
二次元フォーストルームの連行係数に関する理論的研究

室田 明・中辻啓二・中井正則

[土木学会論文集 第369号/II-5 pp.23~31 1986.5]

フォーストルームの全流程にわたる流動特性を一貫して記述できる理論を構築した。理論は従来の積分モデルと微分モデルの利点をうまく活用した混成モデルである。渦動粘性係数の流下方向特性を考慮した結果、連行係数とリチャードソン数との関数関係が理論的に誘導できた。また、実験結果と比較した結果、混成モデルは平均流速、平均浮力やレイノルズ応力の断面内分布、ならびにそれらの流下方向変化を合理的に予測できることが確認された。

粗度急変流内部の底面せん断力算定

村重 宏・松梨史郎・吉川秀夫

[土木学会論文集 第369号/II-5 pp.33~41 1986.5]

河川構造物近傍等に生ずる粗度急変流について、風洞および開水路を用いて実験を行い、その結果に基づいてこのような流れによる底面せん断力、内部境界層厚さ等を算定できるようにした。これにより河川構造物周辺に生ずる局所洗掘の程度を予知できるようにし、また粗度急変流の水面形を精度よく計算する方法を求めた。

また、実験および解析結果より粗度急変流の水理特性を明らかにすることができた。

掃流から浮遊への遷移機構に関する基礎的研究

辻本哲郎・中川博次

[土木学会論文集 第369号/II-5 pp.43~50 1986.5]

掃流砂・浮遊砂を含む bed material load の流送過程を的確に表現するモデルを得、それに基づいて移動床現象を合理的に説明するためには、掃流砂、浮遊砂の挙動を適切にモデル化すること以上に掃流から浮遊への遷移機構の把握とそのモデル化が重要である。本論文では確定論的な軌跡を呈す掃流砂が乱れに取り込まれて浮遊に遷移する様相をモデルによって表現し、その細部を実験的にも検討するとともに、提案したモデルの適用性にも言及した。

岩塊モデルによる地下空洞の地下水解析

佐藤邦明・伊藤 洋

[土木学会論文集 第369号/II-5 pp.51~60 1986.5]

昨今、岩盤地下空洞がいろいろの目的で建設されており、それに伴ってより精緻な地下水解析が望まれている。岩盤地下水が亀裂系岩盤と共存した力学性状を現わすことに着目して、介在物と岩塊ブロックモデルを導入し、地山の地下水、空洞湧水および空洞周辺の岩盤挙動を理論的に地下水と岩盤変形の連成解析により究明した。それらの結果が実測透水係数の深度方向分布や空洞周辺の岩盤変位実測データをうまく説明することを示し、また、空洞建設に伴う地下水の特性も明らかにすることができた。

機械的擾乱と熱的擾乱が複合的に作用する水温成層場での鉛直混合量に関する研究

室田 明・道奥康治

[土木学会論文集 第369号/II-5 pp.61~70 1986.5]

風の擾乱と熱対流が作用する成層水域を想定し、振動格子と加熱底板によって生ずる水温二層系内の鉛直混合過程を実験的に検討する。エネルギー的考察に基づき定義された複合因擾乱の代表速度を用いて連行係数を求め混合量の定量化がなされる。得られた連行則と浮力保存則から混合過程の解析解を求めるとともに支配水量を導出する。さらに2つの擾乱強度をパラメーターとして混合量を普遍表示し実水域への応用性を明らかにする。

最適格子点法による不定流解析

椎貝博美・三宅敏之・東 康夫

[土木学会論文集 第369号/II-5 pp.71~78 1986.5]

定差分の特性曲線法を発展させて、計算が安定な範囲内で最大となるような時間刻みが自動的に選択され、かつ、高速性を有する不定流の計算法を開発し、OGMと名付けた。

この方法を並列型の計算機に適用したところ、128断面までは全区間にわたって同時に計算が進行するため、現用の最高速の計算機の1/5程度の計算速度が得られることがわかった。また、状況に応じて時間刻みが自動的に変化し、強い安定性が実証された。

