

## 第4章 道守補コースの宮崎県内での試行

### 4.1 試行の経緯

#### (1) 2016年度の検討

道守養成講座を九州地域に展開することは、本事業の目的の一つであり、参画機関連携会議でもいくつかの大学で取組みの報告がなされている。九州においても、2015年度に熊本県長洲町で道守補助員養成講座を試行した。また、2016年度から開始された内閣府の戦略的イノベーション創造プログラム(SIP)の「インフラ維持管理・更新・マネジメント技術」に関する研究開発において「アセットマネジメントに関わる技術の地域への実装支援」事業が公募された。ここで、長崎大学が提案した九州・山口地域を対象としたSIP等の研究開発成果の地域実装を目的とした「インフラ維持管理に向けた革新的先端技術の社会実装の研究開発」が九州・山口地域の代表として採択された。この事業でも、SIPの研究開発成果を九州各県で実装する場合に維持管理の人材が必要ならば、人材育成することが計画されている。

道守養成のカリキュラムを九州地域に展開する可能性を調べるため、(一社)九州橋梁・構造工学研究会(以下、KABSEという)に検討会の設置を依頼した。2015年10月に開催されたKABSE運営委員会で、森田千尋長崎大学准教授を中心として委員を選出し、道守養成講座を利活用した講習会の実施方法を検討することが決まった。2016年12月に「KABSEにおけるインフラ再生技術者研修に関する検討会」が正式に立ち上がり、2017年2月14日に検討会が開催された。

この検討会で道守養成講座の内、基本となる道守補コースの講義・演習・実習の実施方法・修了試験・更新条件の説明、並びに中核事業で実施されている山口大学、長岡技術科学大学の実施方法が紹介された。その後、九州内の既存の各種人材育成プログラムの実施状況および地域の状況について意見交換がなされた。この結果、来年度の試行に向けて開催を計画することや関係者に情報を提供することがまとめられた。

さらに、道守養成講座等が九州内に増えてきた場合の講座の開催方法、認定者の継続教育の母体の在り方について議論を行い、今後検討を進めることになった。

#### (2) 2017年度の検討

2016年度の検討を経て、2017年度の開催地について問い合わせたところ、宮崎大学森田教授に宮崎県内での開催を引き受けてもらい、開催の準備を開始した。2017年度「専修学校による地域産業中核的人材育成事業」の企画提案書を提出する段階では、宮崎県内に産官学からなる人材育成協議会を結成してもらい、宮崎大学に再委託する予定であった。しかし、短期間で人材育成協議会の立ち上げは無理な状況になった。最終的な中核的人材育成事業計画書の提出では、宮崎県での試行開催は、道守補コースを宮崎県で実施する形をとることになった。すなわち、受講者の募集、選考、認定等の手続きは既存の長崎県の道守養成ユニットのシステムを活用し、受講者は宮崎県内の建設業、コンサルタント業、自治体職員等とし、講座の開催は宮崎大学等とした。

カリキュラムは道守補コースを基本とし、技術に関する内容は同じ内容とした。認定試験に合格すれば、道守補として認定される。国の民間資格のコンクリート橋、鋼橋およびトンネルの点検に関する担当技術者として資格を持つ。

## 4.2 募集・選考

### 【概要】

道守補コースは、道路インフラ施設の点検作業・記録ができる人材養成を行った。カリキュラムは、講義・演習・実習で構成され、構造物概論、構造物維持管理概論、斜面・トンネル・舗装点検概論、コンクリート構造物に関する点検概論・演習・実習、鋼構造に関する点検概論・演習・実習を行った。

- ◇対象 : 自治体職員、地元企業職員、OB など
- ◇講義レベル : 土木施工管理技士レベル
- ◇募集方法 : 宮崎県土木部を通じて、各企業へ参加協力依頼、各自治体職員への参加協力依頼、HP・Facebook への掲載など
- ◇受講料 : 無料
- ◇認定試験 : 筆記試験（4 択問題）

### <宮崎会場>

- ◇募集人員 : 15 名程度
- ◇応募数 : 12 名
- ◇受講者数 : 12 名
- ◇受講者属性 : 宮崎県内自治体職員、建設業者、コンサルタント
- ◇講義概要 : 講義、演習、現場実習（講義実施報告参照）
- ◇実施時期 : 12 月 7 日(木)～12 月 14 日(木)

