

## 7. 需要調査

### 7.1 事業者ヒアリング調査

#### 7.1.1 第1回ヒアリング調査

##### (1) 調査概要

深層水に関する需要を把握するため、島内の主要な深層水活用企業・団体に対し、事業内容や活用状況を伺うためヒアリングを行った。また、沖縄県海洋深層水研究所を見学し、海洋温度差発電の現状や既存施設（ポンプ施設、貯水施設、排水施設など）の状況を確認した。

表 7.1-1 第1回ヒアリング調査 概要

項目	内容
実施時期	令和4年6月20日
調査先	島内の深層水活用企業・団体 4社
調査方法	対面によるヒアリング
調査内容	深層水を活用した事業の内容及び配管設備の状況について

表 7.1-2 第1回ヒアリング調査 調査項目

ヒアリング先	確認事項	
A社	事業内容	[Redacted]
	配管設備	
B社	事業内容	
	配管設備	
C社	配管設備	
D社	事業内容	
	配管設備	

(2) 調査結果

第1回ヒアリング議事録は巻末資料6に格納した。

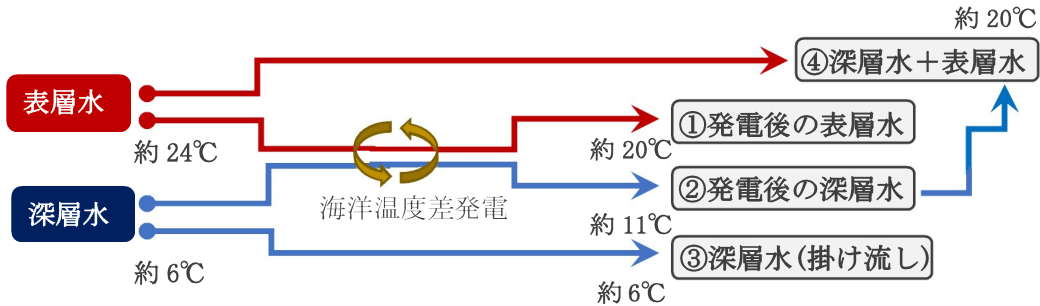
(3) 調査結果のまとめ

第1回ヒアリングのまとめを下記に整理した。ヒアリング調査より、必要とする温度や水の特徴から、①発電後の深層水、②発電後の表層水、③深層水（かけ流し）、④深層水+表層水の4つに水の性状を分類することができた。

今回ヒアリングした事業者も含め詳細な需要を把握していくため、さらなる深掘りが必要である。

表 7.1-3 第1回ヒアリング調査 まとめ

用途	必要温度	排水時		規模 ピーク 水量 (m3/ 日)	利用時期											
		排水時 温度	水質 変化		1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
①発電後の 表層水	-	-	-	-	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
				2,496						○	○	○	○	○		
②発電後の 深層水	-	-	-	-	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
				-	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
③深層水 (掛け流し)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
④深層水と 表層水の ブレンド	-	-	-	-	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
				20,000						○	○	○	○	○		



性状	特徴	富栄養性	洗浄性	冷温性
①発電後の表層水		×	×	○
②発電後の深層水		○	○	○
③深層水掛け流し		○	○	○
④深層水+表層水		△	△	×

図 7.1-1 第1回ヒアリング調査 まとめ

## 7.1.2 第2回ヒアリング調査

## (1) 調査概要

第1回ヒアリングを踏まえ、深層水の需要量を把握するため、既に深層水を活用していたり、活用意向あったりする島内外の企業・団体に対し、事業内容や活用状況を伺うヒアリングを行った。

表 7.1-4 第2回ヒアリング調査 概要

項目	内容
実施時期	令和4年7月19日～令和4年8月9日
調査先	島内外の深層水活用企業・団体 11社※詳細は下表
調査方法	対面又はWEBによるヒアリング
調査内容	深層水を活用した事業の内容及び活用状況について

