

著者名 久保田真一，小林茂高，松本 朗，半沢 稔，松岡道男

論文題目 消波ブロックの耐波安定性に及ぼす被覆層厚と中詰め材の影響に関する研究

討論者 五明美智男（東亜建設工業株）

質疑

今回の実験条件では，中詰め材とのかみ合わせの影響はないと考えて良いか．

回答

中詰め材とのかみ合わせの効果を考慮しない状態で，表層ブロックの抵抗力を評価した．その結果，中詰め材とのかみ合わせの影響を考慮しない状態においても安定性の傾向が説明できた．今回の実験では，中詰め材とのかみ合わせの影響のみを評価することはできないが，ある程度の層厚を確保すれば，表層ブロックの安定性には影響しないものとする．

質疑

（上記質疑の回答をふまえて）

全断面ドロスの反射率（0.4 前後）と比べ，中詰め材によっては反射率が大きくなると思われるが，反射率で実験結果を整理していれば，あるいは反射率で整理できるかどうかの可能性についてコメントを下さい．

回答

反射率に関しては，中詰め材にともなう若干の変化は確認したが，層厚に関しては大きく変化はしない．今回は安定性と関連付けた検討までには及ばなかった．

討論者 荒木進歩（大阪大学大学院 工学研究科）

質疑

消波ブロックの抵抗力の評価を行っているが，消波ブロックを水平に配置した状態での測定となっている．実際の被覆層のように斜面を有する配置状況での抵抗力との相違について教えて下さい．

回答

今回は，最も単純な状態での計測を試みた．その結果，安定性と結びつく傾向がでたことから，実現象の傾向はとらえていると考える．斜面においては，自重がかみ合わせにさらに寄与すると考えられる．今後は，斜面での計測，また直接的な抵抗力の計測を含めて，本手法の妥当性を検証し，抵抗力の評価手法を確立することを目指していく．

討論者 田安正茂（福井工業高等専門学校 環境都市工学科 助手）

質疑

中詰め材の空隙率をさらに増大させた場合に流下速度ではなく遡上速度も安定性に影響を及ぼすと考えられるがご意見をうかがいたい．

回答

遡上速度については，安定性結果と結びつくような顕著な現象は確認できなかった．流下速度と比較して，それほど影響はないと考える．

討論者 重松考昌（大阪市立大学大学院）

### 質疑

中詰め材によって現象が大きく依存することから、被覆層内部、中詰め材との界面、中詰め材内部の流速の測定が必要と思われるが、その点についてコメントをいただきたい。

### 回答

定点流速に関しては静水面付近において、遡上波形については表層に位置するブロック上およびブロック中心付近において計測している。いずれもブロックの転落に影響を及ぼすであろう箇所での計測であるが、ご指摘の通り、表層から中詰め材内部にかけて数カ所の計測を行うことで、より詳細な検討ができるものとする。

### 論文番号 153

著者名 藤井直樹，興野俊也，安田勝則

論文題目 個別要素法による消波ブロック被覆堤の変形計算

討論者 伊藤一教（大成建設（株））

### 質疑

消波ブロックは、3次元の噛み合わせが支配的である。シミュレーションは断面2次元なのでブロック形に噛み合わせを3次元に一致させるような工夫をしているのですか？

ブロック要素の減衰係数は、どの様に決めているのですか？

### 回答

現在、工夫はしていませんが、ブロック挙動には非常に重要な要因であるため、今後、ブロックの積み方やブロックのモデル化について検討していきたいと考えています。

ばねと減衰係数はマウンドの変形実験に対するシミュレーション結果を基本として、水中におけるブロックの落下実験の斜面との反発や転がり具合から調整しました。石に対して設定した値を基にしているため、設定法も今後の課題です。

討論者 後藤仁志（京都大学）

### 質疑

要素配列については、鉛直2次元でできる限り3次元配列の移動抵抗に近づける工夫が必要ではないでしょうか。例えば3次元的な規則配列を鉛直2次元断面に投影して初期配列を決めるなど。

ブロックへの作用外力の評価には局所流速の影響が大きいと考えます。特にブロック層の表層では流速勾配が大きく、DEMの要素への抗力推定のための代表流速をどの様にとるかによって計算結果が大きく変化しないか気になります。この点に関してコメントいただけないでしょうか。

### 回答

ご指摘のとおり工夫が必要であると感じています。例示していただいたような方法により検討することも可能ですので、今後検討していきたいと思っております。そのためには、今回のブロック要素はある側面から見た1断面のみをモデル化しましたが、複数の異なるブ

ロック要素を用意し実験等を参考に初期配列を設定したいと考えています。

斜面上と斜面内の流速値は、格子が1, 2個異なるだけで大きく異なります。したがって、ブロックに作用する流体力が大きく異なります。現在はブロック中心点が位置するメッシュの流速値を使用しています。ただし、ブロックが動き始めるには押し波時の揚力が重要な働きをしており、揚力係数の値も重要な要素であると考えます。また、ブロックの噛み合わせ効果は代表流速の取り方以上に非常に大きいと考えています。今後、代表流速だけでなく、係数や噛み合わせ効果も含め検討すべき課題であります。

討論者 荒木進歩（大阪大学大学院工学研究科）

質疑

基本的なことですが、多角形要素について教えて下さい。

辺要素と円形要素の接続方法

ケーソンの質量をどのように与えているか

回答

多角形要素と他要素の接触判定は、円要素と他要素、辺要素と他要素の各々について従来のアルゴリズム通りに行います。辺要素に作用する力は円要素に分配します。隅角に配置した円要素の力は、力の算定を簡単に行うために多角形要素中心に移動し、合力を算定した後、円要素に配分します。次に、算定した力を基に多角形円要素の変位増分等を計算した後、多角形辺要素を確定するという手順になります。

密度は隅角部に配置した4つの円要素に分配しています。さらに、回転慣性も各円要素に分配し強制的に与えています。

論文番号 154

著者名 池谷 毅

論文題目 フィルターユニットの形状決定理論と水理設計への応用

討論者 合田良実（(株)エコー）

質疑

中詰石を安定させるためには、網材の張力を増すのが有効とのことですが、そうすると全体の形が丸くなり、波に対する安定性が低下する心配はありませんか。

回答

ご指摘の通り、中詰材の量を多くするなどして単純に網材の張力を増加させると、全体の形が丸くなり、波浪に対する安定性が低下すると思われます。波に対する全体の安定性と中詰材の安定性をともに確保することが大切であり、そのためには、現在の形状を保ったまま中詰材の拘束を向上させる方策が重要と考えております。

