

【報告】

地質（縦断・平面）図の利用に関するアンケート調査結果

（一社）日本トンネル技術協会 技術委員会 山岳工法小委員会
地山評価ワーキンググループ

1. はじめに

トンネルの設計・積算の基礎資料である地質縦断図は、限られた調査データから地山を合理的に推定した有用な資料であり、施工段階においても支保パターンの選定、切羽前方地山の予測、関係者間の協議など、日常的に参照される図面である。しかし、その図面がどのような調査結果と推論の積み重ねによって作成されているのか、記載されている情報のどこまでが実測でどこからが推定なのかについては、体系的に整理された文献が乏しく、多くの技術者が現場での OJT を通じて経験的に理解していると思われる。

（一社）日本トンネル技術協会 技術委員会 山岳工法小委員会 地山評価ワーキンググループ（以下、地山評価 WG）では、この状況を踏まえ「トンネル技術者のための地質（縦断・平面）図の見方」（仮称、以下「手引き」）の作成を進めている。手引きを実務に即した内容とするためには、まず実務者が地質縦断図をどのように使い、どこに課題を感じているかを把握する必要がある。そこで地山評価 WG では、ゼネコン・建設コンサルタント・発注機関の技術者を対象としたアンケート調査を実施した。

2. アンケートの概要

調査の概要を表 1 に示す。Microsoft Forms を用いた Web アンケートとし、日本トンネル技術協会の会員企業および関係機関を通じて回答を依頼した。回答総数は 731 件である。

表 1 アンケート調査の概要

項目	内容
調査名称	トンネル地質図（縦断図・平面図）の利用に関するアンケート
実施主体	（一社）日本トンネル技術協会 地山評価 WG
調査方法	Microsoft Forms による Web アンケート（無記名）
実施期間	2025 年 12 月 1 日～2026 年 2 月 28 日（回答受付 約 90 日間）
依頼経路	JTA 会員企業、発注機関等を通じて配布
回答総数	731 件
設問構成	回答者属性 Q1～Q4／選択式 Q5～Q19／自由記述 Q20～Q22（全 22 問）

※選択式設問は原則として 5 肢択一。Q14・Q15 は複数選択可。

選択式設問（Q5～Q19）は、①地質縦断図の利用実態（Q5～Q7）、②精度に対する認識（Q8～Q11）、③実務上の課題（Q12・Q13）、④記載内容への要望（Q14・Q15）、⑤理解度と関係者間のコミュニケーション（Q16～Q19）の 5 つの観点で構成した。

3. 回答者の属性

回答者の所属・立場を表 2 に、年齢・経験年数・専攻を表 3 に示す。ゼネコン（現場技術者）が 41.5%で最も多く、発注者が 29.8%で続き、ゼネコン設計・技術部門、建設コンサルタントを合わせた設計・調査や照査に携わる技術者が 24.5%となっており、様々な立場の技術者からの回答を得ている。

表 2 回答者の所属・立場 (Q1, n=731)

所属・立場	回答数	構成比
ゼネコン（現場技術者）	303	41.5%
発注者（国交省・NEXCO・鉄道等）	218	29.8%
ゼネコン（設計・技術部門）	82	11.2%
コンサルタント（設計）	61	8.3%
コンサルタント（調査）	36	4.9%
その他（施工管理員・発注者支援等）	31	4.2%
合 計	731	100.0%

表 3 回答者の年齢・経験年数・大学等での専攻 (Q2～Q4, n=731)

年齢	回答数	経験年数	回答数	専攻	回答数
30 歳未満	117	1 年未満	69	工学系	611
30～40 歳未満	138	1～5 年未満	208	地質系	65
40～50 歳未満	128	5～10 年未満	125	その他	55
50～60 歳未満	253	10～20 年未満	135	—	—
60 歳以上	95	20 年以上	194	—	—

※「その他」には高等学校・高等専門学校卒業生、文系・理系他分野の専攻等を含む。

特徴的なのは専攻の内訳である。大学等で地質系を専攻した回答者は 8.9%にとどまり、8 割以上が工学系である。すなわち、地質縦断図を日常的に読む技術者の大多数は、地質学の系統的な教育を受けていない。地質図の「読み方」を伝える手引きが求められる背景がここに表れている。

また経験年数は、1 年未満 9.4%、1 年～5 年未満 28.5%と、経験 5 年未満が全体の約 4 割を占める一方、20 年以上も 26.5%あり、若手からベテランまで幅広い層から回答を得ている。

4. 調査結果

4.1 地質縦断図の利用実態 (Q5～Q7)

「地質縦断図を業務で参考にしていますか」（Q5）では、「よく参考にする」68.4%、「ときどき参考にする」25.2%を合わせ、実に 93.6%が参考にしていると回答した（図 1）。

所属別にみると「よく参考にする」の割合はゼネコン（設計・技術部門）85.4%、コンサルタント（調査）83.3%、コンサルタント（設計）77.0%、ゼネコン（現場技術者）74.6%に対し、発注者は 50.5%と相対的に低い。

経験年数別では、1 年未満 27.5%、1～5 年未満 49.0%、5～10 年未満 70.4%、10～20 年未満 85.2%、20 年以上 90.7%と、経験年数に応じてほぼ単調に増加する。地質縦断図の利用は、経験を通じて定着していく行為であることがうかがえる。

