

5. 更新需要の算定

5. 1 重要度・優先度の考え方

前出の法定耐用年数における更新需要予測を基に、重要度・優先度の高い施設整備を行った場合における更新需要予測を行う。

1) 重要度の考え方

水道施設の重要度の考え方としては、「水道施設耐震工法指針・解説2009年版（社団法人 日本水道協会）」に耐震の観点から次のように示されている。

◇ 重要な水道施設

- (1) 取水施設、貯水施設、導水施設、浄水施設及び送水施設
- (2) 配水施設のうち、破損した場合に重大な二次災害を生ずるおそれが高いもの
- (3) 配水施設のうち、(2)の施設以外の施設であって、次に掲げるもの
 - (i) 配水本管（給水管の分岐のないもの）
 - (ii) 配水本管に接続するポンプ場
 - (iii) 配水本管に接続する配水池等
 - (iv) 配水本管を有しない水道における最大容量を有する配水池等

◇ ランクA1の水道施設

重要な水道施設のうち、ランクA2の水道施設以外の水道施設
(代替施設がなく、破損した場合に重大な二次災害を生ずるおそれが高い水道施設)

◇ ランクA2の水道施設

重要な水道施設のうち、次の1)及び2)のいずれにも該当する水道施設

- 1) 代替施設がある水道施設
- 2) 破損した場合に重大な二次被害を生ずるおそれが低い水道施設

◇ ランクBの水道施設

上記ランクA1、ランクA2以外の水道施設

この考え方に基づけば、本市水道施設の重要度は次のように分類される。

- ・ランクA1： 瀬加送水ポンプ場、瀬加加圧ポンプ場、釜坂第1配水池、釜坂第2配水池、明神山配水池、万願寺ポンプ場(B)、河内ポンプ場(B)、小谷ポンプ場(A2)、計8施設
- ・ランクA2： 該当なし
- ・ランクB： 寺山配水池(A1)、古坂第1・第2配水池(A2)、万願寺配水池、河内配水池、小谷配水池(A2)、大柳ポンプ場、繁昌減圧弁(A1)、芥田減圧弁、計9施設
注) ()は簡易診断業務における重要度判定を表す。

2) 優先度の考え方

優先度としては、「水道の耐震化計画等策定指針の解説（財団法人 水道技術研究センター）」に耐震の観点から優先順位付けの考えが示されている。

- ① 避難活動、救援活動に大きな影響を与える施設
 - ・ 医療施設、重要施設への供給ルート
 - ・ 避難所等への給水ルート
- ② 病院、社会福祉活動などの災害弱者の施設に給水する施設
 - ・ 病院、社会福祉施設などへの供給ルート
- ③ 老朽化していること、耐震性が特に劣ることなどから地震に弱い施設
 - ・ 石綿セメント管などの老朽管路
 - ・ 耐震性基準の未設定であった昭和28年以前に整備された構造物等耐震性が劣る施設
- ④ 地域の生活機能等を与える影響の度合いが高い施設
 - ・ ボトルネックとなる施設
 - ・ 基幹施設
- ⑤ 都市機能の維持や早期復旧に与える影響の度合いが高い施設
 - ・ ボトルネックとなる施設
 - ・ 上流→下流
- ⑥ 復旧の難度が高い施設
 - ・ 国道等の幹線道路下の管路（被災時の主要流通経路となるため、復旧工事が行いにくい）
 - ・ 橋梁添架管
 - ・ 隧道配水池、隧道管路など

この考え方に基づき、上記の各項目で優先度を検討する。

①、②について

加西市防災マップに示される病院及び避難所の位置を特定する（図5.2参照）。

③について

施設については、別業務の簡易診断成果に基づき地震に弱い施設を抽出する。

管路については、地震に弱い管路として鋳鉄管（CIP）、石綿セメント管（ACP）、塩化ビニル管（VP）を抽出する（図5.4にACPとVPの布設位置について赤で示す）。

④、⑤について

地域の生活機能や都市機能の維持等への影響の度合いが高い施設としては、多くの需要者（給水量）を抱えている施設が挙げられるので、これらの施設を抽出する（図5.5参照）。

⑥について

災害発生時における物流の幹線経路となることから、国道及び県道下に埋設されている管路を抽出する（図5.6参照）。

(①、②) 防災拠点、医療施設、避難所等といった重要給水拠点へ給水する施設)

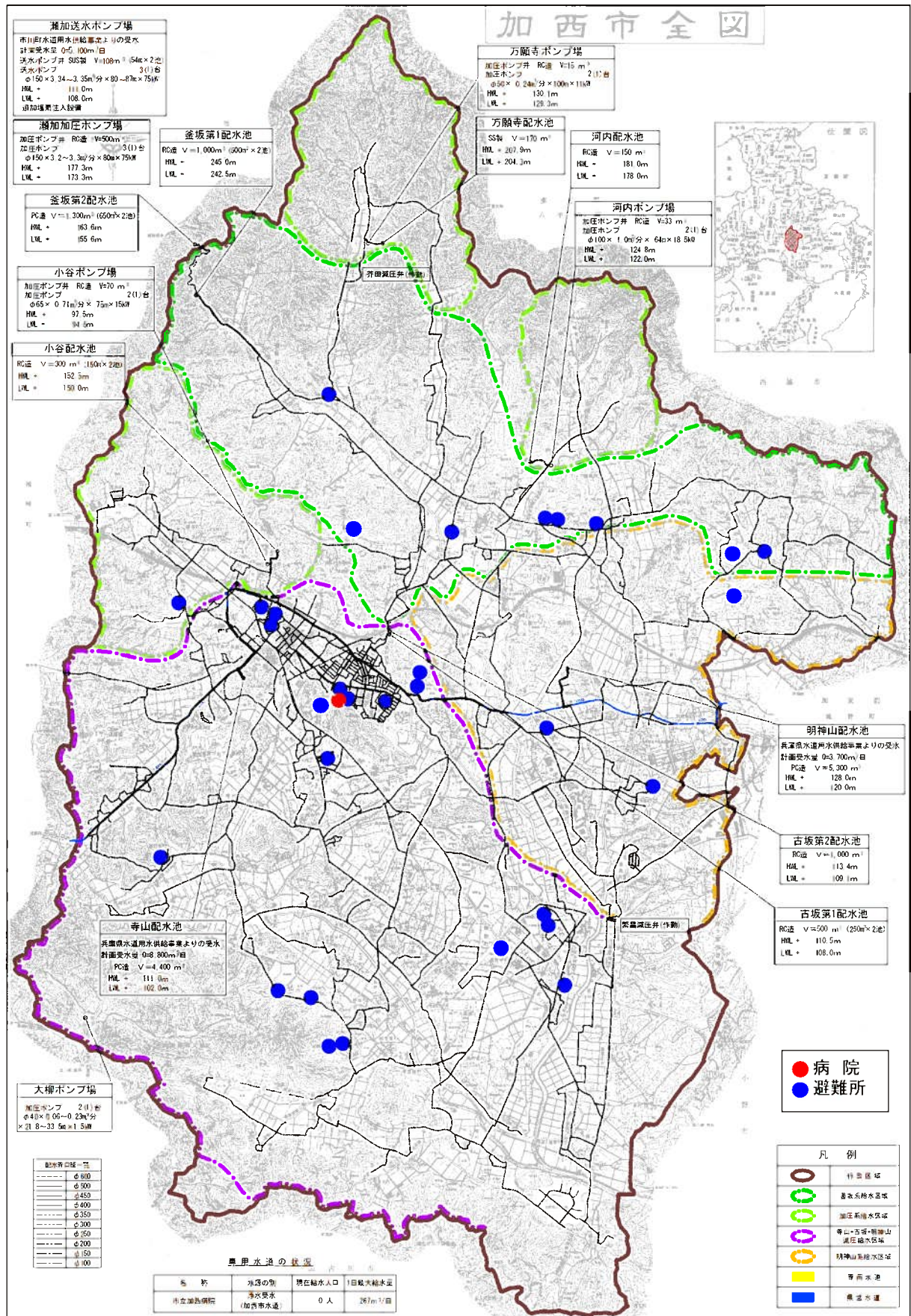


図5.2 重要給水拠点への施設・管路

(3) 老朽化や耐震性能不足により地震に弱い管路

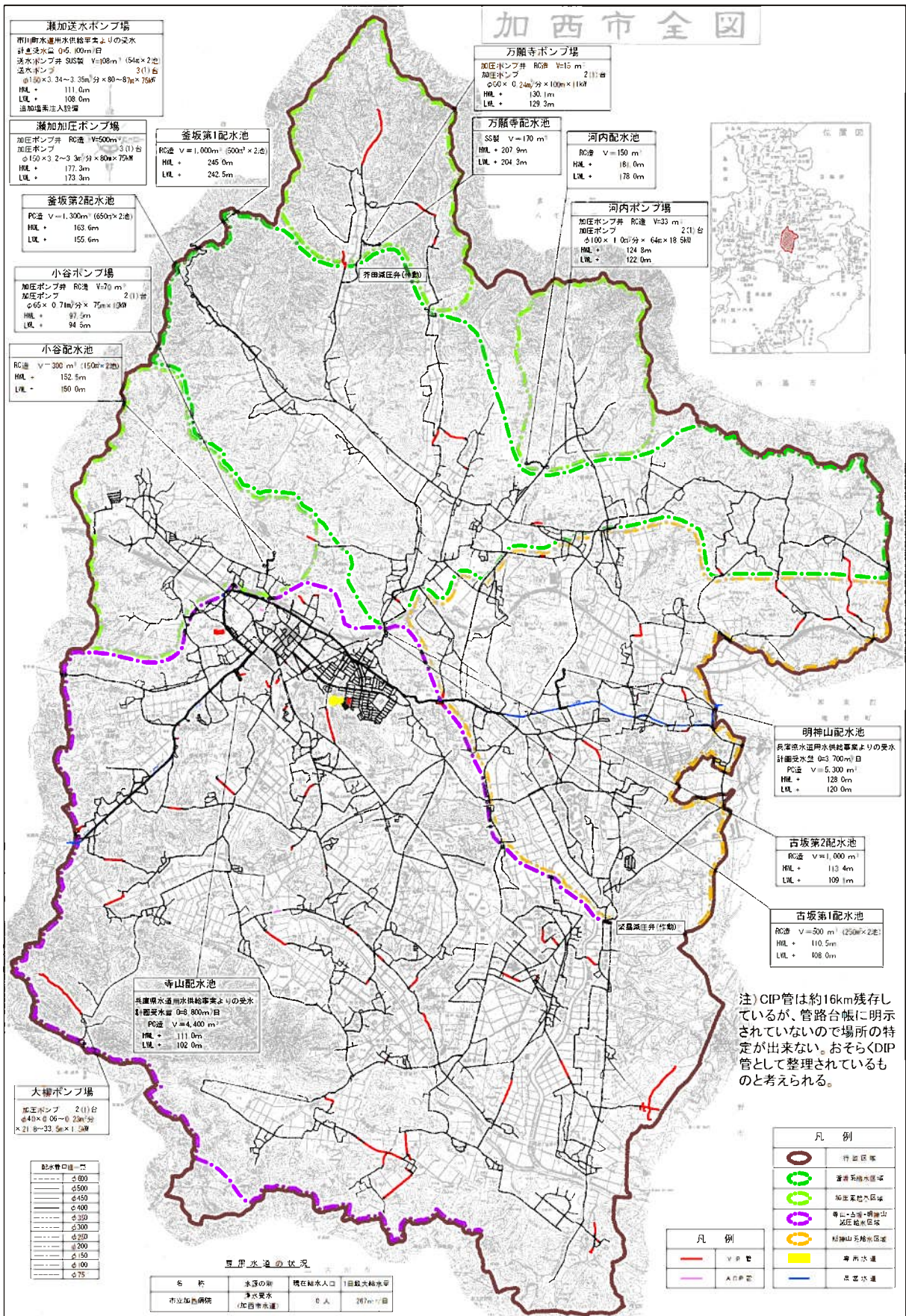


図5.4 地震に弱い管路

(6) 国道や県道に布設されている管路

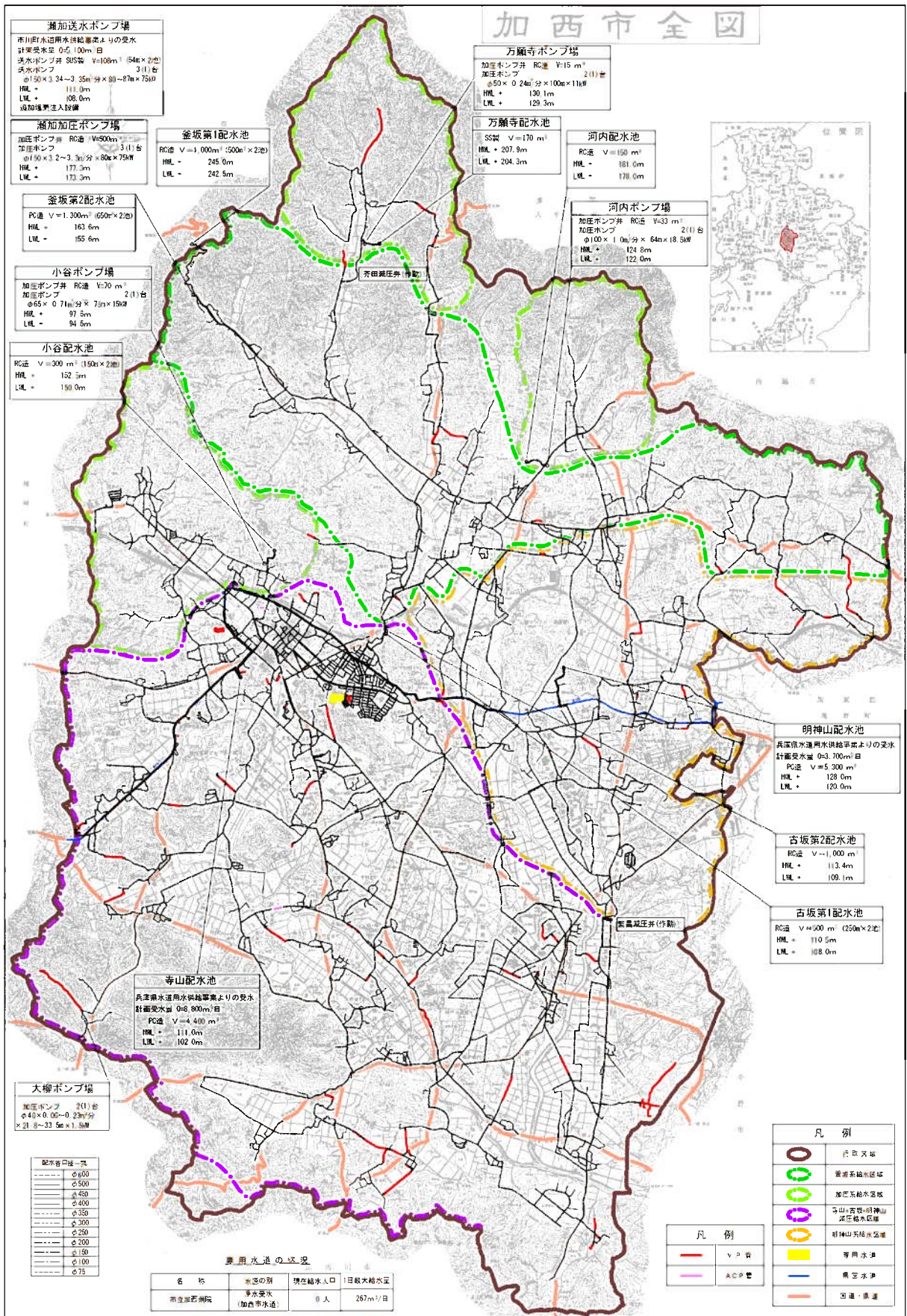


図5.6 国道や県道に布設されている管路

表5.1 優先度のまとめ（施設）

施設名	優先度の判断基準			優先度点数	優先順位
	①、②(給水拠点)	③(耐震性)	④、⑤(給水量)		
1 瀬加送水ポンプ場	なし	1.6 高 → 1	送水量5,100m ³ /日	9.0	7
	優先度：小 1	危険 低 → 3	優先度：大 3		
2 瀬加加圧ポンプ場	なし	18.5 低 → 3	送水量5,100m ³ /日	9.0	5
	優先度：小 1	危険 低 → 3	優先度：大 3		
3 釜坂第1配水池	なし	17.8 低 → 3	給水量5,100m ³ /日	9.0	6
	優先度：小 1	—	優先度：大 3		
4 釜坂第2配水池	避難所8	9.0 中 → 2	給水量5,100m ³ /日	12.0	4
	優先度：中 2	安全 高 → 1	優先度：大 3		
5 万願寺ポンプ場	なし	10.8 中 → 2	送水量100m ³ /日	2.0	12
	優先度：小 1	やや危険 中 → 2	優先度：小 1		
6 万願寺配水池	なし	9.7 中 → 2	給水量100m ³ /日	2.0	13
	優先度：小 1	—	優先度：小 1		
7 芥田減圧弁	なし	10.8 中 → 2	給水量 m ³ /日	2.0	16
	優先度：小 1	—	優先度：小 1		
8 河内ポンプ場	なし	10.8 中 → 2	送水量200m ³ /日	2.0	11
	優先度：小 1	やや危険 中 → 2	優先度：小 1		
9 河内配水池	なし	5.9 高 → 1	給水量200m ³ /日	1.0	17
	優先度：小 1	—	優先度：小 1		
10 古坂第1配水池	病1・避15(寺山と同じ)	21.4 低 → 3	給水量600m ³ /日	18.0	3
	優先度：大 3	やや危険 中 → 2	優先度：中 2		
11 古坂第2配水池	病1・避15(寺山と同じ)	24.9 低 → 3	給水量2,000m ³ /日	18.0	2
	優先度：大 3	—	優先度：中 2		
12 明神山配水池	避難所7(繁昌4含む)	6.8 中 → 2	給水量3,700m ³ /日	8.0	8
	優先度：中 2	安全 高 → 1	優先度：中 2		
13 繁昌減圧弁	避難所4	4.3 高 → 1	給水量 m ³ /日	2.0	15
	優先度：中 2	—	優先度：小 1		
14 寺山配水池	病1・避15(古坂と同じ)	27.0 低 → 3	給水量8,800m ³ /日	27.0	1
	優先度：大 3	やや危険 中 → 2	優先度：大 3		
15 小谷ポンプ場	なし	13.0 中 → 2	送水量550m ³ /日	4.0	10
	優先度：小 1	安全 高 → 1	優先度：中 2		
16 小谷配水池	避難所1	11.9 中 → 2	給水量550m ³ /日	8.0	9
	優先度：中 2	—	優先度：中 2		
17 大柳ポンプ場	なし	—	給水量40m ³ /日	2.0	14
	優先度：小 1	やや危険 中 → 2	優先度：小 1		

- 注1) ③の左欄の数値(上段)は簡易診断における土木の1次診断得点を表し、得点は高い方が耐震性が低い。(下段)は建築の構造危険度を表し、高・中・低は耐震性の高さを表す。評価には土木と建築の大きい方の点を採用する。
- 注2) 優先度：大→3点、中→2点、小→1点、また耐震性：高→1点、中→2点、低→3点を与えた。
- 注3) 優先度点数の数値は各項目の得点を乗じたものを表し、得点が高い方が優先度が高い。なお、同じ得点の場合は給水量が大きい→1次診断得点の高い順で優先度を高くする(優先順位を上げる)ものとした。

