

## 4. 新たな水源確保に向けた基本計画

大渇水年での水不足対策を基本に取水量の目標を定め、新たな水源確保の候補案を抽出しました。水道水源保全地域内の集水井、伊良部島での水源強化など複数案を一次・二次選定で比較し、実現性・取水量・コストなどの観点から6案を採用候補に決定しました。

白川田水源上流の放射状集水井の設置案は効果が大きく、取水量の目標を確保可能ですが、その他の5案は組み合わせによる目標の確保が必要です。

### 4-1. 背景

水道施設の2024年度（令和6年度）時点の計画給水量は34,500 m<sup>3</sup>/日であり、本計画の推計期間に予測される一日最大給水量の最大値32,531 m<sup>3</sup>/日（2041年度（令和23年度））は、確保できます。しかし、計画給水量に対する余裕は1,969 m<sup>3</sup>/日のみであり、渇水時（雨不足）は給水量が「第4次宮古島地下水利用基本計画」における計画基準年で5,108 m<sup>3</sup>/日、大渇水年では8,825 m<sup>3</sup>/日不足すると推計されます。

将来の安定的な給水及び渇水時に不足する給水量の確保のため、新たな水源確保について検討を行いました。

#### ■計画給水量（給水可能量）と予測される一日最大給水量（最大値）の関係

	計画給水量 (給水可能量)	予測される一日最大給水量 (基準値 <sup>※1</sup> ) (2041年度(令和23年度))	収支
平常時	34,500 m <sup>3</sup> /日	32,531 m <sup>3</sup> /日	+1,969 m <sup>3</sup> /日
計画基準年 <sup>※2</sup>	27,423 m <sup>3</sup> /日	32,531 m <sup>3</sup> /日	-5,108 m <sup>3</sup> /日 (不足)
大渇水年 <sup>※3</sup>	23,706 m <sup>3</sup> /日	32,531 m <sup>3</sup> /日	-8,825 m <sup>3</sup> /日 (不足)

※1：基準値：複数の予測シナリオのうち、本計画で基準とする一日最大給水量；32,531 m<sup>3</sup>/日（2041年度（令和23年度））。

※2：計画基準年：「第4次宮古島地下水利用基本計画」における計画基準年。白川田水源湧水が10年に1回程度の一日最大給水量頻度で減少した降水条件の年（年度）。給水可能量は27,423 m<sup>3</sup>/日。

※3：大渇水年：「第4次宮古島地下水利用基本計画」における大渇水年。白川田水源の湧水量が過去最低となった1993年度（平成5年度）の状況。給水可能量は23,706 m<sup>3</sup>/日。

■現在の計画取水量及び計画給水量

浄水系統	水源		計画取水量	計画浄水量 (計画給水量)	備考
袖山	袖山井戸群	(地下水)	2,500m <sup>3</sup> /日	—	
	白川田水源	(湧水)	11,250m <sup>3</sup> /日	—	
	前福水源	(地下水)	1,300m <sup>3</sup> /日	—	休止中、工事後 再稼働予定
	西底水源	(地下水)	2,500m <sup>3</sup> /日	—	
	高野水源	(地下水)	2,000m <sup>3</sup> /日	—	
	添道水源	(地下水)	1,650m <sup>3</sup> /日	—	
	ニヤーツ水源	(地下水)	3,000m <sup>3</sup> /日	—	
	底原水源	(地下水)	2,000m <sup>3</sup> /日	—	
	東添道水源	(地下水)	3,000m <sup>3</sup> /日	—	
	大野水源	(地下水)	3,000m <sup>3</sup> /日	—	
	系統小計	—	32,200m <sup>3</sup> /日	29,300m <sup>3</sup> /日	
伊良部	No.2井戸	(地下水)	400m <sup>3</sup> /日	—	
	No.7井戸	(地下水)	370m <sup>3</sup> /日	—	
	No.9井戸	(地下水)	490m <sup>3</sup> /日	—	2026～2027年度 (令和8～9年度) 再稼働予定
	No.10井戸	(地下水)	590m <sup>3</sup> /日	—	
	No.11井戸	(地下水)	590m <sup>3</sup> /日	—	
	系統小計	—	2,440m <sup>3</sup> /日	2,000m <sup>3</sup> /日	
加治道	加治道水源	(地下水)		—	
	加治道西水源	(地下水)		—	
	加治道東水源	(地下水)		—	新規開発予定
	系統小計	—	3,300m <sup>3</sup> /日	3,200m <sup>3</sup> /日	
合計			37,940m <sup>3</sup> /日	34,500m <sup>3</sup> /日	

令和6年度水道台帳より

■「計画基準年」及び「大渇水年」における白川田水源の最低湧水量時の地下水利用可能量・給水可能量（第4次宮古島市地下水利用基本計画記載のものを一部更新・追記）

対象年	袖山系統					加治道系統	伊良部系統	合計地下水利用可能量 (取水量)	合計給水可能量 (注2)
	白川田地下水流域		東添道地下水流域南部	平良地下水流域	袖山系統合計地下水利用可能量	福里北地下水流域	伊良部地下水流域		
	計画取水量	白川田水源湧水量	計画取水量	計画取水量	計画取水量	計画取水量	計画取水量		
	m <sup>3</sup> /日 ①	m <sup>3</sup> /日 ②	m <sup>3</sup> /日 ③	m <sup>3</sup> /日 ④	m <sup>3</sup> /日 ⑤=①+② +③+④	m <sup>3</sup> /日 ⑥	m <sup>3</sup> /日 ⑦		
計画基準年	5,000	5,945	10,450 (注1)	3,000	24,395	3,300	2,440	30,135	27,423
大渇水年	5,000	1,860	10,450 (注1)	3,000	20,310	3,300	2,440	26,050	23,706

