

光市水道事業ビジョン（展望編）



平成 29 年 8 月

光市水道局



光市水道事業ビジョン（展望編）策定にあたって

光市水道事業管理者

水道局長 福島 正

光市水道局では、水道の拡張期を終え、人口減少・施設の更新期を迎えようとしている事業環境の中、給水サービスの維持・向上を目指した地域水道ビジョンである『ひかりかがやく水のまち～光市水道光合成プラン～』を平成20年に策定しました。

『光市水道光合成プラン』では、「施設維持」、「災害対策及び維持管理」、「環境対策及び水質保全」、「サービス向上」、「経営基盤強化」、「財政適正化」の6つの観点から、47項目の施策と25項目のベンチマークを設定しました。

しかし、作成当時に描いたように進捗していない施策もあり、事業環境の変化に応じた新たな計画の策定が必要な状況となっていました。

一方、国においては、今後の確定的な人口減少、東日本大震災を契機とした災害対策の在り方の見直しの必要性などを背景に、厚生労働省が、平成16年（平成20年改訂）に公表した「水道ビジョン」を廃止し、新たなビジョンである「新水道ビジョン」を公表するなど、水道事業を取り巻く環境は大きく変化を遂げています。

「新水道ビジョン」で示された諸問題は、光市水道事業においても共通するものが多くありますが、近年の人口減少の傾向が緩やかであることや、大規模災害の経験がこれまでないことなどから、このような将来の危機的状況を認識しつつも、その対策については、具体的に取組めていない状況です。

この度、新たに策定する『光市水道事業ビジョン』では、光市水道事業の現状の分析と直面する課題の整理、地域の水道の理想像と目標設定、推進する実現方策とフォローアップについて、「展望編」と「実現編」の2部構成により策定することとしました。

この「展望編」では、具体的な取組みを掲げる前段となる「課題抽出」と「あるべき姿の揭示」を行い、その作業プロセスも併せて示しています。

本冊子が、これからの光市水道事業の新たな指針となる「実現編」の策定に向けた礎となり、水道の創設以来、地域のみなさまと築いてきた、「いつでも、安全な水が蛇口から出る」といった仕組みを50年、100年後の将来も継続するための第一歩となるよう、職員一丸となって取り組んでまいります。



光市水道事業ビジョン（展望編）

目 次

第1章 光市水道事業の概要	1
1. 光市水道事業のあゆみ	2
2. 給水区域及び主要施設	8
3. 業務量及び財政状況	13
第2章 水道事業ビジョン作成の必要性	17
1. 厚生労働省が示した「新水道ビジョン」	18
2. 光市水道事業の将来の事業環境	20
3. 「光市水道光合成プラン」の進捗状況	22
4. 現状の課題の抽出	23
第3章 課題を解決するための主要施策	25
1. 将来の光市水道事業を支える3本の柱	26
2. アセットマネジメント実践の検討	28
3. 災害等対応計画ワークショップの設置	32
4. 水安全計画ワークショップの設置	36
5. 主要施策を補完する取組み	40
第4章 光市水道事業の今後の展望	41
1. 本ビジョンの位置づけ	42
2. アセットマネジメント実践体制の構築	43
3. 災害等対応計画の作成	44
4. 水安全計画の作成	45
5. 主要施策を補完する施策	46
6. 光市水道事業ビジョンの実現に向けて	47

第1章

光市水道事業の概要

1. 光市水道事業のあゆみ
2. 給水区域及び主要施設
3. 業務量及び財政状況

光市水道事業の将来像を描くためには、まず、地域行政の事情やこれまでの歴史といった基本事項を整理し、地域と水の関わりを確認しておく必要がある。この章では、光市の人口推移や産業構造の変化などと光市水道事業の施設構築等の沿革をおさらいし、将来展望を設定するための現状の把握を行う。

第1章 光市水道事業の概要

1. 光市水道事業のあゆみ

(1) 創設期（昭和14年～昭和29年）

明治20年、横浜市において日本初の近代水道が整備されました。それから51年後の昭和13年には、光市南部海岸地帯へ海軍工廠の設置が決定し、昭和14年より日本海軍は島田川の伏流水を水源とする軍用水道の整備に着手しました。昭和15年9月には、海軍専用水道施設の第1期工事が完成を迎え、工場への工場用水及び従業員福利施設への生活用水を中心に給水を開始しました。第2期工事建設中の昭和20年8月には、海軍工廠の施設を中心とした空襲に遭い、水道施設も甚大な被害を受けました。

終戦後、光市は遊休状態となっていた海軍専用水道施設を利用するために水道課を新設し、国より水道施設の一時使用許可を受け、暫定的に給水を再開しました。その後、企業の進出や人口の増加もあり、昭和23年には一時使用の許可を受けたまま光市水道事業の認可を取得し、水道事業として運営を開始し、拡張期への礎を築きました。



水源地第1取水場（現林浄水場）



水源地第1取水ポンプ

事業の沿革（創設期）								
計画概要		計画給水人口				25,000人		
		計画一日最大給水量				9,100 m ³		
年代	昭和13年	昭和15年	昭和20年	昭和21年	昭和23年	昭和27年	昭和28年	昭和29年
社会の動き	厚生省が発足	日独伊三国同盟の締結	第2次世界大戦終戦	日本国憲法の公布		サンフランシスコ講和条約の締結 国有財産特別措置法の制定	NHKがテレビ本放送開始	高度経済成長期へ突入
光市	光市南部海岸地域に海軍工廠の設置が決定	第1期工事の完成に伴い工場、従事者の宿舎を中心に給水を開始	終戦前日の空襲により、水道施設も被害を受ける	海軍工廠の閉鎖に伴い、水道施設も遊休状態に 光市に水道課を新設	大蔵省より旧海軍水道施設の一時使用許可を得て暫定的に給水を開始	水道事業の認可を取得 国有財産特別措置法の制定を受け、旧海軍水道施設の無償貸付を申請	大蔵省より旧海軍水道施設の無償貸付を正式に受ける	島田川流水引用許可（水利権50000m ³ ）を取得

第1章

第2章

第3章

第4章

(2) 第1次拡張期（昭和30年～昭和45年）

昭和20年代後半に入ると、日本は戦後の復興期から高度経済成長期に突入していきます。全国的な産業の発展や人口増加もあり、水需要も加速的に増え続けたことでインフラ整備が急務となりました。光市においても、旧海軍工廠の広大な跡地への企業進出や人口増加に伴い、これに対応した水道施設の増強が必要となりました。これを受け、光市水道事業では、創設認可を変更するために、昭和29年に島田川伏流水を一日50,000 m³取水するための水利権を取得し、昭和30年の第1次拡張事業の認可取得をもって、水道施設の整備に着手しました。主な事業内容としては、水需要増加に対応するための基幹施設整備として、水源地での取水量増加を目的とした島田川河床下への第2集水埋管布設及び第2取水場の設置、水源地から清山配水池までの送水管の布設、さらに戦時中に空襲で被害を受けて未使用であった既存配水池2池の復旧を実施しました。また、市内各方面に配水管の布設工事を行うことで給水エリアの拡大を図り、人口増加への対応を図りました。



水源地第2取水場（現林浄水場）



清山配水池復旧工事の施工状況

事業の沿革（第1次拡張期）							
計画概要		計画給水人口				38,500人	
		計画一日最大給水量				45,040 m ³	
年代	昭和30年	昭和32年	昭和36年	昭和37年	昭和39年	昭和42年	昭和45年
社会の動き	水道施設基準の制定	水道法が制定		0万人を突破 東京都の常住人口が100万人を突破	東京オリンピックが開催	公害対策基本法が公布	水質汚濁防止法が制定
光市	上ヶ原簡易水道の給水開始 第1次拡張事業の認可取得 八幡製鉄所光工場操業開始	大和簡易水道の給水開始	光市に水道部を新設し、水道事業会計に改める	第1次拡張事業前期工事の完成	国有財産特別措置法の改正により、旧海軍水道施設の一部が大蔵省より無償譲与となる	水道事業に地方公営企業法を適用	第1次拡張事業の完成 第2次拡張事業の認可取得

第1章 光市水道事業の概要

(3) 第2次拡張期（昭和45年～昭和49年）

第1次拡張事業により着実に給水能力、給水エリアを拡大していきましたが、時代は高度経済成長期に突入しており、想定以上に一般用水と工場用水の需要が増加したことにより、市内東部配水地域の水圧が極度に低下する問題が生じました。このような状況を打開するため、第3号集水埋管を埋設することで5,000 m³の取水量を増加させると同時に送水ポンプの増強、電気施設の整備や中央管理システムの導入、原水汚染に対応するための急速ろ過システムを採用などの林浄水場の整備を行うことで、豊富で清浄な水の供給が可能となりました。また、周防地区への給水エリアを拡大するため、観音寺配水池の新設、林浄水場から観音寺配水池までの送水管の整備を図りました。

現在まで続く光市水道事業の基本的な浄水システムの多くは、この第2次拡張事業にて構築されています。



林浄水場設置工事の施工状況



観音寺配水池築造工事の施工状況

事業の沿革（第2次拡張期）				
計画概要		計画給水人口		43,500人
		計画一日最大給水量		48,000 m ³
年代	昭和46年	昭和47年	昭和48年	昭和49年
社会の動き		沖縄が日本に返還	第1次オイルショック	戦後初のマイナス成長 (高度経済成長期の終了)
光市	水道部に浄水課を設置	第2次拡張事業の変更認可 (ろ過方式の変更)	水道料金体系の変更 (用途別料金↓口径別料金)	第3次拡張事業の認可取得 第2次拡張事業の完成

第1章

第2章

第3章

第4章

(4) 第3次拡張期（昭和49年～平成5年）

昭和50年代に突入すると、国内では高度経済成長期が終息し経済の減速も予想されましたが、市勢の発展、生活水準の向上などに伴う水需要の増加には陰りが見えず、河川環境の悪化や新たな水源確保という課題が浮き彫りとなりました。光市水道事業としては、河川環境の悪化に対応するため、林浄水場の隣接用地を購入し、汚泥処理施設として天日乾燥床を新設するとともに、予測される水需要の増加に備え、島田川の表流水を取水することのできる下林取水場を新設しました。同時期には、光市を含む島田川流域の1市4町で構成される光地域広域水道企業団が設立され、構成都市への島田川表流水の安定的な取水と、山口県の治水事業とあわせた水量を貯水できる中山川ダム建設の協議が進められました。これらの事業で構築した施設は、予測された水需要の増加に至らず、光市飲料水供給の観点では現在に至るまで実質遊休状態となっています。



光市水道局庁舎



下林取水場建設工事の施工状況

事業の沿革（第3次拡張期）						
計画概要		計画給水人口			65,000人	
		計画一日最大給水量			65,000 m ³	
年代	昭和51年	昭和55年	昭和57年	平成3年	平成5年	
社会の動き	ベトナム戦争終結	世界の自動車生産台数が第1位に	リニアモーターカーの有人浮上走行試験に世界で初めて成功	バブル景気の崩壊 (平成4年)	水質基準の大幅な改正	
光市	水道部が水道局に昇格	記録的な豪雨による来洲堤決壊のため送水管が破損し市内1200世帯が2日間にわたり断水	水道局庁舎の完成 光地域広域水道企業団設立	光市の行政人口が50000人を突破	台風19号に伴う停電により市内全域が全面断水	市内の水道普及率が94%を超える 第3次拡張事業の完成

第1章 光市水道事業の概要

(5) 第4次拡張期（前期：平成12年～平成20年）

人口増加、産業の発展に伴い施設整備した結果、多くの国民が水道を利用することが可能となりました。このような中、平成7年に阪神淡路大震災が発生し多くの施設が破損したことから、水道事業に求められる使命は施設の強化へと移行を始めました。光市水道事業では、林浄水場の中央管理システムをはじめとした各種設備の更新工事により、運転管理の安全性の強化を図りました。また、浸水対策、2系統受電方式、オイルレス機器の採用などによる災害や故障に強い施設の構築や、コンピュータ中央運転制御及び市内水道施設の遠隔制御方式等、総合的な運転監視制御方式の導入も行いました。

さらに、市内に安定した給水量を確保するため、清山に地上式の配水池を2池築造しました。平成20年には、水道サービスの高水準化を目指すとともに、常に安全で安定した水を供給し続けるための、むこう10年間の取り組みを掲げた光市地域水道ビジョンである「光市水道光合成プラン」を策定しました。



林浄水場のシステム更新工事



清山配水池（ステンレスタンク2池）

事業の沿革（第4次拡張期：前期）										
計画概要		計画給水人口					50,100人			
		計画一日最大給水量					47,600 m ³			
年代	平成7年	平成10年	平成11年	平成12年	平成16年	平成17年	平成18年	平成19年	平成20年	
社会の動き	阪神淡路大震災が発生	冬季オリンピックが長野県で開催		鳥取県西部地震が発生	新潟県中越沖地震が発生	厚生労働省より「水道ビジョン」公表	日本の人口が、1899年の統計開始以来初の自然減	日本の65歳以上の人口率が世界最高、15歳以下の人口率が世界最低に	厚生労働省より「水道水中のクリプトスポリジウム等対策の実施について」公表	厚生労働省より「水安全計画策定ガイドライン」公表
光市	光市・周南市・下松市の3市で周南都市水道水質検査センターを運営開始	岩屋伊保木簡易水道の給水開始	牛島簡易水道の給水開始	第4次拡張事業の認可取得	旧光市、旧大和町の合併により新光市誕生	林浄水場（電気設備・ポンプ設備等）更新工事が完了	中期経営・財政計画の策定	清山配水池の新タンク稼働	第4次拡張事業の変更認可取得 上ヶ原簡易水道の上水道統合	光市地域水道ビジョン「光市水道光合成プラン」策定

(6) 第4次拡張期（後期：平成21年～）

平成16年の旧光市・旧大和町の合併を契機に、大和簡易水道、岩屋伊保木地区簡易水道の上水道統合を実施し、林浄水場からの一元給水による広域的な事業運営が可能となりました。また、耐塩索性病原生物であるクリプトスポリジウム等の対策として林浄水場に紫外線照射施設を整備し、より安全な水道水の供給が可能となりました。さらに未普及地域の解消事業として東荷地区への拡張工事、基幹施設の耐震化事業、市内各所に埋設されている耐用年数を迎えた配水管の耐震管への更新など、より安心・安全な水道水を供給するための整備を継続しています。また、周南市からの受託事業として、林浄水場から周南市熊毛地区への給水を目的とした送水施設整備事業に平成25年から着手し、平成28年より供給を開始しています。さらに同年より光市が、中山川ダム水利権を活用し、山口県企業局へ工業用水を卸供給するための取水施設となる下林取水場の更新事業にも着手しています。



簡易水道統合に伴い整備された大和配水池



紫外線照射施設（林浄水場内）

事業の沿革（第4次拡張期：後期）							
計画概要（変更後）【軽微変更後】			計画給水人口		(50,200人)【50,700人】		
			計画一日最大給水量		(46,500m ³)【46,500m ³ 】		
年代	平成21年	平成22年	平成23年	平成25年	平成26年	平成27年	平成28年
社会の動き	厚生労働省より「アセットマネジメント（資産管理）に関する手引き」公表	厚生労働省より「貯水槽水道の管理水準の向上に向けた取り組みの推進について」公表	東日本大震災が発生	厚生労働省より「新水道ビジョン」公表	水循環基本法の制定 公表	安全保障関連法案が成立	熊本地震が発生
光市	大和簡易水道、岩屋伊保木簡易水道の上水道統合	第4次拡張事業の変更認可（軽微変更による届出）を取得	東荷地区への拡張工事に着手 林浄水場に紫外線照射施設を設置	周南市熊毛地区送水施設整備事業に着手 東荷地区への拡張工事完了	林浄水場浄水施設の耐震補強工事が完了	周南市熊毛地区送水施設整備事業が完了	山口県企業局の周南地区工業用水供給事業に伴い、下林取水場の更新工事に着手 林浄水場より周南市熊毛地区への送水を開始

第1章 光市水道事業の概要

2. 給水区域及び主要施設

(1) 給水区域

光市水道事業は現在、給水区域内の約 50,000 人の利用者の方に、一日約 26,000 m³の水道水を供給しています。

光市水道事業の概要（平成 28 年 3 月 31 日現在）			
行政区域面積	92.13 k m ²	計画給水人口	50,700 人
行政区域内人口	52,417 人	現在給水人口	49,545 人
計画給水区域面積	45.91 k m ²	水道普及率	94.5%



図-1.1 光市給水区域図

◆給水区域（きゅうすいきいき）

当該水道事業者が厚生労働省の認可を受け、給水サービスを提供する区域のこと。
(事業の運営を行う上で、経済性・効率性を考慮し設定された区域であり、行政区域とは異なります)

◆簡易水道事業（かんいすいどうじぎょう）

計画給水人口が 5,000 人以下である水道によって水を供給する水道事業をいう（水道法第 3 条 3 項）

(3) 水 源

水道の水源は、「ダム水」、「河川水」、「井戸水」、「湖沼水」に大きく分類されます。光市水道事業ではこのうち河川水と井戸水の間にあたる「伏流水」を水源としています。伏流水は、その仕組みから、河川の表流水の影響も大きく受けています。この恵まれた水資源を次世代に引き継いでいくためにも、島田川を形成する流域の環境保全への取組みも求められています。

