

「管路更新を促進する工事イノベーション研究会」を通じた 管路更新を促進するための取り組み

令和5年2月8日

一般社団法人 日本ダクタイル鉄管協会

1. はじめに
2. 管路更新を促進するための取り組み
3. 小規模簡易DB方式の概要
4. 研究会(第2期)の活動状況
5. モデル事業の実施状況
6. 小規模簡易DB導入の課題と対応事例
7. 令和4年度の取り組み
8. まとめ

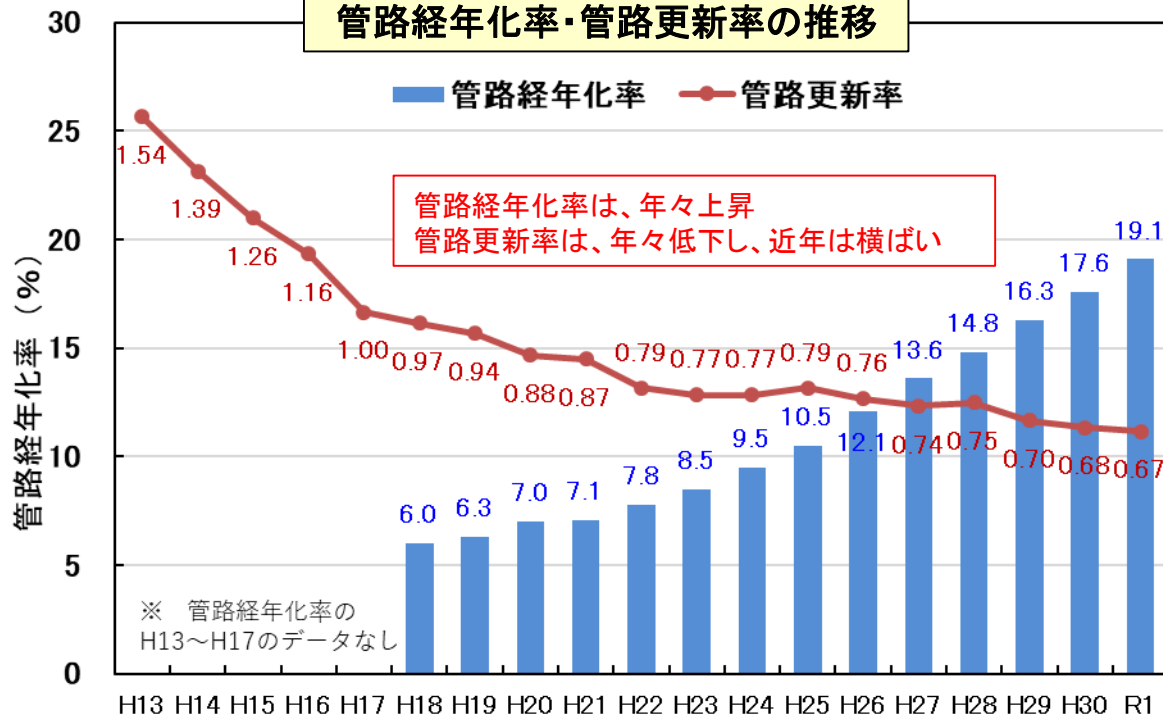
1. はじめに（水道事業体の管工事に係る業務環境の再認識）

- 管路経年化率が上昇する一方で**管路更新率は「横ばい」**
- 職員数が大幅に減少、特に技術職員の減少は管路更新に影響
- 水道法一部改正により、**適切な資産管理の推進**として水道施設の計画的な更新が求められている

管工事に係る業務環境はより厳しい状況

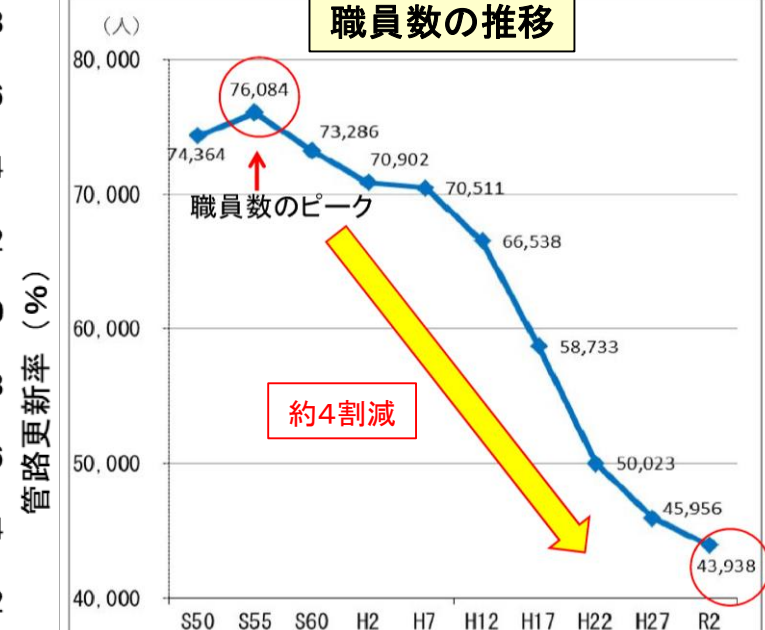
中小事業体への聞き取り調査では、さらに厳しい環境に置かれている。

管路経年化率・管路更新率の推移



出典：令和4年度全国水道関係担当者会議資料（厚生労働省 医薬・生活衛生局水道課）

職員数の推移



※「職員数の推移」グラフは、用水供給事業の職員数を含む

出典：総務省 地方公営企業決算状況調査

出典：水道事業経営の現状と課題（総務省自治財政局公営企業経営室）

管路更新を促進するための課題（聴き取り調査）

1) 管路更新の計画・設計・工事を担う技術職員の確保

- 一定の技術力を有する技術職員が減少してきており「工事の設計・積算業務」の負担が大きく、十分な数の管路更新工事を発注できない
- 更新率を増加させる計画に対して現人員では対応できない
- 道路管理者や地元対応での突発的な計画外案件への余力がない

