



近年の異常気象を踏まえた 設計に用いる波の見直し

北陸地方整備局
新潟港湾空港技術調査事務所
設計室 宗村 大成

 国土交通省

Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism

 国土交通省

はじめに

◆ 発表内容

1. 近年の異常気象による災害の頻発化・激甚化
2. 北陸管内の港湾施設の被災状況
3. 波の解説
4. 北陸管内の観測状況
5. 設計に用いる確率沖波の算定
6. まとめ

1.近年の異常気象による災害の頻発化・激甚化

平成30年度台風21号の災害事例



神戸港 コンテナの散乱



神戸港 道路トンネルの冠水



関西空港 走錨による連絡橋衝突



関西空港の浸水

1.近年の異常気象による災害の頻発化・激甚化

令和元年房総半島台風の災害事例

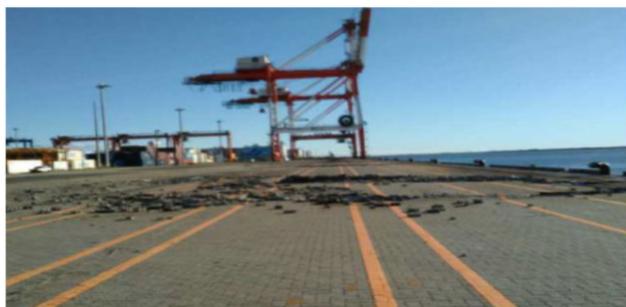


神奈川県横浜市 護岸倒壊



神奈川県横浜市 背後浸水

令和元年東日本台風の災害事例



川崎港 棧橋上部の被災



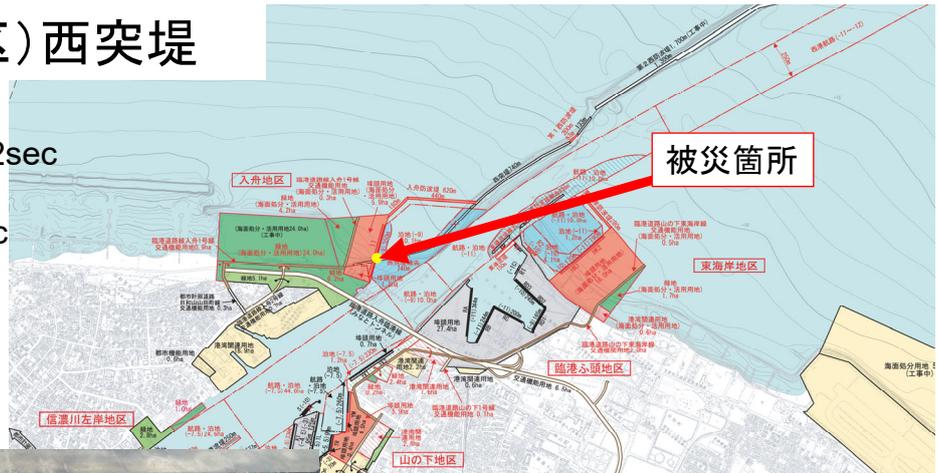
