

平成 20 年度国土形成事業調整費

渇水・震災・事故等の水危機時の水確保方策のあり
方に関する検討調査報告書
(要約版)

平成 21 年 3 月

国土交通省土地・水資源局水資源部

要約版目次

1. 調査の概要	1
2. 渇水・震災等による水不足想定地域とその状況	1
2.1. 対象自治体の選定	1
2.2. 対象自治体への調査	3
3. 渇水、震災時等に必要とされる水の量と時期	8
3.1. 千葉市	9
3.2. 横浜市	10
3.3. 蒲安市	11
3.4. 高松市	12
3.5. 周南市	13
3.6. 福岡市	14
4. 水危機時の水確保方策	15
4.1. 各自治体における水確保方策の特徴	15
4.2. 各種方策の適用性・有効性	15
5. 船舶・水バッグ輸送の利用可能性、必要施設等に関する検討	18
5.1. 海上水輸送の利用可能性	18
5.2. 水バッグの展開・組み立ての迅速性等に関する検討	21
5.3. 水バッグでの水輸送のために必要となる港湾施設等の条件	23
6. 水危機を想定したケーススタディ	24
6.1. ケーススタディ候補地域の選定	24
6.2. ケーススタディ地域の選定	25
6.3. 蒲安市、新宮市におけるケーススタディ	25
6.4. 高松市、呉市におけるケーススタディ	29
6.5. 香川県小豆島町に関する検討	33
6.6. 周南市、防府市におけるケーススタディ	35
7. 水危機時の水確保方策の整理・検討	40
7.1. 水危機時に取り得る水確保方策の選択肢	40
7.2. 水バッグによる海上水輸送の実施に向けた課題とその整理方法	40

1. 調査の概要

渇水・震災・事故等の水危機時の水確保は、地域における市民生活・社会経済活動に大きな影響を及ぼすため、迅速かつ確実な対策が必要となる。

渇水・震災・事故等の水危機時の水確保方策としては、導水路や緊急連絡管、地下貯水タンク等の施設を予め備えておく方法のほか、給水車や船舶等により緊急的な水輸送を行う方法等があるが、緊急時に取り得る手法は、事態の状況のみならず、地域の自然・社会的条件等によっても大きく異なる。特に、山が海に迫った沿岸部や島嶼部においては、自然災害等により集落が孤立する可能性があり、必要な水・物資の供給方法が大きな課題となっている。

本調査は、既存の水確保方策の特徴や有効性の整理をしたうえで、水確保方策の多様化の一環としての船舶・水バッグによる水の海上輸送の可能性を検討し、これらを踏まえた水源及び水供給の確保・港湾整備事業による港湾施設等の整備のあり方を取りまとめることで、渇水・震災・事故等の水危機時における確実かつ機動的な水確保方策のあり方を検討するものである。

2. 渇水・震災等による水不足想定地域とその状況

2.1. 対象自治体の選定

2.1.1. 対象都道府県の選定

調査の対象自治体を選定するため、まず、以下の条件により都道府県を選定した。

- 渇水頻度が高い地域であること
- 地震によって水道への大規模な被害が想定される地域であること
- 海上水輸送が可能な地域であること

渇水頻度の高さの観点からは、最近 20 年間で 4 ヶ年以上の渇水が起こった都道府県を選定することとした。

地震による被害については、渇水頻度が高い、関東・甲信地方、東海・近畿地方、中国・四国地方、九州地方に被害をもたらす大規模な地震として、首都直下地震、東海地震および東南海・南海地震を考慮することとし、また、最近 20 年間に水道被害が生じた主な地震についても考慮することとした。考慮する地震規模は、ライフラインに影響が出る「震度 5 弱以上」として市町村単位で抽出し、この市町村が所属する都府県を選定した。

最後に、海上水輸送が可能な地域として、海に面している都府県を選定した。

以上による選定結果を以下に示す。

表 2-1 対象都道府県の選定結果

地方	都府県	渇水頻度		地震被害												海上輸送	結果	
		∞ 力年 以上	4〜7 力年	首都直下	東海	東南海・南海	兵庫県南部	山梨県東部	鹿児島県薩摩	鳥取県西部	芸予	東海道沖	茨城県南部	福岡県西方沖	千葉県北西部			神奈川県西部
関東・甲信	茨城		○	○									5-				○	○
	栃木			○														
	群馬		○	○														
	埼玉		○	○									5-		5-			
	東京			○	○	○									5+		○	
	千葉		○	○											5-		○	○
	神奈川			○	○										5-	5+	○	
	長野				○	○												
	山梨			○	○			5										
東海・近畿	静岡				○	○											○	
	愛知		○		○	○											○	○
	岐阜				○	○												
	三重				○	○						5-					○	
	滋賀					○	5											
	京都					○	5										○	
	大阪					○											○	
	兵庫					○	7			5-							○	
	奈良		○			○						5-						
和歌山		○			○						5-					○	○	
中国・四国	岡山					○				5+							○	
	広島					○				5-	6-						○	
	島根									5-	5-						○	
	鳥取									6+							○	
	山口					○					5+						○	
	徳島					○				5-							○	
	香川	○				○				5+							○	○
	愛媛	○	○			○					5+						○	○
高知	○				○					5-						○	○	
九州	福岡		○											6-			○	○
	佐賀		○											6-			○	○
	長崎		○											5+			○	○
	熊本																○	
	大分					○					5-			5-			○	
	宮崎					○											○	
鹿児島									6-							○		

注)地震被害の数字は都府県内の最大震度を示す。また、「+」、「-」は、震度の「強」、「弱」を示す。

2.1.2. 対象自治体の選定

1) 関東・甲信地方

海上水輸送の検討の観点から、東京湾に面する千葉市を選定する。

2) 東海・近畿地方

渇水頻度の高い愛知県の三河地域から対象自治体を選定することとし、渇水の危険性が高く、沿岸都市である蒲郡市を選定する。

3) 四国地方

香川県、愛媛県、高知県の県庁所在都市の中から、渇水の危険性が高い高松市を選定する。

4) 九州地方

福岡県、佐賀県、長崎県の中で、渇水被害が相対的に大きく、東南海・南海地震防災対策推進地域に隣接している福岡県を対象とし、県庁所在都市の福岡市を選定する。

5) その他

以上の他、先行事例等の情報収集を目的に、上水道の震災対策に係る情報を収集するため神奈川県横浜市を、工業用水の渇水に係る情報収集を行うため山口県周南市を選定する。

表 2-2 調査対象自治体

都市名	千葉市	横浜市	蒲郡市	高松市	周南市	福岡市
人口(人)	931,943	3,609,078	82,179	416,447	150,747	1,414,747
面積(km ²)	272.08	434.98	56.81	375.11	656.13	341.11
人口密度(人/km ²)	3,425	8,297	1,447	1,138	232	4,228
給水人口(人)	897,977	3,609,014	81,932	407,289	119,897	1,402,200
予算(百万円)	321,300	1,359,900	22,700	141,099	54,712	663,787

注 1)人口、給水人口は、平成 19 年 3 月 31 日現在で、水道統計による。

注 2)予算は、平成 20 年度一般会計予算

2.2. 対象自治体への調査

2.2.1. 千葉市

1) 渇水

利根川水系の渇水は県民生活や都市活動に重大な影響を与える。しかしながら、利根川水系の場合、計画中的の水資源施設がすべて完成しても、異常気象により小雨傾向にあるため、近年 2～3 年に一回の割合で渇水が発生している。

表 2-3 過去の取水・給水制限率(上水道)

年度	取水制限率	給水制限率	制限期間	実質給水制限期間
平成 2 年夏	20%	17.70%	45 日間	19 日間
平成 6 年夏	30%	21.20%	60 日間	31 日間
平成 7 年冬	10%	－	76 日間	65 日間
平成 8 年夏	30%	21.20%	41 日間	30 日間
平成 8 年冬	10%	－	53 日間	53 日間
平成 13 年夏	10%	－	18 日間	5 日間

2) 想定地震

地域防災計画における想定地震は、以下のとおりとなっている。

表 2-4 想定地震(千葉市)

条件項目	想定地震 1	想定地震 2
発生時期	冬(2月)の夕食時 18 時	冬の夕刻
震源地	相模トラフ上(震源からの距離 およそ 45km)	千葉市直下(深さおよそ 20km)
規模	M7.9(1923 年関東地震)	M7.2(1995 年兵庫県南部地震)
市域内の震度	震度 6 の弱	震度 6 の弱
気象状況	風速 4.0m/s(風向北)	風速 10.0m/s(風向北)
建物被害総数	3,827棟(全壊)	6,200棟(全壊)
焼失棟数	355件(全出火件数)	140件(全出火件数)
水道管被害	285か所	6,300か所

2.2.2. 横浜市

1) 想定地震

地域防災計画における想定地震は、以下のとおりとなっている。

表 2-5 想定地震(横浜市)

条件項目	南関東地震	横浜市直下型地震	東海地震
発生時期	冬(平日)の午後 6 時		
震源地	相模湾	横浜市直下	駿河湾
規模	M 7.9	M 7.0	M 8.0
市域内の震度	震度 5 弱～7	震度 5 強～7	震度 4～6 弱
気象状況	北の風 3m/s		
建物被害棟数	約 120,000 棟	約 82,000 棟	約 1,900 棟
焼失棟数	約 6,900 棟	約 2,700 棟	約 0 棟
断水戸数	約 770,000世帯 支障率：63%	約 730,000 件 支障率：57%	約44,000 件 支障率：3%

2.2.3. 蒲郡市

1) 渇水

蒲郡市は、豊川用水に水資源を 100%依存しており、地下水、ため池、淡水化プラント等の自己水源を保有していない。このため、渇水耐力は非常に低くなっており少しの少雨でも渇水被害を受け、ほぼ毎年自主節水を実施している。

表 2-6 過去の節水率

年度	期間	日数	節水内容	節水率(%)			備考
				上水	工業	農水	
H10	8/4～8/20	(17)	自主節水	5	5	5	
	8/21～8/30	10	第 1 次節水	5	10	10	8/21～8/30 節水 10 日間
	計	10					
H11	4/21～6/28	(69)	自主節水	5	5	5	

	9/13～9/16	(4)	自主節水	5	5	5	
	計	0					
H12	4/19～5/15	(27)	自主節水	5	5	5	
	5/16～5/25	10	第1次節水	5	10	10	5/16～6/12 節水 28日間
	5/26～6/12	18	第2次節水	10	15	15	
	8/30～9/12	(14)	自主節水	5	5	5	
	計	28					
H13	4/26～5/9	(14)	自主節水				
	5/10～5/17	8	第1次節水	5	5	5	5/10～9/5 節水 119日間
	5/18～6/20	34	第2次節水	10	15	15	
	6/21～7/12	22	第3次節水	5	5	5	
	7/13～7/22	10	第4次節水	10	10	10	
	7/23～7/25	3	第5次節水	15	30	30	
	7/26～8/5	11	第6次節水	20	35	35	
	8/6～8/16	11	第7次節水	25	40	40	
	8/17～8/22	6	第8次節水	27	43	43	
	8/23～9/5	14	第9次節水	5	5	5	
	計	119					
H14	6/28～7/12	14	第1回節水	5	5	5	6/28～7/12 節水 14日間
	8/28～9/5	8	第1回節水	5	5	5	8/28～10/8 節水 40日間
	9/6～9/9	4	第2回節水	10	10	10	
	9/10～9/12	3	第3回節水	20	20	30	
	9/13～9/19	7	第4回節水	20	30	30	
	9/20～10/2	13	第5回節水	25	40	40	
	10/3～10/8	5	第6回節水	15	20	20	
	計	54					
H15		0					昭和 55(1980)年以来、23 年ぶりの節水なし
	計	0					
H16		0					
	計	0					
H17	6/15～6/23	9	第1回節水	5	5	5	6/15 AM9:00 第1回節水対策の開始
	6/24～6/28	5	第2回節水	10	10	10	6/15～8/25 節水 72日間
	6/29～7/7	9	第3回節水	20	30	30	
	7/8～8/8	32	第4回節水	10	10	10	
	8/9～8/22	14	第5回節水	20	20	20	8/26 AM9:00 節水の解除
	8/23～8/25	3	第6回節水	10	10	10	
	1/25～2/20	27	第1回節水	5	5	5	1/25～3/3 節水 37日間
	2/21～3/3	10	第2回節水	10	10	10	3/3 AM9:00 節水の解除
	計	109					
H18		0					
	計	0					
H19		0					
	計	0					

※各年度の節水日数には、自主節水分の 171 日(合計数)を含まず。

※節水率とは、1－申込水量に対する実績給水量の割合

2) 想定地震

地域防災計画においては海溝型大地震と内陸型大地震を想定しており、海溝型については、東海地震、東南海地震、東海・東南海地震連動を、内陸型については、三河地震の再来または阪神・淡路大震災級の地震発生を想定している。

表 2-7 想定地震の被害状況(全体)

項目	東海地震	東南海地震	東海・東南海地震連動
建物被害総数	約 90 棟(全壊)	約 270 棟(全壊)	約 320 棟(全壊)
焼失棟数	約 0 棟	約 10 棟	約 10 棟
断水被害	約 60 件	約 7,600 件	約 13,000件

注)内陸型大地震、直下型大型地震にはライフラインに関する被害想定記述なし

注)想定地震による被害は、被害が最大となる冬夕刻 18 時(帰宅ラッシュと重なる、また、出火危険性の高い時間帯)のシナリオを参考。

2.2.4. 高松市

1) 渇水

高松市においては、ほぼ毎年のように渇水が発生している。過去の渇水被害に関して、昭和 48 年と平成 6 年においては断水等の給水制限を実施している。近年は、既存水源の再利用や地下水等の開発により自己水源の比率を高め、渇水リスクの低減を図っている。

表 2-8 過去の給水制限率(上水道)

