0,0% ■難しい 6, 26% ■やや難しい ■ちょうど良い ■やや易しい 10,44% ■易しい

質問2-3 内容のボリュームはどうでしたか?



アンケート結果 iMec講習会(2日間@舞鶴高専)について

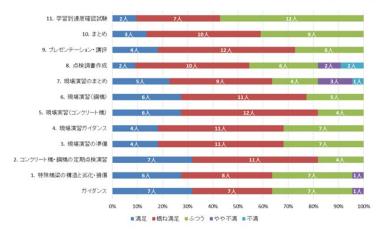


質問2-4 各講習会の満足度について

ガイダンス

- 1. 特殊橋梁の構造と劣化・損傷
- 2. コンクリート橋・鋼橋の定期点検演習
- 3. 現場演習の準備
- 4. 現場演習ガイダンス
- 5. 現場実習(コンクリート橋)
- 6. 現場演習(鋼橋) 7. 現場演習のまとめ
- 8. 点検調書作成
- 9. ブレゼンテーション・講評 10. まとめ
- 11. 学習到達度確認試験

満足	概ね 満足	ふつう	やや不満	不満
7人	7人	7人	1人	0人
6	8	7	1	0
7	11	4	0	0
4	11	7	0	0
4	11	7	0	0
6	12	4	0	0
6	11	5	0	0
5	9	4	3	1
2	10	6	2	2
4	12	6	0	0
3	10	9	0	0
2	7	12	0	0





質問2-5 他の人にも講習会の受講を勧めたいですか?



アンケートより(主なもの)

- 全ての人に勧めたい(職場)
- これから橋梁点検を行う人
- ・ 点検、調査に関わる会社の方
- 橋梁点検にかなり関心のある方
- 知識はあるが橋梁点検の経験の少ない人

質問3-1 i Mec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。

- 法面工
- 非破壊検査、オートキャド
- 道路付属物点検
- トンネル維持、点検に関する内容
- 耐候性鋼材

質問 3-2 自由記述 (e+i M e c 講習会の感想、苦情や改善点、常日頃の提案などなんでも結構です)

- e ラーニングの小テストで、自分の解答の間違っている場所を教えて貰えるようシステム変更してほしい
- 最新技術を導入した橋などについても知りたい、見たい。

织胚全生米片	•	生
経験年数	•	4

e+iMec講習会【応用編(橋梁点検)】アンケート

この度は、e+iMec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(事前学修)につい	いて					
・e ラーニングシステム (smartFORe	 CE) の使い勝手 (機能・操作性等) はどうでしたか?					
良かった 悪かった どち	らでもない					
(その理由:)					
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	īU1					
(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	食い 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					

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	5	4	3	2	1
定期点検演習					•
3.点検の着目点	5	4	3	2	1

他の人にも	seフーニングの	文誦を勧めたいですか?	
はい	いいえ	どちらでもない	
(こんな人に	こ勧めたい:)

裏面へ続く⇒

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.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)	15	4	3	2	1		
6.現場演習(鋼橋)	15	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・確認	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:

です)

その他、全体について

- i Mec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+iMec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

5. 2 e + i Mec 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 e + 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学生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。

〇対象者

(行政機関) 京都府及び7市町に所属する若手土木技術職員

(舞鶴高専) 学生

〇実施場所

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

〇実施日程

【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】

(1回目) 平成29年9月9日(土)、10日(日)、22日(金)、10月2日(月)

(2回目) 平成29年10月28日(土)、29日(日)11月2日(木)、11日(土)

〇受講者

(行政機関) 舞鶴市 2名、綾部市 3名、京丹後市 2名、京丹波町 1名 京都府中丹西土木事務所 1名、京都府中丹東土木事務所 1名 計10名 (舞鶴高専) 学生7名

表5.2.1 受講者の内訳

1回目		2 回目	
所属名	経験年数	所属名	経験年数
舞鶴市	16年	綾部市	14年
舞鶴市	6年	綾部市	4年
綾部市	1年	京丹波町	4年
京丹後市	1年	舞鶴高専(6名)	_
京丹後市	0年		
京都府中丹西土木事務所	6年		
京都府中丹東土木事務所	6年		
舞鶴高専(1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。

講習会内	容			://ec								
カリキュラム(ユ	平成29年度)											
	e-lear	rning(講習会2遍	圓間前~)									
	コンクリートの材料特性											
	▼											
実施内容	日程	時間	時間割									
座学講義		10:00 - 10:30	ガイダンス									
产于 再 我		10:30 - 12:00	コンクリート構造物の品質管理【座学】									
	1日目	13:00 - 13:30	施工手順の説明									
		13:30 - 16:30	実習①									
墨だし	墨 <i>だ</i> し。	16:30 - 17:00	作業内容総括, 片付け									
鉄筋組立		9:00 - 9:15	作業内容の説明, 実習準備									
型枠組立	200	9:15 - 12:00	実習②									
	2日目	13:30 - 15:30	実習③									
		15:30 - 16:00	作業内容総括, 片付け									
		9:00 - 9:30	施工手順の説明									
+ + =⊓.	• 🗆 🗆	9:30 - 9:50	生コン受入れ準備									
打設	3日目	10:00 - 14:00	実習④									
		14:00 - 14:30	作業内容総括, 片付け									
脱型	4日目	13:00 - 15:00	施工手順の説明・実習⑤									

図5. 2. 1 e+iMec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。



図5. 2. 2(1) 講習会の背景と目的

○「よいコンクリート」とは? (当たり前のことだが結局・・・)

> <u>所定の材料を、配合設計通りに、適切に施工</u> することが必要。



建設の川上から川下まで (企画・計画・発注・設計・監督管理・施工など) が<u>コンクリートのことを理解して</u> 適切に取り組まなければならない。

3

背景•目的

illec.

〇しかし・・・(特に自治体職員に関して)

- ·管理監督技術者の人材不足。
- ・日常業務を通した教育・訓練(OJT)の余裕が無い。

など



コンクリートのことを学ぶ場をつくる

図5.2.2(2) 講習会の背景と目的

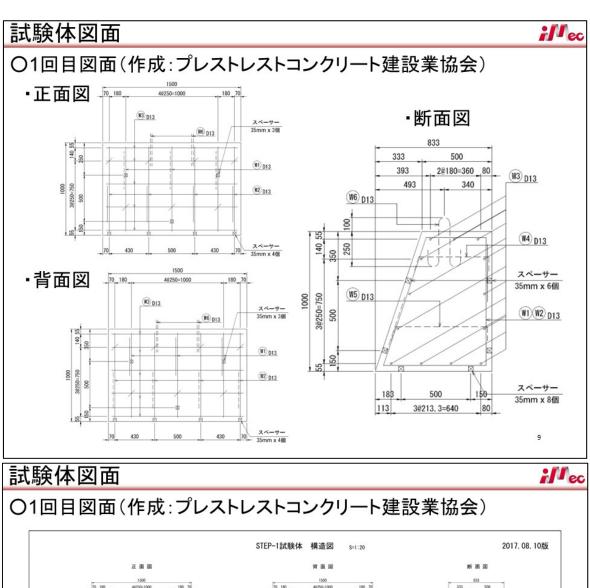
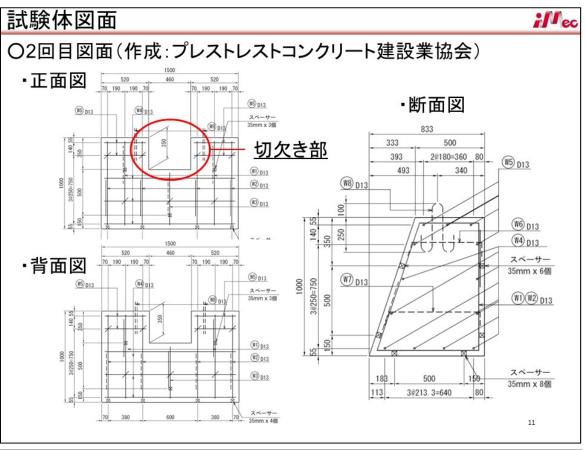


図5.2.3 作成した試験体の構造図(1回目)



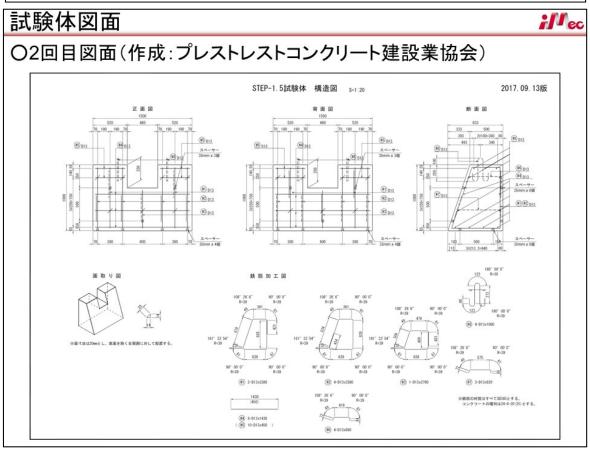
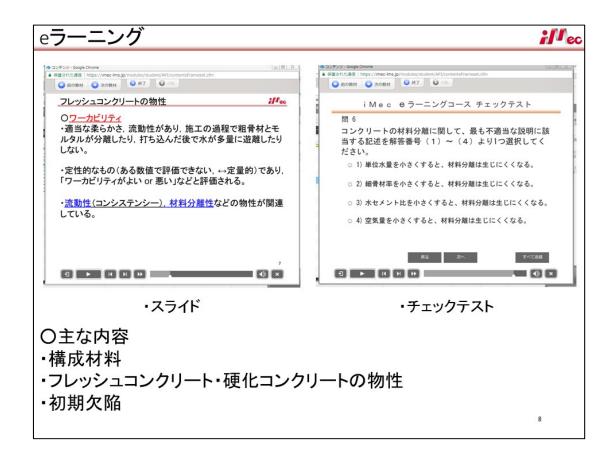


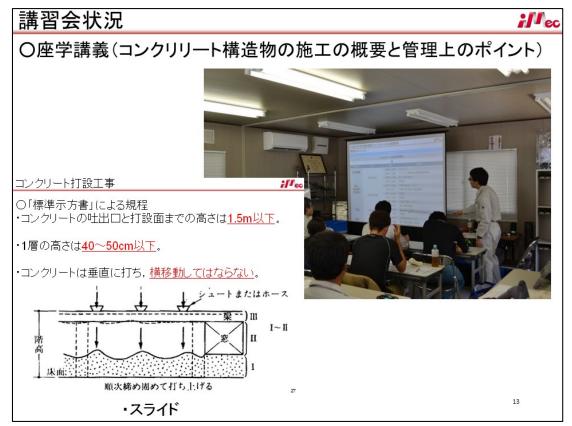
図5.2.3 作成した試験体の構造図(2回目)



5. 2. 3 講習会の実施内容

(1) 各日の実施内容

各日の実施内容は、次ページから記載のとおり。



・墨出し、型枠鉄筋組立て

講習会状況

Mec

〇1,2日目:墨出し,型枠鉄筋組立て





、墨出し
↑側面型枠の建込み
←背面型枠の固め

14

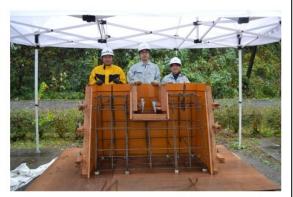
講習会状況



〇1,2日目:墨出し,型枠鉄筋組立て



•型枠, 鉄筋完成



•3回目の試験体はこのような 配筋

・<u>コンクリート打設</u>

講習会状況

Mec

〇3日目:コンクリート打設

・配合条件、配合表(BB: 高炉セメントB種)

			配	合 の	設	計 条	件			
呼び方	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1		スランプ又は c i		粗骨材の m		セメントの種 類による記号			
., 0 ,	普通 24		8		2	0	ВВ			
配 合 表 kg/m [*]										
セメント	混和材	水	細骨材①	細骨材②	細骨材③	粗骨材①	粗骨材②	粗骨材③	混和剤①	混和剤②
294		160	330	497		1006			2. 35	
水セメン	水セメント比 54.5 % 水結合材			比		%	細骨材率		45.5 %	



〇受入検査項目

- ・スランプ
- •空気量
- コンクリート温度
- 塩化物量
- ・単位水量推定(エアメータ法)
- •強度試験(1週, 4週)

16

講習会状況

il lec

〇3日目:コンクリート打設





ヘアジテータ車のシュートで打設 ↑打設、棒状バイブレータによる締 固め

←締固めと木槌による叩き

※試験体1体あたり約1m3のコンク リート量

- 脱型

講習会状況



〇4日目: 脱型









講習会状況

://ec

〇4日目: 脱型



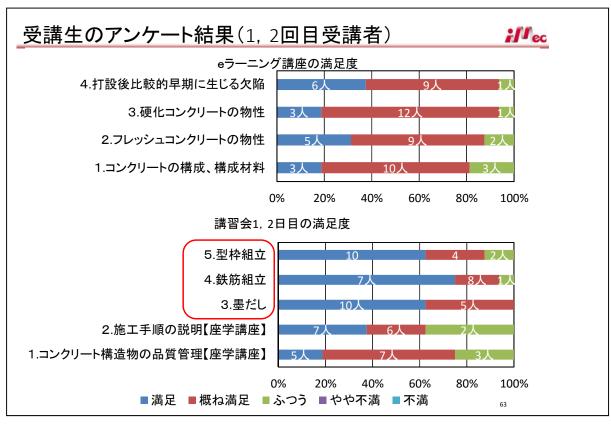


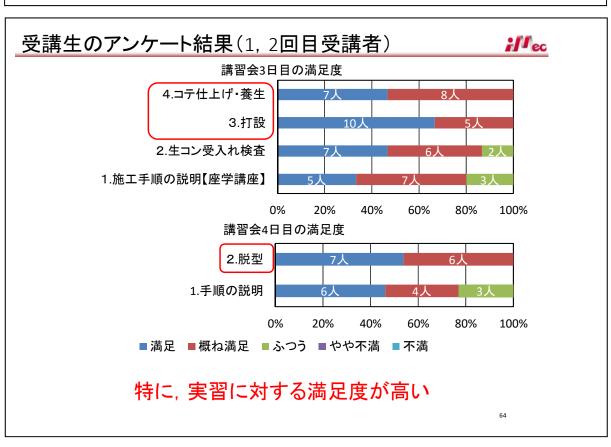


べ(3回目)切欠き部の底面は型枠でフタをしたため、気泡が抜けていない(想定通りの結果) ↑←出来形検測

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。





e+iMec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 Mec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

)裏面も解答お願いします

e =	ラーニングについて									
	<u>ーーングにつく・こ</u> 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	L١				
	(その理由:)			
• e	ラーニングシステム(smart	-OR	CE) (の使り	∖勝딍	≦ (機	能・操作性等)はどうでしたか?			
	良かった 悪かった		どち	らで	もな	<i>ل</i> ١				
	(その理由:)			
• 事	前学修のeラーニング受講期	間の記	设定(2週	間)	はど :	うでしたか?			
	長い ちょうど良	しし		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	:	かかり	易しい 易しい			
• 内	容のボリュームはどうでした	か?								
	多いや多い	ち	ょうど	良い	:	かから	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(Oをしてください。			
	(5:満足 4:概ね満足 3	3:131	つう	2:	かや	不満	1:不満)			
	講座名		;	満足原	芰		コメント・指摘等			
	1.コンクリートの構成、構成	戊 5	5 4	3	2	1				
	材料									
	2.フレッシュコンクリートの	D 5	5 4	3	2	1				
	物性									
	3.硬化コンクリートの物性	5	5 4	3	2	1				
	4.打設後比較的早期に生じる	3 5	5 4	3	2	1				
	欠陥									
• 他	・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:

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	まない		
(その理由:)
• 実習の	指導はどうで	ごしたか?				
	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	一厶(量・	時間)はどうでし	たか?		
•	多い せ	かも多い	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	をについて、	該当する番号にC)をしてください。		
(5	:満足 4:村	既ね満足 3	3:ふつう 2:せ	や不満 1:不満)		

