



潤いある未来へ

2024/7/19

第34回 技術研究発表会

小規模簡易DB方式導入に向け 事業体の特徴を踏まえた概算数量設計モデルの作成

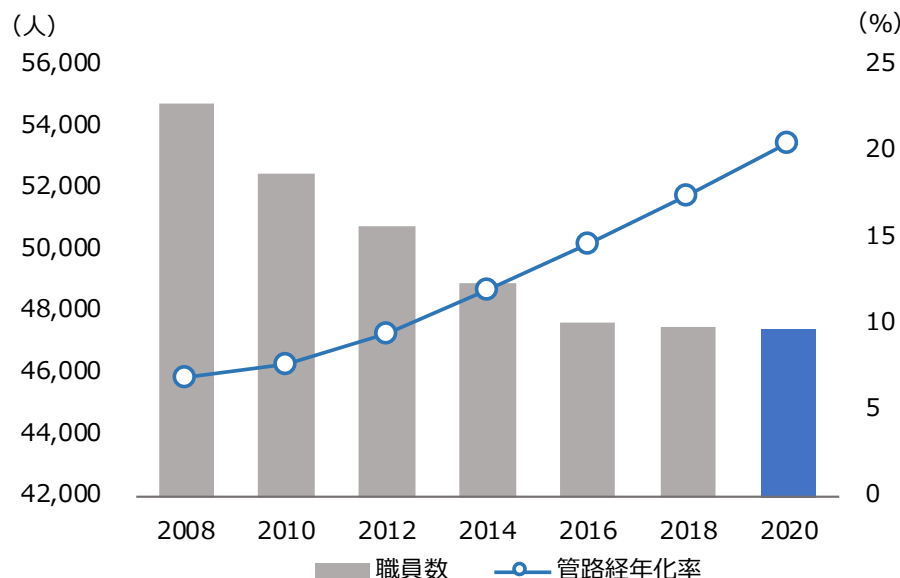


株式会社 日水コン

コンサルティング本部

水道事業部東部水道部技術第3課 明石詢子

背景～管路更新の課題～



管路の老朽化

管路経年化率

▲ 14%



職員数の不足

水道に従事する職員数

▼ 7,000人



今後増加する更新事業量に対応することが厳しい環境にある

管路整備を推進するため「小規模簡易DB方式」が注目されている

小規模簡易DB方式とは

現場で変更が多い小中口径管路を対象に
「概算数量」で積算した概算費用によって発注する方式

発注書類の簡略化



- ・発注者は平面図と標準図の作成のみでOK
- ・受注者が詳細図面を作成する

確認作業の省力化



- ・設計及び積算が概算数量
- ・概算工事費と実工事費の誤差は精算時に対応

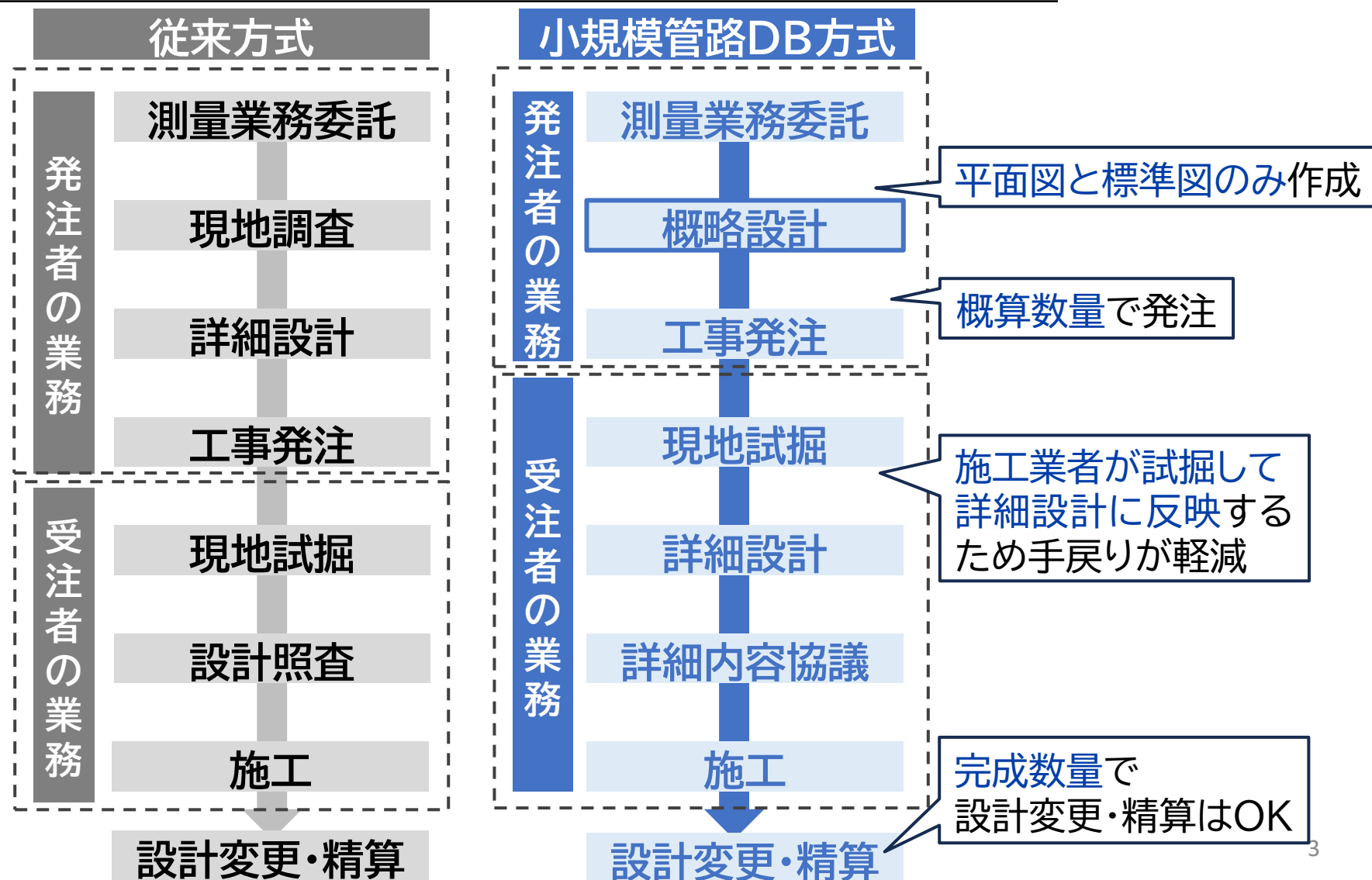
導入の容易性



- ・発注の仕組みを大きく変える必要がない
- ・小規模工事のため地元企業の受注機会を損なわない

早期発注や業務の平準化により「管路更新の効率化」に繋がる

業務フローの比較



課題

既存の算出方法

■ 各事業体の平均工事実績に施工延長を乗じて算出する方式

一般社団法人

■ 日本ダクトイル鉄管協会が提案する標準数量に施工延長を乗じて算出する方式

01 課題

特異値が平均値に含まれる

各事業体では工事実績から延長当たりの標準数量を整理することが多いが、中には特異値が多数含まれている可能性がある

02 課題

管種が現場と合わない

