

1-9. 水道広域化施設整備事業

水道広域化施設整備事業は、施設・人員が集約されることによる建設費や維持管理費の効率化（スケールメリット）を図るものである。

本マニュアルでは、対象とする水道事業体の施設の老朽化が著しく、現有施設を用いて運用を継続すると、施設の事故や故障などにより需要者に対して多大な影響を及ぼすと想定した上で、現有施設を「事業体毎に施設整備を実施するケース」と「広域化施設整備を実施するケース」について費用対効果を用いて比較する。

- この事例は、広域化による事業のスケールメリットが事業費の縮減につながり、より高い費用対効果が得られることを示した事例である。
- ここで示すように、同等の便益が期待される事業であって、共同整備の方が事業費用が安くなる場合、その費用便益比(B/C)は大きくなり、社会経済的に見て望ましいといえる。
- 但し、スケールメリットは、費用に反映されるので便益として計上することはできない。

<計算例>

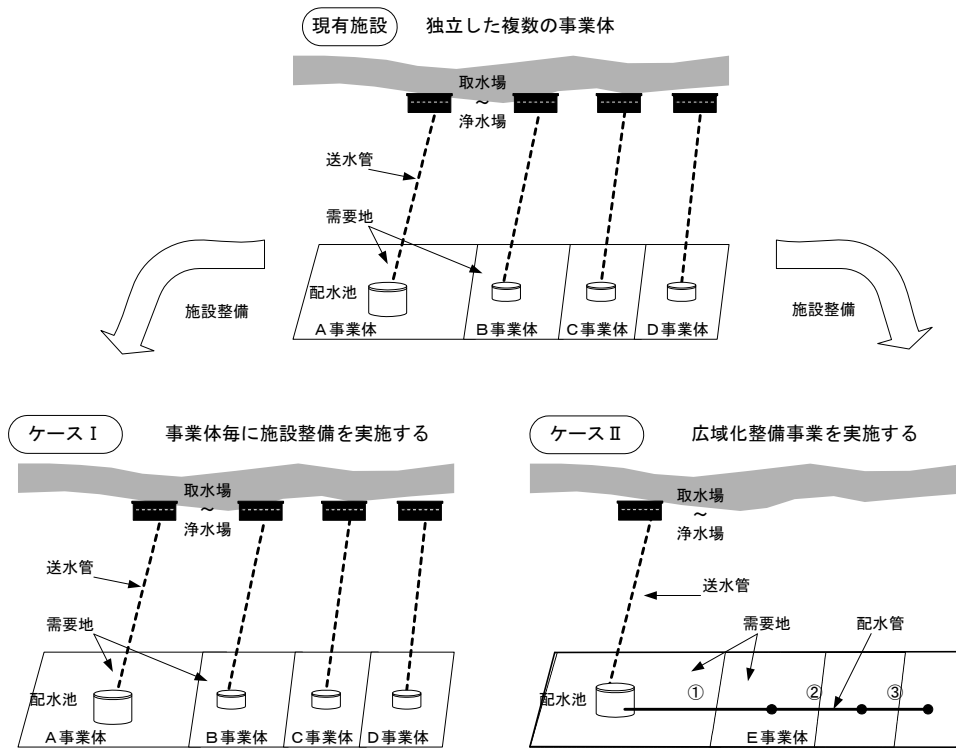
1) 事業概要

本地域には、4つの独立した水道事業がある(表IV-1-9.1)。これらの事業を更新するにあたり、単独で整備した場合と統合整備した場合を比較する。

図IV-1-9.1には、現有施設と施設整備を「事業体毎に施設整備を実施するケース(ケースⅠ)」と「広域化施設整備を実施するケース(ケースⅡ)」のモデルを示す。また表IV-1-9.2には、それぞれのモデルの基礎諸元を示す。

表IV-1-9.1 事業の現況

事業	給水人口(人)	給水戸数(戸)	1日平均給水量(m ³)
A事業体	50,000	16,000	20,000
B事業体	20,000	6,000	6,000
C事業体	5,000	1,500	2,000
D事業体	5,000	1,500	2,000
計	80,000	25,000	30,000



