

関係団体へのアンケートの実施について(速報版)

○アンケート項目

- (1) 官民が所有する地盤・地下水等に関する情報の共有化について、現在どのように取り組まれているか。または、今後の必要性について、どのように考えられているか。
- (2) 計画・設計・施工の各段階における地盤リスクアセスメント評価の実施について、現在どのように取り組まれていますか。または、今後の必要性について、どのように考えられていますか。
- (3) 自ら管理している、又は他者が管理しているライフライン等に関する、地下埋設物の正確な位置の把握と共有について、現在どのように取り組まれているか。または、今後の必要性について、どのように考えられているか。
- (4) ライフライン、地下街等の管理者における、老朽化に伴う亀裂・破損状況等の把握と対策の実施、関係者間の連携について、現在どのように取り組まれているか。または、今後の必要性について、どのように考えられているか。
- (5) 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に関して、現在どのように取り組まれているか。または、今後の必要性について、どのように考えられているか。

○アンケート対象機関

地方公共団体

東京都下水道局
 東京都水道局
 大阪市建設局
 大阪市水道局

学会

(公社)土木学会
 (公社)物理探査学会
 (公社)地盤工学会
 (一社)日本応用地質学会
 (一社)日本地質学会

業界団体

電気事業連合会
 (一社)日本ガス協会
 (一社)全国上下水道コンサルタント協会
 (一社)電気通信事業者協会
 (公社)日本推進技術協会
 (一社)全国地質調査業協会連合会
 (一社)日本建設業連合会
 (一社)建設コンサルタンツ協会

研究所

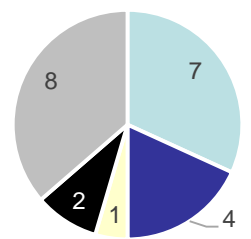
(国研)土木研究所
 (国研)建築研究所
 (国研)海上・港湾・航空技術研究所
 (国研)産業技術総合研究所
 (公財)鉄道総合技術研究所

関係団体へのアンケートの実施について

○地盤情報や地下埋設物の位置の関係者間での共有、地盤リスクアセスメントに係る取組の実施等、各論点とも、すでに取組を行っている団体も多い一方、現状の取組では十分ではなく、更なる取組を要すると考える団体も多い。

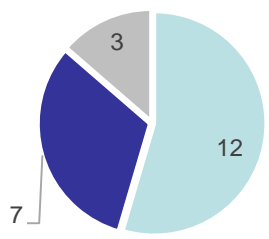
地盤・地下水等に関する情報の共有化

(取組状況)



- 一般公開
- 関係者間で公開
- 求められれば提供
- 実施していない
- 不明等

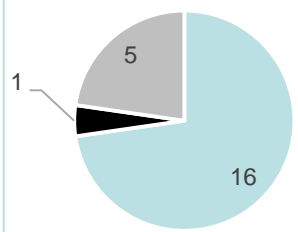
(今後の取組)



- これまで以上一層の共有化が必要
- 現状の共有の取組が必要
- 不明等

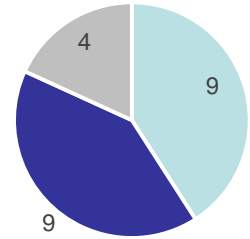
地盤リスクアセスメントに係る取組

(取組状況)



- リスクアセスメントに係る取組の実施
- 実施していない
- 不明等

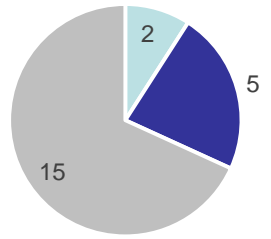
(今後の取組)



- より詳細なリスクアセスメントが必要
- 現状のリスクアセスメントを継続
- 不明

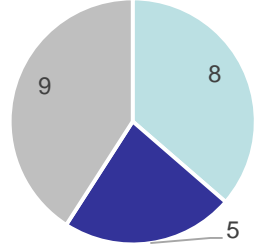
ライフライン等に関する地下埋設物の正確な位置の把握と共有

(取組状況)



- 一部公開(管理者)
- 関係者間で共有(管理者)
- 不明等(管理者以外)