現場では複数の管種が混在していることが多いが、1種類の管種のみしか適用できない場合、現場の施工環境と一致しない場合がある

03 課題

付帯設備が現場と合わない

現場では給水管や排水管、消火栓等の付帯設備を含む工事が多く、配水管に加えて、付帯設備を考慮しないと現場の施工環境と一致しない場合がある

概算数量及び概算工事費の**精度低下**に繋がる



目的

01 課題

特異値が平均値に含まれる

02 課題

管種が現場と合わない

03 課題

付帯設備が現場と合わない

01 対策

特異値を除き、100m当たりの標準数量を適正化する

02 対策

ダクトイル鋳鉄管と水道配水用ポリエチレン管の両方を反映する

03 対策

現場の環境にあわせて付帯設備を計上する

これら課題に対して、、、

標準数量の適正化を図り、市の施工環境や特徴を踏まえて作成した概算数量設計モデルの検討内容をご報告する

目次

概算数量設計モデルの概要

課題01に対する対応

課題02に対する対応

課題03に対する対応

概算数量設計モデルの精度

目次

概算数量設計モデルの概要

課題01に対する対応

課題02に対する対応

課題03に対する対応

概算数量設計モデルの精度

概算数量設計モデルの概要

Excelに必要な条件を入力・選択すると概算数量・概算費用が算出される

入力 条件

- ①舗装構成の選択
- ②布設延長と
撤去延長の入力
- ③付帯工作物の
箇所を入力
- ④掘削幅と本復旧幅、
土被り



出力 結果

材料
労務
土工
舗装

概算数量設計モデルの入力項目

入力条件	
舗装構成	不断水弁箇所数
布設延長	不断水割T字管箇所数
撤去延長	給水管箇所数
伏越し箇所数	排水管箇所数
空気弁箇所数	掘削幅
消火栓箇所数	本復旧幅
制水弁箇所数	土被り

