

4. ME 養成講座の講義内容

ME 養成講座は、前半、中間、後半の 3 つに分けられる。講座内容は第 1 日～第 12 日までのカリキュラム順に沿って説明する。

4.1 前半日程の講義内容

(1) 開講式（ガイダンス等）、インフラマネジメント（1）

〔第 1 日〕 1 時限目

日時・時間	10 月 19 日（木） 1 時限目（8:30～10:00） 1 時間 30 分
講義名	養成講座の概要説明および受講開始時能力診断（開講式・ガイダンス）
講師	愛媛大学防災情報研究センター 教授 森脇 亮, 同 教授 山本浩司 岐阜大学インフラマネジメント技術研究センター 特定研究補佐員 熊田素子
講義形態	座学
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. 開講式 <ul style="list-style-type: none"> ・開講の挨拶 ・スタッフ紹介 2. ガイダンス <ol style="list-style-type: none"> (1) 社会基盤 ME 養成講座の概要説明 (2) ME 養成講座の心構え（受講の注意） 3. 受講前の能力診断試験 4. 事務連絡など

〔第 1 日〕 2 時限目

日時・時間	10 月 19 日（木） 2 時限目（10:20～11:50） 1 時間 30 分
講義名	社会基盤と維持管理（総論）
講師	愛媛大学防災情報研究センター 教授 山本浩司
講義形態	座学
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. 社会基盤と社会インフラについて <ul style="list-style-type: none"> ・社会基盤と社会インフラの歴史と社会的背景，分類と役割 2. 愛媛と四国地域 3. 維持管理戦略について <ul style="list-style-type: none"> ・現在のインフラメンテナンス ・アセットマネジメント 4. 本養成講座のカリキュラムとその基礎知識 5. 実習フィールドの事前情報

〔第 1 日〕 3,4 時限目

日時・時間	10 月 19 日（木） 3, 4 時限目（12:40～16:00）	3 時間 00 分
講義名	社会基盤のアセットマネジメント	
講師	大阪大学大学院工学研究科 准教授 貝戸清之	
講義形態	座学	
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 	

【グループ事例研究】

〔第 1 日〕 5 時限目

日時・時間	10 月 19 日（木） 5 時限目（16:20～17:50）	1 時間 30 分
講義名	グループ事例研究 (1)	
講師	岐阜大学インフラマネジメント技術研究センター 特定研究補佐員 熊田素子	
講義形態	座学	
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. ME 養成講座におけるコミュニケーション <ul style="list-style-type: none"> ・ 聴くことの意味 ・ 良いコミュニケーションのきっかけ（挨拶） ・ 立場を理解する（役割分担） 2. 自己紹介・グループ紹介 3. ME 卒業生による助言 	

〔第 2 日〕 1 時限目

日時・時間	10 月 20 日（金） 1 時限目（8:30～10:00） 1 時間 30 分
講義名	舗装の設計と維持管理
講師	ニチレキ(株) 技術部 部長代理 駒形 望
講義形態	座学
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>〔Ⅰ. 舗装の設計〕</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 舗装とは 2. 舗装の構造設計 3. 舗装技術基準の変遷 <p>〔Ⅱ. 舗装の維持管理〕</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. 舗装を取り巻く環境 5. 舗装点検要領 6. 舗装の維持修繕ガイドブック <p>《代表的な破損の事例》 舗装の破損の種類と発生原因 《点検から措置へ ～事例～》 点検→診断→措置 の事例</p>

〔第 2 日〕 2 時限目

日時・時間	10 月 20 日（金） 2 時限目（10:20～11:50） 1 時間 30 分
講義名	道路附帯設備の点検と補修工法
講師	西日本高速道路エンジニアリング四国(株) 松山道路事務所長 木村正義
講義形態	座学
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. 道路附帯設備とは 2. 点検の目的 3. 点検の基本的な考え方 4. 点検の種別 5. 点検の流れ 6. 点検の対象 7. 点検の頻度 8. 点検の項目及び方法 9. 損傷状況の把握 10. 対策事例

〔第 2 日〕 3, 4 時限目

日時・時間	10 月 20 日（金） 3, 4 時限目（12:40～16:00） 3 時間 00 分
講義名	劣化モデルと評価手法, 同<演習>
講師	愛媛大学大学院理工学研究科 准教授 全 邦釘
講義形態	座学, 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>構造物の現状</p> <p>事後保全から予防保全へ</p> <p>これまでに生じた橋梁事故</p> <p>点検ミスの実例</p> <p>点検と残存性能の関係性</p> <p>構造物の劣化予測</p> <p>予防的補修と事後的補修</p> <p>物理的アプローチによる劣化予測</p> <p>統計的アプローチによる劣化予測</p> <p>点検結果を用いた橋梁の劣化曲線の実例 2</p> <p>統計的アプローチによる劣化予測</p> <p>マルコフ連鎖</p>

【グループ事例研究】

〔第 2 日〕 5 時限目

日時・時間	10 月 20 日（金） 5 時限目（16:20～17:50） 1 時間 30 分
講義名	グループ事例研究（2）
講師	岐阜大学インフラマネジメント技術研究センター 特定研究補佐員 熊田素子 補助：ME 3 名
講義形態	座学
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. グループ討議のテーマ（発注者と受注者の立場で） 2. 手法 <ul style="list-style-type: none"> ・グループを官と民で分ける ・各個人それぞれの意見を出し合い、グループとして整理する ・官、民で思っているところを取りまとめる 3. グループ発表, 意見交換 <ul style="list-style-type: none"> ・官と民の本音の意見交換を行うとともに、それぞれの立場を理解する。 4. 講師, ME 卒業生によるコメント, とりまとめ

