近 江 八 幡 市 水 道 事 業

アセットマネジメント計画

平成３１年３月

近 江 八 幡 市 水 道 事 業 所

－ 目 次 －

１　アセットマネジメントの概念と検討手法

1.1　水道事業におけるアセットマネジメントの概念‥‥‥‥‥‥‥‥　1

1.2　更新需要及び財政収支の検討手法‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥　3

２　更新基準等の検討

2.1　管路の更新基準‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥　5

2.2　土木施設・建築構造物の更新基準の設定‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥　27

３　更新シミュレーション

3.1　更新需要の検討‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥　41

3.2　管路の更新需要‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥　43

3.3　土木・建築の更新需要‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥　50

3.4　機械・電気・計装その他の更新需要‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥　52

3.5　今後の水道資産（管路・施設等）全体の更新需要‥‥‥‥‥‥‥　54

４　水需要予測について

4.1　目的 ‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥　59

4.2　人口予測‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥　59

4.3　水量の予測‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥　61

4.4　予測結果‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥　65

５　アセットマネジメント計画

5.1　更新需要の検討ケース‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥　69

5.2　財政収支の検討‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥　70

5.3　適正な更新需要と料金水準の評価のための目標設定‥‥‥‥‥‥　75

5.4　経営収支‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥　77

5.5　「投資試算」と「財源試算」との整合性の評価‥‥‥‥‥‥‥‥　79

5.6　今後のフォローアップ‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥‥　85

資料

1　アセットマネジメントの概念と検討手法

1.1　水道事業におけるアセットマネジメントの概念

（1）アセットマネジメントとは

アセットマネジメントとは、 金融・不動産業で用いられる管理手法で預金、株式、債権などの個人の金融資産をリスク、収益性などを総合的に分析評価して、適切に運用することにより、その資産価値を最大化するための活動です。

1930 年代のニューディール政策により大量に建設された道路構造物の老朽化に対応できず「荒廃するアメリカ」と呼ばれる状況を招ねきました。この経験からインフラ投資においてこのアセットマネジメントの必要性が強く認識され、近年、この考え方が社会資本に導入されてきています。

社会資本のアッセットマネジメントは、社会資本のストックを「資産」＝アセットとみなし、国民の利益向上のために、長期的視点に立って、効率的、効果的に管理運営する体系化された実践活動とされています。

水道におけるアセットマネジメント（資産管理）は、「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ち、水道施設のライフサイクル全体にわたって効率的かつ効果的に水道施設を管理運営する体系化された実践活動」を指すものです。

アセットマネジメント実施のメリットや効果は以下のものが挙げられます。

○現在水道事業で保有する施設データの整備、点検・診断等により、施設の健全性等を適切に評価し、今後の施設全体の更新需要をつかむとともに、重要度・優先度を踏まえた更新投資の平準化が可能となります。

○中長期的な視点から、更新需要や財政収支の見通しを立てることにより、財政的な裏付けのある計画的な更新事業が行なえます。

○計画的な更新投資により、老朽化に伴う突発的な断水事故や地震時の被害が軽減されるとともに、水道施設全体のライフサイクルコストの低減につながります。

○水道施設の健全性や更新事業の必要性・重要性について、市民の皆様や議会等に説明責任を果たすことができ、信頼性の高い水道事業運営が達成できます。

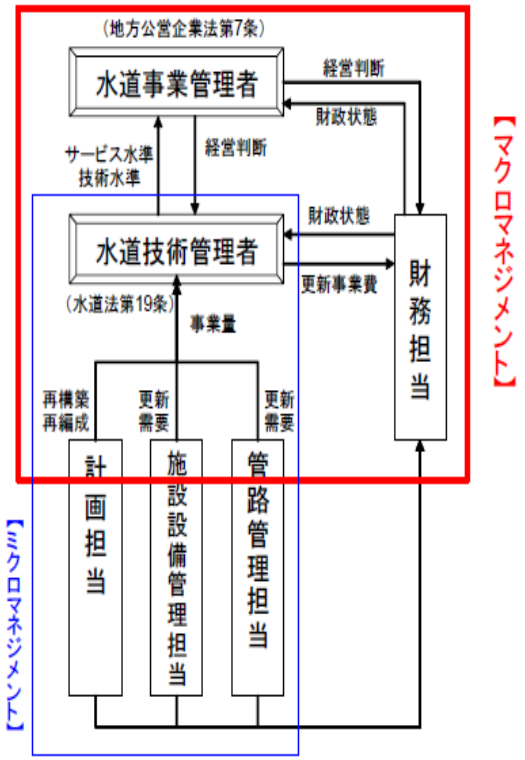


図 1.1　アセットマネジメント（資産管理）の実施体制（イメージ）

（2）アセットマネジメントの要素

アセットマネジメントは、技術的な知見に基づき、水道施設の状態を把握し、健全度を適切に診断・評価した上で、長期的な施設更新需要の見通しを検討します。また、財政収支見通しを踏まえた更新事業の財源を確保

することにより、施設の健全性を維持した上で事業を継続することを目指します。

このため、アセットマネジメントは「必要情報の整備」、「ミクロマネジメントの実施」、「マクロマネジメントの実施」、「更新需要・財政収支見通しの活用」の四つの要素で構成されます。

マクロマネジメントとは、水道施設や設備を、機能別等のグループ単位で体系的に把握、管理することで、長期的な視点で管路や構造物、電気機械設備などの健全性を評価し必要な更新需要の見通しを立てるとともに、その裏づけとなる財政計画を検討することです。

ミクロマネジメントとは、日常点検や定期点検及び修繕履歴などによって得られた個々の施設管理データから、施設の健全性の診断・評価を実施し、必要な補修などの適切な維持管理を行うとともに、マクロマネジメントにおける更新の必要性や時期を決定するための検証データとなるものです。

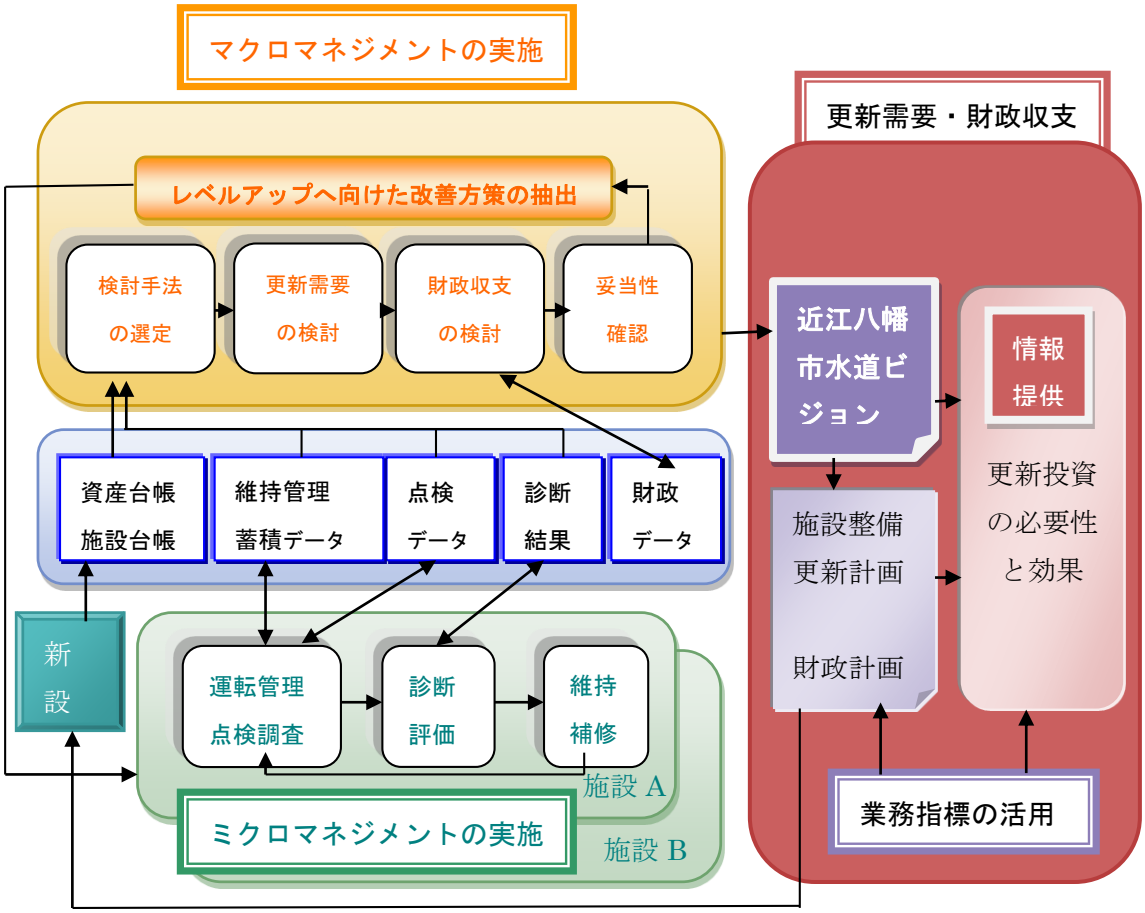


図1.2　水道事業におけるアセットマネジメント（資産管理）の構成要素と実践サイクル

1.2　更新需要及び財政収支の検討手法

（１）更新需要

中長期更新需要見通し検討の手法は、「水道アセット手引き」では、以下の「現有資産の全更新を前提とした検討手法」（タイプ１～３）と「再構築や施設規模の適正化を考慮した検討手法」（タイプ４）の２種類に大別されています。

タイプ１（簡略型）：固定資産台帳等がない場合の検討手法
タイプ２（簡略型）：固定資産台帳等はあるが更新工事との整合が取れない場合の検討手法
タイプ３（標準型）：更新工事単位の資産台帳がある場合の検討手法
タイプ４（詳細型）：将来の水需要等の推移を踏まえ再構築や施設規模の適正化を考慮した場合の手法

（２）財政収支

中長期財政収支見通し検討の手法についても、データ整備状況により、以下の４タイプの手法（簡略型２タイプ、標準型１タイプ、詳細型１タイプ）が示されています。

タイプＡ（簡略型）：事業費の大きさで判断する検討手法
タイプＢ（簡略型）：資金収支、資金残高により判断する検討手法
タイプＣ（標準型）：簡易な財政シミュレーションを行う検討手法
タイプＤ（詳細型）：更新需要以外の変動要素を考慮した検討手法

（３）近江八幡市水道事業アセットマネジメント

今回のアセットマネジメントは、表7.1.2に示す詳細型のタイプ４Ｄで、図1.3に示すフローに沿って実施します。

表1.1　近江八幡市水道事業アセットマネジメントの実施タイプ

タイプ	更新需要	財政見通し
タイプ4D 更新需要４（詳細型） 財政見通しD(詳細型)	将来の水需要等の推移を踏まえ再構築や施設規模の適正化を考慮した場合の手法 .. 将来人口の推移や拡張事業の推移等を勘案した需要水量を考慮して、水道施設の再構築や適正な施設規模を検討するとともに、維持管理費を含めた水道施設全体のライフサイクルコストを考慮した更新需要を算出します。	更新需要以外の変動要素を考慮した検討手法 .. 水道料金、損益勘定留保資金等（内部留保資金）、企業債残高の水準等について検討し、適正な資金確保について検討します。

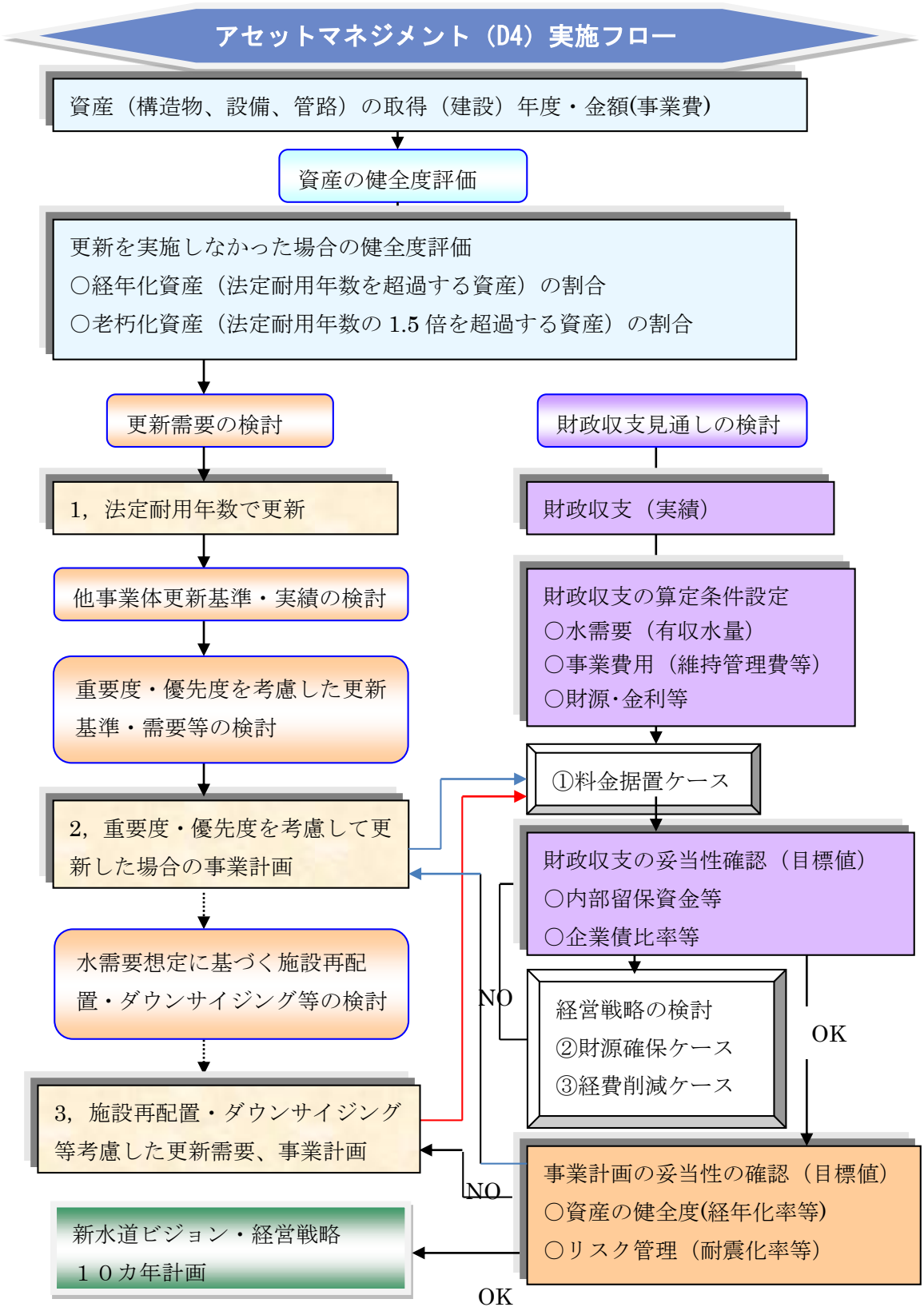


図 1.3　近江八幡市水道事業アセットマネジメント（D4）実施フロー

2　更新基準等の検討

2.1　管路の更新基準

(1)　重要管路の更新優先度

今日、水道は、市民生活や産業社会活動に不可欠なものとなっており、地震などの自然災害、水質事故等の非常事態においても、基幹的な水道施設の安全性の確保や重要施設等への給水の確保が必要とされています。

国が平成 25 年 3 月に公表した新水道ビジョンでは、当面の目標として、優先的に重要な給水施設（病院、避難所など）への供給ラインについて早期の耐震化を図り、将来は、水道の基幹施設の全てについて耐震化の実現を目指すとしています。

これらを踏まえ今回、優先的に耐震化を図る重要管路（基幹管路等）を設定し、これらの耐震性の判断を行うとともに、これらの重要管路の更新優先度を評価し、更新順位を設定しました。

１）重要管路の設定

基幹管路は、導水管、送水管および配水本管とされており、重要給水施設管路とは、災害拠点病院、避難所、防災拠点等の重要給水施設に供給する管路とされています。

本市では、これらを合わせた管路を重要管路と定義し、口径 350mm 以上の配水管（安土町内では口径 250mm 以上）を配水本管とし、重要拠点施設として避難所となるコミュニティセンターや小学校、透析病院等を設定しました。

これらに基づき、図 2.1、表 2.2 に示す 16 路線の 44km を重要管路としました。

２）耐震性の判断

管路が地震に対して安全かどうか（耐震性）は管の種類や継手の形状などによって判断されます。本市に布設されている水道管 550km のうち、この耐震性を有する管（耐震管）の延長は約 67km（12.2%）です（表 2.1）。

また、重要管路では、約 44.1km のうち約 7.3km が既に耐震管となっており、残り約 36.8km の管路を優先的に耐震化する必要があります（表 2.2）。

表 2.1　近江八幡市における管路全体の管種別耐震管の割合　　（単位ｋｍ）

	鋳鉄管	ダクタイル鋳鉄管	鋼管	ポリエチレン管	硬質塩化ビニル管	石綿セメント管	合計
非耐震管	0.6	318.7	5.3	0.1	158.1	0.3	483.1(87.8%)
耐震管		57.3	0.4	9.3			67.0(12.2%)
計	0.6	376.0	5.7	9.4	158.1	0.3	550.1

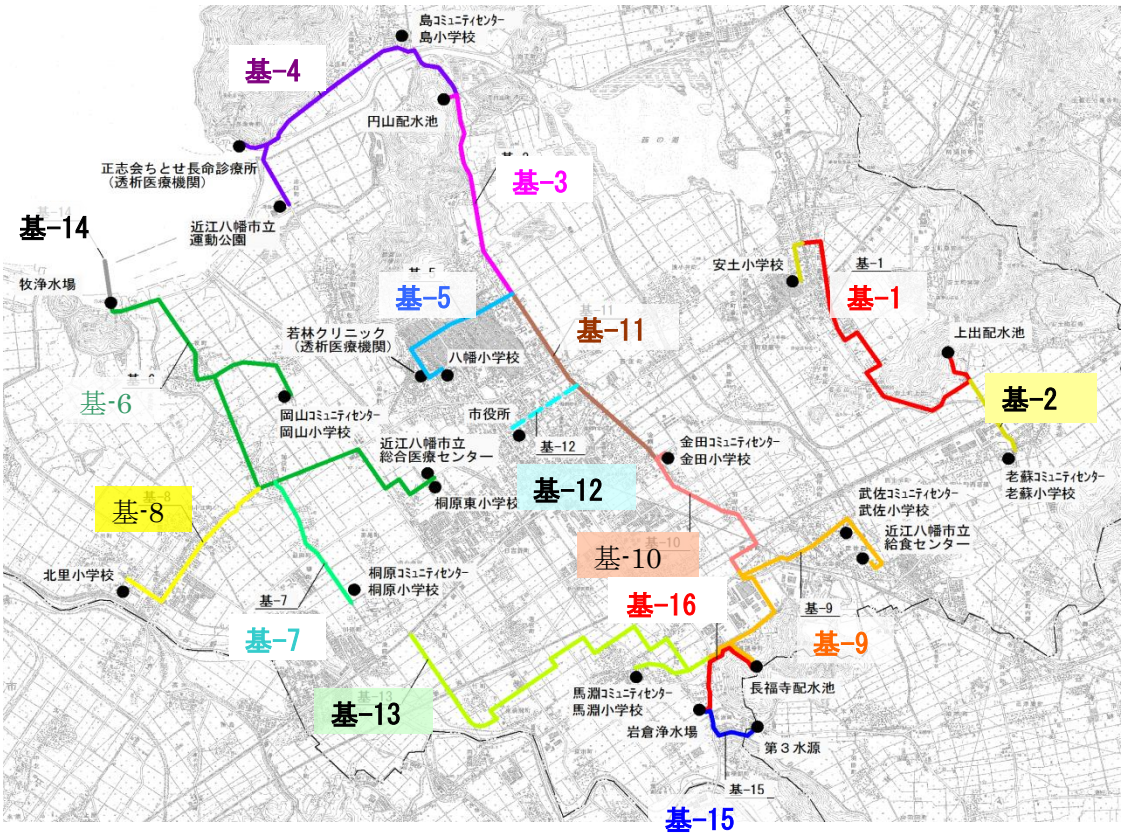


図 2.1　重要（基幹）管路位置図

表 2.2　重要（基幹）管路の路線別延長と非耐震管延長

重要管路の名称		重要管路延長(m)	耐震管延長(m)	非耐震管延長(m)
基-1	安土町内(配水本管)	3,964	445	3,519
基-2	上出路線	1,582	492	1,090
基-3	円山路線 1	2,591	0	2,591
基-4	円山路線 2	4,468	2,025	2,442
基-5	円山路線 3	2,195	35	2,160
基-6	牧路線 1	7,252	1,666	5,587
基-7	牧路線 2	1,642	0	1,642
基-8	牧路線 3	2,250	0	2,250
基-9	長福寺路線 1	3,842	1,399	2,444
基-10	長福寺路線 2	2,179	274	1,905
基-11	長福寺路線 3	2,416	0	2,416
基-12	長福寺路線 4	1,048	953	95
基-13	旧近江八幡市内(配水本管)	6,124	0	6,124
基-14	牧導水管路線	594	0	594
基-15	長福寺導水管路線	710	10	701
基-16	長福寺送水管路線	1,288	0	1,288
合計		44,146	7,299	36,847

３）管路の更新優先度順位の設定方法

管路の更新には大きな費用が必要となりますので、優先順位を決めてより効率よく事業を進める必要があります。このため整備が急がれる重要管路について、今回、水道管自体の安全性を評価する物理的評価とその管が破損し断水した場合の被害の大きさなどを評価する重要度影響度評価の２点から更新の優先度を判断することとしました。

①物理的評価

物理的評価については、管路の老朽化や事故危険度、漏水、耐震性など６項目を管の種類や口径、使用年数などから数値化（指数化）し、下の式で総合物理的評価点数として評価しました。

$$総合点数＝(S_F \cdot S_E \cdot S_H \cdot S_S \cdot S_Q)^{1/5} \times C_Y$$

ここに、事故危険度 S_F、有効率 S_E、水理機能 S_H、耐震性強度 S_S、水質保持機能 S_Q、経年化係数 C_Y

物理的評価点数が低いほど、耐震度強度が低く事故危険度が高いなど、物理的機能が低く更新優先度がより高いということになります。

各路線の評価結果を表 2.3 に示します。

これによれば（基-5）円山路線 3 の約 2km が物理的評価では最も低く 1 位、（基-14）牧導水管路線が 2 位となりました。

表 2.3　路線毎の物理的評価点数

	経年化係数 C_Y	事故危険度点数 S_F	有効率点数 SE	水理機能点数	耐震度強度点数 S_S	水質保持機能点数 S_Q	物理的評価点数	参考順位
基-1 :旧安土町内 配水本管	0.91	100.0	100	100.0	63.3	100.0	82.8	8
基-2 :上出路線	0.92	52.2	100	63.6	42.6	64.7	57.2	13
基-3 :円山路線 1	0.84	100.0	100	100.0	88.3	100.0	82.0	9
基-4 :円山路線 2	0.96	98.8	100	100.0	22.7	100.0	70.9	11
基-5 :円山路線 3	0.92	83.6	100	96.7	5.5	96.8	48.9	16
基-6 :牧路線 1	0.95	100.0	100	100.0	68.3	100.0	88.5	6
基-7 :牧路線 2	0.93	100.0	100	100.0	64.1	100.0	85.1	7
基-8 :牧路線 3	0.93	99.7	100	100.0	31.0	100.0	73.2	10
基-9 :長福寺路線 1	0.89	100.0	100	100.0	99.4	100.0	89.2	4
基-10:長福寺路線 2	0.89	100.0	100	100.0	96.4	100.0	88.5	5
基-11:長福寺路線 3	0.55	100.0	100	100.0	100.0	100.0	55.5	14
基-12:長福寺路線 4	0.98	100.0	100	100.0	98.0	100.0	98.0	1
基-13:旧近江八幡市内 配水本管	0.93	100.0	100	100.0	92.6	100.0	91.7	3
基-14:牧導水管路線	0.80	100.0	100	100.0	14.1	100.0	53.8	15
基-15 長福寺導水管路線	0.93	100.0	100	100.0	100.0	100.0	93.3	2
基-16 長福寺送水管路線	0.70	100.0	100	100.0	91.8	100.0	69.1	12

②重要度等評価

管路の重要度等については、管路が破損した場合の被害影響度とその路線の重要性に復旧の難易度を加味して評価しました。

ア、影響度評価

水道施設更新指針をもとに影響度の評価項目を、給水人口、給水量とし、対象路線の給水人口（人）と対象路線の最大配水量（㎥/日）が多いほど事故等による影響が大きいとして給水人口影響度点数 S_{IP}、給水量影響度点数 S_{IQ} を算定しました。

イ、重要度評価

透析医療機関、災害時の避難所においては、地震発生時等の大規模災害時においても給水（水の供給）を継続する必要があるため、これらの施設への給水する路線の重要度が高くなります。このため重要度に関しては、対象路線が給水する重要施設数から給水重要度点数 S_{IF} を算定しました。

その結果を（基-9）長福寺路線 1、（基-15）長福寺導水管路、（基-16）長福寺送水管路が全て 100 点と最も高くなりました（図 2.4）。

表 2.4　路線別の影響度・重要度の評価点数

路線名	給水人口（人）	給水人口影響度点数 S_{IP}	最大配水量（㎥/日）	給水量影響度点数 S_{IQ}	重要施設数	給水重要度点数 S_{IF}
基-1 :旧安土町内 配水本管	12,861	42.2	3,138	42.2	2	42.0
基-2 :上出路線	8,344	39.1	2,036	39.2	2	42.0
基-3 :円山路線 1	59,775	92.2	15,006	93.3	7	100.0
基-4 :円山路線 2	2,820	35.7	730	35.9	3	50.0
基-5 :円山路線 3	9,848	40.1	2,403	40.2	2	42.0
基-6 :牧路線 1	18,455	46.3	4,518	46.3	5	70.7
基-7 :牧路線 2	6,094	37.7	1,492	37.8	1	35.4
基-8 :牧路線 3	6,721	38.1	1,640	38.2	1	35.4
基-9 :長福寺路線 1	64,682	100.0	16,036	100.0	7	100.0
基-10:長福寺路線 2	43,592	70.4	10,637	69.7	4	59.5
基-11:長福寺路線 3	38,811	65.0	9,470	64.4	3	50.0
基-12:長福寺路線 4	9,848	40.1	2,403	40.2	1	35.4
基-13:旧近江八幡市内 配水本管	17,713	45.8	4,322	45.7	1	35.4
基-14:牧導水管路線	59,775	46.3	15,006	46.3	5	70.7
基-15 長福寺導水管路線	64,682	100.0	16,036	100.0	7	100.0
基-16 長福寺送水管路線	64,682	100.0	16,036	100.0	7	100.0

ウ、復旧難易度

この復旧難易度は、①布設道路種別（その路線の布設道路の種類により、国道、県道、市道、その他別の布設割合と鉄道路線の横断のあるなし）（E1）、②土地利用（布設されている地域の土地利用（商業地域、住宅地域、工業地域その他）の割合）（E4）、③地下埋設物（地下埋設管の布設状況）（E3）、④管径と布設深さ（布設管の口径と平均埋設深さ）（E2）から路線の難易度点数（E）を算定しました。

重要管路の各路線別の復旧難易度点数の算出結果は、表 2.5 に示す通りです。これによれば、最も難易度点数が高い路線は、（基-10）長福寺路線２、（基-11）長福寺路線３の 86 点となっています。

表 2.5　路線別の復旧難易度点数

	埋設道路・鉄道等 E1	口径別・土被り E2	地下埋設物本数 E3	用途地域 E4	難易度点数
基-1 :旧安土町内 配水本管	10.0	10.0	5.0	6.0	31.0
基-2 :上出路線	10.0	10.0	5.0	6.0	31.0
基-3 :円山路線 1	20.0	40.0	7.0	10.0	77.0
基-4 :円山路線 2	20.0	10.0	5.0	6.0	41.0
基-5 :円山路線 3	10.0	10.0	10.0	6.0	36.0
基-6 :牧路線 1	10.0	20.0	5.0	6.0	41.0
基-7 :牧路線 2	10.0	10.0	5.0	6.0	31.0
基-8 :牧路線 3	10.0	10.0	5.0	6.0	31.0
基-9 :長福寺路線 1	40.0	20.0	10.0	10.0	80.0
基-10:長福寺路線 2	30.0	40.0	10.0	6.0	86.0
基-11:長福寺路線 3	30.0	40.0	10.0	6.0	86.0
基-12:長福寺路線 4	10.0	10.0	10.0	6.0	36.0
基-13:旧近江八幡市内 配水本管	40.0	20.0	10.0	10.0	80.0
基-14:牧導水管路線	10.0	20.0	5.0	6.0	41.0
基-15 長福寺導水管路線	40.0	20.0	10.0	10.0	80.0
基-16 長福寺送水管路線	40.0	20.0	10.0	10.0	80.0

