

水戸市水道事業における
アセットマネジメント報告書

—持続可能な水道事業の実現に向けた水道施設の資産管理—

概 要 版

平成 24 年 9 月

水 戸 市 水 道 部

目次

1. 目的	1
2. アセットマネジメントの実施	2
2.1 アセットマネジメントの実践内容	2
2.2 実施条件の整理	3
2.2.1 検討期間	3
2.2.2 検討対象資産の整理	3
2.2.3 本市の資産の整備状況	4
2.2.4 検討手順	4
2.3 資産の現状把握	5
2.3.1 現有資産の把握	5
2.4 将来の見通しの把握	7
2.4.1 更新を行わなかった場合の健全度	7
2.4.2 法定耐用年数で更新した場合の更新需要	11
2.4.3 法定耐用年数で更新した場合の更新需要（合計）	14
2.5 重要度・優先度を考慮した更新需要	15
2.5.1 重要度・優先度に応じた更新基準（更新時期）の設定	15
2.5.2 重要度・優先度を考慮した更新基準に基づく数値目標の設定	17
2.5.3 施設・設備の健全度及び更新需要	19
2.5.4 管路の健全度及び更新需要	23
2.5.5 重要度・優先度を考慮した更新需要（合計）	26
2.6 水運用方策検討を反映させた更新需要	27
2.6.1 水運用方策検討における事業費	27
2.6.2 水運用方策検討を反映させた更新需要	28
2.6.3 更新需要の結果とりまとめ	29
3. 財政収支の見通し	30
3.1 財政収支の算出	30
3.1.1 収益的収支	30
3.1.2 資本的収支	32
3.2 財政収支の見通しを踏まえて	34
3.2.1 財政収支の結果とりまとめ	34
3.2.2 財政収支改善の検討に向けて	34

1. 目的

水道事業における安心・安定した水道供給を持続する上で、水道施設を健全な状態で次世代に引き継ぐことは重要な責務である。しかし、高度経済成長期に急速に整備された水道施設の経年劣化が進み、まもなく大量の更新事業を迎える時期となっている。

一方、近年においては、節水意識の向上や節水機器の普及による使用水量（水需要）の低迷が続いており、今後も少子高齢・人口減少時代の到来により、料金収入の増加が見込めないことから、これらの事業による財源の確保が大きな課題となり、限られた財源の中で安定的な水供給を図り、効率的な維持管理を行うためには、水道施設全般の更新時期・更新需要を把握し、財政と整合のとれた方策を検討しなければならない。

このことから、厚生労働省より、「持続可能な水道事業を実現するために、中長期的な視点に立った水道施設のライフサイクル全体にわたり効率的かつ効果的に管理運営する実践活動」として水道施設のアセットマネジメントの推進について、各水道事業者に提唱された。

本市においても、昭和 40 年代から 50 年代にかけて整備した多くの水道施設の経年劣化が進んでいることから、中長期的にわたる視点を持った事業費と財源の状況を見通しについて、水道施設のアセットマネジメントを行い、さらに、使用水量（水需要）が低迷する傾向にあることや、平成 23 年に発生した東日本大震災においても被害を受けていることより、将来の水需要予測による適正な施設の規模・配置を、地震対策や既存施設の延命化も含めて検討した「水運用方策検討」を実施し、既存施設の更新事業に水運用方策による事業を反映させた事業のアセットマネジメントの実施を行った。

2. アセットマネジメントの実施

2.1 アセットマネジメントの実践内容

アセットマネジメントの実践内容を図 2.1-1 に示す。

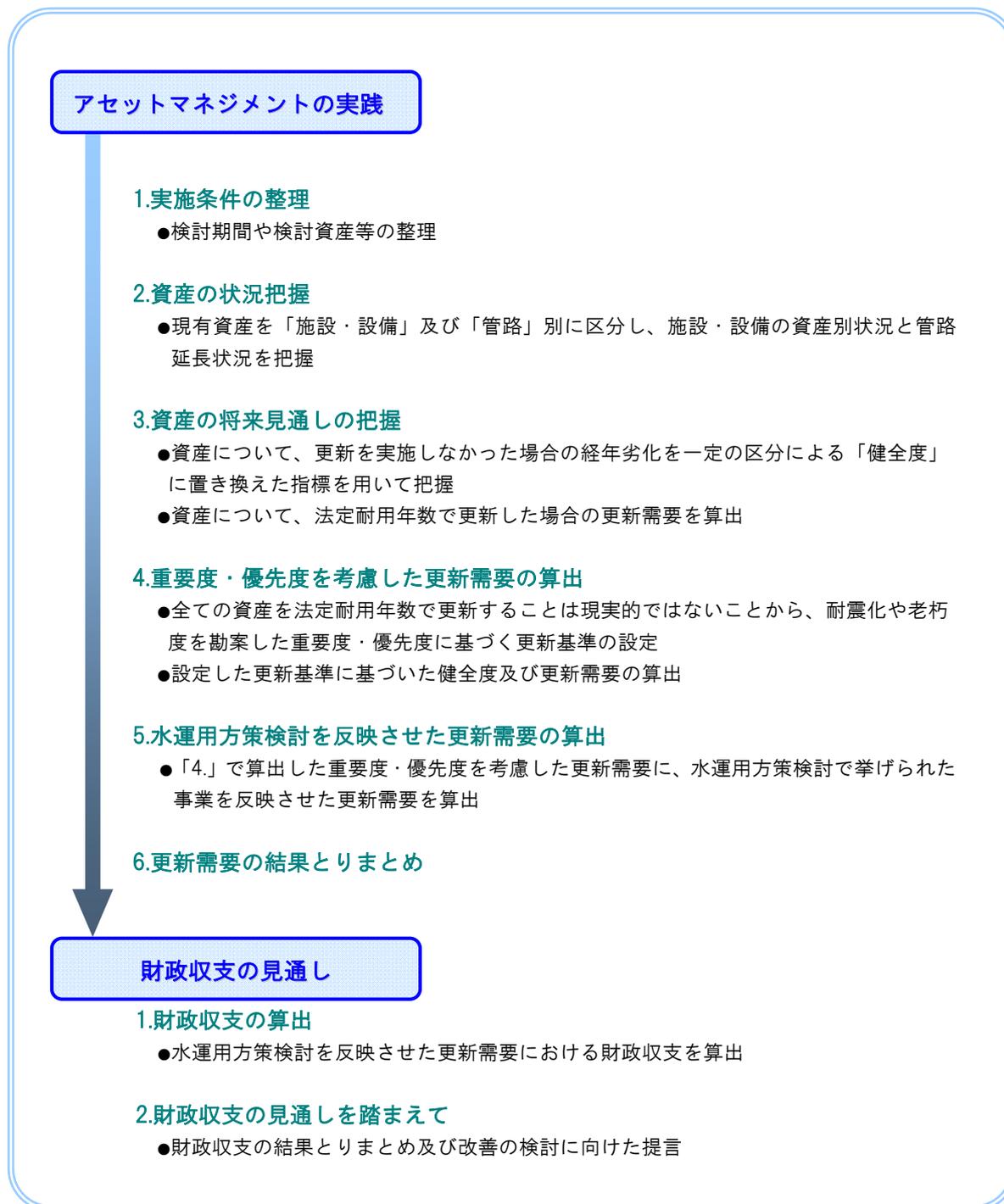


図 2.1-1 アセットマネジメントの実践内容

2.2 実施条件の整理

2.2.1 検討期間

検討期間は、2013年～2052年（平成25年～平成64年）の40年間とする。

（注1）「年」は「年度」を表す。以後も同様とする。

（注2）検討期間の設定にあたっては、以下の理由に基づき設定した。

- ・厚生労働省の手引きにより、少なくとも30～40年程度の中長期の見通しについて検討することとされている。
- ・水道施設は耐用年数が長期であるが、取得から更新までのサイクルの検討が必要であるため、特に事業規模の大きい管路の法定耐用年数40年を基準として設定する。

2.2.2 検討対象資産の整理

対象とする資産の判断基準は、固定資産台帳に記載されている資産のうち、稼働（供用）中の水道施設（施設・設備及び管路）とする。

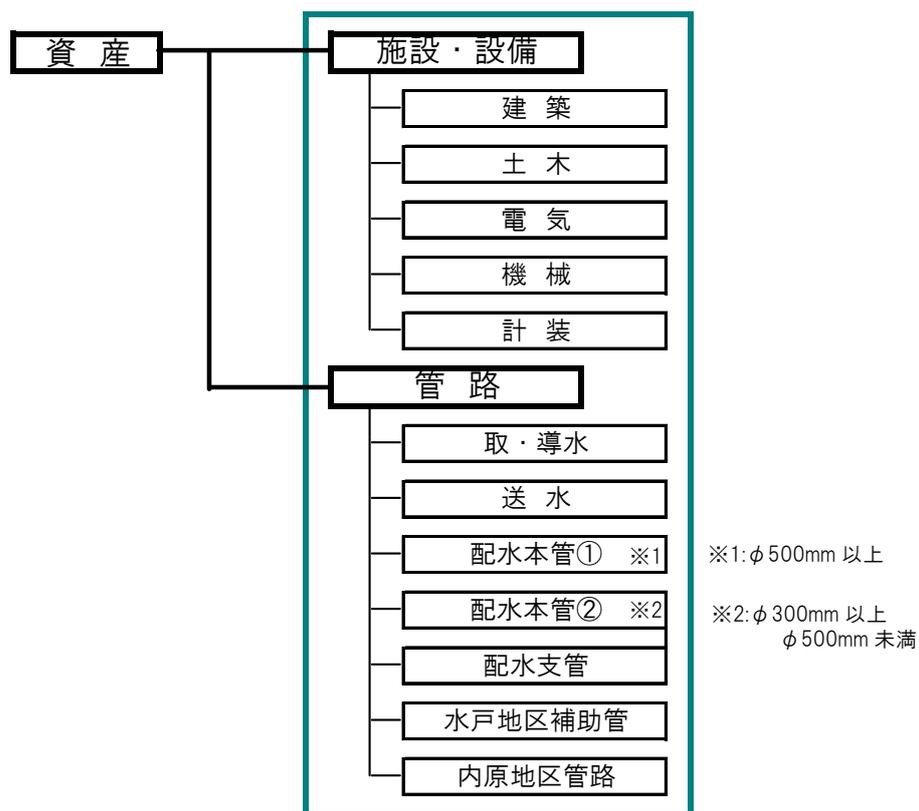


図 2.2-1 検討対象資産

2.2.3 本市の資産の整備状況

検討対象資産である「施設・設備」、「管路」別に区分し、現有資産のデータ整備状況の把握を行った。

①施設・設備

- ・固定資産台帳には、工事単位で帳簿原価、取得年度が記載されている。

②管路

- ・マッピングシステムを構築中であり、一部未整備エリアがあるが、整備済データを活用する。
- ・平成19年度「水戸地区配水区域別管網整備計画（改訂）業務委託（第61工区）」の管路整備データをベースとし、過去の統計データやマッピングシステムデータを用いて「布設年度別管種口径別延長データ」の整理を行う。

以上より、アセットマネジメントを実施するにあたり、検討可能な資産の基礎データは表2.2-1のとおりとする。

表 2.2-1 アセットマネジメント基礎データ

区 分	アセットマネジメント基礎データ
施設・設備	「固定資産台帳」
管 路	「布設年度別管種口径別延長データ」

2.2.4 検討手順

アセットマネジメントで使用するデータは、厚生労働省の手引きに基づいて整理を行い、以下の手順で検討を行った。

- ①資産の現状把握
- ②資産の将来見通しの把握
- ③重要度・優先度を考慮した健全度及び更新需要の算定
- ④水運用方策検討を反映させた更新需要の算定

2.3 資産の現状把握

2.3.1 現有資産の把握

1) 施設・設備

施設・設備の資産額は固定資産台帳に記載されている帳簿価格にデフレーターを用いて平成23年価格に換算し、集計を行った。この結果を表2.3-1、図2.3-2に示す。

表 2.3-1 施設・設備の資産額（取得年度別）

単位：百万円

取得年度	～1950	～1955	～1960	～1965	～1970	～1975	～1980
資産額	0	158	285	4	1,754	642	1,720
取得年度	～1985	～1990	～1995	～2000	～2005	～2010	合計
資産額	9,328	7,331	2,276	1,503	445	2,744	28,190

