

表 3-2-1 個別評価項目ごとの評価内容と得点の設定

NO	項 目	評価内容	得点の設定
1. 水源の安定性			
(1) 水源概要			
	水源種別 (表流水割合)	表流水、地下水の構成比で、表流水は 渇水の可能性があることを評価。	「0～20%」から「80～100%」まで20% 刻みの5分類。実績では表流水の割 合は50%程度
	水源構成	単一水系か、複数水系かを評価。水系 数が多いほど安定。	単一か複数かの2分類 ● 水源構成は参考資料の付表-1、付 図-1を参照
(2)	水源数	水源数が多いほど安定性が高い。水系 が同一でも良い。	1から11以上まで5分類。平均的な 水源数は4～5箇所
(3)	渇水頻度	過去30年間の渇水頻度を評価。渇水の 頻度が大きいほど水源の安定性は低 く、今後も渇水の可能性がある。	現行の水資源開発施設計画は10年 1位相当の渇水に対応した施設整備 のため、30年間では3回程度の渇水 は生じる。平均は3回程度とし、0回 から10回以上までを5分類。 ● 参考資料の付図-2を参照
(4)	最大取水制限率	過去30年間の渇水の強度(取水制限の 最大値)を評価。	過去の渇水記録より、5%未満から 30%以上までの5分類。平均的には 10～20% ● 参考資料の付表-2を参照
2. 配水施設の安定性			
(1)	有効率	漏水の程度を評価。平常時の節水の可 能性を評価、渇水時の節水可能性も評 価できる。	実績値より、「80未満」から「95%以 上」まで5%刻みで5分類 ● 参考資料の付表-3、付図-3を参照
(2)	最大静水圧	漏水への影響要因として静水圧を評 価。最大静水圧が小さいほど漏水は少 なく安定性高いと評価。	「0.3MPa以下」から「0.6MPa以上」ま で0.1MPa刻みで5分類(管材が0.75 MPa以下のものが多いため)。
(3)	経年管比率	経年管(普通鑄鉄管、石綿管)などの管 材が脆弱なものと布設後20年経過した 管を評価。経年管比率が高いほど安定 性は低い。	実績値より、「30～40%」を標準として 「～20%」から「50%以上」まで5分類 ● 参考資料の付表-4、付図-4を参照
(4)	配水池容量 (貯留時間)	配水池容量(貯留時間)を渇水時融通の 可能性として評価。	配水池貯留時間の実績より、「12～16 時間」を標準として、前後に5分類 ● 参考資料の付表-5、付図-5を参照
3. 需要地域の特性			
(1) 地形条件			
	給水区域面積	配水調整作業等を行ううえで給水区域 の広さが作業の効率性に影響するた め、給水区域面積を配水調整の容易 性として評価。	大規模(50k m ² 以上)、小規模(30k m ² 未満)として3分類。実績では平均面 積は約40k m ² ● 参考資料の付表-6、付図-6を参照
	標高差	水圧管理を行う上で標高の分布状態 が影響するため、配水区域内の標高 差を評価。	20m未満、20～40m、40m以上の3分 類とする

(2) 直結給水		
直結給水階高	直結給水の階高によって動水圧を制御しなければならないため、直結給水階高を評価。階高が高いほど動水位を高く保つ必要があり、漏水などが多くなる。	3 階までと、4～5 階、6 階以上の 3 分類とする。 ●参考資料の付表-7、付図-7 を参照
高層建物の割合	高層階の建物が多いほど直結給水に対応した動水圧を高く保つ必要がある。直結給水階高と組合せて評価。	高層階建物の割合に応じて 3 分類
(3) 大口使用者の割合	工場、事業所などの大口使用者が多いほど節水への協力を行いやすい。大口使用者は口径 100mm 以上の使用者とする(1 日約 30m ³ の使用)。	大口使用者の有収水量割合に応じて 5 分類。現状では口径 100mm 以上の水量は 5%程度。 ●参考資料の付表-8、付図-8 を参照
(4) 受水槽の設置割合	受水槽があると減圧給水による節水効果が少ないため、受水槽割合を評価する。	受水槽設置世帯数の割合によって 5 分類
4. 配水管理の容易性		
(1) 配水管網の制御施設		
配水区域の小ブロック化	減圧給水、時間給水ともに配水ブロックを設定することにより水圧管理を行うことが容易なるため、小ブロック化の可能性を評価。	常時ブロック化、非常時・濁水時にブロック化が可能、ブロック化できないの 3 分類
減圧弁等の設置	減圧弁の設置の有無により減圧配水の容易性を評価。	設置の有無により 2 分類
(2) 配水監視施設、体制		
水圧・流量監視装置	監視装置の設置の有無により配水制御の容易性を評価。	監視施設の有無により 2 分類
水運用センター	水運用センターの設置の有無により配水制御の容易性を評価。	水運用センターの有無により 2 分類
(3) 配水調整方法、情報整備		
配水調整方法、体制の確立	配水調整方法の確立、配水調整体制(人員の整備)の十分性により評価	調整方法、体制ともに確立、どちらか確立、どちらも未確立の 3 分類
配水調整のための情報整備	配水調整のための情報(管網解析手法の確立、詳細な配管図の整備)を事前に準備できているか否かの評価	管網解析手法及び配管図の整備、どちらか整備、いずれも未整備の 3 分類
(4) 節水手法		
節水マニュアルの整備と実施	節水マニュアルを事前に準備し、実際に実施しているか否かの評価	節水マニュアルを事前に準備し実施している、マニュアルの整備のみ、未整備の 3 分類
節水広報の整備	節水広報に関する方針を事前に準備できているか否かの評価	節水広報の確立、未確立による 2 分類

以上の考え方にに基づき施設診断の問診票を作成したものを図 3-2-3(1)～(4)に示す。

【 節水対策簡易診断（問診票） 】

1. 水源の安定性

(1) 水源概要

	項 目	取水能力 m ³ / 日	構成比 %	得点
水源 種別	表流水	1500	75	-
	地下水	500	25	-
	合計	2000	2000	

	項 目	チェック		列
水源 構成	単一水系	○		A
	複数水系			B

注) 表流水の水系数を記述、地下水のみは単一水系

得点

水源構成		A	B
表流水 構成比%	0 ~ 20	5	5
	20 ~ 40	4	5
	40 ~ 60	3	4
	60 ~ 80	2	3
	80 ~ 100	1	3

重み	得点	重み × 得点
5	2	10
5	2	10
5	4	20
5	4	20
水源状況 総合得点		60

	箇所数	チェック		得点
(2) 水源 数	1			1
	2 ~ 3	○		2
	4 ~ 5			3
	5 ~ 10			4
	11以上			5

得点
2

	回数	チェック		得点
(3) 湧水 頻度	7回以上			1
	5 ~ 6回			2
	3 ~ 4回			3
	1 ~ 2回	○		4
	0回			5

得点
4

	制限率	チェック		得点
(4) 最大 取水制 限率	30%以上			1
	20 ~ 30%			2
	10 ~ 20%			3
	5 ~ 10%	○		4
	5%未満			5

得点
4

注) 地下水の場合は過去の最大取水不足率

図 3-2-3 (1) 節水対策簡易診断の問診票（水源安定性）：記入例

【 節水対策簡易診断 （問診票） 】

2. 配水施設の安定性

	有効率	チェック	得点
(1)有効率	80%未満		1
	80～85%		2
	85～90%	○	3
	90～95%		4
	95%～		5

得点

3

	水圧	チェック	得点
(2)最大静水圧	0.6MPa～		1
	0.5～0.6MPa	○	2
	0.4～0.5MPa		3
	0.3～0.4MPa		4
	～0.3MPa		5

得点

2

	比率	チェック	得点
(3)経年管比率	50%以上		1
	40～50%		2
	30～40%		3
	20～30%	○	4
	～20%		5

得点

4

注) 経年管とは石綿セメント管、鉛管、布設後20年以上経過した硬質塩化ビニル管、鋳鉄管、コンクリート管、鋼管及びその他の管をいう

	貯留時間	チェック	得点
(4)配水池容量	8時間未満		1
	8～12時間	○	2
	12～16時間		3
	16～20時間		4
	20時間以上		5

得点

2

重み	得点	重み × 得点
5	3	15
5	2	10
5	4	20
5	2	10
配水施設 総合得点		55

図 3-2-3 (2) 節水対策簡易診断の問診表 (配水施設の安定性): 記入例

【 節水対策簡易診断（問診票） 】

3. 需要地域の特性

(1)地形条件

	面積	チェック	列
給水 区域面 積	50km ² 以上	○	A
	10～50km ²		B
	10km ² 未満		C

	標高差	チェック	行
標高 差	40m以上	○	a
	20～40m		b
	20m未満		c

得点

給水区 域面積	A	B	C
標高差			
a	1	2	3
b	2	3	4
c	3	4	5

(2)直結給水

	階数	チェック	列
直結 給水階 高	6～8階	○	A
	4～5階		B
	～3階		C

	割合	チェック	行
高層 建物の 割合	20%以上		a
	10～20%	○	b
	10%未満		c

得点

直結給 水階高	A	B	C
高層建 物の割合			
a	1	2	3
b	2	3	4
c	3	4	5

注)高層とは5階以上

	水量割合	チェック	得点
(3)大口 使用者 の水量 割合	1%未満		1
	1～5%		2
	5～10%	○	3
	10～20%		4
	20%以上		5

注)大口使用者とは契約口径100mm以上の使用者を言うものとする。

	設置割合	チェック	得点
(4)受水 槽の設 置割合	30%以上		1
	20～30%	○	2
	10～20%		3
	5～10%		4
	5%未満		5

得点

3

得点

2

重み	得点	重み × 得点
5	1	5
5	2	10
5	3	15
5	2	10
需要地域 総合得点		40

図 3-2-3 (3) 節水対策簡易診断の問診票（地域特性）：記入例

【 節水対策簡易診断（問診票） 】

4. 配水管理施設・管理体制

(1)配水管網の制御施設

	項 目	チェック	列
小ブ ロック化	小ブロック化不可		A
	小ブロック化可能	○	B
	常時ブロック化		C

	項 目	チェック	行
減圧弁 等	設置していない	○	a
	設置している		b

得点

ブロック 化 減圧弁 等	A	B	C
a	1	3	4
b	2	4	5

重み	得点	重み × 得点
----	----	---------------

5 3 15

(2)配水監視施設、体制

	項 目	チェック	列
流量・ 水圧監視 施設	どちらもなし		A
	どちらか有		B
	流量・水圧計有	○	C

	項 目	チェック	行
水運用 センター	水運用センター無	○	a
	水運用センター有		b

得点

流量・水圧 監視施設 水運用 センター	A	B	C
a	1	3	4
b	2	4	5

5 4 20

(3)配水調整方法、情報整備

	項 目	チェック	列
配水調 整方法・ 体制整備	どちらも不十分	○	A
	どちらか十分		B
	方法・体制十分		C

	項 目	チェック	行
配水情 報整備	どちらも未整備		a
	どちらか整備	○	b
	解析・図面整備		c

得点

配水調整 方法・ 体制 整備 配水 情報整備	A	B	C
a	1	2	3
b	2	3	4
c	3	4	5

5 2 10

(4)節水手法

	項 目	チェック	列
節水対 策マニ ュアル	マニュアル未整備	○	A
	整備のみ		B
	整備・実施済み		C

	項 目	チェック	行
節水広 報整備	未整備	○	a
	整備済み		b

得点

節水対策 マニュアル 節水 広報整備	A	B	C
a	1	3	4
b	2	4	5

5 1 5

配水管理 総合得点	50
--------------	----

図 3-2-3 (4) 節水対策簡易診断の問診票（配水管理の容易性）：記入例

さらに、その診断結果の一例を表 3-2-3(P.72)及び図 3-2-4(P.73)に示す。表 3-2-3 に示すように、診断の結果に応じて、個別の項目に対応する必要な対策についてもコメントとして示される。問診票の回答結果に応じた施策の方向性（コメント）の内容を表 3-2-4 に示す。

ここで、節水施策の方向性については、同表に示すように、得点が平均以下（5 段階では 4、5 番目）施策の実施を行っていないものに対して提示、設定するものとした。具体的には、表流水の割合が 60%以上で、単一水系のものについて水源手当の提示を行っている。また、有効率が 85%未満のものについて、漏水防止施策の必要性を提示している。

また、図 3-2-4 に示すように、診断結果を評価要因ごとにグラフ表示され、どの要因が劣っているかを明確化できる。

表 3-2-3 節水対策簡易診断の総合評価結果の一例

1. 水源の安定性					
NO	項 目	回 答	得点	重み×得点	コメント
(1) 水源概要					
	水源種別(表流水割合)	75.0 %	2	10	表流水の割合が高いため、渇水への対応が必要
	水源構成	単一水系			単一水系のため、渇水時の水源手当て(バックアップ)が必要
(2)	水源数	2～3 箇所	2	10	水源数少ないため、水源バックアップ機能が必要
(3)	渇水頻度	1～2回	4	20	
(4)	最大取水制限率	5～10%	4	20	
水源安定性合計				60	
2. 配水施設の安定性					
NO	項 目	回 答	得点	重み×得点	コメント
(1)	有効率	85～90%	3	15	
(2)	最大静水圧	0.5～0.6MPa	2	10	静水圧が高いため、夜間時の減圧対策が必要
(3)	経年管比率	20～30%	4	20	
(4)	配水池容量	8～12時間	2	10	配水池貯留時間が小さいため、配水池容量の拡張を検討
配水施設安定性合計				55	
3. 需要地域の特性					
NO	項 目	回 答	得点	重み×得点	コメント
(1) 地形条件					
	給水区域面積	50km ² 以上	1	5	給水区域面積が広く水圧管理が難しいため、配水区域の分割等の検討が必要
	標高差	40m以上			標高差が大きく水圧管理が難しいため、地盤高低差にあわせた配水区域の分割等が必要
(2) 直結給水					
	直結給水階高	6～8階	2	10	直結給水階高が高く低層階は高水圧となるため、圧力管理のための施策が必要
	高層建物の割合	10～20%			
(3)	大口需要者の割合	5～10%	3	15	
(4)	受水槽の設置割合	20～30%	2	10	受水槽の割合が多く、減圧による節水効果は低いため、受水槽設置者への協力依頼が必要
需要地域の特性合計				40	
4. 配水管理の容易性					
NO	項 目	回 答	得点	重み×得点	コメント
(1) 配水管網の制御施設					
	配水小ブロック化	小ブロック化可能	3	15	減圧給水など圧力管理を容易とする減圧弁等の設置を検討
	減圧弁等の制御施設	設置していない			
(2) 配水監視施設、体制					
	水圧計等の監視施設	流量・水圧計有	4	20	効率的、効果的な配水管理が可能となる水運用センターの検討
	水運用センター	水運用センター無			
(3) 配水調整方法、情報整備					
	配水調整方法の確立	どちらも不十分	2	10	平常時から渇水時の配水調整作業方法と体制を検討
	配水調整のための情報の整備	どちらか整備			
(4) 節水手法					
	節水マニュアルの整備	マニュアル未整備	1	5	渇水時の配水調整作業のための管網解析、配管図等の情報整備を検討
	節水広報の整備	未整備			渇水時の節水広報を事前に準備すべき
配水管理の容易性合計				50	
総合得点				205	

表 3-2-4 問診票による節水施策の方向性

評価項目			節水施策の方向性
水源の安定性	(1) 水源概要	水源種別(表流水割合)	表流水の割合が高いため、渇水への対応が必要
		水源構成	単一水系のため、渇水時の水源手当て(バックアップ)が必要
	(2) 水源数		水源数少ないため、水源バックアップ機能が必要
	(3) 渇水頻度		渇水頻度が大きいため、水源の安定性対策が必要
	(4) 最大取水制限率		取水制限は非常に大きいため、渇水対策が必要
配水施設の安定性	(1) 有効率		有効率が低いため、漏水防止対策が必要
	(2) 最大静水圧		静水圧が高いため、夜間時の減圧対策が必要
	(3) 経年管比率		経年管が多いため、圧力管理等の漏水対策が必要
	(4) 配水池容量		配水池貯留時間が小さいため、配水池容量の拡張を検討
需要地域の特性	(1) 地形条件	給水区域面積	給水区域面積が広く水圧管理が難しいため、配水区域の分割等の検討が必要
		標高差	標高差が大きく水圧管理が難しいため、地盤高低差にあわせた配水区域の分割等が必要
	(2) 直結給水	直結給水階高	直結給水階高が高く低層階は高水圧となるため、圧力管理のための施策が必要
		高層建物の割合	高層建物の割合が多いため、圧力管理のための施策が必要
	(3) 大口使用者の割合		大口使用者が少ないため、節水協力による重点管理が難しいため、日頃の節水PRを徹底する
	(4) 受水槽の設置割合		受水槽の割合が多く、減圧による節水効果は低いため、受水槽設置者への協力依頼が必要
配水管理の容易性	(1) 配水管網の制御施設	配水小ブロック化	圧力管理を容易とする配水区域の小ブロック化を検討
		減圧弁等の設置	減圧給水など圧力管理を容易とする減圧弁等の設置を検討
	(2) 配水監視施設、体制	水圧・流量監視装置	水圧、流量を見ながら適切な配水管理を行う監視施設の検討
		水運用センター	効率的、効果的な配水管理が可能となる水運用センターの検討
	(3) 配水調整方法・情報整備	配水調整方法、体制	平常時から渇水時の配水調整作業方法と体制を検討
		配水調整の情報整備	渇水時の配水調整作業のための管網解析、配管図等の情報整備を検討
	(4) 節水対策	節水マニュアルの整備と実施	渇水時に備えて節水対策マニュアルを事前に準備すべき
		節水広報の整備	渇水時の節水広報を事前に準備すべき

節水対策簡易診断結果は図 3-2-4 のレーダーチャートで表されるが、その形状により地域特性と節水対策の方向性が明らかとなる。

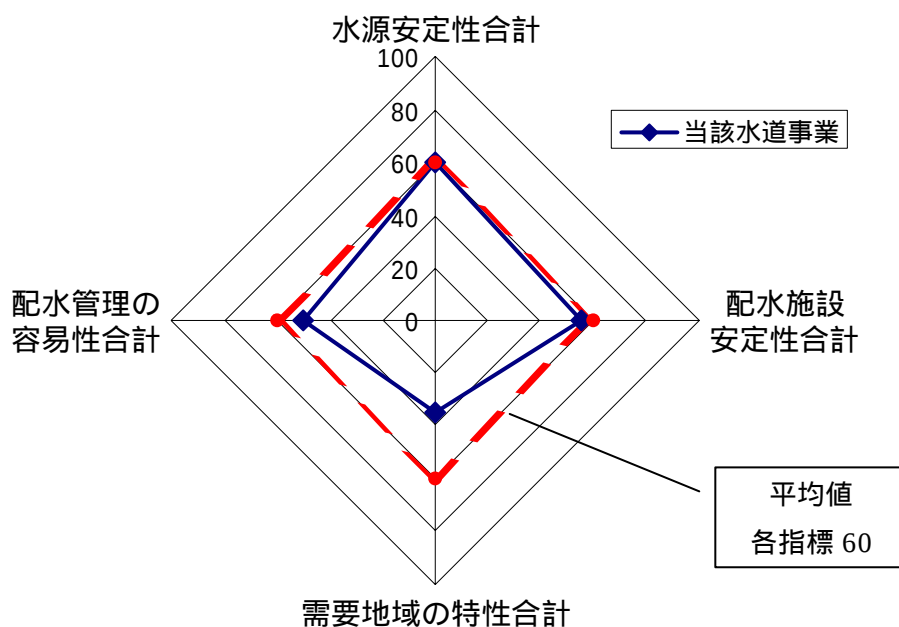


図 3-2-4 節水対策簡易診断の総合評価結果（レーダーチャート）

ここで、簡易診断の総合評価結果について以下の3つのケースを想定し、それぞれの特徴について整理し、今後の施設整備の方向性を述べる。

ケース1（漏水頻発、対策充実）

図 3-2-5 に示す形状の場合は、水源安定性が低い、配水施設の安定性、需要地域の特性は節水対策が行いやすい状況にあり、配水管理の施設整備や体制が十分に行われていることを示す。

ケース2（漏水生起稀、対策不十分）

図 3-2-5 に示す形状は、逆に水源の安定性は高いが、配水施設の安定性は低く（配水施設による水圧管理が行いにくい）、節水対策も行われていないことを示す。このケースの場合は、平常時の漏水防止対策を行う必要があり、漏水は生じにくい、漏水が生じた場合の被害は甚大となることから、漏水防止対策とあわせて漏水時の対応策も検討しておく必要がある。

ケース3（渇水頻発、対策不十分）

図 3-2-5 の示す形状は、水源の安定性が低く、配水施設の安定性、需要地域の特性からも節水をしにくい状況といえ、配水管理上の対策も十分といえないことから、渇水時に備えた節水対策を十分検討しておく必要がある。

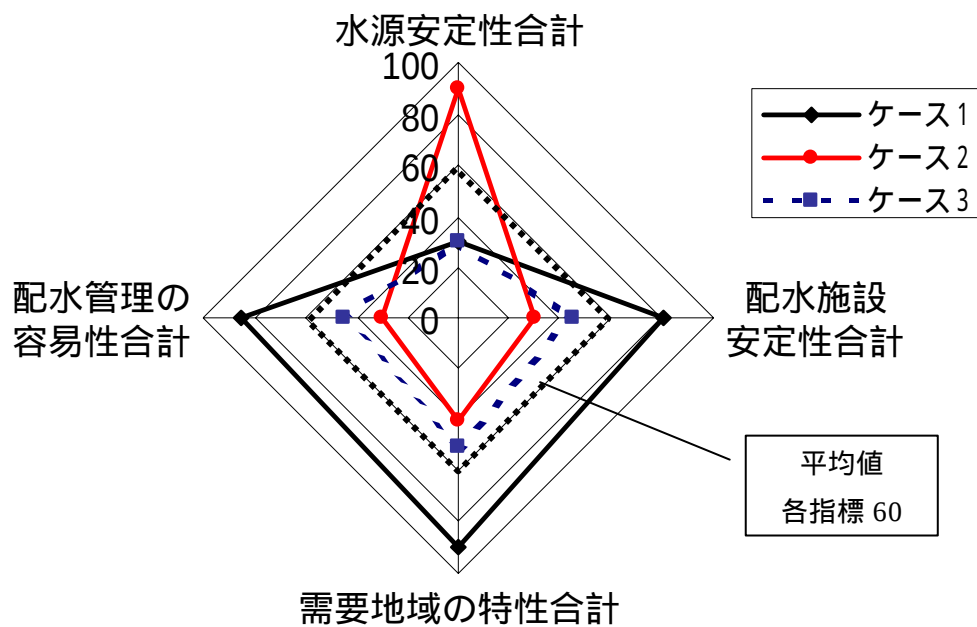


図 3-2-5 節水対策簡易診断結果（レーダーチャート）の形状評価

3 - 3 節水対策プログラムの機能

1) 節水対策メニューの設定機能

節水対策メニューは、給水制限率と節水対策メニューの関連を示すものである。事業体においては、配水施設の状況、配水区域の水圧確保状況により減圧給水、時間給水の節水量が異なることから、期待される給水制限率に汎用性はなく、実際の節水率を事業体ごとに設定する必要がある。

表 3-3-1 に「渇水対策指針」の給水制限の段階設定と節水対策メニューの設定事項の関係を示す。第 1 段階で給水制限率：最大 5%程度、第 2 段階で給水制限率：5～10%程度、第 3 段階で給水制限率：10%程度以上と幅をもったものを節水対策メニューの設定では値の精緻化を行うこととする。