注1) 袖山井戸群は、地下水位低下のため揚水が不可能となると推定されるため、東添道地下水流域南部の計画取水量から除いています。

注2) 合計地下水利用可能量に前頁の表の計画取水量と計画給水量の比0.91を乗じて算出しています。

## 4-2. 新たな水源確保（案）選定の考え方

### （1）選定にあたっての基本的な考え方

対象地域：これまで水道水源保全地域に限定してきた水源開発を、その他の地域も含めました。

目標取水量：目標①：10,000 m<sup>3</sup>/日（大渇水年に不足する給水量相当）

目標②：5,000 m<sup>3</sup>/日（計画基準年に不足する給水量相当）

としました。

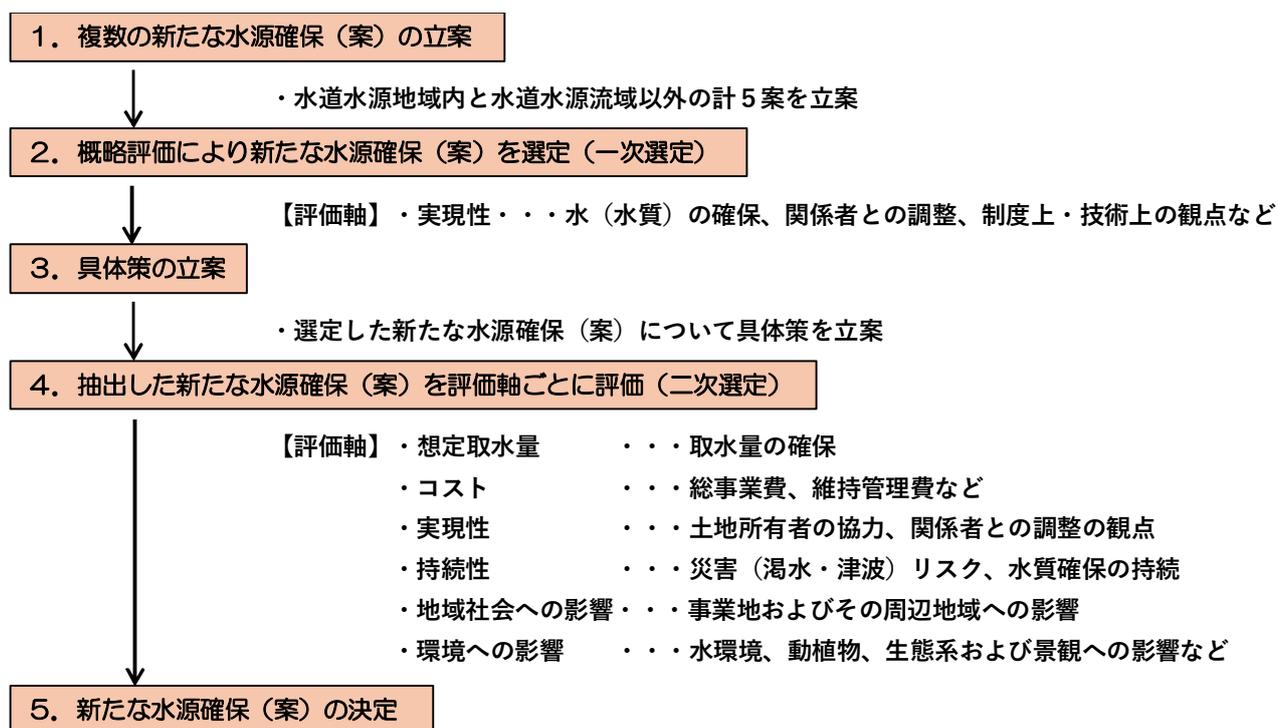
評価方法：想定取水量、コストなどの観点を踏まえた総合評価を行いました。

### （2）選定の流れ

「新たな水源確保に向けた基本計画」の検討では、一次選定・二次選定により、実現の可能性が高い方法の絞り込みを行いました。

一次選定：これまで水道水源保全地域に限定してきた水源開発を、その他の地域も含めて、検討し、実現性の観点で評価。

二次選定：一次選定で実現性が高いとされたものについて、具体策を立案し、それらを想定取水量、コストなどを含めた6つの評価軸（プラス要因・マイナス要因）をもとに総合評価。



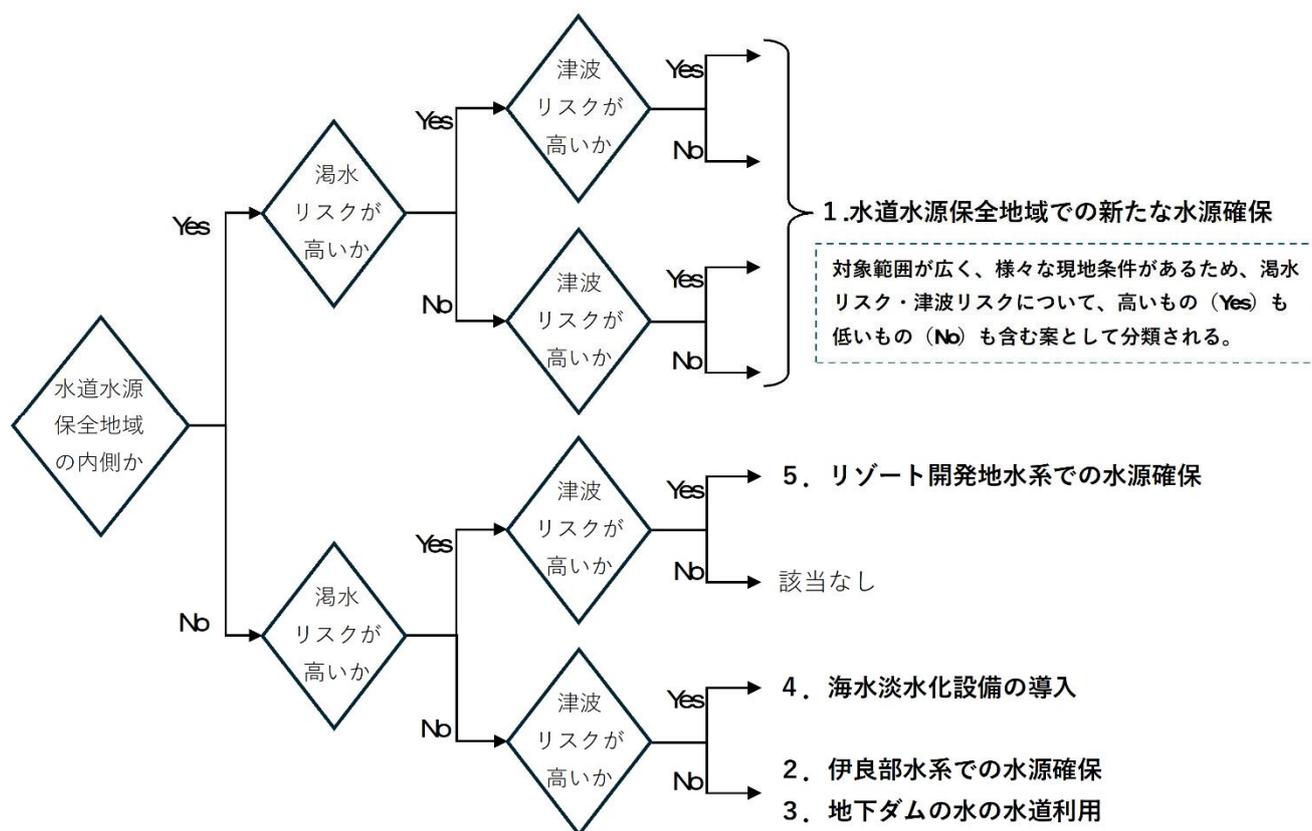
新たな水源確保（案）の選定フロー

### 4-3. 一次選定

#### (1) 新たな水源確保(案)の立案

将来の安定的な給水、及び渇水時に不足する給水量の確保に向けた新たな水源確保の方向性として、水道水源保全地域以外での水源確保も含めて次の1.~5.の5案を立案し、また災害リスク(渇水、津波)の観点で分類しました。

1. 水道水源保全地域での新たな水源確保
2. 伊良部水系での水源確保
3. 地下ダムの水の水道利用
4. 海水淡水化設備の導入
5. リゾート開発地水系での水源確保



対象地域・災害リスク(渇水・津波)を踏まえた新たな水源確保(案)の分類 [一次選定]



新たな水源確保（案）は前ページのフロー図及び以下のとおり分類されます。

**【1. 水道水源保全地域での新たな水源確保】**

水道水源保全地域内で新たな水源を確保する案です。対象範囲が広く、様々な現地条件があるため、ここでは渇水リスク・津波リスクについては、高いもの（Yes）も低いもの（No）も含む案として分類されます。

**【2. 伊良部水系での水源確保】**

伊良部地区は水道水源保全地域外にあたります。淡水レンズがあることに加え、ある程度の塩分は低減できる設備が整備されているため、渇水リスクは低く、また、内陸に位置するため津波リスクも低い案に分類されます。

