

発 表 論 文 要 旨 集

(昭和57年4月～昭和58年3月)

但し、各論文に付けられている数字は防災研究所における整理番号であり、そのオリジナルは当所に保管されている。

83001

吉川宗治・岩崎好規・田居 優・福田光治・北野剛人

木造家屋の被害分布から推定される断層近傍地震動特性について

Proceedings of the Sixth Japan Earthquake Engineering Symposium-1982 pp. 137-1444.

M=7以上の大地震の震源近傍の地震動特性を推定する資料は、海型については、その震源域が海中のため、殆んどないが、陸型の地震、とくに日本内陸部で発生したものについては、地震動の直接記録は乏しいが、震源近傍付近の詳細な被害分布の調査結果がある場合が多い。この研究は、濃美(1881, M=7.9), 北丹後(1927, M=7.5), 鳥取(1943, M=7.4), 福井(1948, M=7.3)における木造家屋の既往の倒壊率の調査結果を基に、被害地域の表層地盤構造を考慮して震源近傍における基盤表面の震動強度および震源からの距離減衰特性を推定した。得られた結果は、(1)断層極近傍での基盤表面における最大加速度は0.5~1.0g, 最大速度は20~80kinesの範囲に入る、(2)断層近傍でその最大値は、中心から5~10km間ではほぼ一定で、それ以遠で急激な距離減衰を示す、(3)この解析で得られた最大値の減衰の傾向は、断層モデルで理論的に得られる変位速度の減衰によく一致する。

キーワード： 木造家屋被害分布, 震源近傍の地震動, 倒壊率, 距離減衰特性, 基盤地震動

83002

Kojiro Irikura and Ikuei Muramatsu

Synthesis of Strong Ground Motions from Large Earthquakes Using Observed Seismograms of Small Events

Proceedings of Third International Earthquake Microzonation Conference Vol. I 1982, pp. 447-458.

本研究は、大地震時の強震動を、前震や余震のような小地震の観測記録を用いて推定する方法を導いている。計算に必要なパラメーターは、大地震と小地震の間の相似則に従って与えられる。強震動合成の手順は、(1)はじめに合成すべき大地震のモーメント M_0 と観測で得られている小地震のモーメント M_0' の比、 M_0/M_0' を求め、(2)モーメント比の3乗根がNで与えられる時、大地震の断層面を $N \times N$ に分割(各エレメントの大きさは小地震に対応)、(3)破壊が断層面上を一定の速度で伝わりと想定した時間間隔で、各エレメント毎にNケの小地震が発生するとする(各エレメントでの小地震の発生は τ_r —小地震の rise time—間隔)、となる。結果として N^3 個(モーメント比に一致)の小地震記録が適当な時間間隔で加え合わされることになる。1980年伊豆半島東方沖地震を例として、前震および余震記録を用いて本震波形を合成した結果、本震観測波形に極めてよく一致した合成波形を得た。

キーワード： 強震動予測, 1980年伊豆半島東方沖地震, 地震動合成, 地震の相似則

83003

Shigeru Kasuga and Kojiro Irikura
Earthquake Ground Motions Influenced by Horizontally Discontinuous Structures

Bull. Disast. Prev. Res. Inst., Kyoto Univ. Vol. 32 No. 2 289 1982, pp. 97-114

沖積層や洪積層からなる表層の厚さが水平に急変している地域において array 観測を行った。表層による震動増巾特性の評価のため、この観測地域より約 1 km 離れた所にある古生層岩盤露頭において、比較観測がなされた。表層上での地震動と岩盤での地震動のスペクトル比より、増巾特性を推定した結果、卓越振動数は、表層の厚さの急変にもかかわらず、観測点間であまり変わらず、増巾度の値は、表層の厚さに応じて、水平に急変することがわかった。これら地盤特性の特徴は水平構造を仮定して重複反射より求める従来の方法では評価できない。ここでは、地盤構造の水平変化を考慮した震動特性の評価が、(1) Kennett (1973) による singular equation method、および(2) Aki 等 (1970) による discrete wavenumber method を用いてなされた。前者は地盤境界が step 状の変化の場合、後者は地盤境界が滑らかな変化の場合に精度よい結果が得られる。これらの理論計算結果は観測結果に一致する震動特性を与えた。

キーワード： 不規則地盤構造、ディスクリット・ウェーブナンバー法、地盤の震動特性、水平不連続構造

83004

赤松純平

磁気バブルメモリを用いた強震動観測装置

京都市防災研究所年報、第25号 B-1, 1982年, 1-9頁。

強震動観測装置の基本的条件として、長期にわたる待機期間中の高信頼性、強震や激震時に記録できる耐震性、停電対策が挙げられる。これらの諸条件にデータ集録のプロセスを2段階に分けて対処する方式、すなわち強震時のデータ集録（一次記録）とデータの解析や保存のための二次記録とに分けた装置を作成した。一次記録は純電子式方法によることとし揮発性の磁気バブルメモリに記録する。二次記録はデジタルカセット磁気テープを記録媒体とし強震動の終了後や災害復旧後にデータの転送を行なう。換振器は観測所の設置条件から動コイル型加速度計を用いており記録装置はこれに適した回路構成とソフトシステムを有する。ソフトシステムは、地震判定、サンプルレートを選択、データの圧伸、デジタルフィルタ等データ集録のアルゴリズムと装置構成要素の障害の自己診断機能とを有している。

キーワード： 強震動観測、磁気バブルメモリ、加速度計、自己診断機能

83005

尾池和夫・松村一男・石川有三

西南日本の大地震と東アジアの地震活動

自然災害科学資料解析研究, 第9巻, 1982年, 138-146頁。

西南日本には, 1500年にわたる歴史地震資料がある。京阪神地域は古くから日本の中心であり特に詳しい。また, 朝鮮半島には約2000年の資料が, 中国には約3000年の資料がある。このような広い地域にわたる長期間のデータは地震研究に貴重なものであり, これらを整理して地震活動の地域的な特徴と, 地域相互間の地震活動の関係について論じた。

大地震は, 活構造と密接に関係して発生し, 大規模な活断層や構造線に隣接する地域に発生する。一方, これだけ長期間のデータを見ても, まったく地震の発生しない地域があり, 地学的に見た特徴も浮きぼりにされる。

時系列データを見ると, 南海トラフの巨大地震発生の前には, かなり広い地域にわたって内陸の地震活動が高まる傾向があり, また直後には, 周辺の高溝部の地震活動が低調になる傾向が見られる。

発震機構分布の地域的な特徴も興味深い結果を示す。

キーワード: 歴史地震, 東アジア, 西南日本, 地震活動, 発震機構

83006

谷口慶祐・尾池和夫

山崎断層破砕帯の遠地地震表面波に対する応答特性

京都大学防災研究所年報, 第25号B-1, 1982年, 101-113頁。

山崎断層破砕帯を横切る伸縮計の出力信号から, フィルターを用いて地震によるひずみ波形を取り出し, 高感度の観測を行った。

遠地地震の表面波を記録し解析した結果, 破砕帯を含む部分のひずみ振幅は, その隣の破砕帯を含まない部分のひずみ振幅に比べて, 明らかに大きいことがわかった。このような性質は, 地球潮汐ひずみの振幅の相異にも見られるが, その場合(約2.5倍)に比べてもさらに大きく約4倍程度になる。

破砕帯を含まない部分のひずみ振幅も阿武山の長周期地震計記録から計算した地震波に比べるとやはり大きく, 観測点近傍に幅の広い破砕帯が存在していることを示唆している。

キーワード: 山崎断層, 活断層, 破砕帯, 長周期地震波, ひずみ地震計

83007

石川有三・尾池和夫
中国のダム誘発地震について

地震・第2輯, 第35巻, 1982年, 171-181頁。

中国大陸部では、かなり精度の高い地震観測が近年進められており、そのデータおよび研究発表の中から、ダムの建設に伴い貯水後地震を誘発したと見られる現象を収集した。このような事例は10例ある。

ダム誘発地震の発生した場所は、通常地震活動が周辺地域に比べて比較的低い地域である。このことは、貯水後に水の影響によって破壊強度が低下したことを示唆する。

ダムの高さ、そこに誘発された地震のMとの間には相関があり、この関係は、一定の性質を持つ一つの地域について成り立っていると思われる。

長期間地震活動が続いている場合、その活動の変化は貯水量に関係していることがわかる。

キーワード： ダム誘発地震, 地震活動, 中国, 応力場

83008

尾池和夫・小川俊雄
地震に伴う電磁放射の観測

京都大学防災研究所年報, 第25号B-1, 1982, 89-100頁。

地震に伴う電磁気現象のうち、電磁放射とその伝播については、まだほとんどわかっていない。地震発生に関連する電磁放射現象の存在を確かめることを目的としてELF帯およびVLF～HF帯での連続観測を開始した。

VLF～HF帯については、人工電波のさまざまな種類のもものが放射されており、まず、そのような電波のスペクトルを充分調べたのち、長期間にわたって静かな周波数を選んで自然の電波の強さを記録しなければならない。連続記録はラジオ受信機のAGC信号のLPF出力とパルス積算値との両方を打点式記録計に入力している。

ELF帯については、ポールアンテナの出力を2～20HzのBPFに通した後、長時間記録計に4mm/secで記録している。1982年3月の浦河沖地震前後に、数Hzの卓越した信号を記録したが、地震とどのような関係を持っているかを確かめるため、今後多点観測を続ける必要がある。

キーワード： 地震予知, 電磁放射, VLF電磁波, ELF電磁波, 浦河沖地震

83009

高田理夫・古沢 保・竹本修三・尾上謙介

近畿中央部における地殻変動連続観測

測地学会誌, 第28巻2号, 1982年, 86-97頁。

近畿地方中央部において、ほぼ南西-北東の線上に並ぶ大浦、屯鶴峯、天ヶ瀬、岩倉の観測所・室で地殻変動の連続観測が行なわれている。今回は、これらの観測所・室で得られた地殻変動の観測結果と観測所附近の地震活動との関係及び近畿地方中央部での地殻変動の推移等について述べる。観測所・室で観測される伸縮や傾斜変動は周辺部での地震活動に関係しているようであるが、観測期間中の地震活動が低調であったこともあり、明確な関係を見出すことはできなかった。各観測所・室に設置されている伸縮計の直交する2成分から、面積ひずみを求め、これらについて吟味すると、変化時期にずれが見られ、当地域に移動性地殻変動が存在していると考えられる。変動は、海側から内陸へ向っており、その伝播速度は約 30km/year と推定される。

キーワード： 移動性地殻変動, 伸縮計, 傾斜計, 面積ひずみ, 地震活動

83010

高田理夫・古沢 保・大谷文夫・寺石真弘・園田保美

九州東南部における光波測量(序報)

京都大学防災研究所年報, 第25号B-1, 1982年, 23-30頁。

日向灘に発生する地震と地殻変動との関係を調べる研究の一環として、同沿岸部2カ所に光波測量基線網を設定して、毎年一度づつ測定を始めた。宮崎基線網は宮崎地殻変動観測所の東南方約2kmを中心とする8本の放射状測線からなり、測線長は最長20km、1981年3月に第1回、同12月に第2回の測定を実施した。延岡基線網は槇峰地殻変動観測室の東方約20kmに4本の測線を放射状に設定し、最長測線長は17km、1981年12月に第1回測定を行なった。測器は Geodimeter 600型、気温は両端点地上5mで実測し、気象補正に使用する。

宮崎における2回の測量結果から歪場の計算を試みたが、東西方向に縮みが卓越したパターンとなり、定性的には宮崎地殻変動観測所での連続観測結果及び一等三角測量結果と大きな矛盾はしない。測線数を増した時の主歪場計算結果の精度向上についても定量的議論を試みた。

キーワード： 光波測量, 測地測量, 地殻変動観測, 地震予知, 日向灘

83011

竹本修三・小林年夫

Simple Laser Source を用いたレーザー伸縮計について

京都大学防災研究所年報, 第25号B-1, 1982年, 31-39頁。

波長安定化を考慮してない安価な小型ガスレーザーを光源として使用し, 直交する二軸のひずみの差を高精度で測定できるレーザー伸縮計を開発した。この伸縮計の基本は直交する二つの光路長を等しくとった Michelson 型の干渉計であり, 二軸の光路の差をなくすることにより, レーザー発振器の波長のゆらぎの影響, 気圧・気温変化の影響が相殺されるから, 波長安定化を考慮してない安価なレーザーを光源として用いることができ, また光路内の気圧・気温勾配を無視し得る限り光路を真空化する必要もないという利点を持っている。

この装置を天ヶ瀬地殻変動観測室に設置して1981年以来観測を続けている。同観測室内には既に波長安定化レーザーを光源とし, 光路を真空化したレーザー伸縮計2成分が直交方向に設置されているが, これ等の出力の差と今回のレーザー伸縮計の出力とを比較した結果, 潮汐ひずみの振幅レベルで両者はよく一致していた。

キーワード: レーザー, 伸縮計, 地殻変動, 地殻ひずみ

83012

竹本修三

ダム水位変化に起因するひずみ変化について

測地学会誌, 第28巻第1号, 1982年, 41-50頁。

天ヶ瀬地殻変動観測室に設置されている4成分のレーザー伸縮計によって観測された隧道内ひずみ変化と, 観測室から数100mの距離にある天ヶ瀬ダムの水位変化との関係を調べた。その結果, 両者は極めて良く対応しており, ダム水位の上昇に伴って隧道の軸と直交する方向の水平成分には顕著な“縮み”, 垂直成分には“伸び”の変化があらわれる。ダム水位が低下した場合はこの逆のひずみ変化があらわれる。これ等の変化は 10^{-7} オーダーであり隧道断面内の水平成分と垂直成分のひずみ変化の絶対値の比はほぼ2:1になっている。この際, 隧道の軸に沿う方向の水平成分はひずみ変化が殆んどあらわれなかった。

これ等のひずみ変化はダム水位変化を単純に弾性体表面の荷重変化と考えたのでは量的に説明できず, 割れ目の多い岩盤内における地下水浸透流の間隙水圧変化によるものと考えられる。

キーワード: 伸縮計, 地殻ひずみ, ダム, 地下水, 間隙水圧

83013

Shuzo Takemoto**Effects of Meteorological and Hydrological Changes on Ground-Strain Measurements**

Bulletin of the Disaster Prevention Research Institute, Kyoto University Vol. 33, Part 1, No. 296, 1983, pp. 15-46.

天ヶ瀬地殻変動観測室に設置されている4成分のレーザー伸縮計で得られた約390日間の観測結果を用いて地殻ひずみの観測に及ぼす気象変化・地下水位変化の影響を検討した。

約13ヶ月の観測期間を通じて全長1830mの直線隧道の軸と直交する方向の水平成分と垂直成分には 10^{-6} オーダーの大きな季節変化が見られる。一方隧道の軸に沿う方向の水平成分にはこのような季節変化は見られない。これ等の変化は個々の降雨とは必ずしも1対1に対応せず、年間の降雨量その他と関連する隧道周辺の地下水位変化と関係すると考えられる。

10^{-6} オーダーの季節変化を除いた後に隧道の軸と直交する成分には 10^{-7} オーダーのひずみ変化が見られる。これ等の変化は付近にある天ヶ瀬ダムの水位変化と関連する多孔性媒質中の間隙水圧変化によって良く説明できる。

キーワード： 地殻ひずみ, 地下水, 間隙水圧, 伸縮計, 降雨

83014

小 沢 泉 夫**地殻の伸びと傾斜の長期変動の観測とその騒乱源の推定**

京都大学防災研究所年報, 第25号B-1, 1982年, 41-45頁。

1973年-1981年間の地殻の3つの水平方向の伸びと垂直方向の伸びと2つの方向の傾斜の観測を行ってそれぞれの量を求めた。

このような変化を生ずる地下力源を推定した。いま、力源が球状であって、その中心が地下5kmの深さにあると仮定すると、その力源は旧逢坂山トンネルのE66.5°Sの方向、3.5kmの距離にあって、その半径は2.45kmで、膨脹型である。この力源を震源とする地震のマグニチュードは5.3と求められた。

次に力源が垂直軸をもつ円柱であって、その円柱の上底面が地表から深さ5kmであると仮定すると、その力源は観測所(逢坂山トンネル)のE66.5°Sの方向、12.5kmの所にあって、その円柱力源の半径は3.16kmと求められた。また、これを震源とする地震のマグニチュードは5.6と求められた。

キーワード： 地殻ひずみ, 球状力源, 傾斜観測, マグニチュード

83015

Izuo Ozawa**Estimating Method of a Disturbing Source by Means of the Observations of the Crustal Tilt and Extension**

Proceedings of the General Meeting of the International Association of Geodesy, Tokyo, May 7-15, 1982, pp. 288.

旧逢坂山トンネルで地殻のひずみ（垂直1成分，水平3成分）と傾斜変化の観測を行った。その最近の観測結果から，観測所からあまり遠くない所に地殻内部力源があると考えた。球状と円柱状の2種類の力源を想定して，それぞれの力源が地震の発生に発達したとき，それぞれの地震のマグニチュードを推測した。

キーワード： 地殻ひずみ，傾斜，力源，マグニチュード

83016

今川一彦・三雲健**Near-Field での地震波形と断層の破壊過程の一考察**

地震，第35巻4号，1982年，575-590頁。

大地震の際に near-field で観測される地震波形から断層の複雑な破壊過程を考察することを目的として，余震・前震など小地震の観測記録を，地震波伝播経路下の地下構造の影響をすべて含む Green 関数とみなして，これらを合成する方法を發展させた。

この方法を1969年岐阜県中部地震 ($M=6.6$) の場合に適用し，4個の余震記録を用い，本震の際に期待される波形を合成して本震時の強震計記録と比較した。周期5秒以上のやや長周期波については良い一致が得られるが，これより短周期の波は説明出来ない。このため，断層変位，破壊伝播速度などがある平均値の周りにランダムに分布する断層モデルを考え，上の方法を用いた。この結果，観測記録に含まれる短周期波を説明するためには，不規則な破壊の伝播を考えなければならないことが明らかになった。

キーワード： 地震波，断層，破壊過程

83017

石原 和 弘

吉松地震観測所における地震観測(Ⅲ)——震源近傍で観測された先行傾斜変化——
 京都大学防災研究所年報, 第25号B-1, 1982年, 11-22頁。

加久藤カルデラ西部にある吉松地震観測所での地震観測および傾斜変動観測によると, 1979年から1980年にかけて, 西部外輪山で発生した小地震に先行して, それぞれ前駆現象が認められた。小地震発生前に, 2~10秒角の前駆的傾斜変動が認められた。前駆的傾斜変動の期間には主震が発生する地域の微小地震活動が高まる。しかも傾斜変動量と前駆的微小地震によって放出されるエネルギーの間には相関関係が認められる。

キーワード: 微小地震, 傾斜変化, 前駆現象, カルデラ, 群発地震

83018

久保寺 章・伊藤 潔・村上寛史・三浪俊夫

爆破地震動から求めた九重火山群の深部構造——Time-Term 法による——
 火山, 第27巻2号, 1982年, 81-95頁。

九重火山群の地熱地帯(豊肥地熱地帯)の深部構造探査のため, 1979年及び1980年に屈折法地震探査の目的で人工爆破が夫々6及び5点で実施された。これらの爆破振動は九重山周辺の九州電力の微小地震テレメータネット(6観測点)に記録された。6観測点と11爆破点間の相互の走時をタイムターム法を用いて解析した。

単純2層構造としての解析結果は, 基盤のP波速度が5.8km/sec, タイムターム値は0.07~0.73secと得られた。上層のP波速度は平均3.3km/secと得られている。

九重山の周辺は厚さ約2kmに達する低速度層に覆われており, 特に調査域の中央部には約3kmの基盤面に達する凹みが見出され, すでに実施してある, 重力のブーゲ異常とも一致しており, 松本が提唱した九重カルデラの存在が明らかになった。調査域の南東部は基盤面は浅く, ここに大分-熊本構造線の存在が見られる。また調査域の深部試錐結果とも推定構造は良く一致していた。

キーワード: 九重山, 爆破地震, 深部地下構造, タイムターム法

83019

若林 實・中村 武・岩井 哲・下戸芳寛・林 康裕

構造物の挙動に及ぼす載荷速度の影響に関する実験的研究（その3）

日本建築学会近畿支部研究報告集，第22号構造系，1982年，25-28頁。

地震の間に構造物が受けると予想される程度の歪速度，載荷速度で変形が生ずる時の構造要素の弾塑性挙動が検討されている。まず鉄筋コンクリートはりの曲げモーメント-曲率関係に及ぼす載荷速度の影響を調べるための動的両振り繰返し載荷実験と歪速度の影響を考慮してモデル化されたコンクリート，鋼の応力-歪関係を用いた数値解析が行われている。さらに骨組の動的応答挙動に及ぼす影響を調べる例題としてH形断面を持つ鋼柱の挙動の弾塑性解析が行われている。両者の検討の結果，地震時に構造物に生じうると予想される歪速度 $\dot{\epsilon} \approx 0.2/\text{sec}$ の下では静的加力時に比して15~20%の耐力上昇が認められることが判明した。

キーワード： はり，柱，曲げモーメント-曲率関係，歪速度，弾塑性性状

83020

Minoru Wakabayashi, Teizo Fujiwara, Takeshi Nakamura, Miha Tomazevič and Yoshihiro Orito

Experimental Study on the Seismic Resistance of Brick Masonry Walls

Proc. of the 6th Japan Earthquake Engineering Symposium-1982, pp. 881-888.

