

地質離れが進む 建設コンサルタント業界の課題

窪田 安打 1)

キーワード:建設コンサルタント,地質技術者,地質離れ

要旨

少子化や野外地質学を学ぶ学生の減少等の影響により、 建設コンサルタントに所属する地盤調査系の若手職員の減少 や地質の観察力・思考力の低下等、若手の地質離れが進行 している。この影響により、企業に所属する地質技術者の不 足や、養成すべき若手職員への教育負担の増加といった課 題が生じている。本論は、現状と対応状況を整理したうえで、 今後の方針案を文献や筆者の実務経験にもとづいて示した。

1. はじめに

日本の国土は主に山地であり、1億2000万人の国民が住める場所は限られている。地盤は複数のプレートが収束する活発な地殻変動により形成されたため、地形・地質構造は複雑となり、山地には火山帯や脆弱な断層が分布し、平野部には軟弱層が厚く分布する(図1)。更に、温帯多雨の気象条件により著しい風化・侵食を受け、豪雨や地震時には土砂災害が頻発するような自然災害が多い地盤からなる。このため、国民の生命財産を守るための防災事業や厳しい地盤条件における建設事業において、建設コンサルタント業は高いニーズのもと発展した。

特に建設コンサルタントの地質部門や地質系建設コンサルタントは、地盤を評価することを主な業務としているため、地盤評価を的確に行うことができる人材が企業の最大の資産となるが、近年、団塊世代の退職が進むことにより、各企業は必要な職員を維持することが難しくなりつつある。また、中堅職員でも、その貴重な専門性から、別業界に人材を奪われるケースも増えている。企業を長期的に維持することを考えた場合、地学教育を履修した若者を採用することが重要であるが、地学教育を受ける学生が減ったことや、他分野に就職する割合が増加する傾向が続いているため、業界全体の高齢化が進み、若手の地質技術者の減少、つまり若手の地質離れが進行している。本論では、地質離れの課題と現状の対応状況を整理し、今後の方針案を示した。

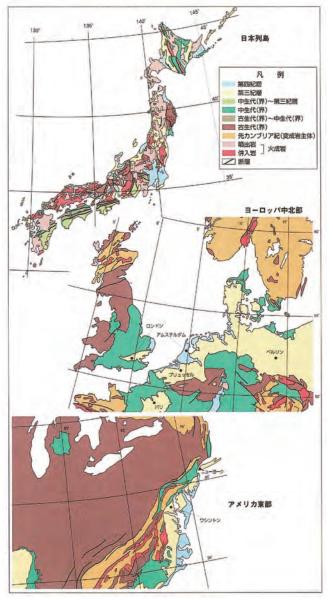


図1 複雑な地質構造からなる日本列島 (全国地質調査業協会連合会, 2001)

2. 建設コンサルタント業界の役割と地質技術者の必要性

建設コンサルタントとは、河川やダム、道路等の社会資本整備を行う上で、主として調査・計画・設計等の業務分野において事業者の事業執行の支援や、技術サービスを提供する組織であり、最近は社会環境の変化に伴い様々な役割が増えている(図 2)、特に建設コンサルタントの地質部門や地質系建設コンサルタントは、地盤を評価することで建設・防災・情報サービス等の事業を効率的かつ合理的に進めることを主な業務とするものである。例えば崩落した斜面を安定化する事業において、災害直後に現地を確認して応急対策や監視方法を事業者へ助言する。更に、今後必要な調査設計方針を提案し計画化する。その後、必要な詳細調査を実施して地盤状況を把握する。この情報を踏まえたうえで、経済性、施工性、周辺環境などを考慮して合

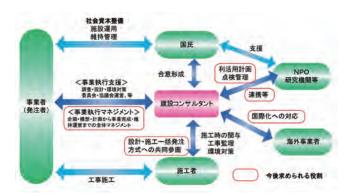


図 2 建設コンサルタントの役割 (建設コンサルタンツ協会, 2018)

理的な斜面対策工法を設計するものである。施工の際には必要に応じて助言や見直しを行い、適切な施工が実施できるようにサポートする。施工後は、維持管理として、構造物の健全性が保たれているか点検や調査を行い、必要な補修計画を立案する。このように、一つの事業の初期段階から終わりまで、事業者をサポートする役割を担っており、事業の円滑な遂行に欠かせない存在である。

