

発 表 論 文 要 旨 集

(昭和 56 年 4 月～昭和 57 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。

82001

Koji Matsunami**Scattering of P Waves by Random Velocity Heterogeneities**

Bulletin of the Disaster Prevention Research Institute, Vol. 31, Part 2, No. 278,
June 1981, pp. 59-78.

波の散乱による P 波振幅の空間的ゆらぎの波の伝播距離への依存性が、超音波を利用した 2 次元模型実験により検討された。散乱体は、ランダムに分布させられた波長と同程度の大きさの速度の不均質である。波面にほぼ平行な測線において、train 状の P 波部分の各 phase の平均振幅レベル $\bar{A}$ と振幅ゆらぎ δA が求められ、エネルギー流 I の変動率 $(\delta I/I)$ に比例する振幅の変動率の variance $(\sigma^2(\delta A/\bar{A}))$ が求められた。波の伝播距離の異なった測線における variance $\sigma^2(\delta A/\bar{A})$ の解析から次の結果が得られた。(1) variance $\sigma^2(\delta A/\bar{A})$ は、P 波の later phase においてより大きい。P onset からの時間に対するこの平均増加率は、波の伝播距離と波長に強く依存する。この性質は、P 波の等方散乱により説明できる。(2) P 波の振幅ゆらぎに寄与するエネルギーの全散乱エネルギーに対する割合は数%である。これは、P 波の散乱過程に wave type の変換を伴う散乱過程を考える必要のあることを示唆する。

82002

Yoshimichi Kishimoto**On Precursory Phenomena Observed at the Yamasaki Fault, Southwest Japan, as a Test-Field for Earthquake Prediction**

Earthquake Prediction — An International Review, Maurice Ewing Series 4, 1981,
pp. 510-516.

地震予知計画によって、昭和 53 年度に始まった「山崎断層テストフィールド計画」の成果の一部を、昭和 55 年 5 月アメリカで開かれた「モーリス・ユーイング・シンポジウム」で発表したものである。

内容は、まず山崎断層のサイスモテクトニックな性状及びテストフィールド計画について簡単に説明する。次いで、昭和 52 年 9 月同断層附近で起こった M 3.7 の小地震の際に、地殻の伸縮や地下水中の塩素イオン濃度などに先行的異常が認められたことを述べる。また、この地震を含む数例の地震で、地震発生の 1 年程度前から、震央を中心とする半径 10 km 程度の空白域が生じていたことを示す。発表当時までに断層附近に 4 例の M 3.5 以上の地震が発生したが、それらすべてに塩素濃度先行異常が現われたこと、また最も新しい観測として、地下水の電気伝導度や自噴泉の流出量、あるいは断層附近の自然電位の先行異常が認められたことを述べている。

82003

尾池和夫・渡辺邦彦・中村佳重郎・谷口慶祐・岸本兆方
 山崎断層地震予知テストフィールド連続観測システムについて
 京都大学防災研究所年報，第 24 号 B-1，1981 年 4 月，29-40 頁。

山崎断層は地震予知のテストフィールドとして，多くの観測・調査が行われているが，このうちテレメータによって宇治へ信号の送られている項目について，収録方式やセンサーについての報告である。

伝送・収録システムは，64 成分の人力信号を専用回線によって伝送し，毎分のデータをディスクにファイルする。同時に毎時，毎日のデータを作成してファイルし，常に最新の一定期間について保存する。

センサーは各種のものが安富観測坑およびその周辺に設置されている。伸縮計，傾斜計，自然電位，比抵抗，地下水位，気象などのセンサーの方式および特性について，この目的に合わせて開発したものを中心に分析した。

82004

尾池和夫・見野和夫・松尾成光・岸本兆方
 東海地域における地震予知観測の方法について
 京都大学防災研究所年報，第 24 号 B-1，1981 年 4 月，41-49 頁。

静岡県教育委員会は，県下に 8 カ所の地震予知観測学習モデル校を指定し，地震予知観測を実施している。この観測は生徒の課外活動として行われる。地震予知のためには，多くの種類の現象を総合的に把握することが必要であり，モデル校では，地下水位，自然電位，土地傾斜および地震波観測を同時に行っている。

これらの現象を安価な計器で，毎日の課外活動に用いることのできる形のデータをとりながら観測するためには，従来の方式は必ずしも適していない。そのため，それぞれについて新しく測定方式を開発し，その内容および特性について詳しく紹介した。

水位は 1 mm の精度で直読する方式，自然電位はカーボン電極を用いて記録する方式，傾斜は水管傾斜計を校庭に埋設して水位を磁気センサーで測定し，打点式記録計に書かせる方式である。

82005

見 野 和 夫

地形と地震の関係 (I)

地震 ZISIN: The Journal of the Seismological Society of Japan, 第2巻 34号,
1981, pp. 213-222.

褶曲理論に基いて、地形解析を行い地形の分布から、日本列島のストレス場を求めた。全体的には E・W 方向の圧縮力が作用している。中国地方では、N・S 方向が卓越している。地震の発震機構から求まるストレス方向が E・W であるのと合い入れない。これは、上部地殻のストレス場が、地殻全体のストレス場、または、下部地殻のストレス場と違うためと考えられる。

82006

長 秋 雄・見 野 和 夫

1980年9月11日、琵琶湖地震の通信調査

京都大学防災研究所年報, 第24号 B-1, 1981年, 51-60頁。

1980年9月11日、琵琶湖東岸に、M 4.8 の地震が発生した。通信調査を行って、琵琶湖周辺地域の震度分布を調べた。1310通のカードのうち、967通(73%)の解答が回収出来た。

震源地では、震度 3.0 であり、震央から半径 35 km 以内では、震度 2.0 であった。異常震域が福井市や京都南部に見られ震度は 2.5 となった。

82007

藤田 和夫・尾池 和夫

本州弧の活構造と地震活動

科学, 第 51 巻 11 号, 1981 年 11 月, 704-711 頁。

自然災害特別研究班による日本列島全域の活断層分布の調査結果をもとに、沿海底を含む列島全域の活構造と地震活動との関連を論じた。

西南日本内帯は水平ずれの活断層が目立つことを特徴とするが、その応力場は、北部フォッサ・マグナを連結部として、東方から力が伝達されるために生じると考えられる。東北日本は、太平洋側から 5 つの活構造帯が日本海溝に平行に存在し、約 100 km の間隔で分布している。これらはすべて圧縮構造である。

歴史資料から大地震の時系列を見ると、西南日本内帯の活動は東北日本太平洋側および日本海側の活動と相関が高く、西南日本外帯のフィリピン海プレートのしずみ込みによる巨大地震の時系列とは対応しない時期がある。地震活動のこのような性質も、列島の力の伝達のメカニズムを示唆していると考えられる。

82008

岡田篤正・安藤雅孝・佃 為成

鹿野断層の発掘調査とその地形・地質・地震学的考察

京都大学防災研究所年報, 24 号 B-1, 1981 年, 105-126 頁。

鳥取県鹿野断層においてトレンチ発掘調査並びに地形・地質調査を行い、この活断層の活動度の評価を試みた。鹿野町法楽寺のトレンチでは、1943 年鳥取地震 (M 7.4) の際に生じた地層の乱れや礫層中の開口割れ目が観察され、腐植質層の大きな北落ち変位 (130 cm) から、1490 から 7970 年 B. P. までの間にもう 1 つの大地震発生が推定された。M 7 クラスの地震発生間隔は 4000~8000 年であろう。谷筋や尾根の屈曲から求められる右ずれの累積変位量はおよそ 30 万年間に 40 m であり、平均変位速度は 0.1 mm/年 となる。最大変位量が 130 m であるから鹿野断層の活動はおよそ 100 万年前に始まったことになる。赤坂峠の露頭では 3 本の断層が確認され、垂直変位量 56~79 m である。微小地震分布から推定される鹿野断層の構造は、長さ 25 km、深さ 10 km で、断層両端へ行くと浅くなっている。

82009

住友則彦・大塚成昭

一様磁化直方体による磁気異常

九十九地学, 16号, 1981年, 32-35頁。

磁気異常から地下の3次元構造を解析する場合, 最も基本になるのは, 一様磁化直方体による磁場の計算である。この問題については, Bhattacharyya が全磁力異常を表わす式を与えている。しかし, この式は空間座標に関して対称性に乏しく, 電子計算機プログラムもやや複雑になる。我々はポテンシャル関数の微分・積分の順序を適宜, 交換することによって, 対称性に富む簡明な表現式を与えた。これによってプログラムのアルゴリズムも簡単になり, 計算の主要部をサブルーチン化することによって, 磁場3成分および全磁力場を容易に求めることが出来た。subduction zone での一様磁化プレートによって作られる磁場など簡単な計算例を示した。

82010

高田理夫・古沢 保・大谷文夫・寺石真弘

地殻変動連続観測記録の集録・処理システム

京都大学防災研究所年報, 第24号 B-1, 1981年, 61-69頁。

宮崎地殻変動観測所における地殻変動連続観測記録の集録・処理システムを開発した。これはデジタルカセットテープ装置3台, プリンタ, プロッタを周辺機器とするパーソナルコンピュータシステムで構成されている。観測坑内の傾斜計・伸縮計・湧水量計及び雨量計から毎分1データづつ割り込み処理で計算機にとり込み, 2時間毎にカセットテープに記録する。並行して実行される解析プログラムは, 集録データのモニタリングや即時前処理をするリアルタイム部と, 月間データの図化を始めとしてその後の解析を受け持つバッチ処理部があり, 相互に有機的なつながりをもって働く。

1980年9月にデータ集録を開始したが, その観測結果は, 一部を除いて従来の記録と調和的な変動を示している。

今後のシステム完全化のため, 停電対策についても述べる。

82011

高田理夫・古沢 保・竹本修三・山田 勝

降雨及び湧水量変化の地殻ひずみの観測に及ぼす影響について

——岩倉観測室の場合——

京都大学防災研究所年報, 第 24 号 B-1, 1981 年, 71-76 頁。

京都市左京区の岩倉地殻変動観測室では1965年以来伸縮計・傾斜計による地殻変動連続観測が行なわれているが、1978年に転倒ます方式の流量計が設置され、坑内湧水量の定量的な測定ができるようになった。流量計設置後約2年間の観測記録に基づいて降雨及び坑内湧水量変化とひずみ変化との関係を調べた。その結果、20~30 mm/day を越える降雨があった場合、雨の降り始めから6~10時間遅れて坑内湧水量の急激な増加があらわれ、それに伴って坑道を横切る方向の伸縮計は大きな縮み変化を示すことが明らかになった。この縮み変化のピークは湧水量変化のピークより3日前後遅れてあらわれる。また坑道の軸に沿う方向の伸縮計及び傾斜計については湧水量変化の影響がそれ程顕著でなかった。

82012

竹 本 修 三

台風通過に伴う坑道変形について

測地学会誌, 第 27 巻 2 号, 1981 年, 93-101 頁。

1979年9月30日及び10月19日に2つの大型台風が近畿地方の南部を通過した。これに伴って天ヶ瀬地殻変動観測室の気圧計は急激な気圧低下を記録し、同隧道内に設置されている4成分のレーザー伸縮計のうち隧道を横切る方向の水平成分と垂直成分は 10^{-7} の桁に達する大きなひずみ変化を示した。しかし隧道の軸に沿う方向の水平成分のひずみ変化は極めて小さかった。

台風通過による気圧変化の場を半無限弾性体表面における負の荷重変化と考え、この場合に期待されるひずみ変化の大きさを計算し、観測値と比較したが、cavity effect を考慮しても 10^{-7} オーダーの観測値をこのような弾性変形のモデルで説明することはできなかった。従ってこの大きなひずみ変化は別の source によるものと考えなければならないが、観測室の近くにある天ヶ瀬ダムの台風に備えての予備放水による水位低下が影響を及ぼしていると思われる。

82013

Shuzo Takemoto

Effects of Local Inhomogeneities on Tidal Strain Measurements

Bull. Disas. Prev. Res. Inst., Kyoto Univ., Vol. 31, Part. 4, Dec. 1981, pp. 211-237.

天ヶ瀬地殻変動観測室に設置されている4成分のレーザー伸縮計によって得られた390日間の観測値から369日の解析期間の最小自乗法により主要12分潮の潮汐ひずみの振幅及び位相遅れを求めた。このうち M_2 及び O_1 分潮について得られた値を海洋潮汐の荷重影響を含む homogeneous tide の理論値と比較し、両者の差が cavity effect, topographic effect 等の local perturbation でどの程度説明できるかを2次元及び3次元の有限要素法を用いて検討した。その結果 local perturbation の補正を行なった後の観測値と理論値との比は隧道に沿う方向の成分で0.85~0.86、隧道を横切る方向の成分で1.33~1.52であった。

82014

Izuo Ozawa

Anisotropy of the Crust on the Continuous Observation of the Crustal Movement

測地学会誌, 第27巻3号, 1981年, 155-163頁。

地殻のひずみの連続観測を行って、地殻の異方性を次のような方法で検出した。

i) 逢坂山トンネルで東西と南北、および $S38^\circ W$ と $S52^\circ E$ の互に直交する2組の伸びの M_2 -分潮変化の和の間に8.5%の相違があった。

ii) 海岸にある栖原で M_2 分潮の水平ひずみ成分 (e_{00}, e_{02}, e_{20}) を観測によって求め、これと地球潮汐理論とから荷重潮汐ひずみの水平成分を求めた。地殻が等方性の場合には、伸びひずみの方位角分布は方位角の余弦項のみで表現されるけれども、この観測値から求めた値には方位角によらない大きな項が含まれていた。

iii) 逢坂山トンネルで、特に移動速度の速い台風とそうでない台風、および豪雨によって生じたひずみの異方性を検出した。

82015

Izuo Ozawa

Estimation of the Disturbing Source in the Crust by Means of Observations of the Crustal Tilt and Strain

測地学会誌, 第 27 巻 4 号, 1981 年, 297-300 頁。

逢坂山トンネルで垂直成分伸縮計, 水平成分伸縮計 3 成分, 水平振子型傾斜計 2 成分の観測を行った。1973 年 1 月から 1981 年 1 月迄の変動量を, 地殻内部の球形の膨脹型騒乱源によるものとして説明できるか否かを試みた。

その結果は騒乱球の中心の深さを 5 km とすると, E66.5°S の方向, 約 6 km の距離の所に膨脹球があると計算された。今すぐそれが地震発生の原因となるとすると, その球の半径は約 3.4 km, それに相等する地震のマグニチュードは 6 よりも小さいと計算された。

82016

小 沢 泉 夫

断層設定による大地震の震度分布の想定

京都大学防災研究所年報, 第 24 号 B-1, 1981 年, 77-84 頁。

大地震の際の震度を震央距離の関数で与えることは, 幾何学的にその精度の向上は望めない。著者は断層の主要な部分からの距離 d (km) の関数として, 次のような震度 I の分布を示す経験式を作った。

$$I = \frac{6.60C}{d^2 + C}, \quad C = 1.85e^{-1.41M}, \quad M \geq 7.5,$$

こゝに M は地震のマグニチュードである。また, この式を用いて, 仮想南海道地震 ($M=8.4$) の際の京都市南部の震度分布を求めた。

震源の深さ H (km) と M と震害との関係を日本の過去 45 年間の地震について求め, 木造家屋倒壊率 Y (%) , 断層から i 種地盤までの距離 d_i (km) との関係を

$$d_i = -54.7 + 12.37M + f(M) \cdot H - (0.25 + 0.015H)Y,$$

$$d_i = \left(\frac{i-0.5}{3.5} \right)^{1.5} d_4, \quad i=1, 2, 3, 4,$$

と求め, その仮想例を示した。 $f(M)$ は M の関数。

82017

Takeshi Mikumo

A possible rupture process of slow earthquakes on a frictional fault

Geophysical Journal, Roy. Astr. Soc., London, Vol. 65, 1981, pp. 129-153.

最近、長周期の地震波や津波、地殻変動などの観測から、震源での破壊進行過程が異常に長い 'slow earthquake' (ゆっくりした地震) の存在が確められているが、こゝではこのような地震の発生のメカニズムを説明するため、破壊強度分布が不均質な 3 次元断層モデル上での破壊の動的伝播過程を数値解法によって求めた。断層のアスペリティの粘着性を示す岩石実験結果を考慮に入れると、応力は急速には低下せず破壊伝播速度は著しく減少し、この効果は摩擦応力分布が不均質な程、また平均強度に対して平均応力が低い程大きいことが明らかになった。このような場合には、破壊の成長は最初の破壊核の 10 倍程度の大きさの領域内で特に遅く、時間の経過とともに最終速度に達する。また断層面上での変位時間関数は特に長くなり、不均質性の著しい断層ではスティック・スリップ現象を示すことになる。このような性質はこれ迄観測された 'slow earthquake' の性質を良く説明する。

82018

三 雲 健・村 松 郁 栄

大地震の断層モデルによる長周期地動変位・速度の予測

京都大学防災研究所年報, 第 42 号 B-1, 1981 年, 85-104 頁。

東海地方及び中部地方で将来発生を予想される大地震の際に各地点で予測される地動変位と速度を断層モデルから計算した。海側のサブダクション帯で起ると考えられる逆断層型の“東海地震”の場合、断層面の真上に近い各地点での周期 10 秒程度の最大水平・上下動変位は 150 cm 程度、地動速度は 30 kine に達することが考えられる。また内陸部に予想される横ずれ断層型の“阿寺断層地震”及び“跡津川断層地震”の場合には、断層付近で周期 7 秒程度の最大水平変位 80 cm 程度、速度 40 kine の地震動を生ずることが考えられる。これらの予測は長周期の実体波に対するものであって、断層の破壊出発点の位置や破壊進行速度、断層形成時間(ライズ・タイム)などの不確定性によって 2 倍程度変り得る。断層の破壊過程が複雑であればさらに短周期の波が発生し、また地殻構造の影響を考慮すれば、上に述べた値はさらに大きくなり得る。

82019

田中寅夫・細 善信・小泉 誠・加藤正明

紀州鉾山における土地傾斜観測

測地学会誌, 第 27 巻 1 号, 1981 年, 1-10 頁。

紀州鉾山において, 1952 年から 1979 年までの期間にわたって観測された経年的傾斜変化は, 5.1 年の緩和時間をもつ指数関数で非常に良く近似できる。 $\mu = 3 \times 10^{11}$ という剛性率をもつ Maxwell 流体の応力緩和であると仮定すると粘性率は 5×10^{19} poise となる。この変化の原因は, 傾斜計周辺の岩石内部の応力緩和によるものと考えられるが, 傾斜計自体あるいは傾斜計を設置しているコンクリート台の変形である可能性も除外できない。1973 年 11 月 25 日に紀伊半島中部で発生した地震 ($d = 50$ km, $H = 60$ km, $M = 5.9, 5.8$) に関連して, 10 日より長い変化に着目して経年的変化を調べた限りでは前兆的異常傾斜変化は見出せなかった。最後に, 地球潮汐による傾斜変化について予備的な解析を行なった結果, 紀州鉾山における M_2 および O_1 分潮は固体地球潮汐と海洋潮汐の影響項の和としてほぼ説明できることが明らかになった。

82020

Torao Tanaka

On Viscoelastic Changes Appearing on Tiltmetric and Extensometric Records of the Ground

測地学会誌, 第 27 巻 4 号, 1981 年, 225-238 頁。

日本各地の水平振子傾斜計, 水管傾斜計および伸縮計で観測された指数関数型の経年的変化を選び出し, その時定数を決定した。その結果, 時定数が約 2 年と約 5 年を中心に集中する傾向が見出された。その変化量からみて, 前者は坑道掘削あるいは観測開始時などに坑道周辺の岩石に加えられた応力の緩和に起因する変化であり, 後者は観測器械内部に製作時あるいは設置時に加えられた応力の緩和による器械的ドリフトであるとの解釈を提唱する。他方, 地震の余効変動では時定数が 3 年以内のものがほとんどであり, 地震の余効変動も, 少なくとも部分的には, 上述の約 2 年の時定数をもつ指数関数型経年的変化と共通した現象であると考えられる。

82021

Masaaki Kato**Observations of Crustal Movements by Newly-Designed Horizontal Pendulum and Water-Tube Tiltmeters with Electromagnetic Transducers (3)**

——Time Variations of Tidal Admittance——

Bulletin of the Disaster Prevention Research Institute, Kyoto University, Vol. 31, Part 2, No. 277, 1981, pp. 35-57.