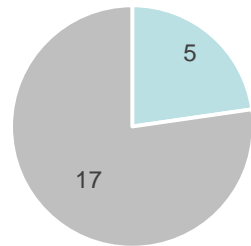
(今後の取組)



- これまで以上一層の共有化が必要
- 現状の共有の取組が必要
- 不明等

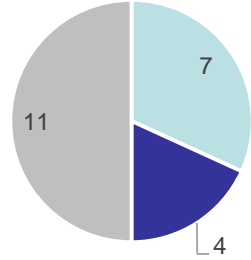
老朽化対策における関係者間の連携

(取組状況)



- 連携の取組あり(管理者)
- 不明等(管理者以外も含む)

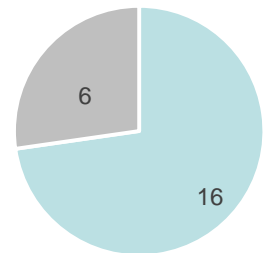
(今後の取組)



- 工事予定等に関する連携がこれまでに以上に必要
- 現状の連携の取組を継続
- 不明等

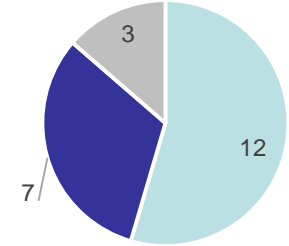
地下空間の安全に係る技術開発等

(取組状況)



- 技術開発を推進する取組等あり
- 不明

(今後の取組)



- これまでになかった技術等積極的に技術開発等を推進
- 現状の技術開発等を継続
- 不明等

アンケート(1)地盤・地下水等に関する情報の共有化

(1)官民が所有する地盤・地下水等に関する情報の共有化について、現在どのように取り組まれているか。または、今後の必要性について、どのように考えられているか。

○主な回答(現在の取組)

東京都下水道局	<ul style="list-style-type: none"> シールド工事等の地下構造物の設計に際し地盤調査を行った場合は、調査で得たボーリングデータ等の収集データを東京都土木技術支援・人材育成センターに提出している。土木技術支援・人材育成センターでは、<u>東京都各局をはじめとする建設事業などで実施された地盤・地質(ボーリング)データを、地盤情報システムとしてデータベース化し、建設・環境・防災行政等における地盤情報の迅速な提供を行っている。公共工事のボーリングデータを、「東京の地盤(GIS版)」としてインターネット上で公開し、都民サービスに資する情報提供を行っている。</u>
大阪市水道局	<ul style="list-style-type: none"> <u>関西圏地盤情報ネットワーク(関西圏地盤DB運営機構)にて、地盤・地下水等に関する情報の共有を図っており、本市水道局では利用会員として登録し、データの提供を受けている。</u>
日本ガス協会	<ul style="list-style-type: none"> <u>土質ボーリング調査によりガス事業者で収集した地盤データについては、関係自治体等からの依頼があれば提供を行うが、一般的には当該ガス事業者のみでの利用となる。</u>
電気通信事業者協会	<ul style="list-style-type: none"> <u>とう道等大型の地下構造物の設計・施工の際、必要に応じて、官民が公開している“地盤・地下水等に関する情報”を収集し、地盤調査の実施可否判断や設計・施工の検討に使用している。</u>
全国地質調査業協会連合会	<ul style="list-style-type: none"> <u>全国ボーリング所在情報 公開サイト</u>: 全国を対象に、ボーリングデータ、土質試験結果の所在情報を集約し、<u>限定公開(収集した自治体等との覚書により、公開範囲は関係者に限定)。</u> <u>こうち地盤情報公開サイト</u>: 高知市を中心とした地域を対象に、ボーリングデータ、土質試験結果を集約し公開。<u>地質断面図、3次元地盤モデル、孔内水位分布図なども重ね合わせて表示することが可能。</u>
海上・港湾・航空技術研究所	<ul style="list-style-type: none"> 港湾では、背後地造成後の液状化対策などで地盤情報が必要になるが、<u>造成時の施工記録や埋立材の記録が残っていないことが多く、その都度、地盤調査が実施されている。</u>
産業技術総合研究所	<ul style="list-style-type: none"> 調査研究の成果である<u>地質情報等</u>について、<u>ウェブサイト上で、オープンデータとして公開している。</u>

