
非定常非圧縮粘性流れの有限要素方程式の解法

吉田 裕・野村卓史・菅野良一

[土木学会論文集 第351号/II-2 pp.59~68 1984.11]

本論文は非圧縮粘性流体の非定常流れの問題に対して汎用的に適用できる、新しい数値解析法を提案するものである。流速と圧力とを変数とする有限要素方程式と独自の直接時間積分公式とに基づいて、非圧縮条件を満たす流速と圧力とに関する漸化関係式を誘導している。この解析法により一様流中の平板、角柱まわりの非定常流れを解析し、報告されている可視化実験結果と精度よく対応する解が得られていること、流体力が適切に評価されていること、などの特性を検証している。

掃流砂の流送機構に関する研究

関根正人・吉川秀夫

[土木学会論文集 第351号/II-2 pp.69~75 1984.11]

掃流現象は、移動粒子と河床粒子との不規則な衝突のために、粒子の運動を決定論的な力学方程式だけから説明することは十分ではない。本論では、粒子の衝突を確率現象としてモデル化し、粒子の運動に関する力学方程式を用いて掃流粒子の運動のシミュレーションを行い、実測結果との比較からこのモデルの妥当性を検討した。さらに、平衡状態における粒子の平均移動速度や分布特性等の流送機構に関する諸特性を明らかにした。

空気蛇行流の乱流特性に関する研究

池田駿介・田中昌宏・千代田将明

[土木学会論文集 第351号/II-2 pp.77~86 1984.11]

蛇行流の基本的乱流構造を明らかにするために、矩形断面蛇行風路における実験および $K-\epsilon$ 乱流モデルを用いた流れの三次元解析を行った。その結果、蛇行流は局所的な加速・減速、二次流の発達・減衰によって平均場が複雑化するばかりでなく、乱れ場も局所的に変化する複雑な三次元乱流であることが判明した。また、解析結果は実験値とよく一致し、本解析手法は蛇行流の基本的特性を解析するために有効な手法であることが判明した。

なめらかな横断面形状をもつ直線流路のせん断力分布と拡幅過程の解析

福岡捷二・山坂昌成

[土木学会論文集 第351号/II-2 pp.87~96 1984.11]

直線流路の拡幅は、流路境界面に作用するせん断力の分布と横断勾配の影響を受けて横断方向流砂量が場所的に変化することにより生じる。従来の拡幅過程の解析においては、せん断力の分布形についての検討が不十分であったが、この分布形は堤防、護岸の安全性とも直接的に関係するため、本研究では、拡幅実験で得られた横断面形状の変化過程に物理的考察を加え、せん断力の分布を算定し、この定式化を行っている。また、得られたせん断力分布式を用いた拡幅過程の解析を行い、実験結果との対応を検討している。

二次元表層密度噴流における連行特性に関する研究

室田 明・中辻啓二

[土木学会論文集 第351号/II-2 pp.97~106 1984.11]

表層密度噴流における連行係数と成層度との関係を実験と理論の両面から研究した。まず、系統的に実施した基礎実験と従来の研究成果を総合して、連行係数に関する統一の見解をまとめるとともに、組織構造の寄与を明らかにした。さらに、平均流エネルギー方程式を付加条件とした積分モデルを展開して連行係数を理論的に誘導した。理論式は実験結果を良好に近似し、また表層密度噴流の流動特性をうまく記述することが明らかになった。

成層せん断流の乱流構造

室田 明・中辻啓二

[土木学会論文集 第351号/II-2 pp.107~116 1984.10]

表層密度噴流の乱流構造に及ぼす浮力効果を解明するために、二方向流速成分と浮力変動の同時計測を行った。浮力効果の増大とともに、乱流構造ならびに浮力変動収支は噴流形態から二成層流形態へと遷移する。この遷移にはせん断乱流特有の大規模組織構造の盛衰が強く関与している。つまり、浮力効果はこの間欠的な大規模の乱流運動を抑圧し、乱流強度の減少をもたらすのみならず乱流の規模の減少にも寄与することが判明した。

積分モデルによる三次元表層密度噴流の解析

室田 明・中辻啓二・柴垣雄一

[土木学会論文集 第351号/II-2 pp.117~125 1984.10]

