



資料 I

水道施設の状況について

本庄市上下水道部水道課

日時: 令和4年7月27日(水)
午後2時から

会場: 都島浄水場 大会議室



水道施設の状況について

水道事業の現状ですが、本市の水道事業は昭和3年の旧児玉町における事業の着手、昭和34年の旧本庄市の事業着手以降、給水区域の拡大や市町の合併に伴う水道事業の統合などを経て、計画給水人口を8万1,825人、計画給水量は日最大で4万5,260 m³まで事業を拡大し、現在に至っております。

令和2年度末現在の水道施設の現状ですが、市内に4か所の浄水場及び40施設の井戸や配水場を整備しております。

また、管路につきましては、総管路延長約556kmの整備を完了しています。

水道水を作っている主な施設



第一浄水場



第二浄水場



都島浄水場



児玉浄水場

市内に4つの浄水場
と行田市に県営水道
の行田浄水場があり
ます。



県営水道行田浄水場(埼玉県ホームページより)

水道水を送るために必要な施設



下真下受水場



金屋送水ポンプ場



金屋第二配水場



高柳配水場



太駄上配水場



河内送水ポンプ場

本庄市水道施設イメージ図

※平均配水量は令和2年度の実績です。

市内全体の平均配水量は
31,600m³/日

第二浄水場
平均13,600m³/日

県水受水
2,000m³/日

県水

下真下受水場
平均6,000m³/日

県水受水
4,500m³/日

金屋送水ポンプ場

金屋系配水区域
(標高の高い場所の配水池へ送水)

児玉地域・高柳系配水区域
(配水場から自然流下による配水)

高柳配水場

都島浄水場
平均7,600m³/日

本庄地域配水区域
(浄水場配水ポンプによる圧送)

第一浄水場
平均1,600m³/日

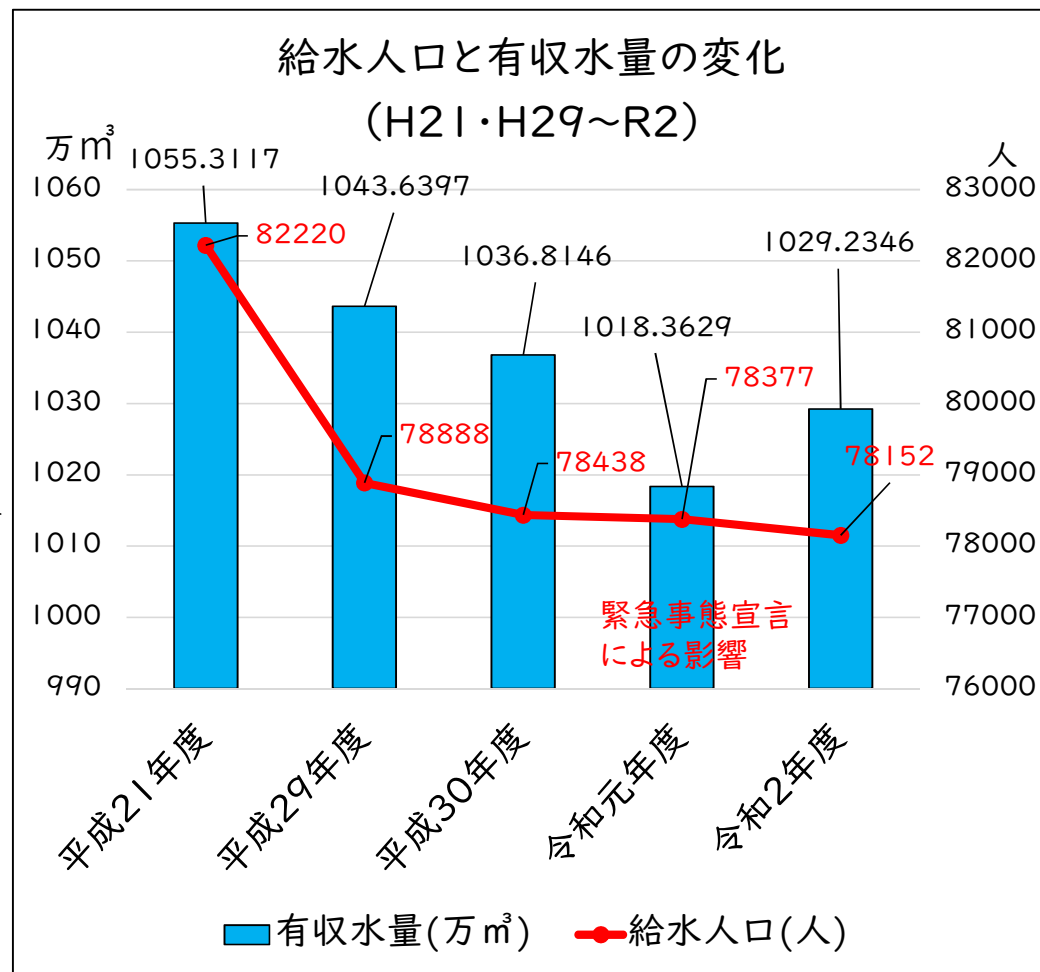
児玉浄水場
平均2,800m³/日

西小平系配水区域
(標高の高い場所の配水池へ送水)

給水人口と有収水量について

給水人口及び料金徴収の対象となる水量である有収水量の現状ですが、給水人口は平成21年度の8万2,220人をピークに減少傾向に転じており、令和2年度には7万8,152人、率にしまして約4.9%の減少となっております。

これに対して、年間の有収水量は平成18年度の1,139万4,422 m^3 をピークに、令和2年度には1,029万2,346 m^3 、率にいたしまして約9.67%との減少となっており、給水人口の減少率と比較しまして有収水量の減少率の値が大きくなっている状況です。



