

資料配布場所

1. 国土交通記者会
2. 国土交通省建設専門紙記者会
3. 国土交通省交通運輸記者会
4. 筑波研究学園都市記者会
5. 愛知県政記者クラブ

平成 25 年 9 月 4 日
国土技術政策総合研究所
愛知県知多郡美浜町

全国初、低コスト技術のパッケージ採用により下水道建設費 3 割削減 ～国総研と愛知県美浜町による、厳しい財政下でも経営可能な下水道計画～

国総研*と愛知県美浜町は、現行下水道計画に対し、低コスト技術の活用等により建設費 3 割、維持管理費 2 割削減する共同研究成果を得ました。これにより、美浜町の財政負担が軽減し、厳しい財政下でも下水道経営が可能な計画の策定が進みます。

*) 国土交通省国土技術政策総合研究所

平成 23 年度末現在、日本の下水道処理人口普及率は 75.8%に達していますが、地域間格差が顕著で普及の遅れている中小市町村では、人口減少、高齢化の進展や厳しい財政事情等、下水道の整備を進めることが困難な状況に置かれています。

このため、国総研は愛知県美浜町と共同研究の協定を締結し、「コストキャップ型下水道」調査**を実施しました。研究では、低コスト技術(幹線管渠のルート見直し、管渠の浅層埋設、小口径マンホール、改良型伏越し等)のパッケージ採用や美浜町の下水道経営シミュレーションの検討を行い、建設費を 3 割 62 億円削減(旧 201 億円→新 139 億円)するとともに、維持管理費を 2 割削減し、厳しい財政状況を踏まえた新しい下水道整備・維持管理手法の成果を得ました。

この調査結果を踏まえて、今後、美浜町は、下水道基本計画の策定に取り掛かるとともに、ここで示す低コスト技術を一例として、国総研は、整備の遅れている自治体の下水道整備を支援します。

**) 国土交通省では、厳しい地方財政を前提とした投資可能額を設定し、新しい低コスト手法の活用により、下水道経営をめざす、先進的経営モデルプロジェクトである「コストキャップ型下水道」調査を平成 24 年度から実施しています。

(問い合わせ先)

- 国土交通省 国土技術政策総合研究所 下水道研究部
森田(内線 3412)、小川(内線 3421)、橋本(内線 3427)
TEL: 029-864-3343(直通) FAX: 029-864-2817
- 美浜町役場 建設部 都市計画課
齋藤(内線 243)、近藤、茶谷(内線 245)
TEL: 0569-82-1111(代表) FAX: 0569-82-1208

低コスト型下水道整備等手法の適用可能性検討に関する共同研究

別添資料

国土技術政策総合研究所
愛知県知多郡美浜町

1. コストキャップ型下水道とは

国土交通省では、下水道計画検討プロセスの新しいアプローチとして、厳しい地方財政を前提とした投資可能額を設定し、新しい低コスト手法の活用を前提に、どのような下水道経営（施設建設及び維持管理等）をめざすことができるかを検討することを目的として、先進的経営モデルプロジェクトである「コストキャップ型下水道」調査を開始した。

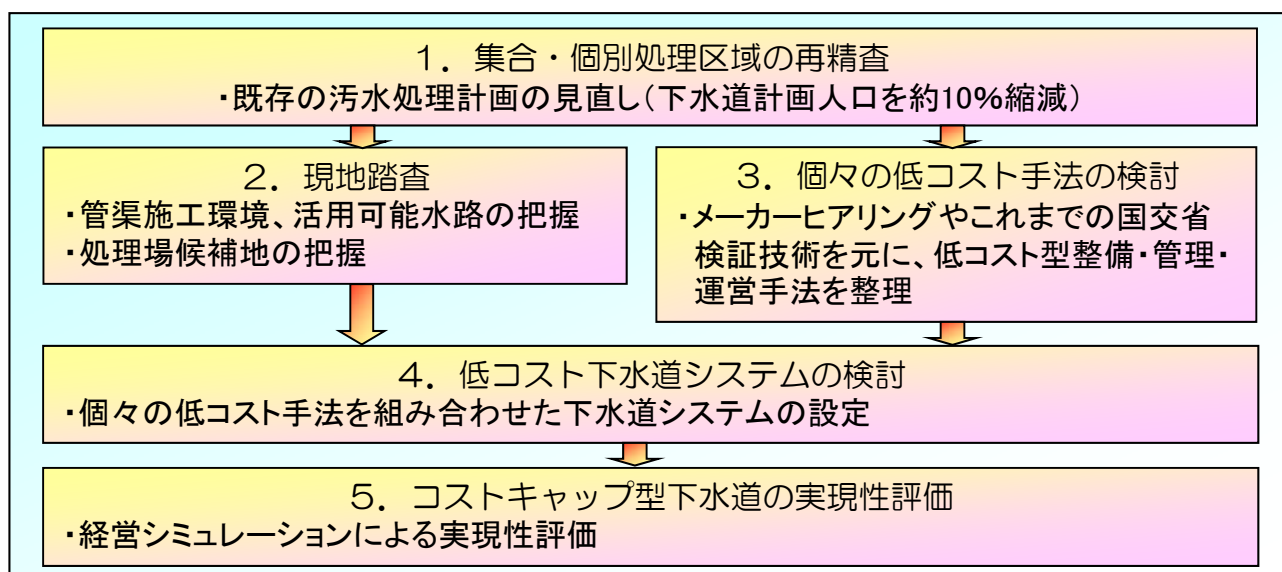
平成24年度は、愛知県知多郡美浜町をケーススタディとして、主に以下の研究を行い、財政状況を踏まえた新しい下水道整備・維持管理手法の基本的考え方を検討した。

