

全地連・新マーケット創出事業

若手が活躍する地質調査に向けて

2020年3月

一般社団法人全国地質調査業協会連合会
若手活躍地質調査ワーキングメンバー

応	用	地	質	(株)
川	崎	地	質	(株)
サ	ン	コー	ン	サル
タ	ン	ト		(株)
三	和	ボー	リ	ング
(株)	セ	イ	コ	ー
(株)	相			愛
(株)	ダイ	ヤ	コン	サル
中	央	開	発	(株)
(株)	中	部	ウ	エル
パ	ス	キン	工	業
				(株)

－ 目 次 －

	頁
《 概 要 》	1
1. 目的と検討課題.....	3
2. 実施内容	4
3. まとめ.....	5
4. 安全講習・工場見学などから見てきたもの	14
4. 1) 富士教育訓練センターにおける「地質調査技術者の入職時教育」について	14
4. 2) 製造メーカーとの意見交換・工場見学	15
4. 3) CPT技術協会のヒアリング	17
4. 4) ワーキングメンバーの新技术について調査・ヒアリング	18
5. 具体策について.....	19
6. 若手が活躍する地質調査の実現に向けて（今後の方向性と課題）	27
7. 謝辞.....	28
8. 参考資料（目録）	29

《 概 要 》

若手が活躍する地質調査を実現していくため、ワーキングメンバーの会社が集まってブレインストーミングを行い、また、情報収集なども行って、いろいろな方策を提案した。それらを「待遇面」「安全面」「環境面」「新技術面」「その他」で類型化して、「難易度」×「重要度」で整理した。

今後は、これまでの既成概念にとらわれず、下図のように4つにグループ分けを行い、各社／全地連において、単独／協働で取組んでいくことが不可欠であり、それを一般に発信していくことが重要である。

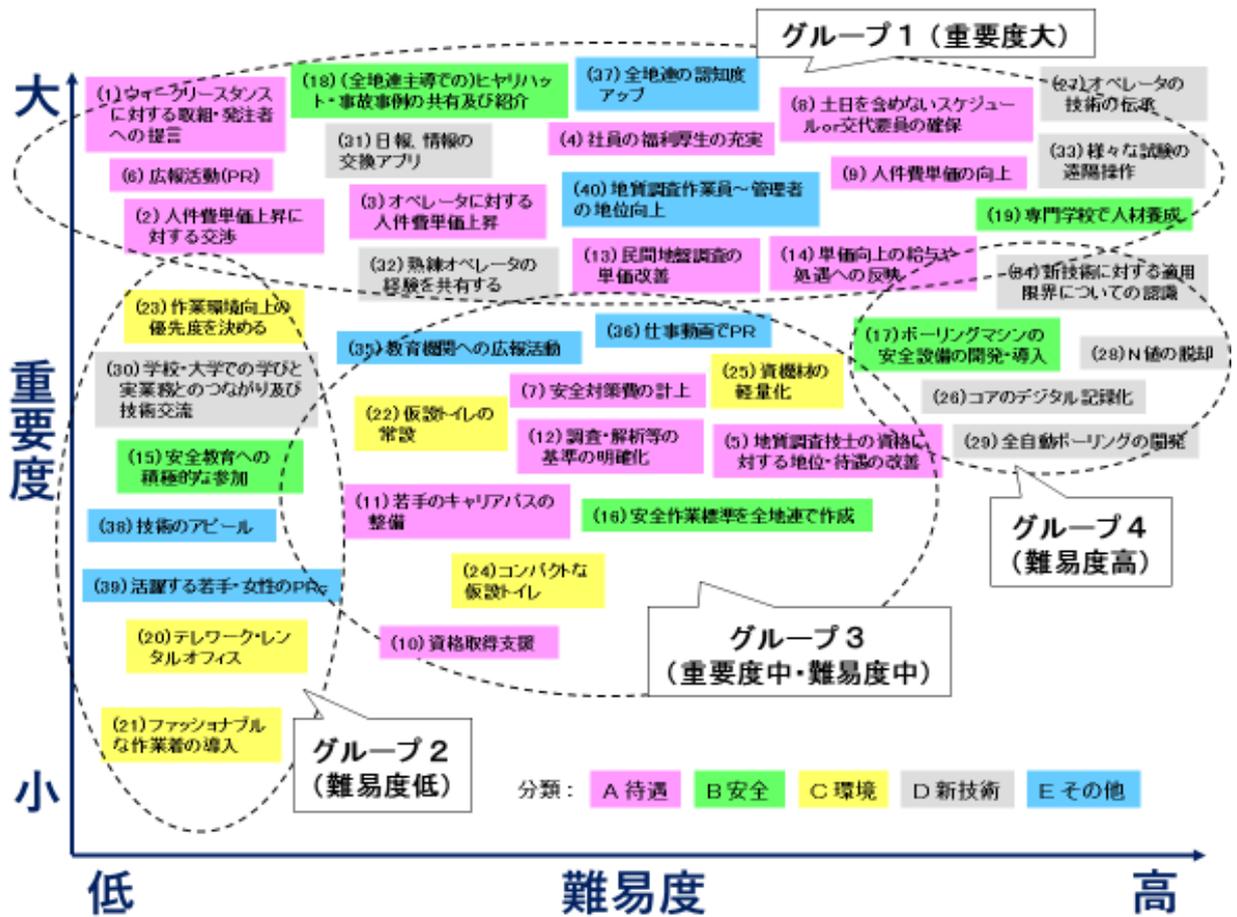


図) 難易度と重要度でグループ分けした方策

前図の各グループの対応についてあらましを以下に記す。

＜グループ1＞

重要度が高いため、難易度と優先順位に応じ、取り組む必要がある。ウィークリースタンス、福利厚生、技術伝承など自社でもできることから進めることが重要である。待遇（給与や福利厚生など）改善については、全地連や地区協会とともに発注者へ陳情する必要がある。

＜グループ2＞

難易度が小さいので、自社の状況に応じて取り組むことができる。各社各様でよいので、費用対効果なども考慮し、できることから始める必要がある。それを自社HPなどでPRしていくことが効果的である。

＜グループ3＞

重要度も難易度が中レベル。各社が単独／協働で、あるいは、全地連が中心になって取り組む必要がある。積算基準、安全のための経費、キャリアパス、地質調査技士の地位向上、資格取得支援、機材の軽量化、トイレの改善などは職場環境の改善につながる。

＜グループ4＞

難易度が高いが、重要度は中レベルなので、これまで取り残されてきた技術的あるいは構造的な課題が多い。全地連が主導し、産官学の協力を得てブレークスルーする必要がある。全自動ボーリング、デジタル化、安全設備などは、メーカーとともに試行すれば充分実現可能な技術的レベルにある。N値からの脱却も産官学を巻き込む形で進めれば、若手が活躍する地質調査業の将来が見えてくる。