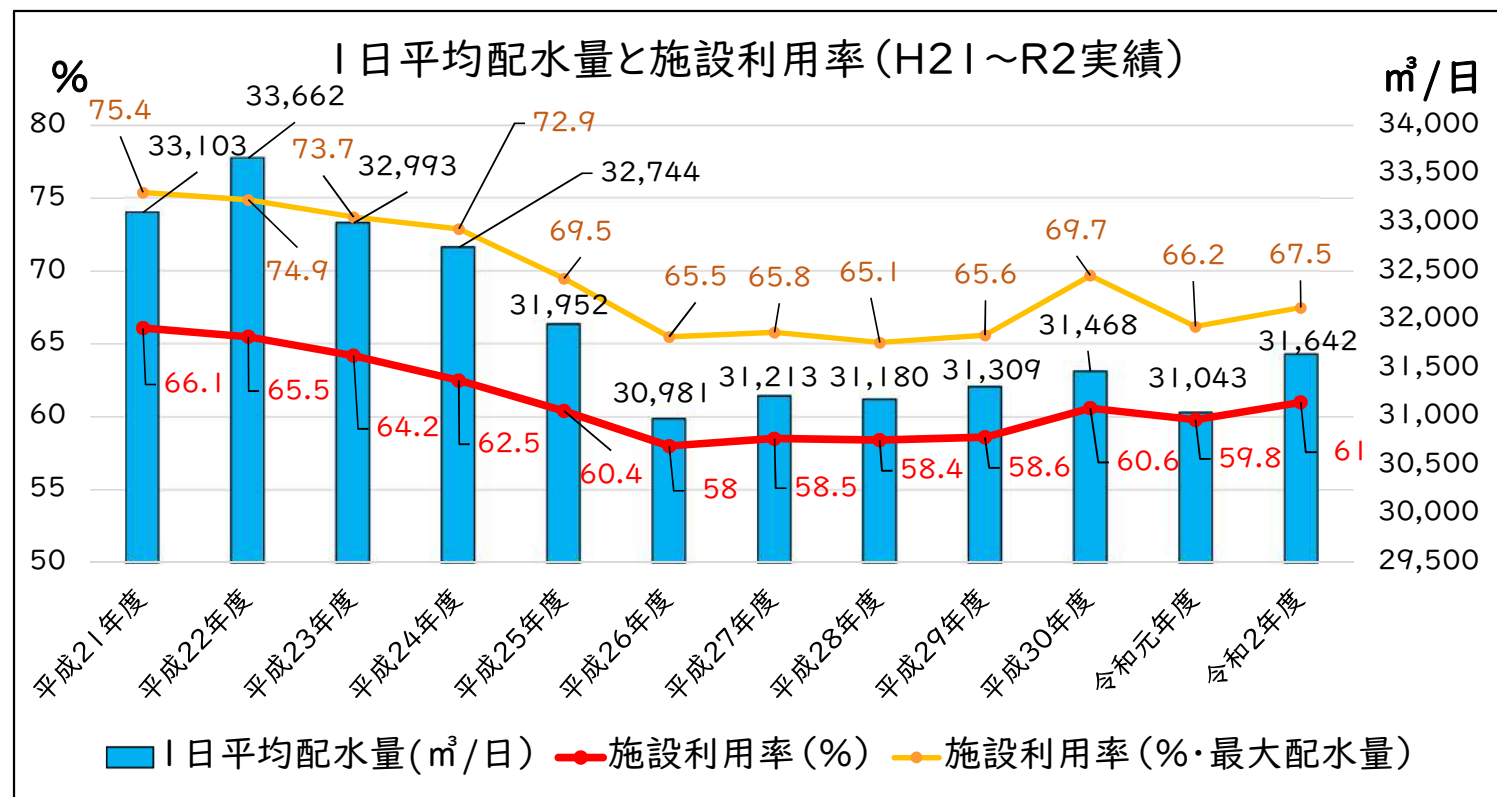
水道施設の利用率について

本市が管理します浄水場の配水能力は4万5,390^m³/日で、県営水道の受水量6,500^m³/日を合わせますと5万1,890^m³/日となります。

令和2年度の平均配水量は3万1,642^m³/日であることから、施設利用率は約61.0%となっています。

総務省が取り纏めております、令和2年度水道事業経営指標によりますと、類似団体の全国平均施設利用率は59.9%となっており、ほぼ同程度となっています。

$$\text{施設利用率 (\%)} = \frac{\text{1日の平均配水量 (m}^3\text{/日)}}{\text{配水能力 (m}^3\text{/日)}}$$



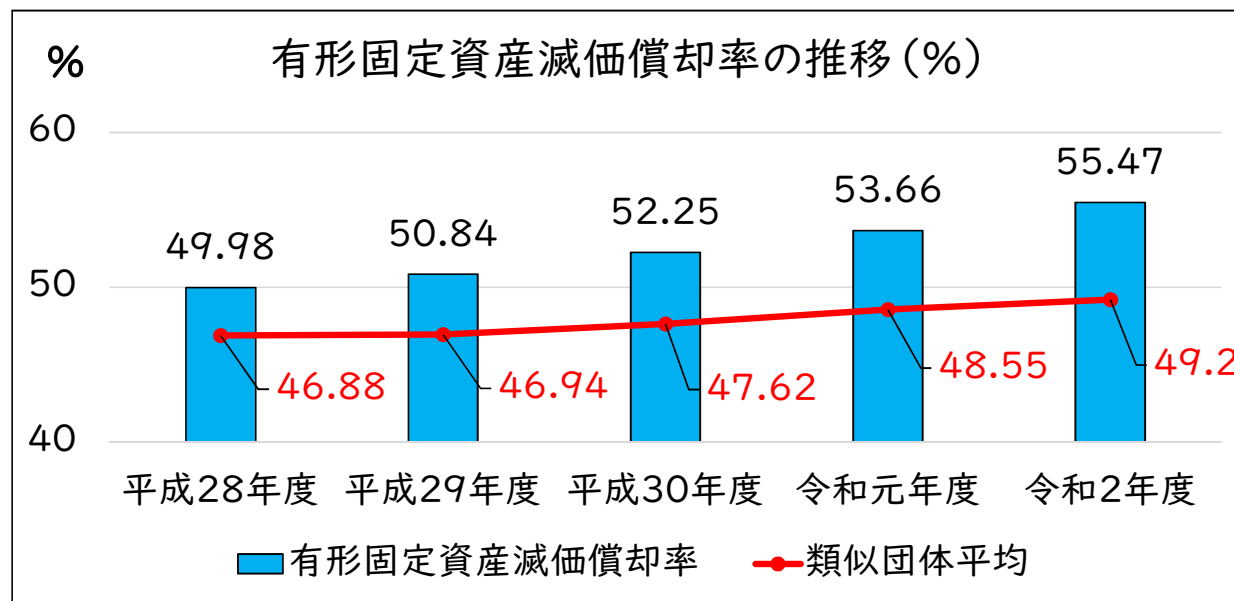
水道施設の老朽化について

本市が管理している水道施設の中では、建設から61年を経過した施設があり、法定耐用年数の60年に達する状況です。

また、事業の拡張時に合わせて建設されました水道施設につきましても、建設から30年を経過した水道施設が多く、全体的に老朽化が進行している状況です。

右のグラフは令和2年度までの決算を基に、水道施設の固定資産減価償却率を類似団体平均と比較して表したものです。

類似団体と比較して、本市の水道施設は老朽化が進行していることが確認できます。



水道施設一覧（本庄地域）

令和4年4月1日現在

番号	施設名 (浄水場)	建設年	経過 年数	備考	番号	施設名 (井戸)	建設年	経過 年数	備考
1	第一浄水場	1961(S36)	61		4	本庄第6号井	1971(S46)	51	第二浄水場系
2	第二浄水場	1974(S49)	48		5	本庄第8号井	1974(S49)	48	第二浄水場系
3	都島浄水場	1995(H7)	27		6	本庄第9号井	1977(S52)	45	第二浄水場系
					7	本庄第10号井	1980(S55)	42	第二浄水場系
					8	本庄第11号井	1981(S56)	41	第二浄水場系
					9	本庄第13号井	1981(S56)	41	第二浄水場系
					10	本庄第14号井	1982(S57)	40	第二浄水場系
					11	本庄第15号井	1993(H5)	29	都島浄水場系
					12	本庄第16号井	1994(H6)	28	都島浄水場系
					13	本庄第17号井	1993(H5)	29	都島浄水場系
					14	本庄第19号井	1994(H6)	28	都島浄水場系
					15	本庄第20号井	1993(H5)	29	第一浄水場系
					16	本庄第21号井	1992(H4)	30	第一浄水場系
					17	本庄第22号井	1988(S63)	34	第二浄水場系

※施設の中で最も古い土木施設を記載しています。
土木施設の法定耐用年数は60年です。

水道施設一覧(児玉地域)

