

発 表 論 文 要 旨 集

(昭和58年4月～昭和59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。

84001

吉 川 宗 治

物理探査と災害科学

物理探査, 第36巻4号, 1983年, 7-14頁。

物理探査はその発達の歴史からみて, 石油・鉱床等の資源調査を目的とした。その後, 建設工学の分野で構造物基礎の詳細な地質情報が必要になり, 土地地質という名目で, 従来と多少異なる調査法・解析手法が開拓された。その後都市地盤の耐震性調査・長大トンネル建設の際に要求される深度は順次深くなり, 数百から数千メートルの深さまで調査する必要が生じてきた。資源調査の場合は主としてその存在を示す地質構造探査が主目的であるが, 土地地質ではむしろ地質構成の各層の物性探査が必要である。

災害科学の場合は, 土地地質よりも探査対象は広範囲になり, 災害の原因となる地質構造の詳細な情報を要求される。本論文では海域における断層探査・地下構造と地震危険度予測・ランドサットによる地震動災害調査等の実例について, 最近の探査法の災害科学への適用例を記述した。

キーワード: 地震危険度予測・断層調査・人工衛星・物理探査

84002

Kojiro Irikura

Semi-Empirical Estimation of Strong Ground Motions during Large Earthquakes

Bull. Disas. Prev. Res. Inst., Kyoto Univ. Vol. 33, Part 2, 1983, pp.63-104.

大地震時の強震動を同一震源域に生じた小地震の記録を用いて合成する方法が研究された。合成式は Haskell による kinematic な矩形断層モデルと地震の相似則を基に導かれた。合成に必要なパラメーターはモーメントを断層の長さや巾, ライズタイムとのスケーリング関係式により与えられる。大地震と小地震のモーメント比が N^3 であるとき, 大地震の断層面は $N \times N$ のセグメントに分けると, 各セグメントは小地震の断層の大きさに対応する。断層面上を破壊速度 V_r で伝わる様に各セグメントで小地震が生じると考え, 各セグメントでは N 個の小地震が本震のライズタイムに一致する時間で生じるとする。結果として得られる地震動が本震に対応する。この合成方法の有効性を確かめるために, 1980年伊豆半島東方沖地震の本震 ($M=6.7$) の速度記録を前震や余震の記録を用いて合成することを試みた。合成された本震波形は観測された波形によく一致する。

キーワード: 強震動予測, 地震の相似則

84003

赤松 純 平

脈動観測による地盤の振動特性

京都大学防災研究所年報, 第26号B-1, 1983年, 43-52頁。

日本附近を低気圧や前線が通過する際に発生する stormy microseism や冬の季節風の強い時に生じる脈動はレーリー波を主成分とする表面波群と考えられるので, この時期の脈動を京都盆地周辺の岩盤と地盤とで同時に観測し, そのスペクトルの諸性質を比較検討して地盤の振動特性を議論する上での問題点を明らかにした。

- (1) 岩盤, 地盤ともスペクトルの形は日本近海の波浪の状態や気象条件によって種々変化する。
- (2) 盆地の東西に隣接する岩盤上の2点の観測から, 盆地全体に同一の表面波群が入射していると考えられる。
- (3) 岩盤, 地盤のスペクトル成分の振巾は同一の時間的推移を示し, 線型関係を保って変化する。
- (4) 地盤/岩盤のスペクトル比は常に一定の値を示す。これは表面波群に対する地盤の増巾率と考えられる。

さらに, 増巾率を与えた精度で求めるための観測の方法について検討した。

キーワード: 脈動, 地盤の振動特性, 表面波, ゴーニング, 振巾増巾率

84004

Koji Matsunami

Scattering of P Waves by Random Heterogeneities with Sizes Comparable to the Wave Length

Bull. Disas. Prev. Res. Inst., Kyoto Univ., Vol. 33, Part 3, 1983, pp.129-145.

波長と同程度の大きさを持ったランダムな不均質によるP波の散乱を調べるために, 超音波モデル実験が, ランダムに分布させられた速度と密度の不均質を持つ2次元媒質モデルを用いて行なわれた。P波は波の伝搬方向に直交する測線で計測された。主要な結果は次の通りである。(1) 散乱によるP波の減衰 Q^{-1} は, ka の4から13.5への増加に伴い減少する。ここに k は波数, a は不均質の平均サイズである。(2) 散乱によるP波の波動場(振幅と位相)の空間的変動の強さは, ka の4から13.5への増加と共に増大する。(3) ka が4の時には, 散乱エネルギーの 10^{-1} 程度が波動場の空間的変動に寄与し, 一方, ka が13.5の時には, 全散乱エネルギーが波動場の空間的変動に寄与している。

キーワード: 散乱減衰, 散乱エネルギー, モデル実験, 超音波

84005

尾 池 和 夫

地震予知計画の現状と展望

京都大学防災研究所年報，第26号 A，1983年，33-44頁。

1965年に地震予知研究計画が開始されて以来の日本の地震予知の研究を見直し，1984年から開始される第5次地震予知計画に向けての展望を述べる。

特に第4次5か年計画までに得られた地震の前兆現象のデータ，基礎研究のためのデータおよびそれらに基づく研究成果を分析することによって，今後，前兆現象発生の物理的機構を明らかにすることが特に重要であることがわかる。

キーワード 地震予知，地震前兆現象，地震予知計画

84006

尾 池 和 夫・松 村 一 男

CMOS メモリーおよびテープレコーダの地震観測への応用

京都大学防災研究所年報，第26号 B-1，1983年，153-160頁。

地震の臨時観測のために，新しく開発されたイベントレコーダの原理と特性についての研究報告である。

CMOS のスタティック RAM は，安価であり，低電力で，製品の供給能力も安定している。64 K ビットのものがすでにある。また，音響用のカセットテープレコーダは多くの機種の中から目的に合ったものを選択できる。さらに，FM や PCM 方式による広周波数帯域・広ダイナミックレンジのレコーダが市販されている。

これらをうまく活用することによって，低電力，小型軽量のイベントレコーダを簡単に製作できる。試作した装置の特性は，多くの目的に対応できる結果であり，長周期から短周期までの多種のセンサーの出力を制御回路のみのさし替えて記録できるものとなった。地震波を順番に時間軸圧縮方式で記録することにより，多成分観測をテープレコーダの改造なしで得ることも可能となった。

キーワード： 地震観測，イベントレコーダ，移動観測，地震波形記録

84007

見 野 和 夫

地形解析とその意味

京都大学防災研究所年報, 第26号B-1, 1983年, 135-144頁。

西南日本査の地形の様子とテクトニクスを解明するために地形の解析を行った。解析には、地理院で発表されている地形データを用い、解析法として、バンド・パス・フィルターと2次元フーリエ法を用いた。

西南日本は、長軸をNS方向にもつ波長50~70 kmの中波長地形から成っていることが判った。地域地域の特徴は、中波長地形と短波長(20~30 km)により表わされる。特に、短波長地形は、地域の特徴を明らかにする。しかし、中国地域では、短波長地形と中波長地形が混在しているため、複雑なパターンを示している。しかし、中波長のみを見ると地形はNS長軸の地形があることが判る。これは、2次元フーリエとはよくは、一致しない。

この不一致は次の問題として残る。

キーワード： 地形, テクトニクス, 中波長地形, 短波長地形

84008

貞 広 太 郎・見 野 和 夫

福井地震断層周辺における γ 線測定

京都大学防災研究所年報, 第26号B-1, 1983年, 117-122頁。

福井地震断層の総合観測の一環として、 γ 線サーヴェーを行った。この断層は、1948年の福井地震(M 7.3)に伴って生じたものである。

断層の存在の確認と共に、広範囲を面的にサーヴェーして断層の走向や共役断層の存在をも探ろうとした。

サーヴェーの結果によると、推定される断層を横断する路線をとってみると、断層があると考えられる所で、 γ 線強度は変化するが、その強度が格別に高くはなかった。

面的に測定された結果をコンター表示した。地震のメカニズムから決められた、福井地震のノードルラインが γ 線強度の高い所を四分して通る。即ち、ノードルラインは、 γ 線強度の低い所を通ることになる。この解釈については、次の問題として残った。

キーワード： γ 線, 共役断層

84009

渡辺 邦彦

微小地震活動とその周辺——跡津川断層を眺めて——

月刊地球, 第5巻7号, 1983年, 405-410頁。

地震活動の規模—歴史空間における微小地震観測とその結果の占める位置について考察した。跡津川断層を中心とする、中部・北陸地方を対象地域としている。

古文書に認められる歴史上の大地震活動と、ここ数十年間に気象庁により求められた中規模以上の地震活動の空間分布と、最近の微小地震観測網による震央分布とが必ずしも良く対応しない事を示した。これは、夫々の検知能力や観測時期・期間等を考慮した上でこれらと比較すべきである事を示す例である。

微小地震の震央分布図を見ると、活断層に関ると考えられる活動は多い。しかし、地質構造や火山活動と良い対応を示す場合も多く認められる。中部地方の場合、御岳、焼岳、乗鞍岳などの第四紀火山との関りは重要である。発震機構や stress drop 量、余震継続時間なども、地質構造との関りを考慮する必要がある。

キーワード： 歴史地震, 微小地震, 地質構造, 火山活動, 検知能力

84010

渡辺邦彦・尾池和夫・中村佳重郎・岸本兆方

山崎断層安富観測坑における長周期伸縮変化の特徴

京都大学防災研究所年報, 第26号B-1, 1983年, 87-94頁。

山崎断層安富観測坑における1975年11月～1982年12月の伸縮計による観測結果をまとめた。その結果は、

- (1) 外気温の影響による 10^{-5} strain 程度の年周変化がある。
- (2) 経年変化量は 10^{-6} strain/y 程度である。1979年前後, 1981年前後に, 変動傾向の変化が見られる。
- (3) この変動傾向の変化は, 基線測量網の結果や, 山崎断層周辺の地震活動度の変化とも対応しており, 長期的地震予知の手がかりとなり得る。
- (4) 破碎帯域の各部分の歪は, 一見, 夫々異った様相を示すようである。断層を挟む岩体の相互運動は, これらの区間歪の積分として理解すべきである。
- (5) しかし, 破碎帯域の区間歪は, 前記の長期間の変動傾向の変化のみならず, 降雨の影響, 長周期地震波による歪波形の局所性等, 断層の挙動を知るために有力な情報を含んでいる。

キーワード： 伸縮計, 活断層, 破碎帯, 歪, 長期的地震予知

84011

竹 内 文 朗

北陸地方の微小地震活動の特徴について（その2）

京都大学防災研究所年報, 第26号B-1, 1983年, 145-151頁。

北陸微小地震観測所のテレメータ観測が始って以来, 78ヶ月の微小地震の月別発生頻度を, いくつかの地域にわけて調べた。それによると, 琵琶湖北東部から長野県王滝村にかけての各地域は, 1978年に活動のピークがある点などで共通の活動パターンを示すが, 琵琶湖北西ないし, さらに西方では, 1978年は活動の谷に相当し, 前のグループとは活動パターンが異なる。同じく1976年5月からの78ヶ月間で, 同域に発生したほとんど唯一とも言うべき群発活動は, 福井-石川県境の赤兎山付近のものである。ここでは1980年6月の最大 $M=3.4$, 1982年12月の $M=2.7$ を中心にする2回の群発活動があった。いずれの場合も, 詳しい震源決定によると, M の大きい地震ほど深い所に起こっているという共通の傾向があった。また, 1982年の活動は1980年に比べ, 約2 km 西へ活動の中心が移っており, 西北西にある大日山付近の活動域との間の空白域を徐々に埋めてゆくように見える。

キーワード: 北陸微小地震観測所, テレメータ, 活動ピーク, 琵琶湖北東部, 赤兎山, 群発活動, 空白域

84012

Fumiaki Takeuchi, Norio Hirano, Mikio Satomura and Yoshiteru Kono

Observation of Gravity to Reveal a Buried Fault Associated with the Fukui Earthquake

Bull. Disas. Prev. Res. Inst., Kyoto Univ., Vol.33, Part 4, 1983, pp. 147-162.

福井平野の重力測定を2度にわたって実施した。この平野の中央部は, 1948年の福井地震の時, 壊滅的被害を受けているが, 地震に伴う断層は, 現地踏査では明らかにならなかった。しかし地下に断層運動のあったことは, 地震後の測量改測や, 地震時に発生した地割れの地上のトレースからも明らかであった。そこで, この堆積層下に埋もれている断層を重力探査の手法で見い出そうと試みた。まず500 m 間隔の荒い測定を, 東西方向の2つの測線で行なったところ, 共通の二次元的な構造を示唆するプロファイルが得られた。そこで, 200 m 間隔のこまかい測線で測定したところ, 200 m 程度の上下ずれをもつ, 東上りの基盤面の断差があることが結論された。これは福井地震が1回きりの地震でなく, 過去にくり返し地震を発生し, その変位が蓄積した事を意味する。仮にそのくり返し間隔は5,000年位と見積ることができるが, factor 2位の誤差を覚悟すべきである。

キーワード: 福井地震, 断層, 地割れ, 重力探査, くり返し間隔, 変位の蓄積

84013

平野 憲雄

P波の到来方向から傾斜計の設置方位を求める試み

京都大学防災研究所年報, 第26号B-1, 1983年, 95-107頁。

P波の到来方向から傾斜計の設置方位を求めるために、まず、設置方位のわかっている傾斜計によってP波を観測し、その到来方向と震央方向とのずれを調べてみた。北陸微小地震観測所の坑内において、35個の地震波形が観測された。これから求められた方向ずれの平均角度は 16° であった。このずれの原因として、(1) 傾斜計本体の設置状態、(2) 計器感度の違い、(3) 地震波伝播速度の異方性、(4) 地下構造の4つが考えられる。そこで(1)から(4)まで検討した結果、(1)から(3)までの原因によるものとは思われない。(4)に関して、 20° 近くの傾斜層構造を仮定すれば説明可能だが、重力測定や、爆破観測によって推定される層構造の傾斜角度は大きく見積っても 5° までである。一方、観測所の衛星観測点を使ったトリバタイト法でも、 10° 未満のずれしか検出されなかった。したがって、P波の到来方向だけから傾斜計の方位を定めると、 10° 以上の大きな誤差を覚悟しなければならない。

キーワード： 傾斜計, 設置方位, P波の到来方向

84014

古川信雄・竹内文朗・春日茂・平野憲雄・天池文男

福井地震断層周辺でのやや長周期微動観測

京都大学防災研究所年報, 第26号B-1, 1983年, 123-134頁。

1948年の福井地震(M 7.3)を発生させた福井地震断層の正確な位置を調べるために、地震時に地割れ帯が生じ、断層位置と推定されている場所を中心に、やや長周期微動の観測を行った。微動の上下動成分を移動観測方式で測定した結果、以下のことが明らかになった。1) 周期2～5秒の微動の振幅と卓越周期は場所による変化が小さく、地震断層の位置を確定することはできなかった。2) 地盤における周期3～5秒の微動の振幅は時間変化が大きい。同時に観測した基盤では時間変化が小さかったことから、基盤に対する地盤の微動振幅比は一定ではない。

キーワード： 地震断層, 微動, やや長周期微動, 卓越周期

84015

佃 為 成

跡津川断層の微小地震

月刊地球, 第5号, 1983年, 417-425頁。

岐阜県と富山県の県境付近を西南西から東北東へ直線上に伸びる活断層・跡津川断層には70 km にわたって微小地震の震央がこれも直線上に分布している。マグニチュード1.5以上の比較的精度の高い震源データを基に、震源分布の構造と地震活動の時間変化の特性を、兵庫県の山崎断層との比較によって考察した。地震群のクラスターの分布状況や直径20 km 程度の震源空白域の存在、断層の両端で震源分布が浅くなることなどの共通点と山崎断層では断層線から両側に広く分布しているのに対し、跡津川断層は断層線に集中しているなどの相異点が認められる。活断層の微小地震活動は、(1) クリープによる弾性剪断歪の蓄積及び応力集中、(2) 地殻内差応力の増加、(3) 大地震発生後の応力集中や破壊強度低下などが考えられるが、跡津川断層の場合、1858年の大地震 (M 6.9) の余効の要素が強い。

キーワード： 微小地震, 活断層, 跡津川断層, 山崎断層, 空白域

84016

Michio Takada, Tamotsu Furuzawa and Shuzo Takemoto

Crustal Movement Observed at Amagase Observatory

Bull. Disas. Prev. Res. Inst., Kyoto Univ., Vol. 33, Part 2, 1983, pp. 47-61.

天ヶ瀬地殻変動観測室に設置されている伸縮計・傾斜計について、1967年以来続けられている光学記録方式で得られたデータと、1977年に有線テレメーターシステムが導入されて以来のデジタル記録方式によるデータとを解析し、同観測室に於ける伸縮・傾斜変化の長期及び短期変動の特徴を調べた。伸縮計記録に見られる長期変動は 1μ strain/year 前後の縮み変化を示し、特に観測隧道に沿う方向の長さ40 m の伸縮計で得られた値は同隧道内の400-1,700 m の基線長で実施されている光波測量の結果ともよく合っている。水平振り型傾斜計に見られる長期変動は1976年を境に変動傾向に顕著な変化が認められる。同様の変化は一部の伸縮計にも見られる。短期変動は隧道と直交する方向の伸縮計成分に大きくあらわれ、降雨及び付近にある天ヶ瀬ダム の水位変化との関連が見られる。

キーワード： 地殻変動, 伸縮計, 傾斜計, 地殻ひずみ, 光波測量

84017

高田理夫・古沢 保・大谷文夫・寺石真弘・園田保美

宮崎地殻変動観測所における地殻変動観測（第2報）

京都大学防災研究所年報，第26号B-1，1983年，63-76頁。

宮崎地殻変動観測所における，1976年11月から1982年末までの地殻変動連続観測結果から，その経年変化を求めた。伸縮変化パターンは東西縮み，南北伸びで，主歪値は $2.5 \sim 2.8 \times 10^{-8}/\text{year}$ の単調な変化を示す。体積ひずみは $10^{-6}/\text{year}$ の縮みを示す。傾斜変化は水管傾斜計と水平振子傾斜計とは一致せず，前者は北北東下がり，後者は西南西下がりであるが，その加速度の傾向は一致している。横峰観測室における1974年以来8年間の観測結果は宮崎とは異なった経年変化を示している。伸縮量は宮崎より1桁大きく，傾斜は北北西下がりである。

また宮崎における地震観測結果によれば，日向灘中央部に地震が多発し，1980年以後，活動が活発となった。

キーワード： 地殻変動連続観測，地殻変動経年変化，日向灘，宮崎，地震観測

84018

古沢 保・尾上 謙介

雑微動の長期安定性について

京都大学防災研究所年報，第26号B-1，1983年，53-62頁。

同一地点で異なる時刻に観測される微動は必ずしも同じでなく，天候等の自然条件，昼夜の区別等によって異なる。これは微動の発生源が時間的に一定でなく，変化することによると考えられる。今回，天ヶ瀬地殻変動観測室の坑道内の岩盤上と，大阪府柏原市の亀の瀬地すべり地で得られた微動の長期観測のデータについて，微動の Source 特性の安定性が，平均化によって，どの程度得られるかを調べた。天ヶ瀬及び亀の瀬に於て，毎日定時に観測した場合，30日間の平均をとると，微動の Source は一定と見なし得ることが示され，時間的に安定した微動として代表させ得る振動特性が得られることがわかった。空間的な地盤の振動特性の比較を微動観測によって行う場合，少くとも基準点を設定して，同一発生源によると考えられる微動を同時に測定する必要があることが示された。

キーワード： 雑微動，振動特性，フーリエ・スペクトル，平均スペクトル，地盤構造

84019

Izuo Ozawa**Determining the Cause of Crustal Deformation from Observations of Crustal Tilt and Extensions**

Tectonophysics, Vol. 97, No. 2, 1983, pp. 319-325.

旧逢坂山トンネルで東西方向と南北方向との傾斜, $S 38^{\circ} W$ 方向, $S 52^{\circ} E$ 方向と垂直方向の伸びの長期観測を行った。また, 次のような仮定で地殻内部の騒乱源を推定する研究を行った。地殻に弾性体で断層のような不連続面はまだない。まず第1のモデルとして騒乱源は球形でその上辺は深さ 5 km の所にある。第2のモデルは騒乱源は円柱形でその上底は深さ 5 km で下底は ∞ にあって, 円柱の軸は垂直である。

観測値を用いた解析結果では, その騒乱源の全異常エネルギーが解放されると考えると, その地震のマグニチュードの下限は約5であった。

キーワード: 力源核, 地殻変動, 伸縮計, 傾斜計, 震源面積

84020

小 沢 泉 夫**坑内における垂直ひずみの潮汐成分の観測**

京都大学防災研究所年報, 第26号B-1, 1983年, 77-86頁。

トンネルの中に井戸を掘って, その中で垂直方向の伸縮を観測したとき, トンネルの垂直の直径の伸縮を観測したとき, トンネルの側面で垂直方向の(側面の切線方向の)伸縮を観測したときの相違を弾性理論で解いた。

旧逢坂山トンネルの中で上記の3つの場合の観測を行ってその相違を求めて, ここで求めた理論と比較した。

また, 一方, 観測の解析期間の長さを変えたとき, 解析値がどのように変化して行くかを, この垂直成分の観測について検算した。その結果, M_2 , O_1 成分ならば約80日以上長の長さの解析であればその解析値は10%以内の相違になることを確かめた

キーワード: 地球潮汐, 潮汐応力, 応力集中, 垂直ひずみ, 解析期間の長さ

84021

小沢 泉 夫・藤 井 和 成

ひずみ型傾斜計による地球潮汐の観測

地震, 第2輯, 第36巻2号, 1983年, 195-202頁。

ポテンシャル型傾斜計（水平振子型, 水管型等）には地盤の弾性ひずみの変化のほかにジオイドの変形による鉛直線の変化が含まれている。ここでは弾性ひずみによる基盤の垂線あるいは面の方向の変化を単独に観測する装置を試作した。この結果 $0.0027/\text{mm}=1.67 \times 10^{-8}/\text{mV}$ の感度で常時観測をすることができた。

この観測を旧逢坂山トンネルの中で直交する2つの成分について約5年間継続した。この観測の中の73.5日間の観測を調和解析を行って, 地球潮汐の数個の成分を求めた。

これらの結果と西村英一の上賀茂の水平振子の観測の解析, 小沢泉夫の逢坂山トンネルでの水管傾斜計, 水平振子の観測結果と比較してジオイド面の鉛直線の変化を求めた。

キーワード: ひずみ型傾斜計, 回転ひずみ, 鉛直線変化, 潮汐ひずみ

84022

Takeshi Mikumo and Takashi Miyatake

Numerical Modelling of Space and Time Variations of Seismicity before Major Earthquakes

Geophysical Journal, Royal Astronomical Society, Vol. 74, No. 2, 1983, pp. 559-583.

