

第1回 能登半島沿岸
海岸保全基本計画検討委員会

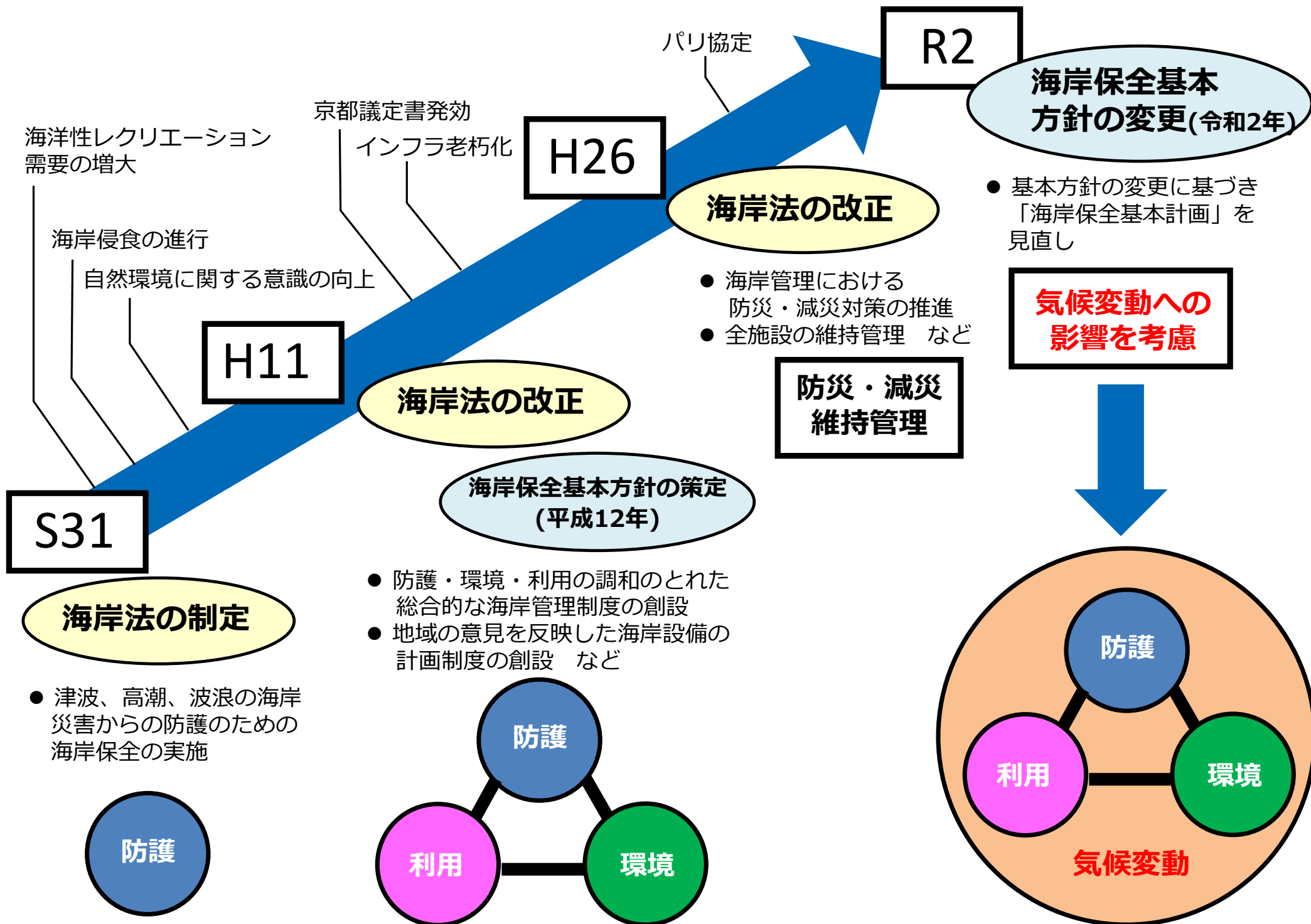
「防護・環境・利用の現状整理と
気候変動を踏まえた将来外力の設定方針」

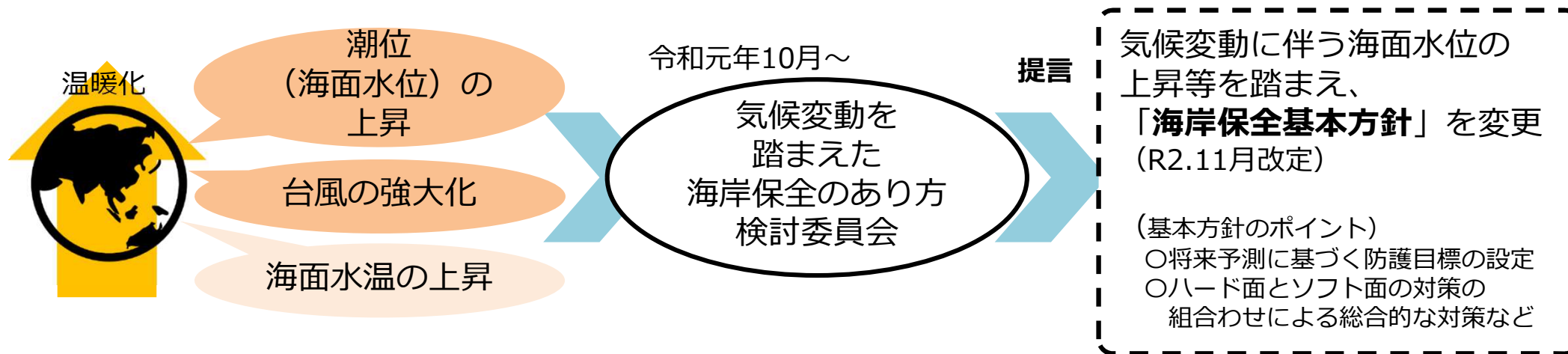
令和7年2月3日

石川県

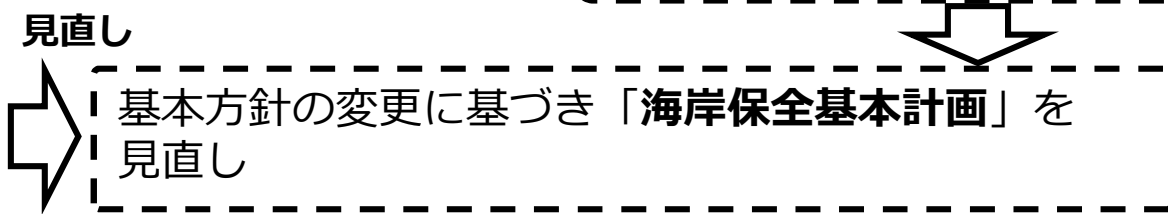
目次

1. これまでの海岸法のあらまし	.....	3
2. 気候変動を踏まえた海岸保全基本計画の見直し	.....	4
3. 現在の能登半島沿岸海岸保全基本計画の概要	.....	5
4. 能登半島沿岸における防護・環境・利用の現状整理	.....	8
5. 気候変動を踏まえた将来外力の設定方針	.....	17
- 過去からの変遷の整理	.....	19
- 将来外力の算定方法	.....	30
6. 気候変動が海岸に及ぼす影響について	.....	31
7. まとめ	.....	32
8. 今後のスケジュール	.....	33



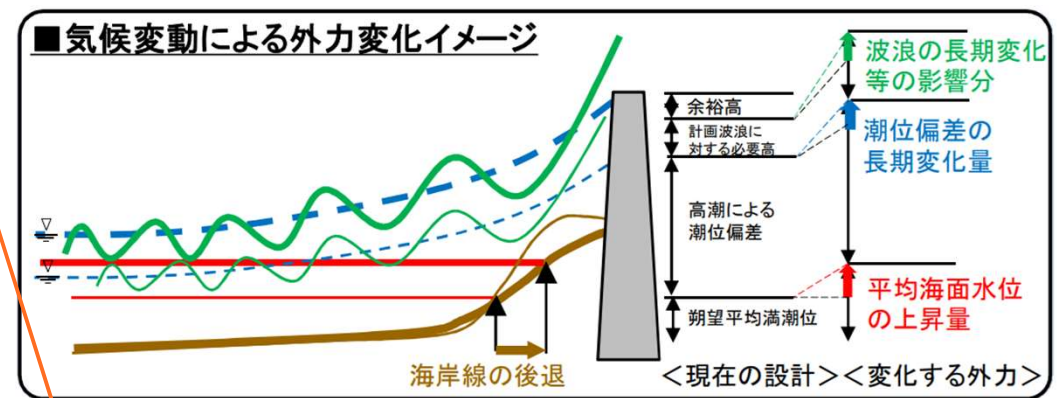


【県】能登半島沿岸海岸保全基本計画策定 (H15策定、H28・R6変更)



海岸保全基本計画の見直し

- 防護**
 - ・気候変動に伴う外力条件の見直し
 - ・防護水準の見直し
- 環境**
 - ・気候変動によって影響を受ける環境・生物のピックアップ
 - ・保全すべき海岸環境の整理
 - ・環境・生物・景観への影響が小さい工法の選定
- 利用**
 - ・海岸へのアクセスや利便性を考慮した整備方法の検討、バリアフリー
 - ・海岸整備における景観配慮
 - ・まちづくりとの連携



能登半島沿岸海岸保全基本計画検討委員会での審議

能登半島沿岸の特性

- ポケットビーチと呼ばれる崖や岩礁海岸に囲まれた砂浜が点在している。
- 将来に伝えるべき優れた自然景観地として「日本の渚・百選」には“鉢ヶ崎海岸”が選定されている。
- 国指定の天然記念物に須々神社社叢や曾々木海岸などが存在している。
すずじんじゃしゃそう
- 海を利用したものを含めて数多くの祭り行事が催されている。

能登半島沿岸の課題

- 海岸侵食が著しく、砂浜を保全する必要がある。
- 背後の低地に集落や道路などがあり、越波・浸水から背後地を防護する必要がある。

海岸保全の方向

岩礁と入り江がおりなす海辺の保全・再生と共に、能登で育まれた風土に根づき自然とのふれあいを
つちかう海岸づくり



防護

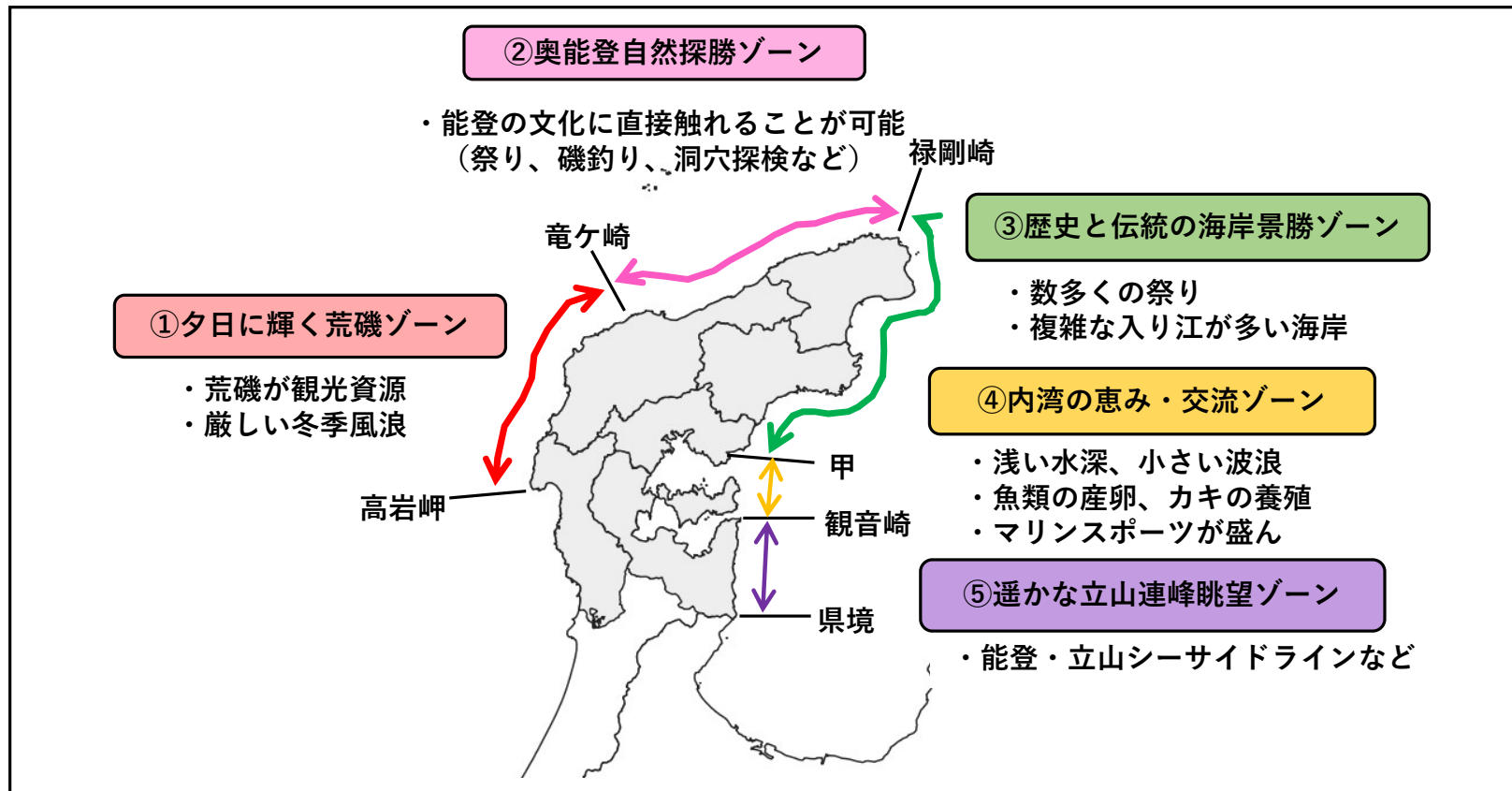
- 越波災害の低減のために、環境面及び利用面に配慮しながら海岸保全施設の整備・促進を図る。
- 現在の砂浜を保全するとともに、面的防護方式などにより砂浜の回復を図る。沿岸漂砂がある範囲については、総合的土砂管理も視野に入れた侵食対策を推進する。
- 危険地域の検討と予測される災害の周知、避難体制の確立、防災訓練、津波発生時の情報の速やかな伝達方策など、ソフト面の対策について沿岸市町と共に充実を図る。等

