

土木事業における 地質・地盤リスクマネジメントの ガイドライン(案)

概要とポイント

国土交通省 技術調査課
国立研究開発法人 土木研究所
土木事業における地質・地盤リスクマネジメント検討委員会

経緯

【地質・地盤に関する事故等の発生】

平成28年11月8日 福岡市地下鉄七隈線延伸工事現場における道路陥没事故等、地質・地盤に関する事故の発生。
「福岡市地下鉄七隈線延伸工事現場における道路陥没に関する検討委員会」(委員長:西村和夫 首都大学東京教授、事務局:土木研究所)



福岡市の陥没事故
(出典:福岡市ウェブサイト)

【答申】

事故等を受け、「地下空間の利活用に関する安全技術の確立について」(平成29年9月 社会資本整備審議会・交通政策審議会)を答申
「地下空間の利活用に関する安全技術の確立に関する小委員会」(委員長:大西有三 関西大学客員教授(当時))。

【答申後の対応】 (本作業)

答申の中の「計画・設計・施工・維持管理の各段階における地盤リスクアセスメントの実施」等の具体的な方法の検討のため、平成31年3月より「土木事業における地質・地盤リスクマネジメント検討委員会」を実施し、ガイドライン(案)を作成
(委員長:大西有三 京都大学名誉教授、事務局:本省技術調査課・(国研)土木研究所)

答申: 今後の方向性と対応策	
○官民が所有する地盤・地下水等に関する情報の共有化	<ul style="list-style-type: none"> ・国は、官民が所有する地盤情報等の収集・共有、品質確保、オープン化等の仕組みを構築。 ・全ての地盤情報について、公共工事は、原則として収集・共有を徹底。ライフライン工事は、例えば、占用手続きにあわせて、民間工事は、依頼者の同意を得た上で収集・共有する仕組み等を構築。 ・地盤情報等の品質を確保するため、地質調査等の実施に際して技術者の資格要件を付与。 ・収集した情報のプラットフォームを構築、オープン化する仕組みを構築。
○計画・設計・施工・維持管理の各段階における地盤リスクアセスメントの実施	<ul style="list-style-type: none"> ・国は、関係する学界等の協力を得て、地盤リスクアセスメントの技術的手法を確立。 ・維持管理段階へ移行する際に、施設管理者が留意すべき事項をとりまとめた“取扱説明書”を作成し引き継ぐ。
○地下埋設物の正確な位置の把握と共有化	<ul style="list-style-type: none"> ・国は、施設管理者の協力を得て、地下埋設物の正確な位置情報の把握・記録と共有できる仕組みを構築。
○施設管理者における老朽化状況の把握と対策の実施、関係者間の連携	<ul style="list-style-type: none"> ・国は、施設管理者の協力を得て、地下空間にある公共施設等の維持管理状況等に関するデータベースを構築。
○地下工事の安全対策、液状化対策等の地下空間の安全に係る技術開発	<ul style="list-style-type: none"> ・国は、過去の事故等から得られた知見や教訓を全国的に蓄積・継承する仕組みを強化。 ・液状化予測、3次元地盤モデル構築、高精度な地盤情報を活用したi-Constructionの推進等、技術開発を推進。

土木事業における地質・地盤リスクマネジメント検討委員会の構成

メンバーは、地質・地盤・リスクマネジメント等に関する学識者のほか、主要な関係学会（土木学会、地盤工学会、日本応用地質学会、地質リスク学会等）および主要な関係業界（日建連、建コン協、全地連等）より推薦を受けて構成

委員長	大西 有三	京都大学 名誉教授
委員	野口 和彦	横浜国立大学 リスク共生社会創造センター センター長
委員	西村 和夫	首都大学東京 理事・学長特任補佐 [土木学会]
委員	大津 宏康	京都大学 工学研究科 教授 [土木学会]
委員	古関 潤一	東京大学 工学系研究科 教授 [地盤工学会]
委員	渡邊 法美	高知工科大学 経済・マネジメント学群長 [地質リスク学会]
委員	佐々木靖人	(国研) 土木研究所 地質研究監 (幹事を兼任)
幹事	砂金 伸治	首都大学 東京都市環境学部 教授 [土木学会]
幹事	清木 隆文	宇都宮大学 地域デザイン科学部 准教授 [土木学会]
幹事	高橋 章浩	東京工業大学 環境・社会理工学院 土木・環境工学系 教授 [地盤工学会]
幹事	川越 健	(公財) 鉄道総合技術研究所 防災技術研究部 地質研究室長 [日本応用地質学会]
幹事	渡辺 寛	(株) 日さく 東日本支社長 [全国地質調査業協会連合会]
幹事	井根 健	(株) ニュージェック 水工グループ 参与 技師長 [建設コンサルタンツ協会]
幹事	笹倉 剛	鹿島建設(株) 土木管理本部 土木技術部 担当部長 [日本建設業連合会]
幹事	野坂 周子	国土交通省 大臣官房 技術調査課 環境安全・地理空間情報技術調整官
幹事	辻野 雅也	近畿地方整備局 企画部 技術管理課 課長補佐
幹事	植田 彰	国土技術政策総合研究所 社会資本マネジメント研究センター 国土防災研究官
幹事	金子 正洋	(国研) 土木研究所地質・地盤研究グループ長
幹事	浅井 健一	(国研) 土木研究所地質・地盤研究グループ 上席研究員 (特命事項担当)
幹事	阿南 修司	(国研) 土木研究所地質・地盤研究グループ 上席研究員 (地質)
幹事	佐々木哲也	(国研) 土木研究所地質・地盤研究グループ 上席研究員 (土質・振動)
幹事	宮武 裕昭	(国研) 土木研究所地質・地盤研究グループ 上席研究員 (施工技術)
幹事	日下 敦	(国研) 土木研究所道路技術研究グループ 上席研究員 (トンネル)
幹事	桐山 孝晴	(国研) 土木研究所構造物メンテナンス研究センター 耐震研究監