煉瓦壁の耐震性を調べなおすための基礎的研究及びより耐震的な煉瓦造をつくるための基礎的研究が報告されている。煉瓦自身及び煉瓦壁要素の機械的性質を調べると共に，1/3縮尺の小型煉瓦を用いて製作した無補強あるいは鉄筋で補強された単一煉瓦壁，直交壁をもつ煉瓦壁試験体の繰返し水平力加力実験が行われている。これによって地震時水平力下での履歴復元力特性これに及ぼす補強筋の効果に関する基礎資料を得ている。さらに同一模型を用いて記録地震波を入力とする振動実験を行い，動的弾塑性応答性状，動的崩壊の過程が調べられた。これらの実験資料に基づき煉瓦壁の履歴特性の定式化のために履歴ループの骨格曲線，耐力の推移，剛性の変化，履歴吸収エネルギーの推移，固有周期の変化等の基礎データが得られている。

キーワード： 煉瓦壁，履歴復元力特性，静的実験，振動実験

83021

若林 實・中村 武・浅草 肇

一定軸力と単調変動曲げモーメントを受ける SRC 長柱の実験的研究 (その 2, 大きな細長比 ($\lambda=91$) の場合)

日本建築学会近畿支部研究報告集, 第22号構造系, 1982年, 305-308頁。

一定軸力 (Tangent Modulus 荷重の20, 40, 60%) と単調変動する曲げモーメント (端モーメント比; 1.0, 0, -1.0) を受ける鉄筋コンクリート長柱 (細長比 $\lambda=91$) の弾塑性安定挙動が実験的, 理論的に調べられている。非弾性域での不安定挙動を含む弾塑性挙動は理論解析によって精度よく追跡されている。また長柱の不安定を考慮した最大耐力に関する設計式が累加強式を基礎に第一著者等によって提案されているが, この設計式は実験値に対して端モーメント比1.0と0の場合には精度良くやや安全側に, 端モーメント比-1.0の場合にはやや安全側の誤差が大きい評価を与えるが設計式として十分使用に耐えるものであることが判明した。

キーワード: 鉄骨鉄筋コンクリート, 柱, 長柱, 弾塑性安定

83022

若林 實・南 宏一・西村泰志・辻田耕一

鉄骨鉄筋コンクリート構造柱脚部の応力伝達機構に関する研究 (その 1)

京都大学防災研究所年報, 第25号B-1, 1982年, 197-219頁。

本研究は鉄骨鉄筋コンクリート構造の鉄骨柱脚部におけるベースプレートが基礎部への応力伝達に関して, どの様な役割を果たしているか実験的に解明しようとするものである。一連の実験変数を含む13体の実験の結果, ベースプレートの回転を拘束するコンクリートおよびそのコンクリートの浮上りを防止する補強引張主筋を設けることによって, 鉄骨柱脚部の応力をベースプレートにて作用によって基礎部に伝達することは可能であることが示された。また, 実験結果の知見に基づいて求められた力学的モデルによって実験値をほぼ評価できることが示された。なお, 本研究の成果は鉄骨鉄筋コンクリート構造柱脚部の問題にのみ適用されるばかりでなく, 異種構造の接合部, たとえば, 鉄筋コンクリート柱と鉄骨柱の接合部あるいは鉄筋コンクリート柱と鉄骨ばりの問題に対しても応用できるものである。

キーワード: 鉄骨鉄筋コンクリート構造, 柱脚, ベースプレート, 模型実験, てこ作用

83023

若林 實・南 宏一・岩井 哲

2軸曲げを受ける鉄筋コンクリート長柱の弾塑性安定に関する実験的研究(その1)

京都大学防災研究所年報, 第25号B-1, 1982年, 183-196頁。

本研究は, 材長が断面せいの5倍で, 主筋8本を配した正方形断面をもつ鉄筋コンクリート短柱7体の2軸偏心圧縮載荷実験の結果をまとめたものである。ここでは短柱部材の耐力および軸方向変形挙動・破壊状況について調べ, 続いて計画された長柱の2軸偏心載荷実験のための基礎資料を得ることを目的とする。2軸偏心圧縮下において最大耐力に至るまでの部材中央の歪分布状況の結果から, 断面の平面保持がほぼ成立していることが実験的に確認された。偏心量が比較的小さく軸圧縮力が曲げに比べて卓越する場合には, コンクリートが圧壊し始めるのとはほぼ同時に最大耐力に到達し, このときの部材中央部断面での最大圧縮歪は0.005前後の値が実測された。これは1軸偏心載荷の場合に圧縮縁歪が0.003程度で圧壊し始めたことに比べて注目される。コンクリートの圧壊が集中した領域は, 2軸偏心載荷の場合に断面せいの約2倍の範囲に拡がっている。

キーワード: 静的実験, 鉄筋コンクリート構造, 短柱, 2軸曲げ, 弾塑性

83024

南 宏一・若林 實

X形配筋を用いた鉄筋コンクリート構造の耐震設計

第4回コンクリート工学年次講演会講演論文集, 1982年, 389-392頁。

筆者らは従来の平行配筋法にかわって, 主筋の一部ないしは全てをトラス状に配筋するX形配筋法によって鉄筋コンクリート部材の耐震性能を向上できることを指摘し, X形配筋に用いた部材の耐震性能に関する資料を蓄積した。この研究成果にもとづいて実際の建物にX形配筋を応用することが試みられ, 大阪市に建設された。本論は, この建物の設計に関連して行われた, 平行配筋とX形配筋を併用した柱材の実用設計式試案およびこの設計式にもとづいて設計された柱材およびその柱材を含む骨組の耐震性能の確認実験の概要を述べるものである。これらの一連の実験により, X形配筋を実際の建物に応用できることが明らかにされた。

キーワード: X型配筋, 鉄筋コンクリート構造, 耐震設計

83025

岩井 哲・吉田 望・中村 武・若林 實

構造部材の挙動に及ぼす載荷速度の影響に関する実験的研究(その1 コンクリートと鋼材の応力-歪関係に及ぼす歪速度の影響)

日本建築学会論文報告集, 第314号, 1982年, 102-111頁。

建築構造物の地震時における動的挙動と、これまでに数多く行われてきた準静的な加力実験によって得られた結果との比較・対応をみることを主題として、地震時に加わると考えられる程度の歪速度 ($\dot{\epsilon}=0.005\sim 0.1 \text{ sec}^{-1}$) で加力したときの材料特性を実験的に調べ、強度および変形挙動に対する載荷速度の影響の有無を確認し、後に継続して行うはりなどの構造部材の動的加力実験の基礎とする。コンクリートの圧縮強度と弾性係数は歪速度の対数値に比例して増大し、強度は準静的載荷時に比べ14~24%上昇した。最大応力時の歪値は歪速度の影響をほとんど受けず、最大応力点の応力と歪で無次元化した応力-歪関係の幾何学的形状も歪速度に影響されない。丸鋼・異形鋼鉄筋の降伏応力度は歪速度の対数値に比例して上昇し、応力の上昇率は両者共7~18%であった。鉄筋の弾性係数・引張強度・破断時の歪は歪速度にほとんど影響されない。

キーワード： 動的実験, 歪速度, 応力-歪曲線, コンクリート, 鋼材

83026

若林 實・中村 武・岩井 哲・渡辺幸広・下戸芳寛・林 康裕

構造部材の挙動に及ぼす載荷速度の影響に関する実験的研究(その2)

京都大学防災研究所年報, 第25号B-1, 1982年, 151-167頁。

前報(その1)に引き続き、鋼材料・鋼はり・鉄筋コンクリートはりの繰返し載荷時の挙動において、地震時に受けると考えられる程度の変形速度の影響を実験的・解析的に調べた。鋼材料の軸方向引張・圧縮繰返し載荷による応力-歪関係の実験結果から、弾性勾配・歪硬化域での勾配・履歴ループのふくらみは歪速度の影響を受けないこと、降伏応力・バウンダー域に相当する部分の勾配は歪速度の対数値に比例して増大することが認められ、これらを基にして歪速度の影響を考慮に入れた応力-歪履歴のモデル化を行って、はりの解析に用いた。鋼はりの降伏耐力・歪硬化域での挙動については、実験と解析の結果に良く合致した点がみられた。また鉄筋コンクリートはりの載荷実験による、処女載荷時の降伏耐力の上昇とその後の履歴性状に関しては、解析によって定性的な挙動をとらえることができた。より詳細で定量的な動的挙動の追跡はまだ今後の課題とされる。

キーワード： 動的実験, 歪速度, 応力-歪曲線, 梁, 履歴

83027

若林 實・中村 武・岩井 哲・下戸芳寛・林 康裕

構造物の挙動に及ぼす載荷速度の影響に関する実験的研究（その3）

日本建築学会近畿支部研究報告集，第2001号，1982年，25-28頁。

地震の間に、構造物は大きな変形速度で変形することが予想される。材料・部材の挙動に及ぼす歪速度の影響が大きければ、準静的な加力実験をもとにして明らかとなった地震時の構造物の耐力・変形性能、履歴性状に関する結果を部分的に修正する必要があるかもしれない。そこで、本報告では、両振り繰返し載荷時の鉄筋コンクリートはりの挙動に及ぼす載荷速度の影響を明らかとするために、地震時を想定した歪速度の範囲の定曲率速度動的載荷実験及び歪速度の影響を含む材料の繰返し応力-歪履歴のモデルを用いた解析より得られた曲げモーメント-曲率関係が比較検討される。その結果、実験・解析ともに曲率速度の増大に従って最大耐力が上昇することが示されている。次に、構造物の変位速度が与えられたときの歪速度を知るために、両端固定の柱を想定して定軸力と横荷重を受ける片持柱を対象に、先端の変位速度と繊維のひずみ速度との関係を調べている。

キーワード： 応力-ひずみ曲線，耐力，梁，動的実験，柱

83028

若林 實・南 宏一・岩井 哲・重久弘文

2軸曲げを受ける鉄筋コンクリート柱の弾塑性曲げ性状に関する実験的研究（その4）

日本建築学会近畿支部研究報告集，第22号，1982年，65-68頁。

材長が断面せいの15倍で、主筋8本を配した正方形断面をもつ鉄筋コンクリート長柱8体について2軸偏心圧縮載荷実験を行い、解析による結果と比較検討した。部材耐力は部材の細長さの影響により断面耐力に比べて相当に小さくなる。偏心距離が断面せいの0.2倍程度以上の場合は、部材中央の材料破壊によって耐力が決定され最大耐力後の耐力低下が緩やかであるのに対し、偏心が小さい場合は不安定破壊の様相を呈し耐力の低下が急激に生じる。載荷偏心角が主軸に対し22.5°の角度で載荷された場合は、部材中央の水平変形は初めその載荷偏心角の方向に進むが、やがて変形の進行方向が変り最大耐力以後は45°の方向に進行した。しかし中央断面の捩れ変形は全過程を通じてほとんど現れなかった。

キーワード： 静的実験，鉄筋コンクリート構造，長柱，2軸曲げ，弾塑性

83029

若林 實・中村 武・大橋直也・中井政義

鉄骨H形断面はりの横座屈耐力に関する実験的研究(その3)

日本建築学会近畿支部研究報告集, 第22号構造系, 1982年, 205-208頁。

鉄骨構造物を設計する上で、鉄骨はりの横座屈現象はその耐力を決定する最も重要な要因の一つである。実際の建築物に見られるような中間で小ばり、母屋、RCスラブなどにより補剛され、種々のモーメント分布を受ける鉄骨はりの横座屈挙動を調べる研究は充分になされていないのが実情である。本研究においては、特に中間小ばりの拘束を受ける鉄骨H形断面はりの横座屈耐力及びその挙動を実験的に検討している。試験体にはH-200×60×6×6を用い、等モーメント及び片モーメント分布を受けるものとする。同時に実験対象としたような鉄骨はりの横座屈挙動を追跡するために有限要素法を用いた弾塑性解析及び差分法による弾性解析を行なう。このような実験及び解析を通して、中間小ばりの拘束及びモーメント分布が横座屈耐力やその挙動に及ぼす影響を調べ、これまでに報告した拘束を受けないはりや母屋の拘束を受けるはりの横座屈現象との比較検討している。

キーワード： 鉄骨構造, はり, 座屈, 有限要素法, 差分法

83030

若林 實・柴田道生・増田 健

K型筋違付架構の塑性耐力(その3)

日本建築学会近畿支部研究報告集, 第22号, 1982年, 265-268頁。

K型筋違付架構では2本の筋違の軸力差がはりに横力として作用するので、はりがこの横力によって降伏すると引張筋違はその機能を発揮できなくなる。本研究では、単一筋違の履歴特性に関する知見と、はりの塑性化の機構に関する考察に基づき、K型筋違付架構が多数回の定変位繰返し載荷を受けたときの終局的な耐力の評価式を導くとともに、K型筋違付架構に関する既往の実験結果との比較検討を行った。K型筋違付架構における繰返しに伴う耐力低下は、はりの塑性化の進行と密接な関係があり、細長比の小さな筋違を用いた場合、繰返しに伴ってはりの塑性化が進行し、著しく耐力が低下する場合がある。ここで導かれた耐力評価式は、既往の定変位振幅繰返し載荷実験で得られた終局的な耐力とよく一致し、漸増変位振幅繰返し載荷実験の場合にも、いくつかの例外を除いて、多数回の繰返し荷重を受けた後の耐力をよく予測し得た。

キーワード： 構造工学, 鉄骨構造, 筋かい, 骨組, 耐力

83031

柴田道生・若林 實

繰返し荷重を受ける筋違付架構の弾塑性解析

日本建築学会論文報告集, 第325号, 1983年, 9-16頁。

鋼構造筋違付架構を構成する各部材を3個の弾塑性バネと2個の直線部材からなるモデルに置換し, 比較的短時間の数値計算により, 鋼素材の材料特性を忠実に反映し得る弾塑性解析手法を導いた。支配方程式では, 各部材の軸力変動と筋違の大たわみが考慮され, 変形の2次の項を含む非線形連立方程式を解くことにより, 増分解析における最適増分を求めることができる。K型筋違付架構に対する解析結果は実験結果とよく一致した。K型筋違付架構では, 2本の筋違の軸力差の鉛直成分がはりに横力として作用し, この横力によってはりが降伏すると引張筋違はその機能を発揮し得なくなるため, 架構としての履歴特性は筋違自身の履歴特性のみならず, はりの塑性化の進行と密接な関係があることが明らかにされた。

キーワード: 構造工学, 鉄骨構造, 骨組, 筋かい, 履歴

83032

柴田道生・中村 武・若林 實

鉄骨筋違の履歴特性の定式化その1 定式化関数の誘導

日本建築学会論文報告集, 第316号, 1982年, 18-23頁。

筋違付架構の地震時における挙動を明らかにするためには, 筋違自身の履歴特性を正確に把握する必要がある。本研究は, 繰返し軸方向力を受ける両端単純支持された単一筋違の履歴特性の定式化を試みたものであって, 対象とする筋違は長方形断面材あるいは弱軸まわりに座屈するように設計されたH形断面材で, 細長比30~150程度の鋼製筋違である。任意の変位履歴を受ける筋違の復元力は軸方向変位の陽な関数として表現され, 曲線を決定する各パラメータは細長比の関数として与えられる。

定式化された履歴曲線は単一材の実験結果とよく一致し, 特に繰返し載荷に伴う耐力劣化を正確に評価し得た。

キーワード: 構造工学, 鉄骨構造, 筋かい, 復元力特性, 履歴

83033

柴田道生・若林 實

鉄骨筋違の履歴特性の定式化 その2 応答解析への適用

日本建築学会論文報告集, 第320号, 1982年, 29-34頁。

前報(その1)で提案した単一筋違の履歴復元力関数を, 動的応答解析に適用することの妥当性を確認するため, 単一筋違の精密な履歴特性を求めるとの実用解法および動的応答解析への適用法を導いた。El Centro 1940 NS 加速度記録に対する応答解析を行なった結果, 精密な数値解析で得られた筋違の復元力特性に基づく応答解析結果は, 提案された復元力関数を用いた応答解析結果とよく一致し, この復元力関数が十分な精度で一質点系の応答解析に適用できることを示した。

解析結果によれば, 筋違への依存度の高い構造物において細長比が中程度以上の細長比を持つ筋違を用いると, 大きな変位ドリフトを生ずる可能性があることが明らかになった。

キーワード: 構造工学, 鉄骨構造, 筋かい, 履歴, 動的応答解析

83034

若林 實・柴田道生

繰返し荷重を受ける鋼構造架構の弾塑性解析

京都大学防災研究所年報, 第25号B-1, 1982年, 169-182頁。

鋼構造架構を構成する各部材を3個の弾塑性バネと2個の直線部材からなるモデルに置換し, 比較的短時間の数値計算により, 鋼素材の材料特性を忠実に反映し得る弾塑性解析手法を導いた。純ラーメン架構の場合, 各部材の軸力変動の効果を無視することにより, たわみ角法と同じ形式の増分部材剛性関係式が得られ, 解析結果は既往の実験結果とよく一致した。

筋違付架構の場合は, 各部材の軸力変動と筋違部材の大たわみが考慮され, 支配方程式は変形の2次の項を含み, 非線形の連立方程式を解くことにより増分解析における最適増分が求まる。K型筋違付架構に対する解析結果は実験結果とよく一致した。K型筋違付架構では, はりが横力によって降伏すると引張筋違がその機能を発揮し得なくなるため, その履歴特性ははりの塑性化の進行と密接な関係があることが明らかにされた。

キーワード: 構造工学, 鉄骨構造, 骨組, 筋かい, 履歴

83035

若林 實・藤原悌三・北原昭男

2方向地動を受ける立体構造物の動的崩壊過程 その1

京都大学防災研究所年報, 第25号B-1, 1982年, 129-149頁。

建築構造物の終局耐震安全性に関連して, 両端を固定した4本の矩形鋼柱により構成される一層立体架構を対象とする振動実験を行い, 水平2方向に地動が作用する場合の動的崩壊過程を明らかにするとともに, 2方向断面力間の相互作用を考慮した地震応答解析によって非線形挙動が追跡できることを示している。解析に用いた復元力特性は2方向曲げモーメントと軸力の関数として定義される, 相当断面力と対応する相当変形との間に Ramberg-Osgood 型の履歴法則を導入したモデルである。実験および解析の結果から, 2方向に異なる水平地動が作用する場合のせん断力の履歴は小さいせん断力領域においても剛性が低下する複雑な挙動を示し, 弱軸方向の応答倍率は強軸方向より増加する傾向をもつこと, 本解析法は, 1軸の履歴法則だけでは表現し得ないこの種の崩壊挙動を大変形に到るまで充分表現し得ることを示している。

キーワード: 振動実験, 立体架構, 二方向地動, 応答解析, 弾塑性挙動

83036

Teizo Fujiwara and Akio Kitahara

Dynamic Failure Tests of Space Structures Subjected to Bi-Directional Horizontal Ground Motion

Proceedings of the 6th Japan Earthquake Engineering Symposium, 1982, pp.737-744

2方向水平地動の作用する立体建築構造物の動的崩壊過程が実験的, 解析的に検討され, 1方向地動の作用する架構の挙動と比較されている。1層1張間の鋼構造物を2方向に異なる地動を入力することの可能な振動台を用いて, 1方向地動, 2方向地動, 斜め地動の作用する振動実験を行なった結果, 1方向入力に対して, 鋼構造物は紡錘型の安定した履歴を描くこと, 2方向地動に対しては, 強軸方向は紡錘型に近く, 弱軸方向は断面力間の相互作用の影響を受け複雑な履歴を描くこと, 斜め地動に対しても, 2方向の固有周期の影響を受け, 2方向地動の作用する場合と類似の挙動をすることなどを明らかにしている。さらに相当断面力に Ramberg-Osgood 型の履歴特性を与えた解析から, 入射角の異なる地動に対しては弱軸方向の変位応答は増加する可能性の強いこと, 解析結果は実験結果をよく追跡していることなどを指摘している。

キーワード: 二方向入力, 相互作用, 振動実験, R-O型履歴, 応答増幅率

83037

Yoshiyuki Suzuki and Ryoichiro Minai**Seismic Stochastic Response of State-Dependent Hysteretic Structures**

Proc. of the Sixth Japan Earthquake Engineering Symposium, 1982, pp. 1169-1176.

構造物の復元力特性が、履歴挙動とともにその剛性、強度等が劣化あるいは硬化するような状態依存形履歴特性を有する構造物の不規則地震応答について論じた。状態依存形履歴特性が、履歴の劣化や硬化に寄与する状態変数を新たに導入し、履歴特性を記述する変数を増した、即ち拡大された状態変数により、1階非線形微分方程式で表現し得ることを示した。また、白色雑音で構成される地震外乱を受ける履歴構造物の応答を確率微分方程式で表し、マルコフ過程論に基づいて得られるモーメント方程式を近似的に解いた。ここでは、状態依存形履歴特性の代表例として、Cloughモデルと加藤-秋山モデルについて数値解析を行うとともに、bilinear形履歴特性との比較検討を行った。また、本方法で得られた理論解析の妥当性をシミュレーション解析結果との比較から検証を行っている。

キーワード： 不規則地震応答，履歴構造物，確率微分方程式，状態依存形履歴特性，マルコフ過程

83038

Haruo Kunieda**Solutions of Free Vibrations of Spherical Shells : Part 3 Natural Frequencies and Modes in Axi- and Anti-symmetric State**

日本建築学会論文報告集，第325号，1983年，57-66頁。

球形シェルの自由振動に関する研究は多く為されているが、設計諸パラメータの広い範囲に渉る、また、いくつかの異なる境界条件下での固有振動数、モードは設計や研究上の参照基準とするほどには整備されていなかった。本報告は著者等がかつて与えた厳正解に基づいてこれらを計算し、整備したものである。固有振動数は軸対称振動および逆対称振動の場合について求めたが、いずれも normal 振動 (u, v, w の慣性項を考慮) と flexural 振動 (w の慣性項のみを考慮) の2通りについて、5通りの境界条件の下に考察した。また、少しだがモードも与えている。固有振動数は無次元化円振動数の形で与えているが、これに対するシェルの半径・板厚比の影響を明らかにする表も示している。

与えられた表、図は球形シェル自由振動に関していくつかの極めて興味ある特性を明らかにしている。

キーワード： 球形シェル，自由振動，固有振動数，固有モード

83039

後藤尚男・杉戸真太・亀田弘行・奥村俊彦

大規模断層破壊による地震動の推定

京都大学防災研究所年報, 第25号B-2, 1982年, 33-52頁。

大規模な断層破壊による断層近傍での地震動を予測するモデルを開発した。わが国でこれまでに得られている強震記録には、断層近傍でのデータはきわめて少なく、とくに大きな地震については皆無である。ところが、このような断層近傍での地震動予測は工学的に重要であり、本研究では、非定常地震動の統計的予測モデル (EMP-I モデル) を基にして非定常スペクトルの重ね合わせの手法を用いた予測モデルを提案した。

EMP-I モデルにおけるマグニチュードが6の地震を重ね合わせの基準とし、地震モーメントと重ね合わせ個数との関係をわが国で得られた8地震による強震記録48成分を用いて統計的に求めた。これより、断層の大きさ、地震モーメント、破壊方向と破壊伝播速度が与えられた場合の予測モデルとして示した。

キーワード： 地震動予測, 大規模地震動, 非定常スペクトル, 断層近傍, アテニュエーション

83040

後藤尚男・杉戸真太・亀田弘行・奥村俊彦

Synthetic Ground Motion for Great Earthquakes from Superposed Evolutionary Process Model

第6回日本地震工学シンポジウム論文集, 1982年, 89-96頁

大規模な断層破壊による断層近傍での地震動を予測するモデルを開発した。わが国でこれまでに得られている強震記録には、断層近傍でのデータはきわめて少なく、とくに大きな地震については皆無である。ところが、このような断層近傍での地震動予測は工学的に重要であり、本研究では、非定常地震動の統計的予測モデル (EMP-I モデル) を基にして非定常スペクトルの重ね合わせの手法を用いた予測モデルを提案した。

EMP-I モデルにおけるマグニチュードが6の地震を重ね合わせの基準とし、地震モーメントと重ね合わせ個数との関係をわが国で得られた8地震による強震記録48成分を用いて統計的に求めた。これより、断層の大きさ、地震モーメント、破壊方向と破壊伝播速度が与えられた場合の予測モデルとして示した。さらに、本モデルのシミュレーションにより断層近傍での最大地動のアテニュエーション特性を示した。

キーワード： 地震動予測, 大規模地震動, 非定常スペクトル, 断層近傍, アテニュエーション

83041

後藤尚男・杉戸真太・亀田弘行・磯田厚志

Microzonation of Ground Strain for Estimation of Earthquake Damage to Buried Pipelines

第3回国際マイクロゾネーション会議 Vol. 3 1982, pp. 1653-1664.

水道・ガス供給システムのような主として地中埋設管より成るライフライン系の震害予測のための地震時地盤ひずみの簡易推定法を提案した。

はじめに、地震動予測における地盤条件として、N値を用いた定量的な地盤条件の評価法を示し、強震記録より得られた地動加速度、速度、変位のアテニュエーションモデルに提案した地盤パラメータを導入する方法を論じた。つぎに、非定常地震動の予測モデルを用いた地震動表面波による地盤ひずみ推定法を用いて地盤条件と地盤ひずみ、地盤速度等との関係を検討し、上記の結果と組み合わせて地盤ひずみを簡易的に推定する手法を示した。さらに、京都市地盤をとり挙げ、想定地震による地盤ひずみに関するマイクロゾーニングの結果を示した。

キーワード： 地震動予測，地盤ひずみ，表面波，地盤パラメータ，ライフライン系

83042

亀田弘行・杉戸真太・後藤尚男

Microzonation and Simulation of Spatially Correlated Earthquake Motions

第3回国際マイクロゾネーション会議, Vol. 3 1982, pp. 1463-1474.

断層近傍での特性を考慮した最大地動（最大加速度・最大速度）のアテニュエーション式、最大地動予測におけるN値を用いた地盤条件の評価法、および地点間相関を有する地震動の取り扱い法について提案した。

はじめに、データの選定規準について述べ、それにより選んだ強震記録により最大地動のアテニュエーション式を提案した。本式では、断層近傍では震央距離によらず最大地動が一定となるようにした。次に、N値を用いて地盤条件を連続量で表し、これを最大地動予測に取り入れることの有効性を示した。さらに、同一地震による各地点での地動が相関をもつ（震源は共通でありローカルな地盤条件が独立であることから部分相関をもつ）ことを考慮し、これを同一地震に対する多地点での地震動予測に取り入れる手法について示した。

キーワード： 地震動予測，地盤パラメータ，アテニュエーション式，地点間相関

83043

後藤尚男・亀田弘行・浅村忠文

上部工の拘束を考慮した多点入力高架橋の地震応答解析

京都大学防災研究所年報, 第25号B-2, 1982年, 1-32頁。

本研究では、高架単純桁橋について、上部構造が下部構造に及ぼす拘束効果ならびに支承が高架橋の動的挙動に及ぼす影響を明らかにすることを目的として、多点2方向水平入力による高架単純桁橋の非弾性地震応答解析を行ったものである。

扱ったモデルは高架単純桁橋の一径間分であり、橋脚はRC橋脚として剛性劣化型トリ・リニア履歴特性を持たせ、杭基礎はバイ・リニア型履歴特性を有するものとした。とくに、橋脚の橋軸直角水平方向の相対運動による上部工の回転とねじり拘束、それによる水平支承反力や橋脚のねじりモーメントの発生などを考慮するモデルとした。応答解析においては、高架橋各部の時刻歴応答の特性、最大応答に対する入力位相遅れの影響、支承の破壊による地震力の遮断などを考察の対象とした。

キーワード： 地震応答解析, 高架橋, 位相差入力, トリ・リニア履歴特性, 支承

83044

Tadanobu Sato and Amen Der-Kiureghian

Seismic Hazard Analysis of Lifeline Incorporating Soil and Geologic effects

Third International Earthquake Microzonation Conference Proceedings, Vol. III, 1982, pp. 1702-1711.