入力条件は14個のみ
該当しない項目は入力不要！

概算数量設計モデルの出力項目

出力結果											
管 材	ダクタイル鋳鉄管	ダクタイル鋳鉄管直管S種	管 材	空気弁	急排空気弁(フランジ)	労 務	不断水簡易仕切弁設置工				
		ダクタイル鋳鉄管直管1種			補助弁		仕切弁筐設置工				
		ダクタイル鋳鉄管T字管			空気弁室		仕切弁撤去工				
		ダクタイル鋳鉄管受挿し片落管			フランジ継手材		仕切弁筐撤去工				
		ダクタイル鋳鉄管曲管90°片受			異形管接合部材		既設管撤去工				
		ダクタイル鋳鉄管曲管45°片受			ソフトシール仕切弁		不断水割T字管設置工				
		ダクタイル鋳鉄管曲管22°片受			不断水簡易仕切弁		空気弁設置工				
水 道 配 水 用 ポ リ エ チ レ ン 管	ダクタイル鋳鉄管	ダクタイル鋳鉄管直管S種	管 材	空気弁	急排空気弁(フランジ)	労 務	不断水簡易仕切弁設置工				
		ダクタイル鋳鉄管直管1種			補助弁		仕切弁筐設置工				
		ダクタイル鋳鉄管T字管			空気弁室		仕切弁撤去工				
		ダクタイル鋳鉄管受挿し片落管			フランジ継手材		仕切弁筐撤去工				
		ダクタイル鋳鉄管曲管90°片受			異形管接合部材		既設管撤去工				
		ダクタイル鋳鉄管曲管45°片受			ソフトシール仕切弁		不断水割T字管設置工				
		ダクタイル鋳鉄管曲管22°片受			不断水簡易仕切弁		空気弁設置工				

概算数量と概算工事費が
瞬時に算出される

出力結果の算出方法



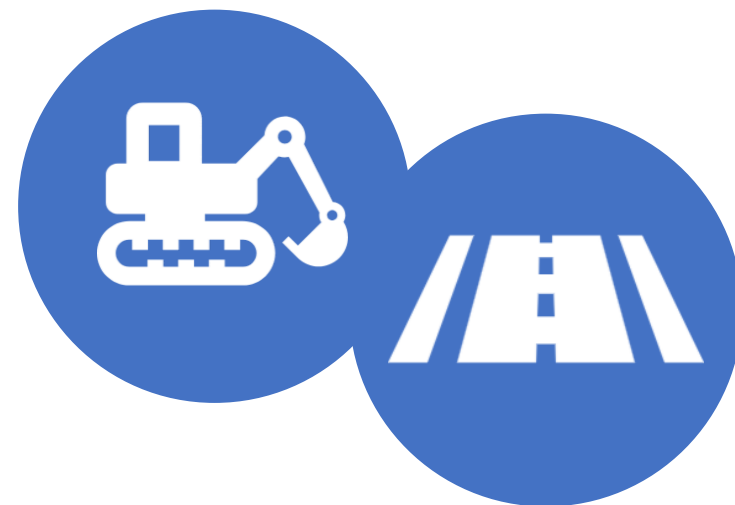
材料

- ❑ 実績工事から100m当たりの標準数量を作成
- ❑ 標準数量に施工延長を乗じて概算数量を算出
- ❑ 不断水等の材料は箇所数から計上



労務

- ❑ 入力条件や材料から労務を算出する
- ❑ 施工延長から布設工
- ❑ 管の本数から接続工



土工・舗装

- ❑ 施工延長に標準土工を乗じて算出
- ❑ 舗装構成5パターン(県道一層、県道二層、市道一層、市道二層、歩道)を選択可能

目次

概算数量設計モデルの概要

課題01に対する対応

課題02に対する対応

課題03に対する対応

概算数量設計モデルの精度

対象工事

管種

- ・ $\phi 75 \sim \phi 300$ ダクティル鑄鉄管GX継手
- ・ $\phi 50$ 水道配水用ポリエチレン管

DIPとHPPEの
どちらも対象

年度

- ・ 2017年度～2021年度(過去5年間実績)

