

川西市上下水道局 水安全計画 (概要版)



久代浄水場 (久代配水池)

平成 29 年 3 月
川西市 上下水道局

目次

1	水安全計画とは	- 1 -
2	水安全計画の必要性	- 1 -
3	水道システムの把握	- 2 -
3-1	川西市水道事業の概要	- 2 -
3-2	給水区域図及び主要施設	- 3 -
3-3	水道システムの概要	- 4 -
3-4	水源の概要	- 6 -
4	危害分析	- 7 -
4-1	危害（リスク）抽出	- 7 -
4-2	リスクレベルの設定	- 7 -
5	管理措置の設定	- 9 -
5-1	現状の管理措置、監視方法	- 9 -
5-2	リスクレベルに応じた危害原因事象の管理措置及び監視方法の整理	- 10 -
6	管理基準を逸脱した場合の対応	- 11 -
6-1	管理基準と逸脱時の対応	- 11 -
6-2	緊急時の対応	- 11 -
7	実施状況の検証とレビュー（確認・改善）	- 12 -
7-1	妥当性の確認と実施状況の検証	- 12 -
7-2	レビュー（確認・改善）	- 13 -

1 水安全計画とは

水安全計画（WSP：Water Safety Plan）とは、厚生労働省が推奨している、食品衛生管理手法である HACCP（Hazard Analysis and Critical Control Point）の考え方を導入し、水源から蛇口までのあらゆる過程において、水道水の水質に悪影響を及ぼす可能性のある全ての要因（危害）を分析し、管理対応する方法を予め定めるリスクマネジメント手法です。これにより危害が発生した場合に迅速な対応が可能となり、水道への影響を未然に防止し、水道水の安全性をより確実なものにすることができます。

2 水安全計画の必要性

川西市上下水道局では、平成 21 年度に水道ビジョン（平成 21 年度～平成 29 年度）を策定し、「安全な水道水を安定して送りつづけるために - 信頼されるライフラインを目指して - 」という基本理念を掲げ、「安心して飲める水道水」「安定した給水の確保」「運営基盤の強化」「環境への思いやり」の 4 つの基本目標を設定し、それぞれ施策目標を定め、事業に取り組んでいます。

しかしながら、水源水質事故、浄水処理のトラブルや施設等の老朽化など水源から給水栓に至る過程においては、さまざまな水道水へのリスクが潜んでいます。

このようなことから、水道水の安全性を確保するシステムである「水安全計画」を策定し、さまざまなリスクを抽出・分析し、リスクの排除・低減を目的とした仕組みを構築し、水安全計画の推進に取り組んでいます。



3 水道システムの把握

3-1 川西市水道事業の概要

昭和 29 年の市制施行前、川西町の水事情は丘陵地では地下水が乏しく人口増に伴う生活用水に不足をきたし、低地部でも猪名川の河床低下により井戸の湧水量が減少していました。

このような状況から、昭和 20 年代後半に町営水道布設の要望が高まり、昭和 28 年 4 月に計画給水人口 20,000 人、計画 1 日最大給水量 5,000 m³とする「川西町上水道事業」の創設認可を得ました。

しかしながら、事業実施準備中の昭和 28 年 9 月に台風 13 号で井戸が被害を受け極度の水不足に陥り、急遽、暫定措置として池田市から浄水の分水を受け、昭和 29 年 2 月に給水量 1,000 m³、給水戸数 500 戸の規模で給水を開始しました。

それから約 4 年ののち、松山浄水場が完成し、これより池田市からの分水に終止符を打ち、昭和 33 年 1 月から待望の自己水源による給水を実施することができました。

昭和 30 年代後半から 50 年代において、高度経済成長と共に都市での一般住宅の減少による郊外への人口流出が進むドーナツ化現象が起きました。これに伴い、川西市においても急速な人口増により水需要が急激に増加し、水道事業においては施設能力の不足が問題化しました。

これに対応するため、昭和 35 年に第 1 期拡張事業認可を取得して以降、昭和 57 年に取得した第 4 期拡張事業認可まで、4 期にわたる事業拡張を実施し、計画 1 日最大給水量を 90,100 m³まで増量して市内全域に安定給水できる設備体制を整備してきました。

その後、平成元年に第 5 期拡張事業認可、平成 12 年に同拡張事業認可第 1 回変更、さらに平成 18 年に同拡張事業認可第 2 回変更を取得し施設整備の拡充を図りました。