3) 重要度・優先度の総合評価

先にそれぞれ設定した重要度と優先度を総合的に考慮して、優先すべき施設について評価を行う。

重要度は、本市水道施設はランクA1とランクBに分けることができるから、それぞれに与えた得点（ランクA1：3点、ランクB：1点）と優先度点数を乗じて、総合評価点数を算定する。なお、総合評価点数が同点の場合は、優先度点数が高い方、さらに優先度点数が同じであれば上流側に位置する施設、また給水量規模の大きい方が優先順位が高いものとした。

その結果、優先順位は以下のとおりとなった（根拠は表5.2参照）。

優先順位1位：	釜坂第2配水池	（総合評価点数 36.0 ）
優先順位2位：	寺山配水池	（総合評価点数 27.0 ）
優先順位3位：	瀬加送水ポンプ場	（総合評価点数 27.0 ）
優先順位4位：	瀬加加圧ポンプ場	（総合評価点数 27.0 ）
優先順位5位：	釜坂第1配水池	（総合評価点数 27.0 ）
優先順位6位：	明神山配水池	（総合評価点数 24.0 ）
優先順位7位：	古坂第2配水池	（総合評価点数 18.0 ）
優先順位8位：	古坂第1配水池	（総合評価点数 18.0 ）
優先順位9位：	小谷ポンプ場	（総合評価点数 12.0 ）
優先順位10位：	小谷配水池	（総合評価点数 8.0 ）
優先順位11位：	河内ポンプ場	（総合評価点数 6.0 ）
優先順位12位：	万願寺ポンプ場	（総合評価点数 6.0 ）
優先順位13位：	万願寺配水池	（総合評価点数 2.0 ）
優先順位14位：	大柳ポンプ場	（総合評価点数 2.0 ）
優先順位15位：	繁昌減圧弁	（総合評価点数 2.0 ）
優先順位16位：	芥田減圧弁	（総合評価点数 2.0 ）
優先順位17位：	河内配水池	（総合評価点数 1.0 ）

表5.2 重要度と優先度の総合評価（施設）

施設名	重要度点数	優先度点数	総合評価点数	優先順位（改め）
1 瀬加送水ポンプ場	ランク A 1 3.0	9.0	27.0	3
				優先度のみ(7) 土木簡易診断(16)
2 瀬加加圧ポンプ場	ランク A 1 3.0	9.0	27.0	4
				優先度のみ(5) 土木簡易診断(3)
3 釜坂第1配水池	ランク A 1 3.0	9.0	27.0	5
				優先度のみ(6) 土木簡易診断(4)
4 釜坂第2配水池	ランク A 1 3.0	12.0	36.0	1
				優先度のみ(4) 土木簡易診断(7)
5 万願寺ポンプ場	ランク A 1 3.0	2.0	6.0	12
				優先度のみ(12) 土木簡易診断(11)
6 万願寺配水池	ランク B 1.0	2.0	2.0	13
				優先度のみ(13) 土木簡易診断(14)
7 芥田減圧弁	ランク B 1.0	2.0	2.0	16
				優先度のみ(16) 土木簡易診断(11)
8 河内ポンプ場	ランク A 1 3.0	2.0	6.0	11
				優先度のみ(11) 土木簡易診断(11)
9 河内配水池	ランク B 1.0	1.0	1.0	17
				優先度のみ(17) 土木簡易診断(15)
10 古坂第1配水池	ランク B 1.0	18.0	18.0	8
				優先度のみ(3) 土木簡易診断(6)
11 古坂第2配水池	ランク B 1.0	18.0	18.0	7
				優先度のみ(2) 土木簡易診断(5)
12 明神山配水池	ランク A 1 3.0	8.0	24.0	6
				優先度のみ(8) 土木簡易診断(2)
13 繁昌減圧弁	ランク B 1.0	2.0	2.0	15
				優先度のみ(15) 土木簡易診断(10)
14 寺山配水池	ランク B 1.0	27.0	27.0	2
				優先度のみ(1) 土木簡易診断(1)
15 小谷ポンプ場	ランク A 1 3.0	4.0	12.0	9
				優先度のみ(10) 土木簡易診断(9)
16 小谷配水池	ランク B 1.0	8.0	8.0	10
				優先度のみ(9) 土木簡易診断(8)
17 大柳ポンプ場	ランク B 1.0	2.0	2.0	14
				優先度のみ(14) 土木簡易診断(一)

5. 2 施設整備案の抽出

1) 構造物

構造物（配水池や中継ポンプ所、管理棟など）については、耐震化の観点から、当面整備すべき内容が簡易診断業務の成果に示されているので、整合を図るためその整備内容を基本とする。

これら施設について、先に設定した優先順位ごとに整備内容と概算事業費、また整備目標年度を表5.3に示す。

各項目の考え方については、下記のとおりとする。

- ◇ 工 事： 先に設定した優先順位の高い施設から実施するものとする。それ以外の施設については、法定耐用年数に達した時点で既存施設と同じ内容で更新するものとする。
耐震補強を実施する施設については、整備する内容にもよるが、耐震補強工事を行っても耐用年数が延命化するわけではないので、耐用年数に達した時点で新たな更新需要が発生するものとする。新たな更新需要としては、一般的な事例に基づき初期投資の1.3倍の費用を見込んだ。
- ◇ 調査設計： 工事発生の前年度に実施する。市の資料より調査設計費が分かるものはそれを採用し、ないものについては工事費の15%程度を見込んだ。
- ◇ 耐震2次診断： 優先順位に従って平成25年度より平成27年度にかけて3箇所ずつ実施する。

(検討事項：受水系統の見直しについて)

現在は、主に兵庫県と市川町より浄水を受水しているが、市川町より受水している系統の施設は老朽化の進行のため、更新時期が近づいている。瀬加送水ポンプ場から釜坂第1配水池は約130mの高低差があることから、中間で瀬加加圧ポンプ場を介するなど、施設数が多くなっている上にポンプ動力も大きく、維持管理費も掛かっている。

そこで、仮に市川町からの受水を止め、兵庫県水からの全量受水に切り換えることを考えれば、一連の市川町からの受水施設（瀬加送水ポンプ場、瀬加加圧ポンプ場、釜坂第1配水池及びこれらを結ぶ送水管）の更新は不要となり、その金額は4億円程度となる。その代わりに、釜坂第2配水池で受水するための施設（県水から自然流下で入らないと考えられるので、中継ポンプ所と送水管が必要）を整備するか、釜坂第2配水池に変わる受水地兼配水池を整備することになる。

上記に係るイニシャルコストと、受水システム変更に伴うポンプ動力費や機器修繕費、さらには受水単価が異なれば受水費等も総合的に勘案して、中長期的なライフサイクルコストに基づき有利な受水システムについて検討することは価値的である。

同じことは、規模は異なるが姫路市から供給されている大柳ポンプ場についても言えることである。

表5.3 構造物に係る整備内容・概算事業費・整備予定時期 (1/2)

優先順位・施設	整備内容	概算事業費	整備予定時期										初期投資 上段：年度 下段：金額
			H25 2013	H26 2014	H27 2015	H28 2016	H29 2017	H30 2018	H31 2019	H32 2020	H33 2021	H34 2022	
1 釜坂第2配水池	配水池	116,000 千円	1982年+60年=2042年更新予定										1982
		17,400 千円											116,000 千円
	緊急遮断弁室設置	10,000 千円			10.0								—
		1,500 千円		1.5									— 千円
耐震2次診断	5,985 千円	6.0										—	
2 寺山配水池	追塩注入室再構築	11,417 千円				11.4						1976	
		5,600 千円			5.6							下記を含む 千円	
	配水池	352,000 千円	1976年+60年=2036年更新予定										1976
		52,800 千円											91,000 千円
	緊急遮断弁室設置	10,000 千円				10.0							—
1,500 千円				1.5								— 千円	
耐震2次診断	7,061 千円	7.1										—	
3 瀬加送水ポンプ場	ポンプ棟再構築	65,233 千円					65.2					1968	
		13,745 千円				13.7						17,000 千円	
	受水槽	62,000 千円	2003年+50年=2053年更新予定										2003
9,300 千円	62,000 千円												
4 瀬加加圧ポンプ場	ポンプ棟再構築	74,648 千円						74.6				1968	
		10,374 千円					10.4					26,000 千円	
	ポンプ井耐震補強	19,075 千円							19.1			—	
		3,100 千円						3.1				— 千円	
	ポンプ井	55,900 千円	1976年+50年=2036年更新予定										1976
8,385 千円		43,000 千円											
ポンプ井2次診断	4,691 千円	4.7										—	
5 釜坂第1配水池	耐震補強(更新相当)	46,774 千円							46.8			1970	
		4,700 千円							4.7			44,000 千円	
	耐震2次診断	5,207 千円		5.2								—	
6 明神山配水池	配水池・管理棟	397,000 千円	1998年+60年=2058年更新予定										1998
		59,550 千円											397,000 千円
	緊急遮断弁室設置	10,000 千円			10.0								1998
1,500 千円		1.5										上記を含む 千円	
耐震2次診断	7,323 千円		7.3									—	
7 古坂第2配水池	電気室再構築	5,110 千円							5.1			1969	
		5,600 千円						5.6				下記を含む 千円	
	耐震補強	25,179 千円								25.2		—	
		3,500 千円							3.5			— 千円	
	配水池	167,700 千円	1969年+60年=2029年更新予定 (古坂第1配水池と統合)										1969
25,155 千円		86,000 千円											
耐震2次診断	5,207 千円		5.2									—	

表5.3 (つづき) 構造物に係る整備内容・概算事業費・整備予定時期 (2/2)

優先順位・施設	整備内容	概算事業費	整備予定時期										初期投資 上段：年度 下段：金額
			H25 2013	H26 2014	H27 2015	H28 2016	H29 2017	H30 2018	H31 2019	H32 2020	H33 2021	H34 2022	
8 古坂第1配水池	耐震補強	23,387 千円								23.4			1968
		3,400 千円							3.4				30,000 千円
	配水池	0 千円	古坂第2配水池に統合のため次のサイクルはない										—
	耐震2次診断	4,691 千円			4.7								—
9 小谷ポンプ場	ポンプ井耐震補強 (更新相当)	14,300 千円	1985年+60年=2045年更新予定										1985
		2,145 千円											11,000 千円
	ポンプ室	2,600 千円				2.6							1971
		390 千円	1971年+45年=2016年更新予定										2,000 千円
	ポンプ井2次診断	3,928 千円			3.9							—	
10 小谷配水池	耐震補強(更新相当)	14,441 千円								14.4		1971	
		2,400 千円							2.4			18,000 千円	
	耐震2次診断	4,382 千円			4.4							—	
11 河内ポンプ場	ポンプ室再構築	16,702 千円								16.7		1976	
		6,300 千円							6.3			46,000 千円	
12 万願寺ポンプ場	ポンプ室再構築	10,934 千円									10.9	1979	
		5,600 千円								5.6		27,000 千円	
13 万願寺配水池	配水池	45,000 千円			45.0							1979	
		6,750 千円	市計画による										12に含む 千円
14 大柳ポンプ場	ポンプ室再構築	3,724 千円									3.7	1977	
		5,600 千円								5.6		6,000 千円	
15 繁昌減圧弁	弁室	7,000 千円	2000年+40年=2040年更新予定										2000
		1,050 千円											12,000 千円
16 芥田減圧弁	弁室	7,000 千円							7.0			1979	
		1,050 千円	1979年+40年=2019年更新予定										不明 千円
17 河内配水池	配水池	29,298 千円	1992年+60年=2052年更新予定										1992
		4,395 千円											11に含む 千円
合計		1,780,286 千円	19.2	36.0	75.5	37.8	78.7	99.5	66.3	62.4	42.3	14.7	#VALUE! 千円

注1) 整備内容は簡易診断業務成果(5.2課題及び2次診断必要施設の抽出)等に示される内容に基づいた。

注2) 概算事業費の上段は工事費、下段は調査設計費とする。

注3) 青字は市の計画に基づき調査設計費を計上した。

注4) 赤字は類似規模の実績等より算出した工事費または、市で試算していない調査設計費を工事費の15%程度として試算する。

注5) 緑字は法定耐用年数で更新する場合の投資額(初期投資と同じか、もしくは機能向上分として1.3倍)を表す。

注6) 整備予定時期内の数値の単位は百万円とする。

注7) 初期投資欄の金額は帳簿原価をデフレート換算した現在価額である。

注8) 緊急遮断弁の工事費は構造物(弁室、廻り配管等)と機械(遮断弁、仕切弁等)に分類し、構造物分のみ計上した。

2) 設 備

設備に関しては、送水ポンプ設備などといった機械設備と、流量計や水位計などといった計装機器、またテレメータ設備や中央監視設備等の通信機器を含めて電気計装設備に分けられる。

各々の設備の整備内容については、資産台帳等に個別に記載されているものもあれば、機場単位での計上となっており土木施設等に一体として扱われていて設備毎の詳細な整備時期と金額の分からないものも多い。そのため、ここでは市の将来更新計画資料や類似事例等に基づく概略の更新計画となっている。

設備の更新は、法定耐用年数を基本として、機器の状態を見ながら更新時期を決定しているのが通常である。ただし、先に設定した構造物の大規模更新時期などには設備も一体となって更新されるものと考えられるから、その場合は設備も同時期に更新することに配慮する。

実際には、設備の異常やシステム更新等がなければ、法定耐用年数で設備を更新する場合は少なく、法定耐用年数を超過して更新する事例が多いことから、他事業体における事例等による実耐用年数（水道施設更新指針P48～等を参照）に基づき、更新時期を決定するものとする。

表5.4 実際の耐用年数の設定

種 類	細 目	法定耐用年数	実耐用年数	適 用
弁栓類	その他	20年	30年	緊急遮断弁、減圧弁他
TM設備	伝送装置	15年	18年	TM計装盤、監視制御装置
計測機器	計測設備	10年	20年	水位計、流量計
水質計器	水質計器	12年	17年	濁度計、pH計、残塩計他
発電機	発電設備	15年	24年	発電機
ポンプ設備	ポンプ設備	15年	22年	30kw以下陸上ポンプ
		15年	17年	30kw以下水中ポンプ
		15年	26年	30kw超え陸上ポンプ
		15年	19年	30kw超え水中ポンプ
電気設備	その他	20年	23年	受電設備、配電盤、ポンプ操作盤他
塩素注入設備	滅菌設備	10年	18年	追加塩素注入設備

注) ここにない設備については法定耐用年数×1.5=実耐用年数とする。

表5.5には、先に設定した優先順位の高い施設順に、それぞれに有する設備とその直近の整備時期と投資費用、また市の更新計画がある場合はその内容も整理した上で、上記の耐用年数の考え方も加味して更新時期を決定する。なお、表中の既存設備の着色の意味は以下のとおりとする。

	法定耐用年数以内である。（当面、更新の必要はない）
	法定耐用年数を超過し、実耐用年数以内である。（更新の検討が必要である）
	実耐用年数を超過する。（早期の更新を必要とする）

表5.5 設備に係る更新予定等 (1/4)

優先順位・施設	設備名	直近の整備年度	経過年数	初期投資費用	法定耐用年数	実耐用年数(更新周期)	更新計画	
							更新費用	更新予定時期
1 釜坂第2配水池	定流量弁	1997	15	千円	8	30	— 千円	—
	フロート弁	1999	13	1,000 千円	8	12	10,500 千円	2016
	緊急遮断弁(新設)	—	—	— 千円	20	30	7,400 千円	2015
	減圧弁(新設)	—	—	— 千円	20	30	6,875 千円	2015
	計装盤(TM)他	1988	24	15,000 千円	15	18	18に含む 千円	2013
	水位計	2012	0	1,187 千円	10	20	1,187 千円	2032
	電磁流量計	1988	24	千円	10	20	8,009 千円	2014
2 寺山配水池	緊急遮断弁(新設)	—	—	— 千円	20	30	7,400 千円	2016
	計装盤(TM)	1976	36	千円	15	18	18に含む 千円	2013
	水位計	1976	36	千円	10	20	1,940 千円	2014
	電磁流量計	1976	36	千円	10	20	8,009 千円	2014
	残留塩素計	2010	2	3,000 千円	10	17	3,000 千円	2027
3 瀬加送水ポンプ場	発電機(ディーゼルエンジン)	1968	44	15,000 千円	15	24	60,000 千円	2017
	ポンプNo1	2010	2	20,000 千円	15	26	20,000 千円	2036
	ポンプNo2	1993	19	2,000 千円	15	26	8,777 千円	2013
	ポンプNo3	2003	9	2,000 千円	15	26	8,777 千円	2029
	フロート弁	1999	13	1,000 千円	8	12	1,000 千円	2017
	安全弁(新設)	—	—	— 千円	20	30	1,063 千円	2013
	計装盤(TM)	1990	22	千円	15	18	18に含む 千円	2013
	受電設備	1970	42	20,000 千円	20	23	20,000 千円	2016
	配電盤	1990	22	千円	20	23	5,000 千円	2013
	PH計	1991	21	千円	10	17	2,600 千円	2014
	濁度計	1991	21	千円	10	17	2,545 千円	2014
	残留塩素計	2010	2	千円	10	17	3,000 千円	2027
	水位計	2003	9	千円	10	20	1,940 千円	2023
	電磁流量計	1993	19	千円	10	20	8,009 千円	2016
	ポンプ操作盤No1	1990	22	千円	20	23	ポンプに含む 千円	2036
ポンプ操作盤No2	1990	22	千円	20	23	3,000 千円	2013	
ポンプ操作盤No3	1990	22	千円	20	23	3,000 千円	2029	

表5.5 設備に係る更新予定等 (2/4)

優先順位・施設	設備名	直近の整備年度	経過年数	初期投資費用	法定耐用年数	実耐用年数(更新周期)	更新計画	
							更新費用	更新予定時期
4 瀬加加圧ポンプ場	発電機	1968	44	24,000 千円	15	24	60,000 千円	2018
	ポンプNo1	1984	28	2,000 千円	15	26	18,373 千円	2014
	ポンプNo2	2011	1	6,810 千円	15	26	6,810 千円	2037
	ポンプNo3	1996	16	6,000 千円	15	26	6,000 千円	2022
	安全弁	2012	0	2,481 千円	20	30	2,481 千円	2042
	フロート弁	1992	20	1,000 千円	20	30	1,000 千円	2022
	計装盤(TM)	1996	16	千円	15	18	3,000 千円	2014
	受電設備	1997	15	58,000 千円	20	23	58,000 千円	2020
	配電盤	1991	21	千円	20	23	5,000 千円	2014
	水位計	2011	1	1,940 千円	10	20	1,940 千円	2031
	ポンプ操作盤No1	1996	16	千円	20	23	ポンプに含む 千円	2014
	ポンプ操作盤No2	2011	1	ポンプ含む 千円	20	23	ポンプに含む 千円	2037
	ポンプ操作盤No3	1996	16	千円	20	23	ポンプに含む 千円	2019
5 釜坂第1配水池	計装盤(TM)	1990	22	千円	15	18	18に含む 千円	2013
	水位計	2008	4	千円	10	20	1,940 千円	2028
	タービン流量計→電磁	2000	12	800 千円	10	20	6,731 千円	2015
	電磁流量計(新設)	—	—	— 千円	10	20	11,836 千円	2016
6 明神山配水池	緊急遮断弁(新設)	—	—	— 千円	20	30	7,400 千円	2014
	緊急消火栓(新設)	—	—	— 千円	20	30	2,410 千円	2013
	計装盤(TM)	1998	14	千円	15	18	3,000 千円	2016
	無停電電源装置	2011	1	1,050 千円	20	23	1,050 千円	2034
	水位計	1998	14	千円	10	20	1,940 千円	2018
	電磁流量計	1998	14	千円	10	20	8,009 千円	2018
7 古坂第2配水池	配水池フロート弁	2001	11	1,000 千円	17	26	1,000 千円	2027
	タービン流量計(配)	1999	13	600 千円	10	20	4,957 千円	2019
	タービン流量計(受)	2001	11	800 千円	10	20	4,957 千円	2021
	水位計	2011	1	1,885 千円	10	20	1,885 千円	2031
8 古坂第1配水池	配水池フロート弁	1999	13	1,000 千円	17	26	1,000 千円	2025
	タービン流量計(配)	1999	13	600 千円	10	20	4,957 千円	2019
	タービン流量計(受)	2000	12	600 千円	10	20	4,957 千円	2020
	計装盤(TM)	1990	22	千円	15	18	18に含む 千円	2013
	水位計	1991	21	千円	10	20	1,885 千円	2017
	残留塩素計(新設)	—	—	— 千円	10	17	2,991 千円	2016
	濁度計(新設)	—	—	— 千円	10	17	2,991 千円	2016