表 3-3-1 「渇水対策指針」の給水制限と節水対策メニュー

給水制限 実施手順	「渇水対策指針」の設定	節水対策メニュー	節水対策メニューの 設定事項
第 1 段階	渇水が緩やかで、取水量の減少が少なく、需要者に自主的節水を要請することによって対応する段階 (給水制限率：最大 5%程度)	広報	自主節水量（実施世帯割合、実施可能用途、需要者削減量の把握することにより推計）
第 2 段階	渇水が進行し、取水可能量が少なくなり、需要者に自主的節水の強化を要請するとともに、送・配水系統におけるポンプおよびバルブ操作による減圧によって、給水量を節減する段階 (給水制限率：5～10%程度)	広報 減圧給水	自主節水量（同上） 漏水削減量 使用量削減量 減圧時の断減水発生状況 (減圧時の水圧確保状況より推計)
第 3 段階	渇水がより進行し、あらゆる水源措置を講じても第 2 段階の給水制限では凌ぐことができないとき、時間給水によって給水量を節減する段階 (給水制限率：10%程度以上)	広報 時間給水	自主節水量（同上） 使用量削減量 給水時の水圧確保状況 給水時の断減水発生状況 (時間給水時の水圧確保状況より推計)

出典)「渇水対策指針」(日本水道協会、昭和 59 年 7 月)

図 3-3-1 に、松山市の湯水の実績をもとに、給水制限と節水率の関係を示すが、節水対策メニューの目安となる、節水率との関係をこの図より読み取ると、表 3-3-2 に示す通りとなる。この表の斜線の部分は、実行可能性が低いものとして示している。この表が節水対策プログラムにおける節水対策メニューの設定の目安となる。

なお、自主節水の節水率は福岡市の節水状況を勘案し設定したものである。

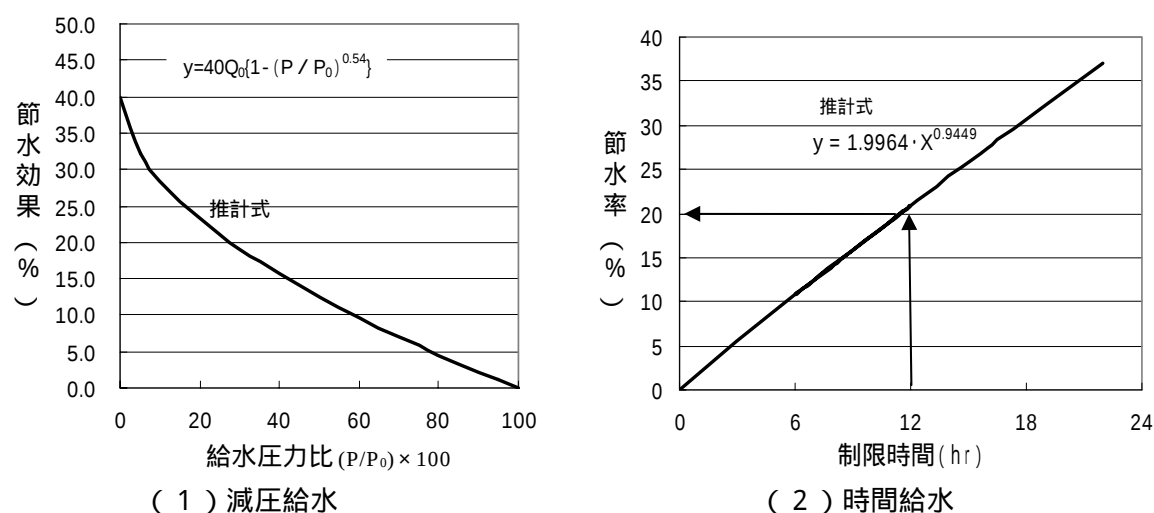


図 3-3-1 節水目標別の減圧給水、時間給水方法

表 3-3-2 給水制限と節水対策メニューの関連

自主節水		減圧給水		時間給水	
節水率(%)	依頼レベル	節水率(%)	減圧割合 1	節水率(%)	給水時間 2
0 ~ 5	節水広報	0 ~ 5	10%減		
5 ~ 10	節水方法指導	5 ~ 10	30%減		
以降の対策の実施は困難、実施事例もない		10 ~ 15	50%減	10 ~ 15	18 時間給水
				15 ~ 20	14 時間給水
				20 ~ 25	12 時間給水
				25 ~ 30	8 時間給水
				30 ~ 35	5 時間給水

1 減圧割合：平常時に対する減圧給水時の有効水圧の割合、例えば平常時 0.20MPa で 30%減の場合は 0.14MPa

2 給水時間：給水時間=24 時間-制限時間、例えば 12 時間給水は、図 3-3-1 より読み取ると 20%の節水率

以下に節水対策メニューの実施の際の留意事項を取りまとめる。

(1) 「自主節水」の実施に関する留意事項

広報等により需要者が主体となって実施する自主節水は、大口需要者への依頼、湯水 PR 等の広告により一般需要者への節水協力を実施する。節水広報は、湯水となっていることの周知とする。節水方法広報は、表 2-4-2 (8) に示したように、具体的に節水可能となる水の使用方を具体的に示すことで節水効果の向上を期待するものである。節水方法指導、節水要請は節

水を促すため、湯水時の検針等、監視することで強制力を高めることとする。

「自主節水」に期待できる節水率は、5%程度とするのが一般的であることと、定量的な判断が難しいことから、10%以上の節水率を期待する場合には、事業者が主体となる「減圧給水」を実施することとなる。

(2)「減圧給水」の実施に関する留意事項

「減圧給水」は事業者が主体となって実施するもので、蛇口の水勢を弱めることで、湯水であることの周知と使用水量の削減を図るものである。減圧する箇所の選定、減圧する施設の状況から実施する範囲は限定される。また、有効水圧の状況から、過度な減圧割合の設定は、時間最大配水量の発生時に水圧不足による断減水となる箇所も発生することから、給水車等の応急給水を実施する必要も生じてくる。

実施の限界として、松山市の事例で50%の減圧割合を設定したものがあるが、きめ細かな水圧設定を実施するためには配水ブロック化等の配水調整が可能となる施設整備が必要となる。

一般的には、15%程度の節水率が上限であることから、それ以上の節水率を期待する場合には、「時間給水」へと切り換えて行く必要がある。

(3)「時間給水」の実施に関する留意事項

「時間給水」は事業者が主体となって実施するもので、給水時間を限定することで、湯水であることの周知と使用水量の削減を図るものである。給水の開始、終了時刻の設定、需要者の汲み置き実施等により期待できる節水率は幅をもつこととなる。

給水時間が短くなると需要者の使用ピークが重なり、時間最大配水量が増大することで、水圧不足が生じ、断減水となる箇所も発生することから、給水車等の応急給水を実施する必要も生じてくる。

実際に実施された時間給水の事例としては、5時間給水までで、期待できる効果は、30%程度である。なお、沖縄県で実施された隔日給水は、24時間断水で翌日24時間給水するといった節水対策もある。

2) 節水目標および節水対策の解析機能

節水目標および節水対策の解析機能は、渇水時対策の計画作成を行うもので、図 3-3-2 に示す「渇水対策指針」の渇水時対策の計画作成手順に従い検討を行うこととすると、渇水時の水収支について、「緊急水源確保の見通し」と「節水の見通し」をそれぞれ試行錯誤により水道事業の調整可能な範囲で実施する内容を計画として作成するものである。

節水対策プログラムでは、「緊急水源確保の見通し」について、複数水源での水融通を行うことで、水源確保の調整を行い、「節水の見通し」については、節水対策メニューの設定をもとに節水量の調整を行うこととする。

水理状況を把握して、節水量の算定には、配水ブロックの 24 時間配水量と時間最大時、有効水頭を用いる簡易シミュレーションにより、解析を行うこととする。

なお、配水管網内の局所的な水理状況を再現し、減圧給水の効果、断減水発生状況を詳細に把握する場合には、管網シミュレーションを行う。

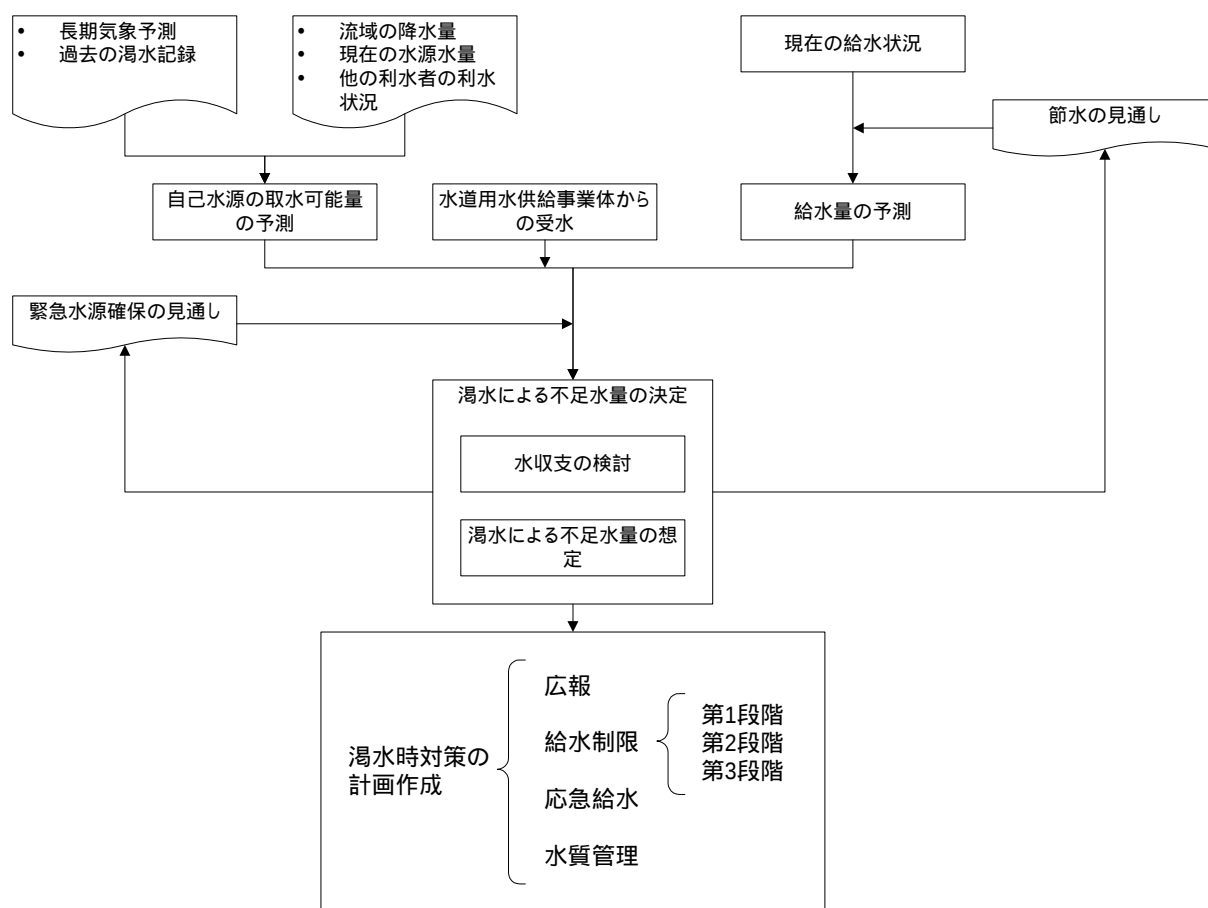


図 3-3-2 渇水時対策の計画作成手順 「渇水対策指針、昭和 59 年 7 月、日本水道協会、p15」

3) 節水対策の評価・選定機能

節水対策は、渇水期間中の需給バランスを満足するため様々な組み合わせが考えられるが、評価の視点を拡大することで、より適切な節水対策の実施計画の立案を支援するものとする。

節水対策の評価・選定機能は、配水水理状況以外の評価指標である、断減水人口、応急給水人口、配水調整作業に必要となる人口等を水圧分布等の水理状況の情報から換算し、節水対策を総合的に評価・選定する。

節水対策評価指標は、表 3-3-3 に示すように、水源への影響、水道事業への影響および需要者への影響の3つの影響に着目し、以下の6項目とする。

なお、評価指標の特性として、指標間に関連性がなく、独立したものであることを考慮しており、節水対策の計画を立案する際に、各指標値が最小となるようにする構成とした。また、指標は、全て割合(率)として、値が小さいほど有効な節水対策であることを示すものとした。

表 3-3-3 節水対策評価指標

影響する対象の分類	評価指標(%)
水源への影響に関する指標	需給バランス(不足率)
水道事業への影響に関する指標	配水調整作業員数割合
	給水車出動台数割合
需要者への影響に関する指標	時間給水実施割合
	断減水影響度(不足率)
	断減水地域格差(最大不足率偏差)

各評価指標の定義は以下の通りである。

(1) 需給バランス(不足率)

需給バランスは、取水制限に対して、妥当な節水対策を実施し、取水制限に対応できることを示す指標とする。以下の式により算定する。

需給バランス(不足率)(%)

$$= (\text{取水制限実施後水源能力}(\text{m}^3) \div \text{節水対策実施後需要量}(\text{m}^3)) \times 100$$

(2) 配水調整作業員数割合

配水調整作業員数割合は、減圧給水または時間給水の実施により、事業体の全職員の内、仕切弁の開閉作業、洗管作業等に必要となる配水調整作業員数の割合により、職員の通常業務への支障の度合いを示す。以下の式により算定する。

配水調整作業員数割合(%)

$$= (\text{節水対策動員数延べ人数}(\text{人日}) \div \text{渇水期間中平常時の全職員延べ人数}(\text{人日})) \times 100$$

(3)給水車出動台数割合

給水車出動台数割合は、減圧給水または時間給水の実施により生じる断減水発生に対して、水道事業体の保有する給水車の出動割合を示す。以下の式により算定する。

給水車出動台数割合(%)

$$= (\text{給水車出動延べ台数(台日)} \div \text{給水車出動可能延べ台数 (台日)}) \times 100$$

ここに、給水車出動可能延べ台数は、事業体保有台数(台)×365(日)とする

(4)時間給水日数割合

節水対策の内、時間給水を実施することは、需要者への影響が顕著となる。したがって、可能な限り時間給水の実施は回避するように、節水対策を選定する必要がある。

時間給水日数割合は、給水制限実施期間の内、時間給水を実施した日数の割合により、需要者への影響度を示す。以下の式により算定する。

時間給水日数割合(%)

$$= (\text{時間給水実施日数(日)} \div \text{給水制限実施日数(日)}) \times 100$$

(5)断減水影響度（不足率）

断減水影響度は（不足率）は、減圧給水、時間給水の実施により生じる、断減水量の割合により、需要者への節水対策の実施による影響を示す。以下の式により算定する。

断減水影響度（不足率）(%)

$$= (\text{節水期間中断減水水量(m}^3\text{)} \div \text{節水期間中需要水量(m}^3\text{)}) \times 100$$

(6)断減水地域格差（最大不足率偏差）

断減水地域格差（最大不足率偏差）は、減圧給水、時間給水の実施により生じる、局所的な水圧不足にともなう、断減水量の割合をブロック別に算定し、取水制限期間において、断減水量割合最大のブロックと最小のブロックとの差により、断減水格差を示す。以下の式により算定する。以下の式により算定する。

断減水地域格差（最大不足率偏差）(%)

$$= \text{断減水率最大ブロック断減水率(\%)} - \text{断減水率最小ブロック断減水率(\%)}$$

3 - 4 節水対策プログラムの使用方法

節水対策の使用方法として、「節水対策メニューの設定機能」、「節水目標および節水対策の解析機能」および「節水対策の評価・選定機能」のそれぞれの機能の必要となるデータ、データ処理の手順、出力される情報は図 3-4-1 に示すとおりである。

図 3-4-2 に節水対策プログラムの機能、データ処理の手順の詳細を示す。

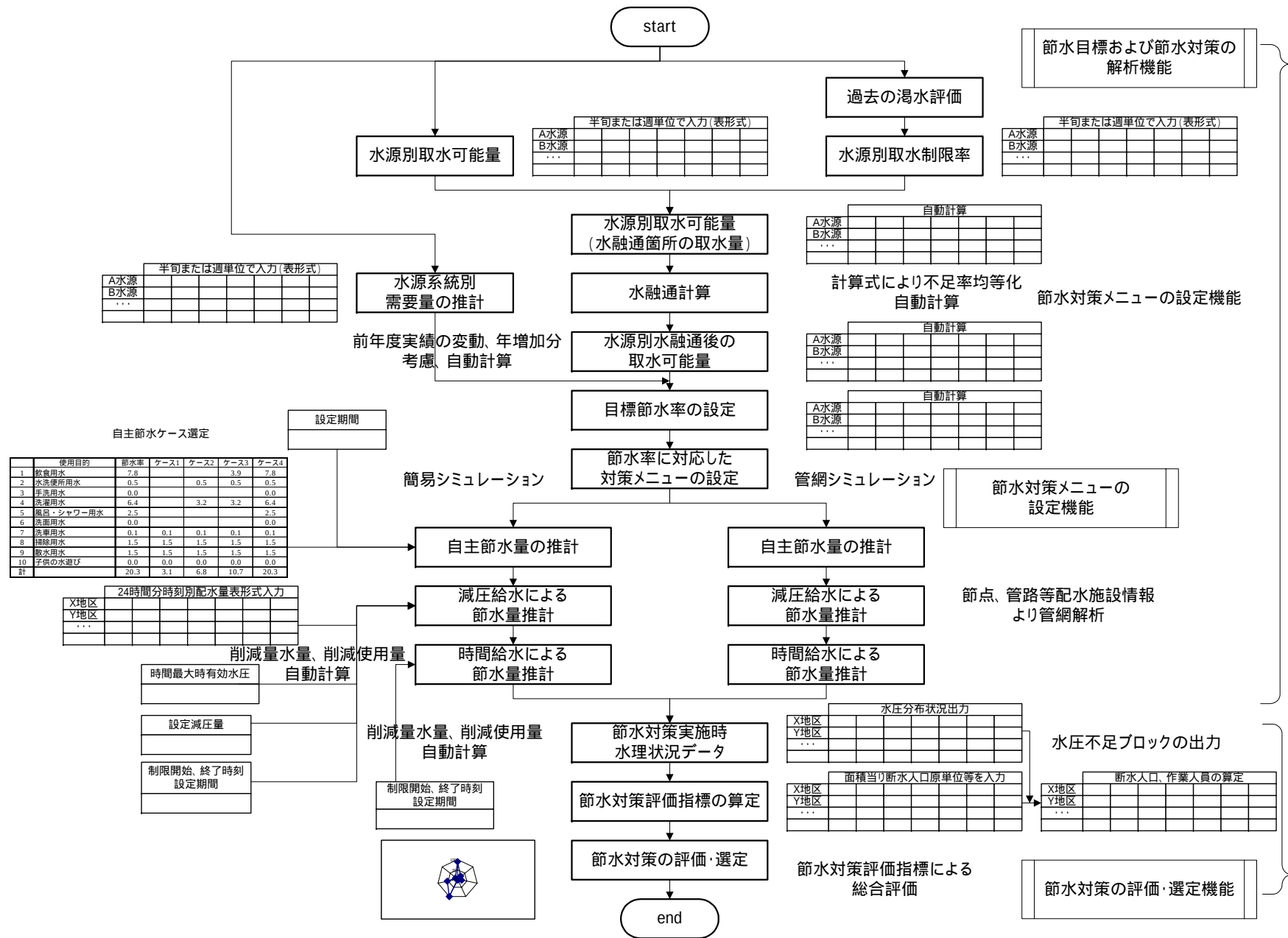


図 3-4-1 節水対策プログラムの機能、データ処理の手順

以下に、節水対策プログラムを構成する機能の使用方法を述べる。

まず、図 3-4-3 に示すように、分析に先立ち水源、需要の週または半旬単位の分析最小期間の判断は統一することとする。

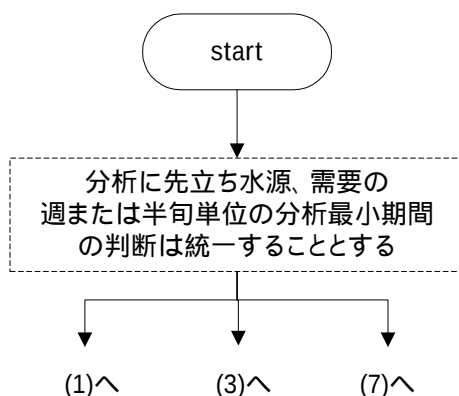


図 3-4-3 分析最小期間の設定

(1)過去の渇水の評価

過去の渇水の評価の手順は、図 3-4-4 に示す通りである。ここでは、渇水記録の整理として、制限率、年月日について過去 10 年から 30 年程度の実績を集めて渇水評価する。また、地下水水源の場合は取水不足の記録資料を収集することとする。

評価対象渇水の選定にあたっては、渇水評価指数%日の算定し、順位を算定し、対象渇水の選定を最大取水制限率も重視することとする。また、地下水の場合、取水不足状況を渇水と同じ取り扱いとして入力する。表 3-4-1 に入力帳票を示す。

