上工水道管路更新計画の策定について

1　計画の概要

1－1　目的

水道用水供給事業及び工業用水道事業において、管路の老朽化に係る大規模更新が見込まれる中、持続可能な水道経営に向け、AIを活用した老朽度の評価等の新たな評価手法を導入し、管路の更新費用の見直しを含め、長期的な管路更新計画を策定するもの。

1－2　対象管路及び計画期間

対象管路：送水及び配水管路　446ｋｍ
（上水2事業296ｋｍ　工水3事業150ｋｍ）
計画期間：令和８年度から令和４７年度まで（４０年間）

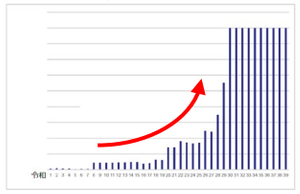
1－3　計画策定の手順

本計画の策定にあたっては、下記の手順に基づき実施する。

- 管路施設の現状と課題
- 検討方針
- 老朽度（健全度）と耐震性の評価
- ダウンサイジングの検討
- **更新順序の設定と事業費の算出**

1－4　現状と課題

管路施設において法定耐用年数（40年）を超過し、管路の更新時期が集中し多額の事業費が必要となる。管路施設における老朽度及び耐震性の現状を把握し、漏水実績を踏まえて更新優先度の設定を行う。



更新費用増加のイメージ

1－5　検討方針

管路の更新優先度を設定する指標として、「AIを活用した老朽度（健全度）の評価」及び「耐震性の評価」を導入し、健全度評価による管路毎の余寿命（更新完了までの期限）及び漏水事故件数と地震発生時の想定被害件数による更新優先度を踏まえて、事業費の平準化及びダウンサイジングを検討する。

1－6　評価方法

【AIを活用した老朽度（健全度）の評価】
①余寿命［更新時期を予測］ ― ②漏水事故件数［漏水事故の発生を予測］
【耐震性の評価】
③地震被害件数［地震時の被害を想定］

↓

管路の老朽度・耐震性の評価

AIを活用した老朽度（健全度）の評価
【ダクタイル鋳鉄管】
腐食調査データ ＋ 環境ビッグデータ
【鋼管】
漏水データ ＋ 環境ビッグデータ

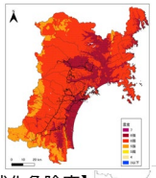
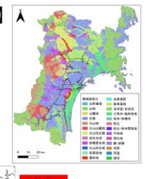
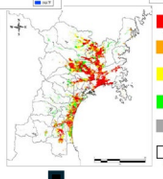
【環境ビックデータ】
・管路（管径、継手）、埋設年数、埋設土壌
・地形（地形区分、標高等）、水域からの距離
・気象（降水量、気温等）
・インフラ
（鉄道・道路からの距離、人口密度）など

↓

全国汎用版AIモデル ＋ 県内の過去に発生した漏水実績データ

↓

余寿命の算出　漏水事故件数の算出

耐震性の評価（管路の地震被害予測）
【地震分布】

【地形図】

【液状化危険度】


↓

地震対策が必要な区間の算出　地震被害件数の算出

2　水道用水供給事業

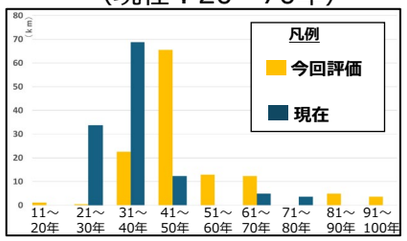
2－1　老朽度（健全度）及び耐震性の評価結果

（1）老朽度（健全度）の評価結果

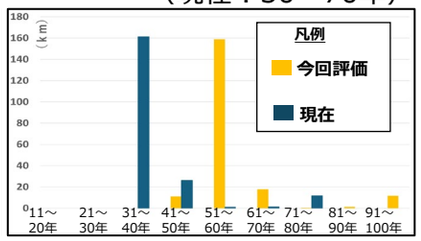
AIを活用した老朽度（健全度）の診断により、管路ごとの目標耐用年数80 年（法定耐用年数40年の2倍）と比較して、約10年～20年程度余寿命が延びる結果となった。