直近5年間の
工事実績を採用

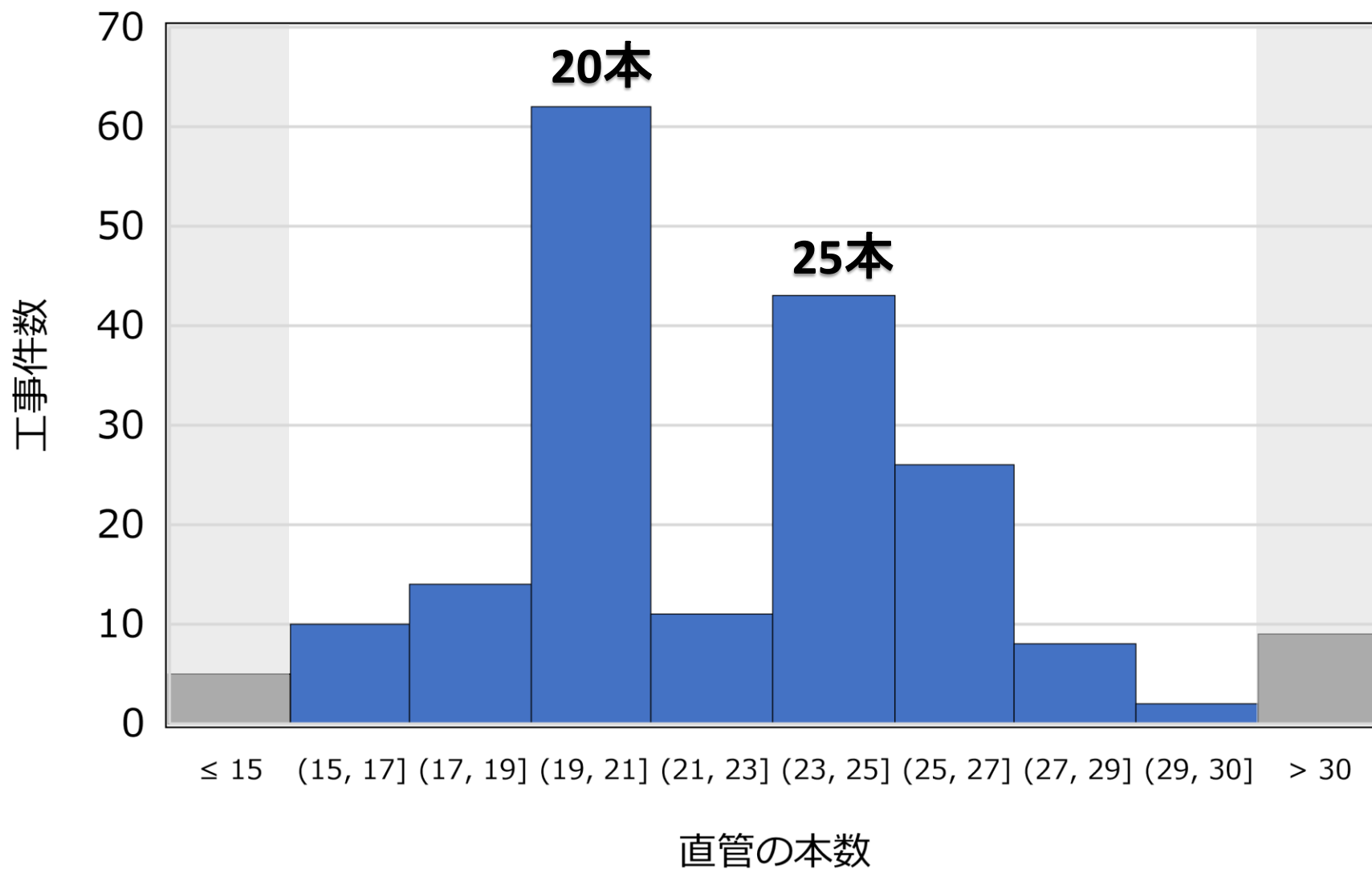
件数

- ・ 施工実績155件のうち142件が対象
- ・ 水管橋や推進工の特殊工事13件を除く

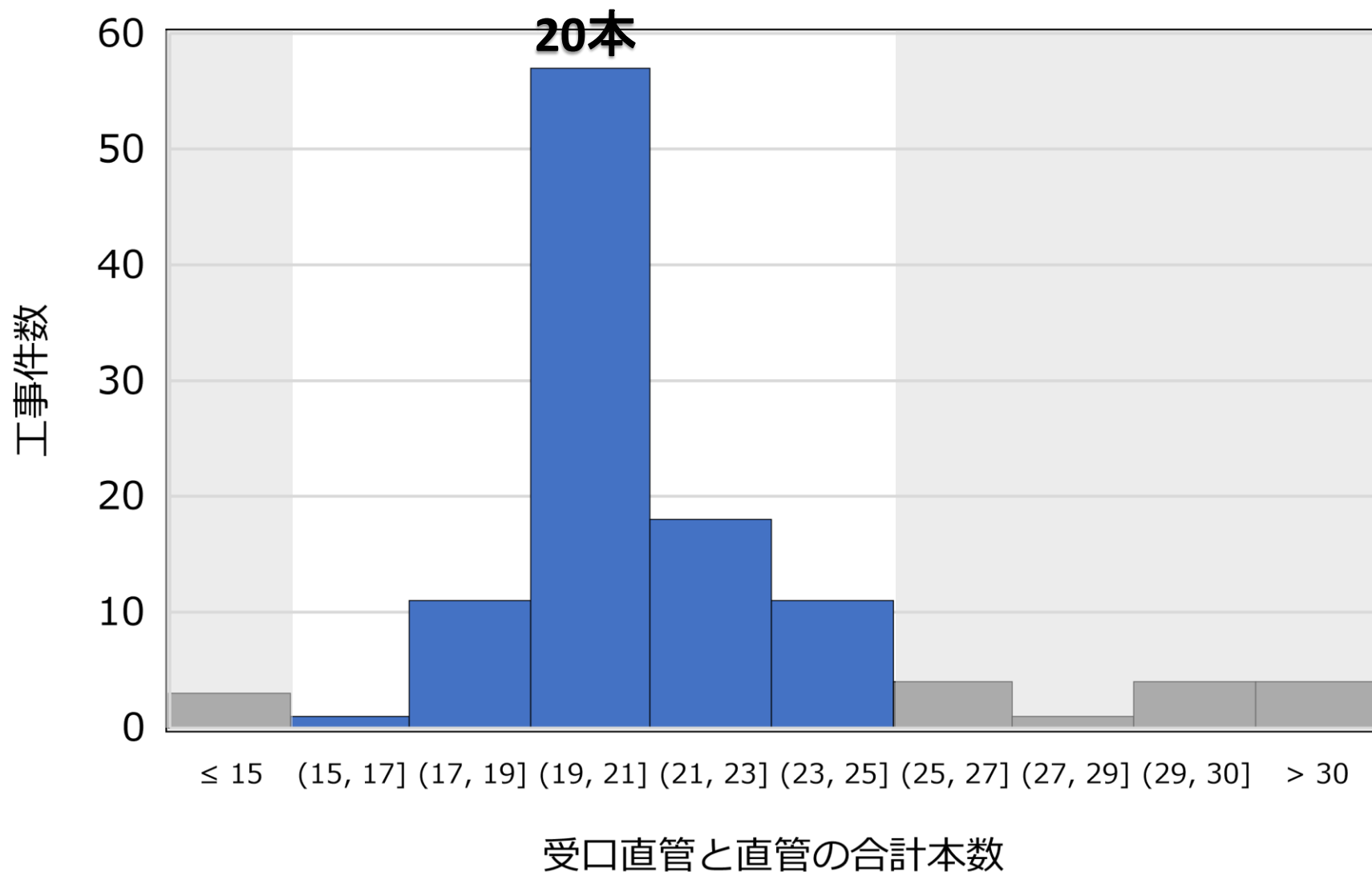
