

## 第 62 回海岸工学講演会(2015 年開催)討議集

論文番号：9

著者：猿渡亜由未，岡義久

論文題目：底面の浸透性と粒子の浮遊により振動流中に発達する乱れの特徴

討議者(所属・氏名)：東京大学・佐藤慎司

質疑事項：浸透流が生じるためには、粒子層に空隙が必要なはず。飽和度 100%まで水で充填されていれば、浸透流は生じないのでは？

回答：本論文の case2 (粒子底面)，case3 (固定粒子底面) 共に、流れによる底面におけるせん断力により、底面以下のレベルの流体が駆動されたものと考えております。

論文番号：14

著者：橋本典明

論文題目：高精度な方向スペクトルの観測と解析に向けた数値実験と現地観測

討議者(所属・氏名)：愛媛大学名誉教授・山口正隆

質疑事項：

①使用する層数に上限がありますか。

②6 層ぐらいの資料で、方向スペクトルをいくつか求めて、それらの平均や分散を評価する方法の可能性はありますか。

回答：

①水深と超音波信号の切り出し時間間隔によって制限があると思います。各層間相互の距離が短い場合には互いの情報の独立性が低くなるので、その点でも制限はあると思います。

②可能です。このような方法は、方向スペクトル推定値の質を評価するためにも検討すべきかと思います。

論文番号：15

著者：平山克也，加島寛章，伍井稔，成毛辰徳

論文題目：うねりによる高波の発生確率とその地域特性に関する考察

討議者(所属・氏名)：愛媛大学名誉教授山口正隆

質疑事項：①H と T を同時に考えて作用波圧を最大にする統計量に対する極値統計解析は考えられませんか。

回答：①二次元ワイブル分布を用いて H と T を同時に考える極値統計解析に関する既往研究などを承知していますので、今後検討したいと存じます。ただし、本研究は最終的に実務への適用を目標としているので、研究成果を得る際には、手法の取り扱い易さも重要な観点と考えています。

論文番号：019

著者：野中浩一，山口正隆，井内国光，宇都宮好博，日野幹雄，畑田佳男

論文題目：気象庁 MSM 風資料と第 3 世代モデル SWAN による波浪推算システムの日本海への適用性の検証

討議者(所属・氏名)：国立研究開発法人港湾空港技術研究所海洋研究領域波浪研究チーム・平山克也

質疑事項：

水圧式波高計による観測波浪に対し推算結果の周期が過小評価となった理由は，高周波数成分を適切に計測できなかったためと思われます．そこで，低周波数成分の再現性を確認するために，両者の周波数スペクトルを比較してはいかがでしょうか？

回答：

質問有難うございます。御指摘のように，周期の過小評価の原因は水圧式波高計における高周波成分の未補正にあります。当該観測資料は韓国の研究者による論文からの読取りによっていますので，両者の周波数スペクトルの比較は不可能です。しかし，今後観測資料に基づく周波数スペクトル情報が得られた場合には検討を行いたいと考えます。

論文番号：20

著者：畑田佳男・矢野竜太郎

論文題目：東京湾，伊勢湾および瀬戸内海における Taylor 図を用いた波浪推算精度の検討

討議者(所属・氏名)：愛媛大学名誉教授・山口正隆

質疑事項：Taylor 図では bias (両平均の差) が直接表現されていない点が気になりますが，この点についての見解はいかがでしょうか。

回答：御指摘の通り Taylor 図では bias (両平均の差) が直接表現されないため，観測と計算の平均値の差に留意するとともに大きさの相違が解る相関図などを Taylor 図と併用することが必要と考えます。

論文番号：22

著者：鈴木高二朗

論文題目：流速観測による台風通過後の副振動発生の検知について

討議者(所属・氏名)：熊本大学・中條壮大

質疑事項：表層流の観測結果に基づいて副振動を検知する場合，表層の流向と下層の流向が実際には一致しておらず誤検知につながる可能性はあるのでしょうか？

回答：表層と下層の流向が逆転していることはよくあると思いますが，流速の副振動成分は重力波に相当するバロトロピックな、全層一様な成分だと考えられるため、誤検知にはつながりにくいものと考えています。

論文番号：24

著者：羽角華奈子・織田 幸伸・本田 隆英

論文題目：台風に起因する長周期波の予測手法

討議者(所属・氏名)：国立研究開発法人港湾空港技術研究所 海洋研究領域波浪研究チーム・平山克也

質疑事項：

- ①予測手法の開発に用いた長周期波データはどこで観測されたものでしょうか？
- ②一般に、うねり波群ではより振幅の大きな長周期波を拘束すると考えられます。これを踏まえた場合、観測された長周期波とうねり波浪との相関性はどの程度みられるのでしょうか？

回答：

- ①すべてナウファスデータを使用していますので、港外のやや深い場所での波データとなります。したがって、港内の長周期波を評価するには、これに浅水変形、屈折・回折等を考慮した波浪変形を考慮した評価が必要となります。
- ②今回は、長周期成分のみを対象に、回帰分析によりモデル化しており、うねり成分との比較を詳細に行っていません。うねり成分との相関については、今後詳細に検討したいと思います。長周期成分とうねり成分の時間変化を比較すると、台風接近時でまだ近接する前では、長周期波の発達がうねり成分よりも早い傾向が見られます。台風が近接した波浪のピーク時とそれ以降は、うねりに拘束された長周期波成分として長周期波のエネルギーを評価できるのではないかと考えられます。ただし、実際に拘束されているか自由波となっているかは、時系列での比較が必要です。

