

技術指導のアンケート結果について

さ さ き つかさ
佐々木 司

(一財)砂防・地すべり技術センター 砂防技術研究所 研究員
(現 日鉄建材株式会社 防災・鉄構商品部 主査)

1 はじめに

(一財)砂防・地すべり技術センター(以下、「STC」という。)では、都道府県や国土交通省の砂防部局担当者、および各砂防部局の発注業務を受託した民間企業などからの相談を受け、設計や施工に関して指南や助言を行う「技術指導」を実施しています。技術指導の詳細についてはSTCのホームページに公開されていますので割愛します。私は2018年6月から2021年5月までの3年間で、補助員として約50件の技術指導に携わることができました。私自身、非常に貴重な経験となり大変勉強にもなりましたが、依頼元が技術指導に対してどのような印象を受けたかとか、今後どのようなニーズがあるかといった情報がフィードバックされていないことが非常に勿体ないと感じました。そこで、2020年12月から2021年3月にかけて、技術指導についての意見や感想を収集することを目的として事後アンケートを行いましたので、本稿では、アンケート結果と共に寄せられたコメントを紹介したいと思います。

2 アンケートの対象者について

図-1は過去10年間のSTCにおける技術指導契約件数の推移です。2018年度以降に契約件数が大幅に増えている理由として、砂防施設の設計に用いる指針類の改定や事務連絡の通達によって、設計の考え方に大きな変化があったことが影響していると考えられます。このような背景とあわせ、あまり過去に遡ると担当者が内容を忘れてしまっていることも考えられるので、今回は2017年4月から2021年3月の4年間に実施した技術指導の設計担当者(以下、「設計者」という。)および設計業務の発注元担当者(以下、「発注者」という。)にアンケートを依頼しました。アンケートの回答率は表-1のとおりです。なお、所属名や氏名などの個人情報の回答は任意として実施しました。

図-1 技術指導契約件数の推移 (横軸：年度 縦軸：契約件数)

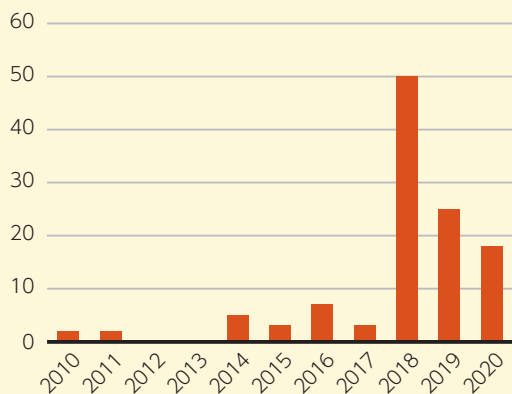


表-1 アンケート回答率

	依頼数	回答数	回答率
設計者	76	36	47.4%
発注者	30	20	66.7%
計	106	56	52.8%

3 技術指導に関するアンケート結果

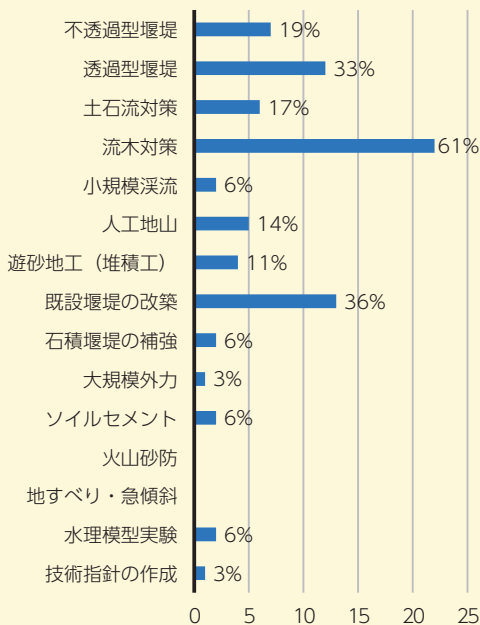
技術指導に関するアンケートは、実施後の満足度や最近の砂防事業で注目されているトピックを知ることが目的として行いました。設計者と発注者で異なる内容の質問をしたものもあったため、分かりやすいように下記のように色分けして質問を示すこととします。