142件の
開削工事が対象

100m当たりの直管本数に着目して特異値を除外＝標準数量の適正化を図る

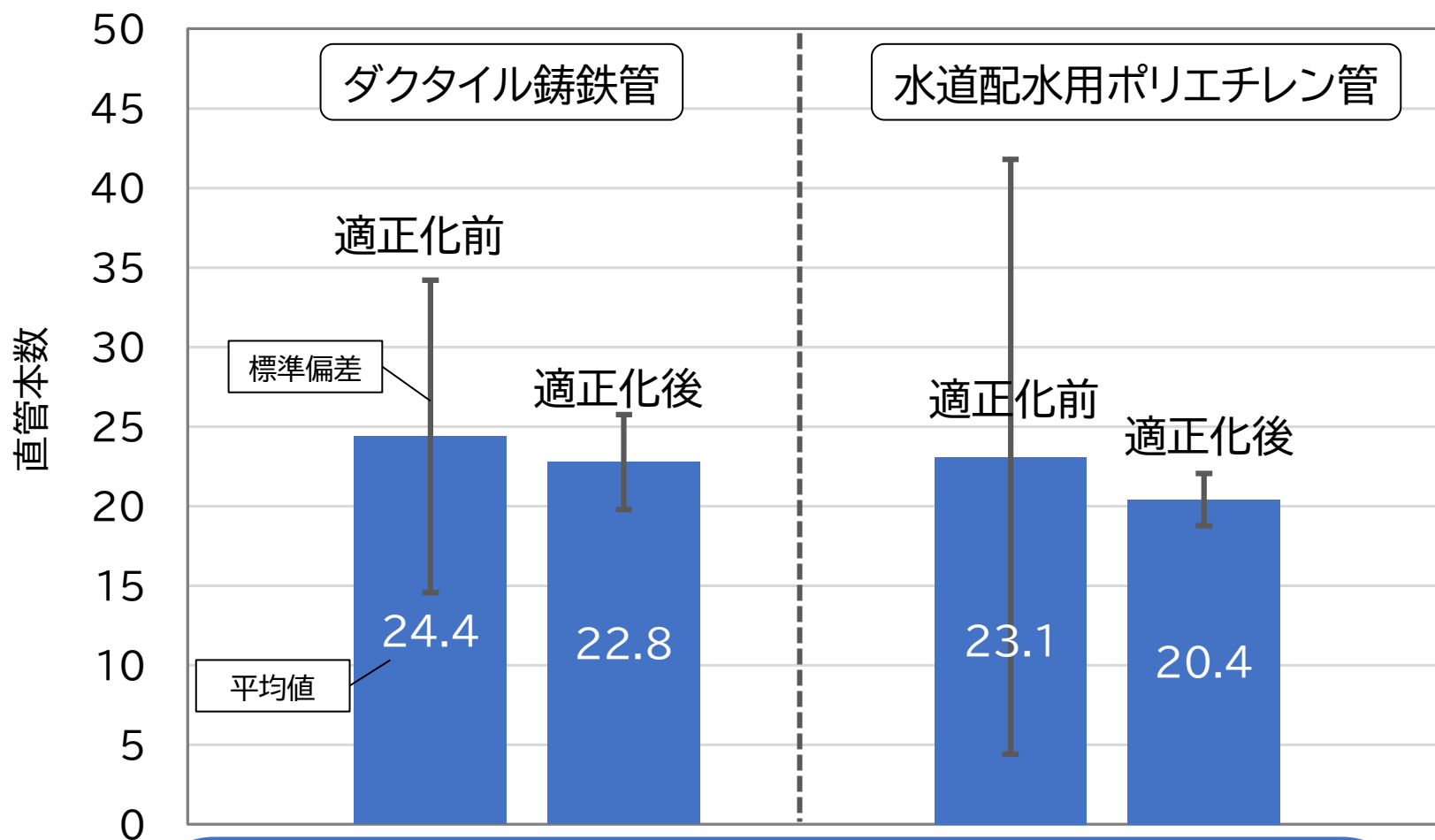
100m当たりの標準数量の適正化(ダクトイル鋳鉄管GX継手)



