

# 地質調査

2016

# 第3号

(通巻147号)

## Japan Geotechnical Consultants Association

編集／一般社団法人全国地質調査業協会連合会

### 巻頭言

▶▶ 若者に伝えよう、業界の魅力を  
東京海洋大学・学術研究院 教授 谷 和夫

### 総論

▶▶ 建設業の担い手確保・育成施策  
国土交通省 土地・建設産業局 建設市場整備課 課長 木村 実

### 小特集 人材育成

▶▶ 地質調査業における担い手確保・育成の現状と課題 …… 山本 聡

▶▶ 地質調査総合センターにおける人材育成の取り組み紹介と今後の課題 …… 矢野 雄策

▶▶ 日本地質学会の「フィールドマスター認定」というアイデア …… 坂口 有人・山本 高司

▶▶ 土木学会における人材育成の取り組みについて …… 山田 久美・米山 賢

▶▶ 地盤工学会における人材育成の取り組み紹介と今後の課題 …… 公益社団法人 地盤工学会(関連委員会)

▶▶ 全測連の人材確保・育成事業 …… 宮崎 清博

▶▶ 建設コンサルタンツ協会における人材育成の取り組み紹介と今後の課題 …… 野本 昌弘

### 教養読本

▶▶ 建設産業担い手確保・育成コンソーシアム3年目の取組 …… 建設産業担い手確保・育成コンソーシアム事務局 (一般財団法人建設業振興基金 経営基盤整備支援センター)

### やさしい知識

▶▶ 建設系CPD協議会 …… 建設系CPD協議会事務局

### 基礎技術講座

▶▶ 孔内載荷試験 …… 利藤 房男

<事業執行支援>  
調査・設計・環境対策  
委員会・協議会運営、等

事業者



巻頭言	<ul style="list-style-type: none"> <li>若者に伝えよう、業界の魅力を 東京海洋大学・学術研究院 教授 谷 和夫 ……1</li> </ul>
総論	<ul style="list-style-type: none"> <li>建設業の担い手確保・育成施策 国土交通省 土地・建設産業局 建設市場整備課 課長 木村 実 ……4</li> </ul>
小特集	<p>■ 人材育成</p> <p>《全地連及び地質関連の人材育成》</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>地質調査業における担い手確保・育成の現状と課題 山本 聡 ……9</li> <li>地質調査総合センターにおける人材育成の 取り組み紹介と今後の課題 矢野 雄策 ……15</li> <li>日本地質学会の「フィールドマスター認定」というアイデア 坂口 有人・山本 高司 ……20</li> </ul> <p>《ベテラン技術者による若手技術者と女性技術者の活躍》</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>土木学会における人材育成の取り組みについて 山田 久美・米山 賢 ……23</li> <li>地盤工学会における人材育成の取り組み紹介と 今後の課題 公益社団法人 地盤工学会 (関連委員会) ……29</li> </ul> <p>《関連協会の人材育成》</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>全測連の人材確保・育成事業 宮崎 清博 ……35</li> <li>建設コンサルタント協会における 人材育成の取り組み紹介と今後の課題 野本 昌弘 ……40</li> <li>建設産業担い手確保・育成コンソーシアム3年目の取組 建設産業担い手確保・育成コンソーシアム事務局 (一般財団法人建設業振興基金 経営基盤整備支援センター) ……44</li> <li>建設系 CPD 協議会 建設系 CPD 協議会事務局 ……51</li> <li>孔内載荷試験 利藤 房男 ……55</li> <li>井戸沢地震断層の保存活動 齋藤 勝 ……60</li> <li>45年間に及ぶ現場作業の回想 佐野 信一 ……64</li> <li>シリーズ企画 11年目突入 全地連機関誌「地質と調査」編集委員会 ……69</li> </ul>
教養読本	<ul style="list-style-type: none"> <li>奈良県橿原市 奈良県立橿原考古学研究所附属博物館 小野 諭 ……73</li> </ul>
やさしい知識	<ul style="list-style-type: none"> <li>沖縄の天然ガスと温泉 高久 和彦 ……75</li> </ul>
基礎技術講座	<ul style="list-style-type: none"> <li>「白山・手取川」の地形と地質 (石川県) 鬼頭 雄也 ……77</li> </ul>
寄稿	<ul style="list-style-type: none"> <li>『鉄道と自然災害 列車を護る防災・減災技術』 公益財団法人鉄道総合技術研究所 防災技術研究部・鉄道地震工学研究センター編 ……79</li> </ul>
私の経験した現場	<ul style="list-style-type: none"> <li>5万分の1地質図幅「新潟及び内野」地域 ……81</li> </ul>
特別ページ	
各地の博物館巡り	
大地の恵み	
各地の残すべき地形・地質	
書評	
書籍紹介	
全地連「技術フォーラム2016」について	……………82
会告	<ul style="list-style-type: none"> <li>「地質・土質調査成果電子納品要領」改定のお知らせ ……87</li> <li>地質リスクマネジメント事例研究発表会 (開催報告) ……87</li> <li>新刊図書のご紹介 (ジオリスクマネジメント) ……88</li> <li>応用地形判読士資格検定試験 (二次試験) の実施について ……89</li> <li>地質情報管理士 登録更新について ……89</li> <li>平成28年度 上半期の事業量 414億円 ……89</li> </ul>

# 地質調査 '17 第1号 (通巻148号) 内容 (予定) 平成29年4月発行

## 小特集テーマ

## ドローンの地質調査への活用

ドローン使用の今後の展望

ドローンの可能性

ドローンによる河川調査・管理

ドローンの活用事例 –熊本地震の地震断層のドローンによる  
断層変位地形の把握–

神城断層調査におけるドローン活用事例

地質調査と道路防災におけるドローンの活用事例

地すべり調査におけるドローン (UAV) の活用事例

ドローンによる不安定岩盤の抽出と崩壊後の検証事例

ドローンによる三次元化モデル作成

熊本城の再建に関するドローンの活用事例

\*上記のタイトルは仮称です。執筆者により変更することがあります。

# 若者に伝えよう、業界の魅力を

たにかずお\*  
谷和夫

K  
ey Word

人材, 若手, 技術者

## 1. はじめに

地質調査や地盤調査の品質は、高度に専門的な知識を有し、調査結果に基づいて技術的な評価・判断を適確に行うことができるエンジニアの資質に拠っている。こうした優秀なエンジニアを育成するためには、この業界に強い関心と意欲を持つ若者を幅広く発掘・獲得して、その成長を継続的に支援するという、就業前の教育期から始まる長期にわたる取り組みが不可欠である。以下では人口ピラミッドを分析して、人材の発掘・獲得や成長の支援をどう進めたら良いか考えたところを記す。

## 2. 人口ピラミッドの分析

地質調査や地盤調査の業界を支えている人材の特性を把握するために、進路・職業を選択する20歳を超えた成年について5歳刻みの人口ピラミッドを図1に作成してみた。日本人、(公社)地盤工学会の会員、地盤品質判定士を並べたが、比較のために横軸は年齢が判明している男女合計の人数(それぞれ104,709,000名、8,159名、774名)に対する割合(%)で示した。日本人は我が国の全産業をカバーする成年を、(公社)地盤工学会の会員はこの業界に関係するエンジニアの全体を、地盤品質判定士はこの業界のエリートである上級エンジニアを概ね代表していると仮定した。

理想的な人口ピラミッドは、性別という観点からは、男女のバランスが取れていること(左右が対称なこと)が好ましい。また、年齢の構成という観点からは、人口増加が著しい発展社会ならば

未広がり山型の山型が、人口の増減がない成熟した社会ならば釣り鐘型が安定的である。残念なことに、この業界の人口構成は男女がアンバランスかつ年齢構成が不安定で、不健全と言うより要治療と診断されかねない状況である。

適切な治療方針を検討すべく、以下に性別と年齢の構成に注目して分析してみた。

### (1) 性別について

日本人の全体を見ると、65歳以上では平均寿命の差を反映して女性の方が多くなるが、20～64歳の就業年齢の範囲では性別差はほとんどない(男:女=48.0:52.0)。しかし、(公社)地盤工学会の会員(男:女=95.9:4.1)も地盤品質判定士(男:女=98.6:1.4)も数十名に1名しか女性エンジニアがいらないという圧倒的な男性社会であり、男女が協働している職域とは言えない。

ただし、改善の兆しを見ることが出来る。大学や高等専門学校での地盤工学分野の研究室に所属する学生は、(公社)地盤工学会の24歳以下の会員(男:女=85.1:14.9)に概ね相当すると思われ、6～7名に1名が女子学生である。よって、高等・専門教育における男女構成は、均衡には遠いものの相当に改善されている。さらに、就業した若年層として(公社)地盤工学会の25～39歳の会員(男:女=89.6:10.4)に注目すると、女性の比率は4.5ポイント低下するものの、上記の全会員に対する比率の2.5倍である。男女共同参画社会の形成に向けた各方面での努力により、女性の就業に対する障壁の解消や、女性には不向き・不利な職域であるというイメージの払拭が実を結びつつあると思われる。しかしながら、就業の前後で女性の比率

\*東京海洋大学・学術研究院 教授

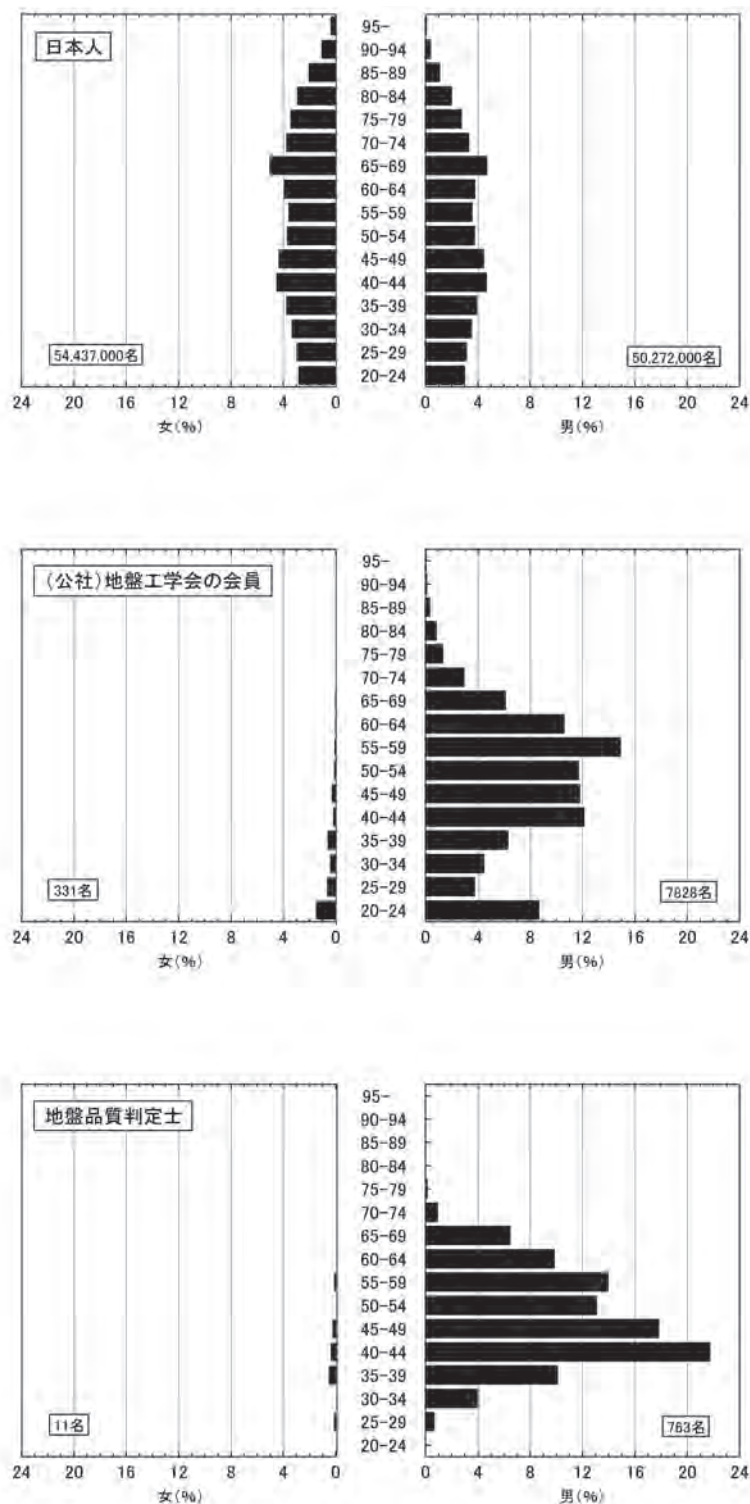


図1 20歳以上の人口ピラミッド(2016年4月)  
 (1) 日本人の全体, (2) (公社)地盤工学会の会員,  
 (3) 地盤品質判定士

が低下してしまうことは、女性がこの業界の選択を躊躇してしまう要因が残っていることを示唆している。地盤工学分野の教育を受けた人材を取りこぼしなく獲得するために、さらなる努力が必要である。

当然のことながら、理数系の分野に関心を持つ女性、いわゆるリケジョ(理系女子)の大幅増加がなければ男女の不均衡は解消しない。理・工・農

学分野の学部学生における女子学生の比率は20%弱なので、現状のままでは女性エンジニアが2割を超えることは期待できない。男女共同参画白書(平成17年版)によれば、我が国の学士、修士及び博士の卒業者に占める女性割合はそれぞれ39%、26%、23%であり、OECD各国平均の55%、51%、40%よりも20ポイントも低い。せめて3分の1の

女子が理系を志望するように、初等・中等教育と家庭教育における職業指導環境の改善を働き掛ける必要がある。地学教育を充実化するための諸活動や、インフラ整備、資源開発、防災・環境などの重要性を伝える社会啓蒙活動などを通じて、業界の総力を挙げて進路選択前の人材発掘に取り組むべきであろう。(公社)地盤工学会における活動の例として、男女共同参画・ダイバーシティに関する委員会では、科学技術振興機構の女子中高生の理系進路選択支援プログラムとして(独)国立女性教育会館が毎年主催する「女子中高生夏の学校」に2009年から参加して、地盤工学に係る展示や実験デモなどを行っている<sup>1)</sup>。

## (2) 年齢の構成について

日本人の全体では、65～69歳の団塊の世代と40～44歳の団塊ジュニアが多いが、大きな問題となっているのは団塊ジュニア以降の継続的な人口減少である(図ではカットされているが、19歳以下も漸減している)。この急激な少子・高齢化が原因となって、年金・社会福祉制度の行き詰り、待機児童、孤独死、労働者不足などの深刻な社会問題が引き起こされていることはご承知であろう。

一方、(公社)地盤工学会の会員の年齢構成を見ると、この業界における若手の減少・ベテランの高齢化が、我が国の少子・高齢化に拍車を掛けた苛烈なものであることが分かる。いわゆるベテラン技術者に該当する40～64歳は全体の61.8%を占めており、若手技術者に該当する25～39歳の16.2%の3.8倍もいるのである。日本人での比はベテラン世代40.1%／若手世代20.7%＝1.9倍に過ぎないので、この業界の年齢構成の逆さピラミッド性はさらに顕著なものである。ピークは55～59歳という退職間近の世代なので、ベテラン技術者の大量引退と、それに伴う技術力・業務遂行力の低下による業界の衰退が目前に迫っているのである。問題の深刻さは危機的と言わざるを得ない。

対策を考えるにあたってまず注目すべきは、20～24歳の10.2%が25～29歳の4.4%に激減することである。24歳以下の多くは学生会員と推定されるので、卒業・就職の際に正会員にならず脱会する者が多いことを反映している。就職先の職務が学生時代の研究分野と異なっていると、会費に見合うサービスが期待できなとかさまざまな理由があるかもしれない。しかし、地盤工学の専門教育を受ける中でさらに興味を掻き立てられることは自然なことであり、その結果として将来就きたい職業として地盤工学に関わる職業を強く意

識するようになるのは当たり前である。実を言うと、筆者も数回のじゃんけんに負けた結果として土質研究室で卒業研究の指導を受けることになったが、魅せられて30年間も地盤技術者を続けている。将来を考えている若者に、勉強してきた専門知識を活かせる職業へのキャリアパスを躊躇することなく素直に選択してもらえるように、この業界の魅力を積極的に伝えて背中を押してやりたい。

もう一つ注目することは、地盤品質判定士の年齢構成が(公社)地盤工学会の会員と類似しており、40代・50代が主体をなすことである。就業後のOJT(On-the-Job Training)などの継続教育が概ね適切に機能していることを反映していると推測される。判定士の資格の取得には相当の経験と高い技術力を要求されるので20代の割合が低いのは仕方がないが、欲を言えば、より多くの方が30代で取得できるように、成長を支援する体制をさらに強化してもらいたい。

## 3. まとめ

地質調査や地盤調査の業界を支えている人材の人口構成を男女のバランスが取れて年齢構成も安定したものに修正するためには、若者の関心を惹き、そしてハートを掴まなくてはならない。初等・中等教育の理数系科目における地学は絶滅危惧種と言われているが、無為無策のまま傍観してはいけぬ。社会に地学リテラシーの重要性を訴え続けることが大事である。また、高等・専門教育を受けた学生が迷うことなくこの業界を選択し活躍できるように、業界の魅力をもっと伝える必要がある。

### 〈参考文献〉

- 1) 杉本映湖・工藤里絵：「女子中高生夏の学校2010」参加報告、地盤工学会誌、58-11、pp.42、2010。

# 建設業の担い手確保・育成施策

きむら みのる\*  
木村 実\*

K  
ey Word

建設技能労働者，担い手確保・育成，人材投資成長産業，建設関連業検討会，  
建設関連業イメージアップ促進協議会

## 1 はじめに

我が国の住宅，社会資本，さらには都市や産業基盤の整備に不可欠の存在である建設業は，技術者や現場で直接施工を担う技能労働者によって支えられる産業であり，建設業が将来にわたって我が国の社会・経済において役割を果たしていくためには優秀な技術者や技能労働者を確保・育成していくことが必要である。

今後，我が国の労働力人口が確実に減少していく中で，産業間の人材獲得競争が厳しさを増していくことは必須であり，将来にわたる人材の確保は容易なことではない。また，建設業の多くは中小・中堅企業であり，担い手確保・育成に向けた取組に振り向ける余力が乏しい企業も少なくない。このため，建設業が将来，深刻な担い手不足に直面する懸念があるという認識を官民で共有しつつ，中長期的な視点に立って，行政と建設業界が一体となって継続的な取組を進めて行くことが強く求められている。

本論では，「中央建設業審議会・社会資本整備審議会産業分科会建設部会 基本問題小委員会 中間とりまとめ」で報告された建設技能労働者の現状と課題，重点施策等について紹介するとともに，建設関連業（地質調査業）の人材確保・育成について論ずる。

## 2 建設技能労働者の現状・課題

技能労働者の数は，ここ数年，安定した建設投資を背景として堅調に推移しており，足許の労働者需給についても緩和傾向にある（国土交通省の「建設労働需給調査」）など，現時点においては，全体として技能労働者の不足という状況は見られない。

しかしながら，2015年度における技能労働者数約330万人のうち，55歳以上が約112万人と約3分の1を占める一方，29歳以下の若者は約36万人と約1割にとどまっており，労働者の高齢化は他産業と比べてもより進行している。今後，高齢者の大量離職を控え，中長期的に技能労働者を確保していくことは業界としての重要な課題となっている。

技能労働者数が増加傾向を示している直近5年（2010～15年度）における若年層の変動率がそのまま続くと仮定したとしても，コーホート法により将来数を試算したところ，10年度後の2025年度の技能労働者数は約286万人となり，現在より約44万人減少することとなる。これは，若手の技能労働者数が増加しても，それを上回る高齢者の離職が生じるためである。建設就業者全体の毎年の新卒採用者数が約4万人であることと比較すると，約44万人の減少は，既に若年層の入職促進のみで対応できる範囲を超えており，離職防止，中途採用の拡大，女性活躍，さらには高齢者の活用策など，あらゆる手立てを総合的に講じていくことが不可欠となる。

これまで，建設業においては社会保険未加入対策や教育訓練の充実等，担い手対策として様々な取組が進められ，社会保険加入率の改善に見られるように，着実にその成果は現れつつある。しかしながら，依然として，処遇の改善，安定した雇用を求める技能労働者側のニーズ，若年層の高い離職率，イメージアップや理解増進のためのPR戦略の不足，将来のキャリアパスが見通しにくいことや，いわゆる「一人親方」の働き方など，対応・解決すべき多くの課題が残されているのが現状である。

建設業の将来を支える若年層をはじめとした担い手の入職・定着を促し，育成していくためには，行政・

\*国土交通省 土地・建設産業局 建設市場整備課 課長

業界が一丸となり、これらの諸課題に対して的確に解決を図っていくことが必要である。また、担い手確保・育成と並ぶ対策として、技能労働者を抱える企業の生産性を高めるための対策も併せて講じていく必要がある。雇用する側である建設企業においても人材の効率的な活用が図られることで、企業にとって安定的な雇用環境を提供しやすい条件整備を進めていくことが求められている。特に、仕事の繁閑の調整など、単品受注産業としての特性に起因する課題について重点的に対策を講じる必要がある。

### 3 「人材投資育成産業」の実現に向けた取組

他産業との人材獲得競争が厳しさを増す中で、優秀な人材に建設業を選択してもらい、入職・定着を促すためには、安定した雇用、安定した収入、将来に夢と希望を持てるキャリアパスの提示など、処遇・やりがい・将来性といった様々な観点において建設業が他産業よりも魅力的な仕事を提供していくことが必要である。また、雇用する側の企業が優秀な技能者を積極的に雇用できるよう、人材の効率的な活用が図られやすい環境整備を進め、「人への投資」と「経営のイノベーション」によって人と企業がともに成長する好循環を目指すことが必要である。

こうした取組を通じて、職場・仕事の魅力の向上と生産性向上を促す理想の形の実現を図り、人への投資を柱に成長し、変化に対応し、そして選ばれる産業へとつなげていく『人材投資成長産業』を目指すべきである。

そして、『人材投資成長産業』の実現に向けて、これまでの担い手確保・育成対策を踏まえて特に重点的に取り組むべき課題として、

- ・ 処遇改善、キャリアパスの見える化、社会保険未加入対策、教育訓練の充実、戦略的広報の5つの担い手確保対策
- ・ 人材の効率的な活用を中心とする生産性向上の施策の「6つの重点施策」に集中的・重点的に取り組むことが必要である。

また、こうした施策分野ごとの取組を実効的な担い手確保につなげていくためには、担い手の年齢や属性に応じたターゲットごとにきめ細かな対策を講じていくことも求められており、高齢者、女性、若者、現役（離職防止）、中途採用といった「担い手5分類のターゲット」に即して、取組を総合的に展開していく必要がある。

### ＜6つの重点施策＞

#### ① 処遇の改善

人への投資の柱である処遇の改善をより一層進めるため、公共工事設計労務単価の適切な設定等に加え、適切な賃金水準や休日の確保について、業界団体等と連携しつつ不断の取組、企業への働きかけを実施する。

#### ② キャリアパスの見える化

技能労働者の経験や技能を蓄積する「建設キャリアアップシステム」について、平成29年度における本格運用に向け、関係者一体となった取組を推進するとともに、同システムを活用し、技能労働者のキャリアに応じた処遇が確保できる環境を整備する。

さらに、経験を積んだ技能労働者が技術者としての役割も担う状況が生まれていることも踏まえて、登録基幹技能者の適正な評価とより一層の有効活用方策や、技能労働者と技術者、さらには経営者間のシームレスなキャリアパスモデルの構築の検討を進める。

#### ③ 社会保険未加入対策

社会保険未加入対策の目標年次である平成29年度における目標達成を目指して、元請の下請に対する指導強化等の対策を強化するとともに、平成29年度以降においても更なる取組の徹底を進める。

#### ④ 教育訓練の充実

平成29年度からリニューアルオープンが予定されている富士教育訓練センターについて、時代に即した多様なニーズに応えられるよう教育訓練プログラムの質を充実させる。

また、講師養成プログラムの充実や「複合工（多能工）—マルチクラフター（multi-crafter）（仮称）」の活用に向けた環境整備を図るとともに、地域や業界団体で支える「職人育成塾」などへの支援を強化することで、業界全体で人を育てる環境を強化する。

#### ⑤ イメージアップ戦略・先鋭的プロモーション

今後一層激化する産業間の人材獲得競争に打ち勝つためにも、現行の広報活動にとどまらず、先鋭的なプロモーションを実施し、建設業全体のイメージアップ戦略を一層強力に推進する。

このため、新たな検討体制を速やかに構築し、キャリア教育、地域活性化・他産業連携、新商品開発、女性活躍、企業評価システムの検討など、先鋭的プロモーションに向けた新規プロジェクトを可能なものから直ちに実践していく。

#### ⑥ 生産性向上に向けた人材の効率的活用の推進等

担い手確保・育成に向けて「人への投資」と「経営のイノベーション」の好循環の実現を図る観点から、限られた人材を効率的に活用できる環境整備等



を図ることが不可欠である。

現在、国土交通省においては i-Construction の推進により、トップランナー施策である ICT の全面的な活用、コンクリート工の規格の標準化及び施工時期の平準化といった施策が進められているが、これらの施策に加え、「複合工（多能工）－マルチクラフター（multi-crafter）（仮称）」の育成や活用事例の水平展開等を行うとともに、ICT 活用など経営のイノベーションの促進に向けて、人材の効率的活用等に係る企業の取組を支援し、ベストプラクティスの水平展開を図ることが必要である。

また、公共工事における施工時期等の平準化の推進と併せて、産業特性に起因する繁閑の発生に対して、建設企業等が自ら仕事の繁閑を調整し人材の有効活用を進められるよう、繁閑推計ツール等を用いた繁閑調整手法の水平展開や、繁閑調整のための更なる環境整備を推進することが必要である。

### <担い手5分類ターゲットに応じたきめ細かな施策>

#### (i) 若者の入職促進

地域・業界団体・個社が連携した広報活動の強化

による採用ルートの拡充、学校キャラバンにおける成功事例の水平展開を行う。

また、キャリア教育やイメージアップ戦略等を通じて、高校・大学等だけでなく、小・中学校などより早い段階からの教育課程への組み込み方策を検討する。

#### (ii) 中途採用

縁故中心の採用ルートの多様化や、効果的な求人HP・求人票の作成など個社単位、さらには地域・グループ単位での広報・リクルート戦略について研究を行い、好事例の水平展開等を図る。

#### (iii) 離職防止・定着促進

地域や業界団体で支える「職人育成塾」などへの支援強化や地域・業界団体・個社相互のコミュニケーションツール（SNSの活用、異職種間の交流イベント開催）等を通じ、スケールメリットを活かした対策を検討、実施する。

#### (iv) 女性

もっと女性が活躍できる建設業の実現に向けて、多様な働き方の実現に向けたハード・ソフトの環境整備やイメージアップ戦略・先鋭のプロモーション

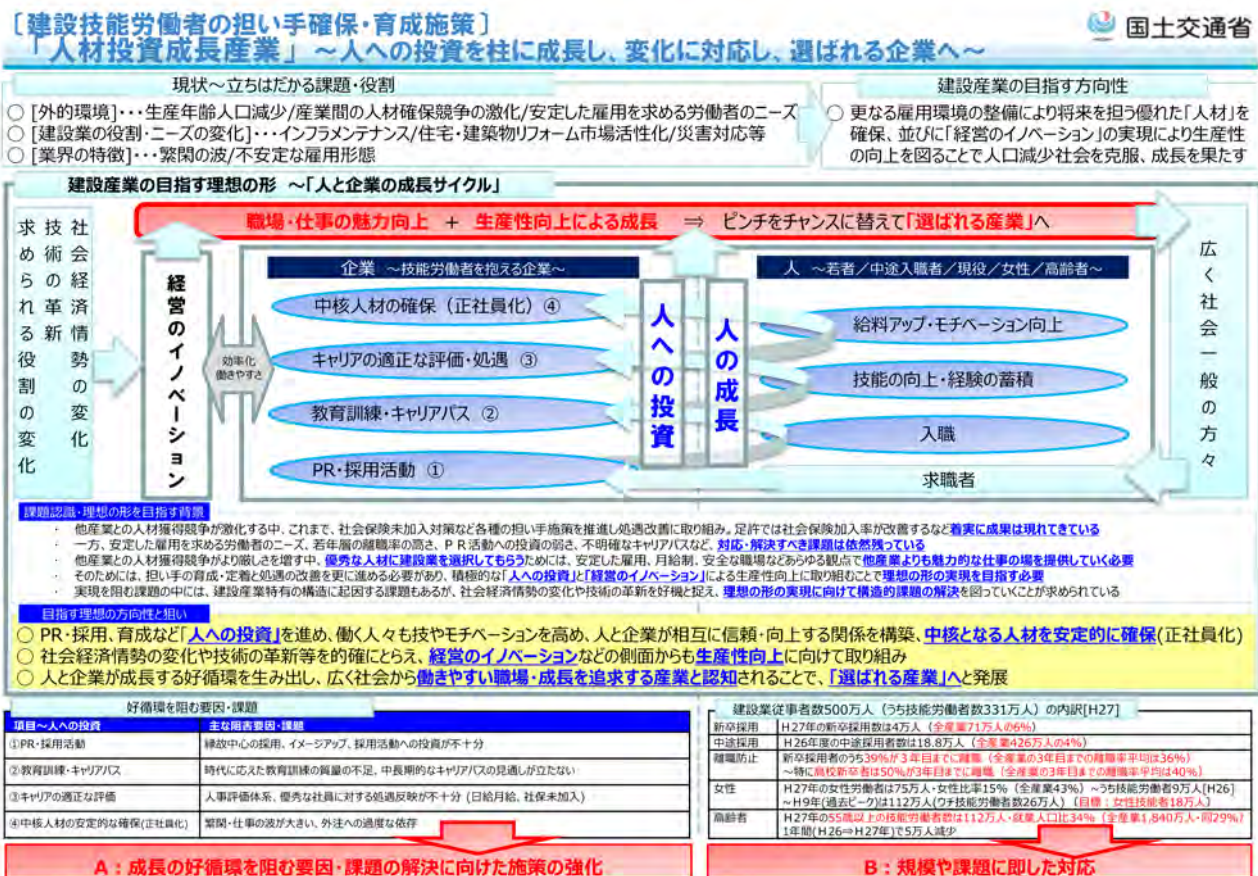


図1 建設技能労働者の担い手確保・育成の目指す方向性（基本問題小委員会 中間とりまとめ 参考資料より）

# 「人材投資成長産業」の実現に向けた施策の強化

A 「人への投資」を促進し好循環を生み出す6つの重点施策	
○ 成長の基盤となる新システムを構築するとともに、人材の育成やキャリアアップ・キャリアパス、適正な処遇、中核人材の確保（正社員化）を促す施策を強化する	
現在の状況	目指す将来像 ～人と企業が共に成長する好循環サイクルの実現
<p>○ 社会保険加入率の改善など施策の成果は現れてきているが、若年層の離職率の高さや不明確なキャリアパス等の解消すべき課題は多い。また、繁閑の波と不安定な雇用形態などの構造的課題も残り、人材を惹き付ける産業とは言いがたい。</p>	<p>○ 企業はP R・採用～雇用～育成～評価と切れ目なく投資を行い、担い手は技能とモチベーションを向上していく。また、社会のニーズや技術の変化を捉えてイノベーションを進めて、時代に合った経営を追求していく。人と企業がともに成長する好循環の実現によって、人材が希望と信頼をもって建設産業を選ぶ未来へ。</p>
<p>1. 処遇の改善 〔現行〕 ○ 賃金アップ、設計労務準備への適切な反映 〔強化（案）〕 ○ 目指す姿に向け、賃金アップ、休日確保など不断の働きかけ</p>	<p>5. イメージアップ戦略・先鋭的プロモーション 〔現行〕 ○ 戦略的広報の取組として、学校キャラバンの実施や広報イベントの開催、ホームページの設置・情報の発信により、広く一般の方々に向けて建設産業の魅力やP R 〔強化（案）〕 ① 学校キャラバンなど戦略的広報の取組を業界全体へ水平展開 ② 建設業全体のイメージアップ戦略に資する施策やメディア等を通じた先鋭的なプロモーションを実施 ・ キャリア教育（教育課程への組み込み）/地域活性化/他産業連携（職人育成を通じた人づの/地域づのなど）/新商品開発（作業車・用具など）/女性活躍/企業評価システム等の検討と実施</p>
<p>2. キャリアパスの見える化 〔現行〕 ○ 登録基幹技能者が評価される制度の普及促進 〔強化（案）〕 ① 建設キャリアアップシステムの構築 ・ 29年4月から登録開始、29年8月から本運用開始を目指す ・ 大規模な工事等先行して段階的に対象を拡大、運用開始後5年を目途に全ての技能者の登録を目指す ② 技能労働者・技術者・経営者間のシームレスなキャリアパスモデルの構築</p>	<p>6. 生産性向上 〔現行〕 生産性向上に資する取り組みを重点支援（コンサルティング支援、経費助成）、好事例の水平展開 〔強化（案）〕 ① 生産性向上のための複合工（多能工）—「マルチクラフター（multi-crafter）」（仮称） ・ 複合工（多能工）の育成や活用事例の水平展開等 ・ 複合工（多能工）コースを設置する訓練校等に対する支援の充実 ② 繁閑調整 ・ 業務計画ツール及び同ツールを用いた繁閑調整手法の業界への普及、水平展開 ・ 繁閑調整の改善（繁閑調整のための更なる環境整備を推進） ③ イノベーションの促進に向けた取組の支援 ・ 生産性向上に向けたベストプラクティスの収集、他産業の事例も参考に建設業版の生産管理モデルを構築、収集したベストプラクティスや生産管理モデルを、各種セミナーや無料のオンライン講座等により水平展開 ④ 情報化施工、BIM、CIM、SNSの活用などのICT技術の活用について普及拡大方を検討</p>
<p>3. 社会保険未加入対策 〔現行〕 ○ 平成29年度以降、企業単位では許可業者の加入率100%、労働者単位では製造業相当の加入状況という目標に向け体制整備し推進 〔強化（案）〕 ○ 元請の下請けに対する指導強化等の対策を強化するとともに、目標年次である平成29年度以降においても更なる取組を徹底</p>	
<p>4. 教育訓練の充実 〔現行〕 ○ 地域連携ネットワークによる教育訓練体系の構築支援 〔強化（案）〕 ① 富士教育訓練センターの更なる建替えによるCOC(Center of Career)拠点強化と訓練プログラムの質の充実 ② 地域や業界団体で支える職人育成成熟などへの支援強化</p>	

B 担い手5分類のターゲットに即応したきめ細かな施策の展開	
<p>○ 現在も担い手確保・育成に関する施策を推進しているが、更に施策の効果・実効性を高めるため対象・課題（施策ターゲット）を明確化</p> <p>○ 技能労働者の担い手を、「若者（新卒）」、「中途採用」、「現役（離職防止・定着促進）」、「女性」、「高齢者」の5つに分類</p> <p>○ 5つの分類ごとに、現行の施策等で不十分な点の課題等を抽出し、施策ターゲットに即応したきめ細かな施策を検討</p>	
<p>①若者 ②中途採用</p>	<p>1. 地域・個社の広報活動強化—採用ルートの拡充・既存ルートの強化 ○ 学校キャラバンの水平展開—教育機関とのコネクション形成に効果のある学校キャラバンの出前講座イベントを各地域で展開し、建設企業・団体と工業高校等のルート強化・構築 ○ 職社中心になっている採用ルートを多様化するため、中小建設企業の効果的な広報・リクルート活動について研究・展開（例：企業紹介HPフォーマットの展開、効果的な求人票作成や採用活動の指導） 2. イメージアップ戦略（再掲）</p>
<p>③離職防止・定着促進</p>	<p>3. 教育訓練（再掲） ○ 「地方への人材資源の推進」に資する地域開放型の職人育成熟等の設立支援 4. コミュニケーション&amp;交流活性化 ○ 個社のコミュニケーション活性化の成功事例の収集・水平展開 ○ 団体のイベント活性化—異なる企業の職員同士の交流機会創出 ○ SNSの活用—若手技術者が自由・気軽に意見交換できるfacebookなどを各地域で展開</p>
<p>④女性活躍</p>	<p>5. 多様な働き方の実現に向けた環境整備 ○ ハード、ソフトの環境整備やイメージアップ戦略など、複層的な対策を推進 ○ 建設業の経営者層への女性登用のノウハウ提供、女性リーダー育成、女性活躍を応援する他業種横断プラットフォームの整備など 6. 先鋭的プロモーション（再掲） ○ 建設業における女性活躍についての情報発信・プロモーションを通じた女性活躍の推進</p>
<p>⑤高齢者</p>	<p>7. 担い手としてのポジション付け等 ○ 職人の教育・訓練を行い指導教員への育成を推進するため、訓練校における講師養成プログラムを実施 など ○ シームレスなキャリアパスの構築による高齢者の活躍の場の充実 など</p>

図2 「人材投資成長産業」の実現に向けた施策（基本問題小委員会 中間とりまとめ 参考資料より）

を複眼的に推進する。

また、建設企業の経営者層への女性登用のノウハウの提供や女性リーダー層の育成セミナー、女性活躍を推進する他業種横断プラットフォームの展開等を通じた施策を展開する。

## （v）高齢者

従来、担い手確保対策のターゲットとしての意識が薄かった「高齢者」について、講師養成プログラムの実施等により教育訓練を通じた個社・業界内における指導者としてのポジションづけや、シームレスなキャリアパスの構築などを図ることで、高齢者の活躍の場の充実を図る。

### 4 建設関連業（地質調査業）の人材確保・育成

現時点においては、地質調査業の就業者の不足という状況は見られないが、地質調査業の就業者年齢構成を2003年と2013年と比較すると平均年齢が大幅に増加している。2013年の地質調査業の就業者数の内、55歳以上が約3千人と約3割を占める一方、29歳以下の若者は約1千人と約1割にとどま

っており、熟練技術者から若手技術者への技術継承が大きな問題となっている。

平成22年3月に建設関連業検討会（座長：小澤一雅 東京大学大学院教授）においてとりまとめられた「建設関連業の課題と展望」では、建設関連業における技術力承継のための人材確保・育成の取組が

地質調査業の就業者年齢構成

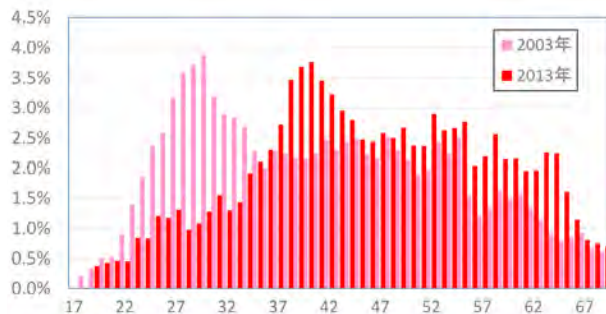


図3 地質調査業の就業者年齢構成（地質調査業年金加入員年齢分布，全国地質調査業厚生年金基金の資料（現全国そうごう企業年金基金）より作成）

急務となっており、以下2点に取り組むべきと指摘された。

- 1) 建設関連業においては、労働環境が厳しく、経営環境も厳しい中で、若手技術者が減少し、技術・技能の承継が困難となっており、技術力承継のため、国・業界・関連学協会が連携し、学生等を対象としたセミナーの開催等の情報発信
- 2) 若手技術者の就労が進まない要因として、建設関連業が社会的に認知されておらず、関心が持たれていないといった側面が考えられ、業界の積極的なPRによる社会的認知度の向上

このため、平成24年6月に建設関連業の各団体および国土交通省建設市場整備課は「建設関連業イメージアップ促進協議会」を発足させ、建設関連業の社会的認知度の向上及び人材確保を目的として、主に土木系学生を対象に大学で説明会を実施しているところである。平成27年度は愛知工業大学、群馬大学、埼玉大学、山梨大学、法政大学、豊田工業高等専門学校で開催し、約400名の学生に建設関連業に興味を持って頂いた。今後はこれらの取組の活動規模や範囲を拡大するとともに、若手技術者の確保及び雇用を維持するため、業務の適性配分等を進め、労働時間や賃金といった労働環境の改善を進めるなど、魅力ある建設関連業にするための取組が必要であると考えられる。

# 地質調査業における担い手確保・育成の現状と課題

やまもと あきら\*  
山本 聡\*

Key Word

地質調査技術者、担い手確保・育成、若手技術者、建設関連業イメージアップ促進協議会

## 1 はじめに

地質調査業は我が国の住宅、社会資本、さらには都市や産業基盤の整備に不可欠な地下の不可視である地盤を調査しその情報を提供する産業であり、社会資本整備が将来にわたって社会・経済において役割を果たしていくためには優秀な技術者や技能労働者を確保・育成していくことが必要である。

しかし、現状の地質調査業界に在籍する技術者については建設投資の大幅な減少等に起因する社会情勢の変化により大変いびつな年齢構成になっており、今後の業界としての持続可能な活動のためには、着実な人材確保が大きな課題となっている。しかし、我が国の労働力人口が徐々に減少していく中で産業間で人材獲得競争が厳しさを増していき、将来にわたる人材の確保は容易でないことが見込まれる。特に地質調査業は技術者については理学系の地質学と工学系の土木分野、実際の実務に従事するボーリングマシンのオペレーター等の技能技術者というように業務規模の割には多方面の分野から人材を集めなければならない宿命にある。地質調査業の多くの会社は、担い手確保・育成に向けた取組に振り向ける余力が乏しい企業も少なくない。このため、地質調査業も持続可能な業態を維持するためには、深刻な担い手不足に直面する懸念があるという認識を、中長期的な視点に立って、官と一体となって継続的な取組を進めて行くことが強く求められている。

本論では、地質調査業に携わる現状と課題について紹介し、地質調査業の人材確保・育成について論ずる。

## 2 地質調査業技術者の現状・課題

建設投資額（名目）は、ここ2～3年は投資額の減少を食い止めた状況になっているが、長期的に分析してみると1992年をピークにして約20年間減少する傾向が続き、ピーク時より半減した後2010・11年を底にして上昇している。地質調査業もこの公共投資の動きと同じ傾向であるが、地震災害の復旧やこれに伴う地震災害に備える防災事業等が一時的に増加する短いサイクルの小さな波が重なっており、全地連の受注額の推移をみるとピークは阪神大震災が発生した1995年に震災復旧や震災対応の事業のための地質調査が重なり1900億余りの事業が受注されたが、その後減少を続け2011年には最低額となり、約600億まで減少している。

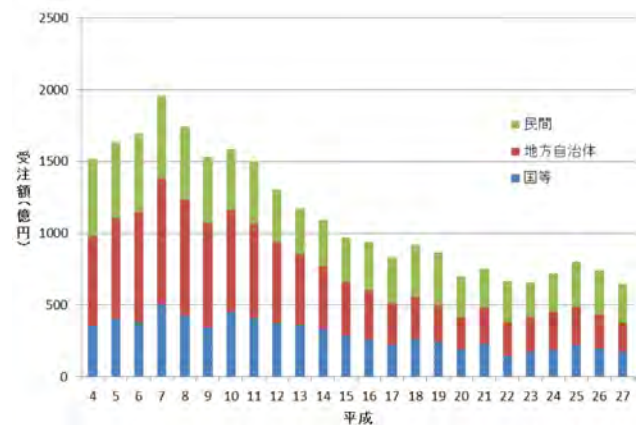


図-1 全地連受注額の推移

事業費の減少とともに受注企業も受注額に応じた企業規模にするよう努力し、全体の建設業の労働者数も減少しており、事業費の現象とは数年のタイム

\*一般社団法人全国地質調査業協会連合会 専務理事

ラグがあるがピーク時（1995年）の663万人から2010年は447万人に約33%減少している。

地質調査業に関しての就業者数は、正確に取ったデータがないため概数になるがピーク時の約半分に減少していると見込まれている。就業者数の減少に伴う問題として、20年近く受注額が継続的に減少することで、経営環境が厳しさを増し、身の丈に合わせた規模に縮小させる動きをとることになり、結果的に新規雇用に踏み切れない企業が多くなった。企業規模縮小の時には、在籍している社員の身分保障を優先するため若手の職員採用に余力が回らない状況になり、結果的に年齢構成のバランスが大きく変化することである。この変化の状況を図-2に示す。

