

第6編 資料

第6編 資料

1 災害対策

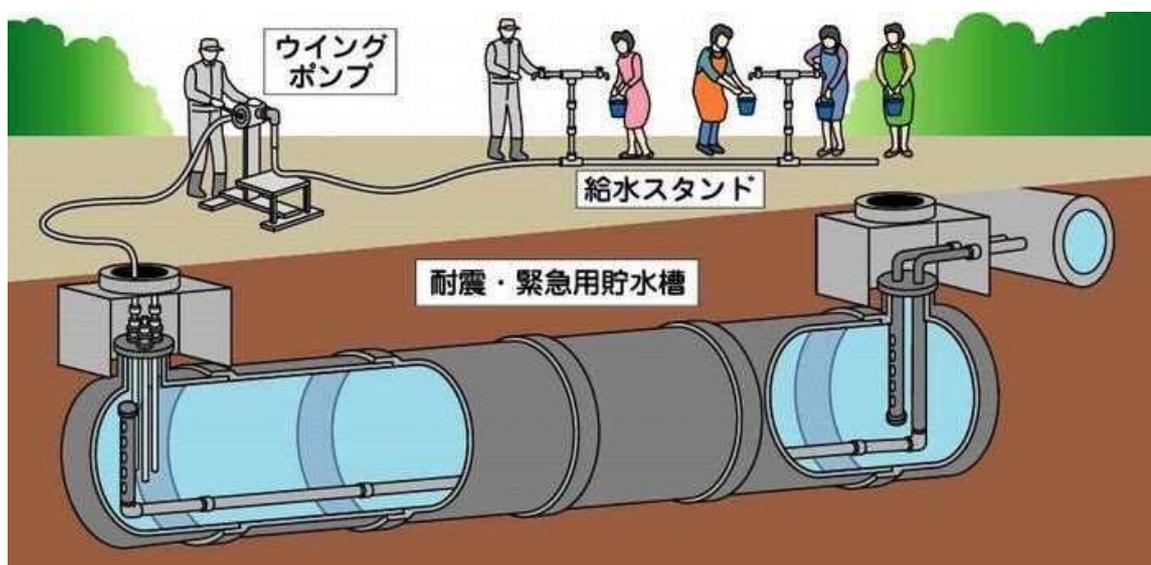
(1) 災害時に備える耐震性貯水槽

芦屋市では、災害時に水道管が破裂した際、必要な飲料水を確保するため、避難所となる主要な小学校や公園等に耐震性貯水槽を10基設置しています。

災害時においては、1人1日あたり3リットルの飲料水を必要とし、芦屋市地域防災計画では、発災後3日分の飲料水確保を目標としています。10基の耐震性貯水槽により、約10万6千人の方に3日分の飲料水を供給することが可能です。

応急給水時には小学校等の防災倉庫に配備された、手動ポンプまたはエンジンポンプを使って水を汲み上げて給水することができます。

【応急給水イメージ図】



平成20年度 西芦屋ポケットパーク
(耐震性貯水槽 60 m³)



平成15年度 岩園小学校(耐震性貯水槽 100 m³)

耐震性貯水槽 配置図



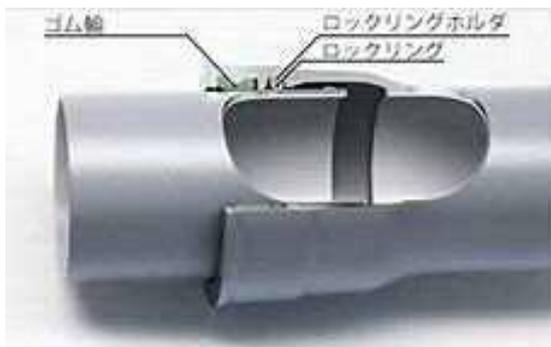
※ 西芦屋ポケットパークのみ 容量60m³
 その他は全て容量100m³



平成30年度施工
 打出浜小学校の耐震性貯水槽100m³

(2) 管路の耐震化

地震発生時に管路継手が破損や抜け出すことのないよう、老朽管路の更新時に合わせ、離脱防止機能を備えた高性能管材（GX形ダクタイル鋳鉄管）を使用し耐震および耐食性に優れた管路に布設替えを行っています。