100m当たりの標準数量の適正化(水道配水用ポリエチレン管)



100m当たりの標準数量の適正化



直管が想定する本数に近づき、ばらつきが大幅に低減した直管の標準化を図ることで曲管や接合部材の適正化にも繋がる

目次

概算数量設計モデルの概要

課題01に対する対応

課題02に対する対応

課題03に対する対応

概算数量設計モデルの精度

事業体の施工環境や特徴を踏まえた点

ポイント！

1

豪雪地域における消火栓の種類を選択可能

ポイント！

2

給水管と排水管は事業体基準に基づき計上

ポイント！

3

舗装構成は採用が多い5パターンを選択可能

ポイント！

4

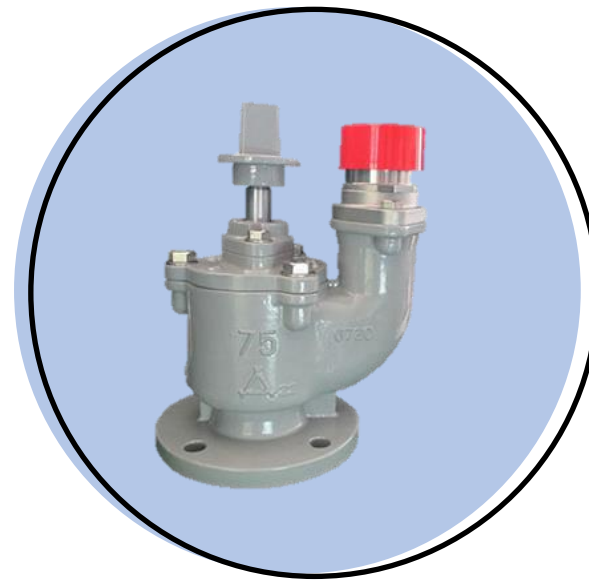
その他(条件入力時のエラー対策)

1. 消火栓(地上式と地下式)



地上式消火栓

- ・豪雪地域の降雪時等に発見が容易
- ・7割が地上式消火栓を採用



地下式消火栓

- ・市街地等の用地確保が困難な箇所に設置

消火栓の種類を選択することができる！

2. 給水管と排水管

- ・1か所当たりの材料、労務、土工を予め作成して設置箇所数を乗じ算出する
- ・市が定める施工指針に基づいた設計及び施工条件とした

材料

給水管

- ・サドル分水栓ボール式鋳鉄用
- ・サドル分水栓ボール式HPPE用
- ・分止水栓用ソケット協会形
- ・水道用ポリエチレン管1種 ・PPソケット
- ・セフティライン ・PPエルボ ・明示杭
- ・メーター用ソケット ・甲止水栓 ・甲止水栓筐
- ・明示テープ ・吸出防止材

排水管

- ・サドル分水栓ボール式鋳鉄用
- ・HPPE受口直管 ・PPエルボ
- ・EF金属継手メーター用ソケット
- ・EF金属継手オネジ付ソケット
- ・PE挿し口付砲金製特殊弁
- ・水道用ポリエチレン1種

