

# 令和5年度 実務処理能力向上研修「橋梁補修講座」 ～ 報告書 ～

《日時》：令和5年9月28日（木）10:00～16:00

会場：合人社ウェンディひと・まちプラザ 5階 研修室A・B（広島市中区袋町6番36号）

《開講式》

挨拶：（一社）広島県土木協会 技術部長 西岡直樹

《オリエンテーション》

運営：（一社）広島県土木協会 主査 吉村崇

《講義》「コンクリートに生じるひび割れの種類と原因について」10:10～10:40

講師：近未来コンクリート研究会 代表 十河茂幸氏



《講義》「橋梁補修工事に係る詳細調査について」10:40～11:00

講師：（一社）広島県土木協会 主査 吉村崇

《講義》「簡易橋梁点検による点検結果について」11:10～12:00

講師：近未来コンクリート研究会 代表 十河茂幸氏

《講義》「橋梁点検の結果に応じた補修工法の選定について」13:00～13:50

講師：一般社団法人コンクリートメンテナンス協会 技術委員長 江良和徳氏



《講義》「鋼橋の塗替えにおける既設塗膜の有害物質の確認について」及び「ケレン選定の考え方と施工結果の見分け方について」  
14:00～15:20

講師：一般社団法人コンクリートメンテナンス協会

堀慎吾氏（大塚刷毛製造㈱）及び長子学氏（三興塗料㈱）



《質疑応答》「事前質問と講義全般等について」15:30～16:00

講師：近未来コンクリート研究会 代表 十河茂幸氏

講師：一般社団法人コンクリートメンテナンス協会 技術委員長 江良和徳氏



《閉講式》挨拶：広島県土木協会 技術部長 西岡直樹

令和5年度 実務処理能力向上研修「橋梁補修講座」実施要領

1 目的

橋梁点検・補修において重要な知識となるコンクリートのひび割れの見分け方について解説する。

また、鋼橋の補修に関する疑問を事前に徴収し、疑問解決に向け詳細な解説を行うことにより、監督業務における処理能力の向上を図る。

その他、継続的に実施している小規模橋梁の簡易点検の結果に基づき実施した簡易補修の実施事例を紹介する。

2 開催日程及び研修会場

令和5年9月28日（木）※10:00～16:00

講習会場（集合場所）：合人社ウェンディひと・まちプラザ5階 研修室AB（広島市中区袋町6番36号）

3 研修科目・内容及び講師

別紙-2「令和5年度 実務処理能力向上研修「橋梁補修講座」時間割」のとおり

4 参加者等

別紙-3「令和5年度 実務処理能力向上研修「橋梁補修講座」参加者名簿」のとおり

5 持参品

筆記用具

6 アンケート

今後の参考とするため、別添「アンケート調査票」によりアンケート調査を実施することとし、講義終了後に回収します。

7 研修会「共通ルール」について

- ・開催等の判断については、開催1週間前の状況で判断します。
- ・会場について、収容定員の半分以下の参加者で開催します。
- ・感染対策について、1時間に1度の換気、入室時の検温・消毒を実施します。
- ・開催当日の状況により講義途中の中止もあります。
- ・当日はマスク装着での受講とします。

8 問い合わせ及び担当

（一社）広島県土木協会 技術部 甲斐、吉村

電話 082-554-1655 FAX 082-554-1657

※注意※ ・やむを得ない都合により、時間割り等を変更する場合があります。

## 令和5年度 実務処理能力向上研修「橋梁補修講座」時間割

令和5年9月28日(木)

