

表 4-2. 更新対象管路(工事単位)の更新実施年度(H27~H35 実施分)※更新優先順位[未]除く

更新年度	口径(mm)	布設年度	延長(m)	管種	重要路線	優先順位	更新事業費(千円)	備考				
H28 ①	75	1974	515	VP		II	29,822	H28②と合わせて管路を検討 布設替えの際は未舗装ルートに布設				
	75	1974	953	VP		III	55,158					
	150	1974	2	VP	1	III	123					
	150	1974	1	VP		III	48					
H28 ②	100	1974	282	VP		II	17,533		H28①と合わせて管路を検討 矢巾SIC整備計画が平成28年度~平成30年度に予定 安庭線舗道設置計画が平成28年度に予定/安庭線のφ150→φ200も併せて検討			
	100	1974	655	VP		III	40,662					
	100	1974	10	SP		III	599					
	75	1977	6	VP		III	347					
H28 ③	100	1977	213	VP		III	13,221			ループ化を考慮 φ50などバイブインバイブも検討		
	75	1974	192	VP	1	III	11,129					
	75	1974	236	VP		III	13,660					
H28 ④	75	1974	1	VP		X II	36	上流部と県道部のブロック化が必要となるため管径を再検討				
	75	1974	133	VP		III	7,707					
H29 ①	75	1974	1	VP		II	61				H27工事関連(一部廃止の方向で検討) H27工事関連 H27工事関連 廃止の方向で検討 減圧弁を廃止して西部工業団地からのルートを検討	
	75	1974	422	VP		III	24,409					
H29 ②	75	1974	536	VP		III	31,043		H27工事関連(一部廃止の方向で検討) H27工事関連 H27工事関連 廃止の方向で検討 減圧弁を廃止して西部工業団地からのルートを検討			
	100	1974	452	VP		III	28,090					
H29 ③	100	1974	190	VP	1	III	11,802					H27工事関連(一部廃止の方向で検討) H27工事関連 H27工事関連 廃止の方向で検討 減圧弁を廃止して西部工業団地からのルートを検討
	75	1974	769	VP		III	44,538					
H29 ④	75	1974	241	VP		III	13,947			H27工事関連(一部廃止の方向で検討) H27工事関連 H27工事関連 廃止の方向で検討 減圧弁を廃止して西部工業団地からのルートを検討		
	75	1974	259	VP		III	15,019					
H29 ⑤	75	1975	381	VP		III	22,043	H27工事関連(一部廃止の方向で検討) H27工事関連 H27工事関連 廃止の方向で検討 減圧弁を廃止して西部工業団地からのルートを検討				
	75	1975	9	その他		III	537					
H30 ①	75	1976	910	VP		III	52,683				管路を再検討	
	100	1967	292	CIP		III	18,130					
H30 ②	75	1975	66	VP		III	3,829		管路を再検討			
	75	1977	149	VP		III	8,630					
H30 ③	100	1967	1,253	DIP-A		III	77,805					管路を再検討
	100	1967	112	DIP-A		VI	6,969					
H30 ④	75	1967	53	DIP-A		VI	3,070			管路を再検討		
	75	1974	478	VP		VI	27,693					
H31 ①	150	1978	5	VP		II	339	新配水場建設に併せて実施				
	150	1983	765	VP		II	53,956					
H31 ②	150	1983	511	VP	1	II	36,010				新配水場建設に併せて実施	
	75	1975	622	VP		III	35,996					
H31 ③	75	1982	4	VP		III	210		新配水場建設に併せて実施			
	75	1977	510	VP		III	29,513					
H31 ④	75	1979	732	VP		III	42,385					新配水場建設に併せて実施
	80	1976	9	SP		III	535					
H32 ①	75	1976	1	SP		III	54			管路を再検討		
	75	1976	317	VP		III	18,353					
H32 ②	75	1976	528	VP		III	30,600	管路を再検討				
	75	1980	29	VP		III	1,704					
H32 ③	150	1974	18	SP	1	V	1,273				管路を再検討	
	150	1974	1,228	VP	1	V	86,620					
H32 ④	150	1974	343	VP	1	VIII	24,210		管路を再検討			
	150	1974	2	VP		VI	174					
H32 ⑤	150	1982	267	VP	1	V	18,838					管路を再検討
	150	1982	0	SP		V	35					
H32 ⑥	75	1982	5	SP		V	273			配水塔耐震化と併せて実施(最大延命化してH37には実施)		
	75	1982	0	SP		X I	21					
H32 ⑦	80	1982	34	SP		VI	2,002	水管橋				
	75	1983	61	VP		VI	3,556					
H33 ①	75	1980	189	VP		III	10,944				一部廃止を検討	
	75	1983	411	VP		III	23,778					
H33 ②	75	1983	138	VP		VI	7,977		一部廃止を検討			
	100	1979	463	VP		VI	28,780					
H33 ③	75	1979	1	その他		VI	35					一部、水管橋
	150	1979	13	その他	1	X I	944					
H33 ④	150	1982	127	VP		VI	8,970			φ150に増径を検討		
	100	1982	7	VP		VI	433					
H33 ⑤	75	1982	380	VP		VI	21,988	φ150に増径を検討				
	75	1980	1	VP		VI	69					
H33 ⑥	100	1979	200	VP		VI	12,401				φ150に増径を検討	
	75	1981	345	VP		VI	19,975					
H33 ⑦	250	1974	13	SP	1	VIII	1,230		耐震性がなく主要路線のため実施優先度高			
	200	1978	32	SP	1	X I	2,564					
H34 ①	100	1975	1,030	VP		VI	63,973					増径を検討
	150	1983	454	VP		VIII	31,998					
H34 ②	80	1981	4	SP		IX	217			増径を検討		
	150	1980	358	VP		IX	25,258					
H34 ③	75	1980	91	VP		IX	5,245	増径を検討				
	100	1967	194	CIP		IX	12,063					
H35 ①	75	1980	72	VP		VIII	4,175				増径を検討	
	75	1980	240	VP		IX	13,923					
H35 ②	75	1980	8	その他		IX	447		φ150に増径を検討			
	100	1979	379	VP		IX	23,528					
H35 ③	75	1978	46	VP		IX	2,669					φ150に増径を検討
	75	1979	10	VP		IX	561					
H35 ④	75	1982	172	VP		IX	9,966			φ150に増径を検討		
	99	1981	3	その他		IX	200					
H35 ⑤	75	1974	135	VP		IX	7,810	一部φ150に増径を検討				
	75	1977	346	VP		IX	20,041					
H35 ⑥	75	1979	101	VP		IX	5,824				一部φ150に増径を検討	
	75	1981	67	VP		IX	3,896					
H35 ⑦	75	1983	140	VP		IX	8,092		一部φ150に増径を検討			
	150	1976	155	VP		X I	10,962					
H35 ⑧	150	1976	2	その他		X I	121					国交省との協議が必要
	100	1982	60	VP		X II	3,723					
H35 ⑨	75	1977	107	VP		X II	6,183			国交省との協議が必要		
	75	1977	107	VP		X II	6,183					
合計(ルート指定あり)			22,254				1,367,963					

