

# 秋田市上下水道局水安全計画

平成29年3月  
(令和6年5月改訂)

秋田市上下水道局



# 目次

第1章	水安全計画の概要	
1	水安全計画とは	1
2	水安全計画の目的と効果	1
3	水安全計画の位置付け	1
第2章	水安全計画の策定	
1	計画策定の考え方	3
2	策定手順と運用方法	3
3	計画策定と推進体制	5
第3章	水道システムの把握	
1	水道システムの概要	6
2	フローチャート	11
第4章	危害分析	
1	危害抽出	16
2	リスクレベルの設定	18
第5章	管理措置の設定	
1	現状の管理措置、監視方法の整理	20
2	管理措置、監視方法および管理基準の設定	20
第6章	対応方法の設定	
1	管理基準を逸脱した場合の対応	22
第7章	文書と記録の管理	
1	水安全計画に関する文書	23
2	水安全計画に関する記録の管理	23
第8章	実施状況の検証	
1	実施状況の検証	24
第9章	レビュー	
1	確認の実施	25
2	改善	25
第10章	支援プログラム	26

## 第1章 水安全計画の概要

### 1 水安全計画とは

「水安全計画」は、水源から給水栓（蛇口）に至る各段階での危害（リスク）を分析し、リスクの監視方法や施設運用上の対応などを取りまとめて策定した計画であり、水道水の水質管理のためのマネジメントシステムを構築するものである。

この計画は、食品製造分野で確立されているHACCP（ハサップ：Hazard Analysis and Critical Control Point）によるリスク管理の手法を飲料水の水質管理のために導入したものである。

### 2 水安全計画の目的と効果

利用者へ常に信頼性の高い安全な水を供給するためには、水道水の原料となる水源から給水栓までの水質を総合的に管理し、危害（リスク）を低減する必要がある。

水安全計画は、このようなリスクを抽出、分析し、それらを継続的に監視・制御及び管理することで安全な水道水の供給の確実性を高めることを目的とする。

水安全計画を策定し、運用することにより期待される効果は次のとおりである。

#### (1) 安全性の向上

水源から給水栓水までの間に存在するリスクを把握し、水質管理方法を体系化して、適切に対応することにより、安全性が向上する。

#### (2) 維持管理の向上・効率化

リスクの監視や管理の方法やそれらの優先順位を明確化できるため、維持管理水準の向上や効率化を図ることができる。

#### (3) 技術の継承

リスクへの対応方法などを整理することにより、技術の継承をより確実に行うことができる。

#### (4) 一元管理

水道システム全体を総合的に把握し、評価することにより、一元的・統合的な管理を行うことができる。

#### (5) 関係者の連携強化

水質管理に携わる全ての関係者が共通の認識で維持管理に当たることにより、関係者の連携強化を図ることができる。

### 3 水安全計画の位置付け

水安全計画は、水道システムにおける「水源の監視・保全」、「浄水処理」、「給配水管理」、「水質検査・水質監視」といった水源から給水栓までの管理・運用方法全体を体系化した総合的な水質管理のためのマネジメントシステムである（図1-1参照。）。

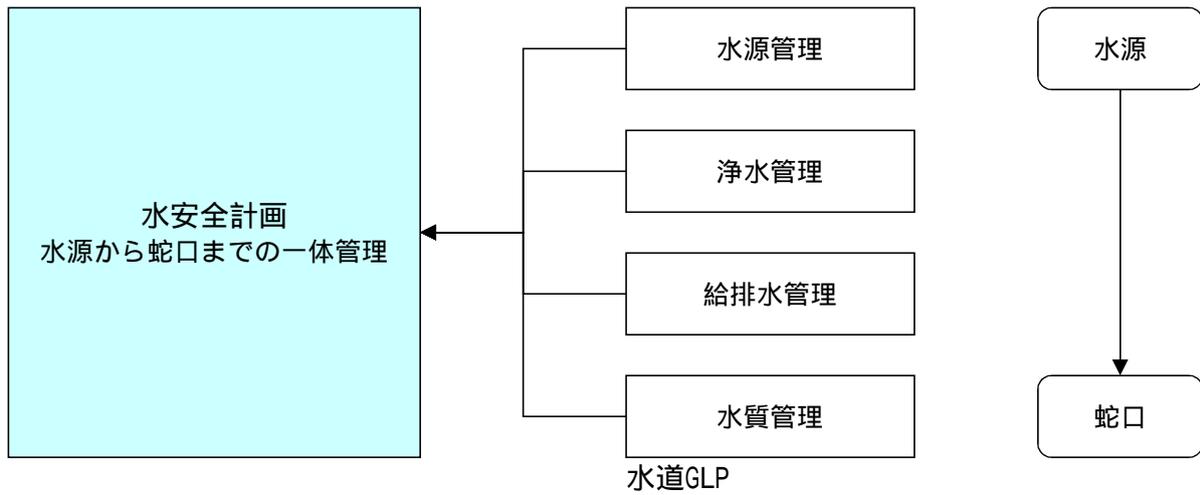
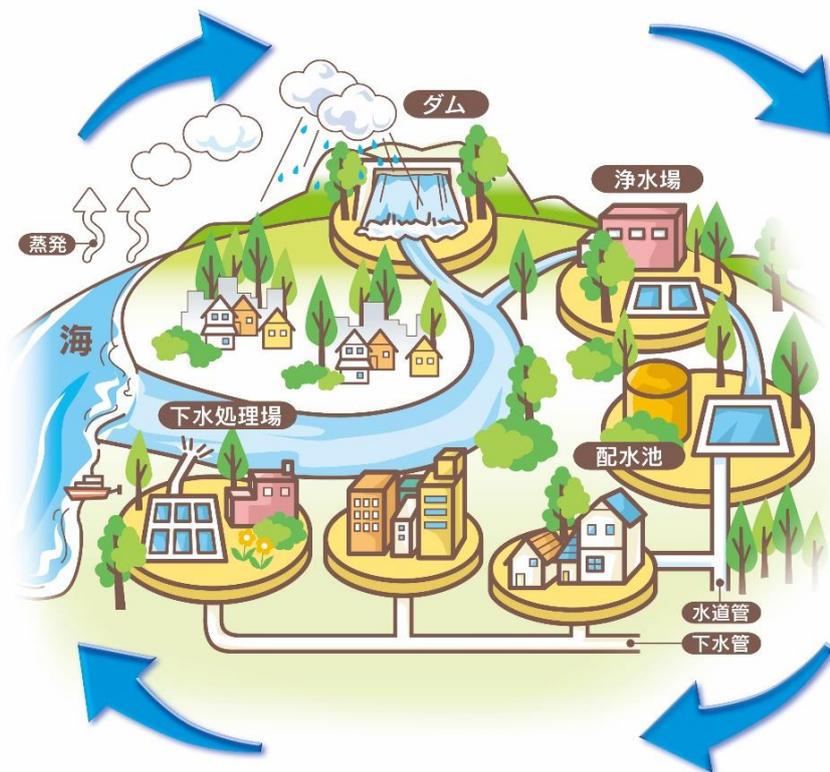


図 1 - 1 水安全計画位置づけのイメージ



## 第2章 水安全計画の策定

### 1 計画策定の考え方

秋田市上下水道局では、安全で安心な水道水を供給する仕組みを継続的に維持・向上させるため、「秋田市上下水道局水安全計画」を策定し、水質管理のためのマネジメントシステムを構築した。

