

論文番号 181

著者名 志村豊彦・五明美智男・大中晋・堀沢真人

論文題目 防波堤のマウンド被覆におけるフィルターネットの効果

討議者 池谷 毅 (鹿島建設株式会社 技術研究所)

質疑

実施工をする上で、ネットの材料はどのようなものをお考えでしょうか？フレキシブルな材料ですので、磨耗による強度低下が心配されますが、どのような対策でお考えでしょうか？

回答

具体的な材質については現在検討中ですが、一般的にネットの材質としては以下のような性質が求められるものと考えられます。

- 1) フレキシブル性：ブロック積みに影響しないよう、捨石層表面の凹凸になじむ。
- 2) 耐腐食性：海水などに対する耐腐食性に優れている。
- 3) 耐磨耗性：施工中や供用期間内で生じる摩擦や荷重による磨耗が生じにくい。

その他、施工性やコストといった要素も考える必要があります。

フレキシブルで引っ張り抵抗が大きいものとしては、例えば自動車のシートベルトがあります。磨耗に対しては、「磨耗しろ」として繊維を何重か織り重ねることによって対応する方法が考えられます。

討議者 斎藤正文 (株式会社テトラ 技術部)

質疑

混成堤の実験条件について、マウンド上天端水深と設置水深の比はどの程度か？

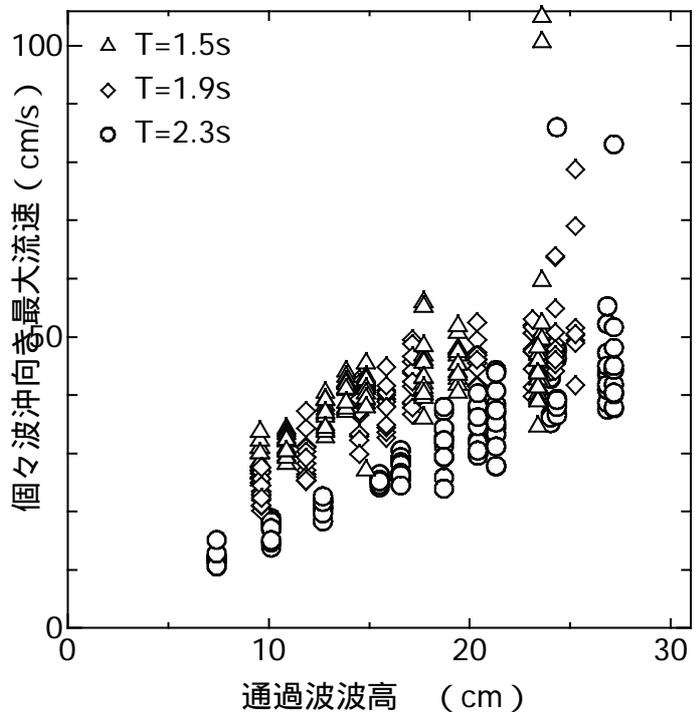
混成堤被覆ブロックの被害率に与える周期の影響について、周期の短い波に対する安定性が低下する定性的な理由について。

回答

マウンド法肩位置での水深  $h = 31.0\text{cm}$ 、マウンド厚さ  $8.0\text{cm}$ 、被覆層厚  $4.0\text{cm}$  より、マウンド上天端水深は  $d = 31 - 8 - 4 = 19\text{cm}$  です。

したがって  $d/h = 19/31 = 0.61$  となります。

混成堤の被覆材およびマウンド材の安定重量は、流速の6乗に比例することが知られています(例えば、谷本ら, 1982)。今回の実験のように、周期だけが異なり、波高・堤体形状などが同一の条件では、法肩付近の流速は周期が短いほうが大きくなります。図-1は本実験の通過波高に対する個々波の冲向き流速の最大値をプロットしたもので、周期が小さいほど流速値が大きくなる傾向が見られます。その理由は、周期が小さくなるほど、法肩部分の被覆材が重複波の節に近づくためです。例えば、鴻上ら(1972)が提案した図表や、谷本ら(1982)の算定法も、 $B_M/L$  が0.25に近づくほど安定数が小さくなります。ただ、本研究では、マウンド材とブロックの質量比が1/50程度では、いずれの周期においても、ネットを用いた場合には、ブロックの安定性が向上しました。このことから、マウンド全体の安定性はブロックよりもマウンド材のほうが先行して流速の影響を受けるものと考えられます。



181 - 1 通過波波高と流速の関係

討議者 前野詩朗(岡山大学 環境理工学部)