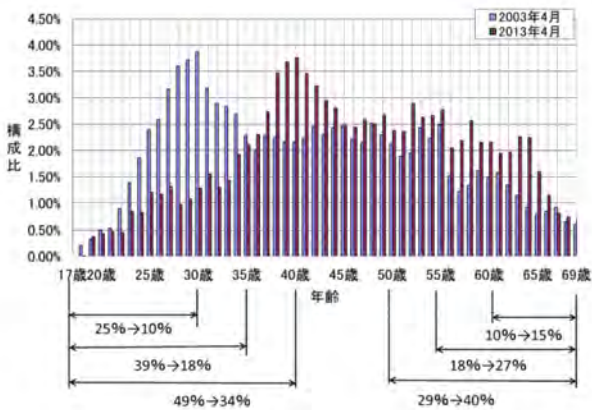


図-2 地質調査業就業者の年齢構成の変遷

このグラフは全国地質調査業厚生年金基金（平成28年9月より「全国そうごう企業年金基金」に移行）のデータで作成したものである。（純粋な技術者の職員数ではないが傾向はつかめる。）2003年と2013年の10年の間で年齢構成の変化について比較した。グラフは年齢別の構成比になっているため、総数は変化してないように見えるが、総数は10年で約3割減になっている。10年の変化でほぼ横に移動する結果になっており、年齢構成の重心位置が10年間で40歳前半から45歳以上に上昇している。50歳以上の割合が29%から40%、55歳以上が8%から27%、60歳以上が10%から15%に増加しており、高齢化の進行が顕著に進んでいる。現時点においては、全体として技術者の不足という状況は見られないが、10年以上先の将来の姿を予想すると55才以上のかかりの方が退職されることが予想され、企業規模を維持するためにはこのマイナス分を補う形での新規採用を行わなければならない。しかし、今後10年に就職する現在10数歳から20数歳の人

口は日本の人口ピラミッドの人口減少期の年齢層になり、高齢者の退職に見合う規模の採用のためには関連業界や企業間での競争激化が予想される。上記の傾向になる背景となる諸条件の変化についてまとめてみた。

### ①建設系学生の減少

建設系の学生は1998年（平成10年）をピークに2/3に減少している。公共事業減少期は各企業とも新規採用を控えめにしており、大きな問題は発生していなかったが、ここ2～3年は各社とも新規採用を増加させているため、業種間、業者間での競争激化が生じてきている。

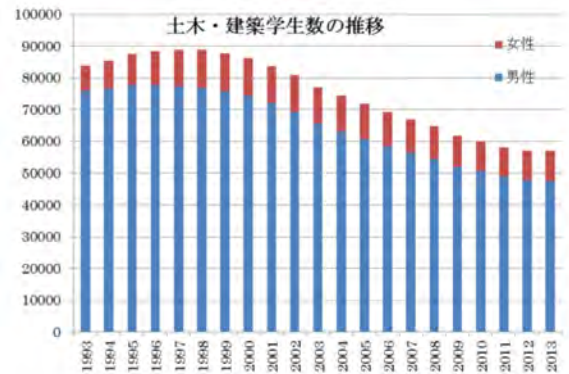


図-3 土木・建築学生数の推移<sup>1)</sup>

### ②若年層のライフスタイル等価値観の変化に伴う就職傾向の変化

最近の学生や若い社会人の意識としては転勤や休日勤務を嫌う傾向が強まり、この結果地方公共団体（特に市町村）のような自治体への就職希望（転職希望）が増大してきている。また、この意向を後押しするものとして、親や配偶者から同様に公務員への就職（転職）を推奨され、その後転職を後押しする傾向が強まっている。結果的に地質調査業、コンサルタント、建設業ともに人材確保に苦勞しており、根深い課題になりつつある。

### ③公共団体の採用の増加

地方自治体では過去数年にわたる新規採用を抑制した反動が生じてきており、ここ数年間は採用者数が増大している。また充分新採職員が確保できなかった年齢層の採用（中途採用）にも積極的になっているところもある。このため従来は新規採用の年齢制限（新採は30歳未満）であったものを中堅か

らベテランの採用に拡大している（59歳まで採用する自治体も存在している）。

特にこの年齢制限の緩和は、技術士や地質調査技術士等を取得した中堅の社員の転職につながり、会社の仕事の編成等に影響のある大きな課題になっている。

このような動きに関して2010年に国交省に設置された建設関連業検討会<sup>2)</sup>でも「このまま、若手技術者の確保（新規雇用）が進まず、年齢構成に偏りがある状態のままでは、熟練技術者から若手技術者への技術・技能の承継は難しくなるばかりでなく、業の衰退、ひいては社会資本整備水準の維持すら困難となり、地域の安全・安心が確保できないことも危惧される。」と現状についての危機感が示されていた。

建設業の将来を支える若年層をはじめとした担い手の入職・定着を促し、育成していくためには、行政・業界が一丸となり、これらの諸課題に対して的確に解決を図っていくことが必要である。このためには若年層の入職促進のみで対応できず、離職防止、女性の登用、さらには高齢者の活用策など、あらゆる手立てを総合的に講じていくことが不可欠となることが予想される。将来の安定的な就業者の確保の面からみると、地質調査業の業態維持のためにも重要な問題であり、業だけで対応することは限界があり公共工事のユーザーでもある国交省他発注者にも認識し対応を検討する必要があると思われる。

### 3 ボーリングオペレーターの年齢構成

地質調査業は現地でのボーリング調査をはじめ地質試験や計測等、現場に根付いた調査により地盤情報を提供するもので、現地でボーリングを掘進するオペレーター等の活動の重要性は大事なものである。昨今建設業の技能労働者については高齢化が進み将来の事業継続性に問題がある状況であるといわれているが、地質調査の現場での実態について技能労働者の高齢化の実態について把握する目的で実態調査を行った。この調査は2013年に大規模補正予算の執行に伴い大量の地質調査が発注され、一部の地方では契約の成立しない事態が発生したことに鑑み、企画委員会からの提案で、ボーリングマシンの稼働状況の実態調査を行ったものである。この調査は地区別の繁忙期がずれることも考慮し3月、6月、11月の3回にボーリングマシンの稼働状況調査を行った。その調査に合わせて、ボーリングマシンを操作する機長と助手の年齢について調査を行ったものである。アンケートの回収率は必ずしも

高くはなかったが、業界内でも知りうることができなかつた実態の一面が把握できた。この調査の結果を図-4、5に示す。

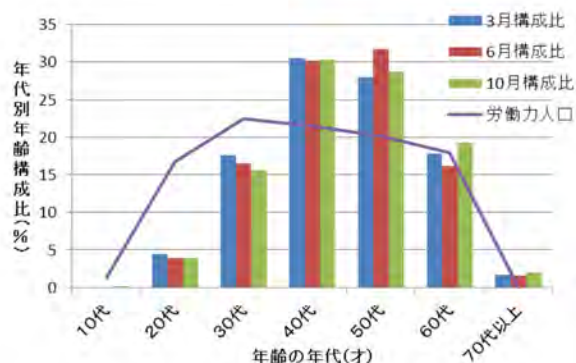


図-4 機長の年齢構成（全地連調査より）

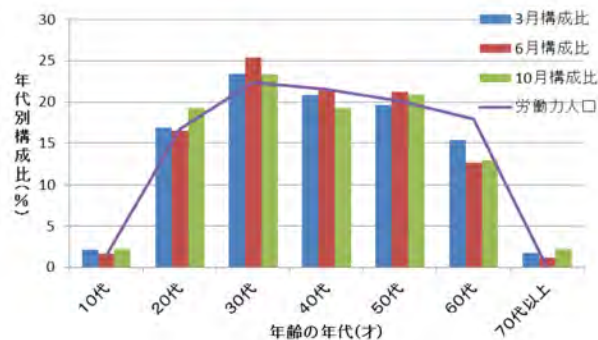


図-5 助手の年齢構成（全地連調査より）

機長の年齢構成は40代から50代が中心になっており、グラフ上では日本の平均的な勤務者の人口と比較するために労働力人口（15歳以上で、労働する能力と意思をもつ者の数）の年齢構成も示した。機長は性格上、通常の技能労働者と比較すると技能を身につけるための経験年数を積むことが必要なため高齢になる傾向があり、平均より高くなっていることが判明した。一方、助手の年齢構成は日本の平均労働者の年齢構成にほぼ一致しており、他の建設産業の技能労働者のように高齢化が進行しているという状況ではないとの評価もできる。しかし一方で、日本全体の労働力人口との比較は、機長と助手を合わせたものと比較すべきものという考えに基づけば、平均より高齢化に重心があるのは明確なことで決して安心できる状況にはない。

またこのアンケートでは実情が見えてこないが、助手のこの職業への定着率については必ずしも安定

的でないという情報も多々ある。助手は経験と機長の技能を学びスキルアップして機長になる候補生としてこの職業に定着することが望まれている。他産業との人材獲得競争が厳しさを増す中で、優秀な人材に地質調査業を選択してもらい、入職・定着を促すためには、安定した雇用、安定した収入、スキルアップ 将来に夢と希望を持てるキャリアパスの提示など、処遇・やりがい・将来性といった様々な観点において建設業が他産業よりも魅力的な仕事を提供していくことが必要である。

また、人数の確保だけでなく技能の腕を着実に伝承していくことも必要である。このためにはオペレーターが技術に関しての情報を交換できる場の創設等が必要である。また関西協会で進められている「匠」認定制度（優良なオペレーターを認定することにより社会への高い貢献度をアピールするとともに現場技術者の社会的地位の向上を目指す制度）も注目される。この制度が発展することにより技能を研鑽するインセンティブになることも期待される。

#### 4 若手技術者の確保と育成についての国における実施状況

この若手技術者の確保・育成に関する課題については国でも問題意識を持っており過去にも各種委員会等で検討され提言等が多数出されていた。この状況の中で、2014年5月に議員立法で「公共工事の品質確保の促進に関する法律」の改正（改正品確法）が成立し、公共工事の品質確保のために担い手育成の重要性が認識され改正により加わった。すなわち、建設投資の急激な減少や競争の激化により建設業の経営を取り巻く環境が悪化し、ダンピング受注等による建設企業の疲弊や下請企業へのしわ寄せを招き、結果として現場の技能労働者の高齢化や若年入職者の減少といった構造的な問題が生じている。こうした問題を看過すれば、中長期的には、建設工事の担い手が不足することが懸念されている。また、維持管理・更新に関する工事の増加に伴い、これらの工事の適正な施工の確保を徹底する必要性も高まっている。今回の法改正では、公共工事の品質が、現在だけでなく、将来にわたって確保できるように、それに携わる「担い手」を確保することを大きな眼目として法律の目的や基本理念が見直された。

この法律の施行に伴い公共工事の品質確保の促進に関する施策を総合的に推進するための発注者が実施する基本的な方針（品確法基本方針）が定められたが、この中に若手や女性技術者の登用促進に関する記述は以下のように記載されている。<sup>3)</sup>

「若手や女性などの技術者の登用を促す方式 豊富な実績を有していない若手技術者や女性技術者が実績を積む機会が得られにくくなったことにより、建設生産を支える技術・技能の承継が行われず、将来的な工事品質の低下、担い手の中長期的な育成・確保に関する懸念がある。

豊富な実績を有していない若手や女性などの技術者の登用を促す方式として、以下のような対応例が考えられる。（図-6参照）

- ・工事の性格、地域の実情等を踏まえ、豊富な実績を有していない若手や女性などの技術者の登用も考慮して施工実績の要件を緩和するなど、適切な競争参加資格を設定

- ・必要に応じて施工実績の代わりに施工計画を評価するほか、主任技術者又は監理技術者以外の技術者の一定期間の配置や企業によるバックアップ体制を評価するなど、適切な評価項目を設定

建設工事の事例ではこの方針に沿って何種類かの方式でのモデル工事を実施している。



図-6 若手・女性技術者の配置を促進する入札方式<sup>4)</sup>

調査・設計に関しても類似の方法での若手等の登用促進を図るための検討がなされているが、技術力が要求される地質調査等では工事のように割り切れてできない事例が多いかと思われる、若手に技術をスムーズの伝承していくためには官民一体となって積極的な対応することが求められている。

その他、この改正品確法の施行に関連して最近打ち出されている担い手育成に関する施策について以下の記載する。

#### ①設計技術者単価の引き上げ

設計単価の引き上げは改正品確法がきっかけの施策ではないが、結果的に20年近く技術者単価が下がっていた状況から3年間連続の単価引き上げにな

り、地質調査に関しては20年前の単価に戻った職種も存在しており、久しぶりの明るい話題にはなっている。ただし、他の産業についてもここ2～3年は賃金の引き上げがなされている業種も多く、人材確保のためには決定的な特効薬にはなり切れていないことを認識し人材確保に努力すべきである。

## ②適正な履行期間を確保、発注・業務実施時期等の平準化

地質調査業務の履行期限は第4四半期に集中する傾向にあり、受発注者共に大きな負担となっている。また、業務が集中することにより、ボーリングマシンの稼働率等が悪化し、生産性の効率が悪化する要因になっている。

国土交通省では、適正な履行期間を確保しつつ、業務実施時期等の平準化に取り組んでおり、業務の性格に応じた国庫債務負担行為の活用、業務の実施状況に応じた繰越し制度の活用等の措置を今後とも適切に講じることとしている。業務実施時期の平準化により、労働環境の改善を図るとともに成果の品質向上に寄与する。

この方針を受け、直轄事業では3月を完成工期とする業務の減少に取り組んでいるが、今後もさらに促進することが期待される。

また、こうした施策分野ごとの取組を実効的な担い手確保につなげていくためには、担い手の年齢や属性に応じたターゲットごとにきめ細かな対策を講じていくことも求められており、高齢者、女性、若者、現役（離職防止）、中途採用といった「担い手5分類のターゲット」に即して、取組を総合的に展開していく必要がある。

## 5 地質調査業での人材確保・育成

地質調査業でのこの課題の対応については上述の施策と内容は重複するが以下のような内容を確認している。

- ・我々の業がどのような仕事をしているか、家族や一般の人に理解して頂くことが重要で、社会に対しての広報宣伝活動に力を入れることが必要である。
- ・国交省は直接の要望相手にはなりえない面はあるが、発注者懇談会等の活動の中で話題提供していく。
- ・受注の増大と技術者単価が増加したことで、ベアにつながり若手の待遇を改善する傾向にあるが、若手の社員が集まるにはまだ十分な額に見合っていない状況である。積算に関する要望活動を継続して実施する。
- ・全地連と各地区協会が協力して、「発注時期の平

準化、適正化により年度末に工期が集中するような状況を減らすことも、残業や休日出勤を減らし待遇改善につながり引き留め効果がある」ことを発注側に要望していく。

- ・全地連が進めている「地質技術顧問制度」や資格者（地質調査技士、地質情報管理士、応用地形判読士）の活用による職業の誇りが持てる活動に関するPR活動を継続していく。

また就職対象の学生等とにかく地質調査業について理解してもらうことが重要であり、前述の建設関連業検討会<sup>2)</sup>においてとりまとめられた「建設関連業の課題と展望」では、「建設関連業における技術力承継ため、国・業界・関連学協会が連携し、学生等を対象としたセミナーの開催等の情報発信が必要。技術者の就労が進まない要因として、建設関連業が社会的に認知されておらず、関心が持たれていないといった側面が考えられ、業界の積極的なPRによる社会的認知度の向上が必要」という提言がなされていた。

このため、平成24年6月に建設関連業の各団体および国土交通省建設市場整備課は「建設関連業イメージアップ促進協議会」を発足させ、建設関連業の社会的認知度の向上及び人材確保を目的として、主に土木系学生を対象に大学で説明会を実施しているところである。平成28年度は中央大学（2回、2つの年次を対象）、東海大学、立命館大学、東京理科大学、法政大学で開催する予定である。この中で3年連続実施した大学では、このセミナーだけの成果であるかは不明だが、建設関連業に就職する人が増えており今後はこれらの取組の活動規模や範囲を拡大することも必要と思われる。

これらの広報活動とともに若手技術者の確保及び雇用を維持するため、業務の適性配分等を進め、労働時間や賃金といった労働環境の改善を進めるなど、魅力ある建設関連業にするための取組が必要である。

## 6 おわりに

若手技術者の確保・育成という点での課題と現在取られている各種施策について現状をまとめてみた。地質調査業に就職、離職防止等は、相手の技術者の視点から見れば職業の選択であり憲法によって職業選択の自由が保障されており、とにかくこの業界が就職する人にとって魅力のあるものでなければならない。ある人が「担い手の確保に王道はない。」という発言もあるように対象となる学生や企業に現に所属する社員に理解し、行動してもらうことであ



り、地道に努力するしかないのが現状である。

こういう状況の中で改正品確法が成立し、従来は「公共工事は安ければ安い方がいい」という概念から品質の高い公共工事を実施するためにはそれを施工する地質調査や設計者、施工業者が人材を確保・育成する安定的な企業体であることが必要であるという意識の改革は大変ありがたいものである。これに伴う各種施策の実施は様々な課題等が伴うが官民一体となった対応が必要であることをあらためて認識し、着実に実行することが求められている。

---

#### 〈参考文献〉

- 1) 国土交通白書 2014, pp.116-117, 2014.07.  
図表 2-3-51 土木工学・土木建築学学生数と女子学生の割合の推移  
<http://www.mlit.go.jp/hakusyo/mlit/h25/hakusho/h26/index.html> のエクセルデータより作成
- 2) 建設関連業の課題と展望：建設関連業検討会（座長 小澤一雅 東京大学大学院工学系研究科 教授）平成 22 年 4 月
- 3) 発注関係事務の運用に関する指針（解説資料）；公共工事の品質確保の促進に関する関係省庁連絡会議 事務局（国土交通省），平成 27 年 1 月 30 日
- 4) 調査・設計等分野における品質確保に関する懇談会：国土交通省，平成 28 年 10 月 31 日

# 地質調査総合センターにおける人材育成の取り組み紹介と今後の課題

やの ゆうさく  
矢野 雄策\*

Key Word

地質調査, 人材育成, 社会, 人口, 研究, 普及, 啓蒙, 連携

## 1 はじめに

地質調査総合センター (Geological Survey of Japan) は、国立研究開発法人産業技術総合研究所 (以下、産総研という) の7つの研究領域の中で最も歴史の古い研究組織である。明治15年、当時の農商務省に地質調査所が創立された。その後、変遷を経て平成13年に、所属していた通商産業省傘下の15の研究機関と計量教習所が統合されて独立行政法人産業技術総合研究所となり、地質調査所は産総研の中で地質調査総合センターとなった。産総研が独立行政法人から国立研究開発法人となったのは平成27年度からである。名称が変わっても、我が国土の基本的情報である地質図を作成し、地下資源と地下環境、あるいは地震・火山に関する地質の調査を行うという地質調査総合センターのミッションは継続している。地質調査総合センターには約220名の常勤研究職員が所属しており、2200名強の常勤研究職員をかかえる産総研の1割を占めている。産総研、そしてその中の地質調査総合センターも「人材育成」は重要な使命であり、それは内部人材育成にとどまらず、我が国のイノベーション創出を支えていくための広い視野での人材育成を目指している。本稿では、地質調査総合センターの人材育成の取り組みと課題について紹介する。

## 2 地質調査総合センターの業務と社会とのつながり

地質調査総合センターは現在、3つの研究部門と、成果発信支援部署である地質情報基盤センターから構成されている。3つの研究部門は地質情報研究部門、地圏資源環境研究部門、活断層・火山研究

部門であり、それぞれ約70名の常勤研究者が所属している。地圏資源環境研究部門の研究者の中で約10名の研究者は平成26年、福島県郡山市に産総研が設立した再生可能エネルギー研究所の再生可能エネルギー研究センターに主務を置き、地熱と地中熱の研究を行っている。それ以外の地質調査総合センターの本体は茨城県つくば市の産総研つくばセンターにある。

地質情報研究部門では陸域の5万分の1、20万分の1地質図幅や、海洋地質図という区画構成された基本図を作成しており、近年ではさらにシームレス地質図の作成、沿岸域の地質図、都市域のボーリングデータの一元化による3次元地質地盤図の作成の研究などを行っている。これらの地質図は汎用的であり目的特化しているものではないが、資源、環境、防災、立地などの基本情報となるものである。特に2011年東北地方太平洋沖地震以降、3次元地質地盤図など、地震防災の面で強いニーズが高まり、そのようなニーズに基づいて研究開発を進めている。

地圏資源環境研究部門は、地下資源、地下環境に関する研究を行っている。地下資源は鉱物資源、燃料資源、地熱・地下水資源を対象とし、開発の流れの中では初期・前期フェーズにあたる成因解明、資源ポテンシャル評価の研究を主としている。最近では、鉱物資源ではレアメタル、燃料資源ではメタンハイドレート、地熱資源では超臨界地熱資源など研究要素の高いものを対象として、国の要請に基づく研究を進めている。地下環境の研究としては福島原発の放射性物質も対象とする地下汚染の問題、また地中貯留や地層処分という地下環境の利用についての研究開発を行っている。

活断層・火山研究部門では、その名に示されてい

\*国立研究開発法人 産業技術総合研究所 地質調査総合センター 研究戦略部長

るように地震と火山の研究を行っているほか、隆起・浸食も含めた長期的な地質変動や深部地下水などの地質環境の研究を行っている。地震と火山の研究は、我が国の関連諸機関や大学と連携分担して、同部門では特に地質調査の面から、発生予測と発生時被害予測に資する研究を行っている。深部地質環境の研究は地層処分の安全規制のベースとなる情報整備につながっている。

上記に地質調査総合センターの3研究部門の研究内容とその社会的な目的を述べたが、地質調査総合センターが、大学や民間の研究所とは別に存在する意義は、国立研究開発機関として、あるいは国を代表する地質調査機関として、世界の最先端の、あるいはトップレベルの地質の調査研究を実施すると同時に、直接の営業利益には計上しにくい地質図あるいは地球科学図という我が国の基本的情報を整備すること、さらにはその地質に関する調査能力と技術力で、他者が受託できない国レベルの資源、環境、地質災害などの研究を実施することにある。さらに言えば、これらの先端研究成果や基本情報を発信するだけではなく、社会一般の方々はその成果の価値をわかっていただけのように、その成果の見方、活用方法、地質情報の所在、地質情報の意味などを広く社会に伝えてゆくこと、すなわち地質情報の普及活動も地質調査総合センターの責務であり、存在意義である。

産総研は平成27年度から法人としての中期目標期間（5年ターム）第4期を迎え、その中期目標には「民間資金導入3倍」が明記された。それまでの年間46億円から5年後には138億円を達成せよという目標である。国としては産総研での基礎研究は、最終的には民間に橋渡しされ、民間で使われて事業化されることが目的であり、その方向性を強く打ち出した目標となっている。地質調査総合センターは産総研にあって、7つの研究領域（エネルギー・環境、生命工学、情報・人間工学、材料・化学、エレクトロニクス・製造、地質、計量）の中では、産業との関わりにおいて特有の立ち位置を持ち、上述したように、その存在意義において、産業への直接的な橋渡しとか製品化はなかなか意識に上らないものであった。しかし地質調査総合センターも産総研の一研究領域であり、その使命の支柱は揺るがないが、地質情報、地質調査能力をもっと民間に活用してもらい、民間資金を活用して地質調査活動を発展させるという方向性が第4期になって強くなったことは事実である。

このような地質調査総合センターの活動内容、活動の方向性を踏まえて、その調査研究能力の維持向

上、及び活動の発展を根本から支えるものが人材育成ということになる。研究活動は人材が担うものであり、研究所としては人が育たなければ回らなくなる。産総研でも人材育成は業務として明記された項目である。ちなみに産総研の設置法において、その業務事項を規定した第十一条において、第一項が「鉱工業の科学技術」であり、「地質の調査」は第二項に示され、第三項が「計量の標準」、そして第四項の「技術指導・成果の普及」のあと第五項に「人材育成」が示されている。平成28年3月、産総研は22ページの小冊子「産総研は人を育てる」を発行した。人材育成に関する産総研の基本的考え方、外部人材の受入制度、各研究領域における人材育成の例、内部人材の育成制度を紹介しているので、ぜひ参考に御覧いただきたい。産総研のホームページ＜コミュニケーション＞出版物から、電子ブックあるいはpdfで御覧いただける。

### ▼3 地質調査総合センターにおける研究人材育成

研究人材育成は、育成する人材を採用するところから始まる。さらには採用できる人材が社会に多く育つように、広くは地質の調査で社会に貢献できる人材が我が国において十分育つように、産総研による外部人材の育成もポイントであるが、それは次節で述べる。はじめに述べたように地質調査総合センターには約220名の常勤研究職員がいる。年齢は30歳弱から60歳の定年までであるので単純計算では年平均7人強を採用すれば220名は維持できることになるが、実際には年齢分布は一定ではなく、現在では30代より40代、さらに50代の人数が多く、さらに大学等に移る者も年に数名いるので、現実には年に10数名採用してゆく必要があり、ここ数年は年に10名以上採用している。しかし産総研になってからの長期スパンで地質調査総合センターの常勤職員人数は10名ほど減少している。これは産総研自身が採用数を控えてきたことも原因となっており、このことは地質調査総合センターだけでなく、産総研の危機感にもなっている。産総研は独法化以前は公務員であり、独法化後もしばらくは人員を増やしてはならないと感じていたことも影響しているように思う。現在は公務員ではなくなったが、国研として人件費を含む運営費を国からいただいているので、現在でもむやみに人員を増やすことはできない。しかし、いただいている運営費に加えて、国等からの受託研究費、民間からの資金を増やし活用して成果を最大化することが現在の目的であり、様々

な雇用形態もあり得るので、今後は人員の数のみに着目した制限ではなく、投入資金と成果全体のバランスの中で人員を最適化する方向に進むであろう。地質調査総合センターも、その成果が社会に必要とされなければ人員の減少は避けられないが、逆に社会ニーズが高ければ、もっと大きな組織が求められる。

常勤研究職員の採用にあたっては公募をかけるが、対象は博士取得者であり、論文研究実績が高い者が審査を勝ち進む傾向にある。もちろん論文業績は年齢とのかねあいも考慮される。書類審査に加えて、研究部門、領域、産総研採用委員会の面接を経て採用者が決定される。面接は研究能力に加えて人物審査の意味もある。10数名の採用者のうち、多くは5年間の任期付きで採用される。年齢も業績も高い少数の者は任期無しで採用される。任期付きで採用された者は3,4年目でパーマネント審査を受け、その多くは5年目以降はパーマネント職員となる。パーマネント審査では任期期間中の論文や地質図などの研究成果の質と量が問われる。非常に優秀で成果を出している者でもこのパーマネント審査ではナースになるので、研究部門幹部は任期付き研究者は研究に集中できるよう配慮し、審査にむけて論文等の進捗状況を確認し、審査へのアドバイスをを行う。

地質調査総合センターの今後の採用について、現在検討していることとして、採用者の一部を修士卒者とすることがある。これは、大学及び大学院において地質の調査に関する教育と学生の量的な漸減の問題に起因している。現時点で、地質の調査、特に野外調査に基づいて地質図を作成したり論文を書いたりできる博士卒者は、毎年地質調査総合センターの公募に対する応募状況において年度ごとに変化はあるが、まだ少なからずおり、その中で優秀かつ産総研に適合する者を採用している。しかし、大学や企業関係者などとの情報交換において、昔と比べるとずいぶん減ってきたという話を聞く。これは大学において、安全基準などが厳しくなる中で野外調査教育の維持が難しいこと、さらに遡れば高校における地学教育の履修者が減っているということにもよるであろう。さらに、我が国の人口ピラミッドにおいて、今はもう裾広がりのピラミッドどころか、40歳付近の第2ピーク（第1ピークは65歳付近）以下、若いほど人口は少なくなっており、40歳のピークでは男女とも約100万人、に対して20歳代前半の各年度では約60万人しかいない、という動かしがたい現実が根本にある。これに加えて、今後優秀な博士人材が採りがたいのは、優秀な修士卒が大学

で博士課程に進むより、企業への就職を希望することが多いためでもあるだろう。このような状況を踏まえて修士卒を採用することを検討している訳であるが、その時に同時に検討しなければならないのは、もし修士卒を採用した場合は、博士卒と違い、一人前の研究者になるまで野外地質調査などを指導して内部育成を一段と充実させなければならない点である。しかしこの困難な点があっても、上記の大きな流れの中では採用の一部を修士卒採用とすることに踏み切る地点は近い将来に設定せざるを得ないと考えている。

さて、現在は全て博士採用であり、その育成の初期（5年）は任期付きによるパーマネント化を目標に研究に集中させることであるが、その後は、組織や社会への見識を拡げる意味で、企画室等産総研内部あるいは省庁等外部への1年間のお勤めを経験させる。だいたい30歳代半ばであり、研究も加速化する時期に研究を1年間離れるのは忍びない面もあるが、産総研は大学と違って教育業務が課せられていない反面、基礎研究だけでは済まされず、産業化等で社会との組織的つながりが強いだけに、そのようなことをマネージできる人材の育成が必須となっている。そして、海外の大学や研究機関での「在外研究」も、特に30歳代の研究者にとっては研究活動を国際的に拡げる上で大きな意味を持つ。地質調査総合センターでは1年程度の在外研究をする若手研究者は年に平均すると2,3名であるが、もっと増やしたいと考えている。行きたいと手を挙げる若手研究者の率が昔と比較すると減っているとの声も聞くことがあるが、熱意のある若手も少なくない。

採用、任期期間中の指導、企画室等へのお勤め、在外研究などの大きなターニングポイントを経て、研究者は研究グループ長など、研究マネージメントも経験するようになる。そこから先は育成というより、各自が自らの道を拓いてゆく過程になる。遡って、産総研では採用以降、定常的な意味で組織が研究者個人の活動を把握し、進路を示してゆく方法として「個人評価」がある。これは、毎年、研究者とその上司が、その研究者の年度研究計画を立てて、年度末にその結果を確認する「短期評価」と、在職中数度しかチャンスのない研究者の昇格審査である「長期評価」がある。いずれも評価であるので、評点とか評価結果の給与への反映というものがあるが、育成という観点では、これらの個人評価は、研究者とその上司の、遠慮会釈のない（正直な）コミュニケーションの手段であり、研究者の方向性を経験の深い上司がアドバイスするというところに意義がある。このような制度上の育成手段が産総研には用

意されているが、やはり研究者が日々向上するのは、日々研究に取り組むこと、そして、内外の様々な研究者や関係者と議論をし、交流をして様々な経験を積むことにある。学会を通じた活動も研究者にとっては基本であるし、論文業績を積むこと、様々な広報活動やアウトリーチにも参加をし、大きな成果が出た場合にはプレス発表にも臨むということが大きな意味を持つので、地質調査総合センターではこれらのことを推奨し、予算配分や組織編制等においてこれらのことが推進されるように配慮を行っている。産学官を貫く交流も重要であり、その意味で地質調査総合センターは全地連との交流を通じて互いの活動強化を図っており、そういう交流・議論の場においてできるだけ若い人を参加させて、地質調査の社会への応用に目をむけさせるように考えている。

#### ■4 地質調査総合センターにおける国内外の外部人材育成

前節では産総研地質調査総合センターの研究職員についての育成の概要を述べたが、その冒頭で記したように外部人材の育成もさらに重要であり、本節ではそれについて記す。外部人材は産総研外の人材という意味だが、前節では任期付きも含め産総研の常勤研究職員を内部人材として紹介したので、本節ではまず、産総研にいるという意味では内部人材と言ってもいいが、常勤研究職員ではないという意味でここでは外部人材としている者について述べる。この人材で産総研が研究者として育成している者は、大きく分けると、(1) いわゆるポスドク研究員、産総研では契約職員の1タイプで産総研特別研究員という職名の者、(2) リサーチアシスタント、これは大学院の修士または博士在籍者で、産総研で給与を支給して研究を実施してもらう契約職員の1タイプ、(3) 技術研修員、これは短期または長期に学生や企業の技術者等を受入れて実験等の研修をするもの、(4) イノベーションスクール生、これは産総研に開設しているイノベーションスクールの講義や企業におけるOJTを通じて(1)や(3)の人材の一部を育成するもの、のそれぞれがある。現時点での地質調査総合センターにおけるそれぞれの人数は(1)が18名、(2)が15名、(3)が31名、(4)が2名である。

(1)のポスドク研究員の中で、1年もしくは数年研究し、産総研の任期付き常勤研究員に応募して採用される者も年間数名いる。それはポスドク期間において論文等業績を積み、また地質調査総合セン

ターの公募する研究内容に合致した研究の方向性を持った者である。(2)のリサーチアシスタント制度は産総研として比較的最近の平成26年度から開始した制度であり、大学院生が経済的な不安なしに産総研の研究に参画できる制度として評価されている。産総研、地質調査総合センターではテクニカルスタッフという契約職員も多数(地質調査総合センターで約120名)いるが、これはあくまで実験等の補助職であり、研究に主体的に取り組むという職ではない。大学院生に産総研として給与を支給しつつ研究に取り組んでもらい、その者を育成する、という意味ではリサーチアシスタント制度は画期的な制度である。(3)の技術研修員はまさに学生や企業の方など外部の人材に地質調査総合センターの場で技術を学んでいただくという意味で外部人材育成である。大学の夏季休暇期間に地質標本館で博物館実習を学んでいく学生も10名ほどいて、研究だけではなく、地質のアウトリーチ人材についても育成を行っている。

次に、上記のように産総研に何らかの形で籍を置く、というのではない純粹の外部人材について地質調査総合センターとして育成する、というケースの多くは「研修」という形で行われる。対象者は国内と海外とがあり、海外の対象者も多い。地質調査総合センターは相当以前から海外技術者に対する各種の研修事業への協力、参加、場合によっては主催という形で多くの外国技術者を育成してきた歴史があり、そのことは地質調査総合センターにとっても、国際連携、国際共同研究を実施する際に人的なつながりということで大きな力になることがある。もちろん、海外研修生に対して講義する、あるいは実習指導をするということは研究者にとって相当の負担となるので、負担と効果を総合的に判断しての実施ということになる。平成27年度を例にとると、地質調査総合センターが関わった海外技術者研修事業は8件で研修生数は合計118名であった。

国内研修についての具体的なものをあげると、(1)地震・津波・火山に関する自治体職員研修、(2)地質調査研修、などがある。前者は自治体の防災担当職員に対して、地震等の最新知見や地質図の見方などを講習するもので、毎年数名から10名程度を受け入れている。後者は日本地質学会との共催で、地質調査総合センターが講師を派遣しているもので、民間コンサルタント等の技術者を対象として毎年5、6名を対象に野外地質調査の実習を行うものである。いずれも人数は限られているが継続的なニーズがあって実施している。

## ▼5 将来にむけた地質調査人材育成の課題

我が国において、地質の調査に対する社会的ニーズは、近年では特に東北地方太平洋沖地震を契機に一段と高まっている。長期的視野から見れば、地震防災のみならず、資源、環境、立地等において地質情報は最も基本的かつ重要な情報であるので、地質の調査の必要性は我が国が維持発展している限り決してなくなるものではなく、時代に応じてそのニーズの内容は変遷してゆく。地質調査総合センターは我が国唯一の国立の地球科学の総合研究組織であることを自負しており、長期的社会ニーズ及び短中期的社会ニーズの変化双方に対応し、国際社会の中で国を代表する地質調査のクオリティと地質情報の整備発信を継続してゆく必要があると考えている。先にも述べたようにそもそも我が国において若い世代の減少があり、全ての分野において若手技術者、若手研究者の確保が懸案事項になっている中、地質の調査の分野においても、広くは高校以下の若年層への地質の普及啓蒙から、学生や大学院生への地質調査教育についての大学との連携、協力、地質調査に意欲を持つ者の採用、そして本稿で述べた地質調査総合センターにおけるさまざまな形での地質調査人材育成を維持発展させていく必要がある。人材育成の課題をキーワードで掲げれば、普及や啓蒙、大学や学協会・自治体あるいは企業との連携、各種人材育成プログラムの開発・実施、海外技術者研修等の拡充及び地質調査総合センター自身の研究者強化ということになる。これらを効果的ならしめるためには、業務や成果の広報によって地質調査総合センターの知名度を格段にアップすることも重要で、主要な成果や地質図のプレス発表も含めてそのことを推進していきたい。

## ▼6 おわりに

今回、本稿において産総研地質調査総合センターにおける人材育成について紹介する機会を与えていただいた全地連様には深く感謝する次第である。本誌「地質と調査」を通じて、私共のことを広く知っていただいた各位、各機関には今後、私共の成果、人材、組織の活用を考えていただければたいへん幸いであるし、そのことが私共の人材育成の強化・発展、さらには我が国における地質調査の社会への浸透につながれば幸いである。

# 日本地質学会の「フィールド マスター認定」というアイデア

さかぐち ありと \* やまもと たかし \*\*  
坂口 有人 \* ・ 山本 高司 \*\*

K  
ey Word

野外調査技能, フィールド教育, 資格, 日本地質学会

## 1 「進級論文」が減った背景と誤解

地質調査における野外調査技能は地質分布や地質構造を判断する極めて基本的な能力であり、経験にきわめて奥が深く、そして地球科学の幅広い分野に携わる者にとって重要な力である。かつては大学の地質学教室で、いわゆる“進級論文”という野外実習が広く行われてきた。これは教室で指定された一定の範囲をグループもしくは個人で踏査し、地質図と断面図さらには総合地質柱状図を作成して、その地域の地質の報告書をまとめる内容であり、現場での高度な地質観察力と判断力が身につく優れた実習であった。ただし、まとまった時間と労力を要し、旅費や安全の確保など、学生および指導者に相当の負担が求められた。また、最近では地球惑星科学分野の融合化が進み、幅広い分野の専門教育が実施されるとともに、莫大な教育リソースを必要とする長期の野外実習を継続するのが難しくなってきた。そのほか地表踏査を必要としない研究テーマの増加や、地質技術者への就職希望学生の減少などと相まって、進級論文をやめて短期の野外実習に切替えたり、野外実習を選択科目化する大学が増えた。その結果として、野外調査能力を有する学生が減少することとなった。

ところで野外調査における地質観察の技能と体験は、決して成果物としての地質図を描けるようになる事だけが目的ではない。一部の専門家のための技能というのは誤解であり、地球惑星科学分野のような複雑系の学生すべてに優れた教育効果をもたらす実習である。例えば国際深海科学掘削計画 (IODP) のような先端複合領域の研究では、地球物理から生物や化学などの様々な分野の研究者が乗船して共同研究を行うが、地質調査のバックグラウンドのある

者が、コア試料から多くの情報を読み取り、全体像を描いていき、プロジェクトをリードしていくことがよくある。また、地球物理学や地質工学さらには数値シミュレーションの研究者と議論していても、複雑な地質体を均質な連続体と単純化していることに驚くことがよくある。彼らは天然の地質体で何が起きているのかということに常に気にしており、巡検に誘うと喜んで同行するものの、露頭から情報を読み取ることができずに戸惑っている姿を良く目にする。ノイズとシグナルが混在する天然の試料から、必要な一次情報を抽出し、それを解析し、見えない部分を推測して、そこから全体像を描く力は自然科学に必須の能力であり、そのプロセスは自然を理解するプリミティブな喜びとすら言える。これらの能力は、基礎研究から応用までの幅広い領域の様々な自然科学分野の関係者が身に付けるべき資質である。地球惑星科学全体のレベルアップのためにも技能習得の機会を増やし、地質調査に関わる多くの者が有する必要がある技能ともいえる。

## 2 直接的, 間接的アプローチ

日本地質学会はかねてから野外調査の技能を習得できる機会を増やす必要があるとの認識を強く持っており (例えば H17 年および H27 年の中期ビジョン)、直接的および間接的なアプローチで野外調査の技能を持つ人材の増加を図ってきた。前者は日本地質学会による「地質調査研修」である。これは地質学をバックグラウンドに持たない社会人を対象とした研修事業である。主に房総半島中部の清澄山系において、地形図判読から、野外での岩石判読、露頭での記載方法、走向傾斜の測定やルートマップの

\* 山口大学大学院 創成科学研究科 教授 \*\* 川崎地質株式会社 本社 戦略企画本部長

作成など、基本的な地質調査技能を5日間かけて指導するもので、平成23年から毎年春と秋の2回ずつ概ね4～6人の参加者で実施し、受講者には修了証を発行してきた。この研修は綿密な少人数教育を特徴とするため、参加費が12万円と設定されており、個人の研鑽というよりも社員教育の一環としての利用が多い。人数的には限定的であるが、堅実な社会的ニーズに支えられて順調に継続されている。そのほか日本地質学会は毎年の学術大会の際に、開催地周辺の地質巡検を催しており、これの一部に技能講習的なコースを設けることを検討しても良いかもしれない。

後者の間接的なアプローチの一つ目は学会声明である。野外教育の重要性を広く訴えることによる教育機関への援護である。地道で即効性に欠くものの今後も継続し続ける必要はあるだろう。二つ目は、現在は学会のワーキンググループにより検討中である「フィールドマスター認定制度」の構築である。これは、所定のレベルの野外調査技能を習得した者に、学会からフィールドマスターという資格を発行し、これをインセンティブとして野外教育の促進を図るものである。この新しい資格の運用方法を検討しているところであり、以下にその発案の背景とコンセプトを紹介する。

### 3 「フィールドマスター認定制度」の発案とそのインセンティブ

この新しい制度の目玉となるのは、大学等の教育機関との連携である。大学における地質教育の資格制度としてはJABEEがあり、認定された教育プログラムの卒業生は技術士補の取得が可能となっている。これは国家資格を得られるメリットが大きく、全国の十数校の大学が取り入れてきた。しかし専門教育の全授業が審査対象になるなど、大学側にとって人的、経費的負担が大きいため、一部の大学では認定を継続しないケースも出初めている。JABEE認定校が今以上に劇的に増加するのは容易ではない。そこで必要とされる調査技能にフォーカスして、JABEE認定校ではなくとも野外実習に力を入れている大学とその学生にインセンティブを与えることで、さらに多くの学生が野外教育を受講するようになれば、人数的なインパクトはかなり大きい。具体的には、大学等が実施する野外実習を指定授業として、その受講生に資格を発行するのである。こうすることで(1)学生は資格が得られ、(2)大学等は資格が得られる授業としてアピールでき(負担の大きい選択科目でも受講メリットになる)、(3)企業等

は採用試験において学生の技能レベルを客観的に評価できる、というメリットが生まれる。日本地質学会が質保証を行うことで、関係する三者それぞれにメリットが生まれ、結果として野外実習を習得する学生が増加することを狙う(図1)。



図1 フィールドマスター認定制度の関係者の役割とメリット

高度な野外調査技能を習得するには多くの経験を重ねる必要があり、短期の実習で効率的に教えるのには限界がある。できるだけ長期間、できるだけ多くの地質を観察してほしいと思うが、このような野外実習が実施困難であるという現実も無視できない。そこで間口は広くして、中に入ると更に高いレベルに促されるという仕組みを設計すべきである。野外実習を短期の選択授業でしか実施していない大学でも、より多くの学生が野外実習を受講し、学生が更に高度な能力を身に付けたいと望むようになってほしい。また「進級論文」などで野外調査に積極的に取り組んでいる大学でも、その状態が維持・推進されるための一助になる制度を作りたいと思う。そこで「フィールドマスター認定」の資格にグレードを設けることを検討している。たとえば5日間程度の短期の実習でも習得可能な技能をレベル1の資格(図2)とする。これなら短期の実習で取得可能であり受講インセンティブとなるだろう。次に2週間程度のいわゆる「進級論文」の実習にはレベル2の資格として、高度な技能を有する者であることを示す。そして卒業研究や修士論文研究で本格的に地質踏査を行った者にはレベル3の資格を発行するグレード分けを検討している。こうすることで、多くの者が参加しやすく、かつ高度な技能取得へとグレードアップが促されるものと期待される。

### 4 質の保証

この「フィールドマスター認定制度」事業を成功させるための鍵は「質の保証」であろう。ここで言



う「質の保証」とは、育成の方針・指針・実施要領および達成度評価の透明化とチェック体制を指す。具体的には資格を得るための教育内容や実習時間、修得すべき具体的な技能など資格を得るのに必要な条件の明確化である。教育内容及び習得内容の透明化は、独立した別個の教育機関が実施した実習の合格者に一律に資格を発行するためには必要不可欠な仕組みである。各大学の教育内容の透明化としてはシラバスが活用できるだろう。現在ほとんどの大学では授業内容のシラバスとして、指導目標や授業時間ごとの教育内容などの詳細が公開されており、ここから逸脱した授業を行うことはできない。そのため大学の正規の授業のうち「フィールドマスター認定」の求める教育内容を実施してもらえらる授業を「指定授業」とすることで、所定の指導内容が着実に教育されることが担保される。次に受講学生の達成度評価方法および成果の透明化としてルーブリック評価を取り入れる。これは必要な技能をリストアップし、各項目の達成度合いを明示するものである（図2）。全体を総括した総合評価ではなく、具体的にどんな技能を習得すべきかを指導者と学生と企業等採用者とで共有することが、教えやすく、学びやすく、評価しやすくなる効果を生む。最後にチェック体制であるが、全国各地で実施される実習の指導内容を第三者が常に監視するのは難しい。ルートマップといった成果物を送ってもらうことで指導内容をチェックする必要があるが、特に合格者のうち下位10%程度の成果物の提出を求めることで、一定レベルの技能習得者にのみ資格が発行されることが効率的かつ確実に保証され、「フィールドマスター認定」の品質の維持が可能になるだろう。

## 5 さいごに

この「フィールドマスター認定」は、大学等の教育機関と、企業等の採用者と、日本地質学会が互いに協力して、教育の実施と、有資格者への高い評価、そして品質の保持の役割を分担し、それぞれがメリットを共有しつつ、野外調査技能を有する者が増加することを目指すものである。なお、大学授業での認定以外に地質系企業に入った新入社員への再教育として学会研修を活用し、研修参加においてポイント制などを用いて各グレードに応じた認定を進めていくことも検討している。大学・地質調査業界がうまく連携することにより、地質技術者育成への道筋ができればと期待している。なお、これを実現するためには、多くの関係者の方々の知恵と助力が必要である。実現に向けて細部を詰めつつある段階であり、もしもご意見や要望があればぜひお寄せいただきたい。

レベルI		
受講者	審査員	年 月 日
1. 等高線間隔の意味を理解している（傾斜の違い）	秀・優・良・可・不可	
2. 真北と磁北の違いを理解している	秀・優・良・可・不可	
3. 地形図上で尾根と谷を区別できる	秀・優・良・可・不可	
4. 地形図で自分の位置が分かる	秀・優・良・可・不可	
5. 露頭の位置を正確に地形図に記入できる	秀・優・良・可・不可	
6. 危険箇所を回避でき、安全なルートを選択できる	秀・優・良・可・不可	
7. 調査道具および安全装備を準備できる	秀・優・良・可・不可	
8. 非常連絡の確保や安全な計画立案できる	秀・優・良・可・不可	
9. クリノメータ(クリノコンパス)の使い方を理解している。	秀・優・良・可・不可	
10. 走向と傾斜の意味を理解している。	秀・優・良・可・不可	
11.		
12.		
13.		

