

第 31 回地下空間シンポジウム

地下インフラは大丈夫か！！～老朽化する地下インフラの未来を考える～

はじめに

近年、気候変動に伴う激甚災害や大地震の発生が懸念される中、我々の生活を支える地下インフラの老朽化が深刻な課題となっている。特に前年に埼玉県八潮市で発生した下水道管に起因する道路陥没事故は、地下インフラの維持管理の難しさと、ひとたび事故が起きた際の市民生活への甚大な影響を浮き彫りにした。

本シンポジウムは「地下インフラは大丈夫か！！」という強い危機感のもと、学識経験者、行政、民間企業、メディアという多様な視点から、見えない地下空間の現状を共有し、次世代に向けたインフラマネジメントのあり方や未来への提言を議論する場として開催された。会場およびオンラインを含め、約 1000 名が参加する非常に注目の高いシンポジウムとなった。

第1章：基調講演

「インフラマネジメントの転換と二つの見える化」

講演者：家田 仁 特別教授（政策研究大学院大学 / 第108代 土木学会会長）

1.1 講演の背景と「維持管理」からの脱却

家田教授は、講演の冒頭で、昨今の選挙戦において、誰一人として「インフラの老朽化」や「災害への備え」といった国民の生命に関わる重要な 이슈について言及しない政治的現状に対し、強い懸念が示された。「少しでも『インフラ』の『イ』の字を語る政治家に注目してほしい」とユーモアを交えつつ、社会全体の無関心に警鐘を鳴らした。

2012年の笹子トンネル天井板落下事故以降、インフラの老朽化問題に深く関わってきた経験から、国土交通省内においても「維持管理」や「メンテナンス」という言葉からの脱却を強く提唱していると述べた。「メンテナンス」という言葉には、同じ状態をただ細々と保ち続けるという受動的な響きがあり、ダイナミックな社会の変化や国民・政治家の関心を引きつける求心力（モメンタム）に欠ける。ある時は大きく飛躍させ、またある時は不要なものを、勇気を持って削ぎ落とすという、能動的な意思決定を含んだ「インフラマネジメント」へと言葉と意識を転換すべきであると強調した。



1.2 インフラマネジメントに向けた「5つの道筋」

家田教授が関わった委員会（下水道等に起因する大規模な道路陥没事故を踏まえた対策検討委員会）の「第3次提言」では、新設とメンテナンスを分断する従来の体制から、新設・メンテナンス・改良を全て統合した「マネジメント」への転換が第一歩として掲げられ、その上で、具体的な道筋として以下の5点が示された。

1. 2つの「見える化」
2. 2つの「メリハリ」
3. 現場（リアルワールド）に「もっと光を」
4. 統合的マネジメント
5. 政治的モメンタムの創出

特に「統合的マネジメント」の重要性について、熱海の土石流災害や福岡の地下鉄工事事故を例に挙げた。都市計画、砂防、開発許可など、関連する情報が行政の部署ごとに完全に分断され、別々の地図で管理されている現状を指摘。同じ地図上に情報を重ねて統合管理していれば防げた事故もあるとし、八潮市の陥没事故においても、道路管理者（占有許可を出す側）とインフラ事業者（占有許可を得る側）の情報の統合・共有の欠如が課題の根底にあると強調した。

1.3 「2つの未知」へのアプローチ

土木や地盤・地下空間の分野を若者や社会にとって魅力的なものにするためには、「未知」という要素をどう捉えるかが鍵となる。家田教授は「未知（Unknown）」には大きく2つの性質があるとした。

1. リスクマネジメントの対象としての未知（不確実性：Uncertainty）

統計的に解析し、過去を分析することで低減していくべき未知。事業費の増大原因の6～7割が地盤に起因しているというデータが示すように、リスク評価を通じて管理・対応する「受動的」な未知である。これらは対数正規分布に乗るような、ある程度予測可能なリスクである。

2. 探求・魅力・挑戦の源泉としての未知（未踏：Unexplored）

「掘ってみないと分からない」という地下空間ならではのワクワクする未知。宇宙や生命科学が若者を惹きつけるのは、分からないことだからである。日本がノーベル賞を多く輩出している医学・理学分野のように、分からないことに挑戦する面白さ、「積極的スタンス」としての未知を土木・地盤分野でも前面に押し出すべきであると提案した。何でも計算通りにできると繕うのではなく、「イグノーベル賞」的なふざけた発想も含め、未知への挑戦を称える文化の必要性を説いた。

1.4 「2つのメリハリ」と「2つの見える化」

講演の核心となる「2つのメリハリ」と「2つの見える化」はセットで機能すると説明された。

● 2つのメリハリ（スリム化と重点化）

現在の日本は高度経済成長期とは異なり、膨大なインフラストックを抱える「成人病の年齢」に達している。したがって、老朽化した不要なインフラは勇気を持って除却（スリム化）し、一方で日本橋の地下化プロジェクトのように、重要な空間には徹底的に投資をして誇りを持てるインフラへと強化（重点化）する。この強弱をつけることが「メリハリ」である。

- 2つの見える化

1. 見るべきところを見るようにする工夫

八潮市の事故の教訓のように、マンホールやセンサーを設置し、少々コストがかかっても「技術的・制度的・覚悟の面」で地下の状態を見るようにする努力。

2. 財政とインフラ状況の市民への可視化

メリハリ（集約・撤去や重点投資）を実行するためには、市民の合意が不可欠である。例えば近接する2つの橋がある場合、単に「古い橋を壊す」と言えば住民に反対されるが、市の財政状況やメンテナンスにかかる莫大なコスト（「この橋はペンキを塗るだけで1億円かかる」など）を「見える化」し、市民に提示すれば、多くの日本人は合理的な判断を下し、施設の集約・撤去と新規施設への投資に納得してくれる。この情報のオープン化こそが2つ目の「見える化」である。

まとめとして、「2つの未知」「2つのメリハリ」「2つの見える化」の計6つの視点を持つことが、これからのインフラマネジメントの要諦であると結論づけた。

国土交通省「下水道に起因する大規模な道路陥没事故を踏まえた対策検討委員会」第三次提言（2025年11月）

信頼されるインフラのためのマネジメントの戦略的転換

- I 2つの『メリハリ』と2つの『見える化』による下水道管路マネジメントの転換
- II 新たなマネジメントに向けた5つの道すじ

- **新設+メンテナンス ⇒ 「マネジメント」への転換**

- **新たなマネジメントの 5つの道すじ**

- 1) 2つの「**見える化**」
- 2) 2つの「**メリハリ**」
- 3) 現場（リアルワールド）に「**もっと光を**」
- 4) 「**統合的マネジメント**」の構築