貯水池の選択取水に関する研究

大西外明・今村建二・原口俊蔵

[土木学会論文集 第369号/II-5 pp.79~87 1986.5]

選択取水の水理現象に及ぼす取水口寸法の影響を明らかにした。これによって、従来のポイントシンクへの流れの研究に比し、実機設計への適用性を高めた。また、流動層内流速分布をLDVで計測し、従来の正規分布近似にかかわる実験式を示した。これによって、特に貯水池の表層取水時の取水水質の合理的推定が可能となった。貯水池の水温が、水深方向に非直線的分布をする場合についても検討手法を示した。

一様開水路および閉管路の三次元乱流構造に関する研究

祢津家久・中川博次

[土木学会論文集 第369号/II-5 pp.89~98 1986.5]

直線水路には二次流が存在し、これが三次元流れの主因であり、運動量や物質が三次元輸送される原因である。しかし、開水路の二次流の計測は従来不可能で、空気管路の結果から類推されていた。本研究は、世界最高水準の高精度レーザ流速計を開発し、開水路二次流を実測し、流れの三次元乱流構造を解明したものである。自由水面の存在で乱れの非一様性が管路より促進され、大規模な水面渦が形成されるなど開水路特有の現象を発見した。

砂床蛇行河川の三次元流れと河床形状

池田駿介・西村達也

[土木学会論文集 第369号/II-5 pp.99~108 1986.5]

砂床蛇行河川内の三次元流れに関する理論解を得、二次流は河道平面形状に対して位相差をもつことが示された。掃流砂および浮遊砂の輸送を考慮した河床変動式と上述の流れの式を連立させ、河床形状と流れの相互作用を考慮した動的安定平衡河床形状を求めた。この理論結果は実験によって確かめられ、局所洗掘深や河床形状の上下流間の非対称性がよく説明された。また、河床形状に及ぼす浮遊砂の効果は比較的小さいことが判明した。

浮流砂理論の再検討

関根正人・吉川秀夫

[土木学会論文集 第369号/II-5 pp.109~118 1986.5]

従来より、土砂の浮流現象は乱流拡散として取り扱われ、しかも掃流砂から遷移するものとの前提に立って研究され、浮流砂と河床構成材料との直接的な関係を付けようとする試みはあまりなされていない。このような点から鑑み、本論では、単純化された乱れの場における現象からスタートし、実験および数値シミュレーションを通してその本質を把握することを試み、拡散係数の新たな評価法を提案するほか、その諸特性についても明らかにした。さらに、この成果を一般のせん断乱流の場に適用することにより諸問題の再検討を行った。

積分成層模型による貯水池水温構造の解析に関する研究

室田 明・道奥 康治

[土木学会論文集 第369号/II-5 pp.119-128 1986.5]

貯水池内部を躍層面で分割した積分成層模型によって水温構造の変遷を予測する。解析に先立ち純揚水式発電所上部池における現地観測結果を示す。解析モデルは、①流出入に伴う水平流動の解析、②風応力と熱収支の複合作用による鉛直熱輸送の解析、から構成されている。解析結果は特に循環期の躍層低下を合理的に再現する。また、本理論を発展させて成層形態の分類図を作成し、全国のダム貯水池資料との比較を行った。

鉛直二次元多層被圧帯水層における巨視的分散現象に関する研究

藤間 聡

[土木学会論文集 第369号/II-5 pp.129-138 1986.5]

被圧帯水層内のせん断流場における保存系溶解物質の分散機構を明らかにするため、濃度積率法を適用し、分散形態特性、分散係数とそれを規定する水理量の関係を求めた。巨視的縦方向分散係数は、断面平均流速、透水係数、微視的縦・横方向分散係数および層厚の関数形で表わされ、分散過程は濃度重心移動速度が浸透流速に一致するまで Fick 則に従わないことを指摘した。さらに、室内実験および自然帯水層の実測値との比較を行い、その適用性を検証した。

計画降雨波形の確率論的定式化と条件付確率降雨強度式の提案

端野 道夫

[土木学会論文集 第369号/II-5 pp.139-146 1986.5]