大地震発生前に観測される地震活動の時間的・空間的变化一例えば前兆的群発活動, 震源域付近の空白期, ドーナツ・パターン, 前震活動など一過程を, 不均質な断層強度を持つ3次元摩擦断層の準静的・動的破壊過程によってモデル化した。これらの活動パターンを支配する主な物理的パラメータは断層の静的及び動的摩擦強度の頻度分布と空間分布, 及び造構応力の増加率である。

断層強度の不均質性が弱い場合には, 断層面全体が一度に破壊する本震が前兆的活動なしに発生する。断層がスケールの小さい強いアスぺリティを多く含む場合には, 本震前には比較的長期にわたって地震活動が次第に増加する。中程度ないし高い強度の小規模から中規模のアスぺリティを含む断層の場合には, 集中的群発活動, 空白期, 前震を経て本震発生に到る典型的な地震活動の時間的変化が出現する。以上のモデルによる数値シミュレーションは実際に観測される地震活動の変化をかなり良く説明する。

キーワード: 地震活動, 時・空間変化, 数値モデル, 断層破壊強度, アスぺリティ

84023

三 雲 健・和田 博 夫

跡津川断層と地震活動

月刊地球, 第5巻6号, 1983年, 325-334頁。

日本有数の活断層である跡津川断層周辺で現在観測されている比較的活動な地震活動の原因と、この断層の動きによって発生したと思われる1858年安政飛騨地震のメカニズムとの関連について考察した。現在の地震活動は断層に沿って一様ではなく、断層の東部（黒部湖北方一有峰湖西端）と西部（菅沼一天生峠）で特に活発で、中央部の活動度は低い。この活動の不均一性は、1858年地震の際の断層変位が中央部で大きく東西両部分で小さかったためか、両部分の断層強度の不均質性が大きいため、余震活動が長期間継続しているものと思われる。地震活動の深さの下限は中央部で約16 km, 両端部で約10-12 km 程度であるが、この下限は一般的にはこの地域の地殻熱流量分布に関係するものであろう。これらのうち比較的大きい地震のメカニズムは、一方の節面が断層の走向に近い横ずれ断層型であり、ESE-WNW 方向に働く最大主圧力によって発生したと考えられる。

キーワード： 活断層, 跡津川断層, 地震活動, 断層強度分布, 地殻熱流量

84024

橋 爪 道 郎・三 雲 健

地殻変動観測データの変量解析——ARIMA モデルによる予測の試み——

地震, 第36巻4号, 1983年, 515-530頁。

地殻歪・傾斜などの観測データ及び降雨量、湧水量等の観測量に多変量 ARIMA モデル（非定常自己回帰模型）を適用して、これら観測量間の相互相関を見出してそれぞれの将来値を予測し、かつ応力場の変化や地震発生に伴う異常変化を検出することを試みた。

このモデルを上宝地殻変動観測所で観測されたデータにあてはめたが、各観測量に含まれるノイズのランダム性や、これらが相互に無相関であることの検定を行った。この結果、上宝で観測された地殻歪と傾斜は20-50日程度の周期性を持つ降雨にある程度影響されているが、観測坑内の湧水量には影響されないこと、逆に湧水量の変化は降水量以外には地殻の面積歪の変化に影響されていることが見出された。また1978年に観測されたかなり振幅の大きい歪と傾斜の変動は、予測誤差の範囲内のもので、応力場の変化などに関係するものではないことが明らかになった。

キーワード： 地殻変動, 多変量解析, ARIMA モデル, 予測, 異常検出

84025

田中寅夫・細 善信・和田安男・土居 光

岐阜県上宝地域で行なっている光波測量への気象的影響

測地学会誌, 第29巻1号, 1983年, 10-18頁。

1977年から上宝地域で行なっている光波測量の結果には、午前中の測量からは、午後の測量にくらべて、距離が長く求められる、という傾向が見られる。このことは、毎年同じ季節には同じような気象の状況が現われてこれが測距に影響を与えることを示しており、したがって、同じ季節のほぼ同じ時刻に測量を反復すれば、このような日周的な測量誤差を減少させることができるはずである。光路に沿った気温の日周変化と、両端点で観測される気温を用いて気象補正を行なった場合における誤差についての簡単なシミュレーションを試みた。その結果、この地域においては、高度差100 m について10%の気温日変化振幅の減少と4時間の位相遅れを仮定するならば、上にのべた観測事実をうまく説明することができ、同時に観測誤差をかなり減少させることが可能である、との結論を得た。

キーワード： 光波測量, 気象補正, 気温日変化, シミュレーション, 気温減率

84026

加 藤 正 明

跡津川断層における光波測量と地殻変動連続観測

月刊地球, 第5巻6号, 1983年, 341-345頁。

京都大学防災研究所上宝地殻変動観測所の北西約15 km には、第一級の活断層である跡津川断層が走っている。この断層のほぼ中央で、1971年以来、基線長0.5~1.3 km の光波測量が行なわれている。1981年までの10年間には、測量精度(約12 mm)を越えるような変動は見られなかった。このことは、活断層は平常時は固着しており、地震時に不連続的に変化するという活断層のイメージによく調和しているように思われる。西天生、宮川では、断層に直接関係するような変動を連続的に監視するため、1978年以来、傾斜、地電流などの観測が行なわれている。1978年9月16日に、西天生から北西約7 km の牛首峠付近に $M=3.6$ の局地地震が発生し、ボア・ホール傾斜計にこの地震による傾斜変化(ティルト・ステップ)が記録された。

このステップの約2時間前から緩やかな傾斜変動が見られ、地震との関係が注目されるが、降雨の影響によるものである可能性も否定できず、さらに検討を要する。

キーワード： 跡津川断層, 光波測量, 地殻変動連続観測, ボア・ホール傾斜計, ティルト・ステップ

84027

石原和弘・井口正人・加茂幸介

火山の爆発過程における噴煙および火山ガスの放出について

京都大学防災研究所年報, 第26号B-1, 1983年4月, 1-7頁。

桜島火山におけるTVカメラによる噴火映像の解析からVulcano式噴火の時間的経過を調べ、噴煙柱の放出に伴う火山ガスの量を推定した。火口底での爆発（衝撃波の発生および噴煙・噴石の放出）に1~1.5秒先行して、火口底直下の1.6~2 kmで爆発地震が発生する。爆発初期の噴煙柱の運動は火口から放出された高温高压ガスの膨脹過程を反映しているとみなされ、爆発に寄与する火山ガスの量を試算すると $10^3 \sim 10^4$ トンとなる。放出 rate からみると、定常的な噴煙活動より3~4桁大きい値($10^2 \sim 10^3$ tons/sec)である。

キーワード： 爆発性噴火, 噴煙, 衝撃波(空振), 火山ガス, 爆発地震

84028

井口正人・石原和弘・加茂幸介

火山弾の飛跡の解析——放出速度と爆発圧力について——

京都大学防災研究所年報, 第26号B-1, 昭和58年4月, 9-21頁。

火山弾の放出速度と射出角の関係を明らかにし、爆発圧力を見積ること、火山弾の到達範囲を求めることを目的とした観測・解析を行った。桜島火山の夜間における爆発噴火により放出された火山弾をトリガー方式により写真撮影を行った。山体斜面の地形データを用いて撮影された飛跡を3次元化し、放物線により近似して初速度と射出角を求めた。その結果、初速度(v)と射出角(e)の間には、 $v = V_{max} \sin^{1/5} e$ なる関係があることがわかった。この場合、最大到達距離を与える射出角は 63° である。通常の爆発では、最大初速度(V_{max})は110~160 m/sであり、火山弾の密度を 2.2 g/cm^3 として爆発圧力を算出すると130-270 barとなる。また、500 bar程度の爆発圧力により放出される直径1 mの火山弾の到達範囲を示した。

キーワード： 噴石, 爆発性噴火, 火山弾, 火山災害

84029

西 潔・井口正人

南九州の地震活動の予察

京都大学防災研究所年報, 第26号B-1, 1983年, 23-29頁。

南九州の1982年4月～12月の震源分布について桜島火山観測所の地震観測網により次の結果が得られた。

1) 島弧に向かって傾斜する地震帯が顕著に認められるが、深度70～80 km 附近で傾斜角が40～50度から約70度に変化している。深い方の地震帯の厚さは20 km 程度である。

2) 火山活動と地震活動との関係は80 km 以浅と80 km 以深の地震に分けると80 km 以浅の地震活動の消長と火山活動の消長の傾向が似ている。又、深い地震の活動の peak が火山活動の活発化に先行する例が見られた。

150 km 附近の地震活動に特徴が見られたので1885～1985の JMA のデータにより深さ別の頻度分布を調べた結果、80～120 km の地震活動は他の島弧の場合より低く又、140～160 km の地震活動が活発であることが判った。

キーワード： 南九州の地震活動，震源分布，地震帯，深さ別頻度分布

84030

小 野 博 耐

阿蘇火山火口近傍の地震波振幅異常

京都大学防災研究所年報, 第26号B-1, 1983年, 31-41頁。

現在活動中の阿蘇火山中岳周辺の地震観測点で観測される地震P波に振幅の大きさの異常分布が認められる。すなわち、火口を中心に、震源側の観測点では振幅が大きく、火口周辺および火口近傍の震源と反対側では振幅が異常に小さくなり、反対側でも火口から遠くなると振幅が大きくなる場合がある。観測されたP波の最大振幅と観測点への波線からP波の減衰域を推定した。

3次元的な広がりをもつと考えられる地震波減衰域を地下のある平面に押しつけると、海面下1 km および2 km の場合に火口直下の直径1～2 km の領域を通る地震波の振幅が小さくなる。この領域の東寄りの部分は阿蘇火山の火口近傍で発生する火山性地震の震源域に相当する。

キーワード： 阿蘇火山，地震波振幅異常，火山の地下構造，P波の減衰

84031

若林 實・藤原悌三・北原昭男

2方向水平地動を受ける立体構造物の動的崩壊過程——その2 周波数特性の影響——

京都大学防災研究所年報, 第26号B-1, 1983年, 183-198頁。

2方向水平地動の作用する立体架構の弾塑性挙動を振動実験により明らかにし, 2方向復元力の相互作用の影響を含む解析手法を提案した前報に引続き, 本報では斜め地動に対する弾塑性応答性状および構造物と入力地震動の2方向周波数特性の影響を明らかにしている。解析の結果, 降伏曲面の形状にも関係するが, 斜め地動による応答は1方向地動による応答の2倍程度になる場合があること, 2方向入力時の相互作用の影響は架構の強度の小さい弱軸方向に強く現れ, 不安定な履歴挙動を示すが, 強軸方向は安定した履歴を描くこと, 各方向の弾塑性レスポンススペクトルから, 同時に2方向地動の作用する場合の応答を類推することが可能であり, 2方向の応答が平均化される傾向をもつことなどを指摘している。

キーワード: 応答スペクトル, 鉄骨構造, 立体構造, 動的応答解析

84032

若林 實・南 宏一・西村泰志

異種構造部材で構成される合成構造の設計法に関する研究(その1)

京都大学防災研究所年報, 第26号B-1, 1983年, 229-244頁。

鉄骨鉄筋コンクリート構造において, 最近は柱のみが鉄骨鉄筋コンクリート造とし, はりは鉄骨造とする場合が多いので, このような場合には柱とはりの接合部において, はりの鉄骨から柱の鉄筋コンクリートへの応力伝達が問題となる。本論文でははりとはり同一の鉄骨ばりとし, 柱は鉄骨の耐力の変化に応じて, 組み合わせる鉄筋の量を調節して柱の強さを一定とした一連の供試体について実験を行なった。一方解析においては柱の鉄骨と, これと曲げ耐力が釣合うようなはりとはりからなる鉄骨骨組から取り出し, 残りの鉄骨のはりと, 鉄筋コンクリートの柱とはりからなる骨組を想定し, 両骨組の終局耐力を累加することによってその終局耐力を求めた。解析による終局耐力と実験による値とは良い一致を見た。

キーワード: 合成構造, ト字形骨組, 接合部, 応力伝達機構, てこ機構, 累加強度

84033

若林 實・南 宏一・西村泰志・今仲伸郎

鉄筋コンクリート造柱梁接合部の梁主筋の定着機構に関する実験的研究(その1)

京都大学防災研究所年報, 第26号B-1, 1983年, 277-296頁。

鉄筋コンクリート構造の側柱の柱はり接合部では、はりの上端筋と下端はそれぞれ接合部パネル部に定着されるが、定着される鉄筋の鉛直の部分がはり端から離れて位置した方が定着強度を確保するために有効である。本研究は、はりに上端筋のみが存在する場合と、下端筋の場合について、定着長さを鉄筋径の30倍とし、鉛直部の位置を5種類変化させたト字型供試体に一方向のくり返し荷重を加えて破壊性状、変形性能、最大耐力等を調べたものである。実験の結果から、はり主筋の水平定着部、折り曲げ部および定着鉛直部の最大付着抵抗力を単純に累加して定着強度を求めることはできないこと、はり上端筋の定着強度に対して、下端筋の定着強度は低く、定着鉛直筋の埋め込み長さが長いほど、その差が大きいことなどが明らかにになった。

キーワード： ト字形骨組, 接合部, はり主筋, 折り曲げ定着, 定着位置, 定着耐力

84034

若林 實・南 宏一

X形配筋を施した鉄筋コンクリート構造の弾塑性性状に関する基礎的研究(その3)

京都大学防災研究所年報, 第26号B-1, 1983年, 263-276頁。

鉄筋コンクリートの柱材の脆いせん断破壊を防止するために主筋をX形に配筋する方法について検討してきたが、本論文では実際の建築物に多く用いられている程度の主筋量もち、帯筋比が0.21%と0.42%の場合について、主筋量のうちX形配筋量の占める割合を変化させてその性状を調べている。実験結果から、せん断補強筋比が0.21%と小さい場合にも、X形配筋の比率を増加させることによって、破壊モード、および履歴特性をせん断破壊系から曲げ破壊系に移行させることができること、作用圧縮力が高い場合や引張り主筋量が少ない場合には、X形配筋の比率を増加させても、せん断強度は余り増大しないが、変形能力やエネルギー消費能力は著しく増加することなどが明らかとなった。

キーワード： 鉄筋コンクリート構造, X形配筋, せん断強度, 履歴性状

84035

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2）

京都大学防災研究所年報，第26号B-1，1983年，297-312頁。

正方形断面に主筋8本を配し，材長が断面せいの約15倍の鉄筋コンクリート長柱試験体8体に，偏心距離と偏心角度を変数とした2軸偏心圧縮載荷実験を行って，部材耐力，柱中央部の横方向および軸方向変形，破壊状況などを詳細に調べた。また2軸曲げを受ける長柱の弾塑性解析によって，実験における挙動の理論的解明を試みた。部材耐力は，柱材の横方向変形による2次モーメントの影響で，断面耐力に比べて相当に小さくなり，偏心距離が断面せいの0.2倍をこえて大きい場合は材料破壊するのに対して，偏心がこれより小さい場合は不安定破壊を生じる。部材中央の横方向変形は，2軸偏心載荷の場合では，最大荷重点付近まで偏心角方向に進むが，そのあと中立軸の傾きの変化に伴って進行方向が変化する。中心圧縮を受ける長柱の座屈荷重を，鋼柱とコンクリート柱の接線係数荷重の累加によって求め，一体断面の接線係数荷重の累加によって求め，一体断面の接線係数荷重と比較して誤差が小さいことがわかった。

キーワード： 鉄筋コンクリート，載荷実験，長柱，2軸曲げ，弾塑性挙動，解析

84036

若林 實・渡辺 泰志

構造部材の復元力特性のモデル化

京都大学防災研究所年報，第26号B-1，1983年，199-213頁。

構造物の動的解析を行うための復元力特性については以下の要件を満足するモデルを作成することが必要である。1) 履歴法則が明確で分り易い，2) 実際の復元力特性と比べ，余り大きく異ならない。3) パラメータが多くない，4) 応用，適用範囲が広い。

本論文は単純な複数のモデルを組合せ，いくつかのパラメータを設定することによって，構造部材の復元力特性を広範囲にわたって表現できるモデル化の方法を提示し，その特徴と応用例について紹介している。基礎となるモデルは3種あり，Aは初期勾配，降伏耐力および塑性率に依存する勾配の低下が含まれ，Bは通常のスリップモデルに劣化を考慮し，Cは通常のバイリニアモデルである。これら3種のバネを組合せることによってできるループの形状を実験資料と比較して，その妥当性を検証している。

キーワード： 復元力特性，モデル化，鉄筋コンクリート構造，鉄骨構造

84037

若林 實・柴田 道生

多層筋違付架構の履歴挙動に関する実験的研究

京都大学防災研究所年報, 第26号B-1, 1983年, 215-228頁。

多層筋違付架構では, 筋違に隣接する柱は大きな軸力変動を受けるので, その分担水平力を正確に評価し, 合理的な設計を行うためには, 隣接柱の軸力変動状況を明らかにする必要がある。本研究は, 多層1スパン筋違付工体における側柱の軸力変動とその履歴特性に及ぼす影響を実験的に明らかにし, 多層筋違付架構の合理的な設計を行うための基礎資料を得ることを意図している。

本研究の成果は以下の3点に要約できる。1. 筋違付壁体の側柱に作用する軸力は, 筋違に作用する軸力の鉛直成分のほか, 柱自身の分担水平力にも依存する。2. 柱に作用する最大軸力および最大分担水平力に関する予測式を提案し, 実験結果とよい対応を示した。3. 側柱に座屈を生ぜしめないためには, 柱の中心圧縮力による座屈荷重のみならず, 柱の変形に伴う支持能力の低下を考慮する必要がある。

キーワード: 静的実験, 鉄骨構造, 筋かい, 骨組, 履歴

84038

若林 實・南 宏一・西村泰志・今仲伸郎

鉄筋コンクリート造柱・梁接合部における梁主筋の定着機構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, 構造系第23号, 1983年, 53-56頁。

鉄筋コンクリート建築構造物の側柱とはりとの接合部における合理的な配筋法を検討するため, 前報でははりの上端または下端のみを柱に定着させたT形試験体について実験を行った。本報では上端筋と下端を有し, これらの主筋を接合部内で抱き合わせる形に定着した供試体について定着部の鉛直筋の長さや定着部の性能との関係を調べ, 定着鉛直筋の長さの影響はのみ込み長さの短い場合に大きいこと, 定着鉛直筋の長さが鉄筋径の12倍あっても, のみ込み長さが短いとはりの曲げ耐力が発揮できないことがあること, などが明らかとなった。

キーワード: T字形骨組, 接合部, はり上端筋, 折り曲げ定着, 定着耐力

84039

若林 實・南 宏一・西村泰志・松谷輝昭

異種構造部材で構成される柱はり接合部の応力伝達機構（その1）

日本建築学会近畿支部研究報告集，構造系第23号，1983年，165-168頁。

鉄骨鉄筋コンクリート構造ではりが純鉄骨で柱が鉄骨鉄筋コンクリートとする場合が多いが、この場合柱の鉄骨を極端に小さくし、代わりに鉄筋を多く用いるような場合には、はりの鉄骨と柱の鉄筋コンクリートとの応力伝達が十分に行なわれないため、接合部の機能が低下することが考えられる。本論文では外柱とはりとの接合部について検討するためト字形供試体を用いた実験結果と、理論解析とについて述べたものである。実験では柱の鉄骨量を種々変化させ、代わりに主筋量を調節して柱の耐力をほぼ一定にした4体の供試体を用いている。解析では、接合部を柱とはりの耐力が釣合うような純鉄骨骨組と、残りの鉄筋コンクリート柱と純鉄骨のはりとはりとなる骨組の耐力の累加で、接合部の耐力を求めているが、よく実験値を予測することができている。

キーワード： 合成構造，接合部，応力伝達機構，ト字形骨組

84040

若林 實・南 宏一・河本 弘

SRC柱の帯筋の形状とその性能に関する基礎実験

日本建築学会近畿支部研究報告集，構造系第23号，1983年，157-160頁

鉄骨鉄筋コンクリート柱の帯筋の形状は、鉄筋コンクリート柱の場合と同様に、端末に135°のフックを設けることとしている。しかし鉄骨鉄筋コンクリート柱では鉄骨が存在するため両端末に135°のフックを設けることは施工が困難な場合が多いので、構造上の性能が同等で、しかもより施工が容易な帯筋の配筋法が望まれる。本研究は一端に135°フックをもち、他端に90°フックをもつL字形の鉄筋2本で1組の帯筋を構成した場合の構造性能を調べるため、このような帯筋をもつ柱、135°フックをもつ柱および溶接によって結合した帯筋をもつ柱について、一定軸圧縮力と正負くり返しの曲げモーメントとせん断力を加えて履歴性状を比較した。実験結果から、3試験体ともほとんど変化のない履歴性状を示し、L字形鉄筋による帯筋をもつ柱が十分従来形の帯筋の代わりに使用できることが明らかとなった。

キーワード： SRC柱，帯筋形状，せん断耐力，履歴性状

84041

若林 實・南 宏一・岩井 哲・濱田浩司

**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7）
材長・断面せい比 $L/D=25$ の長柱）**

日本建築学会近畿支部研究報告集，構造系第23号，1983年，33-36頁。

これまで柱材長が断面せいの5倍と15倍の鉄筋コンクリート柱について行ってきた2軸偏心圧縮載荷実験のシリーズの中で最も細長い（材長が断面せいの約25倍）長柱の2軸曲げ弾塑性挙動を，実験および解析の結果から考察する。試験体は，正方形断面を有し，載荷偏心角を 0° ， 22.5° ， 45° の3通り，偏心距離を5通りとして，合計7通りの載荷がなされ，部材耐力，部材中央の横方向変形と軸方向歪分布，破壊状況などについて調べられた。部材の細長さの影響で多くの柱材は不安定破壊したが，実験変数の中で最も偏心が大きい（断面せいの半分の偏心量）場合だけは材料破壊であった。いずれも部材耐力は断面耐力に比べて相当低下している。部材中央の横方向変形は，最大荷重点付近から進行方向が変化するが，載荷の全過程を通じて振れ変形はほとんど現れなかった。

キーワード：鉄筋コンクリート，載荷実験，長柱，2軸曲げ，弾塑性挙動，解析

84042

柴田 道生・若林 實

K型筋違付架構の塑性耐力

日本建築学会論文報告集，第326号，1983年，1-9頁。

本研究は，K型筋違付架構におけるはりの塑性化の機構について考察し，繰返しに伴う耐力劣化がどの程度まで進行するのかを予測し得るような耐力評価式を導くとともに，既往の実験結果との比較検討を行ったものである。解析の結果，K型筋違の耐力の低下がはりの塑性化の進行と密接に関係し，繰返し数の増加とともに耐力が低下すること，K型筋違付架構の終局耐力が，単純塑性理論に基づく場合と同形式の評価式で表わされることが，その理論式は定変位振幅繰返し実験の終局耐力とよく一致することが明らかとなった。また，構面外に座屈するように設計されたK型筋違をもつ架構では，繰返しに伴って著しい耐力低下を生ずる恐れのあることを指摘した。

キーワード：鉄骨構造，筋かい，骨組，耐力，履歴

84043

柴田 道生・若林 寛

繰返し荷重を受けるK型筋違付架構の実験

日本建築学会論文報告集, 第326号, 1983, 10-16頁。

本研究は、K型筋違付架構におけるはりと筋違の相互作用が架構の履歴特性に及ぼす影響を、定変位振幅繰返し載荷に準じた載荷条件のもとで、実験的に明らかにしたものである。はりと筋違の耐力比および筋違の細長比をパラメータとして、鋼板で構成されたK型筋違付架構模型に交番繰返し水平力を加える実験を行った結果、K型筋違は引張材として機能せず、細長比とはり耐力に依存した挙動を示すこと、細長比が30の筋違を用いるとはり耐力が小さい場合に繰返しによる劣化が著しいが、細長比80の場合には安定した履歴を描くことが明らかとなった。また、繰返し載荷に対しても安定した履歴を描くためには、はりの塑性化の進行を抑制するように設計する必要があることを指摘した。

キーワード： 静的実験, 鉄骨構造, 筋かい, 骨組, 履歴

84044

野 中 泰二郎

繰返し軸方向載荷を受ける部材の履歴挙動に関する閉解 第1部 基礎式の誘導

日本建築学会論文報告集, 第334号, 1983年, 1-8頁。

引張・圧縮のいずれかまたは両方を受ける構造要素は構造物の機能を果す上で最も基本的な役割を担うものであるが、その形が特に棒状の部材のとき、圧縮軸力によって湾曲し易く、しばしば塑性変形をも伴う。そして引張載荷が加わるとさらに複雑な履歴現象を呈する。本論文は、任意の、準静的に変動する繰返し軸方向載荷を受ける弾塑性部材の履歴依存性荷重・変形関係を決定する理論的研究の成果をまとめた3報告の第一部である。一様断面の棒部材を境界条件に応じた有効長さの、両端で単純に支持された線材とみなし、塑性力学の基本原則に基づき、曲げモーメントと軸力の相互干渉を考慮した完全弾塑性解析によって変形挙動を、履歴依存性を助変数を含む軸方向荷重の関数として、閉型の解析解で表す基礎式を誘導している。筋かいやトラス部材の復元力特性がこれによって数式的に表現できる。

キーワード： 塑性, 履歴, 棒, 軸方向載荷, すじかい, トラス部材, 引張圧縮

84045

Minoru Wakabayashi and Takeshi Nakamura**Buckling of Laterally Braced Beams**

Engineering Structures, Vol. 5, 1983, pp. 108-118.

本論文では種々の曲げモーメント分布の下での鉄骨H形断面はりの横座屈耐力及び横座屈後の挙動に関する実験的研究、有限要素法解析の結果が報告されている。現実の鉄骨はりは母屋や小ばり等あるいは隣接部材などによって種々の横座屈に対する拘束を受ける。これらの拘束材による補剛効果の適切な評価ははりの合理的設計のために有用である。本論文では無補剛のはり、母屋・小ばりで中間補剛されたはりの実験的研究を行いこれらが横座屈耐力に及ぼす影響を調べている。また、モーメント勾配、隣接部材、小ばりの補剛効果を設計に反映できる有効長さを提案している。母屋の効果を評価するために有限要素法による弾塑性解析を行い、実験結果と比較して、その補剛効果が極めて大きいことを確かめた。

キーワード： 鉄骨，H形断面はり，横座屈，横座屈補剛，有限要素法

84046

若林 實・中村 武・中井政義**鉄骨はりの横座屈と横座屈に対する補剛材の効果に関する実験的研究（その1）**

京都大学防災研究所年報，第26号B-1，1983年，245-262頁。

本論文は、鉄骨H形断面はりの横座屈問題を扱っている。現実の鉄骨はり、材端で隣接部材に接合されたり、床スラブ、母屋、小ばりなどがとりつけられたりしているので、純鉄骨で横座屈補剛材を全然もたないはりに比して、横座屈に対してかなり有利であることが予想できる。これらの効果を実施設計に導入できる設計法が確立されれば合理的でより経済的な設計が可能となる。本論文では 1) 無補剛、2) 母屋がはり上にあり連続的に振り補剛効果を与える、3) 中央に小ばりがある場合について、種々のモーメント分布の下で実験を行い具体的にこれら補剛材及びモーメント分布が横座屈耐力、変形能力に与える影響を確かめている。同時に有限要素法による弾塑性解析により横座屈挙動の追跡を試みている。論文では実験成果と共に薄肉ビームシュール理論に基づく解析法の詳細が報告されている。

キーワード： 鉄骨はり，横座屈，横座屈補剛，H形断面材，有限要素法

84047

若林 實・中村 武・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4）

日本建築学会近畿支部研究報告集，構造系第23号，1983年，453-456頁。

本論文は，地震時に構造物の各所に生ずる高歪速度が部材の挙動，地震応答にどのように影響を及ぼすかを検討している。1層1スパン骨組を対象に $\cos$ 波及び実働地震波が入力として作用する時の応答挙動を2つの解析モデルを用いて解析し，最大応力を受ける位置に生ずる歪速度とモデルの固有周期，塑性率との関係を調べた。これらの結果，固有周期が1秒程度以下の建物が最大 $\dot{\epsilon}=0.25\sim0.50/\text{sec}$ 程度の高歪度で変形が生じる可能性があることを確かめた。この程度の高歪速度の下では鋼の降伏点は最大15～20%程度静的な場合に比して上昇するので，正確な地震時応答の追跡のためには歪速度の影響を考慮する必要があることを指摘している。さらに歪速度を簡便な方法で地震応答解析に導入する方法として平均的に降伏点を上昇させて用いる方法を提案している。

キーワード： 骨組構造，地震応答，歪速度，降伏応力度

84048

若林 實・藤原悌三・中村 武・下戸芳寛

補強煉瓦造の耐震性に関する実験的研究（その1）

日本建築学会近畿支部研究報告集，構造系第23号，1983年，457-460頁。

濃尾地震や関東地震による大被害のために我国では，建物の構造体として用いられなくなってしまった煉瓦造であるが，鉄筋を用いて適切に補強することによって耐震性をもった構造体として設計することが可能であろうとの予測のもとに開始した基礎的研究の報告である。本論文では無補強壁，縦方向鉄筋だけで補強可能な壁，ブロック型煉瓦を用いて縦・横方向鉄筋で補強できる壁を対象にせん断破壊を起す時の履歴性状，復元力特性，鉄筋の効果，壁体の形の影響などが調べられている。用いられた煉瓦は実物の1/3縮尺の縮小煉瓦で，これにより振動台実験も行っている。最大耐力以後に耐力低下域及びループの劣化が起る構造をもモデル化できる履歴ループを用いて動的応答の予測が精度よく行えることを確かめている。

キーワード： 煉瓦造，鉄筋補強，壁，せん断破壊，地震応答

84049

若林 寛・中村 武

補強煉瓦造の耐震性に関する実験的研究（その2）

日本建築学会近畿支部研究報告集，構造系第23号，1983年，461-464頁。

本論文では，ブロック型有孔実大煉瓦を用いて，縦方向及び横方向鉄筋で補強された補強煉瓦造壁体がせん断破壊を起す時の性状を実験的，理論的に研究している。2～3階建程度の圧縮力の下で繰返し水平力を受けてせん断破壊する煉瓦壁にある程度のねばり強い挙動を期待するためには $P_u \geq 0.8\%$ の横筋量が必要なが判明した。この他に横方向鉄筋量がせん断ひび割れ時耐力及び層間変形，最大せん断耐力及び層間変形に及ぼす影響を調べている。また，最大せん断耐力は，筆者らが提案したせん断破壊に対する2つの崩壊メカニズム（トラス機構及びアーチ機構）の概念を煉瓦造にも利用して推定することが可能であることを示している。さらに，先に筆者らが提案した補強煉瓦造に対する耐震補強法と補強原理に基づけば十分耐震的な煉瓦造建物をつくり得ることを確かめている。

キーワード：煉瓦造，壁，鉄筋補強，せん断破壊，履歴復元力特性

84050

Masayoshi Nakashima, Takeshi Nakamura and Minoru Wakabayashi

Post-Buckling Instability of Steel Beam-Columns

Proc. of ASCE, Jour. of Structural Engineering, Vol. 109, No. 6, 1983, pp. 1414-1430.