表 7.1-5 第2回ヒアリング調査 ヒアリング先

No	ヒアリング先	所在地	主な事業
1	A社	島内	
2	B社	島内	
3	E社	島内	
4	F社	島内	
5	G社	島内	
6	H社	島外	
7	I社	島内	
8	J社	島内	
9	K社	島外	
10	L社	島外	
11	M社	島内	

表 7.1-6 第2回ヒアリング調査 調査項目

項目	内容
事業内容	<ul style="list-style-type: none"> <li>現在の事業概要(特に深層水の使用用途)</li> <li>今後の事業展開(特に深層水の使用用途)</li> </ul>
水の性状	<ul style="list-style-type: none"> <li>深層水(または温度差発電後の表層水)を利用した事業名</li> <li>各事業で使用する水の性状</li> <li>適水温</li> <li>排水時の水温と水質の変化の有無</li> </ul>
時期 水量 敷地面積	<ul style="list-style-type: none"> <li>敷地面積と取水量(従前計画からの変化)</li> <li>1年のうち必要な時期、季節変動の有無</li> <li>排水時の水量調整の要否</li> </ul>
排水	<ul style="list-style-type: none"> <li>既存事における排水方法と排水量</li> <li>排水方法の懸念点</li> </ul>
料金	<ul style="list-style-type: none"> <li>希望する購入料金(水産利用・加工利用・工業利用・冷熱利用の利用方法ごと)</li> </ul>

(2) 調査結果

第2回ヒアリング議事録は巻末資料7に格納した。

## (3) 調査結果のまとめ

久米島毎洋深層水大規模取水管導入計画（以下、従来計画）P14「別表1 需要分類ごとの海水使用見通し」に示されている需要量に基づき、今回の第2回ヒアリング調査の結果を踏まえて精査を行った。表3-1より、第2回ヒアリング時点での、**各事業者の深層水のピーク水量の合計は約81,060m<sup>3</sup>/日**である。なお、冷熱利用は養殖などの排水を2次利用することが想定されるため、必要水量に含めていない。

今後、ピーク時以外の必要水量や稼働時間などの精査を行う必要がある。

表 7.1-7 第2回ヒアリング調査 まとめ

【従前計画で検討済みの需要の精査】※「-」はヒアリング時点では不明との回答

No.	事業名	利用用途	事業者	今回ヒアリング	
				必要面積 (ha)	ピーク水量 (m <sup>3</sup> /日)
1			A社		20,000
2			A社		4,900
3			A社		-
4			E社		-
5			E社		2,274
6			F社		3,000
7			A社		-
8			G社		15,000
9			G社		19,900
10			H社		9,200
1			K社		6,700
12			I社		<65,000>
合計					80,974

【今回ヒアリングで新たに把握した需要】※「-」はヒアリング時点では不明との回答

No.	内容	利用用途	事業者	今回ヒアリング	
				必要面積 (ha)	ピーク水量 (m <sup>3</sup> /日)
13			A社		-
14			E社		14
15			F社		10
16			G社		-
17			H社		-
18			I社		35
19			J社		27
20			I社		-
21			L社		<10,000>
22			L社		-
合計					86

### 7.1.3 第3回ヒアリング調査

#### (1) 調査概要

必要水量や必要時期を精査するため、第2回ヒアリングの対象事業者に対し、書面形式で第3回ヒアリング調査を行った。

表 7.1-8 第3回ヒアリング調査 概要

項目	内容
実施時期	令和4年10月31日(月)～11月18日(火)
調査先	第2回ヒアリングの対象企業 12社
調査方法	ヒアリングシート配布による
調査内容	第2回ヒアリングの取りまとめ内容、追加の確認事項をヒアリングシート形式で調査を行った

## (2) 調査結果

深層水を活用した事業における、必要時期と水量 (m3/日)、適水温 (°C)、ピーク水量 (m3/日)、時間当たり水量 (m3/時間)、現時点の事業化の有無をそれぞれ整理した。  
受領したヒアリングシートは巻末資料 8 に格納した。