震源領域周辺で、地殻の剛性に関連した地球潮汐の振幅と位相の時間的变化を検出するため、最小2乗法と時間領域法の2つの解析方法を傾斜記録に適用した。どちらの方法に対しても tidal admittance (振幅比と位相差) を十分な精度で求めるには、適当なフィルターを適用済の1ヶ月のデータを用いることが望ましいことが明確になった。これらの方法を用いて、上宝の3成分傾斜計のデータから振幅比と位相差を1977年9月から1979年11月まで求めた。その間の振幅値の変動幅は±4%, 平均2乗誤差では±2%である。上述の結果より、観測期間中観測所周辺の弾性的性質はほとんど変らなかったと結論するのが妥当であろう。このことは同時期にこの地域の地震活動が不活発であったこととも調和している。さらに、水管傾斜計で得られた tidal admittance を同時期の3成分伸縮計から得られたそれと比較、降水量、湧水量、永年傾斜・伸縮変化とも比較したが、相関は見られなかった。

82022

石原和弘・高山鉄朗・田中良和・平林順一

桜島火山の溶岩流 (I)

——有史時代の溶岩流の容積——

京都大学防災研究所年報, 第24号 B-1, 1981年, 1-10頁。

1914年および1946年の溶岩流の容積については既に幾人かの研究者によって試算されている。桜島火山の噴火の規模を評価する上で、溶岩流の量を把握することは重要である。しかし、研究者により推定された溶岩流の量についてはその値に大きな差があったり、見積り方法に問題がある。そこで噴火前後の地形図および海図を比較し、その標高・水深の変化から層厚を推定し、溶岩流の容積を見積った。なお、1914年の溶岩流のうち桜島南東海域に伸びた部分は、見積りに大きな影響を及ぼすので、測深結果に基づき海底地形図を作製した。溶岩流の容積についていえば、1914年が 1.34 km^3 、1946年は 0.18 km^3 という値を得た。

又、安永・文明の噴火時の溶岩流についても、現在の地形上の特徴から溶岩流の厚さを推定し、容積の推定を試みた。

82023

田中良和・江頭庸夫・中村貞美・須藤靖明・増田秀晴

スタッキング電気探査装置の開発と阿蘇火口周辺における電気探査について

京都大学防災研究所年報, 第 24 号 B-1, 1981 年, 21-28 頁。

電気探査を火山地帯で実施するとき、機材重量の軽減が必要である。4 極法では信号の周期、位相は既知であり、 N 回の重ね合わせで $\sqrt{N}$ に比例して S/N を改善できる。その分だけ大地に通電する電流を小さくでき、極めて小型の装置が作れる。試作装置はアナログ積分法によるもので回路図と動作説明を述べてある。試作装置を用いて阿蘇草千里浜の 32 地点で 100~400 m 深度の Schlumberger 垂直電気探査を実施した。草千里浜は 3 層の構造を示した。表層は 280 Ωm 以上の火山灰層、第 2 層は 100~200 Ωm のスコリア層。そして西、西南部に数 100~1 k Ωm 以上の第 3 層を見出した。分布からみて後期草千里火口から流出した溶岩層と考えられる。また中岳火口周辺では 8 測線の垂直電気探査が実施され、馬ノ背や火口西斜面では溶岩層と思われる高比抵抗層が見出されたが、火口周辺部は概して低比抵抗であることが特徴的である。

82024

和田卓彦

火山性微動の発生機構 (II)

火山, 第 2 集, 第 26 巻 1 号, 1981 年, 1-7 頁。

阿蘇火山の第 2 種火山性微動は発生源からみて radial に偏り、3.5~7 秒の長周期のものであるが、論文 (I) で第 1 種微動を火山ガスの火道内の運動で説明したのと同様に火山ガスのガス溜りおよびそれから火道への移動に伴う運動によるものとして説明できることを示した。その最上部がガス溜りとなっているマグマ溜りの大きさは、縦方向に約 10~12 km, 水平方向に 6~8 km であることが、計算されている。

82025

和田 卓彦・西村 敬一

阿蘇カルデラの地下構造について

火山, 第2集, 第26巻2号, 1981年, 83-92頁。

阿蘇火山研究施設は、阿蘇カルデラ内にあり、九州周辺の地震の記録が数多く得られている。それらのP波の振動方向には系統的な偏りが認められ、それらがカルデラ下の地下構造によってもたらされていることを既に示したのであるが、それはカルデラ下の基盤が南北の二つの部分に分けられ、北側は東向きに約15°、南側は北北東方向に約25° dip している。今回はP-coda が transversal に偏っており、基盤面でP→SV変換があると考えられ、それにより基盤の深さを求めた。 t_{SV-P} の時間差を使って、カルデラの西側で基盤は約2.5kmの深さにあることがわかった。したがって dip から中央火口丘下ではその深さは約4kmと推定される。この値は著者の一人によって求められたマグマ溜りの中央部に相当する深さになり、安山岩を主とする火山のマグマ溜りの形成部位として、興味ある結果を与えている。

82026

久保 寺 章

本邦における噴火予知・火山災害・火山活動に伴う環境問題

火山, 第2集, 第26巻3号, 1981年, 205-220頁。

火山噴火の予知・火山災害・火山活動に伴う環境問題について、我が国におけるレビューを行った。

予知・災害・環境問題の3者は相互に関連があつて、それぞれの境界を明確にはできない。理学的面に重点を置き、今後の問題点にも言及した。

予知：噴火予知の手法には地震予知と類似する面が多い。相互の比較を試みた。また、火山周辺で発生した有感の群発地震が火山噴火の直接の前兆となった例は少ない。

災害：火山噴火そのものによる因子と随伴現象と考えられる加害因子があり、災害要因も多種ある。しかし、大規模な災害を発生する因子としては、火砕流・ベースサージ・火山泥流・溶岩流等の流れに属するものが考えられる。

環境問題：通常の公害と同様の火山ガス等による環境汚染と、大噴火により生じたエアロゾルによって生ずると考えられる気候変動に大別できる。

82027

須 藤 靖 明

阿蘇カルデラ西部地域の地震活動

火山, 第 26 巻 4 号, 1981 年, 263-279 頁。

阿蘇カルデラ西部地域の地震活動に関して, 16 年間にわたる 観測結果から次のような特徴があきらかになった。カルデラ西部地域は, 立野火口瀬により南北に区分され, 地震活動度, 震源分布の状態・ b 値などに顕著な相違がみられる。これらの特徴は, 同附近を通る大分一熊本構造線と関係するようである。特に, 北の地域は, 地震活動がきわめて活発で, 群発地震が頻発し, b 値も他地域より大きい。また, 群発活動期の b 値は, その前後の期間の b 値と比べて減少することが認められた。一方, この地域の地震活動と中央火口丘の火山活動との関連も認められ, 興味あることであった。地殻構造は, 同地域では, 小さい規模の正断層が多数あつまった地域であり, 複雑な様相を呈している。このため, 同地域の地震群についての発震機構には統一解が得られない。つまり, 地殻応力場が一様でないことを示している。

82028

三浪俊夫・久保寺章・表俊一郎・木下保美

豊肥地熱地域における地震活動

日本地熱学会誌, 第 3 巻 1 号, 1981 年, 43-53 頁。

九州中央部の九重火山群周辺の地熱地帯は豊肥地熱地域と総称されている。この地域の地震活動に着目し, 1977 年 7 月以降, 6 衛星観測点によるテレメータ方式による地震観測が実施されている。2 ケ年間のデータを解析した結果

- i) 微小地震活動は地熱地域固有のものと 1975 年阿蘇北部群発地震及び大分県中部地震の広い意味での余震活動と大別でき, 発生した地震は全て $M 3$ 以下であった。
- ii) 九重山北東部のカルデラ内ではほとんど発生していない。
- iii) 地熱地域固有の地震群は, 地熱地域を横切る断層線上に, 群発的に短期間, 場所を移動しながら発生している。
- iv) 各群発地震の発生域は水平広がり約 500m, 深さ約 2km のごく狭い範囲に発生している。
- v) 地熱地域固有の微小地震のメカニズム解は正断層型である。

82029

Susumu Nishimura

On the fission-track dating of tuffs and volcanic ashes

Nucl. Tracks, Vol. 5, No. 1/2, 1981, pp. 157-167.

火山灰や凝灰岩のフィッション・トラック年代が多く求められるようになって来た。その適用の仕方によっては、正しい年代が求まらないことがあるので、この論文によって、正しい年代の求め方、まとめ方を示したものである。

(i) ^{238}U の自発核分裂の壊変定数は $7.03 \times 10^{-17} \text{ y}^{-1}$ が良い。(ii) 火山灰や凝灰岩中には古い年代を示す鉱物が混入していることが多いので、Grain by Grain 法に限る。(iii) 鉱物ごとのフィッション・トラック年代を求めて、吟味することが必要である、ことをまとめ、更に、発表の仕方を提案した。

82030

西村 進・西田 潤一

クラカタウ火山地域の調査 (2)

九十九地学, 16号, 1981年, 18-27頁。

1883年大噴火したクラカタウ火山の調査を1981年から開始した。その報告で、(i) 噴出物の化学組成と活動の関係、(ii) 重力測定によるクラカタウ火山周辺の構造、(iii) スンダ海峡の発達史との関係をのべ、今後、更に調査しなければならない重要な項目をまとめた。

82031

Taijiro Nonaka

A Time Independent Analysis for the Final State of an Elasto-Visco-Plastic Medium with Internal Cavities

International Journal of Solids and Structures (Pergamon Press), Vol. 17, No. 10, 1981, pp. 961-967.

地下構造物やトンネル・坑道などを保護する覆工或は壁体に加わる地圧を知るには、建設と载荷の順序及び材料挙動の時間依存性を考慮しなければならない。弾性・塑性・粘性を備えたレオロジーモデルに依って表わされる機械的性質の材料から成る無限領域に、球或は円筒形の穴が掘さくされたものとして連続体解析を遂行し、既に著者が得た、応力及び変位の時間的・空間的分布に関する閉解に基づき、これを更に発展せしめて、覆工の変形とその施工に要する時間経過をも考慮に入れて解析的閉解を導いたものである。この論文では、粘性による応力緩和現象が完了して、覆工に加わる地圧が最大値に達する最終状態に着目し、線型弾性・線型硬化解析を遂行し、実用的で、単純な定式化を行なっている。この解析結果は、古典的な弾塑性解が、時間依存性の当該問題に関する終局状態を決定し得ることを明らかにしている。

82032

中村 武・若林 實

鉄骨充腹ばりの横座屈に関する研究 (その 5)

——モーメント勾配のあるはりの塑性変形能力及び補剛材の設計法——

京都大学防災研究所年報, 第 24 号 B-1, 1981 年, 185-199 頁。

本報では、H 形断面はりの塑性域での横座屈耐力、塑性変形能力、横座屈補剛法が扱われている。前報までに報告された実験的研究の成果及び半理論式によって、塑性域での横座屈耐力、塑性変形能力及びす曲げモーメント勾配の影響の評価法の提案がなされている。同時にフランジの横移動あるいは断面の振れを拘束する弾性横座屈補剛材の効果を表現する力学モデルを提案し、はりがもつ塑性変形能力を十分発揮させるために必要な補剛材の剛性及び強度に関する設計式を示した。ここに提案された設計式はいずれも、実験結果とよい対応を示しており、実用上有用なものである。

82033

Takeshi Nakamura and Minoru Wakabayashi

Lateral Buckling of Beams Braced by Purlins

Proc. of U. S.-Japan Seminar on Inelastic Instability of Steel Structures and Structural Elements, 1981, 26-5-1981, pp. 1-15.

H 形断面はりが強軸曲げを受けて横座屈する時の耐力に及ぼす曲げモーメント勾配、等分布荷重の影響および母屋や床スラブによる横座屈補剛効果について理論的、実験的に調べている。前半では、ガラーキン法に基づく弾性解析によって種々の曲げモーメント分布の影響、補剛効果を直接考慮し得る統一型設計式を提案し、その精度を差分法を用いた数値解析と比較することによって検討している。後半では約 1/3 縮尺の試験体を用いた弾塑性域にわたる実験を行い横座屈耐力及び横座屈後の挙動に及ぼす曲げモーメント分布の影響、軽量薄形鋼による母屋材の補剛効果を論ずると共に有限要素法による弾塑性解析結果と比較検討している。この結果、母屋等による横座屈補剛効果はきわめて大きいことが判明し、その効果を曲げモーメント分布の影響と共に、設計に取り入れる道が開かれた。

82034

Koichi Minami and Minoru Wakabayashi

Rational Analysis of Shear in Reinforced Concrete Columns

IABSE COLLOQUIUM DELFT, Advanced Mechanics of Reinforced Concrete, 1981, pp. 603-614.

本論は、圧縮、曲げおよびせん断の組合せ応力を受ける鉄筋コンクリート柱の破壊モード、および終局強度を極限解析の下界定理にもとづいて、単純で、かつ明解に把握することを試みたものである。組合せ応力を受ける鉄筋コンクリート部材の抵抗機構として、主筋、せん断補強筋およびコンクリートの一部より構成されるはり機構と、残りの無筋コンクリートより構成されるアーチ機構をそれぞれ考え、それぞれの抵抗機構の強度にもとづく拡張累加強度理論によって部材の強度を求めるものである。組合せ応力に対する部材の強度特性を、圧縮力、曲げモーメント、せん断力によって表現される破壊相関曲面で示すことに成功し、曲げ破壊が支配的な領域ではその相関曲面は凸形に、せん断破壊が支配的な領域では凹形になることを示した。なお、既往のせん断実験によって得られた 250 体の実験値に対して、理論値は 1.11 倍の安全率をもつことが示された。

82035

藤 原 悌 三

明治初期に建てられた煉瓦造建物の振動特性と保有耐力

日本建築学会近畿支部研究報告集, 1981年, 85-88頁。

明治10年代に建設された、木造トラスと煉瓦壁で構成される大規模な煉瓦造建物を対象に構造物の振動特性と保有耐力を明らかにした報告である。厚さ35cmの煉瓦壁の隅部、中央部、木造トラス上および地盤における常時微動を測定し、スペクトル解析を行なった結果木造トラスの剛性が低いため、壁面に平行方向に比し、直交方向の卓越振動数は1/3程度の2.9Hzであり、剛床の仮定が成立しないことが判った。一方、煉瓦単体および煉瓦壁の一部を切り出して静的耐力試験を行なった結果、単体煉瓦の耐力は、ばらつきが多いが、目地を含む壁体の耐力は学会規準の短期許容応力度と大略等しいことが明らかとなった。若干の地震応答を求め、静的実験の資料に基づいて算定した保有耐力と比較した結果、空間の大きい箇所では、壁面に直交方向の安全性に注意が必要であるとの結論を得た。

82036

Minoru Wakabayashi, Teizo Fujiwara, Takeshi Nakamura and Todor Basotov

Experimental Study on the Dynamic Characteristics of Isolated Structures

Bull. Disas. Prev. Res. Inst., Kyoto Univ., Vol. 31, Part 3, No. 282, Sept. 1981, pp. 151-169.

建築構造物の耐震安全性を高める方法の一つとして古くから検討されている免震構造に関する振動実験を行ない、地震応答解析の結果と比較し、安全性についての考察を行なった論文である。対象とした模型構造物は両端を固定された1層架構の柱脚部にすべり機構をもつ構造物であり、基礎固定の構造物の挙動と比較した結果、主構造物の耐力と動摩擦力との大小に関係するが、入力エネルギーの大半が摩擦機構により消費されることが確かめられた。予備実験から得た摩擦係数をもとに、基礎部を剛塑性、主構造体を弾塑性とする2自由度モデルによる応答結果を実験結果と比較した結果、静摩擦力と負の減衰をもつ振動系が実験結果をよく表現できることを示した。免震機構をもつ応答せん断力は低く、応答絶対変位も基礎固定の弾塑性応答変位と同程度であり、免震効果の大きい構造物の設計の可能性のあることを示している。

82037

若林 實・藤原悌三・中村 武・富田真一

1 層鋼骨組の振れ振動実験

京都大学防災研究所年報, 第 24 号 B-1, 1981 年, 157-169 頁。

構造物の耐震安全性の評価に振れを含む動的崩壊過程を把握することが重要であるとの立場から、両端を固定し、一軸にのみ偏心する鋼構造一層骨組を対象として振れ振動実験を行ない、振れを含む鋼構造物の動的崩壊過程を明らかにするとともに、応答波形および履歴曲線を理論的に表現することを試みた研究である。繰返し外力の作用する鋼構造物の復元力特性は処女載荷部分を除けば一般に Ramberg-Osgood 曲線で表現されるため、ここでは、2 軸曲げモーメントと軸方向力を含む降伏条件を考慮し、相当断面力と相当塑性変形の間に Ramberg-Osgood 型の履歴関係を導入した理論解を導き、実験結果との比較を試みている。その結果、振れ挙動は偏心量および外乱の周波数特性に依存すること、振れに関する履歴曲線は断面力間の相互作用の影響により複雑となるが上述の方法により、定性的な傾向は把握し得ることなどを指摘している。

82038

若林 實・柴田道生・今村哲雄・西野孝仁

K 型筋違付架構の弾塑性挙動に関する実験的研究

京都大学防災研究所年報, 第 24 号 B-1, 1981 年, 171-183 頁。

本研究は、K 型筋違付架構におけるはりの塑性化が架構の履歴特性に及ぼす影響を、実験的に明らかにすることを目的とし、5 体の小型骨組モデルに対し交番繰返し載荷実験を行った。試験体は鋼板を溶接して作製され、実験変数には筋違の細長比とはりの耐力を選んだ。

実験結果より以下のことが明らかになった。

- 1) K 型筋違付架構では、筋違にはほとんど伸び変形を生じることがなく、引張材としての機能を十分には果し得ない。この傾向ははりの塑性化が進行する場合に著しい。
- 2) $\lambda=80$ 程度の筋違を用いた場合、はりの塑性化はそれほど進行せず、安定した履歴ループが得られるが、その耐力は低く、筋違断面を増大させてもその効果は小さい。
- 3) $\lambda=30$ 程度の筋違を用いれば大きな耐力が得られるが、はりの塑性化が進行するため、繰返し数の増加にともなう耐力低下が著しく、これを防ぐためにははりを強固に設計しておく必要がある。

82039

若林 實・南 宏一・久木幸雄・宮内靖昌

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 2）

京都大学防災研究所年報，第 24 号 B-1，1981 年，201-224 頁。

X 形配筋と平行配筋が併用される鉄筋コンクリート柱において，X 形配筋と平行配筋の比率によって，破壊モード，履歴特性，せん断強度などがどのような影響を受けるかを 16 体の中型試験体を用いて実験的に検討した。実験変数は，全主筋の降伏引張力に対する斜め筋の降伏引張力の比の 4 種類（0，0.36，0.62，1.0），柱長さとし柱せいの比の 2 種類（2，3），載荷法則の 2 種類（単調，くり返し）である。X 形配筋を施した柱材のせん断抵抗機構は，平行配筋のみと著しく異なり，斜め筋量を増加することによって，せん断系から曲げ系の破壊モードに移行できること，履歴曲線はエネルギー散逸量の大きい安定した紡錘形に改善できることなどが明らかにされた。また，斜め筋を施すことにより，柱材のせん断強度は，斜め筋がトラス的に作用することによる抵抗力分だけ増加することが示された。

82040

若林 實・南 宏一・西村泰志

十字形骨組で構成される鉄骨鉄筋コンクリート柱はり接合部のせん断破壊に関する実験的研究（その 3）

京都大学防災研究所年報，第 24 号 B-1，1981 年，225-243 頁。

柱材の作用軸力を変数とした 6 体の十字形鉄骨鉄筋コンクリート柱はり接合部の単調および正負くり返し載荷実験をおこなった結果，初期斜張力ひび割れ荷重および最大荷重とも作用軸力による顕著な相異は認められず，ほぼ一定値を示した。また，変形性状についても作用軸力による顕著な相異は認められなかった。初期斜張力ひび割れ荷重の場合，作用軸力はコンクリートパネルに生ずる斜張力を減少させる効果をもつので軸力比とともに増大するはずであるが，実験データの検討からコンクリートパネルの作用軸力が所定の値よりもかなり小さかったことによるものと考えられる。一方，最大荷重については，累加強さの考えに基づいて，はり機構およびアーチ機構に基づく比較的簡単な力学的モデルによって解析した結果，計算値は実験値よりも若干小さめの値を与えるが，このモデルによって実験結果はほぼ説明できることが示された。

82041

若 林 實・南 宏 一

コンクリート系構造部材のせん断強度について

京都大学防災研究所年報, 第 24 号 B-1, 1981 年, 245-277 頁。

コンクリート系構造部材（鉄筋コンクリート、鉄骨鉄筋コンクリート、鋼管コンクリートなど）が、圧縮、曲げおよびせん断の組合せ応力を受けた場合の破壊強度を拡張累加強度理論を応用して理論的に求め、コンクリート系構造部材としての一般性および整合性を有する終局せん断強度に関する理論解の樹立を試みたものである。

まず、鉄筋コンクリート部材の理論解を詳細に示し、その考え方を、鉄骨鉄筋コンクリートおよび鋼管コンクリートの合成部材に拡張する手法を詳細に示している。一般的にコンクリート系構造部材の終局強度は、鉄筋コンクリート部分のはり機構、アーチ機構、鉄骨部分のはり機構による強度にもとづいた累加強度によってあたえられることが示され、約 400 体のコンクリート系構造部材のせん断実験による実験値に対して、理論値は、1.10 倍の安全率をあたえ、従来より提案されている実験式のもつ精度に比較して極めて良好な対応性を示した。

82042

南 宏 一・若 林 實

溝形鋼を用いた格子形鉄骨コンクリートのせん断抵抗機構について

第 3 回コンクリート工学年次講演会論文集（1981）、1981 年、309-312 頁。

鉄骨主材に機械的に付着力をあたえた格子形 SRC 部材の基本的な力学的性状を検討するために、支圧リブプレート設けた溝形鋼を鉄骨弦材とした鉄骨コンクリート柱材のせん断抵抗機構を実験的に調べたものである。計画された試験体は 15 体で実験変数は、せん断スパン比 3 種類、帯板個数 4 種類、帯板間隔 3 種類、支圧リブプレートの板厚 5 種類、作用軸力比 5 種類である。ひび割れおよび破壊状況、履歴曲線、帯板のひずみ履歴、リブプレートのひずみ履歴について述べ、支圧リブプレートを用いることによって、格子形鉄骨コンクリート部材のせん断抵抗機構としてはり機構が構成され、それによって柱材のせん断強度は増加し、かつ、帯板の破断あるいは溝形鋼の局部座屈が生ずる 0.03 rad. の柱部材角の範囲では、ほぼ安定した履歴曲線を示すことが認められた。なお、支圧リブプレートの抵抗機構は、曲げ機構ではなく、直接せん断機構であることが認められた。

82043

若林 實・南 宏一・久木幸雄・宮内幸雄

せん断力を受ける鉄筋コンクリート柱に対する X 形配筋の有用性について

第 3 回コンクリート工学年次講演会講演論文集 (1981), 1981 年, 445-448 頁。

鉄筋コンクリート柱の耐震性能を向上させる方法として主筋の一部を X 形配筋とすることを提案したが、本論は、平行主筋と X 形配筋の比率によって、柱材の耐震性能がどのように変化するかを実験的に検討し、X 形配筋のもつ力学的特性を論じている。従来の平行配筋ではせん断系の破壊モードを示す部材でもその主筋の一部を斜めに配筋することによって曲げ系の破壊モードに移行が可能であること、斜め筋量を多くすることによって、履歴曲線をエネルギー散逸量および変形能力の大きい紡錘形に改善できること、また、X 形配筋を用いることにより、通常の平行配筋におけるせん断抵抗機構に斜め筋による抵抗機構が付加され、かつ、そのせん断強度は拡張累加強度理論によって算定できることを示した。X 形配筋を用いることによって、帯筋量を増加させることなく、せん断強度および変形能力を増加させることができ、耐震性能の向上に X 形配筋は極めて有効であることを示した。

82044

若林 實・南 宏一・岩井 哲・北川 匠

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 1
短柱 (材長・断面せい比 $L/D=5$)

日本建築学会近畿支部研究報告集, 1981 年 6 月, 225-228 頁。

本研究は、既に著者らによって発表された 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解析に対応して計画された実験のうち、材長が断面せいの 5 倍で正方形断面を有する鉄筋コンクリート短柱 7 体の 2 軸偏心圧縮載荷実験の結果をまとめたものである。ここでは部材の耐力・軸方向変形挙動・破壊状況などについて調べ、この後に続いて行われる長柱の偏心載荷実験のための基礎資料を得ようとするものである。

実験により次のことが明らかにされた。2 軸曲げを受ける柱の最大耐力に至るまでの歪分布状況から断面の平面保持が成立することが確認され、最大耐力時に測定された断面の最大圧縮歪は 0.005 程度の値を示して 1 軸曲げを受ける場合の 1.5 倍以上となっていることがわかった。また柱の耐力は、平面保持を仮定して終局強度理論を用いた解析結果とよく対応している。

82045

福嶋孝之・入谷五郎・村上利憲・中岡章郎・南 宏一・若林 實

連層耐震壁を含む鉄骨鉄筋コンクリート架構骨組の弾塑性挙動に関する実験的研究（その1）、（その2）

日本建築学会近畿支部研究報告集，1981年，273-280頁。

本論は、連層耐震壁を含む鉄骨鉄筋コンクリート架構の下層部における弾塑性挙動を実験的に検討し、履歴特性、各層における耐震壁の変形挙動に関して報告するものである。計画された試験体は2体で、ほぼ実大の3分の1のスケールである。壁板は鉄筋コンクリート構造であるが、内蔵ばりを取り除き、壁板のせん断補強法として従来の縦横配筋とブレース配筋の相異点に注目して計画された。ひび割れおよび破壊挙動、履歴曲線、壁板の変形、壁筋のひずみ履歴などを示し、特に、各層の壁板の伸び、曲げおよびせん断に関する変形成分を詳細にわたって検討した。壁板のせん断補強法としてブレース配筋は有効で、この壁板を含んだ鉄骨鉄筋コンクリート架構はすぐれた耐震性能を有することが認められた。なお、内蔵ばりを取り除いた影響は、壁板のひび割れにともなう伸び変形が若干が大きいに示されるが、しかし、架構全体の変形性状にはほとんど影響をあたえないことが認められた。