Q5 地質縦断図を業務で参考に使っていますか？

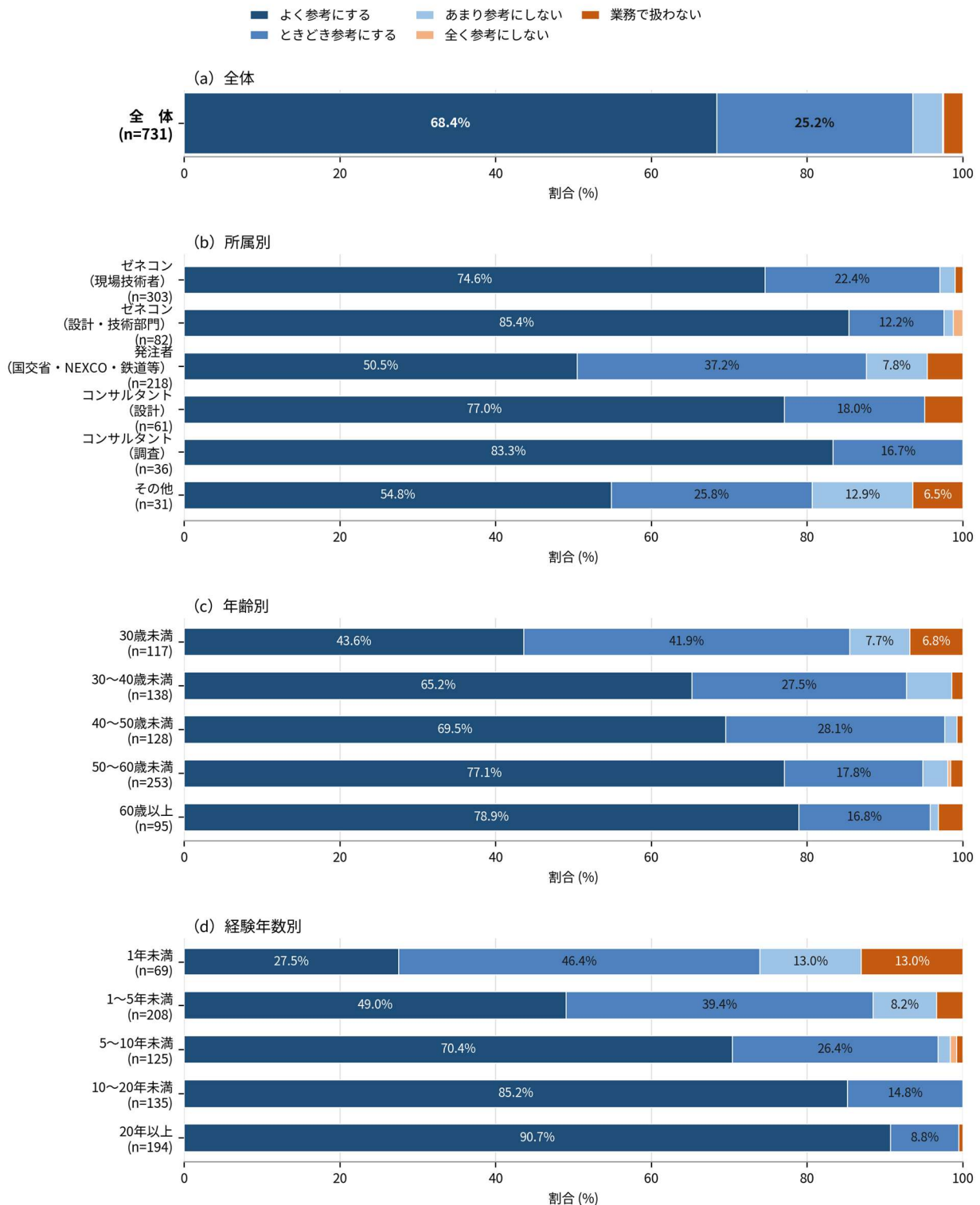


図1 Q5 地質縦断図の業務での参考状況（所属別・年齢別・経験年数別の積み上げ棒グラフ）

「地質平面図も併せて参考にするか」（Q6）では、「よく参考にする」44.7%、「ときどき参考にする」33.5%であった。一方で「あまり参考にしない」16.1%、「地質平面図を見たことがない」3.3%も存在する。所属別の差が大きく、コンサルタント（調査）は「よく参考にする」が88.9%に達するのに対し、発注者は28.4%にとどまる。経験年数別でも1年未満21.7%から20年以上72.2%へと大きく

開く。

「地質調査報告書（ボーリング柱状図，物理探査結果等）も参考にするか」（Q7）は，「よく参考にする」62.1%，「ときどき参考にする」29.8%であり，縦断面図の背後にある元データまで遡る技術者は一定数存在する。