2) 小口径管路の設計・積算業務の効率化

- 小口径の管路工事は現場変更がほとんどで、設計・積算に時間をかけても無駄になってしまう（現場条件の完全な把握は困難）

3) 地元工事業者の健全な事業継続

- 漏水や災害などの緊急時に地元工事会社は不可欠な存在で、引き続き受注機会を提供してゆく必要がある
- 地元工事会社の技術力の維持・向上も必要

2. 管路更新を促進する工事イノベーション研究会の取り組み

- 「管路更新を促進する工事イノベーション研究会」を2018年に設置し、第1期では、**地元工事会社を主体とする「小規模簡易DB方式」を提案**、3つの事業体で**モデル事業を実施**して検証・評価を行い、小規模簡易DB方式の導入により設計・積算事務の効率化や地元工事会社の技術継承や事業継続を期待できることを確認した。
- 一方で水道事業体では、事業体ごとに職員状況や工事会社の状況等が異なるなど様々な事業環境の中で管路工事が進められていること、また管路工事業務においてもこれまで培われ継続されてきた業務の進め方があることが明らかになった。
- 2020年から**第2期**に移行し、第1期の検証・評価を元に、参画する**18事業体**が、**様々な事業環境を踏まえて、事業体間での意見交換や情報共有を行って小規模簡易DBのモデル事業を実施し、約70案件の事例を蓄積**してきた。また、管路更新の促進の課題等についても幅広く議論している。

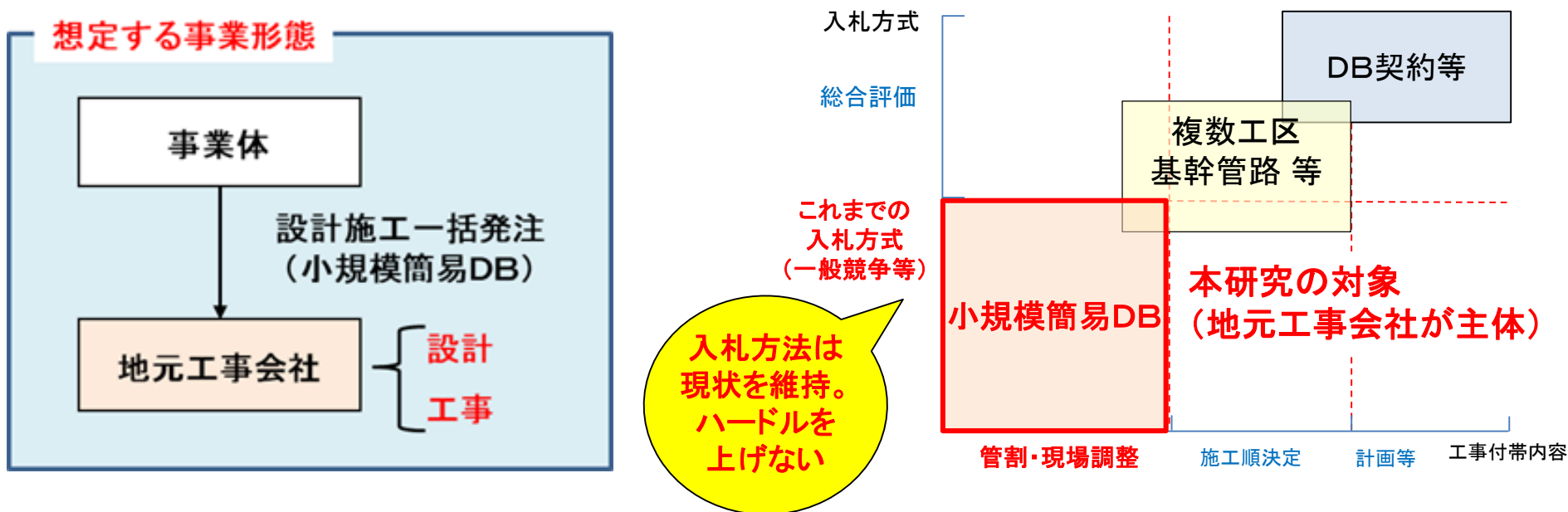
➤ 研究会の構成(第2期)

座長	東京大学大学院 滝沢教授
委員 (18事業体) ※青字は第1期から参画の事業体	十和田市上下水道部、八戸圏域水道企業団、盛岡市上下水道局、会津若松市上下水道局、十日町市上下水道局、四日市市上下水道局、氷見市建設部上下水道課、豊中市上下水道局、岸和田市上下水道局、富田林市上下水道部、堺市上下水道局、東大阪市上下水道局、明石市水道局、広島県企業局、広島市水道局、 小松島市水道部 、松山市公営企業局、鹿児島市水道局、日本ダクティル鉄管協会
オブザーバー	厚生労働省、日本水道協会