(3) 災害協定

大規模災害が発生した場合、水道部局のみでの対応では十分な災害対応ができないことが想定されます。そのため、他の水道事業者や民間団体等と協定を結び、早急な災害体制を築くため、別表のとおり災害等に係る協定を締結しています。

別表 災害関連協定一覧表

No.	協定先	協定締結年度	協定内容
1	兵庫県企業庁	平成9年度	兵庫県水道災害相互応援に関する協定
2	芦屋市水道工事業協同組合	平成11年度	緊急時における応急給水・応急復旧工事の応援協定
3	阪神水道企業団	平成14年度	非常時における岩園及び宮川の連絡管に関する協定
4	神戸市水道局	平成16年度	山手幹線道路（神戸市東灘区森北町と芦屋市三条町の市境）緊急時連絡管の設置及び運用に関する協定
5	株光明製作所	平成19年度	災害時における仮管資材の応援要請に関する協定
6	西宮市上下水道局	平成19年度	山手幹線道路（芦屋市翠ヶ丘町と西宮市大谷町の市境）緊急時連絡管の設置及び運用に関する協定
7	ヴェオリア・ジェネッツ(株)	平成20年度	災害時における応援業務に関する協定
8	ヴェオリア・ジェネッツ(株)	平成20年度	渇水時における応援業務に関する協定
9	ヴェオリア・ジェネッツ(株)	平成24年度	要支援世帯の早期把握の協力に関する協定
10	神戸市水道局	平成28年度	国道43号（神戸市東灘区深江本町と芦屋市平田北町の市境）緊急時連絡管の設置及び運用に関する協定
11	大成機工(株)	平成29年度	災害等の発生時における水道施設復旧等に関する応援協定

2 防災訓練

訓練の概要

緊急時の応急給水について職員が迅速に対応できるよう定期的に訓練を行っている。

平成30年度

① 訓練名：打出小槌町防災訓練

実施日：平成30年10月28日（日）

場 所：打出公園

内 容：応急給水訓練，災害時の対応について説明等

② 訓練名：兵庫県支部技術連携に係る応急給水実務訓練

実施日：平成30年10月30日（火）

場 所：阪神水道企業団 尼崎浄水場

内 容：給水車への給水訓練，給水車の運転訓練など



③ 訓練名：芦屋市・神戸市合同応急給水訓練

実施日：平成30年10月31日（水）

場 所：芦屋市三条南町14街区，神戸市東灘区森北町1丁目8街区（山手幹線市境）

内 容：机上訓練，バルブ操作訓練，応急給水訓練



④ 訓練名：芦屋市防災総合訓練

実施日：平成30年11月4日（日）

場 所：芦屋市海洋町6，7番街区（南芦屋浜地区Jゾーン）

内 容：救援物資輸送訓練，水道復旧訓練，芦屋の水道水PR



⑤ 訓練名：応急給水訓練（芦屋ビール製造にかかるとる水の運搬）

実施日：平成30年6月11日（月），8月22日（水），9月12日（水）

10月16日（火），12月5日（水），3月8日（金）

場 所：奥山浄水場，六甲ビール醸造所

内 容：給水車運転・操作訓練，給水車応急給水訓練

3 研修実施状況

平成30年度の庁外での研修まとめ

45の研修に61名の水道企業職員が参加

以下、内訳

主催	研修数	参加人数
日本水道協会（兵庫県支部，関西地方支部等） ・水道事業管理職事務研修会 ・災害対策研修会 ・管理者研修会	11	18
大阪市水道局 ・漏水調査（修繕）・管路保全研修 ・給水装置模擬設計研修 ・竣工検査模擬体験研修	8	9
神戸市水道局 ・工業用水スマートメーター実証実験の説明会 ・平成30年度「局内実務報告会」（神戸市）	2	3
日本経営協会 ・自治体における契約事務（工事契約コース）	1	1
兵庫県	11	15
兵庫県まちづくり技術センター ・仮設構造物設計演習に関する技術講習会 ・鋼橋に関する技術講習会 ・市町建設事業担当職員現場監督実務研修Ⅱ	4	4
市町振興課 ・給与事務担当職員研修 ・地方公営企業会計担当者職員研修 ・人事・労務担当職員研修	3	4
企業庁 ・応急給水実務訓練 ・危機管理訓練「情報伝達検討会」	2	4
県土整備部，健康福祉事務所 ・被災宅地危険度判定士養成講習会 ・人口減少社会における持続可能な水道事業に向けた勉強会	2	3
その他（厚生労働省，地方公共団体金融機構など） ・水道技術管理者研修 ・資金運用入門研修 ・資金運用担当者セミナー	12	15
計	45	61