質疑

図-8の について、だいたい0を平均値として変動しているようですが  $z = -24.5\text{cm}$  の場合には  $=5\text{kPa}$  以上となっているのはなぜですか。

回答

土圧計は波圧計を代用したもので計測面の径は10mmです。それに対して捨石の径は小さいほうから5.1mm、8.4mm、13.6mm となっています。石と計測面との接点が少ないため、波圧計上の石が動いてしまうと、見かけ上急激な変化を示します。そこで本研究では、土圧の測定は、土圧そのものではなく、石の動きの有無の判定に用いました。図-8のように  $z = -28.5\text{cm}$  および  $-30.5\text{cm}$  では、土圧変動は間隙水圧変動と同様の変動を示していることから、石の動きがほとんどないことが推定できます。これに対して、 $z = -26.5\text{cm}$  では、大きな流速と間隙水圧が作用した直後に土圧変動がシフトしていることから、この瞬間に石が動いたことが推定できます。さらに  $z = -24.5\text{cm}$  は、土かぶり高が1.5cmと非常に小さい場所です。はじめ はゼロを平均とした変動を示していましたが、「流動化」が生じない状況でも石が頻りに動くため、その都度振幅の中心がずれていきました。図の時系列は波作用1000波中の一部であるため、何回かのゼロ点のシフトが生じたため、ご指摘のような現象になったものと考えられます。

### 論文番号 183

著者名 朝倉良介・他

論文題目 護岸を越流した津波による波力に関する実験的研究

討議者 木村克俊(室蘭工大)

質疑

具体的に、どういう陸上構造物を想定した実験ですか？

回答

陸上の建物を想定しております。

### 論文番号 184

著者名 重村利幸・滝口和男・林建二郎・藤間功司

論文題目 変動圧の埋め立て砂層への伝播特性に関する基礎的研究

討議者 前野詩朗(岡山大学環境理工学部環境デザイン工学科)

質疑

1次元へのモデル化は問題ないですか？

$C$  と  $\alpha$  を検討しているが、 $k$ 、 $T$ 、 $m_v$  等が判れば  $C$  と  $\alpha$  は決定できると思います。

回答

ケーソン背後にある埋め立て砂層を本論文で用いたような単純な水平1次元モデルで代表させることには確かに問題があるでしょう。しかし、「1.まえがき」で述べていますように、本研究では「変動圧の水平方向への伝播特性」を調べることを目的としており、敢えてこのような単純化した水平1次元モデルを用いています。変動圧の垂直方向への1次元伝播特性に関してはすでに多くの知見が得られていますが、水平方向への伝播特性については十分な知見は得られていません。このことも上述のような水平1次元モデルの採用を決断した理由です。

質疑 は「4.3 減衰率及び位相遅れ率の算定」に示してある作業が不要ではないかとのことご指摘かと思えます。ここでは水平1次元モデル内に誘起される変動間隙水圧の基本式として誘導した(4-1)式の妥当性について検討を行っています。すなわち、(4-1)式の解が実験結果とよく符合する時の  $C$  と  $\alpha$  の値をトライアルで探し出し、それらの値が間隙水や砂層の物理特性から決まる  $C$  及び  $\alpha$  の値とほぼ同程度の値になることで、(4-1)式が妥当であると結論付けています。以上から明らかなように、上記の作業は  $k$ 、 $T$ 、 $m_v$ 、 $m_w$  等の値を用いて  $C$  及び  $\alpha$  の値を決める以前に行った確認作業なのです。

### 論文番号 185

著者名 宮本順司・佐々真志・関口秀雄

論文題目 波浪による砂質地盤の液状化と流動変形過程

討議者 前野詩朗(岡山大 環境理工学部)

#### 質疑

何故かなり緩い砂層を用いたか教えてください。

#### 回答

実験装置の能力に関する考察と、実際の海底地盤を想定した考察に基づいて、私どもの実験では主として緩詰め砂質地盤を対象と致しました。

#### 実験装置の能力に関する考察

・地盤を対象にした実験では、再現性のある模型地盤を作成することが重要ですが、現在のところ、粘性スケーリングを導入した私どもの実験システムでは、液中落下法のみを用いた場合、中密以上の地盤を再現性のあるかたちで作成することは困難です。

・現有の遠心力場造波装置では、緩詰め地盤を液状化させるに十分な程度の波浪しか生成できません。この点はハードウェアの問題であり、今後、対処方法を考えていく予定です。

