

第1次国土強靱化実施中期計画（R7. 6. 6 閣議決定）



○ 令和7年6月に閣議決定された第1次国土強靱化実施中期計画において、「上下水道施設の戦略的維持管理・更新」にかかる施策については、「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2次提言等を踏まえ、下記のとおり位置付けられた。

	水 道	下水道
更 新	<u>大口径管路の更新の加速</u> 漏水リスクが高く、事故発生時に社会的影響が大きい大口径水道管路（口径800mm以上の管路）の更新（約600km）の完了率 8%【R6】→32%【R12】→100%【R23】	<u>特別重点調査に基づく大口径管路の更新の完了</u> 損傷リスクが高く、事故発生時に社会的影響が大きい大口径下水道管路（「下水道管路の全国特別重点調査」の対象※：約5,000km）の健全性の確保率 ※ 口径2m以上かつ30年以上経過した下水道管路 0%【R6】→100%【R12】
リダンダンシー	<u>リダンダンシー確保の加速</u> 修繕・改築や災害・事故時の安定給水の観点から計画的にリダンダンシー確保が必要な大口径水道管路（口径800mm以上の導・送水管）に対する複線化・連絡管整備（約300km）の完了率 33%【R6】→76%【R12】→100%【R15】	<u>リダンダンシー確保が必要な全自治体で取組開始</u> 修繕・改築や災害・事故時の迅速な復旧が容易ではない大口径下水道管路（口径2m以上の管路）を有する地方公共団体（約60団体）のうち、リダンダンシー確保に関する計画を策定し、取組を進めている団体の割合 7%【R6】→100%【R9】
D X	<u>メンテナンスDX技術の全国での標準装備完了</u> 水道事業者（全国約1,400事業者）のうち、メンテナンスに関する上下水道DX技術（人工衛星やAIを活用した漏水検知手法等）を導入している事業者の割合 34%【R6】→100%【R9】	<u>メンテナンスDX技術の全国での標準装備完了</u> 下水道事業を実施している地方公共団体（全国約1,500団体）のうち、メンテナンスに関する上下水道DX技術（ドローンによる下水道管路内調査手法等）を導入している団体の割合 21%【R6】→100%【R9】

埼玉県八潮市で発生した下水道管路の破損に起因すると考えられる道路陥没事故を踏まえ、事故発生時に社会的影響が大きい上下水道管路の更新とリダンダンシーの確保を推進。

【令和7年度補正予算に係る拡充内容】

○ 事故発生時に社会的影響が大きい上下水道管路の更新

下水道ストックマネジメント支援制度（社会資本整備総合交付金、防災・安全交付金）の拡充

- 下水道管路の全国特別重点調査※1で「緊急度Ⅰ」と判定された管路の更新を全て補助対象※2として支援

[補助率1/2]

※1 調査対象は、設置から30年以上経過した口径2m以上の管路

※2 下水道の現行制度では、自治体規模と口径によっては補助対象外となる管路がある

水道施設アセットマネジメント推進事業（防災・安全交付金）の拡充

- 漏水リスクが高く※3事故発生時に社会的影響が大きい水道管路※4の更新を支援

[資本単価要件を満たす事業者を補助対象として補助率1/4]

※3 鋳鉄管、石綿セメント管、コンクリート管、耐震性がない銅管など古い規格の管路

※4 口径800mm以上の管路、緊急輸送道路、重要物流道路下の管路など



水道管路の更新イメージ



下水道管路の更新イメージ

下水道等に起因する大規模な道路陥没事故を踏まえた上下水道の老朽化対策

大口径の管路や緊急輸送道路に埋設された管路など、事故発生時に多数の地域住民に重大な影響を及ぼす管路（重要管路）の更新や、重要管路のうち、災害・事故後に迅速に機能を確保することが容易ではない管路の複線化等を推進。

（１）重要管路の更新の推進

〔個別補助事業の創設、交付金事業*の拡充〕

（水道・下水道）

（水道・下水道）

* 交付金事業はR7補正より拡充

- **大口径の管路や緊急輸送道路に埋設された管路など、事故発生時に多数の地域住民に重大な影響を及ぼす管路（重要管路※¹）の更新を支援**

[水道：資本単価要件を満たす事業者を補助対象として補助率1/4、下水道：補助率1/2]

- ※¹ 水 道：口径800mm以上の管路、緊急輸送道路、重要物流道路下の管路など
- 下水道：口径2,000mm以上の管路、緊急輸送道路、重要物流道路下の管路など

