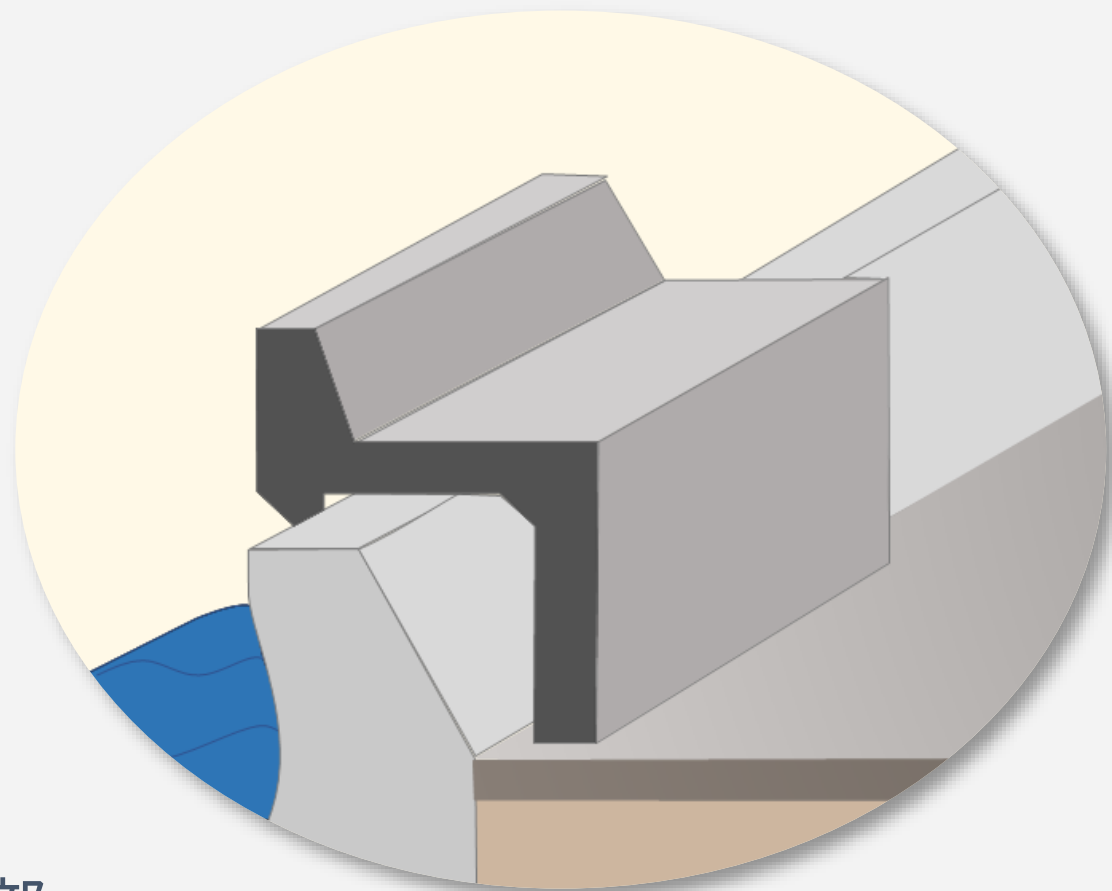


プレキャスト嵩上げブロック工法

かさ上げくん

ケイコン株式会社
PCa技術提案部



1

開発概要

2

製品紹介

3

施工手順

4

費用・工期の比較

5

提案例紹介

6

関連製品紹介(新タイプ・フレア護岸他)

「協働防護」による港湾の気候変動適応



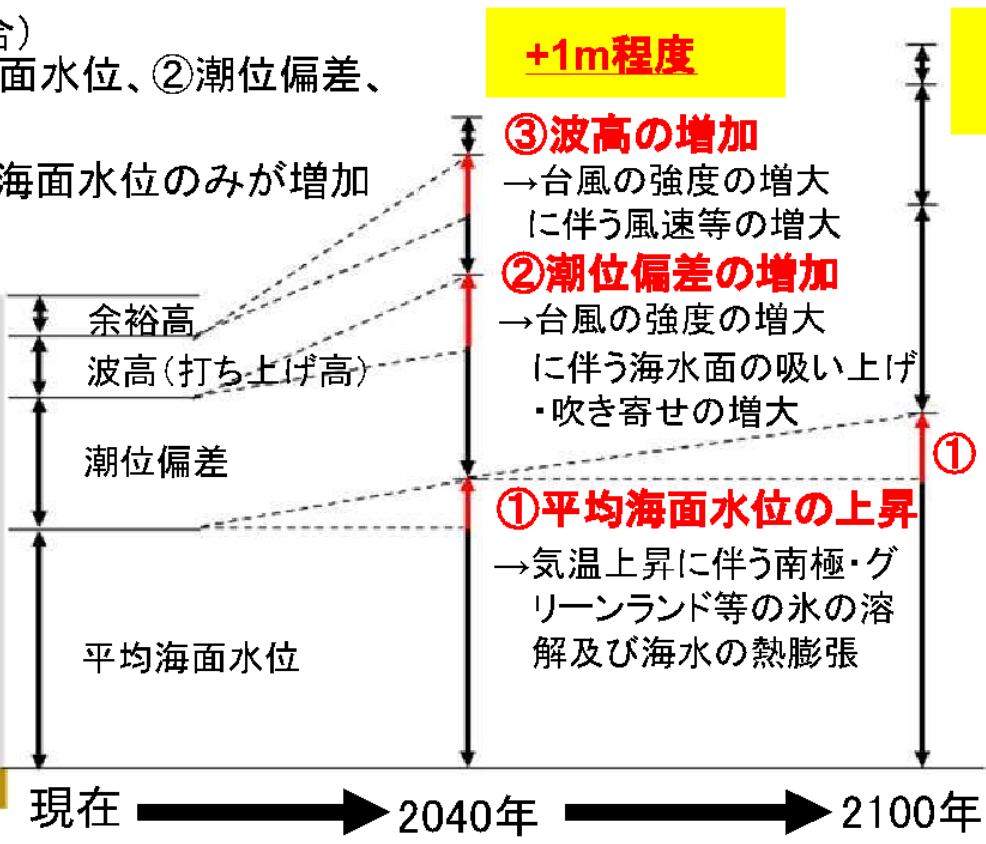
平均海面水位・潮位偏差・波高の将来変化

- （気温の2℃上昇シナリオの場合）
- ・ 2040年までの間は、①平均海面水位、②潮位偏差、③波高 が増加
 - ・ 2040～2100年の間は、①平均海面水位のみが増加

<RCP2.6シナリオ>
平均海面水位の変化予測

気温 **2℃** 上昇で **0.39m** 上昇

気温 **4℃** 上昇で **0.71m** 上昇



※1 東京港海岸の防潮堤における、モデル台風により推計した潮位偏差・波高に対する必要嵩上げ高さのうち、最大値の1.4mを例示
（出典：東京港海岸保全施設整備計画（令和5年3月東京都港湾局））