82046

若林 實・中村 武・南 宏一・浅草 肇

一定軸力と単調変動曲げモーメントを受ける SRC 長柱の実験的研究（その1. 中程度の細長比（ $\lambda=56$ ）の場合）

日本建築学会近畿支部研究報告集，1981年，321-324頁。

計画された実験変数は、載荷軸力（tangent modulus 荷重の20, 40, 60%）と材端での曲げモーメント比（ $\alpha=1, 0, -1$ ）の2種類であり、合計9体の試験体の実験された。断面は、H-50×50×6×6を配した辺長10cmの矩形鉄骨コンクリート断面である。試験体のナイフエッジ間の有効材長は162cmである。実験は所定の一定軸力を載荷した後に、曲げモーメントを変形制御により載荷し、最大強度および最大強度以降の挙動を調べた。解析では、弾性除荷の生じた後の挙動を考慮して、コンクリートの剥落による曲率集中区間の長さをおよそ断面せいとして、曲げモーメント曲率関係を既知とし、区分線形で表わせるものとして、増分理論により材端での曲げモーメント増分と各要素の曲率増分との関係を導き、最大強度および最大強度以降の挙動を調べた。実験値との比較検討により、中程度の細長比をもった長柱の挙動は、明確にできた。

82047

若林 實・中村 武・岡村信也

鉄骨 H 形断面はりの横座屈耐力に関する実験的研究 (その 2)

日本建築学会近畿支部研究報告集, 構造系, 1981 年, 385-388 頁。

鉄骨 H 形断面はりの横座屈に関する実験的研究と有限要素法による弾塑性解析結果が報告されている。実物の約 1/3 縮尺の鉄骨はり試験体を用いて、横座屈耐力及び横座屈後の挙動に及ぼす軽量溝形鋼を用いた母屋の影響が弾塑性域にわたって検討されている。同時に有限要素法を用いた弾塑性解析が行われ、実験結果と比較検討され、両者はよい一致をみた。また、著者によってすでに提案された設計式との比較検討も行われ、設計式がよい精度をもっていることも確認された。本研究の結果、曲げモーメント勾配が横座屈耐力に与える効果の既存設計式の精度は十分であることが確認されると共に、母屋の横座屈補剛効果が極めて大きいことが明らかにされた。同時に母屋の補剛効果を適切に評価するための研究の発展が望まれることも述べられた。

82048

若林 實・柴田道生・西野孝仁

K 型筋違付架構の塑性耐力に関する研究

日本建築学会近畿支部研究報告集, 構造系, 1981 年, 409-412 頁。

K 型筋違付架構では、2本の筋違の軸力差の鉛直成分がはりに横力として作用するので、はりがこの横力によって降伏すると、引張筋違はその機能を十分に発揮することはできない。繰返し荷重を受ける K 型筋違付架構の終局的な耐力を評価するためには、はりの塑性化の影響を正確に考慮してやる必要がある。本研究では、繰返し荷重を受ける K 型筋違付架構の実験結果を詳細に検討した結果、終局状態における柱、はりの応力分布を推定し、これをもとに単純塑性理論による終局的な耐力評価式を導いた。この評価式によれば、中程度以上の細長比の筋違を持つ K 型筋違付架構の耐力は、柱、はりの強さのみに依存し、筋違断面を増大させてもその効果は小さい。これに対し、小さな細長比の筋違を用いると、繰返しにともなう耐力劣化は著しいが、大きな耐力を期待し得ること等が明らかになった。

82049

若林 實・中村 武・岩井 哲・渡辺幸広

構造部材の挙動に及ぼす載荷速度の影響に関する実験的研究 (その 2)

日本建築学会近畿支部研究報告集, 1981年6月, 489-492頁。

本研究は、前々年に発表されたコンクリート及び鉄筋の動的載荷実験と前年に発表された鋼はり・鉄筋コンクリートはりの一方向動的載荷実験に引き続いて行われた鋼材料と鋼はりの繰返し動的載荷実験の結果をまとめるとともに、合せて歪速度の影響を考慮した鋼材の応力-歪関係のモデル化を行い、鋼はりの曲げモーメント-曲率関係を解析的に求めた結果を検討したものである。

鋼材の引張・圧縮繰返し載荷によって得られた応力・歪曲線から、歪速度による降伏応力の上昇率は前の鉄筋の場合と同程度であること、曲線の弾性勾配・塑性域の勾配は歪速度に関わらず一定であることなどが確認された。また鋼はりの載荷実験より、はりの曲げ降伏耐力が曲率速度に比例して上昇することが明らかとなった。鋼材の実験結果を基に定式化された応力-歪履歴曲線を用いた解析は、曲率速度の変化による降伏耐力・歪硬化域の挙動については比較的良好な近似を示した。

82050

南 井 良一郎

建築構造物の確率論的地震応答解析について

京都大学防災研究所年報, 第 24 号 A, 1981年4月, 1-13頁。

地震時の構造物の安全性を明らかにするためには、地震外乱や構造物系に含まれる種々の不確定・不規則要因の影響を考慮して、最終的に安全の確率として定量化する必要がある。かゝる観点から、確率微分方程式に基づく履歴構造物の構成要素および全系の耐震信頼度解析法について述べた。まず、地震外乱、履歴特性および最大靱性率、累積塑性変形率などの耐震安全性の尺度の微分方程式による表現とマルコフ・ベクトル解過程の構成について述べ、次いで、解過程の非正規性を考慮したモーメント方程式の種々の誘導法と部分および全体の耐震信頼度の表現について述べた。最後に、統計的等価線形化法と上述の方法との関係を論じ、特に正規性の仮定が成立する場合には、部分的な履歴特性に直接関連する状態変数のみによる局所的等価線形化と全状態変数による全体的等価線形化法が一致し、複雑な履歴系の確率論的地震応答解析が、著しく簡略化されることを指摘した。

82051

Narayanan Lakshmanan and Ryoichiro Minai**Dynamic Soil Reactions in Radially Non-Homogeneous Soil Media**Bulletin of the Disaster Prevention Research Institute, Kyoto University, Vol. 31,
Part 2, No. 279, 1981, pp. 79-114.

地震時の構造物と地盤の動的相互作用を考慮して、地盤一構造物系の耐震安全性を的確に評価するためには、先ず、基礎構造と地盤の動的相互作用を表わす複素数値の動的剛性を周波数の関数として求める必要がある。かゝる観点から、杭基礎について、種々の原因による杭周辺地盤媒質の複素剛性係数の劣化を考慮した場合の、杭の諸種加力形式に対する複素動的剛性について述べた。杭軸に直交する平面内の極座標系を用い、杭周辺地盤媒質の半径方向の不均質性を考慮して、鉛直、振り、水平軸回り回転および水平方向の加振の場合の杭の複素動的剛性を Whittaker 関数を用いて解析的に表現し、次いで数値計算を行って、杭周辺地盤媒質の剛性、減衰等を表わすパラメータの不均質分布性状が、各加振形式に対する複素動的剛性の実数部（剛性）ならびに虚数部（減衰性）に及ぼす影響を定量的に評価した。尚、解析的に一般的表現の得難い水平方向加振に対しては、近似解法についても検討した。

82052

Takuji Kobori, Ryoichiro Minai and Kensuke Baba**Dynamical Behavior of a Pile Under Earthquake Type Loading**

International Conference on Recent Advances in Geotechnical Earthquake Engineering and Soil Dynamics, Vol. II, 1981, pp. 795-800.

粘弾性表層と剛基盤からなる地盤に埋設された一次元弾性杭が地震型外乱を受ける系の動特性を考察した。これは上部構造物との連成も考慮して、次の2種類の伝達特性の組合わせにて評価できる。すなわち、(1) 杭の自由端部に強制外力を受ける時の動特性、及び(2) 基盤入力を受ける時の増巾特性。

解析手法としては、系の線形性及び混合境界値問題に属する事を考えて、対象系を含む種々の基本的な補助系を作成し、それらの重ね合わせと空間方向の積分変換を用いている。以上の結果、波数領域にて、積分方程式の形で支配式を得るが、重複核を導入して解を求めた。

この連成系に対する種々の物理パラメータ領域において、主として、系の周波数特性、及び変位・応力分布特性の数値解析例も検討材料としている。

82053

Takuji Kobori and Yuzo Shinozaki

Earthquake Response of Structures under a Topographic Site Condition

Theoretical and Applied Mechanics, Vol. 30, 1981, pp. 285-302.

地層の急変する地盤周辺に建つ構造物の振動特性を調べる目的で半円形状沖積層上の構造物が沖積層に対して任意の角度で入射する正弦 SH 波を受けた場合の振動性状について論じる。ここでは、半円形状剛基礎を持つせん断型連続構造物と円形剛基礎を持つ質点系せん断構造物の 2 種の地盤—基礎—構造物の相互作用連成系について解析が為された。前者の系は、2 次元問題として取扱われ、構造物の変位振幅に及ぼす SH 波の入射角の影響は、構造物の位置が沖積層の境界に近づくにつれて顕著になることが指摘された。また、後者の 3 次元構造物モデルでは、構造物の相対変位応答は、上部構造物の振れ振動の卓越周波数近傍で大きく増幅されることが判った。

82054

小堀鐸二・日下部肇・瀬戸川葆

やや硬質な地盤における正方形基礎の Dynamical Ground Compliance

日本建築学会論文集, 第 305 号, 1981 年 7 月, 17-28 頁。

表層地盤の S 波速度が $V_s=600\text{m/sec}$ および 250m/sec とやや硬質な地盤を対象に、基礎板の起振機による振動実験を行い、地盤の動特性である Dynamical Ground compliance を実験的に評価すると同時に、理論解との比較を行う。基礎寸法は $V_s=600\text{m/sec}$ の地盤では $4\text{m}\times 4\text{m}\times 2\text{m}$ また、 $V_s=250\text{m/sec}$ の地盤では $2\text{m}\times 2\text{m}\times 35\text{cm}$, $3\text{m}\times 3\text{m}\times 58\text{cm}$ および $4\text{m}\times 4\text{m}\times 70\text{cm}$ の 3 種とする。実験では、基礎上端の振幅特性および位相特性を検出し、理論解と比較するのみならず、実験による振幅、位相から Compliance の値を算定し、理論解との比較も行っている。ここで用いた理論解は、基礎下の応力分布を、一様分布および放物分布とし応力型境界値問題により解析したものと、地表を Mesh に分割し、基礎下の変位を一様とした解の 3 種がある。実験値はこれら 3 種の理論解と比較し、定性的に良く合うことが確認され、定量的にも等価横波速度を適正に選ぶと、理論値と実験値が良く合うことが判った。

82055

小堀鐸二・篠崎祐三・市川正武

震源特性を考慮した地震動に関する研究

——表層地盤中の横ずれ断層の場合——

日本建築学会近畿支部研究報告集（構造系），1981年6月，45-48頁。

同一地点で観測される地震波動は、発震機構、媒体地盤の波動伝播経路特性によってその特性はかなり異なることが知られている。従って、構造物の耐震設計をより合理的に行うには、震源特性、地盤の地質学的特性を考慮した設計地震動を設定する必要がある。本研究は地震学の最近の発展における断層理論に基づいて、地表面の地震動スペクトルの解析解を求め、地震動に及ぼす種々の断層パラメータの影響について検討したものである。その結果、表面波も耐震設計上重要な波動成分であること、移動震源の破壊伝播速度および断層破壊の立上り時間が設計上重要なパラメータとなることが指摘された。また、source time function を従来の ramp function でなく立上り部に波形関数を導入したため、工学上重要な短周期成分が幾分評価できた。このことは、震源の断層運動をより複雑化したモデルを用いることにより短周期成分の評価が可能であることを示唆するものと考えられる。

82056

小堀鐸二・日下部馨・堀 弘

隣接基礎を考慮した Dynamical Ground Compliance について

日本建築学会近畿支部研究報告集（構造系），1981年6月，93-96頁。

複数の構造物が近接して建っていると、地震等の動的な荷重により、それらの構造物は連成する。本報では、構造物群の連成振動を解析するための基礎資料となる周辺地盤の動特性をグリーン関数の考え方をを用いて解析する。すなわち、各基礎底面の地表を縦、横の Mesh に分割し、各々の分割領域に対する伝達関数を用いて各基礎に対する総合的な複素伝達関数を解析する。本方法により求めた隣接基礎の伝達関数を、3次元の波動論より解析した Dynamical Ground Compliance と比較する。それによると、加振基礎の伝達関数は Mesh 分割により求めた値の方が小さくなっているが、隣接基礎の伝達関数は Mesh 分割による方が大きくなることが多い。次に、 $4\text{m} \times 4\text{m} \times 2\text{m}$ の同一寸法をもつ2つの基礎が側面を接して並んでいる基礎ブロックの起振機試験から、隣接基礎の Compliance を検出し、理論解と比較したところ、大体の傾向を表わしていることが判った。

82057

小堀鐸二・篠崎祐三・吉田一博

進行波動による弾性層上の構造物の振動特性

日本建築学会近畿支部研究報告集（構造系），1981年6月，105-108頁。

構造物の地震応答に関する多くの研究では，人力地震動は基礎のすべての位置に於いて，同一であると仮定されてきたが，強震記録の最近の解析結果によれば，浅発地震に於いては，進行波動である LOVE 波や SH 波が卓越して，しかも震央からはなれた地点では，表面波の寄与が大きいたことが明らかにされてきた。したがって，構造物の質量分布，剛性分布に偏心が無い場合でも，上記のような地震波動によって，地動の位相差のため振れ振動が惹起することが予想される。以上の観点に立って，本研究では成層地盤上の剛な円形基礎を持つ質点系構造物の地表面に対して，任意の角度で入射する正弦 SH 波による振動特性を解析した。地表面での境界条件を混合境界値問題として取り扱い積分方程式を導出し，それらを数値計算して，構造物の水平振動及び振れ振動の特性に寄与する，進行波動の入射角及び成層地盤の上層の厚さ，上，下層の地盤の硬軟の影響について，くわしく調べた。

82058

小堀鐸二・日下部肇・松村孝夫

成層地盤の Dynamical Ground Compliance について

日本建築学会近畿支部研究報告集（構造系），1981年6月，109-112頁。

半無限弾性地盤上に厚さ一様な弾性体の表層地盤が載っている二層地盤を対象に，長方形基礎の Dynamical Ground Compliance の解を誘導し，表層地盤と下層地盤の S 波速度比や表層地盤の層厚をパラメトリックに数値計算を行った。剛基盤上に弾性表層がある場合には，表層の固有振動数で Compliance は発散したが，基盤が弾性体のときには，鉛直下方に波動が逸散し，Compliance の発散は生じなくなり，相対的に粘性減衰を考慮した地盤の Compliance の傾向を示す。他方，成層地盤とみなせる地盤上にコンクリート基礎（ $4\text{m} \times 4\text{m} \times 2\text{m}$ ）を作り起振機による振動実験から Dynamical Ground Compliance を検出した。理論解を実験値と比較するため，半無限地盤および成層地盤として扱った理論解を実験値のグラフに重ねて描いたところ，実験値は半無限地盤の理論解よりもむしろ成層地盤の解に近く，明瞭な層が確認される地盤では成層地盤として解く必要のあることが判った。

82059

小堀鐸二・日下部馨・松村孝夫・尾崎昌彦

起振機による基礎ブロックの振動実験 その1 実験概要及び基礎下の応力分布について
日本建築学会近畿支部研究報告集（構造系），1981年6月，113-116頁。

地盤の動特性を実験により検出する目的で，実地盤上にコンクリート製の2つの基礎ブロック（ $2\text{m} \times 2\text{m} \times 35\text{cm}$ と $1.2\text{m} \times 1.2\text{m} \times 21\text{cm}$ ）を作り，不平衡重錘方式の起振機を用いて振動実験を行った。本報は次に続く2編と関連する研究で，ここでは実験概要を述べると共に基礎ブロックの底面に埋込まれた土圧計の実験結果も紹介する。実験敷地は，地表より約5cmの深さまでS波速度 $V_s = 350\text{m/sec}$ ，P波速度 $V_p = 650\text{m/sec}$ であり，それ以降では $V_s = 1100\text{m/sec}$ が板たたき法により測定されている。 $2\text{m} \times 2\text{m} \times 35\text{cm}$ 基礎における基礎下の静土圧分布は，コンクリート打設時には中央部で小さく，端部で大きくなる，所謂，Boussinesq分布に近かったが，起振機の据付による静土圧の増分は中央で大きく，端部で小さくなった。起振機加振による動土圧分布は，端部より中央部で大きくなり，加振振動数が増加するにつれ，中央部の土圧がさらに大きくなる傾向を示し，放物分布とみなせることが判った。

82060

小堀鐸二・日下部馨・松村孝夫・山本幸正

起振機による基礎ブロックの振動実験 その2 基礎ブロックの振動特性について
日本建築学会近畿支部研究報告集（構造系），1981年6月，117-120頁。

本報では， $2\text{m} \times 2\text{m} \times 35\text{cm}$ の基礎ブロックを起振機で水平方向に加振したときの基礎上端における振幅特性，位相特性の実験結果を水平，上下の両成分について図示すると共に，理論解析より，実験モデルに対する振幅，位相特性を求めて比較，検討を加える。実験結果と理論解の対応は，地盤の密度 $P = 1.8\text{t/m}^3$ とし，理論解の共振振動数が実験のそれと一致するようにS波速度 V_s を選ぶ。ただし，ポアソン比は0.3を保つものとする。また，成層地盤の層厚は10cmとした。これは，基礎直下の地盤が非線形領域にはいるものと考え，その部分の剛性が低下することに対応する。半無限地盤とした理論解では，共振振動数をS波速度の操作により実験値と合わせても振幅は相当離れているが，表層部分の剛性を低下させた成層地盤とすると振幅も良い一致を示す。実際の地盤では明瞭な層をなして剛性低下を起こすものではないが，ここでは一つの考え方を提案したものである。

82061

小堀 鐸二・日下部 肇・久宝 聡博・牧口 尚弘

起振機による基礎ブロックの振動実験 その3 基礎地盤の動特性について

日本建築学会近畿支部研究報告集（構造系），1981年6月，121-124頁。

本報では，基礎ブロックの起振機試験から地盤の動特性である *Dynamical Ground Compliance* を算出すると共に，既往の理論解と比較し，その妥当性について検討を加える。理論解による *Compliance* は地盤を半無限体とし，基礎下の応力分布を一様分布と放物分布の2種類と仮定して数値解析を行っている。実験結果と理論解とを比較すると，水平成分の虚数部は実験値の方がやや小さいが，定性的には概ね一致しており，また，定量的にも地盤の非線形性を考慮して *S* 波速度を割引くと概ね合っている。次に，基礎周辺の地表面の振幅，位相を実験より検出し，理論解と比較したところ，基礎から遠ざかると定性的定量的に弾性波探索から得られた *S* 波速度，ポアソン比をそのまま用いた理論解と良く一致するが，基礎近傍では実験による応答の方が大きく出た。これは，地盤媒質の応力-歪関係が弾性域を越えるため，*S* 波速度の割引きを必要とすることによるものであろう。

82062

小堀 鐸二・篠崎 祐三

不整形地盤の振動特性

——その1 起振機試験による波動伝播特性の検出——

日本建築学会近畿支部研究報告集（構造系），1981年6月，125-128頁。

不整形地盤の実験地として，小高い丘の尾根を削り取って造成した，主として切土地盤と盛土地盤から構成される地表面が平坦な土地を選んだ。この敷地の2ヶ所の代表的な不整形地盤の上に制作した模型基礎の上に設置した起振機により加振実験を行い，均質な層地盤をなす整形地盤の測線と不整形地盤の測線の速度応答分布を詳細に調べた。その結果，基礎を切土地盤上に設置して，その断面が切土地盤→半楕円形状の盛土地盤→切土地盤とつづく不整形地盤上に測線を設定して得た速度応答分布は，非常に強く加振振動数に依存すること，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速度応答分布は加振振動数によっては，測定点に応じて振動しながら，近地点での応答に比べ1.5～2.5倍程度増幅して，切土地盤側では急激に減衰する不整形地盤固有の異常増幅域・波動の焦点効果などの現象が明瞭に検出できた。

82063

小堀鐸二・篠崎祐三・森山健一

不整形地盤の振動特性

——その 2 計算値と実測値の対比——

日本建築学会近畿支部研究報告集（構造系），1981 年 6 月，129-132 頁。

同名論文（その 1）での実験結果の一部を理論的に説明するために，半円形基礎の加振による硬質地盤に取り囲まれた半円形沖積地盤の振動解析モデルを設定した。簡単のため anti-plane の問題として取り扱い，基礎より散乱する変位場及び硬質地盤と沖積地盤の境界より散乱する変位場を固有関数展開して，フーリエ級数展開及びグラフの加法定理を用いて境界値問題を解いた。その解析の結果，半無限弾性地盤上の半円形基礎の定常加振による地表面速度応答分布は基礎から離れるに従い単調に減少するが，半円形沖積地盤が存在する場合，沖積地盤の地表面速度応答分布は激しい振動性状を示す。また，硬質地盤と沖積地盤の S 波速度比，密度比が同じ場合でも沖積地盤が軟弱であれば，この速度応答分布の振動性状はますます顕著になること，板たたき法により推定された S 波速度構造より若干低めの値を採用した場合，実験値とよく合うことがわかった。

82064

小堀鐸二・篠崎祐三・三田 彰

P 波及び SV 波入射による不整形地盤—構造物系の振動特性

日本建築学会近畿支部研究報告集（構造系），1981 年 6 月，133-136 頁。

任意形状をした谷の近傍及び，硬質地盤との境界が任意形状をした沖積谷層の上に建つ構造物の地表面に対して，任意の角度で入射する正弦 P 波及び SV 波による振動特性を解析した。まず最初に，構造物がない場合のこれらの不整形地盤の振動特性を境界積分方程式法により定式化して，数値計算した。そして，谷及び沖積谷層の形状や入射波長の違い，入射波長と入射角などが地動変位に与える定性的・定量的な影響について吟味した。さらに，これらの不整形地盤上に建つ構造物の振動特性を解析するために，構造物の位置する地盤近傍の変位をフーリエ展開して，不整形地盤—構造物系の相互作用を考慮した構造物の振動応答を得るために必要な driving force を近似的に計算した。その結果，SH 波入射の場合と異り，地動の水平動のみならず，上下動成分が構造物基礎の回転に与える影響の顕著であることなどの知見を得た。

82065

小堀鐸二・日下部肇・篠崎祐三・前野敏元

非対称地盤上の構造物の振動特性

日本建築学会近畿支部研究報告集（構造系），1981年6月，137-140頁。

地震時における構造物の挙動は地盤条件に左右されるが、地盤が垂直方向のみならず水平方向にも不均質であり、構造物基礎下の支持機構が非対称な場合には、水平、上下振動のみならず、捩れ振動や傾き振動が励起されるために、その挙動は複雑なものとなることが予想される。本研究は地盤の非対称性が構造物の動的挙動に及ぼす影響について検討したものである。まず、地盤定数の異なる2種類の弾性地盤が接合する境界上にまたがって存在する長方形剛体基礎の場合について、地盤の複素伝達関数を求め、均質な半無限弾性地盤の Dynamical Ground Compliance と比較検討した。次に、1質点系構造物の基礎下に Harmonic な水平動が作用する場合の応答性状を求めた。その結果、異種地盤の接合境界付近の状況は特徴的で硬質地盤側で大きな応力集中があること、加振方向の振幅特性は半無限地盤の振幅特性と定性的に等しいが、割合大きな捩れ変位の生ずることなどを指摘した。

82066

國枝治郎

球形ドームの上下地震動応答とその安定性

第31回応用力学連合講演会講演論文抄録集，1981年11月，235-236頁。

著者等による一般厳正解を用いて、法線方向慣性項のみを考慮した場合の球形ドームの軸対称固有振動数を求めて上下地震動に対する応答解析の必要性を明らかにした後、線形および有限変形微小歪仮定に基づく非線形応答解析法を与えている。球形ドームのモード形をルジャンドル多項式の有限級数で設定することにより、Galerkin 法適用においてあらわれる積分を、線形、非線形両場合とも全て閉形関数で与えることに成功し、応答数値計算を極めて容易ならしめた。

線形応答解析の1例として El Centro '40 上下動に対する応答解析を行ない、加速度応答の最大値が球形ドームの半径・板厚比、材質、質量等を含むあるパラメータの値によっては極めて大きくなる場合のあることを明らかにしている。又、非線形応答解析の例として、上記の場合の動的安定性限界の一部を明らかにしている。

82067

Haruo Kunieda, Yoshiyuki Yokoyama and Masao Arakawa

Cylindrical Pneumatic Membrane Structures Subject to Wind

Jour. of Engi. Mech. Divi., ASCE, Vol. 107, No. EM5, 1981, pp. 851-867.