建設コンサルタントには各分野の専門技術者が所属して いるが、特に地盤技術者は主に低地・海岸海洋等での調査 設計を担当する土質技術者、丘陵地・山地等の調査設計を 担当する地質技術者に分類される。このうち、地質技術者 の役割について、栗原・今村 (2008) は、「理学的な素養を 基礎としながらも明確な具体的目的のために活動するとい う点」であると示している。更に、地質技術者が必要とさ れる理由は、「単なる工学的な見方や手段・方法では把握 困難なものの見方や考え方ができる」、「地表や地下での建 設や防災事業を計画・実行する上で不可欠な, 地盤に関す る有意義な情報を提供し得る|等を示している。例えば、 地すべりであれば、「移動ブロックを細区分したり、すべ りの発生原因と発生メカニズムを明確にするといったこと は、極めて定性的で理学的なことであるが、工学的には非 常に大切なことである.」とされており、設計・施工の基 本方針を判断する立場であるため、事業を左右する重要な役 割をもつと位置付けている (栗原・今村, 2008). また, 上野 (2012) は、地質技術者の役割として、「現地踏査を基本にし て、ボーリング調査、物理探査、室内試験等の結果を総合的

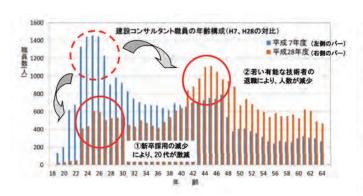


図3 建設コンサルタント職員の年齢構成の変化 (建設コンサルタンツ協会, 2018)

に取りまとめる際に力を発揮するものであり、解析、設計業務が加わっても同様である」と示している。特に「地質技術者が行う現地踏査は重要な調査に位置付けられ、対象とする事業を左右するものといっても過言ではない」と示している。実際、顧客や関係者間では地質技術者を地質屋と呼ぶことが多く、例えれば異文化の人間のような、誰も代わることができない存在として認識されている。このように、理学部出身の地質学や応用地質学を基礎とする地質技術者は、他分野の技術者が代わることが難しい専門性を有しており、貴重な人材として必要とされている。

3. 地質離れの現状

建設コンサルタント職員の年齢構成の変化について、平 成7,28年度を比較したグラフを示す(図3).平成7年 度以降の20~30代の若手職員は、その後の景気悪化の 影響により採用人数が抑えられたことが大きく影響して、 構成人数は減少した傾向が続いている. また, 建設系学生 の減少、若年層のライフスタイル価値観の変化、公共団体 の採用の増加等により、建設コンサルタントへの就職を希 望する人数が減少したことで現状伸び悩んでいる. 平成7 年度に大きな割合であった20代のピークは、21年後の平 成28年度の40代のピークとして残るものの、離職など により大幅に減少している。また、建設関連業従事者の平 均年齢の推移(図4)によると、平成8年度以降、平均年 齢の上昇傾向が続いており、建設コンサルタント業界全体 が着実に高齢化へと進んでいる状況にある. 更に, 建設コ ンサルタントに必要とされる技術士の合格者の年齢変化 (図5) によると、30代の若手の合格者数が減少している。 技術士(全部門, および応用理学部門)の合格者数の変化 (図6)によると、技術士の全部門(総合技術監理部門を 除く)の合格者数は横ばい傾向であるのに対して、主に地 質・物理探査を専門とする応用理学部門は、平成22年度 (2010年度) 以降は顕著な減少傾向が継続している。これ は20~30代の若手技術者の減少の影響が大きいと考え られ、建設コンサルタント業界における若手の地質離れを 示す一つの指標とみられる。また、女性技術者が少ない業 界(図7)であることも影響していると考えられる.