**【3. 地下ダムの水の水道利用】**

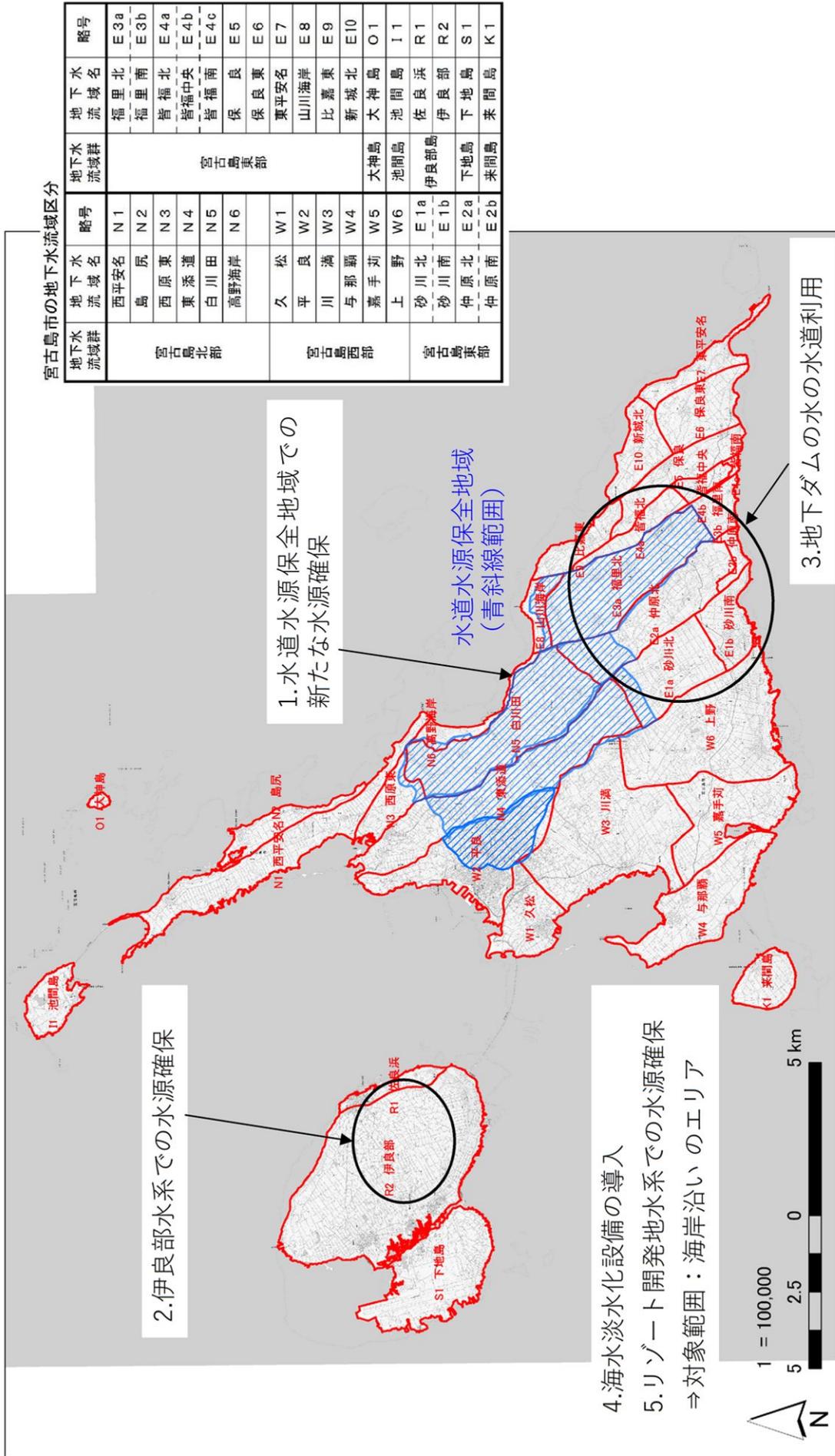
地下ダムは主に宮古島南東部の水道水源保全地域外に位置します（ただし、福里地下ダムは水道水源保全地域内）。農業利用を目的に、遮水壁で地下水を堰き止め貯留する施設であるため、渇水リスクは低く、内陸に位置するため津波リスクも低い案に分類されます。

**【4. 海水淡水化設備の導入】**

海水淡水化設備は、海水を処理して淡水を作り出す設備であり、一般的に大量の海水を取水できる海岸線に面した箇所に建設されます（水道水源保全地域外）。海水を利用するため渇水リスクはありませんが、建設場所の関係から津波リスクは高い案に分類されます。

**【5. リゾート開発地水系での水源確保】**

主なリゾート開発地である海岸線に面した箇所は、水道水源保全地域外にあたります。海岸線付近は地下水に海水が浸入し淡水が少ないため、渇水リスクが高く、また津波リスクも高い案に分類されます。



一次選定において立案した新たな水源確保（案）の対象範囲（背景図は地下水流域境界、青斜線：水道水源保全地域）

出典：第4次宮古島市地下水利用基本計画

## (2) 結果

5つの新たな水源確保（案）について、実現性の観点から判断した一次選定の結果を以下に整理します。また、一次選定の比較表を次頁に示します。

### ■一次選定の結果

一次選定の対象案	一次選定の結果	
1. 水道水源保全地域での新たな水源確保	選定	
2. 伊良部水系での水源確保	選定	
3. 地下ダムの水の水道利用	非選定	施設の性質上、不可
4. 海水淡水化設備の導入	選定	
5. リゾート開発地水系での水源確保	非選定	水質面、浄水場までの距離の点から不可

■一次選定の比較表

水源確保の方向性	1. 水道水源保全地域での新たな水源確保	2. 伊良部水系での水源確保	3. 地下ダムの水の水道利用	4. 海水淡水化設備の導入	5. リゾート開発地水系での水源確保																														
位置図																																			
概要	<ul style="list-style-type: none"> <li>水道水源保全地域内において、既にある水源の活用拡大、あるいは新たな水源を開発するなどの案。</li> <li>主要な水源である白川田水源の湧水量が減少する渇水期においても、地下水には利用可能な地下水が残っている。</li> <li>地下水保全条例により、地下水の取水及び排水が規制されているため、地下水の水量低下や水質悪化のリスク少。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>伊良部島では令和8～9年度に旧水源井戸5箇所が再稼働予定（計画取水量2,440m<sup>3</sup>/日）。</li> <li>本案はさらなる水源確保として、再稼働する水源1箇所あたりの取水量増加、再稼働する水源の追加、新たな水源の開発などを行う案。</li> <li>現在、伊良部島の水道水は伊良部大橋を通過して、宮古島から送水されている。島内に水源があれば、この送水管にトラブルがあった場合でも、給水を継続できる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>渇水時に、地下ダムで取水した農業用水を取水量が減少する袖山浄水場系統へ送水し、水道利用する案。</li> </ul> <table border="1"> <caption>■地下ダムの諸元</caption> <thead> <tr> <th>項目</th> <th>仲原 (計画)</th> <th>保良 (計画)</th> <th>福里</th> <th>砂川</th> <th>皆福</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>地下水流域名</td> <td>仲原</td> <td>保良・皆福南</td> <td>福里北</td> <td>砂川北</td> <td>皆福北</td> </tr> <tr> <td>流域面積 (km<sup>2</sup>)</td> <td>7.6</td> <td>4.3</td> <td>12.4</td> <td>7.2</td> <td>1.7</td> </tr> <tr> <td>完成時の総貯水量 (千m<sup>3</sup>)</td> <td>10,500</td> <td>2,200</td> <td>8,900</td> <td>8,100</td> <td>700</td> </tr> <tr> <td>有効貯水量 (千m<sup>3</sup>)</td> <td>9,200</td> <td>1,600</td> <td>7,200</td> <td>6,700</td> <td>400</td> </tr> </tbody> </table> <p>注)ここに含まれていない利用貯水量としては、仲地副貯水池300千m<sup>3</sup>があります。 出典:沖縄総合事務局 国営宮古伊良部土地改良事業計画書 平成21年3月</p>	項目	仲原 (計画)	保良 (計画)	福里	砂川	皆福	地下水流域名	仲原	保良・皆福南	福里北	砂川北	皆福北	流域面積 (km <sup>2</sup> )	7.6	4.3	12.4	7.2	1.7	完成時の総貯水量 (千m <sup>3</sup> )	10,500	2,200	8,900	8,100	700	有効貯水量 (千m <sup>3</sup> )	9,200	1,600	7,200	6,700	400	<ul style="list-style-type: none"> <li>海水淡水化設備とは、海水を処理して淡水を作り出す設備であり、沖縄県内では沖縄県企業局の北谷浄水場などでの利用実績あり。</li> <li>海水を利用するため資源量は豊富であるが、設備建設及び維持管理に関するコストが高いというデメリットあり。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>水道水の利用率が増えているリゾート開発地の近傍に水源を確保する案。</li> </ul>
項目	仲原 (計画)	保良 (計画)	福里	砂川	皆福																														
地下水流域名	仲原	保良・皆福南	福里北	砂川北	皆福北																														
流域面積 (km <sup>2</sup> )	7.6	4.3	12.4	7.2	1.7																														
完成時の総貯水量 (千m <sup>3</sup> )	10,500	2,200	8,900	8,100	700																														
有効貯水量 (千m <sup>3</sup> )	9,200	1,600	7,200	6,700	400																														
課題	<ul style="list-style-type: none"> <li>【白川田地下水流域】流域内の取水は白川田水源（白川田湧水、山川湧水）の湧水量減につながる。</li> <li>【東添道南地下水流域】新水源開発は、既存水源井戸（6箇所）と干渉する恐れがある。</li> <li>【平良地下水流域】市街地の一部は下水道未整備であり、将来の水質悪化のリスクがある。</li> <li>【福里北地下水流域】福里地下ダムの流域。他の水道水源保全地域と異なり加治道浄水場系統であるため、給水地域は城辺東部に限定される。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>伊良部島の主な範囲の地下水は淡水レンズを形成しているため、取水量増は、地下水塩水化のリスクあり。塩水化した場合、浄水処理コストが増加。</li> <li>伊良部地区は水道水源保全地域に指定されていないため、土地利用や取水に制限が無く、地下水保全（量・質）の観点での課題あり。</li> </ul> <p>地下水塩水化モデル図 (出典:サンゴの島の地下水保全)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>渇水時は農業用水も逼迫する可能性あり。</li> <li>地下ダム施設から袖山浄水場へ送水配管の新設が必要。</li> <li>水質が水道水質基準に適合していることの定期的な確認が必要。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>コストが高い。以下は建設・維持管理費の概算である。 【処理量35,000m<sup>3</sup>/日】 建設費：277.2億円 維持管理費：17.9億円/年</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>リゾート開発が行われる海岸沿いは、地下水に塩水が浸入している可能性が高い。</li> <li>取水した地下水は浄水のため、一度、袖山浄水場又は加治道浄水場まで送水が必要。水源と利用地点が近いとしても、送水距離の削減には繋がらない。</li> </ul>																														
実現性	水道水源保全地域には既に多数の水源地があり、相互干渉の恐れもあることから、大規模な水源確保には課題がある。一方、水道水源保全地域での地下水利用は既存水源地での実績がある。また、既に地下水保全のための規制が掛っているため、新たな規制範囲の設定の点で住民負担がないこと、市街地を除けば、水質面でのリスクも少ない。	伊良部島での取水は、地下水の塩水化などの水質面（コスト面）での課題がある。一方で、伊良部島では今後の旧水源井戸の再稼働や、過去の水源利用の実績がある。島内に水源を確保できれば、宮古島からの送水管にトラブルがあったとしても、給水を継続することができる。	新たな取水施設は不要であるが、地下ダムはそもそも農業利用専用に計画・建設された施設であり、水道利用はできない。	海水淡水化設備は質と量の観点では安定供給が可能であるが、施設建設及び維持管理に関するコストが現有施設に比べ非常に高い。	地下水には塩水が浸入している可能性が高いことや、離れた浄水施設への送水が必要であることから、この案は有効ではないと考えられる。																														
評価 (選定)	○	○	× (施設の性質上、不可)	○ ※一次選定ではコストは対象としない	× (水質面、浄水場までの距離の点で不可)																														