(2) 橋梁のメンテナンス

〔第 3 日〕 1 時限目

日時・時間	10 月 23 日 (月) 1 時限目 (8:30~10:00) 1 時間 30 分
講義名	橋梁上部工の設計と維持管理 (コンクリート橋)
講師	愛媛大学大学院理工学研究科 教授 氏家 勲
講義形態	座学
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)

〔第 3 日〕 2 時限目

日時・時間	10 月 23 日 (月) 2 時限目 (10:20~11:50) 1 時間 30 分
講義名	橋梁上部工の設計と維持管理 (鋼橋)
講師	舞鶴工業高等専門学校建設システム工学科 教授 玉田和也
講義形態	座学
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 ・単純梁の断面力図 ・支持形式による分類 ・支持形式の違い ・反力, 曲げモーメント, 変位 ・合成桁と非合成桁 ・合成桁のポイント ・活荷重合成桁 ・座屈のはなし 3. 鋼橋の維持管理 ・鋼橋の損傷 ・鉄筋コンクリート床版の疲労 ・塗装劣化と腐食 ・連結部の腐食環境 ・支障取替工事 ・施工実績

〔第 3 日〕 3 時限目

日時・時間	10 月 23 日（月） 3 時限目（12:40～14:10） 1 時間 30 分
講義名	<実習>コンクリートの耐久性試験
講師	愛媛大学大学院理工学研究科 特任講師 河合慶有
講義形態	実習（室内）
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. 中性化試験</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 中性化の劣化メカニズムについて ・ フェノールフタレイン法を用いて中性化深さの測定 ・ 基礎知識を応用し劣化予測モデル（\sqrt{t}則）を用いた診断 <p>2. 非破壊試験および塩分浸透深さ測定</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ シュミットハンマー試験 ・ 超音波試験 ・ 硝酸銀噴霧法による塩分浸透深さ測定

〔第 3 日〕 4 時限目

日時・時間	10 月 23 日（月） 4 時限目（14:30～16:00） 1 時間 30 分
講義名	橋梁構造物の基礎工・下部工の設計と維持管理
講師	(株)富士建設コンサルタント松山支店 設計部技術課長 原田 徹 (株)芙蓉コンサルタント 常務取締役 須賀幸一
講義形態	座学
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>【橋梁下部工の設計と維持管理】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 橋梁基礎工・下部工とは 2. 橋梁下部工の設計 <ol style="list-style-type: none"> (1) 橋梁下部工の計画 (2) 橋梁下部工の設計 3. 橋梁下部工の維持管理への配慮事項 <p>【橋梁基礎工の設計と維持管理】（須賀幸一）</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 橋梁基礎の種類と特徴 2. 基礎の設計（直接基礎，杭基礎を例に） 3. 基礎工の維持管理における着目点 基礎の健全度診断と補修・補強

〔第 3 日〕 5 時限目

日時・時間	10 月 23 日 (月) 5 時限目 (16:20~17:50) 1 時間 30 分
講義名	橋梁の耐震補強
講師	四国建設コンサルタント(株)愛媛支店 課長補佐 佐伯龍司
講義形態	座学
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.地震の基礎知識 2.地震被害と道路橋示方書の変遷 3.過去の大地震に学ぶ 4.耐震設計概要 <ul style="list-style-type: none"> ・耐震設計の流れ ・津波荷重を考慮した設計事例 ・耐震性能と照査項目 ・解析手法について 5.耐震補強概要 <ul style="list-style-type: none"> ・耐震補強設計の流れ ・橋脚補強工法の選定 ・橋全体系の補強の考え方 ・部材補強工法概要 ・橋全体系の補強工法概要 (免震, 制震) ・落橋防止システム工法概要 6.橋全体系の耐震補強事例 7.熊本地震の概要 8.新道路橋示方書(H29)の改訂概要

〔第 4 日〕 1 時限目

日時・時間	10 月 24 日 (火) 1 時限目 (8:30~10:00) 1 時間 30 分
講義名	コンクリート橋の損傷と補修工法
講師	大日コンサルタント(株) 保全部次長 牧野 徹
講義形態	座学
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 <ul style="list-style-type: none"> ・劣化機構や劣化の進展状況 ・補修の目的 ・工法選定の重要なポイント 2. 補修工法の事例紹介 (事例写真等) <ul style="list-style-type: none"> ・劣化機構および補修工法ごとに事例写真 (補修工事のイメージ) ・早期再劣化の事例, 再劣化の原因や注意点 3. 補修工法のサンプル紹介 <ul style="list-style-type: none"> ・補修や補強の効果を体感 (ひび割れ注入工法や表面含浸工法, 炭素繊維補強などのサンプル)

〔第 4 日〕 2 時限目

日時・時間	10 月 24 日（火） 2 時限目（10:20～11:50） 1 時間 30 分
講義名	鋼橋の損傷と対策
講師	(株)共同技術コンサルタント 福岡支店長 松永昭吾
講義形態	座学
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. 鋼橋維持管理の心構え 2. 鋼橋の新旧材料の特徴 ・ 主要材料（鋼材・防食） ・ 接合方法 3. 鋼橋の損傷 ・ 損傷の種類とその原因 ・ 腐食，疲労，変位・変形，ゆるみ・脱落 4. 鋼橋の点検・診断のポイント ・ 点検（環境の把握，変状の把握，変状の記録） ・ 診断（現状の把握，生立ち把握，将来の予測，確実性と技術開発など） 5. 対策 ・ 原因の除去，軽減 ・ 鋼橋の監視 ・ 鋼橋の補修 ・ 塗膜に潜む有害物質とその対応 6. 鋼橋維持管理の挑戦