第2章：特別講演

「地域インフラ群再生戦略マネジメントの推進について」

講演者：柘津 知広 企画官（国土交通省 総合政策局 公共事業企画調整課）

2.1 地方自治体が直面する深刻なインフラ危機

柘津企画官は、国土交通省が推進する「地域インフラ群再生戦略マネジメント（通称：群マネ）」の背景と具体的な実践手法について解説した。現在、インフラの老朽化は急速に進行しており、特に地方自治体（市区町村）においては、財政的・人的な制約が極めて深刻な状態にあり、データによると、直近約30年で市区町村の土木部門職員数は26%減少（12.4万人→9.1万人）、建設業従事者数も30%減少していること、さらに、全国の約半数の自治体で土木・建築系の技術職員が5人以下であり、1/4の自治体では技術職員が「0人（ゼロ）」という衝撃的な実態が示された。事務系職員が専門的な土木インフラの維持管理を担わざるを得ない現状において、従来の単一自治体・単一分野ごとの維持管理はもはや破綻の危機にあると述べた。



2.2 「群マネ」の概念と2つの類型

この課題を解決するため、国土交通省が打ち出したのが「群マネ」であり、個別の施設管理ではなく、インフラを「群（束）」として捉え、包括的かつ効率的にマネジメントする手法であり、大きく以下の2つのケース（類型）が定義されていることが説明された。

- ケース1：広域連携の群マネ

市と市、あるいは県と市町村が「束」になり、自治体の枠を越えて発注や管理を共同で行う（水平連携および垂直連携）。

- ケース2：多分野連携の群マネ

道路、河川、公園、上下水道など、従来は縦割りで管理されていた異なるインフラ分野を「束」にして一括でマネジメントする。

2.3 群マネを支える「束」の構造

群マネを成立させるためには、自治体・分野の束に加えて、以下の要素を束ねるマネジメント戦略が不可欠であると説明された。

1. プロセスの束：点検、補修設計、工事などの業務プロセスをまとめる。
2. 時間軸の束：単年度ではなく、複数年契約を導入し、事業者の見通しを立てやすくする。
3. データの束：自治体間や受発注者間でインフラの状態や対応状況をデータで共有する。
4. 技術者の束（人の群マネ）：
産官学の枠を越え、技術者個人がネットワーク化して連携する。
5. 事業者の束：JV（共同企業体）や事業協同組合など、受注者側も連携体制を構築する。

地域インフラ群再生戦略マネジメント(群マネ)の推進

○ 技術系職員に限られる中でも、的確なインフラメンテナンスを確保するため、**複数自治体のインフラや複数分野のインフラを「群」として捉え、効率的・効果的にマネジメントしていく「地域インフラ群再生戦略マネジメント(群マネ)」を推進。**

○ 「群マネの手引きVer.1」では、群マネの概念や期待される効果を紹介した上で、群マネの類型や先行事例、実施プロセス、計画策定の考え方等を解説することで、**導入検討から実践までサポート**(R7.10.14公表)。

【地域インフラ群再生戦略マネジメント(群マネ)の概要】

広域連携の群マネ

市区町村間士の「水平連携」や都道府県も関与する「垂直連携」により、自治体の枠を越えてマネジメント

多分野連携の群マネ

道路や河川、公園、下水道など、インフラ分野の枠を越えてマネジメント

【3つの束】

自治体の束

発注者としての連携体制
(自治体間、部署間)

技術者の束

人材育成、技術者連携のネットワーク化

事業者の束

受注者としての連携体制
(JV、事業協同組合等)

スケールメリットや創意工夫により、メンテナンス業務を効率化

【マネジメント戦略】

- 🔄 契約年数を束ねる
- 📄 プロセスを束ねる
- 📊 データを束ねる
- 👤 性能規定等の導入

【群マネの全国展開に向けて】

群マネ拡大の課題 群マネ導入による「メリット」が十分浸透していない一方、実施手順や自治体間の調整方法を巡る「不安」が先行

➡ **「群マネの手引きVer.1」の公表 (R7.10.14)**
先行事例調査やモデル地域における試行等をもとに、先行事例のノウハウや苦労話等も交えて、自治体や事業者に向けて解説

目次

1. インフラメンテナンスの見える化
 - 全国での見える化
 - 自治体毎の見える化
2. 群マネのコンセプト
 - インフラメンテナンスの現状の把握
 - 群マネの概念と目指す姿
 - 先行事例における効果の声
 - 課題の抽出
3. 群マネのメニュー
 - 群マネの類型
 - 先行事例(広域連携/多分野連携)プロセスの束
 - キーワード解説
4. 群マネの実施プロセス
 - 標準的なステップ
 - 各ステップのQ&A
 - 群マネを高めるための心得
 - 先行事例におけるエピソード(苦労話など)
5. 群マネの計画策定
 - 群マネの計画策定で検討すべき項目
 - 自治体幹部への位置づけ方法
6. 人の群マネ(技術者の束)
 - 人の群マネについて
 - 全国や各地域の取組例

群マネの推進は、自治体の群マネ特設HP

【群マネモデル地域 (R5.12選定)】 計11件(40地方公共団体)

類型	選定数	代表自治体
① 広域連携(垂直)	2地域	和歌山県、広島県
② 広域連携(水平)	5地域	北海道幕別町、大阪府寝屋川市、兵庫県養父市、奈良県宇陀市、鳥取県益田市。
③ 多分野連携	4地域	秋田県大館市、滋賀県草津市、広島県三原市、山口県下関市

2.4 群マネの先行事例

既に全国で始まっている群マネの成功事例が紹介された。

- **広域連携（奈良県モデル）**

平成20年代前半から行われているモデル。

市町村の職員が県の土木事務所に席を置き、県が市町村を「垂直補完」する形で、県道と市道の維持管理業務を一括して発注・管理する。

- **多分野連携（新潟県三条市）**

道路、公園、水路などの維持管理を一括発注。

特徴的なのは、大手の建設コンサルタントが「マネジメント支援」として入り、過去のデ

ータ分析に基づく効率的な巡回ルートの提案や先回りの除草作業などをアドバイスする点。これにより、地元業者の仕事を奪うことなく、市職員の業務負担（契約・支払事務や現場確認など）を大幅に削減することに成功している。

- **事業者の束（栃木県など）**

建設業協同組合が一括して維持管理を受注し、組合内の地元企業に作業を割り振るモデル。

2.5 導入のハードルと「手引き」の活用

群マネを導入する際、地方議会や地元業界から最も懸念されるのが「包括発注によって大手企業に仕事を独占され、地元企業が排除されるのではないか」という点である。柗津企画官は「これまでの先行事例で地元企業が排除されたケースはない」と明言し、日常の維持管理業務は地元業者の協力なしには決して成立しない構造であることを強調した。

