

# 浜岡原子力発電所の津波対策 「防波壁」の概要

中部電力株式会社 和仁 雅明

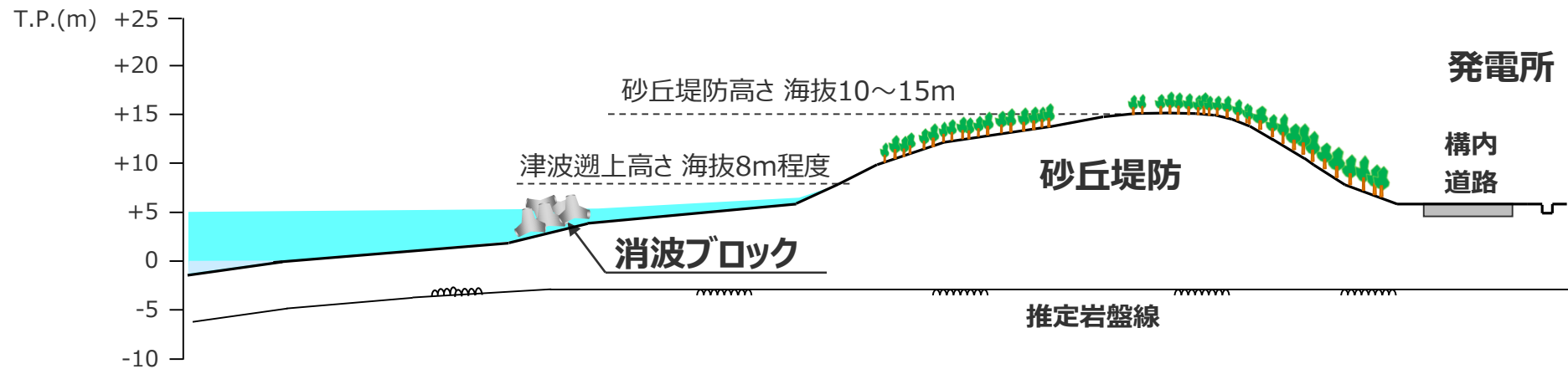
平成28年10月21日

01

# 浜岡原子力発電所の 津波防護の考え方

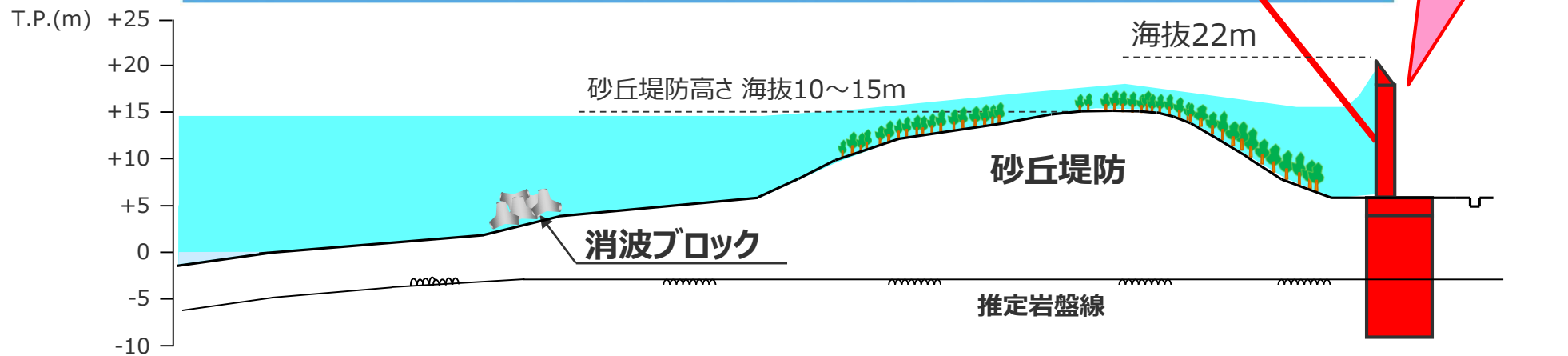
# 浜岡原子力発電所の津波防護（東日本大震災以前）

- 発電所敷地前面（海岸沿い）にある高さ海拔10～15mの砂丘堤防にて津波を防護



# 浜岡原子力発電所「防波壁」の設置

- 福島第一の事故を踏まえ、これまでの想定を大きく超える津波にも対応できるように、新たな津波防護施設「防波壁」を設置



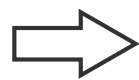
02

# 防波壁の設計

# 防波壁の設計要求

## 高い耐震性・耐津波性

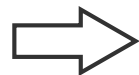
南海トラフによる  
巨大地震、巨大津波



高い耐震性・耐津波性を  
有すること

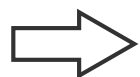