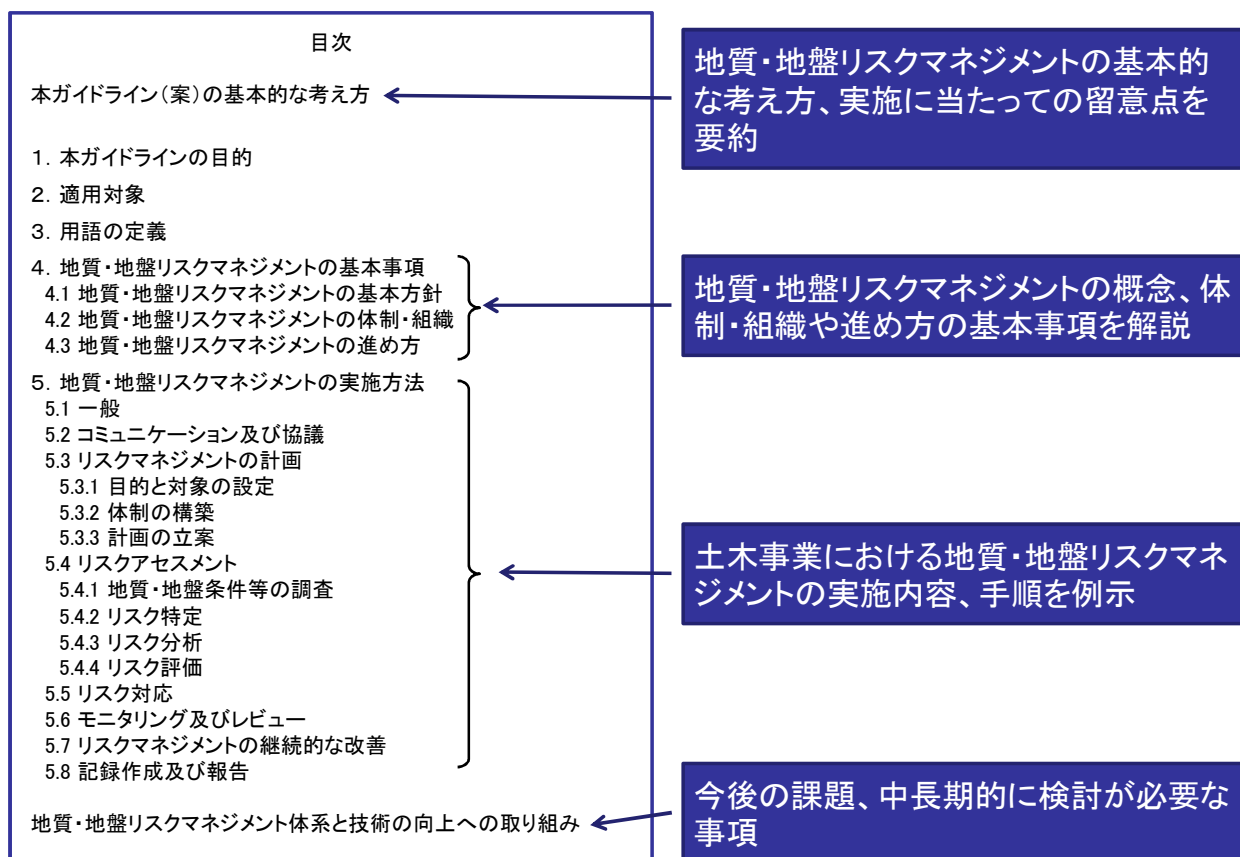
(令和2年2月現在 順不同、敬称略、[]内は推薦頂いた学協会 の名称)



ガイドライン(案)の作成方針

- 土木事業における地質・地盤リスクマネジメントの概念及び基本的事項をとりまとめる
- 地質・地盤リスクマネジメントを行う事業者及びこれに参画する関係者それぞれが担うべき役割・機能や連携のありかたについてとりまとめる
- 地質・地盤リスクマネジメントの導入及び実施に当たっての手順、手法の考え方をとりまとめる
- 地質・地盤リスクマネジメントを運用するに当たっての留意事項をとりまとめる
- とりまとめにあたってはISO 31000（リスクマネジメントー指針）の概念を参考に、土木事業に応じたものとする

ガイドライン(案)の目次構成



ガイドライン(案)の概要 (1)

