

令和2年度
水力発電の導入促進のための事業費補助金
(水力発電事業性評価等支援事業)のうち
人材育成等を行う事業

事業報告書

(概要版)

令和3年2月

一般社団法人 電力土木技術協会

目次

| | |
|---------------------------------|-----|
| 1. 事業目的 | 2 |
| 2. 事業内容及び成果 | 3 |
| 2.1 研修開催実績等 | 3 |
| 2.2 一般コース | 7 |
| 2.3. 専門コース(計画) | 29 |
| 2.4 専門コース(設計Ⅰ) | 45 |
| 2.5. 専門コース(設計Ⅱ) | 62 |
| 2.6 研修動画制作・配信 | 79 |
| 2.6.1 研修動画配信実績 | 79 |
| 2.7 水力開発セミナー | 83 |
| 2.8 「水力発電技術人材育成研修」の成果について | 92 |
| －添付資料－(1) 各アンケート票 | 96 |
| －添付資料－(2) 各開催案内 | 117 |
| －添付資料－(3) 各時間割 | 130 |

1. 事業目的

我が国における一般水力の開発は昭和30年代にピークを迎え、旺盛な電力需要に対応するため大規模水力の建設が相次いだ。しかし、水力開発の適地の減少や火力発電所の建設が主流になってきたこと等から、次第に停滞していった。しかし、昭和48年のオイルショックを契機として一般水力の開発が再び見直され、「中小水力開発費補助金」などの施策により経済性を確保できる地点の開発は継続されたが、原子力発電の本格導入によりむしろその夜間余剰電力の吸収あるいはバックアップ電源としての揚水発電の開発が中心となって進められてきた。

平成23年東日本大震災以降においては、「再生可能エネルギーの固定価格買取制度（平成24年7月1日施行）」により、太陽光発電を中心にそれらの導入量が飛躍的に伸展した。

今後、エネルギー自給率の低い我が国においては、再生可能エネルギーの中でも長期に亘って安定的な電力供給が可能な水力発電について、「長期エネルギー需給見通し（平成27年7月政府決定）」における8.8～9.2%程度（令和12年時点）とされた水力発電の電源構成比率達成に向けて、関係者が一丸となってより強力に推進していく必要がある。

水力発電の調査・計画にあたっては、当該地域の社会環境の実態を踏まえ、自然環境（地形、地質、気象、植生、林相、貴重動植物、河川流況等）を適切に把握したうえで、最適な発電所を個々の地点に合わせて建設する必要があることから、経験と創意工夫が要求されるものである。

また、更新・増強プロジェクトにおいても、社会・自然環境の変化あるいは電力市場の実態等を意識したうえで、求められる機能を十分に達成できるように水力発電設備を改良していくことが肝要である。これまで水力発電にかかわってきた技術者の大量退職を背景に、技術者不足と併せ技術継承の重要性が叫ばれているところであり、水力発電を効率的・経済的に推進していくためには、技術者の育成を重点的に実施していくことが緊要なものと考えられる。

本事業は、新規の水力発電所のみならず、効率性・環境順応性・安全性向上につながる合理的な水力発電設備の更新・増強を担うことができる水力技術者の育成を図るため、「一般コース」として、調査、計画、設計、許認可手続き、建設、保守・運営管理、助成制度から事業性評価に亘る広範な基礎的事項を網羅した研修会を、「専門コース(計画)」として、高度な図上計画策定能力（経済性・事業性評価を含む）を身につけるための研修会を開催した。また、「専門コース(設計)」として主要な工作物の設計に関する知識や維持管理および保守のしやすさに配慮した設計のポイントを身につけるための専門的能力を重視した研修会を、更に、水力発電に係る政策、好事例から事業性評価等に亘る重要事項を概括的に研修することを目的とした「水力開発セミナー」を開催した。

2. 事業内容及び成果

本年度は、「新型コロナウイルス感染症への対応」として、定員を三割削減して募集することとし、併せて、各コースを代表する研修については、動画を制作・配信している。

カリキュラムについては、「一般コース」では、水力発電に係る座学講習を4日間とし、「専門コース(計画)」では、4日間の座学と1日の現地調査、「専門コース(設計Ⅰ)」では、5日間の座学、また、「専門コース(設計Ⅱ)」では、4日間の座学として実施した。また、研修とは別に、水力発電事業の全体に係る「水力開発セミナー」をWebセミナー形式で開催した。

なお、「専門コース(設計Ⅰ)」の高松市における研修会については、「緊急事態宣言」及び香川県知事のコメントを踏まえた(一財)新エネルギー財団の指示により中止した。

2.1 研修開催実績等

各地域での開催都市、会場、受講者数などの詳細は表-1のとおりである。

表-1 研修会等開催実績全体版（開催地、日程及び受講者数）

| 回 | 実施期間 | 地域 | 開催地 | 現地研修/演習地 | 定員(人) | 受講者数(人) | 会場 |
|--------------|------------------------|----|------|--------------|-------|---------|----------------------|
| 「一般コース」 | | | | | | | |
| 1 | 令和2年 9月14日(月)～17日(木) | 中部 | 津市 | — | 30 | 19 | (株)第一ビル |
| 2 | 令和2年 9月28日(月)～10月1日(木) | 東北 | 福島市 | — | 30 | 28 | コラッセふくしま |
| 「専門コース(計画)」 | | | | | | | |
| 1 | 令和2年10月 5日(月)～9日(金) | 北陸 | 彦根市 | 笙の川水系 笙の川 | 20 | 11 | (一財)彦根勤労福祉会館 |
| 2 | 令和2年11月30日(月)～12月4日(金) | 関東 | 三島市 | 狩野川水系 持越川 | 20 | 8 | 東レ総合研修センター |
| 「専門コース(設計Ⅰ)」 | | | | | | | |
| 1 | 令和2年11月9日(月)～13日(金) | 関東 | 高崎市 | — | 20 | 13 | 白銀ビル2階 KIホールディングス(株) |
| 2 | 令和3年1月12日(火)～15日(金) | 四国 | 高松市 | — | 20 | — | 中止(申込者数9名) |
| 「専門コース(設計Ⅱ)」 | | | | | | | |
| 1 | 令和2年10月19日(月)～22日(木) | 東北 | 秋田市 | — | 20 | 15 | 秋田県教育会館 |
| 小計 | | | | | 160 | 94 | |
| 「水力開発セミナー」 | | | | | | | |
| 1 | 令和2年12月15日(火) | | 東京都内 | | 200 | 153 | Webセミナー形式 |

2.1.1 研修コース等の概要

「研修コース」及び「水力開発セミナー」の概要は以下のとおりである。

一般コース

水力発電技術に関する一貫した基礎的知識をベースに、計画の策定ならびに事業性評価の概略が把握できるレベルを習得することを目指したもので、「地域活用電源の開発モデル」を一つの軸として研修を行った。

なお、今年度は新型コロナ感染対応として、一部講義内容を変更するとともに「現地研修」に代替する事例紹介数を増やすなど工夫して研修を行った。

専門コース(計画)

水力計画の策定に係る実践的な演習を中心とした研修を行うもので、座学で修得した詳細な手順・手法をベースに、地形図を用いて受講者自らが流れ込み式(水路式)発電計画を策定した。現地調査では、各自が策定した計画地点において、実際に現地の環境(自然・社会)、地形・地質、他の利水施設との関係等を詳細に把握し、当該計画の実現可能性を評価した。

また、地形・地質調査ではクリノメーターやハンマーを用いて、また、河川流量については目算することを実践するなどして理解を深めた。さらに、現地調査の成果を踏まえた見直し等の作業を通じて、計画・設計のポイントを学んだ。

専門コース(設計Ⅰ)

水力発電所を構成する主要な工作物の設計に係る基礎的事項について、実践的な演習を中心とした研修を行った。研修第1日目は、「水力発電構造物設計に係る復習」等について講義を行い、第2・3・4日目は、工事計画の認可または届出に関する内容を基本とし、各施設の設計において考慮すべき諸条件を明らかにした上で、設備ごとに演習形式で研修を行った。最終日は、具体的な事例を紹介した。

専門コース(設計Ⅱ)

水力発電所を長期にわたり安全性が損なわれることなく、かつ合理的に維持管理していくための基本的な事項について、法規制はもとより、設備ごとの機能・特性を踏まえた維持管理および保守性を勘案した設計法を主体とした研修を行った。出力2,000kW程度の流れ込み式(水路式)発電所に係る健全性・劣化等に配慮した設計ポイントをはじめ、点検・巡視、保守作業等についても修得することを目標として、座学研修を4日間の日程で研修会を行った。

水力開発セミナー

水力開発に係る技術的な側面に限定せず、政策、好事例や事業性評価を含めた広範な内容のセミナーを開催した。コロナ禍の中、全国から広く参加できるよう考慮しWebセミナー(ライブ配信)形式で行い、前年比150%の参加者数となった。内容は、平易な説明を旨としつつも、実務的な情報を多く含むものとし、視聴者からの質問や意見にも対応した。

2.1.2 研修開催案内

研修開催案内は、「一般コース」のみならず「専門コース」を含む全7地域の開催予定を記載した全体版と各地域を対象にした地域版を作成し、全体版は、(一社)電力土木技術協会、全国町村会、(一財)新エネルギー財団のホームページにより、地域版は(一社)電力土木技術協会ホームページにより行った。地域版においては、座学研修の構成および各講義の内容について詳しく紹介している。

併せて、事前に所轄の経済産業局の担当官に対して、概要を説明の上、来訪者等に周知させる事を依頼した。また、全研修コースの内容とステップアップの方策等についてわかりやすく解説した「研修ガイド」を作成し、(一社)電力土木技術協会ホームページに掲載した。

(「全体版」、「地域版(例)」および「研修ガイド」を添付資料(2)に示す。)

2.1.3 研修時間割

各講義の時間、内容、講師を記載した時間割を作成し、研修第一日目に受講生に配布した。

(「各地域研修時間割」を添付資料(3)に示す。)

2.1.4 新型コロナウイルス感染症への対応

新型コロナウイルス感染症の影響を極力回避し、また、クラスターの発生を防止するため、「三つの密」を避けるなど細心の注意を払って実施した。また、運営に支障を及ぼしかねない事態等が発生した場合は、(一財)新エネルギー財団にすみやかに報告し、協議のうえ適切な対策を講じることとした。

2.1.5 「水力開発セミナー」開催案内・時間割

開催案内は、(一社)電力土木技術協会会誌「電力土木」9月号に予告版、同会誌11月号に詳細版を掲載するとともに、(一社)電力土木技術協会、(一財)新エネルギー財団並びに各関係機関のホームページ等により行った

また、各講演テーマの時間帯、内容、講師を記載した時間割及び視聴サイトからのダウンロード用として講演内容を取りまとめたテキストを作成した。

(「開催案内」を添付資料(2)に、「時間割」を添付資料(3)に示す。)

2.1.6 成果

研修の成果については、各コース、セミナー別に主としてアンケート結果に基づき分析している。なお、アンケートは、数値評価と記述評価を併用したものである。

また、コロナ禍において、対面研修への参加が厳しい状況を踏まえ、研修動画の制作・配信を行った。配信動画は、一般・専門（計画）・専門（設計Ⅰ）・専門（設計Ⅱ）の各研修コースから1会場を選定し、計4コースの研修内容を収録・公開した。

次頁より順次、以下のとおり詳細について報告する。

- 2.2 一般コース
- 2.3. 専門コース(計画)
- 2.4 専門コース(設計Ⅰ)
- 2.5. 専門コース(設計Ⅱ)
- 2.6 研修動画制作・配信
- 2.7. 水力開発セミナー
- 2.8 「水力発電技術人材育成研修」の成果について

2.2 一般コース

1. はじめに

今年度は新型コロナ感染対応として、研修参加者が限定的になることを想定して一部講義内容の変更(水力発電概論)、「現地研修」を代替する事例紹介数の増加などを工夫するとともに、電気技術に関する内容等の充実を図った。

2. アンケート回答実績

アンケートは全受講者 47 名のうち、42 名から回答を得ることができた。(表-1 参照)

表-1 アンケート回答実績

| 地 域 | | 東北 | 中部 | 合計 |
|-----|----------|-----|------|-----|
| ① | 受講者 | 28 | 19 | 47 |
| ② | アンケート回答数 | 23 | 19 | 42 |
| | 未回答 | 5 | 0 | 5 |
| ②/① | 同回答率 | 82% | 100% | 89% |

3. アンケート分析結果

回答者 42 名について、以下に示す分析を行った。

3.1 受講者

(1) 職種

土木職 46%、電気職 19%で両職種合計 65%であった。その他は 26%(農業、不動産等)であった。(表-2 および 図-1 参照)

表-2 職種

| | 土木 | 農業土木 | 電気 | 機械 | 建築 | 環境 | 経済 | その他 | 回答数 |
|-------|-----|------|-----|----|----|----|----|-----|------|
| 人数(人) | 19 | 1 | 8 | 0 | 3 | 0 | 0 | 11 | 42 |
| 比 率 | 46% | 2% | 19% | 0% | 7% | 0% | 0% | 26% | 100% |

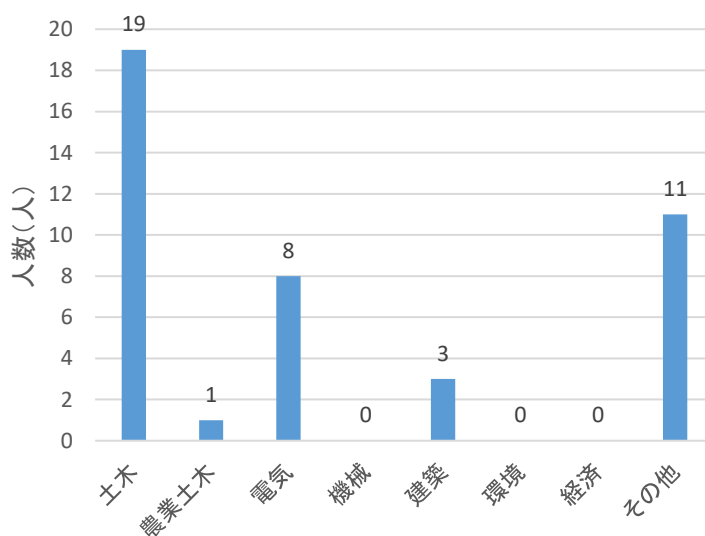


図-1 職種

(2)水力発電に係る経験年数

経験なし 45%、1年未満 21%であり、いわゆる「初心者クラス」が 67%を占めている。

(表-3 および図-2 参照)

表-3 水力発電に係る経験年数

| 経験年数 | なし | 1年未満 | 1年~5年未満 | 5年~10年未満 | 10年以上 | 回答数 |
|-------|-----|------|---------|----------|-------|------|
| 人数(人) | 19 | 9 | 10 | 3 | 1 | 42 |
| 比率 | 45% | 21% | 24% | 7% | 3% | 100% |

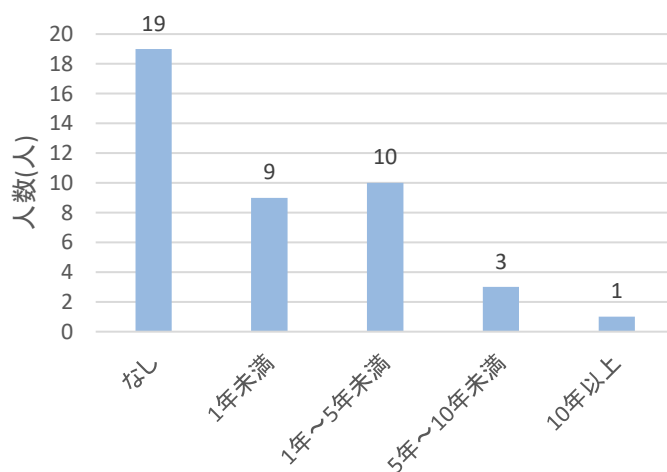


図-2 水力発電に係る経験年数

(3) 所属

電力・関連会社 26%、建設業 24%、その他(ガス事業、インフラ関連等)が 21%であった。

(表-4 および 図-3 参照)

表-4 所属

| 所属 | 国 | 県 | 市町村等 | 教育・学校関係 | 電力・関連会社 | 小売電気事業者 | コンサルタント |
|-------|-----|-----|------|---------|---------|---------|---------|
| 人数(人) | 0 | 2 | 1 | 0 | 11 | 2 | 5 |
| 比率 | 0% | 5% | 2% | 0% | 26% | 5% | 12% |
| 所属 | 建設業 | 製造業 | 金融機関 | NPO | その他 | 回答数 | |
| 人数(人) | 10 | 2 | 0 | 0 | 9 | 42 | |
| 比率 | 24% | 5% | 0% | 0% | 21% | 100% | |

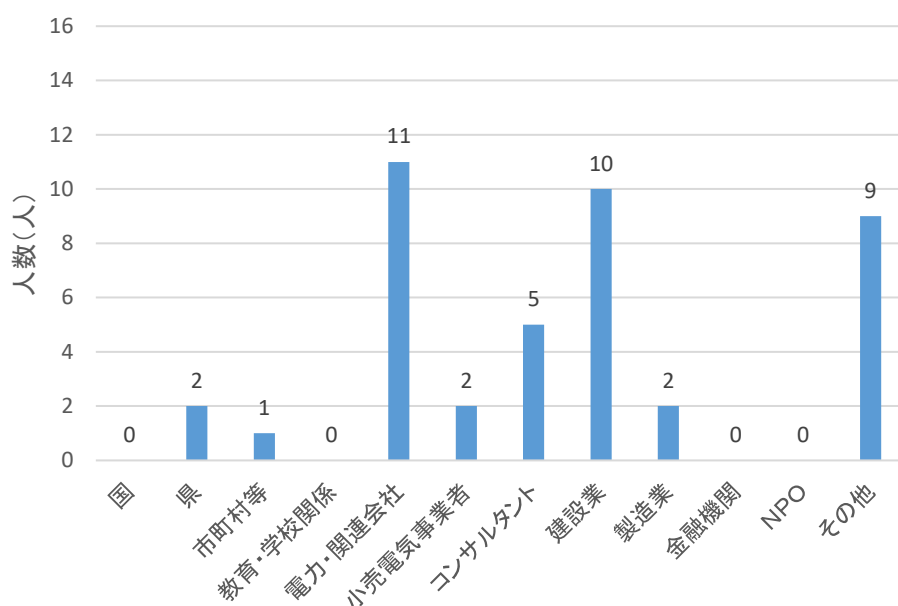


図-3 所属

(4) 所属する学協会

土木学会 5 人、電力土木技術協会 (以下、電土協と記す) 4 人、その他 2 人(応用地質学会等)であった。(表-5 および 図-4 参照)

表-5 所属する学協会

| 学協会 | 土木学会 | ダム工学会 | 電気学会 | 電力土木技術協会 | 技術士会 | その他 | 回答数 |
|-------|------|-------|------|----------|------|-----|------|
| 人数(人) | 5 | 1 | 0 | 4 | 0 | 2 | 12 |
| 比率 | 42% | 8% | 0% | 33% | 0% | 17% | 100% |

本項目に記入していない者は 33 人である。

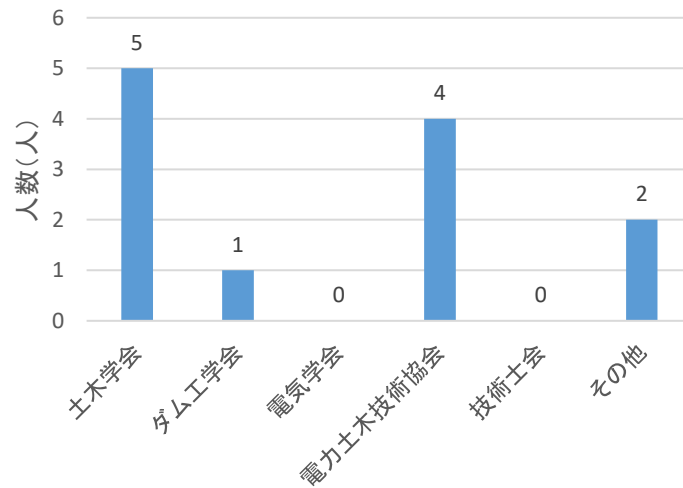


図-4 所属する学協会

(5) 年齢

年齢は 20 代 41%、30 代 21%、であり若年層が 62%を占めた。一方 60 代以上も 17%の参加があった。(表-6 および図-5 参照)

表-6 年齢

| 年齢 | 10代 | 20代 | 30代 | 40代 | 50代 | 60代 | 70歳以上 | 回答数 |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------|------|
| 人数(人) | 0 | 17 | 9 | 6 | 3 | 5 | 2 | 42 |
| 比率 | 0% | 41% | 21% | 14% | 7% | 12% | 5% | 100% |

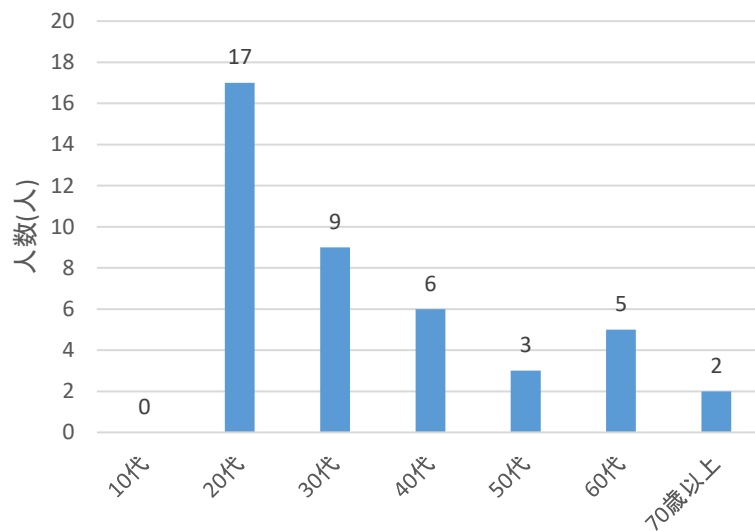


図-5 年齢分布

(6)性別

性別は男性が93%、女性が7%であった。(表-7 参照)

表-7 性別

| 性別 | 男性 | 女性 | 回答数 |
|-------|-----|----|------|
| 人数(人) | 39 | 3 | 42 |
| 比率 | 93% | 7% | 100% |

(7)過去に受講した水力発電に関する研修

本項目回答者5人のうち、4人が本研修を再受講している。(表-8 参照)

表-8 過去に受講した水力発電に関する研修

(重複回答あり)

| | H28電土協 一般 | H29電土協 一般 | H30電土協 一般 | R1電土協 一般 | NEF実務 研修会 | NEF基礎 研修会 | その他 | 回答数 |
|-------|--------------|--------------|--------------|-------------|--------------|--------------|-----|------|
| 人数(人) | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 5 |
| 比率 | 20% | 20% | 20% | 20% | 0% | 20% | 0% | 100% |

本項目に記入していない者は39人である。

(8)事業者全体の総人数および水力開発に携わっている人数

事業者全体総人数では10人~200人の小規模機関および1,000人以上の大規模機関のものが多く、また水力開発に従事する者の比率も高い。1,000人を超える組織・機関は電力会社や建設会社である。

表-9 総人数、水力開発に携わる人数

| | | 水力開発従事者 | | | | | 計 |
|----------------|---------------|---------|----------|------------|---------------|----------|----|
| | | 0人 | 1人~10人未満 | 10人~100人未満 | 100人~1,000人未満 | 1,000人以上 | |
| 事業者 総 人数 | 1人~10人未満 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 3 |
| | 10人~200人未満 | 4 | 6 | 2 | 0 | 0 | 12 |
| | 200人~1,000人未満 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 2 |
| | 1,000人以上 | 1 | 3 | 4 | 1 | 1 | 10 |
| | 計 | 7 | 11 | 6 | 2 | 1 | 27 |

本項目に記入していない者は15人である。

(9)本研修会をどのように知りましたか

本研修会に係る情報取得の方法は、電土協ホームページ・メール 31%、既受講者からの紹介 28%、その他 41%であった。(表-10 および図-6 参照)

表-10 本研修会をどのように知りましたか

| | 電土協のホームページ | 電土協からのメール | 既受講者からの紹介 | その他 | 回答数 |
|-------|------------|-----------|-----------|-----|------|
| 人数(人) | 9 | 3 | 11 | 16 | 39 |
| 比率 | 23% | 8% | 28% | 41% | 100% |

本項目に記入していない者は3人である。

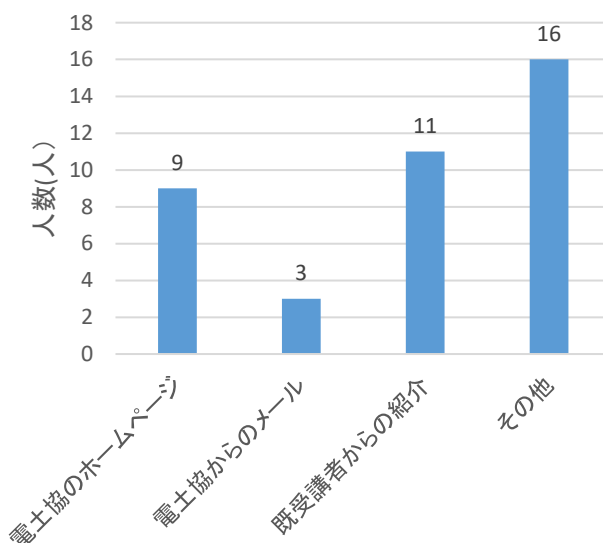


図-6 情報取得方法

(10)今回の受講動機

さまざまな動機があげられているが、2回の研修で共通している主なるものは、水力発電を新規事業として取り組むことになったことによる基礎知識の習得、また業務に役立てるためである。主な具体例を以下に示す。

- ①自然エネルギーとして太陽光を中心に事業していたが、新しく水力(中小水力以下)に事業展開することを検討しているため。
- ②地産地消の市民発電所が作りたくて参加。
- ③業務として扱う水力発電の知識を身に着けるため。
- ④水力発電施設をリプレースして、運営するために必要な知識がないため。

3.2 研修内容

各科目における「時間配分」、「理解度」、「能力向上度」に関する数値評価を図-7に、記述による評価（総括）を表-11に示す。各科目毎の概要は次のとおりである。

【1.水力発電概論】

- ・今年度、本科目は新型コロナ感染対応として、研修参加が限定的になる受講生を想定して、一般コース全科目の概要を紹介する内容とした。これにより、研修の流れや水力発電のポイントを理解することができ、イメージが湧いて取り組みやすかった。

【2.概略計画】

- ・大半の研修生が流域面積計測、発電電力量の算出などに関し、一連の演習を通じて概略計画の策定方法を理解した。
- ・一方で各実習のポイント、フローの丁寧な解説、さらには簡略式や図表等の適用に関する詳細な説明も求められている。

【3.環境保全（1）、（2）】

- ・水力開発が環境に及ぼす影響、および環境保全に係る各種法令が理解できたとし、対策事例が参考になった。
- ・一方、内容が膨大で、理解しきれなかったことから、具体事例による説明が必要とするものもあった。

【4.地形・地質】

- ・地質の特徴、現地調査の着目点などが学べたとしているが、岩盤区分・特徴、地図の見方など詳細を知りたい。
- ・さらにサンプルなど実物の提示、具体的な調査方法等の説明が必要。

【5.関係法令・手続き（1）、（2）】

- ・保安林解除申請をはじめ水力開発に係る法令について理解できた。
- ・さらに、関連法令の具体的対応方法、特に現場事例と合わせた説明が必要。

【6.土木設備の設計】

- ・ダムや導水路の設計時の注意点、各設備の連携・関係性が学べた。
- ・一方で専門用語の理解不足もあげられている。また、主要構造物に対する研修時間の増加や初学者向けの詳細な補助資料等も求められている。

【7.水力発電に係る電気技術】

- ・水車の特徴や荷重等の計算方法について理解できた。
- ・一方で専門分野の異なる受講生からは専門用語や内容の理解不足があげられており、電気系の基礎知識・用語をまとめたレジュメや事例による説明が求められている。

【8.開発事例（1）、（2）】

- ・事例により、水力設備や取り組みに係るイメージが理解できたこと、また電気事業者、県における再エネ推進事業の違いについて理解できた。
- ・さらに建設後の補修やこれからの展望等が必要としているものもあった。

【9.事業性評価（1）：工事費積算演習】

- ・演習を通して工事費内訳や算出方法が理解できたとしつつも、さらに計算方法に関連した

意味、計算時間の延長が必要としているものもあった。

【9.事業性評価（2）：事業性評価】

- ・キャッシュフロー、IRRは少し理解できたとしているが、内容が難しかったため初級レベルの解説、演習が必要。

【10.運転・保守管理、主任技術者の実務】

- ・保守管理の重要性と必要性、また「保安規程」がより深く理解できたとし、さらに安全性を高めるための実例や人的確保等について学びたい。

【11.水力開発のポイント】

- ・地域とのかかわりが大事であること、町おこし等水力開発における価値の多様性について理解できた。
- ・さらに他の地域振興策との一体的な活用、運用法についての解説が必要。

【12.事例の紹介】

今年度は新型コロナ感染対応として現地研修を中止したが、その代替として参考になる開発事例を紹介した。

- ・現場がイメージしやすく、各発電所で考慮すべき点について理解できた。
- ・さらに実際の見学、事例内容の詳細な紹介(各種の決定根拠等)が必要とするものもあった。

図-7 科目別数値評価結果

| 科目名 | 【1. 水力発電概論】 | 【2. 概略計画】 | 【3. 環境保全(1)、(2)】 |
|-------|---|---|---|
| 時間配分 | <p>時間は適当でしたか</p> | <p>時間は適当でしたか</p> | <p>時間は適当でしたか</p> |
| 理解度 | <p>理解できましたか</p> <p>“普通”を3点としたときの加重平均点=3.7</p> | <p>理解できましたか</p> <p>“普通”を3点としたときの加重平均点=3.7</p> | <p>理解できましたか</p> <p>“普通”を3点としたときの加重平均点=3.2</p> |
| 能力向上度 | <p>研修前の加重平均点=1.8 研修後の加重平均点=2.9</p> | <p>研修前の加重平均点=1.8 研修後の加重平均点=3.1</p> | <p>研修前の加重平均点=2.1 研修後の加重平均点=2.9</p> |

| 科目名 | 【4. 地形・地質】 | 【5. 関係法令・手続き(1)、(2)】 | 【6. 土木設備の設計】 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------|---|----------------------|--------------|-------------|----|------|----|---|----|---------|----|--|----------|---|---|----|------|----|----------|---|---------|-----|---|----------|----|-------------|---|------|----|----------|----|---------|---|---|---|---|---|---|---|-----|-----|-----|---|----|---|---|---|----|---|---|----|---|---|----|---|---|---|
| 時間配分 | <p>人数(人)</p> <table border="1"> <tr><th>短い</th><td>5</td></tr> <tr><th>適当</th><td>33</td></tr> <tr><th>長い</th><td>1</td></tr> </table> <p>時間は適当でしたか</p> | 短い | 5 | 適当 | 33 | 長い | 1 | <p>人数(人)</p> <table border="1"> <tr><th>短い</th><td>5</td></tr> <tr><th>適当</th><td>31</td></tr> <tr><th>長い</th><td>1</td></tr> </table> <p>時間は適当でしたか</p> | 短い | 5 | 適当 | 31 | 長い | 1 | <p>人数(人)</p> <table border="1"> <tr><th>短い</th><td>6</td></tr> <tr><th>適当</th><td>30</td></tr> <tr><th>長い</th><td>0</td></tr> </table> <p>時間は適当でしたか</p> | 短い | 6 | 適当 | 30 | 長い | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 短い | 5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 適当 | 33 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 長い | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 短い | 5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 適当 | 31 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 長い | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 短い | 6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 適当 | 30 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 長い | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 理解度 | <p>人数(人)</p> <table border="1"> <tr><th>1.できなかつた</th><td>0</td></tr> <tr><th>2.あまりできなかつた</th><td>4</td></tr> <tr><th>3.普通</th><td>20</td></tr> <tr><th>4.かなりできた</th><td>13</td></tr> <tr><th>5.良くできた</th><td>2</td></tr> </table> <p>理解できましたか</p> <p>“普通”を3点としたときの加重平均点=3.3</p> | 1.できなかつた | 0 | 2.あまりできなかつた | 4 | 3.普通 | 20 | 4.かなりできた | 13 | 5.良くできた | 2 | <p>人数(人)</p> <table border="1"> <tr><th>1.できなかつた</th><td>0</td></tr> <tr><th>2.あまりできなかつた</th><td>7</td></tr> <tr><th>3.普通</th><td>18</td></tr> <tr><th>4.かなりできた</th><td>9</td></tr> <tr><th>5.良くできた</th><td>3</td></tr> </table> <p>理解できましたか</p> <p>“普通”を3点としたときの加重平均点=3.2</p> | 1.できなかつた | 0 | 2.あまりできなかつた | 7 | 3.普通 | 18 | 4.かなりできた | 9 | 5.良くできた | 3 | <p>人数(人)</p> <table border="1"> <tr><th>1.できなかつた</th><td>1</td></tr> <tr><th>2.あまりできなかつた</th><td>4</td></tr> <tr><th>3.普通</th><td>12</td></tr> <tr><th>4.かなりできた</th><td>15</td></tr> <tr><th>5.良くできた</th><td>3</td></tr> </table> <p>理解できましたか</p> <p>“普通”を3点としたときの加重平均点=3.4</p> | 1.できなかつた | 1 | 2.あまりできなかつた | 4 | 3.普通 | 12 | 4.かなりできた | 15 | 5.良くできた | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1.できなかつた | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2.あまりできなかつた | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3.普通 | 20 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4.かなりできた | 13 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5.良くできた | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1.できなかつた | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2.あまりできなかつた | 7 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3.普通 | 18 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4.かなりできた | 9 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5.良くできた | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1.できなかつた | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2.あまりできなかつた | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3.普通 | 12 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4.かなりできた | 15 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5.良くできた | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 能力向上度 | <p>人数(人)</p> <table border="1"> <tr><th>レベル</th><th>研修前</th><th>研修後</th></tr> <tr><td>1</td><td>17</td><td>0</td></tr> <tr><td>2</td><td>12</td><td>14</td></tr> <tr><td>3</td><td>9</td><td>16</td></tr> <tr><td>4</td><td>1</td><td>8</td></tr> <tr><td>5</td><td>0</td><td>1</td></tr> </table> <p>受講前後のレベル</p> <p>研修前の加重平均点=1.8 研修後の加重平均点=2.9</p> | レベル | 研修前 | 研修後 | 1 | 17 | 0 | 2 | 12 | 14 | 3 | 9 | 16 | 4 | 1 | 8 | 5 | 0 | 1 | <p>人数(人)</p> <table border="1"> <tr><th>レベル</th><th>研修前</th><th>研修後</th></tr> <tr><td>1</td><td>14</td><td>1</td></tr> <tr><td>2</td><td>14</td><td>12</td></tr> <tr><td>3</td><td>8</td><td>16</td></tr> <tr><td>4</td><td>0</td><td>7</td></tr> <tr><td>5</td><td>1</td><td>1</td></tr> </table> <p>受講前後のレベル</p> <p>研修前の加重平均点=1.9 研修後の加重平均点=2.9</p> | レベル | 研修前 | 研修後 | 1 | 14 | 1 | 2 | 14 | 12 | 3 | 8 | 16 | 4 | 0 | 7 | 5 | 1 | 1 | <p>人数(人)</p> <table border="1"> <tr><th>レベル</th><th>研修前</th><th>研修後</th></tr> <tr><td>1</td><td>19</td><td>1</td></tr> <tr><td>2</td><td>8</td><td>12</td></tr> <tr><td>3</td><td>8</td><td>13</td></tr> <tr><td>4</td><td>1</td><td>10</td></tr> <tr><td>5</td><td>0</td><td>0</td></tr> </table> <p>受講前後のレベル</p> <p>研修前の加重平均点=1.8 研修後の加重平均点=2.9</p> | レベル | 研修前 | 研修後 | 1 | 19 | 1 | 2 | 8 | 12 | 3 | 8 | 13 | 4 | 1 | 10 | 5 | 0 | 0 |
| レベル | 研修前 | 研修後 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 17 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | 12 | 14 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | 9 | 16 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | 1 | 8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | 0 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| レベル | 研修前 | 研修後 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 14 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | 14 | 12 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | 8 | 16 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | 0 | 7 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | 1 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| レベル | 研修前 | 研修後 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 19 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | 8 | 12 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | 8 | 13 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | 1 | 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | 0 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| 科目名 | 【7.水力発電に係る電気技術】 | 【8.開発事例(1)、(2)】 | 【9.事業性評価(1):工事費積算演習】 |
|-------|---|---|---|
| 時間配分 | <p>人数(人)</p> <p>時間は適当でしたか</p> | <p>人数(人)</p> <p>時間は適当でしたか</p> | <p>人数(人)</p> <p>時間は適当でしたか</p> |
| 理解度 | <p>人数(人)</p> <p>理解できましたか</p> <p>“普通”を3点としたときの加重平均点=3.0</p> | <p>人数(人)</p> <p>理解できましたか</p> <p>“普通”を3点としたときの加重平均点=3.7</p> | <p>人数(人)</p> <p>理解できましたか</p> <p>“普通”を3点としたときの加重平均点=3.5</p> |
| 能力向上度 | <p>人数(人)</p> <p>受講前後のレベル</p> <p>研修前の加重平均点=1.6 研修後の加重平均点=2.5</p> | <p>人数(人)</p> <p>受講前後のレベル</p> <p>研修前の加重平均点=2.1 研修後の加重平均点=3.3</p> | <p>人数(人)</p> <p>受講前後のレベル</p> <p>研修前の加重平均点=1.7 研修後の加重平均点=3.2</p> |

| 科目名 | 【9.事業性評価(2):事業性評価】 | 【10.運転・保守管理、主任技術者の実務】 | 【11.水力開発のポイント】 |
|-------|---|---|---|
| 時間配分 | <p>時間は適当でしたか</p> | <p>時間は適当でしたか</p> | <p>時間は適当でしたか</p> |
| 理解度 | <p>理解できましたか</p> <p>“普通”を3点としたときの加重平均点=2.9</p> | <p>理解できましたか</p> <p>“普通”を3点としたときの加重平均点=3.5</p> | <p>理解できましたか</p> <p>“普通”を3点としたときの加重平均点=3.6</p> |
| 能力向上度 | <p>研修前の加重平均点=1.7 研修後の加重平均点=2.7</p> | <p>研修前の加重平均点=1.9 研修後の加重平均点=3.1</p> | <p>研修前の加重平均点=1.8 研修後の加重平均点=3.2</p> |