ライフライン網の地震時信頼性を評価するために、限界震央距離の概念を提案し、これを用いて、ライフラインのリンクとノード要素の破壊に対するポテンシャルの評価手法を開発した。こうした解析では、地盤内における地震動の増幅が最大の要因になるので、強震時に地盤内に発生する地盤内ひずみや加速度が、提案した限界震央距離とどのような関係を持つかを明らかにした。この限界震央距離はライフライン要素の破壊ポテンシャルを表現していることになるので、これを用いることにより、ライフラインの地震時における破壊モードが簡単に表現できることを示した。さらに、地盤の液状化現象をも限界震央距離に転換する手法を開発した。疲労破壊の概念を用いて液状化現象に関するアテニュエーション則を誘導し、こうしたことを可能にした。最後に、実際の地盤モデルに適用し、提案した手法の有用性を確認した。

キーワード： ライフライン, 地震時信頼性, 液状化, 限界震央距離, アテニュエーション則

83045

Kenzo Toki & Fusanori Miura**Non-linear seismic response analysis of soil-Structure interaction systems**

Earthquake Engineering and Structural Dynamics, Vol. 11, No. 1, 1983, pp. 77-89.

本研究は、地盤と構造物とからなる系に地震力が作用する際の応答解析において、地震と構造物の接触面における滑動と剥離現象という構造非線形性に加えて、地盤の材料非線形性を考慮に入れて構造物の地震応答ならびに滑動に対する安全性に関して検討を行ったものである。

地盤を完全弾塑性体と仮定して材料非線形性を導入して応答解析を行った結果、水平加速度応答に関しては約5～15%、水平速度応答に関しては10～20%の応答量の低下が認められた。逆に鉛直変位については多少の増加が認められた。また接触面における滑動量は地盤を弾性体と仮定した場合の約1/10に低減している。

構造物全体の滑動に対する安全性に関しては、静的に荷重を加えたり、また動的な荷重であっても地盤を線形弾性体として取り扱ったりする場合には、これに対する安全性を過少に評価する可能性のあることが明らかとなった。

キーワード： 動的相互作用, 滑動安定性, 非線形, 有限要素法, ジョイント要素

83046

土岐憲三・三浦房紀・江見 晋**強震時における杭基礎構造物の非線形挙動(上)**

橋梁と基礎, 第16巻7号, 1982年, 17-22頁。

本研究は、杭およびフーチングと地盤との接触面にジョイント要素を配列して杭基礎構造物-地盤系のモデルを想定し、これに対して接触面における滑動、剥離現象をも考慮に入れた地震応答解析を行い、フーチングの根入れ効果、杭の周面摩擦力に関して考察を加えたものである。

まず、フーチングの根入れによって、杭基礎構造物の各部での加速度、速度、変位応答に対して10～20%、杭の応力、特にせん断応力に対して場合によっては40%程度の応答量の低減が認められた。次に、地震時における杭の周面摩擦力およびフーチングによる鉛直方向の荷重分担率は、静的な鉛直荷重に対する分担率の40～60%に比べて高く、80～95%にも達することが明らかとなった。

キーワード： 杭, 地震応答, 周面摩擦, ジョイント要素, フーチングの根入れ効果

83047

土岐憲三・三浦房紀・江見 晋

強震時における杭基礎構造物の非線形挙動（下）

橋梁と基礎，第16巻9号，1982年，47-51頁。

本研究は、杭およびフーチングと地盤との接触面にジョイント要素を配列し、群杭-基礎構造物-地盤系のモデルを想定し、静的な外力、地震外力および正弦波による動的な外力に対して群杭効果に関する検討を行ったものである。その結果、静的な外力に対しては単杭より群杭の変形量が小さくなる現象は認められたが、動的な外力に対しては逆に群杭の変形量が単杭のそれより大きくなる場合もあり、静的な場合とは全く異なる結果が得られた。すなわちこれは地震時の群杭特性と静時な外力に対する群杭のそれとは本質的に異なることを意味し、従って設計に際しては地震時における群杭効果に対して十分な考慮を払う必要があることが示された。

キーワード： 群杭，群杭効率，非線形，地震応答，ジョイント要素

83048

土岐憲三・三浦房紀・大竹敏雄

3次元ジョイント要素による地盤-構造物系の非線形震動解析

土木学会論文報告集，第322号，1982年，51-61頁。

本研究は、3次元的な広がりをもつ地盤-構造物系の接触面における剥離や滑動現象を動的解析に組み込むために、Goodmanによって提案されている2次元ジョイント要素を3次元へ拡張し、さらにこれを用いて地震外力を受ける際の構造物の滑動に対する安全性に対して検討を加えたものである。

3種類の地震波を用いて構造物全体の滑動に対する安全率の検討を行った結果、いずれの場合も静的に地震外力を作用させた場合の安全率は動的な安全率に比較して小さな値となり、滑動に対して従来から行なわれている静的な手法は過度な安全率を要求する可能性のあることが明らかとなった。

キーワード： 3次元，ジョイント要素，動的相互作用，滑動

83049

三浦房紀

強震時における剛構造物の耐震安定性の評価

第6回日本地震工学シンポジウム講演集, 1982, 681-688頁。

本研究は地盤と構造物との接触面をモデル化するためのジョイント要素の非線形な構成関係を実験的に求め、その成果を用いて剛な構造物の地震時における滑動に対する安定性に関して考察したものである。まず、ジョイント要素の構成関係は完全弾塑性体として仮定できる。摩擦強度は構造物材料の表面粗度と土粒子の相対的な大小関係で決まり、前者が大きい場合の摩擦強度は土のせん断強度の0.75~0.85倍、逆の場合は1.0~1.2倍となる。次に、2次元モデルと3次元モデルの安全率の比較検討の結果、静的に、あるいは動的であっても2次元モデルに置き換えたモデルを用いて地震時の滑動に対して安全性を確保するように設計された3次元構造物は設計荷重以上の地震荷重を受けてもお滑動に対して安全性を有し、しかもその程度は、モデル化の方法によっては2倍程度にもなることがわかった。

キーワード： 滑動, 動的相互作用, ジョイント要素, 構成関係

83050

土岐憲三・三浦房紀・小国嘉之

地震時における斜面の安定解析

第6回日本地震工学シンポジウム講演集, 1982年, 681-688頁。

本研究は地震時の斜面の安定性を定量的に把握することを目的として、実在する斜面を対象として動的安定解析を行ったものである。まず Janbu 法と本手法、即ち、土塊間にジョイント要素を配し、一連のジョイント要素によって表現されるすべり面の静的応力状態から算定したすべり安全率との間には、やや後者の方が低い安全率を示すが、一般に両者の間には良い対応関係のあることが明らかとなった。次に、動的解析の結果、斜面の安定性は入力地震動の振幅のみならず振動数特性にも大きく依存し、卓越振動数の低い程安全率は低くなることが明らかとなった。また動的解析によれば、斜面全体のすべりに対する限界の水平震度の約1.7倍に対応する振幅まで安定性が期待できることが明らかとなった。さらに地下水の斜面安定に与える影響についても検討を行った結果、極めて地下水の影響は大であり、地下水位を可能な限り低く保つ必要があることが示された。

キーワード： 斜面, 地震応答, すべり安定性, ジョイント要素, 土中水

83051

土岐憲三・三浦房紀・寺田倫康

水-地盤-護岸構造物系の地震応答解析

京都大学防災研究所年報, 第25号B-2, 1982年, 67-83頁。

本研究は有限要素法を用いて動水圧の影響を考慮に入れた水-地盤-護岸構造物系の振動解析を振動数領域で行い、動水圧の分布や振動数特性について検討を加えた後、非線形震動解析に動水圧の影響を近似的に考慮に入れることが可能であることを示し、護岸構造物の非線形地震応答特性および構造物の動的安定性に及ぼす動水圧の影響について考察を加えたものである。その結果、裏込土の隆伏、裏込土の構造物の接触面における滑動および剥離、さらに構造物の転倒および滑り出し等の現象に関して水の存在は一般に安全側に作用し、構造物の安全性が最も危険となるのは水が存在しない場合であるが、入力レベルが高くなると動水圧の影響は水が存在しない場合とほぼ同程度まで構造物の安定性を低下させる場合のあることが明らかとなった。

キーワード： 動水圧, 有限要素法, 護岸構造物, 動的安定性

83052

Tadanobu Sato and Armen Der-Kiureghian

Evaluation of Ground Considering the Nonlinear Properties of Soil

Proceedings of the Fourth International Conference on Numerical Methods in Geomechanics, Edomonton, Vol. 2, 1982, pp. 427-435.

強震時に地盤内に発生する加速度やひずみの大きさを推定した。まず、地盤内を伝播する非線形波動の一般的な表現形式を解析的に誘導した。この解を用いて多層地盤系の固有値と固有モードを求めるためのアルゴリズムを構築した。Mc-Guire が提案した応答スペクトルのアテニューエーション則を用いることにより、地盤内震動分布を応答スペクトルから算出する簡便な手法を提案した。こうした理論体系を基に、実際的に地盤モデルを対象にし、地盤内震動分布が地層構成や地震のマグニチュード震央距離によってどの様に変化するかを明らかにした。この結果、地盤内震動分布の内でせん断応力の分布は、地盤の非線形ならびに不均質な性質にあまり依存せず、大局的な地盤の剛性と層構成によって決定されることを明らかにした。また、せん断応力を地表面速度で正規化した値は地震のマグニチュードや震央距離にもあまり影響されないことも明らかになった。

キーワード： 地盤震動, モード解析, 地盤内応力分布, 応答スペクトル, アテニューエーション則

83053

土岐憲三・佐藤忠信・江尻讓嗣

時系列理論による強震動予測モデルとその応用

第6回日本地震工学シンポジウム講演集, 1982年, 385-392頁。

近年、長大橋梁、原子力建屋、大型 LGN 地下タンク、沈埋トンネルなどの大型土木構造物の耐震安全性を評価するために、一般的になりつつある地震応答解析には入力として、強震波形そのものが不可欠となる。本研究は、強震動を自動制御の分野で用いられる自己回帰-移動平均過程 (AR-MA) によりモデル化することにより、強震動の諸特性を表現するモデルパラメータを抽出し、それらを地盤種別ごとに、マグニチュード (M)、震央距離 (d)、に対して回帰分析を行って、 M 、 d が与えられた時に非定常な強震動をシミュレートできる統計的な予測モデルの作成を行ったものである。さらに、その応用として、予測モデルを用いて、断層の広がりや考慮したシミュレーション手法について、種々の検討を試みた。この結果断層パラメータの地震動波形に及ぼす影響を比較的簡単に評価できることを明らかにした。

キーワード： 地震動シミュレーション、自己回帰、移動平均過程、アテニュエーション則、断層モデル、応答スペクトル

83054

佐藤忠信・日野 徹

構造系の振動解析における数値積分法の誤差評価

第6回日本地震工学シンポジウム講演集, 1982年, 1049-1056頁。

構造物や地盤の動的応答解析は有限要素法や境界要素法などを用いて系を離散化することによって行われる。この場合、系の挙動を支配する方程式は大次元の常微分方程式になるので、これを解くためには時間領域における数値積分法が必要となる。振動解析に現われる数値積分法について、その誤差評価法を開発するとともに新しい数値積分法を提案した。既存の積分オペレータを用いる場合、積分時間間隔により振動系の固有振動数と減衰定数が見かけ上増大するが、この点に着目して誤差の評価法を定義した。さらに、系の固有振動数・減衰定数・積分時間間隔が与えられたとき、発生する誤差を簡便に読み取ることが出来るような図表を作成した。最後に、exp 関数を一般化されたパーデ展開式で近似することにより新たな数値積分法を提示し、既往の計算法との比較を行った。

キーワード： 数値積分法、誤差、積分オペレータ、固有振動数、固有減衰定数

83055

Der Kiureghian A., Moghtaderizadeh M. and Sato T.**Transition Distance and Its Use in Seismic Hazard Assesment of Lifelines**Meeting of Seismological Society of America Anaheim California, April 19-21.
1982. pp. 413-417

ライフライン網の地震時における信頼性を解析するために限界震央距離の概念を定義した。これは、与えられた地震マグニチュードの基で、ライフラインの構成要素が破壊する最小の震央距離である。ライフライン網は、種々の構成要素からなっており、敷設されている地域の広がりにはかなりの規模になるので、信頼性に及ぼす地盤条件や地形の影響を無視することが出来ない。また、地すべりや断層運動によってライフライン網の結合が切断されることもしばしば起る。こうした複合要因に基づく破壊を厳密に考慮して地震時の信頼性を解析することは、これまで非常に困難であった。本研究は限界震央距離の概念をネットワーク解析法の中に組み込むことにより、こうした問題点を克服したものである。この結果、複合破壊モード下でのライフラインの信頼性解析が可能になったので、実際の上水道網を対象として数値計算例を示したものである。

キーワード： ライフライン, 信頼性, ネットワーク理論, 限界震央距離, 液状化, 断層運動

83056

赤井 浩一・宇野 尚雄 (岐阜大)**河川堤防の浸透破壊と浸透解析**

自然災害科学, 第1巻1号, 1982年, 7-19頁。

近年注目されている「越水なき破壊」の1つの形態である浸透破壊について、洪水継続時間に留意しつつ、特に堤体の軟弱化や進行性破壊について実験的考察を加えるとともに、実際堤防の築堤履歴に着目して収集した。29例の河川堤防の土質構成から代表的断面の堤防モデルを想定し、それらの浸透性状を考察したものである。堤防の被災実態からみると、浸透水による堤体の軟弱化現象が注目され、それは堤内間隙水圧の上昇のほか、不飽和土としての堤体土が浸透水により変形係数や強度の低下を生ずることに起因する。室内模型実験によれば、浸透破壊が裏法先局部の進行性破壊の形態となるとき、洪水時の浸透に対して破壊領域は時間とともに法先から上部へ拡大する。築堤履歴から考えると、河川堤防は基本堤防に対し概略的に2期の補強工事が顕著である。一般に、堤防の土質は古い時期の細粒土から、新しい補強部は砂質土になっている傾向が見られる。

キーワード： 堤防, 浸透, 進行性破壊, 間隙水圧

83057

Toshihisa Adachi, Takeshi Tamura and Masanori Shinkawa
Analytical and Experimental study on Tunnel Support System

Proc. Int. Conf. on Numerical Method in Geomechanics V.l. 2 1982. 5 pp. 513-522

吹付コンクリートやロックボルトのような薄肉柔支保工の支保効果を明らかにするために行った研究である。すなわち、地山材料に乾燥砂を用い、吹付コンクリート覆工及びロックボルトを紙でモデル化してそれぞれの効果を実験的に解明するとともに、実験結果を解析的に検討したものである。その結果得られた知見は

- ①非常な柔な薄肉覆工であってもトンネル安定に及ぼす効果は大きい。
- ②薄肉覆工内の軸力はほぼ一様となっている。
- ③実験においてロックボルトを長くすることによる効果は明らかであるが、解析ではその効果を十分に記述できない。すなわち、ここに用いたロックボルトのモデル化は改良の余地がある。
- ④本研究において、吹付コンクリート厚を制御する方がロックボルト長を変化させるよりトンネルの安定性の確保には実用上有利である。

キーワード： 吹付コンクリート，ロックボルト，支保工，トンネル

83058

Toshihisa Adachi, Fusao Oka and Yoshiki Tange
Finite Element Analysis of Two-Dimensional Consolidation Using An Elasto-Viscoplastic Constitutive Equation

Proc. Int. Conf. on Numerical Method in Geomechanics Vol. 1 1982. 5 pp. 287-296.

二次圧密を含めての一次元及び二次元圧密の解析手法の確立を目的とした本研究では、粘土の時間依存性挙動を記述できる弾塑性体としての構成式と Biot の圧密理論に基づいて、有限要素解析手法を確立した。

この解析手法を一次元圧密及び二次元圧密に適用して得た結果、

- ①粘土層厚の差異が時間-沈下曲線に及ぼす影響を記述できること、
 - ②時間-沈下曲線の予測において、初期の非弾性体積ひずみ速さが重要な役割を果すこと、
 - ③一次元圧密過程の静止土圧係数 K_0 がかならずしも一定ではないこと、
 - ④盛土法尻の水平方向変位と盛土中央直下の沈下挙動を定量的にもよく記述できること、
- などを明らかにした。

キーワード： 粘土，時間依存特性，圧密，二次圧密

83059

Toshihisa Adachi and Fusao Oka

Constitutive Equations for Normally Consolidated clay based on Elasto-Viscoplasticity

Soils and Foundations Vol. 22 No. 4 1982. 12 pp. 57-70.

本論文は正規圧密粘土の弾-粘塑性構成式の誘導に関するものである。すなわち、Perzynaの弾-粘塑性理論と Cambridge 理論に基づき、粘土の時間依存性挙動を記述できる三次元的構成式を求めるとともに、三軸圧縮試験結果による検証を行った。その結果、本構成式はクリープ、応力緩和、ひずみ速さ効果のみならず二次圧密などの時間依存性挙動を十分表現できるものであることを確認した。

本構成式は式中に8個の定数を含んでいるが、それらは2つの異なるひずみ速度に対する定ひずみ速さ非排水三軸圧縮試験と通常の圧密・膨潤試験によって決定することができる。さらに本構成式を用いることによって、定ひずみ速み非排水三軸試験結果より、二次圧密速さを推定することもできる。

キーワード： 正規圧密粘土，時間依存特性，弾・粘塑性体，構成式

83060

足立 紀尚・森田 栄治

不連続面を有する軟岩の力学挙動と破壊規準

土木学会論文報告集，第320号，1982年，99-111頁。

軟岩といえども対象となるのは層理、節理などの地質分離面（不連続面）が内在する岩盤であるから、不連続面が岩盤の力学特性に及ぼす影響を明らかにすることは重要である。そこで、泥岩を試料に用いた三軸試験を行ない不連続面を有する軟岩の破壊現象を説明できる新たな破壊規準を求めた。すなわち、ここに提案した破壊規準は、既存の切断面に沿ってすべり破壊を生じる場合には切断面に作用する有効直応力 σ' とせん断応力 τ の、他方既存の切断面とは別に新たな破断面を生ずる場合にはその破断面に作用する σ' と τ との関係が最大強度時及び残留強度時双方に対してべき関数型で与えられることに基づいている。なお、本破壊規準式に含まれる強度定数は不連続面の有無、またその角度に関せず、対象とする軟岩固有の材料定数として決定できるものである。

キーワード： 軟岩，不連続面，破壊規準

83061

足立紀尚・田村 武・八嶋 厚・木村 亮**トンネルの支保効果に関する基礎研究**

京都大学防災研究所年報, 第25号B-2, 1982年, 85-99頁。

トンネルや地下空洞の建設においての基本理念は“トンネルはできる限り地山で持たせる”にある。要するに、地山のせん断強度によってトンネルや地下空洞は保持されるものであって、支保工とか覆工は地山の補強を目的とした補助構造物であるとする考えである。

本研究は支保工の設計手法の確立を最終目的として、近年多用されるに至っている吹付コンクリートやロックボルトなど、いわゆる薄肉柔支保工の支保効果の解明を試みたものである。まず悪い地山条件を表現するため地山材料に乾燥砂を用い、吹付コンクリートやロックボルトを薄紙でモデル化した実験を行い、さらに薄肉柔支保工と地山の相互作用を有限要素法を適用して解析し、実験的、解析的に薄肉柔支保工の支保効果に検討を加えた。

その結果、トレーシングペーパーのように薄い紙でも支保効果は大であること、一方、実験結果をシミュレートできる解析手法の確立は容易でないことが判明した。

キーワード： トンネル, 覆工, 支保工, 吹付コンクリート, ロックボルト

83062

Toru Shibata, Hideo Sekiguchi and Hiroshi Yukitomo**Model Test and Analysis of Negative Friction Acting on Piles**

Soils and Foundations Vol. 22 No. 2 June 1982 pp. 29-39

負の摩擦力は、構造物の基礎をとりまく地盤の沈下量が基礎のそれよりも大きいときに発生する現象であり、その発生機構や軽減工法の検討が行われてきた。しかし斜組杭や群杭基礎に作用する負摩擦の性状に関しては、まだいくつか不明の点を残している。この論文では、鉛直群杭に作用する負摩擦の性状、斜組杭に発生する負の摩擦や曲げモーメントの性状、負の摩擦力を低減させるための歴青塗布の効果などを明らかにする目的で模型実験を行い、かつそれらの結果に理論的考察を加えた。成果の主なものとして、有効応力の立場から負の摩擦に及ぼす群杭効率の算定式を求め、その妥当性を模型実験と既往の現場実験データにより確かめた。また、地盤の沈下に伴う斜杭のたわみ挙動の解析解は妥当であることが示された。更にスリップレイヤーとしての歴青材を塗布することによって、負の摩擦力を大幅に低減でき、斜杭の最大曲げモーメントは20%程度の低減ができた。

キーワード： 群杭, 沈下, 粘性土, 負の摩擦, 模型実験

83063

柴田 徹

盛土の安定性と側方流動

土質工学会誌, 第30巻5号, 1982年, 3-6頁。

軟弱地盤上に盛土したとき, のり尻部で測定した側方変位量が, 盛土の安定性を表す指標となりうる可能性について検討した。まず側方変位と沈下の関係をみると, 初期の直線部分に続いて, 盛土高がある敷居値を超えた場合に, (側方変位/沈下)比が急増する傾向がある。この敷居値の解釈について, 地盤が不安定状態に入る兆候とみなす立場と, 安定性とは関係なく, 地盤の圧密状態の変化(過圧密から正規へ)が反映したに過ぎないとする立場がある。この問題が解決していない現状では, FEM解析, 現場試験データの収集, 更には模型載荷実験などを総合して, 判断せざるを得ないと述べている。次にとりあげたのは, (盛土高/側方変位)の増分比, すなわち側方変形係数である。この係数と, 盛土試験による破壊兆候との関係を調べた結果に基づいて, 安定限界における一日当たり側方変位量を求めた。規制値の目安としては, 2~3 cm/day が得られた。

キーワード: 盛土, 側方変形, 沈下, 破壊, 予測

83064

柴田 徹・清水正喜・都司 尚

三軸試験による不攪乱マサ土の強度・変形特性

京都大学防災研究所年報, 第25号B-2, 1982年, 113-129頁。

マサ土は, 固結状態にあっても, 少しの攪乱作用を加えると砂のごとくバラバラと崩れる性質をもっている。このような構造の不安定性は, 風化現象と密接な関係がある。風化現象の機構あるいは対象とするマサ土の風化の程度を知ることは重要であり, それと工学的性質を結びつける努力も払われてきている。ただ風化の程度がわかっても, それから力学的性質が定量的に知り得るわけではないので, 必然的に不攪乱試料による力学試験を実施する必要性に迫られているといえる。本研究の主たる目的は, 不攪乱状態におけるマサ土の基本的な力学特性を明らかにすることである。マサ土の特殊性を追求するだけでなく, 土質力学の従来成果も利用すべく, 他の土質材料(砂, 粘土, 軟岩等)の力学的性質と比較・検討を行った。結果として, 強度と圧縮性に及ぼす間隙比の影響, ダイラタンシー, セン断剛性率等に対する考察が加えられた。