Q1

依頼内容は何か？ ※複数回答可

図-2 (横軸：回答数 %：回答率)



依頼時に特に困っていた内容

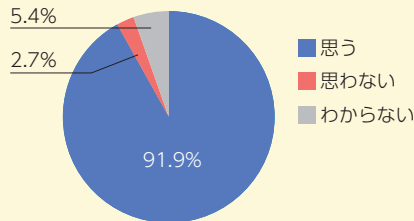
- 不透過型堰堤の打継ぎ目強化方法
- 既設堰堤に流木捕捉機能を付加する方法
- 新工法の検討方法および妥当性の判断
- 現行基準に属さない透過構造の評価
- 流木捕捉工 (張出しタイプ) の設計方法や適用範囲
- 河川湾曲部における張出しタイプ流木捕捉工の適用性
- 小規模溪流における施設設計
- 透過型堰堤の直下流に施工する遊砂土工へのソイルセメントの適用性
- 透過型堰堤の直下流に施工する堆積工の考え方
- 環境や景観に配慮した施設設計
- 礫径が小さい土石流危険溪流における堰堤型式の選択
- 県内で施工実績がない既設堰堤の改築事例
- 石積堰堤の補強対策の具体的な内容と安定性確保の方法
- 施工期間を短縮するための堰堤構造の検討
- 実験計画の妥当性
- 流出土砂量の算定方法および砂防施設の規模の検討
- 整備完了後の土砂災害警戒避難システムの運用について
- 新技術の導入と特殊な現場条件への対応方法
- 最新技術の反映・運用方針



Q2

技術指導は設計業務を円滑に実施するのに役立ったと思いますか？

図-3



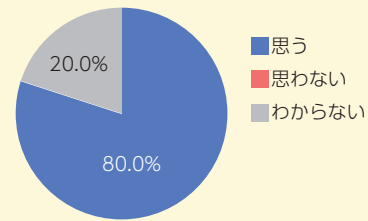
思うを選んだ人のコメント

- 技術指導のおかげで安心して設計を進めることができた。
- 非常に有意義な内容で、よい成果を提出することができた。またお願いしたい。
- 業務表彰を受けるのに役立てることができた。
- 受発注者間で迷うような事象に対して第三者の立場で専門技術をもって指導する取り組みは、業務を円滑に進めるうえで非常によいと感じた。特に水理模型実験は、実験計画の精度によって結果が左右され、実験が目的達成のために妥当であることを発注者に理解してもらうためにも、第三者の意見は重要である。

Q3

技術指導を行った設計業務は発注者として満足のいく成果が得られたと思いますか？

図-4



思わない・わからないを選んだ人のコメント

- 定期的・継続的な指導を望む。本省砂防部とも技術的な連携が必要だと思う。
- 技術指導終了後の協議によって指導内容と異なる方針となった。
- 技術指導後に設計方針が変わってしまった。
- 内容は理解できたが、協議を進める中で上部組織に認められなかった。
- 指導内容が基準類に書いていなかったり、先行した内容だと、構造協議時に認められない場合がある。認められるように事前にコンセンサスを得ておいて欲しい。

Q4

技術指導についてご意見がありましたら教えてください。

設計者

- 技術指導後、報告書の作成にどの程度の期間が必要かわかれば、その後の工程管理や資料作成時に助かる。
- 意志統一のため、現場での全体講習などを増やして欲しい。
- 砂防勉強会など一企業に対して技術指導をお願いできるものであれば、依頼したい。
- 新型コロナウイルスの関係から、WEB 会議形式による指導も検討してもらいたい。
- 各事業主体の要領や基準書に記載のないことを検討・評価する場合、検討方法とその妥当性について求められることがある。今後は、そのような場合に技術指導を依頼したい。

