

令和6年度水産物トレーサビリティ研究会講演会

# 漁場整備における 作業船供用係数の課題

令和6年6月21日

(株)ティエスビジュアルリサーチ

長野晋平

# 目次

1. 作業船の供用係数について
    - 1) 供用係数の算定方法
    - 2) 工事費の積算に用いられる供用係数
    - 3) 実績気象条件による供用係数
  2. 工事現場における供用係数の実態
    - 1) 北海道における漁場整備事業の実態
    - 2) 供用係数の乖離状況
    - 3) 設計供用係数との乖離の原因
  3. 積算基準と実績予報値による供用係数の乖離
    - 1) 荒天日閾値波高の設定による乖離
    - 2) 施工時期による供用係数の変化
  4. 漁場整備の作業船供用係数の設定の課題
    - 1) 荒天日閾値の調査の必要性
    - 2) 施工時期(発注時期、工期の設定)の検討
  5. 共用係数計算方法の改訂
- 供用係数計算アプリ実演

# 1. 漁場整備事業の施工と供用係数

## 1) 供用係数とは

作業船の工事の実働日数に対して、現場の天候により工事が出来ない日や、現場に作業船を移動するための準備の日あるいは休日等による割増係数

作業船の経費を計算するのに重要な係数である。

計算方式は国交省で決められている。

$$\begin{aligned} \text{供用係数} &= \frac{\text{供用日数}}{\text{運転日数}} \\ &= \frac{(\text{運転日数} + \text{休日} + \text{安全教育等} + \text{荒天日数})}{\text{運転日数}} \dots (1) \end{aligned}$$

- 運転日数は工事の施工で決まる
- 休日と安全教育等の日数は期間で決まる。
- 荒天日数が休日の2倍以上となる場合は、休日は荒天日と完全に重複するものとする。また、荒天日数が休日の2倍未満の区間については、傾斜補正する。（補正荒天日数）
- 工事期間の荒天日数が分かれば供用係数は決まる

# 1) 供用係数とは

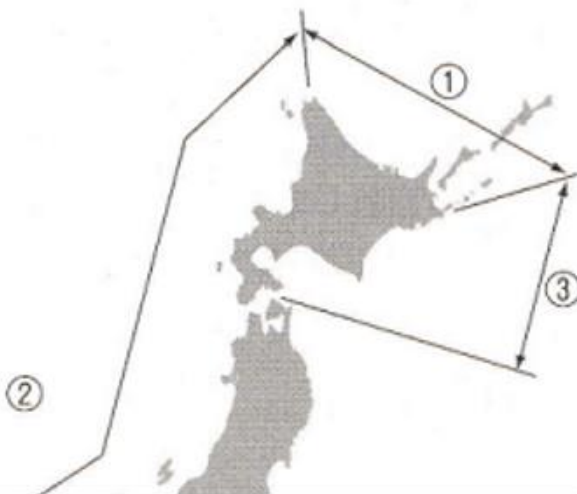
国土交通省港湾局では、海域別に荒天の閾値を波高で示している。その際に、気象条件として全国港湾海岸波浪情報網（NOWPHAS）の79地点の波浪情報の波高を利用している。



NOWPHASの位置図（港湾空港技術研究所ホームページより）

## 2) 工事費の積算に用いられる供用係数

北海道の漁場整備事業では、漁港整備事業に準じて海域を40区分して、供用係数（ランク、船舶供用係数、船員供用係数）と、3海域（オホーツク海、日本海、太平洋沿岸）の供用係数適用期間が定められている。



海域区分	海域境界	係数の適用期間
①オホーツク沿岸	根室半島～宗谷岬	5月～10月
②日本海沿岸	宗谷岬～対馬韓崎・波戸岬	5月～10月
③太平洋沿岸（北海道）	根室半島～汐首岬	5月～11月

### 本論文の検討

漁場整備事業の工事費積算に用いられる設計供用係数と適用期間に対して、実績気象条件から計算される実際の工事現場の工事期間における供用係数との乖離について。

### 3) 実績気象条件による供用係数

#### (1) 実績気象条件について

- ・ 沿岸波浪数値予報モデルGPV (CWM)

波高[m]、周期[秒]、波向[度]、海上風東西成分[m/s]、海上風南北成分[m/s]を約5kmメッシュで、3時間毎

- ・ メソ数値予報モデルGPV (MSM)