また、国土交通省は自治体向けに「群マネの手引き（入門編）」を作成したことを説明し、事務系の職員でも読みやすいよう、ポップなデザインや分かりやすいQ&Aを盛り込んでいることを紹介した。裏表紙には「本製品を長時間放置しないでください（老朽化が進みます）」「絶対に一人で読まないでください」といったユーモアのある注意書きを記載し、若手職員が上司に対して「このままでは昭和のやり方だと言われますよ」と説得するためのツールとして活用されることを目指していることも紹介した。

2.6 「人の群マネ」と今後の国の動き

最後に、制度や組織の連携の前に、まずは技術者同士が顔の見える関係を築く「人の群マネ」の重要性が説かれ、行政エンジニア支援機構（SORAE）や土木学会、高等専門学校などと連携し、技術者が個人として繋がり、知見を共有するプラットフォームの構築が急務であるとした。

さらに、国土交通省として「インフラメンテナンス」から「インフラマネジメント」への概念転換を公式に進めており、2026年1月16日に閣議決定された社会資本整備重点計画においても「まちづくりと一体となったインフラの再構築（集約・再編を含む）」が大きな柱となっていることが報告され、また、1月19日には総理大臣から地方制度調査会に対し、30年ぶりに国・都道府県・市町村の役割分担を見直す諮問がなされたことも紹介され、国全体で体制変革に本気で取り組む姿勢が示されたことを紹介し、締めくくられた。

第3章：パネルディスカッション

「地下インフラは大丈夫か！！～老朽化する地下インフラの未来を考える～」

【登壇者】

- コーディネーター：塚田 幸広 氏
(アジア航測株式会社 統括技師長 / 元土木学会専務理事)
- パネリスト：
 - 大沢 昌玄 氏 (日本大学理工学部 教授 / 地下空間研究委員会委員長)
 - 鋤田 泰子 氏 (神戸大学大学院 教授)
 - 武藤 真 氏 (東京都下水道局 施設整備担当部長)
 - 松山 明男 氏 (応用地質株式会社 インフラメンテナンスコンサルティング部 部長)
 - 眞鍋 政彦 氏 (日経BP社 日経コンストラクション 編集長)



3.1 趣旨説明と問題提起（塚田コーディネーター）

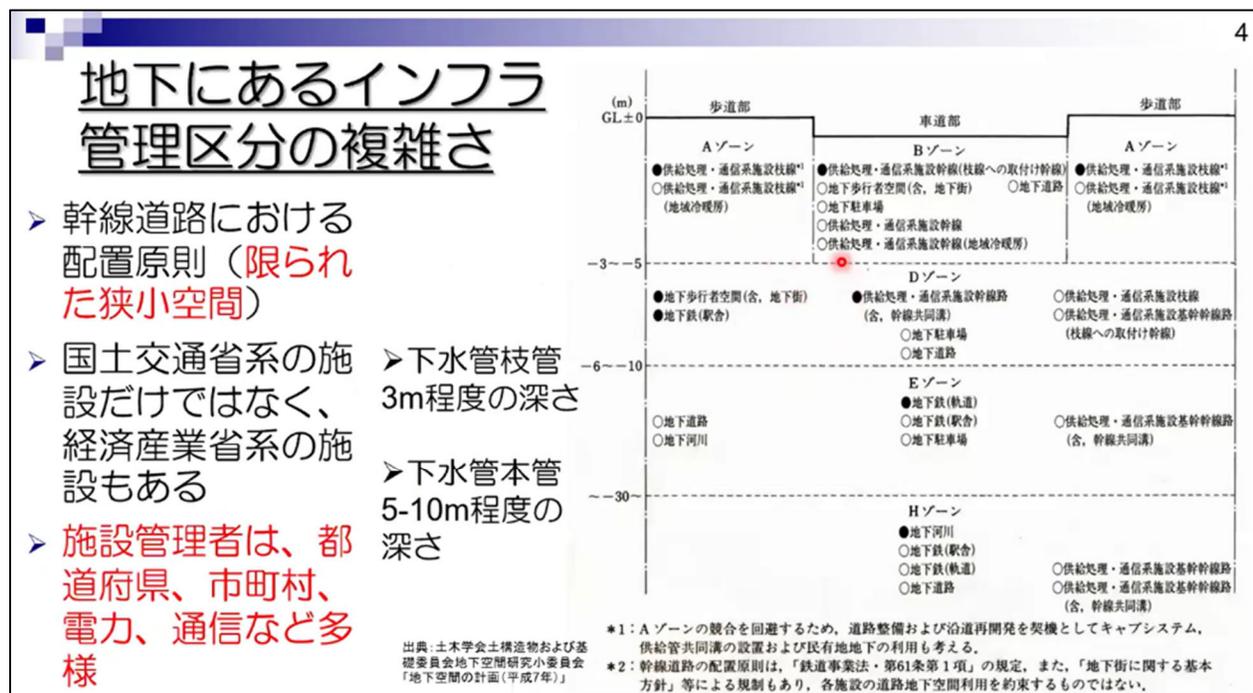
塚田コーディネーターは、パネルディスカッションの冒頭で、土木学会が笹子トンネル事故を契機に「インフラ健康診断」などを開始したものの、時間の経過とともに社会の関心がフェードアウトし、マスコミの報道も減少し、国の計画の「1行」にすら入らなくなる現状への危機感を吐露した。

平成元年頃に「大深度地下法」が議論された当時は、地下鉄設置深さ 40m に対し内径 8m 程度（5D 程度）を想定していたが、現在では外環道のように内径の数倍という巨大な構造物が大深度に造られている。八潮市の陥没現場の写真を示し、「地下 10m」という比較的深いインフラにおける異常検知の難しさ、そして事故から 1 年が経過しても未だ復旧工事が続き、現場には下水の臭いが漂っている現実を指摘した。我々土木技術者自身がこの問題を「他人事」にしていけないか、技術開発だけでなく、制度や基準、社会への発信を含めて「本気」で取り組む時期に来ていると問題提起し、ディスカッションをスタートさせた。

3.2 第 1 部：各分野からの問題意識の共有

3.2.1 都市計画の視点：見えないフロンティアの正当な評価（大沢氏）

大沢氏は、道路下に水道、下水道、通信、ガスなど我々の生活に直結するインフラが密集しているにもかかわらず、「地下は見えない」がゆえに正当な評価を受けていないと指摘した。