(1)過去の渇水の評価

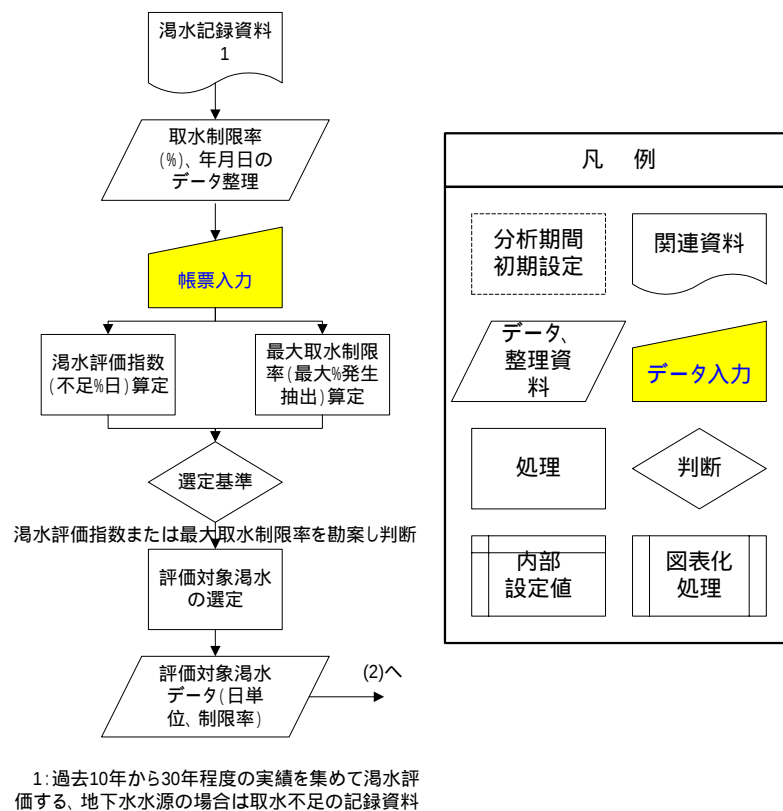


図 3-4-4 過去の渇水評価の手順

表 3-4-1 過去の湯水評価の入力帳票（例）

入力帳票（過去10～30年分）

水源名	S50年度		不足%・日 66		不足日 11		最大制限率% 22	
	湯水年 月日(4 月～6 月)	取水 制限 率 (%)	湯水年 月日(7 月～9 月)	取水 制限 率 (%)	湯水年 月日(10 月～12 月)	取水 制限 率 (%)	湯水年 月日(1 月～3 月)	取水 制限 率 (%)
A川	S50.4.1	2	S50.7.1		S50.10.1		S51.1.1	
	S50.4.2	2	S50.7.2		S50.10.2		S51.1.2	
	S50.4.3	2	S50.7.3		S50.10.3		S51.1.3	
	S50.4.4	2	S50.7.4		S50.10.4		S51.1.4	
	S50.4.5	2	S50.7.5		S50.10.5		S51.1.5	
	S50.4.6	2	S50.7.6		S50.10.6		S51.1.6	
	S50.4.7	22	S50.7.7		S50.10.7		S51.1.7	
	S50.4.8	2	S50.7.8		S50.10.8		S51.1.8	
	S50.4.9		S50.7.9		S50.10.9		S51.1.9	
	S50.4.10		S50.7.10		S50.10.10		S51.1.10	
	S50.4.11		S50.7.11		S50.10.11		S51.1.11	
	S50.4.12		S50.7.12		S50.10.12		S51.1.12	
	S50.4.13		S50.7.13		S50.10.13		S51.1.13	
	S50.4.14		S50.7.14		S50.10.14		S51.1.14	
	S50.4.15		S50.7.15		S50.10.15		S51.1.15	
	S50.4.16		S50.7.16		S50.10.16		S51.1.16	
	S50.4.17		S50.7.17		S50.10.17		S51.1.17	
	S50.4.18		S50.7.18		S50.10.18		S51.1.18	
	S50.4.19		S50.7.19		S50.10.19		S51.1.19	
	S50.4.20		S50.7.20		S50.10.20		S51.1.20	
	S50.4.21		S50.7.21		S50.10.21		S51.1.21	
	S50.4.22		S50.7.22		S50.10.22		S51.1.22	
	S50.4.23		S50.7.23		S50.10.23		S51.1.23	
	S50.4.24		S50.7.24		S50.10.24	10	S51.1.24	
	S50.4.25		S50.7.25		S50.10.25	10	S51.1.25	
	S50.4.26		S50.7.26		S50.10.26	10	S51.1.26	
	S50.4.27		S50.7.27		S50.10.27		S51.1.27	
	S50.4.28		S50.7.28		S50.10.28		S51.1.28	
	S50.4.29		S50.7.29		S50.10.29		S51.1.29	
	S50.4.30		S50.7.30		S50.10.30		S51.1.30	
	S50.5.1		S50.7.31		S50.10.31		S51.1.31	
	S50.5.2		S50.8.1		S50.11.1		S51.2.1	
	S50.5.3		S50.8.2		S50.11.2		S51.2.2	
	S50.5.4		S50.8.3		S50.11.3		S51.2.3	
	S50.5.5		S50.8.4		S50.11.4		S51.2.4	
	S50.5.6		S50.8.5		S50.11.5		S51.2.5	
	S50.5.7		S50.8.6		S50.11.6		S51.2.6	
	S50.5.8		S50.8.7		S50.11.7		S51.2.7	
	S50.5.9		S50.8.8		S50.11.8		S51.2.8	
	S50.5.10		S50.8.9		S50.11.9		S51.2.9	
	S50.5.11		S50.8.10		S50.11.10		S51.2.10	
	S50.5.12		S50.8.11		S50.11.11		S51.2.11	
	S50.5.13		S50.8.12		S50.11.12		S51.2.12	
	S50.5.14		S50.8.13		S50.11.13		S51.2.13	
	S50.5.15		S50.8.14		S50.11.14		S51.2.14	
	S50.5.16		S50.8.15		S50.11.15		S51.2.15	
	S50.5.17		S50.8.16		S50.11.16		S51.2.16	
	S50.5.18		S50.8.17		S50.11.17		S51.2.17	
	S50.5.19		S50.8.18		S50.11.18		S51.2.18	
	S50.5.20		S50.8.19		S50.11.19		S51.2.19	
	S50.5.21		S50.8.20		S50.11.20		S51.2.20	
	S50.5.22		S50.8.21		S50.11.21		S51.2.21	
	S50.5.23		S50.8.22		S50.11.22		S51.2.22	
	S50.5.24		S50.8.23		S50.11.23		S51.2.23	
	S50.5.25		S50.8.24		S50.11.24		S51.2.24	
	S50.5.26		S50.8.25		S50.11.25		S51.2.25	
	S50.5.27		S50.8.26		S50.11.26		S51.2.26	
	S50.5.28		S50.8.27		S50.11.27		S51.2.27	
	S50.5.29		S50.8.28		S50.11.28		S51.2.28	
	S50.5.30		S50.8.29		S50.11.29		S51.2.29	
	S50.5.31		S50.8.30		S50.11.30		S51.3.1	
	S50.6.1		S50.8.31		S50.12.1		S51.3.2	
	S50.6.2		S50.9.1		S50.12.2		S51.3.3	
	S50.6.3		S50.9.2		S50.12.3		S51.3.4	
	S50.6.4		S50.9.3		S50.12.4		S51.3.5	
	S50.6.5		S50.9.4		S50.12.5		S51.3.6	
	S50.6.6		S50.9.5		S50.12.6		S51.3.7	
	S50.6.7		S50.9.6		S50.12.7		S51.3.8	
	S50.6.8		S50.9.7		S50.12.8		S51.3.9	
	S50.6.9		S50.9.8		S50.12.9		S51.3.10	
	S50.6.10		S50.9.9		S50.12.10		S51.3.11	
	S50.6.11		S50.9.10		S50.12.11		S51.3.12	
	S50.6.12		S50.9.11		S50.12.12		S51.3.13	
	S50.6.13		S50.9.12		S50.12.13		S51.3.14	
	S50.6.14		S50.9.13		S50.12.14		S51.3.15	
	S50.6.15		S50.9.14		S50.12.15		S51.3.16	
	S50.6.16		S50.9.15		S50.12.16		S51.3.17	
	S50.6.17		S50.9.16		S50.12.17		S51.3.18	
	S50.6.18		S50.9.17		S50.12.18		S51.3.19	
	S50.6.19		S50.9.18		S50.12.19		S51.3.20	
	S50.6.20		S50.9.19		S50.12.20		S51.3.21	
	S50.6.21		S50.9.20		S50.12.21		S51.3.22	
	S50.6.22		S50.9.21		S50.12.22		S51.3.23	
	S50.6.23		S50.9.22		S50.12.23		S51.3.24	
	S50.6.24		S50.9.23		S50.12.24		S51.3.25	
	S50.6.25		S50.9.24		S50.12.25		S51.3.26	
	S50.6.26		S50.9.25		S50.12.26		S51.3.27	
	S50.6.27		S50.9.26		S50.12.27		S51.3.28	
	S50.6.28		S50.9.27		S50.12.28		S51.3.29	
	S50.6.29		S50.9.28		S50.12.29		S51.3.30	
	S50.6.30		S50.9.29		S50.12.30		S51.3.31	
			S50.9.30		S50.12.31			

(2) 水源別取水制限率

水源別取水制限率の算定は、図 3-4-5 に示すように、半旬（1 月第 1 半旬等）または週（湯水週第 1 週等）の期間ごとに評価対象湯水の制限率を算定する。

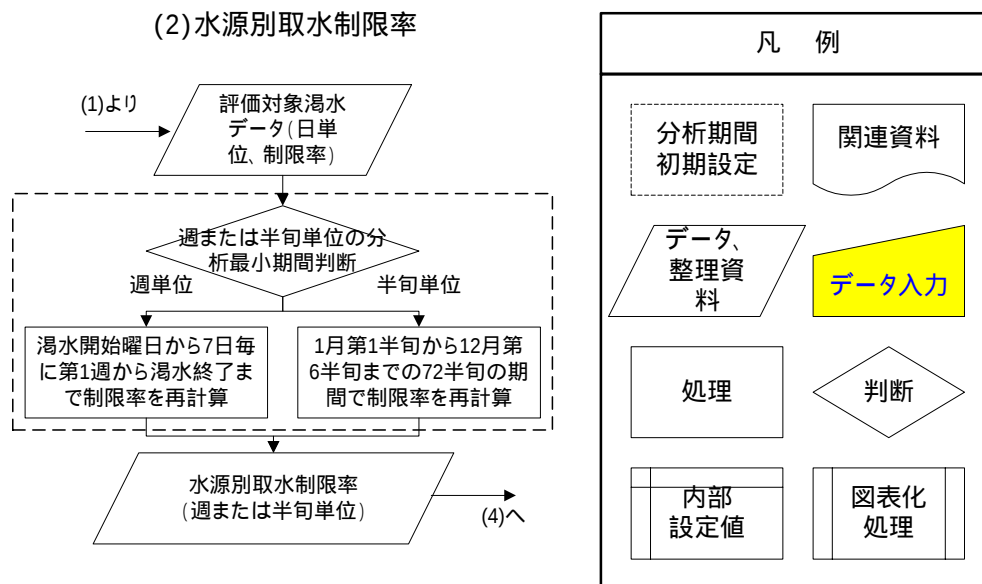


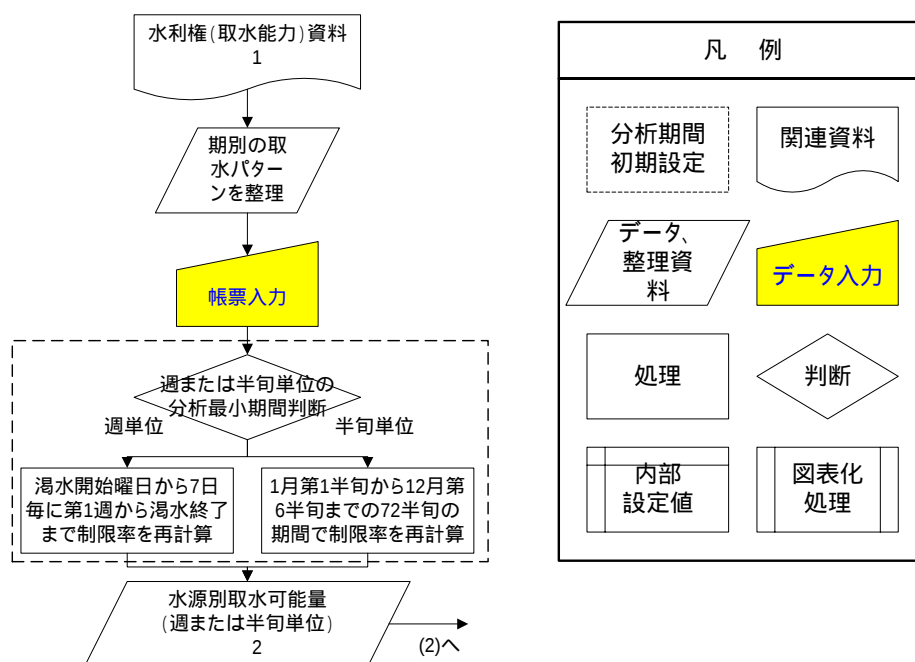
図 3-4-5 水源別取水制限率の算定手順

(3) 水源別取水可能量

水源別取水可能量は、図 3-4-6 に示すように、取水能力または水利権を入力し、半旬または週単位に集計する。

表 3-4-2 に取水量の入力帳票を示す。なお、ここで取り扱う単位は $\text{m}^3/\text{日}$ として、水利権の単位の m^3/s は 86.4 を乗じて換算することとする。

(3) 水源別取水可能量



1: 地下水水源の場合は取水能力資料(取水制限によつては過去の取水量実績の場合もある)

2: 水利権表記単位の m^3/s に86.4を乗じて $\text{m}^3/\text{日}$ 換算

図 3-4-6 水源別取水可能量の算定手順

表 3-4-2 水源別取水可能量の入力帳票（例）

取水量（半旬単位）、水利権、取水能力

A系統（自己水源）

水利権をm3/日単位で入力

単位:m3/日

	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
第1半旬	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000
第2半旬	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000
第3半旬	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000
第4半旬	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000
第5半旬	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000
第6半旬	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000

B川（受水）

単位:m3/日

	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
第1半旬	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000
第2半旬	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000
第3半旬	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000
第4半旬	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000
第5半旬	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000
第6半旬	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000

(4) 水源別取水量の推計

水源別取水量の推計は、図 3-4-7 に示すように取水可能量と取水制限率の関係より、水源別取水量を算定する。

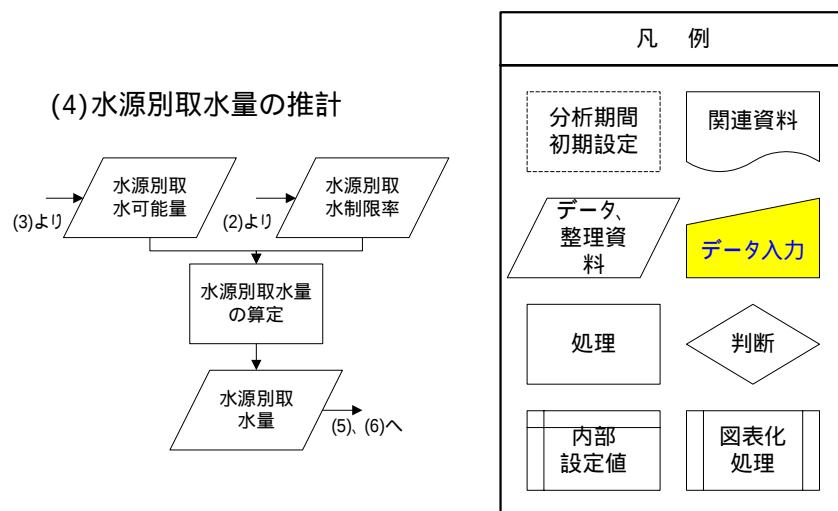


図 3-4-7 水源別取水量の推計の手順

(5)水融通計算

水融通計算は図 3-4-8 に示すように、給水制限率（水源不足率）一律となる水源バランスの設定融通方法を自動計算するものである。表 3-4-3 に示すように水源間融通行列を融通管の能力計算（口径、水位差より流量算定）より計算し入力することとする。

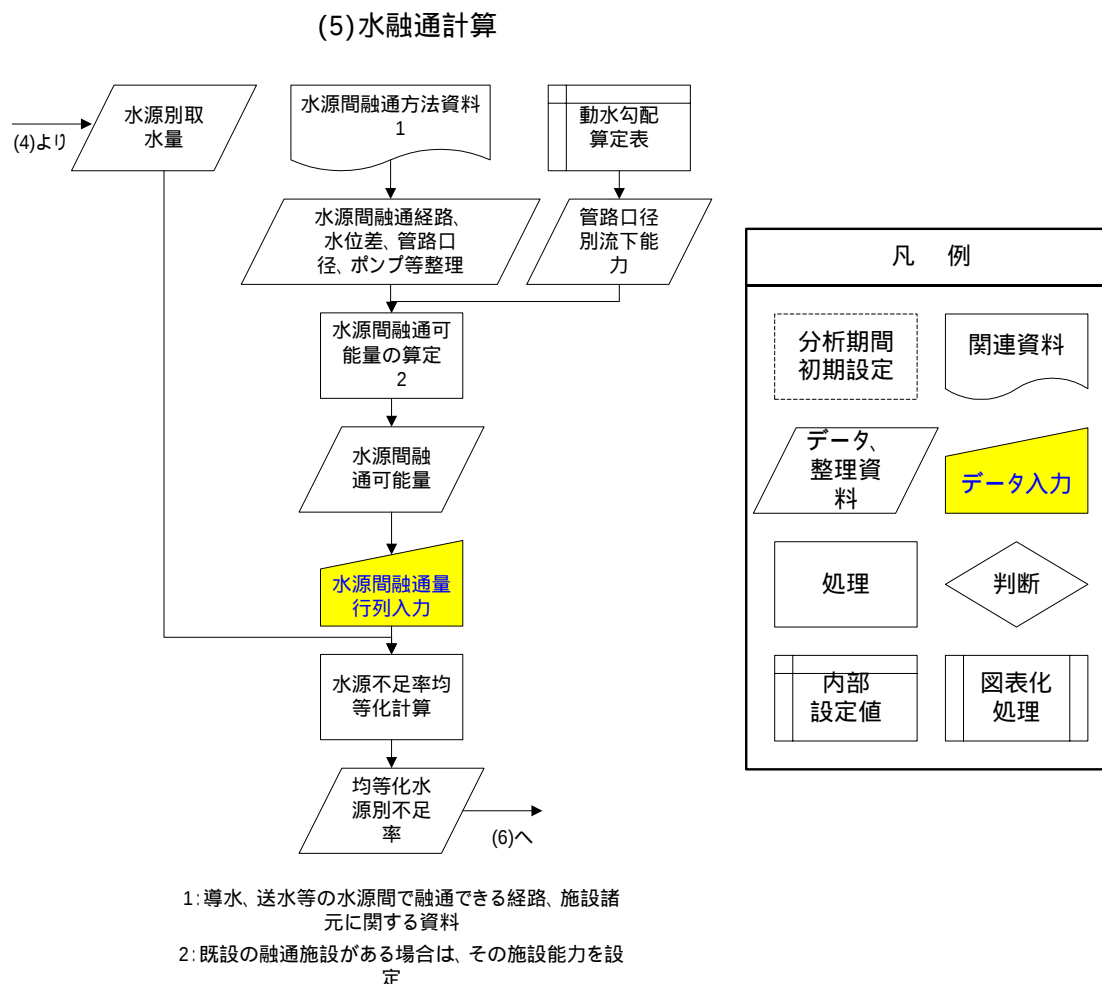


図 3-4-8 水融通計算の算定手順

表 3-4-3 水融通計算の入力帳票（例）

制約条件	Aから	Bから	Cから	受ける上限	融通可能量を入力		
Aへ	0	1,000	-	1,000			
Bへ	2,000	0	-	2,000			
Cへ	-	-	0	0			
送る上限	2,000	1,000	0	-			

(6)水融通後の取水量

水融通後の取水量の算定は、図 3-4-9 に示すように、給水制限率一律を前提とした不足率を水源別取水量に乗じて算定する。

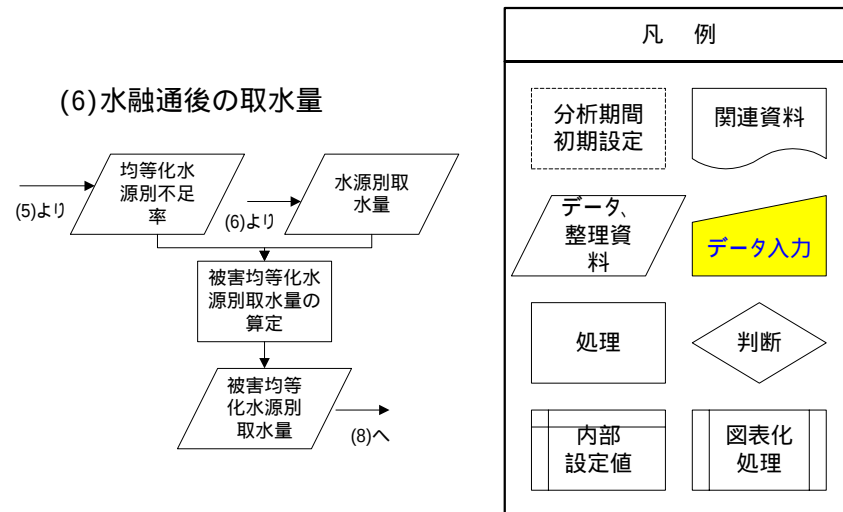


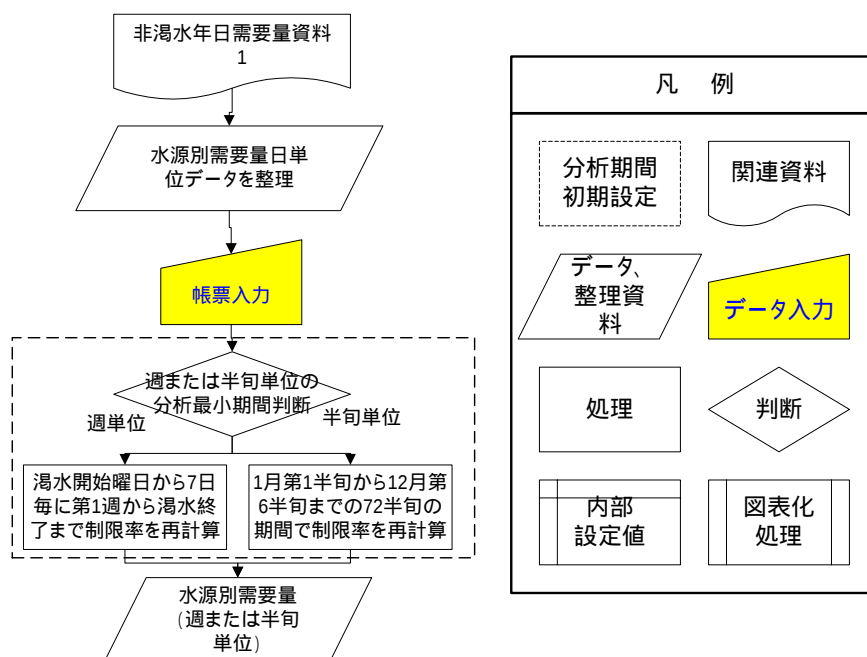
図 3-4-9 水融通後の取水量の算定手順

(7)水源別需要量の推計

水源別需要量の推計は、図 3-4-10 に示すように、非渇水年の水源系統別の需要水量の日単位実績データを入力する。これを週または旬単位に集計する。

表 3-4-4 に水源別需要量の入力帳票を示す。

(7)水源別需要量の推計



1: 前年度が非渇水年であれば前年度実績値を採用、過去に遡る場合は、年間増減分を加算または減算

図 3-4-10 水源別需要量の推計の手順

表 3-4-4 水源別需要量の入力帳票

A系統
需要量(半旬単位)
単位:m3/日

	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
第1半旬	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000
第2半旬	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000
第3半旬	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000
第4半旬	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000
第5半旬	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000
第6半旬	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000

B系統
需要量(半旬単位)
単位:m3/日

	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
第1半旬	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000
第2半旬	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000
第3半旬	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000
第4半旬	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000
第5半旬	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000
第6半旬	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000

