
静岡県水道施設更新マスタープラン

【榛南水道各論編】



はいなん
榛南浄水場（吉田町）

平成 29 年 3 月

静 岡 県 企 業 局

目 次

<各 論>	
I 現状	・・・・ 榛南水道 1
II 施設の概要	・・・・ 榛南水道 2
III 更新計画の検討	・・・・ 榛南水道 2
1 将来の計画給水量	・・・・ 榛南水道 2
2 施設計画（機能・規模の検討）	・・・・ 榛南水道 3
3 管路計画の検討	・・・・ 榛南水道 4
IV 実施計画の策定方針	・・・・ 榛南水道 6
1 施設更新の優先度	・・・・ 榛南水道 6
2 老朽度の評価	・・・・ 榛南水道 6
3 施設更新の考え方	・・・・ 榛南水道 7
4 特に管路更新の進め方（更新区間の選定・優先度設定） （榛南水道管路更新計画図・・・榛南水道 10）	・・・・ 榛南水道 7
V 更新費の算出	・・・・ 榛南水道 11
VI 経営への影響	・・・・ 榛南水道 12
1 単年度損益への影響	・・・・ 榛南水道 12
2 一層のコスト縮減等の取組	・・・・ 榛南水道 13
3 優先度の設定・計画のローリング	・・・・ 榛南水道 13

各論

I 現状

榛南水道は、志太榛原地域の御前崎市及び牧之原市に用水供給しており、現有給水能力は 27,000 m³/日となっている。平成 14 年度に 19,000 m³/日余を供給したが、現在は 14,000 m³/日余まで減少している。(図表 1)

■図表 1 榛南水道の概要

(平成 28 年 3 月 31 日現在)

給 水 市 町	御前崎市及び牧之原市			
給 水 量 (m ³ /日)	市 名	計画給水量	現有給水能力	その他の水源 (企業団受水量)
	御前崎市	7,500	7,500	15,000
	牧之原市	19,500	19,500	9,000
	計	27,000	27,000	24,000
給水開始年月日	昭和 44 年 9 月 1 日一部給水			
工 期	昭和 42 年度～昭和 48 年度			
水 源	種 別	河 川 名	取水地点	
	地下水	—	榛原郡吉田町川尻	
給 水 状 況 (H28.3.31 現在) (ピーク時 年度)	年 度	受水量(m ³ /日)	受水率(%)	市町数
	H27	14,948	55.4	2
	H14	19,760	73.2	2
平均使用水量 (m ³ /日)	14,948 (H27 年度実績)			
給水料金(1 m ³)	基本料金 42 円 使用料金 7 円 超過料金 49 円			

近時の給水状況を見ると、平成 20 年度から平成 27 年度までの 8 年間に年間の実使用水量は 636 万 m³余から 547 万 m³余へと落ち込んでいる。給水収益は 4 億 8,100 万円余から 4 億 8,900 万円余とほぼ横ばいであるが、平成 26 年度以降は消費税率の引き上げ等の影響を含むため、これを除くと減少している。(図表 2)

その主な要因は、受水市町の人口減少等によるものである。

■図表 2 近時の給水状況(平成 20 年度～平成 27 年度)

年度 区分	平成 20 年度		平成 25 年度		平成 26 年度		平成 27 年度	
	数量	前年比 (%)	数量	前年比 (%)	数量	前年比 (%)	数量	前年比 (%)
給水先数(市町)	2	100.0	2	100.0	2	100.0	2	100.0
年間基本水量(千 m ³)	9,855	99.7	9,855	100.0	9,855	100.0	9,882	100.3
年間実使用水量(千 m ³)	6,368	98.5	5,635	96.2	5,565	98.8	5,471	98.3
有収水量(千 m ³)	6,368	98.5	5,635	96.2	5,565	98.8	5,471	98.3
給水収益(税込み:千円)	481,408	99.6	476,020	99.7	487,943	102.5	489,608	100.3

※H19、H23、H27 はうるう年。

Ⅱ 施設の概要

榛南水道の主要施設の現況は以下のとおり。(図表3)

■図表3 榛南水道主要施設

施設区分	施設・設備名称	数 量	備 考
取水施設	取水井	6 井	
導水施設	導水管	1.1km	φ 250～600 mm
浄水施設	着水井	1 井	
	原水ポンプ井	1 井	
	ろ過機場	1 式	
	排水池	1 池	
	薬品注入設備	1 式	
	浄水池	2 池	1,200 m ³
	天日乾燥床	2 池	
	管理棟	1 棟	
送水施設	送水管	31.1km	φ 400～700 mm
	調整池	3 池	竜眼山、不動山、地頭方