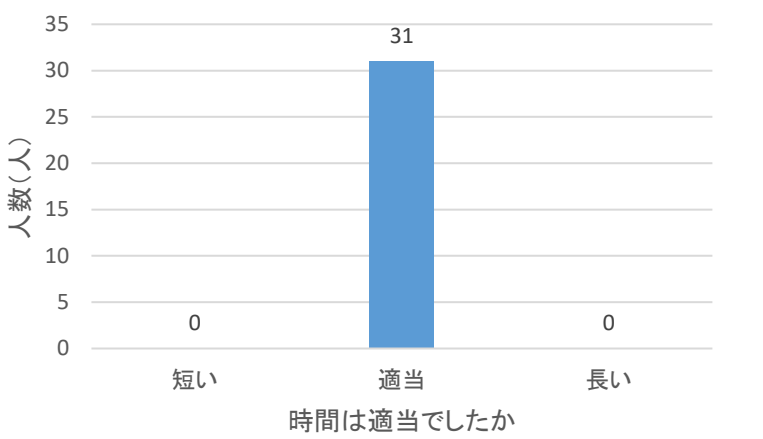
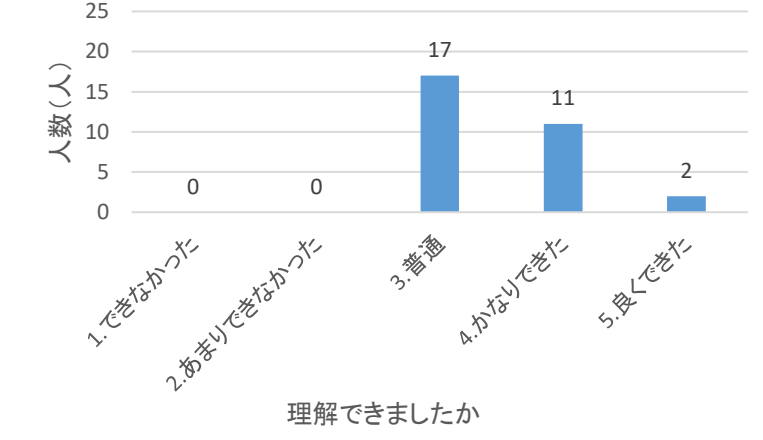
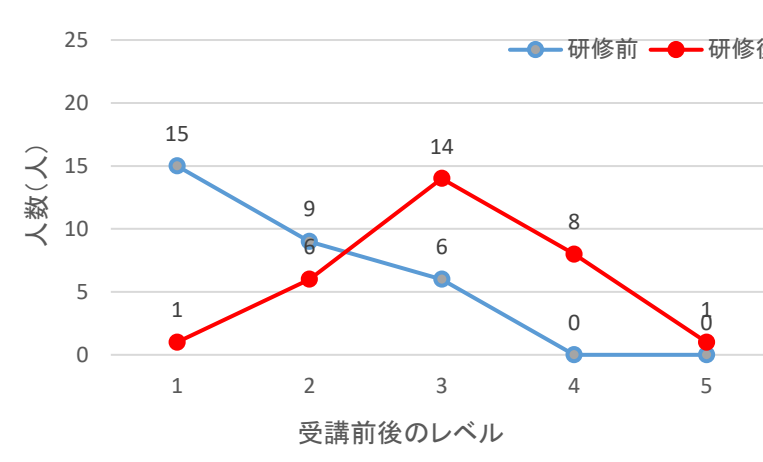
| 科目名 | 【12.事例の紹介】 |
|-------|--|
| 時間配分 |  <p>人数(人)</p> <p>0 31 0</p> <p>短い 適当 長い</p> <p>時間は適当でしたか</p> |
| 理解度 |  <p>人数(人)</p> <p>0 0 17 11 2</p> <p>1.できなかつた 2.あまりできなかつた 3.普通 4.かなりできた 5.良くできた</p> <p>理解できましたか</p> <p>“普通”を3点としたときの加重平均点=3.5</p> |
| 能力向上度 |  <p>人数(人)</p> <p>● 研修前 ● 研修後</p> <p>15 9 6 0 0</p> <p>1 2 3 4 5</p> <p>1 6 14 8 1</p> <p>受講前後のレベル</p> <p>研修前の加重平均点=1.7 研修後の加重平均点=3.1</p> |

表-11 科目別の記述による評価（総括表）

| 科目名 | 理解できたこと | 理解できなかったこと | さらに必要と考えられる内容 |
|--------------------|--|--|---|
| 1. 水力発電概論 | <ul style="list-style-type: none"> 研修の流れを短時間で説明して頂き、イメージが湧いて取り組みやすかった。 研修の流れや水力発電の概略が理解できた。 ポイントをかいつまんで理解することができた。 | — | <ul style="list-style-type: none"> 小水力、小型分野の開拓、開発、全国展開を見据えた講義。 用語の意味。 |
| 2. 概略設計 | <ul style="list-style-type: none"> 演習を行ったことにより、よりわかりやすかった。 地形図を読み解くコツや、演習を通して実際に手を動かす事で流れ等、理解が深まった。 実際に流域面積を求めたり、発電電力量を求めたりするやり方が理解できた。 | <ul style="list-style-type: none"> 実習計算のポイント、注目点、思考順序を解説。時間を掛けて欲しい。 | <ul style="list-style-type: none"> 損失計算、有効落差について、簡略式のみだけでなく、通常の計算式についても理解を深めたかった。 流況曲線図の見方や考察の仕方。 等高線が細かい部分の流域面積の選定（細かい部分のコツ）。 |
| 3. 環境保全(1)、(2) | <ul style="list-style-type: none"> 環境影響や事例等、対策について参考になった。 水力発電の工事の際に多くの法令を考慮しなければならないこと。 中部地域の発電所開発を具体的に紹介頂き、他県からの参加者に対し有益な内容であった。 | <ul style="list-style-type: none"> 内容が膨大であり、全体を理解することが難しかった。 関連法規が多く覚えきれない。 | <ul style="list-style-type: none"> 各法令などの注意点なども実例などで説明があると分かりやすいかと思う。 具体的に事例で問題となった部分など掘り下げて欲しい。 |
| 4. 地形・地質 | <ul style="list-style-type: none"> 地質の特徴について詳しく知ることができた。地すべりの種類などもよく分かった。 地形や地質を調査するときの着眼点を学べた。 ボ-リツグの際の岩盤5m確認の理由（よく理解できた）。 | <ul style="list-style-type: none"> 時間内では厳しいかもしれないが、岩盤の区分とか、特徴について詳しく知りたかった。 地図の見方等が完全には理解出来なかった。 | <ul style="list-style-type: none"> 調査のときの注意事項、調査道具の使用法。 サンプルなど実物例。もう少し写真などがあると分かりやすい。 事前に行う試験の必要性和評価の仕方。 |
| 5. 関係法令・手続き(1)、(2) | <ul style="list-style-type: none"> 水力開発に深く関係する法令について理解できた。 保安林の種類がたくさんあることを初めて知った。それぞれに必要な手続きについても理解できた。 | <ul style="list-style-type: none"> 申請書作りは大変だと思うので、具体的に書類や図面の内容を知りたいと思った。 | <ul style="list-style-type: none"> 現場の事例と合わせ、必要な法令等の説明。 関係法令を整理するにあたり、取組(ヒアリングや確認)順番の例があるといい。 各法令ごとに重要よく用いる条文について説明があると分かりやすい。 |
| 6. 土木設備の設計 | <ul style="list-style-type: none"> ダムや導水路の設計時の注意点を学べた。 各設備の連携、関係性。 写真を利用して説明していきやすいと感じた。 | <ul style="list-style-type: none"> 理解には復習が必要だと思った。 専門用語が多く勉強が足りなかった。 | <ul style="list-style-type: none"> 取水ダム等、研修時間を増やすべき。 初学者向けにより詳細な補助説明資料があるとよい。 実際の写真がもう少しあると分かりやすい。 |
| 7. 水力発電に係る電気技術 | <ul style="list-style-type: none"> 水車メーカーでの荷重等の計算方法について理解できた。 水車の特徴がよく分かった。 | <ul style="list-style-type: none"> 専門外ということもあり、全体的に内容が難しく感じた。 専門用語をあっさり説明してしまうので理解が難しかった。 | <ul style="list-style-type: none"> 発電機の特徴をもう少し知りたい。 事例と合わせてその設備にした理由とより考慮した点について。 電気系の基礎知識、用語をまとめた資料があるとよい。 |

| | | | |
|----------------------|---|---|--|
| | | <ul style="list-style-type: none"> 水車の各種特徴が理解しにくかった。 | い。 |
| 8. 開発事例(1)、(2) | <ul style="list-style-type: none"> 発電所の事例や取組みを理解できた。 水力設備がイメージできるようになり良かった。 電気事業者、県、それぞれの再エネ推進事業の違いについて理解が深まった。 | — | <ul style="list-style-type: none"> 建設後の補修やこれからの展望等。 |
| 9. 事業性評価(1)：工事費積算演習 | <ul style="list-style-type: none"> どのように積算しているのか理解できた。 計算と理解する時間が欲しかったが、大まかな費用を把握することができた。 工事費の算出方法や、どのような費用が掛かっているのか何となく理解することができた。 | <ul style="list-style-type: none"> 計算式や各数値の割り出しに苦労した。 修正率などの値の理解の仕方が難しかった。 | <ul style="list-style-type: none"> 計算方法は理解できたが、それぞれの意味を理解する時間がなかったので内容の説明や解説の時間をもっととってもらいたかった。 もう少し時間がほしい。もう1問課題をやりたい。 途中計算も含めた回答。計算時間。 |
| 9. 事業性評価(2)：事業性評価 | <ul style="list-style-type: none"> キャッシュフローの考え方などためになった。 キャッシュフローやIRRを少し理解できた。 | <ul style="list-style-type: none"> 事業性評価の必要性(あまり理解できなかった)。 そもそも内容が難しく、全く理解できないまま終わってしまった。 キャッシュフロー計算を理解できなかった。 | <ul style="list-style-type: none"> 初級レベル向けの解説が欲しかった。 実際に演習があったら、理解が深まると感じた。 リスク(赤字)が出る場合に、発電所の位置の選定までもどる必要があるか。又は、どこまで戻って考え再考する必要があるか。 |
| 10. 運転・保守管理、主任技術者の実務 | <ul style="list-style-type: none"> 保守や維持管理の重要性と必要性(よく理解できた)。 水力発電所をどのように運用しているのか理解できた。 電気事業者として理解はしていたが、「詳しい保安規程」など、より理解が深まった。 | — | <ul style="list-style-type: none"> 人的確保(継続的な)手法、対策方法、連絡。 保守について詳細に聞きたかった。 安全性を高めるために実際にしていること。 |
| 11. 水力開発のポイント | <ul style="list-style-type: none"> 水力発電が長期的に見てクリーンで、高ポテンシャルを持ってたものであり、地域とのかかわりが大事であることが分かった。 町おこしや観光利用など、発電による収益以外にも価値をもたらしていることを学んだ。 地域電源としての位置付けによる各種影響。 | | <ul style="list-style-type: none"> 他の地域振興策を一体的な活用、運用法。 地域社会とどのように調和するか。 |

| | | | |
|------------------|---|--|---|
| <p>12. 事例の紹介</p> | <ul style="list-style-type: none"> • 現場がイメージしやすかった。現場特有の問題等も聞けて勉強になった。 • 各発電所でどのような点を考慮しているのか理解できた。 • 地元なので身近な事例が聞けて良かった。 • 事例が多数で良かった。 | | <ul style="list-style-type: none"> • 実際の見学等。 • 事例紹介の中で、「なぜこの値になったのか？なぜこの工法を採用したのか？」を、より詳しく知れると良いなと思った。 • 今後、地域活用について、必要となる場合にどうするか。 同期発電所とするだけで良いのか？ |
|------------------|---|--|---|

3.3 研修会全体について

(1) 受講動機に対する満足度

受講動機に対する満足度は、「4. やや満足」「5. 満足」の合計が 86%を占め、また加重平均値は 4.3 であり、かなり高いと評価できる（表-12 および図-8 参照）。

表-12 受講動機に対する満足度

| 満足度 | 1.不満足 | 2.やや不満足 | 3.普通 | 4.やや満足 | 5.満足 | 回答数 |
|-------|-------|---------|------|--------|------|------|
| 人数(人) | 0 | 0 | 5 | 15 | 15 | 35 |
| 比率 | 0% | 0% | 14% | 43% | 43% | 100% |
| 加重平均点 | 4.3 | | | | | — |

本項目に記入していない者は7人である。

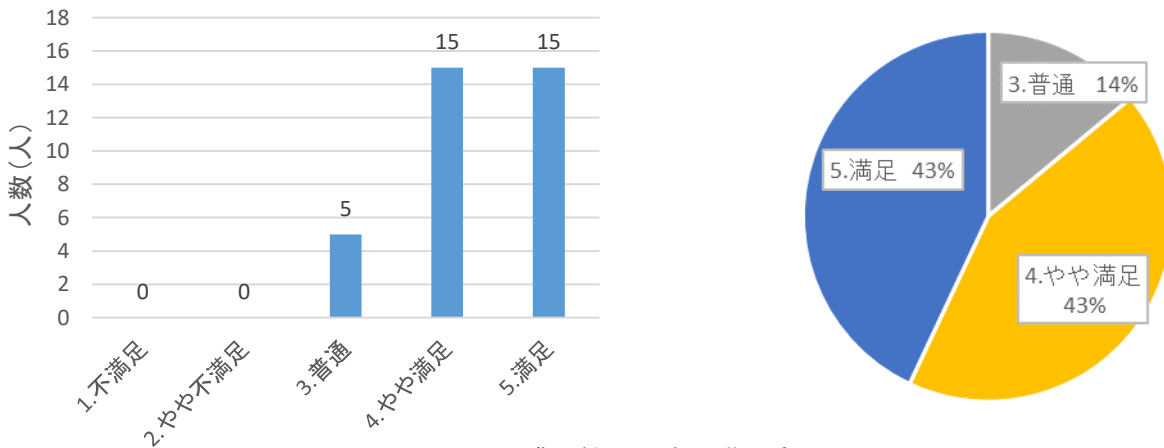


図-8 受講動機に対する満足度

(2) 満足できた点、満足できなかった点（表-13 参照）

- ・ 設計、積算、調査など様々な面から水力の知識が得られ、研修を通してイメージができ、理解できた。（総括表①～④）特に「発電計画～工事費算出」までの一連の演習および事例によって理解が深まった。（⑤～⑥）
- ・ 一方、現地研修がなかったこと、小水力案件が少なかったことが残念であった。（総括表⑧～⑨）また科目によって詳細な説明、初学者を意識した平易な内容、テキストのレイアウト工夫が希望されている。（同⑩～⑫）

(3) 研修全体を通じての感想（表-13 参照）

- ・ 調査から設計まで実践的な内容であり、知識を学ぶ座学と演習のバランスが良く、初心者にとっても配慮されていたこと、質問ができる機会が多く、講師のわかりやすい説明、補足で理解が深まった。（総括表①～⑤）また、感染症予防も徹底されており印象が良かった。（総括表④）
- ・ 一方、Web での実施、初級向けの解説、参考図書の紹介、水力発電の全体システム講義等も必要とするものもあった。（同⑥～⑨）

(4) 今後の水力開発促進に必要と思われるポイント、意見（表－13 参照）

- ・ 地元住民等の理解と協力が必要であり、地域のためになる事業ができるかがポイント。
（総括表①～⑤）
- ・ 既存ダムの利用、ダム建設事業への参画等行政との協調。また水力導入を考える市町村長とのタイアップ。（同⑥～⑨）
- ・ 本研修のような水力開発を理解するための研修会実施。（同⑨～⑪）
- ・ 電力価値、環境価値、社会的価値を考慮した水力発電の重要性と有用性の広報。（同⑫）

(5) 今後このような研修の必要性について（表－13 参照）

当項目回答者全員が必要であるとしている。

- ・ 再生可能エネルギーである水力発電所の増設、開発は今後とも必要であり、いろいろな方に技術を教示する本研修は意義深い。（中部：30年、60代）
- ・ 必要。土木や電気の技士が参加者に多いと思うが、自治体や、銀行の関係者が増えれば、理解が広がると思う。技術者と開発主体のニーズは少し違うと思った。主に開発主体を目指している人達の講習があればうれしい。（中部、1年未満、40代）
- ・ 私は電気事業に携わってまだ半年しかたっていないが、今回の研修会は本当に楽しく分かりやすく今後の仕事に活かせると感じたので、今後もある場合は後輩にお勧めしたいと思っている。（東北：1年未満、20代）
- ・ とてもよい研修だと実感。ただ、タイミングとして、遠方での受講になることもあるので、もう少し、多くの地での開催を望む。なお、引き続き無料をお願いする。（東北：経験なし、60代）

表-13 研修会全体の感想（総括表）

| 項 目 | 回 答 |
|--------------|--|
| (2) 満足できた点 | <p>①水力に関わる経験のない私にとって、設計以外にも積算や調査など様々な面から知識を得ることができた貴重な経験となった。（東北：経験なし、20代）</p> <p>②知識ゼロの中（新事業）で水力運営を行うことになったが、研修を通してイメージができ、理解でき、誰に聞けばよいか知れて良かった。（東北：経験なし、30代）</p> <p>③水力関係の土木設計をしている身として、全ての講義が非常に参考となるものばかりで満足だった。（中部：1～5年未満、20代）</p> <p>④小水力発電計画で、非常に勉強になった。（東北：経験なし、50代）</p> <p>⑤「演習：A地点発電計画～工事費算出」迄の一連の演習はとても理解を深める素晴らしい組立になっていた。まだ、事例紹介が豊富だったのも、とても理解が深まり良かった。（東北、経験なし、60代）</p> <p>⑥事例を合わせて聞くことでより水力の必要性を感じることができた。演習等で自分の身になってると感じた。（東北：1～5年未満、20代）</p> <p>⑦自分の担当業務外（土木、地質、積算等）の知識を幅広く得ることができ、良かった。（中部：5～10年未満、30代）</p> |
| 満足できなかった点 | <p>⑧発電所の見学がなくなって残念だった。（中部：1～5年未満、20代）</p> <p>⑨もう少し小水力の案件があれば良かった。（東北：経験なし、60代）</p> <p>⑩発電所の設計のポイントを、方法や注意事項をもっと知りたかった。（中部：1年未満、40代）</p> <p>⑪専門外の電気設備についてなど、なじみのない単語があり、一般コースとしては難しいと感じる部分もあった。（東北：1～5年未満、20代）</p> <p>⑫テキストのレイアウトにもう少し工夫が欲しい。（東北：経験なし、40代）</p> |
| (3) 全体を通じた感想 | <p>①調査から設計まで、実践的な内容で勉強になった。（中部：5～10年未満、30代）</p> <p>②知識を学ぶ座学と演習のバランスがよかったと感じた。また、演習では、講師の方がまわってくれたので、質問しやすかったこともよかった。（中部：1年未満、20代）</p> <p>③水力関連研修はほぼ初めてでしたが、初心者にとっては導入として簡易な部分と難しい部分のバランスに考慮しており、優れた研修になっていた。（東北：経験なし、60代）</p> <p>④質問ができる機会が多く、その都度、分かりやすく説明、補足して頂けたので理解が深まった。また、感染症予防も徹底されており印象が良かった。（東北：経験なし、60代）</p> <p>⑤4人の講師のきめ細かな説明、補足などあり、主催者の熱意を感じた。（中部：30年、60代）</p> <p>⑥webでも実施いただければと思った。（4日間連続講習だと業務上上げざるを得ない日が出て来てしまうため）。（中部：1年未満、30代）</p> |

| | |
|-----------------------------------|--|
| | <p>⑦参考図書について、もう少し紹介してほしい。(東北、経験なし、70代)</p> <p>⑧自身の経験、知識不足はあるが、少し初級向けの解説が欲しかった。(東北：経験なし、20代)</p> <p>⑨それぞれの講義の時間割の検討をお願いしたい。水力発電の全体のシステムの詳しい講義が必要では？(中部：1～5年未満、40代)</p> <p>⑩正直、設備系や設計を主体の講習であった。その点では、参加者の種別があるのであれば良いと思うが、営業系や土木系としては、ちょっと食いつきが違うような感じがした。(中部：経験なし、50代)</p> |
| <p>(4) 今後の水力開発に必要と思われるポイント、意見</p> | <p>①技術に加え、いかに地元と関わり、地域のためになる事業ができるかがポイントかと思う。(中部：経験なし、20代)</p> <p>②収益ばかりに意識が向いていたが地域との関係がより大切だと改めて感じた。(中部：1～5年未満、20代)</p> <p>③水力開発に関わる人たちだけでなく、地元住民などの理解と協力が必要だと感じた。(東北：1～5年未満、20代)</p> <p>④地域、自治体、銀行の理解。やる気のある事業主体を応援する体制。(中部：1年未満、40代)</p> <p>⑤近年、過疎化や災害も問題となっており、地元へのメリットも大きくなっていると感じた。また、日本は水資源に恵まれ、高低差があるため、ポテンシャルが高いことを学んだ。(中部：1年未満、20代)</p> <p>⑥地点選定が大事であるが、行政と一緒に進められることが望ましいと感じた。また、環境対策とのバランスも重要になると思われる。(東北：経験なし、60代)</p> <p>⑦行政との協調。一から建設を行うのは経済性が見合わないことが多いので、既存のダムの利用や、ダム建設事業への参画、等が最も望ましいと考える。(中部：5～10年未満、20代)</p> <p>⑧既設ダムの性能向上のための技術開発。地域住民による主体的な運営の後押し。(東北：〇〇、30代)</p> <p>⑨研修会実施や立地ポイントの誘致又は導入を考える市町村長とのタイアップ。(東北：1年未満、20代)</p> <p>⑩まずは、水力開発を理解するために、本研修のようなことが、もっと開催されることが大事だと思う。(近畿：10年以上、50代)</p> <p>⑪今後は電気事業者だけでなく、多くの方がFIT、FIP制度を用いて中小水力を建設していく時代になると思うのでそこにスポットを当てて一連のプロセスを深く学べる研修会もあると良いのではないかと感じた。(東北：1年未満、20代)</p> <p>⑫電力価値、環境価値、社会的価値を網羅したうえで、重要性和有用性を広報する必要がある。(東北：1～5年未満、20代)</p> |
| <p>(5) 今後このような研修の必要性について</p> | <p>①再生可能エネルギーである水力発電所の増設、開発は今後とも必要であり、いろいろな方に技術を教示する本研修は意義深い。(中部：30年、60代)</p> <p>②必要。土木や電気の技士が参加者に多いと思いますが、自治体や、銀行の関係者が増えれば、理解が広がると思う。技術者と開発主体の二重は少し違うと思った。主に開発主体を目指している人達の講習があればうれしい。(中部、1年未満、40代)</p> <p>③私は電気事業に携わってまだ半年しかたっていないが、今回の研修会は本当に楽しく分かりやすく今後の仕事に活かせると感じたので、今後もある場合は後輩にお勧めしたいと思っている。(東北：1年未満、20代)</p> |

| | |
|--|--|
| | <p>④とてもよい研修だと実感。ただ、タイミングとして、遠方での受講になることもあるので、もう少し、多くの地での開催を望む。なお、引き続き無料をお願いする。(東北：経験なし、60代)</p> <p>⑤水力に関し、まだ普及していないと感じるため、入り口を広げる意味でも必要だと思う。(東北：経験なし、30代)</p> <p>⑥水力開発を検討している事業者は多いと思うので必要だと思う。(近畿：1年未満、20代)</p> <p>⑦必要だと思う。同事業に興味・取り組みがある参加者との交流・意見交換にもなるので。(東北：1年未満、20代)</p> <p>⑧とても必要だと思う。さらに、上級の研修を受けたいと思うが、開催場所が遠方であったり、期間が限られていたり、リアル参加は困難である。ただ、今後ビデオ録画をホームページ上で公開される計画もあるということで、これに大いに期待している。多くの私と同じように、上級を目指したいが、各種制約で受講が難しい状況にある人間にとって大きな希望なので、ぜひよろしくお願い致したい。(東北：経験なし、60代)</p> |
|--|--|

2.3. 専門コース(計画)

1. はじめに

今年度は新型コロナ感染対応として、研修参加者が限定的になることを想定して一部講義内容を変更(水力発電計画概論)するとともに、グループ演習については、グループ構成人数、座席配置等にも留意して実施した。

2. アンケート回答実績

アンケートは全受講者 19 名のうち、18 名から回答を得ることができた。(表-1 参照)

表-1 アンケート回答実績

| 地 域 | | 北陸 | 関東 | 合計 |
|-----|----------|-----|------|-----|
| ① | 受講者 | 11 | 8 | 19 |
| ② | アンケート回答数 | 10 | 8 | 18 |
| | 未回答 | 1 | 0 | 1 |
| ②/① | 同回答率 | 91% | 100% | 95% |

3. アンケート分析結果

回答者 18 名について、以下に示す分析を行った。

3.1 受講者

(1) 職種

土木・電気職ともに 39%で、両職種計 78%と大半を占めた。(表-2 および 図-1 参照)

表-2 職種

| | 土木 | 農業土木 | 電気 | 機械 | 建築 | 環境 | 経済 | その他 | 回答数 |
|-------|-----|------|-----|----|----|----|-----|-----|------|
| 人数(人) | 7 | 0 | 7 | 0 | 1 | 1 | 2 | 0 | 18 |
| 比率 | 39% | 0% | 39% | 0% | 6% | 6% | 10% | 0% | 100% |

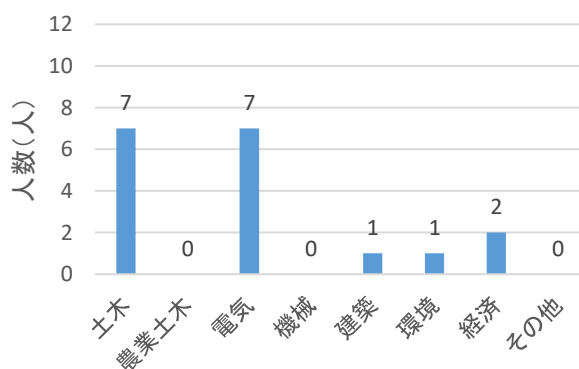


図-1 職種

(2) 水力発電に係る経験年数

1年未満 59%、1年～5年未満 29%であり、比較的経験が浅い層が大半を占めている。

(表-3 および図-2 参照)

表-3 水力発電に係る経験年数

| 経験年数 | 1年未満 | 1年～5年未満 | 5年～10年未満 | 10年以上 | 回答数 |
|-------|------|---------|----------|-------|------|
| 人数(人) | 10 | 5 | 2 | 0 | 17 |
| 比率 | 59% | 29% | 12% | 0% | 100% |

本項目に記入していない者は1人である。

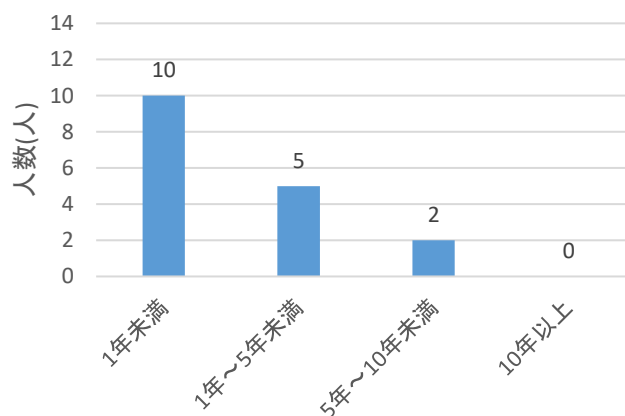


図-2 水力発電に係る経験年数

(3) 水力計画に係る経験年数

1年未満が72%であり、「初心者クラス」が大半を占めている。(表-4 および 図-3 参照)

表-4 水力計画に係る経験年数

| 経験年数 | 1年未満 | 1年～5年未満 | 5年～10年未満 | 10年以上 | 回答数 |
|-------|------|---------|----------|-------|------|
| 人数(人) | 13 | 5 | 0 | 0 | 18 |
| 比率 | 72% | 28% | 0% | 0% | 100% |

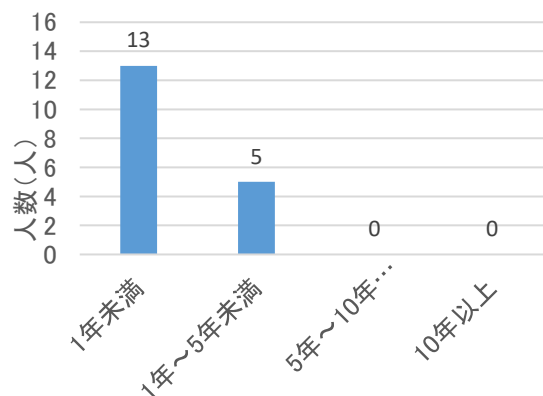


図-3 水力計画に係る経験年数

(4) 所属

電力・関連会社、コンサルタント、その他(メーカー代理店、協同組合他)がともに 22%であった。(表-5 および図-4 参照)

表-5 所属

| 所属 | 国 | 県 | 市町村等 | 教育・学校関係 | 電力・関連会社 | 小売電気事業者 | コンサルタント |
|-------|-----|-----|------|---------|---------|---------|---------|
| 人数(人) | 0 | 1 | 0 | 0 | 4 | 2 | 4 |
| 比率 | 0% | 6% | 1% | 0% | 22% | 11% | 22% |
| 所属 | 建設業 | 製造業 | 金融機関 | NPO | その他 | 回答数 | |
| 人数(人) | 3 | 0 | 0 | 0 | 4 | 18 | |
| 比率 | 17% | 0% | 0% | 0% | 21% | 100% | |

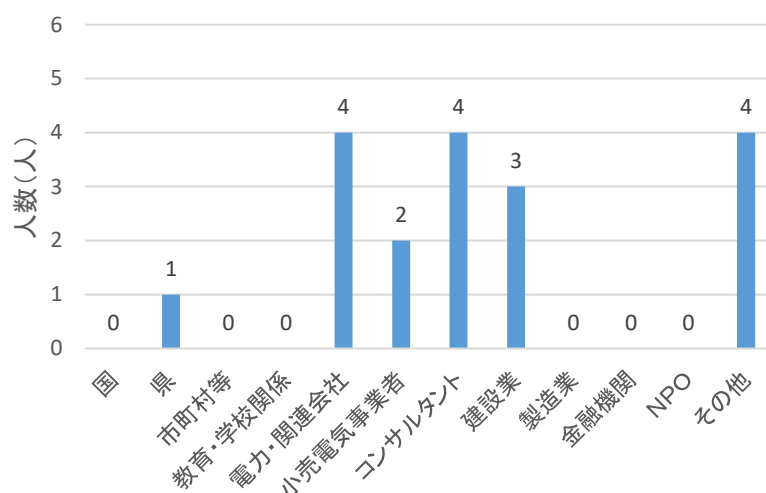


図-4 所属

(5) 所属する学協会

回答者は 4 名だけであり、土木学会および電力土木技術協会が 50%(それぞれ 2 名)であった。(表-6 および図-5 参照)

表-6 所属する学協会

| 学協会 | 土木学会 | ダム工学会 | 電気学会 | 電力土木技術協会 | 技術士会 | その他 | 回答数 |
|-------|------|-------|------|----------|------|-----|------|
| 人数(人) | 2 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 4 |
| 比率 | 50% | 0% | 0% | 50% | 0% | 0% | 100% |

本項目に記入していない者は 14 人である。

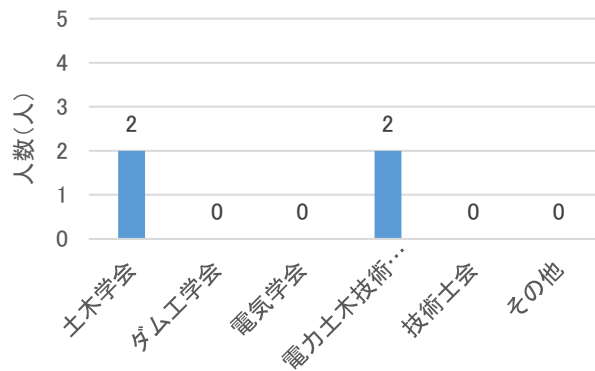


図-5 所属する学協会

(6) 年齢

年齢は20代39%、30代17%、40代28%で計84%と実務層が大半を占めたが、60歳以上の参加もみられた。(表-7 および 図-6 参照)

表-7 年齢

| 年齢 | 10代 | 20代 | 30代 | 40代 | 50代 | 60歳以上 | 回答数 |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|-------|------|
| 合計(人) | 0 | 7 | 3 | 5 | 2 | 1 | 18 |
| 比率 | 0% | 39% | 17% | 28% | 10% | 6% | 100% |

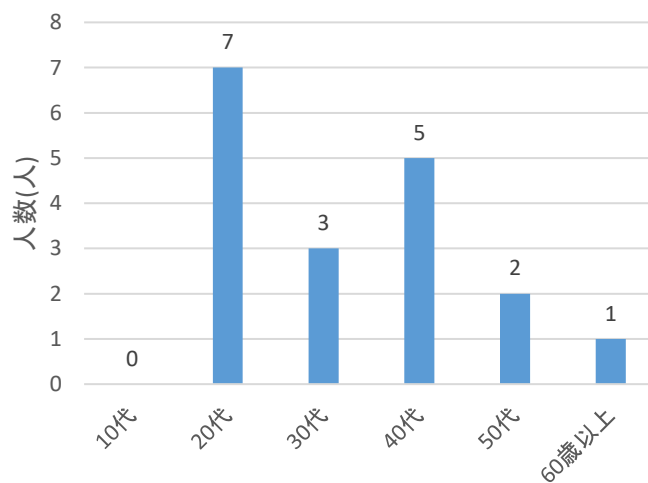


図-6 年齢

(7) 性別

性別は男性が83%であり、女性が17%であった。(表-8 参照)

表-8 性別

| 性別 | 男性 | 女性 | 回答数 |
|-------|-----|-----|------|
| 合計(人) | 15 | 3 | 18 |
| 比率 | 83% | 17% | 100% |

(8) 過去に受講した水力発電に関する研修

本項目回答者のうち74%が事前に「一般コース研修」を受講している。今年度については47%であった。(表-9 および図-7 参照)

表-9 過去に受講した水力発電に関する研修

(重複回答あり)

| | 電土協 一般 | | | | | 電土協 設計 I | |
|-------|-----------|-------|-------|------|------|----------|------|
| | H28年度一般 | H29年度 | H30年度 | R1年度 | R2年度 | H30年度 | R1年度 |
| 人数(人) | 0 | 1 | 1 | 2 | 7 | 0 | 2 |
| 比率 | 0% | 7% | 7% | 13% | 47% | 0% | 12% |
| | 電土協 設計 II | NEF | | その他 | 回答数 | | |
| | R1年度 | 実務研修会 | 基礎研修会 | | | | |
| 人数(人) | 0 | 1 | 1 | 0 | 15 | | |
| 比率 | 0% | 7% | 7% | 0% | 100% | | |

本項目に記入していない者は8人である。

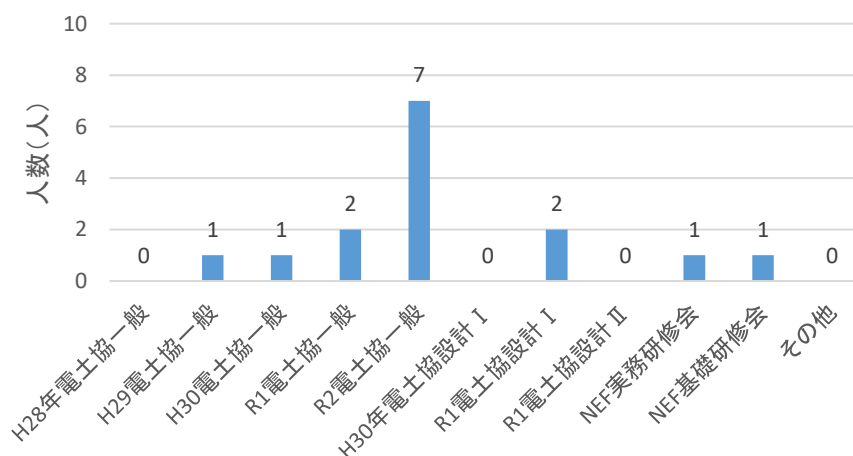


図-7 過去に受講した水力発電に関する研修

(9) 事業者全体の総人数および水力開発に携わっている人数

事業者総人数では、1,000人以上の大規模組織・機関をはじめとして、幅広い分布を示している。水力開発従事者の比率は、ほぼ各組織・機関規模に応じたものとなっている。(表-10 参照)

表-10 総人数、水力開発に携わる人数

| | | 水力開発従事者 | | | | | 計 |
|--------|---------------|---------|----------|------------|---------------|----------|----|
| | | 0人 | 1人~10人未満 | 10人~100人未満 | 100人~1,000人未満 | 1,000人以上 | |
| 事業者総人数 | 1人~10人未満 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 3 |
| | 10人~200人未満 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 3 |
| | 200人~1,000人未満 | 0 | 2 | 1 | 1 | 0 | 4 |
| | 1,000人以上 | 0 | 2 | 3 | 0 | 0 | 5 |
| | 計 | 2 | 7 | 5 | 1 | 0 | 15 |

本項目に記入していない者は3人である。

(10) 本研修会をどのように知りましたか

「電力土木技術協会のホームページ」、「既受講者からの紹介」がともに 31%であり、また「その他」が 38%であった。(表-11 および図-8 参照)