ポイント 下水道管路の全国特別重点調査※²で

「緊急度Ⅰ」と判定された管路の更新は全て補助対象※³

※² 調査対象は、設置から30年以上経過した口径2m以上の管路

※³ 従来の制度では、自治体規模と口径によっては補助対象外となる管路がある



全国特別重点調査での緊急度Ⅰの例

（２）重要管路の複線化等の推進

〔個別補助事業の創設、交付金事業*の創設〕

（水道・下水道）

（水道・下水道）

* 交付金事業はR7補正より創設

- **重要管路※¹のうち、災害・事故後に迅速に機能を確保することが容易でない管路※⁴の複線化等※⁵を支援**

[水道：資本単価要件を満たす事業者を補助対象として補助率1/4、下水道：補助率1/2]

- ※⁴ 水 道：土被りが大きく開削工事が困難な管路
- 下水道：管内水位が高く更生工事が困難な管路

※⁵ これまでの水道の補助制度では、河川を横断する導水管・送水管の複線化に補助対象を限定

上下水道の管更生の規格等

	下水道	水道
ISO	ISO 11296s	ISO 11298-3 ポリエチレン管 ISO 11298-4 現場硬化
JIS	下水道用プラスチック製管きよ更生工法 (JIS A7511)	
業界規格等	管きよ更生工法における設計・施工管理ガイドライン (2017年版 日本下水道協会)	※R6 A-JUMPにおいて、評価項目・要求性能・要求基準・試験方法の案を作成 (5工法協会)
認証	建設技術審査証明 (下水道新技術推進機構)	
国庫補助	下水道管きよの更生工法による改築に関する交付対象の運用について (R1.7.3 マネ室課長補佐事務連絡) ↓ 【反転工法、形成工法、製管工法】 ・ 日本下水道協会ガイドライン (2017年版) 【鞆管工法】 ・ 日本工業規格 (JIS) ・ 日本下水道協会規格 (JSWAS) ・ 日本下水道協会の認定工場制度に基づく認定資器材 (Ⅰ類・Ⅱ類) 等 に準拠して設計・施工されるものが交付対象	

令和6年度 水道革新的技術実証事業(A-JUMPプロジェクト) FS調査
※評価委員会説明資料抜粋＋一部追記

水道管更生技術の要求性能項目の基準化に関する研究

芦森工業(株)・アクアインテック(株)・(株)オール・管清工業(株)・
(株)湘南合成樹脂製作所・大成ロテック(株)・
中日コプロ(株)・中林建設(株)・(株)フソウ共同研究体

1. 事業概要 概要

◇研究名称	水道管更生技術の要求性能項目の基準化
◇実施期間	令和6年度（令和6年10月18日～令和7年3月31日）
◇実施者	芦森工業(株)・アクアインテック(株)・(株)オール・管清工業(株)・ (株)湘南合成樹脂製作所・大成ロテック(株)・中日コプロ(株)・中林建設(株)・ (株)フソウ共同研究体
◇実証技術	水道の管更生技術 (鉄道下や河川横断等の水道管など改築更新工事が困難な箇所に対して、 経済性および効率性が高い技術)
◇検証項目	水道の管更生技術について、適用範囲や性能評価項目、および試験方法を 調査し、要求性能項目の基準化に向けた整理を行う

1. 事業概要 革新的技術の概要・特徴

提案技術の概要

- **既設管内部に新管(更生管)を形成し**、老朽化した水道管の更新、長寿命化、耐震性の向上が可能。
- 更生材料は水密層部材(ポリエチレン樹脂等)と強度層部材(ガラス繊維、硬化性樹脂等)で構成されたライナー状のものと、ポリエチレン管を軟化させて用いるもの等がある。
- 空気圧や水圧等を用いた反転方法やウインチ等を用いた引込方法にて更生材料を既設管内に挿入し、加圧・加熱・冷却等によって硬化させる。

施工イメージ図

(反転方法)