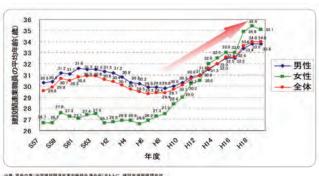


図 4 建設関連業従事者の平均年齢の推移(国土交通省,2010)

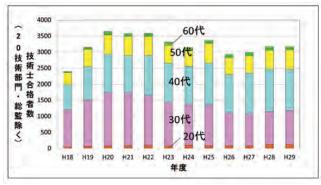


図 5 技術士の合格者の年齢変化(日本技術士会, 2018)

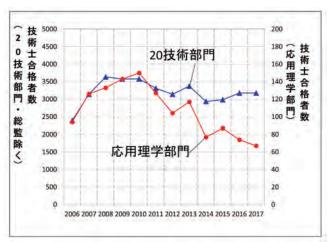


図 6 技術士(全部門, および応用理学部門)の合格者数の変化 (日本技術士会,2018)

4. 地質離れの課題と現状の対応

4.1. 課題

建設コンサルタント業界における地質離れにより生じている課題は以下の通り挙げられる.

(1) 課題①「地質技術者の絶対数が不足しているため, 業務を行う上で十分な実施体制を組むことができない」

公共投資の削減による建設事業の縮小のため、企業の採 用人数の抑制や給与所得の減少などにより、建設コンサル タント業界に就職を希望する学生が大幅に減少した. また ここ数年は、景気回復のなかで、各業界は慢性的な人手不 足に陥っており、少子化も相まって、売り手有利な就職状 況となっている. 今後もこの傾向は続くと予想されており、 学生側は就職先を幅広く選びやすい状況である.このため, 建設コンサルタントへ就職希望する割合は相対的に低下し ており,今後も新規採用者が急増する見込みは低い. また, 団塊の世代が定年の時期に入っており、ベテラン職員の退 職者が増加しているため、各企業に所属する地質技術者は 減少する傾向である。全体の業務量は、平成8年以降の建 設事業の縮小により減少したものの, 最近では自然災害の 頻発等により横ばい傾向になっている。しかし、地質技術 者の減少傾向は歯止めがかからないため、一人の地質技術 者が負担する業務量が増える傾向にある。現状で、業務を 行うための十分な実施体制を組むことが難しいケースも発 生しており、入札回避等の影響が出ている。今後この傾向 がさらに顕著になることが危惧される.

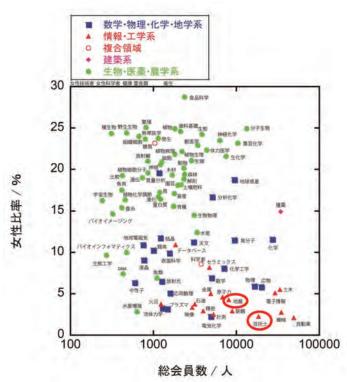


図7 男女共同参画学協会連絡会加盟87団体における女性比率 (一般+学生会員)と総会員数の関係(男女共同参画学協 会連絡会,2017) 太丸箇所が地盤工学系学会および技術士の位置を示す。

(2) 課題②「建設コンサルタントに地盤調査系の専門として就職する学生のうち、地質学と殆ど関係ない地球科学分野を専攻した学生の割合が増加しているため、企業内教育に時間と経費がかかる|

以前より指摘されていたが、中学・高校教育では大学受 験教育重視のため地学教育の割合が少ないことや、大学教 育ではフィールド系よりも実験系研究への偏重が進んでい ること, 安全上や経費的な問題により野外教育が進めにく い環境にあることなどから、地球科学分野の学生であって も、野外の地質学にかかわる機会が少ない状況が続いてい る. このため、建設コンサルタントに地盤調査系の専門と して就職する学生においても,地形地質の成り立ちや,そ の土地の時空間的な変遷を踏まえて地質構造を考えるトレ ーニングを殆ど行っていないことが多く、地質技術者とし て地球科学を基礎とした観察・思考によって、地盤を評価 することができない者が多い. 例えば、地すべりを概査す る場合に、現地踏査によって斜面に分布する亀裂等の変状 地形を記載して地すべりの範囲を把握することはできて も、なぜこの地すべりが発生したかを読み取ることができ ない者が多い. これは, 地盤の地質構成や構造, 地下水状 況を地形判読や現地踏査で読み取っていき、三次元的に組 み立てながら、地すべりの素因・誘因を現場で理解する過 程が必要であるが、地質技術者としての観察・思考が伴わ なければ実施できない. この理解が十分でなければ、地す べりの詳細調査の方針として, 主測線位置, 調査位置, 調 査項目やその数量などを適切に計画することができず、そ

