



**TAIHEIYO CEMENT**

# 太平洋カルストン

## 【人工軽量盛土材】



2008/12/11

太平洋セメント株式会社

# 太平洋カルストーンとは？

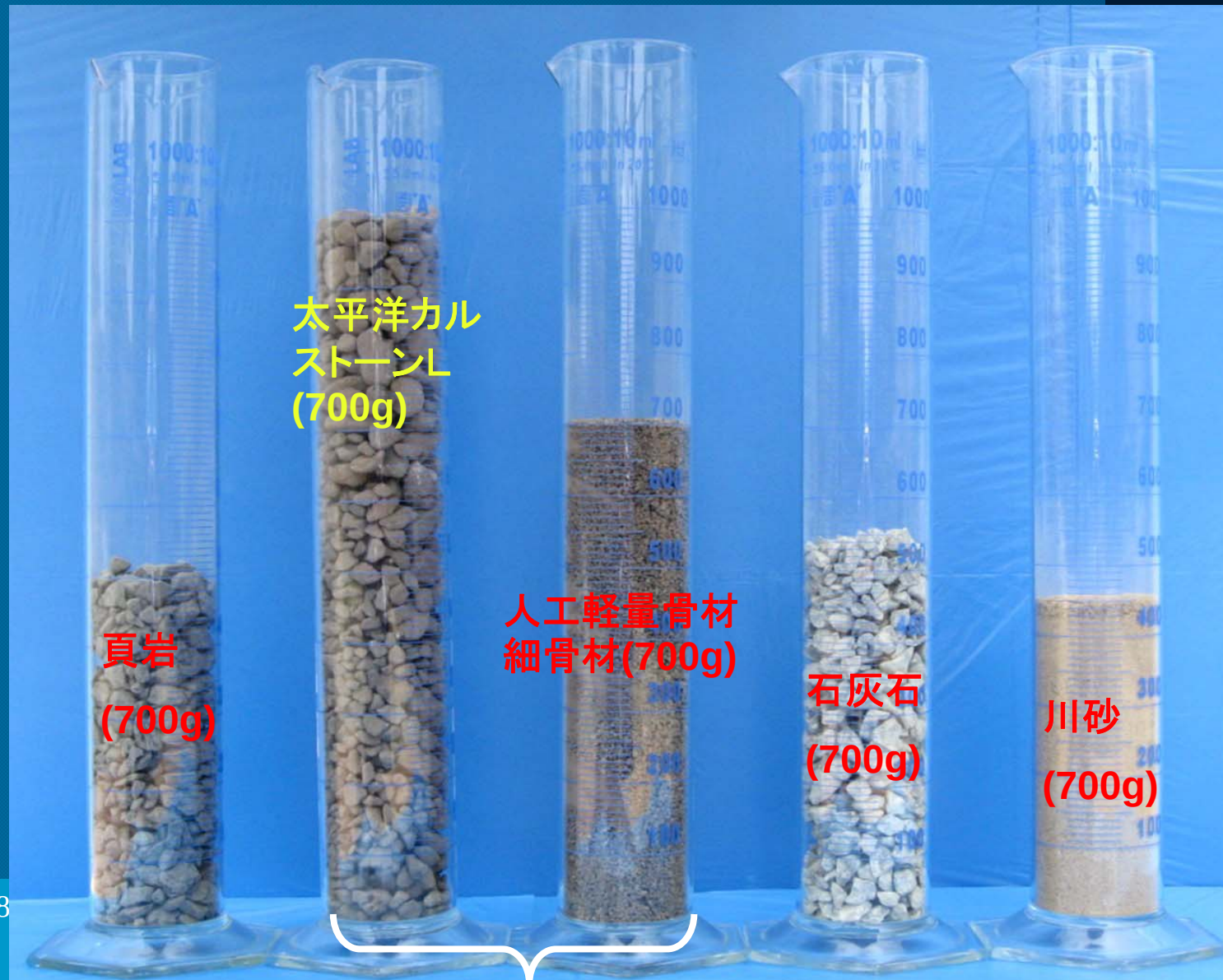
## 太平洋カルストーンとは？



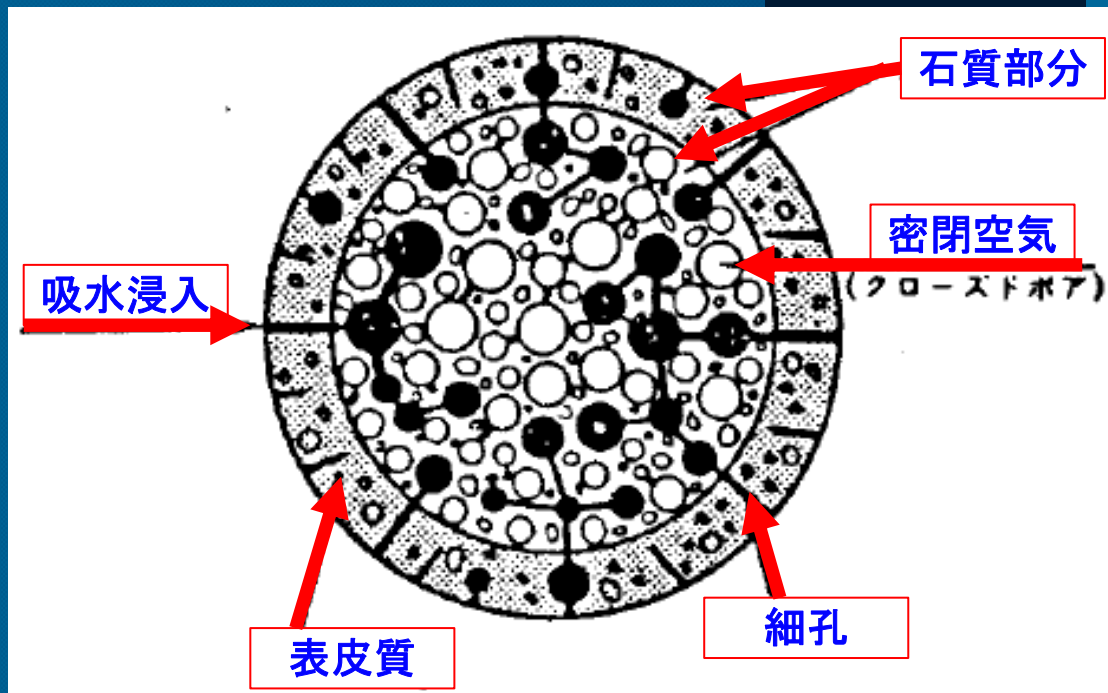
天然の岩石である膨張性頁岩を約1,150℃  
で燃成・発泡させることで製造した無機系で  
耐久性の高い“人工軽量盛土材”



# 太平洋カルストーンの軽量性



# 太平洋カルストーン粒子断面



太平洋カルストーン絶乾密度 焼成後半分

原石  $2.5\text{t/m}^3 \rightarrow$  焼成後  $1.25\text{t/m}^3$

理論空隙量50%＝軽さの主要因



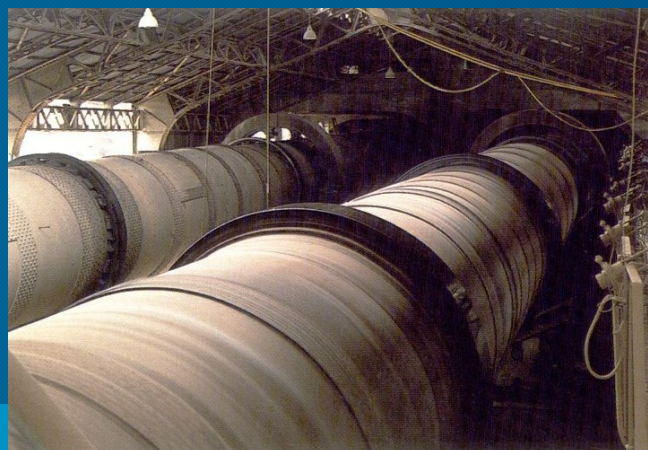
# 太平洋カルストーン製造工程



内田原料山(淡路島)



大阪工場



ロータリーキルンで  
約1,150°Cで燃成・発泡

2008/12/11

ロータリーキルン

# 太平洋カルストーンの特徴

- 軽量ですが水に浮かなく高強度です。
- 無機材料で耐久性があり、物理的、化学的に安定しています。
- 工場生産品で、粒度・比重が一定に管理されています。
- 粒状材料であるため排水性が良好です。
- $\phi$ (ファイ)材として大きな内部摩擦角が得られます。
- 製品を敷均し転圧するだけなので施工が簡単です。
- 十分な沈下追従性を有り、下層との間に大きな空隙を生じません。