提案技術の革新性等の特徴

① 施工性の向上

- ・ 既設管の内部に施工するため、開削工事や布設替え工事が困難な場所(軌道下、河川下国道下、水管橋等)においても施工が可能。

② 経済性の向上

- ・ 施工期間が短く、大掛かりな仮設や設備も不要なため、開削工事や推進工事と比べてコストの低減が可能。

③ 効率性の向上

- ・ 施工制約が少なく、更新・耐震化が容易。
- ・ 掘削を伴わないため、関係省庁や所轄管理者との調整・協議が簡略化が可能。

④ 環境負荷の低減

- ・ 交通障害や騒音・振動が少なく、撤去管や掘削土砂等の廃棄物も少ない。
- ・ 工事車両や機材が少なく、CO₂排出量が少ない。

1. 事業概要 研究実施体制

会社名	担当業務内容	調査対象工法	調査対象管
芦森工業(株) (代表)	研究総括 耐震性能項目調査 設計方法調査	ホースライニング工法 パルテムHL工法	現場硬化管
中日コプロ(株)	適用範囲調査 要求性能項目調査	インシチュフォーム工法	現場硬化管
大成ロテック(株)	普及可能性調査	スーパーReパイプ工法 スーパーReパイプH工法	現場硬化管
(株)オール	施工性実験補助		
中林建設(株)	施工性実験 設計方法調査		
(株)湘南合成樹脂製作所	耐震性能項目調査 設計方法調査	チューブテックス工法	現場硬化管
(株)フソウ	ニーズ調査 要求性能項目調査	ポリライナーU工法 反転更生工法	密着管 現場硬化管
管清工業(株)	施工性実験		
アクアインテック(株)	設計方法調査 施工性実験補助		

2. 研究成果の概要 評価委員会の評価結果

＜8/6公募時の評価委員会による評価結果＞ ※国交省通知書抜粋

提案された技術について、水道の管更生技術の適用範囲の明確化及び要求性能項目の基準化による水道管更生技術の普及を目指して研究を実施していただきたい。なお、耐震性評価の検討、水道管更生技術に対する水道事業者のニーズの把握、技術性能の確認にも留意すること。



＜3/4成果報告時の評価委員会による評価結果＞ ※国交省HP公表資料抜粋

管更生工法について、事業体のニーズ把握、耐震性や施工性といった評価指標の設定及びそれらに求められる基準、設計方法等に関する検討がなされ、一定の成果が得られた。

一方、耐震性を評価するための評価項目に関する要求性能や基準の妥当性、設計方法として提案した計算方法の妥当性の評価等について課題が残された。今後、管更生技術における要求性能項目の基準化に向けて、これらの課題解決等の検討を引き続き行うことが期待される。

2. 研究成果の概要 5つのポイント

①二ーズ調査

- 水道事業者向けアンケート調査 ※2024神戸水道展
⇒開削困難場所の存在実態、管路更生に期待する性能
- 管路更生工法の実用実態調査 ※「管路データ集2019」

②適用範囲

- 標準的な適用範囲の設定

③要求性能

- 管路更生工法の必要な性能項目(23項目)を設定
- 耐震性能項目は有識者ヒアリング(金沢大名誉教授宮島氏)実施
- 施工性能項目に関しては、開削困難場所を想定した
伏越し模擬管路(複数曲管あり)での施工性実験を実施

④設計方法

- 常時の管厚計算式の提案 ⇒地盤の安定(締固め状態)を考慮
- 耐震計算式の提案 ⇒埋設管路の一体構造管路式を採用

⑤コスト比較

- 従来技術(推進工法、PIP工法)と試算比較 ※41%～65%削減

3. 研究成果 ①ニーズ調査

<水道事業体アンケート調査>

概要：2024神戸水道展にて水道事業体を対象に実施

目的：開削・布設困難場所の把握、管路更生工法への要求性能に関するニーズの確認

設問：	① 開削・布設困難に布設された 水道管路の有無	①-1 開削・布設困難場所の事由
	② 水道管路の経年劣化や地震による 漏水発生の有無	②-1 漏水発生の原因
	③ 水道における管路更生工法への 関心の有無	③-1 管路更生工法に期待する性能・効果