現在、計画給水人口 185,000 人、計画 1 日最大給水量 90,100 m³の事業規模で運営しています。

平成 27 年度末現在、給水人口は 159,496 人で、平成 27 年度の一年間の総配水量が 15,871,964 m³、一日最大配水量は 49,859 m³でした。そのうち約 59%を兵庫県営多田浄水場から浄水受水し、約 27%を県営多田浄水場へ浄水処理委託し、約 14%を久代浄水場（自己水源）から配水しています。

3-2 給水区域図及び主要施設

川西市の給水区域図、浄水場及び第一受水点の配水池等、主要施設を示します。



一庫低区配水場



大和低区配水場



久代浄水場



萩原台配水場

凡 例		
	行政区域	
	受水区域	給水区域
	委託水区域	
	自己水区域	
	未給水区域	
	市施設	
	県施設	

3-3 水道システムの概要

川西市の水道事業は、昭和 28 年 1 月に花屋敷・雲雀丘において駐留軍の水道施設を、川西町・西谷村（現宝塚市）が共同管理したのが始まりで、同年 4 月に事業認可を受け、川西町上水道事業を創設し給水を開始しました。その後 5 期の拡張事業を経て現在に至っています。

1) 浄水場の概要

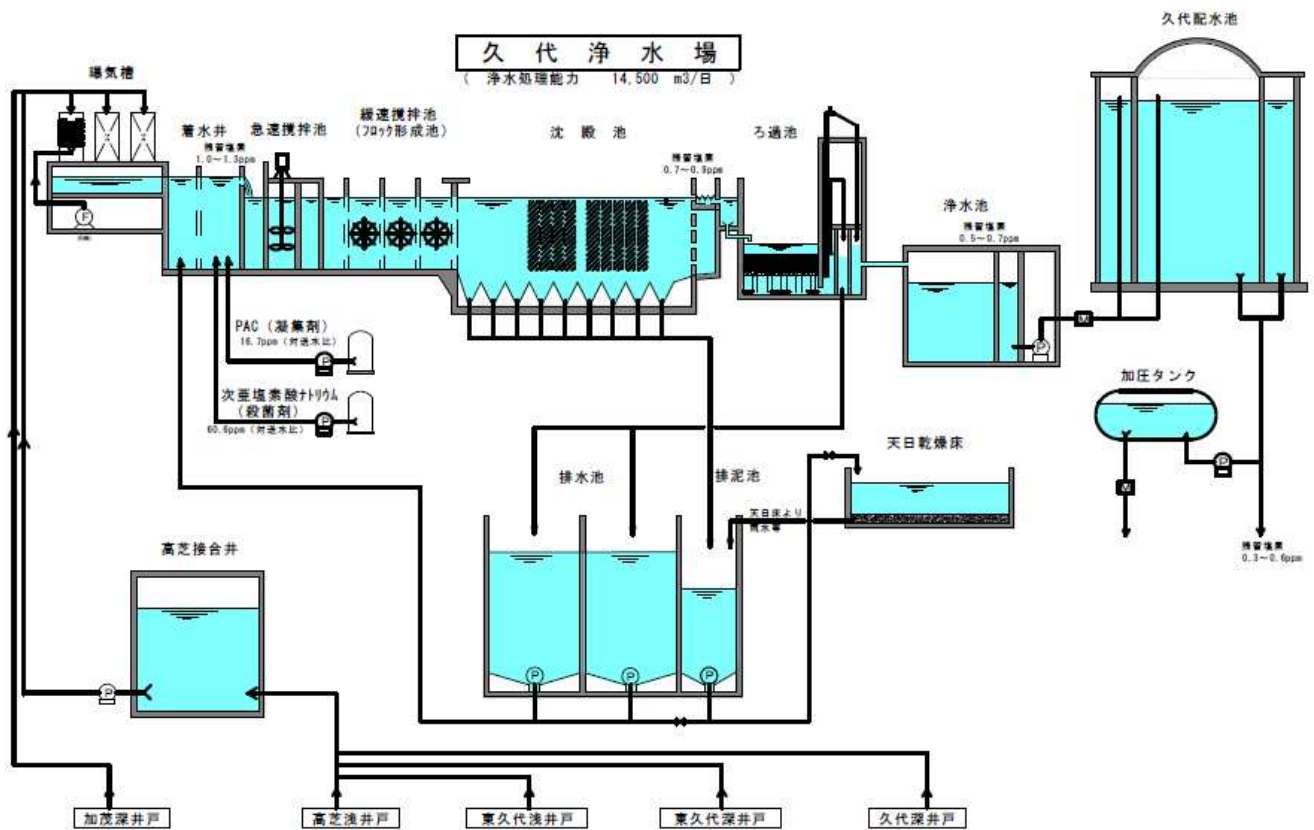
久代浄水場

久代浄水場は、昭和 53 年 4 月に一部完成し、南部地区への給水を開始し、昭和 55 年 3 月に全施設が完成しました。

処理方式は、薬品による凝集沈殿・急速ろ過方式を採用し、14,500 m³/日の施設能力を有しており、市内給水区域の南部地域に配水しています。

久代浄水場のフローチャート図を示します。

久代浄水場のフローチャート図



兵庫県水道用水供給事業（県営多田浄水場）からの受水（以下、「県水受水」という。）
 兵庫県水道用水供給事業の多田浄水場は、昭和 57 年 10 月に完成し、未給水であった市北部に給水を開始しました。

処理方式は、久代浄水場と同じく、薬品による凝集沈殿・急速ろ過方式を採用し、110,880 m³/日の施設能力を有しており、本市を含む 5 市 1 町に水道水を供給しています。

