

第2回 加越沿岸 海岸保全基本計画検討委員会

「気候変動を踏まえた将来外力の設定と
防護・環境・利用の現状整理」

令和5年9月7日

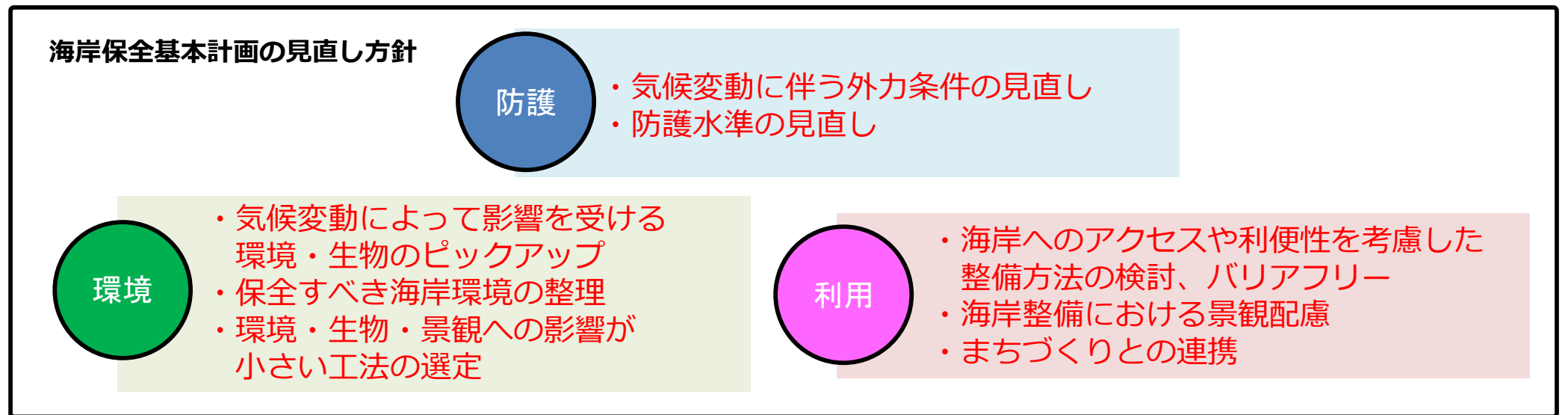
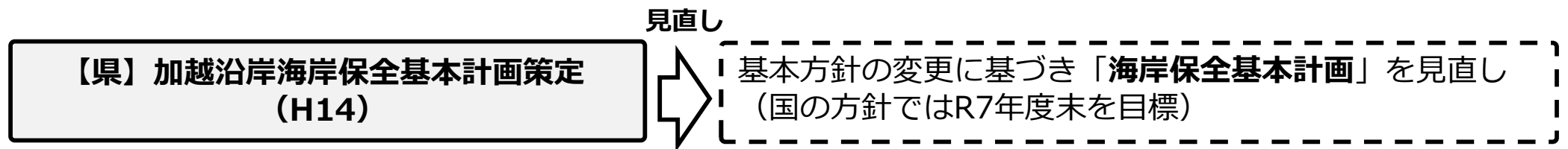
石川県

目次

1. 第1回検討委員会の内容	3
2. 加越沿岸における、防護・環境・利用の現状整理	4
3. 気候変動を踏まえた将来外力の設定	...	12
- 過去からの変遷の整理	...	15
- 将来外力の算定方法	...	20
4. 現計画と将来外力の算定結果の比較	...	24
5. 気候変動が海岸に及ぼす影響	...	25
6. まとめ	...	26
7. 今後のスケジュール	...	27

【第1回委員会(前回)の内容】

- ①現在の加越沿岸海岸保全基本計画の概要、及び、現状の取り組み状況について、特に防護・環境・利用の考え方、状況を共有
- ②気候変動を踏まえた海岸保全基本計画の見直しについて、検討の方針、及び、今後の検討スケジュールを共有



【第2回委員会の趣旨・論点】

加越沿岸の防護・環境・利用について現状を整理・共有の上、**将来外力の設定方法**について議論し、**今後の整備に向けた検討方針**を立てる。

1) 現計画(*)の概要

加越沿岸海岸保全基本計画は平成14年に策定

計画潮位の設定

実態評価

輪島港において、1933～1989年の56年間に観測されたデータを整理

計画潮位

- ・ 既往最高潮位
- ・ 朔望平均満潮位
- ・ 既往最大潮位偏差

計画高潮位

A: 既往最高潮位
 B: 朔望平均満潮位 + 既往最大潮位偏差
 ※ 計画高潮位 = AとBの大きい方

計画波浪の設定

実態評価

- ① 金沢港において、1970～1994年の24年間に観測されたデータを整理
- ② 輪島港において、1979～1990年の11年間に観測されたデータを整理

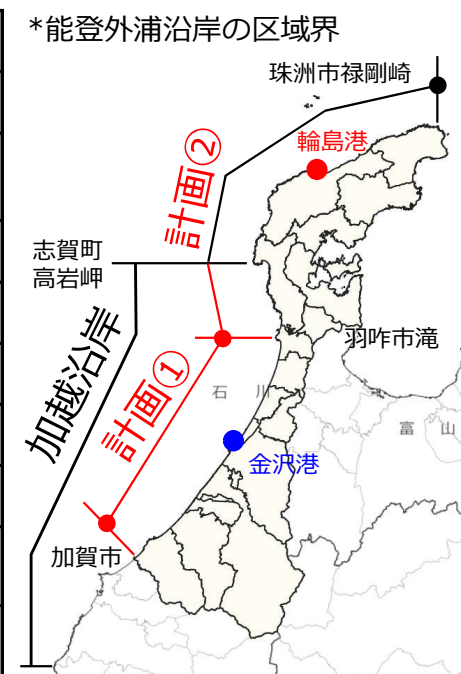
計画波高

波浪データから50年確率波高を算出

計画周期

観測された年最大有義波の最長周期から計画周期 T_0 を算出

分割区分		加越沿岸	
		計画①	計画②
		加賀市～羽咋市滝	羽咋市滝～珠洲市禄剛崎* (志賀町高岩岬)
潮位	既往最高潮位	T.P.+1.08m	T.P.+1.08m
	朔望平均満潮位	T.P.+0.43m	T.P.+0.43m
	既往最大潮位偏差	0.78m	0.78m
	計画高潮位	T.P.+1.21m	T.P.+1.21m
	観測箇所	輪島港	輪島港
波浪	計画波浪(50年確率波)	波高:9.0m 周期:14.1s	波高:8.7m 周期:14.0s
	観測箇所	金沢港	輪島港