キーワード: マサ土, 三軸試験, 不攪乱土, 強度, 変形

83065

柴田 徹・佐藤 忠信

護岸構造物の振動特性について

京都大学防災研究所年報, 第25号B-2, 1982年, 53-66頁。

この数年間、常時微動計測を行なうことによって、護岸構造物の動特性を推定して来た。まず常時微動のパワースペクトルを評価することにより、卓越振動数を抽出した。この結果、低振動数領域におけるそれは、構造物周辺の地盤構造を反映したものであり、単純な成層構造を仮定したSH波の重複反射理論から算定される地盤の固有振動数と良い対応が取れることを示した。さらに時系列理論を用いて、こうした複雑な地盤-構造系の動特性を固定する手法を提案し、これを用いて地盤と構造物に固有の動特性を求めた。また地盤の動特性として、減衰定数30~70%の値を得たが、この高い減衰定数に関しては、波動の地下逸散効果を考慮することによって合理的な解析が行えることを示した。最後に、起振機を用いた強制定常加振実験を実施して、常時微動観測から得られた結果の確認を行い、堤体の卓越振動数はかなり高い振動数領域にあることを明らかにした。

キーワード： 常時微動, 護岸, 重複反射, 卓越振動数, 減衰定数

83066

奥西一夫・諏訪 浩・岡本正男・東樹芳雄・浜名秀治

土石流による土砂流送量に関する水文学的アプローチ

新砂防, 第125号, 1982年, 24-30頁。

長野県焼岳東麓の上々堀沢を対象に、土石流による土砂流送量と水文量の関係を解析した。土石流発生地点よりも上流における土砂流送は本質的に水流による輸送であり、その量は有効雨量に比例することが示された。一方、下流部の観測点で計測した土石流のハイドログラフの積算による土砂量は、土石流の発生に関与した降雨よりも、前駆雨量を含めた、より長時間の降雨量に依存する。

空中写真測量によって得られた侵食土砂量の分布から、河道に沿う通過土砂量の変化を算出すると、それは時期によって大きく異なるものの、通過土砂量と有効雨量の比(K値と呼ぶ)は、流下方向に系統的な変化を示すことが明らかにされた。個々の土石流についてこのK値が算出されれば、それは土石流の流下につれて、その規模に依存するある平衡値に漸近していくであろうことが示唆される。

キーワード： 土石流, 土砂流送量, 土砂流出, 土砂生産, 水文地形学

83067

諏訪 浩・奥田 節夫

焼岳上々堀沢扇状地における土石流の堆積構造

京都大学防災研究所年報, 第25号B-1, 1982年, 307-321頁。

上々堀沢の扇状地においては, 土石流堆は, 砂礫を主体にしてこれに石礫が分散した平坦型と, 石礫が主体の盛り上がり型とに分けられる。これら二種類の土石流堆の堆積構造を調べ, 扇状地の堆積構造を検討した結果, まず, 土石流堆の堆積層内の上位に粒度の増大と粗大粒子の集中が見られ, いわゆる *inverse grading* の構造を呈していることが示された。さらに, 土石流の先頭部に相当する部分に石礫の集中と粒度の増大が認められた。この現象は *inverse grading* と流れの流速分布とから帰結することが既往の文献で指摘されている。扇頂から扇央にかけての盛り上がり型の土石流堆の堆積域では土石流の直接的な堆積物だけが見られたのに対し, 扇央から扇端にかけての平坦型の土石流堆の堆積地では土石流による厚い堆積層と洪水による掃流堆積物の薄い地層の互層が明瞭に認められた。

キーワード: 扇状地, 土石流, 堆積構造, 逆級化, 粒度分析, 動的節効果

83068

Kokichi Kamiyama, Setsuo Okuda and Mutsuo Koyama

Vertical Distribution of Cs-137 and Its Accumulation Rate in Lake Sediments

陸水学雑誌, 第43巻1号, 1982年, 35-38頁。

Cs-137 は核爆発実験によって1950年代に初めて地球上に出現した人工元素で, 土壌細粒子に吸着されやすく, その堆積物内の鉛直分布から最近30年間くらいの平均的堆積速度が推定される。

われわれはこの方法によって琵琶湖, 水月湖および三方湖において堆積速度の推定をこころみた。

湖底から柱状採取した試料を 0.5~1.0cm の厚みにスライスして含水量を測って乾燥させたのち, 20gr を用いて γ 線スペクトロメータ (Ge-Li ディテクタ) によって Cs-137 の activity を測定した。

その結果, 堆積速度として (単位は mm/year), 水月湖 1.2, 三方湖 2.0 以上, 琵琶湖内では南湖湖心で 2.4, 北湖最大幅水域の水深 10m で 4.0 以上, 30m で 2.6, 70m で 1.6, 90m で 1.4 の値が得られた。

キーワード: 堆積速度, Cs-137, γ 線スペクトロメータ, 湖底堆積物, 琵琶湖

83069

佐々恭二・武居有恒・丸井英明

結晶片岩斜面のクリープとその原因について

第15回岩盤力学に関するシンポジウム講演論文集, 1983年, 51-55頁。

徳島県の結晶片岩斜面において、山頂より斜面末端まで約1.4kmを伸縮計27台で完全に連続につなぎ、斜面のクリープを観測した。その結果、過去8年間に於いて明確なすべり面を持ったすべりブロックの動きの他に斜面全体が圧縮しているだけと思われる動きが観測された。また逆算による安定解析及び地下水位と移動量の関係を整理してみると水位が平年より低くて安全率が2割以上、上昇した年でも数cmの移動が観測された。これらの事実は、間ゲキ水圧上昇によってある面でせん断が生じてすべるという概念にあてはまらない動きがある事を示唆している。先の研究により、この斜面では早い地下水流による地下侵食が活発であると推定されているので、細粒部の脱落に伴って生じた空ゲキの埋める形で(斜面の積雪が雪の結晶の変化に伴って沈下、クリープするように)土層沈下し、また、斜面下方へ圧縮クリープを生じていると解釈できそうである。

キーワード： 地すべり, 結晶片岩, クリープ, 地下侵食

83070

末峯 章・島 通保・小西利史

正夫地すべり地における変動観測結果

地すべり, 第19巻2号, 1982年, 20-24頁。

四国の結晶片岩地すべりにおける伸縮計・地中内部歪計による観測から、次のことが明らかとなった。地すべり地の地表ならびに地中においても、大地が尺取り虫的に伸びたり、縮んだりしている。そして、その周期は年変化的なものから、1ヶ月位のものまで様々ある。地すべり対策工事の一環として行った4本の排水ボーリングからの排水量は、高々数リットル/分位である。しかし、地表面における伸縮計の観測結果から、地すべり活動は、大きく低減しているということがわかる。よって、四国の結晶片岩地すべりにおいては、排水量の多少だけで、地すべり対策工事の判定を行うのは、危険性が高いのではないかとと思われる。

キーワード： 伸縮計, 地中内部歪計, 地すべり防止工法, 結晶片岩地すべり

83071

前田憲二・島 通保

地すべり地における微小振動観測

京都大学防災研究所年報, 第25号B-1, 1982年, 115-127頁。

土塊の動きに伴った振動はあまり観測されていないが, それをとらえることは地震学に新たな知識を加えると共に, 土塊の動きをモニターしたり予知するということに対しても有効ではないかと考える。そこで, 今回地すべり地において振動観測を行った結果, 土塊の動きに関連したと思われる次のような振動を得ることができた。

- (1) 震源は振動をとらえた観測点から数m以内であると考えられる。
- (2) 土塊の動きが大きかったと思われる場所の振動の数は多く, 動きが小さかったと考えられる場所では数が少なかった。
- (3) 局所的な土塊の動きを考慮すれば, 振動の数の時間変化と土塊の動きとの関係は説明できる。
- (4) 振動の卓越周波数は全体として50Hz付近のものが最も多かったが, 場所によって周波数分布は多少異なっていた。

キーワード: 地すべり, 微小振動, A. E., 信号識別, 周波数

83072

芦田和男・高橋 保・沢田豊明

山地流域における出水と土砂流出 (11)

京都大学防災研究所年報, 第25号B-2, 1982年, 361-373頁。

山地流域における土砂流出の現象を解明するために, 昭和41年より穂高砂防観測所において, 出水と土砂流出に関する観測研究が行われている。本文は, 昭和56年の観測成果を中心にまとめたものである。

土砂生産の実態に関して, ガリ壁面および裸地斜面における観測・調査を行い, 年間の侵食深が斜面勾配やガリの高さに支配されていることを明らかにした。

一方, 土砂流出に関して, シュート・プールが連続する河道における流砂の実態を明らかにするとともに, 流量から流砂量を予測する際, 河道プールの堆砂量が有効なパラメーターの1つとなることを明らかにした。

さらに, 急勾配で河道の変動をとまなう場合の流砂の実態および流路形態を明らかにするとともに, 流路や砂れきの状態および流れの状態を的確に見積る方法について若干の考察を行い, 従来の流砂量式の山地河川への適用性を明らかにした。

キーワード: 土砂生産, ガリー侵食, 山地河川, 流路形態, 流出土砂

83073

芦田和男・江頭進治・加本 実

山地流域における侵食と流路変動に関する研究(1)——粘着性材料を含む砂礫の移動限界と流砂量——

京都大学防災研究所年報, 第25号B-2, 1982年, 349-360頁。

本研究は、砂と粘土の混合物からなる河床における砂粒子の移動限界と流砂特性について検討したもので、得られた主要な結果を要約すると、以下のようである。(1)粘土の粘着抵抗力および粘着面積の概念を導入して砂粒子の移動限界に関する表示式を得た。同式によると、粘土の含水比が一定の場合には、限界掃流力は粘土の含有率の単調増加関数となり、含有率が一定のときにはある含水比で極大値をとることが示される。(2)剥離経験のある砂粒子とないものに関する剥離率および河床表面被覆率などを評価することにより、混合物河床における流砂量の縦断分布式を提示した。これによると、限界掃流力が大きいほど流砂の非平衡性が卓越することが示される。(3)砂粒子の移動限界と流砂量分布に関する水路実験の結果と上述の理論式とを比較した結果、両者はかなりよく一致することが判明した。

キーワード： 山地河道, 粘着性材料, 移動限界, 流砂量

83074

江頭進治・芦田和男・加本 実

山地河道の侵食機構に関する研究

第27回水理講演会論文集, 1983年, 727-732頁。

粘着性材料を含む河道の流路変動現象を扱う上で基礎となる砂粒子の移動限界, 流砂特性, 側岸侵食機構について検討し, 以下のような結果を得た。

(1)砂と粘土の混合物からなる流路床および側岸斜面上の砂粒子の移動限界を考察するに当たり, 砂粒子に付着している粘土の粘着面積と粘着抵抗力の概念を用い, 砂粒子の移動限界の推定式を導いた。(2)砂と粘土の混合物河床における流砂量分布について, 剥離経験のない砂粒子と一旦剥離して粘着力を受けない砂粒子の剥離量を別々に評価することにより, 流砂が非平衡状態から平衡状態に至る過程における流砂量分布の予測式を導いた。(3)側岸近傍の横断形状の相似性と流砂過程との関連性について考察を行い, 側岸侵食量式を導いた。(4)これら(1)~(3)の理論的成果は, 粘着性, 非粘着性材料にかかわらず適用されるものであって, 実験データと比較検討され, それらの妥当性が示されている。

キーワード： 山地河道, 粘着性材料, 流砂量, 側岸侵食

83075

芦田和男・岡部健士・藤田正治

粒子の浮遊限界と浮遊砂量に関する研究

京都大学防災研究所年報, 第25号B-2, 1982年, 401-416頁。

河川の流送土砂に比較的多く含まれている細砂やシルトの洗掘・堆積現象や浮遊砂量の算定のためには、各粒子の浮遊限界を明確にすることが必要である。本研究は、この点に鑑み、滑面および粗面上のシルトや細砂の浮遊限界に関して、実験的・理論的検討を行ったものである。得られた結果を要約すると以下のとおりである。粒子が河床を構成し滑面となる場合と、これが粗面上に存在する場合について、詳細な実験により浮遊限界摩擦速度を測定し、粒子の流送形態の遷移過程や粗面上の粒子の存在高さによって、浮遊限界摩擦速度が変化することを明らかにした。また、滑面の条件に対して、河床付近の乱流特性に関する知見を用いて浮遊機構をモデル化し、浮遊限界摩擦速度の推定式を導くとともに、この理論式を導入した浮遊砂底面濃度の推算式を提案した。さらに、実験によってこれらの理論式の妥当性を明らかにした。

キーワード： 流砂, 浮遊砂, 浮遊限界, 浮遊機構, 浮遊砂量

83076

芦田和男・岡部健士・藤田正治

粒子の浮遊限界に関する研究

第27回水理講演会論文集, 1983年, 311-316頁。

山地から河川への流出土砂にはシルトや細砂が多く含まれており、それらは主として浮遊形態で流送される。したがって、それらの浮遊砂量を推定することが重要であるが、このためには各粒子の浮遊限界を明らかにすることが肝要である。そこで、本研究では、シルトや細砂が滑面および粗面上に存在する場合について、浮遊限界を実験的、理論的に検討した。その結果、滑面および粗面の条件について、粒子の浮遊限界摩擦速度が、詳細な実験から明らかにされ、粒子の流送形態の遷移過程や粗面の条件では遮蔽効果のために粒子の存在高さによって浮遊限界摩擦速度が変化することなどが明らかにされた。また、滑面の条件については、実験結果と河床付近の乱流特性に関する知見を使って浮遊機構をモデル化し、浮遊限界摩擦速度の推定式を導いた。この推定式は実験結果からその妥当性が検証され、さらにこれの適用例として、浮遊砂底面濃度の予測式が検討された。

キーワード： 流砂, 浮遊砂, 浮遊限界, 浮遊機構, 浮遊砂量

83077

芦田 和 男・岡 部 健 士

貯水池堆砂の数値計算法に関する研究

京都大学防災研究所年報, 第25号B-2, 1982年, 389-400頁。

本研究は、貯水池堆砂の予測法について土砂水理学的考察を加えたものである。

堆砂は、掃流砂、浮遊砂および Wash Load が混在する中で進行する。したがって、その予測モデルは3者の総合効果を的確に表現し得るものでなければならないが、一般的かつ実用的な予測法が確立されているのは掃流砂だけに関するものである。この点にかんがみ、本研究では、とくに浮遊砂による河床変動の予測法について考察し、その基礎式を与えた。さらに、その中で河床変動量を支配している底面付近の非平衡濃度に対しては、移流拡散式に基づく近似解法を提案した。この解法の妥当性は、原式を直接差分する場合の数値計算結果との比較により検証された。ついで、以上の成果と既往の掃流砂に関するものとの総合化を図るとともに、Wash Load の効果についてもある程度水理学的に取り扱った予測モデルを提出した。また、このモデルにより計算例も紹介している。

キーワード： 貯水池堆砂, シミュレーション, 掃流砂, 浮遊砂

83078

芦田和男・中川 一・加藤 均

流量変化に伴う河床波の応答に関する研究

京都大学防災研究所年報, 第25号B-2, 1982年, 473-491頁。

河川では洪水のように流量が時間的に変化し、河床波が平衡状態に達する前に流量が変化するいわゆる流量変化に対する波床波の応答遅れが生じ、抵抗係数などに大きな影響を持つ。本論文は、砂堆領域を対象としてこの現象を詳細に検討し、応答遅れやそれに基づく水位-流量曲線のループの特性を明らかにするとともに、河床波の応答を追跡する理論を提案し、実験によりその妥当性を実証したものである。まず、水理条件が一定のもとで、任意の初期形状を持つ河床波がその水理条件に対応する平衡状態へ移行する過程を、波の統合、分裂、埋め戻しの現象をモデル化することにより定式化した。ついで、流量が時間的に変化する場合の河床波の応答を追跡する方法として、流量変化を短かい時間ごとのスラップ状で代表させ、それぞれの流量について、上の方法を適用して変形過程を求め、これを連続させて追跡するというかなり一般性を持つ方法を開発し、実験により実証した。

キーワード： 河床波, 砂堆, 洪水流, 応答遅れ, 流水抵抗

83079

高橋 保

土石流の停止・堆積機構に関する研究(3)——土石流扇状地の二次侵食——

京都大学防災研究所年報, 第25号B-2, 1982年, 327-348頁。

土石流災害は土石流の直撃を受けた所のみではなく、土石流堆積物が二次侵食を受けて生じた土砂流による埋没も重要である。本論文はまず土砂流の水理学的意義を明らかにし、その流動機構、流砂量式、抵抗則、濃度式を提示している。つぎに、一樣幅に拘束された土石流堆積物の侵食およびその下流部における再堆積の過程をここで示した流砂量式と抵抗則とを用いて解析する手法について考察し、さらに、これを土石流扇状地の侵食と土砂流扇状地の形成過程に適用して、土砂流による埋没危険範囲予測のための手がかりを得た。さらに、土石流扇状地にはしばしば大礫を含んでいるから、比較的小規模の洪水流では全粒子は移動できず、侵食流路にはアーマコートが形成されることが多い。このような場合のアーマコートの粒度分布の解析法や形成されたアーマコートが滝とプールの階段状になっており、これが多くの渓流でそれと対応していることを述べている。

キーワード： 土石流, 土砂流, 土石流扇状地, 侵食, アーマコート

83080

芦田和男・江碩進治・中川 一

密度流先端部の解析における相似理論の適用性

京都大学防災研究所年報, 第25号B-2, 1982年, 597-613頁。

密度流先端部の挙動を何らかの制約条件なしに解析するのはかなり困難であるため、各種の相似条件を設けて解析されているのが現状である。本研究では密度流先端部の挙動を解析する際に、幾何学的・運動学的および力学的相似パラメータを導入し、理論的・実験的考察に基づいてそれらの値を推定するとともに、非定常密度流（泥水塊）および定常密度流先端部の挙動に対し、これらの堆定値を用いて相似理論の適用性を検討した。その結果、先端部の波高、密度差および移動速度の実験値は理論によってよく説明され、相似パラメータの堆定値や支配方程式の妥当性が明らかにされた。さらに、泥水密度流特有の微細土砂粒子の沈降が泥水塊先端部の流動に及ぼす影響を明らかにするため、粒子の沈降速度を支配方程式の中で考慮した理論解析と実験値を比較検討した結果、粒子沈降のために減衰傾向にある先端部の挙動は、理論によってかなりよく説明されることが判明した。

キーワード： 密度流, 相似理論, 沈降速度, 先端部, 密度

83081

岩 佐 義 朗

わが国の水問題の諸相と今後の展望

林業技術, 第485号, 1982年, 2-6頁。

この小論は, 多方面にわたる水問題の様相を列挙し, 水問題をわかりやすく解説したものである。まず, 水問題が, 自然水の分布と水資源の分布との不一致により生じていることを説明している。ついで, わが国の水問題が長らく“治水”と“利水”との二つであったが, 近年, 社会の進展や活動の巨大化・多様化に伴って, “環境保全”という第三の新たな課題が登場し, これら三課題が, それぞれ性質・目標の異なるものであり, ひっくるめて一つのものとして取り扱うことは不可能であると指摘している。従って, 今後水問題を解決していく上で, 治水・利水・環境保全の三つを原則的に常に考慮しなければならない。また, 総合治水政策及び総合的水資源対策に関して詳細に解説するとともに, 河川環境の管理についても具体例をあげ説明している。最後に, 水問題解決の狙いも他の問題と同様に事業志向型から問題志向型へと方向がかわっていていることを提言している。

キーワード: 水資源, 治水, 環境保全, 水問題

83082

岩 佐 義 朗

水問題の課題とその展望

エネルギー・資源, 第4巻1号, 1983年, 26-30頁。

本論文は, 現代日本における水問題について論じたものである。すなわち, まず水と水資源の相違について述べ, 水問題とは広い見地からみれば, 本質的には水量, 水質の両面からみた水の需要・供給に関する地域的, 季節的変動(偏在)によるものであることを述べている。すなわち, 自然水の時空間における量的, 質的分布と我々の需要の時空間における量的・質的分布とが異なるため, その変換過程において水問題が生じることを述べ, それらを技術的課題と社会的な課題とにわけて説明し, 現代における水問題とは, 治水, 利水及び環境保全という性質の異なる3目標を座標軸とする空間的における最適方向を探ることであるとしている。さらに, わが国における水問題の歴史の変遷について述べるとともに, 将来を展望している。最後に, 上述の3目標を達成するための具体的政策例として, 総合治水対策, 総合的水資源対策, 河川環境の管理政策をとりあげ解説している。

キーワード: 水資源, 治水, 利水, 河川環境, 水問題

83083

岩佐義朗・松尾直規・綾 史郎・小木曾 博

多目的貯水池の水利、水文の性格と河川環境との関係について

第2回水資源に関するシンポジウム論文集, 1982年, 598-603頁。

本研究は、わが国の多目的貯水池について、貯水池の水利、水質を解析するうえで重要な指標となる水温成層の有無について、水温経月変化図によって示される水温分布形状の特徴より分類し、その経年的変化特性ならびに地域的特性を貯水池の規模、幾何形状および気候、水文条件等の関係より検討したものである。すなわち、全国の66多目的貯水池について、昭和45年～53年までの9年間について、水温経月変化図を作成し、各年の貯水池の成層型を分類するとともに、経年的に平均の成層型を求め、貯水池の性格とした。前者については、従来より用いられている成層化指標 F_b (内部フルード数)、 α_7 (7月の回転率)、 α (年間の回転率) を各年毎に求め、それらによる成層化の判定基準値を求めた。後者については、年間最多流量月、7月の月降水量との関係より考察を行うとともに、各地方毎に貯水池の成層類型と気候、水文要素との関係について述べている。

キーワード： 貯水池水利, 成層流, 成層破壊, 河川環境

83084

松尾直規・岩佐義朗・綾 史郎

多目的貯水池の水温分布特性とその影響要因

第27回水利講演会論文集, 1983年, 151-157頁。

本研究は、多目的貯水池における年間の水温分布特性の把握を目的としたものであって、密度勾配、変水温層位置、変水温層低下量、底層水温差などの数値指標を導入し、それらが具体的にどの程度の値をとるかを明らかにするとともに、従来より等水温線経月変化図より読みとられるパターン分類により行われてきた成層分類との関係を明らかにした。さらに、これらの数値指標(水温分布特性)に影響を及ぼす要因として、貯水池への月平均流入流量の年周変化、月平均回転率、および貯水池の形状指標としての“貯水池長/平均水深”、“最大水深/平均水深”、“取水口位置/最大水深”をとりあげ、それらと水温分布特性との関係について調べた。その結果、貯水池の幾何的特性量と水温分布特性との間には、明確な関係を見出すことは困難であったが、月平均流入流量の年周変化と7月の月平均回転率の間にはある程度の対応関係のあることが示された。

キーワード： 貯水池水利, 成層流, 成層破壊, 流出流量高, 河川環境

83085

岩佐義朗・細田 尚・野口好夫

粗・滑面水路における水路幅方向の乱流拡散係数

京都大学防災研究所年報, 第25号B-2, 1982年, 557-572頁。

本研究は、開水路流れにおける、点源による、物質・熱の乱流拡散機構について、実験的に検討したもので、まず、濃度、温度の断面内分布の伝播特性について調べ、その後、水路幅方向の乱流拡散係数と水理量の関係について考察した。

物質の乱流拡散機構については、濃度が水深方向に一様となる領域が存在する形状比 B/h が10程度以上を対象とすると、水路幅方向の乱流拡散係数 D_e/hu_* は B/h にほとんど依存しないことを示し、 D_e/hu_* と U/u_* との関係について検討を加えた。さらに、滑面では Reynolds 数、粗面では相対粗度 k/h を用いて、 D_e/hu_* との関係を考察した。

熱の乱流拡散機構については、トレーサーとして温水を用い、トレーサーの流下とともに水温が水深方向に一様となる場合に限り、温度の水路幅方向の乱流拡散係数と水理量との関係について検討した。

キーワード： 横拡散, 熱拡散係数, 乱流拡散係数

83086

岩佐義朗・綾 史郎・森田義則・西川秀昭

せん断乱流場における混合現象の Lagrange 的シミュレーション

京都大学防災研究所年報, 第25号B-2, 1982年, 573-583頁。

本研究は、境界を有する一方向流的なせん断乱流場における主流方向の混合現象を Lagrange 的に取扱い、Taylor の古曲の乱流拡散理論との相似性の観点より解析するとともに、電子計算機を用いて、2次元および3次元のせん断乱流場を対象として擬似的な Lagrange 的数値シミュレーションを行うこのような混合現象に関与する Lagrange 的統計量の特徴を明らかにするとともに、Euler 的速度場との関係を明らかにしたものである。得られた主要な結果は、つぎのようである。1) Lagrange 的自己相関関数形は、2次元流れの場合、指数関数形で近似できるが、3次元流れの場合、減衰は極めて遅く指数関数近似は不適當である。2) 積分時間スケールは、2次元流れの場合 $T_s = d/u_*$ であるのに対し、3次元流れの場合、これより相当大きな値をとり、この違いが分数係数の違いとなって表れる。3) 3次元流れの混合現象では、横断方向の速度分布の非一様性、および乱れ強さが重要となる。

キーワード： 拡散, 分散, 乱流, 数値シミュレーション

83087

岩佐義朗・井上和也・田中 靖

河口感潮域の流れと拡散の数値シミュレーション

京都大学防災研究所年報, 第25号B-2, 1982年, 585-596頁。

本研究は、河口感潮域において塩水が河川内へ浸入し混合する形態（弱，緩，強の混合型）の変遷を、水理学的に追跡するモデルの構成を目指したものである。まず、混合形態の変遷をもたらす基本的な要因として、月齢とともに潮汐の振幅が変化するため、流れの成層流としての安定性の度合いが変り、その結果鉛直方向の渦動拡散係数が増減することを想定した。この考えに立ち、流れを支配する運動方程式と連続式、および塩分の拡散を支配する拡散方程式を、Richardson 数と鉛直方向の渦動拡散係数との関係に経験則を適用して、同時に並行して解くことにし、そのための差分式による数値計算式を鉛直二次元の場合を対象に導いた。数値シミュレーションの結果によれば、大潮時の強混合型、中間時の緩混合型および小潮時の弱混合型が順次現われ、観測結果と定性的に一致する結果が得られた。また、これより混合型を分類する定量的な指標についても少し検討されている。

キーワード： 感潮域の流れ，密度流，塩水楔，数値解析

83088

Yoshiaki Iwasa, Kazuya Inoue

Mathematical Simulations of Channel and Overland Flood Flows in View of Flood Disaster Engineering

Journal of Natural Disaster Science, Vol. 4, No. 1, 1982, pp. 1-30.