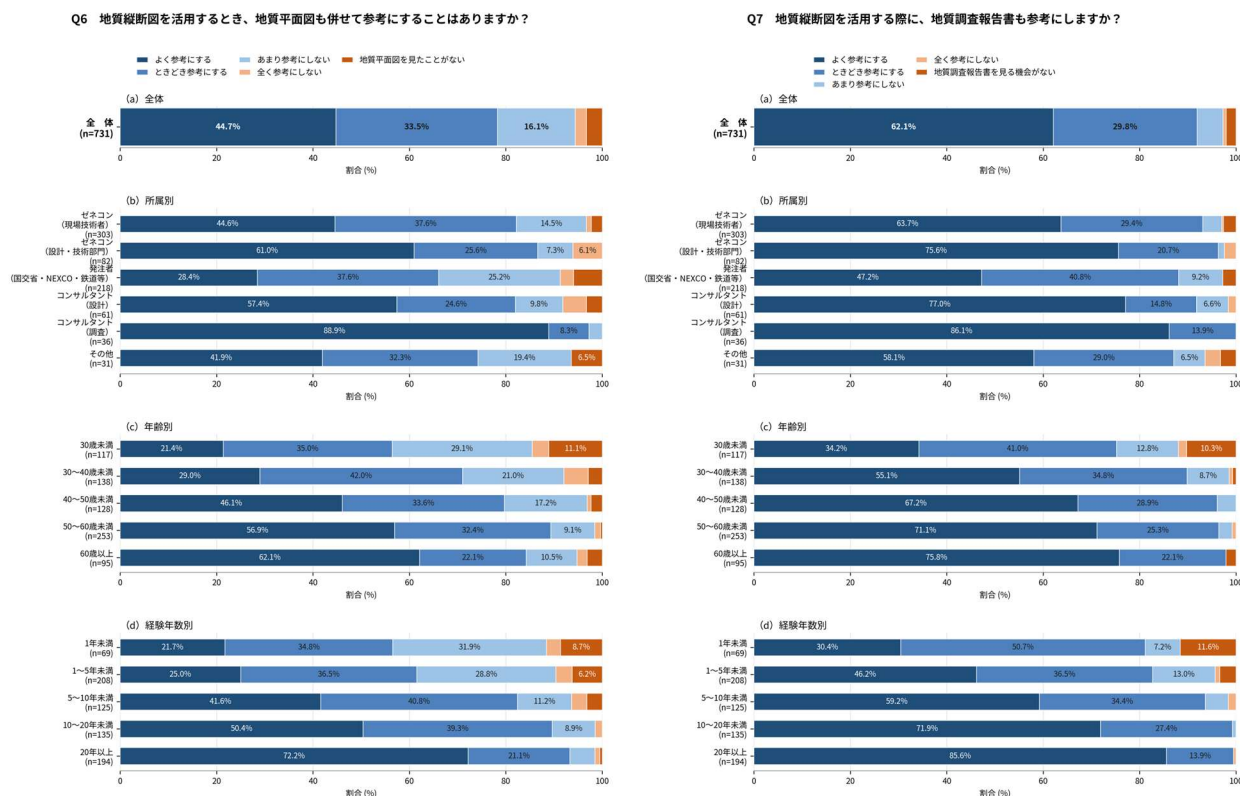


図2 Q6・Q7 地質平面図および地質調査報告書の参照状況

4.2 地質縦断面図の精度に対する認識 (Q8~Q11)

「設計や施工計画において地質縦断面図を信頼しているか」（Q8）では，「信頼して活用している」11.8%，「ある程度信頼して活用している」68.5%を合わせて 80.3%が信頼していると回答した．「あまり信頼せず参考程度」は 15.9%である．

一方，「実際の施工時の地山と大きく相違した経験」（Q9）については，「頻繁にある」27.9%，「ときどきある」55.3%で合計 83.2%にのぼる．信頼しているという回答と，相違を経験しているという回答が，いずれも 8割で併存している点は本調査の重要な結果である．

なお経験年数別にみると，「縦断面図と実際を比較したことがない」が経験 1 年未満で 39.1%を占め，20 年以上では 0.5%にすぎない．「頻繁にある」は 1 年未満 5.8%，5～10 年未満 33.6%，20 年以上 35.6%であり，実際の施工時の地山と大きく相違した経験は経験年数とともに蓄積されていく．

Q8 設計や施工計画において、地質縦断面図を信頼していますか？

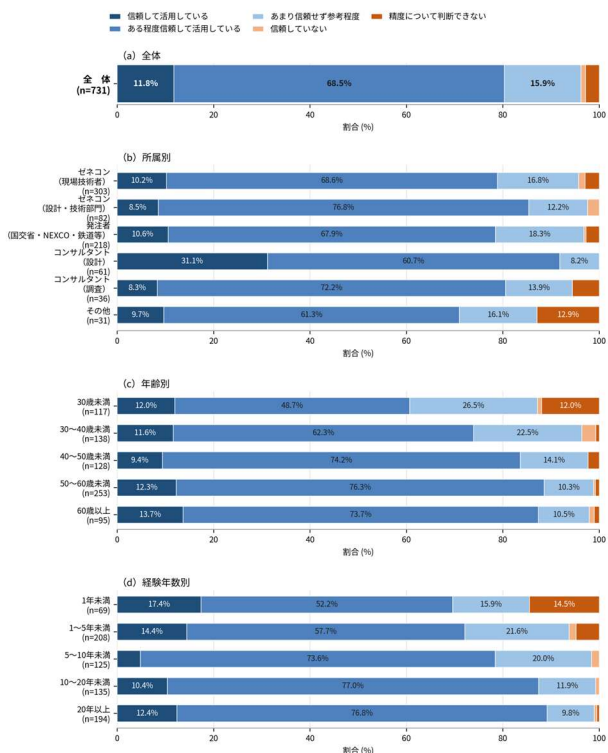


図3 Q8・Q9 地質縦断面図への信頼度と、実際の地山との相違経験

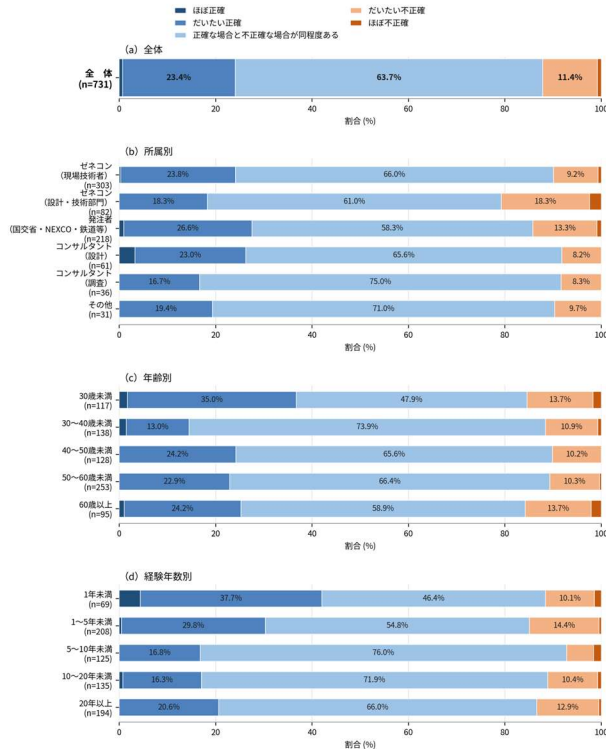
「地質境界や断層位置などの位置精度をどう考えるか」(Q10)では、「正確な場合と不正確な場合が同程度ある」が63.7%と最も多く、「だいたい正確」23.4%、「だいたい不正確」11.4%であった。「ほぼ正確」「ほぼ不正確」はいずれも1%未満で、実務者の多くは地質縦断面図の精度を一律に評価せず、場所によって精度にばらつきがあるものとして受け止めていることがわかる。所属別にみると「正確な場合と不正確な場合が同程度ある」はコンサルタント(調査)75.0%で最も高く、発注者は58.3%と相対的に低い。一方「だいたい正確」は発注者26.6%が全所属中で最も高く、コンサルタント(調査)16.7%との差が目立つ。