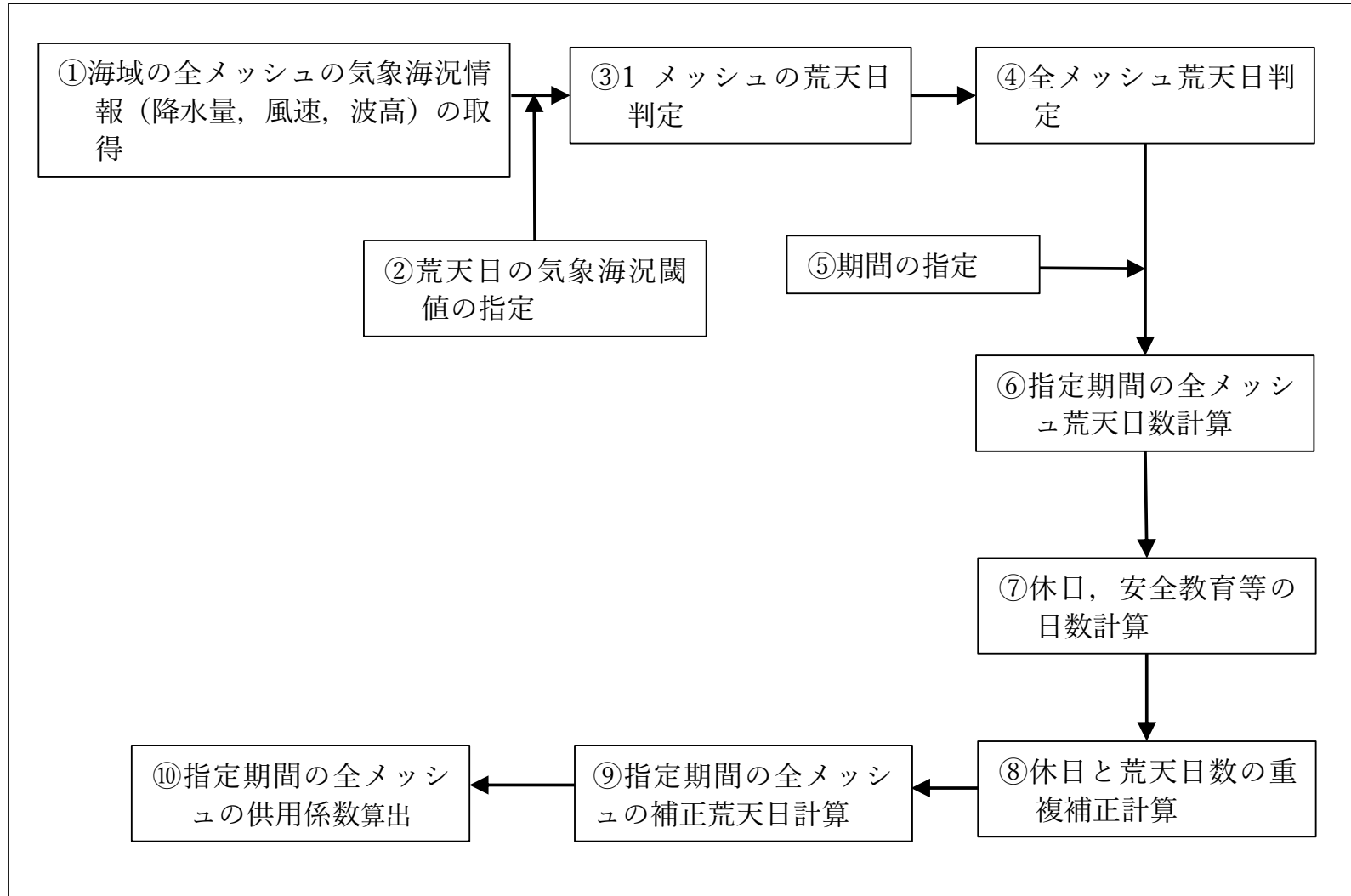
気圧、降水量、気温等約5kmメッシュで、1時間毎

直近の予報を実況推定値としてデータベースに蓄積、採用すべき気象条件の閾値を設定し、荒天日の判断をする。

荒天日の判断が5kmメッシュの格子間隔になされ、供用係数も5kmメッシュの格子間隔で算定する事ができる。

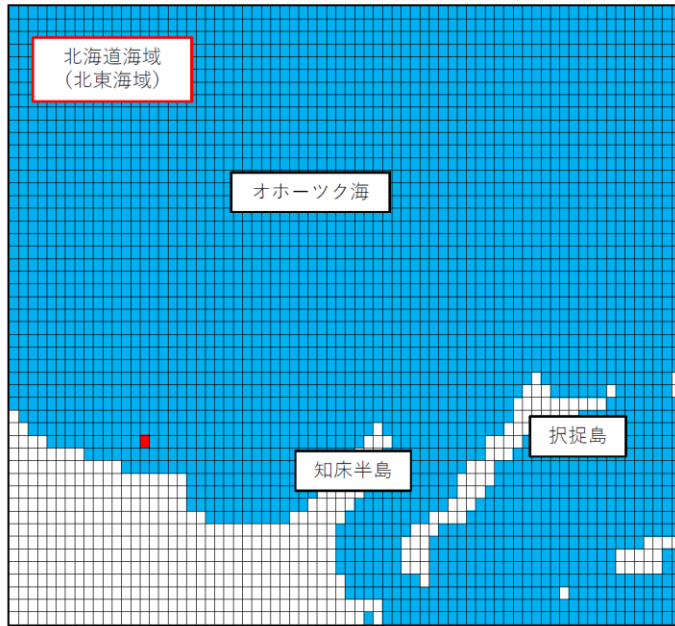
### 3) 実績気象条件による供用係数

#### (2) 供用係数の計算アプリ



# 3) 実績気象条件による供用係数

## (2) 供用係数の計算アプリ



特定のメッシュを指定

緯度番号	経度番号	計測日時	降水量	風向	風速	波高	波向	周期	天候
25	14	2018/11/1 0:00	0	西北西	4.9	1	北西	5.6	晴れ
25	14	2018/11/1 5:00	0	北北西	4.1	0.9	北西	6.1	晴れ
25	14	2018/11/1 6:00	0	北	5	0.9	北西	6.1	晴れ
25	14	2018/11/1 7:00	0	北	5.8	0.9	北北西	5.7	晴れ
25	14	2018/11/1 8:00	0	北北東	6.7	0.9	北北西	5.4	晴れ
25	14	2018/11/1 9:00	0	北北東	7.5	1.1	北北東	5.6	晴れ
25	14	2018/11/1 10:00	0	北	7.3	1.1	北北東	5.6	晴れ
25	14	2018/11/1 11:00	0	北	7.1	1.1	北北東	5.6	晴れ
25	14	2018/11/1 12:00	0	北	7	1.1	北	5.6	晴れ
25	14	2018/11/1 13:00	0	北	6.5	1	北	5.6	晴れ
25	14	2018/11/1 14:00	0	北北東	6.1	1	北	5.6	晴れ
25	14	2018/11/1 15:00	0	北北東	5.8	1.1	北	4.6	晴れ
25	14	2018/11/1 16:00	0	北北東	5.4	1	北	4.7	晴れ
25	14	2018/11/1 17:00	0	北北東	5	0.9	北	4.9	晴れ
25	14	2018/11/1 18:00	0	北北東	4.7	0.9	北	5.1	晴れ
25	14	2018/11/1 19:00	0	北北東	4.9	0.8	北北東	5.8	晴れ
25	14	2018/11/1 20:00	0	北北東	5	0.8	北北東	6.5	晴れ
25	14	2018/11/1 21:00	0	北北東	4.6	0.8	北北東	7.3	晴れ
25	14	2018/11/1 22:00	0	北北東	4.5	0.7	北北東	7.3	晴れ
25	14	2018/11/1 23:00	0	北北東	4.4	0.6	北北東	7.3	晴れ