令和4年4月1日現在

番号	施設名 (浄水・配水場等)	建設年	経過 年数	備考	番号	施設名 (井戸)	建設年	経過 年数	備考
1	児玉浄水場	1966(S41)	56		17	児玉1号井	1950(S25)	72	児玉浄水場系
2	下真下受水場	1982(S57)	40		18	児玉5号井	1975(S50)	47	児玉浄水場系
3	高柳配水場	1981(S56)	41		19	児玉6号井	1977(S52)	45	児玉浄水場系
4	金屋送水ポンプ場	1979(S54)	43		20	児玉7号井	1991(H3)	31	児玉浄水場系
5	金屋第一配水場	1979(S54)	43						
6	金屋第二配水場	1997(H9)	25						
7	西小平配水場	1982(S57)	40						
8	河内送水ポンプ場	2001(H13)	21						
9	河内配水場	2002(H14)	20						
10	太駄中送水ポンプ場	2002(H14)	20						
11	太駄中配水場	2002(H14)	20						
12	平沢配水場	2003(H15)	19						
13	間瀬増圧ポンプ場	1999(H11)	23						
14	稲沢送水ポンプ場	2002(H14)	20						
15	稲沢配水場	2003(H15)	19						
16	沢戸加圧ポンプ場	2003(H15)	19						

※施設の中で最も古い土木施設を記載しています。
土木施設の法定耐用年数は60年です。

水道施設の点検について

国は、平成30年に水道法を改正し、この中で、適切な資産管理の推進として水道事業者に対して、定期的な点検を含む施設の維持・修繕を行うことを義務付けており、これを受けて本市では浄水場や配水場などの全ての土木や建築構造物を対象に、5年に1回以上の頻度で点検を行うように点検計画を定め、専門の業者による調査を実施し、老朽箇所の確認や老朽度の判定を行っております。

点検結果については、損傷状況を把握した上で、必要に応じて修繕を行います。

また、配水ポンプなどの機械設備や電気設備につきましても毎年調査を実施し、機器の状況を確認するとともに、不具合や故障が確認された際は速やかに修繕を行っています。

施策4
既存施設の適切な運用と
長寿命化(持続)

4-2機械・電気設備の保全



機械設備の点検状況(配水ポンプ)



電気設備の点検状況(圧力計)



電気設備の点検状況(流量計)

水道施設の老朽化について

右の写真は令和3年度に実施しました、「都島浄水場・高柳配水場土木施設等点検業務委託」において調査した写真の一部です。

高柳配水場の管理棟は屋根の防水にクラックが発生していることや、雨水等によるコンクリートの劣化が確認できました。

また、場内配管も腐食が進み全体的に老朽化が進行していることが確認できます。

点検では重大な損傷は発見されませんが、今後経過観察を行い、計画的な修繕や更新を実施します。



高柳配水場管理棟の屋上部の劣化



管理棟のコンクリート部の劣化



高柳配水場場内配管の老朽化



高柳配水場緊急遮断弁の老朽化

水道施設の耐震化について

本庄市水道事業ビジョンでは施策の一つとしまして「水道施設の計画的耐震化と更新（強靱）」を掲げ、将来発生が想定される大規模な地震において被害を最小限に留め、水道システムとしての機能を損なうことがないよう浄配水施設の計画的な耐震化に取り組むことについて掲げています。

本市の水道施設の中で、耐震化を必要とする施設は8施設あります。

これは、平成23年度から平成26年度にかけて「水道施設の耐震診断調査業務」を実施し各施設に設置されています配水池などの土木構造物、配水ポンプや電気設備等を配置している管理棟などの建築構造物について調査を実施して、耐震機能を満たしていないと診断されたものです。

施策2（強靱）における成果指標と埼玉県・全国実績比較

指標項目	H28実績 2016	R2実績 2021	R2実績 埼玉	R2実績 全国	目標値	
					2023	2029
浄水施設の耐震化率(%)	0	0	63.4	38.0	4.1	27.4
配水池の耐震化率(%)	21.9	21.9	73.1	60.8	32.4	46.8

配水池倒壊写真

地震災害により倒壊した配水場
(厚生労働省健康局水道課資料
より参照)

水道施設の耐震化について

耐震診断調査業務において耐震化が必要と診断されている水道施設一覧

本庄地域

見玉地域

番号	施設名	耐震箇所	施設名	耐震箇所
1	第一浄水場	着水井、配水池等の耐震化	見玉浄水場	着水井、浄水池等の耐震化
2	第二浄水場	配水池、場内配管の耐震化	下真下受水場	配水池、場内配管の耐震化
3	都島浄水場	着水井、配水池等の耐震化	高柳配水場	場内配管の耐震化
4			金屋送水ポンプ場	ポンプ井の耐震化
5			金屋第一配水場	配水池の耐震化

施設の状況写真(耐震化を必要とする主な施設)



第一浄水場 第1ポンプ室



第二浄水場 第2着水井



都島浄水場 配水池・着水井



児玉浄水場 浄水池



下真下受水場 配水池



金屋送水ポンプ場 ポンプ井 15

水道施設の浸水対策について

国は、平成30年7月豪雨や平成30年北海道胆振(いぶり)東部地震の災害による被害状況を踏まえ、全国の上水道事業を対象に、重要度の高い水道施設の災害対応状況について緊急点検を行い、水道事業者ごとに大規模な断水が生じる恐れのある施設を選定しており、停電、土砂災害、浸水被害、耐震化について対策の実施を求めています。

このことから、本市が管理します、第二浄水場が耐震化と浸水対策を都島浄水場が浸水対策を必要とする施設に選定されています。

～取り組み状況～

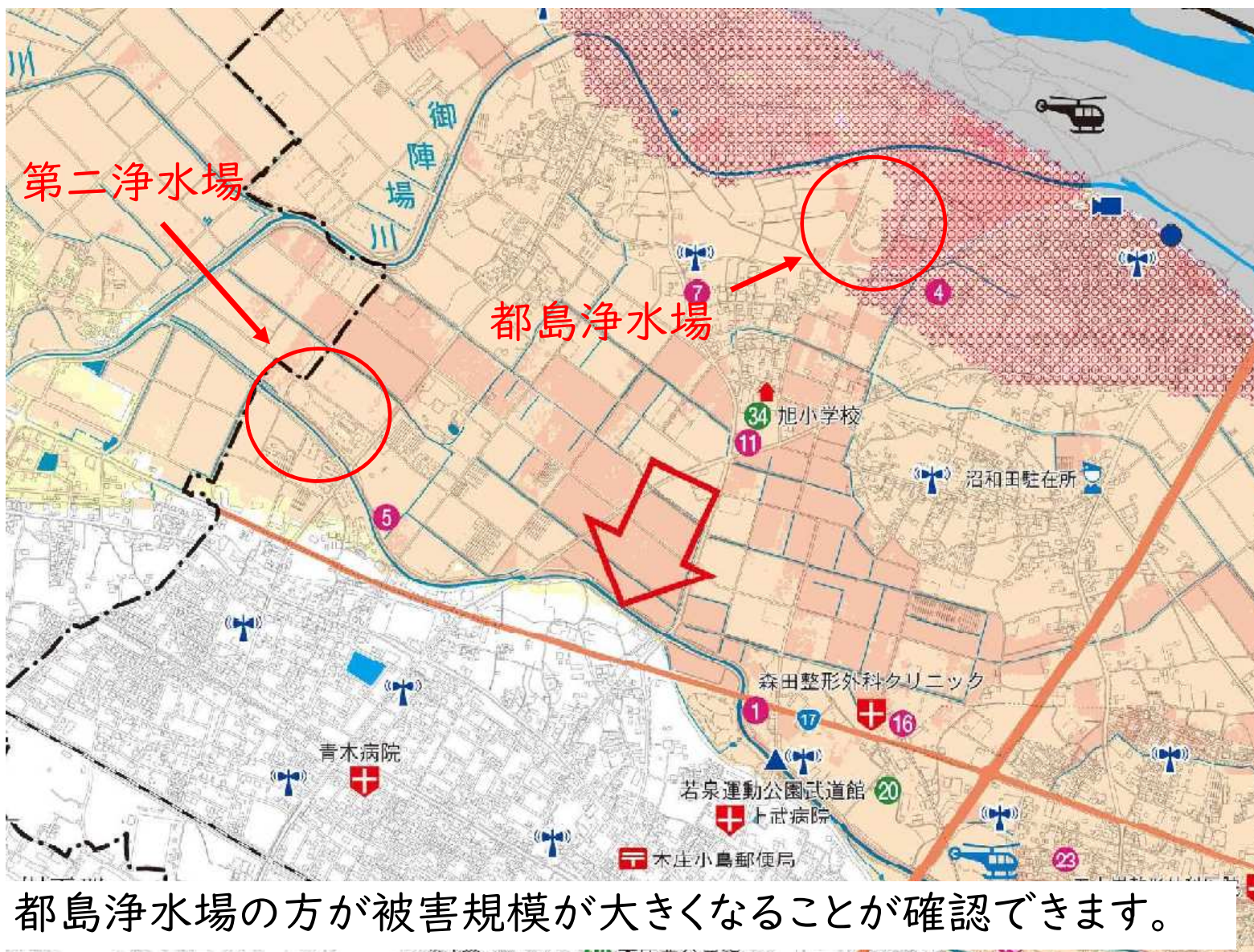
第二浄水場や都島浄水場が浸水対策を必要とする施設に選定されたことから、令和元年度から令和2年度にかけて「第二浄水場耐震化事業基本設計業務委託」を実施し、この中で、各浄水場の想定される浸水被害について調査を行うとともに一般的な浸水対策の方法などの検討を行いました。