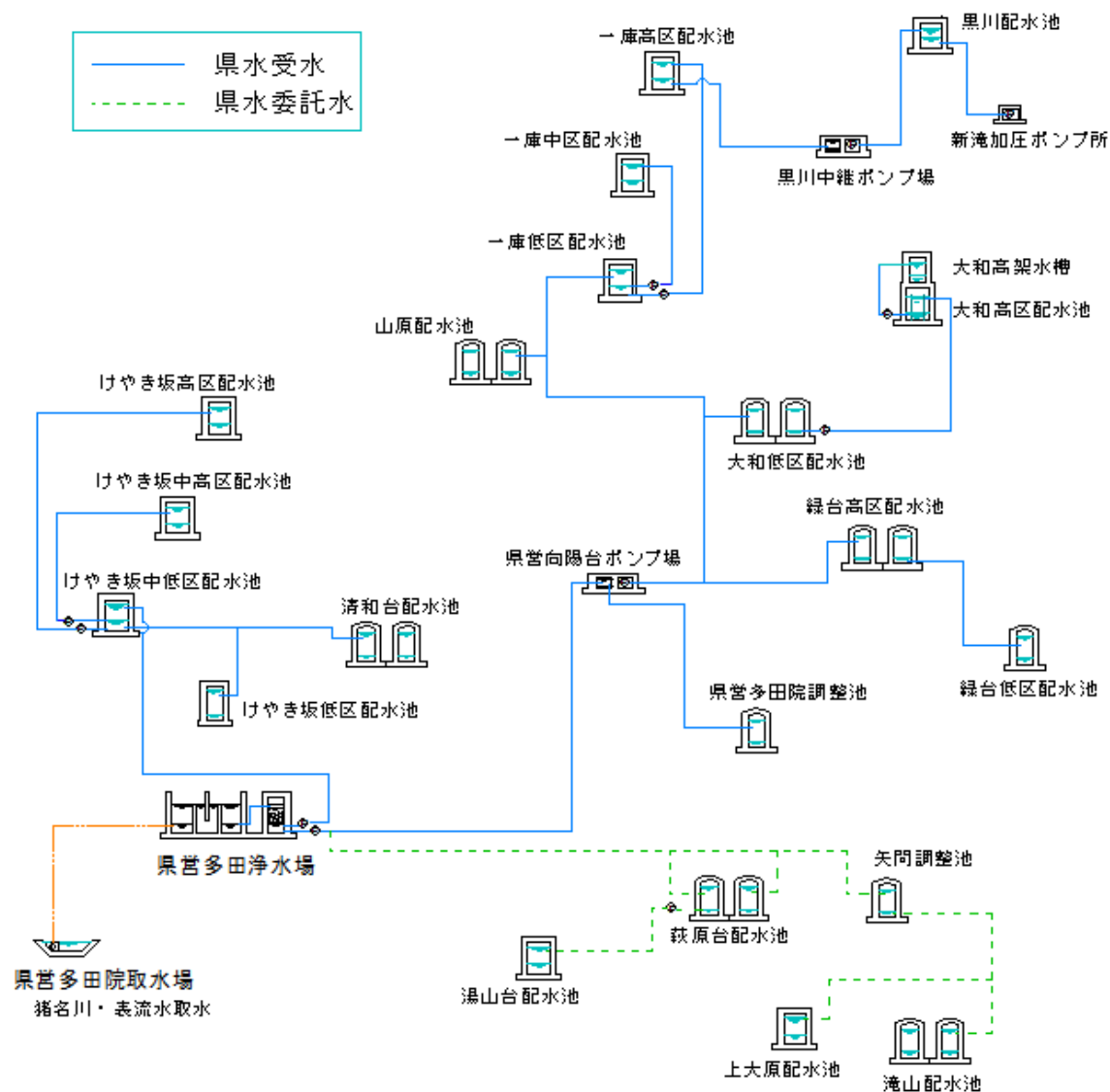
多田浄水場からの受水を受け、市内給水区域内の北部地域に配水しています。

兵庫県水道用水供給事業（県営多田浄水場）に浄水委託（以下、「県水委託水」という。）
 平成元年 10 月に松山及び滝山浄水場を廃止し、浄水処理委託を開始しました。

県水委託水は、市内給水区域内の中部地域に配水しています。

県営多田浄水場からの県水受水及び県水委託水のフローチャート図を示します。