アンケート(1)地盤・地下水等に関する情報の共有化

○主な回答(今後の必要性)

日本ガス協会	<ul style="list-style-type: none"> • <u>地盤データの更なる情報共有化は有益である。</u>
全国上下水道 コンサルタント協会	<ul style="list-style-type: none"> • <u>地盤情報だけではなく下水道施設の耐震診断結果等も含め、他のインフラ(道路など)との共有化を図ることが望ましい。</u> • <u>柱状図や地下水位だけでなく、物理試験、透水試験といった詳細な情報が含まれるとなお良い。</u> • 情報共有(特に公開となった場合)により地価に反映される懸念があるなど、注意が必要。 • インターネットで公開すると、緊急時の迅速な対応や設計発注時のコスト削減につながる。
建設コンサルタンツ 協会	<ul style="list-style-type: none"> • <u>民間データを収集・公開することについては、例えば当該事業に対し事業者へ何らかのインセンティブを提供するといった仕組みの構築や、建設事業に対する許認可において、公開を前提とした地盤情報の提供を求めるような仕組みを構築するなどが必要になると考える。</u>
日本建設業連合会	<ul style="list-style-type: none"> • <u>地盤情報として、地下水に関する情報が不足している状況であり、地下水情報の提供が望まれる。</u>
土木学会	<ul style="list-style-type: none"> • <u>これらのデータベースの統一、内容の共通化、オープン化の実施の他、高い信頼性を担保したデータベースの再構築が望まれる。また計画、設計に当たってはこれらのデータベースを基にしたチェック体制が必要。</u> • <u>これからは工事の大深度化も想定され、より深いボーリングデータの把握も重要な課題。</u>
海上・港湾・航空 技術研究所	<ul style="list-style-type: none"> • <u>背後地造成時の施工記録や埋立材の記録がない、人工的に造成された地盤の情報が蓄積されれば、造成後の用途変更や性能確認の際、初期検討において有益であると考ええる。</u>

アンケート(2)地盤リスクアセスメント

(2)計画・設計・施工の各段階における地盤リスクアセスメント評価の実施について、現在どのように取り組まれていますか。または、今後の必要性について、どのように考えられていますか。

○主な回答(現在の取組)

東京都下水道局	<ul style="list-style-type: none"> 地下構造物の設計にあたっては、<u>路線</u>上は50～200m間隔程度で、<u>発進・到達立坑は原位置でボーリング調査</u>を行うなど、土質状況を確認すると共に、文献等による予備調査の結果、可燃性ガスの賦存が予想される場合には、メタンガス調査も実施し、必要な対策を講じている。 他者が管理する構造物との近接施工となる場合には、正確に埋設位置を把握する。また、地盤変状に伴う影響が想定される場合にはFEM解析等により確認し、必要に応じた対策の検討を行うなど、管理者と協議を行っている。
東京都水道局	<ul style="list-style-type: none"> <u>シールドや推進工事の設計</u>には当該土質に応じた適切な工法を選定し、現場では余堀りや逸泥がないか入念な施工管理を実施している。
日本ガス協会	<ul style="list-style-type: none"> 計画・設計・施工の各段階における地盤リスク評価については、<u>各々の段階に応じて請負会社(設計会社、工事請負会社)が主体となって実施するとともに、発注者側も評価内容の確認を行い事故リスクの低減に努めている。</u>
電気事業連合会	<ul style="list-style-type: none"> 事前調査段階では、過去の地盤調査結果や、自治体や民間会社が公表する地盤データ等の収集及び採用可否の検討を行い、<u>工事規模や内容に応じ、新たに必要な地盤調査を行う。</u>
全国上下水道コンサルタント協会	<ul style="list-style-type: none"> 計画段階では、<u>官が持つ情報を反映し、明らかに地盤や地下水等から特殊な施工法が求められる場合に限り、地盤リスクを評価する。</u>設計段階では地盤等の条件を整理した上で、基礎検討、構造計算及び耐震計算を用いて地盤条件に適した構造計画、仮設計画を提案し、地盤のリスクアセスメント評価を実施している。