## 4.3 カリキュラムと実施

		1限	2限	3限	4限	5限	6限	7限
①	12月7日(木) 宮崎大学		概要説明 事前テスト 10:00～10:50	A-3 道守の役割 11:00～11:50	A-2 宮崎県の道路 構造物の現状 13:00～13:50	A-7 舗装の基礎と 点検要領 14:00～14:50	A-6 斜面の基礎と 点検要領 15:00～15:50	B-5 トンネルの 維持管理 16:00～16:50
				青田	宮崎県	榎本	杉本	杉本
				工学部B棟 B108講義室				
②	12月8日(金) 宮崎大学	A-1 構造物の防災と 維持管理 9:00～9:50	C-2 鋼構造物 劣化原因とその事例 10:00～10:50	C-4 鋼橋点検時の 着目点と検査技術 11:00～11:50		C-5 鋼構造物の検査実習 (講義)13:00～13:30 / (演習)13:40～16:50		
		高橋	森田	森田		講義(出水)+演習(出水・安井・全日本検査技術・吉田)		
						講義(B109講義室)、演習(実験室)		
		工学部B棟 B109講義室						
③	12月9日(土) 宮崎大学	B-2 コンクリート構造物 劣化原因とその事例 9:00～9:50	B-3 コンクリート 構造物の点検 10:00～10:50	B-4 コンクリート構造物点検時の 着目点と検査技術 11:00～11:50		B-6 コンクリート構造物検査実習 (講義)13:00～13:30 / (演習)13:40～16:50		
		宇	宇	宇		講義(出水)+演習(出水・安井・松永)		
						講義(B109講義室)、演習(実験室)		
		工学部B棟 B109講義室						
④	12月13日(水) 宮崎大学	A-9/B-8 斜面・トンネル点検時の 着目点と記録方法 9:30～10:20			A-5/B-7 斜面の点検実習 / トンネルの点検実習 (説明)10:30～11:20 / (現場実習)12:20～16:20			
		講義						
		工学部D棟 D204講義室						
		説明(D204講義室)、現場実習						
⑤	12月14日(木) 宮崎大学	A-5 橋梁概論及び 技術の発展 9:00～9:50			B-9/C-6 コンクリート橋の点検実習 / 鋼橋の点検実習 (説明)10:00～10:50 / (現場実習)11:00～15:10			
		松永						
		工学部B棟 B108講義室						
		説明(B108講義室)、現場実習						

【実施報告（宮崎会場）】

講義名	A-1 構造物防災と維持管理		
講義形態	講義		
実施場所	宮崎大学工学部 B 棟 B109 講義室		
担当講師名	高橋和雄	時間数	1 時間
内容	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 構造物防災について 自然災害とは、風水害と土砂災害、地震災害</li> <li>・ 維持管理について インフラ構造物の現状と課題、長寿命化のポイント、最近の維持管理を巡る情勢</li> </ul>		

講義名	A-2 宮崎県の道路構造物の現状		
講義形態	講義		
実施場所	宮崎大学工学部 B 棟 B108 講義室		
担当講師名	赤木啓悟	時間数	1 時間
内容	<p>宮崎県内の道路の状況</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 県内の道路ストックの状況</li> <li>・ 宮崎県の予算</li> <li>・ 宮崎県における道路施設の維持管理に対する取組み</li> <li>・ 今後の維持管理に関する課題</li> </ul>		

講義名	A-3 道守の役割		
講義形態	講義		
実施場所	宮崎大学工学部 B 棟 B108 講義室		
担当講師名	森田千尋		
時間数	1 時間		
内容	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 荒廃するアメリカの教訓、国内における橋梁の老朽化、事故</li> <li>・ “道守” 養成ユニット 養成する人材、カリキュラム、社会資本整備の将来像、本事業により期待される効果、道守の役割と責任、認定後の活動、人材養成に関する協力体制</li> <li>・ 宮崎県版道守補コースについて</li> </ul>		

講義名	A-5 橋梁概論及び技術の変遷
講義形態	講義
実施場所	宮崎大学工学部 B 棟 B108 講義室
担当講師名	松永昭吾
時間数	1 時間
内 容	<p>1. 橋梁概論</p> <p>2. 橋梁技術の変遷</p> <p>(1) 橋梁全般 (建設技術・保全技術)</p> <p>(2) 施工年代から想定される損傷</p> <p>【参考資料】技術基準変遷のポイント</p> <p>(1) 技術基準</p> <p>(2) 鋼橋</p> <p>(3) コンクリート橋</p> <p>(4) 下部構造</p> <p>(5) 設計活荷重</p> <p>(6) 耐震設計</p> <p>(7) 付属物 (支承、伸縮装置、高欄・防護柵)</p> <p>(8) 落橋防止システム</p> <p>(9) 耐震補強設計</p>