今後は、施設の耐震化工事にあわせ浸水対策を行う予定です。

浄水場浸水被害状況写真

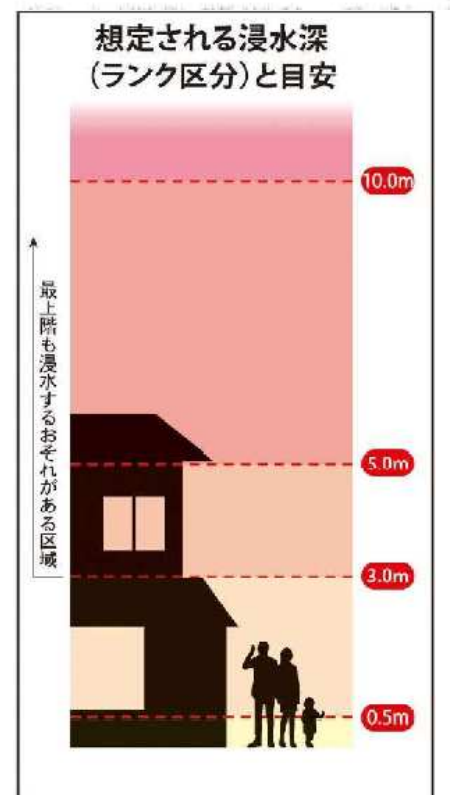
豪雨災害により浸水した浄水場
(厚生労働省ホームページより参照)