長野市 北陸新幹線浸水被害

2.北陸管内の港湾施設の被災状況

2018年冬季風浪による被災 新潟港(西港地区)西突堤

Hmax=8.97m, Tmax=11.2sec

H1/3=5.42m, T1/3=9.5sec

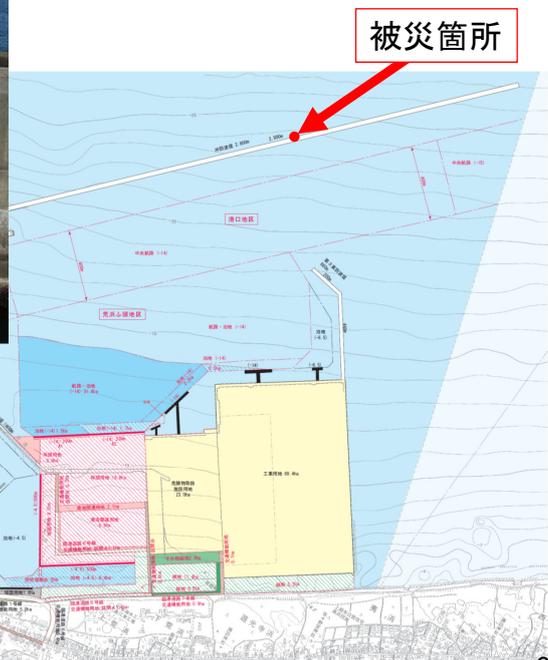


2.北陸管内の港湾施設の被災状況

2021年冬季風浪による被災 直江津港(港口地区)沖波防破堤

Hmax=12.85m, Tmax=13.3sec

H1/3=6.55m, T1/3=12.0sec



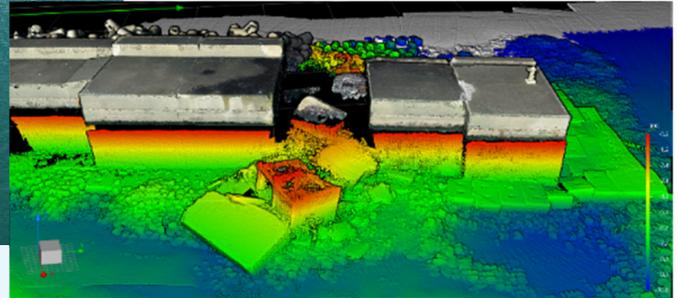
2.北陸管内の港湾施設の被災状況

2021年冬季風浪による被災 金沢港(金石地区)西防破堤



$H_{max}=12.85m, T_{max}=13.3sec$

$H_{1/3}=6.55m, T_{1/3}=12.0sec$

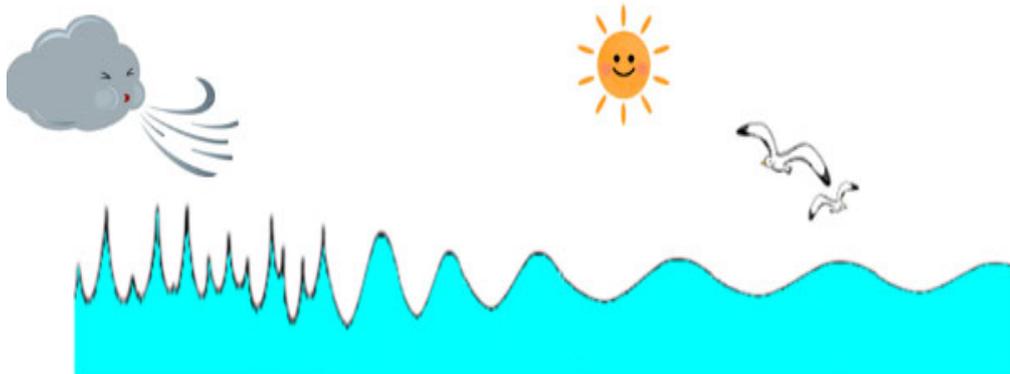


被災箇所



3.波の解説

波が発達する条件



風浪
(不規則で尖っている)
[発達過程の波]

うねり
(規則的で丸みを帯びている)
[減衰過程の波]