- ・低コスト型の下水道整備手法及び維持管理手法に関する情報収集並びにとりまとめ
- ・美浜町における下水道整備・維持管理シナリオの作成
- ・現時点で町が想定する可能投資額を踏まえた下水道経営シミュレーション

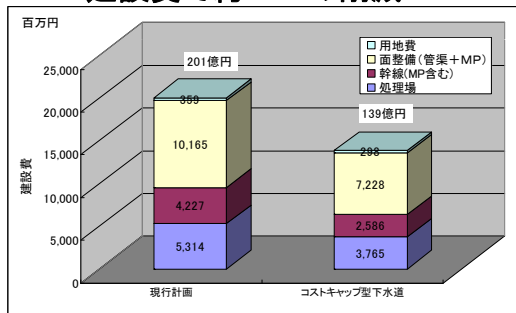
2. 目標設定

- ①汚水処理原価: 150円/m³ ②町の負担最大額: 2億円/年 ③整備期間: 10年程度

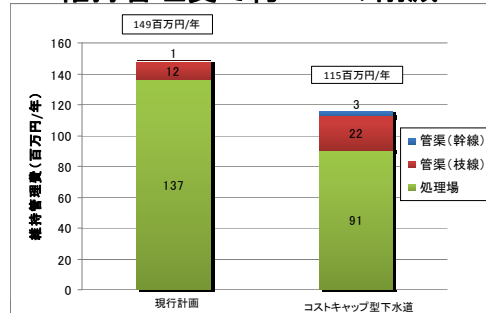
3. 検討内容



建設費で約30%の削減



維持管理費で約20%の削減



4. 結果

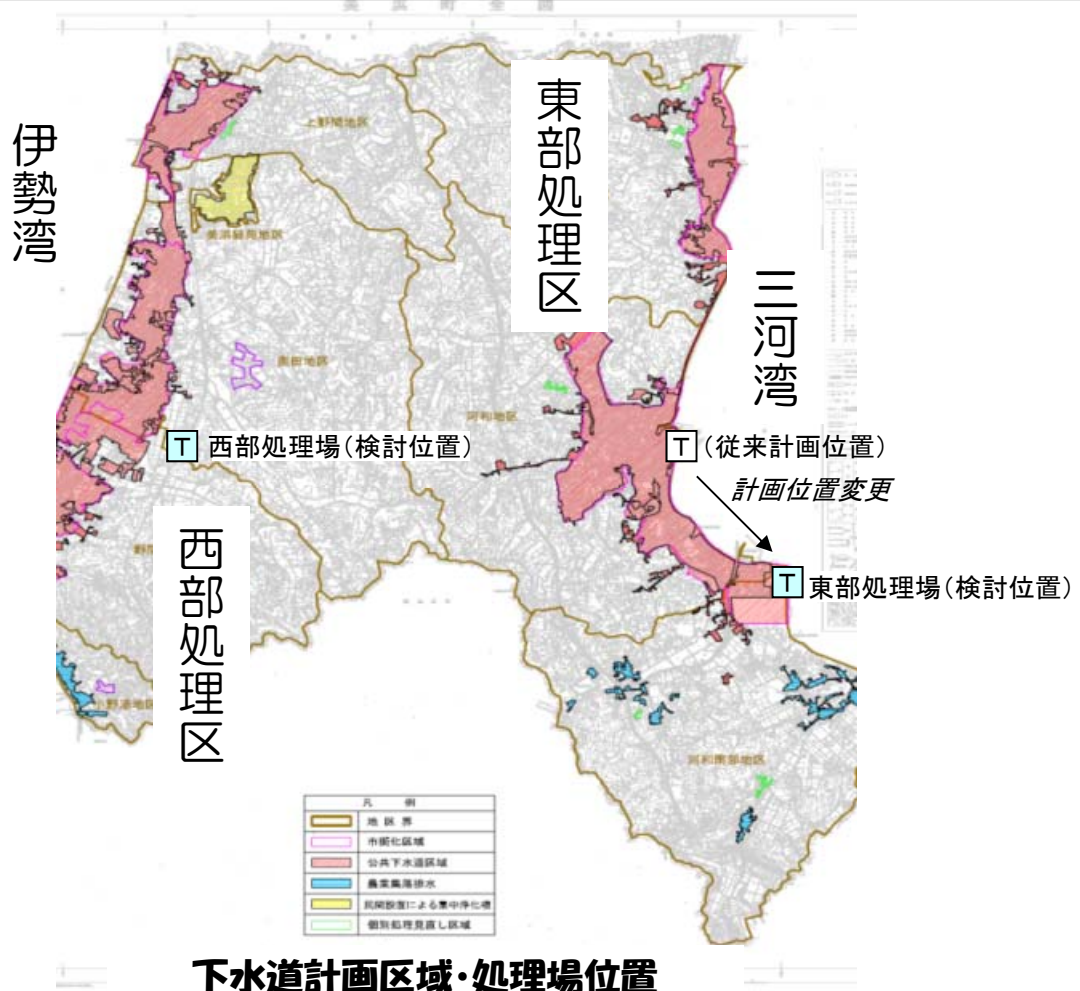
- ① 汚水処理原価: 149円/m³
② 町の負担最大額: 1億円/年
③ 整備期間: 11年