〔第 4 日〕 3 時限目

日時・時間	10 月 24 日（火） 3 時限目（12:40～14:10） 1 時間 30 分
講義名	<実習>新技術による点検
講師	大日本コンサルタント(株) インフラ技術研究所 調査研究部 保全エンジニアリング研究室 小林 大
講義形態	実習（室内）
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 橋梁点検用ロボットの開発状況（点検新技術として） ・ 開発点検ロボット一覧 ・ 現場検証における評価（H28.3） §2 飛行系ロボット（ドローン）の開発状況 参考： 無人航空機（ドローン）の飛行に関するルール ・ 「現場検証」における評価（H28.3） ・ まとめ §3 飛行系ロボット（ドローン）開発のいち事例

〔第 4 日〕 4 時限目

日時・時間	10 月 24 日 (火) 4 時限目 (14:30~16:00) 1 時間 30 分
講義名	橋梁の補修設計
講師	大日本コンサルタント(株) インフラ技術研究所 調査研究部 保全エンジニアリング研究室 小林 大
講義形態	座学
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 補修と補強</p> <ul style="list-style-type: none"> ・補修とは? ・補強とは? <p>§2 設計の基礎知識</p> <ul style="list-style-type: none"> ・イントロダクション (丸太橋) ・設計とは? <p>§3 良い設計, 悪い設計</p> <ul style="list-style-type: none"> ・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事例 (昔話) <p>§4 補修設計の流れ</p> <ul style="list-style-type: none"> ・補修設計の流れ ・現状評価の留意点 (照査荷重, 評価手法, 耐久性) ・設計条件レベルの共有・申し送り <p>§5 おわりに</p>

〔第 4 日〕 5 時限目

日時・時間	10 月 24 日 (火) 5 時限目 (16:20~17:50) 1 時間 30 分
講義名	橋梁上部工の設計と維持管理 (床版)
講師	徳島大学大学院社会産業理工学研究部社会基盤デザイン系 教授 上田隆雄
講義形態	座学
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"> ・床版の設計 (道路橋示方書) ・床版の疲労/疲労のメカニズム/疲労過程 ・RC 床版の耐久性向上 ・水の侵入に起因した構造物の損傷 ・床版防水基準の変遷/要求性能項目/防水基準の変更 ・排水システムの設計 ・点検のポイント/変状の種類に着目した点検のポイント ・床版の疲労による劣化過程の定義 ・構造物の外観上のグレードと対策 ・補修技術の紹介 ・予防保全の重要性/長寿命化のための設計/長寿命化のための材料

〔第 5 日〕 1 時限目

日時・時間	10 月 25 日（水） 1 時限目（8:30～10:00） 1 時間 30 分
講義名	橋梁の維持管理手法
講師	愛媛大学大学院理工学研究科 准教授 森伸一郎
講義形態	座学
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. 社会資本のメンテナンスで必要なこと 4. 点検は維持管理の出発点（事例）

〔第 5 日〕 2～5 時限目

日時・時間	10 月 25 日（水） 2～5 時限目（10:20～17:50） 6 時間 00 分
講義名	<実習，演習>橋梁の点検と診断，補修
講師	愛媛大学大学院工学研究科 准教授 森伸一郎，同 全 邦釘，(株)芙蓉コンサルタント 常務取締役 須賀幸一，(株)富士建設コンサルタント松山支店 設計部 技術課長 原田 徹，PC 建設協会・三井住友建設土木部 藤原保久，ME4 名
講義形態	実習（フィールド），演習（ワークショップ）
実施場所	中御前橋（伊予市），伊予市商工会議所会議室
内容	<ol style="list-style-type: none"> 1. 事前説明・現場実習 <ul style="list-style-type: none"> ・点検指導（近接目視の方法，損傷具合の図面記入や写真撮影） ・主桁の近傍点検を主に実施，損傷程度の判定，考えられる対策を検討 損傷具合の図面記入・写真撮影，判定区分，変状の種類，判定根拠等 2. 現場実習の取りまとめ（会議室） <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。 5. 実習橋梁の補修方法等について講師のコメントをもとに意見交換

4.2 中間日程の講義内容

(1) トンネルのメンテナンス

〔第 6 日〕 1 時限目

日時・時間	11 月 1 日 (水) 1 時限目 (8:30~10:00) 1 時間 30 分
講義名	トンネルの設計
講師	鹿島建設(株) 執行役員 木村 宏
講義形態	座学
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. トンネルの設計を考える前に ・トンネルとは何か ・トンネルの目的と機能, 種類と分類 ・トンネルがほかの構造物と大きく異なっている点は何か? 2. トンネルの設計 ・トンネルの設計とは? 3. 実務としてのトンネルの設計 ・実務としてのトンネルの設計とは? ・トンネルの設計における要点 ・トンネル施工の影響特性の把握 ・トンネルの設計を支える学問領域 ・トンネルの設計へのトンネルの特殊性の反映 4. トンネルの性能設計 5. トンネル設計・施工のための基準