表5.5 設備に係る更新予定等 (3/4)

優先順位・施設	設備名	直近の整備年度	経過年数	初期投資費用	法定耐用年数	実耐用年数(更新周期)	更新計画	
							更新費用	更新予定時期
9 小谷ポンプ場	ポンプNo1他	2012	0	4,030 千円	15	17	4,030 千円	2029
	ポンプNo2	2001	11	2,000 千円	15	17	2,000 千円	2018
	計装盤(TM)	1990	22	千円	15	18	18に含む 千円	2013
	受電設備	2002	10	20,000 千円	20	23	20,000 千円	2025
	配電盤	1990	22	千円	20	23	5,000 千円	2013
	水位計	2012	0	1,885 千円	10	20	1,885 千円	2032
	ポンプ計装盤	1991	21	千円	20	23	3,000 千円	2014
	電磁流量計	2012	0	4,957 千円	10	20	4,957 千円	2032
10 小谷配水池	水位計	2012	0	1,187 千円	10	20	1,187 千円	2032
	残留塩素計	2012	0	2,991 千円	10	17	2,991 千円	2029
11 河内ポンプ場	発電機	1990	22	千円	15	24	30,000 千円	2019
	ポンプNo1	1990	22	2,000 千円	15	22	18,373 千円	2016
	ポンプNo2	1990	22	2,000 千円	15	22	9,000 千円	2014
	浮上弁・浮上弁(新設)	—	—	— 千円	17	26	2,991 千円	2017
	インバータ化	—	—	— 千円	15	22	4,961 千円	2017
	計装盤(TM)	1992	20	千円	15	18	18に含む 千円	2013
	配電盤	1992	20	千円	20	23	5,000 千円	2015
	水位計	1992	20	千円	10	20	2,991 千円	2013
	残留塩素計	2012	0	2,449 千円	10	17	2,449 千円	2029
	電磁流量計	1992	20	千円	10	20	3,019 千円	2018
追塩装置	1990	22	千円	10	17	— 千円	—	
ポンプ操作盤No1	1992	20	千円	20	23	ポンプに含む 千円	2015	
ポンプ操作盤No2	1992	20	千円	20	23	ポンプに含む 千円	2014	
12 万願寺ポンプ場	ポンプNo1	2004	8	10,000 千円	15	22	10,000 千円	2026
	ポンプNo2	2004	8	10,000 千円	15	22	10,000 千円	2026
	計装盤(TM)	1990	22	千円	15	18	18に含む 千円	2013
	配電盤	1990	22	千円	20	23	5,000 千円	2013
	水位計	1991	21	600 千円	10	20	1,885 千円	2016
	残留塩素計	2005	7	千円	10	17	2,449 千円	2022
	電磁流量計	2012	0	3,019 千円	10	20	3,019 千円	2032
	ポンプ操作盤No1	2004	8	千円	20	23	ポンプに含む 千円	2026
ポンプ操作盤No2	2004	8	千円	20	23	ポンプに含む 千円	2026	
13 万願寺配水池	水位計	1998	14	1,800 千円	10	20	1,800 千円	2018

表5.5 設備に係る更新予定等 (4/4)

優先順位・施設	設備名	直近の整備年度	経過年数	初期投資費用	法定耐用年数	実耐用年数(更新周期)	更新計画	
							更新費用	更新予定時期
14 大柳ポンプ場	加圧ポンプ	1997	15	千円	15	22	3,000 千円	2014
	計装盤(TM)	1990	22	千円	15	18	18に含む 千円	2013
	電磁流量計	1990	22	千円	10	20	3,019 千円	2016
15 繁昌減圧弁	減圧弁	2000	12	千円	17	30	5,000 千円	2030
	流量計・圧力計(新設)	—	—	— 千円	10	20	8,927 千円	2013
	監視制御設備(新設)	—	—	— 千円	15	18	4,961 千円	2013
16 芥田減圧弁	減圧弁	1999	13	1,000 千円	17	30	5,000 千円	2029
	計装盤(TM)	1999	13	千円	15	18	3,000 千円	2017
17 河内配水池	水位計	1992	20	千円	10	20	1,800 千円	2018
18 中央監視設備他	自動通報装置・プリンタ	2003	9	4,000 千円	15	18	4,000 千円	2021
	集中監視設備	2012	0	50,000 千円	15	18	50,000 千円	2030
	非常用自家発電設備(新設)	—	—	— 千円	15	24	6,696 千円	2013
	新システム連動計装盤(改良)	—	—	— 千円	15	18	12,761 千円	2013
	無停電電源装置(新設)	—	—	— 千円	20	23	6,103 千円	2013
	その他機器更新	—	—	— 千円	20	20	6,300 千円	毎年
合計							720,085 千円	

注1) 初期投資費用は資産台帳等より判明しているものについて記載した。

注2) 更新予定費用は、市の計画があればそれを採用し、なければ初期投資費用相当または類似事例の更新予定費用と同程度とした。

注3) 市計画による更新計画を赤字で表す。

3) 管路

管路は、老朽化しており耐震性に劣る管路の更新を優先するものとする。本市では全管路の90%にダクトイル鑄鉄管（DIP）が使用されているが、ダクトイル鑄鉄管は過去の事例からも地震発生時等における被害が少ない管種である。本市で使われているDIP管の継手はT形が多く、全管路の約80%を占めているが、本市の地盤はDIP管の耐震適合性のない地盤である区間が多く、またT形継手は一般に耐震継手ではないので、今後は計画的な更新が必要である。

DIP管の他には、鑄鉄管（CIP）、石綿セメント管（ACP）、塩化ビニル管（VP）などが使用されているが、これらは地震発生時における被害が多い管種であることが知られており、早期の更新が望まれる。これらの管種の更新は最優先に考えるべきである。

上記の他に更新を優先すべき管路としては、前出の（⑥ 国道や県道に布設されている管路）にもあるとおり、国道や県道は災害時における緊急車両の通行ルートとなるので、管路事故発生による復旧工事が困難であったり車両通行の妨げとなることを避けるために、耐震管に更新しておくことが望ましい。また、水管橋も地震時の地中と地上の挙動が異なるため可撓性の低い水管橋は被害が多い実情から、更新を優先すべきと考えられる。

上記のような管路から優先的に更新していくことになるが、計画的に管路更新を実施していくためには、整備区間の決定、管種・口径の選定、他事業にも配慮した整備年次の決定などを取りまとめた管路更新計画を策定することが望まれる。

本計画では、VP、ACP、CIPといった地震に弱い管種の更新を最優先とするが、DIP管については現在布設されている管路は耐震継手を有していない管路がほとんどであることから、法定耐用年数に準拠して布設後40年で耐震管に更新し、その後は法定耐用年数の1.5倍程度の実耐用年数（60年）で更新していく方針とする。

また、本市の給水件数約17,000件についても、概ね家屋の建替え時や配水管の布設替え時に併せて実施するものとして、年間400件程度（約15万円/件）の更新需要が発生するものとする。

表5.6には、VP、ACP、CIPの更新費用の目安をとりまとめている。

図5.7には、地震に弱い管種としてACP管とCIP管の位置を赤で示すとともに（CIP管は管路台帳に位置が記入されていない）、国道や県道といった主要道に布設されている管路は耐震化を早めた方がよいので、その意味で国道・県道の路線も示している。また、水色では市計画による当面の更新予定区間も示しているが、これは赤の区間（VP管やACP管）と重複している区間が多い。

（検討事項1：管種の選定について）

本市においてはほとんどの管路にDIP管が用いられているが、耐震性の高い管種としてはDIP管とともにHPPE（融着式ポリエチレン管）が挙げられる。東日本大震災においてもHPPEはDIPと同等以上の耐震性を示した実績があることと、概ねφ150以下であれば相応のコストメリットも出るので、例えばφ100以下にはHPPEを採用している事業者なども少なくない。

今後、口径によって採用する管種を選定し、それがライフサイクルコストの低減に繋がれば財政負担軽減に寄与すると考える。

(検討事項 2 : 管路更新計画の策定について)

管路の整備には、国庫補助メニューが適用できるものがある。具体的には、「ライフライン機能強化等事業費」の中の「水道管路耐震化等推進事業費」、さらにその中の「石綿セメント管更新事業」、「老朽管更新事業」、「管路近代化事業」、「鉛管更新事業」等が挙げられる。これらの中で「老朽管更新事業」の対象施設は布設後20年以上経過した塩化ビニル管、鑄鉄管及びコンクリート管、布設後30年以上経過したダクタイル鑄鉄管となっており、本市への適用範囲も多い。なお補助率は1/3である。ただし、基幹管路（導水管、送水管、配水本管）に布設されているものに限られるので、基幹管路の位置付けを行う必要があるとともに、老朽管路更新計画の作成が必須となっている。

(老朽管更新事業の国庫補助採択基準)

- ・ 東南海・南海地震対策推進地域、または地震等による被害のおそれがある地域
- ・ 給水人口が5万人未満 →約47,000人
- ・ 資本単価が90円/m³以上 →120円/m³程度
- ・ 老朽管路更新計画の作成

表5.6 VP・ACP・CIP管の更新費用の目安

	口 径	延 長	単価 (DIP)	工事費(千円)
VP配水管	φ 150	3,749	27.0	101,220
	φ 100	3,526	23.0	81,107
	φ 75	4,880	22.0	107,367
	φ 50	140	20.0	2,800
	小計	12,296		292,494
ACP配水管	φ 150	97	27.0	2,619
	φ 100	130	23.0	2,990
	φ 75	21	22.0	471
	小計	248		6,080
CIP配水管	φ 450	972	50.0	48,600
	φ 250	12,481	37.0	461,812
	φ 200	2,525	34.0	85,864
	φ 150	39	27.0	1,061
	φ 100	436	23.0	10,028
	φ 40	12	22.0	264
	小計	16,466	—	607,629
CIP送水管	φ 350	712	44.0	31,328
	φ 150	305	27.0	8,235
	小計	1,017	—	39,563
合 計		30,027	—	945,765

注) 単価は過去のDIP管の投資実績に基づく

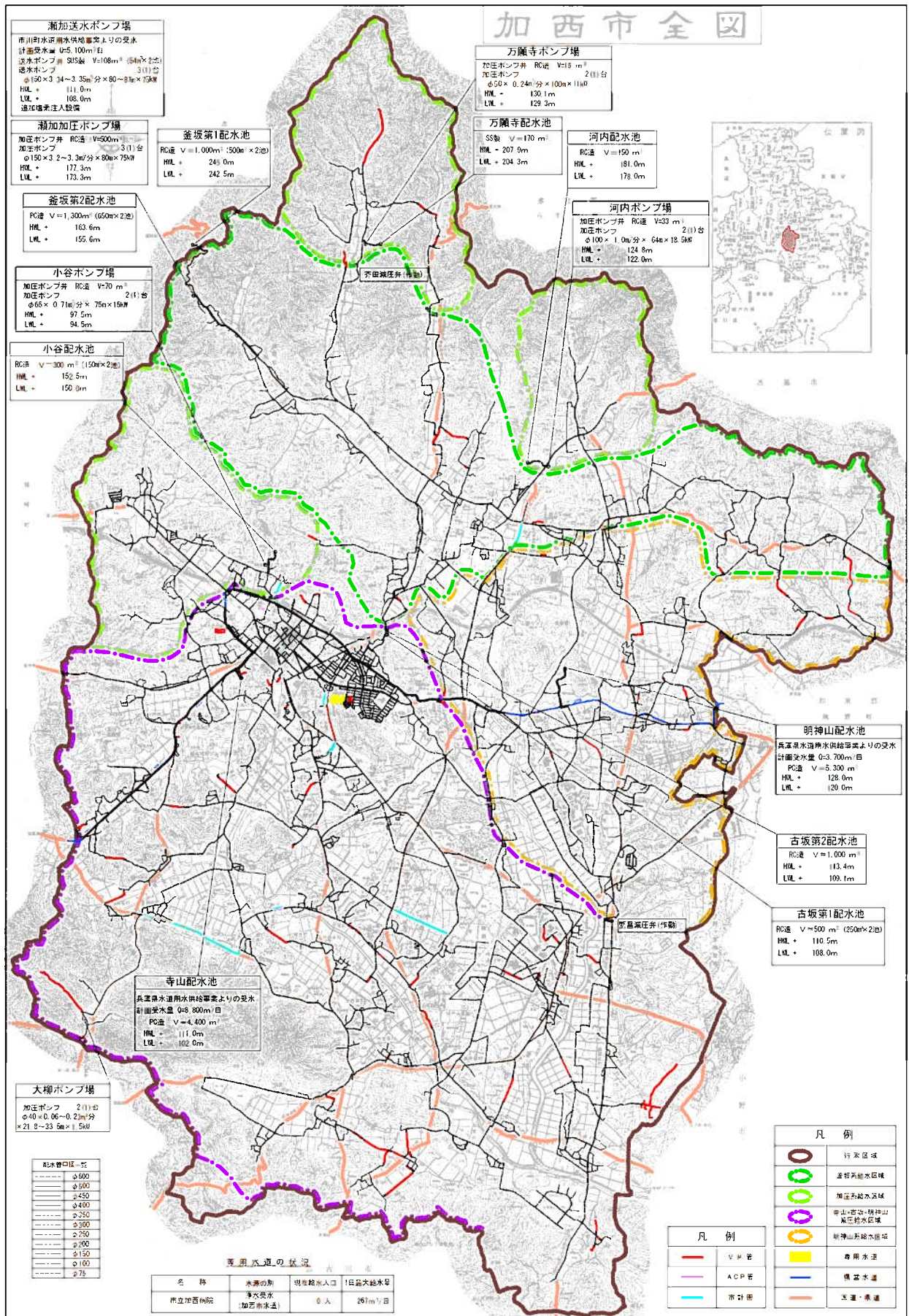


図5.7 当面整備すべき管路

5. 3 重要度・優先度を考慮した更新需要(ケースA)

1) 更新需要予測

先に設定した重要度・優先度を考慮した場合の更新需要を算出する。

(1) 構造物及び設備

・当該期間における更新需要は31.93億円であり、この期間で平均すると構造物及び設備に要する更新需要は年間7,400万円程度である。

・当該期間では、法定耐用年数で更新する場合の更新需要と概ね同額となっている。その理由は、初期投資に要した費用に対して、次の更新では耐震化等の機能向上分を含む施設が含まれること等による。

・法定耐用年数で更新する場合に比べて、重要度・優先度を考慮した結果、投資の平準化がなされてピークが緩和されている(図5.8)。

・根拠となる資料は、重要度・優先度を考慮した場合：様式7-1、法定耐用年数の場合：様式6-1を参照のこと。

(重要度・優先度を考慮した場合)

単位:百万円

	2012年 ~2014年	2015年 ~2019年	2020年 ~2024年	2025年 ~2029年	2030年 ~2034年	2035年 ~2039年	2040年 ~2044年	2045年 ~2049年	2050年 ~2054年	計
建築	0	191	55	0	0	0	0	0	0	246
土木	56	129	64	193	0	470	156	24	104	1,196
電気	72	66	92	53	105	106	88	118	42	742
機械	49	218	7	52	5	68	195	63	17	674
計装	37	67	14	13	58	63	18	13	52	335
計	214	671	232	311	168	707	457	218	215	3,193

平均 74

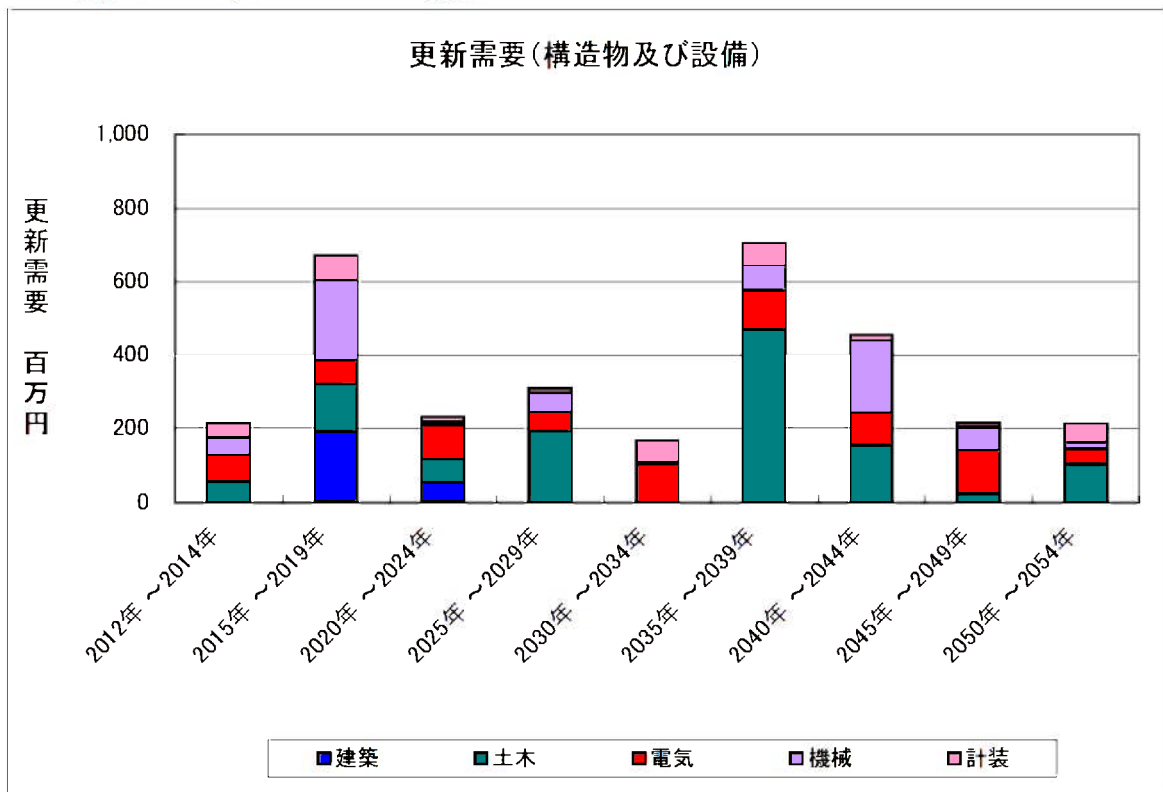
(参考:法定耐用年数の場合)