## 粘り強い構造

設計を大きく超える  
津波の襲来



変形性の高い粘り強い構造

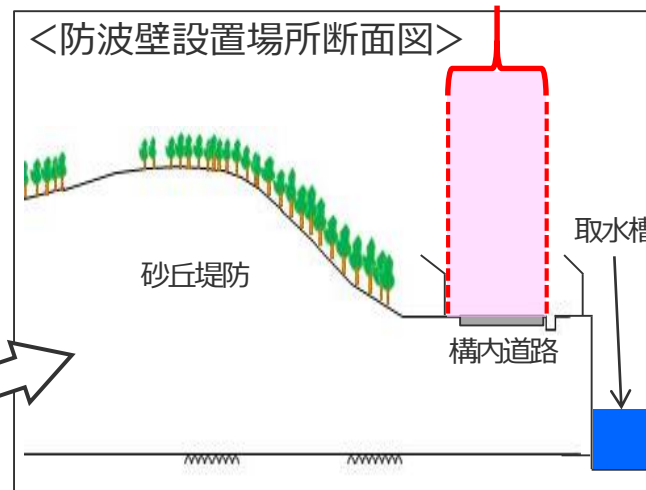
## スリムな構造



幅に制限があっても  
設置可能なスリムな構造

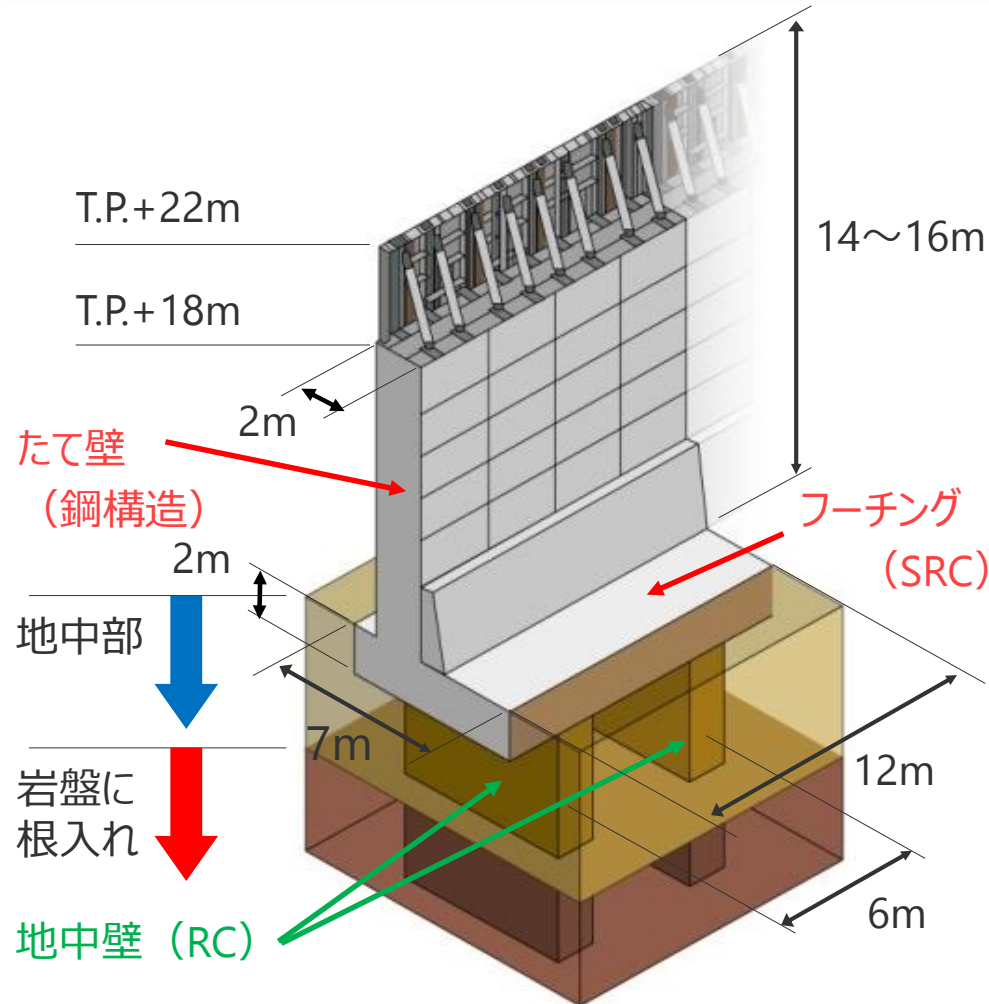


## 幅の制限



# 防波壁の構造

- 岩盤中から立ち上げた R C 造の地中壁基礎に、 S R C 構造のフーチングと鋼構造のたて壁からなる L 型壁部を結合する複合構造形式を新たに採用



## <たて壁>

- ・鋼構造が主体で、下部は内部の充填コンクリートおよび鉄筋コンクリートで補強（表面は鉄筋コンクリート製パネルにて被覆）

## <フーチング>

- ・鉄骨鉄筋コンクリート（SRC）構造で、地中壁と結合

## <地中壁>

- ・鉄筋コンクリート（RC）構造で、岩盤に根入れ
- ・壁 1 ブロックあたり 2 基を設置

## <設計の基本的な考え方>

- 設計外力（地震力，津波波力）に対して、津波の浸入を防ぐ機能を有すること。
- 設計外力を超える入力にも、過度な変形を生じさせないことにより、防波壁の機能に余裕を持たせること。