表 7.1.3 -9 ヒアリング調査結果

【水産利用】※「-」はヒアリング時点では不明との回答

内容	事業者	月 日数	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	適水温	ピーク 水量	時間当 たり水 量	事業化	備考
			31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31					
A社	m3/日	-	-	-	-	-	-	20,000	20,000	20,000	20,000	-	-	-		20,000	4,000		
	m3/月	0	0	0	0	0	0	600,000	620,000	620,000	600,000	0	0	0					
	m3/年	2,440,000																	
A社	m3/日	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		-	-		
	m3/月	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
	m3/年	0																	
A社	m3/日	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		4,900	980		
	m3/月	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
	m3/年	0																	
E社	m3/日	0	0	0	0	0	0	2,274	2,274	2,274	2,274	2,274	0	0		2,274	455		
	m3/月	0	0	0	0	0	0	68,220	70,494	70,494	68,220	70,494	0	0					
	m3/年	347,922																	
F社	m3/日	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	2,000	1,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000		3,000	600		
	m3/月	93,000	84,000	93,000	90,000	93,000	60,000	31,000	93,000	90,000	93,000	90,000	93,000						
	m3/年	1,003,000																	
F社	m3/日	10	10	10	10	10	10	10	0	0	0	10	10		10	5			
	m3/月	310	280	310	300	310	300	310	0	0	0	300	310						
	m3/年	2,730																	
G社	m3/日	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10		10	0		
	m3/月	310	280	310	300	310	300	310	310	300	310	300	310						
	m3/年	3,650																	
G社	m3/日	34,900	34,900	34,900	34,900	34,900	34,900	34,900	34,900	34,900	34,900	34,900	34,900	34,900		34,900	1,454		
	m3/月	1,081,900	977,200	1,081,900	1,047,000	1,081,900	1,047,000	1,081,900	1,081,900	1,047,000	1,081,900	1,047,000	1,081,900						
	m3/年	12,738,500																	
H社	m3/日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		-	-		
	m3/月	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0					
	m3/年	0																	
H社	m3/日	9,200	9,200	9,200	9,200	9,200	9,200	9,200	9,200	9,200	9,200	9,200	9,200	9,200		9,200	383		
	m3/月	285,200	257,600	285,200	276,000	285,200	276,000	285,200	285,200	276,000	285,200	276,000	285,200						
	m3/年	3,358,000																	
L社	m3/日	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000		10,000	417		
	m3/月	310,000	280,000	310,000	300,000	310,000	300,000	310,000	310,000	300,000	310,000	300,000	310,000						
	m3/年	3,650,000																	
合計	m3/年	23,543,802																	



## 【工業利用】※「-」はヒアリング時点では不明との回答

内容	事業者	月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	適水温	ピーク 水量	時間当 たり水 量	事業化	備考	
		日数	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31						
	E社	m3/日	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14		14	-			
		m3/月	434	392	434	420	434	420	434	434	420	434	420	434						
		m3/年	5,110																	
	I社	m3/日	30	30	30	30	30	30	35	35	35	30	30	30		35	-			
		m3/月	930	840	930	900	930	900	1,085	1,085	1,050	930	900	930						
		m3/年	11,410																	
	J社	m3/日	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100		100	-			
		m3/月	3,100	2,800	3,100	3,000	3,100	3,000	3,100	3,100	3,000	3,100	3,000	3,100						
		m3/年	36,500																	
	M社	m3/日	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		-	-			
		m3/月	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0						
		m3/年	0																	
合計		m3/年	53,020																	