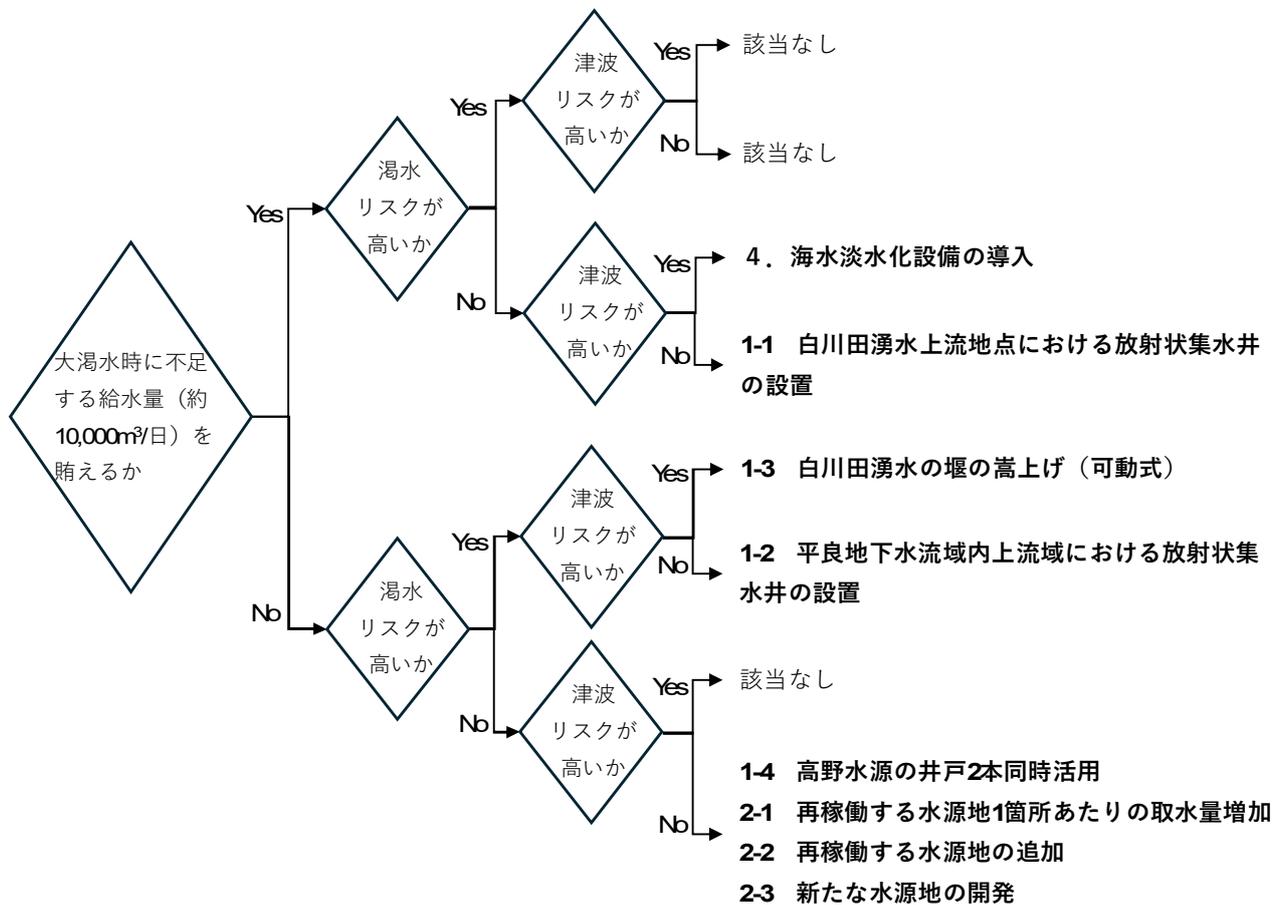
青字：実現性にプラスの要因、赤字：実現性にマイナスの要因

## 4-4. 二次選定

### (1) 具体策の立案

一次選定で実現性が高いとされた新たな水源確保（案）の3案（1, 2, 4）について、具体策として1-1~1-4、2-1~2-3、4の8案を立案し、また、それらを取水可能な量、災害リスク（渇水、津波）の観点で分類しました。

新たな水源確保（案）の具体策の詳細は、「水道水源保全地域での新たな水源確保の具体策（案）」、「伊良部水系での水源確保及び海水淡水化設備の導入の具体策（案）」に一覧表として示します。



取水可能な量・災害リスク（渇水・津波）を踏まえた新たな水源確保（案）の分類 [二次選定]



新たな水源確保（案）は前ページのフロー図及び以下のとおり分類されます。

**【1. 水道水源保全地域での新たな水源確保】**

[1-1 白川田湧水上流地点における放射状集水井の設置]

白川田湧水地点では、地下水は渇水期でも豊富にあることが確認されています。放射状集水井を設置することで、渇水期でも約 20,000 m<sup>3</sup>/日の揚水が可能と考えられ、渇水時に不足する給水量を1つの案で補うことができます。渇水リスク、津波リスクは共に低い案に分類されます。

[1-2 平良地下水流域内上流域における放射状集水井の設置]

取水可能な量は 2,000 m<sup>3</sup>/日と 10,000 m<sup>3</sup>/日以下です。帯水層厚が薄いため渇水リスクは高いですが、内陸のため津波リスクは低い案に分類されます。