学修内容		清	島足ほ	麦		コメント・指摘等
コンクリート構造物の 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(iMec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)

e+iMec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、e+iMec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	ソター
• 講	習会を受講して良かった ⁻	ですれ	か?						
	はいいいだ	え		どな	567	ごもな	ハス		
	(その理由:)
• 実		?							
	とても分かり易い	4	分かり	り易し	۱,	+	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(旨	量•[诗間)	はさ	どうて	ごした	こか?		
	多い やや多い		ち。	ょうさ	ビ良い	١	やや少ない	少ない	
	(その理由:)
• 各	学修内容の満足度についる	ر. ا	该当	するを	番号に	_O?	をしてください。		
	(5:満足 4:概ね満足	3	: 151	つう	2	やか	や不満 1:不満)		
	学修内容		ì	50000000000000000000000000000000000000	芰		コメン	ノト・指摘等	
	施工手順の説明	5	4	3	2	1			
	【座学講義】								
	生コン受入れ検査	5	4	3	2	1			
	+T=0.	_							
	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	すめれ	たい	ですだ	から				
	はいいいだ	え		どな	557	ごもな	いえ		
	(こんな人に勧めたい	:)
•自	由記述(e+iMec講習	記会の)感想	1、芒	情や	改善	点、常日頃の疑問が	点などなんでも結構	です)

e+iMec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、e+iMec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、皆る	さまの	D率回	≦か?	D忌帽	弾ない	ご意見をあ	う聞かせ	ください。	
								社会	会基盤メ	ンテナンス教育セン	ンター
• 講	習会を受講して	て良かった	ですた	5,ر							
	はい	しいいえ	₹		どを	557	ごもない	۱,			
	(その理由	:)
• 実	習の指導はど	うでしたかり	?								
	とても分れ	かり易い	5	かり)易し	1	か	や分かりに	-< 61	分かりにくい	
	(その理由	:)
• 講	義や作業のボリ	リューム (量	ૄ • 8	诗間)	はと	ごうて	ごしただ	か?			
	多い	やや多い		ち。	ょうと	ご良い	1	やや少な	いな	少ない	
	(その理由	:)
• 各	学修内容の満足	足度について	て、 ≣	亥当?	するを	番号に	こつを	してくだる	さい。		
	(5:満足 4	1:概ね満足	3	: 131	つう	2:	かか	不満 1:	不満)		
	学修内	容		ř	島足馬	Ę			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	かめた	こいて	ですた	S					
	はい	しいい	₹		<u>ど</u> を	56T	ごもない	۱,			
	(こんな人)	こ勧めたい	:)
• 自				感想	、苦	情や	改善点	京、常日頃	の疑問点	気などなんでも結構	 です)

5. 3 e + i Mec 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。

〇対象者

(行政機関) 京都府及び7市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

〇実施場所

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

〇実施日程

【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11月24日(金)

(民間企業) 平成29年11月25日(土)

〇受講者

(行政機関) 舞鶴市 1名、綾部市 1名、京都技術サポートセンター 1名 計3名 (民間企業) 京福コンサルタント (株) 2名、(株) 森エンジニアリング 4名

新日本海事工業(株)1名(24日受講) 計7名

表5.3.1 受講者の内訳

行政機関(計3名)		民間企業(計7名)				
所属機関名 経験年数		所属企業名	経験年数			
舞鶴市	0.5 年	新日本海事工業 (株)	18年			
綾部市	4年	京福コンサルタント (株)	18年			
京都技術サポートセンター	36年	京福コンサルタント (株)	31年			
		(株) 森エンジニアリング	2年			
		(株) 森エンジニアリング	2年			
		(株) 森エンジニアリング	4年			
		(株) 森エンジニアリング	5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。

ill ec 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 これで、目視の着眼点を 勉強しよう!! (11~19)同 溶接継手強度分類 の各継手の説明 (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

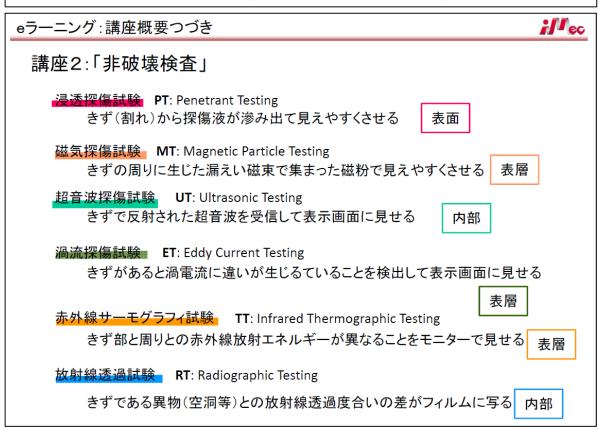


図5.3.1 e + i M e c 講習会【鋼構造物の非破壊検査】e ラーニング講座概要

e+iMec講習会【鋼構造物の非破壊検査】カリキュラム



e-learning			e + i	Me	c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
			9:00 -	9:30	30	自己紹介, ガイダンス	
橋梁の疲労と		1	9:30 -	11:00	90	橋梁の疲労と点検の着目点	座学
点検の着目点		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
-16-7-th-12-10-3 -	→	4	14:40 -	15:30	50	非破壊検査実習 PT, MT	実習
非破壊検査		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
《凡例》 e-learning講座単位			17:00 -	17:15	15	まとめ, 修了式	
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。

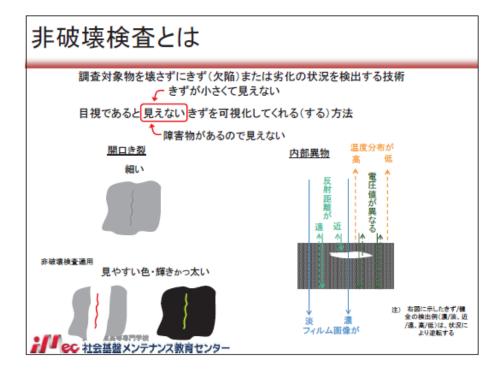
講習会ガイダンス

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 医糖でも破労強集はあり得る
- (6)溶接部残留応力 圧縮域の部位でも引張の残留にかによって悪い条件になる
- (7)疲労発生要因のまとめ 乗労を教を原理から取り扱うと難しく目後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 ごれで、目後の景順点を
- (20)S-N曲線の計算の仕方 *ffich 判開の設明
- (21)ひずみゲージによる応力測定とレインフローの解説



• 座学



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る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

##エ集美等専門学校 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 ◆

一人間の視力・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・回析

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

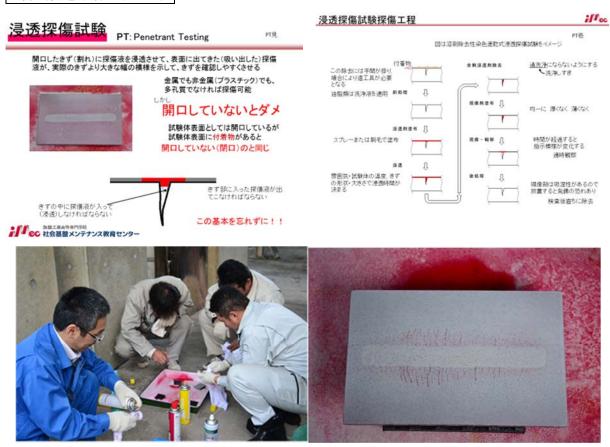
赤外線 反射/吸収率(放射率) 熱伝導

放射線透過試験 RT: Radiographic Testing

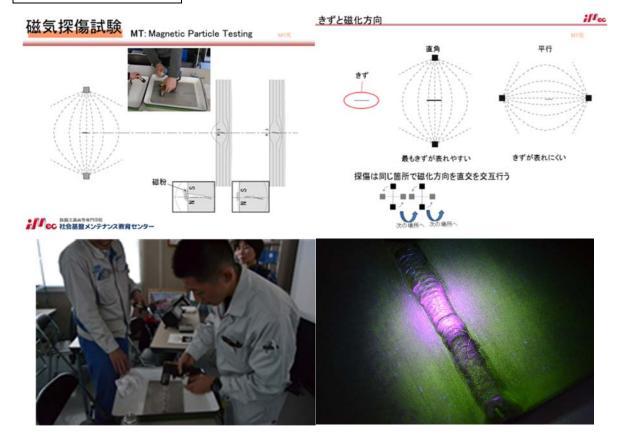
放射線 吸収係数 写真のコントラスト

無能工業高等専門学校 全に社会基盤メンテナンス教育センター

実習(浸透探傷試験:PT)

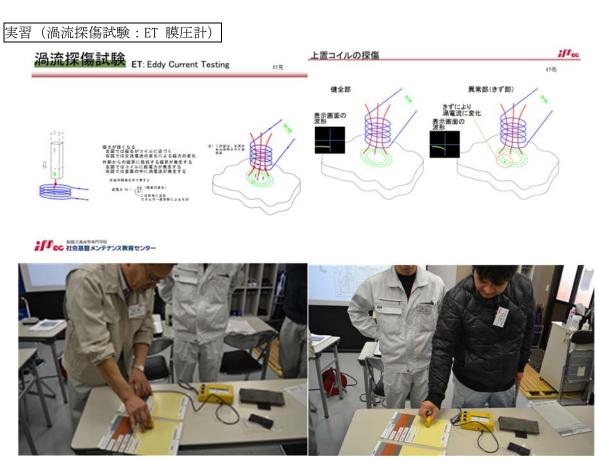


実習 (磁気探傷試験:MT)

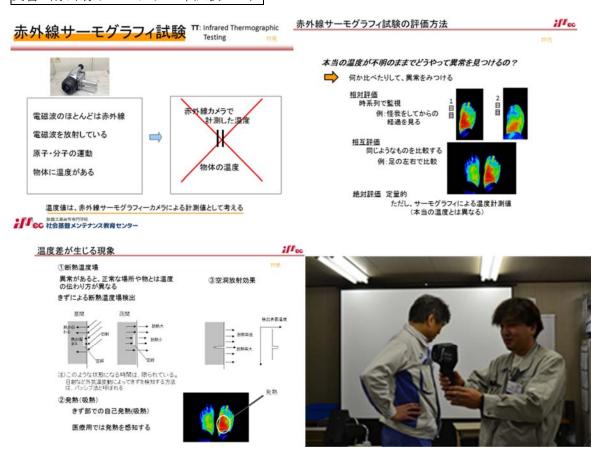


実習 (超音波探傷試験:UT)

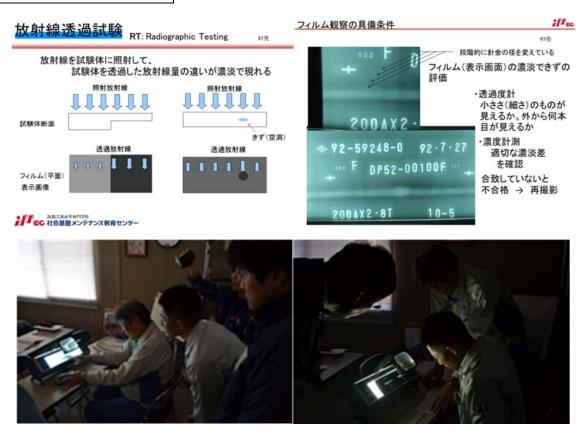




実習 (赤外線サーモグラフィ試験:TT)



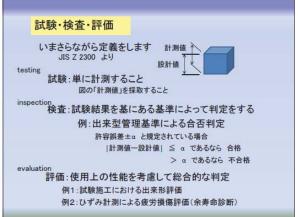
実習 (放射線透過試験:RT)

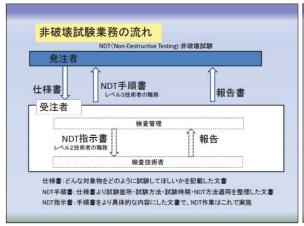


非破壊検査の業務依頼

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。









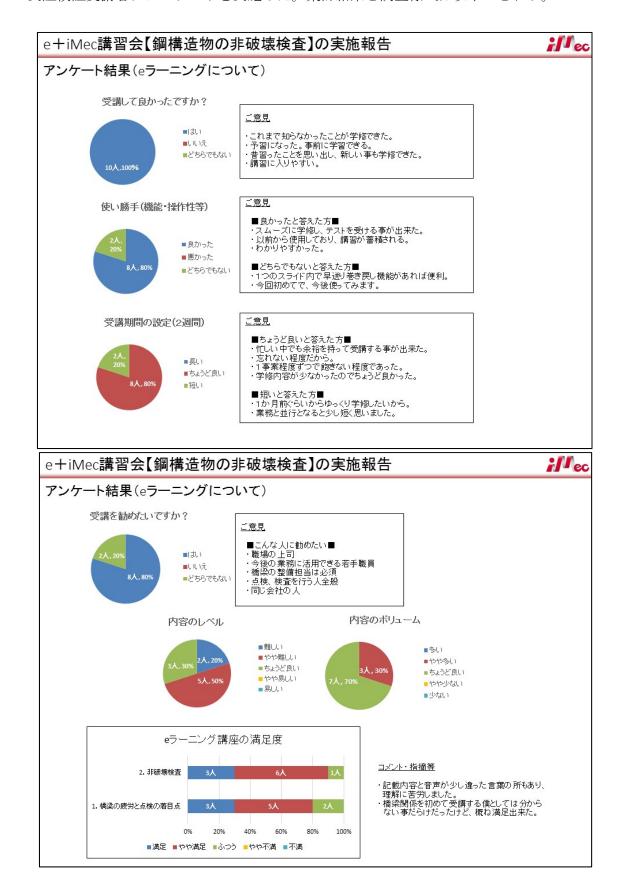
・まとめ・修了式





5. 3. 4 アンケート

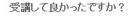
実証検証受講者にアンケートを実施した。集計結果と調査様式は以下のとおり。

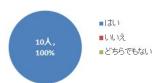


e+iMec講習会【鋼構造物の非破壊検査】の実施報告



アンケート結果(講習会について)

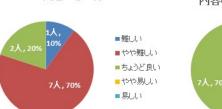




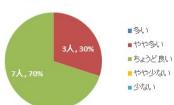
ご意見

- ・非常にわかりやすかった、実習が良かった。 ・溶接の検査が勉強になりました。
- ・学習意欲を掻き立てるいい機会となった。・実技がわかりやすい。
- 普段学べない知識が学ぶ事が出来る。

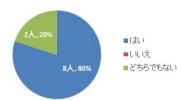
内容のレベル



内容のボリューム



他の人にも受講を勧めたいですか?



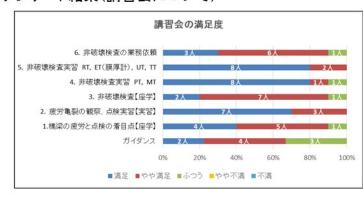
ご意見

- ■こんな人に勧めたい■
- ・職場の上司、先輩 ・橋梁の整備担当者 ・入社後間もない人の教育
- ·類似業務従事者

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)



コメント・指摘等

- ・疲労亀裂の点検実習が良かった。もっと他の
- 事例、サンブルも見たい。 ・1は昔学んだことの学び直しが出来た。 4.5で、実際の非破壊検査を体験する事が
- 実践、業務に沿った内容で良かったと思う。 実際に使った特記仕様書も良かった。

アンケート結果(その他、全体について)

■講習会の感想■

- ・実習が非常に満足できた。強度等級の分類を出来るようになりたい。
 ・他業種でしたが勉強になりました。
 ・ついていけるか不安でしたが楽しく講習を受ける事が出来ました。
 ・座学ばかりではなく、実習も多く良かった。内容も、実践、実務に沿った内容で良かった。
 ・色々な事が実際にやれて良かった。
 ・色々善段間がない話が聞かた。

- ・ 色々 管段間 J へい 品が 間 J だ。 ・ 自分にとってはまぼ 未知の 業務であったのでとても参考になりました。 ・ 実習での 講習で、間近で実習の講義、質問が出来た。 ・ 1 日の講習での習得は難しいと思った。が実技等わかりやすい 講習内容だった。 ・ 非破壊検査という貴重な実技も体験できて良かったです。

e+i Mec講習会【構造物の非破壊検査】アンケート

この度は、i Mec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

_=	ラーニングに	ついて					
		<u></u>	たですか?				
	はい	いいえ	どちらでも	ない			
	(その理由	:)
• e	ラーニングシ	ステム(smart	FORCE)の使い船	券手(機能・操作	作性等)はる	どうでしたた), ,
	良かった	悪かった	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	番号に〇をして	ください。		
ĺ	(5:満足 4	4:概ね満足 3	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	

-	ピリノへに	00,	ノ <i>―</i> ノノ	/の受講を勧め	$\mathcal{N} \subset V \cap C \subseteq$	タル:

はい いいえ どちらでもない

(こんな人に勧めたい:

裏面もお願いします

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.非破壞検査実習 PT, MT【実習】	5 4 3 2 1	
5.非破壊検査実習 RT, ET(膜厚計)	5 4 3 2 1	
UT,TT【実習】		
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 Mec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+iMec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)

ありがとうございました

5. 4 e + i Mec 講習会【地盤と斜面】

5. 4. 1 試行概要

本事業で開発した e + 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。

〇対象者

(行政機関) 京都府及び7市町に所属する若手土木技術職員

〇実施場所

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

〇実施日程

【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】

(1回目) 平成29年11月16日(木)~17日(金)

(2回目) 平成30年 2月22日 (木) ~23日 (金) (開催予定)

○受講者

京都府 1名、舞鶴市 1名、京都技術サポートセンター 1名、iMec 1名(計4名)

表5.4.1 受講者の内訳

所属名	経験年数
舞鶴市都市計画課	1年
京都技術サポートセンター土木課	15年
京都府中丹西土木事務所 道路計画室	5年
社会基盤メンテナンス教育センター (iMec)	