〔第 6 日〕 2 時限目

日時・時間	11 月 1 日 (水) 2 時限目 (10:20~11:50) 1 時間 30 分
講義名	トンネルの損傷と補修工法
講師	西日本高速道路エンジニアリング四国(株)土木事業本部調査設計部長 古川清司
講義形態	座学
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. トンネルの基礎知識 2. トンネルの変状 ・変状の種類 ・変状の状態と要因 ・外因と内因による変状 ・漏水に関する変状 3. 健全性の診断と対策区分の判定 4. 措置 ・応急対策 ・本体策 ・監視 5. 対策工 (補修工法) ・変状対策工の分類と対策効果 ・対策工 (補修・補強対策) 事例 ・対策工 (裏込め注入材料の適用性) 6. 道路トンネル点検における新技術・新工法 (紹介)

〔第 7 日〕 1 時限目

日時・時間	11 月 2 日 (木) 1 時限目 (8:30~10:00) 1 時間 30 分
講義名	トンネルの点検と診断
講師	応用地質(株) 技術本部技師長室 技師長 太田裕之
講義形態	座学
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. トンネル維持管理のための基礎知識 <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 ・道路トンネルの建築限界 ・トンネルの変状 (変状の種類と変状原因) 2. 道路トンネル定期点検要領に基づく点検と診断 <ul style="list-style-type: none"> ・用語の定義 ・道路トンネルの維持管理の流れ ・点検・調査の概要 ・健全性の診断 ・措置 ・記録 3. トンネル変状と変状対策工の概説

〔第 7 日〕 2~5 時限目

日時・時間	11 月 2 日 (木) 2~5 時限目 (10:20~17:50) 6 時間 00 分
講義名	<実習, 演習>トンネルの点検と診断, 補修
講師	応用地質(株) 技術本部技師長室 技師長 太田裕之 協力: 四国地方整備局, 応用地質(株) ME 4 名
講義形態	実習 (フィールド), 演習 (ワークショップ)
実施場所	国道 196 号線 砥鹿山隧道, 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. トンネル概要 (国道 196 号線 砥鹿山隧道, 延長: 59m, 等級: D 級) 2. 現場実習準備 3. 現場実習(砥鹿山隧道) 2.5 時間 <ol style="list-style-type: none"> (1) 事前説明 (2) 近接目視・打音検査等の講義 (3) 変状展開図作成 (4) 健全性の診断 4. 現場実習の取りまとめ <ul style="list-style-type: none"> ・班毎に現場実習成果の整理, 取りまとめ ・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。

(2) 下水道のメンテナンス

〔第 6 日〕 3 時限目

日時・時間	11 月 1 日 (水) 3 時限目 (12:40~14:10) 1 時間 30 分
講義名	下水道の維持管理 (管路施設)
講師	日本下水道事業団研修センター 専任講師 長澤不二夫
講義形態	座学
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. 下水道の基礎知識 ・下水道の歴史, 役割, 目的 ・合流式下水道, 分流式下水道 ・計画下水量 (汚水・雨水) 2. 管路施設の維持管理 ・公共下水道の管理の法的根拠 ・機能保持 巡視と点検調査 ・調査結果の検討 ・事故の未然防止, 改築と修繕 ・ライフサイクルコストの縮減, 補修と改良工事について 3. 改正下水道法の目的 ・背景と課題 ・改正の概要 ・維持修繕基準

〔第 6 日〕 4~5 時限目

日時・時間	11 月 1 日 (水) 4~5 時限目 (14:30~17:50) 3 時間 00 分
講義名	<実習> 下水道の点検と診断, 補修
講師	松山市下水道部, 日本下水道管路管理業協会 助言: 日本下水道事業団研修センター 専任講師 長澤不二夫
講義形態	実習 (フィールド)
実施場所	松山市中央浄化センター
内容	1. 屋外実習 調査方法に関する解説, 代表的な点検・診断の実習 ・管路内高圧洗浄及び TV カメラ調査の実演 ・視覚調査に関する機器等の説明 2. 屋内実習 管路施設 (管路内) で見られる異常の解説, 補修方法・工法に関わる解説 ・管理内で見られる異常の発生原因と影響の説明 ・管路施設調査方法の分類と選定 ・効果的な管路施設維持管理計画の策定について ・管路施設修繕改築工法の分類及び特徴について 3. 話題提供: マンホール蓋の維持管理について

4.3 後半日程の講義内容

(1) 港湾・海岸施設のメンテナンス

〔第 8 日〕 1 時限目

日時・時間	11 月 6 日（月） 1 時限目（8:30～10:00） 1 時間 30 分
講義名	港湾・海岸施設の維持管理
講師	愛媛県土木部河川港湾局港湾海岸課 主幹 近藤孝利
講義形態	座学
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 愛媛の海岸の現況 2 新たな「愛媛県海岸保全基本計画」 3 海岸保全施設維持管理マニュアル（平成 26 年 3 月改訂）のポイント 4 海岸保全施設の老朽化事例 5 愛媛の港湾の現況 6 港湾施設の維持管理計画 7 港湾施設の老朽化事例 8 港湾施設の維持管理計画作成における留意事項

〔第 8 日〕 2 時限目

日時・時間	11 月 6 日（月） 2 時限目（10:20～11:50） 1 時間 30 分
講義名	港湾・海岸施設の損傷と補修
講師	五洋建設(株) 技術研究所 内藤英晴
講義形態	座学
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. 港湾施設と海岸施設の特徴 2. 港湾の施設等における変状（劣化・損傷）の原因と症状 <ol style="list-style-type: none"> (1) 各種施設の変状の事例 (2) 変状連鎖（変状の原因と性能への影響） (3) コンクリート構造物の変状 (4) 鋼構造物の変状 3. 港湾構造物の防食と補修 <ol style="list-style-type: none"> (1) 鋼構造物の防食と補修 (2) コンクリート構造物の防食と補修