本報では，鉄骨H形断面よりなるビーム・カラムの構面外不安定現象が扱われている。広幅及び中幅H形断面材よりなる，一定圧縮力と両端に等しい曲げモーメントを受けるビーム・カラムの弾塑性挙動及び構面外不安定挙動が実験的，理論的に追跡されている。

結果として，広幅H形断面よりなるビーム・カラムの場合には，構面外不安定は起りにくく，最大耐力の評価やその後の挙動を追跡する際に構面外変形の影響を考慮する必要は現実的には不要であることが明らかにされた。一方，中幅H形断面よりなるビーム・カラムの場合には構面外不安定に対する配慮が必要であることがわかった。

変形能力に関しては，広幅，中幅断面を問わず，変形能力の大きさが急激に低下する細長比領域があることが明らかにされ，AISC仕様書による細長比制限は軸力比が30%以下の広幅H形断面に対して変形能力 $\theta/\theta_p = 10$ を保障することがわかった。

キーワード：鉄骨構造，ビーム・カラム，弾塑性安定，構面外不安定

84051

Haruo Kunieda

Flexural Axisymmetric Free Vibrations of a Spherical Dome : Exact Results and Approximate Solutions

Journal of Sound and Vibration, Vol. 92, No. 1, 1984, pp. 1-10.

本報告の目的は球形ドームについて軸対称状態における厳正固有振動数，モードの例示とそれらを参照しつつ十分な精度と実用性をもって応答解析に適用可能な自由振動時近似解を構築することにある。flexural 振動の仮定の下に，モードをルジャンドル多項式の有限級数で表現して近似解を構成しているが，その多項式の上限指標は求められるモード数に関係している。応答計算に必要なモード数内至は上限固有振動数を設定することにより，この上限指標を自動的に決定できる図表を厳正解に基づいて与えている。近似解はドームの半開角が 30° より 90° の範囲において通常の意味における任意の支持条件に対して適用され得る。この近似解による固有値，モードは厳正解のそれらと極めて良き一致を示している。この近似解を採用するとき，Galerkin 法の適用に当って積分項が閉形関数で与えられるので，数値計算が極めて容易になるのである。

キーワード： 球形シェル，ドーム，自由振動，軸対称振動，近似解

84052

國 枝 治 郎

球形シェルの軸対称自由振動時の近似解

京都大学防災研究所年報，第26号B-1，1983年，173-181頁。

上記英文論文のうち近似解に関する部分を日本語で，細部を加えて詳述したものである。さらに，上限固有値（無次元化固有円振動数） ω_0 を1.75と設定し，ドーム形シェルの半開角を 30° から 90° の範囲に限定した場合に対して適用できるより汎用的な表現での近似解の構築法の提案も行なっている。

キーワード： 球形シェル，ドーム，自由振動，軸対称振動，モード

84053

國 枝 治 郎

上下地震動を受ける球形ドームの応答解析

京都大学防災研究所年報, 第26号B-1, 1983年, 161-171頁。

本報告は球殻の軸対称状態における応答解析を取り扱ったもので解析解に基づいている。微小変形理論に基づく上下地震動応答解析のみならず、有限変形理論によるモード連成のもとでの同地震動に対する動的安定性の検討を容易ならしめる最終支配式をも提示している。解析は flexural 振動の仮定, 著者提案の自由振動近似解等を用いてモード重ね合わせ法によっているが, 空間変数に関する積分項がこの近似解を用いることにより非線形の場合においても閉形関数形で表わされるので, 数値計算が極めて容易になっている。実記録地震波に対する線形応答計算例を与えているが, 球形ドームの幾何学的, 材料的なある設計パラメータと応答挙動の特性との関係が調べられており, このパラメータ値がある範囲にある場合には極めて大きな応答加速度の生じることが明らかにされている。動的安定解析例では偏平の場合このパラメータ値では不安定現象が生じている。

キーワード: 球形シェル, 応答解析, 上下地震動応答, 非線形振動, 動的安定, モード解析法

84054

小堀鐸二・篠崎祐三・園 洋一

不整形地盤の振動特性

日本建築学会近畿支部研究報告集 (構造系), 第23号, 1983年, 353-356頁。

地層構成の変動の著しい不整形地盤の振動特性を評価するために, 硬質地盤と軟質地盤の地層境界の形状が水平方向に変化している不整形沖積地盤の二つの解析モデルを設定し, 地表面に対して任意の角度で入射する正弦 SH 波による地動変位応答も, 境界積分方程式の方法によって求めている。いずれの解析モデルの地動変位応答も, 硬質地盤と軟質地盤の波動インピーダンス比, 入射波長の波長および入射角度によって激しく変動するが, 特に, SH 波が水平入射する場合, その地点直下の軟質地層の浅い地点に於いて深い地点に於けるよりも, 地動変位が増幅する傾向にあることを明らかにしている。さらに, 本報で求めた応答結果と水平成層地盤に対する既往の重複反射理論を, これらの不整形沖積地盤モデルに適用して求めた応答結果を比較検討した結果, 両者の方法による地動変位のピーク値およびその生ずる地点に顕著な差異があることを指摘している。

キーワード: 不整形地盤, 振動特性, 弾性波動論, 境界積分方程式

84055

小堀鐸二・篠崎祐三・尾崎昌彦・神田克久

油圧制御起振機を用いた不整形地盤の振動実験——その1 実験概要及び地盤調査——

日本建築学会近畿支部研究報告集（構造系），第23号，1983年，357-360頁。

切土地盤と盛土地盤から構成される造成地を不整形地盤の実験地として選び、切土地盤上の3地点と盛土地盤上の1地点の計4箇所の地点に加振基礎を設置して油圧制御起振機による振動実験を行っている。同名論文その1では、実験概要と振動実験に先立って行った測線の弾性波試験および地動の距離減衰曲線の結果について記述している。すなわち、板たたき法により推定した測線断面のP波とS波の速度層構造を旧地形図と造成施工図から求めた地層断面と比較検討して、両者の相関が一部の測線を除き小さいことを明らかにしている。さらに、各測線に加振基礎近傍の板たたきによる地動振幅を基準値とするP波およびSH波の地動の距離減衰曲線から、いずれの測線に於いてもSH波の場合よりP波の場合の減衰が大きいこと、異常増幅する地点と地層構造の相関が認められるが、伝播波動の振動数が数10 Hzの高振動数領域であることを指摘している。

キーワード： 不整形地盤，油圧制御起振機，振動実験，地盤調査

84056

小堀鐸二・篠崎祐三・尾崎昌彦・神田克久

油圧制御起振機を用いた不整形地盤の振動実験——その2 不整形地盤の振動特性——

日本建築学会近畿支部研究報告集（構造系），第23号，1983年，361-364頁。

同名論文その2では、切土地盤上の3地点の加振基礎そのものの振動特性とそれらの加振基礎を振動源とする各測線上の地動応答分布を求め、さらに加振基礎からの散乱波動による地層構成の急変する不整形地盤の振動特性を境界積分方程式によって解析している。各基礎の加振モードは上下、水平2方向の計3ケースであるが、いずれの測線に於いてもSH波あるいはラブ波の卓越する水平加振時の地動応答分布が不整形地盤の振動特性を顕著に示し、基礎を切土地盤上に設置して、その断面が切土地盤→盛土地盤→切土地盤とつづく不整形地盤上に測線を設定して得た地動応答分布は、非常に強く加振振動数に依存する。また、基礎より遠地点での盛土地盤→切土地盤の境界近傍での応答は近地点での応答に比べ3～10倍程度増幅する。そして、これらの振動実験結果は、本報で提示した理論解析によって定性的に良く説明できるとしている。

キーワード： 不整形地盤，振動実験，距離減衰

84057

小堀鐸二・篠崎祐三・尾崎昌彦・神田克久

油圧制御起振機を用いた不整形地盤の振動実験——その3 不整形地盤の波動伝播特性——

日本建築学会近畿支部研究報告集（構造系），第23号，1983年，365-368頁。

本報では，各加振基礎からの散乱波動が不整形地盤を伝播する特性を評価している。まず最初に板たき法によって推定された速度構造を参照して，水平成層地盤を伝播するS波の理論分散曲線を求め，その結果を測定値の波形解析より求めた分散曲線と対比することから，各測線を伝播する波群の推定を行っている。さらに，各測定点での粒子軌跡と各測定点間の波動の伝播性状を表わすコヒーレンスと見かけ上の位相速度を求め，不整形地盤を伝播する実体波と表面波の生成・減衰に関する概括的な考察を加えている。それらの結果より，その2で顕著な異常増幅度が検出された測線は表層が急変する不整形地盤であると推測し，また増幅度の小さい測線は水平成層地盤に近いものと推測している。このことは板たき法によって推定された速度構造と概ね調和するが，数 Hz の低振動数域の不整形地盤の波動伝播特性を弾性波試験によって評価することは困難であるとしている。

キーワード： 不整形地盤，振動実験，波動伝播特性，表面波

84059

小堀鐸二・篠崎祐三・佐藤耕造

群杭に支持された構造物の振動特性

日本建築学会近畿支部研究報告集（構造系），第23号，1983年，377-38頁。

群杭あるいは隣接する埋設構造物と地盤との地震時の動的相互作用を評価する場合，地盤を介して起る杭あるいは埋設構造物間の多重連成効果を如何に考慮するかが過去の研究においても常に問題となってきたところである。本研究では，群杭による波動の多重散乱現象を的確に評価するために，NOVAK らの導出した単杭の級数解に基づき，フーリエ級数展開による座標変換の手法を用いて，杭と地盤の境界条件を厳密に満足させることにより地盤の抵抗係数を求め，地盤一群杭一構造物系の振動特性について考察している。数値解析結果を既往の近似解と比較検討して，杭の等価剛性係数に関しては両者の間の差異は小さいが，高振動数域での両者の等価減衰係数の差異は拡大すること，また構造物基礎の変位応答倍率は群杭効果を考慮した場合と無視した場合とでは，前者が後者より40%程度増幅することを指摘している。

キーワード： 群杭，振動特性，多重散乱効果，弾性波動論

84059

小堀鐸二・篠崎祐三・市川正武

断層モデルによる理論地震動

日本建築学会近畿支部研究報告集（構造系），第23号，1983年，333-336頁。

発震機構の問題，および媒体地盤の波動伝播経路特性が，強震地動さらに構造物の応答に及ぼす影響を把握することは，耐震工学における基本的検討課題である。本研究は，工学的に重要な強震地動の短・中周期成分の生成を目的として，断層理論に基づいて，地震動のスペクトルおよび時刻歴を解析的に求めたものであり，結果は以下のようにまとめられる。

- 1) 本研究の2次元モデルは妥当と考えられる。
- 2) 地震動の短・中周期成分は，震源の時間関数を従来のランプ関数の立上り部を変化させた関数とすることにより，ある程度期待できる。
- 3) 断層破壊の移動パターンが地震動の大小に影響し，上方に破壊が進行する場合の方が反対方向の場合より，地表面では大きな地震動となる。
- 4) 半無限弾性体における縦ずれ断層の場合は，平面波の場合と異なり，周波数依存性が認められる。

キーワード： 断層モデル，弾性波動論，地震動

84060

金多 潔・甲津功夫・村上陸太・伊藤茂樹・尾之内厚志

鋼製サンドイッチ板構造の基礎的研究（サンドイッチ板単体の力学的特性について）

日本建築学会近畿支部研究報告集（構造系），第23号，1983年，189-192頁。

表面板に薄鋼板を，芯材としてキーストンタイプの波形鋼板を使用したサンドイッチ板を試作し，その基本的な力学的特性を実験的に明らかにした。試験体は実構造物の約1/4程度に縮小されたものを想定し，サンドイッチ板単体の繰返し中央集中載荷時の挙動と，等分布荷重を模した一方向繰返し載荷による挙動を調べた。実験結果から，鋼製サンドイッチ板の耐力は表面板の局部座屈により決り，その局部座屈応力度は板の座屈式を用いることにより，うまく予測し得ることを明らかにした。

キーワード： 鋼製サンドイッチ板，局部座屈，耐力

84061

金多 潔・甲津功夫・伊藤茂樹・福井茂和・布施常清

鋼製サンドイッチ板構造の基礎的研究（柱―板の復元力特性について）

日本建築学会近畿支部研究報告集（構造系），第23号，1983年，193-196頁。

キーストンタイプの芯材を有する鋼製サンドイッチ板を用いた架構を提案し，その架構単位が水平力を受ける場合の力学的特性について実験的研究を行った。柱周辺のサンドイッチ板が無補強の場合と補強を施したものの2種類について実験を行い，架構単位の初期剛性並びに耐力について，柱周辺部の有効幅を表面板に貼付された歪ゲージの出力結果に基いて評価することにより，簡単な手法で予測できることを明らかにした。

キーワード： 鋼製サンドイッチ板構造，有効幅，耐力

84062

金多 潔・西澤 英和

ハイブリッド方式のオンライン地震応答載荷実験法の開発と若干の動的実験（第2報 マイクロコンピュータによるシステムについて）

日本建築学会論文報告集，第329号，1983年，36-42頁。

本報は，マイクロコンピュータを用いた動的破壊実験法，所謂オンライン地震応答載荷実験法の基礎的な考え方と，鉄骨架構を想定した単純なモデルによる検証実験の結果について述べたものである。マイクロコンピュータを利用したデジタル型のシステムは，アナログ計算機による場合と異り，計測，制御面での拡張性が高く，精度の管理の点でも有利な点が多いが，特に本報で提案した方式は，従来のシステムに比して極めて構成がシンプルな点に特色があるが，数値解析の結果と比較しても良好な結果が得られることを示した。

キーワード： オンライン実験，地震応答，マイクロコンピュータ，動的実験

84063

金多 潔・西澤 英和

X線回折法による鋼構造部材の高サイクル疲労損傷の検出に関する一考察

日本建築学会論文報告集, 第333号, 1983年, 8-16頁。

本研究は, 高サイクル疲労過程に於ける鋼材料の物性の変化を追跡することによって, 損傷の検出を行うという立場から行ったもので, X線回折法による材料パラメータの変化に着目して, 実験データを整理することによって, 非破壊的に高サイクル疲労損傷の検出が可能になることを指摘している。即ち, 疲労過程に於ける回折線の評価幅や残留応力の変化には, 材料の大きさによらず一定の規則性があり, X線による回折パターンとともに損傷検出の有効なパラメータとなることを示した。

キーワード: X線回折法, 高サイクル疲労損傷, 鋼構造部材, 損傷検出

84064

Takuji Kobori and Yuzo Shinozaki

Applications of the Boundary Integral Equation Method to Dynamic Soil-Structure Interaction Analysis under Topographic Site Condition.

Proc. of the 5th International Conference on Boundary Elements, 1983, pp. 731-740.

種々の波動を受ける任意形状の沖積谷に建つ弾性構造物の動的応答について研究した。かような不整形な地盤と構造物の連成系の動的応答の平面内歪並びに平面外歪問題を境界積分方程式を用いて解析し, 構造物の動的応答に及ぼす地形の影響について詳細に論じた。

平面外歪を扱った地盤—構造物系の動的応答の数値解析結果から, 構造物が沖積谷の縁に位置する程, 構造物の変位振幅に及ぼすSH波の入射角の影響が大きいたことが分った。また, 基礎の剛性関数に及ぼす沖積谷の動特性の影響は, 平面内歪モデルに対するよりも, 平面外歪モデルに対して大きくすることが判った。

キーワード: 境界積分方程式, 不整形地盤, 地盤—構造物系の動的相互作用

84065

Kenzo Toki and Tadanobu Sato**Seismic Response Analysis of Ground with Irregular Profiles by the Boundary Element Method**

Proceedings of 5th International Conference on Boundary Elements, 1983, pp. 699–708.

境界要素法を用いることによって不規則な断面をもつ地盤に SH 波が入射した時の影響を考察した。解析手法の精度を検証するためいくつかの地盤モデルを用いて厳密解との比較を行った。その後、埋没谷の震動解析を行い、地動が観測点下の地盤の局所的な不規則さに影響されることを示した。

地質学的に不規則な領域を含む多層地盤のモデルでは、その地盤の領域がある程度以上になると表面波が発生すること、また、地盤の長さが数十 km にもおよぶ実在の地盤モデルにおいては、入力地震動の周波数特性が地表面の応答に影響を及ぼすことを明らかにした。

キーワード： 境界要素法，不規則地盤，地盤モデル，入力地震動，震動解析

84066

土岐憲三・三浦房紀・吉村 隆**有限要素法による断層モデルのシミュレーション**

京都大学防災研究所年報，第26号B-2，1983年，15-34頁。

本研究はジョイント要素法を用いて断層をモデル化し、有限要素法によって断層運動の解析を行ったものである。従来の断層モデルの解析では、断層のパラメータとして応力降下量、くい違い量、破壊の時間関数ならびに伝播速度など多くのパラメータをあらかじめ与えておかねばならなかった。しかしながら、これら諸量は造構力の作用下における断層運動の結果として定まる量と考えられるので、本研究では断層パラメータとしては応力降下量と降伏応力のみを考えた。このために、不連続面において接触している弾性体の動的挙動を解析しなければならないのでジョイント要素を用いた数値解析を行った。

結果として、断層面上の「応力の流れ」のメカニズムをうまく表現できることが明らかとなり、地震波形に関してもバリエーションによる地震波動の消長とその重ね合わせも説明できた。

キーワード： 有限要素法，ジョイント要素，断層モデル，応力降下量，降伏応力，動的解析

37

土 岐 憲 三・戸 早 考 幸

数量化理論による大阪地盤の震動予測

京都大学防災研究所年報, 第26号B-2, 1983年, 1-12頁。

大阪を中心とする61個所で行なわれたPS検層結果に基づいた地盤モデルに対して, 入力波は2種類, それらの強度を3通りに変えて, 合計366の地震応答計算を実施し, それらに対して数量化理論I類を適用して地震加速度および地動速度の予測値を示した。予測値は入射波とともに提示したが, それに含まれる影響因子は地表面でのせん断波速度, 基盤のせん断波速度, 地表面から基盤までの表層厚, 表層内での最小せん断波速度, 最小のせん断波速度を持つ地表面からの深さ, 入射波の最大加速度の6つである。これら因子のうち, 予測式における影響の最も大きいのは入射波の最大加速度であり, つぎに最小せん断波速度を持つ層の出現であることを明らかにし, これが深い程地表面の応答, 特に加速度応答が減少することを量的に評価した。これはマイクロゾーニングなどにおいて興味ある事実を提示している。

84068

Kenzo Toki and Fusanori Miura

Dynamic Analysis of Slope Stability during Strong Ground Motion

Proceedings of 4th Canadian Conference on Earthquake Engineering, 1983, pp. 626-635.

本研究は, 非線形有限要素法を用いて強震時における既存の斜面の安定性についての詳細な解析を行ったものである。

各地盤要素の境界にはすべてジョイント要素を導入した。これによって各要素は, 隣接した要素との境界において接線方向, 垂直方向の動きや回転が許される。すなわち各要素間の剥離や滑動を表現できるわけである。すでに静的な解析を行なっているので得られた結果の適合性を検討する意味で, ヤンプ法から得られた結果との比較を行なった。

動的解析は物質の非線形性をも考慮に入れて行なった。その結果, 静的解析では安全率は震度だけに関係するのにに対して動的解析では最大加速度と同様に卓越周期が重要であることがわかった。

キーワード: 斜面の安定, 非線形有限要素法, ジョイント要素, 動的解析, 卓越周期

84069

Kenzo Toki, Yasufumi Fukumori, Mitsutosi Sako and Toshihiro Tukamoto
Recommended Practice for Earthquake Resistant Design of High Pressure
Gas Pipelines

Proceedings of Pressure Vessel and Piping Technology, ASME, 1983, pp. 349-356.

高圧ガスパイプラインの耐震設計規定には、地震動の推定や地盤と管との相互作用(滑動)を考慮した、非常改良された概念が含まれている。この規定の特徴を以下に示す。

- i) 地表面に沿って伝播するみかけ上の地震波や傾斜した基盤をもつ地盤のひずみを考慮した。
- ii) 曲がり管や十字管を含む管のひずみの計算において、管に対する地盤反力の非線形性を考慮した。
- iii) 直線管のひずみと同様に曲がり管や十字管のひずみを推定する手法を提案した。
- iv) 塑性疲労の基準として、1%の許容ひずみを取り入れた。

キーワード： 高圧ガスパイプライン，耐震設計，相互作用，地盤ひずみ，塑性疲労

84070

後藤尚男・杉戸真太・亀田弘行・磯田厚志

コンクリート補剛部を有する有継手埋設管の地震時応力と継手変位の解析

京都大学防災研究所年報，第26号B-2，1983年，51-73頁。

本研究は、上水道配水幹線の曲り部および分岐部において用いられているコンクリート補剛部をとり挙げ、その地震時挙動に関する応答解析を行ったものである。

はじめに、コンクリート補剛部の構造特性について京都市上水道システムの例を挙げて説明し解析モデルを示した。つぎに、補剛部のない直管部と補剛部を含むモデルに対し、入力波(正弦波で近似された進行性波動)の変位振幅、入射角を変化させた応答解析を行い、これらの結果を用いて、入力地盤ひずみ、波長、管径等と管体応力、継手変位の関係を簡略式で表した。これらは、補剛部のない部分と補剛部に対してそれぞれ得られ、有継手管の地震応答量の簡易推定に利用しうる形式でまとめた。さらに、補剛部付近で発生する曲げ応力低減のための施工上の提言を行った。

キーワード： 埋設管，地震応答解析，有継手管，地盤ひずみ，コンクリート補剛

84071

柴田 徹・八嶋 厚・寺田典生

群杭の水平抵抗に関する模型実験(1)

京都大学防災研究所年報, 第26号B-2, 1983年, 35-44頁。

群杭の水平抵抗に対する問題は、杭群に囲まれた土の挙動、杭頭の拘束条件、荷重分担率等の複雑な要因を含んでおり、未解明の点を多く残しているのが現状である。著者らは、この問題に関する一連の研究を進めてきたが、今回は模型杭の中心間隔と本数を種々に変えて、並列杭、直列杭およびボックス配列杭の水平載荷試験を実施した。杭頭はすべて回転自由の条件とし、各種の測定値の中から、杭頭変位に着目て、群杭効率に対する比較検討を行った。

理論の根拠として Randolph の解を用いたところ、群杭効率の計算値は、約30%以内の精度で実測値を推定し得ると結論された。また杭に発生する曲げモーメントの深さ方向分布についても、単杭の理論解は実測値をよく説明できると評価された。

キーワード： 群杭，水平抵抗，群杭効率，模型実験，荷重分担率

84072

柴田 徹・太田 秀樹

構成式の役割

土と基礎, 第31号巻6号, 1983年, 74-79頁。

最近20年余の間、FEMで代表される数値計算法の進歩と、大型電算機のめざましい発達によって、土の構成式を適用した境界値問題の解析が盛んに行われるようになった。

しかしながら、最新の成果として注目されているどんな手法をもってしても、現段階では、地盤挙動の事前予測という観点からは無力に等しいといわざるを得ない。構成式だけがいかに精緻であっても、地盤のモデル化や解析手法の選定に欠陥があれば、地盤の変形や破壊を的確に予測することはできない。

この前提に立ち、現場計測の周辺問題について、構成式がどのように利用されてきたかを、若干の具体例で説明した。また土の変形と破壊、および二相系の問題を扱う上において、構成式の原点ともいえる弾性、剛塑性、多孔質弾性あるいは多孔質剛性モデルがどのような立場で使われてきたかを概観した。

キーワード： 構成式，弾性論，剛塑性論，現場計測，境界値問題

84073

Koichi Akai and Ikuo Okabayashi**Consolidation Mechanism and Performance Analysis of Sanddrain**

Proc. 8th European Conf. Soil Mech. Fobnd. Engrg. Vol. 2, 1983, pp. 565-570.