討論者 勝井秀博（大成建設（株）技術センター）

質疑

中詰材表層の石の移動について：

フィルターユニットの機能を発揮するためには、設置した時にかなりフラットになるような中詰材の入れ方（少ない量）となると思う。その時（24）式の拘束力（？） $P_n$ はゼロかあるとしてもかなり小さいと考える。このような状況で、流体力による中詰材の移動を抑えることは本当にできるのでしょうか？実験事実を把握しておられれば、それに基づいた理論の適合性の是非を教えてください。

**回答**

今回、設置時の形状解析では、頂部での拘束力をゼロとして形状を解析しましたので、形状がほぼ水平になっております。しかし、実際には頂部は完全に水平では無く、傾斜を有しており、かなりの拘束力があります。拘束力の効果については、現在、別途研究を実施中ですので、まとめましたら別の機会にご報告したいと考えております。

**論文番号 155**

著者名 伊藤一教，樋口雄一，東江隆夫，勝井秀博

論文題目 確率理論に基づく個別要素法の拡張

討論者 後藤仁志（京大）

**質疑**

マウンド全体の変形を伴うような場合には、要素の離脱を決定付けるのは、その時点での配列の幾何的特性のはずです。今回の方法は平均、分散等の統計値を追うためには有効ですが、幾何的配列のディテールについての情報は得られないので、適用対象に一定の限界があるように感じるのですが、この点についてコメントいただければ幸いです。

**回答**

御指摘の通り要素の離脱には、要素配列の幾何的特性の影響が大きいと考えています。本論で提案した手法は、初期配列を確率的に与えないので、要素が動き出してから統計値を対象にすることになります。したがって、要素の初期配置が支配的な場合には、限界があろうと思います。

本論文では手法の基礎的な検証に焦点を絞っているため、将来的にどのような現象や構造物を対象とするかを示していません。現状で対象構造物となりやすいものは、被覆石と思っています。被覆石は産地から切り出してくるため、比較的形状が一様で、マウンドも一様な均しを行いますから、初期の配列も一様になりやすいと考えているからです。本手法の適用範囲や対象については、今後の検討課題と思っています。しかし、計算時間をかけずに統計的結果を算出する計算手法は、破壊確率などの評価に発展する可能性があると考えています。

**論文番号 156**

著者名 鶴ヶ崎和博，馬場慎太郎，金 夏永，三宅達夫，金子清美，手塚 隆，佐藤 清，徳永和幸

論文題目 波浪が護岸背面地盤へ及ぼす影響

討論者 合田良実(株エコー)

質疑

圧抜き口が有効とのご結論ですが、残留水位変動振幅、空気圧(?)変動はどのようになっていますか?また、圧抜き部分の構造設計はどのようになりましたか?

回答

今回の実験時における圧抜きとは、実際に圧抜き口を設けることではなくて、単に背面地盤が遮水シートで完全に密閉されていない条件(シートを背面護岸の法面まで敷設し、法肩部には延長しない条件)ということで対応している。よって実際の圧抜き工に相当する部分の残留水位変動、空気圧変動の観測を行っていないので、それらの変動幅についてはよくわからないが、模型地盤中の各所に埋設した間隙水圧計の変動においては、今回の波浪条件(波高 3.6m, 周期 5.7 秒)では、水圧が蓄積するような傾向はみられなかった。また、護岸背面の裏込石上部に設置した水圧計において、気中部分に存在したと思われる条件での計測結果から、空気圧変動と思われる変動はなかった。なお、実際の圧抜き部分の構造については、ケーソン背面の裏込石をそのまま地表面付近まで延長することで対応している。

討論者 矢内栄二(千葉工大)

質疑

流体の粘性を変化させているのであれば、背後の材料内のレイノルズ数をあわせるべき

回答

今回の遠心場での波浪実験については、背面へと浸透した流れが、地盤に対してどのような影響を与えるのか(水圧の蓄積等や地盤の破壊問題)について調べるために行ったものであり、力学的な相似則とともに、波浪伝播と地盤圧密に関する時間的な相似則を満足する必要があった。そのためには用いる流体の粘性係数を実際(水)の遠心加速度倍にする必要があり、今回のような粘性流体を用いた。なお、実験に用いた材料は、透水性を支配するといわれる 10%粒径を同一としたので(1G場での水を使った透水係数と 100G 場での粘性流体を用いた透水係数はほぼ同じであった)、背面の転炉スラグ内においては、実地盤に対して、ほぼ同等かそれ以下のレイノルズ数になっていたものと考えられる。

論文番号 157

著者名 宮田正史, 長尾 毅, 釣 哲之, 清水庸介, 田崎邦男

論文題目 防波堤アスファルトマットの集中荷重分散効果に関する実験的研究

討論者 北海道開発局

質疑

均し精度とアスファルトマットの使用を考慮した今後の現場への展開方法について教えてください。

均し精度を $\pm 20$ ， $\pm 30$  と下げた場合（現在 $\pm 5$  cm）にアスファルトマットを使用してケーソン底面に作用する力を分散させる．

#### 論文番号 159

著者名 重松孝昌，池田憲造，小田一紀，藤田 孝

論文題目 底質環境の改善を目的とした鉛直循環流誘起堤体の開発

#### 訂正

表-1中の計算領域の欄には  $x=10$ cm とありますが， $x=10$ m の誤りです．

討論者 齋藤武久（金沢大学）

#### 質疑

入射波の周期によって（例えば対象とされた実験条件よりも周期が長い長周期波の場合）は，堤体背後域で流体共振のような現象の発生は考えられないでしょうか．もし共振の発生が期待できれば，鉛直循環流の規模がより大きくなり，対象とされた実験条件に加えてこの堤体の機能が利用できる一因を加えること（ターゲットとする周期帯を広げる）になるかと思えます．

#### 回答

本堤体は，高度に利用されている閉鎖性水域における夏期の貧酸素化した底質環境の改善を目的としています．例えば大阪湾の湾奥部のような海域では，下記の波浪は周期が比較的短く，また，波高も小さいのが通常です．このような波浪条件の下で，比較的酸素の豊富な表層水を底層部へと輸送することができる堤体を開発することが，本研究の目的です．したがって，提案堤体の短周期波による鉛直循環流誘起効果のみに重きを置いた検討を行っており，短周期の波浪条件のもとで計算によって得られた循環流が，実験で再現できるかという検討を行っております．一方，実験では，比較的周期の長い波浪条件で実験を行っております．表-3には，長周期波浪条件下における反射率特性と下部通水部流量のみを示しておりますが，堤体前面に形成されず循環流の規模は短周期波浪条件の場合と比較すると小さくなることを確認しております．