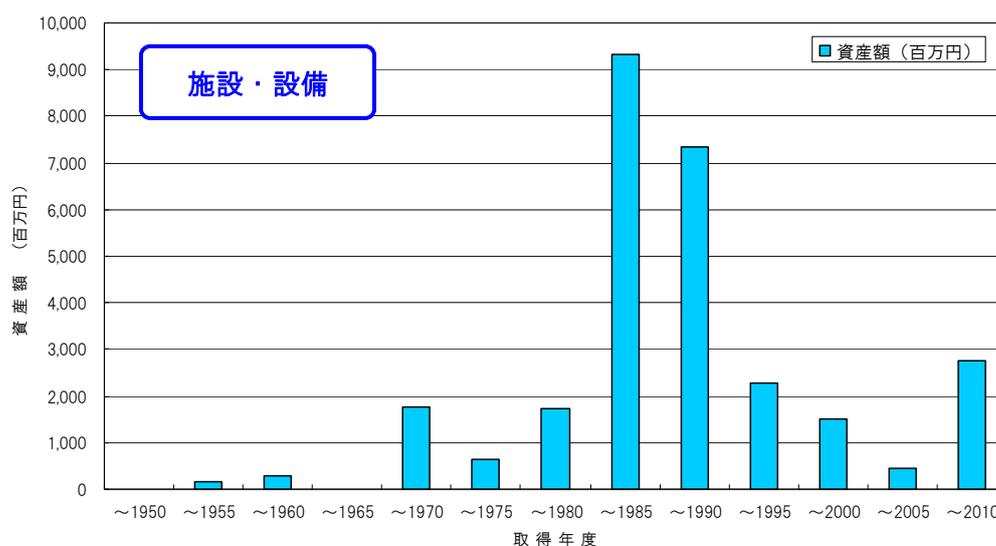


図 2.3-2 施設・設備の資産額（取得年度別）

施設及び設備の資産額は、1980年～1990年で突出している。これは、第5期拡張事業における楮川系施設の建設（ダム導水ポンプ場、楮川浄水場、楮川ダム、楮川第1配水池等）によるものである。また、1990年以降は資産額が減少したものの、旧内原町との合併による事業統合に伴う整備が発生したために、2005年～2010年に再び増加した。ただし、資産の対象は供用中の施設のみとし、休廃止施設は含まないことを前提としている。

2) 管路

管路延長は布設年度別に整理し、集計を行った。この結果を表 2.3-2、図 2.3-3 に示す。

表 2.3-2 管路延長（布設年度別）

単位：km

布設年度	～1950	～1955	～1960	～1965	～1970	～1975	～1980
延長	10.9	0.2	0.6	34.0	107.6	133.8	144.4
布設年度	～1985	～1990	～1995	～2000	～2005	～2010	合計
延長	180.6	214.9	293.6	351.2	143.9	119.0	1,734.7

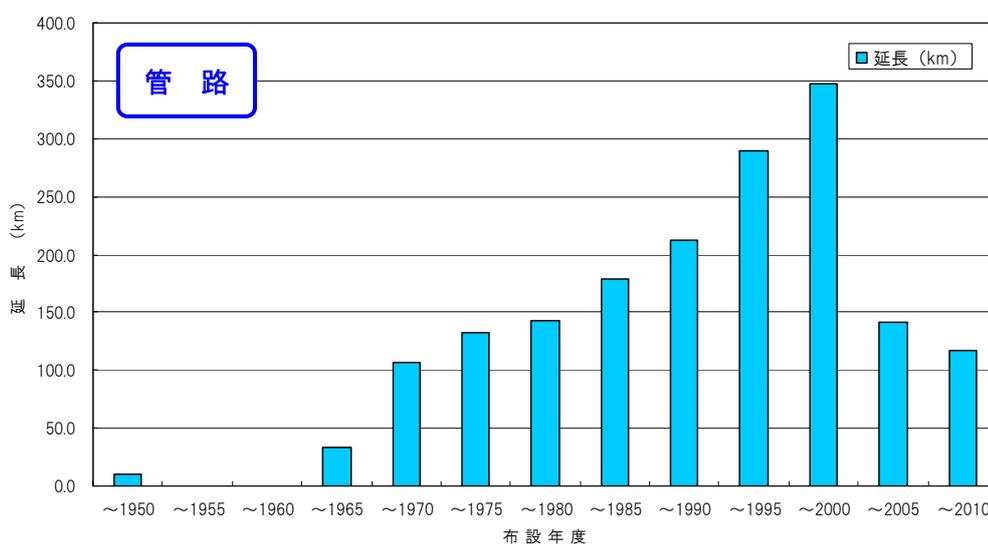


図 2.3-2 管路延長（布設年度別）

管路延長は、1960年～2000年頃まで増加傾向となり、2000年～2005年度にかけて急激に減少した。1960年～1990年は第3～第5拡張事業に伴う開江系・楮川系の大口径管路整備が主要事業であったが、1990年～2000年にかけては旧施設や簡易水道の廃止、常澄地区合併等に伴う管路整備や、石綿セメント管更新事業に伴う布設替が集中的に行われたことにより、大きな割合を占めている。2000年以降は拡張事業が完了したため急激に減少したものの、老朽管を随時更新しているため、ある程度の布設実績がある。そのため、老朽管更新に伴う資産の除却及び更新資産との入替が発生しているが、依然として創設期の老朽管が一部残存している状況となっている。

2.4 将来の見通しの把握

2.4.1 更新を行わなかった場合の健全度

ここでは、法定耐用年数を基準として施設・設備、管路の老朽化割合をみることで、水道施設全体の健全度を大まかに把握する。

1) 健全度の区分

健全度は、法定耐用年数を基準とし、さらに法定耐用年数を超過した資産を2段階（経年化資産、老朽化資産）に区分する。

ここで、健全度の区分を表 2.4-1 のとおり整理する。

表 2.4-1 健全度の区分

区分	定義	経過年数
①健全資産	法定耐用年数以内の資産で、継続使用が可能と考えられる資産	法定耐用年数以内
②経年化資産	健全資産と老朽化資産の中間段階で、法定耐用年数を超過し、更新時期を迎えている資産。ただし、資産の劣化状況や重要度によっては、継続使用することもできる。	法定耐用年数の 1.0 倍を超え 1.5 倍以内
③老朽化資産	法定耐用年数から一定の期間を経過し、事故・故障等を未然に防止するためには、早期に更新すべき資産。	法定耐用年数の 1.5 倍を超過

(注) 経年化資産・老朽化資産の判断基準（法定耐用年数の 1.5 倍）は、類似施設・設備及び管路の使用実績、事故・故障・漏水等が発生した時期を考慮して設定した「水道事業におけるアセットマネジメント（資産管理）に関する手引き」の事例に準じる。

2) 評価の方法

- ・更新事業を全く実施しなかった場合を想定し、40 年後の 2052 年までに現有資産の健全度がどのように低下していくかを評価する。
- ・法定耐用年数を基準として「施設・設備」「管路」別に健全度を区分する。(表 2.4-2、表 2.4-3)
- ・法定耐用年数の設定は、「施設・設備」は、主に「電気」20 年・「機械」15 年・「計装」10 年を目安として固定資産台帳に個別に記載されている各年数※を適用し、「管路」は一律 40 年※として設定する。(※地方公営企業法施行規則による)

表 2.4-2 施設・設備（資産額）の健全度による区分

名 称	説 明
健全資産額	経過年数が法定耐用年数以内の資産額
経年化資産額	経過年数が法定耐用年数の 1.0 倍を超え 1.5 倍以内の資産額
老朽化資産額	経過年数が法定耐用年数の 1.5 倍を超過した資産額

表 2.4-3 管路（延長）の健全度による区分

名 称	説 明
健全管路延長	経過年数が法定耐用年数以内の管路延長
経年化管路延長	経過年数が法定耐用年数の 1.0 倍を超え 1.5 倍以内の管路延長
老朽化管路延長	経過年数が法定耐用年数の 1.5 倍を超過した管路延長

3) 施設・設備の健全度（更新を行わなかった場合）

更新を行わなかった場合の施設・設備の健全度を表 2.4-4、図 2.4-1 に示す。2013 年度（平成 25 年）における健全資産額は 72.2%、経年化資産額は 10.3%、老朽化資産額は 17.4%であるが、更新を行わなかった場合、**40 年後の 2052 年には健全資産額は 33.6%（2013 年の 0.47 倍）に減少する一方で、経年化資産額は 14.2%（2013 年の 1.38 倍）、老朽化資産額は 52.2%（2013 年の 3.0 倍）に増加する。**

表 2.4-4 施設・設備の健全度（更新を行わなかった場合）

区 分	2013年	2018年	2023年	2028年	2033年	2038年	2043年	2048年	2052年
健全資産額	72.2	67.0	56.9	47.9	47.5	38.1	37.8	33.7	33.6
経年化資産額	10.3	9.5	16.2	20.2	17.6	21.3	20.6	14.3	14.2
老朽化資産額	17.4	23.5	26.9	31.9	34.8	40.6	41.6	52.1	52.2
計	100	100	100	100	100	100	100	100	100

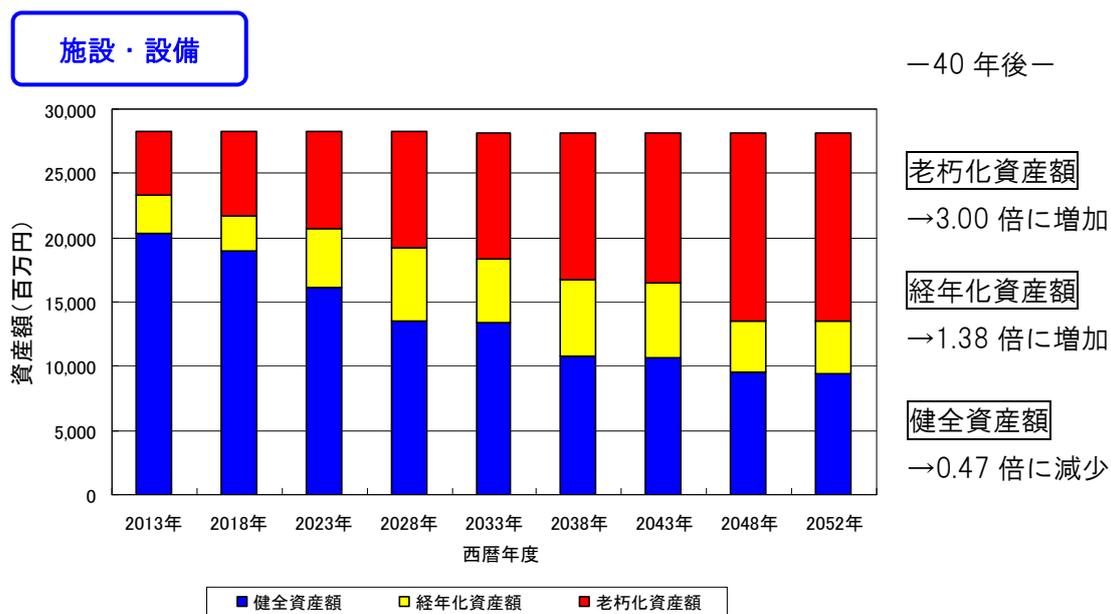


図 2.4-1 施設・設備の健全度（更新を行わなかった場合）

4) 管路の健全度（更新を行わなかった場合）

更新を行わなかった場合の管路の健全度を表 2.4-5、図 2.4-2 に示す。2013 年（平成 25 年）における健全管路延長は 89.0%、経年化管路延長は 10.4%、老朽化管路延長は 0.6%であるが、更新を行わなかった場合、**40 年後の 2052 年には健全管路延長は 0.6%（2013 年度の 0.006 倍）に減少、経年化管路延長は 49.8%（2013 年の 4.8 倍）、老朽化管路延長は 49.8%（2013 年の 83 倍）に増加する。**

表 2.4-5 管路の健全度（更新を行わなかった場合）

区 分	2013年	2018年	2023年	2028年	2033年	2038年	2043年	2048年	2052年
健全管路	89.0	81.1	71.5	59.3	47.3	27.4	8.9	4.7	0.6
経年化管路	10.4	18.3	27.7	34.2	42.3	54.3	58.5	55.3	49.8
老朽化管路	0.6	0.6	0.8	6.5	10.4	18.3	32.6	40.1	49.5
計	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

