

## 5. 更新需要の算定

### 5.1 大崎市更新基準の設定

これまで、資産の将来見通しの把握において、法定耐用年数を基準として更新事業を実施した場合、年平均で約29億円の更新需要が発生し、近年の建設改良費よりも大きいことが分かった。

そこで、次に、法定耐用年数で更新した場合の更新需要のピーク時期やその規模を踏まえつつ、更新費用の低減化を図るために「構造物及び設備」や「管路」の適切な更新時期「大崎市更新基準」の設定を行った。なお、この基準は、大崎市水道事業の実使用年数や公益社団法人日本水道協会等における調査結果事例などを参考とした。

また、安全・安心な水を安定的に供給することができる健全な施設を維持するために、更新を単に先送りするのではなく、日々の点検や診断を適切に行うとともに、各種調査診断に基づく修繕や施設の最適時期の補修を適切に実施することでこの基準を検討した。

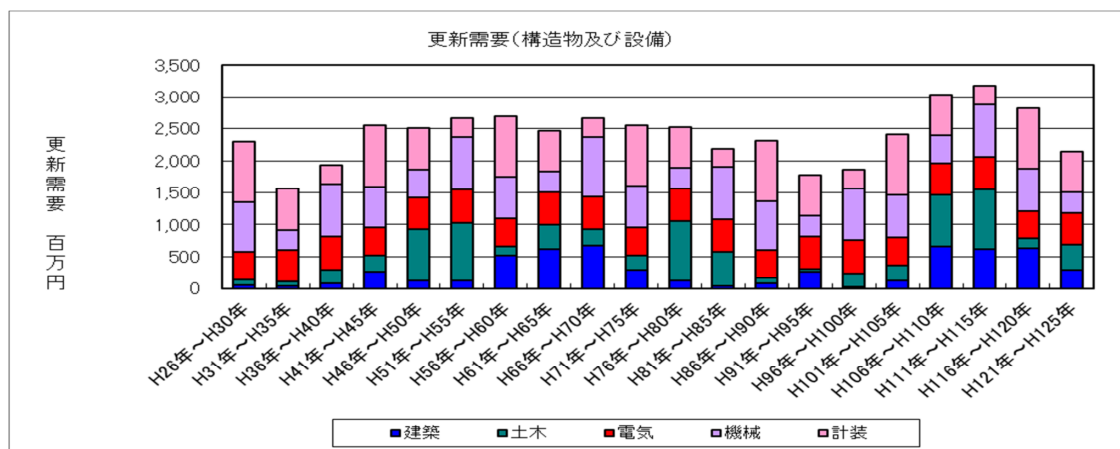
実使用年数に基づく更新年数基準の検討は、「構造物及び設備」と「管路」に分けて行った。

### 5.2 構造物及び設備の更新基準

#### 5.2.1 法定耐用年数に基づく将来の更新需要・・・パターン①

構造物及び設備を法定耐用年数で更新した場合、今後100年間で約481億円の更新需要となり、財政的な制約から現実的ではない。よって、構造物及び設備の更新年数基準を検討する上で、以下の点を考慮して設定する。

- (1) 浄水場や配水池などの水道施設は、将来の更新需要を抑制するため、安全性を確保した上で、法定耐用年数によることなく、できる限り長期間使用することを原則とする。
- (2) 電気・機械・計装の更新のサイクルと建築・土木の更新サイクル時期を合わせることで、施設の一括更新できる設定とする。
- (3) 統廃合等による見直しを行った上で更新する。



図ー7 法定耐用年数に基づく将来の更新需要・・・パターン①

### 5.2.2 実使用年数に基づく更新基準による算出(その1)・・・パターン②

電気・機械・計装の更新基準について、法定耐用年数 15 年を 5 年延長し 20 年とし、電気・機械・計装の 3 回目の更新時に建築・土木の更新時期（60 年）を合わせることで、施設の一括更新できる基準とした。パターン②の更新基準は、厚生労働省が公表した「更新基準の設定例」で示している範囲内の設定である。