| 会場 | 時間             | 科 目                                                                                                                                         | 内 容                                                                                                                                                    |
|----|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 会場 | 10:00<br>(10分) | 《受付》                                                                                                                                        |                                                                                                                                                        |
|    |                | 《開講式》<br>主催者挨拶：(一社)広島県土木協会 技術部長 西岡 直樹                                                                                                       | ・ 主催者挨拶                                                                                                                                                |
|    |                | オリエンテーション<br>運営：(一社)広島県土木協会 職員                                                                                                              | ・ 研修概要と研修の進め方等の説明する。                                                                                                                                   |
|    | 10:10<br>(50分) | 《講義》：「コンクリートに生じるひび割れの種類と原因について」<br>講師：近未来コンクリート研究会<br>代表 十河 茂幸氏                                                                             | コンクリートに生じるひび割れについて、施工時に発生するひび割れと劣化により生じるひび割れの見分け方と、その対応策について詳細に解説する。                                                                                   |
|    |                | 《講義》：「橋梁補修工事に係る詳細調査について」<br>講師：(一社)広島県土木協会 技術部<br>主査 吉村 崇                                                                                   | 「広島県橋梁定期点検要領」における定期点検の実施の流れをはじめ、部材単位の健全性診断や橋梁ごとの診断に関する考え方について解説すると共に、広島県版「橋梁補修設計業務共通仕様書」に記載の橋梁補修設計における詳細調査の内容と、今回実施した調査内容を比較する。<br><br>※ビデオ上映(14:51)あり |
|    | 11:00          | 《休憩》                                                                                                                                        |                                                                                                                                                        |
|    | 11:10<br>(50分) | 《講義》：「簡易橋梁点検による点検結果について」<br>講師：近未来コンクリート研究会<br>代表 十河 茂幸氏                                                                                    | 「簡易橋梁点検実施要領」に基づき実施した点検状況を映像で確認しながら、劣化グレードの考え方を解説すると共に、今回実施した点検結果による将来予測について解説する。<br><br>※ビデオ上映(27:35)あり ※ビデオ上映(7:16)あり                                 |
|    |                | 12:00                                                                                                                                       | 《昼休憩》                                                                                                                                                  |
|    | 13:00<br>(50分) | 《講義》：「橋梁点検の結果に応じた補修工法の選定について」<br>講師：一般社団法人コンクリートメンテナンス協会<br>技術委員長 江良 和徳氏                                                                    | コンクリートにおける劣化のメカニズムについて解説する共に、今回実施した簡易橋梁点検の結果に応じて選定した補修工法により実施した補修状況を映像で見ながら解説する。<br><br>※ビデオ上映(30:02)あり                                                |
|    |                | 13:50                                                                                                                                       | 《休憩》                                                                                                                                                   |
|    | 14:00<br>(80分) | 《講義》：「鋼橋の塗替えにおける既設塗膜の有害物質の確認について」<br>講師：一般社団法人コンクリートメンテナンス協会<br>長子 学氏 (三興塗料㈱)                                                               | 鋼橋の塗替え工事において実施する既設塗膜の有害物質の確認方法(塗膜含有試験、塗膜溶出試験)を解説する。                                                                                                    |
|    |                | 《講義》：「ケレン選定の考え方と施工結果の見分け方について」<br>講師：一般社団法人コンクリートメンテナンス協会<br>堀 慎吾氏 (大塚刷毛製造㈱)                                                                | 塗替え工事において実施する各種ケレンの選定について、基本的な考え方を解説すると共に、各種ケレンの施工結果を紹介する。<br><br>※ビデオ上映(13:13)あり                                                                      |
|    | 15:20          | 《休憩》                                                                                                                                        |                                                                                                                                                        |
|    | 15:30<br>(30分) | 《質疑応答》：「事前質問と講義全般について」<br>コーディネータ：広島県土木協会 技術部<br>講師：近未来コンクリート研究会<br>代表 十河 茂幸氏<br>講師：一般社団法人コンクリートメンテナンス協会<br>技術委員長 江良 和徳氏<br>堀 慎吾氏 (大塚刷毛製造㈱) | 講義全般をはじめ、橋梁点検に関する事項や補修工法の選定に関する事項など、通常業務における疑問等について質疑応答を行う。<br><br>※ビデオ上映(12:42)あり                                                                     |
|    |                | 《閉講式》<br>主催者挨拶：(一社)広島県土木協会 技術部長 西岡 直樹                                                                                                       | ・ 主催者挨拶                                                                                                                                                |
|    | 16:00          | 《終了》                                                                                                                                        |                                                                                                                                                        |