目標達成

下水道計画諸元

計画目標年次:平成42年

項目	数値	備考
下水道計画人口	17,419人	本町基本構想及び最新人口動態を踏まえた将来トレンドにより設定。 既定整備構想に比べて下水道計画人口を約10%縮減。
東部処理区	11,148人	
西部処理区	6,271人	
下水道計画区域 ※():人口密度	425ha (41人/ha)	既定整備構想の再精査を通じて設定。 面積値は実管渠整備予定面積。
東部処理区	227ha (49人/ha)	
西部処理区	198ha (32人/ha)	
計画処理水量 (日最大)	9,058m ³ /日	
東部処理区	5,797m ³ /日	
西部処理区	3,261m ³ /日	



1. 幹線管渠の効率的整備

[現行計画]

- 住宅が集中している国道247号線下に幹線を敷設する計画であったが、交通への影響を回避する目的から推進工法を想定していたため、高コストの要因となっていた。

[低コスト手法]

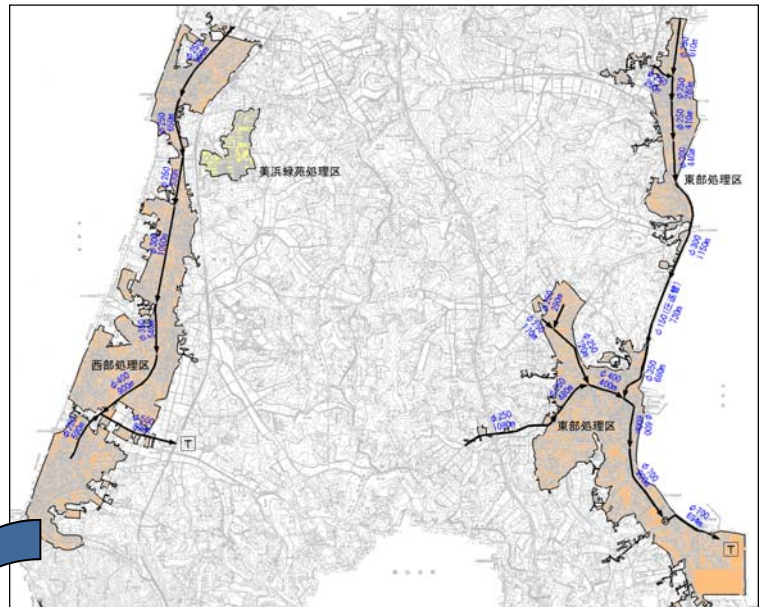
- 国道の歩道に整備が可能な路線の再調査。また、国道に代わる代替ルートを選定。
→開削可能路線の割合アップ

[適用理由根拠]

- 通常のルート選定手法および敷設工法選択手法から発想を大胆に変えて、高額な推進工法を適用しないことを前提にルートを再検討した。開削工法の国道歩道部分への適用および国道に代わる代替ルートの探索を行うことによって、幹線そのものの延長は長くなったが、結果的に開削工法が大幅に増えることによってコスト削減を図ることが出来た。