パターン②の更新基準で算出した更新需要は、今後 100 年間で約 363 億円となり、更新すべき構造物及び設備の更新需要が大き過ぎる。

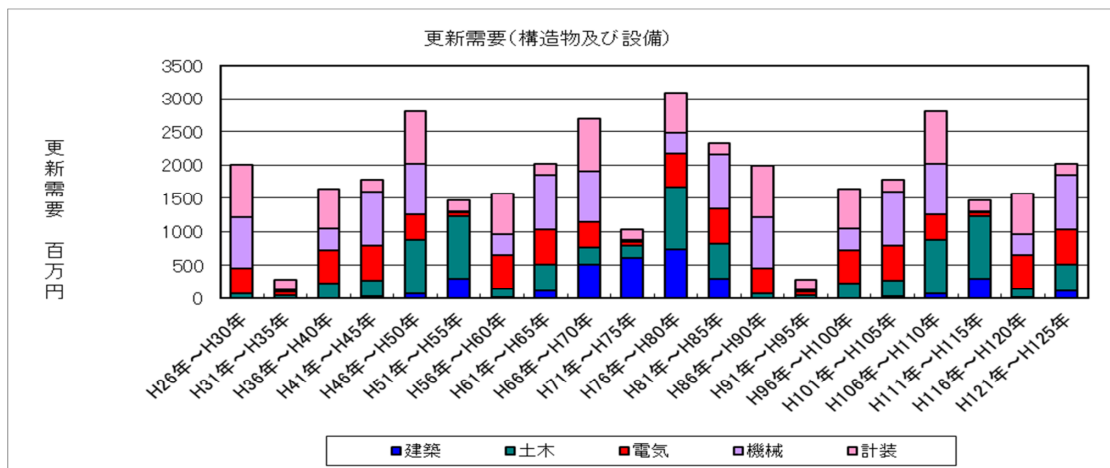


図-8 実使用年数に基づく更新基準による算出(その1)・・・パターン②

### 5.2.3 実使用年数に基づく更新基準による算出(その2)・・・パターン③

パターン②での更新を行った場合は、更新需要が膨大で現実的なものではないため、厚生労働省が公表した「更新基準の設定例」を参考に再度更新基準の検討を行った。

電気・機械・計装の更新基準については、25 年とし、電気・機械・計装の 3 回目の更新時に建築・土木の更新時期（75 年）を合わせることで、施設の一括更新ができる基準とした結果、今後 100 年間の更新需要は約 282 億円である。