1. 目的と検討課題

地質調査業は、建設事業や防災対策を行う上で現場に最初に入らなければならない必要不可欠の業種である。自然地盤を相手に屋外でハードワークを行う必要があり、経験と体力に拠るところが大きい。反面、ニッチな事業分野であることから業の認知度は非常に低く、また業界としても現在に至るまでその魅力を十分に伝えることを怠っていたこともあり、担い手不足が深刻となるなか、技術継承が懸案になっている。近年は、ボーリングオペレーターが不足し、災害など緊急時や建設需要増の対応に追いつかない場合もある。

2019年4月に「働き方改革法」が施行され、ワーク・ライフ・バランスへの配慮が求められるようになった。また、同年6月には品質法が改正・施行され、地質調査の重要性が法律で位置づけられた。こうした環境変化や品質重視に対応し、かつ、業として持続可能性を確保していくためには、次代の担い手となる若手技術者の確保が最重要課題である。そのためにも、作業環境の安全性や快適性を確保することや、成果品の品質にかかわる技術者の組織的な育成体制と支援、やりがいをもって従事できる安定収入を得られるようにしていくことが求められる。

そうした取り組みを業界が一丸になって取り組むことで地質調査業の魅力も再構築されるはずである。なお、業界が抱える課題全般に対する検討は限られた時間においては困難であるので今回のワーキングでは次のようなターゲットを仮定し、自社や業界全体の参考になるものを検討・整理した。

《 ワーキングによるターゲット 》

- ・対象とする地盤 : 都市域で深度 50m 以内の軟弱地盤
- ・発信する相手 : 20 才代～30 才代の男女、および、そのご家族。
- ・検討イメージ : 若手（女性）でも掘削でき、作業現場の外観や環境にも配慮し、安全で作業性がよく、技術的な精度を確保し、地質調査できるようにするため、ハード・ソフトの方策を問わず何をできるか、について検討・整理する。

2. 実施内容

ワーキング（以下、WG と略す）では、メンバー10社毎に各社の若手も入れて「各社ブレインストーミング（以下、BS と略す）」を行い、改善方策を洗出した。改善方策は、「待遇」、「安全」、「環境」、「新技術」、「その他」の5類型に分類し図1に整理した。

その結果に基づいて、全会社からメンバーが集まって「全体BS」を行い、方策を提案しつつ再度5類型に分類し、さらに各社内で具体策にブレークダウン（以下、BD と略す）した。

5類型の中で、「新技術」については、メンバー各社のホームページを参照して技術的な取組みについて「新技術状況調査」を行った。サウンディング技術についてCPT技術研究会へ「技術ヒアリング」を行った。また、2社のマシン製造メーカー（東邦地下工機㈱、及び、㈱ワイビーエム）の「工場見学」を行い、技術的現状把握を行った。

「安全面」については、職業訓練法人全国建設産業教育訓練協会の富士教育訓練センターが主催する「地質調査技術者の入職時教育」に参加し「安全講習調査」を行った。

以上の活動について（この小冊子に）とりまとめた。

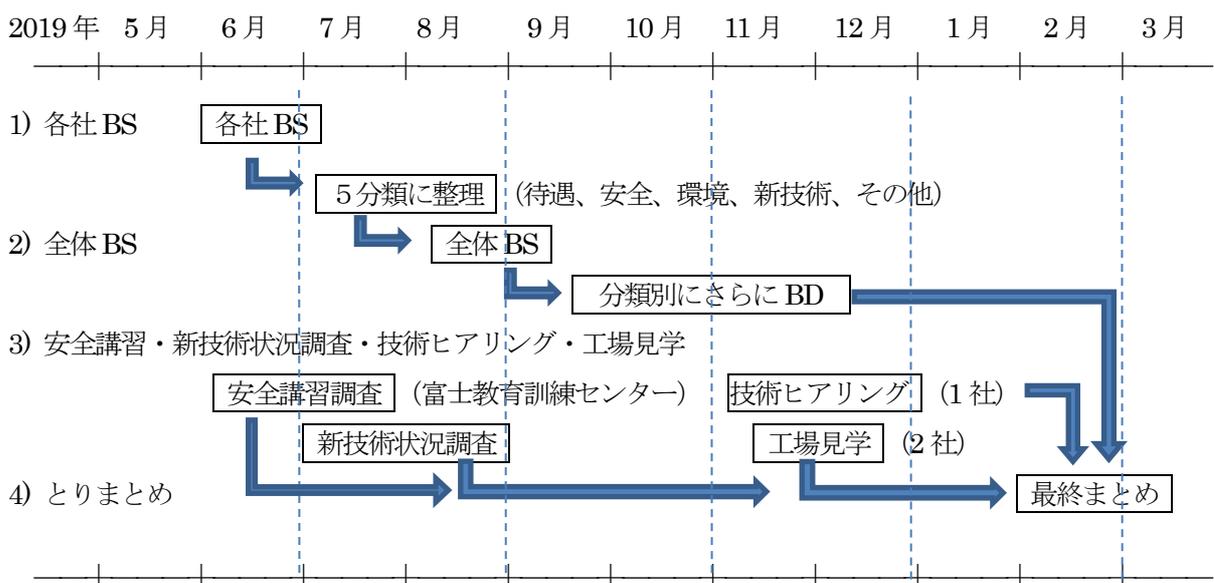


図1) 検討スケジュール

3. まとめ

1) 方策の難易度と重要度、及び、類型化

若手が活躍する地質調査業へ向けた方策を、「難易度」(X軸)、「重要度」(Y軸)に従い図2にプロットした。方策と企業活動との係わりを、「待遇面」、「安全面」、「環境面」、「新技術面」、「その他」(A~E)に分類して色分けした。



図2) 若手が活躍する地質調査へ向けた方策

次に、表1ではA～Eの分類別に、「難易度」が低いものから、また、「重要度」が大きいものから並べ直した。実行に係わると思われる関係者にあくまで参考的な目安として○印をつけた。これらを次のようにグループ分けして考える。

- ・「重要度」が大きいもの（黄色）は、「難易度」に応じて、各社単独／協働し検討することや、全地連が主導する必要がある、発注機関への陳情も必要になる。

（→グループ1）

- ・「難易度」が低いもの（青色）は、各社単独でも実施可能であり、また、各社の状況や志向に応じて実現できるものが多いと考えられる。

（→グループ2）

- ・「難易度」、「重要度」とも中レベル（色付けしていないもの）の方策は、各社単独／協働、あるいは、全地連が主導して取り組んでいきたい項目である。

（→グループ3）

- ・「難易度」が高いもの（緑色、ただし重要度大を除く）は、構造的な問題や技術的なブレークスルーが必要なものを含んでおり、全地連が中心になるなどして産官学の協力を得て、地質調査業界全体として取り組むべき課題である。

（→グループ4）

以上のように、「難易度」と「重要度」に応じて、取り組み主体も取り組み方も変えていく必要がある。ステークホルダーとなる種々の関係者との協働や調整を行い、発注機関の理解も得る必要がある。

表1) 若手が活躍する地質調査へ向けた方策と、難易度・重要度、及び、関係者
(分類別に、重要度・大→中、難易度・低→高の順番に)

