

水道施設再整備基本構想 <概要版>

1. 策定概要

1.1 基本構想の目的と位置付け

本市の水道事業は、昭和5年の給水開始から90年を超え、人口の増加などに伴う5期にわたる拡張事業により、普及率は100%に近い水準となっている。しかし、近年は節水機器の普及に加え、人口減少社会の到来に伴い、給水量の減少が続いており、さらに地震や大雨などの自然災害に対する危機管理が大きな課題となっている。

市民の生活と経済活動を支えてきた公営企業として水道事業の持続可能な運営を目指し、50年後の将来を見据え、水道水の安定供給と効率的な再整備の両立を図るため、今後の施設及び管路の再整備方針となる「水道施設再整備基本構想」を策定するものである。

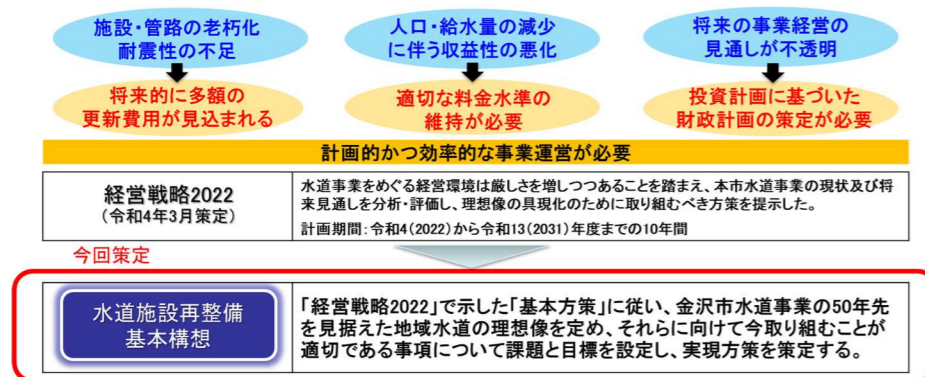


図1 基本構想の位置付け

1.2 基本構想策定の流れ

基本構想の策定にあたり、施設及び管路の現状と課題を整理した。将来の水道施設能力の設定にあたっては、水需要予測の結果を基に管網解析を行い、平常時の最適な施設及び管路を検証するとともに、大雪や災害等の発生時における非常時についても検証し、配水区域の再編や施設規模の最適化を図り将来の施設のあり方についての方針を示すものとした。