口径

φ20採用

φ20が40%と最も割合が多かったため

φ50採用

市が定める施工指針に従った

3. 舗装構成～選択可能な路線数～

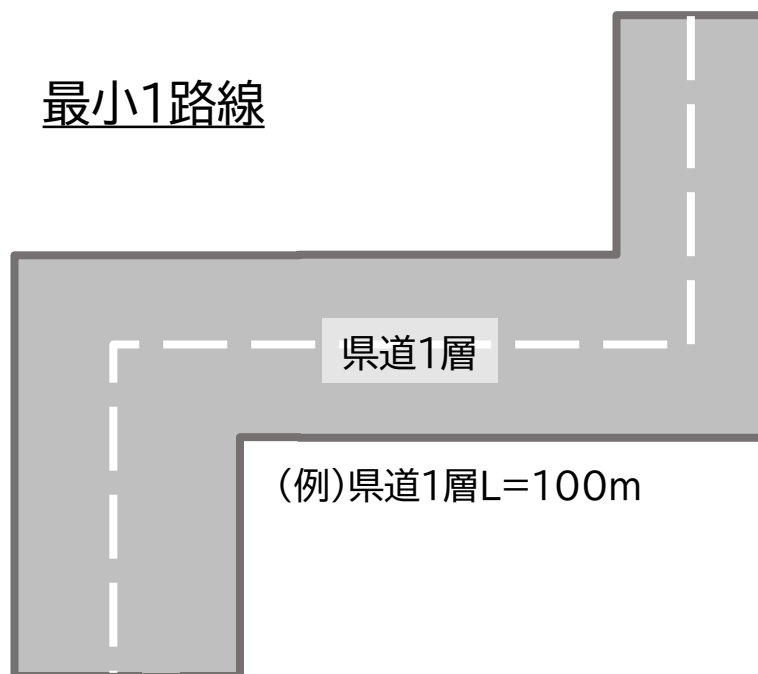
・本モデルでは舗装構成5パターン

(市道1層、市道2層、市道歩道、県道1層、県道2層)から選択

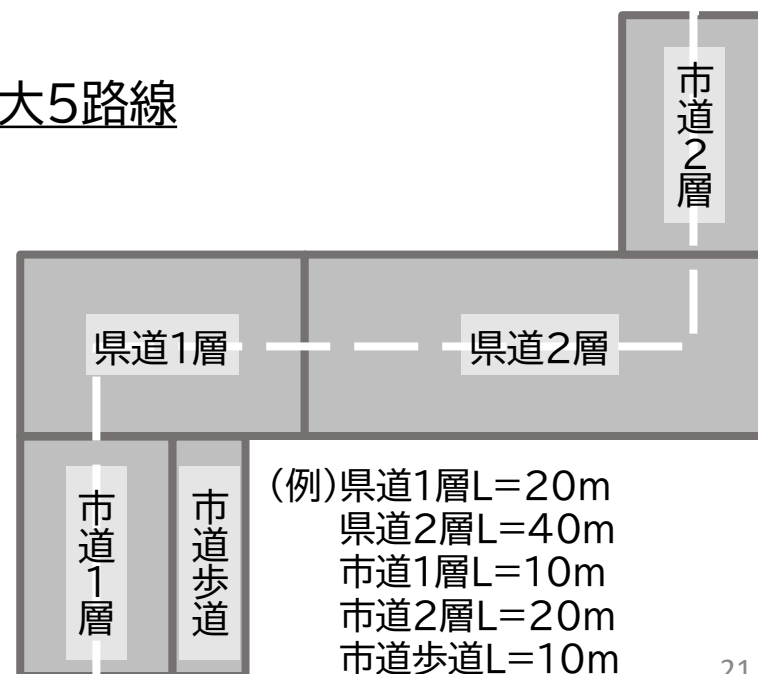
・一つの工事で舗装構成を最小1路線、最大5路線まで選択可能

イメージ(平面的に見た場合)

最小1路線



最大5路線



4. その他～条件入力時のエラー対策～

①『舗装構成を選択』してください。

舗装構成	路線①	路線②	路線③	路線④	路線⑤
	県道1層	県道2層	市道1層	市道2層	

② 路線ごとの『延長(口径別)』を入力してください。

口径	延長(m)					口径別
	県道1層	県道2層	市道1層	市道2層		
50mm				30		30
75mm			50			50
100mm		100				100
150mm						0
200mm	250					250
250mm						0
300mm						0
路線別	250	100	50	30	0	430

③『特殊部等の数量を入力』してください。

口径	配水管							排水管	給水管
	延長	伏越し	地上式 消火栓	地下式 消火栓	空気弁	不断水 弁	不断水 割T字管		
	m	箇所	基	基	基	基	箇所	箇所	箇所
50mm	30	2				0	0	2	1
75mm	50	0	0	0	1	1	0	0	1
100mm	100	2	0	0	1	0	0	0	0
150mm									
200mm	250	1	1	1	0	0	1	0	0
250mm									
300mm									