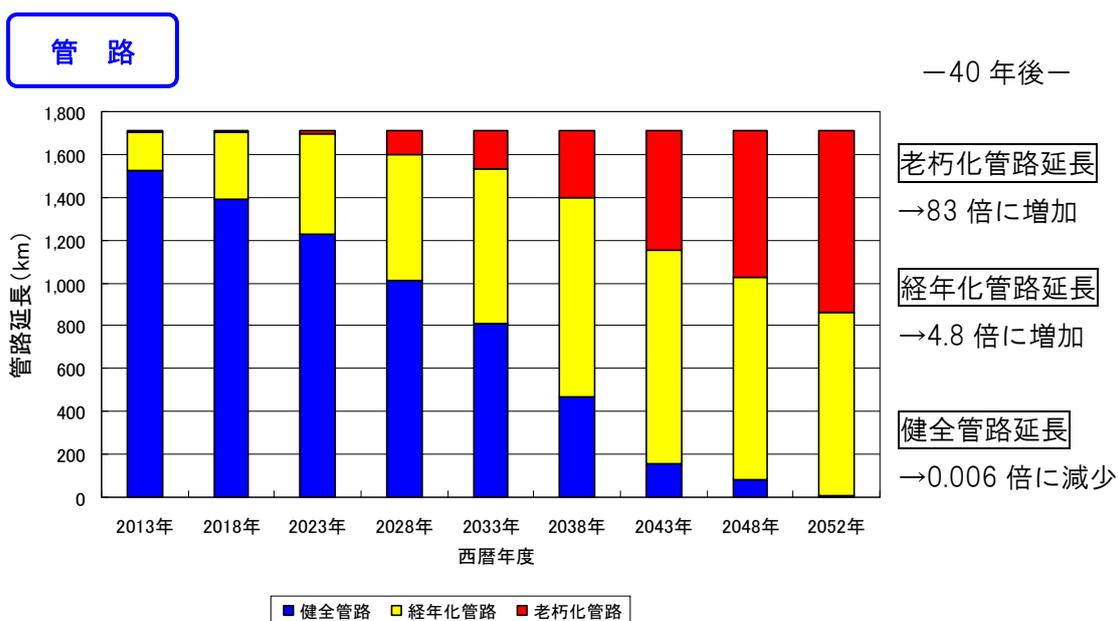


図 2.4-2 管路の健全度（更新を行わなかった場合）

2.4.2 法定耐用年数で更新した場合の更新需要

ここでは、現有資産の更新需要の推移と、その更新事業規模としてどの程度の投資額を必要とするのかを定量的に把握する。

1) 算定の方法

- ・ここでは、現有資産を法定耐用年数で更新した場合の更新需要（費用）を算出する。
- ・更新需要を算定するにあたっての再投資額（更新費用）は、以下のように設定した。

①「施設・設備」：固定資産台帳に記載されている帳簿原価をデフレーターを用いて平成 23 年に換算した価格

②「管路」：布設年度別管種口径別延長を管路区分ごとに振り分け、各延長に管路布設単価（平成 24 年度予算単価ベース）を乗じる。

2) 施設・設備の更新需要（法定耐用年数で更新した場合）

法定耐用年数で更新した場合の施設・設備の更新需要を表 2.4-6、図 2.4-3 に示す。

検討期間中（40 年間）の**総更新費用は約 419 億円**となる。特に建築・電気・機械の更新需要が発生する 2013～2017 年、2043～2047 年は全体の更新需要が大きく 90 億円程度となる。その一方で、建築・電気・機械の更新需要の少ない 2018～2022 年、2038～2042 年、2048～2052 年は全体の更新需要が少なく 30 億円を下回る。また、計装は各年度に更新需要が発生することから、全体需要の 3 割を超える約 120 億円の更新需要費となる。

表 2.4-6 施設・設備の更新需要（法定耐用年数で更新した場合）

【更新工事費】

単位:百万円

区 分	2013年 ～2017 年	2018年 ～2022 年	2023年 ～2027 年	2028年 ～2032 年	2033年 ～2037 年	2038年 ～2042 年	2043年 ～2047 年	2048年 ～2052 年	計
建築	3,164	1,336	2,170	719	3,557	64	2,606	946	14,562
土木	485	161	412	31	37	135	275	232	1,768
電気	1,541	61	550	1,439	92	45	1,931	143	5,802
機械	2,038	279	224	2,047	276	173	2,093	235	7,365
計装	1,994	1,133	1,884	1,228	1,894	1,133	1,966	1,146	12,378
計	9,222	2,970	5,240	5,464	5,856	1,550	8,871	2,702	41,875

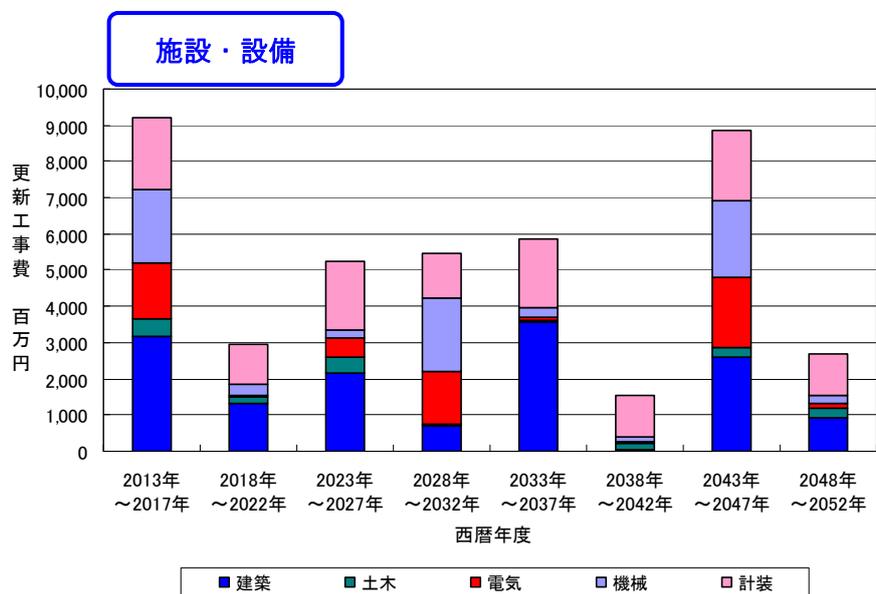


図 2.4-3 施設・設備の更新需要（法定耐用年数で更新した場合）

3) 管路の更新需要（法定耐用年数で更新した場合）

法定耐用年数（40年）で更新した場合の更新対象管路延長を表 2.4-7、図 2.4-4 に、管路の更新需要を表 2.4-8、図 2.4-5 に示す。

表 2.4-7 更新対象管路延長（法定耐用年数で更新した場合）

【更新対象管路延長】

単位: km

区 分	2013年 ～2017年	2018年 ～2022年	2023年 ～2027年	2028年 ～2032年	2033年 ～2037年	2038年 ～2042年	2043年 ～2047年	2048年 ～2052年	計
取・導水管	3.8	5.8	1.6	0.4	0.1	0.0	0.1	0.0	11.8
送水管	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4
配水本管①	29.8	7.2	2.3	0.7	0.9	1.0	0.6	0.0	42.5
配水本管②	46.6	5.7	2.9	4.5	3.6	10.2	10.2	7.7	91.3
配水支管	96.7	105.8	151.6	141.4	254.5	177.5	97.6	50.2	1,075.4
水戸地区補助管	137.6	36.3	31.1	27.4	57.5	41.9	17.4	2.9	352.0
内原地区管路	14.3	4.5	22.3	45.1	27.9	27.6	10.3	9.3	161.2
計	328.7	165.2	212.3	219.5	344.4	258.1	136.3	70.1	1,734.7

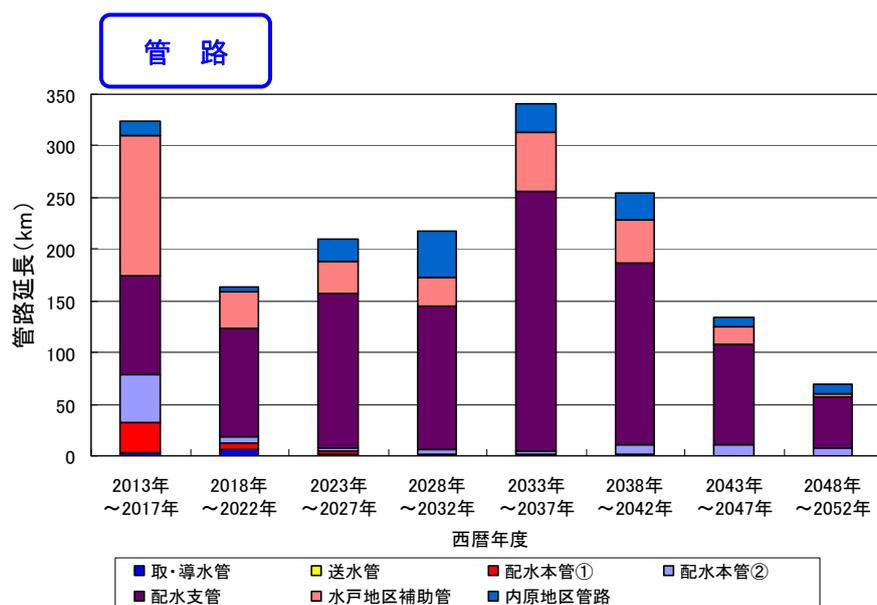


図 2.4-4 更新対象管路延長（法定耐用年数で更新した場合）

検討期間中（40年間）の総更新費用は約 901 億円となる。配水本管①（φ500以上）の更新需要が2013～2017年に突出するため、管路全体を通してこの期間の更新需要が最大となる。また、配水支管は更新延長が大きいことから、2048～2052年を除いて少なくとも40億円以上の更新需要が発生する。2018年以降の中で2033～2037年の更新需要が大きい、これは1990～2000年（布設年度別延長のピーク時期）に布設された管路が法定耐用年数を迎えるためである。

表 2.4-8 管路の更新需要（法定耐用年数で更新した場合）

【管路更新工事費】

単位：百万円

区 分	2013年 ～2017 年	2018年 ～2022 年	2023年 ～2027 年	2028年 ～2032 年	2033年 ～2037 年	2038年 ～2042 年	2043年 ～2047 年	2048年 ～2052 年	計
取・導水管(φ500以上)	1,254	1,936	545	129	35	0	40	0	3,939
送水管(φ500以上)	3	0	126	0	0	0	0	0	129
配水本管①(φ500以上)	8,111	1,967	636	193	234	271	163	12	11,587
配水本管②(φ300以上500未満)	5,977	725	378	578	457	1,311	1,314	983	11,723
配水支管(φ75以上300未満)	4,106	4,490	6,437	6,001	10,804	7,532	4,145	2,131	45,646
水戸地区補助管(φ50以下)	3,803	1,003	858	759	1,590	1,157	479	80	9,729
内原地区管路(φ50以下、その他)	647	203	1,013	2,048	1,266	1,254	469	421	7,321
計	23,901	10,324	9,993	9,708	14,386	11,525	6,610	3,627	90,074

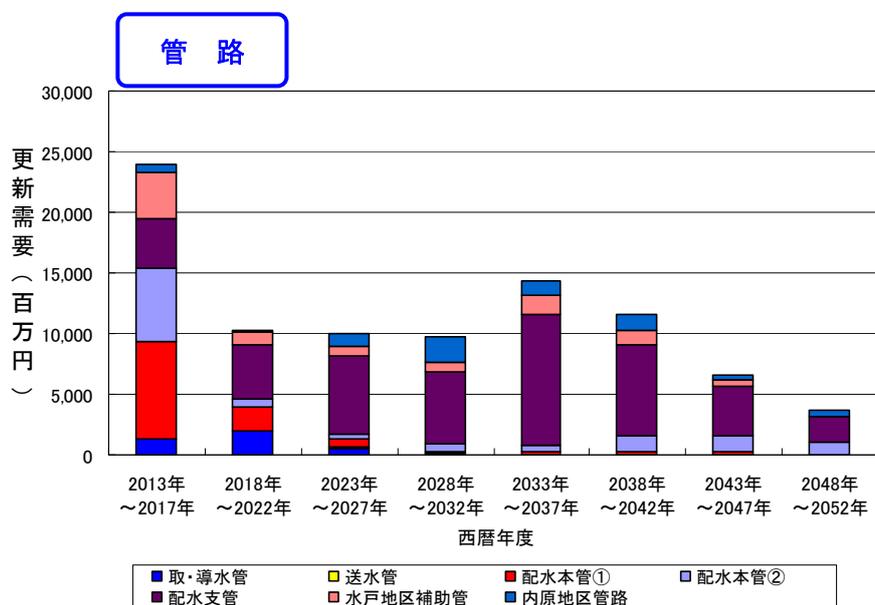


図 2.4-5 管路の更新需要（法定耐用年数で更新した場合）

2.4.3 法定耐用年数で更新した場合の更新需要（合計）

以上の結果より、法定耐用年数で更新した場合の更新需要は、2052年までの40年間で、約1,320億円と見込まれる。

施設・設備の更新需要（表 2.4-6） 約 419 億円

管路の更新需要（表 2.4-8） 約 901 億円

計 約 1,320 億円

2.5 重要度・優先度を考慮した更新需要

更新を行わなかった場合の健全度を算出した結果、40年後には施設・設備の約5割、管路の約5割が老朽化資産となる。また、法定耐用年数で更新を行った場合の40年間の更新需要は膨大な事業費が必要となる上、特定の年度で突出している状況となる。