論文番号：37

著者：竹下 哲也・鈴木 勝之・諏訪 義雄・姫野 一樹

論文題目：気象庁台風区分に対応する想定台風設定と高潮浸水，リードタイムの試算

討議者(所属・氏名)：愛媛大学名誉教授 山口 正隆

質疑事項：

- ①中心気圧 910hPa に対して最大半径 75km の設定は平均値としては少し大きすぎるように思います。もちろん設定台風としては可能ですが。
- ②台風特性を一定として、その時間変化を与えているのですか。

回答：本研究の想定台風の最大旋衡風速半径 75km や台風特性を時間変化なく一定とし点は、中央防災会議で用いられた想定台風を参考にしました。研究にあたっては、ご指摘のとおり、75km が平均値でないことや台風特性に時間変化があることに十分注意してまいりたい。

論文番号：38

著者：金洙列

論文題目：ニューラルネットワークによる高潮予測モデル

討議者(所属・氏名)：国立研究開発法人港湾空港技術研究所海洋研究領域波浪研究チーム・平山克也

質疑事項：

教師データとして過去および将来のデータを用いられていますが，すると，これらを学習したニューラルネットワークは，現在から将来にかけての気候変動を考慮した推定が可能になっていると考えてよいでしょうか？

回答：

現在と将来の気候変動を考慮した推定が可能であるという考え方で良いです。

ただ、本研究で用いた気候変動データに不確実性が存在するので、高潮予測モデルの完成度は十分ではないと言えます。

論文番号：40

著者：三戸部佑太・今井健太郎・平川雄太・会田俊介・高橋智幸

論文題目：沿岸湖沼に突入する津波による地形変化に関する水理実験

討議者(所属・氏名)：清水建設株式会社・高梨和光

質疑事項：エネルギーや仕事での検討はしましたか？相似則での対比はしましたか？

回答：今回はエネルギーや仕事の観点で結果の整理は行っておりません。また相似則についての検討も十分に行えていません。現地における地形変化量を考慮する上で相似則に関する検討は不可欠ですので、今後より多くのケースで実験を実施し、沿岸湖沼による地形変化過程やそれを特徴づける物理パラメータを明らかにした上で検討を深めたいと思います。

論文番号：44

著者：本田隆英，織田幸伸，伊藤一教，チャトラ マナワセカラ，中村友昭

論文題目：盛土材料に着目した津波越流に対する海岸堤防の粘り強さに関する研究

討議者(所属・氏名)：鹿島建設技術研究所 池谷毅

質疑事項：侵食断面をみるとまき出しの層境で侵食が大きくなっているように見える。地盤の状態が、鉛直方向に変化しているように思われるが、把握されていますでしょうか。

回答：堤体模型の作成については、予備実験で得られた締固め密度を目標として1層ごとに密度管理し、堤体密度の均一性に留意しました。しかしながら、各層において締固めエネルギーは上方に集中しやすいため、まき出しの層境で密度が変化し、侵食にも影響が現れたと考えられます。この現象は実施工でも発生することが想定されますので、以上を考慮して今後の検討を進めていきたいと考えております。

討議者(所属・氏名)：清水建設(株) 高梨和光

質疑事項：粘土を混合した材料とセメントを混合した材料を層状にして施工したモデルで検討しましたか？

回答：まだ検討しておりません。まずは、粘土混合材、セメント混合材それぞれの特性を把握した上で、次の段階として粘土混合材とセメント混合材を組合せた場合について検討を進めていきたいと考えております。

論文番号：55

著者：五十嵐善哉

論文題目：レベル 2 津波の堤防越流に対する減勢に適した裏法側堤防構造の検討

討議者(所属・氏名)：国土交通省 国土技術政策総合研究所 海岸研究室・姫野一樹

質疑事項：

①堤防本体と二線堤の位置及び高さの関係で、跳水が発生するか否か発生する箇所が変わるということですが、越流水深との影響をもう一度教えて下さい。

②(越流水深と2つの堤防の高さの関係により、跳水の発生状況が変わることを踏まえて、)1つの越流水深に対して理想的な状態でも、必ずしも他の越流水深について、対応させるわけではないという理解で良いでしょうか。

回答：

①2つの堤防間にできる貯留空間の体積が等しいとき、越流水深が小さいほど、堤防間に流体が貯留されて跳水が発生する状態 C, B は発生しやすい。

越流水深が大きくなると、貯留空間の体積に対して流入量が多くなるため、堤防間に貯留された流体が押し出され、射流の状態 A へ変化する。

②ある第 2 堤防の高さ、堤防の法尻間隔に対して、越流水深が一定の大きさまでであれば堤防間で跳水が発生する理想的な状態となる。しかし、越流水深がある一定以上の大きさになると堤防間で跳水が発生しなくなる。そのため、レベル 2 津波で想定される越流水深に対して二重堤防構造を計画する際には、流況が状態 C となるように第 2 堤防の高さや堤防法尻間隔を決定することで、仮に想定より大きな越流水深になった場合にも、堤防間で跳水が発生する状態 B までの範囲におさまるような配慮が必要である。

論文番号：59

著者：平石哲也

論文題目：複数の造波手法を有する津浪再現装置で造波された津波の特性

討議者(所属・氏名)：(国研) 港湾空港技術研究所・剣持知浩

質疑事項：発表された内容からは津波のなかの1波について再現されているように見受けられましたが、津波は第2波、第3波と繰り返し来襲するので、そのような繰り返しの津波についても再現できるのでしょうか。