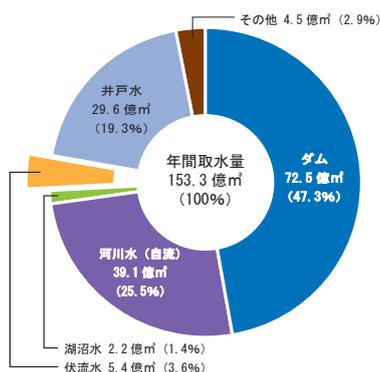


図-1.3 水源別取水量割合 (平成 26 年度水道統計)



島田川

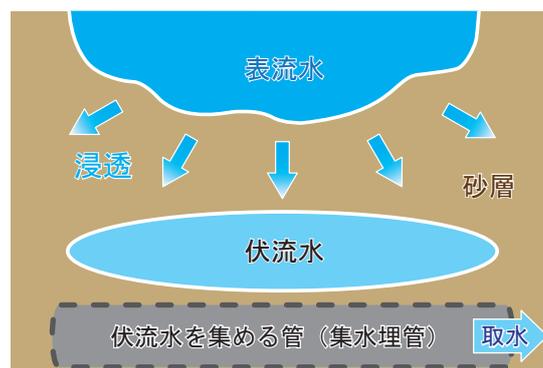


図-1.4 島田川断面図

(4) 取水施設

原水の取水方法については、河川堤内 1 箇所、河床下 2 箇所にそれぞれ有孔ヒューム管を埋設しており、林浄水場内に設置する 3 箇所の取水井まで導水し、ポンプによって取水しています。

また、予備水源として、下林取水場からの島田川表流水の取水も可能となっています。



第3集水埋管 (昭和 46 年布設)

名称	口径 (mm)	延長 (m)	取水能力 (m³/日)
第1集水埋管	800	240	15,000
第2集水埋管	900	268	30,000
第3集水埋管	1,100	145	5,000

集水管一覧

名称	数量	形状・性能等
第1取水ポンプ	2	φ250 水中斜流ポンプ Q=9 m³/min H=9m 22kW
第2取水ポンプ	2	φ400 水中斜流ポンプ Q=20.0 m³/min H=12.6m 75kW
第3取水ポンプ	2	φ150 水中斜流ポンプ Q=3.45 m³/min H=12m 15kW

取水ポンプ一覧



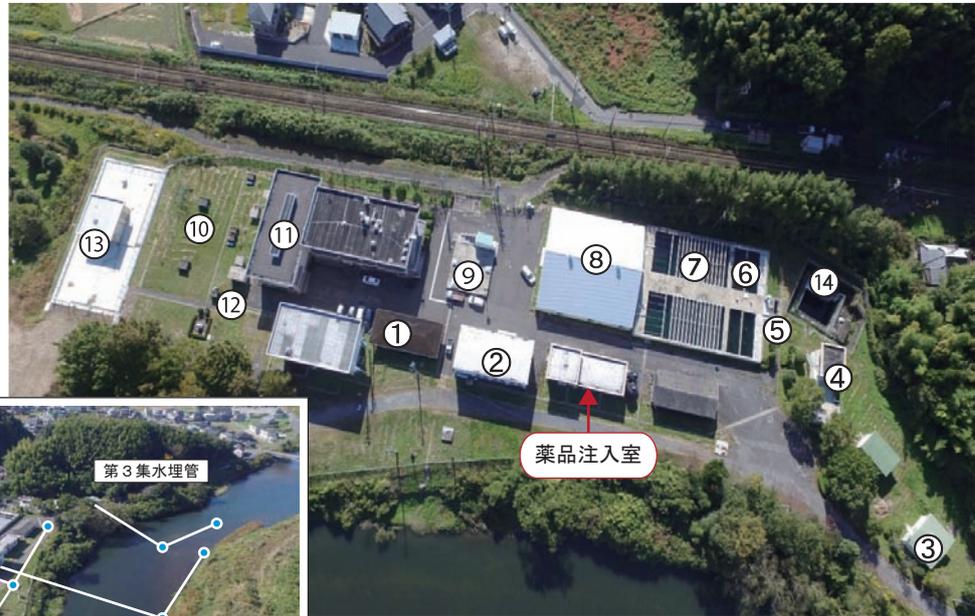
第2取水ポンプ (林浄水場内)

◆伏流水 (ふくりゅうすい)

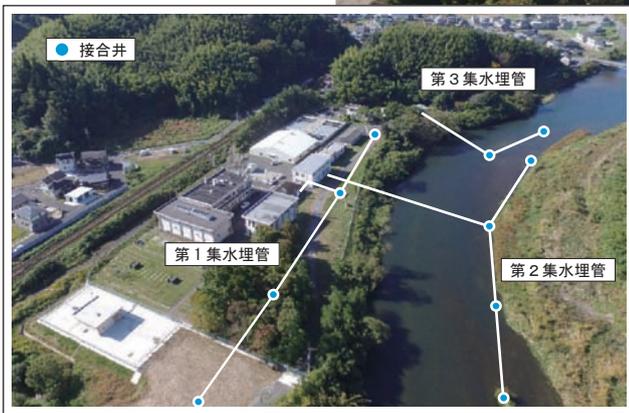
河床や旧河道などに形成された砂利層を潜流となって流れる地下水。

(5) 浄水施設

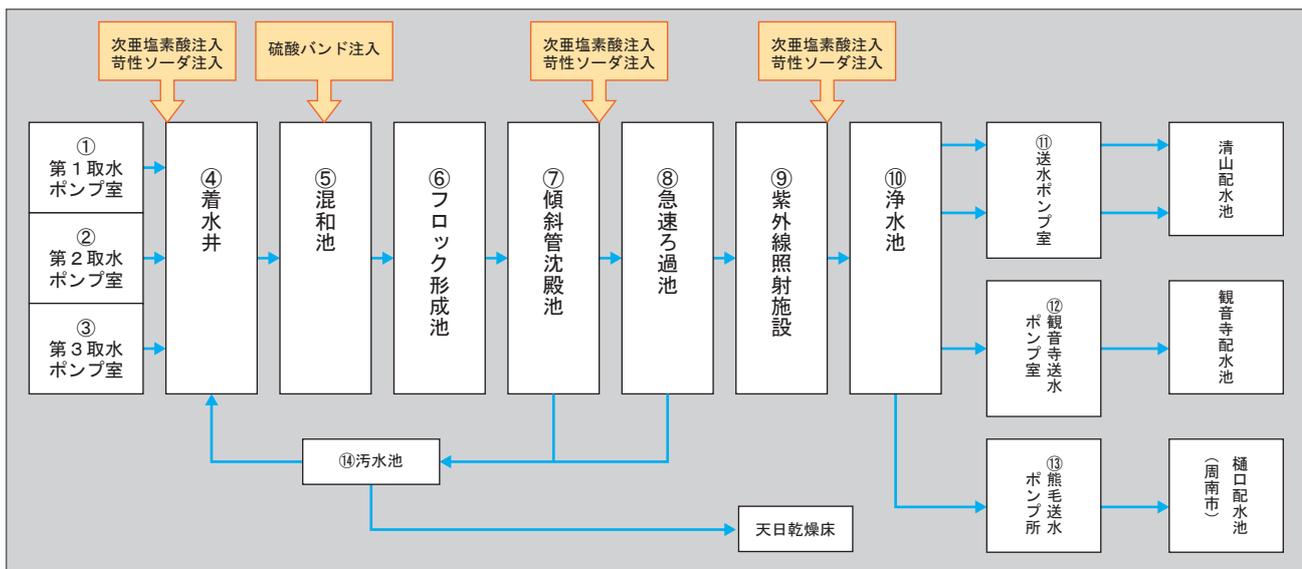
市内唯一の浄水施設である林浄水場は、取水した伏流水を、急速ろ過、塩素滅菌の浄水工程を経て、
 日量 48,000 m³の水を浄水することが可能な施設となっています。さらに、耐塩素性病原生物の対策と
 して、平成 22 年より紫外線照射施設を導入し、より安全な水道水を提供することが可能となりました。



▲図-1.5 林浄水場全景



▲図-1.6 集水埋管位置図



▲図-1.7 林浄水場 浄水フロー図

◆急速ろ過 (きゆうそくろか)

取水された原水は、混和池で薬品を加え殺菌を行い、フロック形成池で小さなゴミを塊にし、沈殿池で水より重くなったフロックを沈下させ、その上の水をろ過池のろ過砂を通してさせることで、さらに小さなゴミを取り除く一連のシステムのこと。

◆紫外線照射施設 (しがいせんしょうしゃせつ)

紫外線のもつ殺菌作用を利用する消毒法。水銀ランプの紫外線を利用し、これを水に照射することにより、塩素消毒では殺菌できない病原生物(クリプトスポリジウム等)を不活化させる効果がある。

第1章 光市水道事業の概要

(6) 送・配水施設

主要送水施設一覧（平成28年3月31日現在）

送水施設（管路）			
名称	管種	口径 (mm)	延長 (m)
清山送水管	鋼管	600	2,996
清山送水管	鋳鉄管	450	3,500
観音寺送水管	鋼管	250	3,400
上ヶ原送水管	水道配水用 ポリエチレン管	150	1,562
大和送水管	ダクタイル鋳鉄管	250	4,374
岩屋伊保木送水管 (高区)	硬質塩化ビニル管 鋼管	50 50	446 1,292
岩屋伊保木送水管 (低区)	水道配水用 ポリエチレン管	75	849
千坊台送水管	ダクタイル鋳鉄管	150	640
送水管合計			19,059

送水施設（ポンプ等）		
名称	数量	形状・性能等
清山送水用	4	φ350×φ250 渦巻ポンプ Q=11.7 m ³ /min H=85m 290kW
観音寺送水用	2	φ125×φ125 渦巻ポンプ Q=2.08 m ³ /min H=105m 55kW
上ヶ原送水用	2	φ65×φ65 多段ポンプ Q=0.333 m ³ /min H=86m 11kW
大和送水用	2	φ125×φ125 多段ポンプ Q=1.875 m ³ /min H=61.5m 37kW
千坊台送水用	2	φ80 水中渦巻ポンプ Q=0.65 m ³ /min H=75m 18.5kW
低区送水用	2	φ32×φ32 多段渦巻きポンプ Q=0.085 m ³ /min H=87m 3kW
高区送水用	2	φ32×φ32 多段渦巻きポンプ Q=0.03 m ³ /min H=100m 3.7kW



上ヶ原送水ポンプ所



大和送水ポンプ所



林浄水場ポンプ室

主要配水施設一覧（平成28年3月31日現在）

配水施設（管路）		
区分	管種	延長 (m)
配水本管	ダクタイル鋳鉄管	17,709
	鋼管	451
	鋳鉄管	2,872
配水本管計		21,032
幹線管路	ダクタイル鋳鉄管	22,916
	ステンレス管	27
	水道配水用ポリエチレン管	509
	鋳鉄管	2,725
幹線管路計		26,177
配水支管	ダクタイル鋳鉄管	90,717
	鋼管	1,089
	ステンレス管	73
	水道配水用ポリエチレン管	76,061
	ポリエチレン管	17,811
	硬質塩化ビニル管	118,555
	鋳鉄管 その他	12,957 844
配水支管計		318,107
配水管合計		365,316

配水施設（配水池等）		
名称	数量	構造・貯水容量
清山配水池	2	構造：ステンレス製タンク（地上式） 貯水容量：6,000 m ³ /池
清山配水池	3	構造：鉄筋コンクリート造（地下式） 貯水容量：5,000 m ³ /池
観音寺配水池	1	構造：プレストレストコンクリート造 貯水容量：1,100 m ³
上ヶ原配水池	1	構造：ステンレス製タンク 貯水容量：400 m ³
大和配水池	1	構造：ステンレス製タンク 貯水容量：1,500 m ³
千坊台配水池	1	構造：プレストレストコンクリート造 貯水容量：565 m ³
低区配水池	1	構造：鉄筋コンクリート造 貯水容量：70 m ³
高区配水池	1	構造：鉄筋コンクリート造 貯水容量：50 m ³



高台地域の加圧施設（光井）



高台地域の加圧施設（上島田）

硬質塩化ビニル管 (VP, VP(RR), H1VP, H1VP(RR))…塩化ビニル樹脂を主原料とする管。施工性は良いが、熱や紫外線などに弱い。
 ダクタイル鋳鉄管 (ADIP, KDIP, NSDIP, GXDIP)…鋳鉄に含まれる黒鉛を球状化させたもので、鋳鉄に比べて強度や靱性に富む。継手の種類により耐震性が異なる。
 鋳鉄管 (CIP)…鉄合金（鋳鉄）で作られた管。現在では製造されておらず、耐震性はない。
 鋼管・ステンレス管 (SGP, SP, SUS)…素材に鋼・ステンレスを用い、強度や靱性に優れる管。溶接継手を使用する場合には耐震性を有する。
 ポリエチレン管 (PP)…ポリエチレン樹脂を主原料とする管。柔軟性に富み施工性は良いが、熱には弱い傾向がある。
 水道配水用ポリエチレン管 (HPE)…ポリエチレン樹脂を主原料とする管。耐震性、耐久性を有し、継手構造は融着継手である。

◆配水本管（はいすいほんかん）

管網を構成する主要な管路であり、主に配水支管に浄水を輸送する役割だけで、給水管の分岐はない。

◆幹線管路（かんせんかんろ）

配水本管から分岐し、給水管が取り付けられているが、重要度の高い配水管

◆配水支管（はいすいしかん）

配水本管から分岐し、直接給水管を取り付ける配水管

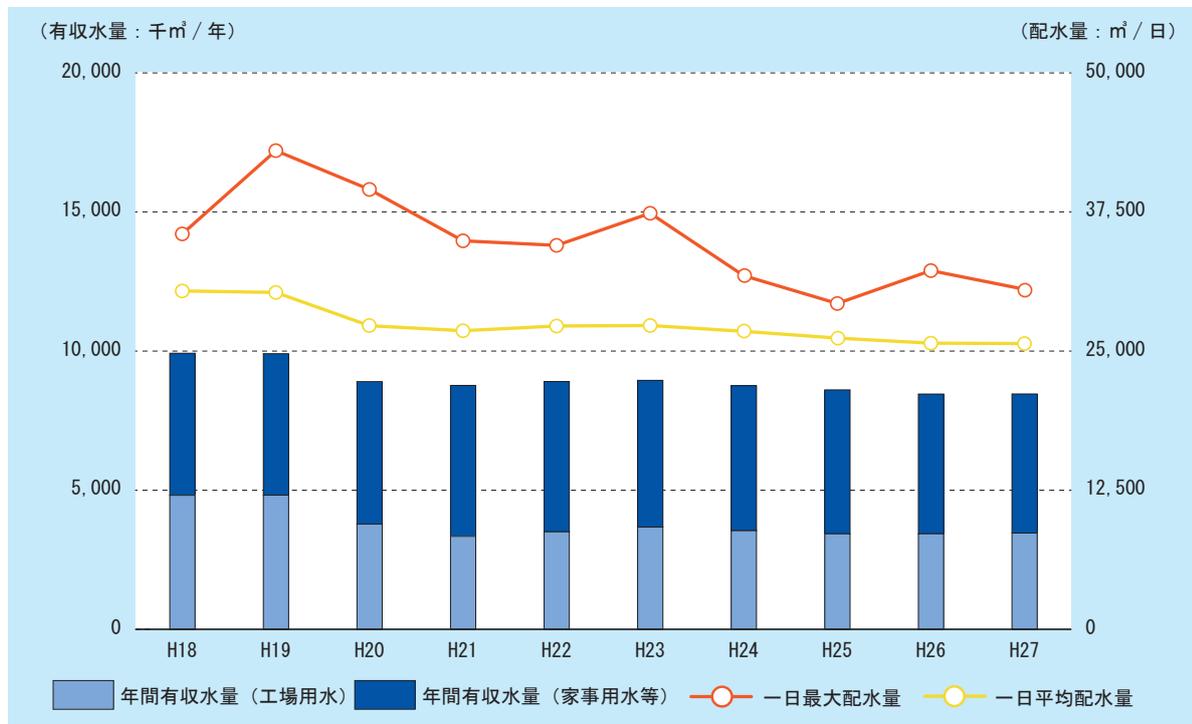
3. 業務量及び財政状況

(1) 給水状況

光市水道事業の給水人口は、過去10年間に於いて、市町村合併に伴う簡易水道の統合や給水区域の拡張に伴い、平成23年度では50,102人となりましたが、その後は減少傾向にあり、平成27年度では49,545人となっています。また、配水量については、平成27年度の一日最大配水量で30,559^m³であり、平成19年度の43,020^m³と比較すると約30%減少しています。光市水道事業は創設期より、産業の発展にあわせて事業を拡張してきたことから、現在においても配水量の増減は、大口需要者である企業の使用量に大きく影響を受けています。また、料金徴収の対象となる水量である**有収水量**は、大口需要者の使用量にもよりますが、その他の家事用水等は減少を続けているため、今後、光市水道事業の経営は厳しい状況になることが予想されます。

年度	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27
人口										
行政区域内人口 (人)	54,965	54,730	54,530	54,305	53,960	53,615	53,525	53,326	52,856	52,417
給水人口 (人)	45,160	45,305	45,214	50,049	49,784	50,102	49,748	49,750	49,578	49,545
水道普及率 (%)	81.6	82.2	82.3	91.6	91.7	92.9	92.9	93.3	93.8	94.5