開発概要（製品概要）

フレア護岸

波圧

200 kN/m² まで

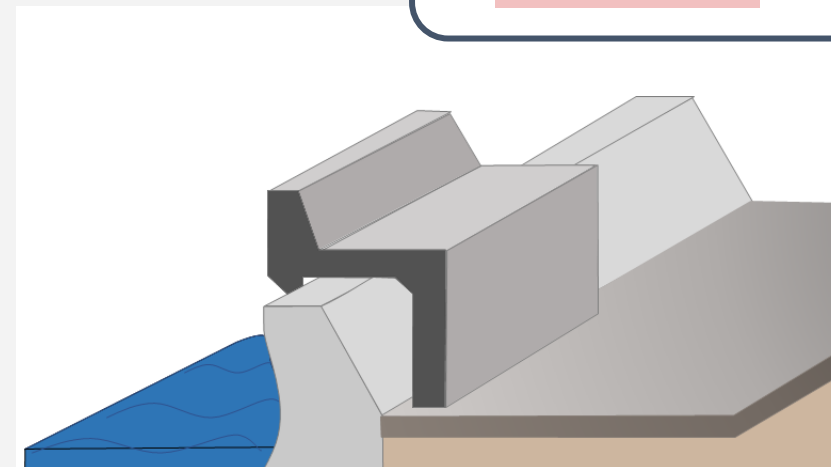


- 低天端かつ高い波返し性能
- 景観性に優れる
- 眺望の確保が可能

かさ上げくん

波圧

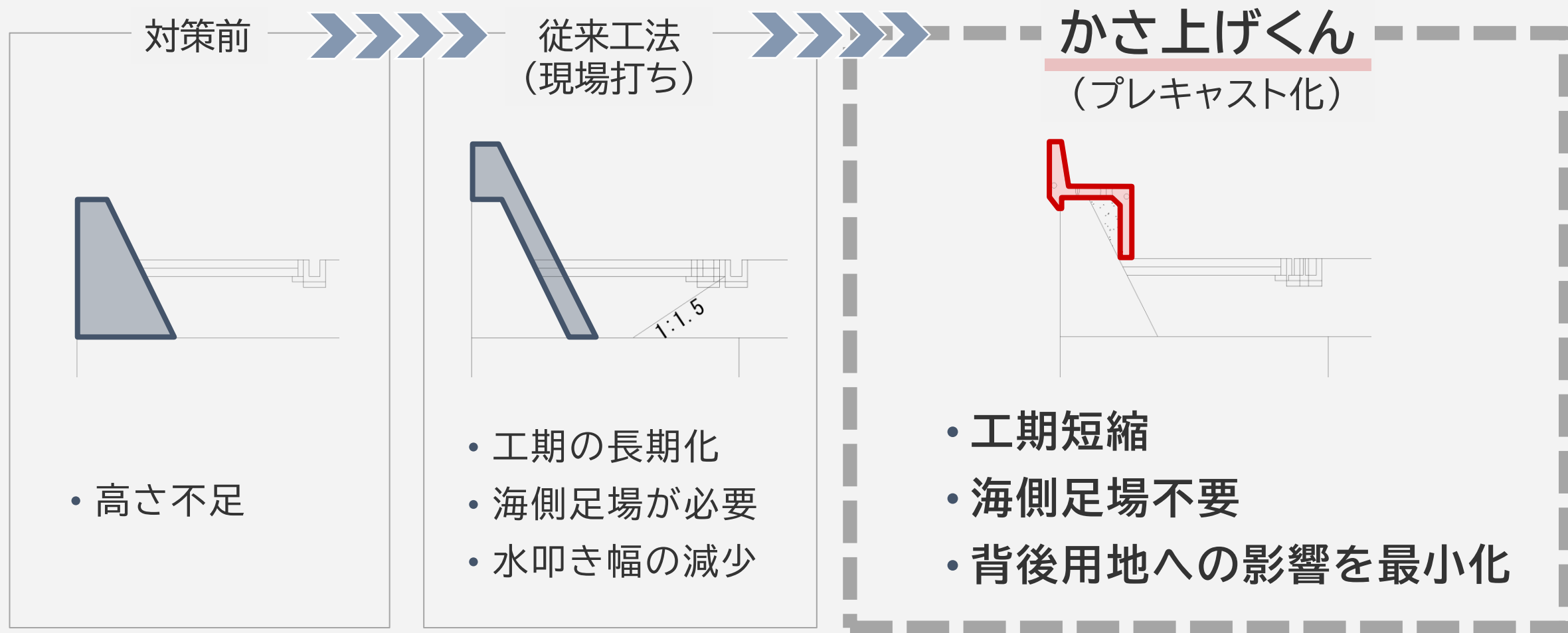
30 kN/m² まで



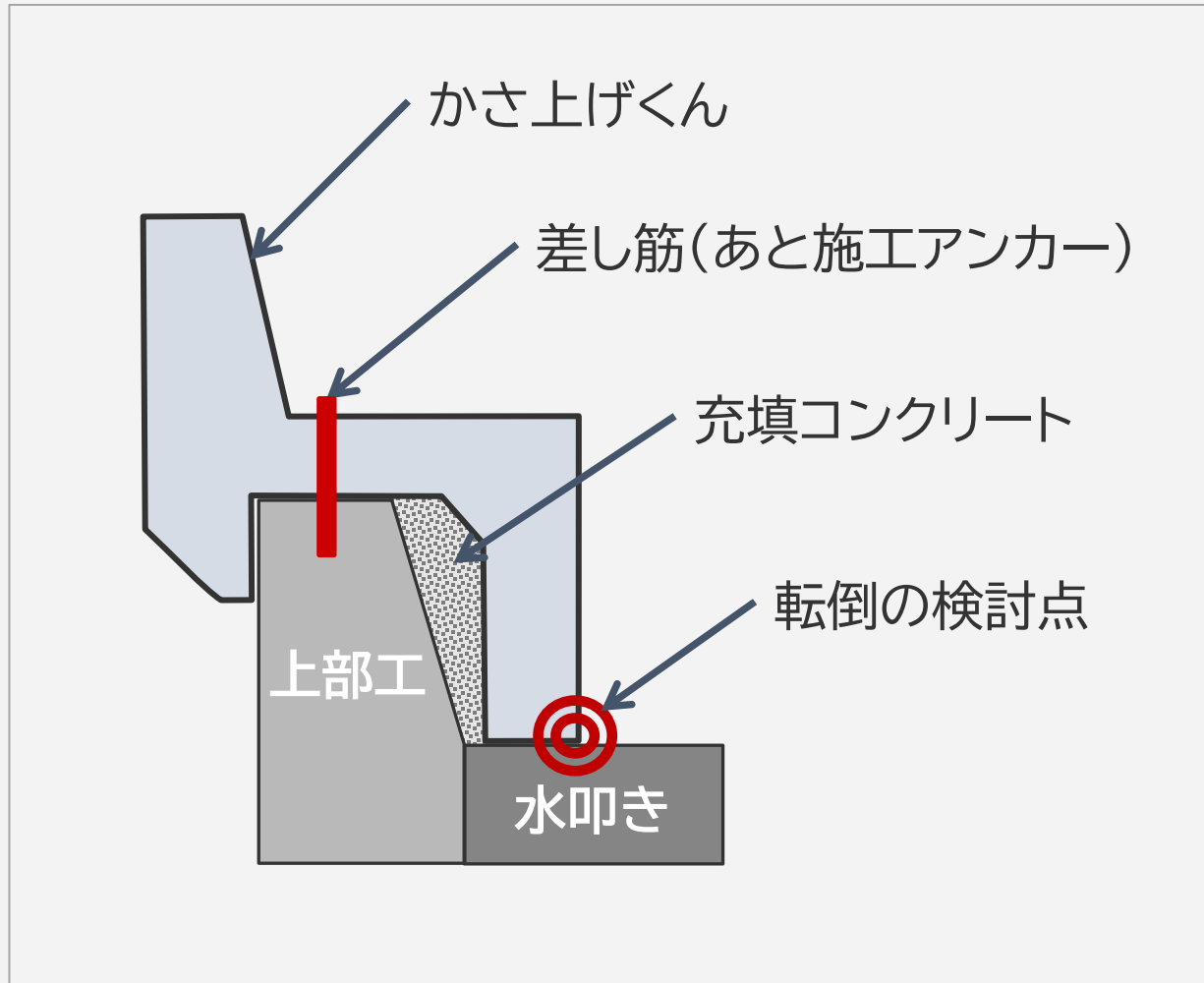
- プレキャスト化による工期短縮
- 海側足場が不要
- 背後用地への影響を最小化