本文の前半では、サンドドレーン打設時の地盤の圧密機構を含めたバーチカルドレーンの基礎理論を取扱っている。一般に、圧密は過剰間隙水圧の消散で起こるのではなく、有効応力の増加に伴って生ずるので、砂杭打設時の衝撃応力が地盤の圧密に及ぼす効果は無視せねばならない。圧密に寄与するのは、他の因子、すなわち、打設により生ずる土の強制変位であることを明らかにした。また後半では、バックドレーンとよばれる小口径（直径12 cm）袋詰めサンドドレーンの施工解析の結果を記述している。多くの沿岸あるいは沖合海洋工事で遭遇する軟弱地盤に対するバーチカルドレーンは、圧密沈下量がきわめて大きいので、変位に追従するたわみ性が必要とする。二、三の現地におけるバックドレーン打設時の地盤および重油タンク基礎の挙動を有効応力のもとについて解析し、前記の基礎理論の実証を行なった事例を述べた。

キーワード： 軟弱地盤，沈下解析，バーチカルドレーン，圧密

84074

足立紀尚・八嶋 厚・上野 洋**トンネルの支保効果に関する研究**

京都大学防災研究所年報，第26号B-2，1983年，45-50頁。

本研究は地山材料に乾燥した珪砂を用い、吹付コンクリート及びロックボルトを紙でモデル化した実験を行うことにより、ロックボルトの支保効果の定性的な解明を試みたものである。得られた結論は、①ロックボルトは長い程有効である、②ロックボルトと地山の間の付着力はトンネルの安定に有効である、③ロックボルトの支保効果はロックボルトが緩み域外に達している場合に有効で、緩み域内に多数のロックボルトを打設しても意味はない、④③との関連において、ロックボルトは斜め上方に打設すると効果が大きい。さらに、トンネル掘削に伴う緩み域の発達過程を把握するため、アルミ棒積層体を用いてトンネル掘削シミュレーション実験を行った。その結果、①緩み域は天端上方に急速に広がり、遂にはスプリングライン下方にまで及ぶ、②土かぶりの小さい場合には緩み域は天端上方で地表面に達した後さらに横方向に広がることなどを明らかにした。

キーワード： トンネル，支保効果，ロックボルト，ゆるみ域

84075

足立 紀 尚・岡 二三 生

土の構成式入門 3. 連続体力学と構成式

土と基礎, 第31巻 7号, 1983年, 81-88頁。

土や岩などの地盤材料に対して, それらの粒状性と地質分離面の存在による不連続性を考慮した独自の力学体系の確立に努力が払われてきたが, これまでのところそのいきつく先では連続体を前提とする応力やひずみの概念を適用するための連続体力学の枠内に留まることになっており, 結局のところ土質力学も基礎を連続体力学に置いて発展してきたといえる。

そこで, 本報告においてはまず連続体の運動を支配する基本法則とそれらから導かれる場の方程式を説明し, さらに構成式とは何か, どうして必要かを物理的意義と数学的意義の両面から説明した。ついで, 土質材料に対してもなじみのある理想材料の構成式として, 完全流体, 粘性流体, 弾性体の構成式を略述したが, とくに弾性体の構成式に関しては通常用いる理想弾性体の構成式がいかに数多くの仮定の基に誘導されるものであるかを示してある。

キーワード: 連続体力学, 構成式, 完全流体, 粘性流体, 弾性体

84076

足立 紀 尚・深川 良 一

高圧・低圧下における土の挙動

土と基礎, 第32巻 2号, 1984年, 5-9頁。

土質工学の分野でも, 擁壁の土圧, 基礎の接地圧, かぶり圧 (上載圧) またトンネル土圧と種々の圧力を扱っている。そこで, 実際に対象とする圧力の範囲を念頭に土質工学における超低圧から超高圧に至るまでのそれぞれの圧力の範囲と名称をまず定義づけた。

次いで, 低圧下の土の力学挙動としては超軟弱粘土と緩い砂質土を対象とする研究の目的, その流れを示し, さらにこれまで得られている知見をとくに前者に関しては圧密挙動を, 後者に関しては静的及び動的 (液状化) 挙動と試験上の問題点について論じた。

一方, 高圧下の土の力学挙動としては砂質土を対象とする研究が多いが, 研究の目的及び流れを略述し, 従来得られている知見をとくに圧縮挙動について説明した。

以上の結論として, 粘土も砂も岩石も圧力レベルを調整すると定性的には全く同じ挙動を呈すると考えられそうであることを示した。

キーワード: 圧力, 軟弱粘土, 緩い砂, 高圧, 低圧

84077

Koichi Akai, Yuzo Ohnishi and Shinji Konishi**Static and Cyclic Triaxial Loading Tests of K_0 -Consolidated Clay**

Memoirs of the Faculty of Engineering, Kyoto University, Vol. 45, Part 2, 1983, pp. 108-125.

論文の前半では、従来の繰返し三軸試験システムに改良を加え、二重セルを用いる方式で、 K_0 圧密を含む応力比一定異方圧密後の一方向圧縮・伸張および繰返しせん断試験をマイクロコンピュータを用いた自動制御により連続的に実施する試験システムの試作と検証について記述している。また後半では、この装置を用いて行なった深草粘土に対する K_0 圧密非排水せん断試験の結果を、等方圧密試料のものと比較して論じている。 K_0 圧密試料の応力-ひずみ関係は、圧縮側においてせん断の初期に顕著な locking 応答となり、応力レベルの上昇とともに脆性的破壊に至るが、これは圧密中に経験したせん断履歴による擬似過圧密特性にもとづくものと解釈される。さらに、 K_0 圧密後の繰返し載荷では、応力振幅または応力比の大きさにより塑性せん断ひずみが異なる挙動を示すことが知られた。

キーワード： 異方圧密, K_0 圧密, 応力-ひずみ関係, 繰返し載荷

84078

Kazuo Okunishi and Setsuo Okuda**Refuge from Large Scale Landslides—A Case Study: Nishiyoshino Landslide, Nara Prefecture, Japan—**

Journal of Natural Disaster Science, Vol. 4, No. 2, 1982, pp. 79-85.

1982年8月4日に奈良県西吉野村の屋那瀬で地すべり性崩壊があり、丹生川がせき止められたが、事前に避難がなされたため、人命の損失はまぬがれた。そこでこの時の危険予知がなぜ成功したかについて、住民からの聞きとり、歴史資料および空中写真の解析、対策工事の調査資料にもとづいて検討し、既応の大規模崩壊と比較した。その結果、崩壊の危険度を確実に予知するためには、危険度の高い斜面を限定する長期的予知、起り得る豪雨や地震のもとでの安定性を検討する中期的予知、および斜面上の前駆的変状を知って危険が迫っていることを知る短期的（直前）予知の組み合わせが必要であることが明らかになった。またその他に、住民がその地域の過去の災害について知識を持っていることが、危険予知、警報伝達および避難行動のすべてにおいて良い結果につながる事が示された。

キーワード： 斜面崩壊, 危険予知, 警報, 避難, 豪雨, 歴史資料

84079

奥 西 一 夫

水文地形学の野外観測のためのデータ集録装置の試作

京都大学防災研究所年報, 第26号B-1, 1983年, 435-443頁。

8ビット8チャンネルのA/Dコンバーター, 8ビットマイクロプロセッサおよびデジタルCMTを組み合わせた野外観測用のデータ集録器を試作した。デジタルCMTのドライバ回路を除くすべての部分にCMOS素子を用いているので小型の蓄電池で約1ヶ月間安定に動作することができ, 野外調査用に適している。8チャンネルのデータは最高1分間に1度のサンプリング速度で集録でき, その他に雨量計の電接信号を入力することができるので, 水文地形学の観測に十分な性能であると言える。ハードウェアはオーソドックスな構成であり, 使用したマイクロプロセッサの命令体系もわかりやすいものなので, EP-ROMに入った動作プログラムを書き換えることにより, かなりの範囲で機能を変更することができ, また操作を伴う能動的な測定を自動的にこなわせることもできる。

キーワード: 水文地形学, 野外観測, データ集録, 自動化

84080

諏訪 浩・志方隆司・奥田節夫

焼岳上々堀沢の谷壁と溪床における地形変化過程

京都大学防災研究所年報, 第26号B-1, 1983年, 413-433頁。

焼岳上々堀沢の上流域では, 谷壁から崖錐・谷床という谷の横断方向の岩屑の移動が日常的に進行しているが, 土石流や洪水流が発生すると, 谷の縦断方向への土石の突発的な移動が進行する。谷壁における土石の削剥と溪床における土石の移動の実態を明らかにするため, 谷壁に試験斜面を設定して落石の発生過程を観測し, 溪床の地形測量をくり返して以下の成果を得た。平面型の谷壁脚部には帯状の崖錐が形成されており, 集水型の谷壁には規模の大きな押し出し状の崖錐が形成されているため, 溪床には階段状の縦断形が見られた。平面型の谷壁では, 気温が0°Cを境に急上昇する時期に落石の発生が最も活発であったのに対し, 集水型では, 急速な融雪や大雨の時に落石の発生が活発であった。谷壁における削剥速度は側壁の後退量として10cm/年のオーダーであり, この値は既往の空中測量や, 土石流の流量から推定される普通の年の土砂移動量のオーダーと一致していた。

キーワード: 谷壁, 溪床, 落石, 土石流, 岩屑, 崖錐

84081

Hiroshi Suwa and Setsuo Okuda**Deposition of Debris Frows on a Fan Surface Mt. Yakedake, Japan**

Zeitschrift für Geomorphologie N. F. Suppl. -Bd. 46, 1983, pp. 79-101.

焼岳上々堀沢に発生流下する土石流の材料構成、流動特性を整理し、これらの状態量と扇状地における土石流の流走および土石の堆積・扇状地の地形変化との関係を検討した。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た。これら二種の土石流堆の堆積構造を、ピット掘削・断面調査によって調べたところ、堆積層上部への粒度の増大と、同じく上部への大径礫の集中といういわゆる *inverse grading* が認められるとともに、土石流堆の下流先端への大径礫の集中という一種の *sorting* が認められた。いっぽう、扇状地の堆積構造に関しては、扇頂から扇央にかけての盛り上がり型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土石流堆の堆積域では土石流による堆積層と土砂流や洪水による掃流堆積物の地層の明瞭な互層が認められた。

キーワード： 扇状地，土石流，土石流堆，堆積構造，逆級化

84082

飯 田 智 之**飽和中間流に対する斜面形状の効果の評価法**

地形，第5巻1号，1984年，1-12頁。

豪雨時に花崗岩斜面などで発生する表層崩壊の多くは、斜面に平行な基盤上に生じる飽和中間流（飽和側方浸透流）によって引き起こされることが多い。このような飽和中間流は落水線に沿って斜面を流れ下るので、その挙動は、斜面形状に大きく影響される。

流れの運動方程式としてのダルシー則といくつかの仮定をおくことにより、斜面の形状を単位図に帰着させることがどきる。それによって、傾斜，等高線の曲率，斜面の縦断面の曲率，比集水面積といった斜面の形状が飽和中間流の水位や流量におよぼす影響を統一的に評価することが可能となる。

キーワード： 飽和中間流，斜面形状，単位図，ダルシー則

84083

Akira Suemine

**Observational Study on Landslide Mechanism in the Area of Crystalline Schist
(Part 1) —An Example of Propagation of Rankine State—**

Bull. Disas. Prev. Res. Inst., Kyoto. Univ., Vol. 33, Part 3, 1983, pp. 105-127.

結晶片岩地すべりの発生機構についての観測的研究が述べられている。伸縮計と地中内部歪計を使用して、破壊が、地すべり斜面のどこで発生し、斜面のどの方向にどの位の速度で伝播しているか、またその変位の継続時間がどの位であるのかということの一部が明らかになった。破壊は斜面のある所で発産し、ある地すべり地では、斜面の上部方向に数 m/hour～数十 m/hour で伝播し、ある地すべり地では、斜面の上下方向に数 m/hour で伝播しているということが明らかになった。又、破壊の垂直方向の伝播速度は 0.5 m/min. 以上であるということ、変位は数時間続いているということが明らかになった。そして、すべり面が近接して 2 層存在しており、交互にそのすべり面を境として、地すべり活動が起っているらしい現象が存在しているということも明らかになった。

キーワード： すべり面、結晶片岩地すべり、変位 破壊

84084

竹内 篤雄・黄 豊富 (訳)

在地滑地区、利用浅層地温測定法探討地下水脈之研究 (第一篇)

臺灣林業, 第 9 卷 6 期, 1983 年, 11-28 頁。

地すべり活動に直接影響を与える脈状地下水の存在位置と規模を推定する方法として、流動地下水温と平常 1 m 深地温との差を利用した浅層地温測定による地下水流脈探査法の可能性について検討した。

まず現地調査結果に基づいて水脈モデルを構築し、非定常三次元熱伝達式を解き、現地調査結果と対比してモデルと式の妥当性を示した。ついで浅層地温の測定方法および調査適用時期、調査結果の再現性について検討し、測定間隔は 5～10m、流動地下水温と平常 1 m 深地温との差は 2.5℃ 以上必要であることをのべた。最後に測定値に関する諸種の因子が検討された。地質、地形の影響は殆んど無いが、年変化は長期間調査の場合問題となること、地表面の状況はかなり大きな影響を 1 m 深地温に与えるので、これを補正する必要のあることなどが明らかにされ、必要なものに対しては、その補正方法が提案された。

キーワード： 地すべり、地温、地下水脈

84085

竹内 篤雄・黄 豊 富 (訳)

利用地面下一公尺地温観測調査地滑区地下水脈之可行性——在台湾及印尼之地滑地区——

臺灣林業, 第9巻10期, 1983年, 30-37頁。

ジャワ島および台湾のいくつかの地すべり地で1 m深地温と流動地下水温 (θ_w) とを測定し, 1 m深地温測定による地下水流脈調査法の適用可能性を検討した。その結果次のことが示された。

1. 今回の調査では平常1 m深地温 (θ_s) と θ_w との差はジャワ島で2.7~4.2°C, 台湾で0.9~3.5°C となっており, ジャワ島ではいずれの地すべり地でも同調査法の適用は可能であるが, 台湾では場所により適用が難しい。

2. 同調査法の適用時期を検討するために, 日本の θ_{air} , θ_s , θ_w の年変化観測結果に基づいて, 両国の θ_{air} の資料から θ_s , θ_w の年変化に状況を推定したところ, ジャワ島では θ_s , θ_w 共殆んど年変化せず, 常に同調査法の適用は可能であること, 台湾では年2回両者が等しくなる時期があり, 日本と同じように年2回同調査法の適用の難しい時期のあること示された。

キーワード: 地すべり, 地下水, 地温, 水温

84086

竹内 篤雄

インドネシア・ジャワ島および台湾の地すべり地における1 m深地温測定による地下水調査法の可能性について

地すべり, 第19巻4号, 1983, 8-17頁。

インドネシア・ジャワ島および台湾のいくつかの地すべり地で, 1 m深地温と流動地下水温を測定し, 地下水流脈調査法の適用可能性について検討したところ次のことが示された。

1. ジャワ島および台湾の平常1 m深地温 (θ_s) と流動地下水温 (θ_w) は日本のそれらが緯度と標高によって左右されるのに対し, 標高とのみ高い相関性を示す。

2. ジャワ島と台湾の0 m換算の θ_s は29.8°C と25.3°C, θ_w は同どく26.3°C と22.6°C であり, 日本に比べるとかなり高い。

3. 標高100m当りの温度低減率は両国の θ_s , θ_w 共約0.5°C であり, 日本の4月における値0.45°C よりも少し大きな値を示した。

4. θ_s と θ_w との差はジャワ島で2.7~4.2°C, 台湾では0.9~3.5°C であり, 1 m深地温測定による地下水流脈調査法適用の可能性が示された。

キーワード: 地すべり, 地下水, 水温, 地温

84087

内藤光雄・竹内篤雄・田中 茂

六甲山系地すべり地における層別地下水の挙動について

日本地下水学会会誌，第25巻1号，1983年，1-16頁。

六甲山系地すべり地における地下水の存在状況および地下水の挙動の地盤傾動，土塊活動に与える影響について検討した結果，次のことが示された。

当調査地に存在する地下水は，浅層地下水，浅層流動地下水，中間地下水，および深層地下水に区分される。各地下水挙動の土塊変動に及ぼす影響は各々ことなり，浅層地下水は土塊変動に対して短絡的には殆んど関与していない。浅層流動地下水は局所的な変動に大きく関与している。中間地下水の土塊変動に与える影響は深層地下水のそれと区分することが難しい。深層地下水の水圧変動は岩盤の傾動に微妙な影響を与え，さらにその上に載る崩積土層をも不安定にし，浅層流動地下水のわずかな水位変動によっても土塊活動を誘発させる可能性がある。このような地下水と土塊活動との関係は従来の一本の試錐孔の水位観測結果では解明されず，層別地下水の挙動を明らかにして初めて得られた結果である。

キーワード： 地すべり，層別地下水，土塊変動

84088

湯原浩三・竹内篤雄・北岡豪一・牛島恵輔・山本敏雄

防府・平野浅層地下水の流動システム

日本地下水学会会誌，第25巻1号，1983年，17-70頁。

防府平野の浅層地下水位，およびそれと連通する河川水位が，徐々にではあるが，経年的に長期にわたって低下していることの原因は，(a)水需要の増加，(b)地表条件の変化による浸透供給量の減少（水田地域の縮小など）が主要部を成しているものと考えられる。外部的要因として，(c)平野内に流入する佐波川流量の変化も考えられるが，河川の上流部で水が取水されてもその大部分は使用後河道に戻されるので，この流域規模の流況変化は水位低下にはそれほど寄与しないと思われる。

佐波川によって上流から運び込まれた水量のほとんどが平野内で消費されている状況からして（主要帯水層であるC層において），今後，水管理にはよりきめ細い配慮が必要であり，そのためにも地下水位，河川水位のモニタリングによる監視体制の維持強化は不可欠であることをのべた。

キーワード： 浅層地下水，流動システム，帯水層モデル

84089

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(2)——流路の側岸侵食機構——

京都大学防災研究所年報, 第26号B-2, 1983, 353-361頁。

山地河道における侵食と流路変動を扱うとき, 粘着性材料を含む側岸の存在を無視し得ないことが多い。本論文は, このような側岸をもつ直線流路の侵食について検討したものである。まず, 粘着力を受ける側岸斜面上の砂粒子の移動限界について考察し, その推定式を導いた。つぎに, 流路側岸領域においては, 形状の相似性が保持されることに着目し, このような条件においては側岸部の侵食速度が一定になるばかりでなく, 一旦剥離した砂粒子の側岸部分への堆積は無視できるものと考えて側岸侵食量式を誘導した。これには, 形状の相似性などの仮定が含まれているが, 実験的にその妥当性を確認するとともに, 側岸の傾斜角として 30° 程度のものを考えればよいことを示した。

ここで導かれた側岸侵食量式は, 粘着性材料ばかりでなく, 非粘着性材料からなる流路の側岸侵食に対しても適用されることも明らかにされている。

キーワード: 流路侵食, 側岸侵食, 侵食量式, 粘着性材料, 非粘着性材料

84090

芦田和男・江頭進治・大槻英樹

山腹崩壊土の流動機構に関する研究

京都大学防災研究所年報, 第26号B-2, 1983年, 315-327頁。

山腹崩壊によって生産された崩土がどんな運動形態をとり, 各運動形態においてどのように挙動するかを究明することは, 災害科学上重要な課題の一つである。本論文は, このような問題を理論的・実験的に検討したものである。まず, 崩土の質量および運動量保存則を導き, 滑動速度ならびに滑動開始・停止条件に関する理論解を求め, 非侵食性の路床における実験によってそれらの妥当性を確めた。ついで, 崩土の運動形態の遷移条件を明らかにするため崩土の流動化機構について考察した。崩土が流動化するための条件として, 土粒子が分散するための水量の条件と崩土の内部構造の破壊条件を考え, それぞれの条件を理論的に導いた。これらのうち, 第一の条件は表面流と崩土との相対的な運動によって定まり, 第二の条件は崩土の土質条件と滑動距離の条件より定まることを明らかにした。このようにして導かれた流動化の条件は, 実験的にその妥当性が検証されている。

キーワード: 崩土の運動形態, 崩土の運動量則, 崩土の滑動・停止, 崩土の流動化

84091

芦田和男・藤田正治・向井 健

粗面上の粒子の浮遊機構

第28回水理講演会論文集, 1984年, 659-664頁。

浮遊砂の運動特性を明らかにするためには、粒子の浮遊機構を解明することが重要である。本研究では、粒子の浮遊運動と河床付近の流れとの関連性を詳細に検討し、粒子の浮遊機構を明らかにした。さらに、浮遊機構をモデル化し、粒子の浮遊運動や浮遊限界に関する検討を行った。主要な結論を要約すると次のようである。(1) 粗面上の粒子は河床付近で発生する揚圧力によって河床を離脱し、同時に生じる上昇流による流体力の作用でさらに浮上する。また、浮遊粒子は沈降過程に上昇流による十分大きい流体力の作用を受けて再浮上する。(2) 河床を離脱した粒子の運動を運動方程式を用いて定式化し、それに基づいて粒子の浮遊運動に関するシミュレーションを行った。この理論の妥当性は、理論値と実験値の比較より検証された。(3) 粒子の浮遊限界の条件式を提示し、粒径によって粒子の運動特性が異なることを明らかにした。

キーワード： 流砂, 浮遊砂, 浮遊機構, 浮遊限界

84092

芦田和男・藤田正治

粗面上の粒子の浮遊機構と浮遊限界に関する研究

京都大学防災研究所年報, 第26号B-2, 1983年, 363-377頁。

浮遊砂量や浮遊限界摩擦速度の推定式を求めるためには、粒子の浮遊機構を解明することが重要である。本研究では、粗面上の粒子の3次元的な運動を実験的に詳細に検討し、粒子の浮遊機構を明らかにするとともに、浮遊機構をモデル化し、粒子の浮遊運動や浮遊限界に関する検討を行った。主要な結論を要約すると次のようである。(1) 粒子は河床付近で生じるエジェクションに起因する揚圧力によって河床を離脱して小跳躍し、その後、河床付近からの上昇流による流体力の作用で浮遊する。(2) 粒子の運動方程式や揚圧力に関する実験結果などを用いて、河床を離脱した粒子の運動を確率的に解析し、その解析法の妥当性を実験値との比較から検証した。(3) 粒子が河床を離脱する限界や離脱した粒子が浮遊する限界の条件式を提示し、粒径によって粒子の運動特性が異なることを明らかにした。

キーワード： 流砂, 浮遊砂, 浮遊機構, 浮遊限界

84093

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 (12)

京都大学防災研究所年報, 第26号B-2, 1983年, 303-314頁。

水と土砂による災害を防止・軽減するために、出水と土砂流出の実態に関する観測・調査が昭和41年より継続して行われており、本文は昭和57年の研究成果をまとめたものである。

土砂生産量が少なく、シュート・プールが階段状に連続する河道における流砂現象については、プールの堆砂量がその現象を支配していることを明らかにするとともに、流砂現象を土砂生産→輸送→堆積からなるシステムとして、その土砂収支について検討している。一方、土砂生産量が多く、流路変動が著しい河道については、流路変動の観測・調査資料に基づいて側岸侵食量式の適用性を検討している。さらに、裸地斜面やガリ壁面における土砂生産の実態を明らかにし、ガリ壁面の侵食量が壁面の凍上・融解および壁面の比高に支配されていることを明らかにしている。

キーワード： 土砂流出

84094

芦田和男・江頭進治・安東尚美

階段状河床形の形成機構と形状特性に関する研究

第28回水理講演会論文集, 1984年, 743-749頁。

山地河道にみられる階段状河床形は、土砂の貯留機能をもっているばかりでなく、その形成と破壊を通して山地域の流出土砂量とその粒度分布に大きな影響を及ぼしている。

本論文は、このような階段状河床形の発生機構と形状特性について考察し、これが発生するためには、河床材料が混合砂であること、流れは射流であること、および、平均粒径以上の砂礫が活発に移動して分級現象が起こるという三つの条件が必要であることを述べ、発生領域区分図を提示して、これを実験的に確かめた。ついで、河床形の波高・波長について検討し、波高は、掃流力などの水理パラメータには直接依存せず、アーマー・コートの平均粒径程度になることを示した。一方、波長は、反砂堆のそれにほぼ等しくなることを明らかにした。

キーワード： 山地河道, 河床形態, 階段状河床形, ステップ・プール

84095

Toyoaki Sawada, Kazuo Ashida and Tamotsu Takahashi

Relationship between Channel Pattern and Sediment Transport in a Steep Gravel Bed River

Zeitschrift für Geomorphologie, Suppl. -Bd. 46, 1983, 55-66.