討論者 松見吉晴（鳥取大学）

#### 質疑

ご提案の上部通水部は断面形状的にデーパーを持つ形状になっていますが，流体の通水能から考えると流入しにくくなり，結果として，堤体全体としての反射率を増加させると思われる．上部通水部の機能として，表層水の取り込みと考えると，堤体の下側部分だけでも機能を維持して，かつ反射率の低減にもなると思われませんが，いかがでしょうか？

#### 回答

ご指摘の通り，前面壁下側の部分だけでも，所期の目的を達成することができると思えます．本堤体は，高度に有効利用されている閉鎖性水域を念頭に置いておりましたので，遊水室上部を有効利用できるようにと上部壁を設けて検討いたしました．ただし，表-3に

反射率の実験結果を掲載しておりますように、上部壁を設けた提案堤体でも短周期波の場合には 30～40%程度の反射率となっており、実用に供する性能を有しているのではないかと考えております。

#### 論文番号 161

著者名 原田英治，後藤仁志，酒井哲郎，大野正博

論文題目 3次元モデルによる消波ブロック群の崩壊過程におけるブロック間応力推定

討論者 前野詩朗（岡山大学 環境理工学部）

質疑

2，3次元モデルの定数値の違いは？

回答

我々のモデル定数設定法は、計算時間刻みおよび粒子の質量に依存するため、2次元と3次元ではモデル定数が異なります。

質疑

応力解析の妥当性が不明です。

回答

ブロック間に作用する応力解析の妥当性には、実際の消波ブロックの圧縮・せん断試験から得られる降伏応力等の結果を考慮した数値シミュレーションが必要であり、今後の課題であると考えています。

質疑

同時に陥没しているのに何故奥側から破壊が進行するのか？

回答

パッキング終了時（初期配列）で消波ブロックの配列および固定床と消波ブロックの接触点が左右対称でないこと、また、固定床と陥没床の左右の境界に接触する消波ブロックの位置が、左右の境界で異なることが原因となり、不安定箇所が奥側に形成されたのではと考えています。

#### 論文番号 162

著者名 重松孝昌，渡部靖憲，竹原幸生，奥村悠樹，小池敏也

論文題目 波動場におけるブロック潜堤間隙内の三次元流体運動に関する実験的研究

討論者 前野詩朗（岡山大学）

質疑

誤ベクトルはどの程度のオーダーですか。

回答

このシステムの精度については、本文の参考文献にあります奥村ら(2001)で検証しております。詳細はこれを参照して頂けるようお願いしますが、エラーは5%程度とお考え下さい。

い.

討論者 齋藤武久 (金沢大学)

質疑

実験に使用された流体の粘性諸元についてお教え下さい.

回答

測定しておりませんでしたので、当日、会場でお答えできませんでした。その後、粘性係数を計測したところ、25度で  $1.2 \times 10^{-3} \text{ Pa} \cdot \text{s}$  でした。

質疑

流体の性質とも関連することになると思いますが、今回の実験で使用されているトレーサー (粒径 1~2mm, 比重 1.4) の流体への追従性についてコメントをお願いいたします。

回答

流体の比重と同じになるようにトレーサーの比重を調整しておりますので、基本的には追従性はよいと考えております。

論文番号 163

著者名 齋藤武久, 村田康友, 石田 啓

論文題目 人工リ - フ上の波頂前面砕波に伴う質量輸送流および乱れ特性

討論者 重松孝昌 (大阪市立大学大学院)

質疑

波頂前面砕波の発生条件を波浪条件だけで整理されていますが、リ - フの構造諸元が考慮されるべきではないですか。

回答

ご指摘のように、法面勾配、天端幅、天端水深の諸元が結果に反映されなければなりません。研究の方針としては、まず、人工リ - フの形状・形態 (透過・不透過など) を固定し、多くの入射波条件 (潮位変化として水深変化も含む) で結果を整理した後に、リ - フの形状・形態の変化を取り込み体系化することが最終目標になると考えます。その1ステップとして、現地での施工頻度が最も高い法面勾配 (1/3)、および天端幅 (縮尺換算) を想定し、波浪条件によって実験結果を整理した結果、波頂前砕波の発生条件がア - ゼル数によって整理できたことが、本研究の成果の一つとご理解ください。なお、同一水深で、天端水深を変化 (リ - フの形状変化) させた場合の実験を現在計画しております。この結果を待ち、天端水深による無次元量を取り込むことによって、今回のご質問に対するより充実した回答が可能かと考えます。ご指摘ありがとうございました。

論文番号 164

著者名 木村克俊, 清水雄平, 田谷年樹, 山本泰司, 土井善和, 半沢 稔

論文題目 消波ブロック積み幅広潜堤の変形および伝達波特性に関する検討



討論者 水谷法美（名古屋大学）

質疑

図-5，図-6より最大波力は $h_c=0$  および-6cm のとき，波高によらず一定となっておりますが，どのように解釈したらよろしいのでしょうか．もし最大波力ベクトルの変化方向が波高により変化するようであれば，補足していただければ幸いです．

回答

図-5，図-6は，岸側法肩のブロックへの作用波力のピーク値を示しております． $h_c=0$  および-6cm の場合には，越流時に鉛直上向きの揚力が働いています．波高が大きいほど越流水脈は厚くなりますが，堤体背面側においてはブロック近傍流速の変化は小さいものと推察されます．今後，ブロック周辺の流れについても実測し，ご指摘いただいた波力ベクトルの時間変化との関係についても検討する予定です．

論文番号 165

著者名 野口賢二，鳥居謙一，人見 寿

論文題目 人工リーフの平面性能評価に関する研究

訂正

図-8のタイトル「エネルギー伝達率と波高伝達率」を「エネルギー透過率と波高透過率」，  
図-9のタイトル「遡上高」を「遡上距離」に修正願います．

討論者 水谷法美

質疑

エネルギー透過率と波高透過率との差について，運動エネルギーと位置エネルギーのバランスの変化などその原因についてご検討なされていまして教えていただきたい．

回答

波高透過率は，堤前波と透過波の代表波高・周期（有義波高・周期）で評価しており，その際，両者の波の特性が一致していることが前提となります．しかし，堤前波と透過波のスペクトル形状は変化しているため，代表波高・周期での評価では波の特性の変化は考慮されていません．