※水管理・国土保全局所管海岸の計画を例示

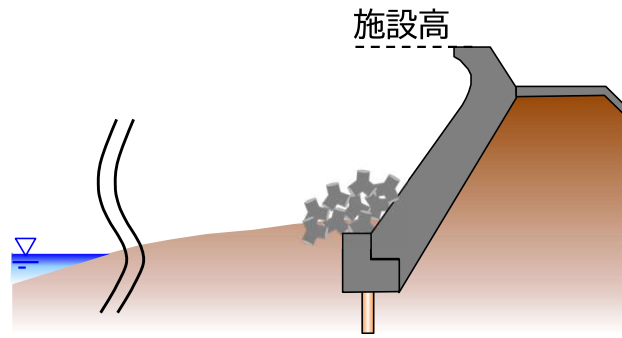
背景図出典：国土地理院

2) 各海岸の所管

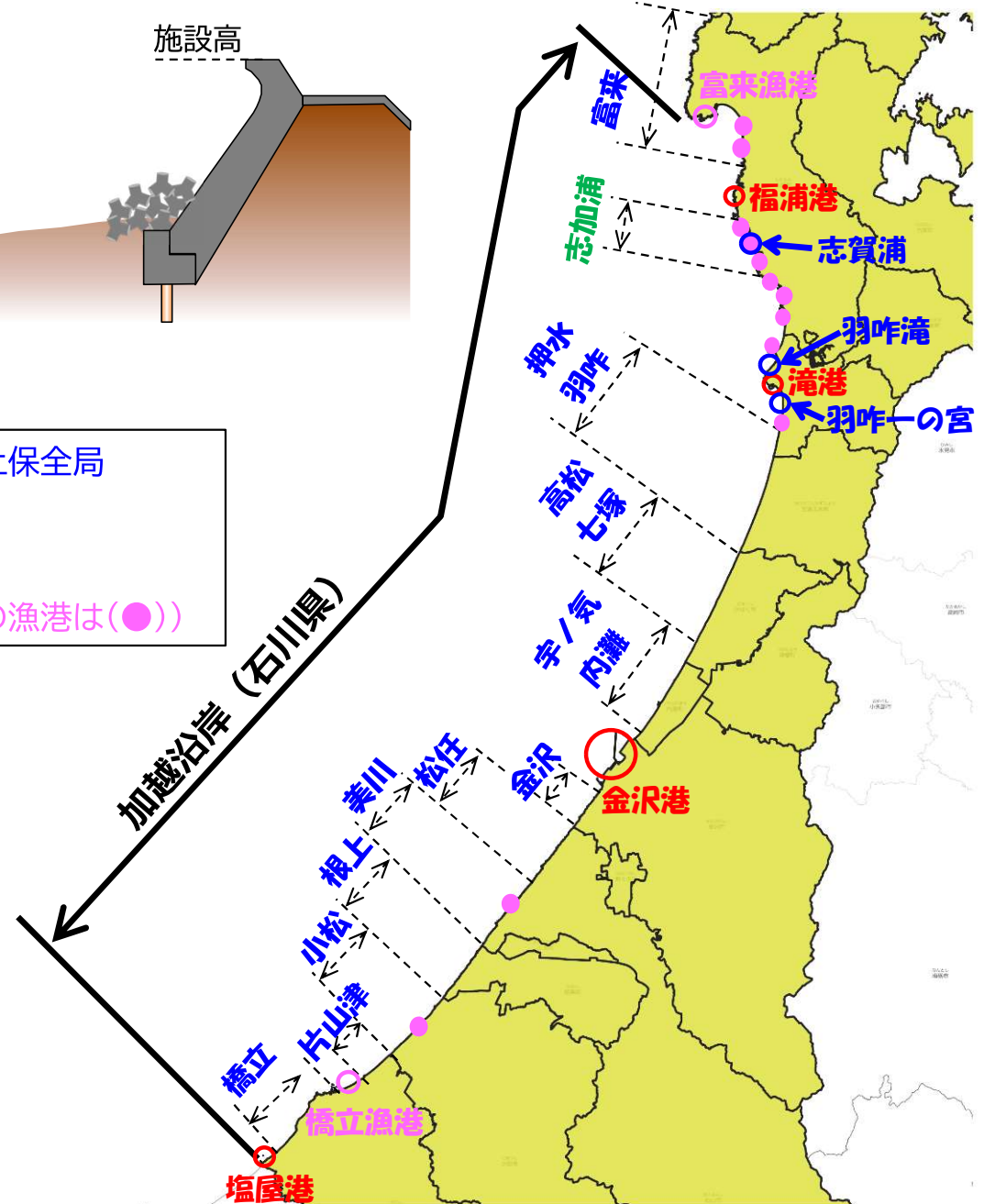
各海岸において計画外力に基づき堤防、護岸、沖合施設等を整備

海岸名	所管	施設高
橋立海岸	水管理・国土保全局	4.5m
片山津海岸	水管理・国土保全局	5.4m
小松海岸	水管理・国土保全局	5.4m
根上海岸	水管理・国土保全局	5.4m
美川海岸	水管理・国土保全局	5.4m
松任海岸	水管理・国土保全局	5.4m
金沢海岸	水管理・国土保全局	5.4m
宇ノ気内灘海岸	水管理・国土保全局	5.4m
高松七塚海岸	水管理・国土保全局	5.4m
押水羽咋海岸	水管理・国土保全局	4.5m
羽咋一ノ宮海岸	水管理・国土保全局	4.5m
羽咋滝海岸	水管理・国土保全局	4.5m
富来海岸	水管理・国土保全局	4.8m
志加浦海岸	農村振興局	4.1m
志賀浦海岸	水管理・国土保全局 (重複区間)	4.1m
塩屋港	港湾局	5.4m
金沢港	港湾局	5.4m
滝港	港湾局	4.0m
橋立漁港	水産庁	4.5m
富来漁港	水産庁	5.0m

直立護岸における海岸断面の一例



水管理・国土保全局
 港湾局
 農村振興局
 水産庁
 (市町管理の漁港は●)



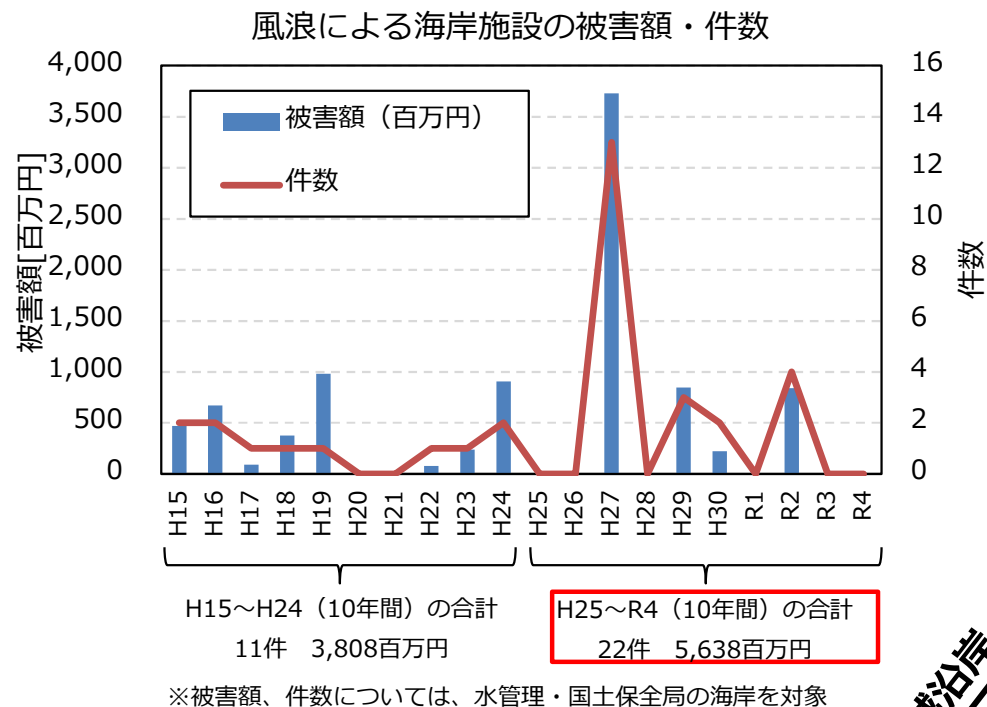
※ 施設高については、各海岸の代表的な箇所から設定

- 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

2) 各海岸における近年の被災

各10年間ごとの被害額、件数を比較すると直近10年間（H25～R4）については増加傾向

表 H15～H24（10年間）とH25～R4（10年間）の比較



① H27.12.4被災【風浪】 富来海岸・領家漁港海岸



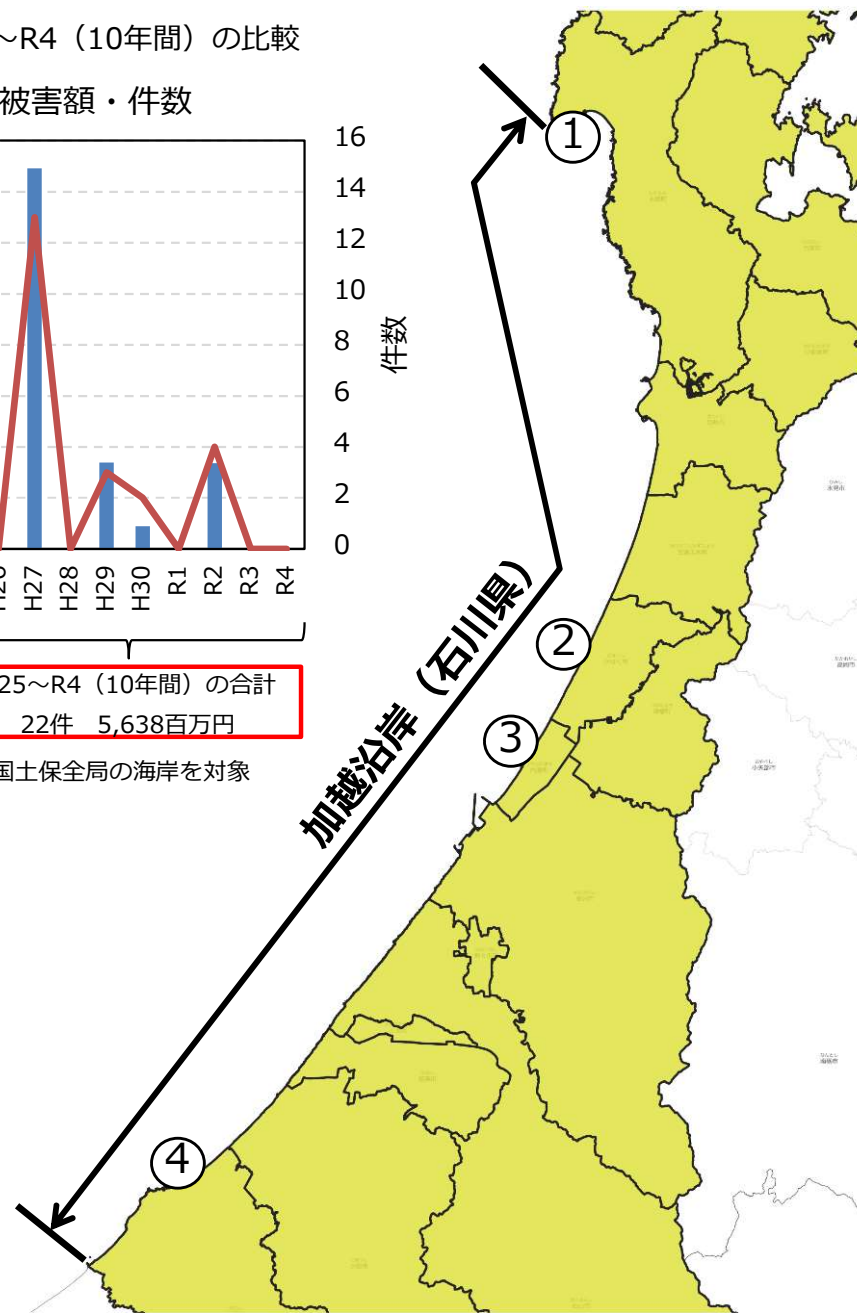
② H27.3.5被災【冬季風浪】 高松七塚海岸



③ H27.3.10被災【冬季風浪】 宇ノ気内灘海岸



④ H27.11.26～27被災【風浪】 片山津海岸



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加越沿岸域に生息する動植物は、動物で247種、植物で159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) コアジサシ、ヘラシギ など計12種

昆虫類) イカリモンハンミョウ、ゴヘイニクバエ、オオヒョウタンゴミムシ など計20種

植物) ナガボテンツキ、ウミミドリ など計75種

ヘラシギ



イカリモンハンミョウ



ウミミドリ



出典：いしかわレッドデータブック2020

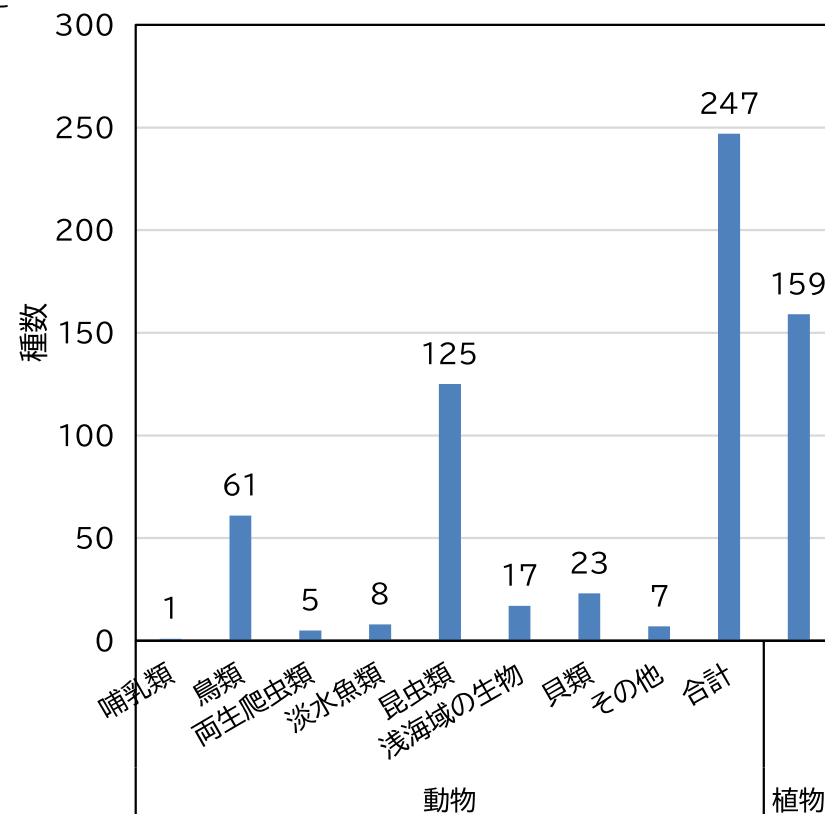


図 加越沿岸域に生息する絶滅のおそれのある生物の種数(いしかわレッドデータブック2020)