#### 実際の海底地盤における密度分布

実際の海底砂質地盤内の密度分布に関しては、未だ十分なデータがないように見受けられます。河口から土砂が輸送され海底に、ゆっくりと堆積する時や、パイプライン等の敷設のために海底の一部を浚渫し、砂で埋め戻した時などは、緩詰め地盤が形成される可能性が高いと想定されます。

緩く堆積した砂質地盤が波浪負荷などにより、どのように密度や構造骨格を変化させていくかを調べることは、今後の重要な研究課題であると認識しております。

### 論文番号 186

著者名 前野詩朗・小谷裕司・星山知恵

論文題目 変動水圧場における護岸裏込め土砂の流出限界に関する研究

討議者 重村利幸(防衛大学校)

#### 質疑

写真-1 と写真-2 で根入れ部背後の形状が明瞭に異なっている理由はなぜでしょうか。どう解釈すればよいのでしょうか。

#### 回答

まず初めに、写真-1 と 2 の縮尺の違いに考慮して写真を見てください。すなわち、写真2 は、写真-1 の約 1.2 倍の大きさで表示されていますので写真2 の移動量は写真-1 よりやや小さく見る必要がありますのでご注意ください。

一般に、変動水圧場においては護岸周辺部で発生する周期的な浸透水圧の発生により、護岸裏込め土砂が徐々に流出します。写真-1 に見られるように、裏込め土砂が大量に護岸前面に流出するケースでは、時間の経過に伴い、護岸背後の砂層は段階的に落ち込んでいきます。しかし、根入れ深さを長くした(根入れ長さ 10cm) 場合には、護岸背後の砂層は護岸前面に流出しようとするが、根入れを長くしたことにより、護岸前面の土被り圧が増えたために、砂層が前面に流出することが抑制されたため、裏込め土砂の移動量が少なくなっています。このため両者の裏込め土砂の移動状況が異なった結果になったものと考えています。

### 論文番号 188

著者名 横浜勝司・三浦清一・川村志麻・宮浦征宏

論文題目 波浪力のような繰返し荷重場にある構造物 - 地盤系の安定性評価に関する実験

討議者 前野詩朗(岡山大学)

#### 質疑

波の影響による作用は入っていますか。

混成堤の場合にも適用できますか。

#### 回答

本論文中の海洋構造物 - 地盤系の安定性に関する評価法は、静的および繰返し荷重試験のような単純化した模型試

験結果と、波浪場にある地盤内の応力状態を考慮した繰返し載荷試験(WRT)の結果を用いて提案されております。WRT試験は地盤内要素点の応力状態を鉛直力、水平力および変動水圧に分けて考えながら、波浪場にある地盤の力学挙動を再現させた試験です。すなわち、波力 - 構造物 - 地盤の相互作用によって地盤内に伝達される力を基本としております。また模型構造物周辺地盤には変動水圧が載荷されておりますので、本試験は構造物・地盤の動的相互作用による地盤の変形について調べることができる試験法であると言えます。したがって、本論文で提案された評価法は、波の影響変動水圧を考慮しているものと言えます。

提案した評価法は地盤の支持力および変形特性を考慮したものです。したがって構造物が沈下し地盤に側方流動変形が生じるような場合であれば、提案した評価法は適用可能と言えます。沈下が発生せず、支持地盤に変形が見られないような場合における本評価法の適用性については、今後調べたいと思っております。

#### 論文番号 189

著者名 上久保勝美・木村克俊・平澤充成・平野誠治・遠藤 強

論文題目 急勾配斜面上の混成堤直立部に作用する衝撃波力算定法

討議者 青木伸一(豊橋技術科学大学)

##### 質疑

論文では波力を直接測定しているのではなく滑動限界の自重から求めている。衝撃的な波力に対する滑動応答は瞬間的な動的現象であるので、波力と滑動限界抵抗力が必ずしも等しいと考えられないのではないかと。また、揚圧力については考えなくて良いのか。

##### 回答

今回提案した波力算定法では、模型実験によりケーソンの滑動限界重量を求め波力を逆算しております。ご指摘のように模型実験におけるケーソンの動的応答性が問題となりますが、マウンドを弾性体と仮定した場合のパネ定数が現地の方が小さいことから、滑動にとっては安全側の結果が得られていると考えられます。

揚圧力については、現行の合田式にならって衝撃波力の影響が及ばないものと仮定しました。一般的な構造条件に対しては、この方法で問題ないと思っておりますが、ケーソン設置水深が極端に浅い場合には、衝撃的な揚圧力の発生についても検討する必要があるかもしれません。