※注意※やむを得ない都合により、時間割り等を変更する場合があります。

## 令和5年度 実務処理能力向上研修「橋梁補修講座」アンケートとりまとめ

### ☆ 令和5年度 実務処理能力向上研修 ☆

③「橋梁補修講座」 開催日：令和5年9月28日（木） 1日間

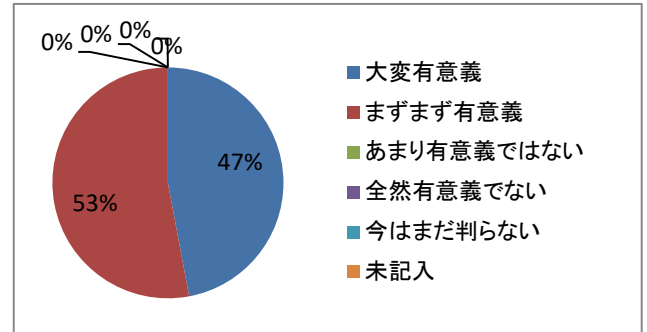
申込者数： 37人

受講者数： 34人

アンケート調査票提出者数： 34人

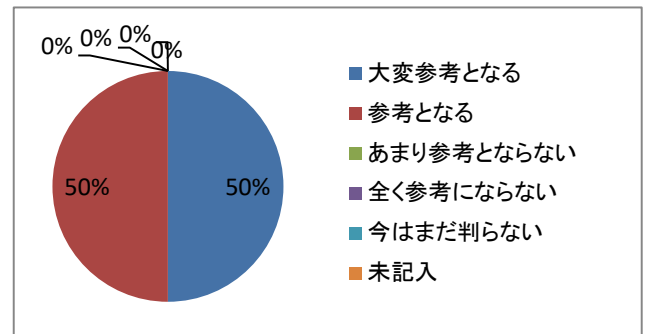
1 今回の研修は有意義だったと思いますか。次の1つに○をして下さい。

|   |            |     |     |
|---|------------|-----|-----|
| ① | 大変有意義      | 16人 | 47% |
| ② | まずまず有意義    | 18人 | 53% |
| ③ | あまり有意義ではない | 0人  | 0%  |
| ④ | 全然有意義でない   | 0人  | 0%  |
| ⑤ | 今はまだ判らない   | 0人  | 0%  |
| ⑥ | 未記入        | 0人  | 0%  |
|   |            | 34人 |     |



2 今後の実務の参考となるとと思いますか。次の1つに○をして下さい。

|   |            |     |     |
|---|------------|-----|-----|
| ① | 大変参考となる    | 17人 | 50% |
| ② | 参考となる      | 17人 | 50% |
| ③ | あまり参考とならない | 0人  | 0%  |
| ④ | 全く参考にならない  | 0人  | 0%  |
| ⑤ | 今はまだ判らない   | 0人  | 0%  |
| ⑥ | 未記入        | 0人  | 0%  |
|   |            | 34人 |     |



3 研修運営上の意見を記入して下さい。※例えば、研修会場、開始終了時間、休憩など

- ・ 前方のスクリーンの文字が小さくて見えにくかった。
- ・ スクリーンが見えにくいので、各テーブル一人ずつで左右でれこで座る等、工夫してあれば、前の人で見えにくい等無くなる。
- ・ 換気のため仕方がないが、特に午前中は他の利用者の声が気になった。
- ・ プロジェクターのスクリーンをもう少し大きくして頂ければ見易くなって良いと思います。
- ・ 施工状況やポイントのビデオによる説明が大変解り易かったです。ありがとうございました。
- ・ 空調がきつく感じた。
- ・ 少し用語の専門性が高く、これから携わるという立場では理解に時間を要する箇所があった。

4 その他研修全般についての自由な意見を記入して下さい。

- ・ いつもありがとうございます。
- ・ 予定通りに終了して頂きたい。
- ・ 塗装塗替え工事がかなり多いので、タイムリーな研修で良かった。PCB、鉛の処分方法についても、もう少し触れてほしかった。江良氏の説明が解り易すぎた。必須講師だと思う。
- ・ ビデオ上映（動画）が多く、イメージを掴み易い工夫は良かったと思う。今後は応用ではないが、橋面や伸縮装置、耐震についても触れて頂ければ有難い。

