

文部科学省 平成 27 年度「成長分野等における中核的専門人材養成等の戦略的推進」事業
地域ニーズに応えるインフラ再生技術者育成のためのカリキュラム設計

平成 27 年度
社会基盤メンテナンスエキスパート (ME)
養成講座

報告書

平成 28 年 2 月



愛媛大学工学部環境建設工学科

目 次

はじめに

1. ME 養成講座の目的と意義	1
1.1 ME 講座の目的と意義	1
1.2 ME 講座の概要	1
1.3 カリキュラム	2
2. ME 養成講座の内容	4
2.1 前期講座	4
[1 日目] 10 月 19 日	
[2 日目] 10 月 20 日	
[3 日目] 10 月 21 日	
[4 日目] 10 月 22 日	
[5 日目] 10 月 23 日	
2.2 中期講座	15
[6 日目] 10 月 26 日	
[7 日目] 11 月 6 日	
[8 日目] 11 月 16 日	
2.3 後期講座	21
[9 日目] 11 月 17 日	
[10 日目] 11 月 18 日	
[11 日目] 11 月 19 日	
[12 日目] 11 月 20 日	
4. ME 養成講座の状況写真	30
5. ME 養成講座を終えて	40
5.1 カリキュラムについて	40
5.2 講座開催時期と期間について	40
おわりに	41

<巻末資料>

資料-1:「愛媛社会基盤メンテナンス推進協議会」参加組織一覧

はじめに

この報告書は、平成 27 年度「成長分野等における中核的専門人材養成等の戦略的推進」事業の下に愛媛大学で行われた「社会基盤メンテナンスエキスパート (ME) 養成講座」(以下、ME 養成講座) の内容を要約したものである。

平成 27 年度 ME 養成講座は、本事業の「社会基盤」分野の『地域ニーズに応えるインフラ再生技術者養成のためのカリキュラム設計』に細分された事業で、「地域版学び直し教育プログラム」の開発・実証プロジェクトとして実施したものである。本 ME 養成講座は、平成 25 年度の試行講座(3 日間)、平成 26 年度の本講座(10 日間)に続いて 3 回目の開催である。本年度の ME 養成講座は平成 26 年の ME 養成講座終了後の地域のニーズ、要望に応じて、フィールドワーク及び講義の充実などの希望を踏まえ、またこの ME 養成講座を四国地域に拡充するための四国の各大学の先生の養成講座への参加・意見交換などを検討し、12 日間の計画とした。

本 ME 養成講座は、前期、中期、後期と 3 期に分け、前期は 10 月 19 日(月)～23 日(金)の 5 日間、中期の 10 月 26 日(月)、11 月 6 日(金)、11 月 16 日(月)の 3 日間、後期 11 月 17 日(火)～20 日(金)の 4 日間の合計 12 日間である。講座内容は、講義 35 コマ、演習 12 コマ、フィールドワーク 10 コマ、その他 2 コマの合計 59 コマとした。これは平成 26 年度より講座数として 11 コマ増え、講座数の割合は 23%増加した。

また、ME 養成講座の募集は 9 月 14 日(月)～30 日(水)に行われ、ME 養成講座の受講申込者の審査の結果、22 名を合格とした。ME 養成講座の受講生 22 名のうち、官公庁が 14 名、民間が 8 名の構成となった。

本報告書は、ME 養成講座を前期、中期及び後期の 3 期に分けて実施したが、講座数 59 コマのうち、講義、演習、フィールドワークについて整理し、それぞれの内容を項目として表にとりまとめた。講座で使用したパワーポイント原稿の枚数は 2,700 枚位に上り、その他基準類など多量の資料が使用された。このうち、公開できる資料に限られるため、本報告書は ME 養成講座[要約版]とさせていただいた。また、ME 養成講座の様子については写真で整理した。

ME 養成講座は、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つて、俯瞰的に社会基盤の維持管理を行うことのできる技術者を養成するとともに、愛媛や四国の地域特性を踏まえて、地震被害や豪雨災害などに対する防災・減災に関しても地域の核となる技術者を育成することを目的としている、さらに、産官学の垣根のない「技術と知識に基づく人的ネットワーク」の構築、立場を超えたコミュニケーションの実現をめざしている。これらの目的や目標を果たすことを ME 養成講座が寄与するものと考えているものである。

平成 28 年 2 月吉日

愛媛大学防災情報研究センター
愛媛大学工学部環境建設工学科

[社会基盤 ME 養成講座スタッフ]

矢田部龍一：愛媛大学防災情報研究センター長
吉井稔雄：愛媛大学防災情報研究センター 副センター長
森脇 亮：愛媛大学工学部環境建設工学科学科長
竹田正彦：愛媛大学防災情報研究センター 副センター長
山下祐一：愛媛大学防災情報研究センター 特定教授
全 邦釘：愛媛大学工学部環境建設工学科 助教
大原暁子：愛媛大学防災情報研究センター 事務補佐員
水野千恵：愛媛大学防災情報研究センター 事務補佐員
泉 知子：愛媛大学防災情報研究センター 事務補佐員

[愛媛社会基盤メンテナンス推進協議会]

愛媛社会基盤メンテナンス推進協議会は、愛媛大学防災情報研究センター、愛媛大学工学部環境建設工学科、国土交通省四国地方整備局、愛媛県土木部、愛媛県内 20 市町（自治体）、西日本高速道路(株)四国支社、(一社)愛媛県建設業協会、愛媛県土木施工管理技士会、(一社)建設コンサルタント協会四国支部等、34 団体から構成されている（巻末の資料・1 に組織表を示す）。

1. ME 養成講座の目的と意義

1.1 ME 講座の目的と意義

ME 養成講座は、あらたな社会基盤、既存社会基盤の維持管理・補修の計画・設計・実施技術を習得し、地域の活性化に貢献できる人材としての社会基盤メンテナンスエキスパート（ME）を育成することを目的としている。

我が国では、経済成長とともに道路を中心とした多くの社会基盤の整備がなされてきたが、これらの構造物は劣化が促進される傾向にある。そして、少子高齢化に伴い新たな社会基盤の整備、および維持・管理に携わる技術者が不足傾向にあり、行政と業界双方の技術力を向上させる取り組みが必要不可欠な課題となっている。このような状況下で、社会基盤の構造物の長寿命化を図るなど国の施策として求められており、構造物等の劣化状態を適確に診断し対処できる技術者を育成することは、地域を含め、これからの我が国土を守るためにも ME 養成講座は非常に意義のあることである。

1.2 ME 講座の概要

ME 養成講座は、短期集中カリキュラムにおいて管理者（行政）側と建設業関連技術者側それぞれの組織の技術者が、＜同席しながら＞所定の科目を履修することで、共通の高度な知識を持つ総合技術者の育成を目指している。

今回行われる ME 養成講座では、コアカリキュラムとして社会インフラ老朽化に対する維持管理をする上でアセットマネジメントならびに長寿命化の観点から全体として知るべき内容と、ローカルカリキュラムとして愛媛を含め四国の地震災害や豪雨災害など様々な災害に対する防災・減災の諸問題を取り扱えるような科目構成となっている。講座は大まかには、講義 ⇒ 演習 ⇒ フィールドワークを基本としている。平成 27 年度の履修期間は前・中・後期の三つに分け、講座の内容は 12 日間で 59 コマとした。講師陣は、愛媛大学工学部環境建設工学科教員ならびに防災情報研究センター教員に加え、国・県・市・民間等から学外専門家を講師として招いて実施した。

12 日間の ME 養成講座が修了したのちには、別途筆記試験（論文試験と専門知識）とプレゼンテーション試験を実施し、社会基盤 ME 審査委員会で審査し、愛媛社会基盤メンテナンス推進会議で認められた者を合格者として「社会基盤 ME 認定証」を授与した。平成 27 年度はこの試験を受けた全員 22 名の方が合格した。