討議者 半沢稔(株)テトラ

##### 質疑

発表では海底勾配を 1/10, 1/15 および 1/20 の 3 ケースについての実験結果から急勾配を大きくくりにして  $k=2.0$  とすることで波力を評価することを提案されたものと理解しました。海底勾配の効果を更に詳しく検討して頂くことによって、どの位の勾配から急勾配として考慮しなくてはならないかも明確になってくるものと考えられます。今回の結果からだけでは勾配が 1/30 から 1/20 へギャップがあります。この辺を何か検討されていたら教えてください。

##### 回答

海底勾配が 1/30 から 1/20 に移行するにつれて、波力も連続的に変化するものと考えられますが、その具体的な傾向は把握しておりません。ご指摘いただいたように、実務においては補正の適用範囲を明確にする必要がありますので、今後、その中間の海底勾配条件についても実験を行う予定です。

#### 論文番号 190

著者名 水谷 将・今村文彦

論文題目 構造物に作用する段波波力の実験

討議者 斉藤武久(金沢大学)

##### 質疑

重複衝突波圧として生じる波力の鋭いピークの発生に関して、反射波と入射波の衝突により瞬間的に発生する波圧との記述がありますが、その発生機構に関して水表面、内部流速などの変化に基づいた、より詳細なご説明をいただけませんか。

##### 回答

内部流速に関してはまだ詳細な測定を行っていませんが、水表面、特に形状やビデオ観察により以下のような考察ができます。

波力の鋭いピークは、傾斜板水平方向、互いに逆向きの運動量をもつ反射波と入射波が衝突の瞬間、その向きを傾斜板鉛直方向に変化させるために発生するものと考えられます。衝突時、水面ははじけて尖ったような形状になります。このような瞬間的な波圧は、現在行っている越流実験においても発生しており、今後さらに検討していきたいと思えます。

#### 論文番号 191

著者名 中村孝幸・神川裕美・河野徹・楨本一徳

論文題目 異吃水二重式カ・テン防波堤の効果と作用波力に関する研究

討議者 齋藤武久(金沢大学)

##### 質疑

上床版を設けることにより、カ・テン背後における遊水室のピストンモードの振動が抑えられ、これに伴って前面カ・テン下端の大きな渦の生成が制御されるため、反射率が高くなると解釈しました。

せっかくのピストンモード振動を抑えることなく、構造を強化する手法は考えられないでしょうか？

##### 回答

上床版を設けるのは、構造強化というよりは、むしろ防波堤の上部を人道とか車道にするなど、利用面を考慮してのことです。遊水室内のピストンモード振動を抑制しない方法としては、別途に空気孔を設けるとか、上床版の大きさを前後カ・テン壁間の距離の半分程度に縮小するなどの方法があるかと思われまます。いずれにしましても、上床版のない方が反射波の低減効果はいいわけですから、許されるならば上部開放型にすることが望ましいと考えます。

#### 論文番号 193

著者名 安井章雄・宮本崇広・出口一郎

論文題目 水表面に展張した膜体による波浪制御とその係留力に関する研究

##### 訂正

式(6)の左辺において $C_g$ と括弧の間にマイナスが脱落しており、

$$\frac{1}{8} \rho g H_i^2 C_g - (\tau_s a u_s + \tau_b a u_b) = \frac{1}{8} \rho g H_i^2 C_g \text{ が正しい。}$$

討議者 齋藤武久(金沢大学)

##### 質疑

板バネで計測される力は膜体に作用する流体力の分力になってはいないでしょうか？

以上お教え下さいますようお願い申し上げます。

##### 回答

実験では、水平力を計測しています。膜体と張力計は係留索により、水位変動に対して十分長い距離をおき、張力計は水位変動の影響の受けない範囲で水面付近に設置しています。したがって、鉛直力の影響は微小と考えられます。

#### 論文番号 194

著者名 青木伸一・岡野 聡

論文題目 膜体構造物における衝撃張力の発生メカニズムに関する基礎的研究

##### 訂正

p.969, 左段, 上から8-9行目にかけての式は,  $M=2ra^2/p$ が正しい。

討議者 重松孝昌(大阪市立大 環境都市工学科)