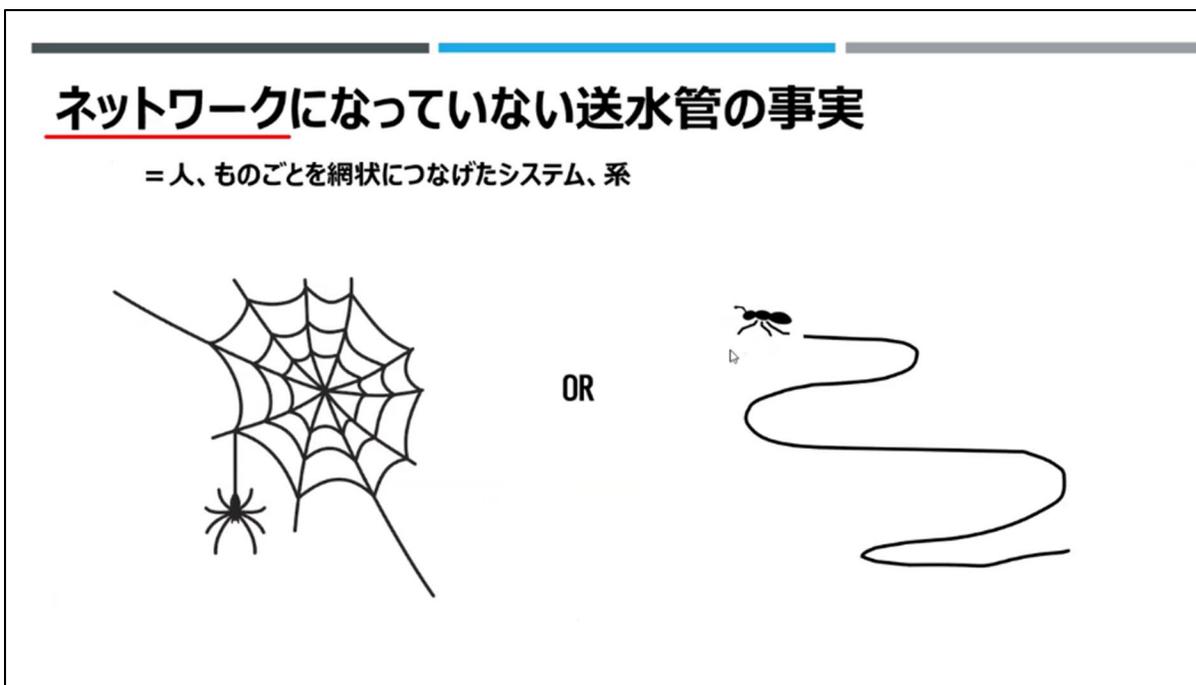


かつて地下街は千日デパートビル火災や静岡のゴールデン街ガス爆発などの教訓から、火災やガス爆発への対策が中心であったが、2000年の東海豪雨以降は浸水対策へとリスクの質が変化していること、地下は地上とは異なり、空間が繋がっていることが災害時には「あだ」になる難しさがあることを紹介した。また、街路樹の根が地下インフラを破壊している事例を挙げ、地上から良かれと思ってやっている美観向上が、実は地下の施設をいじめている実態を市民に「見える化」することの重要性を強調した。

課題が生じるたびに地下利用が「萎縮」するのではなく、技術でリスクを克服し、その履歴を次世代に伝承していくべきだと述べた。

3.2.2 ライフライン・地震工学の視点：点検手法の限界（鋤田氏）

鋤田氏は、道路トンネルなどは夜間に通行を止めて点検できるが、上水道や下水道は常に水が流れており、「供用を停止しないと中の状態すら分からない」という本質的な困難さを指摘した。また、ネットワークになっていないことによる脆弱性も指摘した。



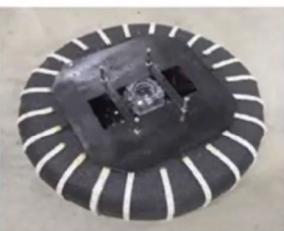
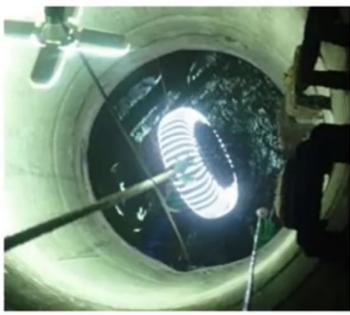
地下深くにある構造物は地盤に守られて安定していると思われがちだが、中の人工物は確実に劣化する。しかし、目視点検が難しいため、現状は「何年に建設されたか」という建設年次ベースの計画に頼らざるを得ないのが実態であり、実際の劣化状態を監視する「状態監視保全（CBM：Condition Based Maintenance）」に基づくメンテナンスが確立されていないことに強い危機感を示した。

3.2.3 自治体の視点：膨大なストックとの戦い（武藤氏）

武藤氏は、東京都下水道局の膨大なインフラストック（区部だけで約 16,000km）の維持管理の苦悩を語った。

明治時代から多大な時間と費用をかけて整備されてきた下水道はコレラへの対応など、近代国家を築く上で重要な役割を果たした一方で、今まさに一斉に老朽化の時期を迎えていること、八潮市の事故を受け、東京都は直ちに大規模な緊急点検（目視やドローン活用など）を実施したことを説明した。

国からの要請に基づく全国 5,000km（うち都は 527km で、東京～新大阪間の距離に匹敵する）の特別重点調査についても、人員と予算を総動員して進めているが、4月から7月にかけての約 4 割が雨天であり、雨天時には危険で管内に入れないなど物理的な制約が多いこと、流量を切り替えるなど関係部署との高度な調整を行いながら、今年度中の完了に向けて現場が疲弊しながらも対応している実態を報告した。

調査実施上の課題・工夫	
■調査実施上の課題 <ul style="list-style-type: none">雨天が多く、度重なる調査日程の調整 ※3/28～7/31のうち約4割が降雨日調査機器や調査員の確保水位が高く有人調査が困難な箇所	■工夫 <ul style="list-style-type: none">局と複数の専門業者との綿密な連携無人調査機の活用（ドローン、浮流式等）下水道の流路切替えによる水位低下等
 <p>潜水士による調査</p>	  <p>浮流式調査機器による調査</p>

3.2.4 民間技術の視点：探査技術の限界と忘却（松山氏）

松山氏は、空洞探査の専門家として、八潮市の事故以前（令和 3 年（2021 年））にも北海道で車 1 台が落下する同様の陥没事故があったが、報道が減ると地域外の人々はすぐに忘れてしまうという「忘却」の恐ろしさを指摘した。

技術面において、現在迅速に空洞を検知できる技術は「地中レーダ探査」のみであるが、これは深度約 2m～3m までしか探査できない。深度 10m まで探査可能な「表面波探査」や「重力

探査」もあるが、これらは空洞そのものではなく地盤の「緩み」や「密度の違い」を間接的に捉えるものであり、微小な空洞や深部の空洞をピンポイントで迅速に見つけることは困難である。大深度まで把握可能な新たな非破壊探査技術の開発が急務であると訴えた。日本の探査技術は世界トップレベルであるが故に、これ以上のブレイクスルーには国を挙げた大きな投資が必要であることを示唆した。