エ、重要度等総合評価結果

重要度等の総合評価点は、給水人口影響度点数 S_{IP}、給水量影響度点数 S_{IQ} 重要度点数 S_{IF}、復旧難易度点数 E の相乗平均（$S_{IP}\times S_{IQ}\times S_{IF}\times E$）$^{1/4}$ で求めました。

各路線別の総合評価点の算定結果は表 2.6 に示す通りとなりました。これによれば、1 位が（基-9）長福寺路線 1、（基-15）長福寺導水管路線、（基-16）長福寺送水管路線、次が、４位の（基-3）円山路線 1、5 位が（基-10）長福寺路線 2、6 位が(基-11）長福寺路線 3、7 位（基-14）牧導水管路となりました。

表 2.6　各路線の重要度等評価結果

重要管路路線名	給水人口影響度点数 S_{IP}	給水量影響度点数 S_{IQ}	重要施設給水重要度点数 S_{IF}	復旧難易度点数 E	総合評価点	参考順位
基-1 ：旧安土町内 配水本管	42.2	42.2	42.0	31.0	39.0	12
基-2 ：上出路線	39.1	39.2	42.0	31.0	37.6	14
基-3 ：円山路線 1	92.2	93.3	100.0	77.0	90.2	4
基-4 ：円山路線 2	35.7	35.9	50.0	41.0	40.3	10
基-5 ：円山路線 3	40.1	40.2	42.0	36.0	39.5	11
基-6 ：牧路線 1	46.3	46.3	70.7	41.0	49.9	7
基-7 ：牧路線 2	37.7	37.8	35.4	31.0	35.3	16
基-8 ：牧路線 3	38.1	38.2	35.4	31.0	35.5	15
基-9 ：長福寺路線 1	100.0	100.0	100.0	80.0	94.6	1
基-10：長福寺路線 2	70.4	69.7	59.5	86.0	70.8	5
基-11：長福寺路線 3	65.0	64.4	50.0	86.0	65.1	6
基-12：長福寺路線 4	40.1	40.2	35.4	36.0	37.8	13
基-13：旧近江八幡市内 配水本管	45.8	45.7	35.4	80.0	49.3	9
基-14：牧導水管路線	46.3	46.3	70.7	41.0	49.9	7
基-15 長福寺導水管路線	100.0	100.0	100.0	80.0	94.6	1
基-16 長福寺送水管路線	100.0	100.0	100.0	80.0	94.6	1

③　重要管路の更新優先度順位の総合評価結果

更新の優先度を決定するため物理的評価点数を縦軸、重要度評価点数を横軸として縦軸を４ランク、縦軸を３ランクに分割して１２のランク枠を設定しました（図 2.2）。

この図では右下へ行くほど更新優先度が高いということになり、Ⅰから順にⅫまでの優先順位のランク付けを行ないました。

これによれば、更新優先度の総合順位は、1 位が（基-16）長福寺送水管路線、2 位が（基-3）円山路線 1、3 位が（基-11）長福寺路線 3、4 位が（基-14）牧導水管となりました（表 2.7）。

【物理的･重要度総合評価結果マトリックス図】

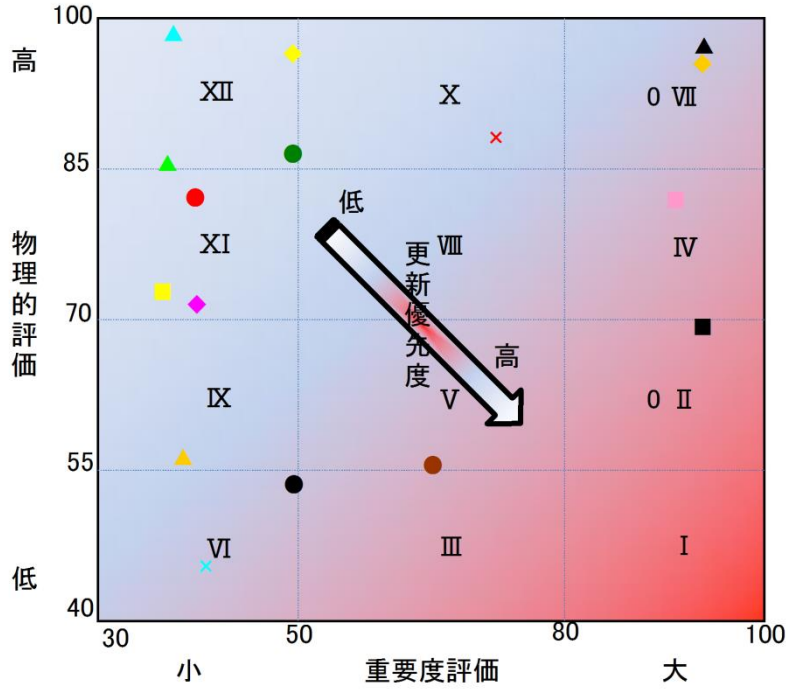


図 2.2　物理的・重要度総合評価結果マトリックス図

④　重要管路の更新時期

重要管路は、早期に耐震化を図る必要があるため、管路の老朽化に伴う耐用年数に達していなくても、更新優先度を基に優先的に耐震化を進めることとします。

表 2.7　各路線の更新優先度評価の結果

重要管路路線名	物理的評価点数	重要度評価点数	記号	評価ブロック	総合順位
基-1 :旧安土町内 配水本管	82.8	39.0	●	XI	11
基-2 :上出路線	57.2	37.6	▲	IX	8
基-3 :円山路線 1	82.0	90.2	■	IV	2
基-4 :円山路線 2	70.9	40.3	◆	XI	10
基-5 :円山路線 3	48.9	39.5	×	VI	5
基-6 :牧路線 1	88.5	49.9	●	XII	13
基-7 :牧路線 2	85.1	35.3	▲	XII	16
基-8 :牧路線 3	73.2	35.5	■	XI	12
基-9 :長福寺路線 1	89.2	94.6	◆	VII	7
基-10:長福寺路線 2	88.5	70.8	×	X	9
基-11:長福寺路線 3	55.5	65.1	●	V	3
基-12:長福寺路線 4	98.0	37.8	▲	XII	15
基-13:旧近江八幡市内 配水本管	91.7	49.3	◆	XII	14
基-14:牧導水管路線	53.8	49.9	●	VI	4
基-15 長福寺導水管路線	93.3	94.6	▲	VII	6
基-16 長福寺送水管路線	69.1	94.6	■	II	1

（２）一般管路の更新基準

重要管路以外の一般管路の更新基準については近江八幡市における現在の管路布設状況に対する事故発生件数等を基に設定しました。

１）近江八幡市の管種別内訳

近江八幡市に布設されている管路の全延長は 550.1ｋｍで、その内重要管路（44.1ｋｍ）、を除く一般管路の延長は 506.0km あり、その管種別内訳では、ダクタイル鋳鉄管と硬質塩化ビニル管で約 97%を占めます（図 2.3、図 2.4）。

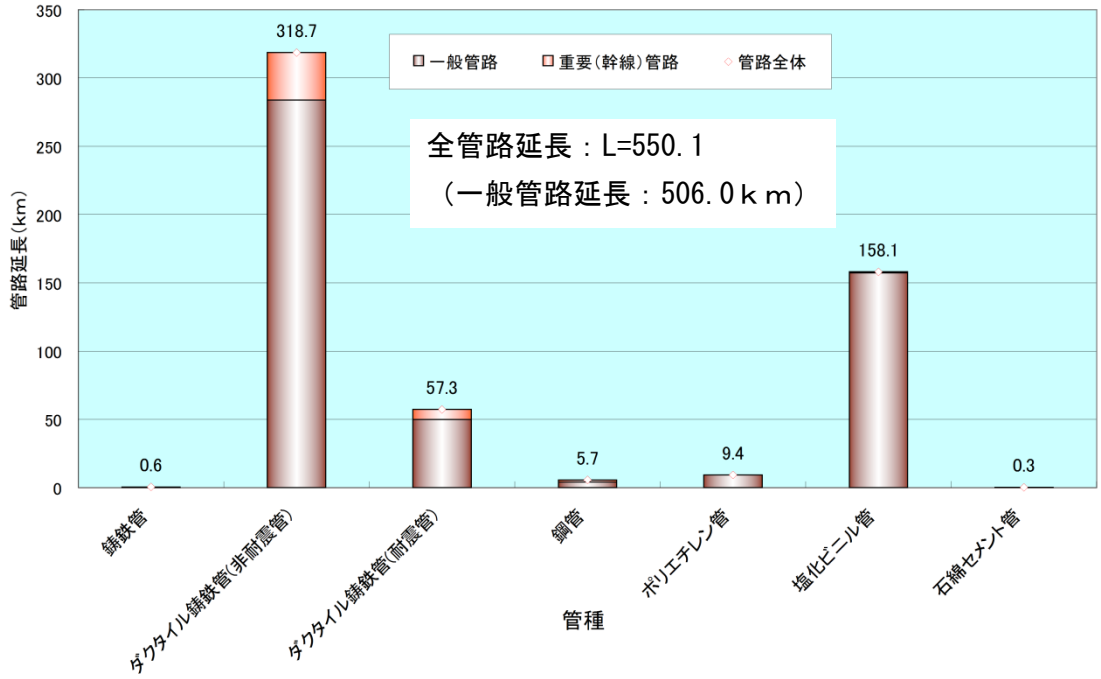


図 2.3　近江八幡市の管種別内訳

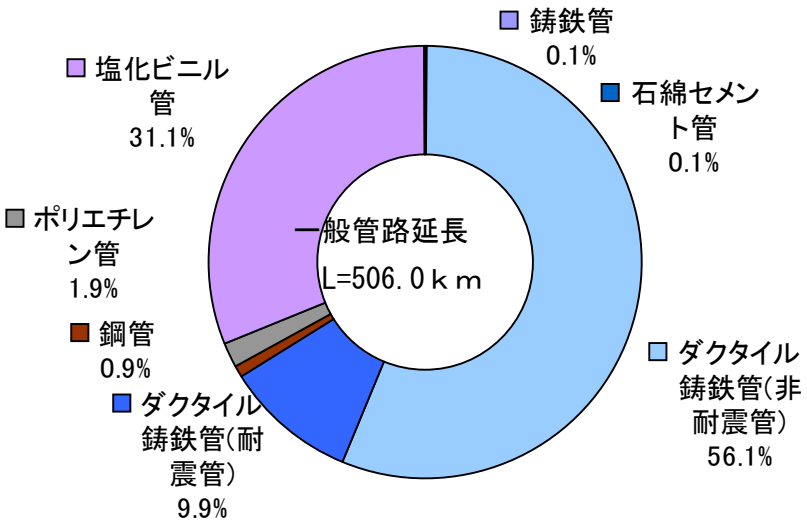


図 2.4　近江八幡市の一般管路の管種別割合

２）近江八幡市における管路漏水事故実績

本市における最近 10 年間の漏水修理件数は 417 件で、年平均で約 42 件の漏水事故が発生しています。

この内、塩化ビニル（VP）管の事故が 212 件と管種不明管を除く全体件数の 71%を占めています（表 2.8）。

図 7.2.5 は塩化ビニル（VP)管の敷設後の経過年数と事故件数の推移ですが、この塩ビ管では、経過年数が 30 年を過ぎた頃から急速に事故率が増加しています。

表 2.8　１０年間の管種別漏水事故件数　（単位：件）

	ACP	CIP	DIP	HIVP	SGP	VP	LP	PP	SP	消火栓	管種不明	合計
H20	5	3	0	0	0	17	1	0	0	1	21	48
H21	8	4	0	1	1	26	0	0	0	0	21	61
H22	5	4	1	0	0	20	0	0	0	0	15	45
H23	0	7	1	0	0	20	1	0	0	1	14	44
H24	0	2	1	0	0	23	3	0	0	0	2	31
H25	2	0	4	0	0	17	0	0	0	0	25	48
H26	0	0	3	0	0	25	0	0	0	0	17	45
H27	0	2	1	1	0	22	4	0	0	0	3	33
H28	0	0	4	0	0	29	7	1	0	1	0	42
H29	0	0	7	0	0	13	0	0	0	0	0	20
合計	20	22	22	2	1	212	16	0	0	3	118	417

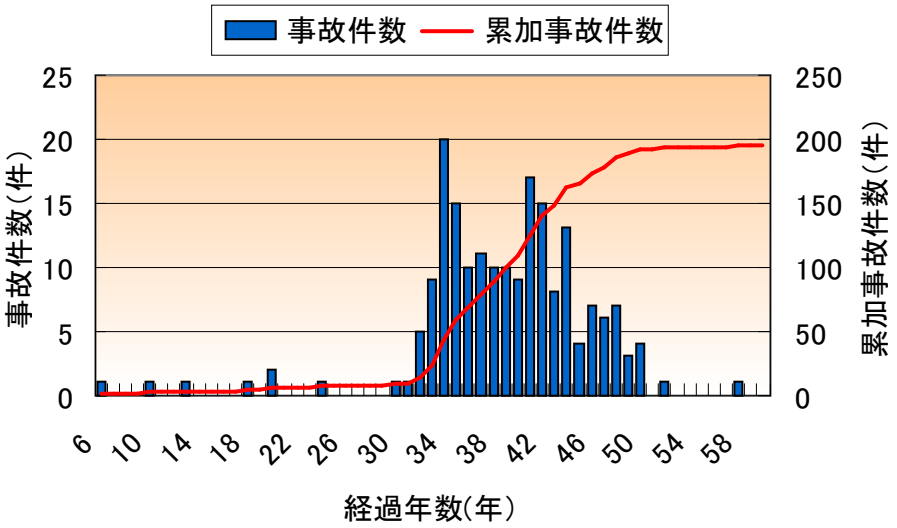


図 2.5　塩化ビニル管の布設経過年数と事故発生件数

３）塩化ビニル管（塩ビ管）の更新基準

①塩化ビニル管の事故発生件数

この 10 年間において管径や敷設年代が確認された塩ビ管で生じた漏水事故は 194 件です。この内 VP 管の規格変更がなされる H54 年度以前に布設された管で生じた事故は 179 件でそのほとんどを占めています（図 2.6、表 2.9）。

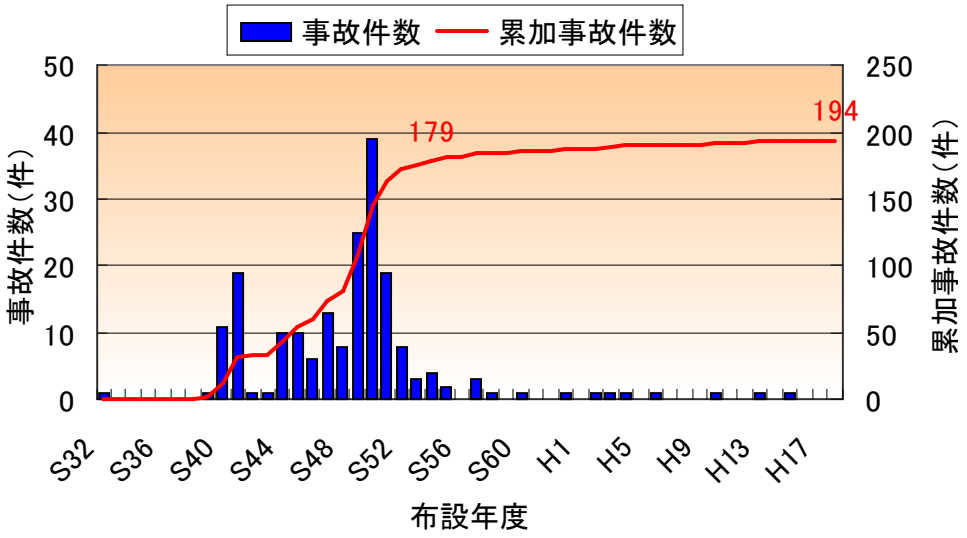


図 2.6　塩化ビニル管の布設年度と事故発生件数

表 2.9　塩ビ管の管径別事故発生件数（S54 年以前 VP 管）　　（単位：件）

管径別事故件数	Φ50	Φ75	Φ100	Φ125	Φ150	合計
H29	2	5	2	0	2	11
H28	4	8	6	1	3	22
H27	1	7	8	0	2	18
H26	3	9	7	0	2	21
H25	4	7	5	0	1	17
H24	2	5	7	0	2	16
H23	3	5	8	0	3	19
H22	4	4	6	0	2	16
H21	1	9	6	1	7	24
H20	3	4	2	0	6	15
合計	27	62	57	2	30	179

②標準式からの漏水事故件数の算定

「持続可能な水道サービスのための管路技術に関する研究」（H23.3 水道技術研究センター）において、老朽化による管路漏水事故増加の現状と更新計画の効果検証が行なわれました。

この研究報告書で全国の 236 水道事業体の調査結果を基に設定された管路の布設経過年数と事故率の関係を表す次式が公表されています。

管路の推定事故率計算式：ｙ＝C1×C2×C3×Fm（ｔ）

ここに、ｙ：推定事故率［件/km/年］

C1：仕様に関する補正係数

C2：口径に関する補正係数

C3：地盤条件に関する補正係数

Fm（ｔ）：経過年数ｔと事故率の関係を表す管種ごとの関数

この中で塩化ビニル管に関する経過年数と事故率の関係を表す関数は次式で示されています。

$$F_{vp(t)}=1.27\times10^{-5}\cdot t^{2.907}$$

ここに、$F_{vp(t)}$：塩ビ管の経過年数ｔと事故率の関係を表わす関数

また、各補正係数については、表 2.10 の値が示されています。

表 2.10　補正係数ＴＳ継手（S54 年以前）

	Φ50	Φ75	Φ100-150
C1:ＴＳ継手（H54 年以前）	1	1	1
C2:口径	0.8	1	1.4
C3:地盤条件（悪い地盤）	1	1	1
C1×C2×C3	0.8	1	1.4

この式(標準式）を用いて塩ビ管の管径別に敷設経過年数毎の発生事故率が計算できます（表 2.11）。

この年間発生事故率と本市で昭和 54 年以前に布設された塩化ビニル管の敷設経過年数別の管路延長（表 2.12）から平成 28 年度の事故発生件数が表 2.13 の通り計算されます。

これによると現時点においては一年間に 55.6 件の塩ビ管の漏水事故が発生する計算になります。

表 2.11　発生事故率　　**（単位：件/ｋｍ/年）**

経過年数	Φ50	Φ75	Φ100	Φ125	Φ150
5 年以内	0.001	0.001	0.002	0.002	0.002
6～10 年	0.008	0.010	0.014	0.014	0.014
11～15 年	0.027	0.033	0.047	0.047	0.047
16～20 年	0.062	0.077	0.108	0.108	0.108
21～25 年	0.118	0.147	0.206	0.206	0.206
26～30 年	0.200	0.250	0.350	0.350	0.350
31～35 年	0.313	0.391	0.548	0.548	0.548
36～40 年	0.461	0.577	0.807	0.807	0.807
41～45 年	0.650	0.812	1.137	1.137	1.137
46～50 年	0.883	1.103	1.545	1.545	1.545
51～55 年	1.164	1.456	2.038	2.038	2.038
56～60 年	1.500	1.875	2.624	2.624	2.624
61～65 年	1.892	2.366	3.312	3.312	3.312

表 2.12 平成 28 年度末における布設経過年数別管路延長（S54 年以前 VP 管）

（単位：m）

経過年数	Φ50	Φ75	Φ100	Φ125	Φ150	合計
21～25 年						
26～30 年						
31～35 年						
36～40 年	149	7	10	0	0	166
41～45 年	2,349	11,832	12,784	30	5,055	32,050
46～50 年	3,097	3,030	2,975	23	298	9,424
51～55 年	3,233	3,491	388	0	851	7,963
56～60 年	553	76	56	0	0	685
61～65 年	193	0	0	0	0	193
計	9,574	18,437	16,213	53	6,203	50,481

表 2.13　標準式による事故は発生件数　　（単位：件/５年）

経過年数	Φ50	Φ75	Φ100	Φ125	Φ150	合計
21～25 年	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
26～30 年	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
31～35 年	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
36～40 年	0.069	0.004	0.008	0.000	0.000	0.081
41～45 年	1.526	9.611	14.537	0.034	5.748	31.457
46～50 年	2.734	3.344	4.596	0.036	0.460	11.169
51～55 年	3.764	5.081	0.791	0.000	1.734	11.370
56～60 年	0.829	0.143	0.146	0.000	0.000	1.118
61～65 年	0.366	0.000	0.000	0.000	0.000	0.366
合計(件)	9.3	18.2	20.1	0.1	7.9	55.6

③近江八幡市の事故率曲線（S54 以前 VP 管）

標準式から算定した 56 件の発生件数に対して現時点(平成 28 年度）で、本市で実際に発生した塩ビ管の漏水事故は 22 件です（表 2.14）。この管径毎の実績値と計算値の比を用いて事故率の標準式を本市の事故率式に変換しました。

表 2.14 が実績値と計算値から求めた補正係数で、下の式で近江八幡市の事故率曲線を設定しました（表 2.16）。

$Fvp(t) = (1.27 \times 10\text{-}5 \cdot t^{2.907}) \times$ 近江八幡市補正係数

表 2.14　実績値による補正

口径(mm)	Φ50	Φ75	Φ100-150	合計
H28(件)	4	8	10	22
計算値(件)	9.3	18.2	28.1	55.6
H28/計算値	0.43	0.44	0.36	0.40

表 2.15　標準式から算定した事故率　　（単位：件/ｋｍ/年）

経過年(年)	20	25	30	35	40	45
塩ビ管(Φ50)	0.062	0.118	0.200	0.313	0.461	0.650
塩ビ管(Φ75)	0.077	0.147	0.250	0.391	0.577	0.812
塩ビ管(Φ100-150)	0.108	0.206	0.350	0.548	0.807	1.137

表 2.16　近江八幡市の事故率（S54 以前 VP 管）　　（単位：件/ｋｍ/年）

		経過年数					
管種（管径）	補正係数	20 年	25 年	30 年	35 年	40 年	45 年
塩ビ管（Φ50）	0.43	0.026	0.051	0.086	0.135	0.199	0.280
塩ビ管（Φ75）	0.44	0.034	0.065	0.110	0.172	0.254	0.357
塩ビ管（Φ100-150）	0.36	0.038	0.073	0.125	0.195	0.287	0.405

④S54 以前 VP 管の更新基準

「持続可能な水道サービスのための管路技術に関する研究」（H23.3 水道技術研究センター）では、各水道事業体の更新期間等の実態調査を基に、塩ビ管の事故率が 0.3 件/km/年を更新基準とする事例が示されており、本市の塩ビ管についてもこの基準を用いることとしました。

この基準を用いて標準式と本市の事故曲線式から更新基準年を求めたのが図 2.7 です。

これによれば、本市の VP 管の更新基準年はΦ75 で 40 年、Φ100～150 で 40 年となります（表 2.17）。

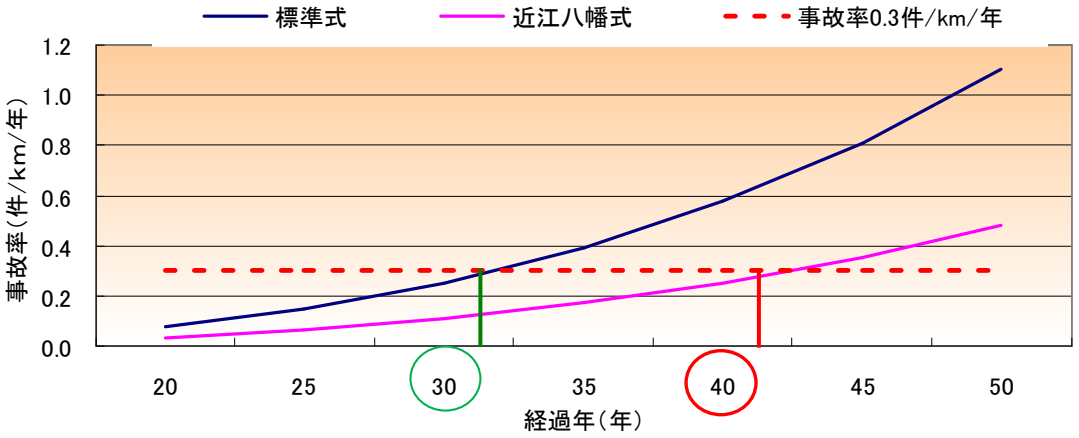


図 2.7　標準式と近江八幡市事故曲線による更新基準年の比較（Φ75）

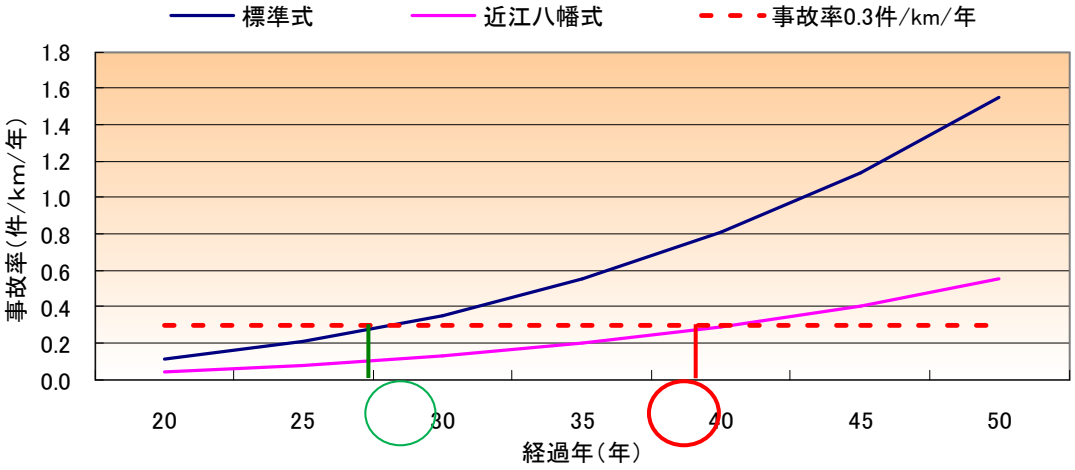


図 2.8　標準式と近江八幡市事故曲線による更新基準年の比較（Φ100-150）

表 2.17　塩ビ管（S54 以前 VP 管）更新基準　　（単位：年）

	全国標準式からの基準	近江八幡市基準
Φ50	35	**45**
Φ75	30	**40**
Φ100-150	30	**40**

⑤その他の塩ビ管(S55 以降 VP、RR 継手管等）の更新基準

今回の事故実績では、昭和 55 以降に布設された VP 管の延長は短く、HIVP 管や RR 継手の漏水事故はほとんど記録されておらず標準式との比較は困難であることから標準式により表 2.19 の通り更新基準を設定しました。

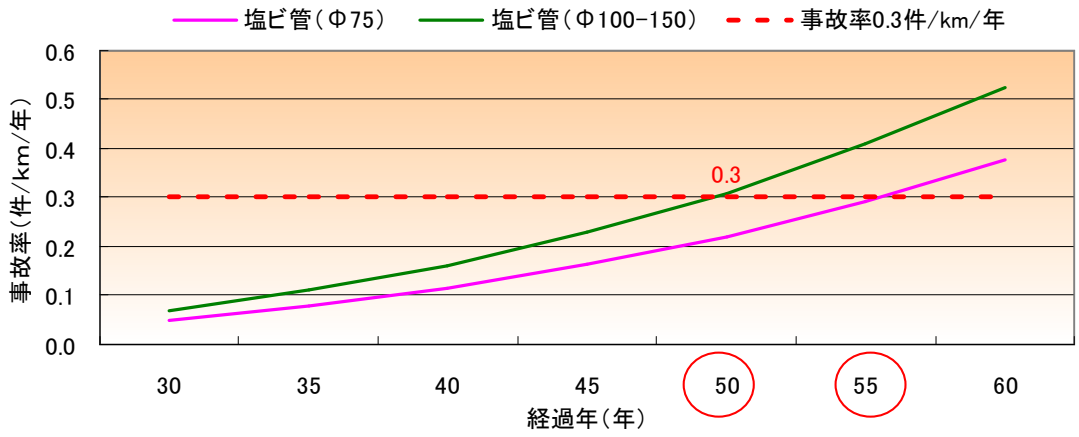


図 2.9　塩ビ管(S５５以降 VP）の事故曲線と更新基準年

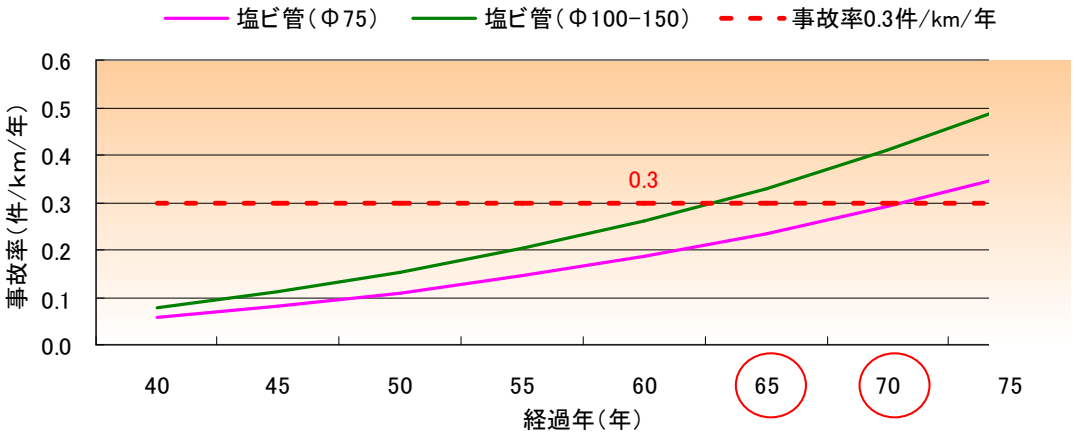


図 2.10　塩ビ管(RR 継手）の事故曲線と更新基準年

表 2.18　塩ビ管（S55 以降、RR 継手）更新基準　　（単位：年）

	TS 継手(S55 以降)	RR 継手
Φ75	55	70
Φ100-150	50	65

（２）ダクタイル鋳鉄管の更新基準

塩ビ管と同様に標準式を用いて、現時点における事故発生件数を算定し（表 2.19、表 2.20）、実績値と比較しました。

その結果、現在の近江八幡市の年度別ダクタイル鋳鉄管布設延長から事故発生件数は年間４.0 件という算定結果が得られました（表 2.21）。

これは最近におけるダクタイル鋳鉄管における平成２８年度の事故発生件数は 4 件でほぼ実績値と一致することから、近江八幡市においても標準式を用いることにしました。

ただし更新基準となる年間発生事故率は、布設されている平均管径が塩ビ管のΦ73mm に比してダクタイル鋳鉄管はΦ137mm と大きいため漏水事故影響度（通水流量比 3.5 倍）から塩ビ管の 0.3 件/年/km に対してダクタイル鋳鉄管については市独自の基準として 0.1 件/年/km としました。