発注者

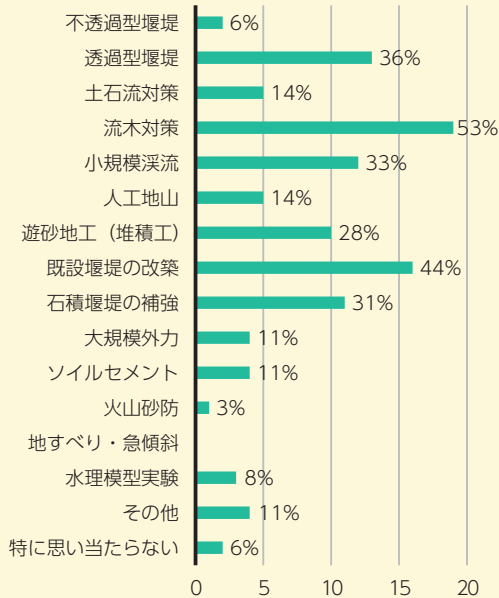
- 現在のチラシやホームページだけだと、ある程度知っている人からしか相談が来ないのではないかと。もう少しアウトプットが目に見える方がよいと思う。
- STC は検討業務がメインで設計業務をあまり受注していないため、地方整備局職員や自治体職員が設計に関して STC に相談しようというマインドは少ないと思う。WEB 講演会や動画の公開でどの分野に詳しいのかというのを知ってもらう取り組みも大事だと思う。
- 技術指導専用の相談窓口をホームページに設置してはどうか。
- 砂防設備管理者への技術移転という視点でもっと議論し、技術指導を通じてよりよい砂防整備をしていきたい。
- 砂防調査や計画についての技術指導も面白そうに興味がある。STC と他の法人とが連携した講義の場があると、自治体職員・コンサル・施工業者それぞれに有意義だと思う。

Q5

最近の砂防事業で気になっているトピックがあれば教えてください。 ※複数回答可

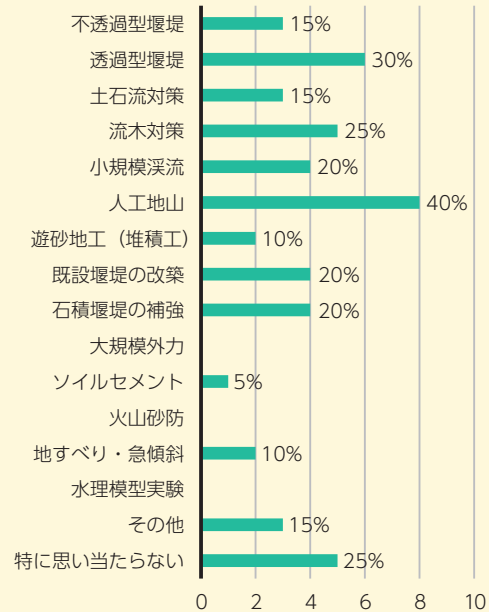
設計者

図-5 (横軸：回答数 %：回答率)



発注者

図-6 (横軸：回答数 %：回答率)



その他の内容

- 酸性河川における透過型堰堤の設計検討および維持管理方法
- 掃流区間における透過型堰堤の設計検討手法
- 対象流域が大流域となる場合の仮設工法
- マニュアルが整っていない内容に関するアドバイス

