

鋼管パイプ・イン・パイプ工法における 管路 D B 方式の導入検討

令和 8 年 6 月

WSP

日本水道鋼管協会
鋼管 PIP 官民連携研究会

鋼管 PIP 官民連携研究会

(主 査) 柏 原 宜 尚 J F E エンジニアリング株式会社
谷 口 和 彦 J F E エンジニアリング株式会社
中 園 隼 人 J F E エンジニアリング株式会社
佐 藤 明 日鉄パイプライン&エンジニアリング株式会社
多々野 正 史 株式会社フソウ
中 村 友 也 株式会社デック

(オブザーバー)

関 樹 一 公益社団法人全国上下水道コンサルタント協会
馬 場 啓 輔 公益社団法人全国上下水道コンサルタント協会

(幹 事) 狩 野 裕 二 日本水道鋼管協会
山 口 司 日本水道鋼管協会

目 次

1. はじめに.....	1
1.1 水道インフラ（管路施設）を取り巻く環境.....	1
1.2 鋼管によるパイプ・イン・パイプ工法.....	3
1.3 鋼管によるパイプ・イン・パイプ工法の課題.....	5
1.4 課題解決に向けた対応策.....	6
2. 管路 DB 方式の概要.....	7
2.1 官民連携に関する近年の動向.....	7
2.2 管路 DB に関する近年の動向.....	7
2.3 管路 DB 方式の発注プロセス.....	8
3. 鋼管 PIP 工法への DB 方式の適用.....	10
3.1 鋼管 PIP-DB 方式による課題解決.....	10
3.2 鋼管 PIP-DB 方式の民間事業者の選定と契約.....	10
3.3 鋼管 PIP-DB 方式における官民の業務分担.....	11
3.4 期待される導入効果.....	11
3.5 鋼管 PIP-DB 方式の流れ.....	12
3.6 民間事業者の体制.....	15
3.7 基本設計時の留意事項.....	16
(1) 鋼管 PIP 工法の制約条件.....	16
(2) 設計書の作成と積算.....	16
(3) 立坑位置の選定と構造形式.....	18
3.8 受注時以降の留意事項.....	19
(1) 詳細設計における立坑位置選定.....	19
(2) 詳細設計における配管設計.....	20
(3) 詳細設計の積算根拠.....	21
(4) 設計変更.....	21
3.9 リスク分担.....	21
4. おわりに.....	23
引用文献.....	24

1. はじめに

1.1 水道インフラ（管路施設）を取り巻く環境

水道事業は、人口減少等に伴う料金収入の減少や物価高騰によるコスト増加により、厳しい財政状況に置かれている。このような状況の中、水道管路の老朽化等に伴う更新の喫緊性が高まっているものの、資金不足に加え、職員の減少・高齢化による技術継承の困難さから適切な管路更新等がなされず、各地において水道管路の漏水等が頻発している。

水道管路（導送配水管）の法定耐用年数の超過率と更新率（図 1.1）を見ると、超過率は 2015 年度の 13.2%から 2023 年度には 25.4%に増加している。一方、更新率は 2023 年度において 0.61%と低い水準にとどまっており、このペースでは管路の全更新に 150 年以上を要する計算となっている。

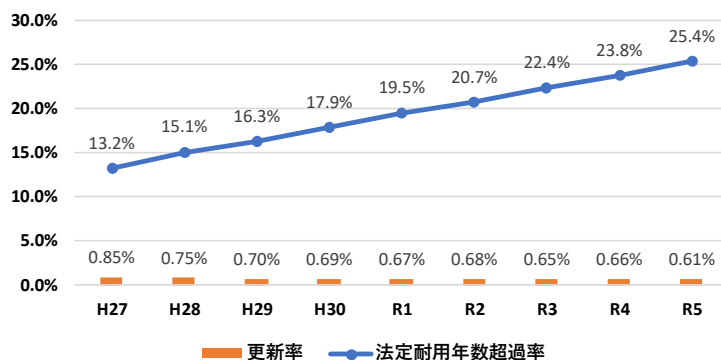


図 1.1 導送配水管の法定耐用年数超過率と更新率¹⁾

また、近年頻発する大規模地震や水害等においては、多くの水道施設が被災し断水が発生している。令和 6 年の能登半島地震では、復旧に 5 か月以上の期間を要した。国が水道管路の耐震化を推進しているところではあるが、基幹管路の耐震適合率（図 1.2）は毎年 1%程度の増加にとどまっており、基幹管路の耐震適合率が 100%に達するまでには 50 年以上を要する見込みである。このような状況の中、国土交通省では、八潮道路陥没事故以降、基幹管路等の重要施設を中心に水道インフラの強靱化に向けた施策を講じており、特に、水道サービスの