単位:百万円

	2012年 ~2014年	2015年 ~2019年	2020年 ~2024年	2025年 ~2029年	2030年 ~2034年	2035年 ~2039年	2040年 ~2044年	2045年 ~2049年	2050年 ~2054年	計
建築	22	38	0	0	3	1	7	0	4	75
土木	89	0	0	47	224	136	253	11	62	822
電気	154	22	6	97	26	2	97	80	6	490
機械	47	7	24	77	6	24	88	4	25	302
計装	447	2	7	445	7	2	450	2	7	1,369
計	759	69	37	666	266	165	895	97	104	3,058

平均 71

全体（重要度・優先度を考慮した場合）



全体（参考：法定耐用年数の場合）

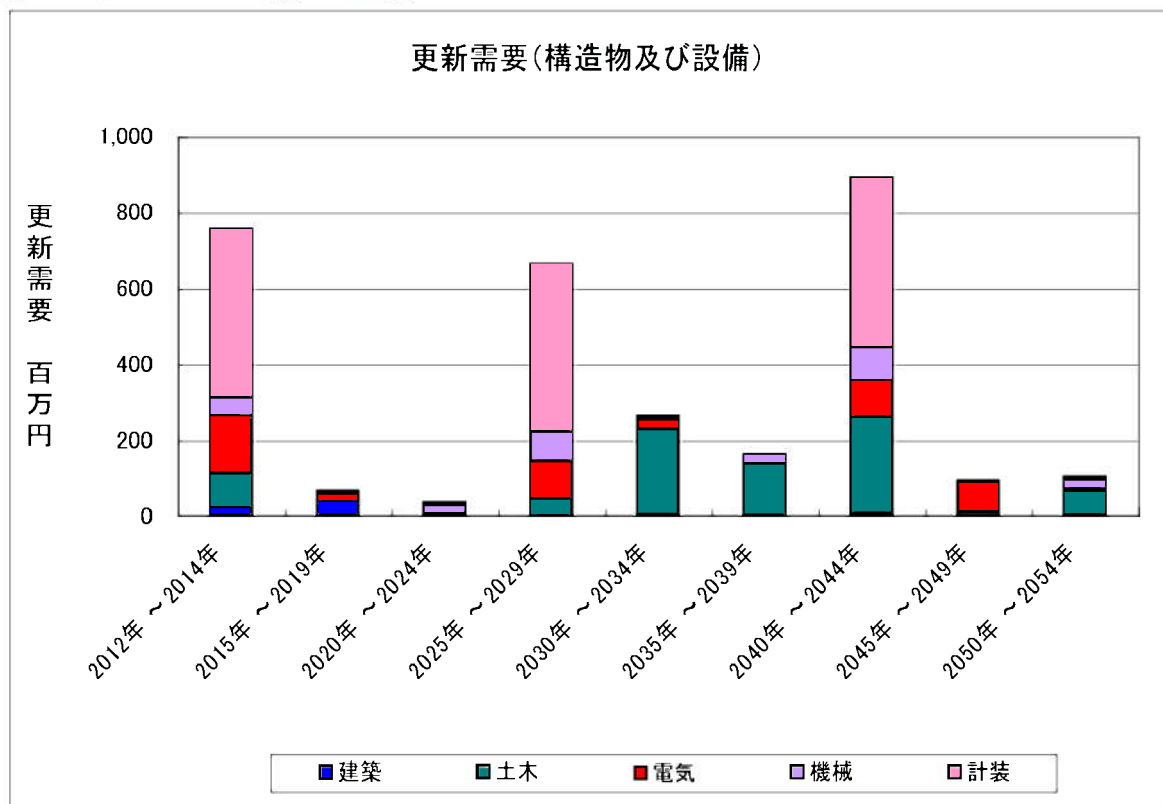


図5.8 更新需要費（構造物及び設備）

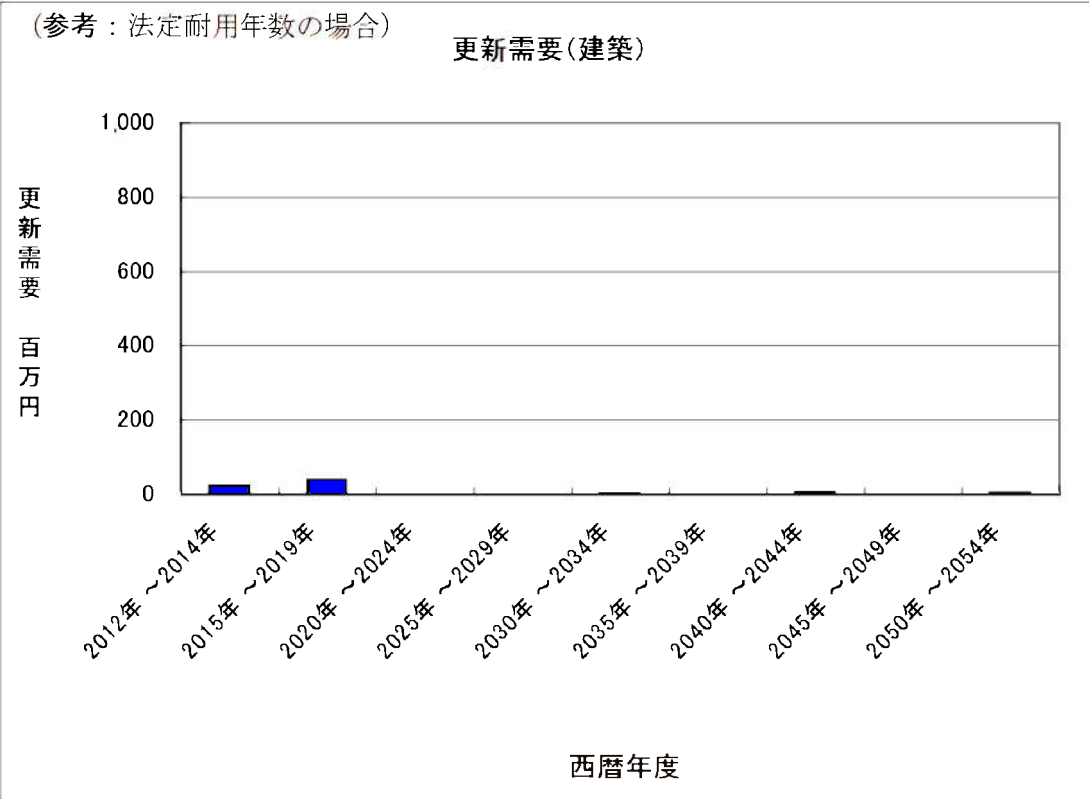
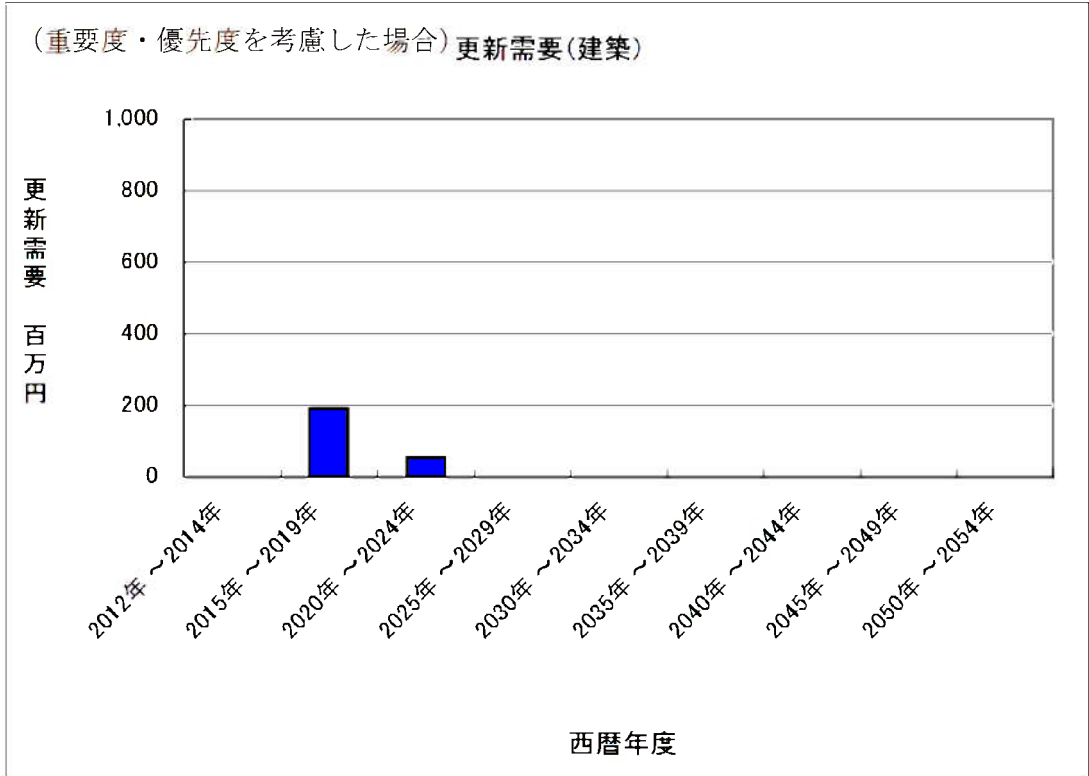
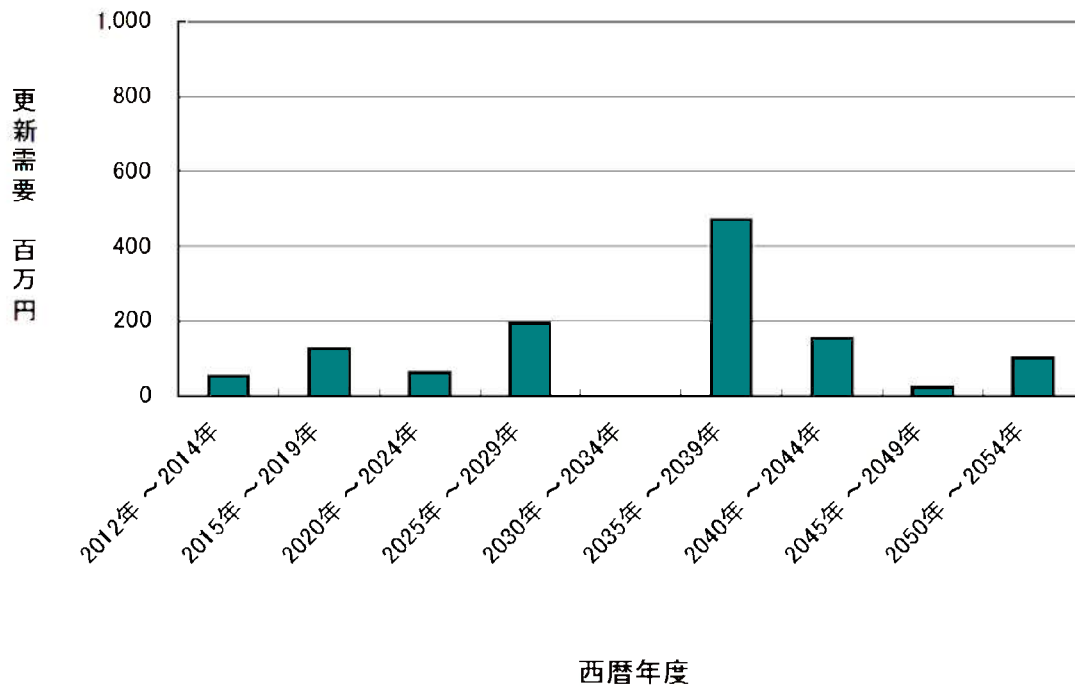


図5.9 更新需要費 (建築)

(重要度・優先度を考慮した場合) 更新需要(土木)



(参考：法定耐用年数の場合)

更新需要(土木)

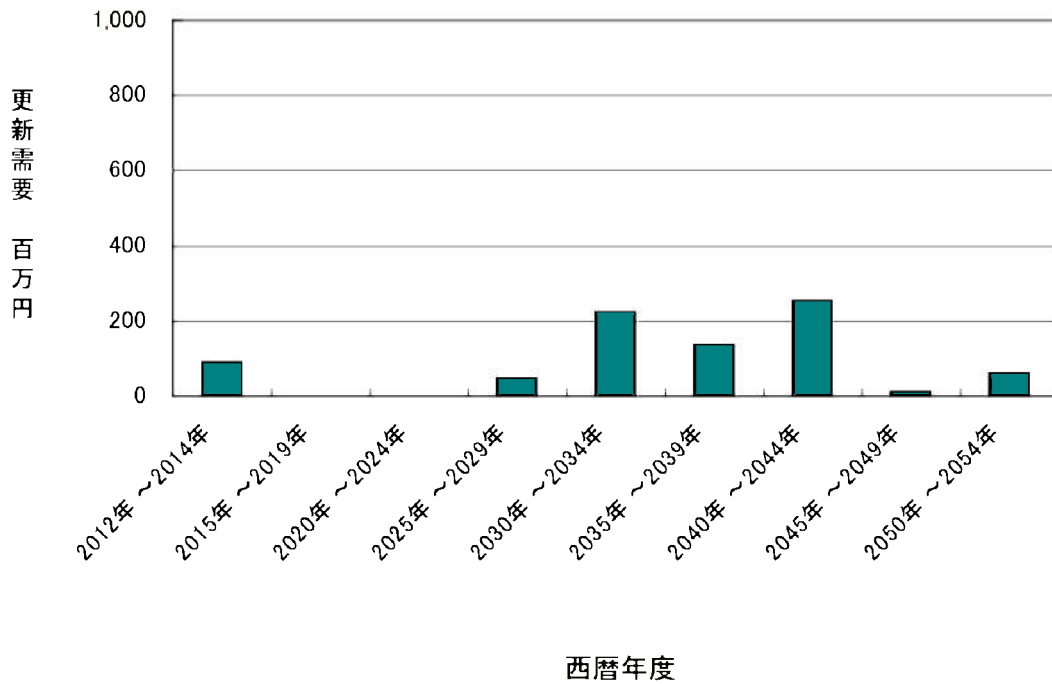
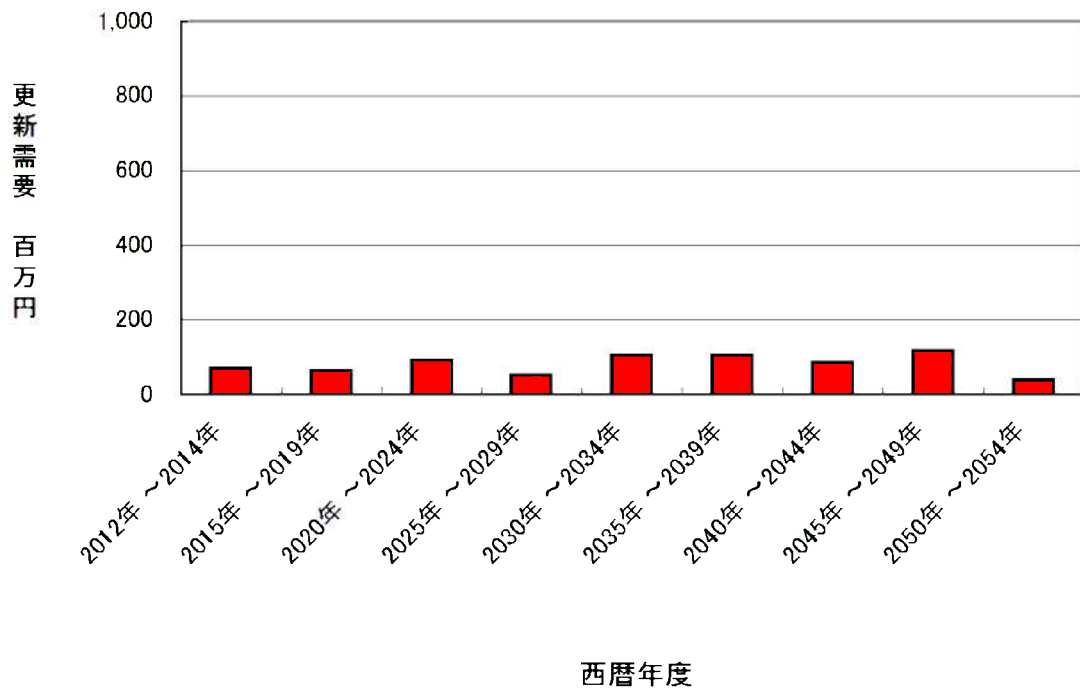


図5.10 更新需要費(土木)

(重要度・優先度を考慮した場合) 更新需要(電気)



(参考：法定耐用年数の場合) 更新需要(電気)

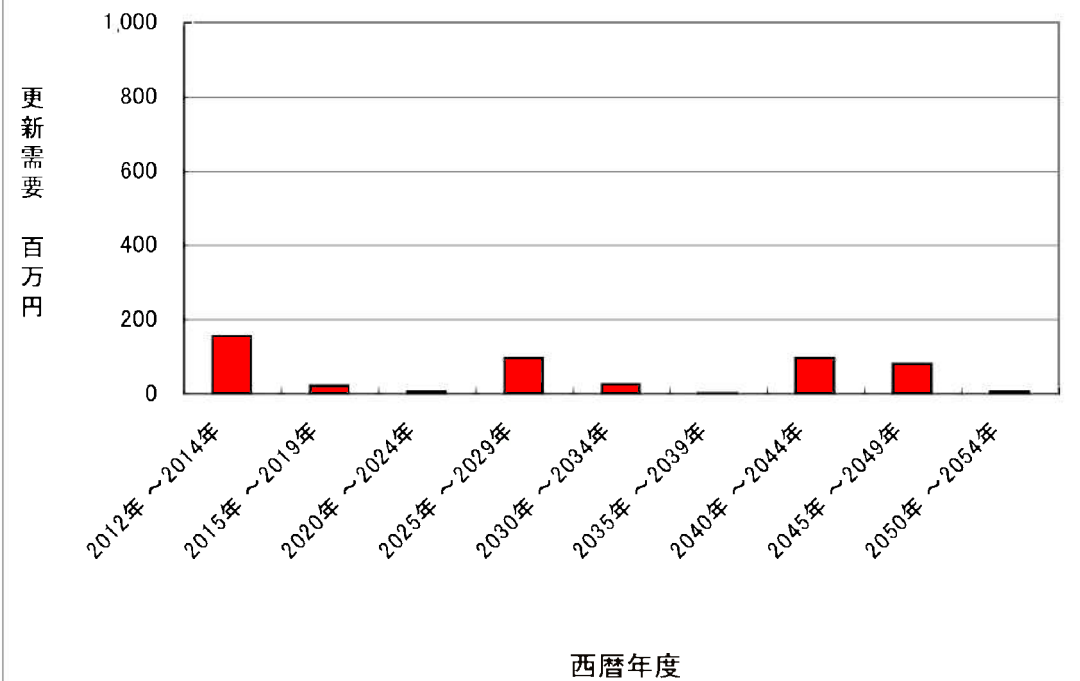
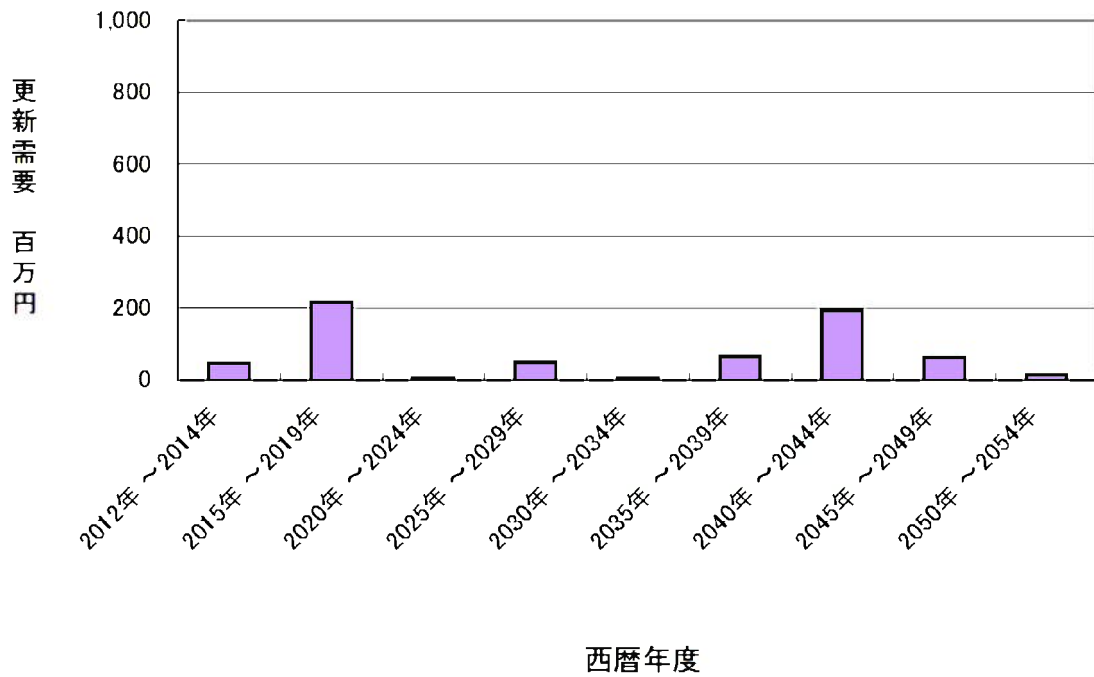