表-11 本研修会をどのように知りましたか

| | 電土協のホームページ | 電土協からのメール | 既受講者からの紹介 | その他 | 回答数 |
|-------|------------|-----------|-----------|-----|------|
| 人数(人) | 5 | 0 | 5 | 6 | 16 |
| 比率 | 31% | 0% | 31% | 38% | 100% |

本項目に記入していない者は 2 人である。

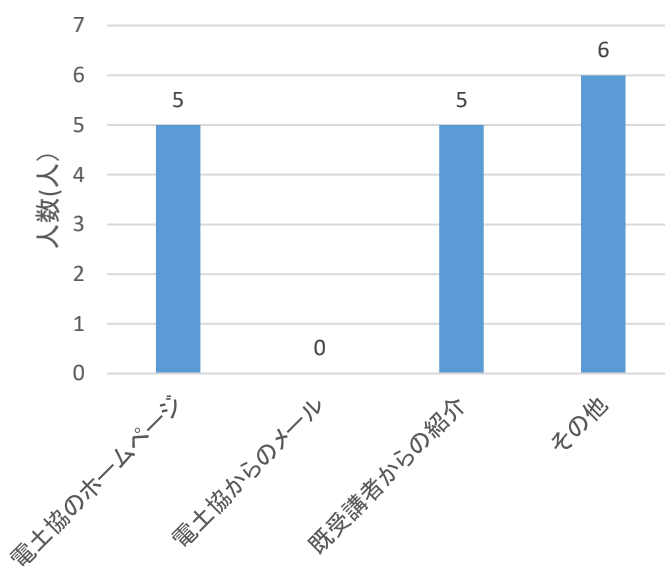


図-8 情報取得方法

(11) 今回の受講動機

主に、業務上必要であること、水力発電事業の実施にあたり知見を深めるため、また水力計画策定技術力のスキルアップなどがあげられている。

3.2 研修内容

各科目における「時間配分」、「理解度」、「能力向上度」に関する数値評価を図-9に、記述による評価（総括表）を表-12に示す。各科目毎の記述の概要は次のとおりである。

【1.水力発電計画概論】

- ・今年度、本科目は新型コロナ感染対応として、研修参加者が限定的になることを想定し、計画コース全科目の概要紹介を導入し、引き続き概略計画策定に係る講義を実施した。このことについて、研修の導入部としてバランスが良いとされ、計画策定の概要が理解できた。

【2.図上計画策定のポイント】

- ・地図の見方、地点の選び方など計画策定上の検討ポイントが理解できた。

【3.図上計画策定演習】

- ・水路ルートの検討に関しては、取水ダム等各設備の位置選定に関する考え方が理解できた。また自分で作業する演習を通じて各計画諸元（最大使用水量、有効落差など）を決定する要因を学ぶとともに、概算工事費計算等への理解が深まった。
- ・グループ討議は活発な意見交換が生まれるなど、非常に良かった。

【4.現地調査の留意点】（地形・地質）

- ・各設備の位置を選定する際の地質上の着目点が理解できた。
- ・一方専門用語や調査目的の理解不足があげられ、さらに地層面の立体的表示を必要とするものもあった。

【5.現地調査】

- ・先に計画を考えてから現地を確認してみると、河川や地形の見方が大きく変わり、理解が深まった。また、取水ダム等設備(利用する既設備を含め)を現地で選定する際に参考になった。
- ・さらに現場での流量調査方法の説明、また可能な限りに既設発電所の主要構造物の研修も希望している。

【6.再検討(1)】発電計画の見直し

- ・現地調査により取水設備、発電所位置などのイメージができたので、細かな修正ができた。工事費積算もグループ内で複数案算出することで、理解が深まった。

【6.再検討(2)】事業性評価の演習、総合評価

- ・事業性評価における各指標の意味は理解できたが、IRRの考え方など詳細については理解できなかった。また、メンテナンス費用の考え方とその具体例が必要。

図-9 科目別数値評価結果

| 科目名 | 【1. 水力発電計画概論】 | 【2. 図上計画策定のポイント】 | 【3. 図上計画策定演習(1)】 |
|-------|---|---|---|
| 時間配分 | <p>時間配分</p> <p>人数(人)</p> <p>0 2 4 6 8 10 12 14 16 18 20</p> <p>短い 適当 長い</p> <p>時間は適当でしたか</p> | <p>時間配分</p> <p>人数(人)</p> <p>0 2 4 6 8 10 12 14 16 18 20</p> <p>短い 適当 長い</p> <p>時間は適当でしたか</p> | <p>時間配分</p> <p>人数(人)</p> <p>0 2 4 6 8 10 12 14 16 18 20</p> <p>短い 適当 長い</p> <p>時間は適当でしたか</p> |
| 理解度 | <p>理解度</p> <p>人数(人)</p> <p>0 2 4 6 8 10 12 14</p> <p>1.できなかつた 2.あまりできなかつた 3.普通 4.かなりできた 5.良くできた</p> <p>理解できましたか</p> <p>“普通”を3点としたときの加重平均点=3.8</p> | <p>理解度</p> <p>人数(人)</p> <p>0 2 4 6 8 10 12 14</p> <p>1.できなかつた 2.あまりできなかつた 3.普通 4.かなりできた 5.良くできた</p> <p>理解できましたか</p> <p>“普通”を3点としたときの加重平均点=3.6</p> | <p>理解度</p> <p>人数(人)</p> <p>0 2 4 6 8 10 12 14</p> <p>1.できなかつた 2.あまりできなかつた 3.普通 4.かなりできた 5.良くできた</p> <p>理解できましたか</p> <p>“普通”を3点としたときの加重平均点=3.6</p> |
| 能力向上度 | <p>能力向上度</p> <p>人数(人)</p> <p>0 2 4 6 8 10 12 14 16</p> <p>● 研修前 ● 研修後</p> <p>1 2 3 4 5</p> <p>受講前後のレベル</p> <p>受講前の加重平均点=2.1 受講後の加重平均点=3.4</p> | <p>能力向上度</p> <p>人数(人)</p> <p>0 2 4 6 8 10 12 14 16</p> <p>● 研修前 ● 研修後</p> <p>1 2 3 4 5</p> <p>受講前後のレベル</p> <p>受講前の加重平均点=1.9 受講後の加重平均点=3.2</p> | <p>能力向上度</p> <p>人数(人)</p> <p>0 2 4 6 8 10 12 14 16</p> <p>● 研修前 ● 研修後</p> <p>1 2 3 4 5</p> <p>受講前後のレベル</p> <p>受講前の加重平均点=1.9 受講後の加重平均点=3.3</p> |

| 科目名 | 【3. 図上計画策定演習(2)】 | 【3. 図上計画策定演習(3)】 | 【4. 現地調査の留意点】 |
|-------|---|---|---|
| 時間配分 | <p>時間は適当でしたか</p> | <p>時間は適当でしたか</p> | <p>時間は適当でしたか</p> |
| 理解度 | <p>理解できましたか</p> <p>“普通”を3点としたときの加重平均点=3.7</p> | <p>理解できましたか</p> <p>“普通”を3点としたときの加重平均点=3.8</p> | <p>理解できましたか</p> <p>“普通”を3点としたときの加重平均点=3.6</p> |
| 能力向上度 | <p>受講前の加重平均点=2.1 受講後の加重平均点=3.4</p> | <p>受講前の加重平均点=2.1 受講後の加重平均点=3.3</p> | <p>受講前の加重平均点=2.1 受講後の加重平均点=3.2</p> |

| 科目名 | 【5.現地調査】 | 【6.再検討(1)】 | 【6.再検討(2)】 |
|-------|--|--|--|
| 時間配分 | <p>人数(人)</p> <p>時間は適当でしたか</p> | <p>人数(人)</p> <p>時間は適当でしたか</p> | <p>人数(人)</p> <p>時間は適当でしたか</p> |
| 理解度 | <p>人数(人)</p> <p>理解できましたか</p> <p>“普通”を3点としたときの加重平均点=4.6</p> | <p>人数(人)</p> <p>理解できましたか</p> <p>“普通”を3点としたときの加重平均点=4.1</p> | <p>人数(人)</p> <p>理解できましたか</p> <p>“普通”を3点としたときの加重平均点=3.6</p> |
| 能力向上度 | <p>人数(人)</p> <p>受講前後のレベル</p> <p>研修前 研修後</p> <p>受講前の加重平均点=2.3 受講後の加重平均点=3.7</p> | <p>人数(人)</p> <p>受講前後のレベル</p> <p>研修前 研修後</p> <p>受講前の加重平均点=2.3 受講後の加重平均点=3.6</p> | <p>人数(人)</p> <p>受講前後のレベル</p> <p>研修前 研修後</p> <p>受講前の加重平均点=1.9 受講後の加重平均点=3.1</p> |

表-12 科目別の記述による評価（総括表）

| 科目名 | 理解できたこと | 理解できなかったこと | さらに必要と考えられる内容 |
|--|--|---|---|
| 1. 水力発電計画概論 | <ul style="list-style-type: none"> 費用の算出方法および発電所計画の考え方。 「一般コース」での重要なポイントを再確認できた。 水力発電計画の概要について理解できた。 | — | <ul style="list-style-type: none"> 全体的に研修の導入部としてはバランスがいい。 |
| 2. 図上計画策定のポイント | <ul style="list-style-type: none"> 説明は理解できたが、いざ図上計画するとなると何から手をつければいいのか分からなかった。講師に直接教えて頂くと取水口、発電所を設けるイメージが出来た。 砂防ダム、送電所など地図記号に基づく適所の見つけ方は理解できた。 | <ul style="list-style-type: none"> 流域面積の計測がよく理解できていない。 | — |
| 3. 図上計画策定演習 (1) 水路ルート of 検討 (2) 発電諸元の検討 (3) 計画策定、最適計画案の選定、グループ案まとめ&発表 | <ul style="list-style-type: none"> 複数河川にわたる取水案について利点が理解できた。 実用的な発電所は道路沿いに設置する、水圧管路を短くするなど最適箇所を見つけるポイントがわかった。 (発電諸元の検討) 必要な公式が網羅されているので、全体的にどのような諸元を決定すべきかが分かった。 フォーマット化された物を使用するのではなく、実際に自分で作成した物を使うので、計算などへの理解が深まった。 積算の方法について良くわかった。 班でも活発に意見交換が生まれ、非常に良かった。 | — | <ul style="list-style-type: none"> 総合効率に関する考え方、実用的な計算方法について。 トンネルを斜面に対して垂直角度で入れるなど、常識的な内容についても土木初心者は分からないため、少し説明いただくと有難い。 悪い計画案の例とその理由について。 より頻繁に研修会を開催して欲しい。 |
| 4. 現地調査の留意点（地形・地質） | <ul style="list-style-type: none"> ダムや水路設置の際に地層の傾斜(流れ面等)の確認が必要なことが分かった。 転石から水位を推定することに関してとても勉強になった。(実際にどの程度、計画に考慮すべきなのか迷った) 岩石の種類、土壌の特徴などが良く分かった。 | <ul style="list-style-type: none"> 「走向」・「傾斜」がよくわからなかった。 単語の説明などが不十分だったのではないかと。また、露頭で「何のために」行っているのか理解が十分でなかった。 | <ul style="list-style-type: none"> 地層の面が分かるように立体的に示してもらえると分かり易い。 |
| 6. 再検討(1) 発電計画の見直し | <ul style="list-style-type: none"> 現地調査に基づく、変更した部分の反映について効率的な方法が理解できた。 トンネルや使用水量の決定の考え方が分かり良かった 計画において重要なポイントが理解できた。工事費は2回積算して、何とかイメージする事ができた。 | — | — |
| 6. 再検討(2) 事業性評価の演習、総合評価 | <ul style="list-style-type: none"> 事業性評価における各指標の意味が良くわかった。 エクセルデータは非常にありがたかった。 | <ul style="list-style-type: none"> IRRの考え方が理解できなかった。 基本が理解できていない。今後復習したい。 | <ul style="list-style-type: none"> メンテナンス費用の考え方と具体例について。 |

| 科目名 | 参考になったこと、ならなかったこと | さらに必要と考えられる内容 | 現地調査全体について感想・要望 |
|---------|--|---|--|
| 5. 現地調査 | <ul style="list-style-type: none"> 既存の砂防ダムの大きさ、位置が確認できて良かった。 土地のイメージをつかむことができた。 実際に確認することでダム規模や位置選定の参考になった。 | <ul style="list-style-type: none"> 発電所見学で取水口・水槽などすべて見学できればよりイメージができると思う。 流量調査方法の現場での説明（流量データが揃っていない場合も多いので） | <ul style="list-style-type: none"> 先に水力発電計画を考えてから現地を確認してみると、河川や地形の見方が大きく変わった。 計画と実際の対比ができ、理解が深まった。 |

3.3 研修会全体について

(1) 研修日数は適当でしたか

大多数の受講者が、研修日数を適当と答えている。(表-13 および図-10 参照)

表-13 日数は適当でしたか

| | 短い | 適当 | 長い | 合計 |
|-------|----|-----|----|------|
| 人数(人) | 1 | 14 | 1 | 16 |
| 比率 | 6% | 88% | 6% | 100% |

本項目に記入していない者は2人である。

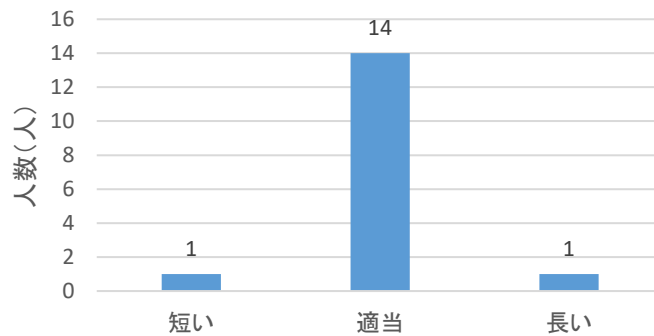


図-10 研修日数

(2) 受講動機に対する満足度

受講動機に対する満足度は、「4. やや満足」「5. 満足」の合計が 94%を占め、また加重平均値は 4.5 であり、高いと評価できる。(表-14 および図-11 参照)

表-14 受講動機に対する満足度

| 満足度 | 1.不満足 | 2.やや不満足 | 3.普通 | 4.やや満足 | 5.満足 | 回答数 |
|-------|-------|---------|------|--------|------|------|
| 人数(人) | 0 | 0 | 1 | 7 | 9 | 17 |
| 比率 | 0% | 0% | 6% | 41% | 53% | 100% |
| 加重平均点 | 4.5 | | | | | — |

本項目に記入していない者は1人である。

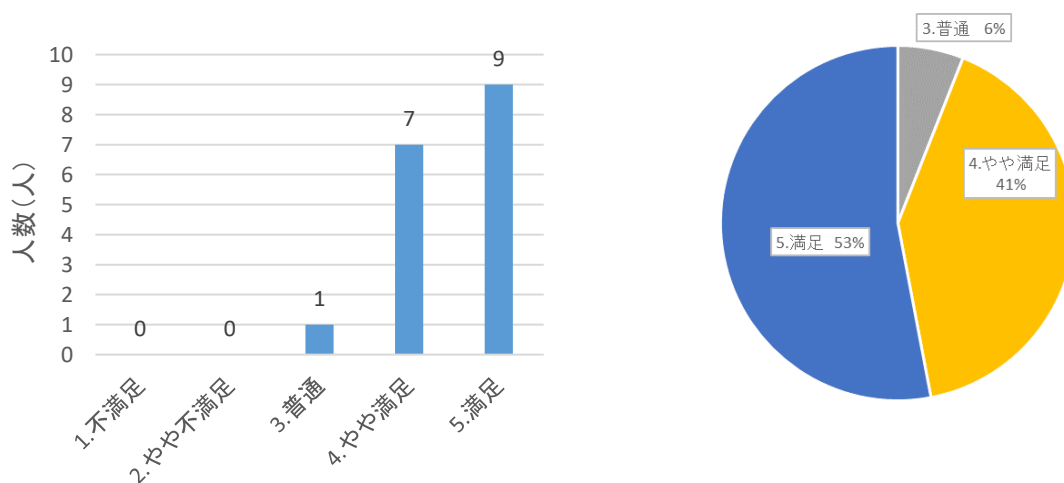


図-11 受講動機に対する満足度

(3) 満足できた点、満足できなかった点 (表-15 参照)

- ・ 計画→現地→見直し→評価を研修し一連の流れがよく理解できた。実践的であった。
(総括表①～③)
- ・ 最初はどこから手をつければわからなかったが、研修を通じて理解できた。
(総括表⑤)

(4) グループ制について (表-15 参照)

- 回答者全員がグループ制は有意義としている。
- ・ グループ内で意見を交換したり、分からない所をフォローするなど協力することで理解が深まった。(総括表①～④)
- ・ 異なる業種の方たちや、また他のメンバーとの比較検討が参考になった。
(総括表⑤～⑥)

(5) 今後希望する内容 (表-15 参照)

- ・ 事業性に係る研修(1,000kW未満の小水力開発の事業性、事業性を高める工夫)。
(総括表①～②)
- ・ 企画部門(開発に係る法令、地元との合意形成等)、電気関係について。
(総括表③～④)

(6) 全体を通じての感想 (表-15 参照)

- ・ 水力開発に関する専門スキルの向上が図れた。(総括表①～②)
- ・ 演習時間が長く、講義やビデオで理解が深まったので、もっと深く勉強したい。
(総括表③～④)

(7) 今後の水力開発促進に必要と思われるポイント (表-15 参照)

- ・ 行政、銀行等の理解と協力。総合的に開発を推進する制度。
(北陸：1年未満、40代)
- ・ 事業性を上げる、調査期間の短縮。(北陸：1年未満、30代)

(8) 今後このような研修の必要性について (表-15 参照)

当項目については回答者全員が「必要」としている。主な意見は次のとおりである。

- ・ 人材育成として必要と考える。(北陸：1年未満、50代)
- ・ 一般コースとは別に、1日のみの研修で、法律や届出などの手続きを勉強できる研修があれば良いと思う。(関東：1年未満、30代)

表-15 研修会の全体感想（総括表）

| 項 目 | 回 答 |
|---------------|--|
| (3) 満足できた点 | <p>①計画→現地→見直し→評価の流れを理解できたのが、自身の知見として大いに蓄積された。(関東：1年未満、30代)</p> <p>②図面上で計画した地点を現場調査し、その結果をフィードバックするところまで研修できたことで一連の流れがよく理解できた。(関東：5～10年未満、30代)</p> <p>③網羅的な講義でとても良かった。また、講師の方々がこの分野の一流の方々なので、とても実践的だった。(関東：1～5年未満、40代)</p> <p>④専門分野である電気以外の土木工事積算の知識を深めることができた。(北陸：1年未満、50代)</p> <p>⑤最初は計画をしたことがなかったので、どこから手をつける、目をつければ良いか分からなかったが、研修で理解ができた。(北陸：1年未満、20代)</p> |
| 満足できなかった点 | — |
| (4) グループ制について | <p>①初級レベルでの参加だったので、グループで話し合いながら案を出し合い、ディスカッションできたのは良かった。(北陸：1年未満、30代)</p> <p>②意見交換や協力することで、理解が深まった。ルート案が多く出てより多角的に分かった。(北陸：1年未満、40代)</p> <p>③分からない所をフォローしあえたのでとても良かった。(北陸：1年未満、40代)</p> <p>④グループの人数も少なめで、コロナ禍の中で会話もできたので良かった。(関東：5～10年未満、70代)</p> <p>⑤とても良かった。土木、電気の詳しい方々、また企業局の方は候補地を検討されている仕事をされているので参考になった。(関東：1～5年未満、40代)</p> <p>⑥他の人の発電所計画と見比べて見直したり、取水位、放水位を揃えたりすることができて参考になった。(関東：1年未満、20代)</p> |
| (5) 今後希望する内容 | <p>①1000kW未満の小水力開発について、事業性を検討してみたい。(関東：5～10年未満、30代)</p> <p>②事業性を高めるためのコース(北陸：1年未満、40代)</p> <p>③企画部分(開発法令や地元との合意形成など)の講習の時間もあれば良かったと思う。(北陸：1年未満、30代)</p> <p>④水車と発電機のことをもう少し知りたかった。写真や動画が見たかった。(北陸：1年未満、40代)</p> |
| (6) 全体を通じての感想 | <p>①本研修の全コースを受講でき大変感謝している。技術力の向上が目に見えてきている(関東：5～10年未満、70代)</p> <p>②水力開発に関する専門スキル向上が図れた。(北陸：1年未満、50代)</p> <p>③演習時間が多く、充実した研修であった。講義もビデオがあり、理解しやすかった。(関東：1年未満、30代)</p> <p>④研修初日と比べて水力発電計画について理解が深まった実感がある。もっと深く勉強したい。(関東：1年未満、20代)</p> |

| | |
|----------------------------|---|
| | ⑤初心者でしたが、計画のポイントを知ることができ、また 1 週間の時間をかけて充実した時間を過ごすことができ大変良かった。(北陸、1 年未満、30 代) |
| (7) 今後の水力開発に必要と思われるポイント、意見 | ①行政、銀行等の理解、協力。開発者のやる気。開発を推進する制度。(北陸：1 年未満、40 代) ②事業性を上げる、調査期間の短縮。(北陸：1 年未満、30 代) |
| (8) 今後このような研修の必要性について | ①人材育成として必要と考える。(北陸：1 年未満、50 代) ②必要。ぜひ続けてほしい。(関東：1 年未満、20 代) ③一般コースとは別に、1 日のみの研修で、法律や届出などの手続きを勉強できる研修があれば良いと思う。(関東：1 年未満、30 代) |

2.4 専門コース(設計 I)

1. はじめに

今年度は新型コロナ感染対応として、研修参加者が限定的になることを想定して一部講義内容の変更(水力発電設計概論)、「現地研修」を代替する事例紹介数の増加など工夫を図った。

2. アンケート回答実績

アンケートは全受講者 13 名のうち 12 名から回答を得ることができた。(表-1 参照)

表-1 アンケート回答実績

| 地 域 | | 関東 |
|-----|----------|-----|
| ① | 受講者 | 13 |
| ② | アンケート回答数 | 12 |
| | 未回答 | 1 |
| ②/① | 同回答率 | 92% |

3. アンケート分析結果

回答者 12 名について、以下に示す分析を行った。

3.1 受講者

(1) 職種

土木職を中心として電気・機械・環境職からの参加があった。

(表-2 および図-1 参照)

表-2 職種

| | 土木 | 農業土木 | 電気 | 機械 | 建築 | 環境 | 経済 | その他 | 回答数 |
|-------|-----|------|-----|----|----|----|----|-----|------|
| 人数(人) | 7 | 0 | 2 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 11 |
| 比率 | 64% | 0% | 18% | 9% | 0% | 9% | 0% | 0% | 100% |

本項目に記入していない者は 1 人である。

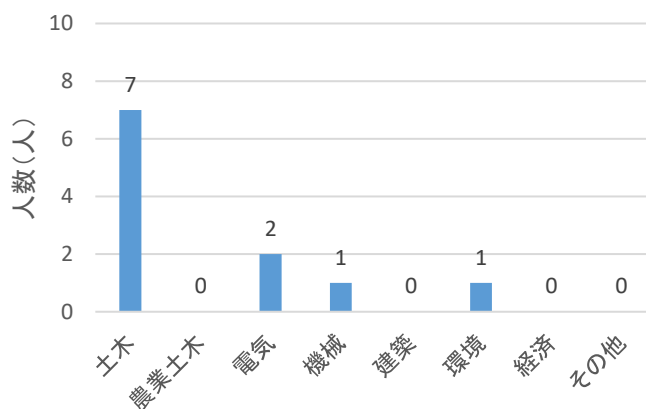


図-1 職種

(2) 水力発電に係る経験年数

受講者全員が 10 年未満であり、経験途上の階層からの参加であった。

(表-3 および図-2 参照)

表-3 水力発電に係る経験年数

| 経験年数 | 1年未満 | 1年～5年未満 | 5年～10年未満 | 10年以上 | 回答数 |
|-------|------|---------|----------|-------|------|
| 人数(人) | 3 | 5 | 4 | 0 | 12 |
| 比率 | 25% | 42% | 33% | 0% | 100% |

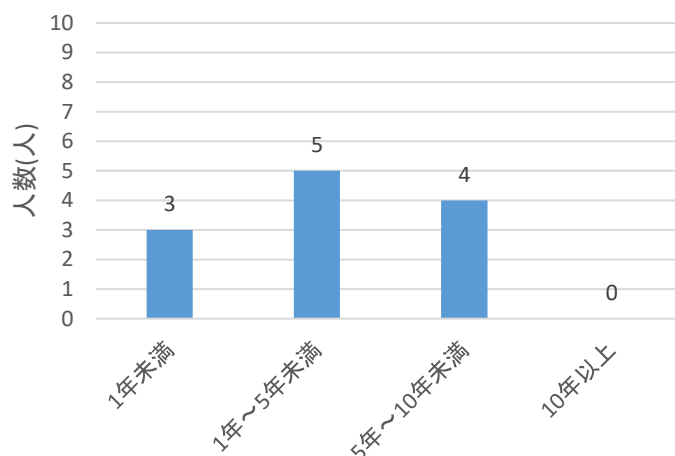


図-2 水力発電に係る経験年数

(3) 水力設計に係る経験年数

1年未満 55%、1年～5年未満 45%であり、全体的に設計に係る経験年数は低い。

(表-4 および図-3 参照)

表-4 水力設計に係る経験年数

| 経験年数 | 1年未満 | 1年～5年未満 | 5年～10年未満 | 10年以上 | 回答数 |
|-------|------|---------|----------|-------|------|
| 人数(人) | 6 | 5 | 0 | 0 | 11 |
| 比率 | 55% | 45% | 0% | 0% | 100% |

本項目に記入していない者は1人である。

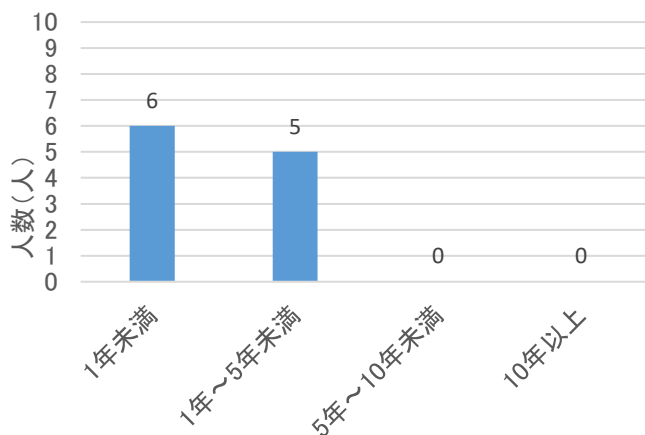


図-3 水力設計に係る経験年数

(4) 所属

電力・関連会社をはじめ、県、建設業など水力発電事業に関連する業界から幅広い参加であった。(表-5 および図-4 参照)

表-5 所属

| 所属 | 国 | 県 | 市町村等 | 教育・学校関係 | 電力・関連会社 | 小売電気事業者 | コンサルタント |
|-------|-----|-----|------|---------|---------|---------|---------|
| 合計(人) | 0 | 2 | 0 | 0 | 3 | 1 | 1 |
| 比率 | 0% | 18% | 0% | 0% | 28% | 9% | 9% |
| 所属 | 建設業 | 製造業 | 金融機関 | NPO | その他 | 回答数 | |
| 合計(人) | 2 | 1 | 0 | 0 | 1 | 11 | |
| 比率 | 18% | 9% | 0% | 0% | 9% | 100% | |

本項目に記入していない者は1人である。

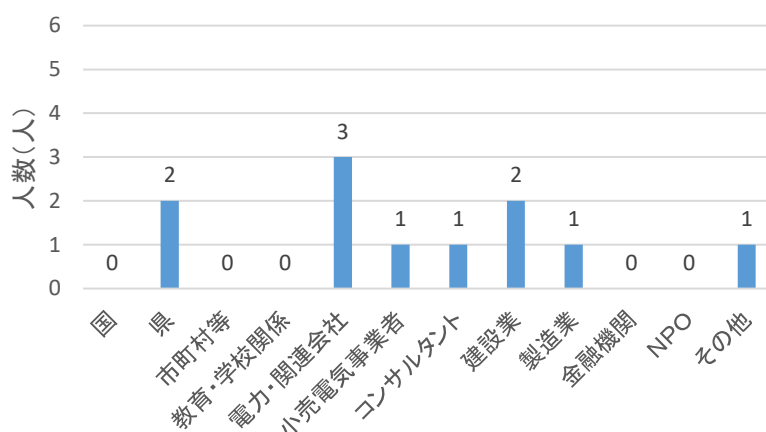


図-4 所属

(5) 所属する学協会

電力土木技術協会が66%と最多数であった。(表-6 および図-5 参照)

表-6 所属する学協会

(重複回答有り)

| | 土木学会 | ダム工学会 | 電気学会 | 電力土木技術協会 | 技術士会 | その他 | 回答数 |
|-------|------|-------|------|----------|------|-----|------|
| 人数(人) | 1 | 0 | 0 | 4 | 0 | 1 | 6 |
| 比率 | 17% | 0% | 0% | 66% | 0% | 17% | 100% |

本項目に記入していない者は7人である。

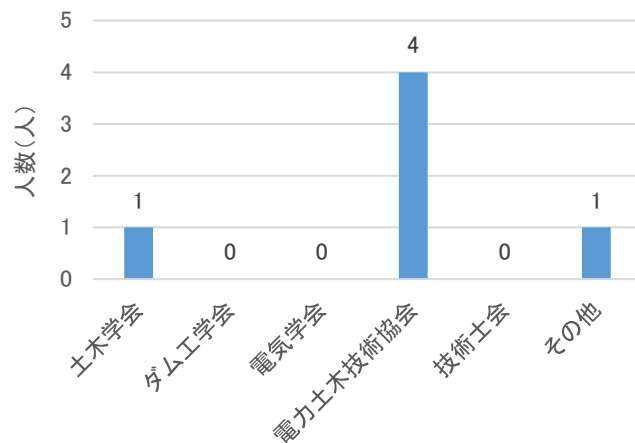


図-5 所属する学協会

(6) 年齢

年齢は 20 代 50%、30 代 25%であり、若年層が大半であったが、60 歳以上も 17%を占めていた。(表-7 および図-6 参照)

表-7 年齢

| 年齢 | 10代 | 20代 | 30代 | 40代 | 50代 | 60歳以上 | 回答数 |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|-------|------|
| 人数(人) | 0 | 6 | 3 | 1 | 0 | 2 | 12 |
| 比率 | 0% | 50% | 25% | 8% | 0% | 17% | 100% |

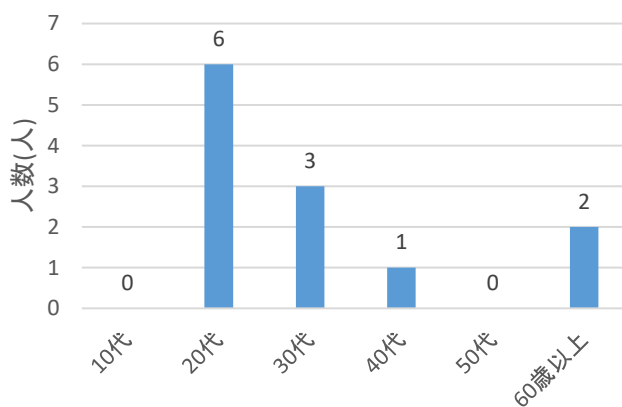


図-6 年齢

(7) 性別

性別は男性 92 %、女性 8 %であった。(表-8 参照)

表-8 性別

| 性別 | 男性 | 女性 | 回答数 |
|-------|-----|----|------|
| 人数(人) | 11 | 1 | 12 |
| 比率 | 92% | 8% | 100% |

(8) 過去に受講した水力発電に関する研修

電土協による本人材育成研修会が 83%と多数を占めており、各コースとも今年度実施した研修への参加が多い。(表-9 および図-7 参照)

表-9 過去に受講した水力発電に関する研修

(重複回答有り)

| | 電土協 一般 | | | | | 電土協 専門計画コース | | | |
|-------|-------------|-----------|------------|------------|----------|-------------|-------------|------------|------------|
| | H28年電土協一般 | H29電土協一般 | H30電土協一般 | R1電土協一般 | R2電土協一般 | H29電土協計画コース | H30電土協計画コース | R1電土協計画コース | R2電土協計画コース |
| 人数(人) | 0 | 0 | 2 | 0 | 4 | 0 | 1 | 2 | 3 |
| 比率 | 0% | 0% | 11% | 0% | 21% | 0% | 6% | 11% | 17% |
| | 電土協 設計 I | | 電土協 設計 II | | NEF | | その他 | 回答数 | |
| | H30年電土協設計 I | R1電土協設計 I | R1電土協設計 II | R2電土協設計 II | NEF実務研修会 | NEF基礎研修会 | | | |
| 人数(人) | 0 | 1 | 0 | 2 | 1 | 2 | 0 | 18 | |
| 比率 | 0% | 6% | 0% | 11% | 6% | 11% | 0% | 100% | |

本項目に記入していない者は4人である。

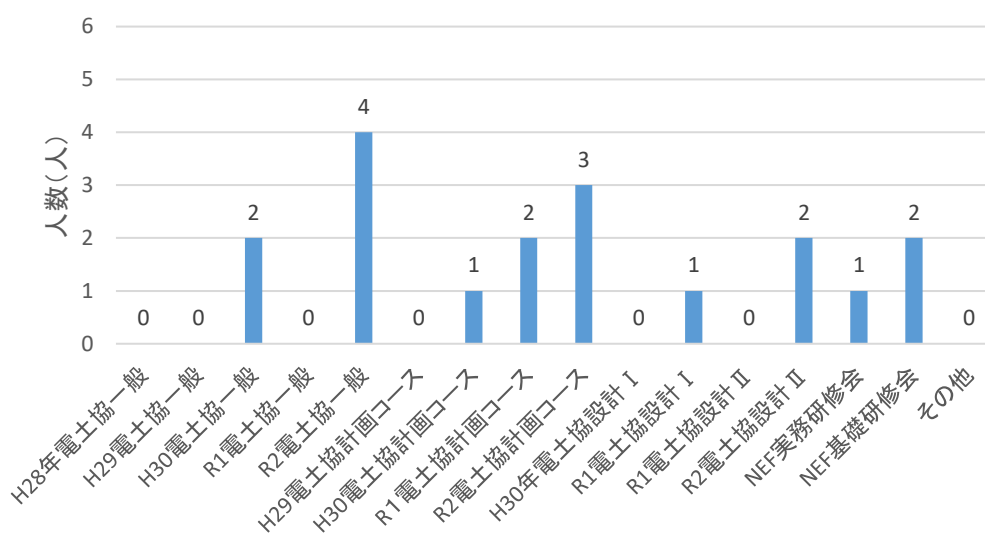


図-7 過去に受講した水力発電に関する研修

(9) 事業者全体総人数および水力開発従事者数

事業者全体総人数は 200 人～1,000 人未満の中規模組織・機関が多く、また水力開発に従事する者の比率も高い。1,000 人を超える組織・機関は電力会社および建設会社である。(表-10 参照)

表-10 総人数、水力開発に携わる人数

| | | 水力開発従事者 | | | | | 計 |
|----------------|---------------|---------|----------|------------|---------------|----------|---|
| | | 0人 | 1人～10人未満 | 10人～100人未満 | 100人～1,000人未満 | 1,000人以上 | |
| 事業者 総 人数 | 1人～10人未満 | 1 | 2 | 0 | 0 | 0 | 3 |
| | 10人～200人未満 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| | 200人～1,000人未満 | 0 | 0 | 2 | 1 | 0 | 3 |
| | 1,000人以上 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 2 |
| | 計 | 1 | 2 | 4 | 2 | 0 | 9 |

本項目に記入していない者は 3 人である。

(10) 本研修会をどのように知りましたか

「電土協ホームページ」からの情報取得が 67%、「既受講者からの紹介」が 33%であった。(表-11 および図-8 参照)

表-11 本研修会をどのように知りましたか

| | 電土協の ホームページ | 電土協からの メール | 既受講者から の紹介 | その他 | 回答数 |
|-------|----------------|---------------|---------------|-----|------|
| 人数(人) | 6 | 0 | 3 | 0 | 9 |
| 比率 | 67% | 0% | 33% | 0% | 100% |

本項目に記入していない者は 3 人である。

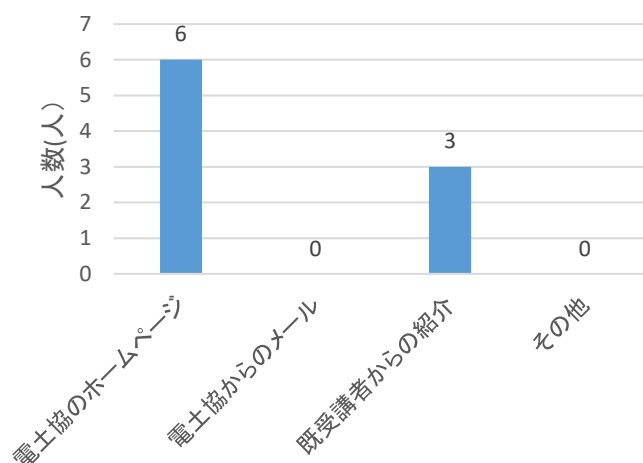


図-8 情報取得方法

(11) 今回の受講動機

主な動機として、①習得した技術を水力発電所の建設に活かすため、②水力設計の知見を増すためがあげられていた。

3.2 研修内容（座学）

各科目における「時間配分」、「理解度」、「実務向上度」の数値評価を図-9に、記述による評価（総括）を表-12に示す。各科目毎の記述の概要は次のとおりである。

【1.水力発電設計概論】

- ・今年度、本科目は新型コロナ感染対応として、研修参加者が限定的になることを想定して、設計Ⅰコース全科目の概要・キーポイントおよび「技術基準」について講義した。これにより、設計の概要については理解できたとしているが、技術基準の省令に係る用語の説明も希望されている。