本論文は極めて flexible な円筒形空気膜構造が側面より風を受ける場合の解析法を膜構造～風速成系として定式化したものである。実構造物規模の場合 Re 数は高い領域となる。この場合に適合するように風をモデル化することによって、風の解析的取り扱いを可能にしている。膜構造に対しては有限変形、微小歪理論に基づく薄膜理論を適用し、半円断面形の場合を取り扱っている。

風として剝離流の影響を考慮した5個のモデルを設定し、先ず剛円筒構造物に適用して風圧係数を定め、既往実験結果に最適なモデルを選定し、このモデルを用いて風～構造物連成系解析を遂行している。得られた数値結果によると、剝離点位置、風圧係数等は風速、半径・膜厚比、内圧等の影響を受けることが少なく、ほぼ一定値に定まるといい得るようである。風圧分布、変形状態、断面力等を風速、内圧、半径・膜厚比等をパラメータに無次元量及び物理量表示で図示している。

82068

國枝 治郎・中西 啓二

球形液体貯槽の地震応答解析

京都大学防災研究所年報, 第 24号 B-1, 1981年, 127-155頁。

本論文は支持構造物～球形容器～内部液体の連成を考慮した水平動地震応答解析法を大形球形液体貯槽について与える。支持構造物は柱、容器は連続体としてシェル理論に基づき弾性理論の範囲で、液体は理想流体として微小変位の仮定に基づき、応答解析の定式化を行なった。本論文の目的は一般厳密解を求めるのにあるのではなく、実用的な解析法の確立にあるので、比較的数値計算が容易で且つ精度の高い実用近似解を用いるようにつとめた。本論文で与えられた解の数値計算可能性を調べるため、中規模程度貯槽を例に正弦波地動に対する応答計算、小規模モデルに対する実地震応答計算等を遂行し、当構造の地震応答挙動の一端を明らかにしている。数値計算用モデルは実構造物寸法とは随分かけ離れているとはいえ、形状寸法パラメータの解中での含まれ方から、実構造物規模のものの実応答特性を与えられている数値結果から類推することは容易である。

82069

土岐憲三・三浦房紀・野口雅之

強震時における杭基礎構造物の非線形挙動

京都大学防災研究所年報, 第 24 号 B-2, 1981 年, 1-22 頁。

著者らは構造物と地盤との接触面にジョイント要素を導入することにより、接触面上における動的な剥離や滑動現象を表現し得るとともに、この面上での応力算定を可能とする動的解析手法を提案している。本研究はこの解析手法を場所打ち杭を想定した杭基礎構造物の地震応答解析に適用し、i) フーチングの根入れ効果、ii) 杭の動的な周面摩擦力、iii) 動的な群杭効果に関して定量的な評価を行ったものである。まず、フーチングの根入れ効果としては、杭基礎構造物の加速度、速度、変位応答を 10~20% 低減し、杭の応力を場合によっては 40% 低減する効果が認められた。また、常時と地震時とでは、杭先端と周面での荷重分担率が逆転し、地震時には地震荷重の大部分を杭周面での摩擦抵抗で受け持つことが明らかとなった。また、地震時には群杭による応答量低下は認められず、逆に大きくなる傾向もあり、静荷重に対する群杭効率とは本質的に異なることが示された。

82070

Tadanobu Sato, Toru Shibata and Ryoji Ito

Dynamic Behaviour of Sandy Soil and Liquefaction

Proc. Int. Conf. Recent Advances in Geotechnical Earthquake Eng. Soil Dynamics, St. Louis, 1981, pp. 683-686.

砂の繰返し載荷時における変形特性に考察を加えた。理論解析は非関連流動則を用いた弾塑性理論を基にし、塑性ポテンシャル、降伏関数ならびに硬化関数を決定した。塑性ポテンシャルは砂の応力-ダイラタンシー特性に着目して求め、降伏関数には移動硬化と等方硬化の概念を導入した。これら硬化関数を砂の繰返し載荷試験結果を基に決定した。さらに、応力・ひずみ関係を精度よく計測するために、 10^{-5} のオーダーのひずみを計測できる三軸試験装置を試作し、これを用いて理論値を実験的に検証した。この結果、非排水状態では繰返しとともに間隙水圧が上昇し液状化に至る過程、排水状態では残留ひずみの蓄積する過程が定量的に表現された。なお、繰返し載荷状態における応力-ダイラタンシー特性に及ぼす、応力履歴の影響に関する考察も行っている。

82071

Moghtaderizadeh M., Wood R. K., Der-Kiureghian A., Barlow R. E. and Sato T.

Seismic Reliability of Flow and Communication Networks

Proc. 2nd Specialty Conf. on Lifeline Earthquake Eng. Oakland, 1981, pp. 81-96.

ライフライン網の地震危険度解析を行うための新しい手法を提案している。ライフラインを構成する要素の破壊は地盤内に発生する粒子速度がある許容値を越した時に発生するとした。また、断層を横切る構成要素に対しては断層の相対変位量を破壊の規準値として選定した。まずライフラインを構成する要素の地震危険度を表現する限界震央距離なる概念を定義し、これを構成要素の破壊許容値、地震のマグニチュードの関数として表現した。さらに、この概念を用いることにより、ネットワーク解析において最も計算時間を必要とする、場合分けの回数を大幅に減少できることを明らかにした。 n 個の構成要素からなるネットワークでは、ネットワークの結合状態を記述するためには従来 2^n 個の場合分けが必要であったが、本研究では $2n$ 個ですむことが示されている。なお、サンフランシスコ湾岸の上水道網に対し、提案した解析法を適用しその有用性を確めた。

82072

Kenzo Toki, Tadanobu Sato and Fusanori Miura

Separation and Sliding Between Soil and Structure During Strong Ground Motion

Journal of Earthquake Engineering and Structural Dynamics, Vol. 9, 1981, pp. 263-277.

強震時には、地震と構造物の間に剥離や滑動などの生じる可能性が考えられるが、従来の地盤—構造物系の動的相互作用を扱う解析手法では、両者は完全に固着状態にあるとの仮定を前提としたものである。

本研究は、ジョイント要素を地盤と構造物の間に配し上述の諸現象をも考慮に入れた動的解析手法を提案するとともに、大規模な地盤—構造物系を想定して地震応答解析を行い、構造物の地盤からの滑動、浮き上り、転倒などの諸現象に対する安全性について検討を加えたものである。本研究で提案する手法によれば、地盤と構造物との間に生じる上述のような破壊現象が、どの程度の入力強度、あるいは振動数に対して生じるかという検討、ならびにその安全性の評価が可能となり、地盤と構造物の動的相互作用の解析に破壊に対する安全性の概念を導入することが可能となる。

82073

土 岐 憲 三・三 浦 房 紀

地盤—構造物系の非線形地震応答解析

土木学会論文報告集, 第 317 号, 1982 年, 61-68 頁。

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

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

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

82074

Tadanobu Sato and Armen Der Kiureghian

Dynamic Behaviour of Ground for Seismic Analysis of Lifeline Systems

Report UCB/EERC-82/01, Earthquake Engineering Research Center, University of California, January, 1982,

地盤内を反射屈折を繰り返しながら伝達する SH 形非線形波動の解析的表現形式を誘導するとともに、等価線形化法を用いることにより、地盤内の震動分布を算出するための手法を確立した。基盤への入力地震動が定常確率過程で表現できるものとし、地盤内の粒子速度やせん断応力分布を入力の変数として表現した。入力の確率統計的性質が応答スペクトルで表わされるとし、モード重ね合わせ法を用いることにより、地盤内の各種応答値の最大値、2 乗平均値などを地震のマグニチュード、震央距離の関数で表わした。地盤の非線形震動解析では非比例減衰系を取り扱うのでモードのカップリングが起る。この点にも考察を加え、減衰マトリックスを対角化するための新しい手法を提案した。さらに疲労破壊の概念に基づいて地盤液化化解析を行った。最後に、ライフラインの震害ポテンシャルを表現するために限界震央距離なる概念を定義し、地形が震害ポテンシャルに及ぼす影響を調べた。

82075

後藤尚男・杉戸真太・亀田弘行・磯田厚志

埋設管の震害予測のためのマイクロゾーニングについて

京都大学防災研究所年報, 第 24 号 B-2, 1981 年, 23-46 頁。

本研究は、埋設管の地震時挙動を支配する外力の一つである地盤ひずみを取り上げ、地盤ひずみを推定するうえで有効な地盤条件の表現法として N 値分布および関連する地盤情報を用いた連続量による地盤パラメータを定義し、マイクロゾーニングに応用する手法について検討したものである。はじめに、地震動予測における地盤条件として、 N 値を用いた定量的な地盤条件の評価法を示し、強震記録より得られた地震加速度、速度、変位のアテニュエーションモデルに提案した地盤パラメータを導入する方法を論じた。つぎに、非定常地震動の予測モデルを用いた地震動表面波による地盤ひずみ推定法を用いて地盤条件と地盤ひずみ、地盤速度等との関係を検討し、上記の結果と組み合わせて地盤ひずみを簡易的に推定する手法を示した。さらに、京都市地盤を取り上げ、想定地震による地盤ひずみに関するマイクロゾーニングの結果を示した。

82076

Hisao Goto, Hiroyuki Kameda, Shiro Takada and Masata Sugito

Earthquake Motion Estimation for Buried Lifelines

Lifeline Earthquake Engineering, TCLEE II, ASCE, 1981, pp. 321-334.

本研究は埋設管の震害予測を行なう上で重要な検討項目の一つである地震動の推定法について論じたものである。はじめに、わが国で得られた強震記録の非定常特性の統計的解析より得られた非定常地震動の予測モデルについて説明し、つぎに表面波伝播に伴なう地盤の相対運動によるひずみの算出法について論じた。さらにこれら2つの手法を組み合わせて、想定された地震規模に対する着目地点での表面波伝播による地盤ひずみの算出法を示した。最後に、これらの手法を京都市の主要埋設管路に沿う数地点に対して適用し、想定地震によるひずみを算出し、さらにそれらの結果から地盤ひずみの簡易推定法についても言及した。

82077

Hiroyuki Kameda, Hisao Goto, Masata Sugito and Katsuhiko Asaoka**Seismic Risk and Performance of Water Lifelines****Probabilistic Methods in Structural Engineering, ASCE, 1981, pp. 179-195.**

地震後の復旧段階を考慮した水道管路網の信頼度解析を行った。各段階について異なる機能要求水準を設定し、それらに対する信頼度を評価しうるようなシミュレーションモデルを作成し、それらの結果を京都市の配水管路網に適用した。

地震による都市の被災から復旧に至るプロセスにおいて水道システムが果たすべき役割を次の4段階に大別して考えた。すなわち、第1段階（発震直後の消火用水確保）、第2段階（広域避難地等での飲料・炊事・医療用水確保）、第3段階（都市生活可能水準の維持）、第4段階（平常の都市機能確保）の各段階である。第1段階については、出火危険の不確定性や地震直後の消火用水源などに関して未だ不確実な問題が多いので、本研究では第2段階以降の問題を取り扱い、各段階における水道システムの信頼度評価法と復旧手順の考え方を提案するとともに、京都市営水道に関してシミュレーション解析を行った。

82078

Hisao Goto, Masata Sugito, Hiroyuki Kameda and Yutaka Ishikawa**Seismic Response Analysis of Joint-Connected Buried Pipelines Including Bent Sections****京都大学工学部紀要, 第44巻1号, 1982年, 182-221頁。**

水道・ガス供給システムで多く用いられている有継手埋設管をとり挙げ、地震応答解析を行うことによりその地震時挙動を詳細に検討した。本研究で得られた結果は以下のようである。

- (1) 現実の上水道配水幹線をとり挙げ、その埋設管路の構造および材料特性を詳細に検討した結果、とくに従来の応答解析で扱われておらずしかも実際に多用されている構造形式を指摘した。
- (2) 上記(1)より4つの代表的な解析モデルを設定し、管径、曲り部での曲り角、地盤ばね、入力振幅等をパラメトリックに組み合わせて非線形地震応答解析を行った。
- (3) 上記(2)の結果より、現実のシステムで多用されている4つの代表的な構造形式について、それぞれ地盤ひずみに対する平均的な継手の拔出し量、管体に発生する最大応力の関係を各地盤種別ごとに示した。

82079

後藤尚男・亀田弘行・杉戸真太

地震動の最大地動予測における N 値を用いた地盤条件の評価法について

土木学会論文報告集, 第 317 号, 1982 年, 69-78 頁。

はじめに, 地震動の最大地動のアテニュエーション式として本研究ではとくに用いるデータを比較的大きな地震動 (最大加速度で約 40gal 以上) のみに限定して最大加速度, 速度, 変位のアテニュエーション式を示した。つぎに, マイクロゾーニングを行ううえで必要不可欠な地盤条件の評価法として, 地盤条件を連続的な変量で表わしアテニュエーションモデルに取り入れることを検討した。すなわち, N 値を用いた地盤の軟弱さの程度を表わす指標を定義し, 強震観測地点での地盤資料を用いて地震動強度と表層地盤の軟弱さとの相関関係を検討した。そして, 最大加速度, 速度に関しては定義した地盤パラメータをアテニュエーションモデルに導入することにより, 表層付近の地盤の軟弱さによる地震動の増幅特性を有効に取り入れることができ, さらにモデルの不確実性が減少することによる予測精度の向上に効果があることを示した。

82080

柴 田 徹

飽和砂地盤の地震時液状化抵抗と標準貫入試験の N 値

京都大学防災研究所年報, 第 24 号 B-2, 1981 年, 47-55 頁。

飽和した砂地盤が地震を受けたときの液状化現象に関して, 要素試験と実地盤の挙動とを結びつけるためには, まだ解明すべき問題が残されている。このような問題を本論文では避けるため, 過去の液状化震害記録を活用したアプローチを試み, かつ実務上の使い易さを考慮した手法を提唱している。

すなわち標準貫入試験の N 値から, 砂地盤の液状化抵抗を推定することの可能性について検討した。そのために既往の震害記録を集めて活用し, 結果として液状化抵抗と N 値との間に極めて簡単な関係が導かれた。その過程では, 従来のように砂の相対密度を媒介とせず, 直接的に N 値との関係を求めた。これにより, 砂地盤の N 値と有効上載圧が分かれば, その深度における液状化抵抗を容易に求めることができる。さらにこのような簡単な関係が成立する理由を考察したほか, 今回提案した簡易予測法と従来法との比較や, 実際への適用を試みた。

82081

Toru Shibata and Hideo Sekiguchi**Prediction of Embankment Failure on Soft Ground**

Proc. 10th International Conference on Soil Mechanics and Foundation Engineering, Vol. 1, 1981, pp. 247-250.

漸増盛土荷重を受ける粘土地盤の弾・粘塑性挙動を有限要素法で解析し、盛土破壊予測への適用という観点から、挙動解析の結果を検討したものである。

まず比較的高い載荷レベルにおいては、側方変形係数（盛土圧の増分と法尻部側方変位増分の比）が盛土圧に対して直線的に減少するパターンを新たに見出した。そしてこのパターンを利用すれば、実際に盛土基礎地盤の破壊予測が行えることを確かめた。

次に地盤の極限支持力に及ぼす載荷速度の影響を調べ、その成果を活用して、適切な盛土施工速度を当初設計の段階で推定する手法について論じた。すなわち載荷速度、地盤の圧密係数および地盤の最大排水距離をパラメータとする弾・粘塑性有限要素解析結果に基づいて、盛土基礎地盤の極限支持力に与える載荷速度の影響を、統一的に表現できる関係式を求めた。これを図表化して用いることにより、適切な載荷速度の設定を可能にした。

82082

Toshihisa Adachi and Akio Takase**Prediction of Long Term Strength of Soft Sedimentary Rock**

Proc. Int. Symp. on Weak Rock, Vol. 1, 1981, pp. 93-98.

大谷石を理想的堆積軟岩として用いたこれまでの一連の研究によって、軟岩も他の地盤材料と同様に顕著な時間依存性挙動を示すことが明らかとなった。例えば載荷速度を変えると強度が変わり、標準試験で求まる強度より小さい応力を載荷して持続するとクリープ破壊を生ずることは周知のことである。このように時間が強度に影響するとなると軟岩を対象とする構造物の設計において長期強度を的確に推定することが大切である。

本研究はクリープ試験結果と先に提案した軟岩の破壊規準に基づき、軟岩の最大強度が時間とともにいかに減少するかを明らかにして、軟岩の長期強度の推定式を誘導したものである。すなわち、べき関数型の破壊規準関数が時間の関数で表わされており、クリープ試験を行ない定数を決定すれば、10年、100年、1000年強度を求めることができる。ただし、残留強度は時間に依存しないものと仮定した。

82083

足立 紀 尚・岡 二 三 生

不飽和土の試験法と力学挙動

土と基礎, 第 29 巻 6 号, 1981 年, 27-33 頁。

湿潤な気候をもつわが国では, 土質工學上問題となる地盤の多くは飽和土から成るとされ, 不飽和土の研究がとかく軽視されてきたきらいがある。しかしながら, 高盛土の建設に伴う安定解析や自然斜面の崩壊問題の解決には不飽和土の力学挙動を的確に把握し, それを記述できる構成式を求めることが必要である。

本研究はまず不飽和土の力学試験が飽和土の力学試験と変わるところはなく単に計測諸量が多いだけだとの観点に立ち, 飽和土の力学試験法を概観するとともに, 三軸試験を中心に不飽和土の力学特性を調べる上で必要な計測諸量と計測手法を解説した。ついで, 不飽和土の力学挙動を従来提案されている有効応力との関連で考察し, 従来の有効応力では不飽和土の力学挙動を統一的に記述できないことを明らかにするとともに, 不飽和の力学挙動をも統一的に記述できる有効応力のあるべき姿について論じた。

82084

Toshihisa Adachi, Toyokazu Ogawa and Masayuki Hayashi

Mechanical Properties of Soft Rock and Rock Mass

Proc. 10th Int. Conf. on Soil Mechanics and Foundation Engineering, Vol. 1,
1981, 527-530.

軟岩の力学特性と軟岩の力学挙動に及ぼす不連続面の影響を明らかにした研究で, その内容は以下のである。

- 1) $0 \sim 200 \text{ kgf/cm}^2$ の側圧下で三軸試験を行い, 軟岩の力学特性の全容を明らかにするとともに, 最大強度と残留強度の工学的意義を示し, Mohr-Coulomb の破壊規準に代る軟岩の破壊規準を提案した。
- 2) 軸荷重方向に対して種々の角度をもった切断面をあらかじめ与えた供試体を用いて三軸試験を行い, 既存の不連続面が変形・強度特性にいかの影響するかを明らかにするとともに, 不連続面の内在する岩盤の強度はその上限値を岩石 (intact rock) の最大強度に, 下限値を岩石の残留強度にとり, 一般にはその範囲内にあることを示した。
- 3) 上記のことから, 室内岩石試験も岩盤挙動の推定に重要な役割を果し得ることを強調した。

82085

清水正喜・三村 衛

せん断応力除荷時の粘性土の弾性的挙動

京都大学防災研究所年報, 24号 B-2, 1981年, 57-72頁。

粘性土にせん断応力を与え、それを取り除いたときに弾性的挙動が顕著に現われることを実験的に確かめ、応力面上で定義した弾性領域の大きさと、せん断弾性定数とに与えるせん断応力履歴の効果について考察している。おもな結論を挙げると

1) 除荷時のせん断応力—せん断ひずみの直線部分では、ダイレタンスの発生はない；2) 除荷開始時の応力比とし弾性限界応力比の関数は、排水条件や圧密履歴に依存しない形でせん断ひずみ履歴と関係づけられる；3) 状態境界面上で与えたせん断履歴によって同境界面内において弾性領域が形成され、その大きさは排水条件に依らない；4) せん断弾性定数 G は、せん断の履歴によって変化するのでなく、平均有効垂直応力 p の変化により変化する、しかもその変化の仕方は、せん断によって P を変化した場合にも圧密によって P を変化した場合にも同じである。

82086

Masayoshi Shimizu

Factors Affecting the Measurement of Volume Change of Cohesive Soils in Drained Triaxial Tests

Soils and Foundations, Vol. 21, No. 2, 1981, pp. 121-128.