2) 海岸で一般的に見られる動植物（片山津海岸、小松海岸、根上海岸、美川海岸、松任海岸を参考）

- 動物)** 鳥類 : コチドリ、キアシシギ、トビ、ムクドリ など
 昆虫類 : コウボウムギクサモグリガ、ウミベアカバハネカクシ、ハマヒョウタンゴミムシダマシ など
 底生動物 : テナガエビ、キンセンガニ、ワラジムシ、ゴカイ など
 魚類 : ボラ、シロギス、イシダイ、イシガレイ、クサフグなど

キアシシギ



キンセンガニ



- 植物)** 砂丘植物 : コウボウムギ群落、ハマヒルガオ群落、ハマエンドウ群落など
 背後地 : カワラヨモギ群落、イタドリ群落、シナダレスズメガヤ群落、ススキ群落、クズ群落、クロマツ群落 など

コウボウムギ



ハマヒルガオ



写真出典 : 平成30年度石川海岸海辺の生物国勢調査業務
 平成31年度石川海岸海辺の生物国勢調査業務

3) 加越沿岸の海域の主な漁業・魚種

漁業 : まき網、いか釣り、沖合底びき網、大型定置網、小型定置網、刺網、釣り、採貝、地びき網、採藻、小型底びき網、ひき寄せ網、海藻類養殖

魚種 : いわし類、さば類、ぶり類、あじ類、ひらめ・かれい類、さわら類、たい類、すずき類、めばる類、えび類、かに類、かき類、さざえ、いか類、わかめ類

マアジ



アカガレイ



サザエ



スルメイカ



写真出典 : 石川県水産総合センター 漁獲統計資料

4) 自然・景観

- 千里浜をはじめとした、砂浜が広がる美しい海岸線が長大に続く。
- 加越沿岸には、長大な砂浜のほかにも巖門、加佐の岬、尼御前岬といった自然景観資源が形成されており、これらの多くは能登半島国定公園や越前加賀海岸国定公園内に位置している。
- 海岸及び背後地にも重要文化財や景観形成区域を有しており、加賀海岸（片野町～塩屋町）では、海岸林を中心とする地域が重要文化的景観に選定されている。



千里浜海岸
写真提供：石川県



巖門
写真提供：志賀町



加佐の岬
写真提供：加賀市



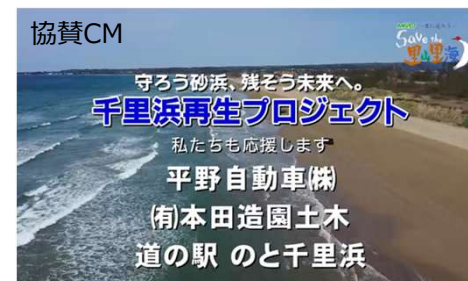
尼御前岬
写真提供：加賀市

5) 地域共同の保全活動

- 海岸保全の意識向上のため、千里浜海岸では、県民や観光客を対象にした一人一砂運動や保全活動に協賛する企業の協賛CMを放送するなどの取り組みを実施。
- 加越沿岸全域で海岸清掃（クリーンビーチいしかわ等）による海岸保全活動を実施。
- 高松七塚などの海岸にてヒラメの稚魚の放流を行うなど、海産資源の保全活動も実施。



一人一砂運動
写真提供：千里浜再生プロジェクト実行委員会



協賛CM
写真提供：千里浜再生プロジェクト実行委員会



地元の建設業協会による海岸清掃
【美川海岸（小舞子地区）】
写真提供：白山市



ヒラメの稚魚放流
写真提供：かほく市

1) 利用の現状整理（利用環境のピックアップおよび市町への利用実態調査より）

- 加越沿岸の利用環境に関連する施設等のピックアップおよび市町への利用実態調査を実施し、海岸の利用状況について整理した。
- 祭りや海岸とのふれあいイベント等の市民活動での利用が27件で最も多く、次いで観光地利用や自然景観といった観光資源の利用が23件であった。
- 海水浴場については、平成10年代に比べ、箇所数が減少。
（平成11年：19か所 ⇒ 令和5年：13か所）

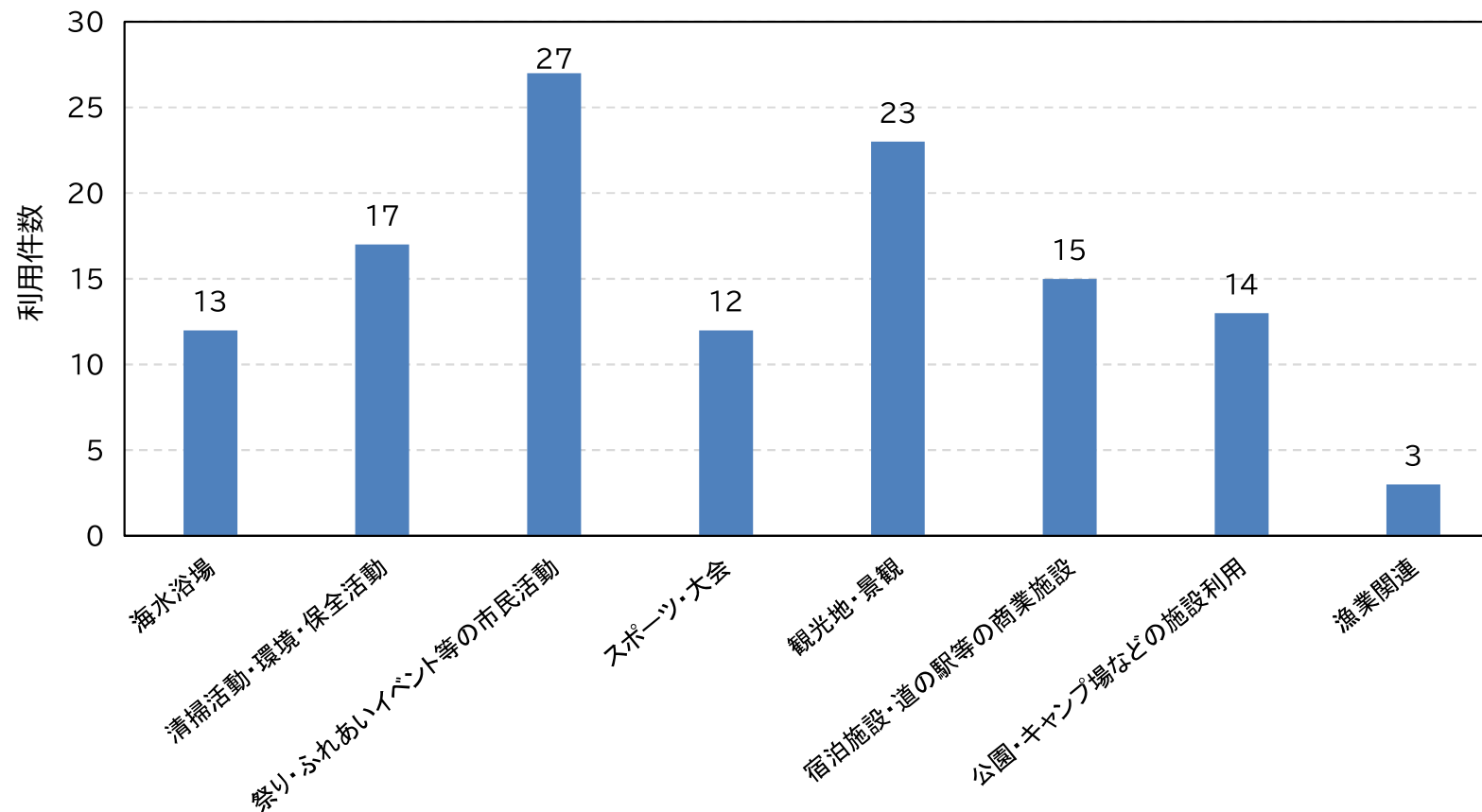


図 加越沿岸の市町にむけた海岸利用状況の利用実態調査 等より

2) 加越沿岸周辺の状況

- 日本で唯一、車で走行できる砂浜として、多くの観光客が訪れる千里浜なぎさドライブウェイや世界一長いベンチなどといった観光地が存在。
- 加越沿岸では、「富来八朔祭礼」や「千里浜海岸侵食防止祈願祭」、能美市の無形民俗文化財に指定されている「吉原釜屋盆迎えおしょうらい」などといった多種多様な行事が開催。
- 加越沿岸の海域では、採藻、地引網などの漁業活動の場としても利用。
- 高速道路のSAや商業施設等を近くに設置し、海岸利用・産業・交通の多機能性を有する施設が存在（徳光C.C.Zなど）。
- 長大な砂浜を活かした、レクリエーションの場やイベント開催による県民の交流の場が形成されているが、イベント関係において、千里浜海岸で開催され地元に着してきた「千里浜ちびっこ駅伝」は現在開催されておらず、新たに「サンライズ・サンセット・ツーリング・ラリー」といったイベントが開催されている。