水に浮かびません  
水中有効重量  $\gamma' = 4 \text{ kN/m}^3$



2008/12/11

太平洋セメント株式会社

7

# 仕 様

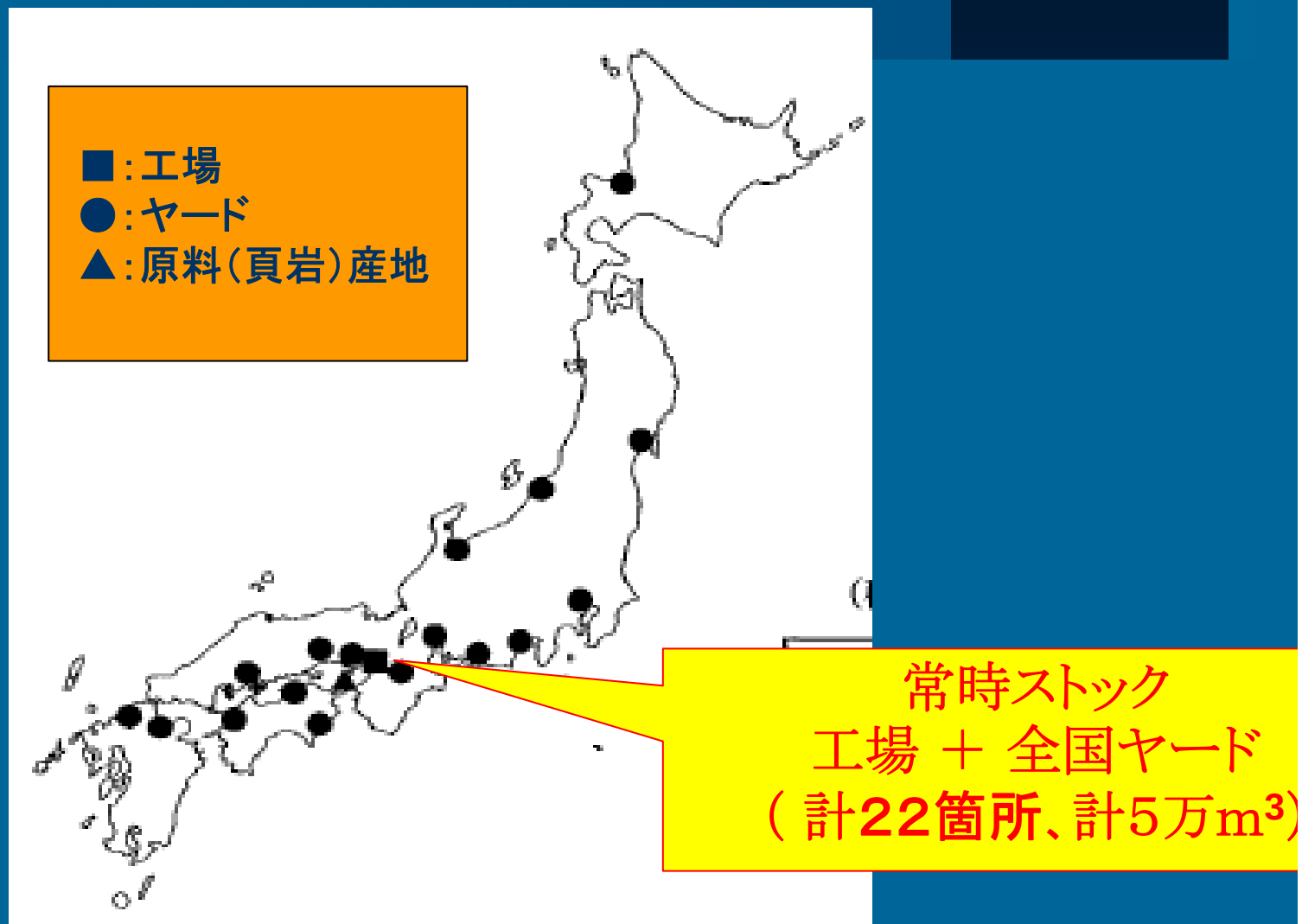
粒径サイズは20～5mmを基本

- 路床向け等に対応した20～ 0mmも対応可能
- 含水品で通常出荷（含水比30%程度）

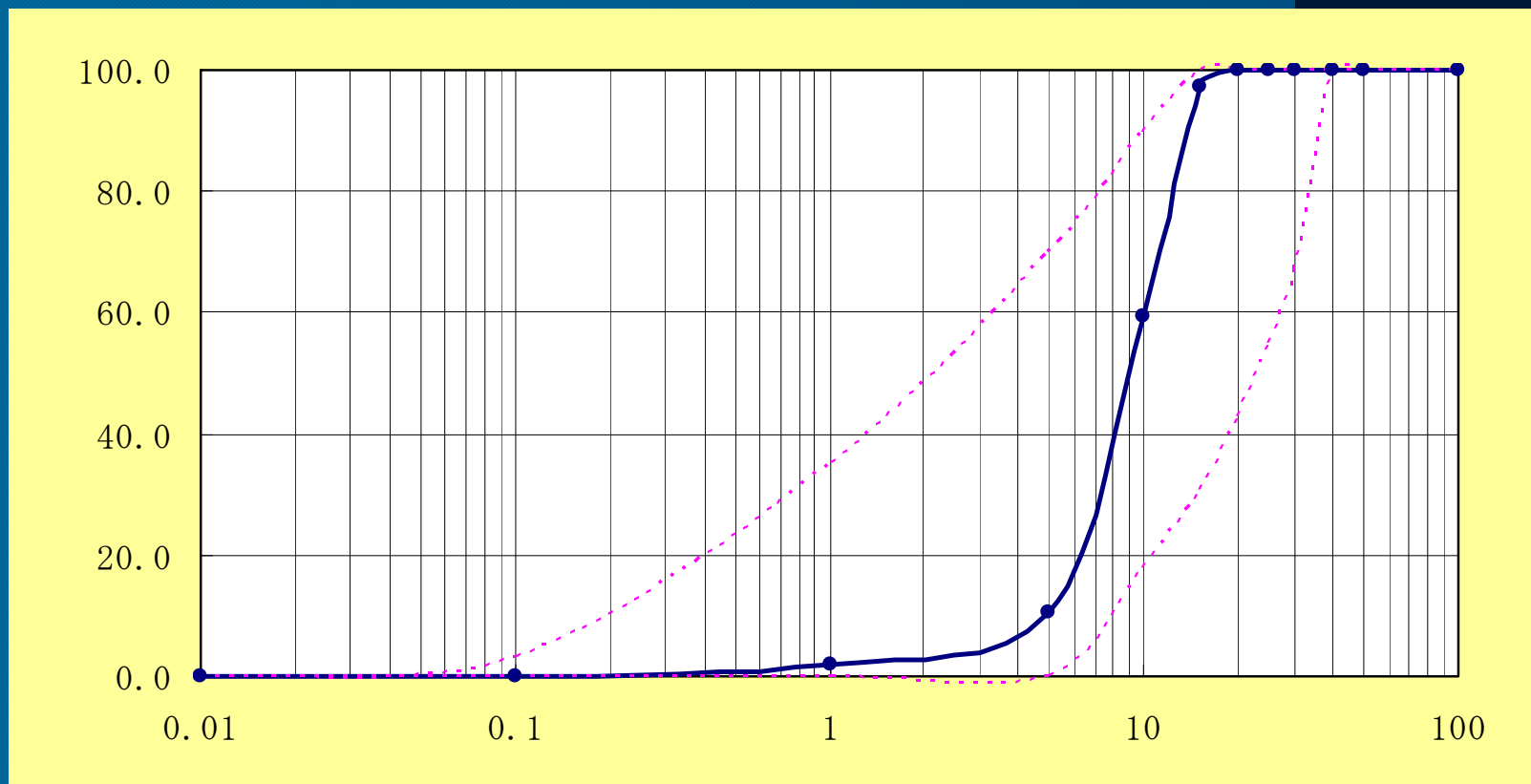




# 供給体制



# 粒度分布



粒度加積曲線



# 力学的特性

## (1) 締固め特性

### 特徴

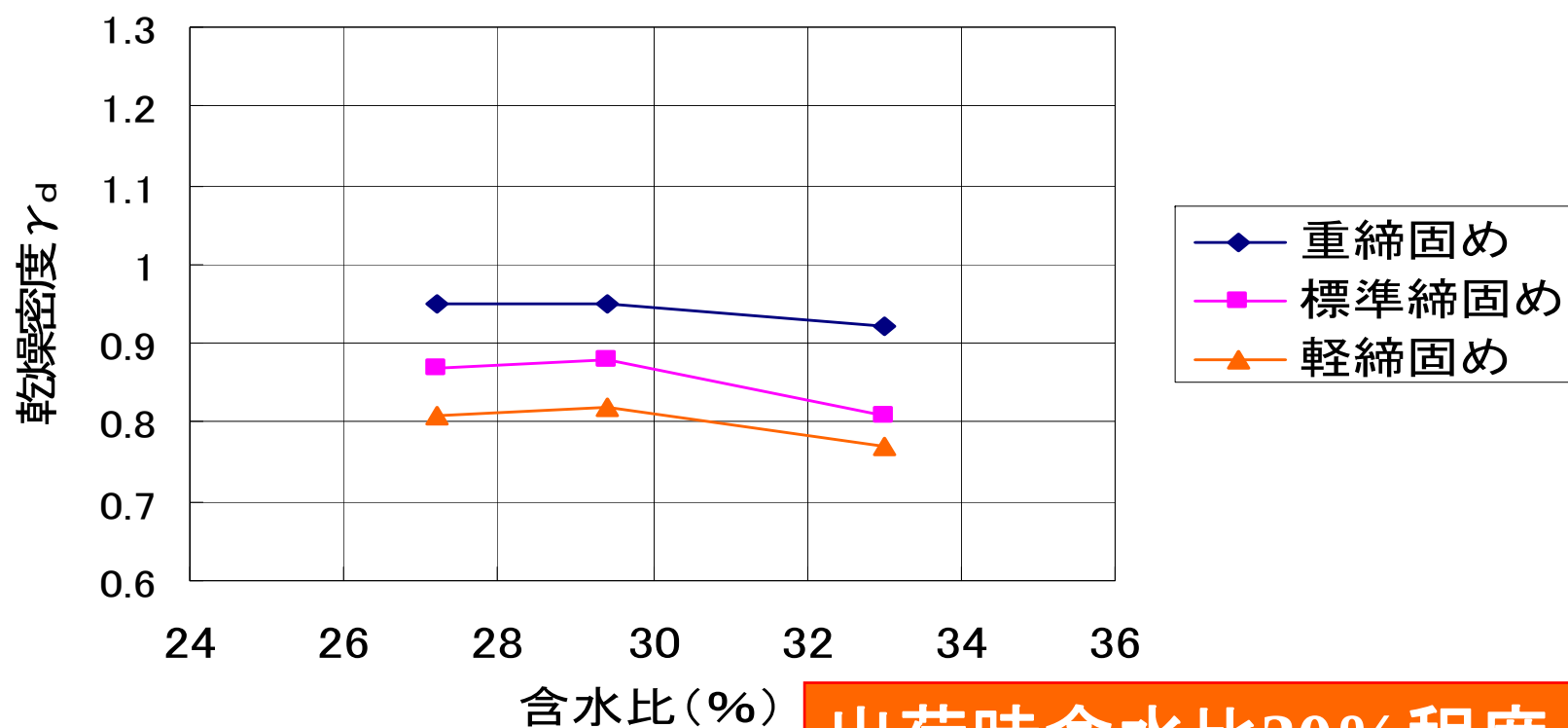
- 締固め度90%以上が容易に確保できます。
- 含水比の変化による締固め密度の変化が少ない材料です。
- 排水性が良好であり、現場仮置時の含水比変化が少ない材料です。