4 論文・学会発表状況

年度	論文内容	提出先
平成 16 年度 第 55 回全国水道研究発表会 (京都市)	外部補強方式によるステンレス製矩形配水池の建設 第 7 期拡張事業として、六麓荘北部区域の水圧不足解消のため、高区配水池 (600 m ³) を計画することとなった。建設予定地の地形や住宅地を通る幅員の狭い搬入ルートなど課題をクリアし、本市初のパネル式ステンレス配水池を築造した工法等の報告を行った。 芦屋市水道部	日本水道協会
平成 17 年度 第 56 回全国水道研究発表会 (米子市)	管網解析ソフトを用いた効率的な管網更新計画の検討 市の北部山間地域に位置する奥池地区の配水管において経年劣化 (30 年経過) による漏水等の問題が生じている。管網解析ソフト MIKE-NET を用いて現況管網の水理・水質解析及びコスト解析を行い、水圧・水質管理、危機管理、省エネ、コスト縮減に配慮した効率的な管網更新計画の検討事例を発表した。 芦屋市水道部と建設技術研究所の共同発表	日本水道協会
平成 19 年度 第 58 回全国水道研究発表会 (釧路市)	管網解析ソフトを用いた残留塩素濃度低下改善策の検討 市街地を対象に、残留塩素濃度の計測値を整理し評価したところ、六麓荘給水区域の残留塩素の低下が著しいことが明らかとなった。当区域は調整池や減圧弁を用い水圧調整をしており、今回、管網解析ソフト MIKE-NET を用いた水理・水質解析による効果的な改善策の検討結果を発表した。 芦屋市水道部と建設技術研究所の共同発表	日本水道協会
平成 21 年度 第 60 回全国水道研究発表会 (埼玉市)	芦屋市における配水管路更新計画の策定 平成 20 年に通水 70 周年を迎え、管路 1/4 が耐用年数を超えた経年化管路となっている。一方で水需要の伸び悩みで給水収益が見込めない中、限られた予算の中で管路更新事業を計画的に推進し、地震災害への安全性を高めなければならない。芦屋市では、水道施設更新指針 (日本水道協会) を参考に、本市の実情にあわせた実施可能な更新計画の策定について発表した。 芦屋市水道部と建設技術研究所の共同発表	日本水道協会