山地河川における土砂流出現象は、どのような時間的・空間的スケールでみるかによって、そのとりあつかい方は非常に異なる。本研究では、山地の急勾配河道を対象として、一洪水期間中の河道形態の変動と砂れきの流出形態の関係を明らかにしようとしている。まず、山地河川の実態を調査することによって、アーマコートの特性、河床砂れきの特性および河床の縦・横断特性を明らかにしている。ついで、洪水時の流量と河幅の関係を明らかにするとともに、流砂量と流量の関係を観測によって明らかにしている。

このような観測・調査結果において、流量と流砂量の関係は、洪水ごとに異なる場合が多い。このような現象を従来の流砂量式で説明するために、アーマコートなどの形態などに関する流路の局所形態と流路変動過程を評価する方法に関して考察を行っている。

キーワード： 土砂流出

84096

江 頭 進 治

昭和57年7月豪雨による土砂災害について

京都大学防災研究所年報, 第26号A, 1983年, 1-17頁。

昭和57年7月豪雨による土砂災害、とくに長崎市域における場の抵抗特性ならびに崩壊・土石流について検討したものである。まず、崩壊分布と降雨、地形、地質との依存性を調べた後、他のいくつかの著名な災害事例も含めて崩壊発生の降雨条件と崩壊個数密度との関連性について検討し、崩壊に対する場の抵抗力は崩壊個数密度に反映されていることを明らかにした。また、長崎の抵抗力は、他の地域に比較してかなり大きいことを示した。ついで、山腹における崩土の動態を調べ、崩壊のうち約20%のものが土石流を形成して流下していることを述べた。さらに、基礎研究の成果を適用して土砂災害の外力をどの程度予測し得るのかを検討するため、崩土の土石流への遷移条件、溪流における土石流の発生と流出範囲に関する予測法を概説するとともに、それらによる予測値と実験値とを比較した結果、両者はかなりよく一致することが示された。

キーワード： 土砂災害, 崩壊, 土石流, 崩土の運動, 土石流の堆積

84097

高橋 保・大久保賢治・中川 一

昭和57年長崎豪雨における中島川の洪水氾濫解析

京都大学防災研究所年報, 第26号B-2, 1983年, 109-126頁。

本研究は, 昭和57年7月豪雨において, 長崎市街の中心部に氾濫災害をもたらした中島川について, 現地の聞き込み調査や洪水痕跡調査をもとに, 氾濫現象の実態を明らかにするとともに, 流出計算から得られた洪水ハイドログラフを流入条件とした二次元平面流れに関する数値シミュレーションによって氾濫状況を定量的に把握しようとしたものである。その結果, 記録的な集中豪雨によって川の疎通能力を越える出水が生じたことが明らかとなり, さらに, ここで用いた手法による氾濫計算の結果, 実態調査から得られた氾濫状況, すなわち, 流向, 最大湛水深, 水深の時間変化および氾濫範囲がうまく再現されることがわかった。また, 河口潮位の影響について検討した結果, 当時言われていたことと相違して, その影響は極めて小さく, 氾濫の本質的な要因は感潮区域より上流での溢水によるものであることが明らかにされた。

キーワード: 洪水氾濫, 洪水痕跡, 疎通能力, 河口潮位

84098

高橋 保・中川 一

市街地における洪水氾濫水の挙動に関する研究

京都大学防災研究所年報, 第26号B-2, 1983年, 245-259頁。

市街地における洪水氾濫に対する避難システムの確立, 洪水氾濫危険区域の設定, 道路や家屋等の構造物の最適配置方法等, いわゆるソフトな対策をたてる上で, 洪水氾濫水の挙動特性を明らかにすることが重要である。本研究は, 二次元平面場における市街地の洪水氾濫模型実験を行うとともに, 数値シミュレーションによって実際現象をどの程度説明できるかを検討したものである。すなわち, 流水に対する市街地の設置方向, 形状および地盤勾配が, 氾濫形状, 浸水速度および氾濫水深の時間変化特性に与える影響を実験的に明らかにした。ついで, 二次元平面流れに関する数値計算を行い, 実験値と比較検討した結果, 計算値はある程度実験値を説明したが, 実験では氾濫水が街路状の部分で著しく卓越した流れとなるのに対し, 計算では街路と直交方向の流れが生じ, 先端部の移動速度が遅くなる傾向を示した。この原因についても若干考察が加えられている。

キーワード: 洪水氾濫危険区域, 避難システム, 数値シミュレーション

84099

高 橋 保
土石流の流動機構

混相流の流動機構と応用技術（第2回混相流シンポジウム講演論文集），1983年，187-203頁。

粒子流れとしての土石流の流動機構については，構成型に関する考察に基づいて種々のものが提示されているが，まだ検討の余地は多く残されている。本論文は，粒子同士の衝突にもとづくマクロな動摩擦係数が粒子濃度の関数であるとして，深さ方向の濃度分布式を導いた後，流速分布形を求めている。その結果，移動床においては，底面濃度が静止路床の濃度に等しいとして導いた流速分布形が実験値をよく説明するが，固定床においては濃度分布一様とした分布形がよく適合することが判明し，実用的には，いずれの場合も濃度一定と考えてよいことがわかった。土石流が微細粒子からなっている場合には，流動深の増加とともに乱流混合効果が卓越するようになり，上記のものとは違った流速分布形を持つようになる。これについても新しい理論を導入し，実験結果がよく説明できることを述べている。その他，巨礫の輸送機構，流れの不安定性についても言及している。

キーワード： 土石流，濃度分布，流速分布，流動機構，乱流混合

84100

高 橋 保・八 木 秀 樹
土石流の流量予測

京都大学防災研究所年報，第26号B-2，1983年，329-351頁。

流出土石流の最大流量の予測は，地域のハードおよびソフトな土石流対策をたてる上で基本的な事項である。比較的一様な溪床堆積物が流動化して土石流になる場合については，すでに著者による予測式が提案されていたが，斜面崩壊にともなって生じた天然ダムの決潰による土石流についての流量予測式は存在していなかった。本論文は天然ダムの決潰が堤体上に越流が生じて起る場合と，堤体内の浸透流の影響によって一挙に崩れる場合とに分けて，それぞれの流量予測式を提示している。また，これらの二つの場合がどのような要因によって生じるか，定量的な評価法についても言及している。ここで提示した予測式を木津川の支川で生じた土石流に適用した結果，十分の適用性を持っていることも確認された。堤体が一挙に崩れ去る場合の流量予測法は，もう一つの土石流発生原因である崩壊土砂の流動化の場合に対しても同様の適用性を持っていると考えられる。

キーワード： 土石流，流量，天然ダム，越流，決潰

84101

高 橋 保

自然災害の現状と問題点（Ⅱ）土石流の場合

土木学会誌，第68巻9号，1983年，33-35頁。

本小論は最近の自然災害による死者のうち，土石流等の土砂災害による割合が大きいという実態を明らかにした後，その理由について，土砂災害の特徴とその拡大要因の面から分析し，警戒，避難の重要性と問題点について論じたものである。まず，土砂災害の特徴として，それが一般の水害と較べて2倍程度死亡する危険性の高いことを従来の被害家屋数と死者数の関係から求めるとともに，生埋め等の救出作業に関連する二次災害についても注意が必要なことを述べている。災害の拡大要因としては，土石流の発生源となる山地での土地の人工改変，被災危険地域への住宅の進出傾向に加え，最近のレジャーブームによる不特定多数の土地不案内者の危険地域への接近も見逃せない要素であることを例を挙げて説明している。また，警戒・避難については，それが人命の救済のためにいかに重要かを実例について説明し，合せて2，3の問題点についても言及している。

キーワード： 土砂災害，拡大要因，死亡リスク，警戒・避難

84102

高 橋 保・水 山 高 久

土砂災害の予知と対策 5. 土石流（その1）

土と基礎，第32巻3号，1984年，59-66頁。

最近の自然災害による死亡原因の中で主要な位置を占める土石流について，災害の実態，発生，流動，堆積の実態について広範な資料から論じた後，土石流の力学的な機構について解説的に述べている。すなわち，発生機構については，①溪床上の堆積土砂が流水の増加によって流動する場合，②山腹崩壊土砂が噴出水や表流水の影響を受けて流動化する場合，③天然ダムが決潰による場合，の三つの主要な発生原因の個々について明らかにしている。流動機構については，従来のビンガム流体モデルとダイラタント流体モデルの優劣を論ずるとともに，石礫の多い土石流と微細砂の多い泥流との差異，天然ダム決潰によって生ずる土石流の流量予測法，流動中の土石流ハイドログラフの変形特性などについて述べている。さらに，停止，堆積の機構については，先端到達距離の解析法，土石流扇状地や形成機構，扇状地表面の堆積勾配について明らかにした。

キーワード： 土石流，土石流災害，発生機構，流動機構，堆積

84103

Tamotsu Takahashi**Debris Flow and Debris Flow Deposition**

Advances in the Mechanics and Flow of Granular Materials, Trans Tech Publications, Vol. 2, 1983, pp. 699-718.

非粘着性粒子からなる堆積層の水流の作用下における安定性を論じ、集合流動から各個運搬までの種々の様相の流砂形態の発生領域を明らかにした。これらの流砂形態のうち、土石流と土砂流の二つについて力学的な機構が論じられている。まず、土石流に関しては、土石流段波の形成機構、流速分布、段波先端部への巨礫の集中機構や巨礫運搬能力について、粒子間の分散圧力の概念を用いて説明されている。その他、転波列の特性や停止・堆積の機構、土石流扇状地の形成過程についても述べられている。つぎに、土砂流については、まずその定義を明確にするとともに、流砂量式、抵抗則を新たに提示した。これらは掃流砂に対するものとは明らかに異なった性質を持っていて、土砂流という流砂形態が独立に取り扱われなければならないことを示している。そして、これらの式を土石流扇状地の侵食と再堆積の過程の解析に適用して満足すべき結果を得ている。

キーワード： 土石流，集合流動，土砂流，転波列，流砂量式

84104

Muneyuki Arai and Tamotsu Takahashi**A Method for Measuring Velocity Profiles in Mud Flows**

Proc. 20th Congress of IAHR, Moscow Vol. 3, 1983, pp. 279-286.

高濃度に土砂を含んだ流れの点流速の測定器を開発試作した。これは塩水法を応用するもので、プローブ上に数 mm 間隔で設置した 3 対の電極の間を塩水が通過する短い時間間隔を記憶するためにマイクロコンピュータが使用されている。最も上流側の電極は測定開始の信号を出すためのゲート回路に使用され、次の二つの電極によって捕えられた電気伝導度のアナログ信号がデジタル信号に変換されて計算機に記憶される。サンプリングの時間間隔は 50μ 秒で、これによれば 100 cm/s 程度の流速が $\pm 5\%$ の誤差範囲で測定できる。この測定器を使用して、土砂の容積濃度が 0.33 という微細砂を高濃度に含む流れの流速分布を測った結果、粒子の衝突効果と乱流混合効果の両方が重要な役割を演じていることが判明した。このような両方の効果を考慮に入れた理論を新たに提案し、これによって、濃度が薄い場合も濃い場合もよくその流速分布が説明されることを述べた。

キーワード： 泥流，流速測定，流速分布，塩水法，流動機構

84105

村本嘉雄・藤田裕一郎・中村行雄

大戸川における1982年8月洪水について

京都大学防災研究所年報, 第26号B-2, 1983年, 151-163頁。

本論文は、大戸川における1982年8月洪水とその災害資料ならびに過去の河川調査資料を用いて、洪水流の抵抗特性、河岸の欠壊および河川水の濁りの三点に注目して検討を行ったものである。

今回の洪水では、斧研橋および黒津の2地点で流量観測資料が得られ、前者では混合砂礫の砂粒粗度としての抵抗特性、後者では河床形態が transition に近く、dune の抵抗特性を示し、いずれも抵抗の多価性はほとんど現れていないことを指摘した。河岸欠壊については、侵食・欠壊箇所はいつでも空中写真等から推定された水衝部に相当していたが、支川の合流点付近では水衝部であっても河岸欠壊が生じていない点が注目された。また、河川水の濁りについては、洪水時の濁度は、過去の出水時の濁度の平均値から下限値の間に分布しており、洪水後の濁りの季節変化も例年通りであって、河岸侵食の濁りと与える影響はそれほど大きくないと考えられた。

キーワード： 洪水, 流水抵抗, 河岸欠壊, ウォッシュ・ロード, 河道災害

84106

藤田裕一郎・村本嘉雄・宮坂裕文

河川における側岸侵食

京都大学防災研究所年報, 26号B-2, 1983年, 427-444頁。

天塩川及び淀川水系宇治川の低水路で生じている側岸侵食の特徴を既存の測量成果と出水資料を用いて明らかにし、側岸侵食の進行には空間的差異が大きく、かつ基礎実験の場合と同様の間欠性のあること、及び河岸近傍の河床の局所洗掘が側岸侵食を加速することを指摘した。また、河道断面平均掃流力が 10 N/m^2 程度になると側岸侵食が開始し、それが 20 N/m^2 に近付くと侵食が極めて活発になることを見出した。ついで、宇治川 43 km 地点の上流で1980年6月から行っている側岸侵食の観測について述べ、観測期間中の河岸線の後退状況を観測区間を挟む向島と淀の水位流量観測所の水文資料から算出した水理量と比較した。その中でとくに1980年と1982年の出水について詳細に検討した結果、側岸侵食の進行は、主要幹川の合流等の河道条件に影響されるために、流量規模ではなく掃流力の値と持続時間に関係し、さらに出水直前の侵食の履歴にも支配されることが明らかになった。

キーワード： 河岸侵食, 河道変動, 流路変動, 侵食, 観測

84107

大久保賢治・村本嘉雄・久保田 一

琵琶湖南湖の湖流解析

京都大学防災研究所年報, 第26号B-2, 1983年, 503-530頁。

南湖における鉛直渦動粘性係数の範囲から評価される吹送流の摩擦深度は1~15m程度であり, これが水深の数倍を超えない点に着目して, 弱風時のエクマン境界層を想定して層分割した3レベルモデルにより, 1981年7月に行われた15日間の連続湖流観測時の流況を解析した。鉛直渦動粘性係数について, 下限を $0.4\text{ cm}^2/\text{s}$ とし鉛直分布も考慮した上で, 風速および水深に比例する形で時間的に変化させた場合には観測値とのかなりよい一致を得た。

今回の卓越風向である南および北寄りの長軸風について湖流の類型化を試みた結果, 風の吹送とともに長軸方向の鉛直循環流がまず発生し, 南風の場合には東岸浅水域に地形性環流が現れるが, 北風時には鉛直循環流が偏向して東西面内の二次流が発達することがわかった。さらに, 多測点の風を補間して作った分布風よりも, 一様風を与えた場合の方が, コリオリ効果の現れ方が顕著である点についても指摘されている。

キーワード: エクマン層, レベルモデル, 鉛直渦動粘性係数, 鉛直循環流, 二次流

84108

岩佐義朗・井上和也・劉 樹坤・阿部 徹

琵琶湖湖流の三次元的な解析

京都大学防災研究所年報, 第26号B-2, 1983年, 531-542頁。

この研究は琵琶湖の湖流の三次元的な構造を解析することを究極的な目標として始められたもので, 本報では解析手段である数値計算法の開発を行っている。基礎式として, 水平面内の二方向に関する運動方程式, 鉛直方向の静水圧分布式, 連続式, 密度の保存式および水温と密度に関する状態方程式を用いている。つぎにこれらを三次元の空間および時間についての差分格子のもとで差分式に改めるとともに, 最終的に水位に関する陰形式の計算式を導いた。計算例として, 実測から得られた水理・水文および気象資料を用いて, 1ヶ月にわたる湖流の解析を行った。計算結果では, 各種の観測で存在が認められている北湖北部の環流が, わずかではあるが, 再現され, また成層の発達過程も求められた。本報は計算法の開発が主になっており, 観測値と計算値との比較・検討や各種の定数の同定法などは今後の課題とされている。

キーワード: 数値解析, 湖流解析, 環流, 成層の発達, 陰形式

84109

岩佐義朗・綾 史郎・薬師寺公文

開水路流れにおける分散係数

京都大学防災研究所年報, 第26号B-2, 1983年, 445-460頁。

本研究は、分散係数の測定を主目的として、従来より著者らが行ってきた長方形断面を有する開水路流れにおけるトレーサー実験の詳細と、得られた分散係数について、水路の幾何学的特性や、局所平均流速の分布の非一様性パラメータとの関係について検討したものである。

実験は、水路長/水路幅比が100程度以上の長水路で行われており、滑面、粗面について、アスペクト比を広範囲にかえるとともに、濃度、局所平均流速の多点測定を行っているところに特徴がある。得られた分散係数 (D/du_*) は、河川における観測値とともに解析されているが、次元解析により、アスペクト比 (B/d) との間に $D/du_* \propto (B/d)^{1.5}$ の関係があることが見出された。また、分散係数の推定公式として、著者らが Lagrange 的解析によって得た式と、Fischer の式について、実験により得られた分散係数値と比較することによりその適用性を検討した結果、両者は実験値と良好に一致することが分った。

キーワード： 分散係数, 開水路流れ, Lagrange 的解析, 次元解析

84110

室田 明・岸 力・岩佐義朗・上森千秋・堀 博・村田直人

比較河川学

土木学会誌, Annual '83, 1983年, 7-12頁。

本論文は、耳新しい概念である“比較河川学”をテーマとして、水理委員会研究討論会において講演された内容の概要について論じたものである。最初に、モンスーンアジアにおける水資源の実態とその問題点が指摘されるとともに、それに対するわが国のあるべき姿が述べられている。ついで、比較河川学の具体的内容とその効用が説明され、比較河川学の必要性ならびに重要性が強調されている。最後に5名の話題提供者による講演内容が次のように要約されている。1. 比較河川学の研究内容、研究課題および予想される研究組織の大綱について（北大、岸教授）。2. 研究の意義と国内外の関連する研究動向について（京大・岩佐教授）。3. 台湾の急流河川について（高知大・上森教授）。4. インドシナ半島の沖積地緩流河川について（日本技術開発、堀氏）。5. インドネシアの火山流域諸河川について（国際建設技術協会、村田氏）。

キーワード： 比較河川学, 地域的特性, 水問題, 研究協力活動

84111

Yoshiaki Iwasa, Naoki Matsuo and Shirou Aya

Qualitative Classification of Multi-Purpose Reservoirs in View of Thermal Behaviors

Research Report No. 83-HY-01, School of Civil Engineering, Kyoto University, 1983.

本研究は、巨視的観点からみた日本の多目的貯水池における水温分布特性およびそれによる貯水池の分類に関する水文学的、水文学的な2つのパラメータ、すなわち、貯水池の幾何学的形状と水量より定義される内部フルード数、および年間あるいは7月の貯水池回転率について述べたものである。解析には、建設省をはじめとする2、3の行政機関によって、多年にわたり継続的に行われた全国の多目的貯水池の水温分布観測結果が用いられている。すなわち、多目的貯水池の各年の水温分布形状より貯水池を成層型、中間型および混合型に分類し、水温分布特性の一般的傾向、および経年変化特性が明らかにされた。更に、各貯水池における上述の諸パラメータの値が調べられるとともに、類型分類された貯水池の地域分布特性が述べられている。また各パラメータを用いた場合の貯水池成層分類の判定基準図表、および、全国の貯水池の成層類型分布図が与えられている。

キーワード： 貯水池水理、成層流、成層破壊、内部フルード数、熱密度流

84112

岩佐 義朗・井上 和也

琵琶湖の湖流の数値解析について

水資源研究センター研究報告、第4号、1984年、49-60頁。

この報文は琵琶湖を対象として、筆者らがこれまでにやってきた数値解析の結果をまとめ、今後の研究の方向を探ろうとしたものである。内容は、南湖の流れと拡散の解析、三層のレベル・モデルによる全湖の流れの解析およびこれを発展させ層分割を細かくしたモデルによる解析の三つに分けられる。第一の部分では南湖の湖流の風に対する応答性が顕著であり、したがって風の条件により湖水の滞留特性が全く異なることが主な結論となっている。第二の部分は全湖の三次元解析の試みと位置づけられるもので、風および湖面における熱交換が湖流の形成に重要な役割を果たす因子であることが導かれている。第三の部分は三次元モデルを用いたより現実的な解析を目指したもので、成層形成期の結果が示されている。最後に今後の課題として、これらの解析を広汎な条件のもとで行うこと、観測との比較によりモデルの精度を向上させることなどが述べられている。

キーワード： 数値解析、湖流、滞留特性、拡散、成層

84113

細田 尚・余越正一郎・岩佐義朗

三次元波状路床上の流れに関する解析

広島大学工学部研究報告, 第32巻1号, 1983年, 47-51頁。

本研究は、鉛直面内で二次元的に変化する路床上の流れの拡張として、交互砂州のような三次元的な路床をもつ水路上の流れを、一次元解析法に対応する平面流れの解析法を用いて検討する。

解析を行うにあたり、路床変動のあるときの鉛直加速度を考慮した平面流れの基礎式を誘導した。得られた基礎式を線形化することにより、路床変動と水深の関係式を導き、それによって路床と水深の共鳴関係式を得た。また、路床と水深の振幅比、位相差を検討した。そのとき、流れ方向、水路幅方向の波長の比が三次元性のパラメータとして重要となる。

さらに、通常行われる静水圧の仮定をしたときの結果と鉛直加速度を考慮したときの結果との比較を行い、後者の、流れ方向の波長への依存性を明らかにした。

キーワード： 波状路床, 平面流れ, 鉛直加速度, 三次元性, 静水圧

84114

岩佐義朗・井上和也

氾濫原における洪水の挙動の解析

第20回自然災害総合シンポジウム講演論文集, 1983年, 222-225頁。

本報は、筆者らが洪水・氾濫水の水理学的な解析法として開発してきたモデル、すなわち、①堤内・外地を区別せずに対象域全体を氾濫原と考える、②河川堤防は盛土とみなす、③氾濫原における流れは平面二次元流れで表わされる、とする解析法を現地へ適用した例を報告するとともに、この方法の問題点とされている基礎式の非線型項の取り扱いについて若干の考え方を示したものである。対象としたのは、由良川（京都府）の中流部より河口までの約 64 km² の地域である。計算結果によれば、対象域内を流下してゆく洪水が平面的にとらえられるとともに、一次元的な表示によって、最大流量が流下とともに減衰してゆくことや流量ハイドログラフが下流になるに従い上昇時でより急になり下降時でより緩やかになるという波形の変形などが確認された。最後に非線型項の扱いについてふれ、これが計算の安定性と関連しており、上流側差分による改善の可能性を述べた。

キーワード： 氾濫原, 平面二次元流れ, 非線型項, 上流側差分, 安定性

84115

角 屋 睦

新住宅地の不浸透面率

京都大学防災研究所年報，第26号B-2，1983年，225-230頁。

流域の都市化に伴う流出変化を予測する上での難点の一つに，都市化域の不浸透面積率をどの程度に見込めばよいかの問題があるが，この種の研究は労力の割に功が少ないこともあってか，報告例はほとんどない。本報告は，京都府宇治市・城陽市における17地区・265 ha・9000戸の新興住宅地を対象とした調査結果に基づき，地区不浸透面積率の簡単な推定法を提示している。

ここでは地区不浸透面積率を，宅地区画被覆面率・道路区画被覆面率・特殊用途区画被覆面率の和として推定できること，最も問題になる宅地区画被覆率は住宅密度から精度よく推定できるが，指定用途区分からも粗推定可能なことを示すとともに，将来の地区推定値として，±10%程度の誤差を許容するならば，許容建坪率50%の住居専用地区では62%，同60%地区では68%，一般の住居地区では77%を用いても実用上十分としている。

キーワード： 都市化，有効降雨，雨水流出

84116

角 屋 睦・早 瀬 吉 雄

巨椋低平流域の都市化と内水（6）——農地のゾーニングと洪水対策試案——

京都大学防災研究所年報，第26号B-2，1983年，231-243頁。

京都市南部巨椋流域について，これまで，都市化に伴う流出特性・水害危険度の変化を明らかにするとともに，将来の洪水対策試案をいくつか検討提示してきたが，いずれも被災側となる下流農地の対策については何も触れなかった。しかし昨今では，低平地といえども畑地転作が強制され，その一方的な犠牲を期待するわけにはいなくなってきている。

本報では，農地を不浸水確率10年以上A，5～10年B及び5年未満Cに3分級して，地形条件を重視しつつ畑地転作可能なA・B級農地の拡大と治水の方式を検討し，上流都市化域の出水の一部を一旦下流低平農地域に遊水させても実質上水害危険度を低下できるような治水方式を提案するとともに，その実現には，地域全体として水害防止の方向に協力すべきことを強調している。

キーワード： 内水氾濫，氾濫原管理，洪水流出，都市化

84117

永井明博・角屋 睦

長短期両用貯留型流出モデルとその最適同定

京都大学防災研究所年報, 第26号B-2, 1983年, 261-272頁。

洪水流出解析法にほぼ共通した難点の一つに、有効降雨をいかに合理的に推定するかという問題点があり、とくに洪水のオンライン予測を考えると、これが重要な問題点となる可能性がある。本研究では、この難点を解消する目的で長短期両用流出モデルが開発された。このモデルでは、Manning 型表面流出、速い中間流出、遅い中間流出、地下水流出の各流出成分が考慮されている他に、ある条件下では Horton の浸透能式を表現できる構造となっている。また、流出計算を行う際の時間きざみを自由に選択変更できるため、洪水と低水の連続計算が容易に行える特徴をもっている。

このモデルが、カマ谷自然丘陵地流域 (0.25 km²) の昭和50～57年のデータに適用された結果、洪水流出・長期流出とも再現性は良好であり、とくに長期流出については菅原の直列4段タンクモデルよりも再現性のよいことが示された。

キーワード： 流出解析, 長期間流出, 洪水流出, 洪水予報, 水資源

84118

角田吉弘・角屋 睦

自記水位計用雨量併記装置の試作

京都大学防災研究所年報, 第26号B-2, 1983年, 673-677頁。

小流域や都市化域の出水現象の攻究には、短時間雨量と流出量の対応関係の吟味が基本となるが、商用電源の得にくい所で用いられる自記水位計・雨量計は、苛酷な条件下で長年月使用するためあって、時間精度のトラブルを生じやすい。

本報告は、このトラブルを解消する方法として、市販の自記水位計に大きな改造を加えることなく、雨量計の観測値を同時に併記させる簡単な装置の試作4例を提示している。すなわち、2例は、当初タイマーとして作成したもので、0.5 mm 転倒雨量計を用いて強度20～40 mm/h の雨量が併記可能なパルス方式のもの、他の2例は、強度100 mm/h 程度の雨でも併記可能なように、雨量累加値2～10 mm ごとに記録を反転させる累加記録方式のもので、後者が数多く実用に供されている。

キーワード： 雨量計, 水位計, 降水量, 洪水観測, 都市化

84119

松田 誠祐・角 屋 睦
長時間降雨強度曲線の一表現法

農業土木学会論文集, 第104号, 1983年, 39-46頁。

たとえば24時間以上の長時間の降雨強度曲線を式で表示するためには, 3定数式の導入は止むを得ないが, 従来の式形では, 定数間の相互依存性がある, 2個の継続時間に対する強度の等しい2降雨を式表示しても, 定数に共通性のない全く別個の式が得られ, 降雨特性の地域分類等への応用ができないなどの難点があった。

本研究は, 上述の難点を排除する方法として, 最長・最短継続時間の強度で定まる2定数降雨強度式に修正関数を乗じる形の新しい3定数式を提案したもので, 従来不注意に用いられてきた適用範囲など, 降雨強度式の特徴を明確にし, 新提案式の有用性を実証するとともに, 一山波形降雨の雨量配分法などの応用例も提示している。

キーワード: 降雨強度式, DAD 解析, 資料解析

84120

岡 太 郎
地下水数値モデルの研究動向

京都大学防災研究所年報, 第26号A, 1983年, 19-31頁。

近年地下水は水資源として重要性を増しており, 地下水に関する研究は多方面にわたって積極的に行われている。本文は地下水流動モデルに関する研究動向を取りまとめたものである。

はじめに, 不飽和浸透流理論の歴史と応用について概説したのち, Richards 式で代表される不飽和浸透流理論と従来の地下水流動理論との関連性を明らかにした。また Richards 式を FEM を用いて解き地下水流動を不飽和・飽和帯の区別なく記述しようとする試みを示した。

次に, 地下水数値モデルの発達過程を1960年代の初期の定常流・非定常流モデル, 及び1970年代に入って地盤沈下などの地下水障害防止軽減対策のために開発された準三次元・三次元モデルについて概観した。加えて地下水流動を水循環の一過程として捉え, 水収支を考慮して解析する必要があることを指摘したのち, 背後地と地表面よりの涵養量を考慮しうるモデルについて議論した。

キーワード: 地下水, 数値モデル, 不飽和浸透流, 地下水障害, 地下水涵養

84121

岡 太 郎

自然丘陵地における土壌水流動——観測とその解析——

京都大学防災研究所年報, 第26号B-2, 1983年, 213-224頁。

自然丘陵地における土壌水流動は雨水流出現象と密接に関連しているが, その実態はあまりよくわかっていない。

本報告では, はじめに土壌水分の実態を把握するために京都市西部小畑川上流域の峰ヶ堂試験流域で実施した土壌水分の一斉調査結果を述べている。次に, 丘陵斜面域の土壌水分の消長を Richards の式と有限要素法を用いて解き, 土壌水の流動特性を考究した結果を示している。これまでに得られた結果を要約すると次のとおりである。

(i) 丘陵地の土壌水分は谷底部でもっとも多く, 斜面部・尾根部の順で減少している。斜面部の土壌水分は標高より地形的影響を強く受ける。

(ii) 斜面部の土壌水流動は鉛直方向が卓越しており, 水平方向は無視できる。また土壌水分の消長は深さ 3 m が限度であり, それより深部ではほとんど変化しない。

キーワード: 土壌水, 雨水流出, FEM, 丘陵地斜面, 不飽和浸透流

84122

Yoshito Tsuchiya

The Rate of Longshore Sediment Transport and Beach Erosion Control

Proc. 18th Coastal Eng. Conf., ASCE, Vol. II, 1982, pp. 1326-1334.