図IV-1-9.1 現有施設と整備後の施設

表IV-1-9.2 基礎諸元

施設名等	現有施設	施設整備の内容等	
		ケース I	ケース II
取水場・浄水場等	A: 20,000m ³ /d B: 6,000m ³ /d C: 2,000m ³ /d D: 2,000m ³ /d	現有施設と同じ施設を建設する	E: 30,000m ³ /d
導水管 (注1,2参照)	A: φ 600(DIP)×6km B: φ 400(DIP)×6km C: φ 300(DIP)×6km D: φ 300(DIP)×6km	現有施設と同じ管路を布設する	φ 700(DIP)×6km相当の管路を布設する
送水管 (注1,2参照)	A: φ 600(DIP)×10km B: φ 400(DIP)×10km C: φ 300(DIP)×10km D: φ 300(DIP)×10km	現有施設と同じ管路を布設する	φ 700(DIP)×10km相当の管路を布設する
配水池 (注3参照)	A: 10,000m ³ /d×1池(PC) B: 3,000m ³ /d×1池(PC) C: 1,000m ³ /d×1池(PC) D: 1,000m ³ /d×1池(PC)	現有施設と同じ施設を建設する	15,000m ³ /d×1池(PC)相当の配水池を建設する
配水管 (注4参照)	A: φ 200(DIP)×380km B: φ 100(DIP)×110km C: φ 100(DIP)×50km D: φ 100(DIP)×50km	現有施設と同じ管路を布設する	現有施設と同じ管路と新設管路①～③を布設する ①: φ 600(DIP)×5km ②: φ 400(DIP)×5km ③: φ 400(DIP)×5km
需要水量	A: 20,000m ³ /d B: 6,000m ³ /d C: 2,000m ³ /d D: 2,000m ³ /d	A: 20,000m ³ /d B: 6,000m ³ /d C: 2,000m ³ /d D: 2,000m ³ /d	E: 30,000m ³ /d

注1) 管路口径は、「水道施設設計指針・解説:住宅地域の1日配水量と時間係数」を用いて、動水勾配2%を目安として設定した。
 注2) 導水管、送水管の管路延長は、「地方公営企業年鑑」に記載されている全国の上水道事業者の平均値を設定した。
 注3) 配水池容量は、滞留時間の12時間分を確保できるように設定した。
 注4) 配水管は、事業者により管路口径・管路延長が異なることから、モデルと同じ規模の事業者を「地方公営企業年鑑」より抽出し、その値を参考に管路延長を設定し、管路口径は平均的な値を設定した。

2) 費用の算定

①事業費

事業費（平成18年度価格）は、ケースⅠ（事業体毎に施設整備を実施する場合）で69,920,000（千円）、ケースⅡ（広域化整備事業を実施する場合）で66,300,000（千円）であり、その内訳を表Ⅳ-1-9.3に示す。

この結果、広域化施設整備案（ケースⅡ）の方が、事業費として3,620（百万円）安くなっており、効率的な施設整備であるといえる。

表Ⅳ-1-9.3 事業費（試算例）

施設名等	ケースⅠ		ケースⅡ	
	施設整備	事業費(千円)	施設整備	事業費(千円)
取水場・浄水場等	A:20,000m ³ /d	340,000	E:30,000 m ³ /d	510,000
	B:6,000m ³ /d	150,000		
	C:2,000m ³ /d	80,000		
	D:2,000m ³ /d	80,000		
	小計	650,000	小計	510,000
導水管	A:φ600(DIP)×6km	1,440,000	E:φ700(DIP)×6km	1,680,000
	B:φ400(DIP)×6km	1,020,000		
	C:φ300(DIP)×6km	780,000		
	D:φ300(DIP)×6km	780,000		
	小計	4,020,000	小計	1,680,000
送水管	A:φ600(DIP)×10km	2,400,000	E:φ700(DIP)×10km	2,800,000
	B:φ400(DIP)×10km	1,700,000		
	C:φ300(DIP)×10km	1,300,000		
	D:φ300(DIP)×10km	1,300,000		
	小計	6,700,000	小計	2,800,000
配水池	A:10,000m ³ /d×1池(PC)	340,000	E:15,000m ³ /d×1池(PC)	510,000
	B:3,000m ³ /d×1池(PC)	150,000		
	C:1,000m ³ /d×1池(PC)	80,000		
	D:1,000m ³ /d×1池(PC)	80,000		
	小計	650,000	小計	510,000
配水管	A:φ200(DIP)×390km	39,000,000	A:φ200(DIP)×380km	39,000,000
	B:φ100(DIP)×110Km	9,900,000	B:φ100(DIP)×110Km	9,900,000
	C:φ100(DIP)×50km	4,500,000	C:φ100(DIP)×50km	4,500,000
	D:φ100(DIP)×50km	4,500,000	D:φ100(DIP)×50km	4,500,000
			①:φ600(DIP)×5Km	1,200,000
			②:φ400(DIP)×5km	850,000
			③:φ400(DIP)×5km	850,000
	小計	57,900,000		60,800,000
	合計	69,920,000	合計	66,300,000