【2.構造物設計に係る基礎事項】

- ・構造力学が理解しづらかったが、ミドルサードについては良く理解できた。

【3.取水ダムに係る設計演習】

- ・取水ダムの安定計算の考え方は理解できたが、演習で用いる公式の説明が必要。

【4.水路Ⅰ（取水口・沈砂池・水槽）の設計演習】

- ・各構造物の設計方法について理解ができ、また実例と比較した演習が参考になった。さらに余水路省略の詳細説明が必要。

【5.事例の紹介(1)】

- ・計画～運転開始に至る具体的な流れや施工方法が理解できた。さらに売電料のシミュレーションと実際の比較、また河川法以外の許認可についても必要。

【6.水路Ⅱ（導水路・放水路）の設計演習】

- ・水理特性曲線演習により水路トンネルの水理特性が理解できた。
- ・さらに放水路形状の設計演習も必要。

【7.水圧管路の設計演習】

- ・水圧鉄管の管厚計算および水圧管路の点検・維持について学ぶことができ、またトラブル事例も参考になった。さらに、FRPM管の詳細についても必要。

【8.ゲート・スクリーンの設計演習】

- ・多くの演習を通じ、制水ゲート設計の考え方、また土木機械の基礎知識が学べた。
- ・豪雪地帯のスクリーン設計(スノージャム対策)も必要。

【9.水車の選定】

- ・水車の違い、比速度について理解できた。
- ・さらに水車選定にあたって選定図以外に注意する点や、国内外産の水車の効率・コスト比較、また、講義時間の延長も希望している。

【10.地域特性を考慮した設計】

- ・実例を踏まえての講義は参考になった。
- ・さらにコストダウンについての事例、また今後のFIP制度と関連する事例(地域一体型)も必要。

【11.事例の紹介(2)】

- ・紹介事例の開発工程が短期間であったこと、その要因がアクセスの利便性、土地管理者や地元との協力等であることを学んだ。

図-9 科目別数値評価結果

| 科目名 | 【1. 水力発電設計概論】 | 【2. 構造物設計に係る基礎事項】 | 【3. 取水ダムに係る設計演習】 |
|-------|---|---|---|
| 時間配分 | <p>時間は適当でしたか</p> | <p>時間は適当でしたか</p> | <p>時間は適当でしたか</p> |
| 理解度 | <p>理解できましたか “普通”を3点としたときの加重平均点=3.5</p> | <p>理解できましたか “普通”を3点としたときの加重平均点=3.3</p> | <p>理解できましたか “普通”を3点としたときの加重平均点=2.8</p> |
| 能力向上度 | <p>受講前後のレベル 受講前の加重平均点=2.5 受講後の加重平均点=3.3</p> | <p>受講前後のレベル 受講前の加重平均点=2.1 受講後の加重平均点=3.1</p> | <p>受講前後のレベル 受講前の加重平均点=1.9 受講後の加重平均点=2.7</p> |

| 科目名 | 【4.水路Ⅰ(取水口・沈砂池・水槽)の設計演習】 | 【5.事例の紹介(1)】 | 【6.水路Ⅱ(導水路・放水路)の設計演習】 |
|-------|--|--|--|
| 時間配分 | <p>人数(人)</p> <p>時間は適当でしたか</p> | <p>人数(人)</p> <p>時間は適当でしたか</p> | <p>人数(人)</p> <p>時間は適当でしたか</p> |
| 理解度 | <p>人数(人)</p> <p>理解できましたか</p> <p>“普通”を3点としたときの加重平均点=3.3</p> | <p>人数(人)</p> <p>理解できましたか</p> <p>“普通”を3点としたときの加重平均点=3.8</p> | <p>人数(人)</p> <p>理解できましたか</p> <p>“普通”を3点としたときの加重平均点=3.3</p> |
| 能力向上度 | <p>人数(人)</p> <p>研修前 研修後</p> <p>受講前後のレベル</p> <p>受講前の加重平均点=2.3 受講後の加重平均点=3.2</p> | <p>人数(人)</p> <p>研修前 研修後</p> <p>受講前後のレベル</p> <p>受講前の加重平均点=2.5 受講後の加重平均点=3.4</p> | <p>人数(人)</p> <p>研修前 研修後</p> <p>受講前後のレベル</p> <p>受講前の加重平均点=2.0 受講後の加重平均点=3.3</p> |

| 科目名 | 【7. 水圧管路の設計演習】 | 【8. ゲート・スクリーンの設計演習】 | 【9. 水車の選定】 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------|--|--|--|----|---|----|----|----|---|---|------|-------|----|---|----|---|----|---|--|------|-------|----|---|----|----|----|---|
| 時間配分 | <p>人数(人)</p> <p>時間は適当でしたか</p> <table border="1"> <tr><th>時間配分</th><th>人数(人)</th></tr> <tr><td>短い</td><td>0</td></tr> <tr><td>適当</td><td>12</td></tr> <tr><td>長い</td><td>0</td></tr> </table> | 時間配分 | 人数(人) | 短い | 0 | 適当 | 12 | 長い | 0 | <p>人数(人)</p> <p>時間は適当でしたか</p> <table border="1"> <tr><th>時間配分</th><th>人数(人)</th></tr> <tr><td>短い</td><td>1</td></tr> <tr><td>適当</td><td>9</td></tr> <tr><td>長い</td><td>1</td></tr> </table> | 時間配分 | 人数(人) | 短い | 1 | 適当 | 9 | 長い | 1 | <p>人数(人)</p> <p>時間は適当でしたか</p> <table border="1"> <tr><th>時間配分</th><th>人数(人)</th></tr> <tr><td>短い</td><td>1</td></tr> <tr><td>適当</td><td>10</td></tr> <tr><td>長い</td><td>1</td></tr> </table> | 時間配分 | 人数(人) | 短い | 1 | 適当 | 10 | 長い | 1 |
| 時間配分 | 人数(人) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 短い | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 適当 | 12 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 長い | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 時間配分 | 人数(人) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 短い | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 適当 | 9 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 長い | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 時間配分 | 人数(人) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 短い | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 適当 | 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 長い | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 理解度 | <p>人数(人)</p> <p>理解できましたか</p> <p>“普通”を3点としたときの加重平均点=3.2</p> | <p>人数(人)</p> <p>理解できましたか</p> <p>“普通”を3点としたときの加重平均点=3.1</p> | <p>人数(人)</p> <p>理解できましたか</p> <p>“普通”を3点としたときの加重平均点=3.4</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 能力向上度 | <p>人数(人)</p> <p>受講前後のレベル</p> <p>● 研修前 ● 研修後</p> <p>受講前の加重平均点=1.9 受講後の加重平均点=3.1</p> | <p>人数(人)</p> <p>受講前後のレベル</p> <p>● 研修前 ● 研修後</p> <p>受講前の加重平均点=1.9 受講後の加重平均点=3.1</p> | <p>人数(人)</p> <p>受講前後のレベル</p> <p>● 研修前 ● 研修後</p> <p>受講前の加重平均点=2.5 受講後の加重平均点=3.3</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| 科目名 | 【10. 地域特性を考慮した設計】 | 【11. 事例の紹介(2)】 |
|-------|---|---|
| 時間配分 | <p>人数(人)</p> <p>時間は適当でしたか</p> | <p>人数(人)</p> <p>時間は適当でしたか</p> |
| 理解度 | <p>人数(人)</p> <p>理解できましたか</p> <p>“普通”を3点としたときの加重平均点=3.7</p> <p>t</p> | <p>人数(人)</p> <p>理解できましたか</p> <p>“普通”を3点としたときの加重平均点=3.7</p> |
| 能力向上度 | <p>人数(人)</p> <p>受講前後のレベル</p> <p>受講前の加重平均点=2.5 受講後の加重平均点=3.5</p> | <p>人数(人)</p> <p>受講前後のレベル</p> <p>受講前の加重平均点=2.3 受講後の加重平均点=3.3</p> |

表-12 科目別の記述による評価（総括表）

| 科目名 | 理解できたこと | 理解できなかったこと | さらに必要と考えられる内容 |
|-------------------------|--|---|--|
| 1. 水力発電設計概論 | <ul style="list-style-type: none"> 設計の概要について理解ができた。 | <ul style="list-style-type: none"> (技術基準)省令について、用語を説明してほしい。 | <ul style="list-style-type: none"> 電気関係について知りたい(基本設計部分)。 |
| 2. 構造物設計に係る基礎事項 | <ul style="list-style-type: none"> ミドルサードの考え方について良く理解できた。 | <ul style="list-style-type: none"> 構造力学があまり理解できなかった(時間不足)。 | <ul style="list-style-type: none"> アンカーブロックの演習 |
| 3. 取水ダムに係る設計演習 | <ul style="list-style-type: none"> 安定計算の考え方について良く理解ができた。 | <ul style="list-style-type: none"> 公式の説明のない演習は厳しい。テキストと演習をもっとリンクしてもらいたい。 | <ul style="list-style-type: none"> ダムのコア抜き後の安定計算。 演習時間が足りなかった。 |
| 4. 水路Ⅰ(取水口・沈砂池・水槽)の設計演習 | <ul style="list-style-type: none"> 沈砂池の設計方法、フローティングダムの構造が理解できた。 実例と比較しながら演習ができたので参考になった。 | — | <ul style="list-style-type: none"> 余水路省略について詳細を知りたい。 |
| 5. 事例の紹介(1) | <ul style="list-style-type: none"> 具体的な流れが分かったので良かった。 施工方法がよく理解できた。 | — | <ul style="list-style-type: none"> 売電料のシミュレーションと実際の比較。 河川法以外の許認可についても聞きたかった。 |
| 6. 水路Ⅱ(導水路・放水路)の設計演習 | <ul style="list-style-type: none"> 導水路について理解が深まった。 水路トンネルの水理特性曲線について良く理解できた。 | — | <ul style="list-style-type: none"> 放水路形状の設計演習。 |
| 7. 水圧管路の設計演習 | <ul style="list-style-type: none"> 管厚の検討の仕方や点検、維持についての知識も得られた。 水圧鉄管の管銅板厚の計算について理解できた。 事例が聞けて良かった。 | — | <ul style="list-style-type: none"> FRPM 管の詳細を知りたい。 |
| 8. ゲート・スクリーンの設計演習 | <ul style="list-style-type: none"> 制水ゲートの設計の考え方について理解できた。 土木機械の基礎知識を身に付けることができた。演習が多くありよかった。 | — | <ul style="list-style-type: none"> 豪雪地帯のスクリーン設計について知りたい(スノーシヤム対策)。 |
| 9. 水車の選定 | <ul style="list-style-type: none"> 比速度について理解できた。 水車の違いがよく理解できた。特にクロスフローがよく分かった。 | — | <ul style="list-style-type: none"> 使用水量と落差による機種選定の他に注意を要する事項。 国内外産の効率、コスト比較。 重要な内容なので、しっかりと時間を割っていただきたいかった。 |
| 10. 地域特性を考慮した設計 | <ul style="list-style-type: none"> 実例を踏まえての講義は参考になった。 | — | <ul style="list-style-type: none"> FIP 制度と関連させてもらいたい。(地域一体型) コストダウンについての事例。 |
| 11. 事例の紹介(2) | <ul style="list-style-type: none"> 小水力の運転までのフローの早さに驚いた。アクセスや管理者(土地)、地元との協力など参考になった。 | — | <ul style="list-style-type: none"> 参考として、工事費の細目。 電力会社以外の事例(一般的な民間会社)。 複数の地点の事例を聞けて大変よかった。 |

3.3 研修会全体について

(1) 研修日数は適当でしたか

82%の受講者が、研修日数は適当と答えている。(表-13 および図-10 参照)

表-13 研修日数は適当でしたか

| | 短い | 適当 | 長い | 合計 |
|-------|----|-----|-----|------|
| 人数(人) | 0 | 9 | 2 | 11 |
| 比率 | 0% | 82% | 18% | 100% |

本項目に記入していない者は1人である。

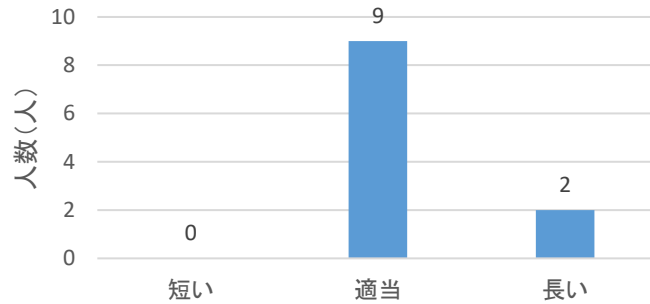


図-10 研修日数は適当でしたか

(2) 受講動機に対する満足度

受講動機に対する満足度は、「4. やや満足」「5. 満足」の合計が 84%、また加重平均値は 4.0 であり、かなり高いと評価できる。(表-14 および図-11 参照)

表-14 受講動機に対する満足度

| 満足度 | 1.不満足 | 2.やや不満足 | 3.普通 | 4.やや満足 | 5.満足 | 回答数 |
|-------|-------|---------|------|--------|------|------|
| 人数(人) | 0 | 1 | 1 | 7 | 3 | 12 |
| 比率 | 0% | 8% | 8% | 59% | 25% | 100% |
| 加重平均点 | 4.0 | | | | | — |

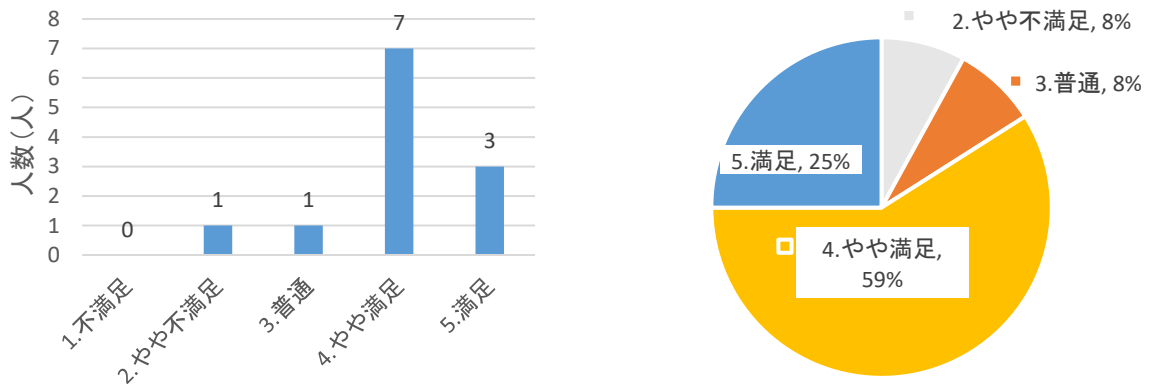


図-11 受講動機に対する満足度

(3) 満足できた点、満足できなかった点（表-15 参照）

- ・水力設計の実務が体系的に整理されており、許認可手続きで使用する式について理解が深まった。（総括表①～②）
- ・また普段聞けない設計の話や最新状況を聞くことができ理解につながった。（同③～④）

(4) グループ制について（表-15 参照）

- ・さまざまな職種の人と議論できたこと、またトラブル事例について議論できたことが良かった。（総括表①～③）
- ・一方、コロナ禍においてグループディスカッションを疑問視する声もあった。（同④）

(5) 今後希望する内容（表-15 参照）

- ・一発電所を通じた設計のケーススタディ、また「発電所」に特化した設計（「土木」・「建築」・「電気」各部門にわたる）を希望。
- ・この他に流量調査や水車・発電機に係るより詳細な内容、また開発者の立場に主点を置いた研修も希望している。

(6) 全体を通じての感想（表-15 参照）

- ・土木設備の構造・仕組みを学べたこと、多様な事例により理解が深まり貴重な経験になった。（総括表①～③）
- ・また講師について、内容の工夫、丁寧な教え方等対応が良かった。（同④）

(7) 今後の水力開発に必要と思われるポイント、意見（表-15 参照）

- ・補助金、「水車」に対して①国内メーカーに対する技術支援、②外国製水車のトラブル対応。（総括表①～②）
- ・FIP 対応（地域一体型）。地元、自治体、金融関係者など一般の理解。（同③～④）
- ・スピーディな開発（同⑤）

(8) 今後このような研修の必要性について（表-15 参照）

当項目については回答者全員が「必要」としている。主な意見は次のとおりである。

- ・必要である。水力発電の推進には様々な立場の人のレベルアップが必要だと思う。（1年未満、40代）
- ・水力発電について学べる研修は貴重なので必要である。水力発電に取り組んでいる中での意見交換の場にもなる。（1年未満、20代）
- ・設計するにしても、管理・更新に際しても絶対に必要と考える。（5～10年未満、30代）
- ・必要。コロナ禍の影響もあるが、対策をしながら積極的に行ってほしい。（5～10年未満、20代）

表-15 研修会の全体感想（総括表）

| 項 目 | 回 答 |
|---------------|---|
| (3) 満足できた点 | ①水力設計の実務が体系的に整理されていた。(5～10年未満、30代) ②河川法の申請・更新に伴う計算や式の仕組みへの理解が深まった。(5～10年未満、30代) ③普段話を聞けなかった土木設備等の設計についていろいろ聞くことができた。(5～10年未満、20代) ④外部講師の方にも来ていただき最新状況が分かりよかった。(1年未満、20代) |
| 満足できなかった点 | ①自分の基礎知識が足りないので、十分理解できなかった。(1年未満、40代) |
| (4) グループ制について | ①様々な職種の人と議論ができてよかった。(5～10年未満、30代) ②自分は電気職だが土木職の方や実際に設計を行っている方の話や考え方を聞くことができて良かった。自分も電気の目線で考えて話をすることができた。(5～10年未満、20代) ③設計計算だけでなくトラブル事例について議論し合えて良かった。(1年未満、20代) ④コロナが流行している中では、グループディスカッションは止めたほうが良いのでは？(1～5年未満、30代) |
| (5) 今後希望する内容 | ①1つのモデルプランとして、水力発電所設置のシミュレーション。(1年未満、20代) ②発電所の設計(土木・建築・電気)。発電所の設計例について他発電所を参考に解説していただきたい。(1～5年未満、30代) ③技術者ではなく、開発者の立場に主点を置いた講習があると嬉しい。(1年未満、40代) ④測水等の事前調査。(5～10年未満、60代) ⑤水車・発電機に関する内容の掘り下げ。(1～5年未満、20代) |
| (6) 全体を通じての感想 | ①現場等で見たことはあるが、構造や仕組みまでは知らなかった土木設備について、話を聞いたり考えたりすることができて貴重な経験になった。(5～10年未満、20代) ②コストダウン等の事例があり大変良かった。(5～10年未満、60代) ③時間をかけて学ぶことができて良かった。(1～5年未満、20代) ④講師の皆さんが内容の工夫、親切に対応して頂いてとても良かった。(1年未満、40代) |

| | |
|-----------------------------------|--|
| <p>(7) 今後の水力開発に必要と思われるポイント、意見</p> | <p>①補助金や国内水車メーカーの技術支援。(1年未満、20代)</p> <p>②外国製水車でも良いと思うが、仕様等の注意事項を学ばないとトラブルが増えていくので、安いだけの売りでは促進にはつながらない。(小規模水力の場合)(1~5年未満、60代)</p> <p>③FIPの条件を満足できるかどうか(地域一体型)。水力発電に係わる資格等を作る。(1~5年未満、30代)</p> <p>④地元、自治体、金融関係者など一般の理解。(1年未満、40代)</p> <p>⑤スピード感(リードタイム、建設工程共に)を持って開発することが大事。(1~5年未満、20代)</p> |
| <p>(8) 今後このような研修の必要性について</p> | <p>①必要である。水力発電の推進には様々な立場の人のレベルアップが必要だと思う。(1年未満、40代)</p> <p>②水力発電について学べる研修は貴重なので必要である。水力発電に取り組んでる中での意見交換の場にもなる。(1年未満、20代)</p> <p>③設計するにしても、管理・更新に際しても絶対に必要と考える。(5~10年未満、30代)</p> <p>④必要。コロナ禍の影響もあるが対策をしながら積極的に行ってほしい。(5~10年未満、20代)</p> |

2.5. 専門コース(設計Ⅱ)

1. はじめに

今年度は新型コロナ感染対応として、研修参加者が限定的になることを想定して一部講義内容の変更(維持管理を考慮した設計概論)、「現地研修」中止に代替する技術紹介数の増加など工夫を図った。

2. アンケート回答実績

アンケートは全受講者 15 名から回答を得ることができた。(表-1 参照)

表-1 アンケート回答実績

| 地 域 | | 東北 |
|-----|----------|------|
| ① | 受講者 | 15 |
| ② | アンケート回答数 | 15 |
| | 未回答 | 0 |
| ②/① | 同回答率 | 100% |

3. アンケート分析結果

回答者 15 名について、以下に示す分析を行った。

3.1 受講者

(1) 職種

土木職が 60%であり、電気職、機械職がともに 20%であった。(表-2 および図-1 参照)

表-2 職種

| | 土木 | 農業土木 | 電気 | 機械 | 建築 | 環境 | 経済 | その他 | 回答数 |
|-------|-----|------|-----|-----|----|----|----|-----|------|
| 人数(人) | 9 | 0 | 3 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 15 |
| 比率 | 60% | 0% | 20% | 20% | 0% | 0% | 0% | 0% | 100% |

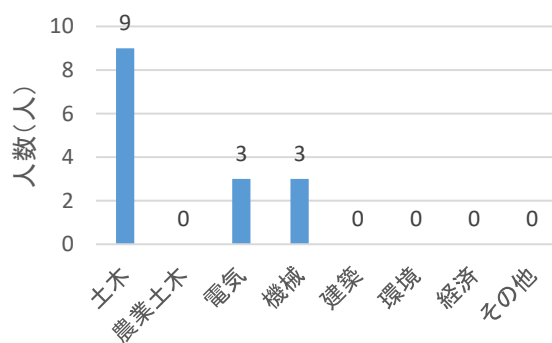


図-1 職種

(2) 水力発電に係る経験年数

1年～5年未満 54%、5年～10年未満 20%と両方で大半を占めるが、1年未満また10年以上ともに13%であり、幅広い経験層となっている。(表-3 および図-2 参照)

表-3 水力発電に係る経験年数

| 経験年数 | 1年未満 | 1年～5年未満 | 5年～10年未満 | 10年以上 | 回答数 |
|-------|------|---------|----------|-------|------|
| 人数(人) | 2 | 8 | 3 | 2 | 15 |
| 比率 | 13% | 54% | 20% | 13% | 100% |

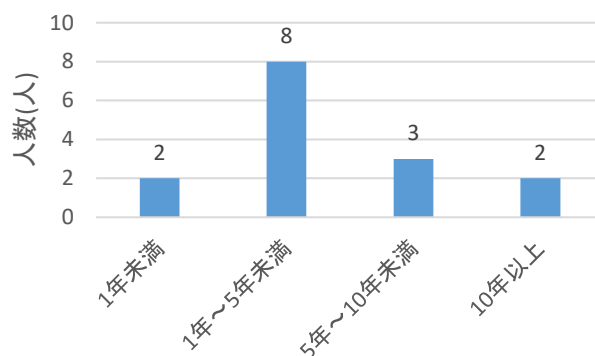


図-2 水力発電に係る経験年数

(3) 水力設計に係る経験年数

1年未満、1年～5年未満を合わせて67%であり、設計経験が浅い層が大半であった。(表-4 および図-3 参照)

表-4 水力設計に係る経験年数

| 経験年数 | 1年未満 | 1年～5年未満 | 5年～10年未満 | 10年以上 | 回答数 |
|-------|------|---------|----------|-------|------|
| 人数(人) | 2 | 8 | 2 | 3 | 15 |
| 比率 | 13% | 54% | 13% | 20% | 100% |

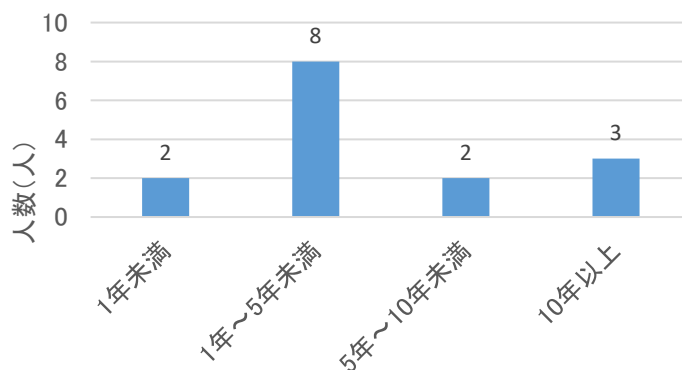


図-3 水力設計に係る経験年数

(4) 所属

コンサルタント 33%、県 27%をはじめ、幅広い所属からの参加があった。

(表-5 および図-4 参照)

表-5 所属

| 所属 | 国 | 県 | 市町村等 | 教育・学校関係 | 電力・関連会社 | 小売電気事業者 | コンサルタント |
|-------|-----|-----|------|---------|---------|---------|---------|
| 合計(人) | 0 | 4 | 0 | 0 | 1 | 2 | 5 |
| 比率 | 0% | 27% | 0% | 0% | 7% | 13% | 33% |
| 所属 | 建設業 | 製造業 | 金融機関 | NPO | その他 | 回答数 | |
| 合計(人) | 2 | 0 | 0 | 0 | 1 | 15 | |
| 比率 | 13% | 0% | 0% | 0% | 7% | 100% | |

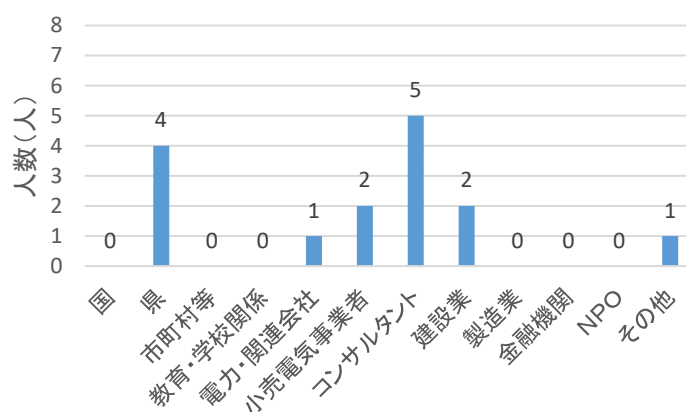


図-4 所属

(5) 所属する学協会

土木学会、ダム工学会、技術士会が各 1 名およびその他(全国小水力協議会他)であった。

(表-6 および図-5 参照)

表-6 所属する学協会

| | 土木学会 | ダム工学会 | 電気学会 | 電力土木技術協会 | 技術士会 | その他 | 回答数 |
|-------|------|-------|------|----------|------|-----|------|
| 人数(人) | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 2 | 5 |
| 比率 | 20% | 20% | 0% | 0% | 20% | 40% | 100% |

本項目に記入していない者は 10 人である。

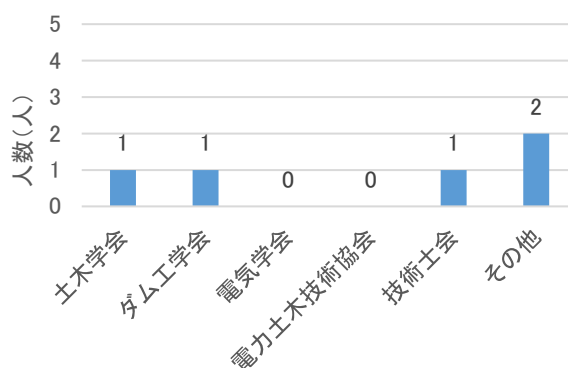


図-5 所属する学協会

(6) 年齢

50代47%、60歳以上13%で中高年層が60%を占めている。(表-7 および図-6 参照)

表-7 年齢

| 年齢 | 10代 | 20代 | 30代 | 40代 | 50代 | 60歳以上 | 回答数 |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|-------|------|
| 人数(人) | 0 | 3 | 2 | 1 | 7 | 2 | 15 |
| 比率 | 0% | 20% | 13% | 7% | 47% | 13% | 100% |

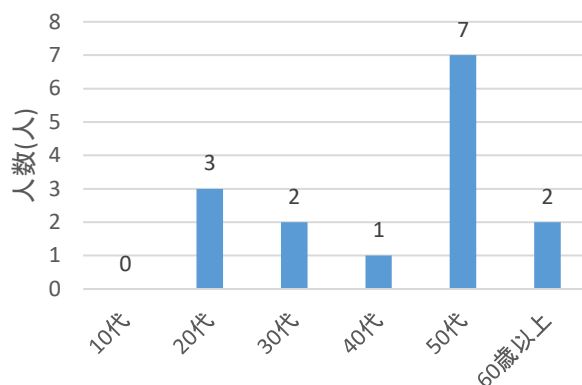


図-6 年齢

(7) 性別

受講生全員が男性であった。(表-8 参照)

表-8 性別

| 性別 | 男性 | 女性 |
|-------|------|----|
| 人数(人) | 15 | 0 |
| 比率 | 100% | 0% |

(8) 過去に受講した水力発電に関する研修

多数の受講生が電土協や NEF 研修を受講しており、特に本研修と関連している「設計 I コース」には計 30%が受講している。(表-9 および図-7 参照)

表-9 過去に受講した水力発電に関する研修

(複数回答有り)

| | 電土協 一般 | | | | | 電土協 専門設計 I | |
|-------|------------|----------|----------|---------|---------|------------|-----------|
| | H28年電土協一般 | H29電土協一般 | H30電土協一般 | R1電土協一般 | R2電土協一般 | H30電土協設計 I | R1電土協設計 I |
| 人数(人) | 0 | 1 | 0 | 1 | 3 | 3 | 3 |
| 比率 | 0% | 5% | 0% | 5% | 15% | 15% | 15% |
| | 設計 II | NEF | | その他 | 回答数 | | |
| | R1電土協設計 II | NEF実務研修会 | NEF基礎研修会 | | | | |
| 人数(人) | 0 | 4 | 3 | 2 | 20 | | |
| 比率 | 0% | 20% | 15% | 10% | 100% | | |

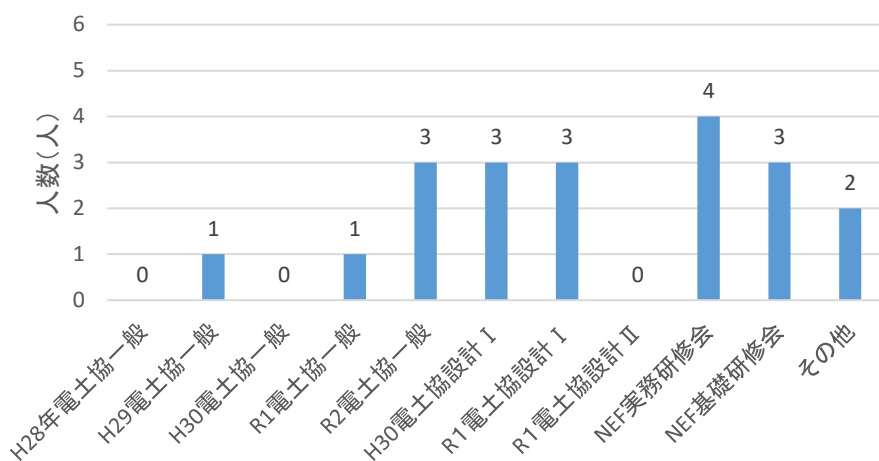


図-7 過去に受講した水力発電に関する研修

(9) あなたの属する事業者の総人数、そのうち水力開発に携わっている人数

事業者総人数では10~200人未満の小規模機関が多く、水力開発に従事する者の比率も高い。1,000人を超える組織は小売電気事業者およびコンサルタントである。

表-10 総人数、水力開発に携わる人数

| | | 水力開発従事者 | | | | | 計 |
|----------------|---------------|---------|----------|------------|---------------|----------|----|
| | | 0人 | 1人~10人未満 | 10人~100人未満 | 100人~1,000人未満 | 1,000人以上 | |
| 事業者 総 人数 | 1人~10人未満 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| | 10人~200人未満 | 0 | 3 | 3 | 0 | 0 | 6 |
| | 200人~1,000人未満 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| | 1,000人以上 | 0 | 2 | 0 | 1 | 0 | 3 |
| | 計 | 0 | 6 | 3 | 2 | 0 | 11 |

本項目に記入していない者は4人である。

(10) 本研修会をどのように知りましたか

「電土協ホームページ」、「同メール」計59%であり、電土協からの情報取得が半数以上であった。(表-11 および図-8 参照)

表-11 本研修会をどのように知りましたか

| | 電土協のホームページ | 電土協からのメール | 既受講者からの紹介 | その他 | 回答数 |
|-------|------------|-----------|-----------|-----|------|
| 人数(人) | 5 | 2 | 1 | 4 | 12 |
| 比率 | 42% | 17% | 8% | 33% | 100% |

本項目に記入していない者は3人である。

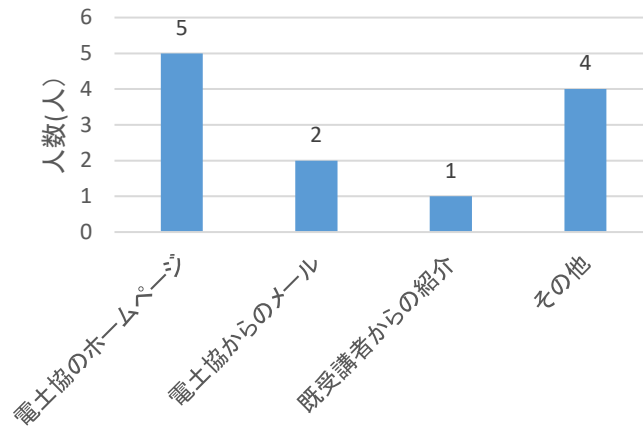


図-8 情報取得方法

(11) 今回の受講動機

主な動機として、①業務上必要なため、②維持管理能力向上などスキルアップのため
があげられていた。

3.2 研修内容（座学）

各科目における「時間配分」、「理解度」、「能力向上度」に関する数値評価を図-9に、記述による評価（総括表）を表-12に示す。各科目毎の記述の概要は次のとおりである。

【1.維持管理を考慮した設計概論】

今年度、本科目は新型コロナ感染対応として、研修参加者が限定的になることを想定して、設計Ⅱコース全科目の概要・キーポイントおよび「技術基準」について講義した。これにより全体にわたってポイントおよび維持管理は細部まで考慮する必要があることを理解できたとしている。

【2.構造物設計に係る基礎知識】

- ・水理学やコンクリート、構造力学など設計に必要な専門知識の復習に良かった。
- ・一方で専門外の職種の人には理解できなかった部分も多かった。

【3.維持管理上考慮すべき設計のポイント(1)全般、土木構造物】

- ・設計時に維持管理を考慮すべきポイントについて、事例を中心にグループワークを通して学べたことは良かった。

【3.維持管理上考慮すべき設計のポイント(2) 鋼構造物】

- ・維持管理には設計の考え方の理解が必要であり、設計時には維持管理を考える必要があることを感じた。
- ・構造物のリスクに対して、その注意点や対応策等をトラブル事例を混えた講義で勉強になった。

【4.維持管理業務の実際】

- ・業務管理者による説明だったので、実情が知れて良かった。

【5.維持管理に係る技術等の紹介(1)】

本科目ではコンクリート構造物および鋼構造物に対する調査・試験方法について、座学による講義と屋外実習を行った。屋外実習では、検査器具を実際に使用することで維持管理に関連した点検作業のイメージがついたとの意見があった。

【5.維持管理に係る技術等の紹介(2)】

本科目では「水路トンネル維持管理の実務」および「水門扉管理要領」等について講義を行った。これらに対し、点検のポイントや補修方法、どの場合に補修が必要なのか、非常に参考・勉強になったとした回答があった。

図-9 科目別数値評価結果

| 科目名 | 【1. 維持管理を考慮した設計概論】 | 【2. 構造物設計に係る基礎知識】 | 【3. 維持管理を考慮した設計のポイント(1)】 |
|-------|---|---|---|
| 時間配分 | <p>時間は適当でしたか</p> | <p>時間は適当でしたか</p> | <p>時間は適当でしたか</p> |
| 理解度 | <p>理解できましたか</p> <p>“普通”を3点としたときの加重平均点=3.5</p> | <p>理解できましたか</p> <p>“普通”を3点としたときの加重平均点=3.2</p> | <p>理解できましたか</p> <p>“普通”を3点としたときの加重平均点=2.8</p> |
| 能力向上度 | <p>受講前の加重平均点=2.3 受講後の加重平均点=3.1</p> | <p>受講前の加重平均点=2.1 受講後の加重平均点=3.1</p> | <p>受講前の加重平均点=1.9 受講後の加重平均点=2.7</p> |

| 科目名 | 【3.維持管理を考慮した設計のポイント(2)】 | 【4.維持管理業務の実際】 | 【5.維持管理に係る技術等の紹介(1)】 |
|-------|---|---|---|
| 時間配分 | <p>時間は適当でしたか</p> | <p>時間は適当でしたか</p> | <p>時間は適当でしたか</p> |
| 理解度 | <p>理解できましたか</p> <p>“普通”を3点としたときの加重平均点=3.3</p> | <p>理解できましたか</p> <p>“普通”を3点としたときの加重平均点=3.8</p> | <p>理解できましたか</p> <p>“普通”を3点としたときの加重平均点=3.7</p> |
| 能力向上度 | <p>受講前の加重平均点=2.3 受講後の加重平均点=3.2</p> | <p>受講前の加重平均点=2.5 受講後の加重平均点=3.4</p> | <p>受講前の加重平均点=2.0 受講後の加重平均点=3.3</p> |