また、SⅡ管や NS 管については、漏水事故が発生していないため、最も事故率の少ない良質地盤、ポリスリーブありの事故曲線を用いることにしました。

表 2.19　布設経過年数別管路延長（ダクタイル鋳鉄管）　　（単位：m）

	Φ50-250	Φ300-450	Φ500-600	合計
5 年以内	600	0	0	600
6～10 年	21,859	0	0	21,859
11～15 年	21,599	24	0	21,623
16～20 年	68,155	1,823	0	69,979
21～25 年	35,805	526	2	36,333
26～30 年	41,678	730	0	42,408
31～35 年	33,756	3,918	3,224	40,899
36～40 年	25,637	623	2,136	28,396
41～45 年	44,577	9,813	1,679	56,069
46～50 年	117	15	0	132
51～55 年	384	0	0	384
56～60 年	0	0	0	0
61～65 年	0	0	0	0
計	294,167	17,472	7,042	318,682

表 2.20　発生事故率（ダクタイル鋳鉄管）　（単位：件/km/年）

経過年数（年）	Φ50-250	Φ300-450	Φ500-600
5	0.002	0.001	0.000
10	0.002	0.002	0.000
15	0.003	0.003	0.001
20	0.005	0.004	0.001
25	0.007	0.006	0.001
30	0.010	0.008	0.002
35	0.015	0.012	0.003
40	0.022	0.017	0.004
45	0.032	0.025	0.006
50	0.046	0.037	0.009
55	0.068	0.054	0.014
60	1.044	0.835	0.209
65	1.757	1.405	0.351
70	2.844	2.275	0.569

表 2.21　発生事故件数（ダクタイル鋳鉄管）　（単位：件）

経過年数（年）	Φ50-250	Φ300-450	Φ500-600	合計
5	0.0	0.0	0.0	0.0
10	0.0	0.0	0.0	0.0
15	0.1	0.0	0.0	0.1
20	0.3	0.0	0.0	0.3
25	0.3	0.0	0.0	0.3
30	0.4	0.0	0.0	0.4
35	0.5	0.0	0.0	0.6
40	0.6	0.0	0.0	0.6
45	1.4	0.2	0.0	1.7
50	0.0	0.0	0.0	0.0
55	0.0	0.0	0.0	0.0
60	0.0	0.0	0.0	0.0
合計	3.6	0.3	0.0	4.0

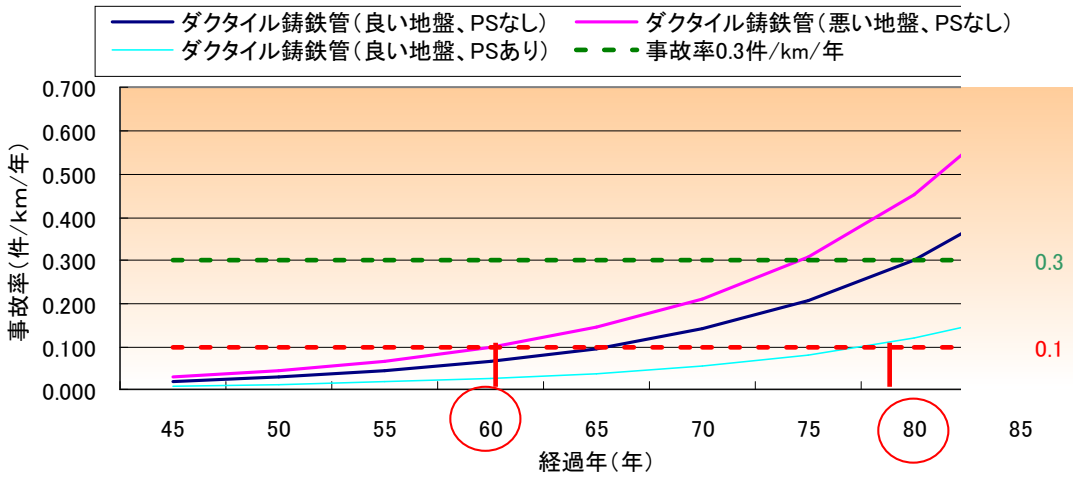


図　ダクタイル鋳鉄管の事故率

図 2.11　ダクタイル鋳鉄管の事故曲線と更新基準年

表 2.22　近江八幡市におけるダクタイル鋳鉄管の更新基準　　（単位：年）

	ダクタイル鋳鉄管（DIP、A 型、T 型）	ダクタイル鋳鉄管（S Ⅱ、NS 型）
更新基準年	60	80

（３）その他の管路を含む更新基準

ダクタイル鋳鉄管と塩ビ管を除くと延長は、約３％と少ないことから、表 2.23 の事故率や耐震性能を考慮した基準年を参考に一般管路の更新基準を表 2.24 のように設定しました。

表 2.23　実使用年数に基づく更新基準の設定例

水道統計の管種区分	法定耐用年数	実使用年数の設定値例		耐震性能 *	
			事故率、耐震性能を考慮した例**	レベル1	レベル2
鋳鉄管 （ダクタイル鋳鉄管は含まない）	40年	40年～50年	50年	×	×
ダクタイル鋳鉄管　耐震型継手を有する		60年～80年	80年	○	○
ダクタイル鋳鉄管　K形継手等を有するもののうち良い地盤に布設されている			70年	○	注1）
ダクタイル鋳鉄管(上記以外・不明なものを含む)			60年	○	×
鋼管 （溶接継手を有する）		40年～70年	70年	○	○
鋼管 （上記以外・不明なものを含む）			40年	－	－
石綿セメント管 (m)		40年	40年	×	×
硬質塩化ビニル管 （RRロング継手等を有する）		40年～60年	60年	○	注2）
硬質塩化ビニル管 （RR継手等を有する）			50年	○	×
硬質塩化ビニル管(上記以外・不明なものを含む)			40年	×	×
コンクリート管		40年	40年	－	－
鉛管		40年	40年	－	－
ポリエチレン管 （高密度、熱融着継手を有する）		40年～60年	60年	○	注3）
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　耐震型継手を有する		40年～60年	60年	○	○
ステンレス管 （上記以外・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	40年	－	－

＊　平成18年度管路の耐震化に関する検討会報告書、平成19年3月
注1）～注3）は、検討会報告書を参照
＊＊　事故率及び耐震性能を考慮した設定の例ですので、管路の布設環境（地質、土壌の腐食性、ポリエチレンスリーブの有無等）、管種別の布設時期、漏水事故実績等、事業体の実情を踏まえた設定を心がけてください。

出典：「水道におけるアセットマネジメント」平成２６年３月厚生労働省健康局水道課

表 2.24　一般管路（重要管路以外）の更新基準

		更新基準		算定根拠
塩化ビニル管	S54 以前	Φ75	40 年	近江八幡市の事故実績等による事故率から設定（更新事故率 0.3 件/km/年）
		Φ100-150	40 年	
	S55 以降	Φ75	55 年	
		Φ100-150	50 年	
	RR,RRL 継手	Φ75	70 年	
		Φ100-150	65 年	
ダクタイル鋳鉄管	DIP、A、K 型	60 年		〃（更新事故率 0.1 件/km/年）
	SⅡ、NS 型	80 年		
鋼　管		55 年		表 7.2.23（40 年と 70 年の平均）
水道用ポリエチレン管		50 年		〃（40 年と 60 年の平均）

2.2　土木施設・建築構造物の更新基準の設定

（1）土木施設・建築構造物の更新優先度の設定方法

土木施設・建築構造物については、物理的評価と重要度･影響度評価から更新優先度のランク付けを行いました。

ただし、岩倉浄水場については、平成２９年度～３１年度で耐震化工事を予定していますので評価施設から除きました。

①物理的評価

物理的評価は、各施設別にその施設が設置されている地盤の状況位置や液状化の有無、完成時期などを点数化し評価値としました（表 2.25）。

表 2.25　物理的評価の結果

主たる施設名	液状化	施工地盤	施工位置	竣工年度	相乗平均点	物理的評価点
南部水源地						
ポンプ井	2.0	1.5	1.2	1.0	1.38	49.4
ポンプ室	2.0	1.5	1.0	1.0	1.32	41.6
牧浄水場						
接合井	2.0	1.5	1.1	1.0	1.35	45.5
着水井～急速ろ過	2.0	1.5	1.1	1.0	1.35	45.5
排水池	2.0	1.5	1.1	1.5	1.49	63.6
浄水池・ポンプ棟下部	2.0	1.5	1.2	1.5	1.52	67.5
ポンプ棟上部	2.0	1.5	1.1	1.8	1.52	67.5
配水池	2.0	1.5	1.1	1.8	1.52	67.5
沖島浄水場						
浄水池	3.0	1.5	1.1	1.8	1.65	84.4
ポンプ室	3.0	1.5	1.0	1.5	1.65	89.6
洗浄排水池	3.0	1.5	1.2	1.5	1.69	89.6
天日乾燥池	3.0	1.5	1.0	1.5	1.61	79.2
長福寺配水池	3.0	1.2	1.0	1.8	1.60	77.9
円山配水池	3.0	1.2	1.0	1.0	1.38	49.4
沖配水池	3.0	1.3	1.0	1.5	1.56	72.7
上出配水池						
配水池	3.0	1.5	1.0	1.8	1.69	89.6
塩素滅菌室	3.0	1.5	1.0	1.0	1.46	59.7

物理的評価点（換算値）＝相乗平均点×100/相乗平均点の最大値（1.77）

②重要度等評価

重要度影響度評価は、給水する重要施設の箇所数、施設の用途としての重要度、給水量への影響度、復旧の難易度として施設へのアクセス度で評価しました。

ア、給水影響度点数 S_{IQ}（給水量への影響度）

本市の平均給水量に対する各施設が給水する最大配水量の割合から設定しました。

イ、重要施設給水重要度点数 S_{IF}（重要施設の箇所数）

各施設が受け持つ広域避難所や基幹病院等の重要施設への給水箇所数から設定しました。

ウ、用途別重要度点数 S_y

浄水場、配水地等の基幹施設と、排水池などの給水に直接影響しない非重要施設に分けて評価しました。

エ、**復旧難易度点数 S_f**（施設へのアクセス度）

現場へのアクセス性などから施設復旧までの難易度を設定しました。

オ、重要度等評価

重要度等の評価点は給水量影響度点数 S_{IQ}、重要施設給水重要度点数 S_I、用途別重要度点数 S_y、**復旧難易度点数 S_f**、の相乗平均値としました。

$$重要度等評価値 = (S_{IQ} \times S_I \times S_y \times S_f)^{1/4}$$

カ、重要度等評価結果

重要度等評価の結果を表 3.26 に示します。

これによれば物理的評価で最も評価が低い施設は、南部水源のポンプ室でしたが、重要度等評価では最も重要度が高い施設は円山配水池、次が長福寺配水池となりました。

表 2.26　重要度等評価の結果

施　設　名	影響度評価点数	重要度評価点数	用途別評価点数	復旧難易度	重要度等評価点
南部水源地					
ポンプ井	36.2	35.4	100.0	20.0	40.0
ポンプ室	36.2	35.4	100.0	20.0	40.0
牧浄水場					
接合井	62.3	70.7	100.0	20.0	54.5
着水井～急速ろ過池	62.3	70.7	100.0	20.0	54.5
排水池	62.3	70.7	1.0	20.0	17.2
浄水池・ポンプ棟下部	62.3	70.7	100.0	20.0	54.5
ポンプ棟上部	62.3	70.7	100.0	20.0	54.5
配水池	62.3	70.7	100.0	20.0	54.5
沖島浄水場					
浄水池	34.4	35.4	100.0	100.0	59.0
ポンプ室	34.4	35.4	100.0	100.0	59.0
洗浄排水池	34.4	35.4	1.0	100.0	18.7
天日乾燥池	34.4	35.4	1.0	100.0	18.7
長福寺配水池	100.0	100.0	100.0	20.0	66.9
円山配水池	100.0	100.0	100.0	60.0	84.9
沖島配水池	34.4	35.4	100.0	100.0	58.5
上出配水池					
配水池	49.8	35.4	100.0	20.0	43.3
塩素滅菌室	49.8	35.4	100.0	20.0	43.3

（２）物理的評価と重要度評価結果による更新優先度のランク付け

物理的評価点数と重要度等表点数のマトリックス図（図 2.12）から各施設の更新優先度順位を評価しました。

この図では右下へ行くほど更新優先度が高いということになり、Ⅰから順にⅫまでの優先順位のランク付けを行ないました。

これによれば、円山配水池がランクⅡで最も優先度が高く、次が、南部水源地と牧浄水場の接合井～沈殿ろ過施設がランクⅤで次に優先度が高いという結果になりました(表 2.27)。

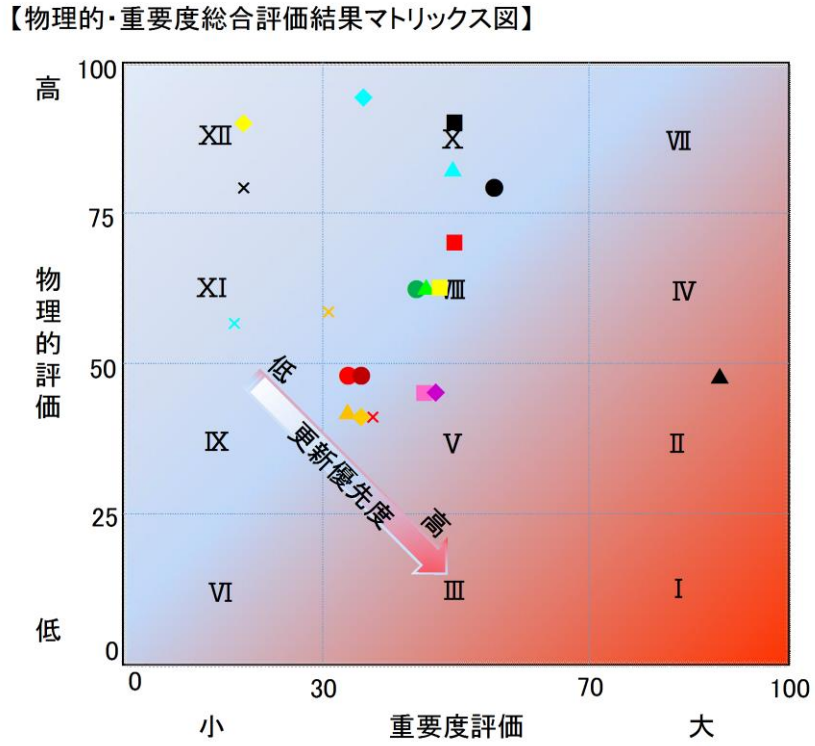


図 2.12　更新優先度のランク付け図

表 2.27　各施設の物理的評価と重要度評価の結果と重要度優先度

施設名		重要度等評価点数	物理的評価点数	記号	順位	施設別重要度優先度
南部水源地	ポンプ井	40.0	49.4	●	Ⅴ	大
	ポンプ室	40.0	41.6	▲	Ⅴ	大
牧浄水場	接合井	54.5	45.5	■	Ⅴ	大
	着水井～急速ろ過池	54.5	45.5	◆	Ⅴ	大
	排水池	17.2	63.6	×	Ⅺ	小
	浄水池・ポンプ棟下部	54.5	67.5	●	Ⅷ	小
	ポンプ棟上部	54.5	67.5	▲	Ⅷ	小
	配水池	54.5	67.5	■	Ⅷ	小
沖島浄水場	浄水池	59.0	84.4	▲	Ⅹ	小
	ポンプ室	59.0	89.6	■	Ⅹ	小
	洗浄排水池	18.7	89.6	◆	Ⅻ	小
	天日乾燥池	18.7	79.2	×	Ⅻ	小
長福寺配水池		66.9	77.9	●	Ⅹ	小
円山配水池		84.9	49.4	▲	Ⅱ	大
沖島配水池		58.5	72.7	■	Ⅷ	小
上出配水池	配水池	43.3	89.6	◆	Ⅹ	小
	塩素滅菌室	43.3	59.7	×	Ⅷ	小

（３）更新優先度評価を用いた更新年数の設定

更新基準は、厚生労働省が公表した「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」に示された時間計画保全に基づく重要度・優先度に応じた建築・土木構造物の更新基準（例）を基に、表 2.28 の通り設定しました。

重要度・優先度（大）の施設は、仮に故障等が発生した場合に、給水への影響が大きいものや部品の調達が困難など、復旧に時間を要するものなどが重要度・優先度が高い施設とされており、ここでは更新優先ランクのⅠ～Ⅴまでの施設を重要度・優先度（大）、Ⅵ～Ⅻを重要度・優先度（小）と位置づけました（表 2.27）。

ただし、配水池の耐震化については、重要管路の耐震化の実施時期と整合を図ることとしました。

表 2.28　時間計画保全に基づく重要度・優先度に応じた建築・土木構造物の更新基準

		更新基準　（年）	
区　分	法定耐用年数	重要度・優先度（大）	重要度・優先度（小）
建築	50	50	70
土木(管路を除く)	60	60	80

出典：「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」検討事例

H21.7 厚生労働省

2.3　設備関係の更新基準設定

(1)　設定方針

時間計画保全に基づく重要度・優先度に応じた更新基準を基に、維持管理水準の評価点を考慮して設備関係の更新基準を設定しました。

(2) 時間計画保全に基づく重要度・優先度に応じた更新基準

厚生労働省の「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」では、以下の通り施設の重要度の大小別に更新基準を設定しています。

「重要度（大）の施設（考え方）」

①仮に故障等が発生した場合に、１系統でバックアップが無い等、給水への影響が大きいもの

②部品の調達が困難など、復旧に時間を要するもの、漏水等が発生した場合に２次被害の恐れがあるものなど

表 2.29　時間計画保全に基づく重要度・優先度に応じた更新基準

工種	法定耐用年数	重要度・優先度（大）	重要度・優先度（小）
電気	20年	20年	30年
機械	15年	15年	25年
計装	10年	10年	20年

出典：「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」検討事例（H21.7 厚生労働省）

（３）維持管理水準の評価点を考慮した耐用（更新）年数の設定

電気・機械・計装などの設備が実際にどれぐらいの期間使用できるかは、その設備がどのように保守点検・維持管理されているかによって異なります。

「(公) 水道技術研究センター 」は、浄水場のヒヤリング調査から各設備別の維持管理水準（メンテナンスレベル）と更新期間の関係を求める式を公表しています。

１）メンテナンスレベルスコア評価基準点(SCORE)の算定方法

SCORE (X)は、各施設ごとに①技術スタッフの充実度、②予防保全への取り組み、③マニュアルの充実度、④点検・修繕履歴の管理、⑤更新修繕等の状況、⑥更新修繕等に必要な予算の 6 項目について、各 100 点、80 点、40 点、20 点で評価し、それらの合計点で算定されます（表 2.30）。

（出典：「浄水施設更新シミュレータ 2014 解説」（H26.3 公益財団法人 水道技術研究センター））

表 2.30　設備点検監視等のスコアを用いた評価基準点算定表

評価レベル		SCORE
①技術スッタフの充実度		
	維持管理行なうための技術スタッフが十分数確保されている	100
	維持管理行なうための技術スタッフがある程度確保されている	80
	維持管理行なうための技術スタッフが十分でない	40
	維持管理行なうための技術スタッフが明らかに不足している	20
②予防保全への取組み		
	故障が生じる前に部品交換やオーバーホール等必要な対応を行っている	100
	どちらかというと故障が生じる前に部品交換やｵｰﾊﾞｰﾎｰﾙ等必要な対応を行っている	80
	事故や故障が生じてからの対応がほとんどである	40
	いつも事故や故障が発生してからの対応している。対応が遅れる場合がある。	20
③マニュアルの充実度		
	施設点検等に必要なﾏﾆｭｱﾙやﾁｪｯｸｼｰﾄが充実している。また内容も適宜更新されている	100
	施設点検等に必要なﾏﾆｭｱﾙやﾁｪｯｸｼｰﾄがあるが、見直しを行なう必要を感じている	80
	施設点検等に必要なマニュアルを作成中、あるいは作成する必要を感じている	40
	施設点検等に必要なマニュアルがないどのように作成したらよいかわからない	20
④点検・修繕履歴の管理		
	点検・修理履歴を適切に管理し過去の履歴から将来の施設整備計画を策定している	100
	点検・修理履歴を管理しているが、管理面での課題もある	80
	点検・修理履歴をある程度は管理しているが、過去の履歴は逸散してしまっている	40
	点検・修理履歴を管理していない、過去の履歴もほとんど逸散している	20
⑤更新修繕等の状況		
	必要な修繕が適切に行なわれ、独自の基準に基づき施設が適切に更新されている	100
	必要に応じて修繕が行なわれ、施設更新もある程度実施されている	80
	必要最小限の修繕が行なわれ、施設更新の明確な基準もない	40
	必要な修繕が先送りされることが多く、法定対用年数を大きく超えて施設運用がなされている	20
⑥更新修繕等に必要な予算		
	更新・修繕に必要な予算が確実に認められる	100
	更新・修繕に必要な予算がほぼ認められる	80
	更新・修繕に必要な予算が最低限認められている	40
	更新・修繕に必要な予算はほとんど認められない	20
ＳＣＯＲＥ合計　　①＋②＋③＋④＋⑤		

２）耐用年数設定

各設備の重要度の大小に応じた耐用年数（表 7.2.31）に近江八幡市における各施設別の維持管理水準（メンテナンスレベル）から求めた延長係数β（１～1.5）を乗じて各設備の耐用年数を設定しました。

近江八幡市における浄水場の維持管理水準（表 2.32）から求めたそれぞれの延長係数と重要度別の耐用年数を表 3.33 に示します。

また、配水池の維持管理水準（表 2.34）から求めたそれぞれの延長係数と重要度別の耐用年数を表 2.35 に示します。

表 2.31　重要度・優先度に応じた更新基準に維持管理水準の評価点を考慮した耐用年数

工種	法定耐用年数	重要度・優先度（大）	重要度・優先度（小）
電気	20年	20×β年	30×β年
機械	15年	15×β年	25×β年
計装	10年	10×β年	20×β年

表 2.32　設備点検監視等のスコアを用いた近江八幡市の各施設別評価基準点（浄水場）

工種	評価レベル基準	牧浄水場	岩倉浄水場	沖島浄水場	南部水源地
電気	技術スタッフの充実度	80	80	80	80
	予防保全への取り組み	40	40	40	40
	マニュアルの充実度	40	40	40	40
	点検・修繕履歴の管理	80	80	80	80
	更新修繕等の状況	80	80	80	40
	更新修繕等に必要な予算	40	40	40	40
	ＳＣＯＲＥ合計	360	360	360	320
機械	技術スタッフの充実度	80	80	80	80
	予防保全への取り組み	80	40	80	40
	マニュアルの充実度	80	80	80	80
	点検・修繕履歴の管理	80	40	40	20
	更新修繕等の状況	40	40	40	40
	更新修繕等に必要な予算	80	40	80	40
	ＳＣＯＲＥ合計	440	320	400	300
計装	技術スタッフの充実度	80	80	80	80
	予防保全への取り組み	80	80	80	80
	マニュアルの充実度	80	40	40	40
	点検・修繕履歴の管理	80	80	40	40
	更新修繕等の状況	80	40	40	40
	更新修繕等に必要な予算	80	40	80	40
	ＳＣＯＲＥ合計	480	360	360	320

表 2.33　スコア点から算定した各設備の延長係数と重要度別耐用年数（浄水場）

	延長係数算定式と耐用年数		牧浄水場	岩倉浄水場	沖島浄水場	南部水源地
電気	β=0.3483Ln(x)−0.7184		1.332	1.332	1.332	1.291
	耐用年数	重要度大 20×β	27	27	27	26
		重要度小 30×β	40	40	40	39
機械	β=0.2907Ln(x)−0.3401		1.429	1.337	1.402	1.318
	耐用年数	重要度大 15×β	21	20	21	20
		重要度小 25×β	36	33	35	33
計装	β=0.3239Ln(x)−0.5728		1.427	1.334	1.334	1.296
	耐用年数	重要度大 10×β	14	13	13	13
		重要度小 20×β	29	27	27	26

表 2.34　設備点検監視等のスコアを用いた近江八幡市の各施設別評価基準点（配水池）

工種	評価レベル基準	長福寺配水池	円山配水池	沖島配水池	上出配水池
電気	技術スタッフの充実度	80	80	80	80
	予防保全への取り組み	40	40	40	40
	マニュアルの充実度	40	40	40	40
	点検・修繕履歴の管理	80	80	80	80
	更新修繕等の状況	80	40	40	80
	更新修繕等に必要な予算	40	40	40	40
	ＳＣＯＲＥ合計	360	320	320	360
機械	技術スタッフの充実度	80	80	80	80
	予防保全への取り組み	80	40	80	80
	マニュアルの充実度	80	80	80	80
	点検・修繕履歴の管理	80	40	80	80
	更新修繕等の状況	40	40	40	40
	更新修繕等に必要な予算	40	40	40	40
	ＳＣＯＲＥ合計	400	320	400	400
計装	技術スタッフの充実度	80	80	80	80
	予防保全への取り組み	80	80	80	80
	マニュアルの充実度	40	40	40	80
	点検・修繕履歴の管理	40	40	40	80
	更新修繕等の状況	80	40	40	80
	更新修繕等に必要な予算	40	40	40	80
	ＳＣＯＲＥ合計	360	320	320	480

表 2.35　スコア点から算定した各設備の延長係数と重要度別耐用年数（配水池）

	延長係数算定式と耐用年数		長福寺配水池	円山配水池	沖島配水池	上出配水池
電気	β=0.3483Ln(x)−0.7184		1.332	1.291	1.291	1.332
	耐用年数	重要度大 20×β	27	26	26	27
		重要度小 30×β	40	39	39	40
機械	β=0.2907Ln(x)−0.3401		1.402	1.337	1.402	1.402
	耐用年数	重要度大 15×β	21	20	21	21
		重要度小 25×β	35	33	35	35
計装	β=0.3239Ln(x)−0.5728		1.334	1.296	1.296	1.427
	耐用年数	重要度大 10×β	13	13	13	14
		重要度小 20×β	27	26	26	29

３）各施設別評価結果のまとめ

表 2.36 は、近江八幡市の現在の設備点検監視等のスコアから見た各施設別評価結果のまとめです。

これによれば、市全体として見た場合、維持管理行なうための技術スタッフがある程度確保されていますが、更新・修繕に必要な予算が十分でないという結果になります。

また、施設単位では、点検レベル等は牧浄水場が最も高く、南部水源池が最も低い結果となっています。

表 2.36　設備点検監視等のスコアから見た近江八幡市の各施設別評価（%）

	技術スタッフの充実度	予防保全への取り組み	マニュアルの充実度	点検・修繕履歴の管理	更新修繕等の状況	更新修繕等に必要な予算	平均
牧浄水場	80.0	66.7	66.7	80.0	66.7	66.7	71.1
岩倉浄水場	80.0	53.3	53.3	66.7	53.3	40.0	57.8
沖島浄水場	80.0	66.7	53.3	53.3	53.3	66.7	62.2
南部水源地	80.0	53.3	53.3	46.7	40.0	40.0	52.2
長福寺配水池	80.0	66.7	53.3	66.7	66.7	40.0	62.2
円山配水池	80.0	53.3	53.3	53.3	40.0	40.0	53.3
沖島配水池	80.0	66.7	53.3	66.7	40.0	40.0	57.8
上出配水池	80.0	66.7	66.7	80.0	66.7	53.3	68.9
平均	80.0	61.7	56.7	64.2	53.3	48.3	60.7