図2 ルーブリック評価の例。

野外調査において、受講生各人がどの技能をどれくらい身に付けているのかを評価する。全国統一のフォーマットを用いることにより、第三者が技能レベルを評価できる客観データになる。

# 土木学会における人材育成の取り組みについて

やまだ くみ\*、よねやま けん\*\*  
山田 久美\*、米山 賢\*\*

Key Word

教育, 人材育成, 次世代技術者, 土木技術者, ダイバーシティ, 多様性

## 1 はじめに

土木学会の教育企画部門では中・長期的視点に立って社会基盤に関わる教育全般の企画と実施について具体案を提言し、実行することを目的として、教育企画・人材育成委員会を設置し、初等・中等および土木系高等教育に対するだけでなく、社会人ならびにシニアも含めた各世代に対する教育企画・人材育成を推進している。さらに2014年には、性別、年齢、国籍等の差異を超えた多様な人的資源の有効活用戦略等について検討するため、これまで教育企画・人材育成委員会のなかの小委員会組織から、教育企画部門の独立した委員会に昇格したダイバーシティ推進委員会を設置し、土木界におけるダイバーシティの推進に向けた活動に取り組んでいる。

本報告ではこの2委員会の活動について紹介する。

## 2 教育企画・人材育成委員会の取り組み

### 2.1 土木界を取り巻く環境

少子高齢化時代に突入し次世代の就労人口が減少する中、理科離れにより技術者志向の子供は減少し、さらに公共事業のイメージダウンで土木工学を目指す若者は急速に減っており、土木技術者の今後の人材確保の見通しは厳しい。土木工学の教育や技術体系に大規模な変化が生じたわけではないが世の中のムードが誘因となって全国の大学・高専から「土木」の名を冠した学科が減少している。

また、団塊世代が大量離職し、さらに、これまでの不景気時期に採用を控えていた企業や団体がこの2、3年は一転して新規採用枠を大幅に増加させたことにより、人材の大幅な不足感が就職市場を覆っている。土木界においても、優秀な人材を獲得し、

教育することは極めて重要なことである。また、土木技術者の役割と活躍する範囲は拡大しており、多様な魅力を広く一般に具体的に伝えることが重要である。そのためには、一昔前は「3K」、近年では「ブラック」と称される労働環境や処遇の悪さの改善は急務である。また、主要先進諸国では博士号取得者が主要ポストを占める傾向にあるが、我が国の土木界では高学歴化が進んでいない。これは我が国の技術者がその能力を発揮し正當に評価されている状況ではないことを示していると思われる。契約制度の改善およびゆとりある人員配置と処遇改善により、ワークライフバランスを重視した業界として、他業種に先立っていち早く生まれ変わる必要がある。

### 2.2 土木技術者の育成に求められるもの

土木界が社会の発展に貢献し続けるためには、土木技術を着実に次世代へ継承していかなければならない。また土木技術者は、今後急速に進むと考えられる技術の高度化や質的变化ならびに国際化等にも柔軟に適応してゆく必要がある。したがって、“既往の技術とともに、柔軟な発想のもと新たな取り組みを追及し、真に合理的な社会基盤の構築・維持管理を実現し得る「経験」, 「知識」ならびに「多様な人材を活用できるコミュニケーション能力とリーダーシップ」等を併せ持つ技術者の育成”が不可欠である。

### 2.3 委員会の活動概要

教育企画・人材育成委員会は、大学・高専・工業高校の教育問題や技術者の人材育成に関する諸テーマを対象に活動していた委員会群を2004年に統合し発足した。土木学会の性質上、調査研究系の委員

\*東京急行電鉄株式会社 鉄道事業本部 事業推進部 (土木学会教育企画・人材育成委員会・幹事長)

\*\*株式会社建設技術研究所 技術本部 技術企画部 (土木学会ダイバーシティ推進委員会・幹事長)

会が圧倒的多数を占めるが、その中で唯一の教育系委員会はこうしてスタートし、現在の委員会の構成は図1の通りである。同図には、人材の年齢軸と活動空間軸の上に各委員会の位置が図示されている。教育と人材育成は時空間的につながっていることが重要であるが、同図を見れば委員会活動の時空間軸上における連続性は概ね確保されていることがわかる。本委員会では「土木系教育課程における教育のあり方」、「人材育成の目指すべき方向」、また「土木技術の発展に大きく貢献できる技術者社会を構築するとともに国土形成を適切に進めるための前提となる社会資本整備への国民の理解を促進するための取組み」等について議論している。

以下に各小委員会の活動内容を紹介する。

(1) 大学・大学院小委員会

モチベーションの高い学部生が大学院修士課程へ進学する動機付けを調査し、大学・大学院における6年間に亘る教育により、社会で活躍し得る土木技術者を育成する策を提案することを目標に活動している。大学院修士生が学部卒と比較して優れる点や社会における土木の役割や本質的な魅力を個別分野ではなく総体として学生に伝える必要性など各種調査から分析している。

(2) 高等専門教育小委員会

高等専門学校、専門学校における土木教育について、そのあり方や情報交換を行うことを目的として活動している。具体的には、土木教育賞の実施、講演会・講習会・シンポジウムの開催、高専および

専門学校の学生版土木学会誌シビルタイムの発刊など、継続的な活動を展開している。

(3) 高校教育小委員会

次世代のインフラ整備を担う若年建設技能技術者を育成するための方策を検討するとともに、全国高等学校土木教育研究会との連携を強化し、高等学校土木教育の充実・発展に寄与するため東日本・西日本の土木系高等学校間の情報交換を活発な情報交換を行っている。

(4) キッズプロジェクト検討小委員会

小・中学校における総合学習支援を活動目標として、活動を続けている(写真1)。今後は、学習支援活動事例に関する情報の収集・整理やネットワーク化について検討するとともに、着実な地域拠点の形成に寄与していくことを目指して活動を推進する。



写真1 出前授業 テーマ:「コンクリートってなに?」

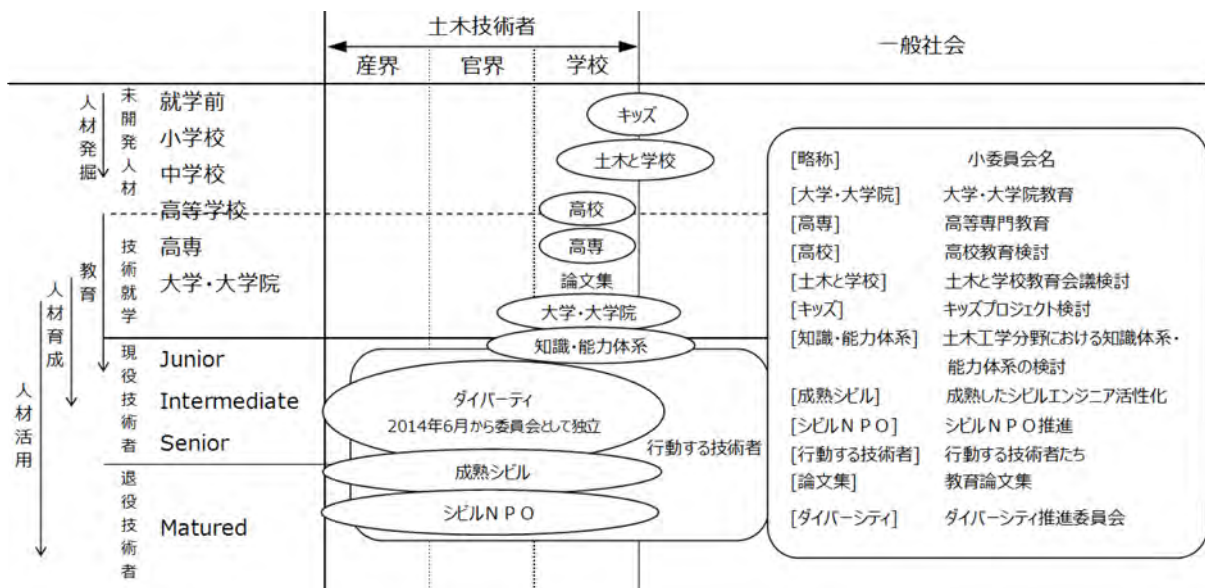


図1 教育企画・人材育成委員会の構成

### (5) 成熟したシビルエンジニア活性化小委員会

シニアの土木技術者の活用，またこれらの人達が持っている技術や知識の伝承，更には若い世代において現役時代に身に付けておくべき技術や知識等について調査研究していくことを目的として活動をしている。

定年退職後も社会の中で活躍，活用されるために，各分野で活躍するシニアの土木技術者の活動経歴等について継続的にインタビューを実施し，HPにおいて記事を公開している。

### (6) 土木と学校教育会議検討小委員会

初等中等教育における児童・生徒のシティズンシップ教育に資することを企図し，道や川，まちといった様々な社会基盤・公共財を題材とした初等中等教育のあり方を考え，それを具体的に実践していくことを目的として活動している。主たる活動として，全国の土木と学校教育の双方の専門家と実践者が集まり，種々の研究発表，事例紹介を行い，討議する場としての"土木と学校教育フォーラム"を設置・運営している。また，内閣府（防災担当）・文部科学省と連携・協力し，学習教材「防災まちづくり・くにづくり」を作成している（図2）。



図2 学習教材  
「防災まちづくり・  
くにづくり」

### (7) 土木工学分野における知識体系・能力体系の検討小委員会

土木技術者として備えるべき知識・能力体系を整備する第一歩として「卒業生・修了生が身に付ける知識・能力」の整理について検討するとともに，土木学会の技術者資格制度と連携を図り，国内外における土木技術者資格の位置付けを，より明確に示すことを目的として活動している。

### (8) シビルNPO推進小委員会

「土木学会100周年記念事業」の一環として設立されたNPO法人「シビルNPO連携プラットフォーム」との協働を推進し，JSCE2015の「土木学会の顧客は市民」という認識を実践するため，土木学会の社会貢献活動の活発化に向けて，「産学官民」の連携のあり方を模索し，調査やイベントを行っている。

### (9) 教育論文集部会

土木学会論文集H分冊の編集・公開作業を行っ

ている。

### (10) 行動する技術者たち小委員会

多様化する市民ニーズや複雑な課題，めまぐるしく変化する社会経済情勢を踏まえ，地域に貢献するため専門的知見を生かしつつ従来の技術分野を越えて行動する土木技術者や同様の意思と実績を持つ技術者を取材・紹介することにより，新たな時代の国土・地域づくりに求められる土木技術者の資質を探ることを目標として活動している。このうち，2014年9月までの55名の技術者たちを収録したものを土木学会100周年記念として出版しており，（図3）現在も継続してインタビューを実施しWEB上で公開している。



図3 行動する技術者たち  
～行動と思考の軌跡～

## 3 3 ダイバーシティ推進の取り組み

### 3.1 背景

土木界では近年，顕著に女性技術者の活用が唱えられるようになってきている。これは国の「2020年30%」（すべての業界の指導的立場において女性が30%を占める）という目標に加え，東日本大震災の復旧・復興，2020年の東京オリンピックに向けたインフラ整備を背景に人手不足が顕在化していることなどを契機とした動きである。

このような状況下において，建設業界では2014年に国土交通省と業界5団体が，「もっと女性が活躍できる建設業行動計画」を策定し，業界で働く女性の数を5年間で3倍にする目標を示した。また，日本建設業連合会は2015年に女性技術者，技能者の愛称「けんせつ小町」を定めるなど，女性技術者の存在の認知と必要性に加え，数値目標が定められてきている。

一方土木学会では，これまで10年余りの間，ジェンダー問題（＝性差に基づく偏見や不平等など）を皮切りとして，学会をとりまく状況に応じて適宜取り扱う課題を広げながら，ダイバーシティ（＝多様性）推進に向けた活動を行ってきたところである。

以上のような背景を踏まえ，本稿では，活動の中心となってきたダイバーシティ推進委員会の経緯や成果の内容などを交えながら，現在の取り組みにつ

いて紹介する。

### 3.2 土木学会のダイバーシティの現状

土木学会のダイバーシティの現状として、会員数や学会運営の意思決定層における女性の割合や年齢構成を用いて示す。

#### (1) 会員数

2016年3月末現在の女性会員数は、総会員数38,141名のうち、正会員1,097名、学生会員665名の合計1,762名となっている。これは、正会員で3.3%、学生会員で13.1%と、全会員では4.6%を占めている。今から約20年前の1998年1月末の値を100とすると、女性の正会員の数は3倍を超え、学生会員の数も2倍を超えたことになる(図4)。年齢階層別に見ると、男性は40～50歳代が全体のほぼ半数を占めているのに対し、女性は30歳未満が50%を超えていることがわかる(図5)。

このように、土木学会ではこれまでの20年ほどの間に女性会員の増加が続いてきており、この傾向は当面続くものと考えられる。

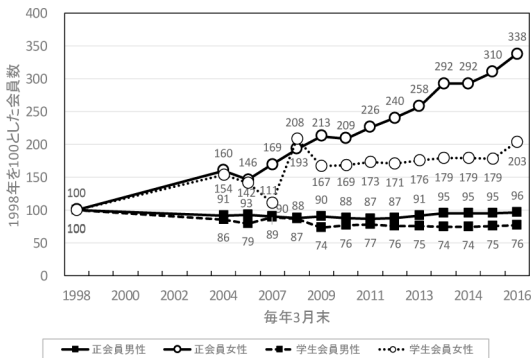


図4 性別の会員数の経年変化

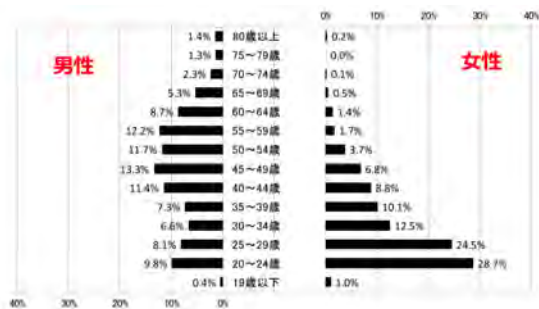


図5 性・年齢別の会員数の分布

#### (2) 委員会等への参加状況

2016年9月現在、土木学会の意思決定層である32名の理事会メンバーのうち、女性は1名のみとなっている。創立100余年を迎えた土木学会の歴史では、現役を含めた2名の女性理事が選出されている。

### 3.3 ダイバーシティ推進活動の経緯

#### (1) ジェンダー問題検討特別小委員会

土木学会におけるダイバーシティ推進の取り組みは、2004年、当時米国土木学会初の女性会長であったPatricia Galloway氏の来日に際し女性会員との懇談が開催されたことに端を発する。そこでは「ジェンダー問題検討特別小委員会」が時限的な小委員会として設置され、この小委員会が中心となって、土木学会全国大会において研究討論会が開催された。

#### (2) 男女共同参画小委員会

2年後の2006年には「男女共同参画小委員会」として常設の小委員会となった。男女共同参画小委員会では、引き続き研究討論会を開催することに加え、単独のイベントとしてフォーラムを企画・主催し、意見・情報交換や女性土木技術者のネットワーク形成支援の場を提供した。この頃になると、対外的な活動も行われるようになった。その1つが、理工学系学協会で組織され、学協会間での連携協力を行いながら、科学技術の分野で女性と男性がともに個性と能力を発揮できる環境づくりとネットワークづくりに取り組む「男女共同参画学協会連絡会」への参画である(現在、54の正式加盟学協会と36のオブザーバ学協会から構成され、土木学会はオブザーバ加盟)。このほか、女子中高生に理系進路選択の魅力を伝え、将来を考えるための機会として独立行政法人国立女性教育会館が主催する「女子中高生夏の学校」にブースを出展し、実験のデモンストラーションなどを行いながら、土木の魅力を広く発信することに努めてきた。このような対外的な活動の積み重ねは学会内部の活動にも活かされている。具体例として、土木学会全国大会において一時保育サービスの実施を働きかけたことにより、会場となる大学等の協力と相まって実現され、それ以降定着してきている。

#### (3) ダイバーシティ推進小委員会

2010年には、ジェンダーだけにとどまらない多様な問題を取り扱うことを目指して「ダイバーシティ推進小委員会」に改称し、活動の幅の拡大を目指した。ダイバーシティ推進小委員会では、ダイバーシティをさまざまな角度からとらえたテーマ設定でダイバーシティ推進フォーラムを継続的に開催する一方、形に見える成果として、土木学会100周年記

念出版の第1号となった「継続は力なり—女性土木技術者のためのキャリアガイド」という書籍を出版した(図6)。このような活動の拡大にあたり、豊富な実績や人的ネットワークを有する(公社)地盤工学会、(一社)土木技術者女性の会との緊密な連携は欠かせないものであった。



図6 書籍「継続は力なり—女性土木技術者のためのキャリアガイド」

#### (4) ダイバーシティ推進委員会

2014年、それまでの小委員会から委員会に昇格し、「ダイバーシティ推進委員会」となって現在に至っている。名称の変化はこれまでで最も小さく、かつ目的を示す部分はまったく変わっていないが、活動の位置づけが劇的に変化した。

小委員会時代には、日常の活動においてもイベント的な活動においても、ダイバーシティ推進という課題を認識してもらう啓発的な活動、あるいは同じ問題意識を持つ人とつながるといった草の根的な活動であり、ターゲットの中心は学会内(会員)であった。これに対し、委員会となってからは、委員長が学会の意思決定層である理事となり、ダイバーシティ推進そのものが学会全体の活動と位置づけられた。

このように、活動の位置づけが大きく変わった委員会に昇格したのを機に、土木学会において多様な人材の活躍を推進する活動に取り組むとの宣言を行うこととして策定したのが、次に紹介する「ダイバーシティ&インクルージョン(D&I)行動宣言」である。この「D&I行動宣言」は、委員会で把握している限り、工学系の学会では初めてのダイバーシティ関連の宣言である。

### 3.4 D&I行動宣言

「D&I行動宣言」は、土木界そして我が国の社会資本整備の未来を築くために、志の高い多様な個性を備えた技術者や専門家がともに取り組むことや、多様性に富んだ次世代を育成する環境づくりが喫緊の課題となっているという認識の下に策定された。

宣言は、大きく3章から構成される本編と、これらの定義や背景・根拠となる数字等を示した資料編からなる。

はじめに土木分野におけるD&Iの必要性を概観したうえで、土木学会、土木界の構成員が認識すべき3つの柱である「認める」「活かす」「育てる」とそれぞれの行動の内容を示した(図7)。

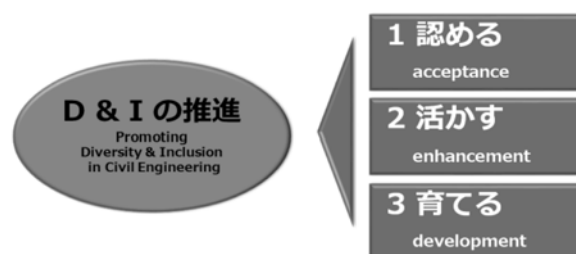


図7 「D&I行動宣言」の3つの柱

宣言のタイトルを「ダイバーシティ&インクルージョン」としたのは、土木界において目指す状態が、さまざまな性別、年齢、国籍、人種、価値観、ライフスタイル等の属性を有する人が生き生きと働ける状況を示す「ダイバーシティ(diversity)」だけでは不十分であるとの認識によるものである。加えた「インクルージョン(inclusion)」は多様な状態を受け入れることを意味し、排除を意味する「exclusion」の対義語といえご理解いただきやすいであろうか。このように、「ダイバーシティ」と「インクルージョン」を両輪として組織のパフォーマンスの向上を目指すのが土木界におけるダイバーシティ推進である。

以上の趣旨を踏まえ、多様な関係者が多様に存在することを「認め」、その多様性を「活かす」、つつ、社会基盤整備を通じて社会に貢献して、さらにそのための人材や組織を「育てる」ことを宣言の柱とした。「D&I行動宣言」では、3つ柱についてそれぞれ3~5項目の具体的な行動を記述し、さらに、「土木学会」「官」「民間」「学」の4つの組織と「個人」の役割を示した。

行動宣言の策定にあわせ、そのメッセージを端的に示したポスターも作成した(図8)。ポスターでは多様性を象徴するものとして日本で親しみのある

食べ物である「おにぎり」をとりあげた。「おにぎり」は、その大きさ、形、具が地域や家庭によりさまざまであるが、どれもが「おにぎり」と認められるものである。さらに、一人ひとりのエネルギーの源となって全体のパフォーマンスを向上させるという意味からも、「D & I 行動宣言」の表現に適していると考えたものである。



図8 ポスター

### 3.5 現在の活動

#### (1) 「D & I 行動宣言」に基づく活動

「D & I 行動宣言」の策定を受け、関係主体への趣旨説明を行うとともに、学会内外において議論の機会を設け、行動宣言の理解や行動の実践に資する活動の展開を考えている。

その一つとして、土木学会全国大会において2015年には研究討論会を、2016年には共通セッションを開催し、ダイバーシティ推進における具体的な課題や実践的な工夫などについて情報及び意見交換がなされる機会を設けた。

今後、「D & I 行動宣言」の主体である土木学会、官、民間、学及び個人と連携を図りながら、さらに活動を行っていく予定である。

#### (2) 情報の収集・発信とメディアへの対応

ダイバーシティ推進の取り組みは変化が著しく、かつ目に見えるものばかりではないことから、継続的な情報の収集・発信が欠かせない。そのため、土木界のダイバーシティ推進に係る報道記事や論文の収集とウェブサイトにおける書誌情報の公開等を継続的に行っている。

また、発信した情報に基づく問合せや取材申し込みなどのメディア対応も積極的に行っており、ダイバーシティ推進の後押しを行っている。

#### (3) 他学協会との連携

ダイバーシティ推進には、多様なチャンネルによって構成されるネットワークの構築も重要な要素である。

前述した「男女共同参画学協会連絡会」への参加を通じて引き続き情報収集を行うとともに、「女子中高生夏の学校」を通じて担い手の確保に努める。また、女性理事の登用などにおいて土木学会の先を行く地盤工学会や土木技術者女性の会などと連携・協力を図り、ダイバーシティ実践に貢献していく所存である。

### 3.6 今後について

現在、ダイバーシティ推進計画を策定・発表する企業があるなど、議論段階から実践段階へとシフトする動きがみられる。加えて、当初はCSR的な取り組みが散見されたが、現在は生き残りをかけた「ダイバーシティ経営」としての取り組みが目立つようになってきた。

土木界は社会からもっとも「男社会」とみなされている業界の一つであり、そこには長時間労働の改善、人材の確保・育成など、課題が山積している。このような状況の中、ダイバーシティはもはや『待たなし!』なのである。

#### 4 さいごに

社会基盤整備を取り巻く世界各国の社会状況は多様を極めており、技術の高度化だけでは解決策を見いだすことが困難な状況も多く、土木技術者の知見が求められる場は多様である。こうした情勢の中で引き続き日本の土木技術者がプレゼンスを継続的に発揮するための次世代技術者の育成において、我国の長年に渡る教育実践の知の集積とよりクリエイティブな能力を引き出す教育方法の検討が必要である。

今後土木学会の重点目標の1つでもある“土木界における人材とその働き方の多様性を支えるダイバーシティを推進するとともに、従来の境界をひろげる次世代技術者の育成や活用を推進”することを目指し、各委員会活動による継続的な検討と学会内外への積極的な情報発信など精力的な活動を行っていきたい。

#### 〈参考文献〉

- 1) 公益社団法人土木学会：教育企画・人材育成委員会  
<http://committees.jsce.or.jp/education/>
- 2) 公益社団法人土木学会：ダイバーシティ委員会  
<http://committees.jsce.or.jp/diversity/>

# 地盤工学会における人材育成の取り組み紹介と今後の課題

公益社団法人 地盤工学会（関連委員会）\*

**K**  
ey Word

技術者教育，継続的な資質向上，技術の普及，男女共同参画，ダイバーシティ，地盤品質判定士，廃炉地盤工学

## 1 はじめに

近年，地震や洪水などの自然災害，また，杭基礎問題の発生など私たちの暮らしに密接に関わる地盤に関連した問題が頻発している。このような問題は，これまでに知られていなかった地球規模の循環システムの変化や，既存技術で対応しきれない複雑な地盤構造などにも起因している。そのため，社会・経済活動を支える基盤を整備して，良質な生活環境空間を作るためには，それに携わる技術者の継続的な資質向上が技術の発展のために不可欠である。

地盤工学会は1949年に日本土質基礎工学委員会として発会し，1954年に土質工学会として設立，1995年に社団法人地盤工学会と改名し，平成22年10月付で内閣総理大臣より公益社団法人として認定を受けた。地盤工学会は，日本の地盤技術を担う専門家の集団として，①学術技術の進歩への貢献，②技術者の資質向上，③社会への貢献の3つの活動目的を掲げている。本稿では，特に上記②の「技術者の資質向上」に関連した，“男女共同参画・ダイバーシティ委員会”，“技術普及委員会”，“廃炉地盤工学委員会”の活動を紹介します。

## 2 ダイバーシティ実現に向けた取り組み

他業種に比べて男性比率が非常に高い工学分野であるが，1999年の「改正男女雇用機会均等法」施行以降，少しずつ女性の比率が高くなってきている。自らの意思によって活躍しようとする女性が活躍できる社会を作っていくことは，工学分野に限らず日本全体の課題となっている。

地盤工学会は，2003年に男女共同参画の実現に向けた取り組みを開始し，男女共同参画・ダイバーシ

ティ実現を目指した活動を推進している。以下に，地盤工学会における課題と男女共同参画・ダイバーシティ委員会の取り組みを紹介する。

### 2.1 地盤工学会の現状と男女共同参画の歩み

地盤工学会の男女共同参画の出発点は，「組織運営においては様々な構成員の意見が反映されるべき」という人権尊重の理念に基づく学会内からの声であり，多くの学協会における学会員減少の歯止めとしての女性会員の増加促進や社会からの要請といった受動的理由とは異なる<sup>1)</sup>。

2003年に当時の企画部（学会の各部を横断する事業や企画の検討，事業評価等を担当する部会）に男女共同参画担当部員を配置したのを皮切りに，2004年には男女共同参画学協会連絡会に加盟し，翌年からは研究発表会において男女共同参画に関するセッションを開催，2008年からは研究発表会に託児所を設けるなど，次々と施策を打ってきた。また，2005年に理事会ならびに運営関係委員会への女性登用を規定した結果，2007年以降は女性理事が継続的に任命され，2010年には女性副会長も誕生している。2011年には，これらの男女共同参画に関する取り組みに対し学会から事業企画賞が贈られ，活動の枠組みを拓げるために男女共同参画・ダイバーシティ推進委員会が発足した。さらに2016年には再び事業企画賞を受賞しており，学会全体で当委員会の活動を評価し，後押ししているといえる。

活発な取組みの一方，地盤工学会は会員構成の偏りという問題を抱えている。50代以上の男性会員が全体の50%以上を占める一方，20代の若手正会員は6%，女性正会員は3%と極めて少ない（図1）。特に女性会員は，理工系学協会の中でも比率が小さ

\*地盤工学会 会員支部部，男女共同参画・ダイバーシティ委員会，技術普及委員会，廃炉地盤工学委員会



い一群に分類される (図 2)。

## 2.2 男女共同参画・ダイバーシティ委員会の取組み

委員会の課題は、人材の多様性、すなわち、学問における多様な視点を確保するために、地盤工学会を性別や年齢などの属性に関わりなくすべての会員にとって個性を發揮できる場とすることである。その活動は、次の7つに大別される。

(1) 会員への意識の浸透・定着：2005年より地盤工学研究発表会において男女共同参画・ダイバーシティ特別セッションを開催し、研究発表会開催地区で活躍する会員や活動を連携している学協会に登壇いただいている。

非会員も参加可能とし、その模様は、学会ホームページや学会誌、地元新聞等を介して公表している。昨年度は、10年に亘る活動の集大成として、学会誌2015年7月号にダイバーシティ推進特集を組み、非会員でも閲覧可能とすべく一部を学会ホームページに掲載した。

(2) 女性会員同士のネットワークの形成：2011年以降、研究発表会において「サロン・土・カフェ W」

と銘打った茶話会を開催している。全国に散らばる女性会員やダイバーシティに興味をもつ会員同士のフェイス・トゥ・フェイスの繋がりを育むための企画である。面識のない会員同士でも会話が弾むように、ワールドカフェ方式で行っており、毎年、会長も含め40人以上の参加がある。開催地の銘菓を味わいながらの年に一度の邂逅を楽しみにしているリピーターも多い。



図1 地盤工学会における性別年齢別会員構成 (2016.4時点)

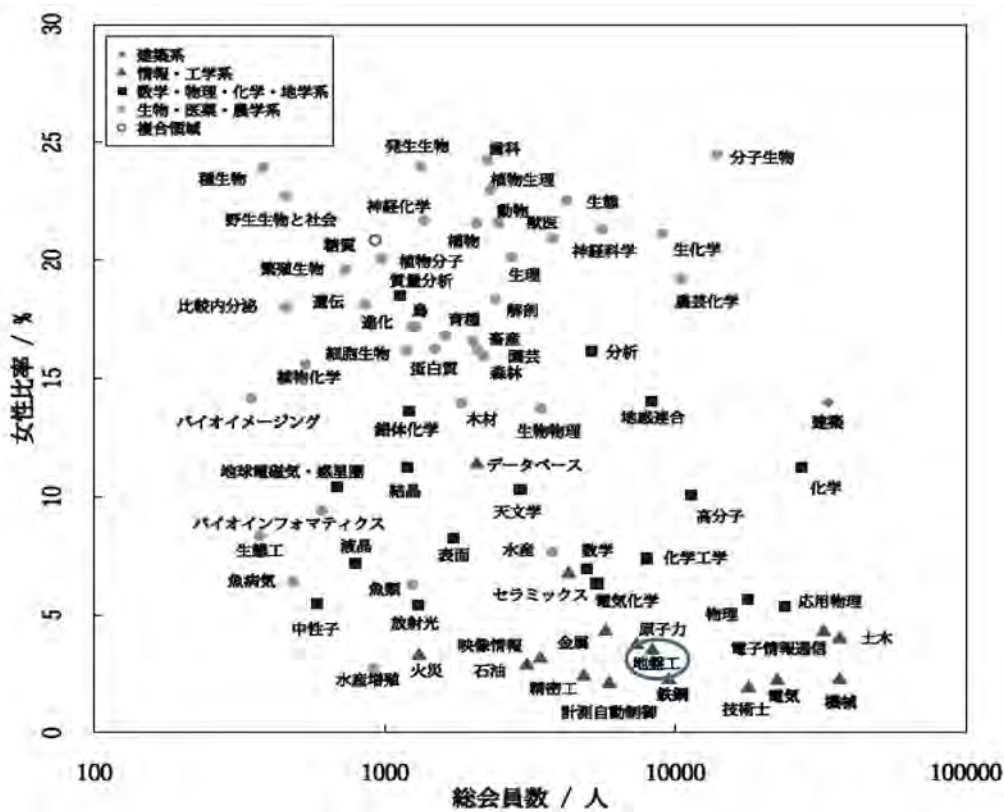


図2 男女共同参画学協会連絡会加盟 87 団体における女性比率 (一般+学生会員) と総会員数との関係<sup>2)</sup>  
○印が地盤工学会

(3) 女性会員のクリティカルマス形成のための学協会連携：同様の専門分野を扱う土木学会や土木技術者女性の会と、委員を共有することで情報や活動を共有している。土木学会創立100周年記念出版「継続は力なり－女性土木技術者のためのキャリアガイド」<sup>3)</sup>は連携による成果の一つである。

(4) 次世代育成：より多くの子ども達に地盤工学分野を進路として選択してもらうために、2008年より(独)国立女性会館主催の「女子中高生夏の学校」にポスターブースを出展している。液状化実験装置や光る泥団子などを題材に地盤工学に興味をもってもらうとともに、学校で学ぶ社会や理科といった科目の中での地盤工学の位置づけや、大学での専攻や就職先といったキャリアパスの説明を行っている。

(5) 若手会員のネットワーク形成：2013年から毎年、地盤工学会館にて若手ワールドカフェを開催し、学会の将来のあるべき姿や学会の魅力向上策について議論をしている。非会員にも参加いただき、外からみた地盤工学会についての意見をいただくのも特長である。これまでの議論の結果、ワーク・ライフ・バランスを保ちつつ、限られた人的資源で学会を活性化するためには、若手同士の結束や、男性－女性、熟年－若手間の協働を強めることが重要という結論を得ている。この結果を反映して、2016年はベテランと若手を繋ぐ「世代間交流座談会」を開催した。

(6) 熟年会員の活動活性化：熟年層に学会活動を楽しんでいただくにはどうしたら良いか、そのニーズを把握するために、2012年に51歳以上の会員あるいは会員であった方を対象にアンケート調査を行った。その結果、定年後も学会活動を続けたいと願っている会員が多数であること、会費等の減免や熟年層が参加できる活動の場が求められていることなどが明らかになった。現在、複数の支部でシニア会員継続ワーキングが立ち上がり活動を始めているため、これらの支部と連携し、熟年層が活躍できる環境を整える予定である。

(7) ダイバーシティに係る制度運用状況の評価：2011年から実施しているダイバーシティ促進のための会費減免措置(表1)の評価や、運営系委員会への女性登用状況の確認などを行っている。なお、会費減免措置は、2015.12までに約500名の会員が利用している。

表1 正会員(個人)を対象としたダイバーシティ促進のための会費減免制度

対象	減免額
①若手(10歳代及び20歳代)	半額免除
②男女共同参画に資すると認められること(30歳代女性)	同上
③身体障害者手帳を有すること	障害程度等級が5,6級では半額, 1~4級では全額免除
④出産・育児休暇を取得していること	全額免除

10年に亘る地道な活動の結果、2006年に2.3%だった女性会員比率(一般+学生)は2015年には4.0%まで増加した(表2)。また、男女共同参画・ダイバーシティ特別セッションやサロン・土・カフェWへの参加者は年々増加し、会員の意識は確実に高まってきている。

表2 地盤工学会における女性会員の割合の変化

年度	2006		2015	
	女性(人)	女性比率(%)	女性(人)	女性比率(%)
一般	152	1.5	230	3.1
学生	90	11.9	100	13.2
合計	242	2.3	330	4.0

## 2.3 これからのダイバーシティ推進活動

地盤工学会の次の課題は、学会の本部と支部の連携による地域に根差したダイバーシティの実現と、国籍や障害の有無などの属性も含めた、すべての会員にとって個性を生かして活躍できる場を実現することだと考えている。ダイバーシティ推進は短期的に成果を出せる類の取り組みではないが、早期に着実な成果が出せるよう、社会や会員のニーズの変化を考慮しながら、柔軟に取り組んでいく所存である。

### 3 技術普及委員会の取り組み

技術普及委員会では、講習会事業を通じて、会員および非会員への技術の普及を図っている。従来、技術普及委員会が企画する講習会は、出版物の販売促進を目的としたものが多かった。しかしながら、地盤工学会の公益社団法人化に伴い、講習会事業も

公益目的事業としてより広範囲な対象や分野に対して地盤工学に係る技術を普及する必要性が生じた。そこで、技術の普及を図るべき技術や最新の情報に関して、講習会事業を通じて情報発信するよう取り組んでいる。地盤工学会では、講習会の枠組みとして、下記の4つの形式を用意している。

A 講習会：地盤工学会本部（技術普及委員会）が企画し、関東地区で開催する講習会

B 講習会：インターネットを通じて配信される A 講習会を用いて、地盤工学会の各支部で開催する講習会

C 講習会：地盤工学会本部（技術普及委員会）が企画した A 講習会を地盤工学会の各支部で開催する講習会

D 講習会：オンデマンド講習会

ここで、D 講習会（オンデマンド講習会）とは、受講者が DVD をレンタルすることにより、受講者が自主的に学習する講習会形式である。D 講習会は、個人による学習はもちろんのこと、団体での学習も可能となる団体視聴制度も設けている。また、各講習会を受講することにより、講習会ごとに設定された G-CPD ポイントが付与される。したがって、地盤工学会として講習会を企画・運営することにより、継続教育の促進に対する効果も期待できる。

現在、地盤工学会・技術普及委員会で企画および開催する講習会は、A 講習会と D 講習会が主となっている。A 講習会は年間 30 程度の講習会を開催し、D 講習会は 14 個の講習会コンテンツを保有している。その内容として、最新の研究成果や技術情報の提供、地盤工学の基礎的な分野の内容など多岐に渡っている。さらに、シニア会員による技術の伝承講習会を企画して、学生や若手技術者の技術レベル向上を後押しするとともに、シニア会員が学会活動へ継続して参加する機会を提供するよう努めている。A 講習会は、地盤工学会本部が所在する関東での開催であるため、地方からの参加が困難なケースがある。また、業務の都合などから講習会への参加を断念せざるを得ない方も存在する。このような課題を解決する手段として、D 講習会の活用が考えられる。先に述べたように、D 講習会は DVD をレンタルすることにより、受講者個人もしくは団体が自主的に学習する形式の講習会であり、時間や場所の制約を受けない。そのため、A 講習会への参加が困難な地方の方や業務の都合などで受講が困難な方へ講習会を受講する機会を提供するツールとなることが期待される。現在、14 の講習会コンテンツを有しており、受講者数も増加傾向にある。さらにコンテンツの充実化を図り、技術普及および継続教育

の有益なツールとなることを目指している。

地盤工学会が企画・開催する講習会を通じて、土木学会や日本建築学会など関連団体との後援や共催事業を促進することは、非会員が地盤工学会の活動に参加する機会を提供することとなる。関連団体との連携を強化することで講習会の受講者数が増加することのみならず、地盤工学会への会員加入の推進が期待される。また、関連団体との連携として、平成 25 年度より始まった地盤品質判定士検定試験に関して、講習会事業を通じて資格の支援に取り組んでいる。具体的には、資格取得に対する支援を行う講習会と資格取得後のスキルアップを支援する講習会の 2 種類がある。これらの講習会は、地盤品質判定士協議会との連携のもと開催されている講習会であり、今後も継続して連携を図っていく予定である。

本章では、地盤工学会における技術の普及に関して、その目的や枠組み、関連団体との連携に関して述べた。地盤工学会では、講習会事業を通じて、会員・非会員への技術の普及を行うとともに、継続教育の促進を行っている。

#### 4 廃炉地盤工学と人材育成

地盤工学は原子力事業を支援する技術の一つとして、地下水流動予測や各種地盤改良工法等を通じて、福島第一原子力発電所における汚染水対策に寄与しているのみならず、廃炉に至る今後の作業でも地下掘削や放射性廃棄物処分において重要な役割を果たすことができる。一方で、地盤工学・土木工学分野の専門家・技術者の多くは、一般公共事業への寄与を主な目的として技術開発を行っているため、必ずしも原子力工学分野に詳しくないのも事実である。そのため、福島第一原子力発電所の燃料デブリ取出しから廃止措置に貢献できる基本的技術を保有しているにもかかわらず、原子力工学分野の求めている事項を認識していないが故に、直接的な寄与ができていない。土木工学系学科の多くでは、一般公共事業への寄与を念頭に置いた技術者教育が展開されているが、今後 40 年にもわたる福島第一原子力発電所の事故収束に寄与できる人材を育成するためには、従来型の地盤工学・土木技術者教育に加え、原子力工学分野の知見・教育事項を取り入れた新しいカリキュラムの構築と実践が必要不可欠である。具体的には、20 世紀に地盤工学・土木工学が多大な貢献を果たしてきた原子力発電所の建設技術に加えて、立地や放射性廃棄物の処分、解体・撤去など、廃止措置に至る過程を一貫して担うことのできる教育プログラムを構築する。これにより、廃止措置に

において、地盤工学・土木工学の観点から寄与・貢献できる技術産業を創出し、若者が将来の職業として魅力を感じる産業に育成することで、東京電力福島第一廃炉推進カンパニー等への人材輩出及び実効的な技術支援が可能になるものとする。

以上のような背景と実情を打開することを目指し、地盤工学会では「原子力損害賠償・廃炉等支援機構（2016）：東京電力ホールディングス(株)福島第一原子力発電所の廃炉のための技術戦略プラン2016, 2016年7月13日」<sup>4)</sup> およびそれ以前に公開された技術戦略プランに基づき、実効性の高い研究及び技術開発を行うと共に、それを支える次代の技術者を育成する教育プログラムの構築をねらいとして、福島第一原子力発電所廃止措置に向けた地盤工学的新技术と人材育成に関する検討委員会（略称：廃炉地盤工学委員会）を立ち上げ、研究推進を行っている。2015年技術戦略プランでは「福島第一原子力発電所の廃炉作業は、事故に由来する通常の原子力発電所にはない放射性物質によるリスクを継続的に下げるための取り組みであり、当該戦略プラン

は中長期のリスク低減戦略の設計と言え、その策定に当たり、安全、确实、合理的、迅速、現場指向という5つの基本的考え方を定め、リスク低減の優先順位付けをして今後の取り組みをまとめている」とされる。そして、同プランでは優先順位により3つに分類された主要なリスク源のうち、可及的速やかに対処すべき「汚染水等」については既に対策が進められているという認識の下、周知な準備を必要とし、数多くの課題にチャレンジしなければならない「燃料デブリ取り出し」と「長期的な措置を要する廃棄物対策」の検討を実施するとされる。

そこで、地盤工学会では「燃料デブリ取り出し」及び「長期的な措置を要する廃棄物対策」に焦点を当てると共に、福島第一原子力発電所でこれらの作業を実施するにあたり、安全確保の観点から必要不可欠となる工事環境や工事に伴う周辺環境への影響評価も取り上げ、このような狙いを達成すべく、次のテーマ①～③を基盤研究として実施している<sup>5),6)</sup>。テーマ①：現状から廃止措置までの長期間の地下水環境・作業環境の状況調査と将来予測