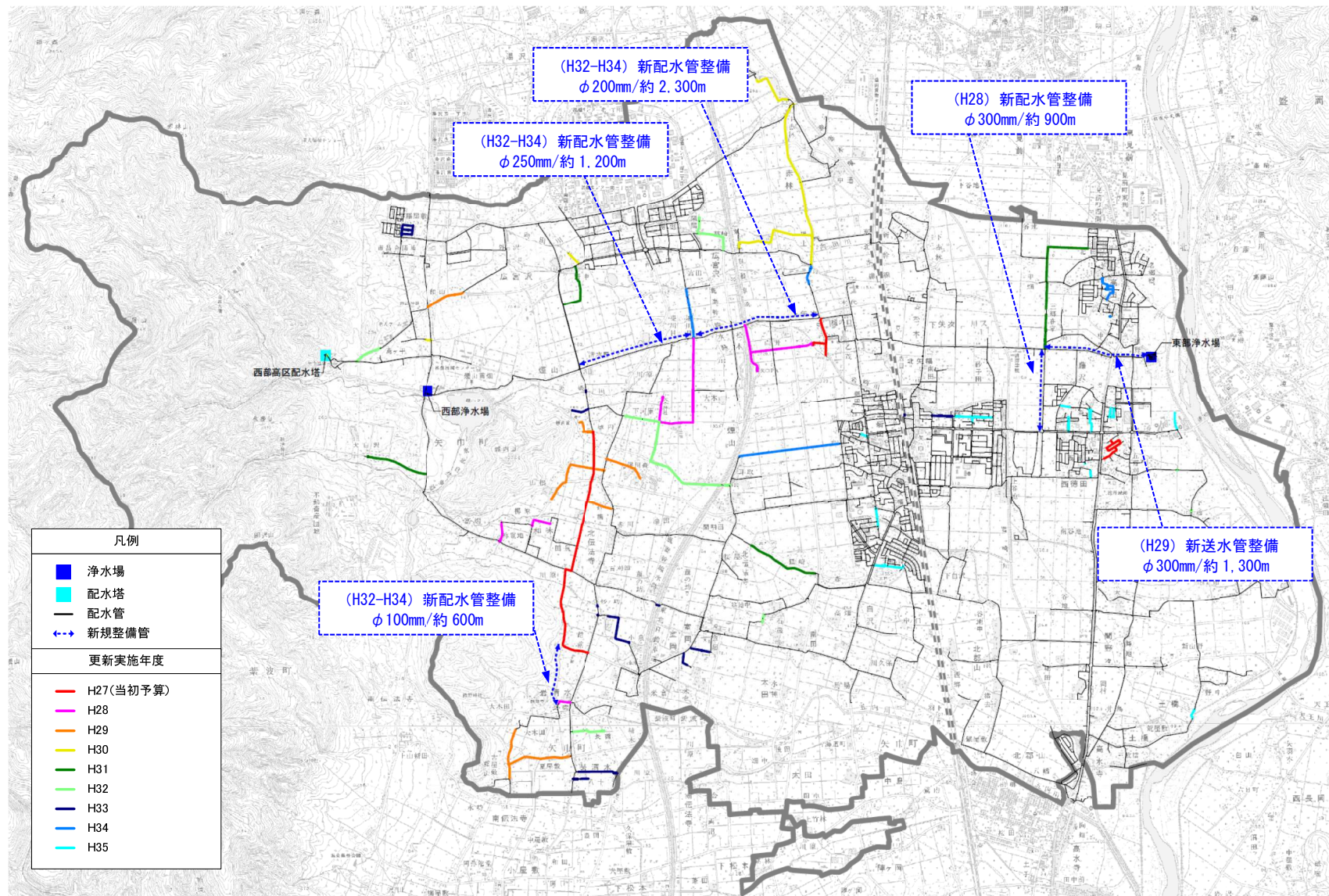


図 4-10. 実施年度別管路整備図(H27~H35 実施分: 新規整備+更新整備)※更新優先順位[未]除く

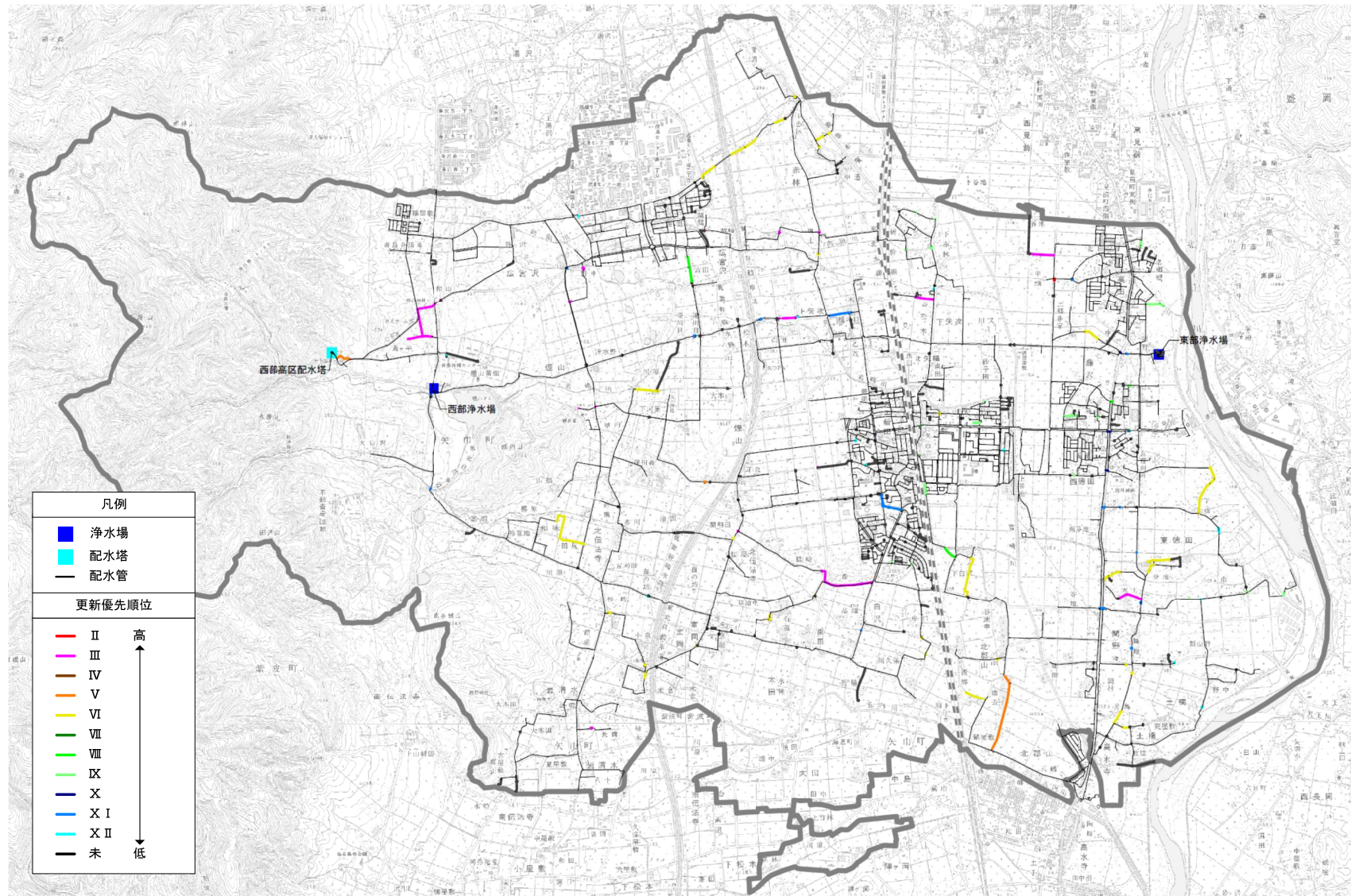


図 4-11. (参考)更新対象管路の更新優先順位(H36~H45 対象分)