の後の詳細調査~設計まですべて誤ってしまう恐れがあ り, 現場での観察・思考は極めて重要なポイントである. この地質技術者としての観察・思考を教育することは、単 に数式やマニュアルを読んで済むことではなく、多様な自 然状況に臨機応変に対応できるように野外で経験を積む必 要がある. 横山 (2007) および上野 (2012) は地表地質踏査 の平面図・横断図の作成例を示したうえで、地質技術者と して必要な着目点と技術伝承の方針を示している(図8, 9). 横山 (2007) は、地表地質踏査技術は個人の技量に大 きく左右されるため、技術の継承が特に重要であり、技術 を継承するためには技術を継承する人と継承される人の関 係が良好であることの他に、高い技術が評価される環境が 必要と示している. 上野 (2012) は地すべり調査において は周辺を広く踏査して地質構造を把握することで地すべり の素因を把握する地表地質踏査が重要であると示してお り、技術継承には OJT や自己研鑽が必要であると示して いる. 現状では継承するベテラン技術者が減少する中, 企 業は時間と経費をかけて一人前の地質技術者を育てるか、 もしくは十分に育てることができていない状況である.

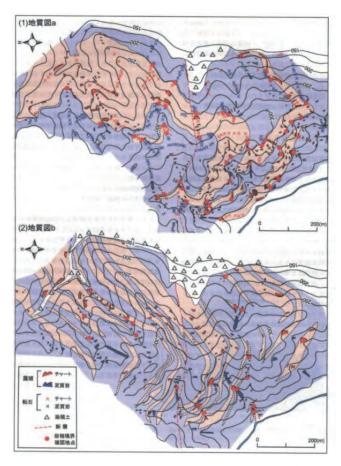


図8 同一地域で作成された二枚の地質図(ルートマップ付き)の比較(横山,2007)

(1) 地質図 a は沢沿いの露頭および尾根地形沿いの転石の情報により作成された地質図である。また、岩相を追跡するように踏査で確認されている。(2) 地質図 b は、主要な沢沿いのみを踏査して、その間の斜面は図学で作成された地質図である。岩相境界を確認した地点数が(1) に比べて少ない。

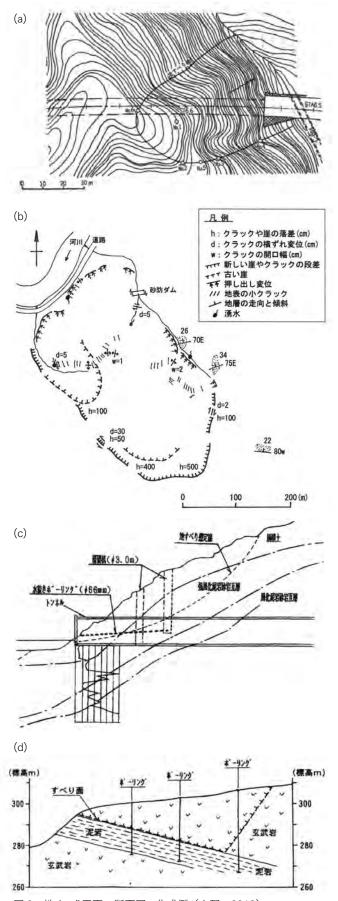


図 9 地すべり平面・断面図の作成例(上野,2012)(a)(b) 地すべり平面図; (a) 地すべりブロック決定根拠が不明,(b) 地すべりブロック決定根拠が明確,(c)(d) 地すべり横断図;(c) 風化分帯に着目しており,地すべり機構の素因の検討には適していない,(d) 地質構造を考慮したすべり面の形状が表現されている.