＜本ガイドライン(案)の基本的考え方＞

- (1) 土木事業における地質・地盤の不確実性の影響
 - ・ 地質・地盤は自然に形成されたものであり、その分布や性質は不均質かつ複雑
 - ・ 不確実性は事故の発生など事業の安全性への影響を引き起こす
- (2) 地質・地盤の不確実性の取扱い
 - ・ 地質・地盤条件の推定と不確実性を理解した上でリスクの評価を行うことが必要
 - ・ 関係者が地質・地盤の不確実性を認識し共有する枠組み、事業への影響を評価してリスク対応する仕組みが必要
- (3) 地質・地盤リスクマネジメントの必要性
 - ・ リスクアセスメントの技術的手法にとどまらず、事業の中でリスクに適切に対応する仕組みが必要
 - ・ 地質・地盤リスクマネジメントは、事業全体の最適な計画を立てることで、事業の効率性の向上を目指すもの
- (4) 地質・地盤リスクマネジメントの導入における留意点
 - ・ 技術的な観点及び経営の観点から、適切な体制を構築することが重要である
 - ・ 密接な連携体制を確保し、地質・地盤の不確実性等に対応する必要がある
 - ・ 事業を通じて全体としての効率化を図ることが重要である
 - ・ 地質・地盤リスクを的確に特定・分析・評価する質の高いリスクアセスメントが重要である

ガイドライン(案)の概要 (2)

1章 本ガイドライン(案)の目的

本ガイドライン(案)は、地質・地盤リスクマネジメントの基本事項、事業への導入、運用方法および留意点等を示すものであり、土木事業の効率的な実施ならびに安全性や生産性の向上に資することを目的とする。

個々の事業や事業者の状況が異なることから、本ガイドライン(案)では、画一的な対応や組織・体制作りを求めるものではなく、どのような形で地質・地盤リスクマネジメントを導入・運用すれば、当該事業において地質・地盤リスクへの対応が最適なものとなるかという考え方を示している。

実際の事業においては、事業者が本ガイドライン(案)を参考に、最適な組織・体制・運用方法を検討・構築するとともに、関係者は本ガイドライン(案)で示す概念、具体的手順の理解に基づいて、それぞれの役割や機能を担うとともに相互に補い合いながら連携を図ることで、地質・地盤リスクマネジメントを効率的に導入・運用することができる。

(1章 解説より抜粋)

ガイドライン(案)の概要 (3)

2章 適用対象

本ガイドライン(案)は、国土交通省の実施する土木事業を対象とする。
また、地方自治体等が実施する土木事業においても、本ガイドライン(案)を活用することができる。

地質・地盤リスクへの対応は地質・地盤に関わる土木事業全てにおいて共通する課題である。そのため、本ガイドライン(案)で示す地質・地盤リスクマネジメントを、全ての土木事業に適用することが望ましい。

一方、地質・地盤リスクマネジメントの導入においては、事業の目的や状況、想定される地質・地盤リスクの大きさ等を考慮して、その事業において最適な枠組みおよび実施方法を設定することが必要である。また、地質・地盤リスクが小さいと想定される工事、ごく小規模な工事の場合等では、リスクマネジメントの効果が出にくいケースがある。このような事業においては、その効果を勘案して地質・地盤リスクマネジメントの導入の可否や最適な枠組み等を判断する必要がある。

(2章 解説より抜粋)

(地質・地盤リスクマネジメントの実施の判断については5.3.1項で解説)

ガイドライン(案)の概要 (4)

3章 用語の定義

地質・地盤の不確実性

地質・地盤をリスク要因とする事象、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。地質・地盤条件の情報不足、推定・想定との乖離。

地質・地盤リスク

当該事業の目的に対する地質・地盤に関わる不確実性の影響。計画や想定との乖離によって生じる影響。

地質・地盤リスクマネジメント

当該事業における地質・地盤リスクを評価し、最適なリスク対応を決定し実施する継続的なプロセス。また、そのための組織・仕組みを構築・運用し、事業の進捗に応じて改善していくための活動

ガイドライン(案)の概要 (5)

4章 地質・地盤リスクマネジメントの基本事項

- ・ 地質・地盤リスクマネジメント実施にあたり、基本方針を示す(4.1)
- ・ 地質・地盤リスクマネジメント実施の体制・組織の考え方を示す(4.2)

4.1 リスクマネジメントの基本方針

- ・ 構想・計画、調査、設計、施工、維持管理の各段階に応じて、地質・地盤リスクとその特性を正しく把握し、最も適切なタイミングで対応するという考え方が重要であること
- ・ 地質・地盤リスクを明示・評価し、対応方針を決定する仕組みが「地質・地盤リスクマネジメント」であること。
- ・ 地質・地盤リスクマネジメントのポイントは事業の各段階や工程において利用可能な情報および及び必要に応じて追加調査等によるよって取得される情報を基に、地質・地盤リスクとその特性を正しく把握すること
- ・ 把握したリスクの特性に応じて最も適切な事業段階や工程で対応することが基本であること
- ・ リスクマネジメントの継続的な実施は、どの段階でリスクに対応することが最適かを考慮して、組織や体制の見直しを含めてリスクへの対応方法を継続的に検討する必要があること