Ⅲ 更新計画の検討

1 将来の計画給水量

更新基準年度(平成 40 年度)における受水市の希望受水量を計画給水量として設定するものとした。

受水市は、水需要予測、水源計画(2市とも自己水源を持たないため大井川広域水道企業団からの受水と県水の比率の検討)、更新費用等から希望受水量を検討し、最終的に両市の同意により 16,600 m³/日を計画給水量として設定した。(図表4)

なお、計画給水量については、今後の受水市の水需要予測や、送水管路の漏水、管体調査などの状況を踏まえ、所要の見直しを行っていく。

■図表4 更新基準年度(平成 40 年度)における将来の計画給水量

	水 量(m ³ /日)	
	現況同規模	見直し後
御前崎市	7,500	4,600
牧之原市	19,500	12,000
計	27,000	16,600

2 施設計画(機能・規模)の検討

取水場・浄水場等の施設については、これまでも定期点検等を行うとともに、修繕・更新が必要な施設は「長期修繕・改良計画」に基づき計画的に対応しており、安定供給を継続している。

施設については、以下の観点から機能規模を定め更新整備を進めていくこととした。

- ①将来の計画給水量に見合うよう適正な規模でダウンサイジングを行う。
- ②大規模地震発生後も取水・浄水機能を確保するため、全ての施設を耐震化する。
- ③施設の維持管理や緊急時に対応するため、浄水池等は2系統とする。
- ④施設の監視は榛南浄水場で行うものとするが、津波浸水区域内のため、現状と同様に竜眼山調整池から遠隔操作を行えるようにする。
- ⑤不動山調整池は廃止し、竜眼山調整池と統合する。
- ⑥現在、同地域で用水供給事業を行っている大井川広域水道企業団と統合について協議を進めているところであるが、統合の方針や時期が未決定のため、本プランの検討には含まないこととした。今後、方針等が決定した時点で見直しを行っていくこととなるが、管路が連結され施設が不要になることも想定されるため、余分な投資をすることがないように十分に協議を行い進めていく。

その結果、見直し後の施設の規模を次表のとおり整理した。(図表5)

■図表5 見直し後の施設の規模比較

施設区分	施設・設備名称	現況同規模 27,000 m ³ /日	見直し後 16,600 m ³ /日
取水施設	取水井	6 井	5 井
導水施設	導水管	1.1km	0.7 km
浄水施設	着水井	1 井	1 井
	原水ポンプ井	1 井	1 井
	ろ過機場	1 式	1 式
	排水池	1 池	1 池
	薬品注入設備	1 式	1 式
	浄水池	2 池	2 池
	天日乾燥床	2 池	2 池
送水施設	管理棟	1 棟	1 棟
	送水管	31.1km	29.8km
	調整池	3 池	2 池