講義名	A-6 斜面の基礎と点検要領
講義形態	講義
実施場所	宮崎大学工学部 B 棟 B108 講義室
担当講師名	杉本知史
時間数	1 時間
内 容	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 破壊形態、破壊要因 (崩壊の素因、崩壊の誘因)</li> <li>・ 崩壊事例 (落石、自然斜面の地すべり、岩盤斜面の崩壊)</li> <li>・ 斜面の維持管理 (斜面の維持管理の流れ、安全度の評価法の概要、主なチェック項目)</li> </ul>

講 義 名	A-7 舗装の基礎と点検要領
講 義 形 態	講義
実 施 場 所	宮崎大学工学部 B 棟 B108 講義室
担当講師名	福林良典
時 間 数	1 時間
内 容	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 舗装の基礎</li> <li>・ アスファルト舗装の点検要領</li> <li>・ アスファルト舗装の点検事例</li> <li>・ 宮崎県における道路維持管理状況</li> </ul>

講 義 名	B-2 コンクリート構造物 劣化原因とその事例
講 義 形 態	講義
実 施 場 所	宮崎大学工学部 B 棟 B109 講義室
担当講師名	李春鶴
時 間 数	1 時間
内 容	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 変状の種類と主な要因</li> <li>・ 経年劣化・構造的変状の劣化機構と要因、指標、特徴</li> <li>・ ひび割れの発生とその形状および原因について</li> <li>・ ひび割れの原因推定</li> </ul>

講 義 名	B-3 コンクリート構造物の点検
講 義 形 態	講義
実 施 場 所	宮崎大学工学部 B 棟 B109 講義室
担当講師名	李春鶴
時 間 数	1 時間
内 容	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 点検の目的</li> <li>・ 点検の種類</li> <li>・ 点検の頻度</li> <li>・ 点検（維持管理）のフロー</li> <li>・ 点検計画</li> <li>・ 点検の準備</li> <li>・ 点検結果の記録と保存</li> </ul>

講義名	B-4 コンクリート橋点検時の着目点と検査技術
講義形態	講義
実施場所	宮崎大学工学部 B 棟 B109 講義室
担当講師名	李春鶴
時間数	1 時間
内 容	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 橋梁点検のポイント</li> <li>点検機器と点検時の着目点、点検調書の作成（写真撮影の要領と写真整理の要領）、主要な着目部位</li> <li>・ 調査の流れ、劣化原因の特定、損傷原因の要因、ひび割れの原因推定</li> <li>・ 詳細調査の方法</li> </ul> <p>（微破壊試験、非破壊試験、応力調査・载荷試験など）</p> <p>詳細調査の種類について、調査時の装備について、調査時の器具・機器について、耐荷力の評価・診断について</p>

講義名	B-5 トンネルの維持管理
講義形態	講義
実施場所	宮崎大学工学部 B 棟 B108 講義室
担当講師名	杉本知史
時間数	1 時間
内 容	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 日本のトンネル、道路トンネル</li> <li>・ トンネルの機能と分類</li> <li>・ 日本の山岳トンネルの歴史</li> <li>・ 道路トンネルの点検</li> </ul>

講義名	B-6 コンクリート構造物点検演習
講義形態	講義と演習
実施場所	<p>（講義） 宮崎大学工学部 B 棟 109 講義室</p> <p>（演習） 宮崎大学敷地内</p>
担当講師名	<p>（講義） 出水享</p> <p>（演習） 松永昭吾、久保田英二、森田千尋、安井賢太郎、出水享、吉田裕子</p>
時間数	4 時間
内 容	<p>①電磁波レーダー法</p> <p>鉄筋探査機を用いて電磁波レーダー法による鉄筋探査を行った。鉄筋探査には、鉄筋を配筋させた試験体や大学校舎の鉄筋コンクリート壁や柱を用いた。</p>

