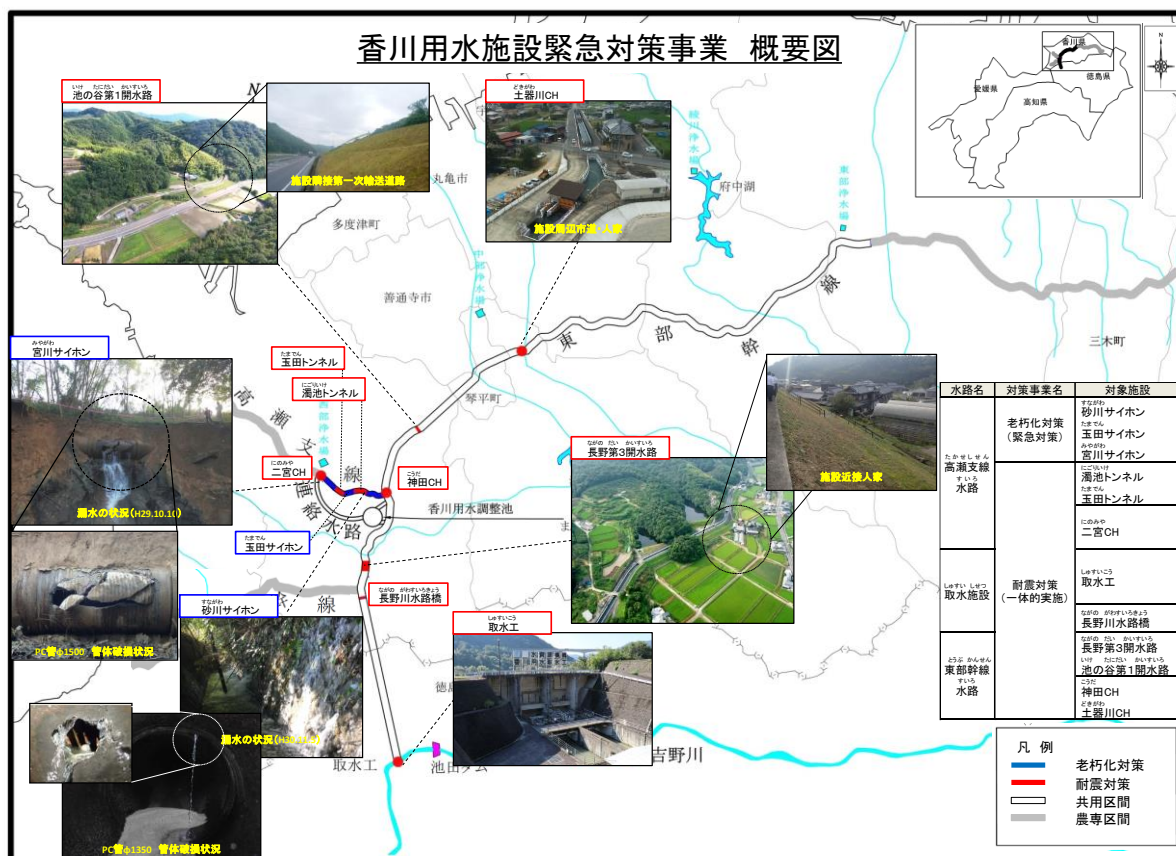


## 評価の内容（令和元年度実施）

## ■事業の概要

|        |                             |      |              |
|--------|-----------------------------|------|--------------|
| 事業主体   | 独立行政法人水資源機構                 | 事業名  | 香川用水施設緊急対策事業 |
| 事業箇所   | 徳島県三好市<br>香川県三豊市、仲多度郡まんのう町  | 補助区分 | 水道水源開発施設整備費  |
| 事業着手年度 | 令和2年度                       | 工期   | 令和2年度から令和6年度 |
| 総事業費   | 約38億円<br>このうち、水道負担額 約13.8億円 |      |              |