- ・ 新技術や時代とともに考え方が変化しているとのことであったため、今後も新しい情報を取り入れた研修をお願い致します。

## 5 研修科目についての自由な意見を記入して下さい。

### 《研修科目の分類毎の評価》

| 研修科目名                            | 理解度 |     | 関心度 |     | 講義時間 |     |     |
|----------------------------------|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|
|                                  | 高い  | 低い  | 高い  | 低い  | 長い   | 良い  | 短い  |
| 《講義》「コンクリートに生じるひび割れの種類と原因について」   | 94% | 6%  | 94% | 6%  | 0%   | 76% | 24% |
| 《講義》「橋梁補修工事に係る詳細調査について」          | 65% | 35% | 76% | 24% | 3%   | 91% | 6%  |
| 《講義》「簡易橋梁点検による点検結果について」          | 88% | 12% | 94% | 6%  | 0%   | 94% | 6%  |
| 《講義》「橋梁点検の結果に応じた補修工法の選定について」     | 88% | 12% | 94% | 6%  | 3%   | 88% | 9%  |
| 《講義》「鋼橋の塗替えにおける既設塗膜の有害物質の確認について」 | 74% | 26% | 85% | 15% | 3%   | 85% | 12% |
| 《講義》「ケレン選定の考え方と施工結果の見分け方について」    | 71% | 29% | 85% | 15% | 12%  | 79% | 9%  |
| 《質疑応答》「事前質問と講義全般について」            | 59% | 41% | 79% | 21% | 12%  | 65% | 23% |
|                                  | 77% | 23% | 87% | 13% | 5%   | 83% | 12% |

### 【参考資料】研修科目別アンケート調査の結果集計表（割合※）

- ※「理解度」は4段階を2段階（「とても良く理解できた」「だいたい理解できた」を高い、「少し難しかった」「全く分からなかった」「未記入」を低い）に集約集計した。
- ※「関心度」は4段階を2段階（「たいへん興味深かった」「少し興味が持てた」を高い、「あまり興味が持てない」「全然興味が無い」「未記入」を低い）に集約集計した。
- ※ 未記入及び未提出分の取り扱いについて、「理解度」及び「関心度」について、「低い」と読替えカウントを行った。ただし、「講義時間」については集計から外した。

### ◇◇◇ 具体的意見や感想 ◇◇◇

#### 《講義》「コンクリートに生じるひび割れの種類と原因について」

- ・ 原因と対策について、もう少し話を聞きたかった。
- ・ 現在橋梁補修を行っているため、理解をより深めることができた。
- ・ 施工時に発生するひび割れの見分け方と、その対応策について理解できた。
- ・ ひび割れの種類を見極めて、対策を考えていきたいと思った。
- ・ 解り易い言葉と表現での説明で、ひび割れの概念、原因へのアプローチがイメージできた。
- ・ コンクリートのひび割れのメカニズムについて、基礎的な説明があり大変解り易かった。
- ・ 補修すべきひび割れとそうでないものの判断が大切だということが解った。
- ・ 応力やヤング係数との関係について、もう少し詳しく説明を聞きたかった。
- ・ 基礎的な内容で振り返りができました。
- ・ もう少し時間をかけて説明してほしいです。
- ・ 有害、無害のひび割れの見分け方、発生原因等、説明が解り易かった。
- ・ 基本的な知識について解り易く説明して頂き、参考になった。
- ・ コンクリートの基本的な特性を確認することができ大変良かったです。講義時間は丁度良かったですが、もう少し詳しく聞ける講座がほしいです。
- ・ パワーポイントでまとめられており、解り易かった。
- ・ これからの工事発注で役立てたいと思います。
- ・ 時間が短く早足での説明であり、もう少し時間を要しても良い内容だと思う。
- ・ 大学の講義のようだった。