「急所施設」（当該施設が機能を失えばシステム全体が機能を失う最重要施設）である導送水管の基幹管路の耐震化に注力している（図 1.3）。

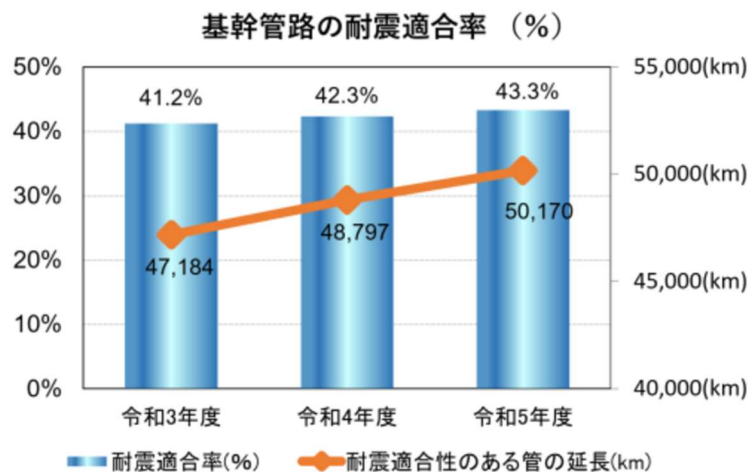


図 1.2 基幹管路の耐震適合率²⁾

※参考：重要給水施設管路以外の管路を含む全ての基幹管路における耐震適合性を有する管の割合

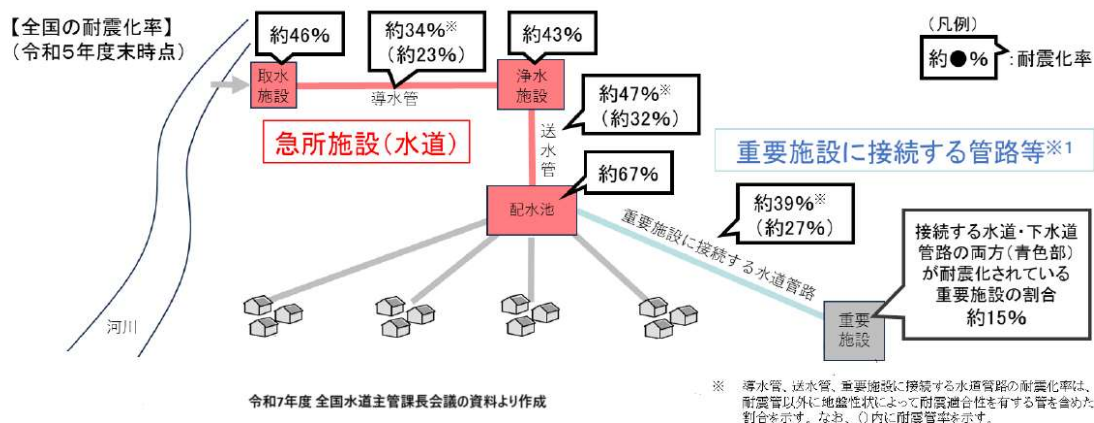


図 1.3 水道システムの急所施設の耐震化状況³⁾

水道事業体では、管路の更新や耐震化を進めるための財政資源が乏しいだけでなく、人的資源も大きな課題となっている。水道管路の整備を担う技術職員は、熟練技術者の大量退職以降、採用も困難な状況となっており、少人数での業務遂行を余儀なくされているため、技術継承も難しい状況にある。資本勘定所属職員 1 人当たりの建設改良費の推移（図 1.4）を見ると、インフレ率の上昇を勘案しても 1 人当たりの建設改良費は増加しており、技術職員の業務負荷が増大していることが窺える。

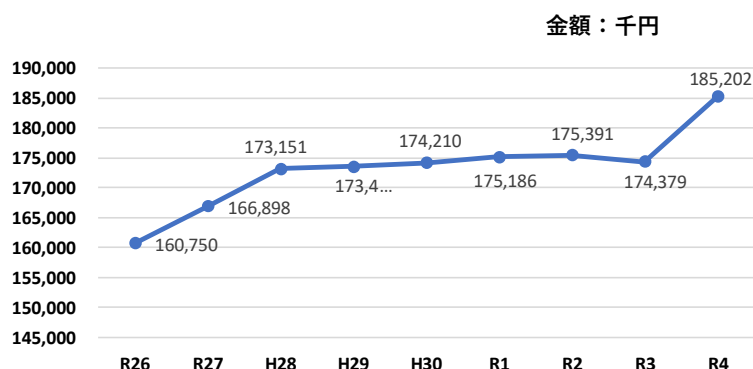


図 1.4 資本勘定所属職員 1 人当たり建設改良費¹⁾

管路の老朽化、耐震化の遅れ、人材不足等、水道管路を取り巻く環境は、人口減少社会における公共サービスの持続可能性という社会課題と密接に関連している。計画的な更新計画を策定し、管路更新の優先順位付けを行うとともに、更新に併せて基幹管路の耐震化を推進していく必要がある。

しかし、基幹管路の耐震化については、建設当時とは埋設環境が大きく変化しており、交通量の増大や他の埋設物の輻輳化、住宅街・商店街への近接等により、開削工法による水道管路更新工事の実施が極めて困難な状況となっている。これらの課題を解決するため、非開削工法による水道管路更新工事の採用が求められている。

1.2 鋼管によるパイプ・イン・パイプ工法

市街地における交通問題や占用位置の確保、環境負荷の軽減に有効な解決策として非開削工法があり、その 1 つとして「鋼管によるパイプ・イン・パイプ工法（以降、鋼管 PIP 工法）」がある。鋼管 PIP 工法は、老朽化した既設管の中に新しい管を挿入・布設する工法であり、特に市街地における交通問題・用地問題等の対策に有効である。また、開削箇所が立坑部のみであることから、建設残土等の発生を抑制した環境負荷の低い工法でもある。以下に鋼管 PIP 工法の特徴を示す⁴⁾。

1) 通水断面の確保

鋼管 PIP 工法では、一般的に普通鋼管を用いるが、管軸方向溶接を現場で行う巻込鋼管を用いる場合もある。巻込鋼管は、管路更新工法の中では既設管に最も近い口径を確保できる工法である。

普通鋼管は既設管に対し 1 口径（100mm）程度小さい管径となり、巻込鋼管は拡管後に既設管径により近い管径（約 40mm ダウン）とすることができる。

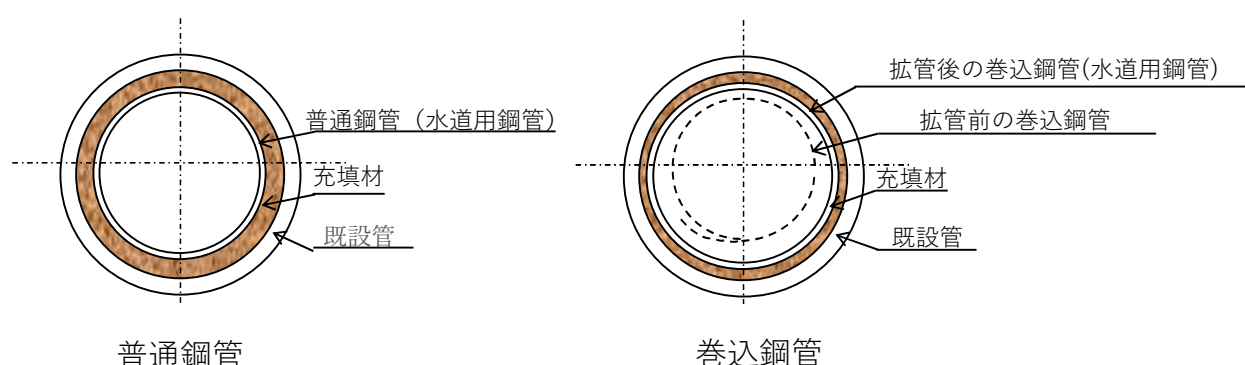


図 1.5 標準断面図

巻込鋼管は、工場でロール成形後、管軸方向には溶接を行わず、所定量だけ巻き込んで管の断面積を小さくした状態（縮径）で治具を用いて仮固定し、縮径状態のまま管の輸送・既設管内への引き込みを行い、最終仕上げ径まで拡管する。その後、管軸方向および円周方向の溶接を行い、充填材の注入と管内面の塗装を行う。巻込鋼管は、縮径状態で引き込み作業を行うため、既設管の曲がりや不陸への対応が容易である。

2) 耐震管路の構築

鋼管 PIP 工法では、既設管の残存強度に期待せず、新設鋼管のみを考慮した構造設計を行う。新設鋼管は、鋼の持つ「高強度」・「高延性」・「高靱性」という材料特性と、溶接接合による一体構造管路となることから、優れた耐震性を有した耐震管路を構築することができる。

N 値 = 2 の軟弱地盤に埋設された管厚の薄い鋼管（B 種）の発生ひずみを応答変位法（「水道用埋設鋼管路耐震設計基準」WSP029）により試算した結果から、レベル 2 地震動を想定した場合でも、許容ひずみの 50% 以下のひずみし

が発生しないことが確認されている。なお、管厚の厚い A 種での発生ひずみは B 種よりも小さく、また許容ひずみも大きいため、さらに高い安全性を有している。

3) 立坑位置の選定が自由

新設管として加工性に優れた鋼管を用いることで、既設管内で曲管を製作することが可能である。また、短い管を用いることで曲がり部への新設管の搬入が可能であり、さらに巻込鋼管を用いることで、伏せ越し部や曲がり部においても比較的長尺な管の搬入が可能となる。そのため、必ずしも伏せ越し部や曲がり部の位置に立坑を設ける必要はなく、立坑位置選定の自由度が高い。