## 概要図



## 目的、必要性

### (1) 目的

高瀬支線水路のプレストレストコンクリート管（以下「PC 管」という。）で築造されたサイホン区間については、度重なる漏水により用水の安定供給に支障が生じるおそれがあること及び機能診断調査の結果、PC 管の目地部及び管体の劣化が確認されていることから、早急に対策を行う必要があるため改築を行うものである。

また、併せて、香川県内の重要なライフラインである香川用水施設について、大規模地震などの緊急時における安定供給及び人命・財産に対する安全性を確保するために、取水工～土器川チェックの間において所定の耐震性能を有しない施設について耐震補強を行うものである。

## (2) 必要性

香川用水は、吉野川から香川県内のほぼ全域に農業用水、水道用水及び工業用水を供給するために建設された延長約106km（そのうち水資源機構は約47kmを建設・管理）にわたる施設であり、香川県の社会経済活動を支える重要なライフラインとなっている。香川用水施設は、昭和43年度に建設着手、昭和50年度から管理開始されているが、通年通水を行っていることから、通水を停止・空水にしての補修に制約がある施設もあり、経年劣化が進行している。

特に高瀬支線水路のPC管で築造されたサイホン区間において、漏水が頻発しており、その度に管内を確認し、継目の異常箇所へ補修対策（止水バンドの設置等）を実施しているが、補修箇所からの浸入水が確認されるなど継手の変状の進行性が認められる。

平成29年10月10日には高瀬支線水路において、管体破裂による大規模な漏水が発生し、周辺農地、ため池及び河川護岸等が洗掘されるなど多大な被害をもたらした。

また、平成26年3月に「南海トラフ地震に係る地震防災対策推進に関する特別措置法」に基づく「南海トラフ地震防災対策推進地域」に香川県全域が指定され、県内全域で南海トラフ（M8～9）への対応が求められている。このような中、南海トラフにおける巨大地震が発生する可能性が高まってきており、香川県内において、今後30年以内にM8～9クラスの地震が発生する確率が、70%～80%と極めて高い状態（平成31年1月1日時点）となっている。また、その他に発生確率は低いものの、中央構造線、長尾断層による直下型地震（M7クラス）が想定されており、これらの地震動は香川県地域防災計画に位置付けられている。

施設ごと上記の地震動の中で最も不利となる地震動で耐震照査を実施した結果、所定の耐震性能を有していない施設が存在し、その中で大部分の施設において南海トラフにおける巨大地震に対し、所定の耐震性を有していないことが判明していることから、巨大地震が発生する可能性が高まる中、早期に耐震対策を実施する必要がある。

なお、本耐震照査結果及び耐震対策の内容については、有識者で構成される「香川用水施設に係る大規模地震対策検討委員会」（平成27年2月設置）において議論され、妥当との評価（平成30年7月）を受けている。