兵庫県水道用水供給事業からの県水受水及び県水委託水のフローチャート図



3-4 水源の概要

本市は、井戸と猪名川表流水を水源としています。

井戸水源は、市の南部地域において水道事業創設当初から開発を進め、久代浄水場で浄水処理してきました。

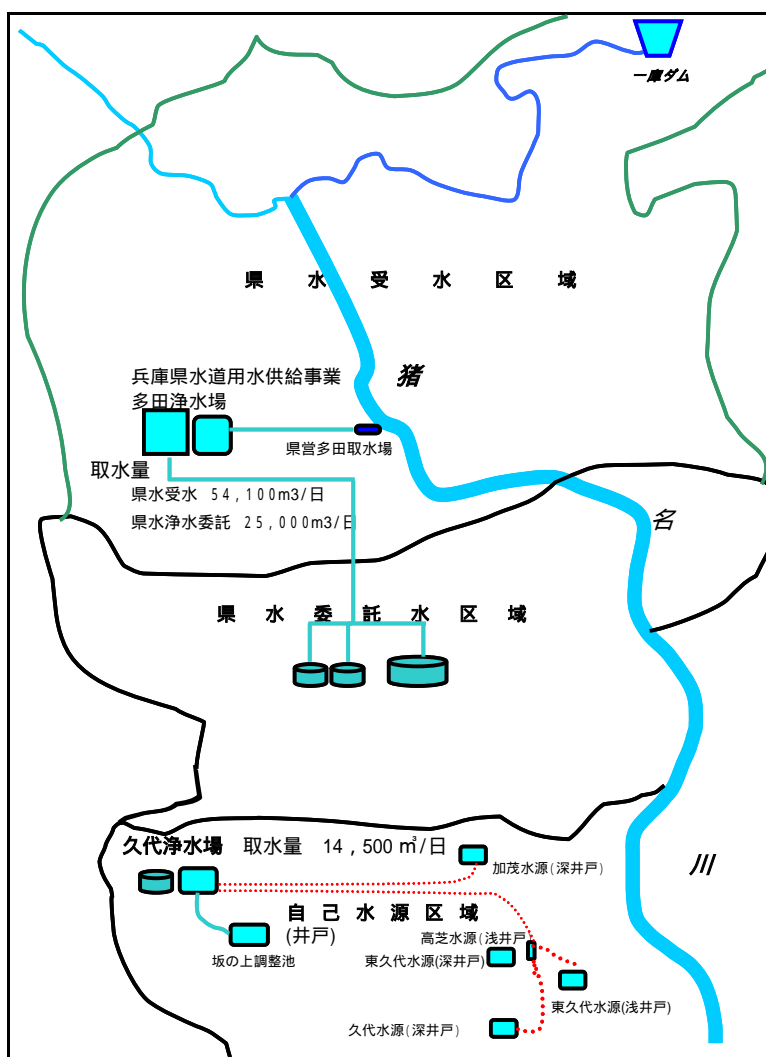
猪名川表流水は、川西市が取水許可（水利権）を有すもので、県営多田浄水場に浄水処理を委託（県水委託水）しています。