経験年数別では「だいたい正確」が1年未満37.7%、5～10年未満16.8%、20年以上20.6%と、経験の浅い層ほど高い。逆に「正確な場合と不正確な場合が同程度ある」は1年未満46.4%から5～10年未満76.0%へと大きく上昇する。地質縦断面図と実際の地山とを比較した経験に乏しい若手ほど、精度を好意的に評価している可能性がある。

ズレの規模(Q11)については「数10m～数100m程度」44.9%、「数m～数10m程度」38.9%であった。「分からない」も12.2%ある。所属別では「分からない」が発注者18.3%、コンサルタント(設計)18.0%と高く、ゼネコン(現場技術者)6.6%、コンサルタント(調査)5.6%とは対照的である。

経験年数別では「分からない」が1年未満で31.9%と突出し、経験とともに大きく減少する(20年以上3.6%)。「数10m～数100m程度」も1年未満20.3%から20年以上57.2%へと経験とともに増加しており、ズレの規模感は経験を通じて培われていくものであることがうかがえる。

Q10 地質境界や断層の位置などの「地質情報の位置精度」をどう考えていますか？



Q11 地質境界や断層などは、どの程度のスケールでズレが発生すると感じていますか？

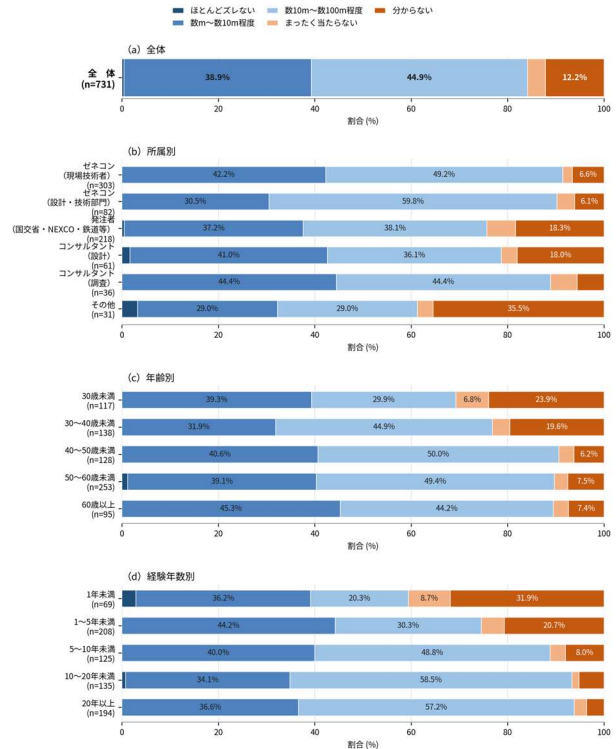


図4 地質情報の位置精度に関する認識 (Q10・Q11)

4.3 実務上の課題 (Q12・Q13)

「地質縦断図をみて調査が不足していると思ったことがあるか」(Q12)は、「よくある」28.5%、「ときどきある」49.2%で合計 77.7%であった。所属別に「よくある」の割合をみると、コンサルタント(調査)が 55.6%と突出し、コンサルタント(設計) 39.3%、ゼネコン(設計・技術部門) 34.1%が続く。ゼネコン(現場技術者) 24.4%、発注者 25.7%と比べて明確に高く、調査・設計に携わる立場ほど調査量の不足を強く感じている。

「なぜそのように推定したか理解できないと思ったことがあるか」(Q13)では、「よくある」15.7%、「ときどきある」49.2%で合計 64.9%であった。ここでも「よくある」はコンサルタント(調査) 30.6%、ゼネコン(設計・技術部門) 28.0%、コンサルタント(設計) 27.9%が高く、ゼネコン(現場技術者) 10.9%、発注者 12.8%とは2倍以上の差がある。

あわせて「考えたことがない」という回答が、ゼネコン(現場技術者) 6.3%、発注者 11.9%、経験1年未満では29.0%を占めることも特徴的である。推定根拠を問うという行為自体が、ある程度の知識と経験を前提としている可能性がある。