[1-3 白川田湧水の堰の嵩上げ（可動式）]

白川田湧水出口の堰の嵩上げ（可動式）を行い、湧水量をコントロールすることで、渇水時以外の時期における余剰分の湧水の流出量を抑え、渇水時の湧水量の減少を遅らせる案です（取水可能な量は 10,000 m<sup>3</sup>/日以下として分類）。渇水時の湧水量の減少を遅らせる案であるため、渇水リスクは高いに分類しました。また、場所は白川田水源内内で海岸付近であるため津波リスクは高い案に分類されます。

[1-4 高野水源の井戸 2 本同時活用]

取水可能な量は 3,000 m<sup>3</sup>/日と 10,000 m<sup>3</sup>/日以下です。渇水リスク、津波リスクは共に低い案に分類されます。

**【2. 伊良部水系での水源確保】**

[2-1 再稼働する水源地 1 箇所あたりの取水量増加]

取水可能な量は 1 箇所あたり +100 m<sup>3</sup>/日程度と 10,000 m<sup>3</sup>/日以下です。渇水リスク、津波リスクは共に低い案に分類されます（別途、塩水化リスクあり）。

[2-2 再稼働する水源地の追加]

取水可能な量は再稼働予定の水源地と同等とすると 1 箇所あたり 500 m<sup>3</sup>/日程度と 10,000 m<sup>3</sup>/日以下です。渇水リスク、津波リスクは共に低い案に分類されます（別途、塩水化リスクあり）。

[2-3 新たな水源地の開発]

取水可能な量は 500 m<sup>3</sup>/日程度と 10,000 m<sup>3</sup>/日以下です。渇水リスク、津波リスクは共に



低い案に分類されます。

#### 【4. 海水淡水化設備の導入】

取水量は安定供給が可能であり、渇水時に不足する給水量を1つの案で補えます。海水を利用するため渇水リスクはありませんが、海岸付近に建設するため津波リスクは高い案に分類されます。

また、海水を利用するため資源量は豊富ですが、設備の建設及び維持管理コストが高いというデメリットがあります。海水淡水化設備の導入においては、計画給水量 34,500 m<sup>3</sup>/日の全量を対象とする以外に、渇水時に不足する給水量分のみを対象とする場合もあるため、処理量3ケースについて導入した場合の概算費の算出結果を以下に示します。

#### ■概算において設定した計画取水量

ケース	処理量	条件
CASE1	35,000 m <sup>3</sup> /日	現有施設での計画給水量 34,500 m <sup>3</sup> /日の全量を海水淡水化
CASE2	10,000 m <sup>3</sup> /日	一日最大給水量最大値(2041年度(令和23年度))に対する大渇水年における不足分(32,531 - 23,706 = 8,825)を海水淡水化
CASE3	5,000 m <sup>3</sup> /日	一日最大給水量最大値(2041年度(令和23年度))に対する計画基準年における不足分(32,531 - 27,423 = 5,108)を海水淡水化

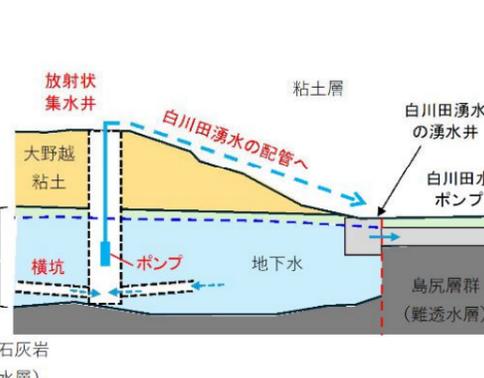
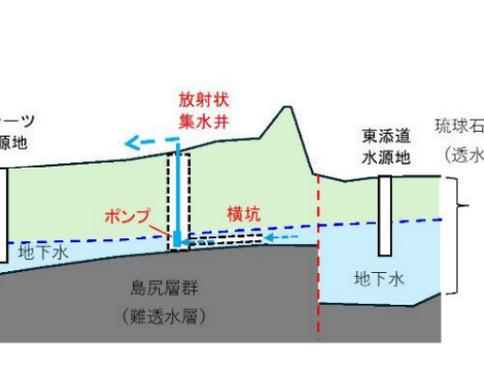
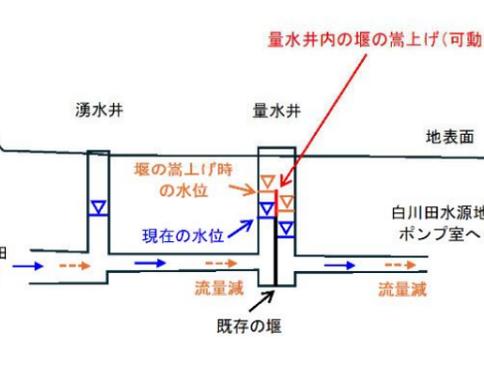
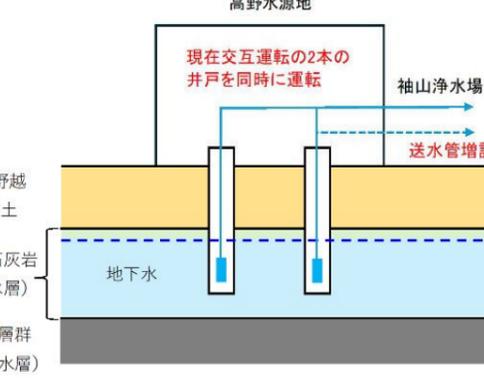
#### ■概算結果一覧

	プラント設備費 (億円)	土木工事費等込み (億円)	維持管理費 (億円/年)
35,000m <sup>3</sup> /日	198	277.2	17.9
10,000m <sup>3</sup> /日	62	86.8	8.2
5,000m <sup>3</sup> /日	47	65.8	5.1