本庄市洪水ハザードマップ



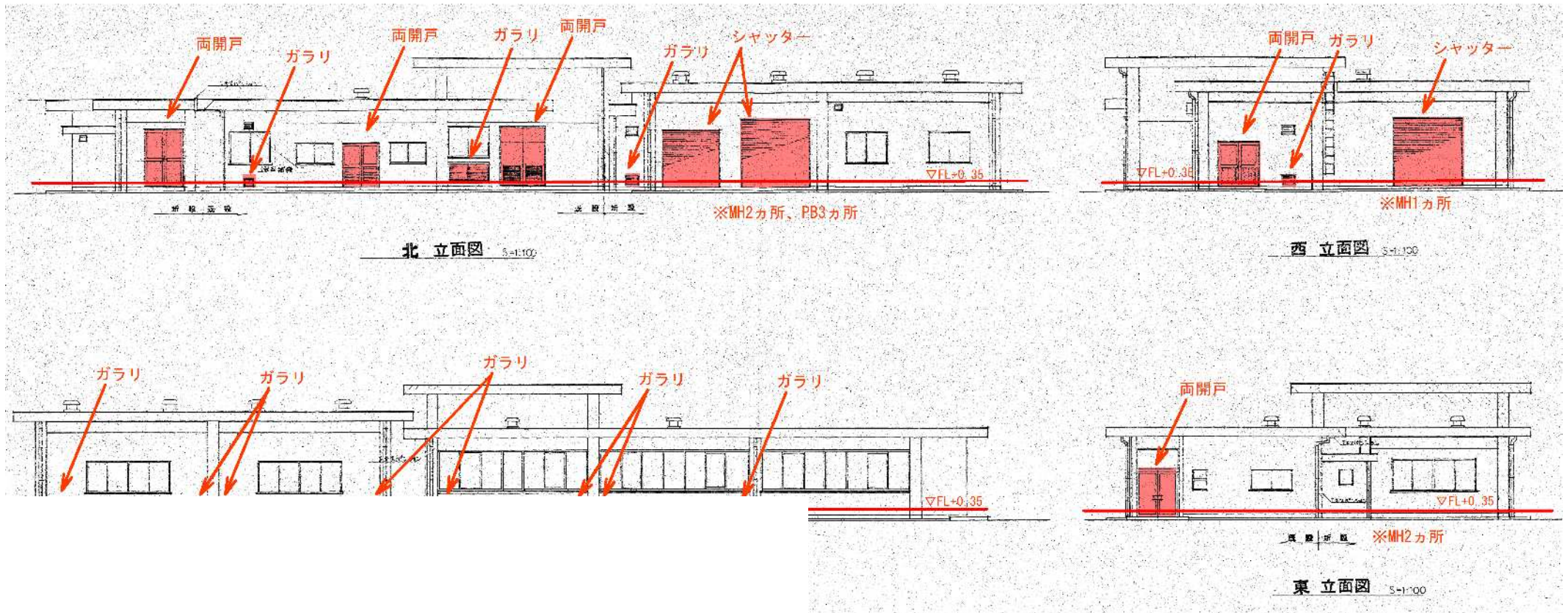
氾濫流

家屋倒壊等氾濫想定区域
家屋倒壊等をもたらすような氾濫の発生が想定される区域



都島浄水場の方が被害規模が大きくなることを確認できます。

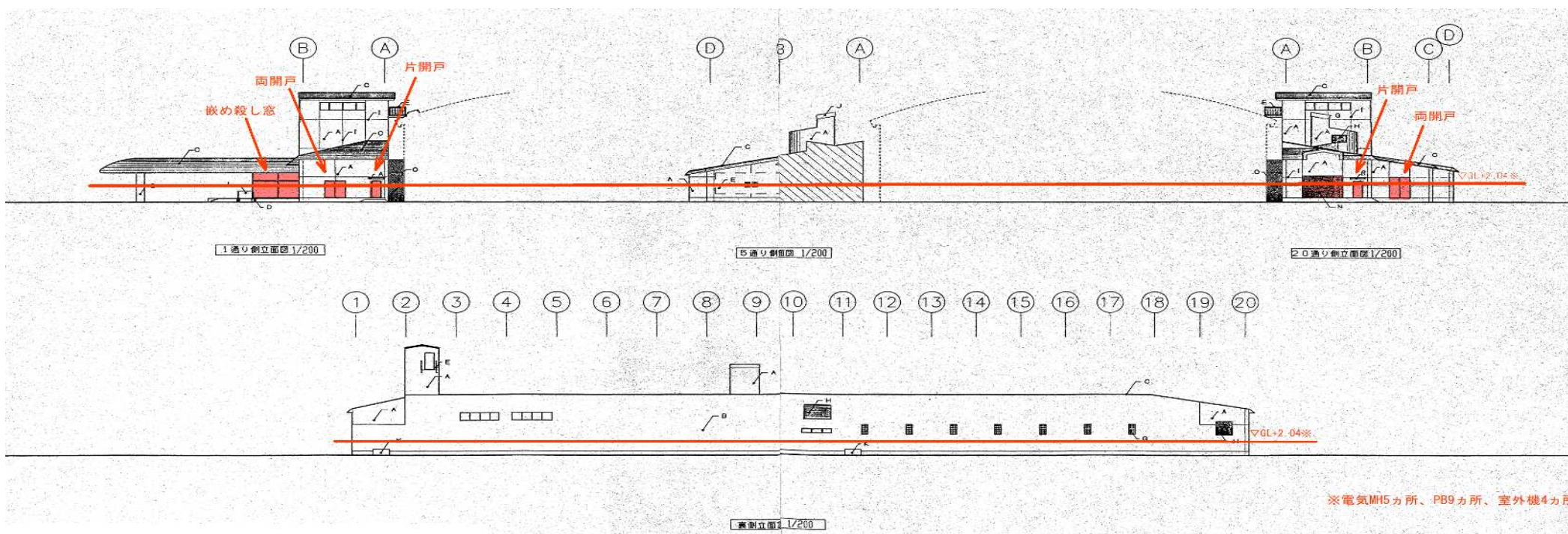
令和元年度～令和2年度に実施した「第二浄水場耐震化事業基本設計業務委託」による調査結果



第二浄水場計画水位図（管理棟）

- 赤線が計画浸水位で場内地盤から+0.35m
- 赤着色部は施設内に浸水する箇所

令和元年度～令和2年度に実施した「第二浄水場耐震化事業基本設計業務委託」による調査結果



都島浄水場計画水位図（管理棟）

○赤線が計画浸水位で場内地盤から+2.04m
 ○赤着色部は施設内に浸水する箇所

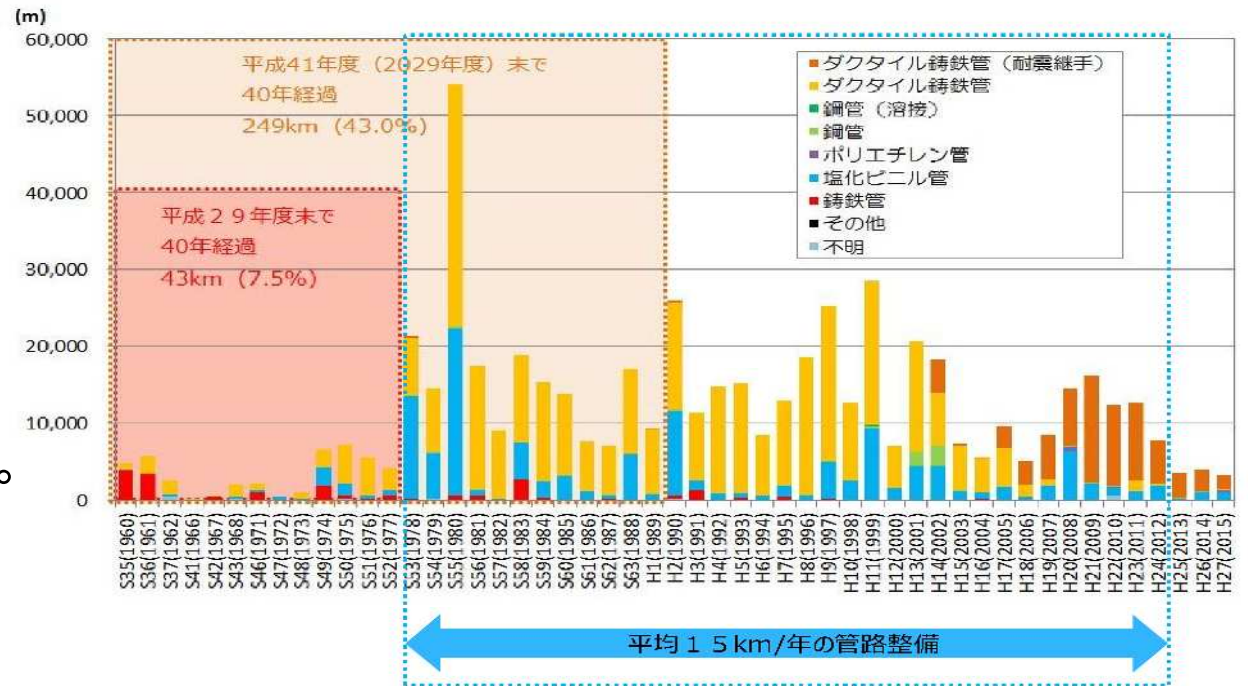
管路の状況について

管路の現状ですが、令和2年度末の管路の総延長は約556kmとなっています。管種別では、ダクタイル鋳鉄管は約341.2km、CIP（シアアイピー）管は約17.5km、ダクタイル鋳鉄管（耐震継手）は約76.9km、塩ビ管等が約120.4kmとなっています。

そのうちの老朽管の延長については、法定耐用年数40年を超えた管のうち、井戸から浄水場へ送水する導水管は約3.4km、浄水場から配水場などへ送水する送水管は約6.6km、浄水場や配水場から市内へ送水するための配水管は約201kmです。全体としては約211kmあり、これらは全体の約38%となっています。