その他の内容

- コンクリートスリット堰堤のハイダム化の検討
- プレキャスト材を用いた砂防堰堤における施工時間短縮の可能性
- 職員を対象とした技術的テーマに関する講義

依頼内容は、透過型堰堤および流木対策の設計に関するものが多かったです。また、既設堰堤の改築設計に関する依頼も多く寄せられました (図-2)。

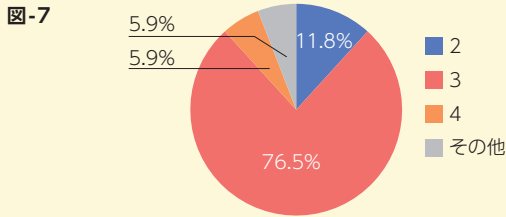
90%以上の設計者から、当初抱いていた疑問点が解決し、設計業務を実施するのに役立ったとの回答をもらいました。中には技術指導を行った案件が業務表彰 (事務所長表彰) を受賞した例もいくつかあったようです。また、80%の発注者から、技術指導を実施した設計業務について、満足のいく成果が得られたという回答をもらいましたが、20%の発注者は「わからない」という回答でした (図-3、4)。

設計者・発注者ともに、引き続き透過型堰堤、流木対策に関して比較的大きな関心を持っていることが伺えます。一方で、人工地山については設計者の回答数が少なかったのですが、発注者では最も多い回答数となり、関心度に違いがみられました (図-5、6)。

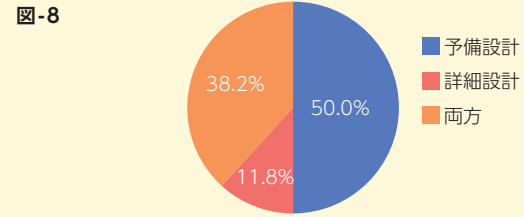
4 比較設計に関するアンケート結果

比較設計に関するアンケートでは、日頃行われている施設設計における工法比較の実態を知ることが目的として実施しました。

Q6 比較表では何種類の工法を比較することが多いですか？

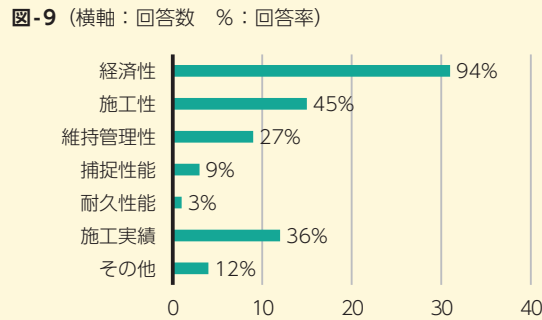


Q7 比較はどの段階で行うことが多いですか？



Q8 比較する際に差が付きやすいと感じる項目は何ですか？ ※複数回答可

設計者



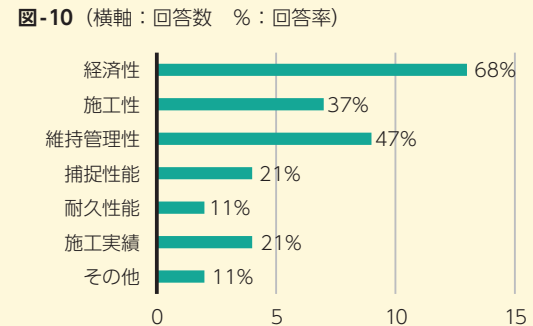
その他の内容

- 地形への整合
- 環境への影響
- 地盤支持力
- 地元の理解

差が付きやすい理由

- (経済性)**
- 発注者が経済的に安価なものを要求する。
 - 発注者はまず経済性で判断するため、その他でよほど重大な事項がない限り経済性での判断となる。
 - 顧客が定量的にとらえやすい。
 - 経済性以外は基本的に審査証明などで担保されている項目である。
 - 最も精度のよい数値として比較評価できる。
 - 形式ごとに工事費の算出方法が異なる。
- (施工性)**
- 現場条件を適切に反映させるため（狭隘施工地・地盤条件など）。
 - 現場での施工しやすさが、工法によっては劣る。
 - 施工困難（搬入困難）な工法は1次選定で除外することとしている。
- (施工実績)**
- 後発工法は施工実績や捕捉実績が少ない。