アンケート(2)地盤リスクアセスメント

○主な回答(現在の取組)

全国地質調査業協会連合会	<ul style="list-style-type: none"> 地質リスク学会と連携して、<u>地質リスクマネジメントの事例収集、地質リスクマネジメントの体系化、研究発表会の開催</u>を行っている。
建設コンサルタンツ協会	<ul style="list-style-type: none"> 一般に、個々の建設等事業においては、いわゆる地盤災害や土壌汚染などに関わる事業リスクの回避をとる行動が行われている。
日本建設業連合会	<ul style="list-style-type: none"> 公開されている地盤情報データベースを参考にするとともに、各サイトでの地盤調査を実施し、リスク回避を行っている。会社として、決まった規則や運用ルールはない。
物理探査学会	<ul style="list-style-type: none"> 物理探査の結果が、十分に活用されているとは言い難い。その理由は、物理探査データの品質確保や、作業性の問題、探査コストなどが挙げられる。

○主な回答(今後の必要性)

電気事業連合会	<ul style="list-style-type: none"> 非開削工事(推進工事やシールド工事)施工前の<u>道路下の空洞調査の必要性</u>を感じている。道路下に何らかの原因で空洞が発生していることがあり、工事の施工が起因となって道路陥没につながる虞もあることから、<u>道路管理者が保有している空洞情報の事業者への開示や、新たな空洞調査の実施を促進していただきたい。</u>
全国上下水道コンサルタント協会	<ul style="list-style-type: none"> 単一のインフラではなく<u>複数のインフラのリスクを複合的に考慮した総合リスクマネジメントが必要</u>ではないか。 具体には失敗事例とその対策、不明確な地盤に対する安全性確保の考え方など、<u>土木事業における横断的な事例のとりまとめと、リスクアセスメント評価に対する統一見解の確立が必要。</u>

アンケート(2)地盤リスクアセスメント

○主な回答(今後の必要性)

建設コンサルタンツ協会	<ul style="list-style-type: none"> ・ <u>事業毎に調査・影響検討等の技術マニュアル・指針もあることから、早急に新たな仕組みを導入する必要性は高くないと考える。</u> ・ <u>地域の地盤状況、建設等事業を行う場合のリスク概要について地域に情報があり、そのリスクを確実にクリアすることが事業者の責務となり、適切な調査・影響検討行うことができる事業環境となるように、社会的合意を形成することが重要。</u>
土木学会	<ul style="list-style-type: none"> ・ <u>各企業者が早い者勝ちで地下施設を設置し、都市部の地下ライフラインが平面的、立体的に複雑に入り組み合っている状況を勘案すると、これから新たな地下施設を計画、建設される際には、それぞれの位置関係だけではなく、そこに介在する地盤や地下水の条件(施工に伴って新たに埋め戻された地盤条件も含め)を考慮した計画策定が必要不可欠だと考える。計画段階から正確な情報を基に洗い出したリスクを考慮したマスタープランを策定し、それを実際の建設過程に反映させることが、今後の都市部の地下有効活用に際してのトラブル防止に対し、重要である。</u>
日本応用地質学会	<ul style="list-style-type: none"> ・ <u>山岳トンネル工事等における地質的なリスク発現事例の収集、ならびに原因分析、調査数量の実態把握等を行ってきた。</u> ・ <u>事業者側に地質・地盤を専門とする技術者を一定数確保することが重要である。</u> ・ <u>計画段階から有識者や経験豊富な地質技術者等に参画してもらい、計画時から事業リスクを抽出し、リスクを極力少なくする対応が必要である。</u> ・ <u>「事業者・受注者間における、リスクの明示・伝達・対応の明確化」のスキームを確立することが重要である。</u>
物理探査学会	<ul style="list-style-type: none"> ・ <u>今後物理探査が地盤リスクアセスメント評価へ適用される可能性は十分にあり、必要性は高まってゆくものと考えられる。</u>

アンケート(3)地下埋設物の正確な位置の把握と共有

(3)自ら管理している、又は他者が管理しているライフライン等に関する、地下埋設物の正確な位置の把握と共有について、現在どのように取り組まれているか。または、今後の必要性について、どのように考えられているか。