本研究は、河道における洪水およびこれが堤内地へ氾濫した場合の氾濫水の挙動を、同時に並行して追跡する数学モデルとその解析法である数値計算法を開発するとともに、いくつかの適用例を示してその有効性を検討したものである。まず、わが国においては、堤内地の地盤が河床より低い例が多く、しかもこのような地域に都市域が発達していることを述べ、研究の背景を明らかにした。ついで一次元流れおよび平面流れの数学モデルを組み合せ、洪水-氾濫水の数学モデルとし、またその数値解析法を展開した。さらに、堤内地の盛土状構造物や小河川の取り扱いを検討し、有堤部と無堤部が混在するような氾濫原にも適用しうるように、本研究の解析法を拡張した。いくつかの現地流域へ適用して行ったシミュレーションの結果から、ここでの方法によって氾濫水の挙動はきわめて詳細に追跡できることが分り、防災計画の立案等にとっても貴重な情報となりうることが示された。

キーワード： 洪水追跡，氾濫解析，数値解析，平面流水

83089

大久保 賢治・村 本 嘉 雄

湖の加熱成層過程と環流

第27回水理講演会論文集, 第27号, 1983年, 185-190頁。

湖の成層化するなわち上層（上部混合層）の深まる過程は、風の混合作用や冷却期の不安定対流をその要因と考えることが多い。しかし、ここで考えた琵琶湖については、これらに加えて環流と呼ばれる夏季に定在的な流れが成層を維持・深化していると思われる。本研究では、風についての何の特定化も必要としない熱成論に立ち、成層化と環流の相互関係を実験的に明らかにすることを試みた。

最初に、環流と成層場の次元量からこの流れの無次元数を求め自転効果を与えた場合の相似則について考察した後、Rossby 数、鉛直 Ekman 数、内部 Froude 数の相似を満たすような実験環流を作り出した。北湖の環流は内部 Froude 数が0.3程度の上層密度流であり、そこで成層は、この密度流の連行作用によって深化する可能性が示された。さらに界面 Ekman 層と水躍層の対応についても若干の検討を行っている。

キーワード： 環流, 密度流, コリオリ効果, 成層

83090

大久保賢治・村本嘉雄・片岡幸毅

湖の熱流動過程に関する研究

京都大学防災研究所年報, 第25号B-2, 1982年, 615-642頁。

湖水の流動は、主として風と熱という二つの要因で引起されるが、各季節の平均的流況を支配するのは後者の熱流動過程である。本研究では、琵琶湖北湖の環流および南・北湖間の下層密度流を加熱期および冷却期の代表的流系として取上げ、各々についての回転水理実験を行った。実験ならびに現地資料を同一の手法で解析し、両者の結果を比較することで各流系の相似パラメータを検討している。

環流は熱的な成因のみでも説明することができ、それが安定して存在する期間を通じて上層の内部フルード数は0.3程度で保たれていることがわかった。一方、冬季の下層密度流は、流量の小さい間は最深部を北向きに流下するが、流量が増加すると北湖東岸の等深線に沿って北東に流下するようになることがわかった。こうした流軸の検討に加えて、これらを裏付けるような測流結果についても報告している。

キーワード： 環流, 密度流, コリオリ効果, 回転水理実験

83091

村本嘉雄・藤田裕一郎・中村行雄

大戸川における濁りの季節変化

京都大学防災研究所年報, 第25号, B-2, 1982年, 375-387頁。

本論文は、淀川水系大戸川の黒津地点における約7年間の定時採水および流量観測データを用いて、河水の濁度の年間変化ならびに流量との相関に対する出水および季節変化の影響について統計的に検討したものである。

河水の濁度を構成する微細砂の月別総量および年総量は流量のそれらの2乗に比例し、その年総量の平均値と山腹土砂の微細砂含有率から推算した流出土砂量が下流のダム堆砂量と対応することが示された。

一方、各流量段階毎の微細砂濃度の平均値と標準偏差を求め、その曲線を基準として、出水上昇期とピーク時が通減期より濁度が高いこと、10, 11月が他の月に比して同一流量に対する濁度が低いこと、継続出水の濁りは上昇期、ピーク時でも濁度が低くなることなどを指摘した。これらのうち、河水濁度の季節変化の原因を、流域の土砂の粒度分布から検討し、春季から秋季にかけて緩斜面で粗粒化することを見出した。

キーワード： 水質, 流砂, 土砂流出, 河川濁度, ウォッシュロード

83092

Yuichiro Fujita and Yoshio Muramoto

The Widening Process of Straight Stream Channels in Alluvial Rivers

Bull., Disast. Prev. Res. Inst., Kyoto Univ. Vol. 32, Part 2, No. 290, 1982, pp. 115-141.

直線流路の拡幅過程は、最も単純かつ基本的な流路変動過程であって、その解明はより複雑で大規模な災害に結びつくような沖積河川の河道変動の予測の基礎となる。

このような観点から、初めに直線流路の拡幅過程でみられる側岸からの侵食砂の流送径路をトレーサー実験と土砂収支の検討によって明らかにし、河床横断形状の変化を流下方向に一様な場合について模擬した。

ついで、流下方向に変化する場合の拡幅過程について流入端境界条件の考察を行い流路変動の一次元解析を適用し、広範囲の実験条件に対して妥当な解析結果が得られることを示すとともに、さらに解析精度を上げるには側岸崩落の条件とその影響を明らかにすることと初期流砂量と給砂量とが大きく相違する場合の流入端境界条件の適切化を図ることが必要であることを指摘した。

キーワード： 流路変動, 側岸侵食, 流路拡幅, 直線流路

83093

藤田裕一郎・村本嘉雄・古川隆司

中規模河床形態の形成条件

京都大学防災研究所年報, 第25号B-2, 1982年, 429-449頁。

実験資料が乏しく、形成条件や形成過程の明確にされていない、水深・粒径比の大きい条件で現われる中規模河床形態について、いずれも水深・粒径比を100以上にした4種の詳細な実験を行った。最初に、形成された河床形態と水理条件について述べ、形状特性量と河床変動状況と平面形態に基いて砂州形態の分類を行っている。ついで分類された砂州の形成条件を他の資料とともに従来の形成領域区分図によって検討し、適合する場合としない場合の相違点が小規模河床形態の発生の相違にあることを指摘した。さらに、著者らの領域区分図における水深・粒径比の意味に関する考察に基いてその区分図が小規模河床形態の形成時にも拡張して適用できることを示している。最後に、小規模河床形態の形成時における砂州の形成条件に関して、砂州の形成速度の差異、河床安定論の考え方との相違点及び砂州形成の掃流力の上限について議論している。

キーワード： 中規模河床形態, 砂州, 小規模河床形態, 砂礫, 形成領域区分図

83094

Yuichiro Fujita

On the Formation of Stream Channel Patterns

Proc., 3rd Congress of the Asian and Pacific Regional Division of the I. A. H. R.
Vol. C, 1982, pp. 276-287.

流路形態とその形成過程を、幅 7.5m、長さ 243m、深さ 1.5m の大型水路で行われた一連の実験によって明らかにし、一つのダイアグラムにまとめている。その中では砂州の発達と流路の側岸侵食が主要な支配因子であり、とくに前者に注目して流路形態が、砂州の発達していない直線流路、明らかな砂州を有する直線流路、蛇行流路及び網状流路の4形態に分類されている。

したがって、流路形態の形成条件は中規模河床形態の領域区分図を用いて明らかにすることができ、得られた形成条件式を従来のものと比較・検討している。

最後に、流路形態の形成過程を予測する方法を、流路変動の一次元解析と交互砂州の形成条件式及び発達予測式の組合せによって示し、その妥当性を検討している。

キーワード： 流路形態, 流路変動, 交互砂州, 河床形態, 水理実験

83095

角屋 睦・早瀬 吉雄

巨椋低平流域の都市化と内水(5)——出水規模を考慮した洪水対策試案——

京都大学防災研究所年報, 第25号B-2, 1982年, 269-284頁。

京都市南部巨椋地域(52km²)では現在急速に都市化が進行しており, 将来は全面積の50%が市街地になるものと予想されている。こうした都市化に対処するため久御山排水機場(現在30m³/sのポンプ1台)が設置され, 古川の改修工事が進められているが, 将来対策としては十分ではない。

本研究では, 治水上也最も危険な降雨波形について検討した上で, 種々の出水規模を考慮して, 治水方式, 施設規模について検討した結果, 次の案が明示された。i) ポンプ 60m³/s 増設, 現行古川洪水吐 8 倍拡幅, ii) ポンプ 90m³/s 増設, 現行古川洪水吐 6 倍拡幅, iii) ポンプ 30 m³/s 増設, 現行古川洪水吐 8 倍拡幅, 上流域に多目的遊水池 47.7ha の設置, の 3 案が考えられる。i) または ii) 案は信頼性と超過洪水に対する余裕の点から推奨され, iii) 案は遊水池の用地問題があるが, 無洪水確率年が高いため, 多目的に利用される利点がある。

キーワード: 低平地, 都市化, 内水, 洪水対策, 低平地タンクモデル

83096

永井明博・角屋 睦・杉山博信・鈴木克英

貯留関数法の総合化

京都大学防災研究所年報, 第25号B-2, 1982年, 207-220頁。

洪水流出モデルとしてわが国で比較的良好に利用されてきている貯留関数法は, モデル定数の意義が不明確であり土地利用変化にも容易に対処し得ない難点がある。本研究は, 貯留関数と表面流モデルとの関数形類同性に着目してモデル定数の物理的意義を明確化し, 分布型モデルとしての利用の道を開こうとしたものである。

まず全国17河川の大中出水時の資料に基づいて両モデルの最適同定を行い, 抵抗則定数として Manning 型定数を採用できることを示した後, これを固定したときの他の定数が水文地形量や洪水ピーク流量の関数として表現できることを, 理論的実証的に明らかにした。ついでこの結果を利用して山地河川流域の貯留関数モデル定数の簡便推定式を示し, これが分布型貯留関数に利用できることを検証した。なお表面流モデルについて, 物理性を加味した新しい最適同定法も同時に提案している。

キーワード: 流出解析法, 洪水流出, 貯留関数法, 表面流モデル, 最適化手法

83097

岩垣雄一・浅野敏之

流れが空気防波堤の消波性能に及ぼす影響——空気防波堤に関する研究（第6報）——
第29回海岸工学講演会論文集，1982年，413-417頁。

空気防波堤の実用化にあたっては，なおいくつかの解決すべき問題が残されているが，本研究はその一つである潮流などの流れが空気防波堤の消波性能に及ぼす効果を定量的に評価しようとしたものである。実験水槽内に流れを起こし，その上で不規則波を造波させて消波実験を行ったが，その主要な結論は次のとおりである。(1)流れの効果は予想以上に大きく，順流の場合には消波性能が著しく低下するが，逆流の場合には反対に気泡噴流が消波に有効な方向に傾くため，消波性能が顕著に向上する。(2)スペクトル形状の異なる各種の不規則波と規則波の透過率曲線を整理したところ，空気流量と流れの流速が同一であれば，透過率曲線はほぼ同じとみなして良く，波の周波数を対数で表せば，それらの曲線はほぼ同じ形状となる。(3)これを利用して流れの流速ごとに空気流量をパラメーターとして代表透過率曲線を決定することができた。

キーワード： 空気防波堤，消波，透過率，不規則波

83098

岩垣雄一・浅野敏之・永井文博

波と流れの共存場に置かれた円柱に作用する流体力
第29回海岸工学講演会論文集，1982年，433-437頁。

本研究は波と流れの共存場に置かれた円柱に作用する直方向力の特性を，円柱周辺の流況特性を調べることで，流体力の発生機構から解明しようとしたものである。波動に流れが加わると，水粒子の運動が円柱に対して非対称となり，その結果，後流渦の発生・発達および流下の様子も異なって，共存場に特有な流体力が発生すると考えられる。可視化実験の結果，波と流れの方向が一致し，合速度が最大となる位相付近で発生した渦が，全位相を通じての後流渦パターンを支配すること，後流渦パターンと共存場に対して新たに導入したK.C.数パラメーターとの関係は，従来の波動のみの場合の両者の関係によく一致することがわかった。次いで円柱に作用する流体力を実測し，モリソン式中の抗力係数と慣性係数の特性を調べたところ，両者とも上述の共存場の後流渦パターンをうまく説明できる新しいK.C.数パラメーターによって，結果が統一的に良く整理できることがわかった。

キーワード： 流体力，共存場，K.C.数，可視化実験

83099

岩垣雄一・間瀬 肇・北 直紀

Wave Group を考慮した不規則波のシミュレーションとその特性

第29回海岸工学講演会論文集, 1982年, 55-59頁。

この研究は, スペクトル形は同じであるが異なった wave group 特性をもつような風波をシミュレートする方法を Funk-Mansard の研究に基づいて確立するとともに, シミュレーションの結果から得られる不規則波を用い, 1/10 勾配の斜面上の遡上高に及ぼす wave group の影響を調べる実験を試みたもので, その主要な結論は次のとおりである。(1)発生波の水位の出現頻度はほぼ Gauss 分布で近似されるが, grouping の程度を示す指標の Groupiness Factor が小さい場合には, 水位付近の出現頻度が Gauss 分布より小さくなる。(2)発生波の波高の頻度分布に Weibull 分布をあてはめると, Groupiness Factor が小さいほど, その母数の値は大きくなる。(3)wave group 内に含まれる周期の頻度分布特性について, 発生波と現地波浪記録を比較すると両者は良く一致する。(4)平均遡上高で無次元化した遡上高の頻度分布は, grouping の大きい波の方が小さい波より平坦な分布形を持つ。

キーワード: Wave Group, 不規則波, シミュレーション, スペクトル

83100

Yuichi Iwagaki, Toshiyuki Asano, Fumihiro Nagai

Hydrodynamic Forces on a Circular Cylinder Placed in Wave-Current Co-existing Fields

Memoirs of the Faculty of Engineering, Kyoto University, Vol. XLV, Part 1 January, 1983, pp. 11-23.

本研究は波と流れの共存場に置かれた円柱に作用する直方向力の特性を, 円柱周辺の流況特性を調べることにより, 流体力の発生機構から解明しようとしたものである。波動に流れが加わると, 水粒子の運動が円柱に対して非対称となり, その結果, 後流渦の発生・発達および流下の様子も異なって, 共存場に特有な流体力が発生すると考えられる。可視化実験の結果, 波と流れの方向が一致し, 合速度が最大となる位相付近で発生した渦が, 全位相を通じての後流渦パターンを支配すること, 後流渦パターンと共存場に対して新たに導入した K. C. 数パラメーターとの関係は, 従来の波動のみの場合の両者の関係によく一致することがわかった。次いで円柱に作用する流体力を実測し, モリソン式中の抗力係数と慣性係数の特性を調べたところ, 両者とも上述の共存場の後流渦パターンをうまく説明できる新しい K. C. 数パラメーターによって, 結果が統一的に良く整理できることがわかった。

キーワード: 流体力, 可視化実験, K. C. 数, 後流渦

83101

Yuichi Iwagaki, Wi-Gwang Pae and Osamu Moriguchi
Mechanism of Sediment Transport by Waves on An Impermeable Slope
 Coastal Engineering in Japan, Vol. 25, 1982, pp. 51-63.

本研究は、海浜における漂砂の移動機構を解明するために行った基礎研究であり、水の比重にはほぼ等しい中立粒子と砂の比重に近いガラス粒子をトレーサーとして、各種の粒径のガラス粒子の運動特性とくに波の1周期における平均移動速度を波動場の特性との関係から検討するとともに、平均移動速度の場所的分布にもとづいて掃流漂砂による移動床模型海浜の断面形の変形機構を論じたものである。その結果、ガラス粒子の1周期平均移動速度の場所的分布は粒径によらず同様の分布形状を示すこと、最大値が岸方向速度の場合には一般に“null point”が2カ所現われ、浅い方の null point は底質が堆積する場所になること、海浜が一様勾配から変形する場合の初期変形過程は、粒径の大きい掃流型式の移動に関する限り波形勾配に関係なく、汀線付近と沖側が侵食されその中間が堆積する断面形になることなどがわかった。

キーワード： 漂砂，移動床模型海浜，掃流漂砂，海浜断面形状

83102

土屋義人・山口正隆（愛媛大）・平口博丸
日本海沿岸における異常波浪の数値予知
 第29回海岸工学講演会論文集，1982年，pp. 1-5.

3時間毎の天気図から推定された日本海の上風を用いて、1981年2月および3月の季節風の時の日本海の波浪推算を行い、沿岸各地での観測結果と比較した。波浪の数値予知モデルは、平衡方向スペクトルを導入したエネルギー平衡方程式によるものであるが、その適用性はかなり良好であることがわかった。また、観測結果との比較においては、観測地点の地形特性と波向との関係に着目すべきことを指摘した。

富山湾における寄り廻り波の記録との比較から、この種の異常波浪は、北海道西方海上から伝播してくるうねりであると考えられる。このようなN方向から伝播してくる長周期の成分は、著しく発達した低気圧または台風の通過に伴い、間宮海峡から北海道西方海上にかけて、NあるいはNE方向の強風が長時間吹いたときに発生すると考えられる。

キーワード： 異常波浪，方向スペクトル，海上風，波浪数値予知

83103

土屋義人・河田恵昭・芝野照夫・山下隆男・小林征男（計測技研K.K.）

現地海岸における水面変動の時空間特性

第29回海岸工学講演会論文集，1982年，26-30頁。

波浪のみならず，surf beat, wave set-up および wind set-up のような長周期海面変動を対象とした現地海岸における水面変動の時空間特性を明らかにするため，長大波浪観測栈橋を用いた単一ストームによる観測データを解析した。すなわち，空中発射式超音波波高計ラインアレイによる方向スペクトルおよび汀線直角方向に設置した8台の容量式波高計群による有義波諸量，周波数スペクトル，surf beat, wind set-up, wave set-up, wave envelop および trough 海面の時空間変動を求めた結果，次のことが明らかになった。

(i)浅海域における波浪においても波浪の波群性が認められる。(ii)ある程度発達した波浪には，trough 海面と surf beat とがほぼ一致することから，波浪の基準面として trough 海面が定義できる。(iii)surf beat と波高の最大値の出現時刻には約十数時間の遅れがあることから，surf beat の発生要因は edge 波であろうと考察された。

キーワード： 波浪観測，Surfbeat，方向スペクトル，Edge 波

83104

河田 恵 昭

高潮災害の変遷と将来予測

土木学会関西支部，水工学講習会テキスト，1981年，85-104頁。

原子炉の確率論的安全評価を行う際に用いられてきた死亡リスクを用いて，わが国における風水害の死亡リスクの変遷を概述し，大阪の高潮災害の死亡リスクが室戸，ジューンおよび第二室戸台風時に大きいことから，大阪では高潮による人的被害が極めて甚大であることを見出した。ついで，大阪を対象として高潮災害の実態と変遷を詳述した。そのなかで，上述したいわゆる三大台風時の負傷・死亡リスクと台風・避難情報との関係を調べた結果，避難勧告・命令が早く発令されるほど負傷・死亡リスクが小さくなっていることが認められ，災害情報の充実が防災・減災に有効に働くことを示した。さらに，統計的な特性に基づく高潮の将来予測を行うには，潮位記録の信頼性，独立性および遡望平均満潮位の周期性に関する詳細な検討が必須であることを指摘するとともに，最低潮位についても解析する必要があることを述べた。

キーワード： 高潮災害，死亡リスク，避難情報，風水害，将来予測

83105

Yoshito Tsuchiya and Yoshiaki Kawata

Risk to Life, Warning Systems, and Protective Construction against Past Storm Surges in Osaka Bay

Jour. of Natural Disaster Science, Vol. 3, No. 1, 1981, pp. 33-53.

わが国に上陸した台風のエネルギーと台風による死亡リスクとの関係の歴史の変遷を考察した。その結果、近年における死亡リスクの減少は、高潮や洪水に対する防災・減災施設の充実のほかに、台風・避難情報システムの整備によってもたらされてきたことを示した。ついで、具体的に関西に上陸した室戸，ジェーンおよび第2室戸台風による高潮災害の実態を詳しく調べ、死亡リスクのほかに、家屋の被災率や浸水率あるいは台風情報や避難情報の発令時間とその内容について各区ごとに細分して検討した。それと同時に、高潮防御施設の建設の経緯やその内容を明らかにし、防潮堤などの破堤状況・規模と浸水深を求めた。これらの資料を解析し、経年的な死亡リスクの激減が、第2室戸台風でみられるように避難勧告や命令の早期発令と徹底によってもたらされたことを見出し、防災・減災におけるソフトウェアの重要性を示した。

キーワード： 台風エネルギー，死亡リスク，高潮災害，避難情報

83106

土屋義人・山下隆男・平石哲也

有限要素-差分モデルによる高潮の数値計算法

第29回海岸工学講演会論文集，1982年，31-35頁。

流速の鉛直分布を考慮できる高潮の数値計算法として、有限要素-差分モデルを提案し、その実用性を検討した。このモデルは、計算領域を鉛直方向には水深に比例して3層に分割し、有限要素法により節点流速を求め、水平方向には格子分割して有限差分法を適用するものである。

本研究では、まず2次元および3次元の一樣水深場において、本モデルの特性を検討したのち、大阪湾狭領域を対象とした台風7916号による高潮の追算を行って、その適用性を検討した結果、次の点が明らかになった。

(i)吹送流によるもどり流れがシミュレーションできるため、吹き寄せの卓越する浅海域の高潮数値計算に適している。(ii)Resurgenceの減衰特性が単層モデルと異なり、若干大きくなる。(iii)水深が変化する場では、海底せん断応力の表示法に問題が残されているが、大阪湾における追算結果からは本モデルの適用性がほぼ確認された。

キーワード： 高潮数値予知，有限要素法，差分法，吹送流

83107

河田 恵 昭

環境アセスメントの諸問題—高潮—

土木学会関西支部，大阪湾沿岸における海洋環境変化の調査手法と問題点，1981年，63-75頁。

大都市を背後に控えたわが国の高潮の常襲地帯では，程度の差はあれ，1960から70年代にかけて臨海埋立地が造成された。その結果，この年代を境にして高潮の力学的な特性はもとより統計的な特性が変化することが予想される。本文では，とくに大阪湾を対象として，湾岸形状がいわゆる三大台風時のものと大きく異っている7916号台風時の高潮の挙動と伝播特性を紹介し，ついで神戸・大阪における高潮の極値統計とその問題点に言及した。とくに，潮位に及ぼす埋立の影響やその独立性について検討し，台風の径路区分によって従来の高潮の極値統計解析結果の有意性がかなり改善されることを示した。さらに，従来の高潮の理論の問題点を示し最近提案された2レベルモデルと，従来の1レベルモデルによる高潮の計算結果の相違点を報告した。

キーワード： 高潮，環境アセスメント，大阪湾，極値統計

83108

Shigehisa Nakamura

A Note on the Hydraulic Modelling of Waves on the Coast

CSIRO Div. LRM PERTH, TECH. MEMO., 81/10, JANUARY 1982, pp. 1-36.