1.3 カリキュラム

ME 養成講座の平成 27 年度のカリキュラム構成を次に示す（表 1, 図 1）

表 1. 平成 27 年度社会基盤メンテナンスエキスパート（ME）養成講座一覧表。

	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)
10/19	ガイダンス (愛媛大学:矢田部龍一、吉井稔雄、森脇亮)	社会資本とアセットマネジメント (愛媛県:岡田博文) (四国地整:谷脇準蔵)	アセットマネジメント概論 (構造物全般) (大阪大学:貝戸清之)	アセットマネジメント概論 (構造物全般) (大阪大学:貝戸清之)	ワークショップ (岐阜大学)
10/20	アセット情報の収集および管理 (岐阜県:奥田雅之)	ライフサイクルコスト概論 (構造物全般)(岐阜大学:倉内文孝)	ライフサイクルコスト演習 (岐阜大学:杉浦聡志)	リスクマネジメント概論 (愛媛大学:森伸一郎)	ワークショップ (岐阜大学)
10/21	劣化モデルと評価手法 (愛媛大学:全 邦釘)	劣化モデルと評価方法 (愛媛大学:全 邦釘)	劣化モデルと評価手法 演習 (愛媛大学:全 邦釘)	道路法の改正と 道路保全 (四国地整:宮本 馨)	ワークショップ (愛媛大学)
10/22	構造物の基礎工の設計 (岐阜大学:原隆史)	橋梁の耐震補強 (土木研究所:星隈順一)	橋梁の補修設計 (大日本コンサル: 小林大)	コンクリート橋の 損傷と対策 (大日コンサル:牧野徹)	橋梁上部工の設計、維 持管理(床版) (徳島大学:上田隆雄)
10/23	橋梁上部工の設計、維 持管理(コンクリート橋) (愛媛大学:氏家勲)	橋梁上部工の設計、維 持管理(鋼橋) (舞鶴高専:玉田和也)	鋼橋の損傷と対策 (岐阜大学:村上茂之)	橋梁下部工の設計 (新日本技研:伊東賢)	ワークショップ (岐阜大学)
10/26	橋梁の点検手法 (愛媛県:白石昌史)	構造物の維持管理 (愛媛大学:森伸一郎)	実習 橋梁の維持管理 (愛媛大学、芙蓉コンサル:四国中央市) (森伸一郎、全邦釘、須賀幸一)		
11/6	舗装の設計と維持管理 (NEXCO西日本: 紙田直充)	トンネルの維持管理 (応用地質:太田裕之)	実習 トンネルの維持管理 (応用地質:四国地整、愛媛県) (太田裕之)		
11/16	擁壁の設計と 維持管理 (第一コンサル:右城猛)	擁壁の設計と維持管理 演習 (第一コンサル:右城猛)	実習 自然斜面、落石、切土、擁壁の維持管理 (第一コンサル、愛媛大学、芙蓉コンサル:愛媛県) (右城猛、須賀幸一、廣田清治、山下祐一)		
11/17	健全度評価手法 (土構造物) (岐阜大学:八嶋厚)	健全度評価手法 (地盤) (徳島大学:岡岡良介)	斜面の維持管理 (愛媛大、芙蓉コンサル) 山下、廣田、須賀	斜面の維持管理 演習 (愛媛大、芙蓉コンサル、応用地質) 山下、廣田、須賀、高柳	
11/18	河川の維持管理 (国総研:鳥居謙一)	河川構造物の維持管理 (国総研:杉原直樹)	補強土 (前田工織:辻慎一郎)	下水道の維持管理 (NJS:増屋征訓 八木孝志)	実習 下水道の 維持管理 (松山市:川上 清)
11/19	四国・愛媛県の 地形と地質 (香川大学:長谷川修一)	洪水被害の概要と対策 (愛媛大学:竹田正彦)	土砂災害(土石流)の 概要と対策 (愛媛大学:山下祐一)	土砂災害(土石流)の 概要と対策 演習 (愛媛大学:山下祐一)	ワークショップ (岐阜大学)
11/20	地震発生による 被害と対策 (香川大学:松島学)	津波発生と被害想定 範囲予測と対策 (愛媛大学:二神透)	地震対策のソフト対策と 避難 演習 (愛媛大学:二神透)	閉講式 (愛媛大学:森脇亮)	

【内訳】 講義:35コマ(59%) 演習:12コマ(21%) 実習:10コマ(17%) その他:2コマ(3%)



図 1. 社会基盤メンテナンスエキスパート養成講座科目構成関係イメージ図.

図 1 にあるように、本講座では、アセットマネジメントは社会基盤の維持管理を行う上で根幹になるものである。ライフサイクルコスト (LCC)、リスクマネジメントの考えを含め、アセット (資産) を管理する考えは、例えば、橋梁、トンネルといった具体の構造物を維持管理する上において共通の基本的な手法である。

講座の要素で、「橋梁」、「地盤構造物」、「舗装」、「トンネル」、「河川構造物」、および「上下水道」をコアカリキュラム、「災害と対策」をローカルカリキュラムに位置づけている。「災害と対策」は、既設の社会インフラが、永年の静的な劣化の影響を被るのみならず、動的な自然災害、とくに四国では“南海トラフ地震”および“豪雨”の影響を受ける可能性が大きいため、取り入れた。ローカルカリキュラムで得た知識及び技術は、地震災害及び斜面災害対策の構造物のみならず、今後、社会インフラが整備されている箇所やその周辺の老朽化を考える際にも役立つものである。

2. ME 養成講座の内容

ME 養成講座は、前期、中期と後期の 3 つに分けられる。講座の内容は 1 日目～12 日目までカリキュラムに沿って説明する。

2.1 前期講座

[1 日目] 10 月 19 日

日時・時間	10 月 19 日(月) 8:30～10:00 ・ 1 時間 30 分
講 義 名	ガイダンス (ME 養成講座の開講及び講座概要説明)
講 師 名	愛媛大学 矢田部龍一教授 吉井稔雄教授 森脇亮教授 山下祐一教授
講義形態	講義
実施場所	愛媛大学防災情報研究センター 2 階研修室
内 容	<ul style="list-style-type: none"> ・ ME 養成講座の開講にあたって ・ ME 養成講座の目的と概要 ・ ME 養成講座のカリキュラムについて ・ ME 認定試験について ・ 受講の注意 ・ 自己紹介、受講ルール、事務連絡等

日時・時間	10 月 19 日(月) 10:20～11:05 ・ 45 分
講 義 名	愛媛県の社会資本整備の現状と今後の取り組み
講 師 名	愛媛県土木部技術企画室 岡田博文主幹
講義形態	講義
実施場所	愛媛大学防災情報研究センター 2 階研修室
内 容	<ul style="list-style-type: none"> ・ 愛媛県の現状 ・ 愛媛県の今後の取り組み方針 ・ 防災・減災対策 ・ 交流・連携の促進 ・ 地域活性化対策 ・ 社会資本の老朽化対策 ・ 愛媛県における今後の社会資本整備・維持管理に向けて

日時・時間	10月19日(月) 11:05~11:50	・ 45分
講義名	社会資本とアセットマネジメント	
講師名	国土交通省四国地方整備局企画部 谷脇準蔵事業調整官	
講義形態	講義	
実施場所	愛媛大学防災情報研究センター 2階研修室	
内容	<ul style="list-style-type: none"> ・ アセットマネジメント概要 ・ インフラ長寿命化への取組 ・ 審議会等によりいままで検討された内容 ・ 答申等を受けた国交省としての取組(法令改正、その他取組) ・ 四国の現状 ・ 今後の進め方 	

日時・時間	10月19日(月) 12:40~16:00	・ 3時間
講義名	アセットマネジメント概論 (構造物全般)	
講師名	大阪大学大学院社会基盤マネジメント学領域 貝戸清之准教授	
講義形態	講義	
実施場所	愛媛大学防災情報研究センター 2階研修室	
内容	<ul style="list-style-type: none"> ・ 社会基盤施設の定義 ・ アセットマネジメントの役割、難しさ、必要性 ・ 劣化予測手法の体系 ・ ビッグデータの概念 ・ 目視点検の概要 ・ 点検データと健全度評価 ・ 目視点検と劣化予測 ・ 実際の目視点検データとの比較 ・ 劣化速度の相対評価 ・ 橋梁のアセットマネジメントに思うこと 	

[2日目] 10月20日

日時・時間	10月20日(火) 8:30~10:00	・ 1時間30分
講義名	アセット情報の収集及び管理 (岐阜県の道路行政マネジメントの取り組み)	
講師名	岐阜県県土整備部道路維持課 奥田雅之道路管理企画監	
講義形態	講義	
実施場所	愛媛大学防災情報研究センター 2階研修室	
内容	<ul style="list-style-type: none"> ・ 岐阜県の特徴 ・ 道路を取り巻く現状と課題 ・ 道路維持管理の取り組み ・ ME の活用及び ME・MS 協働事業 ・ ME を活用した小規模修繕の実証 ・ 道路維持管理の取り組み ・ 予防保全型の維持管理の導入 ・ 新たなマネジメント手法の導入 	

日時・時間	10月20日(火) 10:20~11:50	・ 1時間30分
講義名	ライフサイクルコスト概論	
講師名	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 倉内文孝教授	
講義形態	講義	
実施場所	愛媛大学防災情報研究センター 2階研修室	
内容	<ul style="list-style-type: none"> ・ ライフサイクルアセスメント、ライフサイクルコストとは ・ 維持管理戦略の基本的な考え方 ・ 費用便益分析と社会的費用を考慮する重要性 ・ 安全性・快適性を考慮した LCC に基づく道路舗装アセットマネジメント ・ LCC の定義 ・ 各費用の算定方法 ・ 岐阜市道路舗装マネジメントへの適用 	