①管路の余寿命の算出

＜大崎広水＞　20～90年（現在：20～70年）



＜仙南・仙塩広水＞　40～90年（現在：30～70年）



②漏水事故予測の結果

評価区間：幹線から枝線に分かれる管路の分岐点の間を設定

＜大崎広水＞（評価区間：34区間123km）
[現　況]漏水事故件数：最大0.1件／年
[40年後]漏水事故件数：最大0.6件／年　※対策なし

＜仙南広水＞（評価区間： 57区間173km）
[現　況]漏水事故件数：最大0.05件／年
[40年後]漏水事故件数：最大0.2件／年　※対策なし

（2）耐震性の評価結果

＜大崎広水＞（評価区間：34区間123km）
地震被害予測件数　0件～20件
⇒ 対策が必要な延長 68km（全体延長123kmの約6割）

＜仙南広水＞（評価区間： 57区間173km）
地震被害予測件数　0件～6件
⇒ 対策が必要な延長 40km（全体延長173kmの約2割）

2－2　ダウンサイジングの検討

（1）計画水量の設定

- 各受水市町村が計画する給水量需要を基に計画水量を設定
- 将来の人口減少見込みを考慮し、前半20年間と後半20年間に分けて、計画水量を設定

前半20年間（R8-R27）に更新する管路：
＜大崎広水＞84,100m3/日　＜仙南広水＞322,000m3/日
後半20年間（R28-R47）に更新する管路：
＜大崎広水＞80,000m3/日　＜仙南広水＞288,500m3/日

計画水量の設定と現況等との差　（m3/日）

	既設管路の計画水量 (A)	R8-R27 計画水量 (B)	R28-R47 計画水量 (C)	現計画との差 (B-A)	現計画との差 (C-A)
大崎広水	120,000	**84,100**	**80,000**	-35,900	-40,000
仙南・仙塩広水	553,300	**322,000**	**288,500**	-231,300	-264,800

（2）管径の設定

- 各受水池において、計画水量を送水可能な管径を算出

2－3　更新順序の設定と事業費の算出

（1）目標値（KPI）の設定

＜漏水事故件数＞　**幹線の漏水事故：１件／年以下（R47）**
＜地震被害件数＞　**幹線の地震被害：０件（R31）**
＜耐　震　化　率＞　**幹線の耐震化率：100%（R31※）**

・大崎広水については、耐震対策が必要な延長が全体延長の約6割となっていることから、幹線の耐震化を優先的に実施
・仙南・仙塩広水については、R31までに管路全体の耐震化を完了

※第1次国土強靭化実施中期計画
水道の急所施設である導水管・送水管の耐震化完了率
43%【R5】→59%【R12】→100%【R31】

（2）更新優先度の設定

- 余寿命到来前に更新完了
- 地震被害件数が多い非耐震管路を最優先に更新し、その後、漏水事故件数の多い区間を優先的に更新

（3）更新延長及び事業費

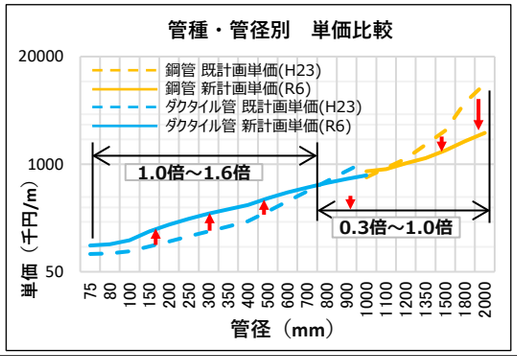
※今回計画における期間外とはR48～R77

		延長ベース(km)			事業費ベース(億円)		
		計画期間	期間外	合計	計画期間	期間外	合計
大崎広水	経営戦略2025 (R4～R43)	111	12	123	296	67	363
	今回計画 (R8～R47)	80	43		**430**	180	610
	差	- 31	+ 31	± 0	+134	+ 113	+ 247
仙南・仙塩広水	経営戦略2025 (R4～R43)	163	10	173	2,389	27	2,416
	今回計画 (R8～R47)	87	86		**838**	437	1,275
	差	- 76	+ 76	±0	-1,551	+410	-1,141
上水計	経営戦略2025 (R4～R43)	274	22	296	2,685	94	2,779
	今回計画 (R8～R47)	167	129		**1,268**	618	1,886
	差	-107	+ 107	±0	-1,417	+524	-893

※費用は管路のみの更新事業費

＜主な増減理由＞
- 余寿命が延びたことにより、更新時期を後ろ倒しした結果、計画期間における管路更新延長が減少した。
- 国から公表される最新の更新単価を採用したことにより、計画期間における事業費は大崎では134億円増額、仙南・仙塩では1,551億円減額となった。
- 期間外を含めると上水2事業で約2,000億円弱を要する見込み。

＜更新単価について＞
- 管径700mmまでの小口径管は単価が上昇
- 管径800mm以上の大口径管は単価が下落
- 特に管径1500mm以上については、既計画時の単価との差が大きい