表-1.1 給水人口の推移



グラフ-1.1 給水状況の推移

◆水道普及率(すいどうふきゅうりつ)

現状における給水人口と行政区域内人口の割合。 水道普及率(%)=現在給水人口(人)÷行政区域内人口(人)

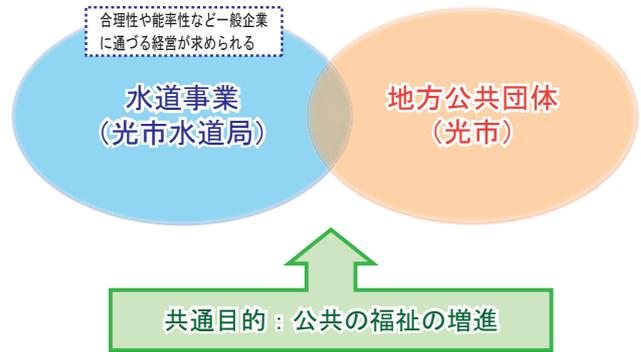
◆有収水量(ゆうしゅうすいりょう)

料金徴収の対象となった水量及び他会計等から収入のあった水量

(2) 財政状況

ア 公営企業の位置づけ

市役所などの官公庁では、現金の収入及び支出の事実に基づいて計理記帳される「現金主義会計方式（単式簿記）」を採用しているのに対して、**公営企業**である水道事業では、経済活動の発生という事実に基づいてその都度記帳する「発生主義会計方式（企業会計・複式簿記）」を採用しているため、より明確な経営成績・財政状態を把握することが可能となっています。



さらに公営企業では、事業運営の基本に「公共の福祉の増進」という市役所など同一の目的を持ちながら、企業としての経済性を発揮することが求められています。

イ 水道事業の財政の特徴

多くの水道事業体は、その事業の性質上、水道施設などの莫大な資産を有しており、給水サービスを継続して提供していくためには施設の更新や維持管理は避けられません。水道事業は**独立採算制**を経営原則としており、運営にかかる経費は、水道事業の経営に伴う収入（水道料金）をもって充てることとなっています。給水サービスを維持するためには、施設更新や維持管理に多額の資金を要します。

光市水道事業では、平成23年度の料金改定以降、借入金を抑制しながら事業運営を行っているところではありますが、今後は水需要低下に伴う収益の減少も予測されることから、さらなる経営基盤の強化を図る必要があります。

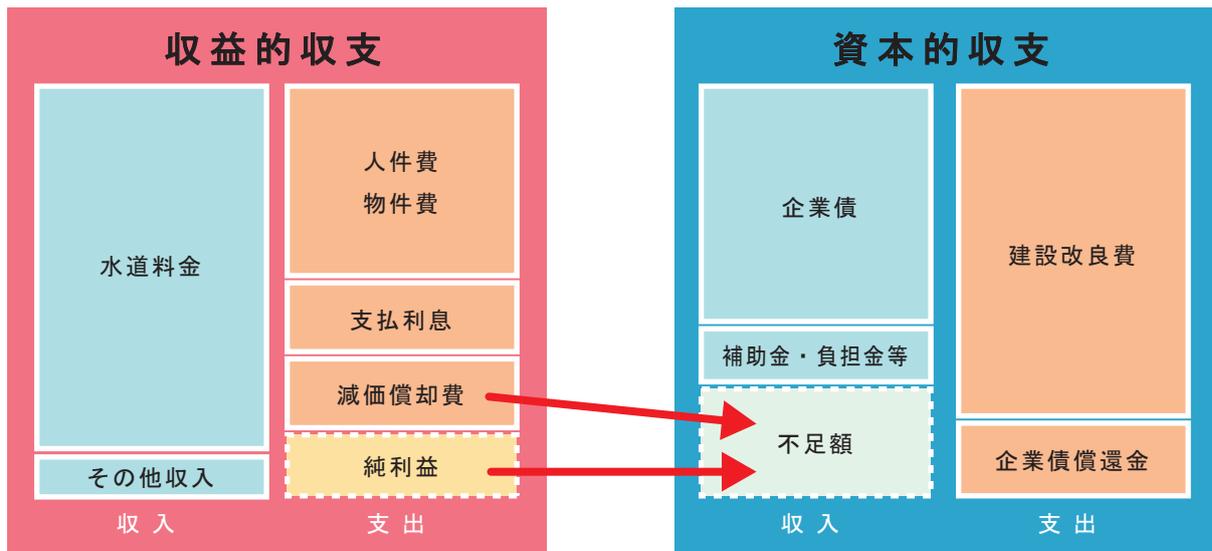


図-1.8 水道事業の財政構造

◆公営企業（こうえいきぎょう）

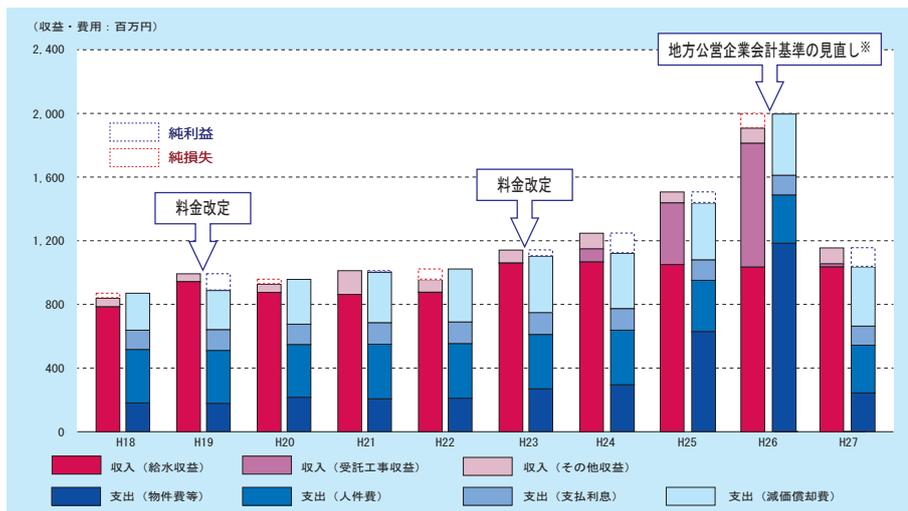
地方公共団体が、直接社会公共の利益を目的として経営する企業の総称。公営企業として経営される企業は、水道事業、交通事業、電気事業、ガス事業等公衆の日常生活に欠くことのできない事業（公益事業）が大部分を占めている。

◆独立採算制（どくりつさいさんせい）

企業等が、業務執行上の責任を明確にし、その主体性を明確にするために、当該事業等の独自の計画及び収入をもって経営を行う管理方式ないし制度のこと。地方公営企業の活動は、財貨またはサービスを供給し、その対価として料金を徴収する。それにより、また新たな財貨またはサービスを再生産し、企業活動を継続していく。

ウ 収益的収支

収益的収支は、事業の経営活動に必要な経費とそれに伴う収益を表しています。過去 10 年間の収支状況（グラフ -1.2）をみると、第 4 次拡張事業による大規模な建設投資、水需要の落込みによる料金収入の減少といった内外面の要因により損失を計上する年度もありましたが、平成 19 年度、平成 23 年度にそれぞれ料金改定を実施し、地方公営企業会計基準の改正があった平成 26 年度を除いては、現在まで純利益を計上しております。

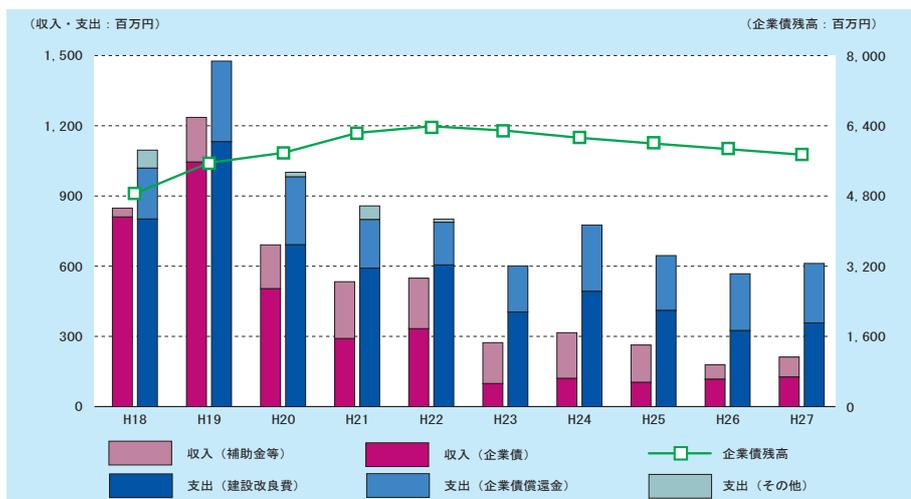


※平成 26 年度は、会計基準の改正に伴い計上した特別損失 (241,091 千円) を支出 (物件費等) に含んでいる。

グラフ -1.2 収益的収支の推移

エ 資本的収支

資本的収支は、水道施設の建設改良費や企業債償還金などの支出と、その財源の収支を表しています。過去 10 年間の収支状況（グラフ -1.3）をみると、平成 22 年度までは、簡易水道統合や未普及地域の解消事業、清山配水池の増設、紫外線処理施設の設置などの大規模な事業を実施しましたが、その財源の大部分を借入金に依存してきたことが分かります。料金改定を行った平成 23 年度以降は借入金の抑制により、残高の減少に努めております。



グラフ -1.3 資本的収支および企業債残高の推移

◆減価償却 (げんかしょうきやく)

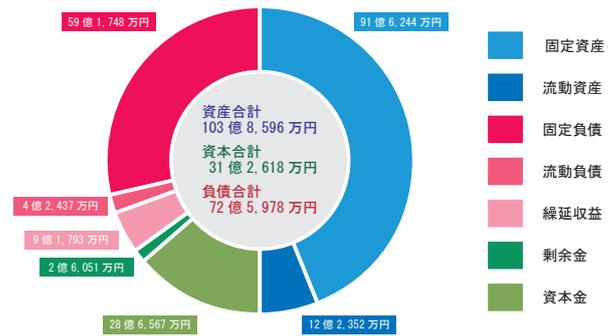
固定資産は、使用によってその経済的価値が減少していくが、この減少額を毎事業年度の費用として配分すること。減価償却費は、固定資産の取得原価を法で定められた耐用年数にわたって費用化するものであるが、会計上その費用は非現金支出であり、資本的収支不足額の補てん財源となる。

第1章 光市水道事業の概要

オ 財政状態

グラフ -1.4 は、光市水道事業における平成 27 年度末の資産・資本・負債の状況を示したものです。

企業の短期的な支払能力の判断指標となる流動比率(表 -1.2)については、約 290%となっており、給水収益が確保できない状況になっても、すぐに資金不足に陥ることはありません。しかしながら、資産の合計額に対して約 60%が借入金などの固定負債で構成されていることから、決して良好な財政状態とは言えません。



グラフ -1.4 貸借対照表 (平成 28 年 3 月 31 日現在)

指 標 (数 式)	単 位	光市水道事業		全国平均※ (H26)	分 析
		算出結果 (H26)	算出結果 (H27)		
①施設利用率 (一日平均給水量 / 施設能力) × 100	%	54.0	54.0	60.6	①～③は、水道施設運用の効率性を見るための指標である。一般的に浄水場の予備力は 25%程度 (100/100+25=80%) とすることが望ましいとされているが、②の最大稼働率を見ると、施設能力の予備力以上に余裕が生じていることが分かる。人口が増加し、産業が活発であった過去に整備された施設であるため、人口減少時代に突入した近年では、特に小規模の事業者は小さくなる傾向がある。また、③は、一年を通じて最も給水した日と平均給水量の比率を示したものであるが、この差が大きいと値は小さくなり、施設に負荷を与えていることになる。本市の場合は、給水量の約 40% が大口需要者で占められているため、全国平均に比べて小さくなる傾向がある。
②最大稼働率 (一日最大給水量 / 施設能力) × 100	%	67.7	64.2	71.1	
③負荷率 (一日平均給水量 / 一日最大給水量) × 100	%	79.8	84.0	85.3	
④管路経年化率 (法定耐用年数を経過した管路延長 / 総管路延長) × 100	%	36.1	36.0	10.3	光合成プランでは、1年あたり 5km の老朽管を耐震管に布設替える施策を掲げ、これを実施していることから、⑤及び⑥の数値は、全国平均を大きく上回っている。しかし、⑥の「管路の耐震化率」は、耐震化されている管路が重要な路線なのか、一つの系統で耐震化されているかなどが示せないため、この数値の大小のみでは、リスクの軽減度は計れない。また、④の数値も全国平均と比べ大幅に上回っているが、これは、本市の水道管の老朽化が深刻であることを表している。
⑤管路の更新率 (布設替えを行った管路延長 / 総管路延長) × 100	%	1.75	1.91	0.65	
⑥管路の耐震化率 (耐震化された管路延長 / 総管路延長) × 100	%	32.7	34.8	8.5	⑧は水道サービスを 1m ³ 提供するためににかかった費用を示したもので、これが⑦の 1m ³ あたりの水道料金を下回っていれば (⑨の値が 100 以上であれば)、1年間の水道事業運営に要した経費は水道料金で賄えていることになる。本市の場合、1m ³ あたりの原価は、同規模事業者より低く運営できているため、⑩、⑪のように、安い料金で給水サービスが行えている。
⑦供給単価 給水収益 / 有収水量	円 / m ³	122.3	122.4	177.4	
⑧給水原価 (経常費用 - 受託工事費 - 長期前受金戻入) / 有収水量	円 / m ³	119.4	116.5	178.1	
⑨料金回収率 (供給単価 / 給水原価) × 100	%	102.4	105.1	103.9	
⑩1か月料金 (10m ³) 口径 13mm での 1か月 10m ³ 使用の家庭用料金 (税込)	円 / 月	1,000	1,000	1,494	
⑪1か月料金 (20m ³) 口径 13mm での 1か月 20m ³ 使用の家庭用料金 (税込)	円 / 月	2,220	2,220	3,107	⑬の流動比率は、短期債務に対する支払い能力を示したものであるが、100%を上回っていれば資金不足になることはないが、公営企業会計の性質上、流動資産が流動負債を上回っている金額は、資本的収支の不足額に対する補てん財源となるものであるため、この数値が大きいくほど借入をせず、老朽管更新などの事業が行えることになる。これと⑭の数値を並べてみると、本市は自己資本比率が他の事業者と比べて著しく低く、所有している資産の財源の多くが借入金であることが分かる。そのため、⑬の流動比率は、資金不足になる恐れはないものの、十分でないといえる。この財政状態を改善するためには、近年比較的良好的な⑭の数値を維持しつつ、借入金を抑制した事業実施が必要である。
⑫経常収支比率 (経常収益 / 経常費用) × 100	%	108.7	111.7	111.1	
⑬流動比率 (流動資産 / 流動負債) × 100	%	184.3	288.3	488.0	
⑭自己資本構成比率 (資本金 + 剰余金 + 繰延収益) / 資本・負債合計 × 100	%	36.0	38.9	68.6	

※数値については、給水人口 30,000 ～ 50,000 人の事業者を対象としている。

表 -1.2 光市水道事業の主な経営指標

第2章

水道事業ビジョン作成の必要性

1. 厚生労働省が示した「新水道ビジョン」
2. 光市水道事業の将来の事業環境
3. 「光市水道光合成プラン」の進捗状況
4. 現状の課題の抽出

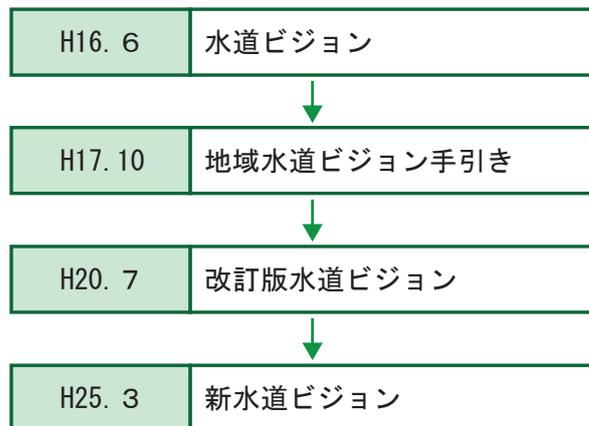
今後の人口・水需要の減少等による事業環境の変化を把握し、将来起こり得る諸問題を認識する。また、前回計画である「ひかりかがやく水のまち～光市水道光合成プラン～」のフォローアップと厚生労働省が示した「新水道ビジョン」を基に、現状の課題を抽出する。

1. 厚生労働省が示した「新水道ビジョン」

(1) 作成の背景

厚生労働省は、平成 16 年に今後の水道に関する重点的な政策課題とその課題に対処するための具体的な施策及びその方策、工程等を包括的に明示した「水道ビジョン」を公表しました。

しかし、その後の水道を取り巻く大きな環境変化（表 -2.1）により、来るべき時代に求められる課題に挑戦するための新たなビジョンが平成 25 年に公表されました。



課題	内容（背景）	水道事業に及ぼす影響等
①人口減少	統計データによると、日本の総人口は、2060 年には 8,600 万人程度と推計され、3 割程度減少すると見込まれる。 さらに、1 人あたりの水使用量も減少傾向にあることから、水需要については 4 割の減少と見込まれる。	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 給水量の減少により、料金収入が減少する。 ▶ 料金収入の減少により、老朽施設の更新や安全対策に関する投資財源の確保が困難となる。 ▶ 拡張期の水需要に合わせた施設規模であるため、施設利用率が低下していく。
②抜本的な危機管理対策の見直しの必要性	平成 23 年 3 月に発生した東日本大震災では、19 都道県、264 事業体が被災し、257 万戸が断水となった。	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 当該箇所想定される最大規模の地震動が発生した場合、多くの水道施設が破損し、長期断水となる。 ▶ 広範囲に被災が及ぶ震災時において、資機材、飲料水の確保が困難になる。 ▶ 生活用水の供給に当たっての衛生基準の確定が困難となる。