<p>平成 28 年度 第 89 回全国水道研究発表会 (京都市)</p>	<p>既設水道メーター用ピットに対応したメーターバイパスユニット</p>	<p>日本水道協会</p>
	<p>直結給水方式の拡大に伴う水道メーター交換作業時の断水を避けるため、既設のメーターボックス内にバイパス配管を設置することで施主の経済的負担を軽減できるバイパスユニット配管を開発し、その効果を発表した。 芦屋市上下水道部と光明製作所の共同開発</p>	
<p>平成 29 年度 第 91 回全国水道研究発表会 (高松市)</p>	<p>資源の再利用によるコスト削減～芦屋市における 2 つの削減策～</p>	<p>日本水道協会</p>
	<p>不要となった水道メーターに着目し、分解作業を障がい者施設へ委託することで、雇用の拡大とメーターの売却単価が上がり、また不要となる産業廃棄物のガラス等の部品を再利用することで環境負荷を行った。更に緩速ろ過に使用し、廃棄するろ過砂を市内のゴルフ場で再利用し、処分費用を削減した 2 つの効果を発表した。 芦屋市上下水道部発表</p>	
<p>平成 30 年度 第 93 回全国水道研究発表会 (福岡市)</p>	<p>芦屋川の渓流水を使ったビールの共同研究 -共同研究による広報活動のあり方-</p>	<p>日本水道協会</p>
	<p>芦屋市の水道水が「安心・安全でおいしい水」であることを広く知ってもらうことを目的として、民間企業と芦屋ビールの共同研究を実施し、その実施過程と効果について発表した。 芦屋市上下水道部発表</p>	
<p>令和元年度 第 95 回全国水道研究発表会 (函館市)</p>	<p>小学生に向けた広報 -小学校教育用DVD「芦屋の水ものがたり」-</p>	<p>日本水道協会</p>
	<p>水道通水 80 周年記念事業の一環として、未来の水道水飲用者を育てることを目的に、小学校教育用DVDを制作し、市内の全公立小学校に配布した。DVD制作の経緯、内容と工夫点、活用の結果について発表した。 芦屋市上下水道部発表</p>	
<p>令和元年度 第 95 回全国水道研究発表会 (函館市)</p>	<p>ダクタイトル鑄鉄製耐震性貯水槽移設の施工事例</p>	<p>日本水道協会</p>
	<p>市立山手中学校の建て替え工事計画に伴い支障となった容量 100 トンのダクタイトル鑄鉄製耐震性貯水槽を環境負荷の低減を目的として一部を再利用し、市立打出浜小学校に移設した事例を発表した 芦屋市上下水道部発表</p>	

5 芦屋市水道事業通水80周年記念事業

(1) 通水80周年記念ボトル水の作製



通水80周年限定デザイン
6,000本作製

奥山浄水場で緩速ろ過された芦屋川溪流の水を詰め込んでおり、芦屋川100%の水が飲めるのはこのボトル水がはじめて

芦屋市総合防災訓練等の市内イベントに提供し、水道事業のPRを実施

(2) 通水80周年記念ボトル水の配布イベント風景



平成30年9月10日(月)、9月12日(水) ボトル水配布合計768本
同時に実施したアンケートの主な結果(回答数269件)

- ・約8割の方が芦屋市の水道水はおいしいと回答
- ・ドライミストは経費がかかっても続けるべきという意見が過半数
- ・最も関心のある事項は「水質や安全性」
- ・例年と比較し「災害対策への取り組み」の関心が増加

(3) 芦屋市オリジナルクリアファイルの製作

6,000枚製作

芦屋市立小学校全校生徒(約5,000人)に配布
その他、水道事業イベント等でのPRのために使用



(4) ドライミストの設置

- ① 実施期間 平成30年8月7日(火)から平成30年9月28日(金)まで
午前8時30分から午後6時30分まで
※土・日祝及び雨天等を除く
- ② 噴霧設定 気温30℃以上 湿度60%以下



- ③ ドライミストの効果検証のために(1)気温測定と(2)水量測定を同時実施

測定方法 (1) 芦屋市役所市庁舎北館前広場西側通路(ミスト設置側)と東側通路の電灯に温度計をそれぞれ設置
(2) 水道メーターを設置

測定時間 (1) ①9時30分 ②11時 ③13時 ④15時 ⑤17時
(2) 9時30分

測定結果 (1) 平均気温

西側通路 ①31.4℃ ②31.6℃ ③33.5℃ ④33.7℃ ⑤32.6℃
東側通路 ①31.9℃ ②33.1℃ ③35.7℃ ④35.7℃ ⑤34.1℃
合計測定平均が西側通路(ミスト設置側)は32.5℃, 東側通路は34.2℃となり,
西側通路が約2℃低い
最大気温差は5.5℃

(2) 合計使用量 13.5 m³

一日平均 0.6 m³

推定金額 1日あたり84円(140円×0.6 m³)

総額1,890円(140円×13.5 m³)