沿岸域の高度利用にあたって，その周辺の現象を理解する必要がある。そのひとつの手法として，ここでは，とくに波に関連した問題を水理模型実験によって研究する際に考慮すべき項目について概説した。はじめに，運動方程式と連続方程式とに対する相似律についての理論的な基礎を述べた。つぎに，水理模型実験の計画にあたって考慮すべき要素，たとえば，外力は何か，模型の縮尺や規模，造波装置，模型の限界，実験計測装置，粗度の決定，模型の製作，再現性の検討などについて，留意すべき点を記した。模型実験では，とくに，造波又は起潮機，波高計又は水位計，消波装置などについて，その性能を検討し，目的に応じて選択するよう解説した。一般に，沿岸域の波の実験では，海底地形や海岸線の平面形状は複雑であり，海岸構造物の配置も単純ではないので，実験結果は次元解析の手法で整理するとよい例が多い。次元解析についても解説を加えた。

キーワード： 水理模型実験，造波装置，相似律，起潮機，次元解析

83109

中村重久・吉岡 洋・芹沢重厚
白浜海洋観測塔周辺の水位変動

うみ；日仏海洋学会誌，第20巻4号，1982年，223-230頁。

紀伊半島西岸の白浜周辺の潮位変動に関して、これまでに得られた観測記録と過去の資料とを解析した。まず、はじめに、津波の高さや来襲頻度について統計的特性を明らかにし、それと同様な手法によって、台風による高潮の偏差や高極潮位の極値統計を行った。また、1980年5月—1981年5月の白浜海洋観測塔の波浪の記録から月最大波高の年周変化をしらべた。これらの現象のほか、観測塔では従来約40min周期の水位変動がとらえられてきた。ここでは、この現象の統計的特性を1980年の資料についてまとめ、3月と10月とに出現頻度が高いことおよび月令が新月又は満月に出現頻度が高いことを見出した。一方、潮岬沖の黒潮流軸の位置や流軸での流速とこの約40min周期の変動現象の関係をしらべた。数値モデルにより沖合流速変動に対する紀伊水道・大阪湾の沿岸水位変動を検討すると、潮岬沖の黒潮の消長はこの現象の原因である可能性は高いと考えられる。

キーワード： 潮位変動，高潮偏差，極値統計，黒潮，月最大波高

83110

中 村 重 久
数値実験からみた1883クラカトア津波

うみ；日仏海洋学会誌，第20巻1号，1982年，29-36頁。

インドネシア，スンダ海峡のクラカトア火山は1883年大噴火によって大部分が吹きとばされその影響は全世界に及んだ。このときの津波について過去の資料を検討し，ここで数値実験により津波の特性を明らかにしようと考え，簡単な有限差分法を適用した。等価波源を考えることにより，妥当と考えられる結果が得られるための条件を調べた。その条件を考慮して，スンダ海峡の沿岸およびインド洋での，1883年のクラカトア火山噴火にともなう津波（1883クラカトア津波）のシミュレーションを行ない，津波の波形，沿岸の波高，波の伝播過程，津波の到達時刻などを検討した。また，過去の資料と数値計算の結果との対比から，津波のエネルギーの推定をした。1883クラカトア津波の例では，津波のエネルギーは 1.355×10^{13} ニュートン・mであり，そのうち，約46%がインド洋へ，約54%が海峡にと配分されたとみられる。

キーワード： 津波，インド洋，津波数値シミュレーション，差分法

83111

吉岡 洋

海面水温と海況変動およびその測定方法——紀伊水道を例として——

海と空, 第58巻2～3号, 1983年, 37-52頁。

冬季紀伊水道では表面水温が水塊の指標として使用できる。そこで、海洋観測塔による水温の長期連続記録、飛行機による赤外線熱映像写真およびフェリーボートによる毎日の水温分布記録を用いて、海況のシノプティックな構造およびその変動を解明した。その結果、冬季には水道の入口付近に、沿岸水と外洋水との間で顕著な不連続境界線; oceanic front が形成されることがわかった。front はおよそ15日間の周期でその温度差と場所が変動している。その変動は、田辺湾沖に出現する暖水塊によってひきおこされており、それはまた田辺湾への外洋水の intrusion の原因にもなっている。

キーワード: 海況変動, 赤外線熱映像写真, 水温分布, Oceanic front, 海洋観測塔

83112

土屋義人・安田孝志(岐阜大)・山下隆男・大下哲則・篠田成郎

不規則波の質量輸送速度の表示とその適用性

第29回海岸工学講演会論文集, 1982年, 46-50頁。

不規則波の質量輸送速度の表示法として、深海および浅海域においては、スペクトル法および波別解析法によって Stokes の波速の定義との関係を明確にした3種類の表示式を Euler 座標および Lagrange 座標についてそれぞれ導き、また極浅海域においては、ソリトンスペクトル理論による表示式を試みた。さらに、無限長の波動場を可能とする二重床式不規則波浪造波水槽によって、それらの適用性を検討し、不規則波浪動場においても質量輸送は波の進行方向と同一であり、Stokes の波速の第1定義および著者らの方法を用いた表示式と良く対応することを明らかにした。また、ソリトンスペクトル理論の表示法も、ある程度の適当性を持つことがわかった。しかしながら、Euler 座標における質量輸送については、計測方法が確立されていないため、実験による検証は今後の研究成果を待たなければならない。

キーワード: 不規則波, 質量輸送, ソリトン, スペクトル, Stokes 波理論

83113

土屋 義人・筒井 茂明 (琉球大)

波のエネルギー分配と砕波過程

第29回海岸工学講演会論文集, 1982年, 125-129頁。

本研究は, 砕波過程を波のエネルギー分配より論ずるため, 波の伝播に伴う位置エネルギーの変化を実験によって調べ, 砕波過程におけるエネルギーの分配移行を検討したものであって, 得られた主要な結果は, 次のように要約される。

1. 波が伝播し, 砕波点に近づくと, 波の位置エネルギーは, 砕波点より少し沖側で激減し始める。
2. これに反して, 運動エネルギーは急増する。
3. これらの現象は, 砕波の前駆現象として波動内部に生起するものであり, その結果生ずるエネルギー分配の不均衡によって, 波は不安定となって砕波するものと考えられる。

キーワード: 波のエネルギー配分, 砕波, 位置エネルギー, 運動エネルギー

83114

Yoshito Tsuchiya and Shigeru Tsutsui

Breaking Mechanism of Water Waves in Terms of Imbalance in the Partition of Wave Energy

Bull. Disas. Prev. Res. Inst., Kyoto Univ. Vol. 32, No. 291, 1982, pp. 143-170.

本研究は, 波のエネルギー配分の変化に基づいて, 傾斜海浜における砕波の機構を研究したものである。波が伝播して, 砕波点に近づくと, あるところで波の位置エネルギーが急激に減少し, ここでは radiation stress が最大値をとり, 同時に, 波の運動エネルギーは増加して支配的な値となる。このような実験的事実から, 波の位置エネルギーと運動エネルギーとの配分における不均衡が, 波そのものを不安定にらしめる主要因であると考えられることから, この現象が砕波の本質を説明するものといえる。

キーワード: 波のエネルギー配分, 砕波, 位置エネルギー, 運動エネルギー

83115

安田 孝志 (岐阜大)・篠田 成郎・土屋 義人
ソリトンスペクトル理論による海岸波浪の内部特性表示
第29回海岸工学講演会論文集, 1982年, 36-40頁。

本研究においては、海岸波浪はソリトンを成分波とする力学構造、すなわちソリトン構造を持つという観点から、海岸波浪の波峯間隔が相互干渉と重視できる程度に大きいという仮定のもとに、流体力学の基礎方程式と同時に水面変動の連続性を満足させたソリトンを成分波とする波動解を導き、これが固有値のみに依存する孤立波とは異なり、成分波の ensemble 特性にも支配される波であることを示し、ソリトンスペクトル理論が海岸波浪の内部特性も含めて統一的に表示できる不規則波理論であることを述べた。

さらに、水平水粒子速度やエネルギーなどの内部特性の表示式を導き、それらの適用性を検討するとともに、若干の実験結果との比較を示した。

キーワード： ソリトンスペクトル理論, 成分波, 固有値, 海岸波浪

83116

土屋義人・安田孝志 (岐阜大)・山下隆男・武山保徳
海岸波浪のソリトンスペクトル表示
第29回海岸工学講演会論文集, 1982年, 41-45頁。

極浅海域における不規則波浪の表示法として、ソリトンを成分波とするソリトンスペクトル理論を提案してきたが、本研究では海岸波浪への適用性を明らかにするため、長大波浪観測栈橋に沿って計測された観測データをこの理論により解析し、波浪の伝播特性を含めた水面変動の表示法について検討を行ない、次のような結果を得た。

(i)波浪の発生・発達期から減衰期における広範な海象条件下における波浪観測データに対しても、ソリトンスペクトル理論による波形の表示精度は極めて高いことがわかった。(ii)砕波の影響の少ないうねり性の海岸波浪の伝播は、この理論によって十分説明された。また、その固有値の頻度分布を示すソリトンスペクトル分布の空間的保存性が高いことが認められ、砕波などによる固有値の変化が少なければ、ソリトンスペクトル理論による波形や伝播特性の表示が十分可能であることを示した。

キーワード： 海岸波浪, ソリトンスペクトル理論, 不規則波, 極浅海域

83117

Yoshito Tsuchiya, Toru Shirai and Takao Yamashita
Long-term Changes in Beach Profiles at Ogata Coast

Bull. Disas. Prev. Res. Inst., Kyoto Univ., Vol. 32, No. 292, 1982, pp. 171-187.

大潟波浪観測所の波浪観測栈橋に沿って、1973年から1981年の間に毎週1回計測された海底地形を基に、海底断面形状の変化特性を検討した結果、以下の点が明らかになった。

(i)海底地形の時空間変化からは、1973年と1978年の冬期ストームによって海底地形が大きく変化しており、その特性としては、汀線付近で侵食された底質は、barの沖方向への移動として沖方向に流出している。

(ii)前浜の海底勾配と汀線の後退量との間には明確な相関が見出される。

(iii)経験固有関数による解析においては、第1位および第2位の固有関数の特性は、それぞれ mean profile および bar-berm 関数として海底地形と明らかな対応を示すが、第3位の terrace 関数には明確な対応はみられない。また、この解析においては適用期間の選定が重要であることを示した。

キーワード： 海底地形, 経験固有関数, 海浜勾配, 汀線変化

83118

土屋 義人・清水 潔
波による球状粒子の移動機構

第29回海岸工学講演会論文集, 1982年, 233-237頁。

本研究では、波による球状粒子の移動に関して、境界層の存在を省略した滑動および転動モデルを定式化し、有限振幅波の理論との関係で、その移動特性を調べた。すなわち、球状粒子の滑動および転動モデルに対して、流体抵抗の表示として、相対速度の一乗および二乗に比例する場合について数値シミュレーションを行って、粒子の移動特性を考察した。その結果、滑動モデルにおいては、粒子の移動限界の考え方から移動形態を明らかにし、また滑動および転動による平均移動速度の表示を与えた。

球状粒子の移動機構に関する数値シミュレーションの結果は、実験の結果と比較され、境界層厚さよりかなり大きい粒子は、わずかに転動しながら滑動しており、その特性は著者らの Stokes 波理論を用いた滑動モデルによって表されることがわかった。

キーワード： 球状粒子, 移動機構, 流体抵抗, 境界層, 移動限界

83119

土屋義人・芝野照夫・西嶋照毅

安定海浜の形成に関する実験的研究

第29回海岸工学講演会論文集, 1982年, 274-278頁。

海岸侵食制御を目的として提案した安定海浜工法について、その海浜過程を実験的に究明したものである。その結果、安定海浜の形成には波浪の特性およびヘッドランドの設置条件が影響し、前者では波浪の周期および波向が大きくなるほど海浜の湾入も大きくなることを見出された。一方、ヘッドランドの設置条件、すなわち間隔と設置角については波浪の波長に関係して、設置間隔が大きいかほど安定海浜の湾入が小さくなること、および侵食性海浜の形成時ににおける砕波波向より設置角を大きくすれば、ヘッドランド上手側付近に漂砂が堆積して、海浜とヘッドランドの接続が滑らかとなり、安定海浜の形成上有利となる。さらにヘッドランド設置後の侵食土砂量はその背後のトンボロの形成に寄与し、海浜外への流失を防止することになることなど、海岸侵食制御工法の1つとして、安定海浜工法の有効性と問題点をある程度見出すことができた。

キーワード： 安定海浜工法, 海岸侵食制御, トンボロ, 砕波波向

83120

安田孝志(岐阜大)・片山章仁・土屋義人

ヘッドランド周辺の海浜流と安定海浜の形成について

第29回海岸工学講演会論文集, 1982年, 347-350頁。

本研究では、安定海浜工法による湾曲海浜の形成機構および形成のための条件をヘッドランド周辺の海浜流の特性から究明するために、数値波動解析法と保存則との関係を明らかにしたあと、海浜流の数値シミュレーションモデルを開発し、これを用いてヘッドランド周辺の海浜流をシミュレーションして流れの特性を考察した。その結果、ヘッドランド先端が砕波線近傍に位置する場合には、ヘッドランド前面の海浜流と主として回折波によって形成されるものが接続し、上手側からの漂砂がヘッドランド背後に堆積する可能性があるため、湾曲海浜はこのような流況下に最も活発に形成され、このときの海浜および入射波条件が安定海浜の形成条件になるものと推論された。

キーワード： 海浜流, 安定海浜, 数値波動解析法, ヘッドランド, 海浜流数値モデル

83121

Hiroji Nakagawa, Tetsuro Tsujimoto and Susumu Nakano

Characteristics of Sediment Motion for Respective Grain Sizes of Sand Mixtures

Bulletin of the Disaster Prevention Research Institute, Kyoto University, Vol. 32, Part 1, 1982, pp. 1-32.

混合砂の流送においては、粒径によって流送特性が異なりそのために河床の粒度構成が空間的・時間的に変化することが特徴である。それゆえ、粒径別の運動特性量を適確に評価し、それにもとづいて移動床現象を説明するといった立場が有効である。本研究では、まず粒度分布と河床面状況の不規則な凹凸性状との関係を明らかにし、次にいわゆる粒径別移動限界掃流力を評価した。その際、混合砂れき床上の流れに対する抵抗を表わすいわゆる等価砂粗度の合理的かつ適確な評価が必要で、このため、等価径の考え方を利用したモデルを提案した。さらに、粒子速度、移動粒子数密度、pick-up rate, step length といった掃流運動の特性量を、実験水路での16mmフィルム解析にもとづいて粒径別に検討し、それぞれの量の推定式を得た。

キーワード： 混合砂，流砂，移動限界，確率モデル，粗度

83122

中川博次

土砂輸送における流動の固有の性質

混相流シンポジウム講演論文集，1982年，143-158頁。

水工学で対象とされる固液二相流の代表的なものは土砂流送流であるが、河川の移動床現象では流水と流砂の直接的相互作用で表される混相流としての性質よりは、河床形状の効果を含んだ相互作用系が支配的である。

本稿ではこうした観点から河川の流砂現象を扱った。まず、掃流砂運動が水流の乱れと独立した不規則性を示し、これが流砂の非平衡性を生むことによって河床波が形成される機構を論じるとともに、河床波の発達段階における河床形状と水流との二相流としての特性について考察した。

一方、浮遊砂の濃度分布に関する拡散理論に基づく取扱いの不備を明らかにし、粒子運動に着目した確率過程としての取扱いがより合理的であるとして、今後の研究の発展方向を示唆した。さらに、浮遊砂を含む流れの構造に関する最近の研究成果を述べるとともに、土石流など他の輸送形式についても概述した。

キーワード：混相流，流砂，河床波

83123

中川 博次・辻本 哲郎

砂面の波数スペクトルの時間的变化からみた河床波の形成機構
第26回水理講演会論文集, 1982年, 1-8頁。

小規模河床波の発生・発達においては不規則な砂粒運動, 比較的規則正しい初期の河床波, 発達に伴って波のスケールの分布が広がり不規則波の性状を呈するもの, 個々の波ごとに着目するとその上では比較的規則正しい砂粒運動が見られるなど, 規則性と不規則性の混ざり合った興味深い過程を観察することができる。河床波の形成機構はこうした規則性と不規則性の微妙なバランスと移行過程にその本質があると考え, その仕組みを平坦河床から河床波が発達するプロセスで砂面の波数スペクトルの時間的变化を詳細に調べることに基づいて洞察した。とくに, 河床波の発生及び初期発達過程は砂粒子の不規則運動と強く関係しており, その本質的特徴をうまく表現することができる流砂の stochastic model を用いて, 初生した擾乱のスペクトルならびにその初期発達機構を説明することを試みた。この結果, 河床波の初生・発達の機構が明確なものとなった。

キーワード: 河床波, スペクトル, 不安定解析

83124

中川博次・辻本哲郎・赤尾恒博

個々の波の発生・消滅事象に着目した河床波の発達過程
第26回水理講演会論文集, 1982年, 9-15頁。

河床波の発達過程をモデル化することは単に河床波の形成機構を明らかにする上においてのみならず, 流量が時間的に変化する場合の河床形状の応答, ひいては抵抗や流砂量の応答を予測する上でも重要である。この点に鑑み, 本研究では河床波の発達過程を対象区間内の波の個数に着目し, いわゆる発生・消滅過程としてのモデル化を試みたものである。平坦河床からの河床波の発達過程について水路実験を行い, その結果から, 単位時間当りの発生, 消滅確率密度を求め, それらの特性を検討した。これらはとくに対象区間内での波の波長分布や配列と強く関係しており, それぞれの確率密度が河床波の統計的性質からどのように決定されるかを考察した。

キーワード: 河床波

83125

中川博次・辻本哲郎・富田邦裕

河床波スペクトルの発達に関する研究

京都大学防災研究所年報, 第25号B-2, 1982年, 451-471頁。

本研究は河床波の形成機構を砂面波数スペクトルの時間的变化に着目して検討したものである。その結果、河床波スペクトルの発達には次の3つの過程から構成されていることが明らかにされた。(1)砂面での砂粒のランダムな離脱・落下を素過程とする分散生成過程, (2)不安定機構にもとづく波数淘汰(波数選択的増幅)過程, (3)個々の河床波の追いつき合体を素過程とする波数移行過程。とくに, (2), (3)のプロセス(または機構)がスペクトル形の形成に有効であることが予想され, これらについて詳しい検討を行った。とくに前者についてはフーリエ変換された砂面を対象に, 砂粒運動の確率モデルを適用した不安定性解析により, 初期の特徴的なスペクトル変化, あるいはスペクトル形を理論的に説明した。また, 後者については, 波数移行速度と個々の波の追いつき合体事象を関係づけ, とくに平衡状態の河床波スペクトルの特徴である ~ 3 乗則がこれに依っていることを明らかにした。

キーワード: 河床波, スペクトル

83126

中川博次・辻本哲郎

河床波発生初期における波数選択的増幅機構

土木学会論文報告集, 第321号, 1982年, 63-69頁。

河床波の発生機構については Kennedy 以来, 砂面の不安定性解析が行われてきたが, 従来の研究では一定の波長の波が規則正しく並んだ状況を対象として解析されている。ところが著者らの研究によると河床波の初生は不規則な砂粒運動に依っていると考えられ, それゆえ最も初期に考えられるべき擾乱は相当な不規則波の性状を呈しているものと推測される。それゆえ本研究では, 波長をガンマ分布で与えた不規則波を考え, その上での砂粒運動をその本質的特徴を充分表現し得ると考えられるオイラーの解釈にもとづく確率モデルで表現することにより, その不規則波がいかなる挙動を呈するかを線型不安定解析の手法で調べた。その結果, 不安定機構にもとづいて, 初生されたランダムな擾乱が急速に比較的規則正しいものに再構成されることがわかり, 水路実験結果とも良く一致した。すなわち不安定機構によって河床波の発達初期に波数淘汰が行われることが明らかにされた。

キーワード: 河床波, 不安定解析

83127

中川博次・祐津家久・中川雅夫・樋口義弘

自由噴流及び壁面噴流の組織渦の可視化とその同時点計測法

流れの可視化, 第2巻6号, 1982年, 629-634頁。

噴流出口近傍に存在する組織立った渦運動の発生・発達・合体・崩壊機構の解明は、環境水の連行機構や十分に発達した乱流域への遷移過程を解く鍵とされ、水工学上重要である。筆者らは、初期レイノルズ数が低いと波動性渦、高いと脈動性渦が発生すること、ノズル長を変化させるすなわち初期境界層厚を変化させると渦の発生周期や発生位置が系統的に変化することを明らかにした。本研究は、環境水域の底壁面及び水面の存在によって組織渦の挙動がいかに関与されるかを検討したものであり、特に、壁面噴流の壁面側にさえ組織渦が発生するという興味深い結果が得られた。次に、組織渦の内部構造を定量的に解明するために、可視化とホットフィルム流速変動波形やそのスペクトル分布にいかに関われ、どのように対応づけられるかを考察したものであり、渦の空間構造やその連行機構の今後の解明に手掛りを得た。

キーワード： 組織渦

83128

中川博次・祐津家久・冨永晃宏・若井 健

開水路流れの並列らせん流の発生機構について

第27回水理講演会論文集, 1983年, 591-596頁。

コーナー領域を過ぎる流れに発生する2次流と断面アスペクト比の関係及び並列らせん流との関連性を空気ダクト流及び開水路流で実験的に検討し、開水路の並列らせん流の発生機構を明らかにしようとした。コーナー2次流は底面側の渦がアスペクト比の増大とともに幅が増すがダクト流と開水路流では形状が異なる。主流速、乱れ強度及びレイノルズ応力はこの2次流の影響を受け特徴的な分布を示し、一般にこの影響は開水路の方が大きいようである。特に、底面摩擦速度 U_* の横断分布は底面渦の上昇部で極小値、それと側壁の中間で極大値をとる。この極小値の位置に縦筋を模した栈型突起を設置した場合コーナー2次流が促進され突起の中央断面側に新たな2次流が形成され、 U_* の横断分布にも新たな極大値が現われる。このことから、コーナー2次流が河床の変動を誘発し、これによって新たな2次流が次々と形成され並列らせん流へと発達することが示唆される。

キーワード： 2次流

83129

中川博次・祢津家久・富永晃宏・若井 健

矩形ダクトのアスペクト比と2次流の関係について

第14回乱流シンポジウム, 1982年, 90-95頁。

直線開水路流に見られる並列らせん流は、河床に横断方向の凹凸を与えれば、安定的に存在するが、その平坦床における初期の発生過程については不明のままである。そこで、矩形ダクトや開水路流のコーナの2次流が、水路全体に及ぶ並列らせん流の発生原因になるのではないかと考えられ、この点を解明するために矩形ダクト流においてアスペクト比を変化させ、コーナの2次流構造の変化及び流れ全体に及ぼす影響、さらに並列らせん流との関連を検討した。アスペクト比は5, 3及び1の3通り行い、これによる変化は次のようである。(1)側壁渦は変化せず、底面渦がアスペクト比とともに幅が増す。(2)底面摩擦速度 U_* の分布は、側壁近くが増大し底面渦上昇部でへこむ。(3) $u-w$ は底面渦上昇部付近で第2のピークをとる。したがって移動床においては(2)の影響によって河床に縦筋が形成され、これが水路中央まで伝播し、安定な並列らせん流が形成される可能性が考えられる。