ビュレットを用いて体積変化を測定し、排水促進のためのドレーン材を用いるような、粘性土の排水三軸試験において、測定した体積変化量に含まれた誤差発生因子のうち、ビュレット内の水の蒸発、ドレーン材(ロ紙、ナイロンメッシュ)の圧縮性について実験的に検討した。水の蒸発は不揮発性のオイルを水面に滴らすことにより防止できるが、ドレーン材の吸排水は側圧が変化するような実験では避けられず、とくに体積変化の小さい試料の挙動を正しく評価する上で重要な問題である。三軸室内で行ったロ紙およびナイロンメッシュの圧密試験からドレーン材の圧縮性は、それからの排水量と側圧の対数との直線関係で評価し得ることを見出し、過圧密粘性土の平均有効垂直応力一定試験結果を例として挙げ、ロ紙の圧縮性の影響が無視できないことを示した。また、実験内の温度を一定に保つことの重要性を実例を挙げて示している。

82087

赤井 浩一・佐野 郁雄

遅延圧密土の一次元変形挙動

京都大学防災研究所年報, 第 24 号 B-2, 1981 年, 4 月, 73-82 頁。

大阪上部洪積層粘土 Ma 12 は, 地史的にみて必ずしも現在の有効上載圧より大きい荷重履歴を受けているとはみなしがたいが, 堆積後の時間履歴のため過圧密粘土と考えられているものである。このような遅延圧密土の変形挙動が, 近年の構造物の大型化につれて問題となる場合が生じている。本研究は, 粘土の一次元変形挙動のうちで, おもに二次圧密現象に注目し, 過圧密特性が擬似的な性質に過ぎないことを述べたものである。まず, 二次圧密を考慮すると, 有効上載圧, 間隙比, 時間の関係より圧密附伏応力 p_0 と土かぶり圧 p_0 の比が深さにかかわらず一定となり, 荷重履歴を受けた通常の過圧密粘土と異なる。つぎに, 長期圧密期間中, 鉛直方向の有効応力 σ'_v が一定でも水平方向の有効応力 σ'_h は増し, 静止土圧係数の増大がみられた。また, 二次圧縮係数 C_α と圧縮指数 C_c との関係を論じ, 二次圧密が顕著な地盤での沈下予測への考え方の適用を示唆した。

82088

赤井浩一・大西有三・李 徳河

多段階三軸試験とその飽和軟岩への適用について

土木学会論文報告集, 第 311 号, 1981 年 7 月, 93-102 頁。

従来の三軸圧縮試験では, 1 本の供試体から強度に関するデータがピーク強度と残留強度の 1 組しか得られない。したがって, 岩石試料の強度特性を明確にするためには, 数多くの試料を用いて実験を行わざるを得ない。本研究は, Kovari らが硬岩に対して提案した多段階試験法を, 間軸が多く水で飽和した軟岩に適用する方法を取扱っている。この方法は, 各段階においてせん断前に圧密し, 過剰間隙水圧を零にすること, ピーク強度の直前に速やかに除荷すること, 拘束圧を低い方から高い方へ移行させることを基本条件としている。

この多段階三軸試験の適用例として, 砂質シルト岩と凝灰岩の強度特性を求めた。前者については特に人工の不連続面を設けた試料の実験も行ったが, この場合はピーク強度, 残留強度とも強度異方性を示し, この特性が拘束圧の増加とともに顕著でなくなることが判明した。

82089

赤井 浩一・佐野 郁雄

遅延圧密土の一次元変形における状態経路

土木学会論文報告集, 第 316 号, 1981 年 12 月, 167-170 頁。

地史的にみて荷重履歴が現在の有効上載圧を越えておらず, 単に時間履歴の影響により一見過圧密的な特性が現れる土を遅延圧密土とよぶ。本研究は, この種の土質が生成される過程および新たに載荷した場合にたどる経路を, 間隙比-有効応力空間 ($e \sim p \sim q$ 空間) において検討した。

まず, 遅延圧密土の一次元変形挙動の中で, 二次圧密状態では有効応力が不変と考えられているが, 不変なのは鉛直方向の有効応力 σ'_v であって, 水平応力 σ'_h は増加の傾向にあり, したがって平均有効応力 p も一定ではない。つまり, 通常の過圧密土が受けた荷重履歴と遅延圧密土が受けた時間効果は, たとえ過圧密比 (OCR) が等しくても同様ではないことを示唆した。また, 遅延圧密土に新たな載荷があった場合, 状態境界面に達するまで弾性的変位があったとしても, 過圧密土に比較して小さい変形にとどまることなどが指摘された。

82090

奥田節夫・諏訪 浩・奥西一夫・横山康二・小川恒一

土石流の総合的観測

その 7 1980 年焼岳上々堀沢における観測

京都大学防災研究所年報, 第 24 号 B-1, 1981 年, 411-448 頁。

1980 年に焼岳上々堀沢で実施した土石流の観測と地形変動の調査の成果を報告した。まず, 谷の上流での降雨流出解析に基づいて, この沢における土石流の発生判別を試み, その有効性を検討した。つぎに, 土石流の流動については, 一つの土石流を系統的に映像記録することに成功し, 流路やダム付近および扇頂における土石流先頭部の流動状況の詳細を明らかにした。また, この扇状地へ到達した既往の土石流の流走距離は個々の土石流の先端流速や様々なスケールファクタに依存することが明らかになったが, 扇面の地形条件の変化も無視できない大きな要因であることが分った。さらに, 扇面の微起伏の分布と土石流の堆積形態および両者の関係を明らかにした。なお, 沢の縦断形の経年変化の特徴に関して, 近年は谷の部分で側方侵食が卓越し, 扇状地では全般的に堆積が進行する中で, 扇頂流路では変化量の大きい特殊な変動の進行が目された。

82091

Kazuo Okunishi and Tomoyuki Iida**Evolution of Hillslopes Including Landslides**

Transactions, Japanese Geomorphological Union, Vol. 2, No. 2, 1981, pp. 291–300.

西三河山地の試験流域内のいくつかの斜面で縦横断方向の測線に沿って各土壌層位の分布状況を測定した。その結果、表層崩壊によって特定の土壌層だけが除去されることと、その深さは簡易貫入試験によって容易に予測できることがわかった。このような土壌層は風化によって生成され、各種の日常的な運搬営力によって斜面上で再配分されるが、その厚さがある限界値を越えると豪雨の際に表層崩壊が発生し、除去される。このようなプロセスを数学的に表現し、表層崩壊の周期および崩壊による又は崩壊を含めた正味の削剥速度を、風化と日常的土砂移動を表わすパラメーターを用いて解析的に記述した。この結果は従来表層崩壊に関して得られている知見とよく一致するので、表層崩壊による斜面形の発達に関する基本式として使うことができる。

82092

Hiroshi Suwa and Setsuo Okuda**Topographical Change Caused by Debris Flow in Kamikamihori Valley, Northern Japan Alps**

Transactions, Japanese Geomorphological Union, Vol. 2, No. 2, 1981, pp. 343–352.

焼岳上々堀沢においては上流から中流にかけての流路床が主として土石流の発生に支配されて特徴的な地形変化をする。ただし、厳密には流路床の地盤高の変化は、冬期の積雪と夏期の融雪、谷壁からの崩落土石の堆積および土石流による侵食と堆積などの物質収支の結果であり、土石流の発生・非発生によって規則性が見られる。流路床の形態は、土石流の通過に伴い、V字形からU字形に移行するが、変化量に着目すると、渓流域の上流部分では下刻侵食が著しく、下流部分では側方侵食が卓越する。渓流域の下端域には多数の砂防ダムが施工されているが、この区間の流路縦断形は土石流の規模によって特徴的な変化を呈する。すなわち、中・小規模の土石流はダムとダムの間の区間に土石を堆積させる傾向があるのに対し、大規模な土石流は各区間に滞留している土石流を一掃する傾向が見られる。

82093

Setsuo Okuda, Hiroshi Suwa, Kazuo Okunishi and Koji Yokoyama

Depositional Processes of Debris Flow at Kamikamihori Fan, Northern Japan Alps

Transactions, Japanese Geomorphological Union, Vol. 2, No.2, 1981, pp. 353-361.

焼岳上々堀沢扇状地における土石流の堆積過程と堆積物の形態および扇面の微地形の特徴を明らかにした。扇状地に流入した土石流は、谷部での流動に較べると、その流速が大きく変動するとともに、幅が多少拡がり平坦になって流動をつづけるが、土石流の停止堆積物は扇面の微地形条件などに依存して細長い形態を成す。土石流堆 (lobe) の形態は扇状地における土石流の停止位置に依存し、扇状地の下流ほど、lobe の幅が増大し、堆積厚みが薄くなる傾向がある。扇状地の主流路は土石流の発生流下によって偏った側方侵食を受けたり、埋積したりしたが、堆積と侵食の凹凸がそのまま扇状地の微起伏に反映し、下流に向かって微起伏量は減少していた。この扇状地には土石流のほか土砂流が発生し、扇面に堆積領域と侵食領域を生じさせていたが、これらの侵食過程の厚みとパターンの特徴は土石流によるものとは明瞭に異なっていた。

82094

奥田節夫

びわ湖内の「くぼみ」における水温の分布と水の交換

文部省科学研究費(総合 A), No. 438034, 報告書「部分循環水域の維持機構と物質代謝」(その2), 1981年, 32-43頁。

びわ湖南湖矢橋人工島沖に漂没によって造り出された人工的くぼみ(500m×500m×水深14m)を対象にして、春から夏にかけての密度成層(水温差による)状況を連続的に観測し、成層の安定性を検討した。

底層まで流線が拡がって「くぼみ」の水を一掃するいわゆる Sweeping 現象の可能性については、最近の Bell および Thompson (J. F. M. Vol. 96. Pt. 4. p. 757) の理論によって内部 Froude 数 1.3 を規準にとると、夏季成層期とくに上層と下層の水の厚みが等しい場合には Sweeping がきわめて起り難いことを示した。盛夏の安定成層期には瀬田川堰全開放流によって上層に水平流をつくっても、Sweeping は生じ得ないことが数値的に示された。

なお9月以降、3月頃までは上層水の方が低温であるために鉛直循環が充分行われていることが示された。

82095

奥田節夫・大西行雄・横山康二・由佐悠紀・新井 正

びわ湖南湖における流速および水温分布の観測とその解析

文部省科学研究費（総合 A）、No. 438034、報告集「部分循環水域の維持機構と物質代謝」（その 2）、1981 年、44-58 頁。

びわ湖南湖矢橋人工島周辺において、超音波流速計 4 台、電気水質計 2 台を用いて、流速と水温・電気伝導度の同時観測を行った。観測は 1980 年 9 月 12・13 日にわたり、浚渫跡地での定点観測と 6 カ所の Station を巡回する移動観測に分かれて行った。

定点観測では平均流速、流れの乱れ、流れの相関から計算した拡散係数が三成分方向について求められ、無成層状態で平均的に水平流速 2~5 cm/sec、鉛直流速 0.4~0.8 cm/sec のとき乱れ成分は 0.4~2 cm/sec 程度、乱流拡散係数は水平方向で 1~10 cm²/sec 程度、鉛直方向で 0.5~10 cm²/sec 程度の値が得られた。この値は水温の時期的変化から算定した温度拡散係数に近い範囲にわたっている。

移動観測によっては、局所的に収束・発散の大きな場所の存在が見出され、人工島陸側水路内での乱れの小さいことが指摘された。

82096

奥 西 一 夫

地形変化の予測のための水文解析

地形、第 2 巻 1 号、1981 年、59-65 頁。

水文地形学の立場から見た水文解析の現状を概説した。地形変化過程を一種のエネルギー逸散過程と見ると、そのような地形変化に対する水の役割は 2 種類に分類される。

第 1 に陸水はその位置エネルギーを消費して流下する時に物質を除去し、運搬し、堆積させる。この作用を解析するためには流量と流速、時には化学ポテンシャルの評価が必要である。第 2 に水の存在によって地形的エネルギーの解放（山崩れなど）の時間率が変わる。この点の解明には地中の水分分布の評価が重要である。

このような諸量の評価法を、最近の研究例を引用しながら、降雨、表流水、土壌水および山地地下水に分けて議論した。

82097

Kazuo Okunishi and Tomoyuki Iida**Investigation of Topsoil Horizons of Mountain Slopes as a Basis of Experimental Geomorphology**

Bull. Disast. Prev. Res. Inst., Kyoto Univ, Vol. 31, Part 3, 1981, pp. 131-150.

簡易貫入試験および層別透水試験を中心とする土層構造の現位置試験法によって、六甲山地、竜門山地、田上山地、西三河山地、焼岳および高時川流域の山腹斜面の調査をおこなった。その結果、土層の微細構造と物性はその斜面上で起っている地形変化過程と密接な関係にあることが示された。例えば表層崩壊が多発する斜面では軟弱な土層の発達が良好であるが、崩壊後は除去されている。また深さ方向の物性変化から風化と侵食の間のバランスを知ることができる。このような山腹斜面の調査法は、ある斜面で精細な地形学的野外実験や地形変化過程の観測をおこなう場合に予備調査としてきわめて有効である。

82098

Kazuo Okunishi**Kinematics of Large-scale landslides**

— A case study in Fukuchi, Hyogo Prefecture, Japan —

Transactions, Japanese Geomorphological Union, Vol. 3, No. 1, 1982, pp. 41-56.

1976年9月に発生した福知地すべり（地すべり性崩壊）の時に撮影された連続写真を解析し、その働きを調べた。その結果、前駆的な小崩壊は主たるスランプの初期における末端隆起に伴うものであることがわかった。また主たるスランプの滑動によって土塊が変位するにつれて、その下端から上方へ向かって液状化が拡がり、全体としてアースフローの形をとって、スランプの方向とは少し異なる方向へ流出したものと考えられる。

この解析結果にもとづき、このようなタイプの大規模崩壊の事前予測ならびに短期的な警報の可能性を検討した。このケースでは主たるスランプが数年前から滑動を始めていたことを示唆する現象が知られていた。また降雨後崩壊までの間に生じた異変が注意深く観察されていたため、人的被害は最小限にいとめられた。このような知見を集積し整理することによって精度の高い予測をすることが可能になるものと考えられる。

82099

高松信樹・下平京子・今橋正征・吉岡龍馬

花崗岩地帯湧水の化学組成に関する一考察

地球化学, 第 15 巻 2 号, 1981 年, 69-79 頁。

花崗岩と水とを異なる CO_2 分圧下で反応させ、生じた溶液と花崗岩地帯の湧水・表流水・鉱泉の化学組成とを比較した結果、次のことがわかった。

(1) 湧水の pH や組成は雨水の浸透・湧水の過程における CO_2 の供給量の多少に大きく依存する, (2) アルカリ性泉では pH の上昇に伴って K, Ca, Mg 等が固相にとらえられ、組成も表流水とはかなり異なる, (3) 地下からの CO_2 の供給が多い場合には湧水の pH はあまり上昇せず溶存成分の組成比率も表流水のそれと大差はない, (4) 湧水の pH や化学組成は生成速度の小さい二次安定鉱物ではなく風化岩石表面に生じた準安定なアルミノ珪酸塩相等によってコントロールされている可能性が強い。

82100

海堀正博・佐々恭二

砂防調査用現場一面せん断試験機の試作と崩壊調査への適用

京都大学農学部附属演習林報告, 第 53 号, 1981 年, 144-151 頁。

山くずれ, 土石流調査など砂防関連の土質調査では現象がその一つ一つの現場の微地形, 土層構造, 地下水, 風化, 地下侵食履歴等が複雑にからみ合っているため、その現象を解明するには現場で観察, 考察しつつ地形測量, 土質強度測定を行うことがもっとも望ましい方法である。そこで軽量 (本体一式約 20 kg), コンパクト ($50 \times 30 \times 15$ cm) で $20 \times 20 \times 10$ cm のサンプルをせん断できる等圧一面せん断試験機を試作し、この試験機と他の直接せん断試験機 (等圧, 等体積一面せん断試験機及び等圧単純せん断試験機) との比較を行い、その有効性を確認した。また京都市岩倉地区で発生した古生層の崩壊と比えい山のマサ土地帯の斜面崩壊を対象にこの試験機を適用し、斜面土層の強度を各深度毎に測定した。そしてその結果を用いて斜面安定解析を行ったところ、すべりが生じるべき深さ, 地下水位について崩壊の現況とよく合った結果が得られた。

82101

Kyoji Sassa, Aritune Takei and Sumiji Kobashi**The Mechanism of Liquefied Landslides and Valley-Off Type Debris Flows****Mittelungen Der Forstlichen Bundes-Versuchsanstalt, No. 138, 1981, pp. 151-162.**

昭和 51 年度兵庫県一宮町で発生した突発流動型地すべりや豪雨の際に各地で発生する谷抜け型土石流により多大の被害が生じている。一般の地すべり、山くずれはすべり土塊が流動化しないのに、なぜある種のすべり、山くずれだけが液状化して急速に流動するのかその機構は不明であった。筆者はこの現象に対し「斜面内に水みちが存在するとき、浸透水、地下水による細粒部脱落、地下侵食によってその周辺の間ゲキ比が増大し粗なゾーンが形成される。そして間ゲキ比が一定の値をこえると大雨の際の地下水位上昇によって“雨降って地固まる”の諺通り粗なゾーンは体積収縮する。そこでその粗なゾーンの上の土層は沈下するが、その沈下が急激に生じるとき粗なゾーン内の水は逃げ場がないので、沈下土層は水のクッションの上に乗る形となりホーバークラフトの如く流動する」という機構を提案した。

82102

Kyoji Sassa, Aritune Takei and Hideaki Marui**Influences of “Underground Erosion” on Instability of a Crystalline Schist Slope****Proceedings of the International Symposium on Weak Rock, Tokyo JAPAN, Vol. 2, 1981, pp. 183-188.**

斜面の不安定化の原因としては 1) 斜面形状の変化（溪岸侵食、人為的掘削）2) 間ゲキ水圧の上昇 の二つが良く知られている。しかし筆者のある結晶片岩地すべりでの 10 年間の地盤調査、地下水調査、移動量観測の結果によれば、この間々地すべり移動が生じたにもかかわらず、地すべりの原因となるような斜面形状の変化はなく、間ゲキ水圧に対応する地下水位のピーク値もほぼ一定であった。したがって年々の移動の原因として何か年々せん断抵抗力を減少させるものがあるはずであり、それが地下水による地下侵食であることが推定された。“地下侵食”はこれまでほとんど研究されていなかったが、その存在はこの地すべり地における地下水位観測（水みち内での土砂の閉塞、流送に対応する水位変化）、地下水流速（数 m/sec の所、時もある）、地下侵食による土層沈下の観測及び地下の水みちを切る集水井内での流送土砂の実測等により裏付けられた。

82103

末峯 章・島 通保・小西利央・倉田由夫

地すべり発生機構に関する 2・3 の知見

——伊良原地すべり地における観測例——

地すべり, 第 18 巻 3 号, 1982 年, 42-48 頁。

徳島県美馬郡伊良原地すべり地における地すべり発生機構について観測例が述べられている。パイプ歪計の 1 分間ごとの記録の立ち上りの時間差等を考慮して, 解析が行われている。ボーリング地点の違う地中内部歪計の観測から, 地すべり地上部においては, 地すべり地の核は斜面の下部に発生し斜面の上部に向かって平均的な破壊の伝播速度として, 時速数 m で伝播している。地すべりの地下部においては, 斜面の上部に発生し, 斜面の下部に向かって平均的な破壊の伝播速度として時速数 m で伝播している。地すべり面(層)付近の地中内部歪計の観測から, 地すべりの rise time は, 1980 年 7 月上旬の地すべり活動においては約 3 時間位であることが判明した。又, 地中で地すべりが起り始めて地表に変位が伝播する速度は $0.5m/min$ 以上であるということも判明した。

82104

竹 内 篤 雄

山地浅層地下水温度と垂直温度勾配について

水温の研究, 第 25 巻 1 号, 1981 年 5 月, 27-42 頁。

山地浅層地下水の温度勾配と水温について石川・兵庫・高知の各県の資料を中心に検討してみた。その結果次の点が示された。

- 1) 平均温度勾配は $0.039^{\circ}C/m$ で平地の $0.04^{\circ}C/m$ とあまり変らない。しかし流動地下水の有無別では, 前者が $0.016^{\circ}C/m$, 後者は $0.057^{\circ}C/m$ となる。
- 2) 地質別岩種別温度勾配では各々有意ある差があるが, 流動地下水が存在すると, 有意ある差はなくなり, 地下水流動の温度勾配に与える影響は大きい。
- 3) 一般に流動性地下水の方が水温が $0.5\sim 2.0^{\circ}C$ 低いことが示された。その原因は滞留性地下水は周囲の地温に同化しやすいのに対し, 流動性地下水は同化しにくいことにあると考えられる。
- 4) 平地 30m 深地下水と山地地下水を比べると, 緯度の高い方では $1\sim 2^{\circ}C$, 低い方では $2\sim 3^{\circ}C$ 後者の方が温度が低いことが示された。

82105

竹内 篤雄

水温測定による地下水調査法について

地下水と井戸とポンプ, 第23巻5号, 1981年5月, 5-18頁。

水温測定による地下水調査の方法は大別して二種類あり, 一つは平面的な水温分布による方法, 他は垂直的な水温分布による方法である。両調査法共これまででは簡単な記述で報告される場合が多く, これらの資料が深く検討されることはあまりなかった。本論では前者は標高・測定温度・井戸の深さ等を検討することによって, 水温分布から見た地下水塊区分が可能なことを明らかにすると共に, 後者については詳細な検層を行い, これを調査地を構成している岩石・土壌の熱的性質を考慮に入れて算出した平常(地下水が存在しないか流れていない場合の)地温垂直分布と対比することによって, 流動地下水の存在位置と厚さに関する情報が得られることを明らかにした。さらに亀裂水や微小な流動地下水を検出するには同一精度の測温体を一定間隔に固定し, それを一定速度で試錐孔内を降下させる温度差検層が有効であることを示した。

82106

竹内篤雄・永野正展・中村和弘

冬期における破碎帯型地すべり地での1m深地温測定調査結果について

地すべり, 第18巻1号, 1981年6月, 33-41頁。

これまで主として第三紀層型地すべり地で実施され, その有効性と実用性が認められてきた1m深地温測定による地下水流脈調査法がいわゆる破碎帯型地すべり地にそのまま適用できるか否かを検討する目的で, 高知県長岡郡本山町に位置する大石地すべり地を試験地として同調査法を実施してみた。第三紀層型地すべり地での資料処理法と同様な方法で測定資料を処理し, 得られた調査結果に基づいて3本の試錐孔を掘り, 垂直温度検層, 地下水流層検層を行うと共に排水試錐孔の排水量, 電気探査結果と地温分布図との対比等を行った。その結果冬期の高温部には浅層流動地下水が存在する可能性が非常に強いことが示されると共に, 今回推定された地下水流動経路は従来の電気探査では十分に把握できないことも示された。これによって, 1m深地温測定調査法はいわゆる破碎帯型地すべりでも十分に適用可能であることが示されたと考える。

82107

中川 鮮・春日 茂・前田憲二・奥西一夫・飲田智之
 花崗岩山地斜面の表層地盤構造について
 ——愛知県小原村における風化状況による地盤区分の試み——
 京都大学防災研究所年報, 第 24 号 B-1, 1981 年, 391-400 頁。

花崗岩の山地斜面における表層地盤構造について, 風化状況による地盤区分を試みた。調査地は愛知県西加茂郡小原村およびその周辺部に存在する斜面崩壊地, 土地造成地, 道路工事, 山砂利採取地, 石切場など, 花崗岩のさまざまな産状地である。区分の手法として, 露頭の肉眼観察と現場で計測する簡易な弾性波 (P 波) 速度測定値を用いて行った。その結果, 調査地における花崗岩の風化の特徴により 8 型に区分することができた。また, 山崩れの崩壊面は Aw-1, Aw-2, Bw-1, Bw-2 の 4 つの区分型で表示される土層の境界面のいずれかに形成していることが多いことがわかった。

82108

Kazuo Ashida, Shinji Egashira and Tadayoshi Kaneyashiki
 A Hydraulic Model for the Prediction of Wash Load in Mountainous Drainage Basins
 Bull. Disast. Prev. Inst., Kyoto Univ, Vol. 31, No. 283, 1981. pp. 171-209.

