

# 「防災・減災、国土強靱化のための3か年緊急対策」の推進

～～～ 消波根固ブロックのさらなる活用を ～～～



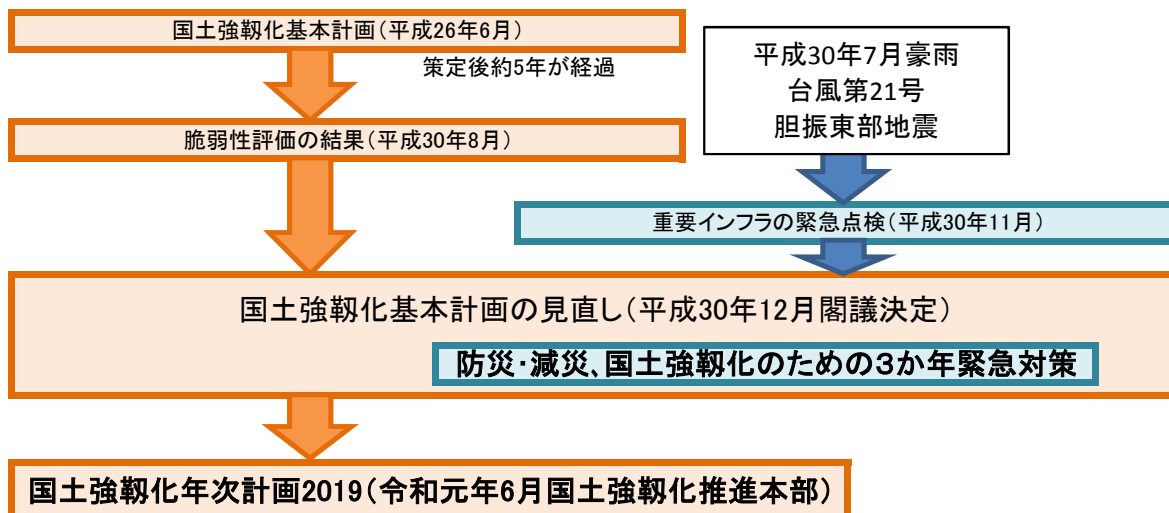
(国土交通省関東地方整備局鹿島港湾・空港整備事務所HPから引用)

日本消波根固ブロック協会



# 1. 国土強靱化基本計画の見直し

## <概要>



### ブロックに関するものを以下に抜粋

No.	分野	対象インフラ	緊急対策名	令和元年度までの実施概要	令和元年度までの実施箇所数*	令和元年度までで目標達成見込み	対策箇所数	実施主体	府省庁名
14	海岸	海岸堤防等	全国の海岸堤防等の高潮等に対する緊急対策	緊急点検の結果を踏まえ、ゼロメートル地帯または重要な背後地を抱え、 <b>堤防高や消波機能等が不足する海岸</b> のうち、堤防等の高さまたは消波機能等が不足し、早期に対策の効果があげられる緊急性の高い箇所において、高潮・津波対策等の緊急対策を実施する。	【海岸】 <b>133箇所</b> 【河川】 16 河川		【海岸】 堤防高を確保するための対策や消波施設の整備等 <b>約130箇所</b> 【河川】 河川堤防等 約20河川	【海岸】 ①国 ②管理者 【河川】 国、都道府県	農林水産省 国土交通省
129	空港	滑走路、誘導路、エプロン	航空輸送上重要な空港等に関する緊急対策(基本施設)	平成30年台風21号等を踏まえ、航空輸送上重要な空港等を対象に、護岸や排水施設的设计条件等の緊急点検を行った結果、部分的な沈下等により必要な護岸高さを確保できていない施設や浸水の可能性が懸念される施設があることが判明したため、 <b>護岸の嵩上げ</b> や排水機能強化による緊急対策を実施する。	<護岸の嵩上げ・排水機能の強化> <b>6空港</b> <滑走路等の耐震対策> <b>3空港</b>		<護岸の嵩上げ・排水機能の強化> 関西国際空港を含む <b>6空港</b> <滑走路等の耐震対策> <b>3空港</b>	国、民間	国土交通省
139	道路	消波ブロック等の道路構造物	道路における越波・津波に関する緊急対策	<道路越波防止対策やネットワーク整備> 越波防止対策を行うことにより越波による被害を防止又はネットワーク整備を行い、越波・津波による危険箇所を回避する。	<道路越波防止対策やネットワーク整備> <b>約76箇所</b>		<道路越波防止対策やネットワーク整備> <b>約80箇所</b>	国、地方自治体	国土交通省
155	港湾	防波堤	全国の主要な防波堤に関する緊急対策	平成30年台風21号後の24号、25号、更には過去の大規模風浪や地震・津波等の被災状況を踏まえ、主要な防波堤において、 <b>高潮・高波、津波に対する構造物の安定確保</b> 等の緊急点検を行い、高潮・高波リスク、津波リスク等の課題がある施設について、防波堤の補強や港湾BCPの充実化等の緊急対策を実施する。	<b>高潮・高波対策: 10施設</b> <b>津波対策: 5施設</b> 港湾BCPの充実化: 67港		<b>高潮・高波対策: 約10施設</b> <b>津波対策: 5施設</b> 港湾BCPの充実化: 約65港	国、 港湾管理者	国土交通省