〔第 8 日〕 3～4 時限目

日時・時間	11 月 6 日 (月) 3～4 時限目 (12:40～16:00) 3 時間 00 分
講義名	<実習>海岸施設の点検と診断, 補修
講師	(株)エイト日本技術開発 国土インフラ事業部 四国支社 部長 大西慎一 助言: 五洋建設(株)技術研究所 内藤英晴 協力: 愛媛県
講義形態	実習 (フィールド), 演習 (ワークショップ)
実施場所	立岩海岸, 愛媛大学防災情報研究センター 2 階研修室
内容	<p>1. 現場実習海岸の概要 海岸名: 立岩海岸, 所管: 水管理・国土保全局, 延長: 1.67 k m</p> <p>2. 現地実習説明 (護岸の点検と診断方法) 「海岸保全施設維持管理マニュアル (平成 26 年 3 月)」に準じて実施。 ・点検の種類と目的 ・護岸の点検位置と点検の視点 ・点検項目, 点検結果の整理 (点検結果記入シート, 変状位置図, 変状写真) ・変状ランクの判定 ・補修等対策工法</p> <p>3. 現地実習 護岸の点検, 変状位置・ひび割れの長さ・幅の計測, 変状写真撮影</p> <p>4. 現地実習の取りまとめ ・点検結果記入シート, 変状位置図, 変状写真シートに点検結果を整理 ・変状ランク評価, 健全度評価より, 劣化評価と補修についてグループ討議 ・最後に, 講師より注意点, 感想等</p>

【グループ事例研究】

〔第 8 日〕 5 時限目

日時・時間	11 月 6 日 (月) 5 時限目 (16:20～17:50) 1 時間 30 分
講義名	グループ事例研究 (3)
講師	岐阜大学インフラマネジメント技術研究センター 特定研究補佐員 熊田素子
講義形態	座学
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>グループ討論と発表</p> <p>1. 土木業界の問題を出し合う</p> <p>2. 土木業界のアピールについて話し合う ①一般から見た土木のイメージを考える ②対外的に何を伝えるべきかを考える ③土木をアピールする方法について考える</p> <p>3. 土木を目指す若者を増やすなど, 継続的な発展の方法を考える</p> <p>4. 講師, ME 終了生によるコメント, とりまとめ</p>

(2) 河川構造物のメンテナンス

〔第 9 日〕 1 時限目

日時・時間	11 月 7 日 (火) 1 時限目 (8:30~10:00)	1 時間 30 分
講義名	河川構造物の維持管理	
講師	鹿島建設(株)四国支店 技師長 嘉田 功	
講義形態	座学	
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"> ・ 河川管理施設の現状と河川管理の特質 ・ 河川構造物の維持管理に関する河川法体系の中での位置づけ ・ サイクル型 (PDCA) 維持管理体系の構築 ・ 河川維持管理計画の例 (重信川) ・ Plan:点検の計画 [重信川での点検計画具体例] ・ Do:点検の実施 [実際の河川カルテ, 河川巡視状況紹介] ・ Check:点検の評価 [予防保全段階での対策の必要性] ・ Action:河川維持管理計画の改善 ・ 河川の維持管理における留意点 	

〔第 9 日〕 2 時限目

日時・時間	11 月 7 日 (火) 2 時限目 (10:20~11:50)	1 時間 30 分
講義名	河川堤防の損傷と補修	
講師	国土交通省四国地方整備局松山河川国道事務所 副所長 松下越夫	
講義形態	座学	
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. 重信川の概要 2. 重信川の現状と課題 3. 重信川の治水対策 4. 河道の維持管理 5. 堤防等河川管理施設及び河道の点検 6. 許可工作物等の点検 7. 河川管理施設監理検討業務 8. 河川維持管理における資格制度について 9. 堤防等河川管理施設の点検・補修 10. 詳細点検 11. 重信川河川堤防変状調査検討業務 12. 最近の取り組み事例 (樹木伐採) 13. 実践的な河川環境の評価・改善 	

(3) 斜面・擁壁のメンテナンス

〔第 9 日〕 3 時限目

日時・時間	11 月 7 日 (火) 3 時限目 (12:40~14:10) 1 時間 30 分
講義名	斜面の設計と維持管理
講師	一山コンサルタント 代表 山下祐一 (株)芙蓉コンサルタント 常務取締役 須賀幸一
講義形態	座学
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>【斜面の維持管理】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. のり面・斜面の崩壊の実態 2. のり面・斜面の崩壊形態 3. のり面・斜面の調査 4. のり面工の維持管理 <p>【斜面の設計】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. のり面・斜面の設計と対策 設計・対策の考え方, のり面・斜面の維持管理の概念, のり面保護工の選定基準, 地山補強土工, のり面排水, 落石対策, 地すべり対策 2. のり面・斜面の維持管理 斜面の維持管理の基本 (PDCA), 維持管理の構成と流れ 岩盤斜面の変状 (トップリング) と対策事例