本論文は, 山地流域における wash load の流出解析法とその適用に関して著者らが行ってきた研究に新たな知見を加え, これらを総括したものである。まず, wash load の粒度分布特性とその生産場について現地観測調査結果に基づいて考察し, 粒径 100μ 以下の微細土砂の主要な生産場は, 山腹裸地と河道側岸領域であることを明らかにした。ついで, wash load の生産・流出機構について理論と実験の両面から検討を行うとともに実流域における生産・流出機構について検討を加えた。これらの結果と Kinematic wave 法による降雨流出解析とを総合的に評価した後, 出水時における wash load の流出解析法を提案した。この方法によると, 流域地形, 生産場の分布および降雨分布が与えられると, 河道の任意地点における流水濃度が算定できる。そこで, この解析法の妥当性を検討するため, 二～三の流域への適用が試みられ, 良好な結果が得られている。

82109

芦田和男・高橋 保・新井宗之

土石流の調節制御に関する研究 (2)

——流路彎曲部における土石流の流動——

京都大学防災研究所年報, 第 24 号 B-2, 1981 年 4 月, 251-263 頁。

土石流は直進性が強く、彎曲した流路工で導流するのが難しいと言われている。本論文は土石流の彎曲部における挙動を明らかにするために行われた実験的研究である。すなわち、45°彎曲水路に清水流および土石流を射流状態で流し、まず、従来の理論の適用性が検討された。その結果、平均的な水深の横断分布や外岸沿いの変化は、よく用いられてきた knapp の式よりも、最近提案された Lenau の式によってよく説明されることが判明した。しかしながら、流れは激しい転波列を伴っており、転波も彎曲部外岸側で増幅されるため、その増幅量が予測されなければ実際上流路設計はできない。本論文ではその予測法を提案している。なお、清水と土石流で彎曲部における挙動の顕著な差は見出されなかった。さらに、実用的には、外岸側の水位を小さくおさえることができれば非常に有利となることから、同心円状の隔壁を流路内に設けることによる効果についても検討している。

82110

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 (10)

京都大学防災研究所年報, 第 24 号 B-2, 1981 年 4 月, 223-237 頁。

山地河川における土砂流出は、河道の条件、水力条件および砂礫の特性に支配され、非常に複雑な現象を示している。穂高砂防観測所において、1966 年より継続して土砂流出の観測研究が行われており、そのような現象に関して多くの資料が得られている。本研究は、1980 年の観測成果をまとめたものである。ヒル谷試験流域 (0.85 km²) については、河道に貯留されている土砂量 および 堆砂形態が 砂礫の流出と 流量の関係を大きく 支配していること、プールとシュートからなる河道における砂礫の流送過程が、著者らの提案した流砂量式 (1979) によって計算できることを明らかにした。一方、足洗谷試験流域 (6.5 km²) については、TV カメラによって流路形態や礫の移動が観測されており、洪水時における石礫の移動について、特に、礫の流出と流路形態、河床砂礫の状態およびアーマコートの破壊などを考慮し、芦田・高橋・水山による流砂量式の山地河川への適用性を明らかにした。

82111

芦田和男・江頭進治・中川 一

傾斜路床上における泥水塊の挙動に関する研究

京都大学防災研究所年報, 第 24 号 B-2, 1981 年 4 月, 265-282 頁。

本研究は、二次元傾斜路床上を進行する泥水塊の流動特性に関して、理論的・実験的考察を行ったものである。まず、流塊を、混合が活発で流動層の厚い先端部と、流動層厚がしだいに薄くなっていく後方部分とに分割し、それぞれに関して体積保存則、質量保存則および運動量保存則を提示した。また、先端部に関し、幾何学、運動学および力学的相似パラメータを導入して、波高、密度および流下速度に関する支配方程式を導き、これに基づいてそれぞれの発達・減衰領域を明らかにした。ついで、流塊の形状、流速、濃度分布および先端部の混合に関する実験的考察に基づいて、理論で導入された相似パラメータと、レイノルズ数やフルード数などの水理変数との関係について検討した。実験で得たこれらのパラメータの値を用いて理論の適用性を検討した結果、波高の時間変化がない場合の密度分布および流下速度の分布式は、実験値とよく対応することがわかった。

82112

芦田和男・岡部健士

非平衡な浮遊砂濃度の算定法に関する研究

第 26 回水理講演会論文集, 1982 年 2 月, 153-158 頁。

本研究は、非平衡浮遊砂の拡散係数と路床条件式について、実験的ならびに理論的考察を加えたものである。

まず、2 次元等流を対象に実験を行い、ある断面の非平衡な濃度分布が流下とともに発達または減衰して、平衡状態へと変化する過程を実測した。

$u \partial c / \partial x = \partial / \partial z (\varepsilon \partial c / \partial z) + w_f \partial c / \partial z$ を基礎式として、実測濃度分布より拡散係数 ε を算定した。 ε は、現象の平衡・非平衡によらず流れに固有の量であることが確認された。ただし、本実験の ε とは、Rouse が与えたものより 2~2.5 倍程度大きく、また若干の粒径効果も認められた。つぎに、従来提案されている路床条件式を定量的に検討した結果、いずれも満足すべき適合性を持たないことが指摘された。そこで、Bursting 現象に着目した粒子交換モデルを作り、これに基づいて新たな路床条件式を誘導した。本式の妥当性は、これを導入した数値計算値と実測値の比較により検証された。

82113

江 頭 進 治・芦 田 和 男

山地流域における微細土砂の生産場と流出過程に関する研究

京都大学防災研究所年報, 第 24 号 B-2, 1981 年 4 月, 239-250 頁。

微細土砂の生産・流出に関する水理・水文学的考察を行うに当たり, その基礎となる微細土砂の主要な生産場およびその流出過程について検討し, つぎのような結果を得た。(1) 流水中における土粒子の運動形態に関する水理学的考察に基づき, 粒径 $100\mu\text{m}$ よりも小さい土砂は, ウォッシュロードと見なせることを明らかにした。(2) 微細土砂の含有量に関する新しい調査法を提案するとともに, これを用いて流域の材料調査を行った結果, 微細土砂の含有率は, 古生層地域で最も高く, 同一流域においては, 裸地, 溪岸, 河床の順に小さくなることを示した。(3) 出水時の流出微細土砂量と裸地面積および溪岸堆積物の区間長との関係について検討し, 山地流域においては, 裸地および溪岸が, 微細土砂の主要な生産場になることを明らかにした。さらに, これらの生産場の形成過程と微細土砂の流出過程をフローシートに示した。

82114

沢田豊明・芦田和男・高橋 保

山地河道の変動と砂礫の流出に関する研究

第 26 回水理講演会論文集, 1982 年 2 月, 105-110 頁。

山地流域における土砂流出は, 山腹斜面からの土砂生産, 河道における輸送および貯留からなる時間的・空間的システムであって, 土砂流出現象をどのような時間的・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。本文では, 土砂流出を山地河道における輸送および貯留に限定し, 一洪水による河道の変動と砂礫の流出に関して, 従来の流砂量式の適用性を検討している。山地河道における流量と流砂量の関係は洪水ごとにほぼ一定の関係を示すが, 洪水ケースが異なると全く異なった関係になる。このような現象を従来の流砂量式を適用して説明するために, アーマコートなどの流路の局所形態と流砂形態の変動過程を評価するとともに, 河床勾配として河道のプールの勾配, 流れの幅として水面幅の約 $1/3$ を用いることに関して若干の考察を行っている。その結果, 河床表面の砂礫の粒径分布と河道の安定性の予測が今後の大きな課題として残された。

82115

高 橋 保

セント・ヘレンズ火山の噴火に伴う災害現象と対応

京都大学防災研究所年報, 第 24 号 A, 1981 年 4 月, 15-34 頁。

1980 年 5 月のセント・ヘレンズ火山の爆発は、爆風、土石なだれ、火砕流、泥流洪水、降灰、成層圏の汚染など、溶岩流以外のすべての火山災害現象を極めて大規模に伴った。本論文はこれらの現象のうち、 400 km^2 にもわたって森林を破壊した爆風、 30 km も流れた 10 億 m^3 規模の土石なだれ、 $3,000\text{ m}^3/\text{s}$ 以上の規模で、約 40% 以上も土砂を含み、 15 km 以上流れた泥流洪水などについて、その発生原因と現象の流体力学的な説明を行っている。また、噴火の前兆が把握されて以後の各種行政機関のとった措置と、それに対する住民の反応についても調査し、この種災害の発生が予想される場合に対する教訓として取纏めている。さらに、このような現象が決して例外的なものではなく、わが国にもいくつかの前例があることから、例えば富士山に同一規模の土石なだれが発生した場合の到達範囲の予測を試み、この種破局的な災害に対する問題点を提示している。

82116

高 橋 保

土砂害現象の発生予測

土木学会関西支部水工学講習会テキスト, 1981 年, 45-63 頁。

土砂災害のうち、崩壊と土石流について、発生予測、規模予測、到達危険範囲予測の手法に関する力学的側面について論述している。すなわち、豪雨時に発生する浅い崩壊については、透水係数の異なる三層の土層構造を考え、降雨時における各層の浸透水深の推移を論じ、各層の境界面をすべり面とする崩壊の発生条件を危険降雨パターンを明らかにするという立場から論じている。この考察に基づいて、危険降雨が降雨強度と継続雨量を両軸とする平面上で求められることが判明し、これは時々刻々の降雨情報から避難の必要性を判断する際に利用できることがわかった。土石流については、発生理論と降雨流出の予測式とを組合わせて、流域面積と溪床堆積物の粒径とに応じて、発生危険降雨強度を見積る方法を提案し、実例によって適用性を検証した。また、土石流の氾濫・堆積に関する理論の適用性についても実例によって検証している。

82117

大久保 賢 治・村 本 嘉 雄

密度流におけるコリオリ効果に関する研究 (2)

——回転系の交換密度流実験——

京都大学防災研究所年報, 第 24 号 B-2, 1981 年, 339-365 頁。

ここで対象としたのは、幅の点では十分自転効果の効く範囲にあるが深さの点で既往の回転非粘性理論の適用しえないような広い浅水域の密度流現象である。小規模河口から幅が数 km から数 100km, 深さ数 100m の海峡部に相当する広範な水理条件を得るために、非回転系でよく知られた淡・塩水の交換密度流実験を行った。主要なパラメータは水平・鉛直の相対長さと理解できる Rossby 数 $R_0 = V_s/fb$, 鉛直 Ekman 数 $E_v = \nu_v/fH^2$ ($V_s = \sqrt{g'H}$, g' : 有効重力加速度, H : 全水深, f : コリオリパラメータ, b : 水域幅, ν_v : 鉛直渦動粘性係数) である。回転効果の増大 (R_0 の減少) にともなう流量減少の点で与えられる非回転近似限界は $R_0 \div 4$, 下層流のフロント形状の領域区分から得た強回転レジーム ($R_0 < 1$) での非粘性近似限界は $E_v = O(10^{-3})$ であることを実験的に確認した。その他フロント形状の支配因子, 非回転系における混合層の問題などについて考察を加えている。

82118

藤田裕一郎・村本嘉雄・堀池周二

交互砂州の発達過程に関する研究

京都大学防災研究所年報, 第 24 号 B-2, 1981 年 4 月, 411-431 頁。

流路変動の主要因の一つであって治水・利水上大きな影響を河道に与える交互砂州について、これまでほとんど明らかにされていなかったその発達過程を対象として流路幅条件を広く変化した詳細な実験を行い、はじめに波長・波高の測定結果に基づいて、発達過程を、波長が決定されるまでの第 1 段階、波高増加の著しい第 2 段階および形状がほぼ平衡状態になる第 3 段階に区分した。ついで発達過程の河床変動状況を土砂収支の検討によって明らかにし、波高の発達に伴って両側壁付近の河床が著しく低下し、平均的な河床横断形状が蒲鉾型になるように河床中央に土砂が移動堆積することを見出した。この蒲鉾型横断形状の形成速度に関する検討から交互砂州の発達時間の予測式を導き、それが実測値と良く合うことを示した。最後に、砂州の形状特性の制御に対して、横断方向の土砂移動を抑制する平行工の効果の著しいことを実験的に示した。

82119

大西行雄・吉松康公・秋友和典・村本嘉雄・國司秀明

内湾の物質分散過程における潮流と恒流の相乗効果 (II)

京都大学防災研究所年報, 第 24 号 B-2, 1981 年, 525-538 頁。

半閉鎖的な水域が海峡によって連結された瀬戸内海型の沿岸水域を想定し、渦・交番流モデルを用いて数値実験的に導いた分散係数の推定式が、水理実験結果と比較検討された。渦・交番流の相乗効果による縦分散ならびに渦・乱れ拡散の相乗効果による縦分散のそれぞれにおいて、交番流と乱れ拡散は類似の役割を果たしている。すなわち縦分散係数を D 、無次元の渦流・交番流強度をそれぞれ A, B で表すと、 A/B が小さいうちは $D \propto A^2/B$ 、 A/B が大きくなると $D \propto A^{2.47}B$ となる。実験的に安定な渦流を作り出すため、側壁に交互に設置した非越流型の水制長が水路幅の $1/2$ 以上で、かつ交番流強度の大きい場合には、上記の渦・交番流モデルで仮定したような渦と交番流の両者が卓越するような状況が出現し、モデルの推定式が水理実験の結果をよく説明することがわかった。

82120

村本嘉雄・藤田裕一郎・中村行雄

大戸川のウォシュ・ロードに関する研究

京都大学防災研究所水資源研究センター研究報告, 第 2 号, 1982 年, 31-45 頁。

河川の流送土砂には、平常時に河床に存在しない微細土砂からなるウォシュ・ロードが多量に含まれており、貯水池の堆砂や河水の濁りに支配的な影響を与えている。本論文は、淀川水系・大戸川流域を対象として行ったウォシュ・ロードの年間変化および出水時の流送過程に関する調査研究結果を括めたものである。

まず、大戸川における流送土砂の特性を粒度構成から検討したのち、ウォシュ・ロードの流下過程を水理・水文学的手法による解析と観測結果との比較により考察し、その適用性を明らかにするとともに、ウォシュ・ロードの簡易推定式を示している。つぎに、ウォシュ・ロードの季節変化および流量との対応関係について統計的に検討し、流量—濃度の平均・標準偏差関係曲線を基準として夏季と秋季の河水の濁りが同一流量に対して相違することを指摘し、その原因を流域における表層材料の粒度構成の季節変化から説明している。

82121

藤田裕一郎・村本嘉雄・堀池周二・小池 剛

交互砂州の発達機構

第 26 回水理講演会論文集, 1982 年 2 月, 25-30 頁。

これまでに進めてきた交互砂州の発達過程に関する研究に基づいて, はじめに発達過程の特徴を要約するとともに, その段階区分を明確にし, 前縁が明瞭になって波長が決定された後に波高の増加が顕著になることを指摘して, 交互砂州の発達機構を波高のそれとみなすことの妥当性を述べた。ついで, 発達過程における土砂収支から土砂の移動状況について考察し, 発達機構の特性を見出した。それに交互砂州上の流況特性の研究成果を導入して, 砂州の発達の終了する時点の平均河床横断形状の支配条件を力学的に考察し, 交互砂州の波高の予測式を導いた。波高の予測値と実験値とを比較検討した結果から予測式が妥当であることを示すとともに, 河川における実験値との相違について, 発達時間の検討に基づいた考察を加えた。

82122

大久保 賢 治・村 本 嘉 雄

回転系の下層密度流について

第 26 回水理講演会論文集, 1982 年, 429-434 頁。

一様勾配の傾斜底を流下する回転系の下層密度流について回転水理実験とモデル計算を行い, 現地密度流に対するモデルの適用性を検討した。Smith (1975) の Streamtube Model に経験的な指数拡幅則を付加すれば, 下層流の幅・層厚が分離でき連行・摩擦に関する非回転系の実験式が適用できる。実験結果を用いて修正モデルのキャリブレーションを行った後, 琵琶湖の冬季密度流に適用した結果は良好であった。琵琶湖北湖へ流出する南湖低温水はその流量が小さい間は最深部をたどって北向きに流下するが, 流量が増大して数 $10 \text{ m}^3/\text{sec}$ 程度になると北湖東岸の等深線に沿うような形で北東に流下するようになり, 現象にはコリオリ効果が重要であることがわかった。実験・現地のモデル計算の結果, ソースでの限界流条件が認められ, ことによって拡幅係数の推定が可能となる。したがって本修正モデルは予測モデルとして閉じることが述べられている。

82123

Yuichiro Fujita and Yoshio Muramoto

Experimental Study on Stream Channel Processes in Alluvial Rivers

Bulletin of the Disaster Prevention Res. Inst., Kyoto Univ., Vol. 32, Part 1, No. 288,
Feb., 1982, pp. 49-96.

沖積河川の流路変動過程を明らかにするために、防災研究所宇治川水理実験所の河川災害総合基礎実験施設河道部水路（幅 7.5 m, 深 1.5 m, 長 243 m）において行われてきた大型基礎実験の概要と得られた最も基本的な結果をまとめている。実験は、一様な形状の初期流路に一定流量の通水と給砂を行ったもの、同じく無給砂のもの及び何等かの付加条件を与えたものに大別されるが、いずれの場合もつぎの変動過程が基本的であった。すなわち、実験の初期では、初期条件と流量に応じた割合で流路が流下方向に一樣に拡幅するとともに側岸からの土砂によって河床が上昇するが、順次上下流端の境界条件が伝播してくる。同時に河床上には砂州が現われ、拡幅等による水理条件の変化と砂州の発達速度との相対的な関係によって、たとえば交互砂州が十分に発達すれば蛇行流路が生じるように、種々の流路形態が形成される。この過程を説明するダイアグラムが最後に示されている。

82124

岩 佐 義 朗・松 尾 直 規

貯水池水理の解析モデルとその水温予測への適用

土木学会論文報告集, 第 308 号, 1981 年, 59-68 頁。

本論文は、貯水池における冷水生起、濁水長期化及び富栄養化の課題を対象とする貯水池水理の解析法を詳細に論ずるとともに、それを水温予測へ適用した結果について考察したものである。

まず、わが国の多目的貯水池における水理特性を、各種の時間スケールより明らかにし、それに基づいて、貯水池における水温・濁度及び富栄養化指標の水理学的挙動を解析するための数学モデルの開発とその数値解析法を述べた。ついで、得られたモデルならびに従来の水温予測モデルを用いて、実際の貯水池における水温変化を数値解析し、それらの結果を比較、検討した。

その結果、得られた数学モデルは、貯水池を流水方向及び水深方向に分割した水平要素について展開され、しかも運動量保存則を解くことにより貯留水の運動学的挙動を求めるものであることから、実現象のより忠実な再現と適用範囲の拡大が得られることが実証された。

82125

岩佐義朗・井上和也・吉田英信

特性曲線法による二次元平面流れの数値解析法に関する 2・3 の検討

京都大学防災研究所年報, 第 24 号 B-2, 1981 年, 387-396 頁。

特性曲線は、流れの問題の場合微小な擾乱の伝播という水理学的現象の数学的表現である。本研究はこの特徴を活かし流れのもつ水理学的な特性を正しく反映した数値解析法を、非定常な二次元平面流れを対象として展開しようとしたものである。しかし、この場合には独立変数の数が空間に関して 2 個および時間の計 3 個となって数学的困難さが著しくなるとともに、さまざまな差分化が可能であることが分った。本研究では dynamic wave の伝播を表わす錐状の特性曲面内の 4 本の陪特性曲線に沿う関係を用いて差分式を導くことにし、これに含まれる内挿値のとり方に 3 種類を考えた。その結果、著者らが従来用いていた基礎式を直接差分化した計算式が上の場合の特殊な場合であることが知られた。また、これらの計算式を琵琶湖南湖の潮流の数値解析に適用した結果から、数値粘性項が含まれることが示唆されたが、その起源については今後の課題としている。

82126

岩佐義朗・松尾直規・森北佳昭

貯水池における富栄養化の数値解析

京都大学防災研究所年報, 第 24 号 B-2, 1981 年, 397-409 頁。

本研究は、貯水池の富栄養化の解析に関する従来の研究を概括した上で、実際の富栄養化現象をより詳細かつ忠実に取り扱うための数値解析法の開発について述べ、その適用結果を水理学的に考察したものである。

まず、従来の富栄養化解析モデルを分類整理するとともに、その特徴と適用上の問題点を水理学的観点より明らかにした。ついで、その検討結果に基づき、貯水池における富栄養化に関係する各種水質濃度の水理学的変化をより忠実に取り扱うための数学モデルを開発し、それを実際の貯水池に適用してその結果を考察した。

得られた結果は、各種水質濃度の時間的、空間的变化を概ね良好に再現しており、とくに各種水質濃度の空間的变化のスケールに応じた貯水池分割によって、水深方向ばかりでなく、流れ方向への水質分布及びその変化の特徴と、それに寄与する貯留水の運動学的特徴及び水温分布との関係が詳細に明らかにされるようになった。

82127

Yoshiaki Iwasa and Kazuya Inoue**Mathematical Simulation of Flood and Overland Flows**

Proc. Int. Conf. on Numerical Modeling of River, Channel and Overland Flow for Water Resources and Environmental Applications, IAHR-Bratislava, 1981.

