

水道管工事設計施工一括発注方式導入に向けた 配管設計マニュアル策定事例

(株)日水コン ○藤井俊二郎、春日井太

本稿では、水道管工事設計施工一括発注方式（管路 DB）におけるコンサルタントの関わり方を整理するとともに、管路 DB 導入時の支援業務の一つとして位置付けられる配管設計マニュアルの策定事例を紹介する。

配管設計マニュアルを策定することによって、職員の暗黙知が形式知化され、事業体独自のルールが明文化された。今後は、配管設計マニュアルの活用で、設計施工一括発注方式であっても、事業体独自のルールやノウハウが反映されやすくなり、従来と同等の品質が確保されることが期待される。

Key Words : 水道管、配管設計、小規模簡易管路 DB、配管設計マニュアル

1. はじめに

我が国では、高度成長期に水道管路が大量に布設されたことから、近年、全国的に更新時期を迎える管路が増加している。一方で、水道事業体の職員数は減少傾向であり、多くの事業体では、更新量の増加に対応することが厳しい環境にある。このような状況の中、水道管路更新を促進するための取組として、「水道管工事設計施工一括発注方式」（以下「管路 DB」という。）が注目されている。管路 DB では、導入可能性調査、契約・発注支援、施工監理業務等についても民間事業者が請負う機会が増えることとなり、コンサルタントの業務量増加が期待される。

管路 DB には、小口径管路を対象とした「小規模管路工事向け簡易型設計施工一括発注方式」（以下「小規模簡易管路 DB」という。）と中大口径管路を対象とした「標準型管路 DB」がある。Y 市では、地元工事業者の更なる活用と技術力の向上を図るため、詳細設計業務を工事に含めて地元工事業者に発注することを想定した小規模簡易管路 DB の導入検討を行っている。

本稿では、小規模簡易管路 DB 導入時の課題と小規模簡易管路 DB におけるコンサルタントの関わり方を整理するとともに、課題解決のために策定した配管設計マニュアルの一部を紹介する。さらに、配管設計マニュアル策定により得られた効果と活用により期待される効果について報告する。

2. 小規模簡易管路 DB 導入時の課題と配管設計マニュアル策定までの流れ

設計施工分離発注方式（従来）及び小規模簡易管路 DB（今後）の業務フローを図-1に

示す。Y 市が想定する事業スキームで小規模簡易管路 DB を導入する際に、従来の設計施工分離発注方式から大きく変化する点は、直営又は外部委託による詳細設計が事業体の業務から工事業者の業務に移行することであり、導入に当たって、以下の課題が挙げられた。

- 設計に精通していない地元工事業者で従来どおりの設計が可能か
- 職員の配管設計に関する技術が継承されないのではないか
- 工事業者によって、品質に差が生じるのではないか

そこで、これらの課題を解決するため、地元工事業者の設計技術力のレベルアップ、事業体職員の配管設計に関する技術継承（職員の入れ替わりにも対応）、及び Y 市が発注する水道管工事の設計の標準化を図ることを目的として、配管設計マニュアルを策定した。

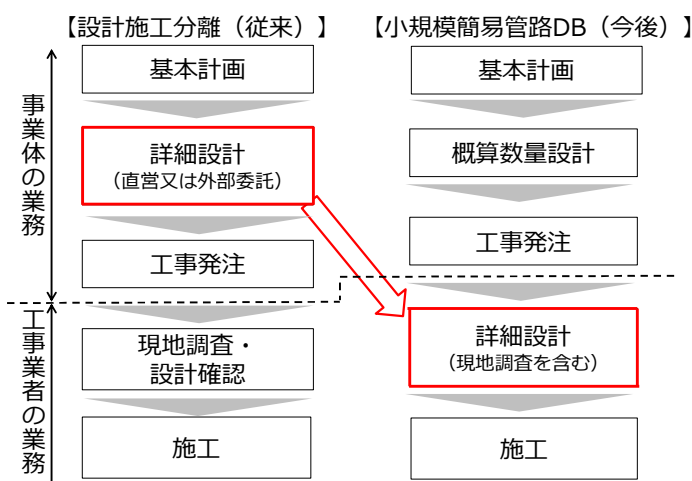


図-1 業務フローの比較

3. 小規模簡易管路 DB におけるコンサルタントの関わり方

小規模簡易管路 DB におけるコンサルタントの支援範囲を図-2 に示す。これまでの事業体との関係性や事業スキームに応じて、コンサルタントの関わり方は異なるが、小規模簡易管路 DB におけるコンサルタントの役割は多岐にわたることが分かる。