4-4-2. 新配水場の建設（短期的な視点）

1) 建設目的・整備案の検討フロー

既設の東部系配水池の老朽化に加えて、駅前及び岩手医科大学附属病院の移転に伴う水需要の増加、町としての応急給水地点としての位置づけを踏まえ、矢巾町の水道の安定供給に資するため新配水場を建設する。新配水場の整備案に係る検討フローを図 4-12に示す。

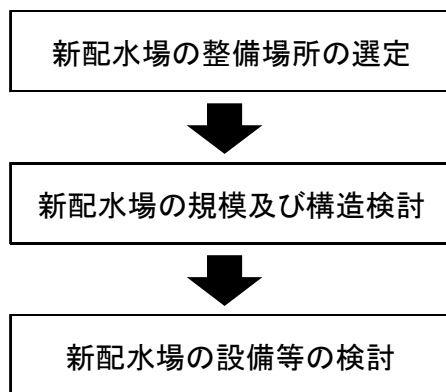


図 4-12. 新配水場の整備案の検討フロー

2) 整備場所の選定

配水場の整備場所については、将来的に東部浄水場の配水機能を移管させるものとなることから、見直しを行った配水区域を想定し、新たに移設される岩手医科大学附属病院の建設場所を考慮した。以上から町が取得可能な場所を調整した上で、図 4-13に示す位置を選定した。

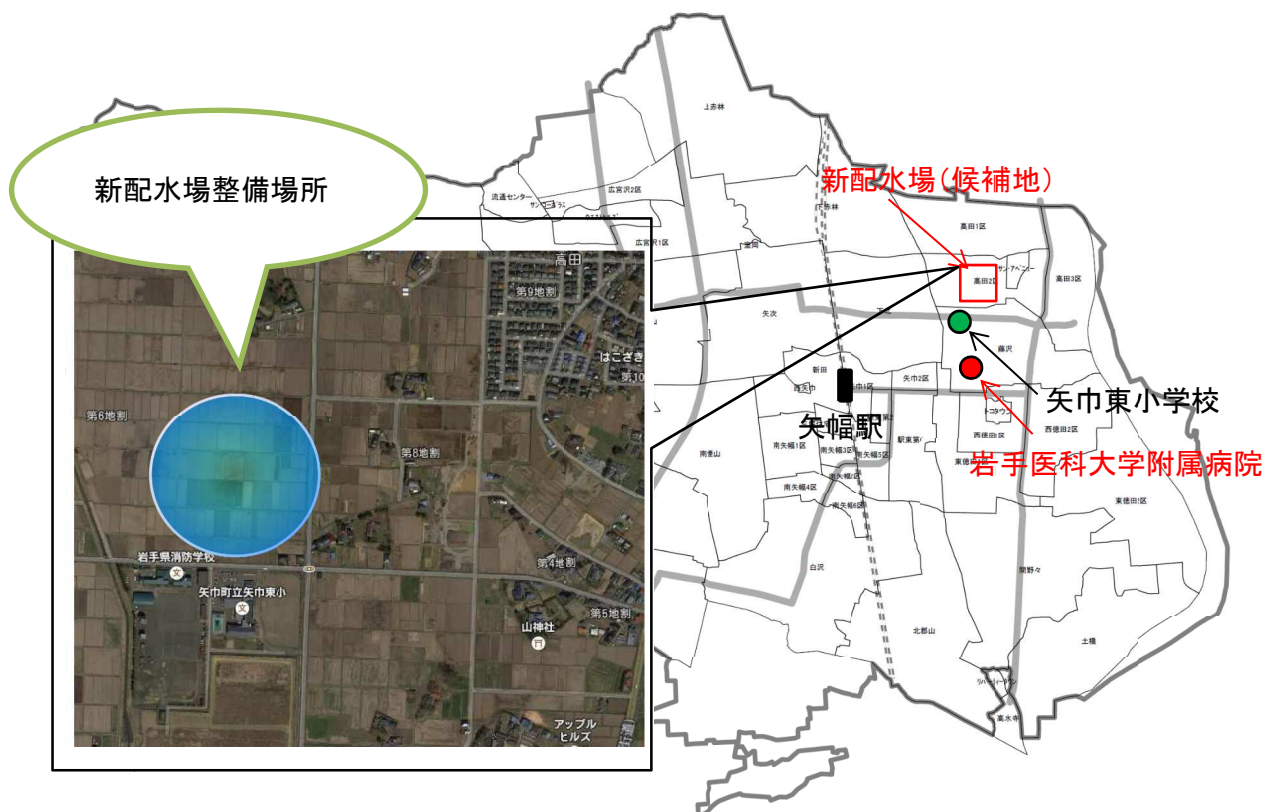


図 4-13. 新配水場位置

3) 容量

配水池容量については、「水理的な観点」と「応急給水の観点」とで新設配水池容量について算定した。

- 水理的な観点:3,200m³
 … 東部浄水場は浄水機能のみとし、岩手医科大学附属病院を含む新しい東部区域での需要に対する12時間分の容量に消火用水量を加えたもの。
- 応急給水の観点:2,700m³
 … 東部区域の新配水場系となる給水人口約19,300人に対して、20L/人・日を7日間分確保することを目標とした場合。

これらの整理を踏まえて、本検討においては東部浄水場を浄水機能のみとし、新配水場を東部区域の基幹配水場と位置付け、新設配水池の有効容量として3,200m³を設定した。