このことから、重要度・優先度を考慮した計画的な更新を図ることが必要であり、施設・設備においては、延命化を考慮して更新基準を設定している他市の事例や日本水道協会調査による更新実績データ等の活用により、更新年数(=法定耐用年数×更新年数設定率)を設定する。

管路においては、東日本大震災で約7割の被害発生に至った液状化区域管路や事故影響度の大きい大口径管路の更新・耐震化を主として進めることとし、それぞれ重要度・優先度の区分設定と更新年数設定を行う。

ここでは、設定した更新基準に基づき、健全度及び更新需要の算出を行う。

2.5.1 重要度・優先度に応じた更新基準（更新時期）の設定

1) 施設・設備の更新基準の設定

施設・設備の更新基準を表2.5-1に示す。施設・設備は、資産区分ごとに一律で設定が可能な**更新年数設定率**を更新基準として設定する。

表 2.5-1 重要度・優先度を考慮した更新基準の設定（施設・設備）

区 分	重要度	更新年数設定率	更新年数設定例	
建 築	B	1.5	(75年)	浄水場管理本館 等
土 木	B	1.5	(90年)	配水池 等
電 気	A	1.25	(25年)	ろ過池制御盤・高圧変電設備 等
機 械	A	1.25	(19年)	取水・導水ポンプ 等
計 装	A	1.25	(13年)	遠方監視制御装置 等

【施設・設備の更新基準設定の考え方】

①施設・設備は今後法定耐用年数を迎えるものが多くあり、老朽化施設・設備は優先的に更新する必要がある。更新基準を設定するにあたり、代替機能の無い水処理施設は特に重要度が高いと認識し、安全性も考慮する。

②他市の事例^{※1} 及び 更新年数の実績データ^{※2} を参考にする。

【注】※1 他市の事例：アセットマネジメント取組先進都市4市(非公表)

※2 更新年数の実績データ：更新年数の実績（機械・電気設備・計装設備）、日本水道協会

2) 管路の更新基準の設定

管路の更新基準を表 2.5-2 に示す。管路は、区分及び口径別の重要度・優先度による更新年数を更新基準として設定する。

表 2.5-2 重要度・優先度を考慮した更新基準の設定（管路）

区 分	口 径	重要度・ 優先度	更新年数
液状化区域 ※更新時は「全口径耐震継手使用、 ポリエチレンスリーブ被覆」を前 提とする。	①φ500mm 以上	A	40 年
	②φ300mm 以上φ500mm 未満	B	50 年
	③φ75mm 以上φ300mm 未満	C	60 年
非液状化区域 ※更新時は「φ300 以上は耐震継 手使用、φ300 未満は DIP-K 形継 手等を使用、全口径ポリエチレン スリーブ被覆」を前提とする。	④φ500mm 以上	B	50 年
	⑤φ300mm 以上φ500mm 未満	C	60 年
	⑥φ75mm 以上φ300mm 未満	D	70 年
その他	⑦水戸地区補助管・内原地区管路 (主にφ50mm 以下の VP, SP)	D	70 年

【管路の更新基準設定の考え方】

①他市の事例^{※1}では、管路は管種、土質、重要度を加味しており、重要度が高い管路は40～50年、その他の管路についても重要度ごとに50～80年の間で更新年数を設定している。

②他市の事例^{※2}で、布設後70～80年を経過した管路が現存し、供用している状況を参考として踏まえ、最長更新年数設定を70年とする。

③優先度については、震災により液状化区域の管路が被害件数の約7割を占めたことから、まず液状化区域管路と事故影響度の大きい大口徑管路を優先更新管路とする。

【注】※1 他市の事例：アセットマネジメント取組先進都市5市(非公表)

※2 他市の事例：アセットマネジメント取組先進都市5市のうち、3市(非公表)

④他市の事例^{※1}では腐食性土壌に埋設される管路の更新優先度が最も高く 30～50 年となっていることから、最優先管路である液状化区域大口徑管路の更新年数を法定耐用年数 40 年とする。これを基準とし、液状化区域区分及び口径区分で分類し、優先度別に 10 年ごとに更新年数を延伸する。

⑤「φ75mm 以上 φ300mm 未満管路」「その他の管路」については、漏水等による断水影響範囲が限定されることから、更新年数を最長の 70 年と設定する。

2.5.2 重要度・優先度を考慮した更新基準に基づく数値目標の設定

本市ではアセットマネジメントの重要度・優先度を考慮した考え方にに基づき、以下の方針で管路の耐震化及び残存する石綿セメント管の解消についての目標を設定する。

【管路耐震化の目標】

(1)本市の耐震化優先管路は以下のとおりとする。

- ・危険度の高い液状化区域管路
- ・事故影響度の大きい大口徑管路（基幹管路^{※2}）

(2)上記以外の管路の更新についても、アセットマネジメントをベースとして老朽化した管路から順次更新を行い、更新時は耐震化を図っていく。

【耐震化率目標値の設定】

目標値は、全管路の耐震化を進めた耐震化率の向上を図る設定が基本であるが、全管路延長は大きく、更新期間のサイクルも長期となることから、耐震化率の向上には一定の期間を要することとなる。

国においても、全管路の耐震化が望ましいが、耐震化には膨大な費用と時間を必要とすることから、基幹管路耐震適合率^{※3}の早期向上を図ることを目標に進められたいと助言・指導を行っている。

このことから、水戸市においては、基幹管路のうち地震や事故等により発生する断水影響が広範囲となる **口径 500mm 以上の管路の耐震適合率を 2022 年（平成 34 年）で 100%と設定し、基幹管路全体の耐震適合率を同年度で 50%に向上させる**と設定する。管路耐震化の数値目標設定を表 2.5-3 に示す。

【注】※1 他市の事例：アセットマネジメント取組先進都市 5 市のうち、3 市(非公表)

※2 基幹管路：導水管・送水管・口径 300mm 以上の配水管（水戸市基準）

※3 基幹管路耐震適合率：(耐震基幹管路延長 + 耐震性を有する管路^{※4}延長)/基幹管路総延長×100(%)

※4 耐震性を有する管路：良い地盤に埋設されているダクタイル鑄鉄管（K 形継手等）を指し、本市の考え方では非液状化区域における口径 500mm 以上のダクタイル鑄鉄管としている。

表 2.5-3 管路耐震化の数値目標設定

目標区分	年度	基準年度（現在）	数値目標（10年後）
		2012年(H24)	2022年(H34)
口径 500mm 以上の耐震適合率		83.6% (見込み)	100%
基幹管路の耐震適合率		38.0% (見込み)	50%

【石綿セメント管解消の目標】

2022年（平成34年）までに水戸地区及び内原地区に残存する石綿セメント管の解消を図る。

2.5.3 施設・設備の健全度及び更新需要

1) 施設・設備の健全度

更新を全く行わなかった場合の健全度を図 2.5-1、表 2.5-4 に、重要度・優先度を考慮した更新基準で更新を行った場合の健全度を図 2.5-2、表 2.5-5 に示す。

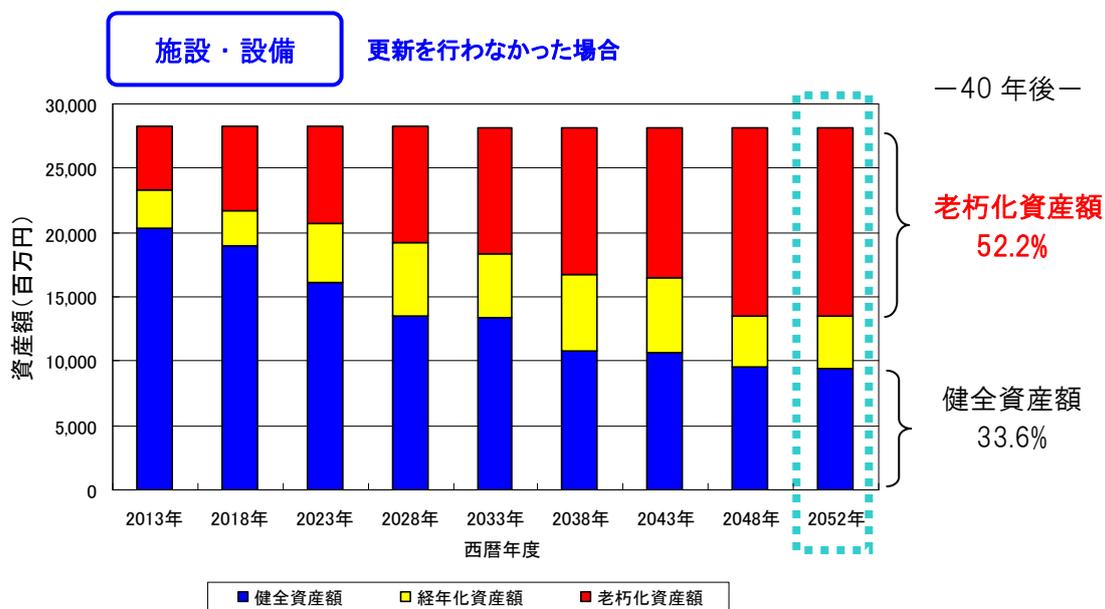


図 2.5-1 施設・設備の健全度 (更新を行わなかった場合)

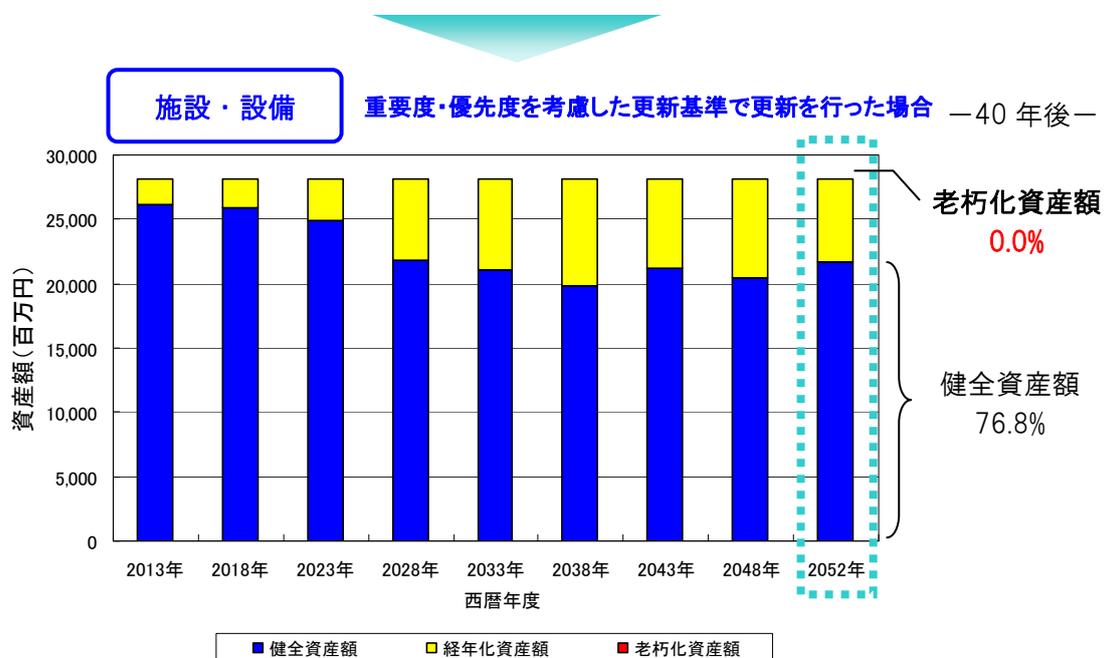


図 2.5-2 施設・設備の健全度 (重要度・優先度考慮した更新基準で更新を行った場合)

