

経営効率化に向けた施設整備計画検討事例

(株)日水コン 大谷昌嗣

本稿では、S市における施設整備計画の事例を紹介する。S市では施設の老朽化に伴う更新需要の急増等から財政が逼迫しており、将来を見据えた経営効率化が求められている。

経営効率化に向けた方策として、施設統廃合等の施設整備の観点から解決を図るために検討を開始し、施設整備案（全5案）を対象にコスト面、維持管理性の視点から比較評価を行った。最終的に、トータルコストが安価な2案に絞り込み、水道用水供給事業からの受水量を増量しない施設整備案を推奨することとした。推奨案では、現在の施設を全て更新した場合と比較すると事業費が総額で27%削減できる結果となった。

Key Words : 経営効率化、施設整備、統廃合、比較評価

1. はじめに

水資源に乏しく、多数の小規模浄水場等を整備してきたS市では、施設の老朽化に伴う更新需要の急増等から財政が逼迫することを危惧しており、将来を見据えた経営効率化が求められていた。そこで、経営効率化を目指すための施策として、効率的な水道施設の更新、ダウンサイジング、統廃合を実施することとし、本検討を開始した。

施設整備案については、S市で複数案（以下「S市案」）を既に検討中であったことから、本検討でもS市案を考慮することとし、改めて、現況把握及び前提条件の整理を行った上で、施設整備案の検討を行った。

最終的に、施設整備案（全5案）をインシヤルコスト、ランニングコスト、維持管理性の視点から比較評価し、各案における課題を整理した上で施設整備案の絞り込みを行い、現段階で想定可能な条件下でS市に最も適した施設整備案を抽出した。

検討フローは図-1に示すとおりである。

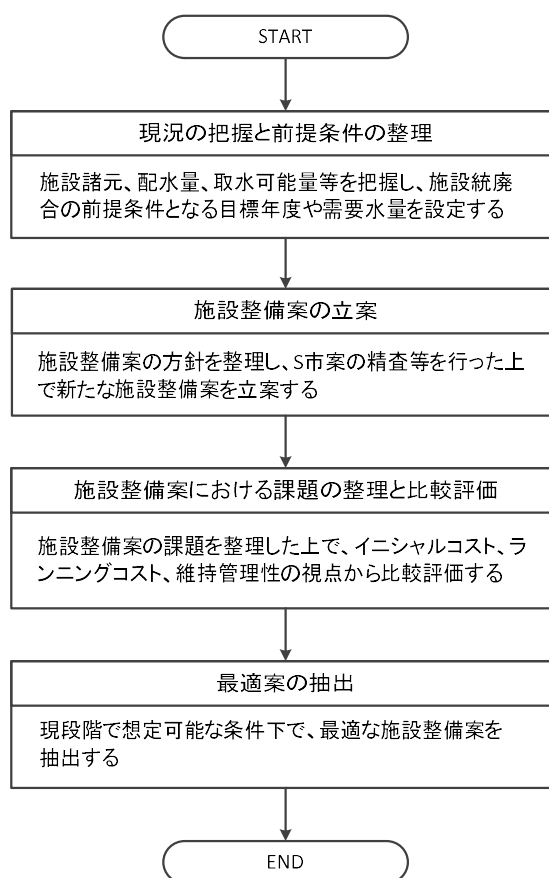


図-1 検討フロー

(2) 施設整備案の立案及び課題の整理

1) 施設整備方針

最適な施設整備案の抽出に向けて、施設整備計画における方針（以下「方針」）を明確にした上で、S 市案を精査し、S 市案の課題を全て解決できる施設整備案を新規案として立案することとした。方針は、以下のとおりとした。

- ① 新規水源（S 川）の確保
設定理由：ダム貯水率低下に伴う渇水や地下水水源の水質悪化が懸念されるため
- ② 基幹施設への集約
設定理由：施設数が多く、維持管理が容易でない状況があり、各施設の老朽化も顕著であるため
- ③ 浄水場の新設
設定理由：既設浄水場の敷地に空きがなく、継続運用しながら更新工事を進めることが困難なため

以上の方針を基に、S 市案を精査すると、主要浄水場 6 つを全て廃止し、新浄水場に統合する案（S 市案 3）が最も方針と適合することが分かった。しかし、当該案が成立するためには新規水源を S 川に求めることが前提となる。

2) S 市案における課題と新規案について

検討を進める中で、S 市案 3 の前提条件となる新規水源（S 川）の取水候補地点における水利権申請に係る水量調査から、取水可能量は最大で 10,000m³/日程度となることが明らかとなった。主要浄水場を全て廃止し、浄水場を新設する場合には、S 市全域をカバーするため、目標年度における需要水量である 15,160m³/日程度の浄水能力が必要であるが、新浄水場で必要となる取水量を新規水源のみで確保することができないことが分かった。そのため、S 市案 3 では当初予備水源として位置付ける計画としていた渇水や水質悪化等が懸念される既存のダム水源を継続利用せざるを得ないことが明らかとなった。加えて、取水候補地点近傍の水質調査結果では、海水遡上の影響から不定期に高い塩分濃度が検出されることが判明した。そのため、当該水源から取水する場合、脱塩が可能な特殊処理を浄水フローに採用する必要が生じ、新浄水場の浄水処理コストが増大するため、本検討の主目的である経営効率化の観点からすると、望ましくない計画となることが確認された。