一方，エネルギー透過率は，全周波数帯を評価しているため，波高透過率では評価できなかった波の特性の変化を評価していると考えられます．そのため，エネルギー透過率と波高透過率では差が生じ，かつ波の特性の変化を考慮した分エネルギー透過率の方が波高透過率より大きくなったと考えられます．

討論者 池谷毅（鹿島技研）

質疑

「代表波高と周期で消波性能を評価することには限界がある．」とのことですが，どのように評価すれば良いか提案があればお示し頂きたい．

回答

本研究では、代表波高・周期とエネルギーによる評価の比較を行いました。まだ検討は必要ですが、エネルギーによる評価は有効であると考えられます。

討論者 合田良美（株エコー）

質疑

高透過率を求めている波高は有義波高でしょうか？

波高透過率を堤前波高ではなく沖波波高で定義したときも、エネルギー透過率との差が生じますか。

回答

波高透過率を求めている波高は、ゼロアップクロス法で求めた有義波高を使用しました。

本研究では、沖波と透過波の比を伝達率、堤前波と透過波の比を透過率と定義しました。

ご指摘の沖波を対象としたエネルギー伝達率と波高伝達率の比較では、人工リーフに至るまでの砕波によるエネルギー逸散を含んでしまいます。本研究の目的は、砕波帯内外での人工リーフそのものを評価することなので、堤前波を対象とした透過率が最適であると考えられます。

論文番号 167

著者名 小野正順

論文題目 湧昇流発生機能を有する着底式人工魚礁に関する研究

討論者 合田良実（株）エコー）

質疑

計算領域を下流側にどのくらいの距離まで取られ、境界条件をどのように設定されたかお教え下さい。

回答

計算領域は、下流側に礁高の2倍程度を取っています。下流側の境界条件は、自由流出の条件(空間メッシュで一つ上流側の値と同じ)で与えています。

討論者 高山知司（京大・防災研）

質疑

平面的な流速分布について教えて欲しい。

平面的な流速分布も魚礁の選定に影響するのではないか？

回答

平面的な流速分布は、三次元的に流況を表示していないので、明確にはわかりません。今までの計算結果から推察すると、恐らく湧昇された分だけ魚礁の両サイドから補償されていると思います。

平面的な流速分布については、特に魚礁の配置間隔に関係してきます。また、で述

べたように湧昇流の補償流にも関連してくると考えます。魚礁内に蟄集する魚にとっては、流れからの回避なので流速の絶対値によって魚礁内に停滞できるかどうか決まってくると考えます。

#### 論文番号 168

著者名 川口 毅，三島豊秋，岡野崇裕

論文題目 札前漁港における潜堤付海水交換工法の効果に関する現地観測

討論者 合田良実（株式会社エコー）

#### 質疑

この施設は平均潮位と潜堤天端高の差が微妙に影響するようなので、夏季と冬季との月別平均潮位差を考慮されると、さらに優れた施設設計ができるのではないのでしょうか。

#### 回答

本工法では、潜堤の天端高の設定が効率的な導水を図る上での重要な検討事項となりますので、ご指摘の通り、夏季および冬季との月別平均潮位差を考慮した上で適切な潜堤天端高を設定する必要があります。札前漁港における蓄養施設では冬季のヤリイカを対象とする利用計画が立てられていることから、特に冬季の平均潮位については今後検討しておく必要があると考えています。

対象とした蓄養施設は平成 11 年度にすでに完成しており、今回の調査はその機能に関するモニタリング調査の一環として行われました。その中で現状での潜堤天端高に対して疑問視する声があったため、検討を加えてみたものが今回の結果になっています。現在でもこの施設でのモニタリング調査は進められていますので、その中で月平均潮位差についても検討されることになると思います。この施設は一つのモデル施設と考えられていることから、今後建設される類似施設には今回および今後のモニタリング調査結果が反映されることになると思います。

#### 論文番号 170

著者名 宮本順司，佐々真志，関口秀雄

論文題目 波浪作用下における液状化の進展および凝固・圧密過程

討論者 前野詩朗（岡山大学）

#### 質疑

実験では砂層表面付近の間隙比がもっとも小さくなっているが、解析では、-20mm程度の地点が小さくなり砂層表面は大きくなっているが解析の取り扱い方に問題ありませんか？

#### 回答

波浪負荷にともなって地盤に誘起されるせん断力は、波圧変動によるもの ( $\tau_1$ ) と振動流によるもの ( $\tau_2$ ) で構成される。解析では、前者によるもののみを取り扱っており、後

者によるものは無視している．ところが， $\tau_2/\tau_1$  は，一般に，地表面付近では大きくなる．すなわち，地表面付近では，振動流によるせん断力の影響がおおきくなり，この影響を無視している解析では，地表面の密度が実際よりも小さくなると思われる．

討論者 高山知司（京都大学防災研究所）

質疑

実際の海の波は不規則であるために，ある波群特性をもつ．この波群特性を入れた解析をして欲しい．実際の海底では，Solidification は海底面付近まで達しないのではないか．

回答

前半の質問に関して現在，波群特性を入れた解析に取り組んでいる．後半の質問に関して遠心力場波浪実験では，地盤浅部に設置した間隙圧計の位置から地表面までの領域において，Solidification が起こったことを実際に確かめることはできない．その領域の厚さは，波長に対して，0.5%程度である．従って，例えば，原位置の波の波長が 100m とした場合，地表面から深さ 0.5m の所までの領域に関しては，実際に Solidification が起こっているかどうか今のところわからない．現在の解析によると，Solidification は地表面まで達するが，地表面付近に関しては課題が多いと思う．

論文番号 171

著者名 横浜勝司，三浦清一，林 秀人

論文題目 波浪のような繰返し力を受ける構造物支持地盤の流動破壊と解析法に関する研究

討論者 前野詩朗(岡山大学)

質疑

何故すべり線の要素を考慮して解析する必要があるか不明です．

回答

一連の模型試験によって，繰返し载荷条件下にある構造物・地盤系の側方流動変形が塑性すべり線に沿って進行することが明らかにされております．本解析法での破壊の取り扱い，ご承知のように，Mohr-Coulomb 規準による完全塑性流動破壊を前提にしていますので，いわゆる進行性破壊を説明する形にはなっていません．今回の解析では，そのような変形挙動を簡易な有限要素解析と簡易な構成式（Mohr-Coulomb 規準）によって定量的に評価することができるかどうかを確認するために，地盤内のすべり線を含む要素の内部摩擦角を低減するという方法を採用しました．ある程度の追跡が可能なようなので，今後は構成式の合理的な設定法を研究し，解の妥当性を示していきたいと思っています．