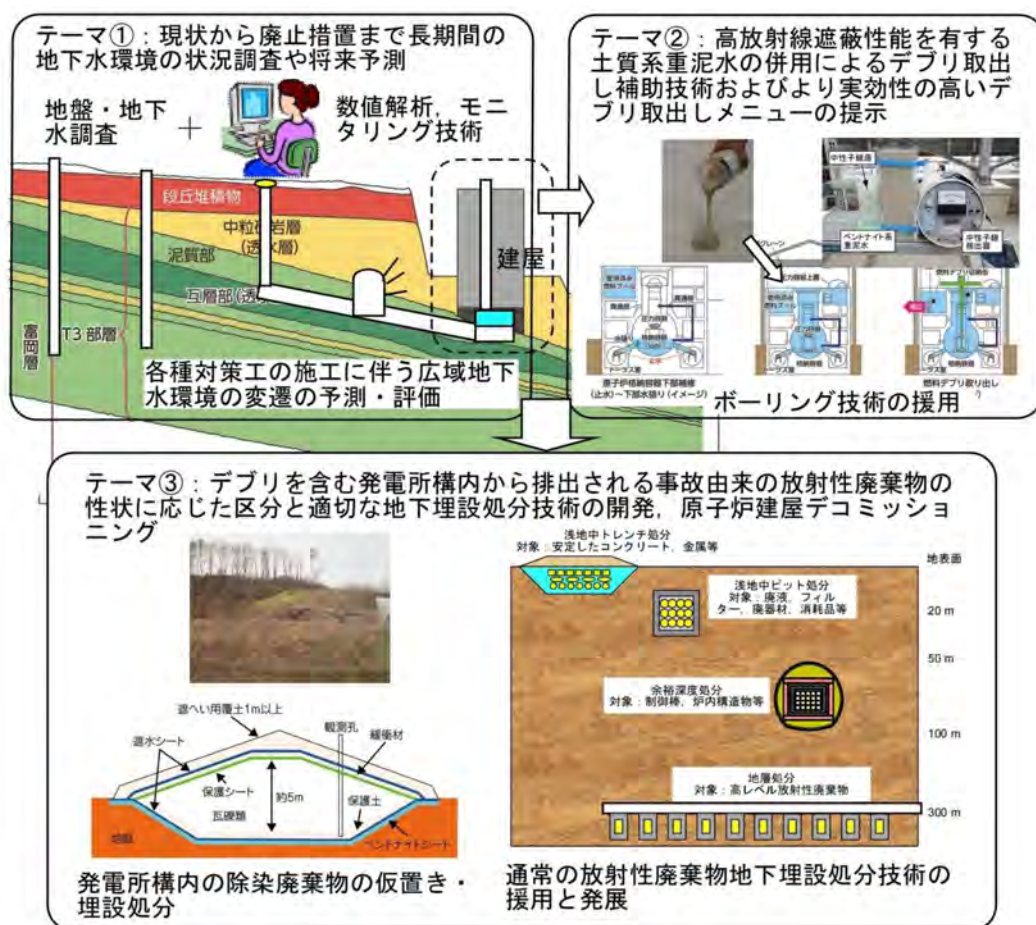


図3 各基盤研究で予想される成果の福島第一原子力発電所の廃止措置への適用の概念図

テーマ②：高放射線遮蔽性能を有する土質系重泥水の併用によるデブリ取出し補助技術およびより実効性の高いデブリ取出しメニューの提示

テーマ③：デブリを含む発電所構内から排出される事故由来の放射性廃棄物の性状に応じた区分と適切な地下埋設処分技術の開発，原子炉建屋デコミッションング

図3に本研究課題の基盤研究テーマとそれらの相関を模式図として示す。

以下に，実施内容の具体を個別基盤研究テーマごとに取りまとめると共に，地盤工学会としての各テーマの狙い・方針を述べる。

テーマ①：高精度かつ広域な地下水状況の把握，特に放射性物質濃度の地下分布の高精度測定と将来予測技術を開発する。また，福島第一原子力発電所構内で行われる工事の安全性や資材搬入経路選定などに活用するため，極めて高精度かつ長期将来に適用可能な地下水調査・予測技術を構築する。さらに，開発した技術は廃止措置までの地下水モニタリングにも応用する。

テーマ②：土・地盤の持つ高い放射線遮蔽性能を活用しながら，炉心溶融により格納容器内に残置されている燃料デブリを取り出す方法の実効性評価と非常に数多くの実績のある掘削技術を援用したデブリ処理メニューの提示を行う。

テーマ③：地盤工学分野で開発された放射性廃棄物処分技術を起点に，実現可能なデコミッションング技術の開発と処分シナリオの構築を行う。これは，未解決の課題であるデブリ取出しに向けた発電所構内で進められている除染工事で発生する廃棄物の処理・処分，及び取り出されるデブリや解体される原子炉建屋の処分におけるデコミッションング技術の開発を行うものである。

以上の個別基盤研究に対して，地盤工学会では日本全国に及ぶネットワークを活用して，広い分野の英知を結集した「廃炉地盤工学委員会」を学会内に設置した。ここでは各テーマの研究開発成果を議論し，よりよい研究成果となるよう導く。また，廃止措置に寄与可能な地盤工学技術を個別基盤研究で開発した技術も含めて体系化し，原子力技術者と協働できるような新しい地盤工学技術者を育成するプログラム「廃炉地盤工学」の構築を進めている。

## 5 おわりに

東日本大震災，熊本地震や杭基礎問題などを通じ，地盤工学の重要性は増すばかりである。地盤工学会

は，ダイバーシティ実現への活動を通じて，女性・若手・シニア層のネットワーク拡大に成果を挙げている反面，外国籍の方，障害者の方の課題については今後取り組む必要がある。講習会の開催等で技術の普及・継続教育を積極的に図っているが，地方在住の会員への教育機会拡充は今後の課題である。これまで地盤工学の分野から十分な注目が払われなかった廃炉に対しても専門的見地からの研究活動と同時に，人材育成に着手している。今後も，地盤工学会は，日本が直面する重大な地盤の課題に対応可能な技術者の資質向上の機会を継続的に提供していく所存である。

### 〈参考文献〉

- 1) 島直子・太田恭子：日本の学術研究団体における男女共同参画—現状と課題をめぐる一考察，首都大学東京人文科学研究科人文学報，No.482，pp.59-85. 2014
- 2) 男女共同参画学協会連絡会：2013年学協会連絡会女性比率調査，<http://www.djrenrakukai.org/enquete.html#ratio> (2016年10月11日現在)
- 3) 土木学会：継続は力なり（女性土木技術者のためのキャリアガイド），丸善出版，2013
- 4) 原子力損害賠償・廃炉等支援機構：東京電力ホールディングス（株）福島第一原子力発電所の廃炉のための技術戦略プラン2016，2016  
[http://www.dd.ndf.go.jp/jp/strategic-plan/book/20160720\\_SP2016FT.pdf](http://www.dd.ndf.go.jp/jp/strategic-plan/book/20160720_SP2016FT.pdf) (2016年7月25日現在)
- 5) 後藤茂，小峯秀雄，東畑郁生，鈴木誠，渡邊保貴，高尾肇，斉藤泰久，菱岡宗介，黒崎ひろみ：「福島第一原子力発電所廃止処置における地盤工学的技術の活用 廃炉地盤工学創設の必要性」，第51回地盤工学研究発表会，pp.2169-2170. 2016
- 6) Hideo Komine, Ikuo Towhata, Seiichi Narushima : Environmental geotechnics and education initiatives for recovery from the Fukushima I Nuclear Power Plant accident, Japanese Geotechnical Society Special Publication, 2 (57) , pp.1982-1985. 2016

# 全測連の人材確保・育成事業

みやざき きよひろ\*  
宮崎 清博\*

Key Word

高齢化, 助成金, リクルート用パンフレット, 出前講座, 新人教育

## 1 はじめに

一般社団法人 全国測量設計業協会連合会（以下全測連）は、全国44の都道府県協会を会員とし、賛助会員23社となっている。会員構成員(会社)2,562社で測量業登録業者11,968社の21%となっている。測量業登録業者は、建設業やゼネコン等測量を付帯業務としている社を除くと、ほぼ半数を占める割合となっている。

測量業は、3K産業というレッテルを貼られ、いわゆるホワイトカラー業種に新卒者が流れる傾向が未だ続いている。聞いた話だが、道路で水準測量を実施している測量技術者を指さし、母親が子供

に「勉強しないと、ああいう仕事をしなければならなくなるよ」と話しているのを聞いた技術者は相当なショックを受けたそうだ。このような状況の中、全測連では、技術委員会に人材育成にかかる部会を設置して人材確保や育成について調査研究を行ってきた。

## 2 測量業の現状

全測連会員に対する完成測量高の調査(図1参照)を毎年度実施している。この調査によると平成8年度をピークとしてその後減少を続け、平成21年度

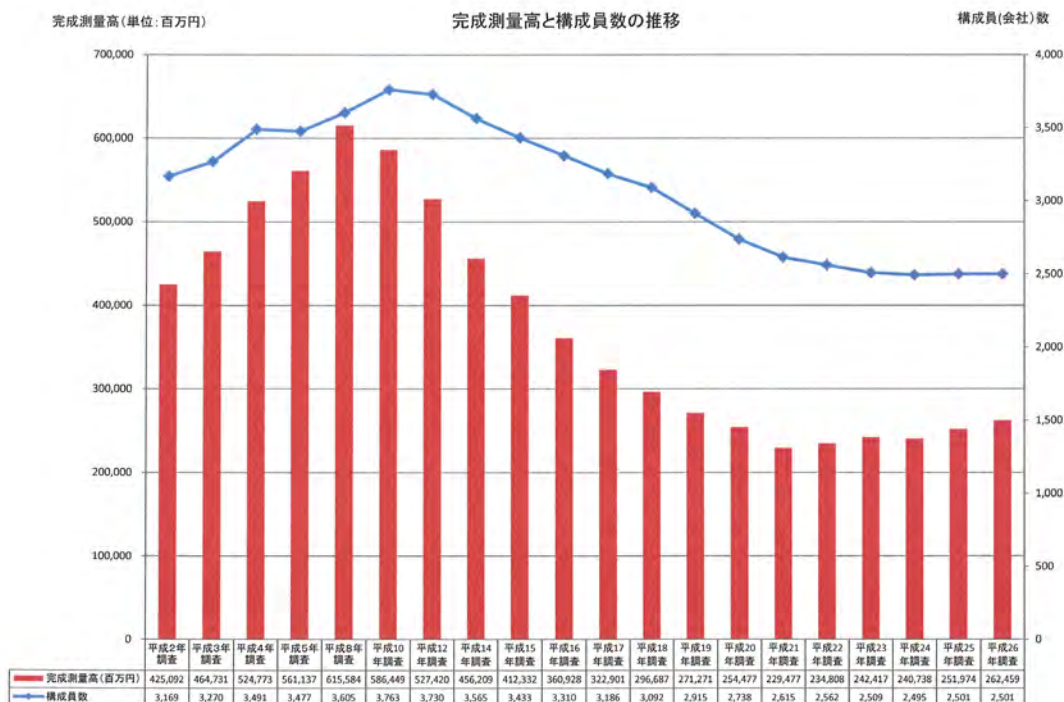


図1

\*一般社団法人 全国測量設計業協会連合会 事務局長

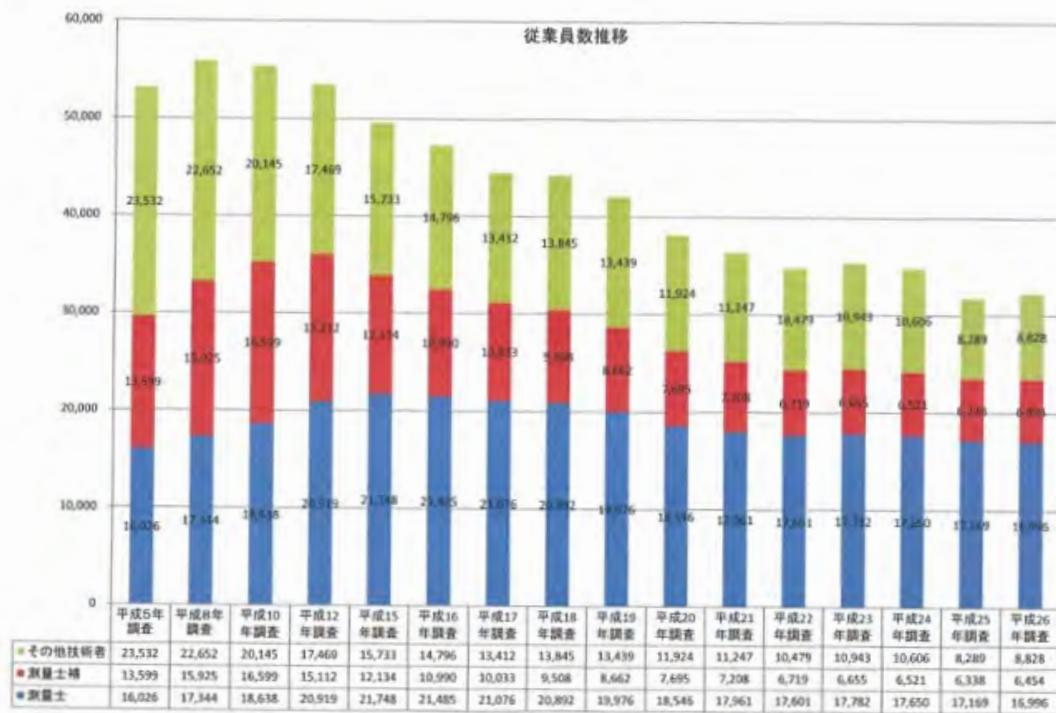


図2

に底をつき、現在は緩やかな回復傾向にある。しかし、平成8年度相当の完成測量高に達するにはかなりの時間を要する必要がある。もちろん、会員構成員が増加すれば見かけの完成測量高は増加するものの、1社あたりのそれは、かなり下回っている。ここ数年、技術者単価が増額改定されたものの、それに伴う発注量の減少が公共事業抑制と相まって続いている。全測連としても、発注量の確保を関係諸機関にお願いしているところである。

全測連会員構成員企業における技術者数の変化を図2に掲げる。

ここ5年間を見ると、測量士の数はほぼ横ばいの状態を保っているが、将来測量士となるべき測量士補の数が減少している。この事は、測量士の多くが高齢化しているにもかかわらず、それを補充する測量士補の数が減少している状況は、将来、大幅な技術者不足に追い打ちをかける要素となっている。

また、全国測量厚生年金の加入者推移(図3)においても、若年技術者が減少すると共に60歳を超える技術者が増大している事からも、大きな不安要素となっている。この図から想像すると平成10年の調査の後、平成20年に至る間に各年代が平行して移動しなければならないが、その数は減少している。この事は、多くの測量技術者が離職または転職している事に裏付けられている。

離職は致し方ないにしても、転職は大きな問題となっている。具体的な調査は行っていないものの、国

や都道府県及び市町村職員に転職する例が多いと聞いている。特に、主任技師・技師クラスは企業として講習会参加等多額の投資をして育成した重要な人材であるにもかかわらず、即戦力としての雇用要望が多く、生活の安定している公務員を希望する技術者が多いのは当然である。この傾向については、職業選択の自由が保障されている中、引き留めるわけにもいかず対応に苦慮しているのが現状である。この問題にかかる対応は、少子高齢化が進む中、今後検討すべき重要課題と認識している。

### 3 建設業振興基金の助成金

平成25年に、人材育成に関する調査研究をするため、助成金等を調査したところ、ハローワークで助成することが判明し、飯田橋の事務所を訪れ、全測連の活動計画について説明した。大変好意を持って聞いて頂いたが、最後に「測量業はサービス業なのでこの助成金は使えません。」と言われてしまった。聞くところによると、この助成金は雇用保険の料率が建設業とほかの業種では異なり、この料率の差分を助成金としているとのこと。すぐすぐと引き返してきました。

その後、インターネットで助成金関連を調査したところ、なんと全測連が加盟している建設業振興基金で建設産業構造改善事業助成金を出していることに気づき、早速、問い合わせたところ該当する旨回



図3

答があり、平成26年度は人材の確保育成事業の調査研究「若手社員の人材育成に必要な教材に関する調査研究」及び「人材確保に向けた高校・専門学校生向けパンフレット作成事業」、平成27年度は、若年者・将来の担い手確保・育成事業として「出前講座テキスト作成」及び「インターンシップテキスト作成」が採択された。

#### 4 技術委員会人材育成部会 I

人材育成部会 I では、平成26年度事業として、「人材確保に向けた高校・専門学校生向けパンフレット作成事業」に取り組んだ。測量業の魅力をかかへ高校生及び専門学校生にアピールするかが最重要課題であった。テーマとして「地球を測り社会を支える測量業～私達の役割とその仕事の魅力～」のもと「国民の安全・安心、快適な生活のために」として、社会基盤整備及び管理、地図の活用、測量基準点と正確な地図、最新技術の紹介、社会貢献活動、測量士及び測量士補になるには、活躍する若手技術者の7項目を決め、それぞれについて魅力ある業種である事をアピールできる内容とした。河川の最上流部に

位置する測量は、国民が目にすることが少ないため写真等をふんだんに使い、解りやすく解説した。

このパンフレットを4万部作成し、工業高校、農業高校並びに専門学校に配布すると共に、全測連会員構成企業にも配布した。

企業からは、家に持ち帰って奥さんや子供たちに見せたところ、お父さんはすごいことをやっているんだね、とか、お父さんの仕事が初めて理解できた僕もやってみたい、という意見が寄せられ、部会員一同大喜びしたものです。

一部の専門学校からは、生徒募集に使いたいので1000部送付して欲しいと、悲鳴の上がるような要望が有り、その反響に驚いています。

平成27年度は、「出前講座テキストの手引き」を作成することとしました。中学・高校・大学生に対する出前講座を実施する際に必要な項目について、依頼された講師それぞれが、独自にテキストを作成したり、実習の方法についても工夫して実施してきたのが実情でした。しかしながら、地方によりばらつきがある事に加え、講義する内容に漏れがあることなどを考慮し、測量・地図作成にかかる項目について基本的事項を網羅することにしました。





「パンフレット」表紙



「出前講座テキストの手引き」表紙

項目として、「測量ってなーに」、「測量の歴史」、「測量の基準」、「測量の方法（種類）」、「社会に役立つ測量」、「あなたも測量士」として、それぞれの項目の下に具体例を挙げて解説してあります。

このテキストは講師が、依頼内容や講義時間を考慮してテーマを選べるようにした上で、使用するテキスト内容を編集して使用できるようワード形式で作成し、全測連のHPに会員構成員企業を対象に公開している。

この中では、測量の実習にあたって、水準測量や多角測量あるいはGPS測量等に使用する機材の種類や取扱方法に加え、実習フィールドの設定手法を解説し、担当講師の負担を軽減すると共に、参

加者が簡単に測量を体感できるように工夫してあります。

## 5 技術委員会人材育成部会Ⅱ

人材育成部会Ⅱでは、平成26年度「若手社員の人材育成に必要な教材に関する調査研究」に取り組み、会員構成員企業に対し「人材育成に関するアンケート調査」を実施した。調査項目は、人材確保についてと人材育成についての2本柱とし、近年の採用計画と実際の採用者数、及び今後の採用計画の把握・女性の求人や活用状況の把握・現場で重要視している技術教育や実施している研修及び教材内容の把握・どのような教材が人材育成に必要なか等々について実態を明らかにした。このアンケート結果を基に「はじめよう測量－測量実務の入り口－」として、新人教育に必要な事項をQ&A形式で取り纏めた。この冊子は、技術系新人教育に活用されるのはもちろんのこと、事務系職員の技術職への転向を促すことにも役立っている。さらに、営業担当者にとっても仕事の内容を易しく解説してあることから大いに役立っているとの事である。

「はじめよう測量－測量実務の入り口－」は、会員構成員企業に1部ずつ配布すると共に全測連のHPに会員構成員企業を対象に公開しています。大手企業では、新人教育用の教材として50部欲しいとの要望が有り、増刷して実費販売を開始したところ多くの申し込みがあったということで、反響の大きさに部会員一同大いに喜びました。



若手社員の人材育成に必要な教材に関する調査研究報告書



「はじめてよう測量」表紙

平成 27 年度は、会員構成員企業の多くが実施している教育型（職場体験）インターンシップを実施していることから、受け入れ担当者の一助となるのみならず、社内の意識向上を目指し、「測量設計業におけるインターンシップ導入マニュアル」を作成することとしました。内容は、インターンシップを導入するにあたって・インターンシップの流れ・インターンシッププログラムの作成・測量設計業紹介のための参考資料の 4 項目に分け、インターンシップ受け入れ経験のあるなしにかかわらず導入できるよう解説しています。

この中で、受け入れ態勢の整備から実施手法に加

え、実施後の対応など事細かに解説してあるため、初めてインターンシップを受け入れる企業にとってバイブル的存在になっている。

## 6 おわりに

平成 26, 27 年度にわたり実施した人材確保・育成に関する全測連の取り組みを紹介した。これでおわりではありません。本件は持続可能な事業として今後も取り組まなければならない課題です。平成 28 年度は、技術委員会人材育成部会として平成 26, 27 年度の成果を基に、会員構成員企業向けの講習会を開催し、普及に努める方針です。また、一般市民や学生の方たちに測量の重要性を理解して頂き、一人でも多くの学生が測量設計業に入職してもらえるよう努力をしたいと考えています。

測量設計業におけるインターンシップ  
導入マニュアル表紙

# 建設コンサルタンツ協会における 人材育成の取り組み紹介と 今後の課題

のもと まさひろ\*  
野本 昌弘\*

Key  
eWord

技術者の高齢化, マネジメントセミナー, PFI/PPP, 品質セミナー, CPD 教育,  
女性活躍推進, CIM

## 1 はじめに

平成 28 年度も近年多大な被害をもたらしている自然災害が、日本の広範囲で発生した。熊本地震を初め、東北や北海道の台風被害は記憶に新しい。このように、自然災害リスクは増大する傾向にあり、社会資本整備の重点施策である国土強靱化、防災・減災対策の推進に向け、建設コンサルタンツに求められる役割はさらに重要になってきている。

国土強靱化に向けては、従来までの新たな道路、橋梁、トンネル、港湾などのインフラを整備していく時代から、高度経済成長期に建設されたインフラの老朽化に対して適切な維持管理や長寿命化を推進していく時代になってきている。また財政の厳しい中で、コストを掛けずに安全に老朽化対策、長寿命化を進めることも必要である。さらには、震災からの社会資本の復旧・復興の加速、生命にも影響する河川災害・土砂災害の防止対策等の事業は、何をおいても急務である。

一方、建設コンサルタンツ業界は、このようなインフラ整備を基本としつつ、新たな活躍分野がますます増大するなど、建設コンサルタンツを取り巻く状況は、大きく変わるとともに、求められる役割も幅広くなってきた。

平成 26 年の品確法の改正により、担い手の中長期的な育成や確保が明記されたが、建設コンサルタンツにおいても人材育成や人材の確保は大きな課題であり、各企業が知恵を絞り、より一層の労働環境の整備、改善を図るとともに、協会が一体となり人材育成、確保に取り組む必要がある。

各企業では、人材育成について独自の様々な取り組みを実施しているが、本論文では、協会活動を通して取り組んでいる内容について記載させていただく。

## 2 技術者育成における現状と課題

建設コンサルタンツの役割が大きく変化してきている中で、人材育成における主な課題を以下に述べる。特に、技術者の高齢化といった問題は非常に大きな課題であり、育成すべき人材が不足する事態になることが懸念される。

### (1) 技術者の高齢化

この 15～20 年の間に技術者の高齢化が大きく進むとともに新卒採用の減少、若手技術者の退職などにより年齢構成が非常にアンバランスになってきている。

これは、建設コンサルタンツ業界だけでなく、少子高齢化が進む日本の人口構成とも関連するが、現在のアンバランスを早期に解消する必要がある。今は 40 歳代という技術的にも経験的にも十分な人材が主力として活躍しているが、この技術を継承する若手が少なく、技術の空洞化に繋がりがかねない状態であり非常に危惧される課題である。

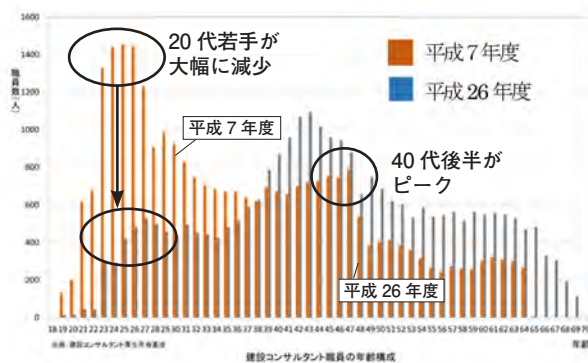


図-1 建設コンサルタンツの技術者年齢構成<sup>1)</sup>

### (2) 求められる技術の多様化

建設コンサルタンツは、社会資本整備における計

\*建設コンサルタンツ協会 総務部会 経営委員会委員長

画から設計、施工管理まで重要な役割を果たしてきた。近年では、従来の設計者としての立場から、公共事業の遂行を主体的にマネジメントする立場に大きく関わるように役割が増してきた。

また、発注者を支援する立場として、より上流側への業務領域の拡大やPFI/PPP事業など幅広い技術、能力が求められるように技術が多様化してきた。これにより、従来の専門技術だけでなく新たな幅広い知識や柔軟な発想を持つ人材などが要求される。

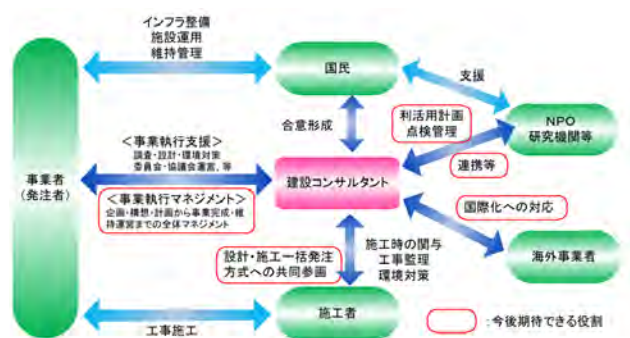


図2 建設コンサルタントの多様な役割<sup>1)</sup>

### (3) 求められるスピード感

従来に比べ事業執行における速さが増してきている。「現場に人を配属すれば」、「優秀な社員に付ければ」、「過去の成果を参考にすれば」、育つという時代ではなくなってきている。また実際の現場では、若手にじっくりと教える余裕がないのも事実である。

さらには、人材不足を補うための生産性向上に向けて、ドローンを初めとするロボット技術やCIM導入への取り組みなど、周辺技術の変化にスピード感を持って対応する必要もある。

また近年多発している災害においても、インフラが甚大な被害を受けるなど、生活へ大きな支障をきたす被害が多く、早急に被害状況の把握や復旧、復興に向けた取り組みも建設コンサルタントの重要な役割として要求される。特に被害程度の把握や復旧には、単に専門技術力のみならず全体を俯瞰した総合的な技術が瞬時に要求される。

### 3 人材育成に関する取り組み

人材教育については、主に企業内ではOJTを、協会としてOffJTという形にざっくりと分類される。協会としての取り組みとして講習会やセミナー、技術研究発表会、マニュアルやテキストの整備ならびに継続教育(CPD教育)支援などが挙げられ、協会全体の技術の底上げを図るという目的で実施し

ている取り組みが主である。

以下に代表的な取り組みについて記載する。

#### (1) 専門技術に関する講習会

協会本部では、道路、河川、交通、ダム、砂防や港湾といった技術専門委員会を設置し、各委員会での自主研究と合わせて主体的に講習会や現地見学会を開催している。講習会では、行政や学識経験者を講師として招聘し全国で開催している。

また、委員会の中には、技術向上、技術継承を目的とし主体的に作成したテキストを用い講師の立場として実施しているものもある。一例を以下に示すが、協会全体の専門技術力向上という意味で重要な取り組みとなっている。

- 1) 防災・水管理に関する河川技術
- 2) 鉄道構造物の設計に関する留意点
- 3) 都市における生物多様性
- 4) 道路/河川事業における土質・地質調査計画
- 5) 環境政策・公共事業の経済的評価について
- 6) 港湾施設の維持管理方策 等々

また、現地見学会では、平成26年度の改正道路交通法施行受け整備されたラウンドアバウトの現地視察と検討会の開催、建設中のダムの見学など、その時点での新しい技術の習得や若手技術者育成を目的として実施している。

#### (2) 各種セミナー

専門技術以外のセミナーとして毎年、全国の支部で継続して実施している「マネジメントセミナー」が挙げられる。平成28年度のマネジメントセミナーは、①PFI/PPPの政策動向と事例紹介、②CM業務の普及に向けて、③マネジメントシステムを効率的に運用するために、④建設コンサルタントの環境配慮マネジメント、⑤品質の確保・向上に向けて、といったテーマで開催した。

特に、建設コンサルタントのPFI/PPPにおける業務領域の拡大展開が期待されるため、国の政策動向を把握するとともに、一方では建設コンサルタントが地方公共団体への推進支援を行うなど特に力をいれたセミナーとして開催している。

その他のセミナーとして、法務、財務情報や新技術など様々なセミナーを開催し人材育成に寄与している。代表的なセミナーを列記する。

- 1) 独占禁止法等に関する講習会
- 2) 情報セキュリティー講習会
- 3) ICT普及セミナー

4) CIMの動向と関連情報講習会

5) 経営分析説明会

等々

### (3) 品質セミナー

土木工学は経験工学と言われるように、単に机上で計算したものがそのまま現場で適用できるとは限らない。また、単品単一生産であるため、全く同じような条件でインフラが構築されることはなく、経験してみても始めて理解できることも多い。

そのような状況であるため、教科書的に簡単に設計できるものではなく、そこには経験に培われた判断、知識が必要となる。その一助ともなるものが「品質セミナー」であり、過去のエラー事例を分析し、それを公開、伝える機会として毎年、全国の支部で開催している。

「品質セミナー」は、会員各社のエラー事例を集め、その事例を紹介するとともに、原因分析、対応例、今後の防止策などを共有するものである。平成28年度のセミナーは、エラー事例を新規に193事例追加、ブラッシュアップを図り実施した。各企業単体では十分な事例がなくとも、協会全体で共有を図ることで大きな財産ともなっている。

また現在では、パソコン機器の発達で高度な解析が短時間で可能となる一方、エラーの発見が難しくなっている。経験しなければ分からないエラーは、何度も発生するリスクを負っており、それを協会全体で解消するための重要なセミナーと考える。

### (4) 技術研究発表会

若手技術者の研鑽の場として発表会を毎年開催している。今年度で第16回目を数え、論文作成能力やプレゼン向上に大きく寄与している。

今回は「河川・水砂防分野」「交通・道路・橋梁分野」「都市・マネジメント分野」「新技術分野」の4分野に分かれ24編の発表が行われた。発表論文には、3D探査、UAVを用いた調査や分析、CIMモデルの展開など新たな技術研究の報告があり、活発な意見交換の場になるなど、若手技術者の今後の活躍を期待できる内容であった。

### (5) CPD教育

協会の資格であるRCCM資格制度は、建設コンサルタントの実務技術者の技術力向上と質の確保の必要性のため設けられた資格で、技術士と並んで重要な資格である。平成26年度には、公共工事の調査・設計の品質確保を図る目的で国土交通省が創設した民間資格の登録制度にも登録された。

RCCM資格の更新時には、講習会やDVDによる学習と合わせ、CPD教育を義務付けている。CPD教育は、講習会等への参加、論文発表、企業内研修

や自己学習などを通じて、継続的に技術者の知識や技術の幅を広げ、技術水準を高め、新たな技術を吸収するなど技術の研鑽を行うものである。自主学习への取組みとして、法制度を含む建設の一般的内容や各種専門技術分野ごとの教材を作成しRCCM更新時に提供、使用している。

また、土木学会や日本技術士会等の建設分野に関連する学協会との連携や情報共有のため「建設系CPD協議会」に参画しており、協調体制を継続し技術者の能力向上を支援している。

## 4 人材確保に向けた広報活動

建設コンサルタントの広報戦略として、インフラ整備をハード、ソフト両面から支える建設コンサルタントの存在をまず知ってもらうことが最重点であり、その上で人材確保を重点目標として取り組んでいる。

取組みに際しては、本部ならびに各支部で連携、協働、一体となり活動している。コンテンツとして協会PRのためのプレゼンテーション資料やリーフレットを作成し、建設コンサルタントの役割と仕事について紹介している。代表的な活動として下記に述べる。

### (1) 大学、高専への業界PR

従来の土木工学に関する学生であれば、就職先としてゼネコン、コンサル、公務員という選択肢で建設コンサルタントへの就職も多い時代もあったが、今では業界自体の認知度を上げるための活動が重要となっている。

大学や高専への活動としては、就職先の一つとして認知いただくためリクルート活動の一環として業界説明会への参加や、学校からの要請を受けて授業のひとコマや特別講義として説明会を実施している。

### (2) 学校教育における支援活動

次の世代を担う小学生や中学生を対象とし、今後のインフラ整備の重要性を理解してもらい、技術を受け継いでもらうために、学校教育支援活動も実施している。「出前講座」という形で、直接学校等へ赴き講義、講演を行うもので、子ども達には協会が作成した「防災カードゲーム」を用いて防災の大切さを知ってもらったり、女性技術者によるまちづくりの説明、あるいはリサイクル工場見学など親しみやすい工夫を行っている。

### (3) イベント・展示会等への出展

全国各地で開催されている建設フェアや建設技術展などは、一般市民の方々も多く参加され、建設コンサルタントの役割や仕事内容を広く知ってもらう

貴重な機会であるため、パネルやポスター等の展示や冊子の配布で広く広報を行っている。

また、九州支部では「まちづくりに関する夢アイデア」と題し、市民からアイデアを募集し、表彰、公開するなどまちづくりに関する技術者集団であることをPRしている。

## 5 今後の課題

### (1) 人材確保のため広報の継続と新たな行動

広報戦略として様々な活動や新たな活動を計画、実行しており、少しずつ協会の認知度が向上していると思われるが、この広報を継続するとともに改善していくことが重要である。

大学の学科から「土木工学科」の減少が続いている中、土木、ものづくりに対する興味なども含め、建設コンサルタントの魅力PRのための新たな行動も必要である。

### (2) 人材定着のための取組み

改正品確法において担い手の育成・確保が明記され、建設コンサルタントにおいても担い手に長く継続して働いてもらうことは喫緊の課題となっている。協会の調査によると、離職者の傾向はここ数年大きく変わらず、特に若手技術者である20～30歳代の離職者の比率が非常に高い。転職理由は、社内の人間関係とともに、労働時間や待遇面での不満も多く、環境改善に向けた各企業の積極的な取組みや協会全体の改善が重要である。

建設コンサルタント企業の健全な発展はもとより、協会並びに各企業とも魅力ある職場環境整備に向けて改善策の継続的な取組みが重要となってくる。現在、長時間労働解消や生産効率向上の取組み、ノー残業デーの実施やウィークリースタンス（業務環境改善）といった取組みを推進しているが、これらのさらなる推進と新たな取り組みによる環境改善を図る必要がある。

### (3) 女性技術者の活用推進

女性活躍推進法の制定を受け、平成26年度には官民協働による行動計画「もっと女性が活躍できる建設業」が策定された。建設コンサルタントにおいては女性技術者の比率は1割程度と非常に少なく、まだまだ女性技術者の活用、活躍が期待でき、技術継承の大きな戦力となり得る。

そのためにも各企業が制度や規程の改定と、女性が働きやすい魅力的な職場環境づくり、ワークライフバランスの推進といった取組みをますます加速する必要がある。

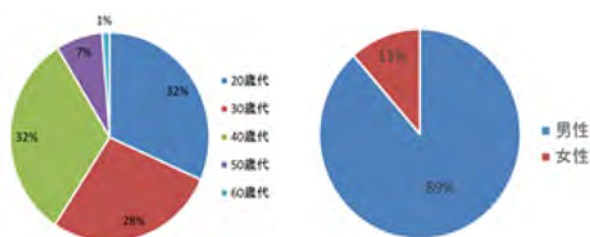


図-3 建設コンサルタントの女性技術者の比率<sup>1)</sup>

### (4) シニアの活用

一方でベテランの熟練技術者が非常に多く、もっと社会で活躍、社会に貢献したいと思っている技術者も多く、年齢構成を逆手に取り、そのノウハウを活かすことも今後重要である。

政府を挙げて「一億総活躍社会」に取り組もうとしている中、シニアの活躍の場は多く、技術の空洞化を回避するためにも、また維持管理時代においては生き字引として従来の技術、経験をもとに十二分な活躍の場があり、積極的に活用することが望まれる。

## 6 おわりに

人材育成といっても単に技術を伝えるだけでなく、様々な観点からの教育が必要であり、またその課題も非常に多岐にわたる。技術力あつての建設コンサルタントではあるが、その要求される技術力の幅が広がってきており、技術の継承・伝承が出来ない新たな技術も必要となってきている。各企業だけの努力や自己啓発だけでは難しい面もあり、それを協会として支援することで技術向上を図ることは非常に重要である。

一方で、次世代の若者へもしっかりとした技術継承をすることも必須であり、インフラのメンテナンスが確実にできる人材育成の環境を整備することが重要と感じている。

こうして本稿を書く機会を与えて頂いたことで、建設コンサルタンツ協会が人材育成の取組みとして非常に幅広い内容を実施していることを再認識したが、詳細まで記載できず代表的な協会の活動の紹介となったことをご了解いただきたい。

#### 〈参考文献〉

- 1) 一般社団法人 建設コンサルタンツ協会：「平成28年度 建設コンサルタント白書」, 2016.8
- 2) 一般社団法人 建設コンサルタンツ協会：「平成26年度 建設コンサルタンツ協会 年次報告」, 2015.8

# 建設産業担い手確保・育成コンソーシアム 3年目の取組

建設産業担い手確保・育成コンソーシアム事務局  
(一般財団法人建設業振興基金 経営基盤整備支援センター)

Key Word

人材確保・育成, 地域連携ネットワーク, 職業能力基準, 教育訓練

平成26年10月に建設業団体, 保証会社, 教育機関, 職業訓練校及び行政(国土交通省, 厚生労働省, オブザーバーとして文部科学省)が連携し, 設置された「建設産業担い手確保・育成コンソーシアム(以下コンソーシアム)」が今年の9月で丸2年が経過し, 現在3年目を迎えています。

コンソーシアムでは事業計画として「アクション

プログラム(第3版)」を策定し, 主に3つの事業を進めています。本稿では「地域連携ネットワーク構築支援」の取組, 研修プログラムや教材の策定・検討をしている「プログラム・教材等WG」の取組, 「職業訓練校ネットワークの拡充の取組」等についてご紹介します。

## 建設産業担い手確保・育成コンソーシアムアクションプログラム(第3版)の概要

### アクションプログラム(第3版)の基本的考え方

これまでのコンソーシアム事業の成果を踏まえ、野丁場系の技能者に当面の重点を置き、本コンソーシアム及び富士教育訓練センターが中核的機能を担いつつ、全国的な教育訓練体系を構築することを目指すこととし、平成28年度において具体的な取組みを更に拡充・発展させ、持続可能な教育訓練体系等の仕組みを構築する。

### 事業内容

#### 1. 地域連携ネットワークの構築支援

地域の関係者が一体となって教育訓練体系を構築することを目指し、地域における担い手確保・育成のためのネットワーク構築を支援する。

##### (1) 地域連携ネットワークの新たな支援先の選定等

平成28年度は、新たに10件追加し、ネットワーク構築に向けた取組みを支援(計36団体)

##### (2) 地域連携ネットワークへの情報提供等及び事業推進に係る課題の整理

地域や取組み内容等の特性に応じ、持続可能な取組みとなることを目指し、関係団体等との連携のあり方や講師の確保・育成方法、国や県等の助成金の活用方策等について検討

#### 2. 教育訓練等基盤の充実・強化

教育訓練における中核的機能の役割を果たすため、関連機関と連携して、プログラム・教材や広報等の教育訓練基盤の充実・強化を図る。

##### (1) 職業能力基準及びプログラム・教材の拡充整備

###### ① 職業能力基準の普及・定着等

- ・職業能力基準(「共通編」・「躯体系4職種(とび)(鉄筋)(型枠)(左官)」のレベル1及びレベル4の内容検証に重点を置き、実効性の検証及び課題等の抽出
- ・関連団体等のニーズやアンケート結果を踏まえつつ、対象職種の順次拡大を図るとともに、技術者に近い業務を担うことや経営面へ参画等も視野に入れ、さらに職業能力基準を検討

###### ② 新規入職・プレ入職向け教育訓練の基本プログラム・教材の試行と充実

- ・パワポ教材「建設現場で働くための基礎知識(仮称)」について、建設労働者緊急育成支援事業や各団体等の教育訓練や講習等で試行的に活用し、有効性の検証及び課題抽出
- ・プレ入職向け「建築躯体系職種体験実習カリキュラム」について、富士教育訓練センターにおいて試行的実施

###### ③ 工業高校等教員の実習プログラムの検討

- ・教員免許更新制度における免許更新講習のプログラムでの利用を視野に入れた検討 等

##### (2) 担い手確保・育成に関する情報等の集約及び発信

- 「担い手確保・育成取組み事例集」において、地域の取組みをより効果的に支援するため、更に事例収集について充実強化

##### (3) 若年者の入職促進に向けた戦略的広報の推進

- ① 人材協が運営するWEBサイトの拡充  
「18歳のハローワーク」・「建設産業で働く女性がカッコイイ」等の拡充
- ② その他広報素材の充実  
「建設業界ガイドブック2016」について、教育機関等へ提供。電子ライブラリーの素材(写真・イラスト等)を約500件程度追加

#### 3. 職業訓練校ネットワークの拡充

富士教育訓練センターを中核とした「建設関連職業訓練校等連絡会議」において、情報交換、相互協力を推進する。

##### ① 地域における職業訓練校等の講師発掘・養成の支援

富士教育訓練センターとの連携による講師養成の支援

##### ② 職業訓練校等の講師情報の共有

職業訓練校等の講師情報の集約・共有

本コンソーシアム事業と関連が深い国の施策と連携を図り支援

図1 アクションプログラムの概要

# 1. 地域連携ネットワーク構築支援の取組

## 1-1. 地域連携ネットワークとは

地域連携ネットワークとは、地域の総合工事業団体、専門工事業団体のほか教育機関、職業訓練施設、行政等が連携し、これまでに培ってきた知見を踏まえて、生徒・学生に対する職業教育や入職後の一貫した教育訓練について様々な施設や機会、手法を活用しながら、建設産業の担い手を確保・育成するための教育訓練体系の構築を目指す活動です。

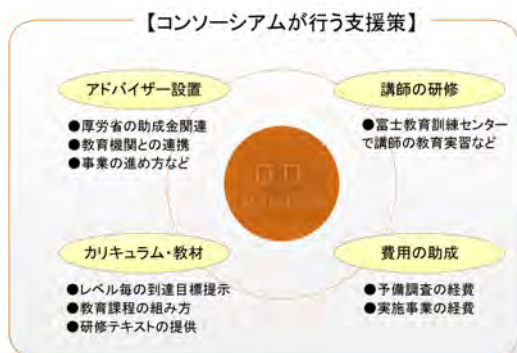


図2 コンソーシアムが行う支援策

具体的には、入職前の学生等に対する職業教育や建設産業への理解促進の広報、また入職後であれば新人研修や中堅者のスキルアップ研修等、技術者、技能者のキャリアに応じた教育が受けられ

る体制を構築しようというものです。

その背景としては技術者、技能者の高齢化や若年者の従事者が少ないこと、また新規学卒者の離職率が高いことなどがあります。また東日本には静岡県富士宮市に富士教育訓練センターが、西日本には兵庫県三田市に三田建設技能研修センターといった広域の職業訓練校もありますが、遠方で利用するには現実的では無い地域もあるため、各地域で関係者が連携し、地域の実態に合わせた教育訓練体系を構築するための支援を行っています。

支援内容としては、民間からの拠出金を原資として、地域連携ネットワークの構築を図る連携体との間で業務委託契約を結び、予備調査（フィージビリティスタディ）と実施事業の2段階で事業を進めているほか、アドバイザー制度による相談対応や研修プログラムや教材の提供などの支援を実施しています。

## 1-2. 地域連携ネットワーク構築支援の取組

地域連携ネットワーク構築支援は、平成26年度の実施事業2団体、予備調査5団体から始まり、順次連携体を増やしながら、今年度は実施事業26団体、予備調査10団体、合わせて36の連携体が地域連携ネットワーク構築に取り組んでいます。（下表参照）