表 2.5-4 施設・設備の健全度（更新を行わなかった場合）

更新を行わなかった場合

【比率】 単位：%

区 分	2013年	2018年	2023年	2028年	2033年	2038年	2043年	2048年	2052年
健全資産額	72.2	67.0	56.9	47.9	47.5	38.1	37.8	33.7	33.6
経年化資産額	10.3	9.5	16.2	20.2	17.6	21.3	20.6	14.3	14.2
老朽化資産額	17.4	23.5	26.9	31.9	34.8	40.6	41.6	52.1	52.2
計	100	100	100	100	100	100	100	100	100



表 2.5-5 施設・設備の健全度（重要度・優先度考慮し更新基準で更新を行った場合）

重要度・優先度を考慮した更新基準で更新を行った場合

【比率】 単位：%

区 分	2013年	2018年	2023年	2028年	2033年	2038年	2043年	2048年	2052年
健全資産額	92.9	91.8	88.4	77.4	74.6	70.3	75.1	72.8	76.8
経年化資産額	7.1	8.2	11.6	22.6	25.4	29.7	24.9	27.2	23.2
老朽化資産額	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
計	100	100	100	100	100	100	100	100	100

更新を全く行わなかった場合、40年後の2052年には50%以上が老朽化するのに対し、**重要度・優先度を考慮した更新基準で更新を行った場合、検討期間内（40年間）の全てにおいて、老朽化資産は解消され、75%以上が健全資産として維持できる。**

2) 施設・設備の更新需要

法定耐用年数で更新を行った場合の更新需要を図 2.5-3、表 2.5-6 に、重要度・優先度を考慮した更新基準で更新を行った場合の更新需要を図 2.5-4、表 2.5-7 に示す。

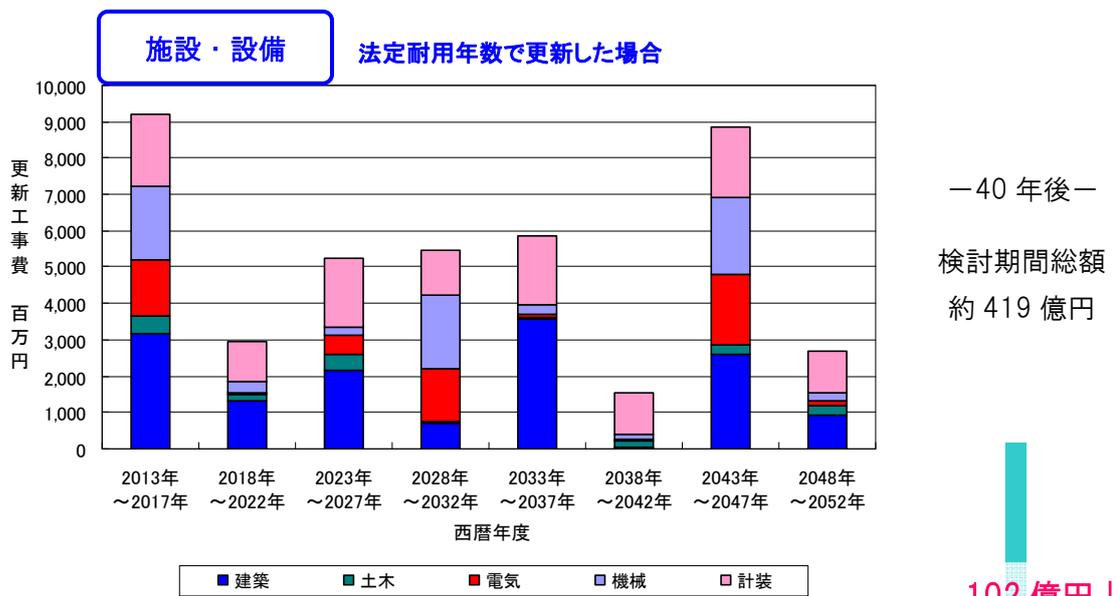


図 2.5-3 施設・設備の更新需要（法定耐用年数で更新を行った場合）

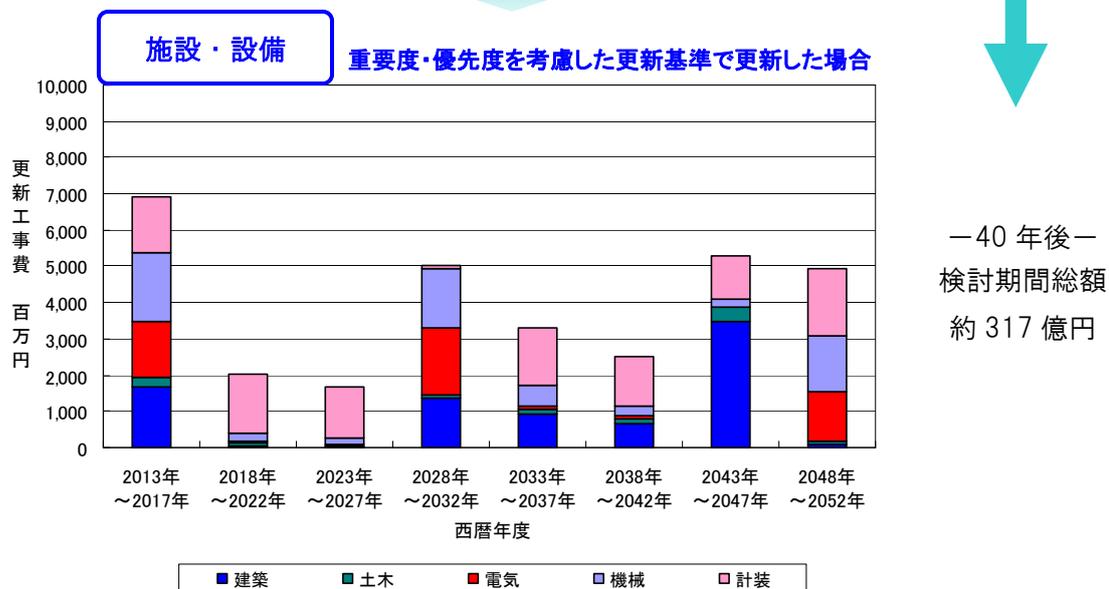


図 2.5-4 施設・設備の更新需要（重要度・優先度考慮し更新基準で更新を行った場合）

表 2.5-6 施設・設備の更新需要（法定耐用年数で更新を行った場合）

法定耐用年数で更新を行った場合

【更新工事費】 単位：百万円

区 分	2013年 ～2017 年	2018年 ～2022 年	2023年 ～2027 年	2028年 ～2032 年	2033年 ～2037 年	2038年 ～2042 年	2043年 ～2047 年	2048年 ～2052 年	計
建築	3,164	1,336	2,170	719	3,557	64	2,606	946	14,562
土木	485	161	412	31	37	135	275	232	1,768
電気	1,541	61	550	1,439	92	45	1,931	143	5,802
機械	2,038	279	224	2,047	276	173	2,093	235	7,365
計装	1,994	1,133	1,884	1,228	1,894	1,133	1,966	1,146	12,378
計	9,222	2,970	5,240	5,464	5,856	1,550	8,871	2,702	41,875

表 2.5-7 施設・設備の更新需要（重要度・優先度を考慮した更新基準で更新を行った場合）

重要度・優先度を考慮した更新基準で更新を行った場合

【更新工事費】 単位：百万円

区 分	2013年 ～2017 年	2018年 ～2022 年	2023年 ～2027 年	2028年 ～2032 年	2033年 ～2037 年	2038年 ～2042 年	2043年 ～2047 年	2048年 ～2052 年	計
建築	1,693	36	26	1,378	932	642	3,468	87	8,262
土木	229	97	33	62	132	161	406	82	1,202
電気	1,541	47	24	1,874	102	85	12	1,385	5,070
機械	1,932	229	190	1,602	531	245	207	1,516	6,452
計装	1,509	1,599	1,406	112	1,613	1,397	1,207	1,884	10,727
計	6,904	2,008	1,679	5,028	3,310	2,530	5,300	4,954	31,713

法定耐用年数で更新を行った場合の更新需要は40年間で約419億円となるのに対し、**重要度・優先度を考慮した更新基準で更新を行った場合の更新需要は約317億円となり、法定耐用年数で更新した場合と比較すると約102億円の差が生じる。**

2.5.4 管路の健全度及び更新需要

1) 管路の健全度

更新を全く行わなかった場合の健全度を図 2.5-5、表 2.5-8 に、重要度・優先度を考慮した更新基準で更新を行った場合の健全度を図 2.5-6、表 2.5-9 に示す。