4.2 リスクマネジメントの体制・組織

- ・ 事業者は、地質・地盤リスクの取扱や判断の方法について明確化するには、関係者が連携するための最適な体制・組織を作り出す必要があること
- ・ 事業全体、事業の各段階、一つの業務・工事の単位を通じて、継続的に進めていくことが重要であり、進捗にあわせ併せた組織や体制の見直しについても検討する必要があること

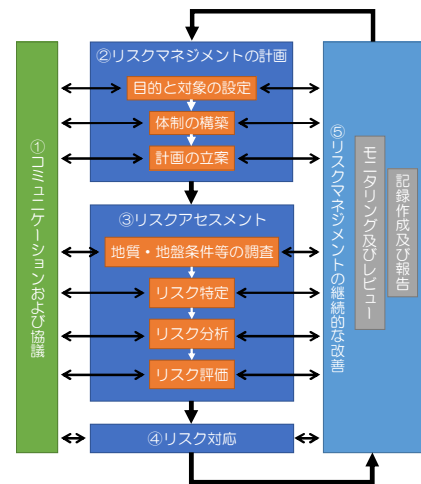
ガイドライン(案)の概要 (6)

4章 地質・地盤リスクマネジメントの基本事項

- ISO 31000(リスクマネジメントー指針)のリスクマネジメントに即した地質・地盤リスクマネジメントの構成とプロセスを示す(4.3)

4.3 地質・地盤リスクマネジメントの構成とプロセス

- リスクアセスメント方法やリスク対応方法といった手順だけでなく、リスクマネジメントの計画、コミュニケーション及び協議、マネジメントの継続的な改善といったマネジメントプロセスの運用方法についても明確な方針を立てて取り組む必要があること
- 地質・地盤リスクマネジメントではISO 31000の考え方を参考として、「②リスクマネジメントの計画」、「③リスクアセスメント」、「④リスク対応」という一連のながれと、これを実践するための「①コミュニケーション及び協議」、および及び組織・体制や計画の見直しのための「⑤リスクマネジメントの継続的な改善」で構成されること
- プロセスはリスクマネジメントの要素を示しているものであり、実際の事業を考えると、これらのプロセスは段階ごとに決まった手順で進むのではないこと
- 各段階の中にも各工程で、地質・地盤リスクマネジメントの基本的なプロセスの一部もしくは全体が繰り返し実施されるという階層的な構造となっていること
- リスクアセスメントおよび及びリスク対応のプロセスは、事業の段階によりよってその内容が変化し、各段階で作業のポイントが異なること



地質・地盤リスクマネジメントのプロセス

ガイドライン(案)の概要 (7)

5章 地質・地盤リスクマネジメントの実施方法

- 関係者間の情報・意識の共有を目的としたコミュニケーション及び協議を行う必要があることを明示(5.2)
- 事業の特性や外部・内部の状況を勘案して、目的と対象の設定、体制の構築、計画の立案する必要があることを明示(5.3)

5.1 一般

5.2 コミュニケーション及び協議

- 関係者内部の情報共有や意識共有は、継続的かつ繰り返し実施し、リスクに関する情報や認識を常に更新していく必要がある
- 事業の関係者、周辺の住民等に対する外部へのコミュニケーション及び協議も必要に応じて行う

5.3 リスクマネジメントの計画

5.3.1 目的と対象の設定

- 事前のコミュニケーション及び協議等を踏まえて、事業における地質・地盤リスクマネジメントの実施の可否を判断し、また目的と対象を定めること

5.3.2 体制の構築

- 内部・外部から必要な能力・知識を持つ者からなる関係者を参画させ、これら関係者の連携体制を構築する
- 関係者は、それぞれの役割と責任の分担をあらかじめ確認し、割り当てられた役割を果たすために必要な能力・機能が確保できるようにする

5.3.3 計画の立案

- リスクマネジメントの計画にあたっては、「リスク基準」、「現時点で想定される地質・地盤リスクの列挙と調査方針」、「リスクアセスメントの方法の設定」、「コミュニケーション及び協議の実施時期」を定める

ガイドライン(案)の概要 (8)

5章 地質・地盤リスクマネジメントの実施方法

- 地質・地盤リスクマネジメントを行うにあたり、リスクアセスメントの実施方法について明示(5.4)
- リスクアセスメントの結果をもとに、リスク対応の選択肢を検討し、最適な対応策を実施する方法について明示(5.5)

5.4 リスクアセスメント

5.4.1 地質・地盤条件等の調査

- 地質・地盤条件とその不確実性を把握する(地質・地盤条件等の調査)

5.4.2 リスク特定

- リスク分析の必要があるものを特定(リスク特定)

5.4.3 リスク分析

- リスクにおける結果の大きさと起こりやすさを分析(リスク分析)

5.4.4 リスク評価

- リスク分析結果に基づき、リスク対応の必要性を評価する(リスク評価)

5.5 リスク対応

- 予想される影響がより好ましいものとなるようにリスクへの対応策を講じる
- リスク対応は回避、低減、移転、保有等に分けられる
- 選定されたリスク対応候補やその他の案について、その内容を十分把握した上で対応を決定し、できるだけ速やかに実施する