All rights reserved. Copyright © Japan Meteorological Agency

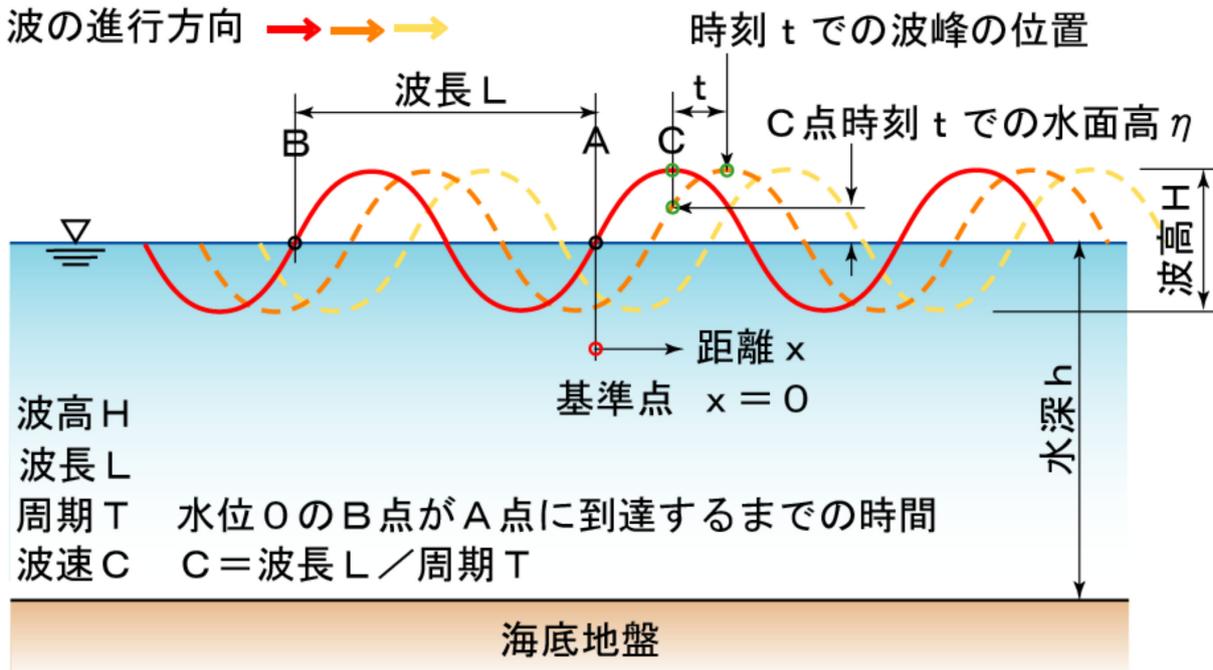
【出典】気象庁 波浪の知識

<https://www.data.jma.go.jp/gmd/kaiyou/db/wave/comment/elmknwl.html>

3.波の解説

波高、波長、周期の解説

波の進行方向 \rightarrow



9

3.波の解説

波に関する用語の解説

・最高波, 最高波周期

ある観測期間中にみられる個別波の中で、波高が最も高い波を最高波高 (H_{max})、この波の周期を最高波周期 (T_{max}) と呼ぶ。

・有義波, 有義波周期

ある観測期間中に記録された個別波を、波高の高い方から順に全体の $1/3$ の個数の波を選び、これらの波高および周期を平均したものをそれぞれ有義波高 ($H_{1/3}$)、有義波周期 ($T_{1/3}$) と呼ぶ。