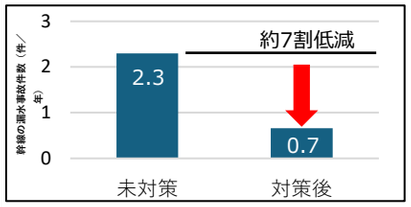


上工水道管路更新計画の策定について

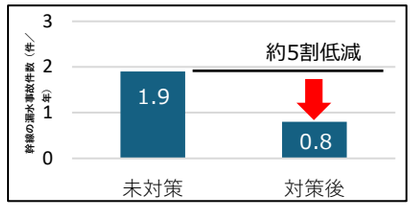
２－４　事業の効果

＜漏水事故件数＞

【大崎】40年後に約7割を低減

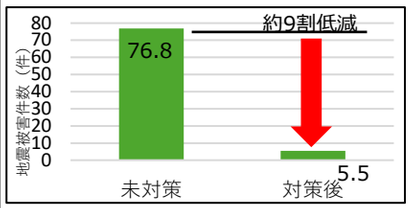


【仙南・仙塩】40年後に約5割を低減

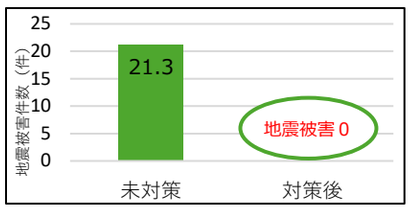


＜地震被害件数＞

【大崎】40年後に9割を低減



【仙南・仙塩】40年後に地震被害なし



＜ダウンサイジングの効果＞

- 同径で更新する場合と比較して、計画期間及び事業全体ともに約2割の事業費を低減
- 対象延長は大崎で約6割、仙南で約7割

	計画期間				事業全体（計画期間外も含む）			
	同径で更新する場合（億円）	ダウンサイジングする場合（億円）	削減額（億円）	割合	同径で更新する場合（億円）	ダウンサイジングする場合（億円）	削減額（億円）	割合
大崎広水	446	430	-36	8%減	655	610	-45	7%減
仙南・仙塩	1,165	838	-327	28%減	1,771	1,275	-496	28%減
合計	1,631	1,268	-363	22%減	2,426	1,885	-541	22%減

※費用は管路のみの更新事業費

３　工業用水道事業

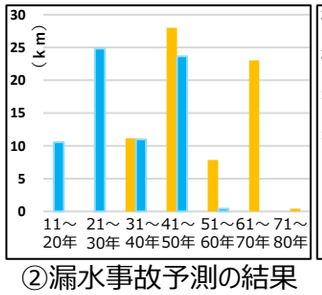
３－１　老朽度（健全度）及び耐震性の評価結果

（１）老朽度（健全度）の評価結果

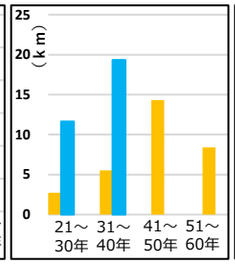
AIを活用した老朽度（健全度）の診断により、管路ごとの目標耐用年数80 年（法定耐用年数40年の2倍）と比較して、約10年～20年程度余寿命が延びる結果となった。

①管路の余寿命の算出

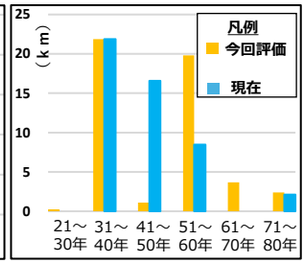
＜仙塩＞　30～70年（現在：10～50年）



＜仙台圏＞　20～50年（現在：20～30年）



＜仙台北部＞　20～70年（現在：30～70年）



②漏水事故予測の結果

＜仙塩＞（評価区間：21区間70㎞）

[現　況]漏水事故件数：　最大0.1件／年

[40年後]漏水事故件数：　最大0.5件／年　※対策なし

＜仙台圏＞（評価区間：　9区間31㎞）

[現　況]漏水事故件数：　最大0.2件／年

[40年後]漏水事故件数：　最大0.5件／年　※対策なし

＜仙台北部＞（評価区間：　14区間49㎞）

[現　況]漏水事故件数：　最大0.3件／年

[40年後]漏水事故件数：　最大1.0件／年　※対策なし

（２）耐震性の評価結果

＜仙塩＞（評価区間：21区間70㎞）

地震被害予測件数　　0～23件

⇒対策が必要な延長　48㎞（全体延長70㎞の約7割）

＜仙台圏＞（評価区間：　9区間31㎞）

地震被害予測件数　　0件～5件

⇒　対策が必要な延長　9㎞（全体延長31㎞の約3割）

＜仙台北部＞（評価区間：　14区間49㎞）

地震被害予測件数　　0件～7件

⇒　対策が必要な延長　13㎞（全体延長49㎞の約3割）

３－２　ダウンサイジングの検討

（１）計画水量の設定

- 令和7年度末時点の契約水量に基づき設定

計画水量の設定と現況等との差　（m3/日）

	既設管路の計画水量（A）	計画水量（B）	既設管路との差（B-A）
仙塩	100,000	**28,500**	**-71,500**
仙台圏	100,000	**46,500**	**-53,500**
仙台北部	58,500	**18,900**	**-39,600**