※土木工事費込みの金額は、プラント設備費に1.4を乗じて算出しています。

※土木工事費込みの金額に、土地取得費、取水・放流設備費は含まれません。

■水道水源保全地域での新たな水源確保の具体策（案）

水源確保の方法	1-1 白川田湧水上流地点における放射状集水井の設置	1-2 平良地下水流域内上流域における放射状集水井の設置	1-3 白川田湧水の堰の嵩上げ（可動式）	1-4 高野水源の井戸2本同時活用
位置図	 <p>背景図：地下水流域および水道水源保全地域（斜線範囲）</p>	 <p>背景図：地下水流域および水道水源保全地域（斜線範囲）</p>	 <p>背景図：地下水流域および水道水源保全地域（斜線範囲）</p>	 <p>背景図：地下水流域および水道水源保全地域（斜線範囲）</p>
構造/断面図	 <p>放射状集水井 粘土層 白川田湧水の配管へ 白川田湧水の湧水井 白川田湧水地ポンプ室へ 大野越粘土 横坑 地下水 鳥尻層群（難透水層） 琉球石灰岩（透水層）</p>	 <p>放射状集水井 ニヤーツ水源 東添道水源 琉球石灰岩（透水層） 地下水 鳥尻層群（難透水層） ポンプ 横坑</p>	 <p>湧水井 堰の嵩上げ時の水位 現在の水位 流量減 流量 既存の堰 白川田湧水 白川田湧水地ポンプ室へ 地表面 量水井内の堰の嵩上げ（可動式）</p>	 <p>高野水源 現在交互運転の2本の井戸を同時に運転 送水管増設 大野越粘土 地下水 鳥尻層群（難透水層） 琉球石灰岩（透水層） 袖山浄水場へ</p>
工法の概要	<ul style="list-style-type: none"> <li>放射状集水井とは、鉛直方向の大口径の立坑の周り水平方向に延びる集水孔を設置したもので、効率的な集水を可能とした井戸である。深井戸の水源よりも、集水の対象範囲が広がるため、地下水の水深が浅い場所でも、取水が可能になると考えられる。建設中の中原地下ダム冠水対策や、一般には地すべり地の地下水排水に用いられている。</li> <li>白川田湧水地点では、湧水期においても地中には地下水が多量にあることが分かっている。直径数mの放射状集水井を設置することで、湧水期においても日あたり約20,000m<sup>3</sup>の揚水が可能であると考えられる。</li> <li>設置場所は、津波発生時の浸水被害を避けるため、白川田湧水地点ではなく、崖上の県道付近（標高25m程度）とする。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>放射状集水井とは、鉛直方向の大口径の立坑の周り水平方向に延びる集水孔を設置したもので、効率的な集水を可能とした井戸である。深井戸の水源よりも、集水の対象範囲が広がるため、地下水の水深が浅い場所でも、取水が可能になると考えられる。建設中の中原地下ダム冠水対策や、一般には地すべり地の地下水排水に用いられている。</li> <li>平良地下水流域内の上流部は、水深が10m未満と浅く、通常の水源地（深井戸）による取水では水量の確保が難しいが、東添道地下水流域からの地下水流入があるため、地下水の流量自体はあると考えられる。</li> <li>放射状集水井で取水することで、水深が10m未満であっても水源地としての取水が可能になると考えられる。</li> <li>設置場所は、東添道地下水流域から平良地下水流域への地下水流出範囲（平良地下水流域側）とする。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>白川田湧水出口の堰の嵩上げ（可動式）を行い、湧水量をコントロールすることで、湧水時以外の時期における余剰分の湧水の流出量を抑え、湧水時の湧水量の減少を遅らせる案である。</li> <li>湧水時に堰を下げることで一時的に湧水量を増加させることもできる可能性もある。</li> <li>設置場所は白川田湧水から白川田ポンプ場への配管途中の量水井内とする。</li> <li>既存施設の改修で済むため、設置費用を抑えられる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>白川田地下水流域の高野水源では、他の水源地と同様に2本の井戸の取水ポンプを交互に稼働している。高野水源では、建設時の揚水試験時における水位低下が0.12m程と僅かであり、水源地としての取水可能量のポテンシャルが現在の取水量よりも高いことが考えられる。高野水源には2本の井戸があるため、これらで同時に取水することで、取水量を増やす案である。</li> <li>井戸及び取水ポンプの増設の必要がないため水源地を新設に比べ、費用を抑えられる。</li> </ul>
懸念点	<ul style="list-style-type: none"> <li>白川田湧水付近での井戸による地下水の取水は、湧水量の減少に直結するため、湧水期の緊急対策としての利用に限定する。</li> <li>白川田湧水付近で放射状集水井による地下水の取水を行った場合、その後の湧水量の回復が遅くなる。</li> <li>通常の水源地からなる水源地に比べ建設費用がかかる。</li> <li>事前の揚水試験により適正揚水量を確認する必要がある。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>通常の水源地からなる水源地に比べ建設費用がかかる。</li> <li>事前の揚水試験により適正揚水量を確認する必要がある。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>事前に水収支シミュレーションなどにより、堰の嵩上げの効果を検証する必要がある。</li> <li>湧水時に堰を下げる場合は、その後の湧水量の回復が遅くなる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>事前の揚水試験により適正揚水量を確認する必要がある。</li> <li>高野水源の下流には白川田水源地があり、高野水源での取水増加は白川田水源地の湧水量減少や、湧水量の回復の遅れにつながる。</li> </ul>
追加施設規模	<p>放射状集水井（直径3.5m、深度約30m、横井戸50m×18本※360°設置） 揚水ポンプ（20,000m<sup>3</sup>/日） 白川田湧水地点までの配管（約50m） 水源地建屋</p>	<p>放射状集水井（直径3.5m、深度約45m、横井戸50m×8本※上流側120°のみ設置） 揚水ポンプ（2,000m<sup>3</sup>/日） 袖山浄水場までの送水管（約1km） 水源地建屋</p>	<p>水路内の堰の嵩上げ（可動式）</p>	<p>袖山浄水場への送水管の増設（約2km）</p>

■伊良部水系での水源確保及び海水淡水化設備の導入の具体策（案）

水源確保 具体策	2-1 再稼働する水源地1箇所あたりの取水量増加	2-2 再稼働する水源地の追加	2-3 新たな水源地の開発	4. 海水淡水化設備の導入
位置図				
構造/断面図				
工法の概要	<ul style="list-style-type: none"> <li>再稼働後の計画取水量2,440m<sup>3</sup>/日（1水源地あたり488m<sup>3</sup>/日相当）を増量すること、さらなる水源を確保する案である。</li> <li>取水量増のためには井戸・送水管の増設が必要である。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>再稼働する水源地を追加する案である。旧水源地は老朽化で使用不可のため、再稼働のためには井戸の新設が必要である。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>伊良部島の主な範囲の地下水は、水の比重の関係から淡水の下に塩水が存在する淡水レンズを形成しているが、「令和3年度地下水保全調査業務報告書」では、伊良部島東部に塩水の浸入が無い淡水エリア（約1.6km<sup>2</sup>）が存在し、その範囲の淡水の量は約87万m<sup>3</sup>と推定されている。また、過去の揚水試験結果では400L/分（576m<sup>3</sup>/日）程度の揚水が可能とされている。</li> <li>この淡水エリアに水源地（井戸）を新設し、さらなる水源を確保する案である。</li> <li>同報告書では淡水エリアでの取水は塩水化のリスクが低いとされている。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>海水を処理して淡水を作り出す設備。沖縄県内では沖縄県企業局の北谷浄水場などでの利用実績あり。</li> <li>海水を利用するため資源量は豊富。</li> <li>常に大量の海水を取水できる海岸線に面している必要あり。</li> <li>淡水化の過程で生じる塩分濃度の高い濃縮排水を、海洋環境への影響を最小限に抑えつつ排出できる場所が必要。排水が滞留・蓄積せず、速やかに拡散する海域。</li> </ul>
懸念点	<ul style="list-style-type: none"> <li>伊良部島の主な範囲の地下水は比重の関係から淡水の下に塩水が存在する淡水レンズを形成しているため、取水量を増やすと地下水が塩水化するリスクがある。</li> <li>塩水化した場合、浄水処理のコストが増加する。</li> <li>伊良部地区は水道水源保全地域ではないため、土地利用や取水に制限が無く、地下水保全（量・質）の観点での課題がある。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>再稼働予定の5箇所以外の水源地は、淡水レンズの厚みが薄い箇所が多く、取水による塩水化リスクは再稼働予定の5箇所よりも高いと想定される。</li> <li>塩水化した場合、浄水処理のコストが増加する。</li> <li>伊良部地区は水道水源保全地域ではないため、土地利用や取水に制限が無く、地下水保全（量・質）の観点での課題がある。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>水源地の新設であり、既存の水源地再稼働に比べてコストがかかる。</li> <li>伊良部地区は水道水源保全地域ではないため、土地利用や取水に制限が無く、地下水保全（量・質）の観点での課題がある。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>設備建設及び維持管理に関するコストが非常に高い。</li> </ul>
追加施設規模	<p>揚水井（直径200mm、深度約60～70m） 揚水ポンプ（100m<sup>3</sup>/日） 浄水場までの送水管（約50m～2.5km）</p>	<p>揚水井（直径200mm、深度約50～70m） 揚水ポンプ（500m<sup>3</sup>/日）</p>	<p>揚水井（直径200mm、深度約70m） 揚水ポンプ（500m<sup>3</sup>/日） 浄水場までの送水管（約3km） 水源地建屋</p>	<p>塩水淡水化施設 案1：処理量35,000m<sup>3</sup>/日 案2：処理量10,000m<sup>3</sup>/日 案3：処理量5,000m<sup>3</sup>/日</p>

### (3) 結果

想定取水量、コスト、実現性、持続性（水質リスク、濁水リスク、津波リスク）、地域社会への影響及び環境への影響の観点から、総合的な評価を行いました。二次選定の結果を以下に整理します。また、総合評価の一覧表を次頁に示します。