パターン③の更新基準は、厚生労働省において公表した「更新基準の設定例」で示している設定値のほぼ範囲内(設定以上 計装：18~23 ⇒ 25年)である。

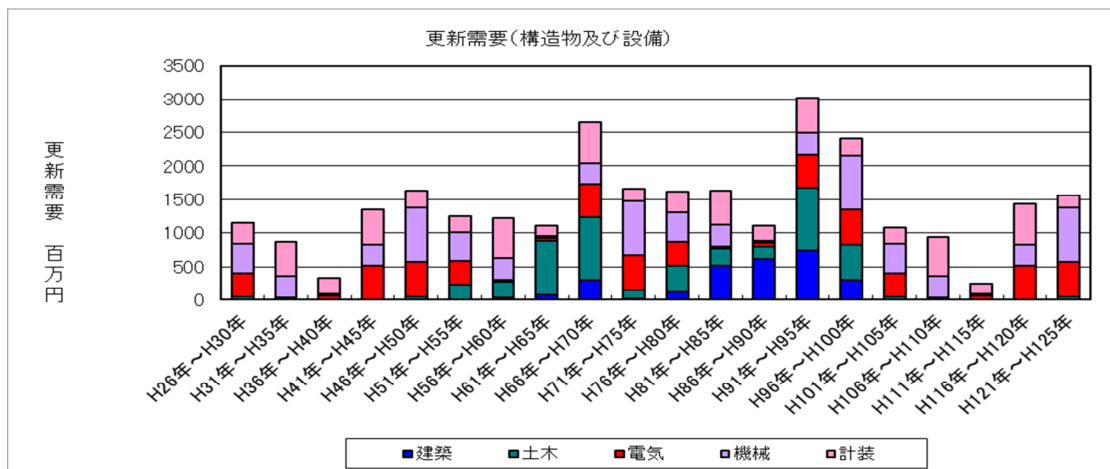


図-9 実使用年数に基づく更新基準による算出(その2)・・・パターン③

#### 5.2.4 更新需要の平準化による算出・・・パターン④

耐震診断の結果に基づき、耐震基準を満たしていない主要施設の更新を前倒しとした。また、5年毎の更新需要にばらつきがみられたことから、パターン③での更新需要の前後5年以内で施設の重要度等を考慮し、更新の前倒しを行う施設と延命化対策を行い更新延長する施設を調整して更新需要の平準化を行った。

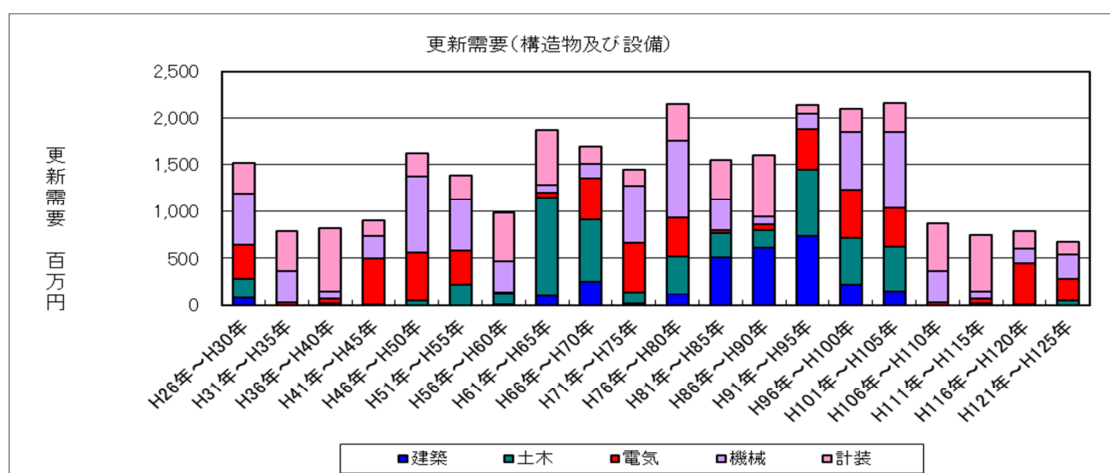


図-10 更新需要の平準化による算出・・・パターン④

#### 5.2.5 平準化した試算結果

今後100年間の更新需要は約278億円となり、法定耐用年数による更新需要と比べ6割程度となる。よってパターン④で財政収支のシミュレーションを行う。

表-3 構造物及び設備の更新基準

工種	法定耐用年数 パターン①	大崎市基準1 パターン②	大崎市基準2 パターン③	大崎市基準3 パターン④	厚生労働省簡易支援ツールにおける更新基準設定例
建築	50年	60年	75年	70年～80年	65年～75年
土木	60年	60年	75年	70年～80年	65年～90年
電気	15年	20年	25年	20年～30年	23年～26年
機械	15年	20年	25年	20年～30年	21年～26年
計装	15年	20年	25年	20年～30年	18年～23年