本稿で紹介する配管設計マニュアルの策定は、小規模簡易管路 DB 導入時のコンサルタントの支援業務の一つとして位置付けられる。近年、管路 DB の導入を検討する事業体が増えていることから、今後は、従来の管路設計業務に加えて、こうした管路 DB 導入時の支援業務が増えると思われる。

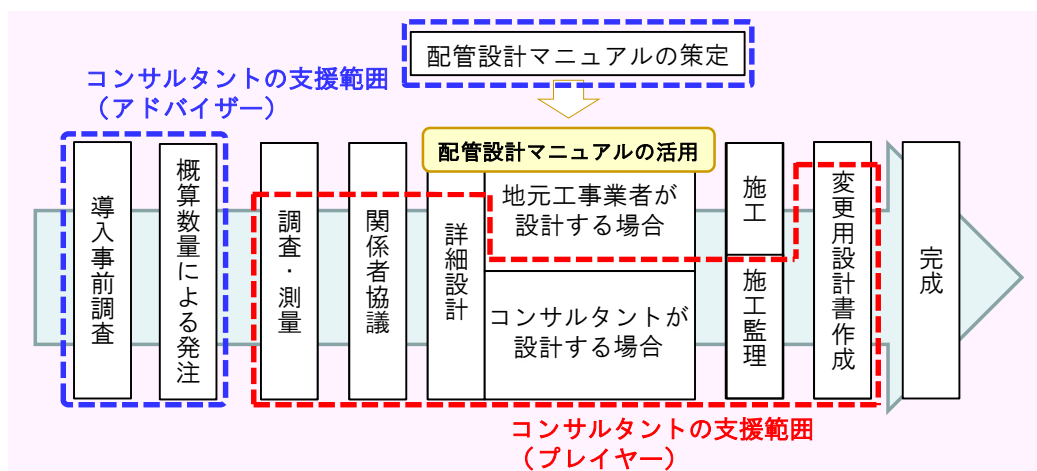


図-2 小規模簡易管路 DB におけるコンサルタントの支援範囲

4. 配管設計マニュアルの策定

1) 策定のポイント

前述の小規模簡易管路 DB 導入の課題を解決するため、以下に示す 3 つのポイントを意識して配管設計マニュアルを策定した。

- Y 市独自のルールの明文化
- Y 市職員の配管設計に関する暗黙知の形式知化
- チェック機能の強化

2) マニュアルの構成

策定した配管設計マニュアルは、大きく以下の 4 項目で構成される。各項目の記載内容を示す。

- 管路設計計画
⇒ 設計に関する調査、申請及び事前協議等
- 管路の設計
⇒ 設計水圧、埋設位置・深さ等の設計の基本条件
⇒ ダクタイトル鉄管、配水用ポリエチレン管の設計ルール及び留意点
⇒ 付帯施設の設置ルール及び標準規格
- 設計図書
⇒ 設計書、設計図面の様式及び作成ルール
- チェックリスト
⇒ 設計のチェック項目

3) 適用範囲

導・送・配水管（本管・支管）及び給水管、仮設配管の設計に用いる。

4) 配管設計マニュアルの概要

ここでは、配管設計マニュアルの全項目を紹介することはできないため、「策定のポイント」の視点をもとに、策定した配管設計マニュアルの一部を紹介する。

(1) Y 市独自のルールの明文化

① ダクタイトル鉄管の設計

- 直管受口に切管を接合する場合は、P-Link を使用せず挿し口加工を行う。そのため、 $\phi 75 \sim \phi 400\text{mm}$ の GX 形ダクタイトル鉄管は水圧、土被りに関わらず全て 1 種管とする。
- 異形管受口に切管を接合する場合は、G-Link を使用する。
- 排水管のバルブより上流側は本管と同様の耐震継手とし、排水管のバルブより下流側は K 形継手とする。