- ・ コンクリートに生じるひび割れや原因（メカニズム）について、どのようなものがあるのか解った。
- ・ コンクリートの点検種類について理解ができた。初期のひび割れに対する対応が理解できた。
- ・ 写真によってより解り易く、ひび割れの種類について学べた。例を出しての解説（雨がかかる、屋上、海沿い、床版）が想像し易く、原因とも併せて理解し易かった。
- ・ ひび割れに関する概要を理解することができた。

#### 《講義》「橋梁補修工事に係る詳細調査について」

- ・ A I 音声が少し違和感がありました。
- ・ 読み上げによる講義は聞き取りにくかったです。
- ・ 生成された音声だと内容が入りづらかった。
- ・ ビデオ説明でなく、講師の説明でも良いのではと思いました。ビデオ説明は抑揚が無く解りにくいです。
- ・ ビデオ上映中に、部屋の後ろで話し声が聞こえて、はっきり聞こえなかった。
- ・ フローについて深堀りするのも、良いのかなと感じた。
- ・ 小規模橋梁の簡易点検について調査項目と実施項目が参考になった。限られた予算で出来る限りの対策を行う意味で有益である手法だと感じた。
- ・ コンピュータ音声の説明は、全く頭に入って来なかった。せっかくの集合研修なので、改善してほしい。
- ・ ビデオのペースが良く解らなかったので、解りにくかった。
- ・ コンピューターによる音読のアクセントが気になりました。
- ・ テキストが4upで文字が潰れていたのが2upがよい。音声読み上げの説明が一定で、ポイントが伝わってこなかった。
- ・ 資料が小さく見づらかったです。音声ガイダンスは頭に入りにくく感じました。
- ・ 読み上げ音声のみだったので、内容が頭に入ってこなかった。
- ・ もう少し勉強する余地がありそうです。
- ・ A I による読み上げだけなので必要な項目なのかと思った。
- ・ 口で説明した方が良いのでは。
- ・ 橋梁補修工事に係る詳細調査についてどのようなものがあるのか、資料を見ながら理解することができたと思う。
- ・ 広島県で用いている調査様式について理解できた。
- ・ 実施時にはもう1度勉強し直し、よりよい正確な業務となるようにしたい。
- ・ 法定点検の概要について理解することができた。

#### 《講義》「簡易橋梁点検による点検結果について」

- ・ 資料、画像の文字が小さく解りづらかった。
- ・ パワーポイントによる表示のみで、結果の数値やグラフが見えませんでした。
- ・ 点検の重要性を理解することができた。
- ・ ビデオの資料が手持ちとしてほしかった。
- ・ 動画だったので点検のイメージができて参考になった。
- ・ 動画があり、イメージし易い工夫が見られた。
- ・ 点検状況を映像で見ることができて、大変解り易かった。
- ・ 簡易点検による調査はとても参考となった。
- ・ ビデオにより、点検状況や結果について良く解った。
- ・ 動画で具体的なイメージが湧きやすかったです。
- ・ 動画で点検の様子が見れたので非常に解り易かった。
- ・ 実際の点検の様子のビデオが解り易かった。

- 実際の点検ビデオは大変参考になりました。調査設計と実際の数量が異なることも大変理解できました。
- 点検中の動画は解り易かった。読み上げ音声部は理解し辛かった。
- もう少し勉強する余地がありそうです。
- 点検時に行うのか補修設計時に行うのかどちらが良いのか、今までの詳細調査と同等として扱ってよいのかなど、どう判断しているか解りにくかった。
- とても解り易かった。
- 橋梁点検による点検結果についての書き方を資料を見ながら理解することができた。
- 実際の打音、目視による点検のフローについて理解することができた。
- 洗浄すべきことは本日初めて知った。ビデオ上映だけでなく、要所で解説があり解り易かった。点検業務について1項目ずつ丁寧に映像があるのが良かった。スライドだけでは伝わりにくい打音調査は、ビデオならではの良さだと思う。
- 実際の点検の動画を見ることができたので、イメージを持ち易かった。