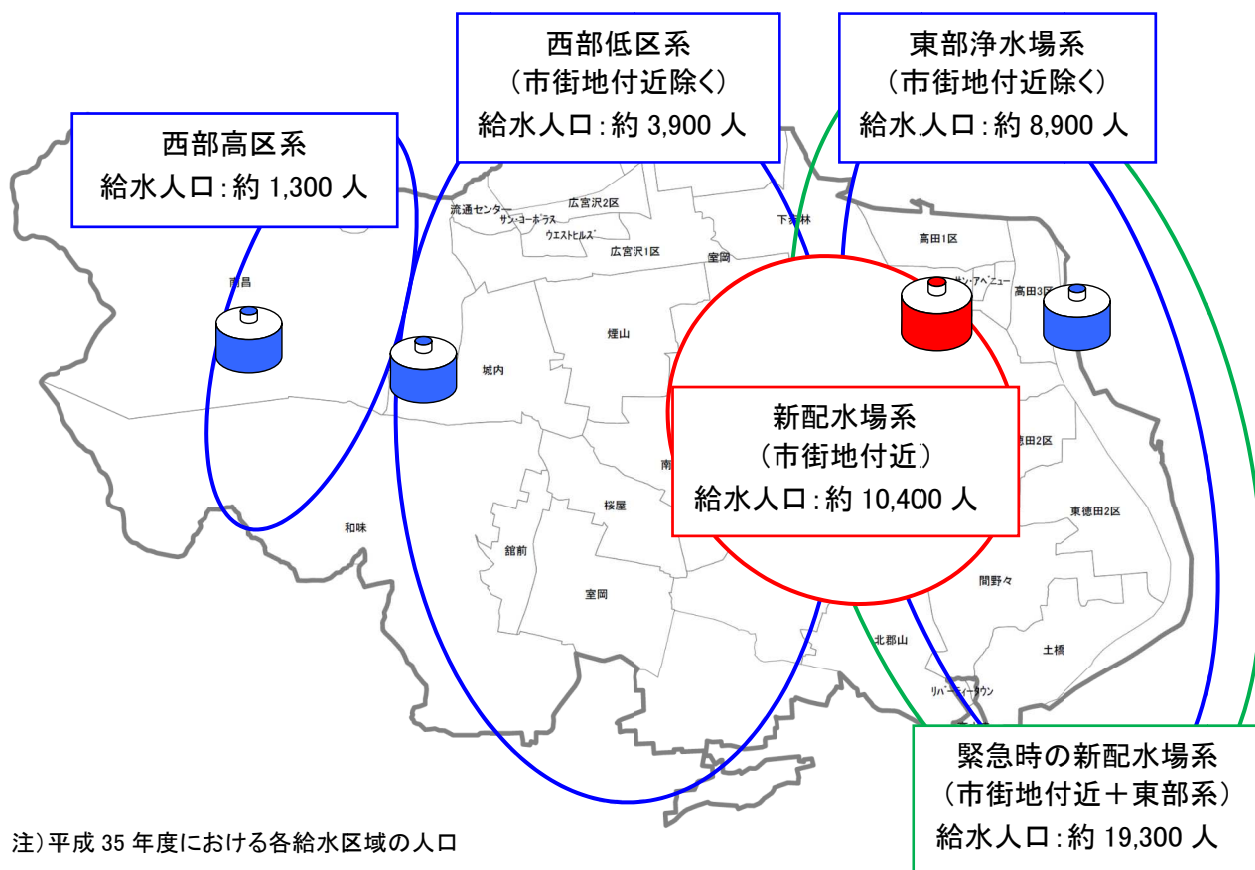


図 4-14. 緊急時における対象区域別給水人口(試算)

4) 構造材質・構造形式の検討

(1) 構造材質 (RC造/PC造/SUS造)

構造材質の違いによる水槽構造の特徴について耐震性、耐久性及びライフサイクルコスト、建設費等の様々な面からメリット/デメリットを整理し、近年の実績(技術等)を踏まえて比較を行った(表4-3参照)。比較結果の概要を以下に示す。

- ・ イニシャルコストとランニングコストの合計で比較をすると、構造材質間に大きな差異はない。
- ・ 矢巾町の水道施設における実績はRC造とPC造であり、SUS造はないが周辺事業者(東北地方)では事例が増加している。
- ・ 病院近傍に新設するため景観上の観点を考慮する必要がある。

以上から、既存資料を基にした比較では特定の構造材質で大きな優位性を有する構造物の選定にまで至らない状況である。

表 4-3. 構造材質に関する比較(代表的な項目)

項目 \ 構造材質	RC造	PC造	SUS造
主要材料	コンクリート	コンクリート	鋼板(ステンレス)
実績	◎ 多い	◎ 多い	○ 近年増加
イニシャルコスト	◎ PCと同程度	◎ RCと同程度	△ RC/PCよりも高価
ランニングコスト	△ 定期塗装が必要	△ 定期塗装が必要	◎ ほぼメンテフリー
水密性/耐久性	使用期間の長期化と ○ ともにひび割れ(PC造より劣る)	◎ ひび割れはするが安全性はRC造より高い	溶接部が確実に施工 ◎ してあれば漏水の問題も少ない
施工性	△ 現場打ち施工	△ 現場打ち施工	◎ 工場製作
特殊技術者の必要性*	一般的な土木技術者	専門のPC工が必要	溶接技能工が必要
景観	コンクリート表面 壁面デザイン可	コンクリート表面 壁面デザイン可	太陽光の反射 壁面は塗装程度は可

◎優れている/○やや優れている/△やや劣っている

*東北地方においては技術者の確保に苦慮している状況を鑑み評価点を外した

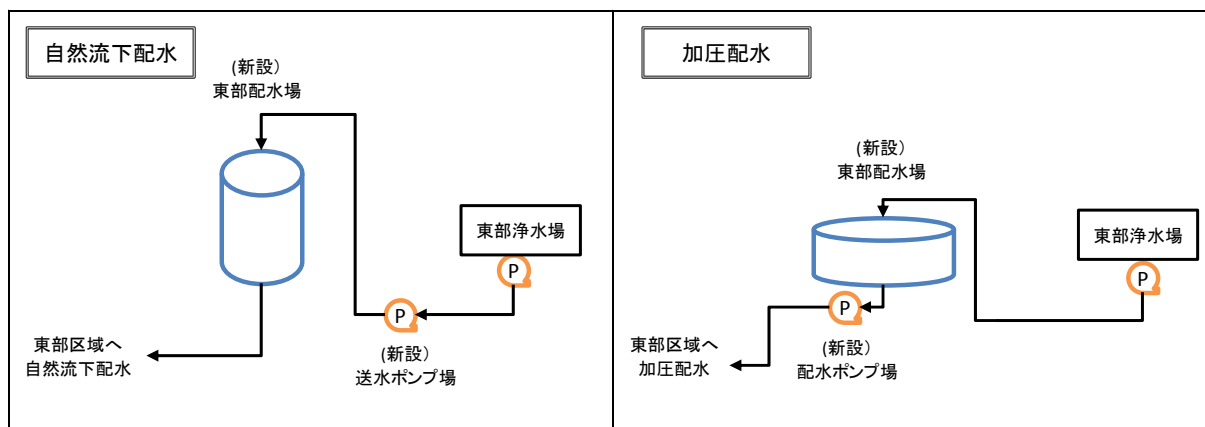
■ワークショップにおける住民からの意見で、中長期的には人口減少となる側面を考慮した際に、余分なコストをかけてハード整備を実施する必要はないという意見が大半であった。

- PC造は、地元貢献につながる面で評価する意見がある一方、期間が経過するとひび割れしてしまうことなどへの不安も寄せられた。
- SUS造は住民になじみが薄いため、近代的なデザインという好意的なイメージがある一方、耐久性やメンテナンス性、水温への影響などについての疑問が多く寄せられた。

(2) 構造形式 (高架／平置き)

構造形式は配水方式に依存することから、配水方式(自然流下配水／加圧配水)について整理した。配水池の工事費は割高となることが想定されるが、ランニングコストの面からは自然流下配水方式が望ましい。

表 4-4. 配水方式の比較



[参考①] 濁水事故について 2003年2月

- ・ 東部浄水場の電気設備の故障により配水ポンプが一時的に停止し、30分後に正常配水を開始したが、加圧配水を行っている東部系給水区域(赤林・南矢幅駅東周辺等)で濁水が発生した。