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29年度e+iMec講習会【地盤と斜面】カリキュラム



日程	時間	分	8寺間割	備考
	9:00-9:30	30	ガイダンス	
	9:30 - 10:30	60	土質工学	座学
[188]	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
ri a en	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日日]	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 135.3429 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
	13:30-15:30	120	ワークショップと発表	実習
	15:40 - 16:00	20	学修到達度確認テスト	
	16:00-16:20	20	解說	
	16:20 - 16:30	10	講評	

^{※1} 道路のり面工・土工構造物の調査要領(第) http://www.mlit.go.jp/road/ir/ir-council/pdf/chosa-yoryo_201302.pdf ※2 砂切関係短望点検要領(第) http://www.mlit.go.jp/river/shishin_guideline/sabo/tenken.pdf

図5. 4. 1 e+iMec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。

e+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11月16日)座学



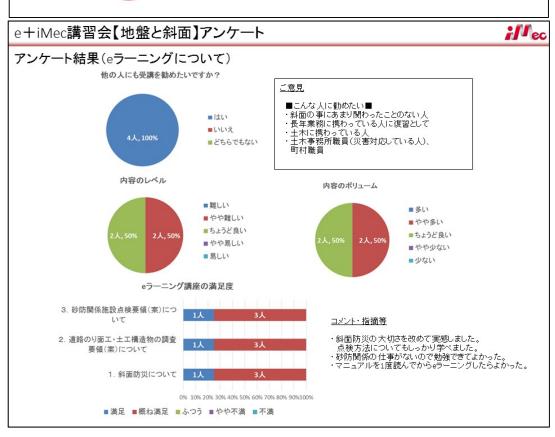
・講習会2日目(平成29年11月17日)実習フィールド

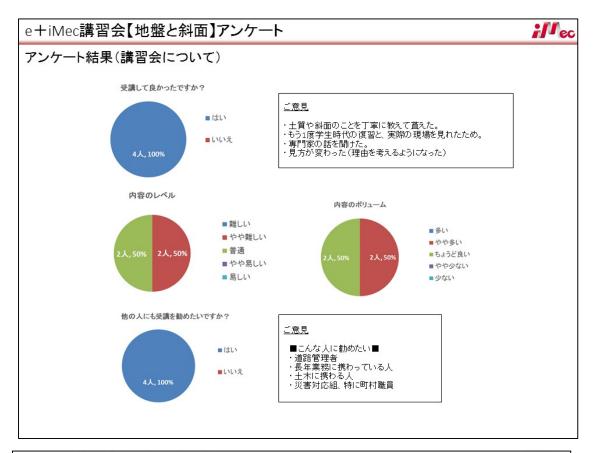




5. 4. 4 アンケート

e+iMec講習会【地盤と斜面】アンケート illec. アンケート結果(eラーニングについて) 受講して良かったですか? ご意見 ■はい ・事前学修が出来たため、本講習が頭に入りやすかった。 ・内容が沢山ある講習会なので事前学修が出来てよかった。 ・時間が自由、音声が助力になる。 ■いいえ 4人,100% システム(smartFORCE)の使い勝手 ご意見 ■良い ■良かったと答えた方■ ・特に使いにくいとは感じませんでした。 1人,25 ■悪い ■どちらでもないと答えた方■ ・あまり意識していなかった。 ・やればできるレベル(普通)まあまあ良い。 受講期間の設定(2週間) ■ちょうど良いと答えた方■ ・私には余裕もあり、ちょうど良いと感じました。 ・長すぎると後回しになり忘れてしまいそう。 ■長い ■ちょうど良い 3人,75% ■短い ■短いと答えた方■・1か月前ぐらいのスタートが良かったと思った。

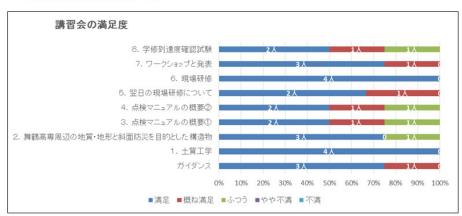




e+iMec講習会【地盤と斜面】アンケート



アンケート結果(講習会について)



コメント・指摘等

確認試験が難しかった。

アンケート結果(その他、全体について)

■講習会の感想■

- ・全体の2日間という時間は良いと思うが、もう少し時間があるともっと詳しく教えて貰えそうと思った。
- 有意義だった。
- ・ 法面系の講習はそもそもあまりない。現場をMEと歩いて実際の作業を見れるのは大変良い。

e + i Me c講習会【地盤と斜面】アンケート

この度は、i Mec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

eラ	ラーニングに	ついて					
• e	ラーニングを	受講して良かった	ですか?				
	はい	いいえ	どちらでも	ない			
	(その理由	:)
• e	ラーニングシ	ステム (smartF0	RCE) の使い勝	手(機能	₺•操作性	生等) はどう	でしたか?
	良かった	悪かった	どちらでも	ない			
	(その理由	:)
• 事	前学修のeラ	ーニング受講期間	の設定(2週間) はど:	うでしたス	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	なな	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	ななら	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	4:概ね満足 3:	ふつう 2:や	や不満	1:不清	 高)	
	i	 構座名	満足度			コメント・	指摘等
	1.斜面防災に	こついて	5 4 3	2 1			

	ー フノの文冊で	他がながらなってもなっ	
はい	いいえ	どちらでもない	
(<u>こんな人に</u>	こ勧めたい:)

裏面も解答お願いします

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、該当する番号に〇をしてください。

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		ì	また きんしゅう	麦		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	5	4	3	2	1		
を目的とした構造物							
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	אי.	,
----------------------	-----	---

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

- 講習会の感想をお聞かせください。
- i Mec講習会で取り上げて欲しい学修内容を教えてください。
- ・自由記述(iMec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)

ありがとうございました。

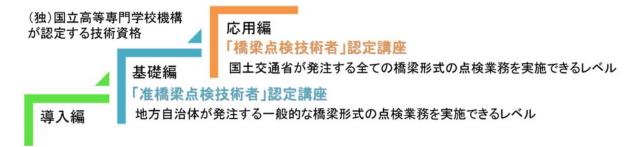
第6章 開発カリキュラムの普及・活用

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。

このうち、「橋梁点検技術者」は平成29年2月24日付で「国土交通省登録資格」に登録されました。



(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。

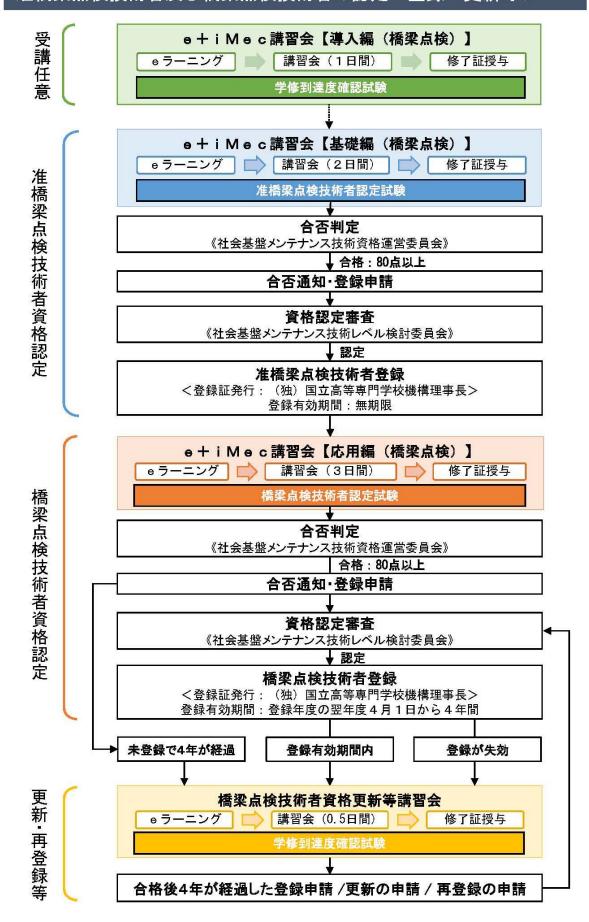
②橋梁点検技術者

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。

	業務の実施範囲					
技術資格名称	特殊な橋梁形式	一般的な橋梁形式				
	(アーチ橋, 吊橋, 斜張橋等)	(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6. 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。

技術資格名称	特殊な橋梁形式	一般的な橋梁形式
	(アーチ橋, 吊橋, 斜張橋等)	(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*

表6.1 対象とする業務の実施範囲

※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6.2のとおり設定する。

表6.2 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	4	2		
共通の損傷	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			
橋の点検要領	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 8	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6.3のとおり設定する。

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

表 6. 3 橋梁点検技術者資格認定試験の配点と合格基準

6. 3 准橋梁点検技術者、橋梁点検技術者の登録状況

2017.12.14時点20

認定日 認定資格	准橋梁点検技術者	橋梁点検技術者
平成28年度	61	2
平成29年度	93	10
合計	154	12

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





6. 4 国土交通省登録資格「橋梁点検技術者」

(独) 国立高等専門学校機構では、平成28年度からiMecにおいて、所定のカリキュラムを修了し、資格認定試験に合格した受講者に対して、橋梁メンテナンスに関する技術資格として『橋梁点検技術者』及び『准橋梁点検技術者』の認定を行っています。

このうち、『橋梁点検技術者』が平成29年2月24日付で「国土交通省登録資格」に登録されました。

国及び地方公共団体では、業務発注に際し総合評価で加点評価するなど、資格保有者を積極的に活用していくこととされています。

■国土交通省「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」 より抜粋

【別添1】

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

: 今回登録された資格(登録番号162号~)

〇ここに記載のある資格は、「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規程(平成26年国土交通省告示第1107号)」に基づいて、技術者資格登録簿に登録された資格の一覧です。 〇この告示に基づく資格登録制度は、公共工事に関する調査(点検及び診断を含む。)及び設計等に関し、品質の確保と技術者の育成及び活用の促進を図ることを目的として創設されたもので、登録申請のあった 資格について、上記の告示で定めた必要な知識・技術等に関する要件をすべて満たしていることが申請書類において確認された資格を登録したものです。

○国土交通省としては、この趣旨を踏まえ、登録された資格の積極的な活用を期待しております。なお、今回の登録は、登録されていない資格について活用をただちに妨げる趣旨ではないことも併せてご理解いた たき、各条注機関においては、業務の発注要件の設定等にあたり、配慮をお願いいたします。 (参考)建設コンサルタント業務等におけるプロポーザル方式及び総合評価方式の運用ガイドライン(平成27年11月改正)

登録番号 登録番号	資格の名称	資格が対象とする区分			資格付与事業又は事務を行う者の氏名又は名称及び	資格付与事業又は事務を行う	
登録年月日	(品確技資第〇号)	資格の名称	施設分野	業務	知識・技術を 求める者	住所並びに法人にあっては、その代表者の氏名	事務所の名称及び所在地
平成29年2月24日	第162号	下水道管路管理主任 技士	下水道管路施 設	点検・診断	管理技術者	公益社団法人日本下水道管路管理業協会 長谷川 健司 東京都千代田区岩本町2丁目5番11号	公益社団法人日本下水道管路管理業協会 東京都千代田区岩本町 2 丁目 5 番 1 1 号
平成29年2月24日	第163号	1級土木技術者(海 岸・海洋)コースB	海岸堤防等	点検・診断	管理技術者	公益社団法人土木学会 田代 民治 東京都新宿区四谷一丁目無番地	土木字会技術推進機構 東京都新宿区四谷一丁目無番地
平成29年2月24日	第164号	1級土木技術者(流域・都市)コースA	海岸堤防等	点検・診断	管理技術者	公益社団法人土木学会 田代 民治 東京都新宿区四谷一丁目無番地	土木学会技術推進機構 東京都駅宿区四谷一丁目無番地
平成29年2月24日	第165号	上級土木技術者 (鋼・コンクリー ト) コースA	橋梁(鋼橋)	点検	担当技術者	公益社団法人土木学会 田代 民治 東京都新宿区四谷一丁目無番地	土木字会技術推進機構 東京都駅宿区四谷一丁目無番地
平成29年2月24日	第166号	1級土木技術者 (鋼・コンクリー ト) コースA	橋梁 (鋼橋)	点検	担当技術者	公益社団法人土木学会 田代 民治 東京都新宿区四谷一丁目無番地	土木学会技術推進機構 東京都新宿区四谷一丁目無番地
平成29年2月24日	第167号	上級土木技術者 (鋼・コンクリー ト) コースB	橋梁 (鋼橋)	点検	担当技術者	公益社団法人土木学会 田代 民治 東京都新宿区四谷一丁目無番地	土木学会技術推進機構 東京都新宿区四谷一丁目無番地
平成29年2月24日	第168号	四国社会基盤メンテ ナンスエキスパート	橋梁 (鋼橋)	点検	担当技術者	国立大学法人愛媛大学 大橋 裕一 愛媛県松山市道後樋又10番13号	要版大学社会連携推進機構防災情報研究センター 電振県松山市文京町3番
平成29年2月24日	第169号	社会基盤メンテナン スエキスパート山口	橋梁 (鋼橋)	点検	担当技術者	国立大学法人山口大学 岡 正朗 山口厚山口市宝田1677—1	国立大学法人山口大学工学部社会建設工学科ME山口事務局山口県宇部市常盤台2-16-1
平成29年2月24日	第170号	橋梁点検技術者	橋梁 (鋼橋)	点検	担当技術者	独立行政法人国立高等専門学校機構 谷口 功 東京都八王子市東浅川町701-2	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 京都府舞鶴市学白屋 2 3 4
平成29年2月24日	第171号	都市道路構造物点検 技術者	橋梁 (鋼橋)	点検	担当技術者	- 限財団法人自都高速連路技術センター 鈴木 剋之 東京都港区成ノ門三丁目10番11号成ノ門PFビル4階	- 般財団法人首都高速道路技術センター 東京都港区成ノ門三丁目10番11号成ノ門PFピル4階

登録番号		資格が対象とする区分			資格付与事業又は事務を行う者の氏名又は名称及び	資格付与事業又は事務を行う	
登録年月日	録年月日 (品種技資第○号) 資格の名称 —	施設分野	業	短識・技術 求める者		事務所の名称及び所在地	
平成29年2月24日	第176号	社会基盤メンテナン スエキスパート山口	橋梁 (鋼橋)	診断	担当技術者	国立大学法人山口大学 岡 正朝 山口県山口市吉田1677-1	国立大学法人山口大学工学部社会建設工学科ME山口事務局 山口県宇部市常盤台2-16-1
平成29年2月24日	第177号	都市道路構造物点検 技術者	橋梁 (鋼橋)	診断	担当技術者	一般財団法人首都高速道路技術センター 鈴木 剋之 東京都港区虎ノ門三丁目10番11号虎ノ門PFビル4階	一般財団法人首都高速道路技術センター 東京都港区虎ノ門三丁目10番11号虎ノ門PFビル4階
平成29年2月24日	第178号	上級土木技術者 (鋼・コンクリー ト) コースA	橋梁(コンク リート橋)	点検	担当技術者	公益社団法人土木学会 田代 民治 東京都新宿区四谷一丁目無番地	土木学会技術推進機構 東京都新宿区四谷一丁目無番地
平成29年2月24日	第179号	1級土木技術者 (鋼・コンクリー ト) コースA	橋梁(コンク リート橋)	点検	担当技術者	公益社団法人土木学会 田代 民治 東京都新宿区四谷一丁目無番地	土木学会技術推進機構 東京都新宿区四谷一丁目無番地
平成29年2月24日	第180号	上級土木技術者 (鋼・コンクリート) コースB	橋梁(コンク リート橋)	点検	担当技術者	公益社団法人土木学会 田代 民治 東京都新宿区四谷一丁目無番地	土木学会技術推進機構 東京都新宿区四谷一丁目無番地
平成29年2月24日	第181号	四国社会基盤メンテ ナンスエキスパート	橋梁(コンク リート橋)	点検	担当技術者	国立大学法人愛媛大学 大橋 裕一 愛媛県松山市道後樋又10番13号	要級大学社会連携推進機構防災情報研究センター 要級県松山市文京町3番
平成29年2月24日	第182号	社会基盤メンテナン スエキスパート山口	橋梁 (コンク リート橋)	点検	担当技術者	国立大学法人山口大学 岡 正朝 山口県山口市吉田1677-1	国立大学法人山口大学工学部社会建設工学科ME山口事務局 山口県宇部市常盤台2-16-1
平成29年2月24日	第183号		橋梁 (コンク リート橋)	点検	担当技術者	独立行政法人国立高等惠門学校機構 谷口 功 東京都八王子市東浅川町701-2	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 京都府舞鶴市李白屋 2 3 4
平成29年2月24日	第184号	都市道路構造物点検技術者	橋梁(コンク リート橋)	点検	担当技術者	服財団ぶ入目卸商还温超技術でファー 鈴木 剋之 東京都港区虎ノ門三丁目10番11号虎ノ門PFビル4階	一般財団法人首都高速道路技術センター 東京都港区虎ノ門三丁目10番11号虎ノ門PFビル4階