開発概要（製品概要）

護岸・防潮堤等の小規模嵩上げ工事で活躍するプレキャストブロックを開発



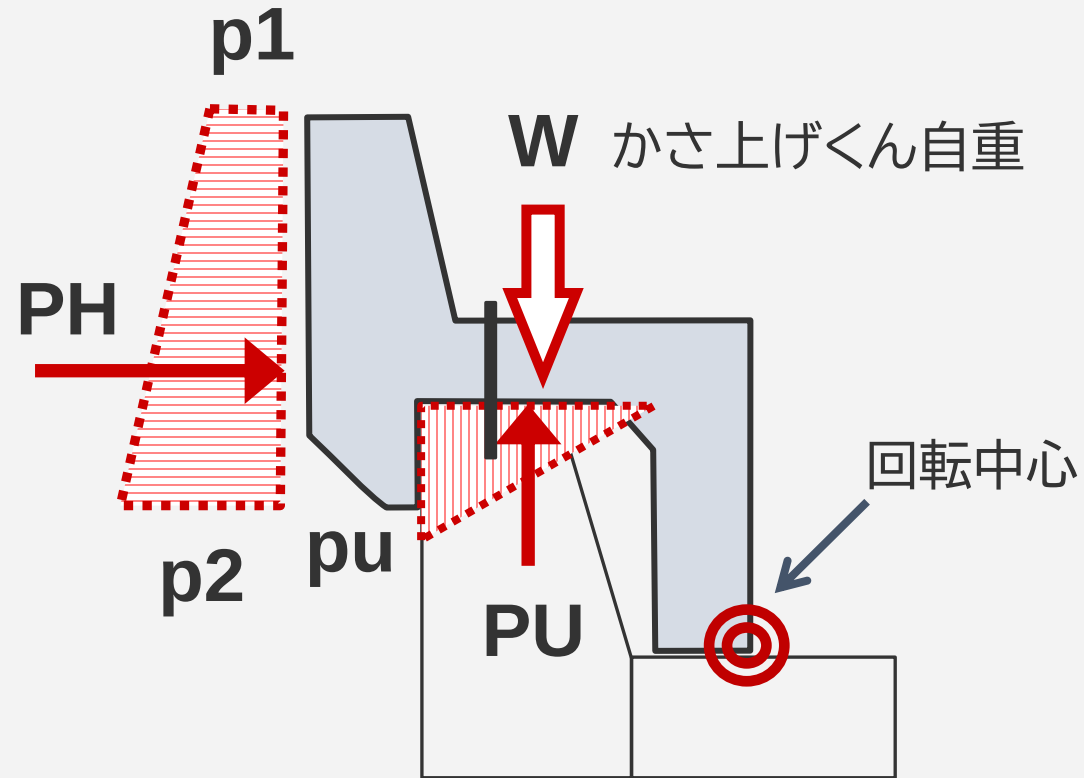
開発概要（設計思想）



かさ上げくんは
既設上部工に被せ置き
差し筋で接合する構造です

そのため、安定性の検討は
差し筋を含めた**転倒・滑動の検討**
を行います

開発概要（設計思想）



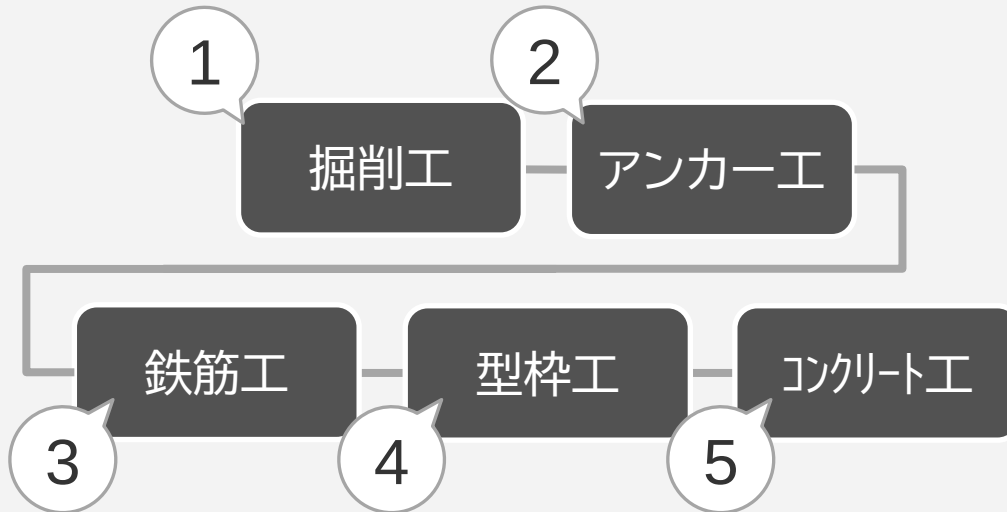
検討に用いる荷重

1. 作用波力(合田式が原則)
2. 揚圧力
3. かさ上げくん自重
4. 差し筋の引張抵抗力

1. プレキャスト化による工期短縮

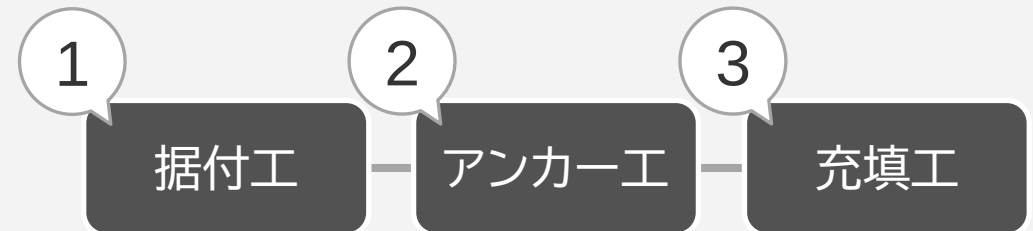
従来工法（現場打ち）

- ・ 工種が**多い**
- ・ 鉄筋・型枠組立など**熟練工を要する**



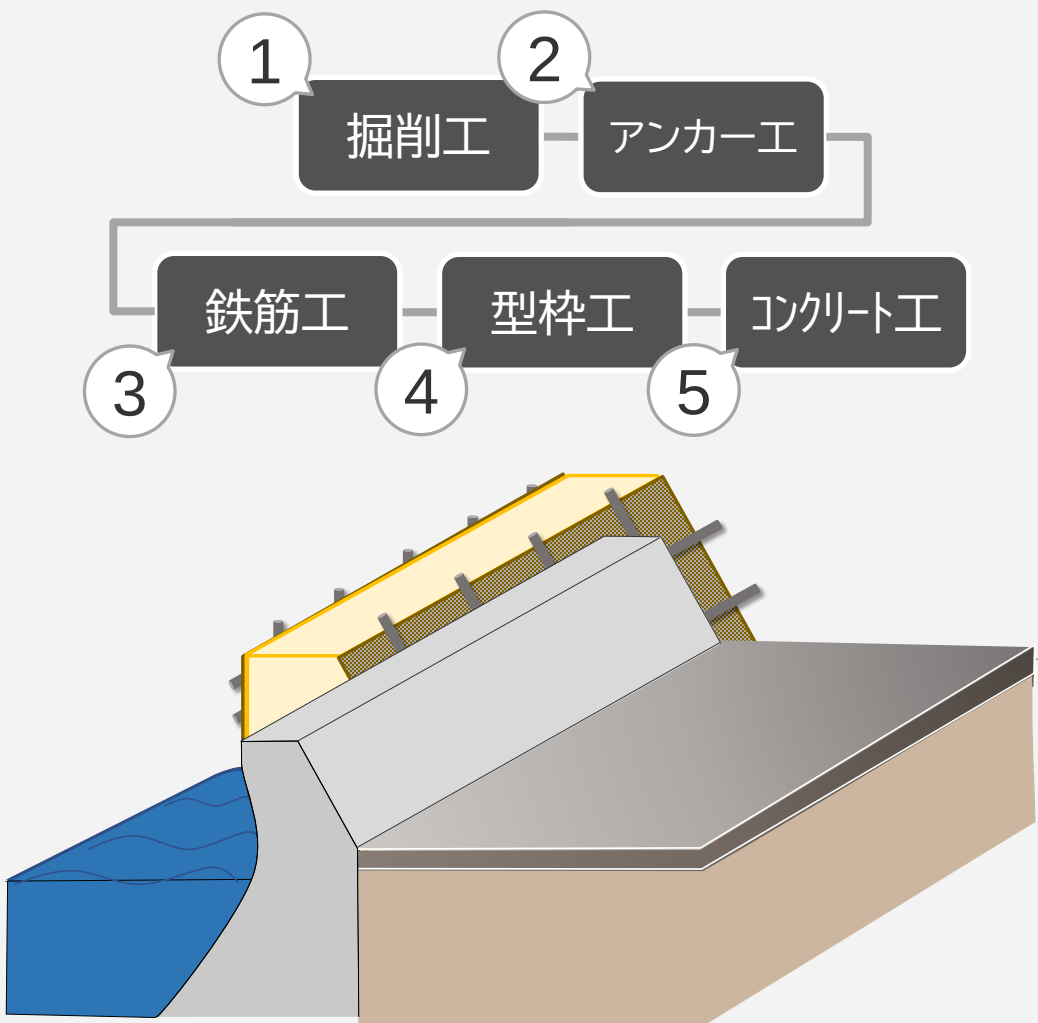