回答：オーバーヘッドタンクからの落下水塊と潮流発生装置を利用することにより、繰り返し襲来する津波をある程度再現できます。そのほか、長波を連続して造波することでも近似的に連続した津波を再現できると思います。今後も、各種の手法を組み合わせさせていただきますので、ご教示のほどよろしくお願いたします。

論文番号：63

著者：千田 優

論文題目：解適合格子法を用いた津波・高潮計算手法の開発

討議者(所属・氏名)：(株)エコー 永井紀彦

質疑事項：

①高潮計算に解適合格子を用いるのは、陸上氾濫による計算領域の伸縮に適用すると強力な解析手法となると思われるが、今後のこの研究の展望に入れているのか。

②AMR法は、計算機資源の節約に有効な手法であることが理解できましたが、節約量の定量的な評価が必要ではないかと思われます。

回答：

①はい。入れています。現状陸上氾濫については解析することができませんが、現在開発を進めております。

②はい。おっしゃる通りです。現状沖合から陸域までを解析できるようモデル開発を進めております。その後計算資源の節約について定量的に評価していくつもりでおります。

論文番号：64

著者：高川智博・富田孝史

論文題目：ベイズ情報量基準を用いた確率論的津波浸水予測手法の開発と検証

討議者(所属・氏名)：鹿児島大学・浅野敏之

質疑事項：観測誤差データベクトルの確率密度関数を多次元正規分布で与えているが、真値がシミュレーション結果でない現実波源の場合は、観測誤差は断層の時間遅れ等に起因する系統的誤差になるのではないのでしょうか。

回答：本論文では単純化のために、観測誤差を互いに相関が無いものとして扱っています。ご指摘の通り実現象の解析にあたっては、理論波形の誤差などに起因する系統的な誤差が生じる恐れがあります。このような影響が顕著な事例に対しては、Yagi and Fukahata (2011)や Dettmer et al. (2014)などの先行研究の方法を使って、系統的な誤差を含めた逆解析を行う必要があります。なお、ご指摘いただきました断層変位の時間遅れの影響については著者らの先行研究（高川・富田，2012）ですでに考慮しており、本研究でも同様の手法を用いているため、この効果が系統的誤差に与える影響は限定的であると考えております。

引用文献

高川智博・富田孝史(2012), 時間発展を考慮した津波波源逆解析と観測点地盤変動量のリアルタイム推定, 土木学会論文集 B2(海岸工学) 68(2), I\_311-I\_315.

Dettmer J., Benavente R., Cummins P.R., Sambridge M. (2014), Trans-dimensional finite-fault inversion. *Geophysical Journal International*, 199, 735–751.

Yagi, Y. and Fukahata, Y. (2011), Introduction of uncertainty of Green's function into waveform inversion for seismic source processes. *Geophysical Journal International*, 186: 711–720.



論文番号：83

著者：原田英治・鶴田修己・後藤仁志

論文題目：粒子流 LES による振動流下シートフロー漂砂の摩擦係数の検討

討議者(所属・氏名)：東京大学・佐藤慎司

質疑事項：底面摩擦の位相差が  $\pi/4$  より大きくなっているのはなぜか？ 移動床では混合が増えて、位相差が小さくなるような気がするが、計算では大きくなっている？

回答：位相差が層流解析解よりも大きくなっているのは、シミュレーション解像度が十分でないことが原因の一つではないかと考えております。また、今回のシミュレーションで使用した粒子径は 1 cm と実際と比較して大きいためか、移動層での粒子混合は活発ではなく乱れの生成は抑えられた結果になっております。

論文番号：84

著者：山下 啓

論文題目：岩手県陸前高田市における 2011 年東北地方太平洋沖地震津波による大規模土砂移動の再現計算

討議者(所属・氏名)：一般財団 土木研究センター・宇多高明

質疑事項：人工リーフの開口部に対応した砂州部分で侵食が大きいのは、人工リーフの影響でしょうか。

回答：本シミュレーションでは、ご指摘の箇所における大きな侵食は、引き波の際に生じています。

すなわち、人工リーフの上流側で生じた現象であるため、開口部に対応した砂州の大きな侵食は人工リーフの影響とは考えにくく、原因については、例えば、砂州中央部の大きな侵食は、引き波の際に古川に流れが集中したためではないかと推測しております。

しかし、こうした微地形の影響であるのか、もしくは平野全体の地形の影響によって偶然に流れが集中した結果であるのか実際のところ、その判断は難しいと考えています。

ただし、本論文では、お示しできませんが、私達は人工リーフの効果を確認するために人工リーフのみを除外した計算も行なっております。

その結果によると、砂州の地形変化に変化は殆ど見られず、ご指摘の箇所の砂州は、人工リーフがある場合と変わらず大きな侵食を受けているため、少なくとも人工リーフの影響ではないと言えます。

なお、人工リーフがない場合のリーフ近傍に着目すると、リーフ間の侵食深に関しては小さくなり、リーフ陸側では顕著ではありませんが堆積土砂量が多くなっていることを確認しておりますので、既往研究で指摘されているように土砂の流出防止に寄与していたものと結論されます。