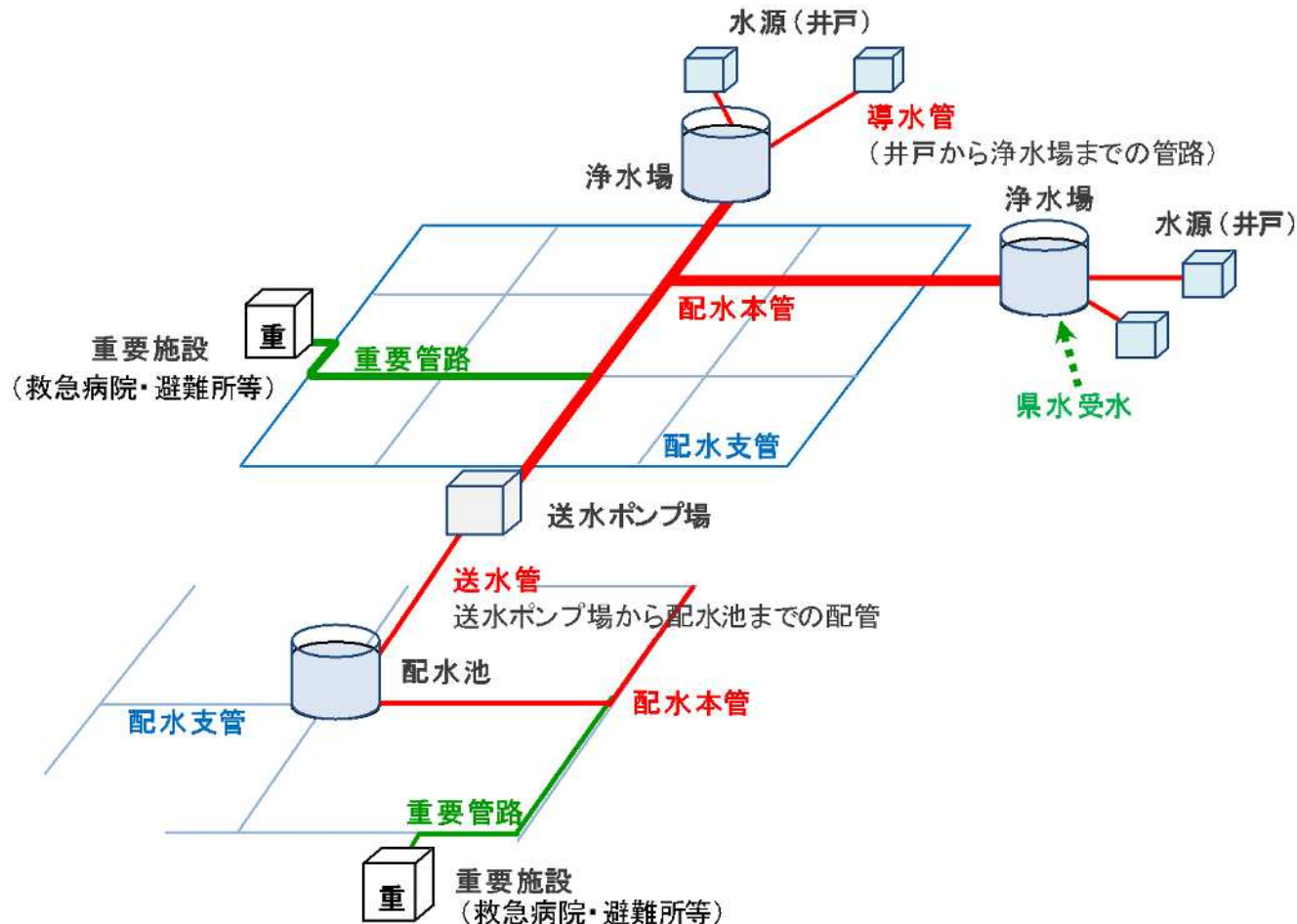
なお、令和2年度末現在耐震化した管路延長は約81.3kmあり管路全体の耐震化率は約15%となっています。

図3-2-3 管種別の管路延長と法定耐用年数超過対象範囲図



本庄市水道事業ビジョン29ページより参照

一般的な水道施設の説明



- ① 導水管：水源から浄水場まで水を送る水道管
- ② 送水管：浄水場から配水池まで水を送る水道管
- ③ 配水本管：配水池から各家庭に水を配る配水管のうち、各配水系統で口径の大きいもの
- ④ 配水支管：配水管のうち口径の小さいもの
- ⑤ 重要管路：重要施設への配水管

※①～③が基幹管路

管路の漏水等について

本市が管理します管路については、老朽化が進行していることから、漏水や濁水などの発生が多くなってきています。

下記の表は平成28年度～令和2年度までの漏水件数と漏水調査による実績です。

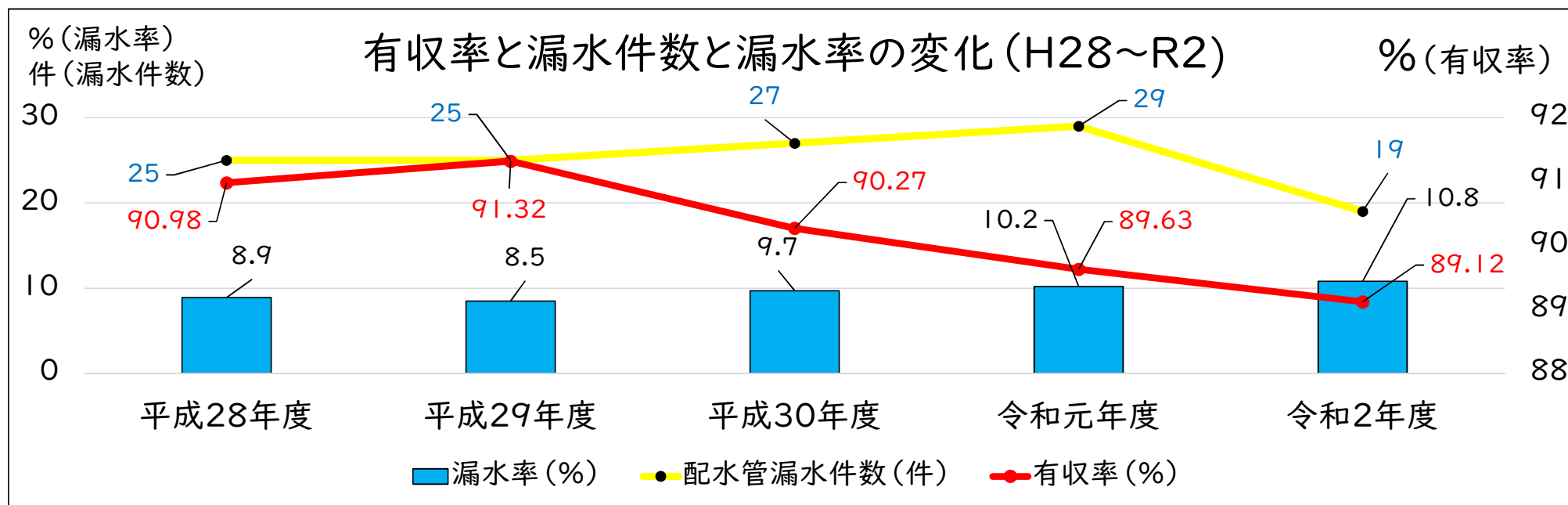
漏水件数及び漏水調査による実績

漏水件数	配水管漏水件数				給水管漏水件数	
	全体	本庄	見玉	調査による発見	全体	内、調査による発見
実施年度						
平成28年度	25	4	21	7	240	28
平成29年度	25	3	22	7	226	51
平成30年度	27	3	24	4	234	11
令和元年度	29	6	23	7	208	53
令和2年度	19	3	16	7	240	57

配水管漏水件数の中で、見玉地域の漏水件数は本庄地域と比較して多く発生しています。これは、見玉地域の配水管の材質は塩化ビニル管を使用しており、铸铁管に比べ老朽化が進行しているためです。

有収率と漏水率について

管路の老朽化が進行していることから、漏水件数も増えています。
 このため、有収率も減少し、水道事業の収益率の低下の要因となっています。
 下記のグラフは平成28年度～令和2年度までの有収率と漏水率を表したものです。
 有収率が低下していることが確認できます。



○有収率 = (年間有収水量 / 年間配水量) × 100

○漏水率 = (年間漏水量 / 年間配水量) × 100

有収率と漏水率について

施策4（持続）における成果指標（漏水率の状況）

指標項目	H28実績 2016	H29実績 2017	H30実績 2018	R元実績 2019	R2実績 2020	目標値	
						2023	2029
漏水率(%)	8.9	8.5	9.7	10.2	10.8	7.9	6.9