##### 質疑

計測で見られる比較的ゆっくりとした張力の立ち上がりは物理的にどのような意味を持つものか解釈すればよいでしょうか？

#### 回答

本研究では、流れとともに流れている物体が急激に流れを阻止する場合を取り扱っています。論文中ではこのときに発生する張力を、抗力と付加質量力の両面から考察していますが、抗力については、後流域が形成されるのにある程度の時間を要することが考えられます。また付加質量力については、特に流れの急変時には、平板や膜の周りの流れはポテンシャル的な流況とかなり異なることから、付加質量の時間変化を考える必要があるのではないかと考えています。図-9の自由落下のケースでも少し立ち上がりは鈍っていますが、これは非常にわずかであり、係留策の材質や張力計の応答の問題はほとんどないと考えられます。したがって、張力の立ち上がりが遅い問題は、主として流体側の問題だと思えます。現象としては面白いと思えますが、設計に反映するのは大変です。

#### 論文番号 195

著者名 泉山 耕

論文題目 円錐型海洋構造物に加わる氷荷重について

討論者 佐伯 浩(北海道大学大学院工学研究科)

#### 質疑

クラックサイズと扇型氷盤の特性長あるいは軸力を受けた時の扇型氷盤の特性長との比較を行ったか。また、その結果はどうであったか。

#### 回答

氷盤の特性長と本論文で与えた「破壊長さ」との比較を幾例かの模型実験について行っています。この結果、両者の間には良い相関があることが認められました。しかしながら、その相関の仕方は模型氷の種類によって変化します。これは、曲げ強度の荷重方向依存性が模型氷によって異なるためと考えられます。また、軸力の影響ですが、氷盤の特性長については検討していませんが、クラックサイズについては、軸力に伴って増加するものと考えられます。

#### 論文番号 196

著者名 早川哲也・花田真州・川合邦広・佐伯浩

論文題目 越波および津波により杭構造物に作用する衝撃氷力算定法

討議者 泉山 耕(船舶技術研究所)

#### 質疑

氷盤がスプリット破壊した場合、結局越氷が発生することとはならないか？

#### 回答

実際に防波堤の越氷を防止する場合は、ある間隔で天端上に杭を設置することを考えています。この間隔が狭ければスプリット破壊後の氷板の質量も小さくなり、結果的に運動量の減少により背後施設などに作用する氷力を低減することができます。さらに、今回は単一杭に作用する氷力の検討にとどまりましたが、数本の杭により一つの氷板を制御した場合、スプリット破壊が発生しないことも考えられ、今後の検討課題にしたいと思えます。

#### 論文番号 197

著者名 五明美智男

論文題目 二重式鉛直管内を用いた土砂投入時における管内水循環機構について

#### 訂正

p.984の(4)式における $z_1$ はミスで、 $z_L$ が正しい。

討論者 出口一郎(大阪大学)

#### 質疑

土砂落下に伴って発生する濁質をリフトアップするためには、底面で側方に流動して広がる流れよりも早い速度の上昇流が必要になると思います。具体的に発生するSSのどの程度をリフトアップして貯留しているのでしょうか？

#### 回答

結論から申し上げますと、今回の現地調査では前報(五明ら1998)のような濁度・流況調査は実施していないので、どの程度貯留されたかは推定できません。

なお、管下端からの土砂の流出も脈動しており、管中心から周辺へと拡がるような一方的な流れとはなっていません。

図-10 の内管内水位，外管内水位，外管内鉛直流速を用いた管内流量収支の概算によれば，管内水位変動 1 サイクルの間に 5～6m<sup>3</sup> 程度の水量が外管内を上昇しているものと思われます．

討議者 安井章雄（太陽工業㈱）

質疑

二重式鉛直管の形態の違いによる土砂の堆積形状の違いについて教えてください．

施工性はどのくらいなのでしょう？

回答

開口部深度と密度によって土砂塊落下時間が異なることを報告しました．定性的な範囲ではありますが，投入実験では土砂落下時間が短いほど平坦な堆積形状となることを確認しています．

今回報告した事例では，土砂を投入する 2 台のバックホウ（容量 7m<sup>3</sup>）の作業性に依存しています．

## 論文番号 198

著者名 荒井 清ら

論文題目 底開式バージによる投入土砂堆積形状に関する予測モデルの現地適用性について

討議者 合田良実（㈱エコー）

質疑

投入土砂が二山になるのは非常に面白い現象なので，そのメカニズムをお教え下さい．

回答

土砂群の落下運動に伴って周辺流体に回転する誘起流れが発生することはよく知られている（小田ら，1992）．この土砂群の沈降により誘起される周辺流体の循環的な流れによって土砂群が船幅および船首尾方向へ移動させられながら沈降する結果，堆積形状が投入水深の増加に伴って一山型から二山型へなるものと推察しています．

