

広島技調技術情報誌 平成24年(2012年) 6月発行

広島技調じゃけん！通信

第19号

-Contents-

- 民間技術説明会
- 中国沿岸域土質データベースの更新
- 業務成果
 - ・中間土地盤の強度評価について②
 - ～地盤定数の設定方法～
 - ・数値波動水槽を用いた護岸の耐波性能照査手法の検討
 - ・気球空撮システムの活用について
 - ～防災訓練への参加状況～

■平成24年度 第1回 民間技術説明会■



[聴講風景]

-民間技術説明会-

技術の情報収集・発信の場として、また今後の事業実施に生かすことを目的として、中国地方の港湾等で活用が期待される民間技術についての説明会を開催しました。

CPDプログラムに認定されており、自己研鑽の場としても活用されています。

[平成24年度 第1回 民間技術説明会]

開催日：平成24年5月23日（水）

- 技術名： 1. ハルサルト(塩害に強い低炭素型コンクリート)
 2. ギガピクセル画像撮影システム
 3. 地盤改良技術(マルチジェット工法・シマル工法)
 4. 二段タイ材地下施工法

-中国沿岸域土質データベースの更新-

平成23年度分の土質データを追加しました。
 ホームページ > GLOBAL MENU 土質データベースにて閲覧できます。
 ※ご利用に際しましては、「利用に関する取り決め」をよくお読み下さい。

<http://www.pa.cgr.mlit.go.jp/gicyo/dositu/index.html>



-中間土地盤の強度評価について②～地盤定数の設定方法-

【設計グループ】

中間土地盤の強度特性について、従来の地盤強度決定方法では過小評価となることを前回ご紹介しました。今回は、このような地盤の強度を適切に評価する方法についてご紹介します。

◇ 一軸圧縮強度と三軸CU試験を併用した地盤強度の決定方法

わが国では、粘土地盤の強度は一軸圧縮試験により一軸圧縮強度 q_u を求め、せん断強度を $s_u = q_u/2$ とする一軸圧縮強度法(q_u 法)が広く用いられてきました。この方法は、不攪乱試料の品質が適正で、試料が過度に攪乱されていない場合は妥当な設計強度であることが確認されており、且つ経済的な方法です。しかし、境港の中間土のように試料採取時の乱れの影響を受けやすい特性をもつ粘土の場合、本来の地盤の強度を過小に評価するデメリットがあります。このため、一軸圧縮強度と三軸CU強度を併用した強度評価法が考案され、この方法により、比較的安価で精度良く強度評価が行われるようになりました。なお、この方法に用いる簡便な三軸CU試験を「簡易CU試験」といいます。

<簡易CU試験とは>

- ①不攪乱試料を三軸試験機にセットし、原位置における有効拘束圧の平均 $\{\sigma_v0' \cdot (1+2K0)/3\}$ で120分間等方圧密します。わが国の粘土で過圧密比が2以下の場合、 $K0$ 値を0.5と仮定します。
- ②非排水条件の下0.1%/minのせん断速度で圧縮し、最大軸差応力の2分の1として得られる非排水強度を簡易CU強度 $s_u(SCU)$ と呼びます。

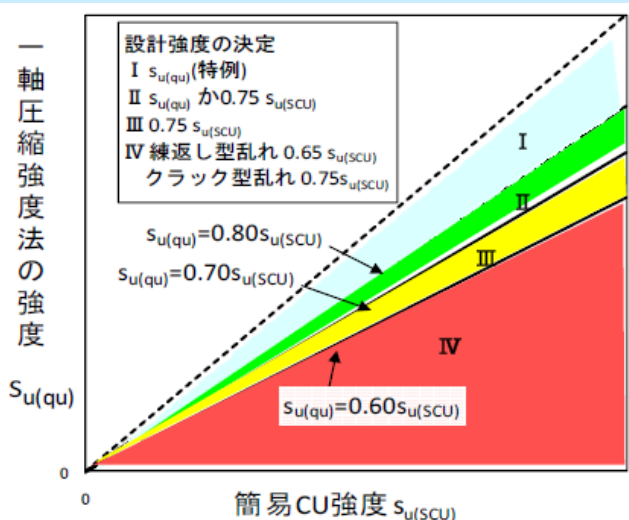
この強度決定法では、3個の一軸圧縮試験と1個の簡易CU試験をセットで行い、 $q_u/2$ の平均値 $s_u(q_u)$ と簡易CU強度 $s_u(SCU)$ の関係から以下のように地盤強度を決定します。