## <設計用の外力>

**地震力**：南海トラフ巨大地震に関する内閣府の最大クラスの地震動などを考慮した設計用地震動（最大1200ガル，一部2000ガル）

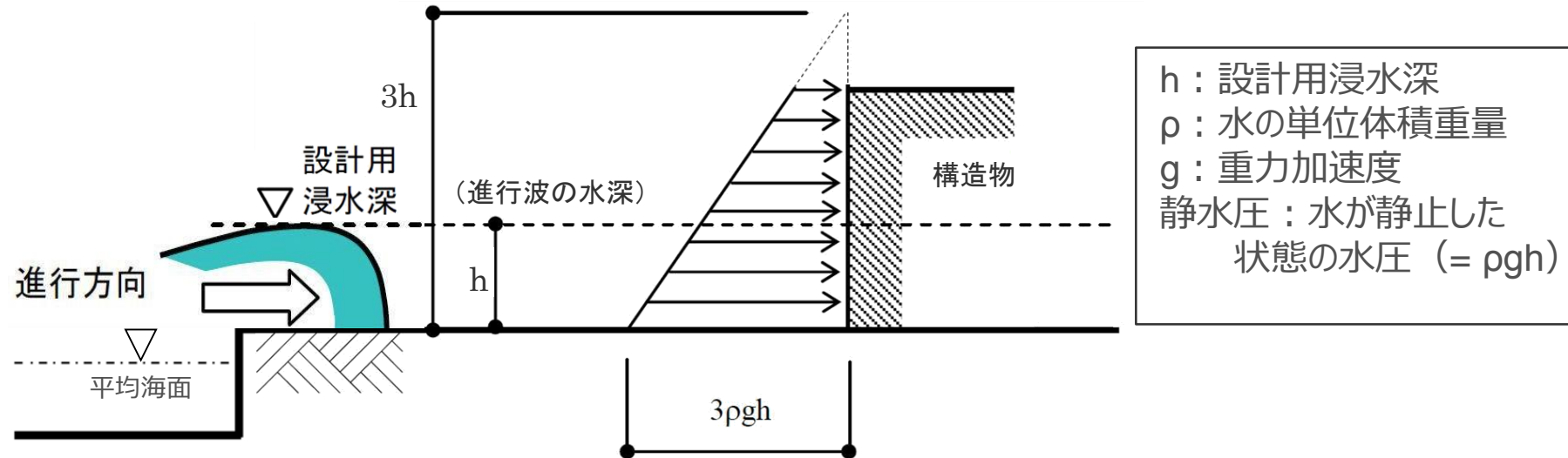
**津波波力**：壁の天端高さ（T.P.+22m）に達する津波に相当する波力

**設計外力の与え方**：地震力を加え、地震終了後地盤に生じる残留変位による付加的外力が防波壁に作用している状態で、津波波力を作用させる。



# 防波壁の耐津波設計（設計用津波波力の考え方）

■ 防波壁は、その前面でせき上がり天端まで達するような津波に、十分余裕を持って耐えるよう設計することとし、その波力は、内閣府の「津波避難ビル等に係るガイドライン」およびここで参考とされている「朝倉らの研究成果」を参照し設定



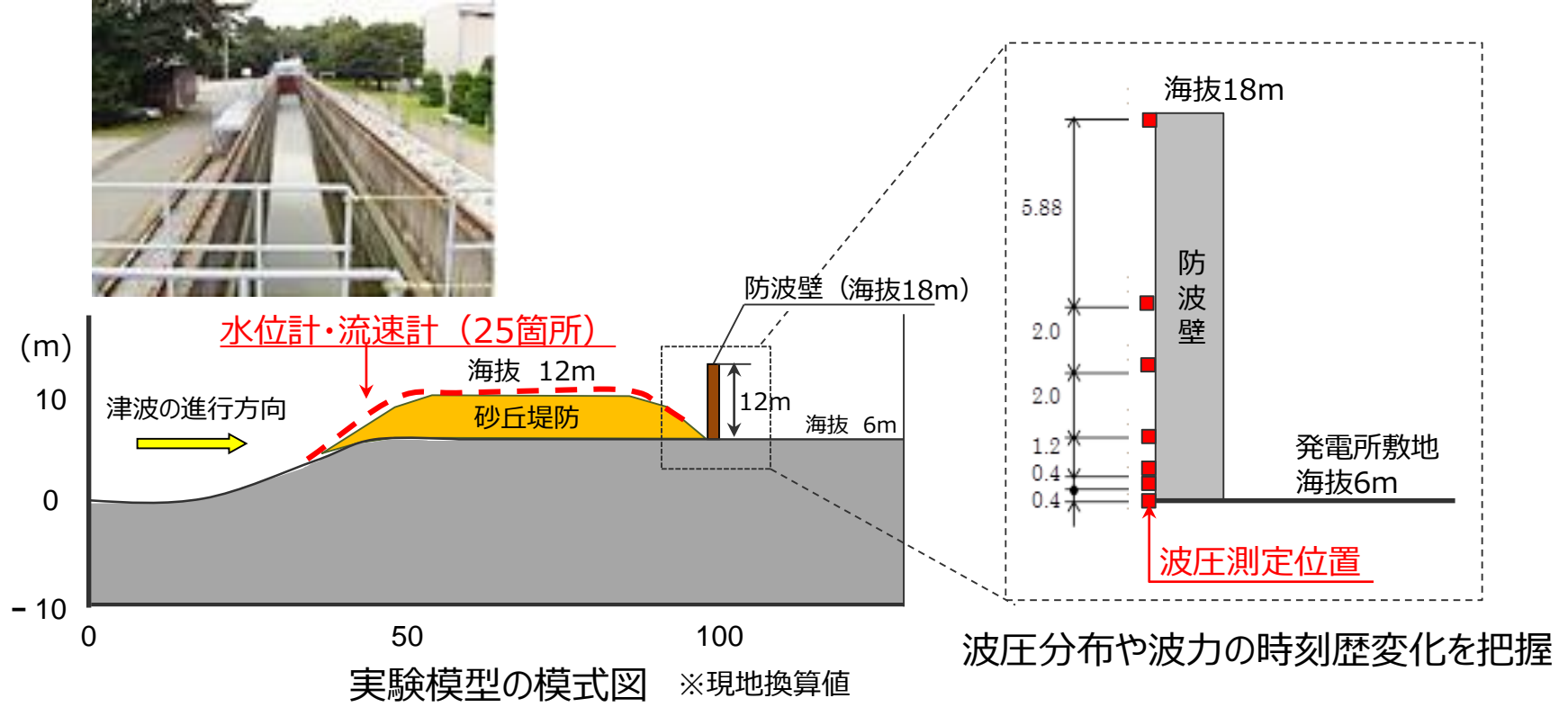
「朝倉らの研究成果」では、構造物にはたらく波力について、構造物がない状態での津波の進行波の水深に対して、その3倍の静水圧分布で評価できるものとしている。  
防波壁にはたらく波力については、地上から天端高さ（T.P.+22m）までの高さの半分に相当する水深の進行波が防波壁で天端までせき上がり、この進行波の水深の3倍（=せき上がり水深の1.5倍）に相当する水深の静水圧分布がはたらくものとして設定した。