千里浜なぎさドライブウェイ



千里浜海岸侵食防止祈願祭
写真提供：羽咋市

千里浜なぎさふれあい教室



写真提供：千里浜再生プロジェクト実行委員会

世界一長いベンチ



富来八朔祭礼



写真提供：志賀町

世界の風の祭典



海水浴場



写真提供：内灘町

吉原釜屋盆迎えおしょうらい



写真提供：能美市

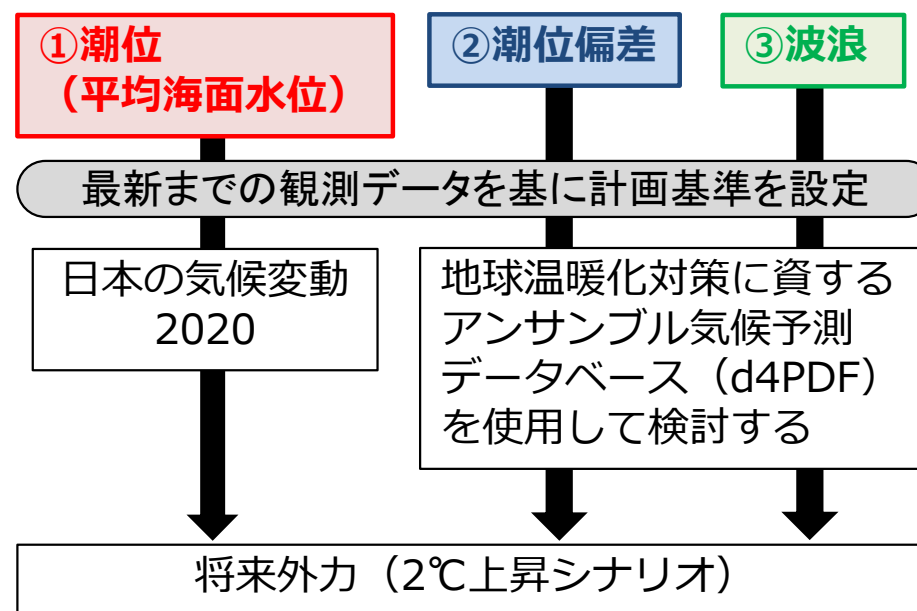
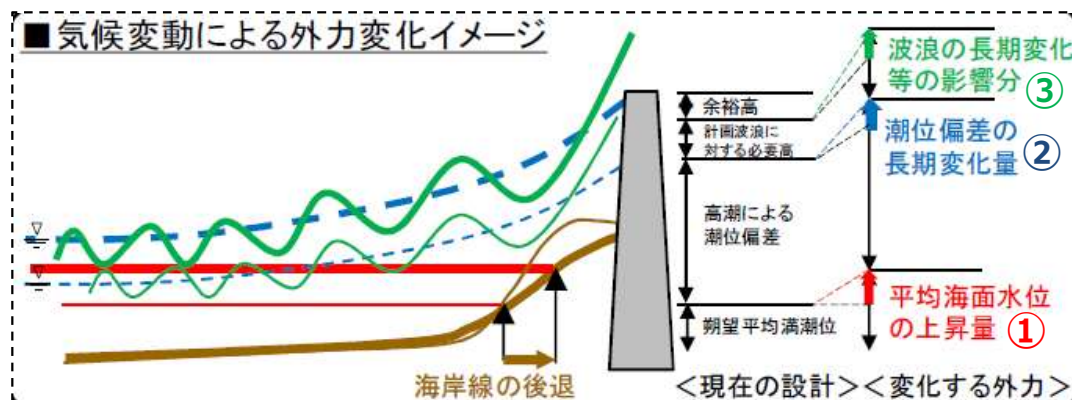
徳光C.C.Z.



写真提供：金沢河川国道事務所

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。



※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

加越沿岸の検討方針

- **金沢港**は検討時点で51年間（1970-2021年）のデータが蓄積し、十分な検証材料が揃う状況にある
- ➡ 加越沿岸については、**金沢港**を基準に気候変動の影響について検討を進める。