環境

- 砂浜、岩礁、藻場などの海岸特性および地域特性に応じた生物の生育・生息環境に配慮した海岸保全施設の整備を行う。
- 海岸環境に関する情報の提供と共有化を推進し、海岸の清掃等を行う際に動植物への悪影響が生じないように、また児童・生徒の環境学習に活用するなどの保全方策を検討する。
- 砂浜、砂丘や岩礁、海食崖等の景観、それらからなる一体的な海岸の自然景観の保全に配慮し、地形、地質学上貴重な自然景観は資源として保存していくように努める。等

利用

- 海岸保全施設の整備にあたっては、海岸背後地のまちづくり等と連携を図るものとする。また、景観や利便性にも配慮する。
- 砂浜や水際への歩行等によるアクセス性の向上に努める。また、地域の活性化を目的として、観光利用スポットまでの誘導支援のため標識等の整備を推進する。
- 未来における海岸の適正利用のため、子供達が海岸環境に関する体験学習を行うことのできる場や情報の提供により、海岸愛護思想の普及や支援を推進する。等



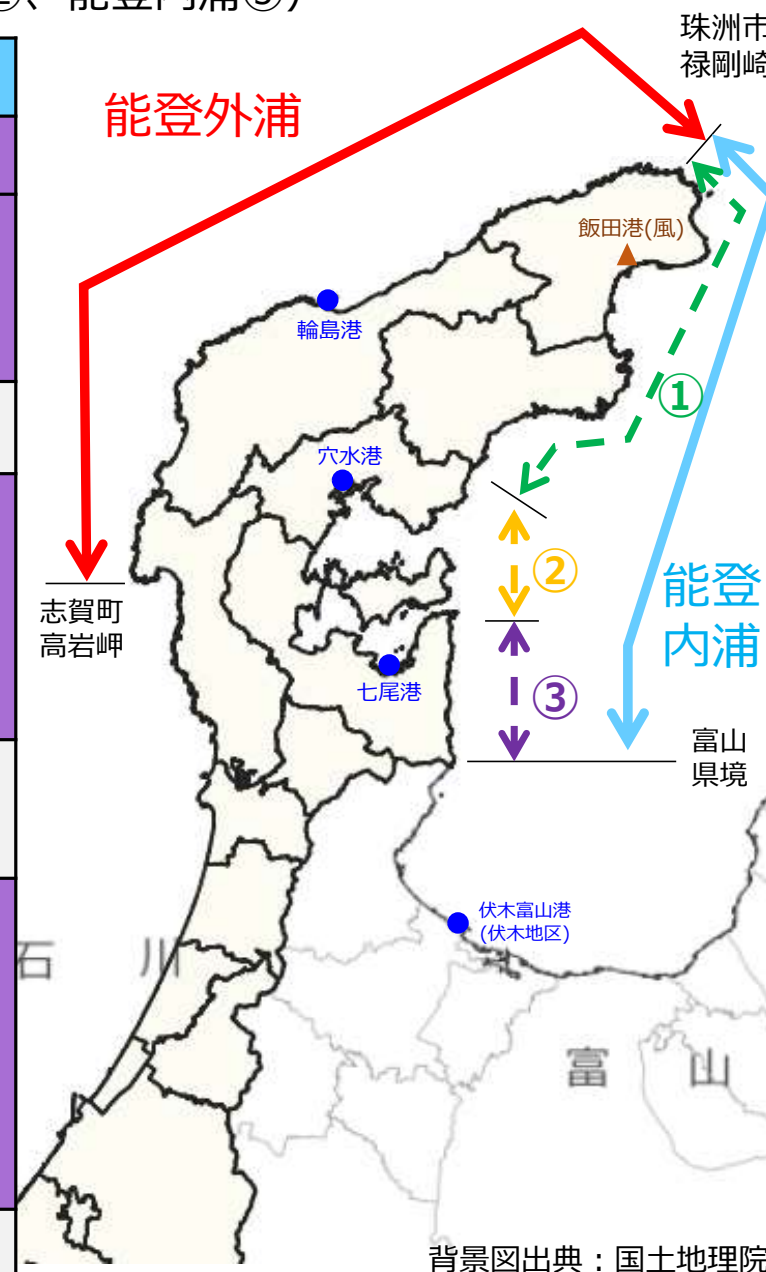
<海岸の目指す姿>

① 夕日に輝く荒磯ゾーン	② 奥能登自然探勝ゾーン	③ 歴史と伝統の海岸景勝ゾーン	④ 内湾の恵み・交流ゾーン	⑤ 遥かな立山連峰眺望ゾーン
<p>能登の祭りや伝統文化などを生かしつつ、通年型・滞在型観光リゾートを目指していることから、<u>観光客がリフレッシュでき、地域の安全でゆとりある生活環境として、ふさわしい海岸づくり</u>を目指す。</p>			<p>産業と観光の拠点としての機能が期待されている地域であり、<u>短期周遊・活動型レクリエーション等の多様な観光利用に適した環境づくりの一環として、魅力的な海岸づくり</u>をおこなっていく。また、海岸が住環境となっている地域が多いことから、<u>潤いのある豊かな海辺の生活環境づくり</u>を目指す。</p>	

1) 現計画(※1)の概要

能登半島沿岸の計画外力は各4つの区間の特徴に応じて設定
(能登外浦、能登内浦①、能登内浦②、能登内浦③)

	能登外浦	能登内浦		
		①	②	③
朔望平均満潮位 (H.W.L.)	T.P.+0.43m	T.P.+0.44m	T.P.+0.50m	T.P.+0.44m
	輪島港	伏木富山港	穴水港(※3)	伏木富山港
計画高潮位 (H.H.W.L.)	T.P.+1.21m	T.P.+0.83m	T.P.+0.92m	T.P.+0.83m
	輪島港	伏木富山港	穴水港(※3)	伏木富山港
設計沖波 (50年確率)	波高8.7m 周期14.0s	波高4.0m 周期6.8s	波高1.7m 周期3.7s	波高4.1m 周期7.2s
	輪島港	飯田港(※2) (SMB法にて算出)	穴水港(※3)	伏木富山港



背景図出典：国土地理院

(※1)水管理・国土保全局所管海岸の計画を例示 (※2)飯田港の実績風速をもとに、SMB法によって設計沖波を推算 (※3)穴水港にて観測した実績値を採用

2) 各海岸の所管 各海岸において計画外力に基づき堤防、護岸、沖合施設等を整備

<代表的な海岸の所管・延長・施設高>

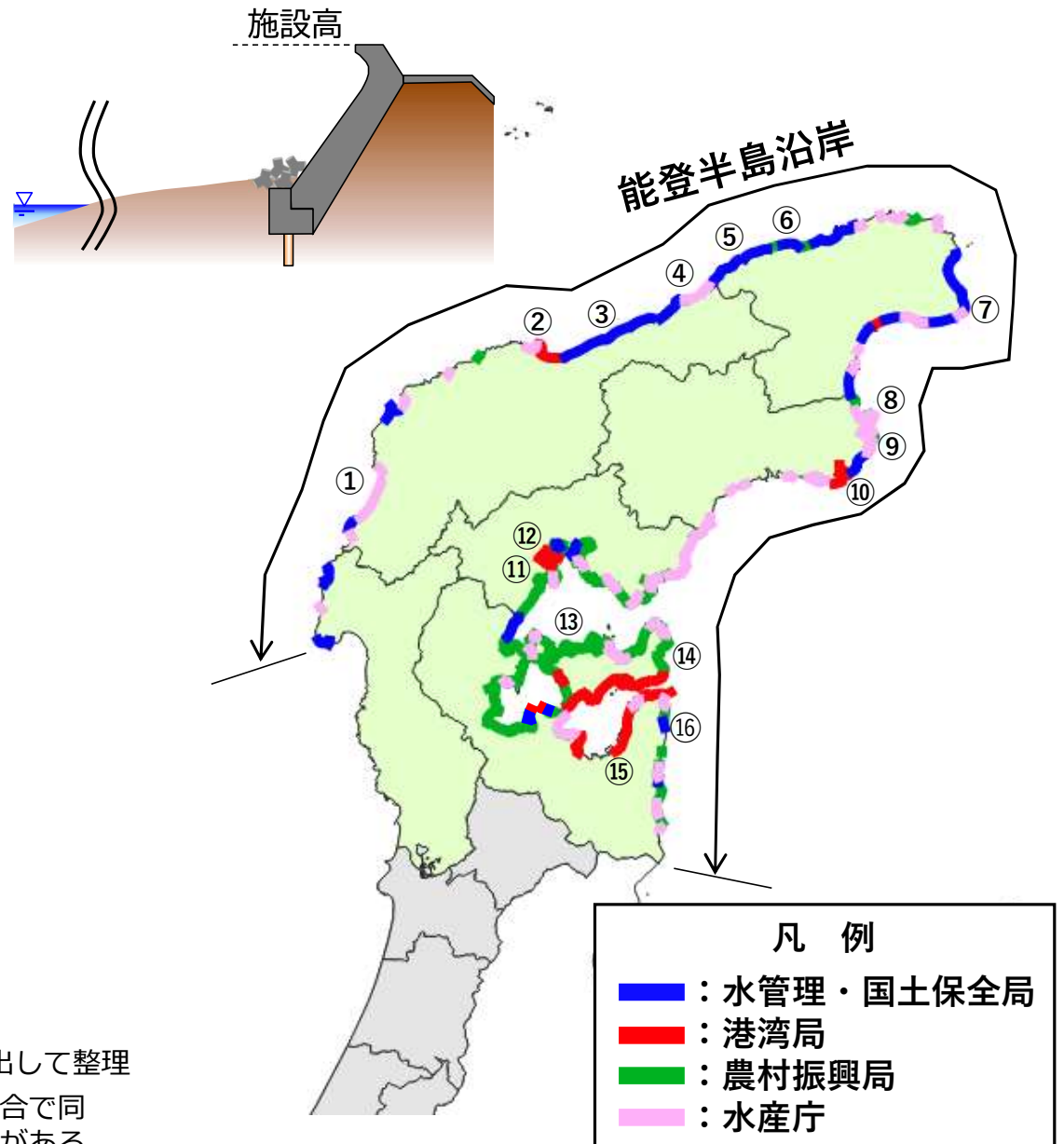
	海岸名	所管	施設延長 [m]	天端高 [m]
①	門前海岸	水管理・国土保全局	3,550	5.7
②	輪島港海岸	港湾局	1,319	4.5
③	稲舟白米海岸	水管理・国土保全局	5,042	4.9
④	曾々木白米海岸	水管理・国土保全局	1,933	5.3
⑤	珠洲西海海岸	水管理・国土保全局	6,564	5.0
⑥	西海海岸	農村振興局	1,420	5.0
⑦	三崎海岸	水管理・国土保全局	7,803	3.1
⑧	宝立正院海岸	水管理・国土保全局	6,761	2.5
⑨	松波海岸	農村振興局	1,039	2.1
⑩	珠洲宮崎海岸	水管理・国土保全局	2,227	3.1
⑪	穴水海岸	農村振興局	8,030	2.5
⑫	穴水港海岸	港湾局	2,135	2.5
⑬	中島海岸	農村振興局	3,116	2.3
⑭	能登島海岸	農村振興局	4,103	2.5
⑮	七尾港海岸	港湾局	5,304	2.5
⑯	七尾海岸	水管理・国土保全局	3,162	3.0

※ 施設高については、各海岸の代表的な箇所から設定

※ 施設延長（堤防、護岸、消波工、離岸堤など）の長い海岸を抽出して整理

- 海岸線の地形等によって波の到達の状況も変化するため、仮に沖合で同じ波高を算定したとしても、沿岸域における到達波高は違う場合がある
- 対象とする外力規模により、施設高は区間ごとに異なる場合がある

直立護岸における海岸断面の一例



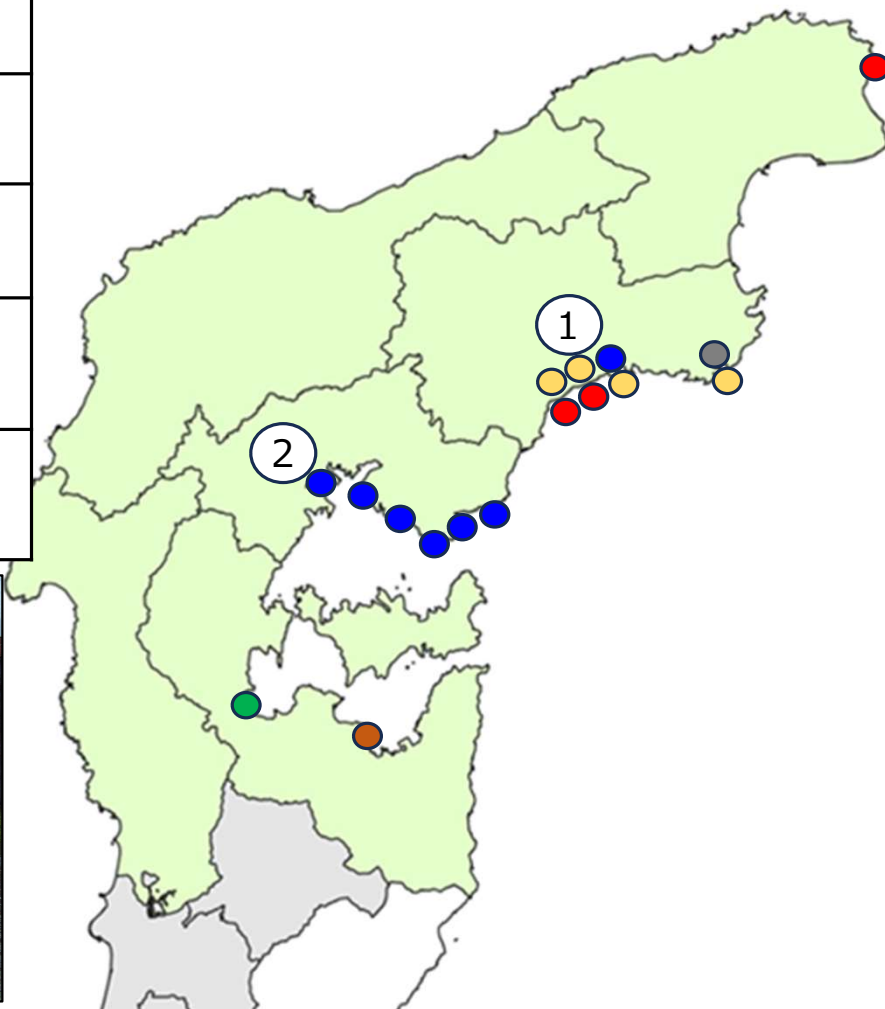
3) 高潮・高波による被災

能登半島沿岸における高潮などによる浸水被害

年月日	浸水地域	気象・海象	推定される要因
1998年10月	能登町	台風10号	風波
2004年8月	穴水町、能登町	台風15号	高潮
2004年9月	七尾市	台風18号	高潮
2004年10月	七尾市	台風23号	高潮
2005年12月	能登町	冬季風浪	風波
2008年2月	能登町	寄り回り波	うねり