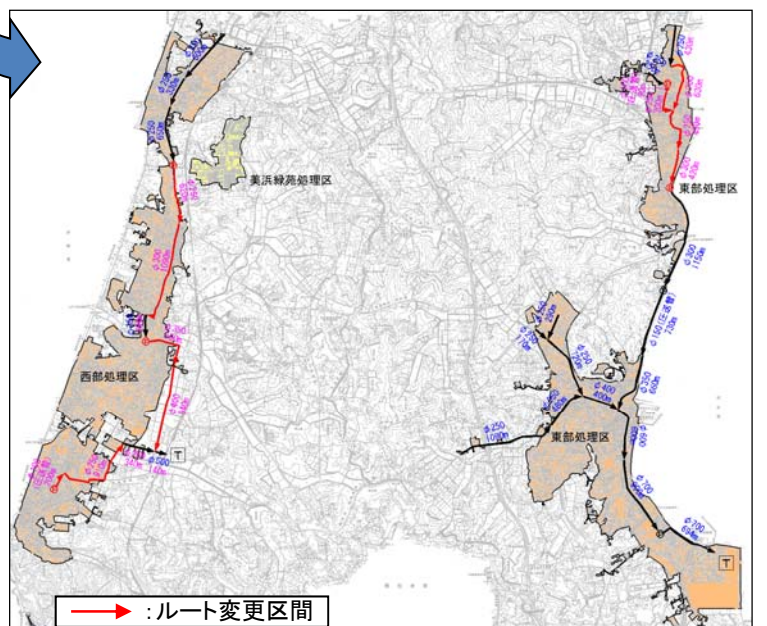
現行ルート計画

- ・全ルート延長：15,984m
- ・うち開削延長：730m



今回検討後ルート計画

- ・全ルート延長：16,914m
- ・うち開削延長：14,004m



2. 枝線管渠の効率的整備

〔現行計画〕

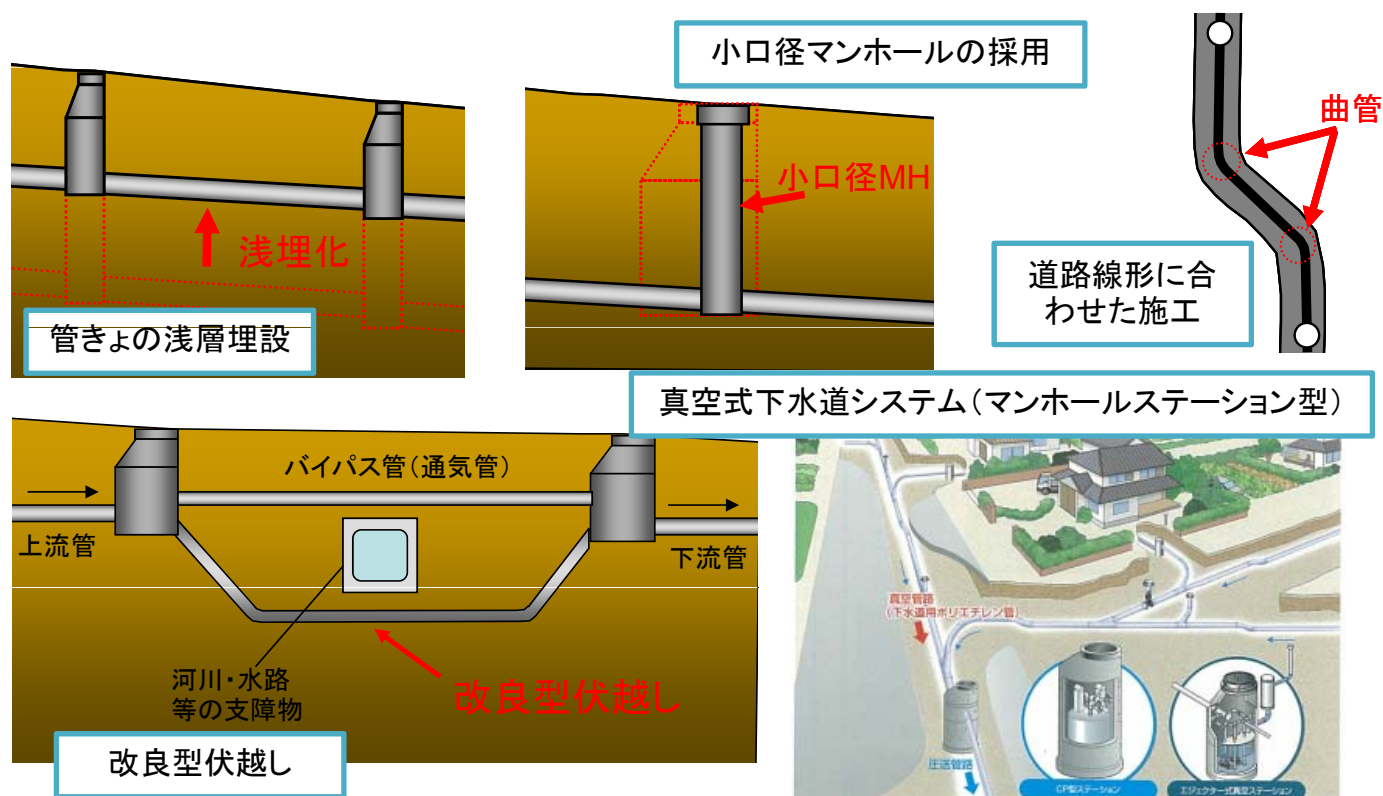
- 幅員の狭い道路が多いため、施工が困難であるとともに、適用できる工法や重機が制約されるため、施工単価が割高となる傾向にあった。
- 西部の一部地区は軟弱地盤と想定され、また平坦な地形、かつ幅員が狭隘な道路のため、揚水(又は圧送)ポンプの増大が、高コストの要因となっていた。

〔低コスト手法〕

- 小口径マンホール+曲管+改良型伏越し+浅層埋設を適用し、施工性とコストの問題を同時解決(管材のコンパクト化、マンホールポンプの削減、土工・仮設工のスリム化)。
- 軟弱地盤地区については、マンホールステーション型真空式下水道システムの採用。
→自然流下方式との比較から有利な地域に限る