年	高松市			松山市		福岡市	
	自己水源	県水受水	給水制限状況	自己水源	給水制限状況	自己水源	給水制限状況
	高松気象台	早明浦ダム 上流平均		松山気象台		福岡気象台	
昭和 48 年	815	2199.6	給水制限 63 日	1111		1402.5	
昭和 49 年	1250.5	3055.7	給水制限 20 日	1172.5		1287.5	
昭和 50 年	1240	3593.5		1165		1335.5	給水制限 6 日
昭和 51 年	1603.5	4641.3		1625		1907.5	
昭和 52 年	1083.5	2868.5		1091.5		1353.5	
昭和 53 年	737.5	2604.1		759.5		1138	給水制限 287 日
昭和 54 年	1176	3689.5		1529		1742.5	
昭和 55 年	1395	3735.2		1867.5		2976.5	
昭和 56 年	862	2836.2		1195.5		1699.5	
昭和 57 年	1013	3194	給水制限 15 日	1155.5		1778.5	給水制限 4 日
昭和 58 年	1019.5	2724.8	給水制限 56 日	1148		1721	
昭和 59 年	768	2655.4	給水制限 133 日	1146		1170	
昭和 60 年	1039.5	2871.1		1206		2024.5	
昭和 61 年	798	2481.5	給水制限 8 日	1066.5		1569	
			給水制限 69 日				
昭和 62 年	1235.5	2686		1450.5		1876	
昭和 63 年	1174	2376.6	給水制限 42 日	1368		1355	
			給水制限 16 日				
			給水制限 94 日				
平成元年	1370	3538.4		1447		1544.5	
平成 2 年	1600.5	3944.6	給水制限 22 日	1568.5		1254.5	
平成 3 年	1189.5	3221.9		1401		2085.5	
平成 4 年	1064	3497.5	給水制限 12 日	1289		1438	
平成 5 年	1618.5	4557.5		1933		2049.5	
平成 6 年	794	2231.7	給水制限 139 日	696	給水制限	891	給水制限 295

平成 7 年	998.5	2337.2	給水制限 50 日 給水制限 57 日 給水制限 115 日	1393		1593	日
平成 8 年	920	2184	給水制限 67 日	1131.5		1275.5	
平成 9 年	1096.5	2704.9		1440		2083	
平成 10 年	1442.5	3468.1	給水制限 23 日	1381.5		1865.5	
平成 11 年	1045.5	4734.2	給水制限 76 日	1503.5		1661.5	
平成 12 年	856.5	3161.1	給水制限 8 日	1150		1344	
平成 13 年	102.5	2335.8	給水制限 87 日	1501.5		1942.5	
平成 14 年	765.5	2934.8	給水制限 25 日	930.5		1371.5	
平成 15 年	1251.5	3365.9		1400		1600.5	
平成 16 年	1604.5	5643.3		1786		1741.5	
平成 17 年	772	2271.8	給水制限 85 日	1179	給水制限	1020	
平成 18 年	1212	3306.6		1469		2018	
平成 19 年	795	2621.5	給水制限 55 日	1051.5	給 水 制 限 33 日	1195	
平年値	1123.7	3125.2		1303.3		1632.3	
渇 水 の 主 な 要 因	県水(浄水受水)の水源である早明浦ダム上流の小雨による貯水量低下の取水制限が主な原因である			小雨による石手川ダムの貯水量低下および地下水位の低下が主な原因である		小雨による貯水量低下が主な原因である	

2) 想定地震

地域防災計画における想定地震は、高松市に最も大きい地震被害をもたらす以下の 2 つの地震を対象としており、最大震度 6 強である。

表 2-9 想定地震詳細

条件項目	長尾断層	南海トラフ
震源地	香川町川内原付近	室戸岬沖東南東約 83km
規模	M 7.1	M 8.4
市域内の震度	震度 5 強～6 強	震度 4～5 強
気象状況	西風 5.65m/s	
建物被害総数（非木造）	約7,550棟（大破）	約4棟（大破）
焼失棟数	約28,361棟	約1,648棟
断水被害	約1,832件	約0.1未満件

※長尾断層地震による被害は、香川県の想定による

2.2.5. 周南市

1) 渇水

ほぼ毎年のように節水が行われている。平成 6 年の大渇水以降、企業は自主的に冷却水再利用施設の増強などの渇水対策を進め、企業の多くは、夏場は 40%節水まで、冬場は 70%節水までを行っても生産調整等への影響が極力出ないよう努力している。

2.2.6. 福岡市

1) 渇水

福岡市は、多くの工夫を凝らした水資源開発を実施し水資源の確保を行ってきており、市民と行政が１体となった「節水型都市づくり」を進めている。

大きな渇水事例としては昭和 53 年(給水制限 287 日)および平成 6 年～7 年(給水制限 295 日)がある。

表 2-10 過去の主な渇水の状況（福岡市）

渇水年	昭和 53 年	平成 6 年
給水人口	1,028 千人	1,248 千人
下水道普及率	37.3%	96.3%
施設能力	478,000 立方メートル／日	704,800 立方メートル／日
年降水量	1,138mm	891mm
給水制限期間	昭和 53 年 5 月 20 日～昭和 54 年 3 月 24 日	平成 6 年 8 月 4 日～平成 7 年 5 月 31 日
給水制限日数	287 日	295 日
1 日平均給水制限時間	14 時間	8 時間
弁操作動員人数	32,434 人	14,157 人
給水車出動台数	13,433 台	0 台
苦情・問合せ	47,902 件	9,515 件

2) 想定地震

平成 17 年 3 月 20 日の福岡県西方沖(福岡市の北西約 30 km)を震源とする地震を踏まえ、災害予防や災害応急対策などについて検討されている。

想定地震は警固断層帯南東部を震源とするマグニチュード 7.0 から 7.2 の地震となっている。

表 2-11 想定地震について

発生時期	冬期の夕刻(18 時)
震源地	警固断層帯南東部(震源の深さ 10 * _m)
規模	M 7.0～7.2
市域内の震度	震度 4～6 強
気象状況	風速 4m/ s
建物被害総数	約9,263～10,285(全壊) 棟 約11,357～11,928(半壊) 棟
焼失棟数	約146～174(延焼焼失) 棟
断水被害	約544～562 箇所

3. 渇水、震災時等に必要とされる水の量と時期

生命維持のために最小限必要な水量(ここでは必要水量Ⅰと呼ぶ)、簡易な炊事、洗濯等最低生活を営むための水量(ここでは必要水量Ⅱと呼ぶ)、通常の生活を営むための水量(ここでは必要水量Ⅲと呼ぶ)を求め、供給可能量との関係を示す。

3.1. 千葉市

3.1.1. 必要水量

必要水量Ⅰ～Ⅲは、以下の通り。

- ① 必要水量Ⅰ(用途：飲料水)＝132(m³/日)
- ② 必要水量Ⅱ(用途：生活用水)＝881(m³/日)
- ③ 必要水量Ⅲ(用途：通常生活への復旧のための水)＝11,018(m³/日)

3.1.2. 濁水

給水制限下での給水量と必要水量の関係を以下に示す。千葉市においては、給水制限が10%を上回ると、給水量が必要水量Ⅲを下回る。このため、準備期間や費用を考慮した上で、給水制限10%を指標として最適な水確保方策を検討する必要がある。

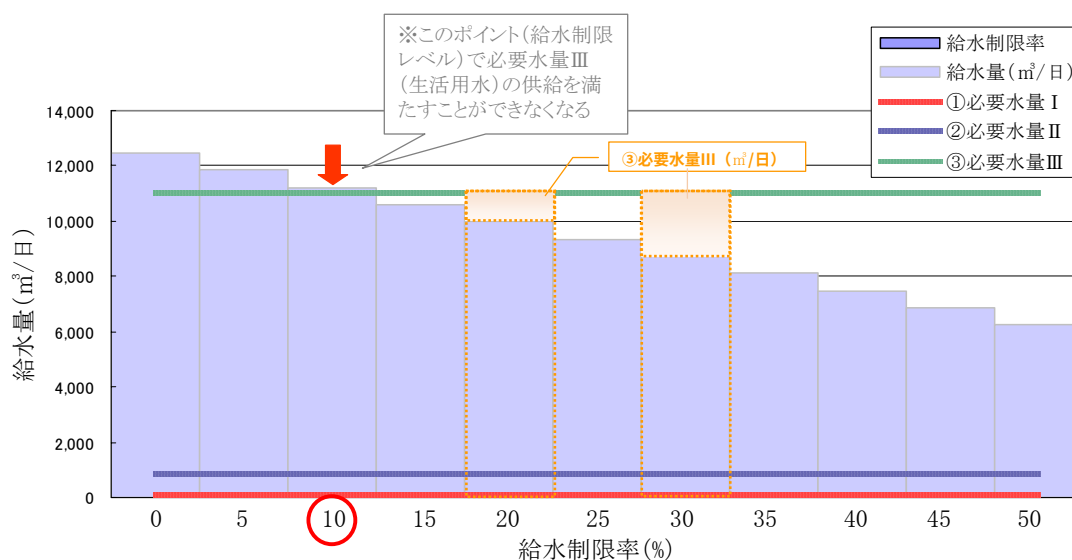


図 3-1 必要水量と必要供給量の関係

3.1.3. 地震

大規模地震が発生した場合、県水道局では、速やかに浄水場及び給水場の配水池等に貯留を図るほか、地下水を活用し応急給水用の水を確保することとしている。

表 3-1 想定地震時における目標給水量及び供給時期

期間	目標水量	備考
発災～3日	3 リットル/人・日	生命維持のため最小限必要な水量
4日～10日	20 リットル/人・日	簡易な炊事、洗濯等最低生活を営むための水量から、浴用洗濯等に 必要な水量
11日～21日	100 リットル/人・日	
22日～28日	250 リットル/人・日	上記の段階から平常時までの水量

全給水人口に対して計画 3 日間給水を実施する必要水量Ⅰは 396m³ であり、市の耐震性井戸付貯水槽の確保水量 560m³ はそれを満たしている。確保水量は、市民に対して約 4 日間、1 日 3 リットルの生命維持のために必要な飲料水量を供給することができる。

3.2. 横浜市

3.2.1. 必要水量

必要水量Ⅰ～Ⅲは、以下の通り。

- ① 必要水量Ⅰ(用途：飲料水)＝10,905 (m³/日)
- ② 必要水量Ⅱ(用途：生活用水)＝72,699 (m³/日)
- ③ 必要水量Ⅲ(用途：通常生活への復旧のための水)＝908,742 (m³/日)

3.2.2. 地震

横浜市の地域防災計画においては、下表に示すとおり被災後の経過日数ごとに、目標水量、運搬距離を定め、確保する計画を定めている。

表 3-2 想定地震時における目標給水量及び供給時期

(平成 20 年 3 月末現在)

平成 26 年 5 月末現在

時間の経過 区分				混乱期		一次復旧期	二次復旧期	復興期	摘要
				24 時間	2～3 日	4～7 日	8 日以降		
1 人 1 日確保水量				3 リットル	10 リットル	20 リットル	100 リットル		
				生命維持のための 最少限必要水量	生活用水の ための必要 最少量	炊事、洗面、 洗たく等の最 低生活を営む ための必要量	通常の生活が 不便ではある が可能となる 必要最少量		
応急給水	配水池等貯留施設			○	○	○	○	－	27 か所
	大型災害用地下給 水タンク			○	○	□	－	－	5 か所
	災害用地下給水タ ンク(100m3)			○	○	－	－	－	11 か所
	災害用地下給水タ ンク(60m3)			○	○	－	－	－	118 か所
	耐震管路(緊急給水 栓)			－	□	○	○	－	358 か所
	仮設配水管(仮設給 水栓)			－	－	□	○	－	
	企業団調整池			－	○	○	○	－	3 か所
	工業用水施設の利 用			○	○	○	○	－	4m3/日×2 台(ろ水機)
	運搬給水	災害対 策本部 が指定 する	医療 機関	○	○	○	○	－	
その他			－	□	○	○	－		
各戸給水				－	－	－	－	○	

(注)○=実施 □=一部実施

全給水人口に対して計画 3 日間給水を実施する必要供給量 I は 32,715m³ である。応急給水の水源となる災害用地下給水タンクの確保水量 13,380m³ は市民に対して約 1 日間の確保量であるが、緊急遮断弁付き配水池等により、1 週間分の飲料水（19 万 m³）が確保できるとされている。

3.3. 蒲郡市

3.3.1. 必要水量

必要水量 I～III は、以下の通り。

- ①必要水量 I（用途：飲料水）＝250（m³/日）
- ②必要水量 II（用途：生活用水）＝1,669（m³/日）
- ③必要水量 III（用途：通常生活への復旧のための水）＝20,867（m³/日）

3.3.2. 渇水

給水制限下での給水量と必要水量の関係を以下に示す。蒲郡市においては、給水制限が 25%を上回ると、給水量が必要水量 III を下回る。このため、準備期間や費用を考慮した上で、給水制限 25%を指標として最適な水確保方策を検討する必要がある。