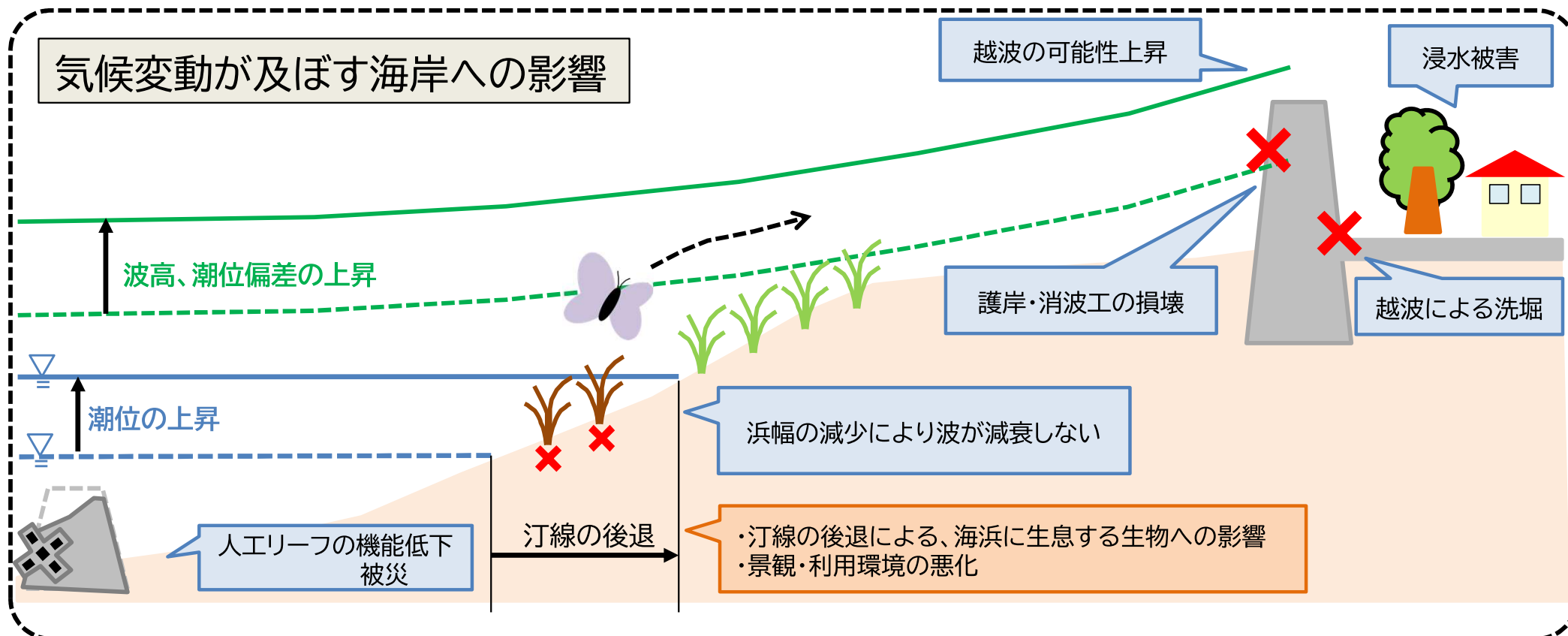
気候変動の影響

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、後背地の浸水被害の増加

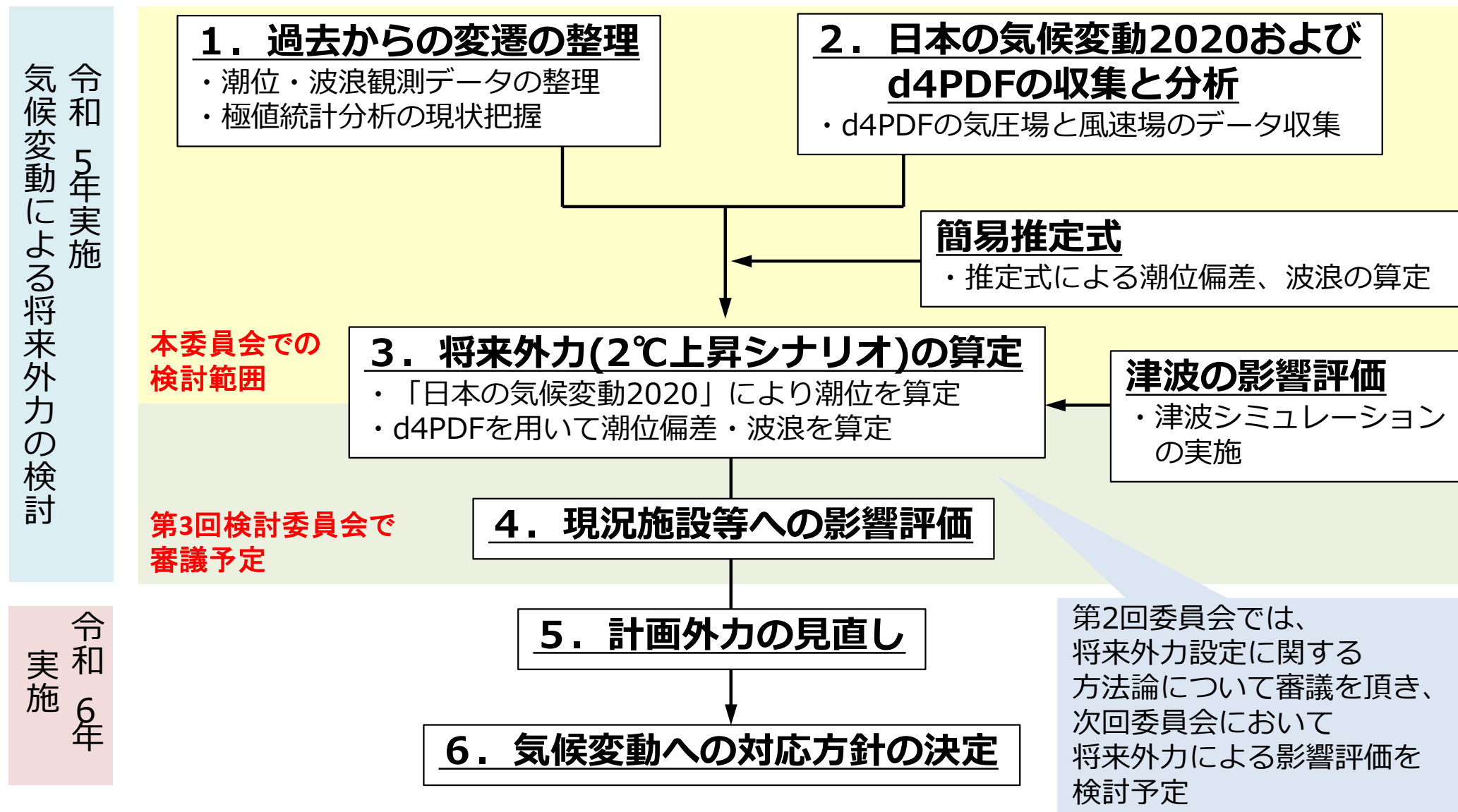
環境
利用

- ・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
- ・利用環境の変化による、利用者の減少



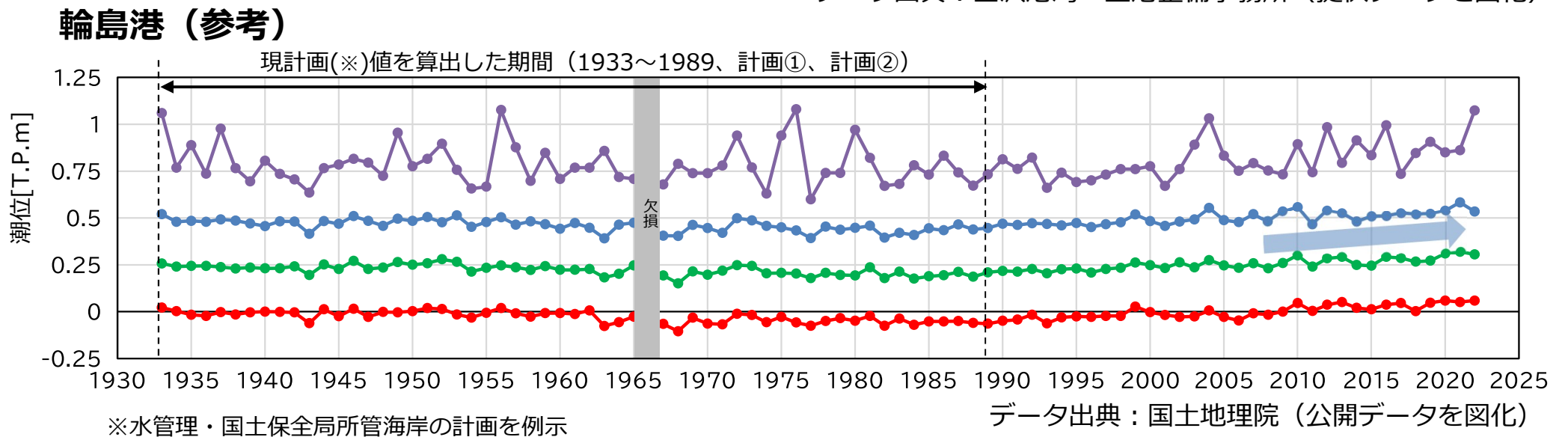
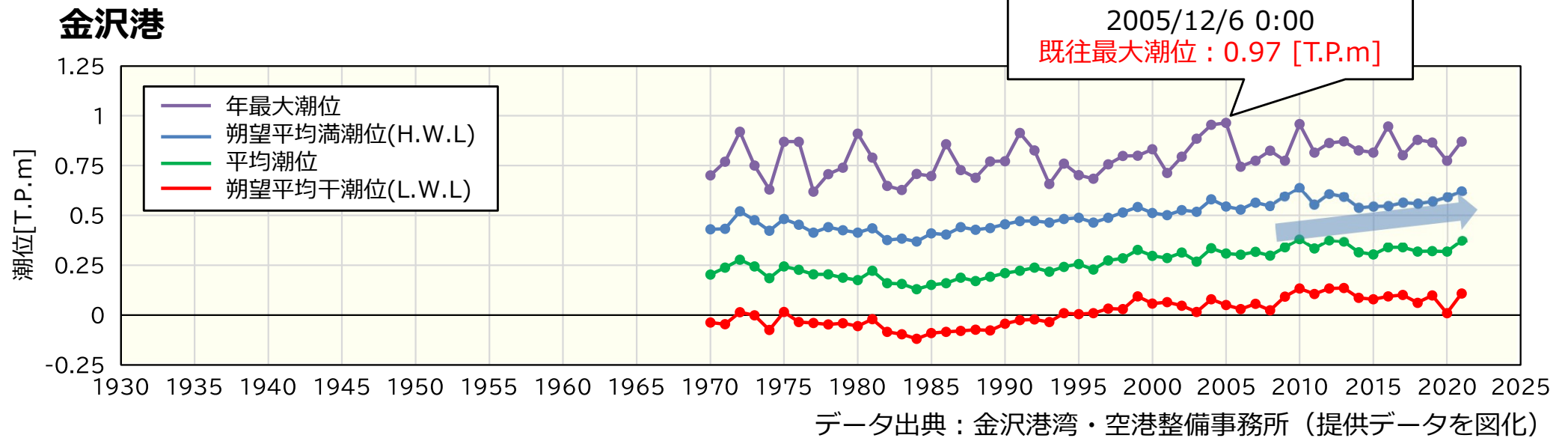
検討フローの設定

- 加越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「令和4年度石川海岸気候変動影響動態検討業務」の検討に準じたものを採用することとした)



① 潮位

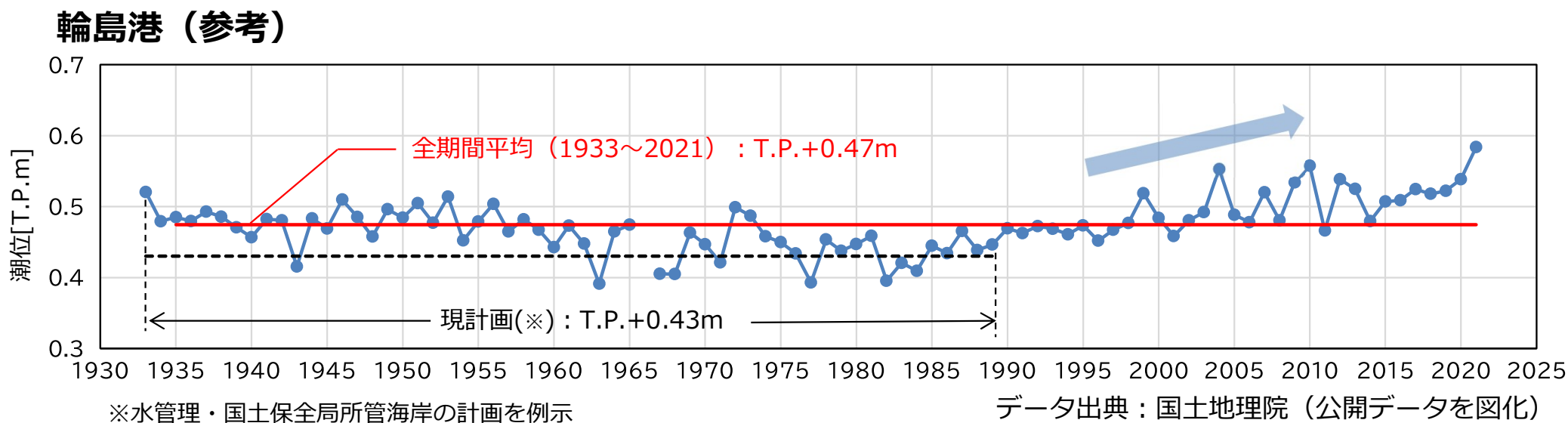
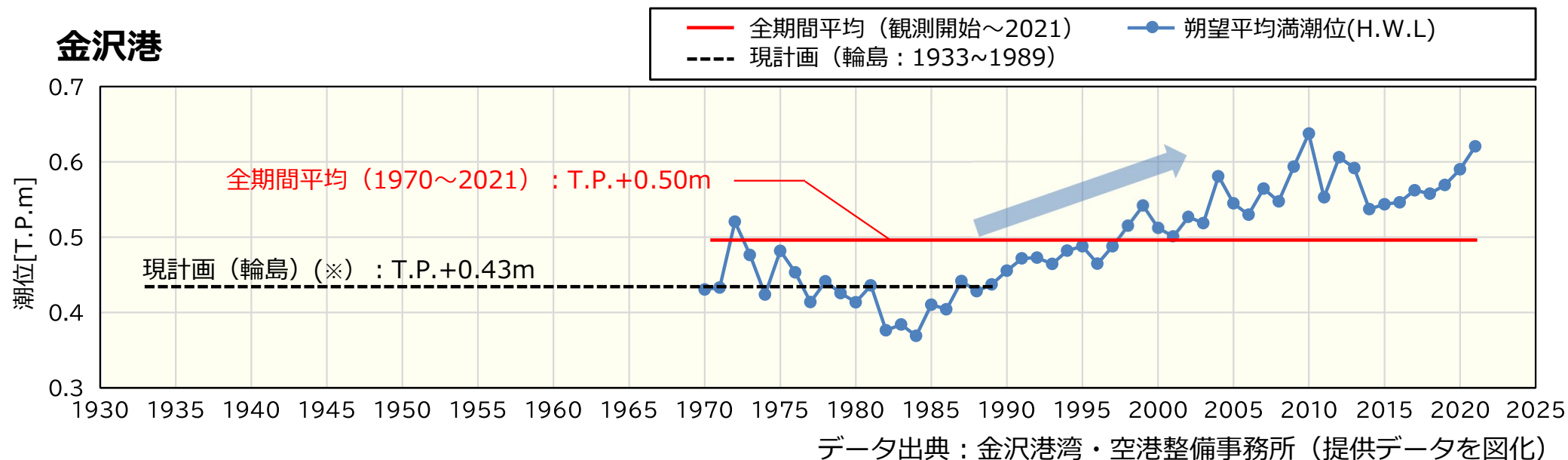
- 観測開始時～2021年までの潮位データより、年最大潮位、朔望平均満潮位、平均潮位、朔望平均干潮位を整理した。
- 金沢港の既往最大潮位はT.P.+0.97mであった。