図5.11 更新需要費 (電気)

(重要度・優先度を考慮した場合) 更新需要(機械)



(参考：法定耐用年数の場合) 更新需要(機械)

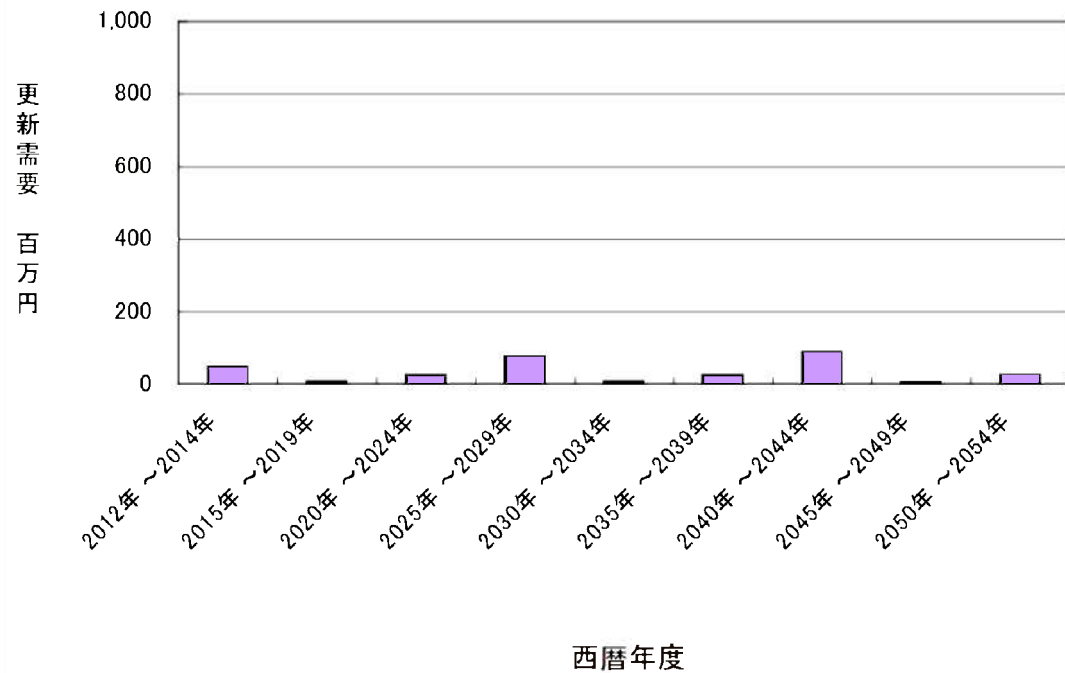


図5.12 更新需要費(機械)

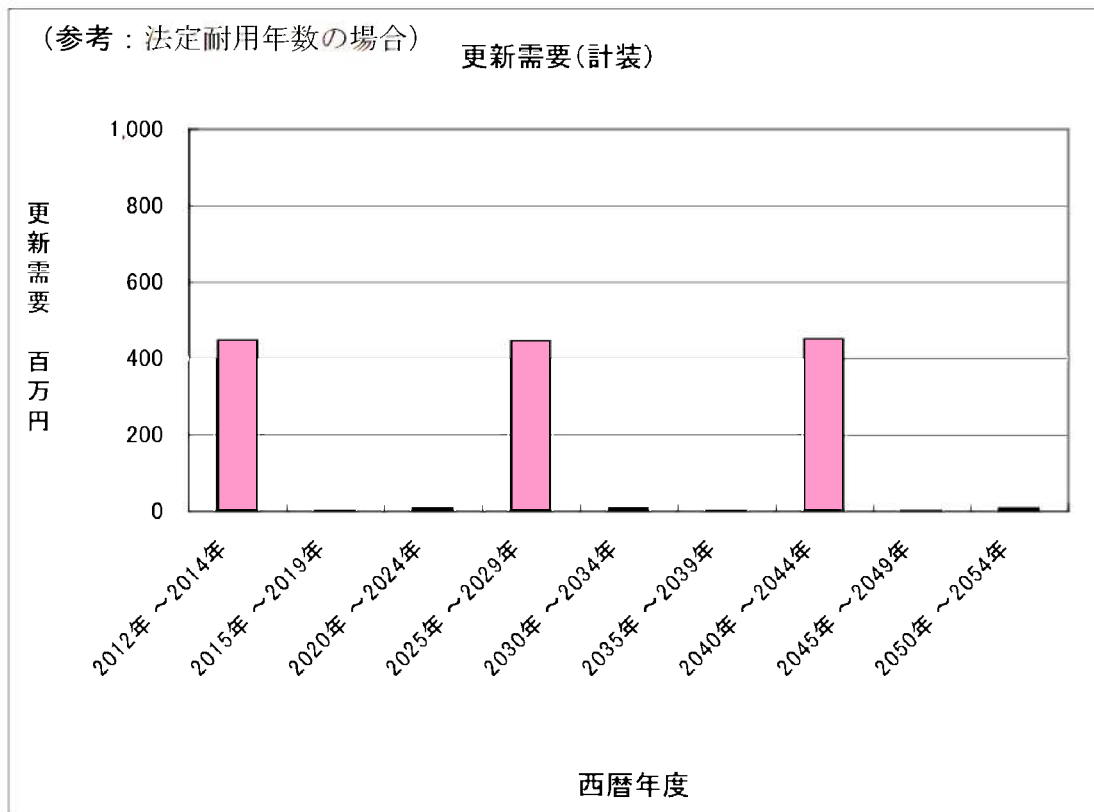
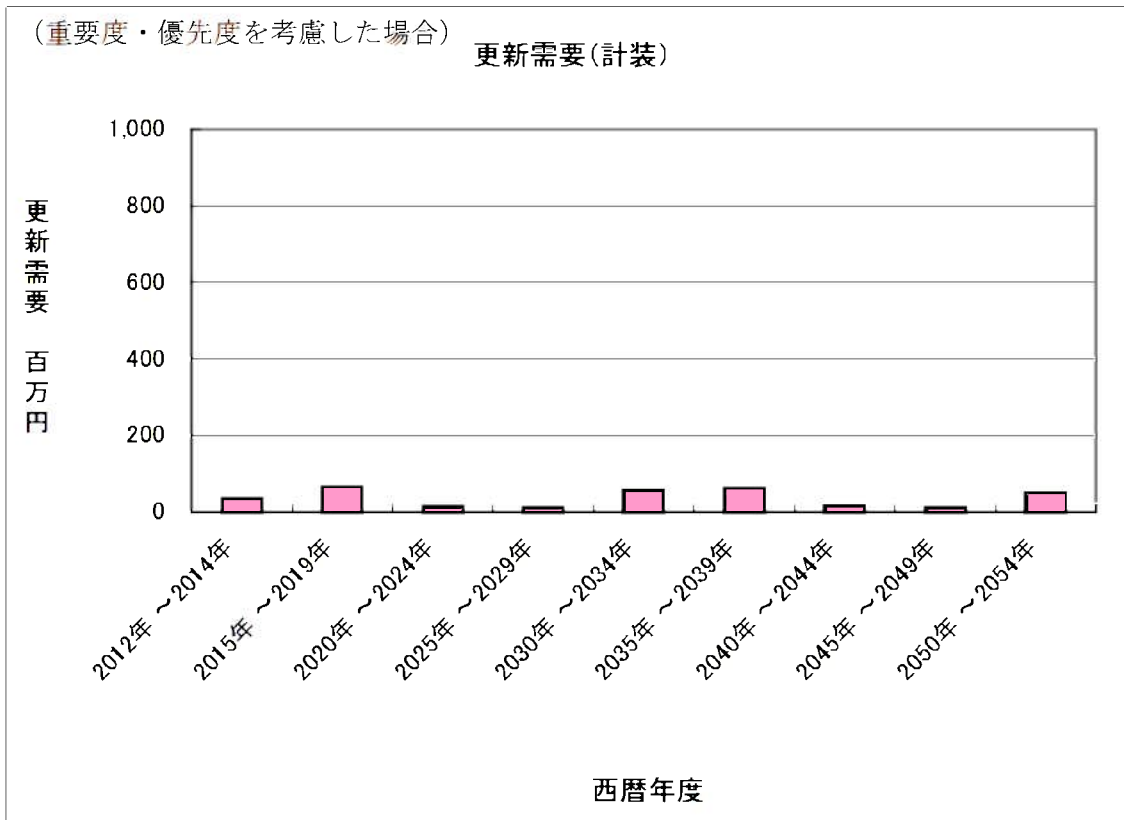


図5.13 更新需要費 (計装)

(2) 管路

・当該期間における更新需要は122.58億円であり、この期間で平均すると管路に要する更新需要は年間2.85億円となる。

・当該期間では、法定耐用年数で更新する場合の更新需要と概ね同額となっている。その理由は、管路の大部分を占めるDIP管路を耐震性の向上を目的として、法定耐用年数40年で更新することによるものである。

・更新のピークは概ね20年後の2030年代～2040年代の前半となっており、更新すべき管路は平成初期（1990年代）以降に整備された管路が対象となっている。

・根拠となる資料は、重要度・優先度を考慮した場合：様式7-2ケースA、法定耐用年数の場合：様式6-2を参照のこと。

(重要度・優先度を考慮した場合)

単位:百万円

区 分	2012年 ～2014年	2015年 ～2019年	2020年 ～2024年	2025年 ～2029年	2030年 ～2034年	2035年 ～2039年	2040年 ～2044年	2045年 ～2049年	2050年 ～2054年	計
送水管	0	247	4	0	0	0	2	0	0	253
配水本管	836	1,242	430	241	1,994	2,893	2,955	1,172	242	12,005
計	836	1,489	434	241	1,994	2,893	2,957	1,172	242	12,258

平均 285

(参考:法定耐用年数の場合)

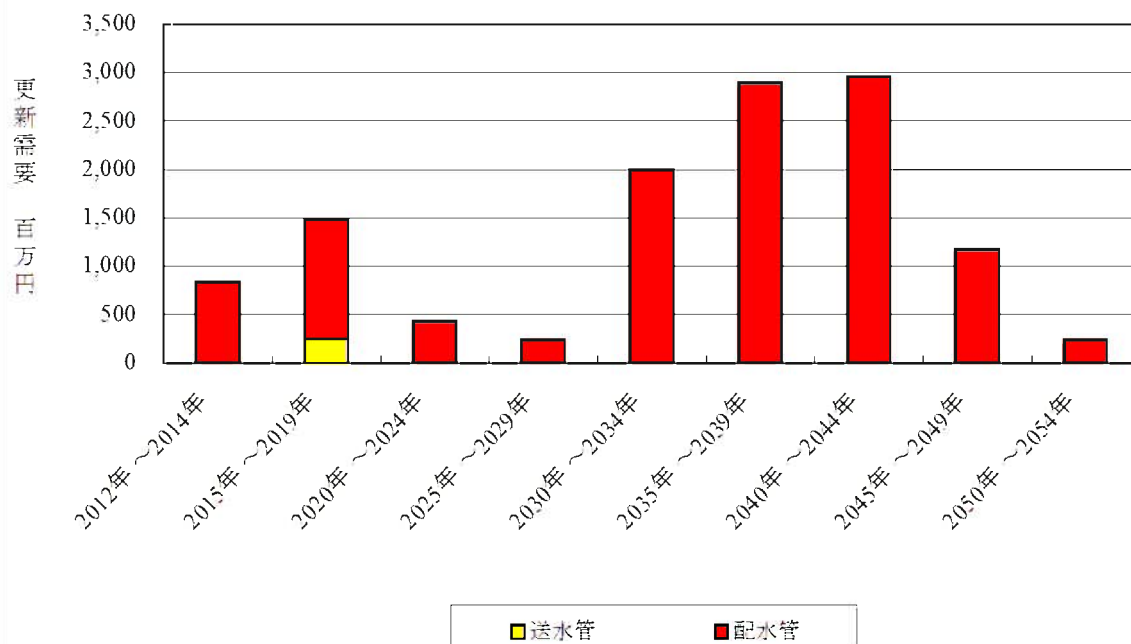
単位:百万円

区 分	2012年 ～2014年	2015年 ～2019年	2020年 ～2024年	2025年 ～2029年	2030年 ～2034年	2035年 ～2039年	2040年 ～2044年	2045年 ～2049年	2050年 ～2054年	計
送水管	5	239	4	0	0	0	2	0	5	255
配水本管	1,070	604	513	294	2,008	2,894	2,953	1,174	1,311	12,821
計	1,075	843	517	294	2,008	2,894	2,955	1,174	1,316	13,076

平均 304

(重要度・優先度を考慮した場合)

更新需要(管路)



(参考：法定耐用年数の場合)

更新需要(管路)

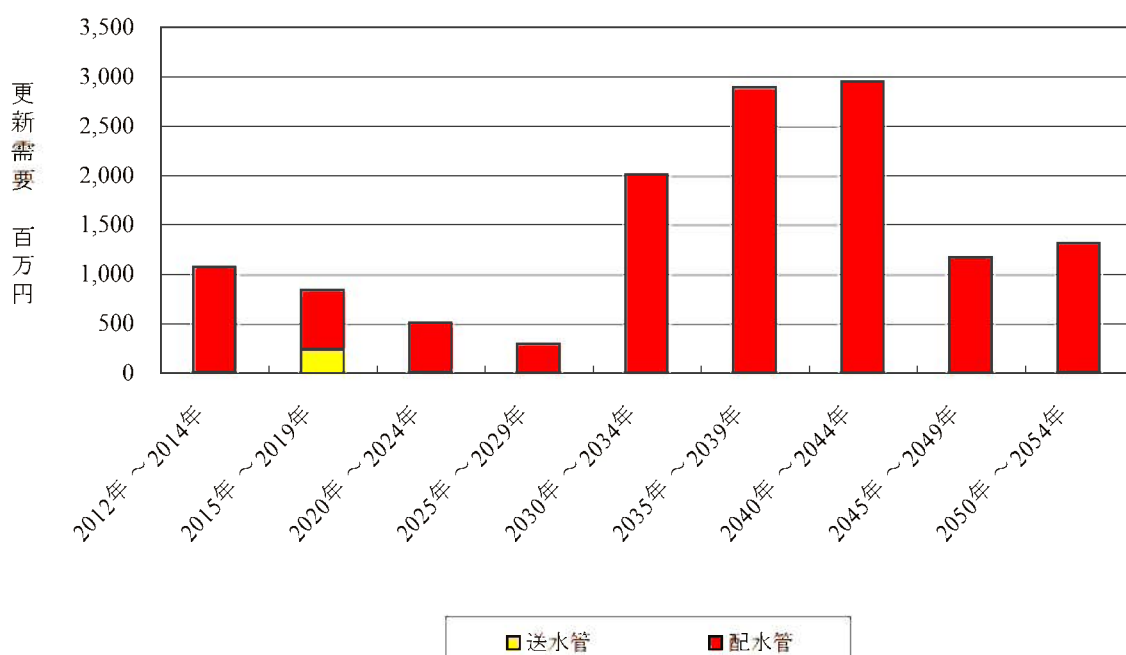
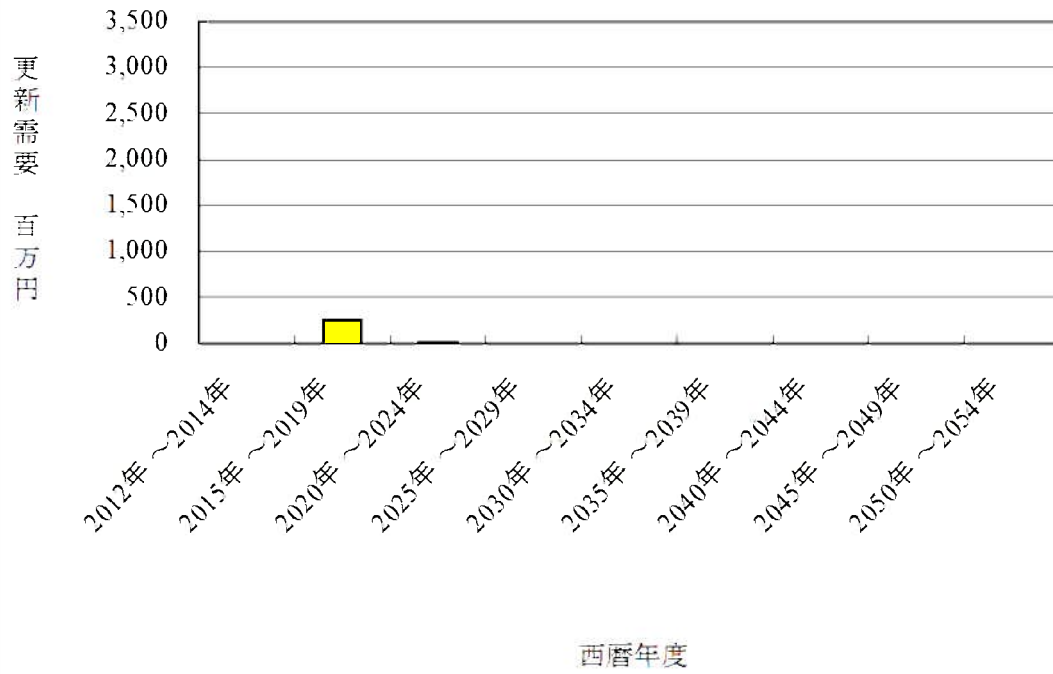