指定したメッシュの指定日の24時間の気象海況データを取得

1日の最大データ取得

緯度番号	経度番号	計測日	最大降水量	最大風速	最大波高
25	14	2018/11/1	0	7.5	1.2

荒天日の判断基準

最大降水量	最大風速	最大波高
30mm/hr以上	15m/sec以上	1.2m以上

荒天日判定

波高1.2mの為、荒天日と判定

指定期間の全日、全てのメッシュにおいて計算



# 3) 実績気象条件による供用係数

## (2) 供用係数の計算アプリ

計算する位置 北東部

基準値 降水量 30 mm/hr 風速 10 m/s 有義波高 1.2 m

期間指定計算 2019/04/01 ~ 2019/04/30

年平均計算 年指定 全て選択 2019年度 2020年度 2021年度

月指定 4月 5月 6月 7月 8月 9月 10月 11月 12月 1月 2月 3月

表示方法 船舶供用係数ランクを表示

※ 2019/04/01~2022/03/31のデータから計算を行います。

指定した条件で計算 条件をリセット

2019/04/01~2019/04/30の供用係数地図

共用係数ランク表示

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

メッシュにマウスカーソルを合わせると計算に利用している数値が表示されます。 () 内は船員供用係数とその計算に利用した値です。

出典：国土地理院ウェブサイト (<https://maps.gsi.go.jp/development/ichiran.html>)

閾値(降水量、風速、有義波高)の入力

計算する期間を入力(年度、月での指定も可能)

計算結果(5kmメッシュ)

44.25°144.45°

行番号 : 35 列番号 : 109

対象日数 30日(21日)

運転日数 16日(15日)

荒天日数 7日

補正荒天 4日(3日)

荒天確率 23%

休日 9日

有給休暇 2日

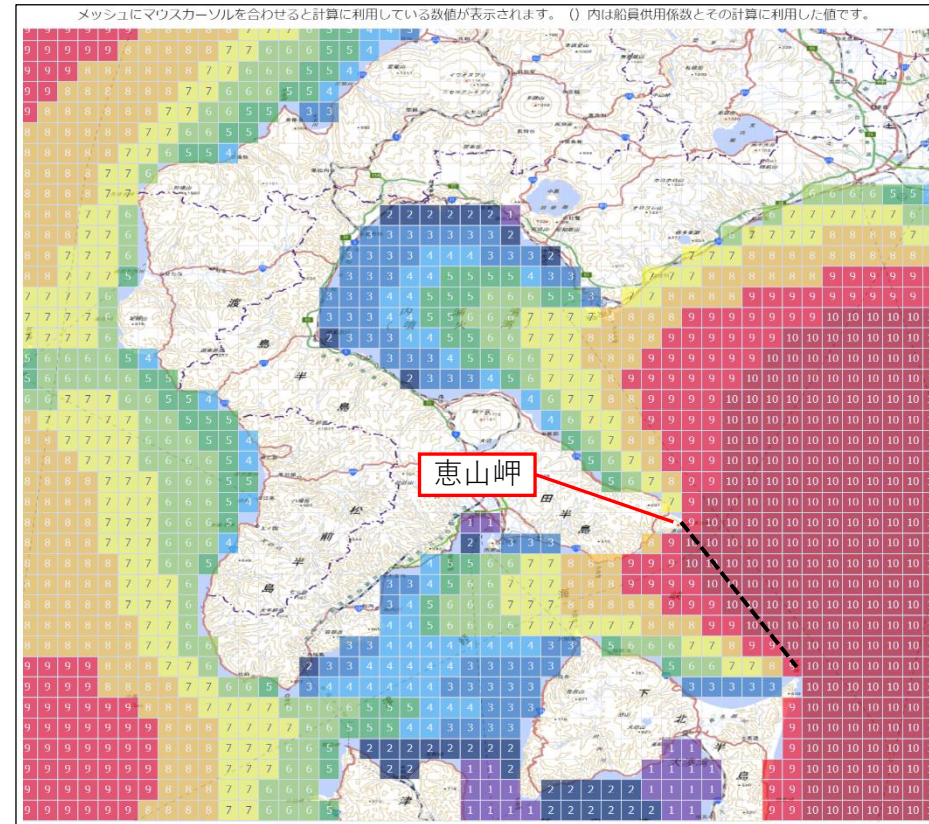
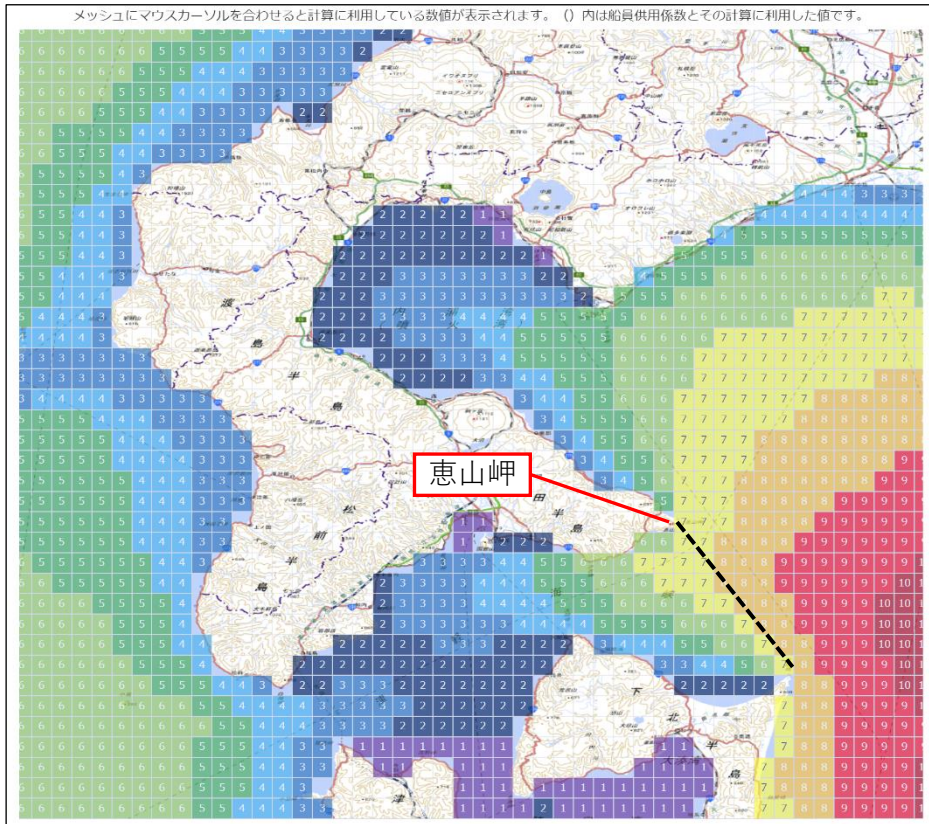
安全教育 1日

供用係数 1.875(1.400)