①潮位（朔望平均満潮位の現計画※との比較）

※水管理・国土保全局所管の例を示す

- 朔望平均満潮位について、全期間平均を算出し、現計画(※)と比較した。
- 金沢港の観測全期間平均はT.P.+0.50mとなった。

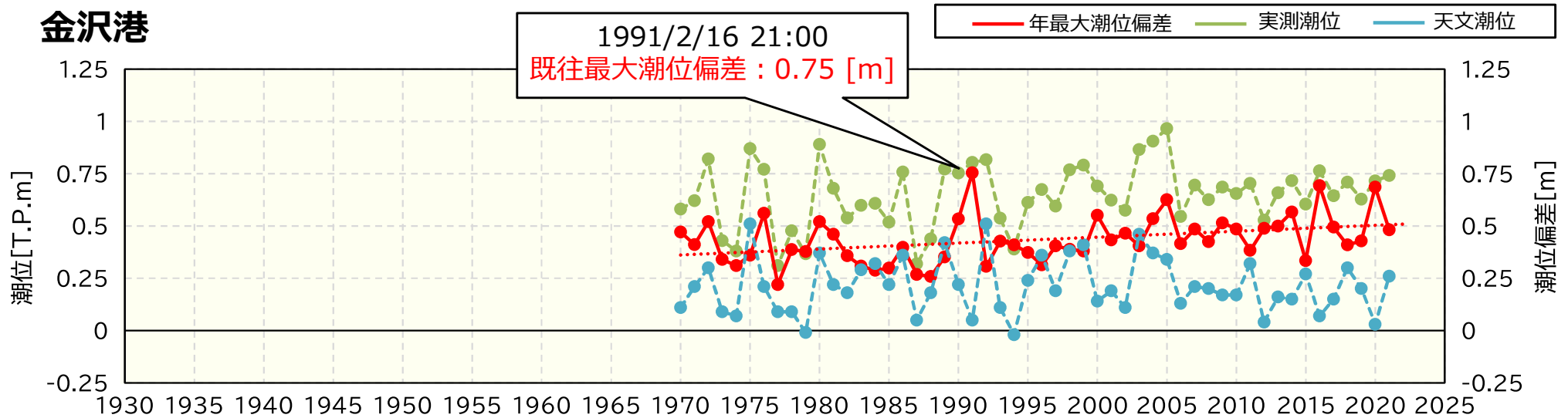


②潮位偏差

※年最大潮位偏差 = 実測潮位 - 天文潮位

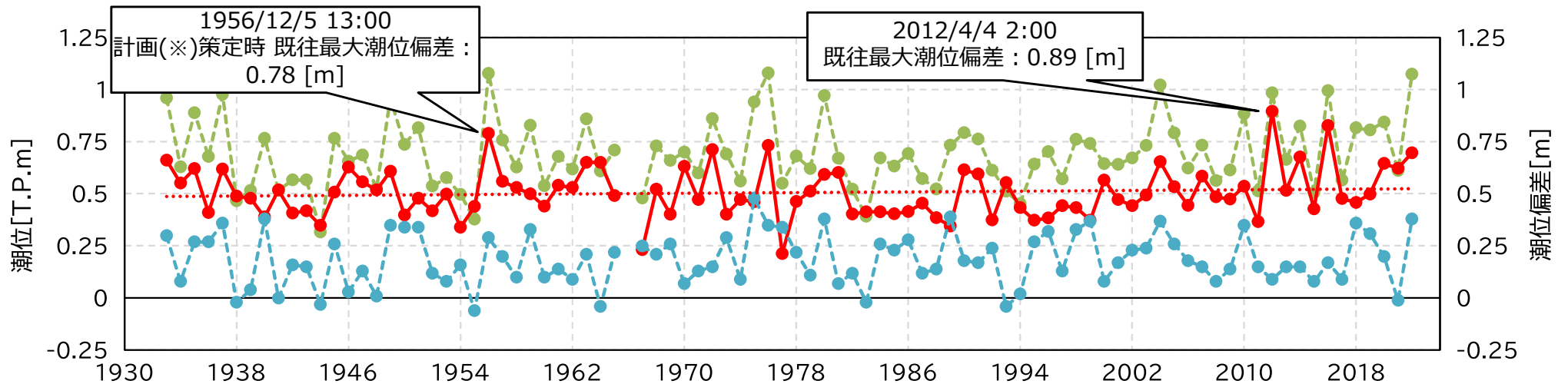
- 観測開始時～2021年までの実測潮位と天文潮位の差から潮位偏差を算出し、年最大潮位偏差を算定した（**期間内最大潮位偏差は0.75mとなる**）。
- 最大潮位偏差は緩やかな上昇傾向にあり、気候変動の影響を考慮する必要性が示唆される。

金沢港



輪島港（参考）

データ出典：金沢港湾・空港整備事務所（実測潮位）、海上保安庁（天文潮位）

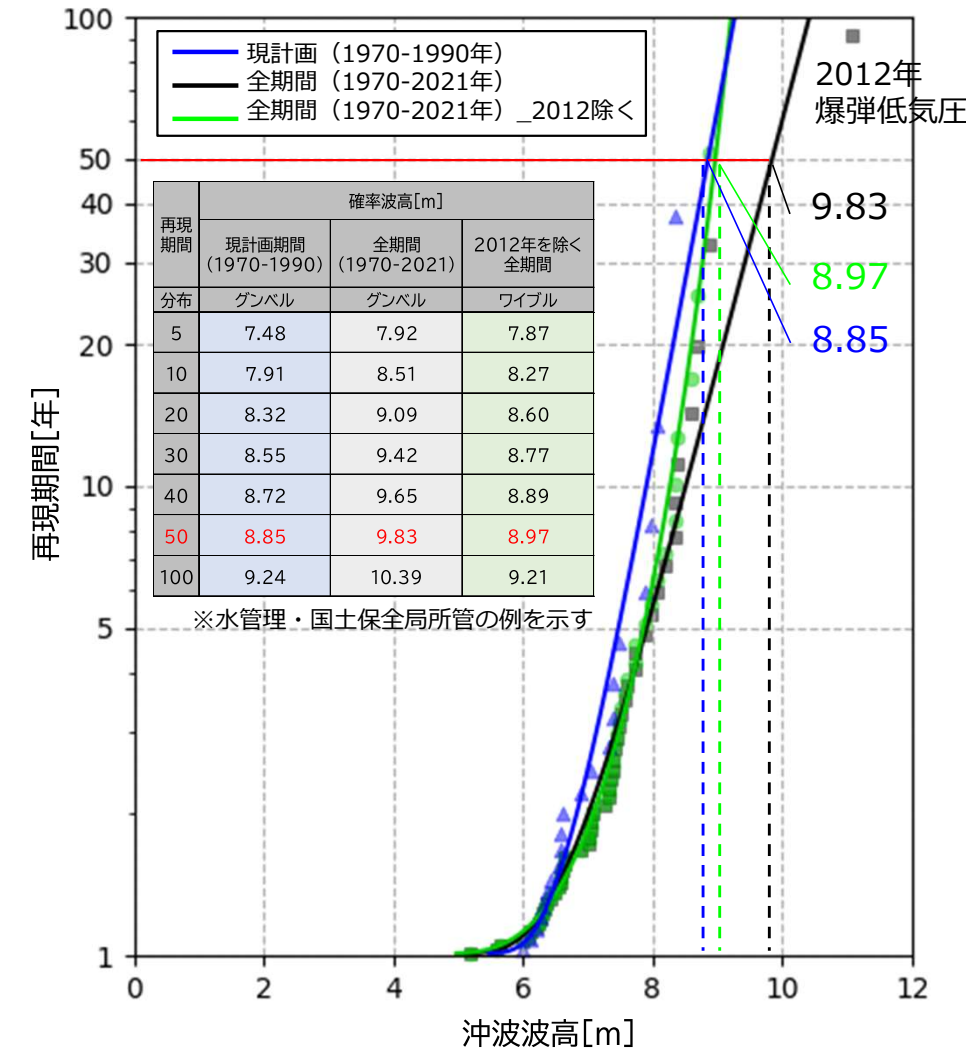
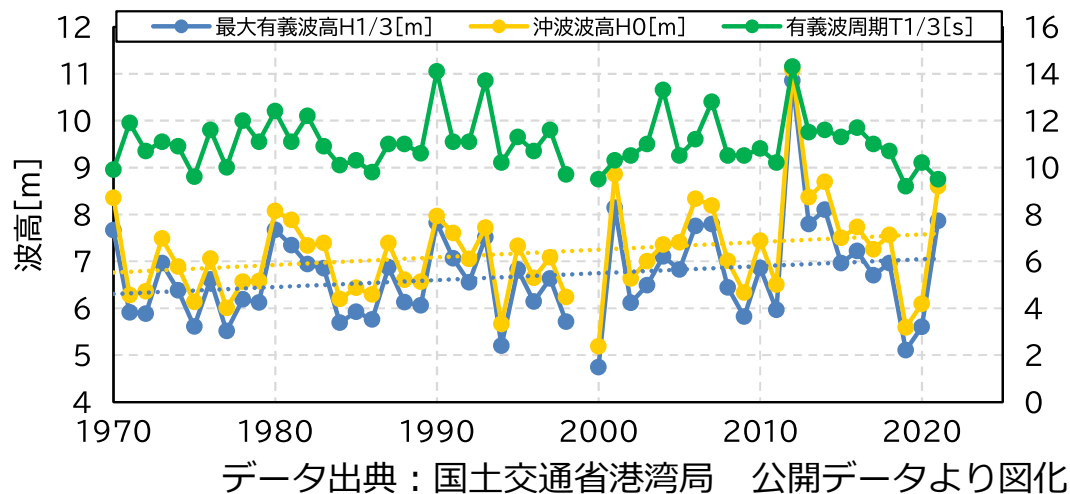


※水管理・国土保全局所管海岸の計画を例示

データ出典：国土地理院（実測潮位）、海上保安庁（天文潮位）

③波浪

- 金沢港の1970-2021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9.83mとなった。
- 2012年の爆弾低気圧は統計分布から外れるが、実際に発生した事象であることを踏まえ、**2012年を含めた統計分析結果として計画沖波波高の現況値は9.8mとなる。**



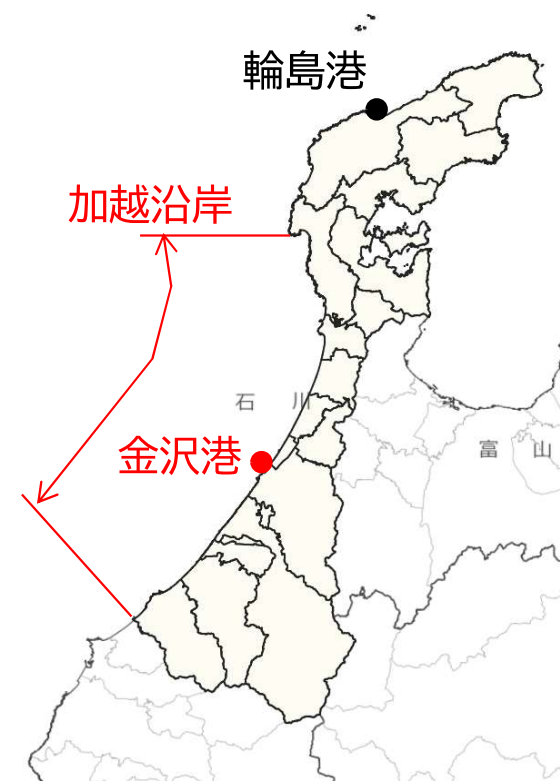
項目	現計画(※1) 【金沢港】	現況値【金沢港】 (全期間:1970-2021)
計画沖波波高 [m]	9.0	9.8 ※2
計画波周期 [sec]	14.1	14.3

※1 水管理・国土保全局所管海岸の計画①を例示
 ※2 2012年の爆弾低気圧を含めた分析結果 (2012年の観測値は11m)