（４）各施設における需要度評価

各施設別設備の重要度の大小については、表 2.37 のとおり土木施設・建築構造物の更新優先度で設定した重要度から判断し、それぞれの更新基準年を設定しました。

表 2.37　重要度評価による重要度の大小に基づく施設設備別更新基準年の設定

施設名称	設備名	重要度点数	重要度順位	重要度	更新基準年		
					機械	電気	計装
南部水源地	ポンプ井	40.0	16	小	39	33	26
	ポンプ室	40.0	16	小	39	33	26
牧浄水場	接合井	54.5	6	大	27	21	14
	着水井～急速ろ過池	54.5	6	大	27	21	14
	排水池	17.2	20	小	40	36	29
	浄水池・ポンプ棟下部	54.5	6	大	27	21	14
	ポンプ棟上部	54.5	6	大	27	21	14
	配水池	54.5	6	大	27	21	14
岩倉浄水場	水中ポンプ室	41.6	14	小	40	33	27
	ポンプ室	41.6	14	小	40	33	27
	浄水池(増設)	49.4	11	小	40	33	27
沖島浄水場	浄水池	59.0	3	大	26	21	13
	ポンプ室	59.0	3	大	26	21	13
	洗浄排水池	18.7	18	小	39	35	26
	天日乾燥池	18.7	18	小	39	35	26
長福寺配水池		66.9	2	大	27	21	13
円山配水池		88.0	1	大	26	20	13
沖島配水池		59.0	5	大	26	21	13
上出配水池	配水池	43.3	12	小	40	35	29
	塩素滅菌室	43.3	12	小	40	35	29
水道事業所				大	27	21	14

3　更新シミュレーション

3.1　更新需要の検討

本市がこれまで整備してきた施設や管路の事業費は、現在の価格で約 327 億円に達します。このうち管路が約 280 億円（85.8%）、土木・建築は、約 27 億円(8.2%）、電気機械その他は約 20 億円（6.0%）となっています。

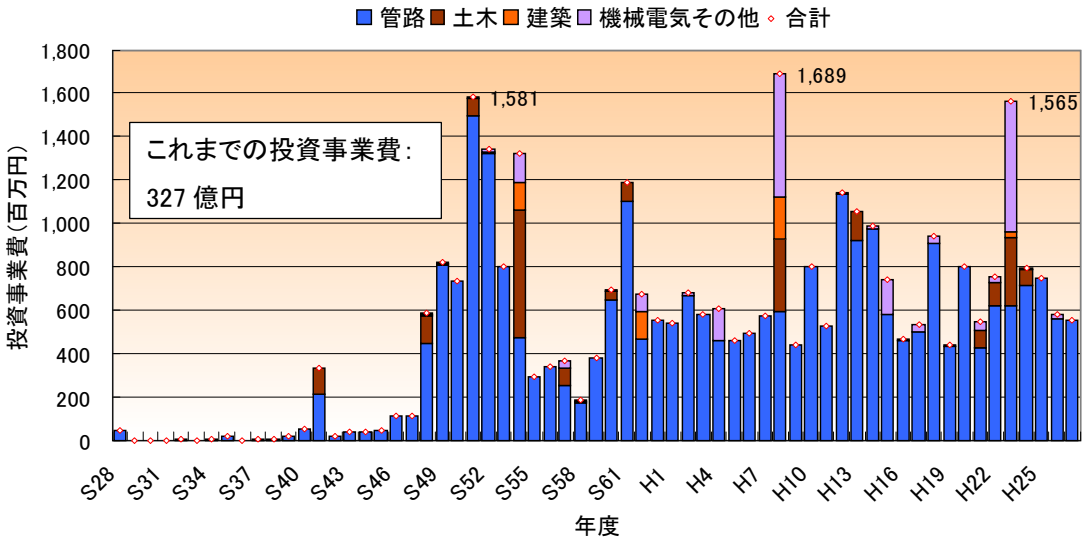


図 3.1　近江八幡市におけるこれまでの投資事業費

現在、水道施設管路で法定耐用年数の 1.5 倍(建築 75 年、土木 90 年、機械電気 25 年、管路 60 年)を超える老朽施設の割合は施設（土木・建築）設備（機械・電気）で 10%程度、管路で 3%程度ですが、今後これらを更新しなかった場合、50 年後には、この割合は施設設備で約 54%、管路では約 88%に達します（図 3.2、図 3.3）。

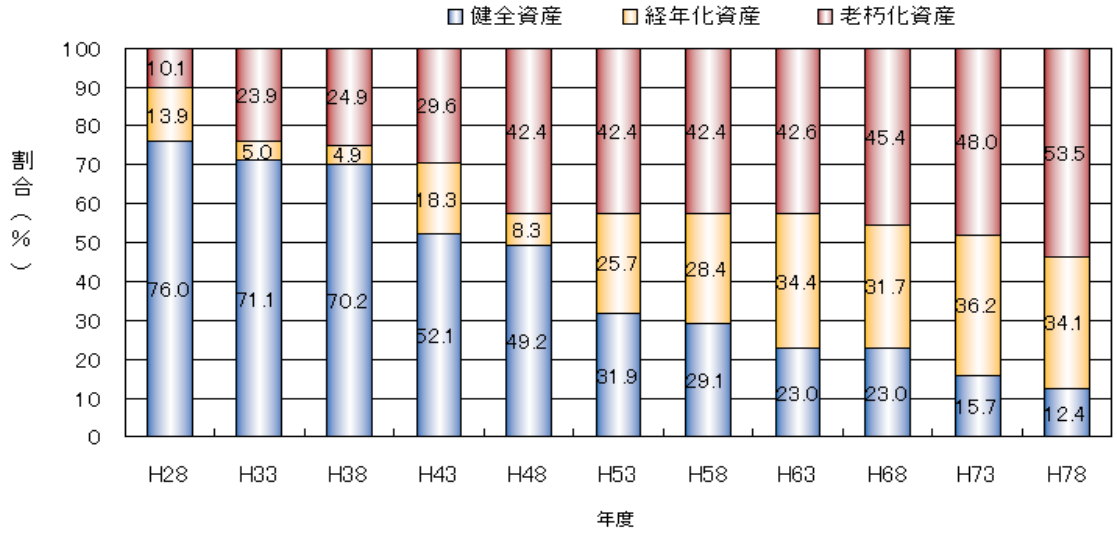


図 3.2　今後の水道資産（施設・設備）の老朽化の推移

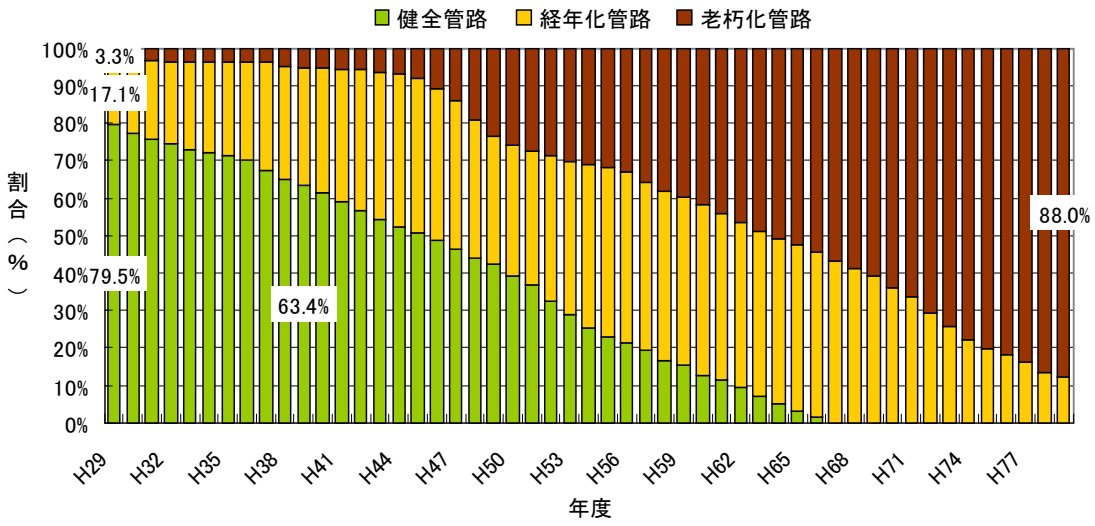


図 3.3　今後の水道資産（管路）の老朽化の推移

施設や管路を健全に維持するため、法定耐用年数（土木 60 年、建築 50 年、電気機械 15 年、管路 40 年）で、機械的に同種同規模で更新する場合には、平成 79 年度までの 50 年間に約 485 億円、年間平均で約 9.9 億円の事業費が必要となります（図 3.4）。

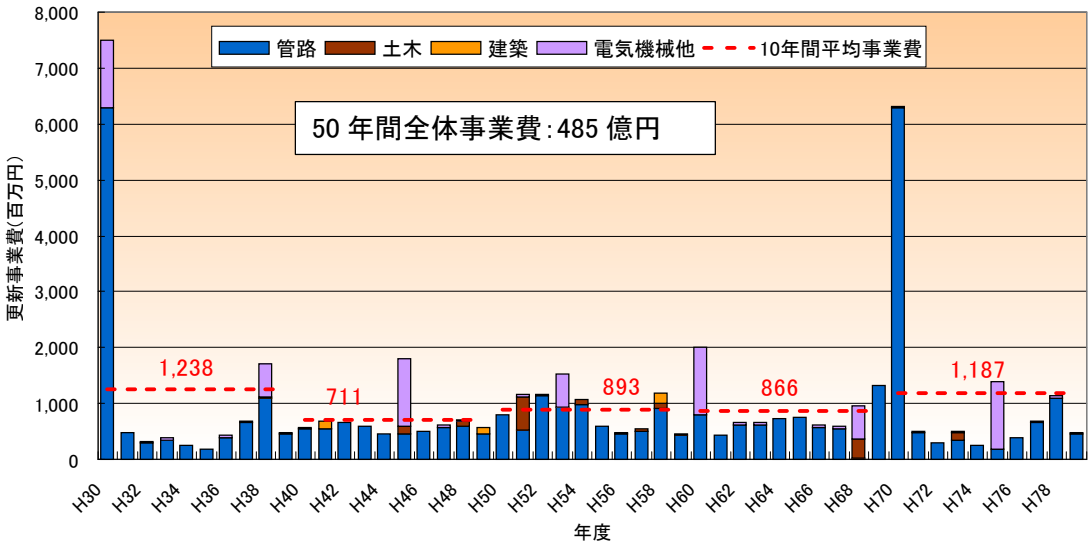


図 3.4　法定耐用年数で現有資産を更新した場合の事業費の推移

本市における今回のアセットマネジメントでは、タイプ４を目指すことから、重要度や影響度などを踏まえ市独自の更新基準を設定し更新することにしました。

3.2　管路の更新需要

（１）重要（基幹）管路の更新事業計画

水道の耐震化計画等策定指針（平成27年6月厚生労働省健康局水道課）「重要給水施設管路等を優先して、耐震性の低い管路を耐震性の高い管路に更新する。」との方針が示され、国土土強靭化アクションプラン2014 （平成26年６月３日国土強靭化推進本部決定）では、「基幹管路の耐震適合率 34%（H24）→50%（H34）とする」としています。

また、重要給水施設管路の耐震化計画策定の手引き（平成29年5月厚生労働省健康局水道課）では、「管路全体の更新事業量は更新基準年数を設定してアセットマネジメントを行い、その結果から、計画期間における事業量（更新延長・事業費）およびそれを平準化した年間の事業量（更新延長・事業費）や更新率を設定している水道事業者が多く、事業量ペースの設定等にあたっては、これらの考え方を参考にする。」としています。

これらを基に、重要管路については、今後 20 年以内に耐震化を完了することを目標に、現在（H29 年度）の耐震化率の 16.5%をⅠ期中（平成 39 年度）に 50%、平成４７年度に 100%とすることとしました。

本市では重要管路の内で非耐震化路線の延長は 36.8km あり、これらを全て更新するには約 51 億円の費用が必要となります。

管路の更新優先度等に基づく重要管路の更新事業計画を表 3.1 に示します。

表 3.1　重要管路の更新事業年次計画

更新年度	路線名	更新事業費（百万円）	更新延長（m）
H30			
H31			
H32	牧導水管路線	298	594
H33	長福寺送水・円山路線1	383	1,288
H34	円山路線1	377	2,591
H35	長福寺路線 3	398	2,416
H36	円山路線 3・長福寺導水	253	2,861
H37	長福寺路線 1	461	2,444
H38	上出路線	124	1,090
H39	長福寺路線 2・円山路線 2	495	4,347
H40	安土町内（配水本管）・牧路線 3	550	5,769
H41	牧路線 1	508	5,587
H42			
H43			
H44			
H45	旧近江八幡市内（配水本管）	535	3,062
H46	旧近江八幡市内（配水本管）	535	3,062
H47	長福寺路線 4・牧路線 2	146	1,736
合計		5,063	36,847

（２）一般管路の今後の更新需要

１）一般管路の更新事業費

本市に敷設されている約 550ｋｍの管路の整備に投じられてきた事業費は約 280 億円です（図 3.5）。これらの中には法定耐用年数を大きく超えたものも多く有り、今後老朽化による漏水被害の多発が危惧されます。

この内、重要（幹線）管路以外の一般管路を法定耐用年数（４０年）に基づいて全て耐震管（ダクタイル鋳鉄管 NS 型耐震管）で更新するには、今後５０年間に約 390 億円の事業費が必要となります（図 3.6）。

このため一般管路は、事故実績に基づく事故率などから設定した本市独自の管種毎の更新基準(表 2.24) を用いて老朽管を更新していくこととしました。

その結果、今後 50 年間の更新事業費は一般管路で 226 億円となり、法定耐用年数で更新する場合から約 164 億円低減できることになります（図 3.7）。

平成 30 年に事業費が集中しているのは、本市の更新基準（40 年）を現時点で超えている塩化ビニル管が多いためです。

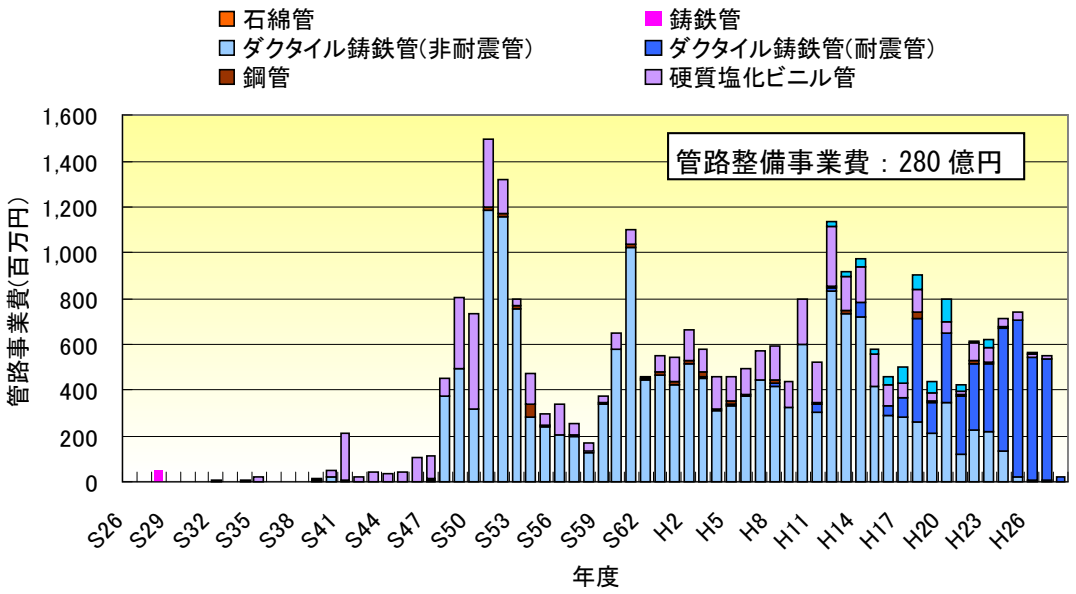


図 3.5　これまでの管種別管路整備事業費の推移

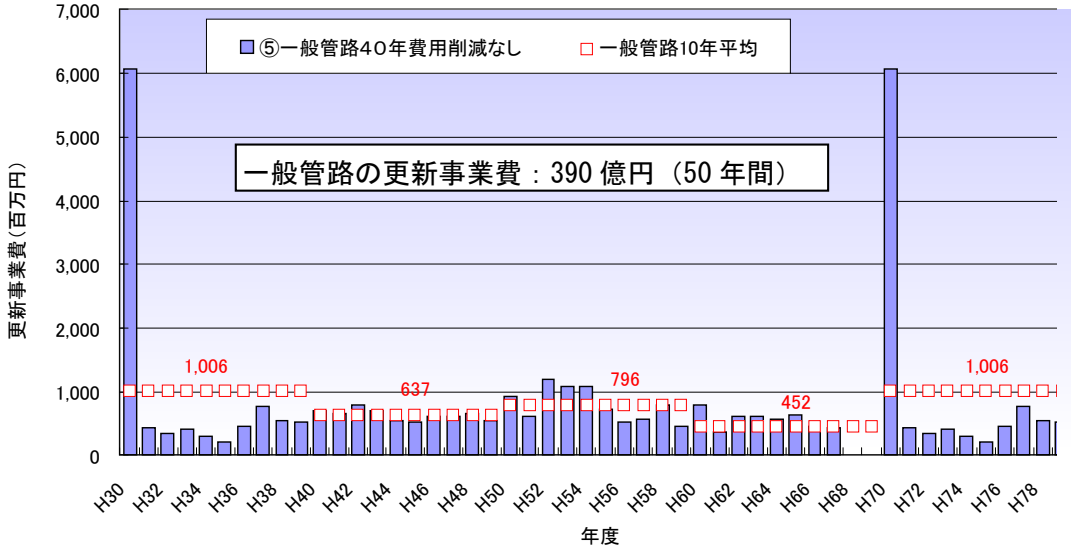


図 3.6　今後の一般管路の更新事業費の推移（法定耐用年数で更新）

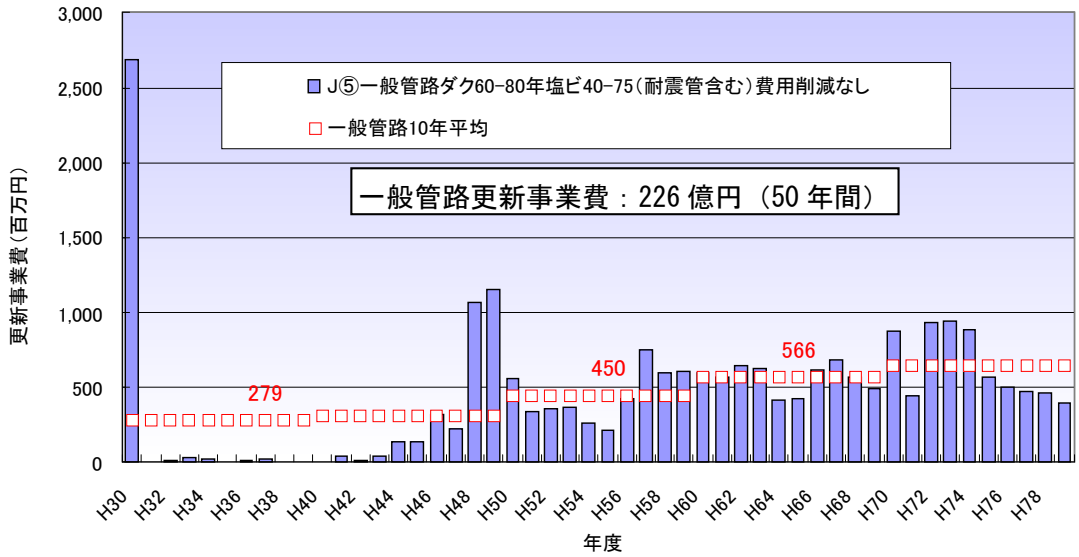


図 3.7　今後の一般管路の更新事業費の推移（近江八幡市更新基準で更新）

２）管路更新費の見直し（削減）

現在、本市における管路の更新の管種は、Φ７５以上ではダクタイル耐震管（NS管）で整備していますが、最近、小口径についてはGX管やNS形E種などのより低価格な耐震性ダクタイル鋳鉄管（NS形E種管）が製造発売されています。

このため、Φ75～Φ100の管路について、従来型NS管に比較して３割程度の安価とされるNS形E種管を用いることとしました。

Φ５０mm以下の管路については、漏水による影響度が小さいため維持管理で対応することにしました。

これにより今後、50年間で一般管路の更新に必要な事業費は177億円とさらに約４９億円の事業費減となります（図3.8）。

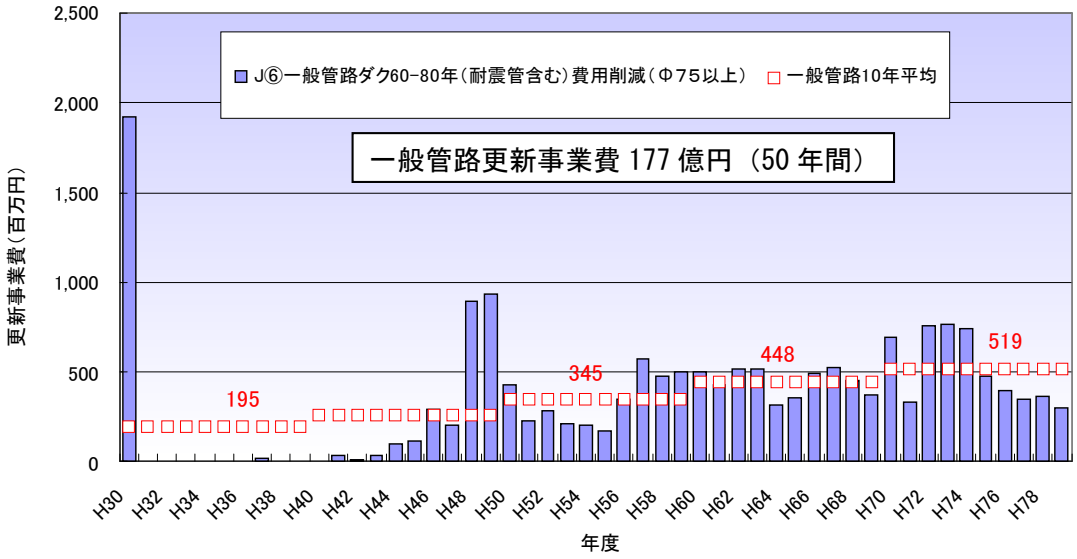


図 3.8　今後の一般管路の更新事業費の推移（市更新基準、費用見直し後）

３）更新事業費の平滑化

今回の更新基準等にしたがって、毎年、更新事業を実施していくと、年次により、事業費が特定の年次に集中するなどバラツキが生じ、事業の執行や事業費の確保に支障が生じる可能性があります。このため年間事業費を平滑化するため一般管路の事業費で調整することにしました。

①塩化ビニル管の事業費

昭和５４年以前に布設したVP管は、全て本市が設定した更新基準年を超過しており、この管路で漏水事故も頻発しています。

このため早急に更新事業を行なう必要がありますが、この基準を超過した管の更新事業費は約18億円にも達しており単年度で実施することは困難なことから、今後１０年間で集中的に更新することとしました（図3.9）。

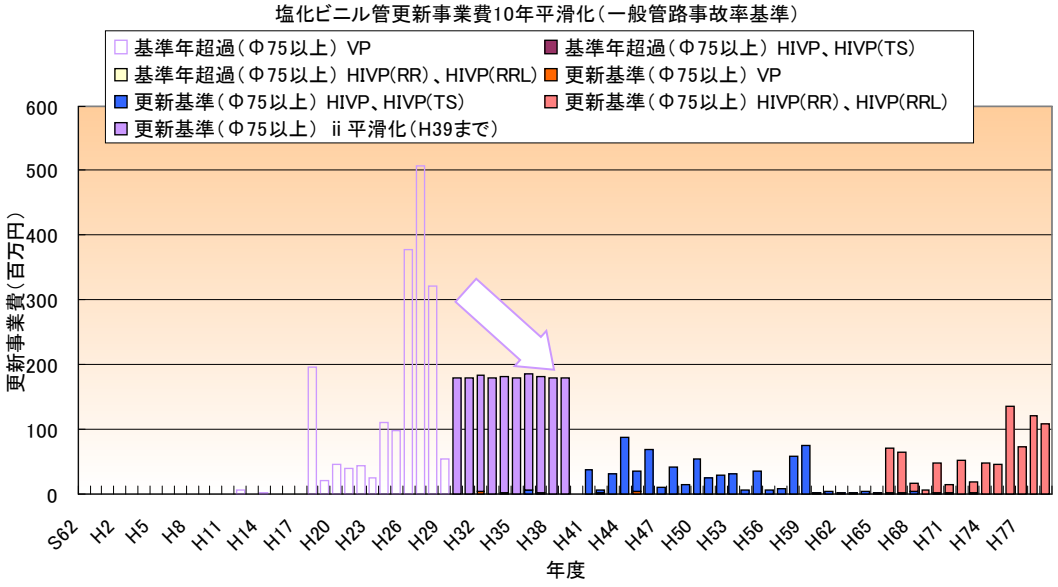


図3.9　塩化ビニル管の今後の更新事業費（Φ50管を除く）

②全体事業費平滑化後の一般管路の事業費

今後の施設・設備を含む年間の全体更新事業費を１０年単位（Ⅲ期以降は３０年単位）で平滑化するため、一般管路の更新事業で調整しました(図3.10）。

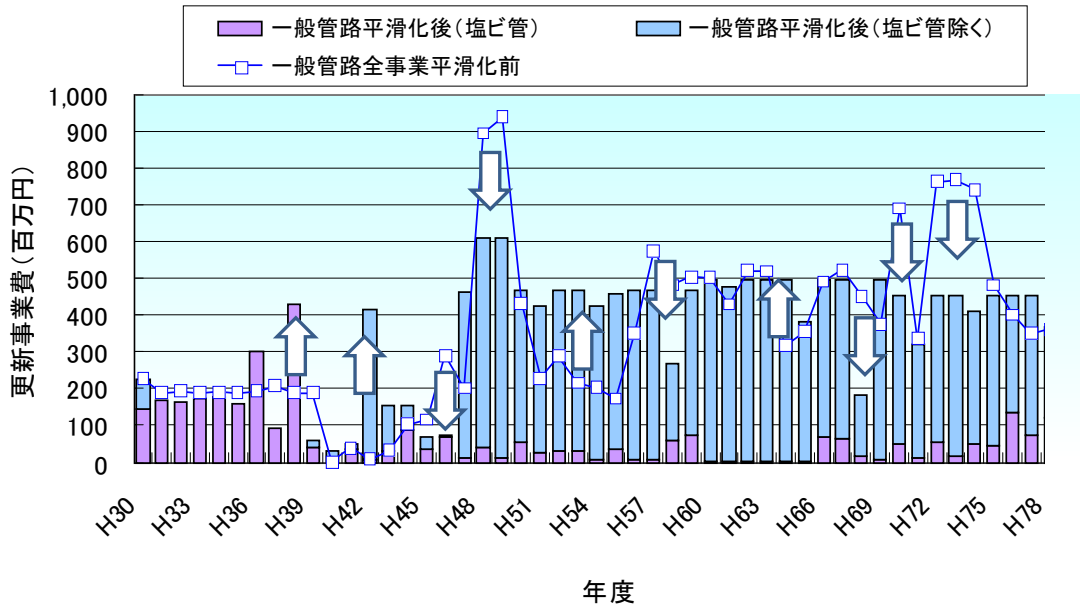


図3.10　全体事業費平滑化後の一般管路の事業費の推移

（３）重要管路と一般管路を合わせた今後の更新需要

重要管路を４７年度までに整備し、一般管路を、本市基準を基に全体事業費平滑化を考慮して整備する場合の更新事業費の推移を図3.11に示します。

これによれば、今後50年間の管路の更新事業費は約228億円で、平成30年からの10年間の年間事業費は約4.7億円、平成40年度からの10年間は年間約4.9億円となります。