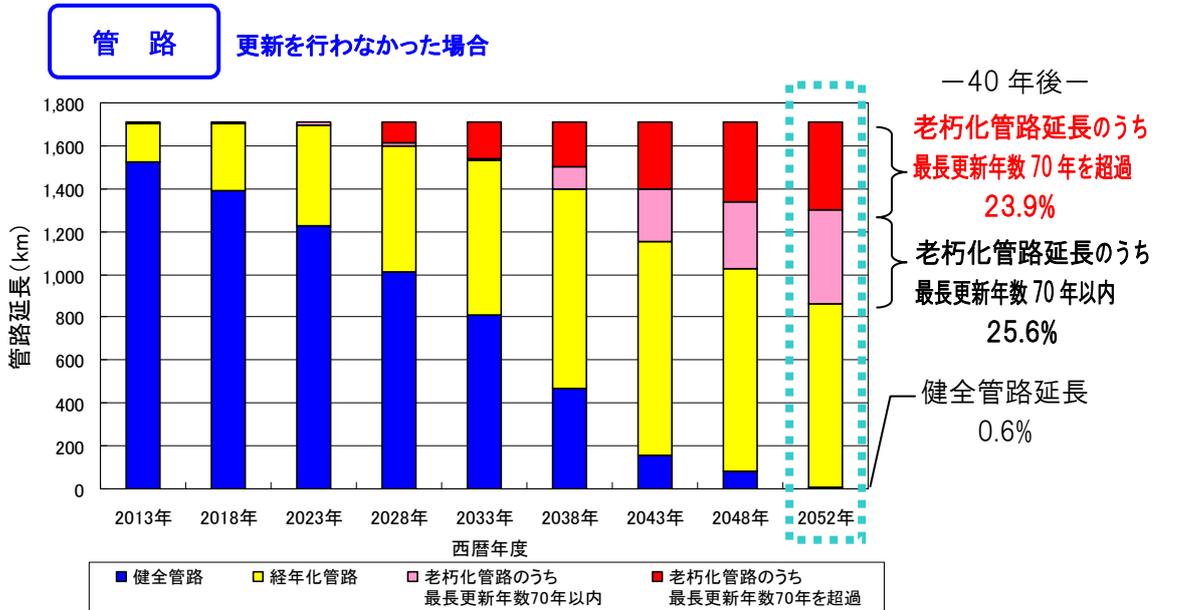


図 2.5-5 管路の健全度（更新を行わなかった場合）

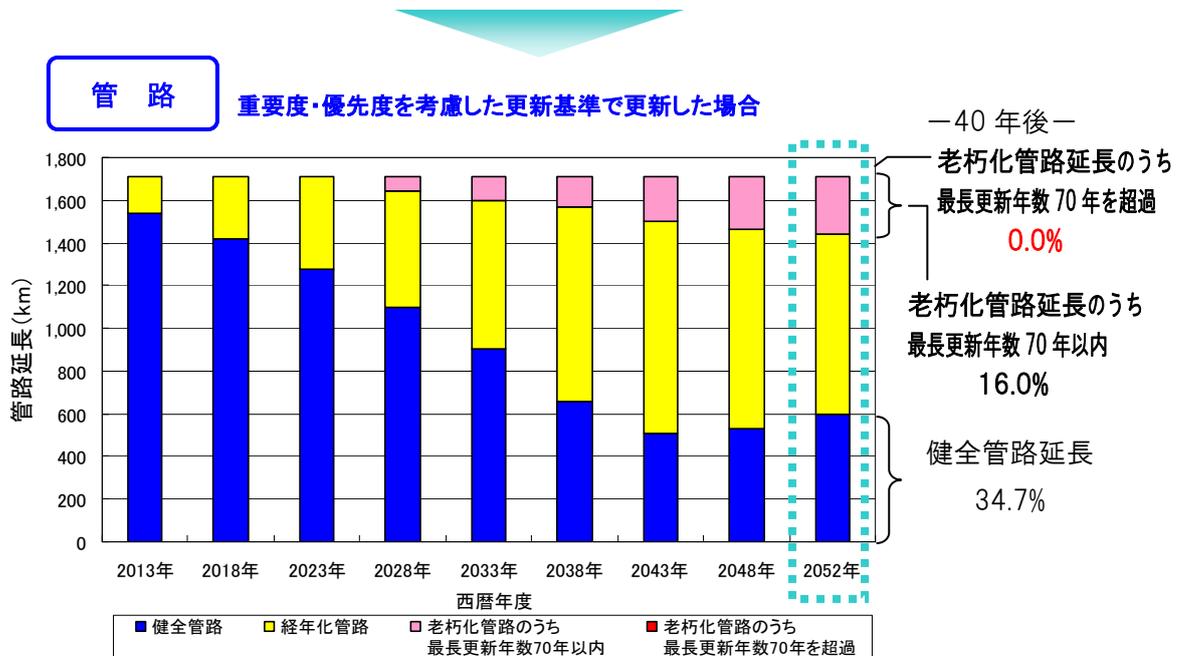


図 2.5-6 管路の健全度（重要度・優先度考慮した更新基準で更新を行った場合）

表 2.5-8 管路の健全度（更新を行わなかった場合）

更新を行わなかった場合

【比率】 単位：%

区 分	2013年	2018年	2023年	2028年	2033年	2038年	2043年	2048年	2052年
健全管路	89.0	81.1	71.5	59.3	47.3	27.4	8.9	4.7	0.6
経年化管路	10.4	18.3	27.7	34.2	42.3	54.3	58.5	55.3	49.8
老朽化管路のうち 最長更新年数70年以 内	0.6	0.6	0.6	0.6	0.1	5.9	14.2	18.3	25.6
老朽化管路のうち 最長更新年数70年を 超過	0.0	0.0	0.1	5.8	10.3	12.5	18.3	21.8	23.9
計	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

表 2.5-9 管路の健全度（重要度・優先度考慮し更新基準で更新を行った場合）

重要度・優先度を考慮した更新基準で更新を行った場合

【比率】 単位：%

区 分	2013年	2018年	2023年	2028年	2033年	2038年	2043年	2048年	2052年
健全管路	89.9	82.8	74.6	64.3	53.0	38.4	29.8	30.8	34.7
経年化管路	10.1	17.2	25.4	31.6	40.4	53.1	58.0	54.8	49.3
老朽化管路のうち 最長更新年数70年以 内	0.0	0.0	0.1	4.1	6.7	8.6	12.2	14.4	16.0
老朽化管路のうち 最長更新年数70年を 超過	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
計	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

更新を全く行わなかった場合、40年後の2052年には老朽化管路のうち最長更新年数70年を超過した管路が約24%程度残存するのに対し、**重要度・優先度を考慮した更新基準で更新した場合、最長更新年数70年を超過した管路は解消されることとなる。**

2) 管路の更新需要

法定耐用年数で更新を行った場合の更新需要を図 2.5-7、表 2.5-10 に、重要度・優先度を考慮した更新基準で更新を行った場合の更新需要を図 2.5-8、表 2.5-11 に示す。

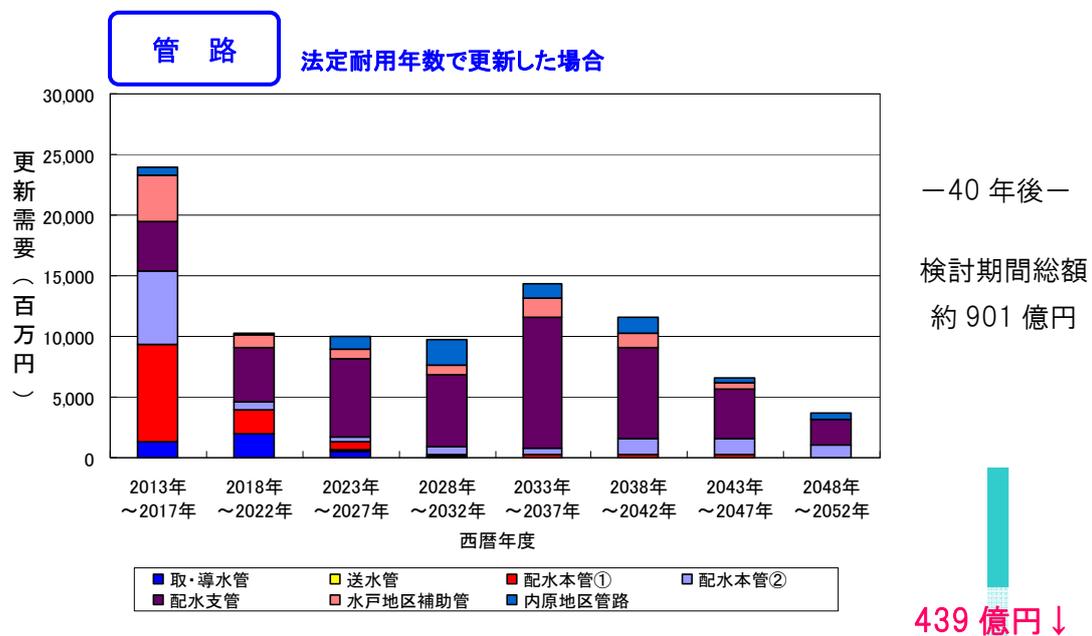


図 2.5-7 管路の更新需要 (法定耐用年数で更新を行った場合)

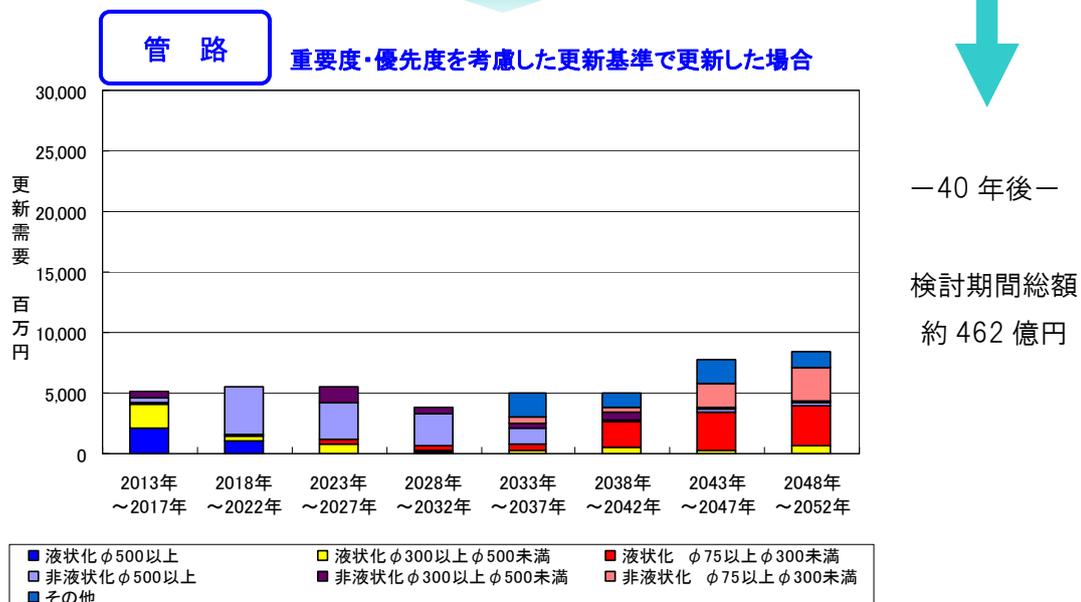


図 2.5-8 管路の更新需要 (重要度・優先度考慮し更新基準で更新を行った場合)

表 2.5-10 管路の更新需要（法定耐用年数で更新を行った場合）

【管路更新工事費】

法定耐用年数で更新を行った場合

単位:百万円

区 分	2013年 ～2017 年	2018年 ～2022 年	2023年 ～2027 年	2028年 ～2032 年	2033年 ～2037 年	2038年 ～2042 年	2043年 ～2047 年	2048年 ～2052 年	計
取・導水管(φ500以上)	1,254	1,936	545	129	35	0	40	0	3,939
送水管(φ500以上)	3	0	126	0	0	0	0	0	129
配水本管①(φ500以上)	8,111	1,967	636	193	234	271	163	12	11,587
配水本管②(φ300以上500未満)	5,977	725	378	578	457	1,311	1,314	983	11,723
配水支管(φ75以上300未満)	4,106	4,490	6,437	6,001	10,804	7,532	4,145	2,131	45,646
水戸地区補助管(φ50以下)	3,803	1,003	858	759	1,590	1,157	479	80	9,729
内原地区管路(φ50以下、その他)	647	203	1,013	2,048	1,266	1,254	469	421	7,321
計	23,901	10,324	9,993	9,708	14,386	11,525	6,610	3,627	90,074

表 2.5-11 管路の更新需要（重要度・優先度を考慮した更新基準で更新を行った場合）

【管路更新工事費】

重要度・優先度を考慮した更新基準で更新を行った場合

単位:百万円

区 分	2013年 ～2017 年	2018年 ～2022 年	2023年 ～2027 年	2028年 ～2032 年	2033年 ～2037 年	2038年 ～2042 年	2043年 ～2047 年	2048年 ～2052 年	計
液状化φ500以上	2,080	1,028	0	117	30	63	35	0	3,353
液状化φ300以上φ500未満	1,995	449	832	107	247	479	246	716	5,071
液状化 φ75以上φ300未満	114	48	325	407	558	2,039	3,186	3,268	9,945
非液状化φ500以上	423	3,985	3,084	2,693	1,238	196	245	220	12,084
非液状化φ300以上φ500未満	460	0	1,317	468	464	619	131	100	3,559
非液状化 φ75以上φ300未満	18	1	4	37	534	360	1,950	2,803	5,707
その他	0	0	0	0	1,933	1,230	1,935	1,368	6,466
計	5,090	5,511	5,562	3,829	5,004	4,986	7,728	8,475	46,185

法定耐用年数で更新した場合の更新需要は40年間で約901億円となるのに対し、**重要度・優先度を考慮し更新基準で更新した場合の更新需要は約462億円となり、法定耐用年数で更新した場合と比較すると約439億円の差が生じる。**

2.5.5 重要度・優先度を考慮した更新需要（合計）

以上の結果より、重要度・優先度を考慮した更新基準で更新した場合の更新需要は、2052年までの40年間で約779億円と見込まれ、法定耐用年数で更新した場合の約1,320億円と比較すると、約541億円の差が生じる。

施設・設備の更新需要（表 2.5-7）	約 317 億円
管路の更新需要（表 2.5-11）	約 462 億円
計	約 779 億円

2.6 水運用方策検討を反映させた更新需要

2.6.1 水運用方策検討における事業費

更新需要の見通しにおいては現有資産の更新検討に加え、将来の水需要を考慮した適正な施設規模や施設の再構築を検討することが望ましいと、厚生労働省の手引きにも示されている。

このことから、本市においても、主要施設の更新・整備について、将来の水需要予測による適正な施設の規模・配置を、地震対策や既存施設の延命化も含めて検討し、施設整備計画を作成した水運用方策検討^{※1}を平成23年度に行った。

水運用方策検討における事業費は、2052年までの40年間で総額約362億円となる。(図2.6-1、表2.6-1)