今後、この計画を適切に運用していくことにより、高水準の水質管理体制を維持・向上させていくための具体的な取り組みを進めていく。

### 2 策定手順と運用方法

水安全計画は、次の手順により策定。

#### (1) 水道システムの把握

水源から蛇口までの水道システムの情報を把握。

#### (2) 危害（リスク）分析（リスクの抽出と評価）

システム内に存在する水質管理上のリスクを抽出し、その「発生頻度」と「影響の程度」を評価してリスクレベルを設定。

#### (3) 管理措置の設定

リスクの発生に対し、現在の「管理措置」と「監視方法」を整理し、「管理基準」を設定。

#### (4) 対応方法の設定

管理基準を逸脱した場合や緊急時の対応手順を整理。

#### (5) 計画の管理・運用方法の設定

策定した水安全計画をPDCAサイクル（Plan=計画立案、Do=実施、Check=定期的な点検、Act=改善）によって継続的に管理・運用していくために必要な体制のほか、対応や手続を設定。

水安全計画の策定手順と運用方法のフローは、図2 - 1 に示すとおりである。

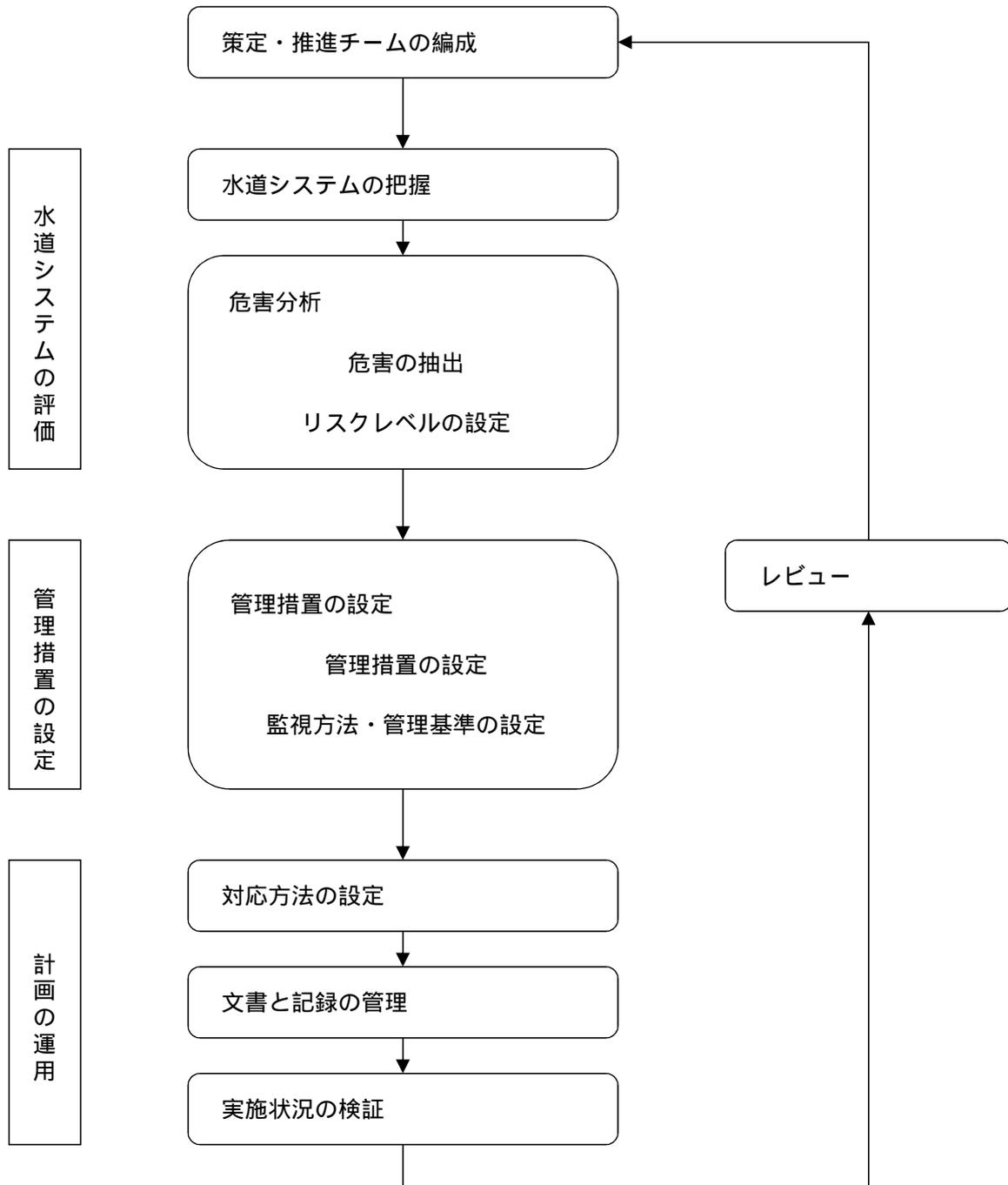


図 2 - 1 水安全計画の策定手順と運用方法

### 3 計画策定と推進体制

水安全計画の推進に当たっては、危機管理検討委員会の中で、水道技術管理者や水道関係課所室、事務局である総務課経営企画係が中心となり、水安全計画に必要な情報の収集と整理を行いながら、計画を策定し運用していく。

水安全計画の推進体制は、表 2 - 1 に示すとおりである。

表 2 - 1 水安全計画の推進体制

構成員・構成課所名	主な役割
危機管理検討委員長	・リーダー、全体総括
水道技術管理者	・サブリーダー、技術の総括
浄水課	・水源、取水、浄水場、送配水施設における危害抽出や危害分析、管理措置の設定など ・水質全般に関すること
水道維持課	・配水施設における危害抽出や危害分析、管理措置の設定など
給排水課	・給水装置における危害抽出や危害分析、管理措置の設定など
水道建設課	・送配水施設の更新、改良など
仁井田浄水場建設室	・浄水場の更新など
総務課	・危害抽出や危害分析、管理措置の集約と整理 ・水安全計画に関する事務全般



### 第3章 水道システムの把握

#### 1 水道システムの概要

本市には、仁井田、豊岩、仁別、松澁、俄沢の5箇所の浄水場があり、浄水場でつくった水を、手形山、豊岩、浜田など17箇所の配水場から供給している。各浄水場の原水の種類と浄水処理方式は表3 - 1に示すとおりである。

##### (1) 雄物川水系仁井田浄水場、豊岩浄水場

雄物川を水源とし、右岸に仁井田浄水場、左岸に豊岩浄水場が位置している。仁井田浄水場でつくった水は、手形山、豊岩、御所野にある配水場を經由し、秋田地域の北部、東部、中央部、南部に供給しているほか、雄和椿川にある配水場や雄和ポンプ場に送水している。

椿川配水場を經由した水は雄和地域の北西部に、雄和ポンプ場に送水された水は平尾鳥などにある配水場を經由して雄和地域の北東部に供給しているほか、清水木ポンプ場に送水している。清水木ポンプ場に送水した水は、竹ノ花などにある配水場を經由して雄和地域の南部に供給している。

一方、豊岩浄水場でつくった水は、浜田にある配水場を經由して秋田地域の西部に供給している。

雄物川の水にはマンガンが含まれているほか、クリプトスポリジウム等の耐塩素性病原生物も検出されており、急速ろ過方式によりこれらを取り除くことで、水質の安全性を確保している。

また、上流の大仙市で雄物川と合流する玉川は酸性が強く、この影響により雄物川の水は腐食性が高いことから、苛性ソーダによりpH調整を行っている。

水量としては、雄物川から取水する権利として、一日あたり144,852m<sup>3</sup>を確保しているほか、玉川ダムにも一日あたり113,900m<sup>3</sup>の水量を確保している。