かさ上げくん（プレキャスト）

- ・ 工種が**少ない**
- ・ 熟練工を必要とせず**単純作業のみ**

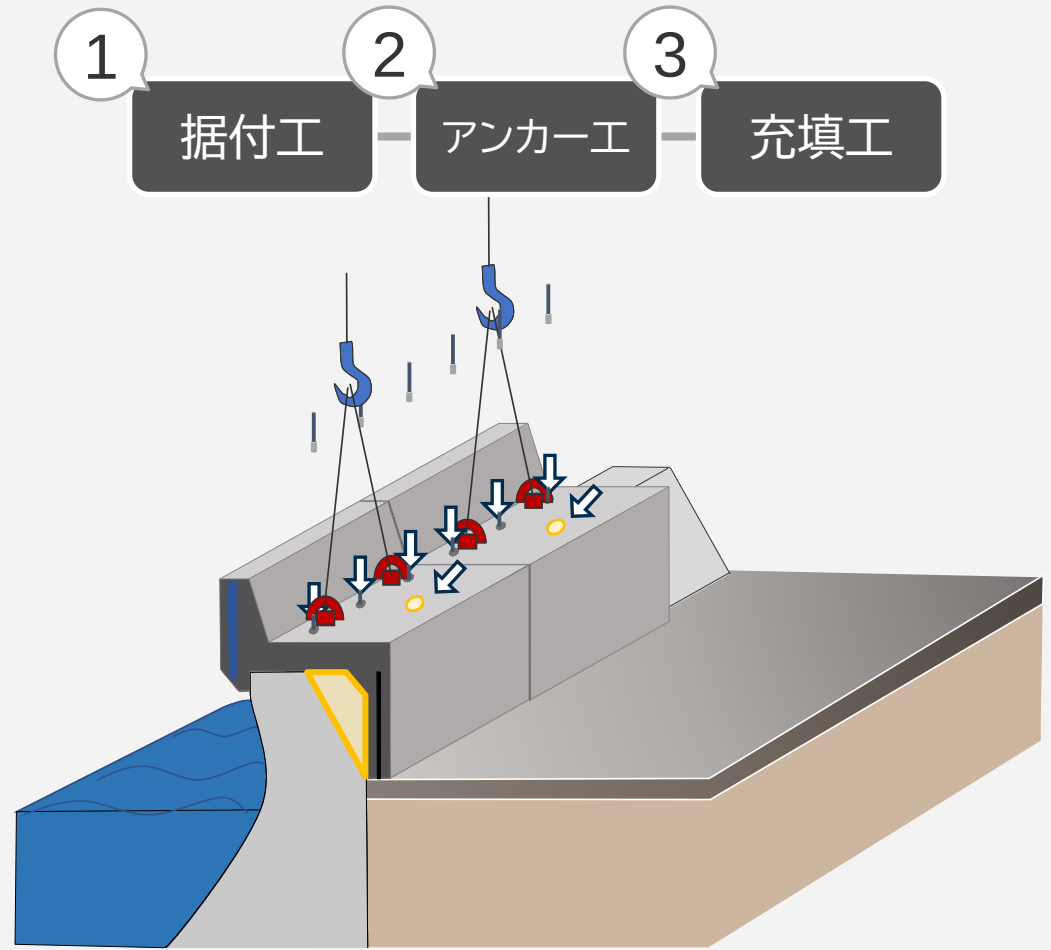


製品紹介（かさ上げくんの特徴）

従来工法（現場打ち）

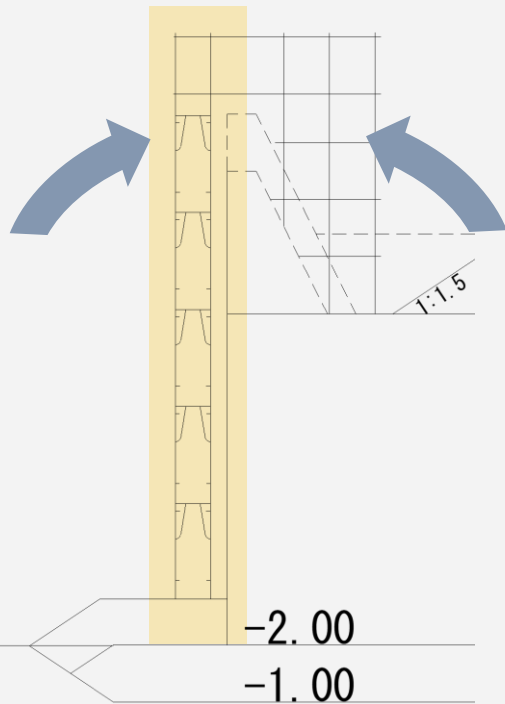


かさ上げくん（プレキャスト）



2. 海側足場が不要

従来工法（現場打ち）

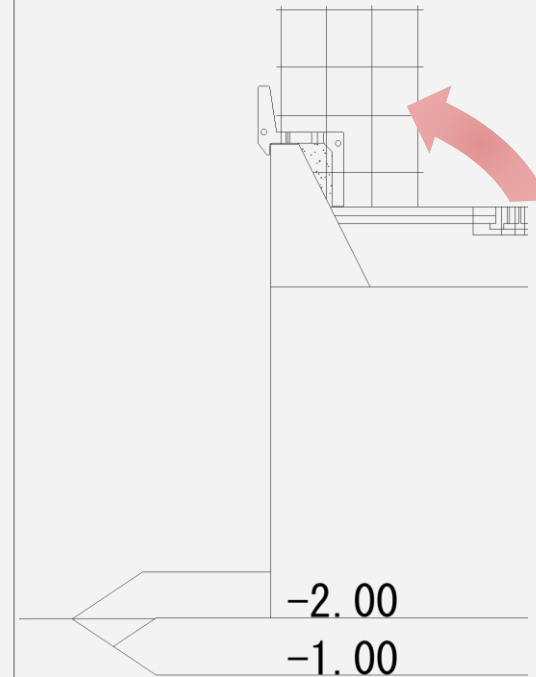


海側・陸側
両方からの
作業が発生



海側足場の
分解・組立が必要

かさ上げくん（プレキャスト）



陸側のみで
作業が完結

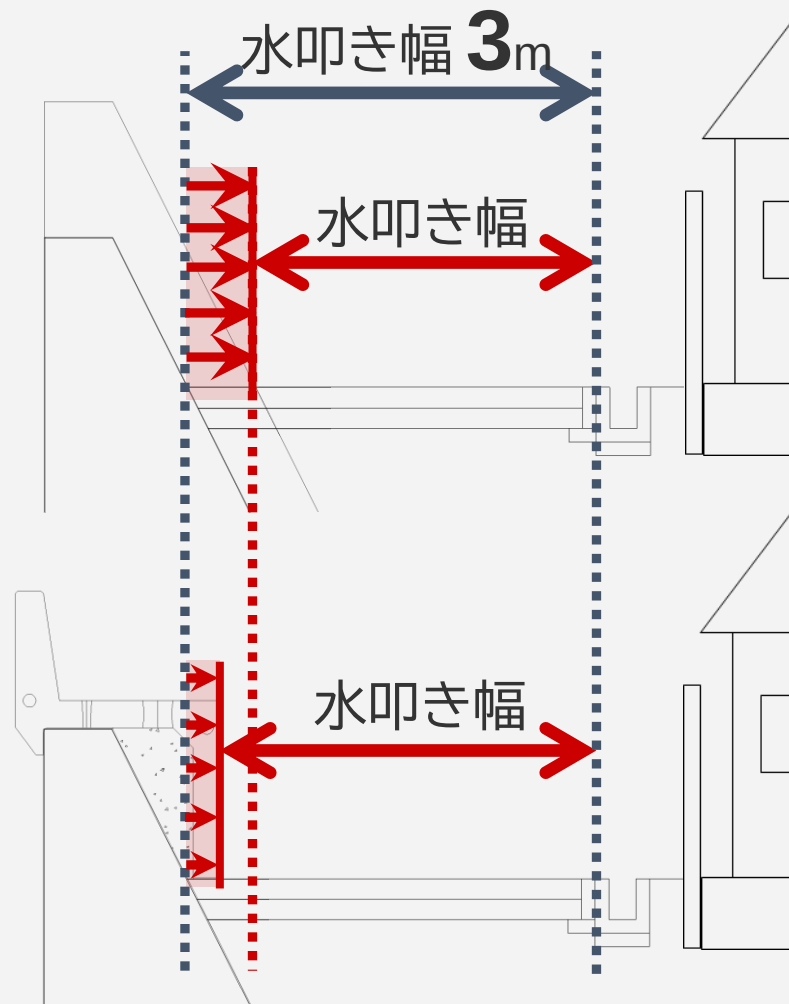


海側足場レスで
経済性UP
工期短縮

3. 背後用地への影響を最小化

従来工法

かさ上げくん



かさ上げ工事により
水叩き幅が減少