論文番号：86

著者：伴野雅之・栗山善昭・中川康之・橋本典明

論文題目：沿岸災害リスクの評価に基づく海浜の確率的維持管理手法

討議者(所属・氏名)：鹿児島大学・浅野敏之

質疑事項：観測後 90 日、1 年といった短期間の砂浜の災害リスクの評価には、観測時における波の状況(ストーム時か否か)が、砂浜の動的応答と関係して結果に大きく影響を与えると思うが、いかがか。

回答：本論文では 90 日間、1 年間の地形変化の計算に伴野ら(2014)の地形変化モデルを用いています。このモデルは、現在の地形断面が波浪や海水位から求まる平衡断面に漸近していくものとなっています。つまり、観測時の地形が大きく侵食されたものであれば、今後それ以上の侵食は生じにくくなり（もしくは堆積が生じやすくなり）、例えば観測後 90 日間のリスクは頭打ちになります。ただし、この 90 日間の地形変化の計算は仮想波浪パターンを用いて行っており、地形観測時の波浪との従属関係はありません。よって、実現象においては、ストーム時に大きく侵食された地形を観測した場合、その後生じる波浪条件は本研究のようなランダムなもの（観測時の地形や波浪と独立）ではなく、ストームが継続する状況も多く、さらに侵食が進行することもあるかと思えます。より正確なリスク評価のためには、論文中式(3)の海浜地形の条件付き確率の条件に観測時の波浪条件を加え、波浪条件の観測値を初期値とした時間的な履歴を有した 90 日間の波浪の変動パターンを考慮し、MCMC や 5 章で述べた波浪の周波数スペクトルの再合成による仮想波浪パターンを作成することなどにより、海浜地形を計算し、海浜地形の確率分布を得る必要があります。なお、上記の改善による結果への影響は不明です。

論文番号：87

著者：岩塚雄大・琴浦 毅・片山裕之・田島芳満・茅根 創

論文題目：サンゴ礫による地形変化の基礎的検討

討議者(所属・氏名)：東京大学 佐藤慎司

質疑内容：サンゴ礫の細かな空隙は、波の作用でどの程度浸水するものなのでしょうか？空隙が残るとすれば、みかけの水中比重がさらに小さくなると思われます。

回答：ご指摘の通り、打ち上げられていったん空中に露出したサンゴ礫が再び波をかぶった場合、瞬間的には空隙が十分に埋まらず、みかけの比重がすべてを海水で満たしたよりさらに小さくなる可能性はあります。このことを考慮しますと、今回論文で記述しているみかけの比重は最大値といえるかと思えます。ご指摘いただいた可能性については、今後検討いたします。

論文番号：094

著者：岡辺拓巳・青木勇介・黒澤愛子・加藤茂

論文題目：豊川河口干潟における冬季の波・流れと底質移動に関する研究

討議者(所属・氏名)：群馬大学大学院理工学府環境創生部門・鶴崎賢一

質疑事項：

①六条潟の土砂供給源は豊川だけか。河口干潟でも沿岸漂砂が無視できない場所もあるが、ここかどうか。現在の豊川からの土砂インパクトの情報はるか。

②縁辺部から着色砂が北へ移動しているように見えたが、潮汐残差流は吹送流も南向きで一致しないように見えたが。

回答：

①三河湾へ流入する主要な河川は豊川と、約30km離れた矢作川であり、六条潟はそのうちの豊川河口に位置している。豊川の海域への土砂供給量は矢作川には及ばないものの、細砂成分で年間約20万m<sup>3</sup>との試算もなされており、古くから六条潟を形成・維持している。地形的な背景から、台風による高潮・高波や冬季の季節風による長期間の風浪に曝される干潟であるが地形は比較的安定しており、本研究はここでの土砂動態の観点から調査・研究を実施したものであるが、沿岸漂砂のインパクトは明らかにできなかった。

②冬の季節風である北西からの風に影響されることから、潮汐残差流は南向きに卓越する結果となった。しかしながら、着色砂は投入地点より北東側でも検出された。これが潮流の影響も加わって河口（北東）方向へ輸送されたものか、あるいは南寄りの風が卓越する気象条件の時に移動したものなのかは、採泥を実施した時間・空間間隔が大きいこともあり不明である。今後、これらを解明できるような調査を計画・実施したいと考えている。

論文番号：109

著者：大塚淳一、水垣滋、山下俊彦

論文題目：北海道鶴川河口域の短期的な地形変動機構について

討議者(所属・氏名)：群馬大学大学院理工学府環境創生部門 鶴崎賢一

質疑事項：

①：河口域では意外と河川からの土砂供給と沿岸漂砂のバランスがあると思うが、ここは沿岸漂砂が期待できない以上、24万侵食、29万堆積の結果から河川からは4万供給とみていいか。期間中の出水情報があればお教えいただきたい。

②：冬季波浪は逆向きと予想されるが、堆積域の土砂が今度は逆に侵食域に移動することはないのか。

回答：

①：解析範囲の東西各境界における土砂の流入・流出をゼロと仮定した場合、河川からの土砂供給量は4万m<sup>3</sup>程度となります。本研究では、各境界での土砂移動量を求めることができなかつたため、河川からの土砂供給量を明らかにするには至りませんでした。期間中の出水情報と地形変化量については、論文中の図-2～図-4をご参照ください。

②：冬季は西寄りの波浪が卓越するため、西側の堆積域から東側の侵食域に土砂が移動すると予想していたのですが、本調査期間においては、このような土砂移動を捉えることができませんでした。なお、本調査の前年(2012年)の冬季には、河口の西側から東側へわずかではあります、砂州が発達する様子が確認されております。