②電磁誘導法

鉄筋探査機を用いて電磁誘導法による鉄筋探査を行った。鉄筋探査には、格子状の配筋を模擬した鉄筋探査用試験体を用いた。

③中性化ドリル法

電動ドリルを用いて中性化試験を行った。中性化ドリル法には、上部工撤去済みの橋台の一部を使用した。

④反発硬度測定法

反発硬度測定器を用いてコンクリート試験体の反発硬度を測定し、圧縮強度を推定した。硬度測定には、上部工撤去済みの橋台の一部を使用した。

⑤レーザー距離計

レーザー距離計を用いて距離測定を行った。

⑥回転式打音検査法

回転式打音検査器を用いて、うき・剥離の有無の判定を行った。剥離・空洞の有無の判定には、剥離・空洞を模擬した試験体を用いた。

⑦コア抜き

コンクリートコアカッターを用いてコア採取を行った。コア採取には上部工撤去済みの橋台の一部を使用した。



電磁波レーダー法



電磁誘導法



中性化ドリル法



反発硬度法



打音検査



コア抜き

講義名	C-2 鋼構造物劣化原因とその事例
講義形態	講義
実施場所	宮崎大学工学部 B 棟 B109 講義室
担当講師名	森田千尋
時間数	1 時間
内容	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 鋼橋架け替え原因、鋼桁橋における主な損傷事例</li> <li>・ 鋼の腐食反応</li> <li>・ 腐食の分類、腐食の因子と要因</li> <li>・ 鋼の防食法、塗装の構成</li> <li>・ 耐候性鋼材</li> <li>・ 疲労現象の種類、疲労損傷の要因</li> <li>・ 損傷対策の方針、損傷劣化の事例、対策計画の要件</li> <li>・ 腐食克服のために、腐食部材に対する対応</li> <li>・ 疲労損傷の特徴と対策の基本的取り組みおよび対策のポイント</li> </ul>

講義名	C-4 鋼橋点検時の着目点と検査技術
講義形態	講義
実施場所	宮崎大学工学部 B 棟 B109 講義室
担当講師名	森田千尋
時間数	1 時間
内容	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 点検の種類、点検以外の維持管理、鋼材の主な点検項目</li> <li>・ 腐食マップの例、損傷評価基準（腐食）</li> <li>・ 代表的な疲労損傷、損傷評価基準（き裂）</li> <li>・ 損傷評価基準（ゆるみ・脱落、防食機能の劣化、うき）</li> <li>・ 対策区分判定の基本、判定にあたって必要な情報、対策評価区分</li> <li>・ 鋼橋を対象とする非破壊検査技術、塗膜状況の調査方法</li> <li>・ 疲労き裂の点検・検査における作業の流れ（渦流探傷試験、磁粉探傷試験、浸透探傷試験、超音波探傷試験）</li> </ul>

講義名	C-5 鋼構造物点検演習
講義形態	講義と演習
実施場所	(講義) 宮崎大学工学部 B 棟 B109 講義室 (演習) 宮崎大学施設内
担当講師名	(講義) 出水享 (演習) 柳田欣也、安村新一、森田千尋、安井賢太郎、出水享、吉田裕子
時間数	4 時間
内容	①浸透探傷試験 浸透探傷用の溶剤を用いて、き裂の有無を判定し、さらにき裂の位置



や長さなどのスケッチを行った。試験にはき裂を模擬した試験片を用いた。

#### ②磁粉探傷試験

磁粉探傷装置を用いて、き裂の有無を判定し、さらにき裂の位置や長さなどのスケッチを行った。試験には、き裂を模擬した試験片を用いた。

#### ③塗膜厚・鍍厚測定

膜厚計を用いて、塗膜厚や鍍厚測定を行った。鍍厚測定には、鍍厚を変化させた試験片を用いた。

#### ④超音波探傷試験

超音波探傷装置を用いて、鋼部材の内部欠陥の有無を判定した。内部欠陥を模擬した試験片を使用した。

#### ⑤超音波厚さ測定

超音波厚さ測定器を用いて厚さ測定を行った。超音波厚さ測定には、鋼、プラスチックなどの測定物の種類や厚さを変化させた試験片を用いた。



浸透探傷試験







磁粉探傷試験



塗膜厚・鍍厚測定



超音波探傷試験

講義名	A-8 斜面の点検実習 B-7 トンネルの点検実習
講義形態	現場実習
実施場所	(斜面) イルカ岬付近斜面 / (トンネル) 日南富士トンネル
担当講師名	(斜面) 山下浩二、田中慎吾、夏目隆弘、中川智博、森田千尋、吉田裕子 (トンネル) 若林祐一郎、佐保亮輔、中川智博、高本博昭、森田千尋、吉田裕子
時間数	5時間
内容	<p>◆概要</p> <p>宮崎県から提供していただいた変状が生じている斜面、トンネルを対象として点検実習を行った。実習前に講義室で点検のポイントや点検シートの記録方法についての講義を行った。バスで現地へ移動後、講師の指導に基づき各自点検を行い、後日点検シートを提出してもらった。</p> <p>◆行程</p> <p>13:00~14:00 トンネルの点検実習 (60分) 日南富士トンネル  14:00~14:10 移動  14:10~15:10 斜面の点検実習 (60分) イルカ岬付近斜面  15:10~15:50 移動 宮崎大学木花キャンパス  15:50~16:20 結果確認・質疑応答 (30分)</p> <p>◆位置図</p>     <p style="text-align: right;">実習風景</p>