#### 5.2.6 今後の取り組み

建築・土木の更新に合わせて電気・機械・計装の更新を行うことから、電気・機械・計装については、定期的に点検を実施し、部品交換や修繕を行い、延命化対策が必要となる。

### 5.3 管路の更新基準

#### 5.3.1 法定耐用年数に基づく将来の更新需要・・・パターン①

管路を法定耐用年数40年で更新した場合、物価上昇を見込まなくても、今後100年間で2,410億円もの多額な更新需要が想定され、財政的な制約から現実的ではない。

よって、管路の更新年数基準を検討する上で、以下の点について考慮して設定する。

- (1) 管路の延命化を考慮した更新周期の目安となる更新基準年数を設定する。
- (2) 事業量(費)の平準化を考慮した更新量を設定する。

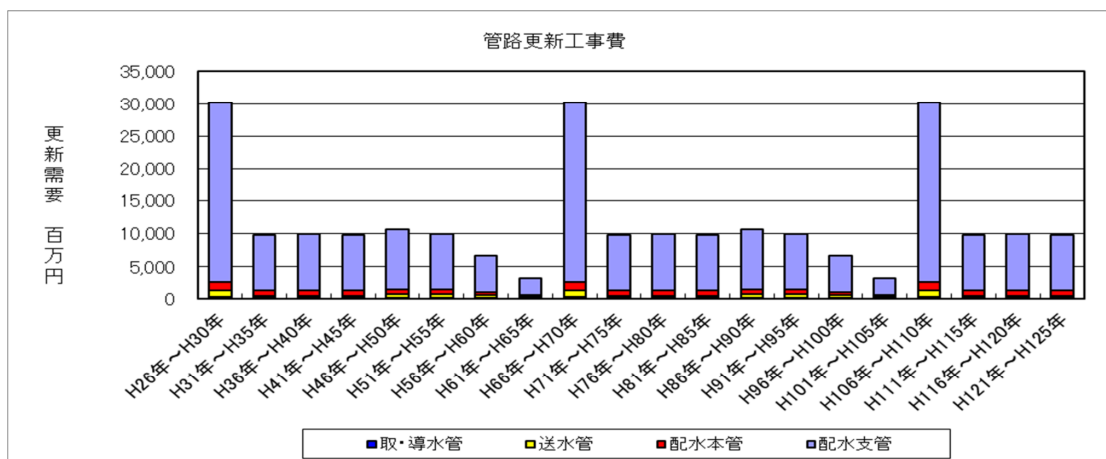


図-11 法定耐用年数に基づく将来の更新需要・・・パターン①

#### 5.3.2 実使用年数に基づく更新基準による算出・・・パターン②

パターン②の更新基準は、厚生労働省が公表した「更新基準の設定例」を用いて算出する。また、試算に要する管路延長については、本市の水道統計管種別延長（平成25年度末）を使用し、布設単価については、用途別に代表的な口径・管種・工事種別により単価を設定する。

これらの設定条件で算出した更新需要は、今後100年間で2,030億円となり、パターン①の8割程度となる。

表-4 厚生労働省の更新基準設定例

水道統計の管種区分	設定値
铸铁管（ダクタイル铸铁管は含まない）	50年
ダクタイル铸铁管 耐震型継手を有する	80年
ダクタイル铸铁管（上記以外・不明なものを含む）	60年
鋼管（溶接継手を有する）	70年
石綿セメント管	40年
硬質塩化ビニル管（RR継手以外・不明なものを含む）	40年
ポリエチレン管（高密度、熱融着継手を有する）	60年
ポリエチレン管（上記以外・不明なものを含む）	40年
ステンレス管（耐震型継手以外・不明なものを含む）	40年
その他（管種が不明のものを含む）	40年