○主な回答(現在の取組)

東京都下水道局	<ul style="list-style-type: none"> 下水道台帳情報システムで一元管理しており、布設年度や埋設深さ等の把握が可能。<u>本システムの一部の機能については、HPで公開し、一般の方も利用可能。</u> 埋設物管理者との事前立会の結果を基に試掘等を行い、本管の埋設位置の確認。 供給管等については、埋設物周辺の掘削を人力で行い露出確認。
大阪市建設局	<ul style="list-style-type: none"> 下水道管は、下水道総合情報システムにより管の大きさや埋設深さなどの情報を管理。情報の一部は本市HPでも公開しており、一般市民でも確認することが可能。 <u>他の埋設企業との情報共有について、道路管理者および各埋設企業体により「大阪市道路工事調整協議会」を設けている。</u>
大阪市水道局	<ul style="list-style-type: none"> 各埋設企業体の埋設情報の共有と道路占用に関する手続きとして、道路管理者並びに埋設企業体が負担し、道路管理システムを構築している。
日本ガス協会	<ul style="list-style-type: none"> 他者の管理しているライフラインも含め、<u>道路管理システム(ROADIS)や道路管理者にて、ある程度の埋設位置が共有されていることは、有効であるが、道路上の工事時には、確実な照会や協議、現地での立会等が必須であると考えている。</u>
電気事業連合会	<ul style="list-style-type: none"> 工事箇所の他企業埋設物有無の図面調査(埋設物調査)を実施し、ある程度の地下埋設物の位置を把握する。正確な位置の把握は、工事の際に試験堀にて他企業設備を露出させ、確認することもある。他方、<u>他企業が工事を実施する場合には、埋設物照会を受け、自社の設備管理用図面を提供する。</u>

アンケート(3)地下埋設物の正確な位置の把握と共有

○主な回答(現在の取組)

電気通信事業者協会	<ul style="list-style-type: none"> 自社の工事計画の際には、他企業設備について「<u>道路管理システム(導入済み自治体のみ)</u>」で参照、又は道路管理者や電力事業者・通信事業者へ埋設物確認を依頼し、<u>埋設物位置の協議を行う事で共有し、必要に応じて試掘や超音波等による探査による埋設物位置確認を実施している。</u> 他企業の工事計画の際には求めに応じて自社地下設備の情報を提供・共有し、また、工事時には自社の立会を求めている。
全国上下水道 コンサルタント協会	<ul style="list-style-type: none"> 下水道管きよの下水道台帳管理システムを導入している自治体に関しては、下水道管きよ埋設位置の情報を竣工図ベースで入力しているため現地と大幅な不整合は少ないものとの認識。 <u>各団体で正確な位置を示した台帳もあれば、曖昧な位置となっているものに区分され、施工時に試験掘りを実施し、正確な位置を把握することで対応。</u>
建設コンサルタンツ 協会	<ul style="list-style-type: none"> 正確な(例えば水平方向、鉛直方向に10cm程度の誤差で)埋設物の位置を物理探査により把握することは、現時点でも困難である。
土木学会	<ul style="list-style-type: none"> ライフライン施設の中でも埋設管路やとう道、人孔などについては、正確な位置情報はCADデータにおいて把握され、当該の関連部署内でデータ共有化ははかられており、地震災害調査・分析に活用されている。
日本応用地質学会	<ul style="list-style-type: none"> 維持管理段階において、古い施設(十数年前以前)では、紙ベース・PDFでの図面保存となっており、最近の施設(十数年前以降)では位置情報を有したCADデータによりデータ保管されていることが多い。
物理探査学会	<ul style="list-style-type: none"> 地下埋設物については、深さ2m程度までは地中レーダ探査による非破壊探査が可能。近年は、複数のデータ取得システムが開発され、なおかつ時速数十キロメートルで牽引できる地中レーダも存在。

アンケート(3)地下埋設物の正確な位置の把握と共有

○主な回答(今後の必要性)