表 -2.1 新水道ビジョンが作成される契機となった課題

(2) 掲げられた日本の水道の将来像

「新水道ビジョン」では、「時代や環境の変化に対して的確に対応しつつ、“水質基準に適合した水”が、“必要な量”、“いつでも”、“どこでも”、“誰でも”、“合理的な対価”をもって、“持続的”に受け取ることが可能な水道」といった将来像が示されました。この将来像は、水の安全性の確保を「安全」、確実な給水の確保を「強靱」、供給体制の持続性の確保を「持続」と表現し、これら 3 つの観点で関係者間で共有することとされました。

(3) 国が求める水道事業の役割

厚生労働省が掲げた「新水道ビジョン」における理想像を具現化するためには、関係者がそれぞれの状況や立場に応じて適正に役割分担することが必要です。ここで言う「関係者」とは、国、県及び市などの行政機関、民間事業者、大学・研究機関、住民、そして水道事業者と各方面にわたりますが、その中でも水道事業者は、自ら「水道事業ビジョン」を作成し、示された施策を推進する重要な役割を担っています。

図-2.1に、「新水道ビジョン」の概念図を示します。



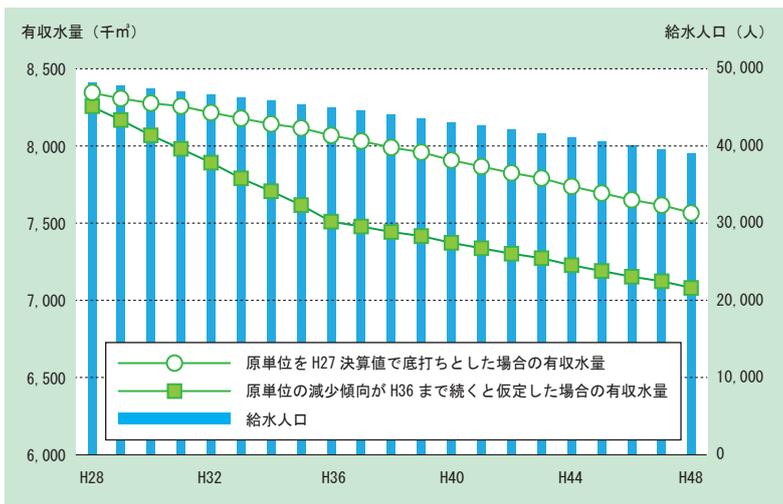
図-2.1 新水道ビジョン概念図（出典：厚生労働省）

2. 光市水道事業の将来の事業環境

(1) 急速に進む人口減少

国立社会保障・人口問題研究所では、特殊出生率などの指標を用いて将来の人口の推計値を公表しています。これによると、近年の緩やかな人口減少傾向は、これから加速していくことが見込まれています。また、節水器具の普及やライフスタイルの変化などにより、1人あたりの水道使用量（原単位）も減少傾向にあり、これを含めると、水需要の減少は人口減少以上に深刻な状況となることが予測されます。この人口減少傾向を水需要に反映させたグラフ -2.1 を見ると、20年後の有収水量は、現在より約10%の減少となり、さらに原単位の減少傾向を合わせたものであれば、約16%の減少となります。

なお、グラフ -2.1 の推計値は、人口の減少傾向のみを反映させており、水需要の約40%を占める大口需要者の使用水量を横ばいとしていることに留意しておく必要があります。

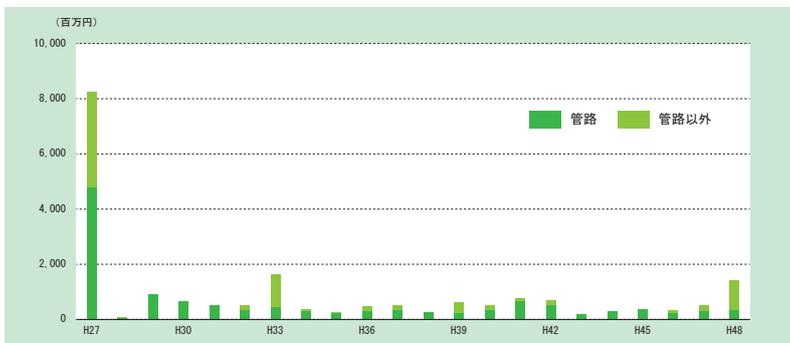


グラフ -2.1 有収水量及び給水人口の予測推移

(2) 施設の老朽化

高度成長期に急速に増加した人口に対応するため、光市水道事業も同時期に集中して水道施設の整備を推進してきました。そのため、現在、多くの施設が耐用年数を経過しており、その健全度が低下している状況です。また、これらの多くは当時の水需要に合わせて構築した施設であるため、水道料金収入が減少している近年の傾向では、更新需要に見合った財源確保が困難な状況となっています。

グラフ -2.2 は、現在光市水道事業が所有する施設・設備について、法定耐用年数を迎えたものを更新した場合の更新需要の推移を示したものです。これを見ると、平成48年度までの20年間の1年あたり平均更新需要は、10億23万円と試算され、第1章-3で示した、近年の1年あたり3～4億円の事業費を大きく上回り、今後は効果的・効率的な更新投資が必要となります。



グラフ -2.2 法定耐用年数で更新した場合の更新需要

◆原単位（げんたんい）

施設計画や財政計画の基本となる計画給水量を決定する際に用いる、単位当たりの給水量のこと。1人1日あたりの使用水量等が原単位として用いられる。

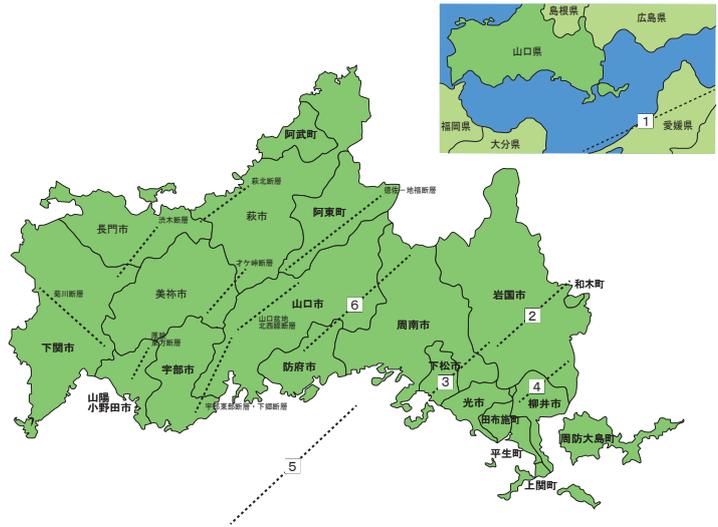
◆耐用年数（たいようねんすう）

固定資産が、その本来の用途に使用できるとみられる推定の年数。その年数は、使用及び時間の経過による物理的要因と技術の進歩による陳腐化などの機能的原因に基づき、過去の経験等を参考として決定するものである。

(3) 自然災害発生リスク

近年、日本全国では、地震、台風、集中豪雨などの自然災害が多発しており、傾向としては地域が集中しているわけではなく、点在していることが特徴です。

光市においても、右図のように、災害のリスクは潜在しており、非常時にも安定した水道供給を行える体制の構築が求められます。



地震の名称	30年以内発生確率	光市最大震度	想定断水人口	備考
東南海・南海地震	70%	5強	986人	L1設定
安芸灘～伊予灘の地震	10%	5強	989人	H13発生（震度5弱）
① 中央構造線断層	0～0.3%	6弱	10,125人	
② 大竹断層	0.03～2%	6強	35,898人	L2設定
③ 大河内断層	不明	6強	44,760人	L2設定
④ 日積断層	不明	6弱	4,834人	
⑤ 防府沖海底断層	2～4%	6弱	20,232人	
⑥ 佐波川断層	不明	5弱	2,074人	

表-2.2 光市に影響を及ぼす活断層（参考資料：光市防災計画）

(4) 新たなビジョン作成の必要性

水需要の低下は、水道料金収入の減少に直結し、事業活動の大部分を水道料金で運営する水道事業の今後の財政状況は、非常に厳しいものとなることが想定されます。しかし、このような状況であっても、ライフラインとして市民生活に必要な不可欠な水道は、給水サービスを途切らすことはできません。これからの水道事業は、老朽施設の更新や災害対策などの収入増加を伴わない事業も推進していく必要があります、今後は、これらを計画的かつ効率的に運営することが求められます。

そのためには、光市の水道を取り巻く現在、さらに将来に発生し得るリスクを明確に把握し、対応可能な施策を掲げ、確実に実施できる体制の構築が必要です。

◆地震動レベル（じしんどうれべる）

耐震設計において、設定した地震の規模のレベルを2段階に分けた地震動の強さのことであり、水道施設が地震時に保有すべき耐震水準は、この地震動レベルと施設の重要度ランクの組み合わせを基本とする。

レベル1（L1）…施設の供用期間中に1～2回程度発生する確率がある地震動レベル。

レベル2（L2）…発生確率は小さいが陸地近傍で発生する大規模なプレート境界地震やプレート内地震を想定している地震動レベル。

3. 「光市水道光合成プラン」の進捗状況

(1) 作成経過

平成 17 年に厚生労働省より「地域水道ビジョンの作成の手引き」が通知されたことに伴い、光市水道局においても、水道の拡張期から高水準期を迎え、様々な課題を抱えた光市の水道の将来のあるべき姿を示し、その達成に向けた施策を掲げた地域水道ビジョンである「光市水道光合成プラン」を平成 20 年 6 月に作成しました。

作成の形態としては、水道局職員全員を対象とした 5 つの班を編成し、6 つの大きなテーマに沿って、平成 29 年までを計画期間とした 47 項目の施策と 25 項目の数値目標（ベンチマーク）を掲げました。

(2) 光合成プランの施策の進捗状況

計 画 名	47 施策の進捗状況			ベンチマーク 25 の進捗状況		
	施策数	達成	未達成	項目数	達成	未達成
施設維持計画	9	7	2	4	3	1
災害対策・維持管理計画	7	2	5	4	1	3
環境対策・水質保全計画	8	0	8	4	0	4
サービス向上計画	8	4	4	4	0	4
経営基盤強化計画	7	3	4	4	2	2
財政適正化計画	8	6	2	5	4	1
計	47	22	25	25	10	15

表-2.3 光合成プランの進捗状況（平成 28 年 3 月 31 日現在）

(3) 光合成プランの課題

表 -2.3 のように、光合成プランで掲げた施策の達成率は良好ではありません。この原因を分析したところ、以下の 4 点が挙げられました。新たなビジョンを作成するためには、このことに留意する必要があります。

要因①	多岐にわたる施策を並列して表示したため、施策ごとの重要度が明確にされなかった。
要因②	各計画の作成を職員が全員参加できる班編成方式で行ったが、意見抽出にもう少し工夫が必要であった。
要因③	計画作成者とその計画に基づく施策の実施主体（担当係）が違ったため施策を進める仕組みが不十分であった。
要因④	ベンチマークの管理を 1 つの係で集中的に行っていたため、本来のフォローアップ（PDCA サイクル）がなされていない。

4. 現状の課題の抽出

(1) 職員による課題の把握と抽出作業

将来計画の作成にあたってまず最初に行うのは「何が問題となっているか?」といった課題を抽出する作業です。しかし、漠然と「水需要が減少」、「施設が老朽化」、「災害対策が不十分」といったようなものを羅列するだけでは、本質的な「課題認識」が欠如してしまい、これに伴う解決手法（施策）も実行性が低いものとなってしまいます。

そこで、光市水道局では、結果としてはこのような課題が抽出されると想定しつつも、それらの課題が生じている背景、要因などの細部を認識できる手法として、職員全員を対象としたアンケートを実施しました。本アンケートは、厚生労働省の新水道ビジョンの中で示された、「取組みの目指すべき方向性」、「重点的な実現方策」に、「光市水道光合成プランの施策」を含めた計 104 項目で構成しました。

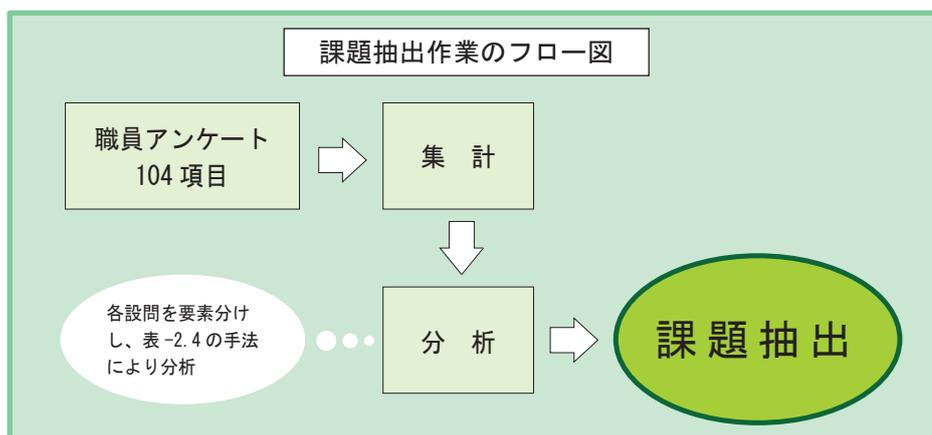
(2) アンケート結果による課題の「見える化」

本アンケートでは、「職員が水道事業の様々な課題を認識する」といった目的の他に、その集計結果による回答傾向を分析し、「重要な課題を浮き彫りにする」という狙いもありました。

アンケート集計による分析は、表-2.4の2通りの方法で行い、課題の見える化を図りました。

分析方法	課題抽出方法
①回答者0人抽出による方法	設問の回答のうち、「実施している」、「設定されている」と回答した職員が、1名もいなかった場合、この問いに関する課題は、水道事業の大きなリスクと認識する。
②回答傾向の点数化による方法	回答の選択肢をそれぞれ「できている:3点」、「できていない:-3点」、「知らない:-1点」と配点し、104項目の問いを14分野の施策要素のいずれかに当てはめ加点していき、その合計点が悪いものを大きなリスクとして認識する。

表-2.4 課題抽出方法



第2章 水道事業ビジョン作成の必要性

(3) 浮き彫りになった重要な課題

(2) の分析の結果、様々な課題が抽出されましたが、光市水道事業として課題を解決するための方策を掲げるためには、これらを整理し、重要な課題を浮き彫りにする必要があります。

そこでその手法として、分析で得られた結果をキーワード化し、整理することで課題の明確化を図りました。

	抽出された課題のキーワード			
①の方法	耐震化事業 アセットマネジメント	水質管理 情報公開	想定内の災害対策 技術継承	想定外の災害対策 広域化・官民連携
②の方法	耐震化事業 アセットマネジメント	水質管理 水源対策	想定内の災害対策 広域化・官民連携	B C P (事業継続計画)

課題キーワードの整理

課題キーワード	課題の分析
耐震化事業 資産管理	現在も計画的な水道施設の更新・耐震化事業に取り組んでいるが、今後の人口減少に伴う水需要の減少を考慮すると、限られた財源の中で最大限の効果を発揮できる長期的な視点に立った計画の再構築が必要である。
水質管理	水質の安全性の確保については、定期的な検査、残塩調整による水質管理を行っているが、連続的な監視、水源から給水栓までの危機管理対策及び保全業務といった観点からの水質管理体制の見直しが必要である。
想定内の災害対策 想定外の災害対策	地震、台風、集中豪雨など、災害や水道事故の内容も多岐にわたることから、様々なケースに対する予防保全、発生時の対応体制を含め、既存のものを見直した効果的なマニュアルの整備が必要である。 また、日常の維持管理や訓練等の充実、関係者との連絡・周知体制の強化などが必要である。
情報公開・水源対策 広域化・官民連携 技術継承	上記3つの課題に対する施策を効果的に実施するため、これらの要素も考慮する必要がある。

第3章

課題を解決するための主要施策

1. 将来の光市水道事業を支える3本の柱
2. アセットマネジメント実践の検討
3. 災害等対応計画ワークショップの設置
4. 水安全計画ワークショップの設置
5. 主要施策を補完する取組み

抽出した課題を整理し、取組むべき施策をシンプルに示し、これらについて光市水道企業職員の知識・経験を最大限活用することで、現在潜んでいる細部の諸問題、解決策を浮き彫りにし、これから取組むべきことを明示・共有化する。