[参考②] 断水事故について 2014年12月26日未明～日中に発生

- ・ 東部浄水場の電気設備の故障により配水ポンプが一時的に停止し、30分後に配水を開始したが、加圧配水を行っている東部系給水区域(駅前等)で断水・濁水が発生した。

※上記は仮に東部系が自然流下による配水であったならば防ぐことができた事故といえる。

⇒比較検討ケースに高架水槽による自然流下配水案を追加した

配水区域内で必要な水圧を確保するためには、約 30mの有効水頭が必要であることを考慮すると、高架水槽の高さに関しては留意が必要である。

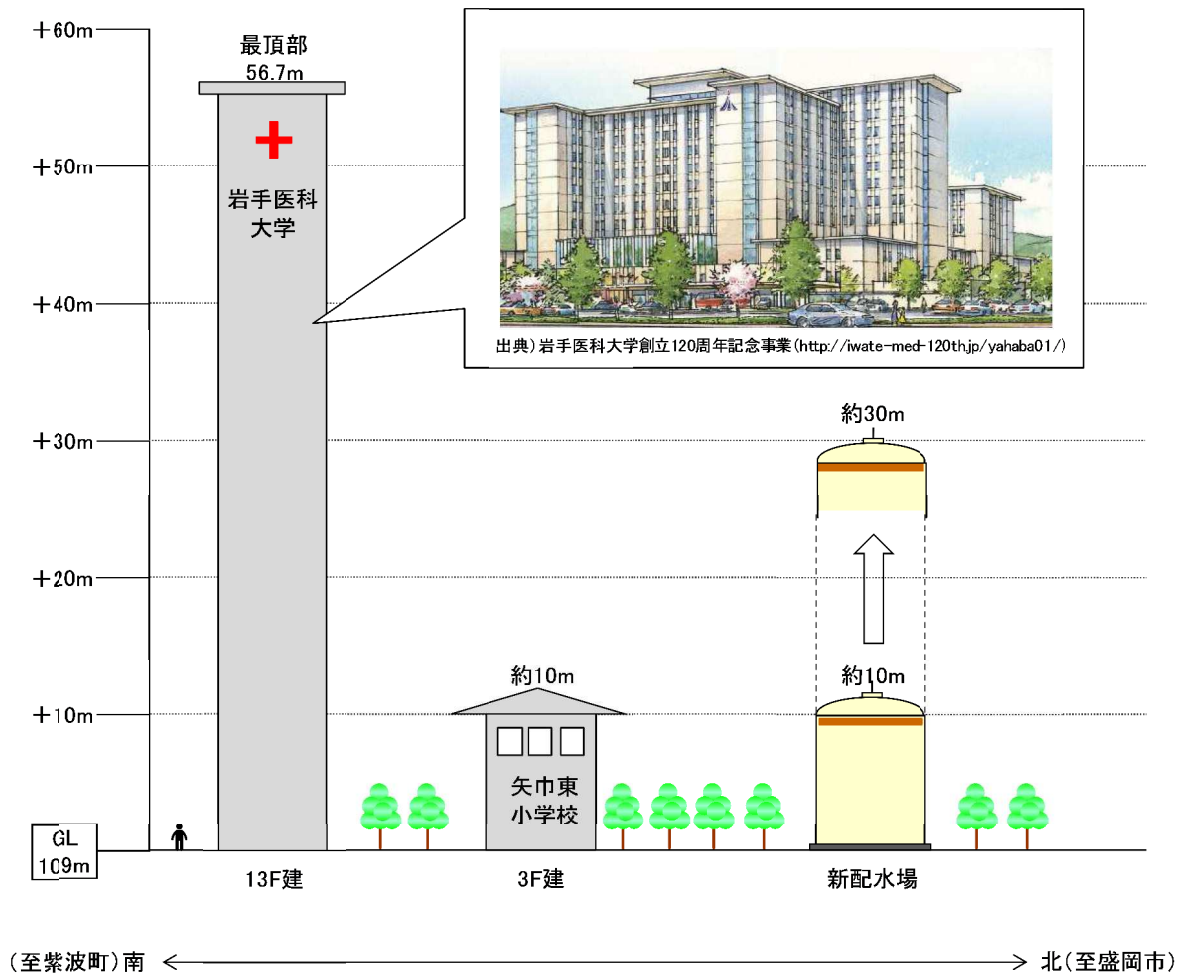


図 4-15. 岩手医科大学附属病院／矢巾東小学校／新配水場の高さの比較(イメージ)

構造形式の違いによる水槽構造の特徴についてライフサイクルコスト、建設費等の様々な面からメリット／デメリットを整理し、比較を行った(表 4-5参照)。比較結果の概要を以下に示す。なお、断水事故の対策案としての位置づけを念頭に、高架方式と平置きを併用する案を追加して比較した。

- ・ イニシャルコストは高架とした方が高価となるが、配水用の動力費のランニングコストは安価となる。
- ・ 停電時を想定すると、高架とした場合はハード対策が整備されており容量に応じた配水が可能となるが、平置きの場合は配水不可能となる。平置きの場合は自家用発電機を新設するとともに維持管理を担う職員の配置(ソフト対策)が必要となる。

表 4-5. 構造形式の比較(代表的な項目)

項目 \ 構造形式	高架	高架+平置き	平置き
配水方式	自然流下	自然流下+加圧配水	加圧配水
実績	◎ 多い	◎ 多い	◎ 多い
イニシャルコスト(池のみ)	△ 相対的に高価	○ 中間程度	◎ 相対的に安価
ランニングコスト(配水用動力費)	◎ 配水用の動力費不要 (送水用の動力費必要)	○ 配水用の動力費安価 (送水用の動力費必要)	△ 配水用の動力費必要
停電時の対応(池単独)	自然流下の場合は停電した場合でも配水可能 ただし、自家発電設備の設置をすることで平置きでも配水可能(要燃料)		
景観	高いほどシンボリックな要素が強いが、周囲への影響も考慮する必要がある		

◎優れている/○やや優れている/△やや劣っている

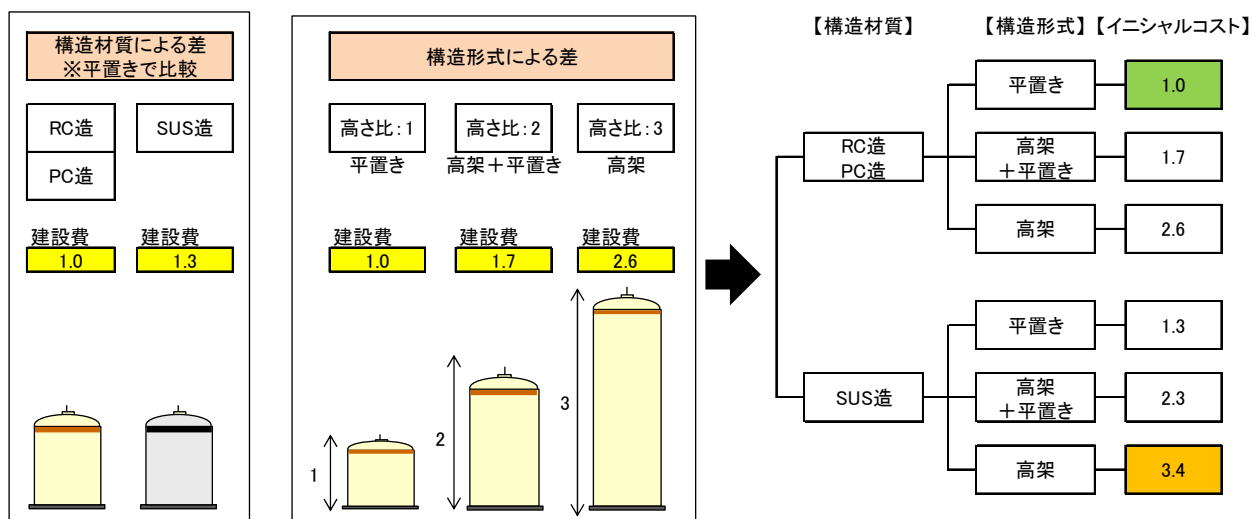
■ワークショップにおける住民からの意見で、構造形式は、コストの観点から平置きとする意見が大半であった。どのような形式にしても職員は必要であるという観点から、危機管理対策もハード的な整備のみに依存するのではなく、ソフト的な対策も検討すべきという意見が多く寄せられた。その他の意見として新配水場には子どもが見学する観点からの意見も寄せられた。