## 【冷熱利用】※「-」はヒアリング時点では不明との回答

内容	事業者	月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	適水温	ピーク 水量	時間当 たり水 量	事業化	備考	
		日数	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31						
	I社	m3/日	0	0	0	1,720	15,382	29,830	41,526	39,806	32,778	19,313	3,047	0		41,526	1,730			
		m3/月	0	0	0	51,600	476,842	894,900	1,287,306	1,233,986	983,340	598,703	91,410	0						
		m3/年	5,618,087																	
	I社	m3/日	0	0	0	0	750	750	750	750	750	0	0	0		750	31			
		m3/月	0	0	0	0	23,250	22,500	23,250	23,250	22,500	0	0	0						
		m3/年	114,750																	
	L社	m3/日	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000		10,000	-			
		m3/月	310,000	280,000	310,000	300,000	310,000	300,000	310,000	310,000	300,000	310,000	300,000	310,000						
		m3/年	3,650,000																	
合計		m3/年	9,382,837																	

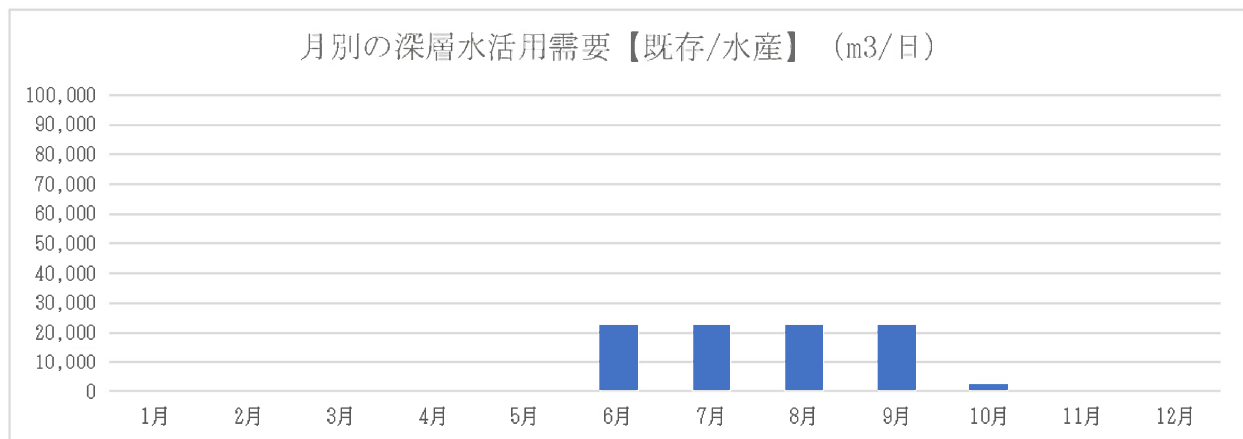
## (3) 調査結果のまとめ

今回の調査で得られた、水産利用と工業利用の必要水量・使用時期を整理した。(表 7.1-10 表 7.1-11) なお、冷熱利用は養殖等での排水の多段階利用が想定されるため、必要水量に含めていない。

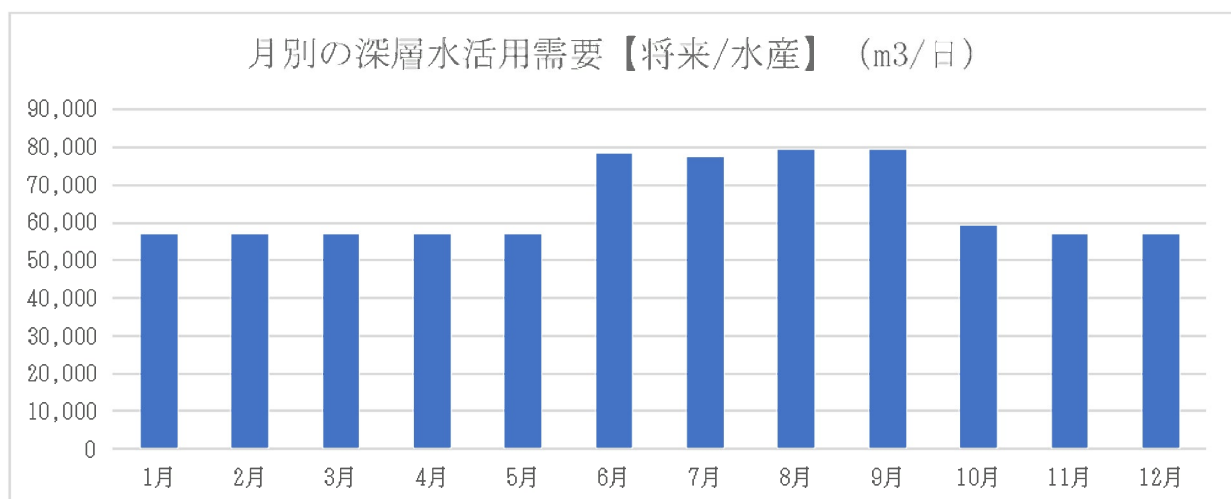
季節ごとの必要水量も考慮して精査を行った結果、今後事業化予定を含む水産業における深層水需要は約 7.8 万 m<sup>3</sup>/日であると分かった。また上記のうち、既存の水産業で早期の事業拡大ニーズのある需要は約 2.2 万 m<sup>3</sup>/日であり、特に夏季に需要が集中している事が分かる。ここで、「既存の水産業で早期の事業拡大ニーズのある需要」は、既存の水産業において現時点で事業（商用）化している事業を対象として算出している。