1. 将来の光市水道事業を支える3本の柱

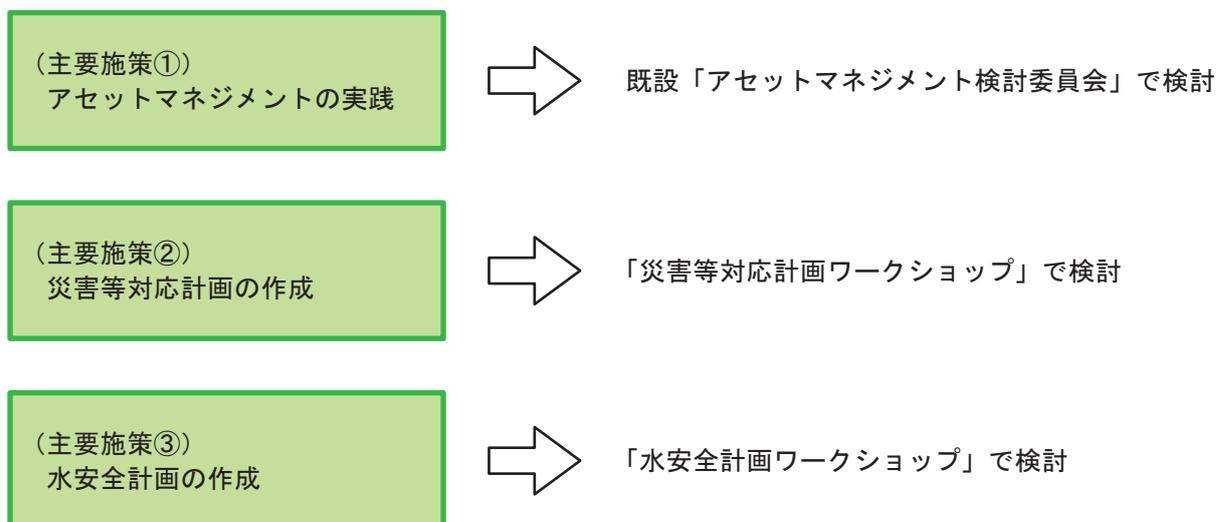
(1) 抽出された課題を解決するための主要施策

第2章でも示したとおり、「光市水道光合成プラン」では、47項目にも及ぶ施策を併記したため、その中でも特に重要な取組みが明確に示されなかったという反省があります。そこで、本ビジョンでは、前章で抽出された課題を基に、主要施策を以下の3つに集約しました。

抽出された課題	解決するための施策	内容
耐震化事業 資産管理	主要施策① アセットマネジメントの実践	これからの事業環境の変化に応じた施設の更新、維持管理などを長期的な視点に立ち、運営できる仕組みの構築
想定内の災害対策 想定外の災害対策	主要施策② 災害等対応計画の作成	水道事業のあらゆるリスクを想定した、実効性の高いマニュアルの整備、対応体制の確立及び想定外の災害等に対しても、給水サービスを中断しない、中断しても可能な限り早期に復旧できる体制の構築
水質管理	主要施策③ 水安全計画の作成	水源から給水栓に至る水道システムに存在する危害を抽出・特定し、これらを継続的に監視・制御できる仕組みの構築

(2) 主要施策を確立するための検討の進め方

3つの主要施策のうち、「アセットマネジメントの実践」については、本ビジョン策定の検討に入る以前より、光市水道局内に「アセットマネジメント検討委員会」を設置して検討を進めていましたが、課題抽出作業を通じて、その重要性が改めて明確になったことから、課題を再度確認し、引き続き本検討において内容の充実化を図ることとしました。また、「災害等対応計画の作成」及び「水安全計画の作成」については、「光市水道光合成プラン」の作成方法と同様に“職員参加型”の形式で検討を行うこととしました。ただし、前回とは検討手法を変え、今回はワークショップ形式により、水道事業に携わる職員が、「何が問題となっているか」、「何をすべきか」といったことを自ら発言することにより、それらを認識できる仕組みとしました。



ワークショップは、管理職以外の全職員を対象とし「災害等対応計画ワークショップ」または「水安全計画ワークショップ」のいずれかに所属することとしました。

(3) 水道事業の全体像から見た3つの主要施策の位置づけ

これまで述べてきましたように、これからの光市の水道事業は、水需要が減少していく状況の中、限られた資源（ヒト、モノ、おカネ）で事業を運営していくことが前提となります。そのため、あるべき理想像を高らかに掲げるだけでは実現性を伴いません。

そこで、各検討に入る前に、以下に示す概念（図-3.1）を水道局内の職員研修を通じて、全体像からみた3つの主要施策の位置づけを確認しました。

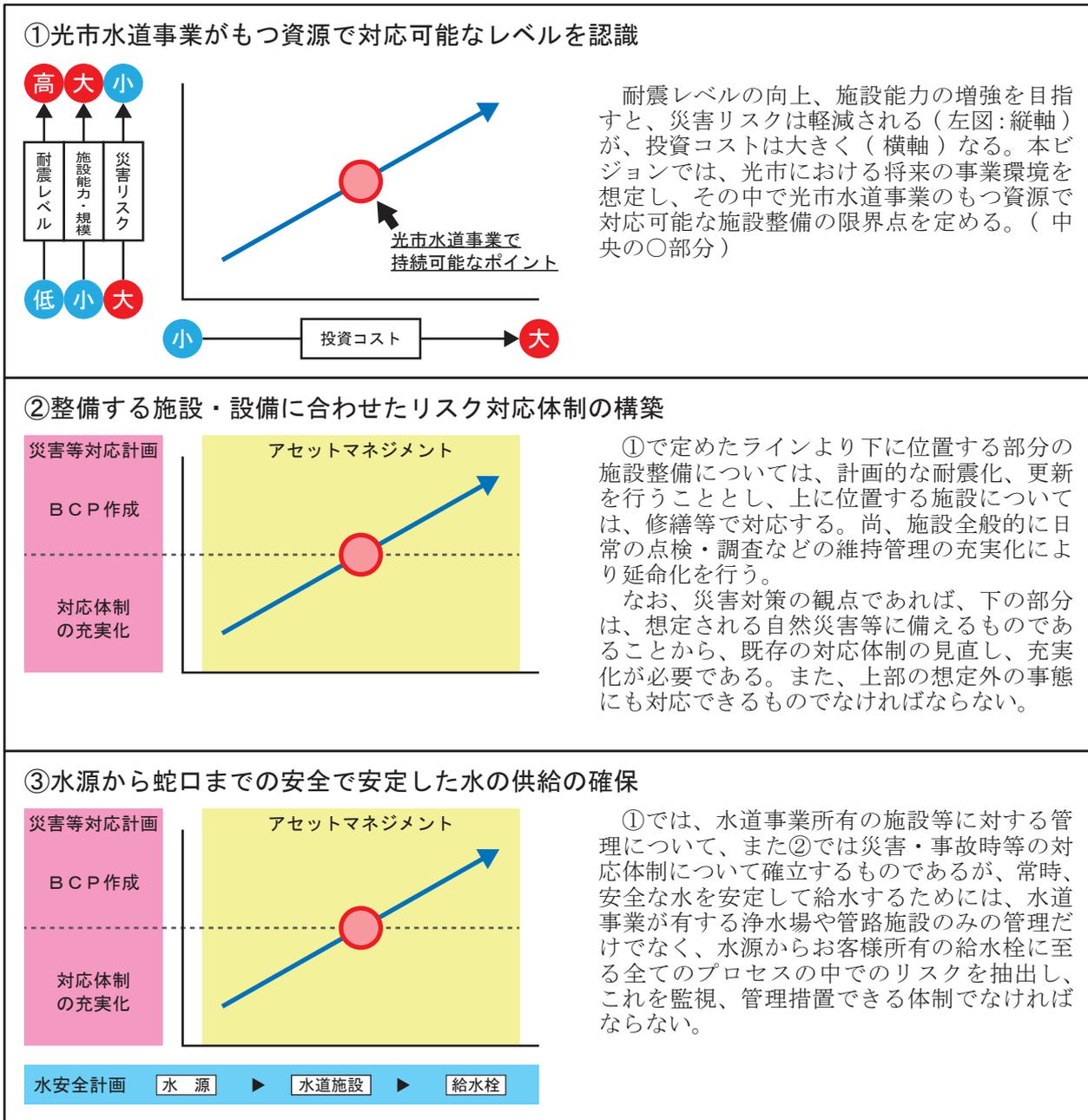


図-3.1 光市水道事業ビジョン全体からみた3つの主要施策の位置づけ

このように、このたび掲げた主要施策は3つが独立したものでなく、それぞれが関連し合い、「強靱」、「持続」、「安全」な水道が達成されます。このことを念頭に、前号で示した検討委員会、ワークショップでの検討を行いました。

次頁からは、各主要施策の進め方、検討内容等について個別に示します。

2. アセットマネジメント実践の検討

(1) アセットマネジメント検討委員会の設置

水道事業は、管路や浄水施設など膨大な資産を所有しており、給水サービスを行うための費用の大部分は減価償却費や支払利息等の固定費が占める装置産業です。

現在の光市の水道施設は、高度成長期の急速に増加した人口に対応するための能力を備えており、人口減少社会に突入した結果、以下のような問題が生じています。

- ①水需要の減少による施設効率の低下
- ②水道普及期に布設した管路の一斉老朽化
- ③料金収入が減少する中での更新財源の確保の困難化

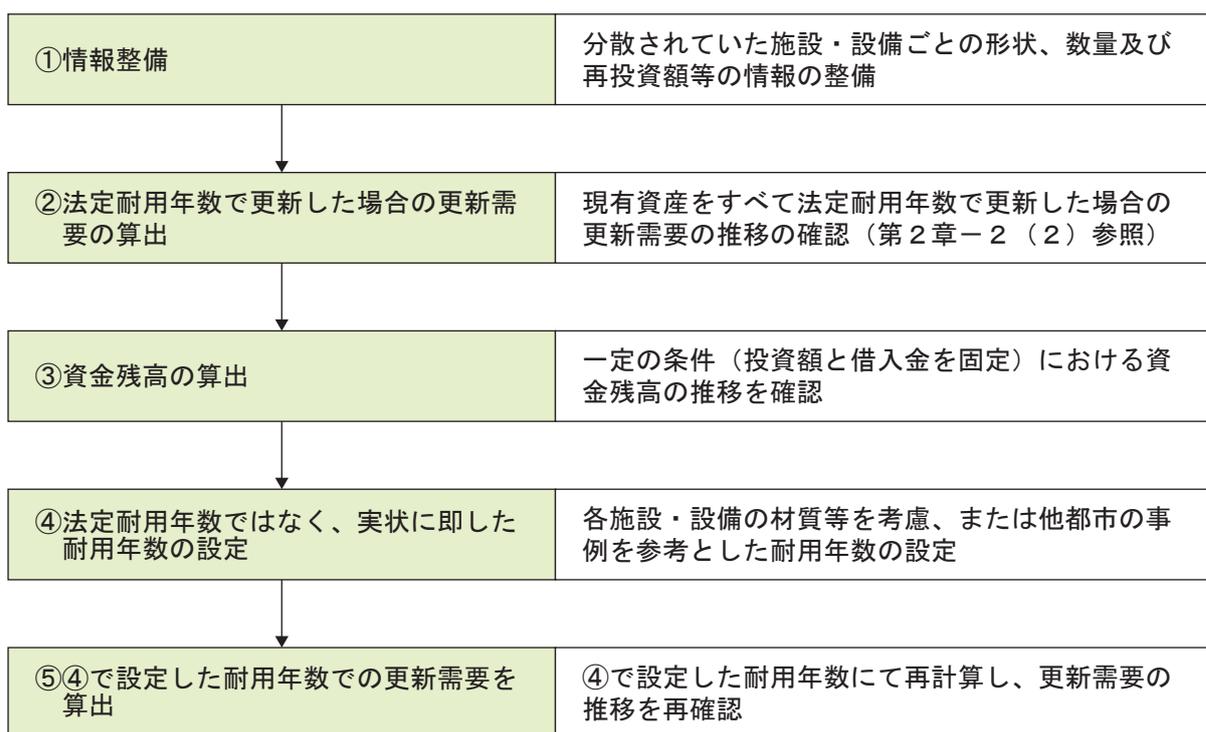
光市水道局では、このような課題を抱える中で、給水サービスの低下を伴わず、いかに今後の施設の更新を行うかを方向づけるため、「アセットマネジメント検討委員会」を設置しました。



検討委員会の様子

(2) 検討委員会の進め方

本検討委員会は、技術管理者を委員長とし、施設設計、施設維持管理、財務の各担当で構成しました。(図 -3.2) アセットマネジメントの実践において目指すべき形は、「設置→維持管理→補修・修繕→更新」といった施設・設備のライフサイクルを通じて将来発生する更新需要に対して、確実に財源措置ができる仕組みの構築です。本検討委員会では、このことを確認し、まず、更新需要の推移と財源を確認するため以下のフローにより作業を行いました。



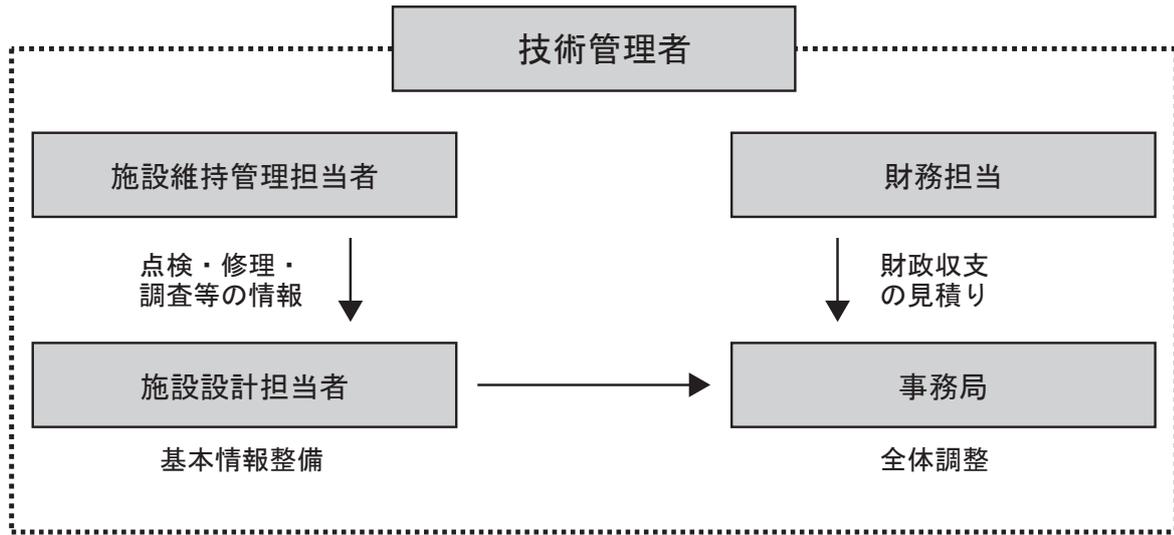


図-3.2 アセットマネジメントにおける更新需要見積体制

(3) 資金残高の推移の検討

更新投資に伴う財源は、自己資金と世代間負担の公平化の考えにより借入金で賄いますが、必要以上の借入金は支払利息の増加による財政状態の悪化を招くため、可能な限り抑制しなければなりません。現在、「光市水道光合成プラン」の施策として、自己資金を建設改良事業の50%以上使用することを掲げ、借入金の抑制に努めています。本検討委員会における資金収支のシミュレーションについても、同様の条件で行いました。

しかし、第2章で示した「法定耐用年数で更新した場合」の更新需要の推移では、更新需要が初年度に偏りが生じてしまうため、以下の条件(表-3.1)を付してシミュレーションを行いました。

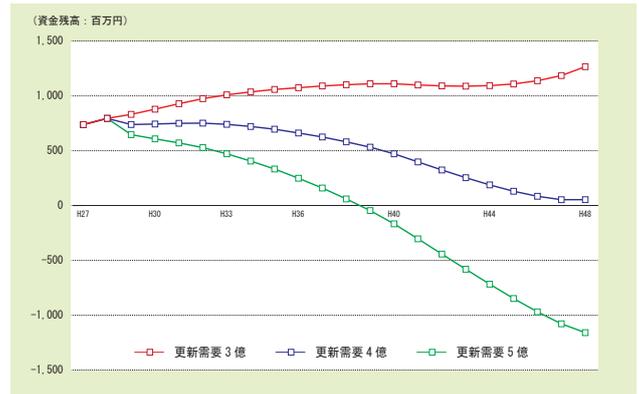
項目	条件
1年あたりの事業費	3億円、4億円、5億円の3パターン
構築する施設	全て管路とする(耐用年数40年で減価償却)
借入条件	金利2%とし、利息5年据置25年元利均等償還
人口	国立社会保障・人口問題研究所の推計値
給水人口	給水普及率を横ばいで推移すると仮定
原単位・水量等	過去10年間の傾向分析により算出
大口需要者の水量	過去3か年の平均使用水量
供給単価	前年度決算値
費用(物件費)	過去3か年の平均値で推移すると仮定

表-3.1 水需要予測のための設定条件

なお、本シミュレーションは、平成27年に行ったものですが、当時予定されていた平成29年度までの建設改良事業は反映しています。シミュレーション結果をグラフ-3.1に示します。

資金残高の推移をみてみると、毎年度の建設改良事費を3億円とした場合は、安定して資金を確保できますが、4億円以上とした場合は、資金不足となるおそれがあることが分かります。

なお、本シミュレーションは、管路のみの更新であり、比較的耐用年数の短く更新需要の大きい電気・機械設備等を含んでいないことと、有収水量の約40%を占める大口需要者が現状と同様の水使用を継続することを前提としたことに留意する必要があります。