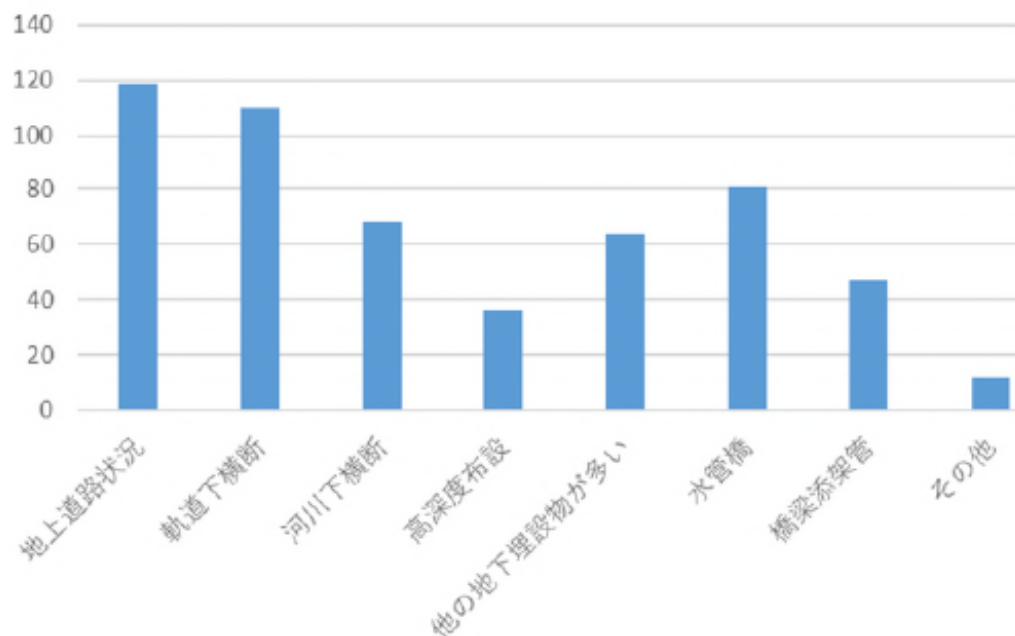


回答数:213件

3. 研究成果 ①ニーズ調査

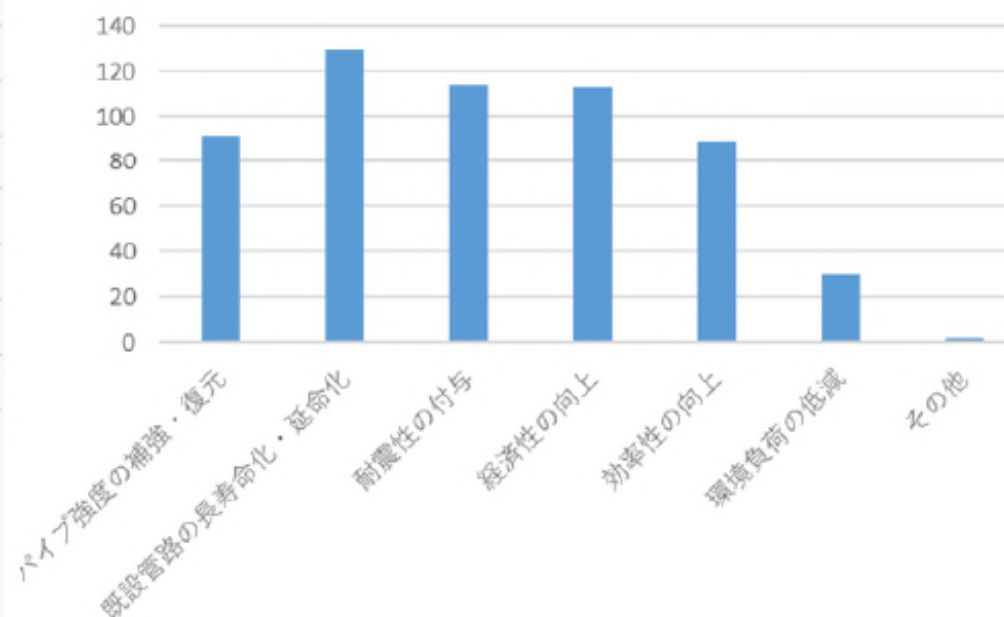
<水道事業体アンケート調査>

開削・布設替え困難な理由は？



- ・213件中194件(91%)が
開削・布設替え困難場所はあると回答
- ・地上道路状況や軌道下横断が多く、
埋設管ではない水管橋・添架管の多い

管更生技術に期待する性能・効果は？



- ・パイプ強度の補強・復元を期待する声もあるが、
長寿命化・延命化を望む声が多かった
- ・耐震性および経済性のニーズも大きい

3. 研究成果 ①ニーズ調査

＜実用実態・潜在的ニーズ調査＞

概要:「管路データ集2019」水道産業新聞社を用いた分析

目的:管路更生工法の実用実態と潜在的ニーズの確認

分析結果:

分 類	件数	割合	耐震適合性 がある管の 割合(基幹 管路)(%)	耐震管の 割合(基幹 管路)(%)	管路更生工事について			
					実施状況	実施頻度	実施 条件	実施 工法
新たな ニーズ	40	6.5%	48%	29%	実施 していない	必要に応じて 実施	—	—
未来の ニーズ	462	74%	45%	29.5%	実施 していない	—	—	—
実績 あり	121	19.5%	50%	35.4%	実施 している	必要に応じて実施 ／定期的に実施	個別	個別
計	623※	100%	※事業統合前や旧名称等による回答方法により、事業体数の合計（612）と一致しない					