本研究は, 全沿岸漂砂量を制御することによって, 海岸侵食を制御する理念的な方法論を展開したものである。そのため, まず漂砂量則の考え方から, 沿岸漂砂量式を新しく誘導し, その沖方向分布を定式化した。沖方向分布を積分して, 全沿岸漂砂量を求めてこれを定式化した。

ついで, 全沿岸漂砂量をいかに制御するかについて考察し, 一般に2つの方法があることを示した。すなわち, 海底地形を変化させて, 砕波水深を減少させるか, あるいは海底地形または卓越する波向に対する海岸線の変えて, 砕波点における入射角を減少させて, 全沿岸漂砂量を制御するかである。実際的には, 後者の方法, すなわち海岸線の変えて全沿岸漂砂量を制御することがよいことを述べ, この侵食制御の方法論による具体例を自然海浜の有効な消波機能を生かす立場から示して, その基本的な考え方を明らかにした。

キーワード: 海岸侵食, 侵食制御, 沿岸漂砂, 安定海浜工法

84123

土屋義人・安田孝志・篠田成郎

ソリトンスpekトル理論による海岸波浪の統計的特性

第30回海岸工学講演会論文集, 1983年, 69-73頁。

極浅海における海岸波浪は、一般にソリトン構造を持つという観点から、ソリトンスpekトル理論に基づいて力学的特性との対応から、海岸波浪の統計量を定義し、その特性を理論および観測データの両面から検討した。すなわち、ソリトンの固有値と位相の不規則性を確率論的に取り扱うことによって、海岸波浪の不規則性の普遍的評価を試み、固有値の頻度分布であるソリトンスpekトルが線形spekトル理論におけるパワースpekトルと同様な性格を有することを示した。

さらに、現地海岸波浪との比較によって、この理論の適用性を検討するとともに、ソリトンスpekトル理論によって表現される海岸波浪の統計的特性を調べ、海岸波浪がソリトンを成分波とする粒子的な構造を持つことを統計的な側面からかなり明確にすることができた。

キーワード： 極浅海波, ソリトン, 海岸波浪, 統計的特性, 固有値

84124

土屋義人・安田孝志・山下隆男

海岸波浪の非線形性の卓越化に伴うソリトン構造への遷移について

第30回海岸工学講演会論文集, 1983年, 74-78頁。

海岸波浪の非線形性の卓越化に伴って成分波がソリトンとなり安定化する、いわゆるソリトン構造への遷移現象を、成分波がソリトン化するために生じると考えられる波群構造の崩壊を調べることによって検証した。

まず、海岸波浪の非線形性の指標として Skewness および Ursell 数を定義し、また波群構造のそれとして SIWEH および Groupiness factor, ソリトン構造への遷移の指標として平坦度指数を用い、広範な海象条件下での観測データについて、これらの指標の関係を検討した。

その結果、非線形性の卓越化に伴って、波群構造が弱まるとともに、波谷面の平坦度が強まっていることが明らかになり、海岸波浪の非線形化に伴って成分波がソリトンとして伝播することが示された。

キーワード： 非線形性, ソリトン, 海岸波浪, 波群

84125

土屋 義人・安田 孝志

離岸流の理論 (3)

第30回海岸工学講演会論文集, 1983年, 465-469頁。

汀線方向に一樣な radiation 応力の作用下で生じる分岐解こそ任意条件下での海浜流系の解を構成する海浜循環流の基本解であるとの観点から, 微小パラメータによって海浜流系の支配因子間の大小関係を定式化し, 入射波と海浜流が相互に独立として取扱われる最低次の海浜流解において set-up の '座屈' に起因する分岐が生じることを明らかにした。そして, 汀線方向に一樣な radiation 応力の下で生じる海浜循環流の特性を直角入射波の場合について検討し, 砕波帯内では汀線上の set-up の最大点から最小点に向かう流れが生じ, この流れが set-up の最小点から沖へ向かうことによって離岸流を発生させ, 砕波帯外における set-down の変動に伴う流れとともに水面勾配に一義的に支配される閉じた環循環流を形成していることを示した。さらに, このときの離岸流間隔は, 砕波帯の幅のみによって一義的に定まり, その約 6 倍程度になることを示した。

キーワード: 離岸流, ラジエーション応力, 分岐解, 海浜流, wave set-up, wave set-down

84126

土屋義人・山口正隆・平口博丸

日本海における季節風時の波浪予知 (2) —— 波浪の数値予知 ——

京都大学防災研究所年報, 第26号B-2, 1983年, 599-635頁。

本研究は, 日本海沿岸における異常波浪の予知に関する基礎研究であって, 波浪のエネルギー平衡方程式に基づく数値予知モデルを季節風時の日本海の波浪推算に適用して, 沿岸各地点の観測結果と比較し, その適用性を明らかにするとともに, 極度に発達した季節風などによる寄り廻り波の発生機構を研究した。すなわち, 本研究で用いた波浪の数値予知法を概説し, 一樣風域場による波浪の発達特性から, その適用性を確かめた。ついで, Bijvoet の方法で推定された日本海の海上風を用いて, 1981年2および3月の波浪推算を行い, 観測結果と比較した。その結果, 北海道から山陰に至る推算結果は, 観測地点の地形特性と波向きとの関係を考慮すれば, 日本海の波浪特性をかなりよく表わしていることがわかった。寄り廻り波が発生した3月においては, 寄り廻り波の発生源となるN方向からの長周期の成分波の伝播がこの数値予知法によって再現されていることから, このような異常波浪の予知にも適用できることが示された。

キーワード: 波浪予知, 異常波浪, 季節風, 日本海, 寄り廻り波, エネルギー平衡方程式

84127

海象（流れ）観測グループ（代表者 土屋 義人）（防災研）

田辺湾における流れの長期連続観測

京都大学防災研究所年報，第26号B-2，1983年，637-672頁。

白浜海洋観測塔において，流れの長期連続観測を行ない，田辺湾における沿岸水の挙動を明らかにした。使用された海底設置型超音波式流速計は，流れの水平2成分を安定した高精度で計測できることが実証された。長期にわたる流れのデータをスペクトル解析して，様々の特徴的な現象をうきぼりにすることができた。それらは時間スケールから，数日以上一年にわたる長周期変動，潮汐流，静振および風波に分類されて，それぞれの特性がくわしく解析された。また，田辺湾全域に流速計係留観測を行ない，湾内の潮流，恒流の分布を求めた。観測中には，湾外からの外洋水の突発的侵入が起り，その実態が明らかにされた。

キーワード： 田辺湾，流れ，長期連続観測，超音波式流速計

84128

土屋義人・吉岡 洋・棚橋輝彦・市川雅史・土子良治

超音波式流速計による長期潮流観測について

第30回海岸工学講演会論文集，1983年，500-504頁。

従来，波向計測に使用されていた海底設置型超音波式流速計の長期潮流観測への有効性が，田辺湾の白浜海洋観測塔における一年間の長期連続観測および多種流速計による係留式計測との比較によって明らかになった。すなわち，本超音波式流速計は，微弱流速まで計測でき，高波浪時においても，波浪の影響を受けず，高周波域までの測流を長期的安定した精度で行なうことがわかった。そして，本流速計を用いた田辺湾における長期連続観測の結果をスペクトル解析し，風浪の周期から季節変動に至る広い周期帯域で流れの特性を明らかにすることができた。

キーワード： 超音波式流速計，潮流観測，スペクトル解析

84129

Takashi Yasuda, Shintaro Goto and Yoshito Tsuchiya**On the Relation between Changes in Integral Quantities of Shoaling Waves and Breaking Inception**

Proc. 18th Coastal Eng. Conf., ASCE, Vol. I, 1982, pp. 22-37.

本研究は、波動運動における積分量によって、傾斜海浜上における砕波の機構を考察したものである。すなわち、KdV 方程式と質量およびエネルギーの保存則を満足させるため流れ関数法によって表わした水粒子速度などの積分量を用いて、傾斜海浜上において砕波するまでの波の変形を系統的に数値計算して求めた。

この数値計算結果の適用性を調べるとともに、数値的な不安定点と砕波点との関係を見出した。水深変化に伴う波の変形における積分量の特性を調べ、波エネルギーの極値が存在することと砕波指標との関係を明らかにすることができた。

キーワード： 砕波, KdV 方程式, 波の変形, 傾斜海浜

84130

Shigehisa Nakamura**Numerical Tsunami Model in Osaka Bay**

Bull. Disas. Prev. Res. Inst., Kyoto Univ., Vol. 33, Part 1, 1983, pp. 1-14.

湾に侵入する津波の力学的機構を検討するために、津波の数値実験を行なった。数値実験は有限差分法によるモデルによって行ない、津波の波源を特性づけるパラメータを導入してみた。数値モデルの対象海域として、ここでは大阪湾、紀伊水道、播磨灘を含む範囲を考えた。等価津波波源として、波源域の水面変位高やその持続時間が沿岸での津波の波形にどのように影響を及ぼすかを検討した。波源域の幅や位置によって沿岸の津波がどのように異なるかについても数値計算の結果にもとづいて検討した。数値計算では、1946年南海道沖地震による津波に近い条件を考えたが、それでも、波源域の条件によっては、1944年東南海沖地震による津波の記録と計算波形とがかなり対応することがわかった。数値モデルにおける津波の到達時刻についても、その力学的意味を考察した。

キーワード： 有限差分法, 数値モデル, 津波, 大阪湾, 等価波源

84131

中 村 重 久

海岸付近における波の防災科学的研究

うみ (日仏海洋学会誌), 第21巻3号, 1983年, 180-182頁。

これまで日仏海洋学会誌などに発表してきた論文を総合して、標記総合題目に対して日仏海洋学会賞を受賞した。これを記念して、これまでの研究の経過と成果とについて総括した。ただ、標題の包含する問題は多岐にわたり、しかも現在なお研究がすすめられており、あるいは、今後に残された問題もあるというのが実状である。このような問題は、単に一個人の力で解決できるものではない。ただ、この問題について考えてみると、わが国の人間活動は海岸付近に集中しており、そこでは津波や高潮による災害も顕著であり、海洋付近の構造物や財産のみならず人命の損失を無視することはできない。このような災害の防止軽減に関連して、災害の実態を調べ、災害の要因の力学的機構を明らかにし、その予測を可能なものとし、その対策を経済的かつ効果的なものにする必要があると考えられる。

キーワード： 沿岸，波，防災科学，災害

84132

中 村 重 久

最大波高の超過確率

うみ (日仏海洋学会誌) 第21巻1号, 1983年, 1-6頁。

従来の波浪の統計的研究では、たとえば、平均波や有義波が関心の的であった。ただ、外洋においてただ1波の最も大きな波に出合った船舶が沈没し、海岸地帯では最高波が1波あるいは数波あらわれただけでかなりの被害を蒙ることを考えると、最大波高を対象とした検討が必要であると考えざるを得ない。Nakamura (1981) は津波の高さの超過確率の地域的特性を検討する便法として変形ポアソン過程を考えた。この考え方を波浪に適用して、年間最大波高の超過確率を求めた。ここでは、とくに、紀伊半島の周参見の波浪観測記録のうち、1974年4月から1981年9月までのものを利用した。これによって、年間最大波高の予測に、ひとつの目安を与えることができたと思っている。

キーワード： 最大波高，超過確率，変形ポアソン過程，波浪，予測

84133

中 村 重 久・芹 沢 重 厚

周参見の棚静振

うみ (日仏海洋学会誌) 第21巻2号, 1983年, 89-94頁。

本州紀伊半島南西海岸にある周参見漁港では, 1年を通して毎日約12 min 周期の水位変動がみられる。この水位変動が何によって生じたものか, また, どの程度のスケールのものかについて若干の検討をした。ここでは, 1979年の1年間にわたる周参見の検潮記録を解析し, その統計的特性から, 周参見の月最大振幅の年周変化は, 白浜海洋観測塔の月平均風速とよく対応することが明らかになった。また, 周参見から沖向きに陸棚海底地形を調べ, Merian 周期の応用と簡単な検討から, 周参見沖や田辺湾沖の陸棚振動などとの関連や問題点についても考察した。なお, 水平発散についても検討し, この種の現象における地球自転の効果についても考察した。

キーワード: 棚静振, 水位変動, 月平均風速, 水平発散, 周参見

84134

Shigehisa Nakamura

Seiche on a Parabolic Sea Shelf

Proceedings of 1983 Tsunami Symposium, Hamburg, FRG, 1983, pp. 251-263.

放物線型断面をもつ陸棚であられる静振を線型モデルによって解析した。波は外洋から陸棚へ侵入して静振を起すものと考え, 岸沿いの波は考えなかった。簡単な数学的操作によって, 放物線型断面陸棚における静振の周期的特性とその場合の岸から沖へ向かっての波高分布を検討しようと試みた。とくに, 陸棚の水深が岸からの距離 x に対して $h=ax^2$ (a : 実数) とするとき, a の値が陸棚上の水位変動の固有な周期を決定する重要な因子であることを明らかにした。このような周期の水位変動は, 海面の圧力や海面や海底のまさつ応力が特定の条件を満たすときもあらわれうるものと考えられる。ちなみに, 周参見における約12 min を周期とする水位変動をとりあげ, これが解析によって得られた静振の周期に近いことを示し, その可能性を考えた。

キーワード: 陸棚, 静振, 水位変動, 固有周期

84135

Shigehisa Nakamura**Tsunami Flood Control at the Opening of a Bay or Harbour**

Proceedings of 1983 Tsunami Symposium, Hamburg, FRG, 1983, pp. 65-81.

港湾の開口部における津波による流れは、付近を航行する船舶や水産養殖などに大きな影響を及ぼす。ここでは、外洋に面した港湾の簡単な例として、水深一定で任意形状の港湾が長方形断面の水路によって外洋に接している場合を考えた。水路について、長さ、幅および水深が与えられ、港湾内水面積および水深が与えられた場合、そこに周期波が外洋から侵入するとし、港湾開口部の水路内の最大流速の侵入波に対する周期応答特性をもとめた。全般に、半日周期の波については侵入波の振幅に対する開口部流速は小さいが、港湾によっては、港湾内水面積と開口部水路幅との比が侵入波の周期に共振する条件を満たす場合もあって、開口部で異常に大きな流速があらわれることもある。開口部水路の長さは、開口部の流速を制御するのに効果的な因子である。

キーワード： 津波，流れ，港湾開口部，制御，共振

84136

岩 垣 雄 一・浅 野 敏 之**空気防波堤の相似則と必要空気流量**

土木学会論文報告集，第337号，1983年，101-110頁。

空気防波堤は従来の防波堤のように港内水の海水交流を阻害することがなく、また施設が海面下にあって景観を損わない等の長所を有するが、現在まだ実用の段階には至っていない。この理由の一つは、実験室内で明らかにされた空気防波堤の消波特性を、どのように現地に適用するかという相似則の問題が必ずしも明確でないことが挙げられる。本研究は、潮流のような流れが存在しない場での空気防波堤の力学的相似法則について検討し、消波に必要な空気供給量の相似側を提示したものである。さらに著者らが行った室内実験や、現在までに行われた現地実験や大水深の水槽実験の結果を整理・解析した結果、これらのスケールの異なる各種の実験結果は、いずれもここで展開した相似則によって、消波限界周波数と空気供給量の関係がよくまとまることがわかった。部分消波についても同様によく整理できることが確かめられた。

キーワード： 空気防波堤，相似則，必要空気流量，消波限界周波数

84137

岩垣雄一・浅野敏之・岡本 浩

波と流れの共存場における底面近傍の水粒子速度の特性について

京都大学防災研究所年報, 第26号B-2, 1983年, 543-558頁。

本研究では, まず最初に, 波と流れの共存場における底面乱流境界層内の水粒子速度を算出する新たな手法を提示した。この方法は, 共存場における境界層外縁位置が波と流れの水粒子速度の比によって変化すると考え, その位置を未知量とする未定境界値問題として境界層方程式を解くものである。これを用いて摩擦係数・境界層厚等の特性量を計算し, それらの諸量の波と流れの構成比による変化を考察した。

次いで, レーザードップラー流速計を用いて波と流れの共存場における底面近傍の水粒子速度を測定し, 実験値と上記の手法による計算値とを比較・検討した。その結果, 実測値と計算値は必ずしも全領域にわたって一致するとは限らなかったことから, 渦動粘性係数の設定等に, 今後の解明すべき問題があることを明らかにした。

キーワード: 波と流れの共存場, 底面乱流境界層, 未定境界値問題

84138

岩垣雄一・間瀬 肇・古室健史

不規則波の碎波変形特性に関する研究

京都大学防災研究所年報, 第26号B-2, 1983年, 559-575頁。

室内実験による波浪データと琵琶湖彦根愛西湖岸における現地波浪データを用い, 浅海域における不規則波浪のいくつかの特性を調べた。特に波高変化については, 波高変化モデルを作成し, 実測値との比較を行った。その結果, この波高変化モデルによって実測値を良く表わすことができるが, 同時に, 周期は有義波周期といった代表量で十分であり, 周期の分布はあまり重要でないことがわかった。Wave grouping は水深の減少に伴って海底勾配が緩いほど, 沖波波形勾配が大きいほど著しく, 相対水深 h/H_0 が1.5付近で顕著となること, skewness は海底勾配が緩いほど, 沖波波形勾配が小さいほど水深減少に伴う変化が著しく, 沖から碎波点にかけて増大し, その後減少することも見出された。なお, 本研究で調べた水深減少に伴う波の特性の変化については, 海底勾配が1/30の実験結果と1/50の現地観測結果とがほぼ同じ傾向をもつことがわかった。

キーワード: 不規則波, 碎波, 波高変化モデル, 波の統計的特性

84139

Tetsuo Sakai, Masahiko Koseki and Yuichi Iwagaki**Irregular Wave Refraction due to Current**

Jour. of Hydraulic Engineering, ASCE, Vol. 109, No. 9, 1983, pp. 1203-1215.

流れによる波の屈折は、沿岸流の発生や水路や河口での波の変形の問題では重要な要因である。これまでの流れによる波の屈折の数値計算モデルは、すべて規則波に対するものである。ここでは、水深変化と流れによる不規則波の屈折による方向スペクトル密度の変化の計算のための数値計算モデルを提案する。wave action の式を基礎式として用い、波向を第4の独立変数として導入した。不規則波の有義波高は、その初期の有義波高、有義波周期、代表時間と同じ波高、周期、波向を有する規則波の波高よりも急激に変化することがわかった。不規則波の平均波高の変化も、対応する規則波の波高変化では異なることが見出された。

キーワード： 水深変化と流れによる波の屈折，不規則波，方向スペクトル

84140

Hajime Mase and Yuichi Iwagaki**Wave Height Distributions and Wave Grouping in Surf Zone**

Proc. 18th Coastal Eng. Conf. Vol. I, 1982, pp. 58-76.

この研究の目的は、砕波帯を含む浅海海域における不規則波の代表波高および波高の頻度分布の浅水に伴う変化を推算する波高変化計算法を提案するものである。この波高変化計算法の妥当性を調べるために、Pierson-Moskowitz 型 スペクトルを持つ 不規則波を用いて実験を行った。また、代表波高および波高分布の他に、wave grouping の変化について調べた。主要な結論は次のとおりである。(1)代表波高や波高の頻度分布の計算結果は、実験で得られた結果とかなり良く一致する。(2)wave grouping は水深の減少に伴い増加し、水深波高比 h/H_0 が 1.0~1.5 で最大値を取り、その後減少する。また、この傾向は、海底勾配が緩いほど、沖波波形勾配が大きいほど顕著になることがわかった。

キーワード： 不規則波，砕波変形，代表波高，波高の頻度分布，wave grouping

84141

間瀬 肇・土居宏行・岩垣雄一

不規則波の遡上特性に及ぼす Wave Grouping の影響に関する実験的研究

第30回海岸工学講演会論文集, 1983年, 114~118頁。

本研究は、パワースペクトルは同じでも、wave group が異なる不規則波を用いて、緩斜面上の波の遡上特性を実験的に調べたもので、主要な結論は次のとおりである。(1)斜面勾配が緩く、沖波波形勾配が大きくなるにつれて、遡上波の数は入射波の数に比べて減少するが、その比は surr similarity parameter でうまく整理できる。(2)遡上高を沖波有義波高で除した相対遡上高は、両対数紙上で沖波波形勾配が大きくなるにつれほぼ直線的に減少すること、また、斜面勾配が大きくなるにつれて直線的に増加することがわかり、遡上高の算定式を提案した。(3)最大遡上高は、入射波の最大波高が前後に大きな波と連なって出現するのと異なり、単独で現われることが多い。(4)wave grouping による遡上高の差は、平均遡上高や有義遡上高で表わしてもあまり顕著ではないが、最大遡上高で表わすと、wave grouping の大きい波の方が10%程度大きくなる。

キーワード： 不規則波, wave group, 遡上, 統計的特性

84142

間瀬 肇・岩垣雄一

現地波浪の Wave Group 特性に関する研究

第30回海岸工学講演会論文集, 1983年, 133-177頁。

本研究では、現地波浪の波の発達・減衰に伴う wave grouping の変化を和歌山県御坊での台風8013号の波浪記録と琵琶湖における波浪記録を用いて調べるとともに、波高の平均連長と高波の平均繰返し長さについては、木村の連の理論による値との比較を行った。その結果、台風8013号の波浪は、波の発達期の初期、減衰期の後期で波高の平均連長や高波の平均繰返し長さが大きく、波高のピーク付近では、これらの値とともに波高の変動係数も大きくなっており、grouping 現象が著しいこと、琵琶湖における波浪は、波が発達しても波高の平均連長や高波の平均繰返し長さはあまり変化せず、Groupiness factor はかえって減少することがわかった。また、木村の連の理論は、ほぼ実測値を説明できるが、引き続き前後の波高の相関係数が大きい時には、波高の平均連長は実測値の方が理論値よりも15%程度大きくなることがわかった。

キーワード： 現地波浪, wave group, 波の統計的特性

84143

浅野敏之・岡本 浩・岩垣雄一

波と流れの共存場における底面乱流境界層に関する研究

第30回海岸工学講演会論文集, 1983年, 84-88頁。

本研究では波と流れの共存場における波動境界層内の水粒子速度を算出する方法として、境界層外縁位置を未定境界点とする境界値問題としての解法を試み、摩擦係数等の境界層の水理特性量を計算し、流れによる変化の特性を明らかにした。さらに、流れのみ・波動のみおよび両者が共存する場での底面近傍の水粒子速度をレーザードップラー流速計を用いて測定し、これと本研究で展開した理論的取扱いによる計算結果とを比較・検討した。

その結果、波が流れに重なりと底面摩擦応力が流れのみの場合より増加するために、平均流の流速が小さくなること等の実測結果を、この理論によって説明することができたが、境界層内の水粒子速度の定量的特性については、渦動粘性係数が底面からの距離に比例すると仮定したモデルでは、実測値を全領域にわたって必ずしも十分に説明できないことがわかった。

キーワード： 波と流れの共存場, 底面乱流境界層, 未定境界値問題

84144

今本 博 健・石 垣 泰 輔

開水路隅角部付近における縦渦の配列特性について

土木学会第28回水理講演会論文集, 1984年, 257-262頁。

乱流状態の一端開水路における流れは3次元的であり、その主要因として主流方向に軸を持つ縦渦の存在が挙げられる。本研究は、断面形状の効果により生じる隅角部付近の縦渦をレーザ・ドップラ流速計を用いた速度計測結果および可視化法を用いた壁面せん断力分布の計測結果より推定し、縦渦の配列、安定性、スケール等について実験的に検討したものである。以下に結果を示す。

- 1) 種々の水路幅・水深比の水路における等速度線の計測結果より、側壁より水深の2倍程度の範囲は隅角部に生じる縦渦の影響が著著に認められる。
- 2) 壁面せん断力分布の検討より、隅角部付近には隅角部を挟んで側壁側と路床側に縦渦が存在し、それにより誘起される渦とともに比較的安定した配列となっている。また、隅角部を挟む縦渦のスケールは、水深あるいは水路幅のどちらか短い方の0.5倍程度である。

キーワード： 開水路流れ, 乱流, 隅角部, 縦渦, 壁面せん断力分布

84145

今本博健・石垣泰輔・大年邦雄

昭和57年7月長崎水害における住民の避難行動について

京都大学防災研究所年報, 第26号B-2, 1983年, 127-138頁。

本研究は長崎水害における住民の避難行動について、主としてアンケート調査の手法を用いて検討したものであって、得られた主な成果は次のように要約される。

- 1) 水害による人的被害を軽減するうえで重要な情報である避難命令が、長崎市では発令が遅れ伝達も悪かったため住民の避難命令に対して有効性を発揮していない。
- 2) 避難行動の選択動機には、自らの判断あるいは他からの勧誘によるものが多く、とくに早期の避難者にこの傾向が強い。一方、残留者の中には時期を免した者が多く、状況判断ミスが被害を大きくした一因となっている。
- 3) 重被災者の自主避難率でみると、過去に被災経験のある者および日頃から気象予警報に注意していた者の避難率が高く、平常時からの水防意識のレベルが避難行動に及ぼす影響の強いことがわかる。
- 4) 今後の課題として、有効な避難計画を確立し、一般住民を周知徹底させることが必要である。

キーワード： アンケート調査, 災害, 避難

84146

今本博健・石垣泰輔・大年邦雄

昭和57年8月大和川水害における住民の避難行動について

京都大学防災研究所年報, 第26号B-2, 1983年, 139-149頁。

本研究は、昭和57年8月1日から3日にかけて我が国に襲来した台風9号および10号により被災した大和川流域の王寺町（奈良県）と松原市（大阪府）において行ったアンケート調査結果に基づき、住民の避難行動について検討を行ったものである。以下に主な結果を示す。

- 1) 気象警報等の水害情報が、王寺町では役所関係の広報活動、松原市では町内会などの隣人活動により良く伝達されており、このような活動の重要性が指摘される。
- 2) 避難命令は早期に迅速かつ適確に住民に伝達されるべきであるが、調査2地区の比較より、命令の伝達区域の規模によりその伝達状況に差が生じる。
- 3) 避難命令を受けた住民は全て避難することが望まれるが、実際には命令を受けながら残留した者がおり、その中には機会を逸して避難できなかった者が約4分の1を占める。このことから、避難行動に対する住民の判断の甘さが指摘される。