キーワード： 2次流

83130

澤 井 健 二

降雨による流路網の発達過程に関する研究

京都大学防災研究所年報, 第25号B-2, 1982年, 317-326頁。

裸地斜面にはリルやガリーと呼ばれる流路が形成され、それらが複雑な流路網を構成することが少なくない。裸地斜面からの流出土砂量を水理的に予測するには、斜面上のどの程度の部分に流れが集中するかを把握することが重要となるが、それには斜面上の流路本数と個々の流路の規模がわかればよい。本研究は、粘性材料から成る斜面に霧状の人工降雨を与えて、流路網が形成される過程を実験的に追跡するとともに、個々の流路の横変動に伴う合流過程に着目した確率シミュレーションによってその過程を予測するモデルを組み立てたものである。著者らは以前、斜面の上端から給水がある場合の流路網について検討を行ったが、それとの最大の相違点は、合流点において片方の流路が一旦涸渇しても、その下流域に降った雨がその流路に集まり、再び流れを回復することにある。その結果、流路本数は時間的には減少するが、流下方向にはあまり変化しないことが見出された。

キーワード： 斜面侵食, 流路網, 確率シミュレーション, 蛇行, 粘性材料

83131

今本 博 健・大年 邦 雄

固液混相開水路流れの水理特性に関する研究 (4)

京大防災研究所年報, 第25号B-2, 1982年, 417-427頁。

本研究は開水路浮遊砂流の水理特性, とくに流速分布特性について実験的検討を加えたものであって, 得られた成果を要約すると次の通りである。

1) 定常・等流の2次元開水路において, 清水流および浮遊砂流共に流速分布は対数則のみでは表わすことができず, 外部層での対数則からの離反を考慮した Coles の流速分布式が良好に適合する。Coles の流速分布式を規定する各種パラメータと浮遊砂濃度との関係を実験的に明らかにした。

2) 流れの中に縦渦が存在する場合, 流速および浮遊砂濃度は横断方向に一様ではなく, 高(低)流速部と低(高)濃度部とが対応する波状分布となるが, このような場においてさえ, 鉛直方向の浮遊砂濃度分布は Rouse 式に良く適合し, レイノルズ・アナロジーの仮定も成立する。

3) このとき, 比例定数 $\beta(=s_0/\varepsilon_m)$ は縦渦の湧昇部の方が下降部よりも大きい実験範囲内では $\beta > 1$ であった。

キーワード: 浮遊砂流, 流速分布, 濃度分布, 縦渦

83132

今本 博 健・石 垣 泰 輔

複断面開水路流れの水理特性に関する実験的研究

第27回水理講演会論文集, 1982年, 61-66頁。

本研究は, 複断面開水路流れの内部構造について, 流速計を用いたオイラー的計測法と可視化法を用いたラグランジュ的計測法により実験的に検討を行ったものである。以下に, 本研究で得られた主な結果を要約する。

- 1) 平均速度の横断分布形状は, Rajaratnum らによる提案式および自由せん断流の分布式では局所的に表わせない部分がある。
- 2) 本研究で提案された分布式は, 境界部付近のレイノルズ応力分布を考慮したものであり, 速度分布の極大値および極小値をよく表わしている。
- 3) カメロン効果を利用して自由表面での瞬間速度の平面分布を可視化し, 高水敷先端付近のボイル列および縦渦列の存在を推定した。
- 4) 水素気泡法を用いて高水敷先端の斜昇流の挙動を観察し, 水面まで達する強い上昇流が間欠的に発生することと, 次の発生までの弱い上昇流の存在が知れた。

キーワード: 開水路流れ, 複断面流れ, 速度分布, 二次流, 流れの可視化

83133

今本博健・石垣泰輔・稲田修一

複断面開水路流れの水力特性について (1)

京都大学防災研究所年報, 第25号B-2, 1982年, 509-527。

本研究は、複断面開水路流れの水力特性を解明する基礎として、流れの内部構造とくに低水路部と高水敷部の境界付近の内部構造について、平均速度分布の計測結果およびカメラン効果を用いた流れの可視化結果に基づいて検討を行ったものである。以下に、本研究で得られた主な結果を示す。

- 1) 境界部付近の速度の横断分布形状は、自由せん断流の速度分布形状、すなわち、噴流、後流および2次元せん断層の分布形とある程度の相似性が認められるが、局所的には一致しない。
- 2) レイノルズ応力分布を実験値に基づいて仮定し、Prandtlの第2仮定を用いて導かれた速度の横断分布式は、計測結果を十分説明するものである。
- 3) 可視化結果より、境界部付近には斜昇流が水面に達したボイル列と、斜昇流により喚起された縦渦列の存在が認められた。

キーワード： 開水路流れ, 複断面流れ, 速度分布, 流れの可視化

83134

今本博健・石垣泰輔・藤沢 寛

複断面弯曲開水路流れの水力特性について (1)

京都大学防災研究所年報, 第25号B-2, 1982年, 529-543頁。

複断面弯曲水路における流れは、複断面流れの特性と弯曲流れの特性とが絡み合い、きわめて複雑な性状を呈する。本研究は、流れの水力特性を解明する基礎として、流れの内部構造について、速度計測法および流れの可視化法を用いて実験的検討を行ったものである。以下に本研究により得られた主な結果を要約して示す。

- 1) 単断面弯曲流の流速横断分布は、自由渦型分布から強制渦型分布へと移行して行くことが確かめられたが、複断面弯曲流では、内岸側高水敷上および低水路内では単断面の場合と同様の傾向を示すが、外岸側高水敷上のそれはあまり顕著でない。
- 2) 複断面弯曲流では、弯曲の影響によるらせん流が、複断面流れ特有の斜昇流の存在のため、低水路部と高水敷部に分離され、それぞれの部分で独立に発生・発達する。また、各部において、最大流速点は流下するにつれて外岸側の路床近傍へ移行して行く。

キーワード： 開水路流れ, 複断面流れ, 弯曲流, 速度分布, 流れの可視化

83135

今本 博健・石垣 泰輔

複断面弯曲開水路流れの水利特性に関する実験的研究

第27回水利講演会論文集, 1982年, 67-72頁。

本研究は、複断面弯曲開水路流れの水利特性を解明する基礎として、流れの内部構造について実験的に検討したものである。実験は、ホットフィルム流速計等の流速計を用いた点計測と、流れの可視化法を用いた面計測を行った。以下に、本研究で得られた主な結果を要約して示す。

- 1) 複断面弯曲開水路流れにおいては、複断面特有の斜昇流と弯曲流特有のらせん流が共存し、互いに干渉し合う。
- 2) その結果、低水路部と内・外岸側高水敷部で独立に弯曲らせん流が発生・発達する。
- 3) 複断面弯曲開水路流れの内部構造は、低水路部および内・外岸側高水敷部での弯曲らせん流と高水敷先端に生じる斜昇流により喚起される二次流により表わされる。

キーワード： 開水路流れ, 複断面流れ, 弯曲流, 速度分布, 流れの可視化

83136

宇民 正・上野 鉄男

大規模乱流構造の可視化と解析

京大防災研究所年報, 第25号B-2, 1982年, 545-556。

水平なスリットを通して得られた平面的な照明光で照らし出される流れの場の断層面を流下方向かつ上方へずらせながら、そこでの流況をトレーサー法により連続的に撮影した。つぎにこのようにして得られた一組の写真画像を数値化して計算機に入力し、解析処理することにより大規模乱流構造に関する若干の情報を得た。すなわちいろいろな速度の移動系から見た場合の流線パターンの特徴と、それらと渦度分布ならびに二次元発散分布との対応を検討した。これによって底面近傍の低速渦やバースティングの構造の特徴や渦の規模や配置、ならびに水面近傍におけるボイルの構造や大規模な渦の構造などが明らかにされた。

キーワード： 流れの可視化, 図形処理, 乱流構造, 渦

83137

宇民 正・上野 鉄 男

連続断面撮影法による大規模乱流構造の可視化とその解析

第27回水理講演会論文集, 1983年, 573-578頁。

開水路乱流の水平な断面を次々と時間的に連続して撮影し、その結果を数値化して計算機に入力し、流れの特性を数量的に計算しその結果を図形で出力した。すなわち、各断面におけるベクトル分布、流線の分布、渦度分布、発散の分布などが得られた。

また、これらの二次元的な資料を集積することにより流れの鉛直方向速度成分についても近似的にはあるが求めることができた。それに基づいて流れの縦断面内の流況や横断面内の流況が図化された。

これらの結果を総合することにより、開水路乱流の三次元構造、たとえばバースティング、低速渦、二次流、ボイルなどの構造が明らかにされた。

キーワード： 流れの可視化, 図形処理, 乱流構造, 渦

83138

石原 安雄・下島 栄一

閉塞湛水浸透の機構に関する研究

京都大学防災研究所年報, 第25号B-2, 1982年, 163-180頁。

本文は、閉塞湛水浸透の機構とくに浸透面直下に発達する擬似飽和域での水と間隙空気との移動について論じられる。その際、浸透現象は厳密にいうと浸透面を通して外界へ間歇的な空気の放出に伴い不連続となるが、解析では平均的にみて連続現象として扱われる。

まず、擬似飽和域での水と空気の運動が Darcy 型の式に従うと考えることによって、変形された水の運動の式と、同域下端の空気圧と同域の厚さとの関係式が誘導される。これらには時間的に変化する2つのパラメータを含むが、この変化の様子は実験値を用いて調べられる。

つぎに、擬似飽和域での基礎式と不飽和域での水と空気の運動の式及び空気の状態方程式とが準解析的方法によって解かれ、この数値解と実験値とがよく合致することが示される。このことより、仮定された擬似飽和域での基礎式の妥当性が保証され、従って浸透機構が明らかにされたと結論される。

キーワード： 雨水浸透, 空気閉塞, 擬似飽和域, 間隙空気圧, 湛水

83139

友杉 邦雄・辻 安治

豪雨の時空間分布に関する研究(2)——広域・毎時雨量資料に基づく相関構造の解析——

京都大学防災研究所年報, 第25号B-2, 1982年, 141-161頁。

豪雨の時空間分布はできるだけ広い視野から把握するべきとの観点から, それぞれ特徴のある4ケースの豪雨について, 広域・毎時雨量のデータ・ファイルを構成し, 前報ではメッシュ法に基づいて種々の総合的な豪雨特性について検討したが, 本報では, 主として短時間雨量の統計的予測の可能性を検討すべく雨量分布の相関構造に着目し, 前回と同じデータ・ファイルを用いて次のような解析・検討を試みた。(1)自己相関に及ぼす時間・空間スケールの効果, (2)地点毎時雨量の相互相関と距離・方角の関係, (3)30'×30'メッシュ内の平均毎時雨量の相互相関係数及びその最大値を考えるラグタイムの空間分布, (4)同じく時間的移動平均系列に対するもの。

ここで得られた結果は, 観測点分布の密度が不十分であり, また不均一なこともあって, 多分に定性的ではあるが, いくつかの興味ある知見を得たと考えている。

キーワード: 豪雨, 時空間分布, メッシュ法, 相関解析

83140

池 淵 周 一・嶋 田 善 多

渇水の地域的特性とその要因構造分析

京都大学防災研究所年報, 第25号B-2, 1982年, 297-315頁。

本研究では, 予想される渇水への対策をよりの確かつ適切なものとするために, 渇水の厳しき(渇水規模)および渇水が発生するかしないか(渇水発生パターン)に重点をおいて, 前者については重回帰分析により, 後者においては判別関数法によって分析するとともに, 渇水的地域的特性とその要因構造の究明を試みた。その結果, 1)渇水期間の1.2ヶ月前で平均の70%以下, 1ヶ月前で60%以下の降雨量しかない場合, 渇水が起りやすい。2)1)の条件下で, 有効貯水量, 地下水が取水される場合, 家庭用水の伸び, 5・6月の降水量と7・8月の降水量の差, 給水人口の伸びによって評価される都市の性格が渇水が発生させるか否かを定める。3)渇水が発生した場合, 商業販売額, 水道料金, 原単位の値が大きければ渇水の厳しさに拍車をかけ, 給水人口, 水道支出, 耕地面積, 地下水が取水される割合, 取水量の伸びが大きければ, 厳しさを緩和させる, といった点を見出した。

キーワード: 渇水, 要因構造分析, 地域性, 判別関数, 重回帰分析

83141

高樺琢馬・池淵周一・小尻利治

水系一貫した治水計画の策定に関する研究

京都大学防災研究所年報, 第25号B-2, 1982年, 285-296頁。

本研究は、水系一貫した治水計画を策定すべく、降雨の時・空間分布構造をもとにした任意の基準地点における氾濫確率の算定手法と、得られた氾濫確率をもとに効率的な治水計画を決定する3段階の計算手順を明らかにしたものである。

すなわち、治水計画の目的を洪水による被害発生頻度を軽減することと定義し、まず最初に、簡略化した流域モデルで代替案の選択を行った。その際、Shift operation 法を導入し、任意の地点での氾濫確率を求めた。つぎに、より正確な流域モデルに対して、降雨の統計的特性をもとにした流域シミュレーションを行うとともに、選択された上位解で河川管理施設の最適操作を行い、最適配置・規模決定をはかった。最後に、施設の建設順序問題を取り上げ、工期、工法、予算に関するいくつかの仮定を与えることによって、建設順序を多段階意志決定問題として定式化することができた。

キーワード： 治水計画, 氾濫確率, 建設手順, シミュレーション

83142

高樺琢馬・椎葉充晴・宝 馨

集中型流出モデルの構成と流出予測手法

京都大学防災研究所年報, 第25号B-2, 1982年, 221-243頁。

本研究では、まず、損失、直接流出、間接流出の各機構の相互関係を考慮する斜面系モデルと、河道網での流下・合流過程を統合的に表現する河道網系モデルとからなる連続時間の集中型流出モデルを新たに構成した。次いで、観測誤差やモデル誤差に対応すると考える確率的外乱項を1次自己回帰過程と状態量の積でモデル化して先の決定論的集中型モデルに付加し、確率過程のモデルとした。このモデルを記述する確率微分方程式の解法として統計的線形化による局所線形化と反復解法を適用し、Kalman フィルターによって状態推定を修正しつつ、将来の流出量の予測値と予測誤差分散を与える逐次的流出予測手法を構成した。この予測方式では、降雨の予測値と予測誤差分散を与える必要がある。過去の降雨出水資料を用いて流出予測方式の有効性を検証するには、これらの情報が必要であるから、降雨予測値を与えられた精度で模擬発生する手法をも展開した。

キーワード： 洪水流出, 実時間予測, 集中型モデル

83143

高棟琢馬・椎葉充晴・宝 馨

貯留モデルによる実時間流出予測に関する基礎的研究

京都大学防災研究所年報, 第25号B-2, 1982年, 245-267頁。

本研究は、洪水流出の実時間における確率予測のモデルと手法について検討したものである。まず、洪水の実時間予測にしばしば用いられる貯留関数法の種々の問題点を指摘し、それらを解消する方向で新たな流出モデルを構成した。次に、流出モデルの確率過程的取り扱いに触れ、乗算的有色ノイズの導入を図った。さらに、実時間流出予測の手法について、統計的線形化法を用いたモデルの線形化・予測降雨の不確定性を考慮した予測手法・降雨予測シミュレーションを概説した。

以上のモデルと手法の検証のため、実流域データを用いて、パラメータ同定の後、実時間予測を試みた。モデル誤差と観測誤差、有色ノイズ導入の効果、降雨予測精度と流出予測精度との関連、予測結果の良否等を試算的に検証した結果、本手法がかなり実用的なものであることが明らかとなった。

キーワード： 洪水流出, 実時間予測, Kalman フィルター, 確率過程的流出モデル

83144

Shuichi Ikebuchi and Seiji Fukawa

Feasibility Analysis of Rain Water Cistern System as an Urban Water Supply Source

Proc. Int. Conf. on Rain Water Cistern System, 1982, pp. 118-127.

降雨の都市内貯留システムとして、ビル屋上などの集水域に降った雨水を集水管を経て貯水槽に貯えるとともに、この貯水槽から給水槽、高層タンクを経て便所洗浄用水などのビル用水を供給することを考える。そのために、大阪市東区の官庁街をモデル地区とし、地区内13ビルのビル用水の使用実態、土地利用状況および付近の雨量条件などの基礎調査を行なった。さらに、本システムの技術的実行可能性に関する調査検討として、システムに必要な諸施設にはどのようなものがあるか、またその配置が空間的に可能ななどの基本検討を行い、その結果に基づいていくつかのシステム計画案を作成した。ついで、それらの計画案の貯水槽規模をパラメータとしてシミュレーションを行い、水文学的な可能性の検討を行った。その結果、本システムによってかなりの量の降雨を有効利用できることが示された。水質面、経済面からの検討も部分的ではあるが実施している。

キーワード： 雨水貯留, シミュレーション

83145

池淵周一

水文統計と流出解析及び水資源計画・管理

データ処理と確率統計マニュアル，昭和53年度土木会関西支部講習会テキスト，1982年，1-57頁。

降水量のデータ解析として，1)欠測データの補充および未観測値の推定，2)面積降雨量の評価，3)D.A.D.解析，4)頻度分析，5)観測網の設計，6)時系列，相関分析，をとりあげ，それらの代表的な解析法を記述するとともに，流出解析として，1)Kinematic wave法，2)貯留関数法，3)単位図法，4)統計的単位図法，5)Stanford watershedモデル，6)タンクモデル，7)補給能モデル，を説明する。さらに，降雨・流出予測として，1)自己回帰型・移動平均型モデルによる方法，2)Wiener流の汜波予測理論に基づく方法，3)Kalman流の汜波予測理論に基づく方法，を記述する。

一方，これらをベースにした水資源計画・管理問題として，ダム貯水池操作と治水・利水計画の方法論を展開する。すなわち，前者においては理論的解析法と数値実験的治水の設定法を述べるとともに，3段階モデルによる水資源計画・管理策定プロセスを概述する。

キーワード： 水文統計，流出解析，予測，基準渇水，水資源計画

83146

池淵周一・永末博幸

降雨の都市内貯留による水利用システム

第2回水資源に関するシンポジウム論文集，1982年，195-200頁。

水資源対策の一つの方策として，これまで利用されず排水されてきた都市域降雨に着目し，これを集水，貯留してビル用水等に利用するシステムを考えた。このシステムは，公園や駐車場等の地下に設置した貯水槽に比較的汚染の少ない建築物の屋根を利用して都市域降雨を集水し，新規水資源の補完的機能とするほか，雨水を一時貯留することによる洪水調節，緊急時の防排水等の機能を併せて発揮させようとするものである。

本研究は，水需要形態が類似したブロック単位での降雨の都市内貯留の技術的，経済的な可能性，妥当性の検討を行ったものである。技術的な検討としては，集配水網，貯留施設規模，集水面積と降雨量の組合せからシミュレーションによつての給水信頼度を評価するとともに，貯留雨水の水質を測定した。また，二重配管の可能性の検討を行い，経済性の検討として本システムの実施に必要な費用を概略計算した。

キーワード： 降雨，都市内貯留，二重配管，信頼度，水資源

83147

高埜琢馬・池淵周一・小尻利治

システム論的にみたダム貯水池群の最適操作とその実操作への適用

第2回水資源に関するシンポジウム論文集, 1982年, 257-262頁。

本研究は、ダム貯水池群操作をシステム論的にとらえ、その最適操作方式の確立と実操作への適用をはかったものである。

まず、ダムの貯水状態の評価や放流特性より、ダム貯水池システムの分類を行い、入力、目的、システム（規模）を軸とする空間座標で表現した。

つぎに、実時間操作を操作期間、目的、入力予測によって分類し、i) 治水操作、ii) 貯水池水位低下操作、iii) 利水操作、iv) 濁質操作、v) 濁水操作と名付け、連続した貯水池操作手順を明らかにした。

さらに、各操作においては、ベイズの定理による制御期間の設定、自然てい減曲線および流量と濁度の一般関係式とカルマン・フィルタを結合させた入力予測、スカラーおよびベクトル最適化手法による多目的操作、1次元モデルによる貯水池内水理解析の導入をはかり、各目的に合致した最適操作の理論構成を行った。

キーワード： ダム貯水池、最適操作、実時間、予測、多目的

83148

池淵周一・嶋田善多・牧野 剛

濁水の地域的・時間的分布特性とその要因構造分析

第2回水資源に関するシンポジウム論文集, 1982年, 479-484頁。

濁水に対する脆弱な体質を探る側面として、1) 濁水が発生した場合、濁水の厳しさはどのような指標で説明されるか、2) 濁水が発生するかどうかは、どのような指標に起因するか、3) 水需要形態および水環境の変化に対して、濁水の本質および濁水の与える影響がどのような時系列変化をするか、といった点をとりあげ、これらすべてを含む時・空間的な観点から、その要因構造分析を展開している。すなわち、空間軸においては昭和53年の全国的濁水に注目し、各都市の不足%を説明する要因を重回帰分析によって抽出するとともに、濁水発生の有無を判別する要因を判別関数法で抽出した。一方、時間軸にあっては、香川県の700年から今日にいたるまでの濁水の時系列特性を概観するとともに、高松、丸亀、坂出、観音寺4都市の年スケール、月および日スケールから見た時系列特性を重回帰分析を中心として検討している。

キーワード： 濁水、地域的、時間的、要因構造分析、水環境

83149

Shuichi Ikebuchi**Runoff System Model in Snow Accumulation and Melting Seasons**

Bull. Disas. Prev. Res. Inst., Kyoto Univ., Vol. 32, Part. 4, No. 294, 1982, pp. 189-207.

積雪・融雪期の流出モデルを、降雪→変換システムⅠ→積雪→変換システムⅡ→融雪→変換システムⅢ→河川流量、といった一連のプロセスとして構成した。

まず、積雪データと標高との間で日々の回帰分析をはかり、積雪深の空間的・時間的分布特性を推定する。融雪量の推定には Degree-hour 法に加えて、熱収支法概念を導入し、昼間での融雪エネルギー、夜間での凍結エネルギーの効果を組み入れている。融雪量の雪層内での降下プロセスには雪層内限界保持水量なる概念を導入し、それを越えた融雪量が地表に達し、河川に流出していく。こうした流出に寄与する融雪量分を空間的、時間的に評価し、統計的単位図法によって河川流出量を推定している。最後に、本手法を九頭竜川流域に適用し、とくに56年豪雪時の九頭竜ダム流入量をよい精度で推定している。

キーワード： 融雪，熱収支，流出モデル

83150

Toshiharu Kojiri, Shuichi Ikebuchi and Takuma Takasao**Optimal Planning of Flood Control Systems Based on Screening, Simulation and Sequential Models**

Bull. Disas. Prev. Res. Inst., Kyoto Univ., Vol. 32, Part 4, No. 294, 1982, pp. 209-227.