グラフ-3.1 資金残高の推移

(4) 実状に即した耐用年数の設定

第2章で示した「法定耐用年数で更新した場合」の更新需要は、平成29年度を起点とした平成48年度までの20年間の1年あたりの更新需要の平均金額は、10億23万円と試算され、前項の資金シミュレーションによる財源と大幅にかい離しています。

(1)で提示した①～③の課題がある中では、実状に即した耐用年数を設定しても、現有資産を全て更新することは困難であることは明らかでしたが、更新需要の推移の現状を正しく把握するため、次表で設定した耐用年数による更新需要の推移をグラフ化し、この結果による問題の可視化を行いました。(グラフ-3.2)

＜耐用年数の設定根拠＞

管路施設	管種、布設環境（地盤）により耐用年数を設定
その他施設	「水道施設更新指針（日本水道協会）」に基づく他の水道事業者の実績値を参考に設定 建築・土木設備⇒法定耐用年数 × 1.5 倍 電気・機械設備⇒平均更新年数に標準偏差を加えたもの

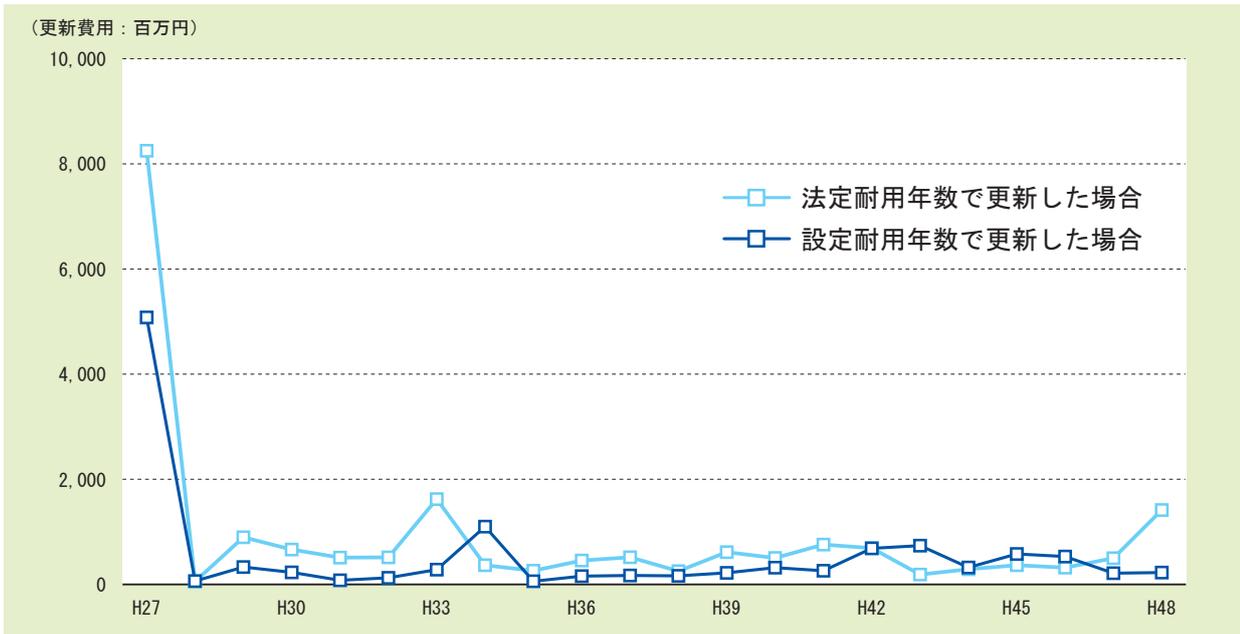
【管路について（管路の法定耐用年数は全て40年）】

現在の管種	CIP	ADIP KDIP	KDIP (良質地盤)	NSDIP GXDIP	VP	HPE PP	SP	SUS
設定耐用年数	40	60	80	80	40	60	60	60
更新管種	GXDIP				HPE		SP	SUS
更新後耐用年数	100				60		70	60

管種については第1章-2(6)参照

【その他施設について（主なもの）】

主な施設・設備	建築設備		土木設備		電気設備		機械設備			
	建屋	池状 構造物	管路 (集水埋管等)	受電・配電 関係	計装 関係	ポンプ (30kW以下)	ポンプ (30kW越)	水中モーターポンプ (30kW以下)	水中モーターポンプ (30kW越)	
法定耐用年数	38	40	40	15	15	15	15	15	15	
設定耐用年数	57	60	60	31	24	30	36	24	27	



グラフ-3.2 更新費用の推移

(5) 今後の検討内容

設定した耐用年数で算出した結果、更新需要は平成 48 年度までの 20 年間で、1 年あたり平均 6 億 7,200 万円まで圧縮されましたが、依然として財源と均衡しない状況です。更新需要と財源の均衡化にむけて、今後は、以下の項目の検討が必要としました。

- ① 該当する施設・設備が破損した場合または災害時の水道システム全体からみた影響度、重要度を考慮し、更新の優先度を定め、事業量の平準化を図る。
- ② 全ての施設・設備を耐用年数で更新するのではなく、将来の水需要動向を見据えて、更新せず繕対応とする施設・設備を抽出する。
- ③ 全ての施設・設備の延命化を可能な限り図るため、日常の維持管理を強化し、さらにこれをマニュアル化することで技術の継承ができる仕組みにする。
- ④ 現在の施設と同様な形で更新するのではなく、再配置、再整備または広域的運用などを加味し、効果的・効率的な更新を検討する。

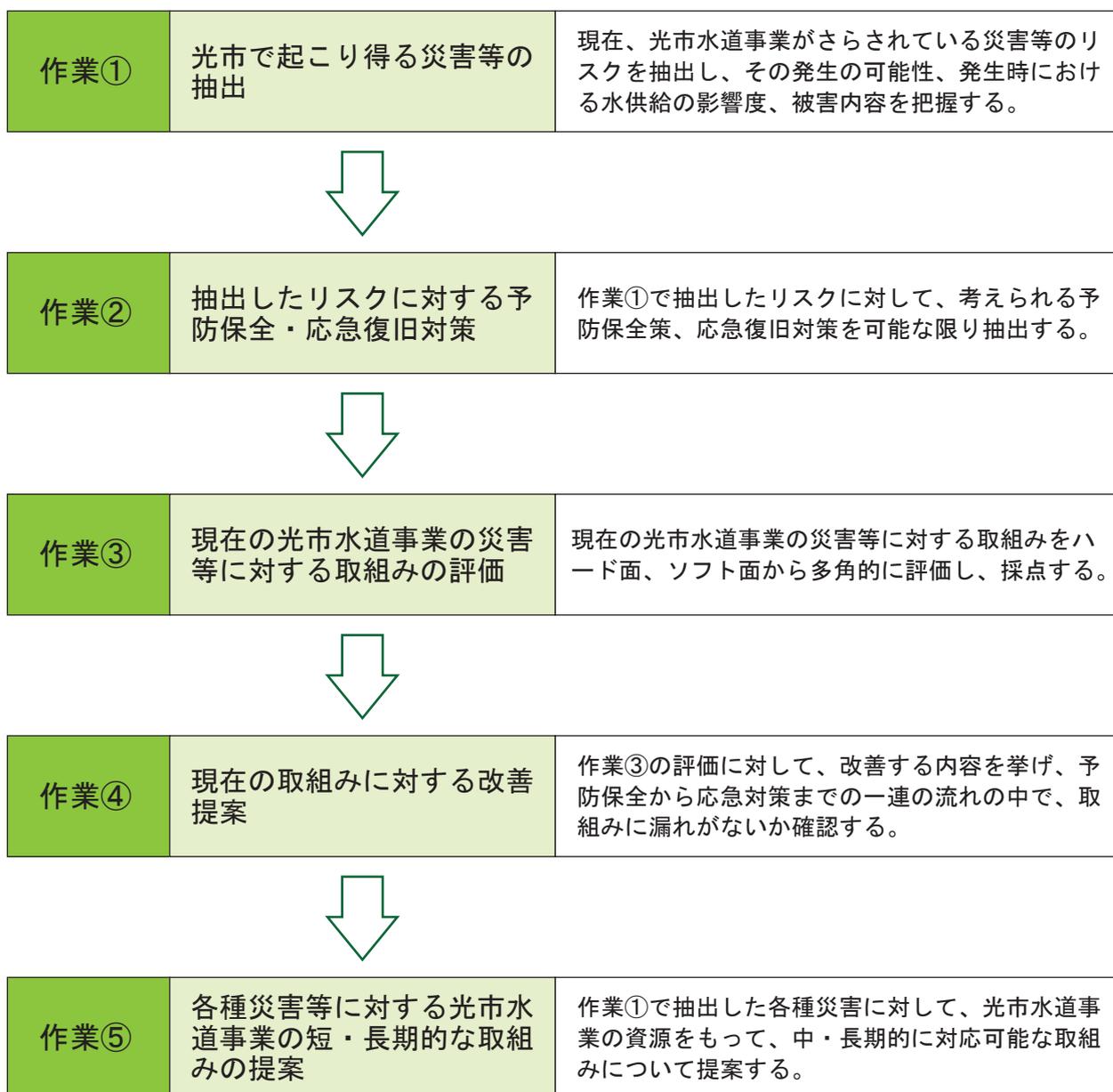
3. 災害等対応計画ワークショップの設置

(1) 作業の進め方

本ビジョン作成に伴い設置したワークショップは、「発言に対する批判をしない」、「質より発言の回数を優先する」などの一般的なワークショップ方式のグラドルールを採用しつつ、さらに1つのグループを少人数化することで、発言者の偏りの解消を図りました。具体的には、ワークショップメンバー15名を1班3名の5班に分け、各班のファシリテーターは中堅職員としました。

ワークショップの基本的な進め方は、あらかじめ用意したテーマに関する大判用紙に、付せんなどを利用し、意見を書き込んで全体意見をまとめるものです。

「災害等対応計画ワークショップ」では、以下のフローにより作業を進めました。

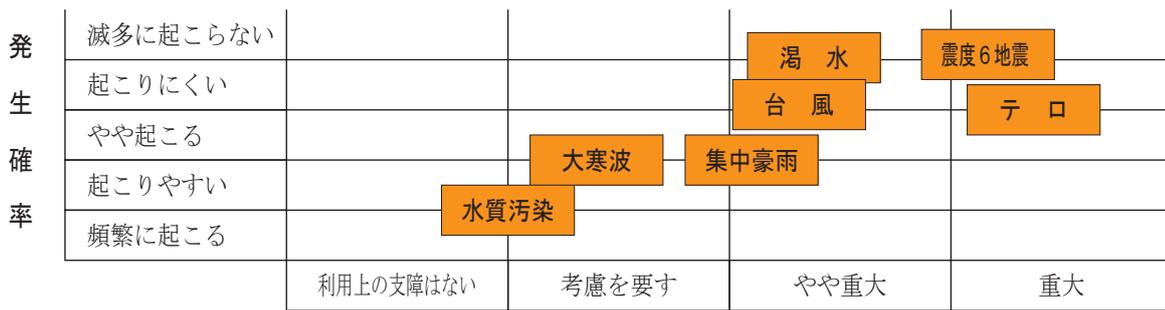


(2) 作業①—光市で起こり得る災害等の抽出

二次災害も含め、水道事業の給水活動に影響を及ぼすものには、地震、台風などの自然災害のほかにも、重要施設の破損やテロなどの破壊行為なども想定されます。ワークショップでは、これら各種災害等について、「発生確率」、「給水への影響度」の観点より表を作成し、これを分布させることでそのリスクを把握しました。



ワークショップでの作業風景（作業①）



水道被害の大きさ

※同じリスク項目でも、班によってバラツキがあったため、平均的な配置とした。

(3) 作業②—抽出したリスクに対する予防保全・応急復旧対策

各班において、作業①で抽出した各種リスクに対して考えられる予防保全・応急対策について検討しました。なお、ここでの作業では、光市水道事業の規模、人員などは考慮しないこととしました。

以下に主な意見を示します。（表-3.2）

リスク項目	水道被害	予防保全策・応急対策	
地震（震度6以上）	<ul style="list-style-type: none"> ▶施設崩壊 ▶停電によるシステムダウン ▶対応職員の不足 	<ul style="list-style-type: none"> ▶修繕資材の確保 ▶マニュアル整備 ▶定期的な防災訓練 	<ul style="list-style-type: none"> ▶水道業者との連携 ▶学校に貯水タンク設置 ▶迅速な修理対応
渇水	<ul style="list-style-type: none"> ▶取水停止（断水） ▶熱中症等の健康被害 	<ul style="list-style-type: none"> ▶近隣都市と協定締結 ▶他の水源確保 	<ul style="list-style-type: none"> ▶他の事業体の応援 ▶給水拠点の周知
テロ	<ul style="list-style-type: none"> ▶毒物混入 ▶サイバーテロによるシステムダウン 	<ul style="list-style-type: none"> ▶セキュリティ強化 ▶各施設に警備員配置 	<ul style="list-style-type: none"> ▶通信手段の確保 ▶職員以外の人員確保
施設・設備の重大事故	<ul style="list-style-type: none"> ▶送水停止（断水） ▶周辺建物の損害 	<ul style="list-style-type: none"> ▶マニュアル整備 ▶確実な定期点検 ▶第二浄水場設立 	<ul style="list-style-type: none"> ▶断水回避ルートの確立 ▶予備品の確保
集中豪雨	<ul style="list-style-type: none"> ▶浄水場冠水による機械類の停止 	<ul style="list-style-type: none"> ▶マニュアル整備 ▶予備電源確保 	<ul style="list-style-type: none"> ▶道路状況の把握 ▶近隣都市との融通管
水質汚染	<ul style="list-style-type: none"> ▶人体被害 ▶水源環境の悪化 	<ul style="list-style-type: none"> ▶取水できる基準作成 ▶高度処理の施設構築 	<ul style="list-style-type: none"> ▶水質監視の強化
台風	<ul style="list-style-type: none"> ▶停電による機械・電気設備の停止 	<ul style="list-style-type: none"> ▶予備電源確保 ▶給水車の増台 	<ul style="list-style-type: none"> ▶自家発電設備の設置 ▶電力会社と連携強化

表-3.2 ワークショップで抽出されたリスクと対応策の主な意見

(4) 作業③—現在の光市水道事業の災害等に対する取組みの評価

第2章-2で示したように、光市では自然災害のリスクは潜在しているものの被災の経験は少なく、その発生リスクも比較的小さい環境です。このような状況において、現在の光市水道事業がどのような意識・取組みを行っているか、レーダーチャート（図-3.3）を用い、各班で採点を行いました。

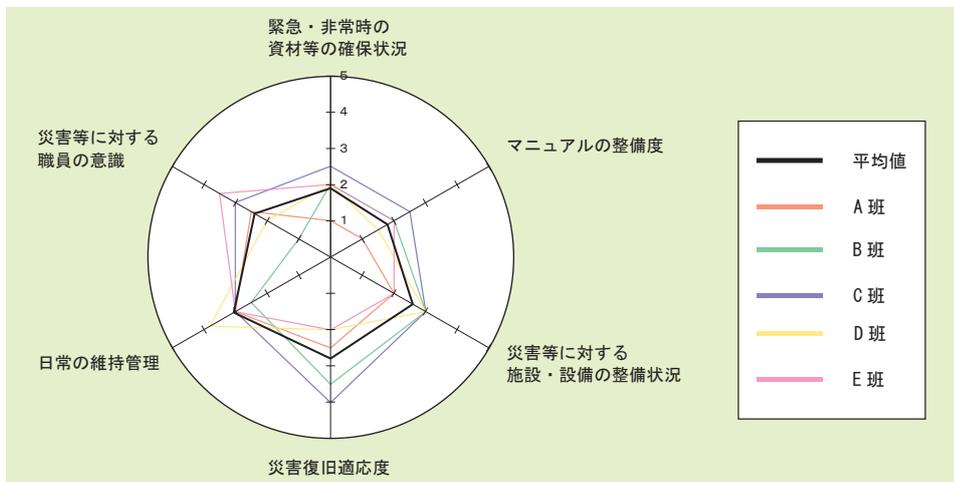


図-3.3 レーダーチャートを用いた現在の光市水道事業の災害に対する取組みの採点

(5) 作業④—現在の取組みに対する改善提案

作業③のレーダーチャートの結果が示すように、現在の光市水道事業の災害に対する取組みの水準は低いと言わざるを得ません。次の作業では、採点後に「なぜその点数としたか？」について議論し、その改善方策について議論しました。なお、本作業は、作業②と同様に、光市水道事業の規模、人員等は考慮しないこととしました。表-3.3に抽出された主な意見を示します。



ワークショップでの作業風景（作業④）

項目	採点結果 (5班平均)	改善策
緊急・非常時の資材等の確保状況	1.9	▶給水車増台 ▶協定締結（市、メーカー、業者、中電、近隣都市など） ▶重要管路に対応できる修理材料確保
マニュアルの整備度	1.8	▶各種マニュアルの再作成と職員への周知 ▶マニュアルの定期的な見直し ▶マニュアルに沿った訓練の実施 ▶個々の役割分担の確立・把握
災害等に対する施設・設備の整備状況	2.6	▶避難場所への直圧貯水タンクの設置 ▶自家発電設備設置 ▶浄水場施設全てをL2対応にする ▶アセットマネジメントの推進
災害等復旧適応度	2.8	▶適正人員の確保と職員能力の向上 ▶職員による漏水修理対応 ▶他都市、業者との連携強化 ▶業者との想定訓練実施
日常の維持管理	3.06	▶点検業務の強化 ▶修理履歴管理の充実化 ▶点検委託、漏水調査委託
災害等に対する職員の意識	2.4	▶被災事業体への積極的な応援活動 ▶マニュアルの整備による自己認識 ▶大規模断水を想定した訓練実施