- I $s_u(q_u) > 0.80 s_u(SCU)$ (品質がよい)
試料の乱れは小さい。設計強度として $s_u(q_u)$ は大きすぎる可能性があり $0.75 s_u(SCU)$ を用いる。ただし、これまで q_u 法の実績のある地盤では $s_u(q_u)$ を用いてもよい。
- II $0.80 s_u(SCU) \geq s_u(q_u) > 0.70 s_u(SCU)$ (品質が適度)
試料の乱れは、 q_u 法に関して適度のレベルである。 $s_u(q_u)$ と $0.75 s_u(SCU)$ のどちらを用いてもよい。
- III $0.70 s_u(SCU) \geq s_u(q_u) > 0.60 s_u(SCU)$ (品質が悪い)
試料の乱れがやや大きい。設計強度としては $0.75 s_u(SCU)$ を用いる。
- IV $s_u(q_u) \leq 0.60 s_u(SCU)$ (品質が非常に悪い)
試料の乱れが非常に大きい。乱れが練返し型の場合は $0.65 s_u(SCU)$ を用い、クラック型の場合は $0.75 s_u(SCU)$ を用いる。

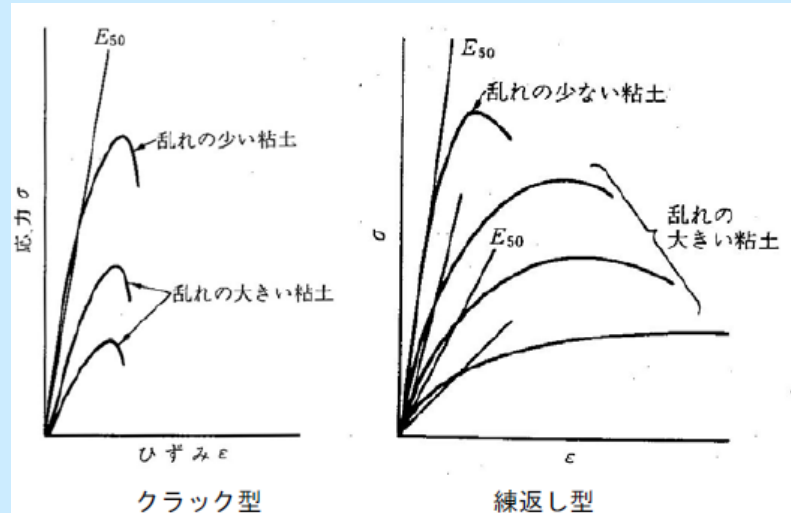
このような関係が成り立つのは、一軸圧縮強度が試料の乱れによって敏感に変化するのに対して、再圧縮法の強度である簡易CU強度は、乱れの影響を受けにくいからです。

以上の強度決定法を図-1に示します。図では試料の乱れを「クラック型」と「練返し型」に分けて判断することになっています。クラック型と練返し型の乱れの違いを一軸圧縮試験における応力ひずみ関係で表すと、図-2のようになります。一般に、深度20m以深から採取したような場合、試料の乱れは「クラック型」が多くなるとされています。

今回はこの方法を用いた結果、建設コストを抑えることができた境港防波堤の設計事例について紹介したいと思います。



(図-1) 一軸圧縮強度と簡易CU強度を併用した設計強度の決定方法



(図-2) クラック形の乱れと練返し型乱れの応力ひずみ曲線

-数値波動水槽を用いた護岸の耐波性能照査手法の検討-

【調査課】

高潮・高波における護岸構造物の被災メカニズムについて、水理模型実験と数値計算モデルによる解析・検討を行い、性能規定型設計法の改訂による設計者支援の設計照査ツールの開発・検討を行いました。