3. 小規模簡易DB方式の概要

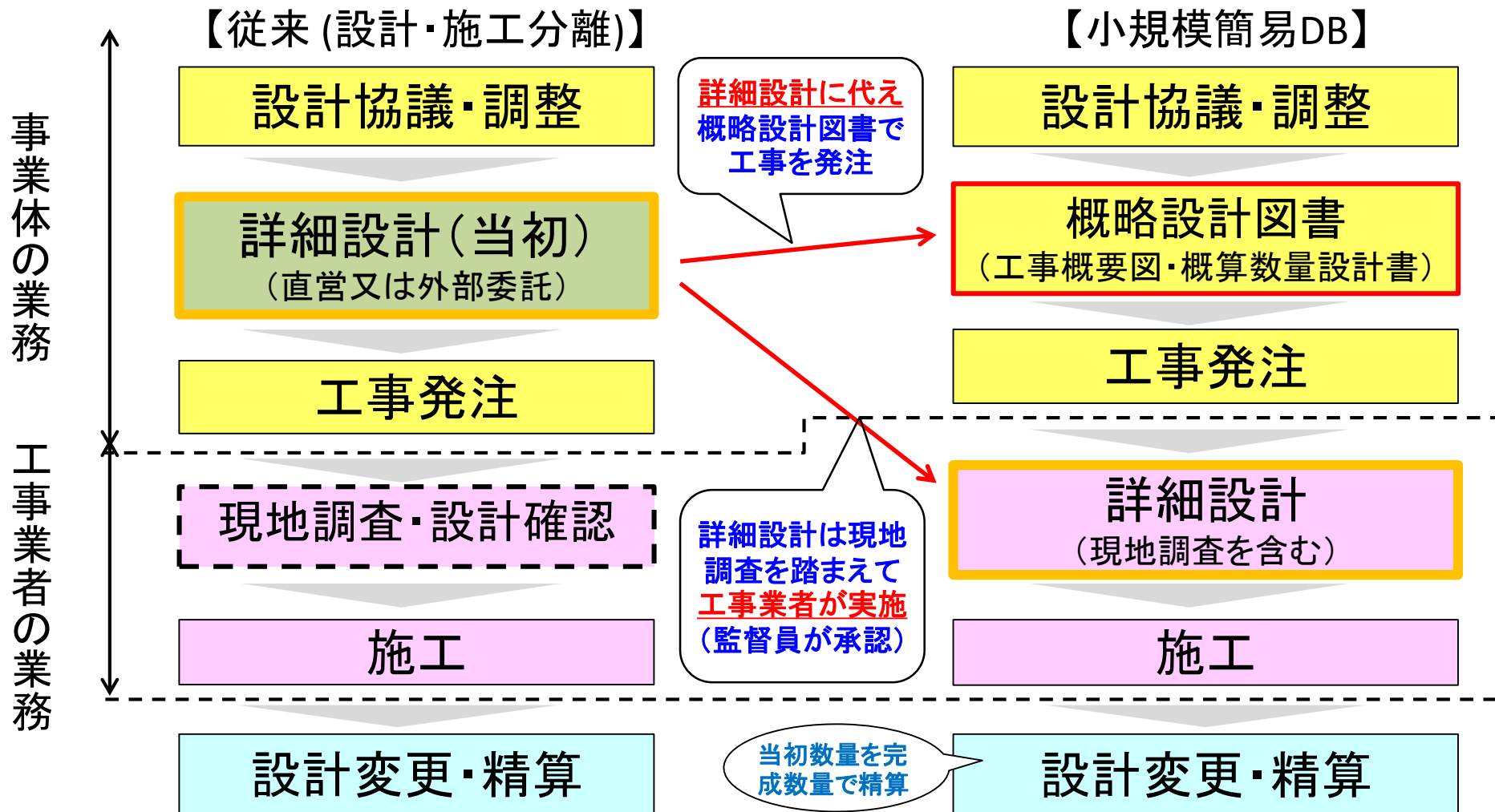
(1) 基本的な考え方（コンセプト）

- 地元工事会社を主体とし、事業体との連携を深めることで管路工事を効率化
- 事業体職員が行っていた一部の設計業務を簡略化して発注し、
契約後に受注者が詳細設計図を作成し、それに基づいて工事を施工する
- 設計の合理化を図ることにより、工事の早期発注と発注時期の平準化を実現するとともに、受注者の経験を活かした施工で、工事品質の向上を目指す