(5) 芦屋市立小学校全校朝礼での水道水PR



平成30年10月から11月にかけて、芦屋市立小学校全校で実施
説明内容

オリジナル下敷きを同時配布

- ・小学校内の直結給水方式の蛇口について
- ・水道水は安くて安心、安全で美味しい
- ・水道水とミネラルウォーターの比較



(6) 芦屋市水道事業DVD「芦屋の水ものがたり」制作



映像約15分

- 第1章 水道水ってどこから
- 第2章 芦屋の水ができるまで
- 第3章 芦屋市の水道の歴史
- 第4章 芦屋の水を守る

小学生向けに制作し、芦屋市立小学校全校に配布。

6 芦屋ビール共同研究について

1. はじめに

上下水道部では、奥山浄水場で緩速ろ過処理した芦屋市の水道水が「安全・安心でおいしい水」であることを知ってもらうために、「芦屋ビール」の共同研究を行った。

2. 実施の経緯

本市では、平成28年度に芦屋市民を対象とした「水道利用者意識調査」を行った。

その結果、市民の多くは水道水に関心を持っていないが、「安全・安心でおいしい水」を望んでいることが分かった。水道事業体としては十分な水質検査を行っていることから水道水が安全・安心でおいしい水であることを知ってもらいたいと思っているが、市民の水に対する関心が薄いため、両者の間に溝が出来ていた。その溝を埋めるための啓発方法を検討した結果、市域独自の飲料の開発を行うこととなった。

3. 共同研究実施

(1) 共同研究の定義付け

水道法上、水道事業の本来の活動としては給水活動しか行えない。そこで共同研究を定義付けするために「芦屋市水道事業における外部機関との共同研究に関する要綱」を定め、枠組みを作り、その枠組み内での共同研究と位置付けた。

(2) 共同研究の相手方の選定

本市から近場であり、かつ当市の要望及び条件を満たす業者として(有)アイエヌインターナショナル(六甲ビール醸造所)を選定した。

(3) 市の位置づけ

芦屋市は酒販免許がないため、販売ができない。そこで芦屋ビールの販売は芦屋市商工会を通じて芦屋市小売酒販組合等が中心に行うこととし、芦屋川の水の成分等に関する情報の提供や水の運搬、ラベルデザイン企画を本市が行った。



【写真-1 (有) アイエヌインターナショナル】

4. ビールの製造過程

(1) 水の採水～運搬

奥山浄水場で緩速ろ過した水を1.7tの給水車に詰め込み、給水車を運転して(有)アイエヌインターナショナル(六甲ビール醸造所)の工場まで、水の運搬を行った。この工場までの経路は芦有ドライブウェイという急な山道を通るため、災害を想定した給水車の運転訓練となり、また、水の提供は非常時の応急給水操作訓練にもつながる。平成29年度は水の運搬を10回、平成30年度は水の運搬を6回行った。