本研究は、流域全体の合理的な評価基準をもとに、水系一貫した洪水防御システムを確立しようとするものである。とくに、時・空間での洪水氾濫確率を用いて多流域・多基準地点の洪水防御効果を算定している。

まず、治水計画の目的を洪水による被害発生の頻度を軽減することと定義し、簡略化した流域モデルで代替案の選択を行った。その際、任意期間にわたって連続する降雨確率に対して、Shift operation をより実用的な形で導入し、任意地点での氾濫確率を求めた (Screening 段階) つきに、より正確な流域モデルを構成して、シミュレーション技法とダム貯水池の最適操作を適合させ、最適配置・規模決定を行った (Simulation 段階)。最後に、施設の建設順序問題を取り上げ、建設時の氾濫被害の期待値を最小化する方法を多段階意志決定問題として定式化した (Sequential 段階)。

キーワード： 治水計画，最適化，降雨分布，配置・規模，建設手順

83151

田中宏平・四ヶ所四男美・瀬口昌洋

山地小流域の土壌水分と流出特性

京都大学防災研究所年報, 第25号B-2, 1982年, 195-205頁。

本研究は山腹表層の土壌水分吸引圧を測定し, 土壌水分の動態を通じて山地小流域の流出過程の特性を把握しようとしたものである。御手洗水試験流域における研究成果をまとめると次のようである。

(1) 河道に近い山腹斜面の表層土壌水分は湿潤状態にあり, この斜面域が, とくに出水初期の流出現象に大きく寄与している。また, 流出の発生場である湿潤な山腹斜面域は, 降雨の継続に伴って斜面尻から尾根へ拡がっていく。(2) 貯留関数法のパラメータ K と P は, 山腹表層での流れの状態や流出の発生場の平均的なスケールと密接な関係があるため, 出水の規模により変化する。御手洗水流域の場合, 流域貯留高7mmを境に K , P の値に大きな違いがみられた。この K , P の急激な変化は出水規模に応じてさらに存在するものと考えられる。(3) これらの観測結果は“Partical area concept”の妥当性を実証している。

キーワード: 流出特性, 土壌水分, 貯留関数, 山地小流域

83152

田中 正・安原正也・酒井 均

丘陵地源流域における流出現象と地中水の挙動

京都大学防災研究所年報, 第25号B-2, 1982年, 181-193頁。

多摩丘陵の一角に設定した試験流域において, 4回の主な降雨(総降水量 58.0mm~195.0mmの範囲)を対象にして流出量, 地下水位, 土壌水の圧力水頭, 地表流の発生状況等の野外観測を実施した。その結果, 本試験流域においては, ホートン地表流は発生せず, 表面流出の主体は水みち流であること, 総降水量が200mm前後の大雨流出時にはパイプ流ないしは復帰流がその主体をなすこと, パイプ流の発生時には地中水の圧力水頭の増加が顕著であり, この種の流れの発生地点付近においては地下水の流出域が形成されていること, 表面流出が生じる範囲は流域全体の1~3%の面積を占めるにすぎず, この範囲から地表流として流出する水量は全流出量の数%であり, 表面流出成分がハイドログラフの形成に果す役割は小さいこと等が明らかとなった。

キーワード: 試験流域, ホートン地表流, パイプ流, 復帰流, 表面流出, 圧力水頭

83153

中 島 暢太郎**大雨について——1981年11月2日の低気圧の解析——**

京都大学防災研究所年報，第25号B-2，1982年，131-139頁。

日本海を台風や温帯低気圧が東進する場合や、四国・中国を通り抜けた台風が日本海に到着した場合に南西あるいは南南西の気流が収束しながら紀伊水道に入ってきて、この部分の大気下層が異常に高温となる（周囲にくらべて）ためそこに背の低い低気圧が発生し、そのために京阪神地区の雨や風の分布が著しい変形を受け災害が発生することは経験的には良く知られているが詳しい解析例はあまりない。最近、大阪管区気象台高山レーダーの他に大阪航空測候所レーダーや建設省の深山レーダーが運用されるようになって資料が豊富になったので、昭和56年11月2日の低気圧を例としていわゆる二つ玉低気圧の構造解析を行った。日本海の低気圧だけならばもっとも風雨の強くなる頃に、これら二つの低気圧の中間にあたる地域ではむしろ風雨が弱まり、南の低気圧が解消してから急に風雨が強まる様子などが解析された。

キーワード： 雨，低気圧，メソ解析，レーダー，天気図

83154

中島 暢太郎・井上 治郎**琵琶湖流域の降・積雪観測について**

京都大学防災研究所水資源研究センター研究報告，第3号，1983年，51-71頁。

われわれが琵琶湖流域の積雪分布とその変化を調べるために行ってきた種々の観測解析法を列記してそれぞれの長所・短所を比較した。まず宇宙衛星「ランドサット」の写真を用いて流域全体の積雪分布について述べ、次にわれわれが小型飛行機にカメラを載せて行った比良山系およびその北方の山地および鈴鹿山系の航空写真について解析した。また科学技術庁が1981年の豪雪時に行った北東部流域の航空写真を解析した。また同じ豪雪について数百名の住民に最大積雪深について行ったアンケート調査結果の解析例を示し、また夕刊紙に報じられるスキー場だよりを用いた年による積雪変化の解析例を示した。またわれわれが比良山系打見山頂付近でテストを行った無人・無電源積雪観測装置による観測と解析の例を示した。

キーワード： 雪，季節風，雪氷災害，現地観測，リモートセンシング

83155

Yukio Gocho

Statistical study on the relations among characteristics of rainfall around the Suzuka mountains and meteorological conditions during warm season

Journal of the Meteorological Society of Japan, Vol. 60, No. 2, 1982, pp. 739-757.

鈴鹿山脈周辺の約 4000km² の領域で、3年間の暖候期の全日(463日)と11年間に領域の最大日雨量が100mm以上あった大雨日(87日)を対象に、主として領域内の6時間雨量と浜松の高層気象資料を解析し、降雨の諸特性と気象条件との関係を統計的に調べ、この地域では降雨に対する山岳の影響が顕著であり、降雨に対する対流圏の下層と中層の風が重要であることを示した。

山頂の6時間雨量と下層の風速との相関が、南東風を中心に高い。伊勢湾から山脈を横切って流入する下層風のある時には、その南風成分の増大と共に最大雨量地点は山脈沿いに北上する傾向がある。そのような場合、一般に風向は高度と共に順転しているが、風速の鉛直 shear が大きい程(上方の西風成分が大きい程)、最大雨量地点は東寄りになる傾向がある。

キーワード： 山岳降雨, 豪雨, 局地気象, 雨量分布, 高層風

83156

柳 哲雄・樋口 明生

沿岸海域の物質分散(Ⅲ)——連続点源染料拡散実験——

京都大学防災研究所年報, 第25号B-2, 1982年, 643-648頁。

瀬戸内海伊予灘で水平拡散係数を推定するための連続点源染料拡散実験, 流速観測を行った。連続点源染料拡散実験から得られた Lagrange の平均渦径は13m, その寿命時間は20秒, 水平拡散係数は $8.0 \times 10^3 \text{cm}^2 \text{s}^{-1}$ であった。一方流速観測値の統計解析から得られた Euler の水平拡散係数は $2.7 \times 10^4 \text{cm}^2 \text{s}^{-1}$ であり, Hay and Pasquill (1959) の方法は潮流のような往復流に対しては直接適用できないことがわかった。

キーワード： 物質分散, 染料, 拡散, オイラー・ラグランジュ

83157

柳 哲 雄

瀬戸内海の海況変動特性

沿岸海洋研究ノート, 第20巻1号, 1982年, 12-18頁。

瀬戸内海の海況変動を支配する各物理素過程に関するレビューを行った。瀬戸内海には周期数秒の風波から周期5～6年の経年変動まで様々な時間・空間スケールを持った変動が重なりあって存在している。この中で特に大きな変動エネルギーを持つのは周期12時間25分の半日周潮流であること、汚染問題で重要な役割をはたす恒流の主成分は潮汐残差流, 吹送流, 密度流であること, 今後残された課題としては成層の関与する現象があることを述べた。さらに上述の様々な時間・空間スケールを持つ種々の変動過程を一枚の模式図で表現した。

キーワード： 瀬戸内海, 海況変動, 潮流, 恒流

83158

Tetsuo Yanagi**The Ocean Characteristics and Their Change in the Seto Inland Sea**

La mer, Vol. 20 No. 3, 1982, pp. 161-168.

1964～1977年, 毎月1回瀬戸内海の6つの海峡部(速吸, 釣島, 来島, 備讃, 明石, 友ヶ島)で得られた透明度, 10m層の水溫・塩分データを用いて, 瀬戸内海の時況特性とその変動特性を明らかにした。平均的な季節変動をさしひいた水溫偏差は全域で同位相, 約5年周期の変動が卓越して、この変動の原因は北部太平洋全域の水溫変動に在る。同じく平均的な季節変動をさしひいた塩分偏差はやはり全域で同位相, 約3年周期の変動が卓越して、この変動の原因は内海の降雨量の経年変動に在ることがわかった。

キーワード： 瀬戸内海, 海況変動

83159

柳 哲 雄

鳴門のうず潮はなぜできるか

自然, 第37巻8号, 1982年, 56-59頁。

鳴門のうず潮は何故できるかについて述べた。瀬戸内海の潮汐は太平洋から紀伊水道・豊後水道を通じて入射する2つの M_2 潮汐波によって主に支配されている。播磨灘の潮汐は東西からの M_2 潮汐波が振幅比約 2 : 1 で重なりあって生じていて、紀伊水道との潮時差は約 5 時間である。このため紀伊水道の満潮時には播磨灘は干潮に近く、逆に播磨灘の満潮時は紀伊水道は干潮に近く、鳴門海峡をはさんで約 1m の水位差が生じる。この水位差による強い潮流によって鳴門のうず潮はつくられている。

キーワード： 鳴門海峡, うず潮, 潮汐, 潮流

83160

柳 哲 雄

宇和島港の熱収支

海と空, 第58巻1号, 1982年, 13-20頁。

1972～73年豊後水道宇和島港で毎日観測された水温データを用いて宇和島港の熱収支を推算した。宇和島港の水温は海面を通しての熱の出入りと水道中央部との水平的な熱の出入りによって決まっているが、季節変動に対する海面過程と水平過程の比は1.4 : 1.0であることがわかった。水平過程の大きさを決める熱の水平拡散係数は $2.0 \times 10^7 \text{cm}^2/\text{sec}$ 程度である。同時期燧灘の熱収支計算から得られた海面過程と水平過程の比は2.2 : 1.0で、外洋に近い宇和島港は水温季節変動に対する水平過程の寄与が大きいことがわかった。

キーワード： 瀬戸内海, 宇和島港, 熱収支, 拡散係数

83161

柳 哲雄・樋口明生

現場海域の拡散係数の推定法に関する研究

第29回海岸工学講演会論文集, 1982年, 580-583頁。

現場海域の拡散係数を推定するために行われてきた瞬間点源染料拡散実験・連続点源染料拡散実験・浮子拡散実験・流速観測値の統計解析の旧来の解析法に対する問題点を指摘し, 新たな解析法を提案した。旧来の解析法は実験結果として得られた拡散現象から流れのシア効果による寄与が分離されていないので, いわば「みかけの拡散係数」を与えており, 現場海域の定数としての意味は少ない。それぞれの実験に対して, 流れのシア効果を除いて, 乱流のみによる真の「乱流拡散係数」を推定する新しい方法を提案した。

キーワード: 拡散係数, 染料, 浮子

83162

Tetsuo Yanagi, Hidetaka Takeoka and Hideshi Tsukamoto

Tidal Energy Balance in the Seto Inland Sea

Journal of the Oceanographical Society of Japan Vol. 38, No. 5, 1982, pp. 293-299.

瀬戸内海の各地点の潮汐観測値から求められた調和定数をもとに連続式を用いて内海各断面の断面潮流流量を計算した。 M_2 潮流流量が0となる断面は備讃瀬戸西部に位置することがわかった。求められた断面潮流と潮汐, 起潮力ポテンシャルの値を用いて潮汐エネルギーの逸散量を求めた。瀬戸内海における M_2 潮のエネルギー逸散量は 6.30×10^{16} erg s^{-1} で, クオリティ因子 Q は 20.2 である。4 大分潮 (M_2, S_2, K_1, O_1) の総エネルギー逸散量は 7.99×10^{16} erg s^{-1} であることもわかった。

キーワード: 瀬戸内海, 潮汐, エネルギー拡散

83163

柳 哲 雄

海に見られる種々のうず

自然, 第38巻1号, 1983年, 71-75頁。

海に見られる種々のうずがどのようなメカニズムによって生じるかについて述べた。鳴門のうず潮は岬のかげの強い潮流と死水域の境界線に生じるハクリ現象によりつくられる渦度が集積されるために生じている。したがって下流に向かって右側には時計回りの、左側には反時計回りのうずしかできない。遠心力, 圧力勾配, 粘性のバランスによって決まるうずの鉛直構造についても触れ, ポーの「メールストロームの大うず巻」は現実に存在しえないことを述べた。さらに陸棚斜面に捕足される地形性ロスビー波, 大洋中の中規模うずについても触れた。

キーワード: 渦, 潮流, 鳴門海峡, 中規模渦

83164

柳 哲 雄・秋 山 秀 樹

豊後水道の海況変動(Ⅱ)——水温フロントの変動——

愛媛大学工学部紀要, 第10巻2号, 1983年, 195-201頁。

カーフェリーによる水温連続観測記録と水産試験場の海洋観測資料などを用いて, 冬期豊後水道に発生する水温フロントの発生・移動・消滅の過程を明らかにした。水温フロントは黒潮流軸の北上に伴って発生し, その時土佐清水の平均潮位は通常より低下していることがわかった。水温フロントに伴う暖水塊は5~10日間豊後水道に停滞し, 黒潮流軸の南下により消滅する。現地の漁師が佐伯潮と呼ぶ暖水の差し込み現象はこのような水温フロントの変動に対応していると思われる。

キーワード: 豊後水道, 水温フロント, 黒潮

83165

柳 哲雄・樋口明生

分散係数の推定法

海の環境科学, 平野敏行編 恒星社厚生閣, 1983年, 36-43頁。

沿岸海域の汚染水の拡がりとその変動を予測するためには、その海の移流と分散の構造を把握しておかなければならない。移流は周期数分の風波から周期数年の経年変動まで幅広い変動の時間・空間スケールを持つ各物理素過程の重なりから成り立っているの、問題となる汚染物質の拡がりの時間・空間スケールに応じて主要な役割をはたす素過程を抽出する必要がある。分散は移流のシアとシアに直角方向の乱流拡散の相互作用によって生じる。シアと乱流拡散係数が正確にわかれば、正しい分散係数を推定することが可能となる。

キーワード： 分散, 拡散, 移流

83166

塚本 修・光田 寧

種々の湿度計を用いた水蒸気輸送量の直接測定

京都大学防災研究所年報, 第25号B-1, 1982年, 283-295頁。

地表面付近における水蒸気輸送量, つまり蒸発量の直接測定のために, 風速の鉛直成分を測定する超音波風速計と水蒸気変動の測定をするための三種の湿度計を組合せて比較観測を行った。用いた湿度計は熱電対乾湿計, 赤外線湿度計および Lyman- α (紫外線) 湿度計である。

その結果, 赤外線湿度計及び Lyman- α 湿度計によって得られた水蒸気輸送量はほぼ一致し, 両者共かなり良い精度で蒸発量の直接測定に用いられることがわかった。しかし, 熱電対乾湿計によるものについては, 高周波側での応答の遅れのために約20%程度, 輸送量を過小評価している。

キーワード： 蒸発, 乱流輸送, 水蒸気変動, 湿度計

83167

光田 寧・塚本 修・根井 充

山岳地における風の乱れの空間分布について

第7回風工学シンポジウム論文集, 1982年, 45-50頁。

山岳地における風の乱れの空間分布について実測結果をもとに解析を行った。観測はほぼ東西にのびた稜線上 700m の範囲に 50m 間隔で風速計を配置して風の乱れについて測定を行った。測線は稜線のやや北側の斜面に位置し、しかも平行ではないので、卓越風向である北風および南風について測線上の平均風速の分布は大きく異っている。これは周囲の地形、特に稜線の位置が大きく影響していると考えられる。また、測線の周囲の風速分布については、ここで得られたデータを初期条件として、変分法により推定した。

風の乱れについては、測線上での平均風速の大きな差にもかかわらず、測線上でほぼ一定の値をもち、その値は北風と南風とで大きく異っている。これは地形の影響のみならず大気の安定度も大きく関係してくると思われる。またパワースペクトルのピークの波長は場所によって大きく異なることが見出された。

キーワード： 大気乱流, 風速分布, 地形, 変分法

83168

光田 寧・藤井 健・塚本 修

台風域内における地表風のシュミレーション

京都大学防災研究所年報, 第25号B-1, 1982年, 273-282頁。

台風域内における地表風を予測するための予測式を重回帰分析により作成した。これを用いて、上陸時の中心気圧低下量 80mb の最大級の標準計画台風を徐々に減衰させながら仮想的な経路に沿って移動させ、大阪と広島について地表風の時間的変化のシミュレーションを行った。その結果次のようなことが見出された。

- (1) N30°E の方向に移動させた場合、大阪では吹き返しの西寄りの風が強くなる。
- (2) 広島ではN30°E の方向に進んでくる台風で、勢力が弱っているにもかかわらず、比較的強い風が吹く。
- (3) 広島でN30°Wに進んだ場合には、N30°Eに進んだ場合よりも最大風速は大きくなる。

キーワード： 台風, 地表風, 標準計画台風, 予測

83169

光田 寧・内田 諭

積雲の雲底下における大気の様相について

京都大学防災研究所年報, 第25号B-1, 1982年, 297-306頁。

積雲の雲底下の大気境界層内の対流現象について, 著者らが開発した音波レーダーを用いて観測を行い, 風速三成分の値を得た。

小さな発達途上の積雲下においては上昇域は積雲よりも先行しているようである。しかし, 成熟期にある積雲下においては上昇域は雲にひきずられる形となり, その上昇域の周りでは水平風は反時計方向の回転をしていることがわかった。一方, 層積雲の場合においては, 雲の存在と下層の上昇域との間にはほとんど関連が見られなかった。

キーワード: 積雲, 音波レーダー, 対流, 風速分布

83170

Nobutaka Monji and Yasushi Mitsuta

An experiment on the rotation source of the small scale atmospheric vortices

Journal of the Meteorological Society of Japan, Vol. 61, No. 1, Feb., 1983, pp. 91-99.

竜巻や塵旋風など大気中の小規模渦の室内実験において, 境界条件としての周囲の回転を与える層の高さや厚さを変化させた場合, 渦の性質がどの様に変化するかを調べる実験を行った。周囲の回転を収束層の上層部においてのみ与えた場合, 1) 風速の半径方向の分布には2つの極大, すなわち, メソサイクロン及び竜巻渦のピークに対応する極大が現れる, 2) 渦崩壊が, 収束層全層で回転を与えた時より起り易いレイノルズ数の領域がある, 3) 竜巻状渦の渦核のすぐ外側での風速分布の傾きは下層ほど大きい, などの性質を有する渦が形成される事が明らかとなった。

キーワード: 竜巻, 塵旋風, 室内実験, 渦崩壊, 渦

83171

文字信貴**竜巻渦の室内実験**

京都大学防災研究所年報, 第25号A, 1982年, 27-45頁。

竜巻渦の室内実験に関する研究の現状を総括し、今後の展望について考察した。自然界の竜巻の突発的、強暴、短寿命などの性質のために実測は困難であり、そのために数多くの室内実験による研究が行われて来た。その内容は、渦の形成の条件を見出す研究と、形成された渦の性状や地表物などの相互作用を対象とした研究に分けて考える事ができる。実験装置内で得られた測定結果は自然界の竜巻渦の観測結果と比較的良好一致を示し、視覚的にも類似のパターンが可視化によって得られているので竜巻渦の室内実験による研究は竜巻渦の構造の研究を行う上で大きく役立つものと結論づける事ができる。ただし、周辺部の回転の与え方、乱れの役割などに未解明な点が残されているほか、渦中の風速分布の一般的な法則性も見出されていないなど多くの問題点が残されている事が明らかとなった。

キーワード： 竜巻, 室内実験, 渦

83172

光田 寧・文字信貴**大火災に伴う旋風について**

京都大学防災研究所年報, 第25号B-1, 1982年, 255-271頁。

火災に伴って旋風が発生する条件や発生した旋風の性質を過去の資料及び室内実験に基づいて調べた。旋風は大地震火災に伴うものや空爆による市街地火災のほか、石油基地の火災、森林火災など様々な火災に伴って発生する事、その性質も竜巻級の強暴なものから塵旋風程度の弱いものまで種々に及ぶ事、発生位置も、火域全体が回転するもの、火域の風下側に発生するもの、火災によって生じた雲から下に伸びるもの、また、かなりの距離を移動するものがあるなど様々な事わかった。

また、室内実験を行った結果、旋風の発生限界については上昇流又は周辺部の回転の大きい場合に渦が形成され、しかもそれらの条件は大火災の際には達成される可能性の大きい条件である事がわかった。渦核の温度については、周辺部の回転が大きくなるほど高温の渦が発生する事が明らかとなった。

キーワード： 火災旋風, 火災, 渦, 竜巻, 室内実験

83173

石崎澄雄・光田 章・林 泰一
 接地境界層中の突風前線について

第7回風工学シンポジウム論文集, 第7巻, 1982年, 39-44頁。

自然風中の接地境界層内の風速変動及び運動量の乱流輸送の解析を行なった。風速3成分の速度変動成分の発生度数分布では、すべて、平均値を中心としてほぼ対称形をしており、正規分布で近似できる。一方、鉛直方向の運動量輸送量の度数分布は、正規分布からは大きくかけ離れた形をしている。この分布の Skewness は -1.57 , Kurtosis は, 14.81 であり、輸送量が0に大きなピークを持ち、標準偏差の約10倍程度まで値は広がっている。

この解析では、条件付採集法によって、運動量の輸送形態を4つに分類し、各々の現象が担っている輸送量を評価した。その結果、平均運動量輸送のうち、outward interaction と inward interaction が、各々25%づつ、ejection が71%, sweep が79%という結果を得た。

キーワード： 接地層, 突風前線, 組織乱流

83174

石崎澄雄・光田 章・林 泰一
 突風前線の観測について(その3)

京都大学防災研究所年報, 第25号B-1, 1982年, 247-253頁。

風洞実験や水漕実験で、乱流境界層中の組織乱流の発生現象である burst といわれる現象が目立ってきている。この乱流中の組織だった現象が、自然風中にも存在しうるかどうかを調べてみることにした。接地境界層中の運動量輸送の形態に注目し、それを条件付採集法と呼ばれる方法によって解析した。その結果、平均運動量輸送のうち、上向きには、outward interaction 及び inward interaction で、25%づつ、下向きには、ejection で71%, sweep によって79%が担われていることがわかる。

また、あるしきい値をとって、それより大きいような運動量輸送がある場合だけを解析の対象とすれば、そのしきい値がだんだん大きくなるにつれて、sweep のみによって輸送されていることがわかった。

キーワード： 接地層, 突風前線, 組織乱流

83175

石崎 澄雄・谷池 義人
角柱振動時の風圧力特性について（その3）

京都大学防災研究所年報，第25号B-1，1982年，233-246頁。

前報の（その1）では，風向方向に断面の細長い辺長比1：2の3次元角柱を用いて，側面の様々な位置に加わる非定常な風圧力の時間平均的な成分の特性について調べた。（その2）では，時間変動的な成分を取り上げ，各位置に加わる風圧力の形成成分，風圧力と振動変位との位相差，及び風圧力のなす仕事と振動の発生との関係等を求めた。

本論文（その3）では，新たに辺長比1：1の正方形断面角柱について，この風圧力の時間変動成分の様々な特性を求め，角柱の形状による振動性状の違いを調べている。さらに，1：2，1：1角柱のそれぞれの側面に加わる風圧力と変位との位相差，あるいは2測定点間の風圧力の時間空間相関から，この風圧力の形成過程や流れに沿った伝播機構等も調べている。

キーワード： 非定常，風圧力，伝播，角柱，振動

83176

石崎 澄雄・谷池 義人
角柱側面に加わる非定常な風圧力

風工学シンポジウム，第7巻，1982年，83-90頁。

渦励振やギャロッピングの発生機構をさらに詳しく解明するための有効な手段として，振動角柱の側面の様々な位置に加わる風圧力（非定常な風圧力）を測定する方法が考えられる。そこで，3次元角柱の側面の各位置に圧力の測定点を設け，乱れの小さい気流中で角柱が風向直角方向にロッキング振動するとき，各測定点に加わる風圧力の時間変動的，あるいは時間平均的な特性を調べてみることにした。この種の研究は，実験装置等の製作が困難なこともあって数例あるに過ぎない。しかもこれらの実験は，いずれも2次元角柱を用いたものであり，3次元角柱に関する実験例はほとんど見あたらない。本実験では，3次元角柱を用いて，この側面を上，中，下層に分けて各層ごとの非定常な風圧力の特性を求め，角柱の頂部，あるいは地面板等による3次元的な流れの影響を考慮した。

キーワード： 渦励振，ギャロッピング，非定常，風圧力，3次元角柱

83177

石崎 潑雄・桂 順治

自然風中の模型ドームに作用する風圧について

京都大学防災研究所年報, 第25号B-1, 1982年, 221-231頁。

ドームに作用する風圧力を調べるために、潮岬風力実験所において、冬期の季節風中で行った実験結果の報告である。いくつかの突風に対してそのときに生じる表面圧を解析したが、風向変化の少ない1例では一種の衝撃応答のような計測結果となり、通常の風洞実験が不十分な情報しか与えないことを立証した。風向変化を伴う突風では現象が複雑で、いわゆる風圧係数などが定義できるような準定常的な流れの形態すら現れない。概してこのような突風は模型の直前での下降性をもっている。

キーワード： 接地境界層, 突風, 風圧係数, ドーム構造, 吹送距離, スケール