

## 橋梁メンテナンスに関するリカレント教育プログラムの開発

### その3. 専門特修講座【建設ICT】

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	正会員	○掛	園恵
福島工業高等専門学校 都市システム工学科	正会員		浅野 寛元
舞鶴工業高等専門学校 専攻科	学生会員		吉村 智貴
株式会社 I H I インフラシステム	非会員		津田 久嗣
舞鶴工業高等専門学校 建設システム工学科	正会員		玉田 和也

#### 1. はじめに

『KOSEN 型産学共同インフラメンテナンス人材育成システム』(KOSEN-REIM) では、橋梁メンテナンスに関するリカレント教育プログラムとして、“橋梁メンテナンス技術者育成のためのステップアップ型教育プログラム (図-1)” 体系の構築に取り組んでいる。今回、橋梁点検に関する基礎的な知識を身に付けた技術者が、より高度な知識・技能を必要とする橋梁診断技術者を目指すために専門的な知識を学ぶ、専門特修講座【建設ICT】の開発を行った。本報では講座の開発、実証講座の実施および外部評価を含む検証について報告する。

e-learning		e+iMec講習会【建設ICT】				
講座名	履	時間	(分)	講座名	内容	日
建設ICTの基礎知識 (AI, IoT, ICT)	-	9:00-9:45	(45)	講習会ガイダンス	オリエンテーション、導入ワーク	1日目
橋梁メンテナンス分野の新技术	1	9:55-10:25	(30)	建設ICTの基礎知識	AI, IoT, ICT等	
データ活用型インフラメンテナンス	2	10:25-10:55	(30)	橋梁メンテナンス分野の新技术	橋梁点検・橋梁診断に関する新技术等	
	3	11:05-11:50	(45)	データ活用型インフラメンテナンス	維持管理情報のデジタルデータ化 AI活用によるメンテナンスの高度化	
	4	12:50-13:20	(30)	BIM/CIM	BIM/CIMの活用、導入効果等	
	5	13:20-16:35	(195)	実用化新技术実習①	実用化新技术の実体験 (点検カメラ、画像解析、UAV活用)	2日目
AIの基礎知識 (環境構築、深層学習、CNNの仕組み)	6	16:45-17:15	(30)	AI演習～事前準備～	演習の事前確認、PCの環境構築	
	7	9:00-9:30	(30)	AIの基礎知識	環境構築、深層学習、畳み込みニューラルネットワーク(CNN)の仕組み	
AI演習の準備 (PCの環境構築、基礎編)	8	9:30-12:00	(150)	AI演習～応用編～	CNNによる簡単なプログラムを作成・操作することで、AIの仕組みを学ぶ	
	9	13:00-14:20	(80)	実用化新技术実習②	実用化新技术の実体験 (点検ロボット)	
《凡例》	10	14:30-15:30	(60)	これからの橋梁メンテナンス実務	Society5.0を想定したケーススタディ、グループワーク、プレゼンテーション	
e-learning講座単位	11	15:30-15:45	(15)	まとめ	質疑応答	
座学(講義)	12	15:55-16:45	(50)	学修到達確認試験	問題数20問、回答時間40分	
体験型学修	-	16:45-17:00	(15)	修了式	修了証の交付、アンケート	

図-2 講習会カリキュラム

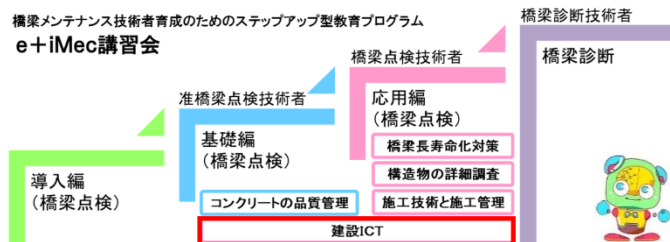


図-1 ステップアップ型教育プログラム概念図

#### 2. カリキュラムの開発

本講座は、橋梁診断技術者が備えるべき建設ICTに関する基礎知識、および橋梁メンテナンス実務でICTを活用するために必要な知識と技能の修得を目的に開発した。

講座の形式は、開発済の3つの専門特修講座と同様に「3週間程度のeラーニング+2日間の講習会」とした。eラーニングおよび講習会カリキュラムは図-2に示すとおりである。座学およびAI演習に対応したeラーニング講座があり、受講者はeラーニングで事前学修を行ったあと、体験型学修を中心とする講習会に臨む。

#### 3. 修得を目指す知識(到達目標)

本講座では、橋梁診断技術者が備えるべき建設ICTに関する基礎知識、および橋梁メンテナンス実務でICTを活用するために必要な知識と技能として、以下の修得を目指す。

- ◆ 建設ICT (AI, IoT, ICT等) に関する基礎知識
- ◆ 橋梁メンテナンス分野における新技术に関する知識および技能
- ◆ データ活用型インフラメンテナンス【インフラメンテナンス2.0】に対応するために必要な知識および技能