論文番号：126

著者：辻本剛三

論文題目：底質の化学元素に着目した沿岸域の漂砂と海浜特性に関する研究

討議者(所属・氏名)：群馬大学大学院理工学府 環境創生部門・鶴崎 賢一

質疑事項：上流の地質組成が異なる状況で、各河川の元素分析結果にさほど明瞭な違いが認められないのは、非アルカリ火砕流が主体の地質とそれ以外とでも組成としては類似しているということか。

回答：地質組成が異なれば、それを構成している卓越した元素の種類や割合も異なります。今回、採取した砂の流域地質が非アルカリ火砕流を起源としており、そこに含まれる鉱物を直接議論している訳ではないので詳細は不明です。砂を構成している鉱物の風化過程においては含有元素が変化するので、比較した時に類似した分析結果であればそれらは類似していると言えます。

論文番号 : 148

著者 : Abbas Khayyer

論文題目 : An Enhanced Fully Lagrangian Coupled MPS-based Solver for Fluid-Structure Interactions

討議者(所属・氏名) : 清水建設 (株) ・高梨和光

質疑事項 : Why do the zigzag lines of pressure generate?

回答 : By implementing a set of refined schemes, the pressure field in our enhanced fully Lagrangian FSI solver is improved with respect to the previous version. However, due to purely Lagrangian treatment of particles and presence of moving boundaries, some limited level of numerical noise still exist. Hopefully, our future developments can bring about a further enhanced pressure field.

論文番号：159

著者：川崎浩司・坂谷太基・野中哲也

論文題目：段波状津波作用時のコンクリート構造物の変形に関する流体—構造解析

討議者(所属・氏名)：鹿島建設株式会社技術研究所・高橋俊彦

質疑事項：論文中の「図-5 直立壁に作用する津波波圧の時系列変化」において、P3 の実験値は1.2秒あたり以降でほぼゼロとなっているが、P3 より上に設置されたP4, P5 での実験値は10~20kPa 程度出ている。本研究で用いられている解析モデルでは、そのような現象を再現するのは困難と考えられるが、実験で実際にそのような現象が発生していたのでしょうか？あるいは、P3 の実験値自体にいささか疑問な点があるのでしょうか？

回答：著者が実施した水理模型実験ではありませんので、詳細は不明ですが、他地点の実験結果と本計算結果から判断すると、地点P3 の実験結果そのものに少し問題があるのではないかと考えております。

討議者(所属・氏名)：大阪産業大学・水谷夏樹

質疑事項：

① ひずみの時系列に現れる最初の極大値は、衝撃波圧と重複波圧の間の時間帯に生じていますか？

② OPEN-FORM では、気液界面での密度関数が0~1 の間のセルがすうセルあると思いますが、衝撃波圧が $\rho V^2$  で表せるとすると、気液界面付近での $\rho$ が水の密度になっていないことの影響があると思いますが、いかがでしょうか？

回答：

① 図-5 と図-10 (図-12 も含む) を比較すると、ひずみの最初の極大値は、衝撃波圧と重複波圧の間の時間帯に生じているようにみえます。しかし、詳細につきましては、今後の課題とさせていただきたいと思っております。よろしくお願いたします。

② 衝撃波圧に及ぼす気液界面付近の密度変化の影響は、格子サイズによって若干あると考えております。

論文番号：166

著者：大村智宏・八木宏・中山哲巖・米山正樹・成田賢仁・加藤広之・門 安曇・滑川 順

論文題目：胸壁に作用する津波波力に関する実験的研究

討議者(所属・氏名)：国土交通省 国土技術政策総合研究所 海岸研究室 姫野一樹

質疑事項：①今回の実験式を設計に使うに当たって、揚力等の検討がなされているか教えて下さい。

②朝倉ら 2000 であったような分裂波の影響は、今回の実験式では網羅されていないという理解でいいか教えて下さい。

回答：①本研究では水平波力のみを対象としており、揚力の検討はしていません。設計上、揚力が問題となり得るのは越流時であり、舗装工や矢板等を設置すれば揚力を考慮する必要がないと考えられますが、どのような場合に揚力を考慮する必要があるかは現時点では不明確です。揚力については今後の検討課題とさせていただきます。

②本研究で行った水理模型実験では、装置の制約上ソリトン分裂波を造波することが出来なかったため、今回の実験式では網羅されていません。分裂波についても今後の課題とさせていただきます。

論文番号：196

著者：東大海岸研

論文題目：海岸堤防空洞化の加速的進行機構に関する研究

討議者(所属・氏名)：(国研) 港湾空港技術研究所・剣持 知浩

質疑事項：非圧縮性物質で吸い出しの速度が低減された実験結果について、非常に興味深く感じました。今回は水の袋を入れて実験をされましたが、非圧縮性物質ということで岩石やブロックを入れても同様の結果が得られるか興味があるところです。(非圧縮性物体の性状、配置位置による影響があるか等の課題についても興味があります)

回答：空洞の加速的拡大においては、空隙の圧縮性が本質的であるので、非圧縮性物質であれば、どのような物質で充填しても同じ効果が得られると思われます。ただし、岩石やブロックでは、元々の充填材である土砂への沈下などがさらなる空洞の拡大につながる懸念もあるので、今後、慎重な検討が必要と考えます。