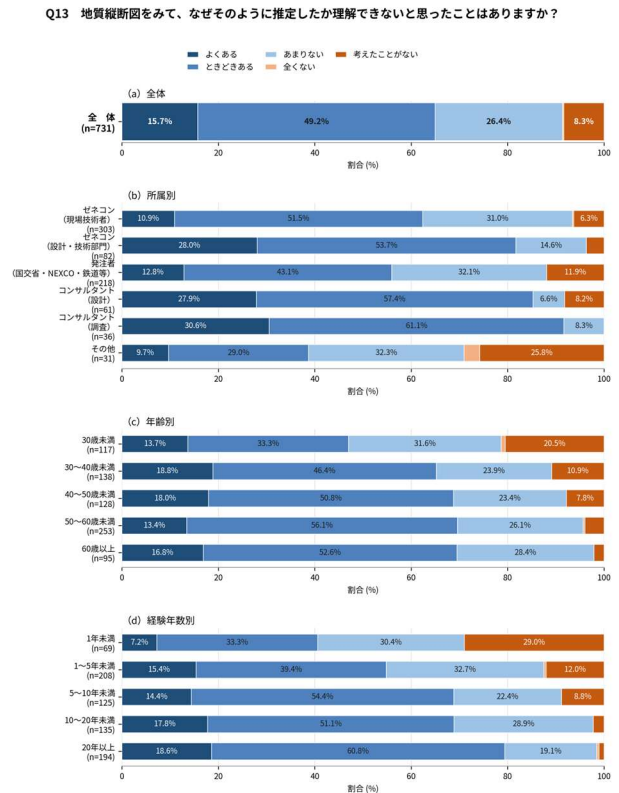
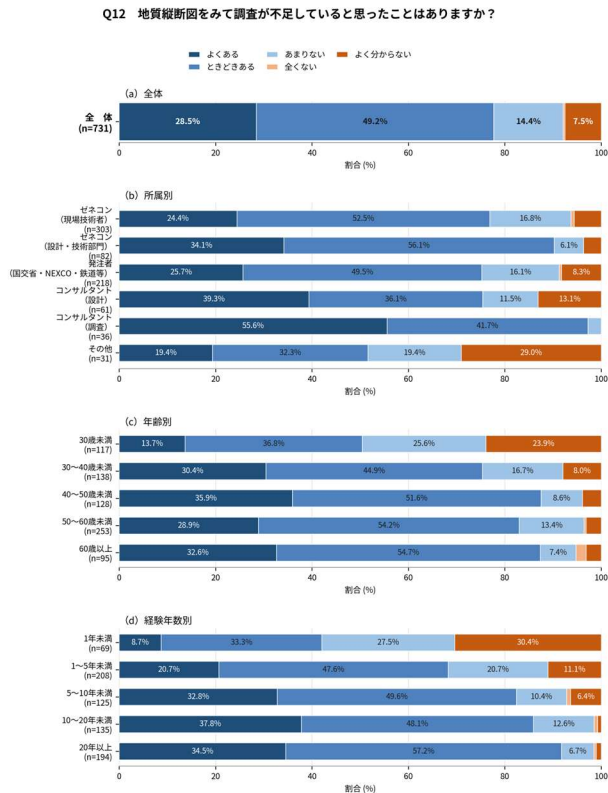


図5 Q12・Q13 調査不足および推定根拠に関する認識

4.4 記載内容への要望 (Q14・Q15)

「地質縦断面図をより活用しやすくするために改善してほしい点」(Q14, 複数選択可)の結果を表4に示す。「判断・評価根拠の明示」が68.5%で第1位であり、第2位以下を15ポイント以上引き離れた。

表4 地質縦断面図に対する改善要望 (Q14, 複数選択可, n=731)

改善してほしい点	回答数	選択率
判断・評価根拠の明示	501	68.5%
信頼度・精度の明示	386	52.8%
地質リスクと対策の明示	382	52.3%
3次元データで提供	338	46.2%
用語の平易化	110	15.0%

経験年数別にみると特徴がより明確になる。「判断・評価根拠の明示」は経験1年未満50.7%, 5～10年未満69.6%, 20年以上80.9%と経験とともに増加する。逆に「用語の平易化」は1年未満36.2%, 1～5年未満15.9%, 20年以上8.8%と経験とともに減少し、若手に固有のニーズであることがわかる。「3次元データで提供」は1年未満が59.4%と最も高い。

所属別では「判断・評価根拠の明示」がゼネコン(設計・技術部門)86.6%, コンサルタント(設計)77.0%と特に高い。

「特に重要視している記載項目」(Q15, 複数選択可)は、地質・岩石名78.1%, 断層・破砕帯72.1%, 地下水位66.8%が上位を占めた。以下、地山等級54.4%, 弾性波速度51.7%, 支保パターン50.6%, 変質帯41.6%, 試料試験結果36.7%, 記事・備考24.4%, 地質年代18.1%, 比抵抗13.7%である。地質そのものの情報と、施工上のリスクに直結する断層・破砕帯・地下水が重視されている。