(8)目標節水率の設定

目標節水率の設定は、図 3-4-11 に示すように、水源系統別需要量と水融通設定後の取水(可能)量より算定する。

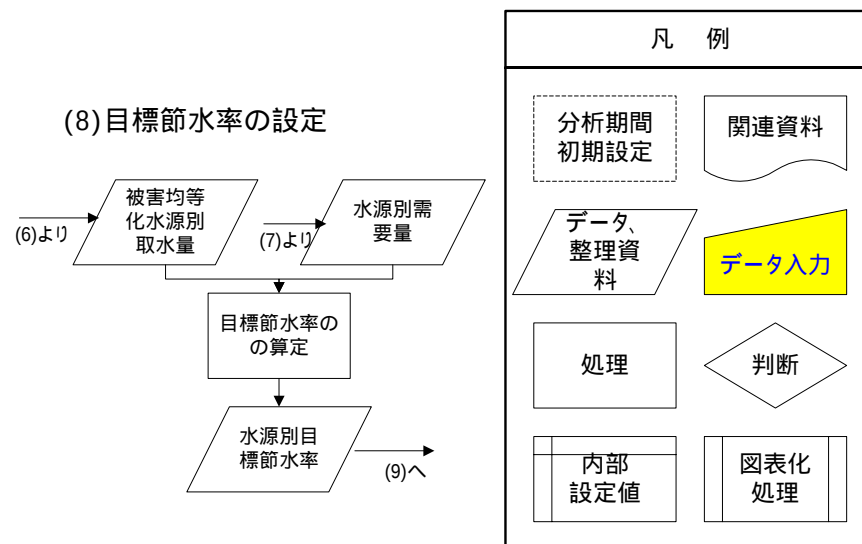


図 3-4-11 目標節水率の設定の手順

(9) 節水率に対応したメニューの設定

節水率に対応したメニューの設定は、前述の表 3-3-2 に示した、節水対策メニューを参考に、自主節水、減圧給水、時間給水のレベルを設定する。

手順は図 3-4-12 に示す通りである。

表 3-4-5 に節水率に対応したメニューの設定の入力帳票を示す。

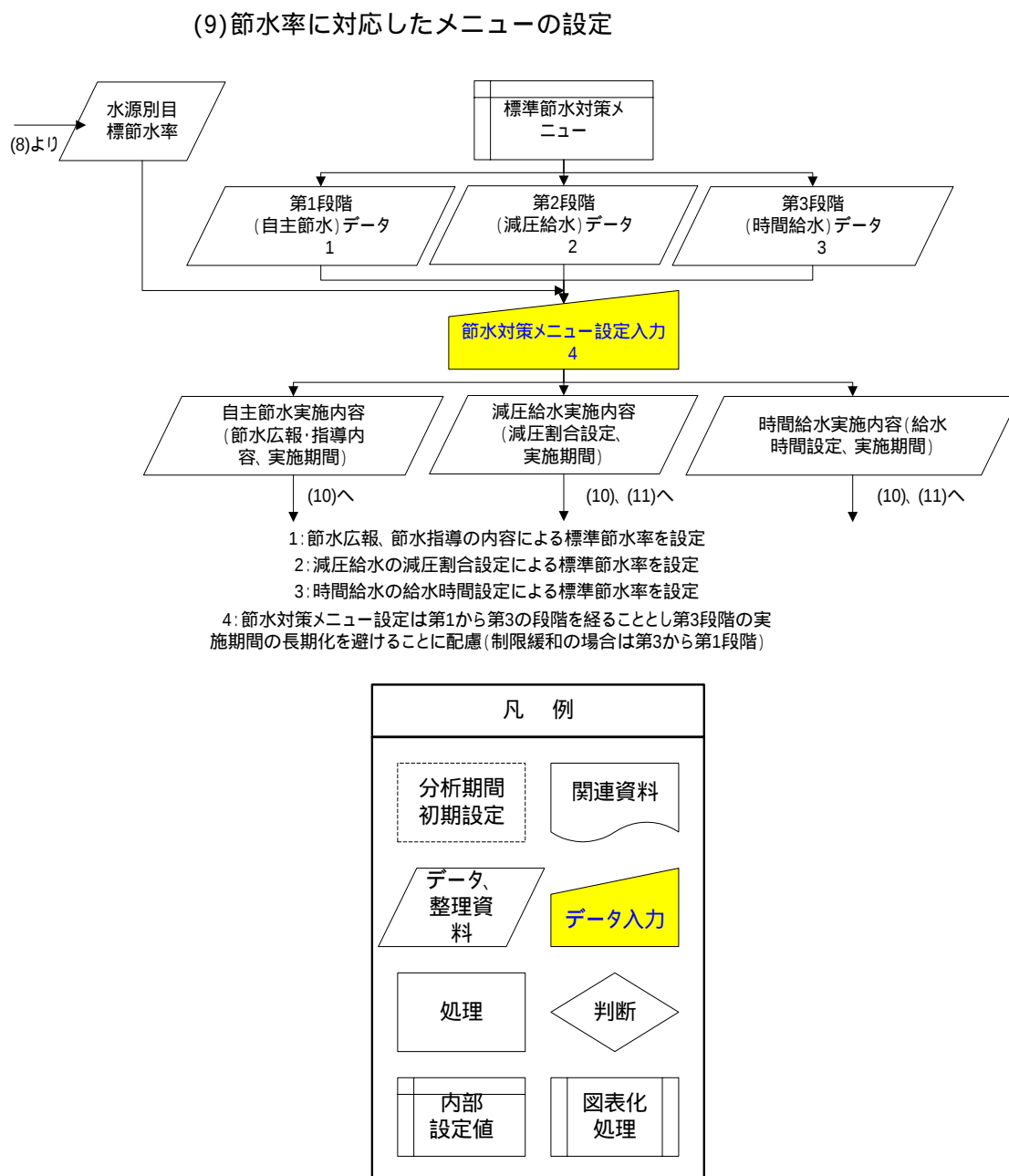


図 3-4-12 節水率に対応したメニューの設定の手順

表 3-4-5 節水率に対応したメニューの設定の入力帳票

目標節水率に見合った期待節水率を選択												
節水対策と期待節水率の選択												
節水対策を選択												
	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
第1半句	目標節水率(%)	0	0	0	1	6	0	0	0	0	0	0
	期待節水率(%)	-	-	-	0~5	5~10	-	-	-	-	-	-
	節水対策	-	-	-	自主節水	減圧給水	-	-	-	-	-	-
	対策レベル	---	---	---	節水広報	30%減圧	---	---	---	---	---	---
第2半句	目標節水率(%)	0	0	0	2	4	0	0	0	0	0	0
	期待節水率(%)	-	-	-	0~5	0~5	-	-	-	-	-	-
	節水対策	-	-	-	自主節水	自主節水	-	-	-	-	-	-
	対策レベル	---	---	---	節水広報	節水広報	---	---	---	---	---	---
第3半句	目標節水率(%)	0	0	0	2	3	0	0	0	0	0	0
	期待節水率(%)	-	-	-	0~5	0~5	-	-	-	-	-	-
	節水対策	-	-	-	自主節水	自主節水	-	-	-	-	-	-
	対策レベル	---	---	---	節水広報	節水広報	---	---	---	---	---	---
第4半句	目標節水率(%)	0	0	0	3	2	0	0	0	0	0	0
	期待節水率(%)	-	-	-	0~5	0~5	-	-	-	-	-	-
	節水対策	-	-	-	自主節水	自主節水	-	-	-	-	-	-
	対策レベル	---	---	---	節水広報	節水広報	---	---	---	---	---	---
第5半句	目標節水率(%)	0	0	0	4	1	0	0	0	0	0	0
	期待節水率(%)	-	-	-	0~5	0~5	-	-	-	-	-	-
	節水対策	-	-	-	自主節水	自主節水	-	-	-	-	-	-
	対策レベル	---	---	---	節水広報	節水広報	---	---	---	---	---	---
第6半句	目標節水率(%)	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0
	期待節水率(%)	-	-	-	5~10	-	-	-	-	-	-	-
	節水対策	-	-	-	減圧給水	-	-	-	-	-	-	-
	対策レベル	---	---	---	30%減圧	---	---	---	---	---	---	---

(10) 自主節水量の推計

自主節水量の推計は、図 3-4-13 に示すように、前述の節水対策メニューを参考に、広報時（第一段階）、減圧給水時（第二段階）、時間給水時（第三段階）の自主節水量を集計する。

(10) 自主節水量の推計

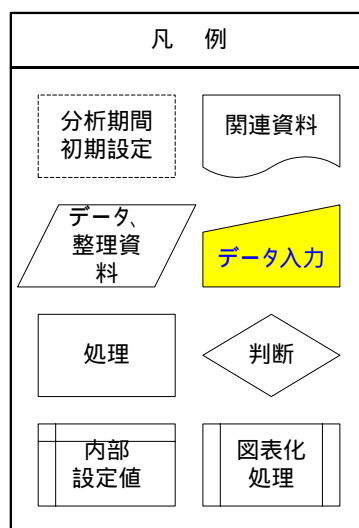
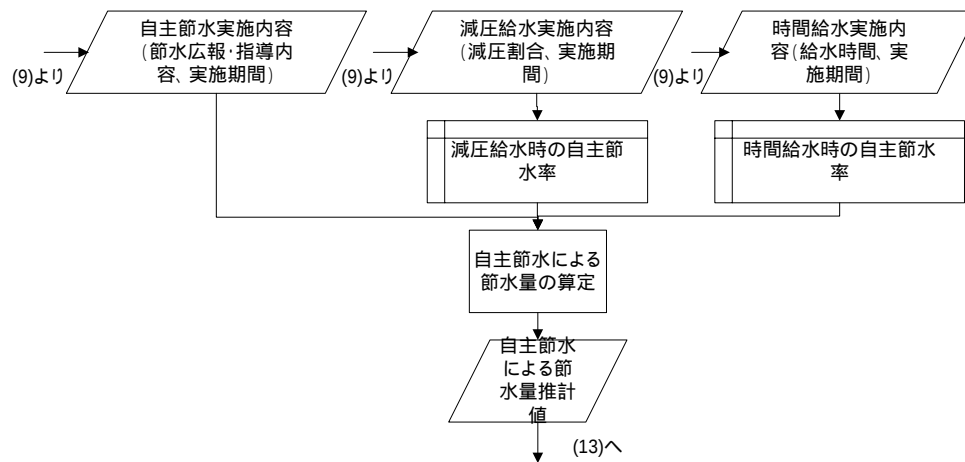


図 3-4-13 自主節水量の推計の手順

(11)減圧給水による節水量推計

減圧給水による節水量推計は、図 3-4-14 に示すように、有効水圧測定箇所と地形（地盤高）より仮定の配水ブロックに分割し、時間最大時の水圧測定値を入力する。

仮想ブロックの設定方法は、地盤高が類似で、管網構成により水圧が類似と判断できるブロックとする。減圧配水をしているブロックはそのまま用いる。

仮想ブロック別の配水量の入力では、地区別の有収水量を参考とする。

減圧給水時の水圧状況（水圧分布、水量）の算定し、削減漏水量、削減使用量を算定する。

また、水圧分布より水圧不足は 0.1MPa～0.2MPa とし、断水は 0.1MPa で計算し、その面積、人口を算定する。

表 3-4-6 に算定に必要な給水人口等の情報の入力帳票を示す。

(11) 減圧給水による節水量集

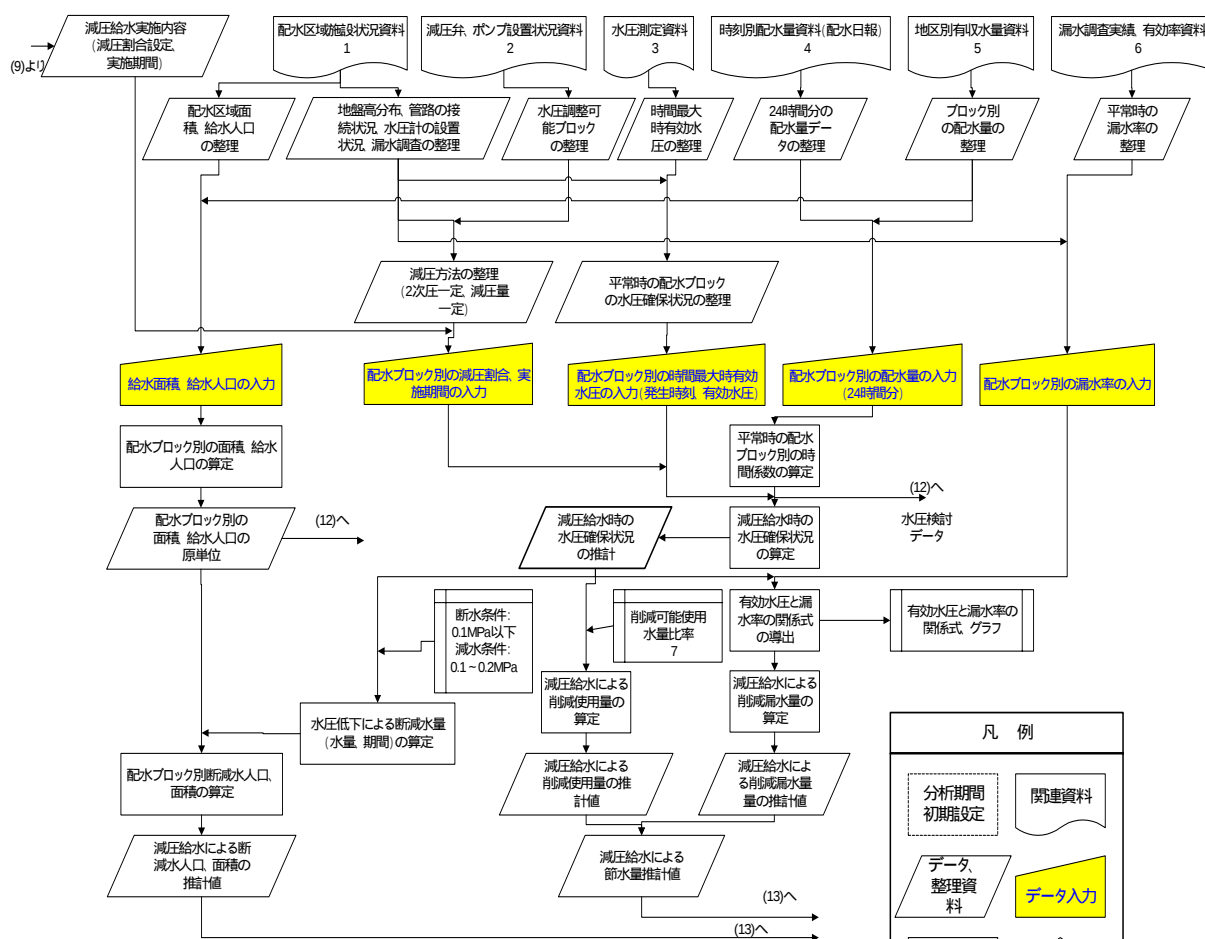


図 3-4-14 減圧給水による節水量推計の手順

表 3-4-6 給水人口等の入力帳票

配水池名称	日最大配水量(m ³ /日)	給水人口(人)	給水戸数(件)	ブロック数
1配水池				
2配水池				
3配水池				
4配水池				
5配水池				
6配水池				
7配水池				
合計				

(12)時間給水による節水量推計

時間給水による節水量推計は、図 3-4-15 に示すように、前述の図 3-3-1 の松山市の実績による回帰式または給水時間に応じた時間係数と保安水量比率をもとに算定する。

また、(11)減圧給水による施水量の推計で用いた水圧分布より水圧不足は 0.1MPa ~ 0.2MPa とし、断水は 0.1MPa で計算し、その面積、人口を算定する。

(12)時間給水による節水量集計

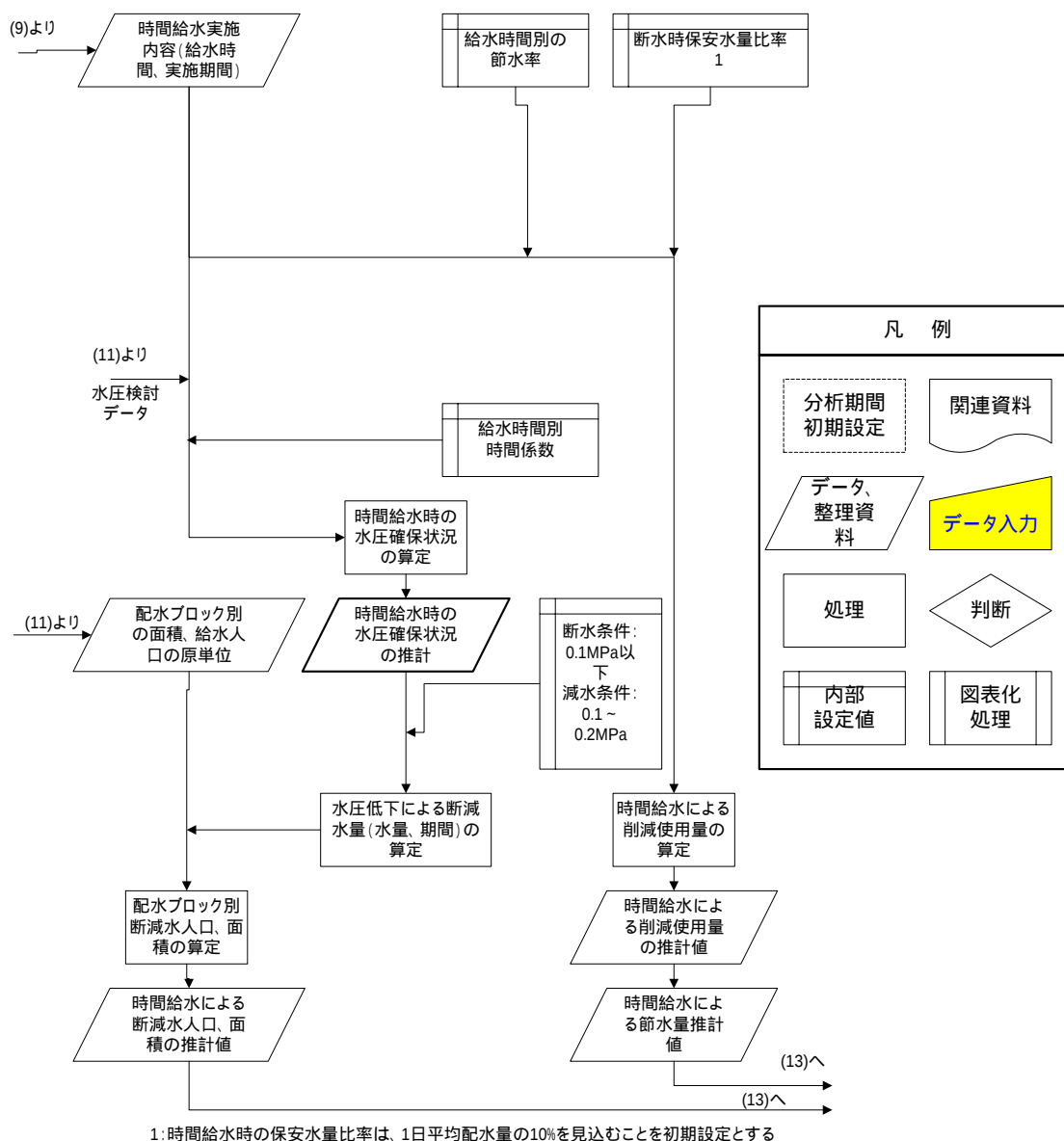


図 3-4-15 時間給水による節水量推計の手順

(13) 節水対策評価指標の算定

節水対策評価指標の算定は、図 3-4-16 に示すように、断減水人口、湯水期間中の断水水量、減水水量に 1 人 1 日当りの配水量で除することで算定する。

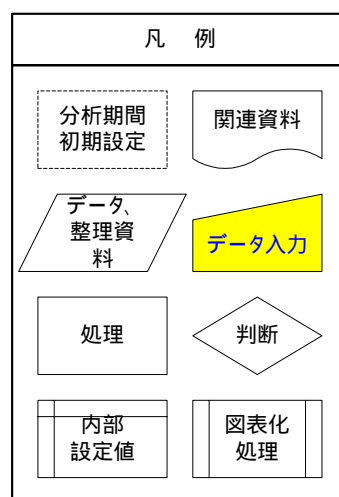
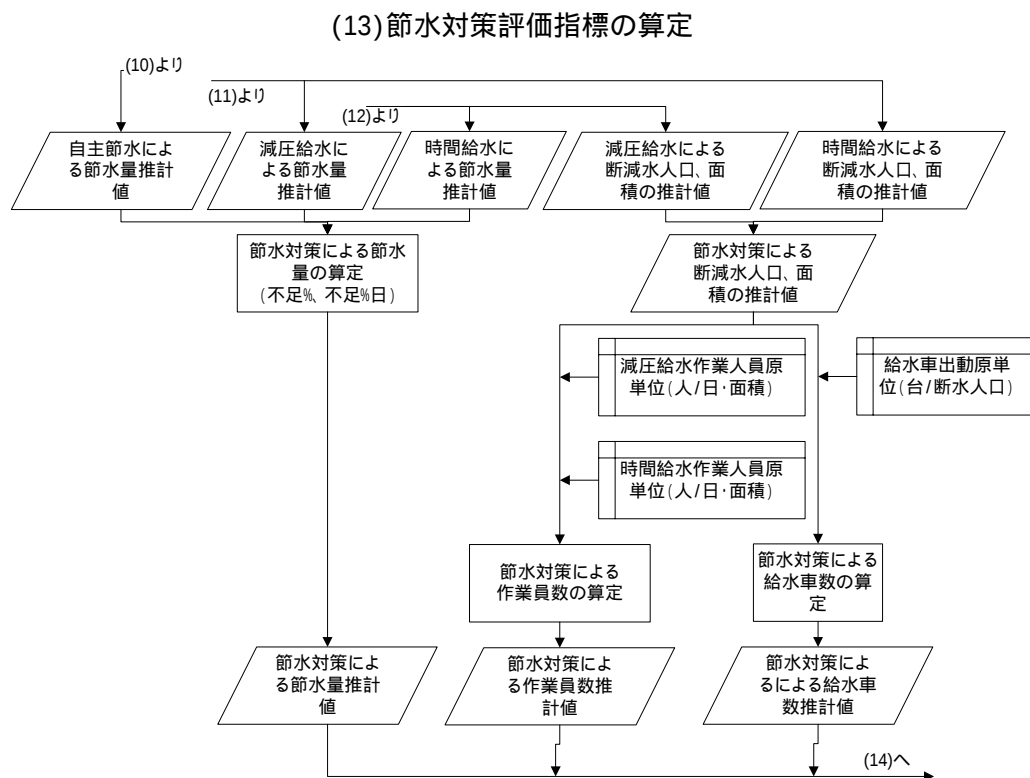


図 3-4-16 節水対策評価指標の算定の手順

(14) 節水対策の評価・選定

節水対策の評価・選定は、図 3-4-17 に示すように節水対策評価指標を算定した結果を総合指標に換算し比較する。ここでは、図 3-4-18 に示すようなレーダーチャートを出力することで選定を支援することとする。

また、断水影響人口と水圧不足影響人口を別々に評価するものとする。

節水対策メニューの選定に戻り、節水対策の見直しケースの検討を行い適切な節水対策を検討する。

(14) 節水対策の評価・選定

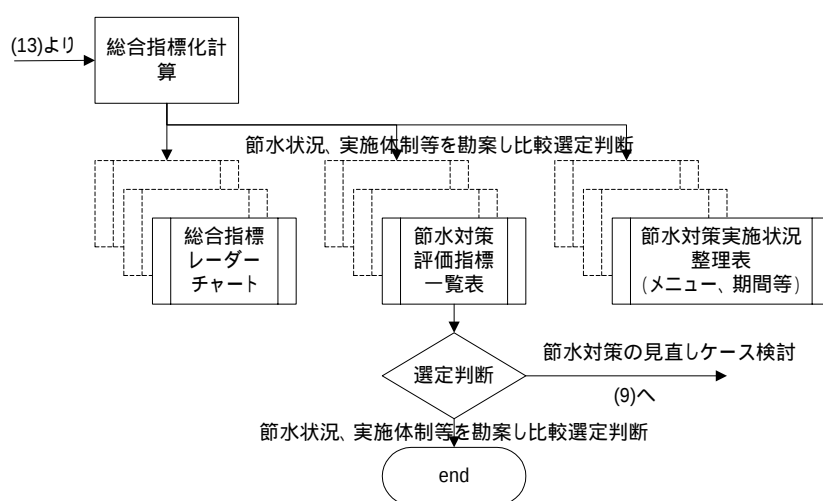


図 3-4-17 節水対策の評価・選定の手順

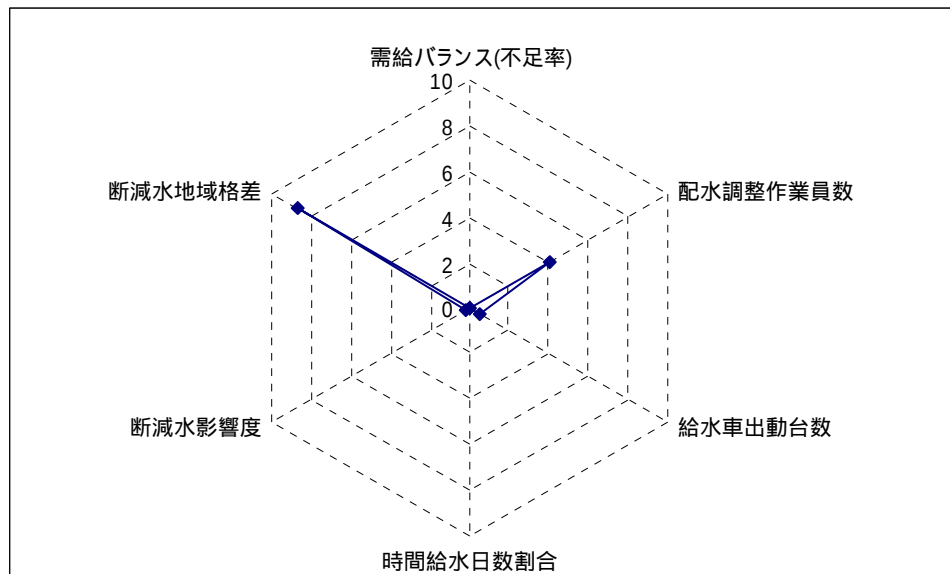


図 3-4-18 節水対策評価図（イメージ、各項目は年間積算値に対する割合）

(15)減圧給水による節水量推計、時間給水による節水量推計（管網シミュレーション）

管網解析シミュレーションによる、節水量の推計は、図 3-4-19 に示すように、管網解析による減圧給水、時間給水による水圧分布をモデル計算することで、より精緻化した節水量の算定が可能となる。またブロックへの水量配分、水圧情報の入力等が必要とならない。