講義名	B-9 コンクリート橋の点検実習 C-6 鋼橋の点検実習
講義形態	現場実習
実施場所	(コンクリート橋) 木崎橋 / (鋼橋) 木崎側道橋
担当講師名	辛島景二郎、松永昭吾、森田千尋、吉田裕子
時間数	5時間

◆概要  
宮崎県から提供していただいた変状が生じているコンクリート橋および鋼橋を対象として点検実習を行った。実習前に講義室で点検シートの書き方や写真の撮影方法についての事前説明を行った。バスで現地へ移動後、講師の指導に基づき各自点検を行い、後日点検シートを提出してもらい添削を行った。

◆行程  
12:35~13:35 コンクリート橋の点検実習(60分) 木崎橋  
13:35~13:45 休憩  
13:45~14:45 鋼橋の点検実習(60分) 木崎橋側道橋  
14:45~15:00 移動  
15:00~15:40 結果確認・質疑応答(40分)

◆位置図



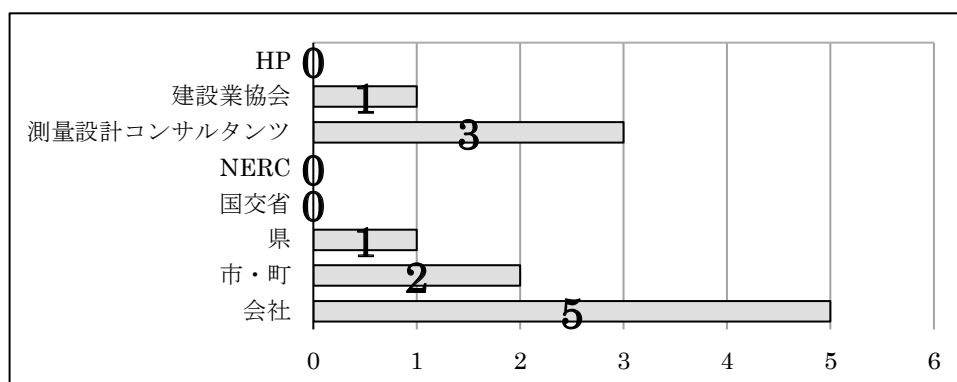
現場実習風景

講義名	A-9/B-8 斜面・トンネル点検時の着目点と記録方法
講義形態	講義
実施場所	宮崎大学D棟 D204 (プレゼンテーションルーム)
担当講師名	山下浩二、若林祐一郎
時間数	1時間
内容	<p>・斜面 長崎県道路ポケット点検マニュアルの概要説明（目的と適用範囲、点検の分類と概要、実施方法、落石・崩壊の点検、地すべりの点検、共通項目の点検、実務上の注意事項、写真撮影のポイント）</p> <p>・トンネル 長崎県道路トンネル点検マニュアルの全体概要（主要点検箇所、トンネル本体工の維持管理の流れ、トンネル本体工の点検概要、健全性評価に用いる判定区分、定期点検の点検方法、遠望目視点検、本体工の点検箇所と変状の種類、判定基準の目安）</p>