電気事業連合会	<ul style="list-style-type: none"> 道路掘削時の設備保安上、埋設物照会は必須であるが、都市部ではその機会が多く、道路管理システム(ROADIS)導入地域拡大等の合理化が期待される。
全国上下水道 コンサルタント協会	<ul style="list-style-type: none"> 台帳等に記載のない埋設物が存在することもあり、様々なインフラ施設の正確な位置が把握できる情報や手段等を官民連携のもと整えていくこと(統合型GIS)が必要。 現状では、地下埋設物を把握するには各管理者のところに赴かなければ行けないため、一元管理されると見落としの回避や設計の迅速化につながると考える。 CIMを活用することで、地下埋設物位置確認作業の軽減が図れるほか、輻輳する埋設物を考慮した構造物設計の際の施工計画立案への活用が大いに期待される。 地下探査等による正確な位置の把握と埋設位置データの共有が重要。
建設コンサルタンツ 協会	<ul style="list-style-type: none"> 地下埋設物の位置を一元管理する情報データベースの構築が必要。(データ形式などは揃え、ユーザーが統合して活用できるようにすべき) 地下埋設物の情報を3次元的に電子化して管理し、関係者間で共有する仕組み作りが求められている。 道路管理者や各社が管理している台帳ベースでは道路形状が古い場合や道路改良が反映されていない場合が多く、正確な位置は不明。正確な位置を把握する必要性は高いと考える。 設計→施工で明らかになった地下埋設物の正確な位置等の情報を地下埋管理者と共有が十分出来ていないと何年後かに再掘削を実施した時に切断事故等が生じる危険性があるため、情報の共有化は非常に重要だと考える。 維持管理や電線共同溝工事等で実施した試掘調査を重ね合わせ、正確な地下埋設位置の把握が必要と考えられる。 レーダー探査等の更なる充実(開発)が必要。

アンケート(3)地下埋設物の正確な位置の把握と共有

○主な回答(今後の必要性)

土木学会	<ul style="list-style-type: none"> • 実際には記録通りに埋設されていない場合や、記録に記載されていないものが出現することも多く、その都度試掘を実施しながら確認する手順を経て、実施計画変更や施工を行うのが現状である。現在この手間と費用は膨大であり、これらを削減することが今後の地下空間利活用には欠かせないとする。 • <u>埋設物に関するデータベースの一元化が必要で、試掘結果や仮設構造物、地中残置物のデータベースも含めた統一された整備が必要。</u> • 工事中、工事後に記録を残すためのルールづくりが重要と考える。 • <u>原子力発電所施設敷地内の地下埋設物の正確な位置などの情報の公開については、保安上の理由から困難。</u> • 典型的な地方自治体が管理するインフラ・ライフラインのデータ構築とその共有化を一層進めていく必要。
日本応用地質学会	<ul style="list-style-type: none"> • 維持管理の効率化・高度化を目指したCIMの導入なども望まれる。ただし、これらに用いるデータの内容や精度については十分吟味して使用する必要がある。
物理探査学会	<ul style="list-style-type: none"> • GNSSと組み合わせて精度を向上させたシステムや、<u>路面の不陸や亀裂などを撮影するシステムと連動させて、地表面と地下の情報を同時に把握することも可能。</u>

(4)ライフライン、地下街等の管理者における、老朽化に伴う亀裂・破損状況等の把握と対策の実施、関係者間の連携について、現在どのように取り組まれているか。または、今後の必要性について、どのように考えられているか。

○主な回答(現在の取組)