〔第 9 日〕 4 時限目

日時・時間	11 月 7 日 (火) 4 時限目 (14:30~16:00) 1 時間 30 分
講義名	<演習>斜面の設計と維持管理
講師	一山コンサルタント 代表 山下祐一 (株)芙蓉コンサルタント 常務取締役 須賀幸一 協力: ME 2 名
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	<ol style="list-style-type: none"> 1. 斜面の崩壊・変状の維持管理 演習 ・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 ・トップリングの転倒すべり この各事例について, 次の項目をグループ討議 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 討議結果をグループでとりまとめ, グループ毎に発表 (原因, 調査, 対策について相互に理解) 2. トップリング(受け盤)の転倒すべりの詳細説明

【グループ事例研究】

〔第 9 日〕 5 時限目

日時・時間	11 月 7 日 (火) 5 時限目 (16:20~17:50) 1 時間 30 分
講義名	グループ事例研究 (4)
講師	岐阜大学インフラマネジメント技術研究センター 特定研究補佐員 熊田素子
講義形態	座学
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. 愛媛 ME の活動報告を聴く 2. 岐阜 ME の活動報告を聴く 3. 愛媛 ME の目指す者, したいことを考える 地域ボランティアの育成, 人材不足の中で ME によりレベルアップ, 産, 官, 学の協力体制の構築, ME になってやりたいこと ○手法 (各グループで話し合い) ○グループ発表, 意見交換 ○講師, ME 卒業生によるコメント, とりまとめ

〔第 10 日〕 1 時限目

日時・時間	11 月 8 日 (水) 1 時限目 (8:30~10:00) 1 時間 30 分
講義名	擁壁の設計と維持管理
講師	(株)第一コンサルタンツ 代表取締役社長 右城 猛
講義形態	座学
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	事例 1 プレキャスト L 型擁壁が滑動, 曲げ破壊 事例 2 ブロック積み擁壁が起き上がり, 背面には空洞 事例 3 ブロック積み擁壁が起き上がって安定 事例 4 斜面上の複合擁壁が降雨で倒壊 事例 5 重力式擁壁の傾斜が進行 事例 6 アンカーで補強した擁壁が傾斜 事例 7 二段積み擁壁が 7 年後に倒壊 事例 8 9 8 高知豪雨で国道 32 号が崩壊 事例 9 国道の路面が沈下し路側擁壁が倒壊 事例 10 間違った技術マニュアル 事例 11 会計検査が落石防護柵を指摘 事例 12 落石が防護柵を飛び越えた 事例 13 防護柵の隙間から落石が路面へ 事例 14 海岸線の道路で突然路面が陥没 など 擁壁損傷の原因

〔第 10 日〕 2 時限目

日時・時間	11 月 8 日 (水) 2 時限目 (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	(株)第一コンサルタンツ 代表取締役社長 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	ブロック積み擁壁を用いた拡幅道路の崩落事例について、各班で 4 つの設問を話し合い、班毎に発表し、全体で意見を出し合って最善の方策を探る 設問① 路面沈下および道路崩落の原因は何か。 設問② 当該道路の維持修繕のあり方について意見を述べよ。 設問③ 当該道路を拡幅した方法に対する反省点を述べよ。 設問④ 復旧対策としてどのような工法が考えられるか。

〔第 10 日〕 3~5 時限目

日時・時間	11 月 8 日 (水) 3~5 時限目 (12:40~17:50) 4 時間 30 分
講義名	<実習>自然斜面, 落石, 切土, 擁壁の点検と診断, 補修
講師	一山コンサルタント 代表 山下祐一 (株)芙蓉コンサルタント 常務取締役 須賀幸一 (株)第一コンサルタンツ 代表取締役社長 右城 猛 協力: ME 4 名
講義形態	実習 (フィールド), 演習 (ワークショップ)
実施場所	国道 317 号東川町, 一般県道湯山北条線, 愛媛大学防災情報研究センター
内容	1. 国道 317 号東川町(松山市東川町) ・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 2. 一般県道湯山北条線(松山市湯山柳) ・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 ・現地での作業, 取りまとめについて ①斜面のスケッチ(気づいた点, 気になった点)の記述, まとめ ②斜面点検結果の問題点, 変状及び今後想定される変状などの想定 ③想定される変状に対する対応策の提案 (対策理由や対策時期等の検討) ・のり面の上部や斜面の上部も調査対象として調査 4. 現場実習の取りまとめ ・グループ毎に現場実習成果の整理, 取りまとめ ・グループ毎に成果を発表し, 意見交換 ・適切な対策など講師, ME より指導

(4) 地域地盤特性, 維持管理の現状, 新技術,

〔第 11 日〕 1 時限目

日時・時間	11 月 9 日 (木) 1 時限目 (8:30~10:00) 1 時間 30 分
講義名	地域の地盤特性と健全度評価
講師	愛媛大学防災情報研究センター 教授 山本浩司
講義形態	座学
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	0. 基礎知識 1. 社会活動における地盤 ・ 自然地盤と人工地盤 ・ 大規模構造物の建設から維持管理における地盤 ・ 地震災害における地盤 2. 堆積地盤のなりたち ・ 軟弱な地盤の形成 ・ 地盤特性の地域性 (代表的な堆積平野の特性) 3. 地盤情報から見る地域の地盤特性 ・ 地盤情報データベース ・ 四国地域の地盤特性 (松山平野など) 4. 地盤の健全度評価 ・ 地震時の揺れやすさのマクロな予測 ・ 液状化ポテンシャルのマクロな予測 5. その他の話題