高波による護岸の破壊・変形は、護岸本体前面部の洗掘・護岸本体の滑動・背後地盤の変形・越波による背後天端の破壊等、多くの現象が複合的に重なり合った現象です。それを定量的に予測することは現段階では非常に困難です。また、様々なタイプの護岸があるため、限られた条件下で作られた経験式を用いて安定性を論じることも難しく、水理模型実験を行って確認することで安定性を担保しています。

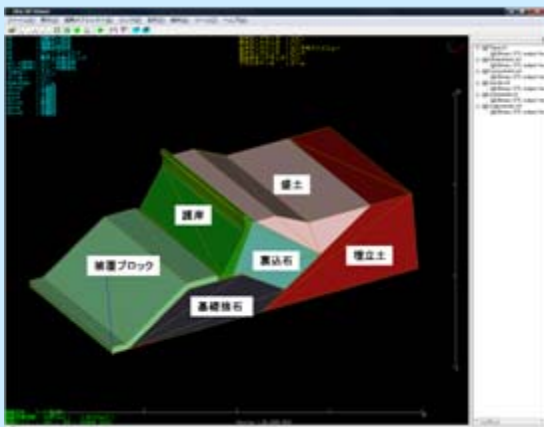
一方で、港湾構造物の設計基準の変更により、自由度の高い設計が可能となる一方で、その自由度に対応するために、より高度な設計ツールが必要となります。その候補の一つが数値水槽であり、これまでも多くの研究がなされ、実務への適用もなされつつあります。

構造物の破壊・変形をより精度よく予測するためには、波の状況だけでなく構造物の物性や状態が重要となります。そこで、これまでCADMAS-SURF/3DとFEMによる構造物・地盤の変形解析手法との連成手法の安定性について検討してきました。

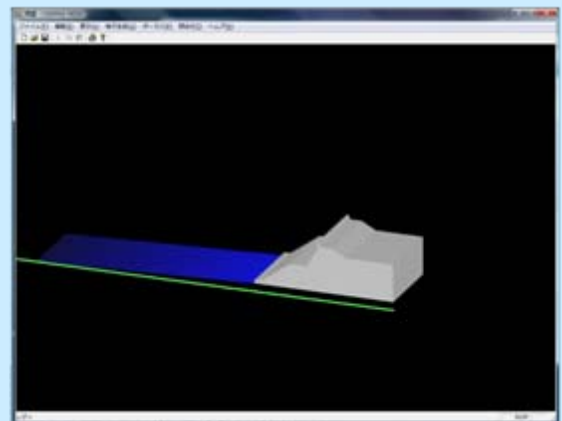
本検討では、主にパラペット部における安定性を検討するための構造変形計算手法の改良と、全体構造としての地盤内の間隙水圧の計算の組み込みを行いました。また、それらの妥当性を確認するための大規模実験を含めた検討を行い、耐波性能照査について検討を行いました。

大規模実験では護岸を作成し、その護岸が波の影響でどのように変形するかを検討しました。砂地盤層の上に基礎マウンド及び被覆ブロックを設置し、もたれ式護岸模型を据え付け、背後には裏込石を投入しました。護岸前面部および背面部に波圧計および間隙水圧計をとりつけ、さらに鉄筋部にはひずみゲージを取り付けました。