3 管路計画の検討

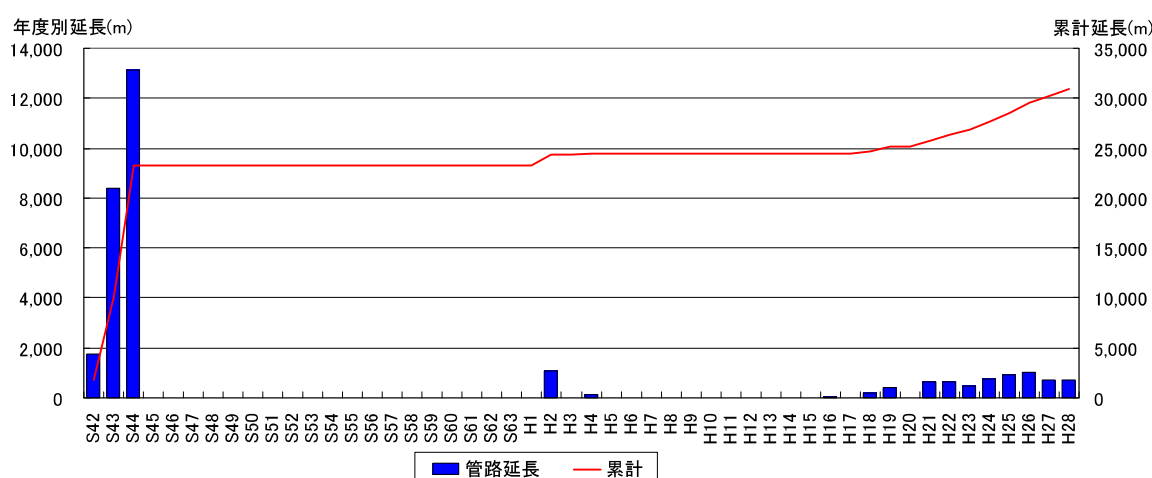
(1) 管路の現状

榛南水道の管路建設は、昭和 42 年度に工事着手され、昭和 44 年度から一部給水を開始した。昭和 48 年度末までに管路延長 36km 余が整備され、その後、漏水等に伴う管路更新やルート変更により、現在は 32km 余となっている。(図表 6)

既設管路の管種構成は全体の 97%をダクトイル鋳鉄管が占めており、鋼管が 3 %となっている。

なお、耐震管(DCIP-S, NS、SP)の占める割合は 20%と低く、地震時の給水機能確保と漏水による道路陥没等の二次災害防止が課題となっている。

■図表6 年度別管路整備延長

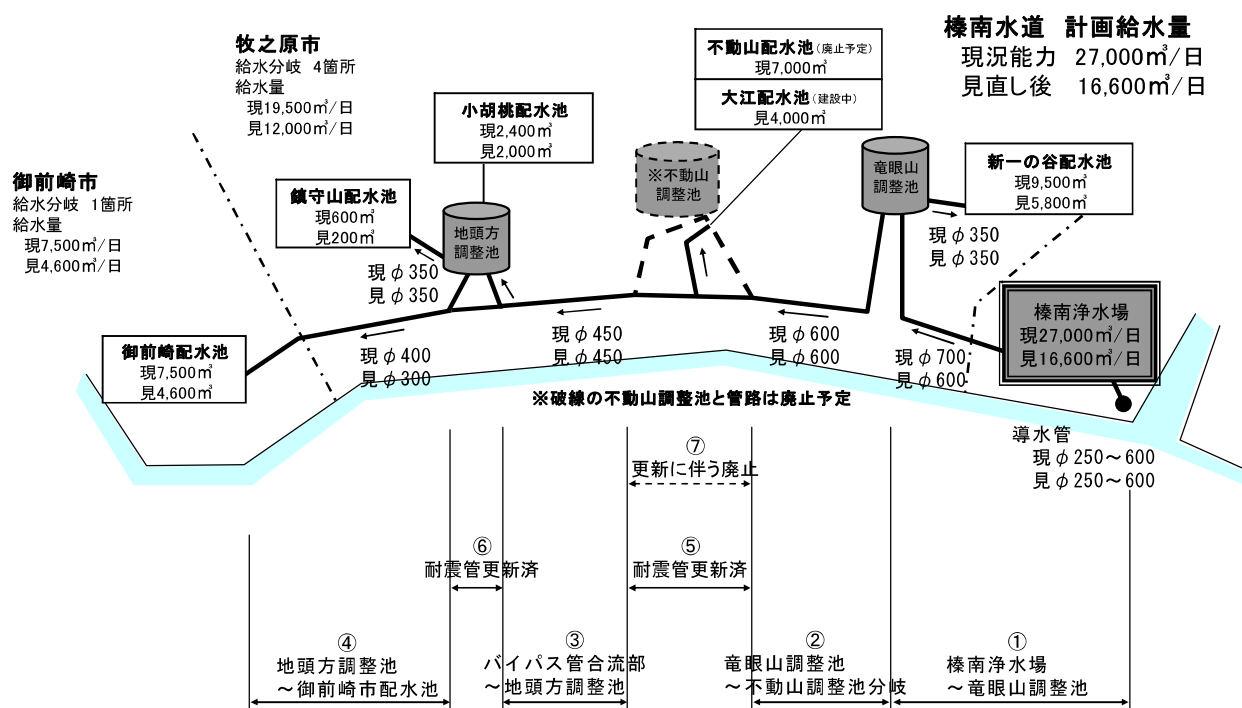


上記の検討の結果、見直し後の管路の規模比較は図表7、更新計画概要図は図表8となる。

■図表7 見直し後の管路の規模比較

	区 分	現況同規模	見直し後
管路 施設	①榛南浄水場 ～ 竜眼山調整池	φ 700	φ 600
	②竜眼山調整池 ～ 不動山調整池分岐	φ 600	φ 600
	③バイパス管合流部 ～ 地頭方調整池	φ 450	φ 450
	④地頭方調整池 ～ 御前崎市配水池	φ 400	φ 300