注1) 事業費は、百万の位で四捨五入した値である。

②維持管理費

維持管理費は、実績値から設定する（表IV-1-9.4）。広域化施設整備案（ケースⅡ）の場合、施設や人員を集約することにより、従来の人件費を削減することが期待できる。本算定事例では、削減の割合（ α ）を0.5と設定したが、これは、統合整備計画などに基づいて算定する。

表IV-1-9.4 維持管理費

	ケースⅠ	ケースⅡ
①1日平均給水量（ m^3 /日）	30,000	30,000
②維持管理費単価（円/ m^3 ）	90	90
③維持管理費に占める人件費の比率	0.2	0.2
④事業統合による人件費の削減率（ α ）	1.0	0.5
維持管理費（千円/年） ケースⅠ：①×②×365日/1000 ケースⅡ：①×②×（1-③×④）×365日/1000	990,000	890,000

3) 便益の算定

現状のまま施設・管路を放置した場合、老朽化の進行により水道が使用できない状態を想定する。この場合の便益は、需要者(25,000 戸)が、独自に井戸等で水道と同等（水量、水質、水圧）の水の確保を行う費用を計上することとし、具体的には、表IV-1-9.5に示すように「①井戸等の建設費」、「②井戸等の維持管理費（電気代・補修点検費等）」、「③井戸等の水質検査費」とする。（具体的な手法は、水道未普及地域解消事業を参照とする。）なお、便益は、現在の水道事業のもたらす効果として、ケースⅠとケースⅡは同じとして取り扱うことにする。

表IV-1-9.5 便益の算定結果

項 目	単価 (千円)	数量 (箇所)	便益額	単位
①井戸等の建設費	2,000	25,000	50,000,000	千円
②井戸等の維持管理費	200	25,000	5,000,000	千円/年
③水質検査費（毎月）	44	25,000	1,100,000	千円/年
水質検査費（年1回）	160	25,000	4,000,000	千円/年

(注1) 本事例では、井戸(深井戸)による水確保を想定したが、地域の状況によって、海水淡水化や他地区からの運搬給水などの手段による費用を見込む。

(注2) 地下水の水質によっては、水質検査の回数を増やしたり、ろ過機などの水質改善費用を加算する事ができる。

(注3) ここでの単価は、実態に基づいて設定したものであるが、当該地域の状況に応じて、独自に設定する。

4) 事業全体の投資効率性

費用と便益に換算係数を乗じて、総費用及び総便益を算定した結果は表IV-1-9.6のとおりである。その結果、費用便益比(B/C)は、3.25となる。

以上のことから、費用便益比が基準値(1.0以上)を上回ることから、事業の実施は妥当であるといえる。

なお、ケースIについて同様に費用便益比を算定すると(表IV-1-9.7)、B/Cは3.05にとどまる。このことから、ケースIIの統合整備事業が、効率的な整備であることが確認される。

表IV-1-9.6 事業全体の投資効率性(ケースII)

	項目		耐用年数 (年)	費用/便益	換算係数	総費用/総便益
				①	②	①×②
費用	事業費	管路布設費用	38	65,280,000 千円	1.13	73,766,400
		構造物建設費用	58	1,020,000 千円	0.98	999,600
	合計			66,300,000 千円	—	74,766,000
	維持管理費			890,000 千円/年	21.48	19,117,200
	合計(C)					93,883,200
便益	井戸建設費		16	50,000,000 千円	1.76	88,000,000
	井戸の維持管理費		年平均	5,000,000 千円/年	21.48	107,400,000
	水質検査(毎月)		年平均	1,100,000 千円/年	21.48	23,628,000
	水質検査(年1回)		年平均	4,000,000 千円/年	21.48	85,920,000
	合計(B)					304,948,000
費用便益比				B/C		3.25

【第IV編 算定事例】
1-9. 水道広域化施設整備事業

表IV-1-9.7 事業全体の投資効率性（ケース I）

	項目		耐用年数 (年)	費用/便益	換算係数	総費用/総便益
				①	②	①×②
費用	事業費	管路布設費用	38	68,620,000 千円	1.13	77,540,600
		構造物建設費用	58	1,300,000 千円	0.98	1,274,000
	合計			69,920,000 千円	—	78,814,600
	維持管理費			990,000 千円/年	21.48	21,265,200
	合計(C)					100,079,800
便益	井戸建設費		16	50,000,000 千円	1.76	88,000,000
	井戸の維持管理費		年平均	5,000,000 千円/年	21.48	107,400,000
	水質検査(毎月)		年平均	1,100,000 千円/年	21.48	23,628,000
	水質検査(年1回)		年平均	4,000,000 千円/年	21.48	85,920,000
	合計(B)					304,948,000
費用便益比					B/C	3.05