日時・時間	10月20日(火) 12:40~14:10	・ 1時間30分
講義名	ライフサイクルコスト演習	
講師名	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 杉浦聡志研究員、倉内文孝教授	
講義形態	演習	
実施場所	愛媛大学防災情報研究センター 2階研修室	
内容	<ul style="list-style-type: none"> ・各コスト内訳の確認 ・予算に基づく LCC、補修費用の推移、MCI 構成比と構成比率 ・管理者としての「最適と考える予算」 ・OD 交通量、劣化予測パラメーターが異なるときの「最適と考える予算」 ・最適と考える予算の共有と、ディスカッション 	

日時・時間	10月20日(火) 14:30~16:00	・ 1時間30分
講義名	リスクマネジメント概論	
講師名	愛媛大学防災情報研究センター 森伸一郎准教授	
講義形態	講義	
実施場所	愛媛大学防災情報研究センター 2階研修室	
内容	<ul style="list-style-type: none"> ・リスクマネジメントの原理と応用 ・リスクマネジメントとは ・リスク評価とリスク対策 ・さまざまなリスク ・社会インフラのリスクマネジメント ・「想定とは」 ・算定リスクの評価 ・地震リスクの算定と対策 ・リスクコミュニケーション 	

[3日目] 10月21日

日時・時間	10月21日(水) 8:30~11:50	・ 3時間
講義名	劣化モデルと評価手法	
講師名	愛媛大学工学部環境建設工学科 全 邦釘助教	
講義形態	講義	
実施場所	愛媛大学防災情報研究センター 2階研修室	
内容	①構造物の現状 ・橋梁の劣化の進行、維持管理の必要性 ・道路橋管理の現状（事件事例、実際にどれだけ見過ごされている？、何故このような点検ミス？、何故このような悪い点検状況？、改善するためには・・・） ②構造物の劣化予測 ・予防的補修と事後的補修 ・物理的アプローチによる劣化予測 ・コンクリートの塩害（拡散方程式とは？、評価式） ・コンクリートの中酸化 ・鋼材の疲労（S-N 曲線、疲労き裂の進展予測式、疲労き裂のパターン図） ・統計的アプローチによる劣化予測 ・マルコフ連鎖による劣化予測	

日時・時間	10月21日(水) 12:40~14:10	・ 1時間30分
講義名	劣化モデルと評価手法 演習	
講師名	愛媛大学工学部環境建設工学科 全 邦釘助教	
講義形態	演習	
実施場所	愛媛大学防災情報研究センター 2階研修室	
内容	・点検要領・事例の紹介 ・点検結果を用いた橋梁の劣化予測の実例 ・物理的アプローチによる劣化予測の演習 -コンクリートの塩害 -コンクリートの中酸化 -鋼橋の腐食・疲労 ・統計的アプローチによる劣化予測の演習 -回帰による手法 -マルコフ連鎖による手法	

日時・時間	10月21日(水) 14:30~16:00	・	1時間30分
講義名	道路法の改正と道路保全		
講師名	国土交通省四国地方整備局道路部 宮本 馨道路保全企画官		
講義形態	講義		
実施場所	愛媛大学防災情報研究センター 2階研修室		
内容	1. 社会インフラの現状について 2. 道路法の改正 3. 道路の老朽化対策の本格実施に関する取り組み状況について ・省令・告示 点検要領 ・点検実施状況 ・点検結果を踏まえた措置の取組 ・予算関係 ・大規模修繕・更新制度 ・道路メンテナンス会議 ・跨道橋連絡部会 ・研修の充実 ・直轄診断・修繕代行 ・国民の理解・協働の取り組み ・調査・設計等業務における技術者資格登録規定の活用について		

[4 日 目] 10 月 22 日

日時・時間	10月22日(木) 8:30~10:00	・1時間30分
講義名	基礎工の設計	
講師名	岐阜大学工学部社会基礎工学科 原 隆史教授	
講義形態	講義	
実施場所	愛媛大学防災情報研究センター 2階研修室	
内 容	<p>1. 基礎工の種類と施工</p> <ul style="list-style-type: none"> ・直接基礎 ・杭基礎（打ち込み杭、中掘杭、プレボーリング杭、場所打ち杭） ・ケーソン基礎（オープンケーソン、ニューマチックケーソン） ・鋼管矢板基礎 ・地中連続式基礎 ・深礎杭基礎 <p>2. 基礎工の設計</p> <ul style="list-style-type: none"> ・杭基礎の設計 ・杭基礎の限界状態と照査項目①（鉛直バネ係数の算出、水平方向地盤反力係数の算出、杭の鉛直支持力、杭の水平支持力、許容変位量） ・杭基礎の限界状態と照査項目②（杭本体の曲げ特性、変形性能の照査） ・杭基礎の限界状態と照査項目③（特殊な場合の変形性能の照査） 	

日時・時間	10月22日(木) 10:20~11:50	・1時間30分
講義名	橋梁の耐震補強	
講師名	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 星隈順一上席研究員	
講義形態	講義	
実施場所	愛媛大学防災情報研究センター 2階研修室	
内 容	<p>1. 既往の大規模地震による橋梁被害の特徴 耐震診断～既設橋梁の耐震性能の評価～</p> <ul style="list-style-type: none"> ・RC 橋脚の簡易な耐震性判定法 ・地盤の流動化に起因する落橋・大变位 ・落橋事故と構造特性の関係 ・東日本大震災を踏まえた道路橋示方書(平成 24 年 2 月)の改定 <p>2. 耐震補強とその設計上の留意点～致命的な被害を防ぐために～</p> <ul style="list-style-type: none"> ・耐震補強の対象橋梁の優先度選定の観点 ・耐震補強における留意点（耐震補強工法のメリデメ） <p>3. 震後対応・震災復旧</p> <ul style="list-style-type: none"> ・緊急点検（被災度の評価のポイント） ・被災度の判定 ・安全性、供用性、修復性の評価 	

日時・時間	10月22日(木) 12:40~14:10	・ 1時間30分
講義名	橋梁の補修設計	
講師名	大日本コンサルタント(株)インフラ研究所 小林 大	
講義形態	講義	
実施場所	愛媛大学防災情報研究センター 2階研修室	
内 容	1. 補修と補強 ・ 補修とは？ ・ 補強とは？ 2. 設計の基礎知識 ・ イントロダクション(丸太橋) ・ 設計とは？ 3. 良い設計、悪い設計 ・ 再損傷、損傷拡大事例 ・ 良い設計を目指すために ・ 良い設計を目指した一例 4. 補修設計の流れ ・ 現状評価の留意点 ・ 設計条件レベルの共有・申し送り ・ 最善を尽くす！	

日時・時間	10月22日(木) 14:30~16:00	・ 1時間30分
講義名	コンクリート橋の損傷と対策	
講師名	大日コンサルタント(株) 保全部 牧野 徹 保全部長	
講義形態	講義	
実施場所	愛媛大学防災情報研究センター 2階研修室	
内 容	1. 補修工法の選定について ・ 中性化(メカニズム) ・ 塩害(メカニズム) ・ 凍害(メカニズム) ・ アルカリシリカ反応(メカニズム) ・ ひび割れ補修(ひび割れ表面被覆工法、注入工法、充填工法) ・ 断面修復工 ・ 表面被覆工 ・ 表面含浸工 ・ 電気化学的工法(電気防食工法、再アルカリ化工法、脱塩工法) 2. 補修工法の事例紹介(事例写真等) ・ 中性化対策 ・ 塩害対策 ・ 凍害対策 ・ ASR 対策 3. 補修工法のサンプル紹介	

日時・時間	10月22日(木) 16:20~17:50	・ 1時間30分
講義名	橋梁上部工の設計、維持管理(床版)	
講師名	徳島大学大学院 上田隆雄教授	
講義形態	講義	
実施場所	愛媛大学防災情報研究センター 2階研修室	
内容	床版の設計(道路橋示方書) 1. 適用の範囲 2. 設計一般 3. 床版の厚さ 4. 床版の設計曲げモーメント 5. 構造細目	

[5日目] 10月23日

日時・時間	10月23日(金) 8:30~10:00	・ 1時間30分
講義名	橋梁構造物の設計と維持管理 (コンクリート橋)	
講師名	愛媛大学大学院理工学研究科 氏家 勳 教授	
講義形態	講義	
実施場所	愛媛大学防災情報研究センター 2階研修室	
内容	1. コンクリート構造物の設計の基本 ・性能照査と仕様規定 ・コンクリート構造物の設計法 ・コンクリート構造物の劣化の顕在化 ・コンクリート標準示方書 ・限界状態設計法 ・許容応力度設計法 ・コンクリート構造物の要求性能 ・断面破壊と安全係数 ・疲労破壊 ・構造物の安定に対する照査 2. 構造物の維持管理 ・補修と補強の定義 ・維持管理計画 ・維持管理限界 ・点検と診断 ・点検と調査 ・道路橋定期点検要領 ・劣化機構の推定 ・劣化予測 ・定期の診断における評価および判定 ・対策 (補修工法、補強工法)	