背面直壁のため
水叩き幅の減少を
最小化

かさ上げくんの特徴まとめ

1. プレキャスト化による工期短縮

工種が**少ない**、熟練工を必要とせず**単純作業のみ**

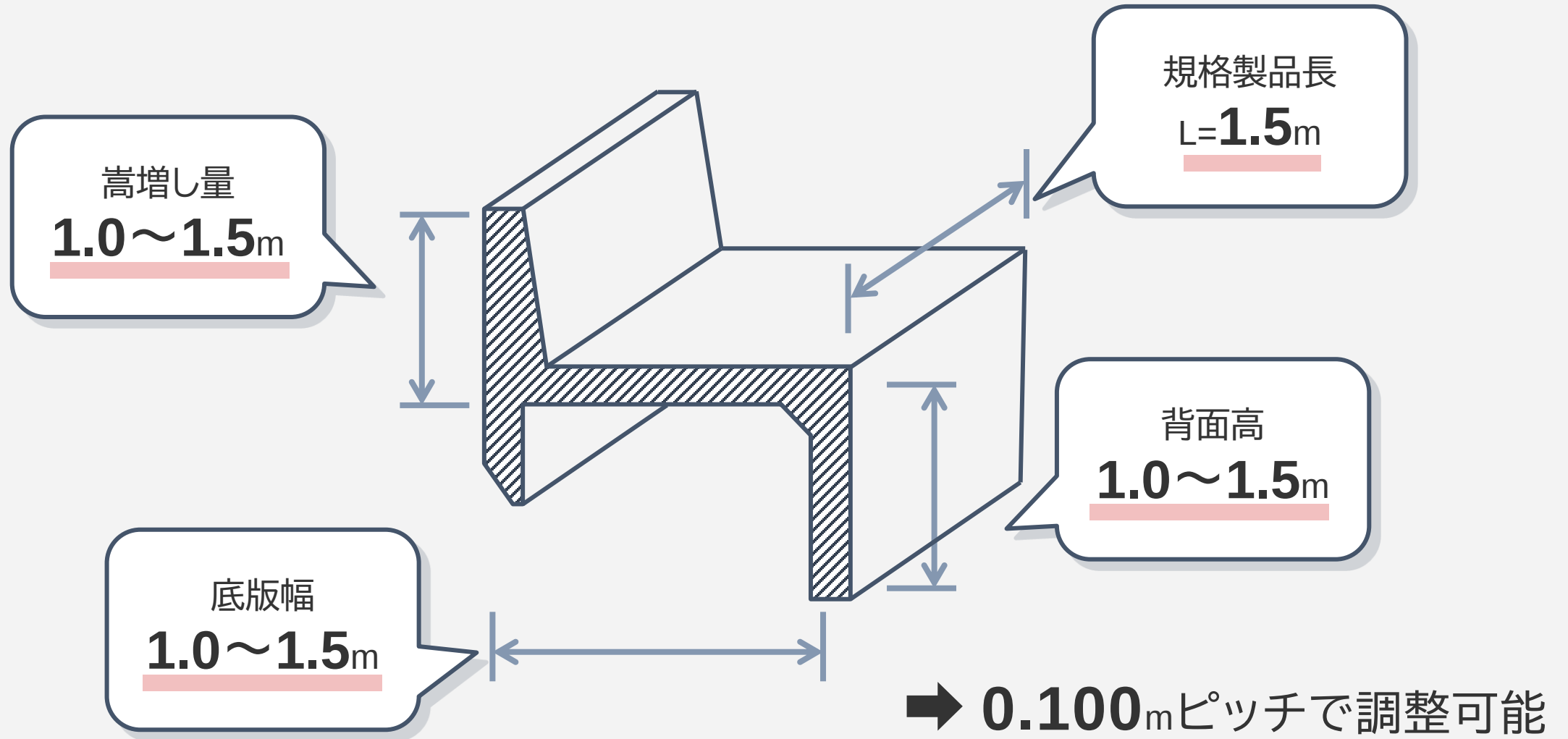
2. 海側足場が不要

陸側からの作業のみで完結

3. 背後用地への影響を最小化

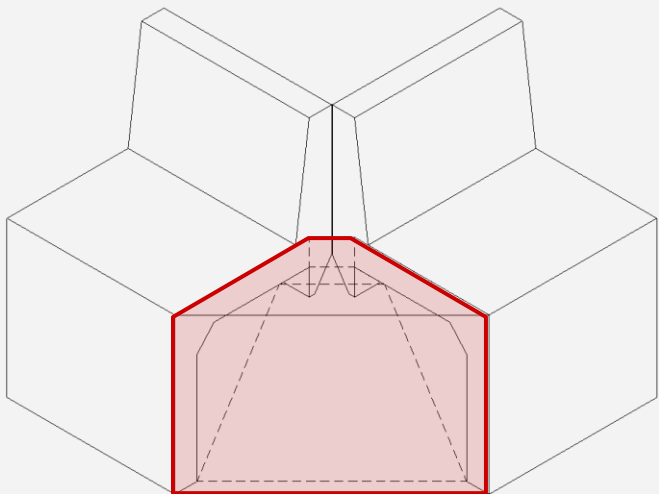
水叩き幅の減少を最小化

製品紹介（かさ上げくんの形状）



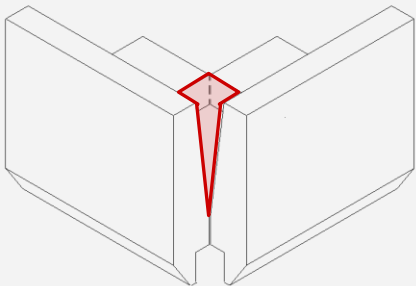
製品紹介（かさ上げくんの形状 折れ部の対応）

陸側開き

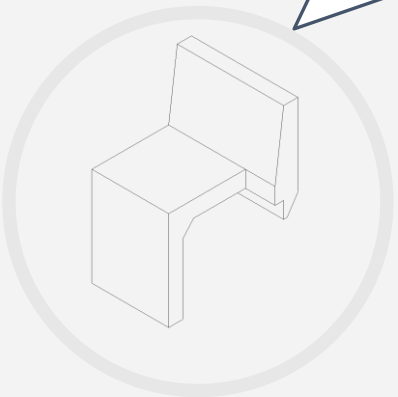
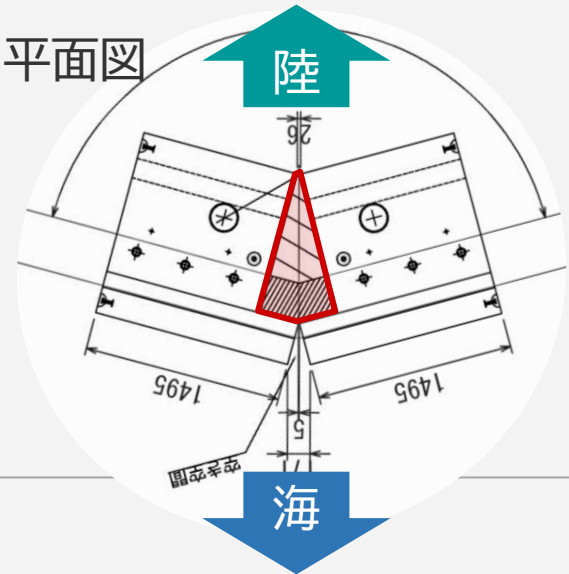
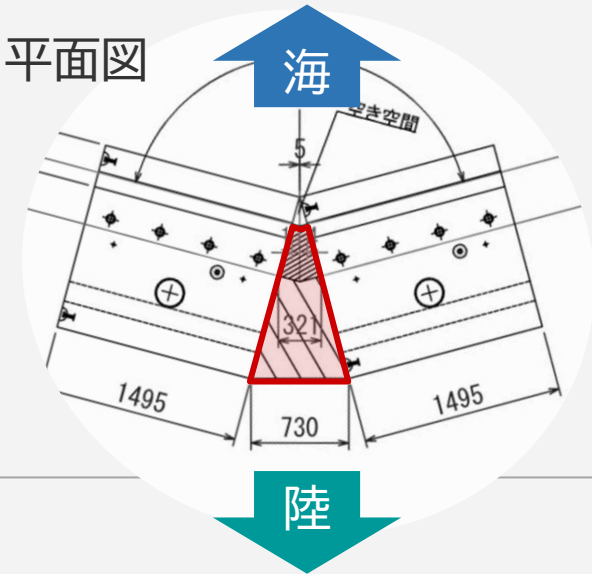