(11)減圧給水による節水量推計

（管網シミュレーション）

(12)時間給水による節水量推計

（管網シミュレーション）

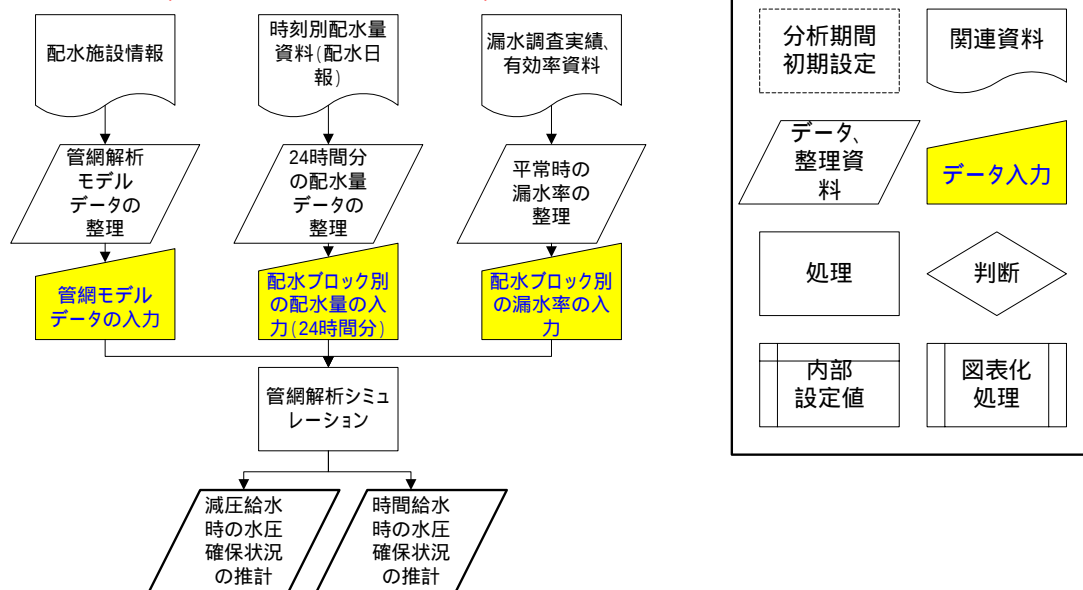


図 3-4-19 減圧給水、時間給水による節水量推計（管網シミュレーション）

3 - 5 水供給フローの作成

水の流れを整理するために、図 3-5-1 に示すような、水源から配水地域（配水ブロック）までの水供給フローを作成する。

給水状況

給水人口(人)	52,000
日最大給水量(m ³ /日)	26,000

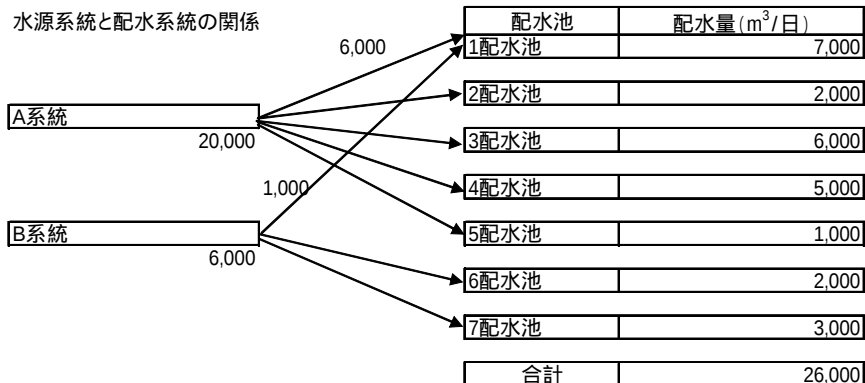
水源系統

	施設能力(m ³ /日)
A系統:自己水源(表流水)	20,000
B系統:受水	6,000
合計	26,000

配水系統

配水池名称	日最大配水量(m ³ /日)	給水人口(人)	給水戸数(件)	ブロック数
1配水池	7,000	14,000	4,700	4
2配水池	2,000	4,000	1,300	1
3配水池	6,000	12,000	4,000	3
4配水池	5,000	10,000	3,300	2
5配水池	1,000	2,000	700	1
6配水池	2,000	4,000	1,300	1
7配水池	3,000	6,000	2,000	1
合計	26,000	52,000	17,300	13

水源系統と配水系統の関係



配水ブロックの構成

配水池	配水ブロック	配水量(m ³ /日)	時間最大有効水頭(MPa)
1配水池	1-1ブロック	2,000	0.20
	1-2ブロック	2,000	0.25
	1-3ブロック	2,000	0.30
	1-4ブロック	1,000	0.40
2配水池	2-1ブロック	2,000	0.40
3配水池	3-1ブロック	2,000	0.30
	3-2ブロック	2,000	0.40
	3-3ブロック	2,000	0.40
4配水池	4-1ブロック	2,000	0.30
	4-2ブロック	3,000	0.30
5配水池	5-1ブロック	1,000	0.40
6配水池	6-1ブロック	2,000	0.50
7配水池	7-1ブロック	3,000	0.20
合計		26,000	

図 3-5-1 水供給フロー（例）

4 節水対策プログラムの活用方法の検討

4 - 1 活用方法の検討内容

本調査は水道事業者が渇水時の節水対策を主として検討するためのものであるが、事故時等の緊急時や平常時においても効率的かつ合理的な水運用を可能とする送配水施設の再構築計画の策定に資することを目的としている。

このため、ここでは節水対策プログラムを用いて、このプログラムで得られる定量的なデータをもとに事故時や平常時における活用方法について検討する。

施設整備の内容としては、以下に示すように主として配水管網の整備であり、配水幹線の整備と配水区域の適正化がある。また、配水区域の適正化や減圧操作などを行うためのバルブ等の付帯設備の整備があげられる。

配水管網の整備

- ・配水幹線網の整備、配水区域の適正化
- ・配水ブロックシステム

バルブ等の諸設備の整備

4 - 2 配水幹線網の整備、配水区域の適正化

節水対策プログラムを活用すると、地域別の有効水圧分布が把握でき、それにより配水幹線の整備の必要性や配水区域分割の評価が行える。

図 4-2-1 は地盤高が均一な地区での有効水圧分布を示したものであるが、この場合有効水圧が幅広く分布しており、水圧が不足しそうな地域もある。この場合、減圧給水も行いにくく、時間給水時にはより多くの水圧不足地域を生ずることとなる。このように有効水圧が幅広く分布している場合は、給水区域が広く水圧損失が大きいのか、配水幹線の能力が十分でない場合が多い。

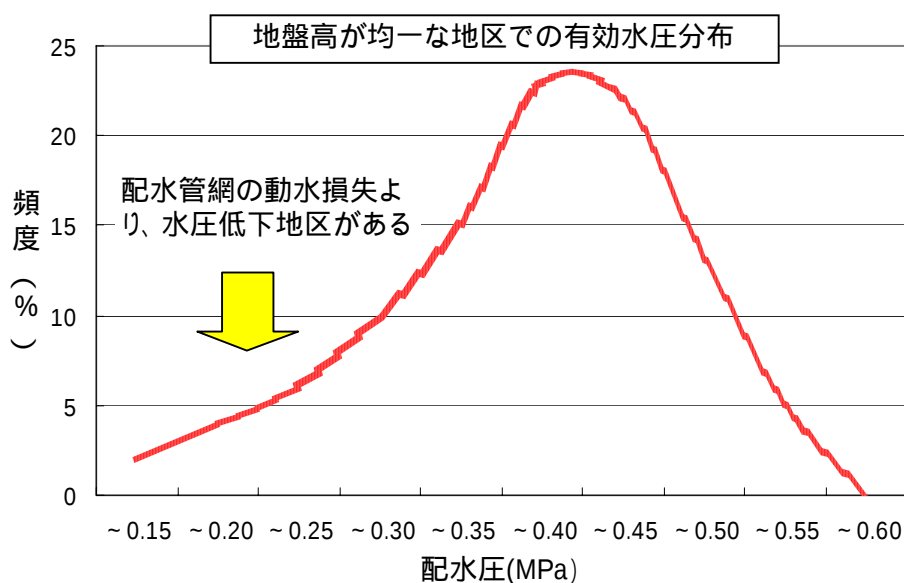


図 4-2-1 有効水圧分布による管網の評価

配水区域が大きな場合や地盤高のばらつきが大きい地域では、配水区域を分割することにより、

均等な水圧管理が行える。これを示したものが図 4-2-2 である。

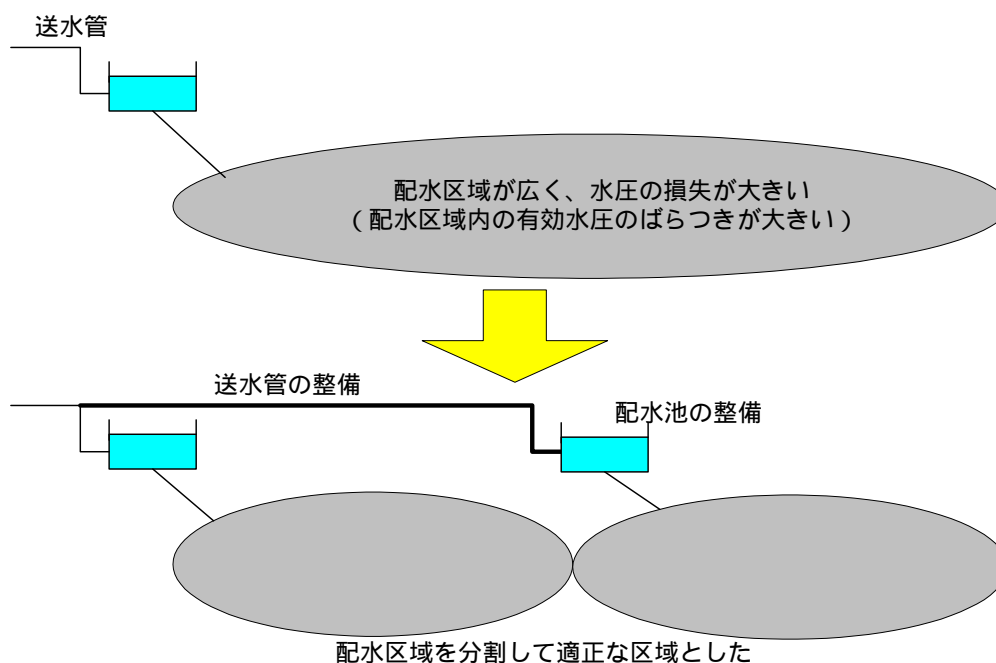


図 4-2-2 配水系の分割による配水区域の適正化
(平成 15 年度節水対策手法策定調査報告書より)

また、配水区域の地盤高が幅広く分布する地域で、図 4-2-3 のような有効水圧分布となっている場合には、図 4-2-4 に示すように、配水区域を分割して区域の適正化を行い、同時に配水幹線の整備を行うことが考えられる。

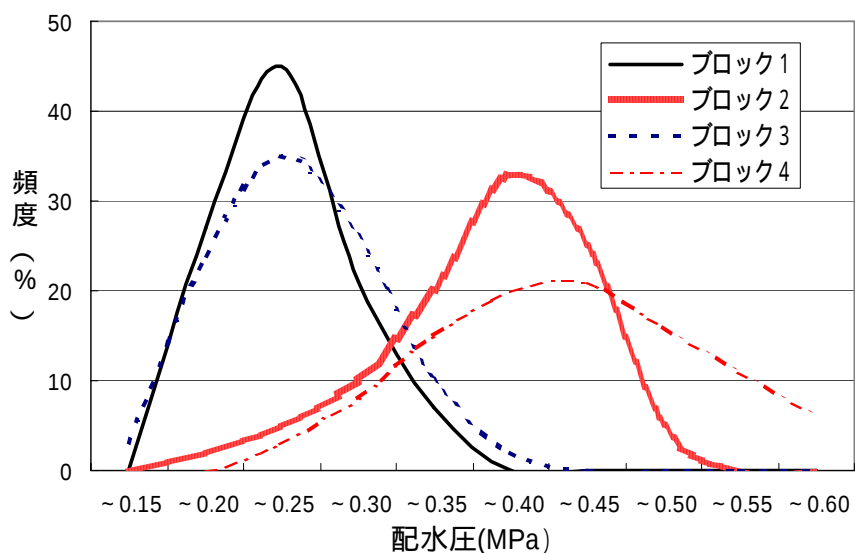


図 4-2-3 地盤高が幅広く分布する地域の有効水圧分布のイメージ

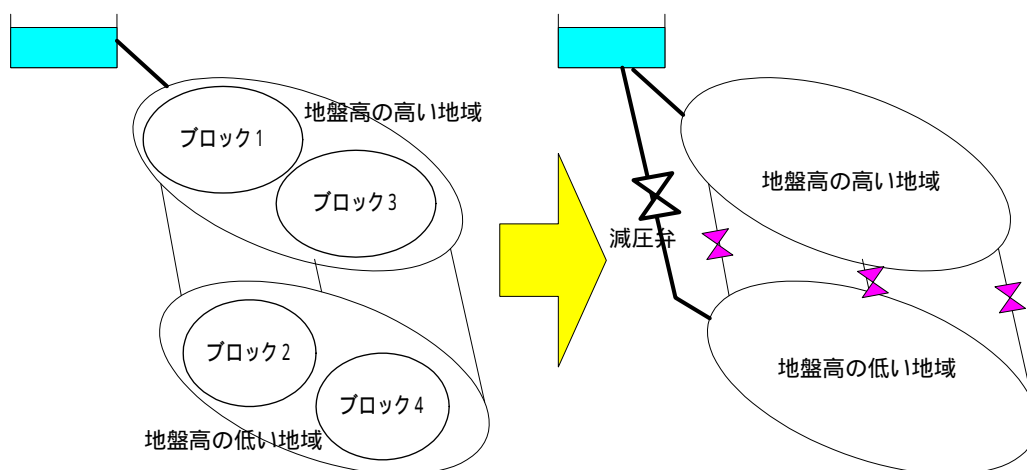


図 4-2-4 圧力調整を容易にする配水区域分割と配水幹線の整備イメージ
(平成 15 年度節水対策手法策定調査報告書)

4 - 3 配水ブロックシステム

配水ブロックシステムとは、配水区域をバルブで仕切ることによって細分化(ユニット化)し、細分化された区域を階層的に管理しようとするものである。

また配水区域を階層的に管理するためには、配水区域を細分化するだけではなく、既存の配水管を、配水池と細分化されたブロックを結ぶ配水本管と、ブロック内に水を配分する配水支管に組織化することが必要となる。したがって配水ブロックシステムの目指すものは、以下のとおりである。

配水区域の階層的分割

配水管網の組織化

配水ブロックシステムのイメージを示せば図4-3-1のとおりである。

図4-3-1に示した3階層のブロックでの管理を考える。3階層とは、最も小さなブロックが基本ブロックであり、基本ブロックが集まって中間ブロック、さらに中間ブロックが集まって統合ブロックとなる。基本ブロックは配水管網の最も基本的なブロックとして、圧力管理の基本単位となる。中間ブロックは基本ブロックの集合体であるが、これを幾つかの流量調整弁でコントロールできるようにしたものである。統合ブロックは、配水区域全域と等しく、全てのブロックが集まったものである。

配水本管は基本ブロックの流入点まで水を輸送する管路として、配水支管は配水本管から輸送された水の基本ブロック内の給水管に配分する管路として位置付けられる。このように両者の目的を明確化することによって配水本管は基本ブロックへの注入点で必要な圧力を確保できるように整備し、配水支管は基本ブロック内の需要に対応させて水压を確保できるよう整備すればよいこととなる。配水本管から支管への接続点を基本ブロックへの注入点と呼び、図では▲印で示している。

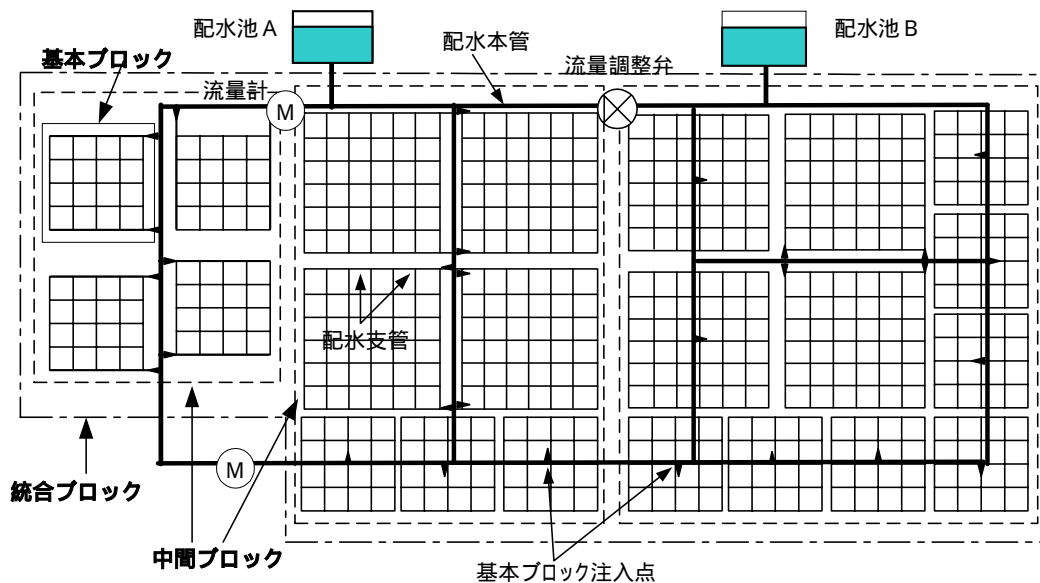


図 4-3-1 配水ブロックシステムのイメージ図

4 - 4 バルブ等の諸設備の整備

上記の配水区域の適正化（配水区域分割）や配水ブロック化を行う場合には、区域を仕切るバルブ（仕切弁）の整備が必要である。また、水圧管理を行うための減圧バルブの整備やポンプ設備なども必要である。

さらに、流量や水圧を監視するための監視施設も必要であり、これらは、節水対策だけでなく平常時の水圧管理においても有効となる。

1) ポンプ設備の整備

ポンプによる流量、水圧調整は、運転台数制御または回転数制御とを組合せて行うが、給水制限時の流量、水圧の調整範囲にも対応できるよう考慮する。具体的には、給水制限時の配水管網解析を行い、水圧不足地域に対して管網の整備で対応するか、ポンプ設備による増圧で対応するかを比較検討することが必要となる。

既設の配水ポンプがある場合には、加圧給水方式、増圧ポンプ方式により対策が異なるが、どちらも共通するのは、渇水時の流量増加や圧力減少時のために、現状のポンプで十分かを判断し、不足する分の整備を検討することである。加圧給水方式はポンプ揚程の変更により配水区全体の圧力制御ができるのに対して、増圧ポンプ方式は配水区の一部の区域の圧力制御を行うため、ポンプ加圧地域の水圧変動に合わせた制御が可能である。

また、平常時における施設整備以外に、渇水時の減圧給水や時間給水時に水圧不足地域を増圧する場合など、一時的に利用するポンプも検討する必要がある。この場合、ポンプ設備の整備費用及び点検・維持管理費用と、渇水時における応急給水対応との比較を行って、最終的な決定を行うことが必要である。

2) バルブ設備の整備

配水管網内の流量、圧力を制御するバルブについては、管網の構成状況を考慮して、配水管網

解析等を行って、最も効果的で適切な位置を選定することが必要である。減圧バルブが近接する場合には、干渉作用等が生じるので、そのようなことが生じない位置に設定することが必要である。

また、バルブの種類、口径については、使用目的、使用頻度、圧力状況（１次圧、２次圧等）バルブ下流側の地勢等を考慮して決定するものとする。水運用上重要なバルブについては、バルブの制御特性、キャビテーションなどについての検討が必要である。

３）空気弁、排水弁の設置

減圧給水、時間給水時においては水圧を強制的に低下させるため、配水管網内で負圧となる場所が生じ、管路の最上部に設置した空気弁から多量の空気を吸い込み、その空気弁より下流部では断水状態となる場合がある。このため、その対策として、負圧になる可能性のある場所に設置された空気弁については、空気が混入したことが確認できるまでは空気弁下部に設置した補修弁を閉止しておき、空気排出の必要時のみ空気弁としての機能を発揮させるなどの特別な作業が必要となる。

また、減圧給水、時間給水時には、配水管の流向、流速が変動する場合があります、赤水や滞留が生じる。このため、水質面の管理のための排水作業を容易にするために、適切な位置に排水弁を設置する。設置位置は、排水が可能な河川や排水路がある位置で十分な排水量が吐き出せる配水管口径を持った場所が候補となる。

４）流量計、水圧計の設置

流量計、水圧計により給水状況を把握することは平常時においても重要なことであるが、渇水時には節水のための減圧をするなど、細かな水圧調整を行うことや、水源の状況等により流量を調整するなど平常時と異なった流量、水圧の高度な制御を行うことから、これらを監視できる設備が必要である。

流量計については、中・小配水区域の給水量が把握できる場所に設置することが望ましい。

また、水圧計については、流量計と同一の場所及び高所、低所等の水圧調整上の基準点とされる場所に設置する必要がある。

5 まとめと今後の課題

5 - 1 まとめ

本調査では、このような都市再生を目指す都市域における水需要並びに必要な需要者サービス水準を整理するとともに、渇水時等の非常時においても効率的な水供給を行える施設の再構築手法の検討、配水施設の制御に関する節水対策プログラムの開発を行うことを目的として、平成 14 年度から平成 16 年度の 3 ヶ年で調査を実施した。

平成 14 年度調査では、都市における需要水量の実態と渇水時における要求される水供給サービスの水準の検討を行い、都市における配水システムのあり方を検討した。

都市における渇水時の課題の整理として渇水被害の現状、対策に関する課題等を整理し、節水に関する定量的なデータを収集し、節水対策のケーススタディより節水対策の計画手法を検討した。

平成 15 年度調査では、渇水時の公平で効率的な給水を行うための節水対策を検討してきた。まず、渇水時の節水対策を行ってきた事業体での事例を調査し、それをもとに節水対策並びに配水施設整備手法を検討した。

整理した配水施設整備手法をもとにモデル管網による検証を行った。この結果、直結給水を行っている地域での節水対策の適用は、水圧制御範囲が狭いため、効果的な節水は行いにくいことが分かった。また、水圧管理を行うためには配水施設整備の整備が効果的であることが明らかとなった。