分類	方策 No.	内 容	重要度	難易度	関係者				
					自社	全地連	メーカー	官庁	その他
A 待遇面	1	ウィークリースタンスに対する取組・発注者への提言	大	低	○	○		○	
	6	広報・PR活動	大	低	○	○			
	2	技術者の人件費単価上昇	大	低	○	○		○	
	3	オペレーターの人件費(外注費)単価上昇	大	中	○	○		○	
	4	社員の福利厚生充実	大	中	○				
	13	民間地盤調査の単価改善	大	中	○	○			○
	8	土日を含めないスケジュール or 交代要員の確保	大	高	○	○		○	
	9	人件費単価の向上	大	高	○	○		○	
	14	単価向上による給与や処遇への反映	大	高	○	○			
	5	地質調査技士の地位・待遇の向上	中	中		○		○	
	7	安全対策費の計上	中	中		○		○	
	10	資格取得支援	中	中	○				
11	若手のキャリアパス整備	中	中	○	○				
12	調査・解析等の基準の明確化	中	中		○		○		
B 安全面	18	ヒヤリハット事故事例の共有・紹介	大	中	○	○			
	19	専門学校等で人材育成	大	高	○	○			
	15	安全教育への積極的な参加	中	低	○	○			
	16	安全作業標準を作成	中	中		○			
	17	ボーリングマシンの安全設備の開発・導入	中	高	○	○	○		
C 環境面	23	作業環境向上の優先度決め	中	低	○				
	20	テレワーク・レンタルオフィスの活用	小	低	○				
	21	ファッション性のある作業着の導入	小	低	○				
	22	仮設トイレの常設	中	中	○			○	
	24	コンパクトな仮設トイレ	中	中	○				
	25	資機材の軽量化	中	中	○	○	○		
D 新技術面	31	日報・情報の交換アプリ	大	中	○	○			
	32	熟練オペレーターの経験を共有する	大	中	○	○			○
	27	オペレーターの技術の伝承	大	高	○	○			
	33	様々な試験の遠隔操作	大	高	○	○	○		
	30	学校・大学での学びと実務とのつながり、技術交流	中	低	○				
	26	コアのデジタル記憶化	中	高	○		○		
	28	N値からの脱却	中	高		○	○	○	○
	29	全自動ボーリングの開発	中	高		○	○	○	○
34	新技術に対する適用限界についての認識	中	高	○	○	○		○	
E その他	37	全地連の認知度アップ	大	中		○			
	40	地質調査に携わる人の地位向上	大	中		○			
	38	技術のアピール	中	低	○				
	39	活躍する若手・女性のPR	中	低	○	○			
	35	教育機関への広報活動	中	中	○	○			
	36	仕事動画でPR	中	中		○			

注1) 黄色：重要度・大、青色：難易度・低、緑色：難易度・高（重要度大を除く）、無色：重要度・難易度とも中
 注2) 「関係者」欄の○は「関係がある」という意味（あくまで目安として）。
 注3) 「その他」欄は、学識者、民間発注者、オペレーター個人など。

2) 取り組み方についての提案

ここでは、図2の方策を、前項のグループ分けに従い、図3のように4つのエリアに分けて、それぞれ取り組み方を提案したい。なお、グループ分けは考え方を整理するための便宜上のものであり、これにとらわれなくてもよい。重要なことは取り組むことを決めて、短・中・長期的な見通しの下で漸次進めながら改善を重ねることである。

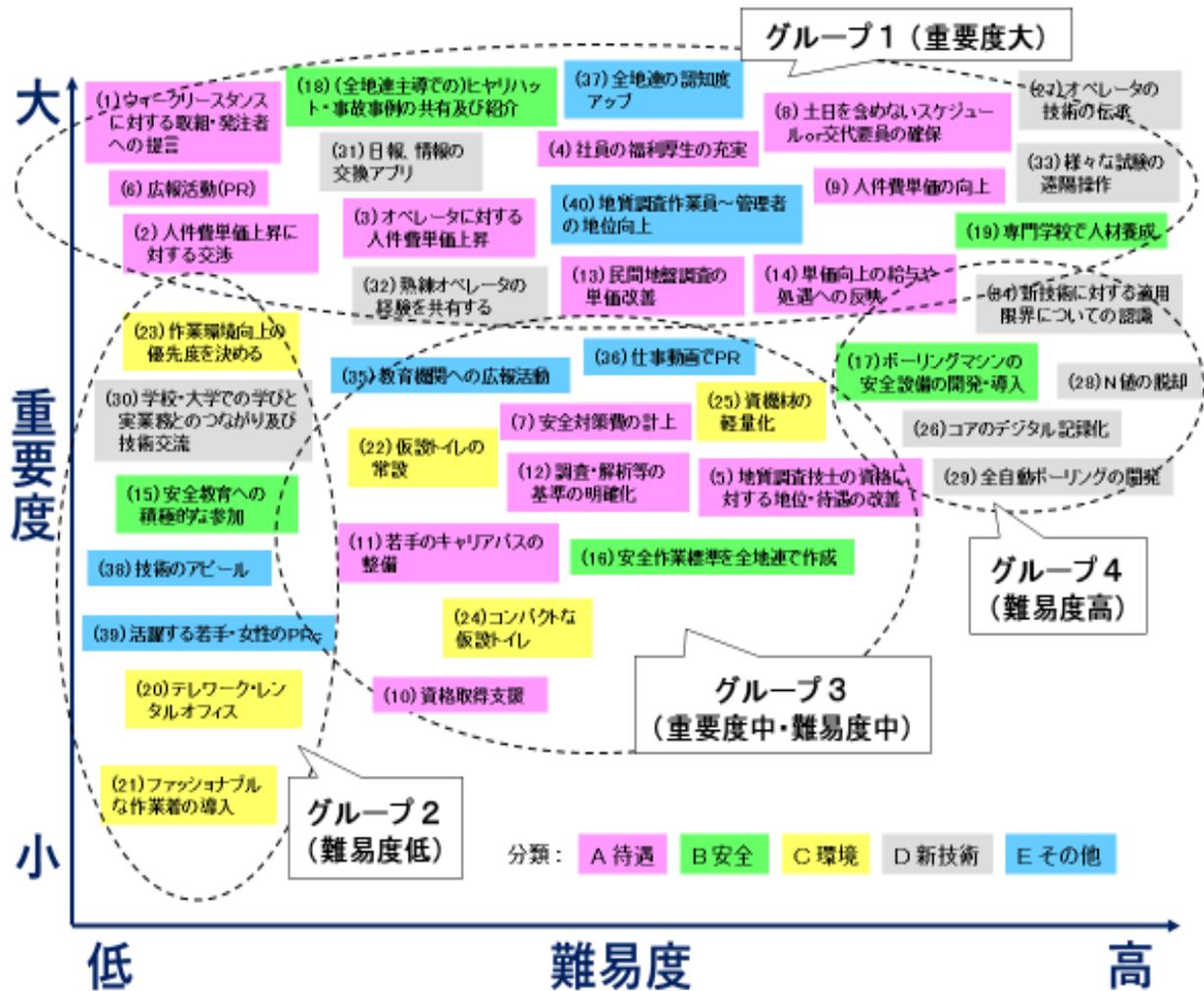


図3) 難易度と重要度で4つにグループ分けした方策

① グループ1 (重要度が大)