ガイドライン(案)の概要 (9)

5章 地質・地盤リスクマネジメントの実施方法

- 地質・地盤リスクに関する情報のモニタリング及びレビュー(5.6)
- リスクマネジメントの継続的に改善(5.7)
- 地質・地盤リスクの情報の報告・共有、記録の作成、引き継ぎ(5.8)

5.6 モニタリング及びレビュー

- 地質・地盤リスクへの対応状況、残存リスク、新たなリスクの有無等の情報を収集する
- 事業内部・外部の状況、リスクマネジメントに必要な機能・能力が確保できているか把握する
- コミュニケーション及び協議を踏まえ地質・地盤リスクマネジメント運用についてレビューする

5.7 リスクマネジメントの継続的な改善

- モニタリング及びレビューの結果に基づき、関係者との協議を行った上で、必要に応じて関係者の役割や機能、リスクマネジメントの計画、手法の見直しを行い、リスクマネジメントの改善を継続的に実施する
- 地質・地盤リスクに関する啓発・教育、学習を通じて技術の習得、向上を図り、地質・地盤リスクマネジメントの品質の改善に努める

5.8 記録作成及び報告

- 共有された情報や検討結果について確認するとともに、事業者には報告を行う。事業者は報告された内容、及びそれに基づいて決定した事項について記録を作成すること
- 地質・地盤リスクマネジメントが次のプロセスに進む時点や事業が次の段階に進む時点で、記録された地質・地盤リスクに関する情報やそれまでの検討状況を、関係者に引き継ぐこと

ガイドライン(案)の概要 (10)

<地質・地盤リスクマネジメント体系と技術の向上への取り組み>

- 地質・地盤リスクマネジメント体系とその技術は発展途上にあるため、今後これを向上させるための課題を整理

- 事業の遂行に一義的な責任を負う事業者と、事業に関与する全ての関係者は、リスクマネジメントの枠組みに関する基本的な知見を習得する必要がある
- 事業の遂行におけるそれぞれが担う役割に応じて個々の手順についての専門的な知見を身につける必要がある
- 地質・地盤リスクマネジメントの導入がより大きな効果を発揮するためには、不確実性の取り扱い取扱いに関する最低限の知見が、事業を実施する事業者のみならず法務財務等の部局や地域住民、国民全体に広く理解される
- 地質・地盤リスクマネジメントを実施する上で参考となる教訓事例や地質地盤リスクマネジメントを実事業に導入した好事例等を収集し、データベースや事例集の作成、講習会やシンポジウムの実施など実務者に発信するための枠組みと取り組みが必要である

参考 地質・地盤リスクマネジメントの主なポイント

- (1) 地質・地盤リスクの重要性の理解【4章】
- (2) 人為的な要因の重要性の理解【4章】
- (3) 地質・地盤リスクマネジメントの必要性の理解【4章】
- (4) リスク(マネジメント)の見える化(見せる化)【5.2節】
- (5) 体制の構築と連携(ONE-TEAM体制)【5.2~5.3節】
- (6) 目的と対象、リスク基準の設定【5.3節】
- (7) チーム(多面的視点)によるリスクアセスとリスク対応【5.4-5.5節】
- (8) 残存リスクへの対応【5.5節】
- (9) リスクマネジメントの継続的な実施と見直し【5.6~5.7節】
- (10) リスクマネジメントの継続的な改善(技術研鑽等)【5.7節】
- (11) 報告・共有・記録・引き継ぎ【5.8節】

【 】:ガイドライン(案)の主な記述箇所

地質・地盤リスクマネジメントのポイント (1)