日時・時間	10月23日(金) 10:20~11:50	・ 1時間30分
講義名	橋梁上部工の設計、維持管理 (鋼橋)	
講師名	舞鶴工業高等専門学校建設システム工学科 玉田和也教授	
講義形態	講義	
実施場所	愛媛大学防災情報研究センター 2階研修室	
内容	1. 鋼橋のはなし ・鋼橋の歴史 ・鋼橋の特徴 2. 鋼橋の設計 ・設計の基本 構造力学 ・設計の基本 座屈 3. 鋼橋の維持管理 ・鋼橋の損傷 ・支承取替工事	

日時・時間	10月23日(金) 12:40~14:10	・ 1時間30分
講義名	鋼橋の損傷と対策	
講師名	岐阜大学工学部附属インフラマネジメント技術センター 村上茂之准教授	
講義形態	講義	
実施場所	愛媛大学防災情報研究センター 2階研修室	
内容	1. 欠陥、損傷、劣化 2. 鋼構造物の変状事例 ・ 腐食(サビ): 鋼桁全般 ・ 疲労(疲労き裂): 鋼桁、RC床版 ・ 塗装の劣化: 塗膜 ・ 変形、ボルトの脱落 3. 損傷のメカニズム ・ 腐食: 劣化機構/サビ、鋼材の腐食、損傷マップ ・ 疲労: 劣化機構/疲労、損傷マップ、RC床版の疲労 ・ 防食機能の劣化: 劣化機構/塗膜の劣化、水素脆性 4. 対策 ・ 腐食に対する対策、 ・ 鋼部材に疲労に対する対策 ・ 塗装の劣化に対する対策	

日時・時間	10月23日(金) 14:30~16:00	・ 1時間30分
講義名	橋梁下部工(橋脚)の設計	
講師名	新日本技研(株)東京支社 伊東 賢 支社長	
講義形態	講義	
実施場所	愛媛大学防災情報研究センター 2階研修室	
内容	1. 総論(橋の部材と役割) 2. 設計に考慮する荷重と荷重の組合せ 3. 橋に求められる耐震性能 4. 設計水平震度 5. 常時、レベル1地振動に対する設計 6. レベル2地振動に対する設計	

2.2 中期講座

[6日目] 10月26日

日時・時間	10月26日(月) 9:30~11:00 ・ 1時間30分
講義名	橋梁の点検方法－愛媛県の道路施設について－
講師名	愛媛県土木部道路都市局道路維持課 白石昌史主幹
講義形態	講義
実施場所	四国中央市伊予三島運動公園市民体育館会議室
内容	<ol style="list-style-type: none"> 1. 愛媛県の道路施設について <ul style="list-style-type: none"> ・愛媛県の道路施設の老朽化の取り組み ・平成26年7月1日以降の定期点検について 2. 愛媛県橋梁定期点検について <ul style="list-style-type: none"> ・メンテナンスサイクルと「愛媛県橋梁定期点検マニュアル」の構成 ・定期点検 ・ 損傷程度の評価 ・ 主な着目点（鋼橋、コンクリート橋、下部構造、支承、伸縮装置、落橋防止システム等） ・評価の手引き（鋼部材、コンクリート部材の損傷、その他） ・健全性の診断 ・ 措置 ・ 記録 3. 道路トンネル定期点検について 4. 横断歩道橋定期点検について

日時・時間	10月26日(月) 11:20~12:50 ・ 1時間30分
講義名	構造物の維持管理－道路橋の維持管理の考え方－
講師名	愛媛大学防災情報研究センター 森伸一郎准教授
講義形態	講義
実施場所	四国中央市伊予三島運動公園市民体育館会議室
内容	<ol style="list-style-type: none"> 1. 社会基盤(インフラ)とは <ul style="list-style-type: none"> ・なぜ、今、インフラ老朽対策か ・危なそうに見える橋は、実は多い ・鋼橋及びコンクリート橋の損傷事例 2. 維持管理の構成と流れ <ul style="list-style-type: none"> ・道路構造物のライフサイクルのイメージ ・劣化の科学と技術 ・道路維持管理法令と自治体の課題 ・構造面から見たひびわれ・剥離の影響評価 3. 点検は維持管理の出発点 <ul style="list-style-type: none"> ・橋梁維持管理現場研修のおさらい 星岡橋（松山市） ・橋梁点検実習対象橋梁 静進橋（四国中央市）

日時・時間	10 月 26 日(月) 13 : 40～19 : 00 ・ 4 時間 30 分
講 義 名	橋梁の維持管理
講 師 名	愛媛大学 森伸一郎准教授、全邦釘助教、芙蓉コンサルタント 須賀幸一
講義形態	現場実習(フィールドワーク)
実施場所	四国中央市寒川町 静進橋 及び四国中央市消防防災センター 5F 会議室
内 容	<p>1. 現場実習対象橋梁の概要 橋梁名 静進橋 点検区分 IV (緊急措置段階) 建設 1967 年 橋長=16.1m、幅員=8.3m</p> <p>2. 現場実習準備 ・ 現地安全対策の確認 (看板、旗振り等による安全管理) ・ 現地安全管理 14 : 00～16 : 30</p> <p>3. 現場実習(静進橋) 13 : 40～16 : 30 ・ 橋梁点検の取組みが、点検作業(作業)に現れる。 ・ 主桁の近傍点検を主に実施し、損傷程度の判定、考えられる対策について検討する(実習は 7 班に分かれて観察)。 ・ 橋梁路面観察 (30 分) : 舗装(ひび割れ、路面の凹凸等)、高欄等 ・ 橋梁下面観察 (120 分) : 各班毎に 2 つの主桁を測定、観察する。 点検方法は、森伸一郎准教授、全邦釘助教、須賀氏の講師から指導を受けるとともに、ME 1 期生も参加して測定、観察を行う。 近接目視の方法も指導を受ける。 損傷具合は、図面記入・写真撮影し、判定区分、変状の種類、判定根拠、考えられる対策について取りまとめる。</p> <p>4. 現場実習の取りまとめ(防災センター会議室) 17 : 00～19 : 00 ・ 各班毎に現場実習成果の整理、取りまとめを行う。 ・ 現場実習成果と撮影した写真をパソコンに取り込む。 ・ 各班毎に成果を発表し、同じ箇所を調査した班との比較を行いながら、講師より指導を受ける。 ・ 最後に、指導講師より注意点、感想等を受ける。</p>

[7日目] 11月6日

日時・時間	11月6日(金) 8:30~10:00	・ 1時間30分
講義名	舗装の設計と維持管理	
講師名	西日本高速道路(株)四国支社建設事業部技術計画課 紙田直充課長	
講義形態	講義、一部演習	
実施場所	愛媛大学防災情報研究センター 2階研修室	
内容	<p>1. 舗装の設計</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 舗装の技術基準 ・ 舗装各層に求められる機能 ・ 設計条件の設定 ・ 路面設計 ・ 構造設計(アスファルト舗装における TA 法) ・ 舗装材料の種類 <p>2. 舗装の維持管理</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 舗装の管理目標値設定の概念 ・ 保全事業システム ・ 舗装の損傷事例 ・ 日常点検 ・ 定期的に行う舗装の調査(路面性状調査等) ・ アスファルト舗装の損傷別における調査方法 ・ アスファルト舗装の健全度評価等 ・ アスファルト舗装の補修 	

日時・時間	11月6日(金) 10:20~11:50	・ 1時間30分
講義名	トンネルの維持管理	
講師名	応用地質(株)エンジニアリング部 太田裕之	
講義形態	講義	
実施場所	愛媛大学防災情報研究センター 2階研修室	
内容	<p>1. トンネルの基礎知識</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 施工方法によるトンネルの分類 ・ 道路トンネルの保有状況 ・ 山岳トンネルの施工方法の変遷と特徴 ・ トンネルの変状 <p>2. 道路トンネルの維持管理の概要</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 道路トンネルの維持管理の流れ ・ 点検・調査 ・ 健全性の診断 ・ 措置 ・ 記録 	