論文番号 173

著者名 鈴木高二郎，高橋重雄，山本泰司，橋詰知喜，姜 閔求

論文題目 防波堤背後に設置した人工浅場の波浪による液状化について

討論者 酒井哲郎（京都大学）

質疑

島堤背後の越波による液状化に対し、二次元規則波を用いた検討で十分であろうか？  
越波の平面的な分布の影響は？

実験結果として、残留過剰間隙水圧が増加しているが、波浪による海底地質の応答では、変動過剰間隙水圧は位相遅れや減衰をしても、残留分が上昇することはほとんどないのではないかと考えていた。実験装置の特性、例えば砂層の排水条件（非排水？）によるのではないか？

回答

5 波程度大きな越波が作用すると液状化する可能性があり、また、いったんある箇所で液状化が発生すると、残留過剰間隙水圧がまわりに伝播し、液状化させやすくする可能性がある。ただし、平面的な不規則波では、連続して同じ箇所に越波が作用しない場合もあり、液状化しにくい可能性もある。そういった意味で、本来は平面不規則波を用いるべきであるが、緩く堆積した地盤を平面的に作成するのが困難であり、今後の課題としたい。

砂地盤が緩く堆積していて、砂の透水係数が小さい場合には、液状化すると残留過剰間隙水圧が上昇する。今回の実験は規模が小さいため、0.08mm という砂を用いなければ、残留過剰間隙水圧がうまく観察できないが、現地スケールの実験ができる当所の大規模波動地盤水路では、一般的な 0.2mm の砂を用いていても、液状化後に残留過剰間隙水圧が発生している。なお、今回の実験は一般的な造波水路で行っており、非排水のような特殊な操作はほどこしていない。

討論者 前野詩朗（岡山大学環境理工学部）

質疑

波荷重が小さい時には表層のみ圧密し下層に緩い層が残らないか？

液状化解析の手法を具体的に説明してください。

回答

ご指摘の通り、表層のみ高密度化し、下層に緩い層が残るケースもあった。そのような場合には、その後、さらに大きな波荷重で再び液状化する可能性があるので、留意すべき事項だと思われる。

まず、適当な剪断弾性係数  $G$  を仮定して、FEM 計算を行う。その結果、ひずみが出るので、一般的なひずみ - 剪断弾性係数  $G$  曲線にあてはめて、新しい  $G$  を得る。新しく出た  $G$  を使って、再度 FEM 計算を行う。この過程を、 $G$  が収束するまで繰り返し行う。こうした繰り返し計算を行うと、仮定した  $G$  がある値より小さいと、ますます  $G$  が小さくなり、ある値より大きいと、ますます大きくなる傾向にある。 $G$  が小さくなる部分が液状化状態になると考えて解析を行っている。

論文番号 174

著者名 酒井哲郎，後藤仁志，原田英治，井元康文，田中秀範

論文題目 海底地盤の液状化による護岸前面捨石群の沈下過程

討論者 前野詩朗（岡山大学環境理工学部）

質疑

かなり大きい水圧変動を与えているので全体が液状化（平均間隙水圧の上昇を伴う）していませんか．

回答

液状化状態としては瞬間的なもので，平均間隙水圧の上昇を伴う状態にはなっておりません．間隙水圧計のモニター結果も平均水圧の上昇は示していませんでした．

質疑

捨石粒子の砂中への埋没時の外力はどのように与えましたか．

回答

捨石埋没計算における外力ですが，砂地盤の液状化状態を簡略化して扱っております．すなわち，減圧期の特定の位相で生じる瞬間的液状化が反復する状態のモデルとして，一周期中の一定時間に砂粒子に作用する重力をキャンセルするだけの見かけの揚力を作用させる方法で，地盤支持力を減じる状況を反復的に発生させております．

論文番号 175

著者名 重村利幸，滝口和男，多田 毅，林建二郎，藤間功司

論文題目 防波護岸背後からの土砂吸出しに関する基礎的研究

討論者 鈴木高二朗（独法 港湾空港技術研究所）

質疑

裏込石の天端部を埋立砂等で覆った場合，圧力がケ - ソン前面と同じ程度となるため天端を開放した方が良いとこれまで考えていましたが，本日のご発表では天端を開放すると裏込石内部での水位変化が大きくなるため，吸出しが発生しやすくなるということことだったと思います．この結果からすると天端開放工法も注意する必要があるということでしょうか？

回答

ご指摘のとおりです．今回の実験で，裏込石内部での水位変動がある限界値を超えると，水位変動が生じている部分で防砂シートが埋立砂の落下を許す程度に損傷している場合には，埋立砂が液状化に達する前であっても僅かな外力で落下し，吸出しが発生することが明らかになりました．従って，裏込石の天端部を開放する際には，水位変動が予測される範囲に対して防砂シートの補強対策に十分に行うことが必要と思います．

質疑

それと，水位が大きく変動する場合，吸出し量が大きくなるそのメカニズムのようなものがあれば教えて頂けませんでしょうか？

### 回答

埋立砂は以下のようなメカニズムで防砂シートの損傷部から落下を開始し、吸出しが始まるのではないかと考えています。「埋立砂は通常ある大きさの勾配を持つ裏込め石の法面上に投入されているため、ある種のオ-バ-ハングの状態になっています。静水面より上位にある砂粒子は上載加重の他に、表面張力に基づく吸引力によって互いに引きつけ合っていると考えられます。静水面が上昇すると、水没した部分の埋立砂は吸引力から開放され、下降する時には、表面張力によって下方へ引き降ろす力が作用すると考えられます。従って、粒子間に働く拘束力よりも自重及び表面張力による引きおろし力の方が大きければ砂粒子は当初の団塊からはなれ、その近傍で防砂シートが埋立砂の落下を許す程度に損傷している場合には損傷部を通して落下を始めるのではないかと考えています。埋立砂の落下は水位変動の範囲内で起こりますので、裏込め石内の水位変動が大きくなればなるほど、落下する埋立砂の量は大きくなるのではないかと考えています。