三次元表層密度噴流の近接領域での流動を予測する積分モデルの提式化を行い、その適合性を検証した。提案モデルは水理実験に基づいた種々の仮定を必要とするが、解析結果は実験により得られた傾向を良好に予測することが確認された。さらに、既発表の積分モデルも含めて Argonne 国立研究所で実施された Point・Beach 発電所での観測結果と照合・検証した結果、提案モデルが既発表のモデルより優れていることが判明した。

岩の伝熱および熱水浸透流による熱拡散係数の実験的研究

佐藤邦明・佐々木康夫

[土木学会論文集 第351号/II-2 pp.127~135 1984.11]

地熱や燃料地下貯蔵の問題にかかわって岩盤や地下における伝熱の研究が活発になっている。本論ではこういった伝熱現象の基礎となる岩石とその中の熱水浸透による伝熱に注目して、いろいろな岩石の熱伝導と熱水浸透による伝熱の性質と熱拡散係数を室内実験によって研究したものである。実験は乾燥岩石と飽和岩石の伝導、熱水浸透流による伝熱の場合に分かれ、それぞれ別々の装置を用い、結果もそれぞれの伝熱方程式の解で検討した。

BRP 過程の相関関数 (英文)

江藤剛治・林 安宏

[土木学会論文集 第351号/II-2 pp.137~145 1984.11]

間欠的な時系列の1確率模型として、BRP 過程 (a binary relaxed Poisson process) を提案した。その自己相関関数形を導いた。

まず、有限な時間間隔 ($\Delta t > 0$) で観測された非定常 BRP 過程の自己相関関数を導いた。これより、連続的に観測され ($\Delta t \rightarrow 0$) かつ基本周期変動成分が卓越する場合は0次第1種変形ベッセル関数を用いて、定常の場合は2重指数関数を用いて自己相関関数が表わされることを示した。

河川流量の長期てい減曲線と流域内有効残留水分量の推定

高島康夫

[土木学会論文集 第351号/II-2 pp.147~154 1984.11]

多数の無降雨期間の hydrograph を数個の流量 range に分類し各 range ごとに直線回帰を行う。再度最小二乗法を用いこれらの直線を最も自然な形に連結し標記曲線を得る。ある時点で流域が保有する潜在流出量は、その時点以降極めて長期間無降雨日が継続したと仮想したときの流出量の和、すなわち曲線の相当部分の面積で表わされる。潜在流出量と別途推定された潜在蒸発散量との和が流域内有効残留水分量を与える。適用河川：神流川。

フィルター分離 AR 法とカルマン・フィルターによる洪水予測法に関する研究

日野 幹雄・金 治 弘

[土木学会論文集 第 351 号/II-2 pp.155~162 1984.10]

洪水予測には一般に降雨情報を必要とする。ここでは、降雨データを必要としない、高精度のオンライン洪水予測法を提案し例証した。この方法は、流量時系列を刻々数値フィルターにより流出成分時系列に分離すると、これから降雨時系列を逆推定できるという研究に基づいている。

さらに、流量を流域という系を通しての降雨観測量とみなして、カルマン・フィルター理論により短期流出に寄与する降雨の推定精度を高めている。洪水流量はこの逆探降雨を用いて行われる。

単一貯留施設による治水の安全度に関する理論的研究

江 藤 剛 治・室 田 明

[土木学会論文集 第 351 号/II-2 pp.163~171 1984.11]

等危険度線の理論を、貯留施設と評価基準点の間に残流域をもつ治水システムに対しても適用できるように拡張した。等危険度線の式を導きその特性を明らかにした。実際に等危険度線を描くための簡便な手法を提示した。ここに等危険度線は治水安全度を一定の水準に保つに必要な排水施設容量と貯留施設容量の関係を表わす。同時に最適目標放流量の式を導いた。ここに最適とは、評価基準点の治水安全度を最大にすることを意味する。

リモートセンシングに立脚した沿岸海域自走渦の運動論的研究

西 村 司・島 山 祐 二・田 中 総 太 郎・丸 安 隆 和

[土木学会論文集 第 351 号/II-2 pp.173~182 1984.11]

黒潮あるいは潮流と陸との間のシアーによって形成される孤立した渦の自走がリモートセンシングの導入によって有効に観測されることを、駿河湾および明石海峡における観測例によって示す。次に、海岸線に沿う自走渦について渦運動論的解析を施し、渦の自走、渦に伴う実質水塊輸送と沿岸流の発生メカニズムを明らかにする。さらに、黒潮によって太平洋岸に形成される左旋の渦の自走機構が地球自転によって促進されることを示す。