(2) 小規模簡易DB方式の業務フロー

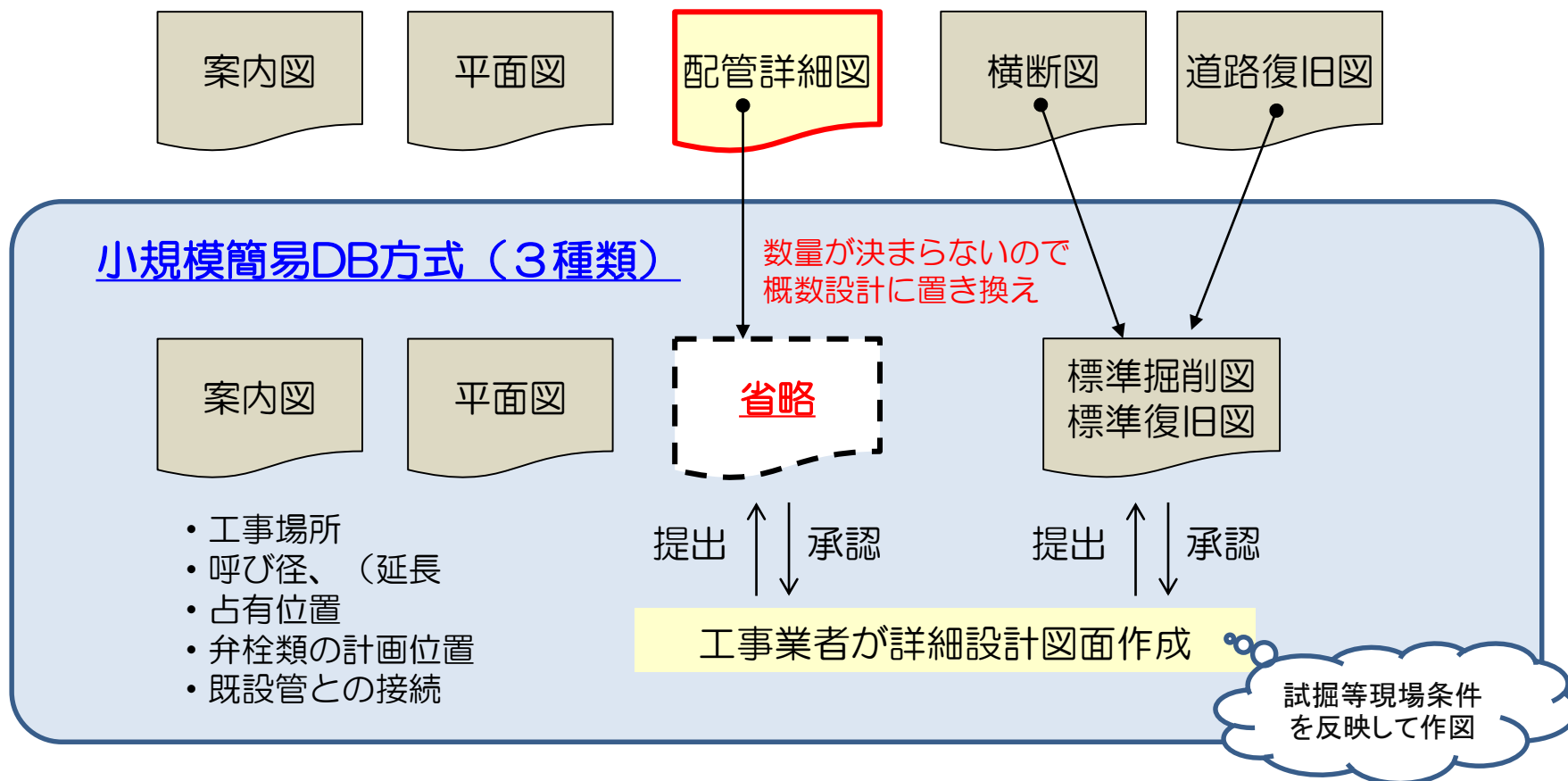
- ✓ 工事を受注した工事業者が詳細設計
- ✓ 現行の詳細設計（当初）は、概略設計図、概算数量での積算に置き換え
- ✓ 完成数量で設計変更・精算。適正な支出ができる



1) 設計図面の概略化

設計図面を必要最小限に概略化し、設計業務の省力化を図る

設計・施工分離方式（5種類）



2)設計数量

- 図面の概略化で確定できなくなる設計数量を、工事实績にもとづく標準的な数量(概数)で計上
- 完成工事の平均数量等から求めた**100m当たりの標準数量**に管路(延長を乗じて算出
- 弁栓類や給水接続などで、予め位置、数量が決まるものは積上げ

工種ごとの設計数量算定方法

工種	数量算定方法
管材料・布設工	100m当たりの標準数量 × 管路(延長 【概数】)
弁栓類設置工、給水接続工	1箇所当たりの標準数量 × 計画数量 【積上げ】
土工	標準掘削・復旧断面図 × 管路(延長 【積上げ】)