図5.14 更新需要費 (管路)

(重要度・優先度を考慮した場合) 更新需要(送水管)



(参考：法定耐用年数の場合) 更新需要(送水管)

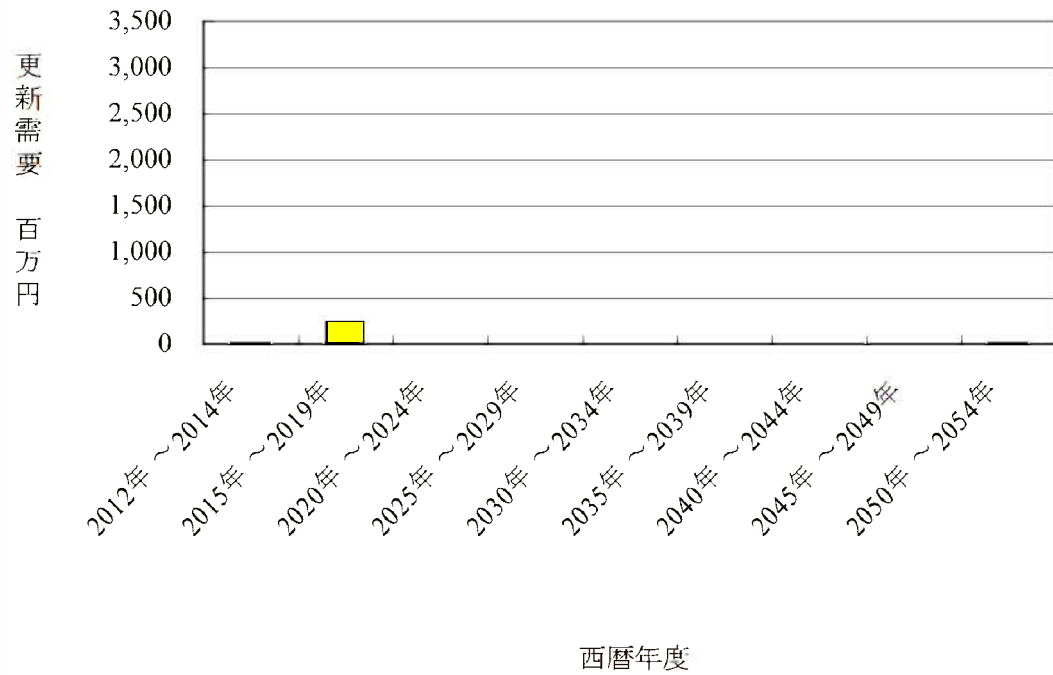


図5.15 更新需要費(送水管)

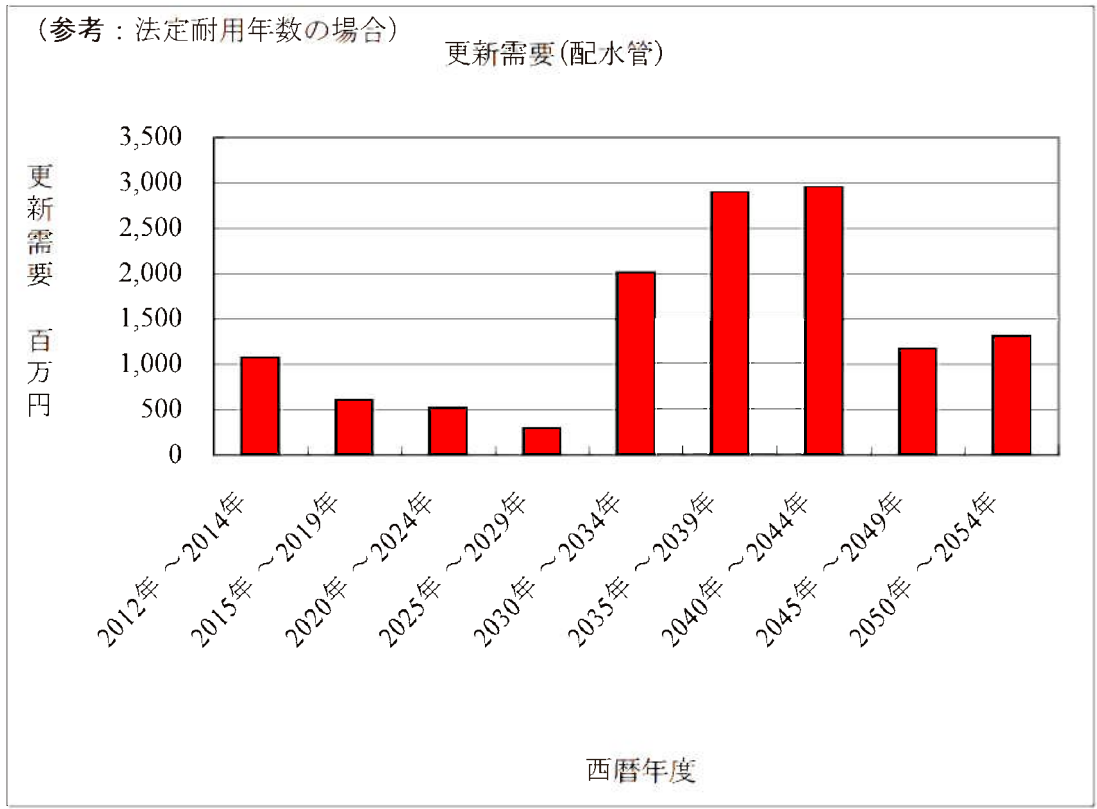
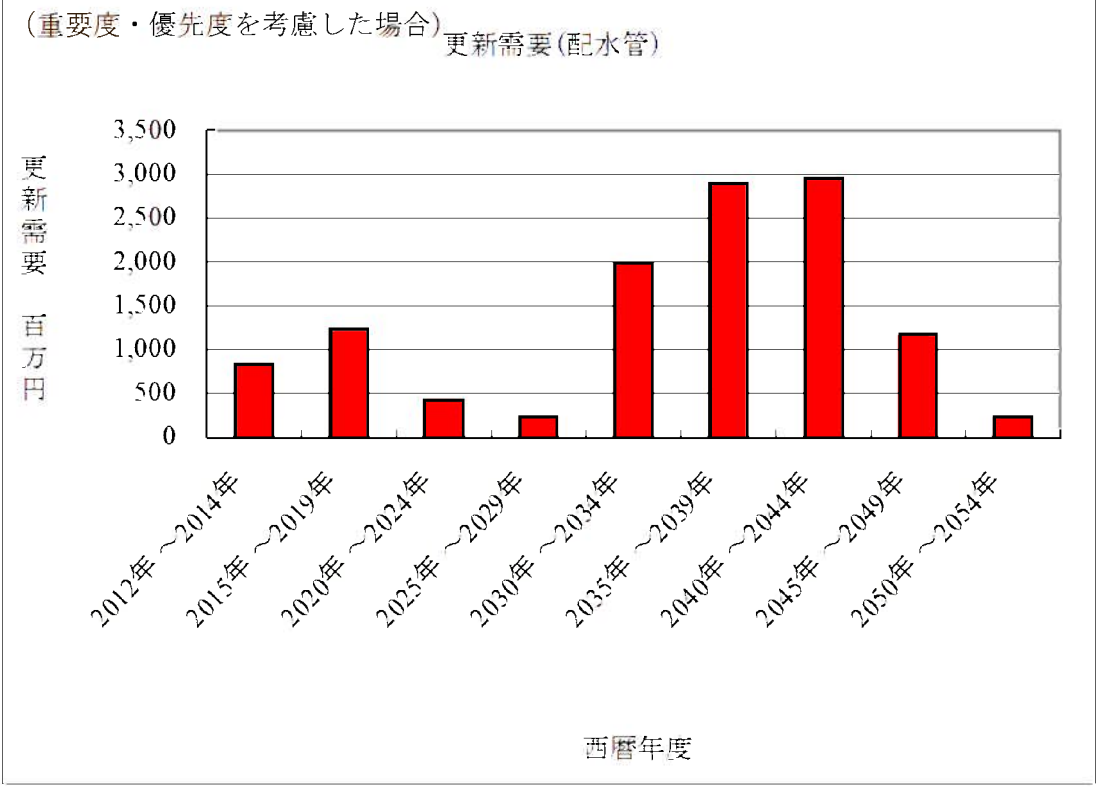


図5.16 更新需要費 (配水管)

2) 健全度評価

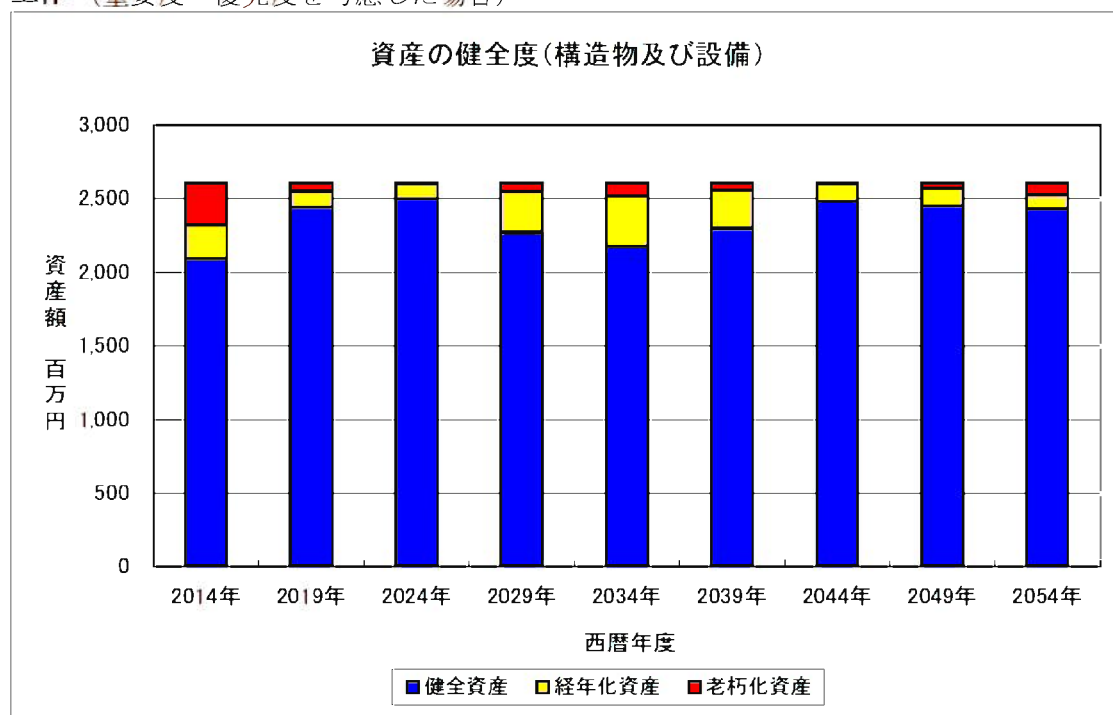
重要度・優先度を考慮して更新した場合の健全度評価を行う。

(1) 構造物及び設備

重要度・優先度を考慮して更新した場合、資産のほとんどが健全資産として維持できている。

根拠となる資料は、重要度・優先度を考慮した場合：様式8-1、更新しなかった場合：様式5-1を参照のこと。

全体（重要度・優先度を考慮した場合）



全体（参考：更新しなかった場合）

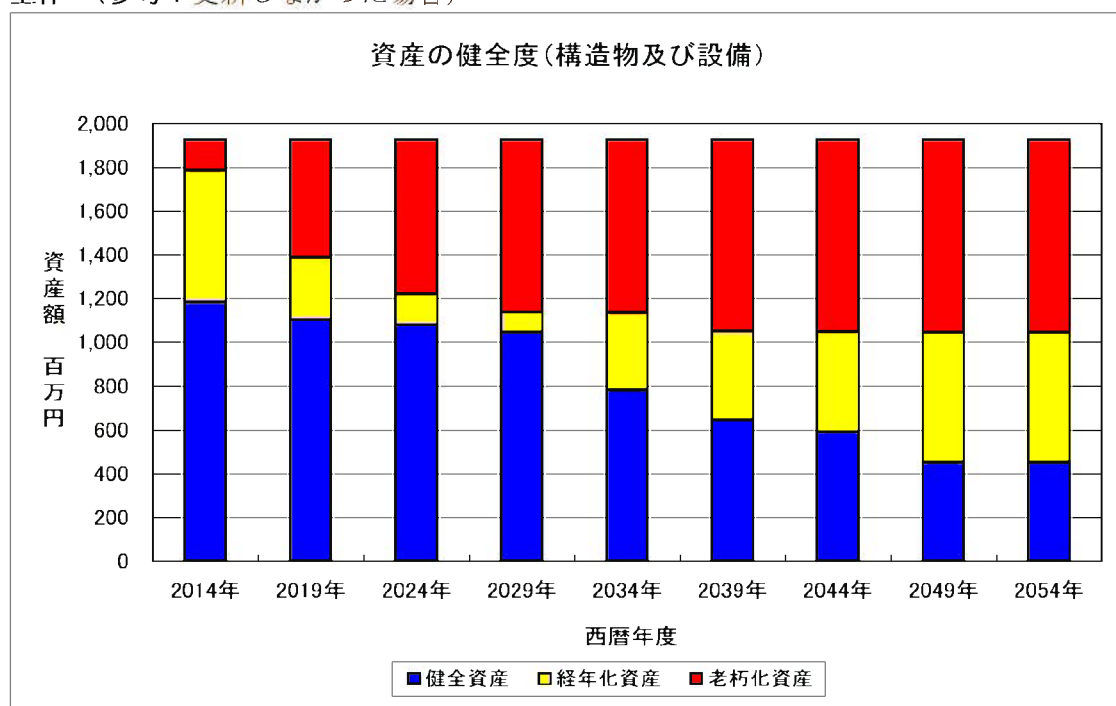
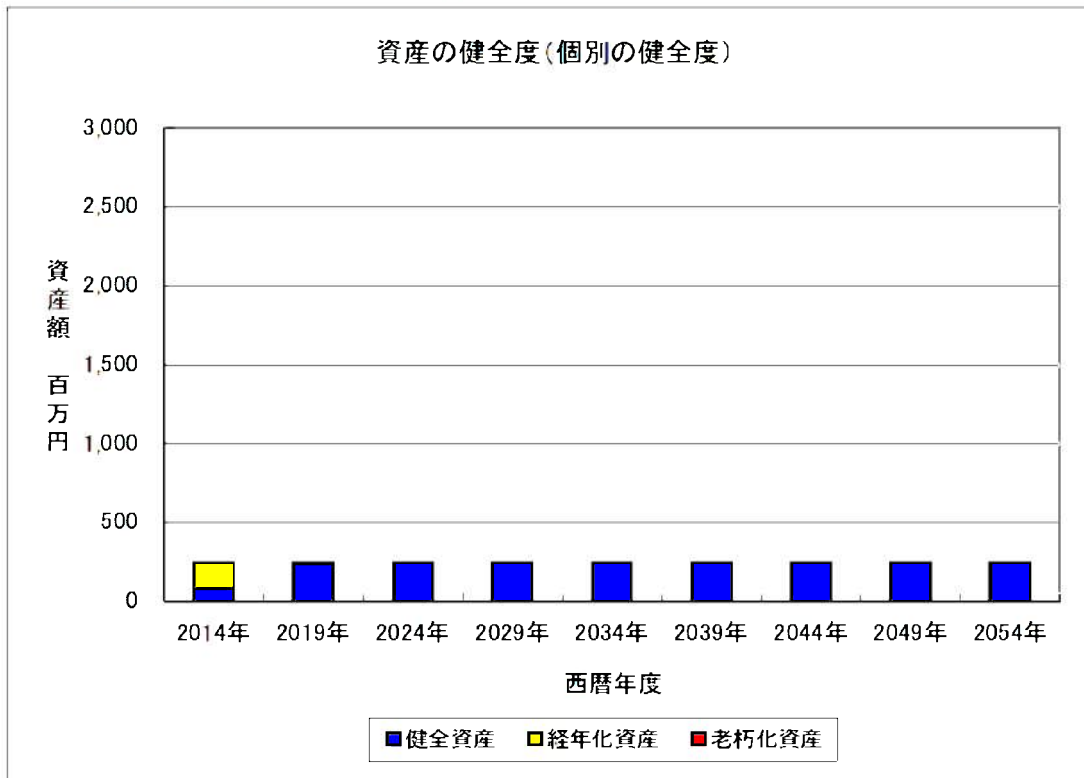