表 7.1-10 上記の合計(既存の需要量【水産】)※単位:m<sup>3</sup>/日

月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
日数	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
m <sup>3</sup> /日	10	10	10	10	10	22,284	22,284	22,274	22,274	2,274	10	10
m <sup>3</sup> /月	310	280	310	300	310	668,520	690,804	690,494	668,220	70,494	300	310
m <sup>3</sup> /年	2,790,652											

表 7.1-11 上記の合計(将来の需要量【水産・工業】)※単位:m<sup>3</sup>/日

月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
日数	31	28	31	30	31	30	31	31	30	30	30	31
m <sup>3</sup> /日	57,120	57,120	57,120	57,120	57,120	78,394	77,394	79,384	79,384	59,384	57,120	57,120
m <sup>3</sup> /月	1,770,720	1,599,360	1,770,720	1,713,600	1,770,720	2,351,820	2,399,214	2,460,904	2,381,520	1,840,904	1,713,600	1,770,720
m <sup>3</sup> /年	23,543,802											



## 7.2 将来動向の把握

### 7.2.1 事例調査

主に国内の陸上養殖の動向や、特に海洋深層水を活用した養殖事業の動向を把握するため、事例調査を行った。深層水を活用した養殖事業として、国内では富山県入善町を中心にいくつかの魚種が事業化されているとともに、全国各地で複数魚種の養殖に取り組んでいる企業もある。また、海外ではハワイで海洋深層水を活用したアワビ養殖と餌の培養が行われている。

表 7.2-1 事例調査

分類	対象	適水温等	現況
魚類等 (脊椎動物)	サーモン	12～15℃	・陸上養殖は国内で普及
	サクラマス	5℃～15℃前後	・サクラマスはヤマメの降海型。生息域は日本海側を中心に、オホーツク沿岸や朝鮮半島 ・国内各地で海面養殖が行われている
	サツキマス	18℃未満	・サツキマスはアマゴの降海型。生息域は神奈川県西部の酒匂川より西側の本州と瀬戸内海、四国、九州 ・陸上養殖は国内の一部で行われている（普及していないのが現状）
	ウナギ	通常の養殖適水温： 27℃～31℃	・稚魚を捕獲し養殖場で育てるのが現状 ・完全養殖は2010年に成功したが、商業化はされていない
	クエ	26℃前後	・和歌山と三重を中心に四国や九州でも養殖されている
	フグ	種苗サイズから数百g：23℃程度それより大きいサイズは20℃以下	・海面養殖と、海から離れた土地にいけすを作る陸上養殖あり ・養殖フグは長崎県が全国の半数以上を生産。次いで熊本県
	アカムツ (ノドグロ)	6～16℃	・養殖は実用化されていない模様
貝、タコ等 (軟体動物)	カキ	成貝期の水温は15～25℃（成長期によって異なる）	・広島県、宮城県が主産地 ・外食需要を中心に殻付きカキの需要が今後も増加すると見込まれてきたが、新型コロナによる影響が不透明
	シャコガイ	25℃以上	・沖縄では食用とされているが、漁獲量は減少
	アワビ	13～25℃	・陸上養殖、海中養殖どちらも有
	真珠	13℃以上	・愛媛県、三重県、長崎県、熊本県の4県で全生産量の90%を占める。 ・海水温が13℃以上ある湾内で、水深の変化に富み、波の穏やかな漁場、潮とおしが良く、植物プランクm <sup>3</sup> が豊富にある養成漁場があること・冬期に海水温が10度を下らない避寒漁場があること・赤潮、台風に備えて避難漁場があることなどの条件が必要
エビ、カニ等 (節足動物)	クルマエビ	20～25℃	・産卵前の母エビを仕入れ、そこから生まれた卵を元に養殖を行う ・海洋深層水を用いて育成される
	シラヒゲウニ	25℃前後	・コストに見合う大規模な養殖生産技術は確立されていない
ヒトデ、ウニ等 (棘皮動物)	ナマコ	稚ナマコの成長に適した水温は	・種苗生産は各地で行われている ・北海道上ノ国町においてマルハニチロがマナマコの完