1. 舗装構成の入力

入力項目「舗装構成」で該当路線を選択

2. 延長の入力

入力項目「舗装構成」で未入力 of 路線は
入力項目「延長」でグレー表示となる

3. 特殊部等の数量

入力項目「延長」が未入力 of
口径は、入力項目「特殊部等の
数量」でグレー表示となる

万が一、入力した場合、
エラーが表示される！

目次

概算数量設計モデルの概要

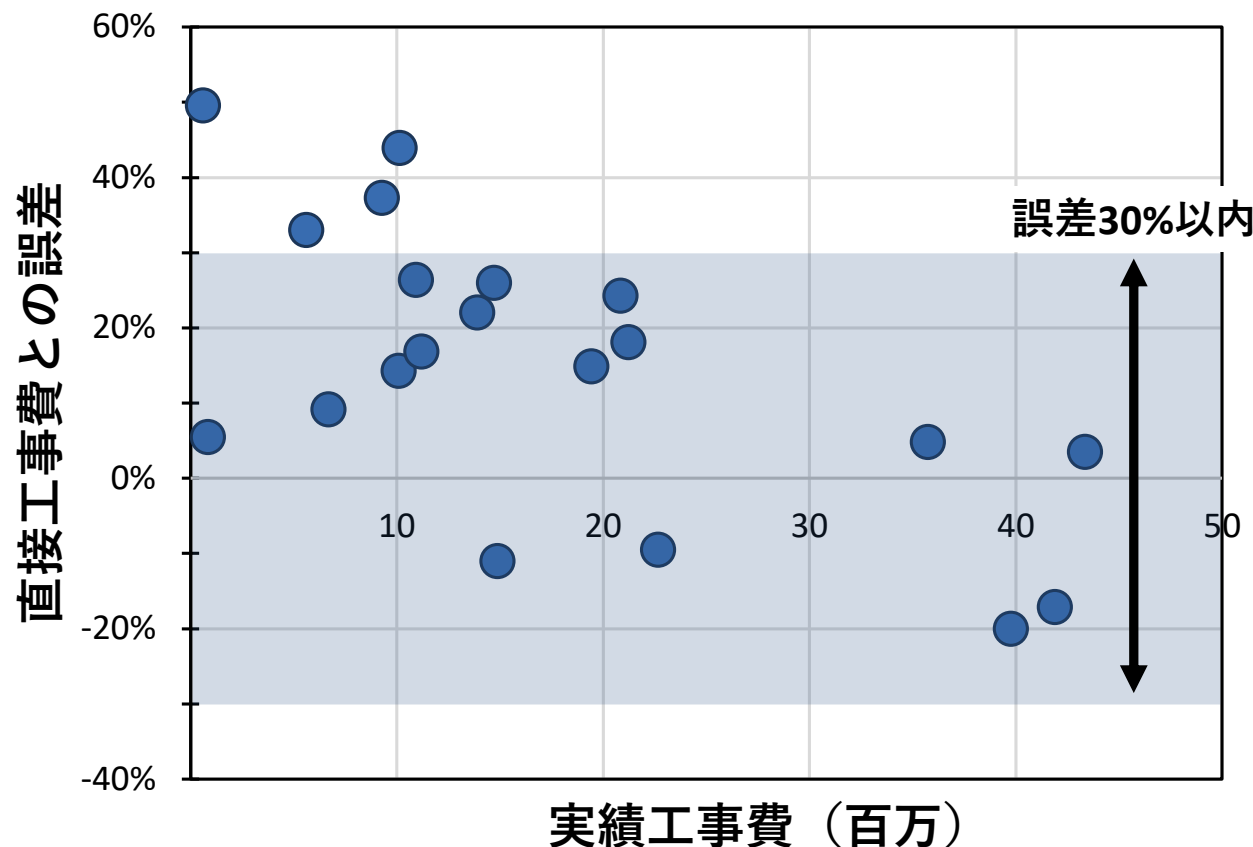
課題01に対する対応

課題02に対する対応

課題03に対する対応

概算数量設計モデルの精度

概算数量設計モデルの精度



※直接工事費との誤差 = (概算工事費 - 実績工事費) / 実績工事費

● 対象工事

開削工事20件(令和3年度)

● 結果

直接工事を比較した結果、
60%以上が誤差20%以内
80%以上が誤差30%以内

● 誤差要因の考察

誤差30%以上は1,000万円以下の工事であり、単純路線が多いため、
実際より多い材料数が見込まれたことが誤差要因として挙げられる

まとめ

● 標準数量の適正化

- 直管本数の外れ値を標準数量の対象工事から除くことで、特異値を除いた標準数量とした

● 事業体の特徴を踏まえたモデルの作成

- ダクティル鑄鉄管と水道配水用ポリエチレン管を一つの概算数量設計モデルから算出できる
- 配水管に加えて消火栓や給水管、排水管等を市の仕様に基づき計上することで実績に近い概算数量を算出できる
- 通常発注時と類似した設計項目となるため、確認作業においても省力化に繋がり管路更新事業を効率的に進めることができる

● 概算数量設計モデルの精度

- 80%以上が誤差30%以内となり、概ね精度が確保されていることが確認された
- 特殊な資材や土工及び舗装構成に該当する工事への適用は難しいが、このような工事を除いた一般的な施工環境においては、一定の精度が確認されたため、今後増加が見込まれる管路更新事業の効率化に大いに役立つことが期待される



ご清聴ありがとうございました