○漏水率(年間漏水量／年間配水量)×100

施策5（持続）における成果指標（有収率の状況）

指標項目	H28実績 2016	H29実績 2017	H30実績 2018	R元実績 2019	R2実績 2020	目標値	
						2023	2029
有収率(%)	90.98	91.32	90.27	89.63	89.12	92.0	93.0

○有収率=(年間有収水量／年間配水量)×100

管路の漏水調査について

これまでは、本庄市内を4つの区域に分けて2年に一度、市内に埋設されている管路から漏水の音を聞き取る「路面音聴」方式による漏水調査を実施してきましたが、管路の老朽化が進み、漏水の発生件数も増加し有収水量も減少していることから、漏水調査の方式を令和3年度から見直しました。

新たな方式は、「リークゾーン調査」と呼ばれ、消火栓に水中マイクロフォンを内蔵した機器を設置し、漏水音を増幅させて解析し聴き取る調査方法です。

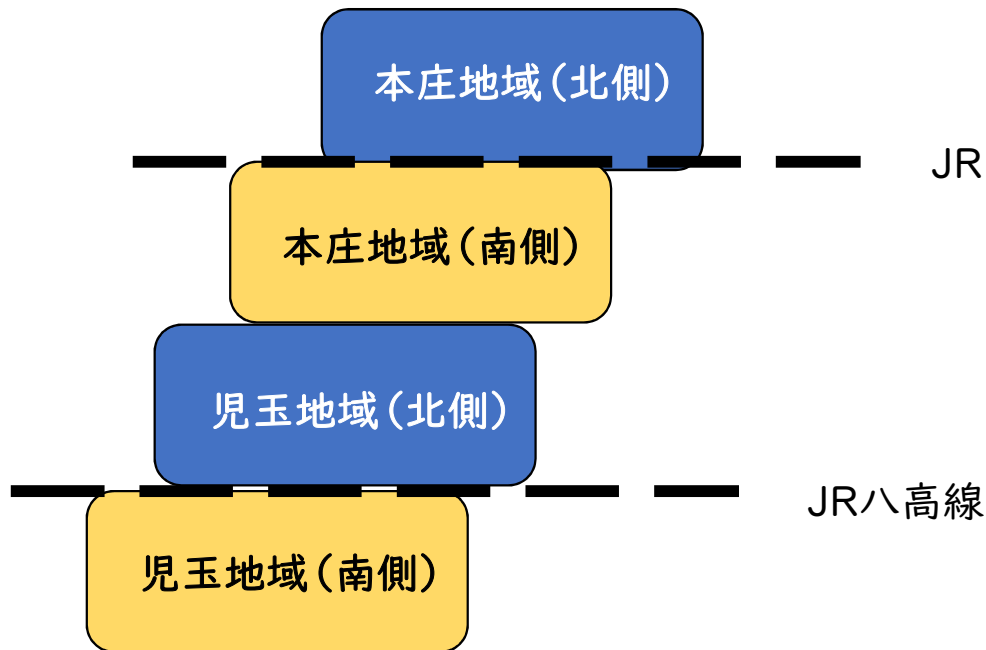
この方式では、主に本庄地域全域や見玉地域の市街地などで実施しています。

この他、見玉地域の配水本管の材質は塩化ビニル製が多いため、従来の方式である「路面音聴」や「弁栓音聴」方式も有効であるためこれらの方式も採用しています。

管路の漏水調査の方式について

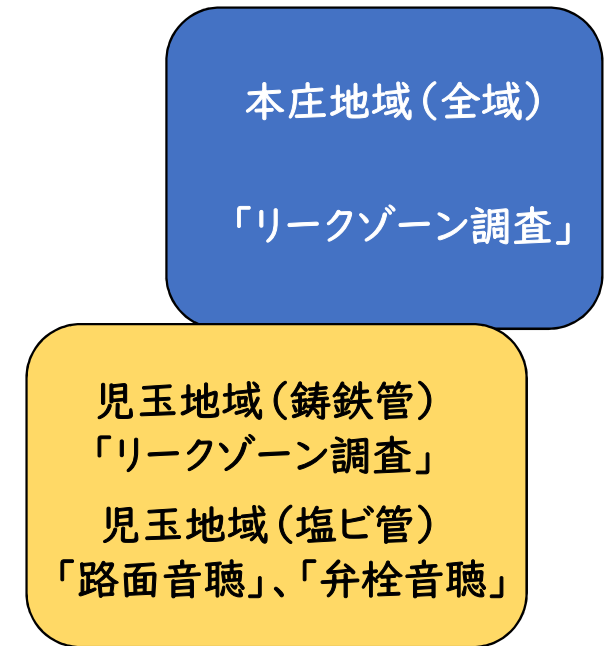
これまでの調査方式

2年に一度「路面音聴」方式の調査を実施



新たな調査方式

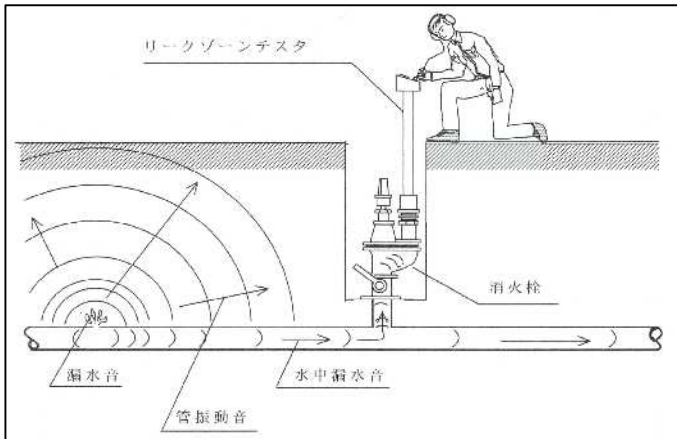
毎年「リークゾーン調査」及び「路面音聴」、「弁栓音聴」方式の調査を実施



見直し

※児玉地域は塩化ビニル管が多く、「路面音聴」と「弁栓音聴」方式が適しているため

管路の漏水調査の状況について



リークゾーン調査状況

路面音聴調査状況写真

路面音聴調査状況

リークゾーン調査状況写真

弁栓音聴調査状況写真

弁栓音聴調査状況

(写真参照:フジ地中情報株式会社)

管路の濁り水の発生と対応について

老朽化した鋳鉄管は管内部の鉄が腐食して、錆が発生します。管路の中を流れる水は、通常、管の中心部は速く流れ、周りはゆっくりと流れます。

管路工事に伴う断水や火災による消火栓の使用等が原因で起こる水流の急激の変化によって、この錆が剥がれ落ちてしまうことがあるため、濁り水が発生してしまうものです。

このため、工事をする際には広報や市ホームページ等を活用して市民の皆様へ事前にお知らせしています。

また、濁り水が発生した際には、発生地点に隣接する消火栓等で濁りを解消するための水吐き作業を行い、濁りが解消した後は市ホームページや広報車を使用してお知らせします。

現在、老朽管更新工事などで使用していますダクタイトル鋳鉄管は、内面に特殊なコーティングが施されているため、錆の発生がしにくいものとなっております。



老朽化による管内部の腐食状況

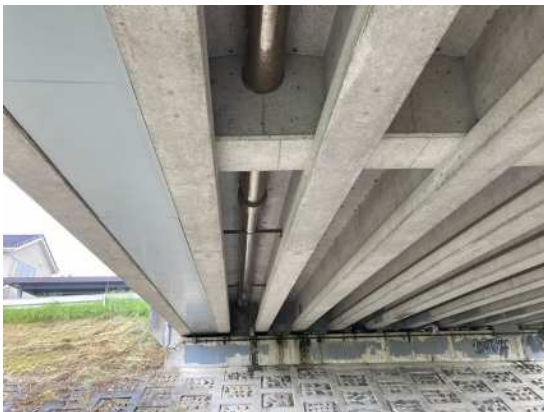


更新工事で使用している新しい管の内部

河川等を横断する橋梁に添架されている管路及び水管橋について

令和3年10月3日に発生しました、和歌山市六十谷（おそた）水管橋崩落事故を受け、厚生労働省は水道事業者に対し水管橋の緊急点検を行うとともに、水道法に基づく点検を含む維持・修繕について実施するよう指示をしています。