表-3.3 現在の光市水道事業の災害に対する取組みの採点に基づく改善策

作業④では、現状の改善策として様々な意見が出ましたが、これを図-3.4のリスク軽減マップに付せんを張り替え、災害等を想定した、「予防保全」→「応急対策」→「復旧後」の一連の流れの中で、抜け目がないかの確認をし、改善策の追加作業を行いました。



図-3.4 リスク軽減マップ ▶

予防保全	復旧時	復旧後
<ul style="list-style-type: none"> ▶情報収集方法の検討 ▶緊急用のタンク増設 	<ul style="list-style-type: none"> ▶被災状況の正確な把握 ▶災害対策本部の設置 ▶修理人員の確保 	<ul style="list-style-type: none"> ▶初動体制の検証 ▶各施設の問題点把握 ▶マニュアルの見直し

表-3.4 災害軽減マップ作成により追加された主な意見

(6) 作業⑤—各種災害等に対する光市水道事業の中・長期的な取組みの提案

これまでの作業では、光市水道事業の規模・人員等を考慮せず、理想的な災害等の対応策について議論しましたが、ここでの作業は、「光市水道事業において短・長期的視点に立って取組めること」について意見抽出を行いました。

作業⑤で出された意見のうち、「短期的」取組みは、「光市水道事業ビジョン」における「災害等対応計画の作成」の基礎となるものとししました。



意見報告会にて情報共有

【短期的視点に立って取組めること】

- マニュアルの再整備
- 定期的な防災訓練
- 日常の点検、監視等の維持管理体制の強化
- 予備電源の確保
- 給水拠点の確保
- 事前の被害予測、情報収集体制の構築
- 他団体（市、他都市、メーカー、業者、電力会社等）との協定等による連携強化
- 停電時に使用する紙ベースのデータ整備

【長期的視点に立って取組めること】

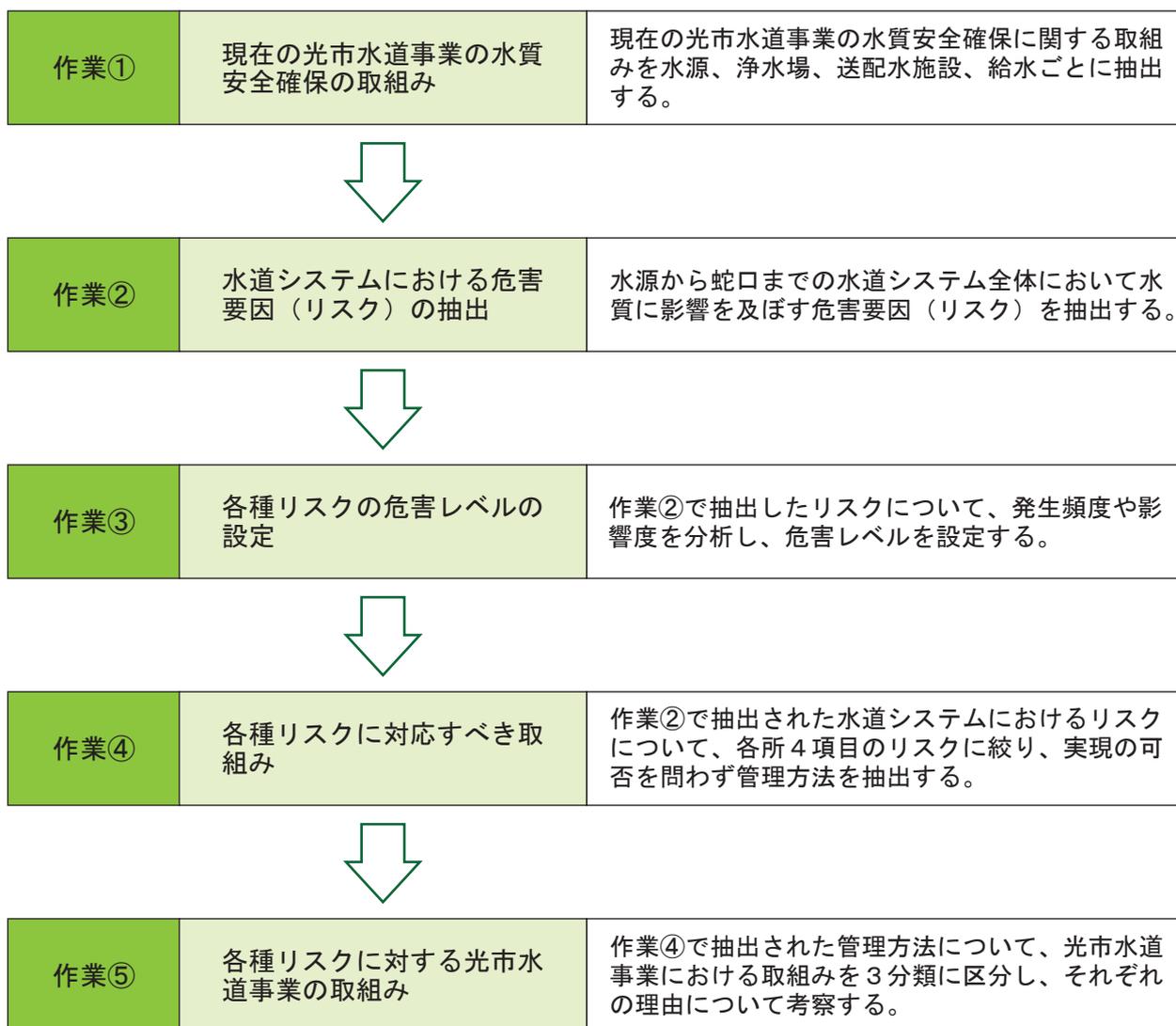
- 自家発電設備の整備
- 予備水源の確保
- アセットマネジメントに基づく施設更新
- 沈殿池の屋内化
- 給水車の増台

4. 水安全計画ワークショップの設置

(1) 作業の目的及び進め方

光市水道事業では、これまで水道法で定められた水質基準を満足する水道水を利用者の皆さまに提供するために、施設の更新や水質検査体制の強化を行いながら、水道水の安全性確保に努めてきました。しかし、水源から給水栓までの水道システム全体の過程には、水源の汚染事故や水道管の破損による濁水の発生など、水質に悪影響を及ぼす可能性のある危害要因（リスク）は多数存在しており、将来にわたり安心・安全な水道水を安定的に供給していくためには、さらなる水質管理水準の向上と継続性のある管理方法を検討していく必要があります。このことから、「水安全計画ワークショップ」を足がかりとして、水道システム全体において想定されるリスクを、職員の経験や知識を基に洗い出し、管理対応措置を明確にした「水安全計画」を作成し、実行することで光市水道事業の水質管理体制の一層の充実を図ることとしました。

「水安全計画ワークショップ」では、前述の「災害等対応計画ワークショップ」と同様のグランドルールによって、以下のフローにより作業を進めました。



(2) 作業①—現在の光市水道事業の安全確保への取組み

水質の安全確保に関する取組みとして、水源から蛇口までの水道システム各所において、現在光市水道事業が実施している取組みや管理について抽出しました。この作業は、グループ間での情報共有と再確認を目的として実施したものです。

表-3.5 に抽出された意見の一例を示します。



ワークショップでの作業風景（作業①）▶

	水 源	浄水場	送配水施設	給 水
各ポイントでの水質安全確保に関する取組み状況（予防・事後対応含む）	<ul style="list-style-type: none"> ▶島田川上流域のバトロール実施 ▶水質検査の実施 ▶河川の土砂撤去 ▶河川事故発生時の現地確認 	<ul style="list-style-type: none"> ▶水質検査実施 ▶モニターでの異常確認 ▶水質計器の定期点検 ▶池状構造物の清掃 	<ul style="list-style-type: none"> ▶洗管作業 ▶老朽管更新 ▶ドレン放水 ▶ポンプ圧送地区の受水槽清掃 	<ul style="list-style-type: none"> ▶給水栓での毎日検査 ▶鉛管撤去の指導 ▶貯水槽設置者への管理指導 ▶直結直圧給水の推奨

表-3.5 現在の光市水道事業の水質安全確保の取組み

(3) 作業②—水道システムにおける危害要因（リスク）の抽出

ここでは、水質に影響を与えるリスクについて、光市水道事業の水道システム全体を作業①と同様に、「水源」、「浄水場」、「送配水施設」、「給水」に区分し、畜産、処理場等を掲載した島田川流域図や林浄水場の浄水工程、送配水システムのフロー図を用い、各グループ毎に各所で想定されるリスクを抽出しました。（表-3.6）



ワークショップでの作業風景（作業②）▶

	水質に影響を及ぼす危害要因（リスク）
水 源	<ul style="list-style-type: none"> ▶車両事故による河川への油流出 ▶大雨による濁度上昇 ▶し尿処理施設の破損による大腸菌の流出 ▶工場からの排水による水質汚染
浄水場	<ul style="list-style-type: none"> ▶テロによる薬物混入 ▶施設の清掃不足による水質異常 ▶施設の老朽化による破損 ▶計器故障による薬品の異常注入
送配水施設	<ul style="list-style-type: none"> ▶管路の漏水による濁水 ▶管路の老朽化による濁水の発生 ▶滞留による残留塩素の低下 ▶減圧弁の故障による水圧異常
給 水	<ul style="list-style-type: none"> ▶クロスコネクションによる水質異常 ▶鉛管使用による水質異常 ▶メーター取替時の土砂混入 ▶貯水槽の管理不足による水質異常

表-3.6 水道システムにおける危害要因（リスク）の抽出

第3章 課題を解決するための主要施策

(4) 作業③ー各種リスクの危害レベルの設定

作業②で抽出された各リスクについて、リスクレベル設定表(図-3.5)により“発生頻度”と“影響度”をグループ内で分析し、リスクレベルの設定を行いました。(表-3.8)

		影響度					
		利用上の 支障はない	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)	A	1	4	4	5	5
	起こりやすい (1回/3か月)	B	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)	D	1	1	2	3	5
	滅多に起こらない (1回/10年以上)	E	1	1	1	2	5

図-3.5 リスクレベル設定表

	リスク項目	発生頻度	影響度	リスクレベル
水源	薬品の流出	E	e	5
	大雨による濁度上昇	B	b	3
	家畜糞尿の河川流入	E	b	1
浄水場	停電による機械の停止	C	c	3
	薬品注入量の異常	E	d	2
送配水施設	漏水事故による濁水	B	b	3
給水	給水管破損による水圧低下	D	b	1

表-3.8 リスクレベルの設定例

※この作業ではあくまでグループ内の意見を基に設定したレベルであり、グループによって設定レベルは異なる。

(5) 作業④ー各種リスクに対応すべき取組み

作業②において、光市水道事業の水道システムにおける様々なリスクが抽出されましたが、中でも意見が多く、現状でも水質に影響を及ぼすことが想定されるリスクについて、4項目抜粋し、これらについて考えられる管理方法を議論しました。(表-3.9)

	抽出されたリスク項目	対応すべき管理方法
水源	流域水源の荒廃による濁水・水質汚染・水量不足	▶流域施設マップの作成 ▶水源涵養林の整備 ▶上流に水質監視施設設置
	施設(畜産・工場・処理場)からの有害物排出、排水による水質汚染	▶流域施設マップの作成 ▶使用薬品の把握 ▶監視施設の設置
	自然災害による濁水、水質汚染	▶マニュアルの整備・更新 ▶想定訓練の実施 ▶施設能力の把握
	工事・事故による濁水、水質汚染	▶流域の工事の把握 ▶河川事故発生時の連絡網の構築
浄水場	場内でのテロ被害(毒物混入、施設の損害)	▶監視体制の強化 ▶場内モニターの増設
	機械、設備の誤作動・破損による濁水の発生	▶専門業者との連携 ▶定期点検の強化 ▶第二浄水場の設立
	機械、計器の誤作動・破損による薬品注入量の異常	▶専門業者との連携 ▶定期点検の強化 ▶第二浄水場の設立
	監視、操作ミスによる薬品注入異常、濁水の発生	▶運転マニュアルの整備・更新 ▶想定訓練の実施 ▶職員教育の強化
送配水施設	施設の老朽化による濁水の発生	▶計画的な更新 ▶定期的な洗管作業 ▶全施設を更新
	配水池の管理不足(清掃も含む)による水質異常	▶定期的な清掃 ▶二層化による清掃の簡素化
	使用水量の変化による残留塩素の低下	▶塩素注入量の増量 ▶追塩施設の増設
	ポンプ、減圧弁の故障による濁水、水圧異常	▶定期点検の強化 ▶高水圧地区の把握 ▶マニュアルの整備・更新
給水	配管の誤接続による水質異常	▶竣工検査の強化
	メーターの撤去や取替に伴う異物、土砂の流入	▶地上式量水器に変更 ▶作業後の濁水処理の確認徹底
	鉛管の使用による水質異常	▶該当地区配水管の布設替え ▶使用者への広報活動
	貯水槽の管理不足による水質異常	▶貯水槽設置者への管理指導 ▶直結直圧給水の推奨

表-3.9 各リスクに対して対応すべき管理方法

(6) 作業⑤—各種リスクに対する光市水道事業の取組み

この作業では、作業④で抽出した各種リスクに対する管理方法について、光市水道事業において、「①取組みの維持・向上に努めるもの」、「②検討次第で対応可能なもの」、「③対応が困難なもの」の3分類に区分し、整理を行いました。

また、作業④で抽出できなかった取組みについても、作業⑤において追加することも可能としました。なお、管理方法のうち②、③を選択した場合は、グループ内で理由についても議論を行いました。(表-3.10)



ワークショップでの作業風景 (作業⑤)

	抽出されたリスク項目	①取組みの維持・向上	②検討次第で対応可能	③現時点で対応が困難
水源	流域水源の荒廃による濁水・水質汚染・水量不足	▶流域マップの作成 ▶河川の土砂撤去	▶水源涵養林の整備 ▶関係機関との連携	▶上流に水質監視施設設置 ▶第二水源の確保
	自然災害による濁水、水質汚染	▶施設能力の把握 ▶流域パトロールの強化	▶マニュアルの整備・更新 ▶想定訓練の実施	▶砂防ダムの設置
浄水場	場内でのテロ被害(毒物混入、施設の損害)	▶監視体制の強化	▶マニュアルの整備・更新 ▶場内モニターの増設	▶警備会社によるセキュリティ強化
	機械、計器の誤作動・破損による薬品注入量の異常	▶定期点検の強化 ▶専門業者との連携	▶想定訓練の実施 ▶ろ過池入口に計測器を新設	▶第二浄水場の設立
送配水施設	施設の老朽化による濁水の発生	▶定期的な洗管作業	▶計画的な老朽管の更新	▶全施設を更新
	使用水量の変化による残留塩素の低下	▶更新時のダウンサイジング ▶ドレンによる一時的な放水	▶塩素注入量の増量 ▶残留塩素測定箇所を増設	▶追塩施設の増設
給水	鉛管の使用による水質異常	▶使用者への広報活動 ▶鉛管台帳の作成	▶該当地区配水管の布設替え	▶水道局負担で鉛管を全て更新
	貯水槽の管理不足による水質異常	▶貯水槽設置者への管理指導	▶マニュアルの整備・更新 ▶直結直圧給水の推奨	▶水圧および使用用途で直結でも支障のない受水槽を局負担で撤去

表-3.10 リスク項目に関する光市水道事業での対応可能性の検討

水質管理に関するリスクや課題、対応方法の抽出は、地理的要因や施設設置環境等によって大きく異なり、専門的な知識や経験が求められます。ワークショップでは全職員を対象として実施し、グループ設定については、水質管理に関して通常業務で専門的に携わっていない職員も含めランダムな構成としたため、率直かつ柔軟な意見も挙がりました。

水質安全強化の取組みにむけて、ワークショップで抽出したリスクや対応策を反映しながら、さらに具体的に検討し、光市水道事業の水道システムにおける水質のリスク管理に対して、より実効性のある計画作成が求められます。



意見報告会にて情報共有

5. 主要施策を補完する取組み

3つの主要施策を進めるにあたって、第2章-4(3)で整理した残る課題に対し、以下の取組みを加え、主要施策を補完することとします。

(1) 補完施策①—情報発信の充実化

現代の水道は、公衆衛生の向上、生活環境の改善を目指し、安全な水を常に供給できる仕組みを構築し、地域住民のみなさまの暮らしに欠かせないものとなりました。これからの水道事業は、前述したような様々な課題を抱えておりますが、双方向で情報共有が行える仕組みを整え、お客様と築いたこの信頼関係を継続していかなければなりません。そのためには、本ビジョンの施策実施により自己満足するのではなく、様々な媒体・手法を用いて事業の透明性を図り、お客様とのリスク共有、さらには水道事業のPRも含めた情報発信のあり方を検討する必要があります。



独自広報紙「光の水だより」

(2) 補完施策②—水源保全の推進

光市水道事業は、各地区に必要な水量の水道水を供給するための配水池等の施設配置、管網となっておりますが、原水を飲用に適する水に浄化する浄水場は林浄水場のみであり、水源も同浄水場で取水する島田川の伏流水に依存しています。このように、水源及び施設の分散化が単独事業体では困難な状況は、光市水道事業において、最大のリスクと言えます。そのため、将来にわたって現状の清浄で豊富な島田川の水を取水するためには、これを形成する流域森林の涵養機能の維持、流域環境の保全に関する取組みを水道事業者として携わっていく必要があります。