キーワード： アンケート調査, 災害, 避難

84147

今本 博 健・石 垣 泰 輔

開水路流れの壁面せん断力分布と縦渦に関する実験的検討 (1)

京都大学防災研究所年報, 第26号B-2, 1983年, 477-487頁。

本研究は、開水路における流れの3次元挙動を解明する基礎として、3次元性の強く表われる水路幅・水深比の小さな長方形断面水路を対象に水素気泡法を用いた壁面せん断力分布の計測を行い、結果より推定される縦渦の配列・安定性・スケール等について実験的に検討を行ったものである。以下に、主な結果を要約して示す。

- 1) 水素気泡法を用いた壁面せん断力分布の計測結果より縦渦の配列等を推定し、隅角部には側壁側に2個と路床側に1個の比較的安定した縦渦が、水路幅・水深比によらず存在することが認められた。
- 2) 縦渦の配列は断面形状の影響を受けるが、隅角部付近の縦渦のスケールは水深の0.5~0.6倍程度であり、水路幅・水深比によりあまり変化しない。
- 3) レーザ・ドップス流速計を用いた速度の3次元計測により得られた速度ベクトルより推定される縦渦のスケールと上記の結果は計測スケールの効果等により異なる。

キーワード： 開水路流れ, 乱流, 壁面せん断力, 縦渦

84148

今本 博 健・大 年 邦 雄

開水路流れに設置された橋脚周辺の水利特性について (1)

京都大学防災研究所年報, 第26号B-2, 1983年, 489-501頁。

本研究は、橋脚周辺の水利特性を検討する第一段階として、単円柱橋脚および多円柱橋脚周辺の局所洗掘特性を実験的に検討したものである。

単円柱橋脚の洗掘特性に関する従来の研究は、最終洗掘深の予測に主眼が置かれ、それに達するまでの時間的変化過程には不明の点が多いことより、本研究では、洗掘孔への土砂供給のない静的洗掘における時間スケールについて検討し、時間スケールに及ぼす各種パラメータの効果を明らかにしている。

一方、多円柱橋脚については、それらの配置方式および間隔に起因する洗掘特性の差を比較検討し、洗掘孔の幾何形状の変化および洗掘深の時間的変化特性に及ぼす配置方式および間隔の影響について検討している。

キーワード： 局所流, 局所洗掘, 円柱, 開水路

84149

今本博健・石垣泰輔・大年邦雄

昭和57年7月長崎水害における避難行動選択への影響要素について

自然災害科学, 第3巻1号, 1984年, 22-33頁。

水害対策は、水防施設によるものと水防活動によるものに分けられるが、本研究は水防活動の一つである避難行動に着目し、その実態を把握するとともに避難行動選択への影響要素について検討を加えたものである。

調査は、昭和57・7長崎水害の被災地より土砂災害地として3地区（芒塚・奥山・鳴滝）、浸水災害地として10地区（中島川沿い5地区、八郎川沿い5地区）を抽出してアンケート方式で行っている。その結果に基づき、住民の避難行動の選択における避難情報の有効性および水防意識の重要性について検討している。

調査の結果、避難時期の遅れ、避難命令伝達時期の遅れが目立ち、早期伝達・早期避難の重要性が指摘された。また、避難行動の選択には水防意識が影響し、その高揚が必要であるが、それは被災経験よりも避難計画の周知によりなされるため、計画の周知徹底が必要であることが指摘された。

キーワード： 水害時の避難、情報伝達、昭57.7長崎水害、水防意識

84150

澤 井 健 二

掃流砂礫の分散過程

第28回水理講演会論文集, 1984年, 685-690頁。

河道に供給される土砂は、広範な粒度組成をもち、流下の過程で分級・分散現象を生じる。本研究は、平坦河床条件下の掃流砂を対象として、混合砂礫の分級・分散特性が水量によってどのように変化するかを実験的に検討するとともに、それを予測する数値モデルを組み立てようとするものである。得られた結果を要約すると次のようである。

河床の最大粒径階の砂礫が移動しない水理条件下では、粗粒分よりも細粒分の方が速く流下するが、全粒径成分が活発に移動するような水理条件下では、粗粒分の方が速く流下する。従来の pick up rate と step length の推定式を組み合わせた確率モデルでは、水理条件によらず、粗粒分よりも細粒分の方が速く流下することになり、実験結果を説明できないが、これは、粗粒分と細粒分の上下方向の交換が的確に把握できていないことによるものと考えられる。

キーワード： 掃流砂、混合砂、分級、分散、アーマリング

84151

澤 井 健 二

掃流砂礫の分散過程に関する研究

京都大学防災研究所年報, 第26号B-2, 1983年, 395-408頁。

掃流砂礫の運動機構はきわめて不規則なものであり, その流下過程において顕著な分散現象が生じる。また, 河床の粒度構成が広い場合には, 粒径階ごとにその分散特性が異なる。本研究は, そのような混合砂礫床の粒度分布の変化をも含めた河床変動機構をより合理的に解明するための基礎として, 比較的平坦な河床で, 全粒径階の粒子が活発に移動するような水理条件下における, 砂礫の分散過程について, 若干の実験を行うとともに, 砂礫の露出度の時間変化と露出度ごとの離脱率に着目した確率的なシミュレーション法について検討を行ったものである。粒子の分散過程に及ぼす河床変動の影響としては, 河床の上昇・低下と勾配の増減によるものがあり, そのどちらが卓越するかによって砂礫の流下速度は様々に変化する。本シミュレーションは, 均一砂に対しては比較的良好に適合するが, 混合砂に対しては, 現在のところ適合度が低く, さらに改良が必要である。

キーワード: 掃流砂, 混合砂, 分級, 分散, アーマリング

84152

Tadashi Utami and Tetsuo Ueno

Visualization and Picture Processing of Turbulent Flow

Experiments in Fluids, Vol. 2, 1984, pp. 25-32.

開水路乱流の水平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。

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化することにより, 開水路乱流の三次元構造, たとえばバースト, スイープ, 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

84153

宇 民 正・上 野 鉄 男

大規模乱流構造の可視化と解析 (2)

京都大学防災研究所年報, 第26号B-2, 1983年, 461-476頁。

流れの水平断面内での状況をトレーサー法により次々と時間的に連続して撮影した。一つの水平断面内での流況を撮影すると、次にはそれよりわずかに上の断面での流況を撮影する。という様にして、水平断面写真を全水深にわたって得た。

撮影結果をマイクロコンピュータならびに中型計算機により解析し、各水平断面内での流速ベクトル分布を求め、さらにそれに基づいて各断面内での流線、発散、渦度ならびに水素気泡法を用いたとした場合の気泡列パターンなどを計算により求め図化した。さらに、水平断面内での凍結乱流の仮定が成立つとした場合に、流れの鉛直方向速度成分も計算により求めることができることを示し、流れの横断面内および縦断面内のベクトル分布を図化して示した。

以上の計算結果に基づいて乱流の三次元構造について考察を加え、そのモデルを示した。

キーワード： 流れの可視化, 図形処理, 乱流構造, 渦

84154

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 (2)

第28回水理講演会論文集, 1984年, 207-212頁。

開水路流れの二つの水平断面での流況をトレーサー法により連続的に撮影した。得られた各写真に写しこまれたトレーサーの軌跡をデジタイザで数値化することにより、各瞬間における各断面での流速分布を求めた。

このようにしてえられたある瞬間におけるある断面のある縦断線上での流速の並びと、別の瞬間における同じあるいは別の断面の同じ縦断線上での流速の並びとの相互相関係数を求めた。その相互相関係数はずらし距離(主流流下方向)と縦断線位置(主流横断方向)の2変数の関数として与えられ、その2次元の分布状況が図化された。

同一断面における別々の瞬間の流速分布の間の相互相関係数の分布からは、乱れの移流速度に関する情報がえられ、それは断面の縦断線上での流速の平均値に近いことが示された。また、別々の断面の間の相互相関係数の分布からは、乱流構造に関する若干の情報がえられた。

キーワード： 流れの可視化, 渦, 相関解析, 乱流構造, 図形処理

84155

上野鉄男・宇民正

河床波の発生・発達過程に関する実験的研究(3)

京都大学防災研究所年報, 第26号B-2, 1983年, 409-426頁。

複数の超音波式河床計を用いて, 砂漣について河床波の発達に伴う河床形状の変化過程を三次元的に計測した。計測結果は, 計算機を用いて数値化および図化され, 河床波の発達に伴う一定時間間隔(約2分)ごとの河床高の等高線図, 河床形状の俯瞰図および一定時間内の河床の洗掘・堆積量の分布図が得られた。また, 河床計測と同時に河床形状の写真撮影も一定時間間隔(約30秒)ごとに行なわれた。これらの結果を合せて相互に比較検討することにより, 個々の河床波の発達してゆく過程が三次元的かつ定量的に捉えられた。

本研究によって, 砂漣の場合に個々の河床波の波高がそこに発生する斜めらせん流によって増大させられること, およびこのような局所的な現象の総合的な結果として河床波の平均波高が増大してゆく過程が明らかにされた。

キーワード: 河床波, 水理実験, 三次元計測, 発達過程, 土砂流送

84156

Hiroji Nakagawa, Iehisa Nezu and Akihiro Tominaga

Secondary Currents in a Straight Channel Flow and the Relation to its Aspect Ratio

4th Symposium on Turbulent Shear Flows, Karlsruhe, West Germany, 1983, pp. 3.8-3.13.

直線河川に見られる二次流(セル状の縦渦)は sand-ribbon の形成で安定化し, 維持されることが明らかとなった。しかし, 平坦河床上の縦渦の発生機構は依然不明である。発達した縦渦は水深の2倍程度に並列するから, 水路幅水深比(アスペクト比)が縦渦の発生要因とも推測される。本研究は, ダクト流を用い, アスペクト比を系統的に変化させ, 縦渦の発生機構を実験的に検討したものである。その結果, 一対の縦渦が側壁近くのみ発生するが, これはいわゆるコーナ流であり, アスペクト比が4以上になるとダクト中央部にはセル状の縦渦は発生せず, 2次元乱流が形成されることが示された。しかし, 壁面せん断応力は側壁近くでゆるい極大値を示し, これが引金となって河床に縦筋が現われ, その両側に新たな一対の縦渦が発生することが実験的に明らかとなった。このように, 縦渦は河床と流れとの相互作用で次々に発生し, 安定な二次流が水路全断面に形成されることが言及された。

キーワード: 二次流, 縦渦の発生機構, 流れの三次元構造, 乱流

84157

中川 博 次・辻 本 哲 郎

河床波スペクトルの形成に関する研究

土木学会論文報告集, 第335号, 1983年, 107-115頁。

河床波の存在及びその挙動は移動床流れに重要な役割を果たすが、とくにそのスケールの統計的性質が大きな意味を持っている。統計的性質を最も良く代表するのが河床波スペクトルで、いわゆる平衡状態では特徴的な形状を有しており、これがどのような過程をへて形成されるかは興味あるところである。本論文では河床波の統計的性質がどのように変質してゆくかを、波数スペクトルの形成過程に着目して理論的、実験的に検討した。この結果、スペクトルの発達においては砂粒のランダムな離脱、落下に伴う砂面高の分散生成過程、擾乱路床上の流れと非平衡流砂過程の相互作用にもとづく不安定機構に支配される波数淘汰過程、個々の波の追いつき合体にもとづいて波長・波高が増大するいわば一種の variance cascade process の3つの過程から成っていることが明らかにされ、それが時間とともに別個に卓越してくる。これらの3つの過程を合理的な流砂モデルで説明した。

キーワード： 河床波, スペクトル

84158

中川博次・辻本哲郎・赤尾恒博

Saltation 運動の確率的性質

第27回水理講演会論文集, 1983年, 291-298頁。

掃流砂に関する従来の saltation 理論は一つの saltation の軌跡のみに着目しており、数回から数10回と saltation を繰り返しては河床砂と交換を生じる実際の流送過程と懸隔の大きいことに留意し、ここでは不規則性に注目していわゆる successive saltation を取り扱い、そのモデル確立のための基本的検討、考察を行った。saltation 運動の運動方程式が掃流運動に含まれる個々の saltation 軌跡に対して成立していることを16mmフィルム解析によって確認するとともに、個々の saltation の特性量の分布性状を実測した。またこれらの確率的性質が、運動方程式を介して互いに関係づけられることを示し、運動方程式（決定論的アプローチ）を根幹に据えた確率論的アプローチの可能性を明らかにした。さらに、successive saltation は掃流粒子の河床凹凸との衝突・反発事象に支配されており、それが掃流過程の不規則性を産み出していることに注目、反発事象記述のモデルを提案した。

キーワード： サルテーション, 反発事象, 不規則性

84159

中川博次・辻本哲郎・竹束正孝

河床波を伴う非定常流れの特性

第27回水理講演会論文集, 1983年, 665-671頁。

洪水時のように流量が変化するときの河床波の応答・挙動はきわめて興味ある問題であると同時に工学的にも重要な課題である。著者らは先にこの問題に関する線型解析を行いその定性的性質を明らかにし、この種の問題についての理解を深めたが、実際の洪水時ではかなり大スケールの変形応答が生じ、線型理論はなじまない。そこで、水路実験によって河床波の変形速度を支配する要素を明らかにしてそれに対する予測式を提案し、さらにそれを用いて河床波のスケールの流量変化に対する応答を逐次計算できる手法を確立した。また、河床波の存在は移動床流れの抵抗を強く支配しており、河床波のスケールを陽に含んだ流れの抵抗式を用いて、移動床流れの水深の流量変化に対する追従性についても計算、検討を加えた。なお、河床波の波高は流量に対し極大値をもつことから、線型理論では予測し得ない複雑な応答履歴が出現することも計算によって明らかにされた。

キーワード： 河床波, 非定常移動床系

84160

中川博次・辻本哲郎・村上正吾・小藪 仁

浮遊砂の基準面濃度の推定について

第28回水理講演会論文集, 1984年, 665-670頁。

一般に流砂を扱う際、その運動形態から掃流砂と浮遊砂に分け、それぞれ全く異なるモデルで扱われている。掃流砂のみ、あるいは浮遊砂のみが存在しているような場合にはこうした取り扱いが適当であろうが、掃流形式と浮遊形式が同時に存在する場合、その浮遊砂の供給源はあくまでも河床であり、掃流砂から遷移して浮遊砂へ移行する砂粒子が数多く観察される事実より、両者の遷移機構や、中間的な運動形式をとるものの流砂量の推定法を明らかにしておく必要がある。本研究では、著者らが先に行った saltation 確率過程論的解析とそれにもとづくシミュレーション結果より得られる掃流砂濃度分布をもとに浮遊砂量推定に不可欠な基準面濃度のより合理的な推定法を示し、それにもとづく計算結果を示した。

キーワード： 基準面濃度, 浮遊砂, サルテーション

84161

中川博次・辻本哲郎・村上正吾・水橋雄太郎

河床波上の流砂量分布について

第28回水理講演会論文集, 1984年, 735-741頁。

従来, dunes の流砂量, 流水抵抗に与える影響はそれぞれ有効掃流力, 抵抗分割といった概念で処理されてきたが, 河床波上の流れ, 流砂の知見が深まるにつれて, それらの意義が薄れつつあるように思われる。dunes が形成された河床の流砂量・抵抗の予測, また河床波の流量変化に対する応答変形, dune の安定な形状・スケールの予測等問題解決には, dune 背面上での局所流砂量の分布を明らかにしなければならない。本報では, dune の形状と流れの特性により定まる局所底面せん断応力分布を境界層モデルを用いて明らかにする一方, 非平衡流砂状況を記述する非平衡流砂モデルを開発し, 両者を組み合わせることにより, dune 上の流砂特性量の分布性状を評価するとともに, その結果に実験的検討を加え, 本モデルの適用性を明らかにした。

キーワード: 河床波, 非平衡流砂状況

84162

中川博次・辻本哲郎・赤尾恒博

水流による Successive Saltation

京都大学防災研究所年報, 第26号B-2, 1983年, 379-394頁。

掃流砂と浮遊砂の理論を統一する目的でその中間形式と考えられる saltation 運動に着目し, 不規則な個々の saltation の継続としての successive saltation に関して研究を行った。saltation の不規則性, 継続を支配するものは砂粒径オーダーの凹凸を有する砂面での砂粒子の反発事象であり, 個々の saltation 軌跡は決定論的な力学として扱い, 反発事象に確率モデルを与えることで全体として stochastic なモデルを組み立てた。モデルの各部分については 16 mm フィルム解析の手法を用いて詳細に現象を観察し, 現象の本質を見落さないように注意した。提案されたモデルにもとづいて数値シミュレーションを実施し, 個々の saltation の確率的性質のみならず, successive saltation の統計的性質についても検討を行った。さらに, saltation 運動の結果として, 掃流砂として砂粒子がどのように鉛直方向に分散するか, すなわち掃流粒子の存在確率密度についても考察し, 浮遊砂への遷移を検討した。

キーワード: サルテーション, 確率モデル

84163

Iehisa Nezu and Hiroji Nakagawa**Cellular Secondary Currents in Straight Conduit**

Jour. of Hydraulic Engineering, ASCE, Vol. 110, No. 2, 1984, pp. 173-193.

直線上の河川にセル状の二次流（縦渦）が存在し、種々の水理現象を引き起こすことが古くから指摘されている。最大流速点が自由水面より下方に現われ、流れがかなり整然とした三次元構造を示すこと、河床には下降流部で洗掘、上昇流部で堆積が起こり、横断河床面が周期的に凸凹分布を示すいわゆる sand-ribbon を形成すること、上昇流部では微細土砂の巻き上げが活発で浮遊砂濃度に濃淡分布が現われることなどがこの縦渦によるものと推測される。しかし、縦渦の速度は主流速の高々5%以下であり、高精度の計測が必要である。縦渦と sand-ribbon とは密接な関係があることから、本研究は、小型風洞の上下面に sand-ribbon 形状を設置し、これによって生じる縦渦の乱流構造を熱線流速計で三次元計測したものである。その結果、河川の三次元流況をよく再現した流れが発生し、渦度方程式及び平均流エネルギー式に基づいてこの縦渦の力学機構が検討され、レイノルズ応力の働きが重要であると示された。

キーワード： 流れの三次元構造，セル状の縦渦，渦度方程式，エネルギー式

84164

Yasuo Ishihara and Eiichi Shimojima**A Role of Pore Air in Infiltration Process**

Bull. Disas. Prev. Res. Inst., Kyoto Univ., Vol. 33, Part 4, 1983, pp. 163-222.

本論文は、有限の深さを持ち、不飽和状態にある地中への雨水浸透過程を、とくに浸透水と地中の空気との交換機構に注目して研究した結果を示したものであり、その内容はつぎのとおりである。

まず最初に、底部が密閉された気乾状態の様な砂層への灌水浸透実験が行われる。ついで、この浸透では間隙空気が浸透面を通して間歇的に外界へ放出されるために浸透過程は厳密には不連続となるが、浸透を平均的に水と空気との連続的な2相流体流とみなし、両相の運動の基礎式に基づいて同過程が理論的に解析される。その際、U字型毛細管を用いた液体と空気との交換機構に関する補助実験の結果が参照される。最後に、解析結果と実験結果との比較・検討が行われる。

以上の研究を通して、雨水の浸透過程における間隙空気の役割が明確にされる。

キーワード： 雨水浸透，間隙空気

84165

石原 安雄・下島 栄一

閉塞湛水浸透における砂層境界の効果について

京都大学防災研究所年報, 第26号B-2, 1983年, 197-212頁。

雨水の地中への浸透過程における地層境界の効果を解明するために、気乾状態の上層が粗砂で下層が細砂からなる底面と側面が密閉された2層場への湛水浸透を対象にして理論的に解析するとともに、解析結果と実験結果との比較・検討を行い、以下のことを明らかにした。

- 1) Wetting front が下層へ深く進入した段階での擬似飽和域の存在範囲は、上・下層の砂が非常に近い場合を除外すると、上層の全域と下層のある深さまでとなる。その際の下層の擬似飽和域は、上層が厚く、透水性のよいものほど、また下層の砂による単層への湛水浸透の場合の同域より、よく発達する。
- 2) このような状況下の下層の水分量分布形状、浸透強度、空気圧の時間的変化割合及び wetting front の形状・速度は、下層の砂による単層（湛水浸透）の場合と同じとなる。
- 3) wetting front が層境界に到達した直後、浸透強度や空気圧等は特異な変化を示す。

キーワード： 雨水浸透，地層境界，間隙空気

84166

池淵周一・小尻利治・山本 浩

地下水システムのモデル同定とその最適運用に関する研究

京都大学防災研究所年報, 第26号B-2, 1983, 273-286頁。

地下水流動を的確に把握し利用可能な水量を予測することは、限られた水源の有効利用をはかるうえで不可欠の要素といえる。一方、河川表流水と地下水の利用については、それぞれ独立して扱われており、地下水の持つ貯留機能を十分に生かしていない。地下水の積極的利用は、地盤沈下や水質悪化などの地下水障害は避けなければならないが、その有機的運用政策が重要となる。

そこで本研究では、流域水資源という意味での地下水システムのパラメータ同定を行うとともに、その成果を基にして、地下水システムとダム貯水池を含む河川表流水システムとの有機的運用法を確立しようとするものである。とくに、多数に分割された地下水システムやダム貯水池、揚水・涵養井を含む複雑な水利用システムなどを念頭におき、大規模最適化問題の解法として注目されている多層最適化手法を導入して、一般的な問題への対処をはかったものである。

キーワード： 地下水，パラメータ同定，最適操作，分割化

84167

高樟琢馬・池淵周一・小尻利治

ダム・堰を含む貯水池システムの操作

第28回水理講演会論文集, 1984年, 45-50頁。

流域に設けられる貯水池を分類すると, (i) 高水, 低水はもとより, 水温, 水質を対象とする目的軸, (ii) 短時間の治水操作, 長時間の利水操作を表わす時間軸, (iii) 複数のダム貯水池や堰貯水池群, および, 地下水との統合操作を表わす空間軸より成り立っている。

まず, 貯水池内の水面変動に関しては, 2次元不定流を導入し, 2 Step Lax-Wendroff 法を組み込んだ形で Dynamic Programming による定式化を明らかにした。

地下水システムと貯水池システムとの連繫操作に関しては, 流域の多層構造に着目し, 多層最適化手法 (Goal Coordination Method) によるシステムの分割を行った。

ダムと堰貯水池の統合操作に関しては, 河道流下を貯留関数表で表現するとともに, 差分時の水収支を保持した DP によって最適解を求めた。

なお, 本理論を任意流況に適用し, その有効性を明らかにした。

キーワード: ダム, 堰, 地下水, 統合操作, 多層最適化

84168

池淵周一・宮井 宏・友村光秀

琵琶湖大浦川流域の積雪・融雪・流出解析

第28回水理講演会論文集, 1984年, 441-446頁。

融雪流出モデルの構成にあつては, 降雨・降雪→変換系Ⅰ→積雪→変換系Ⅱ→融雪→変換系Ⅲ→流出, といった一連のプロセスの物理的特徴を可能な限りとりこむ必要があると同時に, 利用できるデータに応じてこれらプロセスを実用的な精度にてらして十分表現できるモデル化が必要である。本研究では, 琵琶湖に流入する融雪流出量を把握・予測する一つのステップとして, 大浦川という琵琶湖北部に位置する 13.8 km² の河川をとりあげ, そこでの詳細な気象・水文観測を通じて得られるデータをベースに, 積雪・融雪・流出モデルを展開せんとしたものである。

しかも, 本モデルでは, 積雪深, 積雪水量, 雪密度などが連続的に出力されるので, それらの観測値との比較を通して, モデルそのものの検証をはかり, この検証をうけたモデルの一つのアウトプットとして融雪量を把握・予測している。

キーワード: 積雪, 融雪, 流出

84169

小葉竹 重機・石 原 安 雄

タンクモデルおよび集中面積図を利用した洪水流出モデルの総合化

土木学会論文報告集, 第337号, 1983年, 129-135頁。

タンクモデルと修正集中面積図を用いた, 簡便で精度の高い流出計算法を提案するとともに, そのパラメータの総合化を行った。流出モデルは, 洪水の形成過程を単位流域内における雨水の変換過程と, 河道系における合流・流下過程とで表現した上で, 単位流域内の変換過程をタンクモデルで, 河道系の合流・流下過程を線形仮定に基づく修正集中面積図で表わしたものである。このタンクモデルのパラメータ値を地質によって分類し, また修正集中面積図の作製に用いる河道内の洪水の伝播速度の平均値を示すことによって, モデルパラメータの総合化を行った。この計算法は流出計算上問題となる有効降雨の算定を行う必要がなく, 観測降雨をそのまま入力すればよいことから, 出水予知に用いる計算法として実用性が高い。また総合化によって, 過去に流出解析を行ったことがない流域においても, 地形図と地質図があれば, 流出計算が行えることとなった。

キーワード: 流出解析, 総合化, 出水予知

84170

高埴琢馬・池淵周一・小尻利治

低水時における実時間ダム貯水池操作のシステム論的研究

京都大学防災研究所年報, 第26号B-2, 1983年, 287-301頁。

本研究は, 治水操作終了以後の低水時全般のダム貯水池操作について考察を行ったものである。具体的には, 以下のとおりである。

- i) 貯水池水位低下操作によって, 治水終了時の高水位から, 次の出水に備えつつ利水容量まで水位を下げるができる。
- ii) 高濁度の日数を減少させる濁質操作では, シミュレーションを通じて適用可能性を確認した。
- iii) 利水操作中に, 観測流入量と計算放流量のどちらかが需要量を割れば, 渇水操作へ切り替えて被害の減少をはかることができる。
- iv) 各操作とも多目的最適化手法を活用して, 制御目的に合致した定式化と解の導出が行われている。
- v) 低水時実時間操作のトータルフローを構成することによって, 現実のダム貯水池操作と比較できるようになった。