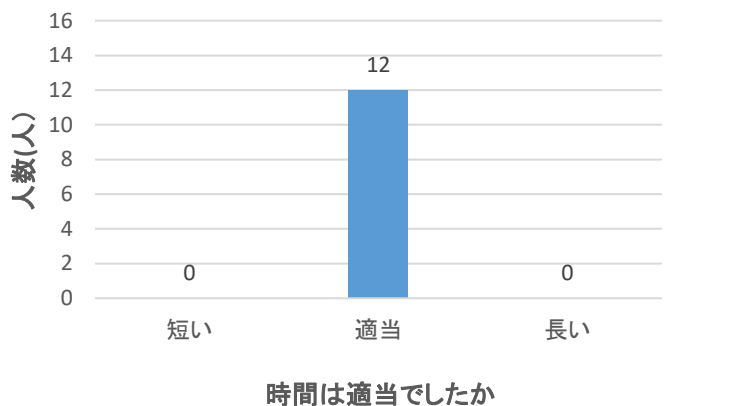
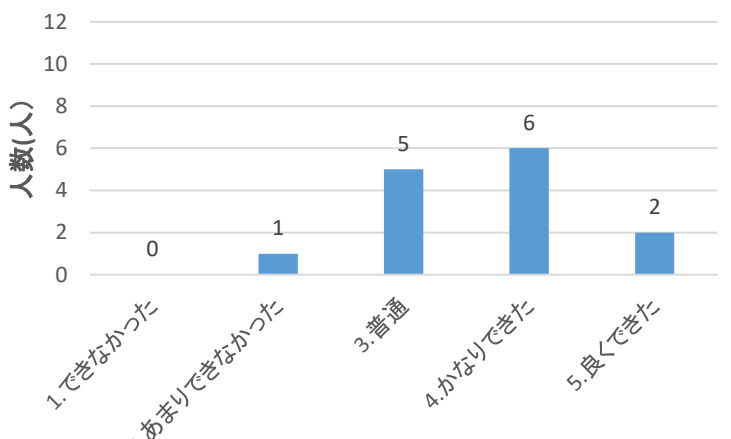
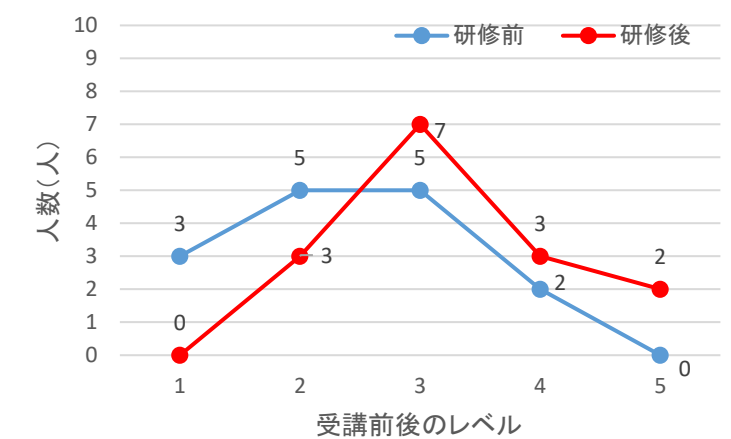
| 科目名 | 【5. 維持管理に係る技術等の紹介(2)】 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------|--|----------|----------|----------|---|-------------|----|------|---|----------|---|---------|---|---|---|---|---|---|---|
| 時間配分 |  <p>時間は適当でしたか</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>時間配分</th> <th>人数(人)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>短い</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>適当</td> <td>12</td> </tr> <tr> <td>長い</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table> | 時間配分 | 人数(人) | 短い | 0 | 適当 | 12 | 長い | 0 | | | | | | | | | | |
| 時間配分 | 人数(人) | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 短い | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 適当 | 12 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 長い | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 理解度 |  <p>理解できましたか</p> <p>“普通”を3点としたときの加重平均点=3.6</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>理解度</th> <th>人数(人)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.できなかつた</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>2.あまりできなかつた</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>3.普通</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>4.かなりできた</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>5.良くてきた</td> <td>2</td> </tr> </tbody> </table> | 理解度 | 人数(人) | 1.できなかつた | 0 | 2.あまりできなかつた | 1 | 3.普通 | 5 | 4.かなりできた | 6 | 5.良くてきた | 2 | | | | | | |
| 理解度 | 人数(人) | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1.できなかつた | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2.あまりできなかつた | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3.普通 | 5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4.かなりできた | 6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5.良くてきた | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 能力向上度 |  <p>受講前の加重平均点=2.4 受講後の加重平均点=3.3</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>受講前後のレベル</th> <th>研修前 (人数)</th> <th>研修後 (人数)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>3</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>5</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>5</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>2</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>0</td> <td>2</td> </tr> </tbody> </table> | 受講前後のレベル | 研修前 (人数) | 研修後 (人数) | 1 | 3 | 0 | 2 | 5 | 3 | 3 | 5 | 7 | 4 | 2 | 3 | 5 | 0 | 2 |
| 受講前後のレベル | 研修前 (人数) | 研修後 (人数) | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 3 | 0 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | 5 | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | 5 | 7 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | 2 | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | 0 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | |

表-12 科目別の記述による評価（総括表）

| 科目名 | 理解できたこと | 理解できなかったこと | さらに必要と考えられる内容 |
|---------------------------------|--|--|---|
| 1. 維持管理を考慮した設計概論 | <ul style="list-style-type: none"> 維持管理を考慮するということは、結構細かい所まで考える必要がある事が分かった。 本研修の内容についてポイントを紹介しており良かった。 | — | — |
| 2. 構造物設計に係る基礎知識 | <ul style="list-style-type: none"> 普段使うような専門知識の復習としてよい。 コンクリートについて、なんとなくしか分かっていなかったことがしっかりと理解できた。水理学や力学については勉強不足だと感じた。 | <ul style="list-style-type: none"> 専門外(電気職)のため、理解できない部分が多かったが勉強にはなった。 | — |
| 3. 維持管理上考慮すべき設計のポイント(1)全般、土木構造物 | <ul style="list-style-type: none"> 設計から維持管理まで考慮しなければならないポイントをグループワークを通して学べてよかった。 スペースがなく点検しづらい箇所や、道路がなく長い階段を上らないといけない場所があるので設計時に維持管理も考えないといけないと感じた。 具体的な設計事例。 | — | — |
| 3. 維持管理上考慮すべき設計のポイント(2)鋼構造物 | <ul style="list-style-type: none"> 維持管理には設計の考え方を理解していないといけないと感じた。また、設計時にも維持管理を考えないといけないと感じた。 設計に関係する内容であったが、維持管理に携わる者として、非常に勉強になり参考になった。 リスクに対する注意点、対応策等について事例も併せて紹介されていて勉強になった。 実務にとってトラブル事例も交えた講義で説明が分かりやすかった。 | — | — |
| 4. 維持管理業務の実際 | <ul style="list-style-type: none"> 実際の管理者の説明だったので実情が知れて良かった。 | — | — |
| 5. 維持管理に係る技術等の紹介(1) | <ul style="list-style-type: none"> 検査器具を実際に使用することで維持管理の点検作業のイメージがついた。 | — | <ul style="list-style-type: none"> 最新機器、ドローン、3D 測量用の実演。 |
| 5. 維持管理に係る技術等の紹介(2) | <ul style="list-style-type: none"> 点検のポイントや補修方法について、また、どの場合に補修が必要なのか勉強になった。 (水路保全技術)維持管理に携わる者として非常に参考、勉強になった。 | — | <ul style="list-style-type: none"> 写真、スライド等を用いた変状の推定、見極めの訓練。 |

3.3 研修会全体について

(1) 研修日数は適当でしたか

大多数の受講者が、研修日数は適当と答えている。(表-13 および図-10 参照)

表-13 研修日数は適当でしたか

| | 短い | 適当 | 長い | 合計 |
|-------|----|-----|----|------|
| 人数(人) | 0 | 14 | 1 | 15 |
| 比率 | 0% | 93% | 7% | 100% |

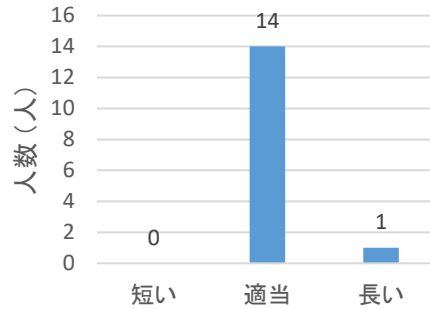


図-10 研修日数は適当でしたか

(2) 受講動機に対する満足度

受講動機に対する満足度は、「4. やや満足」「5. 満足」の合計が 86%、また加重平均値は 4.2 であり、かなり高いと評価できる。(表-14 および図-11 参照)

表-14 受講動機に対する満足度

| 満足度 | 1.不満足 | 2.やや不満足 | 3.普通 | 4.やや満足 | 5.満足 | 回答数 |
|-------|-------|---------|------|--------|------|------|
| 人数(人) | 0 | 1 | 1 | 7 | 6 | 15 |
| 比率 | 0% | 7% | 7% | 46% | 40% | 100% |
| 加重平均点 | 4.2 | | | | | — |

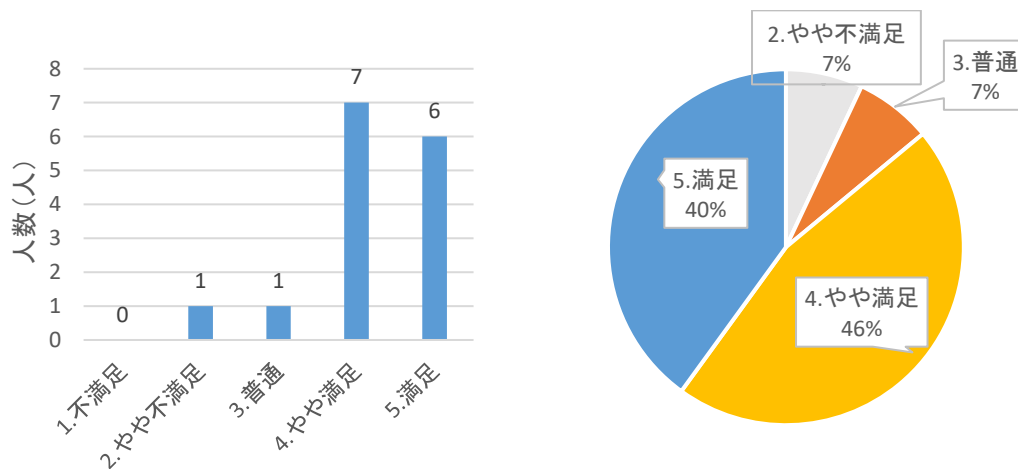


図-11 受講動機に対する満足度

(3) 満足できた点、満足できなかった点（表－15 参照）

- ・ 具体事例による研修の進め方により、設計のみならず維持管理上の留意点を学ぶことができ有意義であった。（総括表①～④）
- ・ 特に、維持管理を習熟していない技術者にとって、設備ごとに適切な管理を行うための留意点を知ることができ良かった。（総括表⑤）
- ・ 一方、もう少し設計に具体的にフィードバックする内容も充実しているとよいとしている。（同⑥）

(4) グループ制について（表－15 参照）

- ・ さまざまな職種、専門知識を持ったメンバーと意見交換を行いながら対応策を絞り出すことは意義があり良かった。（総括表①～②）
- ・ またグループで討議したことは実践的で勉強になった。（同③）
- ・ 一方、グループメンバーのスキルに偏りがあったこと、また、コロナ禍におけるグループ制の実施への疑問もあった。（同④～⑤）

(5) 今後希望する内容（表－15 参照）

- ・ 維持管理に特化した研修。（総括表①～②）
- ・ 維持管理性を意識した実設計方法・手法。（同③）
- ・ 小水力（マイクロ発電）を対象としたコース。（同④）
- ・ 系統連系等の配電の今後。（同⑤）
- ・ 法律解釈等。（同⑥）

(6) 全体を通じての感想（表－15 参照）

- ・ 具体事例を交えた内容で実務に参考になり、大変有意義な研修であった。（総括表①～④）
- ・ 講師の方々の丁寧な講義のおかげで学ぶことができとても良かった。また、コロナの感染対策も取られており気持ちよく受講できた。（同⑤）
- ・ 内容が大規模なものを想定していると思うので、小規模の発電についてのものもあるとよい。（同⑥）

(7) 今後の水力開発に必要と思われるポイント、意見（表－15 参照）

- ・ 小規模開発において、経済性を確保するための対策、新技術、事例の紹介。（総括表①～③）
- ・ 3,000kW 以上の開発が可能になるような FIT 単価の見直し。（同④）
- ・ 河川法、森林法（保安林）など法規制の緩和。（同⑤～⑥）
- ・ このような研修の実施。（同⑦）

(8) 今後このような研修の必要性について（表－15 参照）

当項目については、回答者全員が「必要」としている。受講者の主な意見は、以下のとおりである。

- ・水力発電技術を学べる場はなかなか無く、このような研修は大変勉強になるので必要だと思う。（10年以上、50代）
- ・必要だと感じている。この研修を実務に活用させて頂いている。若手に参加するよう促していく。（1～5年未満、50代）
- ・大変必要。技術継承のため。大変ためになったので、来年以降も続けてほしい。（5～10年未満、50代）

表-15 研修会の全体感想（総括表）

| 項 目 | 回 答 |
|---------------|--|
| (3) 満足できた点 | <p>①点検や設計のポイント等を勉強することができ、満足できた。経験不足で理解が難しいところがあったのでもっと勉強したい。(1～5年未満、40代)</p> <p>②設計を行う際に維持管理上の留意点が良く分かった。(5～10年未満、50代)</p> <p>③事例に基づく研修が多かったので、経験のない自分にとって有意義だった。(1～5年未満、60代)</p> <p>④設計に従事する者のみならず、通常の維持管理に携わる者にも大変参考になる研修だと思う。(10年以上、50代)</p> <p>⑤維持管理について、漠然としたイメージしかなく、具体的な管理方法が分からなかったので適切な管理を行ううえでの留意点を各設備毎に知ることができてよかった。(1～5年未満、20代)</p> |
| 満足できなかった点 | <p>⑥もう少し設計Ⅱとして、設計にフィードバックする内容が充実しているとよい。(1～5年未満、50代)</p> |
| (4) グループ制について | <p>①問題点を深く考察するきっかけになり、また、様々な専門知識を持った方々の意見を聞きつつ対応策を絞り出すことは意義があり良かった。(1～5年未満、20代)</p> <p>②色々な職種の人と話ができてよい。ただ、話をまとめられる人がいないと意見がなかなか出てこないので進め方は工夫が必要だと思う。(10年以上、50代)</p> <p>③グループで討議したことは実践的で勉強になった。(1～5年未満、60代)</p> <p>④各人のスキルにバラツキがあり、偏りがあった。(10年以上、50代)</p> <p>⑤今はグループ制はやめた方がいいと思う(コロナ)。(1年未満、50代)</p> |
| (5) 今後希望する内容 | <p>①熟練技術者の退職が進み、発電所の建設に従事した者や、知識、経験を持ったものが大変少なくなっている。そのため、維持・管理に重点を置いた研修の実施を希望する。(10年以上、50代)</p> <p>②維持管理・点検の内容を分けて別のコースとしてはいかがだろうか。(1～5年未満、50代)</p> <p>③維持管理性を意識した実設計方法・手法のアドバイス等が欲しいと思った。(10年以上、50代)</p> <p>④小水力(マイクロ発電)を対象としたコースがあればと思う。(1～5年未満、60代)</p> <p>⑤系統連系等の配電の今後。(1～5年未満、60代)</p> <p>⑥法律解釈等。(1～5年未満、50代)</p> |
| (6) 全体を通じての感想 | <p>①具体的な事例が多く、とても良かった。(1～5年未満、50代)</p> <p>②日頃疑問に感じているところが実際の事例を交えて聞けたのが良かった。(10年以上、50代)</p> |

| | |
|-----------------------------------|--|
| | <p>③今後の実務で参考となる点が多かったため、満足している。(1～5年未満、30代)</p> <p>④自分の知識が足りない面もあり、ついていくのがせいっぱいだったが、事例も交えた大変有意義な講義だった。(1～5年未満、60代)</p> <p>⑤講師の方々の丁寧な講義のおかげで学ぶことができとても良かった。また、コロナの感染対策も取られており気持ちよく受講できた。(5～10年未満、30代)</p> <p>⑥内容が大規模なものを想定していると思うので、小規模の発電についてのものがあるとよい。(1～5年未満、60代)</p> |
| <p>(7) 今後の水力開発に必要と思われるポイント、意見</p> | <p>①開発規模の小さい発電所計画が多い。経済性を確保するためにコストミニマムとなる対策、事例の紹介をして頂きたい。(10年以上、50代)</p> <p>②最近取り入れられている新技術の紹介。(1～5年未満、20代)</p> <p>③小水力発電の拡大。(1～5年未満、60代)</p> <p>④まだまだFITで開発すべきポイントがあると思う。3000kw超を開発できるようにFIT単価を見直すべき(FIPはまだ早いのでは)。(1～5年未満、50代)</p> <p>⑤河川法や第1条の改正(目的に発電の項目を入れる)。(1～5年未満、50代)</p> <p>⑥山間地での法規制が厳しすぎるのではないか。(保安林)。(5～10年未満、50代)</p> <p>⑦このような研修により広く交流が出来ることにより、水力開発促進につながるのではないか。(1～5年未満、60代)</p> |
| <p>(8) 今後このような研修の必要性について</p> | <p>①水力発電技術を学べる場はなかなか無く、このような研修は大変勉強になるので必要だと思う。(10年以上、50代)</p> <p>②必要だと感じている。この研修を実務に活用させて頂いている。若手に参加するよう促していく。(1～5年未満、50代)</p> <p>③大変必要。技術継承のため。大変ためになったので、来年以降も続けてほしい。(5～10年未満、50代)</p> |

2.6 研修動画制作・配信

動画の公開については、(一社)電力土木技術協会及び(一財)新エネルギー財団のホームページ、中小水力発電事業4団体、経済産業局等に幅広く案内した。

(「配信案内」を添付資料(2)に示す。)

2.6.1 研修動画配信実績

配信(YouTubeによる限定配信)は令和2年11月から令和3年1月にわたり研修コース別に行った。各コースの配信期間、公開本数、視聴申込者数、視聴回数などの詳細は表1のとおりである。

表-1 研修動画配信実績

| コース名 | 収録会場 | 配信期間 | 公開本数(本) | 視聴申込者数(人) | 視聴回数 | 備考 |
|----------------|------|----------------------|---------|-----------|-------|----|
| 一般コース | 福島会場 | 令和2年11月10日～令和3年1月29日 | 17 | 78 | 1,061 | |
| 専門コース (計画) | 三島会場 | 令和3年1月15日～令和3年1月29日 | 12 | 11 | 200 | |
| 専門コース (設計Ⅰ) | 高崎会場 | 令和2年12月24日～令和3年1月29日 | 17 | 24 | 437 | |
| 専門コース (設計Ⅱ) | 秋田会場 | 令和2年12月10日～令和3年1月29日 | 14 | 22 | 323 | |
| | | 合計 | 60 | 135 | 2,021 | |

各コース別動画配信・視聴回数リスト

【一般コース】

| NO | 講義テーマ | 内容 | 時間 | 視聴回数 |
|----|---------------------|------------------------------------|-----------|------|
| 1 | 水力発電概論 | 本研修の概要 | 1時間18分15秒 | 210 |
| 2 | 概略計画(実習部分を除く) | ・計画策定手順 ・最適規模の検討 他 | 30分21秒 | 64 |
| 3 | 環境保全1 | ・環境影響評価 ・環境保全対策 | 36分10秒 | 48 |
| 4 | 環境保全2 | ・地域環境保全例 | 37分51秒 | 48 |
| 5 | 地形・地質 | ・基礎知識 ・中小水力開発に係る地形,地質調査 | 1時間15分5秒 | 58 |
| 6 | 関係法令・手続き(森林法) | ・森林法 ・保安林 他 | 24分58秒 | 56 |
| 7 | 関係法令・手続き(電力事業法・河川法) | ・電気事業法、河川法 | 36分59秒 | 46 |
| 8 | 土木設備の設計 | ・取水ダム ・水路 ・水圧管路 他 | 36分23秒 | 63 |
| 9 | 水力発電に係る電気技術 | ・水車,発電機,保護装置等の概要 ・電力系統,運用,系統連系 | 1時間56分6秒 | 71 |
| 10 | 開発事例1 | ・東北電力(株)の開発事例(飯野発電所) | 42分14秒 | 38 |
| 11 | 概略計画(実習あり) | ・机上検討 ・現地踏査 他 | 59分27秒 | 42 |
| 12 | 事業性評価(1) | ・工事費積算 | 58分5秒 | 55 |
| 13 | 事業性評価(2) | ・事業性評価 | 50分17秒 | 11 |
| 14 | 運転・保守 主任技術者の実務 | 運転 ・維持管理 ・ダム水路,電気 ・主任技術者の実務 | 1時間2分7秒 | 48 |
| 15 | 開発事例2 | ・福島県再生可能エネルギーの取組 | 24分30秒 | 46 |
| 16 | 水力開発のポイント | ・水力発電の価値および開発の隘路 ・水力発電の地域貢献事例 他 | 1時間14分44秒 | 97 |
| 17 | 事例の紹介 | 庭坂発電所設備概要 他 | 1時間1分37秒 | 60 |
| | | | 計 | 1061 |

【専門コース】

| NO | 講義テーマ | 時間 | 視聴回数 |
|----|-----------------|-----------|------|
| 1 | 水力発電計画概論1 | 13分08秒 | 37 |
| 2 | 水力発電計画概論2 | 1時間5分49秒 | 18 |
| 3 | 水力発電計画概論3 | 33分35秒 | 24 |
| 4 | 図上計画策定のポイント1 | 35分39秒 | 15 |
| 5 | 図上計画策定のポイント2 | 38分32秒 | 10 |
| 6 | 図上計画策定演習1 | 25分09秒 | 16 |
| 7 | 図上計画策定演習2 | 42分26秒 | 11 |
| 8 | 図上計画策定演習3 | 1時間11分37秒 | 14 |
| 9 | 現地調査の留意点 地形地質1 | 36分03秒 | 16 |
| 10 | 現地調査の留意点 地形地質2 | 36分06秒 | 9 |
| 11 | 現地調査、グループ発電計画発表 | 44分06秒 | 11 |
| 12 | 事業性評価の演習 | 20分22秒 | 19 |
| | | 計 | 200 |

【専門コース】設計 I

| NO | 講義テーマ | 時間 | 視聴回数 |
|----|-----------------------|-----------|------|
| 1 | 水力発電設計概論 | 35分52秒 | 67 |
| 2 | 発電用水力設備に関する技術基準を定める省令 | 33分44秒 | 43 |
| 3 | 構造物設計に係る基礎事項 水理学 | 56分15秒 | 22 |
| 4 | 構造物設計に係る基礎事項 コンクリート工学 | 47分52秒 | 13 |
| 5 | 取水ダムに係る設計演習 | 1時間13分45秒 | 14 |
| 6 | 水路 I 設計演習 前編 | 23分27秒 | 12 |
| 7 | 水路 I 設計演習 後編 | 55分09秒 | 13 |
| 8 | 取水ダムの設計について 補足と修正 | 9分32秒 | 10 |
| 9 | 水路 II 設計演習 | 1時間19分44秒 | 35 |
| 10 | 水圧管路の設計演習1 | 51分59秒 | 23 |
| 11 | 水圧管路の設計演習2 | 1時間18分46秒 | 33 |
| 12 | ゲート・スクリーンの設計演習1 | 1時間13分42秒 | 28 |
| 13 | ゲート・スクリーンの設計演習2 | 57分13秒 | 25 |
| 14 | ゲート・スクリーンの設計演習3 | 20分20秒 | 22 |
| 15 | 水車の選定 | 48分34秒 | 26 |
| 16 | 地域特性を考慮した設計 | 34分21秒 | 22 |
| 17 | 事例の紹介(1) | 46分08秒 | 29 |
| | | 計 | 437 |

【専門コース】設計Ⅱ

| NO | 講義テーマ | 時間 | 視聴回数 |
|----|-----------------------------|-----------|------|
| 1 | 維持管理を考慮した設計概論 | 30分12秒 | 29 |
| 2 | 発電用水力設備に関する技術基準を定める省令 | 47分58秒 | 53 |
| 3 | 構造物に係る基礎知識 水理学の基礎 | 49分17秒 | 19 |
| 4 | 構造物に係る基礎知識 コンクリート工学 | 44分25秒 | 12 |
| 5 | 維持管理を考慮した設計のポイント1 全般 土木構造物1 | 1時間47分45秒 | 27 |
| 6 | 維持管理を考慮した設計のポイント1 全般 土木構造物2 | 1時間17分01秒 | 20 |
| 7 | 維持管理を考慮した設計のポイント2鋼構造物1 | 41分33秒 | 19 |
| 8 | 維持管理を考慮した設計のポイント2鋼構造物2 | 45分38秒 | 18 |
| 9 | 維持管理を考慮した設計のポイント2鋼構造物3 | 1時間44分52秒 | 13 |
| 10 | 維持管理業務の実際 前編 | 1時間12分22秒 | 27 |
| 11 | 維持管理業務の実際 後編 | 27分04秒 | 20 |
| 12 | 維持管理に係る技術等の紹介1 漏水管理ほか | 1時間13分37秒 | 15 |
| 13 | 維持管理に係る技術等の紹介2 水路トンネル | 1時間02分42秒 | 24 |
| 14 | 維持管理に係る技術等の紹介2 水門扉管理要領 | 49分05秒 | 27 |
| | | 計 | 323 |

2.7 水力開発セミナー

1. アンケート回答実績

アンケート回答は全視聴者 153 名のうち、72 名から得ることができた。

表-1

| | |
|----------|-----|
| 申込者 | 170 |
| 視聴者 | 153 |
| アンケート回答者 | 72 |
| 回答率 | 47% |

2. アンケート分析結果

2.1 受講者の属性

(1) 職種

土木職が 46% で最も多く、また環境、経済等幅広い職種にわたっている。

(表-2 および図-1 参照)

表-2 職種

| 職種 | 土木 | 農業土木 | 電気 | 機械 | 建築 | 環境 | 経済 | その他 | 合計 |
|-------|-----|------|-----|----|----|-----|----|-----|------|
| 人数(人) | 33 | 0 | 14 | 2 | 3 | 7 | 2 | 11 | 72 |
| 比率 | 46% | 0% | 19% | 3% | 4% | 10% | 3% | 15% | 100% |

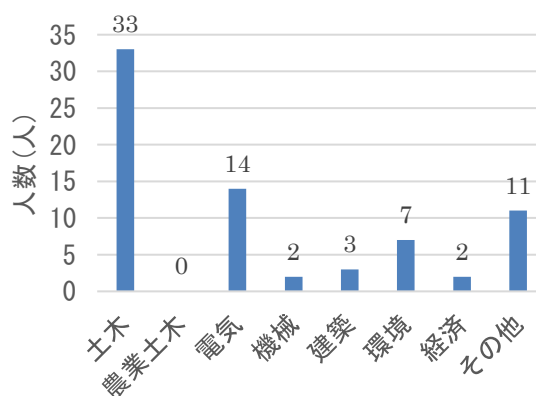


図-1 職種

(2) 水力発電の経験年数

「経験なし」を含め5年未満の比較的経験が浅い層が58%を占めている。一方で10年以上の層は29%である。(表-3 および図-2 参照)

表-3 経験年数

| 経験年数 | なし | 1年未満 | 1年～5年未満 | 5年～10年未満 | 10年以上 | 合計 |
|-------|-----|------|---------|----------|-------|------|
| 人数(人) | 16 | 2 | 24 | 9 | 21 | 72 |
| 比率 | 22% | 3% | 33% | 13% | 29% | 100% |

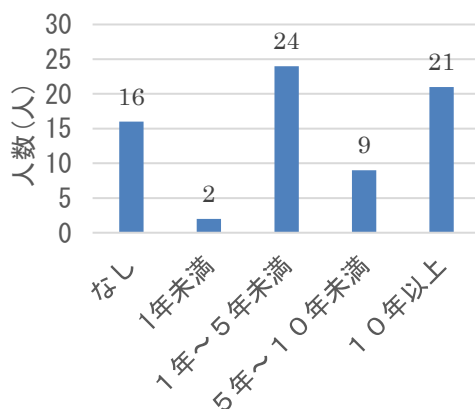


図-2 経験年数

(3) 所属

電力・関連会社が32%と最も多く、次いで小売電気事業者15%、コンサルタント13%など多岐にわたっている。(表-4 および図-3 参照)

表-4 所属

| 所属 | 官公庁(県) | 教育・学校関係 | 電力・関連会社 | 小売電気事業者 | コンサルタント | 建設業 | 製造業 | NPO | その他 | 合計 |
|-------|--------|---------|---------|---------|---------|-----|-----|-----|-----|------|
| 人数(人) | 8 | 1 | 23 | 11 | 9 | 7 | 6 | 2 | 5 | 72 |
| 比率 | 11% | 1% | 32% | 15% | 13% | 10% | 8% | 3% | 7% | 100% |

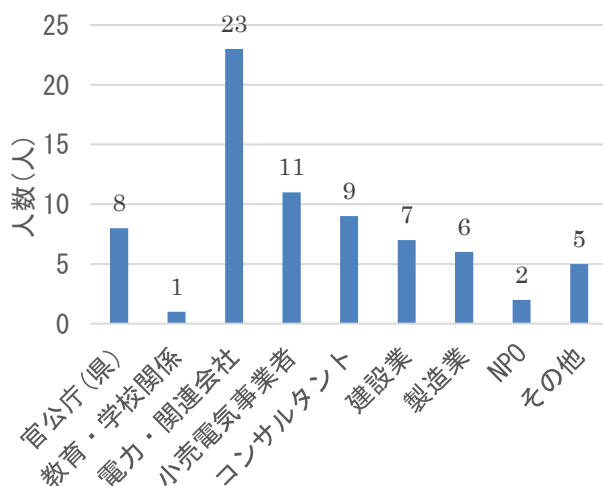


図-3 所属

(4) 所属する学協会

所属する学協会は、電力土木技術協会が 44%であり、次に土木学会、その他がともに 23%であった。(表-5 および図-4 参照)

表-5 所属する学協会

| 学協会 | 土木学会 | ダム工学会 | 電気学会 | 電力土木技術協会 | 技術士会 | その他 | 合計 |
|-------|------|-------|------|----------|------|-----|------|
| 人数(人) | 13 | 2 | 2 | 25 | 2 | 13 | 57 |
| 比率 | 23% | 4% | 4% | 44% | 4% | 23% | 100% |

本項目に記入していない者は 15 人である。

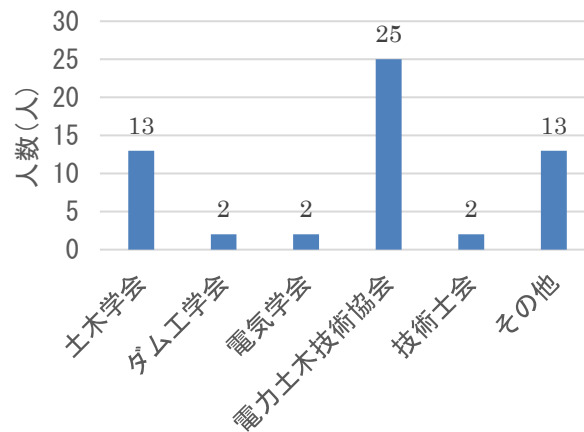


図-4 所属する学協会

(5) 年齢

年齢は 40 代の実務層が 28%と最も多いが、20 代から 60 代まで幅広い参加であった。

(表-6 および図-5 参照)

表-6 年齢

| | 10代 | 20代 | 30代 | 40代 | 50代 | 60代 | 合計 |
|-------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|
| 人数(人) | 0 | 12 | 14 | 20 | 15 | 11 | 72 |
| 比率 | 0% | 17% | 19% | 28% | 21% | 15% | 100% |

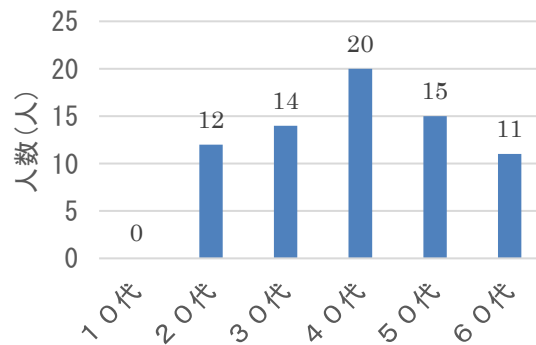


図-5 年齢

(6) 性別

性別は男性が94%であり、女性は6%であった。(表-7 参照)

表-7 性別

| | 男性 | 女性 | 合計 |
|-------|-----|----|------|
| 人数(人) | 68 | 4 | 72 |
| 比率 | 94% | 6% | 100% |

(7) 過去に受講した水力発電に関する研修

過去の研修受講実績は、NEF 実務研修および基礎研修が合わせて46%でほぼ半数を占めている。(表-8 および図-6 参照)

表-8 研修受講実績

| | H28 電土協 | H29 電土協 | H30 電土協 | R1 電土協 | NEF 実務 | NEF 基礎 | その他 | 合計 |
|-------|------------|------------|------------|-----------|--------|--------|-----|------|
| 人数(人) | 2 | 0 | 1 | 7 | 9 | 7 | 9 | 35 |
| 比率 | 5% | 0% | 3% | 20% | 26% | 20% | 26% | 100% |

本項目に記入していない者は37人である。

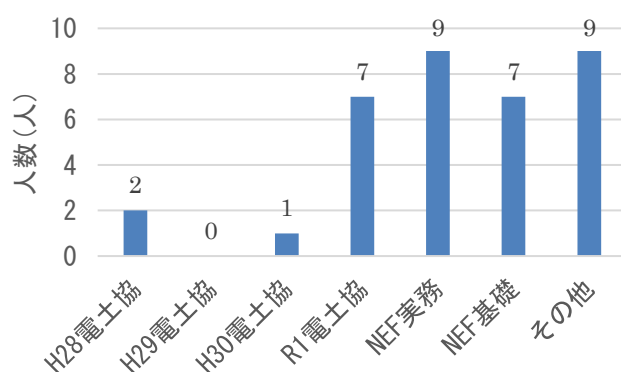


図-6 研修受講実績

(8) 事業者全体総人数および水力開発従事者数

事業者総人数では10人～200人未満の比較的小規模事業者クラスが21人と多く、水力開発従事者の比率も高い。1,000人以上の大規模事業者クラスは11人であるが、水力開発従事者の比率が高い事業者と低い事業者とに分かれている。(表-9 参照)

表-9 総人数、水力開発に携わる人数

| | | 水力開発従事者 | | | | | 計 |
|----------------|--------------|---------|--------------|----------------|------------------|-------------|----|
| | | 0人 | 1人～ 10人未満 | 10人～ 100人未満 | 100人～ 1000人未満 | 1000人 以上 | |
| 事業者 総 人数 | 1人～10人未満 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| | 10人～200人未満 | 1 | 13 | 7 | 0 | 0 | 21 |
| | 200人～1000人未満 | 0 | 4 | 2 | 0 | 0 | 6 |
| | 1000人以上 | 1 | 3 | 6 | 1 | 0 | 11 |
| | 計 | 3 | 21 | 15 | 1 | 0 | 40 |

本項目に記入していない者は32人である。

(9) 本セミナーに係る情報をどのようにして得たか

電力土木技術協会ホームページおよび協会誌からの情報取得が計 56%と半数を占めている。また他および会社からの紹介による情報取得も計 44%となっている。(表-10 および図-7 参照)

表-10 本セミナーに係る情報取得方法

| | ホームページ | 協会誌 | 他からの紹介 | 会社からの紹介 | 計 |
|-------|--------|-----|--------|---------|------|
| 人数(人) | 30 | 10 | 16 | 15 | 71 |
| 比率 | 42% | 14% | 23% | 21% | 100% |

本項目に記入していない者は1人である。

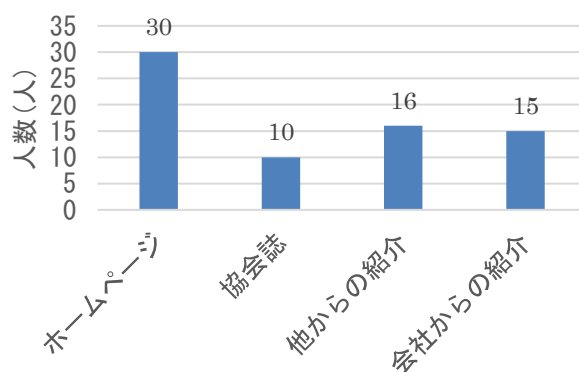


図-7 情報取得方法

2.2 参加理由

さまざまな理由があげられているが、主なものは次のとおりである。

- ①疲弊する農山村の復活・活性化の起爆剤として小水力発電に注目している。
- ②新潟県上越市出身で、地元で再生可能エネルギーを考えると小水力発電になり、貢献と利益享受できないか考えた。
- ③小水力を再エネとして活用したい。
- ④現在小水力発電の事業性調査を実施中のため。
- ⑤水力開発に関する動向について監督官庁の講義を受けられるため。
- ⑥水力開発と事前放流に関する情報収集。
- ⑦昨年水力発電所の開発及び運営にかかわる部署へ異動となり、他事業者の開発、運営状況を知る機会を得たかったため。
- ⑧水力開発の業務に関わることになったため、基礎的な知識を習得が必要になった。
- ⑨電気設計を行っており、今後の仕事における内容の役に立てたいと思い参加した。
- ⑩FIT がなくなり、FIP に移行した後の、事業採算の考え方を知りたかったため。
- ⑪PFI の至近動向を知りたかったため。
- ⑫小水力発電事業全体のスキルアップのため。
- ⑬水力発電に関する知識の習得、最新情報の収集のため。

2.3 セミナーの効果

(1) セミナーの効果度

「4. 有用である」60%、「5. 極めて有用である」18%で計78%であり、多数の受講者がかなり有用であったとしている。

表-11 セミナーの効果度

| | 1. まったく有用でない | 2. ほとんど有用でない | 3. 多少有用である | 4. 有用である | 5. 極めて有用である | 合計 |
|-------|--------------|--------------|------------|----------|-------------|------|
| 合計 | 0 | 1 | 15 | 43 | 13 | 72 |
| 比率 | 0% | 1% | 21% | 60% | 18% | 100% |
| 加重平均点 | 3.9 | | | | | — |