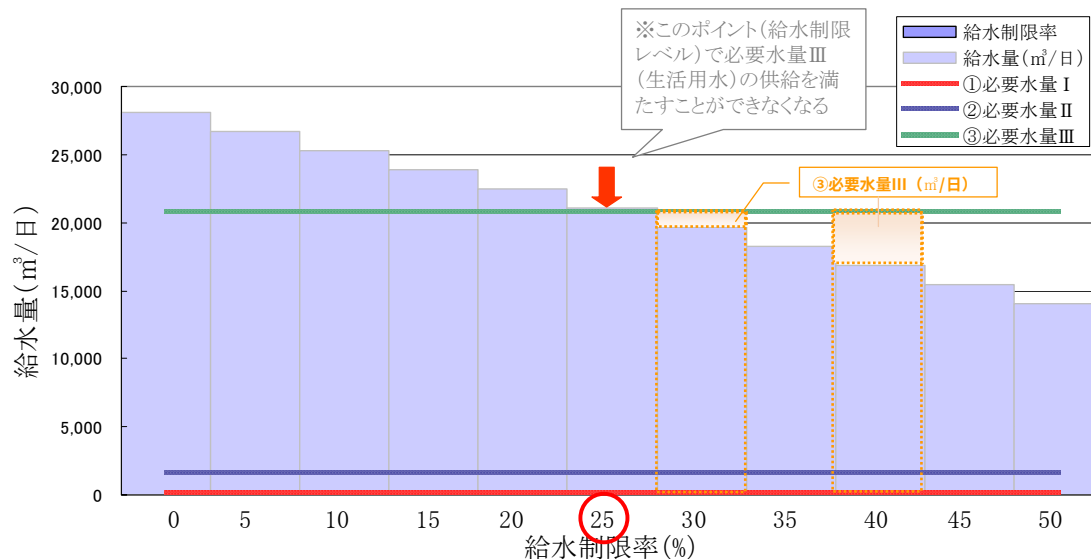


図 3-2 必要水量と必要供給量の関係

3.3.3. 地震

地域防災計画においては、下表に示すとおり被災後の経過日数ごとに、目標水量、運搬距離を定め、確保する計画を定めている。

表 3-3 想定地震時における目標給水量及び供給時期

期間	目標水量	住民の目標運搬距離	主な給水方法
発災～3 日	3 リットル/人・日	概ね 1km 以内	拠点給水、運搬給水、保存水
4 日～10 日	20 リットル/人・日	概ね 250m 以内	仮設給水所の設置、拠点給水、運搬給水
11 日～21 日	100 リットル/人・日	概ね 100m 以内	仮設給水所の設置、水道以外での給水
22 日～28 日	約 250 リットル/人・日	概ね 10m 以内	仮配管からの各給水供用栓

全給水人口に対して計画 3 日間給水を実施する必要供給量 I は 750m³ であり、市の耐震性貯水槽の確保水量 2,500m³ はそれを満たしている。確保水量は、市民に対して約 10 日間、1 日 3 リットルの生命維持のために必要な飲料水量を供給することができる。

3.4. 高松市

3.4.1. 必要水量

必要水量 I～III は、以下の通り。

- ①必要水量 I (用途：飲料水) = 1, 221 (m³/日)
- ②必要水量 II (用途：生活用水) = 8, 140 (m³/日)
- ③必要水量 III (用途：通常生活への復旧のための水) = 101, 748 (m³/日)

3.4.2. 渇水

給水制限下での給水量と必要水量の関係を以下に示す。高松市においては、給水制限が 25%を上回ると、給水量が必要水量 III を下回る。このため、準備期間や費用を考慮した上で、給水制限 25%を指標として最適な水確保方策を検討する必要がある。

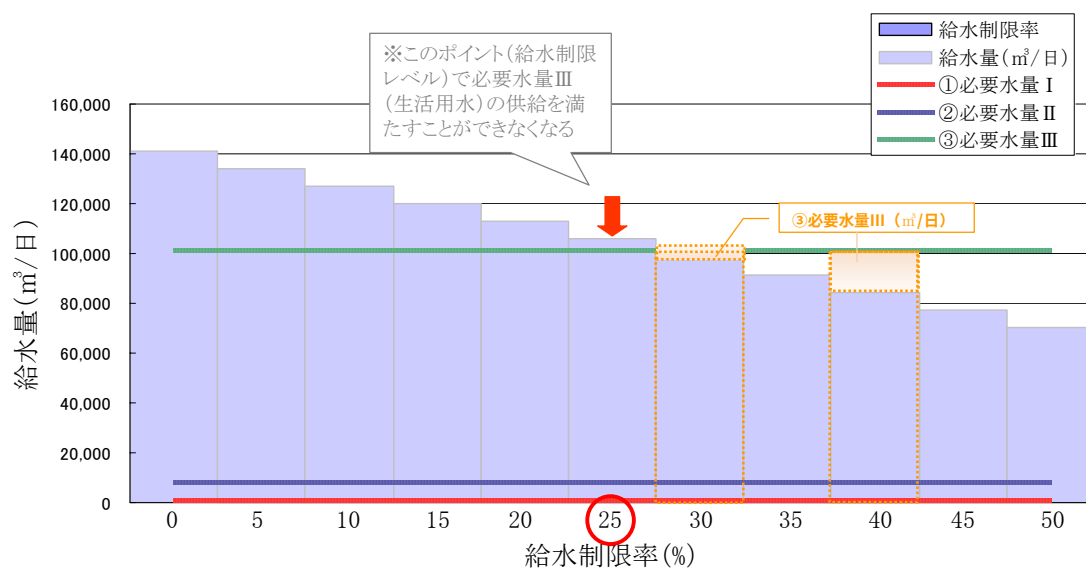


図 3-3 必要水量と必要供給量の関係

3.4.3. 地震

地域防災計画において、応急給水計画について下表に示すとおり記載されている。

表 3-4 想定地震時における目標給水量及び供給時期

期間	目標水量	備考
発災～3 日	3 リットル/人・日	
4 日～8 日	20 リットル/人・日	上水道施設の応急復旧ができるまでの時間

全給水人口に対して計画 3 日間給水を実施する必要供給量 I は 3,663m³ であり、応急給水の水源となる市内に 12 箇所の給水施設（緊急遮断弁付配水池）の確保水量 79,100m³ はそれを満たしている。給水活動が遠距離となる課題は残るが、確保水量は、市民に対して約 3 日間、1 日 3 リットルの生命維持のために必要な飲料水量を供給することができる。

3.5. 周南市

3.5.1. 必要水量

必要水量 I～III は、以下の通り。

- ① 必要水量 I (用途：飲料水)=358(m³/日)
- ② 必要水量 II (用途：生活用水)=2,385(m³/日)
- ③ 必要水量 III (用途：通常生活への復旧のための水)=29,814(m³/日)

3.5.2. 渇水

給水制限下での給水量と必要水量の関係を以下に示す。周南市においては、給水制限が 35%を上回ると、給水量が必要水量 III を下回る。このため、準備期間や費用を考慮した上で、給水制限 35%を指標として最適な水確保方策を検討する必要がある。

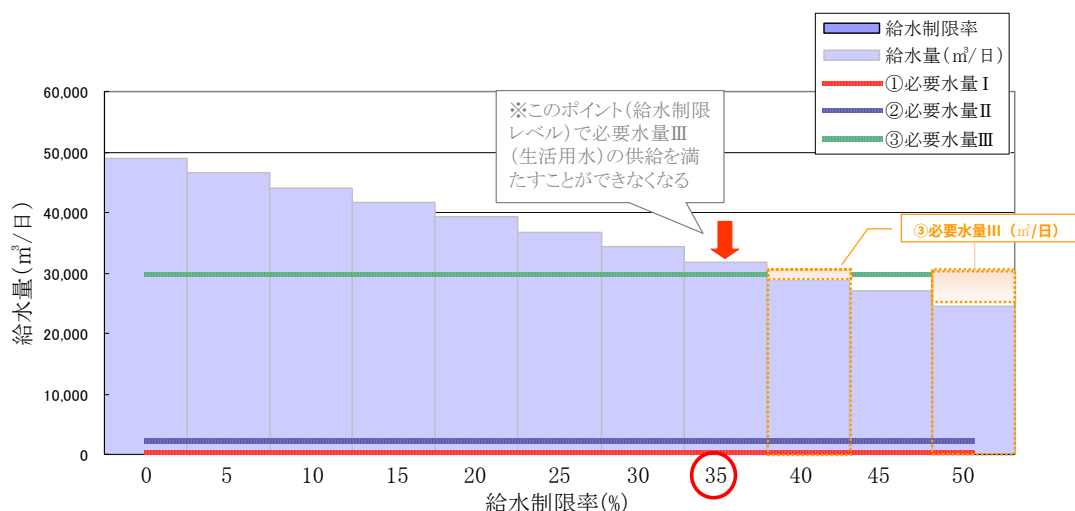


図 3-4 必要水量と必要供給量の関係

3.6. 福岡市

3.6.1. 必要水量

必要水量Ⅰ～Ⅲは、以下の通り。

①必要水量Ⅰ(用途：飲料水)=4,207(m³/日)

②必要水量Ⅱ(用途：生活用水)=28,044(m³/日)

③必要水量Ⅲ(用途：通常生活への復旧のための水)=350,550(m³/日)

3.6.2. 渇水

給水制限下での給水量と必要水量の関係を以下に示す。福岡市においては、給水制限が20%を上回ると、給水量が必要水量Ⅲを下回る。このため、準備期間や費用を考慮した上で、給水制限20%を指標として最適な水確保方策を検討する必要がある。

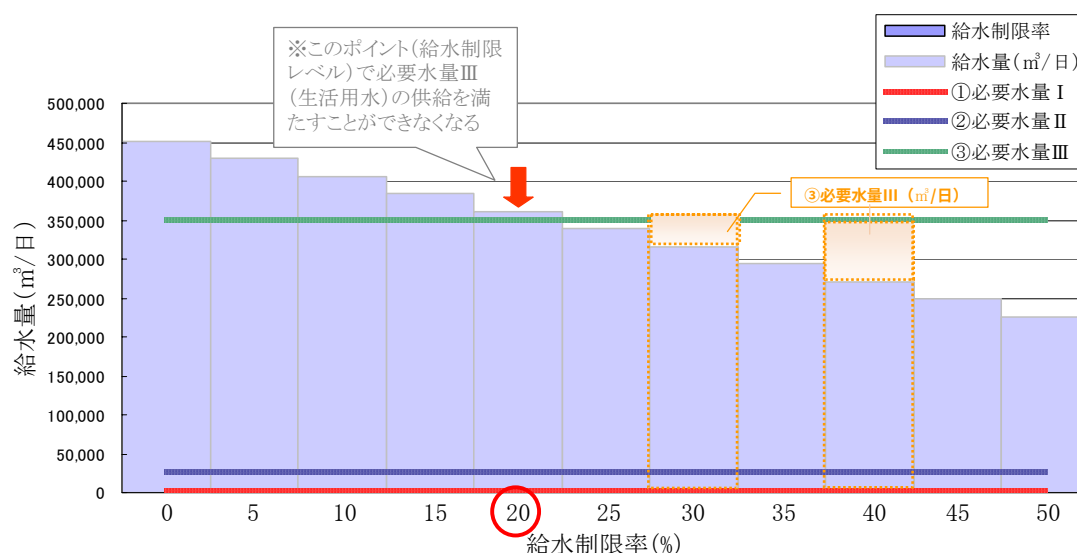


図 3-5 必要水量と必要供給量の関係

3.6.3. 想定地震

地域防災計画によると、災害により水道施設が被災した場合、発災後3日間3リットル／人・日程度の給水を行うものとされている。

表 3-5 想定地震時における目標給水量及び供給時期

期間	目標水量	備考
発災～3日	3リットル/人・日	水道施設が応急復旧するまで

全給水人口に対して計画3日間給水を実施する必要供給量Ⅰは12,620m³であり、応急給水の水源となる市内に2箇所の給水施設（緊急遮断弁付配水池）の確保水量

30,300(m3)はそれを満たしている。給水活動が遠距離となる課題は残るが、確保水量は、市民に対して約7日間、1日3リットルの生命維持のために必要な飲料水量を供給することができ、その他の直接給水施設として、配水場、浄水場、営業所等が市内11箇所にある。

4. 水危機時の水確保方策

4.1. 各自治体における水確保方策の特徴

各自治体における水確保方策の特徴について以下にまとめる。

表 4-1 対象都市における水確保方策の特徴

自治体	水確保方策の特徴
千葉市	水源の大部分を依存する利根川の渇水により、近年でも取水制限や給水制限がしばしば実施されており、渇水時には、地下水の活用や、工業用水に係る企業間水融通等の方策が講じられたことがある。 上水道については、千葉県が広域水道を運営しており、系統を越えた供給が可能な施設形態である。 また、千葉市は首都直下型地震の対象地域に該当することから、震災対策として上水道施設の耐震化や配水池の緊急遮断弁装置の設置を進めており、さらに周辺自治体との援助協定を結ぶこと等により非常時の水不足に備えている。
横浜市	横浜市の応急給水対策については、地下給水タンクを市全体網羅的に配備するなど、緊急時の拠点給水がより迅速に進められるよう整備されている。 また、配水ブロック相互バックアップシステムにより、災害時や事故時に影響を最小限に抑え早期復旧を可能とするような工夫がなされている。上水道施設の耐震化や配水池の緊急遮断弁装置の設置も進んでいる。
蒲郡市	蒲郡市は上水道、工業用水道とも豊川用水に100%依存している地域であるが、非常時の水源として井戸や、浄水装置等の設備確保を行っている。 また、蒲郡市は東南海地震の対象地域に該当することから、震災対策として上水道施設の耐震化、バックアップ体制の強化等を実施している。
高松市	高松市においては、香川用水上流の早明浦ダムの降雨が少ないことが原因で、毎年のように渇水が発生しており、渇水時には域内のため池からの水融通が実施されたことがある。 近年においては、配水コントロールや新規自己水源の確保などの水確保方策が講じられており、また、震災対策として上水道施設の耐震化や配水池の緊急遮断弁装置の設置も進んでいる。
周南市	周南市においては、特に工業用水に係る渇水状況が厳しく、過去には隣市の下松市から工業用水の融通を受ける等の方策を講じている。周南市では工業用水受水企業の自主努力による水の再利用等の節水活動が実施されている。 周南市の上水道については、震災対策として耐震化や配水池の緊急遮断弁装置の設置も進んでいる。
福岡市	福岡市は一級河川が市内を流れておらず、地理的に水資源に恵まれているとはいえない。しかしながら、近年は、水資源開発が進捗し、また海水淡水化プラント等の先進的水確保方策も講じられている。 さらに、震災対策として上水道施設に係る耐震化や配水池の緊急遮断弁装置の設置も進んでいる。

4.2. 各種方策の適用性・有効性

震災、渇水等水危機時の水確保に係る各種方策の適用性・有効性について、供給水量、水質、箇所（場所）、時期等の面から評価検証する。ここでは、「水道の耐震化計

画等策定指針」(厚生労働省,H20.3)における応急給水の目標設定例(下表)を用いて検討する。

表 4-2 応急給水の目標設定例

段階	地震発生からの日数	目標水量	市民の水の運搬距離	主な給水方法
第1段階	地震発生～3日まで	3リットル/人・日	概ね1km以内	耐震貯水槽、タンク車
第2段階	4日～10日	20リットル/人・日	概ね250m以内	配水幹線付近の仮設給水栓
第3段階	11日～20日	100リットル/人・日	概ね100m以内	配水支線上の仮設給水栓
第4段階	21日～28日	被災前給水量 (約250リットル/人・日)	概ね100m以内	仮配管からの各戸給水共用栓