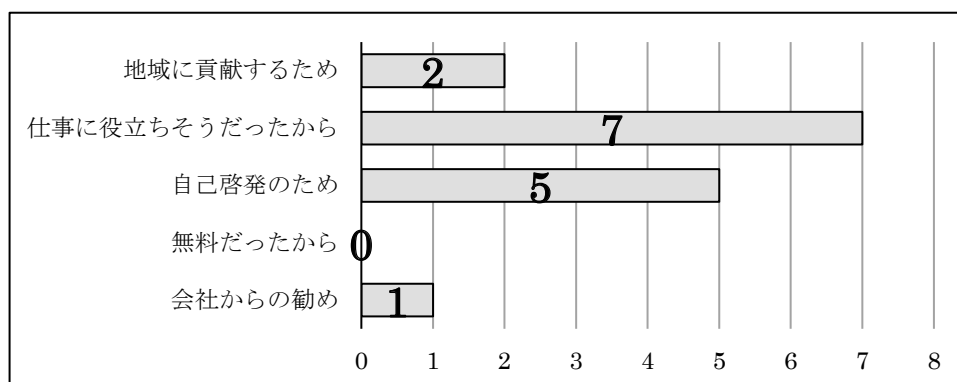
#### 4.4 受講者アンケート

回答者 12 人。

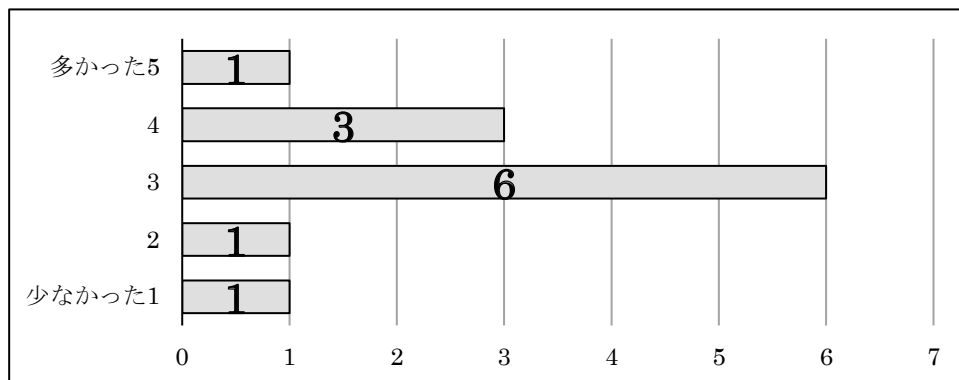
##### 1. 本講座をどこでお知りになりましたか？（複数回答）



##### 2. 本講座の受講の動機を教えてください。（複数回答）



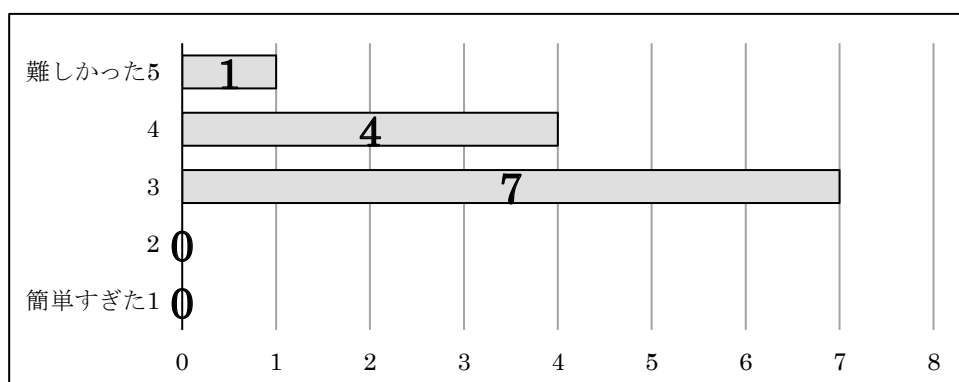
### 3. 本講座の時間数はいかがでしたか？



#### 【講義時間帯について、曜日・時間帯等の意見】

- ・時間をとって密な内容を学習したかった。
- ・4月～6月ぐらいの時期にしてほしい。
- ・講義時間、曜日についてはOKだが、業務の調整を前もってするのが大変だが。
- ・駆け足な部分もあったので、少し余裕を持って聞きたかった。
- ・曜日に問題はありませんでした。

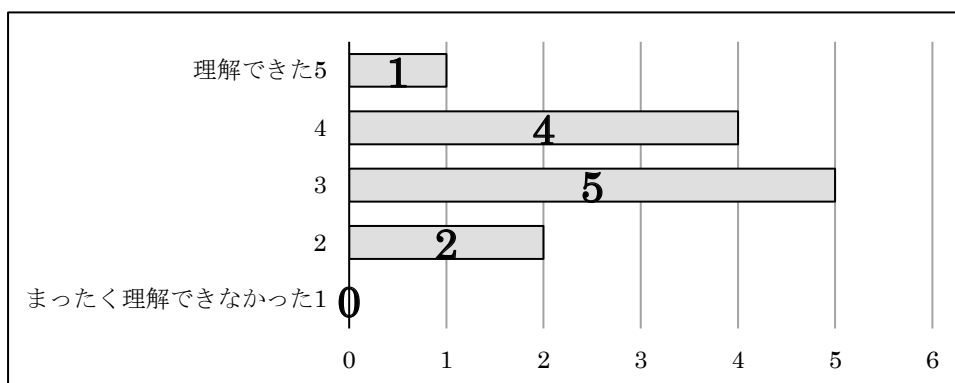
### 4-1. 座学の内容はいかがでしたか？



#### 【感想・要望】

- ・丁寧で良かったです。
- ・とても勉強になりました。
- ・橋梁損傷事例より、損傷や劣化要因に関して時間を増やせるといい。
- ・記録様式の記入における詳細な座学(損傷度判定)。
- ・分かりやすかったです。
- ・丁寧で良かったです。最新の研究などもたくさん教えて頂けるとありがたいです。