【写真-2 採水の様子】



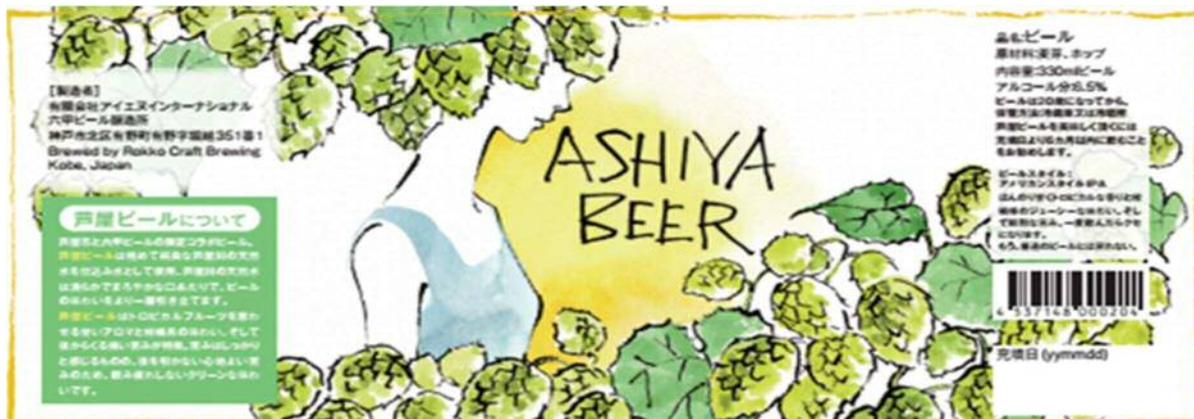
【写真-3 水の提供の様子】

(2) ラベルの作成

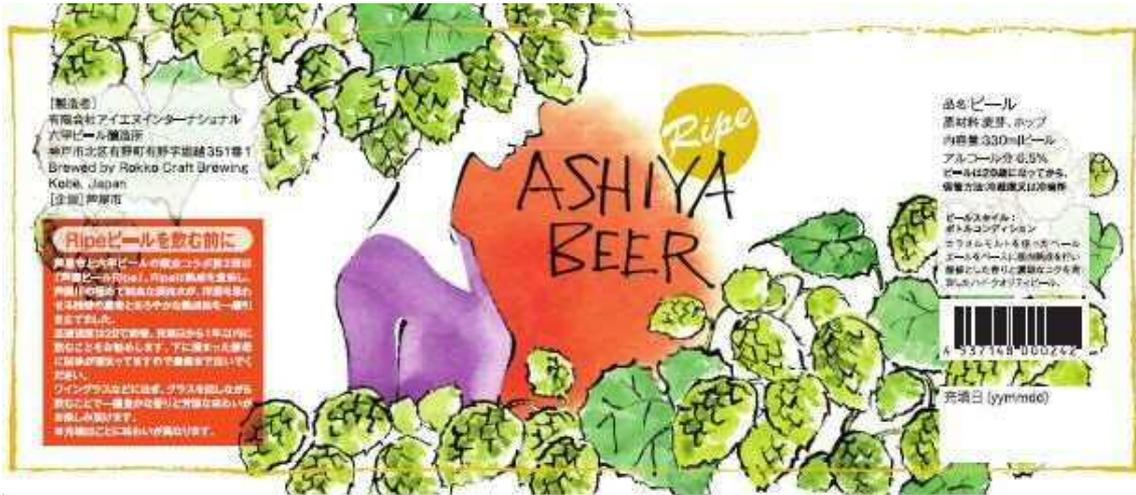
ラベルについては当市の職員有志と(有)アイエヌインターナショナルがデザイナーを交えて協議を行った。協議を行う中で、

- ① 芦屋と名のつく商品名が良い
- ② 販売時期が夏であるため、爽やかなイメージのものが良い
- ③ 芦屋マダムの上品なイメージを表現したい

等の意見を出し合った結果、下記のラベルデザインが完成した。



【図-1 芦屋ビール第1弾のラベルデザイン】



【図-2 芦屋ビール第2弾のラベルデザイン】

(3) 芦屋ビールの完成

平成29年7月に芦屋ビール完成。芦屋ビール第1弾については市長・副市長を交え、共同研究報告会を行った。好評のためさらに研究を重ね、第2弾の芦屋ビール「ライブ」が同年11月に誕生しました。さらに(有)アイエヌインターナショナルから芦屋川の環境保全のため、寄付金を頂くこととなり、芦屋市長から感謝状を贈呈しました。



【写真-4 芦屋ビール（第1弾，第2弾）共同研究報告会及び感謝状贈呈の様子】

5. 共同研究の評価

評価できる点として一つ目は、芦屋と名のつく商品を開発できたことである。今回、芦屋ビールは当市のふるさと納税の返礼品にも選ばれ、贈答品などで購入されることが期待される。

実際に購入された方からは

- ① 普通のビールと全く違う味わいで面白い
- ② ラベルのデザインがおしゃれでかわいい

ビール取扱店の反応としては、

- ① 芦屋のご当地商品がなかったのがありがたい
- ② 継続的に販売してほしい

等のご意見をいただいた。以上のことから、芦屋ビールが芦屋らしさを表現し、独特な味わいで興味を持ってもらえたことが分かった。

また、平成30年度の10月には福岡市で(公社)日本水道協会主催の全国大会で水道研究発表会が行われ、その場で芦屋ビールの共同研究について発表を行うことができ、他の水道事業体に広く知ってもらうきっかけになった。

二つ目として、職種に関係なく給水車の運転・操作訓練が出来たことである。これは、非常時で迅速な対応にもつながり有意義であった。

三つ目としては芦屋市のふるさと納税の返礼品に選ばれている事である。微力ではあるものの芦屋市財政にも寄与している。



【写真-5 水道研究発表会の様子】

6. おわりに

今回の共同研究を通じて、芦屋と名のつく商品を開発し、「芦屋のイメージにぴったり」や「普通のビールと全く違う味わいで面白い」など好評を得られたことは、水道に関心を持ってもらうきっかけとなった。