第7章 成果報告会の開催

文部科学省の平成29年度「専修学校による地域産業中核的人材養成」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とおりである。

- 日時:平成30年2月8日(木)14:00~16:00 に開催予定
- 場所:赤れんがパーク 4号棟 1階
- •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)】
 - ・e + 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】
 - ・e + 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



2/8 Thu. ② 赤れんがパーク 4号棟1階 14:00-16:00 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



図7.1 成果報告会 ポスター

第8章 インフラメンテナンス大賞受賞報告

平成28年度に創設された国土交通省(他5省)主催の第1回「インフラメンテナンス大 賞」で、舞鶴高専社会基盤メンテナンス教育センターの「地元のインフラを地元で守り次世 代へと継承する建設技術者育成活動」が「メンテナンスを支える活動部門」で国土交通省優 秀賞を受賞しました。

記念すべき第1回のインフラメンテナンス大賞を受賞できたことはたいへん光栄で、また i Mecの活動を支えて下さる各関係機関、各関係者の方々あっての受賞であり心より感謝 申し上げます。

今後も地域固有のニーズに応えるインフラメンテナンス技術者の人材育成に努めてまいり ます。



メンテナンス大賞

ス大賞表彰式 平成29年7月24日 於:国土交通省









メンテナンス大賞

取組概要

舞鶴工業高等専門学校社会基盤メンテナンス教育センター(略称 i Me c)が、講習会の開催やeラーニングに よる実務者の学修環境を整備し、行政機関や民間企業等の 建設技術者を幅広く受け入れ、地域のインフラメンテナン スを支える中核的施設として活動している取組。

受賞理由

e-ラーニングによる学習をベースとして、コンクリート橋 等の主要な部材の劣化状況に関する実物を用い、少人数でアクティブ・ラーニングにより実践的に技術力を習得できる技術者育成プログラムを開発して多くの人材を輩出している取組について、地域におけるインフラメンテナンス技術者を継続的に育成しており、全国的な技術者不足の解消に寄与する取組として広く知らしめるものとして評価された。

取組の形式2分

劣化・損傷や補修・補強工法等について実物に見て触れ て学修することで実践的な技術力を習得でき、橋梁点検に 関する技術資格認定制度を創設してこれまでに計63人の 有資格者を輩出している。



THE THE



舞鶴工業高等専門学校 社会系多メンテナンス及命センタ-玉田 和也/嶋田 知子/加登 朗恵/ 河岸 明 独立行政法人 国立高等専門学校機構 研究・産学連携進進窓 田村 陸弘 顆鶴工業高等専門学校 連線文第二条等 加登 文学/毛利 聡

インフラメンテナンス大賞の受賞は大変光栄であり、 i Me c の活動を支えて下さる皆様方に心より感謝申し 上げます。今後も地域固有のニーズに応えるインフラメ ンテナンス技術者育成に努めてまいります。

団体概要

社会基盤メンテナンス教育センターは、インフラ 維持管理に関する実践的な教育システムを構築する を対しています。 に活動しています。

問い合わせ先

舞鶴工業高等専門学校 建設システムエ学科 舞鶴上来向守むけな 教授 玉田 和也 0773 - 62 - 8983/tamada@maizuru-ct.ac.jp

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 0773-62-8877/tshimada@maizuru-ctacjo



or the Labour of the



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29年8月31日(木)15:00~17:00

場 所:舞鶴工業高等専門学校4階大会議室

• 会長挨拶

・委員紹介及びメンテナンスに関するコメント

- 昨年度と同様の内容について本年も推進し、この会では地域のニーズを掘り起こして 舞鶴高専でできることを考えているので、ご意見、アイデアや要望を積極的にいただき たい。自己紹介と社会基盤メンテナンスについて思うところ、管理している施設の状況 についてコメントをいただきたい。
- 現在は管内の橋梁の補修を進めている状況。気になるのは老朽橋梁の補修に対応できる技術者がいないこと。橋梁を新設しながら補修も行うのであれば、技術力も向上するだろうが、古い橋ばかりやっていくのでは技術が伴わないのではないかと思う。技術力の向上をいかに図って行くのかが課題ではないか。
- 管内ではレベルIVの橋梁を撤去し、新設工事を進めている。橋梁点検は来年度で一巡するのでそれなりにシステムは整ってきた。非常に厳しい予算の中で点検後の補修をどう進めていくのかが課題となる。
- これからの技術者にはスクラップ&ビルド、壊して新しいものを作らせたいというのが本音。長寿命化は仮に30年、50年延ばしても、全て老朽化してしまう時代が来る。メンテナンスも大切だと思うが、メンテナンスばかりでは技術者が不足し、若い世代が土木、建設に対する面白みを感じなくなる。予算が削られている中で、せっかくやるのなら面白おかしくメンテナンスができる方策を考えていくべきであり、それが次世代の技術者の育成ではないかと思う。
- 管内では50年を越えるものが約12%、年代不明が半分あり、いつ通行止めをしてもおかしくない橋梁もある。レベルIIIからIVが3橋あり、そのうち2橋は通行止めにしている。橋長の短い橋の点検は職員が携われるように、昨年度から受託したコンサルと職員を一緒に取組ませている。職員には仕事に追われながらも資格を取るように勧めている。また舞鶴高専の社会基盤メンテナンス推進協議会以外にも国土交通省からインフラメンテナンス国民会議などの会員となることを勧められ、様々な情報を得る取り組みをしている。近隣の市や京都府など情報を共有しながら安く長く橋を維持していきたい。
- 点検は来年度で一巡し、これからスパンの短い橋梁を調査するが、レベルⅢからIVが出てくるのではないかと考えている。レベルIVが出た場合は経費の課題も発生するかと思う。橋梁以外に舗装、照明等の予算がつかない。講習会には当初から職員がお世話に

なり、技術力が上がってきたら異動となる状況だが、勉強させていただきありがたく思 う。

- 法改正の前に一橋が危険な状態で通行止めにし、現在はその橋梁を廃橋として、近くの 一橋と集約して架け替えを進めている。本市では石橋が多く、アーチ、メガネ橋の長寿 命化、補修について悩んでおり先生に相談したい。また、職員が応用編の講習会に参加 させていただき、厳しかったと帰ってきたが今後もお世話になりたい。
- 一昨年の点検により、レベルIVがあったが山奥の小さい橋なので事故もなくすぐに修繕ができたこともあり点検を進めていかなければならないと認識している。そんな中、土木課では全体的には若い職員、経験の少ないものが担当している状態で、技術力の向上が課題となっていてiMecにお世話になっている。今後も修繕工事、点検は継続するので費用面での課題がある。技術者としては新設橋梁を経験させたいが、長寿命化に取組まなければならないと思っている。また、本市では斜張橋と大型木橋が特に厄介で、先生にお世話になりたい。
- 管理している道路橋は48橋程度しかないので皆さんに比べると比較的メンテはし易いと思う。今年度二回目の長寿命化策定に取組んでいる。一昨年から直しても仕方ない老朽橋を直したが、もっと短い橋を隣に新設した方が安くできたと思った。その橋は昔、地元総出で組んだ橋で、地元から残してほしいとの強い意向があり、町長が折れて修理したという経緯がある。財政状況が厳しく、50橋程度でも限られた長寿命化の予算では50年計画となり、財政面で厳しい事業だと思う。また農林水産業、下水道も長寿命化計画に取組んでおり、また海関係も年に七千万程かけて長寿命化に取組んでいるので、財政が追いつかない状況。
- 橋梁を順次点検、修繕を行っているが、どの橋梁にも工事に入るとさらに悪い所が確認 されたり、鋼橋の塗膜に鉛が含まれていたりと当初の設計通りにならないことを痛感 している。金額的にも大きく今後も調査をしっかりと進めていかなくてはならないと 思っている。
- 昨年度に引き続き橋梁やトンネルの点検を府市町から受託するが、昨年度の1,100 橋余りから今年度は1,800橋余りと多くの依頼がきており、9月中には発注の予定。 今年度は点検だけではなく、今後どのように補修していくかを検討し、簡単な補修図面 の提案をしていきたい。今後、橋梁点検等の図面の提供、点検が終わった後の判定審査 会等でお世話になるがよろしくお願いします。
- 点検業務を請けるためには、技術の向上が大切であり、今後とも協議会を通じて勉強させていただき資格取得を会員に勧めていきたい。メンテナンスには大変お金がかかり、補修を進める一方で、不要な橋をなくすことも検討すべきと思う。地域住民の反対はあるが、説得材料として地域の将来像を考えた資料の作成、橋の必要性、荷重制限等について検討することも協議会を通じてやっていけたら面白いと思う。
- メンテナンスに力を入れるのは、放っておくと膨らんでいくメンテナンスコストを下

げて、防災上必要な構造物を作るための予算を確保するためである。未来に向けた維持 修繕費用の削減なので、メンテナンスばかりではなくその先も見ていかなくてはなら ない。新人技術者に夢を持ってもらうためには新設する橋も必要。そのためには早めの 撤去が理想的だが、新しい物に手が回らないのは見えている。設計荷重の低減などのロ ーカルルールは地域では良くても国交省までいくとはねられる。耐震100%も不要 ではないかと思うが、その辺を打破できればと思う。

○ 土木技術者、若手技術者が不足する中で、橋梁の補修工事は年々増えており、分野が広い土木工事においては技術力の向上が必要だと感じる。橋梁の新設は教科書どおりでできるが、補修は臨機応変な対応、技術力の向上が必要なので、しっかり補修ができるように勉強していきたい。

・議事

- (1) 今年度事業について
- (2) 橋梁点検に関する技術資格認定について
- (3) 平成29年度開発教育プログラムの実証講座について
- 資料説明(資料1~3)
- 今年は文科省の予算がついて受講料が無料で実施できているが、来年度以降文科省の 予算はどうなるのか。また、なくなった場合に一講座の受講料はいくらになるのか。
- 予算はありません。受講料は今後考えていくが、予算がついているうちに必要な物を購入し、来年度以降の受講料を低く抑えられるように工夫する。費用対効果で合わなければやらないが、社会にニーズがある限りは続けていきたい。京都府、舞鶴市にも来年度以降の支援をお願いしているが未定である。予算がなくなったから止めるということはないと思うが、できるだけ今年度中に良い成果を出しておきたい。

(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

- 資料説明(資料4)
- アンケートで2③の「どの教育プログラムを受講してみたいですか」と「土木に関する 基礎的な講座のうち受講したい講座を教えて下さい」との違いはどのように考えれば よいのか。
- 2③は既存の教育プログラムと過去のアンケートで希望のあった教育プログラムで、 これらの人気投票である。⑥は橋守研修会でも学び直し講座やっているが、取組むべき 内容や勉強し直したい基礎講座を聞くもの。
- そうすると段落番号を見直さないと混乱を招くので整理をした方がよい。
- 答えやすい形にします。

(5) その他

- 橋のメンテナンスや安全安心に生活ができるための必要な仕事を理解してもらおうと キッズパンフレットを作成した。地元のインフラを守るために舞鶴高専をPRしてい る。内容は今後も拡充していくのでイベント等に活用いただきたい。 熊本地震で被災した、単純ローゼ橋の支承を熊本市役所から4ついただき、メンテナン スセンターに置いてある。地震のダメージやエネルギーが見られるので来ていただい
- 点検技術者育成の一方で、「ユニバーサルデザインを基軸としたインフラ構造物の性能 表示に関する研究開発」を企画している。点検結果を一般市民にもわかるように表示す る方法についての研究開発である。今、橋毎に判定区分がⅠからⅣまであり、耐震性能 についてもある程度評価できるが、それを橋ごとに表示するもの。多くの心配や苦情が 出ると思うが、誰のために何を表示するのか、地域住民にインフラの存在とその状態を 把握してもらい、インフラ整備や方針の理解、日常の見守り体制の構築に繋げていきた い。市民生活の身近にある橋、トンネル、上下水道などのインフラは老朽化しているも のもあり新しいものもある。それを理解してもらうために表示をしたらいいのではな いかと考えている。具体的には、津波などのためにビルや電柱に"海抜何メートル"書 いてあるが、同様に、橋やトンネル、斜面、堤防、上下水、公共建築物を対象として、 表示する性能としては、使用性能、耐久性能、耐震性能、防災性能などで、橋梁点検の IからIVは耐久性能になるかと思う。表示方法は看板等による。建築では環境適応性の 星の数が1から5個まで貼られているが、橋では耐久性、耐震性のランクの表示を考え ている。誰でもわかるように、ユニバーサルデザインを基軸としたピクトグラム的なマ ークを使用して、地域住民の見守り体制につながる企画の研究助成を昨年度提案した が採択されなかった。今回それを組み換えてお諮りしている。
- 正直な思いとしては反対である。全ランクについて適合評価をされるものへの表示は 結構だが、住民に対し、橋の耐震性がないことを公表されると行政がもたない。建物の 耐震診断を渋る理由はそのへんにある。安全な橋に表示をしようというのは理解でき るが、耐久性能が低い橋の表示はいたずらに住民に不安を煽るだけで行政にはできない
- それを分かった上で乗り越えなくてはならないと思う。

て熊本地震のすごさを理解していただきたい。

- 先生方が言われる分には構わないが、我々が公表すると、一年以内に対応ができるのであればよいが、50年かかってもできるかどうかわからないことに誰が責任を持てるのかということである。
- 50年経ってだめかもしれないことが技術者だけの話でいいのかということである。 市民によく知ってもらい、可能な範囲での対策や予算をつけるなど前向きな話にしな いと東日本大震災後に前進していないこととなる。
- 分かるが市では予算をつけられないし、予算がつかないではすまない話である。

- 予算は厳しい状況で、老朽化対策計画等を策定しても、その年から予算がつかない。土砂災害警戒区域の指定もハード対策だけでなくソフトもセットになって人命を守ることで持っているのかもしれない。人工物と自然物の違いはあるが、国民に危険な状況を知らせるべきではないかと思う。危険度ランクを出すだけでなく、インフラの改修に向けた議論を起こさないと行政が何もしていないという話が残るだけとなる。それにより予算確保につなげることを考えないと、今のままでは40年後くらいに府の施設はお金をかけても老朽化で終わってしまう。行政から少し離れた立場での発言かもしれないが、必要なことだと思う。
- 技術倫理では、提案されたことをやりたいが、行政の立場では自信がない。今、市では 橋梁を減らすことを考えている。減らさないと財政的に維持できない。その一方で、残 すものはしっかり残していくということをやりたい。長寿命化に反対ではないが、点検 して危険な橋の対応の保証ができないことが辛い。後輩に禍根を残さなくてはならず、 隠すのではなくあえて表に出すのは難しいと思う。
- 実例で、複数の橋を全てかけ替えると何十億もかかるので、スクラップビルドでいくべきではないかと意見も根強くある。地域住民が現状を知らないことが問題で、土砂災害警戒区域と同様に、自分たちの生活は安全だと思っている。
- この橋は危ないのでどうするのかと問われたら、市ではお金がないので他の道を通ってください、地震が起これば1つくらい落ちるが迂回路がある、といって話を終わらせるしかない。そういう説得をしないと集約できない。合意形成を得るためにも現状を知ってもらうことが必要だと思う。
- 今のインフラが未来永劫続くと思っている方が多いので、それは違うということを言 うべきではないかと思う。
- 逆に知らせない事のほうが禍根を残すと思う。言わないことは結果としては隠すこと。 来年度に橋梁点検の一巡目が終わり、状況がわかるので正直に言ったほうがよい。レベルIVですぐに落橋という話もあるが、まだ使えるという話を含めて言えばよい。
- 管理橋梁のスクラップを考えていかなくてはならない。段階的に、荷重制限や車の排除を行うなど、橋の健全度の判断も必要で、それは市民にも公表をしていかなくてはならない。事故が発生すると行政として健全性や危険性を伝えていなければ訴訟になる可能性がある。今の時代、市民に健全性なり危険性を知らしめて、行政が100%対策を求められることはないと思う。今の財政状況や橋の年齢や点検結果を全てではなくても共有化したらいいと思う。市民にはある程度知ってもらわないといけない。公表についてメリットデメリットを出して方向性が出せたらと思う。
- アンケートには個人と組織の回答があり、首長さんなどの人柄などにもよる。
- 橋梁を全部補修することが財政的に無理なことや橋の数が多いことを市民は知るべきである。防災マップは正確なものを出すべきで、自分の家の標高など、防災に関しては現状を知ることが一番大切なことである。土木構造物も当たり前になりすぎて未来永