実態のまとめ

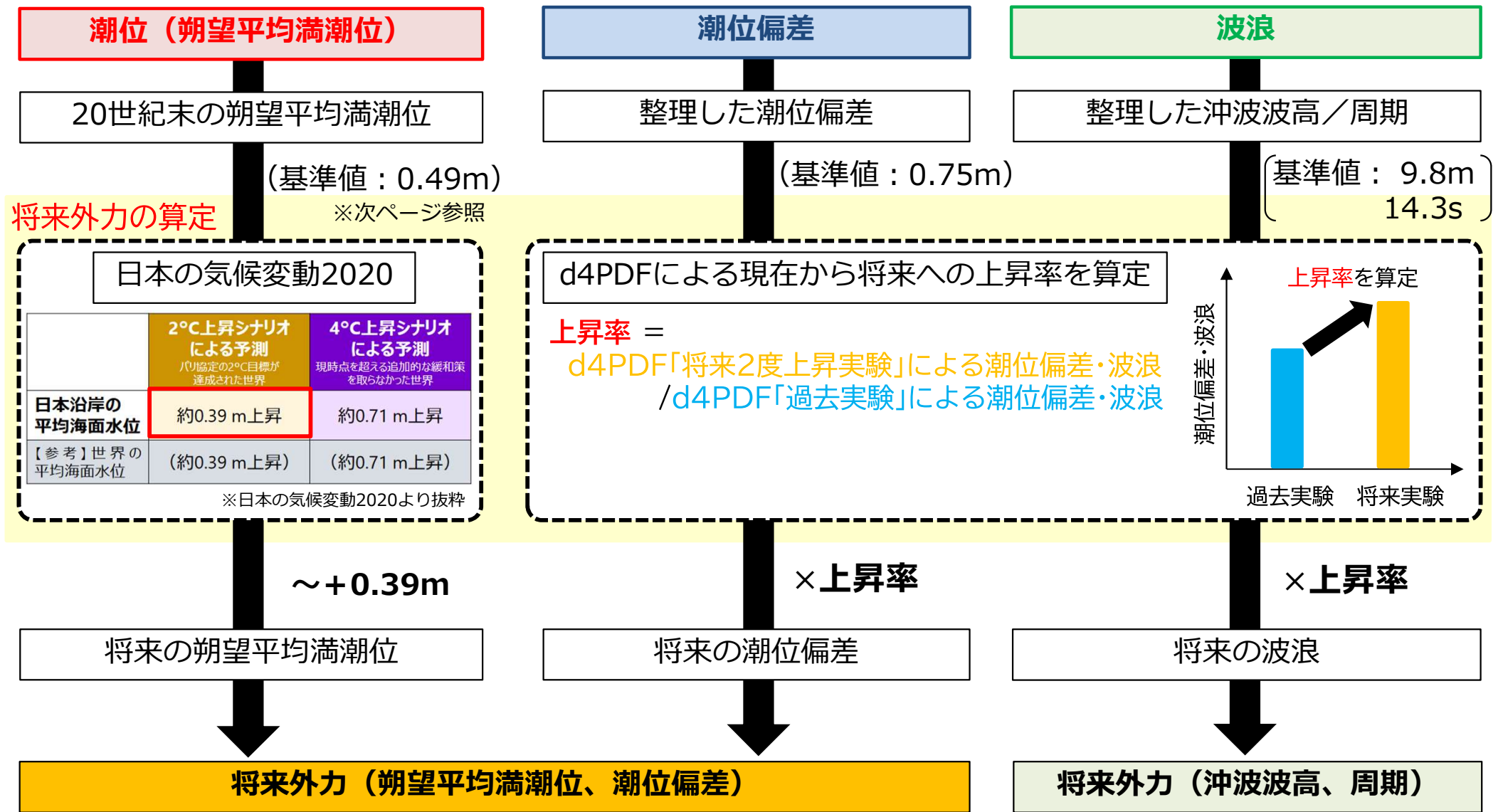
- 潮位（金沢港）、波浪（金沢港）の観測データから検討時点の現況値を評価した。
- 現計画策定後のデータの蓄積状況を踏まえ、実態に基づく計画との比較結果を下表に示す。
- 全ての項目について、現計画と同等かそれ以上の値となっており、上昇傾向にあるといえる。

項目	現計画(※) 【輪島港】 【金沢港】	現況値【金沢港】 (全期間:1970-2021)	現計画(※)から の変化量
朔望平均満潮位 [T.P.m]	0.43	0.50	+0.07
既往最大潮位偏差 [m]	0.78	0.75	-0.03
計画沖波波高 [m]	9.0	9.8	+0.8
計画波周期 [sec]	14.1	14.3	+0.2



※水管理・国土保全局所管海岸の計画①を例示

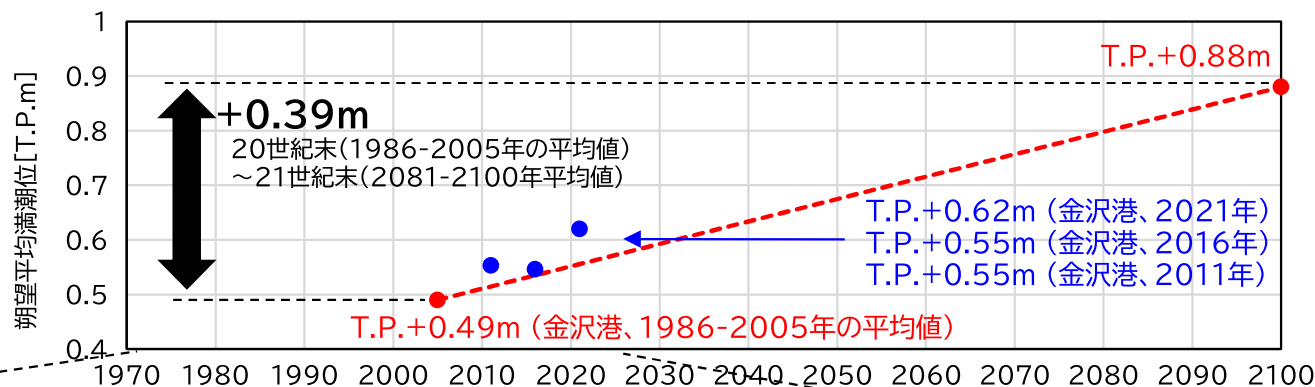
- 将来外力の算定は現在の値に対して、上昇量を足し、あるいは、上昇率を乗じて算定する。
- 朔望平均満潮位は「日本の気候変動2020」において予測される海面水位の上昇量を考慮し、この上昇量（0.39m/2℃上昇シナリオ）を足し合わせ、将来の値とした。
- 潮位偏差および波浪は、d4PDFの過去実験から将来実験への上昇率を算定し、現在の値（基準値）に対して、上昇率を乗じることにより将来外力を推定した。



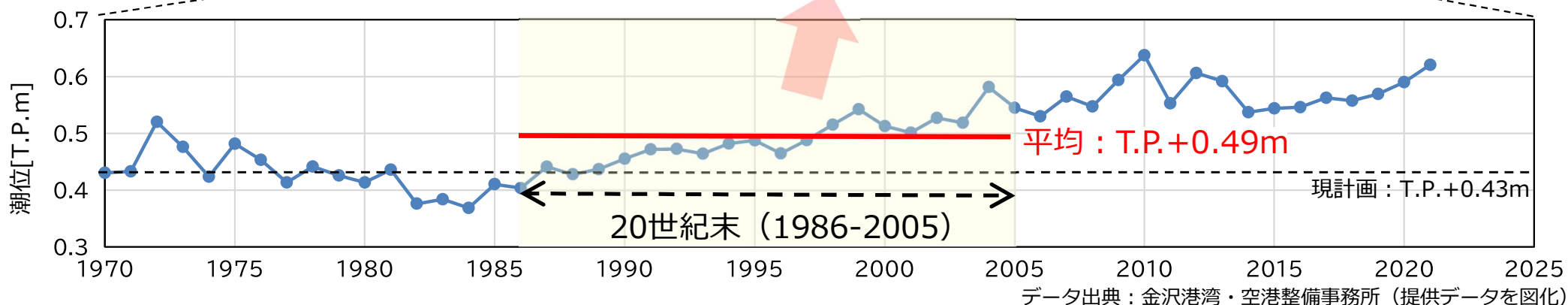
- 朔望平均満潮位は20世紀末の平均潮位に対して、21世紀末までに+0.39m（約100年間）と予測されている【日本の気候変動2020より】。
- 金沢港の20世紀末（1986-2005）の平均値は実測データより**T.P.+0.49m（基準値）**であるため、**21世紀末にはT.P.+0.88m**となることが予測される。

朔望平均満潮位

- 朔望平均満潮位の**年平均値**は、想定される上昇傾向に概ね一致する



金沢港



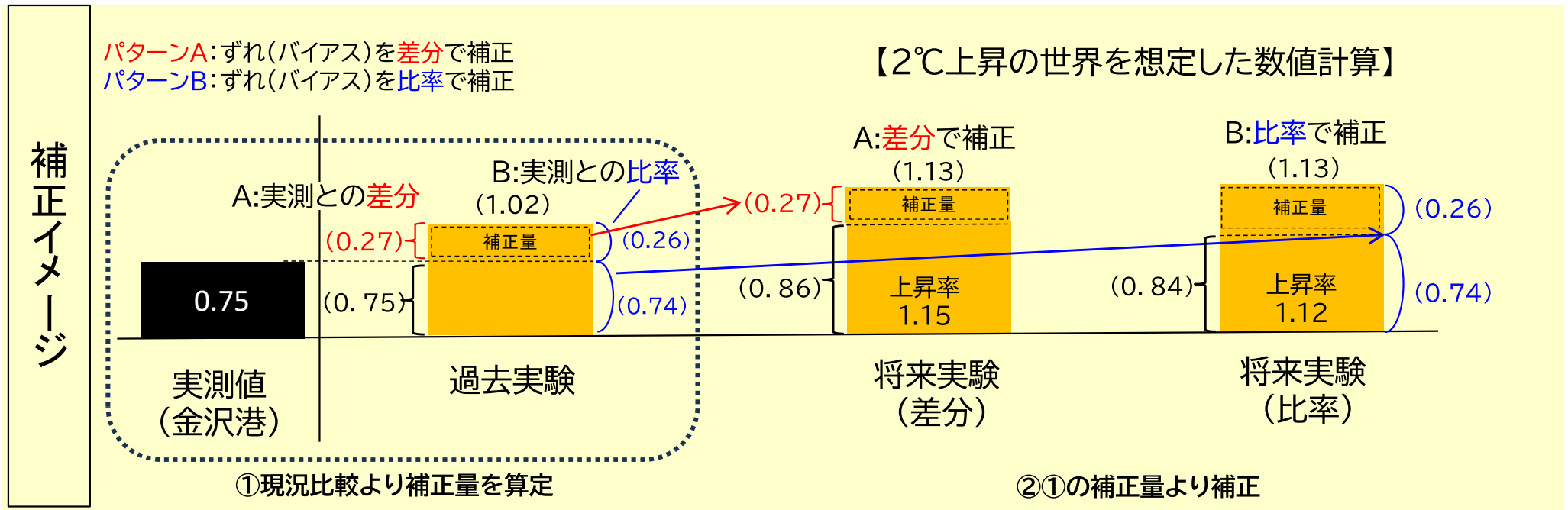
データ出典：金沢港湾・空港整備事務所（提供データを図化）

項目		基準値	上昇量	将来外力 (2℃上昇シナリオ)
朔望平均満潮位 [T.P.m]	(金沢)	0.49	~ +0.39	~ 0.88

- d4PDFによる潮位偏差の過去実験から将来実験への上昇率は**1.12~1.15倍**となる。
- 潮位偏差は金沢港での基準値 (0.75m) に上昇率を乗じ、**0.84~0.86m**とする。

