

全国地質調査業協会連合会
新しい時代の地質調査技術検討WGの活動紹介
～災害時に活用できる地質調査技術カタログの作成～

応用地質株式会社
DX推進本部副本部長 兼 共創 Lab副所長
濱田俊介

1-1. WG設置の背景

新たな時代の地質調査業 アクションプラン 2023※

1-1 大切な人の命と安心安全な生活を守る

1-2 「縁の下の力持ち」として快適で豊かなまちづくりに貢献

1-3 地質の不確実性を読み解き「地質リスクマネジメント」を先導

2-1 伝統的技術を改革

＜具体のアクション＞

激甚化する災害への対応

インフラの老朽化対策

インフラ分野における生産性革命

地質調査技術の継承進化

地質調査成果の品質向上・
地質調査技術の高度化

カーボンニュートラル・SDGsへの
取組み

新たな時代の地質調査業 アクションプラン 2023※

2-2 地質調査業の領域拡大を目指す

2-3 業としての魅力を創造

3-1 地質調査業で持続可能な未来を創造

3-2 デジタル化する未来社会へ対応

参考資料)

※新たな時代の地質調査業 アクションプラン 2023

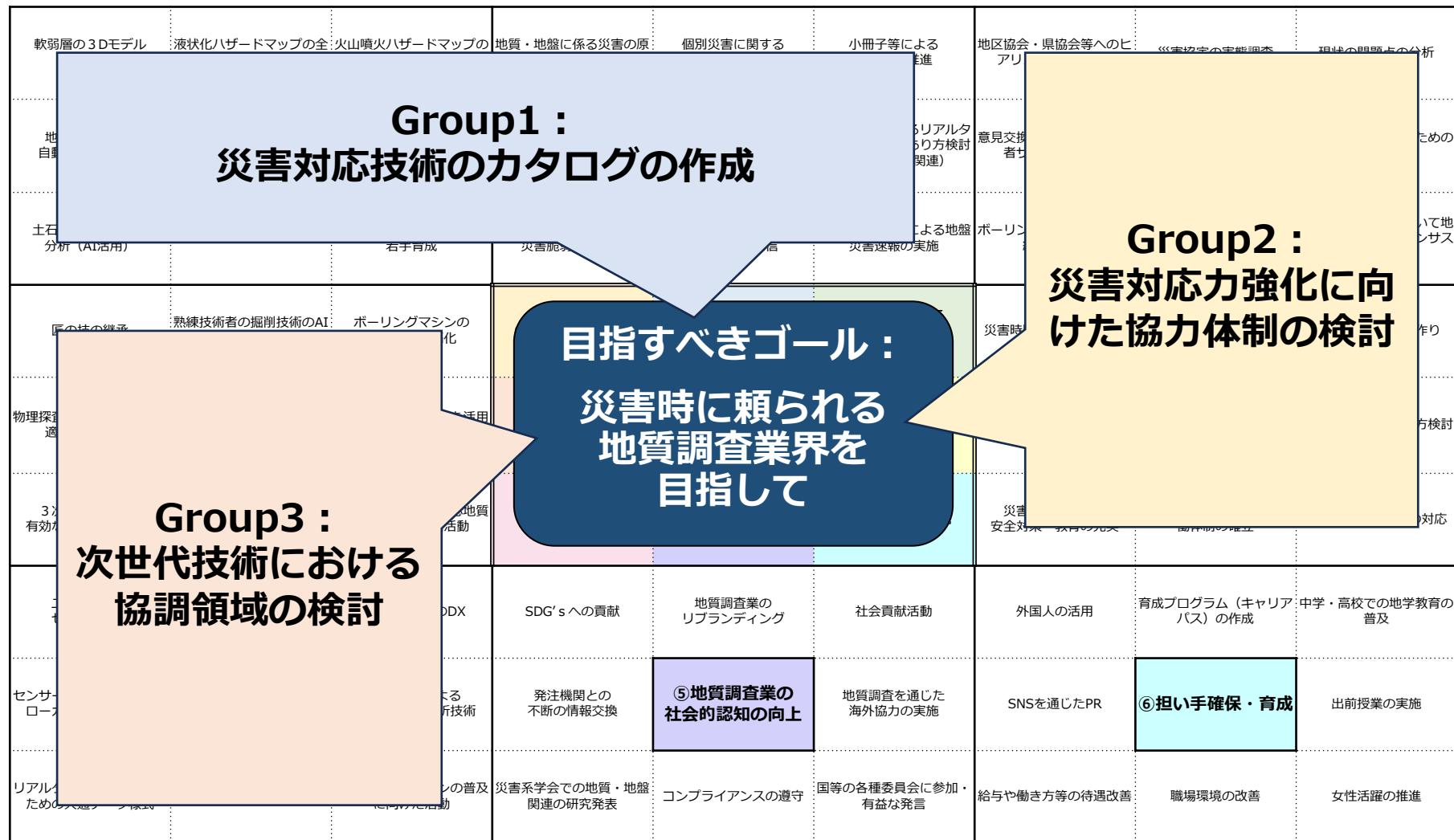
～社会に寄りそう地質調査業～

全国地質調査業協会連合会 2023年

https://www.zenchiren.or.jp/60th/img/60th_pamphlet.pdf

1-2. 新しい時代の地質調査技術検討WG

全地連技術委員会に新WGを設置（R7.4～R9.3）



2-1. カタログの目的

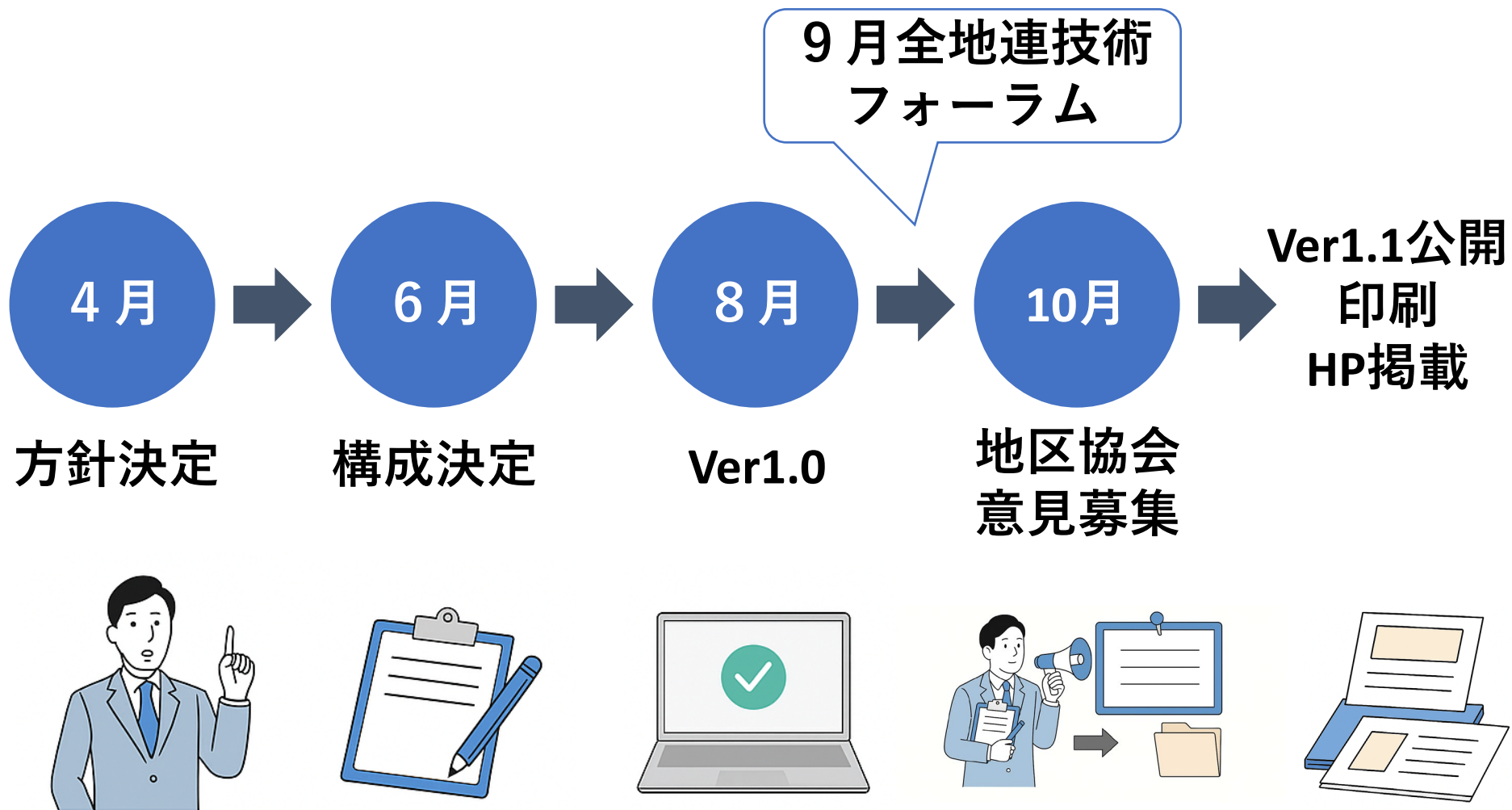
迅速、広域、比較的新しい調査技術

- ・「何が分かる技術なのか」
- ・「どのような場面で使えるのか」
- ・「どのような成果が得られるのか」

災害状況に応じた判断支援が目的