- 水道事業者623件中の121件(19.5%)にて管路更生工事の採用実績有り
→実施理由としては、**開削・布設困難場所(国道横断、軌道下、河川下、水管橋、橋梁添架管)**が大半
- 現時点で実施していないが必要に応じて実施と回答している水道事業者も40件存在(潜在的ニーズ)

→ ニーズ調査結果を適用範囲および要求性能項目に反映する

3. 研究成果 ②適用範囲の設定――一覧

＜標準適用範囲の設定＞

本調査における管路更生工法の標準的な適用範囲を設定した。

項目	適用範囲
内水圧※ ³	現場硬化管：最大静水圧0.75MPa、水撃圧0.55MPa 密着管：最大静水圧0.75MPa、水撃圧0.25MPa
耐震性※ ⁴	レベル2地震動および地盤変状に対する検討を行う
線形・施工条件※ ³	直線および22.5°×4箇所、45°×4箇所等の曲管を含む管路 更生管の穿孔処理等を伴う分岐部や空気弁等の接続箇所を含む管路 伸縮継手、可とう継手への施工は原則行わない
既設管の性能劣化状態	既設管の性能劣化状態(残存強度他)を考慮する場合は 個別に検討を行う
設計耐用年数	50年

※3: 内水圧、線形・施工条件の適用範囲については工法毎の個別性能とする

※4: 現場の条件等に応じた耐震計算や地盤変状を想定した耐震実験を行う必要がある



設定した標準適用範囲を反映した要求性能項目を検討する

3. 研究成果 ③要求性能項目の設定－評価区分と評価項目

＜評価区分と評価項目の設定＞

「水道施設設計指針2012」記載の導水管・送水管・配水管に用いられる管種の基本的な選定条件を参考に、管路更生工法における評価区分を選定し、要求される評価項目を設定した。

水道管の基本的な選定条件		管路更生工法の 評価区分	管路更生工法の 評価項目
条件 ①	管の材質により、水が汚染される恐れがないもの	水質	水質適合性能
条件 ②	内圧・外力に対して安全であるもの	強度 耐震性	耐荷性能、耐久性能
			耐震性能
条件 ③	埋設条件に適合しているもの	適用性	水理性能、成形後安定性能
条件 ④	埋設環境に適合した施工性を有するもの	施工性	施工性能

3. 研究成果 ③要求性能項目の設定－施工性能

●施工性の基礎実験

目的

- ①適用範囲として想定する伏せ越し管路(複数曲管含む)における
管路更生工法(現場硬化管、密着管)の施工性能を確認する。
- ②管路更生工法(現場硬化管、密着管)の曲管部施工性を評価するための
試験方法として適当であることを確認する。

結果

- ①現場硬化管、密着管ともに各工法が規定する施工管理項目および出来形管理項目を
すべて満足することを確認した。
→適用範囲として設定した複数の曲管を含む管路(伏せ越し管路等)における
曲管施工性能を有していると判断する。
- ②曲管施工性能の要求基準の判定に必要な施工管理項目および出来形管理項目に関
するデータを問題なく測定できることを確認した。
→本試験方法は管路更生工法(現場硬化管、密着管)の試験方法として適当であると
判断する。
→呼び径、曲管条件(角度、箇所数、曲管方向)等を必要に応じて変更することにより、
各工法の曲管施工性能を評価することが可能であると考える。

3. 研究成果 ③要求性能項目の設定－施工性能

○現場硬化管

配管状況(45度×6箇所)



○密着管

配管状況(22.5度×4箇所)



反転状況



反転完了状況



引込状況



引込完了状況



3. 研究成果 ④設計方法の設定—管厚計算方法

<管厚計算方法の検討>

国内外の内圧管設計手法

- ISO11298-3
- ASTM F-1216
- 水道施設設計指針2012(鋼管式)
- 水道施設設計指針2012(塩ビ管式)
- 水道施設設計指針2012(ポリエチレン管式)
- 土地改良事業計画設計基準及び運用・解説 設計「パイプライン」(とう性管式)