## (3) 工事概要

### 1) 老朽化対策

#### ① 水路

##### ア 高瀬支線水路

サイホン 一式

### 2) 耐震対策

#### ① 取水施設

ア 取水工 一式

##### イ 幹線導水路

水路橋 一式

#### ② 水路

##### ア 東部幹線水路

フルーム開水路 一式

チェック構造物 一式

##### イ 高瀬支線水路

トンネル 一式

チェック構造物 一式

## 経緯

昭和43年10月 香川用水事業着手

昭和50年3月 香川用水事業完了

昭和50年4月 香川用水管理開始

平成11年11月 香川用水施設緊急改築事業着手

|                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>平成 18 年 3 月</p> <p>平成 21 年 3 月</p> <p>令和 2 年度</p> | <p>香川用水施設緊急改築事業共用施設工事完了</p> <p>香川用水施設緊急改築事業専用施設工事完了</p> <p>新規事業として着手予定</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <p>■事業をめぐる社会経済情勢等</p>                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <p>当該事業に係る水需給の動向等</p>                                | <p>香川県広域水道企業団（以下「企業団」という。）は、将来にわたり安全で安心な水道水を安定的に供給できる体制を確立するため、香川県と 8 市 8 町で事業統合を行い一部事務組合として設立され、平成 30 年 4 月より事業を開始し、施設の統廃合及び再構築、業務の効率化、経費の削減などにより事業経営の基盤強化を図ることとしている。</p> <p>企業団は、設立に当たり実施した平成 27 年度から令和 10 年度までの需要予測において、令和 10 年度に給水人口約 88.8 万人、計画一日最大給水量約 35.7 万 <math>\text{m}^3</math>/日、計画一日平均給水量約 31.3 万 <math>\text{m}^3</math>/日の計画としている。</p> <p>これに対して平成 29 年度実績は、給水人口約 95.3 万人、一日最大給水量約 39.4 万 <math>\text{m}^3</math>/日、一日平均給水量約 35.2 万 <math>\text{m}^3</math>/日であり、近年は横ばい傾向になっている。</p> <p>平成 29 年 8 月に企業団運営、事業経営の基本的な方針として公表した香川県水道広域化基本計画（香川県広域水道事業体設立準備協議会）において、香川用水及び県内自己水源は、水利権水量の範囲内で効率的に活用するとともに、広域水道施設整備を進める中で施設の再編に合わせ、水源の整理を行うこととしている。</p> <p>企業団としては、原水水質が良好で安定供給が可能な香川用水を全量利用することを基本に、浅井戸等の水量・水質的に不安定な自己水源は、予備水源化も視野に入れ整理することとしている。</p> <p>以上のことから、香川用水については、今後も水道水源として最大限活用することとしている。</p> <p>なお、企業団の水需要予測については、吉野川水系における水資源開発基本計画（フルプラン）（平成 31 年 4 月 19 日閣議決定）において示されている社会経済情勢等の不確定要素の変動幅を考慮した高位推計及び低位推計の間に位置しており、香川県の水道用水の需要想定とも整合が図られている。</p> |
| <p>水源の水質の変化等</p>                                     | <p>（1）早明浦ダム</p> <p>香川用水取水地点から上流の早明浦ダムにおける直近 10 か年の水質変化状況は、pH が 7.3～7.6、COD は 1.4～1.9 <math>\text{mg/L}</math>、SS は 0.8～1.1 <math>\text{mg/L}</math>、DO は 8.9～9.8 <math>\text{mg/L}</math> の範囲で推移しており、水質はほぼ横ばい傾向であり、早明浦ダム地点で指定されている環境基準（湖沼）A 類型の基準を満足している。</p> <p>（2）池田ダム</p> <p>香川用水取水地点付近の池田ダムにおける直近 10 か年の水質変化状況は、pH が 7.6～7.7、BOD は 0.5～0.9 <math>\text{mg/L}</math>、SS は 1.0～3.0 <math>\text{mg/L}</math>、DO は 10.0～10.7 <math>\text{mg/L}</math> の範囲で推移しており、池田ダム地点付近で指定されている環境基準（河川）A 類型の基準を満足している。</p> <p>（3）香川用水調整池</p> <p>香川用水調整池における直近 9 か年（香川用水調整池は平成 21 年度より運用を開始。）の水質変化状況は、pH が 8.1～8.6、COD は 2.7～4.6 <math>\text{mg/L}</math>、SS は 1.0～3.1 <math>\text{mg/L}</math>、DO は 9.1～11.0 <math>\text{mg/L}</math> の範囲で推移している。参考として、環境基準（湖沼）A 類型の基準値と比較すると、pH 及び COD は全体的に高めとなっているが SS 及び DO については基準値相当を満足している。</p>                                                                                                                                                  |
| <p>当該事業に係る要望等</p>                                    | <p>香川県における最重要項目として、高瀬支線水路の抜本的な老朽化対策等を早急に実施することについて、要望（令和元年 6 月 7 日）されているとともに、関係利水者等で構成される吉野川総合開発香川用水事業推進協議会においても、高瀬支線水路の老朽化対策と併せ、必要な耐震対策に取り組む香川用水施設緊急対策事業の令和 2 年度着手について要望（令和元年 6 月 18 日）されている。</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <p>関連事業との整合</p>                                      | <p>香川県広域水道企業団は、企業団運営及び事業経営の基本的な方針として公表した香川県水道広域化基本計画（平成 29 年 8 月 香川県広域水道事業体設立準備協議会）において、水道施設が老朽化する中で、更新事業を計画的に実施するとともに、耐震対策については、これまでよりも耐震化率の伸びを向上させることとしている。</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