03

# 実験による設計の検証

# 大型造波水路実験の概要

- 実験施設 電力中央研究所の大型造波水路 (長さ205m, 幅3.5m)
- 模型縮尺 1/40
- 設置模型 砂丘堤防・防波壁など
- 実験ケース 津波の高さを変えて複数のケースで実施



# 設計と実験の波力の比較

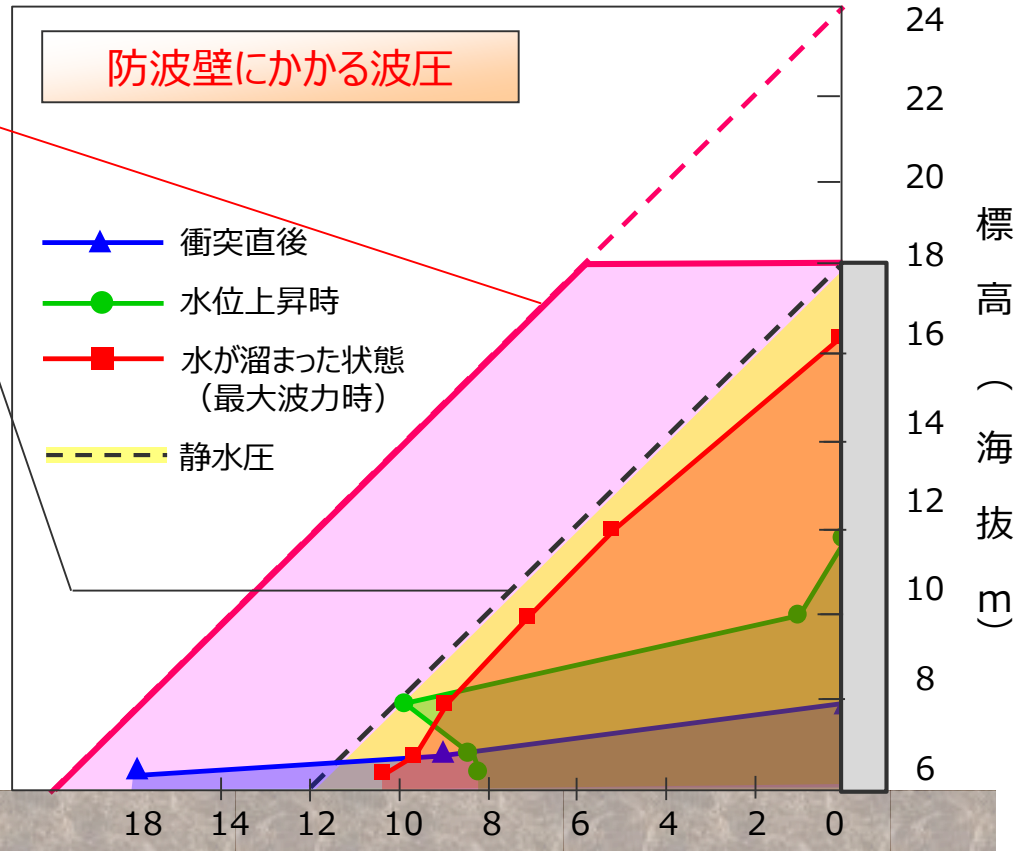
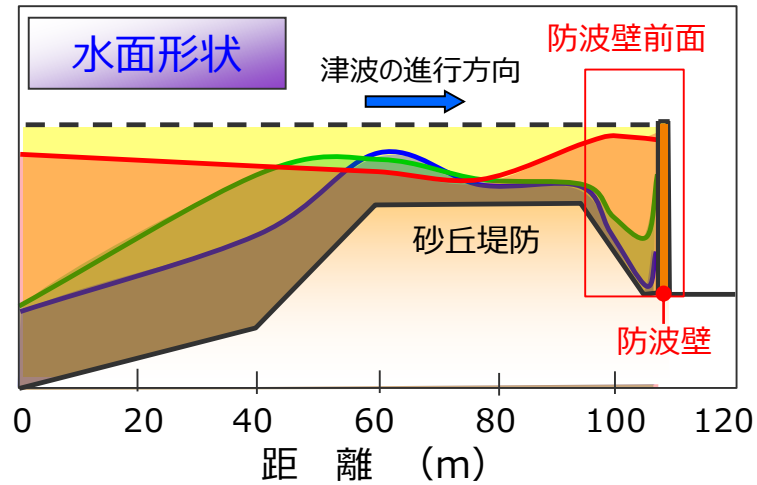
■「朝倉らの研究結果」を参照した当社の設計波力は、水理実験結果から推定される波圧分布による波力に対して、余裕をもった設定となっている。