発注者



その他の内容

- 地形条件
- どの項目も顕著な差があらわれない

差が付きやすい理由

- (経済性)**
- 対外的な説明がしやすい。対外的に説明する際に最も重視する項目である。
 - 会計検査対応を考えると経験や自信のない担当者はどうしても経済性で判断しがちである。
 - 飛び抜けて安い工法がある。
 - 鋼製砂防構造物は各工法の鋼材に係る単価差が大きい。
 - 砂防に特化した技術者が減っている現状では経済性以外で求められる機能を明確にすることが難しく、設計者の提案が大事になっている。
- (施工性)**
- 場合によって実施不可能な工法を提示してることがある。
 - 近年採用が増えてきた工法の場合、施工業者が不慣れなところが多いため。

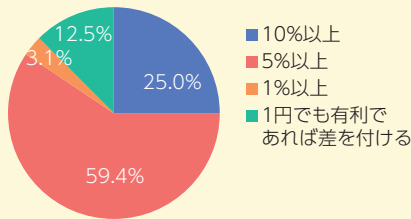
- 長年の実績に伴う安定性と金額を重視している。
 - 比較的新しい工法は、施工実績や捕捉実績が少ないため信用を置きにくい。
- (維持管理性)**
- 技術審査証明されている工法の中で、比較可能な項目である。

- (施工実績)**
- 実績の多い工法は価格も安価であると思う。
- (維持管理性)**
- 常時ポケットを開けておくことから、維持管理面を重要視する。

Q9

採用案と比較案を比べ、どの程度経済性に違いがある時に評価に差を付けていますか？

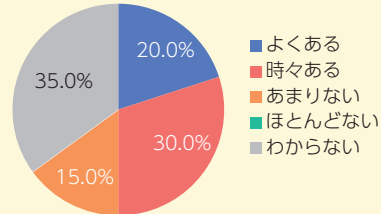
図-11



Q10

実際の施工において、設計時に計上していなかった費用がかかることはありますか？

図-12



具体的な費用について

- 堰堤本体はそこまで変わらないが、施工計画の不備や地質調査の不足で増額する要素が大きい。
- 基礎地盤の地質状況の違いなどの現場不一致や仮設設備。
- 仮設費用の過少計上。
- 施工計画において現場条件を十分に反映できていない場合に仮設費がかかる。
- クレーン車の拘束費用。
- 大型機械による掘削ができない。
- 予期しない山側からの湧水処理。
- 堰堤改築の際に、下流側への足場設置費用。
- 現場に入ってより具体化することがある。
- 冬季における塗装効率の低下。
- 一部の工法は現場での作業が煩雑になるが、設計時に反映されていないことが多い。
- 現場合わせの工法は現場での組立費用が高み、精度管理も難しい。

Q11

比較設計に関連することで困っていることがあれば教えてください。

比較設計に関していただいた意見

設計者

- 維持管理性は、維持管理の頻度をどのように設定すべきか思案することが多い。維持管理の項目を除石にした場合の頻度など。また、摩耗対策や、堤体に鋼材を使うことによる補修頻度の低減効果などは、エビデンスの提示が難しい。
- 詳細設計で比較を行う場合、検討に十分な時間を割けないことがある。
- 新工法だと、スペックが優れていても実績がないため説得が難しい。
- 実際の施工手間は経済比較に反映しづらく、直接工事費で決まりがちである。
- 同じ規模でもメーカーによる価格差が非常に大きい。
- 詳細設計には含まれていない軸比較を無償で実施させられることと、堰堤軸が決まっていないことが工期に反映されていないこと。
- 工法の比較は適用範囲にあまり差がないため、商品の選択になってしまい、コンサルタント業務として比較することは適切でないように感じる。
- 新工法を採用する場合の実績など。
- 金額は安い実績が伴わない工法を採用する場合の根拠付け。
- ライフサイクルコストとしての経済性（除石頻度などの維持管理）。
- コストミナムが最優先事項でない場合もあると思う反面、なかなかうまく説明できない。
- 各工法は何れも技術審査証明を受けており、特別な条件下でない限り構造特性による優劣が付きにくい。このため最終的には経済性で決定することが多くなり、経済性の有利な一部の工法に集中することも増える。
- 捕捉性能や冗長性の判断基準。