また、将来にわたり安全・安心な水道水を安定的に供給できる運営基盤を確立していくため、施設機能を効率的に活用することにより更新需要を抑制しつつ、地域間の円滑な水融通に資する広域水道施設を整備するための財源を確実に確保し、施設の統廃合及び再構築を行う中で更新整備等を促進していくことを掲げている。

#### 技術開発の動向

本事業の基本計画の代替案になり得る技術開発は確認されていない。なお、本事業において、新たな工法としてサイホン改築工・トンネル補強工、盛土補強工、躯体補強工関連において採用可能な技術がある。

#### その他関連事項

##### (1) 環境配慮への取組

本事業の内容は、既存施設を撤去せずに部分的な補強等を行うものであり、事業実施による環境及び景観への影響は、軽微かつ限定的なものと考えられるため、工事施工時における周辺環境への影響を可能な限り低減させる対策を講じるものとする。

### ■新技術の活用、コスト縮減及び代替案立案の可能性

#### 新技術の活用の可能性

香川用水施設緊急対策事業では、対策工法について現地条件等を考慮し、合理的な設計・施工に取り組むとともに、積極的に新技術の導入の可能性について検討していく。

##### (1) NLG工法・スラメント工法

長距離に及ぶ施工、漏水下での施工、狭小断面での施工が考えられる既製管内挿入工法の充填において、「NLG工法」、「スラメント工法」が充填材の流動性や水中での施工性が優れ、長距離施工が可能であることから、これらの工法活用を実施段階において検討する。

##### (2) 無足場アンカー工・太径棒状補強体を用いた地山補強土工法

開水路や取水工の盛土等の法面補強を目的にグラウンドアンカー工の施工を計画しているが、特に取水工法面は狭小であり、足場の設置が困難であるため、「無足場アンカー工」の活用を実施段階において検討する。

また、「太径棒状補強体を用いた地山補強土工法」についても、施工本数や仮設足場工の削減など、施工性向上が期待できるため、工法活用を実施段階において検討する。

##### (3) 高強度鉄筋・乾式吹付耐震補強工法

取水工や調節堰において、耐震化を図るために、中壁や側壁にコンクリートの増厚を計画しているが、調節堰の施工に当たっては断水日数が限られることやゲートの水量確保のために壁の増厚を薄くする必要があるため「高強度鉄筋・乾式吹付耐震補強工法」の活用を実施段階において検討する。

#### コスト縮減の可能性

香川用水施設緊急対策事業での合理的な設計・施工及び新技術の活用に加え、コスト縮減に努めるものとする。

##### (1) 既設トンネル耐震補強工法

既設トンネルの耐震補強工法について、標準的な工法である鋼板内張工法に対して鞘管工法（既製管挿入工法）及び製管工法を比較検討した結果、所定の性能を満足し、経済性等に優れる鞘管工法（既製管挿入工法）を選定している。

##### (2) 太径棒状補強体法を用いた地山補強土工法

開水路や取水工での法面補強の施工方法であるが、太径棒状補強体を用いた地山補強土工法を採用することによりコスト縮減の可能性が考えられる。

この工法は、既設盛土内に補強材を配置することにより、地盤自体が補強され安定性が向上する。ロックボルトと比較して築造径が大きいと、本数が大幅に少なくなる。砂礫、玉石層を除くN値20程度以下の土質に適用可能であり、斜面走行型施工機により補強材を施工するため足場が不要となる。また、変位を許容する設計法であり、合理的である。

この工法は、グラウンドアンカー工に比べて、足場が不要の場合があり、変位を許容するなど合理的であり、経済性にも有利であることから、活用について実施段階において検討する。