海洋の大規模渦が沿岸水の物理的挙動に及ぼす影響

大 西 外 明・須 山 治

[土木学会論文集 第 351 号/II-2 pp.183~191 1984.11]

ランドサットデータおよび現地観測データを基にして、東北地方沖と潮岬沖の大規模な海洋渦と沿岸水の流動との関係について論じ、その関係は沿岸水域へ流出する陸水の拡散を解析する際の境界条件の一つとなることに言及した。検討対象とした水域では黒潮や親潮等の作用により生じる直径数十 km の渦の内部に、沿岸水が連行されて、その内部に数か月以上の期間にわたって保持されることが示された。

アーセル数が大きい場合の非線形分散波の方程式

後 藤 智 明

[土木学会論文集 第 351 号/II-2 pp.193~201 1984.11]

Boussinesq, KdV の式といった従来の非線形分散波理論は微小振幅波を対象としたものであり、有限振幅波あるいはごく浅い水域の分散波を考えるには都合が悪い。このことは計算値の方が実験値に比べソリトン分裂が早めにかかることでも想像できる。本論文では、有限振幅性が著しい場合の非線形分散波の式を新たに導いている。また、従来の理論では移流項に比べ分散項の効果を過小に評価していることを明らかにしている。

湖沼底泥のリン脱吸着反応の放射性同位元素による解析

古米 弘明・大垣 真一郎

[土木学会論文集 第351号/II-2 pp.203~212 1984.11]

本論文は、湖沼底泥表層部でのリンの挙動を定量的に解明するために、放射性同位元素³²Pを利用して実験的に研究したものである。好気条件で、底泥と液相間にリン脱吸着交換反応が存在することを確認し、底泥のもつ交換可能リン量のpH依存性を調べた。また、平衡リン濃度と吸着量としての底泥側の交換リン量の関係を各pHで調べた結果、Langmuir型脱吸着交換反応式を用いて、底泥のリン溶出と吸着を統一的に解析することが可能であることが明らかになった。

強制通気時の堆肥化反応速度と熱・物質同時移動

関 平和・小森 友明

[土木学会論文集 第351号/II-2 pp.213~222 1984.11]

農畜産系混合廃棄物の堆肥化過程で生ずる発酵熱の利用を追求する立場から、その発熱増進対策の一例として、強制通気条件下で堆肥化発熱実験を行った。本実験で得られた発熱速度は無通気の下で生ずる値の6~10倍大きかった。また、槽内温度、酸素消費速度、二酸化炭素発生速度の経時変化から堆肥化反応の特徴を把握した後、炭素物質収支に基づき、反応速度を概略見積った。さらに、堆肥化反応を伴う熱・物質同時移動の数式モデルを検討した。

嫌気性消化におけるセルロースの分解に及ぼす可溶性デンプンおよびペプトン添加の影響

矢口 淳一・野池 達也・松本 順一郎

[土木学会論文集 第351号/II-2 pp.223~231 1984.11]

嫌気性消化におけるセルロースの分解に及ぼす可溶性デンプン、ペプトン添加の影響について、嫌氣的ケモスタット型反応槽を用いて連続実験で検討した。実験結果より少量の可溶性デンプンの添加は、セルロース分解を促進させるが、大量の可溶性デンプンの添加はセルロースの分解を抑制することが知られた。また、ペプトンの添加は、少量の可溶性デンプン添加より著しくセルロース分解を促進させた。

凝集性浮遊粒子の数値シミュレーション

松岡 譲

[土木学会論文集 第351号/II-2 pp.233~241 1984.11]

環境水域・水処理系などにおいて凝集性浮遊粒子の挙動が問題となる場合が多々ある。沈降、再浮上、凝集、破壊などが絡むことの現象は極めて複雑なものであるが、これらのうち本論文では凝集・破壊過程に焦点をあて、①凝集機構、②破壊機構、③付着衝突効率の各サブ機構の検討・モデル化を行っている。さらにこれらを圧分積分法によって総合化し、観測粒度変化の追跡を行った結果は良好であることも示されており、本研究の妥当性を示している。