### 論文番号 177

著者名 高橋重雄，鈴木高二郎，村西佳美，磯部雅彦

論文題目 波・地盤・構造物の相互作用に関する U-形式 VOF-FEM (CADMAS GEO-SURF) の開発

討論者 前野詩朗 (岡山大学・環境理工学部)

### 質疑

u-モデルの特徴をお願いします。

水の弾性係数がマウンド部で異なるのはなぜか？

### 回答

U-W モデルでは、まず、地盤と間隙水のひずみを求めてから間隙水圧を計算するが、この際、数値誤差が間隙水圧の計算に大きく影響する。そのため、今回の U-モデルでは間隙水圧を計算する式を U-W の構成方程式に直接代入し、間隙水圧を直接計算して得るような形にしている。また、以前の U-W 形式では、W の加速度項が入っていたが、今回は W の加速度が微少であると仮定し、W の加速度項を省略した上で新たな U-モデルの式を導いている。こうすることで、計算がさらに安定になっている。

マウンドと砂部で、水の弾性係数を変えて計算したのは、たまたま、他の文献で使用していた値を用いて計算したためであり、特に意味があるわけではない。また、同じ弾性係数で計算しても、計算上支障がでることは無かった。

### 論文番号 178

著者名 井元忠博，梅沢信敏，宮部秀一，土井善和，原田雅敏，間山正一

論文題目 寒冷海域における摩擦増大用アスファルトマットの耐久性について

討論者 永井 豊 (株式会社テトラ)

### 質疑

「10年、20年のアスファルトマットの経年変化から、長期耐久性を保てる」ということですが、通常は50年位の耐久性が求められると思います。その辺の考え方をお聞きしたい。

### 回答

本報告で対象としたデータは、落石漁港で10年間、増毛港で20年間のデータであり、これが直ちに50年間の耐久性を保証しているとは考えていない。あくまで、現在のところ寒冷海域用に配合されたアスファルトマットの耐久性は確保されているということである。なお、和歌山下津港の例では、アスファルトマットの劣化の進行は、各物性値の傾向からみて年数の経過とともに遅くなっていることが判っている。今後は、さらにデータを蓄積し長期耐久性について検討を加えたい。

### 論文番号 179

著者名 小川 元，落合 実，遠藤茂勝

論文題目 水平管内スラグ流における容積流束とスラグ流速度について

討論者 勝井秀博（大成建設 技術センター）

### 質疑

スラグは一度生成されると最後まで崩れないのか、消・生を繰り返すのか、説明して下さい。

このような方法により、輸送の効率が上がる見通しはありますか？

### 回答

今回の実験条件の範囲内では、基本的にスラグは一度生成されると最後まで崩れませんでした。ただし、供給される液相と気相の比率によりスラグの崩壊あるいは生成が繰り返される場合があります。たとえば、液相の流量が極端に少ない場合の流動では、きわめて不安定となり、スラグ流が維持できず、崩壊と生成が管路全長のいたるところで発生する場合があります。また、液相が極端に多い場合にはスラグの間隔が短く、液相の中に多くの気泡が混入して流れているような様相を示します。このような極端な気相と液相の比率の場合は、むしろスラグ流ではなく他の流動様式となります。また、管路に鉛直方向の変化が著しい場合にも、スラグの崩壊、生成が発生しやすくなります。

圧縮空気を用いた輸送システムは従来のポンプ式輸送における分離水による海域の汚濁という環境問題を回避するため導入されたものです。従来のポンプ式輸送は大量の海水とともに輸送していて、泥土の輸送率は5~10%程度ですが、スラグ輸送は泥土そのものを輸送するもので、分離水もなく、効率はポンプ輸送の比ではありません。

残る問題は単位時間の輸送量であり、泥土ポンプの供給能力までの輸送量の確保です。その点を支配するのがコンプレッサ - の能力とスラグの発生周期です。

輸送対象物を多くすればスラグの周期は短くなり、管路内に存在するスラグの量が増大し供給空気の初期圧力の増大を招き、輸送距離の延伸によっても増大することがわかって



います。また、スラグ速度は空気流量を増加させることにより増大することもわかっています。

管路やポンプ等、空気搬送の設備には許容圧力や流量の限界が存在するため、管内圧力を抑え、スラグ速度を増加させる効率の良い条件を理論的に見つけ出すことが本研究の目的です。そのためには、現在行っている基本的な水と空気による検討に加え、実施工を想定した粘性や比重の大きい液相あるいは固相を対象とした検討が必要であると考えています。

現在想定しているのは短距離および長距離輸送であり、短距離輸送ではスラグ速度を増加させることが可能であり、長距離輸送ではスラグ速度が低下して管路が閉塞するおそれがありますが、二次空気の供給で解決できます。したがって、いずれの場合も輸送効率をあげることができます。

#### 論文番号 181

著者名 五明美智男，三村信男

論文題目 水中落下土砂の底泥地盤へのめり込み・貫入の定式化

討論者 勝井秀博（大成建設技術センター）

#### 質疑

実施の砂投入時には、次々に砂粒子が上から降ってくる。一度めり込んだ砂の上に、また砂が落ちてくる訳で、hard soft のモデルのみでよいのか説明してください。

砂の衝突速度を単一粒子の沈降速度で与えてよいのか？（群体で落下する砂の沈降速度は、単一粒子のそれと異なるのか？）

#### 回答

ご指摘のとおり、港湾工事において海域に投入された土砂は、投入量からみて徐々に沈降、堆積します。しかしながら、今回の検討では、非常に軟らかい底泥上に土砂を投入した初期において、めり込み・貫入が生じるかどうかを評価することを念頭に置いています。そのため、次々に落下してきた砂粒子により徐々にめり込んでいく場合は対象にしていませんし、数十 cm の砂厚となった後の自重によるめり込み・沈下などについては考慮していません。今回のモデルは、先行して落下し、軟らかい底泥地盤に衝突した後にめり込んでいく砂粒子の挙動を表したもので、その段階でめり込み・貫入が生じるかどうかを評価したものです。こうしたモデルでも、底泥強度の違いが顕著でありながらそれを考慮せずに経験的に決められていた工法について、十分に評価できていると考えています。なお、こうした考え方において hard soft のモデルが適用できますが、土砂群全体を考える場合には、soft soft のモデルを考えていく必要があります。

十分説明できませんでしたが、従来の経験的な工法では、砂を水搬して散布するなど、なるべく自由沈降状態で落下させており、そうした経験から単一粒子の自由沈降速度としています。既往の知見にもあるように、土砂群として落下する場合には速度が変わります

