

「基本的な考え方」の検討に向けて

## 本検討委員会でいう「地質・地盤リスクマネジメント」について

本検討委員会における検討を進めるにあたって「地質・地盤リスクマネジメント」の概念や定義については、以下のように整理することとしたい。

### 「地質・地盤リスクマネジメント」の位置づけ

答申で示されたリスクへの取り組みやリスクアセスメントの考え方をベースとして、ISO31000を参考に、「地質・地盤リスクマネジメント」を、地質・地盤に関わる事故やトラブルを最小化して安全かつ効率的に事業を進めるための仕組みと位置づけている。

### 「地質・地盤リスクマネジメント」の定義（案）

JIS Q 31000：2019 リスクマネジメント-指針（ISO31000：2018）では、リスクマネジメントを「リスクについて、組織を指揮統制するための調整された活動」と定義しており、リスクアセスメントに基づくリスク対応という手順だけでなく、意思決定に必要な情報の共有や、権限の設定や割り振りなども含まれた広範な概念となっている。

「地質・地盤リスクマネジメント」はこの考え方を参考に、  
「事業全体を通じて、関係する調査、設計、施工、管理の各段階の受発注者が、地質・地盤に関する必要な情報を収集・共有し、修正しながら継承し、地質・地盤リスクへの対応方針について意思決定を行っていくための活動」と位置づけたい。

### 「地質・地盤リスク」の定義（案）

ISO31000ではリスクは「目的に対する不確かさの影響」と定義され、「不確かさ」は「事象、その結果またはその起こりやすさに関する、情報、理解または知識が、たとえ部分的にでも欠落している状態」、「影響」は「期待されていることから、好ましい方向または好ましくない方向に乖離すること」とされている。

これを「地質・地盤リスク」に当てはめると「目的に対する地質・地盤の不確かさの影響」となり、さらに細かく読み替えてみると

目 的：当該事業や工事を経済的、合理的かつ安全に進めること

不確かさ：地質・地盤の状態に関する情報や理解が一部欠落している状態

影 響：当初の想定との乖離し、その結果として工費や工期に変更が生じたり、最悪の場合事故が生じたりする

ということが出来る。

## 参考) 既往の地質・地盤に関するリスクの定義

「地質調査結果の不確実性（予見できない地質条件のズレやブレ）」

全地連（2007）：地質リスクに関する調査・研究

「望ましくない地質現象の生起確率とその事象の大きさの組み合わせ」

脇坂（2008）：土木地質におけるリスクとその管理

「地質・地盤条件の不確実性に起因する、建設コストの期待値からのはずれ量（変動幅）あるいはずれ（変動）の度合い」

土木学会岩盤力学委員会（2009）岩盤構造物のアセットマネジメント小委員会

「目的に対する“地盤に関連する”不確かさの影響」

大日方ほか（2011）：地盤工学におけるリスクマネジメント

「地質に起因する事業リスクで事業損失とその不確実性」

全地連（2016）：地質リスク調査検討業務発注ガイド

「事業コスト増大や工期の延期等に結びつく地質や地下水に起因するリスク」

近畿地方整備局（2018）：地質リスク低減のための調査・設計マニュアル（案）

## 参考) 地質・地盤リスクの特徴の整理

- ・地質・地盤は本来不均一で不規則なものであり、限られた調査では地質・地盤の性状を把握することが難しい
- ・調査や施工が進むにつれ地質情報の質と量は増大していくため、各段階における地質情報の更新とこれに基づく判断が重要
- ・このため、構造物（鋼構造やコンクリート）などのように、フロントローディングは適用しがたいケースが多い
- ・調査による推定と設計条件や施工条件との乖離が生じる場合があり、このようなものは地質・地盤の状態の不確実性に起因する 自然的な要因
- ・事前の調査を怠ったり、事業の次の段階へ自然的な要因の情報が正しく伝えられなかったりすることなど、主に自然的な要因の取り扱いの過程で発生する 人為的な要因 も「不確かさ」となる

例えば

見逃し：計画の初期段階で見逃すと設計の変更が必要となるような事象

見誤り：適切でない調査、解釈・物性値の当てはめの誤りによる事象

「基本的な考え方」の検討に向けて

## 地質・地盤リスクマネジメントのポイント

本検討委員会の検討内容に限定せず、地質・地盤リスクマネジメントの実現に向け必要と思われる項目を列記した。

### 1. 実効あるマネジメント体系の構築 ← (リスクアセス技法の確立)

- ・「**基本的考え方**」で、基本理念や体系の全体像を提示
- ・より早い段階から継続的なマネジメントを目指す（計画から維持管理・更新まで）
- ・事業者、事業規模、構造物種別等に応じた適用が可能となる手順・メニューの整備（事業者要領、実務者要領を重層的に整備）
  - 事業者要領の例） 事業者・受注者間の共通手順書  
（近畿地整マニュアル等をイメージ）
  - 実務者要領の例） 地質・地盤リスク調査要領（地質技術者用）  
地質・地盤リスクに対する設計時の対応要領  
（設計者用・施工者用）