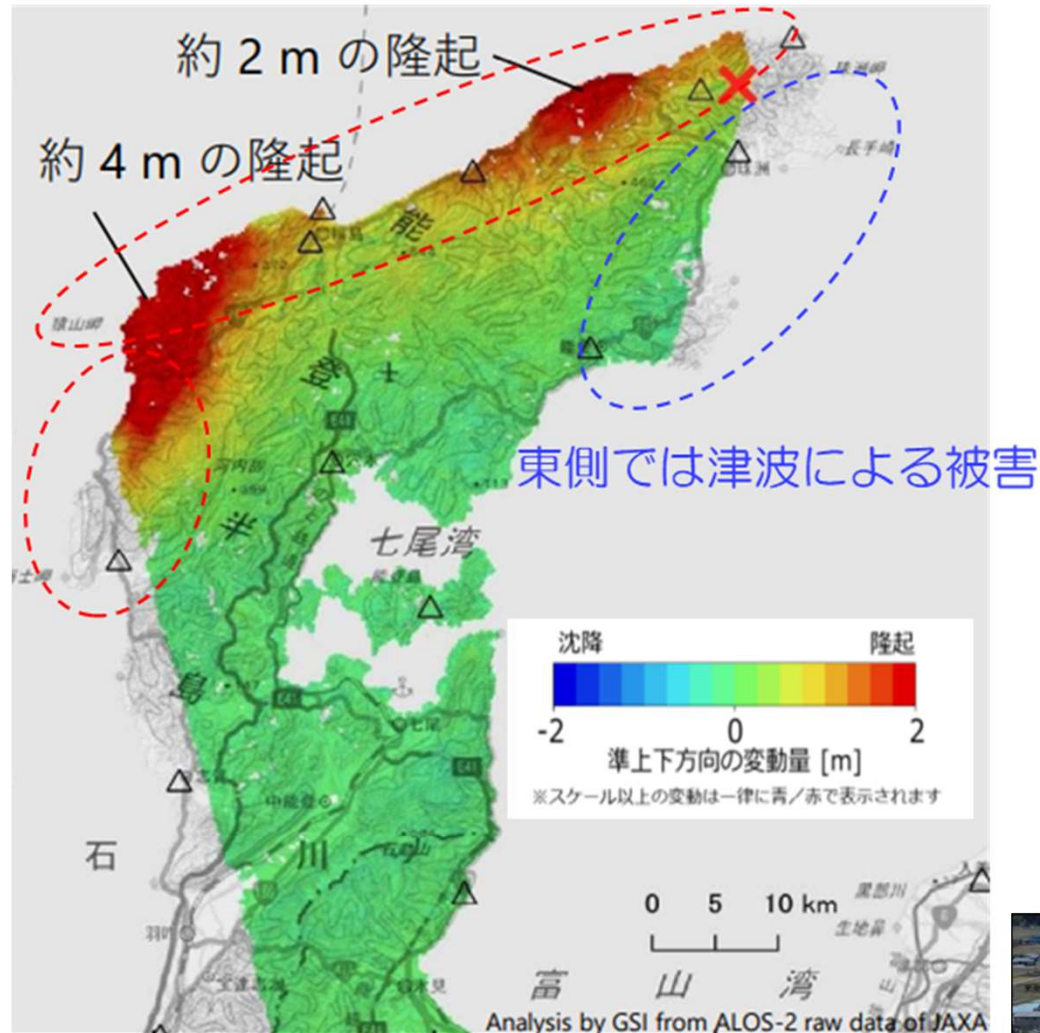
凡例
(浸水箇所)

- 1998年 台風10号
- 2004年 台風15号
- 2004年 台風18号
- 2004年 台風23号
- 2005年 冬季風浪
- 2008年 寄り回り波



4) 令和6年 能登半島地震について

能登半島の北側・西側では地盤が隆起



参照点 電子基準点「高岡」付近

△ 国土地理院GNSS観測点

✕ 震央 2024-01-01 16:10
深さ16km M7.6 (気象庁発表)

■ 今回の浸水範囲と津波浸水想定と比較
(珠洲市 三崎町～宝立町)

〔津波浸水想定〕※1
浸水範囲:着色の範囲
津波高:T.P.6.4m

〔能登半島地震〕
浸水範囲:約106ha
(青色の範囲※2)
浸水高:T.P.4.57m
浸水深(速報)※3:約4m



津波浸水想定
(宝立町)



津波による浸水範囲
(宝立町)

※1 石川県津波浸水想定 ※2 国土地理院

※3 土木学会海岸工学委員会が計測した浸水高から、地盤高(国土地理院)を差し引くことで算出。
なお、今回の地震による地盤の隆起を考慮していない。国交省作成資料より抜粋



1) 貴重な動植物

- いしかわレッドデータブック（過去3回調査）より絶滅のおそれのある生物を整理した。

- 石川県全域では、保全すべき種として、右表の動植物がリストアップされる。

動物			植物		
2000年	2009年	2020年	2000年	2009年	2020年
223種	378種	501種	652種	647種	720種

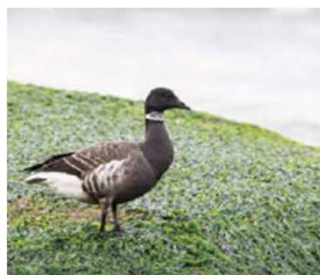
- レッドデータブック2020において、生物分布図より整理した能登半島沿岸域に生息する動植物は、動物で266種、植物で248種がリストアップされた。

※植物については、準絶滅危惧以下も「いしかわレッドデータブック2020」にリストアップされているが、分布図がないため、本検討ではピックアップしていない。

- 特に絶滅のおそれがある生物（絶滅危惧 I 類）
砂浜の侵食や海岸環境の悪化による影響が懸念される。

- 鳥類) コクガン、チョウヒ など計10種
- 昆虫類) ハラビロハンミョウなど計26種
- 植物) ハマハコベ、ハマハナヤスリ、オオクグ、ウシオツメクサなど計131種

コクガン



ハラビロハンミョウ



ハマハコベ



出典：いしかわレッドデータブック2020

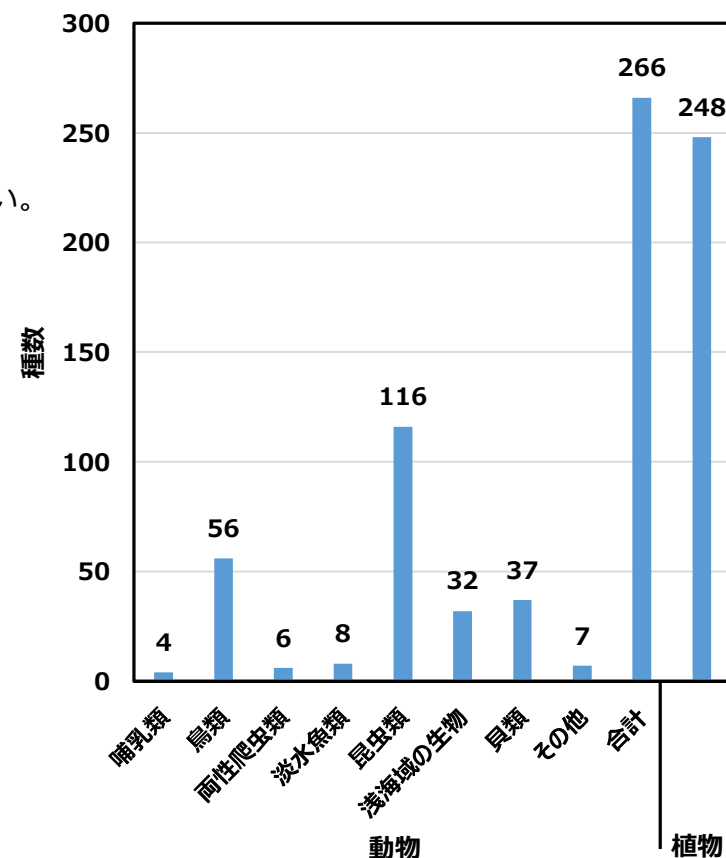


図 能登半島沿岸に生息する絶滅のおそれのある生物の種数（いしかわレッドデータブック2020）

2) 場所ごとの漁獲量の変化

※出典：水産総合センター（提供データを整理）

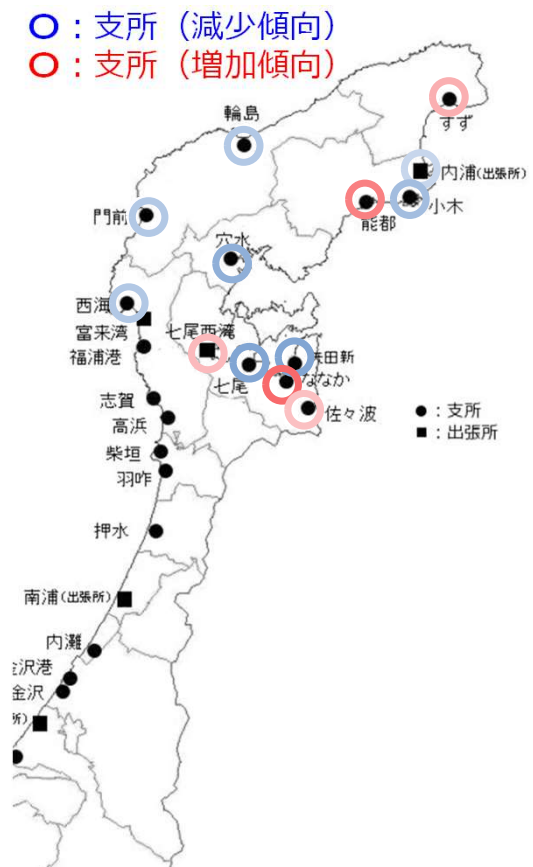
- 2013年から2023年の計11年間の漁獲量から支所ごとの漁獲量を整理した。
- 2013年から比較すると、能登外浦や能登内浦の一部地域では、漁獲量が減少傾向にある。
- 能登半島沿岸域の漁獲量の合計と水温の関係を見ると、水温の上昇に伴い漁獲量が減少傾向にある。
- 11年間の傾向分析であり、人手不足等のその他外部要因の可能性もあることを踏まえると、気候変動の影響と判断はできないが、要因の1つとして考えられる。

※変化傾向は相関係数（1に近いほど増加傾向が強い、-1に近いほど減少傾向が強い）

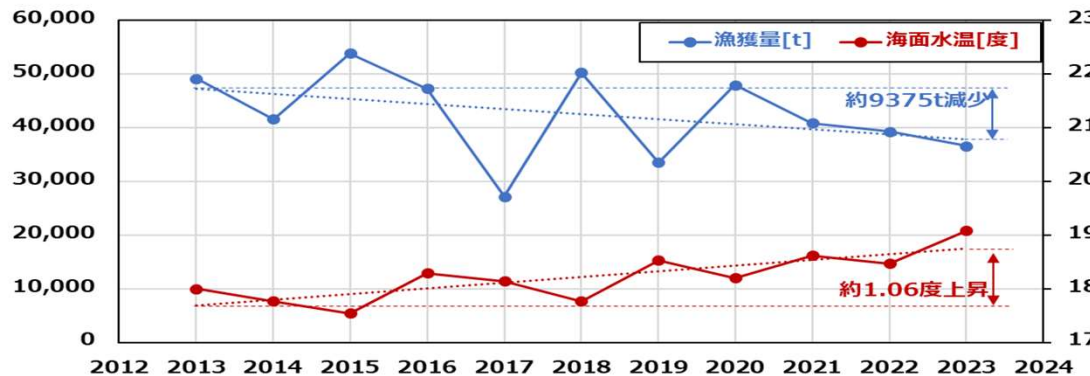
※赤字は、各場所の11年間で最大の漁獲量

単位:t

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	変化傾向
西海支所	11,417	9,541	14,203	11,425	6,356	16,797	8,236	11,476	10,490	9,178	9,607	-0.21
門前支所(委託)	1,809	1,900	1,474	1,481	1,624	1,223	2,130	2,654	1,260	1,179	709	-0.35
輪島支所	6,985	7,355	8,624	7,447	5,568	5,813	5,578	7,325	4,860	5,966	5,443	-0.65
すず支所(蛸島港)	4,991	2,028	3,136	1,964	1,715	2,874	3,311	5,274	4,234	4,596	4,270	0.43
すず支所(飯田港)	333	279	84	5	36	170	334	315	213	282	206	0.17
すず支所(鶴飼港)	245	152	155	32	53	168	229	201	278	222	205	0.38
すず支所(その他)	415	473	616	242	229	232	284	204	206	189	167	-0.77
内浦出張所	242	175	269	318	200	196	208	47				-0.56
小木支所	3,461	5,783	6,362	5,616	4,072	2,824	977	2,636	3,564	2,545	1,123	-0.71
能都支所	3,792	3,104	4,826	6,082	2,283	7,312	4,122	5,680	6,099	5,651	5,585	0.49
穴水支所(委託)	24	34	26	15	24	8	5	11	9	10	10	-0.79
七尾西湾支所(委託)	11	11	12	12	13	17	13	15	12	11	11	0.10
七尾支所	177	141	149	135	150	163	154	110	88	76	62	-0.84
七尾魚市場	7,389	5,441	5,042	4,305	1,985	4,070	3,168	4,045	3,419	2,767	2,042	-0.79
矢田新支所					1		1					-1.00
ななか支所(委託)			1		3	27	9	17	1	66	39	0.64
岸端定置網組合	4,122	2,976	5,013	4,643	1,534	3,833	2,280	3,974	3,162	3,563	3,541	-0.20
佐々波支所	3,769	2,215	3,873	3,572	1,310	4,553	2,525	4,008	2,966	3,009	3,619	0.06
合計	49,183	41,607	53,864	47,295	27,155	50,279	33,564	47,993	40,860	39,308	36,638	-0.39