#### 代替案立案の可能性

##### (1) 高瀬支線水路

高瀬支線水路は、本事業により、サイホン区間（PC 管）及びトンネル区間に鋼管を挿入して老朽化対策を図るとともに所定の耐震性能を確保することを計画としている。

これに代わる案として、サイホン区間を新設する代替案や、高瀬支線水路の代替路線として、新しい路線を設置し、既設の高瀬支線水路を廃止する代替案を比較検討した。

比較検討の結果、工事費、工期及び利水への影響等の面を総合的に考慮して、現計画案が最も優れた計画であることを確認している。

##### (2) その他の事業対象施設

その他の事業対象施設の大規模地震対策については、既存施設を活用しつつ、地震の外力に対して不足する耐力を部分的に補強する工法であり、代替案として考えられる当該施設の移設や代替ルートへの新設等は、明らかに経済性で劣ることから、具体的な代替案の比較は行っていない。

### ■費用対効果分析

#### 事業により生み出される効果

総便益は、事業を実施しなかった場合と実施した場合の被害額などの差を、事業を実施することによる効果額として計上する。

##### (1) 減・断水被害額の減少効果（利用者便益）

本事業を実施しない場合に大規模地震により水道利用者が被る減・断水被害額の減少効果を便益として計上する。

##### (2) 復旧費用の減少効果（供給者便益）

本事業を実施しない場合に大規模地震又は老朽化により損壊した施設を復旧するために供給者が支払う復旧費用が減少する効果を便益として計上する。

##### (3) 維持管理費の減少効果（供給者便益）

本事業を実施しない場合に老朽化に伴い発生する施設の漏水補修費用が減少する効果を便益として計上する。

#### 費用便益比（事業全体）

##### ①費用便益比の算定方法

費用便益比の算定は、「水道事業の費用対効果分析マニュアル（厚生労働省健康局水道課 平成 23 年 7 月（平成 29 年 3 月一部改定）」に基づき行う。

なお、本事業は、既存施設の改築・補強などが主体であり、事業完了直後から便益の発現が期待できるとともに、比較的短期間（10 年未満）で事業完了する特性を考慮し、「換算係数法」により総費用と総便益を定量化する。

##### ②便益の算定

便益として、以下の項目について計上する。

##### 1) 減・断水被害額の減少効果（利用者便益）

##### 2) 復旧費用の減少効果（供給者便益）

##### 3) 維持管理費の減少効果（供給者便益）

総便益＝3,881,436 千円

##### ③費用の算定

費用としては、香川用水施設緊急対策事業費及び便益を継続的に発現させるため必要となる施設更新費の水道負担額を計上する。水道負担額の事業費を現在価値化した結果、総費用は 1,356,093 千円となる。

##### ④費用便益比の算定

「総便益」を「総費用」で除して費用便益比を算定する。

費用便益比＝2.86

費用便益比が 1.0 以上となることから、事業全体の投資効率性は妥当であると判断できる。

**■その他（評価にあたっての特記事項等）**

今回の事前評価は、事業採択の適正な実施に資する観点から水道施設整備事業の評価実施要領第2の（2）に基づき実施する。

**■対応方針**

香川用水施設緊急対策事業を実施することは適当である。

**■学識経験者等の第三者の意見**

香川用水は、香川県のほぼ全域に水道用水を供給しており、慢性的な水不足に悩まされてきた香川県にとって必要不可欠なライフラインである。

経年劣化の進行や大規模地震の発生によって香川用水施設が損壊した場合、香川県の市民生活や産業活動等に甚大な影響を及ぼすことは必然である。

本事業評価書（案）は国の「評価実施要領」に沿って忠実に作成されており、事業評価にかかわる記述、分析、評価は的確であり、おおむね「対応方針」も、評価書（案）全体をよく要約しており、結論も適切である。

また、費用対効果分析においても、事業全体の費用便益比は2.86との結果が得られている。

以上により、本事業を実施することは妥当である。

**■問合せ先**

厚生労働省 医薬・生活衛生局 水道課 水道計画指導室

〒100-8916 東京都千代田区霞が関1-2-2

Tel 03-5253-1111

独立行政法人水資源機構

〒330-6008 埼玉県さいたま市中央区新都心11番地2（ランド・アクシス・タワー内）

Tel 048-600-6500