平成28年度 実施事業取組団体

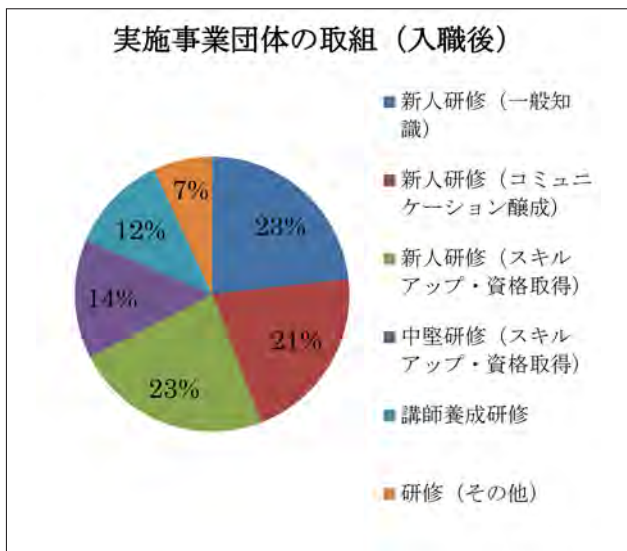
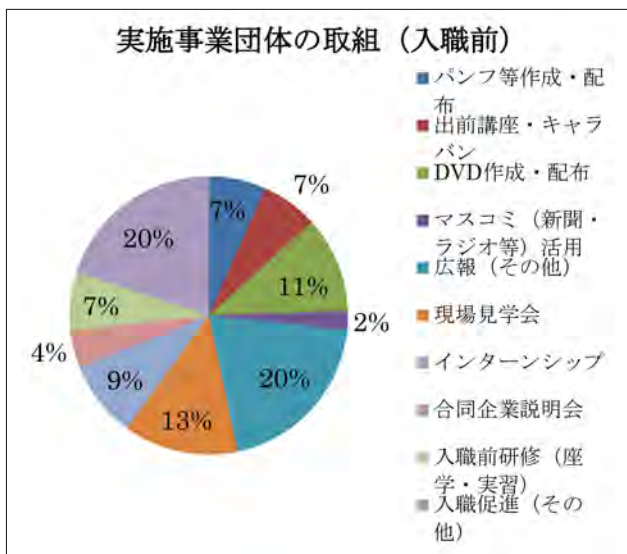
No	地区	事業管理者	No	地区	事業管理者
1	北海道 (帯広・北見・札幌)	(一社)北海道建設業協会	14	愛知県 (中部ブロック)	(一社)愛知県建設業協会
2	北海道 (室蘭・日高)	(一社)室蘭建設業協会	15	三重県 (中部ブロック)	(一社)三重県建設業協会
3	宮城県 (東北ブロック)	(一財)みやぎ建設総合センター	16	石川県	(一社)石川県建設業協会
4	秋田県	(一社)秋田県建設業協会	17	近畿ブロック	関西鉄筋工業協同組合
5	福島県	(一社)福島県建設業協会	18	兵庫県	(一社)兵庫県建設業協会
6	群馬県	(一社)群馬県建設業協会	19	島根県	(一社)島根県建設業協会
7	群馬県	群馬県板金工業組合	20	山口県	(一社)山口県建設業協会
8	埼玉県	(一社)埼玉県建設産業団体連合会	21	香川県	建設産業専門団体四国地区連合会
9	関東ブロック	建設産業専門団体関東地区連合会	22	愛媛県	(一社)愛媛県建設業協会
10	神奈川県	(一社)横浜建設業協会	23	福岡県	(一社)福岡県建設専門工事業 団体連合会
11	長野県	(一社)長野県建設業協会	24	佐賀県	(一社)佐賀県建設業協会
12	岐阜県 (中部ブロック)	(一社)岐阜県建設業協会	25	長崎県	長崎県建設産業団体連合会
13	静岡県 (中部ブロック)	(一社)静岡県建設業協会	26	鹿児島県	(一社)鹿児島県建設業協会

平成28年度 予備調査取組団体

No	地区	事業管理者	No	地区	事業管理者
1	茨城県	(一社)茨城県建設業協会	6	京都府	(一社)京都府建設業協会
2	東京都	(一社)東京都中小建設業協会	7	和歌山県	(一社)和歌山県営繕協会
3	新潟県	(一社)新潟県建設業協会	8	岡山県	(一社)岡山県建設業協会
4	山梨県	(一社)山梨県建設業協会	9	大分県	大分県建設産業団体連合会
5	滋賀県	(一社)滋賀県建設業協会	10	沖縄県	(一社)沖縄県建設業協会



また下図は、現在実施事業に取り組む26の連携体の事業内容を、入職前と入職後に分けグラフ化したものです。入職前の取組ではDVDの作成・配布といった広報の取組が半分弱、現場見学会等の入職促進の取組が半分強を占めています。また、入職後の取組では新人研修が7割弱を占めていますが、一概に新人研修といっても、「建設業の一般知識や社会人のマナー、安全管理等を学ぶ研修」や「離職防止に重点をおいたコミュニケーションを図るための交流会」といったもの、あるいは「資格取得に重点をおいたスキルアップ研修」等、実施内容に違いが見られます。



平成28年度実施事業26団体の取組状況  
(上：入職前，下：入職後)

### 1-3. 実施事業の特徴的な事例紹介

実施事業においては、各地域の実態やニーズに合わせた取組を行っておりますが、その中で特徴的な実施事業の事例をいくつかご紹介します。

#### (1) 技術者・技能者合同の新入社員研修

(北海道網走地区・群馬県) ～若者の交流～

従前、新入社員研修は協会単位や企業ごとで行われてきましたが、昨今の環境から新入社員研修が開られないケースや、特に技能系の会社では研修もせず新入社員を現場に送り出し、右も左もわからないまま現場で怒られるなどして新入社員が離職に至るケースがあり、新入社員研修の必要性を感じる一方、組織単独で実施するのが困難な状況もありました。

こうしたことから、技術者・技能者等の垣根を越えて共に合同で新入社員研修することにより、建設業の概論やマナー・安全教育など、最低限の研修を受けてから現場に出られるようになること、技術者・技能者の交流することで円滑なコミュニケーションが図られることにより、離職率が減ることが期待されています。



【群馬県沼田での職業訓練】

#### (2) 技能系研修講座の開設・運営

(群馬県・香川県) ～技能者のスキルアップ～

技能系職種の研修の場として各地に専門学校や職業訓練校等がありますが、近年は入校する生徒の数が減少し、職人として入職する若者の確保が大変難しい状況にあります。またせっかく入職しても技術が未熟なまま現場に送り込まれ、困惑して離職に至るケースも多くありました。

そこで技能系会社の有志で共同して技能系職種の講座を開設し、共同して新入社員を派遣し、一定期間の訓練をしたうえで、自社に戻って現場に出すという形で若者の入職を促進する取組を行っています。

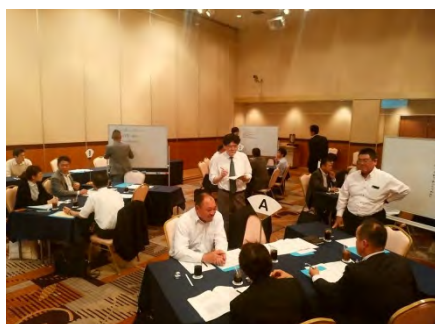
きちんと教育してから現場に送り出すことを保証することで入職者を確保しやすくするとともに、新入社員を1ヶ月～3ヶ月間じっくり挨拶・工具の扱い方・安全教育等を訓練してから会社に戻って現

場に送り込むことによって、現場における困惑を解消することで離職率の低下も狙っています。認定職業訓練校の取得やキャリア形成促進助成金などを組み合わせて、派遣する企業の負担も抑える運営を目指しています。

### (3) 職長講習会（関東ブロック）

#### ～若手との接し方を学ぶ～

管理者・職長クラスの人に集ってもらい、自社の若手育成・指導の仕方などの意見交換を行ってもらいます。様々な経験や意見などが出るため自分以外の人が何を考えているかを知ることにもなります。また、若者に対する対応に決め手と言うものはないのですが、他人も自分と同じように苦労していることがわかり、自分の指導法などを見つめなおすきっかけになります。



【建専連関東地区の職長講習会】

等の操作を学びました。重機は長野県の協力を得て借用したものです。

また、鹿児島県建設業協会では離島での人材育成を目指しており、今年初めて奄美大島での新入社員研修を開催しました。これまで、本土（鹿児島市内）での新入社員研修は実施されていましたが、鹿児島市内への時間や交通費などが課題となり、離島の方が参加されることは殆どありませんでした。新入社員研修は7月14日～16日の3日間で行い20名の方が参加しています。その前の7月11日～13日の3日間では玉掛けの講習会も行われ、連続して6日間参加された方も13名いらっしゃいます。今回は初めての取組でしたので、本土と同様のカリキュラムを実施しましたが、今後は離島特有の課題（例えば多能工）にも焦点を当てた研修にしていくことが検討されています。



【奄美大島での新入社員研修】

### (4) 地域の特性に応じた講習・研修会の開催

#### （長野県・鹿児島県）

長野県建設業協会では、平成26年の豪雪被害により、重機はあるけれども運転、操作する者が充分確保出来なかった事の対応策として、平成27年・28年に除雪作業の講習会を開催しています。地域連携NWの事業としては28年度が取組が該当しており、平成28年3月24日に長野県南佐久郡の佐久穂町国道299号線 麦草峠白駒池駐車場において「豪雪対応除雪機械運転講習会」を実施し、50名程の受講者が参加し、除雪ロータリー車、除雪ドーザー



【長野県の除雪講習会】

その他にも出前講座の開催・新人フォローアップ研修・現場説明会やインターンシップの実施・行政の施設利用による研修の実施・多能工研修など各地で工夫された取組がなされておりますので、詳しくは地域連携ネットワーク構築支援事業WEBサイトを参照いただければ深甚です。

URL：<http://www.kensetsu-kikin.or.jp/ninaite/chiki/>

#### 1-4. 今後の取り組み

コンソーシアムは平成26年度から5ヶ年度の事業として開始しており、残された平成30年度までの期間に、地域連携ネットワークの取組を実施している連携体からは、地域の実態に合わせた研修等の成果が現れてくるものと期待されています。

今後は事業を安定的に継続していくための検討が重要なテーマとなりますが、連携体の中には新たに職業訓練校を立ち上げ、恒常的な教育訓練を実施するため、都道府県の認定取得を目指すところも有ります。このような取組に対しては事務局である振興

基金としても県との調整等、積極的な支援を行って参ります。

## 2. 教育訓練基盤等の充実・強化等について

上述のとおり、コンソーシアム事業を開始し2年が経過する中で、全国において各地域固有の状況を踏まえた教育訓練体系が構築・運営されつつありますが、現下の課題として、現在の教育訓練が個別企業におけるOJTが中心であることや、教育訓練施設におけるOFF-JTにおいても所属講師自身の経験により蓄積された独自のノウハウで運営されている場合も多いことなどから、各地の職業訓練校等において共通的に使用できるプログラム・教材等の標準化が求められます。

このため、コンソーシアムにおいては各地域で構築された地域ネットワークを支援するための中核的機能として、教育訓練等基盤の充実・強化、及び職業訓練校のネットワークづくり等を具体的に推進するため、育成する技能者像を明確にし、効果的な教育訓練を実施するためのカリキュラムの整備と講師の養成支援を実施しています。同時に、教育訓練に対する建設業団体等の取り組みの共有による水平展開を図るとともに、若年層を中心に建設業の魅力を広く発信しています。

### 2-1. プログラム・教材等の整備

建設産業は多種多様な職種からなり、求められる技術・技能も、見習いから中堅、熟練となるに従い高度かつ幅広くなっていきます。地域連携ネットワーク等において効果的な教育訓練を実施していくためには、対象職種や教育訓練を受ける者のレベルに応じた体系的かつ効率的なメニュー例を、コンソーシアムとして提示していくことが求められています。

これまで、中央職業能力開発協会において全産業の一定の職種を対象に、求められる技能レベル等を示した職業能力評価基準が作成されてきた例がある一方で、建設業の場合は一部の職種でしか作成されていない等の事由もあり、必ずしも普及しているとは言いがたい状況にあること等から、本財団ではコンソーシアムの下に、学識経験者、業界関係者、実務担当者等からなる「プログラム・教材等ワーキンググループ」(以下「WG」)を設置し、効果的な教育訓練を行うための条件整備の第一歩として、建設産業の職種に応じた、より使いやすい簡易な職業能力基準の整備を推進しています。

### (1) 専門工事業に従事する技能者のレベル設定

技能者のレベル設定については、中央職業能力開発協会の職業能力評価基準等の内容を参考とするとともに、野丁場系の技能労働者の経験年数や現場での職務概要により、以下のとおり「見習い技能者」「中堅技能者」「職長・熟練技能者」「登録基幹技能者」に示す4レベルに分類し、各レベルの技能者像を設定しました。また、レベルの設定に当たっては、学術分野との連携、技能者の処遇改善等を視野に入れるため、EUにおける教育と労働の世界を横断した資格の枠組であるEQF(European Qualifications Framework for Lifelong Learning, 欧州資格枠組み、欧州各国の各資格を比較する物差し)における知識、スキル、能力等のレベルを参考とし、「見習い技能者」「中堅技能者」「職長・熟練技能者」「登録基幹技能者」の4レベルそれぞれに相当するEQFのレベルを付記しています。また、将来の担い手確保の観点から、入職前の生徒・未就職者等を「プレ入職」として位置付けることとしました。(EQFには義務教育(前期中等教育)修了レベル(EQF1)も設定されている。)概要は以下の通りです。

①レベル1・・・見習い技能者(経験年数3年未満まで)[EQF4]

見習い工として修行中の技能者であり、職長等に指示された作業を、手順に基づき他の作業者と一緒に実施する能力を持つ。職種によっては進路の方向付け及び決定をする段階である。

②レベル2・・・中堅技能者(経験年数4～10年)[EQF5]

見習い工を修了し、現場での経験を積んだ技能者であり、職長から分担された作業を、手順に基づき正確に実施する能力を持つ。職種によっては施工図を作成し、職長の確認を得て自分で加工する能力を持つ、班長として作業指示ができるなど、現場の戦力として、工程や工事の流れに沿って正確な施工ができる。また、レベル2の上位者は職長の補佐として、的確な作業指示を行う能力を持つ。

③レベル3・・・職長、熟練技能者(経験年数5～15年)[EQF6]

現場作業のリーダーとしての役割を担う技能者であり、現場管理や工法、技術等について元請管理者、他職種と調整・協議し、

作業手順の指示，作業員の調整など，工事の責任者としての業務遂行能力を持つ。

④レベル4・・・登録基幹技能者（経験年数10～15年以上）[EQF7]

高度な技術力を有し，現場における現場管理，工法，技術等のマネジメントについて元請管理者の補佐や協議ができる技能者であり，QCDSEの総合的な管理ができる能力を持つ。

⑤プレ入職・・・高校生等の将来の担い手上記のレベルの他，将来の担い手確保の観点から入職前の生徒・未就職者等も視野に入れ，そのレベルを「プレ入職」として位置づけた。教育段階から就業段階までシームレスに必要な教育訓練が受けられることを目指し，教育機関との連携を図りつつ，建設産業への入職促進に必要な教育訓練の体系化を目指す。

上記のレベル1～4の設定に基づき，WGにおいては専門工事業団体との連携のもと，教育訓練における訓練内容の明確化につながるものとして，それぞれのレベルで求められる職務，技能，資格等について体系的に整理を行い，併せて担い手確保の観点から位置付けたプレ入職を対象とする教育訓練について，レベル1の教育訓練内容を踏まえて検討する必要があることから，カリキュラムや教材については建設業の社会的役割や現場の安全管理，基本的な作業などを中心とするレベル1の初歩的な内容と同程度のものとして検討を実施しました。

## (2) 職業能力基準（案）「共通編」「職種別」の作成等

平成27年度においては，それぞれのレベル・技能者像を踏まえ，知識，社会性及び適性の各分野に分けて，各レベルに応じて求められる能力を段階的に整理し，その上で，建設現場に関わる職種に共通して求められる施工図，安全管理，現場管理，段取りと作業管理と合わせて職業能力基準「共通編」(案)としてとりまとめを行いました。躯体系のとび，鉄筋，型枠のほか，左官を加えた4職種を対象職種として取り上げ，それぞれの専門工事業団体とも連携を図りながらWGでの検討を重ね，職種別の職業能力基準（案）を作成しました。28年度においてはその検証作業を進めるとともに，他の技能職種に

おける職業能力基準についても並行して作成作業を進めています。

資格については，各レベルの技能者像に求められる職業能力開発促進法，労働安全衛生法，建設業法，建築士法等の資格を「当該業務に従事する上で必須の資格」「技能レベルを判断する資格」「ステップアップしていく上で取得が望ましい資格」の3つに分類し記載しています。

また，WGにおいては必要な教育訓練メニューの検討のため，富士教育訓練センター等の各地域の職業訓練施設や建設業団体で実施している各種コースや事業メニューを対象に，採用されているプログラムや使用教材等についての調査を実施しました。調査の中で明らかになってきたことは，特にレベル1又はプレ入職に対応した基礎的な知識・技能を教育するための汎用的な教材が極めて少ないということであり，このためWGでは，まず建築躯体系職種のレベル1又はプレ入職向けに，建設産業の役割，建築工事の進め方，基礎的な図面の見方，道具の使い方等をわかりやすく解説した教材「建設現場で働くための基礎知識」を試行的に作成しました。今後，地域連携ネットワークにおける教育訓練の場において適用を図っていくべく，まずは厚生労働省より本財団が受託した「建設労働者緊急育成支援事業」における中央拠点及び地方拠点で実施する教育訓練において活用を開始し，現在，使用感の確認や改善点の抽出を行っています。

## 2-2. 職業訓練校ネットワークの構築及び講師の養成支援

### (1) 職業訓練校ネットワークの構築

(「建設関連職業訓練校等連絡会議」)

我が国において職業教育の一翼を担っている職業訓練校には，公共セクターが運営する高等技術専門学校，ポリテクセンターや，組合等が運営する民間の認定職業訓練校がありますが，これら訓練校のうち建設関連のコースを有するものについて見ると，設計，施工管理等技術者向けか，技能者についてもいわゆる町場の木造建築大工等を対象とするものが多く，野丁場系職種の養成コースを有しているものは極めて少ないのが現状です。コンソーシアムでは，野丁場系の技能者の確保・育成に当面の重点を置くこととしているところであり，これらを対象とした地域連携ネットワークの取組みを支援するために，富士教育訓練センター等，野丁場系技能者のコースを有する職業訓練校間の相互協力を行うための場として，「建設関連職業訓練校等連絡会議」(通称「富士サミット」)を立ち上げ，平成26年12月に第1

回会議，27年12月に第2回会議，28年10月に第3回会議を実施したところです。

同会議においては，前述のWGの活動と連携を図りながら，各校のカリキュラム等についての情報共有と対外的提供，講師候補者に対する教育実習による講師養成への支援等を通じて，全国各地における教育訓練体系構築をサポートしていくこととしています。

## (2) 講師の養成支援

教育訓練を実施するにあたり，訓練実施主体は，必要となる講師の確保について，講師同士のつながりや訓練施設OB等のネットワークにより確保しているケースが多く見受けられ，多くは，現役又は引退後の建設技能者が非常勤として携わり，手探りの中で教育訓練を行っている実態があります。

コンソーシアムでは，地域における教育訓練に携わる講師養成の支援として，富士教育訓練センターにおいて，核となるコース・講師のもとでの教育実習を実施するほか，各地域の講師に関する情報について，個人情報に配慮しつつ，関係者間で共有する仕組みの構築を図ることとしています。

## 2-3. 入職の促進に資する情報の共有と 広報コンテンツの整備

建設産業への入職促進のためには，若者や保護者，教育関係者に対し，土木・建築のものづくりの楽しさや，国土・地域を支えるやりがいのある仕事であることを，従来にも増して積極的に情報発信を行い，建設産業への理解を深めて頂ける環境づくりが重要です。

コンソーシアムでは，各地域・団体等で行われて

いる取り組みやコンソーシアムでの成果等について，関係者間で情報共有するとともに，それらを広く一般へ情報発信していくため，建設産業団体や行政機関，建設企業による若年者入職促進等に資する様々な事業に関する情報や，コンソーシアムが作成したコンテンツ等を集約したポータルサイト「建設現場へGO！」を開設し，それを軸にWEBによる積極的な広報を展開しています。

「建設現場へGO!」については，工事の種類や建設現場における様々な職種の紹介，実際に働いている技術者（監督）や職人たちへのインタビュー等を通じ，より建設業を身近に感じてもらうことを目指すとともに，就職に向けた手がかりとなる情報発信を行う「18歳のハローワーク」や，現在，建設産業で活躍している働く女性の姿や応援している企業等を紹介し，女性の入職促進を目指す「建設産業で働く女性がカッコイイ」などを紹介するほか，建設産業の魅力アピールするため各団体等が作成した動画を集めたサイト等様々なコンテンツを取り揃えており，今後さらに内容の充実を図っていく予定としています。

この他にも，本財団が事務局を務める建設産業人材確保・育成推進協議会 建設産業戦略的広報推進協議会（広報分科会）において，関係業界団体等と連携して，児童・生徒に建設産業の役割や魅力などを直接語りかけ交流を行う，「学校キャラバン」を実施していますが，平成27年度からは従来から実施してきた工業高校のみならず，小中学校においても開催したところです。全国各地における同様の取り組みの参考となるよう，キャラバンの実施状況や用いた教材・シナリオ等についてもホームページで公開しています。

建設産業で働く女性がカッコイイ 建設業で働くための18才のハローワーク（建設現場へGO！より）



やさしい  
知識

## 建設系 CPD 協議会

建設系 CPD 協議会事務局

Key  
ey WordCPD (継続教育), 建設系 CPD 協議会, プログラム情報検索, 独自の認定基準,  
バランスのとれた CPD, 資質の向上

## 1. はじめに

最近 CPD という言葉に触れる機会が多いと思うが建設系 CPD 協議会という協議会をご存知だろうか。

建設系 CPD 協議会 (以下「協議会」という。) は、2003 年 7 月に 11 の関係学協会 (構成団体) により設立され、現在では 18 の各構成団体に所属する会員、約 40 万人の技術者が「CPD (Continuing Professional Development); 継続教育」(一部 CPDS, 継続研鑽ともいう) の登録者といわれている。近年、公共工事等の発注者による技術者評価の項目の一つとして CPD への取り組みが利用されていることから建設コンサルタントをはじめとして建設系の技術者には浸透してきているが、ここでは、協議会の活動状況のほか、協議会が設立された当時の CPD の背景や CPD 登録にあたっての留意点等について解説する。

## 2. CPD の背景

わが国に CPD が誕生した背景として、まず 1995 年に科学技術基本法<sup>1)</sup> が制定され、このなかで「科学技術の水準の向上を図ることが、経済社会の発展と国民の福祉に寄与し、人類社会の持続的発展に貢献する」という理念が基本となっている。

2001 年には「第二期科学技術基本計画」<sup>2)</sup> が閣議決定された。この基本計画には「わが国の技術革新を担う高い専門能力の技術者は、国際競争力強化を図る上で、重要な役割を果たしていること、また、技術の急速な進歩とグローバル化が進む中で、わが国の技術基盤を支え、国境を越えて活躍できる質の高い技術者を十分な数とする

よう養成・確保していくことが必要である。このためには技術者の質を社会的に認証するシステムを整備し、その能力が国際水準に適合していることを保証する必要性」が示されている。これにより「技術者教育、技術士等の資格付与、継続的な教育を通じ一貫した技術者の資質と能力の向上を図るシステムの構築を図る」と指摘している。

また、前年の 2000 年には技術士法が改正され「技術士の資質向上の責務」<sup>3)</sup> として「技術士は、常に、その業務に関して有する知識および技能の水準を向上させ、その他その資質の向上を図るよう努めなければならない」と位置付けられた。

このようなことから、生涯にわたり技術者としての義務を果たし、責任を全うしていくためには、常に最新の知識や技術を修得し、自己の能力の維持・向上を図ることが不可欠であるとなったものである。これが資質の向上を図るための継続教育いわゆる CPD である。

これを端緒に、技術者の CPD (継続教育) の必要性が広く認識されるようになり、各 CPD 協議会が発足した。それとともに関係学協会の CPD 制度がスタートし、技術者資格の国際相互承認への対応に向けて国際的整合性も充実していくことになる。

注) 建設系 CPD 協議のほか、日本工学会 CPD 協議会、電気電子・情報系 CPD 協議会、測量系 CPD 協議会などが設立された。

## 3. 協議会の活動

### 3-1. 目的および設置

協議会は「建設系分野における技術者の能力の

維持・向上を支援するため、関係学会および協会間でCPD（継続教育）の推進に係わる連絡や調整を図ること」を目的として設置された。

### 3-2. 構成団体

現在、協議会は次の18の学協会によって構成されている。(表-1)

協議会は、前項の目的を達成するため、次の事項について協議している。

- (1) CPDに係わる諸課題の調整に関すること
- (2) CPDに取り組む技術者の利便性向上に関すること
- (3) その他、CPDの推進に関すること

表-1 協議会の構成団体

① (公社) 空気調和・衛生工学会
② (一財) 建設業振興基金
③ (一社) 建設コンサルタンツ協会
④ (一社) 交通工学研究会
⑤ (公社) 地盤工学会
⑥ (一社) 森林・自然環境技術者教育会
⑦ (一社) 全国上下水道コンサルタント協会
⑧ (一社) 全国測量設計業協会連合会
⑨ (一社) 全国土木施工管理技士会連合会
⑩ 土質・地質技術者生涯学習協議会 (事務局：(一社) 全国地質調査業協会連合会)
⑪ (公社) 土木学会
⑫ (一社) 日本環境アセスメント協会
⑬ (公社) 日本技術士会
⑭ (公社) 日本建築士会連合会
⑮ (公社) 日本コンクリート工学会
⑯ (公社) 日本造園学会
⑰ (公社) 日本都市計画学会
⑱ (公社) 農業農村工学会

(2016年4月現在)

### 3-3. 組織

#### (1) 会長・副会長

協議会には、協議会を代表する会長および会長を補佐する副会長を置くことになっており、(2)の運営委員会委員の互選に基づき選任される。

会長：西村 正直 (公社) 日本技術士会理事  
副会長：久保田 尚 (公社) 日本都市計画学会  
副会長

(2016年4月現在)

#### (2) 運営委員会

前項に定める(1)から(3)の事項を協議する「運

営委員会」を設けている。当該委員は各構成団体から原則1名、CPD担当の役員あるいはそれに準ずる者が推薦される。運営委員会の委員長および副委員長は、慣例として協議会の会長および副会長がそれぞれ委員長、副委員長を兼ねている。このことから、運営委員会は協議会の最高決定機関といえる。

#### (3) 専門部会

運営委員会における協議を円滑に行うために、運営委員会から諮問を受けた諸課題について検討し、運営委員会に答申するのが主な業務である。委員は構成団体の推薦による。

#### (4) 事務局

事務局は、協議会・運営委員会および専門部会の庶務事項を担当している。構成団体の持ち回りにより、原則会長の選出母体に置いているが、現在は、(公社) 日本技術士会が務めている。

(2016年4月～2018年3月の2年間)

#### (5) 協議会への加盟

協議会の目的に賛同し、団体の構成員(会員・登録者等)の能力の維持・向上を支援するためにCPDプログラムの提供、記録の認定等を行っている学会、協会等は運営委員会の承認を得て加盟することができる。

加盟申請にあたっては、定款、会員名簿等団体として確認できる資料とともに、CPDに関わる活動実績、CPDに対する取組み(教育方針、CPD記録ほか)などCPDに関わる活動状況が確認できる資料の提出を求めている。

### 3-4. 活動内容

#### (1) CPD制度の概要一覧

各構成団体により、CPD登録者、推奨する単位数、諸費用などに違いがあることから、CPD登録者、推奨CPD単位、主催プログラム数、CPD記録の審査方式等を一覧表にして違いが一括してわかるように「構成団体のCPD制度概要」<sup>4)</sup>を協議会のホームページに掲載している。

#### (2) CPDプログラムの情報提供

前にも述べたように、技術者は生涯にわたり技術者としての義務を果たし、責任を全うするためには、常に最新の知識や技術を修得し、自己の能力の維持・向上を図ることが不可欠である。また、今日の多様化した社会において新しい課題に的確

に応じていくためには、専門とする技術領域はもとより、幅広い領域で奥行きのある技術を修得していくことが必要である。このためには、多くのCPDプログラムの中から、自分のニーズに合ったプログラムを適切に選択できることが望まれる。

協議会では、研修会・講習会等のCPDの中から技術者に幅広く、横断的に、かつ適切に選択できるようホームページ上に「プログラム情報検索」<sup>5)</sup>のシステムを設け、各構成団体が認定したCPDプログラムの情報を提供している。このシステムには構成団体の講習会、研修会等が数多く掲載されており、利用者の利便性向上の一助を担っている。

### (3) シンポジウムの開催

協議会の活動状況、各構成団体のCPD制度を紹介するとともに、CPD提供者や利用者における取り組み事例の報告、特定のテーマによるパネルディスカッション等の内容により、2年に1回、シンポジウムを開催している。前回、開催されたシンポジウムの概要は次のとおりである。(表-2)

表-2 シンポジウム2015の概要

<p>建設系技術者の継続教育を考えるシンポジウム2015 —継続教育への取組みに関する現状と課題—</p> <p>開催日：2015年11月18日(水)</p> <p>【第一部】講演： 「公共事業における技術者評価の必要性と活用上の課題」 国土交通省大臣官房 技術調査課 建設技術調整官 富山 英範</p> <p>【第二部】取組み事例およびパネルディスカッション &lt;取組み事例&gt; ・プログラム提供者の立場から ・プログラム利用者の立場から &lt;パネルディスカッション&gt; ・CPD制度の活用と課題について</p>
---

今回は2017年秋を予定しており、開催案内については協議会のホームページに掲載することとしている。

## 4. CPDの取得、登録にあたっての留意事項

構成団体によってCPD制度の考え方が異なることは申しあげているが、ここでは一般論としてCPDの取得、登録にあたり留意すべき事項を述べる。

### 4-1. CPDの取得

CPD取得の対象となる教育分野は、共通分野(倫理、環境、技術・社会経済動向等)と専門技術分野(各構成団体の技術分野により異なる)等に分けられる。

また、CPDの方法(教育形態)としては、

- ① 研修会、講習会、講演会、シンポジウム、見学会等への参加
- ② 論文等の発表
- ③ 企業内(職場内)研修
- ④ 講習会、講演会、企業内研修等の講師
- ⑤ 成果をあげた業務(表彰の受賞、特許取得等)
- ⑥ 委員会への出席
- ⑦ 技術資格の取得
- ⑧ 自己学習(学協会誌の購読、eラーニング等)

など多種多様である。ただし、技術者が日頃従事している業務、職務は原則としてCPDの対象とはならないのが一般的である。

CPDの取得形態として①の研修会、講習会、講演会等受講の割合が多く占めているが、自己の目標、専門領域・立場に照らして、特定の教育分野や教育形態に偏らないようにバランスのとれたものとなるよう心がけることが望まれる。

### 4-2. CPDの登録

協議会自体は、構成団体のようにCPDの付与あるいはCPD記録の登録受付をしているものではない。技術者個人がいずれかの団体に所属(登録)し、所属した団体の認定基準によってCPDを取得してもらうことになっている。

しかしながら各構成団体によって運用するCPD制度の内容、認定基準等の考え方に違いがあることから、登録にあたっては次のような点に留意の上、申請してもらいたい。

- ① 各構成団体が独自に定めた認定の基準等ルールを尊重すること
- ② 登録者はCPD記録の登録を受ける構成団体のルールに従うことから、団体によっては単位を換算することや登録が認められない場合がある、例えばA団体では登録が認められた単位をB団体では同じ単位では認められないケースがあること
- ③ CPD記録を登録する場合、講習会、セミナー、講演会、シンポジウムなどの受講を証明する書類(参加証、受講証明書)が必要になる。必要な証明書類は、登録を申請する団体によって異なるので注意のこと

以上のことからCPD記録の登録にあたっては各構成団体の認定基準等団体独自のルールを確認の



うえ、利用者が CPD 記録を登録しやすい団体に登録してもらいたい。

なお、複数の構成団体に CPD 記録を登録することはできるが、②のようなこともあるので注意していただきたい。

## 5. CPD 制度における課題

### 5-1. 海外や地方在住の技術者の CPD の支援

各構成団体に共通の課題といってもよい、海外や地方に在住の技術者に対する CPD 機会の地域間格差の是正である。各団体においては CPD 機会の一層の拡大、CPD プログラム・内容の充実を目指して本部と地域組織との組織内連携の強化、関連学協会や大学との連携の推進、eラーニングの拡充等を図っている。

### 5-2. CPD 制度の統一およびシステムづくり

協議会の「相互協力協定書」<sup>6)</sup>では「構成団体は、CPD 単位の付与に関して独自の教育分野や教育形態の体系を持っていることから、構成団体は相互にそれを尊重するものとする。」となっている。これについては、相互に尊重し合う観点から各団体同一の CPD 制度で運用していると思われがちであるが、前にも申しあげたように、ある構成団体が認めたものは、他の団体でも同じように認めることではない。他の構成団体が認めたものであっても、自らの構成団体の認定基準に則って自団体の体系に沿って単位等を換算することである。したがって必ずしも構成団体間で同じように認められるとは限らないという意味である。

各構成団体の独自性から CPD 制度の統一化はなかなか困難な状況ではあるが、協議会では、将来構想として構成団体の CPD 制度を利用される方々のさらなる利便性向上を目指して、CPD 記録の登録方法や CPD 単位の証明方法についてのシステム作りを掲げている。

### 5-3. CPD 制度の対外的 PR の促進

各構成団体が発行する CPD 記録の登録証明書は官公庁発注の業務において技術者の評価項目として利用されるようになってきているがより一層の活用の推進や CPD 制度の企業などにおける活用を広めるため官公庁をはじめ自治体や産業界などへの働きかけを行うことが必要である。CPD 制度、証明書の活用が促進されることにより CPD 制度あるいは協議会としての存在意義も高まるものと思われる。

昨年のシンポジウム開催時に参加者から CPD 制度に関して改善を望む事項についてアンケート調査したところ、CPD プログラムの充実、CPD 記録申請の簡便化、他団体間との互換性、PR の充実を望む声が多かった。

## 6. おわりに

技術者は絶え間なく進歩する科学技術に常に関心を持ち、新しい技術の習得、応用を通じ、社会経済の発展、安全・福祉の向上に貢献できるよう、その能力の維持向上に努めなければならないことは言うまでもないことである。

また、継続的に技術能力を開発し、これが証明されることは、技術者の能力証明としても意義があることである。

CPD は高度な技術を駆使し、快適で安全・安心な社会の実現、環境の創造や保全、または生態系の保全に向けて責任を負う技術者の継続的な能力開発を図る手段であるとともに、技術者が有する能力が教育と学習の成果として養われたことを客観的に国民やユーザーに示す重要なものといえる。

CPD の実践にあたっては、ぜひ技術者個人の研鑽の目的に最も適したものを自主的に選択していただき、個人の能力レベルやおかれている立場・業務を踏まえて資質向上に向けた目標を定め、計画的に実施していただくことをお願いするものである。

#### 〈参考文献〉

- 1) 科学技術基本法：(平成 7 年 11 月 15 日法律第 130 号)  
<http://law.e-gov.go.jp/htmldata/H07/H07H0130.html>  
(2016 年 10 月 20 日現在)
- 2) 科学技術基本計画：(平成 13 年 3 月 30 日閣議決定)  
<http://www8.cao.go.jp/cstp/kihonkeikaku/honbun.html>  
(2016 年 10 月 20 日現在)
- 3) 技術士法：(昭和 58 年 4 月 27 日法律第 25 号) 第 47 条の 2  
<http://law.e-gov.go.jp/htmldata/S58/S58H0025.html>  
(2016 年 10 月 20 日現在)
- 4) 建設系 CPD 協議会のページへようこそ：構成団体の CPD 制度概要  
[http://www.cpd-ccesa.org/cpd\\_summary.php](http://www.cpd-ccesa.org/cpd_summary.php)  
(2016 年 10 月 20 日現在)
- 5) 建設系 CPD 協議会のページへようこそ：プログラム情報検索  
[http://www.cpd-ccesa.org/prog\\_search.php](http://www.cpd-ccesa.org/prog_search.php)  
(2016 年 10 月 20 日現在)
- 6) 建設系 CPD 協議会のページへようこそ：建設系 CPD 協議会とは  
<http://www.cpd-ccesa.org/pdf/agreement20160629.pdf>  
(2016 年 10 月 20 日現在)

## 孔内載荷試験

りとう ふさお\*  
利藤 房男\*

**K**  
ey Word

孔内載荷試験, プレッシュャーメータ試験, 等分布荷重載荷方式, 等変位載荷方式,  
水平方向地盤反力係数

### 1. はじめに

孔内載荷試験は、原位置試験の中でも境界条件が明瞭なため、信頼性の高い地盤物性の測定方法として使用されてきた。特に、杭基礎の横方向地盤反力係数を求めるために、通常的地盤調査で多用されてきた。

本稿では、最近の国際的な動向（ISOの動向）を踏まえた試験方法の基準改正について示したのち、新しい基準で示されている「地盤の指標値を求めるためのプレッシュャーメータ試験」、「地盤の物性を評価するためのプレッシュャーメータ試験」、「ボアホールジャッキ試験」に関して、試験装置の種類と特徴、試験方法、結果の整理と利用に関して分かり易く説明する。更に、孔内載荷試験の結果の解釈と利用に関しても言及する。

なお、孔内載荷試験に関する2012年の地盤工学会基準の改正に際し、等分布荷重載荷方式の試験は「プレッシュャーメータ試験」、等変位載荷方式のものを「ボアホールジャッキ試験」と称されることとなり、これらをまとめて「孔内載荷試験」と呼び、従来用いられていた「孔内水平載荷試験」という呼び名は基準の上では無くなっているので留意されたい。

### 2. 孔内載荷試験の地盤工学会基準の改正

「孔内載荷試験方法」の基準はその制定の経緯から、「土」を対象にしたものと「岩」を対象にしたものが別々に制定されていた。これらの基準は試験原理が同様なものもあり、2012年の地盤工学会の基準改正で抜本的な見直しが行われた。この見直しでは、ISOなどの国際的な動向が考慮され、す

で述べたように、その名称が「孔内水平載荷試験」から、「プレッシュャーメータ試験」に変更された。新旧の基準の変更を、表-1に示した。また、主要なプレッシュャーメータ試験及びボアホールジャッキ試験装置を表-2にまとめた。

表-1 新旧の基準の変更

旧基準番号	改正年	基準名(旧)	新基準番号	改正年	基準名(新)
JGS 1421	2003	孔内水平載荷試験方法	JGS 1531	2012	地盤の指標値を求めるためのプレッシュャーメータ試験方法
JGS 3531	2004	岩盤のプレッシュャーメータ試験方法	JGS 3531	2012	地盤の物性を評価するためのプレッシュャーメータ試験方法
—	—	—	JGS 3532	2012	ボアホールジャッキ試験方法

表-2 主なプレッシュャーメータ試験（プレシオメータ、LTT）およびボアホールジャッキ試験（KKT）の比較<sup>1)</sup>

	プレシオメータG型	LTT	KKT
圧力発生機構	高圧酸素ガスポンプからのガス圧	同 左	ハンドポンプによる油圧力
圧力制御・計測機構	自動レギュレータによる	バルブ操作による	ハンドポンプ操作による
孔盤変位測定機構	ゴムチューブへの注水量から算出	同 左	加圧ジャッキのオイル吐出量から算出
孔盤加圧機構	ゴムチューブによる3室または1室	ゴムチューブによる1室	半円形金属板による1室相当
加圧部寸法	φ58×ℓ 450 mm	φ60/70/80×ℓ 500 mm	φ85×ℓ 300 mm
載荷部の剛性	柔軟性のゴムチューブ	同 左	鋼製載荷板
加圧形態	等分布加圧法	同 左	等変位加圧法

### 3. 地盤の指標値を求めるためのプレッシュャーメータ試験

#### 3.1 試験装置の種類と特徴

本試験方法は、従来主に土質地盤に適用されてきた等圧力載荷方式の「孔内水平載荷試験方法」

\*応用地質株式会社 技術本部 技師長

を基にしている。試験装置の基本構成は図-1に示すように、プローブ、圧力・変位量の制御・測定部、圧力発生装置及びこれらを接続するホース、ケーブル類から構成される。プローブは図-2に示すように、一室型と三室型がある。

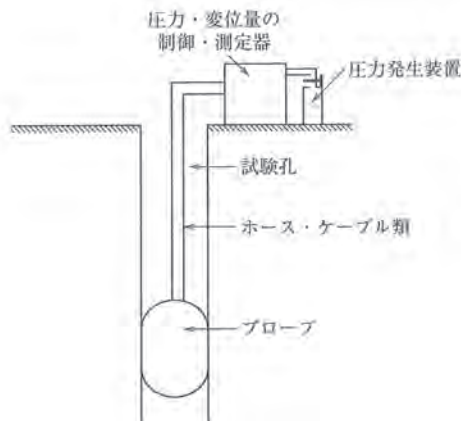


図-1 試験装置の基本構成図<sup>2)</sup>

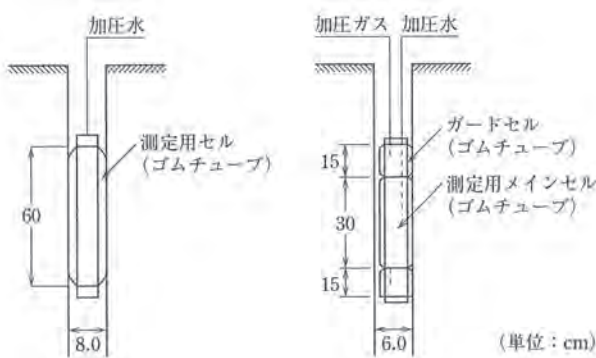


図-2 プローブの例 (左:一室型, 右:三室型)<sup>2)</sup>

### 3.2 試験方法

試験孔の掘削はプレボーリング方式で、試験孔の径はプローブ径と孔壁のクリアランスが大きくなならないように、乱れの少ない平滑な孔壁面に仕上げる。

キャリブレーションは、孔壁圧力の計測値に対するゴムチューブの張力補正と、孔壁面の変位量の計測値に対する補正がある。ゴムチューブの張力補正は、ゴムチューブを交換する都度実施する必要がある。

ボーリング孔内にプローブを設置する前に、ゴムチューブをたるみのない状態で地表面に置き、容積計又は変位計、圧力計などの測定値を記録し初期値とする。プローブを試験孔内の所定の位置

に設置した際にも同様に測定値を記録する。

載荷及び測定は、段階的に行う。載荷圧力増分は、予想最大加圧力の1/10以下とする。各圧力段階で一定時間保持し(標準1分間)、圧力と変位量を加圧後15秒, 30秒, 1分間測定する。測定圧力が極限圧力になった時点で試験を終了し、プローブを孔内から回収する。

### 3.3 結果の整理と利用

測定値をキャリブレーション結果とプローブ深さでの静(泥)水圧を用いて補正し、有効孔壁圧力と孔壁面の変位量(又は体積変化量)、クリープ量を求め、図-3に示すような関係図を作成する。図示のクリープ曲線の折れ点から $p_0$ 値(初期圧力),  $p_y$ 値(降伏圧力),  $p_l$ 値(極限圧力)を求める。また、有効孔壁圧力～孔壁面の変位量関係の直線部の勾配から地盤反力係数 $K$ や変形係数 $E$ を求める。

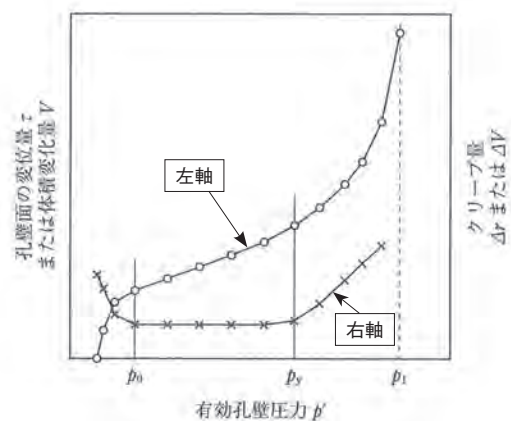


図-3 測定結果の例<sup>2)</sup>に加筆

## 4. 地盤の物性を評価するためのプレッシャーメータ試験

### 4.1 試験装置の種類と特徴

本試験方法は、従来主に岩盤に適用されてきた等圧力載荷方式の「岩盤のプレッシャーメータ試験方法」を基にしている。試験装置は、プレボーリング方式とプローブが試験孔を掘削する能力を持つセルフボーリング方式の2種類に分類される(図-4,5参照)。試験装置は、プローブ、圧力発生部、制御・測定部、ホース・ケーブル類から構成される。