〔適用理由根拠〕

- 小口径マンホール、曲管、改良型伏せ越しは、国土交通省のクイックプランで評価済みであるが、パッケージ型の採用に関する評価はされていない。国総研では、それぞれの原理について総合的に検討を行いパッケージ型採用についても問題は生じないと判断した。また、浅層埋設を実施することによって、閉塞などの事態にも迅速に対応できると判断した。
- 軟弱地盤地区における汚水の輸送方法について、圧送方式、自然流下方式、真空式の3種が混在することは、維持管理および非常時対応が高度化することになるが、建設と維持管理、非常時対応をパッケージ化することを前提に汚水輸送方法を計画することによって3種の汚水輸送方法を経済面でも管理上も最適化することが出来た。



3. 処理場(水処理)の効率的整備

[現行計画]

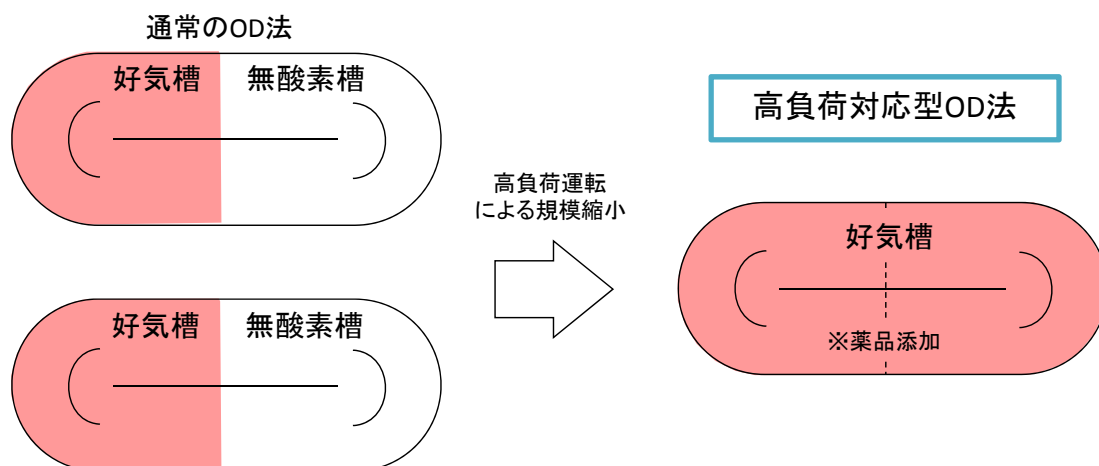
- 小規模下水道において一般的な、オキシデーションディッチ法(OD法)を採用。

[低コスト手法]

- 生物反応槽容量を小さくしてOD法の処理機能を最大化したことによるコスト削減。

[適用理由根拠]

- 標準的なOD法は、PH低下対応と窒素除去の高度化を図るために無酸素槽を設けているが、前者については、無酸素槽無しでもアルカリ薬品を添加することで対応できる。また、無酸素槽無しでも窒素除去ができるNADHセンサーなどを用いた同時硝化脱窒法が実用段階に入ってきている。
- 高負荷対応型OD法は、蛍光溶存酸素計と送風制御を連携させる手法であり維持管理は従前よりは高度な技術が必要となるが、標準的なOD法の半分の規模で水処理を行うことができる。美浜町は、現時点では、直ちに窒素除去が必要とされないため、本法を採用し、窒素除去が必要な段階で、一部簡単な改造を行うとともに、運転操作訓練を行うことによって、円滑に窒素除去を実現できると判断した。



4. 処理場(汚泥処理)の効率的整備

[現行計画]

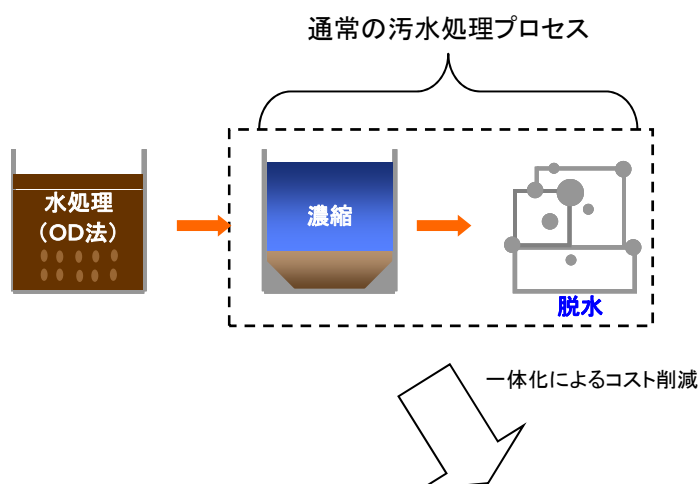
- 汚泥濃縮→脱水プロセスを採用(濃縮、脱水施設を個々に配置する計画)。

[低コスト手法]