3)設計費

- 想定する設計者に応じて設計費を適切に積み上げる

4) 概算数量設計による設計書の例

配水管 1式当たり明細表							
第4号の1		GX.DIP		φ 150mm			
名 称	規 格	単 位	数 量	単 価	金 額	雑	摘 要
ダクタイル鋳鉄管 (GX形1種 内面エポキシ粉体塗装)	φ 150mm 5.0m/本	本	106.69				積算資料,管材費
曲管 (GX形 内面エポキシ粉体塗装)	φ 150mm × 5 5/8°	個	0.97				建設物価・積算資料,管材費
曲管 (GX形 内面エポキシ粉体塗装)	φ 150mm × 11 1/4°	個	2.67				建設物価・積算資料,管材費
曲管 (GX形 内面エポキシ粉体塗装)	φ 150mm × 22 1/2°	個	2.43				建設物価・積算資料,管材費
曲管 (GX形 内面エポキシ粉体塗装)	φ 150mm × 45°	個	3.4				建設物価・積算資料,管材費
両受曲管 (GX形 内面エポキシ粉体塗装)	φ 150mm × 22 1/2°	個	0.73				建設物価・積算資料,管材費
両受曲管 (GX形 内面エポキシ粉体塗装)	φ 150mm × 45°	個	3.89				建設物価・積算資料,管材費
二受T字管 (GX形 内面エポキシ粉体塗装)	φ 150mm × φ 100mm	個	0.97				建設物価・積算資料,管材費
二受T字管 (GX形 内面エポキシ粉体塗装)	φ 150mm × φ 150mm	個	1.94				建設物価・積算資料,管材費
二受T字管 (GX形 内面エポキシ粉体塗装)	φ 150mm × φ 75mm	個	0.24				建設物価・積算資料,管材費

当初設計の数量は、
工事实績にもとづく標準的
な数量(概数)で計上

5) 特記仕様書の例

詳細設計付き工事の試行に係わる特記仕様書

1. 本特記仕様書は、 E 市が実施する「 ○○工事 」に適用する。
2. 本設計は、配水本管 (DIP φ 150mm) の配管材料及び布設費について概算数量設計により積算したものである。設計数量は、第3～7項により発注者の承諾を得た数量で確定するものとし、この確定設計数量を精算変更 (実数) の対象とする。
3. 受注者は、工事着手前に監督員と現場立会を行い、監督員の指示及び提示された資料に基づき、工事の起点、終点 (工事範囲) 及び弁栓類等位置の確認をしなければならない。
4. 受注者は、前項により確認した起点、終点の測量を行い、試掘を実施する場合は原則として人力掘削とし、掘削中は地下埋設物に十分注意し損傷を与えないようにしなければならない。
なお、調査にあたっては必要に応じて当該施設管理者に立会いを求め、その結果は記録写真、図面に整理すると共に、原則CADにて配管図を作成し、発注者の承諾を受けなければならない。
承諾された配管図は、原則電子データにて監督員に提出しなければならない。
7. 受注者は、発注者の承諾を受けた配管図の設計数量を施工計画に反映させ、これに基づき工事を実施しなければならない。
また、施工中に配管を変更する必要がある場合は、その都度発注者の承諾を受けるものとし、竣工した配管を確定設計数量とする。

～後略～

← 概算数量設計の明示

← 確定設計数量 (竣工数量) での精算の明示

← 現場での配管図の作成・監督員の承諾の条件付け

← 承諾された配管図での工事の実施

← 竣工配管での確定設計数量の指定

4. 研究会（第2期）の活動状況

<令和2年度>

- ◆第1回研究会（2020.7）：課題整理
- ◆第2回研究会（2020.11）：導入課題の討議
- ◆ワーキンググループ（2020.12～2021.2）：課題に対する対応策等の討議
- ◆第3回研究会（2021.3）：課題と対応事例の整理
- ◆令和2年度研究経過報告書の発行 ※（2021.5）



<令和3年度>

- ◆ワーキンググループ（2021.5）：モデル事業の検証・評価に関する討議
- ◆モデル事業ヒアリング（2021.7～2022.3）：事業体・工事業者へのヒアリング
- ◆第4回研究会（2021.6）：モデル事業の進捗、効果の検証方法の討議
- ◆第5回研究会（2021.12）：導入効果に関する中間検証
- ◆第6回研究会（2022.3）：導入効果に関する中間検証、令和4年度活動計画
- ◆令和3年度研究経過報告書の発行 ※（2022.5）

<令和4年度>

- ◆ワーキンググループ（2022.6～2022.11）：導入・設計・照査等のマニュアルに関する討議
- ◆モデル事業ヒアリング（2022.7～継続中）：事業体・工事業者へのヒアリング
- ◆第7回研究会（2022.7）：モデル事業の進捗、マニュアルに関する討議
- ◆第8回研究会（2022.12）：マニュアルに関する討議、管路更新の促進等に関する情報交換

5. モデル事業の実施状況

モデル事業数：77案件（令和4年12月16日時点）。

全て地元工事業者が受注

事業体（給水人口）	第1期	第2期	合計	管種・口径・延長
A（6万人）	2	1	3	DIP NS-E φ150（延長：362～462m）
B（30万人）		7	7	DIP GX φ75・100（延長：117～591m）
C（28万人）		3	3	DIP GX φ75～150（延長：105～425m）
D（12万人）		8	8	DIP GX φ75・100・250（延長：98～267m）
E（5万人）	1	2	3	DIP GX φ100・150（延長：35～398m）
F（31万人）		3	3	DIP GX φ100（延長：432～566m）
G（4万人）		3	3	DIP NS-E φ75・GX φ300（延長：212～307m）
H（40万人）		9	9	DIP NS φ800～600・GX φ100～200（延長：254～1,042m）
I（20万人）		2	2	DIP GX φ150（延長：143～210m）
J（11万人）		2	2	DIP GX φ75～150（延長：203～544m）
K（84万人）		2	2	DIP GX φ75～150（延長：453～1,225m）
L（49万人）		5	5	DIP GX φ75～250（延長：108～370m）
M（30万人）		4	4	DIP GX φ75～150（延長：890m）
N（構成団体）		2	2	DIP GX φ100・200（延長：83～790m）
O（4万人）	1	3	4	DIP GX φ150・200（延長：59～218m）
P（57万人）		16	17	DIP GX φ75～250（延長：95～567m）
合計	4	72	77	