雄物川



玉川ダム

(2) 仁別浄水場

地下水を水源とし、仁別配水場を経由して、リゾートパークがある仁別地区と、これに隣接する山内字藤倉ならびに丸木橋地区に供給している。

水源である地下水の量は安定しており、これまでも取水に支障が生じたことはないが、近接河川の濁度上昇の影響を受けることがある。

また、クリプトスポリジウム等の汚染指標菌が検出されているが、急速ろ過方式により取り除くことで水質の安全性を確保している。

(3) 松淵浄水場

地下水を水源とし、七曲配水場や和田配水場を経由して、河辺地域の南部に供給している。

松淵浄水場では、地下水に炭酸や鉄分、マンガンが多く含まれていることから、これらを取り除くために脱炭酸設備を設け、急速ろ過方式で処理している。

(4) 俄沢浄水場

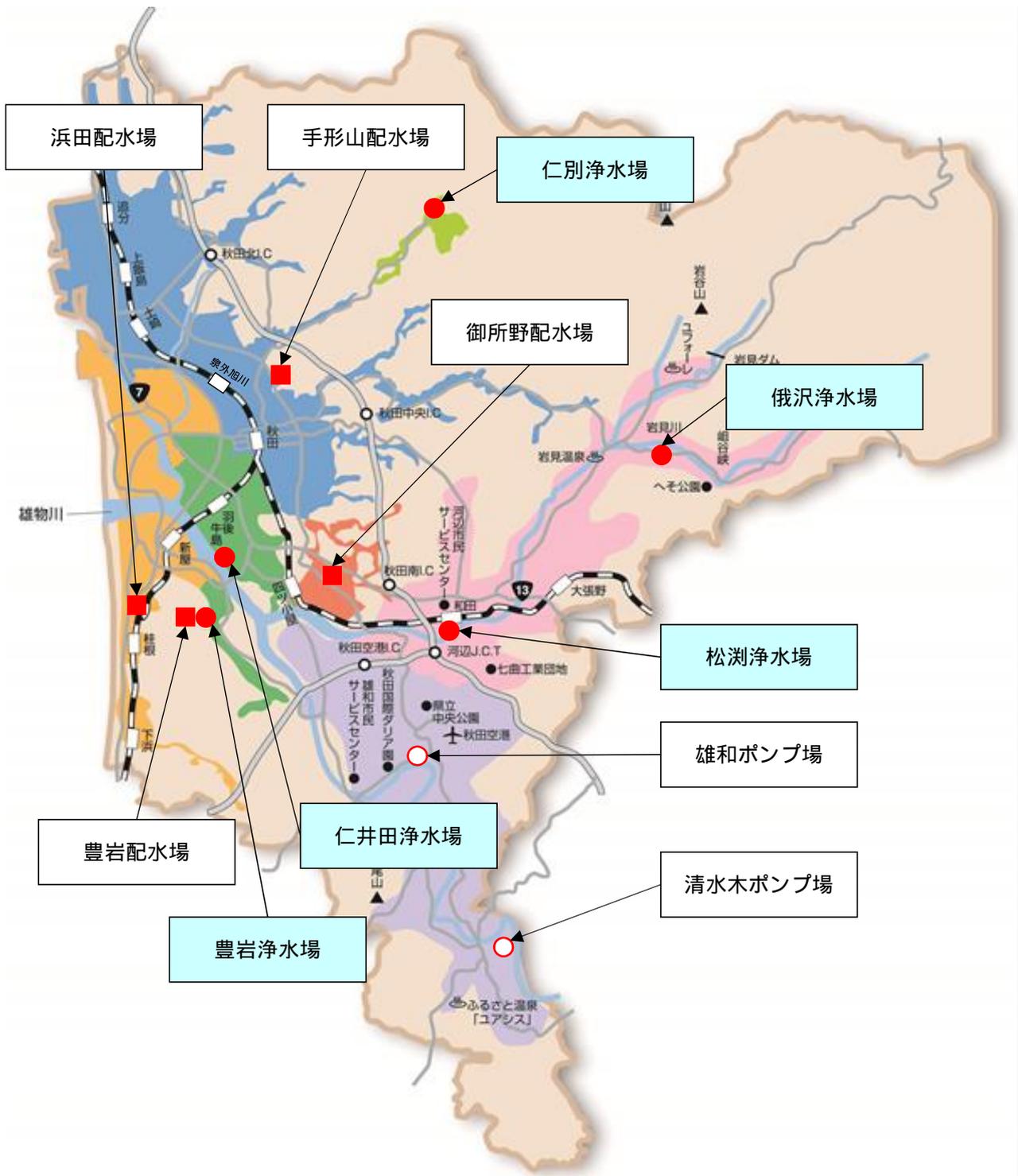
地下水を水源とし、上野配水場や俄沢配水場を経由して、河辺地域の北東部に供給している。

俄沢浄水場では、地下水の水量は安定しているが、クリプトスポリジウム等の汚染指標菌が検出されており、また、炭酸も多く含まれていることから、これらを取り除くために脱炭酸設備を設け、緩速ろ過方式で処理している。

また、近接河川の濁度上昇の影響を受けることがある。

表 3 - 1 原水の種類と浄水処理方式

施設名	水源	浄水処理方式	配水能力
仁井田浄水場	雄物川（表流水）	急速ろ過	1群 25,600m <sup>3</sup> /日 2群 100,000m <sup>3</sup> /日
豊岩浄水場	雄物川（表流水）	急速ろ過	35,800m <sup>3</sup> /日
仁別浄水場	地下水（浅井戸）	急速ろ過	960m <sup>3</sup> /日
松淵浄水場	地下水（深井戸）	急速ろ過	3,803m <sup>3</sup> /日
俄沢浄水場	地下水（浅井戸）	緩速ろ過	1,974m <sup>3</sup> /日



凡 例	説 明
オレンジ色の地区	豊岩浄水場でつくった水を浜田配水場から送っている地区
青色の地区	仁井田浄水場でつくった水を手形山配水場から送っている地区
緑色の地区	仁井田浄水場でつくった水を豊岩配水場から送っている地区
赤色の地区	仁井田浄水場でつくった水を御所野配水場から送っている地区
黄緑色の地区	仁別浄水場でつくった水を送っている地区
ピンクの地区	河辺地区(松沢浄水場などでつくった水を送っている地区)
紫色の地区	雄和地区(仁井田浄水場でつくった水を送っている地区)

図 3 - 1 主要施設

(令和5年度末現在)