(3) コスト試算

既存資料等を用いて、構造材質及び構造形式別のイニシャルコストとランニングコストの試算結果を示す。

[イニシャルコスト]

配水池の初期投資に要する費用を比較した。構造形式は高さが高くなるほど事業費が高価となる。また、構造材質と構造形式の組み合わせ別のイニシャルコストを算定した結果、イニシャルコストの差は最大で約 3.4 倍発生することとなる。



参考) 費用関数を用いて3,200m³の建設費用を算定すると、PC造/RC造: 3.7億、SUS造: 4.9億円

[ランニングコスト]

矢巾町の電力使用単価実績を整理し、東部浄水場から新配水場への送水、新配水場内の送水、新配水場からの配水等に係る動力費を試算した。

試算した結果、高架+平置きとした場合、送配水に係る動力の損失が大きくなるためランニングコストは高価となる。

その他のランニングコストとしては、池内部の清掃等や内外壁面の塗装費等が発生する。

[まとめ]

- ・ 構造材質/構造形式の組み合わせでイニシャルコストは最大 3.4 倍となる。
- ・ 高架+平置きとすると送配水に係る動力の損失が大きくなるため、ランニングコストが高くなる。

⇒緊急時を含めた配水の安定性について

- A)ハード面で確保するためには高架形式が考えられる(ただし、イニシャルコストが割高)。
- B)ソフト面(事業継続計画(BCP)/職員配置等)の強化の実施を前提とする場合は平置き形式が考えられる(イニシャルコストを安価に抑えることが可能)。

ケース	模式図	ランニングコスト (試算)
高架		1.0 ※金額換算 10,000 (千円/年)
高架+平置き		1.6 ※金額換算 15,600 (千円/年)
平置き		1.0 ※金額換算 9,900 (千円/年)

※1:概算条件に基づくものであるため、実際の設計した際とは金額が異なる可能性がある
 ※2:ランニングコスト(試算)=東部浄水場から新配水場への送水動力費+新配水場からの送水/配水動力費
 平置きを1.0とした場合のコスト比を表示

5) 新配水場の設備等の検討

配水池を運用するに当たって必要となる設備は、①～⑧に示す設備となる。また、これらを収納する建屋が必要である。建屋については、配水池の地下部分を利用する案も考えられるが、ポンプ室・電気室・補正塩素室・自家発電室等の部屋も必要であることから、別棟とするのが望ましい。なお、地下を流入・流出の配管室とする。

①流入制御弁	④配水流量計	⑦配水ポンプ設備
②水位計	⑤残留塩素計	⑧自家用発電設備
③緊急遮断弁	⑥補正塩素設備	

6) 新配水場の具体の選定について

1)～5)に示した基本事項及びワークショップにおける住民の意見、検討会における委員の意見をまとめ、新配水場の具体の選定時に踏まえる事項を以下に整理した。

- ✓ 給水拠点及び受援施設の位置づけとなるため、少なくとも地上に置くべきである。この観点から、PC造もしくはSUS造とする。また、応急給水が可能となる設備を整備する。
- ✓ 整備候補場所の地形状況及び運用方法を踏まえ、平置きを基本とする。また、構造上の安定性から円形を推奨するが、用地の制約を考慮して決定する。
- ✓ 強調しすぎない範囲で、住民に親しみがもてるようなデザインを検討する。
- ✓ 上記の観点から、ワークショップ形式で応募業者を交えた協議を行い、住民の意見を十分に反映させること。なお、ワークショップは次世代を担う若手層も参加できるような取り組みとすることが望ましい。

上記を踏まえ、基本設計及び実施設計を行うと共にコスト等の比較を実施しながら具体を選定していく方法が望ましいと考えられる。

7) 概算事業費

上記を踏まえて算定した新配水場建設に係る概算事業費を以下に示す。

税込み(8%)				
名称	工種	形状寸法	金額 ^(出典)	備考
配水池新設	土木	3,200 m ³	434,000 千円	PC造/SUS造の平均
送配水ポンプ施設	建築	一式	123,000 千円	RC造、直接基礎
	機械		33,000 千円	
	電気		76,000 千円	
自家発電施設	建築	一式	58,000 千円	
	電気		87,000 千円	
管路整備	土木	300mm/900m	94,500 千円	配水管(東部浄水場)
	土木	300mm/1,300m	136,500 千円	送水管(東部浄水場→新配水場)
小計			1,042,000 千円	
雑費			104,200 千円	小計10%
合計			1,146,000 千円	百万円単位で四捨五入

出典)費用関数:水道事業の再構築に関する施設更新費用算定の手引き、厚生労働省健康局水道課(平成23年12月)

費用関数は消費税5%であるため、8%に換算した。また、デフレータでH25価格に換算した。

注)用地費は含んでいない(H27取得予定)

4-4-3. 中長期的な視点に基づく事業計画

1) 新規整備

- ・ 中長期的には、東部浄水場が浄水機能のみを有するものとし、新規に整備した配水場より東部系の全域に配水する。
- ・ 短期的な視点から中長期的な視点の整備に変更した西部の配水管整備や、バックアップ体制を充実させるための軌道横断管路の整備に取り組む。
- ・ 新規水源については現時点で既に調査を開始しており、水質及び水量、地盤高等の条件がよい箇所で整備を行う。

