

事前評価資料

ライフライン機能強化等事業
緊急時給水拠点確保等事業
(大容量送水管)

平成 22 年 12 月

福岡地区水道企業団

目 次

	頁
1. 福岡地区水道企業団の設立と事業経緯	1
1-1 筑後川水系の開発	1
1-2 福岡地区水道企業団の設立背景	1
1-3 福岡地区水道用水供給事業認可	2
1-4 福岡地区水道企業団の主な事業の経緯	4
1-5 水道施設の概要	5
2. 大容量送水管の事前評価	7
2-1 事業の目的	7
2-2 事業の概要	7
3. 事業を巡る社会経済情勢等の変化	9
3-1 当該事業に係る水道事業者等の水需給の動向等	9
3-2 水源の水質の変化等	11
3-3 当該事業に係る水道事業者等の要望等	13
3-4 関連事業との整合	13
3-5 技術開発の動向	13
3-6 その他関連事項	13
4. コスト縮減及び代替案立案等の可能性の整理	14
4-1 コスト縮減方策	14
4-2 代替案の可能性	14
5. 対象事業の投資効果分析	15
5-1 工事費及び維持管理費	15
5-2 便益の算定	16
5-3 費用便益比の算定	20
5-4 その他	21
6. 評価の結果	22

1. 福岡地区水道企業団の設立と事業経緯

1-1. 筑後川水系の開発

福岡都市圏を含む北部九州の増大する水需要に対処するには、筑後川水系の総合的な水資源開発及び水利用がなくては解決できないことから、昭和 39 年 10 月、筑後川が水資源開発促進法に基づき開発水系に指定された。

昭和 41 年 2 月には、「筑後川水系における水資源開発基本計画」（通称：フルプラン）が閣議決定され、両筑平野用水事業として江川ダムの建設を開始し、昭和 45 年 12 月、基本計画の一部変更により寺内ダムの建設が追加された。

これら江川ダムと寺内ダムの 2 つのダムを総合利用することにより、筑後川において新たに都市用水が開発されることとなった。

1-2. 福岡地区水道企業団の設立背景

福岡都市圏の状況は、人口の集中、生活の向上、産業文化の発展等に伴って、年々、水需要の増加を続けていたが、近郊にこれらの水需要を充たし得る地下水や河川の水源に恵まれた地理的条件でなく、抜本的な水資源対策として筑後川等からの導水に頼らざるを得ない状況にあった。

このため、昭和 46 年 6 月に福岡都市圏の 4 市 18 町が「福岡地区広域水道推進連絡協議会」を発足させ、まず筑後川取水事業の受け入れ計画の検討を始めた。

検討の結果、

- ①水道用水の広域的有効利用と諸問題の共同処理
- ②施設における重複投資の回避
- ③施設の配置及び管理運営の効率化
- ④国庫補助の導入
- ⑤筑後川開発の受け入れ体制の整備

の 5 項目の理由により、筑後川等を水源とする用水供給事業を共同処理するための一部事務組合として企業団を設立し、当面筑後川よりの取水を受け入れる体制を整えるべきであるとの結論に達した。

1-3. 福岡地区水道用水供給事業認可

<創設認可>

筑後川系の江川・寺内ダム及び合所ダムの建設によって確保される水道用水（163,100m³/日）をうけて福岡地区水道用水事業を創設するため、準備委員会発足と同時に事務局を設置して、昭和48年6月1日に福岡地区水道企業団を設置し、厚生大臣より、4市11町（宗像、糸島両郡の7町を除く。）を供給対象とした水道用水供給事業認可を同年7月26日に受け創設事業に着手した。

<第1回事業変更認可（第1回拡張事業）>

筑後川からの導水が実現しても慢性的な水不足の解消の決め手とはならず、将来とも増加が予測される水需給に対して、構成団体は、それぞれ自己水源開発等の対応に迫られていた。

しかし、構成団体の個々の力にも限界があり、水資源開発等を広域的に対処するため福岡県に対し、広域的水道整備計画の策定を要請し、昭和56年3月に福岡地域広域的水道整備計画が策定された。

この計画に基づいて、鳴瀬ダムによって開発される水道用水22,000m³/日が配分され、また、筑後川系で配分が保留されていた水道用水9,200m³/日（江川・寺内7,800m³/日、合所1,400m³/日）を配分された。

当企業団は、これらの水配分を受けて、供給対象外としていた糸島郡の3町を供給対象に加え、供給水量の見直しを行い事業認可の変更申請を行い、昭和56年5月8日に認可を得て、水源を始め、取水・導水・浄水・送水施設の整備を行ってきた。

<第2回事業変更認可（第2回拡張事業）>

筑後大堰の建設に伴って確保される都市用水のうち6,500m³/日の配分を受け、計画供給水量の変更（194,300m³/日→200,800m³/日）が生じたことから、事業認可の変更申請を行い昭和60年3月20日に認可を得て、水源を始め、取水・導水・浄水・送水施設の整備を行ってきた。