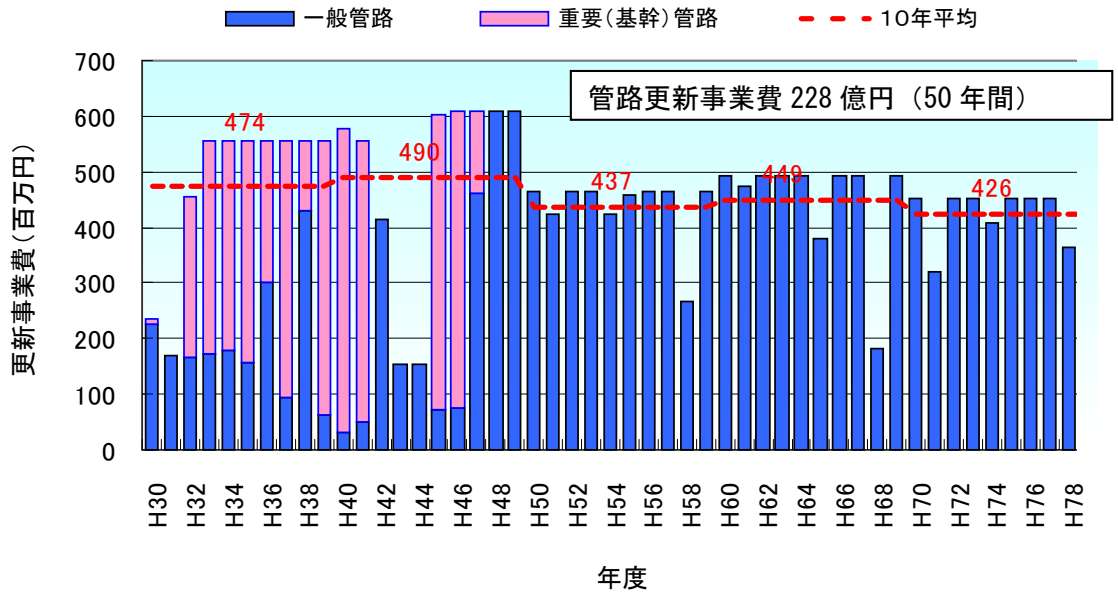


図3.11　管路全体の今後の更新事業費（Φ50管を除く）

3.3　土木・建築の更新需要

（１）これまでの整備投資額（取得資産額）の推移

本市における現在の土木建築関係の資産総額は約 27 億円で、これまでの各施設（建築および土木）の整備事業費の推移は図 3.12 に示す通りです。

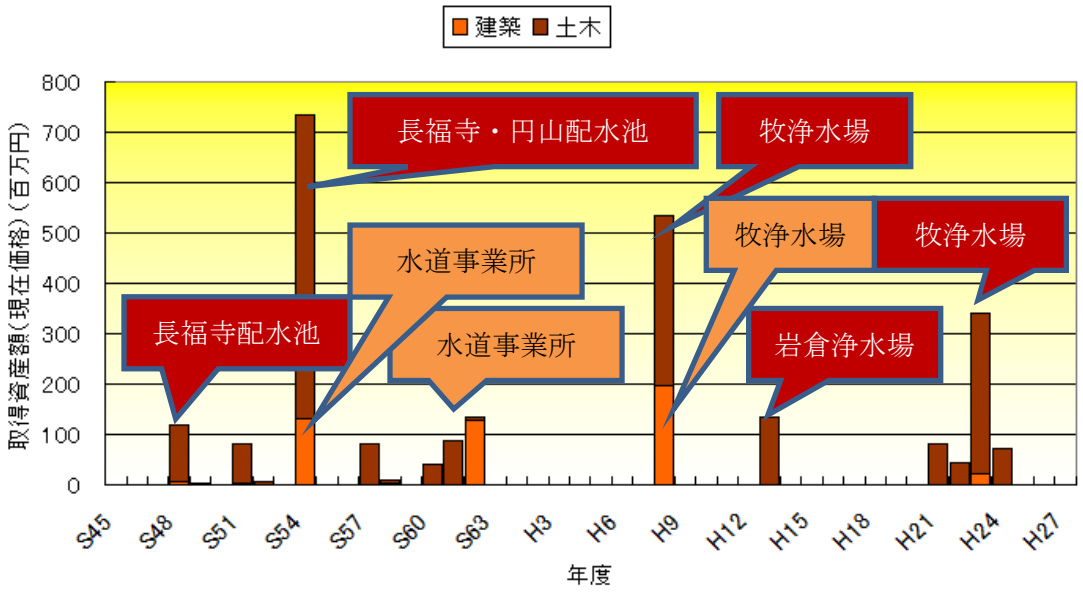


図 3.12　建築および土木構造物の建設投資額の推移

（２）今後の更新需要

これらの土木建築施設の中で、昭和 54 年度に整備された円山配水池については、耐震性が無く早期に対策を実施する必要がありますが、重要管路の円山路線の耐震化が平成 40 年度には完了することから、円山路線での地震時の供給を確保するため円山配水池の更新耐震化を平成 40 年度から実施することにしました。

浄水施設に関して、良質な地下水を水源とする本市の２つの浄水施設は、水質面や安全面から非常に重要な水源と考えられますが、将来の水需要減少を見据えて規模の小さな南部水源地は効率面から廃止することとしました。

水道事業所は、本庁舎に統合が計画されていることから更新需要からは除外しました。

以上の方針の下に、表 3.2 の更新基準に基づいて土木建築施設の更新を実施していくと今後 50 年間に 22.5 億円の事業費が必要となります（図 3.13）。

表 3.2　各施設の物理的評価と重要度評価の結果と重要度優先度

施　設　名		重要度優先度	更新基準　（年）	
			建築	土木（管路を除く）
南部水源地	ポンプ井	大	50	60
	ポンプ室	大	50	60
牧浄水場	接合井	大	50	60
	着水井～急速ろ過池	大	50	60
	排水池	小	70	80
	浄水池・ポンプ棟下部	小	70	80
	ポンプ棟上部	小	70	80
	配水池	小	70	80
沖島浄水場	浄水池	小	70	80
	ポンプ室	小	70	80
	洗浄排水池	小	70	80
	天日乾燥池	小	70	80
長福寺配水池		小	70	80
円山配水池		大	50	60
沖島配水池		小	70	80
上出配水池	配水池	小	70	80
	塩素滅菌室	小	70	80

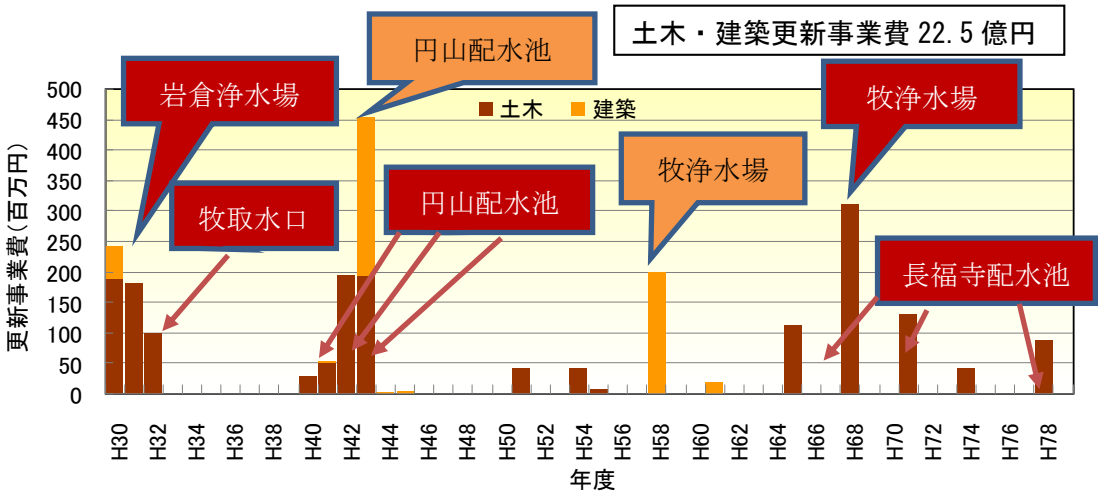


図 3.13　土木・建築施設の今後の更新事業費の推移

3.4　機械・電気・計装その他の更新需要

（１）これまでの整備投資額（取得資産額）の推移

本市における現在の電気機械その他設備の資産総額は約 20 億円です。

これまでの設備別の整備事業費の推移を図 3.14 に示します。

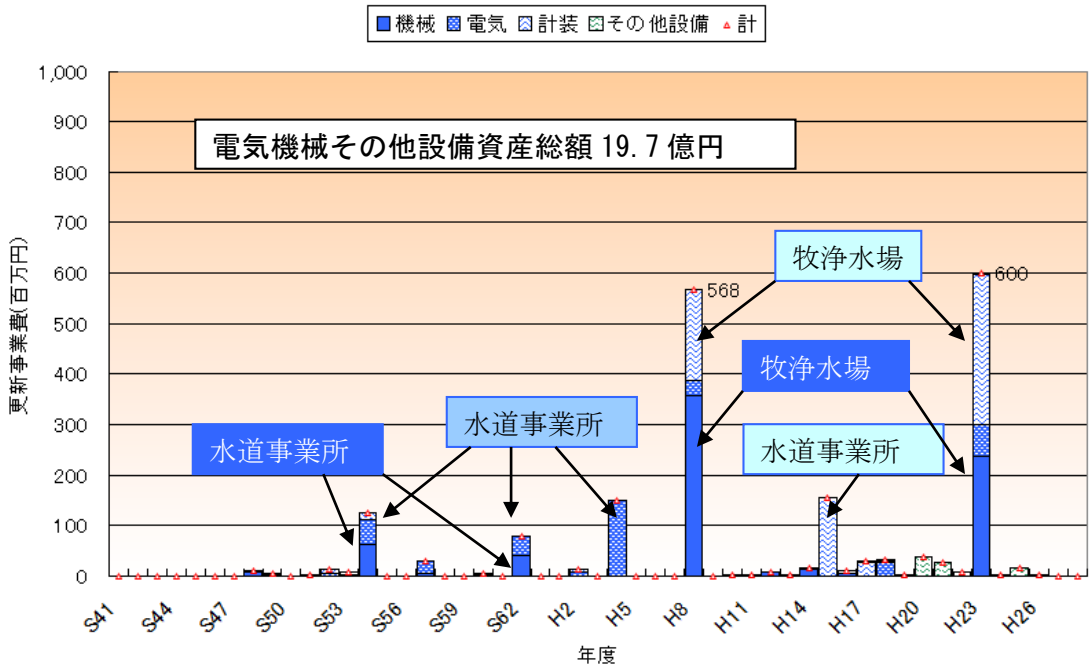


図 3.14　近江八幡市におけるこれまでの設備別の整備事業費の推移

（２）今後の更新需要

機械電気計装などの設備を表 2.22 のスコア点から設定した更新基準を用い更新して行くには、今後 50 年間に約 69.8 億円の事業費が必要となります。

機械電気計装の更新事業費は、年度によって大きなバラツキがあることから、岩倉浄水場や円山配水池の整備に関連するものを除いて、基本的に１０年単位で平均化して更新事業を実施することにしました（図 3.15）。

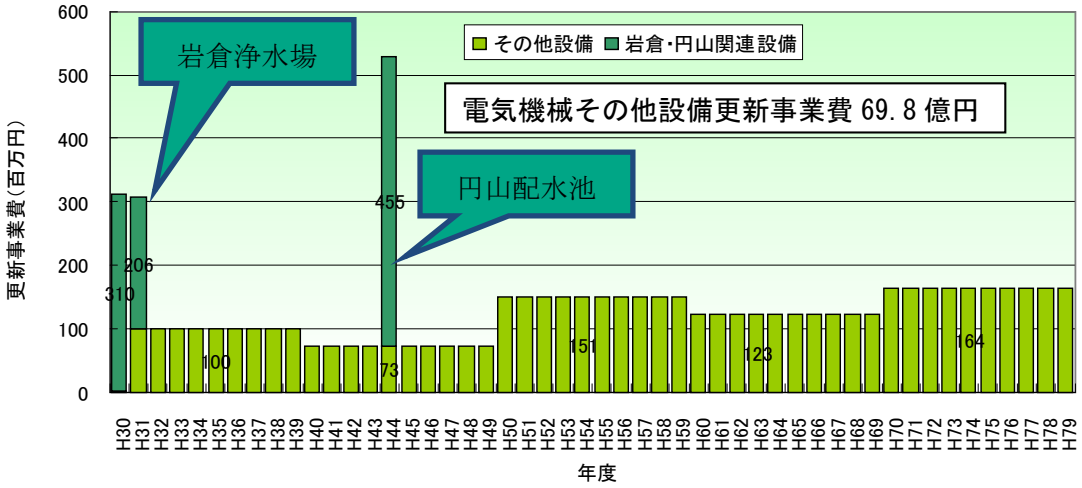


図 3.15　設備関係（電気機械計装その他）の今後の更新事業費の推移

3.5　今後の水道資産（管路・施設等）全体の更新需要

本市における水道資産を将来にわたって健全に維持していくには、今回の更新基準等に基づいて更新事業を着実に実施していく必要があります。

そのために今後 50 年間で必要となる事業費は、管路で約 227.6 億円、施設（土木・建築）で約 22.5 億円、設備（電気・機械・計装その他）で約 69.8 億円、合わせて約 320 億円、年間平均では約 6.4 億円となります（図 3.16）。

これらの事業をⅠ期（平成 30 年度を除く今後 9 年間）とⅡ期（平成 40～49 年度）、Ⅲ～Ⅴ期（平成 50～79 年度）で平滑化するため一般管路の更新事業費で調整した結果、平成 30 年度が約 7.9 億円、平成 31 から 39 年度で約 6.7 億円、平成 40 から 49 年度が約 6.8 億円、平成 50 から 79 年度が毎年約 6.2 億円の事業費となります（図 3.17）。

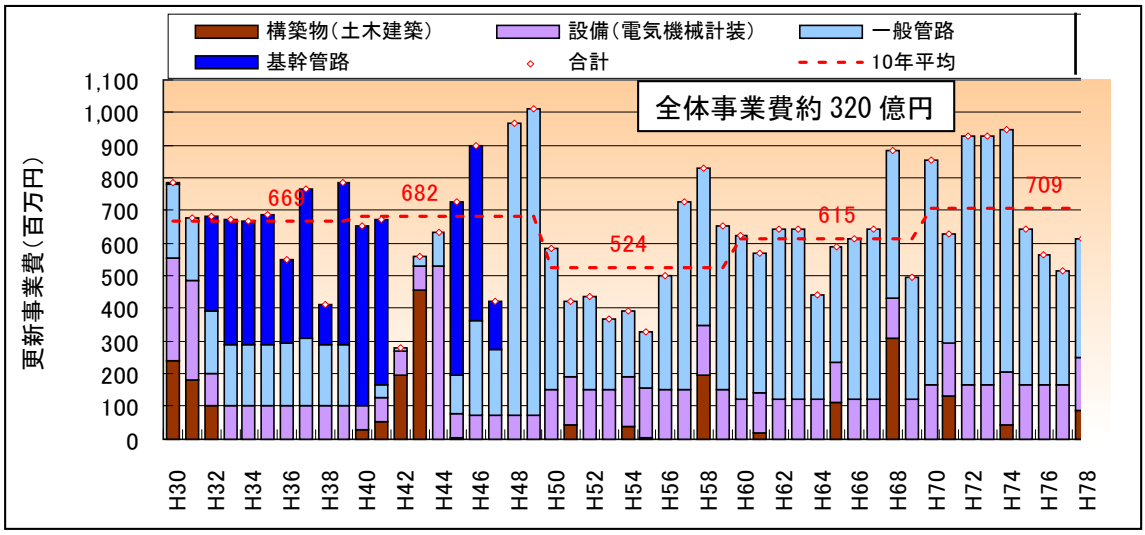


図 3.16　今後の水道事業の更新需要（事業費平滑化前）

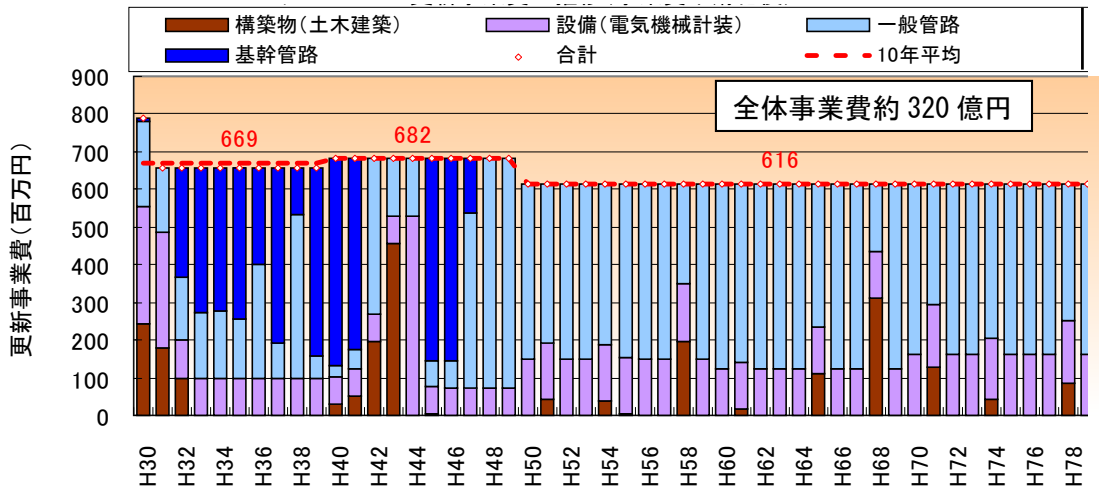


図 3.17　今後の水道事業の更新需要（事業費平滑化後）

表 3.3　今後の水道事業の更新需要の推移（Ⅰ期、Ⅱ期）　　（単位：百万円）

年度	重要(基幹)管路	一般管路	土木・建築	電気機械等設備	合計
H30	8	226	242	312	787
H31	0	168	181	307	656
H32	290	165	100	100	656
H33	383	173	0	100	656
H34	377	178	0	100	656
H35	398	157	0	100	656
H36	253	302	0	100	656
H37	461	94	0	100	656
H38	124	431	0	100	656
H39	495	60	0	100	656
Ⅰ期計	2,789	1,954	523	1,422	6,689
H40	550	29	30	73	682
H41	508	48	53	73	682
H42	0	414	195	73	682
H43	0	154	455	73	682
H44	0	153	1	528	682
H45	535	70	4	73	682
H46	535	74	0	73	682
H47	146	463	0	73	682
H48	0	609	0	73	682
H49	0	609	0	73	682
Ⅱ期計	2,274	2,623	738	1,186	6,822

表 3.4　今後の水道事業の更新需要の推移（Ⅲ期、Ⅳ期）　　（単位：百万円）

年度	重要(基幹)管路	一般管路	土木・建築	電気機械等設備	合計
H50	0	465	0	151	616
H51	0	423	42	151	616
H52	0	465	0	151	616
H53	0	465	0	151	616
H54	0	425	40	151	616
H55	0	459	6	151	616
H56	0	465	0	151	616
H57	0	465	0	151	616
H58	0	267	198	151	616
H59	0	465	0	151	616
Ⅲ期計	0	4,367	286	1,505	6,158
H60	0	493	0	123	616
H61	0	475	18	123	616
H62	0	493	0	123	616
H63	0	493	0	123	616
H64	0	493	0	123	616
H65	0	381	112	123	616
H66	0	493	0	123	616
H67	0	493	0	123	616
H68	0	182	311	123	616
H69	0	493	0	123	616
Ⅳ期計	0	4,492	441	1,225	6,158

表 3.5　今後の水道事業の更新需要の推移（Ｖ期、合計）　　（単位：百万円）

年度	重要(基幹)管路	一般管路	土木･建築	電気機械等設備	合計
H70	0	451	0	164	616
H71	0	321	130	164	616
H72	0	451	0	164	616
H73	0	451	0	164	616
H74	0	409	42	164	616
H75	0	451	0	164	616
H76	0	451	0	164	616
H77	0	451	0	164	616
H78	0	365	86	164	616
H79	0	451	0	164	616
Ｖ期計	0	4,256	258	1,644	6,158
合計	5,063	17,694	2,247	6,982	31,985

表 3.6　今後の水道事業の更新需要のまとめ

更新事業費と主要施設名称

単位:百万円

		土木事業費		建築事業費		機械電気事業費		基幹管路事業費		一般管路	年度事業費
		事業費	施設名	事業費	施設名			事業費	路線名	事業費	
第Ⅰ期	H30	190.0	岩倉浄水場	52.0	岩倉浄水場	311.7 (309.7+2.0)	岩倉浄水場 その他	7.6		226.1	787.4
	H31	181.3	岩倉浄水場 牧取水口			306.6 (206.1+100.5)	岩倉浄水場 その他			167.8	655.7
	H32	100.0	牧取水口			100.5		290.4	基-14	164.8	655.7
	H33					100.5		383.0	基-16,基-3	172.5	656.0
	H34					100.5		377.0	基-3	177.9	655.4
	H35					100.5		398.0	基-11	157.2	655.7
	H36					100.5		253.0	基-5,基-15	302.2	655.7
	H37					100.5		461.0	基-9	94.2	655.7
	H38					100.5		124.0	基-2	431.2	655.7
	H39					100.5		495.0	基-10,基-4	60.2	655.7
小　計		471.3		52.0		1,422.2		2,789.0		1,954.1	6,688.6
第Ⅱ期	H40	30.0				73.1		550.0	基-1,基-8	29.1	682.2
	H41	50.0	円山配水池 (ポンプ場)	3.0	牧浄水場	73.1		508.0	基-6	48.1	682.2
	H42	195.0				73.1				414.1	682.2
	H43	195.0		260.0	円山配水池	73.1				154.1	682.2
	H44			1.0	牧浄水場	528.1 (455.0+73.1)	円山配水池 その他			153.1	682.2
	H45			4.0	沖島浄水場	73.1		535.0	基-13	70.1	682.2
	H46					73.1		535.0	基-13	74.1	682.2
	H47					73.1		146.0	基-12,基- 7	463.1	682.2
	H48	0.4	牧浄水場			73.1				608.7	682.2
	H49					73.1				609.1	682.2
小　計		470.4		268.0		1,186.0		2,274.0		2,623.6	6,822.0
第Ⅲ期	H50					150.5				465.3	615.8
	H51	42.0	牧浄水場			150.5				423.3	615.8
	H52					150.5				465.3	615.8
	H53					150.5				465.3	615.8
	H54	40.0	沖島浄水場			150.5				425.3	615.8
	H55	6.0	沖島浄水場			150.5				459.3	615.8
	H56					150.5				465.3	615.8
	H57					150.5				465.3	615.8
	H58			198.0 (198.0+1.0)	牧浄水場 上出配水池	150.5				267.3	615.8
	H59					150.5				465.3	615.8
小　計		88.0		198.0		1,505.0		0.0		4,367.0	6,158.0
第Ⅳ期	H60					122.5				493.3	615.8
	H61			18.0	牧浄水場	122.5				475.3	615.8
	H62					122.5				493.3	615.8
	H63					122.5				493.3	615.8
	H64					122.5				493.3	615.8
	H65	112.0	長福寺配水池			122.5				381.3	615.8
	H66					122.5				493.3	615.8
	H67					122.5				493.3	615.8
	H68	311.0 (231.0+80.0)	牧浄水場 上出配水池			122.5				182.3	615.8
	H69					122.5				493.3	615.8
小　計		423.0		18.0		1,225.0		0.0		4,492.0	6,158.0
第Ⅴ期	H70					164.4				451.4	615.8
	H71	130.0	長福寺配水池			164.4				321.4	615.8
	H72					164.4				451.4	615.8
	H73					164.4				451.4	615.8
	H74	42.0 (12.0+30.0)	沖島浄水場 沖島配水池			164.4				409.4	615.8
	H75					164.4				451.4	615.8
	H76					164.4				451.4	615.8
	H77					164.4				451.4	615.8
	H78	86.0	長福寺配水池			164.4				365.4	615.8
	H79					164.4				451.4	615.8
小　計		258.0		0.0		1,644.0		0.0		4,256.0	6,158.0
合　計		1,710.7		536.0		6,982.2		5,063.0		17,692.7	31,984.6

4　水需要予測について

4.1　目的

水需要の予測は、安定した給水と適正な施設整備を行うため、将来の人口動態とそれに伴う必要な水需要を予測するものです。

4.2　人口予測

(1) 将来人口

①水道事業における将来人口について

総合戦略での目標人口や総合計画の将来人口は、近江八幡市として掲げられた重要な政策の目標値であり、現在、将来人口である約7万人に供給できる能力は有している本市の水道施設に関しても今後の老朽化施設の更新に際しては、この目標人口を十分考慮していくこととします。

また一方、水道事業としては、今後の健全経営を持続していく上で、現状の動向から予測される人口の減少を考慮したより厳密な推計結果が必要とされるため、より現実を踏まえた国立社会保障・人口問題研究所が示す出生率等を考慮した将来想定人口を、アセットマネジメント等、今後の経営戦略検討に用いることとしました。

②平成２８年度人口実績を踏まえた将来人口

近江八幡市における平成 27 年度末の住民基本台帳人口は 81,910 人でしたが、平成２８年度末は、82,086 人となりました。このため近江八幡市における将来人口は、平成 27 年度実績に基づく予測を平成 28 年度の人口実績で補正して用いることにしました。その結果では、市の人口は、平成 28 年度の約 82.1 千人から平成 37 年度には約 80.3 千人、平成 57 年度には約 71.4 千人、平成 77 年には約 61.6 千人となると想定されます。

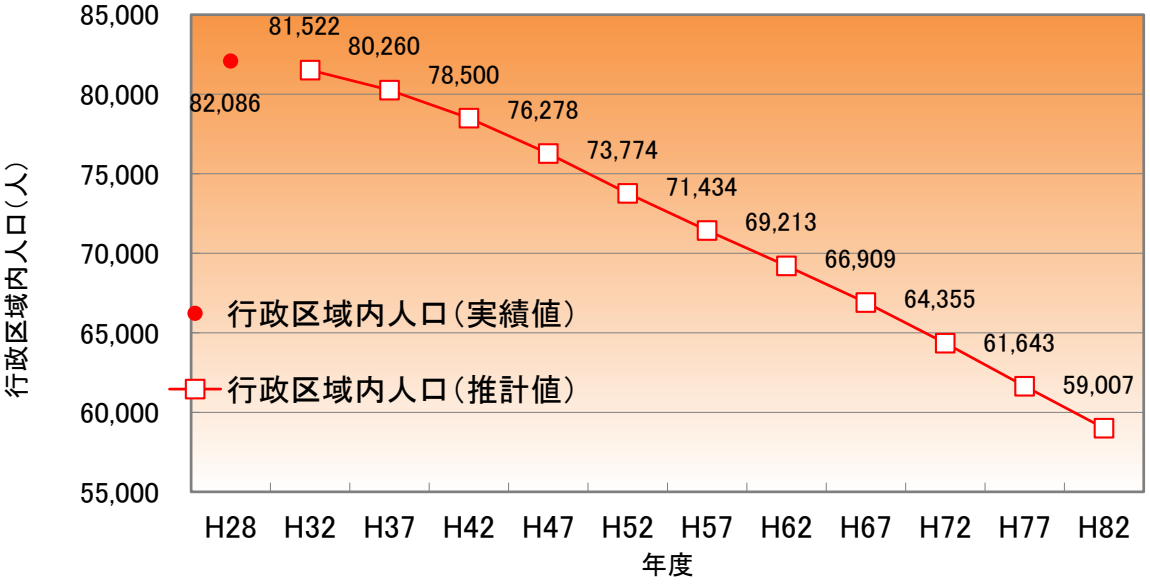


図 4.1　水道事業の水需要計画で採用する将来人口

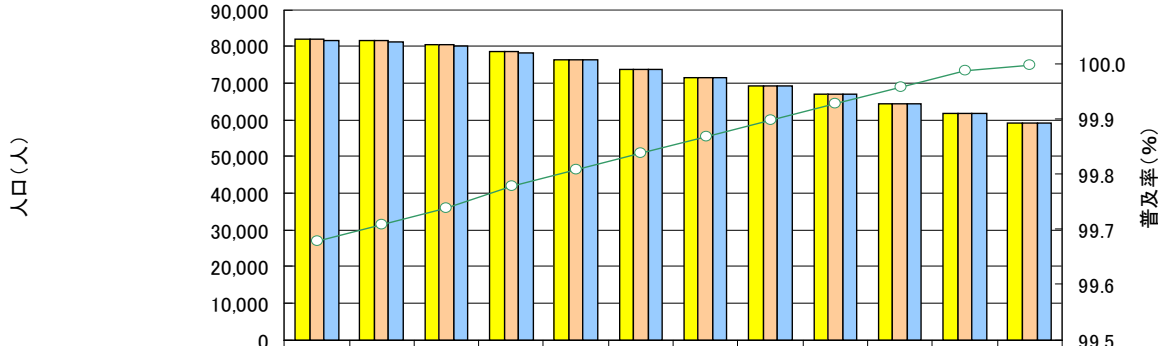
(2) 給水区域内人口

給水区域内には、休暇村近江八幡専用水道区域の 5 人は含まれておらず、今後も 5 人の給水区域外人口が続くと仮定した推計としました（図 4.1.2)。

(3) 給水人口

給水人口は、給水区域内人口に給水普及率を乗じて算出します。

給水普及率は、平成 27 年度の実績で 99.68%と高率となっていますが、将来的には、100.0%となるのが望ましいものです。このため長期的な計画として 50 年後の平成 79 年度に 100.0%となるように徐々に向上させる計画としました（図 4.1.2)。