含水比調整不要

# 力学的特性

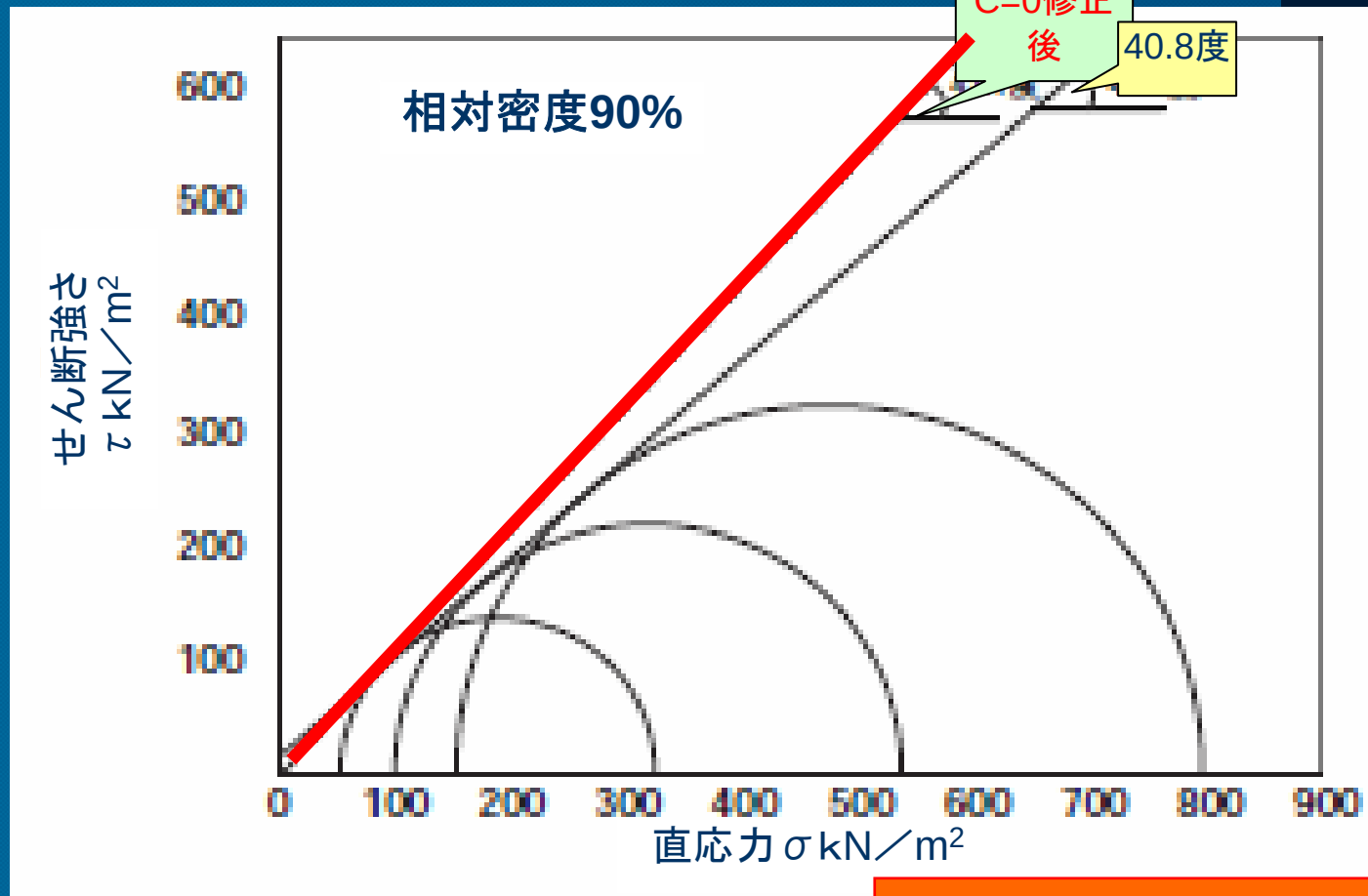
締固め特性→最適含水比のピーク出にくい



出荷時含水比30%程度

# 力学的特性

(2) せん断強度  $\phi_{cd(C=0)} = 42^\circ$  確保



モールの応力破壊円



# 力学的特性

## (3) 圧壊強度

- 岩の破砕率試験結果 (JHS 109)  
破砕率 6.6% (中硬岩並み)
- 10%破砕値試験方法 (BS-812: 英国規格)  
10%破砕値荷重 60~70kgf/cm<sup>2</sup>