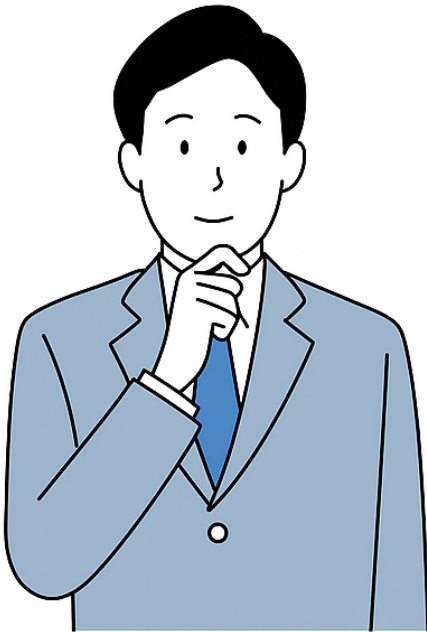


2-2. グループでの議論の経緯



2-3. 編集方針

- まずは発注者に地質調査を知ってもらう



検索性を重視し
現場で使いやすい
構成とボリュームに調整



2-4. カタログ構成

ユースケース編

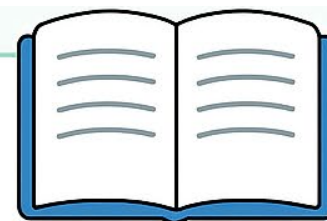
- 災害現場の課題に対する技術提案
- Q&A形式で構成



要素技術編

技術ごとに整理

- 目的や特徴
- 活用時期
- 得られる成果
- 事例



2-5. カタログの目次

【用語の定義】	1
【ユースケース篇】	2
【要素技術編】	10
【お問い合わせ】	裏表紙

※用語定義の例

発災直後（災害発生～1週間）	：人命救助、災害による被害の初期評価
応急対応（1週間～1カ月）	：ライフラインの応急対応、対策方針検討、災害査定
復旧復興（1カ月～数年）	：地盤の設計定数設定、インフラの修復