図5.17 資産の健全度（構造物及び設備）

建築（重要度・優先度を考慮した場合）



建築（参考：更新しなかった場合）

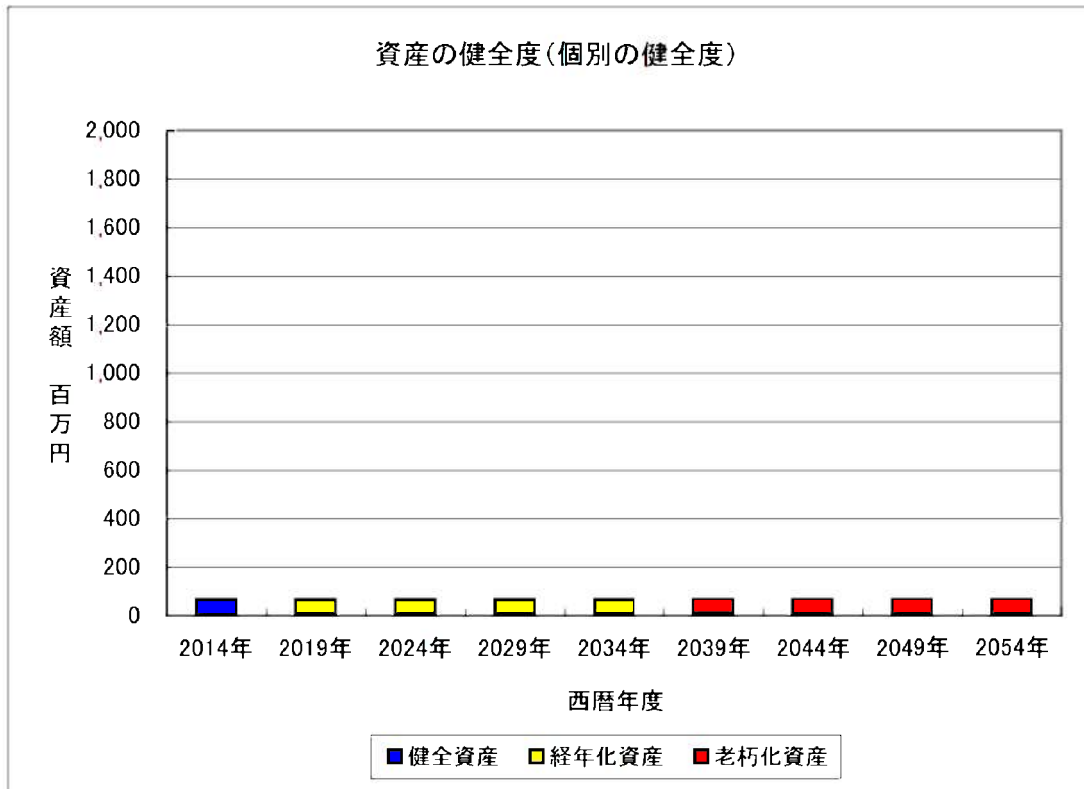
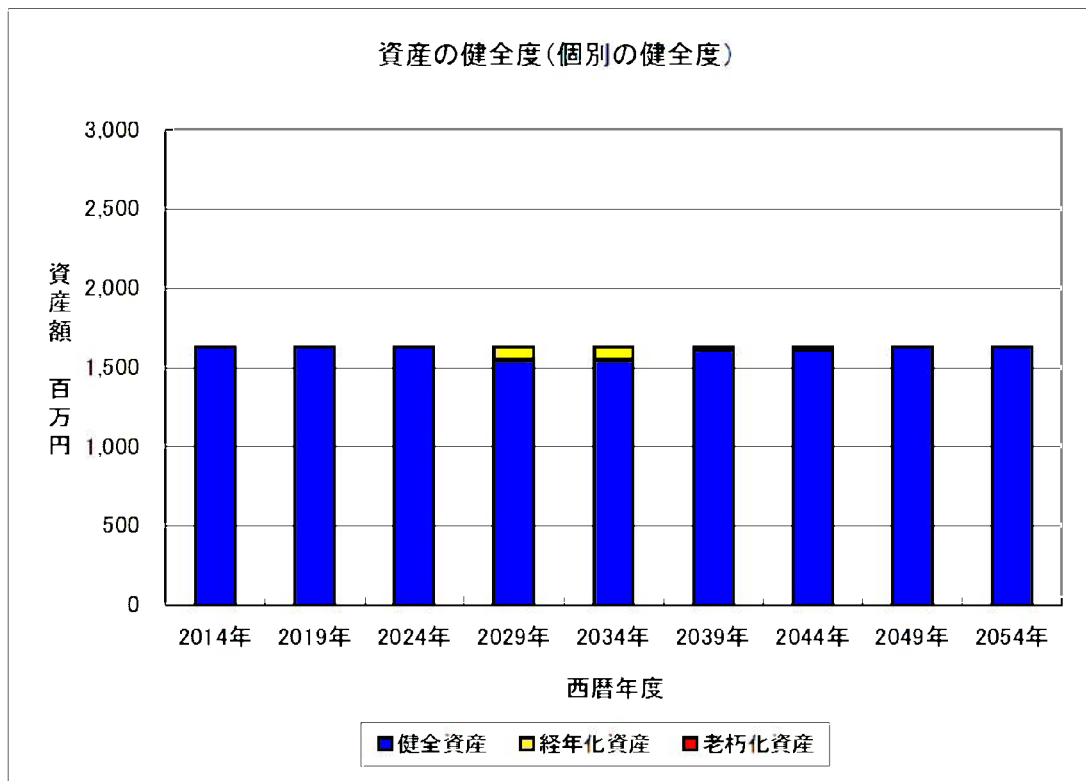


図5.18 資産の健全度（建築）

土木 (重要度・優先度を考慮した場合)



土木 (参考：更新しなかった場合)

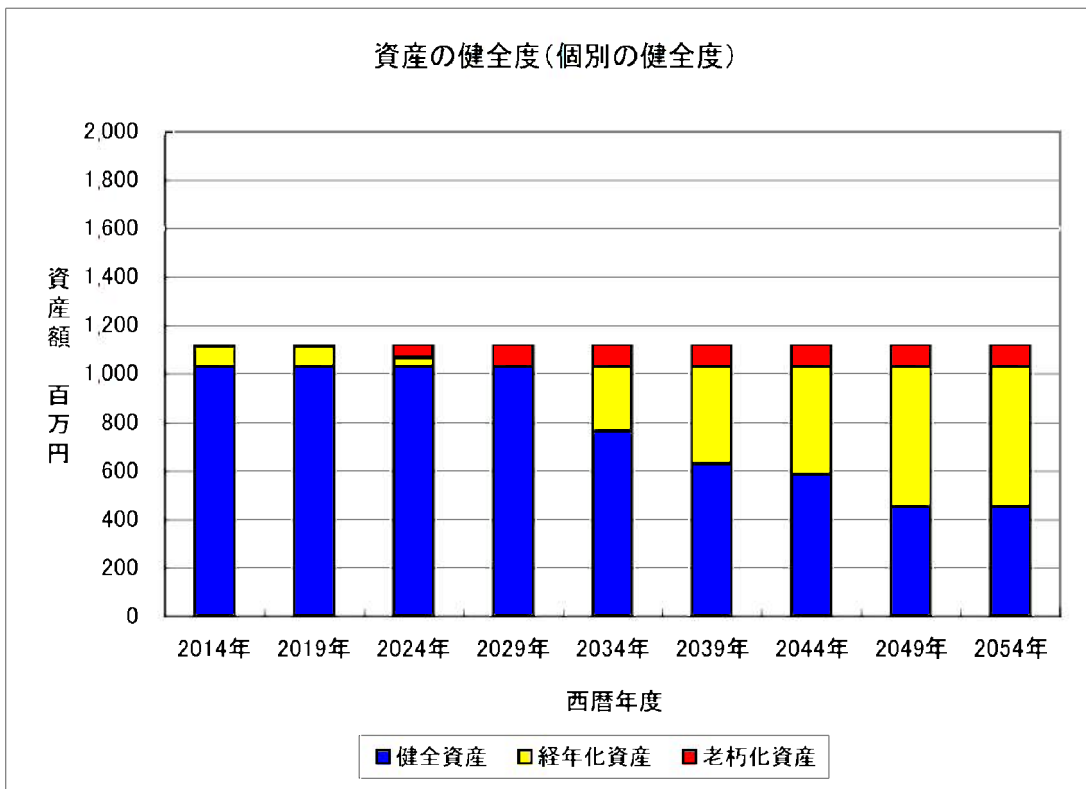
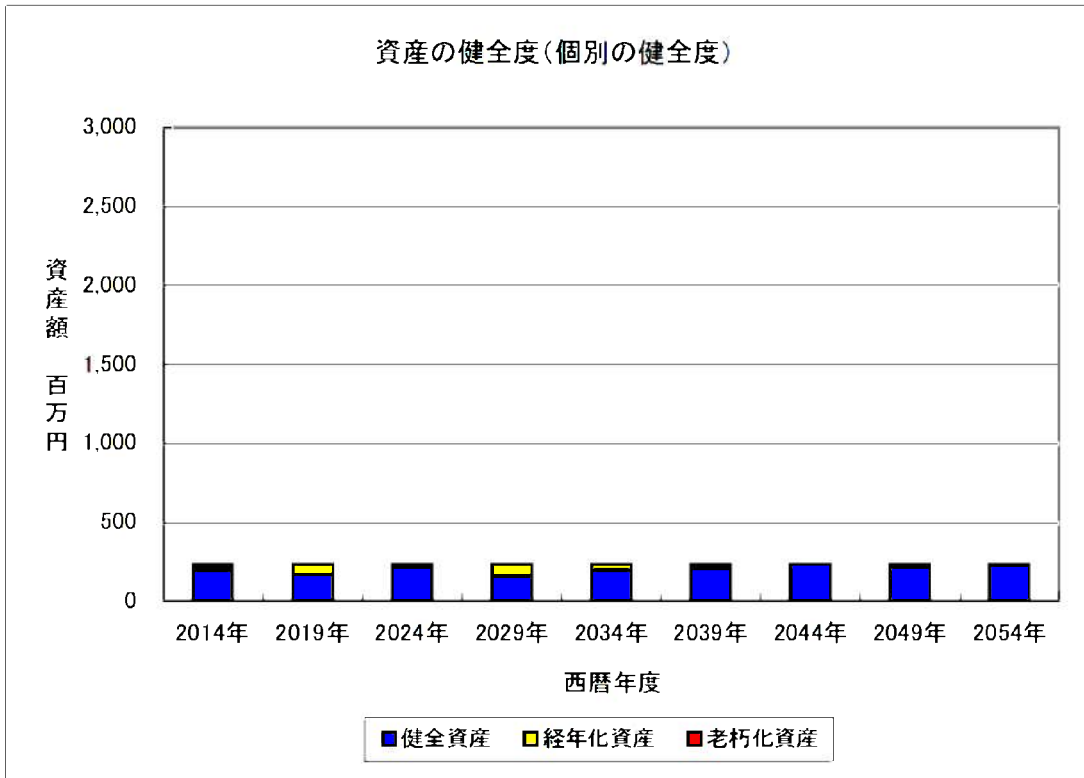


図5.19 資産の健全度 (土木)

電気 (重要度・優先度を考慮した場合)



電気 (参考：更新しなかった場合)

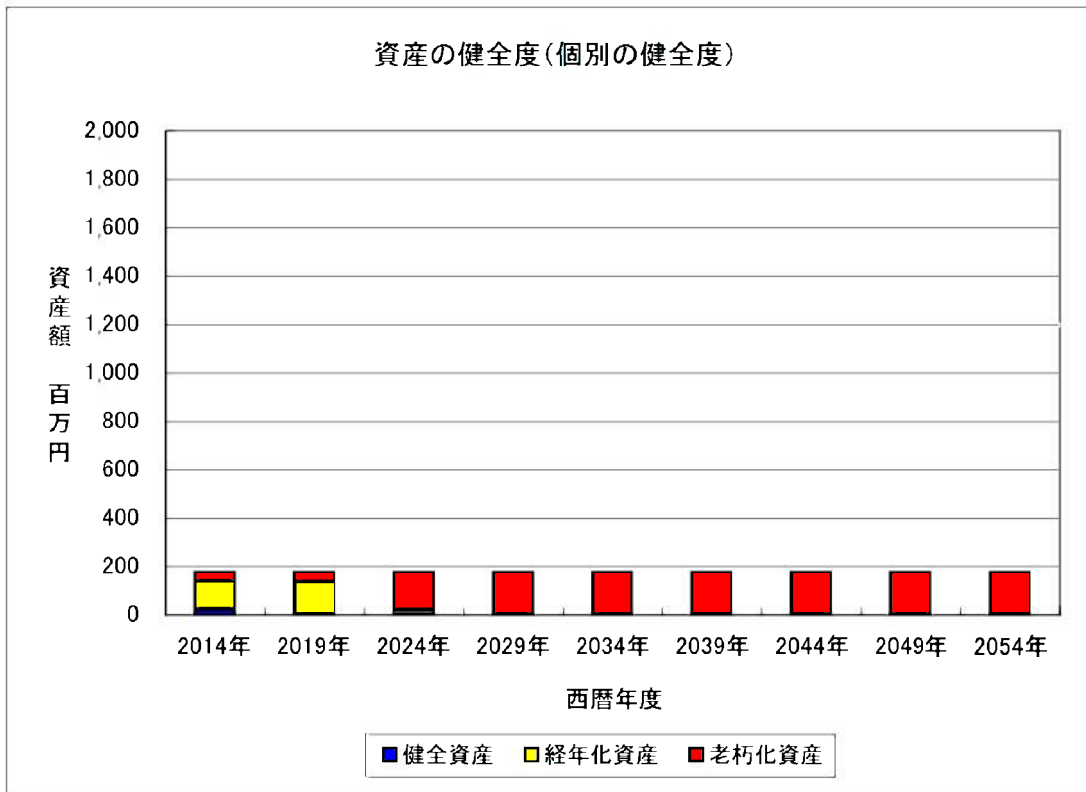
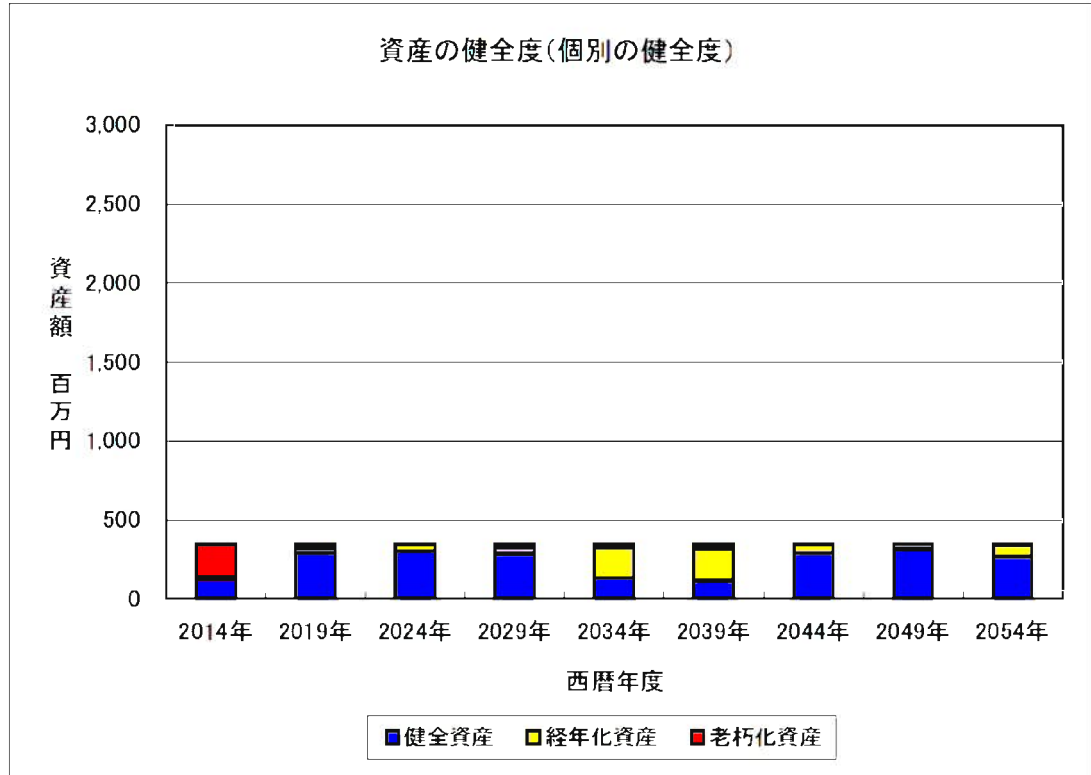


図5.20 資産の健全度 (電気)

機械 (重要度・優先度を考慮した場合)



機械 (参考：更新しなかった場合)

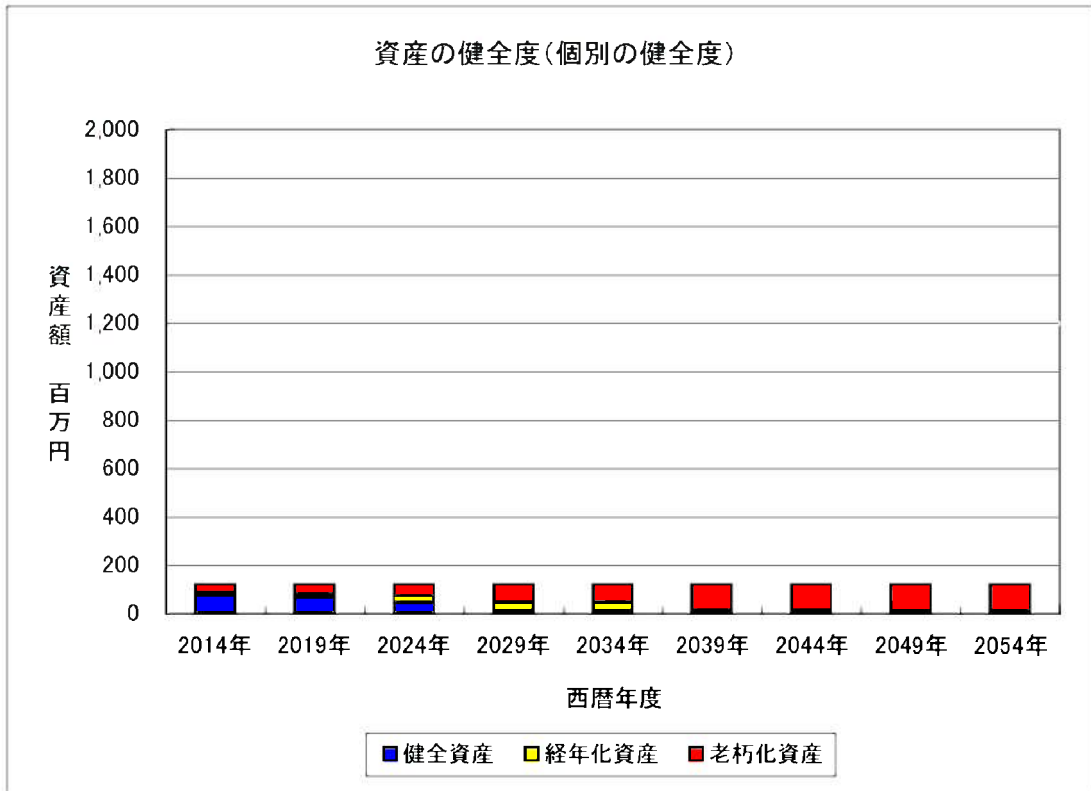
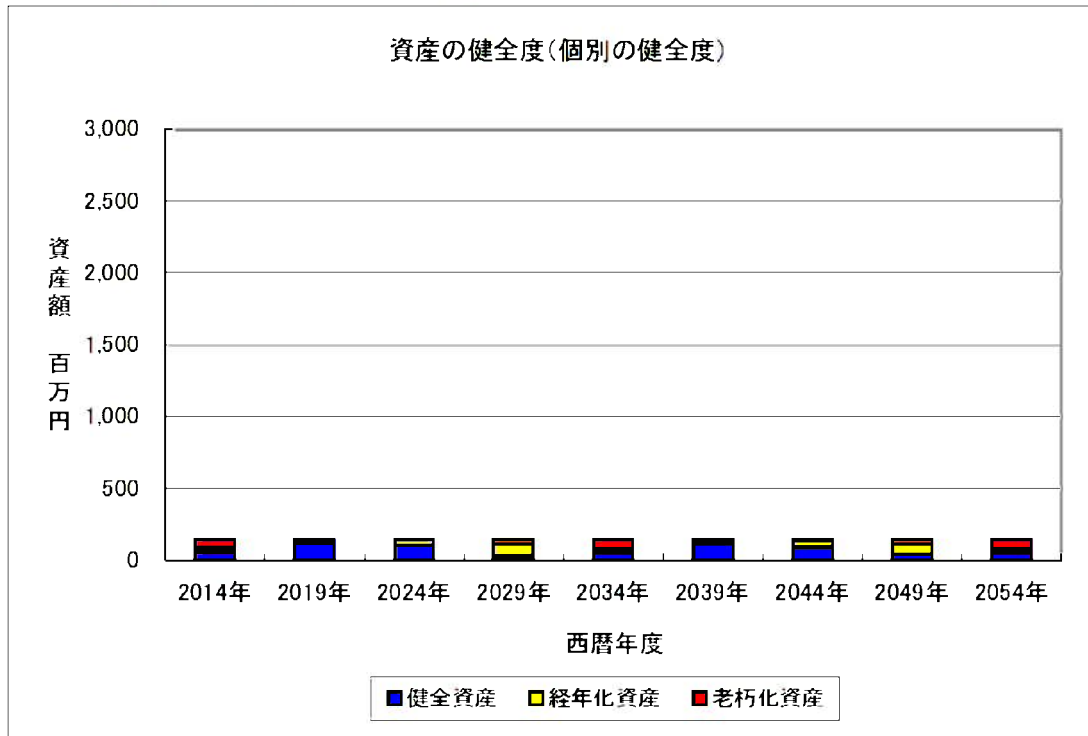