討議者 重松孝昌（大阪市立大学 工学部環境都市工学科）

質疑

補正係数には，水深，投入時間差など諸条件の影響が盛り込まれたものとなっていると思いますが，適用現場や船種，制御方法が異なれば補正係数を変化させてやる必要があるのではないかと？

回答

土倉別投入法の場合，時間差をおいて後に投入される土砂群の船首尾方向の落下散乱には，特に先に投入された土砂によって誘起された周辺流体の流速の影響を受けるとことから，補正係数に対してはご指摘のように制御方法として特に分割する土倉の位置関係が影響すると考えています．そこで現地適用に際しては，予め分割する土倉の位置関係に関する全ての組み合わせに対する補正係数を求めておいて適用することを考えています．船種の影響については，今回の計算結果からでは補正係数を船種毎に変化させなくても再現していましたことから，無いと思います．

質疑

水深・投入土砂量によって，土砂塊の着底時の衝撃力が増加すると考える根拠をご教示ください．

回答

着底時の衝撃力については，現地で直接計測をできておりませんが，経験的に分割投入の場合は，海底地盤に与える影響が少ないと指摘されております．この経験則に解釈を加えると，次のようになると考えます．先行投入した土倉の土砂が海底面に到達したときに後続投入した土倉の土砂はまだ到達しておりません．一方，一括投入の場合は広い範囲にわたって同時に海底面に影響を与えます．分割投入は空間的・時間的に間隔をもつため海底地盤に与える影響が緩和されるものと考えます．なお，1999 年度の海洋開発シンポジウム論文集に土運船土砂投入後の 3 成分コーン試験結果を示しております．この試験結果によると海砂 1m の上に山土 1m 敷き均した水深 14m 程度の断面に対し，土砂一括投入を行った場合の山土のめり込み量は最大で 11cm 程度でありました．関西国際空港 1 期工事においても 3 成分コーン試験を実施しており，海砂 1.5m を敷き均した水深 18m 程度の断面に対して土砂一括投入を行った場合の山土のめり込み量は最大でも 30cm 程度であったことが報告されております．この結果だけを比較しますと，海砂だけを敷き均した上に山土の一括投入を行う場合が，めり込み量としては大きく出ることがわかります．

## 論文番号 199

著者名 田端ら

論文題目 新構造汚濁防止膜

討議者 安井章雄(太陽工業株)

質疑

新構造と従来型で、テンション部の材質が前者の方が剛なものであるため、高荷重が作用しそうに考えられるが、実際の計測では逆の結果を示している理由は何でしょうか(図-7)

回答

図-7に示す張力の比較は、新構造および従来型汚濁防止膜のアンカーロープに作用する張力を比較したものである。ここで、従来型は新構造防止膜に比べテンション部が剛であるため、新構造に比べフレキシブル性が低く、波が作用した場合フロート全体が大きく運動するものと考えられる。

そのため、図-7に示すように、新構造に比べ従来型のアンカーロープに作用する力が大きい値を示したものと考えられます。

討議者 青木伸一(豊橋技術科学大学)

質疑

本来、付加質量はフロートの質量と無関係であり、フロートの形状および没水深の大きさで決まるものである。付加質量の表現方法を工夫すればどうか？

回答

指摘されるように付加質量は、フロートの形状および没水深の大きさで決まるものと思われる。我々のモデルに含まれる付加質量は、水理模型実験により決定しており、間接的ではあるがフロートの形状や没水深等の大きさにより付加質量を決定している。

今後は、任意のフロート形状に対して付加質量を決定出来るよう、表現方法を工夫していく必要があるものと思われる。

## 論文番号 200

著者名 重松孝昌・小田一紀・田野雅彦・廣瀬真由

論文題目 個別要素法による水中沈降粒子群の3次元挙動解に関する研究

討議者 矢内栄二(東亜建設株式会社)

質疑

最終的な目標は堆積形状か？

回答

堆積形状も目標のひとつである。土砂投入口時に伴って発生する濁りの拡散現象に密接に関係すると思われる誘起流動を3次的に解析・解明することがもうひとつの目標である。

討議者 矢内栄二(東亜建設株式会社)

質疑

(コメント)堆積形状の現地データでは、「船倉形状」が大きく影響しているようである。今後、試みていただきたい。

回答

2次元解析を行ったときに、船倉の開扉速度が粒子群の沈降挙動ならびに誘起流体運動に影響を及ぼすという結果を得ています。したがって、船倉の開扉条件が堆積形状等に及ぼす影響について検討することは既に計画として考えていました。ご指摘いただいた点についても検討を行いたいと思います。

討議者 由比政年(金沢大学)