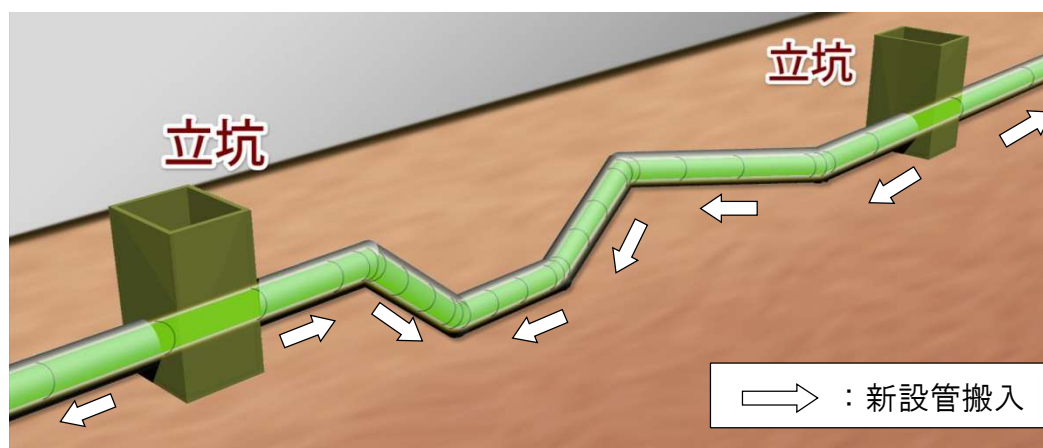


図 1.6 鋼管による PIP 工法イメージ図

1.3 鋼管によるパイプ・イン・パイプ工法の課題

鋼管 PIP 工法の立坑位置は、通常、基本設計においてある程度の位置を決定し、詳細設計において竣工図や管網図・台帳等を使用しながら既埋設物の位置関係を考慮した上で、最適な位置に設定する。しかしながら、机上検討のみで判断することに加え、対象管が経年管であることから、既設管位置の精度が低い場合が多い。また、水運用の切り替えや断水等の制約により、詳細設計時に管内の状況を把握することが困難であるため、工事開始後に既設管内測量を実施し、管割の再検討を行うケースが多い。

そのため、工事開始時には試掘調査や埋設物調査を実施して立坑築造の可否を確認するが、詳細設計と実際の現場状況や既設管内の線形に相違が生じ、設計変更を要するケースが多い。その結果、発注者との協議に多くの時間を要し、工事の中断を余儀なくされる等、工期の延伸や発注者・受注者双方の負担増につながっている。これは、鋼管 PIP 工法による水道管路更新工事を推進する上での課題となっている。

1.4 課題解決に向けた対応策

前節で示したとおり、発注図書と現場状況が乖離しているケースが多いため、設計変更の頻発、工事の中断、工期の延伸が生じ、発注者・受注者双方の業務負担が増加している。

基本的に、施工者は工事受注後、現場状況を把握するため、立坑築造前に試掘調査、埋設物調査、土質調査を実施し、その結果に基づいて立坑位置や形状の再検討を行う。また、発注図書が竣工図に基づいて計画されている場合、既設管内測定の結果によっては管割の変更が生じることもある。いずれの場合も、発注図書と大きく異なる際には設計変更の協議に時間を要する。

したがって、従来は水道事業体が工事発注前に詳細設計を行ってきたが、この業務を施工者が担うことで、施工者が持つ技術的知見や施工ノウハウを詳細設計段階から反映できるようになる。その結果、鋼管 PIP 工法で生じやすい課題の解決に有効に機能すると考えられる。

本報告書では、鋼管 PIP 工法において手戻りを抑えつつ、効率的かつ確実に管路更新事業を推進するための設計施工一括方式（以降、鋼管 PIP-DB 方式）について検討する。

2. 管路 DB 方式の概要

2.1 官民連携に関する近年の動向

人口減少に伴う料金収入や職員数の減少等を背景として、2010 年頃より上下水道事業における官民連携の検討が官民双方で進められ、官民連携による事業が具体的な形として実現されてきた。

2023 年 6 月に改定された「PPP/PFI 推進アクションプラン」では、2022 年度から 2031 年度の事業期間において、コンセッション方式に段階的に移行するための官民連携案件を実現させる方式として、管理・更新一体マネジメント方式（レベル 3.5）が示された。同方式はコンセッション方式と併せて「ウォーター PPP」として定義され、2031 年度までに上水道で 100 件、工業用水で 25 件、下水道で 100 件の具体化を目標として掲げている。令和 7 年度の見込みとしては、上水道で 17 件、工業用水で 11 件、下水道で 31 件の進捗があり、導入拡大が図られている⁵⁾。2025 年 12 月、関係府省の課長級らで構成する「PPP/PFI 投資促進タスクフォース」の会合において、国土交通省から「ウォーター PPP」の名称を「水の官民連携」に変更することが共有された。

2.2 管路 DB に関する近年の動向

水道事業における管路 DB 方式とは、管路施設（導水管、送水管、配水管）について、詳細設計と工事を一括で発注する方式をいう。

日本水道協会がホームページで公開している「先行事例」⁶⁾と国土交通省が実施した「管路 DB 方式に関する先行事例の調査」⁷⁾によると、管路 DB の事例は 36 件ある。

設計施工期間をみると、表 2.1 に示すとおり、1 年以上 4 年未満の案件が全 36 件中 17 件と全体の約半数（47%）を占める。ただし、横浜市の相模湖系導水路改良工事（事業期間 12 年）や大阪広域水道企業団の送配水管及びポンプ場設計整備事業（事業期間 8 年 5 か月）のように、事業規模が大きく事業期間が長い案件も近年発注されている。

表 2.1 管路 DB の事業期間

設計施工期間	件数
1 年未満	11
1 年以上 4 年未満	17
4 年以上	8

管路 DB 方式における民間事業者の選定方式は、技術的評価が求められる公募型プロポーザル方式および総合評価一般競争入札が約半数（36 件中 19 件）を占める。また、一般競争入札（簡易型、条件付、制限付、事後審査付）が約 4 割（36 件中 14 件）となっている。

表 2.2 管路 DB の民間事業者選定方式

選定方式	件数
公募型プロポーザル	15
総合評価一般競争入札	4
指名競争入札	2
一般競争入札（簡易型、条件付、制限付、事後審査付）	14
随意契約	1

管路 DB 方式における契約方式は、表 2.3 に示すとおり、多段階契約方式が全体の約 2 割（36 件中 8 件）を占め、一括契約方式が全体の約半数（36 件中 20 件）を占める。