従来の計画降雨波形と降雨強度式の問題点を踏まえ、ピーク降雨強度が与えられたときの条件付確率降雨波形を Freund の二変数指数型分布より時系列論的に定式化し、その積分より条件付確率降雨強度式を得る。降雨波形として後方集中型と中央集中型を定義する。条件付確率降雨波形と条件付確率降雨強度式を規定するパラメーターは3つであり、1時間単位の雨量資料のみからでも5分ないし6時間程度の降雨継続時間の降雨強度を合理的に推定する実用的方法を提示する。

水文量の発生確率に関する一考察

高瀬 信忠・小川 正宏

[土木学会論文集 第369号/II-5 pp.147-153 1986.5]

河川改修計画における規模決定などの基礎資料となる計画高水や計画降雨の策定に関連して、水文量の発生確率について考察したものであるが、本研究は、水文量の発生過程をポアソン過程と仮定し、豪雨のような大きな水文事象が発生するまでの時間を Bayes の定理を利用して確率的に検討し、その危険性または安全性についての評価を試みたものである。

標準等危険度線による都市河川の治水安全度評価

室田 明・江藤 剛治・中西 祐啓

[土木学会論文集 第369号/II-5 pp.155-164 1986.5]

与えられた治水安全度を確保するに要する排水容量と貯留容量の関係を表わす式を等危険度線の式とよぶ。等危険度線の理論を実際の都市河川の治水計画に適用し、その有効性を示すと同時に、実用上の問題点とその解決策、より有効に利用するための二、三、の工夫等を示した。本論文では、これら等危険度線理論の実用化に関する一連の研究成果をまとめて報告した。

大雨の頻度

江藤 剛治・室田 明・米谷 恒春・木下 武雄

[土木学会論文集 第369号/II-5 pp.165~174 1986.5]

大雨の生起頻度について検討した。

「平方根指数型最大値分布」を、大阪の時間雨量資料、全国56地点の年最大日雨量資料に適用した。

全般的な適合度、変数値が大きい所での推定値の安定性・妥当性、理論的な背景の有無、簡便性のいずれの面から見ても、一雨総雨量、あるいは日単位程度の雨量の年最大値系列に対して、平方根指数型最大値分布をあてはめることが妥当であることが明らかになった。

洪水の時・空間生起確率算定法

池淵 周一・小尻 利治・堀 智晴

[土木学会論文集 第369号/II-5 pp.175~184 1986.5]

多施設・多評価地点系からなる広域的な治水システムを策定する場合、流域内の各評価地点のバランスを考慮するためには洪水の生起確率を基準とした評価を行うことが必要となる。本研究は、この点に鑑み、豪雨の時・空間確率構造およびダム群・多評価地点系、さらに氾濫効果をも導入した洪水の時・空間生起確率の算定法を提案するとともに、洪水の生起確率を用いて治水システムの基本フレームを決定するための情報を提供する。

波の非線形性を考慮した海浜流の数値モデル

山口 正隆・細野 浩司・川原 博満

[土木学会論文集 第369号/II-5 pp.185~194 1986.5]

本研究では、有限振幅波理論の1つであるクノイド波理論によって波特性を表示した海浜流の数値モデルを提案するとともに、種々のモデル地形に対する波浪変形および海浜流の特性を線形モデルによる結果との比較において考察した。その結果、波の有限振幅性は波高、波向、平均水位変動量や沿岸流の最大位置に大きく影響するが、沿岸流の分布形状にはあまり影響しないことおよび循環流の規模や流速を抑制することが見出された。

波浪推算に基づく佐渡島の波浪遮蔽効果の検討

山口 正隆・畑田 佳男・日野 幹雄

[土木学会論文集 第369号/II-5 pp.195~202 1986.5]

本研究では、エネルギー平衡方程式に基づく波浪推算モデルを用いて季節風時における波浪追算を日本海全体および北陸沿岸の2段階で実施し、観測結果との比較からその適用性を確認するとともに、計算結果に基づき佐渡島の波浪遮蔽効果を考察した。その結果、低気圧の移動に伴って遮蔽領域も移動し、むしろ減衰期に遮蔽効果が顕著に現われることや現実の季節風時における遮蔽効果は一樣風による場合ほど大きくないことが見出された。