	H27	H32	H37	H42	H47	H52	H57	H62	H67	H72	H77	H82
	実績←	→推計										
A 行政区域内人口(人)	81,910	81,522	80,260	78,500	76,278	73,774	71,434	69,213	66,909	64,355	61,643	59,007
B 給水区域内人口(人)	81,905	81,517	80,255	78,495	76,273	73,769	71,429	69,208	66,904	64,350	61,638	59,002
C 給水人口(人)	81,639	81,281	80,046	78,322	76,128	73,651	71,336	69,139	66,857	64,324	61,632	59,002
普及率(%)	99.7	99.7	99.7	99.8	99.8	99.8	99.9	99.9	99.9	100.0	100.0	100.0

図 4.2 給水人口と給水普及率の推移

4.3 水量の予測

4.3.1 用途別水量と有収水量

用途別水量の集計は、生活用、業務営業用、工業用、その他の 4 つについて行われており、その合計が有収水量となります。

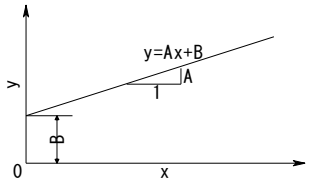
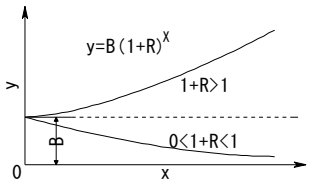
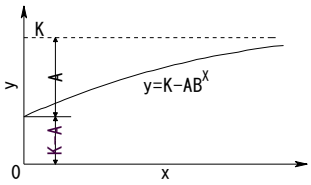
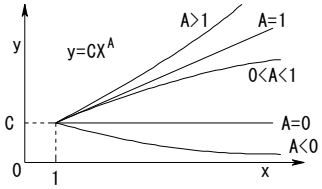
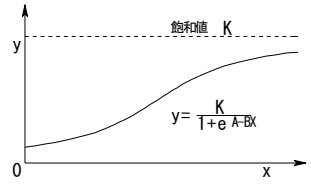
これらの予測には、過去の実績に基づく時系列傾向分析により行うものとし、平成 19 年度から平成 28 年度まで 10 年間の実績を用い 4 つの用途別に今後の使用水量の予測を行います。

また、用途別水量は、旧安土町との合併以前である平成 18 年度と平成 19 年度の実績の信頼度が低いため、平成 20 年度～平成 27 年度の 8 年間の実績を用いて推計します。

時系列傾向分析は、年平均増減数法、年平均増減率法、修正指数曲線式、べき曲線式、ロジスティック曲線式の時系列 5 式による予測を行い、最も相関性の高い式を採用することを基本とします。

時系列 5 式の概要について以下に示します（表 4.1)。

表 4.1 時系列式一覧

時系列式（x：年度　y：人口及び水量）		特徴
第 1 式 $y = Ax + B$ 年平均増減数法を基にする方法		毎年の人口及び水量の増加が比較的少ない都市に適用され、また短期間の推計方法として多くの都市に用いられている。
第 2 式 $y = B(1+R)^x$ 年平均増減率を基にする方法		相当の期間、同じ人口及び水量の増加率を持続してきた発展的な都市等に適用されるが、人口及び水量の増加率がある一定の限界に達した後、逓減しつつある都市においては、本式の適用は望ましくない。
第 3 式 $y = K - AB^x$ 修正指数曲線式を基にする方法		この曲線は、a＞0，0＜b＜1 の場合に、x→+∞のとき、y→K となり、K が上方漸近線となる。従って、発展期をすぎて極限値に近づきつつある都市に適用することができる。
第 4 式 $y = Cx^A$ べき曲線式を基にする方法		この方法は、多くの都市に適用できるが、データのばらつきにより予測値が大きく変動する恐れがある。
第 5 式 $y = K/(1 + e^{A-Bx})$ ロジスティック曲線式を基にする方法		人口（水量）が無限年前に 0、年月の経過とともに漸増し、中間に増減率が最も著しく、続いて増加率が減少し、無限年後に飽和に達するものを与える式である。この場合、都市の飽和人口及び水量（K）をまず決定しなければならない。

(1) 生活用

生活用の使用水量の予測は、生活用の一人一日平均使用水量について時系列傾向分析による予測を行い、一人一日平均使用水量の原単位に給水人口を乗じて算出します。生活用一人一日平均使用水量について時系列 5 式で予測を行った結果、べき曲線式による予測が最も相関性が高かったため、この式による算出結果を予測値として採用します（表 4.2）。

表 4.2 生活用一人一日平均使用水量の時系列傾向分析の採用式

	年平均増減数	年平均増減率	修正指数曲線	べき曲線	ﾛｼﾞｽﾃｨｯｸ曲線
相関係数	**0.7292**	**0.8216**	**0.8342**	**0.9118**	**0.8187**
採用式	―	―	―	○	―

(2) 業務営業用

業務営業用の使用水量の予測は、時系列傾向分析により行う。

業務営業用の使用水量について時系列 5 式で予測を行った結果、べき曲線式による予測が最も相関性が高かったため、べき曲線式による算出結果を予測値として採用します（表 4.3）。

表 4.3 業務営業用一日平均使用水量の時系列傾向分析の採用式

	年平均増減数	年平均増減率	修正指数曲線	べき曲線	ﾛｼﾞｽﾃｨｯｸ曲線
相関係数	**0.8243**	**0.8347**	**0.8833**	**0.9532**	**0.8506**
採用式	―	―	―	○	―

(3) 工業用

工業用の使用水量の予測は、時系列傾向分析により行う。

工業用の使用水量について時系列 5 式で予測を行った結果、べき曲線式による予測が最も相関性が高かったため、べき曲線式による算出結果を予測値として採用します（表 4.4）。

表 4.4 工業用一日平均使用水量の時系列傾向分析の採用式

	年平均増減数	年平均増減率	修正指数曲線	べき曲線	ﾛｼﾞｽﾃｨｯｸ曲線
相関係数	**0.7471**	**0.7492**	**0.7572**	**0.7803**	**0.7494**
採用式	―	―	―	○	―

(4) その他

その他の使用水量の予測は、時系列傾向分析により行う。

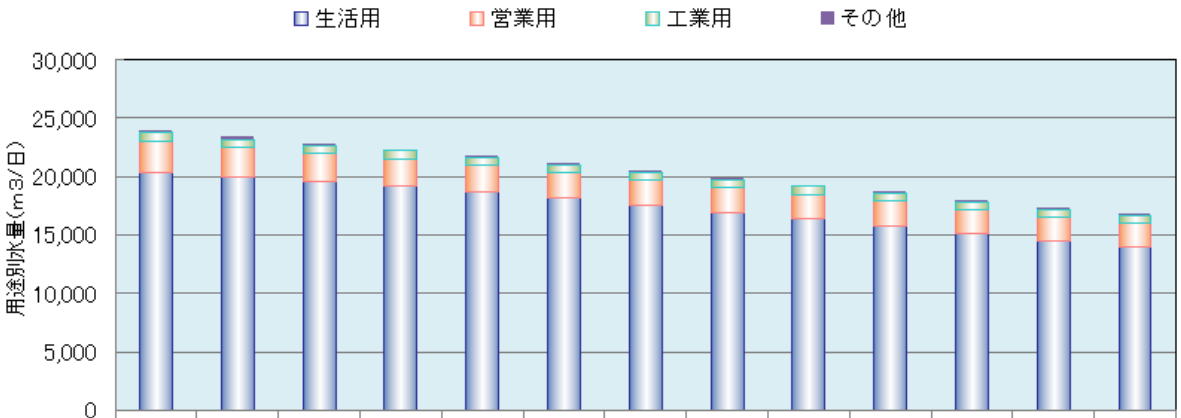
その他の使用水量について時系列 5 式で予測を行った結果、ロジスティック曲線式による予測が最も相関性が高かったため、この曲線式による算出結果を予測値として採用します（表 4.5）。

表 4.5 その他一日平均使用水量の時系列傾向分析の採用式

	年平均増減数	年平均増減率	修正指数曲線	べき曲線	ﾛｼﾞｽﾃｨｯｸ曲線
相関係数	**0.6504**	**0.6860**	**0.6942**	**0.6320**	**0.7091**
採用式	―	―	―	―	○

(5) 有収水量

用途別使用水量の合計が有収水量となります（図 4.3）。



	H22	H27	H32	H37	H42	H47	H52	H57	H62	H67	H72	H77	H82
その他	144	143	90	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88
工業用	813	741	707	693	682	674	667	661	656	651	647	644	643
営業用	2,650	2,498	2,361	2,297	2,250	2,213	2,182	2,155	2,132	2,112	2,094	2,078	2,075
生活用	20,346	19,959	19,611	19,208	18,691	18,151	17,491	16,872	16,345	15,791	15,116	14,482	13,983

図 4.3　用途別使用水量と有収水量の推移

4.3.2　有効率と有収率

有効率の実績値は、有効水量を一日平均給水量で除して算出され、有収率の実績値は、有収水量を一日平均給水量で除して算出されます。

有効水量の予測値は、一日平均給水量の予測値に有効率の計画値を乗じて算定され、一日平均給水量の予測値は、有収水量の予測値を有収率の計画値で除して算出されます。よって、有効水量および一日平均給水量を予測するためには、有効率および有収率の計画値が必要となります。

(1) 有効率

有効率は、給水量全体の内、有効に使用された水量の割合を示すものであり、漏水による無効水量を減らすことで向上していくものです。よって、今後どれだけ向上させていくかの目標を設定すべき値です。

有効率の目標を設定する基準の一つとして、平成 16 年 6 月に厚生労働省により策定された「水道ビジョン」で、大規模事業体は 98%、中小規模事業体では 95%という値が目標として掲げられています。

近江八幡市の有効率は、最終実績である平成 28 年度の値で 97.1%と高い割合となっていますが、今後の更なる有効率の向上を目指し、50 年後の平成 77 年度に 98.0%となるように徐々に向上させていくこととしました。

(2) 有収率

有収率の計画は、有効率から有効無収率を差し引いて算出します。ここで、有効無収率は、有効水量の内、収益とならない水量の割合を示すものであり、消火用水量や洗管用水量等が該当します。これらの水量は、今後も一定の割合で必要となるため、過去の実績の平均値が今後も続くと仮定しました。

過去 10 年間の実績から、有効無収率は平均 2.9%となっているため、今後の有収率の計画値は、有効率の計画値から 2.9%を差し引いて算出します。

4.3.3　一日最大給水量と負荷率

負荷率の実績値は、一日平均給水量を一日最大給水量で除して算出されます。

一日最大給水量の予測値は、負荷率の計画値に一日平均給水量を乗じて算出されます。

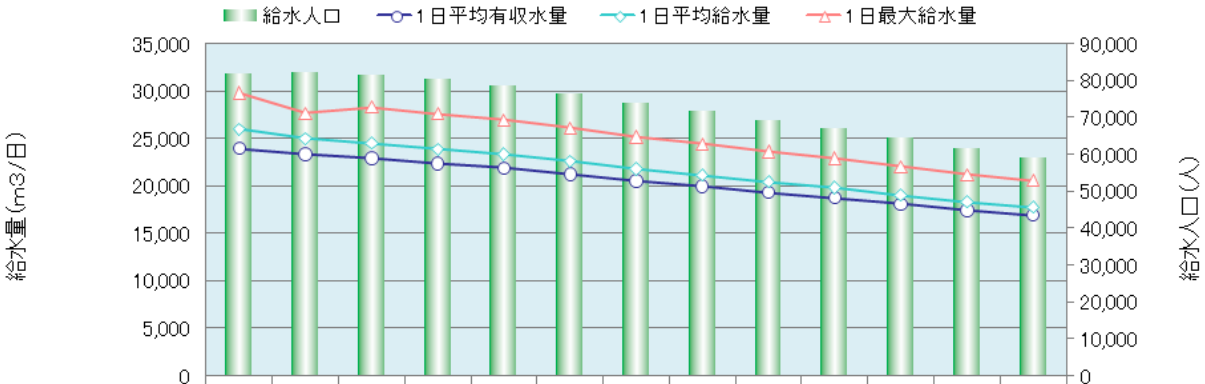
一日最大給水量は、水道施設の計画を行う上で施設規模を定める根拠となるものであり、計画値を上回る水量が必要とならないように設定する必要があります。よって、過去の実績から最も低い負荷率を今後の計画値として用いることで安全な計画とすることができます。

負荷率は、過去 10 年間で最も低かった平成 18 年度の 85.9%を採用します。

4.4 予測結果

今後 50 年間の水需要の予測結果を図 4.4 に示します。

また、その詳細については、給水量の予定表に整理します。



	H22	H27	H32	H37	H42	H47	H52	H57	H62	H67	H72	H77	H82
給水人口	81,810	81,910	81,522	80,260	78,500	76,278	73,774	71,434	69,213	66,909	64,355	61,643	59,007
1日平均有収水量	23,953	23,341	22,928	22,383	21,907	21,255	20,547	19,959	19,337	18,768	18,078	17,420	16,914
1日平均給水量	25,987	24,995	24,496	23,862	23,330	22,588	21,789	21,143	20,441	19,818	19,050	18,337	17,785
1日最大給水量	29,826	27,677	28,319	27,586	26,971	26,113	25,190	24,443	23,631	22,911	22,023	21,199	20,561

図 4.4　1日平均給水量等の推移

給　水　量　の　予　定　表

近江八幡市

実績←→推計

項目＼年度				H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30	H31	H32	H33	H34	H35	H36	H37	H38	H39
														実績										
行政区域内人口（人）				81,879	81,976	81,792	81,810	81,899	81,967	82,279	82,235	81,910	82,086	81,946	81,804	81,663	81,522	81,270	81,017	80,765	80,512	80,260	79,908	79,556
給水区域内人口（人）				81,873	81,944	81,760	81,782	81,873	81,941	82,253	82,210	81,905	82,079	81,941	81,799	81,658	81,517	81,265	81,012	80,760	80,507	80,255	79,903	79,551
給水人口（人）				81,708	81,802	81,595	81,618	81,709	81,778	82,088	82,046	81,639	81,828	81,695	81,554	81,421	81,281	81,037	80,793	80,542	80,298	80,046	79,703	79,360
普及率（%）				99.80	99.83	99.80	99.80	99.80	99.80	99.80	99.80	99.68	99.69	99.70	99.70	99.71	99.71	99.72	99.73	99.73	99.74	99.74	99.75	99.76
給水戸数（戸）				29,978	30,366	30,557	30,961	31,336	31,435	31,839	32,196	32,295	32,841	33,209	33,424	33,645	33,867	34,049	34,090	34,128	34,315	34,355	34,355	34,355
世帯構成人員（人/戸）				2.73	2.69	2.67	2.64	2.61	2.60	2.58	2.55	2.53	2.49	2.46	2.44	2.42	2.40	2.38	2.37	2.36	2.34	2.33	2.32	2.31
用途別水量	有効水量	有収水量	生活用	一人一日平均使用水量（ℓ/人/日）		255	249	248	249	246	247	246	243	244	246	244	243	243	243	242	242	242	242	241	241	241
				一日平均使用水量（㎥/日）		20,829	20,399	20,247	20,346	20,091	20,190	20,188	19,906	19,959	20,123	19,934	19,818	19,785	19,751	19,611	19,552	19,491	19,432	19,291	19,208	19,126
			業務営業用	一日平均使用水量（㎥/日）		2,992	3,066	2,782	2,650	2,558	2,534	2,605	2,536	2,498	2,487	2,432	2,412	2,393	2,376	2,361	2,346	2,333	2,320	2,308	2,297	2,287
			工業用	一日平均使用水量（㎥/日）		484	863	735	813	794	755	749	731	741	716	722	718	714	710	707	704	701	698	695	693	691
			その他	一日平均使用水量（㎥/日）		320	261	486	144	108	111	108	98	143	140	98	95	93	91	90	90	89	89	89	88	88
			計			24,625	24,589	24,250	23,953	23,551	23,590	23,650	23,271	23,341	23,466	23,186	23,043	22,985	22,928	22,769	22,692	22,614	22,539	22,383	22,286	22,192
		無収水量（㎥/日）				715	713	707	780	761	768	762	751	750	748	719	714	713	711	705	703	699	697	692	689	686
	有効水量計（㎥/日）					25,340	25,302	24,957	24,733	24,312	24,358	24,412	24,022	24,091	24,214	23,905	23,757	23,698	23,639	23,474	23,395	23,313	23,236	23,075	22,975	22,878
	無効水量（㎥/日）					1,697	1,710	1,622	1,254	1,042	1,261	1,008	999	904	723	893	862	859	857	826	823	821	793	787	784	781
一日平均給水量（㎥/日）						27,037	27,012	26,579	25,987	25,354	25,619	25,420	25,021	24,995	24,937	24,798	24,619	24,557	24,496	24,300	24,218	24,134	24,029	23,862	23,759	23,659
一人一日平均給水量（ℓ/人/日）						331	330	326	318	310	313	310	305	306	305	303	301	301	301	299	299	299	298	297	297	297
一日最大給水量（㎥/日）						31,213	30,928	30,672	29,826	29,314	29,156	29,236	28,272	27,677	27,631	28,668	28,461	28,390	28,319	28,092	27,998	27,901	27,779	27,586	27,467	27,351
一人一日最大給水量（ℓ/人/日）						382	378	376	365	359	357	356	345	339	338	350	348	348	348	346	345	345	345	344	343	343
有収率（%）						91.1	91.0	91.2	92.2	92.9	92.1	93.0	93.0	93.4	94.1	93.5	93.6	93.6	93.6	93.7	93.7	93.7	93.8	93.8	93.8	93.8
有効率（%）						93.7	93.7	93.9	95.2	95.9	95.1	96.0	96.0	96.4	97.1	96.4	96.5	96.5	96.5	96.6	96.6	96.6	96.7	96.7	96.7	96.7
負荷率（%）						86.6	87.3	86.7	87.1	86.5	87.9	86.9	88.5	90.3	90.3	86.5	86.5	86.5	86.5	86.5	86.5	86.5	86.5	86.5	86.5	86.5

給　水　量　の　予　定　表

近江八幡市

項目＼年度					H40	H41	H42	H43	H44	H45	H46	H47	H48	H49	H50	H51	H52	H53	H54	H55	H56	H57	H58	H59
行政区域内人口（人）					79,204	78,852	78,500	78,055	77,612	77,167	76,723	76,278	75,777	75,276	74,776	74,275	73,774	73,306	72,838	72,370	71,902	71,434	70,989	70,545
給水区域内人口（人）					79,199	78,847	78,495	78,050	77,607	77,162	76,718	76,273	75,772	75,271	74,771	74,270	73,769	73,301	72,833	72,365	71,897	71,429	70,984	70,540
給水人口（人）					79,009	78,666	78,322	77,878	77,444	77,000	76,565	76,128	75,628	75,136	74,636	74,144	73,651	73,184	72,724	72,256	71,796	71,336	70,892	70,455
普及率（%）					99.76	99.77	99.78	99.78	99.79	99.79	99.80	99.81	99.81	99.82	99.82	99.83	99.84	99.84	99.85	99.85	99.86	99.87	99.87	99.88
給水戸数（戸）					34,352	34,203	34,202	34,157	33,967	33,921	33,729	33,537	33,464	33,246	33,025	32,807	32,734	32,526	32,322	32,114	31,909	31,705	31,508	31,313
世帯構成人員（人/戸）					2.30	2.30	2.29	2.28	2.28	2.27	2.27	2.27	2.26	2.26	2.26	2.26	2.25	2.25	2.25	2.25	2.25	2.25	2.25	2.25
用途別水量	有効水量	有収水量	生活用	一人一日平均使用水量（ℓ/人/日）	241	241	241	240	240	240	240	240	240	239	239	239	239	239	239	239	239	239	238	238
				一日平均使用水量（㎥/日）	19,041	18,959	18,876	18,691	18,587	18,480	18,376	18,271	18,151	17,958	17,838	17,720	17,603	17,491	17,381	17,269	17,159	17,049	16,872	16,768
			業務営業用	一日平均使用水量（㎥/日）	2,277	2,268	2,259	2,250	2,242	2,234	2,227	2,220	2,213	2,206	2,200	2,194	2,188	2,182	2,176	2,171	2,165	2,160	2,155	2,151
			工業用	一日平均使用水量（㎥/日）	688	686	684	682	681	679	677	676	674	673	671	670	668	667	666	665	663	662	661	660
			その他	一日平均使用水量（㎥/日）	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88
			計		22,094	22,001	21,907	21,711	21,598	21,481	21,368	21,255	21,126	20,925	20,797	20,672	20,547	20,428	20,311	20,193	20,075	19,959	19,776	19,667
		無収水量（㎥/日）			682	679	676	670	667	663	659	655	651	644	640	637	632	628	625	621	617	613	607	604
	有効水量計（㎥/日）				22,776	22,680	22,583	22,381	22,265	22,144	22,027	21,910	21,777	21,569	21,437	21,309	21,179	21,056	20,936	20,814	20,692	20,572	20,383	20,271
	無効水量（㎥/日）				753	750	747	716	712	708	681	678	674	644	640	636	610	607	603	600	574	571	566	541
一日平均給水量（㎥/日）					23,529	23,430	23,330	23,097	22,977	22,852	22,708	22,588	22,451	22,213	22,077	21,945	21,789	21,663	21,539	21,414	21,266	21,143	20,949	20,812
一人一日平均給水量（ℓ/人/日）					296	297	297	295	295	295	295	295	295	294	294	294	294	294	294	294	294	294	294	294
一日最大給水量（㎥/日）					27,201	27,087	26,971	26,702	26,563	26,418	26,252	26,113	25,955	25,680	25,523	25,370	25,190	25,044	24,901	24,756	24,585	24,443	24,218	24,060
一人一日最大給水量（ℓ/人/日）					343	343	343	341	341	341	341	341	341	340	340	340	340	340	340	340	340	340	339	339
有収率（%）					93.9	93.9	93.9	94.0	94.0	94.0	94.1	94.1	94.1	94.2	94.2	94.2	94.3	94.3	94.3	94.3	94.4	94.4	94.4	94.5
有効率（%）					96.8	96.8	96.8	96.9	96.9	96.9	97.0	97.0	97.0	97.1	97.1	97.1	97.2	97.2	97.2	97.2	97.3	97.3	97.3	97.4
負荷率（%）					86.5	86.5	86.5	86.5	86.5	86.5	86.5	86.5	86.5	86.5	86.5	86.5	86.5	86.5	86.5	86.5	86.5	86.5	86.5	86.5

給　水　量　の　予　定　表

近江八幡市

項目＼年度					H60	H61	H62	H63	H64	H65	H66	H67	H68	H69	H70	H71	H72	H73	H74	H75	H76	H77	H78	H79
行政区域内人口（人）					70,101	69,657	69,213	68,752	68,291	67,831	67,370	66,909	66,398	65,887	65,377	64,866	64,355	63,813	63,270	62,728	62,185	61,643	61,116	60,589
給水区域内人口（人）					70,096	69,652	69,208	68,747	68,286	67,826	67,365	66,904	66,393	65,882	65,372	64,861	64,350	63,808	63,265	62,723	62,180	61,638	61,111	60,584
給水人口（人）					70,012	69,575	69,139	68,678	68,225	67,765	67,311	66,857	66,347	65,842	65,339	64,829	64,324	63,782	63,246	62,710	62,168	61,632	61,105	60,584
普及率（%）					99.88	99.89	99.90	99.90	99.91	99.91	99.92	99.93	99.93	99.94	99.95	99.95	99.96	99.96	99.97	99.98	99.98	99.99	99.99	100.00
給水戸数（戸）					31,255	31,060	30,866	30,660	30,458	30,252	30,050	29,847	29,619	29,394	29,169	28,942	28,716	28,474	28,235	27,996	27,754	27,514	27,279	27,046
世帯構成人員（人/戸）					2.24	2.24	2.24	2.24	2.24	2.24	2.24	2.24	2.24	2.24	2.24	2.24	2.24	2.24	2.24	2.24	2.24	2.24	2.24	2.24
用途別水量	有効水量	有収水量	生活用	一人一日平均使用水量（ℓ/人/日）	238	238	238	238	238	238	238	238	238	238	237	237	237	237	237	237	237	237	237	237
				一日平均使用水量（㎥/日）	16,663	16,559	16,455	16,345	16,238	16,128	16,020	15,912	15,791	15,670	15,485	15,364	15,245	15,116	14,989	14,862	14,734	14,607	14,482	14,358
			業務営業用	一日平均使用水量（㎥/日）	2,146	2,141	2,137	2,132	2,128	2,124	2,120	2,116	2,112	2,108	2,105	2,101	2,097	2,094	2,091	2,087	2,084	2,081	2,078	2,075
			工業用	一日平均使用水量（㎥/日）	659	658	657	656	655	654	653	652	651	651	650	649	648	647	646	646	645	644	644	643
			その他	一日平均使用水量（㎥/日）	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88
			計		19,556	19,446	19,337	19,221	19,109	18,994	18,881	18,768	18,642	18,517	18,328	18,202	18,078	17,945	17,814	17,683	17,551	17,420	17,292	17,164
		無収水量（㎥/日）			600	597	593	589	586	582	578	574	571	567	560	556	553	548	544	540	536	532	527	523
	有効水量計（㎥/日）				20,156	20,043	19,930	19,810	19,695	19,576	19,459	19,342	19,213	19,084	18,888	18,758	18,631	18,493	18,358	18,223	18,087	17,952	17,819	17,687
	無効水量（㎥/日）				538	535	511	508	505	481	479	476	452	449	445	442	419	416	413	391	388	385	364	361
一日平均給水量（㎥/日）					20,694	20,578	20,441	20,318	20,200	20,057	19,938	19,818	19,665	19,533	19,333	19,200	19,050	18,909	18,771	18,614	18,475	18,337	18,183	18,048
一人一日平均給水量（ℓ/人/日）					294	294	294	294	294	294	294	294	294	294	294	294	294	294	294	294	295	295	295	295
一日最大給水量（㎥/日）					23,924	23,790	23,631	23,489	23,353	23,187	23,050	22,911	22,734	22,582	22,350	22,197	22,023	21,860	21,701	21,519	21,358	21,199	21,021	20,865
一人一日最大給水量（ℓ/人/日）					340	340	340	340	340	340	340	340	340	340	339	340	340	340	340	340	341	341	341	341
有収率（%）					94.5	94.5	94.6	94.6	94.6	94.7	94.7	94.7	94.8	94.8	94.8	94.8	94.9	94.9	94.9	95.0	95.0	95.0	95.1	95.1
有効率（%）					97.4	97.4	97.5	97.5	97.5	97.6	97.6	97.6	97.7	97.7	97.7	97.7	97.8	97.8	97.8	97.9	97.9	97.9	98.0	98.0
負荷率（%）					86.5	86.5	86.5	86.5	86.5	86.5	86.5	86.5	86.5	86.5	86.5	86.5	86.5	86.5	86.5	86.5	86.5	86.5	86.5	86.5

5　アセットマネジメント計画

5.1 更新需要の検討ケース

「水道アセット手引き」では、中長期更新需要見通しの検討手法として、「現有資産の全更新を前提とした検討手法」（タイプ１～３）と「再構築や施設規模の適正化を考慮した検討手法」（タイプ４）の２種類に大別されています。

今回は、タイプ４（詳細型）の将来の水需要等の推移を踏まえ再構築や施設規模の適正化を考慮した場合の手法をめざして、市独自の更新基準を基に財政シミュレーションによる更新需要の投資可能額の試算を行うことを前提に、今後の水需要減少に対応して、施設の統廃合やダウンサイジング、ダウンスペックを考慮した更新需要を算定することとしました。

表 5.1　アセットマネジメントの検討ケース

検討ケース	検討内容
更新基準の設定	他事業対事例・耐震性評価・重要度・影響度・優先度 近江八幡市の更新基準設定
更新需要の検討	ダウンサイジング等を考慮
財政収支の検討	①料金改定なし　②財源確保
更新投資等の妥当性評価	・更新投資関係指標 ①法定耐用年数超過管路率(%)、②管路耐震化率（%）、③基幹管路の耐震適合率（%）、④浄水施設耐震化率(%)、⑤配水池の耐震化率（%） ・財源関係指標 ①経常収支比率(%)、②給水収益に対する企業債残高の割合(%)、③企業債償還元金対減価償却費比率(%)、④職員一人当たり給水収益(千円/人)、⑤内部留保資金残高（百万円）