表 2.3 管路 DB の契約方式

契約方式	件数
多段階契約方式（基本契約、設計業務委託契約、工事請負契約等）	8
一括契約方式（工事請負契約）	20
不明	8

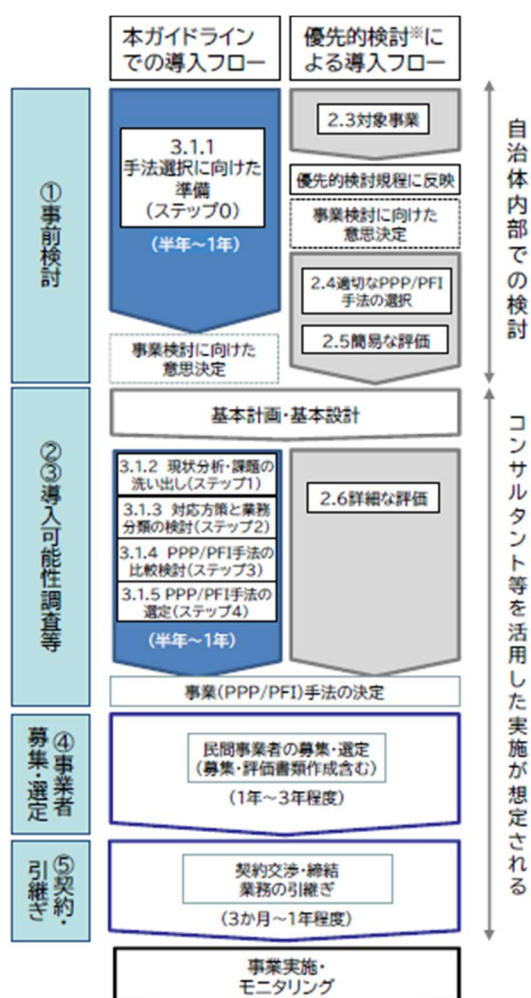
2.3 管路 DB 方式の発注プロセス

図 2.1 に示すとおり、PPP/PFI 手法導入の一般的な流れは、①水道事業体内部の事前検討、②基本計画・基本設計、③導入可能性調査、④募集・選定、⑤契約である⁸⁾。「①水道事業体内部の事前検討」では、検討対象施設や業務範囲について検討を行い、民間に委ねる業務と水道事業体が自ら担う業務を整理する。

その際は、顕在化の可能性があるリスクと官民双方の責任分担についても検討を行う。リスク分担の例については「3.9 リスク分担」に示す。

導入可能性調査は、現状分析・課題の洗い出し、対応方策と業務分類の検討、PPP/PFI手法の比較検討、マーケットサウンディング、PPP/PFI手法の選択の順で行う。

管路 DB 方式を採用する場合においても、上記プロセスに従い検討を行う。ただし、管路のみを対象とする PPP/PFI 事業は選択肢が限定的であるため、基本設計の業務委託の中に導入可能性調査を位置付けることも可能である。



※ 項目名は、別添資料 4「下水道事業における優先的検討規程の作成」における項目

※ PPP/PFI 手法によっても要する期間が異なることに留意する必要がある。

図 2.1 PPP/PFI 手法導入の流れ⁸⁾

3. 鋼管 PIP 工法への DB 方式の適用

3.1 鋼管 PIP-DB 方式による課題解決

鋼管 PIP 工法による水道管路更新工事は、前述のとおり、交通問題や占用位置の確保、環境負荷の軽減に有効な解決策であるが、発注図書と実際の現場状況に差異が生じやすいため、工事発注後に設計変更を要するケースが多く、発注者・受注者双方の負担増につながっている。本章では、その解決策として効果が期待される鋼管 PIP-DB 方式について詳述する。

3.2 鋼管 PIP-DB 方式の民間事業者の選定と契約

鋼管 PIP-DB 方式における民間事業者の選定は、民間事業者の業務遂行能力、実績および技術力を考慮した方式を選択する必要がある。このため、技術的評価の反映が可能な「総合評価一般競争入札方式」および「公募型プロポーザル方式」が適していると考えられる。方式の選定にあたっては、案件規模のほか、各水道事業体の発注方針や事務負担、過年度までの契約実績等を総合的に検討した上で選択する必要がある。

また、契約方式については、鋼管 PIP 工法は発注後に設計変更が生じるケースが多いことから、詳細設計後に工事請負契約を締結する「多段階契約方式」が適している。一方、契約時の事務負担の軽減を考慮し、発注時に工事請負契約を締結する「一括契約方式」も考えられるが、その場合においても設計変更を想定した発注仕様等が必要となる（表 3.1 参照）。

表 3.1 民間事業者の選定方式と契約方式

民間事業者の選定方式	契約方式
・ 公募型プロポーザル方式 ・ 総合評価一般競争入札方式	・ 多段階契約方式（基本契約・設計委託契約・工事請負契約を段階的に締結） ・ 一括契約方式（工事請負契約を締結）

3.3 鋼管 PIP-DB 方式における官民の業務分担

通常発注（詳細設計と工事を個別に発注）と鋼管 PIP-DB 方式の業務内容比較を図 3.1 に示す。通常発注で実施してきた詳細設計を、鋼管 PIP-DB 方式では民間事業者側に移行する。詳細設計の段階から施工者の視点で設計を行うため、関係機関（道路管理者、他インフラ事業者）との協議回数を削減できるほか、立坑の寸法や位置、新設管の割付が確定されることで、業務における手戻りが少なくなる効果が期待できる。

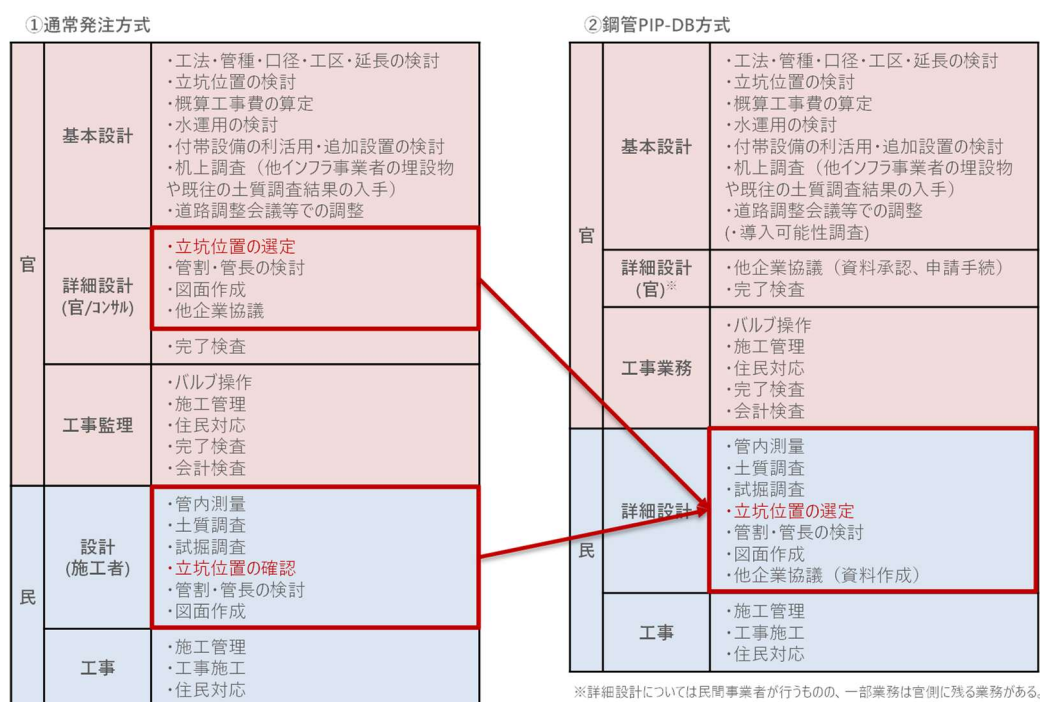


図 3.1 業務内容比較

3.4 期待される導入効果

鋼管 PIP-DB 方式の導入により、発注者・受注者双方に期待される効果は以下のとおりである。

- ・設計変更協議期間の減少による工期短縮

通常発注による鋼管 PIP 工法では、既埋設物との関係や地盤条件によって立坑の位置や構造、それに伴う配管設計が変更されることが多く、当初設計からの変更協議に多くの時間を要し、工事の着工遅れや変更契約の長期化による手待ち時間が生じることがある。一方、鋼管 PIP-DB 方式では、施工者が試掘