東京都水道局	<ul style="list-style-type: none"> 埋設管等の布設年度は管理システム(マッピングシステム)等により把握し、老朽管は布設年度や各路線の重要度から優先順位等をつけ、計画的に取り換え・補修等の対策を実施している。<u>取替・補修等工事の予定については道路管理者による埋設管企業者間の調整会議により計画的に実施している。</u>
大阪市水道局	<ul style="list-style-type: none"> 経年管、並びに、道路工事予定路線管路(道路工事後の掘返し防止)を対象に、漏水調査を実施。<u>道路管理者が主体となり、主要幹線道路を対象に、定期的な空洞調査を実施。</u>なお、道路管理者に対して、必要に応じ、経年管の更新状況を報告。
大阪市建設局	<ul style="list-style-type: none"> <u>「大阪市道路工事調整協議会」において、他の埋設企業体の工事予定箇所について、あらかじめ下水道管の状況を調査し、当該箇所における下水道管の状態が悪ければ、連携して工期・埋設位置・施工方法について協議し、改築や補修工事を行うなどの調整を行う。</u>
日本ガス協会	<ul style="list-style-type: none"> <u>優先順位に基づいた目標(対策完了年等)を定め、入替等の対策を推進。</u>
電気事業連合会	<ul style="list-style-type: none"> 管路・人孔(マンホール)・洞道は、老朽化の進展状況を把握するための点検や破損箇所の補修等、各々の設備の所有者が責任を持って対応している。自社設備の破損などにより、周囲への影響が不可避となった時には、道路管理者、埋設物管理者、警察を始めとする関係者への速やかな連絡を行い、影響を極小化する措置を講じている。
電気通信事業者協会	<ul style="list-style-type: none"> <u>繰返し工事の軽減に向け、道路管理者や他埋設事業者と連携して共同での点検、対策工事の取組みをしており、今後も一層連携して実施していくことが必要と認識している。</u>

○主な回答(現在の取組)

全国上下水道 コンサルタント協会	<ul style="list-style-type: none"> • 下水道管路施設においてはストックマネジメント計画を策定し、テレビカメラ等により管内の状況を把握しています。その状況により緊急度を設定し必要な対策(修繕や改築)を実施しています。 • 下水道管きょや下水処理場施設の老朽化に伴う変状については、定期点検や調査により把握・記録し、下水道管路台帳や設備台帳等に電子データ(データベース)として記録し共有を図ることが必要。このため、一連のシステムとしてクラウド型の下水道管理台帳システムの導入や他のインフラにおける管理台帳システムとの連携について、自治体への提案活動を行っている。
鉄道総合技術研究所	<ul style="list-style-type: none"> • <u>鉄道事業者と連携して構造物の検査情報等に関するDBシステムを構築し、研究開発と事業者間の情報共有・情報交換を行い、実務に活用いただく取り組みに着手している。</u>

○主な回答(今後の必要性)

日本ガス協会	<ul style="list-style-type: none"> • <u>大規模地震災害時には、保安の確保・早期復旧のために工事が多数発生することから、手続きの簡素化や特例措置(仮設配管や浅層埋設)等の適用が必要と考えている。</u>
全国上下水道 コンサルタント協会	<ul style="list-style-type: none"> • <u>地域毎に各インフラの修繕改築に関する予定について調整することが可能であれば、同時に改築するなど有効な計画策定等が可能。</u>

○主な回答(今後の必要性)

建設コンサルタント協会	<ul style="list-style-type: none"> 道路管理者や各社が管理している施設の更新時期を把握し、<u>更新時期等で連携すれば、交通影響を最小化した工事計画を立案できることから、誘導、連携する必要性は高いと考える。</u> 敷設年度を道路管理者へ報告し、その情報を経年的に管理する必要があると考える。 <u>地下埋設物や地下構造物の位置データの共有化や一元化の推進などもひとつの方策であると思われる。</u>現時点では、水道、ガス、NTTなど埋設物毎に各管理者に管理台帳等を提供していただいているのが現状であり、共有化や効率化、工事の安全性向上のためにも改善が必要と思われる(道路台帳だけでは詳細が不明)。 小型化による点検ロボットの開発や対策ができるロボットの開発も必要。
土木学会	<ul style="list-style-type: none"> 統一された維持更新に対する評価基準、実施基準の策定が望まれる。 末端の地方自治体の事業者においては、漏水や地盤変状に対する一般通報への対症的な対応に終始せざるを得ない状況が多く、<u>如何に経済的に予防保全的な対応にウェイトをシフトできるかが今後の大きな課題。</u>
物理探査学会	<ul style="list-style-type: none"> コンクリートなどの構造物の老朽化を探査するために物理探査を適用した事例は、弾性波探査や超音波探査があるが、これらの事例は数が少なく、まだ完成した技術とは言い難い側面がある。今後、構造物の老朽化に伴う、亀裂や破損などの変状を非破壊かつ二次元情報として得ることができれば、<u>老朽化対策の実施者との連携も可能となり、老朽化対策などの効率化も図れると考えられ、今後取り組むべき課題の一つである</u>と考える。
鉄道総合技術研究所	<ul style="list-style-type: none"> トンネル等の鉄道施設の<u>メンテナンス技術(検査・診断、モニタリング、補修・補強、維持管理計画、DB等)</u>に関する研究開発は、<u>主要な柱の一つ</u>であり、今後もその方向性は変わらないものと認識している。