論文番号：209

著者：鈴木一輝・川崎浩司・岡本英久

論文題目：台風時の伊勢湾海域の水塊構造変化に及ぼす密度成層度の影響に関する数値的研究

討議者(所属・氏名)：岩手大学地域防災研究センター・柳川竜一

質疑事項：

台風通過時の最大水位は再現性が高いが、その後の変動パターン（高潮となる時刻）にずれがあるようだ。その理由は？また、伊勢湾でも同様の時間差が現れているのか？

回答：

本計算では、台風気象場（気圧・風）の算定に経験的台風モデルを用いています。台風モデルの最大風速半径の設定については、気象観測値との整合性を確認した上で、特に三河港での最大水位の再現性を基に行いました。ただし、台風モデルでは、陸上地形の影響を考慮できないために、台風通過時、通過後の気象場の精確な再現ができず、最大水位後の変動パターンに違いがみられたと考えております。なお、伊勢湾側の地点においても、観測値とのずれが生じていることを確認しております。

論文番号：217

著者：岡田輝久，入江政安，藤井裕司，西田修三

論文題目：4次元変分法による内湾のクロロフィル鉛直分布のデータ同化に関する検討

討議者(所属・氏名)：徳島大学大学院・山中亮一

質疑事項：データ同化に使用するモニタリングデータは目的を達成するために十分であったか？場所、データ密度など、必要な程度を含めて教えて下さい

回答：データ同化の検証および流動水質モデルの発展のためには、さらに多くのデータが必要であると感じております。大阪湾のモニタリングポスト、特に水温塩分以外の水質項目データを観測している地点は、13地点中7地点と限られ、殆どが湾奥の沿岸や人工島付近に設置されています。そのため、河口から沖方向への濃度勾配や変化の把握が難しいのが現状です。今後は擬似的に配置したデータを同化する実験を行うことで、効果的なモニタリングネットワークの提案もできるのではないかと考えております。



論文番号：226

著者：村上智一・河野裕美・玉本満・水谷晃・下川信也

論文題目：西表島北西部のウミシヨウブ群落における果実分散の可能性に関する数値解析

討議者(所属・氏名)：徳島大学大学院・山中亮一

質疑事項：風が種子の水面上に出ている部分に及ぼす影響（推進力として）はモデルに含める必要はあるでしょうか？

回答：本論文では、種子ではなく、果実を取り扱っております。

果実は、論文中の写真-2 に示されますように水面に出ている部分はありません。そのため、本論文の計算では、果実の水面上に出ている部分の風による推進力は、考慮いたしませんでした。ただし、吹送流の影響は、海洋モデルを通して考慮されています。

論文番号：229

著者：堀江岳人，岡田知也，田中仁

論文題目：水環境の長期的変動および短期的変動が湾内の魚類へ与える影響

討議者(所属・氏名)：国土技術政策総合研究所，沿岸海洋・防災研究部 秋山吉寛

質疑事項：環境と釣獲数の変動との関係は体サイズで異なるか？

回答：今回の環境変化に対応した体サイズの変化は、特段見られませんでした。

釣果数では調査対象とする数が少ない為、漁獲量等で確認すると、数が少ない年の体サイズは小さい可能性もあるかと考えます。

論文番号：232

著者：杉松宏一・八木宏・阿保勝之・樽谷賢治・堀正和・吉田吾郎・島袋寛盛・中山哲厳

論文題目：粒子追跡・物質循環結合モデルを用いた瀬戸内海における漂流アマモの炭素堆積量推定

討議者(所属・氏名)：徳島大学大学院 山中亮一

質疑事項：浮遊中のアマモの分解過程を考慮すべきか教えてください。

回答：水槽実験の結果から、浮遊中のアマモ草体は分解を受けないことがわかりました。したがって、浮遊中の分解過程は本モデル中でも考慮していません。

論文番号：243

著者：永井一浩・板生考司・松山公彦・首藤 啓

論文題目：干潟実証実験による浚渫土砂適用性に関する研究

討議者(所属・氏名)：柳川竜一・岩手大学地域防災研究センター

質疑事項：

①人工干潟に定着したアサリの加入元はどこから来たのか?伊勢湾の流況特性を配慮した造成計画を立てなければ浮遊幼生が定着しない可能性があるため、流況等も検討された経緯があれば教えて頂きたい。

②干潟内にアオサ等の藻類が繁茂してはいないか?また、繁茂していた場合、底質・生物への影響があったのか?

回答：

①事前調査で名古屋港内の浮遊幼生について調査を実施し、周辺で存在を確認しています。その供給源は特定できていませんが、名古屋港内には庄内川河口に藤前干潟等の干潟があり、中小河川の河口部にも小規模な干潟があり、未利用な海域に小さい砂浜が点在しています。また、港外近傍には潮干狩りが行われる干潟も存在しています。水産関係者からの情報では、名古屋港内は伊勢湾のアサリ供給地となっていると聞いています。当初は十分な知識がない状況で事前調査の結果からアサリが定着できると見込んでいましたが、実状は上記のような状態でした。従って、名古屋港内で産卵したアサリが定着したものと考えています。なお、伊勢湾域での流れの予測は各種資料により把握しましたが、浮遊幼生が干潟に着底するか等の検討は特に行っていません。

②干潟内にアオサが繁茂する状態は見られませんでした。一時、競合生物のホトトギスが一部の区画に広がったことがありましたが、一時的なことでした。特に、下段干潟に対してアサリが少ない原因としては、カキなどの死滅による浮泥の増加、貧酸素の影響、魚類による食害が考えられましたが、特定に至っていません。アオサ等の特定生物による底質・生物への影響はなかったと考えています。