や土質調査等を実施し、その結果を経験・ノウハウに基づき自らの詳細設計に反映できるため、設計変更を大幅に省力化することができる。

- 一括発注による発注業務の省力化

詳細設計と工事を一括で発注することにより、通常発注（詳細設計と工事を個別に発注）に比べ、発注者の発注業務を省力化することができる。

- 発注延長の拡大による工期短縮

発注延長を長く設定することにより、関係機関や地元との協議状況等が区間ごとに異なる場合でも、臨機応変な工程変更や複数工区の同時施工等の対応が可能となる。そのため、手待ち時間を低減し、設計・施工の各業務を効率的に進めることができ、年度単位で発注する一般的な場合と比べ全体工期を短縮することができる。



図 3.2 工程短縮イメージ

3.5 鋼管 PIP-DB 方式の流れ

鋼管 PIP-DB 方式の導入にあたっては、鋼管 PIP 工法の特性を踏まえた業務内容とすることが重要である。本節では、多段階契約方式を例として、鋼管 PIP-DB 方式の流れを図 3.3 に示すとともに、各項目のポイントについて説明する。

1) 基本設計

鋼管 PIP-DB 方式を発注するにあたり、まず基本設計を行う。基本設計では、工法（開削/非開削、シールド工法/推進工法/PIP 工法）、管種（鋼管/ダクタイル鋳鉄管）、口径、工区割/対象延長、立坑位置を検討し、概算工事費を算出す

る。概算工事費の算出については、「3.7 基本設計時の留意事項」を参考にされたい。

また、水運用や既設仕切弁の利活用を考慮し、PIP 工法の前提となる断水の区間・期間について検討を行う。さらに、机上検討（他インフラ事業者の既埋設物や既往の土質調査結果の収集）を通じて立坑位置の検討を行うとともに、対象地域の道路調整会議等を通じて道路管理者や他インフラ事業者と事前に協議・調整を行うことが重要である。

2) 発注および契約内容

図 3.3 では多段階契約方式を示しており、詳細設計において立坑の位置や構造形式の選定、配管設計等を行い、その後、工事請負契約を締結する。発注方式の適用可能性については、3.2 節に示すとおり、各水道事業体における契約慣例を踏まえた上で、基本設計・導入可能性調査の段階において整理する必要がある。

3) 基本契約の締結

民間事業者が決定した後、基本契約を締結する。基本契約とは、鋼管 PIP-DB 方式の事業に対する発注者と受注者の権利・義務を定めたものであり、設計業務委託契約と工事請負契約の個別契約を束ねるために必要な契約である。また、この段階で請負率を決定する。請負率とは、工事請負契約の落札金額を公告金額で割った比率であり、詳細設計業務によって算出された工事金額に乗ずる係数として、入札価格の結果を反映させるために用いられる。

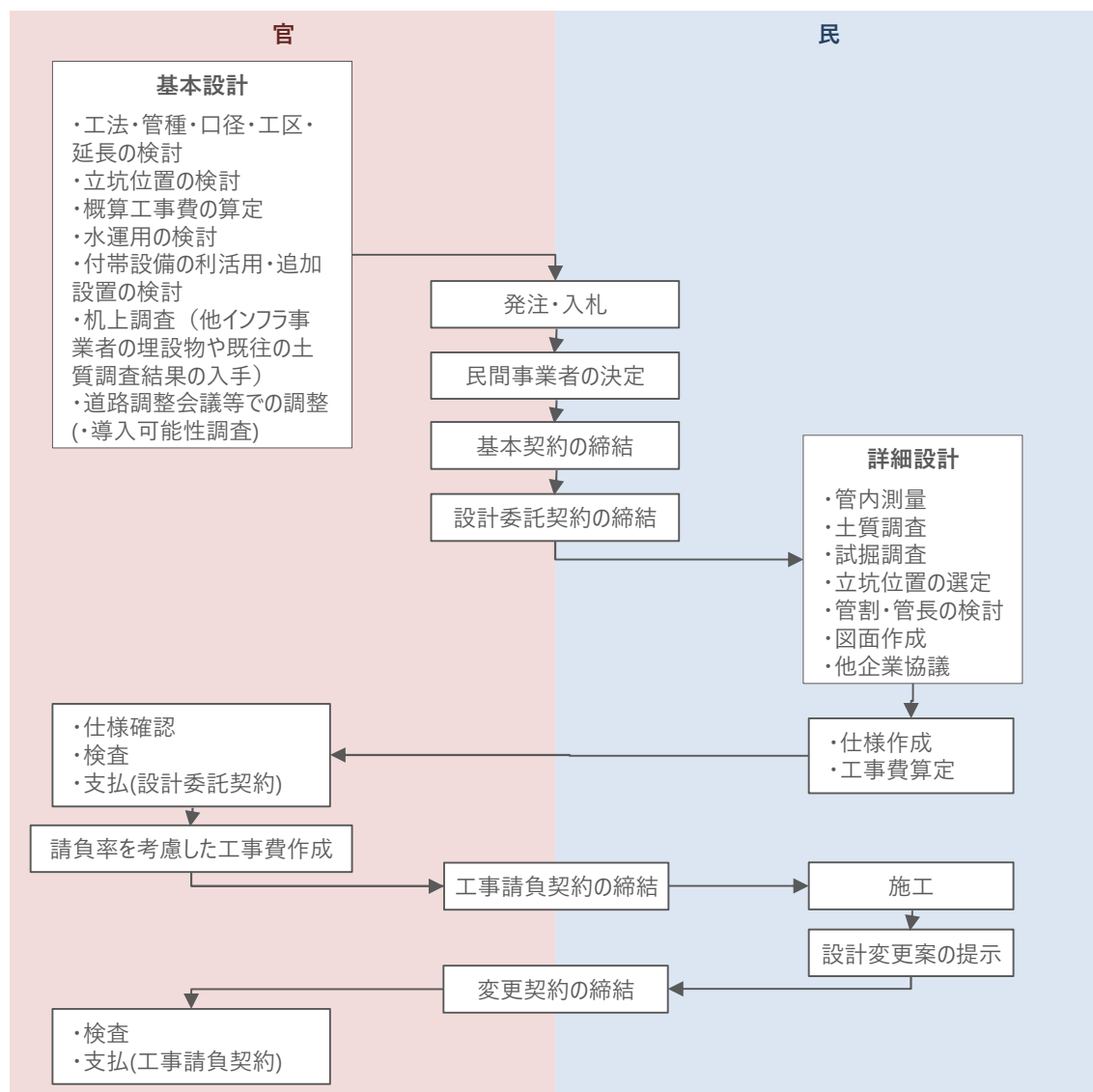
民間事業者が決定した後、基本契約を締結する。基本契約とは、鋼管 PIP-DB 方式の事業に対する発注者と受注者の権利・義務を定めたものであり、設計業務委託契約と工事請負契約の個別契約を束ねるために必要な契約である。また、この段階で請負率を決定する。請負率とは、工事請負契約の落札金額を公告金額で割った比率である。請負率は、詳細設計業務によって算出された工事金額に乗ずる係数として、入札価格の結果を反映させるために用いられる。