次に、渇水時のための節水対策の解析手法を整理した。ここでは、節水対策プログラムを作成し、節水対策の検討のためのデータ整理を含めた計画手順を整理した。節水対策プログラムにおいては、高度な配水制御をシミュレーションできる節水対策のための配水管網解析手法を使う場合と、需要地の特性と配水圧等の観測データを用いて、簡易な方法により水圧不足等の水理状況を把握し、対策の評価に用いる方法を示した。

平成 15 年度の検討をもとに、節水対策プログラムについて、さらに詳細な検討を行って、節水対策の効果を把握する手順を明らかにした。

節水対策プログラムのソフト化（表計算方式）を行い、定量的なデータを用いて節水対策を検討するプログラムに加えて、入手が比較的容易なデータを用いて簡易な評価方法により節水対策の方向性を明らかにする節水対策簡易診断（問診票）を作成した。

さらに、節水対策プログラムを用いて、平常時においても効率的かつ合理的な水運用を行える送配水施設の効率的な整備手法を検討できるような活用手法についても検討した。

5 - 2 今後の課題

本調査において節水対策の計画立案を支援するツールとして作成した、節水対策簡易診断（問診票）と節水対策プログラムは、渇水時の水需給バランスを確保するための、節水対策計画を支援するものと位置づけられる。主に配水施設での節水対策実施の評価を目的としたものである。

一方で、水源の供給安定性の確保、供給不足に対する効果的な節水対策の実施、水源間または事業体間での相互融通等、広域的な視点に立った施設整備、水道事業の連携の必要性等、危機管理に関する取り組みも必要となる。

今後は、このシステムを活用し、実事業体での節水対策プログラムによる節水対策検討支援、節水対策プログラムを活用した施設整備計画検討の支援等、データ蓄積と機能追加について検討する必要がある。

これに加え、地震による施設崩壊、水源水質事故等による断減水に対する節水対策の分析機能等、さらなる応用機能の構築が望まれる。

參考資料

【参考資料 1】 節水対策簡易診断の得点化のための資料

1. 水源の安定性

(1) 源構成 (水道統計、平成 14 年版)

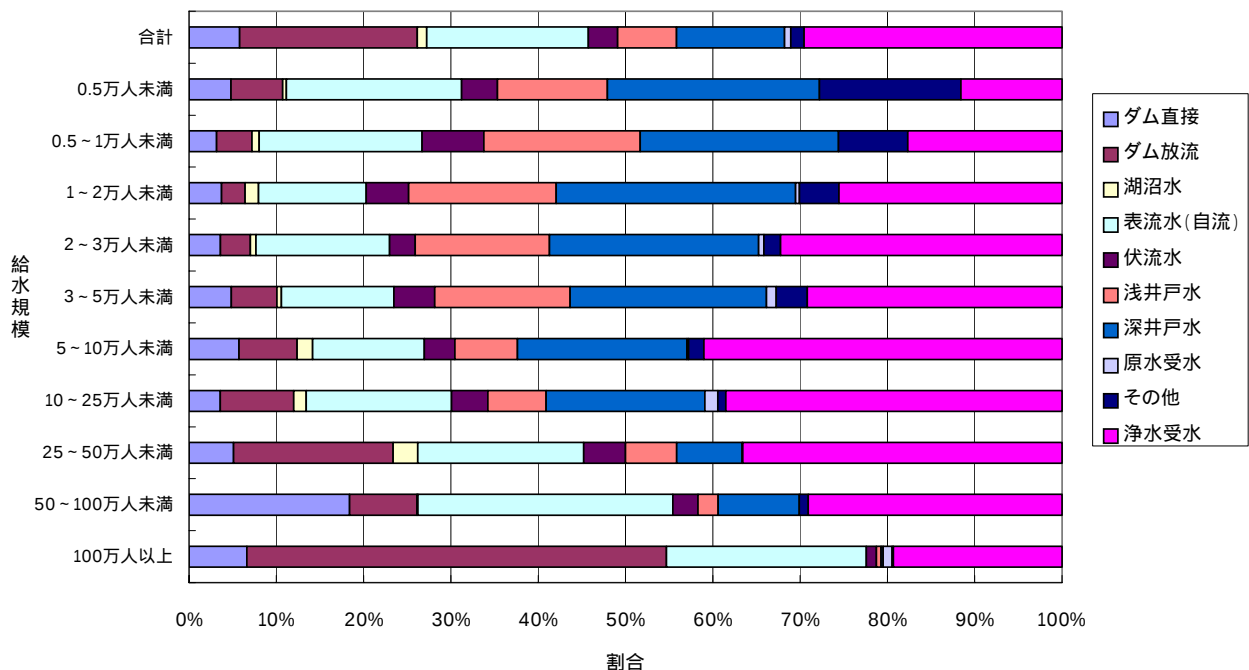
付表-1(1) 人口規模別の水源別計画一日最大取水量

	集計数	計 画 1 日 最 大 取 水 量 (m³/日)											
		地 表 水				伏流水	浅井戸水	深井戸水	原水受水	その他	小計	浄水受水	計
		ダム直接	ダム放流	湖沼水	自流								
100万人以上	13	1,484,710	10,799,400		5,144,294	256,477	119,000	56,200	230,000	32,000	18,122,081	4,337,660	22,459,741
50～100万人未満	9	708,450	297,400	4,300	1,124,395	111,000	88,575	358,200		39,240	2,731,560	1,120,150	3,851,710
25～50万人未満	52	572,100	2,047,710	316,696	2,128,055	535,875	655,750	841,310		8,430	7,105,926	4,095,198	11,201,124
10～25万人未満	132	442,392	1,039,093	177,836	2,054,118	513,815	823,464	2,248,378	185,300	110,308	7,594,704	4,756,614	12,351,318
5～10万人未満	193	493,619	576,756	154,610	1,105,472	302,890	618,945	1,679,788	16,800	151,254	5,100,134	3,547,473	8,647,607
3～5万人未満	212	266,313	289,101	27,654	710,323	257,460	853,701	1,239,481	61,515	196,342	3,901,890	1,607,091	5,508,981
2～3万人未満	204	120,559	114,356	21,305	510,298	98,802	512,988	800,128	20,160	63,333	2,261,929	1,076,460	3,338,389
1～2万人未満	501	193,191	140,263	79,170	639,027	252,902	875,494	1,422,473	21,816	235,019	3,859,355	1,324,052	5,183,407
0.5～1万人未満	494	84,765	108,515	22,101	501,675	189,787	480,828	610,222		213,271	2,211,164	474,261	2,685,425
0.5万人未満	135	29,880	36,755	2,500	124,658	25,503	78,317	150,652		100,627	548,892	71,910	620,802
合計	1,945	4,395,979	15,449,349	806,172	14,042,315	2,544,511	5,107,062	9,406,832	535,591	1,149,824	53,437,635	22,410,869	75,848,504

付表-1(2) 人口規模別の計画一日最大取水量の水源別割合

	集計数	計 画 1 日 最 大 取 水 量 (m³)											
		地 表 水				伏流水	浅井戸水	深井戸水	原水受水	その他	小計	浄水受水	計
		ダム直接	ダム放流	湖沼水	自流								
100万人以上	13	6.6	48.1	0.0	22.9	1.1	0.5	0.3	1.0	0.1	80.7	19.3	100.0
50～100万人未満	9	18.4	7.7	0.1	29.2	2.9	2.3	9.3	0.0	1.0	70.9	29.1	100.0
25～50万人未満	52	5.1	18.3	2.8	19.0	4.8	5.9	7.5	0.0	0.1	63.4	36.6	100.0
10～25万人未満	132	3.6	8.4	1.4	16.6	4.2	6.7	18.2	1.5	0.9	61.5	38.5	100.0
5～10万人未満	193	5.7	6.7	1.8	12.8	3.5	7.2	19.4	0.2	1.7	59.0	41.0	100.0
3～5万人未満	212	4.8	5.2	0.5	12.9	4.7	15.5	22.5	1.1	3.6	70.8	29.2	100.0
2～3万人未満	204	3.6	3.4	0.6	15.3	3.0	15.4	24.0	0.6	1.9	67.8	32.2	100.0
1～2万人未満	501	3.7	2.7	1.5	12.3	4.9	16.9	27.4	0.4	4.5	74.5	25.5	100.0
0.5～1万人未満	494	3.2	4.0	0.8	18.7	7.1	17.9	22.7	0.0	7.9	82.3	17.7	100.0
0.5万人未満	135	4.8	5.9	0.4	20.1	4.1	12.6	24.3	0.0	16.2	88.4	11.6	100.0
合計	1,945	5.8	20.4	1.1	18.5	3.4	6.7	12.4	0.7	1.5	70.5	29.5	100.0

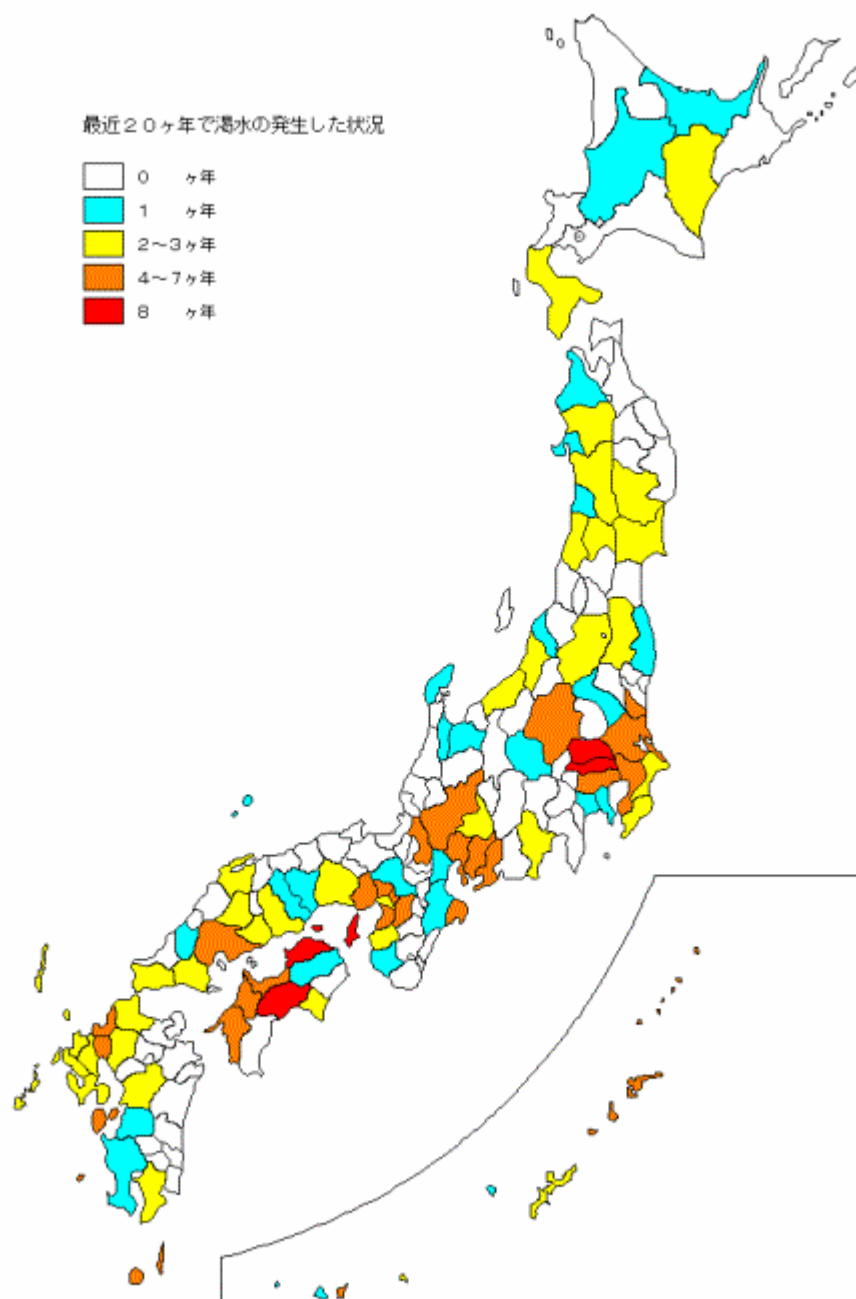
水源別年間取水量



付図-1 人口規模別の計画一日最大取水量の水源別割合

(2) 渇水発生頻度 (日本の水資源、平成 15 年度版、国土交通省水資源部)
過去 20 年間に渇水が発生した頻度を付図-2 に示す。

最近20年で渇水の発生した状況



(注)昭和58年から平成14年の間で、上水道について減断水のあった年数を図示

出典) 日本の水資源、平成 15 年度版、国土交通省水資源部

付図-2 過去 20 年間の渇水頻度

(3) 最大取水制限率 (国土交通省 HP より)

付表-2(1) 取水制限の状況 (平成 6 年 湯水)

地域名	水系名	施設名	取水制限の状況				対応状況
			期間 (実質日数)	最大取水制限率			
				上水	工水	農水	
東北							東北地建湧水対策本部設置(7/28～9/20) 東北農政局東北地域稲作安定生産推進連絡協議会(8/1～8/9) 〃 高温・湧水等対策連絡会議(8/9～) 〔都道府県湧水対策本部〕 福島県(8/9～9/6)
関東	那珂川		4/28～5/6 (10)	10	10	15	関東地建湧水対策本部設置(7/13～9/19) 関東農政局湧水調整連絡会設置(7/18～9/21) 〃 高温・少雨対策連絡会議設置(8/2～) 〔都道府県湧水対策本部〕
	利根川	上流8ダム	7/22～9/19 (38)	30	30	30	群馬県(7/29～9/16)、埼玉県(7/22～9/19)、 千葉県(7/14～9/19)、東京都(7/15～9/19)
	荒川	二瀬ダム	8/17～8/21 (5)	90			[主な給水制限] 減圧給水: 埼玉県(8/30～9/8)、東京都(7/29～9/8)
中部	木曽川	岩屋ダム	6/9～ (129)	35	65	65	中部地建湧水対策本部設置(5/31～) 東海農政局湧水対策委員会設置(6/3～) 〔都道府県湧水対策本部〕
		牧尾ダム	6/1～ (137)	35	65	65	岐阜県(7/12～)、愛知県(7/11～)、三重県(8/9～)
		阿木川ダム	7/11～ (97)	35	65	65	[主な給水制限]
		横山ダム	7/18～9/20 (65)			70	時間給水: 半田市等愛知用水地域20市町 (8/17～8/31、最大1日5時間給水) 総影響市町村数は24(10/11現在)
	豊川	宇連ダム	6/18～ (121)	35	60	60	
	矢作川	矢作ダム	5/30～9/20 (114)	33	65	65	
	大井川	井川ダム	7/12～10/1 (83)	20	38	38	
	天竜川	佐久間ダム	6/16～9/19 (72)	10	30	30	
		美和ダム	7/29～9/9 (32)			30	
		櫛田川	蓮ダム	7/23～7/26 (4)	10	20	20
	雲出川	君ヶ野ダム	7/23～7/26 (4)	10	20	20	
北陸							北陸地建湧水対策本部設置(7/15～7/27) 北陸農政局湧水対策委員会設置(6/13～8/12) 〃 湧水等対策連絡会議(8/12～) 〔都道府県湧水対策本部〕 石川県(8/12～)、福井県(7/29～) [主な給水制限] 総影響市町村数は1(10/11現在)
近畿	淀川	琵琶湖	8/22～10/4 (35)	20	20	20	近畿地建湧水対策本部設置(7/8～) 近畿農政局湧水対策連絡会議設置(7/20～8/11) 〃 高温・湧水対策連絡会議(8/11～) 〔都道府県湧水対策本部〕
		室生ダム	7/9～9/20 (74)	58		13	滋賀県(8/9～)、京都府(8/5～)、大阪府(8/19～)、 兵庫県(8/10～)、奈良県(7/8～8/28)、和歌山県(7/19～8/31)
		木津川3ダム	8/15～8/22 (8)	10		10	[主な給水制限]
		一庫ダム	8/8～ (48)	30		40	時間給水: 姫路市(8/22～、夜間6時間断水) 洲本市(8/23～、最大1日5時間断水)
	加古川	加古川大堰	7/26～9/26 (63)	30	30	30	減圧給水: 大阪市(9/12～16)、京都市(9/3～29)、 神戸市(9/7～29)、奈良市(7/9～20) 総影響市町村数は8(10/11現在)
	揖保川	引原ダム	8/4～9/28 (58)		90	50	
	紀の川	猿谷ダム					
		大迫ダム	6/7～8/13 (20)	15	15	30	
		津風呂ダム					

付表-2(2) 取水制限の状況

地域名	水系名	施設名	取水制限の状況				対応状況
			期間 (実質日数)	最大取水制限率			
				上水	工水	農水	
中国	高梁川	新成羽川ダム	7/26～(69)	50	70	80	中国地建湧水対策本部設置(7/14～) 中国四国農政局湧水対策連絡会議設置(7/18～8/9) 〃 高温・干ばつ対策本部(8/9～9/30) [都道府県湧水対策本部] 鳥取県(7/15～)、島根県(7/15～9/8)、岡山県(7/15～)、 広島県(7/15～)、山口県(7/15～) [主な給水制限] 時間給水: 倉敷市、玉野市、笠岡市(8/9～9/29、最大1日8時間給水) 福山市(8/16～9/29、最大1日12時間給水) 三原市(7/29～9/7、最大1日5時間給水) 尾道市(7/22～9/9、最大1日4時間給水) 因島市(7/18～9/9、最大1日4時間給水) 減圧給水: 岡山市(8/22～10/2)、広島市(7/19～) 総影響市町村数は26(10/11現在)
	旭川	旭川ダム	8/17～(45)	20	30	50	
	太田川	中電3ダム	7/19～(74)	27	60	60	
	江の川	土師ダム					
	芦田川	三川ダム	7/7～(101)	30	68	90	
	佐波川	島地川ダム	9/1～(45)	20	20	20	
		佐波川ダム					
四国	吉野川	早明浦ダム	6/29～(93)	香川75、徳島22			四国地建湧水対策本部設置(6/27～) 中国四国農政局湧水対策連絡会議設置(7/18～8/9) 〃 高温・干ばつ対策本部(8/9～9/30) [都道府県湧水対策本部] 香川県(6/27～)、徳島県(7/15～)、 愛媛県(7/18～)、高知県(7/21～7/24) [主な給水制限] 時間給水: 高松市(7/11～10/1、最大1日5時間給水) 丸亀市(7/25～10/4、夜間6時間断水) 坂出市(7/15～8/22、最大1日8時間給水) 善通寺市(7/25～8/20、夜間6時間断水) 観音寺市(8/17～10/1、夜間6時間断水) 松山市(7/26～、最大1日5時間給水) 伊予市(7/26～、最大1日4時間給水) 総影響市町村数は14(10/11現在)
		柳瀬ダム	7/5～10/1(87)	5	57	22.4	
		新宮ダム					
	重信川	石手川ダム	6/25～(114)	42		67	
	仁淀川	大渡ダム	7/12～9/29(19)			56	
	那賀川	小見野々ダム	7/16～7/25(10)		20	5	
		長安口ダム					
	物部川	永瀬ダム	9/22～10/4(15)			25.8	
九州	筑後川	江川ダム 寺内ダム	7/8～(79)	63	63	63	九州地建湧水対策本部設置(7/6～) 九州農政局少雨等災害対策プロジェクトチーム設置(7/11～8/4) 〃 湧水対策委員会(8/4～) [都道府県湧水対策本部] 福岡県(7/6～)、佐賀県(7/18～)、長崎県(7/26～)、 熊本県(7/18～)、宮崎県(7/18～) [主な給水制限] 時間給水: 福岡市(8/4～、最大1日12時間給水) 北九州市(9/12～10/11、夜間6時間断水) 太宰府市(7/21～、最大1日12時間給水) 大野城市(7/27～、夜間8時間断水) 筑紫野市(8/22～、夜間8時間断水) 飯塚市(9/5～9/18、夜間10時間断水) 前原市(9/1～、夜間8時間断水) 伊万里市(8/25～9/5、1日12時間給水) 佐世保市(8/1～、最大1日3～4時間給水) 総影響市町村数は51(10/11現在)

(注) 一般水系の直轄、水資源開発公団、補助多目的ダムに係る取水制限を掲載

2. 配水施設の安定性

(1) 有効率

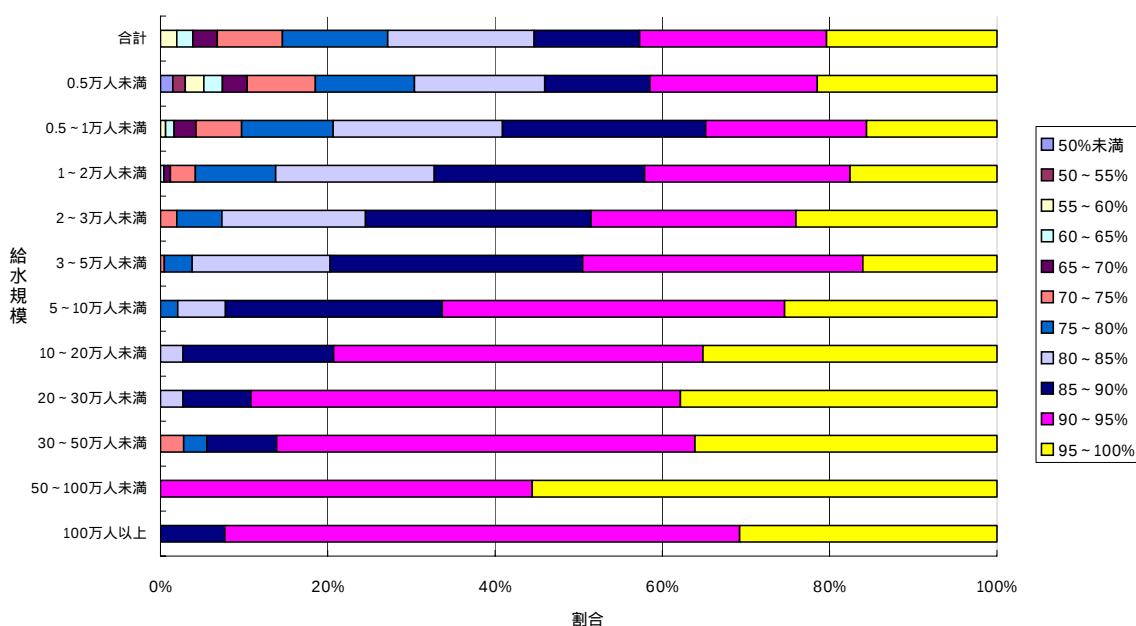
人口規模が小さい水道事業では有効率が低いところもあるが、全体では有効率 80%未満。80～85%、85～90%、90～95%、95～100%はそれぞれ 27.2%、17.5%、12.6%、22.3%、20.4%である。

付表-3 人口規模別の有効率分布

	50%未満	50～55%	55～60%	60～65%	65～70%	70～75%	75～80%	80～85%	85～90%	90～95%	95～100%	合計
100万人以上	0	0	0	0	0	0	0	0	1	8	4	13
50～100万人未満	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	5	9
30～50万人未満	0	0	0	0	0	1	1	0	3	18	13	36
20～30万人未満	0	0	0	0	0	0	0	1	3	19	14	37
10～20万人未満	0	0	0	0	0	0	0	3	20	49	39	111
5～10万人未満	0	0	0	0	0	0	4	11	50	79	49	193
3～5万人未満	0	0	0	0	0	1	7	35	64	71	34	212
2～3万人未満	0	0	0	0	0	4	11	35	55	50	49	204
1～2万人未満	0	0	0	2	4	15	48	95	126	123	88	501
0.5～1万人未満	0	0	3	5	13	27	54	100	120	95	77	494
0.5万人未満	2	2	3	3	4	11	16	21	17	27	29	135
合計	2	2	6	10	21	59	141	301	459	543	401	1945