劫あると思っている。測量設計業や建設業は縁の下の力持ちで、災害時など自衛隊のように評価されないことは辛い。

- 公共の建造物については、診断結果を少なくとも市民には知らせるべきだと思う。近畿 地整のホームページに橋のランクが載っていて公表しているが、一般市民には簡単に はわからない。一応公表していると責任逃れしているように思う。それについて積極的 に表示した場合に近隣住民がどう考えるかというところである。京都府の府民公募型 の事業のスタート時は無理難題が出されてどうなるのかと思ったが、意外と気づきの 面が多く市民の大部分は成熟していると思った。
- 国民全体で、生活レベルを守りたいなら、どうするのかを議論をしてもらったほうがよい。
- 本当に大事な橋はメンテナンスをして残していく。
- 大事な橋に十分なお金がまわっていないとの認識。
- 合意形成のためには、誰が見ても橋の状況がわかるようにして、この橋にお金を使うのは仕方がないという風にしないといけない。土木技術者だけがその内容を知っていて、 忖度しながら頑張っている。落ちたら落ちたで早く言ってくれたらお金つけたのにと 言われる。技術者が忖度し損になっている。
- 一つはピクトグラムで地震や耐久性に関するシンボリックなマークを学生のアイデア やデザインコンペなどで募集するなどといった研究開発をしていきたいと思っている。 本日ご出席の皆さんにアンケートの記入をお願いしたい。
- その前にもう少し議論をしてはどうか。
- 橋梁に焦点があたっているが、道路の危険度を表示するということは行政としては 少々乱暴かと思う。人工構造物を定期的に点検して状況を把握できている中で、行政と して責任をもって対応していくことではないかと思う。橋梁よりものり面等自然に左 右されるものに表示をするべきではないかと思う。雨が降れば災害が起きる可能性が あるということを知らせることのほうが意味があるのではないか。橋梁だけでなくそ れ以外への展開があるのなら、橋梁のように管理できるものではなく自然に左右され るものが市民に知らせる意味があるのではないかと思う。
- 難しいのではないか。
- だから、のり面の危険性が高いことを表示したほうがよいのではないか。
- 土砂災害は自然だが人工構造物はのり面、橋梁など人が管理すべきものという前提な ので、土砂災害とは違うかと思う。裏付けがなければ今の生活レベルが守れないという ことを皆が真剣に考えるべきだと思う。
- 安易にこの橋の耐震性がないと言った時にものすごいハレーションが行政にきた時に 耐える自信がない。
- 耐える必要はない。現実は人が知らずに使っている状況。今では2メートル以上の橋を 見終わったので、見逃したということはできない。

- 橋梁については老朽化についての点検で、桁の割れ、錆などを見て判定している。老朽 化は確実に時間が経てば進むのである程度何年持つかは分かるが、地震については耐 震性がどのくらいあるかは点検の中に含まれず、何年の道路橋示方書に基づいている のかである。示方書は震災等があった時点で変わっており、どの示方書に基づいている かによって耐震性が変わってくる。地震についてはいつどんな規模の地震が発生する のか分からないので、それを評価、判断を行うには難しい。
- 表示する性能は耐震性能、使用性能、防災性能、耐震性能とあり、橋の点検 I II III IV は 耐久性能かと思う。耐震性能をどう表示するかは建築では作った年代で決めるようだが、その辺も含めた研究開発となる。今一番わかっているのは耐久性能で、全ての橋が I からIV となっている。防災性能の評価は難しく、耐震性能も難しいが性能としてはあると思う。これらについて決まっていないので研究、議論しませんかという研究開発の 企画である。対象は橋梁だけでなく、記載のとおり。私が思う人工構造物なので、皆さんが管理しているものはあると思う。路線、人口密度などで差がつくことを言ってコストと効果を勘案してどうしていかを考えなくてはならない。市民によく知らせたうえでの合意形成かと思う。
- 持ち帰って相談したい。
- 問題は色々あるが、インフラの存在の認識と、その状態を理解し、整備、更新への理解、 日常での見守り体制の構築に繋げていきたいということは同意していただけるのでは ないかと思う。その手段としてその他の視点はありませんかということ。

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29年11月20日(木)15:00~17:00

場 所:舞鶴工業高等専門学校4階大会議室

会長挨拶

・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結果

資料1に基づきニーズ調査の結果を説明し、意見をいただいた。

○ 職員の研修は検討しているが、日常業務の繁忙から現状では実現できていない。北部の 建設業者との意見交換において、若手職員の学習の場として同じ土木建設に携わる発 注者と施工業者との意見交換会・勉強会を実施したいとの声が上がったが、こういう場 で身近な現場の声が聞けるのではないかと思う。この協議会も建設業界から参加され ているので意見交換会が出来ればと思う。

(2) 平成29年度実証講座について

今年度実施している4種類の実証講座について、資料2-1から2-4に基づき説明し、意見をいただいた。

- 技術者が学校で学ぶことは専門ではなく知識であり、社会では役に立たない。社会に出てから本当に土木が好きな人は技術が身につくので、土木が好きと言い切れる職員を育てることが課題。アンケートで色々なことを学び直したいという意見はまさにこのことで、自分が社会で実践して土木の魅力を感じて面白くなって学び直してようやくわかるのだと思う。土木好きを育てるためのリカレント教育の取り組みを充実させてほしい。また、参加しやすい方法を考えると自ずと充実したものになるのではないか。
- 参加しやすいとは具体的にはどうすればよいか。
- カリキュラムにもよるが、講習会の期間の短縮や連続した受講日ではなく間隔を開ける、どれか1日欠席をしてもその日を次年度(次回)の講習会で受講できるようにすることなど。また、休日ではなく勤務時間内での参加を望んでいる。
- 参考にします。また、地盤などの講習会は、学校で教えている内容と同じでよいか。
- それでよい。学生の時に理解できなかったことが、実務をこなしてから学ぶとよく解る ようになる。
- 職員が少ない中で応用編への参加だったので、受講中は他の職員への負担が大きいことから、全体の応援体制がなかったら参加は厳しい。本人は理解できたようなので今後活かしてもらいたい。
- 建築の若手がコンクリートの講習会に参加し、かなり勉強になったと思う。これまで何

人か参加しているが、職員はeラーニングに時間を取られることを嫌がるので、もう少し短くなればと思う。

○ 講義時間を短くするには、どうしてもeラーニングでの事前学修が必要なので、ご理解いただきたい。また講習会で市の職員が学生をリードして頂き、学生が感謝していた。学習意欲がある職員や現状を変えたい職員にとってeラーニングは有効。業務命令で参加する職員には負担となるが、実習になると皆さん頑張っている。また、11月に鋼構造物の非破壊検査の講習会を実施する。eラーニングの事前学修と講習会1日のコース。鉄の疲労は冶金学と土木の両方なので複雑な話だが、好評なので来年度も計画する予定。浸透探傷試験や磁気探傷試験など6種類の検査が体験できる講習会なので、鋼構造物を担当する技術者には有意義だと思う。

(3) 橋梁メンテナンスに関する技術資格認定状況について

資料3に基づき今年度の橋梁点検講習会の基礎編及び応用編の実施状況、准橋梁点 検技術者資格及び橋梁点検技術者資格の認定状況について報告した。また、応用編の 採点要領の概要について説明した。質問、意見等はなし。

(4) その他

- ・iMecフォーラムについて 12月14日(木)京都府との共催で京都テルサにおいて開催。 愛媛大学の全(ちょん)先生の基調講演と「定期点検を踏まえた今後の維持管理」を テーマとするパネルディスカッションを予定。ぜひ参加を。
- ・2月上旬「第3回京都府北部社会基盤メンテナンス推進協議会」舞鶴高専にて
- ・2月8日「平成29年度 文部科学省事業成果報告会」赤レンガパーク4号棟にて 第3回京都府北部社会基盤メンテナンス推進協議会と一緒の開催となるかもしれない。
- ・2月22~23日「地盤と斜面講習」岐阜大学から講師を招いて開催予定(無料)
- ・3月22~23日、3月24~25日「橋梁点検基礎編」(各2日間) 開催予定(有料)

・メンテナンスに関する意見交換

○ 職員は学び直すことについては興味があるが、尻込みをしてしまうというのが率直な 感想。講習会に参加し、講師の話がようやくわかり、自分のレベルが上がってきたとい う自信から、学ぶことの充実感が生まれると思うが、そこまでの過程で尻込みをしてし まう。そのハードルを下げることがポイント。講習会修了後に所属する組織において、 参加者から良かったとPRする場がなく、その声が広がらないことは我々の責任。大分 県では技術士合格者が翌年、全員が講師になって時間外に技術士養成講座を開いている ことから技術士の受験者が一番多い。現状では職員は土木施工管理技士すら取得してい ないので促したことがある。行政の技術系の組織が学び直しの方策を考える必要がある。 もう一つは市町間で技術職員の技術交流ができないかという話があるが5市2町から 声をあげて頂きたい。これにより、技術をフィードバックし、リカレント教育に繋げる ことができると思う。

- 担当部署で技術者の技術力のレベルに差がある現状における課題は、意識付け、研修、 民間との交流と共に現場での技術力の基礎を学び、より専門的な分野にいけたらと思う。 橋梁については、来年度で点検が終わり、修繕を実施していくが、点検結果から発注者 はどのような補修工法とするか、また民間業者もメンテナンスの知識を深め、一緒にな って地域をいかにマネジメントしていくかである。職員の技術交流も検討し、横・縦の つながりを幅広く持ちながら進めていきたい。
- 今回のような災害を受け、職員の現場対応には厳しいものがある。現場を見てすぐに考えがまとめられる職員は少ない。このあたりの基礎的な学び直しが必要な職員が多いと思う。今後、災害対応の講習会が開催されても参加できないこともあるが、参加するよう指導したい。
- 今年の災害対応において、平成16年の台風23号の災害対応をした職員は既に現場を離れており、その間にいくつか災害はあったが、若い職員に継承されていないと感じた。災害査定の準備においても、コンサルタントからの図面のチェックポイントがわかっていない状況が多々見受けられ、経験が一番大事だと感じた。今回の橋梁の講習会を含めて多くの経験を積むことで行政職員として一人前になればいい。技術交流の提案も前向きに検討したい。
- 本市は災害対応で実証講座が受講できなかったので、来年に向けて考え直さないといけないと感じた。技術職員は50代が退職し経験の少ない30~40代が担当している状況において、今回の災害で通行止めや応急復旧した後の規制解除の判断ができないことがあった。地盤と斜面の講習会などを若い職員に受講してもらい、経験を積んで技術力を上げていくことが、行政の信頼を高めることに繋がると思うので、我々も積極的に取り組みたい。
- 土木の世界では知識があっても経験を積まないと現場がわからない。若い社員に経験を積ませることでようやく現場で活躍できるようになる。そこまでに時間を要しているのが現状。今回の災害において、役所から被災現場の確認を求められて、助言をしたが、判断は発注者側となるので、行政にも技術力を高めてもらう必要があることを感じた。また、先ほどの建築工事の多くを受注しており、現場見学等については対応させていただく。
- 今回の災害において、十分な対応ができなかったことをお詫びします。 会員の高齢化が進み、測量士の数も年々減少しているので、地元の高校生等が学べる場 を作る取り組みをしている。また地盤と斜面等について学び直しの機会を与えて頂いた ことに感謝する。自分が土木を好きになったきっかけは災害復旧の設計で、元どおりに 復旧するだけなら同程度の雨が降るとまた崩れるだけなので、なぜ崩壊したのかを考え て設計し、その提案を役所も聞いてもらえることから設計や土木が好きになった。今後

も災害が増えると思うので、危機管理を考え、どのような対応が必要なのかを考えてい きたい。

- 講習会への参加を職員に勧めているが、参加希望があがってこない。そんな中で地盤と 斜面の講習会に職員1名が参加したが、内容の濃い講習会だったと聞いており、意欲を 持って参加すれば非常に有益なものだと思う。府、市町から橋梁、トンネルの点検を受 託しているが、多くの市町において点検一巡後の補修設計、工事費用に関する課題が出 されている。この対応についてよい方法があればお伺いしたい。
- 最近は職員の高齢化が進み、技術職員の募集をしても応募がない状況。近年は技術職であっても配置転換を積極的にしようという動きがあり、ただでさえ経験が少なく現場管理ができない中で異動することが懸念される。技術交流の提案にはぜひ参加させて頂きたい。限られた数の職員でやっているので、講習会への参加は難しいが、参加できる環境作りに努めたい。
- 組織内の数少ない技術職員を一時的に事務職員としているので更に数が減っている。 現在は土木が2名、農林が1名、海が1名の計4名だが、今回の災害では農業、林業、 土木が台風18号で被災して一人1担当でやっていたが、次の台風21号で海が被害を 受け、結局4人全員が担当することとなった。業務も受託してもらえない状況で大変苦 労した。以前は災害が発生したら自分で測量、作図していたので、我々はコンサルの成 果のチェックポイントはわかるが、今の技術者はその指摘が出来ず、そのまま査定に出 すことがあるので経験や研修の大切さは感じる。現在、道路の斜面対策、防災対策に重 点的取り組んでおり、職員も地盤と斜面の講習会の受講を希望しているので来年には受 講させたい。
- 5市2町の技術交流の提案があったが、府との人事交流も視野に入れて頂きたい。市町 の職員が減少する中で幹部を育てたいという思いがあるなら、ぜひ検討をお願いしたい。 今年人事交流の動きはあったが、災害対応で止まった。アンケートで地盤と斜面の人気 があるが、地盤は学校で学ぶだけでは難しく現場に行かないと判断ができないので、こ のアンケート結果になったと思う。
- 職員の年齢構成は50代が3割強、40代が3割弱、30代は1割弱、20代は3割強で、若手職員には災害時の対応や、現場での判断ができない職員がおり、若手への技術伝承が出来ていないため、これから先が心配。今回の災害については40代と30代以下の職員を組んで対応させている。0n Job での失敗例から学び、経験を積み、先輩の行動をみてわかってくる。また、今年の台風の災害対応において、京都府では南部から北部に職員の応援があったが、これからは府・市関係なく職員の派遣を考えなくてはいけない。
 - 各市に経験を積んだ職員がいなくても、単独で対応できることもあるし、広域での対応が必要な時もある。今日の皆さんの話では、勉強はした方がいいということであった。岐阜大学のMEは、役所や民間会社を約1ヶ月休んで受講している。MEの地盤と斜面の講習会では、現場を見て「どこかおかしい、何かおかしい」ことに気づ

き、その次に「なぜそうなったか」を考え、それに対する「対策」、「そもそもの事前対策」の4段階を思考できる内容となっている。そのため2日間では厳しく、現在のiMecの講習会では「何かおかしい」、「なぜそうなったか」までの内容としている。しかしそこから先が大事で、そのためには1年間かけて月1回の継続的な講習会なども必要なのかもしれない。2年前に7市町の技術者の年齢構成や資格要件を調べた際に、ある市は技術資格の取得者が多かった。そこに就職した職員に聞くと、周りが資格を有しているので1回で合格しないといけない雰囲気があるということだった。勉強を行う雰囲気も大事なので、ぜひ職場の雰囲気作りからお願いしたい。その結果、技術者として成長できるという評価に繋がると思う。

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) 議事録

日 時:平成29年9月26日(火)15:00~17:10

場 所:メルパルク京都 研修室2

- 1. 主催者挨拶
- 2. 委員紹介
- 3. 委員長挨拶

• 意見交換

議事に先立って、定期点検が二巡目を迎えるにあたり、意見交換を行った。

- 定期点検が来年度で一巡するが、現在の状況と二巡目を迎えるにあたっての課題、意見があればお話しいただきたい。
- ・管理橋梁のうち簡易な橋梁は撤去して数を減らしたいが、地域の抵抗への対応が今後の課題。
 - i Me c の研修は橋梁点検だけでなく斜面崩壊など他分野も拡充されており、経験不足の若い技術職員に受講させたい。
- ・補修が必要な橋梁の抽出はできてきたが、お金が伴わない。
 - ・管内には特殊橋梁が多く、補修方法が分からないことや補修費用が割高なことから整備に スピード感が伴わない。
 - ・近年は新設の橋梁、トンネルがないため、経験のない技術職員がメンテナンスをしなければならない。
- ・直轄橋梁は判定区分Ⅲの橋梁を次の点検までに補修することで次回点検時に大きな損傷は 出てこなくなった。
 - ・法定点検及びその補修の予算は優先的につくが、予算の全体枠の配分の中で付属設備や舗 装の補修等に予算がまわらない。
 - ・当初は損傷箇所が多く、点検から補修までに時間を要するため設計時と施工時で合わない ことや損傷が進んで補修の程度が異なることがあったが、最近ではメンテナンスサイクル が回りつつあり、徐々に判定区分Ⅱの予防保全にも着手してきている。
 - ・補修工事の一部は施工業者に設計を含めて発注しており、これにより軽微な損傷は早く対 応できるようになった。
 - 特殊な損傷は、土研、国総研と相談しながら維持修繕的なものとすみ分けて発注している。
 - ・補修が一巡すると状況も変わってくるので、今後はこういった情報を自治体に提供する。
 - ・これらの課題については本省も認識しており、道路メンテナンス会議の場においても、情報提供しながら地域の課題などを聞いている。本委員会での意見も本省に伝えたい。
- ・5年毎の点検と補修は市町村には大きな負担となるため、今後は健全度に合わせてメリハリをつけた対応が現実的ではないかと思うので、そういう議論をしていただきたい。

