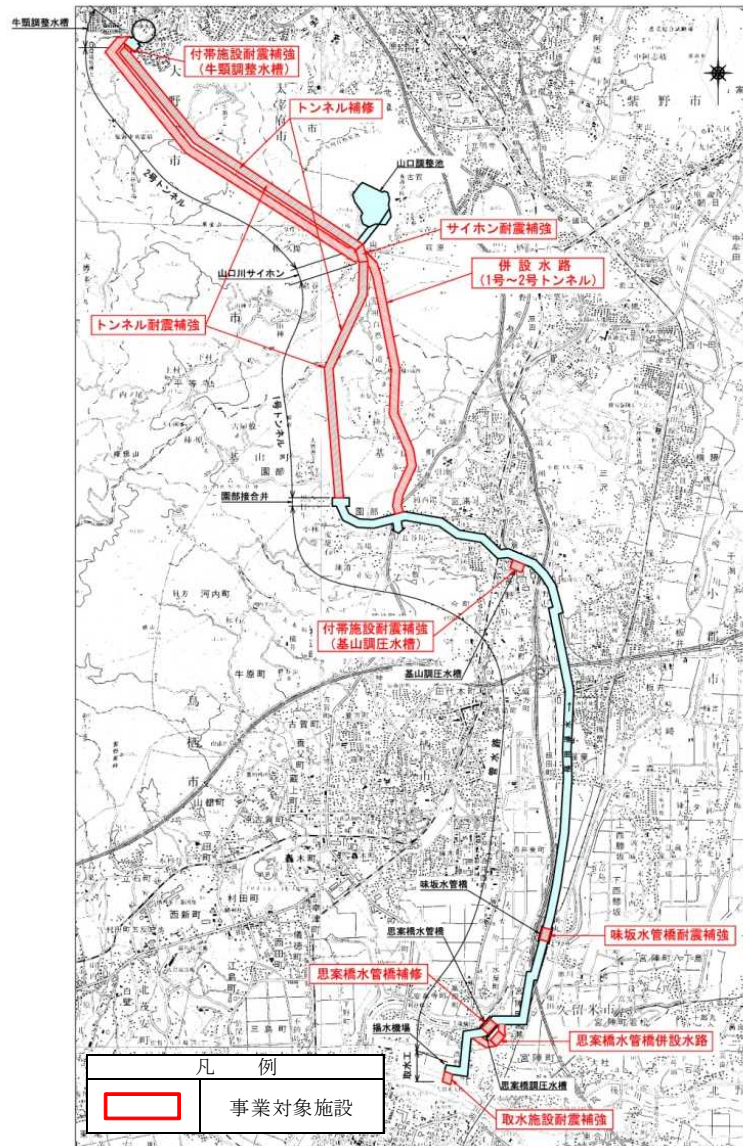
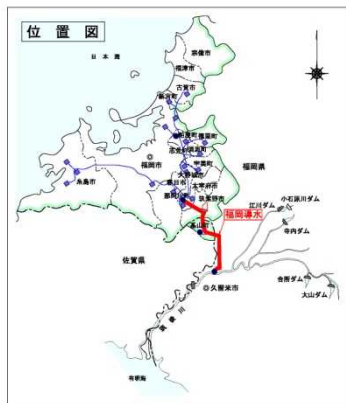


評価の内容（平成 29 年度実施）

■事業の概要			
事業主体	独立行政法人水資源機構	事業名	福岡導水施設地震対策事業
事業箇所	福岡県久留米市、小郡市、筑紫野市、太宰府市、大野城市、佐賀県三養基郡基山町	補助区分	水道水源開発施設整備費
事業着手年度	平成 30 年度	工期	平成 30 年度から平成 44 年度
総事業費	約 290 億円		

概要図



施設整備位置図

## 目的、必要性

### (1) 目的

本事業は、福岡導水施設のうち、大規模な地震の発生に対し、所定の耐震性能を満足していない施設（取水施設、水管橋、トンネル、サイホン、付帯施設）において、耐震補強等を実施し、必要な耐震性能を確保するとともに、併せて老朽化等が顕著な施設（思案橋水管橋のアルカリシリカ反応、トンネルのひび割れ、背面空洞等）について、補修を行うことにより、水道用水の安定的な供給を図るものである。

### (2) 必要性

福岡導水施設が位置する「九州」では、これまで比較的地震の発生が少ない地域とされていたが、福岡県西方沖の地震（H17「最大震度 6 弱」）や平成 28 年（2016 年）熊本地震（H28「最大震度 7」）などの大規模な地震の発生により、様々な重要ライフラインの被災が報告されている。