注)「段階」は、本調査において、便宜上付したもの。

4.2.1. 震災時における水確保方策の適用性・有効性

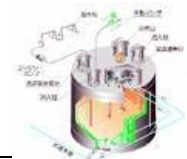
1) 災害予防(施設の耐震化)

施設の耐震化は地震が発生した時に施設に対する被害を小さく抑えるために実施する方策である。これにより、地震発生の際の水道等の断水期間を短くし、水供給(供給水量)への影響を小さくすることが可能となる。

2) 応急給水対策(震災で被害を受けた場合に備えた応急的給水)

応急給水対策は、水道施設等が震災で被害を受けた場合に、応急的に必要な水を給水するための方策であり、震災発災後に給水設備を利用して行うものである。代表的な応急給水のための設備の名称、機能、課題等については下表のとおりに整理できる。

表 4-3 拠点給水のための設備

名称	機能・効果	課題
配水池(緊急遮断弁付き) 	- 浄水場から送水された水を一時的に貯留する施設。震災時には給水拠点となる。 - 水道施設の中で最も多くの水を蓄えることができる。 - 震災復旧の第1、2段階では大きな効果が期待できる。 - 容量次第では、震災復旧の第3、第4段階でも他の給水設備と相まって有効となりうる。	配水池周辺の交通環境が麻痺した場合には拠点として機能しない場合がある。
耐震性貯水槽 	- 地震発生初期に被災者が必要とする飲料水を確保し供給する施設 - 経済性及び水質確保の面から、震災復旧の第1段階に係る、3リットル/人・日の飲料水供給施設として用いるのが一般的である。	- 供給量が限られる(100m³程度が一般的で、1,300m³程度が最大級)。 - 震災復旧の第2段階以降は有効性が減少する。 - 埋設の必要があるため、設置拠点が限定される。

	震災復旧の第1段階では大きな効果が期待できる。	
可搬式海水淡水化装置 	- 浸透膜を通じて、海水を淡水化する装置。 - 水源は海水であるので、水源の安定性が高い。 - 可搬式であるので機動性に富む。 - 発災直後を除く震災復旧の第1段階、第2段階では効果が期待できる。	- 設置に時間を要する。 - 供給能力に限られる（最大級の装置で200m³/日） - 設置場所が海水の取水可能な場所に限定される。 - コストが大きい。
その他給水のための補助的設備 （常設あるいは仮設の給水栓等） 	- 配水地や貯水槽から水を給水するための給水栓。 - 仮設給水栓は非常時に設置して、給水拠点として機能させるもの。運搬可能で、機動性に富む。 - 仮設給水栓はあくまで補助的設備であるが、水道施設の復旧がある程度進んだ段階（第2段階以降）で、復旧した給水管系統等から取水をする場合に特に効果を発揮する。	- 水の確保は別途必要である。 - 仮設給水栓は、平常時使用していないことによる設置時のトラブル等の恐れがある。

表 4-4 運搬給水のための設備

名称	機能・効果	課題
給水車 	- 水の供給を行うためのタンク車。給水拠点から水を運搬する。 - 機動性に富む。 - 震災復旧の第1、2段階で効果を発揮する。	- 交通環境が麻痺している場合は、機能しない可能性がある。 - 費用負担が大きいため、自治体によっては保有台数が少ない。 - 供給量が限られる（通常2～4m³/台）ため、特に震災復旧の第3段階以降は補完的方策にならざるを得ない。
車載用給水タンク 	- 自動車で水を運搬するためのタンク。 - 一般のトラックにも搭載可能である。	- 交通環境が麻痺している場合は、機能しない可能性がある。 - 自動車の手配が別に必要。 - 供給量が限られる（通常給水車より容量が小さい）ため、特に震災復旧の第3段階以降は補完的方策にならざるを得ない。
非常用飲料水容器・袋 	- 給水拠点から各家庭へ水を運搬するために使用される。 - 通常は自治体で保管し、非常時に家庭に配布する。 - 保管がしやすい。特に非常用飲料水袋の場合、大量の袋を保管しても場所をとらないので便利である。 - 震災復旧の第1段階では大きな効果を期待できる。	- 給水人口すべてに配布を行った場合、自治体の費用負担は大きくなる。 - 容量が少量であるので（通常ポリタンクで20リットル、袋で6～10リットル程度）、震災復旧の第2段階以降は補完的方策にならざるを得ない。

4.2.2. 渇水時における水確保方策の適用性・有効性

1) 既存水源以外に水源を求める方策

【井戸による地下水利用】

地下水は、一般的には水質が良好であり、飲用にも適しているとされる。ただし、平常時使用されていなかった井戸を利用するためには、水質の確保を万全にする必要

があり、水質検査等の措置を講じる必要がある。

井戸による地下水の利用にあたっては、揚水のための設備（ポンプ等）が別途必要である。また、井戸からの取水・運搬を利用者が行う必要がある。

【海水淡水化】

海水淡水化は、海水を処理して真水を造り出すものである。大きく分けて蒸発法（海水を加熱して発生する水蒸気を分離する方法）と膜法（海水を膜に通すことによって真水を濾し出す方法）の２種類があり、日本では後者が一般的である。

水源は海水であるため、場所の制約を受けるが、水の供給は安定的に行いうる。処理能力の高い海水淡水化プラントの建設は大規模な投資が必要になる。

【下水処理水の利用】

一般に下水処理水は水量的に見て安定的な水源とされる。

下水処理水は水質面での問題及び水利用者の心理的問題から、用途が限定され、生活用水としては使用しにくいという面がある。

新たに管路網等の送水施設を整備する必要があること等から、コスト面での課題が大きいとされる。

2) 他用水ないし他地域に水源を求める方策（いわゆる「水融通」）

水融通の可否及び供給水量は融通元の地域の水事情に左右され、供給水量は制約を受けやすいと考えられる。

パイプライン等を敷設して融通を行う場合、融通元と融通先の距離が当該設備の建設コスト（初期投資）に大きく影響する。水の融通元と融通先が離れている場合、水を陸送ないし海上輸送するという方法もある。

5. 船舶・水バッグ輸送の利用可能性、必要施設等に関する検討

5.1. 海上水輸送の利用可能性

5.1.1. 国内外における海上水輸送技術の実績及び現状

1) 海上水輸送技術の概要

【流用型海上水輸送技術】

通常は別用途で用いられている設備・資材等を、臨時に流用して水輸送するもので、油槽船（タンカー）や特殊タンク船（ケミカルタンカー）の流用が考えられる。

タンカーには、（色付の）重油等を運ぶ黒油船と、（無色の）灯油・ガソリン等を運ぶ白油船があり、白油船は日本のタンカーの約 8 割を占める。飲料水をタンカーで運

ぶ場合、黒油船は適切でなく、また、白油船でも十分な洗浄が必要になる。タンカーの利用状況としては、冬季が繁忙期、春季～夏季が閑散期となっている。

ケミカルタンカーは、搭載量が小さい（500～1000kl）が、タンクはステンレス製であり洗浄しやすく、飲料水の運搬にも用いることができる。ケミカルタンカーの利用状況としては、通年利用が主である。最近は不足気味であるため、急な調達は困難となる。

【専用型海上水輸送技術】

専用の水輸送設備を用いて水輸送するもので、専用型としては海上の船舶などに水を給水する給水船や水バッグが挙げられる。

2) 国外における海上水輸送の実績及び現状

水バッグを用いた海上水輸送の実績としては、ギリシャ諸島の事例とトルコキプロス間での事例が挙げられる。

ギリシャ諸島においては、1990 年代後半、Aquarius Water Transportation Maritime Company により、8 隻の 720m³ クラスと 4 隻の 2,000m³ クラスの水バッグ（ポリエチレン製）を用いて、主として観光シーズンのピーク時に不足する水を補うために行われた。

トルコキプロス間においては、1998 年～2003 年にかけて、Nordic Water Supply 社により、35,000m³ クラス・30,000m³ クラス・10,000m³ クラス各 1 隻、20,000m³ クラス 3 隻の水バッグを用いて、年間約 700 万 m³（契約量）の水輸送（約 110km）が行われた。

3) 国内における海上水輸送の実績及び現状

船舶を用いた海上水輸送については、大規模な渇水時においていくつかの事例が見受けられる。

表 5-1 国内における代表的な水輸送事例の概要

拠出元	受入先	期間・日数	総輸送量	種類	方法
和歌山市	洲本市	H6 年 9～10 月（24 日間）	約 1 万 1 千 m ³	上水	ケミカルタンカー
島原市・千々石町	長崎市	H6 年 12 月～H7 年 4 月（143 日間）	約 350 万 m ³	原水	バージ船曳航
徳島市	南淡町	H6 年 8～10 月（56 日間）	約 3 万 9 千 m ³	上水	タンク＋貨物船
光市	周南市	H7 年 2 月（16 日間）	約 3 万 m ³	工水 (企業間)	バージ船

水バッグを用いた海上水輸送については、平成 18 年度から平成 19 年度にかけて、

経済産業省による「平成 18 年度工業用水代替水源確保調査」の一環として水資源機構と MTI の共同試験が実施された。概要は以下のとおりである。

【試験の実施時期】

第 1 回：平成 19 年 3 月 2 日～3 月 4 日

第 2 回：平成 19 年 10 月 22 日～10 月 24 日

【試験に用いた水バグの概要】

全長：44m

容量：約 1,000m³

バグ素材：高強度複合繊維

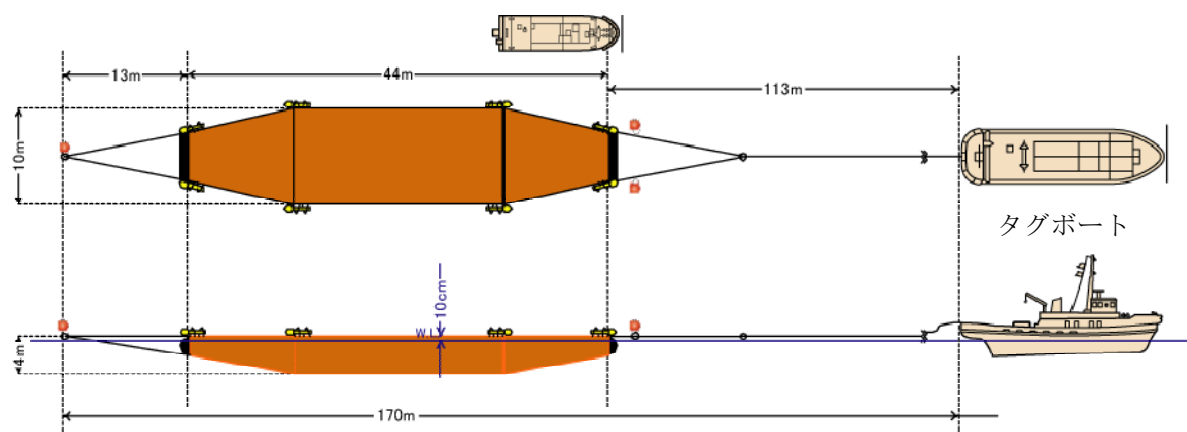


図 5-1 試験に用いた水バグの概要図

【試験の実施概要】

和歌山県新宮港において、船舶給水栓（給水能力：2 口で約 50m³/h）を用いて水バグ（容量 1,000m³）に注水し、徳島県富岡港（阿南市）まで約 170km をタグボートで曳航した。徳島県富岡港においては揚水試験等を実施した。

5.1.2. 水バグによる海上水輸送の利用可能性

1) 水量

現在、国内に実存する水バグは MTI がプロトタイプとして試験用に製作した容量 1,000m³ の水バグである。海外では最大 3.5 万 m³ の水バグが使われた実績があり、必要水量に合わせた大規模化が可能である。

渇水や地震時等の水危機時において海上輸送のみで全量をまかなう必要はないことから、水量面については、十分な利用可能性を有するものと考えられる。なお、大

型水バッグの開発により、より利用可能性は高まる。

2) 水質

平成 19 年度の海上水輸送試験において、輸送後の水は、水道水質基準を満足するものであった。このことから、水質面については、利用可能性を有していると考えられる。

3) 機動性（時期・箇所）

水バッグは、コンテナ収納による保管が可能であり、また、収納したコンテナは陸上輸送できることから、機動性に富む。また、曳航用のタグボートの調達は比較的容易である。

4) 輸送コスト

頻度、距離等によって異なるものの、水バッグによる海上水輸送は、船舶の場合の概ね 1/2～1/4 程度であるとされている（「平成 18 年度工業用水代替水源確保調査報告書」（経済産業省）」による）。

5.2. 水バッグの展開・組み立ての迅速性等に関する検討

5.2.1. 試験用水バッグの新宮港での展開作業

水バッグの展開・組み立て及び保管方法等に関する検討を目的として、新宮港（和歌山県新宮市）に保管されている試験用水バッグを用いて展開・組立作業を行なった。

20t 級クレーンにより水バッグを保管場所(コンテナ)から搬出し、展開・組立作業を行い、送風機により水バッグを膨らませ、内部の状況を確認した。作業完了後は、水バッグを解体し、元の保管場所(コンテナ)に収納した。

5.2.2. 作業状況

作業は 7 名で実施し、作業時間は計 16 時間 10 分を要した。

表 5-2 作業手順及び作業時間

作業手順		作業時間	使用機器
1. 展開	①コンテナ移動	1 時間 45 分	20t 級クレーン
	②現場養生	45 分	〃
	③水バッグ展開	2 時間 15 分	〃
	④エンドユニット移動	35 分	〃
	小計	5 時間 20 分	
2. 組立	①エンドユニット接続	2 時間 55 分	20t 級クレーン
	②エア吹込み	35 分	発電機(2 台)、送風機(4 台)、送風管 (4 台)、電