表2) グループ1 (表1の抜粋、以下の表も同様)

分類	方策 No.	内 容	重要度	難易度	関係者				
					自 社	全 地 連	メ ー カ ー	官 庁	そ の 他
A 待遇面	1	ウィークリースタンスに対する取組・発注者への提言	大	低	○	○		○	
	6	広報・PR活動	大	低	○	○			
	2	技術者の人件費単価上昇	大	低	○	○		○	
	3	オペレーターの人件費(外注費)単価上昇	大	中	○	○		○	
	4	社員の福利厚生の充実	大	中	○				
	13	民間地盤調査の単価改善	大	中	○	○			○
	8	土日を含めないスケジュール or 交代要員の確保	大	高	○	○		○	
	9	人件費単価の向上	大	高	○	○		○	
	14	単価向上による給与や処遇への反映	大	高	○	○			
B安全面	18	ヒヤリハット事故事例の共有・紹介	大	中	○	○			
	19	専門学校等で人材育成	大	高	○	○			
D 新技術面	31	日報・情報の交換アプリ	大	中	○	○			
	32	熟練オペレーターの経験を共有する	大	中	○	○			○
	27	オペレーターの技術の伝承	大	高	○	○			
	33	様々な試験の遠隔操作	大	高	○	○	○		
E その他	37	全地連の認知度アップ	大	中		○			
	40	地質調査に携わる人の地位向上	大	中		○			

難易度に幅があるが、重要度が高いので、何らかの形で取り組んでいく必要がある。難易度が低いものは各社単独でも取り組むことができ、難易度が中レベルのものには鋭意努力すべきものがある。併せてこうした取組みを一般に広報していくことが重要である。

難易度が高～中レベルで、全地連や地区協会などが主体となって実施する、あるいは発注機関へ陳情すべきものとして、(1)ウィークリースタンス、(18)ヒヤリハットなど情報共有、(37)全地連知名度 up、(40)作業員～管理者の地位向上、がある。また、特に技術面では全地連が中核となって進める、あるいは研究会方式などにより協働で取り組まなければ進みにくいものとして、(27)オペレーターの技術の伝承、(32)熟練オペレーターの経験共有、(33)遠隔操作、もあり、各社がリスクテイクし単独でも協働でも進めていこうとする積極姿勢に転じることが不可欠である。

人件費単価の見直しについては、採用面でも就業者のやりがいとしても待遇面で最重要の対策である。難易度が低い対策として、(2)人件費単価上昇の交渉、(3)オペレーターの単価上昇、は自社単独でも実施できるが、オペレーターの能力やマシンの稼働状況等を勘案して直接交渉して決めていくのが実情となる。

発注機関と交渉を経て単価を改定してもらう方策として、(9)人件費単価、(14)単価向上の給与や処遇への反映、は難易度が高く、全地連や地区協会を軸に継続的に陳情を進めていく必要がある。また、民間の単価改善（(13)民間地質調査の単価改善）については、契約や積算で基準とするものが異なる部分もあり、全地連を通じて地質調査の重要性を浸透し発言力を高めていく必要があるとみられる。

② グループ2（難易度が低）

表3) グループ2

分類	方策 No.	内容	重要度	難易度	関係者				
					自社	全地連	メーカー	官庁	その他
B 安全面	15	安全教育への積極的な参加	中	低	○	○			
	23	作業環境向上の優先度決め	中	低	○				
C 環境面	20	テレワーク・レンタルオフィスの活用	小	低	○				
	21	ファッション性のある作業着の導入	小	低	○				
D 新技術面	30	学校・大学での学びと実務とのつながり、技術交流	中	低	○	○			
E その他	38	技術のアピール	中	低	○				
	39	活躍する若手・女性のPR	中	低	○	○			

難易度が小さい方策は、各企業の志向性や判断により随時取り組んでいくことができる。

(15) 安全教育への参加、(23) 作業環境向上、(30) 教育機関との技術交流、がここに分類される。取組みをホームページ（HP）やSNSなどで一般にPR（(38)技術アピール、(39)若手女性のPR）していくことが不可欠である。

また当然、費用対効等を踏まえる必要があるので、(20)テレワーク・レンタルオフィス、(21)ファッションナブルな作業着や、これら以外の方策でも自社で対応可能と判断されるものに取り組んで、それを対外的にPRしていくことが業界（組織）の活性化にもつながっていくと考えられる。

③ グループ3（難易度・重要度とも中レベル）

表4) グループ3

分類	方策No.	内容	重要度	難易度	関係者				
					自社	全地連	メーカー	官庁	その他
A 待遇面	5	地質調査技士の地位・待遇の向上	中	中		○		○	
	7	安全対策費の計上	中	中		○		○	
	10	資格取得支援	中	中	○				
	11	若手のキャリアパス整備	中	中	○	○			
	12	調査・解析等の基準の明確化	中	中		○		○	
B 安全面	16	安全作業標準を作成	中	中		○			
C 環境面	22	仮設トイレの常設	中	中	○			○	
	24	コンパクトな仮設トイレ	中	中	○				
	25	資機材の軽量化	中	中	○	○	○		
E その他	35	教育機関への広報活動	中	中	○	○			
	36	仕事動画でPR	中	中		○			

難易度が少し上がると、何らかのハードルがあって進まないことが多いが、会員各社や全地連が役割分担して動かさないといけない。若手のモチベーションを上げる方策、すなわち、(10)資格取得支援、(11)若手キャリアパスは、各社単独でも実施可能とみられる。女性担当者も増えつつあり、また、毎年災害対応で追われることから、それに合わせて、(22)仮設トイレ、(24)コンパクトなトイレ、(25)資機材の軽量化、といったことを各社単独／協働で対応していく必要がある。

一方、全地連では主体的に、(5)地質調査技士資格の地位・待遇改善、に関連して、昨年、品確法が改正され地質調査が法律で位置づけられたことから、発注機関にさらに地質調査業の活用促進をお願いし、一般社会にも地質調査業の重要性を広報(発信)して行くこ

とが必要である。全地連では安全対策などの基準化・標準化とともに、(7)安全対策費の計上、(12)調査・解析等基準明確化、(16)安全作業標準作成、を進めていけるとよい。

これらの対策について、その経過・成果をPR（(35)教育機関への広報、(36)仕事動画PR）することが不可欠である。全地連では地質調査の動画を制作・公開し、わかりやすいと好評になった。こうしたPRが若手にとっても魅力的に映るものとする。

④ グループ4（難易度が高、ただし重要度が大きいものを除く）

表5) グループ4

分類	方策No.	内 容	重要度	難易度	関係者				
					自社	全地連	メーカー	官庁	その他
B 安全面	17	ボーリングマシンの安全設備の開発・導入	中	高	○	○	○		
D 新技術面	26	コアのデジタル記憶化	中	高	○		○		
	28	N値からの脱却	中	高		○	○	○	○
	29	全自動ボーリングの開発	中	高		○	○	○	○
	34	新技術に対する適用限界についての認識	中	高	○	○	○		○