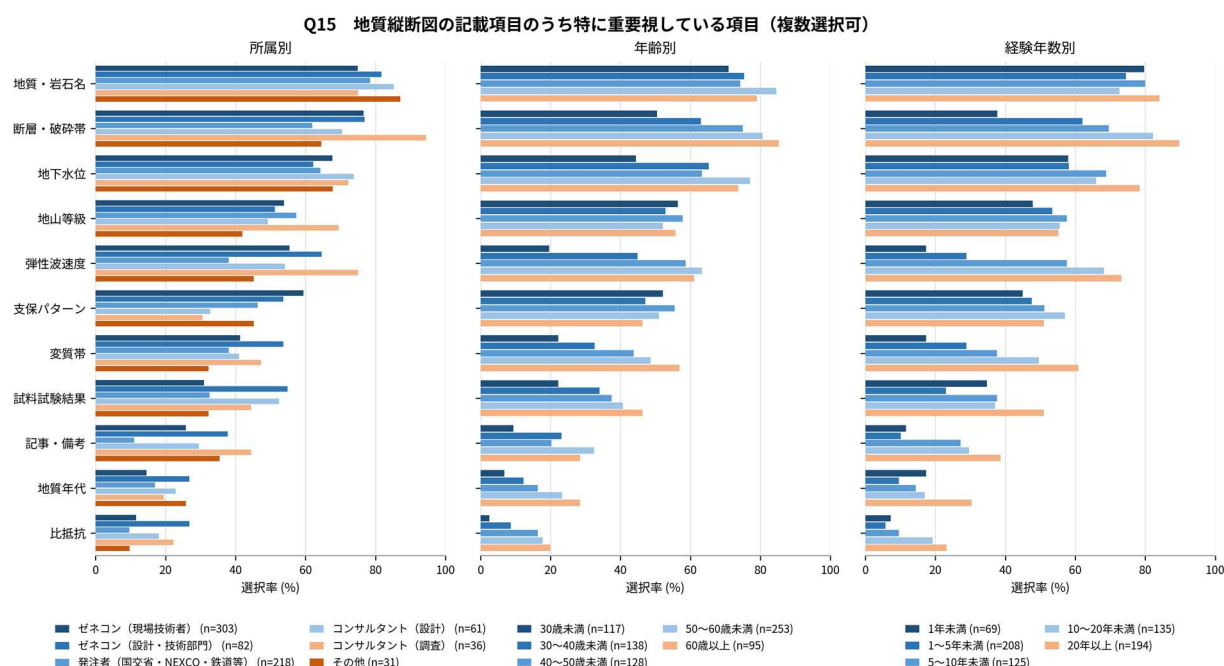
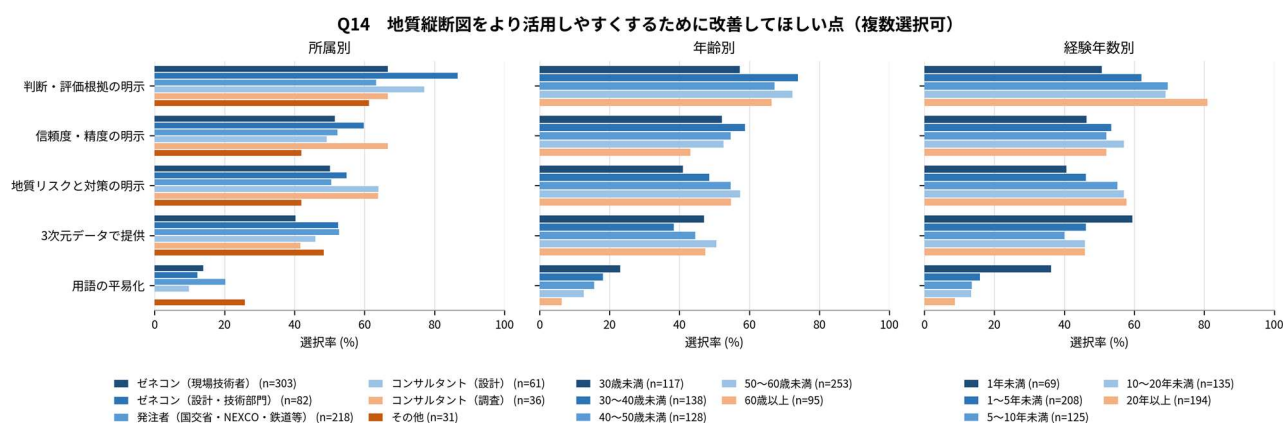


図 6 Q14・Q15 改善要望および特に重要視している記載項目

4.5 理解度・教育の必要性・関係者間の協議（Q16～Q19）

「地質縦断面図の作成までのプロセスや内容を理解しているか」（Q16）では、「よく理解している」13.4%、「少し理解している」37.3%に対し、「あまり理解していない」37.3%、「全く理解していない」10.1%であった。理解している側とそうでない側がほぼ半々である。

所属別では、作成側であるコンサルタント（調査）の「よく理解している」が72.2%と突出する一方、ゼネコン（現場技術者）6.6%、発注者 6.9%と大きな差がある。経験年数別に「理解していない」（あまり＋全く）の割合をみると、1年未満 76.8%、1～5年未満 66.3%、5～10年未満 44.8%、10～20年未満 45.9%、20年以上 19.6%であった。

「地質縦断面図に関する教育の必要性」（Q17）については、「非常に必要」49.0%、「ある程度必要」46.5%で、95.5%が必要性を認めている。「あまり必要でない」「不要」は合わせて2.8%にすぎない。

ただし「非常に必要」の割合を経験年数別にみると、1年未満 30.4%、1～5年未満 45.7%、5～10年未満 43.2%、10～20年未満 57.8%、20年以上 56.7%であり、最も理解度が低い層となる経験年数 1年

未満で最も低い割合となった。所属別ではコンサルタント（調査）75.0%，ゼネコン（設計・技術部門）69.5%，コンサルタント（設計）67.2%に対し，ゼネコン（現場技術者）40.6%，発注者 43.1%と差が大きい。