各設計手法の計算式比較

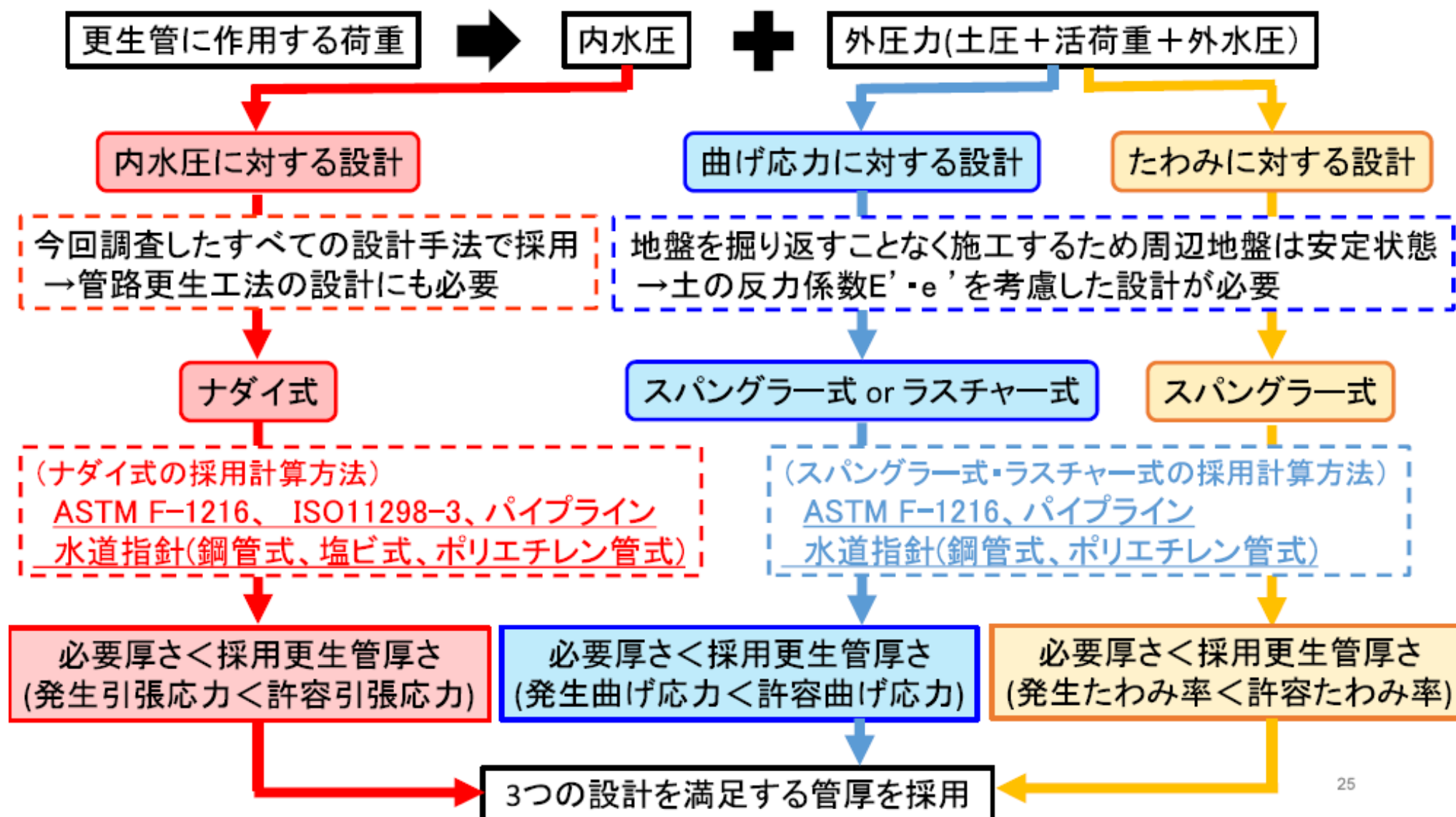
- 内水圧に対する計算方法
- 曲げ応力に対する計算方法
- たわみ計算に対する計算方法