背景図出典：「石川県漁業協同組合HP」
<https://www.ikgyoren.jf-net.ne.jp/soshiki.html>



海面水温の出典：気象庁（日本海南西部）

出典元URL：石川県観光連盟 https://www.hot-ishikawa.jp/photo/index_1_1____0____.html
 能登町観光ガイド <https://notocho.jp/>
 輪島市観光協会 <https://wajimanavi.jp/tourism/portfolio/wajimaasaichi/>
 珠洲市観光交流課 <https://www.city.suzu.lg.jp/site/kankou/list96.html>

3) 自然・景観

- 能登半島には能登外浦の岩礁及び崖の景観と、能登内浦の内湾景観が特徴的で、能登外浦は 関野鼻やヤセの断崖、禄剛崎に代表される岩礁海岸が多い。
- 鳴き砂として有名な琴ヶ浜などの美しい砂浜海岸も点在している。
- 能登半島沿岸は、その多くが「能登半島国定公園」に指定されており、自然豊かな海岸が多数存在している。



写真出典：珠洲市観光交流課HP



写真出典：石川県観光連盟HP



写真出典：輪島市観光協会HP



写真出典：能登町観光ガイドHP

4) 地域共同の保全活動

出典元URL：クリーンビーチいしかわ <https://www.cleanbeachishikawa.com/?cat=2&paged=8>
 能登町観光ガイド <https://notocho.jp/>

- 海岸の環境を保全するために、「クリーンビーチいしかわ」等のボランティア活動が実施されており、沿岸の各市町においても、海岸清掃による海岸保全活動を実施。
- のと海洋ふれあいセンターでは、海洋に関する石川県の自然環境と野生動植物の保護・保全に関する普及啓発活動を実施。



写真出典：クリーン・ビーチいしかわHP



写真出典：クリーン・ビーチいしかわHP



写真出典：クリーン・ビーチいしかわHP



写真出典：能登町観光ガイドHP

1) 能登半島沿岸周辺の状況

- 能登半島沿岸には、「輪島朝市」や「和倉温泉」、「千枚田」のほか輪島市門前町沿岸にて「重要伝統的建造物群保存地区」に指定されている黒島地区」などの観光地が沿岸各地に数多く存在している。
- 穴水町には、日本最古の漁法「ボラ待ちやぐら」が存在しているほか、日本で唯一珠洲市で受け継がれてきた「揚げ浜式製塩法」といった海岸に関係するものが存在している。
- 内湾の能登島には、のとじま水族館が存在し海洋生物との触れ合いの場を提供している。
- 能登半島沿岸では、「輪島大祭」や「宇出津あばれ祭り」、「デカ曳山まつり」などといった多種多様な行事が開催。
- その他沿岸施設としては、輪島市の「キリコ会館」、七尾市の「能登食祭市場」などといった地元住民と密接な関係のある施設も数多く存在している。



2) 利用に関する取り組み事例

※令和6年能登半島地震および奥能登豪雨での被災により、通行不可なルートや箇所があります。

【奥能登絶景海道】

- 能登半島の先端部の見どころある地域資源や地域住民の活動状況を紹介。
- 能登の絶景をひた走りながら、世界農業遺産に認定された「能登の里山里海」を体感できるルートをパンフレットやHPにて広報。
- 禄剛埼灯台や見附島、垂水の滝などの自然景観や、日本で唯一珠洲市で受け継がれてきた「揚げ浜式製塩法」、夏から秋にかけて行われるキリコ祭りなどの見どころが多く存在。



出典：「国土交通省北陸地方整備局日本風景街道プロジェクト-北陸の風景街道-HP」
<https://www.hrr.mlit.go.jp/road/hokuriku-fukeikaidou/index.html>

【いしかわ里山里海サイクリングルート】

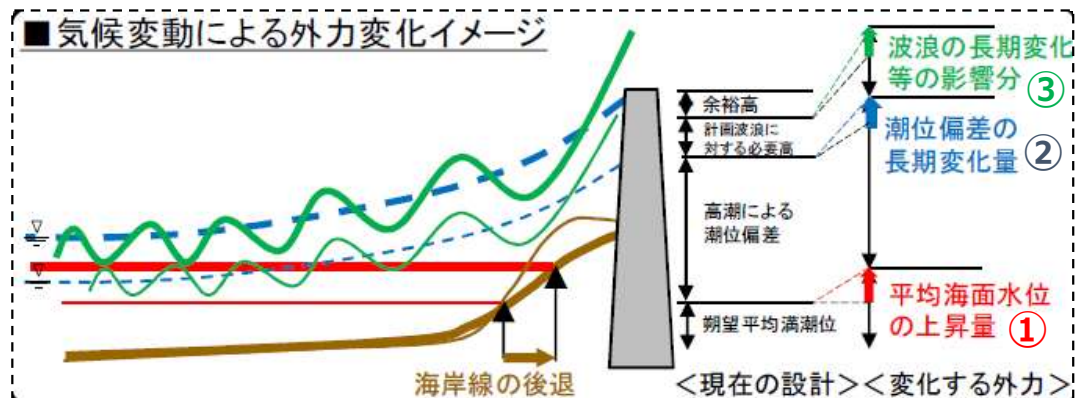
- いしかわ里山里海サイクリングルートは、加賀から能登までの豊かな自然、美しい里山里海の景観、観光地や県民のおもてなし等を堪能できるサイクリング環境の整備を実施。
- 能登半島沿岸においてもサイクリングルートが設定されており、HPやパンフレット等により、能登半島の写真スポットや施設案内、現地で体験できるツアー等を紹介。



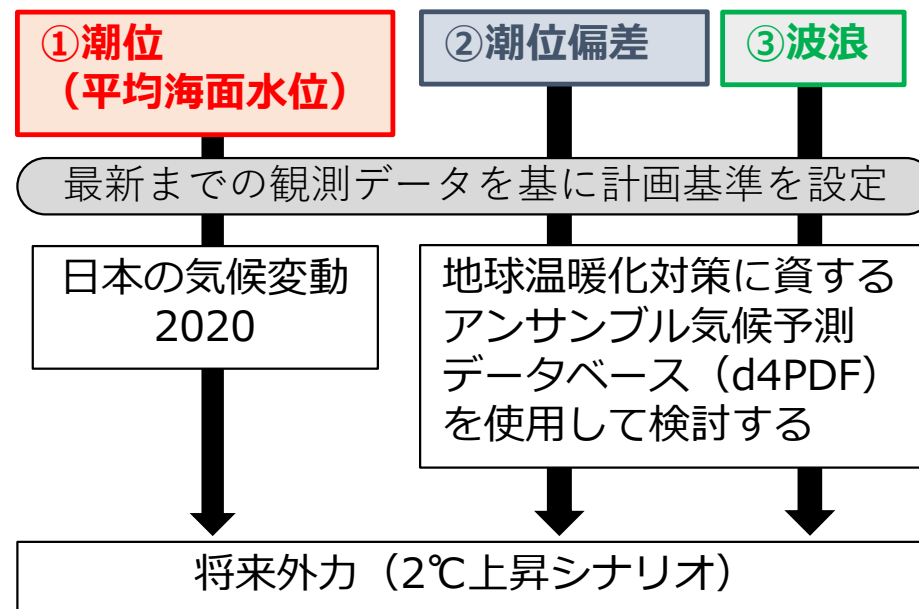
出典：「石川県ホームページ 石川県土木部道路整備課いしかわ里山里海サイクリングルートHP」
<https://www.pref.ishikawa.jp/michi/cycling/cycling-web/cycling.html>

将来外力の設定に関する基本事項

- 対象とする外力は、「気候変動を踏まえた海岸保全のあり方」提言（令和2年7月）に基づき、**2℃上昇相当シナリオを前提として検討**を進める。
- 気候変動で影響を受ける外力として①潮位（平均海面水位）、②潮位偏差、③波浪を想定。



図出典：気候変動を踏まえた海岸保全のあり方 提言資料



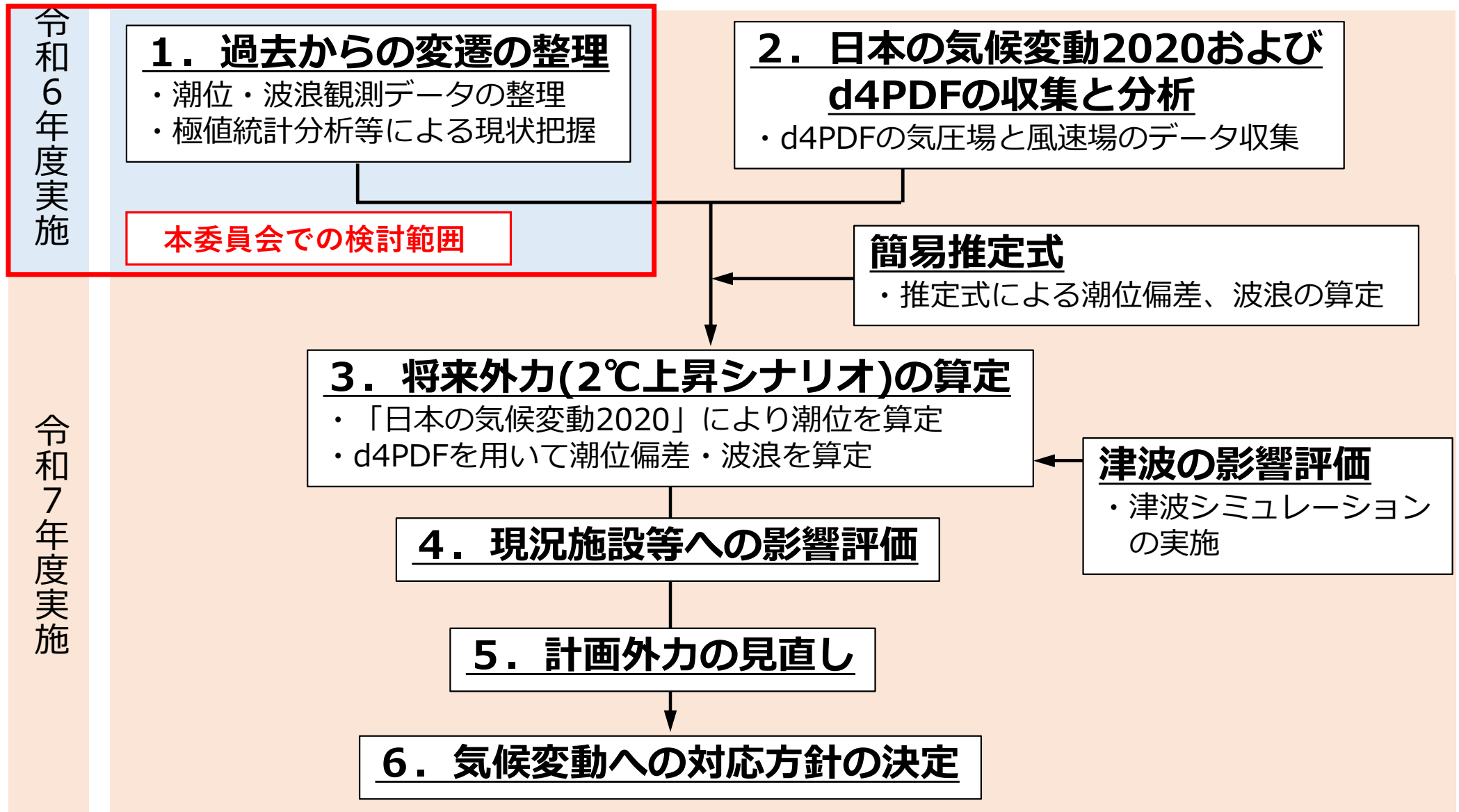
※d4PDF：高解像度大気モデルを用いて、膨大なアンサンブル実験を行って確率的にかつ高精度に結果を取りまとめたもの