ので、投入方法に応じて衝突直前の速度を定量的に評価できれば、その速度を用いるほうがより精度の良い評価が可能と思われます。

**論文番号** 182

**著者名** 大田 勲，神藤明彦，櫻井日出伸，山谷弘幸，大下英治，滑川伸孝

**論文題目** 周期分布関数を用いた限界状態設計波の算定方法

**討論者** 合田良実（（株）エコー）

**質疑**

図 - 3, 4 の解析で使われた 15 例の有義波高がどのような範囲にあるかお示し下さい。有義波高が 2 m を大きく超えるような観測例であれば図 - 3 のような結果にならないと思います。

**回答**

15 例の有義波高を下表に示しますが、全て 2 m 以上で、5 m 以上の有義波高を 4 例含んでいます。

$H_{1/3}$ (m)	6.79	6.48	6.27	5.20	3.97	3.52	3.02	3.01	2.99	2.51	2.49	2.49	2.00	2.00	2.00
$T_{1/3}$ (s)	11.9	11.5	11.3	11.0	8.5	10.9	8.5	10.0	7.1	14.1	8.5	10.1	8.1	8.8	13.8

**質疑**

図 - 5 の平均周期の意味を教えてください。

**回答**

1 m ランクの波高階級に属する個別波の各周期の総和を総波数で除して得られる平均周期で、疲労限界状態設計波の設計周期を意味します。

波高階級 2 m ~ 3 m を例として示しますと、疲労限界状態設計波の設計波高が 2.5 m，提案した手法による設計周期（平均周期）は 8.5 s で、個別波の実測データによる値と一致します。

**質疑**

この方法を  $H_{1/3}$  と  $T_{1/3}$  の相関度数表のみが与えられている港に対して適用する方法を具体的にお示し下さい。

**回答**

適用方法は下記のとおりです。

レーリー分布を仮定して、有義波高の出現頻度（1 回 / 2 時間）を個別波の波高出現回数に換算します。

個別波の波高階級を有義波周期で代表するグループと平均周期で代表するグループに 2 分します。波高階級別の個別波と有義波の周期の関係を分析した結果から外洋に位置する下田港，御前崎港などは波高 2 m で区分できることがわかってます。内湾では波高 0.5 m

や 1.0m で区分できると考えられます。

有義波周期グループの波高階級については有義波周期を平均周期とみなし、平均周期グループの波高階級については有義波周期に対する同グループの波の平均周期との比から平均周期を算出し、各々のパラメータの周期分布関数を用いて有義波周期を個別波周期に変換します。

なお、太平洋沿岸の下田港や御前崎港と著しく異なる波浪条件に関しては周期分布関数のパラメーター等が異なることも考えられるので、今後の研究課題にしたいと考えています。

観測期間に対応する波高・周期階級別の出現回数を比例計算により耐用期間 50 年間分のものを作成して疲労限界状態設計波とし、このうち上位波高の 1 万位相当の波を使用限界状態設計波とします。

#### 論文番号 183

著者名 藤田光一，中村瑛佳，山本 剛，田中浩充，鳥居謙一，野口賢二

論文題目 伊勢湾西南海岸における堤防老朽度評価

#### 訂正

下記のとおり訂正します。

- ・表 - 1 工区別の変状発生箇所数を工区毎の堤体部位別クラック発生箇所数
- ・表 - 2 工区毎の堤体部位別クラック発生箇所数を工区別の変状発生箇所数

討論者 富田孝史

#### 質疑

レ - ダによる空洞探査の精度はどの程度のものだったか。

#### 回答

約 4 ~ 5cm 以上の空洞の有無はレ - ダで確認出来るが、空洞の厚さまでは把握できない。この空洞化有無を参考にコアリング調査により空洞の深さを確認した。

討論者 佐伯公康（水産工学研究所）

#### 質疑

クラックには外見上明瞭なものから、微小で目につき難いものまで様々な程度のもがある。また、何本かのクラックが集中しているようなケースもあり、クラック箇所数のカウントは担当者の判断次第で結果が大きく変わりうる。表 - 2 のデータのカウントの際は、担当者の主観に頼らずに済むような何らかの基準は設けたか。

#### 回答

基準は設けていない。現場技術者の主観にまかせた。

討論者 佐伯公康（水産工学研究所）

#### 質疑

表 - 2 に示されたその他の変状についても、どこまで微小なものを含めるかという問題

がある。カウントの際は、担当者の主観に頼らずに済むような、何らかの基準は設けたか。

回答

段差は目地違いによるもの、沈下は計画堤防高から下回っているものを示し、高さの測定により定量的な判断が可能となる。しかし、摩耗・剥離等については、現場技術者の主観によらざるをえなかった。

論文番号 184

著者名 山縣延文，西原孝美，中山正勝，上原幸生，富安良一，半沢 稔

論文題目 災害に強い港湾構造物の考察

訂正

図 - 10 (P919) の凡例にミスがありました。以下のように訂正願います。

誤：全水平波力 正：滑動合成波力

誤：全水平波力増加率 正：滑動合成波力増加率

討論者 合田良実 ((株) エコー)

質疑

モンテカルロ法で検討されたときに確率変量として取り扱ったパラメータ（波力，摩擦係数，その他）と，それらのバイアスと変動係数をお示し下さい。

回答

不確定要因パラメータの平均値の偏り（バイアス）と変動係数は以下のとおりです。

不確定要因	平均値の偏り	変動係数
沖波	0	0.1
高潮	0	0.1
波浪変形	0	0.1
有義波周期	0	0.1
摩擦係数	0	0.1
波別周期	0	0.1
波力	0	0.1

なお，以上の設定は下迫ら（1998年，海講，P803，表 - 1）に準じております。

討論者 河合弘泰（独立行政法人港湾空港技術研究所海洋・水工部）

質疑

一時化として2時間の高波の継続を仮定して期待滑動量を計算しています。重複波領域（碎波帯外）では2時間で良いかもしれませんが，碎波領域ではピークに近い波浪の状態がもう少し長く継続すると思います。これを考慮すると碎波帯での期待滑動量はもう少し重複波領域に近づくとと思います。このようなご検討をするご予定はありますか。