※工業用水道事業におけるダウンサイジングについては、今後の企業立地の状況を踏まえ、適時見直しを行う。

（２）管径の設定

- 各受水池において、計画水量を送水可能な管径を算出

３－３　更新順序の設定と事業費の算出

（１）目標値（KPI）の設定

＜漏水事故件数＞

幹線の漏水事故：１件／年以下（R47）

＜耐震化率＞

伸縮可とう管の補強率：100%（R24）

（２）更新優先度の設定

- 東日本大震災での被災実績を踏まえ、伸縮可とう管の補強工事を最優先で実施
- 余寿命到来前に更新完了
- 地震被害件数が多い非耐震管路を優先的に更新し、その後、漏水事故件数の多い区間を更新

（３）更新延長及び事業費

- 経営戦略2025における収支計画においては、現行の料金体系を基に検討期間を20年間としていたが、今回の計画では、令和7年度末時点の契約水量にて40年間の更新計画を策定した。

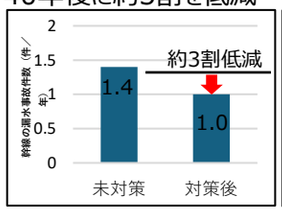
事業	計画別	延長ベース 全体延長	延長ベース 計画期間	事業費ベース 計画期間
仙塩	経営戦略2025（R4～R23）	70km	2km	16億円
	今回計画（R8～R47）		22km	136億円
仙台圏	経営戦略2025（R4～R23）	31km	0km	10億円
	今回計画（R8～R47）		18km	139億円
仙台北部	経営戦略2025（R4～R23）	49km	0km	3億円
	今回計画（R8～R47）		32km	193億円

※費用は管路のみの更新事業費

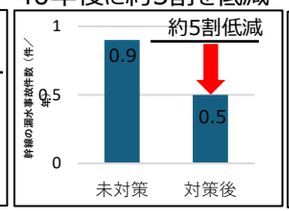
３－４　事業の効果

＜漏水事故件数＞

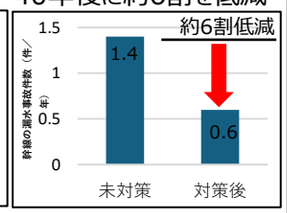
【仙塩】40年後に約3割を低減



【仙台圏】40年後に約5割を低減

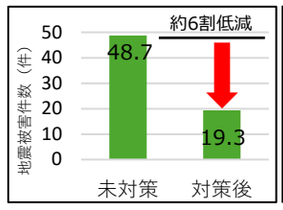


【仙台北部】40年後に約6割を低減

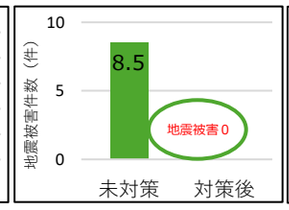


＜地震被害件数＞

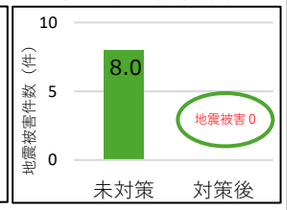
【仙塩】40年後に6割を低減



【仙台圏】40年後に地震被害なし



【仙台北部】40年後に地震被害なし



＜ダウンサイジングの効果＞

- 同径で更新する場合と比較して、約1割の事業費を低減
- 対象延長は仙塩で約8割、仙台圏及び仙台北部で約9割

	同径で更新する場合（億円）	ダウンサイジングする場合（億円）	削減額（億円）	割合
仙塩	154	136	-18	12% 減
仙台圏	165	139	-26	16% 減
仙台北部	204	193	-11	5% 減
合計	523	468	-55	11% 減

※費用は管路のみの更新費用

４　今後の対応

- 上水２事業においては、今回策定した管路更新計画に係る事業費について、土木施設などの更新費用と併せ、令和11年度から適用する料金算定に反映する。
- 工水３事業においては、今回策定した管路更新計画や今後の需要予測などを踏まえた経営シミュレーションを実施し、企業活動への影響を十分考慮しながら今後の料金制度のあり方を検討していく。
- 本計画について、社会情勢等の変化やＡＩ技術の進展、更には管路更新に関する技術開発などの動向を踏まえ、適時・適切に見直しを行う。