潮位偏差

- 潮位偏差の上昇率はd4PDFの過去実験と将来実験の結果より**1.12~1.15倍**となった



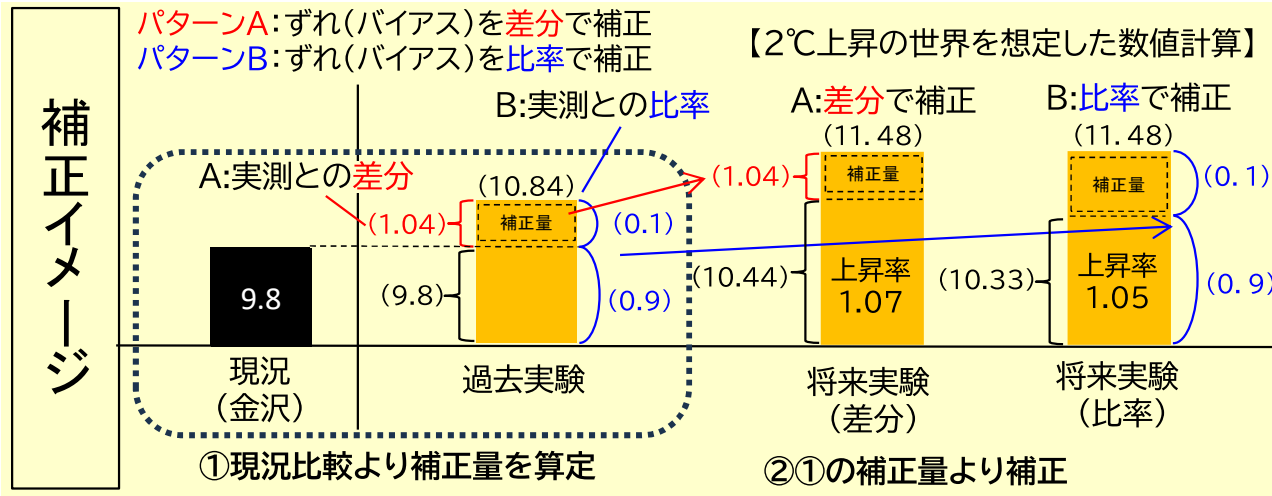
項目		基準値	上昇率	将来外力 (2℃上昇シナリオ)
潮位偏差 [m]	(金沢)	0.75	1.12 ~ 1.15	0.84 ~ 0.86

3. 気候変動を踏まえた将来外力の設定【将来外力の算定方法】

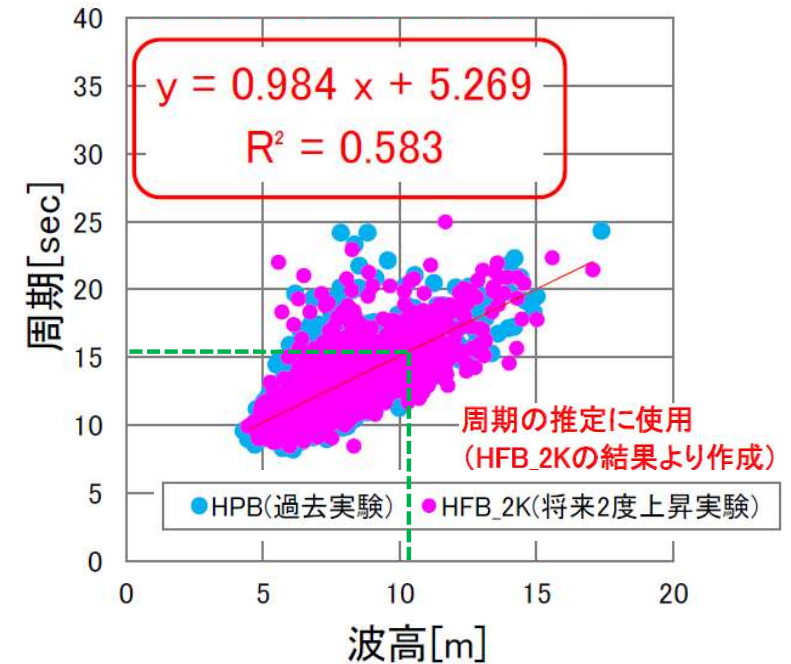
- d4PDFによる波浪（沖波波高）の過去実験から将来実験への上昇率は**1.05~1.07倍**となる。
- 計画沖波波高は金沢港での基準値（9.8m）に上昇率を乗じ、**波高10.3~10.4m**とする。
- 計画波周期は、2℃上昇実験から得られた波高と周期の関係式から、算定した波高に対する**周期15.4~15.5s**を算出した。

波浪

- 波浪の上昇率はd4PDFの過去実験と将来実験の結果より**1.05~1.07倍**となった



波高と周期の関係式



項目		基準値	上昇率	将来外力 (2℃上昇シナリオ)
波高 [m]	(金沢港)	9.8	1.05 ~ 1.07	10.3 ~ 10.4
周期 [sec]	(金沢港)	14.3	波高と周期の 関係式より算定	15.4 ~ 15.5

- 加越沿岸は、金沢港の観測データより基準値をとりまとめた。
- 下表に**現在の計画外力**と**2℃上昇シナリオにおける将来の外力**をまとめた。

項目		現計画(※1) 【輪島港】 【金沢港】	基準値 【金沢港】	将来外力 (2℃上昇シナリオ)	現計画(※1) からの変化量
潮位	朔望平均満潮位 [T.P.m]	0.43	0.49	~ 0.88	~ +0.45
	潮位偏差 [m]	0.78	0.75	0.84 ~ 0.86	+0.06 ~ 0.08
	計画高潮位 [T.P.m]	1.21	1.24	~ 1.74	~ +0.53
波浪	計画沖波波高 [m]	9.0	9.8	10.3 ~ 10.4	+1.3 ~ 1.4
	計画波周期 [sec]	14.1	14.3	15.4 ~ 15.5	+1.3 ~ 1.4

※1 水管理・国土保全局所管海岸の計画①を例示

気候変動の影響

方針(案)



- ・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



- ・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

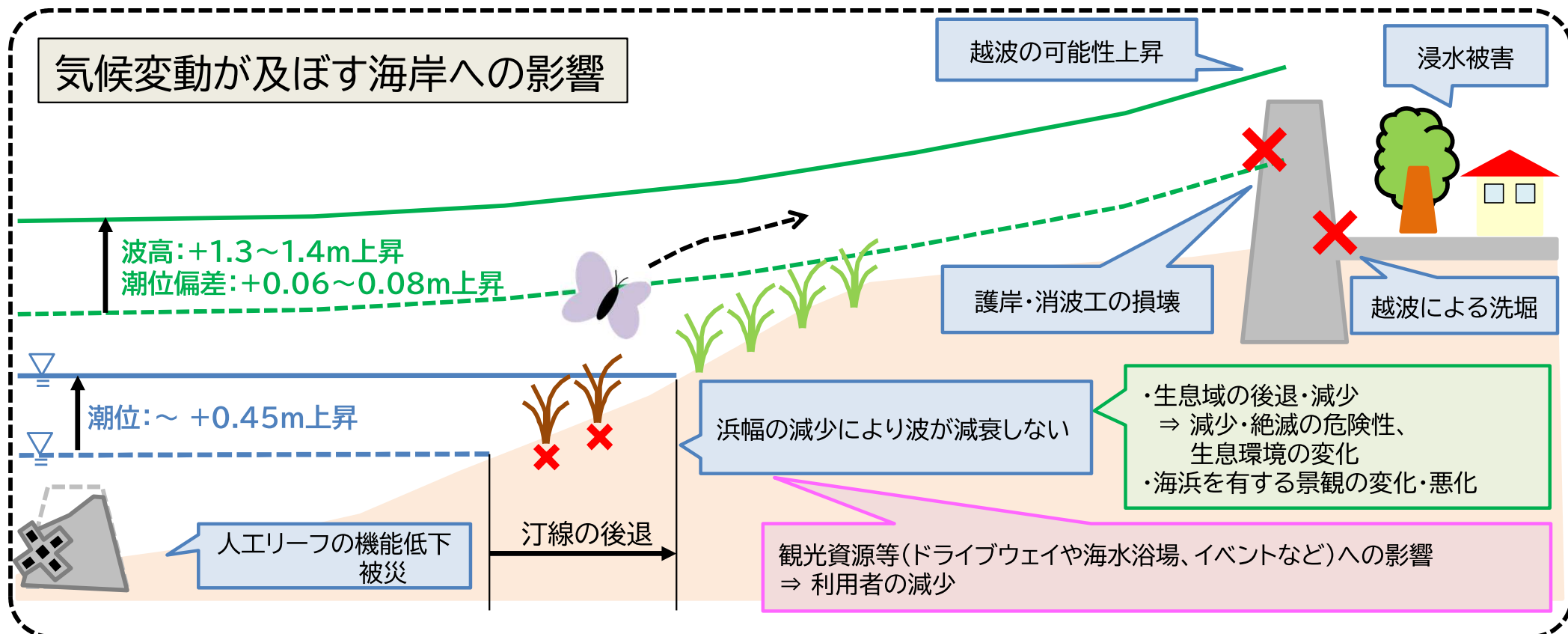


- ・海水浴場等のレジャーが減少する可能性
- ・観光資源の減少
- ・海岸とのふれあいの場が減少・消失

今後の将来外力(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



- 加越沿岸(加賀市～志賀町高岩岬)においては、金沢港の観測データの蓄積等を踏まえ、外力を整理した。
- 2021年までの最新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。
- 将来外力は、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した。
- これにより、現在における防護・環境・利用状況に対して、影響を具体的に評価する必要がある。
- 第3回検討委員会では、将来外力が加越沿岸域の防護・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。