係数ランク 2

メッシュをマウスオーバーすると、計算に利用された数値が表示される。

# 北海道供用係数計算アプリ



閾値 降水量 30mm/hr  
 風速 10m/s  
 波高 1.2m  
 適用期間 5月～10月

閾値 降水量 30mm/hr  
 風速 10m/s  
 波高 1.0m  
 適用期間 5月～11月

# 位置指定供用係数計算

平面的な表示ではなく、指定位置の各年各月の供用係数が表示できる

## 位置指定供用係数計算

計算する座標 北緯  ° 東経  °

基準値 降水量  mm/hr 風速  m/s 有義波高  m

計算する値

期間指定  ~

年指定  全ての年度  2018年度  2019年度  2020年度  2021年度

※ 2018/04/01~2022/03/31のデータから計算を行います。

指定した条件で計算条件をリセット

地図上の指定可能範囲（赤枠内）を右クリックして、計算する座標を指定できます  
地図右上部のレイヤー指定（）ボタンをクリックして、港湾・漁港のレイヤーを表示できます



[GoogleMAPを開く](#)

# 位置指定供用係数計算

2018年度 (平成30年度)								
月	供用係数	ランク	季節	供用係数	ランク	期間	供用係数	ランク
4月	5.00	10	春 4月～6月	3.03	7	林-ツブ沿岸 日本海沿岸 適用期間 5月～10月	2.97	7
5月	3.10	8						
6月	2.73	6						
7月	2.82	7	夏 7月～9月	3.07	8	太平洋沿岸 (北海道) 適用期間 5月～11月	3.01	7
8月	2.82	7						
9月	4.29	10						
10月	3.44	9	秋 10月～12月	3.83	9	年間	3.41	9
11月	3.75	9						
12月	10.33	10						
1月	6.20	10	冬 1月～3月	4.50	10	年間	3.41	9
2月	3.11	8						
3月	5.17	10						

2019年度 (令和元年度)								
月	供用係数	ランク	季節	供用係数	ランク	期間	供用係数	ランク
4月	3.33	8	春 4月～6月	2.88	7	林-ツブ沿岸 日本海沿岸 適用期間 5月～10月	3.19	8
5月	3.20	8						
6月	2.50	5						
7月	3.88	9	夏 7月～9月	3.41	9	太平洋沿岸 (北海道) 適用期間 5月～11月	3.47	9
8月	3.44	9						
9月	3.33	8						
10月	6.20	10	秋 10月～12月	10.22	10	年間	4.08	9
11月	15.00	10						
12月	15.50	10						
1月	10.33	10	冬 1月～3月	6.07	10	年間	4.08	9
2月	3.22	8						
3月	10.33	10						

2020年度 (令和2年度)								
月	供用係数	ランク	季節	供用係数	ランク	期間	供用係数	ランク
4月	3.33	8	春 4月～6月	2.68	6	林-ツブ沿岸 日本海沿岸 適用期間 5月～10月	2.67	6
5月	3.44	9						
6月	2.00	3						
7月	2.58	6	夏 7月～9月	2.71	6	太平洋沿岸		
8月	1.94	3						

9月	6.00	10	秋 10月～12月	4.18	10	(北海道) 適用期間 5月～11月	2.85	7
10月	3.44	9						
11月	5.00	10						
12月	5.17	10	冬 1月～3月	8.18	10	年間	3.32	8
1月	15.50	10						
2月	7.00	10						
3月	6.20	10						

2021年度 (令和3年度)								
月	供用係数	ランク	季節	供用係数	ランク	期間	供用係数	ランク
4月	5.00	10	春 4月～6月	3.03	7	林-ツブ沿岸 日本海沿岸 適用期間 5月～10月	3.29	8
5月	3.88	9						
6月	2.31	4						
7月	3.44	9	夏 7月～9月	3.68	9	太平洋沿岸 (北海道) 適用期間 5月～11月	3.57	9
8月	3.88	9						
9月	5.00	10						
10月	4.43	10	秋 10月～12月	8.36	10	年間	3.84	9
11月	10.00	10						
12月	31.00	10						
1月	4.43	10	冬 1月～3月	3.75	9	年間	3.84	9
2月	4.67	10						
3月	3.44	9						

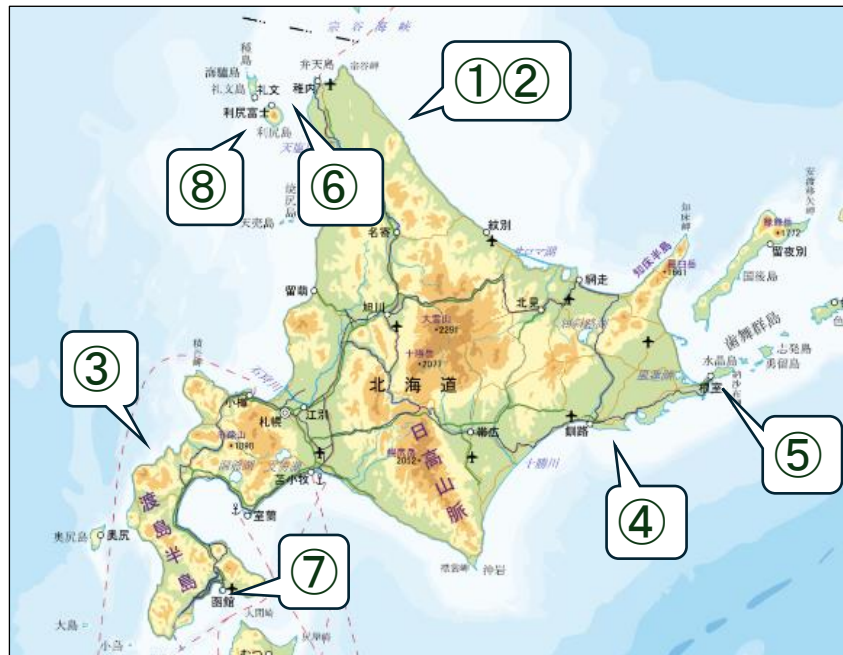
指定の全ての年度 (2018年度～2021年度)								
月	供用係数	ランク	季節	供用係数	ランク	期間	供用係数	ランク
4月	4.00	9	春 4月～6月	2.87	7	林-ツブ沿岸 日本海沿岸 適用期間 5月～10月	3.00	7
5月	3.38	8						
6月	2.26	4						
7月	3.02	7	夏 7月～9月	3.15	8	太平洋沿岸 (北海道) 適用期間 5月～11月	3.20	8
8月	2.58	6						
9月	4.44	10						
10月	4.13	10	秋 10月～12月	5.58	10	年間	3.53	9
11月	5.45	10						
12月	10.33	10						
1月	6.53	10	冬 1月～3月	5.01	10	年間	3.53	9
2月	4.04	9						
3月	4.96	10						