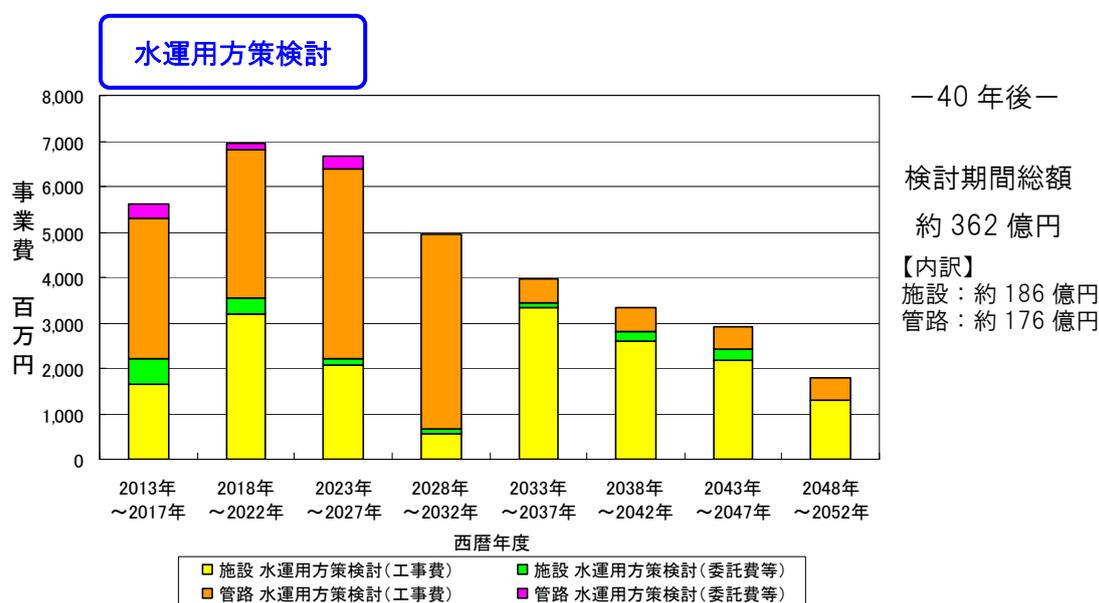


図 2.6-1 水運用方策検討における事業費

表 2.6-1 水運用方策検討における事業費

【事業費】

単位: 百万円

区 分		2013年 ～2017 年	2018年 ～2022 年	2023年 ～2027 年	2028年 ～2032 年	2033年 ～2037 年	2038年 ～2042 年	2043年 ～2047 年	2048年 ～2052 年	計	
施設	水運用方策検討(工事費)	1,661	3,193	2,061	544	3,332	2,596	2,192	1,292	16,871	18,605
	水運用方策検討(委託費等)	542	368	152	122	108	222	220	0	1,734	
管路	水運用方策検討(工事費)	3,109	3,237	4,167	4,286	515	515	515	515	16,859	17,594
	水運用方策検討(委託費等)	303	155	277	0	0	0	0	0	735	
計		5,615	6,953	6,657	4,952	3,955	3,333	2,927	1,807	36,199	

【注】※1 水運用方策検討：浄水場、配水池等の更新・耐震化・延命化、導水管の更新、配水幹線の新設等の主要施設及び管路を対象とした事業

2.6.2 水運用方策検討を反映させた更新需要

現有資産を更新基準で更新した場合の更新需要に、水運用方策検討における事業費を組み入れた事業費を図 2.6-2、図 2.6-3、表 2.6-2、表 2.6-3 に示す。

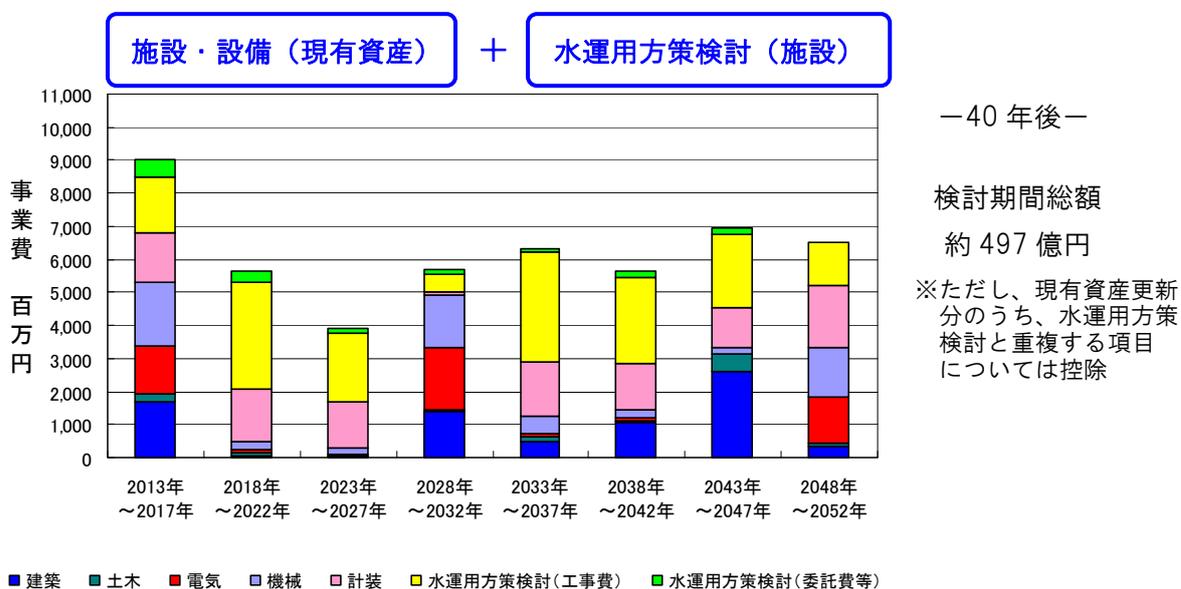


図 2.6-2 水運用方策検討を反映後の事業費（施設・設備）

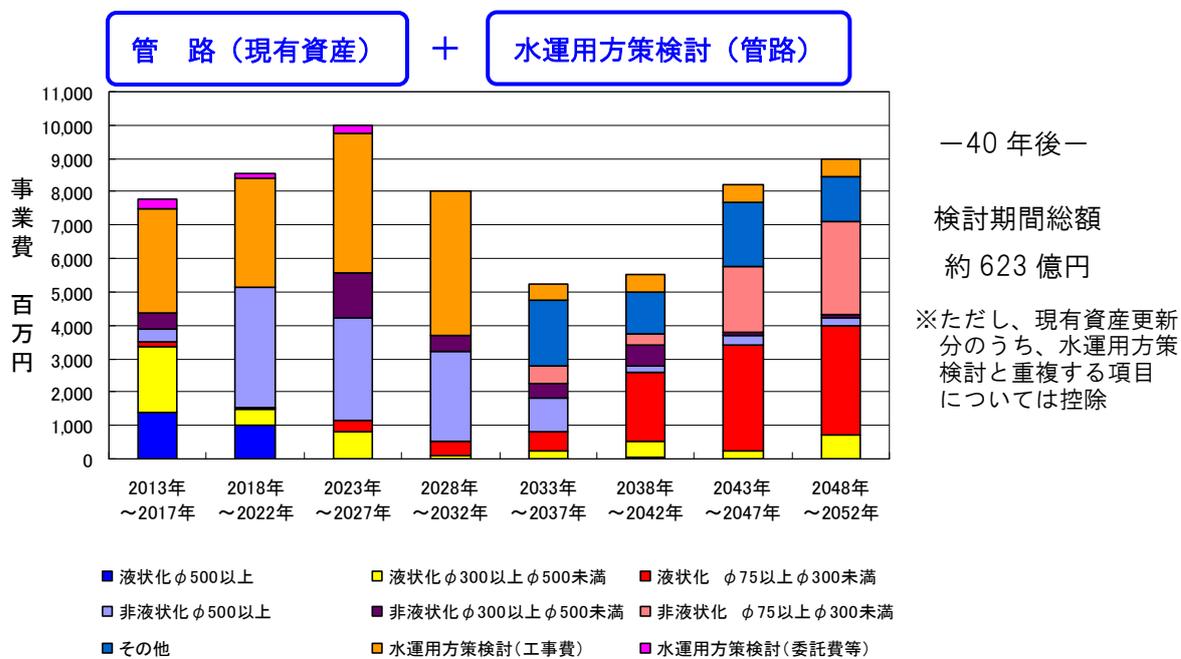


図 2.6-3 水運用方策検討を反映後の事業費（管路）

表 2.6-2 水運用方策検討を反映後の事業費（施設・設備）

【事業費】

単位：百万円

区 分	2013年 ～2017 年	2018年 ～2022 年	2023年 ～2027 年	2028年 ～2032 年	2033年 ～2037 年	2038年 ～2042 年	2043年 ～2047 年	2048年 ～2052 年	計
建築	1,693	36	26	1,378	505	1,069	2,601	357	7,665
土木	229	97	33	61	132	39	528	82	1,201
電気	1,459	129	24	1,874	102	85	12	1,385	5,070
機械	1,932	229	190	1,602	531	245	207	1,516	6,452
計装	1,509	1,602	1,409	112	1,619	1,397	1,210	1,887	10,745
水運用方策検討(工事費)	1,661	3,193	2,061	544	3,332	2,596	2,192	1,292	16,871
水運用方策検討(委託費等)	542	368	152	122	108	222	220	0	1,734
計	9,025	5,654	3,895	5,693	6,329	5,653	6,970	6,519	49,738

表 2.6-3 水運用方策検討を反映後の事業費（管路）

【事業費】

単位：百万円

区 分	2013年 ～2017 年	2018年 ～2022 年	2023年 ～2027 年	2028年 ～2032 年	2033年 ～2037 年	2038年 ～2042 年	2043年 ～2047 年	2048年 ～2052 年	計
液状化φ500以上	1,389	1,028	0	7	0	63	0	0	2,487
液状化φ300以上φ500未満	1,995	449	832	107	247	479	246	716	5,071
液状化 φ75以上φ300未満	114	48	325	407	558	2,039	3,186	3,268	9,945
非液状化φ500以上	393	3,630	3,084	2,693	1,004	196	245	220	11,465
非液状化φ300以上φ500未満	460	0	1,317	468	464	619	131	100	3,559
非液状化 φ75以上φ300未満	18	1	4	37	534	360	1,950	2,803	5,707
その他 主にφ50以下のVP・SP	0	0	0	0	1,933	1,230	1,935	1,368	6,466
水運用方策検討(工事費)	3,109	3,237	4,167	4,286	515	515	515	515	16,859
水運用方策検討(委託費等)	303	155	277	0	0	0	0	0	735
計	7,781	8,548	10,006	8,005	5,255	5,501	8,208	8,990	62,294

2.6.3 更新需要の結果とりまとめ

水運用方策検討を反映させた事業費は40年間で約1,120億円となる。法定耐用年数で更新した場合の約1,320億円と比較すると、約200億円の差となる。

施設・設備の事業費（表 2.6-2）	約 497 億円
管路の事業費（表 2.6-3）	約 623 億円
計	約 1,120 億円

3. 財政収支の見通し

3.1 財政収支の算出

水運用方策検討を反映させた40年間の更新需要は約1,120億円が必要となることから、現行の料金で試算した場合の収益的収支及び資本的収支・資金残高を算出した。

3.1.1 収益的収支

収益的収支の算出結果を表3.1-1、図3.1-1、図3.1-2に示す。収益的収支は各年度とも損益がマイナスとなり、40年後の累計損益は約245億円の不足となる。

表 3.1-1 収益的収支

●収益的収支(総括表) 単位:百万円

西暦年度		2013年 ~2017年	2018年 ~2022年	2023年 ~2027年	2028年 ~2032年	2033年 ~2037年	2038年 ~2042年	2043年 ~2047年	2048年 ~2052年
業務量	5年間有収水量(千m ³)	161,094	157,636	156,501	155,350	155,350	155,350	155,435	155,350
収入の部	給水収益(料金収入)	22,224	21,467	21,276	21,068	21,068	21,068	21,068	21,068
	その他営業収益	2,455	2,455	2,455	2,455	2,455	2,455	2,455	2,455
	営業外収益	50	46	46	46	46	46	46	46
	特別利益	0	0	0	0	0	0	0	0
	計①	24,729	23,968	23,777	23,569	23,569	23,569	23,569	23,569
支出の部	人件費	3,987	3,674	3,647	3,369	3,300	3,300	3,300	3,300
	維持管理費	7,452	7,747	6,471	6,148	6,148	6,148	6,148	6,148
	支払利息	2,466	2,273	2,007	2,086	2,034	1,986	1,986	1,988
	減価償却費	10,500	11,759	13,063	13,682	14,079	13,920	14,697	15,189
	受水費	760	760	760	760	760	760	760	760
	その他費	595	595	595	595	595	595	595	595
	計②	25,760	26,808	26,543	26,640	26,916	26,709	27,486	27,980
損益	①-②	▲ 1,031	▲ 2,840	▲ 2,766	▲ 3,071	▲ 3,347	▲ 3,140	▲ 3,917	▲ 4,411
	累計(2013年基準)	▲ 1,031	▲ 3,871	▲ 6,637	▲ 9,708	▲ 13,055	▲ 16,195	▲ 20,112	▲ 24,523
原価・料金	供給単価(円/m ³)5年平均	136	133	132	133	136	140	145	150
	給水原価(円/m ³)5年平均	154	162	162	165	170	174	185	195