2-6. ユースケースス編の特徴



34の災害現場の課題



Q&A形式で技術を提示



時期分類

発生直後

応急対応

復旧復興



事象分類

斜面災害

のり面・盛土被害



河川堤防被害

地盤の液状化

構造物被害

2-7. ユースケース一覧

区分	ユースケース		区分	ユースケース	
広域調査	Q1	現地にアクセスできないが災害状況を把握したい。	目的別調査	Q18	港湾岸壁の空洞化状況を把握したい。
	Q2	災害発生前後の状況変化を把握したい。		Q19	災害後の水面下の地形や構造物の周りの洗掘状況を把握したい。
	Q3	広域での災害状況を把握したい。		Q20	車両が進入できない箇所の地盤状況を非破壊で把握したい。
	Q4	被災地の詳細な地形データを取得したい。		Q21	斜面崩壊等による対策範囲や危険範囲を把握したい。
	Q5	地盤災害に関する二次災害リスクを評価したい。		Q22	道路舗装面直下の空洞や緩みを確認したい。
	Q6	災害後の法面の変状を効率的に把握したい。		Q23	被災地における重金属調査を簡易に行いたい。
	Q7	急傾斜地等、車両の通行できない場所で地形の被災状況を把握したい。		Q24	粒度分布を現地で早期に概略把握したい。
	Q8	湧水箇所や裸地部の範囲、岩盤の風化状況、細粒土の分布等を把握したい。	簡易地盤調査	Q25	調査・試験期間を短縮したい。
	Q9	広域的な地盤構造を推測したい。		Q26	地盤の物性値を簡易に把握したい。
目的別調査	Q10	設計前に資する概略調査としてボーリング調査を補完するための地盤データを取得したい。		Q27	狭隘地において地質状況を取得したい。
	Q11	ボーリング間の支持層や工学的基盤面の不陸（谷地形）を推定したい。		Q28	急傾斜地において地質状況を取得したい。
	Q12	液状化する可能性のある地層の分布を把握したい。		Q29	地盤の鉛直方向の液状化危険度を取得したい。
	Q13	地下水や水みちの状況を調査したい。		Q30	地盤の物性値を現地で直ぐに確認したい。
	Q14	災害後の水源確保のための基礎情報を取得したい。	斜面監視	Q31	人命救助に係る斜面の二次災害の兆候を把握したい。
	Q15	被災した基礎構造(杭・矢板等)の健全性を把握したい。		Q32	応急対応も含めた斜面の二次災害の兆候を把握したい。
	Q16	地下の空洞や埋設物の位置を把握したい。	共有	Q33	災害後の復旧工事の動態観測をしたい。
	Q17	法面背面の空洞化状況を把握したい。		Q34	災害後の対策方針を関係者間で共有したい。

2-8. ユースケース事例

ユースケース				時期			事象					
	技術番号	技術名	アウトプット (成果物の特徴)	発災直後	応急対応	復旧復興	斜面災害	盛土被害・ のり面被害	河川堤防被害	液状化	地盤の 状態	被害 構造物
Q1 現地にアクセスできないが災害状況を把握したい。												
	1	干渉SAR を用いた地盤変動解析	衛星データによる地盤変動量や変動方向の把握				○	○	○	○	○	
	2	航空機やUAV等によるレーザ計測	空中計測による高密度な三次元点群データの取得				○	○	○			○
	3	LPデータによる地形解析	地形解析等による災害の平面的概況および変状の把握				○	○	○	○	○	
	4	UAV空撮によるSfM画像解析	俯瞰写真による災害の平面的概況および変状の把握				○	○	○			○
	5	マルチスペクトルカメラ	崩壊部の湧水箇所や粒度把握				○	○	○			
	8	空中物理探査	地盤のゆるみ等の推測 (地盤の3次元比抵抗データ)				○	○	○	○		
備考欄 No. 4における差分解析では、時間経過や撮影季節により植生による影響が生じる可能性がある No. 5ではUAV搭載型マルチスペクトルカメラを利用												
Q26 地盤の物性値を簡易に把握したい。												
	17	簡易動的コーン貫入試験	人肩運搬可能な資機材でNd値や換算N値を推定				○	○	○	○		
	19	SH型貫入試験	人肩運搬可能な資機材でNd/drop値や換算N値を推定				○	○	○	○		
	20	三成分コーン貫入試験 (CPT)	自走式掘削機にて、換算N値、非排水せん断強さ、せん断抵抗角、液状化抵抗を連続的に推定						○	○		
	21	ピエゾドライブコーン (PDC)	打撃貫入時の残留間隙水圧から細粒分含有率Fc、貫入量からNd値 (N値相当値) を推定					○	○	○		
備考欄 「換算N値」はCPT諸量からの経験式による推定値であり、標準貫入試験 (SPT) で得られるN値とは直接同一ではない。適用条件・地盤種別によって相関は変動するため、他調査との整合確認を推奨												