また、計画上の不足水量を水道用水供給事業からの受水量増量で補うことが可能であれば、コスト削減が可能となることが別途検討結果から分かったが、現在の申込水量を増量することは他関係機関との調整を要し、直ちに実行できるものではないため、現時点で水道用水供給事業からの受水量増量を前提とすることは現実的でない判断した。

以上の事項を踏まえ、S 市案の課題解決が可能な新規案は以下の考えの基で立案した。

- ① 既存のダム水源を継続利用した浄水場を新設する
- ② 地理的条件等による水運用の違いを考慮して二地区に分けて計画する

(3) 施設整備案の比較評価及び最適案の抽出

S 市案 (3 案) と新たに加えた新規案 (2 案) の全 5 案を対象に、イニシャルコスト、ランニングコスト、維持管理性の視点から比較を行った。比較結果は表-2 に示すとおりである。

1) イニシャルコスト

施設の新設及び更新にかかる事業費の総額を算出し、初期投資に要するコストで比較を行った。初期投資にかかる事業費の総額を更新基準年数 (目標年度設定と同様) で割り返すことで、施設及び管路の単年度のイニシャルコストを算出し、比較評価を行った。

2) ランニングコスト

各浄水場の取水～送配水過程で要するコストで比較を行った。2017 年度の浄水場別維持管理単価 (取水～送配水過程) と 2028 年度に予想される一日平均配水量をもとにランニングコストを算出し、比較評価を行った。

3) 維持管理性

地図情報サービスを活用して、各浄水場の巡回及び点検に要する移動時間と移動距離で比較を行った。S 市役所を出発点とし、対象となる浄水場を合理的な経路で一筆書きにより結んだ場合にかかる移動時間と移動距離から比較評価を行った。

4) 比較結果

検討の結果、トータルコストが最も安価な案は新規案 1 となった。ただし、新規案 1 を実施する上で前提となる水道用水供給事業からの受水量増量には他関係機関との協議を要することから、コスト面では新規案 1 が最適案であるものの、実現性を考慮して新規案 2 を推奨することとした。維持管理性の視点からは、全ての主要浄水場を廃止し、新浄水場に統合する S 市案 2 及び 3 が優位となるが、当該案では脱塩処理が可能な浄水フローを新浄水場で採用する必要があるため、コスト面で他案より劣る結果となった。施設整備計画を実施するに当たっては、限られた財源の中で事業を実施する必要があるため、コスト面でのメリットをより重視するといった考えから新規案 2 を推奨案とした。

推奨した新規案 2 では、S 地区について、M 浄水場・U 浄水場・AM 浄水場は廃止し、U 浄水場近傍の標高の高い地点に新設する浄水場に統合する計画とした。G 地区については、T 浄水場を更新することで現状の水運用を継続する計画とした。

表-3 に示すとおり、新規案 2 の施設整備計画を実施することで現状維持ケース (S 市案 1) と比べると、単年度では約 148,000 千円/年 ($553,526 - 405,912 \div 148,000$) の経営改善効果が見込まれ、総事業費では約 3,461,100 千円 ($\Delta 27\%$) ($12,843,800 - 9,382,740 \div 3,461,100$) の経営改善効果が見込まれる結果となった。

表-2 施設整備案の比較

案	統廃合内容	イニシャルコスト (千円/年)	ランニングコスト (千円/年)	トータルコスト (千円/年)	維持管理性	
					移動距離 (km/箇所)	移動時間 (分/箇所)
S市案1	現状維持ケース	420,915	132,611	553,526	9.3	22.2
S市案2	C浄水場新設+主要浄水場統合ケース	446,457	94,884	541,341	2.5	6.0
S市案3	U山上浄水場新設+主要浄水場統合ケース	421,717	94,884	516,601	3.6	9.0
新規案1	U山上浄水場新設+用供受水量増量ケース	215,639	115,280	330,919	5.9	15.7
新規案2	U山上浄水場新設+T浄水場更新ケース	266,754	139,158	405,912	9.7	19.8

注)コストに撤去費用は含まれていない

表-3 施設整備案の比較 (S市案1及び新規案2)