■図表8 更新計画概要図



IV 実施計画の策定方針

1 施設更新の優先度

「水道施設更新指針」に基づき、榛南水道の施設の重要度を A1、A2、B に分類し設定した。

管路については、「水道施設更新指針」による区間別の管路の更新診断（総合物理的評価点数）と企業局独自の評価項目に基づく総合評価を行った。その上で、総合評価点数と重要度ランクによるマトリックス評価を行い、管路更新（区間別）の優先度・優先順位を設定した。

2 老朽度の評価

榛南水道施設の現状を把握するため、土木、建築施設、機械・電気・計装設備について現地調査を実施し、外面目視調査による劣化状況の確認を行った。管路については平成 22 年度から平成 24 年度にかけて 16 地点の管体調査を実施した。

その結果は以下のとおり。

(1) 土木施設

経年劣化は見られるものの、緊急な対応を必要とする劣化、損傷等は確認されていない。

(2) 建築施設

経年劣化は見られるものの、緊急な対応を必要とする劣化、損傷等は確認されていない。

(3) 機械・電気・計装設備

経年劣化した設備はあるが、日常的あるいは定期的に点検や修繕等の維持管理を行い、機器の延命化が図られていることから、概ね健全な状況が維持されている。

(4) 管路

掘削して管体調査を行い、図表 9 の「水道維持管理指針」の基準により老朽度を診断した。

■図表9 管体の老朽度ランクの診断基準及びその対策(水道維持管理指針)

表-9.5.4 鋼鉄管（含むダクタイル鋼鉄管）の管体の老朽度ランクの診断基準及びその対策		
老朽度 ランク	定 義	対 策
I	貫通腐食した状態 腐食深さ > (規定管厚－管厚許容差 ^{注1)})	基本的に残管厚が保障されないため、即時更新するなどの緊急対策が必要である。
II	設計安全率が1.0未満にある状態 (規定管厚－許容値) ≥ 腐食深さ > (規定管厚－許容値－正味管厚 (安全率1.0 ^{注2)})	静水圧、水撃圧、外荷重による土圧に対し1.0の安全率が保障されないため、早急に更新する必要がある。
III	設計安全率が1.0以上、2.0～2.5未満にある状態 (規定管厚－許容値－正味管厚 (安全率1.0 ^{注2)}) ≥ 腐食深さ > (規定管厚－許容値－正味管厚 (安全率1.0 ^{注2)})	静水圧に対し2.5、水撃圧、外荷重による土圧に対し2.0の安全率が保障されないため、更に診断地点を増やすなど詳細かつ総合的な診断を行う。また、管路によっては重要度を勘案して更新計画を立案する。
IV	設計安全率は2.0～2.5以上あるが、腐食深さの腐食代の2.0mmを超えた状態 (規定管厚－許容値－正味管厚 (安全率1.0 ^{注2)}) ≥ 腐食深さ > (腐食代 (2.0mm))	腐食の進行が予測されるため、このランクの継続期間約10年以内に再診断を行う。
V	腐食深さは腐食代の2.0mmに対し余裕がある状態 腐食代 (2.0mm) ≥ 腐食深さ	腐食は腐食代 (20mm) に対して余裕がある状態

注1) : 規格管厚が10mm 以下の場合は1.0mm、10mm を超える場合はその10%。
 注2) : 安全率として、静水圧、水撃圧、土圧及び輪荷重に対し、1.0を採用した時の計算管厚。
 注3) : 安全率として、静水圧に対し2.5、水撃圧、土圧及び輪荷重に対し2.0を採用した時の計算荷重。

診断結果は図表 10 に示すとおりで、老朽度ランクはⅣ又はⅤであり、管体の老朽度は顕著に進行していないと読み取れるため評価はしないが、管のピンポイント的な腐食による漏水事故が多く発生しているため、区間によっては早期更新が必要であると考えている。