2-9. 要素技術編の特徴

- ・ ユースケース編に紐づく30の要素技術を選択
- ・ 基本事項と図面の2枚でポイントを提示

技術名	活用段階	成 果
衛星SAR		
空撮UAV		
傾斜計		



2-10. 要素技術一覧

手法区分	調査手法	調査目的	手法区分	調査手法	調査目的
センシング	1 干渉SARを用いた地盤変動解析	災害によって変状した地形状況を迅速に把握する	地盤評価	16 土層強度検査棒	災害が発生した現場の限られた作業スペースで迅速に物性値を把握する
	2 航空機やUAV等によるレーザ計測			17 簡易動的コーン貫入試験	
	3 LPデータによる地形解析			18 ポータブル動的コーン貫入試験	
	4 UAV空撮によるSfM画像解析			19 SH型貫入試験	
	5 マルチスペクトルカメラ			20 三成分コーン貫入試験 (CPT)	
	6 車載光学カメラを用いた計測			21 ピエゾドライブコーン (PDC)	
	7 ハンドヘルドレーザ計測		分析	22 携帯型蛍光X線分析装置	災害が発生して分析を要する際に、室内試験の代替として各主成分などを把握する
探査	23 AI 画像解析を用いた簡易粒度判定				
	24 地下水の応急利用調査	モニタリング		25 傾斜計（地表面）	
	26 GNSS				
	27 土壌水分計				
	28 DASによる振動計測				
	29 雨量計				
	13 衝撃弾性波探査	モデリング	30 地盤の3次元モデル	災害時の混乱した状況で取得したデータの共有を図る	
	14 音響による水面下の地形調査				
15 EM探査					

2-11. 要素技術の事例

基本事項	
No.	25
調査手法名	傾斜計（地表面）
目的	発災後土砂崩れ箇所に設置し、二次災害防止のためにモニタリングする。
活用時期	発災直後、応急対応、復旧復興
技術の特徴	自然斜面や人工斜面は、緩みやすべり等を要因として徐々に変動する。傾斜センサは、この変動を捉えることを目的として開発されたセンサである。不安定岩塊や構造物等といった斜面以外の変動監視にも利用できる。センサモジュールには MEMS（Micro Electro Mechanical Systems）技術を活用し、無線モジュールには特定小電力無線を採用したことで、小型軽量化、省電力、そして低価格を実現した。これにより、従来の計測機器と比較して設置の簡素化と多点化が可能となった。
得られるデータ	傾斜角度、傾斜角速度
活用事例	<p>豪雨災害後の二次災害の監視や平常時の道路法面のモニタリング</p>  <p>傾斜センサの設置状況</p> <p>国道沿いの斜面崩壊</p>  <p>道路沿いの法面モニタリング</p>

図面

IoT傾斜センサの運用イメージ図。図は、傾斜計の構造とデータ伝送方法、傾斜計の運用イメージ（平常時、変状発生、変状進行、崩壊直前、崩壊）を示している。また、傾斜計の運用イメージの表と、傾斜計の運用イメージの図が示されている。

傾斜計の運用イメージ

（出典：傾斜センサによる斜面監視モニタリングのマーケット開拓コンソーシアム HP）

警戒レベル管理基準値（暫定案）の設定
地表面の計測データとキキクルの危険度レベルとの対比

Level 1	Level 2	Level 3	Level 4	Level 5
0.02°/時間未満	0.02°/時間超過	0.02°/時間超過1時間継続	0.1°/時間超過	1°/時間超過