※見込みの箇所数を記載しており、実際の箇所数は今後変わります。

- 港湾・海岸および臨海部の空港においては、構造物の安定確保や機能の確実な維持のため、外郭施設や海岸保全施設の整備による防災・減災・国土強靱化が有効です。

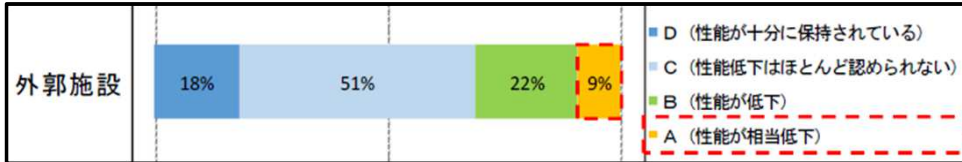
## 2. 国土強靱化の背景

### ① 施設の老朽化

～高度経済成長期に集中的に整備した施設の老朽化が進行～

#### ○外郭施設

点検・診断ガイドラインに基づく調査によると、約9%の外郭施設において性能が相当低下しており、補修・修繕等の措置が必要な状態である

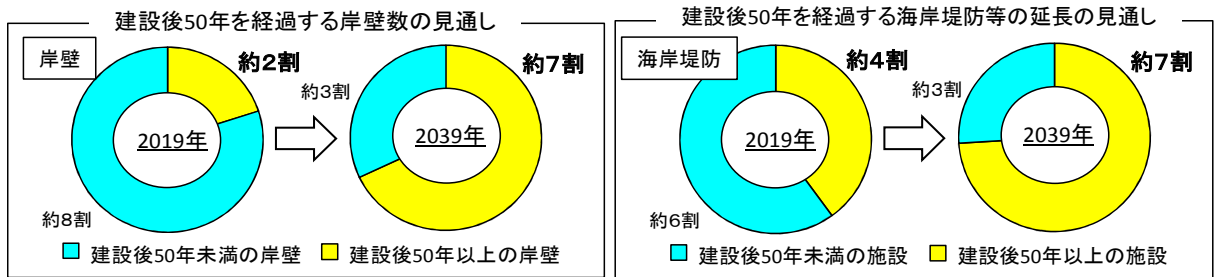


(国土交通省：「メンテナンスサイクルの着実な実施に向け取り組むべき方向と緊急的に取り組む施策(案)」より引用)

#### ○岸壁・海岸堤防等

完成後50年以上の岸壁数が2019年の約2割から20年後には約7割に増加

完成後50年以上の海岸堤防等の延長が2019年の約4割から20年後には約7割に増加



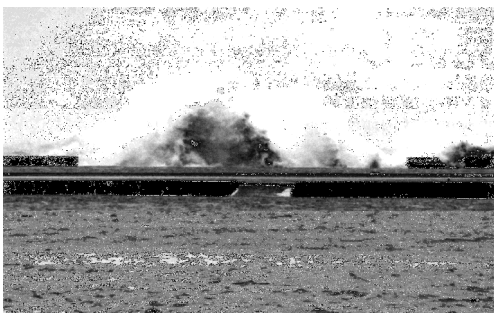
(「令和2年度港湾局関係予算概算要求概要」を基に作成)

### ② 沈下等による機能低下

○天端が下がった離岸堤等では越波量が増大

○ブロックが沈下した防波堤では衝撃砕波力が発生

→ケーソンに想定外の波力が作用する懸念がある



山口宇部空港護岸 衝撃砕波力の作用状況 (不完全消波状態)  
(1999年台風18号)

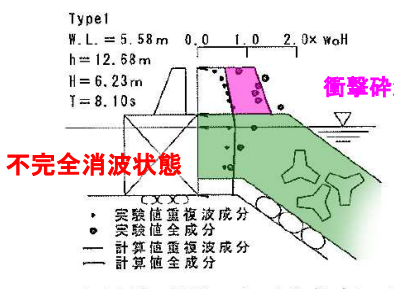


図-3.12(a) 波圧のピーク分布 (Type1 :  $h_r=2.4\text{m}$ ,  $h_s=0.5\text{m}$ )