地下インフラの老朽化等に対する問題認識 OYO

空洞を検知する非破壊調査 (物理探査) 技術

① 深度2~3mまで ⇒ 地中レーダ
物理量：電磁波形
物性（比誘電率）の異なる境界面からの「反射」を二次元・三次元的に可視化する

② 深度~10mまで ⇒ 表面波探査
物理量：表面波速度
表面波速度の差異より地下のS波速度構造を、二次元・三次元的に可視化する
★“空洞”そのものは検出できない

③ 大深度 ⇒ 重力探査
物理量：密度
密度の違いより、深部構造や規模の大きな空洞を把握する

迅速性があり、空洞そのものを検知可能技術
⇒**地中レーダ探査のみ**

⇒**深部まで把握可能な新たな技術開発**

探査名	測定する物理量	観測する物理量	調査される情報	対応深さ			探査効率	主な対象	備考
				~10m	~100m	100m~			
弾性波探査	伝播時間	弾性波速度	断面層構造	○	○	○	○	トンネル、ダム、法面等 主な構造物基礎調査	石盤分類等の力学的特性の評価
成層反射法	弾性波動	音響インピーダンス	断面地層境界	-	△	○	△	構造物周辺の基盤・断層調査と地盤性状調査	S波の利用で耐震性評価
② 表面波探査	表面波	表面波速度	断面層構造	○	○	-	○	構造物地盤、遊技化土渠、堤防診断、 空洞調査	超音波利用と多チャンネルの2方式
振動アレイ探査	地盤振動	表面波速度	断面層構造	○	○	△	○	構造物周辺地盤構造	地盤振動を利用した表面波探査
常時振動測定	地盤振動	振動特性	断面的	○	○	△	○	地盤の振動特性評価	構造物の振動特性評価にも応用
電気探査	人工電場	比抵抗	断面	○	○	○	○	地下水、地すべり、トンネルも探査可能	比抵抗以外に印、自然電位に着目する手法あり
① 地中レーダ	電磁波	電磁波形	断面異常抽出	○	△	-	○	空洞 、埋設管、源設備および遺跡調査	一般的に深さ2~3mを対象
電磁探査	誘導電磁場	比抵抗	断面的異常抽出	△	△	●	○	地下水、地すべり、断層調査の調査	空中探査等の多くの手法が開発
音波探査	音波	音響インピーダンス	断面層構造	-	○	△	△	埋設物、断層等の水成地盤構造	海上（水上）のみ
磁気探査	磁場	磁気異常	断面的異常抽出	○	△	●	○	埋設物の金属埋設物調査	火山岩、総絞管の分布調査にも適用
③ 重力探査	重力加速度	密度	断面的異常抽出	△	△	●	○	空洞調査 、構造物周辺の基盤・断層調査	補正に用いる水準測量や数値標高図が重要
地温探査	地温	地温異常	断面的異常抽出	△	△	-	○	温泉、地下水調査	ボーリング孔を利用する孔内温度観測もある
放射線探査	ガンマ線	ガンマ線強度	断面的異常抽出	△	△	-	○	地下水、断層等	空中探査、自動探査も可
トモグラフィー	弾性波伝播時間	弾性波速度	断面的	-	○	○	△	近接施工目的をはじめとする地盤の精査	超音波X線CTの応用 複数のボーリング孔が必要

注1) 対応深さ ○：最適、○：適、△：適用可、●：主として資源探査で適用
注2) 探査効率 ○：手軽に測定、○：普通、△：大きめに測定
注3) 対応深さや探査効率は目安である

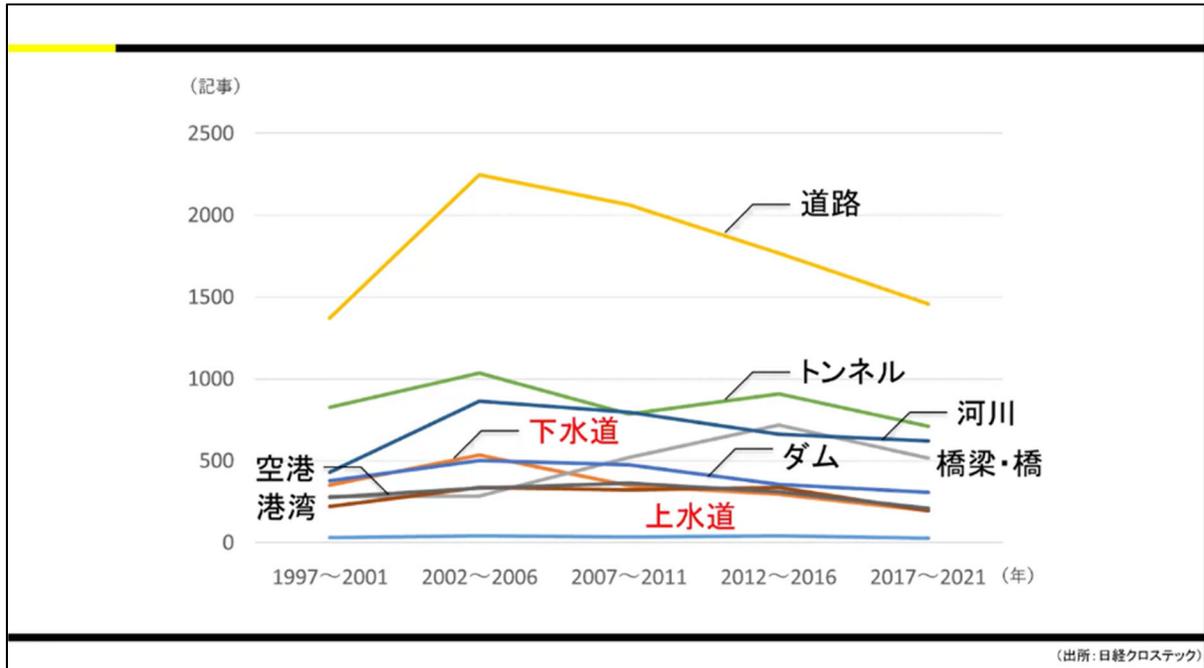
© 2025 OYO Corporation
地盤調査の方法と解説,P95、地盤工学会(2013)より引用
5

3.2.5 メディアの視点：読者の関心と報道のあり方（眞鍋氏）

眞鍋氏は、日経コンストラクションの過去のデータ分析を提示した。

1990年代からの検索結果を見ると、実は「上水道」「下水道」に関する記事は、道路やトンネルに比べて圧倒的に少なかったが、八潮市の陥没事故の特集記事は、熊本地震や熱海の土石流といった大災害報道と並んで、歴代トップクラスの読者関心（スコア・得票率）を集めたという。

市民や読者の潜在的な関心は非常に高いものの、年齢層により感心の度合いが異なること、また、1年、2年と経過すると必ず関心は薄れてしまうことから、メディアとして、関心が低い平時においてもいかに情報をマルチ展開（Web、動画、SNSなど）し、社会の目に触れさせる機会を創出するかが課題であると語った。