	S市案1		新規案2		
	現状維持ケース		U山上浄水場新設+T浄水場更新ケース		
概略図					
イニシャルコスト	単年度に要する主な概算費用 (浄水場、配水池、取水施設)	・M浄水場 耐震化 ・U浄水場 耐震化 ・AM浄水場 耐震化 ・T浄水場 更新 ・M配水池 更新 ・NG配水池 更新 ・K配水池 更新	151,800千円/年 139,700千円/年 67,800千円/年 50,200千円/年 4,800千円/年 3,000千円/年 3,400千円/年	・新浄水場(U山上) 新設 ・M配水池 更新 ・T浄水場 更新 ・T新規井戸 新設 ・NG配水池 更新 ・K配水池 更新	175,500千円/年 4,800千円/年 50,200千円/年 1,700千円/年 3,000千円/年 2,000千円/年
	単年度に要する主な概算費用 (管路、ポンプ場)	-	-	・新浄水場(U山上)→AM配水池(送水) 管路 ・新浄水場(U山上)→M配水池(送水) 管路 ・Iダム導水管・TKダム導水管 接続管 管路 ・U浄水場→新浄水場(U山上)(導水) 管路 ポンプ	11,000千円/年 5,300千円/年 300千円/年 500千円/年 12,100千円/年 29,200千円/年
	用地取得費	必要敷地面積(施設能力と同等とする) (用地取得費)(円/年) 70年で換算 ※用地造成費は見込まない	2,150㎡ 215,000円/年	必要敷地面積(施設能力と同等とする) (用地取得費)(円/年) 70年で換算 ※用地造成費は見込まない	9,750㎡ 139,286円/年 2,150㎡ 215,000円/年
ランニングコスト	単年度に要する浄水場別の維持管理費用(取水～浄水～送配水過程)	・M浄水場 維持管理費(A) ・U浄水場 維持管理費(B) ・AI浄水場 維持管理費(C) ・AM浄水場 維持管理費(D) ・T浄水場 維持管理費(E) (A)+(B)+(C)+(D)+(E)より	30,233千円/年 32,103千円/年 47,383千円/年 6,005千円/年 16,887千円/年 132,611千円/年	・新浄水場(U山上) 維持管理費(A) ※新浄水場の維持管理単価はM浄水場U浄水場の平均とする ・AI浄水場 維持管理費(B) ・T浄水場(更新) 維持管理費(C) (A)+(B)+(C)より	67,897千円/年 47,383千円/年 23,878千円/年 139,158千円/年
	トータルコスト	553,526千円/年		405,912千円/年	
維持管理性	S市役所→AM浄水場→AI浄水場→T浄水場→U浄水場→M浄水場→S市役所 (浄水場稼働数) 5ヶ所 (総移動距離) 55.7km (移動時間) 133分 (1ヶ所当たりにかかる移動距離) 9.3km/ヶ所 (1ヶ所当たりにかかる移動時間) 22.2分/ヶ所	S市役所→T浄水場→AI浄水場→新浄水場(U山上)→S市役所 (浄水場稼働数) 3ヶ所 (総移動距離) 38.7km (移動時間) 79分 (1ヶ所当たりにかかる移動距離) 9.7km/ヶ所 (1ヶ所当たりにかかる移動時間) 19.8分/ヶ所			

全て税抜、イニシャルコストは2017年度現在価値化済み

注)概算事業費のため、実際の工事にかかる費用とは異なる可能性がある。

3. 今後の課題

今後の課題として、本検討で推奨する施設整備計画を実施するに当たって、ヒト・モノ・カネの観点から以下の課題が考えられた。

- ・ ヒトの観点からは、現在の業務体制では従来の継続業務に加えて新設事業を実施する余裕がないと考えられる。そのため、継続業務の中でも多くの人員を割いている維持管理業務において、ICT の活用等により効率的な維持管理体制を構築することで、余剰人員を新設事業に充てること等が求められる。
- ・ モノの観点からは、維持管理の合理化として、本検討で計画した施設統廃合による基幹施設の集約が最も効果的であると考えられる。一方で、施設整備計画は複数年にわたって一定規模の建設改良事業の発生が見込まれ、実施する事業も複数になることから、現実的に可能な範囲で段階的に実施していくこと等が求められる。
- ・ カネの観点からは、将来的に人口及び水量が減少していくことを想定すると料金改定を含めた抜本的な取り組み等が求められる。

特にカネの面において、S 市は補填財源残高が少なく、収益的収入を一般会計からの繰入、資本的収入は企業債に大部分を依存して事業を実施している。そのため、本検討で推奨した施設整備計画を実施するためには直近に料金改定を実施することが不可欠となってくる。

経営効率化の方策として、費用対効果の高い施設統廃合を実施するとしても、投資に必要な費用を最低限確保することは不可欠となるため、今後は PPP/PFI 手法等の適用によっても経営効率化を目指すことが必要となる。

4. おわりに

検討の結果、現段階で想定が可能な範囲で最も実現性の高い施設整備案を推奨した。

推奨案では、老朽化が進む浄水場は地理的条件等を考慮して可能な限り廃止し、新浄水場へ統合することになる。また、更新を計画する浄水場及び配水池については、目標年度の需要水量等から施設能力を勘案し、ダウンサイジングを行った上で更新する。結果として、現在の施設を全て更新した場合と比較すると事業費総額は 27%削減できるものとなった。

推奨案の施設整備計画を実施することで、施設が集約され、需要水量に見合った施設整備が可能となり、維持管理性の向上及び事業費の削減といった点から経営効率化が期待できることとなるため、最終的には現時点で想定可能な条件下で S 市にとって最も適した案を立案できた。

【参考文献】

- 1) 水道施設設計指針 2012 (日本水道協会 平成 24 年)
- 2) 水道統計 (日本水道協会 平成 28 年)