			エドラム(2台)
	小計	3 時間 30 分	
3. 解体	①エンドユニット分離	55 分	20t 級クレーン
	小計	55 分	
4. 収納	①エンドユニット収納	45 分	20t 級クレーン
	②水バッグ折りたたみ	25 分	
	③コンテナ養生	1 時間 15 分	20t 級クレーン
	④水バッグ収納	1 時間 10 分	〃
	⑤コンテナ移動	1 時間 50 分	〃
	⑥養生シート収納	1 時間 00 分	〃
	小計	6 時間 25 分	
	合計	16 時間 10 分	

5.2.3. 水バッグの品質状況

水バッグの保管状況について、目視による調査を実施した。

外部には、すり傷 17 箇所、切り傷 3 箇所、穴 1 箇所、パッチ部のふくれ 2 箇所、引っ掻き傷 1 箇所、パッチのはがれ 1 箇所の損傷が見つかった。

内部には、穴 8 箇所、パッチ部のふくれ 1 箇所、溶着はがれ 1 箇所の損傷が見つかった。

5.2.4. 迅速な展開作業についての整理

①作業ヤード

今回の展開作業では、幅が 18m しか確保できなかったことから、クレーン車の移動が片側に限定された。今後、クレーン車での展開作業を行う場合は、両側をクレーン車が移動可能となるよう水バッグの幅の両端から最低限 4m のスペース確保が必要である。

②収納コンテナ

水バッグ、エンドユニット等の搬出は、クレーン車により、コンテナの上部から吊り出した。今回の作業を通じて、コンテナについては、天井部が取り外し可能なオープントップタイプが望ましいことを再確認した。

③エンドユニット

エンドユニットの接続は、人力により固定プレートをボルト締めし、約 3 時間を要した。迅速化を図るためには、固定方法の単純化、作業機械の導入の検討が望まれる。

④水バッグの展開

今回の展開作業は、クレーン車を使い、人力により水バッグを広げたが、人力では、

限界があることから、作業の迅速化を図るためには、牽引車等の展開作業の機械化の検討が望まれる。

⑤解体・収納

次回の展開作業を迅速に行うため、コンテナへの収納にあたっては、収納順番・場所をあらかじめ決めておくことが必要である。

5.2.5. 保管方法についての整理

平成 19 年に実施した海上水輸送試験以来、約 1 年 4 ヶ月経過した状況を確認した。

水バッグは、目視では損傷以外の劣化は殆ど認められなかった。このことから、コンテナでの保管により、一定の品質確保が可能であることが確認できた。

5.3. 水バッグでの水輸送のために必要となる港湾施設等の条件

5.3.1. 港湾施設の条件

航路幅については、船舶の場合、航行中に船舶の行き会いや横ブレが発生すること等を考慮し、全長の 2 倍程度の航路幅を必要としている場合が見受けられる。水バッグについても、この考え方を準用する。

水深については、底ズレを防止するためには、バッグの高さプラス 1m 以上の水深が必要である。

水バッグの展開・組立のための作業ヤードは、重機での作業を考慮すると、水バッグの全長及び全幅に 4m の余裕幅が必要である。なお、作業性から、余裕幅は 10～15m とすることが望ましい。

水バッグを岸壁に係留するための係留設備の能力については、「港湾の施設の技術上の基準・同解説（(社)日本港湾協会 平成 19 年 7 月）」における曲柱に作用する牽引力の標準値から算定する。

表 5-3 容量別水バッグの規模

水バッグの諸元				港湾施設の諸元			
容量	全長	全幅	高さ	航路幅	水深	作業ヤード	係留設備
20,000 m ³	160m	30m	7m	320m	8m	164m × 34m	100t
15,000 m ³	150m	25m	6m	300m	7m	154m × 29m	70t
10,000 m ³	120m	25m	6m	240m	7m	124m × 29m	70t
5,000 m ³	100m	20m	4m	200m	5m	104m × 24m	50t
3,000 m ³	90m	15m	4m	180m	5m	94m × 19m	35t
2,000 m ³	70m	15m	3m	140m	4m	74m × 19m	35t
1,000 m ³	60m	10m	3m	120m	4m	64m × 14m	25t

5.3.2. 給水設備、受水設備

水抛出港においては、水バッグに給水するため、船舶給水栓または上水道、工業用水道からの配水管の敷設が必要となる。

水受入港においては、水バッグから受水し、配水するための受水設備が必要となる。場合によっては、港湾施設内に受水設備を設置するためのスペースが必要となる。

表 5-4 貯水可能施設・設備の概算コスト

施設・設備	サイズ	概算費用	備考
アルミ製貯水槽	容量：1,500m ³ 幅 13m×長さ 16m×高 9m	1 億 4 千万円	
プレキャスト (PC) 製貯水槽	容量：1,000m ³ 幅 4m×長 1.5m×高 5m/基	4 千万円	40,000 円/m ³
ウォータータンク	容量：1,000m ³ 10m ³ /基 (=10,000 リットル) ×100 基	8 千万円	80 万円/基 (購入)

5.3.3. その他

その他、水バッグの利用については下記の事項に留意する必要がある。

- 震災時の利用の場合、耐震化されていない岸壁では、被災により利用できなくなる可能性がある。
- 利用港湾の港内交通が頻繁である場合、水バッグの曳航が他船の航行の障害になり得る。
- 利用港湾近傍に漁業権が設定されている場合、水バッグ曳航には法的問題はないものの、航行の安全上、関係漁業者と情報共有しておくことが望ましい。

6. 水危機を想定したケーススタディ

6.1. ケーススタディ候補地域の選定

水受入自治体は、2 章の調査対象自治体からを選定することとした。

水受入港は、重要港湾、特定重要港湾、海上水輸送の実績港から、水受入自治体までの距離等を考慮し、選定した。

水抛出自治体は、曳航距離・経路、情報収集の有利性、同時被災の可能性、水抛出の可能性を総合的に勘案し、選定した。

水抛出港は、重要港湾、特定重要港湾、海上水輸送の実績港から、水受入自治体までの距離等を考慮し、選定した。

表 6-1 ケーススタディ候補地域の選定結果

水受入自治体	水受入港	水抛出自治体	水抛出港
千葉市	千葉港	横浜市	横浜港

蒲郡市	三河港	新宮市	新宮港
高松市	高松港	呉市	呉港
周南市	徳山下松港	防府市	三田尻中関港
福岡市	博多港	—	—

6.2. ケーススタディ地域の選定

ケーススタディ候補地域から、現地調査、ヒアリング等により、ケーススタディ地域を3地域に絞り込んだ。

表 6-2 水バッグによる水輸送に係るケーススタディの適性

水受入自治体	水拠出自治体	水受入自治体の状況	海上水輸送の利用可能性	選定
千葉市	横浜市	- 上水道、工業用水道ともに供給水量が非常に多い。 - 千葉県営水道による供給であり、系統を越えた供給が可能な施設形態である。	上水道、工業用水道ともに供給水量が非常に多いため、容量面から、水バッグの利用可能性は低い。	
蒲郡市	新宮市	- 愛知県水道（水源：豊川用水100%）に依存。 - 東海地震防災対策強化地域及び東南海地震防災対策推進地域に含まれている。	東海地震、東南海地震発生に伴い水道施設が被害を受け、同時に周辺交通網が遮断される場合も想定される。この場合、水バッグを含む海上水輸送が有効になることが考えられる。	○(震災)
高松市	呉市	- ほぼ毎年渇水が発生している状況で、昭和48年と平成6年に断水を行っている。また、取水制限も最近20年で15年行っている。 - 自己水源は全水源の42%。	渇水頻度及び自己水源の割合から、水バッグを含む海上水輸送の利用を検討する余地があると考えられる。	○(渇水)
周南市	防府市	- 工業用水の受水企業はほぼ毎年厳しい節水を強いられている。 - 近傍の水系は高度に開発されている。	近傍の防府市（受入地から約30km）では工業用水の供給に余力があり、水バッグを含む海上水輸送に関して有利な条件を有する。	○(渇水)
福岡市	—	福岡地区水道企業団が、日本最大級の海水淡水化プラント（50,000m³/日、うち福岡市受水分16,400m³）を有する。	既に多様な水確保方策が講じられているため、新たな水確保方策として水バッグを含む海上水輸送を検討する必要性は小さい。	

なお、香川県小豆島町については、近年渇水が頻発していること及び過去に海上水輸送を実施した実績もあることから、ケーススタディにあわせて、水バッグによる水輸送の受入可能性について検討を行うこととした。

6.3. 蒲郡市、新宮市におけるケーススタディ

6.3.1. 水受入自治体の検討

1) 必要水量・必要時期の検討

愛知県企業庁の定める防災計画によれば、遅くとも2週間以内の復旧としているこ

とから、海上水輸送の必要時期としては、発災から 14 日間を想定する。

この間の目標給水量は、約 45,822m³ となるが、蒲郡市内の耐震性貯水槽、配水池、プール等での貯留量約 32,492m³ を除いた約 13,330m³ を海上水輸送等によって供給する必要がある水量とする。

2) 水受入港の対象岸壁の検討

水受入港の岸壁については、水バッグ輸送が可能な水深、航路幅が必要であり、作業ヤード、岸壁の利用状況、背後地の状況、配水拠点への距離、受入側の施設整備の可能性などの要素を考慮する必要がある。

蒲郡ふ頭 9 号岸壁は、普段から自動車輸出用の岸壁として岸壁、ヤードともに使用頻度が非常に高い。一方、竹島ふ頭 3 号岸壁は使用状況、ヤードの確保の面からも蒲郡ふ頭 9 号岸壁に比べて水バッグ受入の利用可能性が高いと考えられ、また、市街地にも近く、受入側施設整備の優位性が高いと考えられることから、竹島ふ頭 3 号岸壁を対象とする。