(3) 課題③「若手職員にプレゼンテーションが不得手な傾向がみられ、顧客とのコミュニケーションが不十分となっている」

新規採用者は新人研修を経て業務に携わるが、筆者の入 社時の頃は、1年目より業務をある程度任される時代であ り、様々な失敗を経験しながら業務をこなしていた。顧客 に叱咤激励されながら、顧客に育てられたような環境であ り、40代より上の世代は若い時代をそのように振り返る ことができると思う. しかし, その後の平成8年度以降の 公共投資の削減の中で品質確保が課題となり、公共事業の 契約にプロポーザル方式・総合評価落札方式が導入され、 業務成果に対する顧客からの業務評価が明確にルール化さ れた. この評価は成果の品質や工程管理, コミュニケーシ ョンなどを点数評価して,次の業務入札時に過去の業務評 点が影響することを明確化したものである。このため、業 務における失敗や不十分な対応などは企業の売上に影響す る恐れがあるため、管理技術者が若手職員の鍛錬の機会と したい場合であっても、 若手職員を業務の主担当者ではな くサブ的な部分担当者にせざるを得ないケースが増えた. 例えば、顧客との日々の連絡窓口や報告説明などの顧客と 接する役割を任せられない等である。このため、顧客との 直接のコミュニケーションの機会が少なくなるため、経験 を重ねる必要がある対応力やプレゼンテーションの上達が 遅れがちになっている.

4.2. 現状の対応

(1) 課題①

若手職員の減少は,建設コンサルタントへの就職希望者が減少していることが最大の原因であるが,これに対応することは企業努力のみでは解決できないものであり,各分野の施策もすでに行われている.国は,若手・女性技術者に対して,入札時の技術者要件を緩和(若手・女性技術者の配置を促進する入札方式の試み),技術者単価の引き上げ,適正な工期,発注時期の平準化などを行っており,労働環境の改善や若手職員が活躍しやすい環境を整備する施策を行っている.

建設コンサルタント業界では、労働環境の改善として、福利厚生の向上、長時間労働の禁止として、残業時間の削減や休日出勤の回避などを進めている。また、在宅勤務やフレキシブルな就業時間の選択、女性技術者の積極的な雇用や管理職への登用を進めている。また、大学・高等専門学校に対しては、広報活動として業界のPR(例えば、学会誌への記事掲載、企業ブースの出店、リクルート時のアピール、インターンシップ)や学校教育への支援活動(寄付金講座の参加、共同研究への参画)を行っている。以上のように、建設コンサルタント業界が魅力ある業種としてイメージアップして、それを学生にPRすること、そして就職した若手職員に働きやすい労働環境を提供できるような努力が継続されている。

(2) 課題②

若手職員の教育・技術継承については, 例えば全国地質 調査業協会連合会の機関誌「地質と調査」(小特集「技術 の伝承」:2007年, 小特集「地学教育の今と将来」:2012年, 小特集「人材育成」:2016年)によりまとめられている。 企業における若手職員に対しては、実務と合わせて行う OJT や、研修による技術向上や資格取得の環境づくりに 力を入れており、早期に戦力になるよう工夫している。中 でも OJT が最も有効な養成手法として採用されている. OJT は他の取り組みよりも、より技術的に深い点につい て実践的に経験を積むものであるため、若手職員にとって 最も成長が見込める手法である.また、企業側にとっても 業務を遂行することと合わせたものであるため、経費的負 担が小さいメリットがある. 地質技術者を養成するために 重要である野外での観察・思考については、OJT の場に おいて、若手職員に中堅以上の職員がついて踏査方法、露 頭観察、ルートマップの作成、地質構造の考え方などを指 導したり, 野外巡検を企画して指導するなどしている(図 10).





図 10 現地踏査における OJT (上) や野外巡検(下) の状況

各企業で行われる研修には、新入研修、昇級研修、管理職研修等があるほか、安全講習や計測機器の取り扱い講習等がある.企業ごとに研修内容や実施時期は様々であるが、若手職員に対する研修は、最近では増加する傾向であり、若手職員の育成が重要視されている。例えば、新入研修では、ビジネスマナー、社会人としての心得の基本的事項の他に、企業内で実施している業種の体験、ボーリング作業

や試掘作業,観測測定の現地講習などを数日間かけて行うケースもある。また,室内試験室において,各種室内試験を行うケースもある。担当する業務に室内試験が含まれる場合,室内試験の試料準備や試験結果の解析・検討などは自分で実施するが,試験そのものは各社の試験担当者や専門業者が行うことが一般的であり,試験そのものに携わる経験は少ない。これを新人の時から自ら関わることにより,試験値がいかに得られているか,複雑な地質・物性の地盤から得た試験値の意義を考える良い機会になっている。