- ・補修工事は一括発注になると思うが、競争入札ではなく専門業者と随意契約で施工する方が望ましいこともある。既存の入札契約制度の中では困難かもしれないが柔軟に対応できればと感じる。
- ・補修工事には難易度があり、難度が高い場合には積極的に専門業者を使っていただきたい。
 - ・以前、国とコンサル、専門業者で補修技術についての協議を行ったが、そういう場で施工 業者のランク分けの協議を行ってもよいのではないかと思う。
- ・受注の増加により施工業者の確保が困難な中、業者は一括発注などの大規模な補修工事を 優先することから、小規模なものにまで手が回らない現状がある。
 - ・P C 橋の補修工事の受注後に付随するメタルの合成桁や下部工等専門外の工事が追加されることがある。J V なら対応が可能だが単独で請けている場合は施工レベルが下がるため追加を拒否せざるを得ないことがある。
 - ・工事を受注して、工法を提案しても発注者側に判断ができる人が不在で時間がかかり過ぎ ることがある。
- ・一巡目の点検で補修されて損傷箇所は減っていくはずが、二巡目の点検でまた増えている という現象がある。これは点検者の技術力に個人差があるためで、点検者が一定レベル以 上の技術力を持つ必要がある。
 - ・ 点検機器の開発や新工法、新材料で行う補修効果の比較とその判断、点検会社の技術力の 向上も課題。
- ・点検、補修が一巡した時点で総括し、必要であれば点検要領の改正を検討する必要がある。
 - ・一巡目は近接目視で詳細な点検が必要だが、二巡目では状況によっては簡易にするなどメリハリを付けてはどうかと思う。
 - ・維持修繕工事は地元企業への発注が基本だが、高度な技術力を要するものを専門会社へ発 注しようとすると多くの課題がある。
- ・市町村職員との会議において、鉛やPCBが含まれる橋の塗り替えは、これまではペンキを剥がして塗り替えるだけだったが、これからは小さな橋でもコスト、手間をかけて有害物質を除去しなくてはならないという意識改革が必要である、という話をしている。
 - ・R C 橋は補修しても性能が戻らず、架け替える経費もないので仕方なく補修している状態。 果たして有効な投資なのかという思いがある。
 - ・利用状況により補修・修繕技術は変えるべきだと思うので、担当者、組織で本当に使える 技術を見極めなければならない。
 - ・技術開発は必要なので、使用頻度の低い橋を実証フィールドとして使っていけたらよい。
 - ・損傷箇所を点検車で見た後、補修工事で足場を組んだ際に見ると、見え方が異なってより 効果的な対策工事が見つかることがある。経費の問題はあるが、重要な橋では補修工事の 際に再度点検することも必要ではないか。そのためにも職員が点検の技術力を身に着ける ことが必要。
 - ・経験不足を補うために、工事の際にみんなで現場に行くことが大事。
 - ・2巡目に損傷箇所が増えるのは点検員の技術力や全体のレベルが上がっているのではない か。

- ・点検は最終目的ではなく措置するまでが重要であり、必ず補修しなくてはならないが、現 時点において点検で精一杯になっているのが実情。
 - ・補修が難しい橋梁ばかりではなく、多くは橋長が短く点検が簡単なように補修も簡単にで きるので、基本的には地元の業者ができるように育成していかなければならない。
 - ・これからは点検から補修はセットで継続的に続くので、地元の業者がいかに補修工事をやっていけるかであり、そうなればコストも安くなると思う。
 - ・点検においても簡素化できるところは簡素化し、確実に実施して重大な損傷を減らしてい くことが必要。特殊な補修工事は技術力が必要で規模も大きいが多くはない。
 - ・地域で国、府、自治体の担当職員が集まり、業者も入って意見交換、情報交換などができ れば有意義であり大切なこと。
- ある組織では i Me c で勉強して点検と修繕をセットにしてできるようにしていかないと 死活問題になると取り組んでいる。
- 点検が一巡して状況が見えてくると、施工業者の技術者が点検に関する講習を受けて頂ければ施工業者の技術者でも点検が可能となり、点検と補修を一緒に発注することができるかもしれない。そういう発注方式も考えられる。
- 補修工事はなかなか利益が見込めないため業界が参入してこないが、国交省において利益が 見込める積算体系にするような動きはないか。
- 所管が異なるが、歩掛りは施工の実績を調査して後からついてくるものであり、実態に対応 していく。現在、発注者が悩んでいるのは、歩掛りがないため見積もり対応しているが、見 積もり条件などがうまく取れていないためお金が合わないことがある。
- ・河川協議ができていない橋梁が多く、その手続きが必要なため工事に入れないことがある と業者から聞いている。
 - ・会社が維持管理ではなく新設工事ができる体制のままなので金額が合わない。
- ・会社は補修部門にシフトはしているが、これまで新設でやってきたこともあって力が入っていない。
 - ・余裕のある今のうちにメンテナンス技術を開発する動きはある。
- 現実は新設が少なくなっているので、経営形態を変えて生産能力を下げる等の努力が必要。
- 維持修繕費が急増することはないが徐々に増えてきてはいる。このため企業としては継続的 にメンテナンス部門を置いて頂いて、高い技術力の要求に対応していただければと思う。
- 維持修繕を適正な利益が得られて魅力あるものにしていく努力が必要。
- 技術力の温存も必要である。
- 中央に意見を伝えていく必要があるので、地元においても議論の場を設けていただきたい。

・平成28年度第3回委員会議事録の確認

平成29年2月7日開催第3回社会基盤メンテナンス技術レベル検討委員会議事録の概要を 説明。質問、意見等はなかった。

4. 議事

(1) 委員会開催要領の改定について

社会基盤メンテナンス技術レベル検討委員会開催要領の改定箇所(事業名の変更、人事異動 に伴う2名の委員の変更)について説明を行った。質問、意見等はなかった。

(2) 平成29年度の事業概要と報告事項について

平成29年度に取り組む事業内容、実証講座の説明及び国交省技術資格の認定、高専4.0 イニシアティブの取り組み、第1回メンテナンス大賞優秀賞の受賞について報告し、質問を 受けた。

- 高専4.0インシアティブとは何か。
- 文科省の第四期中期計画が2年後から始まるが、この期間における人材育成や地域貢献の取り組みについて今年度と来年度で準備するもの。
- これまでの文科省の事業は3年目で実績を出していて今年度はブラッシュアップしていくのか。
- 来年度の受託事業がないので、iMecの運営をどうやっていくかが課題。この委員会の継続について京都府とも相談している。最終回には報告ができると思う。
- 文科省の事業が無くなればどうなるのか。受講料はもらっているのか。
- 頂いていてギリギリで回っているが、それだと今あるものをやっていくだけで、サテライト 的に他地域への展開が困難。 e ラーニングはいつでもどこでも勉強できるので、対面式の講 習会をどうするかを考えている。
- 全国の高専への展開はどのように進んでいるのか。
- 今は実物の橋へ行って実施しているが、バーチャルでの点検を考えており、そうすれば色々なところで可能。eラーニングだけでは知識を身につけただけになってしまう。今年度中に検討したい。
- 第2回インフラメンテナンス大賞は現在募集中。

(3) 准橋梁点検技術者の認定について

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、79名が准橋梁点 検技術者に認定された。

- 資料3-13-2に基づき説明
- 分野別の合否の基準はどうなっているのか。
- 橋梁メンテナンス技術レベル認定基準に基づくもので、表のタイトルに分野ごとの必要正答 数が記載してあり、各分野での正答数を求めるもの。
- 表の後に分野ごとの出題範囲が記載してあり、鋼橋とコンクリート橋の両方点検できる技術 者の育成を目的としていることから、特定の分野に偏らないように設定している。
- 表中の赤文字の受験者は何を意味するのか。
- 合格保留者のうち再試験を受験した方。
- 切替講習会の受講資格を持つ16名のうち、再試験を受験して不合格だった3名はその資格

を無くしたということか。

- 切替講習会の対象者と合格保留者は別で、切替講習会の対象者は当初の2年間のカリキュラムには組み入れてなかったeラーニングと実際の橋での点検演習を行うことで、現在実施している講習会と同等のものを修了したこととして資格の認定試験を受験するもので、今年から4年間の措置である。
- 切替講習会で問28が37%と他に比べて低いがどのような問題なのか。
- 資料 4-1 にも掲載しているが、コンクリートの問題である。
- 切替講習会の受講者は e ラーニングで学修しているのか。
- e ラーニングでも学修しているが、座学とセットの方がより深く学習はできる。
- コンクリートの問題は当初の講習会から学修しているが、受験までの期間が開いていることが影響しているかもしれない。
- 再試験の受験資格とは。得点が80点以上で分野別で不合格となった人も受験が可能か。
- 70点以上80点未満の場合と80点以上でも分野別で不合格となった場合に1回だけ受験が可能。70点未満の場合には最初からの受講となる。
- 再試験の問題は通常の認定試験と同じか。
- 同じである。
- 企業の合格率が低いが、どんな業種が多いのか。
- i Me c では裾野を広げていることから、一般建設業や測量関係の業者も多く受講されており、その業種の場合には少々厳しい。
- 受講者に補修工事の施工業者は少ないのか。
- 補修工事をしている業者もおり、その場合は成績もよい。
- 補修工事を受注した場合に、まず施工業者が点検を行うが、その場合は点検資格を保有していないものが点検を行うこととなる。
- ある業者から補修工事の担当になって少し現場を経験してから受講するように会社から言われて講習会に来たが、受講してから点検を行うとかなり違うと言われた。
- 〇 e+iMec講習会での合格率は54.6%となっているが、想定している合格率は概ねこれくらいか。
- 行政からは経験者が受験しているが、企業は新人教育のケースが多く合格率についてはあまり参考とはならない。
- 簡単に合格させることもいかがかと思う。
- 資格を取るためではなく勉強のために受講させている会社もある。
- 再試験の受験資格保有者は全員受験しているのか。
- データは把握していないが全員ではない。
 - ※委員会後に確認したところ、今年度の合格保留者となった33名のうち15名が受験、 昨年度の合格保留者が1名受験しており、計16名が受験している。
- 対象者全員に案内は行っている。
- 合格者 7 9 名について准橋梁点検技術者として認定をするということでよろしいか。
 - 異議なしの声 -
- それでは合格者について、准橋梁点検技術者に認定するということで、事務局で登録手続き

を進めてください。

(4) 准橋梁点検技術者認定試験問題について

現在運用している問題について、委員会でこれまでに頂いた意見に基づき修正し新旧対照表を作成。既存の問題に加えて新たに追加問題を作成。時間がなかったため内容を確認して10月末までに事務局へ回答していただくこととなった。

- 試験問題の追加を考えている。皆様には得意分野を確認いただき、ご意見をいただければありがたい。資料4-1を含めてご意見があれば10月末までにお願いしたい。
- 問題について意見があれば10月末までに回答することとする。

(5) 今後の予定

次回の第2回委員会は11月下旬の予定。

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29年11月30日(木)15:00~17:20

場 所:キャンパスプラザ京都 第3会議室

- 1. 主催者挨拶
- 2. 委員長挨拶
- 3. 議事

(1) 第1回委員会の議事録の確認

→資料1にて説明

点検等が二巡目を迎えるにあたり、各組織の話題・課題についての要旨を紹介

○経費・財源

- ・点検、補修にかかる財源(予算・補助金)の捻出、確保が課題
- ・補修工事は、決まった予算全体枠の中で本体を優先すると付属施設にまでまわらない

○技術者の育成

- ・新設工事の経験がない若い技術者の育成が課題
- ・スキルアップのためにみんなで現場に行くことや、補修工法再検討のため、何度も現場 を見ることが大切
- ・受注後の広報等の提案時において、発注者側に判断できる人間が不在のため決定までに 時間を要することがある(スピード感がない)
- ・点検が一巡して補修工事の実施により補修箇所が減るはずが、二巡目の点検で補修箇所 が増える現象が発生している → 点検者の技術力の向上、平準化

〇地元対応

・廃橋の際に反対する地元住民への対応が課題

○施工業者

- ・地元の補修業者の育成が必要 → コスト縮減にもつながる
- ・難易度の高い工事については高い技術力を保有する専門業者を使う必要がある
- ・一方で専門業者・大企業は大規模なものを優先し、小規模の工事まで手が回らない
- ・会社の体制が従来の新設の体制のままで補修の体制に移行していない

○制度の改正

- ・財政負担を減らすため、二巡目からは健全度に応じてメリハリを付けた点検・補修としてはどうか
- ・点検が一巡した時点で総括し、必要に応じて点検要領等の改正も必要
- ・補修工事の発注は特殊性があり入札制度の改正(随契・発注形式)も必要ではないか
- ・メンテナンス分野は利益が見込めず、魅力あるメンテナンス分野とするため、補修歩掛 り改正、補修単価の見直しも必要ではないか

○その他

・判定区分Ⅲの橋梁の補修が進み、大きな損傷がなくなって徐々に判定区分Ⅱの予防保全

に移行している

- ・地域において行政、企業が集まり議論の場を設けることが必要
- ・メンテナンスの現場の意見を中央(国交省)に伝える
- ・メンテナンスに関して、国からの情報提供の場を設ける

(2) 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

京都府北部において実施したアンケートの概要を資料2にて説明し、議論を行った。地域を 支えるためのニーズについて課題を認識しつつ中・長期的に検討していきたい。

- アンケートに「講習会を平日に行ってほしい」とあるがどういうことか。
- 業務の一環として平日に受講したいということだと思うが、行政は平日に設定している。 民間会社は平日の受講が困難ということでこれまで休日に設定しているが、無記名のアンケートなので詳細は不明。
- アンケート結果において「土質調査」の希望が多いが、今後の i Me c の講習として実施するのか。
- 岐阜大学では「土質工学」「地盤と斜面」を約1週間かけて実施しており、舞鶴ではそれを 2日間に縮めたものをeラーニング化した。舞鶴周辺の地形・地質をカスタマイズしながら ニーズに応えていく。そのためにも今回受講して頂いてデータ取りをしたかったが、台風の 災害対応でキャンセルが相次いだ。できることは対応し、できないことは他の大学などと 連携しながらやっていきたいと考える。
- アンケートでは幅広くニーズが上がってきている。府は道路と河川は担当部署が異なる のか。
- 道路、河川関係なく行っている。なんでもできるゼネラリストを養成している。また、昔は「土木工学」を学んできたが、最近の土木技術職員は、構造力学、水理学等基礎的な科目が選択となっていて学習しない。少しでも勉強していると、実際の現場で役立つことがあるが、それがないので、基礎的なことを望む意見が出るのだと思う。○ J T でも学習できないのでそういう場を求めていると思う。
- 点検する際、配筋図やモーメント図がわかっていると見えてくるが、わからないとただ 見るだけになってしまう。
- おかしいと気付かない、おかしいとも思わないこともある。
- メンテナンス技術者の育成は結局土木技術者の育成となる。新設はマニュアルや基準がしっかりしていたので、ルールどおり作るように専門の会社に頼めば図面が作られ、仕事ができていた。ところが、メンテナンスはルールにのらないこともあり、それを見抜かないといけない。技術的に一ランク上を求められ、これではまずいと自覚するのかもしれない。維持管理を始めて環境が変わり、改めて土木技術者をどう育てるかが洗い出されてきた印象。
- 「学び直し講座」の具体的な頻度や形はどのようなものか。
- 月1回午後から橋梁維持管理講習会を実施しているが、午前中の1時間を「学び直し講座」といって自由参加で希望者に行っている。先日は荷重が載ればひび割れがどのように入るのかモーメント図を描いた。他には歩道橋の設計や応力の計算など、学校で学ぶことを実践に近い形にしたもので、2ヶ月に1回行っている。

- 実際の現場では災害も多く、斜面のニーズが高いと思うが学校で習った記憶はない。
- 斜面は難しく、直面するがよくわからないということがアンケートにも出ている。
- 以前は道路防災総点検で斜面の点検を行っていたが、最近ではどうか。
- ストック総点検でやっている。当時はセンターが基準を作ったが、センターが無くなった後はコンサルが引き継いだ。
- 岐阜大学の講習会でもストック総点検の点検要領の解説をしている。MEに道路のり面土構造物の調査要領と砂防関係施設点検要領の解説を舞鶴で行ってもらう。
- 直面している問題としては非常に大事だと思うが、点検の実施後は要経過観察箇所がたくさ ん出て結局あまり対策が出来ていない。
- 橋梁と比べると事後の対策である。
- 発生したことに対して、これ以上広がらないか、通行させていて良いか、応急対策、恒久対 策の実施の判断が課題である。事前に対策ができればいいが難しい。アンケート結果を踏ま えて今後どこまで対象にするかの議論になるかと思う。
- その辺のニーズに完全に応えるのは難しく、中長期的にやっていきたい。