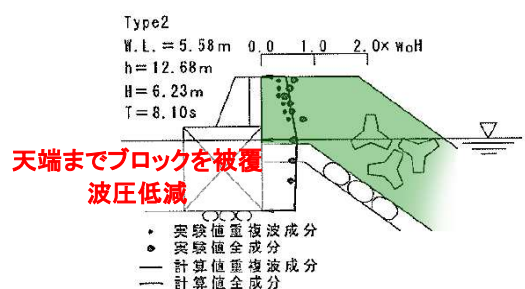


図-3.12(b) 波圧のピーク分布 (Type2 :  $h_r=h_s$ )

(港研資料973「台風9918号による護岸の被災とその対策に関する水理模型実験」(2000年10月)より引用・着色)



### ③ 外力の強大化

想定していなかった風速・潮位・波高

#### ○2018年台風21号

- ・風速：全国で53箇所の観測地点で  
既往最大を超える風速を観測
- ・高潮：大阪市・神戸市など  
既往最大を超える潮位を観測

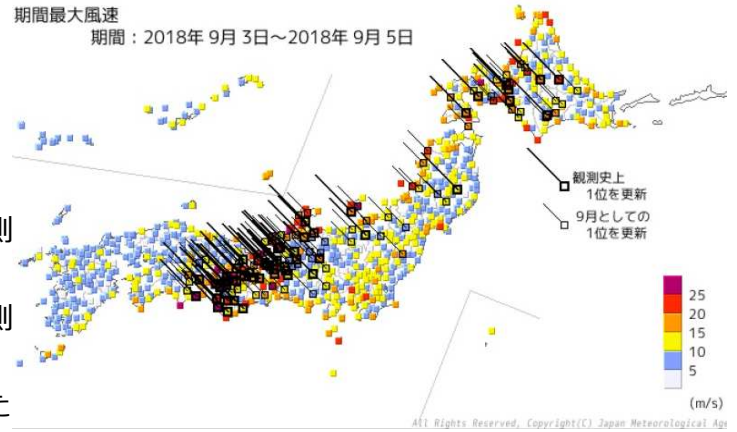
(風速・高潮データは気象庁ホームページより引用)

- ・波高：関西空港MT局で5mを超えた

既往最大波高3.44mであり、大きく上回った

(図は気象庁ホームページより引用)

(波高については関西エアポート株式会社・新関西国際空港株式会社の検証委員会報告より引用)



### ④ 切迫する南海トラフ地震等の巨大地震

○マグニチュード8～9級の大地震が今後30年に発生する確率が70～80%

(平成25年・政府 地震調査研究推進本部の報告より引用)

○最大ケースで57兆円の経済被害

(内閣府中央防災会議専門調査会)

平成15年4月17日公表・平成15年9月17日一部修正 より引用

- ・ハード整備とソフト対策を組み合わせた  
多重防御により被害を最小化させる

(高知港における三重防護の概要)

高知県・四国整備局資料より引用)

- ・構造物の「粘り強い化」で被害を減少させ、また避難時間を増やす事ができる  
東日本大震災における釜石港湾口防波堤についての試算
  - ・港内の津波高を13.7mから8.1m低減 (約4割低減)
  - ・遡上高を約5割低減
  - ・水位上昇を6分遅延させる効果



## 3. 外郭施設・海岸保全施設の課題

### ① 外力の見直しに対応した施設整備

被災施設の早急な復旧・復興が必要

設計に用いる風速・高潮・波高に関しては、適切な見直しが必要

### ② 東日本大震災の教訓を活かした南海トラフ地震対策

外郭施設：防波堤の粘り強い構造化を推進する必要がある

海岸堤防：粘り強い構造を持った海岸堤防を広範囲に展開する必要がある

### ③ 予防保全と機能回復

施設の計画的な老朽化対策、機能回復が急務

I C Tによる迅速な現状把握と復旧

## ブロックの活用

### ①設計条件の変更に伴い、必要に応じた天端の高上げやブロック質量規格アップが必要

#### ○2018年台風21号による設計の見直し

##### ・関西空港

設計波および護岸高を見直し。

新設計波に対する必要護岸高は消波工設置により1m低くできる。

	旧条件		新条件	
	消波工なし	消波工あり	消波工なし	消波工あり
設計波(50年確率波)	1.7m	2.2m	2.2m	2.2m
護岸必要高CDL	+4.5m	+5.6m	+5.6m	+4.6m
護岸施工高CDL	—	+6.6m	+6.6m	+5.4m