<第3回事業変更認可（第3回拡張事業）>

那珂川総合開発事業計画による五ヶ山ダムの新規開発水量10,000m³/日及び筑後川水系水資源開発基計画による大山ダム新規開発水量41,300m³/日の水配分を受け、計画供給水量の変更（200,800m³/日→252,100m³/日）が生じたことから、事業認可の変更申請を行い平成4年3月31日に認可を得て、水源を始め、取水・導水・浄水・送水施設の整備を推進している。

<第4回事業変更認可（第4回拡張事業）>

当企業団の構成団体であるが供給対象外で、将来的に水量不足が想定される宗像ブロックの1市3町を新たな給水対象に加えるとともに、供給水量の見直しを行い、海水淡水化施設の建設等事業を変更する必要が生じたので事業認可の変更申請を行い平成11年3月12日に認可を得て、水源を始め、取水・導水・浄水・送水施設の整備を推進している。

<第4回事業変更認可 第1回変更>

福岡市との共同施設である多々良浄水場は、粉末活性炭処理等を行っているにもかかわらず、浄水の水質が悪く現状の処理方法では水質改善が見込めず、高度浄水処理（オゾン処理）を導入する必要性が生じたため、事業認可の変更申請を行い平成13年3月19日に認可を得て、浄水施設の整備を行った。

表-1.3.1 認可と開発水量の概要

(単位：m³/日)

区分	認可水量	認可水量の内訳							
		筑後川水系					多々良川水系	那珂川水系	海水淡水化
		江川・寺内ダム	合所ダム	筑後大堰	大山ダム	計	鳴瀬ダム	五ヶ山ダム	施設
創設 S48.7.26	163,100	136,400	26,700	—	—	163,100	—	—	—
第1回拡張 S56.9.24	新規開発 31,200 認可水量 194,300	7,800	1,400	—	—	9,200	22,000	—	—
第2回拡張 S60.3.20	新規開発 6,500 認可水量 200,800	—	—	6,500	—	6,500	—	—	—
第3回拡張 H4.3.31	新規開発 51,300 認可水量 252,100	—	—	—	41,300	41,300	—	10,000	—
第4回拡張 H11.3.12	新規開発 60,700 施設能力 312,800 認可水量 268,100	(108,150)	(21,075)	(4,875)	10,700	10,700	—	—	50,000
第4回拡張 第1回変更 H13.3.30	多々良浄水場における高度浄水処理施設の導入	—	—	—	—	—	—	—	—
計 (m ³ /S)	施設能力 312,800 利水安全度を考慮した水渾能力	144,200 (108,150)	28,100 (21,075)	6,500 (4,875)	52,000	230,800 186,100	22,000	10,000	50,000
		1.669	0.326	0.076	0.603	2.674	0.255	0.116	

1-4. 福岡地区水道企業団の主な事業の経緯

当企業団の設立からの主な経緯は表-1.4.1のとおりである。

表-1.4.1 主な事業経緯

年 月	全 体
昭和 48 年 3 月	「福岡地区水道企業団設立準備委員会」発足。
5 月	福岡県より江川・寺内ダム及び合所ダム163,100m ³ /日をの水量を配分。
6 月 1 日	「福岡地区水道企業団」を設立。(福岡地区4市18町)
7 月	創設事業の厚生大臣認可を得て建設事業に着手し、同年度中に牛頸浄水場の用地買収を終了。
昭和 49 年度	浄水・送水各施設の建設を開始。
昭和 56 年 3 月	福岡地域広域的な水道整備計画に基づき、多々良川に建設中の県営鳴淵ダムによる開発水量22,000m ³ /日が企業団に配分。
昭和 56 年 9 月	第1回拡張事業(筑後川からの追加配分9,200m ³ /日)の認可を受け、計画一日最大供給水量194,300m ³ /日となる。
昭和 58 年 11 月 21 日	水道用水の供給を開始。
昭和 59 年 10 月	福岡県より筑後大堰の新規開発水量の内から6,500m ³ /日の水配分を受ける。
昭和 60 年 3 月	第2回拡張事業の認可(200,800m ³ /日)。
昭和 63 年	福岡県より大山ダム及び五ヶ山ダムの水配分を受ける。
平成 4 年 3 月	第3回拡張事業の認可(252,100m ³ /日)。平成4年度からの一般広域化施設整備事業(牛頸浄水施設他)に着手。
平成 9 年 10 月	県の福岡地域広域的な水道整備計画の改定。
平成 11 年 3 月	第4回拡張事業の認可。海水淡水化水量50,000m ³ /日と大山ダム増量分10,700m ³ /日を加えて、計画一日最大給水量268,100m ³ /日(施設能力312,800m ³ /日)となる。平成11年度から拡張事業に着手。
平成 13 年 3 月 30 日	福岡地区水道企業団水道用水供給事業変更(第四回第1回変更)認可。 (多々良浄水場高度浄水処理施設導入)
平成 14 年 7 月 1 日	鳴淵ダム分(22,000m ³ /日)の供用開始。
平成 17 年 6 月 1 日	海水淡水化施設(最大50,000m ³ /日)の供用開始。
平成 18 年 10 月 11 日	福岡地域広域的な水道整備計画改定(福岡県)