地図より位置を指定して、指定した位置に最も近いメッシュの供用係数が表示される。  
 供用係数メッシュ図からの指定も可能

# 2. 工事現場における供用係数の実態

## 1) 北海道における漁場整備事業の実態

北海道の工事における8現場を選定した



番号	工事名	適用海域	閾値波高	期間
①	オホーツク海地区頓別増殖場造成工事（補正）	オホーツク海	1.20	5から10月
②	オホーツク海地区頓別増殖場造成工事（補正）	オホーツク海	1.20	5から10月
③	厚瀬沖合漁場	日本海	1.20	5から10月
④	釧路昆布森魚礁設置工事	太平洋	1.00	5から11月
⑤	根室太平洋魚礁設置工事その2	太平洋	1.00	5から11月
⑥	日本海宗谷地区鴛泊魚礁設置工事	日本海	1.20	5から10月
⑦	函館湯浜魚礁設置工事	日本海	1.20	5から11月
⑧	北蘭泊増殖場	日本海	1.20	5から10月

## 2) 供用係数の乖離状況

実績予報値（2018年～2022年）で、入力条件である工期及び荒天日閾値を与え、(1)式により北海道海域の供用係数を、アプリにより計算

番号	工事名	工期	実績予報値による供用 (2018～2022年)		設計供用係数		
			標準期間	工期による	供用係数	閾値波高	期間
①	オホーツク海地区頓別増殖場造成工事（補正）	令和 3年 3月 30日～ 令和 4年 3月 20日	1.91	2.08	2.05	1.20	5から10月
②	オホーツク海地区頓別増殖場造成工事（補正）	令和 4年 3月 29日～ 令和 4年 11月 10日	1.91	1.96	2.05	1.20	5から10月
③	厚瀬沖合漁場	令和 4年 6月 ～令和 4年 11月 (R4.9-R4.10)	2.15	2.39	1.80	1.20	5から10月
④	釧路昆布森魚礁設置工事	R4.7-R5.3 (海上R5.1-R5.2)	9.30	8.36	2.65	1.00	5から11月
⑤	根室太平洋魚礁設置工事その2	R3.10-R4.3 (海上R4.2-R4.2)	12.59	26.03	1.80	1.00	5から11月
⑥	日本海宗谷地区鴛泊魚礁設置工事	H30.5-H30.11 (海上H30.9-H30.9)	2.00	2.20	1.80	1.20	5から10月
⑦	函館湯浜魚礁設置工事	R2.5-R3.1 (海上R2.11-R2.12)	1.84	1.88	1.80	1.20	5から11月
⑧	北蘭泊増殖場	令和2年10月～令和3年5月 (海上R2.10-R3.5)	2.34	3.80	2.05	1.20	5から10月

### 3) 設計供用係数との乖離の原因

- 供用係数と大きく乖離している工事現場は3か所 (④⑤⑧)
- 特に、④釧路昆布森魚礁設置工事及び⑤根室太平洋魚礁設置工事は、大きく乖離しており、ほとんど海上工事が出来ない供用係数である



ヒアリングによると1.5m程度の波高でも海上工事を行っており、荒天日閾値波高の設定が原因と推測

- ⑧北蘭泊増殖場工事は、積算基準による標準工期の実績予報値でのアプリによる供用係数では、乖離は見られない。しかし、契約工期で冬季に工期が設定された供用係数では大きな乖離が生じている。

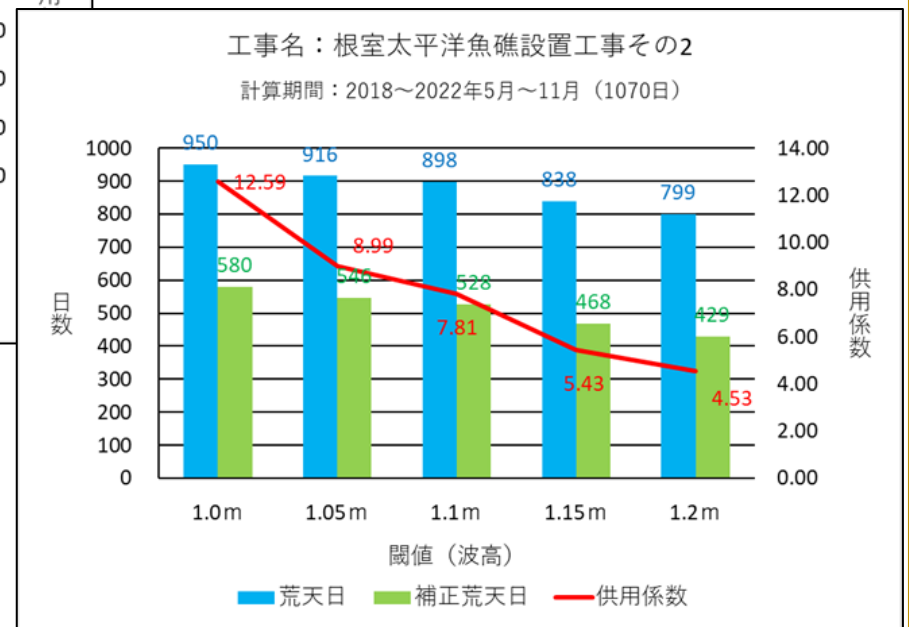
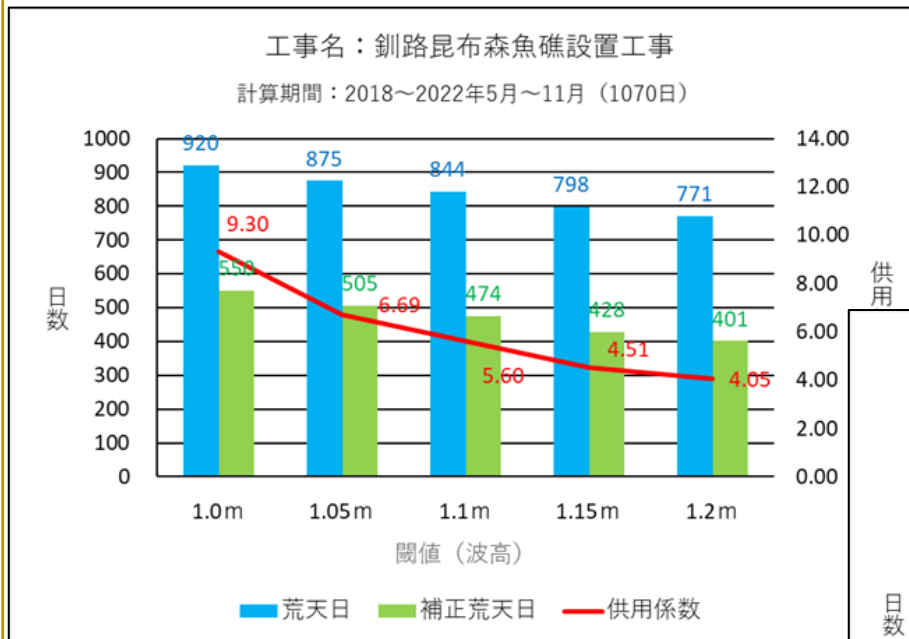