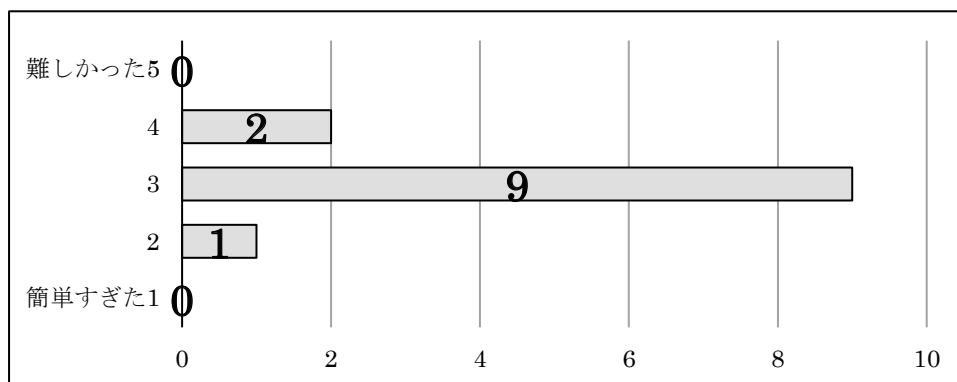
4-2. 座学の内容は理解できましたか？



【理解できなかったところ】

- ・講義内容の資料の復習で試験に挑んだが、試験内容と資料のバランスがあっていないように感じる。

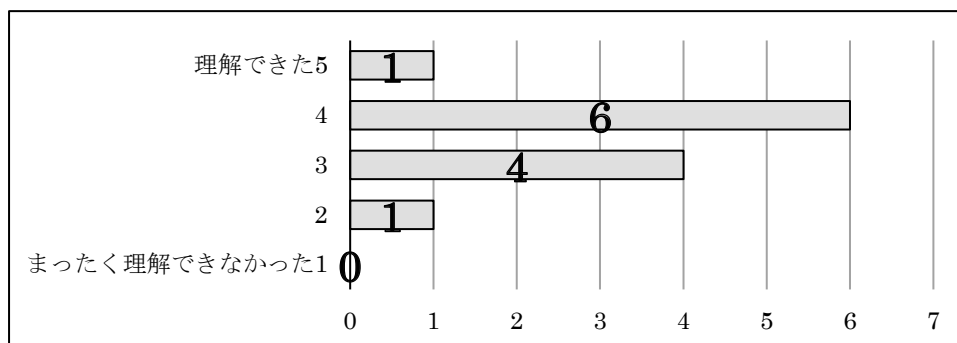
5-1. 検査演習はいかがでしたか？（検査方法の習得、器具の使用方法等）



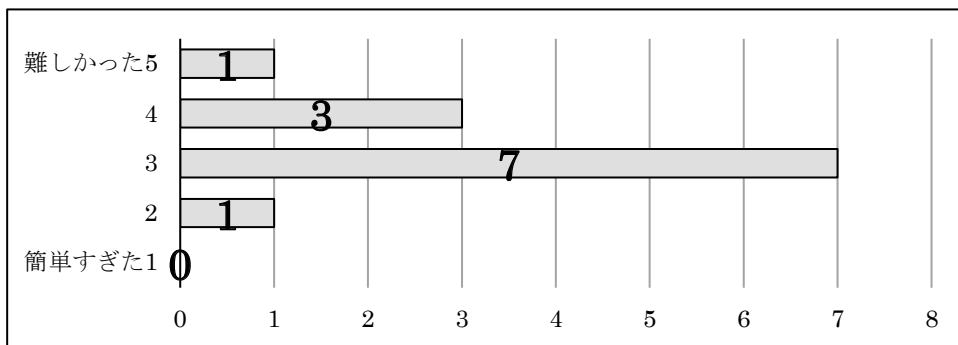
【感想・要望】

- ・もっといろんな種類を体験してみたかった。
- ・様々な調査が体験でき良かった。（2件）
- ・実際に検査機器を触れることが非常に良い。実習が現地時間も少なく、説明が足りなく様式作成に苦労した。様式が宮崎県と違うのでしょうかがないのかな？