水道管路更生工法の設計手法の提案

- 内圧管に対する一般的な計算方法は？
- 地盤の安定(締固め状態)を反映した計算方法は？

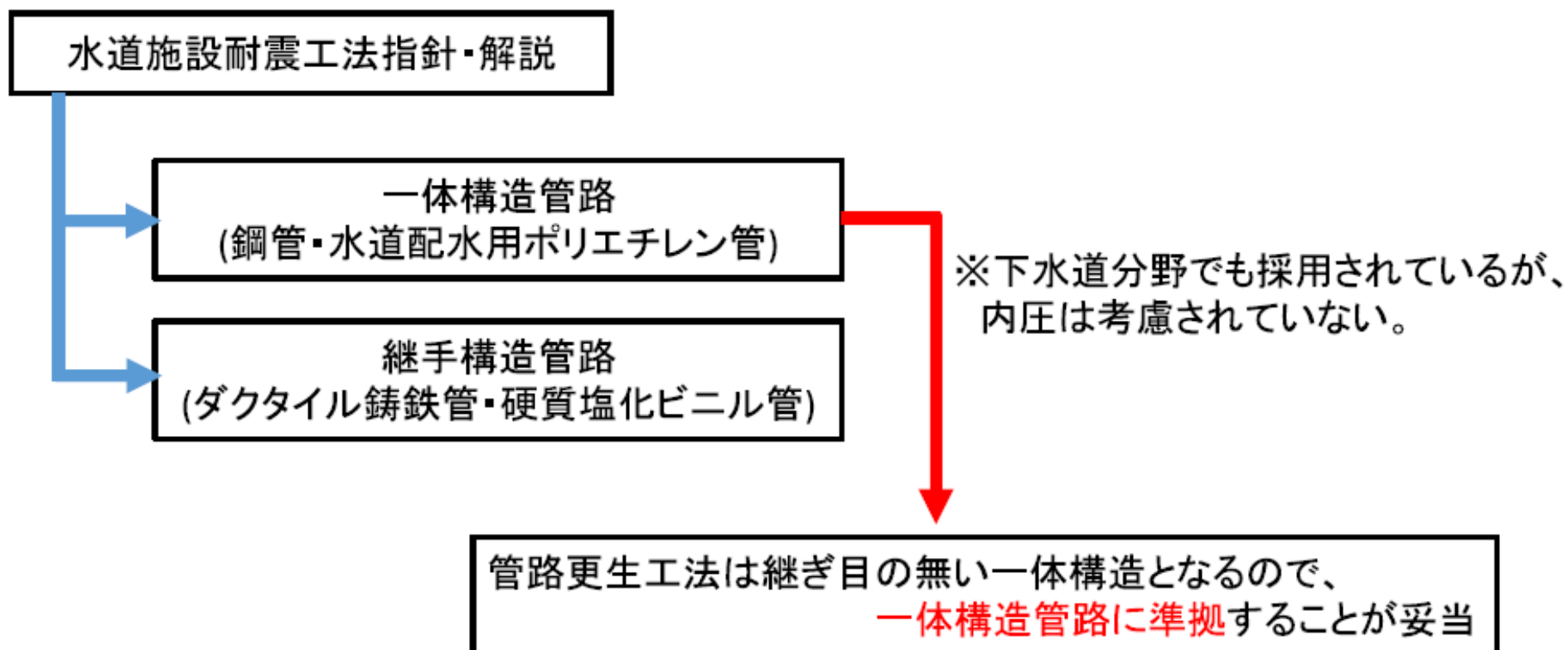
3. 研究成果 ④設計方法の設定－管厚計算方法

＜管路更生工法の管厚計算方法の提案＞



3. 研究成果 ④設計方法の設定－耐震計算方法

<管路更生工法の耐震計算方法の提案>



3. 研究成果 ④設計方法の設定ー耐震計算方法

＜管路更生工法の耐震計算方法の提案＞

○耐震計算手順

水道耐震指針記載の

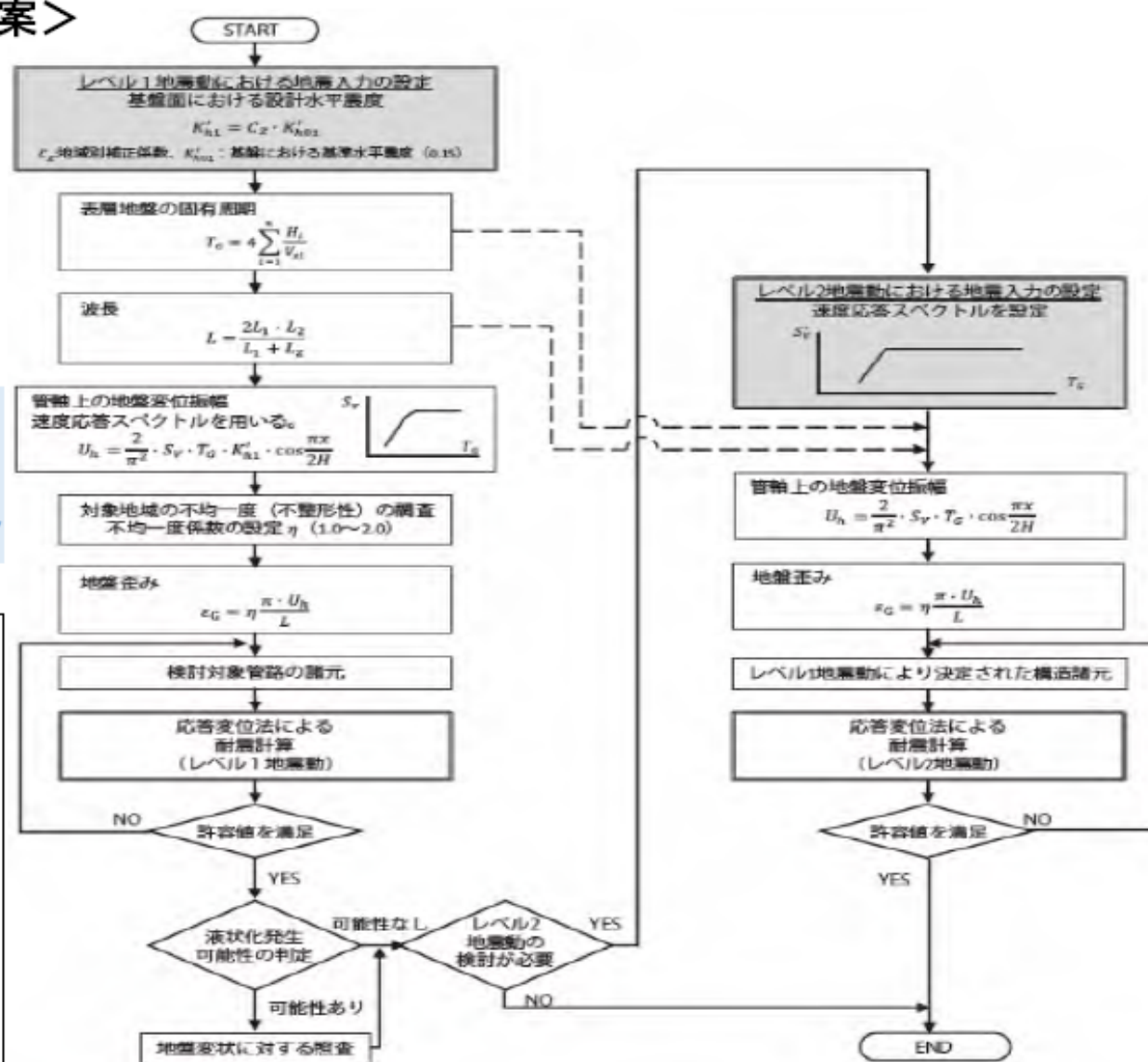
埋設管路の耐震計算手順に従う

○判定基準

管体ひずみ ≤ 更生管の許容ひずみ

○課題

- ・既設継手部の局所ひずみの発生有無評価と計算反映
- ・水管橋・橋梁添架管における耐震性検討の必要性を含めた耐震計算方法の検討



4. 課題と今後の展望

調査項目	評価区分	評価項目	現在の状況・課題	今後の展望
要求性能項目	強度	耐荷性能	長期引張強さの円管試験について、試験委託できる公的機関がなく、実用上に問題がある。	円管試験と平板試験の整合性を確認し、平板試験との併用を検討
	耐震性	耐震性能	各評価項目の要求性能・要求基準・試験方法について、妥当性を含めた継続的な協議が必要。	有識者を含んだ研究会等での協議を検討