発注者

- 流木捕捉工検討に際しての耐久性や安全性に関する評価が難しい。
- 現場条件に合った工法を選定する必要があるが、経済性が重視されがちであること。
- 技術審査証明を受けている工法で、施工実績・捕捉実績が少ない場合の評価の仕方。
- 経済性について、価格競争が動き頻繁に単価が見直されているように感じた。
- 施工性が低くてもコストが安価であればトータルスコアが高くなる。
- 新工法で施工性や経済性に優れていても、施工実績や捕捉実績が少ないと採用が難しい。
- 条件によって特定の工法のみ適用可能な場合が発生している。
- 定型的であまり参考とならないことが多く、どちらかという決め打ち。
- 事務連絡では「経済性のみで採用するのではなく現場条件に適した堰堤を選択する」とあるが、条件に適した工法を使用する際に、比較できる資料がない。工法ごとにどのような現場に適しているか説明があると採用しやすい。
- どんな場所でも問題ありませんと言われると、比較できない。
- 発注側は指針ありき・横並びを気にする。これは会計検査を怖がっているため。同じ現場は2つとなく、現場をしっかりとみて設計を進められるような技術を職員が持てれば良いと常々発言しているが、そういった技術論を中々理解してもらえないのがもどかしい。

比較設計に関するアンケートは、技術指導案件ではなく、比較設計全般におけるイメージとして回答してもらいました。

比較表では3工法を検討することが一般的なようです。また、比較のほとんどは予備設計時に行われ、予備設計と詳細設計の両方で比較するケースも40%近くありました。両方行う場合として、予備設計では一次選定として全工法に対して絞り込みを行い、詳細設計時に二次選定として各検討項目ごとの詳細な比較を行っているというコメントもありました。(図-7、8)

比較検討項目については、設計者・発注者ともに「経済性」が最も差が付きやすい傾向であることが明らかになりました。設計者では、全体の90%割以上が経済性を選択していました。次いで「施工性」「施工実績」「維持管理性」となり、「耐久性能」「捕捉性能」で差が付くことは少ないという結果でした。発注者は「経済性」に次いで「維持管理性」が多く選ばれており、設計者と少しだけ違う傾向となりました。(図-9、10)

設計者が経済性の評価に差を付ける際の目安として、工法の価格差が「5%以上」「10%以上」となった場合としているのが全体の85%を占める結果でした。一方で1円でも有利であれば差を付けるという意見は約10%でした。ただし、施設の規模やその他項目の比較状況によって判断するなど、ケースバイケースであるというコメントもありましたので、一概にはいえません。(図-11)

施工時において、設計時に計上していなかった費用がかかることについて、「よくある」「時々ある」を選んだ回答者が全体の半数にのぼりました。増額の内容としては、工法による精度の違いや、現場条件を加味した施工計画の面で増額するケースが多いようです。(図-12)

5 私が感じたこと

今回のアンケート結果を踏まえて、個人的な感想を少し述べたいと思います。

①技術指導について

技術指導の満足度は概ね高い結果が得られたものの、「疑問が解決しなかった」「技術指導後に設計方針が変わった」というコメントもありました。また、設計者と比べると、発注者の満足度が少しだけ低いように見受けられます。これらの理由として、現場立ち会いの有無と、技術指導後のフォローによるものがあると考えられます。