4) 詳細設計業務

詳細設計業務では、まず試掘調査、埋設物調査、土質調査、管内測量を実施する。その後、立坑位置の選定、管割・管長の検討、図面作成、他企業協議、数量計算・積算等を行う。これらの調査結果を反映することで、適切な立坑の位置や

国庫補助対象事業においては、金額および施工方法等の監査項目における妥当性を確認する必要があるため、設計業務委託の成果物は特に重要である。

工事段階では、民間事業者が詳細設計において発注者の承認を得た設計書に基づき、施工管理、工事施工、住民対応等を行う。鋼管 PIP-DB 方式では、一部区間の設計および施工を先行実施することで、全体工期を短縮することも可能である。また、契約の出来高確認については、年度ごとに行うことを基本とする。



3.6 民間事業者の体制

鋼管 PIP 工法の工事特性として、既設管の位置、立坑位置、仮設電気や換気設備等の計画、管内状況、周辺環境等、広範囲にわたる技術的検討が求められる。

そのため、民間事業者の体制としては、工事経験の豊富な建設企業や鋼管メーカーの単独企業、又は共同企業体（以降、JV）による実施体制が想定される。JVの場合、民間事業者の構成企業として、①建設企業、②鋼管メーカー、③設計企業が考えられる。各企業の定義例を以下に示す。

①建設企業

（例）

- ・建設業法の規定による特定建設業の許可を受けていること。
- ・有資格業者名簿の「建設工事」において土木一式工事、管工事、水道施設工事又は鋼構造工事に登録されていること。
- ・主任技術者又は監理技術者を現場に専任で配置できること。
- ・対象行政区域内に建設業の許可に基づく主たる営業所を有すること。

②鋼管メーカー

（例）

- ・国内で水道用鋼管（直管類）を製造している企業であること。
- ・建設業法の規定による特定建設業の許可を受けていること。
- ・有資格業者名簿の「建設工事」において土木一式工事、管工事、水道施設工事又は鋼構造工事に登録されていること。
- ・主任技術者又は監理技術者を現場に専任で配置できること。

③設計企業

（例）

- ・建設コンサルタント登録規定に基づく登録（登録部門は「上水道及び工業用水道」に限る）を受けていること。
- ・有資格業者名簿において測量及び建設コンサルタント等業務の「建設コンサルタント等業務」のうち「上水道及び工業用水道」に登録されていること。
- ・管理技術者、照査技術者及び担当技術者を配置できること。

また、単独企業又は JV 構成企業に対して、技術的知見や施工ノウハウを有するか否かを判断するため、「地方公共団体が発注する水道事業又は工業用水道事業における鋼管 PIP 工法による水道管路更新工事の元請としての完成実績があること」等の要件を求める場合もある。

なお、JV の場合、設計業務委託契約および工事請負契約において全ての JV 構成企業が契約者となる必要はなく、JV の代表企業（通常、建設企業又は鋼管メーカー）と他構成企業を必要に応じて組み合わせることで、各契約段階における効率的な事業遂行が可能となる。

契約者の例)

設計：代表企業＋設計企業

工事：代表企業＋建設企業

工事：代表企業＋鋼管メーカー

3.7 基本設計時の留意事項

鋼管 PIP-DB 方式を実施する上での基本設計時の留意事項について、以下の 3 点を詳述する。

(1) 鋼管 PIP 工法の制約条件

鋼管 PIP 工法は、既設管内に配管する工事であるため、施工区間で排水を行い、既設管内に水が無い状態であることが前提である。

工事区間としては、単一路線が対象となる場合がほとんどである。したがって、水運用上、特定区間しか排水できない場合や、一時的にしか排水できない場合においては、基本設計時に制限対象区間の影響を考慮した工程を検討する必要がある。また、関係機関との事前協議を通じて、制約条件となりうる事項を事前に確認しておくことが重要である。

(2) 設計書の作成と積算

1) 積算方法の概要

管路 DB の場合、基本設計時の積算方法として、下記の方式が想定される。

① m 単価による算出

② 基本設計にて算出した数量をもとにした歩掛による算出

鋼管 PIP-DB 方式の場合、詳細設計時において、立坑位置の変更、立坑構造の変更、既設管内状況による管割の変更等により、工事費が変動する可能性が高い。また、①を採用した場合、近年の物価変動を踏まえると変動リスクが大きい。したがって、工事予算の妥当性や設計変更項目の確認を容易にするため、①ではなく②のように、基本設計時に設計書を作成し、それに基づき工事金額を算出する方式が望ましい。

ただし、①で実施する場合は、基本設計時と詳細設計時の変更箇所を明確にするため、m 単価の算出根拠を示した上で、公告時に開示する必要がある。

以下に、②に対応した手順を示す。

2) 積算に必要な資料

歩掛による積算をするために必要な資料は以下のとおりである。

- ・数量計算書
- ・設計書
- ・代価表
- ・単価調書（見積、又は、調査会（水道事業体の単価がある場合は別途））
- ・設計図

3) 積算手順

設計図面を用いて数量計算書を作成した後、設計書を作成する。設計書の歩掛資料としては、「水道事業実務必携」（全国簡易水道協議会）を使用する。また、代価表を作成するとともに、配管材料については単価調書により単価を決定する。なお、土木工事費については、自治体（都道府県等）の「積算歩掛資料」を使用する場合がある。

4) 統括責任者の費用

大規模かつ複数工区にわたる長期事業の場合、民間側の体制には民間事業者や協力会社等の多くの企業が関与するため、発注者と民間側との情報の一元化、調整窓口の設置、および事業全体の品質・安全管理等の統括が必要とな

る。その場合、これらの業務を担う統括責任者を配置することが望ましく、設計書において統括責任者の労務費を計上する必要がある。

(3) 立坑位置の選定と構造形式

鋼管 PIP 工法において、立坑の位置や構造形式は土木工事の作業性だけでなく、新設管の管割にも影響する重要な検討項目である。以下にその考え方を示す。

1) 立坑位置選定時の考え方

立坑位置を選定する場合、以下の点について留意する必要がある。

- ・必要となる付帯構造物（バルブ、分岐、空気弁等）の位置を確認する。
- ・WSP080-2015 パイプ・イン・パイプ工法設計・施工指針で規定されている立坑間距離の目安に基づき、立坑位置を検討する。
- ・地上部の架空線の有無、用地の取得可否、交通渋滞への影響の有無等について検討する。