日時・時間	11月6日(金) 12:40~17:50	・ 4時間30分
講義名	トンネルの維持管理	
講師名	応用地質(株)エンジニアリング部 太田裕之	
講義形態	現場実習(フィールドワーク)	
実施場所	松山市久谷町 国道33号線 三坂隧道	
内容	<p>1. 現場実習対象トンネル概要 トンネル延長 51m 平成27年度 愛媛県管理に変更</p> <p>2. 現場実習準備</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 現地安全対策の確認(車線規制、看板、管理等による安全管理) ・ 現地安全管理 13:00~15:40 <p>3. 現場実習(静進橋) 13:30~15:30</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ トンネル内で現場実習の内容、全体説明。 ・ トンネル近接目視として、高所作業車に班毎(5班に分類)に乗り込み、点検内容の説明、要領、注意点等を受ける。また、打音検査も行い、覆工コンクリート(覆工背面の空洞残存等)の状況も判定する。(15分/班) ・ 高所作業車には安全帯を取り付けて点検する。 ・ 各班毎にトンネル区間を分割して、変状展開図の作成を行う。漏水、き裂、変形、水平方向のコールドジョイント、対策工の効果等について観察しながら、展開図を作成する。 ・ 変状展開図は、図面に記入するとともに、写真も撮影する。 <p>4. 現場実習の取りまとめ(愛媛大学防災情報研究センター2階研修室) 16:20~17:50</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 班毎に現場実習成果の整理、取りまとめを行う。 ・ 現場実習成果と撮影した写真をパソコンに取り込む。 ・ 班毎に成果を発表し、講師より指導を受ける。 ・ 最後に、指導講師より注意点、感想等を受ける。 	

[8 日 目] 11 月 16 日

日時・時間	11 月 16 日(月) 8 : 30 ~ 10 : 00	・ 1 時間 30 分
講 義 名	擁壁の設計と維持管理	
講 師 名	(株)第一コンサルタンツ 代表取締役社長 右城 猛	
講義形態	講義	
実施場所	愛媛大学防災情報研究センター 2 階研修室	
内 容	<p>1. 擁壁の設計</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 擁壁の分類 ・ 擁壁に作用する荷重 ・ 衝突荷重 ・ 耐震設計上の地盤種別 ・ 盛土の安定と土圧 <ul style="list-style-type: none"> ・ 設計の手順と照査項目 ・ 土のせん断強度定数 ・ 地震時の慣性力 ・ 地震時の作用の照査 ・ 斜面上のブロックの安定問題 <p>2. 擁壁の維持管理</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 道路構造物の崩壊と維持管理 ・ 道路盛土の崩壊、変状と維持管理 ・ 落石の実態と落石対策工の維持管理 ・ 土木技術者としての心得 	

日時・時間	11 月 16 日(月) 10 : 20 ~ 11 : 50	・ 1 時間 30 分
講 義 名	演習 擁壁の設計と維持管理	
講 師 名	(株)第一コンサルタンツ 代表取締役 右城 猛	
講義形態	演習	
実施場所	愛媛大学防災情報研究センター 2 階研修室	
内 容	<p>事例演習「宅地擁壁のアンカーの飛び出しと重力擁壁の前方への傾斜」 (変状前後の状況及び写真と設計・施工図面を提示)</p> <ol style="list-style-type: none"> ①重力式擁壁が前方へ傾いた原因は何か ②アンカーの施工から 11 年しか経っていないが。 アンカーが破断した原因は何か。 ③アンカーはなぜ飛び出したのか ④宅地擁壁を計画・設計する上で留意すべき点は何であったか。 ⑤アンカーで補強したことは妥当であったか。 <p>・それぞれの項目について、取りまとめて、発表。</p>	

日時・時間	11 月 16 日(月) 12 : 40~17 : 50	・ 4 時間 30 分
講 義 名	斜面の維持管理	
講 師 名	愛媛大学 山下祐一、廣田清治、第一コンサルタンツ 右城 猛 (株)芙蓉コンサルタント 須賀幸一	
講義形態	現地実習 (フィールドワーク)	
実施場所	松山市 一般県道 湯山北条線、国道 317 号東川町	
内 容	<p>1. 国道 317 号東川町 (松山市大東川町) 13 : 10~13 : 50</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 高エネルギー吸収防護柵について (説明 右城 猛) 東川町に設置してある高エネルギー吸収防護柵の内容説明、現場視察。 ・ 現地は道路のり面の上であり、視察中は大学、ME1 期生で安全管理 <p>2. 一般県道湯山北条線 (松山市湯山柳) 14 : 10~15 : 40 (説明 : 山下祐一、廣田清治、須賀幸一)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 斜面对策工 (のり砕工(+吹付け)、のり砕工(+植生)、擁壁工(ストーンガード)、モルタル吹付け工など) について、現状、変状等について調査する。 ・ 現地での作業、取りまとめについて <ul style="list-style-type: none"> ② 斜面のスケッチ(気づいた点、気になった点)の記述 ②点検結果の問題点、変状及び今後想定される変状など ③想定される変状に対する対応策の提案 (対策理由や対策次期など) ・ グループごとに、2 箇所(のり面)の斜面对策工を調査するとともに、のり面の上部や斜面の上部も調査対象とした。 ・ 安全対策として、看板設置するとともに、大学、ME1 期生を配置し、道路上からの観察、調査については、車の通過はマイクで呼びかけるなど安全管理を行った。 <p>3. 現場実習の取りまとめ (愛媛大学防災情報研究センター 2 階会議室) 16 : 20~17 : 50</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ グループ毎に現場実習成果の整理、取りまとめを行う。 ・ 現場実習成果と撮影した写真をパソコンに取り込む。 ・ グループ毎に成果を発表し、同じ箇所を調査した班との比較を行いながら、意見交換、適切な対策など講師、ME1 期生より指導を受ける。 <p>斜面のフィールドワークは、斜面調査範囲も長くなることから、道路における安全管理が重要であり、大学だけの対応では不十分なため、今後も ME 卒業生などの支援が必要と考えられる。</p>	

2.3 後期講座

[9日目] 11月17日

日時・時間	11月17日(火) 8:30~10:00	・ 1時間30分
講義名	健全度評価手法(土構造物)	
講師名	岐阜大学 八嶋 厚教授	
講義形態	講義	
実施場所	愛媛大学防災情報研究センター 2階研修室	
内容	急峻な山岳地帯と濃尾平野 ・ 盛土、切土、自然斜面の災害発生回数の変化 ・ 中部地方の特徴(脆弱な地盤)、岐阜県の災害史 ・ 地盤改変の恐ろしさ ・ 昭和43年飛騨川バス転落及びその後の対策 ・ 岐阜県の風土と道路の状況 ・ 東海北陸自動車斜面崩壊、前兆、原因及び対策 ・ 平成10年下呂地区斜面崩壊(風倒木後での崩壊) ・ 持続可能な社会の実現 ・ 「見る」ことのできる技術者 ・ 土木技術者としての「鏡」	

日時・時間	11月17日(火) 10:20~11:50	・ 1時間30分
講義名	健全度評価手法(地盤)	
講師名	徳島大学大学院 渦岡良介教授	
講義形態	講義	
実施場所	愛媛大学防災情報研究センター 2階研修室	
内容	1. 液状化による住宅被害(2011年東北地方太平洋沖地震) ・ 液状化地点 ・ 液状化範囲及び液状化予測 ・ 液状化危険度予測(徳島市) ・ 噴砂発生と地盤沈下のメカニズム 2. 宅地の斜面崩壊(2011年東北地方太平洋沖地震) ・ 仙台市周辺の造成宅地開発状況と地震被害 ・ 被害形態 ・ 被災メカニズムによって異なる対策 ・ 被害メカニズムと対策工効果の数値的検討 ・ 人口改変地に関するまとめ ・ 沖積平野の地盤沈下 ・ 地下水位と地盤変位の関係	

日時・時間	11月17日(火) 12:40~14:10	・ 1時間30分
講義名	斜面の維持管理	
講師名	愛媛大学 山下祐一、廣田清治、芙蓉コンサルタント 須賀幸一	
講義形態	講義	
実施場所	愛媛大学防災情報研究センター 2階研修室	
内容	<p>1. 土砂災害と法律 (廣田清治)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 6.29 豪雨災害 (1999) ・ 広島土砂災害 (2014) ・ 土砂災害防止法 (2001) とその後 ・ 土砂災害防止法の見直し (2014) <p>2. のり面・斜面の概要 (山下祐一)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ のり面・斜面の崩壊の実態 ・ のり面・斜面の崩壊形態 ・ のり面・斜面の調査 ・ のり面・斜面の維持管理 <p>3. 斜面の設計と対策と斜面の維持管理 (須賀幸一)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 設計・対策の基本的な考え方 ・ のり面保護工の選定基準 ・ 斜面の維持管理の基本 ・ のり面健全性の長期的推移の概念 ・ 切土のり面 ・ 構造物によるのり面保護工 ・ 維持管理の構成と流れ ・ のり面・斜面の変状事例 	

日時・時間	11月17日(火) 14:30~17:50	・ 3時間
講義名	斜面の維持管理 演習	
講師名	愛媛大学 山下祐一、廣田清治、(株)芙蓉コンサルタント 須賀幸一 応用地質(株) 高柳朝一	
講義形態	演習	
実施場所	愛媛大学防災情報研究センター 2階研修室	
内容	<p>1. 斜面の崩壊・変状の維持管理 演習</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 転石型落石 ・ 崩積土の崩壊 ・ 岩の割れ目に沿った崩壊 ・ 旧地すべり面沿いの地すべり ・ 流れ盤地すべり ・ トップリング(受け盤)の転倒すべり <p>各事例について、①崩壊発生した原因、②崩壊分析のための調査、 ③応急対策工、④恒久対策工の選定とその理由をグループでまとめ、 発表。</p> <p>2. トップリング(受け盤)の転倒すべりの詳細説明 (説明者 応用地質 高柳朝一)</p>	