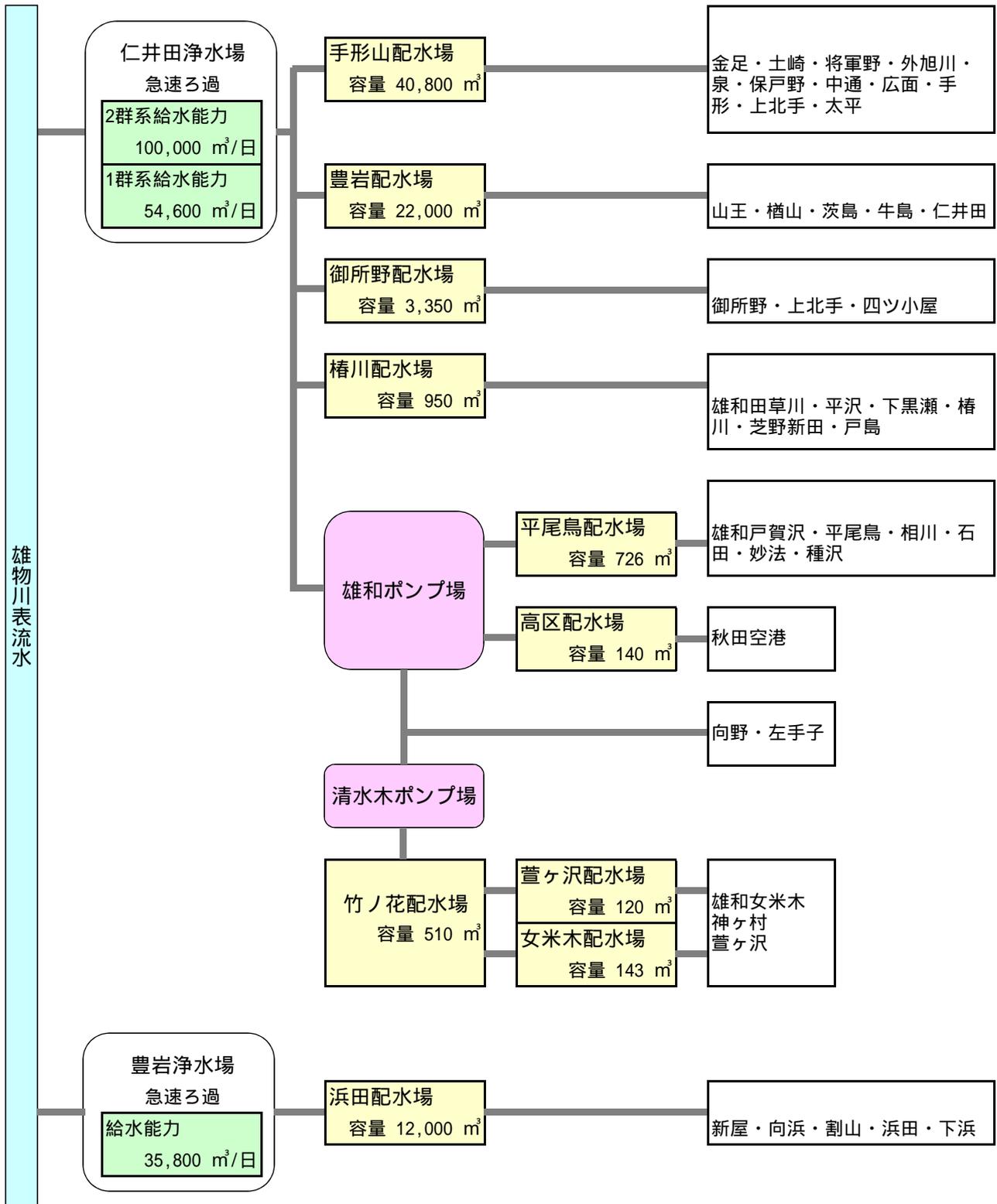


図3 - 2 給水概要図 (水源が表流水の浄水場系統)

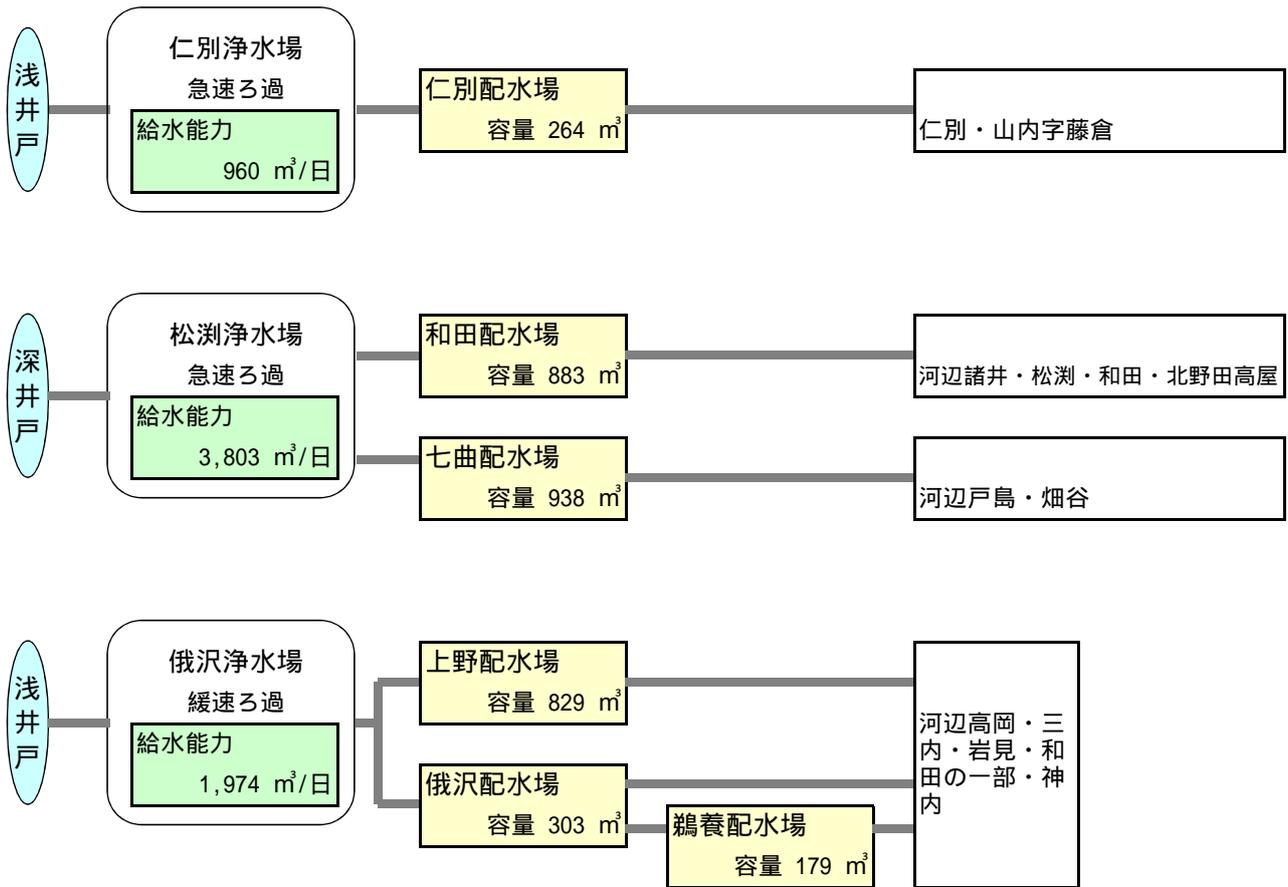


図3 - 3 給水概要図 (水源が地下水の浄水場系統)