構想の策定には、アドバイザー会議を開催して有識者の意見を参考にするとともに、構想骨子案についてはパブリックコメントを実施して、広く意見を募集した。

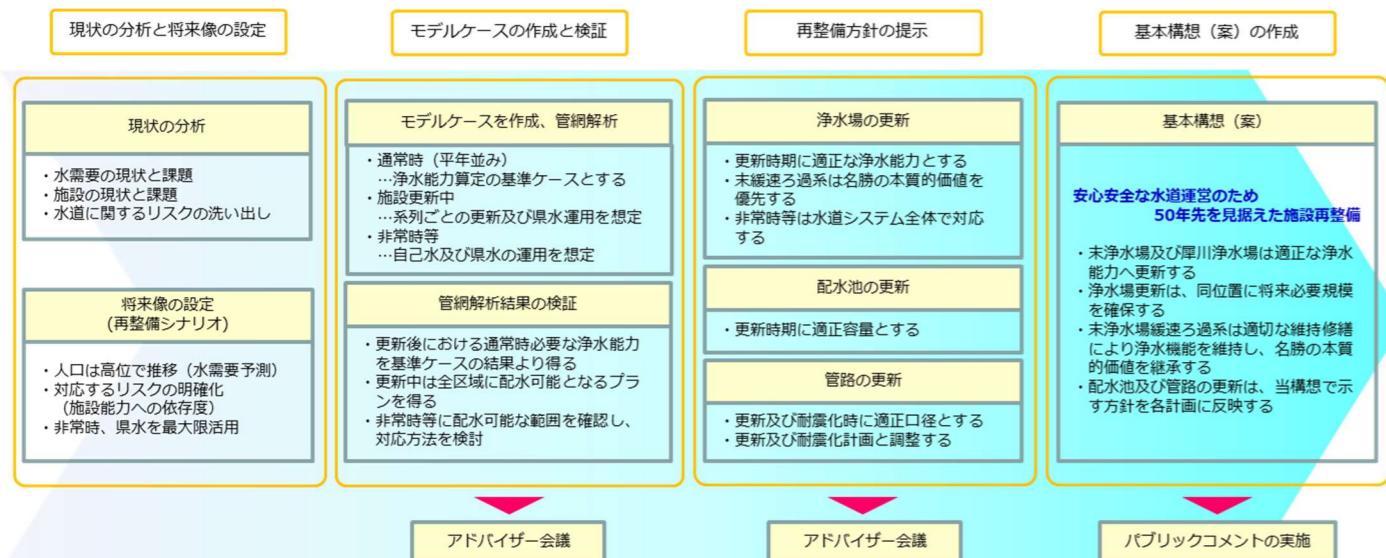


図2 基本構想策定の流れ

2. 水道施設の現状と課題

2.1 水道事業の概要

本市水道事業は、昭和5年に給水を開始して以来、増加する水需要に対応するため第1次から第5次にわたる拡張事業を実施し、令和4年度末時点での普及率は99.7%となっている。

給水区域は市内全域であり、令和4年度末時点での給水人口は456,339人、一日平均給水量は143,952m³/日、一日最大給水量は216,591m³/日となっている。

水源については、犀川ダム及び内川ダムからの表流水を取り入れるとともに、石川県水道用水供給事業（以下「県水」という。）の鶴来浄水場から浄水を受水しており、その内の約5割が自己水となっている。

自己水の取水量は水需要等に応じて調整し、令和4年度実績で末浄水場では18,519,938m³/年、犀川浄水場では11,434,952m³/年を取水している。

表1 事業概要一覧（令和4年度末時点）

項目	数値
行政区域内人口（人）	458,005
給水人口（人）	456,339
普及率（%）	99.7
取水量及び用水量（m ³ ）	54,750,070
年間配水量（m ³ ）	52,542,356
一日最大給水量（m ³ /日）	216,591
一日平均給水量（m ³ /日）	143,952
有収率（%）	92.8

2.2 主要施設の概要

末浄水場

本市で最初に建設された浄水場であり、犀川の表流水を取り入れて昭和5年に給水を開始した。現在は、緩速ろ過方式と急速ろ過方式の2つの方式で浄水処理を行っており、施設能力は105,000m³/日である。

昭和60年には環境及び景観に優れた浄水場として近代水道百選に選ばれ、平成13年には緩速系浄水施設が登録有形文化財に、さらに平成22年には「末浄水場園地」として国の名勝に指定された。



写真 末浄水場園地前庭

犀川浄水場

内川を水源として、昭和48年に給水を開始した。急速ろ過方式で浄水処理を行っており、施設能力は100,000m³/日である。

県水

県水は、手取川を水源として石川県鶴来浄水場で浄水処理を行い、県内13市町へ水道用水を供給している。金沢市では、四十万中配水場及び四十万高区配水場において受水しており、石川県との受給水協定により、一日最大受水量113,220m³/日、責任水量（年間最低受水量）は6割の67,932m³/日としている。

配水施設等

本市には主要な配水場が8施設あり、浄水場で浄水された水を配水池に貯留し、市内へ供給している。

水道管^{※1}の総延長は2,500kmを超えている。
 ※1 導水管及び送水管を含む

表2 配水施設等（令和4年度末時点）

項目	施設数	項目	延長
配水場	8施設	導水管	3.3km
配水池	30施設	送水管	68.6km
ポンプ場	45施設	配水本管	157.2km
制御所	12施設	配水支管	2,327.2km

2.3 給水量の状況

- 給水人口は平成 28 年度から減少傾向に転じ、令和 4 年度は 456,339 人、普及率は 99.7% となっている。
- 給水量の約 8 割を占める生活用は横ばい傾向で推移し、令和 4 年度で 106,534m³/日、業務用は 10 年間で約 2 割減少し、令和 4 年度で 26,890m³/日、公衆浴場用は 100m³/日未満で推移している。