5-2. 検査演習は理解できましたか？



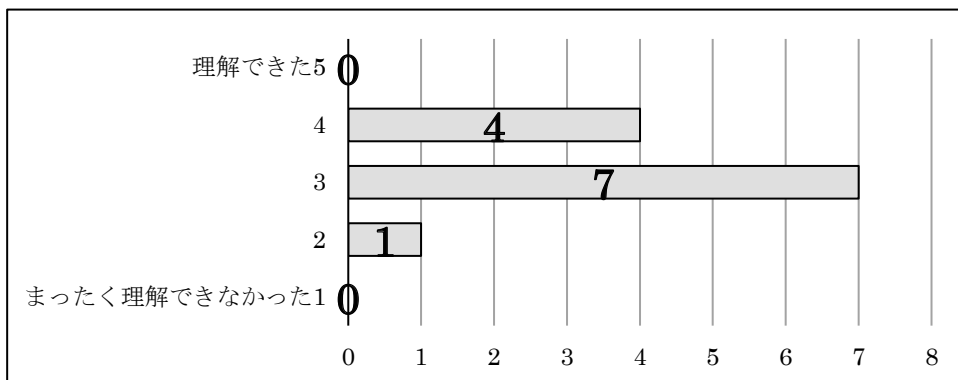
6-1. 点検実習はいかがでしたか？



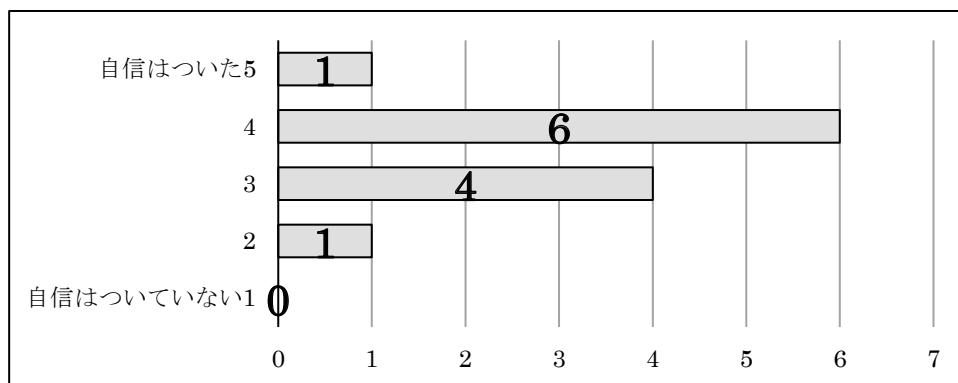
【感想・要望】

- ・点検シートの作成は真に近接目視が可能な箇所に限定した方が、確実な実習になると思います。
- ・様式作成に関する説明をもっと詳しく。
- ・写真の撮り方が難しかった(遠近)。

6-2. 点検実習は理解できましたか？



7. 本講座を受講して、今後の業務に活用できる自信がつけましたか？

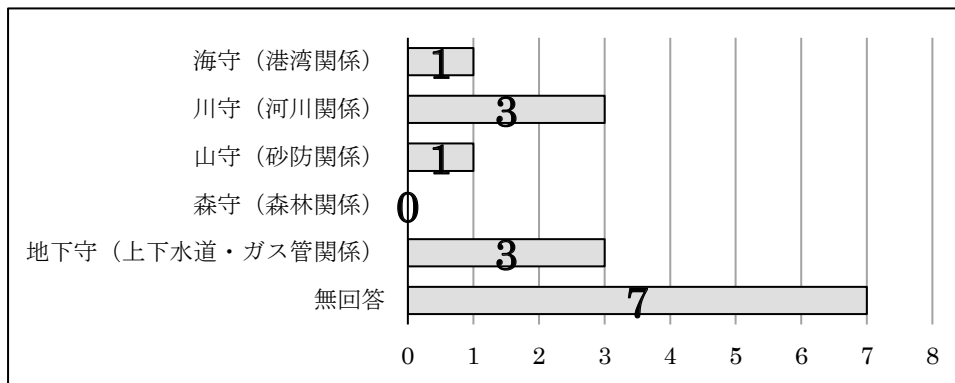


【感想・要望】

- ・点検業務を行っていく上で必要な知識を取得できたと思います。
- ・今後の点検業務等のスキルアップにつながると考える。



8. 今後、道守以外にも行ってほしい養成ユニットがあれば選んでください。



9. 全体的な感想をお聞かせください。

- ・ 演習や実習を実施して、知識だけではなく、経験できたことが道守補を受講してよかったです。
- ・ 講義開始時の試験解説をしてもらえるとより理解度が深まると思いました。
- ・ 点検実習の中では、点検者が現場でどのような手順と動きで行えば効率的かつ高い精度での点検が可能となるか、具体的なモデル行動で示してもらえるといいと思います。
- ・ 点検実習前の説明をうまく理解できていなかったなので、レポート作成に苦労した。実務経験を積んでレベルアップしたい。
- ・ 座学、演習共に内容の良いものばかりで今後の業務に活用できそうです。
- ・ ありがとうございました。とても勉強になりました。仕事でも活かしていきたいと思います。
- ・ とても丁寧で分かりやすかったです。
- ・ もう少し時間をかけて学習したい。
- ・ 宮崎で浸透、知名度を上げるため、行政民間とも一体になって頑張っていたきたい。