#### 《講義》「橋梁点検の結果に応じた補修工法の選定について」

- 実際の修繕作業を見れて良かった。
- 説明が解り易く、理解できた。
- メカニズムについて、話し方も含めてとても解り易かった。
- ビデオ上映中に詳しい解説があって解り易かった。
- 塩害・中性化のメカニズムを解り易く知る事ができ、理解が深まった。また、動画もあり、工法が解り易かった。
- 積み重ねた知識があるからこそ、解り易く完璧な説明だった。今年度行う補修工事に生かせる知識がかなり増えたと感じた。
- 不動態皮膜が破壊されるメカニズムについて良く理解できた。
- 亜硝酸リチウム併用も、今後検討していきたいと思う。
- 劣化機構とそれに合わせた補修工法の解説がとても解り易かった。
- 亜硝酸リチウム併用型ひび割れ注入工法、亜硝酸リチウム併用型断面修復工法、亜硝酸リチウム併用型表面含浸工法について、学習できた。
- 補修工事から携わっており、設計のプロセスが解らなかったため、大変参考になりました。
- 動画をみながらの説明なので非常に解り易かった。
- 橋梁補修の作業やポイントの説明を加えて頂きながら、ビデオで一連通して見れることはなかったので、とても理解できた。
- 実務と密接に関連する講義で参考になった。
- 凄く詳しく教えて下さり、イメージし易かったです。あとは、自分の中で内容を理解していきたいと思います。実際に橋梁補修で経験したいと思いました。
- 施工中の動画を見ることができ、理解し易かった。
- これからの工事発注に役立ちそうです。
- 解り易い説明であり、実作業の動画もあったので良かった。
- とても解り易かった。
- 塩害の劣化メカニズム・中性化の劣化メカニズムについて理解することができた。
- 亜硝酸リチウムによって鉄筋の防錆が可能であること、それを使用してのコンクリート補修のやり方について理解できた。動画でコンクリート補修の様子を見て学んだ。
- 大竹市の橋梁点検結果を元に、原因である塩害と中性化の見分け方を学ぶことができた。また、工法選定後、施工時のビデオ上映は理解を深めるのに良かった。
- ひび割れ発生について、塩害と中性化のメカニズムについて、整理することができた。

《講義》「鋼橋の塗替えにおける既設塗膜の有害物質の確認について」

- ・ 今まで知らなかった下地調整等の重要性が知れてよかった。
- ・ 鋼橋の補修は行ったことが無いため、興味深く受けさせて頂きました。
- ・ 鋼橋の塗替え工事において実施する既設塗膜の有害物質の確認方法等を理解することができた。
- ・ 塗替え塗装を行うケースが多いので、安易に増塗りするのではなく、どの程度まで素地調整するのか業者と打合せする必要があると感じた。
- ・ 塗替え工事がかなりの本数の発注工事があるので大変勉強になった。
- ・ これまでの業務経験からよい復習となり、理解度が増した。
- ・ 鉛中毒については、特に安全対策が必要だということが改めて解った。
- ・ ブラスト工法について学習できた。
- ・ 設計段階で確認しておく必要性を理解できました。
- ・ 少し難しく感じました。
- ・ 配布資料があっても良かった。動画の中で作業されている方が喋っている途中で相槌が多く、聞き取りにくかった。
- ・ 鋼橋の塗替えについてどのようなことをするのか理解することができた。
- ・ 動画で剥離剤の使用と施工中の様子が良く解った。
- ・ 自身に関わりの薄い工法であるため、難しく感じた。