これに加えて、兵庫県水道用水供給事業（県営多田浄水場）から浄水受水（県水受水）もしています。

したがって、川西市が独自に浄水処理している自己水源は、井戸水源（以下、「自己水源」という。）のみです。

平成 27 年度の取水量は、自己水源 2,346,140 m³、県水委託水 5,736,014 m³、県水受水 8,262,162 m³の合計 16,344,316 m³となっています。

本市の水道水源を示します。



4 危害分析

4-1 危害（リスク）抽出

水道システムで収集した情報等により、水源から給水栓までの個々の危害原因事象について抽出を行いました。危害の想定される危害原因事象は、118種類ありました。

代表的な危害原因事象の例を示します。

危害原因事象の例

危害発生箇所	危害原因事象	関連する水質項目
水源	・地質 ・還元環境 ・不明	・ひ素、硬度 ・鉄、マンガン ・トリクロロエチレン、テトラクロロエチレン
取水	・老朽管の錆び ・取水ポンプの故障 ・高濁度水原水の取水	・外観（濁度） ・水量 ・濁度
浄水処理	・テロ ・薬品の注入不足 ・薬品の貯留日数大	・シアン、その他毒性物質 ・残留塩素、鉄、マンガン ・残留塩素、塩素酸、臭素酸
給配水	・鉄さび剥離、マンガン剥離 ・滞留時間大、水温高 ・残留塩素不足	・鉄、マンガン、外観（濁度） ・総トリハロメタン類 ・残留塩素、一般細菌、従属栄養細菌

4-2 リスクレベルの設定

リスクレベルの設定は、抽出された危害原因事象の発生頻度と影響程度を元に設定しました。発生頻度にあたっては、水質異常の例や水質試験結果等を参考に行いました。

発生頻度の分類、影響程度の分類については以下のとおりとします。

1) 発生頻度の特定

危害原因事象の発生頻度について示します。

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	やや起こりやすい	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

危害原因事象の影響程度について示します。

なお、影響程度のカテゴリは、その危害原因事象が発生した箇所における水質項目、若しくはその危害原因事象が発生した場合に想定される水道水の水質（危害時想定濃度）に応じて行いました。

影響程度のカテゴリ（一般）

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、多くの人々が不満を感じるが、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。

3) リスクレベルの設定

上記の発生頻度と影響程度から5段階のリスクレベル設定を行いました。

リスクレベル設定マトリックスを示します。

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
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
	やや起こりやすい	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

5 管理措置の設定

5-1 現状の管理措置、監視方法

前章で抽出した危害原因事象並びに関連水質項目とリスクレベル、管理措置及び監視方法について整理しました。

管理措置及び監視方法について示します。

管理措置の内容

分類	管理措置
予防	水質調査 施設の予防保全（点検・補修等） 設備の予防保全（点検・補修等） 給水栓における情報提供
処理	塩素処理 曝気処理 沈澱（薬品沈澱） 砂ろ過（急速ろ過）

監視方法の分類

監視方法
現場等の確認
実施の記録
手分析
計器による連続分析（自動計器）
定期分析による手分析試験
なし



手分析



定期分析による手分析試験



計器による連続分析

5-2 リスクレベルに応じた危害原因事象の管理措置及び監視方法の整理

118 種類の危害原因事象のリスクレベルごとの数について示します。

また、リスクレベルに応じた危害原因事象の監視方法等の例について示します。

リスクレベルの内訳（水安全計画策定時点）

リスクレベル	件数
レベル5	6
レベル4	7
レベル3	12
レベル2	4
レベル1	89
非該当	0
危害原因事象総数	118

リスクレベルに応じた危害原因事象の監視方法等の例

リスクレベル	危害原因事象	関連する水質項目	管理措置の有無	監視方法
5	ろ過池の長時間のろ過継続	耐塩素性病原生物	有	濁度計による監視
5	配水池での次亜の注入不足	大腸菌	有	残留塩素計による監視
5	長期保存による劣化	耐塩素性病原生物	有	薬品保管日数の管理
4	設定ミス、注入ポンプ等異常による次亜の注入不足	残留塩素	有	残留塩素計による監視
4	薬品貯留日数大	残留塩素	有	薬品保管日数の管理
4	鉛管使用	鉛	有	水質検査
4	滞留時間大、水温高	トリハロメタン類	有	水質検査
3	不明(水源)	トリクロロエチレン	有	水質検査
3	薬品注入管の目詰り(エアロック、スケール)	その他(目詰まり)	有	巡回点検による監視
3	配水管の鉄さび剥離	外観	有	目視確認、水質検査