1-5. 水道施設の概要

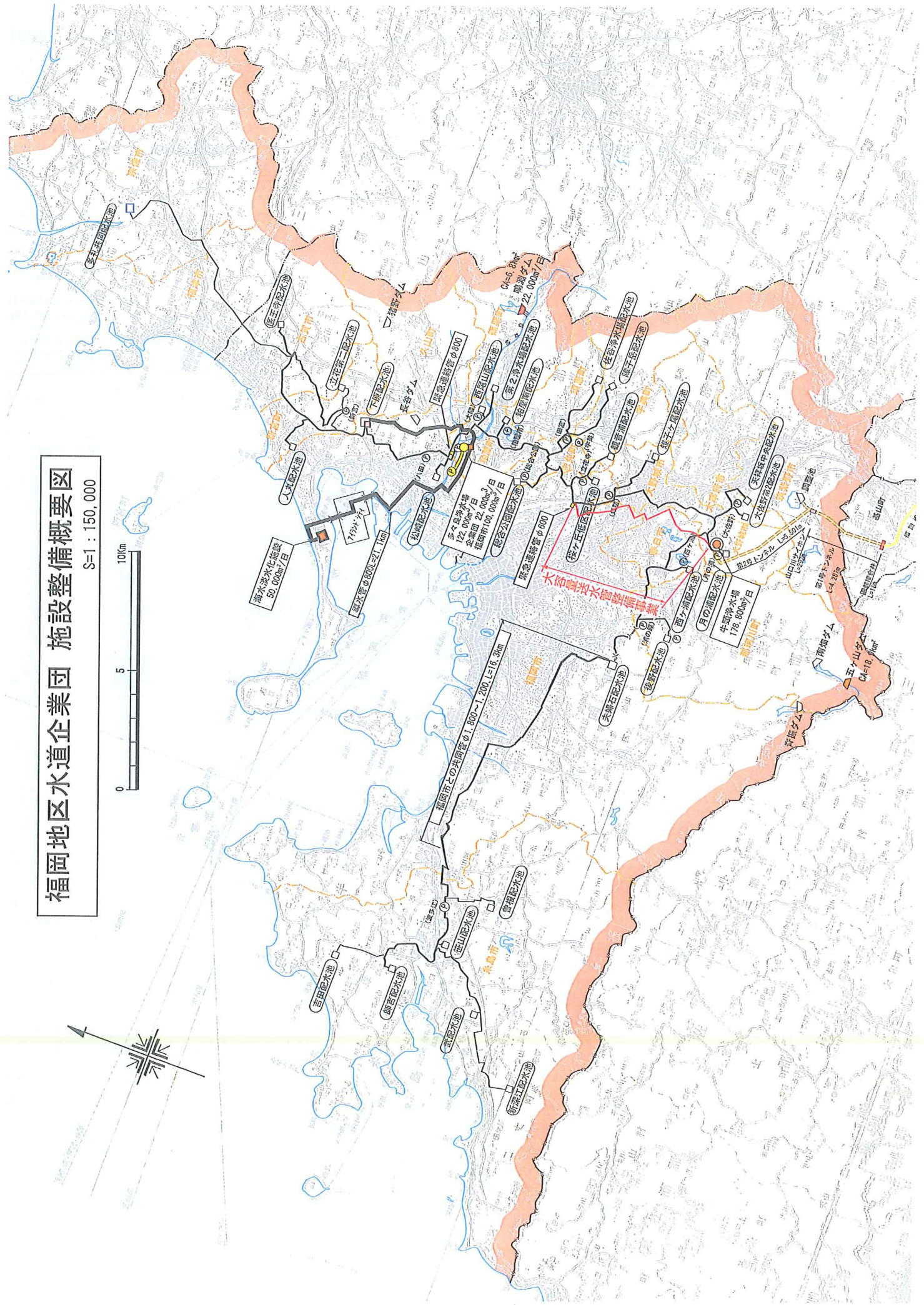
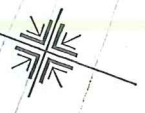
福岡地区水道企業団が現在実施している事業が完成すると4つの水源（筑後川、多々良川、那珂川、海水淡水化）から取水し、2カ所の浄水場及び海水淡水化施設から構成団体に安定供給する予定である。

現在は五ヶ山ダム、大山ダムは建設中である。

なお、施設整備概要は、P 6 に示すとおりである。

福岡地区水道企業団 施設整備概要図

S=1 : 150,000



2. 大容量送水管の事前評価

2-1. 事業の目的

対象事業は、牛頸浄水場を起点として福岡市と連絡管で接続している博多区月隈まで 10.5km、 $\phi 1,650\text{mm}$ 及び $\phi 1,200\text{mm}$ の下原系送水本管の大容量送水管整備事業であり、災害時には、応急給水・運搬給水の拠点として構成団体の飲料水の確保を円滑に行うための機能性が高い施設の整備事業である。また、この事業は複線化によって災害時あるいは更新時における既設の送水本管のバックアップ機能を確保すると共に、警固断層のズレ、液状化等に対応する地震対策として耐震化を図るものである。