(3) 平成29年度実証講座について

今年度取り組んでいる「コンクリートの品質管理」、「鋼構造物の非破壊検査」、「地盤と斜面」などの実証講座について資料3に基づき説明し、議論を行った。

- コンクリート講習会で製作したコンクリートは今後どうするのか。
- 現在高専に並べてある。廃棄にも費用が発生するので、展示している橋梁部材の台座にしよ うとも考えている。
- 台座として使用できる設計図面としてはどうか。
- それも考えて橋台をイメージして作っている。
- 平成28年度よりは少しレベルが上がったのか。
- 昨年の講座での反省を踏まえて道具も含めて改良した。
- 教え方や施工方法も改善したのか。
- 施工方法において、鉄筋の結束はできると思っていたが、前回は誰もできなかったのでその 練習から始めた。昨年度に比べると格段に良くなった。
- 経験するのはいいことで、自分で検査する際にも役立つ。
- 古い構造物や橋台、橋脚を現場で見た時に、作るときのイメージがある程度できる。何も知らずに見に行くのとでは違う。
- 非常にいい経験だと思う。
- 鋼構造物の非破壊検査では、検査会社から講師に来て頂いて、検査業務を依頼する際の特記 仕様書を作成している。本来は役所で特記仕様書を作成して業務を発注するが、双方の認識 のずれを埋める特記仕様書によって検査会社もきちんとした仕事ができる。そのあたりも最 後に時間をかけて説明してもらっているので、非行政の受講者にも好評。
- 鋼構造物の非破壊検査の写真に写っているのは本物の橋か。
- 施工総研で鋼床版の疲労試験後の切れ端を頂いた。

- 実際に亀裂が入っているのか。
- 亀裂の入るところは全部切られているので入っていない。切り取ったあとの切れ端で、発生 の可能性がある箇所の説明をしている。
- 地盤と斜面はたまたま撮影できた実物か。
- 学校周辺において今回の台風で被害を受けた場所。この区間だけ水抜きから水が出ていた跡があった。後付けになるが、水が出ていたり、水が集まるところが滑った。橋梁のような予測は不可能で、斜面は事後の対策を講じることとなる。
- 予測不可能で、直前の音やヒビ割れでわかる程度。
- 予測できれば良いが、予測しても起きそうな所は膨大な数になる。
- 修復後の斜面は箇所数も多くメンテナンスができていない事が多い。
- 老朽化はあまり関係ないと思うが、グラウンドアンカーは中で腐食して飛ぶのか。
- 結構あると聞いている。このため歩道近くは叩いて点検した方がよい。
- 年数が経てば初期のテンションとは変わってくると思うが、国はアンカーのテンションの測り直しをしているのか。
- 国では聞いたことはないが、ネクスコは実施していると聞いた。
- 今年、道路土工構造物点検要領が出たが、これも同様に I ~IVの判定区分がある。長大切土、 高盛土の特定土工構造物で実施するようにルールができた。橋梁と同じように診断まで行い、 点検調書も作成する動き。
- 5年周期か。
- 5年に1回です。
- ロッドのテンションの話は講習会でもあったが、新設の時点でバラつきがあり、初期値がわかっていないと測っても意味がない。ネクスコが測ったようだが、完全に抜けているとわかるが、元々のばらつきなのか、経年で抜けたものかがわからなかった。
- 非破壊検査のアンケートで「実習が非常に満足できた。強度等級の分類が出来るようになり たい」とあるが、疲労はたくさん見つかるが、疲労をどう判断できるのか、担当者としては 同様の思いがある。
- これはすごく大事で、構造物や溶接継手に作用する応力の実態と疲労等級の図とを合わせる ことは大変だが、講習会でセンターに置いてある部材を使って説明してようやく理解しても らえる。点検のプロは当たり前になっていて説明を省くところを説明している。
- 受講者の満足度は高く成果も上がっているようだ。

(4) e+iMec講習会【基礎編(橋梁点検)】アンケート

基礎編(橋梁点検)講習会受講者のアンケートについて資料4に基づき説明し、意見をいただいた。

- 「難しい」「やや難しい」があるが、「優しい」よりも負荷があってよいと思う。
- 基礎編は土木をやったことのない測量士の方から国交省の技術者の方まで幅広く来られ、多様な感想がある。

(5)技術者認定審査について

橋梁点検技術者及び准橋梁点検技術者認定試験の結果と合否判定及び応用編の点検調書と 記述式問題の採点要領を資料5-1~5-6にて説明を行い、質問を受けた後に橋梁点検技術 者認定試験合格者10名及び准橋梁点検技術者認定試験合格者14名について認定された。

※採点要領については非公開

(6) その他

・ i Me c フォーラム2017について

平成29年12月14日(木)14:00から京都テルサにて開催。前回の委員会での意見交換を受け、良い問題提起ができる。「定期点検を踏まえた今後の維持管理」についてのパネルディスカッションを予定している。パネラーに橋梁の管理者はいないが、第三者からのご意見を頂く。この問題を取り上げ、別な角度からの意見があれば吸い上げて今後の問題提起に繋げたい。

・次回(第3回)委員会について

平成30年2月28日(水)舞鶴高専において開催したい。午後から i Mecを見学して頂いた後、学校の会議室で委員会を開催したい。詳細は追ってご連絡致します。

以上

i Me c フォーラム2017 パネルディスカッション 議事録

日時:平成29年12月14日(木) 14:00~16:45(会場13:30)

会場:京都テルサ 東館3階 BC会議室

○ 本日のパネルディスカッションのテーマは「定期点検を踏まえた今後の維持管理」ということで話を進めていきたいと思います。国土交通省近畿地方整備局道路部道路保全企画官様から最初の話題提供として資料を準備していただいていますので、お話を聞いたうえでディスカッションに入りたいと思います。

○ 話題提供 国土交通省近畿地方整備局道路部 道路保全企画官

「定期点検を踏まえた今後の維持管理」ということで、国や道路管理者の皆様方と一緒に やっている内容の流れを説明させていただきます。

道路の老朽化対策に対する取り組みの経緯につきまして、メンテナンスに関しては過去 から取り組みをしておりますので、直近からお話させていただきますと、これは平成24 年度に、道路分化会におきまして、維持管理だけではなく色々な施策を取りまとめる中で、 持続可能な的確な維持管理、更新といったところが中間取りまとめをされたところですが、 ご承知のように、その年の12月に中央自動車道の笹子トンネルにおいて天井板落下事故 が発生したことが非常に大きな転換期となりました。そのあと直ちにトンネル内の附属施 設で落下が想定される物の総点検やそれ以外の照明、標識、附属施設関係の集中的な点検 が24年度の後半に取り組まれました。これにつきましては、直轄だけではなく自治体の 皆さんも一緒に点検されています。さらに25年度に先ず道路法を改正しました。具体的 には点検要領を定め、この段階では公布ですが、全ての道路管理者に点検することが義務 付けられました。26年度になりまして点検要領という形で通知されまして施行され、7 月から各道路管理者が点検に入り、メンテナンスのサイクルを構築してスタートをきりま した。これをファーストステージと言っています。26、27、28年度の3年の点検が 終わり、現在はセカンドステージということで動いています。その内容につきましては先 程の基調講演で全先生がお話されましたように3ヵ年の点検データではありますが、「点 検データ等を生かした戦略的・効率的な修繕等の推進」ということで点検と診断は動き出 しましたが、まだ十分な修繕に至っていません。修繕に向けてスタートをきり、セカンド ステージに移行したというのが現在の状況です。ファーストステージの話に戻りますが、 道路管理者の義務の明確化が法律を改正して決められ、メンテナンスサイクルが確立しま した。多くの皆さんがご承知だと思いますので、詳しいお話はしませんが、点検、診断、 措置、記録の4つのサイクルを回していくことが定められた点検要領にうたわれています。 その基本となっていますのが、統一的な基準で5年に一度近接で点検を行い、4つの区分で診断をしていくことが定められ、3ヵ年が終わったところです。さらに点検をすることが最終目的でなく、点検結果によって修繕をしていくことが目的ですので、それらの4つのサイクルを回していくということが重要な取り組むべき内容です。

続いて点検と診断の状況についてですが、これは今年度8月30日に公表されたメンテナンス年報の全国のデータです。26年7月に点検がスタートしていますので、初年度は少なく、3年目、4年目が計画のピークになっています。最終は30年度の来年度になります。3ヵ年の結果については橋梁の54パーセントが終わっていて、逆に言いますと残りのほぼ半分を2ヵ年でしなくてはならないという状況です。トンネルは47パーセントで、附属物は57パーセントという状況です。更にその診断結果ですが、基調講演で四国地区の情報がありましたように、全国としましては大体1割くらいが \mathbf{II} 判定になっていまして、 \mathbf{II} 判定が50パーセント、健全といわれるものが4割くらいというところです。

トンネルでは、早期に補修が必要なIII判定の比率が非常に高い状況です。セカンドステージに入った中で、措置がどれだけ進んでいるかを3ヵ年が終わった段階で取りまとめて公表しました。26年度の初年度に点検をした分、27、28年の2ヵ年たった状態でIII判定の補修の着手状況は17パーセントです。27年度の点検では10パーセントというところです。3ヵ年終わった状況でいくと1割から2割、逆にII判定のものは、ほぼ手がつけられていないという状況です。一巡しないとこのサイクルがどうなるのかわかりませんが、途中の3ヵ年終わった段階での修繕率はあまり伸びていないということが言えると思います。

次は参考に見ていただきたいのですが、28年度の京都府内の管理者のデータです。先ほども言いましたが、まだ2ヵ年分残っていますので、全部終わらないと全量に対する状況ではないので、多少ばらつきはありますが、ほぼ全国の比率と同じ状態です。若干違うのは、28年度だけを見るとIII判定が全国平均10パーセントになっていることに対して京都府内の市町村は10パーセント以下と一桁になっています。IIIが少なく若干IIIが多いという状況になっています。これも点検をした28年度の橋梁はという前置きになりますので一巡したら全体の比率が明らかになってくるという状況です。トンネルはそもそも件数が少ないので比率だけをみるとおかしくなりますが、28年度は全国平均から比べるとそんなに悪くないのかなという状態であります。

続いて、点検が義務付けられた26年度の法改正では、自治体が実施しているいわゆる 全国版の道路橋定期点検要領、これより少し細かく点検をしている直轄版の橋梁点検要領、 トンネルや附属施設の横断歩道橋、門型標識等、シェッド型カルバートなどの点検要領が 制定されました。その後に舗装点検要領、小規模附属物点検要領が昨年度、最後に今年の 8月に道路土工構造物点検要領が定まり、法定点検となるものが全て定まって自治体を含 めた全ての道路管理者がこの点検要領に基づきこれからは点検をしなくてはなりません。 全ての点検要領が5年に1回ということで、対象の構造物は日常的な巡回のなかで見られるものもありますが、5年に一回近接でというポイントはどの点検要領にもうたわれています。

次に29年度からのセカンドステージですが、予防保全を前提としたメンテナンスの計画的な実施を目指すということですが、先ほど言いましたようにIII判定のところも十分に着手できていない状況のなかで、II判定の予防保全のところまでは至っていません。蓄積したデータに基づき計画的に進めていかなくてはならないということがセカンドステージの最重要課題となっています。更にそのために新技術を取り入れてコスト縮減をします。橋梁の損傷、補修に直接関係ありませんが、要因となっている過積載の車の対策も強化していきます。橋梁の損傷は過積載によるものが多く、その対策も併せて実施していきます。更に自治体の管理する橋梁の中では特にIV判定になっている橋梁については集約化または撤去を含め、管理施設を減らすということもその施策の中に入っています。当然適性な予算の確保をしていくことと、国の技術的支援といったところで、私どもも自治体さんと情報を共有していることが今の状況です。メンテナンスサイクルを回すための仕組みとして重要な予算、体制、技術、国民に理解を求めるための広報とか、その他では過積載が入っていますが、こういったメンテナンスサイクルを構築する方策が書かれています。

自治体向けの話をさせていただくと、予算では補助や交付金の制度を作り予算の確保、手立てをしていただくことについてもメンテナンス会議で要件等ご意見を頂いており、組み合せながらやっています。体制ですが、道路メンテナンス会議が47都道府県にあり、京都府の道路メンテナンス会議が年に2回、今年は3回開催し、各道路管理者で情報の共有をしています。本日は京都府サポートセンター様が来られていますが、地域の中で一括発注を進めていただいています。国が行うものでは、技術的に難しいような橋につきましては直轄で診断をして、修繕代行という形で国が自治体に代わって補修するという制度もあります。国が進める研修もあります。更に技術的な点ではiMecのような産学官で取り組む研修会ですとか、技術の勉強会をしながら連携を図るという内容です。

最後に、直轄診断と修繕代行の近畿での事例をご紹介します。全国で26年度からスタートし27年度に直轄診断の近畿で最初の橋梁が奈良県の十津川村の猿飼橋という橋梁で適用されました。十津川を渡る村道ですが、派遣について村長に通知して、近畿地方整備局が所有する橋梁点検車を使用して国総研、土木研究所が中心となって点検を実施して村に報告しました。27年度に国が村に代わって猿飼橋を補修する修繕代行という事業に移行しております。28年度には設計を行い、29年度に工事を発注しました。近畿地方整備局の奈良国道事務所が工事を担当しています。先月11月19日に起工式で更谷村長のご挨拶から地元議員や幼稚園児も参加して、最後にボルト締めを行いました。現在は足場を設置して工事に着手したというところが今の直轄の修繕代行の状況です。駆け足で話をさせていただきましたが、メンテナンスの一連の流れにつきましてご報告、説明させていただきました。ありがとうございました。

- 点検に至る経緯と一巡目が終わりかけているという話、点検の次に国では実際に代行 で点検と工事もする事例が出てきているという話をしていただきました。それを踏まえパ ネラーの皆様からコメントお願いします。
- 当センターは昨年の4月に設立され、ようやく2年が経とうとしています。ただいまのお話にありましたように橋梁の点検、トンネルや道路施設の点検を京都府、市町村から受託しまして一括発注という形でコンサルタントに委託する業務を行っています。実績を申し上げますと昨年の平成28年度は京都府および市町村から1127橋の点検を受託しています。市町村の数は15市町村です。判定区分はIVのものはありませんでした。IIIが46橋、4パーセントでした。IIIとなりますと次の点検までの5年以内に補修をしなければならないということになりますので、これを今後どのように進めていくか、まず補修の設計、工事についても現在の課題です。29年度につきましては、1880橋受託していまして点検の進捗としましては順調ではないかと思っています。
- 基調講演と話題提供に共通してあったのが、点検した上で今後はストック数を減らしていかなくてはならないということで、パワポではガイドラインや事例集の作成とか実際減らすのは難しいという話が出ていましたが、点検して修繕が本当にできるのかという話をしたかったが、それより、もしかしたら集約、撤去に対しての考え方をどうまとめていくかが大事ではないかと思いまして、これについてご意見をお願いします。
- 先ほど申したこと、道路保全企画官がおっしゃったこともありますが、ガイドラインや 事例集を作成するというのは非常に良いアイデアだと思いました。一方で図書館や市役所 など公共建築物については結構集約化が進んでいて機能の集約上で撤去や払い下げがさ れています。公共建築物、公共施設の場合できており、そのまま適用することはできませ んが何らかの面で参考になるのではないかと認識しています。学問の面でできるとすれば 理論武装です。なぜ撤去が必要か、などしっかりとした根拠作りが必要ではないかと感じ ています。
- 市との共同研究で橋の数を減らすためのアイデアを一緒に考えていて、橋の階層化を しようと、今はどんな橋でも5年に一回点検をしますが、二巡目以降は市道にしている丸 太橋なども仕分けが必要ではないかということを付け加えておきます。撤去という最近の 近畿の話題では、近鉄奈良線の橋脚が沈下して未だに通れなかったり、和歌山では吊り橋 が壊れていて、災害によって橋が通れなくなったり、その再建が問題になったりしている が、そのあたりについてお願いします。