	50%未満	50～55%	55～60%	60～65%	65～70%	70～75%	75～80%	80～85%	85～90%	90～95%	95～100%	合計
100万人以上	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.7	61.5	30.8	100.0
50～100万人未満	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	44.4	55.6	100.0
30～50万人未満	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.8	2.8	0.0	8.3	50.0	36.1	100.0
20～30万人未満	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.7	8.1	51.4	37.8	100.0
10～20万人未満	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	2.7	18.0	44.1	35.1	100.0
5～10万人未満	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.1	5.7	25.9	40.9	25.4	100.0
3～5万人未満	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	3.3	16.5	30.2	33.5	16.0	100.0
2～3万人未満	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	5.4	17.2	27.0	24.5	24.0	100.0
1～2万人未満	0.0	0.0	0.0	0.4	0.8	3.0	9.6	19.0	25.1	24.6	17.6	100.0
0.5～1万人未満	0.0	0.0	0.6	1.0	2.6	5.5	10.9	20.2	24.3	19.2	15.6	100.0
0.5万人未満	1.5	1.5	2.2	2.2	3.0	8.1	11.9	15.6	12.6	20.0	21.5	100.0
合計	0.0	0.0	1.9	1.9	2.9	7.8	12.6	17.5	12.6	22.3	20.4	100.0

給水規模別有効率



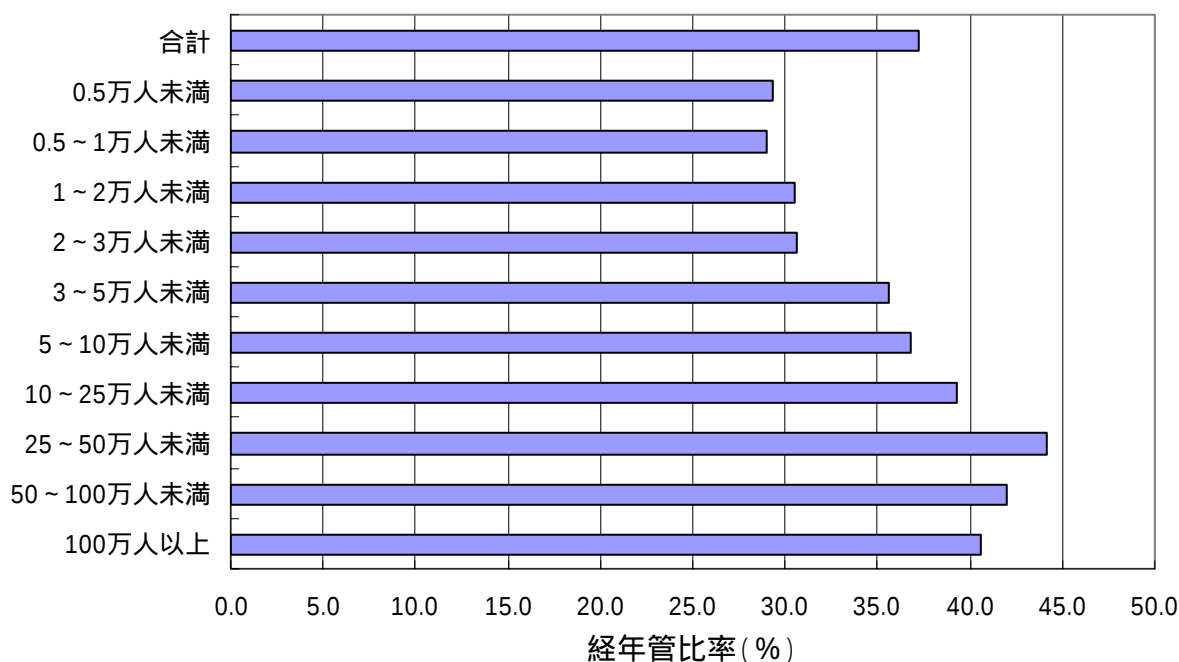
付図-3 人口規模別の有効率分布

(2) 経年管比率

人口規模別の経年管比率は全体で 37%程度であり、人口規模が大きくなるほど大きくなり、25 万人以上では 40%を超えている。

付表-4 人口規模別の経年管比率

	総延長 (m)			経年管延長 (m)			経年管比率 (%)		
	配水本管	配水支管	合計	配水本管	配水支管	合計	配水本管	配水支管	合計
100万人以上	16,157,625	70,036,164	86,193,789	9,005,402	26,011,138	35,016,540	55.7	37.1	40.6
50～100万人未満	1,708,629	21,111,306	22,819,935	892,557	8,689,171	9,581,728	52.2	41.2	42.0
25～50万人未満	9,041,820	63,929,787	72,971,607	4,656,174	27,548,550	32,204,724	51.5	43.1	44.1
10～25万人未満	14,091,758	75,847,197	89,938,955	6,262,032	29,043,933	35,305,965	44.4	38.3	39.3
5～10万人未満	13,744,195	60,429,159	74,173,354	5,307,464	21,961,506	27,268,970	38.6	36.3	36.8
3～5万人未満	9,706,157	40,752,724	50,458,881	3,557,815	14,407,169	17,964,984	36.7	35.4	35.6
2～3万人未満	10,485,574	25,614,055	36,099,629	3,220,880	7,833,444	11,054,324	30.7	30.6	30.6
1～2万人未満	15,151,503	43,086,614	58,238,117	4,087,062	13,712,888	17,799,950	27.0	31.8	30.6
0.5～1万人未満	11,588,766	24,697,166	36,285,932	3,194,508	7,334,637	10,529,145	27.6	29.7	29.0
0.5万人未満	2,201,937	3,826,519	6,028,456	632,846	1,133,960	1,766,806	28.7	29.6	29.3
合計	103,877,964	429,330,691	533,208,655	40,816,740	157,676,396	198,493,136	39.3	36.7	37.2



付図-4 人口規模別の経年管比率

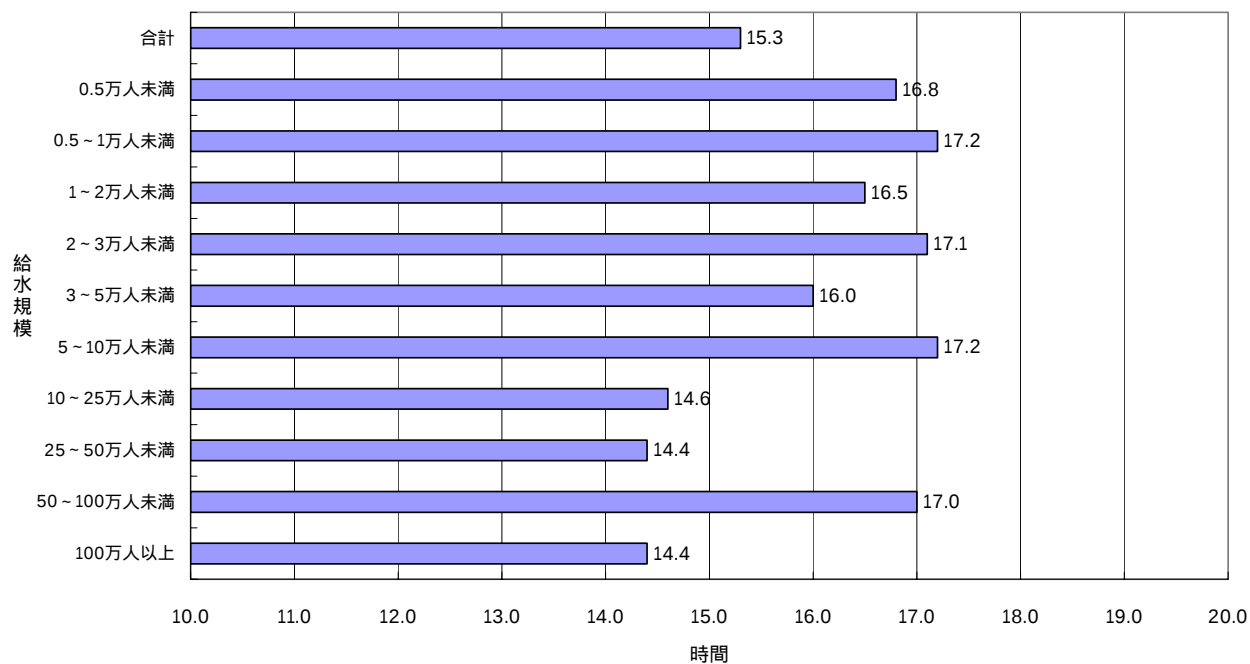
(3) 配水池容量 (貯留時間)

人口規模別の配水池容量は全体で 3,300 万 m³ 程度であり、貯留時間にすると 15 時間程度 (実績配水量に対して) となっている。

付表-5 人口規模別の配水池容量、貯留時間

	配水池		配水塔		配水池 + 配水塔	配水場数	貯留時間	
	池数	有効容量(m3)	塔数	有効容量(m3)	有効容量(m3)		計画(時間)	実績(時間)
100万人以上	1,425	9,024,802	83	107,727	9,132,529	594	11.8	14.4
50～100万人未満	534	1,851,269	9	2,880	1,854,149	284	14.5	17.0
25～50万人未満	1,707	4,502,842	91	89,645	4,592,487	585	12.2	14.4
10～25万人未満	2,760	5,062,978	64	109,261	5,172,239	1,210	11.8	14.6
5～10万人未満	2,536	4,081,293	76	78,122	4,159,415	1,358	12.7	17.2
3～5万人未満	2,113	2,452,594	43	49,263	2,501,857	979	12.7	16.0
2～3万人未満	1,676	1,487,765	35	43,841	1,531,606	901	12.8	17.1
1～2万人未満	3,648	2,287,804	65	42,265	2,330,069	1,804	13.0	16.5
0.5～1万人未満	3,259	1,271,500	20	16,569	1,288,069	1,697	13.5	17.2
0.5万人未満	753	257,202			257,202	293	12.0	16.8
合計	20,411	32,280,049	486	539,573	32,819,622	9,705	12.4	15.3

配水施設の貯留時間
(実績)



付図-5 人口規模別の配水池容量、貯留時間

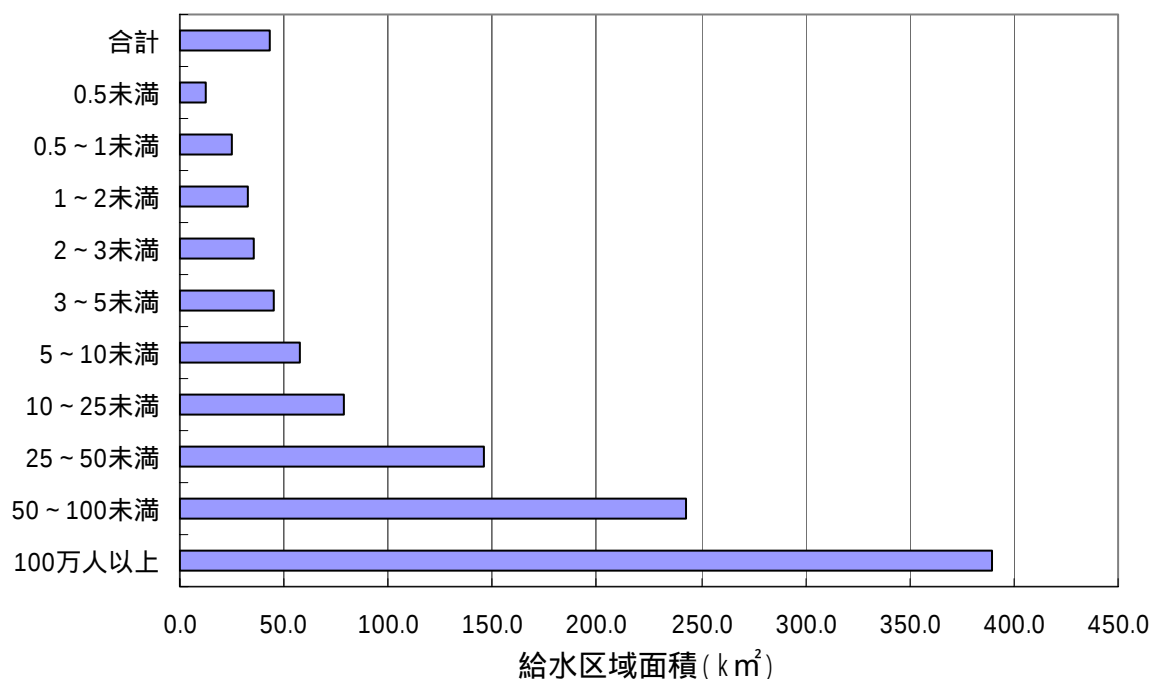
3．需要地域の特性

(1) 給水区域面積

給水区域面積は全体の平均で 43 k m²、人口 25 万人以上では 100 m²を超えるが、30 ～ 50 k m²が中心的な分布をしていると考えられる。従って、30 k m²未満が小規模、30 ～ 50 k m²が中規模、50 k m²以上が大規模とする。

付表-6 人口規模別の給水区域面積

	集計数	現在給水面積(km ²)	平均給水面積(km ²)
100万人以上	13	5,067.6	389.8
50 ～ 100未満	9	2,181.5	242.4
25 ～ 50未満	52	7,592.2	146.0
10 ～ 25未満	132	10,435.5	79.1
5 ～ 10未満	193	11,175.0	57.9
3 ～ 5未満	212	9,660.0	45.6
2 ～ 3未満	204	7,251.7	35.5
1 ～ 2未満	501	16,447.4	32.8
0.5 ～ 1未満	494	12,233.7	24.8
0.5未満	135	1,684.0	12.5
合計	1,945	83,728.4	43.0



付図-6 人口規模別の給水区域面積

(2) 直結給水階高

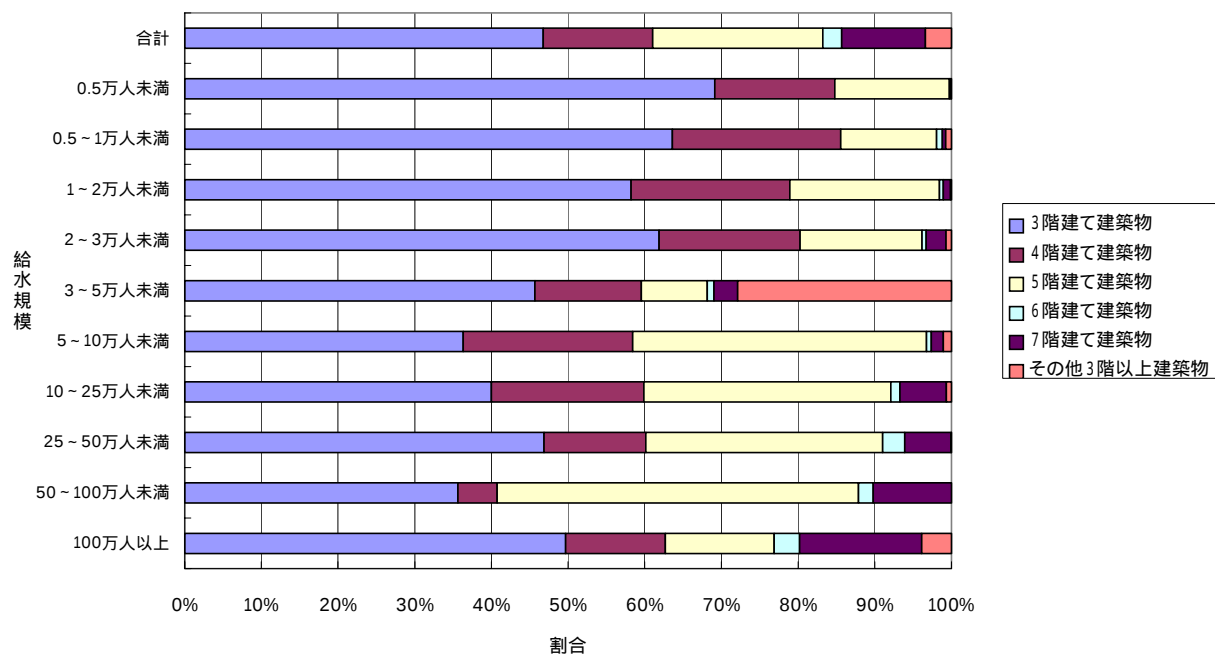
全体で3階直結実施戸数は47%程度、4～5階実施戸数は36%程度、6階以上は17%程度。

付表-7 人口規模別の直結給水対応棟数、実施戸数、受水槽数

	集計数	3階建て建築物			4階建て建築物			5階建て建築物		
		直結給水対応棟数	実施総戸数	受水槽数	直結給水対応棟数	実施総戸数	受水槽数	直結給水対応棟数	実施総戸数	受水槽数
100万人以上	13	137,530	260,752	116,806	11,020	68,223	70,062	8,245	74,452	43,115
50～100万人未満	9	8,297	24,343	17,475	311	3,500	6,068	869	32,189	2,745
25～50万人未満	46	16,238	60,784	23,300	1,293	17,198	13,330	1,450	40,061	6,979
10～25万人未満	98	12,380	54,342	25,111	1,637	27,002	11,515	1,549	43,716	5,866
5～10万人未満	136	4,979	18,437	21,499	776	11,218	6,498	641	19,453	3,321
3～5万人未満	151	4,022	19,684	7,271	489	5,982	3,475	107	3,705	1,672
2～3万人未満	135	2,214	8,765	4,118	213	2,606	1,637	84	2,257	658
1～2万人未満	301	3,543	15,193	5,322	450	5,405	1,875	188	5,095	866
0.5～1万人未満	296	1,913	5,727	1,934	210	1,977	624	70	1,126	278
0.5万人未満	64	418	1,041	270	81	236	88	13	225	68
合計	1,249	191,534	469,068	223,106	16,480	143,347	115,172	13,216	222,279	65,568

	6階建て建築物			7階建て建築物			その他3階以上建築物			合計		
	直結給水対応棟数	実施総戸数	受水槽数	直結給水対応棟数	実施総戸数	受水槽数	直結給水対応棟数	実施総戸数	受水槽数	直結給水対応棟数	実施総戸数	受水槽数
	3,267	17,377	18,294	9,529	83,520	52,273	997	20,450	2,828	170,588	524,774	303,378
	68	1,306	1,367	285	6,973	3,546			24,111	9,830	68,311	55,312
	137	3,746	2,961	202	7,836	6,256	7	73	34,241	19,327	129,698	87,067
	35	1,650	2,220	144	8,207	3,831	25	911	21,249	15,770	135,828	69,792
	4	304	1,029	4	803	2,021	36	537	10,247	6,440	50,752	44,615
	2	380	489	6	1,328	764	32	12,019	1,798	4,658	43,098	15,469
	3	75	216	3	366	388	31	102	716	2,548	14,171	7,733
	4	130	158	4	246	275	14	35	284	4,203	26,104	8,780
	7	67	47	4	41	97	31	68	89	2,235	9,006	3,069
	3	3	25	1	1	21				516	1,506	472
合計	3,530	25,038	26,806	10,182	109,321	69,472	1,173	34,195	95,563	236,115	1,003,248	595,687

直結給水実施棟数
(実施総戸数)



付図-7 人口規模別の直結給水実施戸数

(3) 大口需要者

大口使用者とは、口径 100mm以上を想定。100mm以上の使用者の平均有収水量は以下の表に示されるように一日当り 30m³程度、年間 10,000m³程度である。口径 100mm 以上の使用者は、件数では全体の 0.1%程度、有収水量では全体の 5 %程度である。

付表-8(1) 人口規模別口径別契約数

	口径別契約数(件)										合計
	事業数	13m	16mm	20mm	25m	30mm	40mm	50m	75mm	100以上	
100万人以上	4	2,276,458		5,179,062	532,473	53,346	106,689	42,919	19,091	11,570	8,221,608
50～100万人未満	6	1,097,460	29,346	583,553	58,970	2,949	22,433	11,221	5,537	3,153	1,814,622
25～50万人未満	34	2,476,341	372	2,394,547	163,530	10,613	33,655	19,126	8,374	7,990	5,114,548
10～25万人未満	77	2,595,855	48	1,650,750	115,604	9,174	26,525	10,759	4,377	2,498	4,415,590
5～10万人未満	109	2,160,034	1,740	1,037,663	84,296	7,003	22,294	10,351	4,573	6,920	3,334,874
3～5万人未満	109	1,098,197	322	428,324	32,228	3,294	9,766	5,049	1,918	1,766	1,580,864
2～3万人未満	90	576,234	12	182,396	13,783	2,454	4,150	2,780	819	489	783,117
1～2万人未満	192	799,736	1	172,618	17,200	3,291	6,083	3,822	1,320	461	1,004,532
0.5～1万人未満	170	378,683	9	62,141	7,471	1,519	2,956	2,154	614	338	455,885
0.5万人未満	40	40,021		11,184	1,841	272	586	389	123	316	54,732
合計	831	13,499,019	31,850	11,702,238	1,027,396	93,915	235,137	108,570	46,746	35,501	26,780,372

付表-8(2) 人口規模別口径別契約数の割合

	口径別契約数の割合(%)										合計
	事業数	13m	16mm	20mm	25m	30mm	40mm	50m	75mm	100mm以上	
100万人以上	4	27.7	0.0	63.0	6.5	0.6	1.3	0.5	0.2	0.1	100.0
50～100万人未満	6	60.5	1.6	32.2	3.2	0.2	1.2	0.6	0.3	0.2	100.0
25～50万人未満	34	48.4	0.0	46.8	3.2	0.2	0.7	0.4	0.2	0.2	100.0
10～25万人未満	77	58.8	0.0	37.4	2.6	0.2	0.6	0.2	0.1	0.1	100.0
5～10万人未満	109	64.8	0.1	31.1	2.5	0.2	0.7	0.3	0.1	0.2	100.0
3～5万人未満	109	69.5	0.0	27.1	2.0	0.2	0.6	0.3	0.1	0.1	100.0
2～3万人未満	90	73.6	0.0	23.3	1.8	0.3	0.5	0.4	0.1	0.1	100.0
1～2万人未満	192	79.6	0.0	17.2	1.7	0.3	0.6	0.4	0.1	0.0	100.0
0.5～1万人未満	170	83.1	0.0	13.6	1.6	0.3	0.6	0.5	0.1	0.1	100.0
0.5万人未満	40	73.1	0.0	20.4	3.4	0.5	1.1	0.7	0.2	0.6	100.0
合計	831	50.4	0.1	43.7	3.8	0.4	0.9	0.4	0.2	0.1	100.0

付表-8(3) 人口規模別口径別有収水量

	口径別有収水量(千m ³ /年)										合計
	集計数	13m	16mm	20mm	25m	30mm	40mm	50m	75mm	100mm以上	
100万人以上	4	427,740		1,073,645	166,980	34,029	116,105	78,558	87,131	128,792	2,112,980
50～100万人未満	6	205,208	9,535	110,312	104,947	5,871	33,898	28,238	24,919	28,521	551,449
25～50万人未満	34	474,702	83	543,534	76,582	10,567	69,136	59,437	58,347	73,597	1,365,985
10～25万人未満	77	567,249	580	465,386	75,463	14,602	71,076	68,012	61,574	71,906	1,395,848
5～10万人未満	109	433,324	38	225,445	47,380	9,497	49,555	47,764	41,796	39,801	894,600
3～5万人未満	109	247,558	113	118,410	23,779	5,309	26,105	29,667	28,593	34,489	514,023
2～3万人未満	90	138,416	2	45,770	10,700	3,357	11,904	16,428	12,421	10,120	249,118
1～2万人未満	192	191,846	1	51,780	14,967	4,862	19,023	24,212	19,207	10,726	336,624
0.5～1万人未満	170	87,094	3	17,944	6,787	3,111	8,851	12,461	8,434	4,593	149,278
0.5万人未満	40	8,547		2,987	1,828	487	1,957	2,907	2,444	946	22,103
合計	831	2,781,684	10,355	2,655,213	529,413	91,692	407,610	367,684	344,866	403,491	7,592,008