大規模な地震に対しては、平成 7 年兵庫県南部地震（災害名は阪神・淡路大震災）を契機とした構造物の耐震設計の考え方が取り入れられているが、福岡導水施設の大部分は、それ以前に建設されているため、各施設において所定の耐震性能を有するか評価する必要がある。

福岡県及び佐賀県の地域防災計画に示される対象地震動のうち、特に福岡導水施設に近接する警固断層(南東部)は我が国の主な活断層の中でも発災の可能性が高いグループ（S ランク）に属しており、発災時には相当の影響が見込まれる。

また、福岡導水施設は、昭和 58 年から暫定通水を開始し、約 30 年以上が経過し、トンネル頂部の欠損や背面部の空洞化、老朽化したコンクリートのひび割れ等に伴い、崩壊の危険性を呈している。さらに、思案橋水管橋では、下部工コンクリートのアルカリシリカ反応によるひび割れ、白色折出物及び錆汁が発生、進行し、コンクリート強度の低下、鉄筋破断が生じるなど、その対策が喫緊の課題となっている。

このため、福岡導水施設において、今後発生すると想定される地震及び進行する施設の老朽化に対し、出来る限り施設を良好に保ち、将来にわたり安定的に水を供給するために必要となる施策について経済性を含め多角的に検討するため、学識経験者等による「福岡導水施設整備検討委員会」（以下「委員会」という。）により、施設の耐震対策、長寿命化等長期的な施設構想及び対応策について審議された。

委員会からは、「将来に亘って安定的に水道用原水を供給し続けるためには、今後も施設点検等を継続的に実施するとともに、現時点でリスクが高い施設については、今回取りまとめた内容を踏まえた対応策を、可及的速やかに実施」するよう提言を受けた。これを受け関係者から早期の事業化を要望されており、地震対策事業を実施するものである。

### (3) 工事計画

#### ①地震対策

ア	取水施設耐震補強	一式
イ	思案橋水管橋併設水路	一式
ウ	味坂水管橋耐震補強	一式
エ	付帯施設耐震補強	一式
オ	トンネル耐震補強	一式
カ	サイホン耐震補強	一式
キ	トンネル併設水路	一式（1号～2号トンネル）

#### ②老朽化対策

ア	思案橋水管橋補修	一式
イ	トンネル補修	一式

経緯	
新規事業として、平成 30 年度から実施。	
■事業をめぐる社会経済情勢等	
当該事業に係る水需給の動向等	
<p>(1) 福岡地区水道企業団水道用水供給事業</p> <p>水需要の動向については、福岡地区水道企業団が平成 25 年に認可を受けた「福岡地区水道企業団水道用水供給事業（第 4 回拡張事業第 2 回変更）」により、平成 32 年度までの水需給計画が作成されている。</p> <p>同計画によると、平成 32 年度における福岡地区水道企業団水道用水供給事業の計画給水人口は 2,468,686 人(福岡都市圏)、1 日平均給水量 254,080m<sup>3</sup>と予測されており、1 日最大給水量 268,100 m<sup>3</sup>の施設整備を実施中である。</p> <p>なお、平成 27 年度における安定供給水量の予測値と実績値を比較すると、予測値 244,650m<sup>3</sup>/日に対し、実績値 240,676m<sup>3</sup> /日であり、ほぼ計画どおりの供給を行っている。</p> <p>(2) 佐賀東部水道企業団水道用水供給事業</p> <p>水需要の動向については、佐賀東部水道企業団が昭和 60 年に認可を受けた「佐賀東部水道用水供給事業（第一期拡張事業）」の変更届により、平成 31 年度までの水需給計画が作成されている。</p> <p>同計画によると、平成 31 年度における佐賀東部水道用水供給事業の計画給水人口は 15,480 人(基山町)、1 日平均給水量 6,061m<sup>3</sup>と予測されており、1 日最大給水量 7,501m<sup>3</sup>を供給するための施設整備が完了している。</p> <p>なお、平成 27 年度における一日平均給水量の予測値と実績値を比較すると、予測値 6,065m<sup>3</sup>/日に対し、実績値 3,971m<sup>3</sup>/日となっている。</p> <p>佐賀東部水道企業団によると、景気低迷の長期化により水需要は横ばいであるが、基山町策定の「都市計画マスタープラン」では、高速道路の鳥栖ジャンクション 4 k m圏域で産業団地開発の計画があり、この計画による参入企業の計画水量と近年の工場用水の回復傾向から、工場用水量の増加が見込まれる。</p> <p>併せて、一部地域から、近年、水道加入の問合せがあり、具体的な加入希望者数の把握や配水管布設整備等への基山町の行政方針が整えば、給水区域の拡大により、一般用水量の増加が見込まれる。</p>	
水源の水質の変化等	
<p>(1) 取水地点の水質</p> <p>筑後川取水地点から約 3 km 下流の瀬ノ下地点における水質変化状況について、過去 10 カ年の推移をみると、pH 値は 7.6～7.8、BOD は 1.1～2.0 (mg/L)、SS は 5.1～8.4 (mg/L)、DO は 9.7～10.7 (mg/L) であり、いずれも環境基準 河川 A 類型の基準値を十分に満たしている。</p>	