管工事に関わる事業環境の整理

事業体（給水人口）	要領・要綱を新たに制定	マニュアル（手引き）類の制定	工事業者の業務範囲							詳細設計費の積算方法 ※複数条件への該当あり					小規模簡易DBでの 工期加算			概算数量 算定に 用いた データ			詳細設計 の 工事評定 への反映			交付金事業への適用	
			地下埋調査（照会） 図面作成	道路 占用申請 申請手続		道路 使用許可申請	現地調査・試掘	管割図作成	数量表作成	工事完成図面作成	見積 徴収 金額	歩掛	設計委託の積 算基準に準拠 （実務必携）			10日程度まで	1か月程度まで	1か月超	研究会数量	独自データ	その他（CAD等）	あり（創意工夫等）	なし		その他（別途評価等）
				項目調整	職種調整								係数補正												
A（6万人）			○	●		○	○	○	○	○	●					●			●						
B（30万人）	●		○	●		○	○	○	●	○				●	●		●		●						
C（28万人）	●	●	○			○	○	●	○	○				●			●		●				●		
D（12万人）	●		○			○	○	●	●	○				●			●		●			●			
E（5万人）	●					○	○	●	●	○	●					●			●						
F（31万人）	●			●		○	○	●	●	○				●		●		●			●				
G（4万人）	●			●		○	○	●	●	○				●			●		●			●			
H（40万人）			●	●		○	○	○		○				●		●		●			●				
I（20万人）								●	●	●	●			●			●			●		●			
J（11万人）			●			●	○	●	●	○				●			●		●			●			
K（84万人）	●		●	●		○	●	●	●	○		●			●		●			●		●			
L（49万人）	●					○	○	●	●	○				●		●		●			●				
M（30万人）			●			○	○	●	●	○				●	●	●		●	●		●				
N（構成団体）						○	○	●	●	○				●				●							
O（4万人）			●	●		○	○	●	●	○			●				●		●			●			
P（57万人）		●				○	○	●	●	○				●			●		●			●			

6. 小規模簡易DB導入の課題と対応事例（研究会での討議内容）

大分類	項目	対応策 ^{注)}
事業体 内部調整	小規模簡易DBの導入説明（局内説明等）	事例①
	技術レベルの維持（従来方式との使い分け等）	
	工事業者の選定方法（入札方式等）	事例②
	工事業者の業務範囲（管割、地下埋調査等）	—
	工事に含まれた詳細設計の検査（評定）	検討中
	標準数量の一般化、交付金事業への概算数量設計の利用	—
	工事業者への周知や図面作成の指導（Q&A等）	事例③
標準的な 設計・積算の 方法	標準的な発注図面、詳細設計図（配管図）等の整理	—
	詳細設計費用の積算方法	事例④
	小規模簡易DB時の詳細設計の期間（工期設定）	
	概算数量設計に用いる標準数量（案）	資料
適切な 工事管理	承諾時の確認事項（チェックシート等）	検討中
	詳細設計図の承認単位、変更金額の把握	検討中
情報収集	業務改善情報の収集・共有（継続）	資料

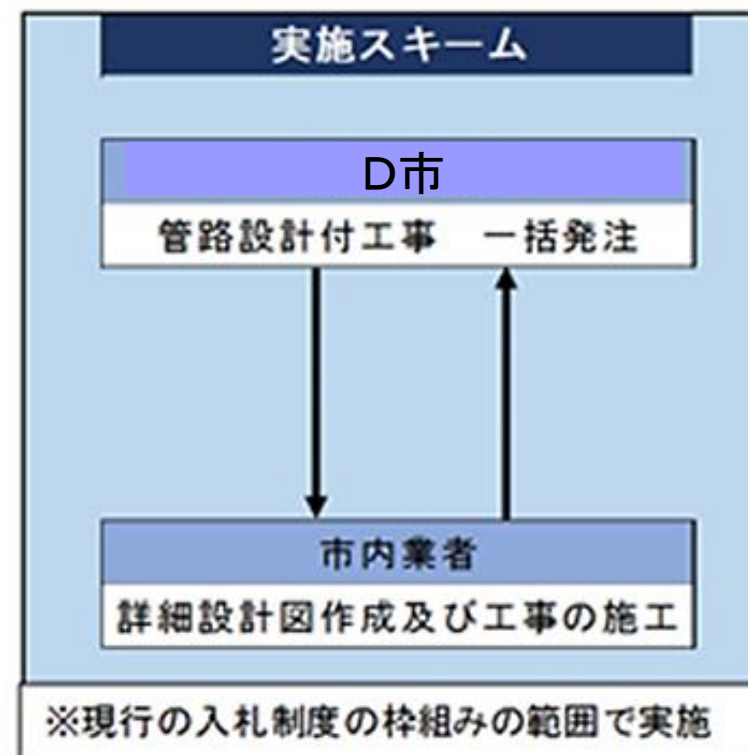
注) 対応事例及び検討状況の詳細は令和2年度研究経過報告書(令和2年5月)を参照のこと。