3.3 第2部：現状認識を踏まえたフリーディスカッション

3.3.1 リスクの「見える化」と「メリハリ」の実践

フリーディスカッションの冒頭、塚田コーディネーターより、基調講演での家田教授の提言にあった「メリハリ（選択と集中）」を巨大な東京都でどう実践しているか問われた武藤氏は、過去の履歴から硫化水素が発生しやすいエリアなどを重点的に調査しつつも、見えない地下空間の性質上、リスクが顕在化した箇所だけをやるのではなく、面的に網羅して不安を潰していくアプローチとのバランスを取ることに苦心していると答えた。



3.3.2 縦割り行政の弊害と地震リスク

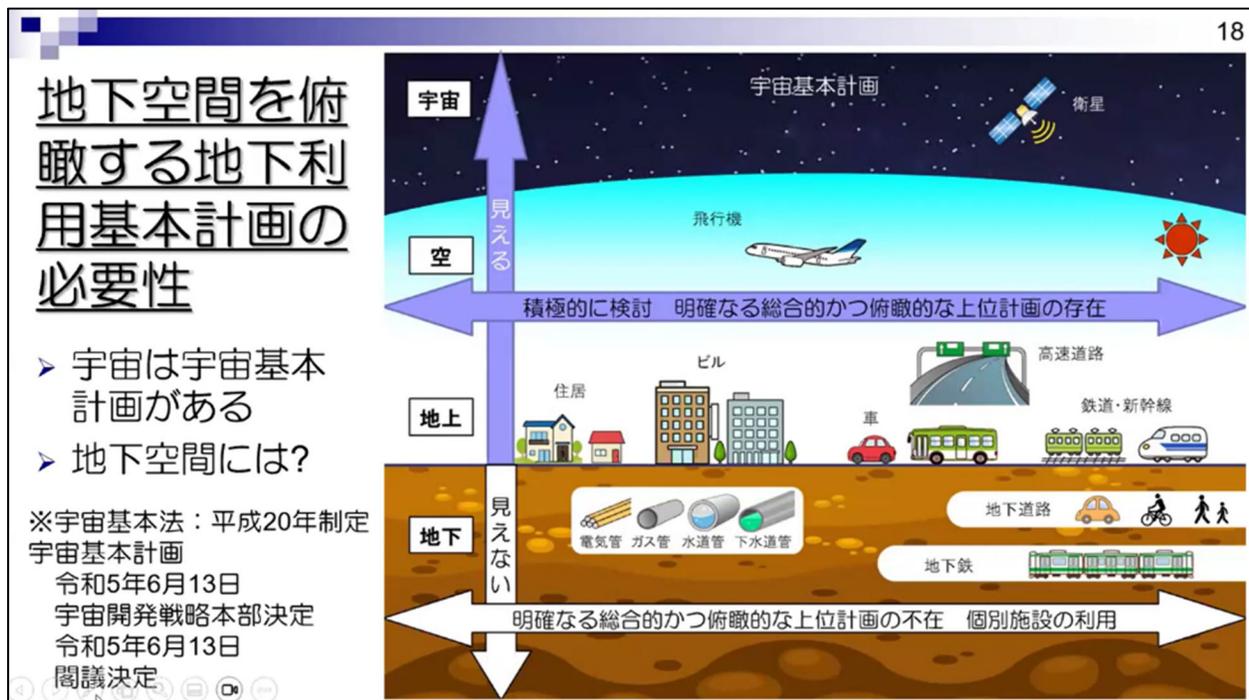
大沢氏は、道路下において水道、下水、通信などの管理者がそれぞれ単独で掘削・埋戻しを繰り返す「単独主義」を痛烈に批判した。一緒に工事を行えば効率的であるにもかかわらず、調整機能が欠如している現状を是正し、地下インフラの「群マネ」を進めるべきだと主張した。また、塚田コーディネーターからの「地震の地下インフラへの影響」に関する問いに対し、松山氏は「地震直後は管がずれるだけで陥没には至らないが、数年後に管がズレた箇所から土砂が吸い込まれ、突然空洞化・陥没する事象が非常に多い」と自身の調査経験に基づく持論を披露した。地震発生から10年が経過した後の長期的・継続的なモニタリングの重要性が浮き彫りになった。

衛生面についても、武藤氏より、下水道の機能停止がコレラ等の伝染病や強烈な悪臭問題に直結するという、生活インフラとしての絶対的な使命が語られた。

3.4 第3部：地下インフラの未来への提案

3.4.1 地下空間利用マスタープランの策定（大沢氏）

大沢氏は、日本には平成20（2008年）に制定された「宇宙基本法」や「宇宙基本計画」があるのに、我々の足元にあり生活に直結する「地下空間」に対する国レベルの俯瞰的・総合的な基本計画（マスタープラン）が存在しないことを問題視し、無法地帯化・使った者勝ちの地下利用を防ぐためにも、国や自治体の上位組織が地下の三次元的な利用計画と維持管理のルールを策定すべきであると提案した。



一方で、日本の強みとして、東京駅周辺のように官民の所有区分を越えて18km以上にわたりネットワーク化された地下歩行者空間や、渋谷駅東口の巨大な地下雨水貯留施設に代表される「防災利用」を挙げた。諸外国のように防空壕として地下を使うのではなく、日本独自の平和的・防災的な地下利用モデルを世界に誇るべきだと提言した。

さらに、未来に向けては、役割を終えた「不要になった地下空間を閉じる勇氣」や、リニューアル工事のために「今まで以上に一定期間インフラを停止・低下させることを許容する社会の醸成」が必要だと語った。

3.4.2 光ファイバの活用と地域特性に応じたマネジメント（鋤田氏）

鋤田氏は、見えない地下を可視化する最新技術として、既存の通信用光ファイバをセンサーとして活用する技術を紹介した。京都の国道50kmの事例では、光ファイバに特殊な端末を接続するだけで、5mごとに1万チャンネルの地震計や振動計を設置したのと同程度のデータが得られ、広範囲の地下の異常をリアルタイムでヒートマップ化できる可能性があると説明した。

また、マネジメントの未来については「メリハリ」の重要性を強調。都市部では高度なネットワーク管理が必要だが、人口減少が進む地方や山間部においては、管路で全てを繋ぐことを諦め、プロパンガスのような「分散型（オフグリッド）」のインフラ整備へと発想を転換すべきだと提言した。

地方部版 地方水道整備のための方法・技術論

水道法によって皆水道の管路網が整備されてきた。

- プロパンガス（個宅供給）地域における水道再構築
 - 立地適正化地域に応じて集約化
 - 自律分散水道の適用範囲の明確化
(下水道は市街化区域、市街化調整区域で供給地域を区別)
 - 財源のあり方についての検討
 - 水道法・水質基準などの調整