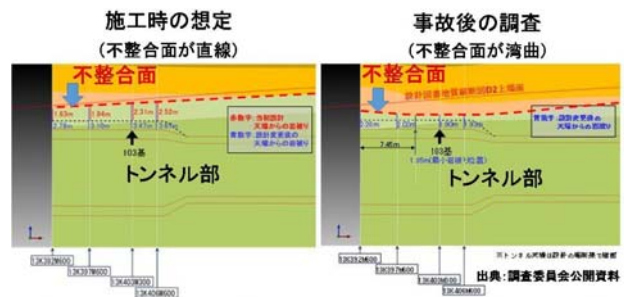
● 地質・地盤リスクの重要性の認識

事業者や受注者が、「地質・地盤は不確実性が大きく、これがときに事業に大きな影響を及ぼすこと」を、(我がこととして)理解すること



福岡地下鉄陥没事故の状況

出典：福岡地下鉄七隈線延伸工事現場における道路陥没に関する検討委員会報告書（土木研究所HP）。写真は福岡市交通局撮影）



トンネル天端の強風化岩盤(D2層)の厚さを3m程度と推定していたが2m以下であった。

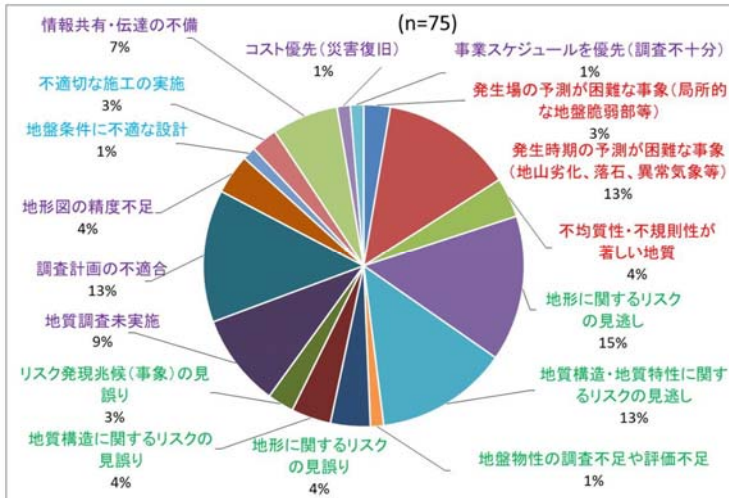
地層境界(不整合面)の1-2mの想定のずれ(地質・地盤の不確実性)が陥没事故の素因の一つとなった

出典：福岡地下鉄七隈線延伸工事現場における道路陥没に関する検討委員会報告書（土木研究所HP）

地質・地盤リスクマネジメントのポイント（2）

● 人為的な要因の重要性の理解

事業者や受注者が、「地質・地盤の現象であっても、リスクの発現には人為的な要因が重要であること」を、（我がこととして）理解すること



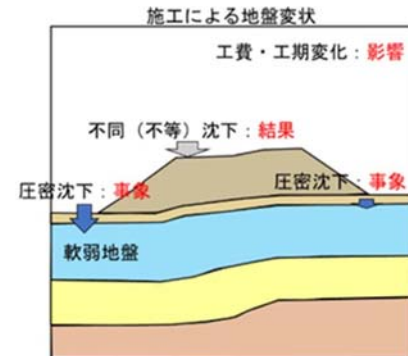
円グラフ凡例

赤文字: 自然的要因(予測困難な事象等)

緑文字: 調査技術不足

紫文字: 事業マネジメント上の問題

青文字: 設計・施工の問題



(例) 軟弱地盤に不適切な盛土工事(人為的要因)が加わりリスクが発現

リスク事例の発生要因の内訳。自然的要因が主とされるもの(赤字)は2割に過ぎず、人為的な要因が約8割を占める。

出典: 第1回地質・地盤リスクマネジメント検討委員会資料(地質リスク学会の収集事例の分析結果)

地質・地盤リスクマネジメントのポイント（3）

● 地質・地盤リスクマネジメントの必要性の理解

「地質・地盤リスクマネジメントは、事故や損失といった好ましくない影響を回避する手段にとどまらず、(中略)地質・地盤による好ましい影響を得る手段でもある。

すなわち地質・地盤リスクマネジメントは、ISO31000(リスクマネジメント-指針)でリスクマネジメントを“価値を創造し、保護するもの”と規定しているように、事業全体の最適な計画を立てることによって、事業の効率や生産性の向上という新たな価値を創造することを目指すものである。」

(「本ガイドラインの基本的考え方」より)

地質・地盤リスクマネジメントのポイント（４）

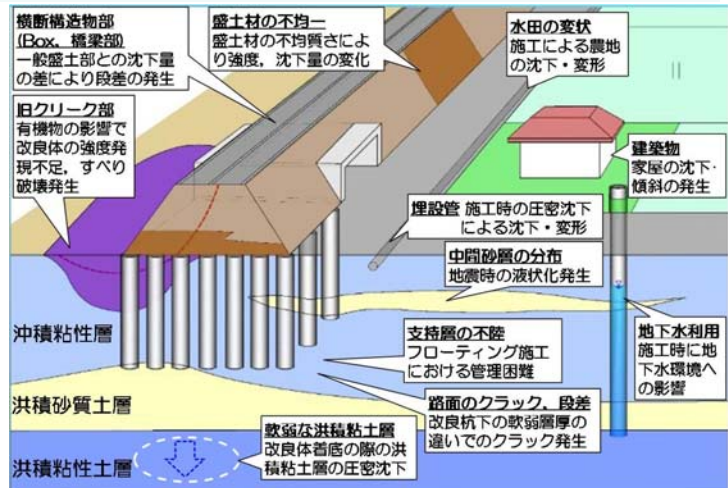
● リスク(マネジメント)の見える化(見せる化)

「地質・地盤リスクは見えにくいこと」を意識し、関係者それぞれが「**リスク(マネジメント)の見える化(見せる化)**」をすることで**確実に情報を共有**

- ・(事業者)マネジメント体制やマネジメント状況の明示
リスクアセスやリスク対応の内容と根拠の明示
- ・(地質・地盤技術者)地質・地盤の不確実性とリスクの明示
- ・(設計技術者)設計における不確実性への対応の明示
- ・(施工技術者)調査時と施工時の地質の相違(想定外の事象)の明示
想定外の事象への対応方法と対応状況の明示 等

地質・地盤リスクの見える化の例

九州地方整備局佐賀国道事務所
梶尾 辰史：『道路整備での軟弱地盤対策検討において地質・地盤リスクマネジメントを取り入れた事例』,日本道路会議(2019年11月) 発表論文より