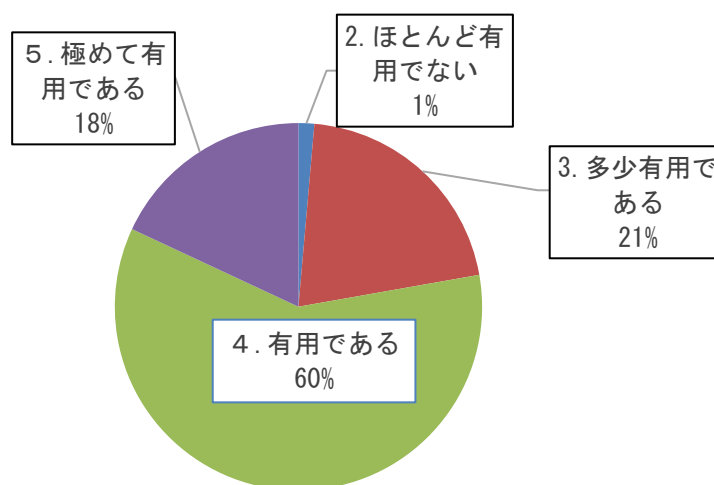


図-8 セミナーの効果度

(2) 有用ではなかった理由、事情等（効果度1,2）

「ほとんど有用でない」とした1名の者が、以下の理由を示している。

- ・現在の会社は再エネ（水力開発）とは無縁のため。（経験なし 20代）

(3) どのように役立っているか（効果度3,4,5）

参加者の主な意見は以下のとおりである。

*（ ）内の年数は水力発電経験年数を示す。（以下同様）

- ・新規水力事業者には基本的（歴史的背景、施策、許可、技術、ファイナンスなど）なことが全て網羅されているため、理解しやすい。水力発電事業者の新人研修にも有用だと感じた。

（10年以上 50代）

- ・現状自社設備の開発及び運営を目指しているが、PFI 事業や他地元電力への出資等なにかしら協力体制が築ければ事業範囲が拡大できるのではないかと考えたため。

（1年～5年未満 30代）

- ・FIT、FIP 制度における地域活用電源開発事例や PFI 事業に関する有益な情報が得られたため。（10年以上 60代）

- ・ 自然環境を利用した発電で分散化が図れそう。(なし 60代)
- ・ 農山村活性化対策として活用。(1年～5年未満 40代)
- ・ 事前放流の取組みや洪水予測関係の動向について今後の実務に役立つと感じた。
(10年以上 30代)
- ・ 利水ダムにおいて事前放流と発電との兼ね合いを考える助けになると思う。
(1年～5年未満 60代)
- ・ 新規事業として勉強しており、流れを把握できた。特に法令手続き関係は勉強になった。
(なし 40代)
- ・ 河川法の申請等、今後業務を行う上で留意するポイントを抑えることができた。
(なし 50代)
- ・ 事業性評価、現地調査の基礎など非常に勉強になったため。(なし 40代)
- ・ 事業計画立案のためにおおいに役立つ。(1年～5年未満 20代)
- ・ 今後水力発電を保守・管理していく中で、現状を把握することは有用である。
(1年～5年未満 50代)
- ・ 今後の事業運営や水力開発の参考になると思われる。(1年～5年未満 50代)
- ・ 今後の小水力発電業務(主に概略、基本設計)を行うにあたり、検討事項の流れや必要検討事項、事業性評価を行う際の参考となった。(1年～5年未満 60代)
- ・ 事業性調査を実施し、調査後に小水力発電所建設を目的に特定目的会社をつくりたいと考えているため。(1年～5年未満 20代)
- ・ 再生可能エネルギーの普及に関し、政策立案に役立つものと感じている。
(1年～5年未満 60代)

2.4 今後、水力開発にむけた具体的な計画・予定等

参加者の主な意見は以下のとおりである。

- ・ 京都市内を中心として、具体的な箇所は絞り込みの途中である。(5年～10年未満 40代)
- ・ 小水力について数件を詳細設計中。(1年～5年未満 40代)
- ・ FIT, FIP 制度を活用した中小水力開発を継続していく予定である。(10年以上 60代)
- ・ 全国数地点にて新規開発予定。(なし 30代)
- ・ 兵庫県、島根県にて数カ所検討中。(兵庫県の一件は今年度の補助金交付申請をしています)
(1年～5年未満 40代)
- ・ 未利用エネルギー調査(北海道内)。(1年未満 40代)

2.5 セミナーの効果・内容構成に係る意見

参加者の主な意見は以下のとおりである。

【効果について】

- ①時間割も良く、行政からのセミナーも大変ありがたく有意義である。(10年以上30代)
- ②経産省の全体的な話から始まって、多岐にわたり非常によかった。(なし 50代)

③現地調査から事業性評価方法、資金調達に至る多岐にわたる内容が非常に参考になった。
(なし 30代)

【内容・構成について】

- ①内容・構成としてはバランスが良かった。(なし 30代)
- ②経産省の全体的な話から始まって、多岐にわたり非常によかった。(なし 50代)
- ③多岐にわたる話題を提供いただき、大変良かったと思う。(10年以上 60代)
- ④法的な規制緩和の具体的内容をご教授いただきたかった。(10年以上 50代)
- ⑤「人材育成研修の概要」の時間を短縮して、テーマ数を増やしてもらう方がありがたい。国交省の取り組みについては国交省自体(直轄ダム)の水力開発に関する取り組みについて聞きたかった。(10年以上 50代)
- ⑥海外の事例を1つでも紹介して頂ければと思いました。(10年以上 60代)
- ⑦事業性評価方法等もう少し具体的内容にしていきたい。(1年～5年未満 40代)

【Web方式について】

- ①遠方(富山県)であったが、会場まで出かけることなく受講でき効率的だった。
(10年以上 60代)
- ②オンラインでのセミナー受講は初めてであるが、従来のように会場に足を運ぶ必要がなく、非常に良かったと思う。(1年～5年未満 20代)
- ③Web配信ですと参加しやすいので今後もあれば参加させていただきたい。FIT制度の改正、電力会社との協議なども少し触れてもらえたら良かった。(1年未満 20代)
- ④事前に各セッションの資料がPDFダウンロードでき、各セッションが何時スタートか分かったので、参加しやすかった。(1年～5年未満 20代)
- ⑤時間の都合等により難しいかもしれないが、各講義の最後にチャット等を用いて質問ができればなおいいと思う。(1年～5年未満 30代)

2.8「水力発電技術人材育成研修」の成果について

1. 研修目的および受講実績

本研修は、「新規水力開発のみならず、効率性・環境順応性・安全性向上につながる合理的な水力発電設備の更新・増強を担うことができる水力技術者の育成を図る」ことを目的としている。

具体的には、有望と目される水力開発地点（再開発を含む）に関し、必要な調査（地形・地質、流況および水利や送電系統の状況等）を計画・実施するとともに、その成果に基づいて、概略計画の策定、主要工作物の概略設計並びに事業性評価等が実行でき、かつ、発電所施設の維持管理および適切な保守作業に配慮した設計の要点を理解した技術者の育成を図ることである。

これを受け、本研修は平成28年度に、管轄する各経済産業局、北陸支局、沖縄総合事務局単位で開始した「一般コース」をかわきりに、研修生の要望をも勘案して、平成29年度「専門コース(計画)」、平成30年度「専門コース(設計)」、令和1年度「専門コース(設計Ⅱ)」を順次開設してきた。5年間にわたる研修実績は表-1のとおりであり、延べ約1,000名が受講した。

表 - 1 研修実績

| | 一般コース | | 専門コース(計画) | | 専門コース(設計Ⅰ) | | 専門コース(設計Ⅱ) | | 合計 | |
|-------|-------|---------|-----------|---------|------------|---------|------------|---------|----|---------|
| | 地域 | 受講者数(人) | 地域 | 受講者数(人) | 地域 | 受講者数(人) | 地域 | 受講者数(人) | 地域 | 受講者数(人) |
| H28年度 | 10 | 324 | — | — | — | — | — | — | 10 | 324 |
| H29年度 | 4 | 140 | 2 | 34 | — | — | — | — | 6 | 174 |
| H30年度 | 4 | 106 | 2 | 32 | 2 | 35 | — | — | 8 | 173 |
| R1年度 | 2 | 75 | 2 | 36 | 2 | 29 | 1 | 32 | 7 | 172 |
| R2年度 | 2 | 47 | 2 | 19 | 1 | 13 | 1 | 15 | 6 | 94 |
| 合計 | 22 | 692 | 8 | 121 | 5 | 77 | 2 | 47 | 37 | 937 |

2. 研修生の本研修に対する意識について

平成28年度に「一般コース」を開始した時の研修生の受講動機は、業務上の必要性をはじめとして「上司の薦め」、「水力発電事業に興味があったため」等が多く、具体的な目標を掲げる者は少なかったが、平成29年度から順次「専門コース」を開設していくにしたがって、「水力発電所を建設し、運用していく上での基礎知識の習得」、「地産地消の市民発電所が作りたい」などしだいに水力開発に向けての明瞭なものになってきつつある傾向にある。

また、本研修の受講経歴においても、複数コースを受講した者の比率は延べ18%であり、特に令和1年度に現在の4コースが整備されたが、全てのコースを受講した者も数名にのぼっている。

さらに本研修の必要性について、アンケートの回答者は全員が「必要」とし、概して「再生可能エネルギーである水力発電所の開発、増設は今後とも必要であり、技術を教示する本研修は意義深い」としている。

このように本研修に対する受講者の意識は、とりまく状況の変化や、本研修の実績に応じて「水力開発促進に係る基礎的知識」から「具体的な開発導入に係る技術」の習得へと繋がってきているものと考えられる。

3. 研修成果

令和元年度に、過去の本研修受講者に対して、研修コンテンツを更に改良・改善するための意見や要望等の収集、および研修により習得した技術・知見等の活用状況を把握するためにアンケートによる「追跡調査」を実施し、201名から回答を得た。

これによると回答者のうち、アンケート調査時点で何らかの形で水力事業に関わっている者は約65%であった。このうち具体的に事業化案件として取り組んでいる案件数は建設・計画段階合わせて134件であり、構想段階では66案件であった。数値的に明確に示されているものの合計出力は14万kW余であり、更に中・長期的なものとして50万kW余が構想中となっている。また調査、設計等幅広くコンサルテーションとして水力事業に関わっている者の業務数は132件となっている。

令和2年度のアンケート結果によると、受講動機に対する研修後の満足度を5段階評価(1.不満足～5.満足)で設問した結果、「4.やや満足」、「5.満足」の合計は、「一般コース」86%、「専門コース(計画)」94%、「同(設計Ⅰ)」84%、「同(設計Ⅱ)」86%であり、研修生はかなり高い満足度を示しているものと考えられる。研修生の代表的な感想は以下のとおり。

(本年度研修生の代表的な感想)

- ・地元の仲間と、市民発電所をつくりたいと思い、研修会に参加した。家庭用の小型発電設備の作り方や、水力発電の意義や事例集などの本はあっても、それなりの規模の事業を考えている人対象に体系的に開発を学べる本や研修会がなく、本研修会はとてもためになった。地域に帰り、学んだことを活かして、進めていた候補地で計画を立て、概算工事見積を作り、経済性評価を行った。また、市役所担当者や土地改良区との協議でも、チェックポイント、法律の知識など教わった様々な知識が役に立った。研修会に参加し、講師や参加者に私が模索していた候補地の相談ができ、とても助かった。(農業)
- ・数少ない参考書を頼りに小水力発電に関わる市町村のアドバイス等をしてきたが、本研修により実践的な知識が身についた。小水力発電建設の議論を進めていく中で、コンサル業務により自信が持て、周囲の信用度も増してきたように思える。研修で得た知識を基に実践的な議論をすることにより、地元2社から建設に向けた設計を受注した。(コンサルタント自営)
- ・現地調査での見るべきポイント、ルート計画や電力量計算、事業費の算出、設計構造計算、維持管理を踏まえた実施詳細設計への課題の提案など実務に生かしている。実務上大変有意義であった。(コンサルタント会社)
- ・知識ゼロからのスタートだったが、水力発電の基礎的な知識を身につけることができた。机上検討・計画積算は、現在の水力開発業務で最も役に立っている。現地調査も観察するポイントが参考になっており、設備設計でもコンサルとの会議に役立っている。実践的な研修で非常に役立っている。(建設会社)
- ・図上計画作成や概算工事費算出等の演習が、経験2年程度の自分にとって、直接的に業務において役立つ内容であった。また水力発電所に係る土木設計や鋼構造物の講義から設計ポイント、知見を得ることができ、実務で基本設計等を行う際にとっても参考になっている。(電力・関連会社)

また、今年度は新型コロナ感染対策の一環として、全 4 コース 60 講義の研修風景を動画で公開したところ、合計約 2,000 回の視聴があった。動画は対面研修と異り、演習等について十分な指導をできない部分もあるが、視聴者からは「研修内容が充実している。是非、機会があれば研修を受講したい」、「社内研修等で是非、活用したい」等とする感想や要望等があり、本研修の評価と併せ、またさらなる研修の充実・高度化の必要性を伺わせるものであった。

4. 委員会の評価

今年度の「水力開発人材育成等検討委員会」（令和 3 年 2 月 2 日）における本研修 5 年間の成果に対する委員の評価は次のとおりである。

①この研修会は、本年度で 5 年を経過し、約 1,000 名の者が受講しており、その都度アンケートを行っているが、概して満足度は非常に高く、しかも、全ての受講者が「このような研修は必要である」と答えている。このことから、水力開発を目指す者に必要な知識・技術の重要性はうまく伝わっているものと考えられる。問題点としては、研修を受けて欲しい対象者の全てがカバーされているかということ、必ずしもそうとは言えないことであろう。特に、水力開発をサポートする立場の市町村・ファイナンス関係者については、参加者の実績数からも充分とは言えない。この点については、「水力開発セミナー」が適切で大きな役割を果たすものと思われるが、そこをどうやって広げていくかが今後の課題となるので、引き続き検討してもらいたい。

また、受講生からこれだけの支持があることから、将来的に本研修の制度化に向けて検討するなど、維持・発展を図ってほしい。

②本研修の寄与度について、定量的な評価は難しいが、明らかに水力開発を担うコアな業務に携わる人たちが参加しているということ、すなわち、その人達が目標として掲げる水力開発を担っていくことになるので、その人たちに研修内容を評価されたことは、水力開発の推進に貢献しているとしてまとめて評価してもよいのではないかと。

以 上

－添付資料－

(1) 各アンケート票

一添付資料一 (1) 各アンケート票

水力発電人材育成研修会 (一般コース : ○○地域)
アンケート票

2020年○月○日～○日

一般社団法人電力土木技術協会

今後の研修会の企画・運営に際し、参加した皆様のご意見を参考にしたいと考えておりますので、お手数とは存じますが、本研修会に対するご意見、ご希望などを下記様式にご記入お願いいたします。

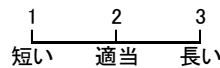
I. 受講者について (該当箇所に○をお付けください)

- (1) 職種 (土木, 農業土木, 電気, 機械, 建築, 環境, 経済, その他 (.....))
- (2) 水力発電に係る経験年数 (なし, 1年未満, 1年～5年未満, 5年～10年未満, 10年以上 (.....年))
- (3) 所属 (官公庁(国, 県, 市町村等 (.....)), 教育・学校関係 (.....), 電力・関連会社, 小売電気事業者, コンサルタント, 建設業, 製造業, 金融機関, NPO, その他 (.....))
- (4) 所属する学協会 (土木学会, ダム工学会, 電気学会, 電力土木技術協会, 技術士会, その他 (.....))
- (5) 年齢 (10代, 20代, 30代, 40代, 50代, 60代, 70歳以上 (.....歳))
- (6) 性別 (男性, 女性)
- (7) 過去に受講した水力発電に関する研修
(電土協 H28 本研修会, 電土協 H29 本研修会, 電土協 H30 本研修会, NEF 実務研修会, NEF 水力発電に関する基礎研修会, 電土協 R1 本研修会, NEF 実務研修会, NEF 水力発電に関する基礎研修会, その他 (.....))
- (8) あなたの属する事業者全体の総人数 (.....名)、うち水力開発に携わっている人数 (.....名)
- (9) 本研修会をどのようにして知りましたか
(電土協のホームページ, 電土協からのメール, 既受講者からの紹介, その他 (.....))
- (10) 今回の受講動機をご記入ください。

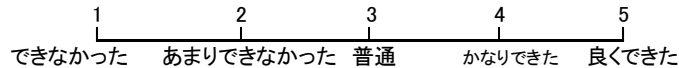
II. 研修内容について

【1. 水力発電概論】

- (1) 時間は適切でしたか。

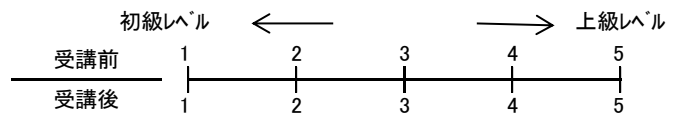


- (2) 理解できましたか。



理解できなかったことまたは理解できたことをご記入ください。

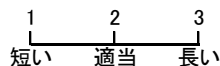
- (3) 受講後の能力向上について該当番号に○を付けてください。



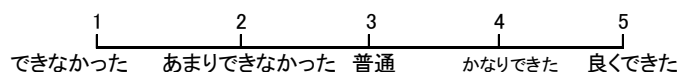
- (4) さらに必要と考えられる内容についてご記入ください。

【2. 概略計画】

- (1) 時間は適切でしたか。

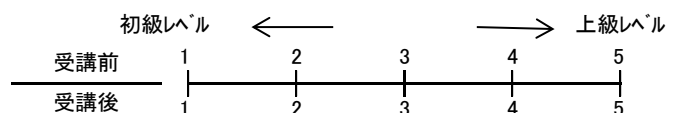


- (2) 理解できましたか。



理解できなかったことまたは理解できたことをご記入ください。

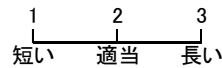
- (3) 受講後の能力向上について該当番号に○を付けてください。



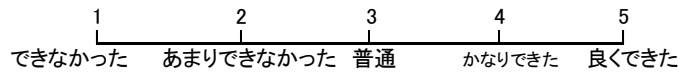
(4) さらに必要と考えられる内容についてご記入ください。

【3. 環境保全(1), (2)】

(1) 時間は適当でしたか。

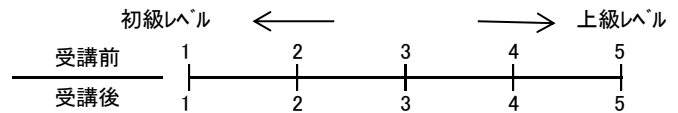


(2) 理解できましたか。



理解できなかったことまたは理解できたことをご記入ください。

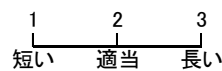
(3) 受講後の能力向上について該当番号に○を付けてください。



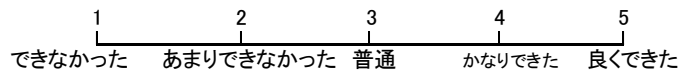
(4) さらに必要と考えられる内容についてご記入ください。

【4. 地形・地質】

(1) 時間は適当でしたか。

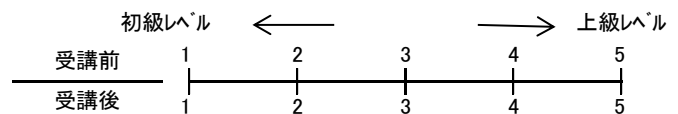


(2) 理解できましたか。



理解できなかったことまたは理解できたことをご記入ください。

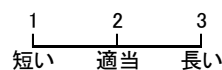
(3) 受講後の能力向上について該当番号に○を付けてください。



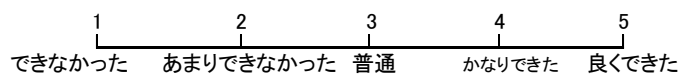
(4) さらに必要と考えられる内容についてご記入ください。

【5. 関係法令・手続き】

(1) 時間は適当でしたか。

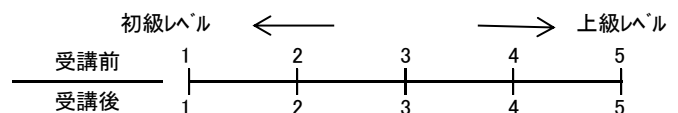


(2) 理解できましたか。



理解できなかったことまたは理解できたことをご記入ください。

(3) 受講後の能力向上について該当番号に○を付けてください。



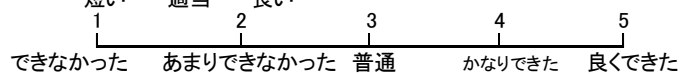
(4) さらに必要と考えられる内容についてご記入ください。

【6. 土木設備の設計】

(1) 時間は適当でしたか。

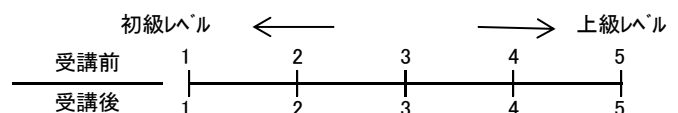


(2) 理解できましたか。



理解できなかったことまたは理解できたことをご記入ください。

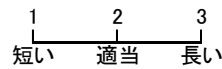
(3) 受講後の能力向上について該当番号に○を付けてください。



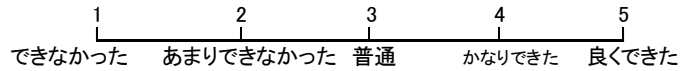
(4) さらに必要と考えられる内容についてご記入ください。

【7. 水力発電に係る電気技術】

(1) 時間は適当でしたか。

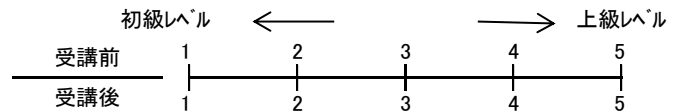


(2) 理解できましたか。



理解できなかったことまたは理解できたことをご記入ください。

(3) 受講後の能力向上について該当番号に○を付けてください。



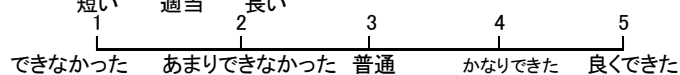
(4) さらに必要と考えられる内容についてご記入ください。

【8. 開発事例(1), (2)】

(1) 時間は適当でしたか。

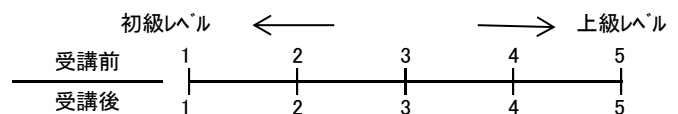


(2) 理解できましたか。



理解できなかったことまたは理解できたことをご記入ください。

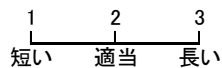
(3) 受講後の能力向上について該当番号に○を付けてください。



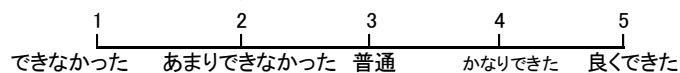
(4) さらに必要と考えられる内容についてご記入ください。

【9. 事業性評価(1)：工事費積算演習】

(1) 時間は適当でしたか。

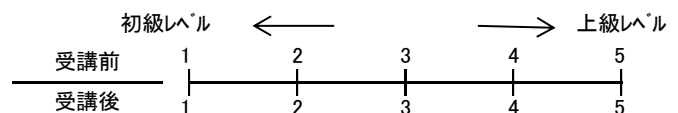


(2) 理解できましたか。



理解できなかったことまたは理解できたことをご記入ください。

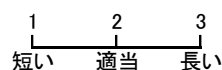
(3) 受講後の能力向上について該当番号に○を付けてください。



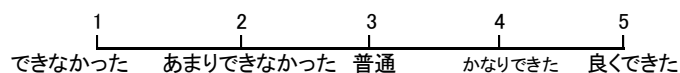
(4) さらに必要と考えられる内容についてご記入ください。

【9. 事業性評価(2)：事業性評価】

(1) 時間は適当でしたか。

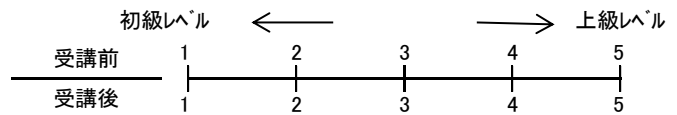


(2) 理解できましたか。



理解できなかったことまたは理解できたことをご記入ください。

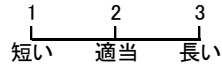
- (3) 受講後の能力向上について該当番号に○を付けてください。



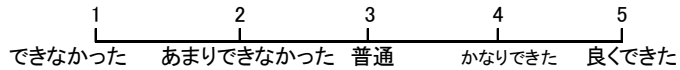
- (4) さらに必要と考えられる内容についてご記入ください。
-

【10. 運転・保守、主任技術者の実務】

- (1) 時間は適当でしたか。

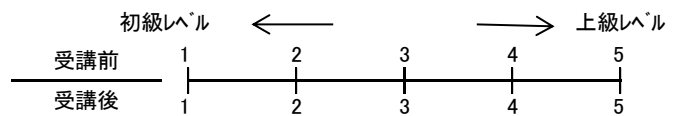


- (2) 理解できましたか。



理解できなかったことまたは理解できたことをご記入ください。

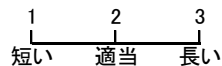
- (3) 受講後の能力向上について該当番号に○を付けてください。



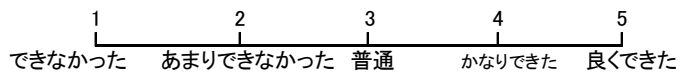
- (4) さらに必要と考えられる内容についてご記入ください。
-

【11. 水力開発のポイント】

- (1) 時間は適当でしたか。

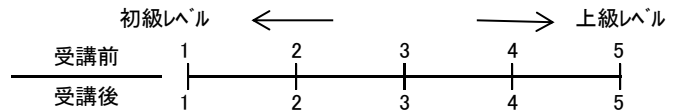


- (2) 理解できましたか。



理解できなかったことまたは理解できたことをご記入ください。

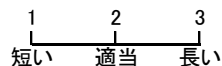
- (3) 受講後の能力向上について該当番号に○を付けてください。



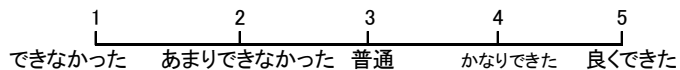
- (4) さらに必要と考えられる内容についてご記入ください。
-

【12. 事例の紹介】

- (1) 時間は適当でしたか。

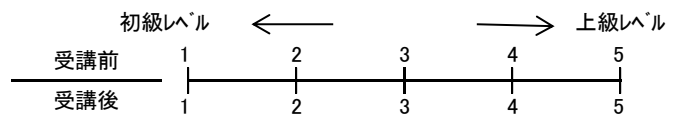


- (2) 理解できましたか。



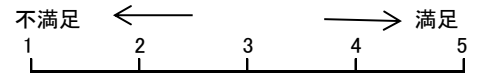
理解できなかったことまたは理解できたことをご記入ください。

- (3) 受講後の能力向上について該当番号に○を付けてください。



- (4) さらに必要と考えられる内容についてご記入ください。
-

Ⅲ. 研修会全体について



- (1) 今回受講されて受講動機は満足されましたか。
- (2) 満足できなかった点または満足できた点をご記入ください。

.....

.....

- (3) 研修会全体を通じての感想をお書きください。

.....

.....

- (4) 今後の水力開発促進に必要と思われるポイントやご意見をお聞かせください。

.....

.....

- (5) 今後このような研修は必要だと思いますか。

.....

.....

ご協力ありがとうございました。

水力発電人材育成研修会(専門コース(計画)：〇〇地域)

アンケート票

2020年〇月〇日～〇日

一般社団法人電力土木技術協会

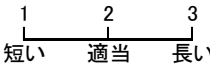
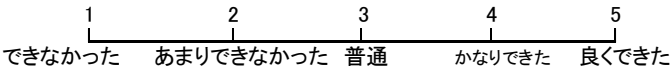
今後の研修会の企画・運営に際し、参加した皆様のご意見を参考にしたいと考えておりますので、お手数とは存じますが、本研修会に対するご意見、ご希望などを下記様式にご記入お願いいたします。

I. 受講者について (該当箇所には〇をお付けください)

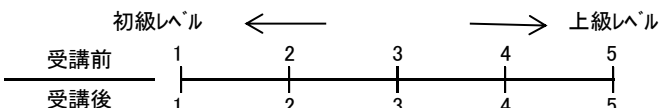
- (1) 職種 (土木, 農業土木, 電気, 機械, 建築, 環境, 経済, その他 (.....))
- (2) 水力発電の経験年数 (1年未満, 1年～5年未満, 5年～10年未満, 10年以上 (.....年))
- (3) 水力計画に関する経験年数 (1年未満, 1年～5年未満, 5年～10年未満, 10年以上 (.....年))
- (4) 所属 (官公庁(国, 県, 市町村等 (.....)), 教育・学校関係 (.....), 電力・関連会社, 小売電気事業者, コンサルタント, 建設業, 製造業, 金融機関, NPO, その他 (.....))
- (5) 所属する学協会 (土木学会, ダム工学会, 電気学会, 電力土木技術協会, 技術士会, その他 (.....))
- (6) 年齢 (10代, 20代, 30代, 40代, 50代, 60代, 70歳以上 (.....歳))
- (7) 性別 (男性, 女性)
- (8) 過去に受講した水力発電に関する研修
(電土協 H28, 29, 30, R1, R2 本研修会(一般コース), H30, R1 本研修会(専門設計 I コース), R1 本研修会(専門設計 II コース), NEF 実務研修会, NEF 水力発電に関する基礎研修会, その他 (.....))
- (9) あなたの属する事業者全体の総人数(.....名), うち水力開発に携わっている人数(.....名)
- (10) 本研修会をどのようにして知りましたか (電土協のホームページ, 電土協からのメール, 既受講者からの紹介, その他 (.....))
- (11) 今回の受講動機をご記入ください。

II. 研修内容について

【1. 水力発電概論】

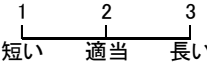
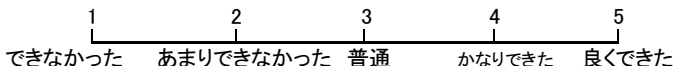
- (1) 時間は適当でしたか。

- (2) 理解できましたか。


理解できなかったことまたは理解できたことをご記入ください。

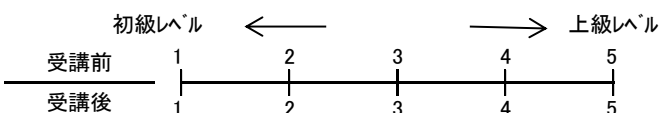
- (3) 受講後の能力向上について該当番号に〇を付けてください。


- (4) さらに必要と考えられる内容についてご記入ください。

【2. 図上計画策定のポイント】

- (1) 時間は適当でしたか。

- (2) 理解できましたか。


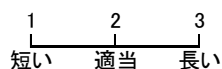
理解できなかったことまたは理解できたことをご記入ください。

- (3) 受講後の能力向上について該当番号に〇を付けてください。


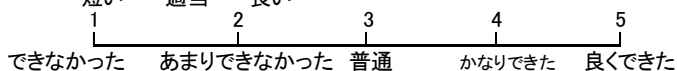
(4) さらに必要と考えられる内容についてご記入ください。

【3. 図上計画策定演習(1)】水路ルートを検討

(1) 時間は適当でしたか。

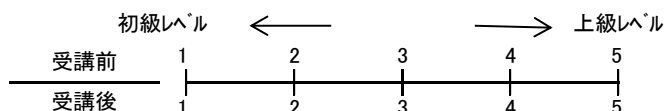


(2) 理解できましたか。



理解できなかったことまたは理解できたことをご記入ください。

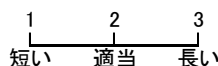
(3) 受講後の能力向上について該当番号に○を付けてください。



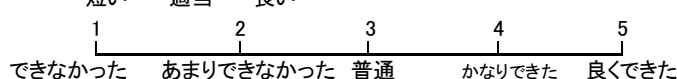
(4) さらに必要と考えられる内容についてご記入ください。

【3. 図上計画策定演習(2)】発電諸元の検討

(1) 時間は適当でしたか。

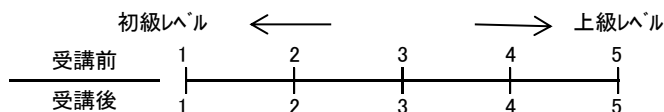


(2) 理解できましたか。



理解できなかったことまたは理解できたことをご記入ください。

(3) 受講後の能力向上について該当番号に○を付けてください。



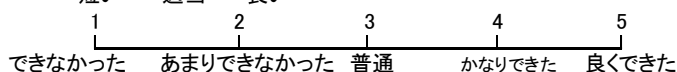
(4) さらに必要と考えられる内容についてご記入ください。

【3. 図上計画策定演習(3)】計画策定、最適計画案の選定、グループ案まとめ&発表

(1) 時間は適当でしたか。

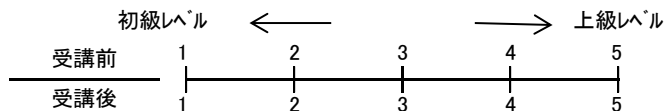


(2) 理解できましたか。



理解できなかったこと、理解できたことをご記入ください。

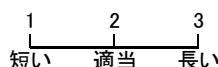
(3) 受講後の能力向上について該当番号に○を付けてください。



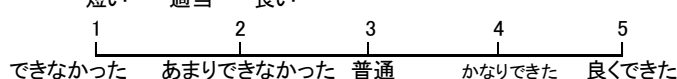
(4) さらに必要と考えられる内容についてご記入ください。

【4. 現地調査の留意点】地形・地質他

(1) 時間は適当でしたか。

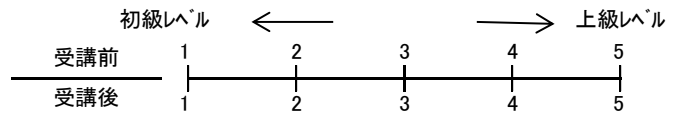


(2) 理解できましたか。



理解できなかったことまたは理解できたことをご記入ください。

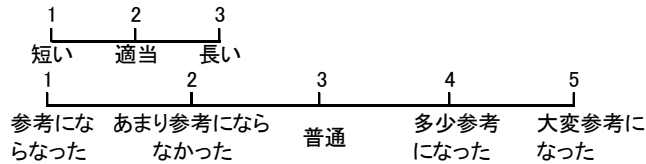
- (3) 受講後の能力向上について該当番号に○を付けてください。



- (4) さらに必要と考えられる内容についてご記入ください。

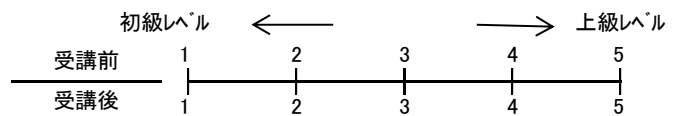
【5. 現地調査】

- (1) 時間は適当でしたか。
 (2) 調査は参考になりましたか。



参考にならなかったことまたは参考になったことをご記入ください。

- (3) 受講後の能力向上について該当番号に○を付けてください。

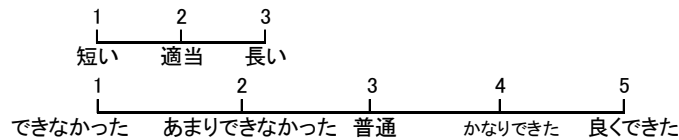


- (4) さらに必要と考えられる内容についてご記入ください。

- (5) 現地調査全体について感想・要望をご記入ください。

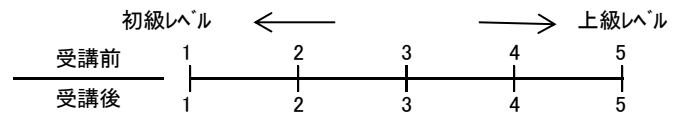
【6. 再検討(1)】発電計画の見直し

- (1) 時間は適当でしたか。
 (2) 理解できましたか。



理解できなかったことまたは理解できたことをご記入ください。

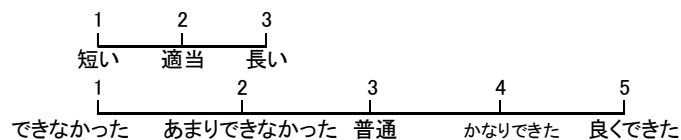
- (3) 受講後の能力向上について該当番号に○を付けてください。



- (4) さらに必要と考えられる内容についてご記入ください。

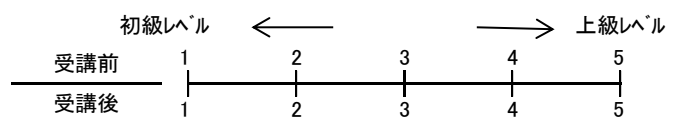
【6. 再検討(2)】事業性評価の演習、総合評価

- (1) 時間は適当でしたか。
 (2) 理解できましたか。



理解できなかったことまたは理解できたことをご記入ください。

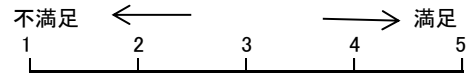
- (3) 受講後の能力向上について該当番号に○を付けてください。



- (4) さらに必要と考えられる内容についてご記入ください。

Ⅲ. 研修会全体について

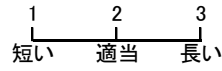
(1) 今回受講されて受講動機は満足できましたか。



(2) 満足できなかった点、満足できた点をご記入ください。

.....
.....

(3) 研修日数は適当でしたか。



(4) グループ制による進め方、グループ編成について感想をお書きください。

.....
.....

(5) 専門コースとして今後希望する内容をお書きください。

.....
.....

(6) 研修会全体を通じての感想をお書きください。

.....
.....

(7) 今後の水力開発促進に必要と思われるポイントをお聞かせください。

.....
.....

(8) 今後このような研修は必要だと思いませんか。

.....
.....