〔第 11 日〕 2 時限目

日時・時間	11 月 9 日 (木) 2 時限目 (10:20~11:50) 1 時間 30 分
講義名	四国・愛媛県の地形と地質
講師	香川大学工学部 安全システム建設工学科 教授 長谷川修一
講義形態	座学
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. 日本は世界的な災害列島 ・ 日本は地震列島 ・ 日本は台風列島 2. 四国における地質現象の黒幕 ・ 中期中新世火成活動に伴う熱水変質作用 ・ 熱水変質帯の工学的留意点 ・ 熱水変質帯の地質調査 3. 中央構造線のジオハザード 4. 降雨による土砂災害 5. 地震による深層崩壊

〔第 11 日〕 3 時限目

日時・時間	11 月 9 日 (木) 3 時限目 (12:40~14:10) 1 時間 30 分
講義名	愛媛県の社会基盤と維持管理の取り組み
講師	愛媛県土木部土木管理局土木管理課技術企画室 主幹 高橋洋八郎
講義形態	座学
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>○本県の現状と課題 厳しい財政状況, 災害リスクの増大, 建設業界の動向, 社会資本整備の遅れ</p> <p>○取り組み状況</p> <p>(1) 防災・減災対策 治水, 土砂災害, 津波・高潮, 道路・高速道路, 住宅関係, 建設業ほか</p> <p>(2) 社会資本の老朽化対策 建設後 50 年を経過する施設の増加, 県管理施設の点検結果 公共施設等総合管理計画の策定, 長寿命化計画の策定, 各施設の点検</p> <p>(3) 交流・連携の促進と地域活性化 3つのミッシングリンク, 暫定 2 車線区間の 4 車線化 など</p>

〔第 11 日〕 4 時限目

日時・時間	11 月 9 日 (木) 4 時限目 (14:30~16:00) 1 時間 30 分
講義名	ICT 施工と新技術の地域実装
講師	愛媛大学大学院理工学研究科 准教授 全 邦 釘
講義形態	座学
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>日本・四国の将来像および社会状況</p> <p>ICT 技術の現在・未来</p> <p>人工知能とは</p> <p>i-Construction</p> <p>ICT 土工の事例</p> <p>AI と画像解析の土木への活用例</p> <p>ドローン技術の紹介</p> <p>実用化されている非破壊検査技術</p> <p>開発されている先進的な点検技術</p>

〔第 11 日〕 5 時限目

日時・時間	11 月 9 日（木） 5 時限目（16:20～17:50） 1 時間 30 分
講義名	橋梁の簡易点検と清掃による長寿命化
講師	香川大学工学部安全システム建設工学科 准教授 岡崎慎一郎
講義形態	座学
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	簡易点検項目の区分 目視による橋梁簡易点検 総合評価（劣化ランク）のつけ方 目視による橋梁簡易点検票 （清掃項目，損傷項目） 「手法の適用」と「専門家の判断」の整合性 手法のまとめ

(5) インフラマネジメント(2)，メンテナンス技術者倫理，ワークショップ，閉講式

〔第 12 日〕 1 時限目

日時・時間	11 月 10 日（金） 1 時限目（8:30～10:00） 1 時間 30 分
講義名	ライフサイクルコスト
講師	岐阜大学工学部社会基盤工学科 教授 倉内文孝
講義形態	座学，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	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 岐阜県社会資本メンテナンスプランへ LCC 計算のデモンストレーション

〔第 12 日〕 2 時限目

日時・時間	11 月 10 日（金） 2 時限目（10:20～11:50）	1 時間 30 分
講義名	リスクマネジメント	
講師	愛媛大学大学院工学研究科 准教授 森伸一郎	
講義形態	座学	
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. リスクマネジメントの原理と応用 ・リスクとは？ ・リスクの大きさ 2. リスクマネジメントとは ・社会資本のライフサイクル ・社会資本のリスク管理 ・各用語間の関係 ・リスクマネジメントの手順と対応方法 3. さまざまなリスク ・ハザードマップ ・想定の可能性 4. 社会インフラのリスクマネジメント ・リスクマネジメントとして見た維持管理 ・リスクマネジメントシステム ・リスクマネジメントの重要性 ・これまでに防災対策，これからのリスク対策 5. インフラ維持管理のリスクコミュニケーション	

〔第 12 日〕 3 時限目： メンテナンス技術者倫理

日時・時間	11 月 10 日（金） 3 時限目（12:40～14:10）	1 時間 30 分
講義名	メンテナンス技術者倫理	
講師	岐阜大学工学部社会基盤工学科 教授 八嶋 厚	
講義形態	座学	
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. 持続可能な社会の実現 2. 社会基盤は高齢化すれども老朽化は許すまじ 3. 今も残る古代の土構造物 4. 「のり面防災十訓」に学ぶ土構造物の見方 5. 「見る」ことのできる技術者 6. 「美しいモノ」を見ることの大切さ 7. 土木技術者としての「鏡」 8. 「鏡」から「鑑」へ	

〔第 12 日〕 4 時限目

日時・時間	11 月 10 日（金） 4～5 時限目（14:30～16:45）	2 時間 15 分
講義名	社会基盤と維持管理ワークショップ	
講師	愛媛大学大学院工学研究科 准教授 森伸一郎 協力：ME 7 名	
講義形態	座学（ワークショップ）	
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>「今後の維持管理の課題」をテーマとし、ME の進行補助のもと、専門分野（構造物）毎の班分けで、KJ 法による課題の抽出・整理と解決策の提案などのとりまとめ（ワーク）を行い、各班の成果を発表して討論を行う。各班の成果は次年度の土木学会四国支部究発表会に発表することを目標とし、グループレポートとしてとりまとめ提出する。この成果の文書化（論文化）は、各班指導 ME と班員で進め、関係講師らは監修する。</p> <p>【目的】</p> <ul style="list-style-type: none"> ① 受講成果の深化と維持管理に関わるグループ思考力の育成, 成果の具現化 ② 維持管理に関わる社会的情報発信の取組み ③ 現役の履修合格者（ME）との協力学習による社会的連携の初期構築 	