災害発生の危険度

警戒レベル 1: 心構えを高める（気象庁が発表）
警戒レベル 2: 避難行動の確認（気象庁が発表）
警戒レベル 3: 避難に時間を要する人は避難（市町村が発表）
警戒レベル 4: 安全な場所へ避難（市町村が発表）
警戒レベル 5: 危険な場所から全員避難！（市町村が発表）

【警戒レベル 0】（市町村が発表）は二次災害の発生・切迫している状況です。

傾斜計の運用イメージ

（出典：傾斜センサによる斜面監視モニタリングのマーケット開拓コンソーシアム HP）

警戒レベル管理基準値（暫定案）の設定

地表面の計測データとキキクルの危険度レベルとの対比

Level 1	Level 2	Level 3	Level 4	Level 5
0.02°/時間未満	0.02°/時間超過	0.02°/時間超過1時間継続	0.1°/時間超過	1°/時間超過

災害発生の危険度

傾斜計の運用イメージの図。傾斜角の増加に伴って警戒レベルが1から5まで上昇し、最終的に崩壊に至る。

警戒レベル 1: 心構えを高める（気象庁が発表）
警戒レベル 2: 避難行動の確認（気象庁が発表）
警戒レベル 3: 避難に時間を要する人は避難（市町村が発表）
警戒レベル 4: 安全な場所へ避難（市町村が発表）
警戒レベル 5: 危険な場所から全員避難！（市町村が発表）

【警戒レベル 0】（市町村が発表）は二次災害の発生・切迫している状況です。

管理基準値の運用例

（出典：傾斜センサによる斜面監視モニタリングのマーケット開拓コンソーシアム令和6年度報告書）

留意事項等

- ✓ データの伝送は電話回線エリア内外適用不可
- ✓ 計測中は動物や人などが接触しないよう対策が必要
- ✓ 積算は「全国標準積算資料（土質調査・地質調査）」（全地連発行）を参照（頁 IV-203）