2) 立坑の規模および施工方法

①立坑の大きさ

立坑の大きさについては、WSP080-2015 パイプ・イン・パイプ工法設計・施工指針に準拠する。

②立坑の構造形式と施工方法

立坑の構造形式（親杭横矢板工法、鋼矢板工法、ライナープレート式工法等）および施工方法（サイレントパイラー、バイブロハンマー等）については、地盤条件および周辺環境に基づいて決定する。近傍のボーリングデータがある場合は、これを参考資料として使用する。

なお、構造形式の選定においては地盤条件、立坑深さ、土留め壁の剛性等を考慮し、施工方法の選定においては周辺環境（騒音・振動規制、近接構造物の有無等）を考慮する必要がある。

③関係機関との事前協議

道路状況や既埋設物の状況は、立坑位置および施工方法の選定に大きく影響する。そのため、影響を及ぼす可能性がある関係機関との調整は必須であり、事前協議を実施する必要がある。協議対象となる主な関係機関は以下のとおりである。

- ・道路管理者（道路掘削禁止期間の確認）
- ・河川管理者
- ・ガス事業者
- ・電力事業者
- ・NTT
- ・下水管理者
- ・軌道管理者 等

3.8 受注時以降の留意事項

鋼管 PIP-DB 方式を実施する上での受注時以降の留意事項について、以下の 4 点を詳述する。

(1) 詳細設計における立坑位置選定

1) 基本的な考え方

詳細設計段階における立坑位置の選定は鋼管 PIP 工法の全体工期に影響を及ぼすことから、鋼管 PIP 工法に関する技術的知見や施工ノウハウを有する代表企業（建設企業又は鋼管メーカー）が主体となって、試掘調査、埋設物調査、土質調査を実施し、立坑位置を選定する。

2) 立坑位置選定の手順

詳細設計時においては、以下の調査を実施した上で、立坑位置・構造形式を選定することが重要である。

- ・試掘による既埋設物や架空線の状況把握
- ・埋設物調査
- ・土質調査
- ・管内測量（既設管の状況を正確に把握することで、施工手順も考慮に入れた最適な配管設計が可能となる）

3) 設計の進め方

図 3.4 に設計の流れを示す。詳細設計の手戻りをできるだけ少なくするため、立坑位置の選定後、概略の管割や概算工事費を算出し、基本設計時との相

違について水道事業体と協議を行い、協議後に詳細設計を進めることが望ましい。

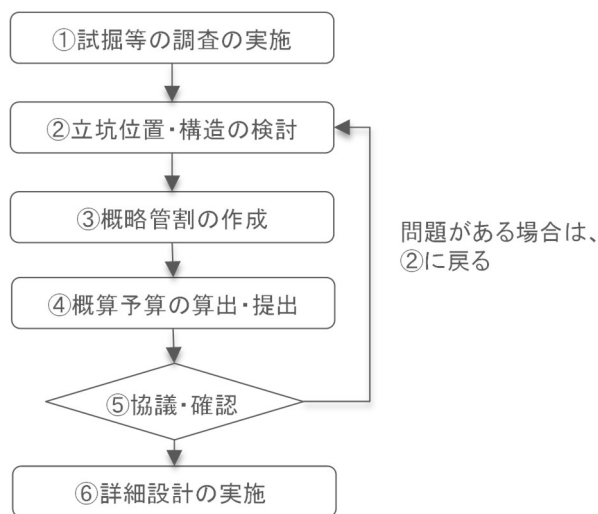


図 3.4 設計の流れ

(2) 詳細設計における配管設計

1) 基本的な考え方

立坑位置を選定した後、管内測量の結果をもとに、新設管の口径で施工可能か検討を行い、経済性・施工性を考慮した最適な管種（普通鋼管、巻込鋼管）および管長等の仕様検討を行う。

2) 管種

・普通鋼管

普通鋼管とは、鋼帯および鋼板を用いて、電気抵抗溶接又は突き合せ内外面サブマージアーク溶接等により製造し、内外面に塗装を施した鋼管をいう。普通鋼管は、既設管に対して1口径（100mm）程度小さい管径とすることができる。

・巻込鋼管

巻込鋼管とは、鋼帯を用いて、軸方向溶接を行わず「の」の字に成型を行い、固定金具にて保持し、内外面の一部に塗装を施したものをいう。巻込鋼管は、拡管後に既設管径により近い管径（約 40mm ダウン）とするこ

とができる。また、縮径して管内に運搬できるため、既設管線形の曲がり部等の通過検討において有利となる。

3) 設計の進め方

立坑間において既設管線形に曲がり部がある場合、その箇所での通過検討を行う必要がある。巻込鋼管は普通鋼管より長い管を通過させることができるため、通過後の管本数を少なくすることが可能となる。一方、現場での拡管や軸方向溶接等の現場作業が増加するため、材料費および施工費の両方を考慮した上で管種選定を行うことが重要である。

(3) 詳細設計の積算根拠

詳細設計については、「水道事業実務必携」又は自治体の積算歩掛資料に従い、設計書を作成する。設計書は内訳書および代価表まで作成するものとする。なお、設計書においては、特段の指定がない限り、詳細設計年度における最新版の積算基準を使用することとする。

公的歩掛に記載のない項目については、3社からの見積徴収を基本とする。ただし、見積の入手方法については、設計企業が入手する方法と水道事業体が入手する方法が考えられるため、発注者と協議の上、進める必要がある。

(4) 設計変更

作成された設計書から変更が生じる場合は、年度ごとに精算を行うものとする。この場合、当該年度施工分の設計書をもとに変更設計書を作成し、検査を受ける。事業期間が長期間にわたり、かつ工事金額の規模が大きい場合は、設計変更やトラブル防止の観点から、年度ごとに精算することが望ましい。

3.9 リスク分担

鋼管 PIP-DB 方式の適正かつ確実な実施を確保する観点から、リスクが顕在化した場合の発注者と受注者のリスクおよび責任分担をあらかじめ定めておくことは重要である。表 3.2 にリスク分担の例を示す。鋼管 PIP-DB 方式に特有のリスクとしては、項番 1-30 および 1-31 に記載する「対象区間の断水不可の