	適用性	水理性能	曲管部に発生する更生管内面のシワ状凹凸(現場硬化管)や背面空洞(密着管)の通水能力への影響確認が必要。	曲管部の施工管を用いた水理性能試験を検討
	施工性	施工性能	代表工法において曲管施工性を有していることと、試験方法として適当であることを確認できたが、各工法での曲管施工性(適用可能な曲管条件)が未確認。	本研究で実施した試験方法での確認を検討
構造設計	設計方法	管厚計算	提案式に対して有識者の評価が必要。	有識者を含んだ研究会等での協議を検討
		耐震計算	継手部における発生ひずみの把握と計算方法の検討。 水管橋・橋梁添架管での必要性を含めた計算方法の検討。	
		伸縮計算	許容伸縮量の設定方法が統一されていない。	
全般			水道の管路更生工法に関する要求性能項目および設計方法についての基準を設定した。	施工管理や品質管理についての基準化が必要

今回の調査にて水道の管路更生技術の基準となる要求性能項目を設定



ガイドライン化に向けた取り組みを継続する

FS調査件名：水道管更生技術の要求性能項目の基準化に関する研究

事業実施者：芦森工業(株)・アクアインテック(株)・(株)オール・管清工業(株)・
(株)湘南合成樹脂製作所・大成ロテック(株)・中日コプロ(株)・
中林建設(株)・(株)フソウ共同研究体

以上