### 2. 役割の明確化

- ・関係者の役割の明確化（責任・リスク分担のあり方は要検討）  
関係者： 事業者、地質調査者、設計者、施工者等
- ・重要事案に対する地質・地盤・設計・施工等の専門家の参画・支援

### 3. 情報の活用

- ・既往地質地盤情報の活用（例えばボーリング DB 等） ← (地盤情報の共有)
- ・リスク事例等の知見の参照（DB 等） ← (知見や教訓を蓄積継承する仕組み)

### 4. 情報の共有と記録

- ・関係者が共有すべき情報とその経過の記録（3者協議、4者協議等を含む）  
← (『取扱説明書』の引き継ぎ)

共有すべき情報の例) 基礎地盤に求められる要求性能

要求性能に対する地質・地盤・地下水の不確実性、また施工や対策工等の不確実性の程度(地質図の精度や誤りの可能性、物性のばらつき、ハザードの可能性、地山補強対策の不確実性等)

リスク(各リスク項目とこれに対するリスク分析・評価結果、リスク対応後に残るリスク)

リスク対応(提案・選定したリスク対応、提案・選定理由、情報共有の経過の記録等)

- CIM との連携 ← (*i-Construction の推進、『取扱説明書』の引き継ぎ*)

## 5. 実務的で見逃しの少ないリスクマネジメント手法

- 一般地質調査業務(地質図作成を伴う業務)においても地質の不確実性とリスクを明示
- 異なる専門技術者(地質と設計等)の合議によるリスクアセス(マルチオピニオン法)
- 地質に適用しやすいリスクアセスメント手法(定性的リスクアセス法等)
- 既往の慣習的リスクマネジメントや順応的管理手法の活用(観測施工、配合試験等)

## 6. 技術の確保と人材の活用

- 関係者のリスク啓発、資格や人材の活用(啓発・教育のためのリスク対策連携体を組織) ← (*知見や教訓を全国的に蓄積・継承する仕組みの強化*)

「基本的な考え方」の検討に向けて

## 地質・地盤リスクマネジメントの実施体制と手法として 想定されるもの

### (概要)

地質・地盤は土木事業において必ず取り扱う対象であるが、事業者には地質・地盤の専門技術者が乏しいため、事業者のみによる地質・地盤リスクの管理には困難が伴う。また、事業の種類や規模、進め方等は様々であり、これに応じた多様な地質・地盤リスクマネジメントの実施体制が必要である。

そこで、地質・地盤リスクマネジメントの実施体制として、事業者に加え、産官学の地質・地盤技術者を適切に活用すること、またリスクマネジメント手法も、高度な手法のほか、既往の手法の活用を含め、事業者が実施可能な体制と手法を適宜選択・組み合わせて行う枠組みが考えられる。

### (リスクマネジメント体制の例)

#### 1. リスクマネージャーの設置 (事業規模に応じた考え方が必要)

地質・地盤の知識を有する地質・地盤リスク管理者を事業者内に配置するか、これが難しい場合は「地質・地盤リスクマネジメント業務」等により外部に委託し、マネジメントを行うもの (全地連の提唱する地質顧問制度等)

#### 2. リスクアドバイザーの設置 (事業規模に応じた考え方が必要)

##### ① リスクアドバイザーの活用

産・官・学の地質・地盤等の専門技術者からの個別技術指導により、リスク抽出、評価、対応等のアドバイスを受けるもの (例：インハウス技術者によるダム・トンネル等の技術指導、全地連の提唱する地質顧問制度等)

##### ② アドバイザリーボードの設置

専門家を交えた委員会形式によりアドバイスを受けるもの (例：大川佐賀道路の委員会等)

##### ③ 三者協議等への地質・地盤技術者の参加 (本省試行中)

事業者・設計者・施工者による三者協議等に地質・地盤技術者を参加させてアドバイスを受けるもの

### (リスク調査体制の例)

#### 1. 「地質リスク調査検討業務」の活用 (本省試行中)

地質リスクの調査と評価に特化した業務を実施するもの (延長の長い道路事業のように調査対象やリスクが多様な場合等に有効な手法)

## 2. 「地質総合解析」の活用（例：ダム<sup>1</sup>の地質調査等において節目に実施）

複数の地質調査業務の結果を総覧・分析して総合的にとりまとめ、地質的な課題の対応方法を提案するもの（ダム事業のように一箇所で長期にわたる事業等で有効な手法）

## 3. 一般の地質調査業務の改善と活用

一般の地質・地盤調査業務（地質図の作成業務、地盤の物性試験業務等）において、リスク関連項目（地質や物性の不確実性、想定されるリスク等）の記載を規定（義務化）して、リスクマネジメントに活用するもの（小規模・短期の土木事業で有効な手法）