■図表 10 管体の老朽度の診断結果

	腐食進行 ⇄ 健全				
老朽度	I	Ⅱ	Ⅲ	Ⅳ	Ⅴ
箇所数	0	0	0	3	13

3 施設更新の考え方

以上を踏まえて、以下の考え方により、施設更新を進めていく。

- (1) **土木施設** 更新基準年数で更新を行う。
- (2) **建築施設** 更新基準年数で更新を行う。
- (3) **機械・電気・計装設備** 更新基準年数を基点とする更新サイクルにより更新を行う。
- (4) **管路** 管路については、管体調査では老朽度が顕著に進行している区間がないことが判明していることから、管体調査の状況による優先区間の設定はしないものとした。管路更新は区間ごとに評価して得られた優先度・優先順位を基本に考えていく。

4 特に管路更新の進め方(更新区間の選定・優先度設定)

(1)更新区間の選定

区間設定に当たっては、分岐地点及び管種の変化点を境界とし、32.2km を 7 区間に区分した。このうち、計画検討の対象外とした区間は以下のとおり。

(計画検討の対象外区間)

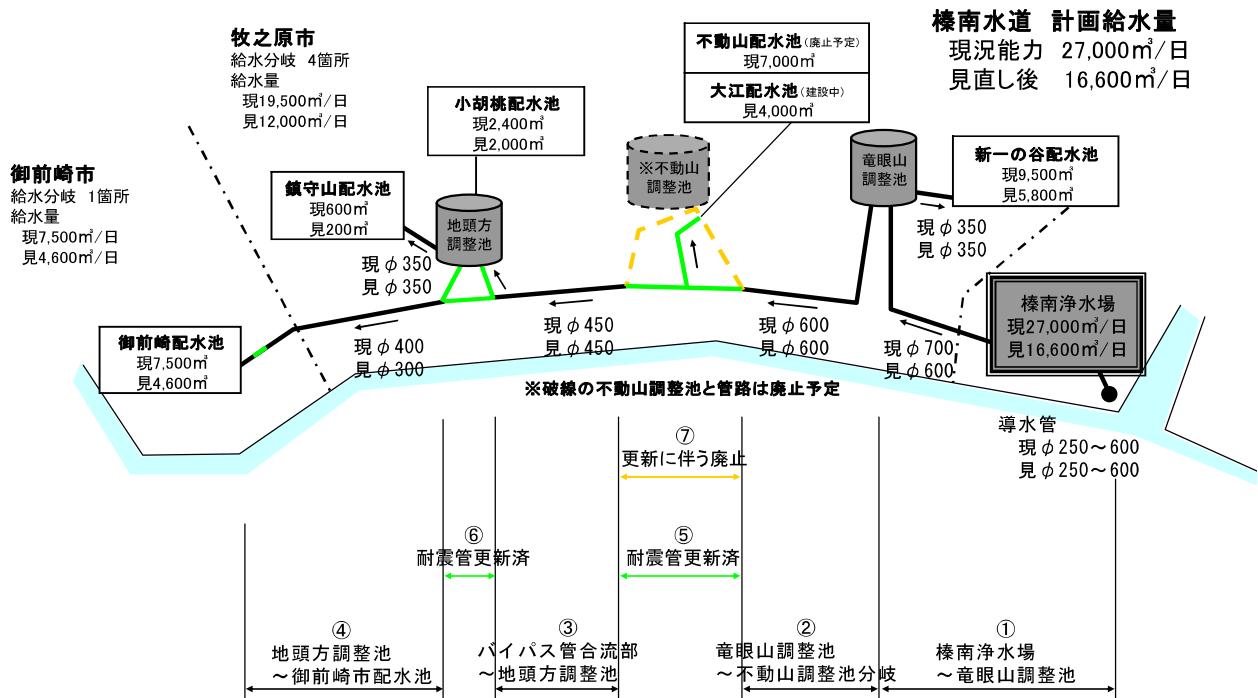
- ・耐震管で更新済みの区間（図表 12 の緑実線部⑤⑥）
- ・更新に伴い廃止する区間（図表 12 の黄破線部⑦）