・平均波, 平均波周期

ある観測期間中に記録された全ての個別波の平均でその波高を平均波高 (H_{mean})、周期を平均波周期 (T_{mean}) と呼ぶ。

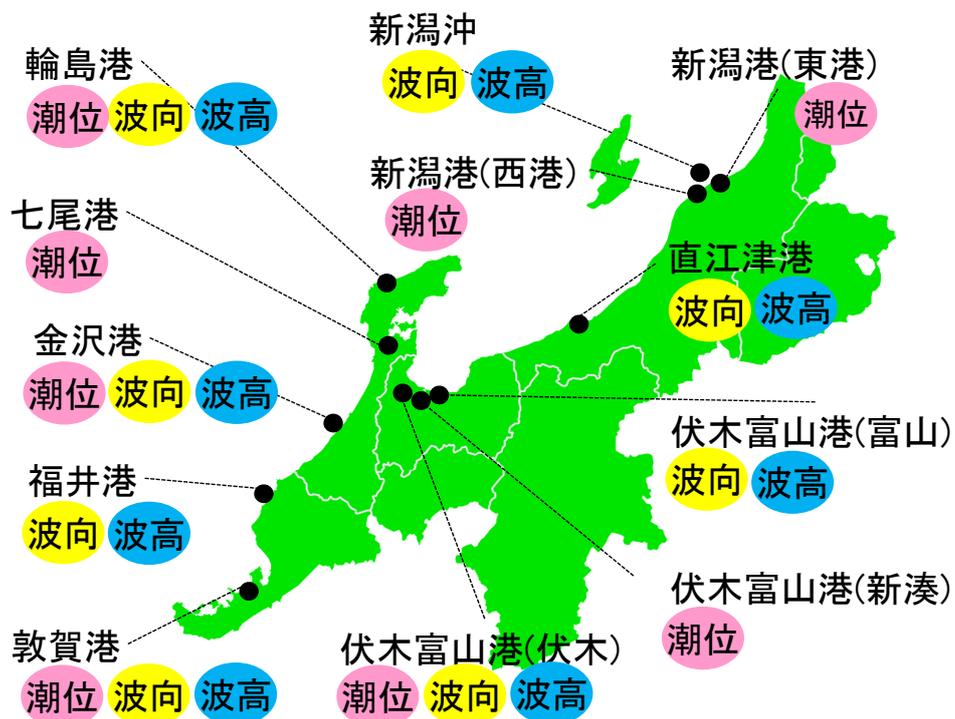
10

3.波の解説



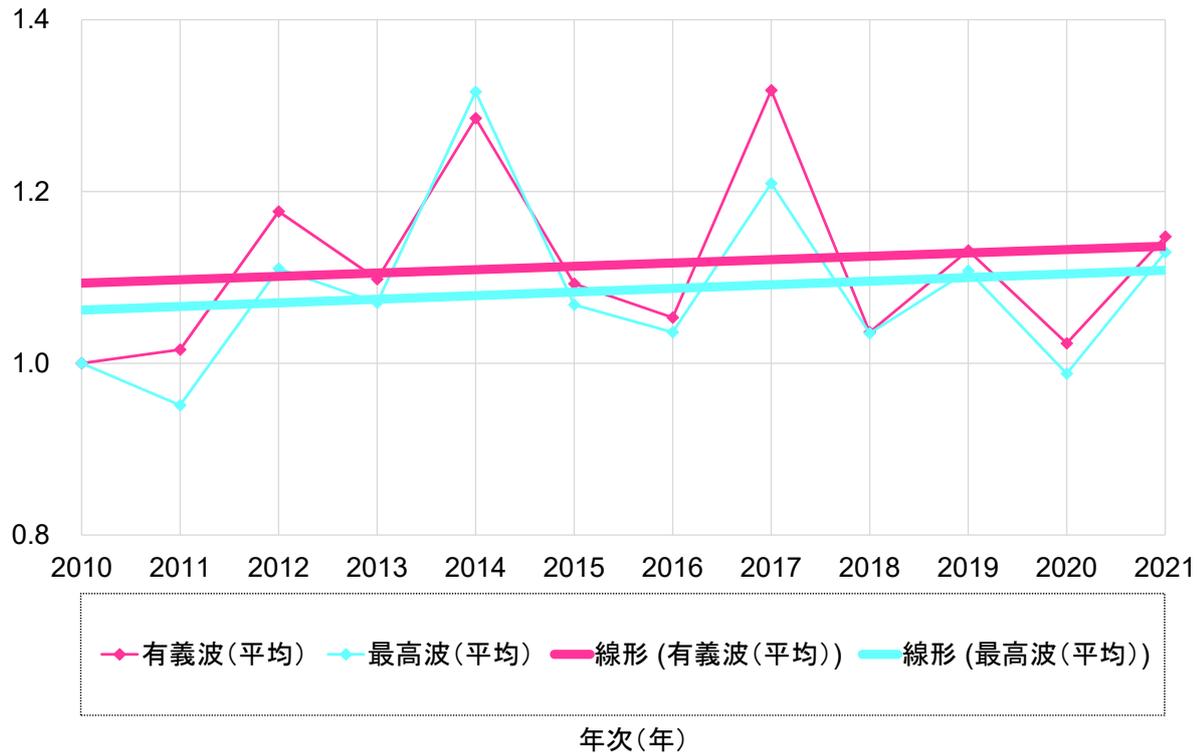
4.北陸管内の観測状況

北陸管内の観測状況



4.北陸管内の観測状況

観測平均結果



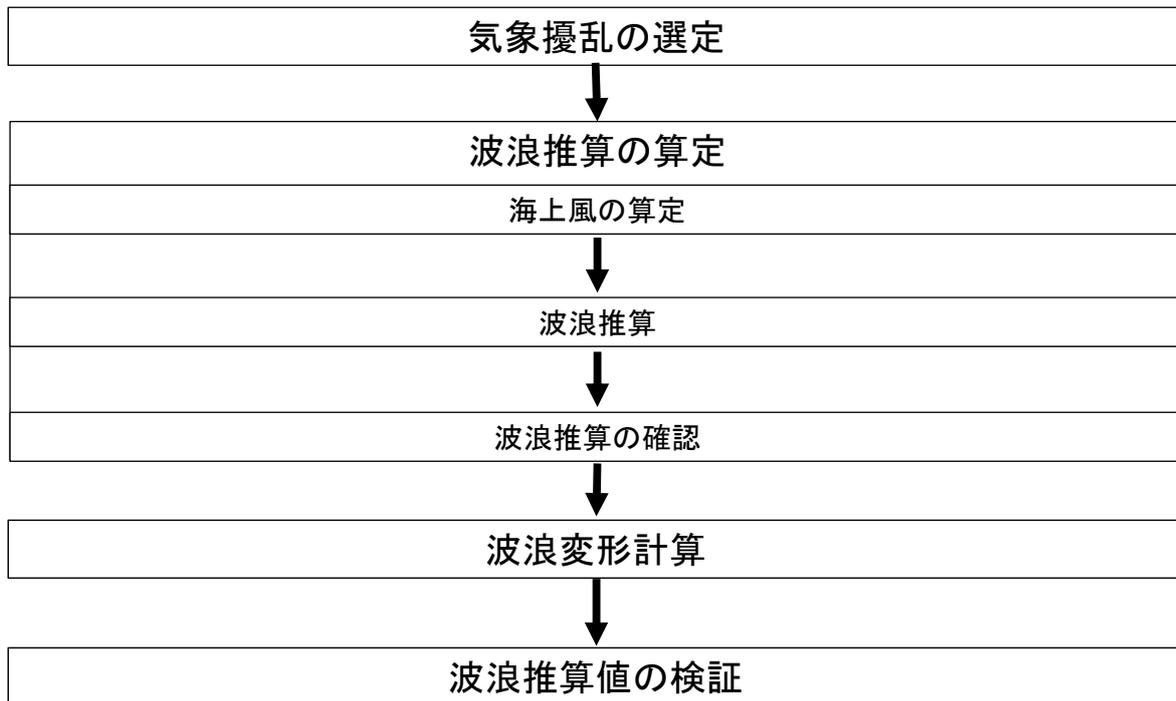
4.北陸管内の観測状況

新潟沖の波の変化



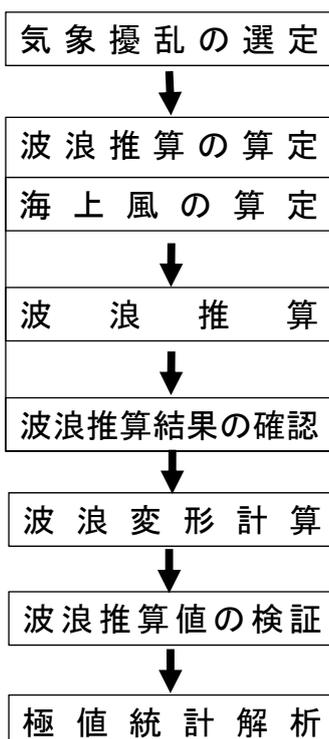