開き部は
間詰処理で対応

海側開き

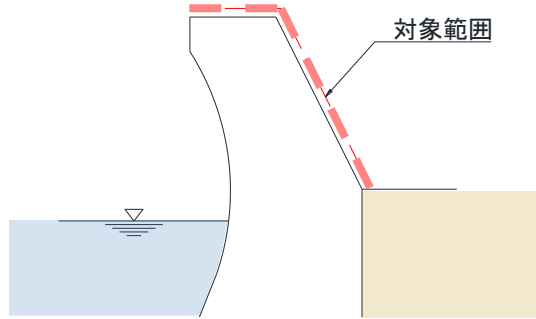


切欠き製品
を配置

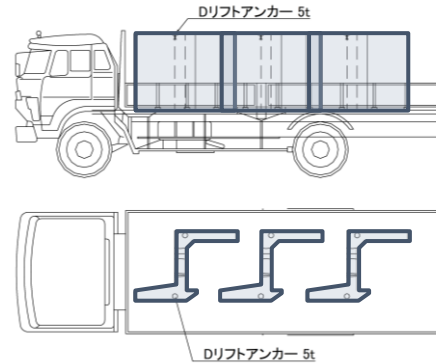


施工手順

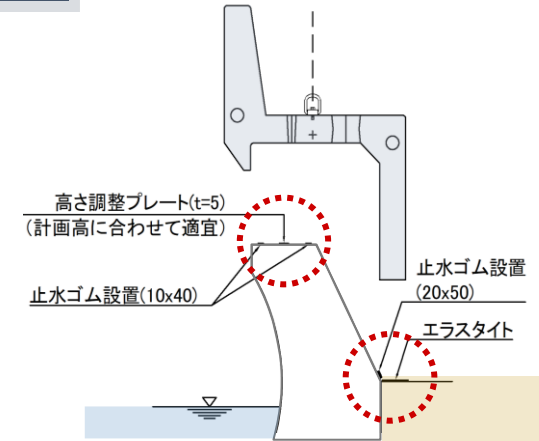
00 準備工 (天端高の計測 目粗し・付着物除去など)



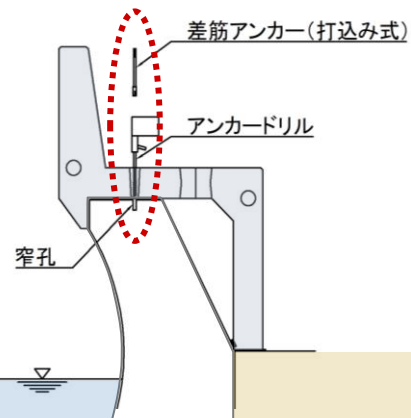
01 現地荷取り (荷姿参考図)



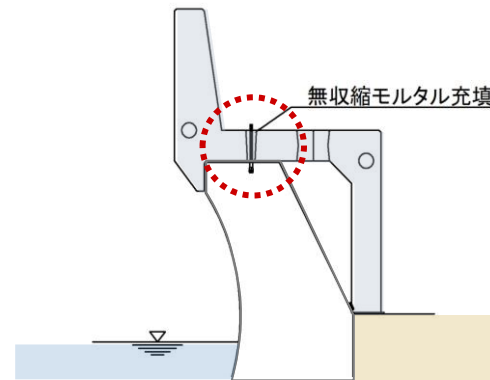
02 据付



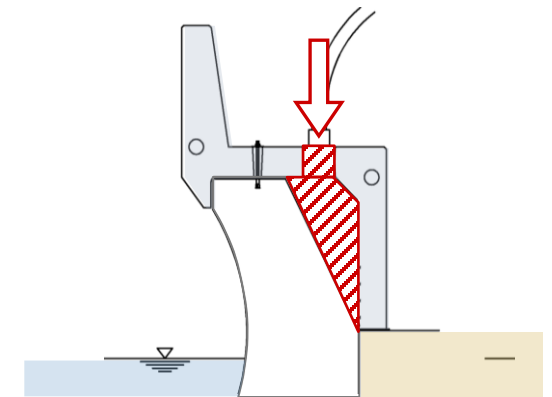
03 既設部の穿孔・ アンカー設置



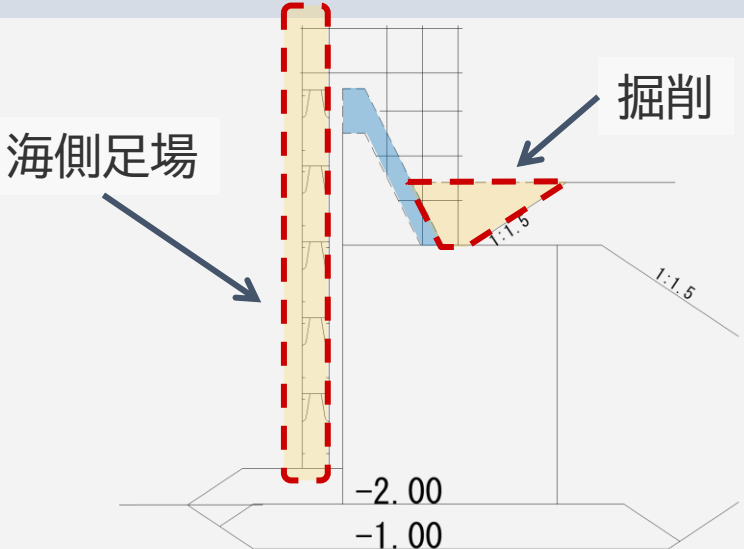
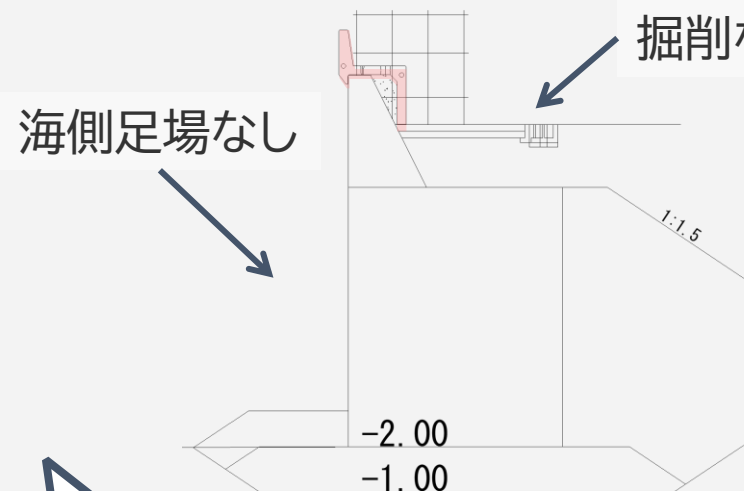
04 モルタル充填 (アンカー部)



05 コンクリート・ モルタル充填 (背面)