以上から、7 区間から 3 区間を差し引いた計 4 区間を更新対象とする。（図表 11）

■図表 11 更新対象区間

項 目	区間数	延長(km)
導水・送水管路	7	32.2
管路更新検討対象外	3	8.1
管路更新検討対象	4	24.1

■図表 12 更新対象区間概要図

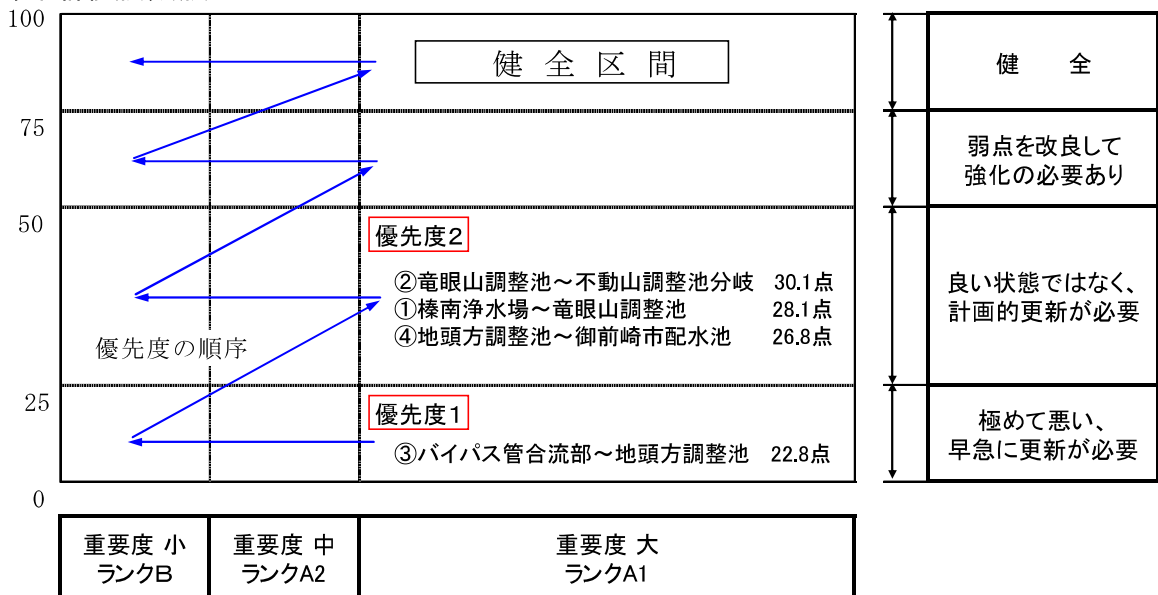


(2)優先度の設定

施設の重要度ランクと「水道施設更新指針」等に基づき点数評価した5項目を合計し総合評価点数としたものを用いてマトリックス評価を行い、優先度・優先順位を設定した。(図表 13)

■ 図表 13 マトリックス評価

総合評価点数(点)