2-2. 事業の概要

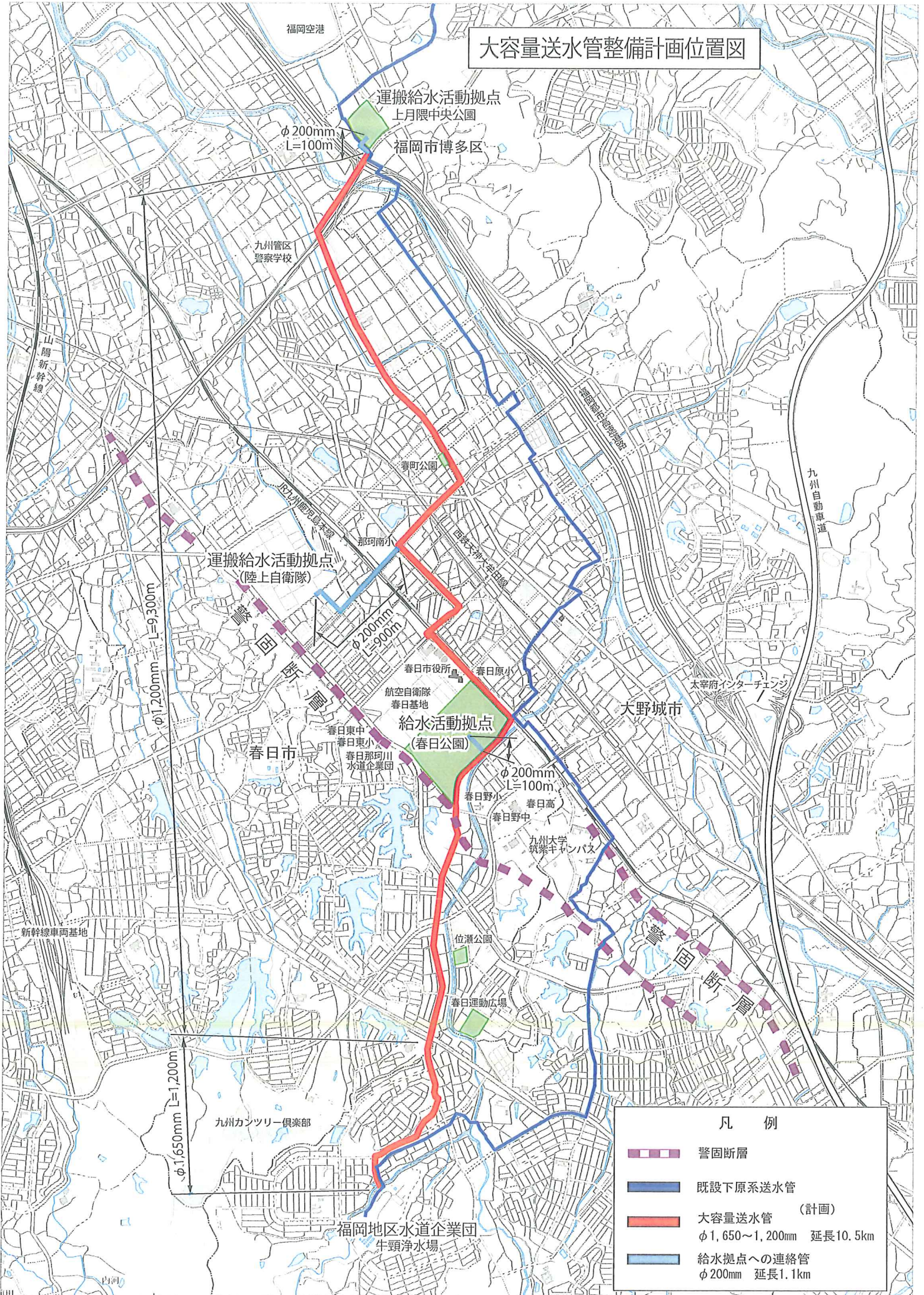
表-2.2.1 に対象事業の概要を示す。

表-2.2.1 事業の概要

事業名	大容量送水管整備事業
工事概要	$\phi 1,650\text{mm}$ $\phi 1,200\text{mm}$ 延長 10.5 km (貯留量 13,070m ³) $\phi 200\text{mm}$ 延長 1.1 km
事業費	5,365,230 千円 工事費 5,079,048 千円 調査設計委託費 286,182 千円
事業年度	平成 23～31 年度

対象事業の概要を P 8 に示す。

大容量送水管整備計画位置図



- | 凡 例 | |
|-----|--|
| | 警固断層 |
| | 既設下原系送水管 |
| | 大容量送水管 (計画)
φ1,650~1,200mm 延長10.5km |
| | 給水拠点への連絡管
φ200mm 延長1.1km |