6 管理基準を逸脱した場合の対応

6-1 管理基準と逸脱時の対応

危害原因事象に対する管理措置が機能しているかどうかを判断するため管理基準を定め、その管理基準を逸脱した場合に備え、異常時対応シートを作成しています。

管理基準と逸脱時の対応内容について、一部抜粋にて例を示します。

管理基準と逸脱時の対応例

監視項目	監視視点	管理基準	逸脱時の対応
耐塩素性病原生物	ろ過池出口	濁度0.07mg/L以下 検出されないこと	薬品添加量の調整、濁度の集中監視 浄水場の停止、給水の停止、クロスチェック検査
大腸菌	配水池	残留塩素濃度 各配水池下限設定値 0.1mg/L以上	追塩設備の作動及び添加量の調整 細菌類検査の実施、配水停止の協議
残留塩素(過剰注入)	攪拌地 浄水池	各地点上限設定値	添加量の調整、残留塩素濃度の監視強化
残留塩素	浄水池 配水池 給水栓	各地点下限設定値	添加量の調整、残留塩素濃度の監視強化 浄水場の停止、給水の停止の協議
鉛	給水栓	0.01mg/L以下	対象区域の排水作業、検査頻度強化
トリハロメタン類	給水栓	0.1mg/L以下	対象区域の排水作業、検査頻度強化

6-2 緊急時の対応

予測できない事故等による緊急事態が発生した場合の対応方針、手順、行動、責任及び権限、連絡体制、水供給方法等については、以下のマニュアル等に基づくものとします。

文書の種別	文書内容	文書名
川西市上下水道局 危機管理行動指針	施設事故・停電対応	施設事故・停電対策マニュアル
	毒物対応	テロ対策マニュアル
	風水害、地震対応	風水害対策マニュアル
		地震対策マニュアル
	渇水対応	渇水対策本部に関する要綱
	水質事故対応	水質汚染事故対策マニュアル
		クリプトスポリジウム管理マニュアル
インフルエンザ	新型インフルエンザ対策マニュアル	

7 実施状況の検証とレビュー（確認・改善）

7-1 妥当性の確認と実施状況の検証

妥当性確認と実施状況の検証は、水安全計画が安全な水を供給する上で妥当なものであるかの確認はもとより、水道事業者が計画に従って常に安全な水を供給してきたことを立証するために重要です。

水安全計画の各要素の検証は、「水安全計画策定・推進チーム」及び補助職員（水道技術管理者が指名）によって、原則として年1回実施します。また、実施状況の検証責任者は水道技術管理者とします。

検証のためのチェックシートを示します。

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
水質検査結果は水質基準値等を満たしていたか	毎日の水質検査結果の記録 ・水質基準等との関係 ・管理基準の満足度 定期水質検査結果書 ・水質基準等との関係	適 ・ 否 適 ・ 否
管理措置は定められたとおりに実施したか	運転管理点検記録簿 ・記録内容の確認	適 ・ 否
監視は定められたとおりに実施したか	運転管理点検記録簿 ・日々の監視状況	適 ・ 否
管理基準逸脱時等に、定められたとおりに対応をとったか	対応措置記録簿 ・逸脱時の状況、対応方法の的確さ	適 ・ 否
によりリスクは軽減したか	対応措置記録簿 水質検査結果記録書 ・水質基準等との関係	適 ・ 否 適 ・ 否
水安全計画に従って記録が作成されたか	運転管理点検記録簿 ・取水、給水、水位、電気関係、薬品使用量等の記録 水質検査結果書 ・残留塩素の記録 対応措置記録簿の記載方法	適 ・ 否 適 ・ 否 適 ・ 否

7-2 レビュー（確認・改善）

安全な水を常時供給する上で、P D C Aサイクルの考え方に基づき、「水安全計画」が十分なものとなっていることを確認（妥当性確認）し、必要に応じて改善を行う必要があります。

水安全計画のレビューは、水道施設が経年的に劣化することや、水道水の安全性を向上させる上で有用な新技術が開発された場合等も念頭に置き、定期的に見直しを行います。

こうした継続的な見直しを行うことにより、より良い計画へと改善していきます。



久代浄水場内（川西市の桜開花日観察樹木の一本として登録）



お問い合わせ先

川西市上下水道局水道技術室浄水課

〒666-0024 川西市久代3丁目2-1

TEL 072-759-4873 FAX 072-755-1910