このなかで、(17)マシンの安全設備開発を含めて、(26)コアのデジタル記録化、(28)N値脱却、(29)全自動ボーリング開発、(34)新技術の適用限界認識、も新たな技術開発を伴うものであり、難易度が高い。一方、重要度が中レベルであるため、永年後回しになって取り組みが遅れてきたものと考えられる。

これらの課題に対応することは、近年の災害時におけるボーリングマシンの不足や、熟練したオペレーターの高齢化にともなう離職が顕在化しているなかで、働き方改革の実現に必要な生産性の向上や作業に不可欠な安全策の徹底といった課題解決にもつながるものである。業界全体が魅力あるものとして若手技術者を招き入れるためには避けて通れないものとする。

ボーリングマシンの開発には時間とコストもかかる上に、その後の活用・普及まで考えると、地質調査業社一社単独で行うには困難が伴う。業界の生き残りをかけた取り組みとして、全地連を中心に、製造メーカーや、それを活用する発注機関も含めてチームで考えていく課題とみられる。全地連では、昨年7月、ボーリングマシンメーカーを集めて意見交換を行っており、また、一部メーカーでは全自動機の開発にとりかかっているとされるので、全地連も加わってより強力で押し進める必要がある。

建設業では i-Construction や ICT が技術的課題となっており、また IoT や AI が次世代へ持続可能な業を維持していくキーワードになっている。「若手が活躍する」ということは、つまり「若手にとって魅力がある」ということでもあり、新しい地質調査業の姿を模索する必要があるだろう。

メーカーの工場見学やヒアリングによれば、全自動ボーリングマシンは30年ほど前に開発されたアンカー工の自動化技術が活用できる、ということである。安全装置もメーカーが独自に開発を進めており対応可能である。また、PDC コンソーシアムが液状化判定手法を標準化する PDC マシンを開発、CPT 技術協会が CPT/SPT 併用のダブルサウンディングマシンを開発するなど、研究会を活用した協働により進めている事例もある。

一方、計測ボーリングは20年ほど前に研究されたが、その後、活用されずに収束した経緯がある。その反省に立てば、全地連が主体になり、学識経験者だけではなく、発注機関も巻き込む形の研究の進め方が求められる。特に、N値については、これまで実績と応用が進んでおり、SPT から離れられない状況があるので、ボーリングマシンの高度化をするためには産官学が連携してしっかりしたシナリオをつくって進める必要がある。

担い手不足解消のためにも、若手にとって魅力ある地質調査業構築のためにも、新たなボーリングマシン開発は不可避であると提案したい。

4. 安全講習・工場見学などから見えてきたもの

4. 1) 富士教育訓練センターにおける「地質調査技術者の入職時教育」について

若手を中心として、安全教育と工場見学や現場実習を通じた現場における学びについて見直すため、富士教育訓練センターにおける集合研修に、令和元年6月3日～6月7日まで、WGメンバーから9人（男6人、女3人、うち20才代6人）が参加した。研修は、安全や地質調査概論などの室内講習と野外でボーリングマシンを実際に操作する実地研修、砂防施設見学（国土交通省・富士砂防事務所による）、テーマ別ディスカッションを通して行われた。なお、講習参加者は全体で31人（17社）だった。

富士教育訓練センターの講習により、機械を扱う上での安全に対する意識を高めて維持することが重要であり、そして、それが顧客の信頼を得ることにつながることを認識した。今回受講したのは入職時教育であるが、入社後早い段階で安全に対する基本認識を形成することは出発点であり、それを継続的に外部教育などで安全についての新たな情報に接し、認識を更新していくことが必要と考える。管理側の技術者の場合、ボーリングマシンを直接扱わないが、チーム全体の安全を考慮すると管理側であっても機械の機能に基づく安全対策について熟知すべきである。また、技術開発によりフェールセーフの仕組みも改良されており、最新の安全対策を取り込んでいくことが地質調査業の魅力につながっていくと考える。

地質調査業では現場作業が重視されており、今後、若手が活躍するためにも、安全に対する取り組みは不可欠な要素であり、各社や、地区協会、および、全地連を通じた仕組み作りが必要と考える。



写真1) 富士砂防堰堤の見学風景



写真2) 調査機械の運転に関する実地研修

4. 2) 製造メーカーとの意見交換・工場見学

現場機械の新たな技術について把握するため、調査機械メーカーにヒアリング、及び、工場見学を実施した。工場見学を通して新たな技術を実際に見ることで、新しい機械の方向性を読むことができる。昨今は、機械の小型化、GPSの搭載、試錐性能の向上、オートメーション化によって、建設機械のICT化・先進化が進んでおり、地質調査機械についても多くの示唆を得ることができた。次のような工程でヒアリング、工場見学会を行った。

ヒアリング

- ・ 令和元年7月31日 場所：東邦地下工機(株) 東京支社

工場見学会

- ・ 令和元年11月25日 場所：東邦地下工機(株) 本社工場
- ・ 令和元年11月26日 場所：(株)ワイビーエム 岸山工場



写真3) 機械の売れ行きや最新技術のヒアリング：東邦地下工機(株)東京支社



写真4) クローラ付きの小型試錐機(エコマシン)の試運転状況：(株)ワイビーエム

4. 3) CPT技術協会のヒアリング

令和元年11月18日、(株)地盤試験所において、CPT技術協会の三成分コーン貫入試験(CPT)、ダブルサウンディング(CPT, SPT 併用)の現状について、ヒアリングを実施した。今後、大手調査企業や全地連が国内メーカーに対して開発・製作・販売への参入を促すことにより、より普及できるようになり、市場がある程度広がれば低価格化による新規参入者も増えると考えられる。ダブルサウンディング機は米国 Geoprobe 社製であり、それをさらに使い易く改良を施したものである。国内メーカーでは製造対応できないという問題があるが、稼働状況は良好ということであった。

N 値に代わる CPT の活用が望まれる方向で、今後の技術開発の進め方にヒントを得ることができた。



写真5) CPT技術協会へのヒアリング：(株)地盤試験所

4. 4) ワーキングメンバーの新技术について調査・ヒアリング

BSに入る準備作業として5月頃に参加各社の保有技術について、メンバーへのヒアリングと各社のHPを通じて簡単な調査を行った。この調査範囲内での開発動向としては、計測システム・IT技術の開発、地盤解析・地盤情報データベースの開発、物理探査技術の開発、が主流とみられた。

これまで、計測型ボーリング、削孔や打撃時の物性値の計測、地盤改良の自動施工管理制御、といった計測システムを伴う新技术が既に開発されている。また、富士教育訓練センターにて講師(東邦地下工機(株))からうかがった話として、計測型ボーリングについては、全地連も加わって2000年頃に開発されたが、N値重視の状況下で新たな開発機を導入しようとする会社が少なく、諸般の事情も加わり、開発が中断した経緯があったということである。

5. 具体策について

図2の方策についてメンバー会社内でさらにBDした具体策やコメントを以下に列挙する。

(カッコ書きの数字は図2の方策に対応、順不同)

<グループ1> (重要度・大、難易度・低→高の順に) (表2を参照)