3. 事業を巡る社会経済情勢等の変化

3-1. 当該事業に係る水道事業者等の水需給の動向等

(1) 水需要の動向

当企業団の構成団体からなる福岡地域は福岡市を中心に人口が集中しているところで水道の普及率が高く、人口も給水人口も依然増加傾向となっている。一方、給水量の方は伸び悩んでいるが将来的には増加が見込まれている。

(2) 水供給の動向

福岡地域における将来の供給量としては、平成 25 年度の大山ダム (52,000m³/日)、平成 30 年度の高ヶ山ダム (10,000m³/日) があり、62,000m³/日の新規水源が確保される見込みである。これにより、当企業団の供給量は 268,100m³/日 (施設能力 312,800m³/日) となる。

(3) 経済の動向

1) 事業所数、従業者数の推移

福岡地域における経済情勢として、事業所数及び従業者数の推移を表-3.1.1 に示す。

これによると、平成 13~18 年の 5 年間で事業所数は 106,806 ケ所から 101,006 ケ所となり、5.4%減少している。ただし、福岡県全体は 7.3%減少していることから、福岡地域は減少幅が小さいといえる。運輸、通信を除けば概ね減少しており、特に、建設業、製造業といった 2 次産業の減少幅が大きい。

また、従業者数についてみると、平成 13~18 年の 5 年間で 1,101,939 人から 1,106,026 人となり、事業所数は減少しているが、従業者数の方は 0.4%の微増傾向となっている。

これは、業種にもよるが第 3 次産業が概ね増加傾向にあるためである。ただし、県全体でみると 1.7%の減少傾向となっている。

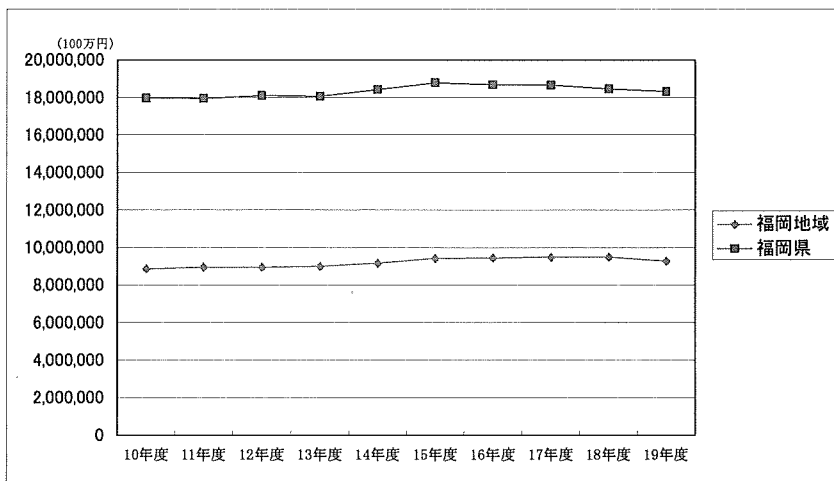
表-3.1.1 事業所数と従業者数の推移

産業大分類	事業所数 (ヶ所)		従業者数 (人)	
	H13	H18	H13	H18
A~C 農林漁業	78	87	1,057	1,014
D 鉱業	15	10	120	55
E 建設業	8,917	8,044	88,759	77,160
F 製造業	5,206	4,252	86,093	74,216
G 電気・ガス・熱供給・水道業	191	185	6,937	7,178
H 運輸・通信業	3,877	4,365	82,618	108,202
I 卸売・小売業、飲食店	48,355	45,250	397,712	385,757
J 金融・保険業	2,144	1,765	38,271	33,110
K 不動産業	5,824	5,739	21,845	23,912
L サービス業	31,793	30,923	344,878	360,961
M 公務 (他に分類されないもの)	406	386	33,649	34,461
福岡地区 計	106,806	101,006	1,101,939	1,106,026
福岡県	242,611	224,954	2,255,385	2,216,448

(出典)：事業所・企業統計調査 (福岡県ホームページ) <最新データ H18>

2) 総生産額の推移

(注)
福岡県及び福岡地域の総生産額の推移を図-3.1.1に示す。福岡県の総生産額は、18兆円程度であり、平成16年度以降はゆるやかな減少傾向にある。福岡地域については、9兆円程度で県全体の半分を占めている。また、福岡地域は平成19年度に若干落ち込んだが、平成18年度まではゆるやかな増加傾向にあり、10ケ年の伸び率(4.6%)は福岡県の伸び率(2.0%)よりも大きい。