② バルブの選定等

- $\phi 300\text{mm}$ 以下は経済性で優れているソフトシール仕切弁を、 $\phi 400\text{mm}$ 以上は開閉操作の作業性を高めるためバタフライ弁を標準とする。
- 工区境等の開閉操作頻度の少ない箇所にバルブを設置する場合は、原則として $\phi 500\text{mm}$ までソフトシール仕切弁を標準とする。
- $\phi 300\text{mm}$ 以下のソフトシール仕切弁は、浅層埋設対応品を標準とする。
- 開閉ゲージが目視で確認することができないような土被りが深い箇所にバタフライ弁を設置する場合には、原則としてロングスタンド型を標準とする。
- バルブの弁座はゴムシート形を標準とする。ただし、排水管や配水ブロック境等常時閉とする箇所に設置するバルブの弁座は、メタルシート形とする。

(2) Y市職員の配管設計に関する暗黙知の形式知化

- 伏せ越し部等の構造物との交差部においては、施工及び補修を考慮して極力継手位置からの離隔を確保する（50cm 以上の離隔確保が望ましい）。
- 既設管路の継手部からの漏水時には、補修金具で漏水箇所を包み込んで止水する場合が考えられるため、既設管路との交差部においては、既設管路の継手位置からの離隔を確保する。
- 施工を考慮し、伏せ越し箇所等では、両受曲管を使用することで継手の向きが上向きを基本とする。