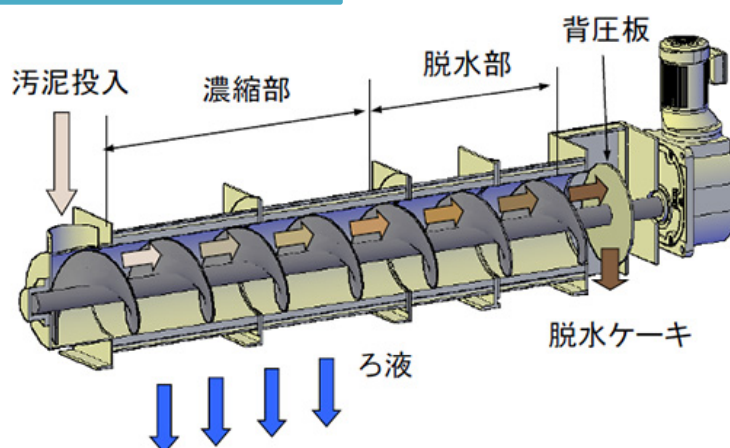
- 汚泥濃縮槽が不要である反応タンク直接脱水システムの採用。

[適用理由根拠]

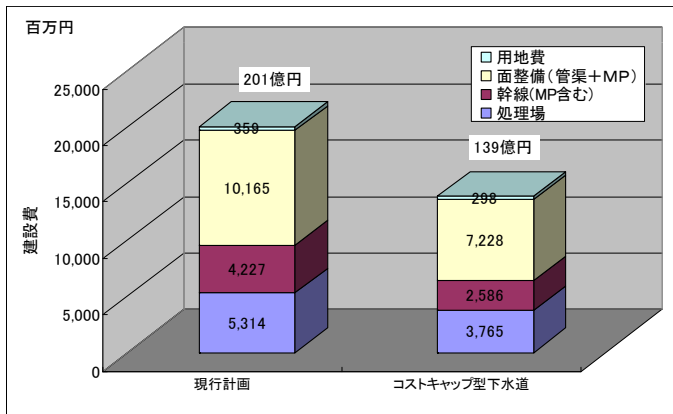
- 濃縮槽を設けることは、標準的な方法であり、汚泥処理操作の容易さを増加させる効果がある。一方、OD槽容積の半減は、汚泥処理操作の煩雑さを要求することになり、本ケースの場合には、濃縮槽を設置するのが通常の実選択である。
- ここでは、処理できる汚泥量の範囲を柔軟に設定できる直接脱水システムを採用するとともに、処理能力の異なる機種を複数採用することによって、汚泥処理操作の容易性を追求しつつコスト削減を図ることが可能と判断した。