(出典)：市町村経済計算（福岡県ホームページ）〈最新データ H19〉

図-3.1.1 総生産額の推移

(注) 国内企業物価指数を用いて H21 データに変換している。

3-2. 水源の水質の変化等

直近5ヶ年における水源の水質の推移は表-3.2.1 に示す通りであり、変動が少なく安定している。

表-3.2.1 原水水質の推移

検査項目		平均値					(参考) 浄水水質 基準値
		H17	H18	H19	H20	H21	
一般細菌	(個/ml)	650	650	980	1400	640	100個/ml
大腸菌	(MPN/100ml)	53	50	95	65	40	不検出
カドミウム及びその化合物	(mg/L)	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.01
水銀及びその化合物	(mg/L)	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	<0.00005	0.0005
セレン及びその化合物	(mg/L)	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.01
鉛及びその化合物	(mg/L)	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.01
ヒ素及びその化合物	(mg/L)	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.01
六価クロム化合物	(mg/L)	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	0.05
シアン化物イオン及び塩化シアン	(mg/L)	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.01
硝酸態窒素及び亜硝酸態窒素	(mg/L)	0.83	0.91	0.77	0.91	0.89	10
フッ素及びその化合物	(mg/L)	0.09	0.09	0.09	<0.08	0.10	0.8
ホウ素及びその化合物	(mg/L)	0.05	0.06	0.06	0.05	0.06	1
四塩化炭素	(mg/L)	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	0.002
1,4-ジオキサン	(mg/L)	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	0.05
シス-1,2-ジクロロエチレン	(mg/L)	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	0.04
ジクロロメタン	(mg/L)	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	0.02
テトラクロロエチレン	(mg/L)	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.01
トリクロロエチレン	(mg/L)	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	0.03
ベンゼン	(mg/L)	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.01
塩素酸	(mg/L)	—	—	—	<0.06	<0.06	0.6
クロロ酢酸	(mg/L)	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	0.02
クロロホルム	(mg/L)	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.06
ジクロロ酢酸	(mg/L)	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	0.04
ジブromokクロロメタン	(mg/L)	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.1
臭素酸	(mg/L)	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.01
総トリハロメタン	(mg/L)	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.1
トリクロロ酢酸	(mg/L)	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	0.2
ブromोजクロロメタン	(mg/L)	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.03
ブromホルム	(mg/L)	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.09
ホルムアルデヒド	(mg/L)	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008	<0.008	0.08
亜鉛及びその化合物	(mg/L)	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	1
アルミニウム及びその化合物	(mg/L)	0.25	0.28	0.16	0.27	0.19	0.2
鉄及びその化合物	(mg/L)	0.31	0.33	0.23	0.31	0.27	0.3
銅及びその化合物	(mg/L)	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	1
ナトリウム及びその化合物	(mg/L)	10.3	10.0	10.6	9.8	10.6	200
マンガン及びその化合物	(mg/L)	0.037	0.030	0.029	0.030	0.029	0.05
塩化物イオン	(mg/L)	8.6	8.2	9.1	7.9	8.6	200
硬度(カルシウム、マグネシウム等)	(mg/L)	42.7	42.0	43.0	42.6	45.7	300
蒸発残留物	(mg/L)	127	127	138	124	129	500
陰イオン界面活性剤	(mg/L)	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	0.2
ジェオスミン	(µg/L)	0.003	<0.002	0.002	0.001	0.002	0.000010
2-メチルイソボルネオール	(µg/L)	<0.002	<0.002	<0.001	<0.001	<0.001	0.000010
非イオン界面活性剤	(mg/L)	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.005	0.02
フェノール類	(mg/L)	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	0.005
有機物(TOC)	(mg/L)	1.6	1.2	1.3	1.3	0.9	3
pH値		7.5	7.4	7.5	7.4	7.5	5.8-8.6
味		—	—	—	—	—	異常でない
臭気		—	—	—	—	—	異常でない
色度	(度)	18	13	13	17	9	5度
濁度	(度)	11	11	7.1	7.9	8.5	2度

水質基準項目

3-3. 当該事業に係る水道事業者等の要望等

当企業団の構成団体からは、協議会等で常に安全で安定な給水体制が確保されるよう要請を受けているが、特に西方沖地震を機に地震、災害時においても十分な対応ができる施設整備の要請が一段と強くなっている。

当企業団としても経年劣化が進んでいる施設の機能確保を重点に置いて、年間の保守点検や巡回パトロールを実施している。

3-4. 関連事業との整合

平成 19 年 11 月に策定した福岡地区水道企業団耐震化整備計画に基づき、平成 19 年度から基幹施設である牛頸浄水場管理本館の耐震補強工事に着手し、平成 26 年度を目標に耐震化整備を進めているところである。

管路整備計画については、平成 24 年度に策定する予定であるが、その計画は、更新や耐震化及び複線化などにより機能強化を計っていく計画としている。なお、本工事については、警固断層帯付近を優先して整備するものである。

3-5. 技術開発の動向

本事業は、警固断層を横断して管路を埋設するため、地震時の管路の影響について検討を行う必要がある。

地震の影響については、詳細に調査を行い、地質断面と整合する地層の変形や、構造物に与える影響を解析し、使用資材及び工法等より低コストで得られるよう検討を行っていくものである。

3-6. その他関連事項

特に該当するものはない。

4. コスト縮減及び代替案等の可能性の整理

4-1. コスト縮減方策

平成 20 年 3 月に策定した「福岡地区水道企業団地域水道ビジョン」において、コスト縮減に係る下記の方策を立案し、平成 20 年度より 5 ヶ年計画の「実施計画」として実施している。