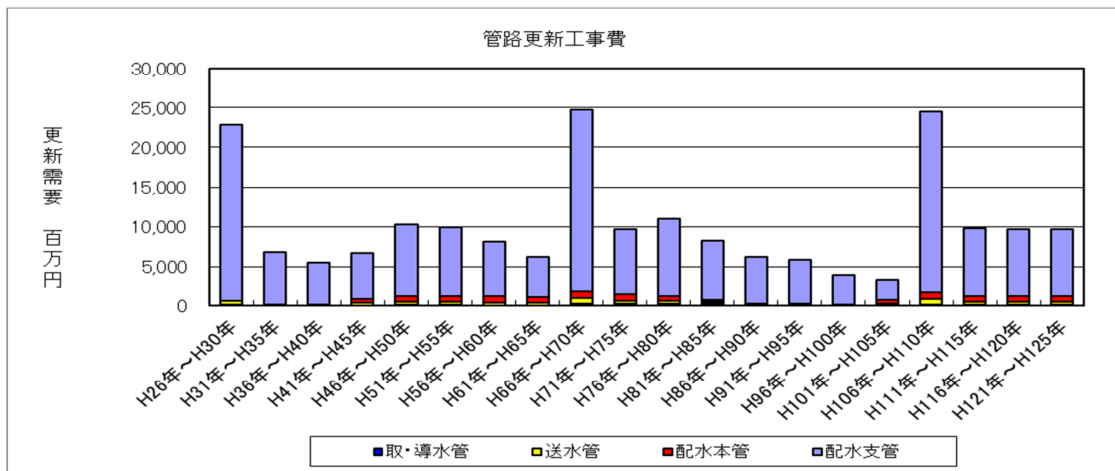


図-12 実使用年数に基づく更新基準による算出・・・パターン②

### 5.3.3 更新基準設定値のX倍による算出・・・パターン③

パターン②での更新需要が膨大で現実的なものではないことから、管路の重要度に応じて更新基準設定値に更なる係数（X倍）を乗じて設定する。

試算の結果、今後100年間の更新需要は960億円となる。

#### 【条件】

- (1) 管路の重要度に応じて次のとおり係数を定める。
  - ◆ 導水管を重要度「大」とし、1.25倍と設定する。
  - ◆ 配水本管（口径300mm以上）を重要度「中」とし、1.50倍と設定する。
  - ◆ 配水支管（口径300mm未満）を重要度「小」とし、1.75倍と設定する。
- (2) 石綿セメント管は早期更新を予定しているため1.00倍（法定耐用年数40年）と設定する。
- (3) X倍で算出した年数が100年を超える場合は100年とする。
- (4) 算出年数は10年単位で四捨五入とする。
- (5) 更新後の基準年数は、耐震管の基準年数を設定する。（小口径管種以外）

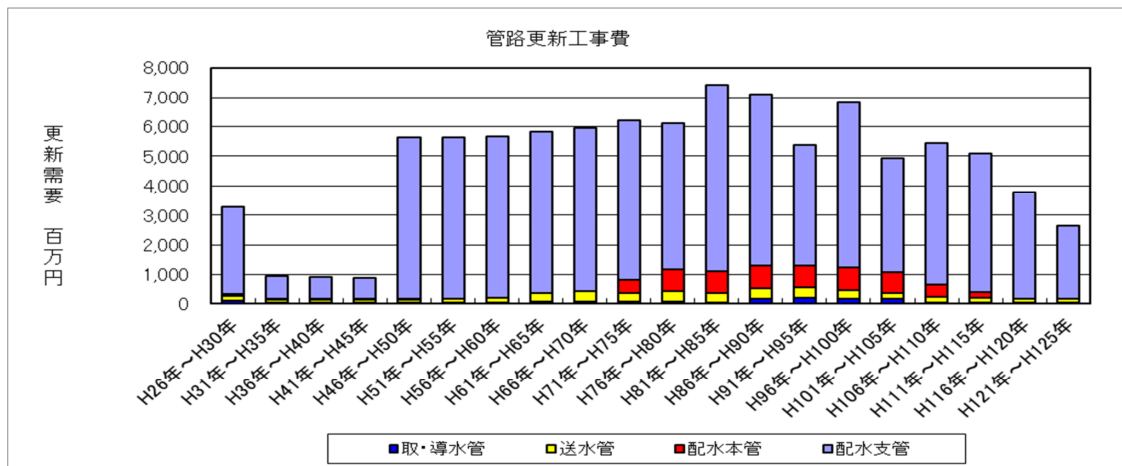


図-13 更新基準設定値のX倍による算出・・・パターン③

### 5.3.4 診断等による耐震化の前倒し等を考慮した更新需要・・・パターン④

管路においては、平成23年3月に発生した東日本大震災を踏まえ、一定程度の耐震性能があると判断し、アセットマネジメントでは耐震に弱い石綿セメント管及び配水支管のダクタイル鋳鉄管（耐震型継手を有するものを除く）、硬質塩化ビニル管、ポリエチレン管（高密度、熱融着継手を有するものを除く）、更には、漏水が多発している清水浄水場から上古川配水場までの送水管（鋼管）を前倒しで更新することとする。