2-12. 裏表紙 各地区協会

【問い合わせ】

本カタログに関するご意見やご質問は、全国地質調査業協会連合会または各地区協会までお問い合わせください。

連絡先

一般社団法人全国地質調査業協会連合会

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

電話番号：03-3518-8873

FAX 番号：03-3518-8876

E-mail: jgca@zenchiren.or.jp

ウェブサイト: <https://www.zenchiren.or.jp/>



各地区協会の連絡先

北海道地質調査業協会

住所：〒060-0003 札幌市中央区北3条西7丁目1（第1水産ビル5階）

電話番号：011-251-5766

東北地質調査業協会

住所：〒983-0852 仙台市宮城野区榴岡4-1-8（パルシティ仙台1F）

電話番号：022-299-9470

北陸地質調査業協会

住所：〒951-8051 新潟市中央区新島町通1ノ町1977（ロイヤル礎406）

電話番号：025-225-8360

関東地質調査業協会

住所：〒101-0047 千代田区内神田2-6-8（内神田クレストビル）

電話番号：03-3252-2961

中部地質調査業協会

住所：〒461-0004 名古屋市中区葵3-25-20（ニューコーポ千種）

電話番号：052-937-4606

関西地質調査業協会

住所：〒550-0004 大阪市西区堀本町1-14-15（本町クィーパービル）

電話番号：06-6441-0056

中国地質調査業協会

住所：〒730-0017 広島市中区鉄砲町1-18（佐々木ビル）

電話番号：082-221-2666

四国地質調査業協会

住所：〒761-8056 高松市上天神町231番地1（マリッチ F1 101）

電話番号：087-899-5410

九州地質調査業協会

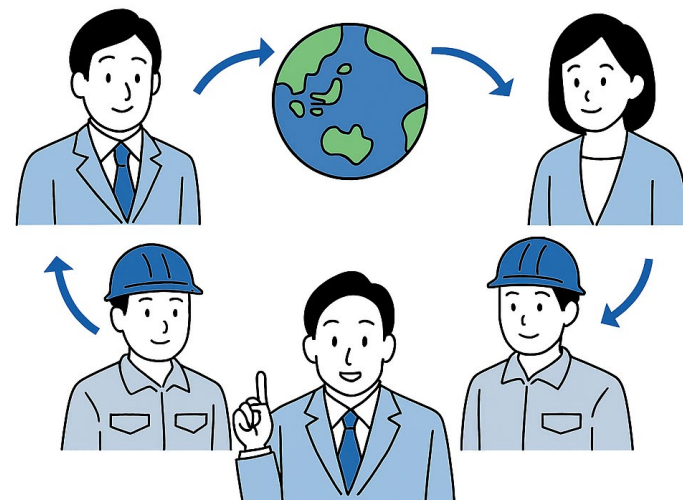
住所：〒812-0013 福岡市博多区博多駅東2-4-30（いわきビル）

電話番号：092-471-0059

沖縄地質調査業協会

住所：〒903-0128 沖縄県中頭郡西原町森川143-2（森川アパート106号）

電話番号：098-988-8350



2-13. 今後のスケジュール

10月

各地区協会からのコメント集約



11～12月

印刷・配布



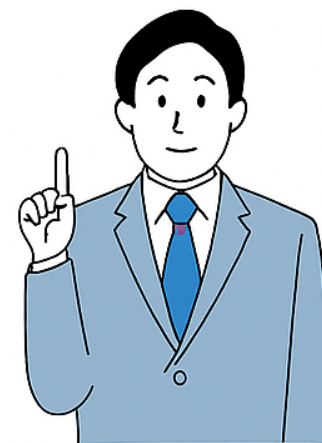
1～3月

国への提案・ヒアリング



4月

レビュー、Ver2.0 検討開始



※カタログ配布先

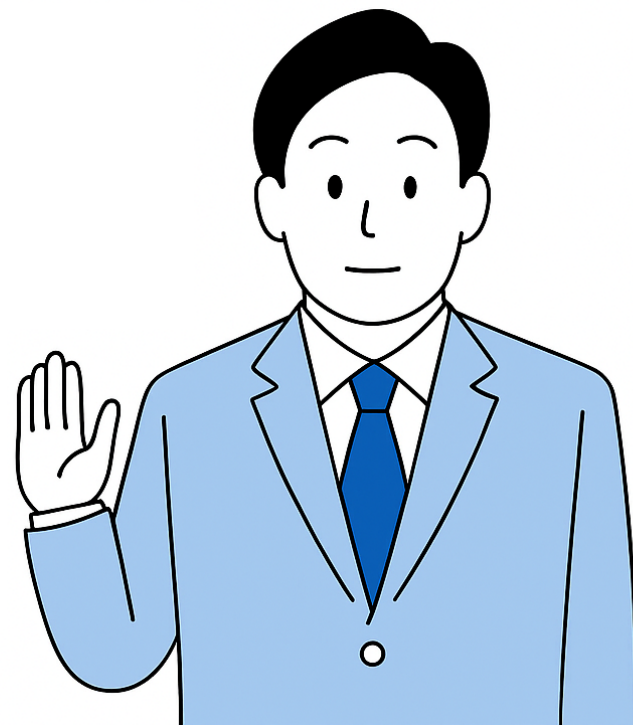
国土交通省 地方整備局・事務所，都道府県，政令市，高速道路会社，水資源機構，鉄道運輸機構，電力会社，大学，土木研究所ほか

2-14. 頂いたコメントの一部

- ✓ 経験がないとユースケースにたどり着くまでに時間がかかるので災害のイラスト等があると良い。
- ✓ 現場で何が起きているのか、起こるのかを見立てることを大切。目の付け所、ポイントなどがカタログでわかると良い。
- ✓ コスト・期間の目安が明確に提示されていると選択しやすい。
- ✓ ユースケース、要素技術をもっと充実させることを期待。
- ✓ ボーリング・各種現場試験などの標準的調査手法を掲載しても良い。

2-15. まとめ

現場での活用事例や
改善提案をお寄せください。
今後の改訂に反映いたします。



一般社団法人全国地質調査業協会連合会

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

電話番号：03-3518-8873

FAX 番号：03-3518-8876

E-mail: jgca@zenchiren.or.jp