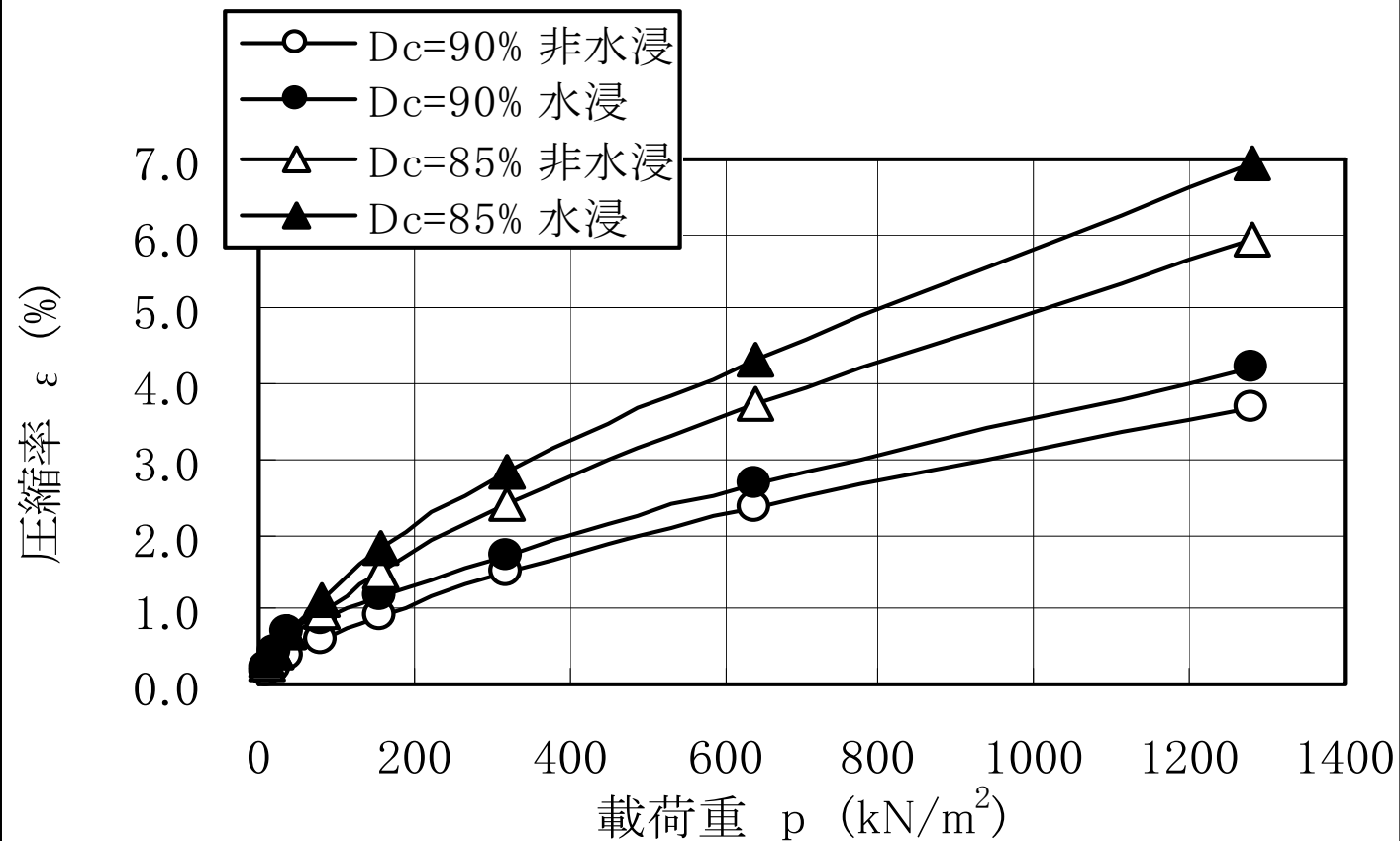


圧壊強度の大きい安定した材料

# 力学的特性

## (4) 圧縮変形特性1 即時沈下量

- 上載荷重に対し**わずかな即時沈下のみ**

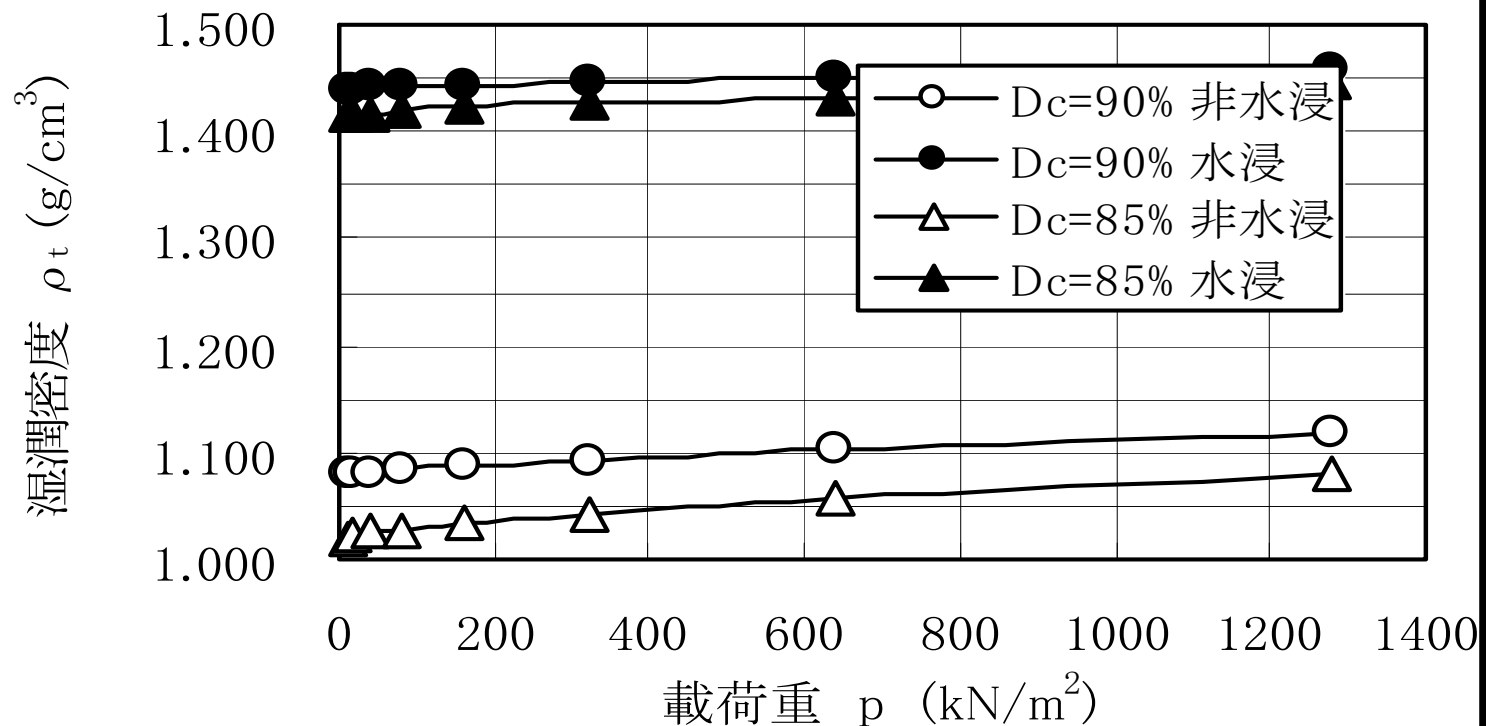


圧縮率と載荷重の関係

# 力学的特性

## (5) 圧縮変形特性2 圧密沈下量

- 上載荷重に対しわずかな即時沈下のみ

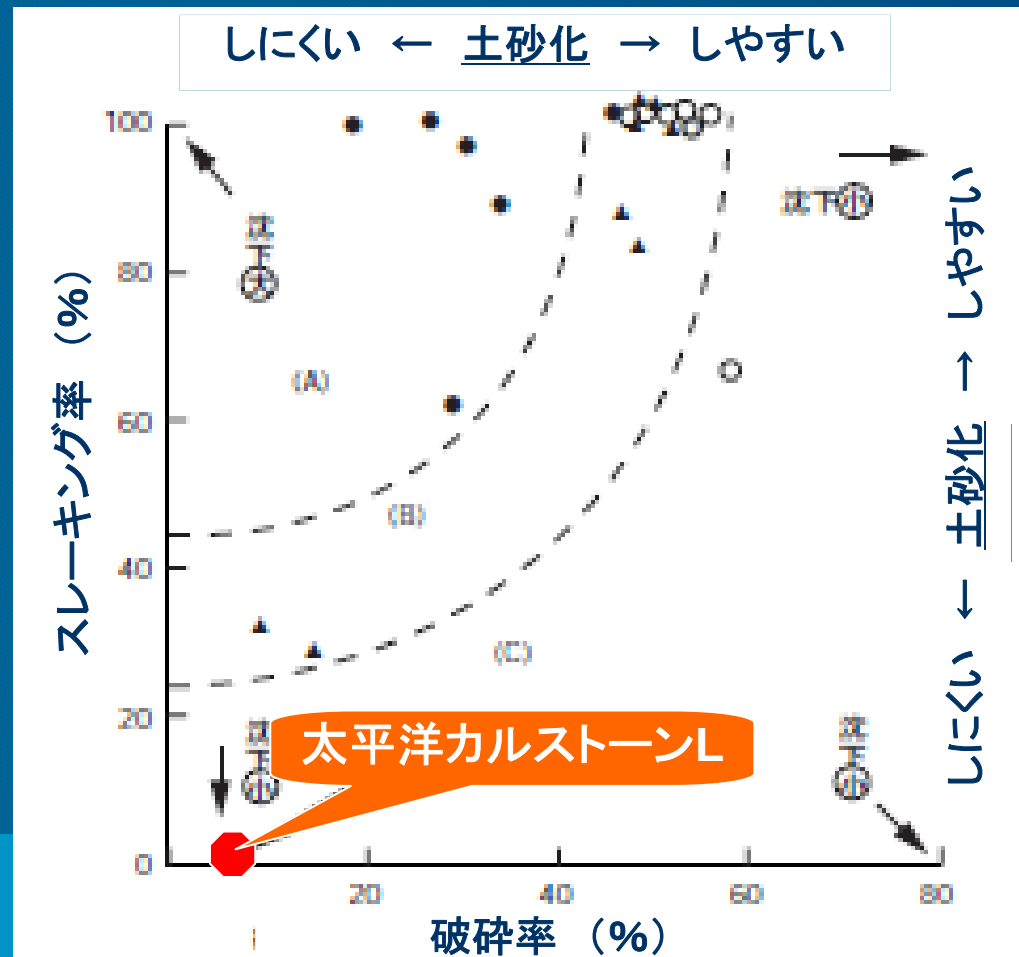




# 耐久性

スレーキング率0.3%、破砕率6.6%

- 中硬岩並みの破砕抵抗を有します



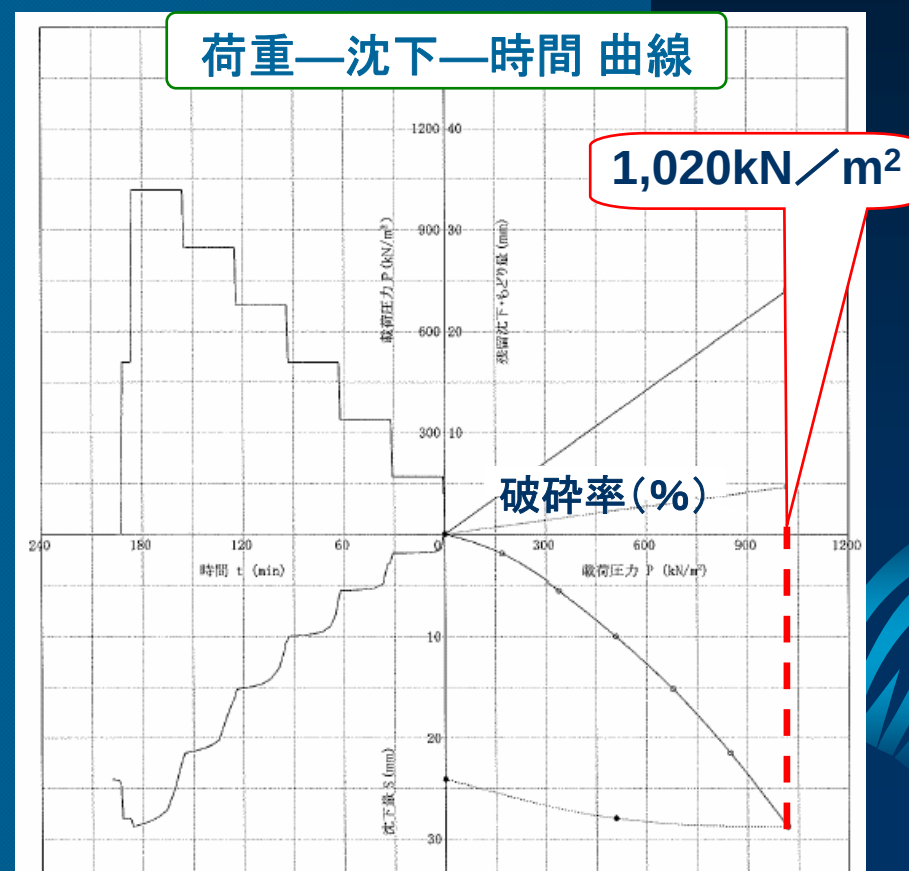
# 地耐力

平板載荷試験結果 ⇒ 極限支持力  $1,020\text{kN}/\text{m}^2$

・ 砕石並みの地耐力を有します



太平洋カルストーン



# 太平洋カルストーンLの設計定数

| 設計定数                     | 太平洋カルストーンL                                          |
|--------------------------|-----------------------------------------------------|
| 湿潤単位体積重量( $\gamma_t$ )   | 11 KN/m <sup>3</sup> <span>圧密・即時沈下<br/>低減に寄与</span> |
| 水中有効重量( $\gamma_{sub}$ ) | 4 KN/m <sup>3</sup>                                 |
| 内部摩擦角( $\phi_{cd}$ )     | 42° <span>土圧低減に寄与</span><br>(相対密度60%時試験結果)          |
| 粘着力(C)                   | 0 KN/m <sup>3</sup> <span>液状化防止に<br/>寄与</span>      |
| 透水係数(k)                  | 4.1 × 10cm/sec                                      |
| CBR値                     | 10～30%                                              |



# 環境関連

# 溶出試験結果

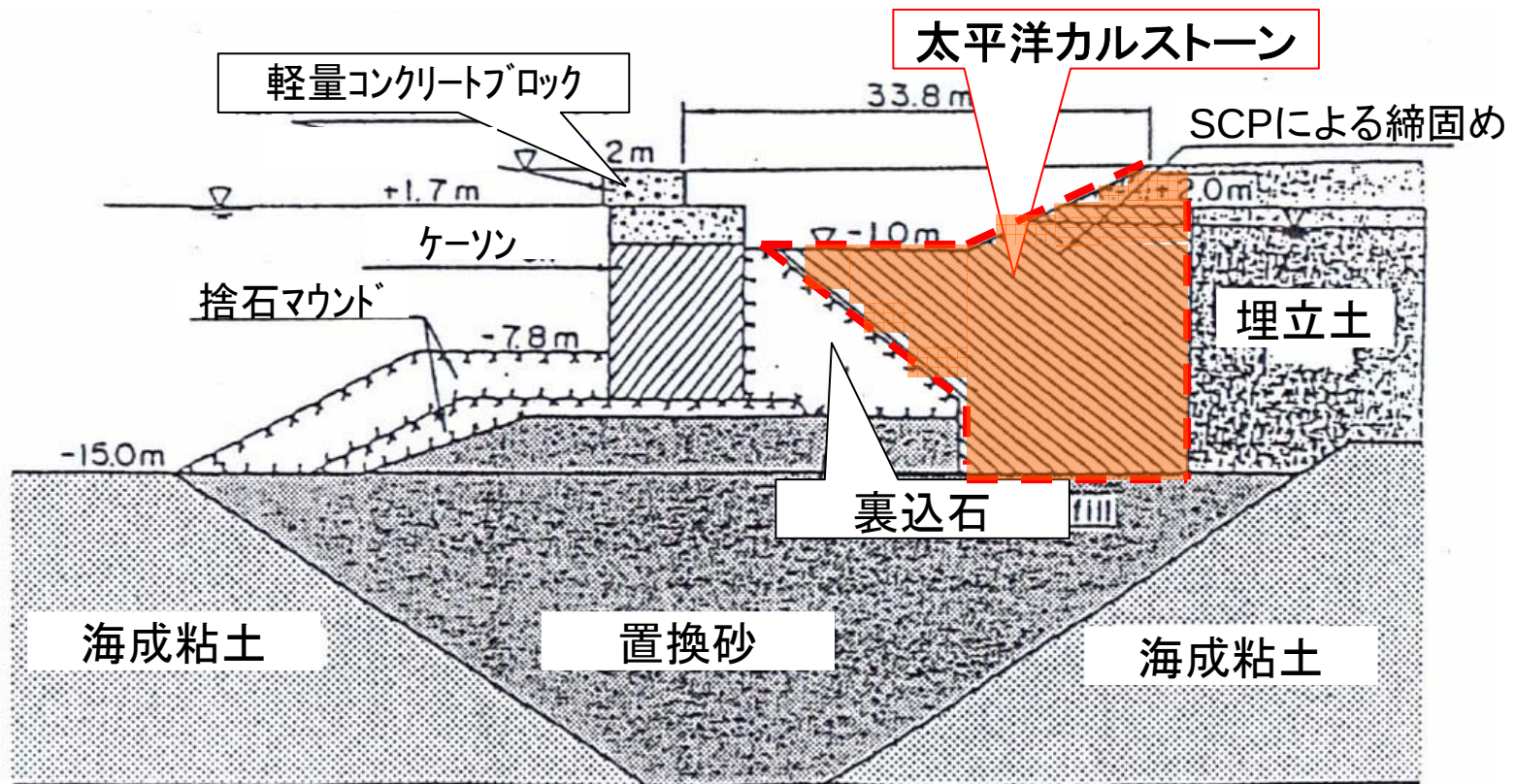
|      |             |                                    |
|------|-------------|------------------------------------|
|      | 環 境 基 本 法   | 海洋汚染および<br>海上災害の防止<br>に関する法律       |
|      | 法律第91号      | 法律第136号                            |
| 分析方法 | 土壤汚染に係る環境基準 | 海洋汚染防止法、廃棄物に<br>含まれる金属等の検討方法       |
|      | 環境庁告示46号    | 環境庁告示14号                           |
| 判定基準 | 土壤汚染に係る環境基準 | 海洋汚染防止法、廃棄物に<br>係る判定基準を定める総理<br>府令 |
|      | 環境庁告示46号    | 総理府第6号                             |
| 試験項目 | 27項目        | 32項目                               |
| 試験結果 | 該当項目なし      | 該当項目なし                             |