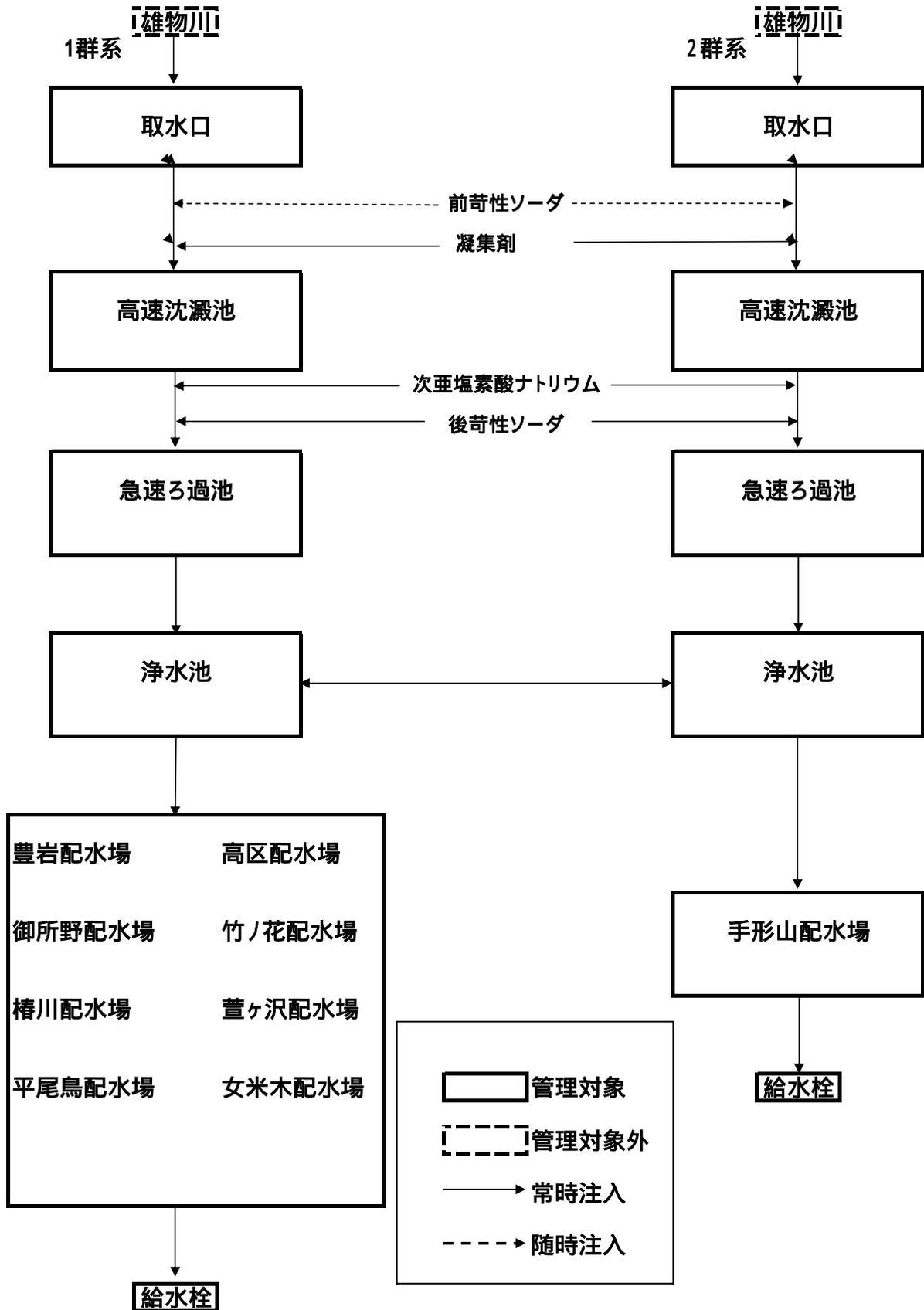
仁井田浄水場

2 フローチャート

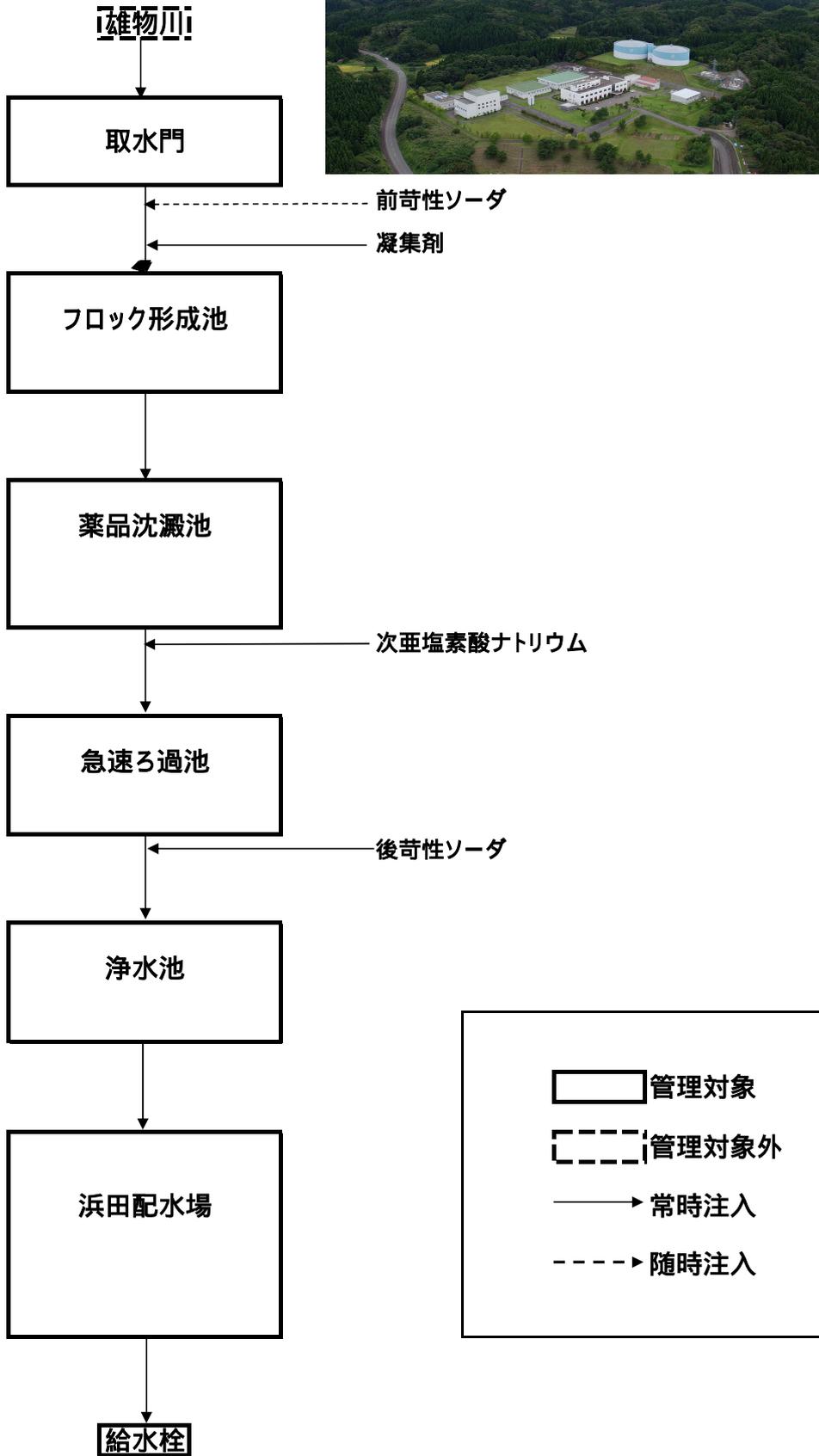
浄水場ごとに水源から蛇口までの水供給フローチャートを作成した。

(1) 簡易フローチャート

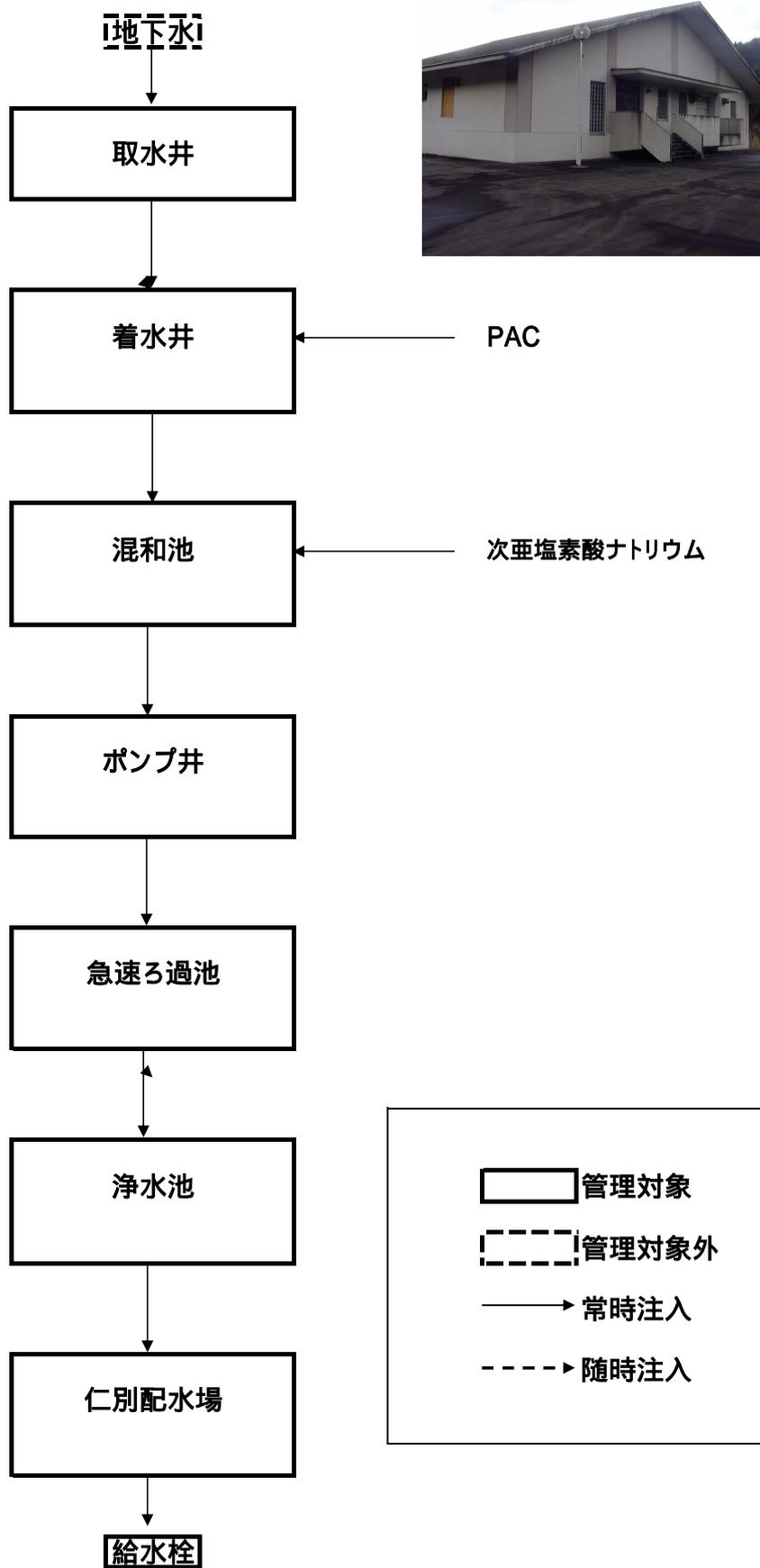
ア 仁井田浄水場



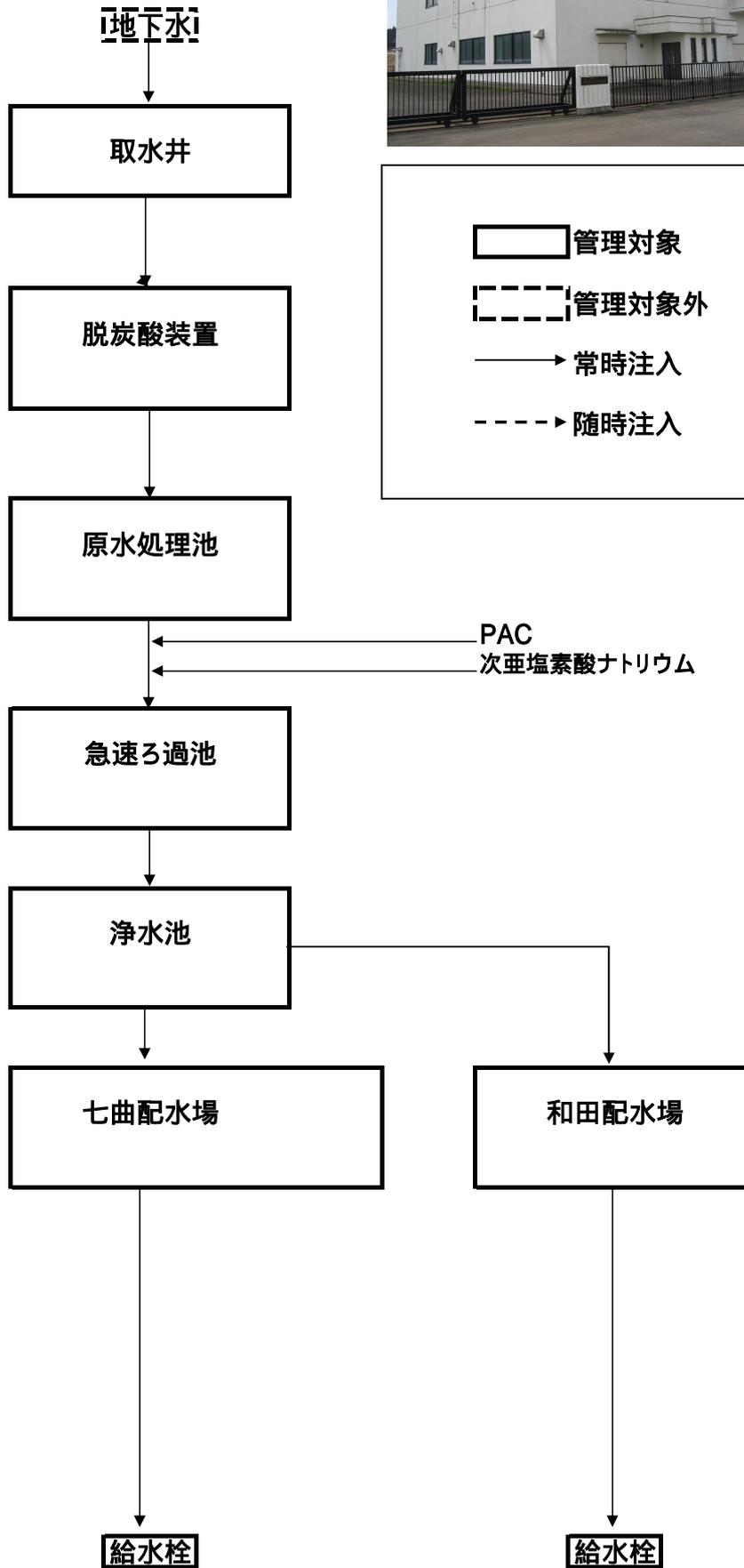
イ 豊岩浄水場



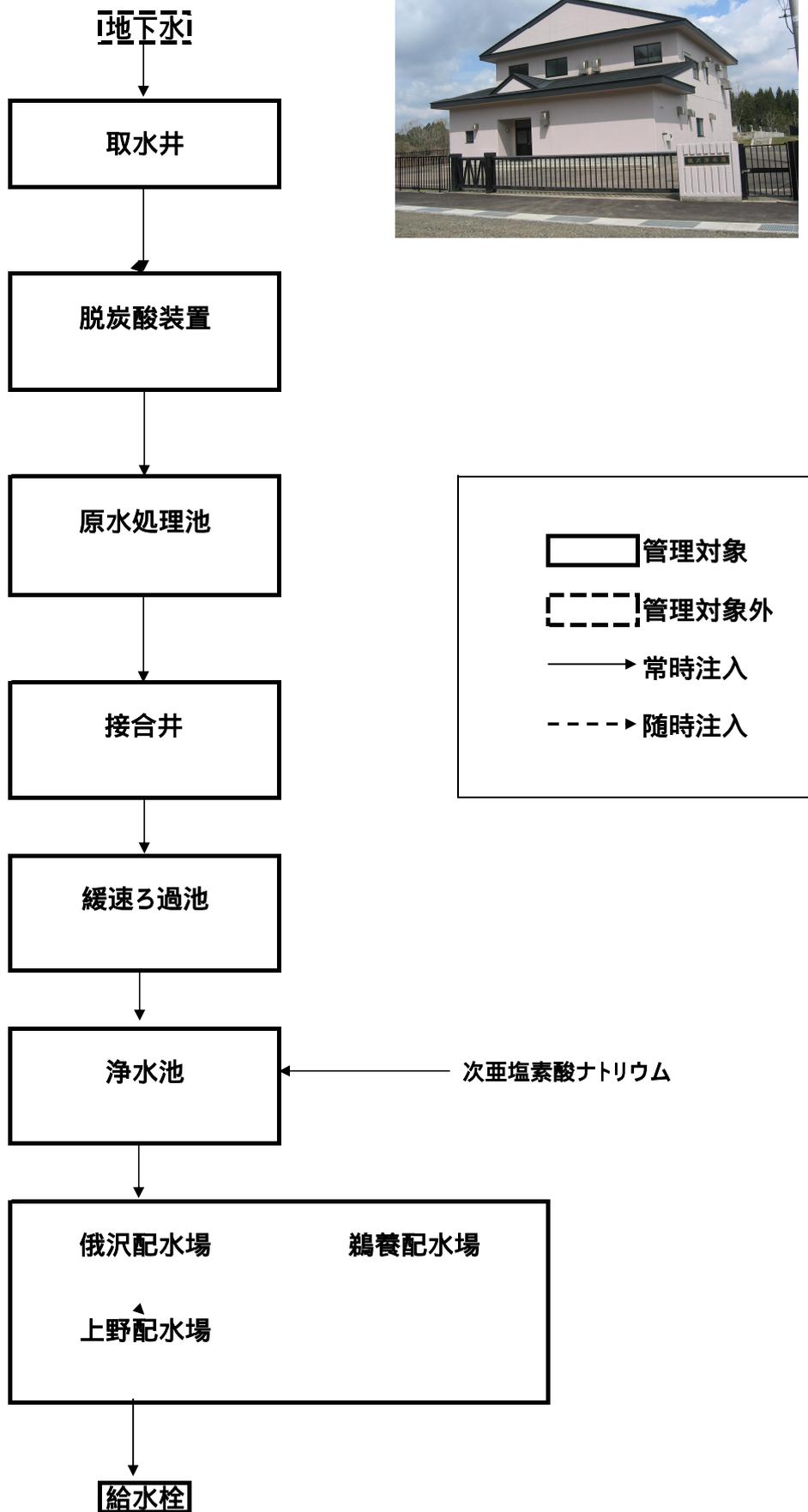
ウ 仁別浄水場



工 松澗浄水場



才 俄沢浄水場



## 第4章 危害分析

### 1 危害抽出

収集した資料、及び浄水場運転の中で経験している危害原因事象についてのヒアリング結果に基づき、各浄水場において想定される危害原因事象を抽出した。抽出に当たっては、施設面、水質面、および運転に当たって想定される危害を列挙した。併せて、抽出した危害原因事象に関連する水質項目についても特定した。主な危害原因事象は、表4-1に示すとおりである。

表4-1 主な危害原因事象と関連する水質項目(1)

種別	発生場所	危害原因事象	関連する水質項目
水源	表流水	テロ	シアン、その他毒性物質
		降雨	濁度
		人為的な不法投棄	シアン、その他毒性物質
		灯油等流出事故	油(臭味)
取水	取水	土砂崩れなどによる取水口の閉塞	水量
		テロ	シアン、その他毒性物質
	導水	車両事故	油(臭味)
		人為的な不法投棄	シアン、その他毒性物質