→施設更新対象を明確化。
→分散化に合わせた新技術の開発。

大阪ガスの供給域
(引用: 大阪ガス)

白地域はプロパンガス供給地域

津都市計画区域 都市計画区域

市街化調整区域

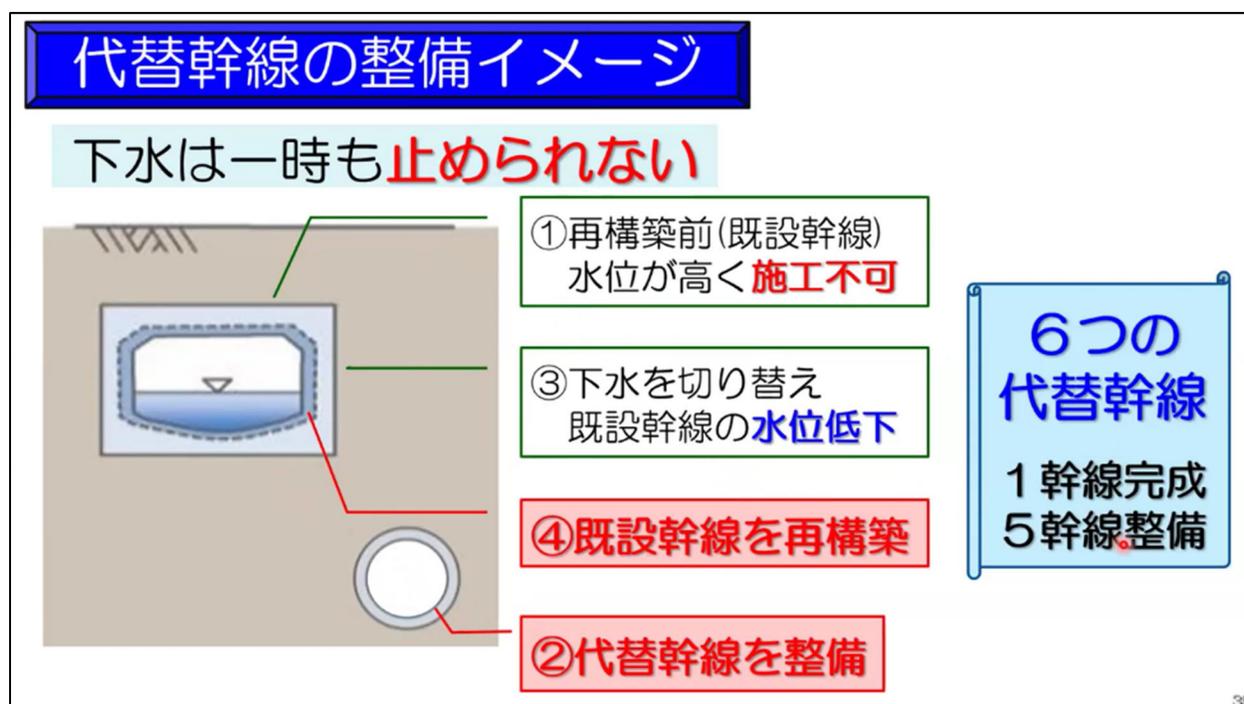
市街化区域

都市計画と下水道整備

3.4.3 下水道インフラの再構築と複線化（武藤氏）

武藤氏は東京都の未来への取り組みとして、「バックアップ機能」と「メンテナビリティ（維持管理のしやすさ）」の確保を挙げた。具体的には、深度約 60m の地下深くに新たな幹線（千代田幹線など）を構築するプロジェクトを紹介した。これは地下鉄 12 路線（南北線と副都心線以外すべて）と交差する難工事であるが、これが完成すれば、既存の老朽化した管路の水を一時的に新しい幹線に迂回させることができ、初めて既存管路内に人が入って抜本的な補修・再構築が可能となる「複線化（リダンダンシーの確保）」が実現する。

こうした巨大プロジェクトには莫大な予算と時間、そして道路規制など社会的負荷が伴うため、国民の税負担や料金値上げに対する理解、そして関係機関の協力が不可欠であると訴えた。

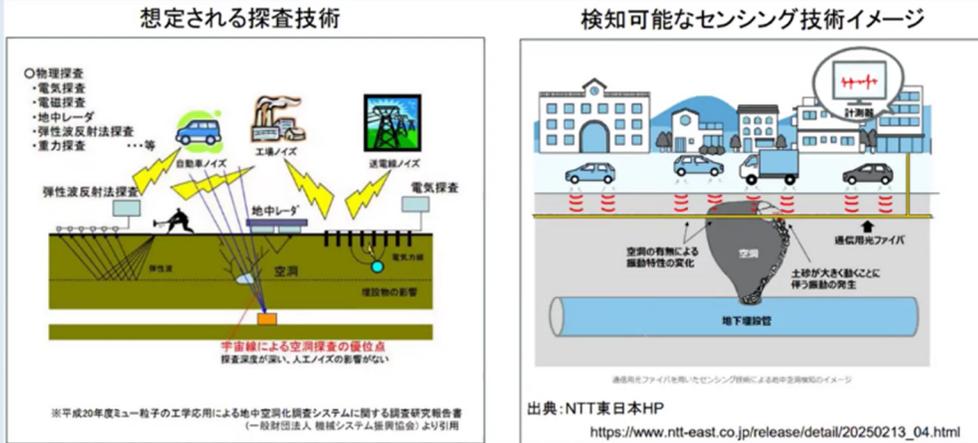


3.4.4 AIとデータ統合による陥没予知（松山氏）

松山氏は、技術者不足を補うための未来像として、調査車両によるデータ収集の自動化と、AIによる解析技術の高度化を挙げた。しかし、単一の技術よりも重要なのは「データの統合」であるとした。

路面の凹みデータ、各インフラ事業者（上下水道、ガス、通信など）の埋設物位置データ、過去の補修履歴などを一つのプラットフォームに集約し、AIでクロス解析することで「陥没リスクの高い危険箇所」を高精度にスクリーニングするシステムの構築を提案した。