#### 【条件】

- (1) 管路全体の約 5 割の延長を占める硬質塩化ビニル管やポリエチレン管（高密度、熱融着継手を有するものを除く）、その他については、鋳鉄管等と比較して耐久性が劣ることから、平準化も考慮し 1.38～1.50 倍とする。（配水支管のみ）
- (2) 清水浄水場から上古川配水場までの送水管（鋼管）については、前倒しにより 1.00 倍とする。
- (3) 配水支管のダクタイル鋳鉄管（耐震型継手を有するものを除く）については、平準化を図るため 1.50 倍とする。

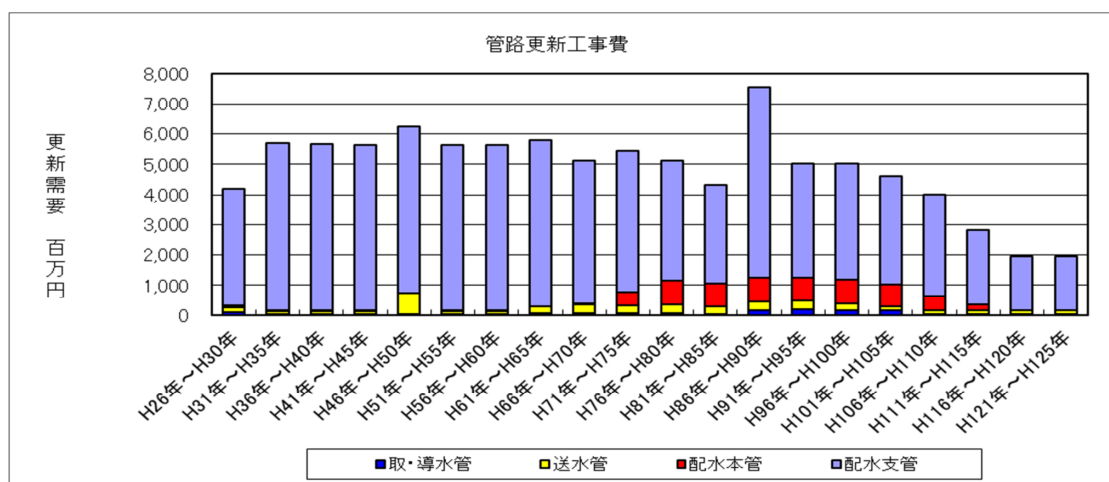


図-14 診断等による耐震化の前倒し等を考慮した更新需要・・・パターン④

### 5.3.5 平準化した試算結果

今後 100 年間の更新需要は約 970 億円となり、法定耐用年数による更新需要と比べ約 4 割程度となる。

よってパターン④で財政収支シミュレーションを行う。

表-5 管路の更新基準設定値

用途	水道統計の管種区分	延長 (m)	延長 割合	更新基準																	
				法定耐用 年数	厚生労働省 設定例年数	設定例のX倍 ※1 による更新基準 パターン③				設定例のX倍 ※2 による更新基準 パターン④											
						パターン①	パターン②	X倍	算出 年数 ※3	採用 ※4	更新後 年数	X倍	算出 年数 ※3	採用 ※4	更新後 年数						
導・送水管【重要度 大】		50,177																			
	鑄鉄管 (ダクタイル鑄鉄管は含まない)	589	0.0%	40年	50年	1.25	60年	60年	100年	1.25	60年	60年	100年								
	ダクタイル鑄鉄管 (耐震型継手を有する)	577	0.0%	40年	80年	1.25	100年	100年	100年	1.25	100年	100年	100年								
	ダクタイル鑄鉄管 (上記以外・不明なものを含む)	21,249	1.7%	40年	60年	1.25	80年	80年	100年	1.25	80年	80年	100年								
	鋼管 (溶接継手を有する)	6,090	0.5%	40年	70年	1.25	90年	90年	100年	1.00	70年	70年	100年								
	石綿セメント管	228	0.0%	40年	40年	1.00	40年	40年	80年	1.00	40年	40年	80年								
	硬質塩化ビニル管 (RR継手以外・不明なものを含む)	11,437	0.9%	40年	40年	1.25	50年	50年	80年	1.25	50年	50年	80年								
	ポリエチレン管 (高密度、熱融着継手を有する)	8,225	0.7%	40年	60年	1.25	80年	80年	80年	1.25	80年	80年	80年								
	ポリエチレン管 (上記以外・不明なものを含む)	35	0.0%	40年	40年	1.25	50年	50年	50年	1.25	50年	50年	50年								
	ステンレス管 (耐震型継手以外・不明なものを含む)	10	0.0%	40年	40年	1.25	50年	50年	80年	1.25	50年	50年	80年								
	その他 (管種が不明なものを含む)	1,737	0.1%	40年	40年	1.25	50年	50年	50年	1.25	50年	50年	50年								
配水本管(口径300mm以上)【重要度 中】		52,148																			
	鑄鉄管 (ダクタイル鑄鉄管は含まない)	727	0.1%	40年	50年	1.50	80年	80年	100年	1.50	80年	80年	100年								
