

愛媛大学における社会基盤メンテナンス エキスパート養成講座の取組み

Infrastructure maintenance expert training program in Ehime University



全邦 邦

正会員 愛媛大学大学院理工学研究科生産環境工学専攻環境建設工学准教授

CHUN Pang-jo

2003年東京大学工学部土木工学科卒業、2010年Wayne State UniversityにてPh.D.取得。2010年愛媛大学工学部助教、2016年より愛媛大学大学院理工学研究科准教授（現職）。専門は構造力学、維持管理工学、土木情報学。

技術者育成の必要性

高度経済成長長期に建設された多くの橋梁の老朽化が全国的に問題となっている。四国は全国と比して深刻な状況にあり、最も悪い判定区分「Ⅳ」（緊急措置段階を意味する）の橋梁の比率は8・3%となっている。こういった老朽化橋梁の事故を未然に防ぎ、将来にわたって安全に使用することができるように適切に維持管理することが求められているが、これを担える技術者が四国では不足しているのが現状である。そこで愛媛大学では、社会基盤メンテナンスエキスパート養成講座（以下、ME養成講座）を開設し、産官学協働のもとでの技術者（メンテナンスエキスパート、以下ME）養成に取り組んでいる。本講座の具体的な目標は以下の通りである。

- 実践知（実務経験）と形式知（技術理論と倫理観）を併せ持った技術者の育成

- 発注者と受注者が同等の知識レベルを持った対等な事業の取組み
- 各地域に適応可能な基礎技術とその技術の応用
- 地域に根ざした技術者（絶対数の確保）の育成

ME養成講座の概要

ME養成講座は2014年度より毎年度開講している。同様の取組みは岐阜大学や長崎大学で行われていた一方、四国では初めての試みであり、現在では山口大学、長岡技術科学大学、舞鶴工業高等専門学校を加えた5大学1高専によるコンソーシアムを組み、お互いに連携している。2016年度のME養成講座の時間割を図1に示す。ME養成講座では、構造物の維持管理を行う上で共通の考え方となるアセットマネジメント、多岐にわたる社会基盤構造物の設計、点検、診断、評価手法をカバーしている。また、愛媛や四国における

防災に関しても地域の核となる技術者の育成を目指し、地震、土砂災害など地域が抱える災害リスクや耐震設計についてもカリキュラムに含んでいる。加えて、座学と実務を有機的に結びつけるため、演習やフィールドワークを多く取り入れている。写真1に橋梁・トンネルの点検フィールドワークの様子を示す。写真1のように、まず点検手法を講師が直接に指導したのち、各受講者がそれに倣い、点検を行い、診断・判定を行う。そして点検後の演習でそれぞれの受講者の診断・判定結果をお互いに照らし合わせ、なぜそのような結論に至ったかの意見交換を講師も含めて行い、各受講者が的確な点検・診断をできることを目指している。そして最後に択一試験、論文試験、および面接試験を行い、合格者をMEとして認定している。受講者の講義・講師に対する評価は非常に高く、継続的に受講希望者が集まっている状態となっている。

	1時限目 (8:30 ~ 10:00)	2時限目 (10:20 ~ 11:50)	3時限目 (12:40 ~ 14:10)	4時限目 (14:30 ~ 16:00)	5時限目 (16:20 ~ 17:50)	(18:30 ~ 20:00)
9/26	養成講座の概要説明及び目的目標 (ガイダンス)	社会資本とアセットマネジメント概論	アセットマネジメント概論 (構造物全般)		グループ研究事例	講義、事例研究のレポート作成
9/27	ライフサイクルコスト概論 (構造物全般)	ライフサイクルコスト 演習	道路法の改正と道路保全	港湾・海岸施設の維持管理	グループ研究事例	講義、事例研究のレポート作成
9/28	劣化モデルと評価手法	劣化モデルと評価方法	舗装の設計と維持管理	橋梁上部工の設計、維持管理 (鋼橋)	グループ研究事例	講義、事例研究のレポート作成
9/29	構造物の基礎工・下部工の設計	橋梁の耐震補強	橋梁の補修設計	橋梁技術の最前線	コンクリート橋の損傷と対策	講義、事例研究のレポート作成
9/30	リスクマネジメント概論	橋梁上部工の設計、維持管理 (コンクリート橋)	鋼橋の損傷と対策	橋梁上部工の設計、維持管理 (床版)	グループ研究事例	講義、事例研究のレポート作成
10/6	橋梁の点検手法	構造物の維持管理	実習 橋梁の維持管理			講義、事例研究のレポート作成
10/14	トンネルの設計	トンネルの維持管理	実習 トンネルの維持管理			講義、事例研究のレポート作成
10/17	下水道の維持管理	実習 下水道の維持管理	斜面の維持管理	斜面の維持管理 演習		講義、事例研究のレポート作成
10/18	擁壁の設計と維持管理	擁壁の設計と維持管理 演習	実習 自然斜面、落石、切土、擁壁の維持管理			講義、事例研究のレポート作成
10/19	健全度評価手法 (地盤)	洪水被害の概要と対策	河川構造物の維持管理	ISO55000から学ぶアセットマネジメントシステム	成果発表	講義、事例研究のレポート作成
10/20	健全度評価手法 (土構造物)	補強土	四国・愛媛県の地形と地質	地震発生による被害と対策	津波発生と被害想定範囲予測と対策	講義、事例研究のレポート作成
10/21	土砂災害地震災害の概要と対策	土砂災害・地震災害の概要と対策 演習	地震対策のソフト対策と避難 演習		今後の技術向上に向けて (閉講式)	講義、事例研究のレポート作成
eラーニング	橋梁工学		コンクリート構造物の損傷		鋼構造物の損傷	
	構造物の補修・補強		共通の損傷		橋の点検要領	
	コンクリート橋の点検		鋼橋の点検		構造物の詳細調査	

図1 2016年度社会基盤メンテナンスエキスパート養成講座の時間割



写真1 フィールドワークにおいて、講師による点検の実演の様子 (橋梁)



写真2 橋梁健全性診断ワークショップでのMEによる助言の様子

ME養成講座後の活動と人的ネットワークの構築

ME養成講座は毎年25名前後のME認定者を輩出しており、認定者による「MEの会」も設立されている。MEの会では継続的な技術研さん、能力向上を目的として種々の現場見学会が計画されており、またさらなる維持管理の

今後の展開

東京や大阪のような大都市圏ではない多くの地域では、将来の人口減は不可避の問題であり、それに伴う技術者不足や予算減も同様である。一方で老朽化橋梁は増大していくため、このままでは既存橋梁の状態が悪化する一途なのは避けられない。

そういったジリ貧状態から抜け出すためには、たとえば新技術の積極的な採用など、維持管理の現行の体制を変革していく必要がある。愛媛大学では新技術の開発と実装についてさまざまな研究を行っているが、新技術は発注者や受注者が理解して使える形になっていないと普及しない。また、ライフサイクルコスト最小化などのアセットマネジメントも、その主体となる管理者が長期的な視野を持たないと実質的には機能しない。こうした課題を技術者教育により解決するのが産官学の「学」の役割であり、ME養成講座などの仕組みを通して貢献したい。

知識の習得を目指した愛媛大学主催のフォローアップ講座も行われている。ME認定者の能力は高く評価されており、自治体職員を対象として行われた橋梁健全性診断ワークショップでもME認定者は講師側として活躍するなど(写真2)、県内自治体職員の技術向上に一役買っている。こういった取組みを通して、技術と知識に基づいた人的ネットワークが、大学、発注者、コンサルタント、施工業者の間で構築されており、有益な意見交換が可能な状態となっている。