質疑

2次元解析から3次元解析へと発展する過程で、軸対称流れの解析を実行されましたか？軸対称計算を行うにあたって何か特別な難点はありますか？

回答

行っていません。研究の目的がバージ船などから投入される粒子群の3次元運動解析であること、矩形あるいは長方形断面を有する投入口から投入される粒子群が水中で沈降・分散し、水底で円形あるいは楕円形状に堆積するメカニズムを追いかけていたと考えていたので、軸対称解析は考えませんでした。

#### 論文番号 201

著者名 二瓶泰雄、灘岡和夫、森井順之

論文題目 GALモデルに基づく高精度フロント追跡計算手法の開発

討論者 中山恵介（国土交通省 港湾技術研究所）

質疑

CIPとGALの保存性について教えていただきたい。

回答

CIP法は数値的安定性を維持しつつ高精度に界面捕獲を行うために、移流追跡する関数に対して関数変換を行う必要があります。この変換操作によって質量保存性の問題が生じることが知られています。それに対して、GALモデルでは、界面追跡時における数値拡散を極力抑制するとともに、質量保存性を良好に満足するように配慮されていますので、この面では、GALモデルに優位性があるものと考えられます。なおその詳細に関しては、二瓶・灘岡、"GALモデルに基づく移動境界流れ解析法の構築とその応用"、土論、642/II-50(2000)、pp. 19-30 を参照して下さい。

#### 論文番号 202

著者名 荒木宣博・山田 文彦・田中健路・外村隆臣・滝川 清

論文題目 温度場を考慮したLESによる飛来塩分拡散過程の3次元数値シミュレーション

討論者 中山恵介（港湾技術研究所 海洋環境部）

質疑

このモデルではいけない理由を教えてください。

ARPSなどではだめでしょうか？

回答

我々も次のステップとして大気の流れ場を考慮したARPSなどのモデルの使用を検討しているところであります。ARPSなどを用いることで広域での大気の流れ場を精度良く再現したいと考えております。一方、LESモデルは非常に局所的な流れ場に対応可能であるため、今後は大気・海面の接地境界層付近や複雑な地形・構造物背後など流れ場の解明に両者のモデルを併用して行きたいと考えております。

#### 論文番号 204

著者名 坪野考樹・松梨史郎・平口広丸

論文題目 表層・水中放水口から同時放水された温排水の拡散形態

討論者 田中昌宏（鹿島建設 技研）

質疑

本分析方法の利用方法に就いて説明してください。

回答

本分析方法の利用については、以下のとおりです。

現地観測データおよび実験データの1次処理。

計算結果との比較。

討論者 上野成三（大成建設 技術研究所）

質疑

通常の温排水シミュレーションは、鉛直分布の相似形を仮定して解いている。今回のケースのように、水中・表層放水が混在する場合は、通常の温排水シミュレーションは適用できないと考えて良いか？

回答

質問事項が本論分の内容と関係がないため、この質問については回答しません。

## 論文番号 205

著者名 奥西 武・足立美子・日向野 純也・中村義治・中山哲蔵

論文題目 鹿島灘沿岸における一次生産の基本構造

討議者 岡田知也(港湾技術研究所 海洋環境部)

質疑

「図-5 塩分と栄養塩濃度の関係」の  $\text{NH}_4\text{-N}$  や  $\text{PO}_4\text{-P}$  のバラツキについて、このようなバラツキの要因として、制限因子となる栄養塩に対しては滞留時間というものが必要となると思います。今回の検討では、滞留時間の様な効果は考慮していますか。

回答

実測データは消費と供給におけるバランスの結果もたらされた瞬間値ですので、ここから滞留時間はわかりませんが、 $\text{NH}_4\text{-N}$  や  $\text{PO}_4\text{-P}$  のデータがバラツキ要因として有機物の分解と植物プランクトンによる利用なども大きく関与していると思います。モデル解析においては、現場の栄養塩濃度において成長制限を受けると仮定しているため、制限因子に観測値の栄養塩濃度を使用し、滞留時間などは考慮しませんでした。

討議者 日比野 忠志(広島大学 工学部)

質疑

物理的な流れを考慮しないで行われた解析結果をどの程度信頼することができるか。

回答

モデルには物理過程が含まれていないが、植物プランクトンの光合成過程の因子としている栄養塩は実測値を使っているため、物理過程によって供給される要因も考慮されています。ただ、植物プランクトンに関しては移流・拡散による効果は考慮できないのが、このモデルの欠点です。今回のモデル解析の目的は、植物プランクトンの光合成に効く因子を生物過程において探ること、そして一次生産における再生産と新生産との割合を見積もり、生産構造の概略を明らかにすることであったので、このような簡易的なモデルでもある程度、目的は達成できたと考えています。