地質・地盤リスクマネジメントのポイント（５）

● 体制の構築と連携 (ONE-TEAM体制)

事業者がリスクマネジメント体制を構築するとともに、上記体制のもと**リスクマネジメント関係者が強く連携して活動 (ONE-TEAM体制*)**

このための**適切な人材の参画 (経験・知識のある専門技術者等)**

(体制は事業者が事業の条件等に応じて設定)

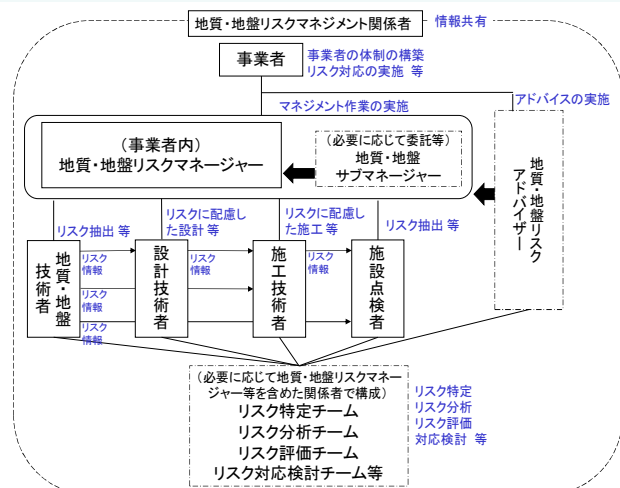
例:地質・地盤リスクマネージャーの設置、専門家の参画、分担・連携方法の明確化、情報共有・引き継ぎの場(リスクマネジメント会議) 等)

* :ONE-TEAM体制

関係者がリスクマネジメントに参画し、リスクに関する情報を共有し、役割を分担し、また強く連携してリスクに対応しようとする意識と体制 (ガイドライン(案)まえがきより)



スコットランド戦で、堀江⇒ムーア⇒トゥポウの3つのオフロードパスを受け取る**連携プレー**によりトライを決めるプロップの稲垣 (写真はgoo ニュースより)



地質・地盤リスクマネジメント体制の例

地質・地盤リスクマネジメントのポイント（6）

● 目的と対象、リスク基準の設定

事業者は、専門家の意見等をもとに、当該事業の地質・地盤リスクの大きさ等を勘案して、リスクマネジメントの実施の可否、目的と対象等を設定
また、リスク対応を行う目安となる「リスク基準」*を設定

目的:事業の効率的な実施など

対象の例:全事業、大規模土工・トンネル部 等

リスク基準の例:周辺の地下水利用に重大な影響を及ぼさないこと 等

(安全性、環境保全、工費、工期など、事業の制約条件がリスク基準となる場合が考えられる)

*:リスク基準の定義

地質・地盤リスクの重大性を評価するために
リスクレベルと比較する目安となる基準

(3章 用語の定義より)

地質・地盤リスクマネジメントのポイント（7）

● チーム(多面的視点)によるリスクアセスとリスク対応

リスクアセスおよびリスク対応においては、それぞれの段階で必要な専門技術者からなる検討チームを組織し、多面的視点による見逃しのないリスク特定や質の高いリスク分析・評価・リスク対応を実施

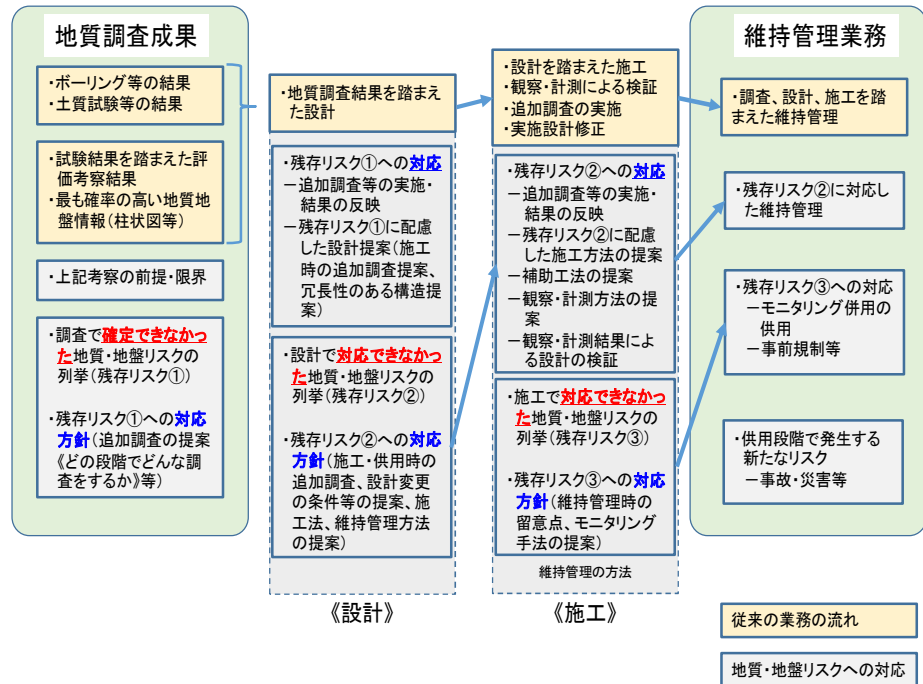
(例:リスク特定チーム、リスク分析・評価チーム、リスク対応検討チーム)