#### ■二次選定の結果

二次選定の対象案	二次選定の結果	
1-1 白川田湧水上流地点における放射状集水井の設置	○	想定取水量が約 20,000 m <sup>3</sup> /日と多い。 コスト（工事費+維持管理費）：約 10 億円
1-2 平良地下水流域内上流域における放射状集水井の設置	○	想定取水量は 2,000 m <sup>3</sup> /日程度。 コスト（工事費+維持管理費）：約 8 億円
1-3 白川田湧水の堰の嵩上げ（可動式）	○	効果は湧水量の減少を遅らせることですが、コストが約 2,000 万円と候補の中で最も安価である
1-4 高野水源の井戸 2 本同時活用	○	想定取水量は 3,000 m <sup>3</sup> /日程度。 コスト（工事費+維持管理費）：約 2 億円
2-1 再稼働する水源地 1 箇所あたりの取水量増加	×	取水量が 100 m <sup>3</sup> /日程度と、目標取水量①：10,000 m <sup>3</sup> /日、目標取水量②：5,000 m <sup>3</sup> /日に対しての差が大きい（取水できる量が少ない）
2-2 再稼働する水源地の追加	○	想定取水量が 500 m <sup>3</sup> /日程度。 コスト（工事費+維持管理費）：約 7,000 万円
2-3 新たな水源地の開発	○	想定取水量が 500 m <sup>3</sup> /日程度。 コスト（工事費+維持管理費）：約 3 億円
4 海水淡水化設備の導入	×	コストが約 200～800 億円（総合評価の一覧表参照）と他の案に対して非常に高額であるため

この結果、次の 6 案を新たな水源確保（案）として採用します。

- 1-1 白川田湧水上流地点における放射状集水井の設置
- 1-2 平良地下水流域内上流域における放射状集水井の設置
- 1-3 白川田湧水の堰の嵩上げ（可動式）
- 1-4 高野水源の井戸 2 本同時活用
- 2-2 再稼働する水源地の追加
- 2-3 新たな水源地の開発

■新たな水源確保案の総合評価（1. 水道水源保全地域での新たな水源確保）

新たな水源確保案 評価軸		1. 水道水源保全地域での新たな水源確保			
		1-1 白川田湧水上流地点における放射状集水井の設置	1-2 平良地下水流域内上流域における放射状集水井の設置	1-3 白川田湧水の堰の高上げ（可動式）	1-4 高野水源の井戸2本同時活用
1. 想定取水量		<ul style="list-style-type: none"> <li>白川田湧水地点では、渇水期も地下水は豊富。放射状集水井を設置することで、渇水期でも約20,000m<sup>3</sup>/日の揚水が可能と考えられる。</li> <li>事前の揚水試験により適正揚水量を確認する必要がある。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>取水量：2,000m<sup>3</sup>/日程度</li> <li>事前の揚水試験により適正揚水量を確認する必要がある。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>白川田湧水出口の堰の高上げ（可動式）を行い、湧水量をコントロールすることで、渇水時以外の時期における余剰分の湧水の流出量を抑え、渇水時の湧水量の減少を遅らせる。</li> <li>事前に水収支シミュレーションなどにより、堰の高上げの効果を検証する必要がある。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>取水量：3,000m<sup>3</sup>/日程度（高野水源地の取水量の実績より）</li> <li>事前の揚水試験により適正揚水量を確認する必要がある。</li> </ul>
2. コスト（概算）	完成までに要する費用	放射状集水井（直径3.5m、深度約30m、横井戸50m×18本※360°設置） ：3億9,000万円 揚水ポンプ（20,000m <sup>3</sup> /日※3,000m <sup>3</sup> ×7台） ：3億1,500万円（ポンプ7台） 電気設備 ：1億7,000万円 白川田湧水地点までの配管φ600（約50m） ：2,000万円 水源地建屋 ：9,100万円（1,300万円/20m <sup>2</sup> ×7）	放射状集水井（直径3.5m、深度約45m、横井戸50m×8本※上流側120°のみ設置） ：4億円 揚水ポンプ（2,000m <sup>3</sup> /日×2台※1台は予備） ：9,000万円（ポンプ2台） 電気設備 ：1億7,000万円 袖山浄水場までの配管φ150（約1km） ：9,100万円 水源地建屋 ：2,600万円（1,300万円/20m <sup>2</sup> ×2） ※土地買収は含まれない	水路内の堰の高上げ（可動式） 機械設備工事 ：1,440万円 土木工事（工事中の流路迂回含む） ：650万円	袖山浄水場への配管φ150の増設（約2.5km） ：2億3,000万円
	維持管理に要する費用（30年分）	-	-	-	-
	合計（30年分）	9億8,600万円	7億7,700万円	2,090万円	2億3,000万円
	水道料金	この案を導入することによる水道料金への特段の転嫁はない。	この案を導入することによる水道料金への特段の転嫁はない。	この案を導入することによる水道料金への特段の転嫁はない。	この案を導入することによる水道料金への特段の転嫁はない。
3. 実現性		<ul style="list-style-type: none"> <li>崖上の県道付近の大野山林は市有地。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>水深10m未満でも地下水の流量はありと推定される。放射状集水井により水源地としての取水が可能と考えられる。</li> <li>土地取得が必要。</li> <li>対象地の東添道地下水流域から平良地下水流域への地下水流出範囲（平良地下水流域側）は、下流にニヤーツ水源地があり、影響を与えない場所を選定する必要がある。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>既存施設の改修。新たな土地取得は必要ない。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>既存施設の利用（導水管の増設必要）。新たな土地取得は必要ない。</li> </ul>
4. 持続性	水質リスク	<ul style="list-style-type: none"> <li>水質は白川田水源地と同質。問題なし。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>水質は上流の東添道地下水流域の既設の水源地と同質と考えられる。問題なし。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>水質は白川田水源地と同質。問題なし。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>水質は高野水源地と同質。問題なし。</li> </ul>
	渇水リスク	<ul style="list-style-type: none"> <li>白川田湧水付近での地下水の取水は、湧水量の減少に直結する。渇水期の緊急対策としての利用に限定される。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>渇水時、取水量減少の可能性あり。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>渇水期前の対策としての利用に限定される。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>高野水源地の下流には白川田水源地があり、高野水源地での取水量増加は白川田水源地の湧水量減少や、湧水量の回復の遅れにつながる。</li> </ul>
	津波リスク	<ul style="list-style-type: none"> <li>設置場所の崖上の県道付近（標高25m程度）は、津波の浸水被害は避けられる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>設置場所は標高40m程度であり、津波の浸水被害は避けられる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>白川田水源地同様、津波の想定浸水範囲となる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>設置場所は標高25m程度であり、津波の浸水被害は避けられる。</li> </ul>
5. 地域社会への影響		<ul style="list-style-type: none"> <li>なし</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>開発する水源地周辺の土地取得・開発が必要。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>なし</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>なし</li> </ul>
6. 環境への影響		<ul style="list-style-type: none"> <li>大野山林の一部伐採が必要。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>なし</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>湧水量の急激な抑制は周辺地下水水位が上昇する可能性あり。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>なし</li> </ul>
総合評価（選定）		○	○	○	○