また、必要な資格取得には技術士、RCCM(シビルコンサルティングマネージャ)、地質調査技士等が挙げられるが、特に技術士の資格取得が個人としても企業にとっても重要である。この資格取得の環境づくりとして、上長による資格論文の添削指導や、複数名による模擬口頭試験を行うことで、資格取得の技術的サポートを行っている。また、資格試験の費用補助や、インセンティブとして一時金や資格手当などを支給することで、資格試験を積極的に受ける意欲を向上させるなどの対応も行われている。

一方で、技術継承が効率的に実施できる組織への改革も行われている(長瀬、2007)。例えば、会社の技術部門の部課を廃止し、組織をフラット化することや、業務には専門性を生かして、様々なチームを組んで対応する柔軟な運営を行うことである。このような取り組みにより、若手職員は様々な業務に携わることができるようになり、様々な先輩方から OJT が受けられるようになる。

(3) 課題③

若手職員の対応力やプレゼンテーション力を向上させるためには、前述のOJTがあるが、顧客へ説明する場面や日々の窓口を上長が細かく確認しながら少しずつ担当させることがまず考えられる。このように、手間はかかるが、顧客からのクレームが出ないように工夫しているのが現状の対応状況である。しかし、主担当者およびその後の管理技術者を担う時期が次第に遅れる状況(図11)が想定される。過去に比べて、各企業の対応や成果は一定の品質が確保された、減点の少ないものになったと考えられるが、反面、若手職員を簡単に育てにくい環境となったため、対応力やプレゼンテーション等のコミュニケーション力の向上が遅くなる傾向がある。

5. 今後の方針案

建設コンサルタンツ協会 (2018) は,業界全体としての福利厚生や労働環境,待遇面改善等の取り組み方針を示している。これらは他分野の一般企業においても進めていることであり,最低限で取り組むべき点である。筆者は,特に地質調査業界について述べれば,地質技術者が社会で活躍し,社会的に重要な役割を果たしていることを,対外的にアピールする努力が業界には更に必要と考える。また,単に顧客の下請けという関係から脱却し,社会インフラ整備における重要な専門職種としての社会的地位の向上をはかっていくことも必要である。実際,筆者も長年,自然災害時の対応や,地盤解析の業務に携わる経験を通して,地

質技術者が社会的に必要不可欠な人材であることを痛感している。もし、経験豊かな地質技術者が関わらなければ、 二次災害の発生や、公的資金の浪費など社会的問題が発生 していた場面が予想される。このように社会的に重要な職業であることを学生に積極的に示し、理解されることにより、やりがいのある職業として認められることが重要と考える。

また、若手職員に対する教育は、単に OJT を行っても 基礎力のない者にとって体系的に理解することが難しく、 技術として身につけにくい、講習・研修や学会活動等の OFF-JT. および自己学習により基礎的知識を理解しなが らOJTを行うことが、確実に技術を身につけさせ、本人 の積極性も引き出すことができると考えられる。学生が野 外地質学に関わることが少ない点については、実験系の研 究者が増えていることから今後も大幅に改善する見込みが 低いとみられ,大学側に一方的に期待することはできない. 地質技術者を必要とする業界側が積極的に動く責任がある と考える。もちろん、各企業は前述したように OJT の場 で野外における踏査指導を地道に行っていくことが引き続 き必要である. 地質構造や変状機構の理解は野外での観察・ 思考が基本であり、現場で答えを出す癖をつけるように指 導する必要があり、的確な指導が必要である(上野、 2012等)。ただ、十分な教育をすべての企業が実施できる わけではないため、協会や学会が主催する技術講習会や野 外巡検をより強化することも合わせて必要と考える。その 際に企業側は資金や人材を提供することでサポートする役 割がある. かつて日本地質学会による地質調査研修が実施 されていたが、経費や研修水準の維持の問題により現在は

年次	H12		H29	
	役職	教育	役職	教育
i	部分担当	新人教育1週間	部分担当	新人教育1週間 新人教育2か月間 毎月の会議
2	主担当	1	部分担当	异級研修
3	主担当	TLO	部分担当	
4	主担当		主担当	
5	主担当		主担当	OJT
6	主担当	Î	主担当	
7	主担当	1	主担当	主任級研修
8	管理 ~担当		主担当	
9	管理~担当		主担当	1

図 11 業務役割の変化(事例)

中止されている。現在,産業技術総合研究所地質調査総合センターにおいて,寄付金で運営されているジオ・スクール事業により地質調査研修が行われている。このような取り組みを業界としてサポートしていかなければならない.優秀な地質技術者を増やすことは,成果品質と社会的な信用を向上させ,地質技術者の地位向上につながるはずである.