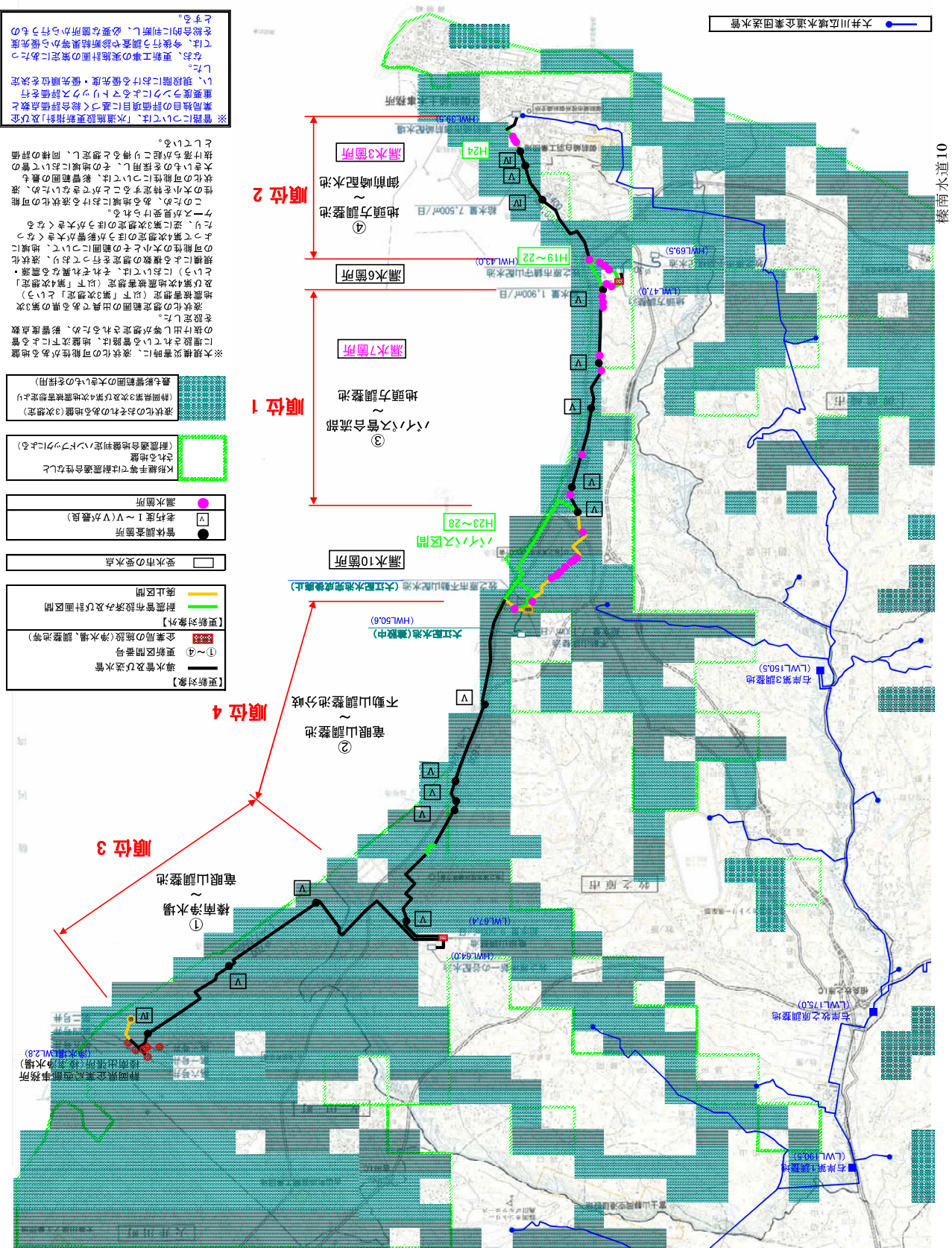
(3)施工を考慮した区間の統合

管路更新の実施に当たっては、まとまりのある範囲（路線毎）で施工することが事業上効率がよいが、榛南水道の場合は4区間のため、区間の統合は行わないこととした。（図表 14）

■ 図表 14 施工を考慮した区間統合後の優先度・優先順位

優先度	優先順位	区 間	重要度	延 長	総合評価 点 数
1	1	③バイパス管合流部 ～ 地頭方調整池	A1	5,214m	22.8
2	2	④地頭方調整池 ～ 御前崎市配水池	A1	3,294m	26.8
	3	①榛南浄水場 ～ 竜眼山調整池	A1	8,119m	28.1
	4	②竜眼山調整池 ～ 不動山調整池分岐	A1	7,496m	30.1

榛南水道 管路更新計画図



V 更新費の算出

施設・管路の見直し後の 60 年間の更新費用の概算を算出した。(図表 15)

見直し案では、現有施設を同規模で更新する場合の約 89%に縮減される。

なお、現有施設を同規模で更新する場合、205 億円余の費用が見込まれ、建設当時と比較すると、5.1 倍の費用が必要となる。(図表 15 参考値)

■図表 15 更新費の試算結果

(単位:百万円)

項 目	当初建設時	現況同規模	見直し後	備 考
	27,000m ³ /日	27,000m ³ /日	16,600m ³ /日	
更新費 A+B+C		26,226	23,315	60 年間の更新費
管 路 A		14,737	12,686	
土木・建築 B		2,645	2,253	
機械・電気・計装 C		8,844	8,376	更新基準年で繰り返し更新
Cの1回更新費用 C'		3,131	2,930	
1回の更新費用 計 A+B+C'	※ 4,056	20,513	17,869	
当初建設費との比較		5.1 倍	4.4 倍	

※当初建設費はデフレータにより現在価値化したもの(建設時の金額合計 1,749 百万円)

なお管路更新については、優先度を踏まえた更新費の概算を以下の表のとおり試算した。(図表 16)

■図表 16 管路更新の優先度

優先度	区 間	延 長	更新費 (百万円)
1	③バイパス管合流部 ～ 地頭方調整池	5,214m	2,302
2	④地頭方調整池 ～ 御前崎市配水池	3,294m	857
3	①榛南浄水場 ～ 竜眼山調整池	8,119m	5,314
4	②竜眼山調整池 ～ 不動山調整池分岐	7,496m	4,213
計		24,123m	12,686