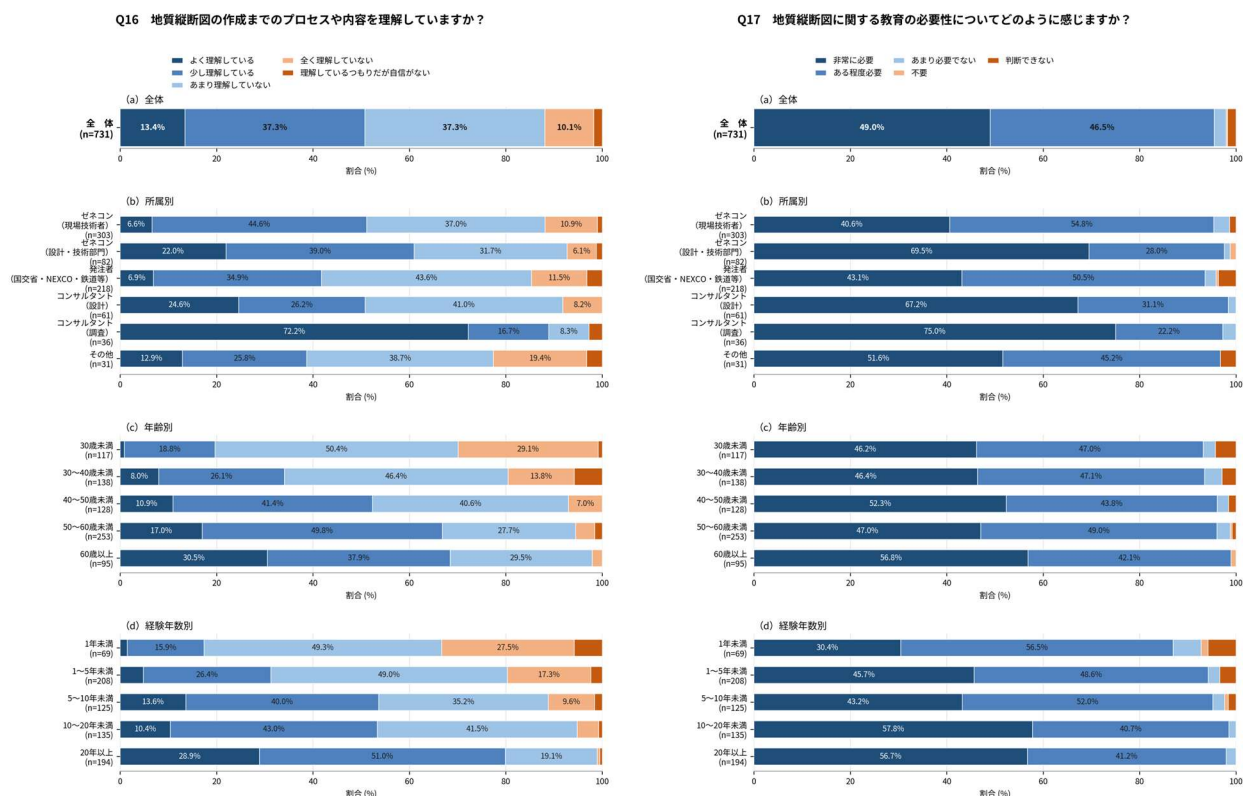
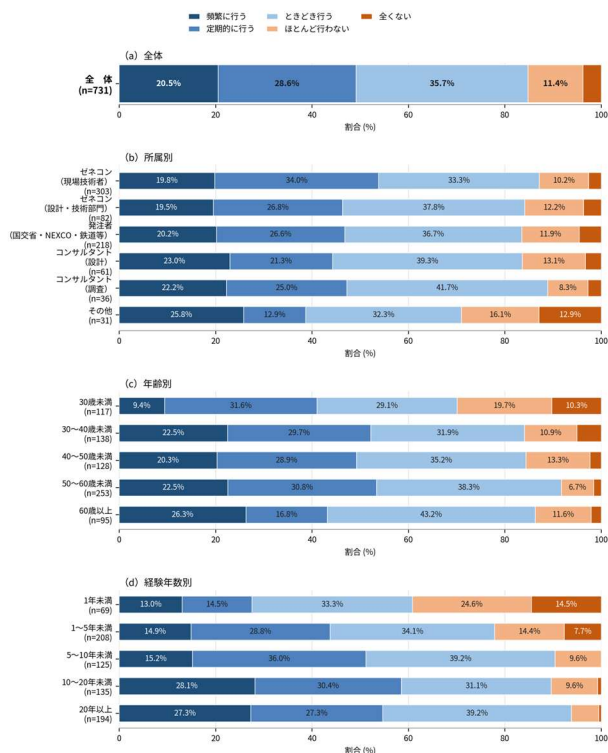


図 7 Q16・Q17 地質縦断面図の作成プロセスの理解度および教育の必要性に関する認識

「関係者間で地質縦断面図を活用した議論・協議を行うか」(Q18)は，「頻繁に行う」20.5%，「定期的に行う」28.6%，「ときどき行う」35.7%で計 84.8%であった。一方「ほとんど行わない」11.4%，「全くない」3.8%も存在する。

「他機関の方に内容を確認したいと思ったことがあるか」(Q19)は，「よくある」20.0%，「ときどきある」55.3%で計 75.3%である。「確認する立場にない」が 5.5%，経験 1 年未満に限れば 23.2%あり，疑問があっても問い合わせる立場にないと感じている技術者が一定数いることが分かった。

Q18 地質縦断面図を活用して工事関係者間で議論や協議をおこなうことがありますか？



Q19 地質縦断面図の内容について、他の機関の方に確認したいと思っことはありますか？

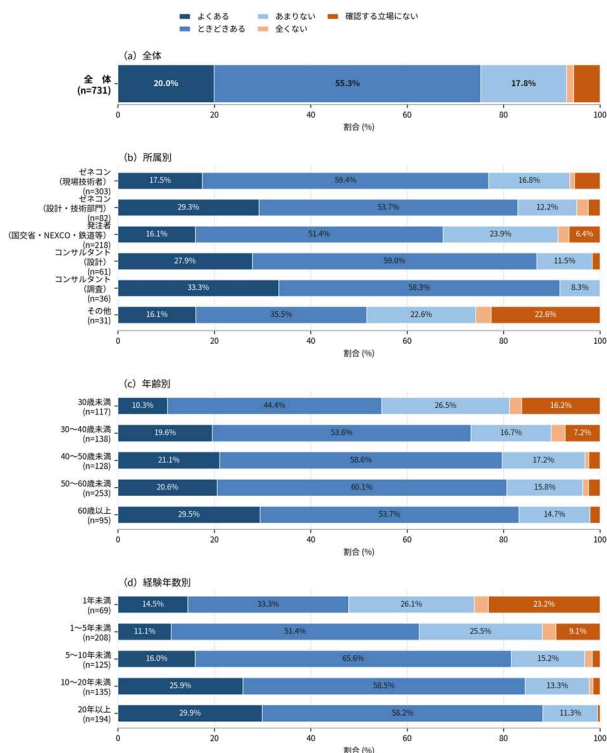


図 8 Q18・Q19 関係者間の協議および他機関への確認意向

4.6 自由記述 (Q20～Q22)