ご協力ありがとうございました。

水力発電人材育成研修会(専門コース(設計I)):〇〇地域

アンケート票

2020年〇月〇日～〇日

一般社団法人電力土木技術協会

今後の研修会の企画・運営に際し、参加した皆様のご意見を参考にしたいと考えておりますので、お手数とは存じますが、本研修会に対するご意見、ご希望などを下記様式にご記入お願いいたします。

I. 受講者について(該当箇所にお〇をお付けください)

- (1) 職種 (土木, 農業土木, 電気, 機械, 建築, 環境, 経済, その他(.....))
- (2) 水力発電の経験年数 (1年未満, 1年～5年未満, 5年～10年未満, 10年以上(.....年))
- (3) 水力設計に関する経験年数 (1年未満, 1年～5年未満, 5年～10年未満, 10年以上(.....年))
- (4) 所属 (官公庁(国, 県, 市町村等(.....)), 教育・学校関係(.....), 電力・関連会社, 小売電気事業者, コンサルタント, 建設業, 製造業, 金融機関, NPO, その他(.....))
- (5) 所属する学協会 (土木学会, ダム工学会, 電気学会, 電力土木技術協会, 技術士会, その他(.....))
- (6) 年齢 (10代, 20代, 30代, 40代, 50代, 60代, 70歳以上(.....歳))
- (7) 性別 (男性, 女性)
- (8) 過去に受講した水力発電に関する研修
(電土協 H28, 29, 30, R1, R2 本研修会(一般コース), H29, H30, R1, R2 本研修会(専門計画コース), H30, R1 本研修会(専門設計Iコース), R1, R2 本研修会(専門設計II), NEF 実務研修会, NEF 水力発電に関する基礎研修会, その他(.....))
- (9) あなたの属する事業者全体の総人数(.....名)、うち水力開発に携わっている人数(.....名)
- (10) 本研修会をどのようにして知りましたか(電土協のホームページ, 電土協からのメール, 既受講者からの紹介, その他(.....))
- (11) 今回の受講動機をご記入ください。

II. 研修内容について

【1. 水力発電設計概論】

- (1) 時間は適当でしたか。

1 2 3
短い 適当 長い

- (2) 理解できましたか。

1 2 3 4 5
できなかった あまりできなかった 普通 かなりできた 良くできた

理解できなかったことまたは理解できたことをご記入ください。

- (3) 受講後の能力向上について該当番号に〇を付けてください。

初級レベル ← → 上級レベル
受講前 1 2 3 4 5
受講後 1 2 3 4 5

- (4) さらに必要と考えられる内容についてご記入ください。

【2. 構造物設計に係る基礎事項】

- (1) 時間は適当でしたか。

1 2 3
短い 適当 長い

- (2) 理解できましたか。

1 2 3 4 5
できなかった あまりできなかった 普通 かなりできた 良くできた

理解できなかったことまたは理解できたことをご記入ください。

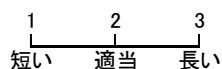
- (3) 受講後の能力向上について該当番号に〇を付けてください。

初級レベル ← → 上級レベル
受講前 1 2 3 4 5
受講後 1 2 3 4 5

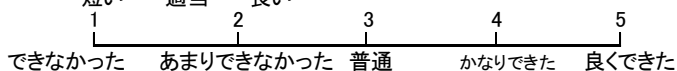
(4) さらに必要と考えられる内容についてご記入ください。

【3. 取水ダムに係る設計演習】

(1) 時間は適当でしたか。

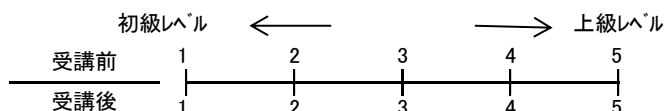


(2) 理解できましたか。



理解できなかったことまたは理解できたことをご記入ください。

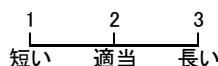
(3) 受講後の能力向上について該当番号に○を付けてください。



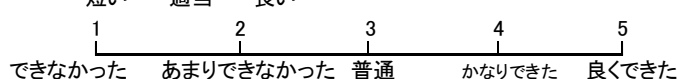
(4) さらに必要と考えられる内容についてご記入ください。

【4. 水路Ⅰ(取水口・沈砂池・水槽)の設計演習】

(1) 時間は適当でしたか。

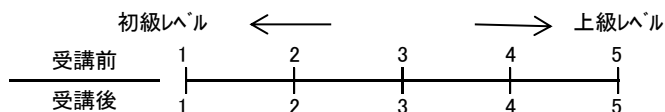


(2) 理解できましたか。



理解できなかったことまたは理解できたことをご記入ください。

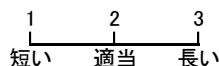
(3) 受講後の能力向上について該当番号に○を付けてください。



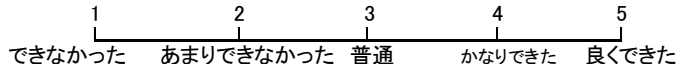
(4) さらに必要と考えられる内容についてご記入ください。

【5. 事例の紹介(1)】

(1) 時間は適当でしたか。

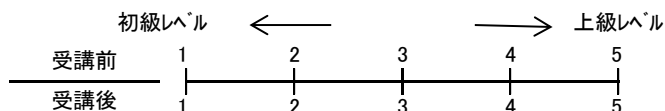


(2) 理解できましたか。



理解できなかったこと、理解できたことをご記入ください。

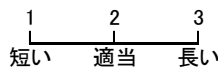
(3) 受講後の能力向上について該当番号に○を付けてください。



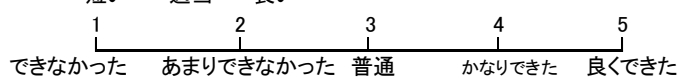
(4) さらに必要と考えられる内容についてご記入ください。

【6. 水路Ⅱ(導水路・放水路)の設計演習】

(1) 時間は適当でしたか。

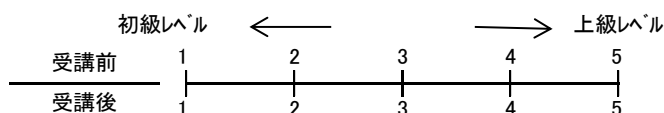


(2) 理解できましたか。



理解できなかったことまたは理解できたことをご記入ください。

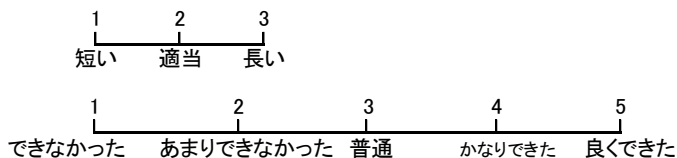
- (3) 受講後の能力向上について該当番号に○を付けてください。



- (4) さらに必要と考えられる内容についてご記入ください。

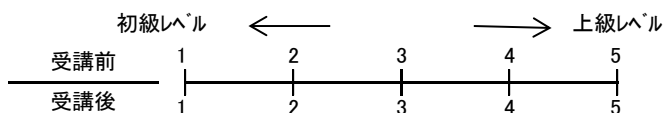
【7. 水圧管路の設計演習】

- (1) 時間は適当でしたか。
 (2) 理解できましたか。



理解できなかったことまたは理解できたことをご記入ください。

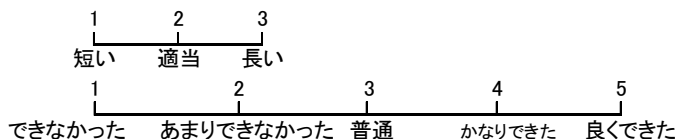
- (3) 受講後の能力向上について該当番号に○を付けてください。



- (4) さらに必要と考えられる内容についてご記入ください。

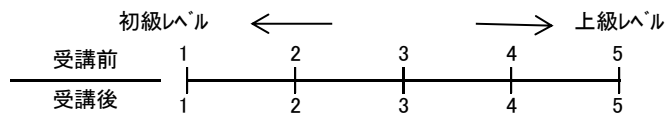
【8. ゲート・スクリーン設計演習】

- (1) 時間は適当でしたか。
 (2) 理解できましたか。



理解できなかったことまたは理解できたことをご記入ください。

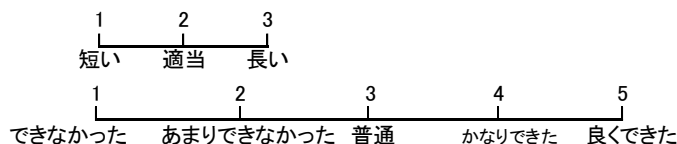
- (3) 受講後の能力向上について該当番号に○を付けてください。



- (4) さらに必要と考えられる内容についてご記入ください。

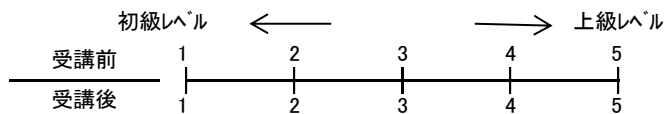
【9. 水車の選定】

- (1) 時間は適当でしたか。
 (2) 理解できましたか。



理解できなかったことまたは理解できたことをご記入ください。

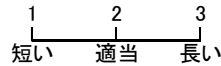
- (3) 受講後の能力向上について該当番号に○を付けてください。



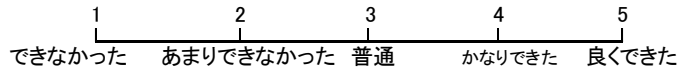
- (4) さらに必要と考えられる内容についてご記入ください。

【10. 地域特性を考慮した設計】

(1) 時間は適当でしたか。

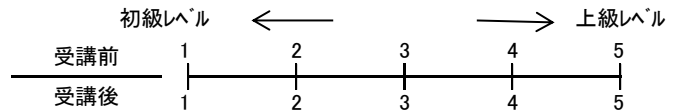


(2) 理解できましたか。



理解できなかったことまたは理解できたことをご記入ください。

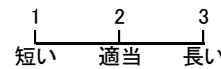
(3) 受講後の能力向上について該当番号に○を付けてください。



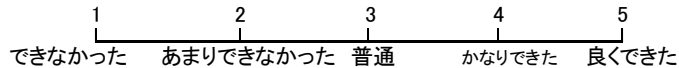
(4) さらに必要と考えられる内容についてご記入ください。

【11. 事例の紹介(2)】

(1) 時間は適当でしたか。

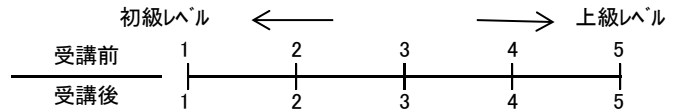


(2) 理解できましたか。



理解できなかったことまたは理解できたことをご記入ください。

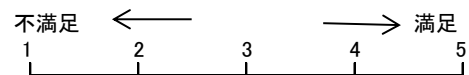
(3) 受講後の能力向上について該当番号に○を付けてください。



(4) さらに必要と考えられる内容についてご記入ください。

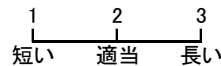
IV. 研修会全体について

(1) 今回受講されて受講動機は満足できましたか。



(2) 満足できなかった点, 満足できた点をご記入ください。

(3) 研修日数は適当でしたか。



(4) グループ制による進め方、グループ編成について感想をお書きください。

(5) 専門コースとして今後希望する内容をお書きください。

(6) 研修会全体を通じての感想をお書きください。

(7) 今後の水力開発促進に必要と思われるポイントをお聞かせください。

.....
.....

(8) 今後このような研修は必要だと思えますか。

.....
.....

ご協力ありがとうございました。

水力発電人材育成研修会(専門コース(設計Ⅱ)): ○○地域

アンケート票

2020年○月○日～○日

一般社団法人電力土木技術協会

今後の研修会の企画・運営に際し、参加した皆様のご意見を参考にしたいと考えておりますので、お手数とは存じますが、本研修会に対するご意見、ご希望などを下記様式にご記入お願いいたします。

I. 受講者について(該当箇所に○をお付けください)

- (1) 職種 (土木, 農業土木, 電気, 機械, 建築, 環境, 金融, その他(.....))
- (2) 水力発電の経験年数 (1年未満, 1年～5年未満, 5年～10年未満, 10年以上(.....年))
- (3) 水力設計に関する経験年数 (1年未満, 1年～5年未満, 5年～10年未満, 10年以上(.....年))
- (4) 所属 (官公庁(国, 県, 市町村等(.....)), 教育・学校関係(.....), 電力・関連会社, 小売電気事業者, コンサルタント, 建設業, 製造業, 金融機関, NPO, その他(.....))
- (5) 所属する学協会 (土木学会, ダム工学会, 電気学会, 電力土木技術協会, 技術士会, その他(.....))
- (6) 年齢 (10代, 20代, 30代, 40代, 50代, 60歳以上(.....歳))
- (7) 性別 (男性, 女性)
- (8) 過去に受講した水力発電に関する研修
(電土協 H28, 29, 30, R1, R2 本研修会(一般コース), H30, R1 本研修会(専門設計Ⅰコース), R1 本研修会(専門設計Ⅱコース), NEF 実務研修会, NEF 水力発電に関する基礎研修会, その他(.....))
- (9) あなたの属する事業者全体の総人数(.....名), うち水力開発に携わっている人数(.....名)
- (10) 本研修会をどのようにして知りましたか(電土協のホームページ, 電土協からのメール, 既受講者からの紹介, その他(.....))
- (11) 今回の受講動機をご記入ください。

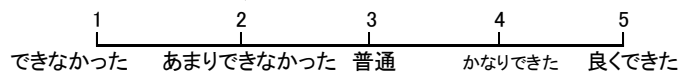
II. 研修内容について

【1. 維持管理を考慮した設計概論】

- (1) 時間は適当でしたか。

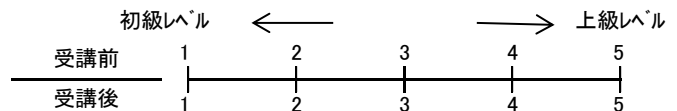


- (2) 理解できましたか。



理解できなかったことまたは理解できたことをご記入ください。

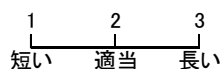
- (3) 受講後の能力向上について該当番号に○を付けてください。



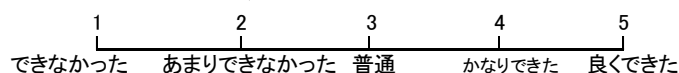
- (4) さらに必要と考えられる内容についてご記入ください。

【2. 構造物設計に係る基礎知識】

- (1) 時間は適当でしたか。

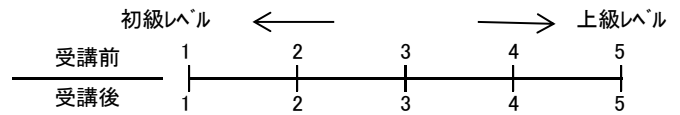


- (2) 理解できましたか。



理解できなかったことまたは理解できたことをご記入ください。

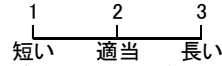
- (3) 受講後の能力向上について該当番号に○を付けてください。



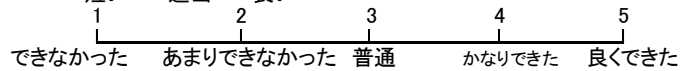
- (4) さらに必要と考えられる内容についてご記入ください。

【3. 維持管理を考慮した設計のポイント(1)】 全般、土木構造物

- (1) 時間は適当でしたか。

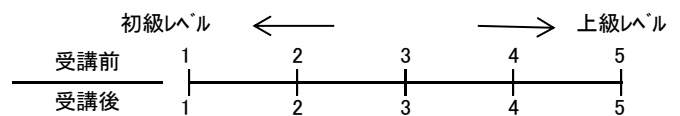


- (2) 理解できましたか。



理解できなかったことまたは理解できたことをご記入ください。

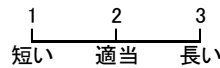
- (3) 受講後の能力向上について該当番号に○を付けてください。



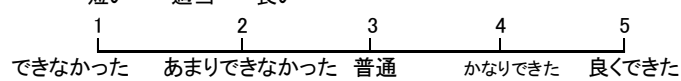
- (4) さらに必要と考えられる内容についてご記入ください。

【3. 維持管理を考慮した設計のポイント(2)】 鋼構造物

- (1) 時間は適当でしたか。

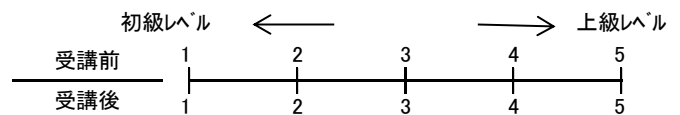


- (2) 理解できましたか。



理解できなかったことまたは理解できたことをご記入ください。

- (3) 受講後の能力向上について該当番号に○を付けてください。



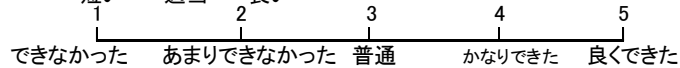
- (4) さらに必要と考えられる内容についてご記入ください。

【4. 維持管理業務の実際】

- (1) 時間は適当でしたか。

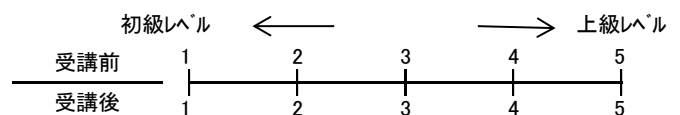


- (2) 理解できましたか。



理解できなかったこと、理解できたことをご記入ください。

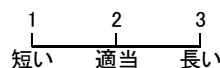
- (3) 受講後の能力向上について該当番号に○を付けてください。



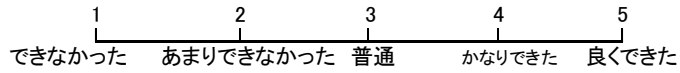
- (4) さらに必要と考えられる内容についてご記入ください。

【5. 維持管理に係る技術等の紹介(1)】

- (1) 時間は適当でしたか。

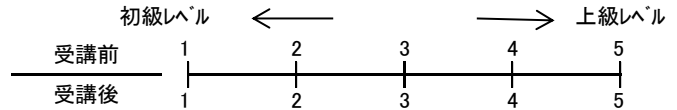


(2) 理解できましたか。



理解できなかったことまたは理解できたことをご記入ください。

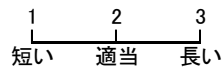
(3) 受講後の能力向上について該当番号に○を付けてください。



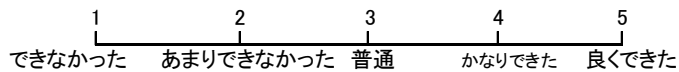
(4) さらに必要と考えられる内容についてご記入ください。

【5. 維持管理に係る技術等の紹介(2)】

(1) 時間は適当でしたか。

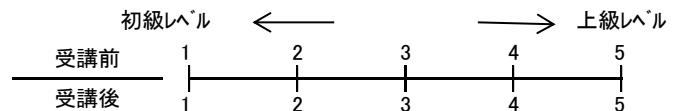


(2) 理解できましたか。



理解できなかったことまたは理解できたことをご記入ください。

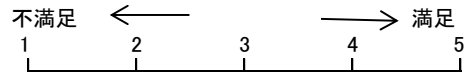
(3) 受講後の能力向上について該当番号に○を付けてください。



(4) さらに必要と考えられる内容についてご記入ください。

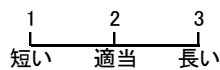
Ⅲ. 研修会全体について

(1) 今回受講されて受講動機は満足できましたか。



(2) 満足できなかった点, 満足できた点をご記入ください。

(3) 研修日数は適当でしたか。



(4) グループ制による進め方、グループ編成について感想をお書きください。

(5) 専門コースとして今後希望する内容をお書きください。

(6) 研修会全体を通じての感想をお書きください。

(7) 今後の水力開発促進に必要と思われるポイントをお聞かせください。

.....
.....

(8) 今後このような研修は必要だと思えますか。

.....
.....

ご協力ありがとうございました。

「水力開発セミナー」アンケート票

一般社団法人電力土木技術協会

本日は、当セミナーにご参加いただき誠に有難うございました。
セミナーの効果等について率直なご意見をお聞かせ下さい。御協力方宜しくお願い申し上げます。

I. 受講者について（該当箇所におを付けください）

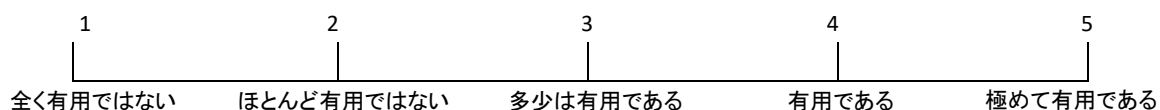
- (1) 職 種 （土木, 農業土木, 電気, 機械, 建築, 環境, 金融, その他（ ））
- (2) 水力発電の経験年数（1年未満, 1年～5年未満, 5年～10年未満, 10年以上（ ）年）
- (3) 所 属 （官公庁（国, 県, 市町村等（ ））, 教育・学校関係（ ））, 電力・卸電力及び関連会社, 新電力, コンサルタント, 建設業, 製造業, 金融機関, NPO, その他（ ））
- (4) 所属する学協会（土木学会, ダム工学会, 電気学会, 電力土木技術協会, 技術士会, その他（ ））
- (5) 年 齢 （10代, 20代, 30代, 40代, 50代, 60代, 70歳以上（ ）歳）
- (6) 性 別 （男性, 女性）
- (7) 過去に受講した水力発電に関する研修
（電土協 H28, 29, 30, R1 本研修会（一般コース）, H29, H30, R1 本研修会（専門計画コース）, NEF 実務研修会, NEF 水力発電に関する基礎研修会, その他（ ））
- (8) あなたの属する事業者全体の総人数（ ）名、うち水力開発に携わっている人数（ ）名
- (9) 本セミナーをどのようにして知りましたか（電土協のホームページ, 電土協の会誌, 既受講者からの紹介, その他（ ））

II. 参加理由

[]

III. セミナーの効果

1. セミナーで得た知識等は、あなたの業務（水力開発の支援を含む）に役立つと思いますか。
（その程度について該当箇所におを付けください）



2. 設問1の回答について

- (1) 回答を1、2とした場合、その理由、事情等をご記入ください。

[]

- (2) 回答を3、4、5とした場合、どのように役立つかをなるべく具体的にご記入ください。

[]

3. 今後、水力開発等にむけた具体的な計画・予定等があればご記入ください。

[]

4. その他本セミナーの効果・内容構成に係る御意見等をご記入ください。

[]

ご協力有難うございました。

一添付資料一

(2) 各開催案内

－添付資料－（２）各開催案内

令和２年度 水力発電に係る人材育成のための研修会開催について （全体版）

令和２年８月１０日現在
一般社団法人 電力土木技術協会

今般、経済産業省の展開するエネルギー政策のうち、水力発電開発促進施策の一翼を担う表記の研修会を一般財団法人新エネルギー財団から受託し開催することとなりました。

本年度は、「一般コース」として基礎的事項を網羅した研修会を２箇所、「専門コース（計画）」として高度な図上計画策定能力（経済性・事業性評価を含む）を身につけるための研修会を２箇所、「専門コース（設計Ⅰ）」として主要な工作物の設計に係る実践的な知識を身につけるための研修会を２箇所、更に「専門コース（設計Ⅱ）」として維持管理および保守性に配慮した設計を重視した研修会を１箇所、全国計７箇所において実施します。

また、研修会とは別に、水力発電事業の全体に係る「水力開発セミナー」をWebセミナー形式によるライブ配信で１回開催します。参加費はいずれも無料で、「一般コース」については部分的な受講も可能ですので、水力開発に熱意や興味を有する方多数の参加を歓迎致します。

開催地、日程、定員は下表に示すとおりですが、それぞれ開催日の３０日前を予定している募集開始に合わせ、詳細な実施要領等はHPに掲示致します。

開催計画（開催地、日程及び定員）

| 回 | 実施期間 | ※所轄 経済産業局 | 開催地 | 現地研修/演習地 (専門コース(計画)のみ実施) | 定員 |
|--|-------------------------|--------------|-------------------|-----------------------------|----|
| 「一般コース」 | | | | | |
| 1 | 令和２年 9月14日(月)～17日(木) | 中部 | 津市 | — | 30 |
| 2 | 令和２年 9月28日(月)～10月1日(木) | 東北 | 福島市 | — | 30 |
| 「専門コース(計画)」 | | | | | |
| 1 | 令和２年 10月 5日(月)～9日(金) | 北陸 注) | 彦根市 | 笙の川水系笙の川 | 20 |
| 2 | 令和２年 11月30日(月)～12月4日(金) | 関東 | 三島市 | 狩野川水系持越川 | 20 |
| 「専門コース(設計Ⅰ)」 ※ 高松会場は４日間の日程で開催します。(カリキュラムの内容に変更はございません。) | | | | | |
| 1 | 令和２年 11月9日(月)～13日(金) | 関東 | 高崎市 | — | 20 |
| 2 | 令和３年 1月12日(火)～15日(金) | 四国 | 高松市 | — | 20 |
| 「専門コース(設計Ⅱ)」 | | | | | |
| 1 | 令和２年 10月19日(月)～22日(木) | 東北 | 秋田市 | — | 20 |
| 「水力開発セミナー」 | | | | | |
| 1 | 令和２年 12月中旬 | | Webセミナー形式によるライブ配信 | | 70 |

(現地研修/演習地等については、都合により変更する場合があります。)

注) 中部経済産業局 電力・ガス事業北陸支局

※本年度は、新型コロナウイルス感染症の予防措置として、所要の対策を講じて参りますので御協力をお願い致します。なお、感染拡大の傾向が見られる場合は、政府の「基本的対処方針」に基づき中止する場合もございますので予めご了承願います。

(お問い合わせ先)

〒105-0011 東京都港区芝公園 2丁目 8-2 小貝ビル 4F
一般社団法人電力土木技術協会
電話 03-3432-8905
FAX 03-3435-1778

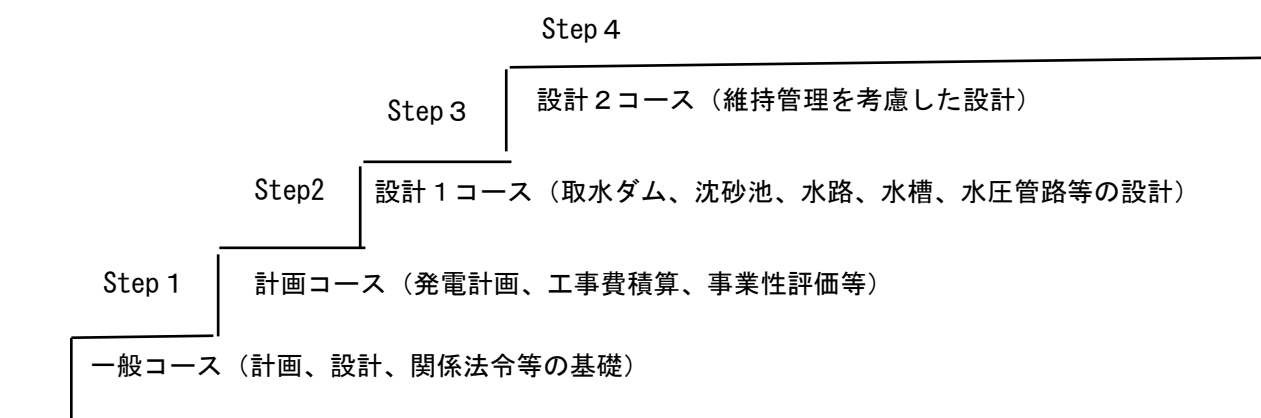
研修ガイド

本研修は、「一般コース」と「専門コース」から構成されており、「専門コース」は更に「計画」及び「設計1」、「設計2」とに分かれています。平成28年度～令和元年度までに、全国で延べ843名の方が受講されています。

「一般コース」は、水力発電にあまりなじみのなかった方であっても、基本的事項は全て理解頂けるよう水力発電の原理、用語、施設の構成から計画・設計の基礎及び事業性評価までを網羅しておりますので、これから水力発電事業に取り組んでみたいと考えている方はもちろん、教育・金融関係の方にとっても役立つものと考えております。

更に、自らが水力発電所の計画や設計を行ってみたい方、あるいはコンサルタント等に外注する際の案件管理上の参考にしたい方などについては、「専門コース」を御勧めいたします。「計画コース」には、自分自身で発電計画を策定したり、またその事業性評価も演習として組み入れております。また、「設計1・2」のコースでは、各主要施設の設計に係る基本的な解析・計算法についても演習して頂きます。これらのコースは講義の内容もやや高度なものとなっておりますが、研修担当者による支援やグループ（経験の多寡に応じて編成）における相互協力等が奏功し、いままでに脱落した方は皆無です。

皆様方の御参加をお待ちしております。



注) 上図は、Step 1 から Step 4 まで順番に受講を必要とするということではありません。一般コースの受講者若しくは同等の経験を有する方及び水力発電に係る業務経験や基礎的技術力を有する方なら、計画コース又は設計（1・2）コースのいずれでも受講できます。

－受講者の声－

【一般コース】

- ・小水力発電の開発については知識がゼロからのスタートでしたが、今回基礎から教えていただいたので、今後の開発に活かしたいと思う。
(水力経験年数；1～5年未満、所属；小売電気事業者、専門；電気職、年齢・性別；30代女性 以下同じ)
- ・計画からの実践的な内容は初めての受講でしたが、今後の中小水力をめざす自治体、土地改良区の力になれる気持ちが持てた。
(10年以上、県企業局、電気職、50代男性)

【専門（計画）】

- ・1週間という時間をかけて、じっくり演習することで計画の手順などの理解が定着したとを感じる、とても良い研修だったと思う。
(1年未満、建設業、建築職、30代男性)
- ・「机上検討」－「現地調査」－「見直し」と計画策定に関する一貫した流れを受講できたので、水力地点の検討というものが理解できた。
(5～10年未満、電力会社、土木職、30代男性)

【専門（設計）】

- ・理論的な根拠にも立ち返って教示していただいたこと、演習があったことは大変良かったと思う。
(1～5年未満、小売電気事業者・コンサルタント、土木職、60歳以上男性)
- ・自分が専門でないこともあり、取りつきにくかったが、テキストも充実しており大変勉強になった。
(1～5年未満、小売電気事業者、環境職、40代男性)

(一部について要旨をわかり易くするため修文しています)

令和2年度水力発電に係る人材育成のための研修会(中部地域)の 開催について〈一般コース〉

令和2年8月11日
一般社団法人 電力土木技術協会

今般、経済産業省の展開する「令和2年度水力発電の導入促進のための事業費補助金(水力発電事業性評価等支援事業)のうち人材育成等を行う事業」に係る表記研修会を、一般財団法人新エネルギー財団から受託し、当協会が下記の要領で開催することとなりました。

研修は、基礎的で平易なものをベースに、ある程度実務面も重視しており、「地域活用電源の開発モデル」を一つの軸として行います。

座学研修4日間の日程で研修会を行いますので、水力開発に熱意や興味を有する方多数の参加を歓迎致します。

本年度は、新型コロナウイルス感染症の予防措置として、所要の対策を講じて参りますので御協力をお願い致します。なお、開催地等における感染拡大の状況によっては、現地開催を中止します。その場合の代替として、オンライン形式による開催について現在検討中です。詳細は決定次第HPに掲載致します。

記

〈一般コース実施要領〉

| | |
|------|---|
| 日 時 | 令和2年9月14日(月) 9:30~17:00(座学研修) 15日(火) 9:30~17:00(//) 16日(水) 9:30~17:00(//) 17日(木) 9:30~12:00(//) |
| 場 所 | (座学研修) 〒514-0009 三重県津市羽所町345番地 (津駅東口スグ) 株式会社 第一ビル 6階 大会議室 TEL (059) 227-2665 FAX (059) 225-8739 会場案内図 別紙1をご参照ください。 |
| 参加料 | 無料 |
| 対象者 | ・水力発電所の開発を予定する企業、団体等に属する者、若しくは個人 ・地方公共団体、公的支援・融資機関等で地域振興のツールとして興味のある者 ・その他、水力発電の開発に興味を有する者 (いずれも、水力発電に関する知識・経験は不問) |
| 募集人員 | 30名(応募者の総数が定員を上回った場合は、入場を制限する場合があります) |
| 受付開始 | 令和2年8月11日(火) |
| 応募期限 | 令和2年9月7日(月) |
| 申込先 | 一般社団法人 電力土木技術協会 ホームページのニュース欄をご覧の上、申し込み欄に必要事項を記入して申し込みください。URL: http://jepoc.or.jp なお、都合で4日間すべての研修に参加できない方であっても、部分的な参加は可能ですので、その旨備考欄にご記入ください。 (記入例:初日の研修は不参加、最終日の研修は不参加等) |

留意事項

- ① 駐車場は主催者側では準備いたしません。
- ② 筆記用具、電卓及び定規を持参して下さい。
- ③ 昼食の用意はございません。
- ④ 服装は、通常の執務時に着用する服装で差支えありません。

- ⑤ 後日、研修の効果を定量的に把握するためのフォローアップ調査等をお願いすることがあります。

・研修の構成とカリキュラム

(座学研修)

水力発電技術に関する一貫した基礎的知識をベースに、計画の策定ならびに事業性評価の概略が把握できるレベルを習得することを目指したもので、「地域活用電源の開発モデル」を一つの軸として研修を行います。

座学の第1日目は、初心者の方でも水力発電のしくみから、計画、関係法令まで一貫して理解できる基礎的な学習レベルに設定しています。

第2日目は、具体的な水力発電計画を作成する上で必要となる実務的な内容の教材を用いて、専門的な知識も会得できるレベルに設定しています。

第3日目は、水力開発のポイントや、総合的なQ&A、意見交換の場も用意しております。第4日目は、好事例と考えられる水力発電所の開発事例等を映像で紹介し、基礎研修の更なる理解増進を図ることとしています。

(教材)

全国共通のテキストのほか、当該地域の特徴を考慮した付属テキストを配布します。

なお、本年度は「新型コロナウイルス感染症の予防措置」として、以下の対策を講じますので、協力方お願い致します。

- ① 体調に不安のある者の参加は認めない。
- ② 移動時において感染することを避けるよう配慮する。
- ③ 3つの密(密閉・密集・密接)対策(定員数削減等によるソーシャルディスタンスの確保)を図る。
- ④ マスクの着用を徹底する。
- ⑤ 手洗い、手指消毒を徹底する。
- ⑥ 検温し、37.5℃以上の方は入室を禁止する。
- ⑦ 会場における換気に努める。
- ⑧ 夜間の外出について、自粛することを要請する。

水力開発に係る人材育成のための研修会（一般コース：中部地域）時間割（案）

令和2年9月14日～17日 電力土木技術協会

| 時間帯 | 講義テーマ | 内 容 | 講 師(所属) |
|---------------|--------------------|---|--------------------|
| (第1日目) | | | |
| 9:30～ 9:40 | オリエンテーション | | 電力土木技術協会 |
| 9:40～11:10 | 1. 水力発電概論 | <ul style="list-style-type: none"> ・発電原理 ・計画, 評価 ・地形, 地質 ・環境保全 ・関係法令 ・設計 ・保守管理 ・小水力開発手法 | 電力土木技術協会 |
| 11:20～15:20 | 2. 概略計画 | <ul style="list-style-type: none"> ・計画策定手順 ・机上検討 ・現地踏査 ・最適規模の検討 ・演習 | 電力土木技術協会 |
| (12:00～13:00) | (昼休み) | | |
| 15:30～16:20 | 3. 環境保全(1) | ・環境影響評価 ・環境保全対策 | 電力土木技術協会 |
| 16:20～17:00 | 同 上 (2) | ・地域環境保全例 | 地元コンサルタント |
| (第2日目) | | | |
| 9:30～10:50 | 4. 地形・地質 | ・基礎知識 ・地形・地質条件 | 電力土木技術協会 |
| 11:00～13:30 | 5. 関係法令・手続き | ・電気事業法、河川法、森林法等 | 電力土木技術協会 |
| (12:00～13:00) | (昼休み) | | |
| 13:40～14:30 | 6. 土木設備の設計 | ・取水ダム ・水路 ・水圧管路 他 | 電力土木技術協会 |
| 14:40～16:10 | 7. 水力発電に係る電気技術 | <ul style="list-style-type: none"> ・水車, 発電機, 保護装置等の概要 ・電力系統, 運用, 系統連系 | 電機メーカー 電力土木技術協会 |
| 16:20～17:00 | 8. 開発事例(1) | | 地元電力会社 |
| (第3日目) | | | |
| 9:30～11:40 | 9. 事業性評価(1) | ・工事費積算演習 | 電力土木技術協会 |
| 11:40～12:40 | (昼休み) | | |
| 12:40～13:50 | 9. 事業性評価(2) | ・事業性評価 | 電力土木技術協会 |
| 14:00～15:10 | 10. 運転・保守、主任技術者の実務 | <ul style="list-style-type: none"> ・運転 ・維持管理 ・ダム水路, 電気 主任技術者の実務 | 電力土木技術協会 電力会社 |
| 15:10～15:50 | 8. 開発事例(2) | | 地元事業者等 |
| 16:00～17:00 | 11. 水力開発のポイント | ・地域主体の開発モデル 他 | 電力土木技術協会 |
| | 質疑応答 | | 全員 |
| (第4日目) | | | |
| 9:30～12:00 | 12. 事例の紹介 | | 電力土木技術協会 |

(注) 講師、時間割は都合により変更する場合があります。

令和2年度「水力発電に係る人材育成のための研修会(一般コース)」 に係る動画配信について

令和2年11月10日
一般社団法人 電力土木技術協会

経済産業省のエネルギー政策において、再生可能エネルギーの開発・導入は喫緊の課題とされていますが、水力発電の分野に関しては、開発に携わってきた技術者の大量退職により、絶対的な技術者不足と、その技術継承とが懸念されているところです。

一般財団法人新エネルギー財団から受託している「令和2年度水力発電の導入促進のための事業費補助金(水力発電事業性評価等支援事業)のうち人材育成等を行う事業」においては、有望と目される開発地点について、概略計画の策定、主要工作物の設計に関する知識や維持管理及び保守作業に配慮した設計のポイント並びに事業性評価が実行できる技術者の育成を図ることを目標に所要の研修を実施しています。