積算基準による標準工期設定と実際の契約工期の違いから生じる供用係数の乖離であると考えられる

# 3. 積算基準と実績予報値による供用係数の乖離

## 1) 荒天日閾値波高の設定による乖離

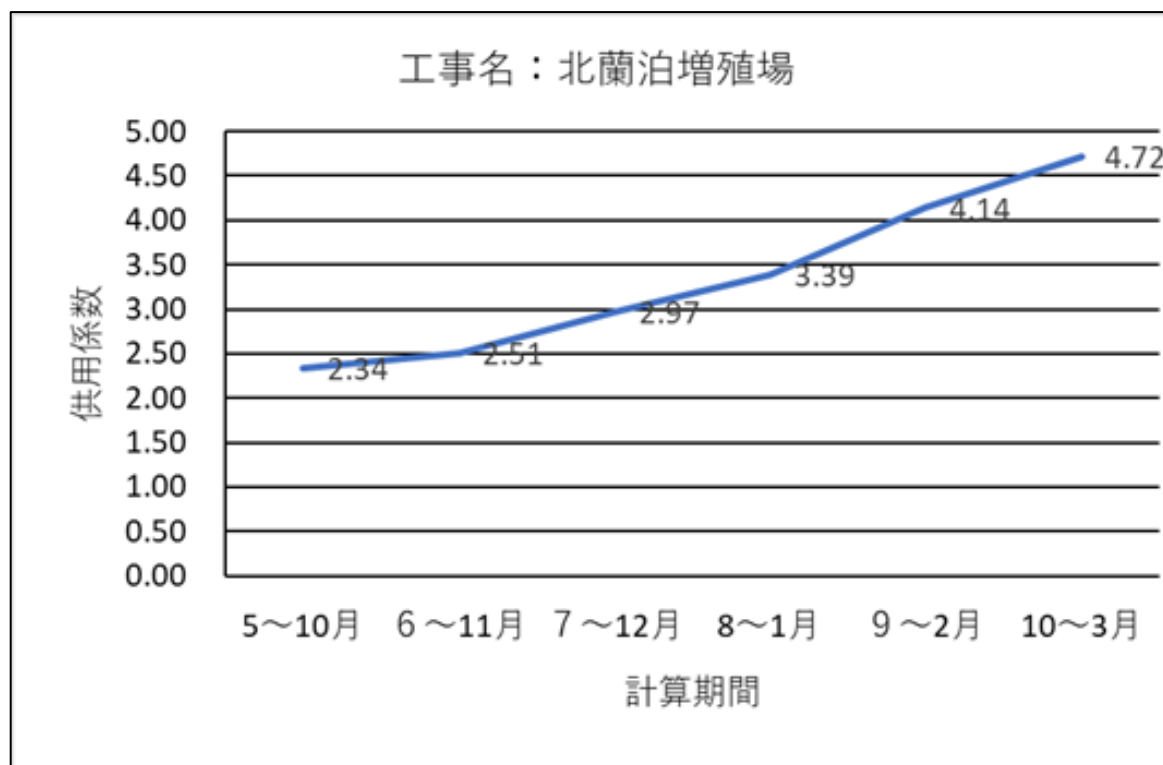
④釧路昆布森魚礁設置工事及び⑤根室太平洋魚礁設置工事において閾波高を1.0mから1.2mに変化させて、供用係数を計算





## 2) 施工時期による供用係数の変化

⑧北蘭泊増殖場工事において、積算基準の標準工期を、一か月ずつ後ろにずらして供用係数を計算



日本海側の気象特性として工期が冬季に掛かると荒天日数が増加することから供用係数も大きくなる。契約工期を供用係数算定に反映する必要がある。

## 4. 漁場整備の作業船供用係数の設定の課題

### 1) 荒天日閾値の調査の必要性

積算基準と気象庁の実績予報値から計算した供用係数には、大きな乖離がある。その原因は荒天日閾値波高にある。したがって、荒天日閾値の調査が必要である。

- ・現場のコメント

太平洋側では夏季は時化が多く、冬季の方が波浪条件は良い。しかし、濃霧、うねり、流氷など波浪以外の作業阻害もあり、それらを考慮した供用係数を定めるべきだ。

### 2) 施工時期(発注時期、工期の設定)の検討

漁場整備事業において、磯根資源の漁獲時期あるいは繁殖時期から工期が標準工期から外れる場合には、積算基準の供用係数の変更等の措置をとる必要がある。

- ・現場のコメント

日本海での工事は、10月以降の海上作業可能日は少ない。工期を変更するか、設計供用係数を実態にあったものにすべきである。

# 5. 供用係数の計算方法の改訂

## 供用係数の見直し

### 供用係数の見直し

- ◆ 現行基準では、平日の荒天発生頻度が過小評価されており、休日作業をしなければ工期を守れない恐れ。
- ◆ 荒天発生頻度の考え方を見直すことで適切な工期設定を実施。

#### 現行

$$\text{船舶供用係数 } \alpha = \frac{\text{供用日数}}{\text{運転日数}} = \frac{\text{供用日数}}{365 - (\text{休日} + \text{安全教育等} + \text{荒天日数(平日分)})}$$