論文番号：248

著者：渡辺謙太ら

論文題目：干潟における調整サービスの現況・持続可能性の定量評価

討議者(所属・氏名)：徳島大学大学院・山中亮一

質疑事項：海の公園での潮干狩りによる系外除去は考慮されていますでしょうか？

回答：系外除去は考慮していません。いずれも年平均値から算出しているため、系外除去されて残った分の懸濁物除去および有機物分解を見ていると考えています。食物生産機能やレクリエーション機能にあたる潮干狩りと、調整機能のトレードオフは興味深いテーマだと思いますので、今後検討してみます。

論文番号：253

著者：澁谷容子中條壮大森信人金洙列間瀬肇

論文題目：気候変動に伴う最大クラス台風経路と高潮偏差および再現期間の推定-伊勢湾における検討-

討議者(所属・氏名)：愛媛大学名誉教授山口正隆

質疑事項：

①伊勢湾台風 (T5915) の経路を回転させて抽出された台風は一見して 1921 年 9 月に富山測候所長の悲劇を生じた台風 (うすらおぼえですが、たぶん台風物語：気象協会) と類似していると感じました。この台風も T5915 ほどではありませんが、名古屋に重大な浸水被害をもたらしたようです。しかし、これまでに名古屋港に大きな潮位偏差 (2m 前後以上) をもたらした台風は T5915 のほか T3412 (室戸台風), T5028 (ジェーン台風), T6118 (第 2 室戸台風), T7220 (T5313 (テス台風) は三河湾で大きい) であり、いずれも T5915 のように SW-NE の経路をとっています。江戸時代にも何個か大きな高潮が生じたそうですが、経路は SW-NE の方向と推測します。要するに、N-E 方向の進路をとった巨大台風はほとんどないように思われます。それが再現期間約 430 年に現れているのかもしれませんが、今後、当該台風コースの気象学的な可能性を調べてみる必要があると思います。

②内湾の台風モデル風による高潮計算では模擬 **supergradient** 風による風速の増強に加えて湾軸に沿って吹送する風向場の適切な表現がきわめて重要と考えます。この点に対する見解を教えてください。

回答：

①今後、確率台風モデルを用いた再現期間・経路の算出だけでなく、力学的モデルからのアプローチを含め検討する予定です。これには多数 (最大 100 メンバ) のアンサンブル実験データベース「地球温暖化に資するアンサンブル気候予測データベース」を用い、過去事象の再現確率を含め議論できるものと考えます。

②ご指摘の通りです。しかし、今回算出した最悪経路は、紀伊半島などの地形の影響を受けにくい経路であると考えられるため、風向場が著しく実現象から逸脱していないと推測します。台風モデルによる再現だけでは不十分な点も少なくないことから、今後、気象モデルを用いた検討も行いたいと考えます。

論文番号：256

著者：横田雅紀・橋本典明・児玉充由・柘植和哉

論文題目：高波の将来予測を目的とした気候モデル予測値の海上風バイアス補正に関する研究

討議者(所属・氏名)：京都大学防災研究所・安田誠宏

質疑事項：緯度帯毎に補正をした場合、境界で不連続にならないでしょうか。滑らかに補正されるようにされているでしょうか。

回答：緯度帯に分けて、累積分布関数を確認し、補正式における緯度帯毎の係数の設定目安を確認しましたが、実際に作成した補正式は、緯度に関して連続的な関数で与えており、滑らかに補正されています。

討議者(所属・氏名)：愛媛大学名誉教授・山口正隆

質疑事項：①JRA-25 (1979~2004 年) に基づく最大風速分布図においてその値が過小評価になっているように感じられます。日本周辺に配置されていた 4 基の気象庁海洋観測ブイによる風観測資料との比較などによる精度チェックを行われていますか。②高風速に対する補正量が大きすぎるように感じられます。その妥当性の検討はされていますか。

回答：ブイとの比較による精度チェックは行っておりません。本研究では、JRA-25 における風速の分布は正しいものとし、AGCM 現在の累積分布が JRA-25 の累積分布と一致するように、補正しました。JRA-25 の水平解像度は 120km 程度ですので、近年の波浪推算で用いられる再解析値の風速と比較すると小さい傾向があるかもしれません。なお、補正後の風速は、将来気候における風速 (20km 解像度相当) であり、直接の精度検証はできません。論文では示していませんが、同様の手法で補正した現在気候について、120km 解像度相当の風速を JRA-25 と比較してみたところ、風速の累積分布はほぼ一致し、最大風速分布における強風発生範囲や風速絶対値が JRA-25 に近くなっていることを確認しました。

論文番号：257

著者：猿渡亜由未，渡部靖憲

論文題目：日本海上の爆弾低気圧に起因する高波の発達機構

討議者(所属・氏名)：愛媛大学名誉教授・山口正隆

質疑事項：

①SWAN における計算条件および海岸付近の地形解像度の概略値を教えてください。

②6 時間間隔の NCEP Final Analysis では時間解像度も空間解像度も不足していると考えられますので，推算結果と観測結果の対応が非常によい理由が理解できません。何か特別の工夫があるのでしょうか。

③今回の低気圧時の有義波高発達率は 1994 年以前の観測結果に比べてあまり大きいと思われませんが，これらは同一基準で出されたものなのでしょうか。

回答：

①計算条件は，論文に記述したもの以外は全て SWAN のデフォルトのものを使用しております。汀線の地形解像度は 3km としております。

②特に観測値に合わせる為の工夫はしておらず，計算の設定は SWAN のデフォルトのまま使用しております。日本海は比較的閉鎖性の海域なので観測値を再現しやすい印象があります。