[10 日目] 11 月 18 日

日時・時間	11 月 18 日(水) 8 : 30~10 : 00	・ 1 時間 30 分
講 義 名	河川の維持管理	
講 師 名	国土技術政策総合研究所 河川研究部 鳥居謙一郎	
講義形態	講義	
実施場所	愛媛大学防災情報研究センター 2 階研修室	
内 容	<ol style="list-style-type: none"> 1. 社会インフラ管理の心得 <ul style="list-style-type: none"> ・統計・工学に裏付けられた管理技術&経験蓄積に基づく管理技術 ・ライフサイクル・マネジメント ・土木技術のイノベーション 2. 河川の維持管理 <ul style="list-style-type: none"> ・河川概論 ・河川維持管理の基本 3. アセットマネジメント(AM) –ISO5500X– <ul style="list-style-type: none"> ・アセットマネジメントシステム(AMS) –ISO55001、55002 	

日時・時間	11 月 18 日(水) 10 : 20~11 : 50	・ 1 時間 30 分
講 義 名	河川構造物の維持管理	
講 師 名	国土技術政策総合研究所 河川研究部 杉原直樹 河川構造物管理研究官	
講義形態	講義	
実施場所	愛媛大学防災情報研究センター 2 階研修室	
内 容	<ol style="list-style-type: none"> 1. 河川概論、河川維持管理の基本、巡視、点検について 2. 堤防Ⅰ(土堤・護岸)の点検 <ul style="list-style-type: none"> ・堤防の維持管理 ・護岸の維持管理 ・水制工の維持管理 3. 堤防Ⅱ(土堤以外の堤防・樋門・水門・陸閘)の点検 <ul style="list-style-type: none"> ・土堤以外の維持管理 ・樋門・水門の維持管理 ・陸閘の維持管理 4. その他河川構造物の点検 <ul style="list-style-type: none"> ・床止め・堰の維持管理 ・排水機場の維持管理 5. 河道の点検 	

日時・時間	11月18日(水) 12:40~14:10	・ 1時間30分
講義名	補強土	
講師名	前田工織(株)補強土排水推進部 辻 慎一郎	
講義形態	講義	
実施場所	愛媛大学防災情報研究センター 2階研修室	
内容	<ol style="list-style-type: none"> 1. 補強土工法の概要 <ul style="list-style-type: none"> ・ ジオテキスタイルの歴史と現在の補強土壁工法 ・ 補強土工法の種類、耐震性、特徴 2. ジオテキスタイルを用いた補強土設計の考え方 <ul style="list-style-type: none"> ・ マニュアル改定の流れ、補強土工法の分類、分類、適用範囲 ・ 補強土を構成する材料、壁面材、土の設計諸定数 ・ 設計の手順、内的安定、外的安定、全体安定 ・ 補強土の設計における留意点 3. 補強土工法の安定性評価や維持管理に関する研究の紹介 <ul style="list-style-type: none"> ・ 地震動に対する安定性評価 ・ 補強土壁のメンテナンスサイクルの構築 4. 道路土工構造物技術基準について 5. 補強土壁の変状事例 → 演習問題 	

日時・時間	11月18日(水) 14:30~16:00	・ 1時間30分
講義名	下水道の維持管理	
講師名	(株)NJS 東京支社アセットマネジメント部長 増屋征訓、八木孝志	
講義形態	講義	
実施場所	愛媛大学防災情報研究センター 2階研修室	
内容	<ol style="list-style-type: none"> 1. 下水道施設の概要 <ul style="list-style-type: none"> ・ 下水道施設のストック量 ・ 下水道事業の特徴 ・ 下水道事業を取り巻く環境 2. スtockマネジメントの基本的な考え方と実施フロー <ul style="list-style-type: none"> ・ リスク評価の考え方 ・ 目標設定の考え方 3. 管路施設のストックマネジメント <ul style="list-style-type: none"> ・ 影響度の算定方法 ・ 長期的な改築事業のシナリオ検討手順、検討例 ・ 点検・調査計画の策定 ・ 修繕・改築計画の策定 4. 処理場・ポンプ場のストックマネジメント <ul style="list-style-type: none"> ・ 影響度の算定方法 ・ 長期的な改築事業のシナリオ設定手順、検討例 ・ 点検・調査計画の策定 ・ 修繕・改築計画の策定 	

日時・時間	11 月 18 日(水) 16:20~17:50	・ 1 時間 30 分
講 義 名	下水道の維持管理	
講 師 名	松山市役所下水道部 川上 清主幹 (公社)日本下水道管路管理業協会 篠田常務理事 菊池運営理事	
講義形態	実習	
実施場所	松山市中央浄化センター	
内 容	<p>1. 日本下水道管路管理業協会による現場研修</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 下水道模擬管 TV カメラモニタリング <p>中央浄化センターの維持管理実験箇所において、下水道管の洗浄後に TV カメラを挿入し、管路の診断状況を視察する。</p> <p>2. 松山市役所</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 中央浄化センター消化ガス発電の説明。 	

[11 日目] 11 月 19 日

日時・時間	11 月 19 日(木) 8:30~10:00	・ 1 時間 30 分
講義名	四国・愛媛県の地形と地質	
講師名	香川大学工学部 長谷川修一教授	
講義形態	講義	
実施場所	愛媛大学防災情報研究センター 2 階研修室	
内容	<p>1. 日本は世界的な災害列島</p> <ul style="list-style-type: none"> ・日本は地震列島、火山列島、台風列島、急峻な地形、複雑な地質 <p>2. 災害列島の起源</p> <ul style="list-style-type: none"> ・約 1500 万年前の急速な日本海の拡大 ・中央構造線以南の付加体、 ・約 1400 万年前の瀬戸内火山活動 <p>3. 降雨による土砂災害：瀬戸内と四国山地</p> <ul style="list-style-type: none"> ・瀬戸内丘陵地の斜面崩壊特性と四国山地の斜面崩壊特性 ・谷密度、崩壊密度、雨量指数 R^* の関係と土石流危険度評価 <p>4. 土砂災害の素因としての風化作用</p> <p>5. 中央構造線のジオハザード</p> <ul style="list-style-type: none"> ・地すべり地形の分布、形成年代と安定性、地すべりの素因 <p>6. 地震による深層崩壊</p> <ul style="list-style-type: none"> ・F 値による表層崩壊危険箇所の予測 ・地震による深層崩壊発生危険斜面の抽出 	

日時・時間	11 月 19 日(木) 10:20~11:50	・ 1 時間 30 分
講義名	洪水被害の概要と対策	
講師名	愛媛大学防災情報研究センター副センター長 竹田正彦教授	
講義形態	講義	
実施場所	愛媛大学防災情報研究センター 2 階研修室	
内容	<p>1. 風水害に備える</p> <ul style="list-style-type: none"> ・日本の気候・地形の特徴 ・日本、四国の河川の特徴 ・四国の災害（洪水、高潮、土砂災害） ・台風、高潮による被害 ・温暖化と異常気象 ・身近にできる対策 <p>2. 被災施設の復旧</p> <ul style="list-style-type: none"> ・堤防決壊のメカニズム ・堤防漏水対策工法解説 ・被災形態の判定 ・被災原因の判定 ・被災原因 ・河床変動 	

日時・時間	11月19日(木) 12:40~14:10	・ 1時間30分
講義名	土砂災害(土石流)の概要と対策	
講師名	愛媛大学防災情報研究センター 山下祐一教授	
講義形態	講義	
実施場所	愛媛大学防災情報研究センター 2階研修室	
内容	1. 降雨と災害 <ul style="list-style-type: none"> ・ 雨と災害の関係 ・ 降雨の観測 ・ 警戒避難情報 2. 土石流 <ul style="list-style-type: none"> ・ 土石流とは(土石流の実態) ・ 土石流の発生・流動機構 ・ 総合土石流対策計画 ・ 砂防ダムの設計と施工 	