表 6-3 三河港蒲郡地区の岸壁諸元

	岸壁名	水深 (m)	ヤード面積 (m ²)	航路幅
竹島ふ頭	3 号岸壁	7.5	7,800	250m
蒲郡ふ頭	9 号岸壁	10.0	17,200	

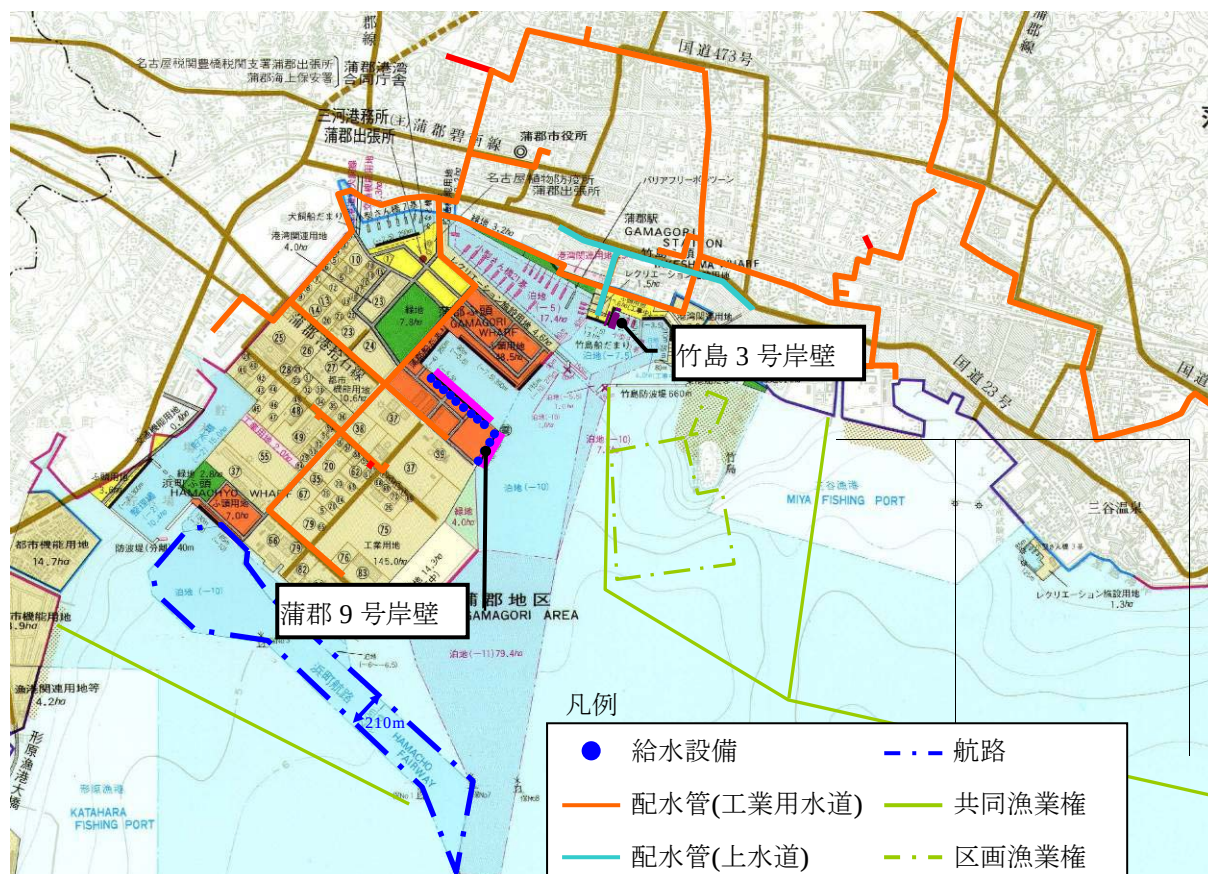


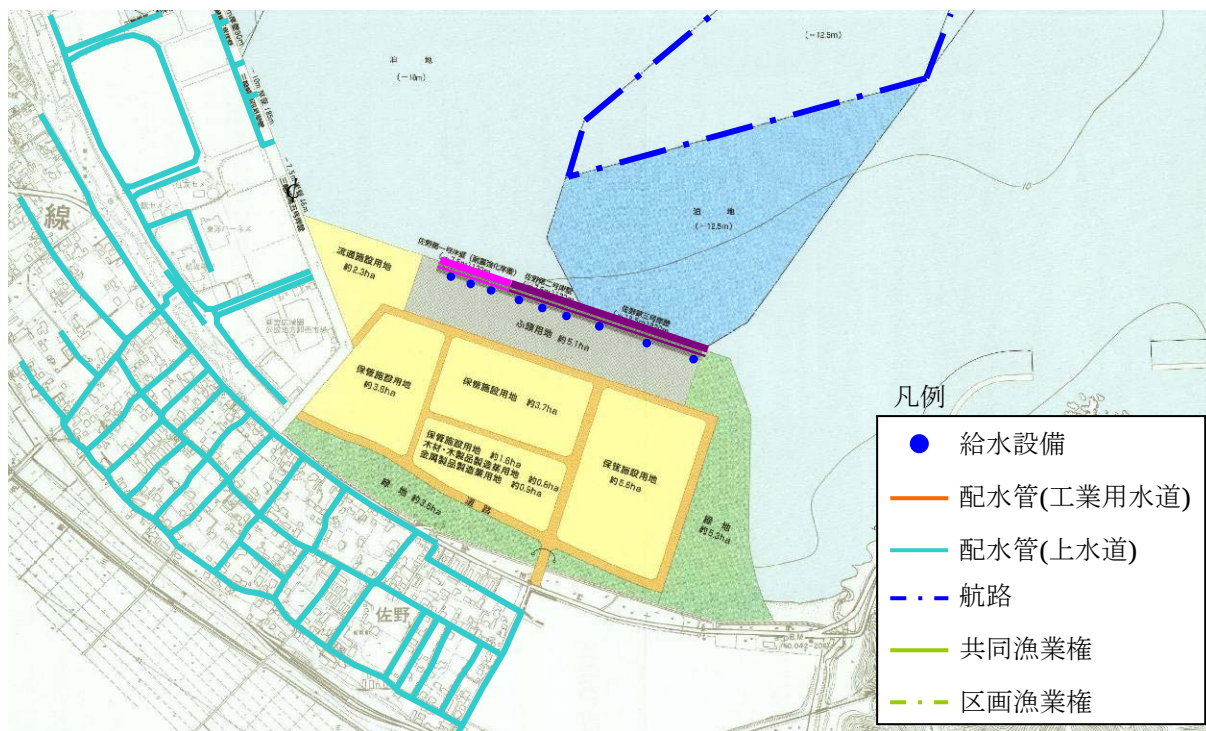
図 6-1 三河港(蒲郡地区)の施設配置

6.3.2. 水拠出自治体の検討

1) 水拠出港

新宮港は、国・和歌山県・新宮市・那智勝浦町による「新宮港振興ビジョン」の中で、渇水時・災害時の救援用水資源として熊野の水資源を活用する「水資源救援港」として位置づけられている。

平成 19 年 3 月及び 10 月には、水資源機構と MTI により水バッグによる海上水輸送試験（以下、「水輸送試験」という）が日本で初めて実施され、新宮港が水拠出港として利用された。



6.3.4. 水抛出自治体におけるケーススタディ

1) 水抛出ケース 1:既存施設を利用

ここでは、船舶給水栓を用いることを想定する。

水輸送試験と同様の注水を想定すると、約 30m³/h 船舶用給水栓 2 基を同時に用いることで約 50m³/h の能力が確保でき、注水能力は、約 1,200m³/日となる。

2) 水抛出ケース 2:新たな施設を整備

熊野川は、流況と水利用の状況から、約 1~2m³/s(約 9 万~17 万 m³/日)の自流取水の余力が有るものと推測できる。水バッグでの抛出に用いる場合、水バッグの規模(海外の実績で最大約 35,000m³)からは、十分な水量であると考えられる。なお、新たな自流取水が実際に可能かどうかについては、詳細な検討が必要である。

水危機時に、熊野川で新たに約 10 万 m³/日の取水・導水を行えるような設備を設ける場合、新宮港までの導水距離は山間部約 3km、平野部約 3km の計約 6km となり、概算費用は約 17 億円が見込まれる。

6.3.5. 蒲郡市、新宮市の総合検討

1) 水源の確実性

新宮市の水道及び熊野川については、水を抛出する可能性を有しているものと考えられる。

2) 輸送の確実性

現在の試験用水バッグ(容量約 1,000m³)は、波高 2m 以下、風速 12m/s 以下、視界 1,000m 以上の条件で運航する前提であるが、安定した輸送のためには、波高条件の緩和が望まれる。2005~2006 年の波高 2m 以下の日の出現確率は 60%程度であるが、波高 3.5m 以下であれば出現確率が 85%程度となる。

運航にあたっては、関係者との間で事前に情報を共有しておくとともに、運航に係る条件等について海上保安庁等へ予め確認を行っておく必要がある。

6.4. 高松市、呉市におけるケーススタディ

6.4.1. 水受入自治体の検討

1) 必要水量・必要時期

近年の渇水においては、早明浦ダム貯水率が 60%を下回る前に給水制限に入り、60%前後で給水制限を解除しているため、海上水輸送の必要時期は、「早明浦ダム貯水率が 60%を下回る期間」とし、7 月下旬~9 月下旬を想定する。

必要水量については、高松市の節水実践目標をもとに、節水レベルに対する節水目標量を想定する。

表 6-4 必要時期および必要水量

必要時期	必要水量 (m ³ /日)	ダム貯水率
早明浦ダム貯水率 60%を下 回る期間	5,000	60%未満
	10,000	45%未満
	20,000 以上	30%未満

2) 水受入港の対象岸壁

水受入港の対象岸壁については、水深、航路幅、作業ヤード、岸壁の利用状況、背後地の状況、配水拠点への距離、受入側の施設整備の可能性などの要素を考慮する必要がある。ここでは、港内交通ならびに岸壁エプロン部の利用状況についても考慮し、玉藻地区の中央ふ頭(-5m)岸壁を選定する。

表 6-5 高松港の岸壁等の諸元

地区	施設名	水深 (m)	延長 (m)	給水栓
香西	香西西地区 (-4.5m) 1 号岸壁	-4.5	140	-
	香西西地区 (-4.5m) 2 号岸壁	-4.5	140	-
	香西西地区-5.5m岸壁	-5.5	200	-
玉藻	玉藻地区 (-10m) 岸壁	-10	225	20m ³ /h×5 基
	中央ふ頭 (-5m) 岸壁	-5	112	20m ³ /h×1 基
朝日	F 地区 (-4m) 物揚場	-4	120	75m ³ /h×2 基

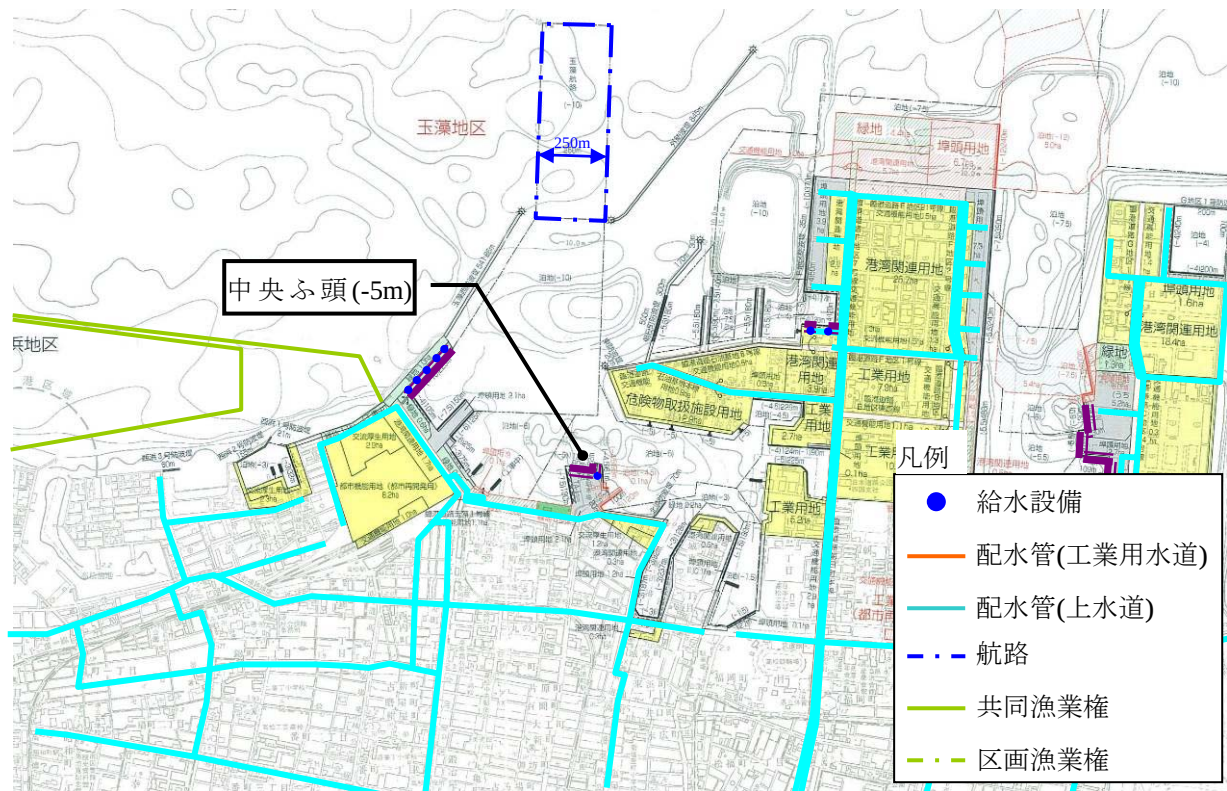


図 6-3 高松港(玉藻地区)の施設配置

6.4.2. 水抛出自治体の検討

1) 水抛出港の対象岸壁の検討

仁方港区については、旅客船専用の港区であることから、水輸送にはなじまない。

呉港区については、水受入港である高松港への航路として、音戸瀬戸（おんどせと）と言われる狭窄部を通過することとなる。音戸瀬戸は、呉市と倉橋島に挟まれた延長1km、最狭部の幅80mの狭い水道であり潮流が速いため、水バッグによる海上水輸送は難しい。

このため、広港区から対象岸壁を選定することとし、阿賀マリノポリスふ頭岸壁を想定する。2つある岸壁のうち、一つが公共耐震強化岸壁となっている。

表 6-6 阿賀マリノポリスふ頭岸壁の諸元

施設名	水深 (m)	延長 (m)
阿賀マリノポリスふ頭岸壁	-7.5	260

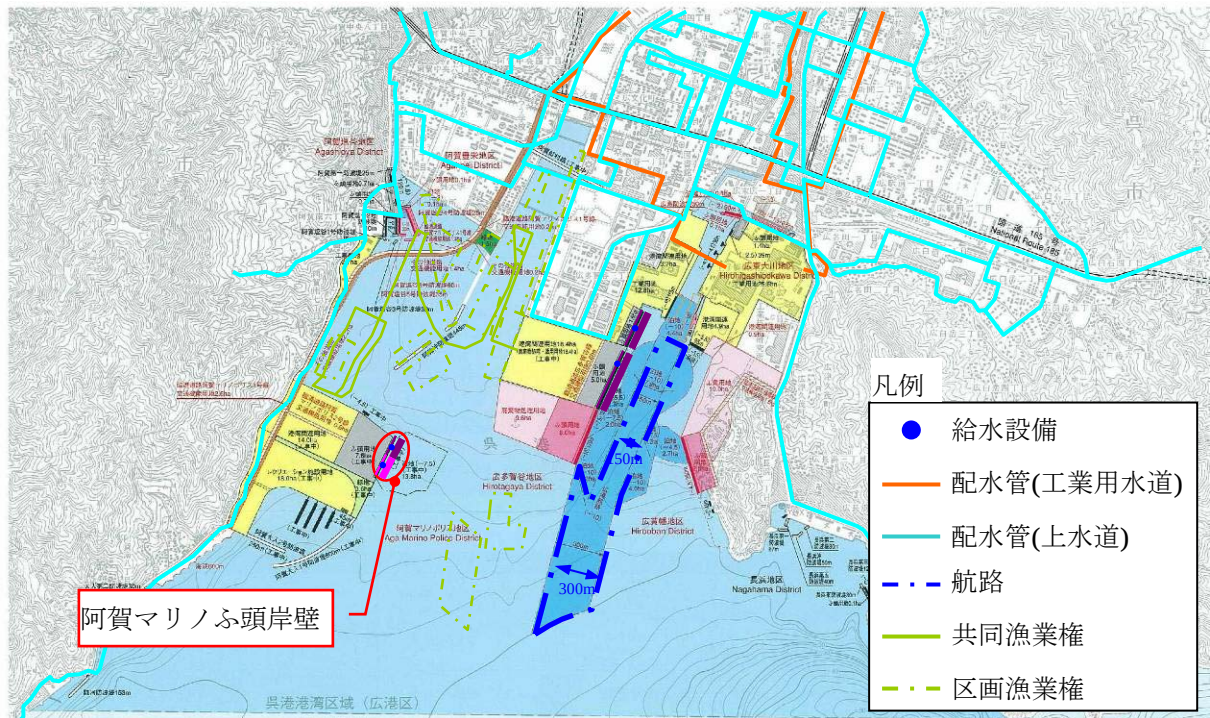


図 6-4 呉港(広港区)の施設配置

6.4.3. 水受入自治体におけるケーススタディ

中央ふ頭(-5m)岸壁では、作業ヤードの確保が十分期待できる。水バッグからの注水は、受水施設へ一時的に貯留し、そこから給水車へ注水する方法が考えられる。

ここでは、概算費用から、1,000m³のPC製貯水槽の設置を想定する。

受水施設に貯水した水は、高松市が保有する2トン級(1.8t)、4トン級(3.8t)各1台の給水車を使用して、高松市内へ配水するために運搬することを想定すると、浄水場への給水能力は54.72m³/日、費用は約10万円/日と試算される。