- 運営基盤の強化
 - ・施設の延命利用及び計画的な更新
アセットマネジメント手法による長期維持管理、再構築、更新計画の策定。
- 環境への影響の低減
 - ・環境対策、省エネルギー対策
海水淡水化センターの消費電力量の削減。
他のエネルギー（太陽光発電等）の活用の研究。
 - ・廃棄物の有効利用
浄水汚泥の全量有償譲渡の継続。
使用済の膜の有効利用方法の研究。
 - ・工事により発生するアスファルト塊及びコンクリート塊を再生プラントに搬入し、建設副産物のリサイクルを行い、環境負荷の低減を図っている。
- 適正な維持管理の継続
 - ・図面管理の充実
マッピングシステムにより他事業者に対して管路情報を提供し、事故防止、省力化を図る。

また、従来より管路の布設替えに関しては、他事業者と同時施工が可能な場合には出来るだけ調整を図り、コストの縮減を実施している。

4-2. 代替案の可能性

今回の大容量送水管整備事業は、災害時の応急給水・運搬給水の拠点として構成団体の飲料水の確保を円滑に行うため、また、複線化によって災害時あるいは更新時における既設の送水本管のバックアップ機能を確保し、警固断層のズレ、液状化等に対応する地震対策として耐震化を図るための事業である。なお、これ以外に別ルートで送水を行う案を比較した結果、当計画案より延長が長くなりコスト高となった。また、代替案として貯留施設を建設した案の場合、工事費及び維持管理費にかかる費用が当案より高額となる上、当企業団が目指す災害時あるいは更新時のバックアップ機能が確保出来ない。そのほか緊急時に応援可能な各構成団体から可能な範囲の水融通を受け、運搬給水する案も考えられるが、用水供給事業者として現実的ではなく、これらを総合的に考えると当案が最適と思われる。

5. 対象事業の投資効果分析

5-1. 工事費及び維持管理費

費用としては、工事費が大容量送水管路（φ1,650mm 及びφ1,200mm、10.5km）、及び春日公園と陸上自衛隊駐屯地と上月隈中央公園までの応急給水用の管路（φ200、1.1km）の5,079,048(千円)、調査設計委託費の286,182(千円)であり、合計すると5,365,230(千円)となる。

また、維持管理費としては、弁栓類の保守点検として年間663(千円)を計上する。

5-2. 便益の算定

今回の送水管路整備事業は、地震等が発生した時に便益としては下記のものと考えられる。

- 警固断層にかかる既設の送水本管が破損した場合に、今回の送水管整備による断水被害額の軽減効果を便益とする。
- 牛頸浄水場からの送水が停止した場合には、新設送水管路内には水が 13,070m³貯留され、市民に応急給水することが可能となる。このため、今回の送水管が未整備の場合には、需要者が独自に飲料水の備蓄を行う必要があることから、この費用を便益とする。

(1) 断水被害額の軽減

1) 業務・営業用水の被害額の算定

業務・営業用水の被害額の算定は「マニュアル」を基に算定すると下記の通りである。

$$(\text{1日当り被害額}) = (\text{影響率})^{(\text{注})} \times (\text{部門別総生産額})$$

[営業停止の損失が大きい部門]

$$(\text{1日当り被害額}) = 100.0(\%) \times 612,640 (\text{千円/日}) = 612,640 (\text{千円/日})$$

[営業停止の損失が小さい部門]

$$(\text{1日当り被害額}) = 16.0(\%) \times 2,375,840 (\text{千円/日}) = 380,134 (\text{千円/日})$$

(注) 影響率は、「マニュアル 第V編 資料集」(P29)より引用

2) 用途別被害額の集計

以上の様にして算出した1日当たりの被害額を集計したものを表-5.2.1に示す。

表-5.2.1 1日当り被害額の集計

(単位：千円/日)

項目		被害額	備考
業務・営業用水	営業停止損失大	612,640	
	営業停止損失小	380,134	
合計		992,774	

3) 被害額の算出

ここでは、大容量送水管路の整備前と整備後において、地震による被害度をそれぞれ算出してこれらの被害度の差をとり、これに1日当たりの被害額を乗じて被害の軽減分、すなわち便益を算出する。

このとき、送水本管の復旧日数は「水道施設の耐震化計画策定指針」を基に7日と設定している。

- ・管路整備前の被害度 $100\% \times 7 \text{日} = 700 (\% \cdot \text{日})$
- ・管路整備後の被害度 $0 (\% \cdot \text{日})$

$$\begin{aligned}
 (\text{被害軽減額}) &= (\text{被害減少分} (\% \cdot \text{日})) \times (\text{1日当たりの被害額}) \div 100 \\
 &= 700 (\% \cdot \text{日}) \times 992,774 (\text{千円/日}) \div 100 \\
 &= \underline{6,949,418 (\text{千円})}
 \end{aligned}$$