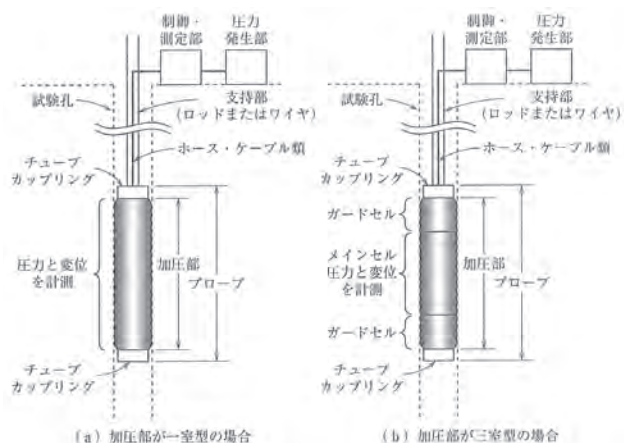


図-4 プレボーリング方式の試験装置<sup>2)</sup>

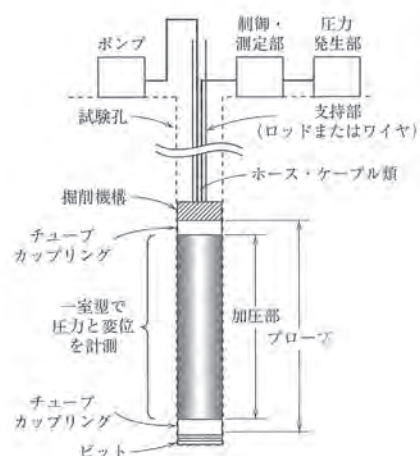


図-5 セルフボーリング方式の試験装置<sup>2)</sup>

## 4.2 試験方法

プレボーリング方式での掘削は、プローブ径と孔壁とのクリアランスが大きくなるように孔径が一定となるように実施する。セルフボーリング方式では、掘削部を備えた装置を使用して、孔壁の応力状態が変化することなく、加圧部と孔壁が密着した状態でプローブを挿入する。

キャリブレーションは、孔壁圧力の計測値に対するゴムチューブの張力補正と、孔壁面の変位量の計測値に対する補正がある。

荷重パターンは連続的な単調荷重を基本とし、必要に応じて除荷、再荷重のループを含めた繰り返し荷重を行う。荷重の制御は、圧力制御又は変位制御により行う。プレボーリング方式の場合は、プローブが孔壁に密着するまでは圧力制御で、密着後に変位制御に切り替えることが多い。セルフボーリング方式の場合は、リフトオフ（膨張が開

始する点）までは圧力制御で、リフトオフ後に変位制御に切り替えることが多い。荷重速度は、圧力制御による場合は1.0MPa/分以下、変位制御の場合は孔壁ひずみの変化率が0.05～0.5%/分の範囲となるように設定する。

## 4.3 結果の整理と利用

測定した荷重圧力と孔径変化の関係から、キャリブレーションによって求めた補正関係を用いて孔壁圧力 $p$ と孔壁変位 $r$ の関係を求め、初期圧力 $p_0$ 、初期孔径 $r_0$ を求める。これらの結果を基に図-6に示すような有効孔壁圧力と孔壁ひずみ関係を整理しプレッシャーメータ曲線を作成し、各荷重段階でのせん断剛性率を求める。

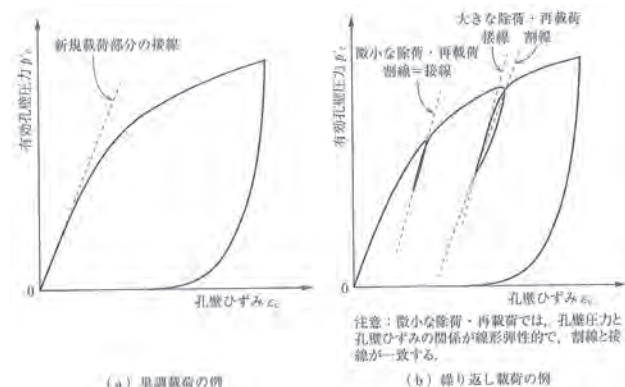


図-6 せん断剛性率を算出する方法<sup>2)</sup>

## 5. ボアホールジャッキ試験

### 5.1 試験装置の種類と特徴

試験装置は図-7に示すように、孔壁を加圧する金属製のボアホールジャッキ、圧力・変位量の制御・測定部、圧力源及びこれらを接続するホースから構成される。ボアホールジャッキの例を図-8に示す。

### 5.2 試験方法

試験孔の径はボアホールジャッキの径とほぼ同じ大きさとし、乱れの少ない平滑な孔壁面に仕上げる。ボアホールジャッキを試験孔中に挿入し測定深さに達した後、スタンドパイプなどの値を測定し初期値とする。

荷重及び測定は、段階的に行う。各圧力段階で一定時間保持し（標準1分間）、圧力と変位量を加圧後15秒、30秒、1分間測定する。荷重圧力増分は、予想最大加圧力の1/10以下とする。降伏圧力確認後、数段階の荷重を行い試験を終了する。

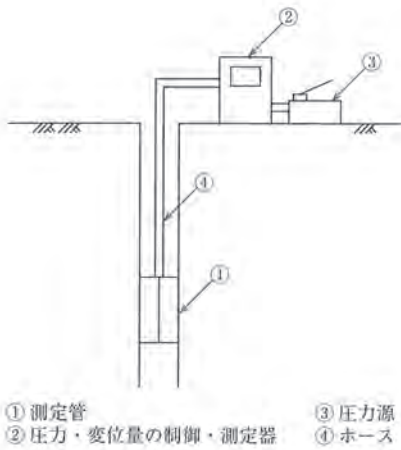


図-7 ボアホールジャッキ試験の基本構成<sup>2)</sup>

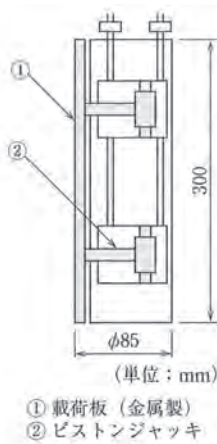


図-8 ボアホールジャッキの例<sup>2)</sup>

### 5.3 結果の整理と利用

各圧力段階における加圧1分後の載荷圧力及び変位量を求め、図-9に示すような関係図にまとめる。図の直線部の勾配から地盤反力係数 $K$ や変形係数 $E$ を求める。

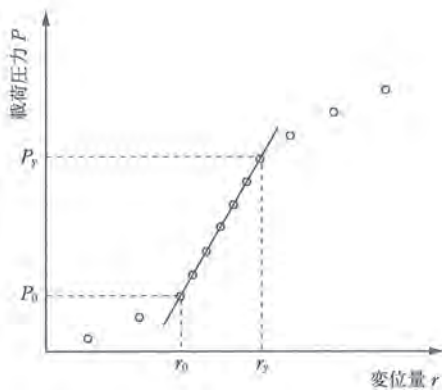


図-9 測定結果の例<sup>2)</sup>

## 6. 結果の解釈と利用

### 6.1 基礎の沈下量

メナールとルソー<sup>3)</sup>は基礎の沈下量 $S$ に関する次の計算方法を提案している。

$$S = \frac{q - q_0}{9E} \left\{ 2B \left[ \lambda_d \frac{B}{B_0} \right]^a + a \lambda_c B \right\}$$

ここに、

$E$ : 孔内載荷試験から得られた変形係数

$q$ : 基礎に加わる平均載荷圧力

$q_0$ : 全土被り圧

$B$ : 基礎の直径または短辺の長さ

$B_0$ : 基礎寸法

$a$ : レオロジー係数と呼ばれ土の種類に対して提案された補正係数(表-3)

$\lambda_d, \lambda_c$ : 基礎の形状に関わる係数(表-4)なお、

表-4中の $L$ は基礎長辺の長さを表す

表-3 補正係数 $\alpha$  (Baguelin et al.<sup>4)</sup>)

土質	ビート	粘土	シルト	砂	砂礫
過圧密		1	2/3	1/2	1/3
正規圧密	1	2/3	1/2	1/3	1/4
風化または練返し		1/2	1/2	1/3	1/4

表-4 基礎の形状に関する係数 $\lambda_d, \lambda_c$  (Baguelin et al.<sup>4)</sup>)

$L/B$	1		2	3	5	20
	円形	正方形				
$\lambda_d$	1	1.12	1.53	1.78	2.14	2.65
$\lambda_c$	1	1.10	12.0	1.3	1.40	1.5

### 6.2 基礎の支持力

基礎の支持力は、孔内載荷試験結果を利用して、次式から求める方法が提案されている。

$$q = q_0 + k(p_1 - p_0)$$

ここに、

$q$ : 基礎の支持力

$q_0$ : 根入れによる全土被り圧

$p_0, p_1$ : 各々初期圧力, 極限圧力

$k$ : 基礎形状,  $p_1$  および  $D_f/B$  によって決まる係数

### 6.3 水平方向地盤反力係数

「道路橋示方書・同解説」では、水平方向地盤反力係数  $k_H$  を、孔内載荷試験から得られた変形係数  $E$  を利用して次式で求めている。

$$k_H = \frac{1}{0.3} a_H E \left[ \frac{B_H}{0.3} \right]^{-3/4}$$

ここに、

$a_H$ : 地盤反力係数の推定に用いる係数で、孔内載荷試験の場合は常時、暴風時は4、地震時は8が推奨されている

$B_H$ : 表-5に示す荷重作用方向に直交する基礎の換算載荷幅

$A_H$ : 荷重作用方向に直交する基礎の載荷面積

$D$ : 荷重作用方向に直交する基礎の載荷幅

$B_e$ : 荷重作用方向に直交する基礎の有効載荷幅

$L_e$ : 基礎の有効根入れ深さ

$1/\beta$ : 水平抵抗に関与する地盤に深さで、基礎の有効根入れ深さ以下とする

$\beta$ : 次式で示す基礎の特性値

$$\beta = \sqrt[4]{\frac{k_H D}{4EI}}$$

$EI$ : 基礎の曲げ剛性

表-5 基礎の換算載荷幅 (道路橋示方書・同解説)<sup>5)</sup>

基礎形式	$B_H$ (m)	備考
直接基礎	$\sqrt{A_H}$	
ケーソン基礎	$B_e \left( \leq \sqrt{B_e L_e} \right)$	
杭基礎	$\sqrt{D/\beta}$	
鋼管矢板基礎	$\sqrt{D/\beta} \left( \leq \sqrt{B_e L_e} \right)$	常時、暴風時及びレベル1地震時
	$B_e \left( \leq \sqrt{B_e L_e} \right)$	レベル2地震時
地中連続壁基礎	$B_e \left( \leq \sqrt{B_e L_e} \right)$	

### 6.4 静止土圧

地盤中の静止土圧測定は、地盤工学において重要な課題の一つである。孔内載荷試験は、その構造から静止土圧を推定できる原位置試験であるが、試験の実施にかなりの注意を払った場合のみ推定が可能である。一般に、プレボーリング方式に比

べるとセルフボーリング方式 (SBP) の方が信頼性の高い静止土圧が測定できるが、SBPを使用した場合でも測定管の設置やキャリブレーションが不正確であれば、得られた結果の信頼性は低くなることがあるので留意が必要である。

## 7. おわりに

今回、地盤工学会の地盤調査の方法と解説が改正され、「孔内水平載荷試験」という用語が使用されなくなり、国際的により一般的な用語である「プレッシャーメータ試験」が使用されることとなった。しかしながら、現時点では、国土交通省や自治体等の共通仕様書等の改訂が行われていないため、地盤工学会では「プレッシャーメータ試験」、国等の共通仕様書では「孔内水平載荷試験」が使用されている状況にある。全国地質調査業協会連合会では、地盤工学会基準の変更に合わせた改訂を国等に働きかけており、出来るだけ早期に基準と共通仕様書の用語が統一されることが望まれる。

#### 〈参考文献〉

- 1) 関東地質調査業協会：「現場技術者のための地質調査技術マニュアル」, p.95, 2005
- 2) 地盤工学会：「地盤調査の方法と解説」, pp.663-696, 2013
- 3) Menard, L. and Rousseau, J.L.: Levaluation des tassements, tendances nouvelles, Sols-Soils, Vol. 1. No1, pp.13-28, 1962.
- 4) Baguelin, F., Jezequel, J.F. and Shields, D.H.: The Pressuremeter and Foundation Engineering, Trans tech publications, pp.163-333, 1978.
- 5) 日本道路協会：「道路橋示方書・同解説 (下部構造編)」, pp.253-257, 2002

# 井戸沢地震断層の保存活動

さいとう まさる\*  
齋藤 勝\*

Key Word

井戸沢地震断層, 平成 23 年 (2011 年) 4 月 11 日福島県浜通りの地震,  
内陸直下型地震, 活断層, 正断層, 天然記念物,  
平成 23 年 (2011 年) 東北地方太平洋沖地震, 東日本大震災

## 1 はじめに

東日本大震災 (平成 23 年 (2011 年) 東北地方太平洋沖地震) の 1 ヶ月後に福島県浜通りで地震が発生し、いわき市に多大な被害をもたらした。この地震に伴い出現したのが井戸沢地震断層である。この地震断層は、地震被害の記録や学術的資料として貴重な地形であり、復興が進むとともに、地元では保存活動が始められ、この平成 28 年 5 月に関係者の積年にわたる努力が実りいわき市の天然記念物に指定された。しかし、貴重な地形であるにも関わらず、津波被害や原子力発電所の事故がきわめて大きな事象であったことから、家屋被害が東日本大震災に含まれて集計されるなど、それらの陰になり、世の中にはあまり着目されていない。また、地震断層としては、この 4 月に活動した熊本の布田川断層に注目が移るなど、過去の事件として記憶が薄れつつある。今回は、地震被害を風化させないためにも井戸沢地震断層の保存活動について報告する。



図 1 位置図 (Google Map に加筆)

## 2 平成 23 年 4 月 11 日福島県浜通りの地震

平成 23 年 (2011 年) 4 月 11 日福島県浜通りの地震は内陸直下型地震であり、気象庁によるとマグニチュード 7.0 で、死者 4 人、負傷者 10 人の被害をもたらすとともに多くの家屋が倒壊した。また、井戸沢地震断層の出現により、生活道路が複数箇所です断され、水田に断層崖や亀裂を生じた。家屋被害の実数は東日本大震災に一括されて記録されており、本地震による家屋被害の実態は識別されていない。

写真 1 に井戸沢地震断層の出現と沢の堰き止めの状況を示す。



写真 1 井戸沢地震断層の出現と沢の堰き止め

## 3 井戸沢地震断層の学術的意義

この井戸沢地震断層については、トレンチ調査 (例えば、石山ほか 2012<sup>1)</sup>、堤・遠田 2012<sup>2)</sup>、丸山ほか 2015<sup>3)</sup>) や、地表踏査 (例えば、丸山ほか 2012<sup>4)</sup>) が実施されており、同断層の実態が把握されている。

\*株式会社ダイヤコンサルタント関東支社

いわき市では、京都大学大学院理学研究科の堤浩之准教授に依頼し、井戸沢地震断層の学術的意義と日本の地震断層の現況をまとめている。その概要を以下に示す。

井戸沢地震断層は、地震の規模が大きかったことから、地下のずれが地表まで到達し、既存の井戸沢断層に沿って地面がずれて生じたものである。同地震断層は、海溝型超巨大地震に誘発されて内陸活断層が活動し地震断層が出現した我が国初めての地震断層であり、世界的にもまれな事例となる。また、日本列島で近代的な地震研究が始まって以来初めて出現した正断層型の地震断層でもある。日本では過去100年間に、内陸直下型地震に伴い地震断層が出現した例が10例ほど知られており、このうち顕著な5例が国の天然記念物に指定されている。1995年の阪神淡路大震災の際に淡路島に出現した野島地震断層の一部は、震災記念公園として保存・整備され、震災の教訓を後世に伝える啓蒙・教育の場となっている。

以上のように、井戸沢地震断層は類まれな学術的意義を持ち、国の天然記念物に値している。

#### 4 井戸沢地震断層の保存活動

井戸沢地震断層が出現した平成23年4月以降、いわき市では、被災者の救助を行うとともに、被災した建物、構造物、耕作地などの復旧に多くの困難と努力が費やされた。地震断層は、現在でも山地内に残っており、地震の傷跡を如実に物語る事跡となっている。当該地区では、地域振興協議会を中心として、地震の爪痕を将来の防災の視点から保存しようとする動きが芽生え、研究者の助言を基に天然記念物の指定を受けるための活動が開始された。筆者は、平成28年7月に福島県いわき市を訪れ同断層の保存活動について、いわき市田人支所地域振興担当員下山田誠氏と田人地域振興協議会会長蛭田秀美氏に取材を行った。以下に保存活動の詳細と天然記念物指定の経緯を示す。

平成23年4月に出現した井戸沢地震断層は、北北西-南南東方向に走り、西側の地盤が相対的に落下し、東に流れる複数の谷を横断した。谷の中には集落が散在し、比高最大約2.3mの断層崖が生じたことにより、谷沿いの生活道路が随所で寸断された。このため、段差を生じた道路を早い時期から砂利で均すなど応急処置がなされた。また、断層沿いの倒木の伐採や水田の圃場整備などの改変が進んだ。

地区内を地震断層が縦断し、地震被害が顕著であったいわき市田人地区では、田人地域振興協議会

を中心として、復興が進むとともに改変されていく井戸沢地震断層への関心が高まり、保存に向けた話がされるようになった。

平成24年5月には、いわき市の田人地域振興協議会運営委員会が井戸沢断層の保存・活用に向けた活動の実施が決定された。また、平成24年7月には、地震断層の勉強会や断層探査会（断層露頭の確認と保存に向けた適地の探索）が開催され、地元新聞にも記事が掲載された。

平成24年8月には、京都大学堤浩之准教授から井戸沢地震断層の学術的意義と保存に関する通知をいただき、同断層の生きた資料としての重要性が把握された。学術的に重要であることから、同断層に関する研究資料を収集し、平成24年8月に田人ふれあい館に「井戸沢断層情報コーナー」を開設した。

平成24年9月に田人地区まちづくり懇談会が開かれ、その会でいわき市教育部長に断層の保存に向けた提案が行われた。これを受けて、平成25年1月にいわき市教育委員会文化課が現地を視察し、同断層の現況を確認した。

これらの動きの中、田人地域振興協議会により、断層保存に適した箇所の選定と地権者との協議が進められた。度重なる交渉の結果、保存の適地を所有している地権者の同意が得られ、平成25年7月に田人地域振興協議会はいわき市文化財指定申請書を市教育委員会に提出した。

この申請により、平成28年2月に同教育委員会がいわき市文化財保護審議会に諮問した。

諮問を受けた同市文化財保護審議会では、同断層に関する資料を基に検討を加え、平成28年3月に、「井戸沢断層を天然記念物に指定すべき」と同市教育委員会に答申した。この答申により、平成28年4月に同市教育委員会で文化財指定が決定し、平成28年5月に井戸沢断層の同市指定文化財の指定が告示された。

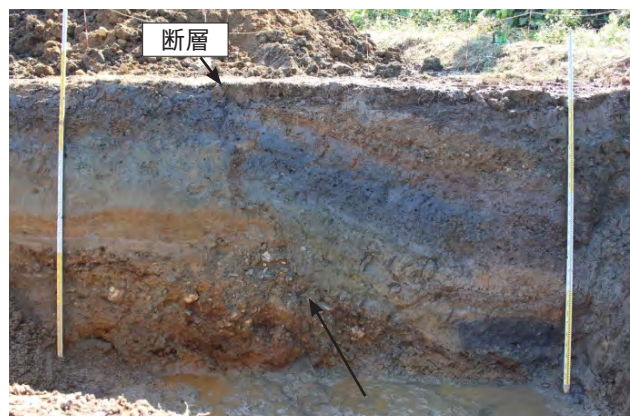


写真2 いわき市によって掘り起こされた断層



天然記念物に指定された井戸沢地震断層は、いわき市田人町黒田字塩ノ平地区の断層崖で、土地所有者の了解が得られた約2万平方メートルの範囲である。指定地における断層面の傾斜は約80度で、西側が落下する正断層であり、落差は最大2.1mである。

市が文化財に指定した理由は、「東北地方太平洋沖地震後の最大の内陸地震で発生した断層であり、海溝型地震によって内陸活断層が活動して出現した日本初の正断層型の地震断層として、学術的にも大変貴重なものである。また、復旧も進み、いまなお明瞭に断層崖が残る箇所は少なく、学校教育等における生きた地学教材として貴重である。」としている。

保存活動が進む中で、地元では過去に大学の研究者がトレンチ調査を実施した地点で、断層を掘り起こし、断層を観察するとともに断層の剥ぎ取りが実施された。断層の観察会では、堤准教授に壁面の説明をしていただき、多くの地元関係者が聴取した。掘り起こした断層を写真2に示す。

断層の剥ぎ取りは、福島県立博物館竹谷陽二郎専門員の指導のもとに、いわき市田人支所の下山田誠地域振興担当員を中心として地元中学生も多数が参加して行われた。

写真3は、断層を中学生が協力して剥ぎ取っている状況であり、写真4は剥ぎ取り試料を前にした中学生の記念写真である。

## 5 井戸沢地震断層の現状

井戸沢地震断層が、道路、住宅地、水田などを横断する区間はすでに地形の改変が進み、同断層の変位を直接的に観察できるのは、山林内に限られている。山地内の断層崖は、比較的保存されているが、風雨による侵食や植物等による被覆により、形状が少しずつ変化している。写真5及び写真6は、植生に覆われつつある指定地の断層崖である。植生が繁茂することから、定期的に草刈りが行われている。また、慰霊祭が、毎年4月11日の地震発生時刻に合わせて催され、断層のトレースに沿って、年に一本ずつ同断層の位置を示す植樹が行われている。写真7は平成25年に植樹されたイチョウである。

田人ふれあい館に展示されている同断層の標本を写真8に示す。



写真3 中学生による断層の剥ぎ取り状況



写真4 剥ぎ取りを前にした記念撮影



写真5 天然記念物指定地の断層崖の現況 (1)



写真6 天然記念物指定地の断層崖の現況 (2)

## 6 保存活動の今後

断層崖は当然ながら野外に露出しており、風雨にさらされ、植物による被覆を受ける。侵食による崩壊を防ぐために田人地域振興協議会では屋根などの設置を検討している。また、既述のとおり、日本で確認された10例ほどの地震断層のうち、およそ半数の5例が国の天然記念物に指定されている。平成28年4月に出現した布田川断層も国の天然記念物指定の動きがある。

井戸沢地震断層についても、学術的に貴重な地形であり、かつ防災教育の活きた教材であることから、地元では、福島県、それに国の天然記念物指定に向けてさらなる活動が始まっている。



写真8 断層の剥ぎ取り標本  
(写真左は下山田氏、右は蛭田氏)



写真7 井戸沢断層標示植樹

## 7 おわりに

いわき市田人支所地域振興担当員下山田誠氏および田人地域振興協議会会長蛭田秀美氏には、詳細な井戸沢断層の保存活動と文化財指定の経緯を取材させていただきました。また、写真のうち、写真2～写真4は、画像を下山田氏にいただきました。京都大学の堤准教授には、井戸沢地震断層の学術的意義と日本の地震断層についてご教示いただきました。ここに感謝いたします。

### 〈参考文献〉

- 1) 石山達也, 杉戸信彦, 越後智雄, 佐藤比呂志: 「2011年4月11日の福島県浜通りの地震に伴う地表地震断層のトレンチ掘削調査(速報)」, 「日本地震学会ニュースレター」, Vol.23, No5, pp.36-38, 2012.1
- 2) 堤 浩之, 遠田晋次: 「2011年4月11日に発生した福島県浜通りの地震の地震断層と活動履歴」, 「地質学雑誌」, Vol.118, No9, pp.559-570, 2012.9
- 3) 丸山 正, 吉見雅行, 斎藤英二, 斎藤 勝: 「2011年福島県浜通りの地震で活動した井戸沢断層西側トレース北セグメントおよび東側トレースの古地震調査」, 「活断層・古地震研究報告」, No.15, pp.1-24, 2015.11
- 4) 丸山 正, 吉見雅行, 斎藤英二, 斎藤 勝: 「変動地形・古地震学的検討に基づく2011年4月11日福島県浜通りの地震に関連する断層の活動性」, 「AFERC News」, Vol.34, pp.1-9, 2012

## 45年間に及ぶ現場作業の回想

さ の のぶかず  
佐野 信一\*

K  
ey Word

ボーリング、仮設作業、水上足場、フロート台船、スパット台船

### 1. はじめに

私が現在の仕事（地質調査業）に従事したのは、今から45年前の昭和46年（1971年）頃です。

当時、勤務した会社は営業マン、技術者、現場作業員を含め総勢10名程度の人員構成でした。その内、現場担当は、オペレータ、助手を合わせて6名、協力会社を含めて8～10台位のボーリングマシンが稼働していました。

業務は、土質・岩盤ボーリングの内、土質ボーリングを主としたものが多く、特に建築関係のボーリングを多く受注していたと記憶しています。

私が現場作業員助手として入社した当時は、全てのボーリングマシンがハンドフィード型（ロッドの昇降や先端ビットの給圧を手動で行う）であったように思います。なお、現在ではほとんどがスピンドル型オイルフィードマシン（ハンドフィードの手動に対して機械の油圧により昇降及び給圧を行う）に変化しています。私が入社する以前までは、ハンドフィード型マシンを分解して、2t車（荷幅10尺）に載せ、現地で組み立ててからの作業であり、日進5～10m程度の掘進が可能であったと記憶しています。

私が初めて助手として体験した現場作業は、ボーリングポイントの近接まで2t車で搬入し、三又やぐらを立て、三又を使ってマシンを吊り、ポイントにセットする内容でした。調査ポイントがマシンを降ろした所から離れている場合には、コロ（マシンの下に敷く丸太）移動、または三又で吊り上げての移動（現在では危険の為禁止）で行っていました。

当時は、スライム排除及び泥水の循環を目的とした泥水溜まり（泥水バックと呼称：幅50cm、深

さ50cm程度の穴）を作成しなければなりませんでしたが、地面が軟らかければ簡単に作成できましたが、道路上（アスファルト上）、硬い砂利地盤、瓦礫等で埋め戻した所では、大変苦勞した記憶があります。今では考えられないと思われませんが、毎日毎日の繰り返して、肉体的疲労感が続き、この仕事が続けられるのか自分自身不安になった事が思い出されます。その後、クローラ搭載型ボーリングマシン（私達はキャタ付と呼んでいる）が導入され、暫くしてから泥水バックの代わりに半ドラム缶を使用するようになりました。これにより掘進作業も以前よりスムーズに行えるようになったと同時に辛さも半減し、将来的にも仕事を続けられるのではと感じるようになりました。

### 2. 仮設作業の思い出

仮設については、業務に従事した当初は山間部や傾斜地では、始めに搬入路を決定し、伐採や資材運搬用の作業用道路作りを行ってから、人力による資材運搬、足場仮設を行い、分解したマシンを人肩運搬してポイントにセットしていました。暫くしてからは人肩運搬は搬入路が狭い場所以外はほとんど無くなり、ミニクローラでの運搬へと変化し、現在ではモノレール仮設が主力となっています。

足場仮設材は、当時丸太を使用していました。陸地ではあまり問題無く仮設できましたが、水上・海上での仮設では、浮力が働くため主柱の設置に大変苦勞した思い出があります。特に、海上における足場仮設は波浪があり、船舶からの仮設に大変苦勞したことを記憶しています。なお、その後、足場材として鋼管パイプが導入され、以前より作業が容易になった事を覚えています。また、海上作業では支柱

\*株式会社大和地質

パイプを押さえている時に、波により船舶とパイプとの間に指を挟み、多くの血まめができた事が多々あったことを記憶しています。

水上・海上ボーリングの受注は年間10件前後あったと記憶していますが、それらの大半を私が現場責任者として担当していました。

なお、水深の浅い海上ボーリングの仮設では、船舶からの仮設を行うと足下が不安定なために作業の進捗が遅くなることから、船舶に代わりフロート台船（発泡スチロールの浮きを利用した筏状の台船：写真参照）を水上足場として利用することで、鋼管パイプによる足場仮設が有効になると考えました。資材運搬および足場仮設がフロート台船を利用することでとても楽になり、また、仮設作業での事故が著しく減少したことを記憶しています。

#### （参考）

以下に水上足場の手法・手順について簡単に記しておきます。次頁（P66）にフロート台船の組立状況を写真（Ph-2）で示しますので参照下さい。

1) フロート台船を使用して海上で槽（4m × 4m ×（水深3～4m））を設置する場合は、以下の様に行う。

- ①フロート台船を陸地で組み立て、トラッククレーンで水面に降ろす。このために台船を組み立てるスペースが必要となる。
- ②フロート台船に単管パイプを載せて運搬する。
- ③単管パイプをコの字型に設置する。●→○→◎の順に単管パイプを組み立てる（図-1）。
- ④水上足場が出来たら、フロート台船でボーリング機械や資材を運搬する。

2) 湖、ため池等における水上足場の場合

- ①フロート台船を陸上で組み立て、トラッククレーンで水面に降ろす。
- ②フロート台船上に、ボーリングマシンを設置する（Ph-1.参照）。ただし、水深が0.6m以上必要である（フロートの沈みが50cm程度生じる）。
- ③ボート等でフロート台船を調査地点まで曳航する。
- ④錨や周辺の木及び支柱等にロープを縛り、フロート台船を固定する。なお、原位置試験等（サンプリングを含む）がある場合には、フロート台船の揺れや振動を少なくするために台船の周りに単管パイプを立て込んで固定することもある。

3) スパット台船を使用した場合の海上足場

- ①岸壁に係留してあるスパット台船にラフター

クレーン車にてボーリング機械及び資材を積み込む。

- ②曳船によりスパット台船を調査地点まで曳航する（Ph-3）。この場合、警戒船が同行する。
- ③調査地点は、GPSによる位置出しを行うことで確認する。
- ④調査地点に到着したら、スパット台船の脚を降ろす。

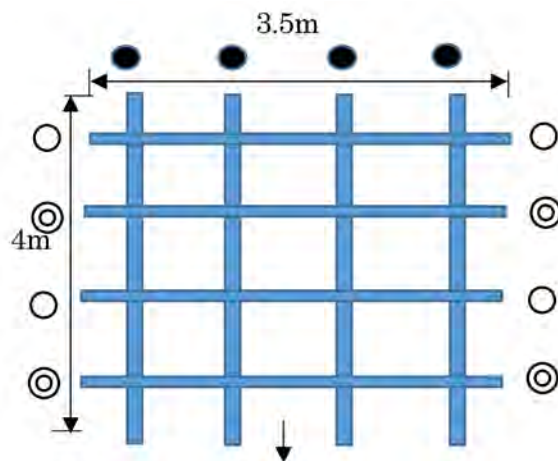


図-1 フロート台船による海上足場設置状況（平面図）

（フロートの1例：スチロロール）

(K-200 φ 560mm × 820mmL, 浮力荷重 200kg)  
(K-270 φ 600mm × 1050mmL, 浮力加重 270kg)



Ph-1. フロート台船による水上足場状況

近年、私が経験した水上、海上での足場仮設は、ほとんど全てが単管パイプ槽とスパット台船による作業で実施しています。なお、他にもいろいろな仮設方法、種類がありますが、使用目的、施工性、現場状況に対応し、安全性や経済性を考慮して決定することが必要と思います。



①単管パイプ (L=4m × 3.5m) でフロート台船の型枠を作成する。



③矢板をフロート上に敷き、フロート台船を完成させる。



②単管パイプにスチロパール（発泡スチロール）を取り付ける。



④フロート台船をユニック等で水面に降ろす。

Ph-2. フロート台船の設置状況

45年間、現場一筋に貫いた私は、数え切れない程様々な現場を経験してきました。北は山形県から南は福岡県に至る各地での経験です。橋脚の老朽化を調査する斜めボーリング、トンネル調査用の水平ボーリング等様々な調査をやってきました。難航した現場も数多く経験しましたが、全ての現場を無事故で終了出来たことを大変幸せに思っています。なお、今思えば、出張先でのおいしい食事やお酒が楽しめたことも懐かしい思い出です。

最後に、私が最も印象に残っている現場を紹介したいと思います。その業務は、今から25年ほど前に従事したものであり、今年伊勢志摩サミットが開催された会場近郊の三重県南伊勢町の五ヶ所湾に位置しています。

業務は護岸改修工事に伴う調査ボーリングで、護岸から10m前後離れた水深4～6m（満潮時）の海上ボーリングです。調査地点は8ヶ所、掘進深度5～8m（硬岩3m確認）であったと記憶しています。現場付近の地山斜面では、砂岩、泥岩、チャートなどの硬質な岩盤露頭が見られました。水面の状態は、湾内に位置していることから波浪は穏やかで大きな問題は有しない現場でしたが、要求された工期が非常に短く、当初は2～3台のボーリングマシーンを投入することを覚悟していました。

ただ、この現場では、掘進深度が短いことを考慮

して、掘進作業と次のボーリング孔の足場仮設の設置を平行作業で行うことで作業工程の短縮を図る工夫を行いました。調査に伴う主な資材は、ボーリング機械1台とフロート台船用及び櫓2基分の足場用鋼管パイプよりなり、作業人員はオペレータ2名、助手3名の5名体制としました。

現地では、あらかじめ陸上で組み立てたフロート台船を用いて、1基の櫓（海上足場）を組み立てて掘進を行った所、1日の作業で約7mを掘進して支持層への到達を確認することができました。そのため、以降の作業は、作業人員を掘進作業班（2名）と足場仮設組立・解体班（3名）に分けることで掘進作業と足場仮設の設置作業を同時に実施し、フロート台船の有効活用を図り、併せて作業工程上の無駄をなくすことで、ボーリング機械2台による作業に比べてより短い工程で作業遂行することができました。

### 3. おわりに

今後は、今一度、初心に戻り、安全で能率的な作業を図るために、45年間にわたる現場経験で取得した技術を生かして若手技術者に対する育成及び技術移転に努めていく所存であります。



Ph-3. スバット台船の曳航状況

# シリーズ企画 11 年目突入

「地質と調査」は、全地連の技術機関誌として、地質・環境・調査・探査・災害・防災・保全・維持管理など多岐にわたる技術領域の中から、時宜を得た話題を中心に、小特集、シリーズもの、やさしい知識、教養読本などを基本構成として、編集しています。このうち、シリーズものは、「各地の博物館巡り」「大地の恵み」「各地の残すべき地形・地質」（「車窓から見た地形・地質」）の3テーマを掲載しており、毎回地区協会の皆様より話題提供をいただいています。

現在掲載中の3テーマは、「日本の地盤」、「天然記念物に指定されている地質環境」の終了に伴い、2005年第4号から開始しました。開始以降、2014年度から年4回の発刊から年3回の発刊へ、3回の内1回は、基本構成を離れ地質にこだわらない読み物的な「特定テーマ号」とするなど「地質と調査」は変化をしてきましたが、シリーズものは形を変えず継続し今年で11年目に突入しました。

今回、11年目突入にあたり、各テーマについて振り返って見たいと思います。

全地連機関誌「地質と調査」編集委員会

## ■「各地の博物館巡り」

「各地の博物館巡り」は、地質に関連した内容を主な出展テーマにしている博物館を紹介するものとしてスタートしました。第1回目は、北海道地区協会による「北海道大学総合博物館」でした。

前号までに、35回の掲載で36の博物館が紹介されました。一言で、地質に関連したものといっても、産総研の地質標本館のように、これぞ地質というものから、恐竜博物館、石垣の博物館など多岐にわたります。日本各地には、行政や大学・研究機関、個人が設立した博物館が多く存在しており、文部科学省によると、日本には博物館は5,747館（平成23年10月現在）あるそうです。地質に係る博物館はまだまだまだたくさんありそうです。

## ■「大地の恵み」

「大地の恵み」は、地域地質に密着した地質調査業ならではの企画です。日本各地にある名水、銘酒、有名ワイン、野菜、樹木など、私たちの日々の生活に恵みをもたらしている大地を、地形・地質・地下水の観点から紹介するものとしてスタートしました。第1回目は、関東地区協会による「草津温泉」でした。温泉は、多くの人々が大地の恵みとして思い浮かべる筆頭候補の一つでしょう。2回目以降も度々登場します。地質の観点からは、石材、鉱物資源、瀬戸物や陶器等の焼物、農作物やワインを育む土壌など、地形の観点からは特徴的な地形が生み出す景観形など、36回の掲載で様々なものが紹介されました。

## ■「各地の残すべき地形・地質」

「各地の残すべき地形・地質」は、当初「車窓から見た地形・地質」というテーマで、列車や車などの車窓から見る特徴ある地形・地質（露頭、断層地形、段丘、特異な海岸地形など）を紹介するものとしてスタートしました。第1回目は、四国協会による「屋島 高松琴平電気鉄道 琴電志度線」でした。「車窓から」というテーマでは、車窓から見えるものに限定されるため、「紹介する対象を探るのが大変だ」ということもあったでしょう。編集委員会や各地区協会の委員も参加する拡大編集委員会において見直しの要望があり、「ジオパーク100選」等様々な意見がありましたが、2011年通巻127号からシンプルに車窓をとるという形で「各地の残すべき地形・地質」として継続となりました。

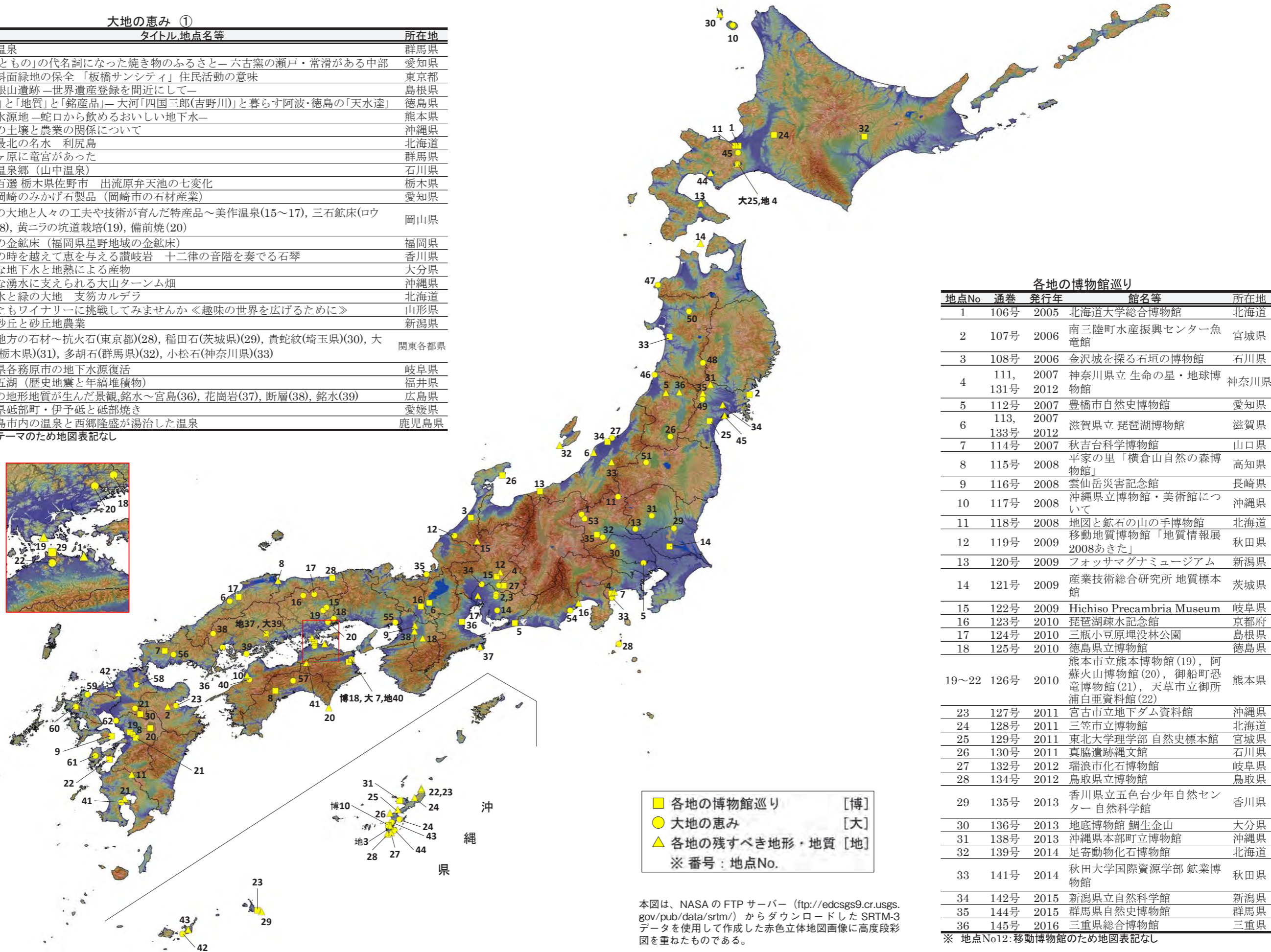
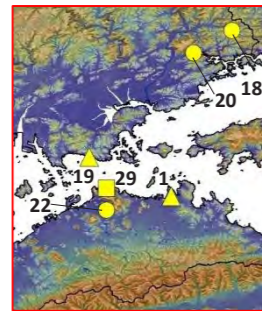
「車窓から見た地形・地質」というタイトルでは、18回掲載され、15回が鉄道沿線の紹介となりました。前号までに、35回の掲載で45の地域・地点の特徴ある地形・地質が紹介されました。

近年、地質に関わらない人たちの地形・地質への関心が高まってきています。その一因としてジオパークがありますが、日本には、43地域のジオパークがあり、その内8地域がユネスコ世界ジオパークに認定されています（2016年9月現在、日本ジオパークネットワークによる）。本テーマは、全地連の技術機関誌として、普遍的なテーマだと思います。名称や着目点が変わるかもしれませんが、これからは長きにわたり継続してほしいテーマです。

大地の恵み ①

地点No	通巻	発行年	タイトル	地点名等	所在地
1	106号	2005	草津温泉		群馬県
2~4	107号	2006	「せともの」の代名詞になった焼き物のふるさとー六古窯の瀬戸・常滑がある中部		愛知県
5	109号	2006	段急斜面緑地の保全「板橋サンシティ」住民活動の意味		東京都
6	110号	2006	石見銀山遺跡ー世界遺産登録を間近にしてー		島根県
7	111号	2007	「水」と「地質」と「銘産品」ー大河「四国三郎(吉野川)」と暮らす阿波・徳島の「天水達」		徳島県
8	112号	2007	健軍水源地ー蛇口から飲めるおいしい地下水ー		熊本県
9	113号	2007	沖縄の土壌と農業の関係について		沖縄県
10	114号	2007	日本最北の名水 利尻島		北海道
11	115号	2008	尾瀬ヶ原に竜宮があった		群馬県
12	116号	2008	加賀温泉郷(山中温泉)		石川県
13	117号	2008	名水百選 栃木県佐野市 出流原弁天池の七変化		栃木県
14	118号	2008	石都岡崎のみかげ石製品(岡崎市の石材産業)		愛知県
15~20	120号	2009	岡山の大地と人々の工夫や技術が育んだ特産品ー美作温泉(15~17), 三石鉱床(ロウ石)(18), 黄ニラの坑道栽培(19), 備前焼(20)		岡山県
21	120号	2009	日本の金鉱床(福岡県星野地域の金鉱床)		福岡県
22	121号	2009	悠久の時を越えて恵を与える讃岐岩 十二律の音階を奏でる石琴		香川県
23	122号	2009	豊富な地下水と地熱による産物		大分県
24	123号	2010	豊富な湧水に支えられる大山ターム畑		沖縄県
25	124号	2010	火と水と緑の大地 支笏カルデラ		北海道
26	125号	2010	あなたもワイナリーに挑戦してみませんか <<趣味の世界を広げるために>>		山形県
27	126号	2010	新潟砂丘と砂丘地農業		新潟県
28~33	127号	2011	関東地方の石材ー抗火石(東京都)(28), 稲田石(茨城県)(29), 貴蛇紋(埼玉県)(30), 大谷石(栃木県)(31), 多胡石(群馬県)(32), 小松石(神奈川県)(33)		関東各都県
34	128号	2011	岐阜県各務原市の地下水源復活		岐阜県
35	129号	2011	三方五湖(歴史地震と年縞堆積物)		福井県
36~39	130号	2011	広島の地形地質が生んだ景観, 銘水ー宮島(36), 花崗岩(37), 断層(38), 銘水(39)		広島県
40	131号	2012	愛媛県砥部町・伊予砥と砥部焼き		愛媛県
41	132号	2012	鹿児島市内の温泉と西郷隆盛が湯治した温泉		鹿児島県

※ 地点No9: 県全域にまたがるテーマのため地図表記なし



■ 各地の博物館巡り [博]  
● 大地の恵み [大]  
▲ 各地の残すべき地形・地質 [地]  
 ※ 番号: 地点No.