アンケート(5)地下空間の安全に係る技術開発

(5)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に関して、現在どのよう
 に取り組まれているか。または、今後の必要性について、どのように考えられているか。

○主な回答(現在の取組)

東京都下水道局	<ul style="list-style-type: none"> • 当局では、<u>下水道管とマンホールの接続部の耐震化(可とう化)及びマンホールの浮上抑制対策(液状化対策)</u>を非開削で施工可能な技術を開発した。
日本ガス協会	<ul style="list-style-type: none"> • ガス管理設位置や他企業者工事の管理については、<u>ICTの活用による一元的な情報管理</u>等により効率化を図っている。
電気通信事業者協会	<ul style="list-style-type: none"> • <u>地下設備の安全に係る技術開発として設備の長寿命化、点検・補修の最適化等</u>に向けて取り組んでいる。
全国上下水道コンサルタント協会	<ul style="list-style-type: none"> • <u>水道・下水道施設の設計では、地盤や地下水状況等を加味した工法選定のほか、地盤改良等の補助工法の採用を提案</u>しており、安全対策を考慮することが一般的である。また、<u>地下インフラ施設の浮き上がりや沈下</u>といった液状化現象に対する抜本的な対策等が少ない中、<u>下水道マンホール</u>といった個別施設を浮き上がらせない対策等の技術は確立されつつある。
物理探査学会	<ul style="list-style-type: none"> • <u>宇宙線や人工衛星データを用いた地中の物質探査、地下構造物の安定性評価</u>などの研究開発を推進。

アンケート(5)地下空間の安全に係る技術開発

○主な回答(今後の必要性)

東京都下水道局	<ul style="list-style-type: none"> シールド機で容易に地下構造物へ直接到達できる技術や、高い精度で所定の地盤改良体の造成が可能な技術など、より安全に地中接合できる技術の開発が望まれる。
全国上下水道 コンサルタント協会	<ul style="list-style-type: none"> 事業の枠にとらわれず横断的な安全対策の構築が必要。 地震リスクが高まっている地域(東南海エリア等)での対策推進が急務であるとの認識。
建設コンサルタンツ 協会	<ul style="list-style-type: none"> リスクや安全確保の必要性を市民・事業者が的確に理解できるようにするための、社会的なアプローチ(アウトリーチ的かもしれない)を開発することも重要であるとする。
日本建設業連合会	<ul style="list-style-type: none"> 液状化対策等の地下空間の安全に係る技術開発としては、地下空間等を対象とした数値解析によって地盤と構造物を一体化した解析を実施し、地盤の安定性と構造物の安全性を同時に評価する解析ソフトを開発している。
土木学会	<ul style="list-style-type: none"> 地下工事に関する安全対策は、一定の基準や法制度整備を通じて確実に実施させる仕組みが必要であり、それを確実に実施することを可能にする、確実な予算計上や管理基準が必要。 施設の重要度に基づく事前対策費用の計上や、建設後に別途計画されている新たな施設建設を勘案した対策工を想定した計画が必要。 地下工事の問題点の一つに、地下水の影響が考えられ、信頼性の高い地盤改良、止水工法とその確認方法の開発が重要。
日本応用地質学会	<ul style="list-style-type: none"> 地質リスクを把握出来るように必要十分な精度の事前調査が必要であり、地質リスクを的確に発見・評価する手順の確立や、効率的な地質調査技術の開発が必要。
物理探査学会	<ul style="list-style-type: none"> 今後は、地盤情報を二次元さらに三次元で把握できる複数の物理探査を用いた土質推定や液状化範囲の推定などが必要。