能登半島沿岸の検討方針

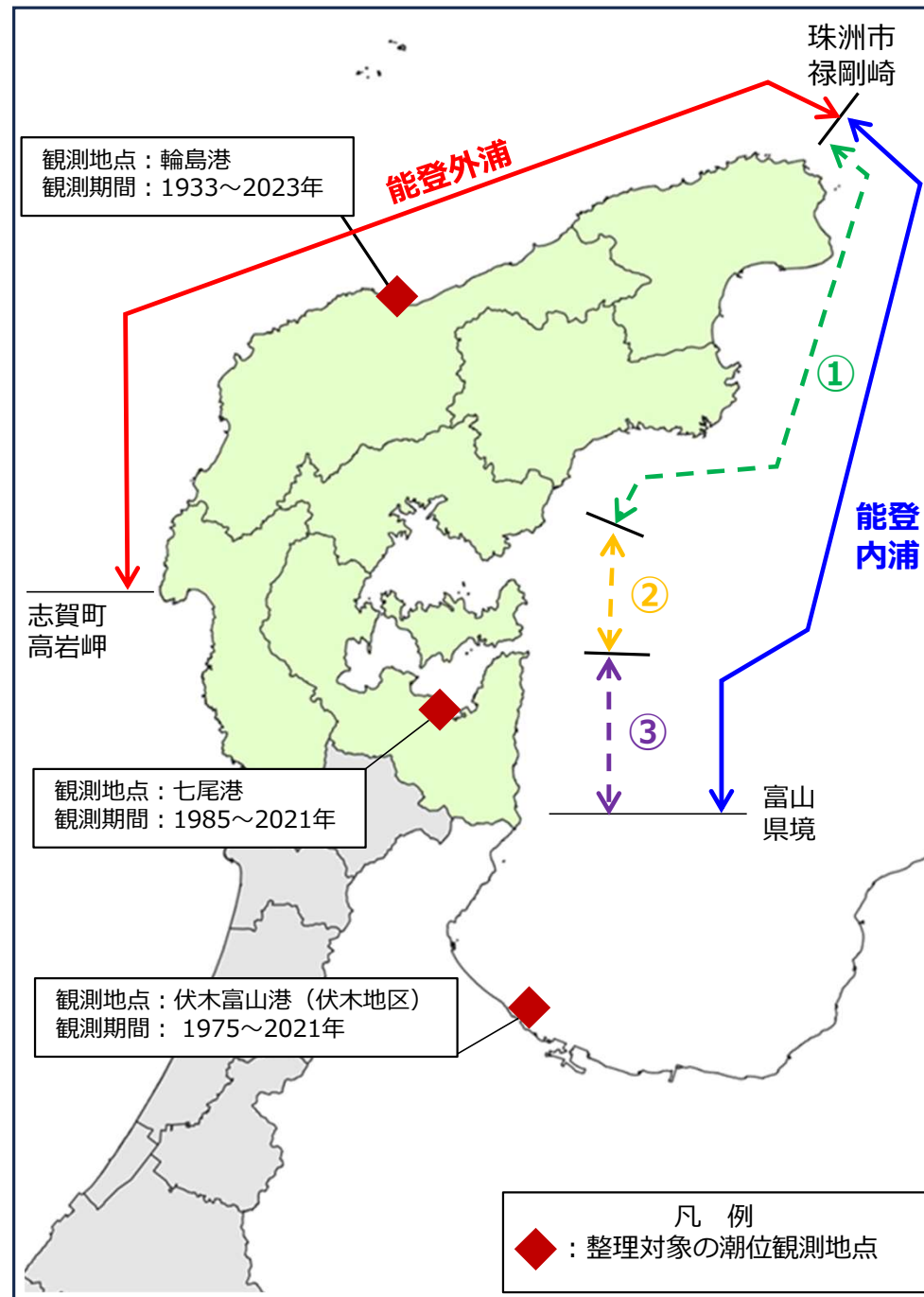
<p>①潮位</p>	<ul style="list-style-type: none"> 「日本の気候変動2020」の海面上昇量は20世紀末(1986-2005年)の期間を基準とした値にしている。 ➡ 潮位については、1986年以前から利用可能な潮位観測所を対象に検討を進める。
<p>②潮位偏差、③波浪</p>	<ul style="list-style-type: none"> 能登外浦、内浦の区間毎に代表の観測地点を設定して検討を進める。

検討フローの設定

- 能登半島沿岸に対する気候変動影響の検討は以下のフローに基づき実施する。
- 将来の外力変化量の算定は、日本の気候変動2020及びd4PDFと簡易推定式を用いて検討する。
(なお、簡易推定式は加越沿岸と同様の手法で構築する。)



整理する観測地点（潮位）の設定



● 能登外浦

- 能登外浦では、輪島港にて1986年以前から潮位観測を実施しており、十分な検証材料が揃う状況にある。

（期間で輪島港は91年間（1933-2023年））

➡ **輪島港**を対象に整理を実施

● 能登内浦①、能登内浦③

- 能登内浦①および③は、外湾に面しているため地域的特性を加味し、内湾の七尾港ではなく**外湾の観測所**を対象とする。
- 石川県近辺において1986年以前から潮位観測を実施している一番近い潮位観測所として、伏木富山港の伏木地区が存在しており、十分な検証材料が揃う状況にある。

（期間で伏木富山港 伏木地区は47年間（1975-2022年））

➡ **伏木富山港（伏木地区）_(※)**を対象に整理を実施

※次ページ以降「伏木富山港」と記載する。

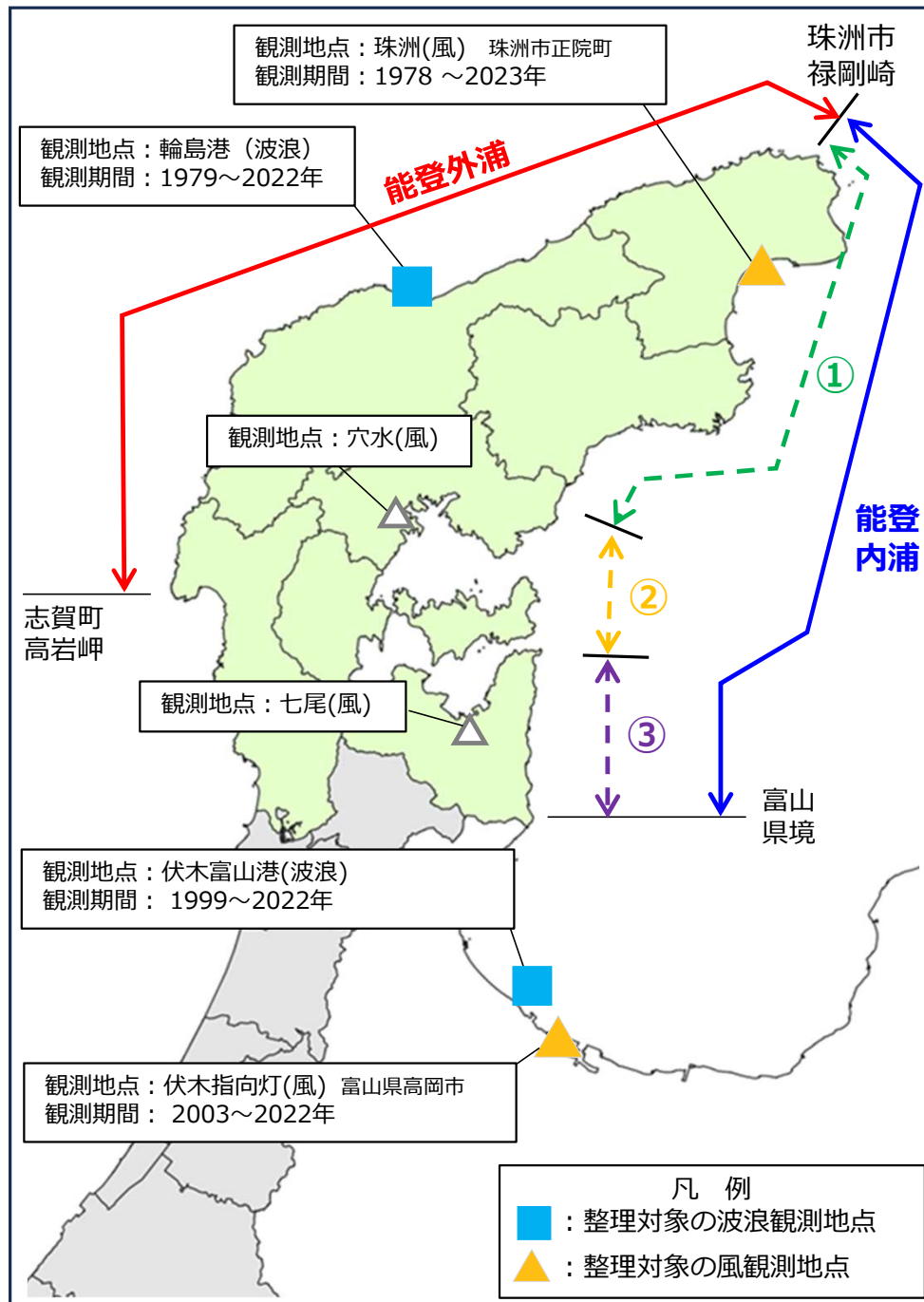
● 能登内浦②

- 能登内浦②では、七尾港にて1986年以前から潮位観測を実施しており、十分な検証材料が揃う状況にある。

※期間で七尾港は37年間（1985-2022年）

➡ **七尾港**を対象に整理を実施

整理する観測地点（波浪）の設定



● 能登外浦

- 能登外浦では、輪島港にて波浪の観測地点が存在し、長期間の十分なデータが蓄積し、検証材料が揃う状況にある。(期間で輪島港は44年間(1979-2023年))

➡ **輪島港(波浪)**を対象に整理を実施

● 能登内浦①

- 能登内浦①の区間では、**周辺に波浪観測所が存在しない。**
- 風速の観測地点として珠洲(珠洲市正院町)が存在し、長期間の十分なデータが蓄積し、SMB法を用いた検証の材料が揃う状況にある。(期間で珠洲(風)は46年間(1978-2023年))

➡ **珠洲(風)**を対象にSMB法にて整理を実施

● 能登内浦②

- 能登内浦②の区間では、**周辺に波浪観測所が存在しない。**
- 風速の観測地点として内浦②の区間内には、穴水、七尾に観測地点があるが、周囲の陸上地形の影響により風速が小さい。
- 周辺の観測所で地形の影響をあまり受けない箇所として、伏木指向灯が存在し、長期間の十分なデータが蓄積し、SMB法を用いた検証の材料が揃う状況にある。(期間で伏木指向灯(風)は20年間(2003-2022年))

➡ **伏木指向灯(風)^(※)**を対象にSMB法にて整理を実施
※次ページ以降「伏木(風)」と記載する。

● 能登内浦③

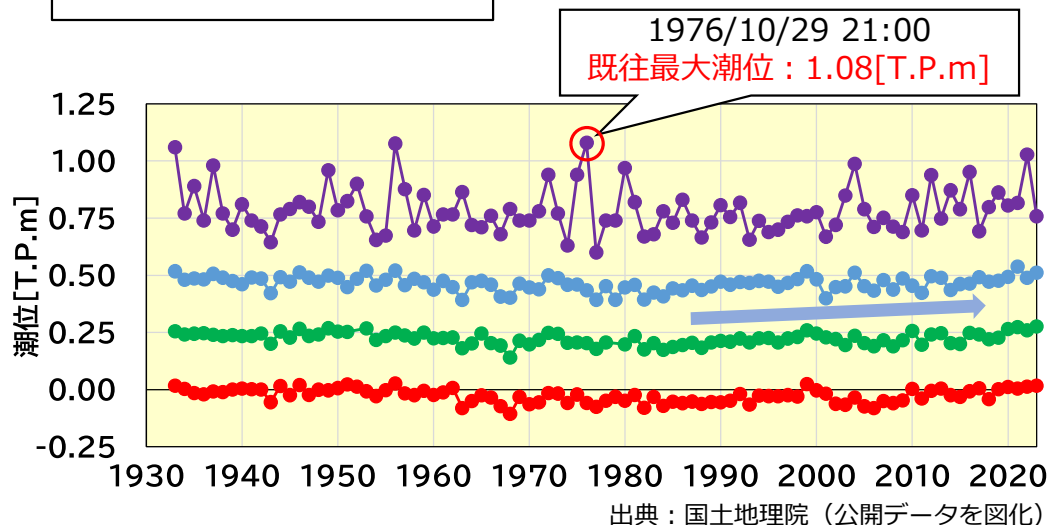
- 能登内浦③の区間では、一番近くに位置している波浪の観測地点として伏木富山港が存在し、長期間の十分なデータが蓄積し、検証材料が揃う状況にある。(期間で伏木富山港伏木地区は23年間(1999-2022年))

➡ **伏木富山港(波浪)**を対象に整理を実施

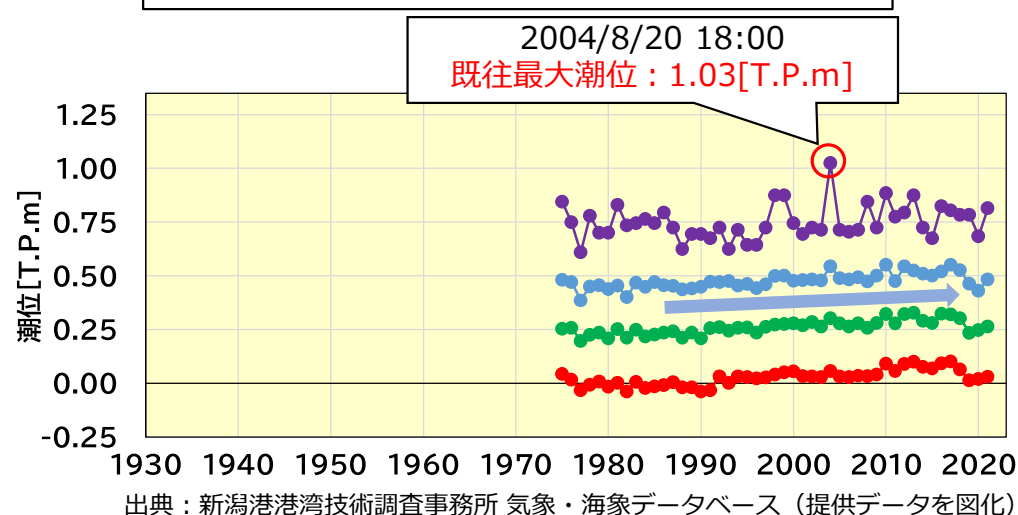
①潮位

- 観測開始～現在までの潮位データ（※）より、年最大潮位、朔望平均満潮位、平均潮位、朔望平均干潮位を整理した。
- 既往最大潮位は、輪島港でT.P.+1.08m、七尾港でT.P.+0.93m、伏木富山港でT.P.+1.03mであった。