場合」が挙げられる。施工区間の断水可否は PIP 工法の施工可否に直結するため、基本計画又は基本設計の段階において発注者が確認すべき事項である。

表 3.2 リスク分担表（１）

【負担者】○：主負担、△：従負担

段 階	リスクの種類		リスクの内容	リスク分担	
				発注者	受注者
共 通	入札 ・ 契約	入札手続き	1-1) 募集要項、入札手続き等の誤り・内容の変更によるもの	○	
		契約	1-2) 発注者の帰責事由による契約締結の遅延、中止	○	
			1-3) 受注者の帰責事由による契約締結の遅延、中止		○
	制度 関連	法令変更	1-4) 本事業に直接の影響を及ぼす法制度・許認可の新設・変更によるもの	○	
			1-5) 上記以外の法制度・許認可の新設・変更によるもの		○
		政治	1-6) 事業予算、債務負担行為、契約締結等の議決に関するもの	○	
			1-7) 事業の中断・変更に関するもの	○	
		行政指導	1-8) 受注者の帰責事由による行政指導に伴う事業の変更・遅延に関するもの		○
			1-9) 上記以外の事由による行政指導に伴う事業の変更・遅延に関するもの	○	
		税制変更	1-10) 法人事業税、法人住民税等の受注者の利益に関する税制度の新設・変更によるもの		○
			1-11) その他、消費税等の本事業に直接の影響を及ぼす税制度の新設・変更によるもの	○	
	社会	第三者賠償	1-12) 受注者の帰責事由による第三者賠償等に関するもの		○
			1-13) 上記以外の事由による第三者賠償等に関するもの	○	
		住民対応	1-14) 本事業の実施そのものに関する地元合意形成等に関するもの	○	
			1-15) 受注者が行う業務（調査・設計・工事）に関する地元合意形成に関するもの		○
		環境	1-16) 受注者の提案内容、業務に起因する環境問題に関するもの		○
			1-17) 上記以外の事由による環境問題に関するもの	○	
	業務	受注者の 発注する業務	1-18) 受注者が発注する契約の管理・内容変更等に関するもの		○
		想定外業務	1-19) 第三者の加害行為（破壊、盗難、強盗、汚損、毒物混入、放火等）により、 事業変更・事業継続が困難となる場合	○	△※1
	安全	事故災害	1-20) 受注者の帰責事由による事故災害に関するもの		○
			1-21) 上記以外の事由による事故災害に関するもの	○	
	労務	安全確保	1-22) 受注者が行う業務（調査・設計・工事）における安全性の確保		○
		ハラスメント行為	1-23) 受注者の対応不備による賠償請求、企業イメージ低下		○
		不正犯罪	1-24) 受注者の従業員の不誠実行為等による業務停止、契約解除		○
		情報漏洩	1-25) 受注者の従業員による情報の漏洩		○
			1-26) 発注者の帰責事由による受注者の従業員個人情報の漏洩	○	
	資金	物価変動	1-27) 本事業に係るインフレ・デフレ（物価変動）に関する費用の増減	○	△※2
		保険	1-28) 受注者が行う業務（調査・設計・工事）の各段階の リスクをカバーする保険に関するもの		○
		起債	1-29) 起債に関するもの	○	
	変更 ・ 中断	計画変更	1-30) 発注者の帰責事由による事業内容・用途の変更に関するもの （対象区間の断水不可の場合も含む）	○	
		事業の中断	1-31) 発注者の帰責事由による事業の中断に関するもの （対象区間の断水不可の場合も含む）	○	
			1-32) 受注者の帰責事由による事業の中断に関するもの （受注者の経営破綻又は受注者の提供するサービス水準が一定のレベルを下回った場合）		○
		契約不履行	1-33) 受注者の帰責事由による契約不履行に関するもの		○
			1-34) 上記以外の事由による契約不履行に関するもの	○	
		不可抗力	1-35) 本事業に係る戦争、暴動、天災（風水害、地震、噴火等）、 パンデミック他、発注者及び受注者の双方の責めに帰すことのできない事由等	○	△※2

表 3.2 リスク分担表（2）

【負担者】○：主負担、△：従負担

段階	リスクの種類	リスクの内容	リスク分担	
			発注者	受注者
調査・設計	調査	2-1) 発注者が実施した測量・地質・埋設物・試掘等調査に関するもの	○	
		2-2) 埋蔵文化財の存在に関するもの	○	
		2-3) 受注者が実施した測量・地質・埋設物・試掘等調査に関するもの		○
	設計	2-4) 発注者の帰責事由（提示条件や配管ルート等の大幅な変更等）による本施設の設計等の完了遅延・設計費の増大	○	
		2-5) 地元合意形成の不備における大幅な設計変更による完了遅延・設計費の増大	○	
		2-6) 受注者の帰責事由（提案の不備、受注者の事由による履行遅れ、設計不備等）による本施設の設計等の完了遅延・設計費の増大		○
工事	用地	2-7) 本施設の建設に要する資材置き場、仮設道路等の確保に関すること		○
		2-8) 土壌汚染、現地で把握あるいは予見が不可能な地下埋設物に関するもの	○	
		2-9) 既存資料及び現地で把握あるいは予見が可能な地下埋設物に関するもの		○
	工事遅延	2-10) 受注者の帰責事由による工事の遅延		○
		2-11) 上記以外の事由による工事の遅延（社会情勢による工場遅延も含む）	○	
	工事費増大	2-12) 受注者の帰責理由による工事費の増大		○
		2-13) 上記以外の事由による工事費の増大	○	
	工事監理・工事管理	2-14) 発注者が実施する工事監理に関するもの	○	
		2-15) 受注者が実施する工事監理に関するもの		○
		2-16) 工事の現場管理に関するもの		○
	引渡前損害	2-17) 施設、工事材料又は建設機械器具等について生じた不可抗力による施設の引渡前損害	○	△※ ²
		2-18) 上記以外の事由による引渡前損害		○
	施設の契約不適合責任	2-19) 施設の契約不適合が発見された場合（契約不適合責任期間中）		○※ ³

※1：受注者の善管注意義務違反や業務不履行等によるもの

※2：一定の割合を超える費用負担は発注者、それ以外は受注者が負担とし、その割合は各種契約書において定める

※3：契約不適合責任期間は各種契約書において定める

4. おわりに

今回、鋼管 PIP 官民連携研究会では、鋼管 PIP 工法の課題を整理し、同工法による水道管路更新工事における設計施工一括発注方式の業務内容、業務フロー、リスク分担および留意事項を取りまとめた。

本報告書が、多くの水道事業体における鋼管 PIP-DB 方式の導入促進および水道管路更新事業の推進に寄与できれば幸いである。

最後に、本報告書の作成にあたり、ご協力いただいた公益社団法人全国上下水道コンサルタント協会の皆様、およびヒアリングにご対応いただいた水道事業体の皆様に厚く御礼申し上げます。

引用文献

- 1) 総務省、地方公営企業年鑑 第3章 事業別 1. 水道事業
- 2) 国土交通省、水道施設の耐震化の現状（令和5年度末現在）、[上下水道：水道施設の耐震化の推進 - 国土交通省](#)（閲覧日：2026/2/9）
- 3) 国土交通省、上下水道施設の耐震化状況に関する緊急点検結果、令和6年11月、[上下水道：上下水道施設の耐震化状況の緊急点検結果 - 国土交通省](#)（閲覧日：2026/1/17）
- 4) 日本水道鋼管協会、パイプ・イン・パイプ工法設計・施工指針 WSP080-2015、平成27年8月25日制定
- 5) 内閣府、PPP/PFI 投資促進タスクフォース、【資料3】各省資料、令和7年12月、[PPP/PFI 投資促進タスクフォース：民間資金等活用事業推進室（PPP/PFI 推進室） - 内閣府](#)（閲覧日：2026/1/19）
- 6) 日本水道協会、DB 先行事例、[日本水道協会 水道事業 広域化/公民連携 先行事例紹介 DB 先行事例](#)（閲覧日：2026/4/13）
- 7) 国土交通省、管路 DB 方式に関する先行事例の調査、<https://www.mlit.go.jp/mizukokudo/watersupply/content/001738762.pdf>（閲覧日：2026/4/13）
- 8) 国土交通省水管理・国土保全局下水道部、下水道事業における PPP/PFI 手法選択のためのガイドライン、令和5年3月、[上下水道：「下水道事業における PPP/PFI 手法選択のためのガイドライン（案）」改正検討会 - 国土交通省](#)（閲覧日：2026/2/12）