青字：プラス要因、赤字：マイナス要因

■新たな水源確保案の総合評価（2. 伊良部水系での水源確保、4. 海水淡水化設備の導入）

評価軸	2. 伊良部水系での水源確保			4. 海水淡水化設備の導入					
	2-1 再稼働する水源1箇所あたりの取水量増加	2-2 再稼働する水源地の追加	2-3 新たな水源地の開発						
1. 想定取水量	<ul style="list-style-type: none"> <li>取水量：1箇所あたり+100m<sup>3</sup>/日程度（再稼働予定の水源5箇所まで実施しても+500m<sup>3</sup>/日程度）。</li> <li>事前の揚水試験により塩分濃度を考慮した適正揚水量を確認する必要がある。</li> <li>宮古島本島への送水は不可。</li> </ul>	×	<ul style="list-style-type: none"> <li>取水量：再稼働予定の水源と同等とすると1箇所500m<sup>3</sup>/日程度。</li> <li>事前の揚水試験により塩分濃度を考慮した適正揚水量を確認する必要がある。</li> <li>宮古島本島への送水は不可。</li> </ul>	△	<ul style="list-style-type: none"> <li>海水淡水化設備は質と量の観点では安定供給が可能。</li> </ul>	○			
2. コスト（概算）	完成までに要する費用	揚水井（直径200mm、深度約60～70m） +揚水ポンプ（100m <sup>3</sup> /日） : 2,800万円 電気設備 : 4,400万円 浄水場までの配管φ100（約50m～2.5km） : 400万円～2億1,000万円 （8万円/m×50～2,500m）	○	揚水井（直径200mm、深度約50～70m） +揚水ポンプ（500m <sup>3</sup> /日） : 2,800万円 電気設備 : 4,400万円 浄水場までの配管φ100（約3km） : 2億5,000万円 水源地建屋 : 1,300万円 ※土地買収は含まれない	○	処理量35,000m <sup>3</sup> /日：277.2億円 処理量10,000m <sup>3</sup> /日：86.8億円 処理量5,000m <sup>3</sup> /日：65.8億円 ※土地買収、取水・放流設備費は含まれない	×		
	維持管理に要する費用（30年分）	※塩分濃度によっては処理費用が発生。	○	※塩分濃度によっては処理費用が発生。	○	処理量35,000m <sup>3</sup> /日 : 537億円/30年（17.9億円/年×30） 処理量10,000m <sup>3</sup> /日 : 246億円/30年（8.2億円/年×30） 処理量5,000m <sup>3</sup> /日 : 153億円/30年（5.1億円/年×30）			
	合計（30年分）	7,600万円～2億8,200万円	○	7,200万円	○	処理量35,000m <sup>3</sup> /日：814.2億円 処理量10,000m <sup>3</sup> /日：332.8億円 処理量5,000m <sup>3</sup> /日：218.8億円			
	水道料金	この案を導入することによる水道料金への特段の転嫁はない。	○	この案を導入することによる水道料金への特段の転嫁はない。	○	導入に向けては、水道料金の値上げ（2～3倍程度）が必要である。維持更新費も莫大である。			
3. 実現性	<ul style="list-style-type: none"> <li>既存の水源用地の利用。新たな土地取得は必要ない。</li> <li>再稼働で用いる取水施設に余剰の取水能力は無い。新たに揚水井、揚水ポンプ、配管の整備が必要。建屋は現施設を利用可。</li> <li>5水源の再稼働後の水質状況を踏まえた実施判断が必要。</li> </ul>	○	<ul style="list-style-type: none"> <li>既存の水源用地の利用。新たな土地取得は必要ない。</li> <li>旧取水施設は老朽化のため取水不可。新たに揚水井、揚水ポンプが必要。配管整備、建屋は現施設を利用可。</li> <li>5水源の再稼働後の水質状況を踏まえた実施判断が必要。</li> </ul>	○	<ul style="list-style-type: none"> <li>土地取得が必要。</li> </ul>	○	<ul style="list-style-type: none"> <li>土地取得や関係者との調整が必要。</li> <li>常に大量の海水を取水できる海岸線に面している必要あり。</li> <li>淡水化の過程で生じる塩分濃度の高い濃縮排水を、海洋環境への影響を最小限に抑えつつ排出できる場所が必要。排水が滞留・蓄積せず、速やかに拡散する海域。</li> </ul>	△	
4. 持続性	水質リスク	<ul style="list-style-type: none"> <li>取水量を増やすと、地下水塩水化のリスクあり。浄水処理コスト増加。</li> <li>水道水源保全地域ではないため、土地利用や取水に制限が無く、地下水保全（量・質）の観点での課題がある。</li> </ul>	△	<ul style="list-style-type: none"> <li>取水量を増やすと、地下水塩水化のリスクあり。浄水処理コスト増加。</li> <li>水道水源保全地域ではないため、土地利用や取水に制限が無く、地下水保全（量・質）の観点での課題がある。</li> </ul>	△	<ul style="list-style-type: none"> <li>帯水層中に塩水が浸入していない範囲であり、取水量増による地下水塩水化リスクは既存の地点より低い。</li> <li>水道水源保全地域ではないため、土地利用や取水に制限が無く、地下水保全（量・質）の観点での課題がある。</li> </ul>	△	<ul style="list-style-type: none"> <li>海水淡水化設備は質と量の観点では安定供給が可能。沖縄県内での実績あり。</li> </ul>	○
	渇水リスク	<ul style="list-style-type: none"> <li>淡水レンズがあることに加え、ある程度の塩分は低減できる設備も整備されており、渇水リスクは低い。</li> </ul>	△	<ul style="list-style-type: none"> <li>淡水レンズがあることに加え、ある程度の塩分は低減できる設備も整備されており、渇水リスクは低い。</li> </ul>	△	<ul style="list-style-type: none"> <li>淡水レンズがあることに加え、ある程度の塩分は低減できる設備も整備されており、渇水リスクは低い。</li> </ul>	△	<ul style="list-style-type: none"> <li>海水を利用するため資源量は豊富。</li> </ul>	
	津波リスク	<ul style="list-style-type: none"> <li>津波の浸水被害の心配はない。</li> </ul>	○	<ul style="list-style-type: none"> <li>津波の浸水被害の心配はない。</li> </ul>	○	<ul style="list-style-type: none"> <li>津波の浸水被害の心配はない。</li> </ul>	○	<ul style="list-style-type: none"> <li>施設の津波対策が必要。</li> </ul>	
5. 地域社会への影響	なし	○	なし	○	<ul style="list-style-type: none"> <li>開発する水源周辺土地取得・開発が必要。</li> </ul>	△	<ul style="list-style-type: none"> <li>施設建設範囲の土地取得・開発が必要。</li> </ul>	△	
6. 環境への影響	なし	○	なし	○	なし	○	<ul style="list-style-type: none"> <li>取水・排水（塩分濃度の高い濃縮排水）による生態系や漁業への影響を事前にシミュレーションし、対策を講じる必要あり。</li> </ul>	△	
総合評価（選定）	×（取水できる量が少ない）			○	○	×（コストが非常に高額）			

青字：プラス要因、赤字：マイナス要因

## (6) 新たな水源確保により目指す追加の取水量ごとの水源候補

整備目標：目標取水量①：10,000 m<sup>3</sup>/日、目標取水量②：5,000 m<sup>3</sup>/日に対して、新たな水源確保（案）して採用した6案の取水量は以下のとおりであり、1つで目標取水量①又は②を確保できるのは1-1のみです。

- 1-1 白川田湧水上流地点における放射状集水井の設置 20,000 m<sup>3</sup>/日
- 1-2 平良地下水流域内上流域における放射状集水井の設置 2,000 m<sup>3</sup>/日
- 1-3 白川田湧水の堰の嵩上げ（可動式） ※湧水量の減少を遅らせる
- 1-4 高野水源の井戸2本同時活用 3,000 m<sup>3</sup>/日
- 2-2 再稼働する水源地の追加 500 m<sup>3</sup>/日 ※1箇所あたり
- 2-3 新たな水源地の開発 500 m<sup>3</sup>/日

そのため、1-1以外は複数案を組み合わせる必要があります。目標①又は②を確保するための、組み合わせは以下のとおりです。

### 目標取水量①：10,000 m<sup>3</sup>/日

- 案1 1-1 白川田湧水上流地点における放射状集水井の設置 20,000 m<sup>3</sup>/日

### 目標取水量②：5,000 m<sup>3</sup>/日

- 案1 1-1 白川田湧水上流地点における放射状集水井の設置 20,000 m<sup>3</sup>/日
  
- 案2 1-2 平良地下水流域内上流域における放射状集水井の設置 2,000 m<sup>3</sup>/日  
1-4 高野水源の井戸2本同時活用 3,000 m<sup>3</sup>/日
  
- 案3 1-4 高野水源の井戸2本同時活用 3,000 m<sup>3</sup>/日  
2-2 再稼働する水源地の追加 1,500 m<sup>3</sup>/日（500 m<sup>3</sup>/日×3箇所）  
2-3 新たな水源地の開発 500 m<sup>3</sup>/日

### その他

「1-3 白川田湧水の堰の嵩上げ（可動式）」は、湧水期の湧水量の減少を遅らせる対策であり、補助的な位置づけとします。

今後は1-1～1-4、2-2～2-3を対象に、必要に応じて現地調査の実施を計画していきます。