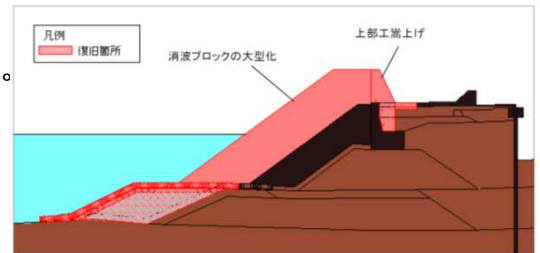
(関西エアポート株式会社の防災機能強化対策事業計画より引用)

##### ・フェニックス

台風21号の波浪等を外力条件として護岸を改修。

消波ブロックの大型化、上部工嵩上げ。

(近畿地方整備局資料より引用)

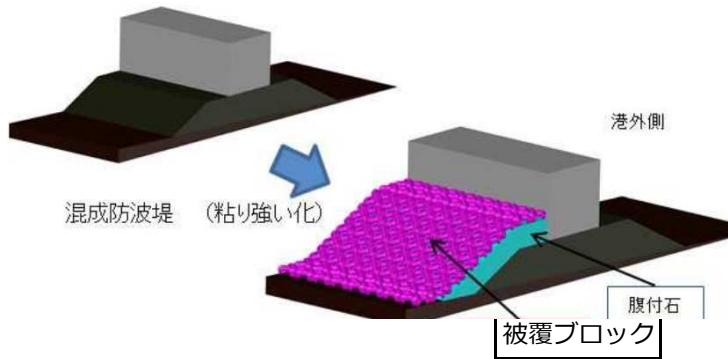


東側護岸の検討結果

護岸必要高には海面上昇分0.1m含む

### ②ブロックを活用した構造物の「粘り強い化」が必要

#### ○防波堤：地震津波に対する粘り強い構造を持った防波堤へ



粘り強い防波堤の一例

- ・既設防波堤にマウンドを腹付け
- ・洗掘防止対策で被覆ブロック設置
- ・越流に対する設計法の確立
- ・安定計算式と安定数を提示

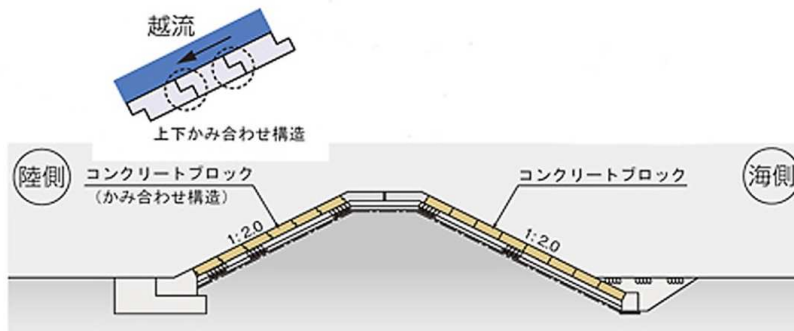
(防波堤の耐津波設計ガイドライン

(平成25年 国土交通省港湾局)

(平成27年 一部改訂) より引用)

#### ○海岸堤防：越流に対して粘り強い構造を持った海岸堤防へ

粘り強い海岸堤防の一例



- ・東北地方で整備進行
- ・東南海地方についても整備が必要
- ・噛み合わせ構造を持ったブロックの開発

③沈下した消波ブロックにおいては

- ・堤体の拡幅
- ・天端計画高の嵩上げ
- ・沈下した堤体の嵩上げ
- ・消波工の法崩れ修繕

等、被災構造物の早急な機能回復が必要

ブロック積み増しによる復旧工事の例



ブロックが飛散・沈下した例



(写真は国土交通省「平成26年度 港湾施設の維持管理に関する技術講習会」資料2-5より引用)

- ・高潮対策のための設計潮位の見直し
  - ・沈下が進行した消波工の計画的な維持管理
  - ・被災した防波堤の早急な機能回復
- **計画的な嵩上げが必要である**

< ICT技術の全面的な活用 >

調査・設計から施工・検査、維持管理・更新までの全てのプロセスにおいてICT技術を導入

掲げる目標

- ・工期短縮などの生産性の向上
  - ・危険作業を減らすことによる安全性の向上
  - ・建設業の担い手不足への対応
- など

ブロック分野では

- ・測量・設計については、来年度からマルチビームを用いた深浅測量本格運用
- ・消波ブロックのICT据付は2021年度から本格運用の予定

i-Constructionの実例：鹿島港外港地区中央防波堤付属施設築造工事（平成29年度竣工）

<「水中測位装置(USBL方式)」(潜水士装着)とクレーンオペレータによる視認状況>

ICT施工として、水中測位装置やドローン映像により水中部を可視化  
→据付工期を約5割短縮

平成30年度に

「i-Construction大賞」受賞



<「クレーンカメラ」からの視認状況> <ドローンに映像を活用した状況の確認>