自由記述 3 問には多数の具体的な記述が寄せられた (Q20 : 約 550 件, Q21 : 約 580 件, Q22 : 約 340 件, いずれも実質的な記述)。主な内容は以下のとおりである。

(1) 地質縦断面図の活用で困った経験 (Q20)

- ・事前想定と実際の地山との相違 (岩級区分, 地質境界の位置, 断層・破碎帯の出現位置)
- ・相違に起因する支保パターンの変更・設計変更協議の難航
- ・想定を超える湧水の発生
- ・推定根拠が読み取れず, 発注者や協力会社への説明に窮した経験
- ・地質名称や用語が図面ごとに異なり, 比較・引継ぎが難しい

(2) より良い地質縦断面図にするための改善提案 (Q21)

- ・調査の充実 (ボーリング本数・位置の考え方の明示, 追加調査の実施)
- ・推定精度・確からしさ・想定される幅の明記
- ・推定根拠・考え方 (何をもとにその境界を引いたか) の記載
- ・3 次元データや CIM との連携による提供
- ・用語・凡例・様式の統一と平易化

(3) その他の意見・要望 (Q22)

- ・発注者, 設計者, 施工者の三者が地質縦断面図について共通の理解をもつことの重要性
- ・若手技術者に対する教育や研修 (座学および現地研修) の要望
- ・施工実績 (切羽観察記録等) の縦断面図へのフィードバックと蓄積および公開

5. 考察

以上の結果から、現時点で指摘できる点を5つ挙げる。

(1) 求められているのは「結論」ではなく「根拠」

改善要望の第1位は「判断・評価根拠の明示」（68.5%）であり、しかもこの要望は経験年数とともに強まる（1年未満 50.7%→20年以上 80.9%）。地質縦断図に描かれた地質境界や地山等級という「結論」だけでは足りず、それがどのような調査結果と推論の組み立てによって導かれたのかを知りたい、というのが実務者の共通した要求である。

(2) 「信頼」と「相違」の併存

地質縦断図を信頼して活用している回答が80.3%である一方、実際の地山と大きく相違した経験があるという回答も83.2%あった。位置精度についても63.7%が「正確な場合と不正確な場合が同程度ある」と回答している。実務者は地質縦断図を、絶対的な事実ではなく限られた調査に基づく一つの解釈として扱いながら、それでも設計・施工の拠りどころとしている。一方、「どこまで信じてよいか」の感覚が図面上に表現されていないことから、その程度について、個々の技術者の経験に委ねられている。想定されるズレの規模が「数10m～数100m」44.9%と「数m～数10m」38.9%に分かれたことも、共通の目盛りが存在しないことを示唆している。

(3) 理解度は経験年数に強く依存する

作成プロセスを「理解していない」とする回答は経験1年未満で76.8%、20年以上で19.6%と、4倍近い開きがある。地質縦断図の読み方は、現状はOJTに依存しており、体系的に学ぶ機会が用意されていないことの反映と考えられる。

(4) 若手技術者にみられる逆説的な傾向

最も理解度が低い経験1年未満の層において、教育を「非常に必要」とする割合が30.4%と最も低かった（10年以上の層では約57%）。また、「推定根拠が理解できないと思ったことがあるか」に対して「考えたことがない」と答えた割合も、経験1年未満で29.0%と突出しており、地質縦断図と実際の地山との相違を経験していないこと（経験値の差）に起因する認識の違いが示唆された。実際、「縦断図と実際を比較したことがない」は経験1年未満で39.1%であった。教育の必要性は、必要としている本人からは見えにくいことから、手引きには、若手技術者が日々の業務で抱く疑問に応えるだけでなく、通常業務の中では意識が及びにくい地質縦断図を読み解く上で重要となる着眼点や考え方を学ぶための教材としての役割も期待される。

(5) 立場によって見えているものが異なる

調査を担うコンサルタント（調査）は作成プロセスの理解度が最も高い（「よく理解している」72.2%）一方で、調査不足を「よくある」とする割合も最も高い（55.6%）。作成側だからこそ、限られた調査量で縦断図を描かざるを得ない現実を最もよく知っているといえる。一方、発注者は縦断図の参照頻度（「よく参考にする」50.5%）や地質平面図の併用（28.4%）が相対的に低く、「確認する立場にない」という回答もみられた。同じ図面を扱いながら、立場によって見えているもの、見えていないものが異なる。関係者間の協議が84.8%で行われているにもかかわらず、他機関へ確認したいと感じた経験が75.3%にのぼることは、この情報の非対称性を示している。地質縦断図を三者の共通言語とするための土台づくりが必要と言える。

6. おわりに

本調査を通じて、地質縦断図が実務で広く活用されている一方、その作成過程や精度に関する認識は立場・経験年数によって大きく異なる実態が明らかになった。なかでも「判断・評価根拠の明示」を求める声が突出して多かったことは、地山評価 WG が手引きの中心テーマの一つとして据えようとしていた「判断・評価根拠をどう表現し、どう読み取るか」という方向性が、技術者が実務で感じているニーズと合致していたことを裏付けるものであった。今後作成を進める手引きの内容にも、この結果を直接反映していきたいと考えている。

地山評価 WG では、手引きの構成を見直し、①地質縦断図がどのようにつくられるか（推定のプロセス）、②判断根拠と精度をどう表現し、どう読み取るか、③事前想定と実際が相違したときにどう対応するか、を柱として執筆を進めていく予定である。地質縦断図は、限られた調査データから地山を合理的に推定した価値ある資料であり、その特性を正しく理解したうえで、これまで以上に的確に活用いただくことが、本手引きの目指すところである。

末筆ながら、ご多忙のなかアンケートにご回答いただいた 731 名の技術者の皆様、および配布にご協力いただいた各社・各機関のご担当者に厚く御礼申し上げます。