事例①: 小規模簡易DBの導入説明(局内説明・技術継承)

小規模簡易DBの仕組みや導入効果・対象工事など、起案に必要な情報を網羅

【主な説明項目】

- ✓管路設計付工事発注方式とは
- ✓目的
- ✓管路設計における課題
- ✓これまでとの違い
- ✓効果（発注者側・受注者側）
- ✓留意事項
- ✓対象工事※
- ✓国内の導入事例
- ✓導入スケジュール



※「対象工事」には「 $\phi 250$ mm以下の特殊工事を含まない開削、かつ現場状況の乖離で工事費や工期等に著しい影響を与えない」等を条件付けて、技術継承に配慮されている（全工事には適用しないことで技術レベルの低下を防止）。

事例②: 16事業体の工事業者の選定方法

各モデル事業では、**入札方式を従来と変えない**形で円滑に導入

入札方式の選定例（各モデル事業）

A	B	C	D	E	F	G	H
DIP NS-E φ 150×432m 他	DIP GX φ 100×591m 他	DIP GX φ 150～75 × 425m他	DIP GX φ 75～250 × 131m 他	DIP GX φ 150×390m 他	DIP GX φ 100×575m	DIP NS-E φ 75×212m	DIP NS φ 700×272m 他
簡易型 一般競争 入札	指名競争 入札	一般競争 入札 (入札後資格 確認型)	制限付一般 競争入札 (事後審査型)	制限付 一般競争 入札	随意契約	条件付 一般競争 入札	総合評価 一般競争 入札 (特別簡易型)

I	J	K	L	M	N	O	P
DIP GX φ 200×210m	DIP GX φ 75～150 × 545m	DIP GX φ 100・ 150×453m	DIP GX φ 150×104m 他	DIP GX φ 75・100 × 891m 他	DIP GX φ 100×83m	DIP GX φ 150×174m 他	DIP GX φ 75～200 × 440m 他
指名競争 入札	条件付 一般競争 入札	制限付 一般競争 入札	制限付一般 競争入札	制限付 一般競争 入札	随意契約	指名競争 入札	指名競争 入札

事例③: 試行工事(概算数量設計)の工事業者等への周知

試行する工事発注方式に関するホームページを活用した周知

【主な掲載内容】

◆お知らせ（試行実施について説明）

- ✓ 導入目的・時期
- ✓ 簡易DB方式
- ✓ 業務の主な流れ・期待される効果
- ✓ 試行発注の実施・今後の予定

◆説明資料（各資料を掲載）

- ✓ 発注方式の概要について
- ✓ 当初発注図面例・成果図面作成例
- ✓ 数量総括表作成例
- ✓ 出来形図面作成例
- ✓ Q&A（一問一答）



定例の研修会を利用した「試行の仕組みの周知と配管設計の研修」の事例もある

事例④：詳細設計費用の積算方法・工期設定の例

工事業者による作図費用（設計費）についての積算事例、設計期間を例示

【設計費の積算】それぞれの事業体の状況を踏まえて個別に判断

①工事会社が詳細設計をする場合	
工事会社から 見積り徴収	金額見積り
	歩掛見積り
設計委託の 積算基準※に 準じて積算	「図面作成」を想定
	「数量計算」を想定
	「図面作成＋現地調査」を想定
	「図面作成＋数量計算＋現地調査」を想定
②工事会社の下請けで建設コンサルタントが詳細設計をする場合	
設計委託の積算基準に準じて積算	

※ 厚生労働省「水道施設整備費に係る歩掛表」の配水管設計歩掛（開削工法）

【設計期間】 要求する設計内容に応じて設定 ⇒10 日から60 日程度

資料：概算数量設計に用いる標準数量（案）

過去の工事実績から求めた **標準数量** と、

屈曲や分岐が多い複雑な管路でも変更額を小さくできるように**標準数量を補正する方法**を提案

※φ75～300 GX形、φ75～150 NS形E種の「標準数量」と「補正係数を求める式」を令和3年度経過報告書に掲載。

【計算例：口径300（GX） 管路（延長 $L=200$ （m） IP数 $N=10$ （箇所/100m） の場合】

① 100m当たりの標準数量：下表を参照

$$q_{mi} = 16.47 \text{ (本)}$$

表（延長当たり数量の計算例（口径300 GX形））

区分	名称	規格・寸法	単位	標準数量 q_{mi} (個/100m)	延長当たり数量 q		
					管路延長 $L=50$ (m)	管路延長 $L=100$ (m)	管路延長 $L=200$ (m)
材料	GX形 直管	φ 300 × 6m	本	16.47	15.39	22.62	37.06
	GX形 二受T字管	φ 300 × φ 100	個	0.38	0.36	0.52	0.85
	GX形 二受T字管	φ 300 × φ 150	個	0.20	0.19	0.27	0.45