- 今年の台風21号は、近畿から離れたコースを通過した台風ですが、近畿各地に大雨を 降らせました。新聞でも1時間あたり100ミリを超える雨が降ったと報道されました。 この台風によって南海本線の線路が沈下したというニュースを聞き、盛土が崩れたイメー ジでいましたが、次の日の朝の映像を見ると、実は河川で橋脚が沈下して電車がそのまま 突っ込んで脱線していました。最近の気象情報は観測史上初という表現をされる大雨がい つどこで降るかわからない。和歌山県においても6年前の紀伊半島豪雨の際には3日間で 2000ミリくらいの雨が降り、この前の南海本線と同じように河川の間にある橋脚が洗 堀され沈下して橋が使えなくなるなどの事例が多くあります。和歌山県に限らす三重県、 奈良県も含め熊野川沿いに非常に多くありました。普段の点検は経年劣化によるものです が、災害で橋梁が使えなくなることがあります。比較的新しい橋であっても発生する。そ ういう時にどういう構造形式が災害に弱いのか、橋としては健全だが突発的に大雨が降る とやられてしまう可能性が高い橋梁もかなりたくさんあるかと思います。そういった橋梁 に関しては流されて使用できなくなると撤去して架け替えということになりますが、そう すると住民が何か月間通行できなくなり非常に不自由します。そうはならないように設計 上はクリアしていても想定外を想定して災害に対して比較的弱い構造形式の撤去、架け替 えも考えて優先順位をあげておいた方がよいのではないかと思っています。
- 地震や災害を想定し撤去・更新を考えるなら先ほど言われた理論武装もあるのではないかと思います。集約する際の住民への説明において、技術的な話だけですめばいいですが、そうではないです。今からの技術者は技術力だけではなく説明責任や理論武装踏まえた説得が大事になってきます。国交省の施策にもある戦略的な技術開発の推進も大事ですし、その資格を与えてということもあります。今後、人が減っていく中でそういうことができる技術者をどう育てていくかということころで、それを守る人への投資も必要ではないかと思いますが、その辺りについてコメントお願いします。
- 愛媛に関しては、建設業者が維持管理やメンテナンスといったサイクルにあまりのってこないのが大きな問題という認識をしています。一方で我々はME講座というのをしていますが、見通しのきく業者は最初から来ていただいていますが、なかなか出足が遅い状況です。メンテナンスはこれから大事だが、なぜ参加されないのか、どう考えているのか、と意見交換をしますと、やはり目先の業務やメンテナンスできても会社の利益につながらない、点数がつくならやります、などの意見があります。そういった意見を踏まえると産官学の全員でタッグを組んで取り組まなければならない問題だと思います。システム側はシステムについて検討していただき、我々は業者に対して的確な教育システムや訓練システムを提供し、そのうえで業者に入っていただくというような流れが必要ではないかと考えています。

- 京都もそうです。近畿地整から中央に届けていただけるということもありまして、前から言っていることを吸い上げていていただいて今後のセカンドステージへの検討項目にも入っているように思います。今回は前向きにどうしてほしいのか、どうしたらうまくいくのかを中央に言いました。地方は国がやりなさいというとやれます。予算がなくても定期点検5年に一回やりなさいというのは無茶な話ですが、心の底ではよかったと思います。国がやりなさいということで財政当局を説得できます。大変ですが、国が決めてくれることで動けるという話をよく耳にします。
- 国では5年に1回の点検を打ち出しましたが、これを文書で通知するだけでやってくださいという訳にはいかないので、メンテナンス会議の中で議論してきています。点検を3年目やりまして修繕になかなか移行できていないという中で、情報としては近畿だけでなく日本全体の状況を本省に伝えるという流れはできています。セカンドステージでは補修工事を市町村が発注しますが、地元の業者も設計から施工をしていただかないといけません。また、今目指しているところでは点検してⅢ判定になった橋梁が全体の一割あり、近畿の10万橋のうち、この比率で行きますと1万橋が5年以内に補修が必要で地公体から発注されることになります。今後、そういった橋梁を5年間で直すというメンテナンスサイクルが確立した時に、今度は施工される地元業者の技術者不足の解消や技術力において工事が担えるよう整備をしていかないと、いざ予算が付いて工事を発注しても、受注する業者がいない、不調になるなどの新たな問題、課題がでてくる可能性があるかと思います。地公体の人とはそういった課題認識の話をしますが、なかなか業者の方とお話やご説明をする機会がありません。情報をお聞かせいただければ同様に本省に伝えながら施策として反映していきたいと思いますのでよろしくお願いします。
- その件につきましては、i Me c の委員会でも話が出ています。補修に関して今の積算には工夫や技術力が反映されていないところがあります。例えば吊り橋や斜張橋の様に特殊橋梁では発注金額によって入札できる会社がある程度決まってしまうところがありますが、新設時のシステムではそうなってしまうので、メンテナンスに応じた入札制度の改正や補修歩掛などを直していかないと適切な工事ができないことになります。発注者も受注者もきっちりと考えていく必要があると思います。ちなみに京都府のサポートセンターは点検ということですがその補修業務に関してはどのようなスタンスをお考えですか。
- 課題としては発注規模の問題があります。たとえば市町村が橋梁の補修設計を出すとしてもそれほど大きな額にならない可能性があります。そのような場合に橋梁点検と同じように一括発注のやり方ができないかと考えています。補修工事についても一つの橋梁だけでは工事費があがらない可能性がありますのでまとめて発注して、入札に参加していただくというやり方を考えています。

- 紀伊半島は南北に長く、和歌山県の南で串本や新宮の県の方や国交省の方と話をしていますと、点検業務や補修関係の入札をかけても、できる業者が大阪にしかなく、遠いところの仕事は取りに来ません。結果的に不調となるお話をよく聞くのが現状で、四国も同じようなこともあるのではないのかと思います。地元の業者ができるように、これを応札すれば儲かるという発注方法や予算の提案をして地元の業者が活躍できるチャンスを作る工夫をしていただきたいと思います。また、地方の役場では技術者がまったくいない状態で、インフラを守っているわけです。和歌山県ですから南海地震を危惧しています。点検も大事ですが落下防止装置もついていない橋梁の向こう側に住んでいる人は橋を渡って200メートルくらい先の小学校の屋上に避難することになっていますので、まず予算はそちらに投資しなくてはいけないので、なかなか点検まで業務が回らないというところです。技術者の育成も大事ですがお金の面も大事なのかなと思っています。
- 国土強靭化といっている中には、老朽化で使えなくなる橋や落ちる橋はやめましょう という話と地震や災害がきても人の命を奪われないように、というところがあると思いま すが、その辺は予算の出所が違うということでしょうか。
- 予算はより政策系に明確につきます。直轄の事例で行きますと耐震と補修は確実につきますが、日常的な維持管理はどんどん減らされています。改築事業がつけば大きな新規事業がつきますが最近の近畿管内ではなくて、これからといった状況です。全体の予算は減っている中で直轄だけでいいますと耐震と橋梁補修、補修関係は少しずつ増えてきています。全体の道路の予算が減る中で維持修繕費といわれるものは増えています。ただし日常的な維持管理は横ばいですけども橋梁補修については5年で補修しなくてはならないと打ち出していますので、それに必要な予算はついています。耐震もこれから5年で進めますといった箇所の必要な予算はほぼついています。だたしそれ以外の設備系の修繕ができないというのもありますが施策系の予算はついています。
- こういう今の実情や予算の話の中で、公務員を減らすべきという風潮を受け粛々と減らしていった結果、今のような話になっていたりしますし、建設業に対するバッシングもあります。マスコミ対策や橋梁の撤去などの広報、市民へどう知らしめていくかが大切だと思います。ある会議で橋の点検結果がでているのでスマートフォンを橋にかざすと、この橋はⅢです、Ⅳです、と見えるようなシステムを作ることを提案したら、そんなことをしたら市がもたないと言われました。会議の中では一人だけ前向きな話をしていただきましたが、それ以外は厳しい反応でした。今は点検結果がホームページに載っていて分かりますので、それを見える化しましょうというだけでしたが、何を考えているのかと言われました。しかしそれでいいのかと思っており、皆さんに事実を知ってもらい、それでも予

算を減らしましょうとか、データを提示し市民との会話の中で対策をする。もし対策ができない橋が落ちたとしても、それはそういう中での話であって、土木技術者が勝手に決めて、それが落ちて叩かれるということは避けたいと思っています。そのあたりについてコメントお願いいたします。

- 国交省のホームページでいろいろ情報公開していますが、少々使いづらいです。例えば IVの橋はどこなのかとか、この町内ではここと、ここが危ない、という使い方は意図的で はないと思いますが、難しいシステムになっています。何らかの説明責任であったり、意思決定であったり、例えば橋を廃止するとき住民に理解してもらいたいのであれば、情報を出すことが大事だと思います。危ないかどうか、落ちるかどうかという判定、あるいは 大丈夫、危ないという橋の状態がよくわからないのに、いきなり家の前の橋を落とします よ、と言われても困りますので、的確に情報公開して、これは本当にやばいですよ、これを使い続けていくといつか大事故になりかねない、ということがわかるようなシステムは 重要で、政治的や役所的に難しいとか、橋の状態が悪いと近隣住民の方が役所に怒鳴り込んで来るなどいろいろ見てきましたが、それでもなおやるべきではないかと思います。
- そこは国民の民度だと思います。ごく一部のそういう方を怖がってやらないよりは、全体のことを考えるとやる必要があると思います。そのためには市民への広報、常日頃からの色々な情報を出すことです。例えばこの橋はどの会社が直してこれだけ安全になりましたとか、そういうことが土木技術者の仕事のやりがいにもなります。お金も大事ですが技術者はやっぱりマインド、誇りを持って仕事をするといいものが残っているはずです。そこをほめるためにも、例えば点検をした橋が落ちたら施工業者を明らかにすることなど様々な情報を公開することが大事だと思います。理想論ですが、理想を語らないと良い方向にはいきません。ただし理想だけでいくととんでもないことにもなりかねませんので、現実も見て、常にこういった場で、せめぎあいながら、先生がおっしゃられたように水平から同じ方向に向かうベクトルを少しでも見つけ、そちらに行けたらと思います。
- 大学の先生や学者が言うと住民の方には難しくてよくわからないし、行政が説明に行くと遠まわしで本音がよくわからないのではないかと思います。橋自体がどういうことになれば危ないのか、何が大丈夫で何が危ないのか、よくわからないので、この橋はここにこれだけの損傷を受けていますよ、というような情報提供はできるのかなと思います。しかしその損傷がどれくらい危ないのかを我々ははっきりと言えません。余命何年と具体的な年数は言えないですが、どこにどれだけの損傷を受けていることは提供できます。住民の方には橋というのはこういう風に劣化していき、ある時なんの前触れもなく倒壊することや、どういう風に劣化をして、どういう状況になれば危ないのかという知識のレベルを上げていく草の根運動も大事だと思います。そういった中で危ない、大丈夫だと言える状

況を作っていくことが大事だと思います。

- 統廃合、財政、技術者育成、強靭化、マスコミや市民に対して土木技術者としてどう働きかけていくべきかという話を進めてきましたが、会場で質問、意見等ありましたらお願いします。
- 本日は貴重なお話をありがとうございました。定期点検が来年度で一巡して二巡目になりますが、予算の上の話でいきますと補修点検費でウエイトを占めていますのは、やはり点検に積極的に予算がついて、補修には予算が付きにくいというような状況かなと思います。二巡目を迎えるにあたり予算をどちらにシフトしていくのか、今度は補修について、点検は直営点検を推奨するなどの動向に変わるなど、情報がありましたら教えていただきたいです。
- 点検につきましては、一巡しないと今の状態は変わらないので、少なくとも今年度、来年度は今の状態で点検していただくことになります。当然本省も一巡した結果を踏まえて点検要領についても実情を踏まえて考えていますが、地方整備局レベルではその詳細はわかりません。予算につきましては、国の補助や交付金については現行の制度の中で補修に関係する施策もありますが、まさにメンテナンス会議等を通じて話を伺い、どういったところに補助、支援が必要かをお聞かせいただいて、必ずしも対応できるわけではありませんが、今のように点検に費用がかかって補修ができないという実情を本省に説明をしているのが今の状況で、多くお話をお聞きしていきたいと思います。また、その結果についてはお話ししていきます。
- 新設橋梁も少なくなり、これからメンテナンスの時代だということで、そういう方向の 事業に目が向いていることは確かです。高速道路の大規模工事が注目されていて地方自治 体さんの補修工事とかはなかなか難しい状況です。一つは規模が小さい工事に対して技術 者を出さなくてはならない。先ほど先生が言われた地元業者で事業が成り立つようにする というのは一つの方向かと思いますが、技術的には難しい補修工事とかあれば、我々も貢 献したいというところはあります。そこはインセンティブをつけていただいて、我々もで きれば貢献したい気持が非常にありますので、そこをうまく利用し良いシステムを作って いただければいいかと思います。後、説明責任で判定区分の公表の話ですが、やはり難し いです。理想は玉田先生がおっしゃるとおりですが、診断結果の信頼性がまだそこまで追 いついていないような気がしています。
- それは国が判定区分を I、II、III、IVと決めていますが、IIIの耐荷力はどうなのか、IV はどうなのか、その辺の工学的な意味合いでの判定区分になっていないというご指摘でし

ようか。

- やはりまだ工学的、学問的には難しいところがあるのではないかと思います。危険度、耐久性を完全に予測することは難しいところはまだあるのではないかと思います。そこで 4段階を付けて診断結果を出して、一般の人に見せてどうなるのかと思います。
- 私は京都で建設コンサルタントしていて、仕事上維持管理に携わっていますが、点検をするときは事前に現地踏査へ行かせていただき、撤去方法などを確認します。初めて行く箇所等ありまして土地柄などわからない時もあります。現地を確認する中で、地元のおじいさんや地元の施設を使っている方の情報というのも、気軽に話していただけます。「この橋は昔から変わらない、その奥の橋は悪そうだから大丈夫ですか」などの情報を現地に行くと聞くことができます。地元さんの要望を踏まえた維持管理というシステムが構築できれば良いと思います。私たちが点検するのと地元の知っている情報を共有していき役立てていければと思います。
- 資料8ページ 道路施設の集約化撤去とありますが、道路施設というのは具体的には 何を指していますか。
- 流れの中では橋梁を指しています。橋だけを廃止できませんので橋梁の前後の市道、町道を集約して一つの橋、あるいは二つを取って一本にするなどの集約化の事業を推進することをサポートするということで、これに関係した交付金事業があります。施設というのは橋梁単独ではなくて道路、市道、町道全体を指しているという意味合いです。
- 例えば、橋が二本あり、それを一本にするというと、市民の目線から見ると不便になってなんのメリットがあるのかと感じてしまいます。今まで二本だったものが一本になれば交通量が倍になり、損傷頻度が高くなると補修のレベルもあがる。そして補修するたびに通行止めにすると迂回路が遠くなり、不便になります。このことに何のメリットがあるのか。
- ケースによりますが、うまくいっている事例でいいますと例えば、橋が傷んで撤去する場合は、既設の橋を使っていただきます。残す橋は補修し、元々あった橋や道が使えなくなりますからその時迂回が必要になります。迂回する道路を改修、拡張、交差点を改良するなどセットで橋梁だけではなく道路全体の流れを変えます。少し距離は遠くなりますが、車が互い違い通行できるようにしたり、集約するということで、橋梁単独ではなく道路施設というようにパッケージで交付金という中身になっていますので、具体的に言うと金額の要件が高いと言われていますが、橋梁単独ではなく道路全体を含めてその集約し改修で

きますという内容になっています。

- この場合の道路ですが、皆さまの中で思い浮かぶ道路が国道なのか、街路などによって 今の話の理解度が違うのではないかと思います。私は市内の街路に近い道路が思い浮かび、 今の話は理解しやすかったですが高速道路の仕事ばかりしている方にとっては少し理解 しにくいかもしれません。橋と言っても何層かに分かれていると思います。どれをターゲットにしてる話なのかというのも大事ではないかと思います。
- その話でいきますと直轄や高速で集約して撤去するということはありません。国道を 廃止することはないですから、国道の場合は架け替え、補修となりますので多くは市町自 治体を対象とした施設の減といったところです。
- 舞鶴市との共同研究で何年か前にそれもやりました。3つ架かっている橋を1つにすることで、当然怒る人は多いですが、ただしその橋を地震や台風がきても、歩道付きで大丈夫です。今までは中途半端な古い橋が3つありまして、全部中間橋脚があって木が流れてくれば詰まってそこから溢水する可能性のある橋を撤去する、ということで説得できないかと試みましたが、それをどう説明していくのかが難しいという話で終わってしまいました。今後はその辺をしっかりしていくことと社会的便益をどうお金を換算するかというのか非常に難しいが、これも難しいからこそ次の世代に向けて私たちがやらなくてはならないと思います。

時間もきましたので、以上でパネルディスカッションを終了します。ありがとうございました。

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((国研)土木研究所)には、議事の進行・とりまとめをいただき、事務局の力不足までフォローいただきました。

京都府中丹広域振興局、京都府丹後広域振興局、福知山市、舞鶴市、綾部市、宮津市、京丹後市、与謝野町、伊根町、(一財)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なご意見を 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なご意見をいただきました。

(独)国立高等専門学校機構研究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29年度「専修学校による地域産業中核的人材養成」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29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30年2月



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/