上記の整備に際しては、整備時における社会環境等を十分留意して実施する位置付けとする。

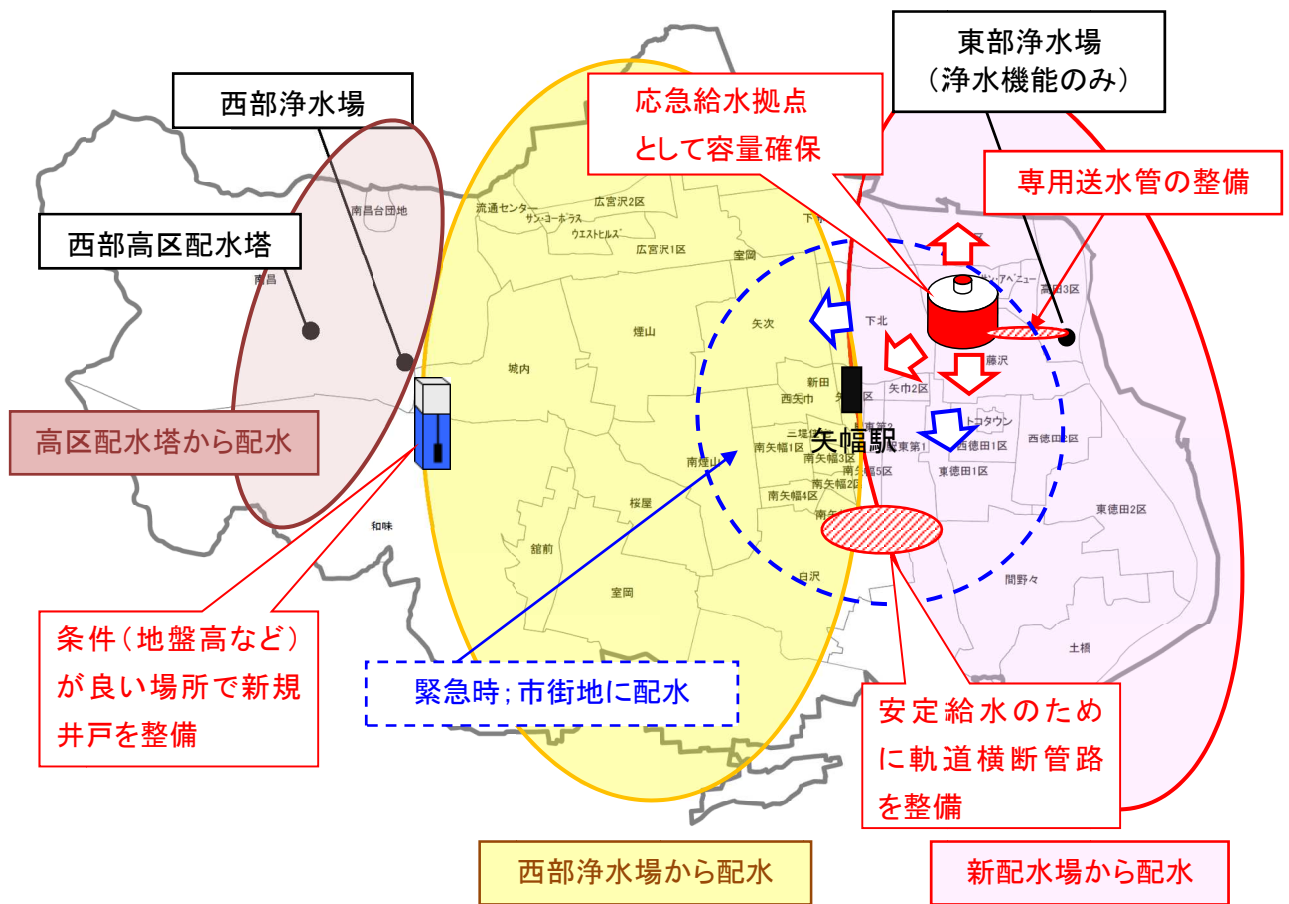


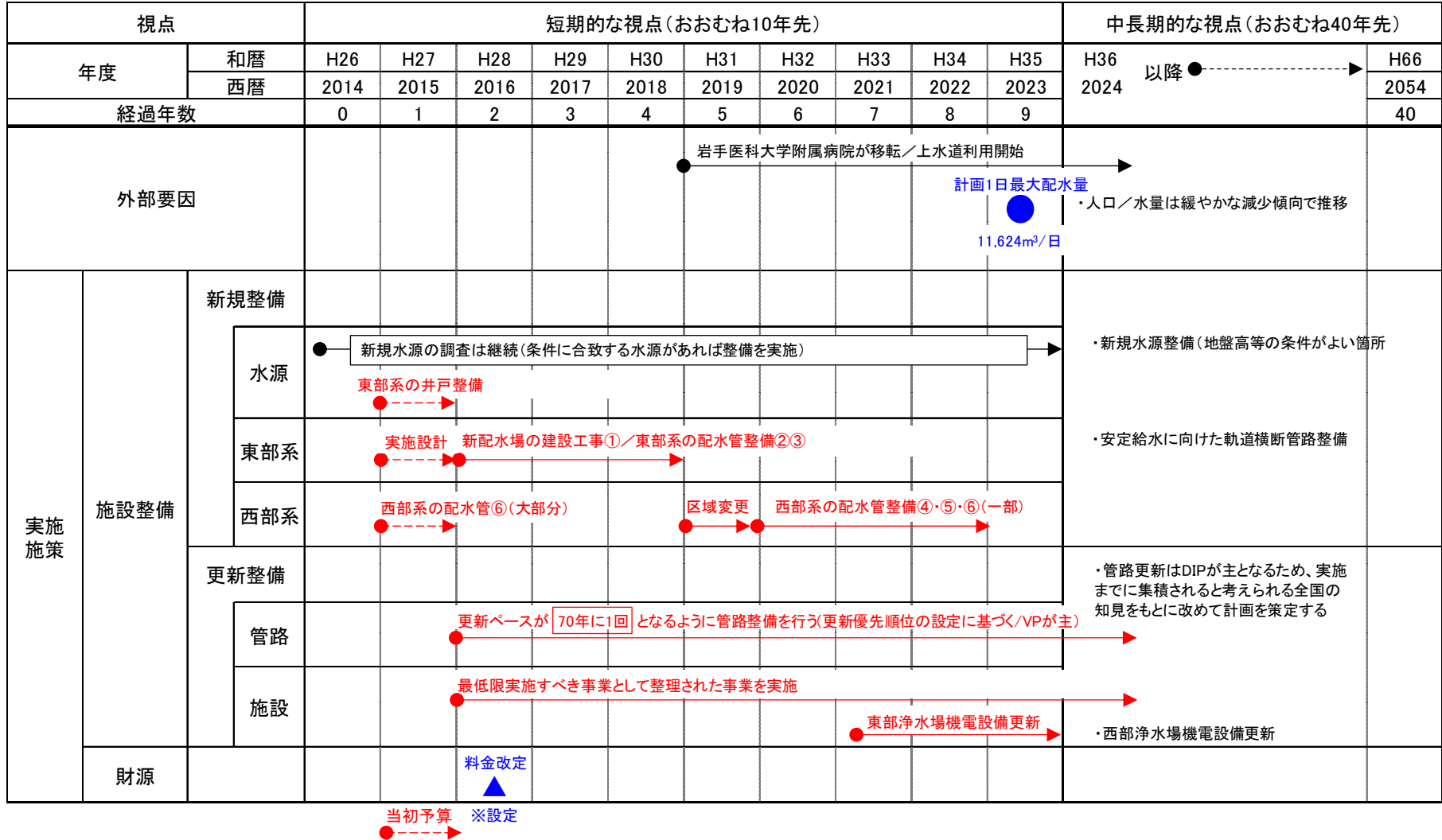
図 4-16. 中長期的な視点に基づく新規事業計画

2) 更新整備

- ・ 将来の更新工事費は管路が全体の 90%を占めており、後年になるほどその更新需要が増大する。増大する更新需要の主要な管種はダクタイル鋳鉄管であり、配水本管など相対的に口径が大きな管路が含まれる。そのため、当該管種の更新に際しては、更新時まで集積されると考えられる全国の知見をもとに改めて計画を策定する位置づけとする。