構造変形計算では、(図-1)のように性質の異なる領域ごとに計算格子を作成し、(図-2)で構造格子における空隙率の設定を行いました。

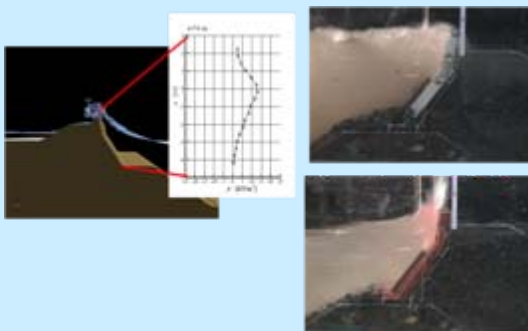


(図-1) 断面地形の作成

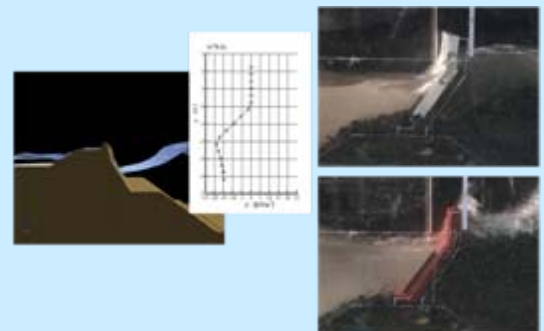


(図-2) 断面地形のメッシュ

(図-3)、(図-4)は波の作用時における流況について、実験値と計算値の比較ならびに波圧の分布ですが、これを見ると波が作用したときの様子や波圧の分布形状をうまく再現していることが分かります。



(図-3) 波峰部作用



(図-4) 引き波時

このように本検討の結果、波圧や水位などについては、かなり精度良く計算できることが分かり、護岸の変形メカニズム解明の一助となることが分かりました。

～気球空撮システムの活用について～防災訓練への参加状況～

【技術開発課】

平成24年5月16日、中国地方整備局の防災訓練が山口県宇部港で行われ、当所で開発・改良した気球空撮システムも出動しました。また、広島合同庁舎内に設けられた災害対策本部へ被災状況の映像を伝送しました。

気球空撮システムとは

ヘリウムガスを注入した浮体にデジカメを取付け浮上させ、地上からリモコンにて遠隔操作を行い撮影をする空撮システムです。

操作には特別な免許も不要のため、職員でも操作可能であり、航空機による空撮よりも安価で撮影できます。地上の操作用パソコンでは、カメラが捉えている画像をリアルタイムで確認することができ、シャッターチャンスを見逃しません。画像は無線LANを通じ操作用パソコンに伝送されるため、メール(携帯電話網)により即時に他者へ画像伝送を行うことが可能です。

今回、上空の映像を地上に伝送する機能を付加し、インターネットの動画配信サイトを使用することにより、リアルタイムで他者に現場の情報を提供できるよう改良しました。災害対策本部と現場での情報共有がスムーズにでき、迅速な復旧対策に貢献できるものと思っております。

<気球空撮システム>



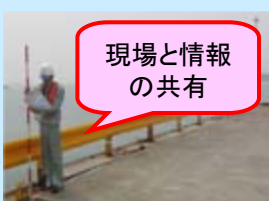
カメラ操作用パソコン



カメラ操作用リモコン



<防災訓練での映像伝送状況>



災害対策本部との情報共有(リアルタイム)

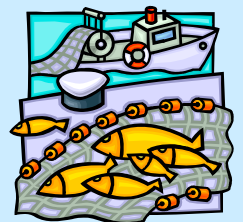
～雑記帳～

七度洗えば鯛の味?! 広島県の郷土料理に使われる「小いわし」

広島県で漁獲されるイワシのほとんどがカタクチイワシであり、一般に「小いわし」と呼んでいる。刺身で食べる習慣は、昔から小いわし漁の盛んな広島独特のものだったそうだ。新鮮なカタクチイワシの刺身は、イワシの中で最も美味しいと言われ、栄養的にも非常に優秀で、不飽和脂肪酸の含有量が高く、血中のコレステロールや中性脂肪を減らす働きや、脳の働きを良くし老化防止に役立つなど主に生活習慣病の予防効果がある。

この小いわし漁は、毎年6月10日に解禁される。

広島ならではの味を、この機会にぜひ堪能してみては?



発行: 国土交通省 中国地方整備局 広島港湾空港技術調査事務所

〒730-0029 広島市中区三川町2-10 愛媛ビル6F

【TEL】082-545-7015 【FAX】082-545-7019

【e-mail】info-hg87s3@pa.cgr.mlit.go.jp

【URL】<http://www.pa.cgr.mlit.go.jp/gicyo/>

ご意見、ご感想をお待ちしております。