〔第 12 日〕 5 時限目

日時・時間	11 月 10 日（金） 5 時限目（16:45～18:00）	1 時間 15 分
講義名	今後の技術向上に向けて（閉講式）	
講師	愛媛大学防災情報研究センター 教授 森脇 亮, 同 教授 山本浩司	
講義形態	座学	
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. 受講後の能力診断試験 2. 認定試験について 3. 修了証書授与 4. 閉会の挨拶 5. 集合写真撮影 	

4.4 e ラーニングの内容

実施日	平成 29 年 10 月 5 日～10 月 18 日
講義名	e ラーニング 1 「橋梁工学」
担当講師	愛媛大学防災情報研究センター 教授 山本浩司
講義内容	
1.道路橋の構成 2.橋の形式（構成，構造，適用支間） 3.床版 4.下部構造 5.支承・伸縮装置 「橋梁工学」チェックテスト出題 10 問に対し，全(10 問)正解で合格(終了)となる。	

実施日	平成 29 年 10 月 5 日～10 月 18 日
講義名	e ラーニング 2 「コンクリート構造物の損傷」
担当講師	愛媛大学防災情報研究センター 教授 山本浩司
講義内容	
1.変状について（初期欠陥，損傷，劣化） 2.コンクリート構造物の変状の原因 3.コンクリート部材の変状 「コンクリート構造物の損傷」チェックテスト出題 10 問に対し，全(10 問)正解で合格(終了)となる。	

実施日	平成 29 年 10 月 5 日～10 月 18 日
講義名	e ラーニング 3 「鋼構造物の損傷」
担当講師	愛媛大学防災情報研究センター 教授 山本浩司
講義内容	
1.鋼橋の長寿命化 2.鋼部材の変状の種類とその影響 3.変状の特徴と要因・メカニズム／損傷事例 「鋼橋の損傷」チェックテスト出題 10 問に対し，全(10 問)正解で合格(終了)となる。	

実施日	平成 29 年 10 月 5 日～10 月 18 日
講義名	e ラーニング 4 「構造物の補修・補強」
担当講師	愛媛大学防災情報研究センター 教授 山本浩司
講義内容	<p>1.既設構造物の補修・補強</p> <p>2.コンクリート構造物の補修技術</p> <p>3.鋼橋の補修・補強技術</p> <p>「構造物の補修・補強」チェックテスト出題 10 問に対し、全(10 問)正解で合格(終了)となる。</p>

実施日	平成 29 年 10 月 5 日～10 月 18 日
講義名	e ラーニング 5 「共通の損傷」
担当講師	愛媛大学防災情報研究センター 教授 山本浩司
講義内容	<p>1.下部工 2.支承</p> <p>3.付属物 4.舗装・防水層</p> <p>5.その他</p> <p>「共通の損傷」チェックテスト出題 10 問に対し、全(10 問)正解で合格(終了)となる。</p>

実施日	平成 29 年 10 月 5 日～10 月 18 日
講義名	e ラーニング 6 「橋の点検要領」
担当講師	愛媛大学防災情報研究センター 教授 山本浩司
講義内容	<p>1.道路橋の維持管理</p> <p>2.道路橋の定期点検に関する法令</p> <p>3.定期点検の必須項目と実施フロー，用語の解説</p> <p>4.部材単位の健全性の診断</p> <p>5.道路橋毎の健全性の診断</p> <p>「橋の点検要領」チェックテスト出題 10 問に対し、全(10 問)正解で合格(終了)となる。</p>

実施日	平成 29 年 10 月 5 日～10 月 18 日
講義名	e ラーニング 7 「コンクリート橋の点検」
担当講師	愛媛大学防災情報研究センター 教授 山本浩司
講義内容	<p>1.構造概要</p> <p>2.構成部材各部名称</p> <p>3.主要着目部位およびポイント</p> <p>4.事象の捕捉および健全性診断</p> <p>「鋼橋の点検」チェックテスト出題 10 問に対し，全(10 問)正解で合格(終了)となる。</p>

実施日	平成 29 年 10 月 5 日～10 月 18 日
講義名	e ラーニング 8 「鋼橋の点検」
担当講師	愛媛大学防災情報研究センター 教授 山本浩司
講義内容	<p>1.構造概要</p> <p>2.構成部材各部名称</p> <p>3.主要着目部位およびポイント</p> <p>4.事象の捕捉および健全性診断</p> <p>「コンクリート橋の点検」チェックテスト出題 10 問に対し，全(10 問)正解で合格(終了)となる。</p>

実施日	平成 29 年 10 月 5 日～10 月 18 日
講義名	e ラーニング 9 「構造物の詳細調査」
担当講師	愛媛大学防災情報研究センター 教授 山本浩司
講義内容	<p>1.詳細調査について</p> <p>2.コンクリート構造物の詳細調査</p> <p>3.鋼構造物の詳細調査</p> <p>「構造物の詳細調査」チェックテスト出題 10 問に対し，全(10 問)正解で合格(終了)となる。</p>