【写真-6 芦屋ビール第1弾（黄）と第2弾（オレンジ）】

7 地震対策工事

第2中区配水池耐震補強工事（平成28年～30年度）

【工事概要】 第2中区配水池は、芦屋市の給水人口の約4分の1（25,000人）に供給しており、本市の基幹水道施設である。

この配水池は昭和47年に建設され、耐震診断により補強が必要となったため、配水池の底版に鉄筋コンクリートを増打ちし、耐震補強をおこなった。

また、地震等の災害時に緊急貯留水を確保するため、緊急遮断弁を新たに設置し、緊急時には応急給水拠点として利用ができる。



【工事内容】

底版補強 鉄筋コンクリート増打工 t=20cm
管路更新 GX φ200～450mm L=182m
管路更生 φ200～450mm L=92m
場内整備 1式
仮減圧弁 設置・撤去

打出浜小学校耐震性貯水槽移設工事（平成29年～30年度）

【工事概要】 平成13年度に市立三条小学校（現、山手中学校）の運動場に埋設した耐震性貯水槽が、平成28年の山手中学校建替計画において支障となった。

この貯水槽は設置してから16年を経過しているが、ダクタイル鋳鉄管の法定耐用年数（40年）未満であり、環境負荷の低減、移設コスト削減の観点から再利用することとし、平成29年9月に一旦撤去し、製造工場にて、補修を行った後、移設先である打出浜小学校に搬入した。

工事は学習環境に配慮し、主に平成30年7月から始まる夏休み期間中に実施し、10月に移設を完了した。

【貯水槽形状】

型式：分散型貯水槽 100m³

寸法：口径2000mm、延長33m



【費用対効果】 貯水槽本体を再利用することで材料費が4割程度安価となり、移設コストを削減することができた。

8 10年間の事業費

通水	年度	西暦	事業費 (千円)	改良・新設 延長 (m)	耐震管率 (%)	耐震適合率 (%)	水道工務課 主な取り組み
70	H20	2008	355,675	2,911	28.6	59.0	通水 70 周年 西芦屋ボケットパーク耐震性貯水槽設置
71	H21	2009	302,529	3,240	29.7	59.5	佐用町救援物資
72	H22	2010	216,697	2,155	30.6	59.8	奥池地区整備事業着手
73	H23	2011	395,346	5,836	32.9	60.5	国道 4 3 号整備事業着手 東日本大震災被災地応援給水
74	H24	2012	357,840	3,288	34.1	61.2	
75	H25	2013	463,720	5,545	36.0	62.2	
76	H26	2014	496,512	3,277	37.2	62.8	高性能管材 (GX 形) の採用 丹波市豪雨災害応援給水
77	H27	2015	445,529	1,272	37.7	63.0	
78	H28	2016	434,109	3,135	38.8	64.2	奥池地区整備事業完了 国道 4 3 号緊急時連絡管設置 熊本地震
79	H29	2017	429,309	2,815	39.8	64.3	国道 4 3 号管路整備事業完了
80	H30	2018	225,323	2,804	40.5	64.3	通水 80 周年 9/20 大成機工(株)と復旧資材の応援協定締結 10/1 西日本豪雨災害 (岡山県高梁市へ派遣) 10/31 打出浜小耐震性貯水槽設置工事完了 2/28 第 2 中区配水池耐震改良工事完了

耐震管率:地震の際でも継ぎ目の接合部分が離脱しない構造となっている管路の率。
(耐震継手管GX形・NS形・SII形ダイクタイトイル鉄管)

耐震適合率:耐震管以外でも管路が布設された地盤の性状を勘案し耐震性があると
評価できる管路の率

令和元年度 芦屋市水道事業誌

発行日 令和2年3月

編集・発行 芦屋市上下水道部

〒659-8501

兵庫県芦屋市精道町7番6号

電話 0797-38-2080

FAX 0797-38-2165