(2) 山口調整池の水質

近年は小規模ながら夏季にアオコの発生が確認されており、調整池の水質改善対策として、連続式曝気循環装置の運転を必要に応じ行っている。

調整池中央付近の水面から-0.5m 地点における直近 10 カ年の水質変化状況は、pH 値は 7.5~8.1、SS は 1.0~4.0 (mg/L)、DO は 9.1~11.0 (mg/L)、COD は 2.4~3.6 (mg/L) であり、T-N は 0.21~0.65 (mg/L)、T-P は 0.009~0.020 (mg/L) の範囲である。

本調整池は貯水量が 10,000,000m<sup>3</sup> 未満のため、環境基準は適用されないが、参考として湖沼 A 類型 (pH, COD, S S, DO) 及び II 類型 (T-N, T-P) と比較すると、COD, T-N, T-P が高めの値となっている。

当該事業に係る要望等

福岡都市圏及び佐賀県基山町への水道用水供給施設として重要な役割を担っている福岡導水施設は、単一路線であることから、大規模な地震発生時及び施設の老朽化に伴う事故発生時の際、通水への影響が危惧され、関係者からは、福岡導水施設の安定供給確保策の検討について要望を受けている。

このため、平成 25 年に福岡導水施設整備検討委員会を設立し、耐震化対策等の検討の透明性及び信頼性を確保するため、学識経験者等の第三者からの指導・助言を得ながら具体的、技術的な検討を行った。その結果、「将来に亘って安定的に水道用原水を供給し続けるためには、今後も施設点検等を継続的に実施するとともに、現時点で被災により断水が長期化するリスクが高い施設については、今回取りまとめた内容を踏まえた対応策を、可及的速やかに実施」するよう平成 28 年 10 月に提言を受けたところである。これを受け関係者から早期の事業化を要望されている。

関連事業との整合

福岡導水施設の水源施設である江川ダム、寺内ダム、合所ダム、筑後大堰及び大山ダムは完成しており、順次給水を行っている。

福岡地区水道企業団では、牛頸浄水場、警固断層部管路、ポンプ場の整備を目的として「福岡地区水道企業団耐震化計画」を平成 19 年 11 月に策定し、その後、管路整備に係る総合的かつ長期的な計画として「福岡地区水道企業団管路整備計画」を平成 26 年 2 月に策定しており、警固断層帯南東部を震源とする阪神・淡路大地震クラスの地震が発生することを想定して、既存施設の更新計画と耐震化計画の整合をとり、基幹線施設は平成 38 年度の完成を目標に進捗を図っている。

佐賀東部水道企業団では、基山浄水場浄水施設は機械設備、電気計装設備の劣化が著しく、また、耐震基準に適合していないことから更新事業（膜ろ過施設）を実施し平成 25 年 1 月に完成させている。

その他関連事項

特になし。

## ■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

トンネル工事における新技術として以下に示すものがあり、工期の短縮、安全性の確保、作業環境の改善が期待できる。

新技術名称	技術内容
トンネル天端部用 バイブレータ装置	<b>【概要】</b> ・トンネル工事の二次覆工時に天端コンクリートの締固めを行う装置。 <b>【効果】</b> ・締固め作業により不要な混入空気を除去し密実性の高いコンクリートが形成出来る。 ・狭い空間での苦渋作業が減り、安全性が向上する。
TSP303 トンネル 切羽前方地質調査	<b>【概要】</b> ・トンネル切羽前方の断層破砕帯や湧水の有無を弾性波反射法の3次元解析で予測する技術。 <b>【効果】</b> ・従来技術のコアボーリング調査と比較すると切羽付近での作業時間が少なく、トンネルの施工サイクルに与える影響を軽減することが出来る。 ・調査後の解析等に要する時間が短縮され、施工に対して迅速なフィードバックが出来る。