さらに、若手職員の対応力やプレゼンテーション力を向 上させるための方針として、現状の OJT による経験的、 臨機応変な対応能力の向上だけでなく、社内・社外での技 術発表や学会・講習会への参加等による論理的に説明する 能力の向上が挙げられる. 上野(2012)は「地質技術者 は関連学会に加入して積極的に成果を発表することや、委 員会への参加といった自己研鑽も必要と考える.とくに野 外巡検や緊急災害調査に参加して研究者やベテラン技術者 の意見や見方を吸収することも大事な点である.」と示し ている. 特に社内・社外での技術発表では,業務や研究内 容を論理的に要旨に整理し、相手にわかり易く伝える発表 能力が必要となる。発表の際には、聴講者から様々な意見 や質問を受けることとなり、これに適切に回答する能力も 必要である。そのため、この経験を積むことは、物事を論 理的に整理する力や、プレゼンテーション力の向上が期待 できる. これは技術士試験の筆記試験や口頭試験にも必要 な能力であり, 筆者が技術士試験を受ける際にも大変役立 った経験である.

以上のような取り組みを通じて、建設コンサルタント業界は若手の地質離れという課題に対応し、優秀な地質技術者を育てていくことが必要であり、このことは企業活動の維持のみならず、災害国日本に対する社会貢献につながるものと考える.

謝辞

株式会社蒜山地質年代学研究所の竹下浩征社長,「地質技術」編集委員長の曽根原崇文博士には,本論の掲載の機会をいただいた.深く感謝いたします.

引用文献

- 男女共同参画学協会連絡会 (2017)「連絡加盟学協会における女性 比率に関する調査」(2017 年・男女共同参画学協会連絡会). https://www.djrenrakukai.org/doc_pdf/2017_ratio/2017_ chart1_v2.pdf, 2019/1/18.
- 建設コンサルタンツ協会 (2018) 平成 30 年度建設コンサルタント 白書.
 - https://www.jcca.or.jp/achievement/annual_report/white_reports h30.html, 2019/1/18.
- 国土交通省 (2010) 建設関連業の課題と展望(案) ~参考資料編 ~. 第7回建設関連業検討会,44p.
 - http://www.mlit.go.jp/common/000111546.pdf, 2019/1/18.
- 栗原則夫・今村遼平 (2008) 地盤技術論のすすめ . 鹿島出版会 , 東京 , 251p.
- 長瀬雅美 (2007) 技術の伝承―個人から組織へ―. 地質と調査, 113, 37-40.
 - https://www.zenchiren.or.jp/geocenter/geo-se/pdf/jgca113.pdf, 2019/1/18.
- 日本技術士会 (2018) 技術士第二次試験統計情報.
 - https://www.engineer.or.jp/c_topics/001/001013.html, 2019/1/18.
- 上野将司 (2012) 現場地質技術者の養成について. 地質と調査, 133 14-17
 - https://www.zenchiren.or.jp/geocenter/geo-se/pdf/jgca133. pdf, 2019/1/18.
- 横山俊冶 (2007) 地表地質踏査技術の伝承. 地質と調査, **113**, 19-22
 - https://www.zenchiren.or.jp/geocenter/geo-se/pdf/jgca113. pdf, 2019/1/18.
- 全国地質調査業協会連合会 (2001) 日本の地形・地質―安全な国 土のマネジメントのために―. 鹿島出版会, 東京, 205p.

2019年1月19日受付, 2019年5月13日受理.

Engineering Geology of Japan, No. 9, 41-47 (2019)

The issues arising from the advancing depopulation of geological engineers in construction consultant industry Yasu'uchi Kubota¹⁾

¹⁾ OYO Corporation 2-4-66 Yodogawa-ku, Osaka, 532-0021, Japan

^{© 2019} Hiruzen Institute for Geology and Chronology. All rights reserved.