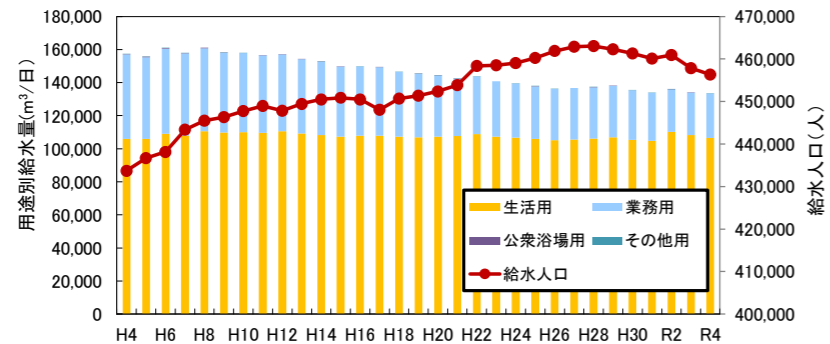


図3 給水人口及び給水量の推移

2.4 現状と課題の整理

末浄水場

- 緩速ろ過系は、通水を開始してから 90 年以上が経過し、高経年化と耐震性の不足が課題となっている。急速ろ過系は、通水を開始してから 50 年以上が経過し経年化が進んでいる。
- 末浄水場の敷地全体は、国の名勝に指定されていることから、緩速ろ過系の諸施設は名勝の本質的価値の維持、急速ろ過系も更新にあたっては名勝指定区域内の施設としての配慮が必要である。

犀川浄水場

- 通水を開始してから 50 年を迎えようとしており、経年化が進んでいる。

配水施設

- 配水池の敷地に限りがあるため、運用しながらの更新が可能か検討を要する。
- ポンプ場、配水制御所及び監視所も経年化が進んでいる。

管路

- 昭和 40 年代後半からの拡張期に布設された管路が多いことから、法定耐用年数（40 年）を超過した管路は約 1,200km と全体の 4 割以上を占めている。

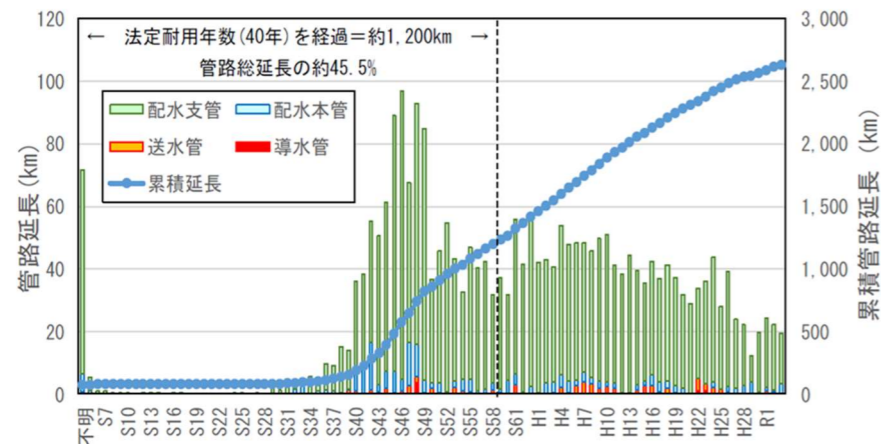


図4 年度別管路布設延長

施設利用率

- 県水は、協定水量 113,220m³/日の 6 割を責任水量として受水している。
- 水需要の減少に伴い施設利用率^{※2}は低めに推移し、近年は 45% 程度となっている。

※2 施設能力に対する一日平均配水量の割合

表3 系統別施設利用率

系統（施設名）	R 2	R 3	R 4
末系統（末浄水場）	37.3%	36.7%	37.6%
犀川系統（犀川浄水場）	38.9%	37.6%	37.2%
四十万系統（県水）	59.7%	59.6%	59.5%
計	45.8%	45.1%	45.2%

3. 将来の施設能力の考え方

3.1 水需要予測

- 金沢市人口ビジョンに基づき推計すると、25 年後の令和 30 年度の給水人口は、約 438,000 人（4.3% 減）、一日平均給水量は、約 133,000m³/日（7.6% 減）、一日最大給水量は、約 160,000m³/日（2.8% 減）と推定される。
- 50 年後の令和 55 年度の給水人口は、約 409,000 人（10.7% 減）、一日平均給水量は、約 119,000m³/日（16.9% 減）、一日最大給水量は、約 144,000m³/日（12.6% 減）と推定される。