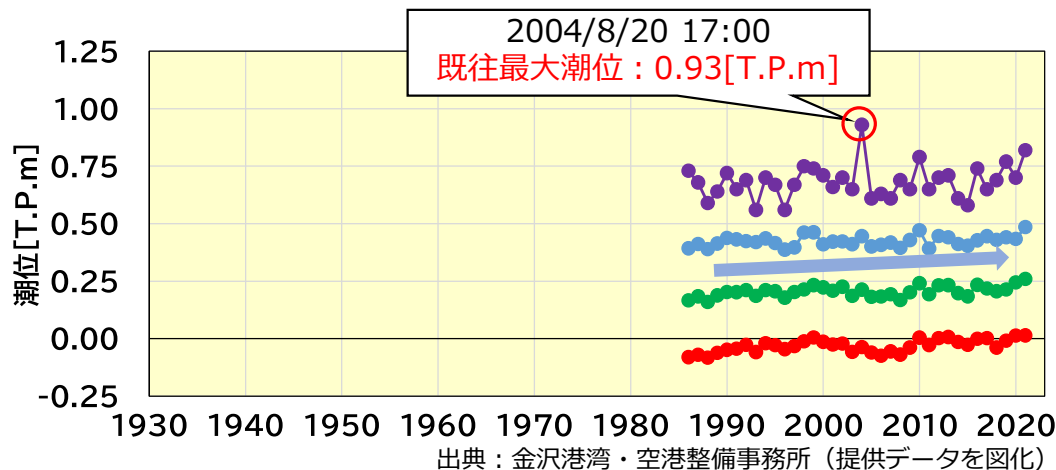
輪島港（能登外浦）



伏木富山港（能登内浦①、内浦③）



七尾港（能登内浦②）



【凡 例】

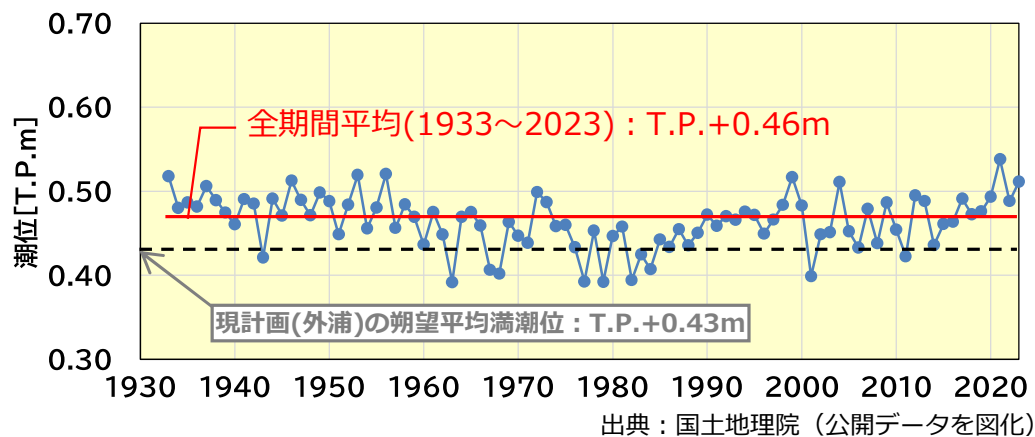
- 年最大潮位
- 朔望平均満潮位(H.W.L)
- 平均潮位
- 朔望平均干潮位(L.W.L)

※1時間間隔の観測データを用いて整理

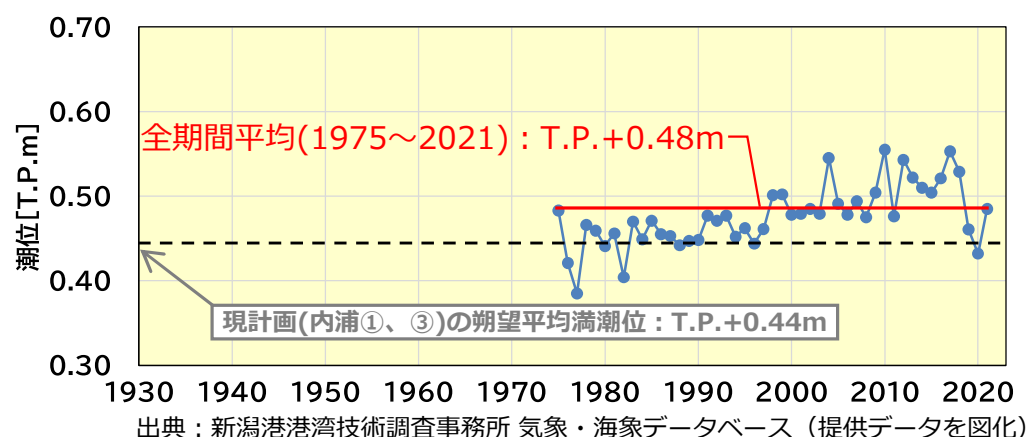
①潮位（朔望平均満潮位の現計画(※1)との比較）

- 朔望平均満潮位（※2）について、全期間平均を算出し、現計画（※1）と比較した。
- 観測全期間平均は、**輪島港でT.P.+0.46m**、**七尾港でT.P.+0.42m**、**伏木富山港でT.P.+0.48m**となった。

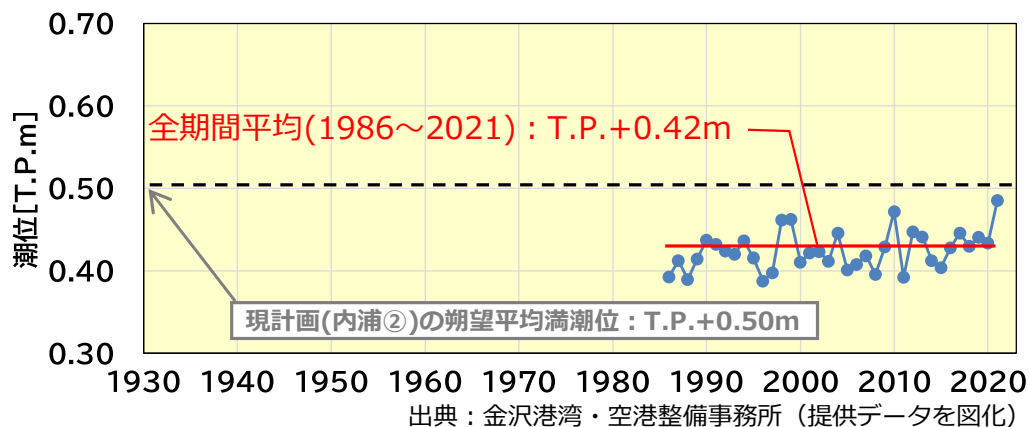
輪島港（能登外浦）



伏木富山港（能登内浦①、内浦③）



七尾港（能登内浦②）



【凡 例】

- 全期間平均
- 朔望平均満潮位(H.W.L)
- - - 現計画値 (※)

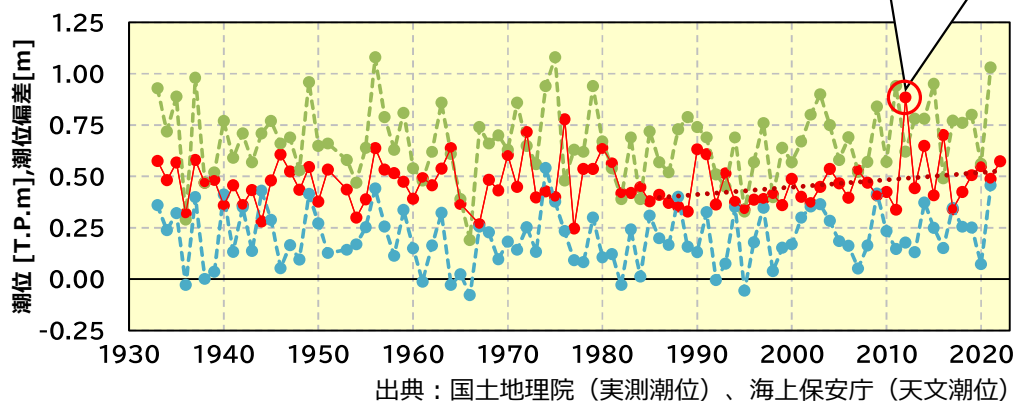
※1 水管理・国土保全局所管海岸の計画を例示
 ※2 1時間間隔の観測データを用いて整理

②潮位偏差

- 観測開始～現在までの実測潮位と天文潮位の差から潮位偏差（※）を算出し、年最大潮位偏差を算定した（期間内最大潮位偏差は、**輪島港で0.89m**、**七尾港で0.49m**、**伏木富山港で0.47m**となる）
- 最大潮位偏差は緩やかな上昇傾向にあり、気候変動の影響を考慮する必要性が示唆される。

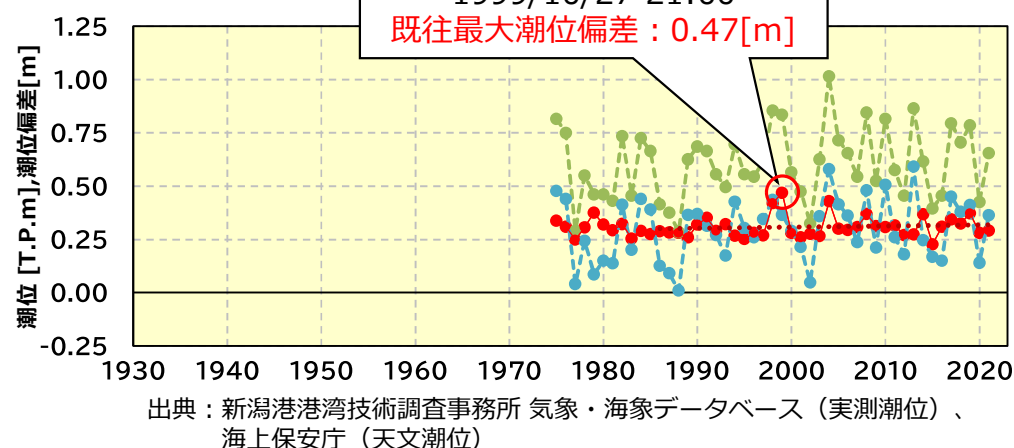
輪島港（能登外浦）

2012/4/4 2:00
既往最大潮位偏差：0.89[m]



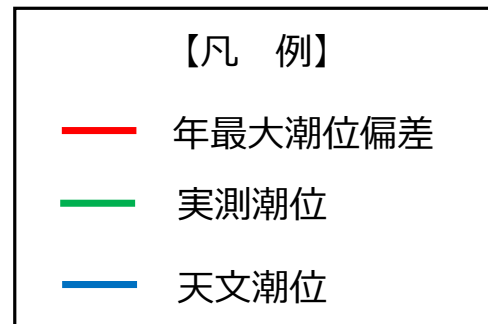
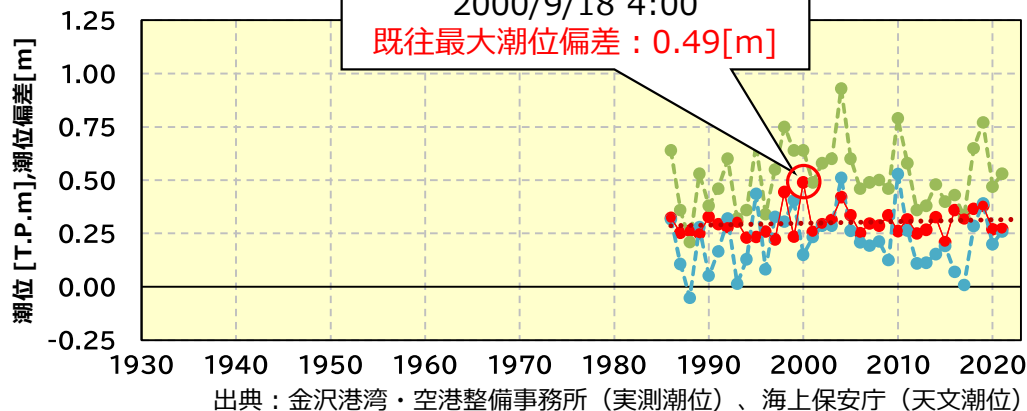
伏木富山港（能登内浦①、内浦③）

1999/10/27 21:00
既往最大潮位偏差：0.47[m]



七尾港（能登内浦②）

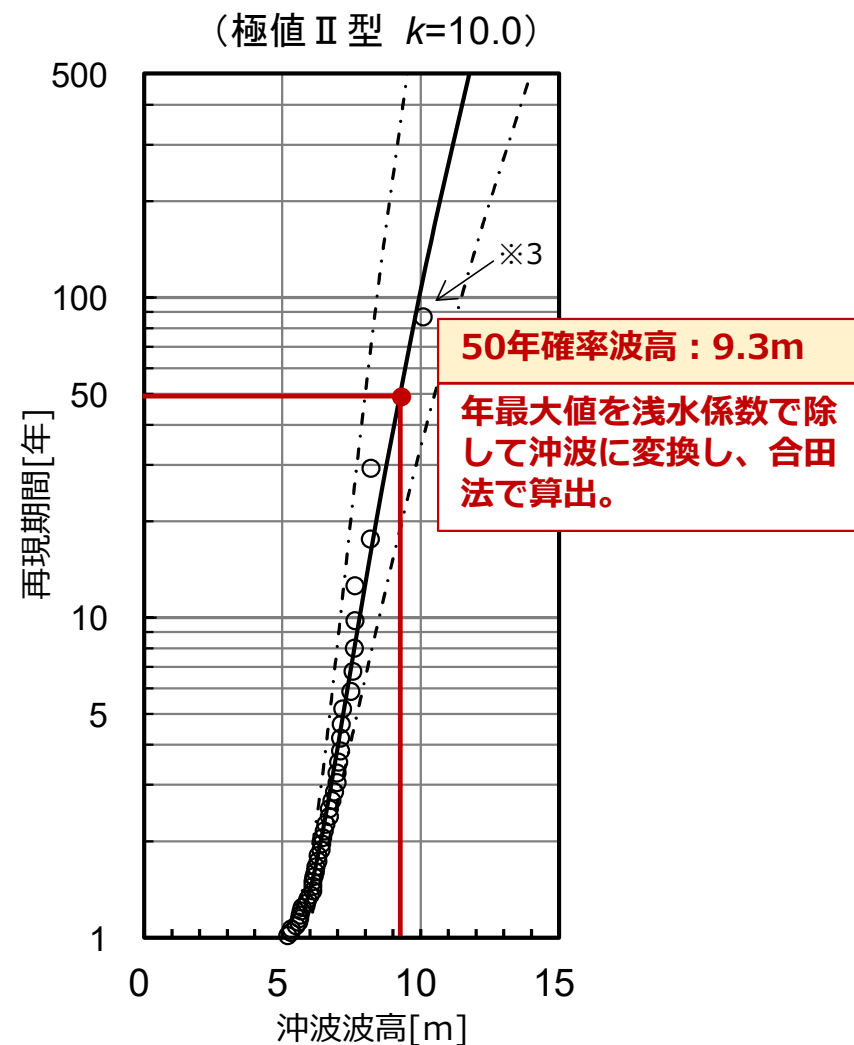
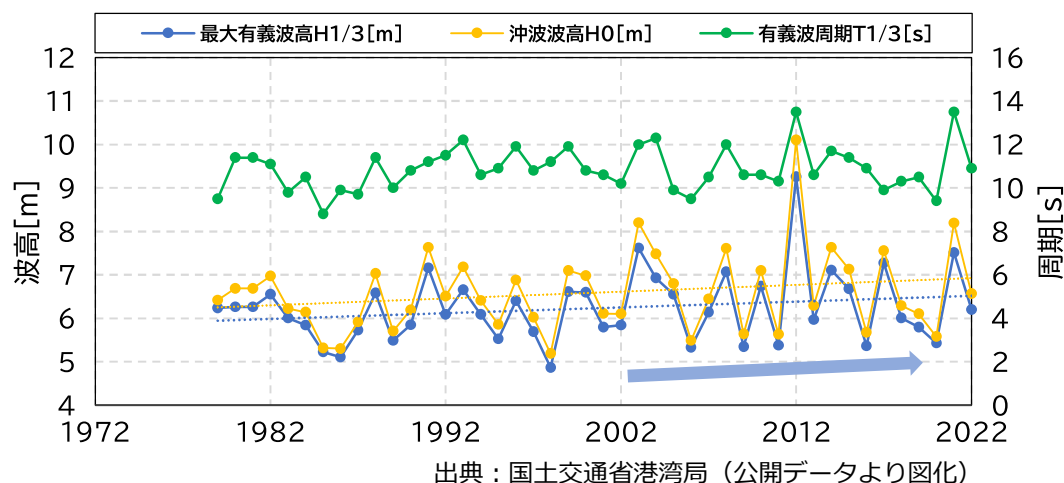
2000/9/18 4:00
既往最大潮位偏差：0.49[m]