	ダクタイル鑄鉄管 (耐震型継手を有する)	851	0.1%	40年	80年	1.50	120年	100年	100年	1.50	120年	100年	100年								
	ダクタイル鑄鉄管 (上記以外・不明なものを含む)	49,451	4.0%	40年	60年	1.50	90年	90年	100年	1.50	90年	90年	100年								
	鋼管 (溶接継手を有する)	648	0.1%	40年	70年	1.50	110年	100年	100年	1.50	110年	100年	100年								
	ポリエチレン管 (高密度、熱融着継手を有する)	242	0.0%	40年	60年	1.50	90年	90年	90年	1.50	90年	90年	90年								
	その他 (管種が不明なものを含む)	229	0.0%	40年	40年	1.50	60年	60年	60年	1.50	60年	60年	60年								
配水支管(口径300mm未満)【重要度 小】		1,121,185																			
	鑄鉄管 (ダクタイル鑄鉄管は含まない)	36,358	3.0%	40年	50年	1.75	90年	90年	100年	1.75	90年	90年	100年								
	ダクタイル鑄鉄管 (耐震型継手を有する)	16,000	1.3%	40年	80年	1.75	140年	100年	100年	1.75	140年	100年	100年								
	ダクタイル鑄鉄管 (上記以外・不明なものを含む)	327,347	26.8%	40年	60年	1.75	110年	100年	100年	1.50	90年	90年	100年								
	鋼管 (溶接継手を有する)	6,271	0.5%	40年	70年	1.75	120年	100年	100年	1.75	120年	100年	100年								
	石綿セメント管	9,093	0.7%	40年	40年	1.00	40年	40年	100年	1.00	40年	40年	100年								
	硬質塩化ビニル管 (RR継手以外・不明なものを含む)	574,531	47.0%	40年	40年	1.75	70年	70年	100年	1.38	55年	55年	100年								
	ポリエチレン管 (高密度、熱融着継手を有する)	59,713	4.9%	40年	60年	1.75	110年	100年	100年	1.75	110年	100年	100年								
	ポリエチレン管 (上記以外・不明なものを含む)	86,245	7.0%	40年	40年	1.75	70年	70年	70年	1.50	60年	60年	60年								
	ステンレス管 (耐震型継手以外・不明なものを含む)	1,697	0.1%	40年	40年	1.75	70年	70年	100年	1.75	70年	70年	100年								
	その他 (管種が不明なものを含む)	3,930	0.3%	40年	40年	1.75	70年	70年	70年	1.50	60年	60年	60年								
延長合計		1,223,510	100.0%																		

※1 管路の重要度に応じた係数

※2 診断等による耐震化の前倒し等を考慮した更新基準

※3 X倍による算出年数は10年単位で四捨五入とする。(配水支管の硬質塩化ビニル管を除く)

※4 算出年数が100年を超える場合は100年とする。

### 5.3.6 今後の取り組み

アセットマネジメントを基にした更新計画を策定の上、計画的な老朽管路更新事業を遂行するとともに、経年化・老朽化資産の増加に伴う漏水多発路線は前倒しで更新する等、随時計画の見直しを行う。