### （リスク評価体制の例）

#### 1. 定量的な評価手法の活用

リスクの発生確率や期待値などによる定量的なリスク評価  
地質の不確実性による感度分析などを援用したリスク評価 等

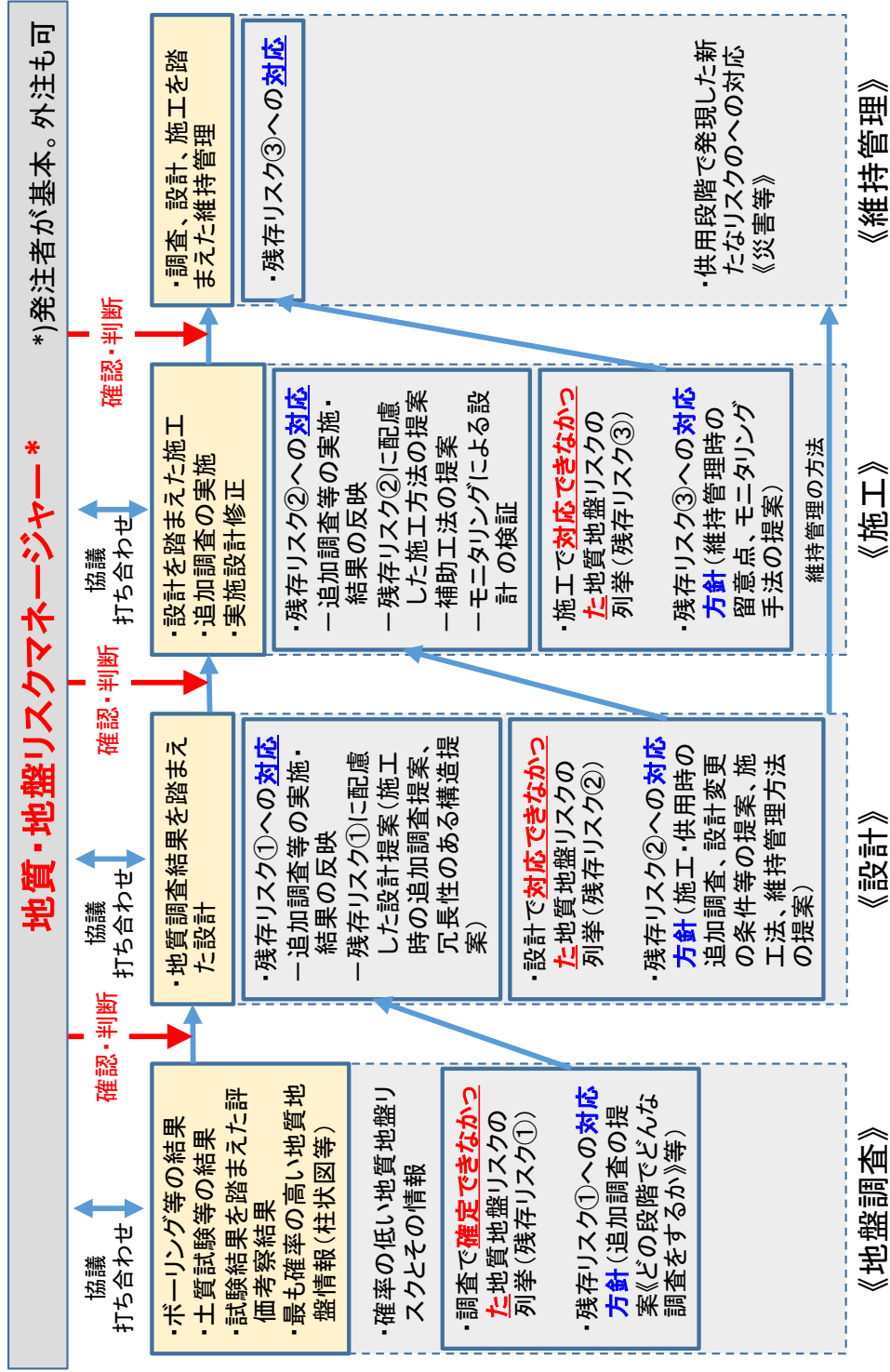
#### 2. 半定量的な評価手法の活用

リスクマトリックス等によるリスクの大小の評価 等

#### 3. 定性的な評価手法の活用

専門技術者の経験的な判断、合議による定性的な評価 等

# 地質・地盤リスクマネジメントを意識した業務フローイメージ



常に、どのようなリスクが残存して、どの程度マネジメントされているのかを意識して業務を実施  
 リスクに関する情報だけでなく、どのようににマネジメントしたかの情報もあわせて引き継ぎ

## 「基本的な考え方」のイメージ

○発注者が実施する、事業全体（計画～施工，維持管理、更新）の地質・地盤リスクマネジメントの望ましい手続き・制度をまとめたもの  
（＝既存の枠組みの課題への対応方針）

- ・各段階で行う意思決定が明確になるよう、リスクの評価と対応の仕組みを規定
- ・リスクの影響度や構造物の種別・規模に応じたマネジメントのレベルと仕組みを規定

⇒これまで意識せずに行われていたリスクマネジメント（≡暗黙知）を、明確化された意思決定の仕組みの下適切に行えるようにする  
（≡形式知）

（見逃されるリスク、段階ごとに変化するリスクへの適切な対応）

○このほか、リスクマネジメントで取り扱うべき基本的な事項