※出典：新技術情報提供システム（NETIS）による

### コスト縮減の可能性

#### (1) トンネル掘削工法

トンネル併設水路の掘削工事については、施工の安全性や施工期間、地山や地表構造物等への環境影響などを考慮して掘削工法を選定しており、現在のところTBM工法、NATM工法の採用を計画している。

今後、実施段階において、より経済的な工法を選定する。

#### (2) 既設トンネル耐震補強工法

既設トンネルの耐震補強工事に関しては、補強内巻工法、管挿入工法、製管工法等があり、耐久性や経済性等から総合的に判断し管挿入工法を選定している。

また、岩トンネルは一般的に耐震性に優れているとされ耐震対策の事例が少ない中で、地質状況や支保工・ライニングの種類で区分したトンネルタイプ別に耐震性の検討を行うことで補強範囲を限定させ、事業費の低減化を図っている。

### 代替案立案の可能性

現計画の代替案として、急峻な地形を迂回して併設水路（管水路）を設置し、既設トンネルの耐震補強等を行う方法案について検討した結果、地形上延長が長くなり、加圧ポンプの設置が必要となるため、現計画の方が経済的である。

また、周辺環境は現計画と代替案双方に何らかの影響が懸念され、維持管理への影響として、代替案は通水管理が繁雑となることが懸念されるため、総合的に勘案すると現計画が優れていることを確認した。

<b>■費用対効果分析</b>	
事業により生み出される効果	<p>本事業は、大規模な地震対策及び老朽化対策により、既設導水路の損壊もしくは崩落事故を事前に回避することにより、減断水被害等を防止、また、新たに設置する併設水路により、既設トンネルの断水調査及び工事を容易に実施することができ、施設の安定性の向上、維持管理費の節減等の効果が得られる。したがって以下の効果が得られる。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 既設導水路の被災時（地震要因）における減断水被害防止の効果</li> <li>2) 既設導水路の損壊時（老朽化要因）における減断水被害防止の効果</li> <li>3) 併設水路の利用による維持管理費等の節減効果</li> </ol>
費用便益比(事業全体)	<p>① 費用便益比の算定方法 「水道事業の費用対効果分析マニュアル」厚生労働省医薬・生活衛生局生活衛生・食品安全部水道課（平成29年3月一部改訂）に基づき、「年次算定法」により費用便益比を算定した。</p> <p>② 便益の算定 便益として、以下の項目について計上した。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 既設導水路の被災時（地震要因）における減断水被害防止の効果</li> <li>(2) 既設導水路の損壊時（老朽化要因）における減断水被害防止の効果</li> <li>(3) 併設水路の利用による維持管理費等の節減効果</li> </ol> <p>(総便益) = (1) + (2) + (3) = 47,899,920 千円</p> <p>③ 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した。 (費用便益比) = (総便益) / (総費用) = 47,899,920 千円 / 19,902,243 千円 = 2.41 費用便益比は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。</p>
費用便益比(残事業)	<p>新規事業であることから、本事業に関する残事業はない。</p>
<b>■その他（評価にあたっての特記事項等）</b>	
<p>特になし。</p>	
<b>■対応方針</b>	
<p>福岡導水施設地震対策事業を実施することは適切である。</p>	

## ■学識経験者等の第三者の意見

福岡導水施設は、福岡都市圏9市7町と佐賀県基山町へ水道用水を供給する基幹施設であり、当該地域の人々の生活や産業を支えるライフラインとして極めて重要な役割を担っている。

一方、当該施設に近接する警固断層で大規模な地震の発生が懸念されており、万一地震により施設が損壊し、断水が発生した場合には、住民生活や地域社会に多大な影響を及ぼすことが想定される。

また、当該施設は、通水開始から30年以上が経過し、一部施設において老朽化が進行しており、その対策が喫緊の課題となっている。

これらを踏まえ、大規模な地震時の耐震性の向上及び老朽化対策として、この事業が計画されており、可及的速やかに実施されるべきである。

事業評価書においては、当該事業に係る水需要や水質の整理に始まり、関係者からの強い要望、関連事業との整合性までよく考慮されている。

重ねて新技術の活用、コスト縮減及び代替案立案の可能性をはじめ単に経済性のみでなく、環境を含め広い視点からの検討もなされており、水道施設整備事業の評価実施要領及び関係文書に沿って極めてよく作成されていることが認められる。

費用便益比も2.41との結果が得られており、「対応方針」も適切である。

以上のことから、この事業が採択され、実施される意義があるものとする。

## ■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 東京都千代田区霞ヶ関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：048-600-6581