# 太平洋カルストーン施工例(1)

物件情報 阪神淡路大震災復旧【重力式ケーソンの復旧】

○発注者 運輸省第三港湾局

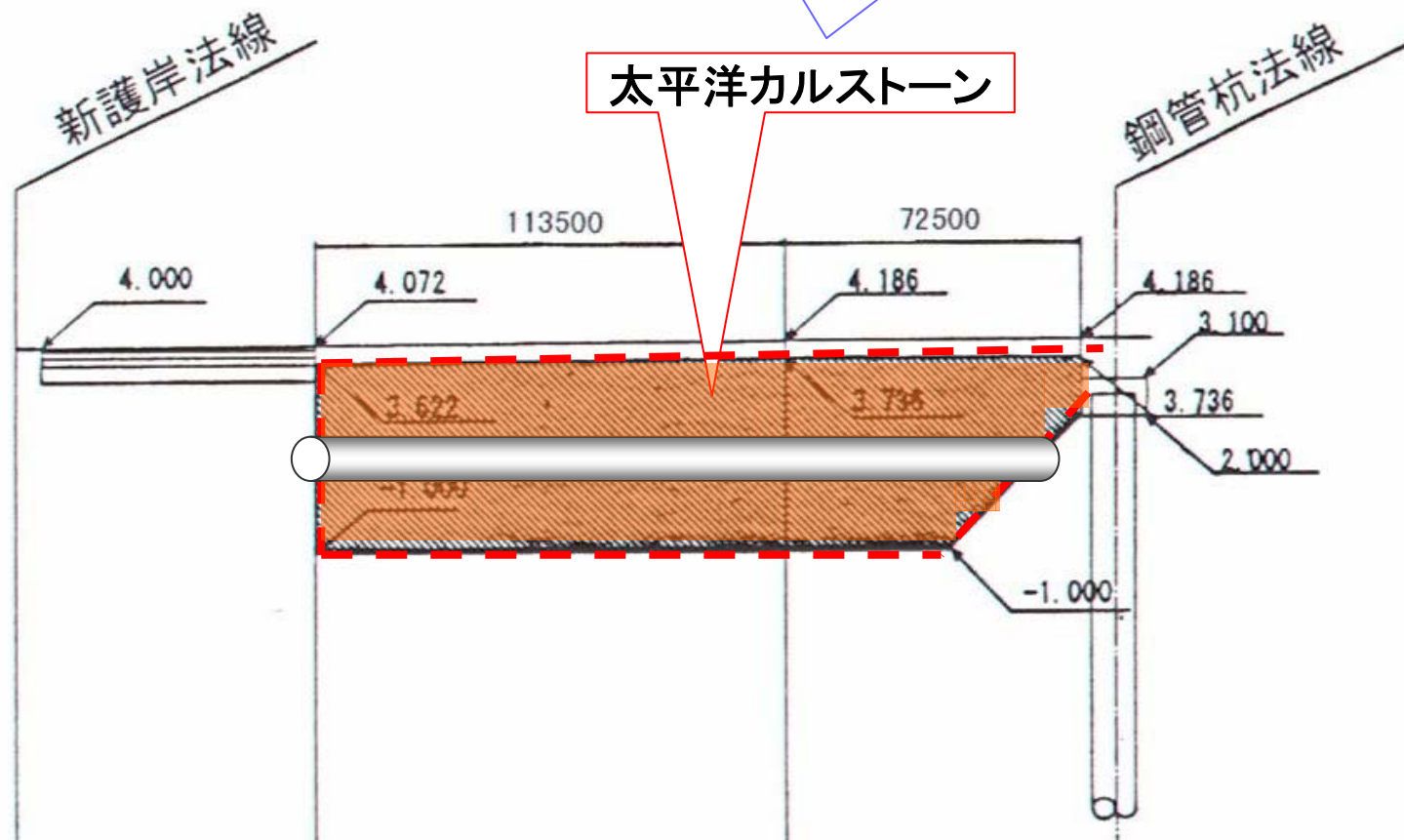
○工事名 ポートアイランド(第2期)地区岸壁(−7.5m)復旧工事



# 施工状況

パイプライン周囲の緩衝材としても機能

太平洋カルストーン



- 施工後の再掘削によるメンテナンスを考慮



# 施工状況



# 施工状況



2008/12/11

竣工後

太平洋セメント株式会社

施工前

24

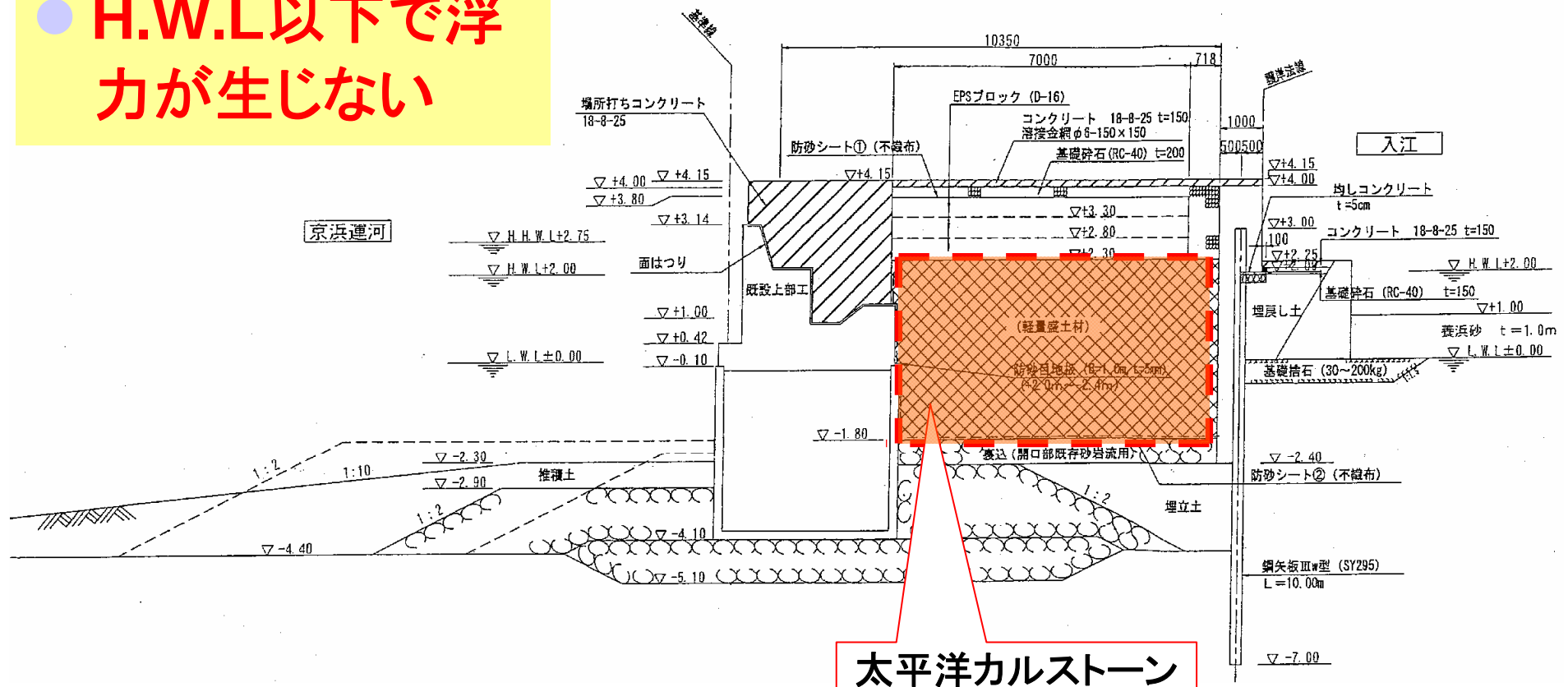
# 太平洋カルストーン施工例(2)