5.2　財政収支の検討

（１）財源

水道事業の財源として構成される主なものは、料金収入、企業債等であり、平成28年1月に公表された総務省の「経営戦略ガイドライン」（以下「経営戦略ガイドライン」）等を基づき以下のケースを検討しました。

１）料金収入

料金収入は、独立採算制を基本とする水道事業においては、財源の根幹をなすものであり、将来の水需要想定を踏まえ以下２ケースの検討を行ないます。

①現状の料金体系を維持する場合（料金改訂なし）

②事業の健全性を維持するのに必要な料金改定を行なう場合（財源確保）

２）企業債

「経営戦略ガイドライン」では「企業債は基本的に料金収入を原資として償還するものであることから、人口減少に伴う料金収入の減少等が見込まれる中で、将来世代に過重な負担を強いることがないよう、残高や毎年度の償還額等を踏まえて、適切な水準とする必要がある。」としています。

このため給水収益に対する企業債残高の割合等を踏まえながら、今後の更新事業費に対する企業債の割合を設定しました。

３）その他の財源

補助金、繰入金などのその他の財源については、国の基準や既存の計画、過去の実績を基に設定しました。

（２）費用

近江八幡市の平成28年度の収益的収支の費用合計は約15.4億円ですが、受水費が6.1億円（33.6%）、減価償却費が5.2億円（39.9%）、人件費が1.2億円（7.6%）、支払い利息が0.8億円（5.2%）を占めています（図5.1）。

また、資本的収支の費用合計は5.4億円ですが、建設改良費が2.6億円（48.5%）で企業債償還額が5.2億円（51.5%）となっています（図5.2）。

「ガイドライン」では「投資以外の経費については、必要かつ合理的な額の確保を前提としつつ徹底した効率化・適正化を図った上で適切に算定することが必要である。」とされており、過去５カ年の本市の実績を基に事業の効率化や適性化等も加味して今後の費用を見込みました。

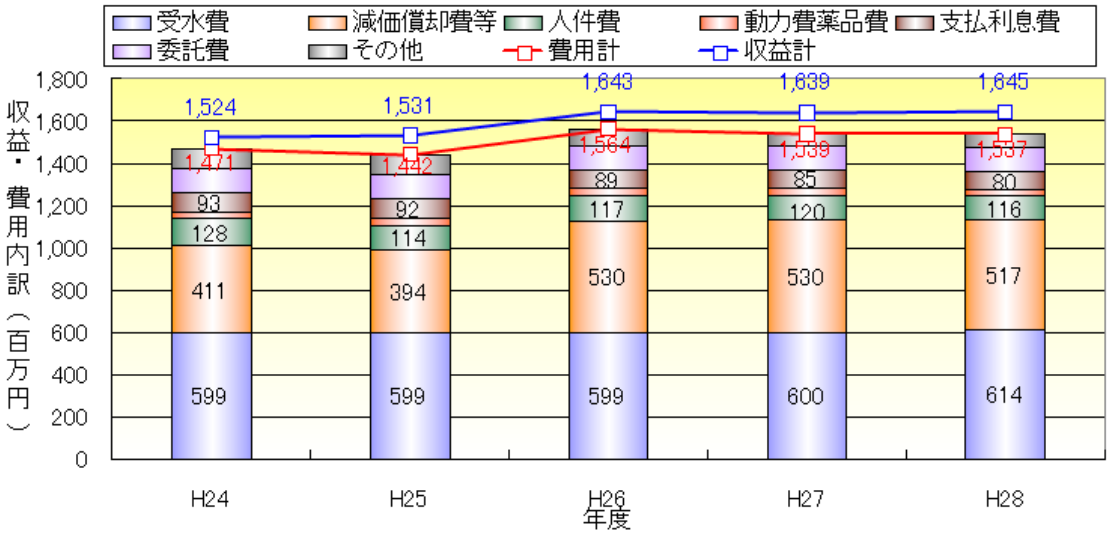


図5.1　近江八幡市水道事業収益的収支の推移

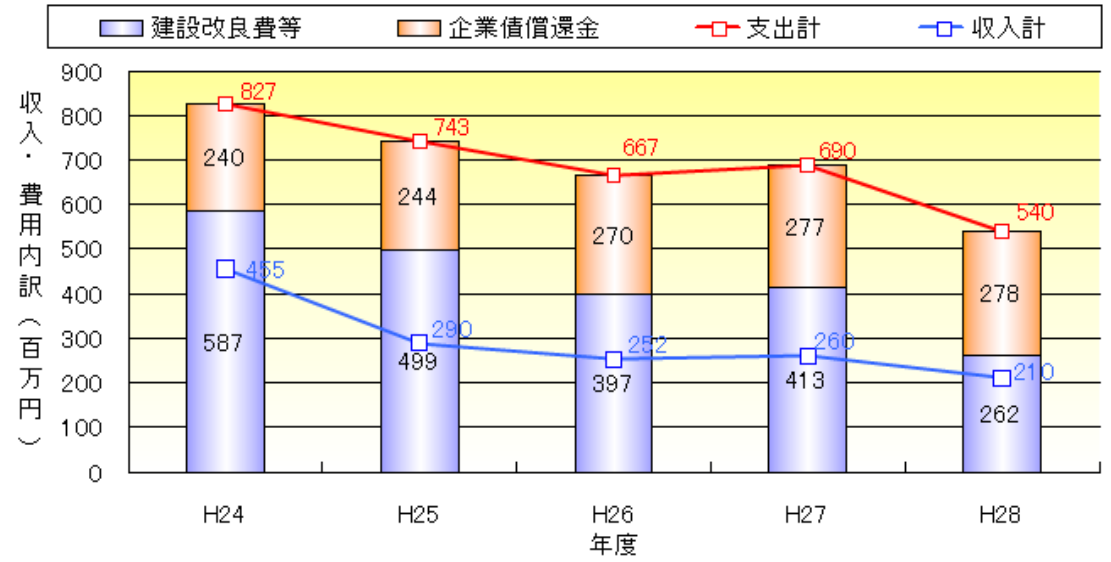


図5.2　近江八幡市水道事業資本的収支の推移

１）受水費

滋賀県営水道から浄水の供給をうけることに伴う費用（受水費）は、費用全体の４割程度を占めていいます。この費用は実際の供給水量にかかわらず一定額を支払う基本料（資本費）と供給を受けた水量によって支払う使用料金から成っており、平成２８年度から、基本料金は1,270円/月、使用料金が31.3円/m^3となっています（表5.2）。

今後、給水量の減少に伴い給水収益が減少していくと、受水量の割合や受水基本料金等の動向が経営計画に大きく影響することとなります。

このため今後の水源の状況や水需要の推移等を踏まえ、本市にとって最適な受水量と自己水量の割合を設定することが必要です。

現在、本市の給水量は9,102千m^3/年で自己水の比率は25.8%となっていますが、10年後に給水量は8,659千m^3/年に減少します。

今後の水需要の減少に合わせて、水源水量を減少させる必要がありますが、将来的な琵琶湖の水質や危機管理等を考慮すると県水を減らし自己水源を最大限活用することが最良と考えられることから、平成39年度には自己水の比率を32.0%、平成79年度には40.7%とすることにしました（図5.3）。

ただし、現状の県営水道の料金体系では、受水量を減じても基本料金や責任水量が固定される限りは費用の軽減にはつながらないため、使用水量に合わせて費用を削減できる料金体系への変更を求めていく必要があります。

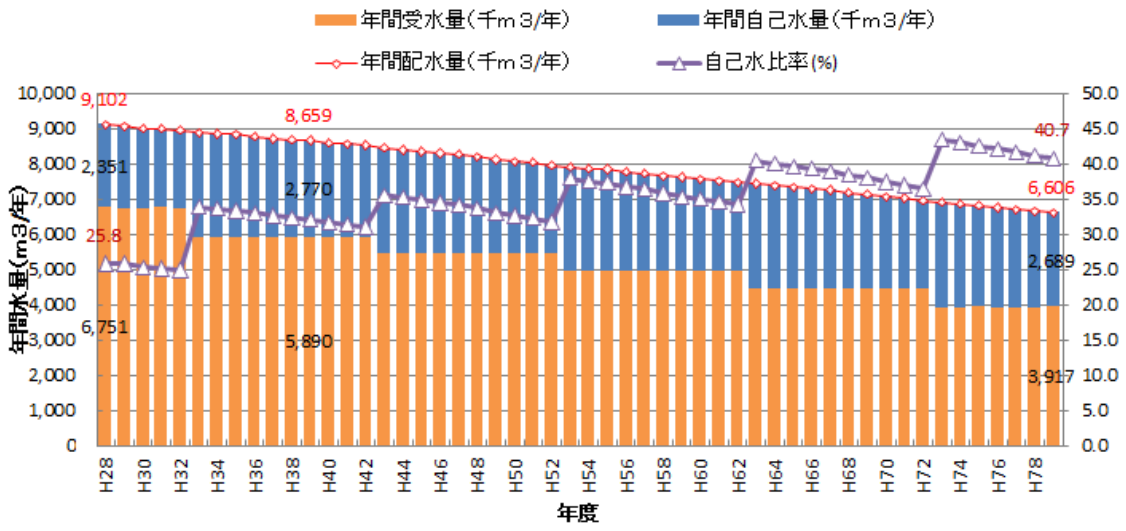


図5.3　滋賀県営水道受水量と近江八幡市自己水量の推移

表5.2　滋賀県営水道受水費

		H26	H27	H28
基本料金	単価(円/月)	1,315	1,315	1,270
	基本水量(m^3/日)	26,420	26,420	26,420
	千円/年(税抜き)	416,908	416,908	402,641
使用料金	単価(円/m^3)	27	27	31.3
	使用水量(千m^3/年)	6,747	6,750	6,751
	千円/年(税抜き)	182,177	182,259	211,309
年間料金	千円/年(税抜き)	599,084	599,167	613,950
受水単価	単価(円/m^3)	88.8	88.8	90.9

２）減価償却費

減価償却費は、固定資産台帳に登録されている償却資産及び今後の更新投資等により新たに取得する償却資産に係る減価償却費の見込みに基づき算定しました。

３）支払利息

既発債の支払利息については、償還表に基づき、各年度に積み上げられた支払利息に、新規発行利息分を積み上げて計算しました。

新発債の支払利息は、資本的支出（建設改良費等）に係る各年度の企業債の発行額を確定させた上で、償還期間や利率など発行条件を設定し、各年度の支払利息を積み上げました。

４）委託料

現行の委託業務形態が当面継続することを前提に、直近５年間の平均により算定しました。また、平成３３年度から民間委託の業務範囲を拡大し職員数削減を図るために委託費増加を加味しました。

５）修繕費

直近５年間の平均額に、今後Φ５０㎜以下の管路を修繕対応とするための修繕費を加味しました。

６）動力費

・直近５年間の配水量１m^3当たり平均額×各年度の見込み配水量に将来の施設の再配置等による変動分等を考慮しました。

７）職員給与費

直近５年間の１人当たり平均年間給与額×職員数とし、将来の職員数は現行の職員数適正化計画の削減目標や同種同規模事業体の配水量当たりの職員数を基準に、表4.3のとおり設定しました。

表5.3　今後の職員数の推移

	H28	H29～H32	H33～H37	H38～
損益勘定職員数	15 人	15 人	14 人	13 人
臨時職員を含む	19 人	19 人	17.7 人	16.5 人

5.3　適正な更新需要と料金水準の評価のための目標設定

新水道ビジョンが示す安全・持続・強靭な水道の構築を前提に料金水準と更新需要に対する投資可能額の関係を明らかにするためには、更新需要（投資試算）及び料金水準（財源試算）のそれぞれにおいて計画期間内に達成すべき目標を設定する必要があります。

「経営戦略ガイドライン」では、「更新需要（投資試算）の目標は、サービスの提供を安定的に継続するために必要な施設・設備の投資水準を踏まえて設定することが重要である。」とし、有収率、管路更新率、管路経年化率、施設利用率、災害対策や危機管理の観点から、浄水施設、配水池の耐震化率、基幹管路の耐震適合率などが例示されています。

また、「財源試算」の目標値に関しては「費用に対する収益の割合など収益性を把握するための指標と、起債への依存度など経営の健全性を把握するための指標を、バランスよく組み合わせることが重要である。」とし 経常収支比率、料金回収率、企業債残高対給水収益比率、流動比率、給水人口１人当たり企業債残高、有収率、資金残高（現金・預金、基金等）などが提示されています。

今回は、これらの中から、将来（５０年後）と当面（１０年後）の目標について、今回の市の新水道ビジョンでの目標設定と連動しながら業務指標(PI)等の中から近江八幡市水道の特性に応じて以下の指標値を選定しました。

（１）更新需要（投資試算）の評価項目

①法定耐用年数超過管路率(%)、②管路耐震化率、③基幹管路の耐震化率、④浄水施設耐震化率(%)、⑤配水池の耐震化率（%）

（２）「財源試算」の評価項目

①経常収支比率(%)、②給水収益に対する企業債残高の割合(%)、③企業債償還元金対減価償却費比率(%)、④職員一人当たり給水収益(千円/人)、⑤内部留保資金残高(百万円)

（３）各評価項目の目標値の設定

目標値については、水道技術センターが集計しているPI指標の全国同規模事業体（給水人口３万～１０万人）７５%値などを踏まえて表5.4、表5.5の通り設定しました。

表 5.4 更新需要（投資試算）の目標値

	近江八幡市		同規模事業体(H27)	
	H28 実績値	目標値	50%値	75%値
①法定耐用年数超過管路率(%)	20.5	(50*1)	8.6	3.1
②管路の耐震管率*(%)	12.2	(100)	7.9	13
③基幹管路の耐震適合率*(%)	17.0	100	4.7	56.6
④配水池の耐震化率(%)	60.3	(100)	40.4	70.8
⑤浄水施設耐震化率(%)	14.2	(100)	4.7	56.6

*1 更新管路の平均耐用年数を 80 年として設定（（80-40）/80）　　（　）将来目標

表 5.5「財源試算」の目標値

	近江八幡市		同規模事業体(H27)	
	H28 実績値	目標値	50%値	75%値
① 経常収支比率(%)	107	100*1	113	118
②給水収益に対する企業債残高割合(%)	305	(200*2)	286	155
③企業債償還元金対減価償却費比率(%)	53.8	(35*3)	67	35
④職員一人当たり給水収益(百万円/人)	94,6	105*4	76	103
⑤内部留保資金等残高(百万円)	1,577	700*5		

（近江八幡市の目標値）

*1　100%以上確保

*2　平成２８年度企業債残高の 1/2（企業債残高 43.2 億円（H28）⇒21.6 億円（H79 目標）、給水収益 14.2 億円（H28）⇒10.4 億円（H79）、43.2/14.2=304.5%（H28）⇒21.6/10.4=208%（H79））

*3*4 同規模事業体の７５%値

*4　平成２８年度収益の 1/2（半年分）

5.4　経営収支

更新基準を基に、耐震化やダウンサイジング、事業の平滑化を加味した表 3.5～3.7 の更新需要について、①現状の料金体系を維持する場合と、②改定する場合について将来の財政収支を算定して「投資試算」と「財源試算」との整合性をそれぞれの目標値を踏まえて検討し評価しました。

（1）現状の料金体系を維持する場合の経営収支

今回設定した更新需要に対して、将来にわたって料金改定を実施しなければ今後の給水収益の減少に伴って、損益収支（純利益）は平成 33 年頃から赤字に転じ、30 年後の平成 58 年度には約 3.7 億円、50 年後には 4.8 億円と単年度赤字が膨らんでいきます（図 5.4）。

また、建設投資にかかる資本的収支についても、内部留保資金等が平成37年頃に底をつき、更新事業を継続するための資金確保が困難となります。仮にそのまま更新事業を続けると平成79年度には約174億円もの資金不足を生じ、現実的には、早期に財政が破綻して事業の継続はできなくなります。

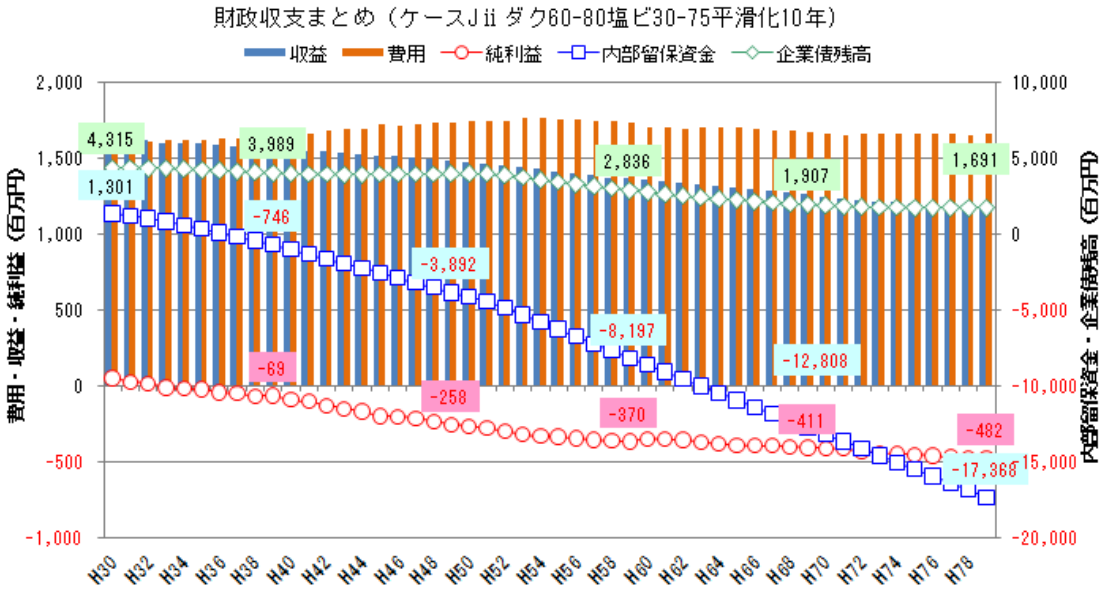


図5.4　料金改定を行なわなかった場合の経営状況の推移

（２）料金改定を行なう場合の経営収支

こうした事態を避け、事業を継続するために損益収支を黒字で維持し内部留保資金等を確保し続けるには、平成33年度に約16%の水道料金の値上げを行ない、その後も平成42年度に10%、平成55年度に9%、平成72年度に7%の料金値上げを実施し、料金単価を現状の166円/m³から平成79年度には247円m³と約1.5倍に増大させることが必要となります（図5.5、図5.6）。

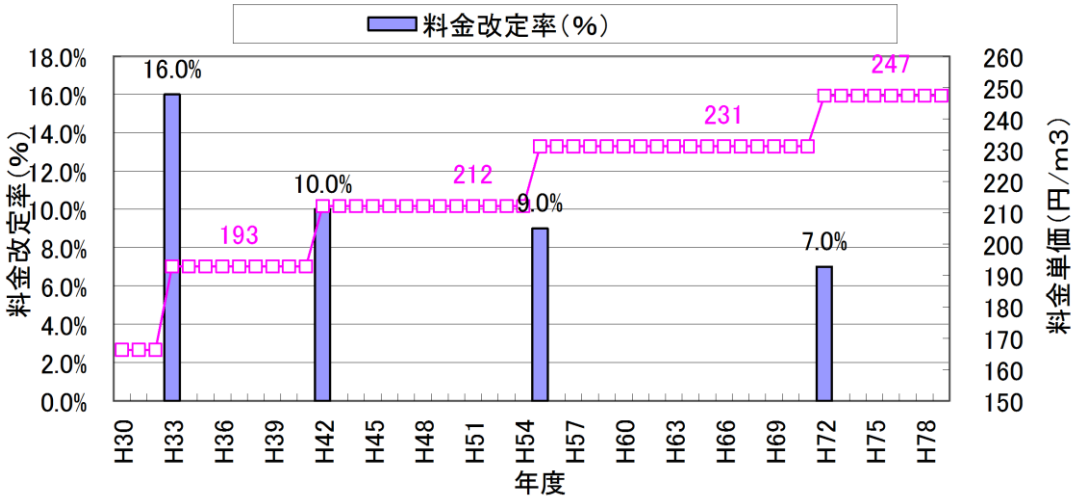


図5.5　健全経営に必要となる今後の料金改定

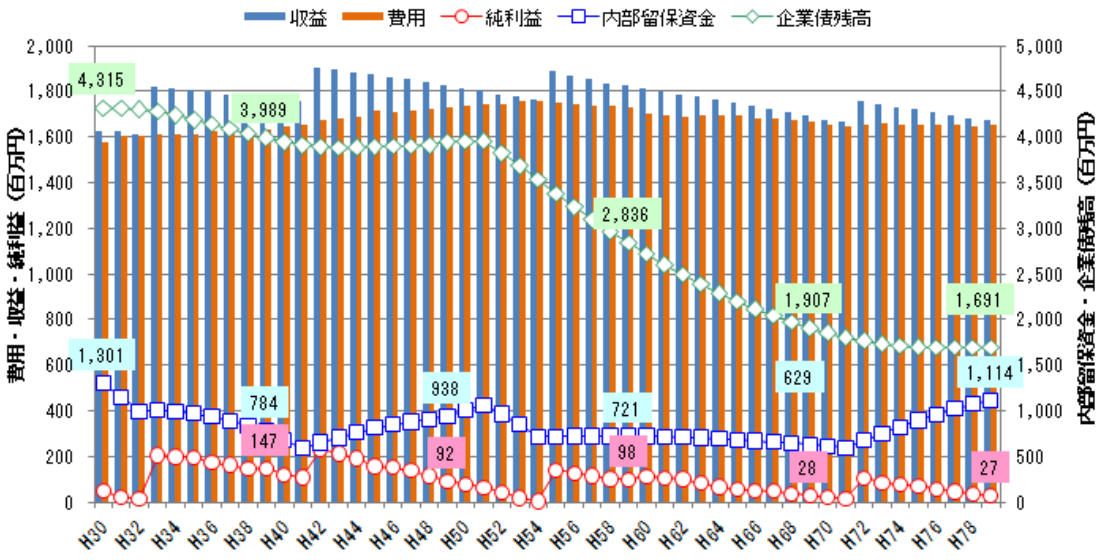


図 5.6　料金改定を行なった場合の経営状況の推移

5.5　「投資試算」と「財源試算」との整合性の評価

「投資試算」と「財源試算」との整合性をそれぞれの評価指標から目標値を踏まえて検討し評価しました。

（１）「投資試算」の評価

１）法定耐用年数超過（経年化）管路率(%)

現在（平成 29 年度）本市に布設されている全管路 550ｋｍの中で法定耐用年数の 40 年を超過している経年化管路の割合は 20.5%（113ｋｍ）で、今後、更新事業を行なわなかった場合には、20 年後には約 58%に上昇し、平成 69 年には 100%に達します(図 5.7）。

今回の更新基準等に基づき更新事業を実施した場合には、50 年後には約 35.5%に減じます。

また、法定耐用年数の 1.5 倍の 60 年を超過している老朽化管路の割合は、現在約 0.1%（0.8ｋｍ）ですが、今後、更新事業を行なわなかった場合には、この率は 20 年後には約 21%に上昇し、50 年後には約 85%に達します。

今回の更新基準に基づき更新事業を実施した場合には、老朽化管路の割合は 50 年後には約 8.2%に減じます(図 5.8）。

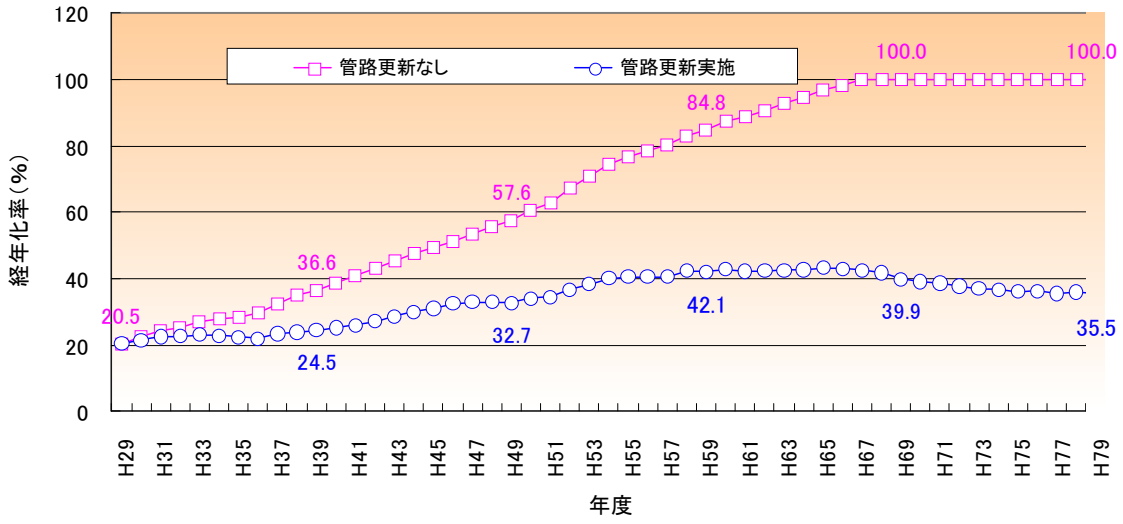


図 5.7　経年化管路率の今後の推移

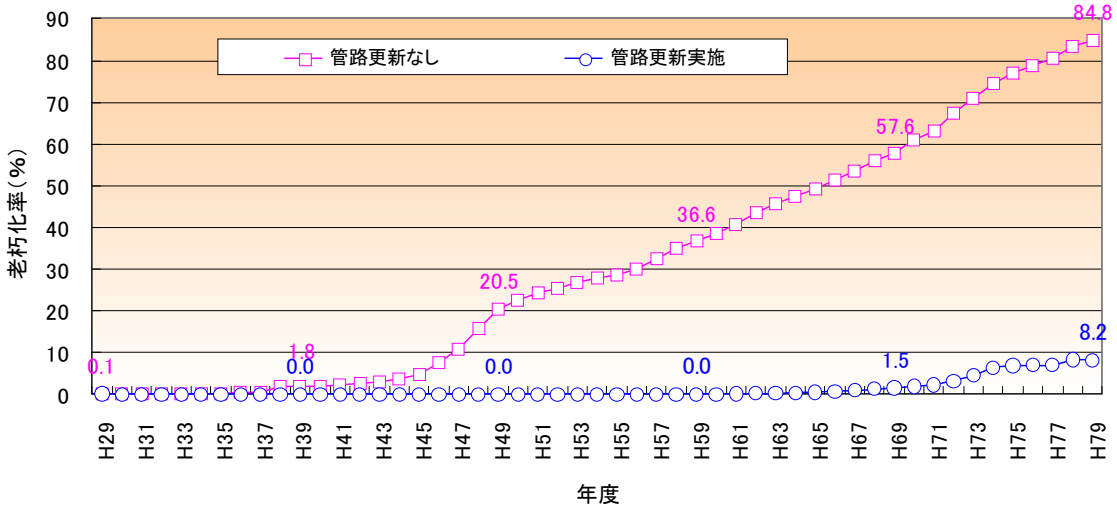


図 5.8　老朽化管路率の今後の推移

２）管路の耐震化率

本市において基幹管路は、重要管路と位置づけ平成 47 年までに更新を行なうこととしています。

17 路線 44.1ｋｍの重要管路を優先順位に基づき実施して行った場合には、耐震化率は、現在 17.0%ですが、平成 39 年度に 56.9%になり、平成 47 年度には 100%に達します。

管路全体については、耐震化率は現在 12.2%ですが、更新事業の実施により、10 年後には約 23.3%となり、20 年後には約 37.9%、50 年後には約 87.3%となります。