日時・時間	11月19日(木) 14:30~16:00	・ 1時間30分
講義名	土砂災害(土石流)の概要と対策 演習	
講師名	愛媛大学防災情報研究センター 山下祐一教授	
講義形態	演習	
実施場所	愛媛大学防災情報研究センター 2階研修室	
内容	1. 平成 26 年 8 月 20 日広島土砂災害の警戒避難について <ul style="list-style-type: none"> ・ 広島災害の降雨状況及び被害状況から、避難勧告が遅れた理由 ・ 今回のような雨があった場合の避難時の注意点 2. 平成 26 年 8 月 20 日広島土砂災害の被害実態と対策 <ul style="list-style-type: none"> ・ 広島市安佐南区の土石流の流下・堆積範囲を資料から整理 ・ 応急復旧対策としての目的と工法選定 ・ 不安定土砂が 2 万 m³ として場合の恒久対策の工法、位置及び高さ 3. 技術者倫理演習 <ul style="list-style-type: none"> ・ 1974 年多摩川水害 ・ 2000 年東海豪雨災害 グループ毎に討議、まとめを行い、成果を発表する。	

[12 日目] 11 月 20 日

日時・時間	11 月 20 日(金) 8:30~10:00	・ 1 時間 30 分
講義名	地震発生による被害と対策	
講師名	香川大学 松島 学教授	
講義形態	講義	
実施場所	愛媛大学防災情報研究センター 2 階研修室	
内容	<p>1. 東北大震災の被害と建物の耐震設計</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 地振動の増幅モデル ・ 海溝地震のメカニズム ・ 災害の歴史に学ぶ ・ 南海地震での香川県の被害予想 ・ 東日本大震災の特徴 ・ 建物の耐震性 ・ 土木構造物の被害 ・ 住宅の応急危険度判定 <p>2. 地震と住宅の耐震</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 家具の地震対策 ・ 家屋の地震対策 ・ 誰にでもできるわが家の耐震診断 <p>3. 建築の耐震設計法</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 設計とは・・・ ・ 設計法の基本（新耐震設計法） ・ 震度 7 に備える？ ・ 性能表示の設計法 	

日時・時間	11 月 20 日(金) 10:20~11:50	・ 1 時間 30 分
講義名	津波発生と被害想定、範囲予測と対策	
講師名	愛媛大学防災情報研究センター 二神 透准教授	
講義形態	講義	
実施場所	愛媛大学防災情報研究センター 2 階研修室	
内容	<p>1. 地域の防災力を高めるための ICT による地震火災・津波シミュレータの構築</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 研究の背景 ・ これまでの研究 ・ 研究の課題 ・ 避難シミュレータシステムと連携（地区防災計画に活用） <p>2. 愛媛県の津波被害想定と対策</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 基本方針（L1、L2 津波） ・ 愛媛県における歴史地震津波の概要 ・ 市町毎の浸水面積と最大浸水深 ・ 内閣府（2012）との比較 <p>3. 避難所運営と地区防災計画</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 地区防災計画の流れ ・ 地区防災計画のイメージ ・ 地区防災活動の例 ・ 地区の活動体制の構築 <p>4. 津波避難勧告地域における防災行政無線の整備と課題</p>	

日時・時間	11 月 20 日(金) 12 : 40~14 : 10	・ 1 時間 30 分
講 義 名	地震対策のソフト対策と避難 演習	
講 師 名	愛媛大学防災情報研究センター 二神 透准教授	
講義形態	演習	
実施場所	愛媛大学防災情報研究センター 2 階研修室	
内 容	<p>1. ICT による地震火災・津波避難シミュレータ 演習</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 避難シミュレータ → 愛媛大学防災情報研究センターHP よりダウンロード ・ 空間データの抽出・実行までのメニュー画面 ・ 経度・緯度データからピクセルデータへの変換・データ作成 ・ 全体画面・拡大画面・実行設定画面 ・ 標高データを用いた表示・勾配の取得 ・ 津波避難シミュレータの設定方法 ・ 津波障害シミュレーション 演習 <p>シナリオ：全避難（2 世帯が避難に遅れ巻き込まれる）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 地区防災計画のツールとして活用 	

4. ME 養成講座の状況写真

前期講座

10 月 19 日 ①ガイダンス、②社会資本とアセットマネジメント、③④アセットマネジメント概論



①矢田部龍一センター長挨拶 ①吉井稔雄副センター長挨拶 ②愛媛県 岡田博文主幹



②四国地整 谷脇準蔵事業調整官 ③④大阪大学 貝戸清之先生 ⑤ ワークショップ 1 回目

10 月 20 日 ①アセット情報、②③ライフサイクルコスト、④リスクマネジメント



①岐阜県 奥田雅之主幹 ②③岐阜大学 倉内文孝先生 ③岐阜大学 杉浦聡志先生



④愛媛大学 森伸一郎先生

⑤ワークショップ 2 回目 グループ討議・発表

10 月 21 日 ①②③劣化モデルと評価方法及び演習、④道路法の改正等



①②③愛媛大学 全邦釘先生

④四国地整 宮本馨道路保全企画官

10 月 22 日 ①構造物の基礎工、②橋梁の耐震補強、③補修設計、④損傷と対策、
⑤上部工の維持管理



①岐阜大学 原隆史先生

②土木研究所 星隈順一先生

③大日本コンサル小林大先生



④大日コンサル 牧野徹先生



⑤徳島大学 上田隆雄先生

10月23日 ①②橋梁上部工の設計、維持管理、③鋼橋の損傷と対策、④橋梁下部工の設計



①愛媛大学 氏家 勳先生



②舞鶴高専 玉田和也先生



③岐阜大学 村上茂之先生



④新日本技研 伊東賢先生



⑤ワークショップ 4 回目



中期講座

10月26日 ①橋梁の点検手法、②構造物の維持管理、③④⑤橋梁のフィールドワーク



①愛媛県 白石昌史主幹 ②愛媛大学 森伸一郎先生 聴講者 45 名 ③④⑤ 路面観察



③④⑤森伸一郎先生の近接観察指導 各班による観測 班別データ処理、取りまとめ



③④⑤須賀幸一講師による進行 全邦釘先生の指導 森伸一郎先生の指導・講評

11 月 6 日 ①舗装の設計と維持管理、②トンネルの維持管理、③④⑤トンネルフィールドワーク



①NEXCO 西日本 紙田直充先生 ②応用地質 太田裕之先生 トンネルフィールドワーク



③④⑤トンネルのフィールドワーク トンネル近接目視 トンネル成果発表

11 月 16 日 ①②擁壁の設計と維持管理及び演習、③④⑤斜面のフィールドワーク



①②第一コンサルタント 右城猛先生 高エネルギー吸収防護柵説明



③④⑤斜面のフィールドワーク 道路のり面の観察、記録、検討



③④⑤フィールドワーク 調査結果取りまとめ・成果発表

後期講座

11月17日 健全度評価方法(土構造物、地盤)①②、斜面の維持管理及び演習③④⑤



①岐阜大学 八嶋厚先生



②徳島大学 渦岡良介先生



③④⑤愛媛大学 廣田清治先生 芙蓉コンサル 須賀幸一先生 応用地質 高柳朝一先生



③④⑤ 演習問題検討及び結果発表、意見交換

11 月 18 日 ①②河川及び河川構造物の維持管理、③補強土、④下水道の維持管理、
⑤下水道実習



①国総研 鳥居謙一先生

②国総研 杉原直樹先生

③前田工織 辻慎一郎先生



④N J S 増屋征訓先生

⑤下水道の維持管理 実習



⑤下水道の維持管理 カメラによる撮影

11 月 19 日 ①四国・愛媛の地形と地質、②洪水被害の概要と対策、

③④土砂災害の概要と対策・演習



①香川大学 長谷川修一先生

②愛媛大学 竹田正彦先生

③④愛媛大学 山下祐一先生



④土砂災害の演習 グループ討議及び発表

11 月 20 日 ①地震発生による被害と対策、②③津波発生と被害想定及び演習、④閉講式



①香川大学 松島先生



②③愛媛大学 二神先生



④閉講式 森脇亮先生挨拶



平成 27 年度ME養成講座の修了生 22 名



平成 27 年度ME養成講座修了生 22 名と事務局

5. ME養成講座を終えて

5.1 カリキュラムについて

以上、講座の進度に従って内容を掲載したが、これらを専門別に見ると次のようにまとめることができる(図2)。図2では、コアカリキュラムとなる「アセットマネジメント科目(すべての基本)」と「構造物の設計、点検および診断・評価」を各枠で囲み、講座名を入れている。そして「災害と対策」を別枠で設けて、各枠の関連性を矢印で示している。