回答

ご指摘は，例えば台風の接近に伴う，波浪の発達・減衰という現象を考えた場合に，そ

のピーク付近の状況を指しての議論と認識しております。

確かに、その場合に砕波帯ではある波高以上の波浪は水深に規定されるわけですので、結果として重複波領域に比べて相対的に波高レベルでは危険な状況が長時間続くことが予想されます。従って、高波浪の継続時間の観点からはご指摘の通り、今回の解析結果よりは砕波域における滑動量は大きくなると言えます。ただし、今回使用した下迫らの滑動モデルでは、重複波性の波力ほど滑動に寄与する形ですので、滑動量の増加の程度は砕波の程度（沖波波高と堤体位置の水深の関係）によるものと考えます。

また、本研究の解析は確率波高毎の2時間の時化を対象とし、時化の規模（確率波高）による、構造条件や、水深条件による滑動量の変化の差を明確にすることを主眼にしたものですので、波浪の発達・減衰を取り込んだ解析は考えておりません。例えば、具体的な場所等での解析にあたっては、ご指摘のような発達・減衰をモデル化した解析も有効と考えられます。

#### 論文番号 185

著者名 野口賢二，鳥居謙一，人見 寿，笛田俊治，丸山 準，岸田弘之，山崎真嗣

論文題目 人工リーフと緩傾斜堤に関する平成13年全国実態調査

討論者 浅野敏之（鹿児島大）

#### 質疑

潮位差が大きい太平洋を小さい日本海側に分けて、天端水深などのデータ資料を整理して欲しい。

#### 回答

今回のアンケート調査の目的は、人工リーフの緒元の分布範囲を明らかにすることを目的としているため、地域毎の整理は行なっていませんが、実際の設計では、H.W.L.時の天端水深が問題となるので、再整理したいと思います。

討論者 大谷靖郎（株アルファ水工コンサルタンツ）

#### 質疑

人工リーフの天端幅の検討結果は？

#### 回答

人工リーフの天端幅は、設計要素の1つであると考え、整理の対象にはしませんでした。実務においては、波高伝達率が急変する波長以下の天端幅の領域が重要であると考えています。

討論者 加藤一正（（独）港湾空港技術研究所）

#### 質疑

調査結果は実態であって、必ずしも最適な適用にはなっていない恐れがあります。このようなデータに基づいて技術基準を検討する際に、どのような事項に留意して何を考慮する予定でしょうか？

#### 回答

現在，人工リーフの設計に用いられている図表等の範囲が，実際に設計されている人工リーフの範囲を網羅しているか判断するとともに，どの領域で精度を向上させるべきか判断し，今後の検討に資することを目的としています．

本研究の結果の1つとして，多くの人工リーフが砕波帯の中に設置されており，技術基準において，このような条件下での人工リーフの消波性能を明らかにすることも必要があると考えております．

討論者 河合弘泰（独立行政法人 港湾空港技術研究所 海洋・水工部）

#### 質疑

伊勢湾西南海岸は比較的単調な海岸かそれとも堤防に隅角部等がある場所による特徴のある箇所か．

#### 回答

比較的単調な海岸

討論者 河合弘泰（独立行政法人 港湾空港技術研究所 海洋・水工部）

#### 質疑

工区別に老朽化の状況をまとめているが，それぞれの工区内で，ある1箇所に老朽化が集中して沈下や摩耗などが起きているのか，それともまんべんなく起きているのか．

#### 回答

箇所によりクラック等が突出している箇所もあるが，工区毎の距離等を考慮すれば比較的まんべんなく発生している．

#### 論文番号 186

著者名 花山格章，関本恒浩，鶴飼亮行，高木泰士，畑田佳男，山口正隆

論文題目 確率的台風モデルを用いた信頼性設計法

討論者 合田良実（（株）エコー）

#### 質疑

期待滑動量の計算値が極値分布を使うと時系列データを使うよりも10倍前後大きくなる理由をどのように解釈されますか？

確率波高に対する周期は波形勾配一定ではなく，波高の増大につれて波形勾配が小さくなる方式が使われるのがよいかと思います．具体的には  $T \propto H^{0.63}$  くらいが良いでしょう．

#### 回答

波向の影響が大きいと考えています．ただし，滑動量が大きくなるケースについて個々の波高・周期・波向までの検討はしていないことから，こうした検討による結果の確認が必要と考えています．

討論者 柴木秀之（（株）エコー）

#### 質疑

経時変化を考慮する場合、偏差も含めた潮位変動についても考慮すべきではないでしょうか？

台風の移動は時間（月，日，時）と関連づけているのでしょうか？

回答

実際に設計する際には考慮すべきと考えます。今回の検討は確率的台風モデルに波浪推算手法を組み合わせた沖波算定システムの信頼性設計への適用が主題であったことから、潮位については詳細な検討はしておりません。今後の課題と考えております。

2 本研究で使用した確率的台風モデルは季節的な台風特性は考慮しておりますが、実時間との関連づけはされております。

討論者 河合弘泰（（独法）港湾空港技術研究所 海洋・水工部）

質疑

潮位分布を三角形分布で与えたとのことですが、それは H.W.L で 0，M.S.L で最大，L.W.L で 0 という分布で個々の一時化で一定値を用いているのか？

対象とした施設の設置水深が 20m くらいであるが、50 年確率波クラスの  $H_{max}$  が砕波するような条件か？（その場合、天文潮位の与え方が重要にならないか？）

回答

その通りです。

本研究での条件は砕波する条件となりました。関連づけはされております。

討論者 河合弘泰（（独法）港湾空港技術研究所 海洋・水工部）

質疑

潮位分布を三角形分布で与えたとのことですが、それは H.W.L で 0，M.S.L で最大，L.W.L で 0 という分布で個々の一時化で一定値を用いているのか？

対象とした施設の設置水深が 20m くらいであるが、50 年確率波クラスの  $H_{max}$  が砕波するような条件か？（その場合、天文潮位の与え方が重要にならないか？）

回答

その通りです。

本研究での条件は砕波する条件となりました。砕波条件において水深の影響は大きいことから、実現象に近い形で天文潮位を与えることが必要と考えます。

討論者 下迫健一郎（（独法）港湾空港技術研究所 海洋・水工部）

質疑

図-6 において、従来法による期待滑動量は継続時間に比例するはずなので、継続時間を 3 時間としたとき急激に大きくなっているのは計算の繰り返し回数が 100 回と少ないことによるばらつきの影響ではないか？

従来法においては継続時間は 2 時間を標準としているが、今回の研究による詳細な検討の結果、2 時間という値はほぼ妥当であるということが確認されたと考えて良いか？

回答