A) 待遇面

(1) ウィークリースタンスに対する取組み・発注者への提言

- ・発注者(役所)は「働き方改革」に伴ってウィークリースタンスに積極的とみられ、こちらからも積極的に提言していくべきである。「金曜日には新しい指示を出さない」、「水曜日はノー残業 day にする」、「土日は休工とする」、「明日までに資料を作成する」といった指示をださないなどの取り決めをする。国土交通省ではすでに実施している。(自治体へも)提言だけならすぐにもできる。
- ・国と自治体に対して、全地連でも提言を推進してほしい。
- ・土日にする必要のない作業を減らすことは個人の意識次第なので、自社でも無駄な時間(の使い方)を減らすことは可能である。

(6) 広報活動(PR)

- ・各社のホームページを充実させる。現在のHPは字が多くて見にくい。もっと画像を中心に、目的の項目以外にも興味を引くようなデザインを工夫する。
- ・民間テレビを活用する。
- ・インスタ、Twitter、Facebook を活用、情報発信する。
- ・教育機関で広報をしていく。中学・高校と連携し、出前授業や体験学習を実施して会社をPRする。
- ・全地連に業界代表として推進してもらおう。
- ・リクルート活動に今以上に力を注ぐ。高専、大学や県内外の説明会にOBや社員を派遣する。

(2) 人件費単価上昇に対する交渉

- ・国土交通省に直談判する。国土交通省・土木工事積算基準等の積算基準について、現状に見合った見直しをしてもらうよう交渉する。交渉だけならすぐにもできる。
- ・単価については国と自治体に決定権限があるので、まずは交渉を推進する。

(3) オペレーターに対する人件費(外注費)単価上昇

- ・国交省に掘削単価を上げてもらうよう陳情、改訂してもらおう。それを各社がオペレーターへ還元していくようにする。ボーリングの業務単価が実際と見合っていないとの意見がある。
- ・国や自治体が業務単価を決定する立場なのでお願いして理解を得ていく方向である。

- ・ここ 10 年間でオペレーターに支払う賃金は上昇した。今後もオペレーターを重視していく。

(4) 社員の福利厚生の充実

- ・各社の努力の範囲で土曜日、日曜日は休日とする。それ以上は発注数量に見合った工期を設定してもらう。
- ・社内で趣味をシェアする。社内でサークル活動（釣り、バイクツーリング、温泉巡り etc.）を実施する。自由参加とするが、活動内容を全社員で共有する。
- ・ユニフォームの自由化、すなわち、業務や打ち合わせ以外での服装は自由にする。
- ・福利厚生により現在の業務の大変さを補えるかどうか疑問があるが、将来的には実施したい。
- ・育児や介護などの制度を充実する。

(13) 民間地盤調査の単価改善

- ・単価改善に対して、まずは民間発注企業の理解が必要である。
- ・民間発注企業が発注仕様を決める立場なので、積算資料などを改訂し、発注者をお願いする方向かもしれない。
- ・民間業務は発注額に余裕がない場合や、発注側の都合で手待ちが発生する場合がある。収入が安定していくように、すぐには無理でも抜本的な改善方法を探っていくべきである。

(8) 土日を含めないスケジュール or 交代要員の確保

- ・国や自治体が仕様や約款などを設定する立場なので、まずは陳情していく方向である。(1)の「ウィークリースタンスに対する取組み・発注者への提言」と同様である。
- ・オペレーターは十分な報酬を得るため土日も働く場合があり、管理側では事情・状況を把握しながら改善する必要がある。（(4)にも関係。）

(9) 人件費単価の向上

- ・今までにない特例措置、例えば、税金を免除してもらうなどを考える。

(14) 単価向上の給与や処遇への反映

- ・オペレーターの技術力に応じた単価の増額をしてもらう。オペレーターによって採取コアの品質にばらつきがあるので、コア判定時にきれいで採取率が高ければ増額措置というプラス評価を役所に認めてもらう。((2)にも関連。)
- ・自社でも対応可能であるが、ただし現実には、単価を「上げた」というよりも「上げざるをえない」という状況で、すでに実施・取組み中である。

B) 安全面

(18) (全地連主導での)ヒヤリハット・事故事例の共有及び紹介

- ・全地連加盟各社からヒヤリハットを収集する。それをデータベースとしてとりまとめて、Web上で公開する。
- ・全地連の方で方向付けをお願いしたい。

(19) 専門学校で人材養成

- ・中央工学校等の専門学校で宣伝する。「建設」だけでなく「調査」もアピールする。
- ・全地連が業界を代表して一般にもPR/アピールしてもらいたい。

C) 環境面 (なし)

D) 新技術面

(31) 日報、情報の交換アプリ

- ・アプリ製作会社などと連携して作成してみる。発注者との調整も考えていく。
- ・野帳や日報のデジタル化で、詳細な記述を必要としないなら、パソコン上のアプリで簡易に入力してすぐ流すことは可能である。

(32) 熟練オペレーターの経験を共有する

- ・全地連やコンサル会社でノウハウを出してもらい、あるいは、発信してもらいような仕組みを作る。((27) 「オペレーターの技術の伝承」も参照。)
- ・全地連技術フォーラムのオペレーターセッションもその取組みの範疇だし、関東協会が行う匠を表彰する制度も技術を認定しようとするものである。

(27) オペレーターの技術の伝承

- ・技術伝承をオペレーターに任せても、互いに商売敵なのでなかなか難しい。ボーリング業者を雇うコンサルがその技術を聞いて伝えていくのも一つの方法である。職人技なので、繰り返し現場を経験する必要がある。助手が機長に出世していくというケースが多いので、助手の積極的な採用が必要、助手の地位向上が必要である。
- ・自社内で対応可能。すでに有望な後継者がいる場合、夢を持たせるような話をしており、実際に取り組んでいる。

(33) 様々な試験の遠隔操作

- ・無人化施工の技術を活用する。
- ・非破壊で土層をスキャンニングして地下の状況を知るというニーズはあり、開発する余地がある。
- ・ボーリングマシンの稼働状況をパネル表示して、モニタリングし、見える化できるようにするとよい。

E) その他

(37) 全地連の認知度アップ

- ・マスコミを利活用する。
- ・全地連にもっと頑張ってもらいたい。

(40) 地質調査作業員～管理者の地位向上

- ・一般の民間人には、ほとんど知られていない職業である。まずは、その仕事を知ってもらう必要がある。

- ・全地連が業界を代表する立場であり、地区協会を通じて会員会社を鳩合できるので、進めてもらいたい。

＜グループ2＞ （難易度・低。分類毎に重要度・大→小の順に）（表3を参照）

A) 待遇面（なし）

B) 安全面

（15）安全教育への積極的な参加

- ・親会社の安全センターで行う危険体感教育などに全員参加している。
- ・地質調査技士の更新時に安全教育を盛り込む。
- ・ボーリング現場に特化した安全教育を実施する。社内の安全大会などでは時間的制約があり、ボーリングに関する項目が少ないので、別日にボーリングだけのヒヤリハット事例や外部講師を招いての講演などを実施する。
- ・ボーリング現場の安全配慮への社内表彰を行う。安全パトロール時に安全対策や周辺配慮対策等で点数を付けて、年間で最も優れたオペレーターを表彰する（金一封あり）。
- ・参加には賛成だが、難しい面もあり、各地方協会（安全教育を）行うのが望ましいと考える。
- ・入社して間もないうちに集合研修（例えば富士教育訓練センターなど）に行かせて、新入社員の（安全に対する）意識活性化を図る。