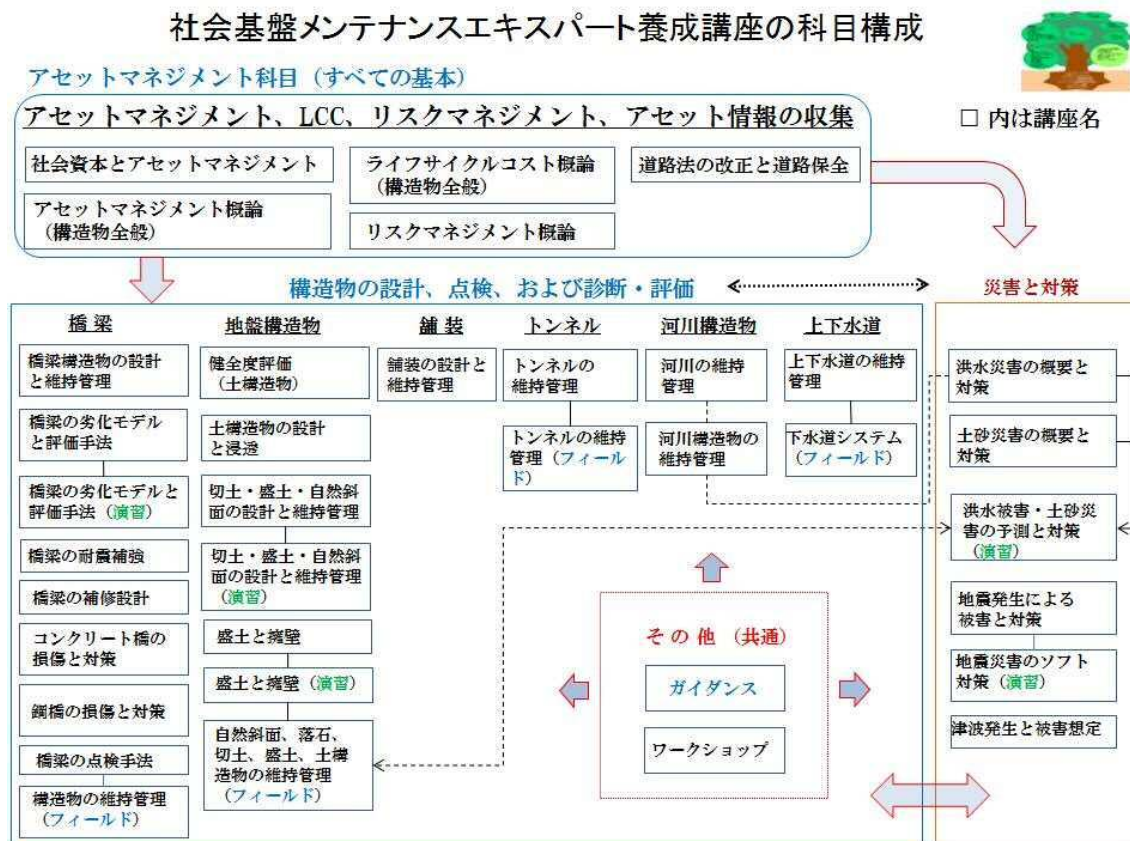


図 2. 平成 27 年度社会基盤メンテナンスエキスパート養成講座の要素別の科目構成。

このように、講座要素に偏りが見られる。講座を開講できる期日の制限があり、やむを得ないことであるが、今後は、アセットマネジメント科目を基本に置き、年度毎の講義・教育の要約版を作成しつつ、社会基盤に関わる各構造物・対象物についてテキストを作るよう努める。

5.2 講座開講時期と期間について

平成 27 年度の ME 養成講座の期間は、事業期間が 8 月～翌年 2 月であるため準備段階を踏まえ、10 月以降で連続しない 2 週間の条件を基本とし、合計 12 日間で設定した。講座修了後のアンケート及び聞き取りによる結果は、同講座のアンケート結果報告書を参照されたい。

おわりに

ME 養成講座に講義については、講義日数 12 日間の関係から橋梁を中心に行ってきた。当初、全体的な講義テキストの作成を試みていたが、維持管理すべき対象構造物を同程度の内容で一つのテキストに盛り込むのは困難である。そのため今年度は内容を概括的に知っていただくため講座の要約版を作成した。今後は、橋梁、トンネルといった対象毎の専門別にテキストを作成するのが良いと考える。ただ、アセットマネジメントは省くことはできず、対象毎にテキストを作る場合も共通の概念としてテキストに盛り込むことが必要である。

今後の方策としては、維持管理すべき各対象物について単独で著し、しかる後、愛媛版で全体を網羅する、あるいは年度毎講座の「社会メンテナンス養成講座テキスト」を作成しながら内容を整える必要がある。さらに、地域に見合った現場の事例集の作成も行う必要がある。このことによって、ME 養成講座を受講した方々を含め、現場事例集を手にした方々が、それぞれの後輩、あるいは同僚、あるいは先輩技術者と現地討論ができる場となれば、有意義なものとする。

講座を開くにあたり、5 大学コンソーシアム（岐阜大学、長崎大学、長岡技術科学大学、山口大学、愛媛大学）、とりわけ岐阜大学の先生方には運営の方法を含め強力な支援をいただいた。ME 養成講座の現場選定に際しては、国土交通省四国地方整備局、同松山河川国道事務所、愛媛県土木部の方々並びに関係者の方々に大変お世話になった。とくに、トンネルのフィールドワークでは、四国地方整備局の支援により、実際の点検作業と同様の環境のもとで講座を進めることができた。ここに深く感謝する。

<ご協力いただいた講師の方々：あいうえお順、敬称略>

- ・伊東 賢：新日本技研株式会社
- ・上田隆雄：徳島大学大学院
- ・右城 猛：株式会社第一コンサルタンツ
- ・氏家 勲：愛媛大学大学院理工学研究科
- ・渦岡良介：徳島大学大学院ソシオテクノサイエンス研究部
- ・太田裕之：応用地質株式会社エンジニアリング本部
- ・岡田博文：愛媛県土木部管理局土木管理課技術企画室
- ・奥田雅之：岐阜県県土整備部道路維持課
- ・貝戸清之：大阪大学大学院工学研究科
- ・紙田直充：西日本高速道路株式会社四国支社建設事業部
- ・川上清：松山市下水道部
- ・熊田素子：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
- ・倉内文孝：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
- ・小林大：大日本コンサルタント株式会社インフラ技術研究所保全エンジニアリング研究室
- ・白石昌史：愛媛県土木部道路都市局道路維持課
- ・須賀幸一：株式会社芙蓉コンサルタント
- ・杉浦聡志：岐阜大学工学部社会基盤工学科

- ・ 杉原直樹：国土交通省国土技術政策総合研究所河川研究部
- ・ 竹田正彦：愛媛大学防災情報研究センター
- ・ 玉田和也：舞鶴工業高等専門学校建設システム工学科
- ・ 全 邦釘：愛媛大学大学院理工学研究科
- ・ 辻慎一郎：前田工織株式会社
- ・ 鳥居謙一：国土交通省国土技術政策総合研究所河川研究部
- ・ 長谷川修一：香川大学工学部
- ・ 原 隆史：岐阜大学工学部社会基盤工学科
- ・ 廣田清治：愛媛大学防災情報研究センター
- ・ 二神 透：愛媛大学防災情報研究センター
- ・ 星隈順一：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
- ・ 牧野 徹：大日コンサルタント株式会社保全部
- ・ 増屋征訓：株式会社 NJS
- ・ 松島 学：香川大学工学部安全システム建設工学科
- ・ 宮本 馨：国土交通省四国整備局道路部道路保全企画官
- ・ 村上茂之：岐阜大学総合情報メディアセンター兼工学部附属インフラマネジメント技術研究センター
- ・ 森伸一郎：愛媛大学大学院理工学研究科
- ・ 八木孝志：株式会社 N J S
- ・ 八嶋 厚：岐阜大学
- ・ 山下祐一：愛媛大学防災情報研究センター

<巻末資料>

資料-1 「愛媛社会基盤メンテナンス推進協議会」参加組織一覧（平成 28 年 2 月現在）

愛媛大学 防災情報研究センター/工学部環境建設工学科
国土交通省 四国地方整備局 企画部/松山河川国道事務所
愛媛県 土木部 技術企画室
松山市 技術管理課/道路管理課
今治市 都市建設部 道路課
宇和島市 建設部 建設課
八幡浜市 産業建設部 建設課
新居浜市 建設部 都市計画課
西条市 建設部 建設道路課
大洲市 建設部 建設課
伊予市 産業建設部 土木管理課
四国中央市 建設部 建設課
西予市 産業建設部 建設課
東温市 産業建設部 建設課
上島町 産業建設部 建設課
久万高原町 建設課 公共土木班
松前町 産業建設部 まちづくり課
砥部町 建設課
内子町 建設デザイン課
伊方町 建設課
松野町 建設環境課
鬼北町 建設課
愛南町 建設課
西日本高速道路(株)四国支社
（一社）愛媛県建設業協会
愛媛県土木施工管理技士会
（一社）建設コンサルタンツ協会四国支部愛媛県部会
（一社）愛媛県測量設計業協会
（一社）全国地質調査業協会連合会 四国地質調査業協会愛媛支部
愛媛県管工事協同組合連合会
（一社）全国特定法面保護協会 四国地方支部 愛媛県事務所
愛媛県法面工事業協同組合
特定非営利活動法人 愛媛県建設技術支援センター
愛媛県技術士会