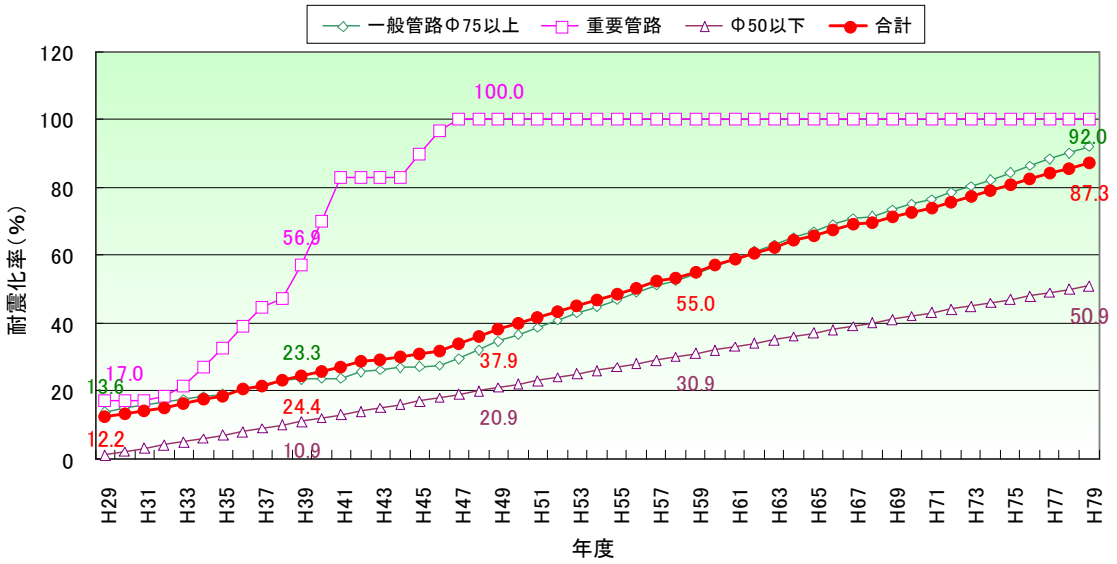


図 5.9　管路の耐震化率の今後の推移

３）配水池の耐震化率

本市には配水池が５ヶ所あり、全体の貯水容量は 1.6 万㎡　ありますが、その内、平成 29 年度現在、耐震性を有する配水位置の容量は 0.9 万㎥で、耐震化率は 60.3%となります。

今後の更新計画では、円山配水池は平成 44 年度に耐震化を行なうこととしていますのでその時点で耐震化率は、98.7%、50 年後の平成 79 年度には 100%となります（表 5.3）。

表 5.3　配水池の耐震化状況

	配水池の構造と容量		整備(耐震化)	耐震性	耐震性配水池容量(㎥)		
	構造	容量(㎥)	年度	(現状)	H29	H39	H79
牧配水池	SUS 性	2,400	H23	あり	2,400	2,400	2,400
長福寺配水池	PC 構造	5,046	H22	あり	5,046	5,046	5,046
円山配水池	PC 構造	6,000	S52(H44 予定)	なし			6,000
上出配水池	PC 構造	2,000	H24	あり	2,000	2,000	2,000
沖島配水池	PC 構造	209	S36	なし			209
合計		15,655			9,446	15,446	15,655
耐震化率					60.3	60.3	100.0

４）浄水場の耐震化率

現在の浄水場の耐震化率は、14.2%です。

早期に地震に強い水道システムを構築するため、平成 30 年度に岩倉浄水場の更新に合わせ耐震化を図るとともに、牧浄水場の取水口は平成 32 年に更新耐震化工事を実施することにしました。

これにより耐震化率は、平成 39 年に 68.6%に向上します（表 5.4）。

表 5.4 浄水場の耐震化状況

	浄水	処理能力(㎥/日)		整備(耐震化)	耐震性	耐震化処理能力(㎥/日)		
	処理方法	(現状)	(認可)	年度	(現状)	H29	H39	H79
牧浄水場	急速ろ過	3,575	2,250	H9	なし			2,250
			2,250	H23	あり	2,250	2,250	2,250
岩倉浄水場	塩素滅菌	11,450	3,325	S54(H32 予定)	なし		3,325	3,325
南部水源池	塩素滅菌	570	0	S49	なし			
沖島浄水場	急速ろ過	304	300	S47	なし			
合計		15,899	8,125			2,250	5,575	7,825
耐震化率(%)						14.2	68.6	96.3

表 5.5　投資指標の今後の推移

	近江八幡市の推計値			同規模事業体(H27)		本市の目標値
	H28	H39	H79	50%値	75%値	
法定耐用年数超過管路率(%)	20.5	24.5	35.5	8.6	3.1	(50*1)
管路の耐震管率*(%)	12.2	24.4	87.3	7.9	13	(100)
基幹管路の耐震適合率*(%)	17.0	56.9	100.0	12.6	25.7	100
配水池の耐震化率(%)	60.3	60.3	98.7	54.4	85.7	(100)
浄水施設耐震化率(%)	14.2	68.6	96.3	4.7	56.6	(100)

*1 更新管路の平均耐用年数を 80 年として設定（（80-40）/80),　　（　）将来目標

（２）「財源試算」の評価

１）経常収支比率(%)

本市の経常収支比率は、平成 28 年度において 107%と 100%を上回っており、健全性では問題はありませんが、平成 27 年度の同規模事業体（給水人口 3 万人～10 万人）の 108 を下回っています。

今後水道料金改定を行なわなければ水需要減少による給水収益の減少に伴い、この率は、10 年後には約 96%、30 年後には約 79%と大きく 100%を大きく下回っていきます（図 5.10）。今回の料金改定によりこの率は、目標の 100%を維持できます(図 4.11）。

２）給水収益に対する企業債残高の割合(%)

給水収益に対する企業債残高の割合は、305%となっており、同規模事業体の 272%を上回っています。

今後料金改訂を行なわなければ、この率は、平成 49 年度には 310%に増加します。

今回の料金改定により、この率は、平成 49 年度に 243%、50 年後には 109%と減少し、目標値の 200%を満足できます（図 5.11、表 5.6）。

３）内部留保資金等残高

平成 28 年度の内部留保資金等残高は 15.8 億円ですが、今後料金改訂を行なわなければ、この額は 10 年後には-4.8 億円、50 年後には-169 億円まで減少します。

今回の料金改定によりこの額は、平成 39 年度には 7.8 億円、50 年後には約 11.1 億円となり目標値である現在の収益の 50%約 7 億円は概ね確保し続けられます（図 5.11、表 5.6）。

４）企業債償還元金対減価償却費比率(%)

企業債償還元金対減価償却費比率は、平成 28 年度は 53.8%となっており、同規模事業体の 47%を上回っています。

更新事業費や企業債借り入れ率は、料金改訂前後で変えていませんので、この率は、ともに平成 39 年度には 51.3%、50 年後には 16%に減少し、目標値を満たすことができます(図 5.11、表 5.6）。

５）職員一人当たり給水収益（千円/人）

職員一人当たり給水収益は、平成 28 年度は 95 百万円/人となっており、同規模事業体の 74 百万円/人を上回っています。

この値は、今後料金改訂を行なわなければ、職員数の減少により 10 年後には 104 百万円/人に増加しますが、50 年後には約 80 百万円/人に減少します。

今回の料金改定によりこの値は、10 年後には 104 百万円/人、50 年後には 120 百万円/人と増加し、目標値を満たします（図 5.11、表 5.6）。

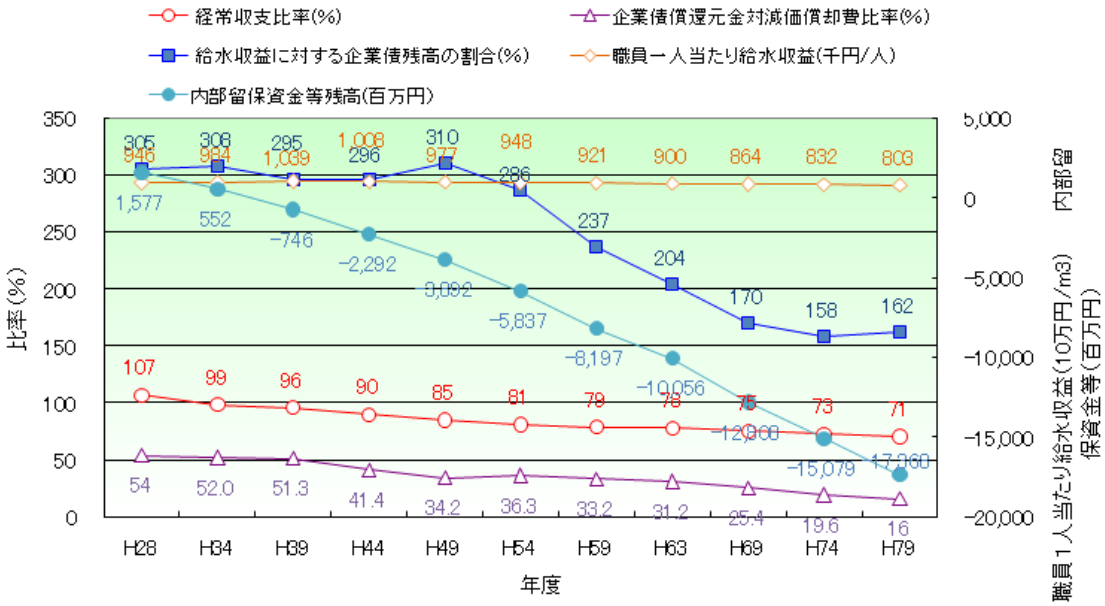


図 5.10　経営指標の今後の推移（料金改訂前）

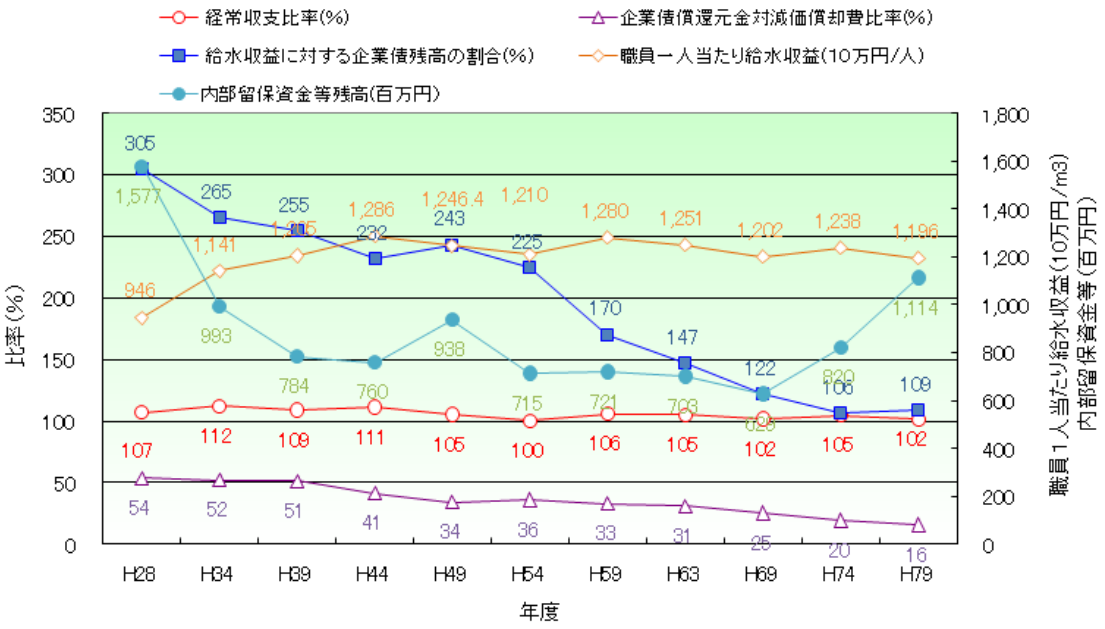


図 5.11　経営指標の今後の推移（料金改訂後）

表 5.5　経営指標の今後の推移（料金改定前）

	近江八幡市の推計値			同規模事業体		本市の目標値
	H28	H39	H79	50%値	75%値	
1）経常収支比率(%)	107	95.7	70.7	113	118	100
2)給水収益に対する企業債残高割合(%)	305	295	162	286	155	(200*1)
3)企業債償還元金対減価償却費比率(%)	53.8	51	16	67	35	(20*2)
4)職員一人当たり給水収益(百万円/人)	94.6	104	80	76	103	105*3
5)内部留保資金等残高(百万円)	1,577	−746	−17,368			700*4

（　）将来目標

表 5.6　経営指標の今後の推移（料金改定後）

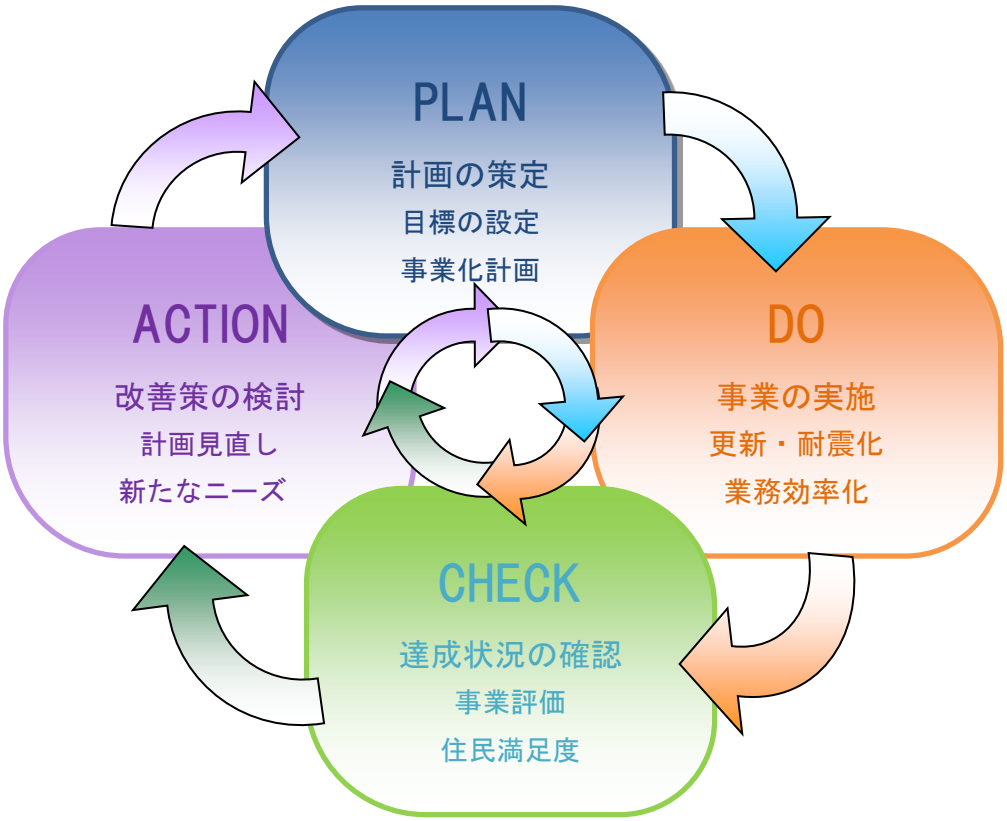
	近江八幡市の推計値			同規模事業体		本市の目標値
	H28	H39	H79	50%値	75%値	
1）経常収支比率(%)	107	109	101.7	113	118	100
2)給水収益に対する企業債残高割合(%)	305	255	109	286	155	(200*1)
3)企業債償還元金対減価償却費比率(%)	53.8	51	16	67	35	(35*2)
4)職員一人当たり給水収益(百万円/人)	94,6	121	120	76	103	105*3
5)内部留保資金等残高(百万円)	1,577	784	1,114			700*4

（　）将来目標

5.6　今後のフォローアップ

本アセットマネジメントは近江八幡市水道事業の将来環境を分析し、更新需要と料金水準等についてのあるべき姿と当面の目標を示したものです。今後、ここに掲げる目標や施策の達成へ向け着実に事業を進めていくことが必要です。

このために計画の策定（Plan）→事業の実施（Do）→達成状況の確認（Check）→改善策の検討（Action）を繰り返すＰＤＣＡサイクルに基づき、アセットマネジメント計画の進捗管理や評価・見直し等を行っていきます。



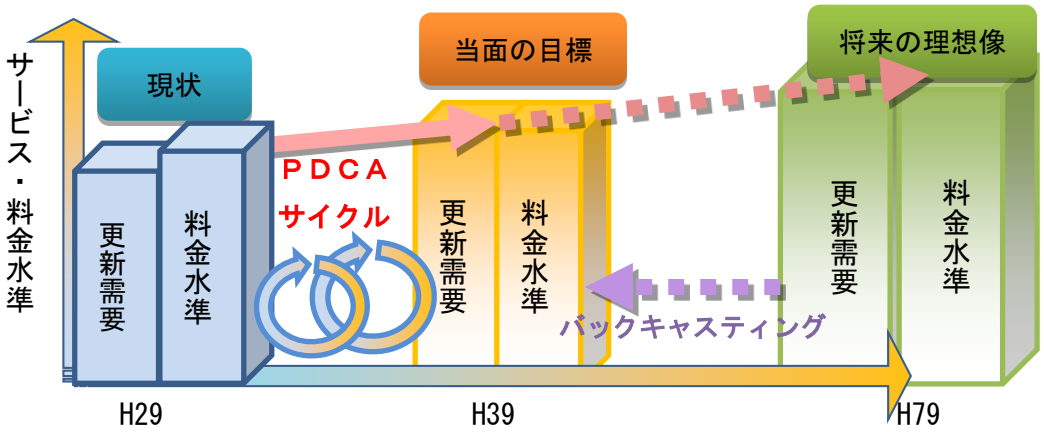


図 5.12 アセットマネジメントによる経営戦略策定の概念図

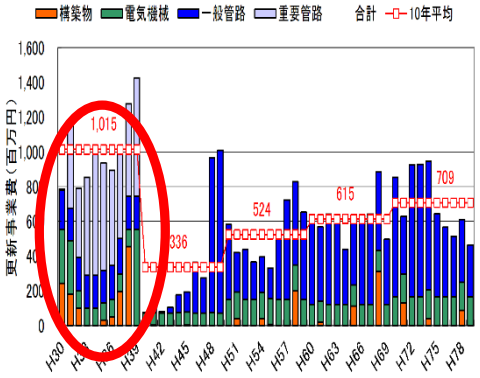
資　　料

料金改定率比較表

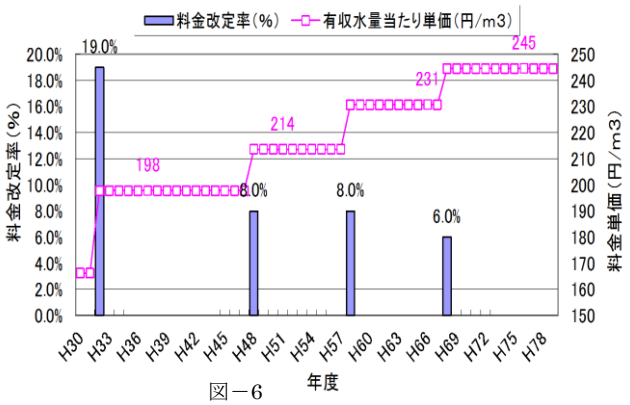
改定率 / 項目	19 %	16 %	13 %	10 %
事業内容	早期整備更新（〇） 今後 10 年間で重要管路・円山配水池を整備（〇）	今後 20 年程度で重要管路を整備（〇） 円山配水池を H42 頃に整備予定（△）		当面の値上幅を抑える。（〇）
	当面の値上げ幅が大きい。（△）	13%と比較して、安全な経営が可能。（〇）	ボーダーラインの経営となり、安定的な事業運営は厳しい。（△）	企業債残高が徐々に増加。（△）
50 年間での料金改定回数及び、改定率	4回（〇） ①19%(H32) ②8%(H48) ③8%(H57) ④6%(H69) （計 1.47 倍） （〇）	4回（〇） ①16%(H32) ②10%(H42) ③8%(H54) ④7%(H72) （計 1.47 倍） （〇）	4回（〇） ①13%(H32) ②14%(H44) ③7%(H56) ④8%(H68) （計 1.48 倍） （〇）	5回（△） ①10%(H32) ②13%(H42) ③8%(H51) ④8%(H63) ⑤5%(H72) （計 1.52 倍） （△）
10 年平均の更新事業費	H30 年代 10.15 億円（△） H40 3.36 億円 H50 5.24 億円 H60 6.15 億円 H70 7.09 億円 計 31.99 億円	H30 年代 6.69 億円（〇） H40 6.82 億円 H50 6.16 億円 H60 6.16 億円 H70 6.16 億円 計 31.99 億円	H30 年代 6.69 億円（〇） H40 6.82 億円 H50 6.16 億円 H60 6.16 億円 H70 6.16 億円 計 31.99 億円	H30 年代 6.54 億円（〇） H40 6.97 億円 H50 5.24 億円 H60 6.15 億円 H70 7.09 億円 計 31.99 億円
内部留保資金	H30 年代は 10 億円を一時切り、15 億円まで上昇後、10 億円前後で推移。（〇）	H49 頃に 8.6 億円まで減少。10～15 億円で推移。（〇）	7～8 億円で推移。（△）	10～15 億円で推移。（〇）

＜料金改定率の検討用資料＞

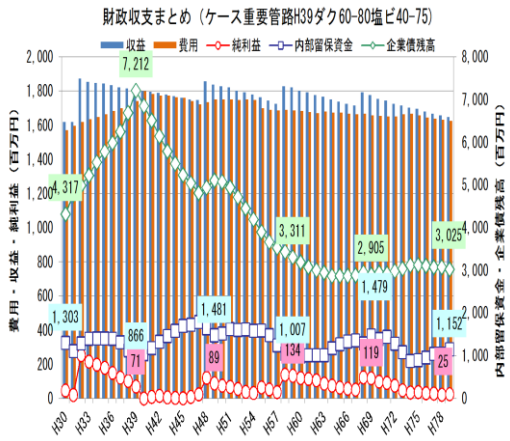
1）料金改定率：19%のケース



図－5



図－6



図－7

（料金改定率が 19%となる収支シミュレーション）

重要管路については 10 年間（H39 まで）で更新し早期に耐震化を完了し、ＶＰ管については 10 年間で更新します。

（算定結果）

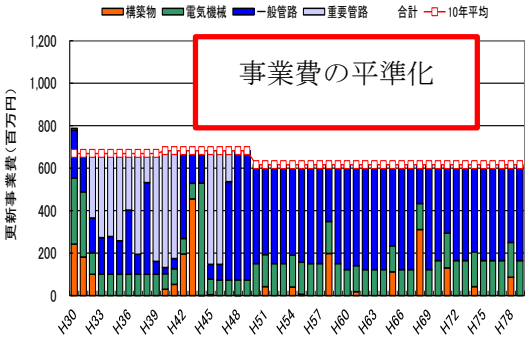
・料金改定は、4 回必要　　H32 の改定率は、19%

・企業債残高については、重要管路の更新に伴う事業費が大きいことから、この財源としての起債発行が増えて起債残高が上昇し、ピーク時（H39）　に約 72 億円に達します。

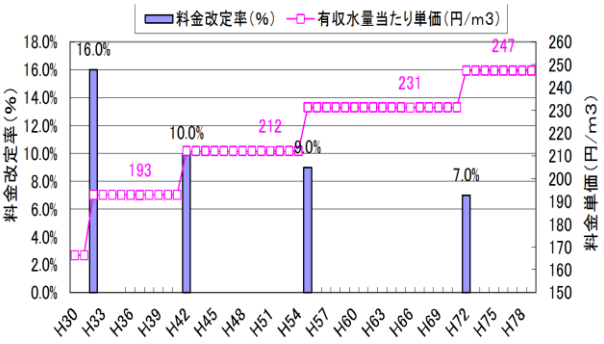
・内部留保資金については、平成 30 年代の事業への補填財源が必要であることから、資金額が 10 億を切ることとなります。

その後の事業の減少に併せて補填財源が減少することから、約 15 億円まで上昇したのち、10 億円前後で推移します。

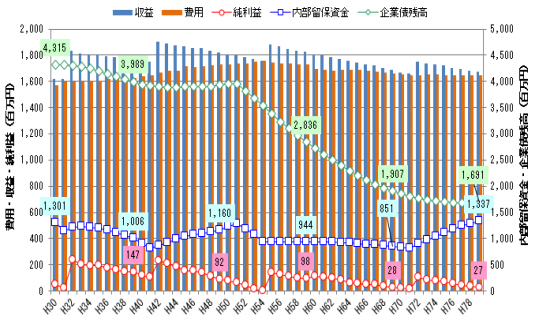
2)料金改定率：16%のケース



図－8



図－9



図－10

（料金改定率が 16%となる収支シミュレーション）

重要管路については、更新事業費を平準化する目的で、更新時期を延長し、H40 年代を中心に H48 までに更新を実施。円山配水池は H42 に実施予定。当初の H30 年代の更新事業費を抑制することにより、H32 の改定率を見直しました。

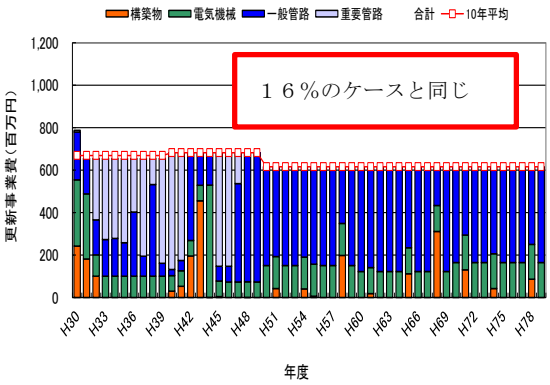
・事業費の相違点

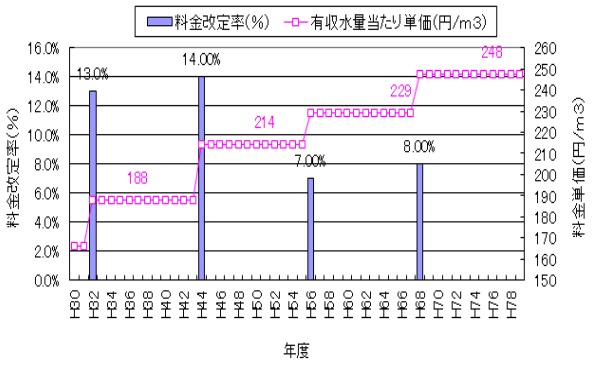
H30 年代 約 10.2 億円⇒約 6.7 億円

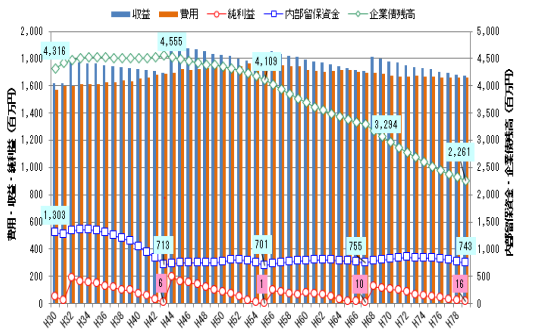
・H32 の改定率を低下（19% ⇒ 16%）させることが可能

・内部留保資金は 10～13 億円程度で推移することから、事業の安定的運営は可能。

3）料金改定率：１３%のケース







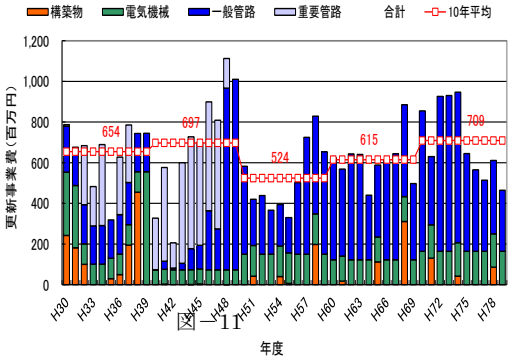
（料金改定率が 13%となる収支シミュレーション）

事業費は 16%のケースと同じですが、内部留保資金と利益の目標下限値を下回らないように限界まで料金改定率を引き下げました。

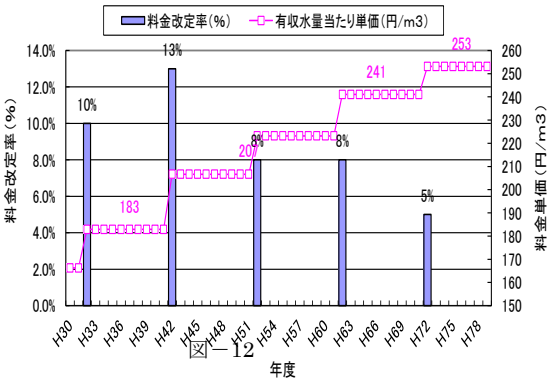
・H32 の改定率を低下（16% ⇒ 13%）させることが可能

・内部留保資金は 7 億円を極僅かに上回る程度で推移することから、事業の安定的運営は困難。

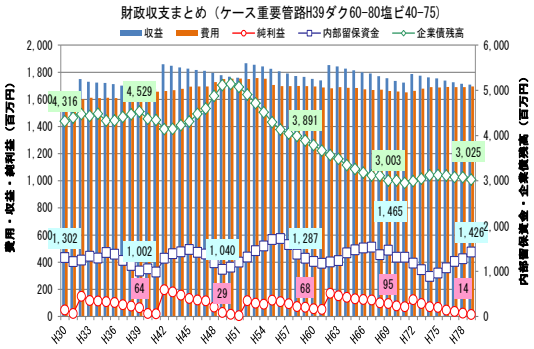
4）料金改定率：10%のケース



図－11



図－12



図－13

（料金改定率が 10%となる収支シミュレーション）

・事業費の相違点

H30 年代　約 10.2 億円⇒約 6.5 億円

H40 年代　約 3.4　億円⇒約 7.0 億円

（算定結果）

・料金改定は、5 回必要

・企業債残高については、一時増加しますが徐々に減少傾向となり、50 年後には 30 億円弱（現在額の 3 割減）が残存します。