《講義》「ケレン選定の考え方と施工結果の見分け方について」

- ・ ブラスト工法について新たに知る事ができた。
- ・ 安全対策の重要性を再確認できた。
- ・ 実際の映像を見ることができ、解り易かった。
- ・ ブラストは聞いたことがあるが、内容は初めてだったので勉強になった。後日再度勉強しようと思いました。
- ・ 各種ケレンの施工結果を解説して頂いたことにより、基本的な考え方が解るようになった。
- ・ 2種ケレンについて、もう少し深掘りしてほしかった。1種ケレンができず、2種を行う現場が多いため。
- ・ ブラストは現実的ではないため、湿式、塗膜剥離剤にもう少し特化して講義して頂ければ有難い。
- ・ ブラストは経験がないので、今回講義を受けることができて良かった。
- ・ 剥離剤を使用して塗膜を除去し、含有試験等に出す動画を見ることができ、勉強になった。
- ・ ケレンの方法ごとのメリットデメリットを理解することができました。選定にかかる根拠を理解することができました。
- ・ 技術提案・紹介などがあればと思いました。
- ・ 今後、工事のために取得したPCB（産業廃棄物）の管理資格と併せて勉強になりました。
- ・ 知っている情報しかなく、タイトルと内容が一致していなかったと思う。
- ・ 塗替え選択基準と塗装、素地調整とケレン施工方法、安全対策について資料を見ながら学ぶことができた。
- ・ 従来のやり方から現在までで工法が変わっていたり、規則の改正が頻繁に行われていたり、新しい情報の収集が必要な工法なのだと思った。関りがなかったので少し難しく感じた。
- ・ 素地調整やケレンについて、各工法を理解することができた。

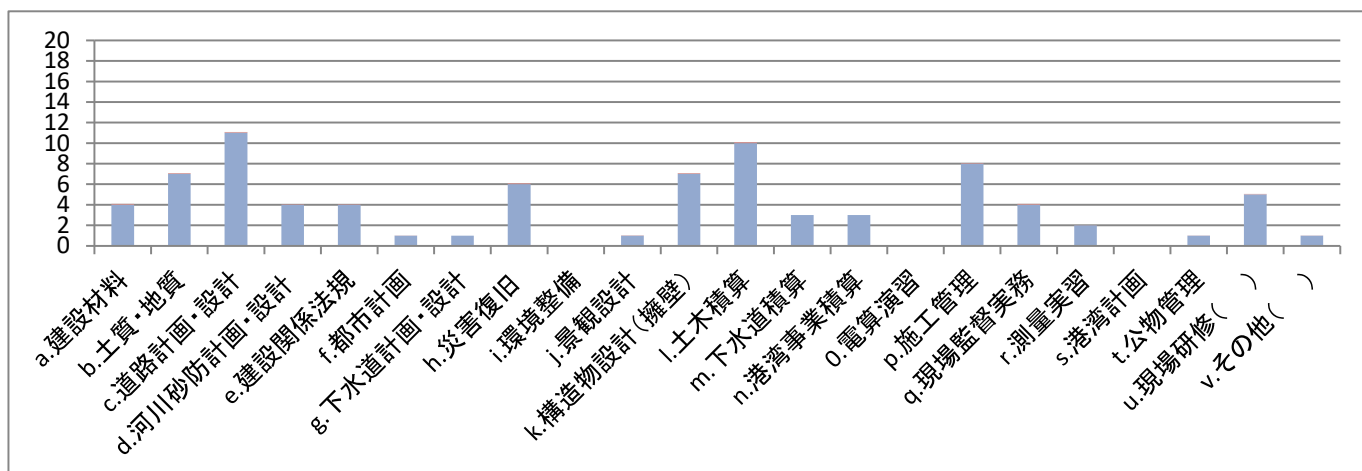
《質疑応答》「事前質問と講義全般について」

- ・ もう少し長い時間をとっても面白い。
- ・ 解り易く回答して頂き助かりました。回答を文で記載頂けるとより助かります。
- ・ 劣化状況だけでなく、劣化原因で補修方法及び材料を選定すべきと感じた。
- ・ 表面保護工法設計施工指針について、また、適切な調査方法等について、学習できた。



- 内容が少し理解が難しかったです。
- 橋梁補修工事における使用材料について、解り易く説明して頂けたので理解できた。
- 専門性のある先生方によって質疑応答があり、とても勉強になった。

6 あなたが今後参加してみたいと思う研修項目を次の中から3つ選び、「○」を付けて下さい。（総計）



※Vその他：（会計検査対応）1名