## 論文番号 206

著者名 山下俊彦・宮下将典・山崎真一・渡邊康玄

論文題目 河川から供給された物質の河口沿岸域での挙動

討議者 佐藤慎司(東京大学)

質疑

出水時のSS粒径と河口前面沿岸域の底質粒径の関係はどうなっていますか。

出水時に沈降した物質はしばらくすると河口前面海域から(どこかへ)輸送されてしまうと考える良いのでしょうか。

回答

1998年の融雪期に行なった出水時の河川水のSSの中央粒径は20~35 $\mu\text{m}$ 程でした。一方、底質粒径については、山崎らの「鶴川河口海域における流動と底質の堆積・移動特性」(海岸工学論文集、第47巻(2000)、646-650)によると、河口前面沿岸域(河口から500m程)の底質の粒径は250~500 $\mu\text{m}$ で、河川SSより大きいものとなっています。粒径が5~20 $\mu\text{m}$ 程のシルト・粘土は、河口から約1.5kmの水深9~10mのところに厚さ30cm程度で局所的に堆積しています。また、海底に堆積していたシルト・粘土成分が移動して消失することも確認されています。

以上から、出水時には種々の粒径の土砂が河口から流出し、粒径の大きいものは河口前面付近に堆積し、粒径の小さいものは沿岸の流動にも関係しますが、より広い海域に沈降・堆積します。河口前面等の浅い海域は波等の大きな外力が作用するため、細粒成分は巻き上げられ比較的早く運びさらわれてしまい、粒径が粗くなります。より深い海域でも、波、流れの外力により再移動が発生し、沈降量と移動量の相対関係でその地点での底質が決まっていると考えられます。

## 論文番号 207

著者名 宗景志浩・服部進・岩崎望・蒲生啓司・山崎堯右

論文題目 微生物群による流出原油や有機物の分解処理に関する研究

## 訂正

表 - 2 の中、実験 - 3、E21 の列の下から 3 行目の ‘ - ’ を ‘0.66’ に訂正

討議者 日野幹雄（中央大学）

### 質疑

微生物が有機物（重油）を分解するという事は、微生物がこれから栄養分やエネルギーを摂取するためと理解していたが、この研究で更に栄養有機物を必要とするのはなぜか？

### 回答

本研究は始めたばかりで、この詳細な生物化学的なメカニズムはわかりませんが、重油を丸飲みするように取り込むのではなく、むしろ、微生物の作り出す炭化水素分解酵素が重油を分解し、より吸収しやすい形で体内に取り込まれると考えています。しかし、このようにして溶解された重油の中にも微生物に必要なすべての栄養を有しているわけではないと思います。

## 論文番号 208

著者名 日野忠史・浅井 正・細川恭史

論文題目 瀬戸内海における湾・灘での水質の季節変動特性

討議者 藤原建紀（京都大学 農学研究科）

### 質疑

水温・塩分の他の水質についても長期間の同品質の観測を行っているのでしょうか。

### 回答

第三港湾建設局では、瀬戸内海における海岸汚染の防除業務を効率的、積極的に実施するため、また将来の利用・保全計画を策定するための基礎データ収集の一環として、瀬戸内海全域において昭和56年度から定期的に総合的な水質調査を実施しています。調査項目は、年4回（5、8、10、2月期）の水温、塩分、DO、pH、濁度等、また年2回（8、2月期）の海域代表点における採水によるCOD、SSおよびT-N、T-P等の栄養塩の調査を行っています。なお、調査地点については論文を参考にしてください。

## 論文番号 209

著者名 岡田知也・中山恵介・日野忠史・細川恭史・古川恵太

論文題目 大船渡湾における底層DO濃度の変動に及ぼす湾外の影響

討議者 村上和男（中国工業技術研究所）

### 質疑

密度貫入の原因は何か

ここで使われたモデルで、湾口防波堤がなかった場合、どんな結果が予想されるか

### 回答

一つは湾口防波堤によって、湾内外の密度成層の状態が大きく異なっていること。もう一つは、大船渡湾沿岸の海域は、黒潮、親潮、津軽暖流が混合する海域であり、密度変動が比較的大きい海域であること。

計算を実施していないので数値的なことまで言及できないが、底層の貧酸素水塊が解消される方向の結果となることは間違いないと思う。