付表-8(4) 人口規模別口径別有収水量の割合

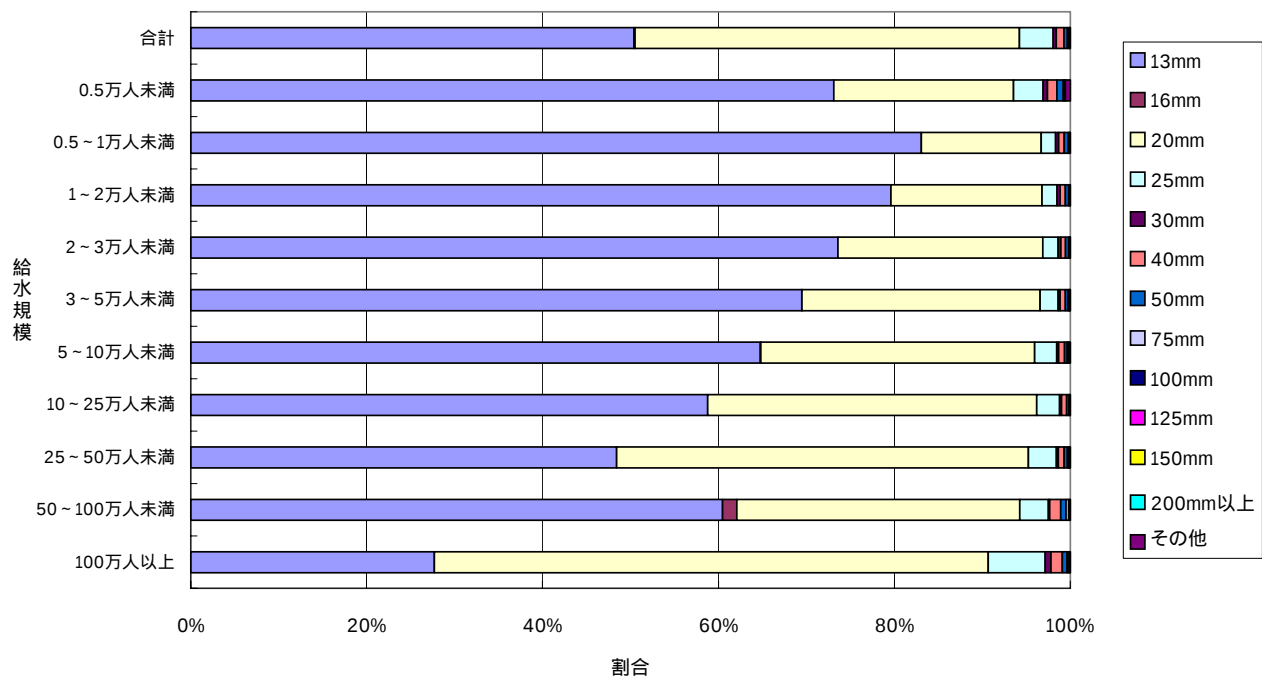
	口径別有収水量の割合 (%)										合計
	集計数	13m	16mm	20mm	25m	30mm	40mm	50m	75mm	100mm以上	
100万人以上	4	20.2	0.0	50.8	7.9	1.6	5.5	3.7	4.1	6.1	100.0
50～100万人未満	6	37.2	1.7	20.0	19.0	1.1	6.1	5.1	4.5	5.2	100.0
25～50万人未満	34	34.8	0.0	39.8	5.6	0.8	5.1	4.4	4.3	5.4	100.0
10～25万人未満	77	40.6	0.0	33.3	5.4	1.0	5.1	4.9	4.4	5.2	100.0
5～10万人未満	109	48.4	0.0	25.2	5.3	1.1	5.5	5.3	4.7	4.4	100.0
3～5万人未満	109	48.2	0.0	23.0	4.6	1.0	5.1	5.8	5.6	6.7	100.0
2～3万人未満	90	55.6	0.0	18.4	4.3	1.3	4.8	6.6	5.0	4.1	100.0
1～2万人未満	192	57.0	0.0	15.4	4.4	1.4	5.7	7.2	5.7	3.2	100.0
0.5～1万人未満	170	58.3	0.0	12.0	4.5	2.1	5.9	8.3	5.6	3.1	100.0
0.5万人未満	40	38.7	0.0	13.5	8.3	2.2	8.9	13.2	11.1	4.3	100.0
合計	831	36.6	0.1	35.0	7.0	1.2	5.4	4.8	4.5	5.3	100.0

付表-8(5) 人口規模別口径別有収水量原単位

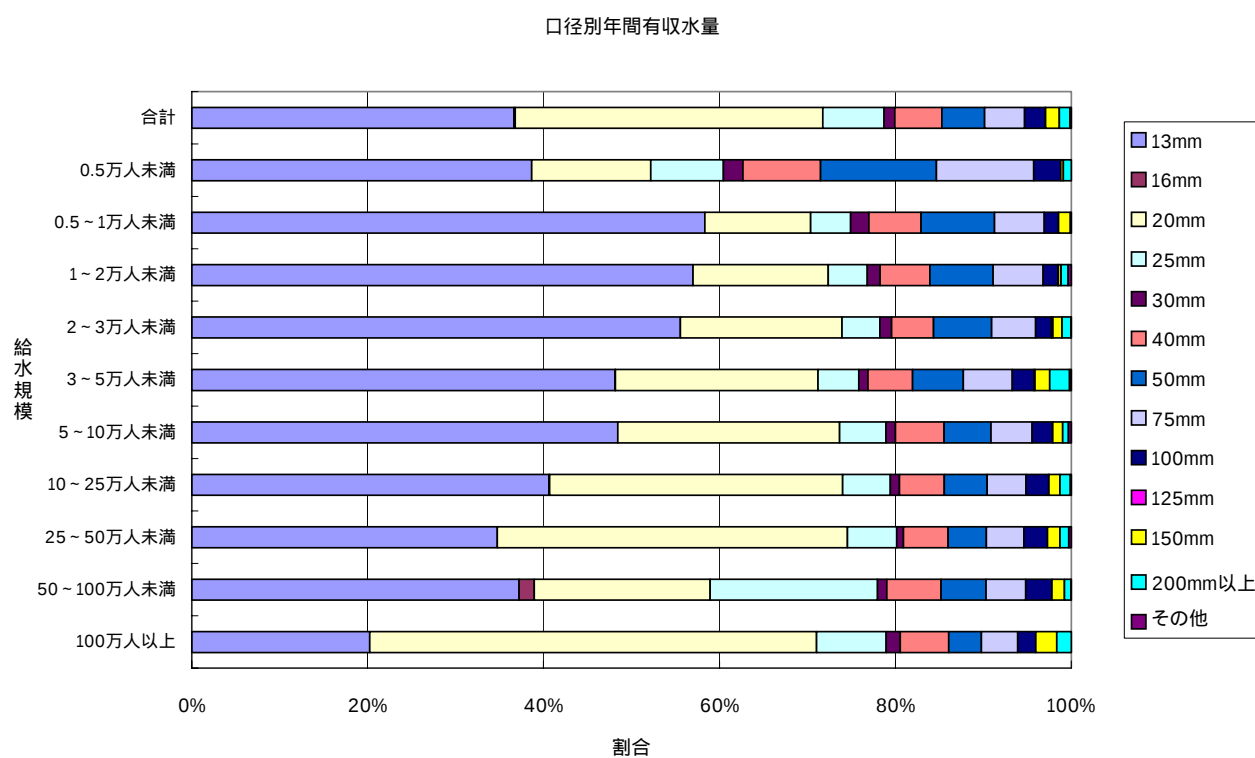
	口径別有収水量 (m³/件・日)										合計
	事業数	13m	16mm	20mm	25m	30mm	40mm	50m	75mm	100mm以上	
100万人以上	4	0.5		0.6	0.9	1.7	3.0	5.0	12.5	30.5	0.7
50～100万人未満	6	0.5	0.9	0.5	4.9	5.5	4.1	6.9	12.3	24.8	0.8
25～50万人未満	34	0.5	0.6	0.6	1.3	2.7	5.6	8.5	19.1	25.2	0.7
10～25万人未満	77	0.6	33.1	0.8	1.8	4.4	7.3	17.3	38.5	78.9	0.9
5～10万人未満	109	0.5	0.1	0.6	1.5	3.7	6.1	12.6	25.0	15.8	0.7
3～5万人未満	109	0.6	1.0	0.8	2.0	4.4	7.3	16.1	40.8	53.5	0.9
2～3万人未満	90	0.7	0.5	0.7	2.1	3.7	7.9	16.2	41.6	56.7	0.9
1～2万人未満	192	0.7	2.7	0.8	2.4	4.0	8.6	17.4	39.9	63.7	0.9
0.5～1万人未満	170	0.6	0.9	0.8	2.5	5.6	8.2	15.8	37.6	37.2	0.9
0.5万人未満	40	0.6		0.7	2.7	4.9	9.1	20.5	54.4	8.2	1.1
合計	831	0.6	0.9	0.6	1.4	2.7	4.7	9.3	20.2	31.1	0.8

注) 有収水量原単位 = 有収水量 / 件数

口径別給水契約数



付図-8(1) 人口規模別口径別契約数の割合



付図-8(2) 人口規模別口径別有収水量の割合

【参考資料 2】 N 市水道事業によるケーススタディ

節水対策の評価のケーススタディとして、N 市水道事業の給水状況、施設構成を参考とする。付表-9 に示すように、N 市水道事業は、給水人口は約 5 万人、日最大給水量は 26,000m³/日の給水規模で、2 つの水源系統より 7 つの配水池を介して、13 の配水ブロックへの供給を行っている事業である。

付表-9 N 市水道事業の給水状況、施設構成

給水状況				
給水人口(人)	52,000			
日最大給水量(m3/日)	26,000			
水源系統				
施設能力(m³/日)				
A系統:自己水源(表流水)	20,000			
B系統:受水	6,000			
合計	26,000			
配水系統				
配水池名称	日最大配水量(m³/日)	給水人口(人)	給水戸数(件)	ブロック数
1配水池	7,000	14,000	4,700	4
2配水池	2,000	4,000	1,300	1
3配水池	6,000	12,000	4,000	3
4配水池	5,000	10,000	3,300	2
5配水池	1,000	2,000	700	1
6配水池	2,000	4,000	1,300	1
7配水池	3,000	6,000	2,000	1
合計	26,000	52,000	17,300	13

水源系統と配水系統の関係				
A系統	20,000	6,000	1配水池	7,000
			2配水池	2,000
			3配水池	6,000
			4配水池	5,000
B系統	6,000	1,000	5配水池	1,000
			6配水池	2,000
			7配水池	3,000
		合計	26,000	

配水ブロックの構成				
1配水池	1-1ブロック	2,000	時間最大有効水頭(MPa)	0.20
	1-2ブロック	2,000		0.25
	1-3ブロック	2,000		0.30
	1-4ブロック	1,000		0.40
2配水池	2-1ブロック	2,000		0.40
3配水池	3-1ブロック	2,000		0.30
	3-2ブロック	2,000		0.40
	3-3ブロック	2,000		0.40
4配水池	4-1ブロック	2,000		0.30
	4-2ブロック	3,000		0.30
5配水池	5-1ブロック	1,000		0.40
6配水池	6-1ブロック	2,000		0.50
7配水池	7-1ブロック	3,000		0.20
合計		26,000		

付表-10 に想定した B 系統の渇水状況を示す。付表-11 には、節水率に対して当てはめた、節水対策の選定状況を示す。

付表-10 B 系統の渇水状況（取水制限率（％））

B/II

	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
第1半旬	0	0	0	6	25	0	0	0	0	0	0	0
第2半旬	0	0	0	10	17	0	0	0	0	0	0	0
第3半旬	0	0	0	10	13	0	0	0	0	0	0	0
第4半旬	0	0	0	15	10	0	0	0	0	0	0	0
第5半旬	0	0	0	16	4	0	0	0	0	0	0	0
第6半旬	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0

（渇水日数 56 日：7 月第 1 旬～5 旬及び 8 月第 1 旬～5 旬は 5 日×10＝50 日、7 月第 6 旬は 6 日）

付表-11 節水率に対する節水対策の選定

	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
第1半旬	目標節水率(%)	0	0	0	1	6	0	0	0	0	0	0
	期待節水率(%)	-	-	-	0～5	5～10	-	-	-	-	-	-
	節水対策	-	-	-	自主節水	減圧給水	-	-	-	-	-	-
	対策レベル	---	---	---	節水広報	30%減圧	---	---	---	---	---	---
第2半旬	目標節水率(%)	0	0	0	2	4	0	0	0	0	0	0
	期待節水率(%)	-	-	-	0～5	0～5	-	-	-	-	-	-
	節水対策	-	-	-	自主節水	自主節水	-	-	-	-	-	-
	対策レベル	---	---	---	節水広報	節水広報	---	---	---	---	---	---
第3半旬	目標節水率(%)	0	0	0	2	3	0	0	0	0	0	0
	期待節水率(%)	-	-	-	0～5	0～5	-	-	-	-	-	-
	節水対策	-	-	-	自主節水	自主節水	-	-	-	-	-	-
	対策レベル	---	---	---	節水広報	節水広報	---	---	---	---	---	---
第4半旬	目標節水率(%)	0	0	0	3	2	0	0	0	0	0	0
	期待節水率(%)	-	-	-	0～5	0～5	-	-	-	-	-	-
	節水対策	-	-	-	自主節水	自主節水	-	-	-	-	-	-
	対策レベル	---	---	---	節水広報	節水広報	---	---	---	---	---	---
第5半旬	目標節水率(%)	0	0	0	4	1	0	0	0	0	0	0
	期待節水率(%)	-	-	-	0～5	0～5	-	-	-	-	-	-
	節水対策	-	-	-	自主節水	自主節水	-	-	-	-	-	-
	対策レベル	---	---	---	節水広報	節水広報	---	---	---	---	---	---
第6半旬	目標節水率(%)	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0
	期待節水率(%)	-	-	-	5～10	-	-	-	-	-	-	-
	節水対策	-	-	-	減圧給水	-	-	-	-	-	-	-
	対策レベル	---	---	---	30%減圧	---	---	---	---	---	---	---

節水対策プログラムにより、N 市水道事業における節水対策評価指標を算定した結果を付表-12、付図-9 に示す。

ケーススタディにおける需給バランスは、取水制限に対して設定した節水対策により、達成できることを示している。

減圧給水の実施による配水調整作業員数が 1 日あたり 5 人動員され、減圧給水は 7 月第 6 半旬と 8 月第 1 半旬の 11 日間で延べ 55 人日が動員され、渇水期間 56 日（7 月第 1 半旬から 8 月第 5 半旬の 11 半旬）全職員 24 人の延べ 1,344 人日の体制の内、4.1%の出動で実施されたことを示している。

事業体の保有する給水車は 1 台であり、出動可能台数は 365 台日である。このうち 2 台日出動したことにより 0.5%となる。

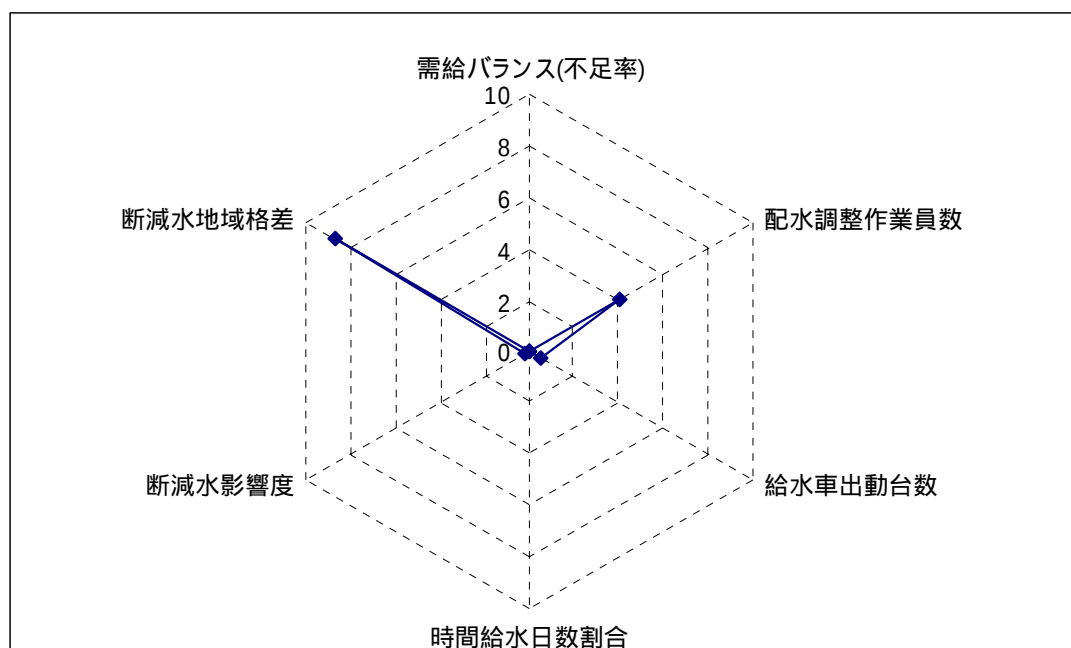
節水対策では、減圧給水のみで対応でき、時間給水の実施までは至らなかったため、時間給水実施割合は 0.0%となる。

断減水影響度は 2 回の減圧給水の実施により、水圧不足が発生し、全体の 0.1%の水量の断減水が発生したことを示している。

断減水地域格差は、水圧不足の発生したブロックの断減水割合は最大 8.7%であり、水圧不足の発生していないブロックは 0.0%であったため、差は 8.7%となる。

付表-12 N市水道事業における節水対策評価指標の算定結果

節水対策評価指標	%
需給バランス（不足率）	0.0
配水調整作業員数割合	4.1
給水車出動台数割合	0.5
時間給水実施割合	0.0
断減水影響度（不足率）	0.1
断減水地域格差（最大不足率偏差）	8.7



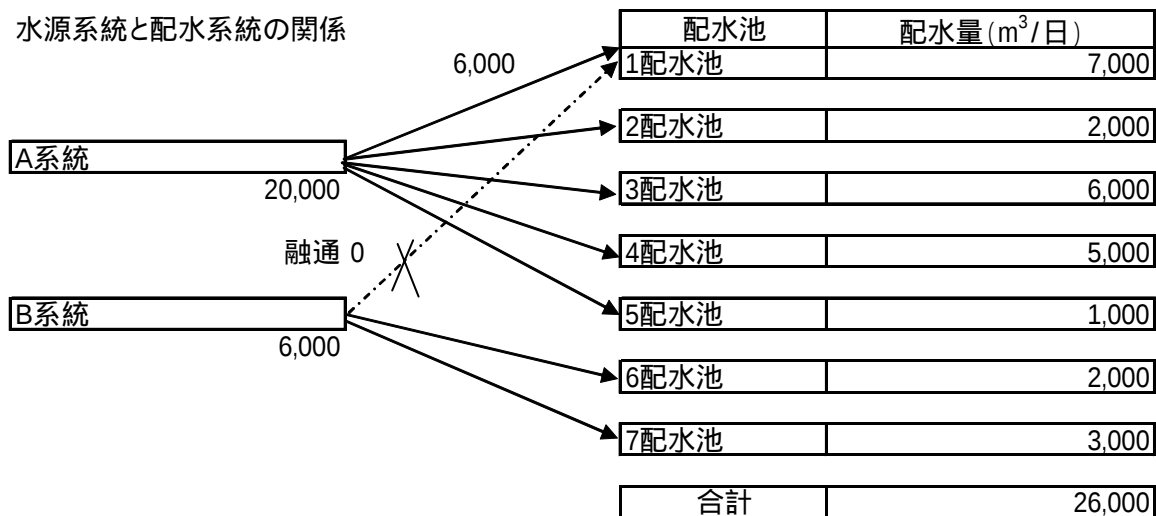
付図-9 N市水道事業における節水対策評価指標の算定結果

付図-9 に示したように、節水対策指標のレーダーチャートは、各指標が 0%になるほど、節水対策の評価として良好となる。節水対策の実施が困難で、需要者への影響が大きくなる場合は、レーダーチャートより懸念される指標について、需要者への影響の広報、体制配備の事前準備等が必要となる。

比較参考のため、付表-13 に示すように B 系統から A 系統への 1,000m³/日の融通を 0m³/日とした場合、付表-14、付図-10 に示すように、渇水被害の均等化ができなくなり、配水調整作業員数割合、給水車出動台数割合、断減水影響度（不足率）、断減水地域格差（最大不足率偏差）で評価指標が悪化する。特に、断減水地域格差が大きくなることで公平性が保たれない傾向となる。

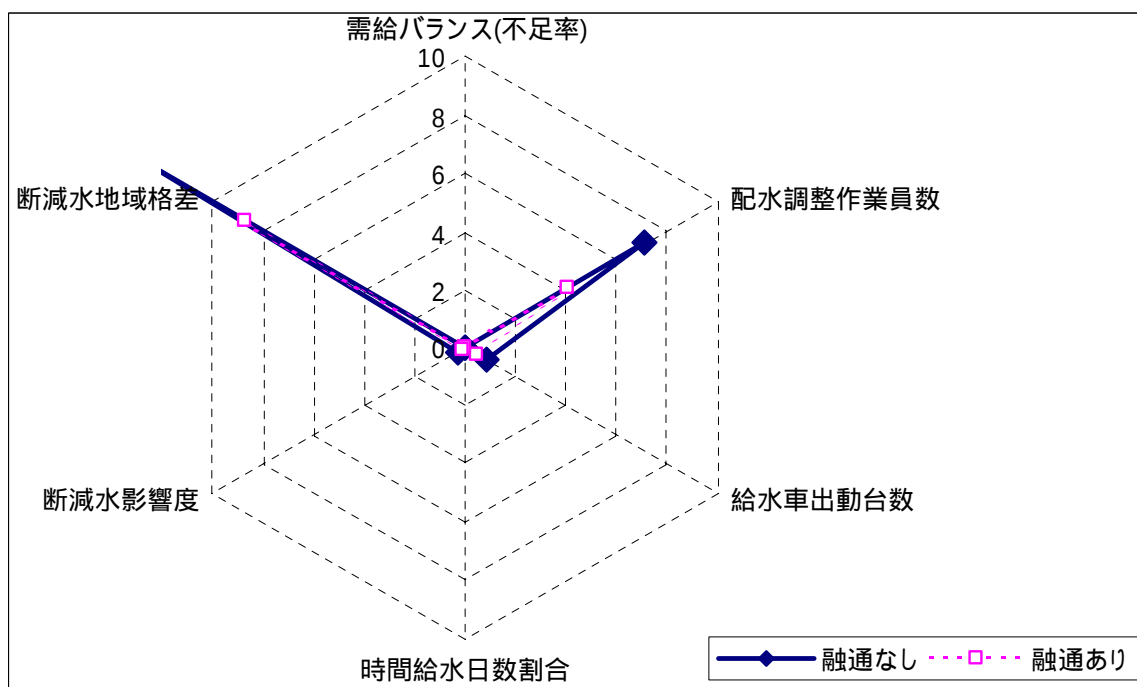
付表-13 水源系統と配水系統の関係（B系統からA系統への融通なし）

水源系統と配水系統の関係



付表-14 N市水道事業における節水対策評価指標の算定結果（融通なし）

節水対策評価指標	%
需給バランス（不足率）	0.0
配水調整作業員数割合	7.1
給水車出動台数割合	0.8
時間給水実施割合	0.0
断減水影響度（不足率）	0.2
断減水地域格差（最大不足率偏差）	13.0



付図-10 N市水道事業における節水対策評価指標の算定結果（融通の有無による差異）