		テロ	シアン、その他毒性物質
		耐用年数、落雷などによる取水ポンプ故障	水量
浄水	接合井 混和池 分水井	設定不良、注入機異常等によるアルカリ剤の過剰注入	耐塩索性病原生物
		設定不良、注入機異常等によるアルカリ剤の注入不足	耐塩索性病原生物
		設定不良、注入機異常等による凝集剤の注入不足	耐塩索性病原生物
	沈澱池	テロ	シアン、その他毒性物質
	緩速 ろ過池	ろ過池養生不足	耐塩索性病原生物
		長期間原水濁度上昇	耐塩索性病原生物
	急速 ろ過池	逆洗異常(水量不足、設定異常)による洗淨不足	耐塩索性病原生物
		原水汚濁、次亜塩素酸ナトリウム注入不足	残留塩素、マンガン
		原水高濁度、凝集処理水濁度大など	耐塩索性病原生物、濁度
		設定異常による洗淨不足	耐塩索性病原生物
		長時間のろ過継続	耐塩索性病原生物、濁度

表4 - 1 主な危害原因事象と関連する水質項目(2)

種別	発生場所	危害原因事象	関連する水質項目
浄水	浄水池	浄水池での次亜の注入不足・過剰注入	残留塩素、一般細菌、大腸菌
		設定不良、注入ポンプ等異常による次亜の注入不足	残留塩素
		着水井等での次亜の注入不足	残留塩素、一般細菌、大腸菌
薬品	ポリ塩化アルミニウム	長期保存による劣化	耐塩素性病原生物
	共通事項	注入管破損	
	共通事項	薬品受入れミス(薬品まちがい)	
計装設備	共通事項	モニタリング機器異常	その他(機器異常)
	共通事項	維持管理設定ミス、維持管理ミス	その他(機器異常)
給配	配水池	水量異常による水位低下	水量
		清掃不足に伴う砂等の流出	異物
		テロ	シアン、その他毒性物質