反応タンク直接脱水システム

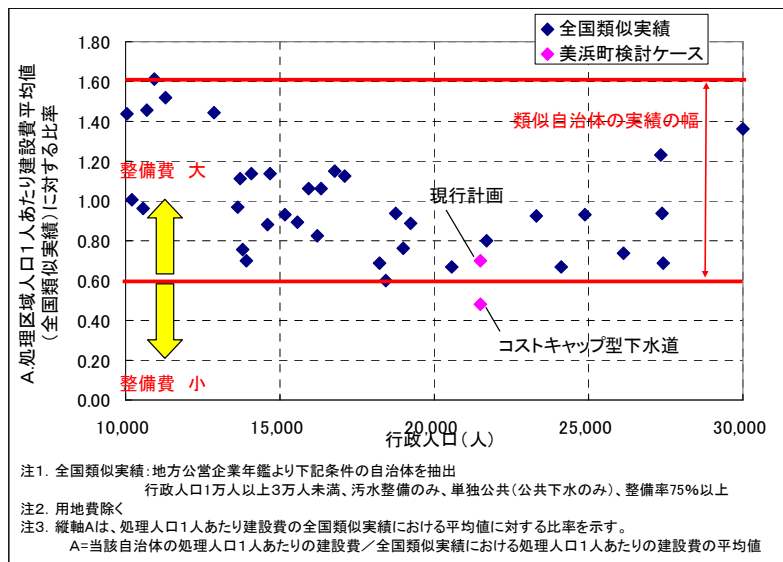


1. 建設費



- 建設費ベースで約30%のコスト削減を実現。
- そのうち、管渠の削減額が最も大きく、約46億円である。

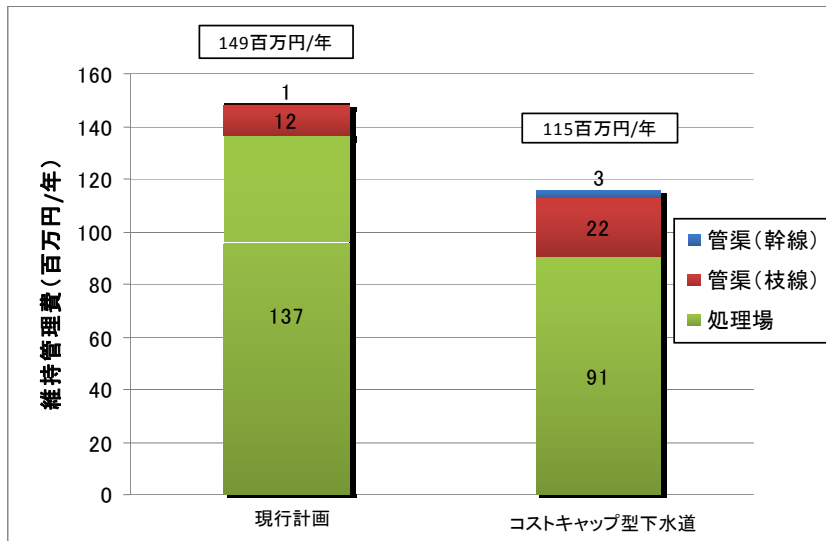
		①現行計画	②コストキャップ型下水道	比較	
				①－②	②÷①
管渠 (百万円)	幹線	4,227	2,586	1,641	61%
	枝線	10,165	7,228	2,937	71%
	計	14,392	9,814	4,578	68%
処理場 (百万円)	東部	2,938	2,062	876	70%
	西部	2,376	1,703	673	72%
	計	5,314	3,765	1,549	71%
用地費(百万円)		359	298	62	83%
費用合計(百万円)		20,066	13,876	6,189	69%



- コストキャップ型下水道は、他の類似都市の従来型平均値と比較して約5割のコスト削減。

2. 維持管理費

- 維持管理費で約20%削減を実現。

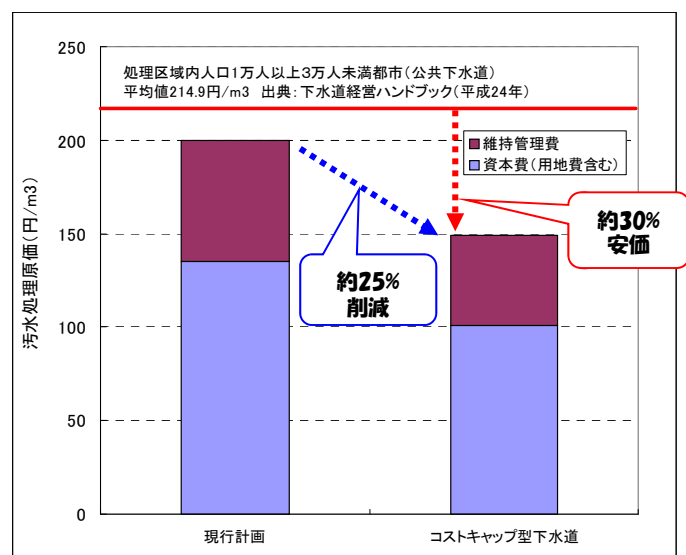


		①現行計画	②コストキャップ型下水道	①-②
管渠 (百万円/年)	幹線	0.9	2.7	-1.8
	枝線	11.6	21.5	-9.9
	計	12.5	24.2	-11.7
処理場 (百万円/年)	東部	80.7	54.2	26.5
	西部	55.9	36.6	19.3
	計	136.5	90.8	45.7
費用合計(百万円/年)		149.0	115.0	34.0

- 処理場の維持管理費減少は、処理槽の容量削減に伴う機器の設置基数の削減によるものが中心(例えば、攪拌機の設置基数を4基から2基に減少等)。これにより管きよの維持管理費増加分をカバー。
- 包括的民間委託導入により、さらに10%の費用削減。

3. 汚水処理原価

- 汚水処理原価(=資本費+維持管理費)は、現行計画と比較して、25%削減(200円/m³→149円/m³)され、150円/m³を下回る。
- なお、他都市での類似規模事業の平均額(214.9円/m³)に対しては、約30%安価となる。

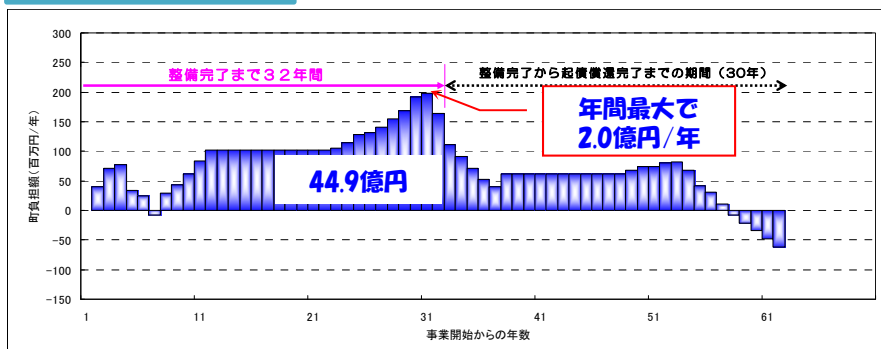


		現行計画	コストキャップ型 下水道
水洗化率		80%	80%
下水道使用料単価		150円／m ³	150円／m ³
コスト キャップ 指標	町負担額	44.9億円	15.9億円
	町の年間負担最大額	2.0億円/年	1.0億円/年
整備 期間	全体	32年間	11年間
	内 訳	東部処理区 整備期間	1～6年目 (6年間)
		東部完了～西部着手の インターバル期間	0年間
		西部処理区 整備期間	7～11年目 (5年間)