本図は、NASAのFTPサーバー (ftp://edcsgs9.cr.usgs.gov/pub/data/srtm/) からダウンロードしたSRTM-3データを使用して作成した赤色立体地図画像に高度段彩図を重ねたものである。

各地の博物館巡り					
地点No	通巻	発行年	館名等	所在地	
1	106号	2005	北海道大学総合博物館	北海道	
2	107号	2006	南三陸町水産振興センター魚竜館	宮城県	
3	108号	2006	金沢城を語る石垣の博物館	石川県	
4	111, 131号	2007, 2012	神奈川県立 生命の星・地球博物館	神奈川県	
5	112号	2007	豊橋市自然史博物館	愛知県	
6	113, 133号	2007, 2012	滋賀県立 琵琶湖博物館	滋賀県	
7	114号	2007	秋吉台科学博物館	山口県	
8	115号	2008	平家の里「横倉山自然の森博物館」	高知県	
9	116号	2008	雲仙岳災害記念館	長崎県	
10	117号	2008	沖縄県立博物館・美術館について	沖縄県	
11	118号	2008	地図と鉱石の山の手博物館	北海道	
12	119号	2009	移動地質博物館「地質情報展2008あきた」	秋田県	
13	120号	2009	フォッサマグナミュージアム	新潟県	
14	121号	2009	産業技術総合研究所 地質標本館	茨城県	
15	122号	2009	Hichiso Precambria Museum	岐阜県	
16	123号	2010	琵琶湖疎水記念館	京都府	
17	124号	2010	三瓶小豆原埋没林公園	島根県	
18	125号	2010	徳島県立博物館	徳島県	
19~22	126号	2010	熊本市立熊本博物館(19), 阿蘇火山博物館(20), 御船町恐竜博物館(21), 天草市立御所浦白亜資料館(22)	熊本県	
23	127号	2011	宮古市立地下ダム資料館	沖縄県	
24	128号	2011	三笠市立博物館	北海道	
25	129号	2011	東北大学理学部 自然史標本館	宮城県	
26	130号	2011	真脇遺跡縄文館	石川県	
27	132号	2012	瑞浪市化石博物館	岐阜県	
28	134号	2012	鳥取県立博物館	鳥取県	
29	135号	2013	香川県立五色台少年自然センター 自然科学館	香川県	
30	136号	2013	地底博物館 鯛生金山	大分県	
31	138号	2013	沖縄県本部町立博物館	沖縄県	
32	139号	2014	足寄動物化石博物館	北海道	
33	141号	2014	秋田大学国際資源学部 鉱業博物館	秋田県	
34	142号	2015	新潟県立自然科学館	新潟県	
35	144号	2015	群馬県自然史博物館	群馬県	
36	145号	2016	三重県総合博物館	三重県	

※ 地点No12: 移動博物館のため地図表記なし



冒頭書きましたが、シリーズものは、10ある地区協会の方々の協力により成り立っています。現在は年2回の掲載ですから、各地区協会は、5年に1回執筆の順番が回ってくることになります。気の長い話ですが、日本地図にまんべんなく点があり、ちよ

と変わったガイドブック的な本が一冊発刊できるようになったら、すごいことではないでしょうか。

『地質と調査』バックナンバーはこちらから  
→ [https://www.zenchiren.or.jp/jgca/jgca\\_geo-se.html](https://www.zenchiren.or.jp/jgca/jgca_geo-se.html)

### 大地の恵み ②

地点No	通巻	発行年	タイトル・地点名等	所在地
42~44	133号	2012	琉球石灰岩、沖縄「シマ景観」のシンボル～竹富島(42)、勝連城跡(43)、玉城町受水走水(44)	沖縄県
45	134号	2012	明治の札幌建築を彩った札幌軟石 <札幌軟石は支笏火山の贈りもの>	北海道
46	135号	2013	天と地の恵みがもたらす喜びと地域への恵み～鳥海温泉(山形県)(46)、深浦温泉・桜沢源泉(青森県)(47)、巢郷温泉(岩手県)(48)、切込温泉(宮城県)(49)、湯の岱温泉(秋田県)(50)、柳津温泉(福島県)(51)	東北各県
52	136号	2013	越中富山の酒造蔵	富山県
53	138号	2013	群馬県吾妻地域の温泉【ONSEN】	群馬県
54	139号	2014	静岡の水源・安倍川の恵み	静岡県
55	141号	2014	宮水	兵庫県
56	142号	2015	湯田温泉	山口県
57	144号	2015	日本一の棚田米(高知県本山町)	高知県
58~62	145号	2016	九州の炭田・炭鉱～筑豊炭田(福岡県)(58)、唐津炭田(佐賀県)(59)、佐世保炭田(長崎県)(60)、天草炭田(熊本県)(61)、三井三池炭鉱(福岡熊本県境)(62)	福岡県

※ 地点No52: 県全域にまたがるテーマのため地図表記なし

### 各地の残すべき地形・地質(126号まで「車窓から見た地形・地質」)

地点No	通巻	発行年	タイトル・地点名等	所在地
1	106号	2005	屋島 [高松琴平電気鉄道 琴電志度線]	香川県
2	108号	2006	由布院盆地 [JR久大本線]	大分県
3	109号	2006	首里城 [沖縄都市モノレール]	沖縄県
4	110号	2006	支笏火山灰台地 [JR千歳線]	北海道
5	111号	2007	最上峡 [JR陸羽西線]	山形県
6	112号	2007	角田・弥彦山地 [JR越後線, 上越新幹線, 信越本線/北陸道]	新潟県
7	113号	2007	国府津一松田断層と足柄平野 [JR東海道線, 東海道新幹線]	神奈川県
8	115号	2008	弓ヶ浜半島と大山 [JR境線]	鳥取県
9	116号	2008	生駒山地 [近畿日本鉄道 奈良線]	大阪府-奈良県
10	117号	2008	松山平野を取り巻く地質 [JR予讃線/松山道/航空機/フェリー]	愛媛県
11	118号	2008	日本三大車窓と霧島連山 [JR肥薩線]	宮崎県
12	119号	2009	飛水峡～中山七里 [JR高山本線/国道41号線]	岐阜県
13	121号	2009	駒ヶ岳と大沼国定公園 [JR函館本線]	北海道
14	122号	2009	青森～函館 [青函航路]	青森県-北海道
15	123号	2010	加賀の白山 [JR北陸線]	石川県
16	124号	2010	静岡県静岡市清水区由比 [JR東海道本線]	静岡県
17	125号	2010	濃尾平野 [東名阪自動車道]	愛知県-三重県
18	126号	2010	亀の瀬地すべりと大和川断層 [JR関西本線]	奈良県-大阪府
19	127号	2011	王子が岳 [国道430号線]	岡山県
20	128号	2011	室戸半島 土佐湾岸を通り室戸岬方面へ(羽根岬～室戸岬～佐喜浜)	高知県
21	129号	2011	鹿児島湾奥始良カルデラ壁 (JR日豊本線 竜ヶ水駅)	鹿児島県
22~29	130号	2011	石灰岩の景勝地～沖縄本島: 辺戸岬(22)、辺戸岳(23)、喜如嘉(24)、万座毛(25)、残波岬(26)、ギーザバンタ(27)、喜屋武岬(28)/宮古島: 東平安名崎(29)	沖縄県
30	131号	2012	周氷河地形と高山植物の島(礼文島)	北海道
31	132号	2012	平成20年 岩手・宮城内陸地震で出現した崩壊地形とカルデラ内湖底堆積物の大断面(栗原市)	宮城県
32~33	133号	2012	小木玄武岩(佐渡市)(32)、八木ヶ鼻(三条市)(33)	新潟県
34~36	134号	2012	JR: 奥羽東線沿線～小牛田駅(始点)(34)、鳴子温泉駅(中間点)(35)、新庄駅(終点)(36)	宮城県-山形県
37	135号	2013	志摩地方のリアス式海岸(鳥羽市・志摩市・南伊勢町)	三重県
38	136号	2013	稲渕の棚田(明日香村)	奈良県
39	138号	2013	久井・矢野の岩海と雄橋(三原市・庄原市)	広島県
40~41	139号	2014	四国東部 吉野川沿いの地形・地質～徳島平野(吉野川大橋(40))から流路の大屈曲(池田へそつ湖大橋(41))	徳島県
42	141号	2014	水城跡と大野城跡・基肆城跡～地形を利用した古代の防衛線～	福岡県
43	142号	2015	石垣島の地形・地質	沖縄県
44	144号	2015	洞爺湖有珠山ジオパーク～変動する大地との共生～	北海道
45	145号	2016	「松島」の景観をささえる地質	宮城県

# 各地の博物館巡り

奈良県橿原市

## 奈良県立橿原考古学 研究所附属博物館



博物館正面玄関

### はじめに

この博物館は、橿原考古学研究所が1938年以来行ってきた発掘調査の出土資料を中心に展示を行っています。博物館の特色は、橿原考古学研究所の調査・研究活動と一体となっていて、学芸活動として展示公開を行っていることです。

展示は、奈良県内の多くの遺跡から出土した実物資料が中心で、常設展「大和の考古学」は日本史の中で重要な位置を占める奈良県の歴史について理解を深めていただけるよう、日本考古学の基準資料をもとに「目でみる日本の歴史」になっています。

### 展示内容

本博物館の常設展示は、年代順に次の3つのブースから構成されています。

#### ●第1展示室

10万年前の狩人の時代、旧石器時代から、縄文時代の定住生活、弥生時代の稲作伝来へと国のあゆみが見られます。

#### ●第2展示室

この博物館の中心的存在の古墳時代は、ヤマト王権の成立から王権の展開へ、埋蔵品・埋葬品の推移が圧巻の展示となっています。

#### ●第3展示室

古代の宮都、飛鳥の宮、藤原京と平城京、古代都市の成立から、仏教文化と寺院の建立へと続いています。

地盤調査で時に遭遇する埋蔵物は、たくさんので質情報をもたらしてくれます。考古学は地層の歴史の宝庫です。地層の謎を解く鍵が博物館で待っ

ています。

#### 第1展示室（旧石器～縄文・弥生時代）

10万年前の狩人の時代、旧石器時代の二上山麓遺跡のナイフ形石器から始まり、縄文時代の定住生活、豊かな採集狩猟民の文化に触れながら、槍・弓矢・土器が発明され、弥生時代の稲作伝来、田と森の融合、神の宿る器、銅鐸など多数の出土品が展示され、国造りのあゆみが見られます。

#### 第2展示室（古墳時代）

この博物館の中心的存在の古墳時代は、ヤマト王権の成立、倭の五王の時代、古墳のまつり、ヤマト王権の展開、藤の木古墳の時代と埋蔵品・埋葬品などの推移によって、年代の一大絵巻が圧巻として迫ってきます。



写真-1 青銅器文化：稲作をおこなう人々もまた神の権威をみて、そして弥生時代前期末に九州に到来したのち、近畿では銅鐸がことさらに発達。

#### 第3展示室（飛鳥～奈良・平安、鎌倉・室町時代）

古代の宮都、飛鳥の宮（復元模型）、藤原京と平城京の条理、古代都市の成立、仏教文化と寺院の

建立，古墳から火葬墓へ移り変わります。



写真-2 4世紀の王権：古墳の墳丘と埴輪，埋葬のための長大な竪穴式石室，そして死者にそえられた鏡や各種の石製品と王権を象徴する鉄製の武器・武具・農具など。



写真-3 日本列島の各地への渡来人：朝鮮半島からの多くの渡来人によってもたらされた新しい技術は，金工・鉄器生産と土木技術，須恵器生産など。



写真-4 飛鳥の宮（復元模型）：宮都とは，もともと「宮室，都城」を略した言葉です。宮室は天皇の住まいを意味し，都城はそれを中心とした一定の空間のひろがり。古代の宮都は，政権の所在地でかつ，支配力の絶対性を象徴する存在。

## 臨地講座（現地見学会）

フィールドミュージアム，臨地講座が年10回開催され県内・外の遺跡・史跡の見学会が行われています。



写真-5 2016年9月例会 新庄・當麻の古墳を歩く（長大な両袖式の横穴式石室の平林古墳の見学会） 檀原考古学研究所友史会 HP より

## 一般情報

### ●開館時間

- 午前9時～午後5時（入館は午後4時30分まで）

### ●休館日

- 月曜日（祝日の場合は火曜日）
- 年末年始（12月28日～1月4日）
- 臨時休館日（博物館の指定する日）

### ●入館料

- 一般 400円（350円）
- 高校生・大学生 300円（250円）
- 小・中学生 200円（150円）

（ ）内は20名以上の団体料金

※特別展開催中は料金が変わります。

### ●博物館の住所・電話番号

- 〒634-0065 奈良県橿原市畝傍町50-2
- TEL (0744) 24-1185 FAX (0744) 24-1355
- <http://www.kashikoken.jp/museum/>

### ●交通

- 近鉄＝畝傍御陵前駅下車徒歩5分  
橿原神宮前駅下車徒歩15分

[中央開発株式会社 関西支社 小野 諭]

# 大地の恵み

## 沖縄の天然ガスと温泉

「沖縄」と言えば“青い海”，“白い砂浜”を思い出す方が多いと思う。日本では数少ない亜熱帯気候の沖縄島は南北約 100km の細長い島である。特に人口が集中している沖縄島中南部の地質は，地表を第四紀更新世の琉球層群等で覆われ，一部地表やその下部に新第三紀の島尻層群（主に泥岩）で構成されている（図 1，図 2 参照）。以下に，島尻層群（層厚約 500～1,500m）の下部より得られる「大地の恵み」について述べる。

「常夏の島である沖縄に温泉がある？」と不思議に思われる方も多いと思う。図 2 に示すように沖縄島中南部は石灰岩や泥岩等の堆積岩で構成されており，本土で一般的な「火山性温泉」は無い。では「どのような経緯で天然ガスや温泉が探査・開発されたのか？」について調べてみた。

### ○天然ガス

戦後復興に伴い，昭和 29 年～32 年に沖縄島中南部では地下水開発が各地で行われ，最大深度 600m の井戸が掘削された。井戸から揚水した地下水の成分を分析した結果，水溶性天然ガスの存在が判明した。その後，昭和 35～44 年に実施された旧通産省地質調査所による天然ガス資源調査（1 次～6 次）<sup>※2</sup>により島尻層群の下位層である名護層等まで試験井



写真 1 バイブロサイズによる反射法地震探査（宮古島）

地質時代	島名称及び地層		
	沖縄島 中南部	北部	
新生代	完新世	隆起サンゴ礁	
	第四紀	更新世	琉球層群 那覇層 国頭層 糸満層 仲尾次砂層 知念層 呉我礫層
		鮮新世	島尻層群 新里層 与那原層 中城砂岩部層 豊見城層 小浜砂岩部層
			中新世
	漸新世		
	古第三紀	始新世	嘉陽層
		暁新世	
	先第三紀	名護層など	

地層の層序関係の凡例  
 —— 整合 —— 不明または直接の関係がない  
 —— 不整合 —— 地層の欠如

図 1 沖縄島の地層層序<sup>※1</sup>

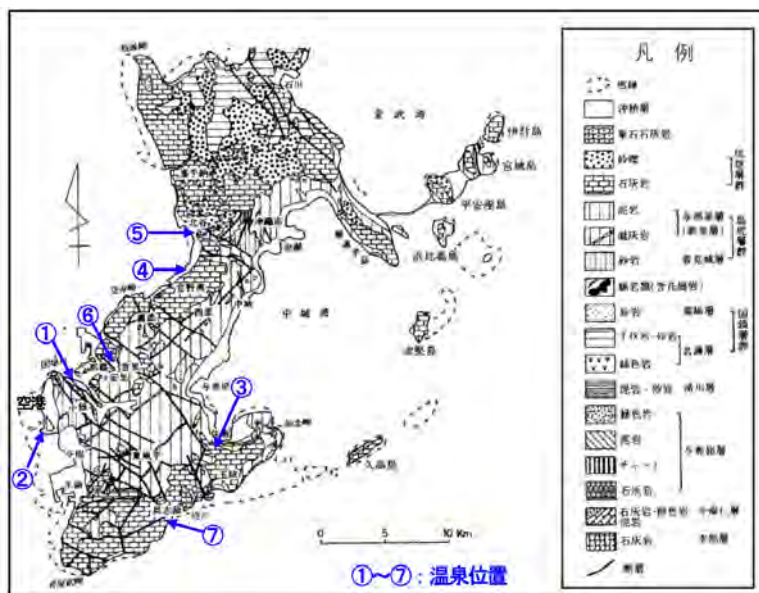


図 2 沖縄島中南部の地質図及び温泉位置<sup>※1</sup>

戸を掘削し、水溶性天然ガスについて様々な調査がなされた。これらにより、天然ガスの原始埋蔵量(層内に存在するガスの総量)が約 340 億 m<sup>3</sup> とされた。しかし、その後は沖縄県の強い要望にも係わらず国の調査が実施されてこなかった。

時代が変わり平成 20 年以降、自然エネルギーや再生エネルギーの必要性が問われ出した。それまでの沖縄県は、離島のため需要規模が小さい等によりエネルギー供給源を石油や石炭に大きく依存していた。そこで県は化石燃料依存度の低減やエネルギー源の多様化、地産地消できるエネルギー開発に目を向けた。また、東日本大震災以降、クリーンなエネルギー開発への期待が高まっていた。これらの求めに応じた天然ガス調査は、沖縄県が NEDO の補助等を受けて平成 23 年に実施した反射法地震探査(沖縄島中南部:約 200km, 宮古島:約 150km, 写真 1 参照)や既存温泉井戸情報の収集と整理、温泉成分分析等である。その結果、「沖縄島中南部には水溶性天然ガスが 92.4 億 m<sup>3</sup> 埋蔵している」との報告がなされた<sup>\*3</sup>。水溶性天然ガスを試掘する際にはその付随水である「温泉」や、「ヨウ素」も得られるため、有望な資源として考えられ、平成 28 年 6 月より西原町で天然ガスの試掘ボーリングが開始されている。

表 1 沖縄島中南部の温泉

温泉位置	深度(m)	泉温(°C)	使用状況	湯量 (ℓ/分)	泉質
①那覇市	800	40.9	加温、かけ流し	不明	含ヨウ素ナトリウム、塩化物泉
②豊見城市	1,000	50	かけ流し	500	ナトリウム 塩化物強塩泉
③南城市	1,500~ 2,119	57.5	かけ流し	187	塩化物強塩泉
④宜野湾市	1,300	40.1	かけ流し	740	ナトリウム 塩化物泉
⑤北谷町	1,400	42.1	かけ流し	489	ナトリウム 炭酸水素塩温泉
⑥浦添市	1,560	54	かけ流し	1,170	強塩化ナトリウム泉
⑦八重瀬町	約1,000	48.5	閉鎖	枯渇	塩化物強塩泉

※温泉位置は図2参照

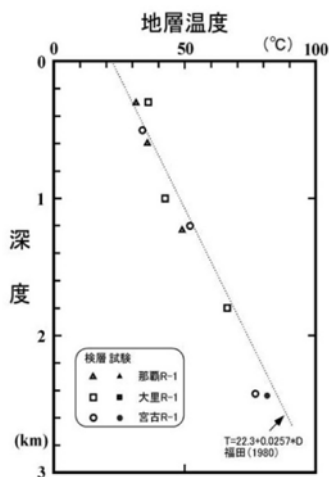


図 3 沖縄島及び宮古島の地層温度<sup>\*3</sup>

これら地下資源の開発に当たっては、天然ガスは鉱業法、温泉は温泉法によって規制されている。沖縄における地下資源開発にあたっては、「天然ガス」と「温泉」を同時に適用できるような手続きが必要であり、監督官庁の柔軟な対応が望まれる。

### ○温泉

温泉の開発は民間企業により沖縄各地で開発が進んでいる。現在、沖縄島中南部だけでも 7 箇所あり、6 箇所稼働中である(図 2, 表 1 参照)。沖縄の年平均気温は約 23°C であり、沖縄県の天然ガス調査による沖縄島等の地温勾配は約 2.28°C /100m である(図 3 参照)。よって理論上は 100m 掘れば温泉基準温度(25°C)にほぼ達してしまい、更に、深度 1,500m(島尻層群の下部)の井戸を掘削して地下水を揚水すれば地温勾配より 57.2°C の温水(温泉)が得られることになる。また、層厚 500m 以上ある島尻層群は不透水層であり、地下水の揚水に対して「ふた」の役割も果たすため、地盤沈下や地下水の枯渇等の弊害を引き起こさないと考えられている。温泉に含まれている天然ガスは今まで利用されてこなかったが、一部施設では、それらを利用して発電等が行われるようになってきた。

観光立県である「沖縄」は真夏の観光だけではなく通年での観光客集客を目指している。少し寒い沖縄の冬(最低気温が約 10°C)には、本土では農閑期となるため年配者の観光客が増加する。その方々は主に団体旅行をされ、「温泉」が好まれる。海水の化石水である沖縄の温泉は Na イオンが豊富で、無臭であり、主な効果、効用は神経痛、冷え性、疲労回復、美肌効果等である。皆さん、「夏のビーチだけではなく、冬の沖縄で温泉&スパ」はいかがでしょう?



写真 2 沖縄の露天風呂例(天然温泉アロマ HP より)

[日本物理探査(株) 高久和彦]

### 〈参考文献〉

- ※ 1 木崎甲子郎「琉球孤の地質誌」昭和 60 年 9 月
- ※ 2 工業技術院地質調査所「沖縄における天然ガス資源調査の経緯と成果」昭和 46 年
- ※ 3 沖縄県商工労働部「天然ガス資源活用促進に向けた試掘調査事業」平成 26 年 8 月

## 各地に残すべき

## 地形・地質

## 「白山・手取川」の地形と地質（石川県）

## 1. はじめに

白山は石川県と岐阜県にまたがる標高 2,702m の山である（**図-1**）。この白山を源流とする手取川は山間地を抜け広大な手取川扇状地を形成し、日本海に流れ込んでいる。

白山手取川ジオパークは、白山から手取川流域をエリアとする日本ジオパークである（**写真-1**）。ここでは“水の旅・石の旅”をキーワードに、火山や化石、峡谷や扇状地などの大地の成り立ちを、自然と人との関わりの中で学ぶことができる。

今回は「白山・手取川」の地形と地質として、白山手取川ジオパークのジオサイトをいくつか紹介します。

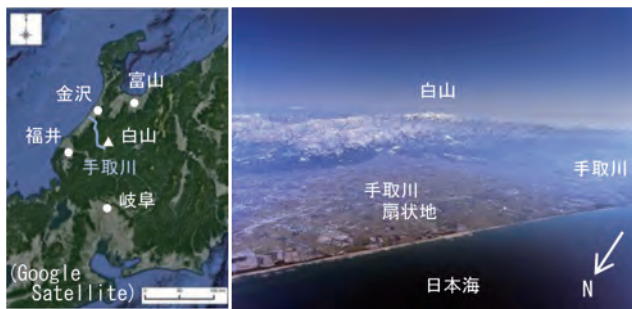


図-1 位置図

写真-1 ジオパークの全景

起因して大規模な崩壊や地すべりが起こっている。1934年の記録的な豪雨の際に崩壊した跡は別当大崩（**写真-3**）と呼ばれ、白山への登山道である砂防新道の別当観から、正面の尾根沿いに望むことができる。



写真-2 白山山頂

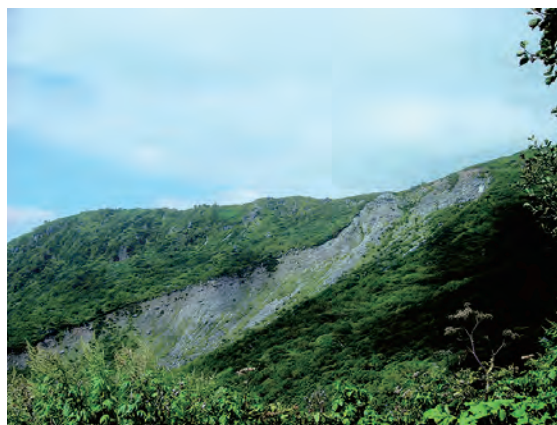


写真-3 別当大崩

## 2. ジオサイト

## ・白山

白山（**写真-2**）は御前峰（2,702m）、剣ヶ峰（2,677m）、大汝峰（2,684m）の三つの峰からなる。白山は活火山であり、頂上部は最も新しい新白山火山の噴出物に覆われているが、それ以外の山体の大部分は手取層群の砂岩・泥岩・礫岩からなっている。白山の南西斜面では手取層群が流れ盤となることに加え、熱水変質や温泉変質などが

## ・百万貫の岩

手取層群の砂岩からなる巨大な転石であり、1934年に発生した手取川大水害の際に、上流の宮谷川より約3km流れ下ったと考えられている（**写**

真-4)。また、県の天然記念物に指定されており、日本の地質百選にも選ばれている。高さは約16m、周囲約52m、重量は約4,800t（129万貫）を有する。



写真-4 百万貫の岩

### ・桑島化石壁

中生代白亜紀前期の化石産出地であり、国の天然記念物に指定されている（写真-5）。化石と地質時代に関する日本で最初の論文が、桑島化石壁の産出化石に関する内容であったことから、“日本の地質学発祥の地”と呼ばれている。現在も白山市により調査が続けられており、今後も貴重な発見が期待される。



写真-5 桑島化石壁

### ・蛇谷峡谷

急峻なV字谷が続く峡谷であり、山地の隆起にともない蛇谷一帯に分布する濃飛流紋岩類が、河川により深く削られ形成された。また、姥ヶ滝をはじめ、蛇谷八景と評される大小8つの滝も見所である（写真-6）。峡谷沿いには白山白川郷ホワイトロードが通っていることから、自動車での移動、観察が楽しめる。



写真-6 姥ヶ滝

### ・岩間の噴泉塔群

100度近い温泉の噴出により、含有される石灰成分が沈殿してできる石灰華が、塔状をなしている（写真-7）。古白山火山の火口部であったと思われる場所に近く、白山のマグマの影響を受けていると考えられている。



写真-7 岩間の噴泉塔群

## 3. おわりに

白山と手取川によりもたらされた様々な産物は、大地と自然と人との関わりを学ぶ重要なジオサイトとなっている。これらのサイトは、比較的気軽に立ち寄れるところが多いので、体験学習、教育実習、調査研究のフィールドとして最適である。また、白山手取川ジオパークの見所は、今回紹介した山間部以外に手取川中・下流域にも充実していますので、機会があれば訪れてみてください。最後に、資料の提供などご協力いただきました、白山手取川ジオパーク推進協議会の関係各位に感謝いたします。

[中部地下開発（株） 鬼頭 雄也]

## 『鉄道と自然災害 列車を護る防災・減災技術』

公益財団法人鉄道総合技術研究所  
防災技術研究部・鉄道地震工学研究センター編



**本**書を一読して先ず思うのは、その内容が題名から受ける鉄道防災分野の専門書という印象とは少し異なり、むしろ鉄道を題材とした自然災害の発生形態や対策の考え方に関する解説書として見るべきであるという点である。全体に必ずしも鉄道の専門的な知識がなくても理解できるように、比較的平易な表現や、図表、写真が多く掲載されていることがその特徴の一つである。もちろん、鉄道防災に携わる多くの技術者にも十分に有益な知識として、鉄道の公共交通機関としての特性に基づく防災・減災の基本的な考え方や、様々な自然外力に関わる災害事例がその発生から対策工に至る一連の流れとして詳細に紹介されている点が特筆される。

本書の目次は以下の通りである。

### 第1章 自然災害と防災・減災の基礎知識

- 1.1 自然災害を発生させる外力（誘因）
- 1.2 自然災害に抵抗する耐力（素因）
- 1.3 防災・減災の基本概念

### 第2章 鉄道における防災・減災の基本

- 2.1 ハード対策：予防・防護
- 2.2 ソフト対策：検知と運転規制
- 2.3 防災強度とハード対策、ソフト対策の組み合わせ



### 第3章 自然災害による鉄道の被災事例

- 3.1 降雨災害
- 3.2 風化による災害
- 3.3 強風災害
- 3.4 雪氷災害
- 3.5 地震災害
- 3.6 火山噴火災害

### 第4章 鉄道における自然災害の対策

- 4.1 降雨災害
- 4.2 風化による災害
- 4.3 強風災害
- 4.4 雪氷災害
- 4.5 地震災害

### 第5章 鉄道の自然災害に対する防災・減災の今後

ここで、本書は従来の鉄道防災に関する書籍に対し、近年の社会動向を踏まえた「減災」という考えを強く意識した記述がされている点がその特徴として挙げられる。この考えは、本書を通して、第1章では基本的な概念の概説、第2章では鉄道の防災対策が運転規制や防災強度の設定などに見るように従来から「減災」の考え方を基本としていること、第5章ではさらに踏み込んで、将来鉄道が遭遇するかもしれない低頻度な大規模災害の発生を見越した「減災」の方法が最近の研究成果として述べられている。

本書のもう一つの特徴は、自然災害に関わるできるだけ新しい情報や、種々の自然外力ごとに特徴的な事例および技術を紹介することに努めている点であろう。第1章では自然災害を発生させる外力として、最近の気象状況がまとめられており、特に最近の降雨や降雪の状況の変化が述べられている。第3章では最近の鉄道の被災事例が紹介されており、その発生メカニズムや復旧方法についても記されている。特に、地震災害の事例は多くの写真の掲載等により詳細な内容となっている。第4章では鉄道総研の最近の研究成果を取り入れた各種災害に対する対策手法がまとめられている。

防災技術は経験工学的要素の強い分野であるが、特に現場技術者に求められるのは「もしこの場所で自然災害が起こるとすれば、どのような現象が、どれくらいの規模で起きるか？」という想像力で

あり、これを養うためには現場での知見とともに、過去の災害事例を間接的ながら擬似的な経験として修得することにより補う必要があるだろう。本書はこれまで鉄道の防災に関わってきた技術者がその技術の修得と整理に、また新たに防災に携わろうとする初級技術者にとっては自然災害の基本となる自然外力と耐力の相互関係を理解するための入門書として有用であろう。そのうえで、前述のように本書は鉄道を題材とするが、その内容は広く一般の方々に防災・減災技術の解説書という観点で御一読いただき、鉄道技術分野における安全技術の最前線の活動を理解していただくことにも期待するものである。

これらの内容を系統的に整理し、多様な防災技術に関わる知見をわかり易く執筆、編集された鉄道総合技術研究所、ほかの鉄道防災関係の専門家各位に敬意を表する次第である。

(国際航業(株) フェロー 木谷 日出男)

#### 『鉄道と自然災害』

列車を護る防災・減災技術』

- 公益財団法人鉄道総合技術研究所  
防災技術研究部・鉄道地震工学研究センター編
- 日刊工業新聞社
- A5判、285ページ
- ISBN978-4-526-07467-7
- 2015年10月30日 発行
- 2,800円+税

## 書籍紹介

## 5万分の1地質図幅「新潟及び内野」地域

著者 鴨井 幸彦\*・安井 賢\*\*・卜部 厚志\*\*\*



図面：菊判（63.6cm × 93.9cm）1枚，説明書：A4判 90p.

**私** たちが業務でひんぱんに利用する産業技術総合研究所が発行する5万分の1地質図幅は、山地や丘陵部を主な対象として、すでに全国の75%にあたる地域で刊行されています。しかし、平野部を中心になお未刊行区域が多く残されています。こうした中、満を持して、越後平野の中央部に位置する新潟市街地周辺を対象とした「新潟及び内野」地域が刊行されました。対象区域全体が完新統（沖積地盤）から構成される地域における地質図の作成は、国内初の試みです。産総研では、これをモデルケースとして、今後、臨海平野部での作成を進める計画とのことです。

これまでの地質図では、沖積地は沖積層として一括されて一色に塗られるか、せいぜいそこから砂丘や自然堤防、河川堆積物などが区分されるのがふつうでした。本図幅では、表層地質を20の凡例で表示し、知りたい場所の地盤の性質が一目でわかるように工夫されています。

山地における地質露頭は、平野部ではボーリングデータにあたります。本図幅の最大の特徴は、6,700本以上に上るボーリングデータにもとづき、深さ5mまでの表層地質を決定し、それを独自に作成した地形分類図上に表示したことで、地形や地盤の生い立ち（形成過程）が分かりやすい形で表現されています。

説明書は、第1章 地形、第2章 地質概説、第3章 表層地質、第4章 地下地質、第5章 地質構造、第6章 応用地質の6章からなり、表層地質について地区ごとに解説しているほか、最近の研究成果を踏まえ、沖積層の層序について、研究史を詳しく紹介し、沖積層の2区分問題に触れつつ、代表コアの記載とともに詳しく記述しています。また、基盤の蒲原層群について詳述し、地質構造（活断層）について海域も含めて紹介し、角田・弥彦断層の活動性について評価しています。

とくに、応用地質について多くのページを割き、石油・天然ガス、地盤沈下、海岸侵食、地震災害、水害、地形改変、土質特性について、問題の背景や経緯を含め詳しく記述しています。

さらに、二次的利用に供するため、図幅範囲内でこれまでに公表された<sup>14</sup>C年代値357点を最新バージョン（Intcal 13）で暦年校正し、リストに示しています。

本図幅には多くの地形・地質情報が盛り込まれており、地質調査業務をはじめ行政や市民の防災・減災対策（適切な土地利用＝適地適住の推進）、都市計画の立案、地学教育、防災教育、郷土史研究など多方面での幅広い活用が期待されます。

- 2016年6月30日 発行
- 発行者：国立研究開発法人 産業技術総合研究所 地質調査総合センター
- 価格：¥2,375（税込み，送料別）
- 購入の問い合わせ先：  
産業技術総合研究所地質情報基盤センター出版室  
Tel：029-861-3601， E-mail：publish@gsj.jp，  
URL：https://www.gsj.jp/Map/JP/purchase-guid.html

\*（株）村尾技建，\*\*甲賀地盤調査，\*\*\*新潟大学災害・復興科学研究所

# 全地連「技術フォーラム2016」について

第27回技術フォーラムが、9月8日(木)～9日(金)の2日間、熊本市で開催された。(行事の具体的な内容は、表1参照)

今回のフォーラムでは、「新マーケット創出に向けて」をメインテーマに、地元「九州地質調査業協会」の全面的な協力と国土交通省九州地方整備局、農林水産省九州農政局、熊本県、熊本市の後援および国立研究開発法人土木研究所、日本情報地質学会、NPO地質情報整備活用機構、地質リスク学会に協賛いただいた。

初日の特別講演会は、米田 徹氏(日本ジオパークネットワーク 理事長 / 糸魚川市長)に特別講演として「ジオパーク活動とまちづくり」というテーマでご講演いただいた。

技術発表会には、若手技術者を中心に全国から過去最多の177編(表2参照)の発表があり、活発な質疑が行われた。

なお、今回の優秀技術発表者賞には、各セッションから選抜された32名が受賞された。(表3参照)

2日間の総入場者数は、約621名となった。

平成29年度の技術フォーラムは、北海道地区(旭川市)で開催する予定である。

表1 行事内容

## エリア 1 → 入場無料

第1日目 9月8日(木) [受付開始] 9:00～ [開場] 9:30～

会場：2F「五峯・城彩」の間	
開会式 10:00～10:30	開会挨拶 (一社)全国地質調査業協会連合会 会長 成田 賢 来賓挨拶
特別講演会 10:30～12:00	「ジオパーク活動とまちづくり」 講師:米田 徹氏 日本ジオパークネットワーク会長/糸魚川市長

同時開催展示会(フォーラム会場内で開催されます。)

展示会(入場無料)  
2F ロビー

第1日目 9月8日 12:00～16:30

第2日目 9月9日 9:00～15:00

## エリア 2 → 有料

第1日目 9月8日(木)

会場：1F～3F 5会場(10セッション 71編)	
技術発表会 13:00～17:30	液化化、トンネル調査、河川堤防/ため池、地下水調査、 地盤変状、斜面調査盛土、健全度/アンカー
会場：2F 「五峯」の間	
特別セッション 14:45～17:00	テーマ発表 「横浜市向け地盤総合対策について」 発表者:横浜市建築局企画部建築防災課 技術発表(4編)

会場：2F 「五峯・城彩」の間  
技術者交流懇親会 [受付開始] 17:30～ [懇親会] 18:00～19:30

第2日目 9月9日(金)

会場：1F～3F 5会場(15セッション 115編)	
技術発表会 8:45～16:00	オペレーターセッション 現場技術、室内試験、サウンディング、物理探査・検層、 斜面調査、環境調査、ケーススタディ、地域地盤特性

### 展示会出展者一覧

出展者名	展示内容
地盤環境関連コーナー	
㈱測商技研北陸	地すべり等対象:地質調査用機器・資材、土砂災害監視用安全管理機器、Web監視システム
一般社団法人エコプローブ協会	エコプローブ機の多工種に亘る活用事例、協会活動紹介
調査・探査機器関連コーナー	
㈱ダイヤコンサルタント	高周波衝撃弾性波探査、Digital-DSA(ダイヤサウンドアナライザー)
㈱東京電機	地中伸縮計用データロガー、パイプひずみ計、斜面ひずみ監視システム
GoTENコンソーシアム	GoTEN-tk(孔内局部載荷試験装置)
リーグルジャパン(株)	地上型3Dレーザースキャナー、UAV搭載型レーザースキャナー
shamen-net研究会	GPS/GNSS計測情報提供サービス(shamen-netサービス)
㈱セツブ	PVCスクリーン、磁気探査用ステンレス製ボーリングロッド、ビット
㈱東設土木コンサルタント	ポータブル貫入試験 振動式打撃貫入試験
㈱ワイビーエム	CRS-12-2(全自動式動的コーン貫入試験装置)、ハイパー土壌すくい(土壌サンブラー)
応用地質(株)	OYO Air Linker(長距離無線システム)、高精度ポジショニング地中レーダ、i-SENSOR2(データ通信一体化システム)
応用計測サービス(株)	カラーカメラシステム(井戸内部検査システム)、AUTOLLT2-AUTOエラスト(自動孔内載荷試験装置)

出展者名	展示内容
調査・探査機器関連コーナー	
㈱ジオファイブ	3次元地中レーダ、多点温度検層、地震探査装置
システム関連コーナー	
応用リソースマネージメント(株)	WEBGISシステム、地盤情報データベースシステム、住宅用地盤調査報告書作成システム、現場野帳入力アプリ、3次元地盤情報可視化アプリ
中央開発(株)	K3-System(減災支援サービス)
㈱藤井基礎設計事務所・有限会社シンク・フジイ	勘太「かんた」(標準貫入試験自動記録装置)、豊太「うんた」(騒音・振動リアルタイム監視システム)、土木模型実験
その他関連技術コーナー	
㈱カミナガ	高耐久STKネット(落石防護用ポリエチレンきつ甲網)、鋳田籠(鋳鉄製くさび連結式/パネル枠工法)
ジオ・ラボネットワーク	ジオ・ラボネットワーク(土質試験協同組合のネットワーク)の紹介
特別展示コーナー	
九州地質調査業協会	協会活動紹介
全国そうごう企業年金基金	全国そうごう企業年金基金(旧・全国地質調査業厚生年金基金)の紹介
招待展示コーナー	
日本ジオパークネットワーク	日本のジオパークの紹介
書籍販売コーナー	
	㈱古今書院

表2 全地連「技術フォーラム2016」熊本 技術発表会内容一覧

セッション/発表時間	論文No.	発表者	所属先	地区	標 題
A-1 液状化 9月8日 13:00~14:30 五 峯	1	脇中 康太	川崎地質(株)	関東	液状化強度比推定方法の違いによる考察
	2	松崎 裕太	日本地研(株)	九州	繰返し三軸試験結果と道路橋示方書(簡易法)による液状化強度比の比較
	3	山名 真広	基礎地盤コンサルタンツ(株)	中部	液状化地盤の体積圧縮沈下量に関する実験的考察
	4	田邑 卓也	(株)藤井基礎設計事務所	中国	液状化時の地盤の粗密に着目した実験と考察
	5	前田 真済	中央開発(株)	関東	民間企業のBGPIに係る液状化可能性解析事例について
A-2 特別セッション 9月8日 16:00~17:00 五 峯	6	岩館 和真	(株)開発工営社	北海道	SFMを活用した地質解析
	7	谷川 正志	応用地質(株)	関東	ボーリング機械の計測物値による掘進技術の自動制御について
	8	塚田 訓子	(株)ダイヤコンサルタント	関東	土砂災害リアルタイムハザードシステムの活用に向けた取り組み —兵庫朝来市における検討事例—
A-3 現場技術 I 9月9日 8:45~10:00 五 峯	10	徳留 光博	陸コンサルタンツ(株)	九州	さく井工事における掘削施工の定量的管理
	11	福村 拓人	復建調査設計(株)	中国	産業廃棄物の安定性の検討
	12	住吉 武志	(株)アーステクノ	九州	コア採取と掘進効率
	13	桑野 一彦	関西地質調査業協会	関西	ボーリングコアの評価手法の研究と課題(その1)
	14	野口 直人	(株)アサノ大成基礎エンジニアリング	東北	岩盤における地質区分判定の効率的な実施事例
A-4 オペレータセッション 9月9日 10:15~11:45 五 峯	OP-1	鴨志田 尚志	(株)地盤試験所	関東	電気式コーン貫入試験機を用いた標準貫入試験の適応
	OP-2	増田 和明	ジオクラフト	九州	礫混じり土砂のトリプルサンプリングについて
	OP-3	木村 孝志	(株)和見地質コンサルタント	九州	砂礫層や破砕層のコア試料採取の記録
	OP-4	岡崎 英児	八洲開発(株)	九州	試験日報の電子化とデータの活用
	OP-5	門久 一生	八洲開発(株)	九州	超軽量・分解型小型ボーリングマシンの適用事例
	OP-6	野口 将志	(株)ホクコク地水	北陸	標準貫入試験におけるハンマー落下事故に伴う労働災害発生事例と再発防止対策
A-5 現場技術 II 9月9日 13:00~16:00 五 峯	15	畔原 孝典	(株)ドーコン	北海道	地質の化学特性を考慮したコアの保存
	16	佐伯 健太郎	(株)ダイヤコンサルタント	東北	ボーリングコアを用いた簡易試験と岩盤分類への適用性について
	17	平塚 晃大	(株)東京ソイルリサーチ	九州	強風化花崗岩地帯における簡易支持力測定の実用性
	18	福田 耕太	川崎地質(株)	北陸	急峻地でのボーリング調査における安全対策
	19	大嶋 篤	(株)エイト日本技術開発	関西	ボーリング掘削時の騒音・振動対策の効果
	20	落合 隆太	(株)和見地質コンサルタント	九州	風化花崗岩の中に残存するコアストーンの把握に努めた調査事例
	21	川元 雄一郎	(株)中央土木コンサルタント	九州	熊本城内(特別史跡)における地質調査の一事例
	22	星野 笑美子	基礎地盤コンサルタンツ(株)	関東	水上ボーリングの足場仮設事例
	23	岩瀬 知佳子	応用地質(株)	関西	満水時における貯水池内斜面へのパイプ歪計設置
	24	伊藤 太久	中央開発(株)	関東	傾斜センサーの多様な監視対象への設置事例
B-1 トンネル調査 9月8日 13:00~14:30 城 彩	25	友清 悟	基礎地盤コンサルタンツ(株)	東北	BATシステムを用いた現場透水試験方法
	26	黒澤 貴之	応用地質(株)	北海道	ボーリング孔や井戸内部を簡便に撮影できる水中カメラの紹介
	27	黒崎 蜜則	(株)サザンテック	九州	古い農業用水路トンネルの地形地質からみた補強設計の事例
	28	根岸 拓真	基礎地盤コンサルタンツ(株)	東北	トンネル掘削ズリに含まれる自然由来重金属の影響と対策
	29	下山 成弘	(株)日本ジオテック	九州	トンネル計画地の孔内水位の異常変動に対する考察
	30	白元 直仁	応用地質(株)	九州	セメント注入に伴うトンネル湧水量、地山間隙水圧のモニタリング事例
	31	藤永 優	(株)ダイヤコンサルタント	関東	地下水保全を目的とした水文観測事例
	32	近藤 芳佳	(株)地圏総合コンサルタント	関東	統合物理探査を利用した河川堤防の弱点箇所の抽出方法
	33	岩崎 誠二	中央開発(株)	東北	河川堤防における基盤漏水現象要因把握を目的とした調査事例
B-2 河川堤防/ため池 9月8日 14:45~17:00 城 彩	34	中川 翔太	川崎地質(株)	関西	河川堤防における地下水位状況把握と安全性照査
	35	細堀 建司	基礎地盤コンサルタンツ(株)	中部	河川堤防の耐浸透評価における被覆土層調査事例
	36	田中 駿	中央開発(株)	関東	漏水が確認された河川堤防における対策工の検討事例
	37	田中 英明	(株)セイコー	九州	ため池堤体改修に必要な刃金土を土質混合により確保した一事例
	38	石本 裕己	(株)宇部建設コンサルタント	中国	ペーコンコーンせん断試験によるため池堤体盛土の調査解析事例
	39	小泉 慶太	基礎地盤コンサルタンツ(株)	関東	既存ため池の耐震性能照査手法に関する考察
	40	遠藤 義宏	中央開発(株)	関東	海面最終処分場における全面集水層の機能評価のための土槽実験
B-3 室内試験 I 9月9日 8:45~10:00 城 彩	41	石原 聖子	中部土質試験協同組合	中部	土粒子の密度試験における煮沸時間の影響検討
	42	佐藤 直	新栄地研(株)	九州	軟弱粘土(有明粘土)と固化材配合量の関係
	43	久々宮 健太	タナベ環境工学(株)	九州	砂防ソイルセメント(INSEM材)配合設計 地域に付随した骨材による要求性能の比較検討例
	44	小島 幹生	(株)ダイヤコンサルタント	関西	「段階載荷による圧密試験」と「定ひずみ速度載荷による圧密試験」の試験結果の比較と適用性について
B-4 室内試験 II 9月9日 10:15~11:45 城 彩	45	松浦 貴之	協同組合島根県土質技術研究センター	中国	大型簡易一面せん断試験による豪雨災害材料の強度特性の評価
	46	上野 真実	中央復建コンサルタンツ(株)	関西	盛土地盤の強度定数の設定に関する一考察
	47	服部 健太	協同組合関西地盤環境研究センター	関西	盛土材料の供試体密度と三軸圧縮強度の関係(その1)
	48	大平 健児	(株)ソイルテック	九州	不攪乱試料と攪乱試料における圧密排水試験(Cubar)の比較
	49	小倉 教弘	中部土質試験協同組合	中部	三軸圧縮(CD)試験を用いた砂質土試料における凍結の影響度評価
	50	田中 幸雄	関東土質試験協同組合	関東	繰返し非排水三軸試験における載荷周波数の影響
	51	深井 晴夫	基礎地盤コンサルタンツ(株)	関西	繰返し三軸試験と繰返し中空ねじり試験における液状化強度の比較
B-5 サウンディング 9月9日 13:00~16:00 城 彩	52	谷口 祥太郎	大地コンサルタント(株)	北海道	スウェーデン式サウンディング試験における摩耗によるスクリーポイントの影響
	53	増田 悠生	田村ボーリング(株)	四国	軟弱粘性土の粘着力Cの算出について
	54	田和 照大	(株)タニガキ建工	関西	高盛土計画地における簡易動的コーン貫入試験の実施例
	55	奈須 徹夫	(株)ワイビーエム	九州	動的コーン貫入試験の支持層探査調査への適応試験
	56	工藤 大祐	東北ボーリング(株)	東北	SPT試料の細分割によるFc分布の検討
	57	谷口 雄太	(株)ダイヤコンサルタント	東北	軟弱地盤におけるピエゾドライブコーンの適用に関する一考察
	58	今 聖人	北海道土質試験協同組合	北海道	泥炭地盤における電気式コーン貫入試験による土層判別について
	59	深堀 徹	(株)セイコー	九州	礫地盤を支持層とする場合のN値の評価事例について
	60	渋谷 朋樹	(株)サムソング	関東	緩い砂質土地盤における振動式ボーリングを用いた標準貫入試験について
	61	三好 功季	協同組合関西地盤環境研究センター	関西	粘性土の一軸圧縮強度とN値の関係(その3)
	62	篠崎 晴菜	(株)アサノ大成基礎エンジニアリング	関東	関東ロームの変形特性について
	63	菊地 将太	(株)アサノ大成基礎エンジニアリング	中部	時代別に見た地層のS波速度とN値の関係