※1時間間隔の観測データを用いて整理

③波浪（輪島港）【能登外浦】

- 輪島港の1979-2022年までの波浪データより、最大有義波高、沖波波高、周期を整理した。
- 沖波波高の極値統計分析より、50年確率波高を算出した結果、最新まで含めた全期間の分析では9.3mとなった。
- 2012年(爆弾低気圧)では、観測地点で過去最大の波高9.26mを観測している。
(20分間隔の観測では、観測地点で波高9.32mを観測)
- 年最大波高と周期のトレンドは増大傾向(1.3cm/年)である。



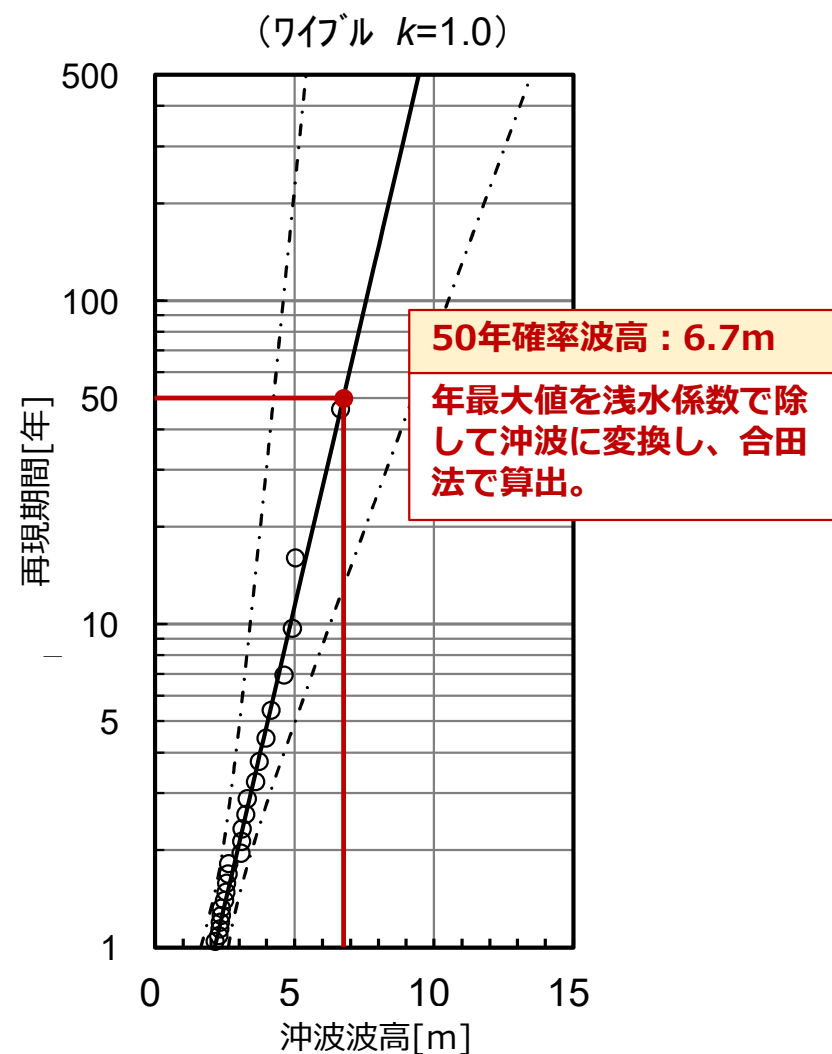
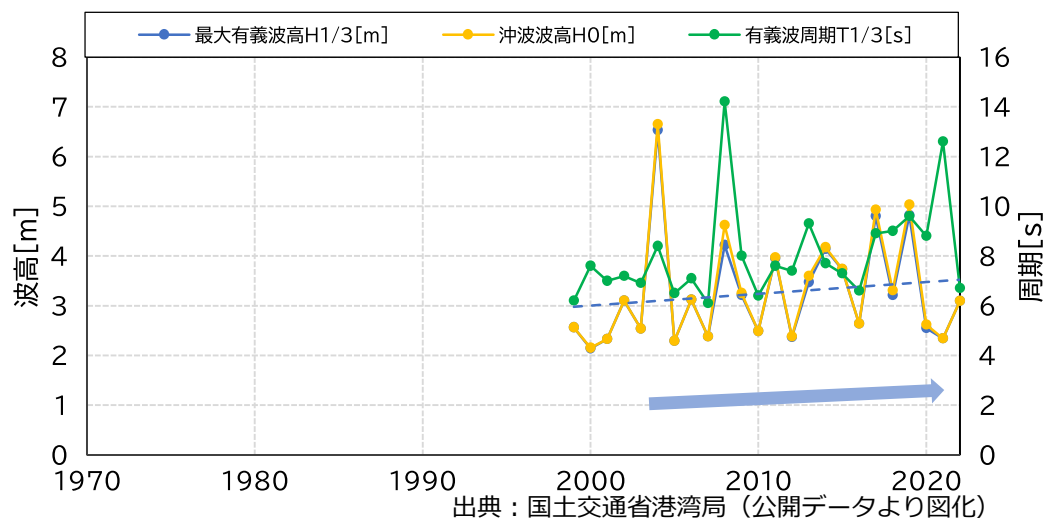
項目	現計画 [輪島港]※1	現況値 [輪島港]※2
計画沖波波高	8.7 m	9.3 m
計画波周期	14.0 sec	13.4 sec

※1 水管理・国土保全局所管海岸の計画を例示

※2 全期間で従来観測データ(2時間間隔)を用いて算出 ※3 沖波波高への換算により過去最大波高（従来観測データ）は10.1mとなる

③波浪（伏木富山港）【能登内浦③】

- 伏木富山港の1999-2022年までの波浪データより、最大有義波高、沖波波高、周期を整理した。
- 沖波波高の極値統計分析より、50年確率波高を算出した結果、最新まで含めた全期間の分析では6.7mとなった。
- 2004年(寄り回り波)では、観測地点で過去最大の波高6.53mを観測している。
- 年最大波高と周期のトレンドは増大傾向(2.4cm/年)である。



項目	現計画 [伏木富山港]※1	現況値 [伏木富山港]※2
計画沖波波高	4.1 m	6.7m
計画波周期	7.2 sec	12.0sec

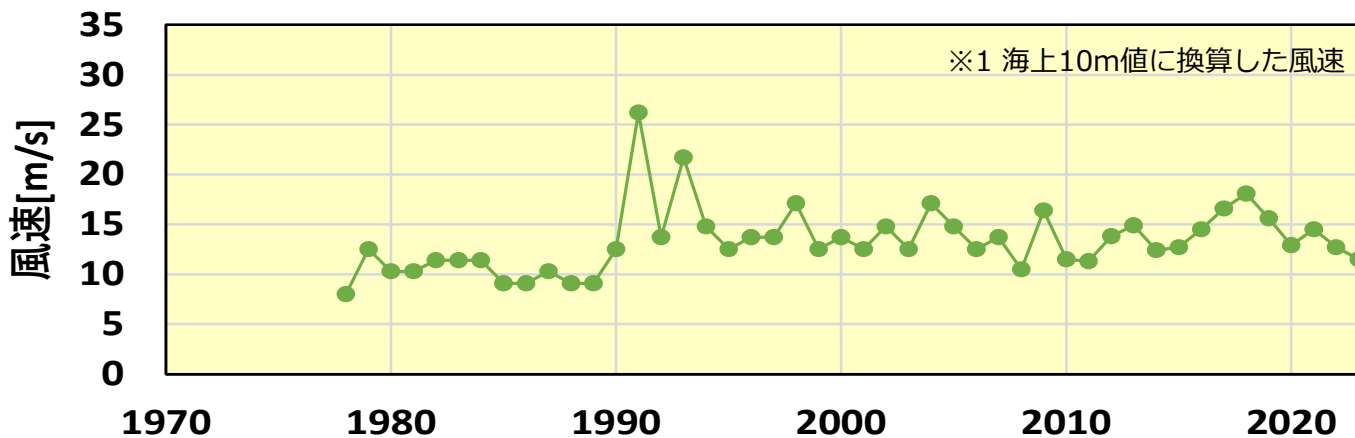
※1 水管理・国土保全局所管海岸の計画を例示

※2 全期間で従来観測データ(2時間間隔)を用いて算出

③波浪（SMB法による算出）【能登内浦①】

- SMB法により能登内浦①での波浪と周期を算出した。
- 観測所【珠洲(風)】(珠州市正院町)の風速(※1)を用いて波浪を算出した。
- 50年確率波高を算出した結果、最新まで含めた全期間の分析では4.42mとなった。

珠洲（風）



出典：気象庁（公開データを図化）

風観測	
地点	50年確率
珠洲(風)	23.9m/s

項目	現計画 [飯田港(風)]※2	現況値 [珠洲(風)]
計画沖波波高	4.0 m	4.42m
計画波周期	6.8 sec	7.5sec

※2 水管理・国土保全局所管海岸の計画を例示

SMB法による波浪推算

$$\frac{gH_{1/3}}{U_{10}^2} = 0.30 \left[1 - \left\{ 1 + 0.004 \left(\frac{gF}{U_{10}^2} \right)^{1/2} \right\}^{-2} \right]$$

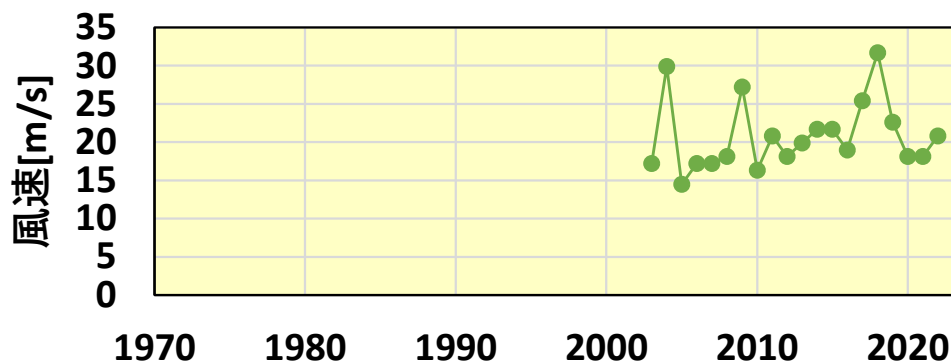
$$\frac{gT_{1/3}}{2\pi U_{10}} = 1.37 \left[1 - \left\{ 1 + 0.008 \left(\frac{gF}{U_{10}^2} \right)^{1/3} \right\}^{-5} \right]$$

③波浪（SMB法による算出）【能登内浦②】

- SMB法により能登内浦②での波浪と周期を算出した。
- 穴水と七尾で観測されている風速(※1)は、周囲の陸上地形の影響により小さいことから、観測所【伏木（風）】(富山県高岡市)の風速(※1)を用いて波浪を算出した。
- 50年確率波高を算出した結果、最新まで含めた全期間の分析では1.95mとなった。

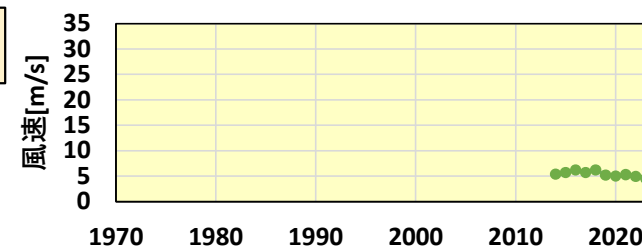
※1 海上10m値に換算した風速

伏木（風）



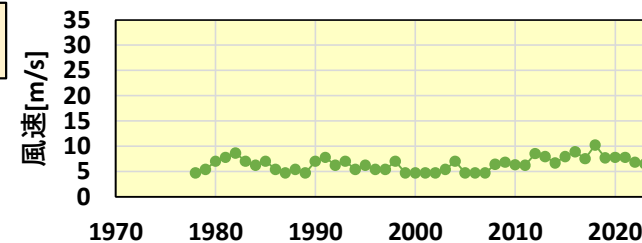
出典：海上保安庁（公開データを図化）

参考：穴水



出典：石川県（提供データを図化）

参考：七尾



出典：気象庁（公開データを図化）

項目	現計画 [穴水港]※2 ※3	現況値 [伏木(風)]
計画沖波波高	1.7 m	1.95m
計画波周期	3.7 sec	4.1sec

風観測		波浪推算(SMB法) (※4)	
地点	50年確率	波高	周期
穴水	6.8m/s	0.33m	2.0s
七尾	9.8m/s	0.51m	2.4s
伏木(風)	34.2m/s	1.95m	4.1s