本研究においては、まず河道の流れに対しては一次元の方程式、氾濫原の流れには二次元の方程式を適用することにし、それぞれの数学的なモデル化を行った。すなわち前者は、慣用の Saint-Venant の方程式であり、後者は新しく開発されたもので簡単な説明を加えている。

これらの基礎式にもとづいて流れの数値解析をするのに、一次元の方程式については特性曲線法、二次元の方程式には差分法を適用した。この解析モデルの現地への応用においては、氾濫原の地形学的条件や土地利用形態などについての情報が必要とされるが、本研究ではこれらを氾濫原の地盤の標高分布で表わすことにした。さらに現実的な目的に沿うように氾濫原内の盛土および排水用水路をそれぞれ考慮しうるモデルも示されている。最後にこのシミュレーションモデルによって洪水および氾濫原の流れを数値解析した結果が示されている。

82128

岩 佐 義 朗**河川における非定常流の計算モデル（1次元及び多次元）**

第 17 回水工学に関する夏期研修会講義集 A コース, 1981 年, A 6-1-A 6-16 頁。

河川を中心とした開水路流れ（定常及び非定常）のモデルは従来より流れ方向の運動学的、力学的挙動を対象とするものであったといっても過言ではない。

この論文は、近年における多くの新しい研究課題にもとづくモデルは一次元的だけでは十分でなく、多次元的なものであることの必要性から、それらのモデルの理論的構成法を論じたものである。

すなわち、基礎原理に流体力学モデルを用い、対象とする流れの水理学的性質、流れの場、流れそのものの挙動により、水理学的モデルの変換に用うべきコントロール・ボリュームの形状、大きさを決定すべきこと、またボリュームに対する平均化操作と境界条件によるモデルの変形を示した。得られた結果は、従来慣用の一次元モデルを含むのみならず多次元・多層モデルの構成より成り、その応用範囲は開水路水理学で取り扱われる河川、湖沼、湾、貯水池などすべての分野にわたる。

82129

細田 尚・岩佐 義朗

開水路における波動の分散性

第 26 回水理講演会論文集, 1982 年, 401-407 頁。

本研究は、一次元流れの基礎式に関して、静水圧分布の仮定をしたときと、鉛直加速度を考慮したときとの違いに着目して、基礎式の基本的な特性について考察した。さらに、鉛直加速度を考慮した平面二次元流れの基礎式を誘導し、一次元の場合と同様の考察を加えた。主要な結果は次のようである。

一次元流の場合；①本研究で扱った鉛直加速度を考慮したときの線形の波は、基礎式の誘導過程で、流れ方向の流速が水深方向に一様と仮定している点で、微小振幅波理論の長波に対応しているが、非回転でなく、この意味で長波の厳密なものと考えることができる。②水面振動の振動数は、鉛直加速度を考慮すると、高波数になるとともに、一定値に漸近する。

平面二次元流れの場合；①鉛直加速度を考慮した平面流れの基礎式を誘導し、一次元と同様の考察を行った。

82130

綾 史郎・岩佐 義朗

濁度の流出・分散と河川の特性について

第 26 回水理講演会論文集, 1982 年, 577-582 頁。

本研究は、貯水池や河川における濁水現象を解析する際に重要となる山地小流域からの濁質物質の流出特性、すなわち、流出流量と濁度の関係、履歴特性、降雨量との関係、流出負荷量と流量の関係等について、新宮川水系支川旭川、那賀川水系本川、支川坂州木頭川における永年の観測資料をまとめ、検討したものである。

まず、旭川における 20 の観測結果からは、流量と濁度の履歴特性が 3 種に分類されることを示すとともに、降雨量との関係が検討された。つぎに、那賀川水系におけるものでは、8 年間の観測結果から、流量と濁度の関係が検討され、これに経年変化が存在すること、およびベキ乗則の適用にあたっては、50 ppm 程度を境として、その指数が 2 から 1 へ変化することが指摘された。最後に、これら 3 河川における濁質の流出特性が比負荷量と比流量の形で比較検討され、流出特性の相違と流域の崩壊地面積率との関係が指摘されている。

82131

道上正規・小島英司

集中豪雨による崖崩れの発生予測に関する研究

鳥取大学工学部研究報告, 第12巻1号, 1981年, 167-178頁。

本研究は, 集中豪雨による花崗岩地帯の崩壊及び土石流の発生予測を検討したものである。このような崩壊や土石流の発生は, 地中水分量に密接に関係しているため, この地中水分量をタンクモデルで計算して, 崩壊発生時の限界貯留量を求めた。崩壊発生時の限界値は, 地中水分量の水頭で表すと, 70 mm に達し, この値で27個の事例を検討したところ, 70 mm という値は風化花崗岩地帯の崩壊の限界貯留量によく対応することが明らかにされた。

このような考え方を土石流の発生予測に対しても適用したところ, 流出量が 20 mm/hr を越えると, 土石流の発生が見られることが判明した。さらに, 崩壊及び土石流の発生をオンライン方式で予測する方法をも開発した。

82132

鈴木幸一・道上正規・川津幸治

床固め直下流部の流れと局所洗掘について

第26回水理講演会論文集, 1982年, 75-80頁。

河床低下の防止・軽減のために, 河道を横断した床固め工が数多く設置されているが, 最近全体的な河床低下に加えて, 直下流部の局所洗掘のために, 構造物の基礎の安全性が脅かされている。

本研究は, 床固め直下流部の局所洗掘現象を実験的に明らかにするとともに, この現象を解析的に検討するために, 洗掘孔内での流況特性や洗掘形状を明らかにした。さらに, 洗掘過程を初期洗掘過程と後期洗掘過程に分類し, 洗掘形状を時間的に追跡する方法や後期洗掘過程で現われる潜り噴流と波状跳水の移行条件を実験的に明らかにした。

82133

角 屋 睦・早 瀬 吉 雄

巨椋低平流域の都市化と内水 (3)

——水害危険度の変化——

京都大学防災研究所年報, 第 24 号 B-2, 1981 年 4 月, 197-208 頁。

京都市南部巨椋地域 (52 km²) では 1965 年以降急速に都市化が進み, 市街地は 1955 年 4 % に過ぎなかったのに, 現在すでに 35%, 将来は 50% を超えるものと予想されている。本研究は同地域をケーススタディ地区として, 都市化に伴い水害危険度がどの程度変化するかを, 浸水頻度の上で表現しようとしたものである。

ここでは治水計画対象降雨波形を基礎として確率降雨を設定し, これに表面流モデル及び低平地タンクモデルを併用して, 過去・現在・将来の氾濫解析を行い, 各点の最高水位・浸水時間を吟味した。その結果, 都市化の進展に伴い水害危険度は著しく高まっていること, これに対処するために増設された排水ポンプによって下流部の危険度変化は吸収されているが上流部まで効果は及んでいないこと, 河道改修によって上流部のそれは著しく改善できる反面下流部は極端に悪化し, さらに新規の対策が必要になることなどが明らかにされている。

82134

角 屋 睦・早 瀬 吉 雄

巨椋低平流域の都市化と内水 (4)

——将来の洪水対策試案——

京都大学防災研究所年報, 第 24 号 B-2, 1981 年 4 月, 209-221 頁。

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

本研究は, 治水計画対象降雨 (100 年確率) を想定して, いくつかの考えうる対策案を試案として提示したものである。試案は, i) ポンプ 150 m³/s 増設, 堤防嵩上げ, ii) ポンプ 60 m³/s 増設, 現行古川洪水吐 6 倍拡幅, iii) ポンプ 30 m³/s 増設, 現行古川洪水吐 6 倍拡幅と 48 ha の遊水池新設, iv) ポンプ 30 m³/s 増設, 古川洪水吐 6 倍拡幅かつ 30 cm 堰頂低下, の 4 案よりなっているが, 現段階では iv 案または ii 案を最良案として推奨している。

82135

岡 太 郎

琵琶湖周辺の地下水解析

京都大学防災研究所水資源研究センター研究報告, 1号, 1981年1月, 27-37頁。

この報告は、これまで琵琶湖周辺扇状地を対象として検討されてきた地下水の流動解析法を総括的に考察したものである。まず不圧・被圧状態の流れの基礎式を一次元定常・非定常として数値的に解くための実用的便法とその適用結果が示され、次いで、主として著者が田川流域で行った調査結果を数値的に再現しようとして試みた二次元非定常解析法を紹介している。これには FDM, FEM 手法による解析の実際と境界条件・内部条件・初期条件の与え方が述べられ、計算結果と観測結果の対比例が示されている。さらに定常流として扱った三次元解析法とその適用結果について説明している。これらの適用結果はいずれも良好であり、実用上有用な方法であることが実証されたといえるが、調査法・数理モデルの適用限界など考慮すべきいくつかの問題が残されていることを指摘している。

82136

永井 明 博・角 屋 睦

洪水流出モデルの最適定数

京都大学防災研究所年報, 第 24号 B-2, 1981年4月, 183-196頁。

洪水流出モデルとして表面流モデル・貯留関数法の同定に数学的最適化手法を導入する方法, それを愛知川(山地)・下狩川(丘陵林地)・天神川(市街地)流域に適用し, ここで得られた最適モデル定数に基づいて, 両モデルの相互関連性を吟味した結果について述べたもので, 次のようなことが明らかにされている。

両モデルとも抵抗則定数は同一であり, 特に大中出水の斜面流は Manning 型表面流とみなしてよい。貯留関数のいま一つの定数は, 表面流モデルの斜面流定数, 平均斜面長およびピーク流量の関数として表現できる。表面流モデルの斜面流定数は平均斜面長の関数として表わされる。また, 簡単な仮定から, 両モデルの応答面の谷をうまく表現する関数形が導かれ, 最適定数探索時にこの式を利用すると, 物理性を考慮した実用的準最適同定法を開発できることが示唆された。

82137

Yoshito Tsuchiya, Takashi Yasuda and Takao Yamashita
Mass Transport in Progressive Waves of Permanent Type
 Proc. 17th Coastal Eng. Conf., ASCE, Vol. 1, 1980, pp. 70-81.

定形進行波の質量輸送に関する理論表示として、オイラー座標およびラグランジェ座標について、擬ストークス波および著者らの新しいクノイド波理論による定式化を行った。次に、波に伴う質量輸送によって生じるもどり流れを除去し得るよう工夫して作製された二重床式波浪水槽（上部；波水路部，下部；質量補給用暗きょ部）を用いて質量輸送に関する実験を行った。実験では、中立粒子によりラグランジェ座標での質量輸送速度の鉛直分布を測定し、これを各種波動理論により定式化された結果と比較し、定形進行波の質量輸送速度の鉛直分布は、波速の第1定義を用いたストークス波理論，擬ストークス波理論および著者らの新しいクノイド波理論で実験結果をよく説明できることが明らかになった。

82138

Richard Silvester, Yoshito Tsuchiya and Teruo Shibano
Zeta Bays, Pocket Beaches and Headland Control
 Proc. 17th Coastal Eng. Conf., ASCE, Vol. 2, 1980, pp. 1306-1319.

ヘッドランドをもつ自然海岸では安定な海浜，すなわち安定な平面形状をもっていることはよく知られている。この安定な平面形状の検討から海岸侵食制御を行うための方法を見出そうとするものである。

自然海岸に存在するヘッドランドと海浜の平面形状を数多く検討して，ヘッドランドの方向や位置が平面形状に与える影響を明らかにした。さらに，自然の外力を利用することによって海岸侵食を制御することが可能であることを強調すると同時に，わが国にみられる離岸堤工法についても検討を行い，人工的なヘッドランドを用いた海岸侵食制御法の適用をも試みた。

82139

Yoshito Tsuchiya and Takashi Yasuda

A New Approach to Stokes Wave Theory

Bull., D. P. R. I., Kyoto Univ., Vol. 31, No. 1, 1981, pp. 17-34.

従来、工学的立場からストークス波理論に基づく第3次近似解が広く用いられてきたが、この表示法には波を記述する変数に矛盾がある。すなわち、いわゆるストークスの波速の定義とよばれる付加条件や表面境界条件のベルヌーイ定数の取り扱いには数学的な裏付けがない。そこで、ストークス波理論の新しい定式化の方法として、波速の定義に依存しない表示法を提案した。この理論によれば、波速、水平水粒子速度の鉛直分布および質量輸送速度の鉛直分布は、従来のストークス波理論とは異っており、特に質量輸送速度については、ラグランジェ座標による表示法のみならず、オイラー座標の表示においても質量輸送速度に鉛直分布が存在する。

82140

土屋義人・山口正隆・白井 亨・河田恵昭・芝野照夫・山下隆男・A.R. Syamsudin

富山県宮崎海岸の海浜過程について

京都大学防災研究所年報, 第24号 B-2, 1981年, 433-473頁。

近年、自然環境の変化に伴って海岸侵食が顕著となり、大きな問題となってきた。富山海岸、とくに宮崎海岸の下手側にあたる下新川海岸は、わが国有数の海岸侵食地域として有名である。一方、宮崎海岸は漁港の修築によって、これまで堆積性海岸とされてきたが、堆積性から侵食性の海岸へと変化を見せてきた。1968年以来約10年にわたる調査結果から、下新川海岸の侵食と宮崎海岸の変化の原因とその過程を究明し、長期的な海浜過程の予測を試みたものである。その結果、下新川海岸の侵食は宮崎漁港の修築によって助長されたことを明らかにし、さらに、宮崎海岸は沿岸漂砂の上手側にあたる市振漁港の築造に伴う沿岸漂砂の阻止が宮崎海岸の侵食の一要因であることを明らかにするとともに、宮崎海岸と下新川海岸の地形的特性および経過の類似性から、より顕著な侵食性海岸へと移行するであろうことを示唆した。

82141

土屋義人・中村重久・山下隆男・岡 扶樹

台風 7916 号による大阪湾・紀伊水道の高潮

京都大学防災研究所年報, 第 24 号 B-2, 1981 年, 475-484 頁。

台風 7916 号による 大阪湾・紀伊水道の高潮の特性を潮位記録に基づいて分類し考察するとともに, 1 レベルおよび 2 レベル高潮数値モデルによって, その追算を行なった結果, 次の点が明らかになった。

1) 台風の経路が大阪湾の東側を通過したために, 高潮位の発生と高波浪の来襲とに時間の差が生じ, 海岸災害は軽微であった。2) さらに, 台風南後方の dip のために, 風域場の時間的变化が著しく, 大阪湾内では短軸方向の副振動が顕著であり, 湾奥の尼崎から堺においては最大潮位出現直後に急激な水位の低下が観測された。この現象は台風上陸直後の風向きの変化による吹き戻しと考えられ, 数値モデルによるシミュレーションを行った結果, 2 レベルモデルでは同程度の resurgence が再現されたが, 毎正時の風のデータを入力しているため, その周期まではシミュレートできなかった。3) 紀伊水道の高潮は外洋, 内海の影響によると考えられる resurgence が観測された。

82142

上森千秋・玉井佐一・土屋義人・安田孝志

台風 7617, 7916, 7920 号による高知海岸の災害について

京都大学防災研究所年報, 第 24 号 B-2, 1981 年, 485-508 頁。

本研究は, 高知県に来襲した台風 7617, 7916, 7920 号による海岸災害をとりあげ, その主要因となる海浜の動向, 海象を考察し, 災害の発生機構を解析して, 今後わが国の海岸における類似の海岸災害の予測とその防災・保全対策について検討したものである。これらの台風に伴った波浪による海岸堤防の被災の実態を明らかにしたが, とくに, 1979 年 8 月から 10 月にかけて台風 7911, 7916, 7920 号が続いたことも, その被害を拡大したけれども, その多くは, 河川流送土砂量の減少, 海岸構造物による沿岸漂砂の阻止など漂砂の不均衡部において, いずれも海岸侵食に伴って発生した典型的な災害であることが指摘された。

なお, このような海岸災害ポテンシャルが高まってきていることは, 高知海岸のみでなく, わが国海岸の最近の傾向であることに認識をもつべきことが強調された。

82143

土屋義人・山下隆男・岡 扶樹

2 レベルモデルによる高潮の追算

——台風 7916 号による大阪湾の高潮——

第 28 回海岸工学講演会論文集, 1981 年, 54-58 頁。

大阪湾のような水深の浅い海域での高潮現象には、吹き寄せの効果が卓越することは従来指摘されてきたが、これを吹送流として数値モデルへ導入する試みとして、風に追従する流れの場を記述する上位層と、これを補う下位層とで分割した 2 レベルモデルを提案した。さらに、このモデルの特性を、従来用いられてきた単層モデルとの比較において検討するために、台風 7916 号による大阪湾の高潮の追算を試みた結果、次のような点が明らかになった。1) 水位変化に関しては、1 レベル、2 レベルの両モデルとも実測値と比較的良好な一致を示すが、2 レベルのほうが若干小さめの偏差となる。2) 大阪湾内の泉南沖、水深 3m の点で観測された流速の時間的変化を計算結果と比較すると、2 レベルモデルの結果は流速および流向とも観測値に近く、このモデルにより流速場のシミュレーションの精度向上を図ることができると考えられる。

82144

土屋義人・安田孝志・武山保徳

相互干渉を無視した場合のソリトンスpekトルの理論

第 28 回海岸工学講演会論文集, 1981 年, 89-93 頁。

Nearshore dynamics の確立に当っては、浅海における波の特性を適確に評価することが大切である。従来、スペクトル法や波別解法などが常用されてきたが、本研究では、ソリトンが非線形波であるにもかかわらず、ソリトン間の相互干渉によってその固有値は変化せず、波高に相当する唯一の固有値によって決定されることに着目して、ソリトンを極浅海域における波のエネルギーの基本単位とするスペクトル理論、すなわちソリトンスpekトル理論を試み、その適用性を示した。すなわち、クノイド波をソリトン群で表示したあと、相互干渉を無視した場合について、Schmidt の方法による直交化法を用いてソリトンスpekトルを計算する方法を提案し、現地波浪に対して適用して、ソリトンの固有値の分布を求め、ソリトンスpekトル表示のできることを明らかにした。

82145

土屋義人・筒井茂明・山下隆男

強風により発生する砕波波列

第 28 回海岸工学講演会論文集, 1981 年, 143-147 頁。

強風時の遠浅海岸において、砕波しながらほとんど波形を変えず進行する波が見られることがある。本研究は、このような砕波波列に関する研究の第一歩として、循環式風洞水槽を用いて十分発達した吹送流を伴う砕波波列の波形、波高、周期、流速、質量輸送速度などを実験的に調べた。その結果、この波動場は流れに近い状態となっており、波速と等速度の移動座標から砕波波列をみると、いわゆる限界水深が存在するなど、興味ある事実を見出すことができた。そして、これら砕波波列の諸現象は、その機構の解明への礎となるであろうと期待される。

82146

白井 亨・土屋義人

大潟海岸の漂砂源について

第 28 回海岸工学講演会論文集, 1981 年, 251-255 頁。

本研究は、大潟海岸の漂砂源を底質の岩石・鉱物組成から調べたものであって、次のように要約される。

1. 大潟海岸の海浜底質は、侵食された砂丘砂からなり、西部では関川、東部では柿崎川からの底質が混入している。
2. 岩石・鉱物片はそれぞれ卓越する粒径域をもち、そのため分級作用によって粒度と関連した底質組成を生じ、粒径の沿岸方向変化と関連した岩石・鉱物組成の分布が形成されるものと考えられる。
3. 海岸土砂収支の不均衡のため、後背砂丘が侵食されてきたものと考えられるが、その結果、海浜へ供給される砂丘砂の粒度組成の大部分を占める細粒成分の多くが波浪によって分級され、沖方向および海岸端部へ移動するものと結論される。

82147

土屋 義人・伊藤 政博

海浜変形の相似則に関する実験的研究

第 28 回海岸工学講演会論文集, 1981 年, 315-319 頁。

二次元海浜変形に関する実験は、古くから実施されてきたが、その相似則は必ずしも明らかにされていない。本研究では、まず波特性を Froude の相似則で決定し、底質特性を数種類変化させた一連の実験の中から、相似性のある相互の実験ケースを見出して、相似則を表示することにした。その結果、次のことがわかった。1) 二次元海浜変形における相似条件を底質粒径と波との縮尺の関係において表示することができた。この相似領域では、平衡領域へ移行する海浜変形過程においても、波の作用時間を Froude の相似則で定めれば、その相似性を確保することができる。2) 底質の沈降速度や Reynolds 数を用いた海浜断面の特性式から誘導される相似則は、実験によって求められた相似領域とその傾向がよく一致する。このことは、海浜変形の相似則において、Reynolds 数の影響が大きいことを裏付けているといえる。

82148

Masataka Yamaguchi and Yoshito Tsuchiya

Directional Spectra of Wind Waves in Growing Stage

Coastal Engineering in Japan, JSCE, Vol. 24, 1981, pp. 93-104.

本研究は、第 27 回海岸工学講演会論文集に発表した研究を、海岸工学委員会の要望によって英文論文としたものである。方向スペクトルの観測研究においては、観測装置の分解能と適切な計算法を見出すことが重要である。本研究では、最尤法の適用性や波高計アレイの方向分解能を数値シミュレーションによって考察したあと、琵琶湖における多点波浪観測の結果を用いて、波浪の方向スペクトル表示の形状特性や発達率の観点から、発達過程にある風波の周波数スペクトルおよび方向スペクトルの特性を明らかにしている。

82149

Yoshito Tsuchiya and Yoshiaki Kawata

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

Jour. Natural Disaster Science, Vol. 3, No. 1, 1981, pp. 33-55.

本研究は、高潮災害の変遷を知るために、大阪湾における三大高潮による災害とその対策との関係を調べたもので、つぎのように要約される。

- 1) わが国に上陸した台風のエネルギーは、1965年以前は 10^{21} erg/sec 程度であったが、それ以後上陸台風数の減少とともに減ってきている。台風による死亡リスクは 10^{-6} 程度で、米国のハリケーンによるものの約 10 倍にも及んでいるが、1960年以降台風情報や避難情報の進歩に伴って著しく減少してきている。
- 2) 高潮による破壊家屋、台風の特性と死亡リスクとの関係には、避難情報などの効果が明確に現われており、たとえば浸水、破堤が著しくても、適切な台風情報と避難対策がなされると、死亡リスクを非常に減少させることができることを明確にすることができた。

82150

早津賢二・新井房夫・白井 亨

新潟県高田平野の中段段丘と古砂丘

——形成時代についての火山灰編年学的考察——

地学雑誌, Vol. 91, No. 1, 1982, pp. 1-15.

新潟県高田平野の後期最新統は、中段段丘構成層と古砂丘構成層によって代表され、前者は平山層、後者は潟町砂層とよばれている。この研究では、示標テフラ層との層位関係に基づいて、平山層のつくる平山段丘、それより高位の愛の風段丘、古砂丘の編年が次のように結論される。1) 上樽軽石層 (KT) は上越市西方において愛の風層の直上に産出し、これから愛の風面は少なくともその一部が、約 13~15 万年前に形成されたと推定される。2) 平山層はその標式地において最上部に花房軽石層 (HB) をはさむことから平山面の形成は約 10 万年前と推定される。3) 潟町砂層の上部は潟町軽石層 (K_1P) を含み、大山倉吉軽石層 (DKP) と始良 T_n 火山灰層 (AT) によっておおわれる。また、潟町砂層の下部は層位関係から平山層とほぼ同じ年代を有すると考えられる。したがって、古砂丘はおよそ 10 万年前から 5 万年前の間に形成されたものと考えられる。

82151

中 村 重 久

大阪湾の固有振動と高潮・津波との関係 (3)

うみ：日仏海洋学会誌，第 18 巻 4 号，1980 年 11 月，179-183 頁。

大阪湾や伊勢湾のような湾に接近して台風が通過した場合，湾口を節とした副振動があらわれることは，これまでも指摘されていた。ここでは，中村・Loomis (1980) の大阪湾の固有振動モードの組合せによって台風通過後にあらわれた水位変動がかなりうまく説明できることを示した。例として，1979 年 9 月 30 日夜半に室戸岬から大阪湾東部へと径路をとった 7916 号台風時の記録例を解析した。その結果からみて，その組合せが力学的にみても妥当なものと考えられる。さらに，この台風によって大阪湾内にひきおこされた高潮のもつポテンシャル・エネルギーを推定し，また，この高潮によって生じた友ヶ島水道（大阪湾口）の最大流速を見積った。

82152

Shigehisa Nakamura

On Local Probability of Invasive Tsunami

Marine Geodesy, Vol. 5, No. 3, 1981, pp. 265-272.