分類	対象	適水温等	現況
		約 20℃	全養殖（海面養殖）を行っている
海藻、昆布等（植物）	トサカノリ	20～25℃	<ul style="list-style-type: none"> <li>古くから刺身のつまなどで食用とされていたが、近年は海藻サラダなどによばれて食品利用が高まっている</li> </ul>
	スジアオノリ	15～17℃	<ul style="list-style-type: none"> <li>食用とされる青のり類で、最も香りが高く美味しい品種</li> <li>徳島県が生産量トップ</li> </ul>
	クビレズタ（海ブドウ）	24℃前後	<ul style="list-style-type: none"> <li>本町でも、「海洋深層水」を利用して、海ぶどうの陸上養殖がおこなわれている</li> </ul>

## 7.2.2 第4回ヒアリング調査

### (1) 調査概要

事例調査を踏まえ、海洋深層水に関する将来需要の可能性を把握するため、全国各地で養殖事業を手掛けている企業、国外で海洋深層水を活用した養殖事業を行っている企業に対してヒアリング調査を実施した。なお、富山県では深層水関連産業が特に進んでいるが、地元の漁協組合との連携で行われている事業が多く、久米島での事業拡大の可能性は低いと考え、今回のヒアリングは対象外とした。

表 7.2-2 第4回ヒアリング調査 概要

項目	内容
実施時期	令和4年11月2日～11月7日
調査先	島外の企業 3社
調査方法	オンラインによるヒアリング
調査内容	養殖事業の動向、深層水を活用した既存事業の内容及び今後の展望について

表 7.2-3 第4回ヒアリング ヒアリング先

No	ヒアリング先	主な事業
1	N社	国外で深層水を利用した養殖事業を実施
2	O社	国内各地で養殖事業を実施しており、今後も対象魚種を広げる予定
3	P社	

表 7.2-4 第4回ヒアリング調査 調査項目

内容
<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 現在の事業概要(特に深層水の使用用途)</li> <li>・ 今後の事業展開(特に深層水の使用用途)</li> <li>・ 養殖事業の動向や、深層水を活用した養殖の可能性について</li> <li>・ 久米島での事業への関心度について</li> </ul>

### (2) 調査結果

第4回ヒアリング議事録は巻末資料9に格納した。

### (3) 調査結果のまとめ

3社のヒアリングより、水産業の動向として養殖事業の成長が期待できるという意見や、久米島における深層水を活用した養殖事業に対する前向きな意見が見られた。一方で、離島という立地特性により、安定的なエサの調達の高コスト等の懸念点も挙げられた。