地質・地盤リスクマネジメントのポイント（8）

● 残存リスクへの対応

事業の各段階で残存したリスクを確実に次の段階に引き継ぎ、適切な時期に対応を検討

地質・地盤リスクマネジメントを意識した事業の流れのイメージ
(残存リスクの明確化、引き継ぎ、対応が重要)

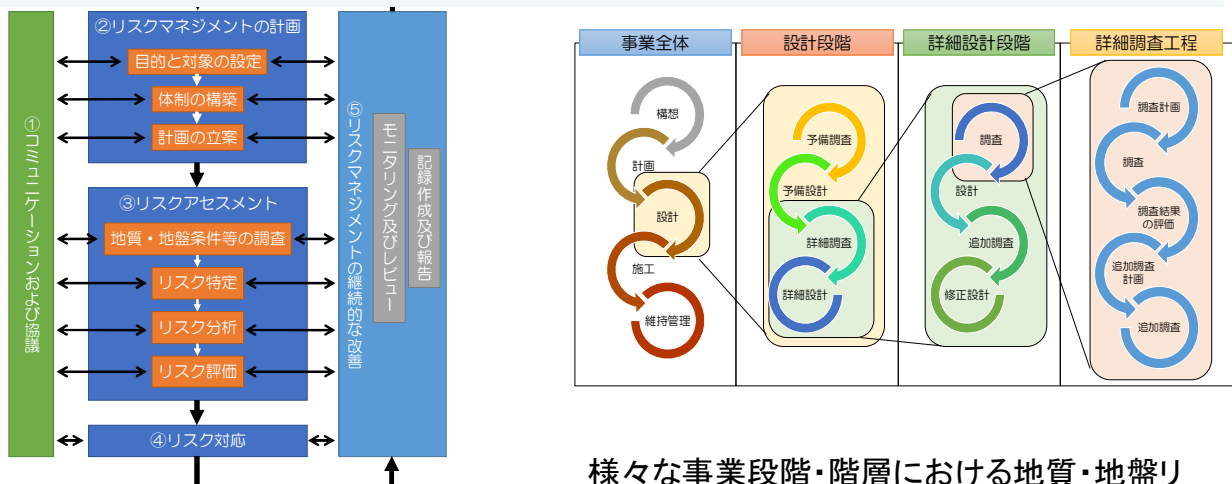


地質・地盤リスクマネジメントのポイント（9）

● リスクマネジメントの継続的な実施と見直し

リスクマネジメントはできるだけ事業の早期から継続的かつ適切な時期に、事業の様々な段階・階層で実施

リスクやそのリスクマネジメント方法は、「モニタリング及びレビュー」や「コミュニケーション及び協議」等により最適なものに継続的に改善 (PDCAの実施)



様々な事業段階・階層における地質・地盤リスクマネジメントサイクルの実施イメージ

地質・地盤リスクマネジメントのポイント（10）

● リスクマネジメントの継続的な改善（技術研鑽等）

関係者が地質・地盤リスクとその対応方法について啓発・教育・学習してそれぞれの技術を高め、リスクマネジメントの質の向上に努めること

（例：・リスク事例集の作成

・講習会や見学会

・知見や教訓を蓄積・継承する仕組み）



インハウス地質技術者の技術研鑽のための合同コア観察会の例（土研、水機構）

地質・地盤リスクマネジメントのポイント（11）

● 報告・共有・記録・引き継ぎ

地質・地盤リスクに関する情報は報告・共有し記録するとともに後の段階へ引き継ぎ

引き継ぐ情報は活用しやすい形とする（わかりやすい様式、電子化など）

地質・地盤リスクの引き継ぎ帳票の例

九州地方整備局佐賀国道事務所
梶尾 辰史：『道路整備での軟弱地盤対策検討において地質・地盤リスクマネジメントを取り入れた事例』、日本道路会議（2019年11月） 発表論文より

地質・地盤リスクマネジメントの引継帳票(案)

不確実性	地盤条件	対応内容	設計段階
地質調査・地盤調査 （地質調査、地盤調査）	地盤調査による不確実性の低減 （地質調査、地盤調査）	地盤調査による不確実性の低減 （地質調査、地盤調査）	解析の改良強度の定数設定について
調査段階	調査段階	調査段階	計算上の必要改良強度は $q_u=500(kN/m^2)$ 。
設計段階	設計段階	設計段階	対応状況 （上段：実施事項等） （下段：未実施の内容、理由、留意事項、フィードバックの必要性等）
設計段階	設計段階	設計段階	代表値を使用。地質条件の変化箇所では地質調査、設計見直しが必要。
設計段階	設計段階	設計段階	※特記仕様書等での指示を想定
設計段階	設計段階	設計段階	⇒不確実性の対応の漏れ防止 軟弱地盤対策の精度向上 確実な品質確保・品質向上
施工段階	施工段階	施工段階	
維持管理段階	維持管理段階	維持管理段階	