物件情報 防災拠点護岸整備【高潮位対策のための嵩上げ】

○発注者 国土交通省 関東地方整備局 京浜港湾事務所

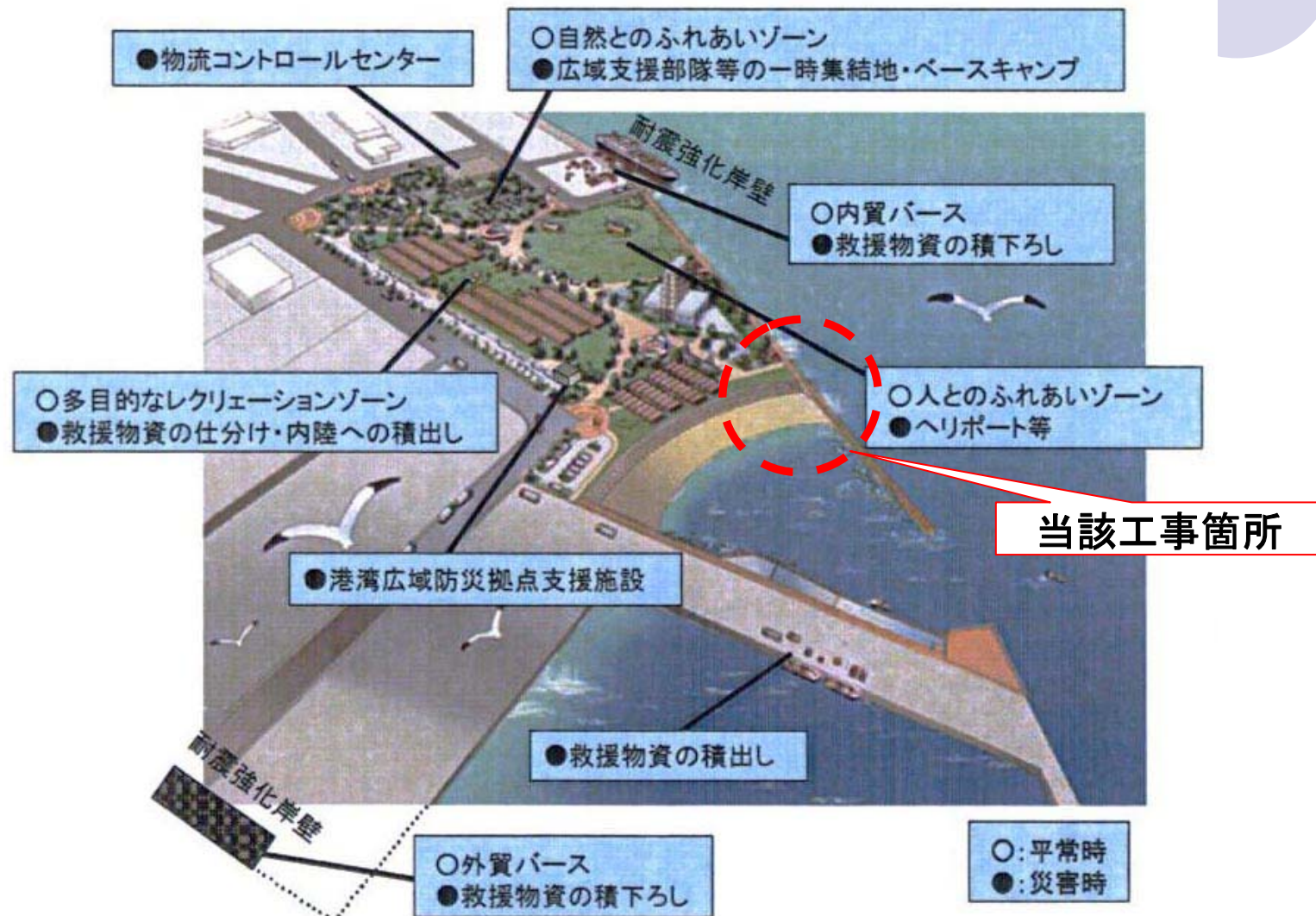
○工事名 川崎港基幹的広域防災拠点護岸整備工事

- H.W.L以下で浮力が生じない

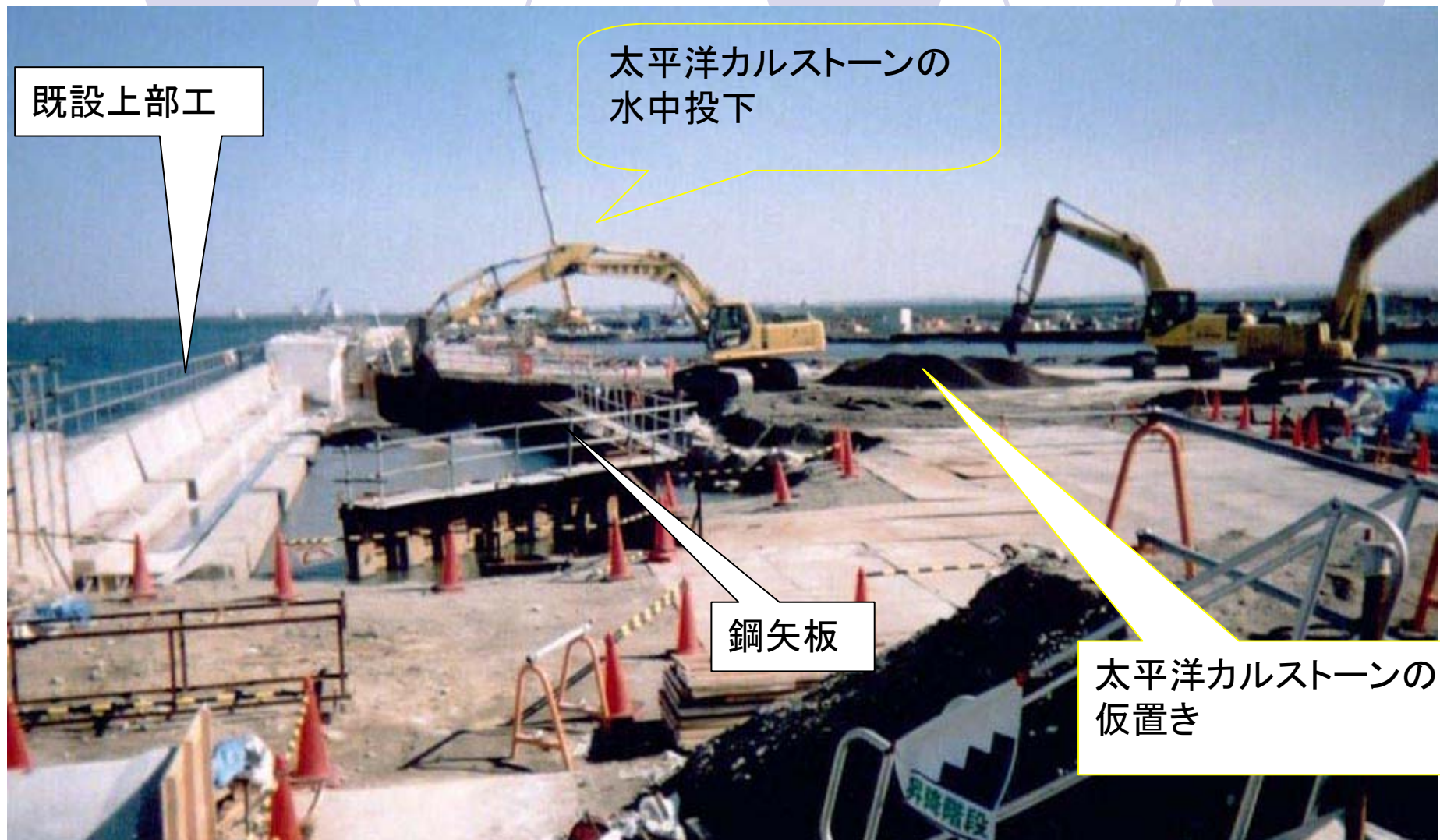




# 施工状況



# 施工状況



2008/12/11

太平洋セメント株式会社

27



# 施工状況



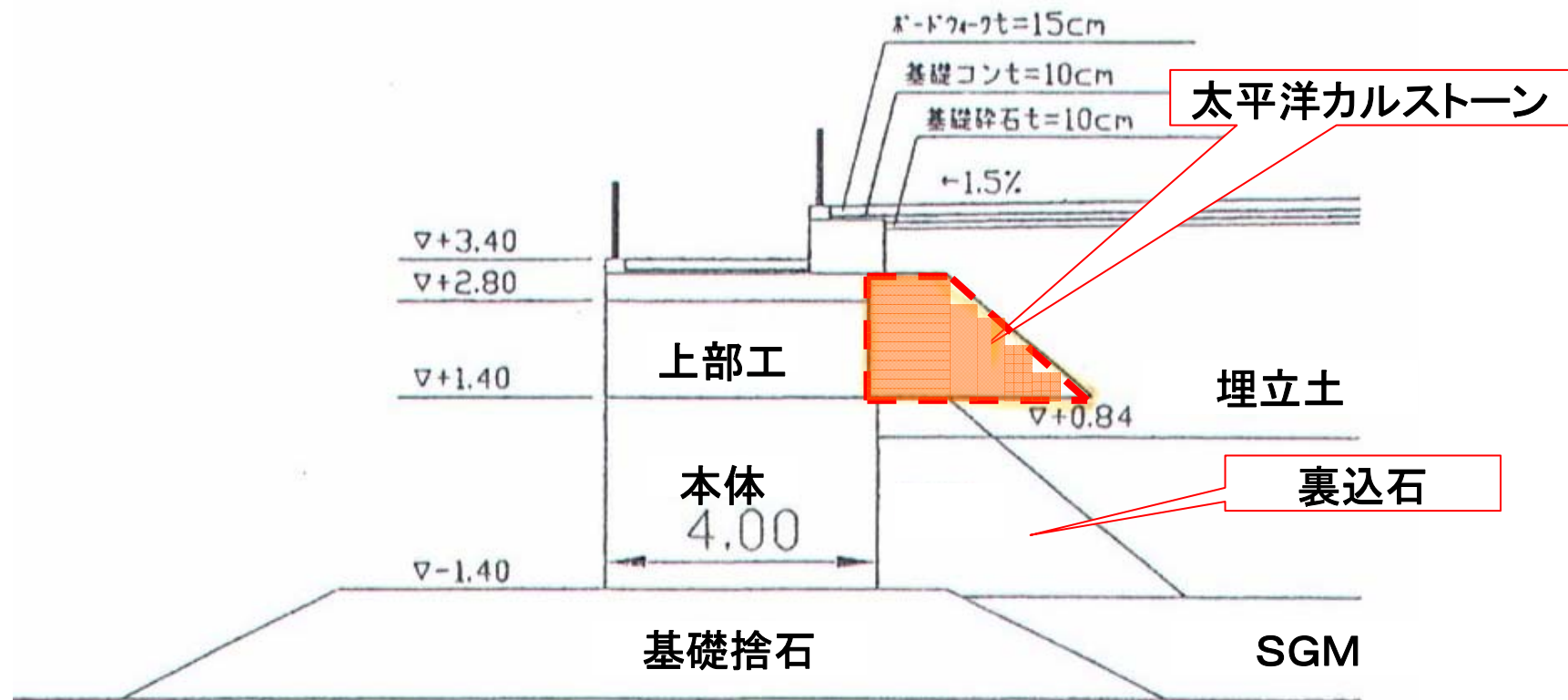


# 太平洋カルストーン施工例(3)

物件情報 沈埋函上部の荷重低減【沈埋函上部荷重低減】

○発注者 国土交通省 中部地方整備局

○工事名 衣浦港中央埠頭地区道路(トンネル)碧南側護岸復旧工事



# 施工状況

太平洋カルストーン



太平洋カルストーン

2008/12/11

太平洋セメント株式会社

30

# 施工状況



2008/12/11

太平洋セメント株式会社

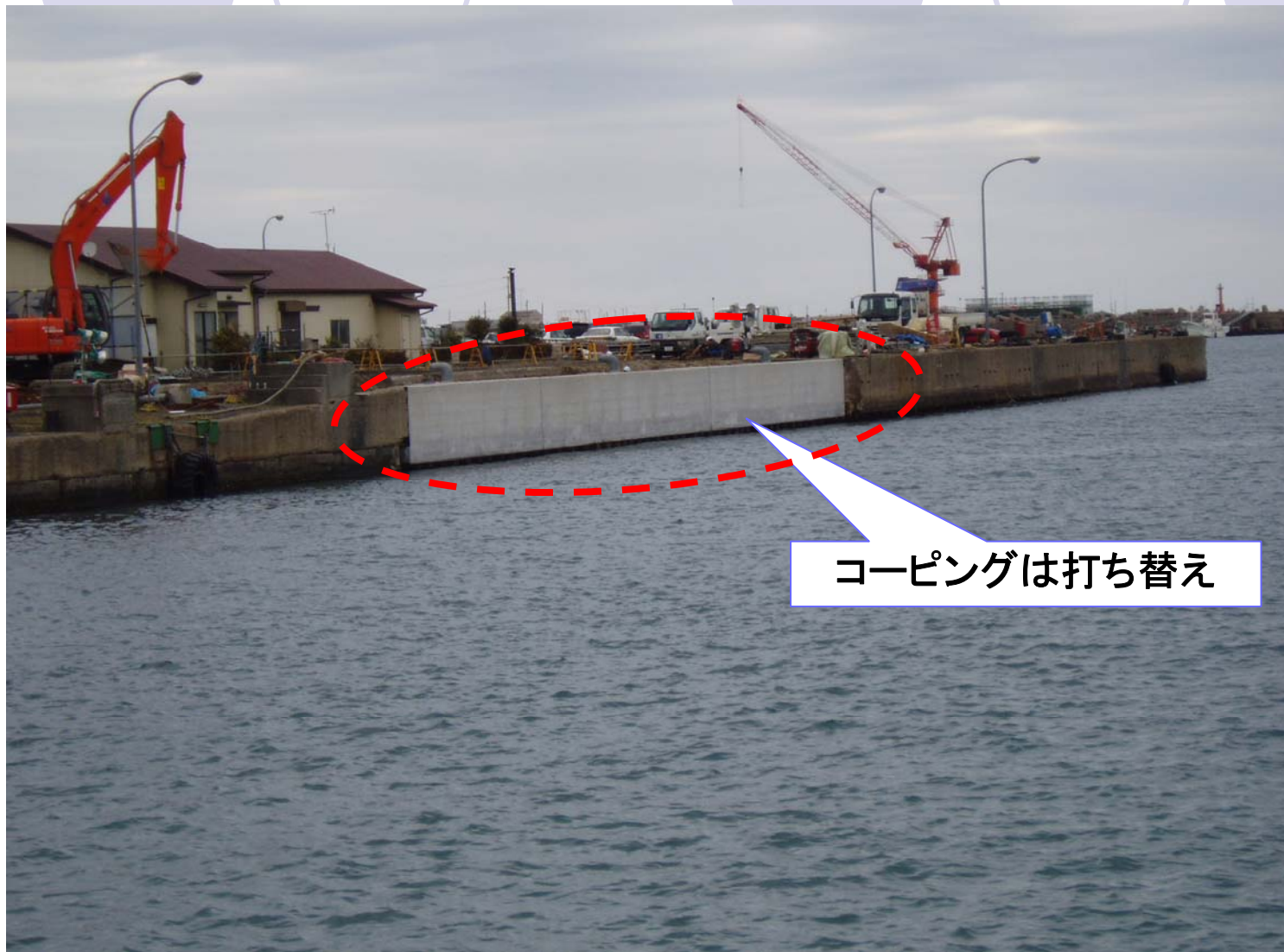
31



○発注者 茨城県鹿島港湾事務所  
○工事名 居切道水路岸壁改良工事



# 施工箇所



2008/12/11

太平洋セメント株式会社

33

# 施工前状況



2008/12/11

太平洋セメント株式会社

34



# 施工状況 太平洋カルストーン投入



2008/12/11

太平洋セメント株式会社

35

# 施工状況 敷均し

● 特殊工法は必要無し

太平洋カルストーン





# 施工状況

転圧終了

太平洋カルストーン



2008/12/11

太平洋セメント株式会社

37



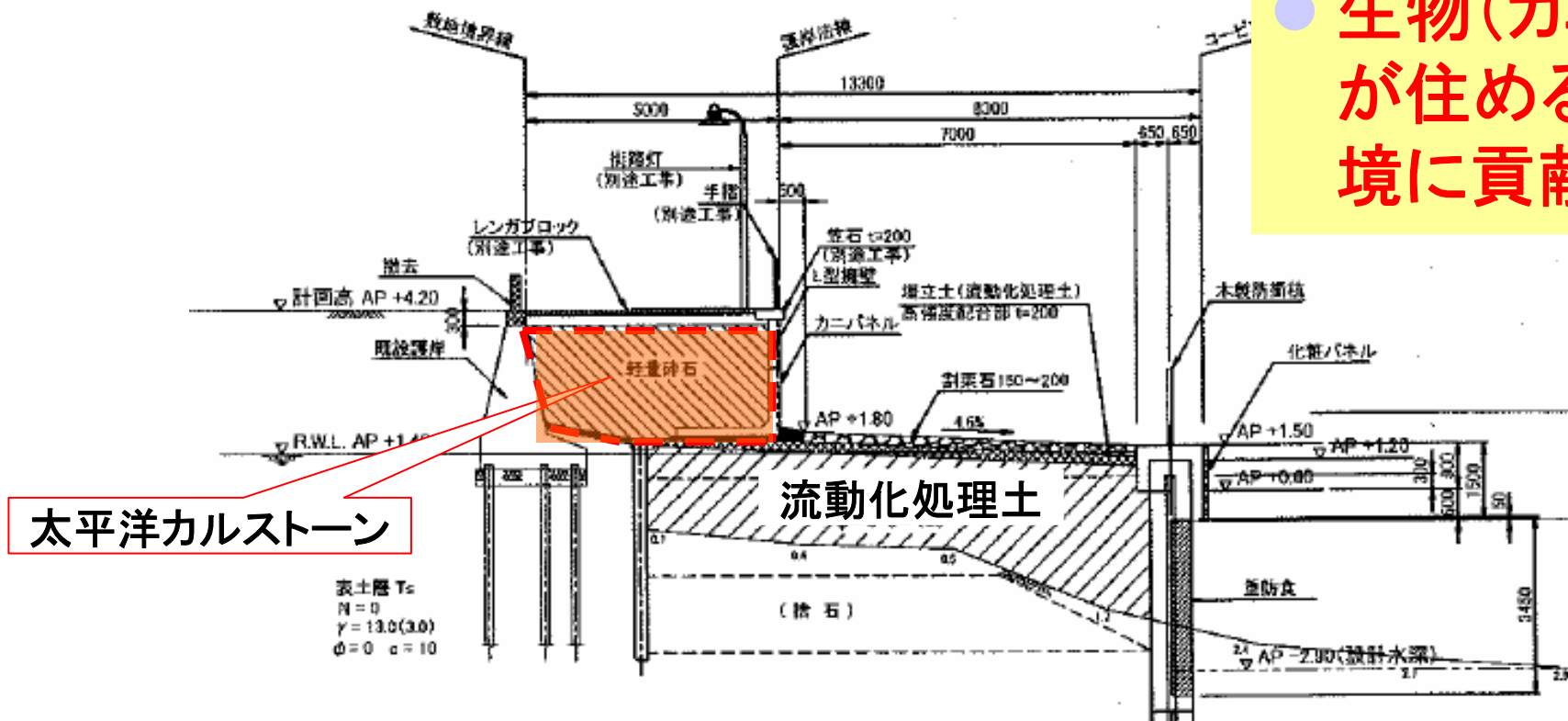
# 太平洋カルストーン施工例(5)