(表2のつづき)

セッション/発表時間	論文No.	発表者	所属先	地区	標 題
C-1 地下水調査 I 9月8日 13:00~14:30 ローズルーム	64	時松 奈緒子	(株)東亜建設コンサルタント	九州	熊本市西方の金峰山麓の地下水調査に関する報告
	65	藤沼 伸幸	新協地水(株)	東北	花崗岩域の生活用深井戸工事における地質情報の有効性
	66	永井 宏樹	大栄開発(株)	九州	古第三系の岩盤裂か型地下水を対象とした水源開発事例
	67	南部 いづみ	(株)ダイヤコンサルタント	関東	群井戸理論を用いた地下水流動解析について
C-2 地下水調査 II 9月8日 14:45~17:30 ローズルーム	68	徳永 貴大	サンコーコンサルタント(株)	中部	道路改良に伴い埋没する湧水性のため池を対象とした利水影響並びに盛土不安定化の回避に着目した対策方針
	69	菅野 瑞穂	中央開発(株)	関東	地形による降雨量の差について
	70	東海林 主樹	(株)日さく	関東	東北地方太平洋側で観測された水位変動
	71	井澤 耕文	(株)九州地盤コンサルタント	九州	熊本平野における地下水観測結果について
	72	谷岡 伸也	基礎地盤コンサルタンツ(株)	中部	水質特性を利用した物理探査による地下水調査事例
	73	赤坂 幸洋	基礎地盤コンサルタンツ(株)	中国	ため池調査での接地抵抗を応用した地下水水位簡易測定法の応用事例
	74	中村 杏理	応用地質(株)	東北	既存井戸情報収集と地下水ポテンシャル図の作成・活用事例
	75	原澤 剛史	芙蓉地質(株)	関東	流動地下水調査法を用いた地下水調査
C-3 物理探査・検層 I 9月9日 8:45~10:00 ローズルーム	76	久保 範典	(株)日さく	関西	新第三紀岩盤分布地域における多点温度検層の実施例
	77	赤津 正敏	中央開発(株)	東北	希少元素を利用したトレーサー試験の実施例
	78	竹内 太一	興亜開発(株)	中国	地下流水音測定による堤体盛土での探査事例
	79	上田 拓哉	応用地質(株)	関西	路面下空洞探査車を用いた球場への空洞調査の適用
C-4 物理探査・検層 II 9月9日 10:15~11:45 ローズルーム	80	山本 保則	(株)日さく	関西	石灰岩域における空洞分布調査とその課題
	81	中迎 誠	東邦地水(株)	中部	Webを利用した充填計測事例
	82	伊藤 吉宏	日本物理探査(株)	九州	磁気検層による埋設管探査事例
	83	本屋敷 雅茂	(株)ダイヤコンサルタント	九州	悪条件下における表面波探査の調査事例
C-5 物理探査・検層 III 9月9日 13:00~16:00 ローズルーム	84	鳥居 秀慧	(株)東京ソイルリサーチ	関東	台風通過に伴う脈動成分の変化の推移
	85	岡嶋 哲司	(株)三和地質コンサルタント	九州	東部台地における地下水分布状況の把握
	86	下田 正彦	九州特殊土木(株)	九州	地震により発生したため池堤体亀裂に対する電気探査適用事例
	87	遠藤 理	(株)ダイヤコンサルタント	関東	地すべり地の地下水探査における省力型3次元電気探査の適用について
	88	松元 大樹	中央開発(株)	関西	航路整備のための海上ボーリングと音波探査による地盤調査事例
	89	秋永 昇久	松阪鑿泉(株)	中部	サブボトムプロファイラによる河床表層土質調査事例
	90	植山 隆義	日本物理探査(株)	関東	鉛直磁気探査とポアホールレーダを併用したコンクリート矢板護岸の調査事例
	91	牧戸 邦浩	興亜開発(株)	関東	磁気探査機器による埋設物調査事例
D-1 地盤変状 9月8日 13:00~14:30 有明 + 不知火	92	宮武 也司弘	興亜開発(株)	中部	RC杭近接での不発弾探査実証実験
	93	峯浦 康平	(株)日さく	関東	ポアホールレーダ探査を用いた埋設物護岸調査
	94	大島 雄太	日本物理探査(株)	関東	解体工事に伴う残存物調査
	95	間註所 義幸	日本地研(株)	九州	地中レーダ探査を用いた地下埋設物事故回避の事例
	96	松山 建	八洲開発(株)	九州	地下レーダによる石綿管の調査事例
	97	江元 智子	サンコーコンサルタント(株)	関東	石積擁壁背面の空洞調査
	98	村前 敏裕	(株)東京ソイルリサーチ	関東	建築物外構部の地盤変状調査事例
	99	大久保 幸倫	基礎地盤コンサルタンツ(株)	中部	軟弱地盤上の道路盛土の変状事例について
D-2 斜面調査 I 9月8日 14:45~17:30 有明 + 不知火	100	岩下 溪	基礎地盤コンサルタンツ(株)	関東	アスファルト舗装下の路盤の繰返し載荷時の変形特性
	101	村上 利之	(株)北社地質センター	東北	鉄道路盤の変状区間における地下水モニタリング
	102	橋本 篤	協同組合関西地盤環境研究センター	関西	室内実験による堤体盛土の水浸沈下現象の検証
	103	藤崎 覚	(株)精工コンサルタント	九州	3Dレーザースキャナーによる斜面変状調査(試行)
	104	松葉 康二	(株)ダイヤコンサルタント	四国	岩盤斜面の崩壊予測事例
	105	福島 剛	(株)ダイヤコンサルタント	九州	はく離型の急崖斜面における安定化対策事例
	106	神田 淳	中央開発(株)	中部	仏像構造線の断層破砕帯における法面変状調査事例
	107	太田 雄三	(株)構研エンジニアリング	北海道	新第三紀火山岩地域の岩盤崩壊対策事例
D-3 斜面調査 II 9月9日 8:45~10:00 有明 + 不知火	108	松岡 道徳	(株)ホープ建設コンサルタント	九州	施工中に発生した斜面崩壊の地盤調査及び動態観測事例
	109	川本 昌平	日鉄鉱山コンサルタント(株)	九州	河道部掘削工事により発生した法面変状とその対策
	110	大井手 淳二	(株)リクテコンサルタント	中国	岩盤すべり危険度評価の事例
	111	丸木 義文	(株)アーステック東洋	関西	劣化を考慮した斜面の性能評価方法(その1) 地山物性値の劣化モデル
D-4 斜面調査 III 9月9日 10:15~11:45 有明 + 不知火	112	井戸 秀明	ヒロセ(株)	関西	劣化を考慮した斜面の性能評価方法(その2) 斜面の安定と応力変形解析結果
	113	山崎 博	(株)かんこう	関西	劣化を考慮した斜面の性能評価方法(その3) 解析結果の考察1
	114	新町 剛志	(株)スリーエスコンサルタンツ	関西	劣化を考慮した斜面の性能評価方法(その4) 解析結果の考察2
	115	酒井 信介	(株)阪神コンサルタンツ	関西	劣化を考慮した斜面の性能評価方法(その5) 斜面の性能評価に向けた提案
	116	肥後 文彦	アジアテック(株)	九州	抑制工の対策効果が小さい地すべり事例
D-5 斜面調査 IV 9月9日 13:00~16:00 有明 + 不知火	117	内藤 真弘	基礎地盤コンサルタンツ(株)	中部	豪雨に伴う地すべり災害対応事例
	118	久野 高明	基礎地盤コンサルタンツ(株)	東北	融雪期に発生した河川沿い地すべりの機構と復旧工法の事例
	119	森 由希奈	(株)エイト日本技術開発	中国	地すべり移動方向の検討事例
	120	古江 雅和	(株)アサヒコンサル	九州	長崎変成岩地帯における岩盤地すべり動態観測事例の紹介
	121	日下田 亮	川崎地質(株)	北海道	斜面对策工法検討時における地形・地質の再検証
	122	城野 忠幸	北海道土質コンサルタント(株)	北海道	樹木荷重が斜面の安定性に及ぼす影響について
	123	原田 研一	(株)日本地下技術	九州	平成22年 鹿児島県奄美地方地すべり災害報告
	124	山下 貴	日本建設技術(株)	九州	緊急地すべりの応急抑制対策工とその効果について
	125	安藤 翔平	奥山ボーリング(株)	東北	移動杭観測による応力解放を受けた流れ盤斜面の運動機構の検討
	126	諸星 哲也	基礎地盤コンサルタンツ(株)	中部	融雪に伴う貯水池地すべりの発生と検討事例
	127	石橋 愛香	川崎地質(株)	中部	隠岐島後におけるスプレッドタイプの地すべり地形の事例
	128	梅崎 基考	(株)アバンス	九州	斜面崩壊監視体制 ~H28熊本地震における施工管理基準の事例~
	129	久木原 峯隆	応用地質(株)	北陸	胆沢ダム試験湛水時における貯水池地すべり監視の取組みについて
	130	天坂 真滋	明治コンサルタント(株)	北海道	地すべり対策施設における維持管理の事例紹介
	131	本山 普士	中央復建コンサルタンツ(株)	関西	道路事業における土石流対策に関する一考察
	132	山崎 彬輝	(株)ダイヤコンサルタント	九州	土石流シミュレーションによる現道への影響評価

セッション／発表時間	論文No.	発表者	所属先	地区	標 題
E-1 盛土 9月8日 13:00～14:30 金峰 + 市房	133	中川原 理紗子	応用地質(株)	九州	海上埋立地盤における圧密度評価について
	134	黒田 隆志	(株)ジオテック技術士事務所	九州	粘土の圧密に伴う強度増加の遅れに対する考察
	135	木場 綾乃	応用地質(株)	関西	動的コーン貫入試験と簡易安定計算を援用した大規模盛土造成地評価基準(案)の検討例
	136	林 一智	応用地質(株)	関東	大規模盛土第二次スクリーニング優先度評価に関する考察
	137	岸浦 正樹	応用地質(株)	中部	大規模盛土抽出における課題とその解決に向けた試み
E-2 健全度／アンカー 9月8日 14:45～17:30 金峰 + 市房	138	坂口 巧	中央開発(株)	東北	某橋梁の健全度調査
	139	庄籠 志功	日本地研(株)	九州	吹付法面の調査事例からみる熱赤外線映像法の適用性
	140	半澤 孝樹	基礎地盤コンサルタンツ(株)	中部	トンネル点検業務における「すべり抵抗値」測定を用いた評価事例
	141	清水 史也	(株)東建ジオテック	中国	管内カメラを用いた水抜きボーリング工の保孔管内部点検
	142	狩野 正也	(株)レアックス	北海道	大口径カメラシステムを用いた既存集水井の観察事例
	143	田原 隼人	明大工業(株)	九州	3次元レーザー計測及び放射能探査等を用いた特殊地下壕調査の事例
	144	碓井 敏彦	新日本グラウト工業(株)	九州	脆弱性地山におけるアンカーの基本試験結果を受けた法面の修正設計の手法について
	145	永野 賢司	(株)ダイヤコンサルタント	関東	高周波衝撃弾性波法による頭部コンクリートに有するアンカーの状態評価
	146	細沼 紀康	(株)東建ジオテック	四国	既設のり面変状箇所におけるアンカーリフトオフ試験等調査事例
	147	市橋 義治	(株)相愛	四国	維持管理用ジャッキによるアンカー工の簡易材料確認試験の適用事例
E-3 環境調査 9月9日 8:45～10:00 金峰 + 市房	148	森本 崇	北海道土質コンサルタント(株)	北海道	SAAMシステムのセンサー機能について
	149	八木 達也	中央開発(株)	九州	地熱地帯における砂防堰堤計画地の調査及び実験
	150	橋本 綾佳	(株)ダイヤコンサルタント	北海道	道路盛土内地下水の酸性化の原因について
	151	石岡 征記	(株)アサノ大成基礎エンジニアリング	九州	風化岩のふっ素溶出量・含有量分析結果の事例
E-4 ケーススタディ 9月9日 10:15～11:45 金峰 + 市房	152	田中 保孝	地盤環境エンジニアリング(株)	関東	VOCs汚染サイトでの深度30m以深の帯水層を対象とした観測井設置の事例
	153	嘉茂 美佐子	(株)地研	四国	小中学生を対象とした防災教育と今後の展望
	154	内野 隆文	(株)カミナガ	九州	長崎県地質調査業協会による「広域大規模災害時対応マニュアル(案)」の作成事例紹介
	155	及川 真宏	基礎地盤コンサルタンツ(株)	東北	画像処理ソフトを用いた粒子解析の方法 ～オマーンオフィオライトのフォリエイテッド斑れい岩の研究を例に～
	156	山下 祐志	(株)アーステクノ	九州	遮水矢板の性能調査事例
	157	ILAVUNA ERICK KAGESI	基礎地盤コンサルタンツ(株)	関東	地下構造物を対象とした大深度地盤調査における一考察
	158	竹嵩 昭一郎	ハイテック(株)	関西	活用している地中熱井周辺地盤での温度変化について
E-5 地域地盤特性 9月9日 13:00～16:00 金峰 + 市房	159	森山 晃紀	中央開発(株)	関東	小規模オフィスビル改修における地中熱応答試験と解析結果
	160	佐藤 明	(株)ダイヤコンサルタント	北海道	土木地質学的ボーリングの純地質学への適用 ～札幌市周辺、沖積低地の事例～
	161	中臺 直之	(株)新東京ジオ・システム	東北	庄内平野における工学的基盤とVs-N値の相関について
	162	石幡 和也	新協地水(株)	東北	赤井谷地泥炭層および赤井層の物理・力学特性について
	163	高橋 友啓	新協地水(株)	東北	郡山層における高密度電気探査の例
	164	足立 直樹	ハイテック(株)	関西	全国帯水層モデルの構築(大阪平野モデル)
	165	石指 翔平	田村ボーリング(株)	四国	高松平野の三次元モデルによる堆積構造の検討
	166	袖上 龍雄	南九調査開発(株)	九州	熊本地方の平野端部における自然含水比の変化と物性値の相関性
	167	中田 卓	(株)基礎計画研究所	九州	熊本平野東部地域における礫川溶岩の分布
	168	木村 寿志	千代田工業(株)	九州	熊本平野の耐震設計基盤面の評価と分布について
169	山下 隆之	(株)アバンス	九州	平成28年熊本地震でみられた火山灰質土の特徴	
170	中川 涼	南九地質(株)	九州	シラス分布地域における地質調査事例と課題について	
171	西原 達郎	(株)アーステクノ	九州	港湾耐震設計に伴うシラス地盤調査	

表3 優秀技術発表者賞 受賞者一覧

セッション名	論文 No.	発表者	所 属	地区	標 題
A-1 液状化	5	前田 真済	中央開発㈱	関東	民間企業のBCPに係る液状化可能性解析事例について
A-2 特別セッション	7	谷川 正志	応用地質㈱	関東	ボーリング機械の計測物理値による掘進技術の自動制御について
A-3 現場技術 I	11	福村 拓人	復建調査設計㈱	中国	産業廃棄物の安定性の検討
A-4 オペレータ	OP-6	野口 将志	㈱ホクコク地水	北陸	標準貫入試験におけるハンマー落下事故に伴う労働災害発生事例と再発防止対策
A-5 現場技術 II	15	畔原 孝典	㈱ドーコン	北海道	地質の化学特性を考慮したコアの保存
	26	黒澤 貴之	応用地質㈱	北海道	ボーリング孔や井戸内部を簡便に撮影できる水中カメラの紹介
B-1 トンネル調査	28	根岸 拓真	基礎地盤コンサルタンツ㈱	東北	トンネル掘削ズリに含まれる自然由来重金属の影響と対策
B-2 河川堤防/ため池	33	岩崎 誠二	中央開発㈱	東北	河川堤防における基盤漏水現象要因把握を目的とした調査事例
B-3 室内試験 I	41	石原 聖子	中部土質試験協同組合	中部	土粒子の密度試験における煮沸時間の影響検討
B-4 室内試験 II	51	深井 晴夫	基礎地盤コンサルタンツ㈱	関西	繰返し三軸試験と繰返し中空ねじり試験における液状化強度の比較
B-5 サウンディング	57	谷口 雄太	㈱ダイヤモンド	東北	軟弱地盤におけるピエゾドライブコーンの適用に関する一考察
	63	菊地 将太	㈱アサノ大成基礎エンジニアリング	中部	時代別にみた地層のS波速度とN値の関係
C-1 地下水調査 I	65	藤沼 伸幸	新協地水㈱	東北	花崗岩地域の生活用深井戸工事における地質情報の有効性
C-2 地下水調査 II	73	赤坂 幸洋	基礎地盤コンサルタンツ㈱	中国	ため池調査での接地抵抗を応用した地下水位簡易測定法の適応事例
	74	中村 杏理	応用地質㈱	東北	既存井戸情報収集と地下水ポテンシャル図の作成・活用事例
C-3 物理探査・検層 I	79	上田 拓哉	応用地質㈱	関西	路面下空洞探査車を用いた球場への空洞調査の適用
C-4 物理探査・検層 II	87	遠藤 理	㈱ダイヤモンド	関東	地すべり地の地下水探査における省力型3次元電気探査の適用について
C-5 物理探査・検層 III	92	宮武 也司弘	興亜開発㈱	中部	RC杭近接での不発弾探査実証実験
	97	江元 智子	サンコーコンサルタント㈱	関東	石積擁壁背面の空洞調査
D-1 地盤変状	99	大久保 幸倫	基礎地盤コンサルタンツ㈱	中部	軟弱地盤上の道路盛土の変状事例について
D-2 斜面調査	109	川本 昌平	日鉄鉱山コンサルタント㈱	九州	河道部掘削工事により発生した法面変状とその対策
D-3 斜面調査	115	酒井 信介	㈱阪神コンサルタンツ	関西	劣化を考慮した斜面の性能評価方法(その5) 斜面の性能評価に向けた提案
D-4 斜面調査	121	日下田 亮	川崎地質㈱	北海道	斜面対策工法検討時における地形・地質の再検証
D-5 斜面調査	122	城野 忠幸	北海道土質コンサルタント㈱	北海道	樹木荷重が斜面の安定性に及ぼす影響について
	127	石橋 愛香	川崎地質㈱	中部	隠岐島後におけるスプレッドタイプの地すべり地形の事例
E-1 盛土	135	木場 綾乃	応用地質㈱	関西	動的コーン貫入試験と簡易安定計算を援用した大規模盛土造成地評価基準(案)の検討例
E-2 健全度/アンカー	139	庄籠 志功	日本地研㈱	九州	吹付法面の調査事例からみる熱赤外線映像法の適用性
	143	田原 隼人	明大工業㈱	九州	3次元レーザー計測及び放射能探査等を用いた特殊地下壕調査の事例
E-3 環境調査	150	橋本 綾佳	㈱ダイヤモンド	北海道	道路盛土内地下水の酸性化の原因について
E-4 ケーススタディ	153	嘉茂 美佐子	㈱地研	四国	小中学生を対象とした防災教育と今後の展望
E-5 地域地盤特性	160	佐藤 明	㈱ダイヤモンド	北海道	土木地質学的ボーリングの純地質学への適用 ～札幌市周辺、沖積低地の事例～
	168	木村 寿志	千代田工業㈱	九州	熊本平野の耐震設計基盤面の評価と分布について

## 会告

### 「地質・土質調査成果電子納品要領」改定のお知らせ

国土交通省は10月27日、「地質・土質調査成果電子納品要領」を改定しました。本要領は、平成29年度の直轄事業より適用されます。

改定のポイントは、ボーリング柱状図における図様式の追加やボーリングコア写真の解像度既定の削除など複数の項目に及びます。そのうち、特に注目する点は、電子納品管理者における地質情報管理士資格の活用です。本要領の資料（「付属資料5」）では、「A様式：標題情報」において電子納品管理者として地質情報管理士の氏名と登録番号を記載する項目が付加されました。

改訂の主なポイントや要領につきましては、以下のURLをご参照下さい。

- ▶▶▶ [http://www.cals-ed.go.jp/mg/wp-content/uploads/geo\\_point\\_201610.pdf](http://www.cals-ed.go.jp/mg/wp-content/uploads/geo_point_201610.pdf)（改定のポイント）
- ▶▶▶ [http://www.cals-ed.go.jp/cri\\_point/](http://www.cals-ed.go.jp/cri_point/)（電子納品に関する要領・基準）

### 地質リスクマネジメント事例研究発表会（開催報告）

11月18日に開催いたしました標記発表会は、今年で7回目の開催となりました。当日は、業界の関係者をはじめ、公共機関の方にも多数のご参加を頂きました。

当日の開催結果と講演論文集を下記のホームページに掲載しておりますので、是非ご覧下さい。

- ▶▶▶ [http://www.georisk.jp/?page\\_id=648](http://www.georisk.jp/?page_id=648)（地質リスク学会ホームページ）

#### 第7回地質リスクマネジメント事例研究発表会 開催概要

- 開催日：平成28年11月18日（金）
- 場 所：飯田橋レインボービル（東京都新宿区市谷船河原町11番地）
- 共 催：地質リスク学会、一般社団法人全国地質調査業協会連合会
- 協 力：特定非営利活動法人地質情報整備活用機構
- 後 援：国土交通省国土技術政策総合研究所
- 協 賛：国立研究開発法人土木研究所
- プログラム： **第1部 全体会（9：50～11：40）**
  - 開場：9：30 開会挨拶：9：50～10：00
  - 講演 第1部（現状報告） 10：30～11：30
    - 講演① 10：00～10：30 学会の活動報告（1）  
「調査～設計～施工間のリスクの受け渡しーリスク管理表の活用についてー」
    - 講演② 10：30～11：00 学会の活動報告（2）  
「英国土木学会「ジオリスクのマネジメント」の翻訳本の発行について」
    - 講演③ 11：00～11：30 特別講演  
「長野国道事務所における地質リスクマネジメントへの取組について」  
国土交通省 関東地方整備局 長野国道事務所 調査課 嶋原 謙二氏
  - 表彰式 11：30～11：40 第2部事例研究発表会 優秀論文賞授与式

#### **第2部 事例研究発表会（13：00～17：00）10編**



# 新刊図書のご紹介（ジオリスクマネジメント）



## ジオリスクマネジメント

地質リスクマネジメントによる建設工事の生産性向上とコスト削減

- 著者 C.R.I. Clayton 編  
英国土木学会 編  
一般社団法人 全国地質調査業協会連合会 訳
- 出版年月日 2016/12/08
- 版型・ページ数 A5・122 ページ
- 定価 本体 3,000 円 + 税
- 内容説明 本書は、英国環境運輸地域省から英国土木学会に委託された共同技術研究プログラムの成果として、英国サウザンプトン大学の Clayton 教授によってまとめられたものであり、地質リスクマネジメントの重要性について具体的な事例を示しながら解説されている。  
英国内外の実務者の間で地質リスクマネジメントに関する最も重要な解説書として、2001 年に出版されて以来、技術研修や講演・論文に多数引用されている。  
基本解説の後、発注者・設計者・施工者の役割を明示し、巻末付録には実例として詳細なリスク管理表を掲載。ジオリスクマネジメントの代表的な流れを示した第 2 章のカラー折図も役立つ。

### 目次

推薦のことば：(小笠原正継, 渡邊法美) 刊行にあたって：成田 賢 (全地連会長) 謝 辞 / 用語説明

#### 第 1 章 はじめに

本書の目的 / ジオリスクとは / どのような意味があるのか / 本書の読み方 / ガイダンスの基礎

#### 第 2 章 主要なプロセス (折図付)

#### 第 3 章 基本的な考え方

体系的リスクマネジメント / ジオリスクマネジメント / 調達方法とジオリスクマネジメント など

#### 第 4 章 発注者の役割

発注者の要求の把握 / 発注者のリスク許容度の評価 / リスクマネジメントの運用開始 / ジオリスクマネジメントの結合 / 適切な地盤工学的アドバイス / 初期段階でのリスク特定 / プロジェクトのジオリスクに対する脆弱性評価 / リスクの最適な管理方法の決定 / 紛争解決方法の特定 など

#### 第 5 章 設計者の役割

発注者ニーズと許容リスクの特定 / 地盤ハザードとジオリスクの特定 / ジオリスク分析の活用 / 設計におけるリスクの管理 / 体系的な設計の適用 / 概略設計の重要性 / 地質調査の有効化 / 地盤解析の精度 (限界) に対する認識 / リスク管理表の更新と施工者とのコミュニケーション など

#### 第 6 章 施工者の役割

契約上のリスク配分の認識 / 施工におけるジオリスクマネジメントの適用開始 / 本体工事の設計における地盤工学的検討 / 地盤関連施工技術の影響の特定 / コミュニケーション / 地盤状況の観測と記録 / モニタリングと観測手法 / フィードバック など

#### 付 録

付録 A リスク管理表 (はじめに / リスク管理表の作成および使用方法 / リスク管理表の例)

付録 B リスク・ソフトウェア (はじめに / 1998 年調査結果 / 最近の展開)

付録 C ケースヒストリー (柔軟な対応が追加費用の管理にどのように役立つか / トンネル事業におけるリスクマネジメント / 都心地区の現場における予期せぬ地盤条件 / ジオリスクを請負業者に移転する)

本書の内容に関連します全地連が提唱してきた地質リスクマネジメントにつきましては、国土交通省が平成 27 年度に発表した「建設コンサルタント業務等におけるプロポーザル方式及び総合評価落札方式の運用ガイドライン」において、「地質リスク調査検討」および「地質調査計画策定」という新しい業務形態として採用され、具体的な業務が発注されるに至っております。

わが国における今後の地質リスクマネジメントの活動を活発化し、地質調査の重要性を多くの皆様に御理解いただくためにも、本書は重要な図書となると確信しております。

# 応用地形判読士資格検定試験（二次試験）の実施について

今年で5回目となります応用地形判読士資格検定試験（二次試験）は、下記のとおり実施いたしました。

- 試験日時：平成28年11月26日（土） 10時～15時（途中、1時間休憩を含む）
- 試験会場：全国建設研修センター（東京都小平市喜平町 2-1-2）
- 受験者数：63名（申込者数は67名）

二次試験は、空中写真や地形図を判読して作図や論述の形式により解答する専門性の特に高い問題といえます。受験者は当日、実体鏡や色鉛筆などを持参して試験を受けられました。

二次試験の合格発表日は、平成29年2月20日の予定です。

# 地質情報管理士 登録更新について

地質情報管理士資格の登録更新につきまして、申請受付を下記のとおり実施しております。

- 申請対象者：平成25年度地質情報管理士資格検定試験に合格し、資格登録した方  
平成25年度地質情報管理士登録更新の手続きを行った方
- 申請受付期間：平成28年12月1日（木）～平成29年1月31日（火）
- 申請方法：所定の様式に従い申請書類を作成し、全地連宛にメールにて提出していただきます。  
詳しくは、以下のホームページよりご確認ください。

[http://www.zenchiren.or.jp/jouho\\_kanrisi/kousin.html](http://www.zenchiren.or.jp/jouho_kanrisi/kousin.html)

更新対象の方は、ホームページにアクセスの上、更新手続きの漏れがないようにお早めにお手続きください。

# 平成28年度 上半期の 事業量 414億円

全地連の受注動向調査結果（平成28年度上半期（4月～9月））は、次の通りとなりました。

受注動向調査対前年比較表（4月～9月）

(社)全国地質調査業協会連合会

1. 月別発注動向		平成27年度		平成28年度		対前年比(%)	
月別	年度別	件数	金額 千円	件数	金額 千円	件数	金額
4月		1,799	7,805,489	1,814	7,963,680	100.8	102.0
5月		1,718	5,815,430	1,794	6,087,371	104.4	102.9
6月		2,019	7,442,092	2,097	7,780,154	103.9	104.5
7月		1,898	7,445,880	1,858	7,337,099	97.9	98.5
8月		1,529	4,893,187	1,783	5,676,188	116.6	113.7
9月		1,609	5,470,976	1,787	6,532,195	111.1	119.4
計		10,572	39,073,034	11,133	41,376,667	105.3	105.9

2. 地域別発注動向		平成27年度		平成28年度		対前年比(%)	
地域別	年度別	件数	金額 千円	件数	金額 千円	件数	金額
北海道		680	3,584,811	822	4,339,789	120.9	121.1
東北		1,073	5,576,364	1,179	6,050,615	109.8	108.5
北陸		918	3,594,859	946	3,579,541	103.1	99.6
関東		3,022	9,388,482	3,012	9,395,579	99.7	100.1
中部		1,235	3,421,311	1,232	3,786,122	99.8	110.7
関西		946	3,107,766	994	3,408,041	105.1	109.6
中国		1,005	2,411,793	982	3,127,399	97.7	129.7
四国		608	3,187,726	634	2,885,815	104.3	90.5
九州		1,047	4,487,604	1,298	4,686,801	124.0	104.0
沖縄県		38	312,318	35	138,965	92.1	44.5
計		10,572	39,073,034	11,133	41,376,667	105.3	105.9

3. 発注機関別発注動向		平成27年度		平成28年度		対前年比(%)	
発注者別	年度別	件数	金額 千円	件数	金額 千円	件数	金額
国等の機関							
国土省(建設)		449	6,640,644	469	7,193,942	104.5	105.2
農林水産省		85	970,622	87	1,084,579	102.4	111.7
国土省(運輸)		61	1,291,062	76	1,240,669	124.6	96.1
(旧)鉄道公司		8	213,349	9	271,068	112.5	127.1
(旧)道路公司		56	783,405	52	737,608	92.9	94.2
(旧)都市基盤		8	55,100	6	58,478	75.0	106.1
その他		183	2,018,873	171	1,624,286	93.4	80.5
小計		850	12,173,655	870	12,210,631	102.4	100.3
地方公共団体		2,586	12,602,028	2,771	14,477,440	107.2	114.9
民間		7,136	14,297,351	7,492	14,688,596	105.0	102.7
計		10,572	39,073,034	11,133	41,376,667	105.3	105.9

4. その他		平成27年度		平成28年度	
項目	年度別	件数	金額 千円	件数	金額 千円
海外		5	32,536	4	44,591
土壌地下水汚染調査契約金額		770	1,518,826	844	1,870,463

調査対象企業 150社

## 編集後記

本企画は、当初「技術伝承」を小特集テーマとしていたが、ベテランや若手あるいは女性技術者の活躍といった観点から、広く「人材育成」をテーマとした。建設業界の人材育成に関しては、国においても様々な施策が打ち出されており、また建設関連の各学協会においても様々な取り組み・活動が実施されている。これらの取り組み内容や今後の課題などを紹介していたが、各地区協会や会員企業における人材育成・技術伝承活動の参考としていきたい次第である。

人材育成における共通キーワードは、「若年層の入職促進」「離職防止」「女性の活躍」「ベテランの活用」である。また、人材育成（確保）の最も有効な方策は「建

設業のイメージアップである」という点も共通している。建設業＝地質調査業とはいえない面もあるが、取り組むべき方向性は一致している。本企画を通じて、これらの施策は官民一体となって取り組む必要があるが、全国地質調査業協会連合会や会員各社も業界や企業イメージアップに積極的に取り組まないと、衰退する業界となる危機感を強く感じた次第である。

最後になりましたが、執筆者の方々にはご多忙中にもかかわらず、本号の発行にご協力頂きましたことに対し、心から感謝の意を表します。

(2016年12月 佐久間記)

## 機関誌「地質と調査」編集委員会

一般社団法人全国地質調査業協会連合会

委員長 鹿野 浩司

委員 尾高 潤一郎、佐久間 春之、細野 高康、細矢 卓志、結城 則行、利藤 房男、土屋 彰義、山本 聡、池田 俊雄、高橋 暁、中川 直、各地区地質調査業協会

委員 北海道：鈴木 孝雄 東北：昆 孝広 北陸：津嶋 春秋 関東：丹下 良樹 中部：成瀬 文宏  
関西：東原 純 中国：向井 雅司 四国：大岡 和俊 九州：金田 良則 沖縄県：長堂 嘉光

一般社団法人全国地質調査業協会連合会

〒101-0047 東京都千代田区内神田 1-5-13 内神田 TK ビル 3 階 TEL. (03) 3518-8873 FAX. (03) 3518-8876

北海道地質調査業協会	〒060-0003	北海道札幌市中央区北 3 条西 2 丁目 1 (カミヤマビル)	TEL. (011) 251-5766
東北地質調査業協会	〒983-0852	宮城県仙台市宮城野区榴岡 4-1-8 (パルシティ仙台 1 階)	TEL. (022) 299-9470
北陸地質調査業協会	〒951-8051	新潟県新潟市中央区新潟町通 1 ノ町 1977 番地 2 (ロイヤル礎 406)	TEL. (025) 225-8360
関東地質調査業協会	〒101-0047	東京都千代田区内神田 2-6-8 (内神田クレストビル)	TEL. (03) 3252-2961
中部地質調査業協会	〒461-0004	愛知県名古屋市中区葵 3-25-20 (ニューコーポ千種橋 403)	TEL. (052) 937-4606
関西地質調査業協会	〒550-0004	大阪府大阪市西区靱本町 1-14-15 (本町クィーバービル)	TEL. (06) 6441-0056
中国地質調査業協会	〒730-0017	広島県広島市中区鉄砲町 1-18 (佐々木ビル)	TEL. (082) 221-2666
四国地質調査業協会	〒761-8056	香川県高松市上天神町 231-1 (マリッチ F1 101)	TEL. (087) 899-5410
九州地質調査業協会	〒812-0013	福岡県福岡市博多区博多駅東 2-4-30 (いわきビル)	TEL. (092) 471-0059
沖縄県地質調査業協会	〒903-0128	沖縄県中頭郡西原町森川 143-2 (森川 106)	TEL. (098) 988-8350

機関誌 「地質と調査」 '16年3号 No.147

平成 28 年 12 月 10 日 印刷

平成 28 年 12 月 20 日 発行

編集 一般社団法人全国地質調査業協会連合会

〒101-0047 東京都千代田区内神田 1-5-13 内神田 TK ビル 3 階

発行所 株式会社ジェイスパーク

〒102-0082 東京都千代田区一番町 9-8 ノザワビル 7 階 TEL. (03) 3264-7781 FAX. (03) 3264-7782

株式会社ワコー

〒102-0072 東京都千代田区飯田橋 3-11-7 TEL. (03) 3295-8011 FAX. (03) 3230-2511

印刷所 株式会社 高山

**無断転載厳禁**

印刷物・Web 上等に本誌記事を掲載する場合は、一般社団法人全国地質調査業協会連合会に許可を受けてください。

物探技術者待望の New Seismograph!

GeoSEIS-24 & GeoSEIS-48

geo5

## 操作性と機動性を追求した all in one 構造の土木物探用サイсмоグラフ

- 24bit、20 $\mu$ sec の高速・高分解能サンプリング
- リアルタイム感覚の高速性を実現したノイズモニター
- 業界初、ショットマーク信号無線伝送機能
- 直射日光下でも見易い高輝度カラー LCD 搭載
- 小型軽量・低消費電力（48 成分で 4.3Kg、待機時 0.6A）
- 24 成分 +2Aux を 48 成分 +2Aux に増設可能な柔軟設計
- データ収録は、取扱の容易な SD カード
- 各種ソフトウェアに対応可能な SEG-1、SEG-2 標準 format



\*本装置は、株式会社日本地下探査との共同開発品です。

株式会社 ジオファイブ

URL <http://www.geo5.co.jp/>

〒336-0931 埼玉県さいたま市緑区原山 1-12-1

TEL 048-871-3511 FAX 048-871-3512

Email [sales@geo5.co.jp](mailto:sales@geo5.co.jp)

### ■業務内容■

計測機器販売 : 地質調査機器・土木計測機器・工業計測機器

計測機器レンタル : 地質調査機器及びその他計測機器レンタル

計測業務 : 現場計測業務・測定機器設置・3D 計測業務

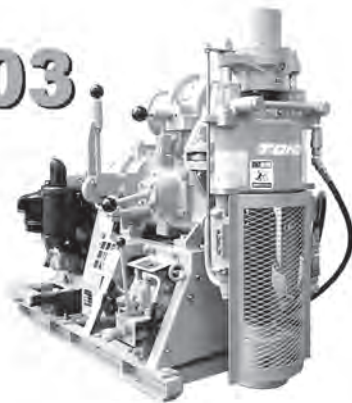
計測機器設計製作 : 各種地盤計測機器の設計製作



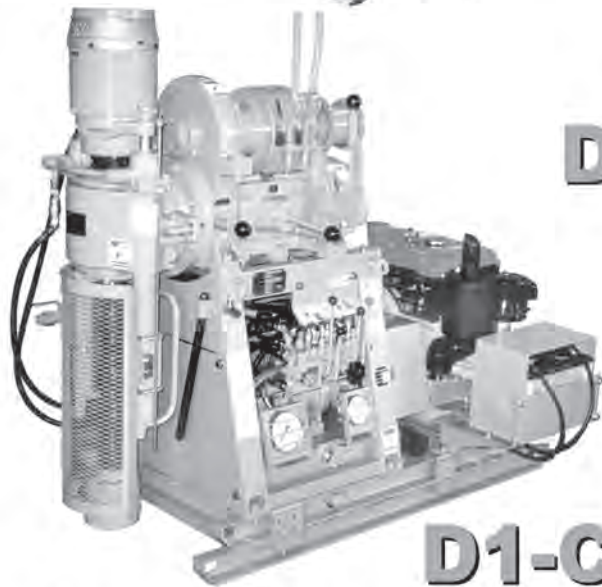
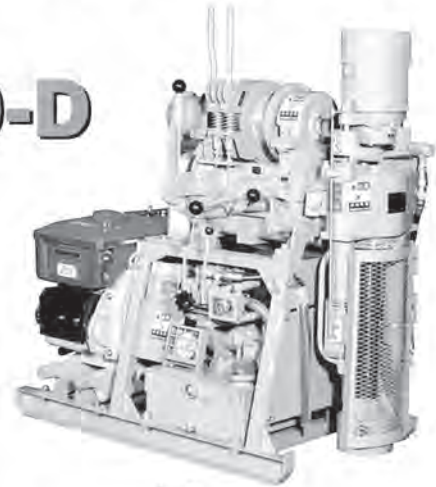
**TOHO**  
DRILLING EQUIPMENT

# 小型ボーリングマシン

**DM-03**

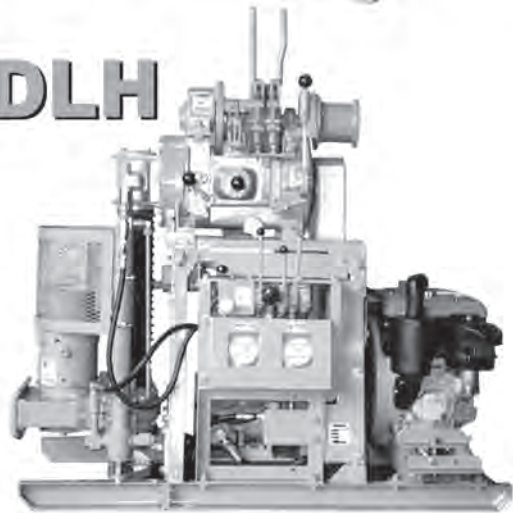


**D0-D**



**D1-C**

**D0-DLH**



試錐機には小型ボーリングポンプが内蔵できます。(DM-03を除く)

機種名		DM-03	D0-D	D0-DLH	D1-C
穿孔能力	m	30	100	100	280
回転数	min <sup>-1</sup>	65,125,370	(A)60,170,330 (B)110,320,625※	(A)60,170,330 (B)110,320,625※	(A)65,130,170,370 (B)90,170,320,490※
スピンドル内径	mm	47	43	43	48,58
ストローク	mm	300	400,500※	500	500
巻上げ力	kN(kgf)	3.9(400)	5.9(600)	5.9(600)	10.8(1100)
スライド	mm		油圧式300※	油圧式300※	油圧式300
動力	kW/HP	3.7/5	3.7/5	3.7/5	5.5/8
質量	kg	180	315	475	550
寸法	H×W×L mm	960×550×1115	1200×660×1180	1440×890×1415	1390×735×1580

右操作、左操作をご用意しております。 ※はオプションです。



**東邦地下工機株式會社**

東京都品川区東品川 4-4-7 TEL 03 (3474) 4141  
 福岡市博多区西月隈 5-19-53 TEL 092 (581) 3031  
 URL: <http://www.tohochikakoki.co.jp>

福 岡 ☎ 092(581)3031  
 東 京 ☎ 03(3474)4141  
 札 幌 ☎ 011(376)1156  
 仙 台 ☎ 022(235)0821  
 新 潟 ☎ 025(284)5164  
 金 沢 ☎ 076(235)3235

名 古 屋 ☎ 052(798)6667  
 大 阪 ☎ 072(924)5022  
 山 崎 ☎ 089(953)2301  
 松 山 ☎ 082(533)7377  
 広 島 ☎ 083(973)0161  
 山 口 ☎ 083(973)0161  
 熊 本 ☎ 096(232)4763

# 地質調査

通巻147号

●発行所

株式会社ジェイスパーク／株式会社ワコー