C) 環境面

（23）作業環境向上の優先度を定める

- ・作業スペースを「静か」、「にぎやか」で分ける。現在のオフィスは静かで話しにくく、息が詰まる。にぎやか（雑談や相談、音楽も可能）な事務作業スペースを設置する。
- ・現場で（オペレーターから）の聞き取りだけでなく、意見交換する場を設けることをすでに実施、取り組んでいる。
- ・仮設トイレ・仮設事務所等々でお金がかかっても、現場の作業環境の4Sや過ごしやすさは（原則として）その事業を達成するために必要不可欠と考えられ、事業毎の判断で行うことも必要である。

（20）テレワーク・レンタルオフィス

- ・移動のコスト、移動時の事故などのデメリットからすると（テレワークやレンタルオフィスも）「あり」なのかもしれない。業務が集中する地域などで各社が検討する。
- ・自社内で進めることだが、コスト・習熟までの時間と業務遂行とのバランスがとれないので、将来的に実施を考えたい。
- ・現在、最寄りのオフィスや部屋のレンタルについては、出張時にその地域の自社事務所で仕事する他、長期間の業務では事務所を借りて対応している。

(21) ファッションナブルな作業着の導入

- ・各社が制服のように支給しているが、個々人に任せるといった考え方もある。安全面からある程度のルールは必要である。
- ・作業着によって仕事が決まるわけではないので（この対策に）ピンとこない。実施する必要性を感じない。

D) 新技術

(30) 学校・大学での学びと実業務とのつながり、及び、技術交流

- ・会社でやると利益にそぐわない場合があり、これこそ「全地連」としてやるべきことである。部会など立ち上げて積極的に役所などにプッシュしていけばよい。博物館の勉強会や各自治体開催の勉強会にプログラムをプレゼンしていけばよい。インターンシップの活用も考えられる。
- ・先輩や上司の機会づくり、つまり、新入社員に先輩社員1名（面倒見のいい社員）を専属の担当として配置する。新入社員が相談や愚痴を言いやすい環境づくりをする。（先輩社員は相談を口外しないこと。）
- ・ボーリング技術（機械）を知る意味で、若手への実地研修をする。オペレーターに付いてボーリングの助手として3ヵ月程度現場に行き、仕事の理解を深める。
- ・社員や仕事上のコネもインターンや採用に繋がられるので活用したいが、将来的に実施したい。

E) その他

(38) 技術のアピール

- ・マスコミの利活用を図る。
- ・SNS を利用していくべきだが、スキルやノウハウが乏しく、有効に活用できるともいえない。将来的に実施していきたい。

(39) 活躍する若手・女性のPR

- ・各社、または、全地連HPで生の声を紹介する。
- ・HPのデザインを見やすくする。
- ・全地連として（このPRに）取り組んでいく。

<グループ3> （難易度・中、重要度・中。分類毎に重要度の大きい順に）（表4を参照）

A) 待遇面

(5) 地質調査技士の資格に対する地位、待遇の改善

- ・（地質調査技士を）ボーリング調査現場における専任資格とする。

(7) 安全対策費の計上

- ・建コンの状況をヒアリングし、業界横並びで経費として見積額に盛り込む。「委託」でも「工事」と同様の安全対策費を見積もっても良いような環境をつくる。安全対策にかかる資材、人員のコストが大きいいため、業務グレードに合わせた安全対策費を設定する。
- ・国や自治体が単価を設定する権限をもっているため陳情する。

(10) 資格取得支援

- ・講習会費用補助や受験費補助などの社内制度がある。また、特定の資格については手当が出る。
- ・キャリアパスの明確化とセットでは是非行っていく方向であり、将来的に実施したい。

(11) 若手のキャリアパスの整備

- ・OJT はもちろんのこと、各種講習会を社内で行ったり、各種外部講習会の案内を行っている。また、経験年数・キャリアに沿って外部講習会を必須で受けさせている。
- ・新入社員の教育・研修期間を充実していく。新人研修及び教育のプログラムを作成し、決められた日時にプログラム通りの教育を実行する。3~4か月程度で内容を充実させる。
- ・技術者育成システムづくりを行う。スキルアップを含めた中級者向け教育システムの構築や資格取得等、将来の方向性・選択肢を提示する。
- ・人事部を立ち上げる。人事に特化した部署（若しくは担当）を設置し、主に募集活動・社員サポート・契約管理・情報管理（社員の希望や現状の把握 etc.）を行う。
- ・腕のいいオペレーターと組んで、経験を積ませて共に育てていく方向がよい。将来的に実施したい。

(12) 調査・解析等の基準の明確化

- ・サービス（無償）で実施している項目を洗い出す必要がある。例えば、ボーリング地点を現地で復元するための測量は必須であるが、単価の設定がないなどが該当する。

B) 安全面

(16) 安全作業標準を全地連で作成

- ・安全作業部会などを全地連で立ち上げ、議論し作成する。

C) 環境面

(22) 仮設トイレの常設

- ・現場担当者・責任者に任せるのではなく、会社の方針として設置を義務付けていく。仮設トイレ設置費用を発注数量に盛り込む。
- ・山岳の現場以外では問題ないと考えられ（都市域では）実施する必要性を感じない。

(24) コンパクトな仮設トイレ

- ・アウトドア用品や山岳用品を活用する。
- ・コンパクトトイレ（現場用携帯トイレ）を配布する。現在、街中はもちろん山林でも小便をするとクレームに繋がる。携帯できるコンパクトトイレを配布し問題を解消する。

- ・山岳以外では問題ないと考えられ実施する必要性を感じない。

(25) 資機材の軽量化

- ・試料（コアや岩石、土試料）は軽量化出来ない。少量でも分析できる手法や試料を分割したりする方法を考える。
- ・マシンや設備の製造元に軽量化を検討してもらう。

D) 新技術面 (なし)

E) その他

(35) 教育機関への広報活動

- ・公益性の面で全地連がやるべきことである。部会などを作って実施する。災害に関する特別教育の場でボーリング調査の実態を知ってもらう。
- ・求める人材の視点を変える。例えば、就業困難者なども考える。誰がどの仕事に適正があるかを判断するコーディネーターが必要になる。また、仕事は複数を行うのではなく決まった作業とする。
- ・地質の日にイベントを実施、子供向けの社会見学やイベントなどを行う。全地連主催ならなおさらよい。また、地盤工学の業務に携わる社会人が大学に出前講義をすると、会社が何をやっているのかも認知される。

(36) 仕事動画でPR

- ・YouTube などへ、各社、あるいは、全地連が動画を作成して投稿する。全地連チャンネルをつくる。「災害」に関するテーマについて民間で放送をしているので、そのような番組を活用する。