物件情報 カニパネル背面に充填【親水性護岸 兼 エントランス築造】

○発注者 東京都港湾局

○工事名 芝浦アイランド南地区護岸整備工事

● 生物(カニ)  
が住める環  
境に貢献



# 施工状況



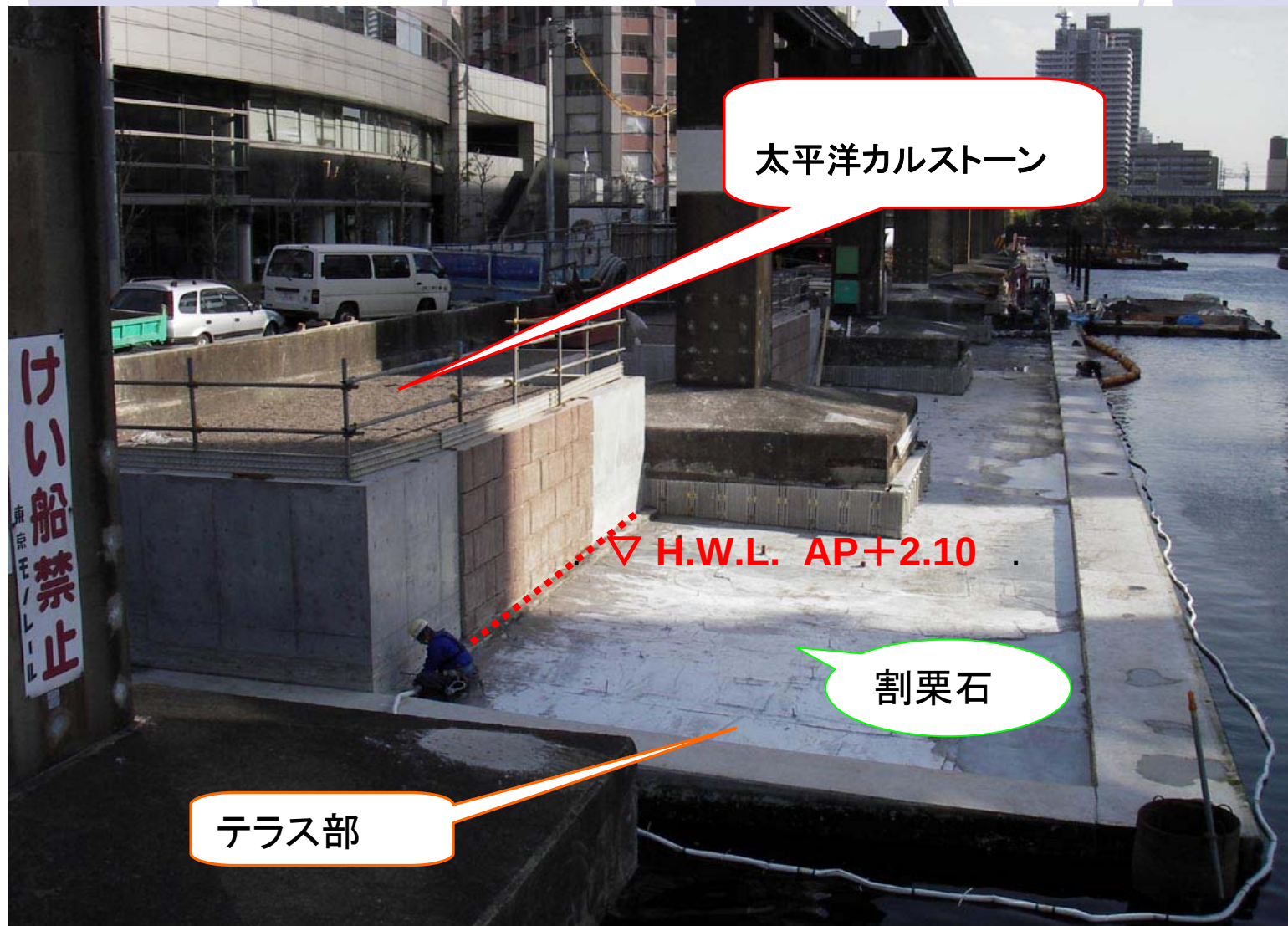
2008/12/11

太平洋セメント株式会社

39



# 施工状況



2008/12/11

太平洋セメント株式会社

40



# 施工状況



2008/12/11

太平洋セメント株式会社

41

# 施工状況



2008/12/11

太平洋セメント株式会社

42

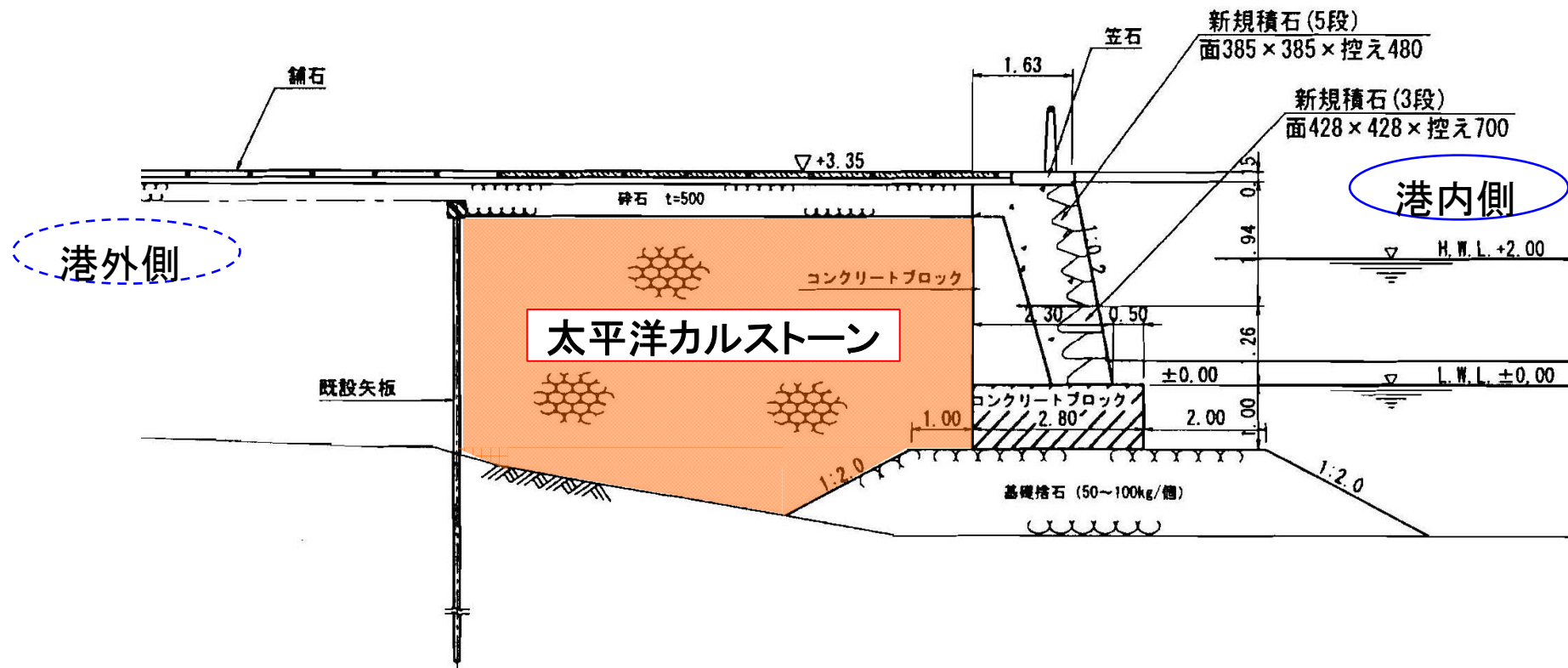


# 太平洋カルストーン施工例(6)

物件情報 捨石防波堤の復元工事【軟弱地盤上の捨石防波堤拡幅】

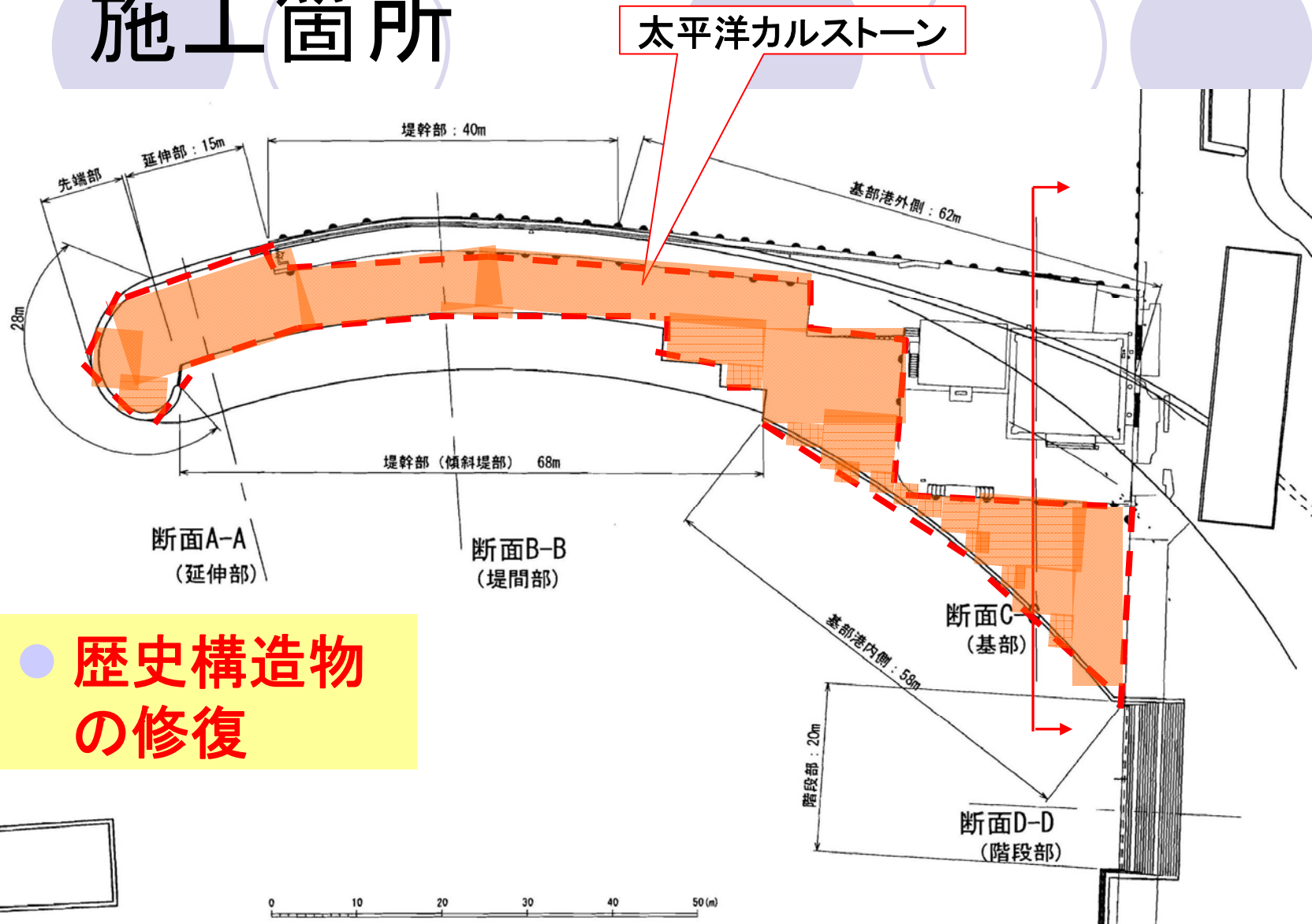
○発注者 横浜市港湾局

○工事名 象の鼻防波堤復元工事



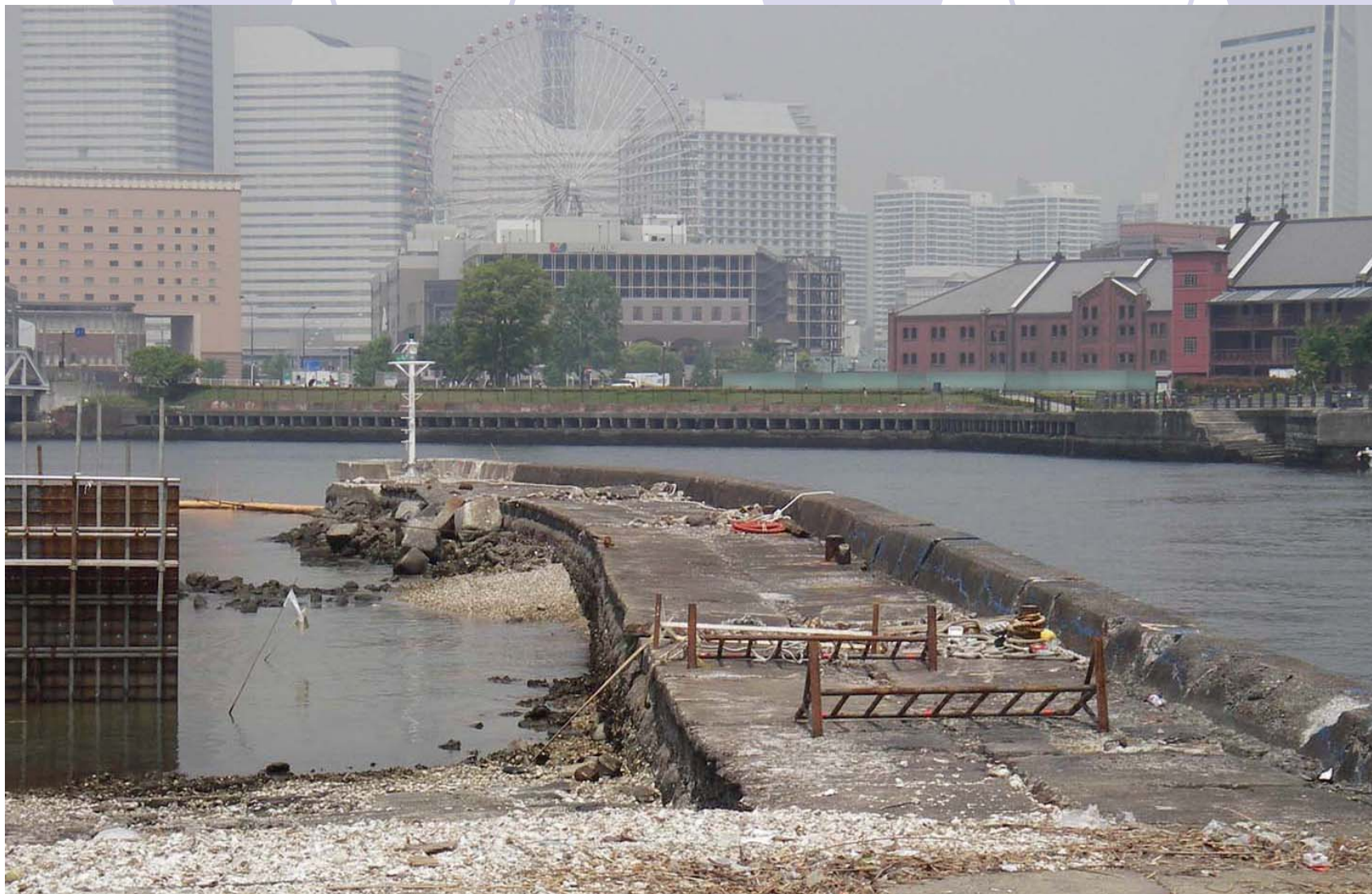


# 施工箇所



## ● 歴史構造物 の修復

# 施工箇所 施工前状況



2008/12/11

太平洋セメント株式会社

45



# 施工箇所 1870年(明治3年)頃の様子



2008/12/11