② 補正係数：管路（延長 L と IP数 N （管路の屈曲・分岐等の数））により補正係数を求める式

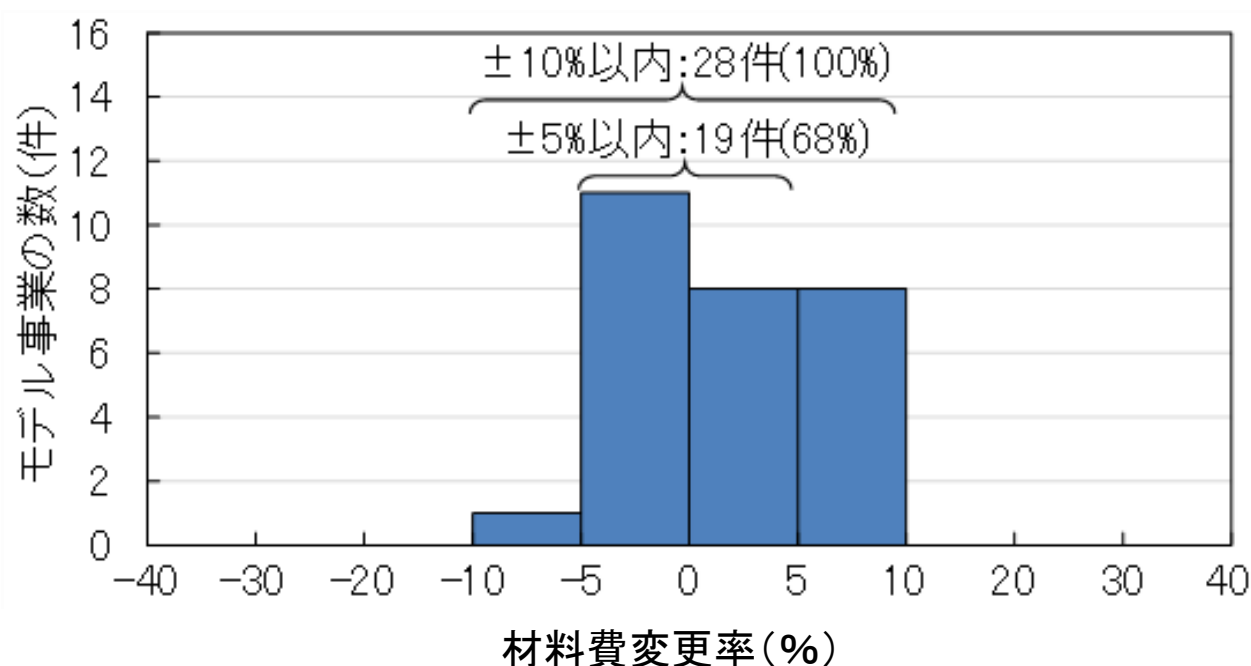
$$\gamma = \frac{(37,041 \cdot L + 2,096,277) \cdot (0.019 \cdot N + 0.836)}{43,341 \cdot L} = 1.125$$

③ 管路（延長当たりの数量）

$$q = \gamma \cdot \frac{q_{mi}}{100} \cdot L = 37.06 \text{ (本)}$$

調査した28件のモデル事業では、材料費変更率はいずれも**±10%以内**
詳細設計を行って積算した場合と大きな差は見られなかった

$$\text{材料費変更率(\%)} = \frac{\text{材料費変更額}}{\text{管布設費や土工費も含めた全体工事費} \times \text{直接工事費}} \times 100$$



7. 令和4年度の取り組み

- ◆令和4年度にも約30件のモデル事業を実施し、課題への新たな対策・取り組みや検証・評価など、継続して情報提供を実施する
- ◆新規実施者のため、「導入マニュアル」や「発注者向けの設計の手引き」、「工事業者向け詳細設計図作成の手引き」、「図面照査マニュアル」を提案予定

【令和4年度の研究会スケジュール】

項目	回数	時期	備考
研究会	3回	令和4年7月・11月,令和5年 3月	
モデル事業	—	通期で実施	各事業体にて実施
ワーキンググループ	2～3回	令和4年6月～令和4年12月	各種マニュアル類の整理
小規模簡易DBの 効果検証・評価	16回程度	令和4年7月～令和5年3月	詳細設計後、完成後の現地 ヒアリングを予定
報告書発行	—	令和5年4月	令和2～4年度の事例を掲載

8. まとめ

- ① 研究会（第1期）では、提案する『小規模簡易DB方式』の3つのモデル事業を行い、「設計・積算事務の効率化」や「地元工事会社への技術継承」などが期待できることを確認した。
- ② 研究会（第2期）では、参加する18事業体が、様々な事業環境で事業体間での情報交換を行って導入調整を図り、多くのモデル事業（約80件）を実施、それらの「取り組み事例の蓄積」や「管路更新を促進するための幅広い情報交換」を行っている。
- ③ モデル事業では、ゼロ債務等の早期発注や、道路管理者指示に対応した緊急工事、事業統合等で管路情報が限られた工事現場への適用など、小規模簡易DBの特長を活かした事例が確認できた。
- ④ モデル事業を実施した事業体・工事業者に対しヒアリングを行い、同方式の検証・評価を継続して進めており、土工費を含む全体直接工事費に対する材料費変更率は±10%以内であった。
- ⑤ 「令和3年度 研究経過報告書」では、モデル事業を実施するまでの課題への取り組みの実例に加え、検証・評価の途中経過を掲載しているので、小規模簡易DB方式を検討する事業体の皆様に活用していただきたい。

本研究会の活動が、「小規模簡易DB方式」の導入など
事業体における工事関係事務等の業務改善に参考となり、
少しでも管路更新が進むことに役立てば幸いです。

ご清聴ありがとうございました