費用・工期の比較

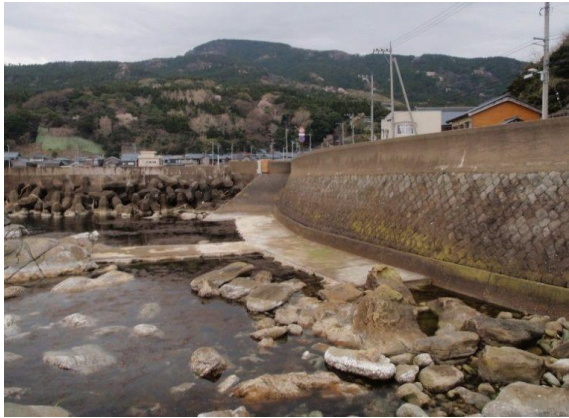
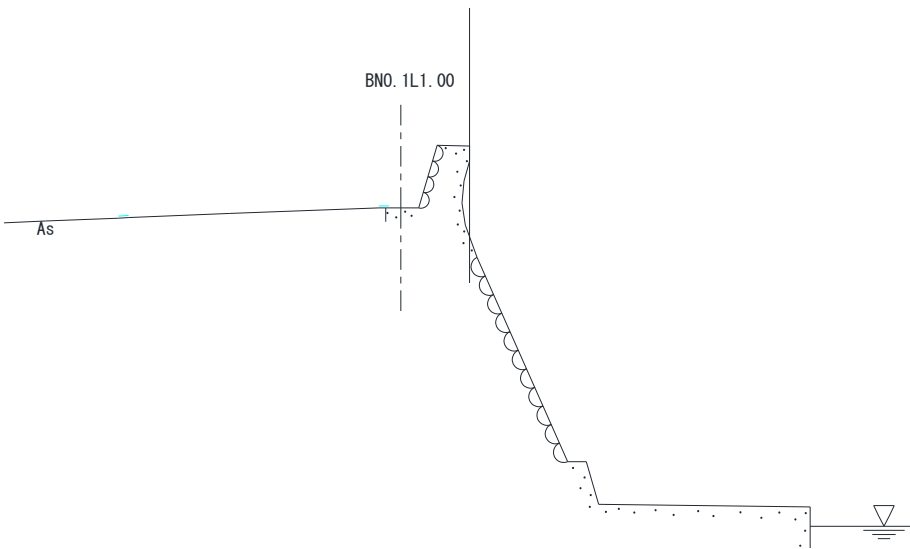
工法	従来工法		かさ上げくん	
				
費用	約 21 万円 /m		約 25 万円 /m	
日数	約 73 日 /100m		約 20 日 /100m	

約 **20% 増**

約 **70% 減**

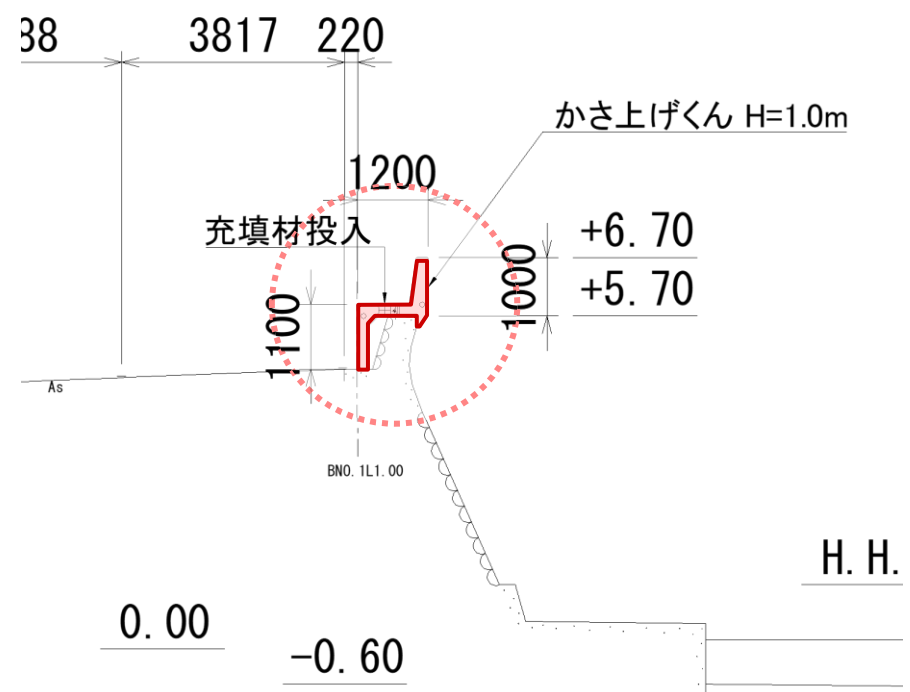
提案例紹介 (1)

現況



平面

かさ上げくん H=1.0m案



暫定対策 1年確率波

- 1年確率波で許容越波流量を満足
- 必要天端高 +6.4m

現況

[illegible]

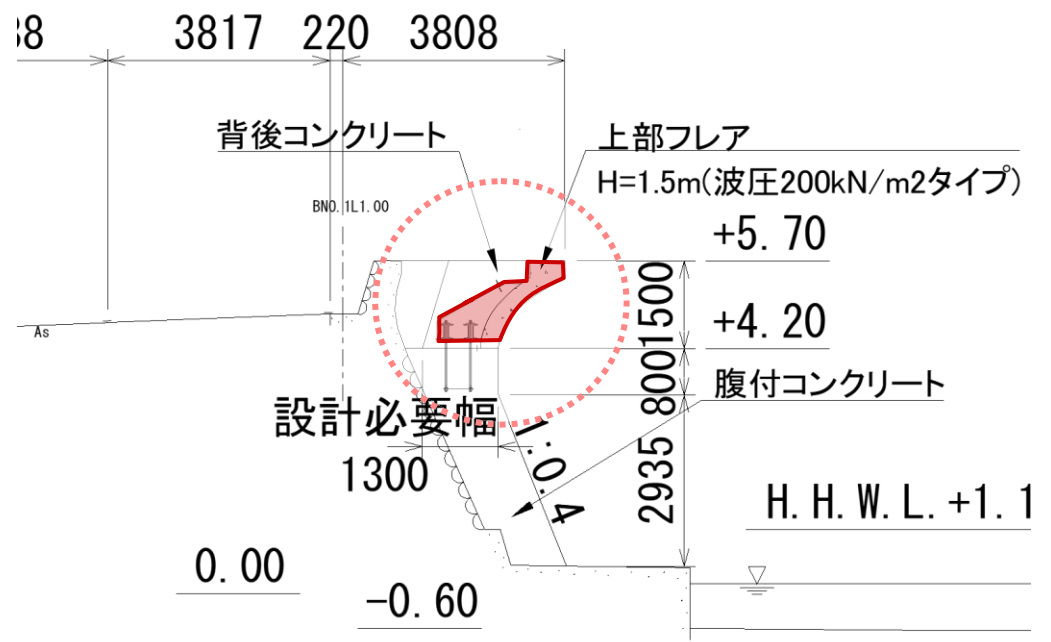
- 1年確率波で許容越波流量を満足
- 必要天端高 +7.6m

関連製品紹介（フレア護岸提案例）

フレア護岸 H=1.5m案

暫定対策 1年確率波

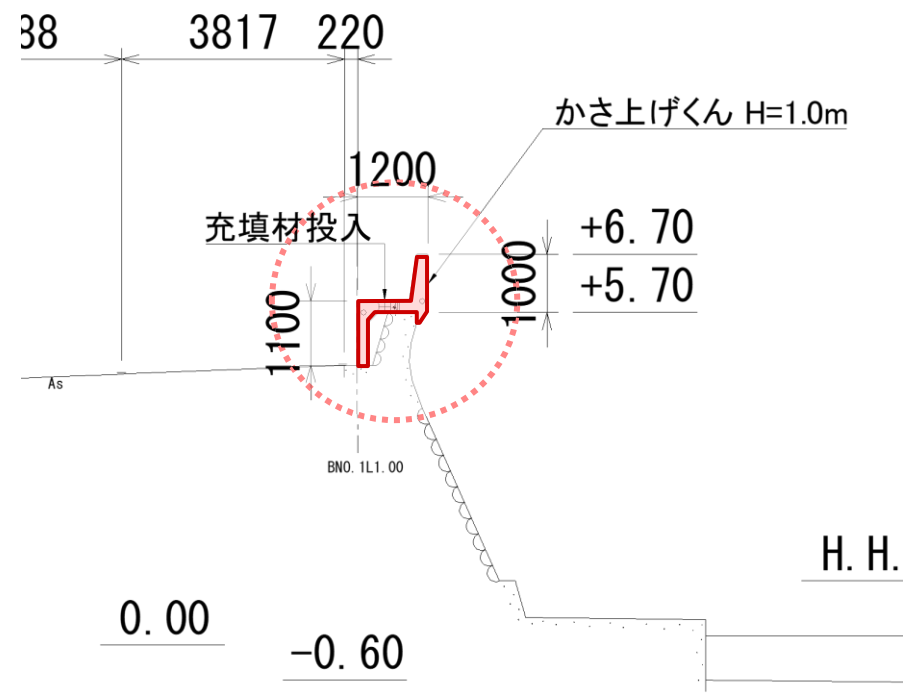
- 1年確率波で許容越波流量を満足
- 50年確率波で
上部フレア構造（アンカーボルト接続）が満足



かさ上げくん H=1.0m案

暫定対策 1年確率波

- 1年確率波で許容越波流量を満足
- 必要天端高 +6.4m



提案例紹介 (3)