**設計波力**

進行波の3倍の高さ  
 (=せき上がり水深の1.5倍)

**実験波力**

防波壁天端程度の高さに達する津波の高さ



※波圧の合計 = 波力

04

# 防波壁の建設

# 防波壁構築の流れ

## 基礎工事

①掘削



②地中壁構築



③床版設置



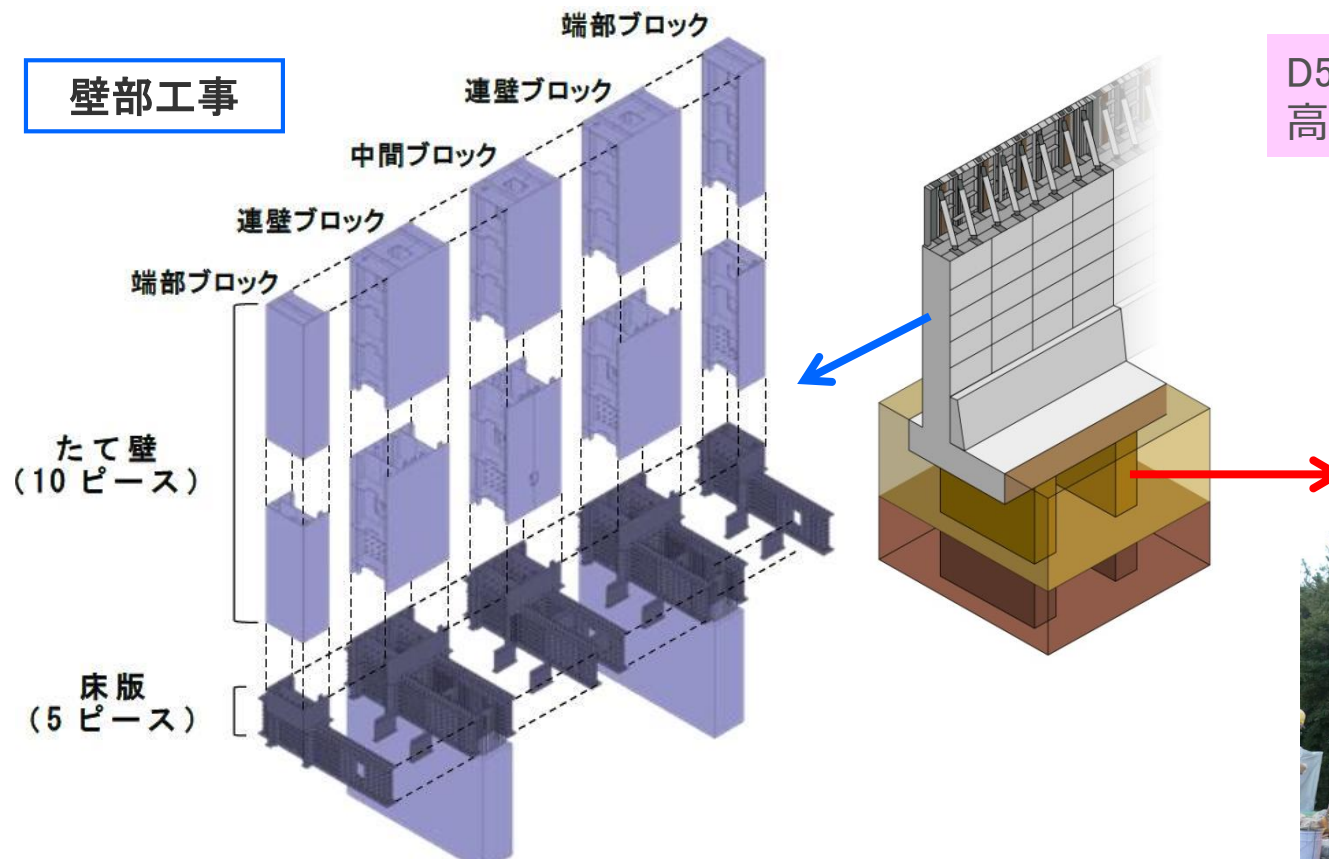
④たて壁構築



# 工期短縮（連続構築）への工夫

■ 鋼構造部を基礎工事と並行して工場製作することにより、連続的な構築が可能となり、工期短縮を実現（着工から約1年で海拔18mまで構築完了）