$\downarrow$  125       $\downarrow$  12

荒天日数の配分の考え方 ⇒ 休日:平日 = 1:1

※荒天日の半分が休日125日を超える場合、超過分を平日に振り分け。

係数ランク	換算年間荒天日数	船舶供用係数 α	左記 α に相当する荒天日数【現行】	⇒ 荒天日数のうち平日分【現行】
ランク1	24日以下	1.65	14日相当 (1.652)	⇒ 7日
ランク2	25~72日以下	1.80	50日相当 (1.798)	⇒ 25日
ランク3	73~120日以下	2.05	100日相当 (2.051)	⇒ 50日
ランク4	121~144日以下	2.25	132日相当 (2.253)	⇒ 66日
ランク5	145~168日以下	2.45	158日相当 (2.450)	⇒ 79日
ランク6	169~192日以下	2.65	180日相当 (2.645)	⇒ 90日
ランク7	193~216日以下	2.90	204日相当 (2.897)	⇒ 102日
ランク8	217~240日以下	3.20	228日相当 (3.202)	⇒ 114日
ランク9	241~264日以下	3.70	254日相当 (3.687)	⇒ 129日

#### 見直し

荒天日数(平日分)

荒天日数の配分の考え方 ⇒ 休日\*:平日 = 138:227

※休日には安全教育等(12日)を含む

365日

なお、休日を含む祝日数についても、現在の数に見直し(15日→16日)

係数ランク	換算年間荒天日数	現行供用係数に相当する荒天日数	⇒ 荒天日数のうち平日分【見直し】
ランク1	24日以下	14日相当 (1.652)	⇒ 約9日
ランク2	25~72日以下	50日相当 (1.798)	⇒ 約31日
ランク3	73~120日以下	100日相当 (2.051)	⇒ 約62日
ランク4	121~144日以下	132日相当 (2.253)	⇒ 約82日
ランク5	145~168日以下	158日相当 (2.450)	⇒ 約98日
ランク6	169~192日以下	180日相当 (2.645)	⇒ 約112日
ランク7	193~216日以下	204日相当 (2.897)	⇒ 約127日
ランク8	217~240日以下	228日相当 (3.202)	⇒ 約142日
ランク9	241~264日以下	254日相当 (3.687)	⇒ 約160日

見直しにより、船舶供用係数 α は増加。  
ただし、ランク1は変わらない。

ラン	1	2	3	4	5	6	7	8	9
現行	1.65	1.80	2.05	2.25	2.45	2.65	2.90	3.20	3.70
見直し	1.65	1.85	2.20	2.55	2.80	3.20	3.65	4.30	5.25

## 供用係数の見直し

令和6年度より供用係数の見直しが行われた。

### 見直しのポイント

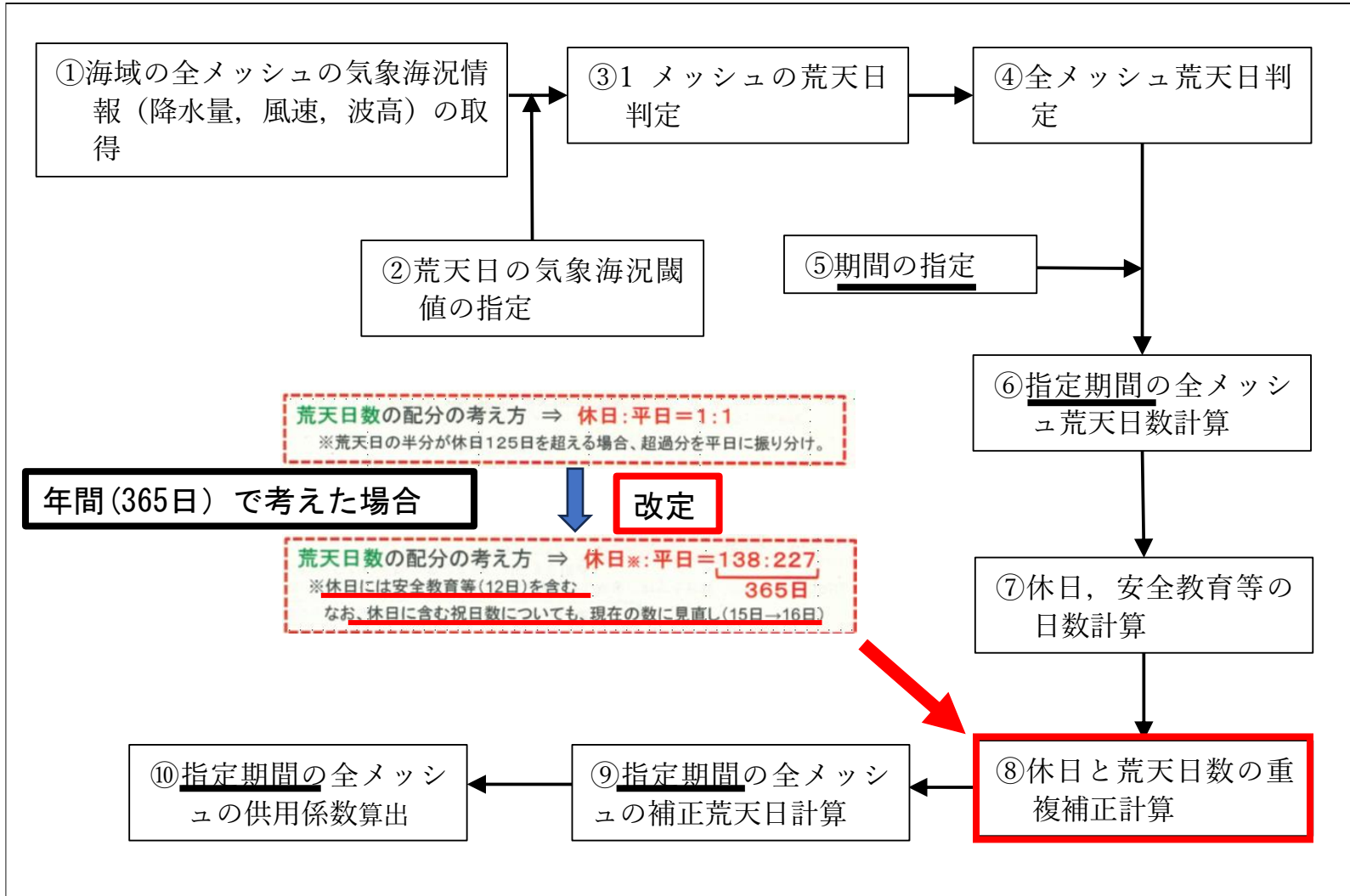
- ・ 補正荒天日数の計算方法の変更
- ・ 休日の増加（1日）

荒天日数に対する係数ランクには、ほとんど変更はないが、ランク3以上の供用係数が大きくなった。

**供用係数アプリで計算できるように改良**

# 供用係数の見直し

## 供用係数の計算アプリ（赤囲い箇所は、令和6年度国交省の改訂）



# 供用係数の見直し

## 休日増加と配分の変更

### 改訂前

月	船舶対象 日数	日曜日	土曜日	夏季冬季 休暇	祝日	休日合計	安全教育 等	有給休暇	備考
1	31	4	4	3	1	12	1	0	
2	28	4	4		1	9	1	2	
3	31	5	5		1	11	1	2	
4	30	4	4		1	9	1	2	
5	31	5	5		2	12	1	2	
6	30	4	4		0	8	1	2	
7	31	5	5		0	10	1	2	
8	30	4	4	4	1	13	1	0	
9	31	4	4		2	10	1	2	
10	31	5	5		1	11	1	2	
11	30	4	4		2	10	1	2	
12	31	4	4	1	1	10	1	2	
合計	365	52	52	8	13	125	12	20	
備考					3月8月は 重複		各月均等 配分	1月8月を 除き均等 配分	