提案例紹介 (3)

関西国際空港における 護岸の嵩上・補強工事について

齋藤 祐樹¹・古城 鉄也²

関西エアポート株式会社 関西空港技術部 空港島保全グループ
(〒549-8501 泉佐野市泉州空港北1番地)

関西国際空港では、地盤沈下の影響により護岸が高潮・津波に対する必要高を下回ることのないよう、計画的に護岸の嵩上・補強工事を実施している。現在は、2期島の北西（淡路島側）に位置する延長約6kmの護岸を3m嵩上げする工事を実施しており、2018年6月現在、ほぼ全ての工種が完了し、竣工に向けたラストスパートを迎えている状態である。

本工事は、運用中の滑走路近傍かつ非常に狭い作業空間で掘削やコンクリート打設を実施する必要があった為、航空局を始めとした各関係機関との作業調整や、施工機械の選定に十分配慮しながら施工を進めた。

キーワード 津波・高潮対策、護岸、施工

1. 概要

関西国際空港では、地盤沈下の影響により、護岸の天端高が高潮・津波に対する必要高さを下回ることのないように、計画的に護岸の嵩上・補強工事を実施している。

2期島の北西側（淡路島側）に位置するA1～A4護岸は、航空機の離着陸に必要な滑走路や無線施設等を背後に擁し、それらを高潮・津波から防護するためにも特に重要な護岸である。

図-1は2期A1～A4護岸を示したものである。2期島は依然として地盤沈下量が大きく、その影響により当該護岸が高潮・津波に対する必要高を下回ることのないよう、嵩上げが必要な状態であった。そこで現在、2期島A1～A4護岸（総延長6,100m）を2014年秋から2018年にかけて、嵩上工事を行っている。



図-1 2期島A1～A4護岸配置

施工はA1護岸・A4護岸を優先的に嵩上げていき、次にA2・A3護岸を嵩上げた。2018年6月現在では、躯体の打設も終わり、ほぼ全ての工種が完了した状態である。

2. 関西国際空港における高潮・津波想定

関西国際空港は1994年に1期島が、2007年に2期島が供用開始された。関西国際空港の主要施設配置を図-2に示す。

1期島には、第1ターミナルや給油施設等があり、2期島には、LCC（ローコストキャリア：格安航空）専用の第2ターミナルがある。

このような施設配置の中で、各護岸に対して、高潮・津波に対する必要高さを設定している。

なお関西国際空港では、地盤高の管理や工事用基準面として、潮位表基準面（C.D.L.：Chart Datum Level）を使用している。



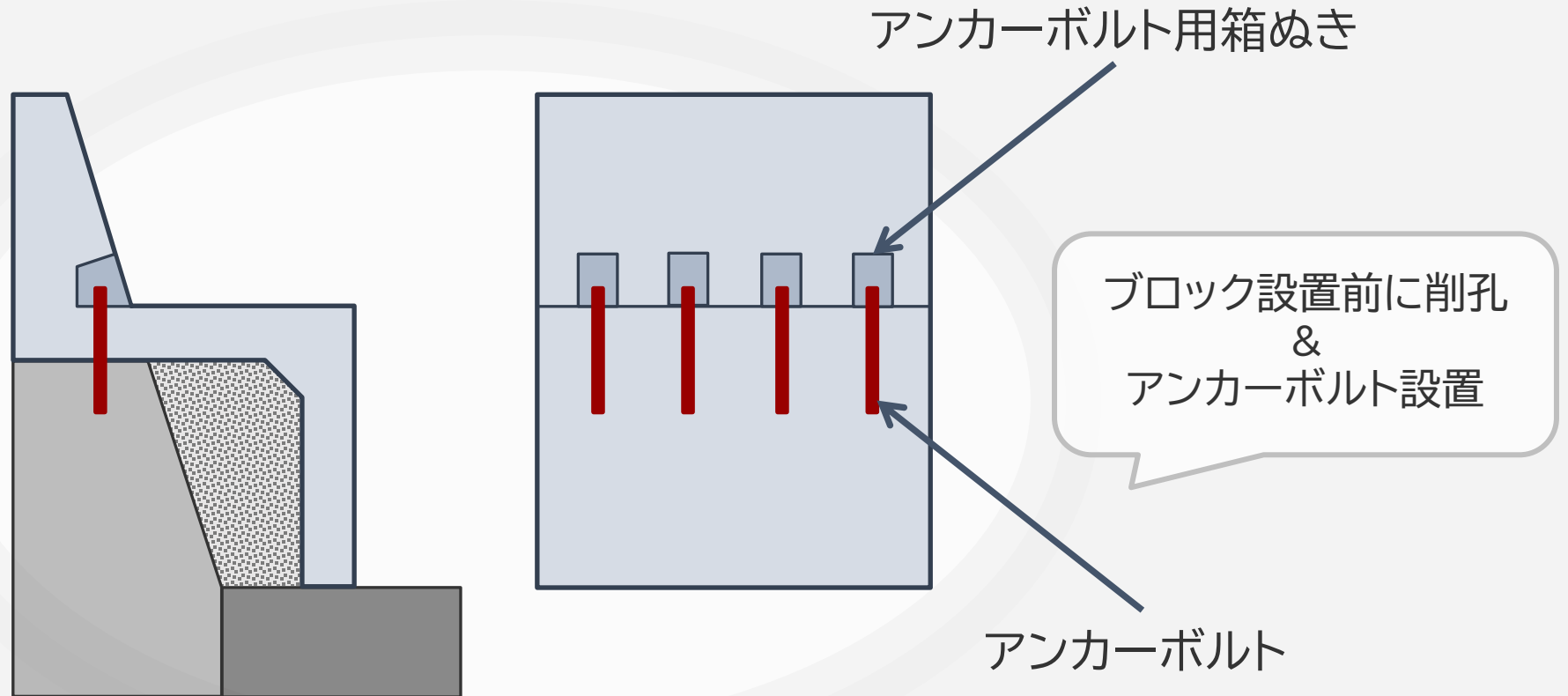
図-2 関西国際空港の主要施設配置

1. 高潮・高波に対する護岸必要高の見直し ※台風21号を含む 設計波(50年確率波)の見直し

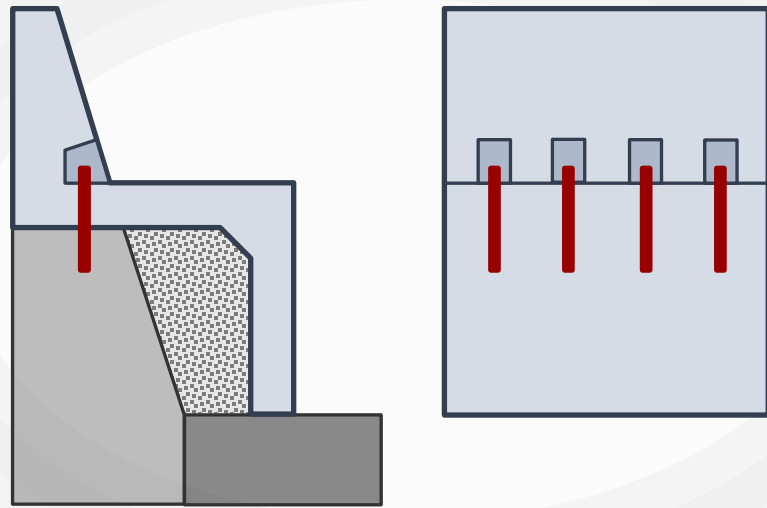
2. 地盤沈下(30cm/年)

実際には9cm/年

かさ上げくん新タイプ セットタイプ(仮) ※開発中



かさ上げくん新タイプ セットタイプ(仮) ※開発中



護岸法線を侵さずに
設置可能！

順応型対策
にも対応！

標準タイプ

新タイプ



1回目

2回目

最後に

本日はお忙しい中、このような機会を設けて下さり誠にありがとうございます。今回は気候変更・海面上昇対策として『かさ上げくん』をご紹介させていただきました。弊社は今まで高速道路を中心とした道路分野における製品開発を主として行って参りましたが、近年では気候変動・海面上昇など地球が抱える様々な問題を解決すべく海岸・港湾事業を手掛け始めております。

今後也得意分野からの派生で生まれる技術もあると思いますので、常にアンテナを張り、求められている技術を確実に捉え、みなさまのご要望にお応えできるよう日々改良に努めてまいります。

ご清聴ありがとうございました