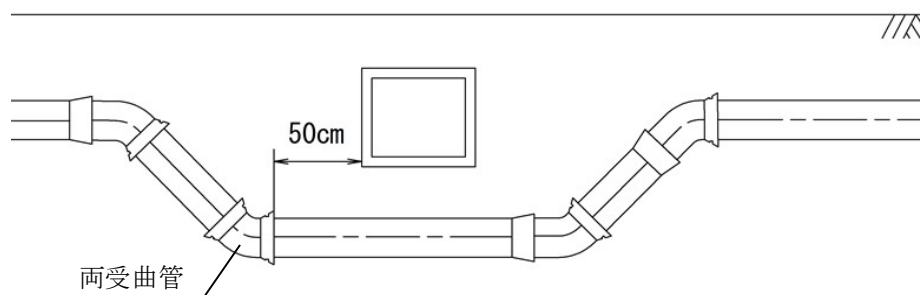


図-3 伏せ越し箇所における継手の向きと離隔確保のイメージ図

- 施工を考慮し、継手の向きは「地盤の低い方から高い方へ」を基本とする。

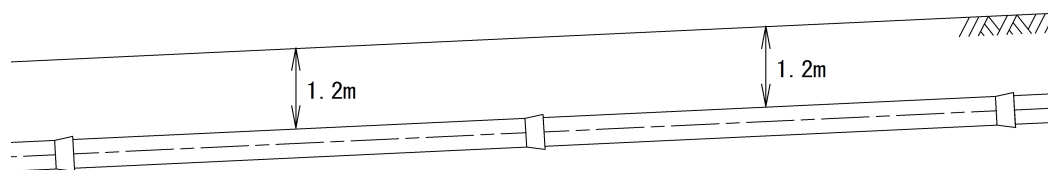


図-4 基本となる継手向きのイメージ図

(3) チェック機能の強化

- 設計ミスを防止するため、発注者、受注者の双方で表-1 に示すチェックリストにより担当者の確認及び照査技術者の設計照査を行う。

表-1 チェックリスト

No	項目	チェック内容	担当者	照査技術者	備考
1	設計計画	・目的（事業（耐震、更新）等）の確認			
		・施工範囲の確認			
2	現地踏査	・地形、地質、沿道の利用状況の把握			
		・道路状態（道路種別、道路幅員、道路屈曲状況、交通量、交通規制の状況、通行止め工事の場合の迂回路、バス運行時間、スクールゾーン等）の把握			
		・地上・地下構造物（管路の付帯施設、電柱、架空線、標識、ガードレール、軌道、橋梁等）の把握			
		・関連事業（他企業との競合工事の有無、施工時期、築造物の内容等）の把握			
3	詳細設計 （全管種共通）	・設計水圧の確認			
		・埋設位置、埋設深さの確認			
		・他構造物との離隔の確認			
		・付帯施設（バルブ、空気弁、消火栓、排水施設等）の設置位置の確認			
		・土留め工法（掘削勾配、矢板長、支保形式）の確認			
	詳細設計 （ダクタイル鉄 鉄管）	・切管の最大・最小長さの確認			
		・新設管における一体化長さの確認（ライナ等）			
		・新旧連絡部における離脱防止金具等の確認			
		・継ぎ輪の使用（異形管との接続、離脱防止金具等）の確認			
	詳細設計 （各種計算書の 確認）	・（早見表の条件が適用しない場合）一体化長さの計算結果の確認			
・（防護コンクリートを設ける場合）防護コンクリートの形状及び寸法の計算結果の確認					
4	数量計算書の確認	・有効数値、位取り、単位等の確認			
		・計算数値と図面寸法の整合性の確認			
5	設計図書の確認 （設計書）	・施工地名、工事名、工事概要の確認			
		・内訳書の細目（管路種別、口径、材料費・管工費・土工費）の確認			
	設計図書の確認 （設計図面）	・図面構成の確認			
		・縮尺の確認			

5) 配管設計マニュアル策定・活用の効果と策定の留意点

以下に、配管設計マニュアル策定により得られた効果と活用により期待される効果及び策定の留意点を取りまとめる。

【策定により得られた効果】

- 事業体職員の配管設計に関する技術継承の土台を作ることができた。
 - ⇒ 職員の暗黙知が形式知化され、事業体独自のルールが明文化された。
 - ⇒ 各専門分野の職員が持つ知識が集約された。
 - ⇒ 配管設計に関する一連の検討すべき事項が体系化された。

【活用により期待される効果】

- 工事業者が行う設計に Y 市独自のルールやノウハウが反映され、小規模簡易管路 DB においても従来どおりの品質が確保される。
- 設計図書の様式を統一したことや、作成したチェックリストを発注者、受注者の双方が活用することで、チェック機能の強化が図られ、設計ミスが防止される。

【策定の留意点】

- 策定に当たっては、設計の視点、施工の視点、維持管理の視点等、多角的な視点で検討することが必要である。
- 配管設計に精通した人が必ずしも活用するとは限らないため、解説図等を用いて、極力平易な表現とする。
- 可能な限り数値による明確な基準を示す。
- マニュアルを活用する人の理解度を高めるため、ルール設定の目的及び根拠を記載する。
- マニュアルは運用しながら改定していくことが重要であり、最初の策定段階においては作り込みすぎない。

5. おわりに

本稿では、小規模簡易管路 DB 導入時に、配管設計に精通していない工事業者が詳細設計を行う際の手助けとなる配管設計マニュアルの策定事例について紹介した。

マニュアル策定は、普段、設計に携わっていない人が活用できる運用マニュアルとすることが難しい点であった。そこで、マニュアル策定会議には、様々な立場の職員の参加を募り、設計に精通していない職員からの意見も積極的に取り入れたことで、実用的なマニュアルとなった。

今後は、小規模簡易管路 DB 導入後の運用段階において、変更設計時の対応等についても加筆する等、より現場に即した使いやすいマニュアルへと改定を行い、改定の際には、実際に小規模簡易管路 DB を受注した工事業者の意見を反映させる。さらに、施工監理まを民間事業者が請負う場合には、施工監理マニュアルも必要となる等、導入する事業スキームに応じたマニュアルへ改定していくことも重要となる。

【参考文献】

- 1) 水道施設設計指針 2012 (日本水道協会 平成 24 年)
- 2) 管路更新を促進する工事イノベーション研究会報告書 (日本ダクタイトル鉄管協会 令和 2 年)