島田川源流（岩田市由宇町清水）

(3) 補完施策③—多様な経営手法の検討

今後の人口減少は、給水収益の減少や施設効率の低下などに目を向けられがちですが、生産年齢人口の減少による技術継承の困難化という側面も有しています。近年、多くの中小規模の事業体は、このような問題を解決するため、「広域連携」や「官民連携」の検討が活発化しつつあります。

「広域連携」は、技術職員の確保、経営面、施設の共同管理などのスケールメリットにつながり、「官民連携」は、優れた技術、経営ノウハウを有する民間企業と連携を図ることで、水道事業を支える人材の確保、官民双方の技術水準の向上に寄与します。

光市水道事業に目を向けてみると、まだ、このような問題は表面化していませんが、事業運営に行き詰まる危機感を持ち、今後の方向性を検討しなければなりません。

第4章

光市水道事業の今後の展望

1. 本ビジョンの位置づけ
2. アセットマネジメント実践体制の構築
3. 災害等対応計画の作成
4. 水安全計画の作成
5. 主要施策を補完する施策
6. 光市水道事業ビジョンの実現に向けて

水道サービスを将来にわたって持続させるため、掲げた主要施策を確実に実施するための取組み体制の構築、諸計画作成の必要性を示し、本ビジョンを実効性の高いものとする。

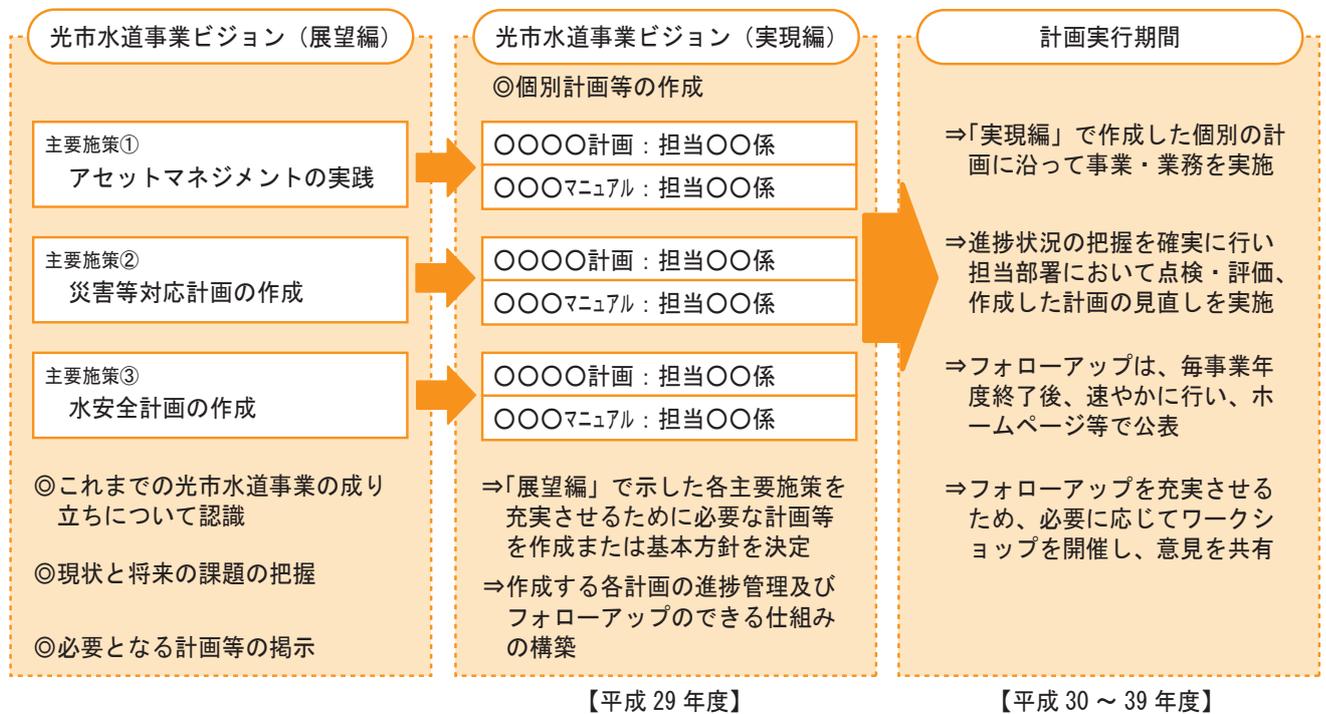
1. 本ビジョンの位置づけ

第2章では、平成20年に作成した「光市水道光合成プラン」の進捗状況が良好でない理由として、掲げた施策のフォローアップが十分に行えていないことを挙げました。第3章で示したように、本ビジョンの作成にあたっては、職員が全員参加のもと課題の抽出、これらに対する推進方策の提示を行い、その認識を深めたところですが、これを取りまとめ、個別の施策を掲げるだけでは、動かす仕組みとしてはまだ十分ではありません。現時点で漠然と示された施策を効果的に実施するためには、「それを達成するためには何をすべきで、どのような計画が必要か？」といったことを、施策を実際に行う担当部署に所属する職員が考え、これに関する計画、マニュアル等の作成及びフォローアップ体制の構築も併せて行うことが望ましいです。

そこで、本冊子は、3つの主要施策を充実させるための平成29年度において作成すべき個別の計画等と、これを担当する部署を明記することで、各施策が確実に実施できるものとなる「光市水道事業ビジョン（展望編）」と位置づけます。

そして、この「展望編」で次項から示す個別の計画等は、光市水道事業の50年、100年後のあるべき姿の実現にむけた、向こう10年間（平成30～39年度）の取組みとなるものであり、これを「光市水道事業ビジョン（実現編）」と位置づけます。なお、今回示す各種計画等には、全てフォローアップの方法も盛り込むものとします。

（今回ビジョン）



50年、100年後の将来を見据え、「強靱・持続・安全」の観点から推進方策を明示

2. アセットマネジメント実践体制の構築

(1) 本施策で目指すべきもの

「光市水道事業ビジョン」の主要施策のうち、「アセットマネジメントの実践」で目指すべき将来像は、水道施設の更新を修繕・点検・調査等の維持管理の充実化により、延命化を図り、想定される地震動が発生しても、その施設・設備の機能が保持されるよう耐震化を施し、これら一連の事業を通じてライフサイクルコストが可能な限り低減化される仕組みの構築です。実状に即した耐用年数を採用する



老朽管の更新に使用される耐震管

ことで、中期的な財政負担の軽減化は図れましたが、それでも現時点で既に更新を要する基幹施設が多く存在するため、継続的な給水に対して大きなリスクを抱えていると言えます。本施策の基本方針は、外部環境の変化や不測の事態等が生じない限り、資金不足とならない財源手当てを基本とした更新計画を策定することとし、現状の形に捉われない更新の在り方や、ダウンサイジング、さらには広域化、官民連携等様々な手法も加味した検討を行いたいと思います。

以上のことを念頭に、次号の個別の計画等の作成により、アセットマネジメント実践体制を構築し、「強靱」な水道を目指します。

(2) 実現編で作成する計画

「主要施策①ーアセットマネジメントの実践」に関して作成する計画等（計画及びマニュアル）は、以下のとおりです。

主要施策① アセットマネジメントの実践

	計画（マニュアル）の名称	作成主体（関連部署）	「実現編」の取扱い
①	管路整備計画	計画係（管理）	▶収支の均衡した大まかな更新計画の明示 ▶更新工事、耐震化事業の基本的な考え方を明示
	基幹管路更新計画		
	管路耐震化計画		
	老朽管更新計画		
②	浄水施設等整備計画	浄水係（管理・計画）	▶施設整備の基本方針を示し、更新・耐震化する施設・設備を明示
	浄水施設等更新計画		
	浄水施設等耐震化計画		
③	維持管理計画		
	維持管理計画（管路）	管理係（計画）	▶施設・設備の延命化に関する基本方針を掲示
	維持管理計画（浄水施設等）	浄水係（計画）	▶施設・設備の延命化に関する基本方針を掲示
④	財政収支計画	経理係（全係）	▶施設・設備に関する資金手当ての基本方針を掲示 ▶施設整備費・維持管理費、水需要予測を加味した財政計画の明示

※上記の各計画は、個別の計画として示しているが、各計画間及び他の主要施策との整合を図るものとする。

3. 災害等対応計画の作成

(1) 本施策で目指すべきもの

職員ワークショップを通じて、これからの取組みとして最も多く出された意見は、「マニュアルの整備」でした。これは、光市水道事業では、既存の各種マニュアルを備えているにもかかわらず、職員に認知されておらず、内容も現状に沿っていないことに起因します。そのため、本施策でまず取り組むべきことは、各種自然災害、施設事故などに対応できるマニュアルを再整備し、これを訓練・研修などを通じて実効性の高いものとする事です。水道事業における災害等の対応は、「予防保全」と「応急対策（応急給水、応急復旧）」に大別されます。また、ワークショップで抽出した災害等の発生時のリスクは、その種類によらず、「断水」、「施設破損」、「水道被害による二次災害」と共通する部分が多く、この共通部分に対する行動体制を確立し、各種リスク特有のものを追加することで効果的なマニュアルが作成できると言えます。また、光市水道事業の職員規模では、被害が拡大したときに対応できない可能性もあり、これを回避するための関係他団体との連携体制の構築も重要な取組みです。さらに水道事業は、住民の生活にとって最も重要な社会基盤である性質上、想定外の事態が発生しても、給水サービスを中断させない、または中断しても可能な限り早期に復旧するための体制も構築しておく必要があります。そのため、各計画、マニュアル等は、事業継続計画（BCP）も踏まえたものでなければなりません。本施策では、「予防保全計画」及び「応急給水・応急復旧計画」の作成を通じて、どんなときでも給水サービスを途切らさない「持続」可能な水道を目指します。



給水活動の様子（熊本県西原村）

(2) 実現編で作成する計画

「主要施策②ー災害等対応計画の作成」に関して作成する計画等（計画及びマニュアル）は、以下のとおりです。

主要施策②		災害等対応計画の作成			
	計画（マニュアル）の名称	作成主体（関連部署）	「実現編」の取扱い		
⑤	災害等予防保全計画	庶務係（全係）	▶想定される災害等に対する予防保全に関する基本方針の揭示 (予防保全に関するハード面、ソフト面の取組方針)		
	災害等応急復旧計画	庶務係（全係）	▶災害等の発生時における基本方針の揭示 (災害時行動、飲用水、生活用水確保に関する基本事項の整理) ▶想定外事業に対する事業継続の基本方針の揭示		
				⑥ 応急給水計画	管理係（計画）
				管路応急復旧計画	管理係（計画）
	浄水施設等応急復旧計画	浄水係（計画）			

4. 水安全計画の作成

(1) 本施策で目指すべきもの

光市水道事業の水道水は、島田川の流水の影響を受けた伏流水を水源としており、林浄水場において沈殿・ろ過・塩素消毒に加え、紫外線処理の過程を経た水を、毎日の塩素の残留効果の確認並びに定期的実施する水質検査により、その安全性を確保しております。また、水道事業開始以来、水質事故も発生しておらず、今日に至っております。しかしながら、このような状況においても、平成24年度に実施した市民アンケートでは、「水道に対して不満（心配）な点は？」という問いに対して、20%の方が「水質の安全性」を挙げており、水道水の安全性向上に対する方策は、現在の取組みに加え、この「水安全計画の作成」により、さらに強化していく必要があります。



周南都市水道水質検査センター（周南市）

「水安全計画」については、平成20年5月に厚生労働省より「水安全計画策定ガイドライン」が公表され、すでにその作成について各水道事業体に推奨しているところです。また、中小規模事業体にも、比較的容易に水安全計画が作成できるように、「支援ツール」も作成されており、その構築を後押ししています。当然、光市水道事業においても、これを活用することにより、ワークショップで出された水源から給水栓までのあらゆるリスクを支援ツールに落とし込み、現時点で出された各リスクに対する管理措置、対応方法を書き込むことは可能です。しかし、重要なことは、これを「光市水道事業として」効果的なものにするために、その作成を通じて、水源から給水栓に至るプロセスの中で、それぞれの管理に携わる職員が継続して、監視、記録、制御できる仕組みを構築することです。

光市水道事業の水安全計画はこのことを念頭に作成し、将来世代にも「安全」な水を供給できる水道を目指します。

(2) 実現編で作成する計画

「主要施策③ー水安全計画の作成」は、以下の内容を盛り込みます。

主要施策③ 水安全計画の作成

	計画（マニュアル）の名称	作成主体（関連部署）	「実現編」の取扱い
⑦	水安全計画	浄水係（管理）	▶水質の安全性の確保に関する基本方針の揭示 ▶水安全計画の概要を明示
	水源・浄水過程における水安全計画	浄水係	
	送水・配水・給水過程における水安全計画	管理係	

5. 主要施策を補完する施策

(1) 3つの主要施策を充実させるために

光市水道事業ビジョン（実現編）で作成する計画等には、第3章-5で示した補完施策の要素を加え、主要施策をより効果的なものにします。

(2) 補完施策①—情報発信の充実化

ホームページ、広報誌などの既存の媒体を充実させることに加え、その他の広報戦略を検討し、住民のみなさまの目に触れやすく、水道事業に関心の持てるような情報発信体制の充実化を図ります。

【主要施策を補完する要素】

アセットマネジメントの実践	限られた財源の中で更新計画を策定するには、重要度を勘案して優先度を決定していく必要があるため、既に更新基準年数を経過した老朽施設については、一定の破損リスクを許容しなければならない。そのため、施設・設備の現状の情報を発信することにより、住民のみなさまとリスクを共有しながら、今後の取組みについて理解を得ていくこととする。
災害等対応計画の作成	災害、事故等の発生前や発生時におけるお客様が対応可能な備えについての周知、また、断水時の給水拠点、復旧状況について早急な情報発信体制を構築する。
水安全計画の作成	ホームページを利用した水質情報発信の充実化を行う。

(3) 補完施策②—水源保全の推進

50年、100年後も安定した取水量を確保するため、各種施策に下表の要素を加えることで、光市の水道水源である島田川の流域森林及び水環境の保全活動を推進します。

【主要施策を補完する要素】

アセットマネジメントの実践	水源環境の状況を踏まえ、水需要に応じた取水施設等の検討を行う。
災害等対応計画の作成	水質汚染、水質事故時における迅速な対応体制を構築する。
水安全計画の作成	水源における各種リスクの把握を行い、これらに対する監視・管理体制を確立する。

(4) 補完施策③—多様な経営手法の検討

本ビジョンで示す計画等は、基本的には、光市水道事業単独で進めることを前提としていますが、将来の水需要動向などの外部的要因や、施設状況などの内部的要因から推測される危機的な状況も想定し、水道事業を持続させるためのあらゆる手法を研究、検討していきます。

【主要施策を補完する要素】

アセットマネジメントの実践	他の事業体との広域連携による施設配置・運用の在り方の検討及び官民連携（表-4.1）による施設構築・経営手法の検討を行う。
災害等対応計画の作成	災害等を想定した備蓄や、災害時の応急復旧に関する他事業体との連携を強化する。
水安全計画の作成	島田川流水の利水者、流域事業体等の連携による保全体制を充実させる。

委託方式	概要
コンセッション	料金徴収を伴う公共施設などについて、施設の所有権を発注者（公的機関）に残したまま、運営を特別目的会社として設立される民間事業者が行うスキーム
P F I (Private Finance Initiative)	公共施設等の設計、建設、維持管理及び運営に、民間事業者の資金とノウハウを活用し、公共サービスの提供を民間主導で行うスキーム
D B O (Design Build Operate)	公的機関が資金調達を担い、設計・建設、運転を民間事業者に委託する方式
第三者委託	水道の管理に関する技術上の業務を水道事業者及び需要者以外の第三者に委託する制度（受託者が水道法上の責任を負う）
通常委託	業務の一部を民間事業者に委託する制度（委託者が水道法上の責任を負う）

表-4.1 官民連携の形態例

6. 光市水道事業ビジョンの実現に向けて

本ビジョンの作成で取り入れた新たな試みは、これからの水道事業の“あるべき姿の揭示”と“計画策定”を明確に分離したことです。この試みの大きな狙いは、光市水道事業において潜在する課題を業務に携わる職員全員によって浮き彫りにする作業に多くの時間を割き、その本質を認識することでした。そして、これらの解決にむけた取組みは、3つの主要施策に集約され、ワークショップ、検討委員会を通じて「光市水道事業としてやるべきこと」が明らかになりました。これらの作業をまとめた本冊子は、光市水道事業の“あるべき姿”を示す将来の「展望」となるものです。平成29年度は、この“あるべき姿”を実現するための具体的な“計画策定”を行うこととなりますが、これらの策定の出発となる課題や基本的な考え方は、本冊子に記載していますので、各計画策定の担当となった主体の部署は、その策定目的に立ち返ることができます。



清山配水池展望台から市内西側を望む

光市水道事業ビジョンを実現させるための平成30年度から実施する各計画は、「強靱」で「持続」できる基盤を形成し、「安全」な水道を次世代へ繋ぐための仕組みを構築することを基本に作成し、改めて平成29年度中に示したいと思います。