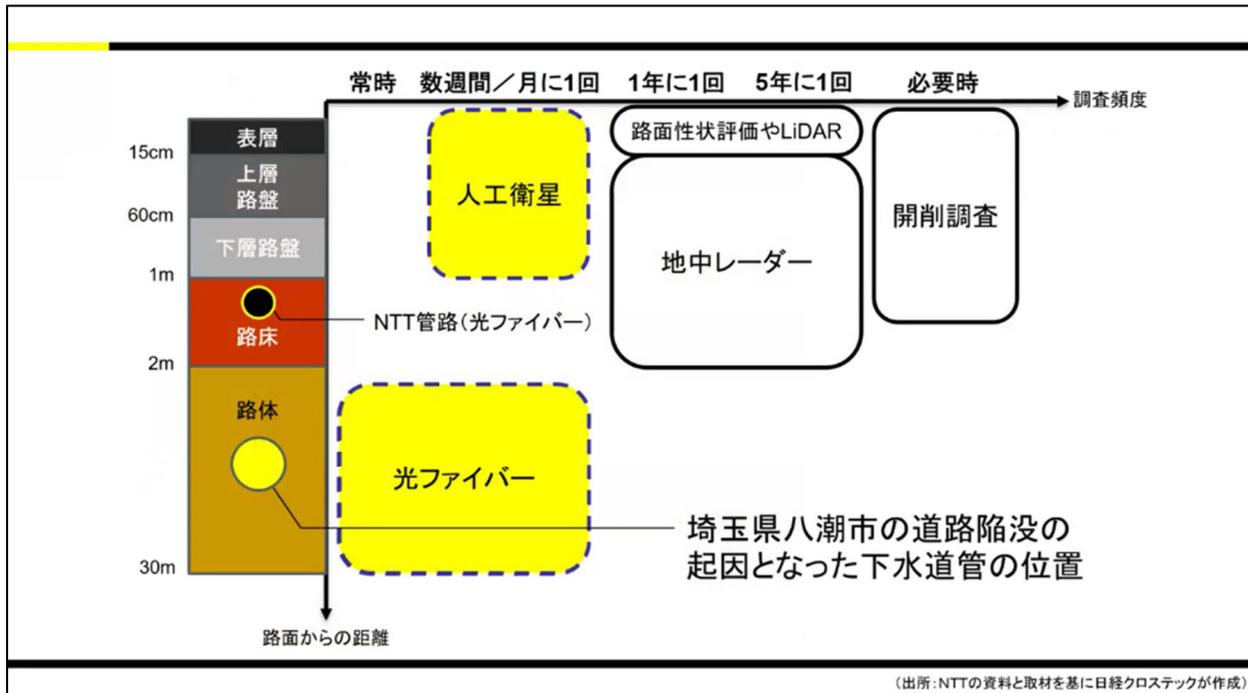
✓ 深度2mより深い箇所に存在する空洞を迅速に検知可能な非破壊探査技術を、早急に開発していく必要があります。



東京都下水道局では管路内に光ファイバ設置による研究も進める

3.4.5 UNDERGROUND DX と分散化へのパラダイムシフト（眞鍋氏）

眞鍋氏は、地下インフラの管理を「アンダーグラウンド DX」のような象徴的で格好のよいキーワードを用いて、国を挙げて推進すべきだと提案した。



さらに、市民アンケートの結果として、水道料金の値上げに「受け入れる」と答えた人が約半数にとどまり、約3割が「受け入れられない」と拒否反応を示しているシビアなデータに言及した。専門家の試算では将来的に5割程度の値上げが必要とされる中、現在の管路ネットワークを維持するのは財政的に限界を迎えることから、雨水利用システム（WOTAなど）のような小規模分散型の水循環システムへの転換や、グリーンインフラとの連動が不可欠になるとした。

上下水道分野は、インフラのダウンサイジングや「終活（撤去）」という最も困難な課題に直面しているからこそ、日本のインフラ課題を先行して解決するトップランナーになり得るとポジティブに締めくくった。

3.5 第4部：総括と会場を交えた議論

3.5.1 アーカイブの重要性と新技術の実装

議論の終盤、会場の坂井氏（地下空間研究委員会維持管理小委員会：委員長）より、過去の阪神・淡路大震災などの災害や事故の記録が数年で風化してしまう問題に対し、学会としていかにアーカイブを残し、次世代に継承していくかが重要であるとの意見が出された。

眞鍋氏もこれに同意し、行政の最終報告書は分厚く読みにくいため、メディアの報道記録などを見やすい形でデータベース化し、いつでも引き出せるようにする工夫が必要であると応じた。また、新技術の実装について、松山氏は「自治体に提案しても『実績がない』と弾かれることが多い」と業界の悩みを吐露。これに対し塚田コーディネーターは、東京都のような巨大自治体がテストフィールドを提供し、産官学が連携して実績を作っていくことの重要性を指摘した。

3.5.2 縦割り行政の限界と法整備

会場の木村氏（地下空間研究委員会：前委員長）からは、アメリカで確立されている「法工学（Forensic Engineering）」の概念が紹介され、日本のインフラ管理が法律や所管ごとに完全に縦割りになっている現状への危機感が示された。特に、災害査定において「元の形に戻すこと（原状回復）」しか予算が下りず、より良くする「ビルド・バック・ベター」や「リダンダンシーの確保」が制度的に阻害されている欠陥を指摘。技術だけでなく法と制度を束ねる新しい組織やルールの構築が必要であると訴えた。

大沢氏もこれに強く同意し、道路空間を貸し出している道路管理者が強い権限を持って、地下空間を統合的にマネジメントする仕組みの必要性を再確認した。

3.5.3 国土交通省の最新動向とクロージング

最後に、国土交通省の祢津企画官から、政府の最新動向が報告された。直近の2026年1月16日に閣議決定された第6次社会資本整備重点計画において「インフラマネジメント」が大きく位置付けられ、「まちづくりと一体となったインフラの再構築（集約・再編）」が明記されたことが共有された。また、1月19日には地方制度調査会において、30年ぶりに自治体の役割分担（地方分権のあり方）が見直される議論が始まったことが報告され、国としても本気で法制度や体制変革に取り組む姿勢が示された。

塚田コーディネーターは、「土木学会の地下空間委員会は、構造、コンクリート、地質、都市計画など多様な専門家が集まる横断的な場であるからこそ、単なる技術論を超えたマスタープランの策定や制度改革の提言ができる」と本シンポジウムの意義を総括し、参加者に対し、今日得た知見を各組織に持ち帰り広めること、そして一度は八潮市の現場に足を運び、臨場感を持ってインフラの危機を肌で感じてほしいと呼びかけ、3時間以上にわたる白熱した議論を締めくくった。



おわりに

第31回地下空間シンポジウムは、八潮市の陥没事故というショッキングな出来事を契機としつつも、単なる原因究明や責任追及に着目するのではなく、日本のインフラ行政の構造的欠陥（縦割り、単独主義、情報の分断、法制度の壁）を浮き彫りにした。

「インフラメンテナンス」から「インフラマネジメント」への概念の転換、広域・多分野を束ねる「群マネ」の実装、地下空間のマスタープラン策定、光ファイバやAIを用いた「UNDERGROUND DX」、そして人口減少社会に適合する「分散型インフラへの移行（終活）」。これら多岐にわたる提言は、いずれも待ったなしの課題である。

見えない地下インフラの危機を「見える化」し、社会全体の合意（メリハリ）を形成していくためには、技術者の努力だけでなく、市民、政治、メディアを巻き込んだ国民的な議論が不可欠であることが、本シンポジウムを通じて強く確認された。