	配水管	水量不足による圧力低下	水量
	給水	クロスコネクション	残留塩素
貯水槽水道		クロスコネクション	残留塩素
		テロ	シアン、その他毒性物質
		ふたの腐食、破損、閉め忘れ	異物
		開口部からの小動物侵入(ホウライなど)	異物
		残留塩素不足による再増殖	一般細菌
		清掃不足	濁度
		滞留時間大、水温高	クロロホルム、総トリハロメタン
		通気管より昆虫など混入	異物
		塗装工事等	臭味



## 2 リスクレベルの設定

### (1) 発生頻度の特定

抽出された危害原因事象の発生頻度について、表4-2により分類した。発生頻度の特定に当たっては、水質測定結果の基準値等に対する割合が高くなる頻度や、施設・設備運転員、関係者の経験などを参考とした。

表4-2 発生頻度の分類

分類	内容	頻度
A	滅多に起こらない	10年以上に1回
B	起こりにくい	3～10年に1回
C	やや起こる	1～3年に1回
D	起こりやすい	数ヶ月に1回
E	頻繁に起こる	毎月

### (2) 影響程度の特定

抽出された危害原因事象の影響程度については、主に表4-3に示す内容によって分類したが、関連する水質項目に水道水の水質基準値や目標値が設定されているものは表4-4を参考に特定した。

表4-3 影響程度の分類

分類	内容	説明
a	取るに足らない	利用上の支障はない。
b	考慮を要す	利用上の支障があり、多くの人が不満を感じるが、ほとんどの人は別の飲料水を求めるまでには至らない。
c	やや重大	利用上の支障があり別の飲料水を求める。
d	重大	健康上の影響が現れるおそれがある。
e	甚大	致命的影響が現れるおそれがある。