つぎに、30年間の地震発生確率^(注)6%から「マニュアル」に基づいて50年間の発生確率に変換すると10%となることから、年平均被害軽減額は下記のようになる。

$$\begin{aligned}
 (\text{年平均被害軽減額}) &= 6,949,418 (\text{千円}) \times 0.1 (\text{回}) \div 50 (\text{年}) \\
 &= \underline{13,899 (\text{千円})}
 \end{aligned}$$

(注) 出典：「文部科学省地震調査研究推進本部 地震調査委員会（平成19年3月19日）」

(2) 応急給水による飲料水確保

1) 応急給水の目標水量

応急給水の目標水量については「水道施設の耐震化計画策定指針」及び送水管路の復旧日数（7日）に基づいて下記のように設定する。

- ・地震発生から3日まで $3 \text{ ㊦}/\text{人} \cdot \text{日}$ （3日間）
- ・4日から7日まで $20 \text{ ㊦}/\text{人} \cdot \text{日}$ （4日間）
- ・合計 $3 \text{ ㊦}/\text{人} \cdot \text{日} \times 3 \text{ 日} + 20 \text{ ㊦}/\text{人} \cdot \text{日} \times 4 \text{ 日} = 89 \text{ ㊦}/\text{人} \cdot \text{日}$

2) 応急給水の活動拠点及び対象者

応急給水の活動拠点及び対象者は、^(注)下記のとおりである。

- ・ 応急給水活動拠点（春日公園）
（住宅の被災により避難者となる春日市の4,395人）
- ・ 運搬給水活動拠点（陸上自衛隊駐屯地）
（給水の救援を要する当企業団の構成団体の内、福岡市及び筑紫地区の97,897人）
- ・ 運搬給水活動拠点（上月隈中央公園）
（給水の救援を要する当企業団の構成団体の内、粕屋地区の43,919人）

（給水対象人口）4,395人+97,897人+43,919人=146,211人

3) 応急給水量

応急給水量は下記の通りである。

$$146,211 \text{ 人} \times 89 \text{ ㊦}/\text{人} \cdot \text{日} = 13,013 \text{ m}^3$$

ここで、管内貯留容量以下の通りであることから、下記に示す様に応急給水は可能である。

$$\begin{aligned} \text{(管内貯留量)} &= 0.6^2 \times 3.14 \times 9,300 + 0.825^2 \times 3.14 \times 1,200 \\ &= 13,078 \rightarrow 13,070 \text{ (m}^3\text{)} \end{aligned}$$

$$\text{(給水量)} = 13,013 \text{ (m}^3\text{)} < 13,070 \text{ (m}^3\text{)}$$

(注) 給水対象については、「地震時に関する防災アセスメント調査報告書、平成18年12月、福岡県、第Ⅲ編被害想定、3. 人的被害想定（警固断層南東部M7.2の場合）」に示されている「避難者」と「給水対象世帯数」を対象とする。

4) 備蓄費用の算定

ここでは、給水対象者が備蓄するボトルドウォーター（2ℓ）×45本の費用を算出し、これを便益とする。

$$\begin{aligned} \text{(備蓄費用)} &= 45 \text{ 本} \times 110 \text{ 円/本} \times 146,211 \text{ 人} \\ &= \underline{723,744 \text{ (千円/年)}} \end{aligned}$$

5-3. 費用便益比の算定

前項までに算出した費用と便益に換算係数を乗じて算出した総費用、総便益ならびに費用便益比を示す。

検討の結果、費用便益比（B/C）は2.61となった。

表-5.3.1 費用便益比

項目		①金額	②換算係数	③金額 (①×②)	
費用	事業費	管路整備費	5,365,230 (千円)	1.13	6,062,710
		維持管理費	663 (千円)	21.48	14,241
	合計 (C)		—	—	6,076,951
便益	地震時の被害額軽減額		13,899 (千円/年)	21.48	298,551
	地震時の応急給水による飲用水確保		723,744 (千円/年)	21.48	15,546,021
	合計 (B)		—	—	15,844,572
費用便益比 (B/C)		—	—	2.61	

(注) 換算係数は「マニュアル」より引用。

5-4. その他（貨幣換算し便益として定量化することが困難だが効果として見込まれる内容等）

貨幣換算が困難な定性的な効果としては、以下のものが考えられる。

- ・水の安定供給による福岡市都市圏のイメージアップ
- ・地震が生活に及ぼす影響について住民が抱いている不安感等の軽減

<例>

- ・都市機能の安定化による、都市自体の付加価値の向上
- ・事故時による断水生活等の不安解消

6. 評価の結果

当企業団が計画している「ライフライン機能強化事業、緊急時給水拠点確保等事業」における大容量送水管整備事業については、代替案との比較を行ったが当案が最適と思われること、及び地震等に対する給水の安定性を構成団体からも強く要請されていることから、本計画は推進すべき事業であり、費用対効果分析においても費用便益比（B/C）が2.61という結果が得られていることから、事業実施の妥当性はあると思われる。