#### 4. 参加型・体験型学修

本講座の参加型・体験型学修は、橋梁メンテナンス分野における新技术を体験することを目的に、「実用化新技术実習」と「AI演習」を取り入れた。実用化新技术実習は、橋梁の近接点検を支援・代替する新技术を中心に、開発者や実務家の全面的な協力を得る

キーワード 橋梁メンテナンス, ICT, AI, リカレント教育, アクティブ・ラーニング

連絡先 〒625-8511 京都府舞鶴市宇白屋 234 舞鶴高専 iMec TEL0773-62-8877 E-mail:s.kake@maizuru-ct.ac.jp

ことで、体験した受講者が実務に活かしやすい学修効果の高い実習となった。具体的には、「タブレット点検システム」、「ひびわれの画像診断」、「点検支援ロボット」などを体験する。

AI 演習は、「土木・建築系の技術者が AI プログラムの概要と基礎を理解するための教材」<sup>1)</sup>を用いて実施する。受講者は、eラーニング学修で、データセットを含むファイルのアップロード、環境設定、プログラミングと解説をとおして、AI プログラムを構築する。講習会では、講師の指導のもと、受講者が構築した AI プログラムを実行させ、橋梁形式を判別させることや、教師データと検証データに対する正答率の推移の理解、ハイパーパラメータの調整方法について学修する。

## 5. カリキュラムの実証・検証

カリキュラムの実証および検証として、全 2 回の実証講座を開催した(表-1, 写真-1)。

表-1 実証講座開催概要

第 1 回実証講座	
eラーニング	2021 年 9 月 3 日～24 日
講習会	2021 年 9 月 25 日～26 日@舞鶴市内会場
受講者	10 名 (行政職員 4 名, 民間技術者 6 名)
検証会	2021 年 10 月 15 日@オンライン
第 2 回実証講座	
eラーニング	2021 年 11 月 19 日～12 月 10 日
講習会	2021 年 12 月 11 日～12 日@舞鶴高専
受講者	8 名 (行政職員 4 名, 民間技術者 4 名)
検証会	2022 年 1 月 14 日@オンライン



写真-1 講習会実施状況

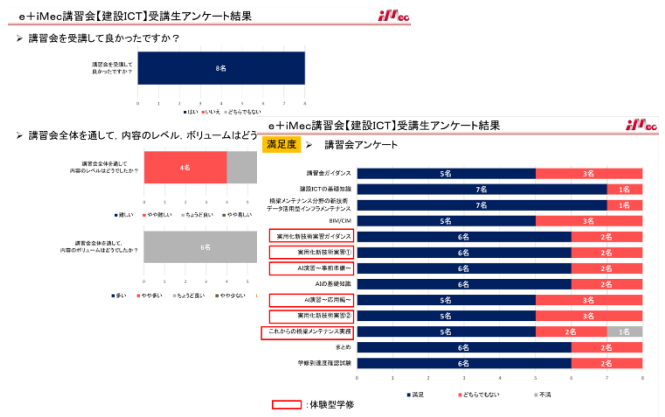


図-3 アンケート調査の例

講座の検証は、①受講者のアンケート(図-3)および試験成績、②開発者自身による評価、③受講者と同じ内容を聴講した開発者以外の教員による評価、④技術者による外部評価、により多角的に行った。受講者へのアンケートでは、講習会の内容は「難しい～ちょうど良い」、講習会のボリュームは「ちょうど良い～やや少ない」に分布した。実用化新技術実習は、理解度、満足度ともに高く、中でもタブレット点検システムの評価が高い結果であった。

開発者・教員による検証、外部評価(社会基盤メンテナンス技術レベル検討委員会)では、若手技術者が建設ICTを学ぶことは重要であり、ICT技術の発展にともなうコンテンツの更新を継続する必要があるとの意見があった。

## 6. 今後の課題と対応

検証、外部評価による指摘事項の対応の他、受講者ニーズを反映することでより魅力的な講座としていく。また、KOSEN-REIMにおける連携4高専(福島、長岡、福井、香川)の地域のニーズを反映した専門特修講座として、講座の改良に取り組む。

### 参考文献

1) 吉村智貴・玉田和也: インハウス AI エンジニア育成のための教材開発～土木・建築分野に向けて～, 土木学会全国大会第76回年次学術講演会, 2021.9.

### 謝辞

本講座の開発実証にあたり、放送大学、長岡高専 井林康教授、(有)神輝興産、(株)キナン、国土交通省近畿地方整備局福知山河川国道事務所の協力をいただいた。なお本報告は、令和3年度文部科学省「KOSEN型産学共同インフラメンテナンス人材育成システムの構築」事業により実施した内容の一部である。

参考 URL <https://www.maizuru-ct.ac.jp/kosen-reim/>