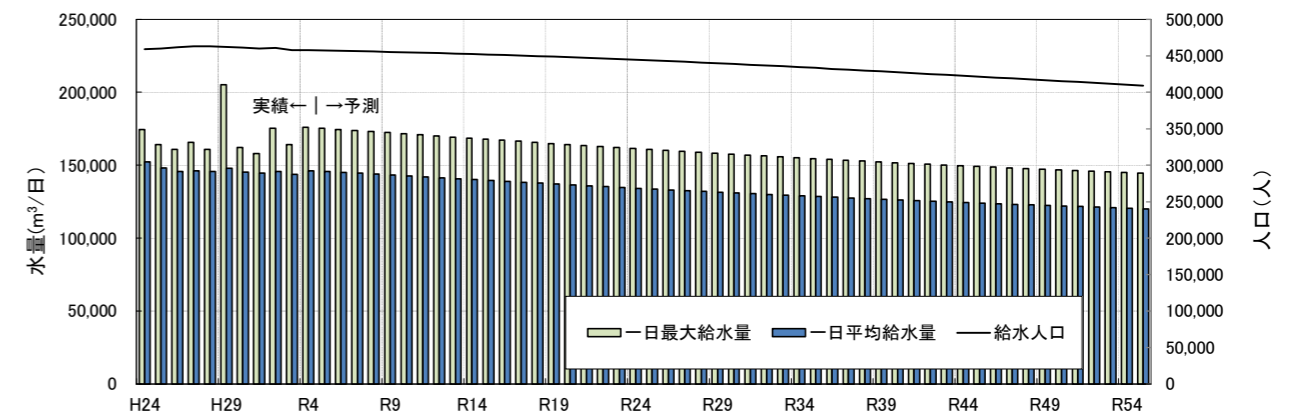


図5 水需要予測

3.2 施設能力の検討

浄水場の施設能力

- 水需要予測をもとに施設規模の精査を行うとともに、非常時における水量確保の視点を加え、平常時の安定給水確保だけでなく、非常時対応も可能となる設定とする。
- 適正な施設規模は、水需要予測の結果から末浄水場は 15 年後の令和 20 年、犀川浄水場は 25 年後の令和 30 年の施設更新時に必要となる水量を設定し、管網解析などによる検証を行った。
- 県水の受水については、石川県に対して水量の低減を要望しているが、現時点では、最低限 67,932m³/日（責任水量）を利用することとして、シミュレーションを行った。

水道施設再整備基本構想 <概要版>

非常時の能力

- 非常時は、平成 29 年度や令和 4 年度の大雪時に発生した一日最大給水量への対応、末及び犀川浄水場の更新時の対応、さらに、末及び犀川浄水場のどちらかの水源が機能停止した場合でも最低限の給水の継続が可能となる設定とした。
- 想定リスクとして、大雨、台風、雷、低温、大雪、渇水、地震、火災、火山を抽出し、発生確率や想定被害などから、必要な給水量を確保する非常時対応の検討を行った。

対象ケース A		対象ケース C-1	
検討内容・条件	検討イメージ	検討内容・条件	検討イメージ
<ul style="list-style-type: none"> ■ 平常時を想定しており、異常値を除く水量(負荷率)で運転する場合 ■ 具体的には、平成 29 年度、令和 4 年度の冬季最大配水量を除外 		<ul style="list-style-type: none"> ■ 末浄水場更新時(15年後)を想定 ■ 更新中は、稼働率が約 40%と仮定 	
対象ケース B		対象ケース C-2	
検討内容・条件	検討イメージ	検討内容・条件	検討イメージ
<ul style="list-style-type: none"> ■ 大雪時を想定しており、異常値を含めた水量(負荷率)で運転する場合 ■ 具体的には、令和 4 年度の冬季最大配水量をもとに将来必要水量を予測 		<ul style="list-style-type: none"> ■ 犀川浄水場更新時(25 年後)を想定 ■ 更新中は、ケース A で算定された必要水量で運転するものと仮定(稼働率約 30%) 	
対象ケース D		対象ケース D	
検討内容・条件	検討イメージ	検討内容・条件	検討イメージ
<ul style="list-style-type: none"> ■ 末浄水場もしくは、犀川浄水場のいずれかの浄水場が機能停止した場合を想定 			

図 6 モデルケースによる水道施設の検証

4. まとめ

全体

- 渇水や大雪などの非常時においても安定給水を確保するため、末浄水場、犀川浄水場及び県水の 3 水源を維持する。
- 浄水場の施設能力算定にあたっては、平常時の将来必要給水量、非常時の対応及び更新時の必要給水量を考慮し、全体の施設能力は約 160,000m³/日とする。
- 浄水場及び配水池等の更新は、他都市の事例等から更新基準年数を設定する。
- 水道施設に要求される性能は、使用性、復旧性、安全性がある。さらに危機耐性として、要求される性能を上回る地震動、津波、風水害などにより安全性が損なわれた場合に、水道施設が危機的な状況に至る可能性を小さくすることを検討する。