※⑥区間の管路撤去費は平成 30 年以前に撤去するため計上しない。

Ⅵ 経営への影響

1 単年度損益への影響

水道の需要そのものが漸減傾向にある中、本プランでは、まず、受水市の「将来水需要量調査」結果等を踏まえ、更新基準年度の平成 40 年度における計画給水量を想定した。具体的には、給水能力を 27,000 m³/日から 16,600 m³/日に見直し、これに合わせて、送水管径の縮小や浄水場等の規模縮小を通じて更新事業費の抑制を図った。

その結果、現況同規模で整備した場合と比較し、29 億円余の事業費の削減が図られる見込みであるが、見直し後においても事業費が 233 億円余と多額になるため経営への影響は避けられない。

施設更新にかかる投資額は工事完了後、減価償却費として費用化していくことになるが、個々の工事の実施予定時期は、「長期修繕・改良計画」の中で明確になるため、現時点で年度毎の損益への影響額を正確に算定することは困難である。

このため、見直し後の事業費を計画期間である 60 年で割り戻した 1 年当たりの事業費を、事業実施に伴い発生する費用の目安と考えると 389 百万円となる。(図表 17)

■図表 17 単年度損益への影響

(単位:百万円)

区 分	試 算			H27 決算 減価償却費 (参考)
	同規模(A) 27,000 m ³ /日	見直し(B) 16,600 m ³ /日	(B)－(A) ▲10,400 m ³ /日	
更新対象事業費	26,226	23,315	▲2,911	74
1年当たり事業費(注)	437	389	▲48	

注) 更新対象事業を計画期間の 60 年で割り戻した 1 年当たりの事業費

1 年当たり事業費＝更新対象事業費／60 年

2 一層のコスト縮減等の取組

榛南水道事業については、平成 14 年度以降黒字経営を続けているが、有収水量は減少傾向にある。単年度の損益の黒字維持は、水道施設の適切な更新・維持管理、安定的な供給にとって重要なメルクマールである。このため、引き続き、徹底した経営改革の取組が必要である。

具体的には、管路等の更新に当たり、パイプインパイプ工法や長寿命管の導入、新技術の採用などにより、できる限り更新費用を縮減、或いは長期にわたって平準化を図っていく。

施設設備の維持管理費についても、負担が大きい動力費などの縮減を図る。特に電気料については、設備更新に当たり省エネ効率の高い機器の導入や、I o T の活用などにより運転の最適化を図り、コストの一層の縮減を図っていく。

加えて、同一地域に水道用水を供給する大井川広域水道企業団との統合についても検討していく。

また、本プランをベースに、施設・管路の更新整備について、投資と財源の均衡確保を主な内容とする「経営戦略」を策定し、計画的な事業執行を実現していく。その際、徹底した経費削減、国庫補助金の活用、収入確保の取組などを前提に、適正な料金改定が必要と見込まれる場合には、受水市に水の安定供給のための、将来の投資と財源の見通しを含め、丁寧に説明する責任があるとともに、住民生活への負担をできる限り少なくする配慮が必要となる。

3 優先度の設定・計画のローリング

個別具体の事業の実施は、今後、本プランを基本に、「長期修繕・改良計画」を定め、前述の「経営戦略」（現在の「中期経営計画」に位置づけ）による投資と財源の調整を図りつつ、原則、更新基準年度からの更新整備を図っていく。

その際、全ての施設・管路を一挙に更新することはできないことから、緊急度などを勘案して、整備の優先順位付けが不可欠である。

更新基準年度の平成 40 年度までに、社会経済情勢の変化や人口減少等により、想定した水需要にも大きな変化が生じないとは断言できない。

また、将来の著しい人口減少等を背景として、現在、国、県、市町において、水道事業の広域化に向けた検討が本格化している。今後、こうした動きを注視し、的確に対応していく必要がある。

これらを踏まえ、本プランの実施計画ともいうべき「経営戦略」や「長期修繕・改良計画」については、計画のローリングを適時適切に行う必要がある。



平成29年3月 発行

編集・発行 静岡県企業局

〒420-8601 静岡市葵区追手町9-6

TEL 054-221-2160 FAX 054-251-5831

E-mail kigyou_jigyou@pref.shizuoka.lg.jp