ほとんどの技術指導は民間建設コンサルタントと契約していますが、打ち合わせには地方整備局および自治体職員にも参加してもらい、三者で現場立ち会いのもと行うようにしています(写真-1、2)。三者で行う理由は、技術指導後に設計業務が円滑に進むように、発注者にも指導内容を把握してもらうためです。また、会議形式ではなく現場立ち会いを原則としているのは、指針や基準類の適用が難しい案件の場合、現場特有の条件を考慮して設計方針を立案することがとても重要になるからです。一部の技術指導は、スケジュール調整がつかなくなったり、悪天候・感染症拡大による移動制限などにより現場立ち会いができないこともありました。引き続き、三者立ち会いは励行すべきだと思いますが、実施できなくても情報の共有に努める必要があります。例えば、打



写真-1 現場立ち会い



写真-2 現場立ち会い後の事務所協議

ち合わせ協議時に空撮動画を活用したり、WEB 会議を実施することも方法のひとつでしょう。

また、技術指導後に設計方針が変わってしまった案件が複数見受けられました。せっかく技術指導を行っても、採用されなければ手戻りになってしまいます。特に基準類に書いていない内容が含まれる場合は、STC と国土交通省で情報を共有することが必要になるでしょう。技術指導が終わっても、設計業務は納品・検査と続いていきますので、技術指導後のフォローも重要になると思います。設計者や発注者の皆さんも、疑問が残っていたり、さらに深掘りしたい内容があれば、気軽に問い合わせてもらってよいと思います。

②砂防で気になるトピックについて

ほとんどの項目は設計者と発注者で似た傾向となりましたが、人工地山については関心度が逆となりました。発注者の約半数が人工地山に関心を持っていたわけですが、これは袖部処理が用地買収範囲に大きく関わるのが要因ではないでしょうか。私が随行した現場でも、人工地山による袖部処理について「実績に乏しいため適用可否が判断できない」「人工地山を適用してよい条件なのか」「材料はどうすべきか」というような質問が多かったように感じます。今後、人工地山に関する実績や知見が増え、それらが公開されるようになれば、現場も判断がし易くなると思います。

③工法の比較について

比較設計において経済性が重要視されている実態が浮き彫りとなりました。私の予想も同じだったのですが、比較表で差を付ける価格差の閾値を 5% 以上としている設計者が多数派というのは意外でした（もちろんケースバイケースだと思いますが、1% 位かと思っていました）。経済性が強い優先項目となっている理由はひとつではないと思います。私は現在、建材メーカーで技術営業をしています。もちろん経済性が向上することは製造側としても非常に大事なことです。メーカーの立場として、安価な提案を行うことに傾倒するのではなく、設計条件を十分にヒアリングし、それぞれの現場に適した技術提案を行うことを心がけています。



ここまで読んでいただいた皆様はどのように感じたでしょうか。計画・設計・製造・施工・管理など、それぞれの立場によって印象や見解は違うと思いますが、どの立場の人にも役に立つ情報が含まれていたのではないのでしょうか。

6 おわりに

技術指導は、指針や基準類の適用が難しく対処に思案するときや、今まで扱ったことがない技術を取り入れたいときなど、現場での困り事に対して手助けをする業務です。現場から新しいアイデアが生まれ、これらが基となった考え方が便覧や手引きに反映されるケースも今後増えてくると思います。新しい試みを実行することは容易ではありませんし、勇気もいると思います。一筋縄ではいかない業務だからこそ、設計者・発注者・STC 相互の意思疎通が非常に重要で、皆が納得いく成果をあげるために議論とコミュニケーションを深めることがとても大事であると強く感じました。

最後になりましたが、年末から年度末にかけての多忙な時期にも関わらずアンケートにご協力いただいた設計者および発注者の皆様、また、出向期間において貴重な経験をさせていただき、アンケートの実施にも快諾していただきました砂防技術研究所はじめ各部署の皆様にも厚く御礼申し上げます。今後も STC で学んだことを活かし、砂防に関わる仕事を続けていければと考えています。