流速修正法を用いた波動解析に関するラグランジュ型有限要素法 (英文)

川原 陸人・Balasubramaniam RAMASWAMY・安 重 晃

[土木学会論文集 第369号/II-5 pp.203~211 1986.5]

自由表面を有する流れでは、自由表面の形状が流れの状態に応じて変化する。このため問題を解析する場合、自由表面の位置が未知量となり、境界条件は非線形方程式となる。本論文では、流れとともに移動する視点によるラグランジュ的な考え方を導入する有限要素解析を提案した。この方法は、自由表面の境界形状の変化の取扱いを容易に取り入れることのできる解析手法である。よって、自由表面をもつ流れ解析には、非常に有効な方法である。この論文では、孤立波の例題を用いて、本解析法が正しい解を与えるものであることを例証した。

任意断面柱体列による波の反射率および透過率の境界値問題解析

角野昇八・小田一紀

[土木学会論文集 第369号/II-5 pp.213~222 1986.5]

平板列や円柱列, 角柱列などの任意断面柱体列の波の反射率と透過率, スリット通過水粒子速度の諸量を, Matched Asymptotic Expansions 法を適用することにより, 境界値問題として解析した. このうち, 平板列については, 内的解に2つの異なる解を用いて解析できることを示した. また, 得られた理論値は, 実験値と比較することにより, その妥当性を確認した. なお, 平板列と円柱列の場合の解は, 既往の理論解と一致する.

非線形分散波式の精度の検討

藤間功司・後藤智明・首藤伸夫

[土木学会論文集 第369号/II-5 pp.223~232 1986.5]

従来長波の摂動法とは異なり, 水位と断面平均流速を基準とした展開方法により, $U_r \sim 1$ および $U_r \gg 1$ の場合に対し, 高次近似非線形分散波式を誘導した. これらの高次近似式ならびに従来の非線形分散波式の精度を, MAC法によるソリトン分裂の数値計算を用いて検討し, $U_r \gg 1$ の場合の高次近似式が最も高精度であることを示した. さらにソリトン分裂の機構を調べ, 分散項の位相のずれの重要性が考察されている.

エネルギー平衡方程式に基づく浅海波浪推算モデルの適用性について

山口正隆・畑田佳男・日野幹雄・小淵恵一郎

[土木学会論文集 第369号/II-5 pp.233~242 1986.5]

本研究では, 著者らが提案したエネルギー平衡方程式に基づく浅海波浪推算モデルを用いて台風時における大阪湾・紀伊水道海域での波浪を追算し, 観測結果との比較からその適用性を検討した. 計算は外洋, 四国沖および当該海域の3段階で行われたが, 計算結果はいずれの海域における観測結果とも比較的良好に一致することや当該海域でのスペクトルの詳細な特性を再現するためには浅海波モデルを使用する必要があることが示された.

微小振幅波による小口径柱体の振動に関する理論解

石田 啓

[土木学会論文集 第369号/II-5 pp.243~251 1986.5]

本論文は, 柱状海洋構造物の動的応答解析を行うための基礎的研究として, 微小振幅波による単柱体の振動の理論解を提示したものである. この場合, 波力式は相対水粒子速度を考慮したモリソン公式を用い, 柱体は, 頂部が水面に一致する場合および水面を貫いて空中に出る場合の2種類を取り扱ったが, 後者については, 模型実験による変位のデータと理論値とも比較することにより, 解の妥当性を実施している.

最適化手法を用いた大規模管網系の定常流解析

島田正志

[土木学会論文集 第369号/II-5 pp.253~259 1986.5]

管網系定常流解析の閉管路方程式法をグラフ理論で定式化し, 定常流解が散逸エネルギーが最小となる意味で自然の変分原理に従うことを平易に示し, 非線形最適化手法による解法を提示した. また, 接続行列の不要性, 基本閉路行列の非ゼロ要素の与え方を示し, 疎行列演算による効率化を計り, 既存の優れた直接解法 (SOR, 還元解法, 疎行列性を利用したガウス法等) との比較・検討により, 提示した手法の実用上の評価を行った.