5. 推算沖波の見直し

推算沖波の見直しの流れ

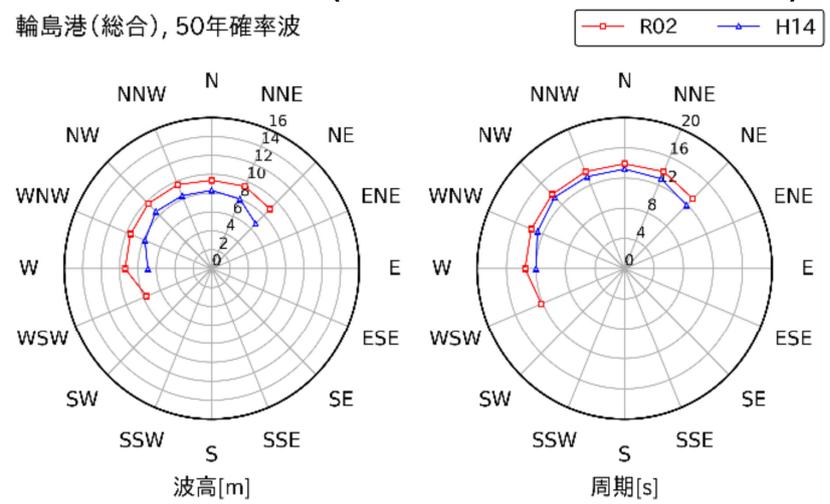


5. 設計に用いる確率沖波の算定

設計沖波の決定



W~NEの7波平均
 波高約20%増(約7.82m→約9.44m)
 周期約7%増(約12.77s→約13.7s)
 輪島港(総合), 50年確率波



6. まとめ

- ・北陸管内の実測波の整理
→結果、大きな波高の変化なし
高波の発生数が増えている
- ・管内港湾施設でも災害が発生している
- ・新しい気象擾乱を反映させ、設計沖波を算定
→結果、大きな波高に更新



今後の設計から新しい設計沖波を用いて、北陸の港湾施設を自然災害に強い設計に努める

17



18