給水能力を上げるためには、送水施設の整備が考えられる。高松市では配水池が高台にあるため、ポンプの設置等が必要となる。

6.4.4. 水拠出自治体におけるケーススタディ

阿賀マリノポリスふ頭岸壁は、給水能力が1口当たり60m³/hの船舶給水栓を公共耐震強化岸壁に1基、隣接する公共岸壁に1基に計2基備えている。

水バッグへの注水は、これら2つの船舶給水栓を同時使用することを想定する。給水時の摩擦損失等のロスを考慮すると、給水能力は100m³/h(2,400m³/日)以上確保可能と考えられる。水バッグの容量を1,000m³とすると、10時間程度で注水が完了する。

6.4.5. 高松市、呉市の総合検討

1) 航路設定に関する課題

呉港から高松港への海上水輸送のためには、潮流の強い来島海峡を通過する必要がある。来島海峡の潮流は速く、時には 10 ノットにも達することがあり、加えて小島の影響によってところにより複雑な流向、流速を示す。水バグの曳航を考えると、このような潮流においては、運行の確実性に支障をきたすものと考えられる。

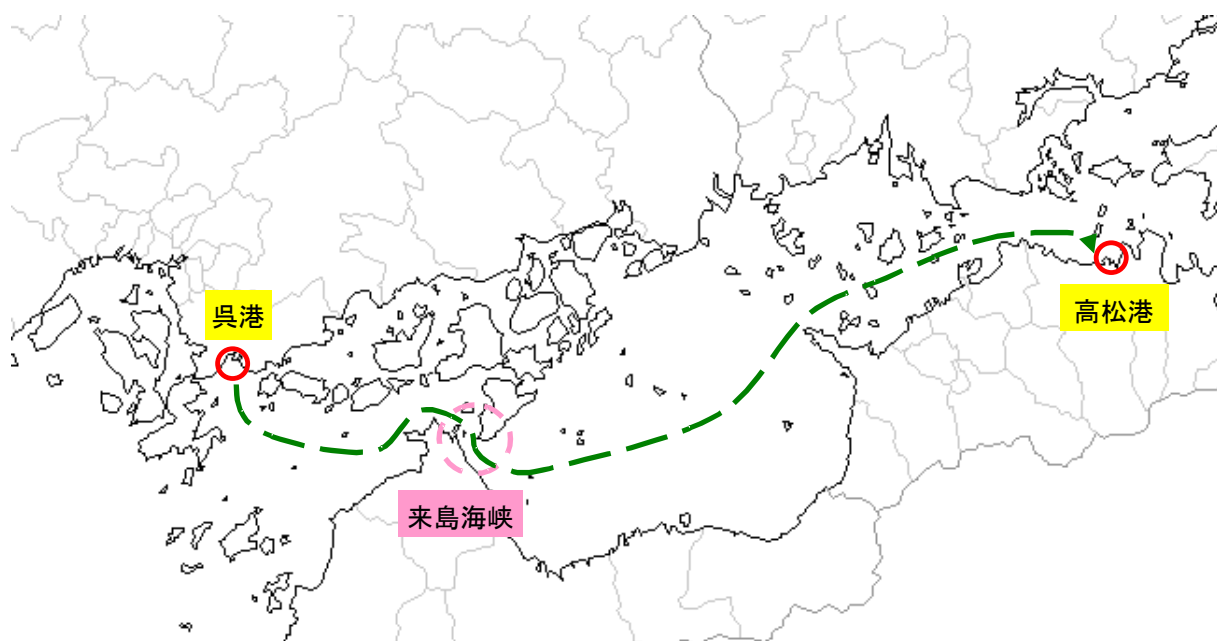


図 6-5 呉港から高松港への想定水輸送ルート

2) 台風に伴う高潮・高波

渇水時期と台風時期は重なる。台風の経路によっては、中国地方には大雨をもたらすが、四国地方の渇水は解消されないことも想定しうる。

瀬戸内海では台風コースから離れた場所で大規模な高潮が発生している事例がある。台風に伴う高潮、高波は、水バグの運行に支障を来す。

3) まとめ

以上により、瀬戸内海での航路設定は課題が多いものと考えられ、呉港から高松港への海上水輸送の実現可能性は小さい。

6.5. 香川県小豆島町に関する検討

6.5.1. 水受入自治体の検討

1) 必要水量・必要時期の検討

小豆島町(旧内海町)では、平成 3 年度、平成 6 年度、平成 7 年度、平成 8 年度の 4

ヶ年の渇水において、香川県高松市(高松港)、坂出市(坂出港)、岡山県玉野市(宇野港)から給水船による水輸送が行われた。

過去4カ年の渇水において、総水輸送量は412千m³となっている。断水の延べ日数が469日間であることから、一日あたりの平均水輸送量は約900m³となる。このため、ここでは給水量として1,000m³/日を想定する。

2) 水受入港における対象岸壁

給水船による水輸送の実績があり、1000m³の水バッグに必要な水深5mが確保できることから、ここでは、内海港日下部岸壁の浮棧橋の利用を想定する。

表 6-7 内海港公共岸壁の諸元

名称	管理者名	延長(m)	水深(m)	エプロン幅(m)	備考
安田岸壁	香川県	133	4.5	10	一般貨物船
草壁岸壁	小豆島町	101	4.5	4	フェリー(高松～草壁):5往復/日
		47×2	5.0	—	浮棧橋

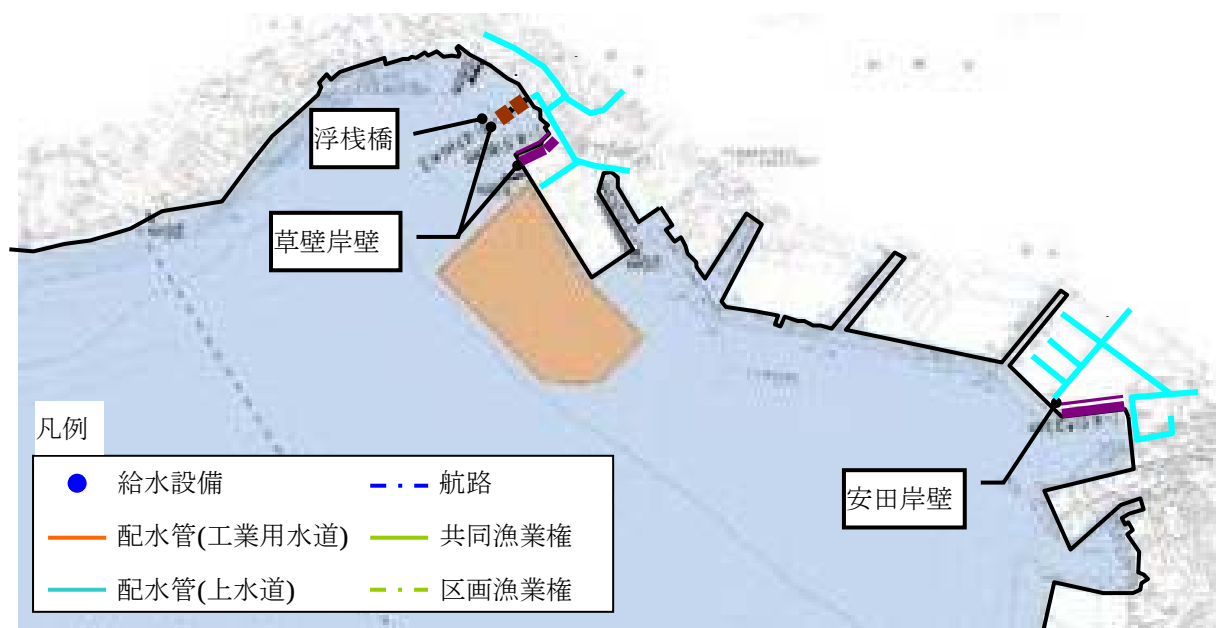


図 6-6 内海港の施設配置

6.5.2. ケーススタディ

水バッグから既設水道管まで仮設配水管を接続することで直接送水する方法を想定する。この場合、仮設配水管(φ150×延長50m)で接続した場合の概算コストは約20万円となる。

水バッグによるピストン輸送を行う場合は、バージ船を貯水槽として利用することも考えられる。バージ船の費用は、使用料が約80,000円/日、曳航料が約180,000円

/航海/日の他に、飲料水用タンクへの改装及び内面塗装費用が別途必要となる。改装には約 15 日を要する。

過去 4 カ年の渇水で実績のある高松港を水拠出港とすると、高松港から内海港までの航路延長は約 30km であり、片道に要する時間は約 4 時間となる。

1) 課題の整理

水受入港である内海港は、一般貨物船の他、高松港からのフェリー(高速艇)が 1 日 5 往復(片道所要時間約 40 分)運行している。また、内海港南の海上は、備讃瀬戸航路として多くの船舶が行き交っている。水バッグによる海上水輸送を考える場合、水バッグは曳航速度が遅いため、これらを考慮した運行計画の検討が必要である。

6.6. 周南市、防府市におけるケーススタディ

6.6.1. 水受入自治体の検討

1) 必要水量・必要時期の検討

周南地区における自主節水の状況を踏まえ、工業用水道の契約水量の約 7 割程度を対象とし、自主節水率が 70%を超える場合の 70%を超える量を必要水量とする。

既往渇水では、必要水量は、平成 6 年渇水は約 28 千 m³/日(150 日間)、平成 14 年渇水は約 15 千 m³/日(30 日間)と見込まれる。

2) 水受入港の対象岸壁の検討

徳山地区に位置する晴海埠頭岸壁は、山口県地域防災計画（平成 20 年度）における緊急輸送ネットワークの整備のための広域輸送拠点として、海上輸送基地の 1 つに位置づけられていることから、ここでは、徳山地区晴海埠頭を対象とし、耐震岸壁となっている 5 号岸壁と、計画中の 8 号岸壁を想定する。

表 6-8 徳山下松港（晴海埠頭）及び検討対象岸壁の諸元等

名称	晴海 5 号岸壁（注：工事中）	晴海 8 号岸壁（注：未整備）
延長	370m	240m
水深	10.0m	12.0m
耐震性の有無	有り(工事中)	—

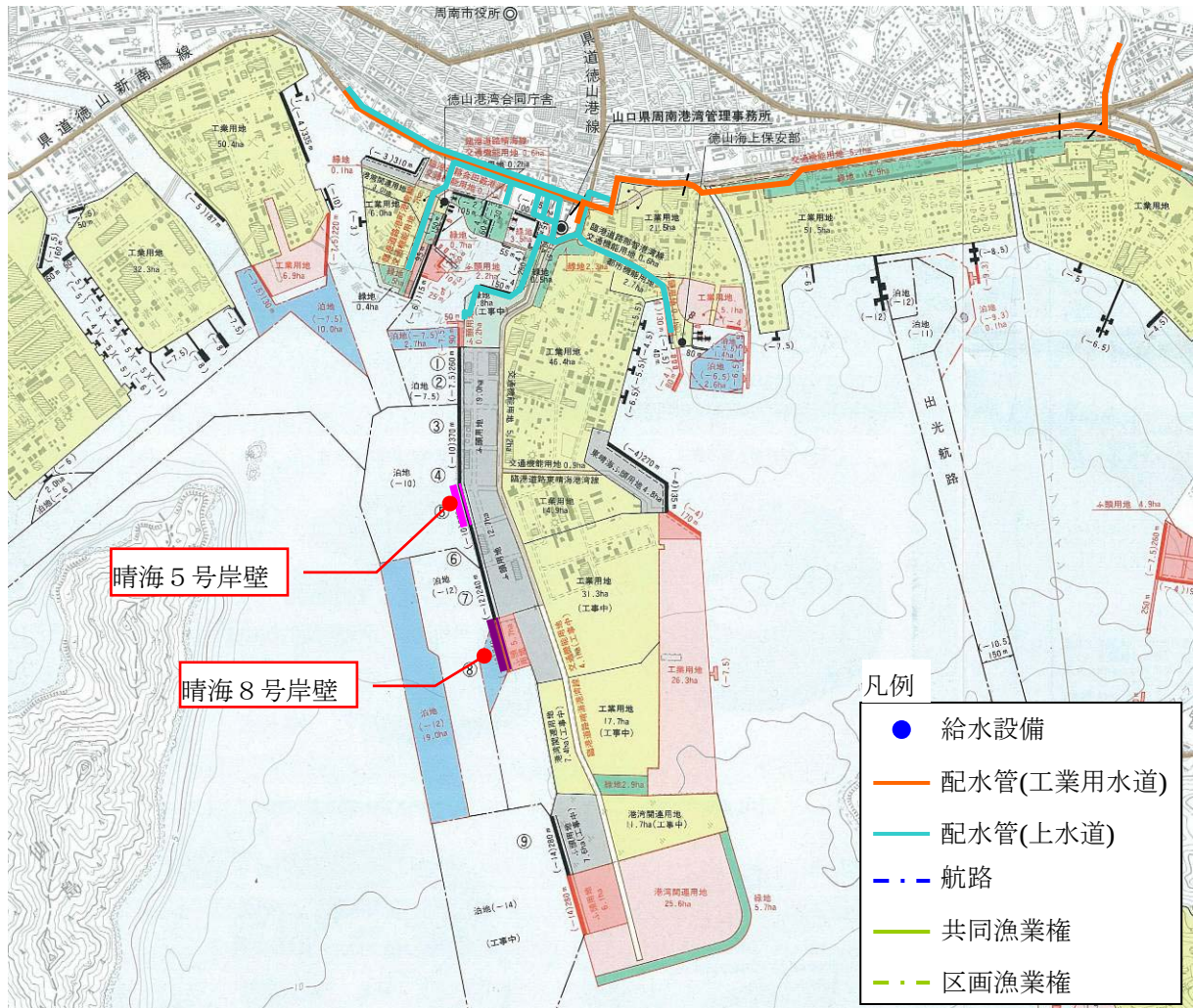


図 6-7 徳山下松港(徳山地区)の施設配置

6.6.2. 水拠出自治体の検討

1) 水拠出港の対象岸壁の検討

三田尻地区に位置する築地岸壁は、山口県地域防災計画（平成 20 年度）における緊急輸送ネットワークの整備のための広域輸送拠点として、海上輸送基地の 1 つに位置づけられている。ここでは、水深、周辺環境等から、築地 4 号岸壁を対象とする。