水産庁では、ブリ類、マダイ、クロマグロ、サケ・マス類、新魚種（ハタ類等）、ホタテガイ、真珠について、将来需要の拡大が期待できる「戦略的養殖品目」と位置付けている。ブリやマダイなど、表 7.2-6 中と合致する魚種については、深層水を活用した養殖事業が期待できるため、該当魚種を扱う養殖での活用が期待される。

表 7.2-6 戦略的養殖品目

戦略的養殖品目	生産量
ブリ類	24 万トン（基準年 2018 年 14 万トン）
マダイ	11 万トン（基準年 2018 年 6 万トン）
クロマグロ	2 万トン（基準年 2018 年 2 万トン）
サケ・マス類	3～4 万トン（基準年 2018 年 2 万トン）
新魚種（ハタ類等）	1～2 万トン（基準年 2018 年 0 万トン）
ホタテガイ	21 万トン（基準年 2018 年 17 万トン）
真珠（※）	2027 年目標 200 億円（基準年 2014 年 136 億円）

※参考：養殖業成長産業化総合戦略（令和 3 年 7 月 農林水産省）

### 7.3 全体のまとめ

全3回のヒアリング調査結果より今後の検討方針を整理した。

- 今回の調査で得られた、今後事業化予定を含む水産業における深層水需要：約7.8万m<sup>3</sup>/日
- 上記のうち、既存の水産業で早期の事業拡大ニーズのある需要：約2.2万m<sup>3</sup>/日

また、上記で把握した深層水需要：約7.8万m<sup>3</sup>/日以外にも、具体的な水量は現時点で不明だが深層水の利活用意向や、先進事例から養殖事業は今後も成長が見込めることが分かった。

そこで、さらなる水産需要拡大を考慮し、計画需要水量を設定する。

- 約7.8万m<sup>3</sup>/日×1.39=10.8≒計画需要水量：10万m<sup>3</sup>/日
- 約2.2万m<sup>3</sup>/日×1.39=3.06≒計画需要水量：3万m<sup>3</sup>/日

水産庁では「水産基本計画（令和4年3月策定）」で養殖業の成長産業化を掲げ、水産業における令和2年度の魚介類全体371万トン、海藻類46万トンの生産量を、令和14年度までに535万トンと46万トン（平均139%増加）という目標を示しており、養殖事業の伸び率を1.39として算出している。

また、上記を踏まえ、設計上の施設能力（24時間）として最大取水量を設定する。

$$7,680\text{m}^3/\text{時間} \times 24\text{時間} = 184,320\text{m}^3/\text{日} \approx \text{最大取水量：18万m}^3/\text{日}$$

ヒアリングで把握した各事業者の「ピーク時の必要水量×稼働時間」の合計値の平均を「時間当たり水量」とすると9600m<sup>3</sup>/時間である。ただし実際は、事業者ごとの必要時期にばらつきがあることから、補正率0.8を掛けて7,680m<sup>3</sup>とし、24時間あたりに換算して算出している。

表 7.3-1 計画需要水量と最大取水量

項目	水量	時間当たり	取水時間
ヒアリングで把握した需要 (ピーク時の合計)	7.8万m <sup>3</sup>	7,680m <sup>3</sup> (9600m <sup>3</sup> /時間×0.8)	10時間
計画需要水量	10万m <sup>3</sup>	7,680m <sup>3</sup>	13時間
最大取水量	18万m <sup>3</sup>	7,680m <sup>3</sup>	24時間

※次章以降は、最大取水量⇒計画取水量という表現を用いて検討を行う。

なお、本町で推進している久米島モデルでは、深層水と表層水の温度差を利用した「海洋温度差発電」、発電後の海洋深層水（及び表層水）を水産業等で複合利用することで持続可能な社会を創ることを目指しており、前段の温度差発電事業を成立させる条件として、表層水も深層水と同量の計画取水量を想定する。

ヒアリングでも「発電後の冷たい表層水」に対するニーズは一定数あり、冷温性を必要とする養殖事業や、深層水だけでは栄養過多で藻が増えてしまうことから表層水とのブレンドを必要とする事業もあった。