### 改定後

月	船舶対象 日数	日曜日	土曜日	夏季冬季 休暇	祝日	休日合計	安全教育 等	有給休暇	備考
1	31	4	4	3	1	12	1	0	
2	28	4	4		2	10	1	2	天皇誕生日の移動
3	31	5	5		1	11	1	2	
4	30	4	4		1	9	1	2	
5	31	5	5		2	12	1	2	
6	30	4	4		0	8	1	2	
7	31	5	5		1	11	1	2	海の日追加
8	30	4	4	4	1	13	1	0	
9	31	4	4		2	10	1	2	
10	31	5	5		1	11	1	2	
11	30	4	4		2	10	1	2	
12	31	4	4	1	0	9	1	2	天皇誕生日の移動
合計	365	52	52	8	14	126	12	20	
備考					3月8月は 重複		各月均等 配分	1月8月を 除き均等 配分	

# 4. 漁場整備の作業船供用係数の設定の課題

## 供用係数の見直し

### アプリでの計算結果例

旧計算方式

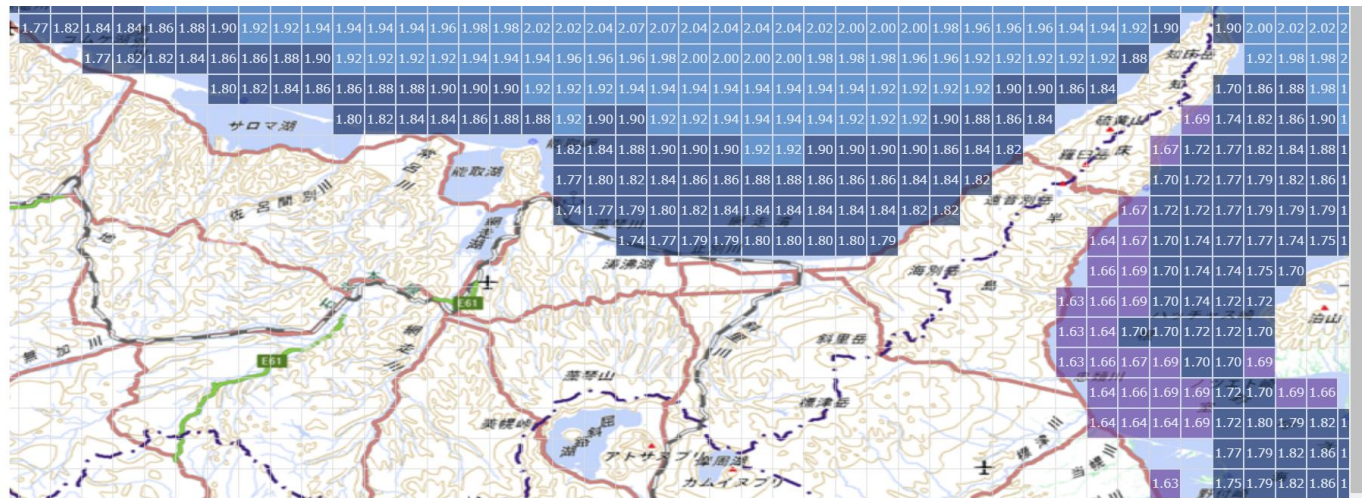
データ

2022年度

5月～11月

閾値

波高1.2m



新計算方式

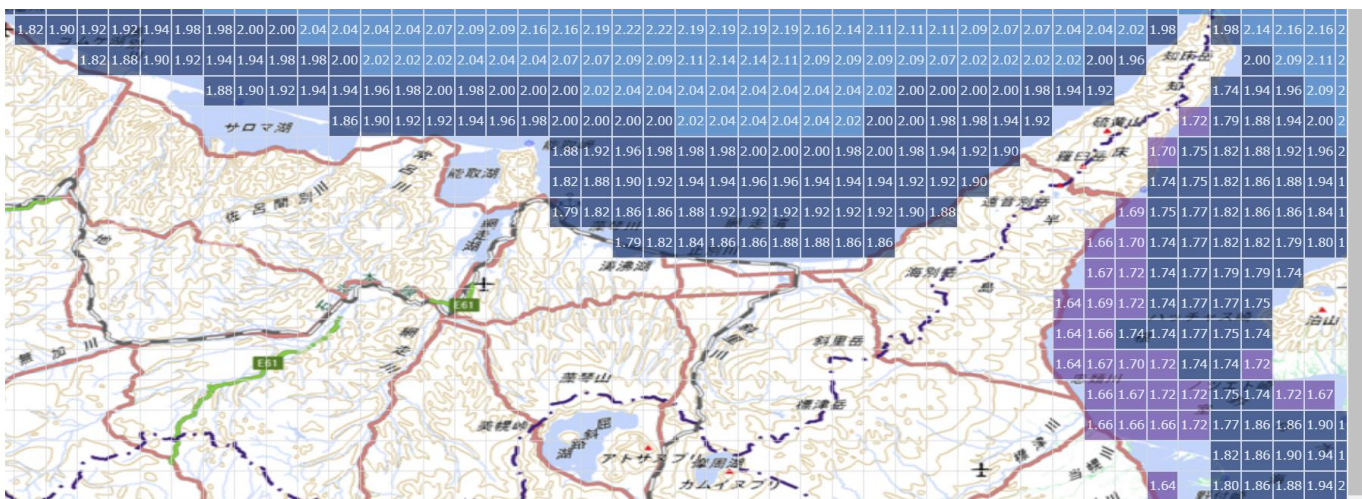
データ

2022年度

5月～11月

閾値

波高1.2m



北海道供用係数算定アプリ

実 演