キーワード: ダム操作, 実時間, 低水時, 多目的, 最適化

84171

高棹琢馬・椎葉充晴・中北英一

レーダー雨量計による短時間降雨予測の検討

京都大学防災研究所年報, 第26号B-2, 1983年, 165-180頁。

本研究は、レーダー雨量計により得られる雨量データだけを用いて、2～3時間先までの降雨を予測する手法を提案し、その適用性を検討するものである。

そのために、まず、各地点の降雨強度を高さ方向にとって得られる面を降雨強度面とし、この降雨強度面の移動・変形をオイラー座標系でとらえる。すなわち、降雨強度のラグランジュ微分をオイラー的に表現し、さらに、これが降雨強度の一次式で表わされるモデルを考える。一次式の係数および速度ベクトルは、地点ごとに一定として重みつき相関解析により過去の降雨データより同定する。同定された係数および速度ベクトルが3時間程度先まで一定として、降雨予測計算を行なう。

以上の方法により、実際にレーダー雨量計により得られた降雨データを用いて、8ケースの降雨予測計算を行ってその適用性を検討した。

キーワード： レーダ雨量計, 短時間予測, 移流ベクトル, 相関法

84172

高棹琢馬・椎葉充晴・宝 馨

複合流域における洪水流出の確率予測手法

京都大学防災研究所年報, 第26号B-2, 1983年, 181-196頁。

複数の分割流域からなる流域における洪水流出予測の一般的手法を展開し、由良川福知山上流域 (1350 km²) に適用した。本研究では、①従来よりも面積の大きな流域を取扱っている、②複数の流量観測点があることを考慮し、この場合のフィルタリング・予測の手順を示している、③実際の降雨予測手法として前3時間移動平均法を用い、降雨予測誤差の時・空間相関をも考慮する、④確率過程的状態空間モデルにおけるシステムノイズを指数的に相関をもつ連続有色ノイズとして扱う、などの点が新たに取入れられている。

既往洪水時の雨量・流量データを用いて数値計算を行ない、筆者らの方法が、洪水流出の実時間確率予測手法として有用であることを示した。また、洪水流出現象においては比較的短時間に状態量・出力の大きさが急変するので、観測ノイズ・システムノイズを非定常的を取扱う方が合理的であることを明らかにした。

キーワード： 洪水予報, 実時間予測, 降雨予測, Karman フィルター, 状態空間モデル

84173

森 滝 健一郎

わが国における資源論の動向と課題

経済地理学年報, 第29巻4号, 1983年, 1-17頁。

わが国の資源概念は最初, 侵略戦争の準備と遂行のための物資動員・労働力動員に対応するものとして登場したが, 戦後, アメリカから, ニューディール期に形成された民主主義的な要素を多く含む資源開発理念が導入され, その影響のもとで一応科学的といえる資源問題研究が現れはじめた。しかし科学的な資源論が本格的な展開をみるのは, 高度成長期における主要資源の海外依存の強まり, それに伴う石炭など国内重要資源の放棄と荒廃, 土地・水のような輸入できない国内資源の濫開発の進行にみられるような, 資源政策の歪曲に対する批判を通じてであった。ただマルクス主義の資源観は, 地球の“有限性”についての認識が弱く, この点で案外すぎるうらみがあり, その欠陥を克服して, 資源・環境の有限性を冷静にみすえながら, 貧困を伴わないで資源節約・環境保全を可能とするような政治的・社会的諸条件を真剣にさぐらなければならないとなっている。

キーワード: 資源, 環境, 公害, 地球定員論, 高度成長

84174

森 滝 健一郎

地域政策論

経済地理学の成果と課題, 第Ⅲ集, 1983年, 36-58頁。

本書は1970年代後半以降における経済地理学諸分野の研究動向を回顧し各分野の課題を明らかにしようとして編まれたもので, 筆者は上掲の地域政策・国土開発に関する部分を担当した。この時期に入ってから当該分野の研究は, ① 地域政策研究の方法——とくに“全国土的視点”と“地域的視点との関連”に関する問題——をめぐる理論的研究, ② 戦後地域開発の歴史的総括, あるいは実践的な“総決算”の試み, ③ 1970年代後半における地域政策の“転換の評価”にかかわるもの, ④ 地域政策の公準, あるいは Sollen と, それに関連して地域政策の国際比較を試みようとするもの, が比較的多かったことを特徴とする。とくに①に関しては, いわゆる地域主義の評価とも関連して“国民経済の地域構造”の変革を重視する立場と“地域”での変革を重視しこれをつみあげていこうとする立場との論争も活発に行なわれた。ここから新しい理論的展開を期待したい。

キーワード: 地域開発, 住民運動, 三全総, 定住圏, 地域自治

84175

中 島 暢太郎

鴨川水害史（1）

京都大学防災研究所年報，第26号B-2，1983年，75-92頁。

平安京は紀元794年に建設されたが、現在まで約1200年にわたって、公・私の記録がもっともよく保存されている。ここでは京都の歴史と共に流れてきた鴨川の水害史および水害対策史を多くの文献から整理して年表を作成した。この年表にはこれらの水害が台風によるものか梅雨前線によるものかを記してある。これは史実に基づく分析の他に、気象観測が実施されてからの最近100年間の京都の大雨の原因分類を行なった上でそれとの類似を求めるという方法をとった。鴨川の場合は洪水の原因の4/5は梅雨，1/5は台風といえよう。次に鴨川の洪水発生数を50年ごとにまとめてその変遷を調べてみると紀元850—900年頃，1400—1450年頃および1750—1800年頃にピークがみられる。このような変動は世界の気候変動と関係があり，寒冷期には鴨川の洪水が多いことがわかった。夏季の低温と大雨の相関の高さに関係があるようである。

キーワード： 大雨，気候変動，鴨川，古記録，災害史

84176

中 島 暢太郎

ヒマラヤの天気予報

日本山岳会「山岳」，第78年，1983年，37-60頁。

ヒマラヤは世界各国から多くの登山隊が頂上を目指して訪れるが，不幸にして遭難するケースが絶えない。この論文は如何にして登山隊が天気予報を行ない安全に登るかということに対して貢献することを目的として書かれたものである。ヒマラヤは世界一の高峯群であり，対流圏上部に位置するため日本の山などとは異なった気象条件におかれている。またインドの熱帯的海洋性の気候帯と中国の寒帯的大陸性の気候をわかつ役割をしている。この論文ではまず北半球の大気大循環とヒマラヤの関係からはじめて，ヒマラヤの谷や峯での局地気候を論じた後，7つの登山隊の記録を気象学的に分析して，これらの隊の行動に関連して天気予報の可能性について分析を行なった。最後には今後ヒマラヤ登山をやろうという人達に具体的なアドバイスを行なった。

キーワード： 天気予報，ヒマラヤ，山岳気象，登山，大気大循環

84177

Jiro Inoue, Hiroshi Nishimura and Kazuhide Satow**The Climate of the Interior of Mizuho Plateau**

Memoirs of National Institute of Polar Research. Special Issue No. 29, 1983, pp. 24-36.

東南極、みずほ高原で行なわれた移動気象観測の方法と結果について述べた。主として観測を行った4点の地上気温・風のデータをみずほ基地の値と比較することによって、高原の気候分類を行った。地表風は内陸へ向うほど弱くなり、地表面傾斜との強い相関を見出した。内陸へ向って気温減率が増加する理由は、平均風が弱くなるために起る最低気温の低下だけでなく、斜面傾斜の減少によるカタバ風の発達の遅れによって、最低気温出現時に弱風であること、擾乱の影響が少ないため、放射冷却が促進されることが新たに判明した。高原上部での大気の冷却は地表面からだけでなく、対流圏下部からも起ることがゾンデ観測の結果わかった。接地逆転層はこれら上空の移流で発達がおさえられる。上層の気流は沿岸部とはかなり異っているが、顕著な暖気移流の時は両者は同時である。

キーワード： 南極，カタバ風，移動気象観測，気候，接地逆転

84178

Tetsuo Yanagi and Kazuteru Yoshikawa**Generation Mechanisms of Tidal Residual Circulation**

Journal of the Oceanographical Society of Japan. Vol. 39, No. 4, 1983, pp. 156-166.

基礎的な水理模型実験によって新たに2種類の潮汐残差流生成機構を明らかにした。海岸線に平行な潮流，コリオリカ，水平境界の存在により湾内に顕著な反時計回りの潮汐残差環流が形成される。同様な潮汐残差環流は海底斜面，斜面に平行に流れる潮流，水平境界の存在によっても形成される。瀬戸内海伊予灘で観測された残差環流は海底斜面，コリオリカ，海岸線に平行な潮流，水平境界の存在によりつくられた潮汐残差環流と推定される。

今まで明らかにされた潮汐残差流の発生機構を潮流渦度の獲得機構，残差流渦度への変換機構により7つの型に分類した。

キーワード： 潮汐残差流，回転水槽，水理実験

84179

Tetsuo Yanagi**Variability of the Oceanic Condition in the Bungo Channel**

La mer. Vol. 21, No. 1, 1983, pp. 21-28.

1964年～1977年，毎月1回豊後水道内の28点で得られた透明度・水温・塩分データを用いて豊後水道の海況変動特性を明らかにした。季節変動については，最低水温は全域全層で3月に出現するが，最高水温は0 m 層で8月，中央部・南部の10 m 層で9月，南部の50 m 層で10月に出現する。北部においては塩分と透明度の最低値は10月に出現するが，南部においては塩分の最低値は8月，透明度の最低値は10月に出現する。水温の経年変動は全域同位相，周期は約5年で，塩分のそれは全域同位相，周期は約3年である。透明度の経年変動は北部では塩分の，南部では水温の影響を強く受けて，北と南で位相がずれる。

キーワード： 豊後水道，海況変動，主成分分析

84180

Tetsuo Yanagi, Hideshi Tsukamoto, Hiroo Inoue and Tomotoshi Okaichi**Numerical Simulation of Drift Cards Dispersion**

La mer. Vol. 21, No. 4, 1983, pp. 218-224.

沿岸海域で行われる漂流ハガキ実験の数値シミュレーションモデルを開発した。数値モデル内の漂流ハガキは潮流と恒流と吹送流によって運ばれ，乱れによって散らばる。瀬戸内海播磨灘で行った漂流ハガキ実験結果は，この数値モデルによってよく再現された。この場合，吹送流の風力係数は0.03，分散係数は $10^6 \text{ cm}^2/\text{sec}$ が最も適当であった。この手法は海面上を拡がる流出重油に対しても適用できる。

キーワード： 物質分散，吹送流，漂流ハガキ，数値実験

84181

柳 哲雄・西井正樹・樋口明生

沿岸海域の物質分散(Ⅳ)——潮流楕円の鉛直構造——

京都大学防災研究所年報, 第26号B-2, 1983年, 577-586頁。

瀬戸内海播磨灘北部, 姫路沖の定点(水深11m)で, 潮流楕円の鉛直構造を明らかにするための測流観測を行った。観測により得られた半日周潮流の潮流楕円は表層で丸みを帯びた時計回り, 底層で丸みを帯びた反時計回りの回転をしていた。これは鉛直粘性とコリオリカを考慮した線形運動方程式を解くことによって得られる理論解から推定されるものとよく一致した。

潮流による物質分散にはこのような潮流楕円の鉛直構造が大きく寄していると思われる。

キーワード: 物質分散, 潮流楕円, 分散テンソル, コリオリ効果

84182

柳 哲雄

豊後水道の海沢変動(Ⅲ)——土佐清水沖の長期測流結果——

愛媛大学工学部紀要, 第10巻3号, 1984年, 253-262頁。

1981年9月16日～同12月23日の約100日間, 四国土佐清水沖の大陸棚上 Stn. T-1 (水深135m) において長期間の測流観測を行った。観測は2台の Aanderaa RCM-4型流速計を用い, 1台は海面下30mに, もう1台は海面下100mに中立浮きを用いた係留線によって固定された。海岸に平行な流速成分は約10日周期の変動が卓越し, これは油津と土佐清水の水位差との相関が高かった。一方海岸に直角な流速成分も約10日周期の変動が卓越するが, 平行成分と異なり, 上層よりも下層でその変動スペクトルが大きいという興味深い結果が得られた。

キーワード: 大陸棚, 長期測流

84183

柳 哲雄・秋山秀樹・樋口明生

豊後水道の海沢変動(Ⅳ)——宿毛湾の水温急変現象——

愛媛大学工学部紀要, 第10巻3号, 1984年, 263-272頁。

1981年12月6日～1982年1月9日の約30日間, 豊後水道入口にある宿毛湾で, 15台の流速計を用いて, 9点3層の水温・塩分・流速観測が行われた。その結果冬期宿毛湾では約10日周期で湾内の水温が突然 $1 \sim 2^{\circ}\text{C}$ 昇温し, この水温急変は丸1日かかって湾口から湾奥まで位相伝播していることがわかった。海洋速報との対応からこのような水温急変現象は黒潮流軸の短周期変動と密接に関連し, 黒潮から切離された暖水塊が密度流として宿毛湾に侵入することによって引き起こされると推定される。

キーワード: 大陸棚海域, 密度流, 水温急変

84184

柳 哲雄・西井正樹・樋口明生

潮流楕円の鉛直構造

第30回海岸工学講演会論文集, 1983年, 495-499頁。

沿岸海域の数十時間のスケールの物質分散には潮流の上・下層のシアの寄与が大きいと推定されている。そこで播磨灘北部の観測点(水深11m)で潮流楕円の鉛直構造を明らかにするための測流観測を行った。観測の結果得られた半日周潮流の潮流楕円は表層で丸みを帯びた時計回りの回転を示し, 中層で往復運動となり, 底層で丸みを帯びた反時計回りの回転を示した。これは鉛直粘性とコリオリカを考慮した線形運動方程式を解いて得られる理論解から推定される鉛直構造によく一致した。

このことから沿岸海域の潮流でも地球回転の影響を受け, 潮流楕円の構造は上・下層でかなり異なることがわかった。

キーワード: 瀬戸内海, 潮流楕円, 鉛直構造

84185

柳 哲 雄

播磨灘赤潮発生年の海況の特徴

海洋科学, 第16巻1号, 1984年, 56-59頁。

1970年～1980年の気象・海象観測資料を整理し、瀬戸内海播磨灘全域におよぶ大規模な *Chattonella* 赤潮の発生年（1972, 1977, 1978）と、非発生年の気象・海況変動の差異を調べた。

その結果、赤潮発生年には5月から6月にかけて播磨灘中央部の底層冷水塊の平均水温は17°C以下であること、その鉛直安定度は小さく、夏期の強風により鉛直混合しやすい状況にあったことがわかった。

底層から表層に補給される大量の栄養塩が引き金となって大規模な赤潮が発生したと推測される。

キーワード： 播磨灘, 赤潮, 海況変動

84186

Yasushi Mitsuta, Osamu Tsukamoto and Mitsuru Neno**Wind Characteristics over Complex Terrain**

Jour. of Wind Engineering and Industrial Aerodynamics. Vol. 15, 1983, pp. 185-196.

複雑地形上における風の空間分布について、現地観測のデータを基に解析した。観測は山岳地の稜線にはほぼ平行して50mおきに、水平距離700mにわたって行った。風向は測線に直角な場合が多く、稜線付近では周囲の地形と強く関連した風速の急増領域が見られる。そのために平均風速の分布は場所による差が大きいが、一方風速変動の rms 値の分布は相対的に場所による差は小さい。風の吹上げ角は風上側斜面の低層部で大きく現れている。

観測地周辺の風の三次元分布について、観測データを考慮した変分法を用いて推定した。その結果、局地的な地形の効果によって風速分布が大きく変形を受けていることがわかった。

キーワード： 風工学, 地形, 風速分布, 変分法, 風速変動

84187

光田 寧・塚本 修

湖面蒸発量の直接測定について

水資源研究センター研究報告，第4号，1984年，3-22頁。

湖面蒸発量を正確に評価することは，水資源利用の立場から考えて非常に重要なことであり，古くから種々の試みがなされている。しかし，いずれも種々の仮定の下での間接測定法であり，精度は必ずしも高くない。近年，乱流計測器の開発が進み，種々の仮定を用いずに乱流変動から直接に輸送量を求める直接測定法（渦相関法）が水蒸気輸送量の算定についても行われるようになってきた。ここでは，この方法で湖面蒸発量を測定する場合の乱流計測器と，測定に際しての注意事項，および種々の計測器による比較測定の結果について述べ，最後に，実際に琵琶湖々面上での蒸発量の測定結果について述べた。

キーワード： 蒸発量，乱流計測，乱流輸送，湖面，直接測定

84188

光田 寧・藤井 健・塚本 修

日本海における季節風時の波浪予知（1）——海上風の推定——

京都大学防災研究所年報，第26号B-2，1983年，587-598頁。

冬季の日本海域における海上風の推定のために，Bijvoet の方法を適用する。この方法は，気圧場の移動にともなう変圧風の効果を考慮に入れた単純な運動方程式を用いて，解析した気圧場から海上風を推算するものであり，摩擦力の効果は海面付近の大気の鉛直安定度に従属するパラメーターで表わして，現在では最も合理的と考えられる方法である。解析期間は台風なみに発達した低気圧にともなう強い季節風を含んだ1981年2月8日～20日および3月9日～26日であり，日本海全域に格子間隔約70 km の格子網を作成し，時間間隔3時間で数値計算を行い，海上風を推算した。推算結果を実測風と比較すると，全般的には海上風をよく推算しているが，強い季節風の吹き出しのさいには，推算風速が過大評価された格子点がある。今後，この Bijvoet の方法について検討し，その適用範囲を拡張する必要がある。

キーワード： 日本海，季節風，海上風，数値解析

84189

光田 寧・塚本 修・根井 充

山岳地における風速変動の風向横方向の空間相関

京都大学防災研究所年報, 第26号B-1, 1983年, 363-374頁。

ほぼ稜線上に沿った水平距離 700m にわたる測線上において風の乱れの空間分布を現地観測により得て, 山岳地における風の乱れの分布について解析を行った。

まず平均風速の分布は局地的な地形の影響を大きく受け, 特に稜線上で風速が増加することがわかった。しかし, 風速変動のパワースペクトルのピークは個々の点の風速にはあまり左右されず, 全体的に平地に比べて低波数側へ移動しており, これは乱れのスケールの縦横比が大きくなっていることを示している。これは平均風速が全体として稜線上で大きくなっていることから, 乱れが風向方向に引き伸ばされた結果であると考えることができる。また風向横方向の風速変動のコヒーレンスから減衰定数を求めると, 従来平地上で得られているものよりは大きな値が得られ, このことから乱れのスケールの縦横比が大きくなっていることがわかる。

キーワード: 風工学, 山岳地, パワースペクトル, 空間相関, 風速変動

84190

光田 寧・塚本 修・片岡 毅

大気境界層における乱流エネルギー収支の研究

京都大学防災研究所年報, 第26号B-1, 1983年, 375-383頁。

筑波研究学園都市にある気象観測塔を用いて, 25m, 50m, 100m の 3 高度で乱流エネルギー収支の解明のための観測を行った。今回は特にこれまでほとんど実測されなかった圧力変動項の測定のため, 新しく静圧測定用プローブを試作し観測に用いた。圧力変動のスペクトルはこれまでの他の観測と同様, 周波数の $-5/3$ 乗で減衰する結果となった。そして, エネルギー収支における圧力変動項は, 不安定時には energy loss, 安定時には energy gain を示し, 不安定時にはこれまで予想されていたことは逆の結果となった。しかし, 安定時にはこの項を考慮することではエネルギー収支を満足することができた。

今後は鉛直方向の風向変化に対しても動圧の影響が入らないような静圧プローブを開発する必要がある。

キーワード: 大気境界層, 乱流エネルギー, 気圧変動, エネルギー収支, 乱流輸送

84191

文字 信貴・光田 寧

竜巻実験装置を用いた1セル及び2セル渦の研究

京都大学防災研究所年報, 第26号B-1, 1983年, 393-401頁。

竜巻など大気中の小規模渦のシミュレーションを行うために装置を開発して室内実験を行った。実験装置は、環流路、収束槽、対流槽から成り、回転は環流路内の4つの送風器によって与えられる。渦中の流れの構造を熱線風速計による風速3成分の分布の測定と、流れの可視化によって調べた。その結果、渦の直径はスワール比の関数として表わされ、レイノルズ数にはほとんど依存しない事、ところが最大接線風速が現れるのは地面に近い所でありその高さはスワール比にはあまり依存しない事、さらに、形成された1セル渦、2セル渦とも乱流渦であり、1セルから2セル型への遷移は、スワール比が1を少し超えたところで全層ほぼ同時に起る事が明らかとなった。

キーワード： 竜巻, 室内実験, 2セル渦, スワール比

84192

塚本 修・光田 寧

大気境界層における水蒸気変動の乱流特性

京都大学防災研究所年報, 第26号B-1, 1983年, 385-392頁。

筑波研究学園都市にある気象観測塔を用いて25m, 50m, 100mの3高度で風速三成分, 温度, 湿度の乱流測定を行った。

日中の不安定時には、下層ほど乱れが大きく、それに伴う運動量、顕熱、水蒸気の輸送量も大きくなっている14時前後の輸送量として、最下層で顕熱輸送量は約200 W/m² 潜熱輸送量は約430 W/m² という値が得られた。これらの乱流輸送量は風速の鉛直成分と温度、比湿の各変動によって引き起こされるが、不安定時には、温度、比湿の変動には鋸歯状型の変動が卓越しており、両者の相関は非常に高い。一方、夕方から夜間にかけては、相関の値は大きい、ほとんど逆位相となっていることがわかった。

また、温度および比湿変動の鉛直方向の相関を表わすコヒーレンスについては減衰定数 $k=5$ 程度の曲線で表わせることがわかった。

キーワード： 大気境界層, 水蒸気, 乱流輸送, 蒸発量, 湿度

84193

松岡 春樹

乾湿計公式の原理についての理論的考察——湿球面での質量および熱の界面交換を考慮に入れて——

京都大学防災研究所年報，第26号B-1，1983年，403-412頁。

通風乾湿計の一般的な公式を得るため，等価一次元分子拡散モデルを組立てた。このモデルにより湿球面上の境界層および気液界面を通しての熱および水蒸気輸送のフラックスを表現し，これらを用いて，顕熱と潜熱のフラックスの釣合から通風乾湿計の一般公式を得た。既往の公式の場合とくらべて物理的ならびに理論的に討議された。とりわけ，いわゆる対流理論の場合との対比で，その乾湿計定数に対する一解釈が提起されている。

キーワード： 乾湿計，湿度，蒸発，熱収支，界面

84194

石崎澄雄・桂 順治・谷池義人

新設の風工学研究用境界層風洞について

京都大学防災研究所年報，第26号B-1，1983年，313-322頁。

本報は，京都大学防災研究所に新設された境界層風洞の性能とその気流特性について調べたものである。その結果を以下に記す。1) 本風洞は単回路吹出型，いわゆるエッフェル型の風洞で，運転時の実験室内の騒音及び温度上昇はいずれも小さく，非常に良い実験環境が得られた。2) ターンテーブル，トラバース装置等の計測装置がコンピューターによってオンライン制御することができ，風洞実験の精度と能率が向上した。3) 測定部の風上側においては，断面内の風速分布が均一で，風の乱れも非常に小さくなることから，一様流中の基礎的な実験を行う上で，非常に良い気流状態が得られた。4) 測定部（幅2.5m，高さ2m，長さ21m）の風上側に市街地模型を敷きつめ，さらに測定部の天井を調節することによって，都市に吹く自然風を風洞内に精度よく再現することができた。

キーワード： 境界層，風洞，自然風，エッフェル，トラバース

84195

石崎潑雄・林 泰一・谷池義人

急激な気圧変化に対する室内圧の応答

京都大学防災研究所年報, 第26号B-1, 1983年, 323-329頁。

竜巻による建物の被害は、強風による風圧力と、急激な気圧変化のために生じる建物内外の気圧差によるものがある。この論文では、後者の気圧差によるものについて検討し、気圧変化に対する室内圧の応答の方程式を導いて、竜巻通過時の建物に作用する力を評価した。方程式を導く際には、空気の流出は内外の圧力差に比例するとし、建物の気密に関する定数を簡単な実験から決定した。その結果、係数は、建物の体積の $-\frac{1}{2}$ 乗に比例することがわかった。方程式の解から、建物に加わる力が最大になるのは、外気圧が最低となる竜巻の中心が通過するときではなく、それよりは、やや以前に発生する。この結果を、1978年東京での竜巻の際の高校のプレハブ校舎が床面を残して飛んでしまった被害に応用してみた。この被害は、竜巻通過時に気圧が急変することによって校舎に作用する力のために発生する可能性が示された。

キーワード： 竜巻, 気圧変化, 室内圧, 気密

84196

後町幸雄・中島暢太郎・元田雄四郎

昭和57年7月豪雨について

京都大学防災研究所年報, 第26号B-2, 1983年, 93-108頁。

1982年7月23-25日に九州の長崎県を中心に豪雨があったが、特に23日18時から22時まで長崎市とその周辺に最大1時間雨量が120 mm以上の強雨が降り続き大きな災害が発生した。1時間最大は長与町における187 mmで、わが国の最大1時間雨量を記録した。この豪雨について総観およびメソ解析を行い、その気象特性を、1957年の諫早豪雨と比較した。総観的な状況は、両者ともよく似て、激しい対流活動による豪雨であったが、諫早豪雨の場合には強雨域が約10時間も停滞し、最大日雨量は今回の約2倍の1109 mmにも達した。今回の豪雨については静止気象衛星による雲画像が得られ、積乱雲群からなると考えられる中間規模の高雲域が豪雨に深く関連していることが分り、さらに雲画像の豪雨の予報への寄与の可能性が大きく、特にその動きが何に支配されるかを明らかにすることが重要であることが分った。但し高雲域が必ずしも豪雨域と一致しない場合もあった。

キーワード： 集中豪雨, 気象衛星, 積乱雲, 前線, 天気図

84197

平野 昌 繁

六甲山地の数値地図と斜面発達モデルにもとづく地形変化速度の一評価法

地形, 第4巻2号, 1983年, 241-249頁。

数値地図で代表される地形計測データ（メッシュデータ）に対して2次元の斜面発達モデルが使えるように拡張し、侵蝕速度の評価を試みた。六甲山地について傾斜はホートン法で求め、曲率は地表面を1次傾向面で近似したときの残差を用いて評価すると、モデル

$$V = \frac{1}{b} \frac{du}{dt} = \frac{a}{b} \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial u}{\partial x}$$

における比 a/b を 100m にとれば、 V の分布パターンと地形図に示された侵蝕のはげしい部分の分布はよく対応する。この a/b の値は他地域で求められたものと比較してオーダーは一致し、妥当なものと考えられる。六甲山地ではこの方法で 50m ピッチで V の評価が可能なので、きわめて高い空間精度で議論が可能である。

キーワード： 災害ポテンシャル, 評価, 地形, 地形学