また、漏水実績に基づいた推移分析や老朽度調査（管路の老朽度、土壌腐食等）の結果を検証し、アセットマネジメントの管路更新基準に反映させる。

## 5.4 大崎市更新基準に基づく健全度

更新基準の算定において「大崎市更新基準」を定めた結果、法定耐用年数を基準とした健全度は図-15、図-16のとおりとなった。

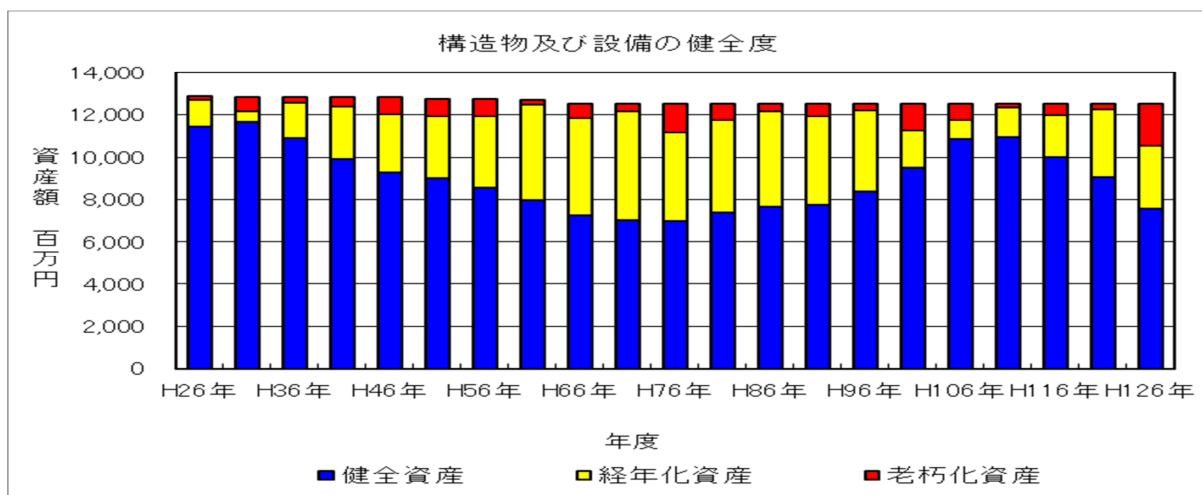


図-15 構造物及び設備の健全度

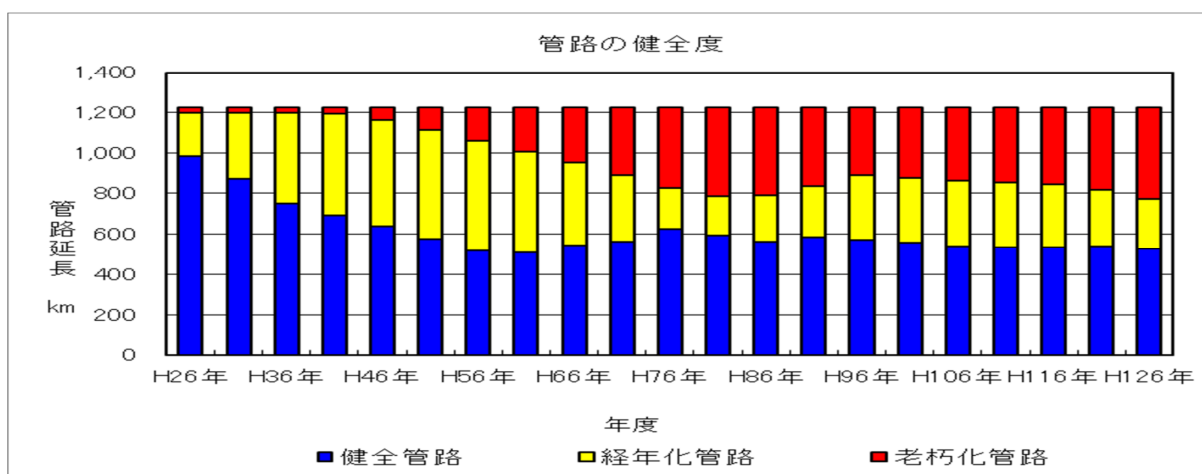


図-16 管路の健全度