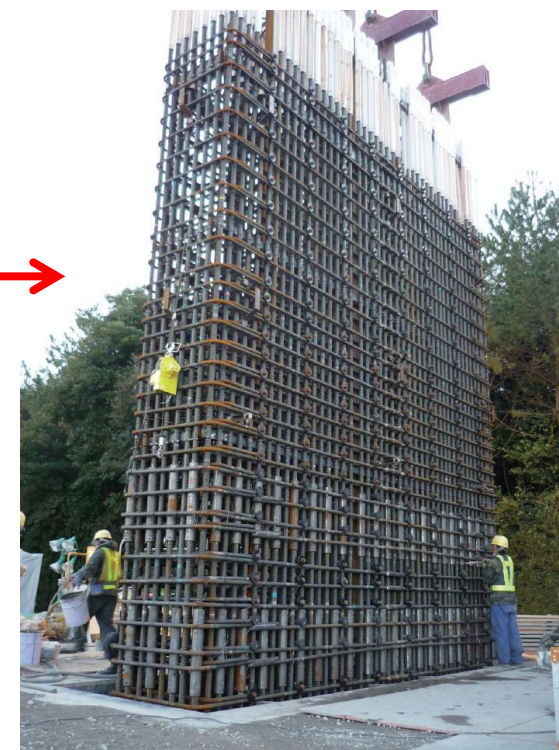
## 壁部工事



D51主体の鉄筋かごを建込後、高流動コンクリートを打設

1ブロックを15ピースに分割し工場製作、現地搬入後、高カボルトにより組上げ

## 基礎工事



# 防波壁建設工事の状況



工事前  
(23年10月撮影)



地中壁鉄筋建込  
(24年1月撮影)



T.P.18mたて壁設置  
(24年10月撮影)



たて壁頂部設置  
(26年3月撮影)



T.P.22m防波壁構築完了  
(27年10月撮影)



防波壁全景(27年10月撮影)