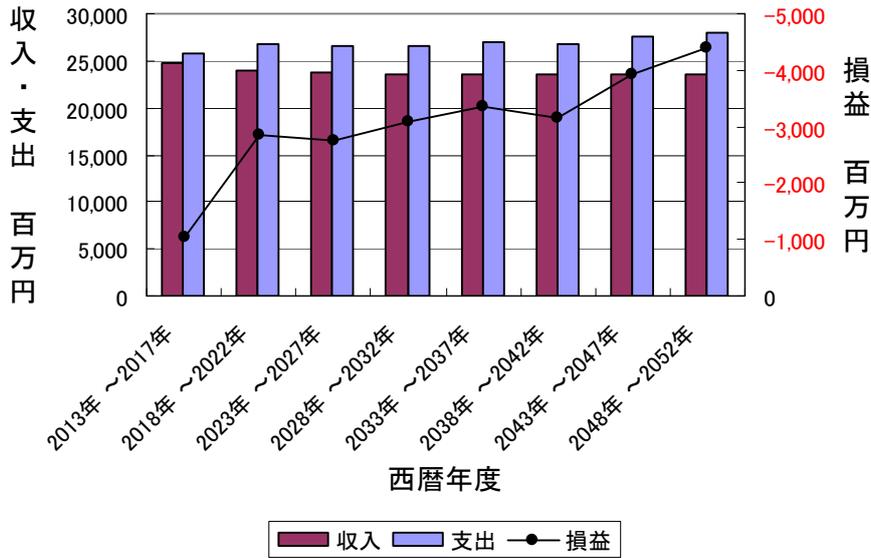


図 3.1-1 収益的収支

5年ごとの収益的収支として、今後長期的な水需要の減少に伴い、料金収入とともに収益的収入が減少する。一方、長期的な水道施設の更新に伴う減価償却費などの増加により、収益的支出は増加する傾向にある。そのため、収益的収支の損益は40年間を通じて次第に悪化する傾向となる。

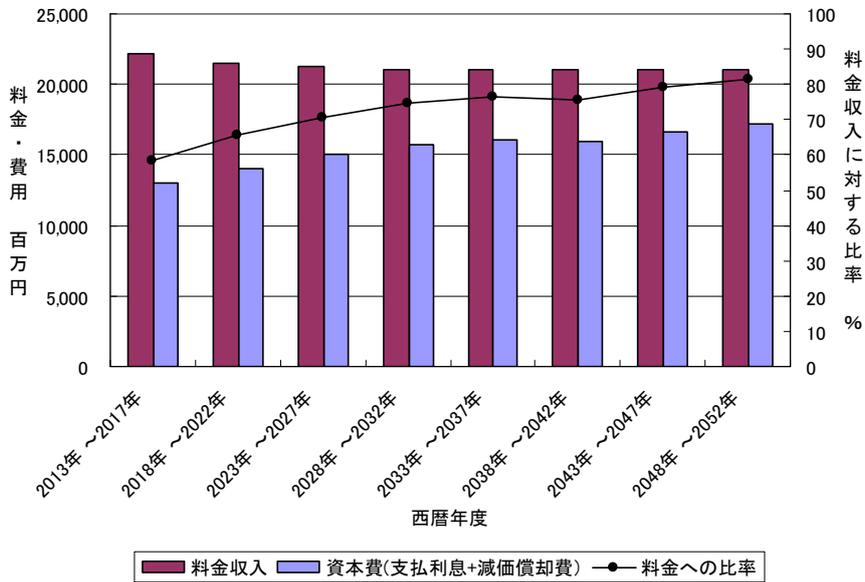


図 3.1-2 料金収入と資本費の比率

上記と同様、水需要の減少に伴い、料金収入が減少する。また、起債比率・起債額を抑え、支払利息を抑制するにもかかわらず、長期的な水道施設更新に伴う減価償却費の増加により、資本費(支払利息+減価償却費)は増加する傾向にある。そのため、料金収入に対する資本費の比率は、40年間を通じて約60%から約80%へ増加する傾向となる。

3.1.2 資本的収支

資本的収支・資金残高の算出結果を表 3.1-2、図 3.1-3、図 3.1-4、図 3.1-5 に示す。
資本的収支は各年度とも不足額が発生し、40 年間の累計不足額は約 1,272 億円となる。同様に資金残高も各年度ともに不足が生じ、40 年後の資金残高は約 447 億円の不足となる。

表 3.1-2 資本的収支・資金残高

西暦年度		2013年 ～2017年	2018年 ～2022年	2023年 ～2027年	2028年 ～2032年	2033年 ～2037年	2038年 ～2042年	2043年 ～2047年	2048年 ～2052年
●資本的収支(総括表) 単位:百万円									
収入の部	企業債	6,958	6,979	6,814	5,984	5,505	6,429	6,802	6,416
	他会計出資補助金	217	126	133	89	114	120	185	203
	他会計借入金	0	0	0	0	0	0	0	0
	国庫補助金	0	0	0	0	0	0	0	0
	工事負担金	1,393	1,393	1,393	1,393	1,393	1,393	1,393	1,393
	その他	0	0	0	0	0	0	0	0
	計 ①	8,568	8,498	8,340	7,466	7,012	7,942	8,380	8,012
支出の部	事業費	20,178	17,571	17,268	17,032	14,836	14,413	18,585	18,969
	企業債償還金	7,315	6,979	6,814	5,984	5,775	6,429	6,803	6,416
	他会計借入償還金	0	0	0	0	0	0	0	0
	その他	5	5	5	5	5	5	5	5
	計 ②	27,498	24,555	24,087	23,021	20,616	20,847	25,393	25,390
不足額	①-②	▲ 18,930	▲ 16,057	▲ 15,747	▲ 15,555	▲ 13,604	▲ 12,905	▲ 17,013	▲ 17,378
	累計(2013年基準)	▲ 18,930	▲ 34,987	▲ 50,734	▲ 66,289	▲ 79,893	▲ 92,798	▲ 109,811	▲ 127,189
●資金残高・企業債残高(総括表) 単位:百万円									
西暦年度		2017年	2022年	2027年	2032年	2037年	2042年	2047年	2052年
資金収支	企業債残高	22,071	22,071	22,071	22,071	21,801	21,801	21,800	21,800
	資金残高	▲ 9,146	▲ 16,306	▲ 21,778	▲ 26,744	▲ 29,636	▲ 31,782	▲ 38,035	▲ 44,656

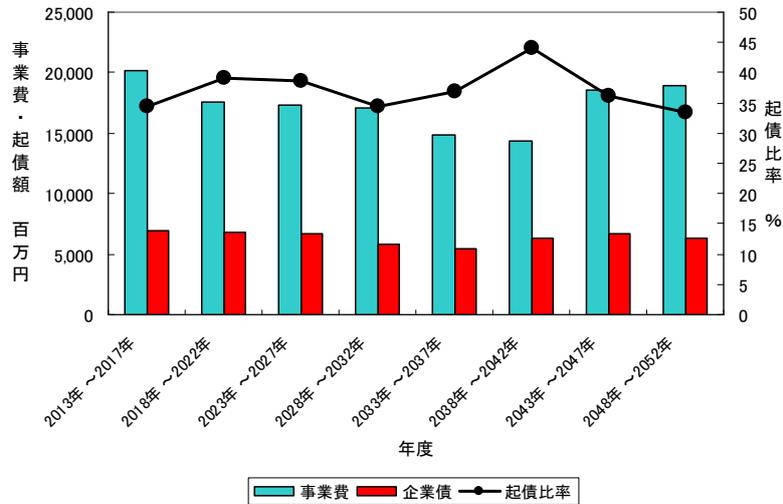


図 3.1-3 事業費と起債比率

5年ごとの事業費は、約 144 億円～202 億円であるのに対し、企業債は約 55 億円～約 70 億円とし、起債比率 (=企業債/事業費) を抑制するために、40 年間を通じて極端に変動しないように約 35%から約 45%の間で設定した。

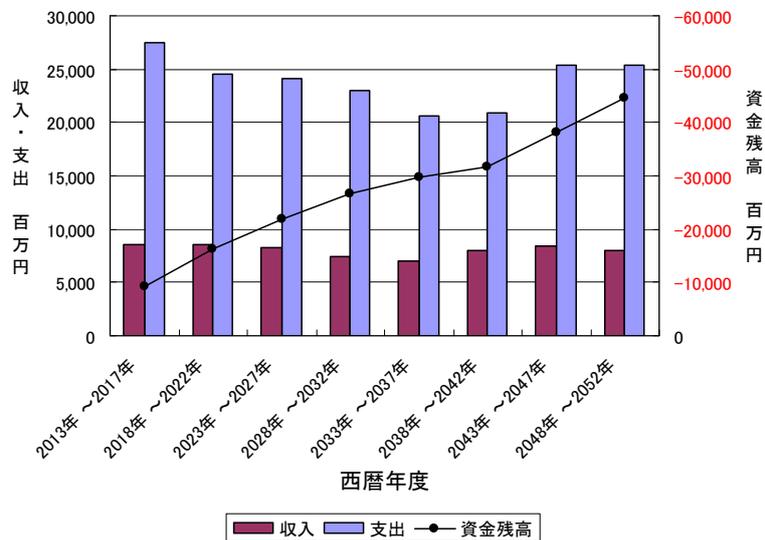


図 3.1-4 資本的収支・資金残高

5年ごとの資本的収支をみると、支出は約 206 億円～275 億円であるのに対し、収入は約 70 億円～86 億円で推移しており、収入から支出を差し引いた不足額は約 129 億円～189 億円となる。不足額の積上げにより、資金残高は 40 年間を通じて次第に悪化する傾向となる。

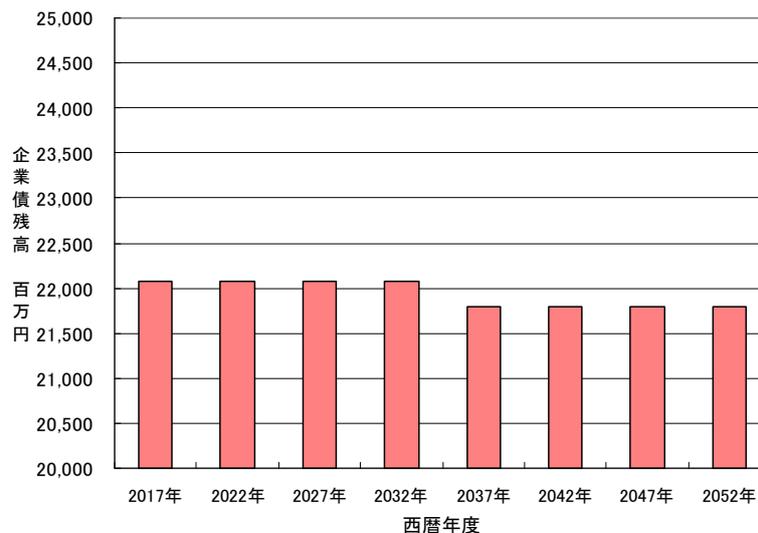


図 3.1-5 企業債残高

企業債残高は企業債償還金と同程度の水準で設定しており、40年間を通じて約218億円～221億円で推移し、大きな変動はみられない。

3.2 財政収支の見通しを踏まえて

3.2.1 財政収支の結果とりまとめ

現行の料金で試算した場合、40年間における**収益的収支の累計損益は約245億円の不足**となり、**資本的収支の累計不足額は約1,272億円**となる。また、40年後の**資金残高は約447億円の不足**となる。

3.2.2 財政収支改善の検討に向けて

本市水道事業の財政状況については、企業債元利償還金の水道料金収入に対する割合が約50%を超え他自治体に比べ極めて高率となっており、財政の硬直化が進行している。また、常住人口の伸び悩みによる給水人口の伸びの鈍化などにより、今後とも料金収入の大幅な増加が見込まれない状況となっている中で、東日本大震災により被災した水道施設の早期復旧を進めているところであるが、大規模災害時においても市民への安定給水を確保することは、水道事業者の使命である。

今回、東日本大震災の経験を踏まえたアセットマネジメントを行うことにより、各種施設の耐震化など、今後実施しなければならない多くの事業が明らかとなったところである。

しかしながら、実施には多額の費用と期間を要するため、このアセットマネジメントを踏まえたうえで、事業の優先順位を決定しつつ、財源の確保を図るため、今後とも、事業経営の効率化・合理化を図るとともに、早急に現行の水道料金の見直しについても、審議会等において幅広い意見をいただきながら、検討することとする。