本動画は、人材育成研修会に係る各研修コースの内容を紹介するため、本年度実施した研修会について収録したものを編集し限定公開するものです。

水力開発に関心のある方、起業を検討しておられる方にとって、参考になるものと考えておりますので、多数の皆様のご視聴をお待ちしています。

記

【実施要領】

I 動画の内容

本年度実施した研修会の内、以下の4コースを収録し編集作業が終了した動画を、随時配信サイトにアップロードします。

| コース名 | 研修会場 | 開催期間 | 備考 |
|---------|------|-----------------------|----|
| 一般コース | 福島会場 | 令和2年9月28日～令和2年10月1日 | |
| 計画コース | 三島会場 | 令和2年11月30日～令和2年12月4日 | |
| 設計Iコース | 高崎会場 | 令和2年11月9日～令和2年11月13日 | |
| 設計IIコース | 秋田会場 | 令和2年10月19日～令和2年10月22日 | |

※研修の概要は、参考資料「研修ガイド」をご参照下さい。

II 対象者

水力発電関係事業者、地方自治体、電力会社、コンサルタント、その他水力発電事業に関心のある方

III アカウント運用ポリシー

情報発信を行うために、YouTube(ユーチューブ)を運用します。

ご利用になる場合は、以下の項目に同意したものとみなします。

(1) 運営について

- ① ソーシャルメディアサービス名: YouTube 「限定公開」
- ② 運営内容: 人材育成研修会に係る各研修コースの内容を紹介することを目的としています。原則として動画の配信のみを行い、動画に対するコメントなどの投稿は停止し運用します。
- ③ 配信期間: 各公開日から令和3年1月29日まで
なお、予告なく運営を終了し、または削除される場合があります。

(2) 免責事項について

当サイトの利用により利用者が損害をうけたとしても、当方はその損害に対していかなる責任も負わず、損害賠償をする義務はないものとします。また、利用者が当サイトの利用により第三者に対して損害を与えた場合も、当方はいかなる責任も負うものではありません。また、YouTube のシステム運用状況や YouTube のご利用方法ならびに技術的なご質問等に関してはお答えすることはできません。

(3) その他

本運用ポリシーは予告なく変更する場合があります。

IV 申込方法

(1) 一般社団法人 電力土木技術協会 HP「行事・イベント案内欄」の Web 上から、専用フォームに必要事項をご記入のうえお申込みください。(URL : <http://jepoc.or.jp>)

後日、視聴用 URL を記載した「限定公開動画配信リスト」を送信します。

(2) 各コース別に編集作業が終了した動画リストを、随時当協会 HP に掲載します。

視聴申込は各コース毎にお願い致します。

※ 視聴用 URL を記載した「限定公開動画配信リスト」は、本人様限りでご利用ください。

V ご留意事項

(1) 配信画面に表示される企業広告と当方は一切関係ありません。

(2) 法令上、無断で複製・転用することはできません。

(3) 動画をご覧になるには、「Adobe Flash Player」(アドビ フラッシュ プレイヤー) のインストールが必要です。

(お問い合わせ先)

〒105-0011 東京都港区芝公園 2 丁目 8-2 小貝ビル 4F

一般社団法人電力土木技術協会

電話 03-3432-8905

FAX 03-3435-1778

URL <http://jepoc.or.jp>

担当：人材育成研修 担当

研修動画限定公開予定リスト【一般コース】

| NO | 講義テーマ | | 時間 |
|----|---------------------|------------------------------------|-----------|
| 1 | 水力発電概論 | 本研修の概要 | 1時間18分15秒 |
| 2 | 概略計画(実習部分を除く) | ・計画策定手順 ・最適規模の検討 他 | 30分21秒 |
| 3 | 環境保全1 | ・環境影響評価 ・環境保全対策 | 36分10秒 |
| 4 | 環境保全2 | ・地域環境保全例 | 37分51秒 |
| 5 | 地形・地質 | ・基礎知識 ・中小水力開発に係る地形,地質調査 | 1時間15分5秒 |
| 6 | 関係法令・手続き(森林法) | ・森林法 ・保安林 他 | 24分58秒 |
| 7 | 関係法令・手続き(電力事業法・河川法) | ・電気事業法、河川法 | 36分59秒 |
| 8 | 土木設備の設計 | ・取水ダム ・水路 ・水圧管路 他 | 36分23秒 |
| 9 | 水力発電に係る電気技術 | ・水車,発電機,保護装置等の概要 ・電力系統,運用,系統連系 | 1時間56分6秒 |
| 10 | 開発事例1 | ・東北電力㈱の開発事例(飯野発電所) | 42分14秒 |
| 11 | 概略計画(実習あり) | ・机上検討 ・現地踏査 他 | 59分27秒 |
| 12 | 事業性評価(1) | ・工事費積算 | 58分5秒 |
| 13 | 開発事例2 | ・福島県再生可能エネルギーの取組 | 24分30秒 |
| 14 | 水力開発のポイント | ・水力発電の価値および開発の隘路 ・水力発電の地域貢献事例 他 | 1時間14分44秒 |
| 15 | 事例の紹介 | 庭坂発電所設備概要 他 | 1時間1分37秒 |
| | | | |
| | | | |

令和2年度 「水力開発セミナー」の開催について【ライブ配信】 ～ 水力発電をより強かに促進するために ～

令和2年10月19日
一般社団法人 電力土木技術協会

経済産業省のエネルギー政策において、再生可能エネルギーの開発・導入は喫緊の課題とされていますが、水力発電の分野に関しては、開発に携わってきた技術者の大量退職により、絶対的な技術者不足と、その技術継承とが懸念されているところです。

一般財団法人新エネルギー財団から受託している「令和2年度水力発電の導入促進のための事業費補助金（水力発電事業性評価等支援事業）のうち人材育成等を行う事業」においては、有望と目される開発地点について、概略計画の策定、主要工作物の設計に関する知識や維持管理及び保守作業に配慮した設計のポイント並びに事業性評価が実行できる技術者の育成を図ることを目標に所要の研修を実施しています。

本セミナーでは、この人材育成研修の概要を紹介するほか、国の展開する諸支援策等多岐にわたる内容を、Webセミナー形式によりライブ配信致します。

水力開発に関心のある方、起業を検討しておられる方にとって、参考になるものと考えておりますので、多数の皆様のご参加をお待ちしています。

記

開催日時

令和2年12月15日（火）9：50～16：20

開催形式

Webセミナー形式によるライブ配信（オンライン・事前登録制）

定員

100名程度

参加料

無料

対象者

水力発電関係事業者、地方自治体、電力会社、コンサルタント、その他水力発電事業に関心のある方

受付開始 令和2年10月19日（月）

応募期限 令和2年11月30日（月）

申込方法

一般社団法人 電力土木技術協会 HP「行事・イベント案内欄」のWeb上から、専用フォームに必要事項をご記入のうえお申込みください。（URL：<http://jepoc.or.jp>）

※後日、視聴用URL送信のため、お申込は当協会のHP上からとなります。

視聴方法

本セミナーは、配信システムとしてV-CUBEセミナーを利用します。

▼視聴環境チェックサイトへアクセスします。視聴本番と同じ環境でチェックしてください。

<http://ondemand.seminar.vcube.com/checker/videostream>

▼V-CUBEセミナー配信受講者の動作環境は、下記Webサイトをご参照ください。

https://jp.vcube.com/support/requirements/req_seminar.html

※【ビデオストリーミング配信パートの『受講者』欄】動作環境をご参照ください。

【ご視聴の場合】

ブラウザで視聴いただきます。当協会よりメールにてお送りする視聴用 URL をクリックし、任意のユーザー名を入力してご参加ください。

申込後の流れ

- ① 応募締め切り後、当協会より申込登録メールアドレスあて視聴用 URL をメールにてお送りいたします。事前に動作環境等をご確認下さい。
- ② セミナー用プログラム・テキストは、当日の 9:00～16:00 までの間、視聴サイト内の資料アイコンからダウンロードが可能です。必要に応じて適宜ご準備下さい。
- ③ 開催日のお知らせとして、前日に申込登録メールアドレスあてリマインドメールを送信致します。
- ④ 当日は、時間になりましたら視聴用の URL よりセミナーにご参加下さい。

▼ご留意事項

- ・ご利用の環境やインターネットの回線速度、セキュリティの設定などによって、画質・音質が低下もしくは利用できない場合があります。
- ・セミナーのご参加は無料ですが、インターネット回線の利用に伴う通信料はご本人のご負担となります。
- ・システム状況、またはその他の事情によりセミナーの開催を中止、または中断させていただくことがございます。あらかじめご了承ください。
- ・ご視聴にあたり、マイク、カメラのご準備は不要です。
- ・オンラインセミナーには定員がありますので、視聴用 URL は必ずご本人様限りでご利用ください。

その他

- ① 講演終了後、視聴サイトからアンケート調査のご案内を致しますのでご協力願います。
- ② 当日の講演に係るご質問は、アンケート調査票に項目を用意しますので、こちらをご利用下さい。

(お問い合わせ先)

〒105-0011 東京都港区芝公園 2 丁目 8-2 小貝ビル 4F
一般社団法人電力土木技術協会
電話 03-3432-8905
FAX 03-3435-1778
URL <http://jepoc.or.jp>
担当：人材育成研修 担当

水力開発セミナー プログラム

| 時 間 | テ ー マ | 講 師 |
|----------------------|---|--|
| 9:50~10:20 (30分) | 『水力開発の動向』 水力開発の現状と見通し | 経済産業省 資源エネルギー庁 電力・ガス事業部電力基盤整備課 電力供給室 係長 (水力) 中村 圭佑 |
| 10:30~11:10 (40分) | 事前放流と水力発電 | 京都大学 防災研究所 水資源環境研究センター 教授 角 哲也 |
| 11:20~12:00 (40分) | 『水力開発に係る関係法令』 水力開発に係る河川法手続きについて | 国土交通省 水管理・国土保全局 河川環境課 流水管理室 水利係長 竹内 大輝 |
| 12:00~13:00 | 昼 休 み | |
| 13:00~14:00 (60分) | 『人材育成研修の概要』 研修の内容と成果、教材の紹介 補助教材DVD放映 | 一般社団法人 電力土木技術協会 特任調査役 小松 俊夫 |
| 14:10~14:40 (30分) | 『水力発電の事業性評価』 水力発電の事業性評価の考え方、方法 | 一般社団法人 電力土木技術協会 特任調査役 伴 至 |
| 14:50~15:30 (40分) | 『開発事例の紹介及び資金調達』 < 開発事例 > 中之条町の水力開発と自治体新電力による電力の地産地消 | 一般財団法人 中之条電力 代表理事 山本 政雄 |
| 15:40~16:20 (40分) | < 資金調達 > 水力発電事業とPFI・コンセッション | 民間資金等活用事業推進機構 執行役員 投融資第一部長 田中 実 |

※プログラムの内容は、変更することがあります。

— 添付資料 —

(3) 各時間割

－添付資料－(3)各時間割

水力開発に係る人材育成のための研修会（一般コース：中部地域）時間割

令和2年9月14日～17日 電力土木技術協会

| 時間帯 | 講義テーマ | 内 容 | 講 師 |
|----------------------|--------------------|---|----------|
| 14日(月) (第1日目) | | | |
| 9:30～ 9:40 | オリエンテーション | | 電力土木技術協会 |
| 9:40～11:10 | 1. 水力発電概論 | <ul style="list-style-type: none"> ・発電原理 ・計画, 評価 ・地形, 地質 ・環境保全 ・関係法令 ・設計 ・保守管理 ・小水力開発手法 | 小松 |
| 11:20～15:20 | 2. 概略計画 | <ul style="list-style-type: none"> ・計画策定手順 ・机上検討 ・現地踏査 ・最適規模の検討 ・演習 | 伴、小松 |
| (12:00～13:00) | (昼休み) | | |
| 15:30～16:20 | 3. 環境保全(1) | ・環境影響評価 ・環境保全対策 | 川原 |
| 16:20～17:00 | 同 上 (2) | ・地域環境保全例 | 金原 |
| 15日(火) (第2日目) | | | |
| 9:30～10:50 | 4. 地形・地質 | ・地形, 地質に係る基礎知識 | 武藤 |
| 11:00～13:30 | 5. 関係法令・手続き | ・電気事業法、河川法、森林法等 | 川原、柳瀬 |
| (12:00～13:00) | (昼休み) | | |
| 13:40～14:30 | 6. 土木設備の設計 | ・取水ダム ・水路 ・水圧管路 他 | 伴 |
| 14:40～16:10 | 7. 水力発電に係る電気技術 | <ul style="list-style-type: none"> ・水車, 発電機, 保護装置等の概要 ・電力系統, 運用, 系統連系 | 大和 |
| 16:20～17:00 | 8. 開発事例(1) | ・中部電力グループにおける小水力発電への取り組み | 奥田 |
| 16日(水) (第3日目) | | | |
| 9:30～11:40 | 9. 事業性評価(1) | ・工事費積算演習 | 小松、伴 |
| 11:40～12:40 | (昼休み) | | |
| 12:40～13:50 | 9. 事業性評価(2) | ・事業性評価 | 伴 |
| 14:00～15:10 | 10. 運転・保守、主任技術者の実務 | <ul style="list-style-type: none"> ・運転 ・維持管理 ・ダム水路, 電気 主任技術者の実務 | 小松 安江 |
| 15:10～15:50 | 8. 開発事例(2) | 三重県新エネルギービジョン | 和田 |
| 16:00～17:00 | 11. 水力開発のポイント | ・地域活用電源の開発モデル 他 | 井上、宮永 |
| | 質疑応答 | | 全員 |
| 17日(木) (第4日目) | | | |
| 9:30～12:00 | 12. 事例の紹介 | | 電力土木技術協会 |

(注) 講師、時間割は都合により変更となる場合があります。

<講師>

- 井上 素行 (NPO法人水力開発研究所 代表理事、博士(工学))
宮永 洋一 (電力中央研究所 名誉研究アドバイザー、博士(工学))
柳瀬 正寿 (国土防災技術(株) 上席理事、技術士)
武藤 光 (国土防災技術(株) 事業本部 理事 事業推進部長、岡山大学環境理工学部非常勤講師、博士(工学)、技術士)
大和 昌一 (富士電機(株) 発電プラント事業本部 発電事業部水力プラント部小水力担当部長、博士(工学))
和田 義美 (三重県 雇用経済部 ものづくり産業振興課 エネルギー政策班長)
奥田 康三 (中部電力(株) 再生可能エネルギーカンパニー 事業推進部 水力開発グループ課長)
安江 一浩 (中部電力(株) 再生可能エネルギーカンパニー 事業推進部 用地・水利グループ専任課長、第一種ダム水路主任技術者)
金原 俊也 (㈱シーテック 土木建築部 技術コンサルタント部長)
- 川原 修司 (電力土木技術協会 専務理事、技術士)
高島 賢二 (電力土木技術協会 特任技師長、新潟工科大学特任教授、博士(工学)、技術士)
小松 俊夫 (電力土木技術協会 特任調査役、博士(工学)、技術士)
伴 至 (電力土木技術協会 特任調査役、技術士)

水力開発に係る人材育成のための研修会（一般コース：東北地域）時間割

令和2年9月28日～10月1日 電力土木技術協会

| 時間帯 | 講義テーマ | 内 容 | 講 師 |
|------------------------|--------------------|---|---------------------|
| 9月28日(月) (第1日目) | | | |
| 9:30～ 9:40 | オリエンテーション | | 電力土木技術協会 |
| 9:40～11:10 | 1. 水力発電概論 | <ul style="list-style-type: none"> ・発電原理 ・地形,地質 ・関係法令 ・小水力開発手法 ・計画,評価 ・環境保全 ・設計 ・保守管理 | 小松 |
| 11:20～15:20 | 2. 概略計画 | <ul style="list-style-type: none"> ・計画策定手順 ・現地踏査 ・演習 ・机上検討 ・最適規模の検討 | 伴、小松 |
| (12:00～13:00) | (昼休み) | | |
| 15:30～16:20 | 3. 環境保全(1) | <ul style="list-style-type: none"> ・環境影響評価 | 川原 |
| 16:20～17:00 | 同 上 (2) | <ul style="list-style-type: none"> ・地域環境保全例 | 松本 |
| 29日(火) (第2日目) | | | |
| 9:30～10:50 | 4. 地形・地質 | <ul style="list-style-type: none"> ・地形,地質に係る基礎知識 | 武藤 |
| 11:00～13:30 | 5. 関係法令・手続き | <ul style="list-style-type: none"> ・電気事業法、河川法、森林法等 | 川原、柳瀬 |
| (12:00～13:00) | (昼休み) | | |
| 13:40～14:30 | 6. 土木設備の設計 | <ul style="list-style-type: none"> ・取水ダム ・水路 ・水圧管路 他 | 伴 |
| 14:40～16:10 | 7. 水力発電に係る電気技術 | <ul style="list-style-type: none"> ・水車,発電機,保護装置等の概要 ・電力系統,運用,系統連系 | 大和 |
| 16:20～17:00 | 8. 開発事例(1) | <ul style="list-style-type: none"> ・東北電力(株)の開発事例(飯野発電所) | 石崎 |
| 30日(水) (第3日目) | | | |
| 9:30～11:40 | 9. 事業性評価(1) | <ul style="list-style-type: none"> ・工事費積算演習 | 小松、伴 |
| 11:40～12:40 | (昼休み) | | |
| 12:40～13:50 | 9. 事業性評価(2) | <ul style="list-style-type: none"> ・事業性評価 | 伴 |
| 14:00～15:10 | 10. 運転・保守、主任技術者の実務 | <ul style="list-style-type: none"> ・運転 ・維持管理 ・ダム水路,電気主任技術者の実務 | 小松、石崎 |
| 15:10～15:50 | 8. 開発事例(2) | <ul style="list-style-type: none"> ・福島県再生可能エネルギー先駆けの地を目指して | 吉川 |
| 16:00～17:00 | 11. 水力開発のポイント | <ul style="list-style-type: none"> ・地域活用電源の開発モデル 他 | 井上、宮永 |
| | 質疑応答 | | 全員 |
| 10月1日(木) (第4日目) | | | |
| 9:30～12:00 | 12. 事例の紹介 | <ul style="list-style-type: none"> ・庭坂発電所 他 | 荒明、松本 他 電力土木技術協会 |

(注)講師、時間割は都合により変更となる場合があります。

<講師>

- 井上 素行 (NPO法人水力開発研究所 代表理事、博士(工学))
宮永 洋一 (電力中央研究所 名誉研究アドバイザー、博士(工学))
柳瀬 正寿 (国土防災技術(株) 上席理事、技術士)
武藤 光 (国土防災技術(株) 事業本部 理事 事業推進部長、岡山大学環境理工学部非常勤講師、博士(工学)、技術士)
大和 昌一 (富士電機(株) 発電プラント事業本部 発電事業部水力プラント部 小水力担当部長、博士(工学))
吉川 雅人 (福島県 企画調整部エネルギー課 副主査)
石崎 正志 (東北電力(株) 福島発電技術センター所長、第1種ダム水路主任技術者)
荒明 司 (東北自然エネルギー(株) 会津事業所 課長)
松本 康男 ((株)東北開発コンサルタント 取締役 土木設計部長、技術士)
- 川原 修司 (電力土木技術協会 専務理事、技術士)
高島 賢二 (電力土木技術協会 特任技師長、新潟工科大学特任教授、博士(工学)、技術士)
小松 俊夫 (電力土木技術協会 特任調査役、博士(工学)、技術士、第1種ダム水路主任技術者)
伴 至 (電力土木技術協会 特任調査役、技術士)

水力開発に係る人材育成のための研修会(専門(計画)コース:北陸地域)時間割

令和2年10月5日～9日 電力土木技術協会

| 時間帯 | 講義テーマ | 内 容 | 講 師 |
|-----------------------|-----------------|---|----------|
| 10月5日(第1日目) | | | |
| 13:00～13:10 | オリエンテーション | | 電力土木技術協会 |
| 13:10～15:10 | 1. 水力発電計画概論 | ・ 計画策定手順 ・ 机上検討(発電諸元, 工事費等) ・ 現地調査 ・ 事業性評価 | 小松、伴 |
| 15:20～17:00 | 2. 図上計画策定のポイント | ・ 計画策定演習の進め方 ・ 計画策定の手順 (留意ポイントを含む) | 小松 |
| 10月6日(火)(第2日目) | | | |
| 9:30～12:00 | 3. 図上計画策定演習 (1) | ・ 水路ルートのご検討 (単独河川取水案, 複数河川取水案, 既設改造案等) | 全員 |
| 12:00～13:00 | (昼休み) | | |
| 13:00～17:00 | 3. 図上計画策定演習 (2) | ・ 発電諸元のご検討 (使用水量, 有効落差, 出力, 電力量) | 全員 |
| 10月7日(水)(第3日目) | | | |
| 9:30～12:00 | 3. 図上計画策定演習 (3) | ・ 計画策定 (工事費, 経済性等) ・ 最適計画案の選定 | 全員 |
| 12:00～13:00 | (昼休み) | | |
| 13:00～14:30 | 3. 図上計画策定演習 (3) | ・ グループ案のまとめと発表 | 全員 |
| 14:40～17:00 | 4. 現地調査の留意点 | ・ 地形, 地質 ・ 留意事項 他 | 武藤 |
| 10月8日(木)(第4日目) | | | |
| 8:30～17:00 | 5. 現地調査 | ・ 計画地点の踏査 (地形, 計画ルート, アプローチ等) ・ 地質調査 (クリンメーター, ハンマー) ・ 自然, 社会環境 ・ 近傍参考事例等の調査 他 | 全員 |
| 10月9日(金)(第5日目) | | | |
| 9:30～12:00 | 6. 再検討 (1) | ・ 現地調査を踏まえた発電計画の見直し (ルート, 使用水量, 有効落差, 出力, 電力量, 工事費) | 全員 |
| 12:00～13:00 | (昼休み) | | |
| 13:00～14:00 | 6. 再検討 (1) 続き | ・ グループ発電計画発表 | 全員 |
| 14:00～16:00 | 6. 再検討 (2) | ・ 事業性評価の演習 (発電原価, IRR 他) ・ 総合評価 | 全員 |

(注)講師、時間割は都合により変更となる場合があります。

【講師一覧】

- 武藤 光 (国土防災技術㈱ 事業本部理事 事業推進部長、岡山大学環境理工学部非常勤講師、博士(工学)、技術士)
- 川原 修司 (電力土木技術協会 専務理事、技術士)
- 高島 賢二 (電力土木技術協会 特任技師長、新潟工科大学特任教授、博士(工学)、技術士)
- 小松 俊夫 (電力土木技術協会 特任調査役、博士(工学)、技術士)
- 伴 至 (電力土木技術協会 特任調査役、技術士)

水力開発に係る人材育成のための研修会(専門コース(計画):関東地域)時間割

令和2年11月30日～12月4日 電力土木技術協会

| 時間帯 | 講義テーマ | 内 容 | 講 師 |
|------------------------|-----------------|---|----------|
| 11月30日(月)(第1日目) | | | |
| 13:00～13:10 | オリエンテーション | | 電力土木技術協会 |
| 13:10～15:10 | 1. 水力発電計画概論 | ・ 計画策定手順 ・ 机上検討(発電諸元, 工事費等) ・ 現地調査 ・ 事業性評価 | 小松、伴 |
| 15:20～17:00 | 2. 図上計画策定のポイント | ・ 計画策定演習の進め方 ・ 計画策定の手順 (留意ポイントを含む) ・ 水車の選定 | 小松、高島 |
| 12月1日(火)(第2日目) | | | |
| 9:30～12:00 | 3. 図上計画策定演習 (1) | ・ 水路ルート of 検討 (単独河川取水案, 複数河川取水案等) | 全員 |
| 12:00～13:00 | (昼休み) | | |
| 13:00～17:00 | 3. 図上計画策定演習 (2) | ・ 発電諸元の検討 (使用水量, 有効落差, 出力, 電力量) | 全員 |
| 12月2日(水)(第3日目) | | | |
| 9:30～12:00 | 3. 図上計画策定演習 (3) | ・ 計画策定 (工事費, 経済性等) ・ 最適計画案の選定 | 全員 |
| 12:00～13:00 | (昼休み) | | |
| 13:00～14:00 | 3. 図上計画策定演習 (3) | ・ グループ案のまとめと発表 | 全員 |
| 14:10～17:00 | 4. 現地調査の留意点 | ・ 地形, 地質 ・ 梅木発電所 ・ 留意事項 他 | 武藤、伴 |
| 12月3日(木)(第4日目) | | | |
| 8:30～17:00 | 5. 現地調査 | ・ 計画地点の踏査 (地形, 計画ルート, アプローチ等) ・ 地質調査 (クリノメーター, ハンマー) ・ 自然, 社会環境 ・ 近傍参考事例(梅木発電所)の調査 他 | 全員 |
| 12月4日(金)(第5日目) | | | |
| 9:30～12:00 | 6. 再検討 (1) | ・ 現地調査を踏まえた発電計画の見直し (ルート, 使用水量, 有効落差, 出力, 電力量, 工事費) | 全員 |
| 12:00～13:00 | (昼休み) | | |
| 13:00～14:00 | 6. 再検討 (1) 続き | ・ グループ発電計画発表 | 全員 |
| 14:00～16:00 | 6. 再検討 (2) | ・ 事業性評価の演習 (発電原価, IRR 他) ・ 総合評価 | 全員 |

(注)講師、時間割は都合により変更となる場合があります。

【講師一覧】

- 武藤 光 (国土防災技術㈱ 事業本部理事 事業推進部長、岡山大学環境理工学部非常勤講師、博士(工学)、技術士)
- 川原 修司 (電力土木技術協会 専務理事、技術士)
- 高島 賢二 (電力土木技術協会 特任技師長、新潟工科大学特任教授、博士(工学)、技術士)
- 小松 俊夫 (電力土木技術協会 特任調査役、博士(工学)、技術士)
- 伴 至 (電力土木技術協会 特任調査役、技術士)

水力開発に係る人材育成のための研修会(専門コース(設計 I))時間割

令和2年11月9日～13日 電力土木技術協会

| 時間帯 | 講義テーマ | 内 容 | 講 師(所属) |
|------------------------|-------------------------|---|----------|
| 11月9日(月)(第1日目) | | | |
| 13:00～13:10 | オリエンテーション | | 電力土木技術協会 |
| 13:10～14:30 | 1. 水力発電(土木・鋼構造物)設計概論 | ・技術基準 ・土木設備(取水ダム, 水路, 発電所) ・鋼構造物(ゲート, 水圧鉄管) 他 | 小松、川原 |
| 14:40～17:00 | 2. 構造物設計に係る基礎事項 | ・水理学 ・コンクリート工学 ・構造力学 他 | 小松、伴、高島 |
| 11月10日(火)(第2日目) | | | |
| 9:30～11:20 | 3. 取水ダムに係る設計演習 | ・安定計算 他 | 川原 |
| 11:30～15:50 | 4. 水路Ⅰ(取水口・沈砂池・水槽)の設計演習 | ・損失落差 ・余水吐き, 減勢工 他 | 伴 |
| (12:00～13:00) | (昼休み) | | |
| 16:00～17:00 | 5. 事例の紹介(1) | ・田沢発電所について | 斎藤 |
| 11月11日(水)(第3日目) | | | |
| 9:30～12:00 | 6. 水路Ⅱ(導水路・放水路)の設計演習 | ・水路勾配 ・通水量 ・内空断面 他 | 小松 |
| (12:00～13:00) | (昼休み) | | |
| 13:00～17:00 | 7. 水圧管路の設計演習 | ・設計水圧 ・水撃圧 ・管厚 ・固定台 ・設計のポイント ・事例検討 | 和泉 |
| 11月12日(木)(第4日目) | | | |
| 9:30～14:30 | 8. ゲート・スクリーンの設計演習 | ・設計のポイント ・事例検討 | 和泉 |
| (12:00～13:00) | (昼休み) | | |
| 14:40～15:50 | 9. 水車の選定 | ・水車型式 ・台数 ・比速度 ・効率 他 | 伴 |
| 16:00～17:00 | 10. 地域特性を考慮した設計 | ・家康公用水発電所 他 | 酒井 |
| 11月13日(金)(第5日目) | | | |
| 9:30～12:00 | 11. 事例の紹介(2) | ・森安発電所 ・奥伊吹発電所 ・庭坂発電所 ・水門扉管理要領 | 前川、高島、和泉 |

【講師一覧】

- 和泉 満 (萩浦工業(株) 取締役技術本部長 (元北陸電力(株))、技術士、土木鋼構造診断士)
斎藤 博之 (群馬県 坂東発電事務所 管理係長)
酒井 達史 (東京発電(株) 発電サービス事業部 技術担当部長 兼 水力事業部 設備管理グループ)
前川 克博 ((株)KANSOテクノス 水力部 水力開発グループ チーフマネジャー)
- 川原 修司 (電力土木技術協会 専務理事、技術士)
高島 賢二 (電力土木技術協会 特任技師長、新潟工科大学特任教授、博士(工学)、技術士)
小松 俊夫 (電力土木技術協会 特任調査役、博士(工学)、技術士)
伴 至 (電力土木技術協会 特任調査役、技術士)

水力開発に係る人材育成のための研修会(専門コース(設計 I))時間割

高松 令和3年1月12日～15日

| 時間帯 | 講義テーマ | 内 容 | 講 師(所属) |
|--------------------|-------------------------|---|----------------------|
| 1月12日(第1日目) | | | |
| 9:30～9:40 | オリエンテーション | | 電力土木技術協会 |
| 9:40～11:10 | 1. 水力発電(土木・鋼構造物)設計概論 | <ul style="list-style-type: none"> ・技術基準 ・土木設備(取水ダム, 水路, 発電所) ・鋼構造物(ゲート, 水圧鉄管) 他 | 小松、川原 |
| 11:20～14:30 | 2. 構造物設計に係る基礎事項 | <ul style="list-style-type: none"> ・水理学 ・コンクリート工学 ・構造力学 他 | 小松、伴、高島 |
| (12:00～13:00) | (昼休み) | | |
| 14:40～17:00 | 3. 取水ダムに係る設計演習 | <ul style="list-style-type: none"> ・安定計算 他 | 川原 |
| 1月13日(第2日目) | | | |
| 9:00～11:30 | 4. 水路Ⅰ(取水口・沈砂池・水槽)の設計演習 | <ul style="list-style-type: none"> ・損失落差 ・余水吐き, 減勢工 他 | 伴 |
| 11:40～15:10 | 5. 水路Ⅱ(導水路・放水路)の設計演習 | <ul style="list-style-type: none"> ・水路勾配 ・通水量 ・内空断面他 | 小松 |
| (12:00～13:00) | (昼休み) | | |
| 15:20～17:20 | 6. 水圧管路の設計演習 | <ul style="list-style-type: none"> ・設計水圧 ・水撃圧 ・管厚 ・固定台 ・設計のポイント ・事例検討 | 和泉 |
| 1月14日(第3日目) | | | |
| 9:00～11:00 | 6. 水圧管路の設計演習(続き) | 同 上 | 同上 |
| 11:10～12:10 | 7. 設計事例 | <ul style="list-style-type: none"> ・丸亀浄水場 小水力発電所の計画・設計・運用 | 横瀬、尾崎 |
| (12:10～13:10) | (昼休み) | | |
| 13:10～17:10 | 8. ゲート・スクリーンの設計演習 | <ul style="list-style-type: none"> ・設計のポイント ・事例検討 | 和泉 |
| 1月15日(第4日目) | | | |
| 9:00～9:50 | 8. ゲート・スクリーンの設計演習(続き) | 同 上 | 同上 |
| 9:50～10:20 | 9. 水車の選定 | <ul style="list-style-type: none"> ・水車型式 ・比速度 ・効率 他 | 伴 |
| 10:30～11:30 | 10. 地域特性を考慮した設計 | <ul style="list-style-type: none"> ・地すべりリスク対応、落葉期の除塵 他 | 竹島 |
| 11:30～15:00 | 11. 事例の紹介 | <ul style="list-style-type: none"> ・水門扉管理要領 ・Water Minder、樹脂塗料ケルビンα ・森安発電所、奥伊吹発電所 | 和泉、高島 藤本、西森 袋井 |
| (12:00～13:00) | (昼休み) | | |

【講師一覧】

- 和泉 満 (萩浦工業(株) 取締役技術本部長 (元北陸電力(株))、技術士、土木鋼構造診断士)
- 横瀬 孝宏 (香川県広域水道企業団 中讃ブロック統括センター工務課 係長)
- 竹島 直孝 (四国電力(株) 再生可能エネルギー部 総括グループ 第一種ダム水路主任技術者)
- 藤本 知規 (株)四国総合研究所 土木技術部 副主席研究員)
- 西森 修次 (株)四国総合研究所 化学バリエーション技術部 塗料事業研究統括責任者 特別研究顧問、
博士(工学))
- 尾崎 重浩 (株)四電技術コンサルタント 取締役土木事業部長、技術士)
- 袋井 肇 (株)KANSOテクノス 水力部部長、技術士)
-
- 川原 修司 (電力土木技術協会 専務理事、技術士)
- 高島 賢二 (電力土木技術協会 特任技師長、新潟工科大学特任教授、博士(工学)、技術士)
- 小松 俊夫 (電力土木技術協会 特任調査役、博士(工学)、技術士、第一種ダム水路主任技術者)
- 伴 至 (電力土木技術協会 特任調査役、技術士)

水力開発に係る人材育成のための研修会(専門コース(設計Ⅱ))時間割

令和2年10月19日～22日 電力土木技術協会

| 時間帯 | 講義テーマ | 内 容 | 講 師 |
|-----------------|----------------------------------|--|-----------|
| 10月19日(月)(第1日目) | | | |
| 13:00～13:10 | オリエンテーション | | 電力土木技術協会 |
| 13:10～14:30 | 1. 維持管理を考慮した設計概論 | ・技術基準 ・維持管理業務の実際 ・設計のポイント | 川原、小松 |
| 14:40～17:00 | 2. 構造物設計に係る基礎知識 | ・構造力学 ・コンクリート工学 ・水理学 他 | 高島、伴、小松 |
| 10月20日(火)(第2日目) | | | |
| 9:30～14:30 | 3. 維持管理を考慮した設計のポイント(1)(全般、土木構造物) | ・設計時の留意ポイント(全般) ・各土木設備 ・関連施設 ・流木除塵対策 ・流入土砂対策 ・安全対策事例 他 | 瀬下 |
| (12:00～13:00) | (昼休み) | | |
| 14:40～17:00 | 3. 維持管理を考慮した設計のポイント(2)(鋼構造物) | ・水圧鉄管 ・ゲート ・スクリーン ・トラブル事例 他 | 和泉 |
| 10月21日(水)(第3日目) | | | |
| 9:30～12:00 | 3. (2)(続き) | | 和泉 |
| (12:00～13:00) | (昼休み) | | |
| 13:00～15:30 | 4. 維持管理業務の実際 | ・巡視,点検,手入れ ・健全性評価 ・保守作業 ・出水時対応 ・地震発生時 他 | 松本 |
| 15:40～17:00 | 5. 維持管理に係る技術等の紹介(1) | ・漏水管理 ・クラック管理 ・除塵 ・鉄管板厚測定 ・浸透探傷試験 ・質疑応答 他 | 及川 |
| 10月22日(木)(第4日目) | | | |
| 9:30～12:00 | 5. 維持管理に係る技術等の紹介(2) | ・水路保全技術 ・水門扉管理要領 | 日比野、和泉、高島 |

(注)講師、時間割は都合により変更となる場合があります。

【講師一覧】

- 和泉 満 (萩浦工業(株) 取締役技術本部長 (元北陸電力(株))、技術士、土木鋼構造診断士)
- 瀬下 克志 (株J-Powerハイテック 発電事業本部小出事業所土木グループ主任、コンクリート診断士、1級土木施工管理技士、第1種ダム水路主任技術者免状)
- 日比野 悦久 (東京発電(株) 水力開発推進担当職、技術士、土木学会フェロー)
- 松本 昌文 (東北電力(株) 秋田発電技術センター所長)
- 及川 智 (株東北開発コンサルタント 土木設計部 課長)
-
- 川原 修司 (電力土木技術協会 専務理事、技術士)
- 高島 賢二 (電力土木技術協会 特任技師長、新潟工科大学特任教授、博士(工学)、技術士)
- 小松 俊夫 (電力土木技術協会 特任調査役、博士(工学)、技術士)
- 伴 至 (電力土木技術協会 特任調査役、技術士)

水力開発セミナー プログラム

| 時 間 | テ ー マ | 講 師 |
|----------------------|--|--|
| 9:50～10:20 (30分) | 『水力開発の動向』 水力開発の現状と見通し | 経済産業省 資源エネルギー庁 電力・ガス事業部電力基盤整備課 電力供給室 係長 (水力) 中村 圭佑 |
| 10:30～11:10 (40分) | 事前放流と水力発電 | 京都大学 防災研究所 水資源環境研究センター 教授 角 哲也 |
| 11:20～12:00 (40分) | 『水力開発に係る関係法令』 水力開発に係る河川法手続きについて | 国土交通省 水管理・国土保全局 河川環境課 流水管理室 水利係長 竹内 大輝 |
| 12:00～13:00 | 昼 休 み | |
| 13:00～14:00 (60分) | 『人材育成研修の概要』 研修の内容と成果、教材の紹介 補助教材DVD放映 | 一般社団法人 電力土木技術協会 特任調査役 小松 俊夫 |
| 14:10～14:40 (30分) | 『水力発電の事業性評価』 水力発電の事業性評価の考え方、方法 | 一般社団法人 電力土木技術協会 特任調査役 伴 至 |
| 14:50～15:30 (40分) | 『開発事例の紹介及び資金調達』 < 開発事例 > 中之条町の水力開発と自治体新電力による電力の地産地消 | 一般財団法人 中之条電力 代表理事 山本 政雄 |
| 15:40～16:20 (40分) | < 資金調達 > 水力発電事業とPFI・コンセッション | 民間資金等活用事業推進機構 執行役員 投融資第一部長 田中 実 |

※プログラムの内容は、変更することがあります。