電解による汚泥処理とその利用に関する研究

大木 宜章・金井 昌邦

[土木学会論文集 第369号/II-5 pp.261~269 1986.5]

下水汚泥を肥料として用いるには種々の問題があり、これらが解決されなければ適切な肥料（土壌改良剤）とはいえない。電解汚泥は過去の報告より、この殆どの問題を解決している。本研究は残された問題の養分溶出、主として一時期に多量溶出がない遅効性を有する処理汚泥であることを解明した。しかも電解汚泥中の生成繊維は土粒子と絡み合い、養分の保持、土壌流出の防止、団粒化により透水も良く、土壌構造の安定化にも寄与する。

数値フィルターによる河川水質の成分分離とその特性について

佐藤 悟・羽田 守夫・松本 順一郎・佐藤 敦久

[土木学会論文集 第369号/II-5 pp.271~280 1986.5]

数値フィルターにより、河川水質が表面、地下水流出濃度の両成分へ分離できることを示し、それぞれの変動特性について検討した。この手法によると、地下水流出濃度は短期であればほぼ一定となるほか、表面流出濃度は水質項目といった諸条件により変化し、数種の関数形で表現されることを示した。加えて、河川水質濃度を流出構成比率で表現する物質収支式を示し、流量の成分分離のみで河川水質の成分分離や、各流出機構の推定が可能となる簡便な手法を示した。

多成分粒子充填層の充填率の推定

船水 尚行・高桑 哲男

[土木学会論文集 第369号/II-5 pp.281~286 1986.5]

固液分離装置や反応装置として用いられている多成分粒子充填層の充填率の推定のために、2成分粒子充填層に関する岡崎らのモデルを拡張した多層充填モデルを提案した。本モデルは最初に与えられた粒子組成、ついで残余の粒子組成について最密充填となる層の充填率を順次求め、最終的に全体の充填率を計算するものである。本モデルによる計算結果とガラス球、砂粒子を用いた実験結果はよく一致し、本モデルの妥当性が確認された。

分流式下水道の雨水流出に伴う汚濁負荷流出モデルとその適用

和田 安彦・三浦 浩之

[土木学会論文集 第369号/II-5 pp.287~293 1986.5]

公共用水域や閉鎖性水域での水質汚濁問題解決のためには、非特定汚染源からの汚濁流出の制御が必要となっている。本論文では、非特定汚染源負荷の流出経路のひとつである分流式下水道の雨水管を対象に、雨水時の汚濁負荷流出現象を表現する数値モデルを提案し、流出挙動の把握および予測を行った。これより当モデルは同一排水圧内での流出の予測はもとより、流出特性、地形条件、社会条件の異なる他の排水圧での流出の予測も可能であることを示した。

活性汚泥法における有機ハロゲン化合物前駆物質の挙動

生方 悠・相沢 貴子・真柄 泰基

[土木学会論文集 第369号/II-5 pp.295~301 1986.5]

THM および TOXFP により測定される有機ハロゲン化合物前駆物質の生物処理プロセス内での挙動を活性汚泥法の室内実験プラントを用いて調べた。活性汚泥は懸濁性前駆物質を多く除去するが、溶解性前駆物質の除去率は活性汚泥の代謝排物も前駆物質であるため低い。TOC と TOXFP の間には有意な相関関係がある。標準活性汚泥法の TOC 除去率はほぼ限界に達しているため、活性汚泥法の操作条件を改めても前駆物質の除去率の向上を大きく期待することはできない。

堆肥化反応における水分の限界に関する研究

金子栄廣・藤田賢二

[土木学会論文集 第369号/II-5 pp.303-309 1986.5]

固形廃棄物の堆肥化处理における水分管理は重要な操作因子である。従来、含水率が水分の指標として用いられてきたが、適切な水分範囲を知るうえで汎用的な数値を示すことができないという問題があった。本研究では、水分の下限については水活性を、上限については通気性を新たな指標として導入し、実験的に調べた反応効率と水分との関係について検討した。その結果、これらの指標の汎用性および有用性が示された。