表 4 - 4 影響程度の分類

(1) 健康に関する項目			
a		危害時想定濃度	基準値等の10%
b	基準値等の10% <	危害時想定濃度	基準値等
c	基準値等 <	危害時想定濃度	(大腸菌、シアン化合物、水銀等、並びに残留塩素以外の項目)
d	基準値等 <	危害時想定濃度	(大腸菌、シアン化合物、水銀等)
e	基準値等 <	危害時想定濃度	危害原因事象の発生時に残留塩素が0.1mg/L未満
			危害原因事象の発生時に残留塩素が不検出
(2) 性状に関する項目			
a		危害時想定濃度	基準値等
b	基準値等 <	危害時想定濃度	(苦情の出にくい項目)
c	基準値等 <	危害時想定濃度	(苦情の出やすい項目)
d	基準値等 <	危害時想定濃度	

(3) リスクレベルの設定

発生頻度と影響程度から表 4 - 5 に示すリスクレベル設定マトリックスを用いて、危害原因事象のリスクレベルを機械的に設定した。

表 4 - 5 リスクレベル設定マトリックス

				危害原因事象の影響程度				
				取るに足らない	考慮を要す	やや重大	重大	甚大
				a	b	c	d	e
危害原因事象の発生頻度	頻繁に起こる	毎月	E	1	4	4	5	5
	起こりやすい	1回/数ヶ月	D	1	3	4	5	5
	やや起こる	1回/1~3年	C	1	1	3	4	5
	起こりにくい	1回/3~10年	B	1	1	2	3	5
	滅多に起こらない	1回/10年以上	A	1	1	1	2	5

(4) リスクレベルの検討

表流水急速ろ過、地下水急速ろ過、地下水緩速ろ過、共通項目の4ケースについて、リスクレベルの検討を行った。

## 第5章 管理措置の設定

### 1 現状の管理措置、監視方法の整理

前章で抽出した危害原因事象に対して、現状の水道システムにおける管理措置および監視方法を整理した。

### 2 管理措置、監視方法および管理基準の設定

#### (1) 管理措置の設定

管理対応措置は、取水、浄水、配水、給水について、水道事業者が対応すべき事項を設定し、表5-1のとおり、5段階のリスクレベルに応じて独自に整理した。

表5-1 リスクレベルに応じた管理対応措置

リスクレベル	管理措置がある場合	管理措置がない場合
1～2	1年に1回は管理措置の有効性の検証を行う。 データの監視および処理に気を付ける。	新たな措置を検討し、必要であれば実施（導入）する。
3～4	管理措置および監視方法の適切（有効）性を再検討する。  管理措置および監視方法が適切（有効）な場合 データの監視および処理に気を付ける。 管理措置および監視方法が適切（有効）でない場合 新たな措置を速やかに実施（導入）する。	新たな措置を速やかに実施（導入）する。 その後、実施（導入）した措置の適切（有効）性を確認する。
5	管理措置および監視方法の適切（有効）性を慎重に再検討する。  管理措置および監視方法が適切（有効）な場合 データの監視および処理に特に気を付ける。 管理措置および監視方法が適切（有効）でない場合 新たな措置を直ちに実施（導入）する。	新たな措置を直ちに実施（導入）する。 その後、実施（導入）した措置の適切（有効）性を慎重に確認する。

(2) 管理基準の設定

水質基準超過を未然に防止し、水道水の安全性と安定供給を維持するために、浄水場系ごとに主な監視項目と管理基準を設定した。

## 第6章 対応方法の設定

### 1 管理基準を逸脱した場合の対応

管理基準を逸脱した場合は、浄水場危機管理マニュアルやクリプトスポリジウム等対策運用マニュアル、危機管理要領等の既存マニュアルに基づき、迅速かつ的確に対応する。

## 第7章 文書と記録の管理

### 1 水安全計画に関する文書

水安全計画に関する文書は、本計画書と関連課所室のマニュアル等から構成される。本計画書は、管理運用の検証と見直しを行う総務課が管理する。

また、その他のマニュアル等については関連課所室で管理する。

### 2 水安全計画に関する記録の管理

水安全計画に関する記録を表7 - 1に示す。記録様式は、現在用いているものを基本とした。

表7 - 1 水安全計画に関する記録一覧表

記録の種別	記録の名称	保管期間	保管責任者
運転管理、監視の記録	点検記録表 運転日報 運転月報	5年	浄水課で保管
事故時の報告記録	事故報告書	5年	浄水課で保管
水安全計画関係の記録	水安全計画実施状況の検証の 議事録	5年	総務課で保管

## 第8章 実施状況の検証

### 1 実施状況の検証

表8-1に示すチェックシートを用いて、計画の実施状況の検証を行う。

表8-1 検証のためのチェックシート

内容	チェックポイント	確認結果 (コメント)
水質検査結果は水質基準等を満たしていたか？	毎日の水質管理の記録 定期水質検査結果	適・否 適・否
管理措置は定めたとおりに実施したか？	運転管理点検の記録	適・否
監視は定められたとおりに実施したか？	運転管理点検の記録	適・否
管理基準逸脱時に、定められたとおりに対応をとったか？	対応マニュアル使用の記録	適・否



## 第9章 レビュー

水安全計画のレビューは、毎年度末に実施する。また、水道施設（計装などの更新等を含む）の変更を行った場合や、水安全計画のとおり管理したにもかかわらず水道の機能に不具合を生じた場合等には、臨時のレビューを実施する。

レビューに当たっては、水道技術管理者や水道関係課所室、事務局である総務課経営企画係が中心となり、運用状況に関する情報を集約し、その内容を危機管理検討委員会に報告する。

### 1 確認の実施

水安全計画の適切性を確認する。

確認に当たっては、以下の情報を総合的に検討する。

- 水道システムを巡る状況の変化
- 水安全計画の実施状況の検証結果
- 外部からの指摘事項
- 最新の技術情報 など

また、確認を行う事項を次に示す。

- 新たな危害原因事象およびそれらのリスクレベル
- 管理措置、監視方法および管理基準の適切性
- 管理基準逸脱時の対応方法の適切性
- 緊急時の対応の適切性
- その他必要な事項

### 2 改善

確認結果に基づき、必要に応じて水安全計画を改訂する。

## 第10章 支援プログラム

表10-1に示す文書を水安全計画支援プログラムとする。水安全計画の推進に当たっては、これらの文書に特に留意する。

表10-1 水安全計画支援プログラム一覧

文書の種別	文書内容	文書名	公開状況
緊急時に関する文書	緊急時の対応	危機管理要領	×
	地震等の災害時の対応	災害対策実施計画	×
浄水場運転に関する文書	運転管理の標準作業手順書	運転管理マニュアル	×
	クリプトスポリジウムへの対応	クリプトスポリジウム等対策運用マニュアル	×
	浄水場の危機管理	浄水場関係危機管理マニュアル	×
	テロ対策	テロ対策マニュアル	×
水質検査に関する文書	水質検査計画	水質検査計画	
	水質検査結果	水質年報	
	水質検査・試験方法	水質検査標準作業手順書	×
品質管理システムに関する文書	水質検査の信頼性保証	水道G L P 各種文書	×
ドレン作業に関する文書	ドレンの実施箇所と結果	ドレン水量・pH・残留塩素調査表	×
給水装置に関する文書	鉛製給水管への対応	鉛製給水管解消基本計画	×
	貯水槽水道設置者への指導手順	貯水槽水道現地調査指導マニュアル	×
	井戸水等使用の調査手順	井戸水等調査業務マニュアル	×

水安全計画に関連するマニュアル等は安全管理上の観点から原則非公開