4-4-4. ロードマップ

上述した概要を踏まえて、施設整備に係るロードマップを以下に示す。



4-4-5. 年次計画

ロードマップに掲載した短期的な視点の実施施策を対象にした年次計画(ロードマップに掲載した事業の概算事業費のみ掲載)を表 4-6に、財政シミュレーション結果の概要を図 4-17に示す。

表 4-6. 年次計画

(単位:千円)

整備内容		1	2	3	4	5	6	7	8	9
		H27(予算)	H28	H29	H30	H31	H32	H33	H34	H35
		2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
新規整備	水源	←東部井戸→								
		88,582								
	東部系	※	←新配水場建設①/整備②③→							
			303,000	388,500	454,500					
西部系	←整備⑥→					←整備④・⑤・⑥(一部)→				
	※					123,000	122,000	122,000		
更新整備	管路	※	←東部/西部老朽管路更新(更新ペース:70年に1回)→							
			253,468	254,912	262,232	261,832	251,671	203,511	202,177	185,544
	←東部/西部浄水場設備更新→									
	116,229		44,743	11,829	8,743	21,394	49,680	82,286	30,857	
施設							←東部浄水場機電設備更新→			
						130,667	130,667	130,667		
合計		398,064	672,696	688,154	728,560	270,574	396,065	505,857	537,129	347,068

※当初予算より、当該費用の合計は309,482千円

注)ロードマップに掲載した事業の概算事業費のみを掲載

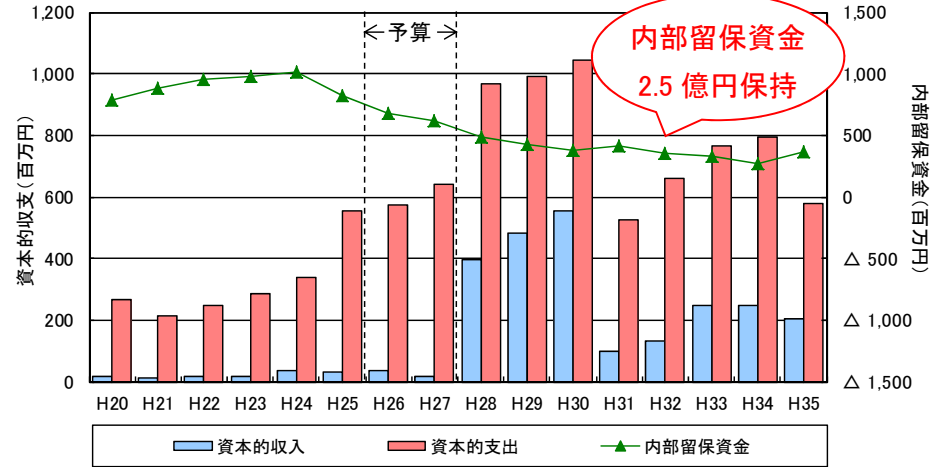
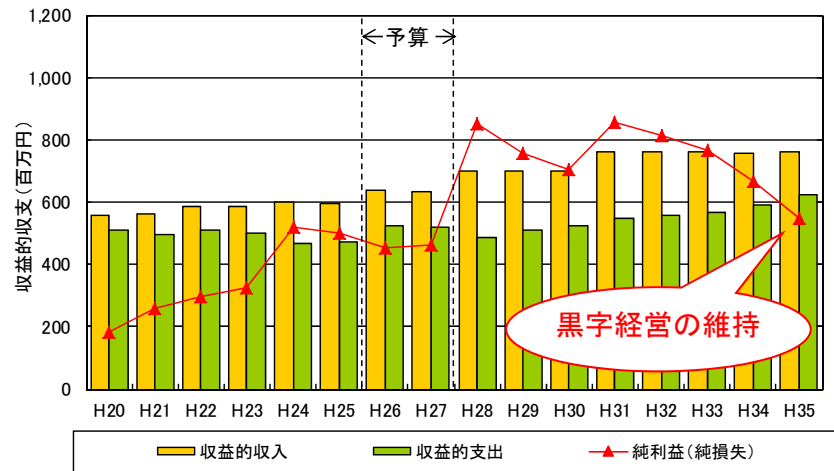
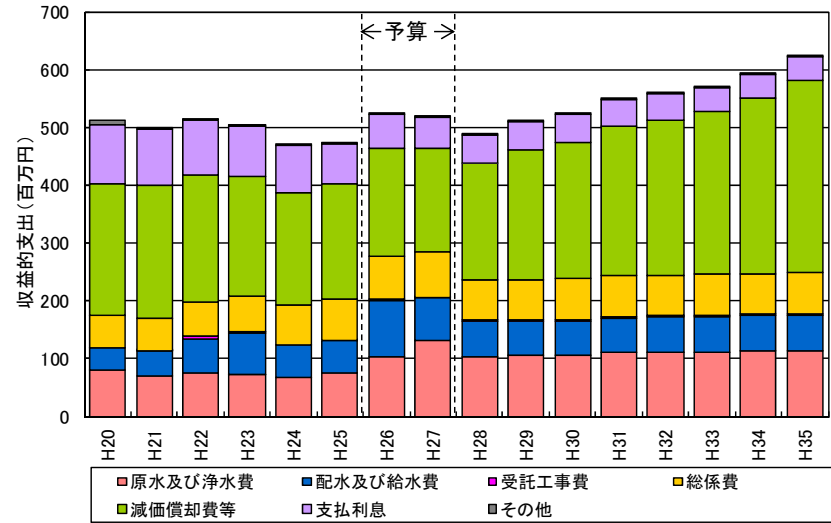
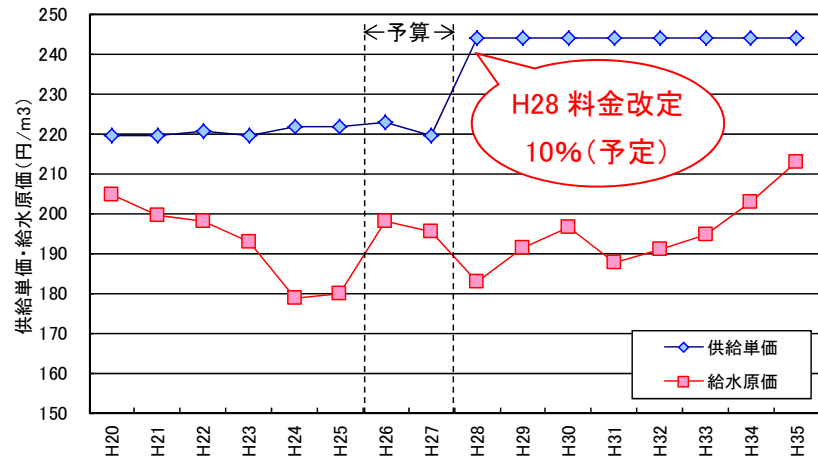


図 4-17. 財政シミュレーション結果概要(平成 27 年度～平成 35 年度)