※地方交付税措置として起債元利償還の42%を見込む。

※費用については、整備期間＋起債償還期間30年間の費用を示す(処理場機械電気設備の改築更新費用を見込む)。

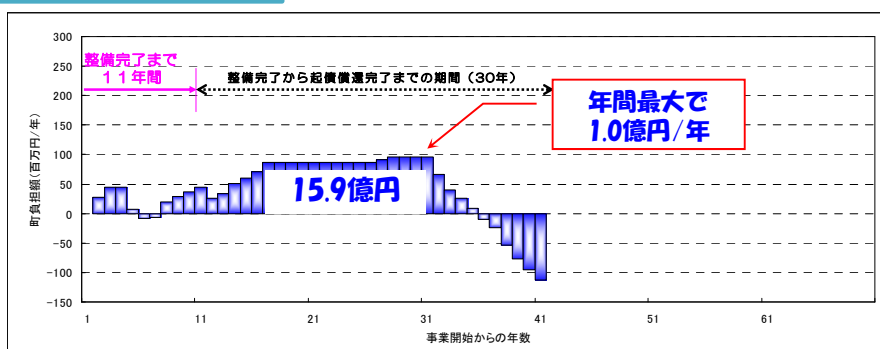
現行計画



**整備完了(＋起債償還完済)
までの町負担額が65%減**

- ・現行計画 : 44.9億円
- ・コストキャップ型 : 15.9億円

コストキャップ型下水道



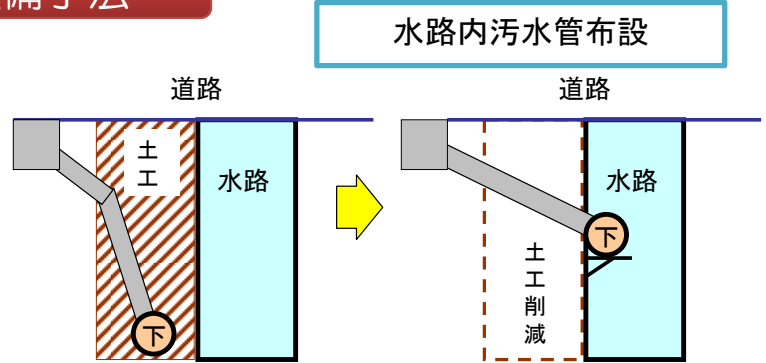
町の年間最大負担額は50%減

- ・現行計画 : 2.0億円/年
- ・コストキャップ型 : 1.0億円/年

※上記は、人件費、委託費、ユーティリティ(薬品費・電気代等)、起債元利償還費を含む。

1. 既存水路を活用した管路の整備手法

- 美浜町では、生活道路下に、都市下水路等の雨水路が布設されている区間がある。
- 污水管整備では、従来の水路クリアランス型ではなく、水路内污水管布設の積極採用により、一層の土工費削減を図る。

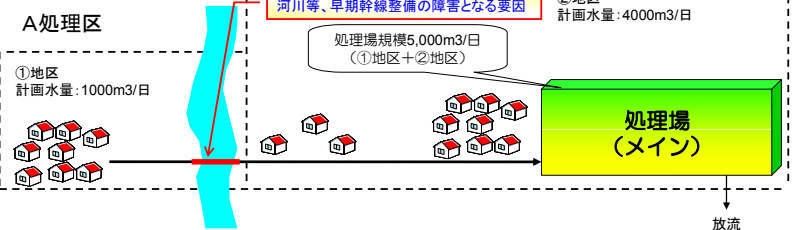


2. 処理場のサテライト化

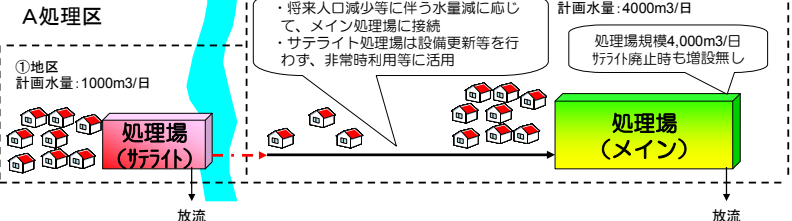
- 将来の人口減少(流入水量減)に柔軟に対応できるような処理場のサテライト化。
- 人口密集地域が二極化している場合、暫定処理施設の整備による早期供用(事業収益性の向上)。
- 将来の人口減少にあわせ、暫定処理施設の改築は行わず、メインの処理場に統合
- サテライトシステムによる、震災等の有事におけるリスク分散効果にも期待。

処理場のサテライト化

【通常システム】



【サテライトシステム】



3. 発注及び契約方式等の工夫により期待できる効果

- 発注ロットの大型化や設計・施工一括発注等による、コスト縮減・工期短縮。
- 本管工事＋宅内排水設備工事の一体施工による、コスト縮減・早期整備の実現及び接続率向上による経営向上。
- 民間の技術力の活用(包括的民間委託等)による、維持管理コストの低減。

包括的民間委託によるコスト縮減のイメージ