本市が管理している、河川等を横断するための橋梁に添架されている管路や、水管橋などは、市内に125箇所あり、職員の日視による調査を実施しております。この中で、老朽化が進行しているものもあり、近接目視等が実施できないことから、今後は、橋梁添架等の管路の点検を専門の業者へ依頼するなどの方法を計画し、その結果を基に、修繕及び更新を進めて参ります。



橋梁添架の管路
(十二天橋／児玉町児玉・秋山地内)



水管橋(新元田橋付近／児玉町元田地内) 厚生労働省資料より参照

六十谷水道橋崩落被害状況写真

和歌山市水管橋崩落事故(六十谷水道橋)

管路の耐震化について

本庄市水道事業ビジョンでは施策の一つとしまして「水道施設の計画的耐震化と更新（強靱）」を掲げ、大規模な地震が発生した場合にも被害を最小限にとどめるため、管路の計画的な耐震化に取り組むことや、また年々増加していく老朽化管路についても管路の重要性に応じて適切な管路更新延長を設定し、更新工事の実施に取り組むことについて掲げています。

施策2（強靱）における成果指標と全国実績比較

指標項目	H28実績 2016	R2実績 2021	R2実績 埼玉県	R2実績 全国	目標値	
					2023	2029
基幹管路の耐震適合率(%)	34.7	37.2	48.0	40.7	46.5	60.0

基幹管路の耐震適合率とは、基幹管路が耐震管に更新されている管及び耐震適合管のある割合です。

耐震適合管とは、耐震管以外の管でもその管が布設された地盤の性質や状態を勘案して耐震性があると評価された管です。

管路の耐震化について

令和2年度末現在の本市が管理する基幹管路の耐震適合管は、約26.7kmあり基幹管路の耐震化適合率は約37.2%となっています。また、管路全体の耐震適合管は、約135.6kmあり、耐震化適合率は約24.4%となっています。

地震による水道管被害
状況写真

<今後の取り組み>

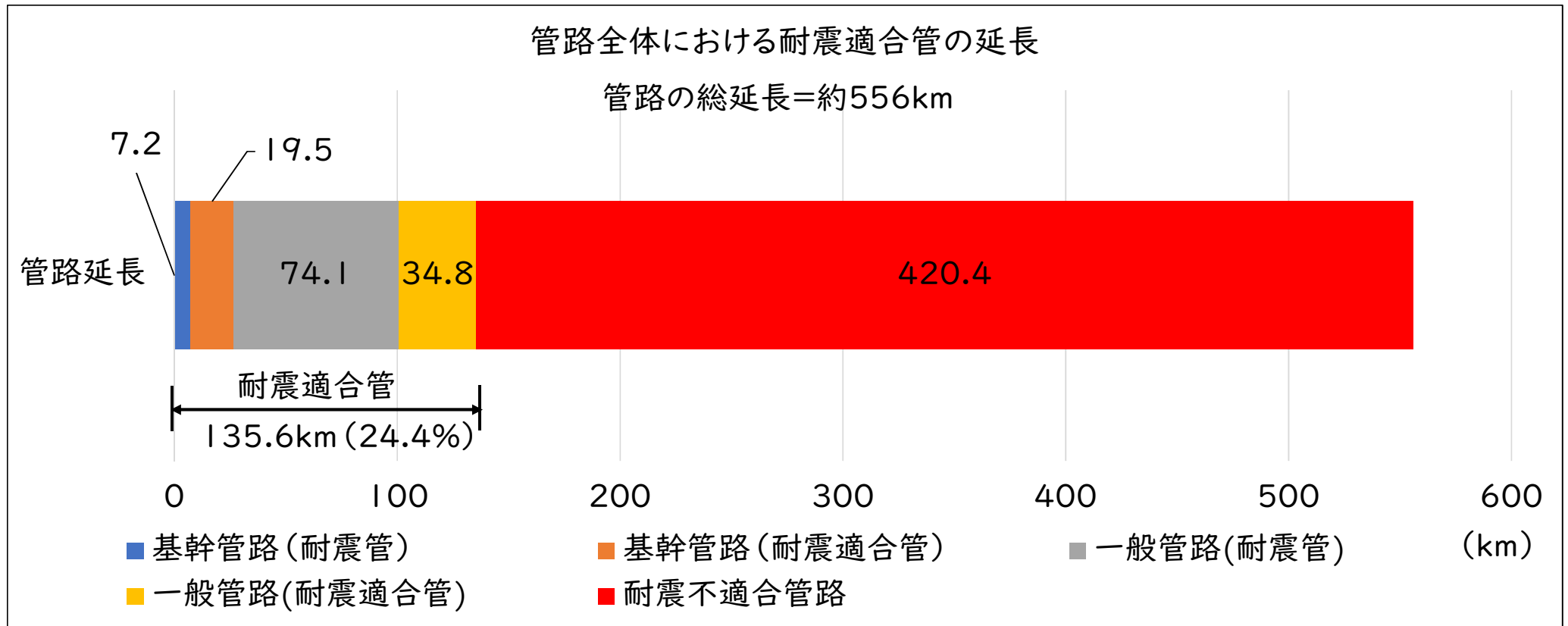
地震により被害を受けた水道管
厚生労働省資料参照

現在、更新工事で使用しています管材については、耐震性を有したダクタイル鋳鉄管であるため、老朽管更新工事を行うことで耐震化が進捗します。

老朽化した管以外の耐震性を有していない管路については、令和3年度から令和4年度にかけて実施している「アセットマネジメント策定業務」において報告される管路の更新需要の状況を把握していきます。さらに、「本庄市地域防災計画」に定められています、災害発生に伴って負傷者などを受け入れる医療機関、また、指定避難場所などの施設へ配水している管路を「重要給水施設管路」として位置付けるための耐震化計画の策定を進め、計画的に更新を進めて参ります。31

管路の耐震化について

下のグラフは管路全体における耐震適合管の延長と割合を表したものです。



参考資料 耐震性能を有している管材

GX形継ぎ手構造詳細図

ダクタイル鋳鉄管GX(ジーエックス)形の構造

GX形水道管の継ぎ手の効果を説明する
状況写真

耐震管(GX(ジーエックス)形ダクタイル鋳鉄管)
写真参照:(社)日本ダクタイル鉄管協会

GX(ジーエックス)形の管外面には外面耐食塗装が施されています。この外面耐食塗装は、「亜鉛系合金溶射+封孔処理+合成樹脂塗装」から構成されており直管等に適用しています。

GX(ジーエックス)形の直管は、大きな離脱防止機能及び伸縮性と可撓性(弾性)をもちながら、新ゴム輪形状により以前の管と比較し、小さな挿入力で施工が可能となります。受口のロックリングと挿し口突部が掛かりあって離脱を防止、地震時の揺れ等に対応する継ぎ手の構造となっています。