末浄水場

- 緩速ろ過系は高経年化に伴う浄水能力の低下がみられるが、名勝の本質的価値を優先し適切な維持修繕により現役の水道施設として維持していく。ただし、本構想を策定する上では、浄水能力は施設規模算定の考え方からは除く。また、沈殿池やろ過池については、破損により二次災害が発生しないよう対策を講じる。
- 急速ろ過系は、建設から 73 年後^{※3}となる令和 20 年を目途に、将来の水需要及び非常時の対応を考慮し、現在の施設能力 (65,000m³/日) で更新する。更新にあたっては、維持修繕により施設の長寿命化を図りつつ、今後実施する診断などにより適切な時期を検証する。

犀川浄水場

- 建設から 73 年後^{※3}となる令和 30 年を目途に、平常時の一日最大給水量が県水と合わせ約 100,000m³/日となるよう、県水との受給水協定の動向を踏まえて施設規模を再設定する。
- 維持修繕により施設の長寿命化を図りつつ、今後実施する診断などにより、適切な更新時期を検証する。

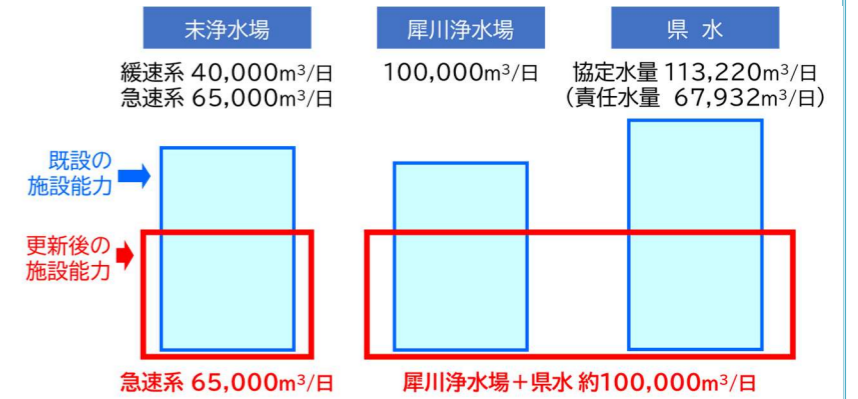


図 7 施設能力イメージ図

県水

- 受水量については、今後の水需要の低下を踏まえて、引き続き石川県に対して低減を要望していく。(構想策定時での協定水量 [113,220m³/日]、責任水量 [67,932m³/日])

配水施設

- 更新は建設から 73 年程度^{※3}を目途とするが、適切な維持修繕により長寿命化を図る。
- 将来的な水需要の減少を考慮し、適正な施設規模での更新を実施する。
- 更新に合わせて配水区域の再編を検討する。

管路

- 点検及び調査を実施し、適切な時期に、適正な管路口径で更新を実施する。
- 口径の縮小が可能な管路として、約 216km が対象となる。
- 管路更新計画の策定にあたっては、AI を用いた劣化診断の導入や、ドローンによる点検の実施など、DX を積極的に活用し、効率的な更新に努める。

費用削減効果

- 浄水場及び配水池、管路の施設規模の適正化により更新費用として 223 億円程度^{※4}の削減効果が見込まれる。(現時点の標準的な施設整備費用で算出)

今後の水道事業について

- 金沢市水道事業として、50 年後を見据え、適正な規模での施設整備と持続可能な事業運営を目指す。
- 水道施設の更新にあたっては、維持修繕により長寿命化を図りつつ、施設ごとの診断結果に基づき、適切な時期を検証する。
- 本構想に基づき、施設規模の適正化を踏まえたアセットマネジメントを推進することで、経営の効率化に努めていく。
- 末浄水場の更新にあたっては、文化庁等と協議を重ね、「国指定名勝末浄水場園地保存管理計画書」に基づき適切に計画する。
- 令和 6 年能登半島地震により耐震化基準の改定が予想されるため、今後の動向を注視し、耐震化計画及び更新計画に反映させる。
- 各個別計画の策定・改定の際には、本構想の再整備方針を反映させ、適正規模での施設更新事業を進める。

※3 厚生労働省のアセットマネジメント簡易支援ツールにおける参考資料「実使用年数に基づく更新基準の設定例」を参考に、更新基準年数を 73 年程度と設定

※4 厚生労働省の「水道事業の再構築に関する施設更新費用算定の手引き」を参考に、更新費用を算定