※4 内浦②の区間にて周辺海域の広い穴水港と七尾港を対象に算出

※2 水管理・国土保全局所管海岸の計画を例示

※3 現計画値の沖波波高1.7mについては、穴水港にて観測した実績値を採用

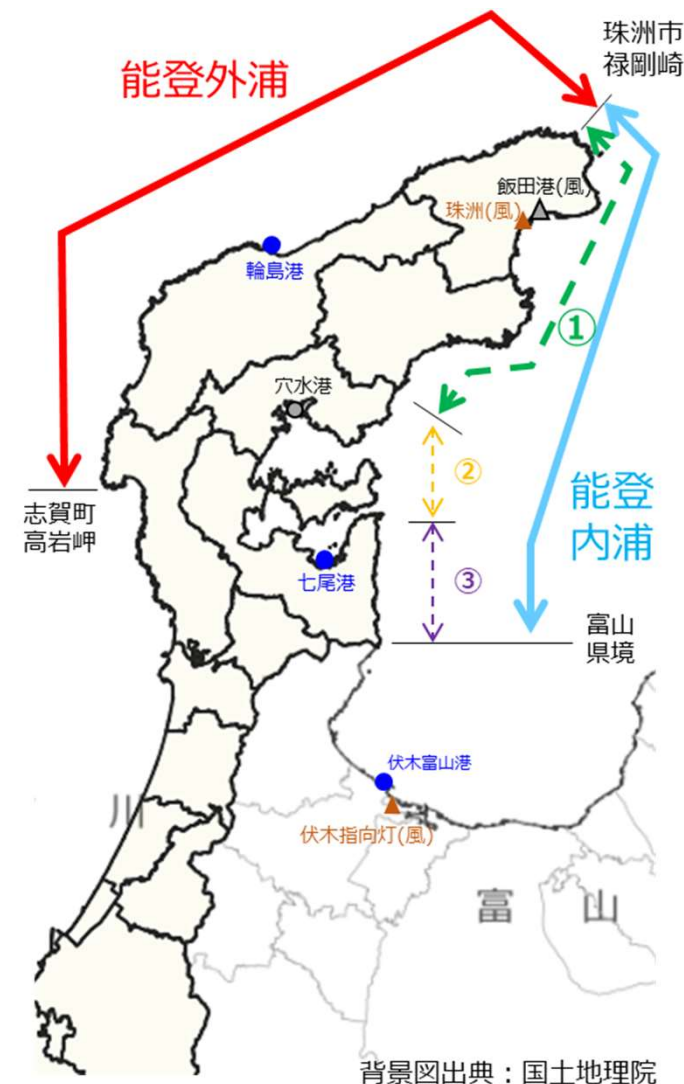
実態まとめ

※水管理・国土保全局所管海岸の計画を例示

- 観測データから検討時点の現況値を評価し、実態に基づく計画との比較結果を下表に示す。
- ほぼ全ての項目について、現計画と同等かそれ以上の値となっており、上昇傾向にあるといえる。

項目		現計画値(※) 【輪島港】 (潮位)、(波高)	現況値 【輪島港】 (潮位)、(波高)	現計画(※)から の変化量
外浦	朔望平均満潮位 [T.P.m]	0.43	0.46	+0.03
	既往最大潮位偏差 [m]	0.78	0.89	+0.11
	計画沖波波高 [m]	8.7	9.3	+0.6
	計画波周期 [sec]	14.0	13.4	-0.6

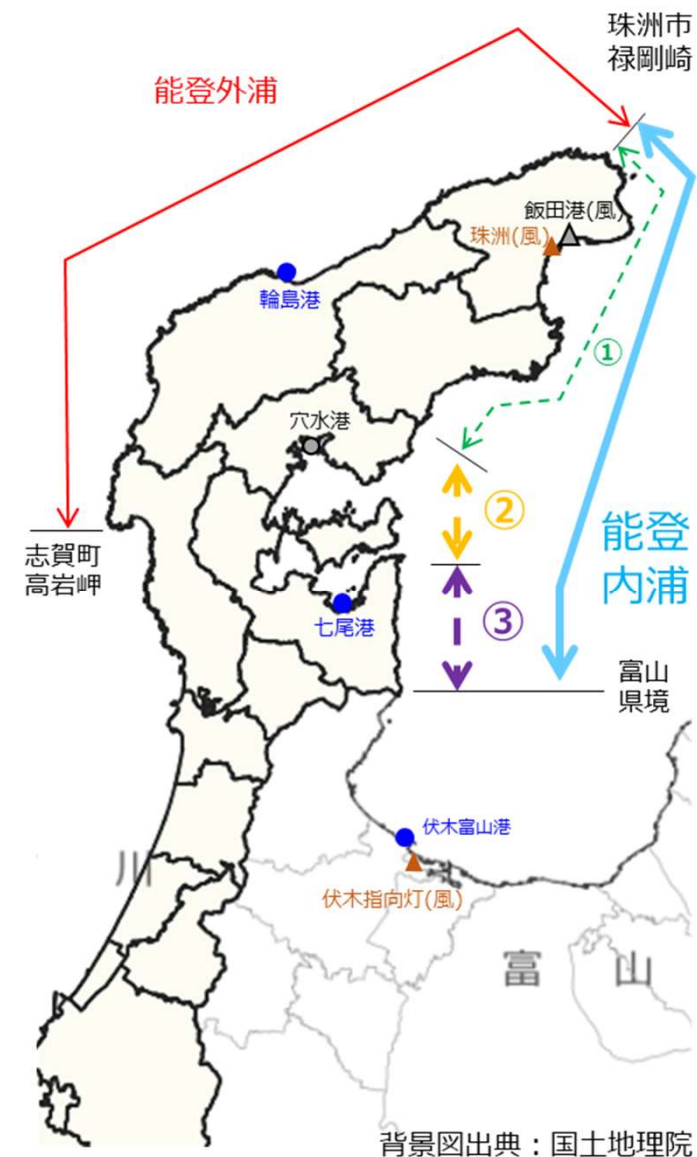
項目		現計画値(※) 【伏木富山港】(潮位) 【飯田港(風)] (波高)	現況値 【伏木富山港】(潮位) 【珠洲(風)] (波高)	現計画(※)から の変化量
内浦①	朔望平均満潮位 [T.P.m]	0.44	0.48	+0.04
	既往最大潮位偏差 [m]	0.39	0.47	+0.08
	計画沖波波高 [m]	4.0	4.42	+0.42
	計画波周期 [sec]	6.8	7.5	+0.7



※水管理・国土保全局所管海岸の計画を例示

項目		現計画値(※) 【穴水港】 (潮位)、(波高)	現況値 【七尾港】 (潮位) 【伏木(風)] (波高)	現計画(※)から の変化量
内浦②	朔望平均満潮位 [T.P.m]	0.50	0.42	-0.08
	既往最大潮位偏差 [m]	0.42	0.49	+0.07
	計画沖波波高 [m]	1.7	1.95	+0.25
	計画波周期 [sec]	3.7	4.1	+0.4

項目		現計画値(※) 【伏木富山港】 (潮位)、(波高)	現況値 【伏木富山港】 (潮位)、(波高)	現計画(※)から の変化量
内浦③	朔望平均満潮位 [T.P.m]	0.44	0.48	+0.04
	既往最大潮位偏差 [m]	0.39	0.47	+0.08
	計画沖波波高 [m]	4.1	6.7	+2.6
	計画波周期 [sec]	7.2	12.0	+4.8



- 将来外力の算定は現在の値に対して、上昇量を足し、あるいは、上昇率を乗じて算定する。
- 朔望平均満潮位は「日本の気候変動2020」において予測される海面水位の上昇量を考慮し、この上昇量（0.39m/2℃上昇シナリオ）を足し合わせ、将来の値として算定する。
- 潮位偏差および波浪は、d4PDFの過去実験から将来実験への上昇率を算定し、現在の値（基準値）に対して、上昇率を乗じることにより将来外力を推定していく。

潮位（朔望平均満潮位）

20世紀末の朔望平均満潮位

潮位偏差

整理した潮位偏差

波浪

整理した沖波波高/周期

将来外力の算定

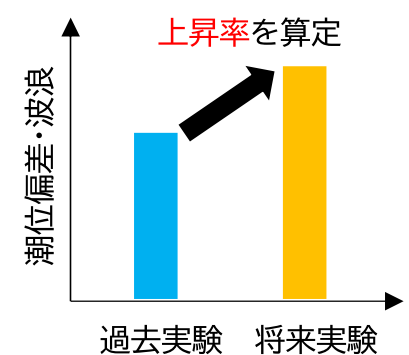
日本の気候変動2020

	2℃上昇シナリオ による予測 <small>パリ協定の2℃目標が 達成された世界</small>	4℃上昇シナリオ による予測 <small>現時点を超える追加的な緩和策 を取らなかった世界</small>
日本沿岸の 平均海面水位	約0.39 m上昇	約0.71 m上昇
【参考】世界の 平均海面水位	(約0.39 m上昇)	(約0.71 m上昇)

※日本の気候変動2020より抜粋

d4PDFによる現在から将来への上昇率を算定

$$\text{上昇率} = \frac{\text{d4PDF「将来2度上昇実験」による潮位偏差・波浪}}{\text{d4PDF「過去実験」による潮位偏差・波浪}}$$



~+0.39m

将来の朔望平均満潮位

× 上昇率

将来の潮位偏差

× 上昇率

将来の波浪

将来外力（朔望平均満潮位、潮位偏差）

将来外力（沖波波高、周期）

気候変動の影響

方針(案)



防
護

- ・汀線の後退による浜幅減少
- ・潮位・波高上昇による海岸保全施設の損壊
- ・波高上昇による越波等に伴い、背後地の浸水被害の増加



環
境

- ・砂浜植生の減少・消滅の危険性
- ・汀線の後退による生息域の後退・減少
- ・海浜を有する景観の変化・悪化



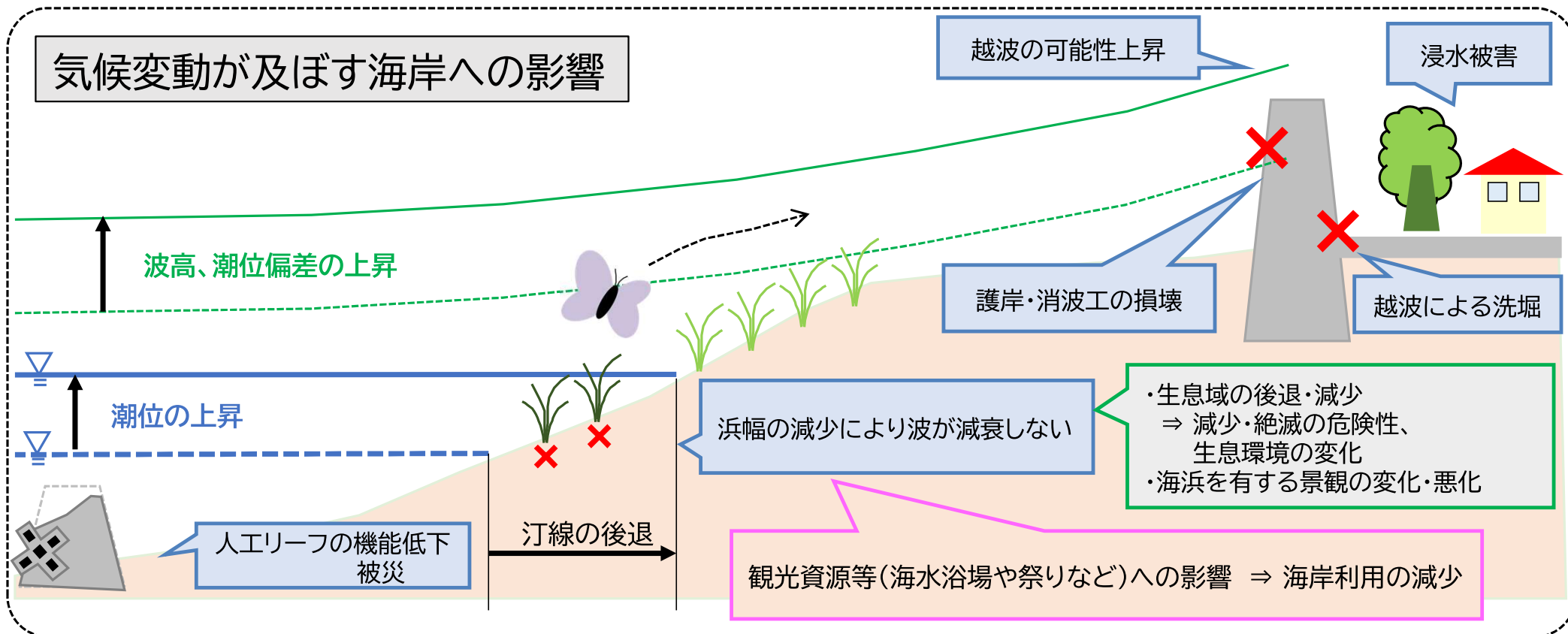
利
用

- ・海水浴場等のレジャーが減少する可能性
- ・観光資源の減少
- ・海岸とのふれあいの場が減少・消失

今後算定する将来外力(2℃上昇シナリオ)による、施設への影響評価を踏まえ

- ・養浜・侵食対策の実施
- ・護岸のかさ上げ
- ・海岸保全施設の強化 などの

防護面の検討のほか、環境・利用面に対する影響の検討も併せて実施



- 能登半島沿岸(志賀町高岩岬～富山県境)においては、輪島港等の最新までの観測データを用いて、現況の外力を整理した。
- 最新までのデータによる外力は、現計画値よりも同等か高い値となり、現時点でも外力は上昇傾向にある。
- 将来外力については、第2回検討委員会にて潮位の上昇量を「日本の気候変動2020」を参考に+0.39mを、潮位偏差および波浪は2℃上昇シナリオを基本として、d4PDFによる上昇率から算定する。
- 第2回検討委員会では、算定する将来外力が能登半島沿岸域の防護・環境・利用に及ぼす影響を整理し、将来外力に対する対策・方針について審議する。