表 6-9 三田尻中関港（三田尻地区）の諸元等

名称	築地 2 号岸壁	築地 4 号岸壁
延長	130m	260m
水深	7.5m	7.5m
耐震性の有無	無し	有り

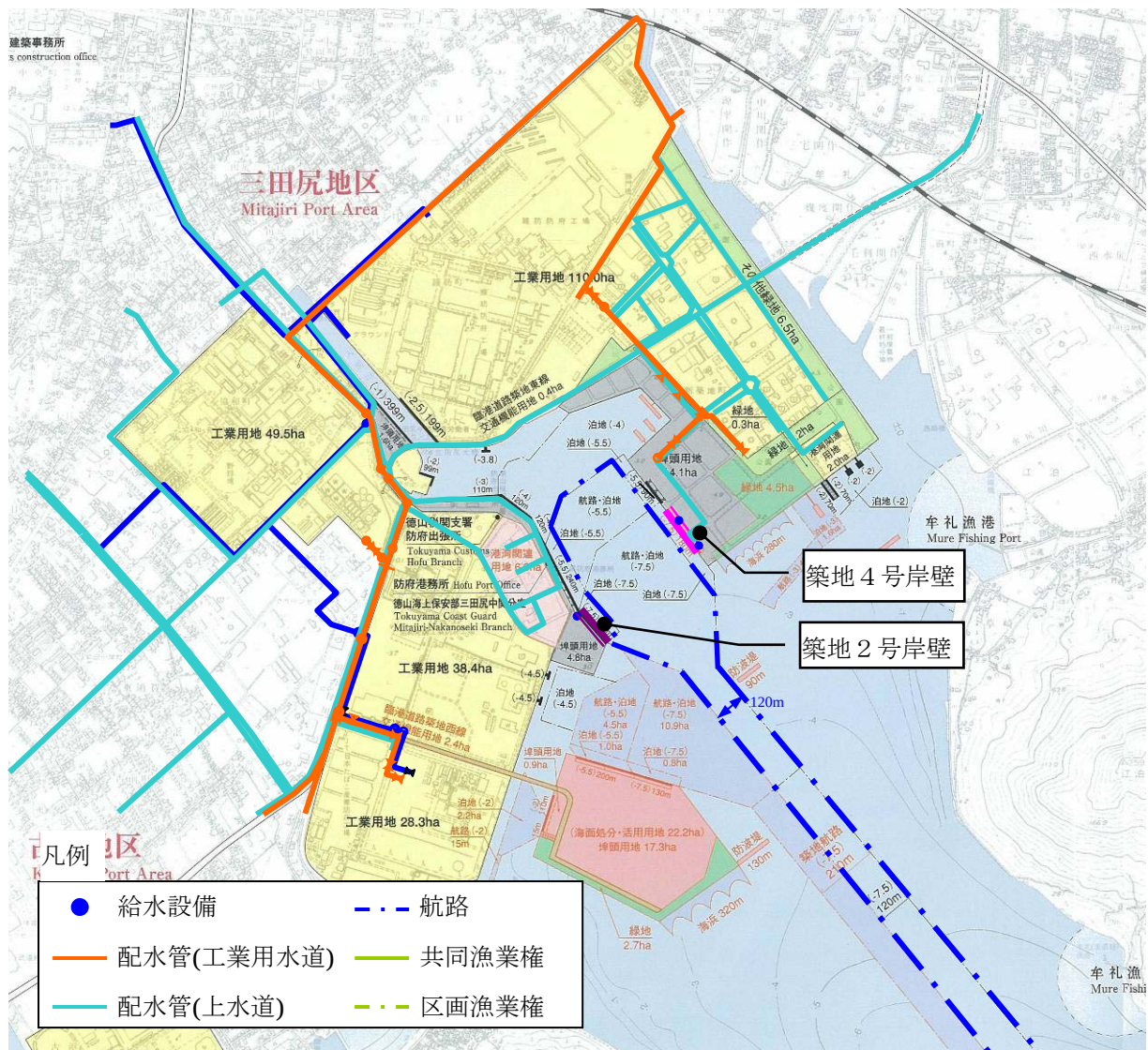


図 6-8 三田尻中関港（三田尻地区）の施設配置

6.6.3. ケーススタディ

1) ケース 1:既存設備を極力活用

①水受入港

既に受水槽を有している企業があることから、受水方法として、以下を想定する。

- 企業が保有する既存の受水槽に水バッグから揚水し、給水
- 工業用水道の供給量から、水バッグから給水した水量の相当量を減量
- 工業用水道の減量分により、工業用水道全体として水を確保

受水のためには、栈橋から受水槽までの仮設配管の敷設が必要となるが、道路横断面は敷設済みである。

②水抛出港

水バッグへの注水方法は、船舶給水栓を用いる方法と近傍の工業用水配管からの送

水による方法が考えられる。

船舶給水栓を用いる方法については、三田尻中関港築地 4 号岸壁には船舶給水栓が 2 基敷設されており、1 基あたりの能力は約 30m³/h である。なお、これらは現在破損しており、給水するには修理が必要である。

工業用水配管からの送水による方法については、築地岸壁には近傍まで工業用水道の配管が敷設されているため、最も近傍にある φ100 の既設管から約 250m の仮設配管を敷設することにより給水が可能となる。

2) ケース 2:新たに設備を整備

①水受入港

受水可能量を増やすため、新たに受水槽を整備し、受水槽から近傍工業用配管へ接続することを想定する。

8 号岸壁(現時点で未整備)付近の土地を掘削して受水槽を造成することを考えると、既設の工業用水管までの配管延長は約 2km となる。

②水抛出港

三田尻中関港築地岸壁には、岸壁の近傍に φ300 の工業用水管が敷設されており、この管を利用することで約 12,000m³/日の供給が可能となる。この場合、管から岸壁までは新たに約 2km の管を敷設する必要がある。

3) その他の水確保方策

①近隣工業用水からの水融通

周南地区においては、渇水時に下松市工業用水より 5,000m³/日の融通を受けた実績がある（平成 6 年,17 年,18 年,19 年）。

②下水処理水利用

工業用水としての下水処理水利用の実現可能性について、周南地区下水処理リサイクル事業化調査委員会（経済産業省中国経済産業局）が現在検討を行っているところである。

③防府－周南間のパイプラインの敷設

防府から周南に、工業用水のパイプラインを敷設することが考えられる。仮に日量 8 万 m³ 規模のパイプラインを敷設した場合、事業費は約 200 億円規模になるものと推定される。

6.6.4. 周南市、防府市の総合検討

1) 水源の確実性

船舶給水栓の場合、給水元の防府市水道事業の水利権と実績取水量から、水バッグへの注水は可能であると考えられる。工業用水からの配管の場合、契約水量の状況から、水バッグへの注水は可能であると考えられる。

2) 輸送の確実性

既存の水バッグの曳航条件は、波高 2m 以下となっている。近傍の観測地点の波浪データから、波高が 2m を越える頻度は、有義波で 0.11%、最高波で、0.58%となっている。航行距離も 30km と比較的短いことから、輸送の確実性はあると考えられる。

3) まとめ

これまでの検討を踏まえ、以下に水確保方策の比較を示す。(総費用等には、水バッグの開発製造費、受水設備等の固定費、維持管理費等は含まれていない。)

表 6-10 水確保方策の概要

		既存設備を極力活用 するケース	新たに施設を整備 するケース	備 考
給水可能量		約 1,200m ³ /日	約 12,000m ³ /日	
水バッグの規模		1,000m ³	12,000m ³	
1 サイクルの所要時間		約 37 時間	約 56 時間	
	注水	約 24 時間	約 24 時間	
	輸送	約 60km(往復)÷4knot≒約 8 時間		
	揚水	1,000m ³ ÷約 200m ³ /時間 ≒約 5 時間	12,000m ³ ÷約 500m ³ /時間 ≒約 24 時間	
日当り輸送量 (1 基当り)		1,000m ³ ÷約 37 時間 ≒約 650m ³ /日	12,000m ³ ÷約 56 時間 ≒約 5,140m ³ /日	
併用する水確保方策		下松市からの水融通(約 5,000m ³ /日)		
日当り供給量(1 基使用)		約 5,650m ³ /日	約 10,140m ³ /日	
概算輸送コスト		約 80 万円/日		タグボート調 達費のみ
受給水設備		約 7 百万円	約 240 百万円	別途水バッグ のための費用 が必要
H14 相 当	必要水量	約 443 千 m ³ (約 15 千 m ³ /日)		
	期間	30 日間		
	供給量	約 170 千 m ³	304 千 m ³	
	総費用	約 31 百万円	約 264 百万円	
	輸送コスト	約 18 万円/千 m ³	約 87 万円/千 m ³	
H6 相 当	必要水量	約 4,281 千 m ³ (約 28 千 m ³ /日)		
	期間	150 日間		
	供給量	約 848 千 m ³	約 1,521 千 m ³	
	総費用	約 127 百万円	約 360 百万円	
	輸送コスト	約 15 万円/千 m ³	約 24 万円/千 m ³	

7. 水危機時の水確保方策の整理・検討

7.1. 水危機時に取り得る水確保方策の選択肢

7.1.1. 水危機時に取り得る水確保方策の考え方

自治体等が水危機時に取り得る水確保方策及びその組み合わせを検討する際の順序は、以下のように考えるのが合理的である。

- ① 当該自治体等が自らの区域で取り得る方策を検討
- ② 区域外から水融通等を受ける方策を検討

7.1.2. 震災時に取り得る水確保方策の選択肢

震災時の水確保方策として、まずは、自らの区域内の水道等施設の耐震化と応急給水対策を実施する必要がある。老朽管の更新、配水池の緊急遮断弁の設置、給水車等の整備等が考えられる。

次に、近接地域からの応援について検討することとなる。相互に応援を行うための協定など、平時からの体制整備が望ましい。

これらによって必要水量を確保できない場合は、遠隔地域からの水輸送が有効となり、地震による影響の少ない海上水輸送が有効となり得る。

7.1.3. 渇水時に取り得る水確保方策の選択肢

渇水時の水確保方策としては、まずは、当該自治体等の区域内における水融通を検討することとなる。

次に検討されるべきものとして、下記の3項目が考えられる。

- 既存水源以外に水源を求める方策（海水淡水化、下水処理水利用等）
- 周辺地域からの水融通（導水路や緊急連絡管を通じた水融通等）
- 遠隔地域からの水輸送（海上水輸送等）

渇水時の水確保方策は、各方策の利点、課題等を考慮しつつ、当該自治体等における需要、予算、渇水の頻度等諸事情を勘案して検討されるべきものである。

7.2. 水バッグによる海上水輸送の実施に向けた課題とその整理方法

7.2.1. 技術面での課題

1) 水バッグの大型化

現存する水バッグは MTI がプロトタイプとして試験用に製作した容量約 1,000m³の水バッグのみである。渇水や震災等の水危機時において補助的に用いる場合は、現存する水バッグは利用可能性を有するものと考えられるが、水危機時においてより大きな役割を発揮するため、あるいは、より効率的な海上水輸送を行うためには、水バ

ッグの大型化に関する技術開発が望まれる。

2) コストに係る課題

水バッグによる海上水輸送は、海水淡水化や下水処理水利用と比較すると初期投資が少ないものの、水バッグの利用を行う上では、コストの低減が課題の一つとして挙げられる。

3) 水バッグの展開・組立に係る課題

水バッグによる海上水輸送の機動性を高めるためには、水バッグの展開・組立の迅速化が必要であり、巻き上げ機、牽引車等の作業機械の導入について検討する必要がある。

7.2.2. 施設整備に関する課題

1) 港湾等施設に係る課題

水バッグによる海上水輸送を実施するためには、港湾等施設について、航路幅、岸壁の水深、作業ヤードの広さ、係留設備の能力、給水設備の有無等の条件を満たす必要がある。このため、あらかじめ利用可能な港湾が条件を満たすかを確認しておく必要があり、条件を満たさない場合は、施設整備の必要性を含め、検討する必要がある。

2) 送水及び受水施設の整備に係る課題

水バッグによる水の抛出及び受入を迅速に行うためには、送水のための設備が必要となる。

船舶給水栓の能力では不足する場合は、工業用水道から港湾に配管を行う方策や、河川から直接取水して港湾に導水する方策等の検討が必要となる。

7.2.3. 実施体制に関する課題

水バッグによる海上水輸送の実施にあたっては、取水送水施設及び受水施設の整備、整備した施設の管理、河川から取水する際の水利使用の許可取得等を行う必要がある。実施にあたっては、各用水の事業者、自治体、河川管理者、港湾管理者等多岐に渡る関係者間の調整が必要であり、公平性、中立性の確保を念頭に、実施体制について検討する必要がある。

7.2.4. 法制度等に係る課題

1) 水利用のための手続き

水バッグへの注水に船舶給水栓を利用する場合や工業用水道からの配管による場

合、河川法第 53 条の 2（渇水時における水利使用の特例）によって、抛出元の事業者(水道事業者または工業用水道事業者等)が河川管理者の承認を受けることとなる。手続きに要する期間をできるだけ短縮するためには、実施主体と河川管理者において事前に調整を行い、速やかな手続きが行われる環境を整えておく必要がある。

河川から新たに取水して港湾まで送水し、水バッグに注水する場合、河川法第 23 条に基づく水利使用許可の手続きが必要となる。水抛出の拠点を予め整備し、水抛出のための水利使用許可をあらかじめ得ておくことが考えられるが、水利使用の確実性が担保できないことから、水利使用許可の取得は困難である。このため、例えば、利用を緊急時のみに限定した最大取水量のみを定めた水利使用許可が可能かどうか、検討することが考えられる。

2) 港湾使用のための手続き

港湾使用については、港湾施設管理条例等の条例において定められており、岸壁等の使用、占用に当たっては、港湾管理者が定めるところにより許可を得る必要がある。水バッグによる海上水輸送を行う場合には、タグボートの係留、水バッグの係留、水バッグの展開・組立を行うためのヤード使用、船舶給水栓の使用等に係る手続きが必要となる。

手続きに要する期間をできるだけ短縮するためには、実施主体と港湾管理者において事前に調整を行い、速やかな手続きが行われる環境を整えておく必要がある。