<グループ4> (難易度・高、重要度・中) (表5を参照)

A) 待遇面 (なし)

B) 安全面

(17) ボーリングマシンの安全設備の開発・導入

- ・マシンや設備の製造メーカーが設計～試作を行うので、メーカーと調整する必要がある。
- ・安全装置についてはメーカー独自に開発も行ったものがあり活用できる。

C) 環境面 (なし)

D) 新技術面

(26) コアのデジタル記録化

- ・コア観察は経験によることが大きいので、なかなか自動化は難しいのではないかと。

- ・自社で周辺機材まで揃えるのは厳しそうであるが、場合によっては、やっていくしかない状況にある。賛成であるが単独では難しいのが実情である。

(28) N値の脱却

- ・代替できる良い手法を開発し、別のデータで代替できるか検討する。一軸圧縮試験等に置き換えることも可能であるが、N値は現場での堀止めの判断に必要である。そういう目安として標準貫入試験を残す必要がある。
- ・SPTとCPTを併用施工できるダブルサウンディングマシンや、かつて研究された計測ボーリング技術などが、ポストN値において活用していく可能性のある技術とみられる。他のものも組み込んでN値オンリーからポストN値へ移行するシナリオを描く必要がある。
- ・かつて産学（全地連、製造メーカー、大学）で行った計測ボーリング開発が収束した経緯もあり、官庁も入れた産官学の協働で行う必要がある。

(29) 全自動ボーリングの開発

- ・ボーリングマシンの自動化、つまり、ボタン一つでコア採取が可能な機械の開発である。
- ・石油掘削や大深度掘削のマシンなどは、ほぼ自動なのではないか。その辺からの技術的スケールダウンが必要とみられる。平野部では可能かもしれないが、山間地では（岩質に掘削の状態が大きく左右されるので）無理ではないかと思われる。
- ・ロッド、ケーシングのワンタッチ着脱化、すなわち、長尺に耐えうる強度が必要であり、ロッド・ケーシングを繋ぐ／外すのに労力を費やすため、ワンタッチで着脱可能なタイプの開発が必要になる。
- ・マシンや設備の製造メーカーに開発の方向性を確認する必要がある。
- ・見栄えのよい（夢のような）全自動ハイテクボーリングマシンを開発する。
- ・メーカーの工場見学をしたところ、アンカー工のマシン技術を使えば現在でも全自動マシンは開発可能とみられる。この技術は30年前に開発された実績がある。ロッド送り／継ぎなども可能で、開発仕様についてメーカーと調整することと、開発費・開発期間が課題となる。

(34) 新技術に対する適用限界についての認識

- ・現場代理人が（オペレーターも交え）、現場作業、地質状況、コアなどをみて判断しているか、あるいは、現場試験データや解析などと比較して判断しているのが実情である。
- ・建設現場も技術革新していくので追随しないと遅れたままになり、それが現在の状況である。新規開発についてはメーカーと相談して適用限界を決める。

E) その他 （なし）

6. 若手が活躍する地質調査の実現に向けて（今後の方向性と課題）

- 1) できることを（会員各社の状況に応じて重要度が高く難易度が低いものから）各社が行う姿勢が重要である。ここに記した方策は、時間的に限られたワーキングにより案出されたものであり、他にもいろいろな方策があるだろう。各社が方策を進め、それを外部にもPRしていき、情報を共有することが重要である。そうすることで自社も認められ、業界全体も活性化し、防災や地盤・地質に関心のある若手の目にも留まっていく。
- 2) 全地連は業を代表しており、多くの方策に関係する。そうした方策や課題に対して独自にも検討し施策を講じることが重要である。令和元年7月にボーリングメーカーを集めて意見交換会を実施しており、また、令和二年度から環境改善のための委員会を新設する方向にあり期待したい。さらに踏み込んで、若手のための施策を検討願いたい。
- 3) 若手の活躍というテーマで検討をしてきたが、今回のワーキングで「待遇」、「安全」、「環境」、「新技術」などの幅の広い意見や対応が提案された。特に、難易度の高いものは業界の永年の懸案であった構造的な課題（自動化、N値、高齢化）が含まれる。そのため、会員各社も全地連も一体となって問題に取り組み、中長期的視野で打開策を講じる必要がある。発注機関（官民とも）の理解も得て、全地連・各社も相応のリスクテイクをしなければならない。
- 4) 最前線で活躍するボーリングオペレーターに若い担い手を確保していくには、地質調査業自体が魅力的な職場に生まれ変わる必要がある。それはここに提案している方策を1社が1つ、全地連が1つのつもりで、最後は全部クリアしていくほどのブレークスルーが必要と考える。最近ではボーリングマシンが不足して災害対応に窮する場合も出ており業の存在価値も揺らぎかねない。改正品確法に地質調査業が正式に位置づけられたこの機会に、関係各社が鋭意努力し成果を発信していくような意識改革が必要である。

5) 最初に掲げた「ワーキングによるターゲット」の仮定に関して、以上のような方策を逐次行っていけば、地質調査業はイメージ的にも技術的にも仕事の重要性からも若手やそのご家族を引きつける十分な魅力をアピールでき、それにより、新たなマーケットを創出して業界も生まれ変わり、技術的にも進化して充分アプローチが可能なものと結論づけられる。

7. 謝辞

今回、技術ヒアリングでは、CPT 技術協会事務局の(株)地盤試験所の皆様、また、製造メーカーのヒアリングと工場見学では、東邦地下工機(株)・東京支社と本社工場（福岡市）の皆様、同様に、(株)ワイビーエム・岸山工場の皆様に大変お世話になりましたので、ここに謝意を表する次第です。

安全教育では、富士教育訓練センター、および、講師陣の皆様にもいろいろ御教示をいただきましたことを、また、国土交通省・富士砂防事務所の皆様には大沢崩れなどの日本を代表する砂防施設を見学させて頂きましたことを、感謝申し上げます。感謝申し上げます。

8. 参考資料（目録）

今回のワーキングの関連資料は別刷りとしワーキングメンバーにおいて保管する。

1. 平成30年度新マーケット創出・提案型事業「若手活躍地質調査」募集文・応募文
2. 各社ブレインストーミング（BS）

実施年月：令和元年5月～7月

3. 全体ブレインストーミング（BS）

実施年月日：令和元年8月22日 場所：（一社）全国地質調査業協会連合会 会議室

4. 分類別ブレークダウン（BD）

実施年月：令和元年9月～11月

5. 安全講習（富士教育訓練センター受講報告）

実施年月日：令和元年6月3日～6月7日 場所：富士教育訓練センター

6. 新技術状況調査

- ・メンバー会社へのヒアリングおよびHPから
- ・CPT技術協会

実施年月日：令和元年11月18日 場所：（株）地盤試験所

7. メーカーヒアリング及び工場見学会

- ・東邦地下工機（株） 東京支社 実施年月日：令和元年7月31日

〃 本社工場 実施年月日：令和元年11月25日

- ・（株）ワイビーエム 岸山工場 実施年月日：令和元年11月26日