太平洋セメント株式会社

46



# 施工箇所



2008/12/11

太平洋セメント株式会社

47

# 施工箇所 水中投入直後

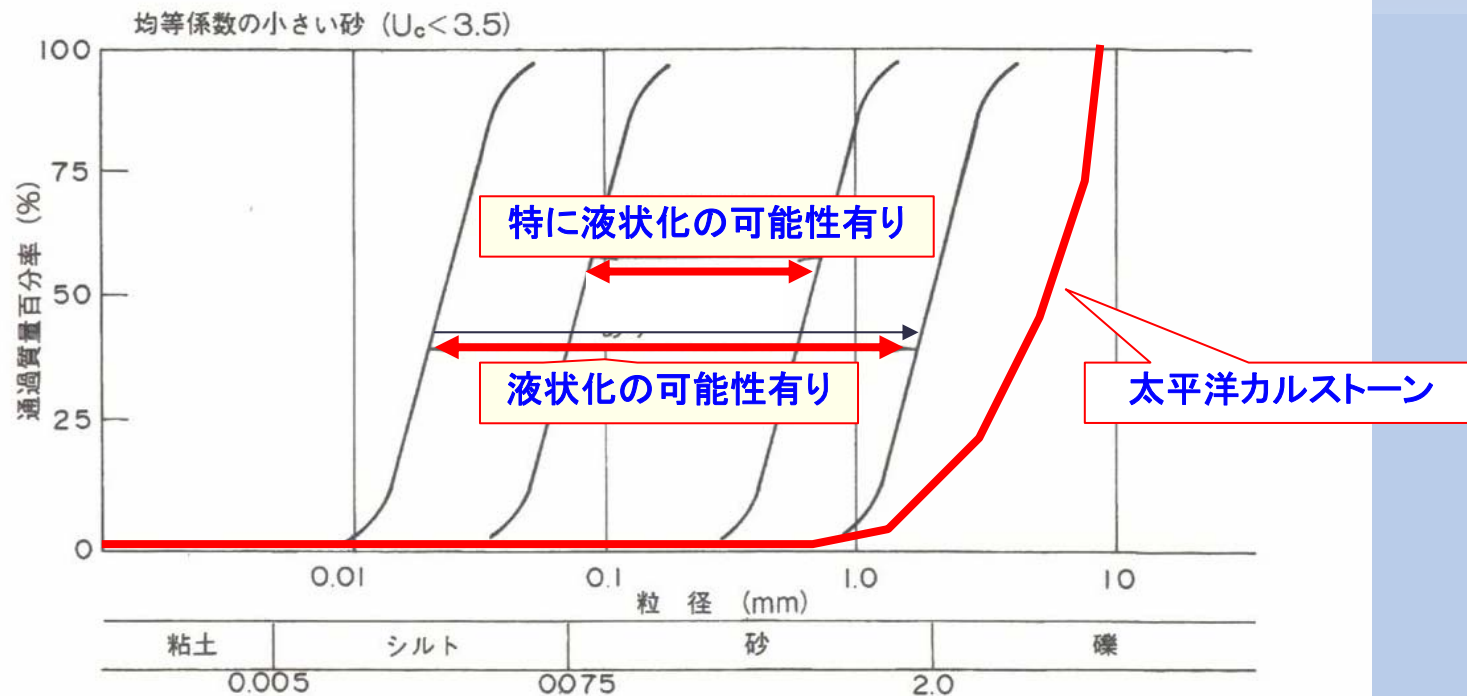


# 太平洋カルストーン採用の 可能性の高い条件

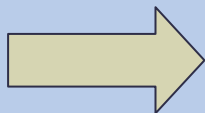
- ◆ 水廻りでの使用
- ◆ 土圧、荷重低減による既設構造物の有効活用
- ◆ 1回の施工数量が少ない場合  
(500～3,000m<sup>3</sup>/ロット 程度以下の場合)
- ◆ 維持管理等より再掘削に対する配慮が必要な場合
- ◆ 沈下追従性が必要な場合
- ◆ 工期短縮が必要な場合（緊急性）
- ◆ 施工スペース（仮設プラント）がない場合



# 液状化の可能性について(1)



液状化の可能性のある範囲 ( $U_c < 3.5$ )



太平洋カルストーンの粒度分布は液状化範囲外

# 液状化の可能性について(2)

太平洋カルストーンの透水係数  
 $K=4.1 \times 10 \text{ cm/sec}$  (透水性大)



過剰間隙水圧消散に寄与する材料  
(グラベルドレーン等と同様の効果が期待)

# 粒度の異なる資材との吸出しの状況





# 仕上り状態