③1994 以前の波高発達率は永井（1997，港湾技研資料）で報告されている，基準低波高 Hl から基準高波高 Hh まで波高が発達するまでの立ち上がり時間  $t_s$  から換算されたものですが，本論文の表-1 の発達率は 1 時間波高発達率の最大値を表しており，単純に同じもの同士の比較にはなっておりません。

論文番号：258

著者：Jeremy D. Bricker

論文題目：Simulation of the December 2014 Nemuro Storm Surge and Incident Waves

討議者(所属・氏名)：東京大学・佐藤慎司

質疑事項：Is there any possibility that the sewage system contributed to the spatial difference in the flood level?

回答：はい、その可能性があります。下水管路がシミュレーションに入っていなかった。

論文番号：264

著者：信岡尚道, 尾上義行

論文題目：確率モデルの違いによる面的な津波リスク評価の比較

討議者(所属・氏名)：京都大学防災研究所・安田誠宏

質疑事項：ロジックツリーによる予想津波高は1つなのでしょうか。予測値に幅があると思うのですが、極値統計モデルの結果がロジックツリーの結果と合っていないと考察されていますが、極値統計モデルのばらいている結果は、ロジックツリーの予測幅に内包されるのではないのでしょうか。

回答：ご指摘の通り一般にロジックツリー手法を用いた確率的な津波予測は多数のハザード曲線が算出され、その予測に幅があるものです。この論文では、発電所の事業者が原子力規制委員会に提出した資料を信頼あるものとしましたが、そこに示されていたのは「平均ハザード曲線」のみであり、その平均ハザード曲線（茨城県東海港付近）と複数の母集団の設定をした極値統計モデル（茨城県大洗港付近）との比較をおこないました。確定的なお答えは現時点ではまだできませんが、茨城における、とくに平均再現期間が数百年程度から千年程度において、ロジックツリー手法を用いた「平均ハザード曲線」と極値統計を用いたハザード曲線の「平均値」とは、ほぼ同じと言うのは難しい結果となりました。この平均再現期間の間ではロジックツリー手法を用いたハザード曲線のそれなりの本数は、複数の母集団の設定をした極値統計モデルにおける最大値を超えることが予想されました。これは大規模な津波の記録が少ない茨城のような地点において、波源または母集団の解釈および仮定に依存した問題であろうと考えています。ロジックツリー手法の中の分岐数によるとは思いますが最低値の方は内包される可能性は高いとも考えております。

論文番号：269

著者：土肥裕史・奥村与志弘・小山真紀・清野純史

論文題目：地震の揺れに伴う屋外への退避行動と津波避難開始の関係性に関する研究

討議者(所属・氏名)：東京海洋大学・岡安章夫

質疑事項：

①地震発生当時のモール滞在者数の推計が 5000 名ということですが、その信頼性はどの程度のものでしょうか。

②避難場所への通路では、避難者の通過数が 10 名/秒程度になるものと思います。通路幅が 3m 程度とのことですが、シミュレーション上ではジャミング等は起きないでしょうか、

回答：

①5,000 名という人数は、施設職員の証言に基づいており、少なくとも倍半分程度の精度があると考えております。聞き取り調査を行った職員 2 名ともに、被災後の施設における会議（総括等）にて出席し、地震時の情報を共有しております。また、うち 1 名は地震時、勤務中であり同事務所内にいたため、当時の状況を直接目撃しております。

②発生いたします。本シミュレーションは、避難者の周囲との干渉（上り坂等の地形による速度低下、避難者間の物理的・心理的接触による速度低下など）を考慮した数値計算となります。



論文番号：287

著者：大石 哲・白谷栄作・桐 博英・高橋順二・水上幸治・村木広和

論文題目：UAVを使った低空画像解析による海岸堤防の劣化状態の検出

討議者(所属・氏名)：(国研) 港湾空港技術研究所・剣持 知浩

岩手大学地域防災研究センター・柳川竜一

質疑事項：

①構造物に生じたヒビについて画像を抽出して見せていただきましたが、UAVにより取得した広範な映像の中から画像認識で自動的にヒビを抽出することはできるのでしょうか。これができることになれば、従来の人間による目視調査と比べて飛躍的に時間短縮が図られると考えられ、期待しております。

②UAVで推定した地盤高と現地測量で得られた地盤高の差(標準誤差?)は2cmとのことだが、今回対象とした地域の高低差は10cm程度しかないようだ。測量地域の高低差がより大きくなっても、標準誤差は同程度と見なして良いのか?

回答：

①ひび割れ抽出の件、まだ自動抽出はできていません。私たちもUAV手法が一次点検手法の代替になるには、自動抽出が必須と考えております。応援ありがとうございます。

②画像解像度は、レンズの焦点距離とUAVの撮影高さに依存します。対象地区の標高差が大きい箇所でも撮影高度が一定(今回は25m程度)となるコースで撮影できれば、同等の精度が期待できます。ただし、斜面などの標高差が大きいところでは、水平位置が少しでもずれると標高値が大きな誤差を含むので、水平位置を正確に付与することが必要となります。それには、写真測量の空中三角測量を実施する上で、①画像間のパスポイントやコース間のタイポイントを正確に与えること、②現地の参照点を増加させること等の工夫が必要となります。