図5.21 資産の健全度 (機械)

計装 (重要度・優先度を考慮した場合)



計装 (参考：更新しなかった場合)

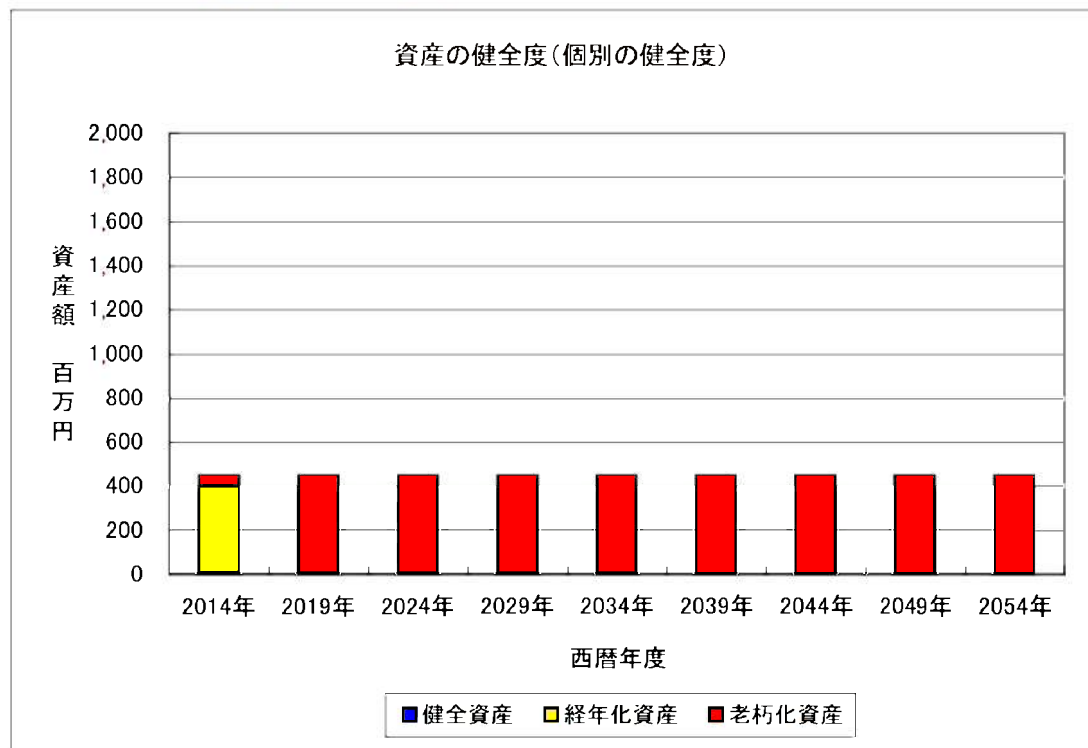


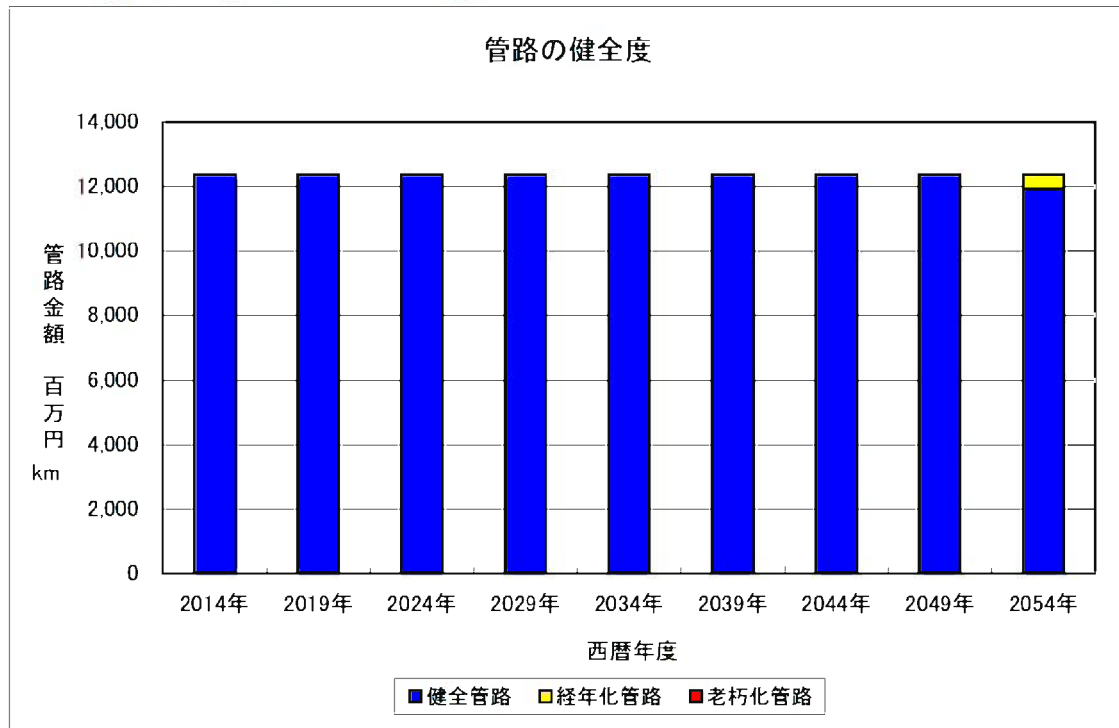
図5.22 資産の健全度 (計装)

(2) 管路

本ケースでは、既存管路については法定耐用年数で更新することから、ほぼすべてが健全管路として維持される。

根拠となる資料は、重要度・優先度を考慮した場合：様式8-2ケースA、更新しなかった場合：様式5-2を参照のこと。

全体（重要度・優先度を考慮した場合）



全体（参考：更新しなかった場合）

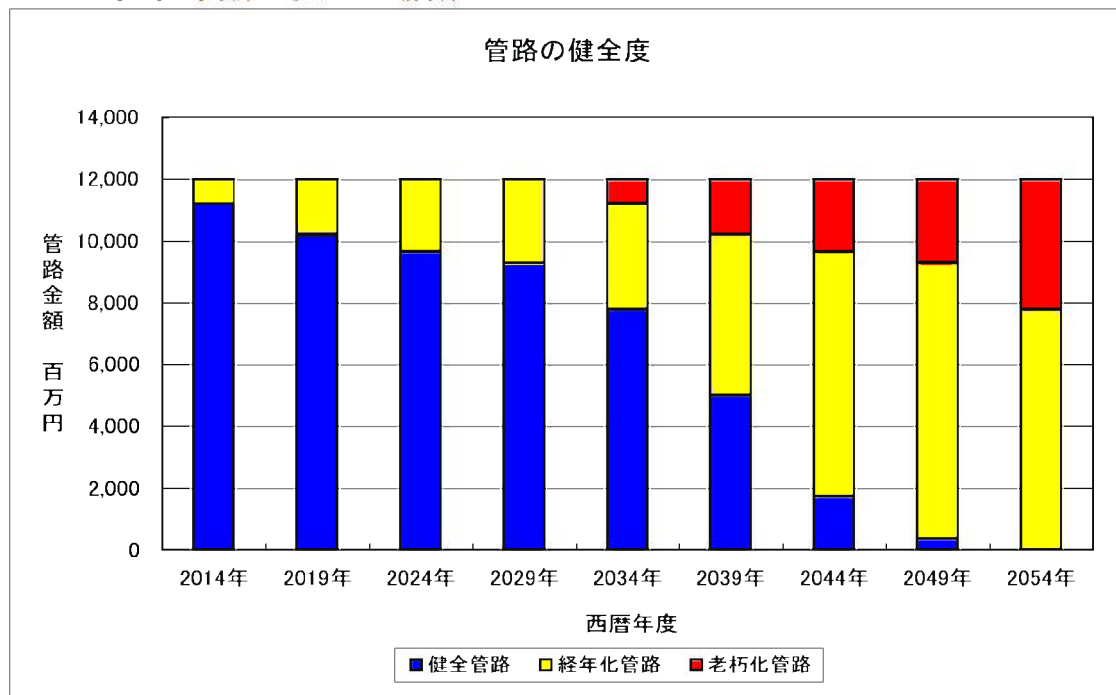
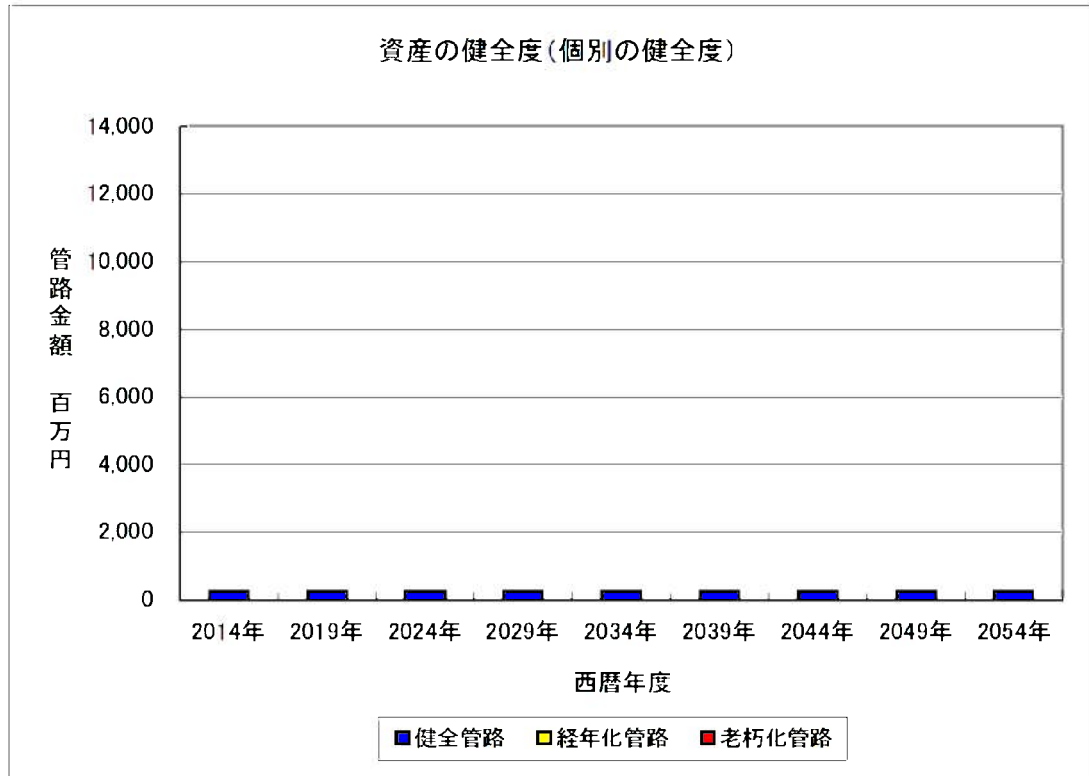


図5.23 資産の健全度（管路）

送水管 (重要度・優先度を考慮した場合)



送水管 (参考：更新しなかった場合)

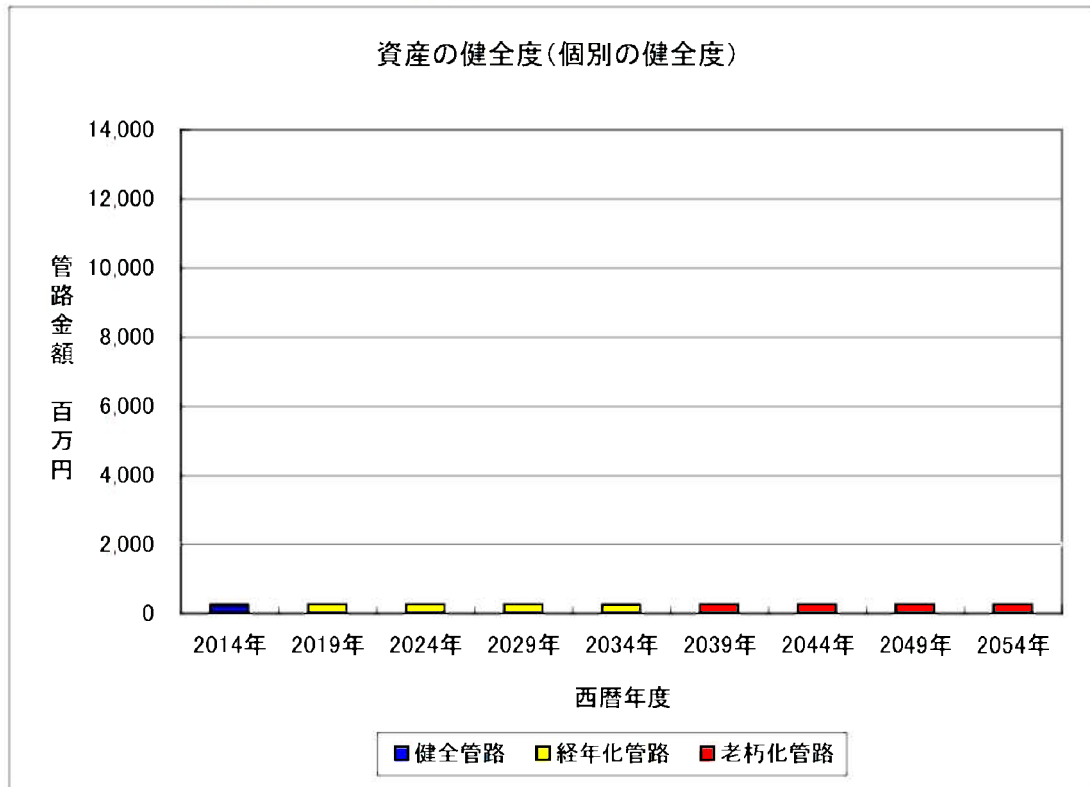
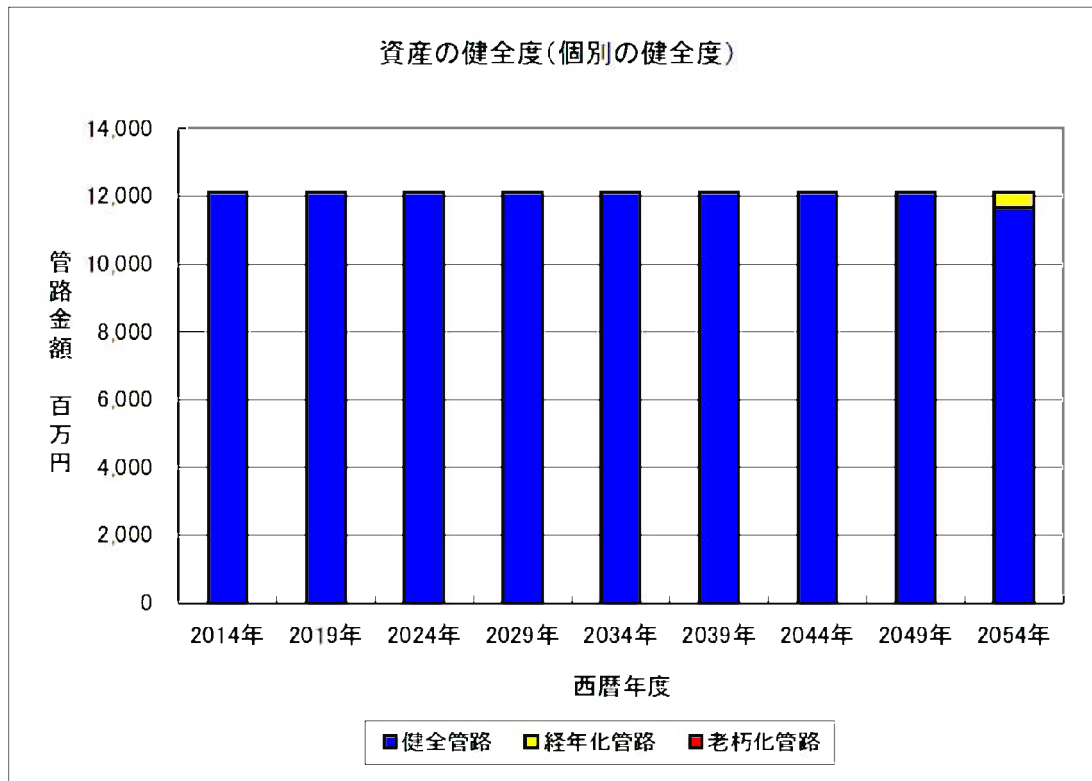


図5.24 資産の健全度 (送水管)

配水管 (重要度・優先度を考慮した場合)



配水管 (参考：更新しなかった場合)

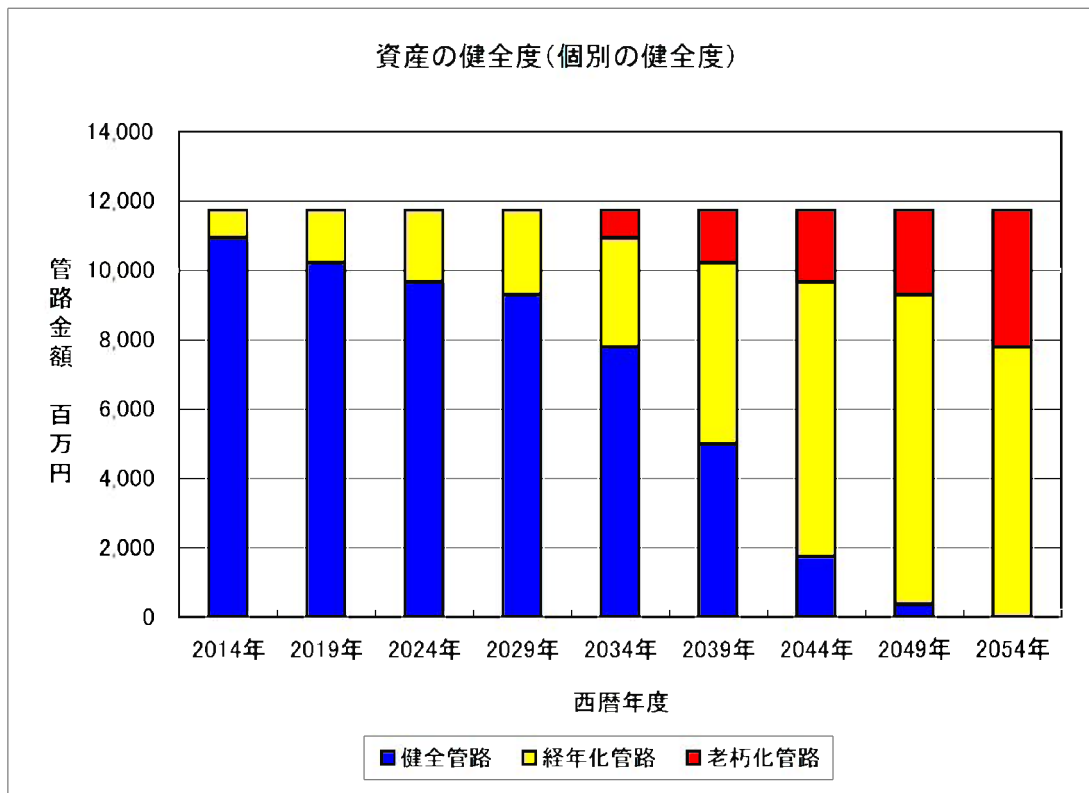


図5.25 資産の健全度 (配水管)