環太平洋地震帯の中のひとつの地域について，津波の発生および津波の来襲をストカスチックな過程として検討した。ここでは，とくに大阪に来襲した津波に着目した。大阪での津波の高さと津波マグニチュードとの関係を明らかにし，大阪に来襲した津波の超過頻度がポアソン過程としてうまく説明できることを示した。しかし，西太平洋の津波発生頻度は変形ポアソン過程として考える必要がある。大阪の津波来襲の超過確率を津波マグニチュードの関数として考えた。ただし，パラメーターとして期間をとった。これを利用することによって，海岸利用計画，津波来襲予知，津波警報システム，津波対策などを経済的に実施することができると期待される。

82153

中 村 重 久

楕円弧海岸における長周期線型波とその安定性

うみ：日仏海洋学会誌，第 19 巻 1 号，1981 年 2 月，1-5 頁。

海底こう配が一定であるような楕円弧状海岸における線状波の理論解析を行なった。とくに、水深が十分大きいか、海底こう配が非常にゆるやかなときは、解くべき方程式は漸近的に Mathieu 微分方程式あるいは変形した Mathieu 微分方程式となる。このとき、解には非周期解と周期解とがあらわれ、そのいずれがあらわれるかは、固有値のほか、海岸線の彎曲、汀線における水深、地球自転の効果の組合せによって定まる。うねりやそれより短周期の波では、円弧状海岸の場合と同じく 2 つの互に独立な周期解が得られ、ここで考えた組合せの効果はみとめられない。

82154

中 村 重 久

数値実験からみた 1977 スンバワ津波

うみ：日仏海洋学会誌，第 19 巻 1 号，1981 年 2 月，30-37 頁。

1977 年 8 月 19 日のスンバワ島沖地震による津波について、有限差分法による数値実験を試みた。このために、Loomis (1972) の長波の計算プログラムを改良し、等価津波波源域を想定した。波源域内では、ある時刻に水位が鉛直に変位し、ある持続時間の後もとにもどるものとした。対象とする水域の海底地形が複雑なため、第 1 波の伝播するパターンはかならずしも同心円的ではない。IMG の調査報告書にもとづき、数値実験における津波の再現性と等価波源のパラメーターとの関連をしらべた。とくに、第 1 波の峯高とその出現時刻について、計算値と検潮記録からのよみとり値との差を考察した。この結果は津波の予測に関連して有用と考えられる。

82155

中 村 重 久

大阪湾・紀伊水道の津波の数値モデル

うみ：日仏海洋学会誌，第 19 巻 3 号，1981 年 8 月，105-110 頁。

南海道沖に等価津波の波源を想定し，有限差分法によって，大阪湾に侵入する津波の数値モデルをつくった。数値計算の便宜上，波源の特性は，水面擾乱の規模とその持続時間とをあらわすパラメーターの組合せとして与えた。数値実験の結果から，串本，下津，和歌山，沼島，小松島，洲本，大阪，神戸などでの津波の第 1 波の特性を波源域のパラメーターと関連づけて検討し，1944 年の東南海道沖地震による津波の記録を説明できそうなパラメーターの組合せについても考察した。とくに，津波の到達時刻については，予測と関連して重要と考えられるので，計算上の到達時刻を検潮記録例とも対比して考察した。

82156

中村重久・Henry Allison

西オーストラリア海岸の長周期波について

第 28 回海岸工学講演会論文集，1981 年 11 月，44-48 頁。

西オーストラリア海岸における長周期波の問題としては，海岸工学的にみて，サイクロンによる高潮，地震による津波，静振のような特性を有する突発的水位変動などがある。これらのうち，記録に残されているもので最大規模のものや典型例をえらびだし，海岸地形と異常水位変動との関連について考察した。とくに，1977 年 8 月 19 日の例では，北岸でスンバワ沖地震による津波がみられ，南岸では南海を東進したサイクロンとそれともなう寒冷前線のための高潮があった。また，有限差分法を用いた数値モデルによって，西オーストラリア海岸北部でスンバワ津波が誘起した長周期波の存在を明らかにするとともに，その津波の再現には数値モデルの改良が必要と考えた。これにより，津波と高潮とが同一の日に生じうる実例を知ることができた。これらの現象は力学的に，わが国の津波・高潮などと同じであり，今後の海岸域利用計画では，これらを十分考慮する必要がある。

82157

Yuichi Iwagaki and Toshiyuki Asano**Water Particle Velocity in Wave-Current System**

Coastal Engineering in Japan, JSCE, Vol. 23, 1980, pp. 15-23.

本研究は波と流れの共存場における水粒子速度を実測し、平均流速とここで提案した2つの抽出法により得られる乱れの特性について議論したものである。

最初に平均流速についての実験結果を、流れが水深方向に一様分布や放物線分布を持つとして計算した Stokes 波理論の結果と比較したところ、両者は良く一致することがわかった。

次いで乱れを抽出する方法として、アンサンブル平均法と数値フィルター法をとりあげ、比較・検討したところ、後者の方法がより妥当であると考えられる。最後に、数値フィルター法で抽出された乱れの特性について検討したところ、その振幅は波動と同じ周期で振動しており、またレイノルズ応力は平均流速の鉛直方向勾配が負となる位相で負の値をとることがわかった。

82158

Yuichi Iwagaki and Keisuke Shiota**Renewal of Hyperbolic Wave Expressions**

Coastal Engineering in Japan, JSCE, Vol. 23, 1980, pp. 15-23.

この論文は、第26回海岸工学講演会論文集に掲載された「ハイパボリック波の表現式の再検討」と題する論文を英文にて取りまとめたものである。

著者の一人によって提案された従来のハイパボリック波の理論式は、Laitone のクノイド波理論の第2近似解より誘導したものであるが、波高水深比が大きくなると不都合なことが起こることがわかった。本研究では、そのため Laitone が後に示した第2近似解と、Chappelear が求めたクノイド波理論の両者からハイパボリック波の理論式を導き、従来のものと比較した。その結果、波高水深比が0.3以上の場合には、従来の式の適用性に問題があり、新しい表現式を用いるべきことがわかった。

82159

Yuichi Iwagaki, Tetsuro Sakai, Toshiyuki Asano, Hajime Mase and Hitohiko Ozeki
Experimental Study on Pressures due to Irregular Standing Waves
 Coastal Engineering in Japan, JSCE, Vol. 23, 1980, pp. 121-129.

本研究は、不規則波を用いた波圧実験を行い、ゼロアップクロス法で定義した波圧強度と Tadjbakhsh-Keller の第3次近似解より求めた理論計算値と比較するとともに線型フィルターを用いて水位変動から波圧変動を推算する手法について検討したものである。その結果、波圧強度の全振幅については、双峯型波圧が現われないようなケースでは、不規則波をゼロアップクロス法で1波ずつ独立な規則波とみなして求めた計算波圧強度と測定波圧強度はよく一致することがわかった。しかし、最大波圧強度については、両者の関係にかなりのばらつきが生じ、その原因として1波ずつの波峰高が理論より求まるそれと異なるためであると説明された。また、Reid の線型フィルターで水位変動から波圧変動を推算する場合、不規則波の1/10最大波を採用したときの無次元周期および水深波高比が波圧公式の第1次近似解の適用範囲内にあれば、推算値は測定値とよく一致することがわかった。

82160

岩垣雄一・土屋義人・橋本 宏・服部昌太郎

長大棧橋を用いた海岸における現地観測の現状と将来
 土木学会誌, Annual'81, 第66巻増刊号, 1981年4月, 54-61頁。

本文は、昭和55年11月に神戸市において開催された第27回海岸工学講演会の最終日に行われた表題のシンポジウムにおいて、各話題提供者が講演をした内容と討議された概要を取りまとめたものである。話題提供者は、京都大学土屋教授、建設省土木研究所の橋本海岸研究室長、中央大学服部教授であって、土屋教授は京都大学防災研究所附属大渦波浪観測所における観測の成果と将来計画について、橋本室長は土木研究所阿字ヶ浦漂砂観測用棧橋に関して、自然条件、棧橋の概要、観測経過、漂砂の研究と棧橋の役割や問題点を記述し、服部教授はアメリカ合衆国の海岸工学研究センター (CERC) が1977年8月に、ノースカロライナ州の海浜上に建設した長さ560mの観測用棧橋を紹介し、その目的、地点選定、構造、観測用機器、研究項目について述べた。討論は、建設、その後の維持・補償、構造、共同利用について活発な質疑応答があった。

82161

岩垣雄一・間瀬 肇・田中 剛

浅海域における不規則波の波高変化に関する研究

京都大学防災研究所年報, 第 24 号 B-2, 1981 年, 509-523 頁。

本研究は、砕波帯を含めた浅海域における不規則波の波高変化を求めるモデルを作り、実験結果と比較検討したものである。不規則波の波高変化モデルとしては、不規則波群の個々の波が非線型の浅水変形を行い、砕波点に達したあとは bore 状の波となって進行するものと考えた。その理論式としては、首藤による非線型長波の簡略式と Battjes の bore モデルを修正したものを用いた。その利点として、首藤の式は計算が簡便であること、Battjes の bore モデルは砕波後の波高変化に対し、沖波波形勾配と斜面勾配の影響が surf similarity parameter として導入できることである。以上の波高変化モデルを実験結果と比較した結果、特に沖波波形勾配の小さい場合に、砕波帯以深では過大評価となり、逆に汀線に近づくにつれ過小評価となることがわかった。

82162

岩垣雄一・浅野敏之・小谷敏樹（神戸製鋼所）

周期波と流れの共存場における乱れの定義とその特性について

第 28 回海岸工学講演会論文集, 1981 年, 10-14 頁。

波動運動のような周期変動流においては、乱れの抽出法自体が明らかでなく、どのような方法によれば乱れが具備すべき特性を持つ変動を純粹に抽出できるかを検討する必要がある。本研究は流速計の後流渦が流速記録へ混入しないように、水粒子運動が常に一方向となるような波と流れの共存場を取りあげ、3種類の乱れの抽出法を検討するとともに、得られた乱れの特性について考察したもので、主な結果は以下の通りである。1) アンサンブル平均法は波高や周期の不整も乱れとして見なしてしまう欠点がある。2) 数値フィルターによりある周波数より高周波数成分のみを乱れとして取扱うと、乱れの一部しか抽出できない。3) 測定記録をフーリエ展開し、波動成分の周波数帯のみを取り除いて合成する方法は、上記の2手法に比して問題が少ない。4) 本実験の範囲では、乱れ強度およびレイノルズ応力は、抽出法によらず、平均流速とともに増大する。

82163

岩垣雄一・塩田啓介・土居宏行

有限振幅波の浅水変形と屈折係数

第 28 回海岸工学講演会論文集, 1981 年, 99-103 頁。

本研究は、従来明らかにされていない波向線間隔が波高変化に及ぼす非線型効果を理論的実験的に検討したもので、まずエネルギーフラックス法により、ストークス波およびハイパボリック波の各理論を用いて、水深と波向線間隔を含んだ有限振幅波の変形式を誘導した。ついで、水深あるいは水槽幅を漸減させた場合の波高変化に関する実験を行い、理論値と比較した。その結果、波速の第 2 定義によるストークス波の第 4 次近似解および Chappellear のクノイド波に基づくハイパボリック波を用いた理論値が実験値とよく一致すること、砕波点近傍では、波向線間隔が波高に及ぼす非線型効果が無視できない場合があることなどがわかった。さらに、非線型効果を考慮した波高変化算定式を、浅水係数と屈折係数に分離した形で与えることに成功した。

82164

岩垣雄一・間瀬 肇・田中 剛

不規則波の浅海変形モデルについて

第 28 回海岸工学講演会論文集, 1981 年, 104-108 頁。

不規則波の砕波変形モデルの入力として、従来は波高の頻度分布のみを与えることが多いが、砕波現象は周期も大きく影響するので、波高・周期の結合分布を与えるのが望ましい。本研究は、結合分布を導入する前の段階として、一様水深部の水位記録からゼロアップクロス法により得られる波高と周期を入力データとし、不規則波の個々の波に規則波の波高変化モデルを適用して、その結果を加え合わせ不規則波の波高変化を算定しようとしたもので、実験を行い、その方法の妥当性を調べた。実験結果と計算結果を比較した結果より、水深が比較的深い地点では波高分布は両者が良く一致するが、浅くなると実験結果の方が計算結果に比べ平坦となり、また、一般に砕波後の波高変化は計算結果の方が小さくなることがわかった。この原因としては、サーフビートによる水位動揺の影響が大きいと考えられた。

82165

酒井哲郎・小関仁彦・岩垣雄一

流れによる不規則波の屈折の数値計算

第 28 回海岸工学講演会論文集, 1981 年, 118-122 頁。

水深変化と流れが同時に存在する場合の不規則波の屈折による方向スペクトルの変化を計算しうる数値モデルを提案し, 簡単な流れの場合に, 有義波高, 代表波向の変化を, 沖側境界で有義波高, 周期, 代表波向と同じ波高, 周期, 波向を有する規則波の変化と比較した。規則波の水深変化と流れによる屈折計算モデルはすでにあるが, 不規則波の場合, 成分波のエネルギー変化のみでなく, 波向の変化も方向スペクトルの変化として現われるので, 両者を同時に計算した方が都合がよい。その点, 規則波の場合の基礎式であるラディエーション応力を含む式は複雑なので, wave action の式を基礎式とし, 水深変化のみによる不規則波の屈折計算モデルと類似のモデルを提案した。一般に不規則波の有義波高は, 流れによって規則波よりも急激な変化をすることがわかった。代表波向の変化は, 有義波高ほど変化が簡単でないこともわかった。

82166

岩垣雄一・渡 義光・森口 治

波による固定斜面上の固体粒子の運動機構に関する研究

第 28 回海岸工学講演会論文集, 1981 年, 242-246 頁。

本研究は, 海浜における漂砂の移動機構を解明するために行った基礎研究であって, 水の比重にほぼ等しい中立粒子と砂の比重に近いガラス粒子をトレーサーとして, 各種の粒径のガラス粒子の運動特性とくに波の 1 周期における平均移動速度を波動場の特性との関係から検討したものである。その結果, ガラス粒子の 1 周期平均移動速度の場所的分布は粒径によらず同様の分布形状を示し, 砕波点付近で最大になること, 最大値が岸方向速度の場合には一般に“null point”が 2 カ所現われ, 浅い方の岸側と深い方の沖側では粒子は沖方向に輸送されること, ガラス粒子の無次元平均移動速度と中立粒子のそれとの間には, 砕波点より沖側と岸側とに分けると明確な相関関係があることなどがわかった。これによって, 掃流砂が卓越する場合の海浜断面の変形機構を論ずるための貴重な資料が得られたことになる。

82167

Isao Takano, Shiro Imawaki and Hideaki Kunishi**TS Dynamic Height Calculation in the Kuroshio Region**

La mer, Bulletin, la société franco-japonaise d'océanographie, Tome 19, N°2, 1981, pp. 75-84.

黒潮域の TS 関係の考察から、この海域が3つの水域、すなわち外洋側の暖水域、沿岸側の冷水域、そして両者にはさまれた遷移域、に区分できることがわかった。外洋側の暖水域と、沿岸側の冷水域での TS 関係を用いると、水温の鉛直分布から、良い精度で TS 力学高度を計算することができる。すなわち、500 db 基準の TS 力学高度の誤差は 1.8 dynamic cm 以下になる。この値は STD の測定誤差に起因する本来の力学高度の計算誤差、0.8 dynamic cm に匹敵するほど小さい。TS 力学高度の計算を黒潮域の XBT 水温記録に適用した。TS 力学高度から求められた地衡流流速は、同時に観測された GEK 流速によく一致する。このことは黒潮の流れが地衡流と考えられることを示している。

82168

Isao Takano, Shiro Imawaki and Hideaki Kunishi**Surface Temperature-Salinity Front in the Kuroshio South of Japan**

La mer, Bulletin, la société franco-japonaise d'océanographie, Tome 19, N°4, 1981, pp. 171-178.

1975年9月に本州南方の黒潮を横断する19本の測線上で得られた連続記録から、表層の水温、塩分の分布を調べた。黒潮の沿岸側には低温低塩分水が広く分布し、沖合側には高温高塩分水が広く分布している。黒潮流軸に沿って、表層の水温・塩分フロントと呼ばれるべき、水温と塩分の急変する部分が連続的に存在している。フロントにおける水温差と塩分差は、平均して各々、 0.7°C と 0.6% である。フロントの幅は平均して 3 km であり、厚さは 20 m 程度である。フロントにおいては、水温差による密度変化と塩分差による密度変化が互いに打消し合う傾向にあり、フロントでの密度差はかなり小さい。フロントの鋭さは、沿岸域から離れた蛇行域においても弱まっていない。この鋭さが維持されるために必要な水平収束の大きさを、簡単なモデルで見積ると約 10^{-5} sec^{-1} になる。これは黒潮流軸付近で観測された表層の水平収束の大きさと同程度である。

82169

今 本 博 健

水害情報の発表基準と伝達システムに関する現状分析

京都大学防災研究所年報, 第 24 号 B-2, 1981 年, 377-386 頁。

水害対策を大別すると, 防災施設等により被害を防止軽減するものと, 水防活動により被害を軽減しようとするものに分けられるが, 近年, 防災施設による水害対策を補完するものとして, 水防活動がますます重視されるようになってきている。本研究は, 水防活動の一つである避難行動に着目し, 避難行動を有効かつ円滑に行わしめるのに重要な水害情報の発表基準と伝達システムについて現状分析するとともに, 住民を対象としたアンケート調査を用いて, 水害情報の伝達状況およびその活用性についての事例調査を行ったものであり主な結果は以下のようである。1) 気象警報はほぼすべての住民に伝達されているものの, 避難準備には役立っておらずその改善が必要である。2) 避難が必要な住民の約 50% に避難命令が伝達されておらず, 現在の避難命令の伝達システムを改善する必要があるとともに, より安全に避難を行うために可能な限り早期に避難命令を発令する必要がある。

82170

今 本 博 健・大 年 邦 雄

固液混相開水路流れの水理特性に関する研究 (3)

京都大学防災研究所年報, 第 24 号 B-2, 1981 年, 367-376 頁。

本研究は, 固体粒子を浮遊する開水路流れの水理特性の解明を目的として, 固体粒子の比重および粒径を変化させた場合の抵抗特性の変化および濃度分布特性について実験的検討を加えたものであって, 得られた成果を要約して列挙すると以下のようである。

- 1) 滑面流れでは, 浮遊固体粒子の比重によらず, 濃度の増加とともに流水抵抗は増大する。
- 2) その場合の平均速度分布は, 清水流同様, 対数則に十分適合するが, 速度勾配は大きくなる。
- 3) 粗面上の浮遊砂流では, 断面平均浮遊砂濃度が一定の場合, 浮遊砂の粒径が大きいほど清水流からの速度増加は顕著であり, さらに, 粒径によらず浮遊砂濃度の増加とともに流水抵抗は減少する。
- 4) 粒子輸送係数と運動量輸送係数の比として定義される β 値は 1 よりも大きい, 浮遊砂流の場合には粒径の増大とともに減少する。

82171

宇 民 正・上 野 鉄 男

河床波上の流れの三次元構造

京都大学防災研究所年報, 第 24 号 B-2, 1981 年, 297-313 頁。

小規模河床形態の中でもとりわけ形状の三次元性の強い砂漣の上の流れの構造について流れの可視化の手法を用いて観察した。すなわち、中立粒子をトレーサーに用い、二台のカメラを用いて流れの三次元構造を立体的に撮影する、スリット状の照明により流れの各縦断面内での状況を側方から撮影する、河床面に接する部分の流向を観察する、水面での流況を流れと等速で移動するカメラで流しどりする、などの方法で流況を把握した。現象把握の一つの鍵として、斜めらせん流の挙動に注目した。流況の観察は、移動床上の流れならびにセメントで固定された砂漣上の流れの方向について行なわれた。これらの観察結果から、砂漣が生じる場合の河床の形状、斜めらせん流、上昇流、下降流ならびに二次流などのそれぞれの間の相互関連性が明らかにされ、それらの関連を示す概略的なモデルが提案された。

82172

芦田和男・澤井健二・加藤 均

河床波の変形過程に関する実験的研究

京都大学防災研究所年報, 第 24 号 B-2, 1981 年, 283-295 頁。

本研究は、階段的に流量が変化する場における、人為的に形成した三角形波をも含めた種々の初期形状を有する河床波の変形過程と流水抵抗の変化を実験的に追跡し、その特性を明らかにしようとしたものである。得られた結果を要約すると次のようである。

1° わが国の出水形態を考えれば、洪水時における非平衡状態での河床波を考慮することが重要である。

2° 河床波の平均波形勾配が平衡状態のそれよりも小さければ、波の分裂が支配的で平均波長が急減し、大きければ、埋め戻しが支配的で波高が急減する。

3° 上記の変形過程は比較的急速に完了し、その後、河床波はほぼ一定の波形勾配を保って、指数関数的に平衡状態に漸近する。

4° 非平衡状態においても、河床波の形状が把握できれば、従来の方法によって抵抗を算定し得る。

82173

Syunsuke Ikeda, Gary Parker and Kenji Sawai**Bend Theory of River Meanders. Part 1. Linear Development**

J. Fluid Mech., Vol. 112, 1981, pp. 363-377.

従来、直線河道における交互砂州タイプの不安定が、河川蛇行の原因であるとみなされてきたが、側岸固定の条件下では流路そのものの蛇行は生じ得ない。本論文では、交互砂州不安定とは異なる、側岸可食の蛇曲河道における蛇行不安定について線形解析を行った。

その結果、沖積河道では、それら2つの機構に同程度の特性波長の存在することがわかり、交互砂州から蛇行への連続的な推移の生じる根拠が示された。一方、穿入蛇行では、それら2つの特性波長が異なり、氷河上の流れの蛇行では砂州タイプの不安定が、粘性性流路の蛇行では彎曲による不安定が支配的であることが示された。

沖積区間と穿入区間が接している河道では、前者の蛇行波長が後者におけるものよりも長くなっていることがあるが、これは、砂州不安定と蛇行不安定の差に基づくものとして説明される。

82174

Gary Parker, Kenji Sawai and Syunsuke Ikeda**Bend Theory of River Meanders. Part 2. Nonlinear Deformation of Finite-Amplitude Bends**

J. Fluid Mech., Vol. 115, 1982, pp. 303-314.

曲型的な蛇行流路の法線は、単一の正弦曲線から系統的に偏倚している。すなわち、彎曲形状は正弦曲線よりも丸味を帯びており、しばしば迂曲と呼ばれるくびれを有する。また、その形状は進行方向に歪んでおり、法線形状のみからその進行方向を判定することができる。すなわち、蛇曲の頂点の下流側が張り出し、上流側がやせた形となっている。

本論文は、蛇行発達に関する方程式の非線形解を求めることによって、上記の形状特性を理論的に導くとともに、蛇行の発達ならびに進行速度に現れる非線形の効果を論じたものである。非線形解を求めるには、波の理論における Stokes 展開に類似した摂動法を用いた。

本解析で得られた蛇行の形状特性や移動特性は、河川における観測結果と定性的に一致する。

82175

上野 鉄男・宇民 正

砂澁と砂堆の発達過程に関する実験的研究

土木学会論文報告集, 第 318 号, 1982 年, 75-84 頁。

写真観察の手法によって河床波の発達過程を詳細に検討し, その結果に基づいて砂澁と砂堆の発達過程をモデル化した。本研究で明らかになった点を以下に示す。

(1) 河床波は発達するに伴ってその波高と波長を増大させる。

(2) 砂澁の発達においては, 局所的に発生する斜め方向の軸を有するらせん流による流砂機構が支配的な役割を果たす。一方砂堆の場合には, 流れの掃流作用による流砂機構が河床波の発達に支配的な役割を果たす。

(3) 上記の現象認識から砂澁と砂堆の発達過程をモデル化することによって, 砂澁では河床波の波長は波高の 0.5 乗にほぼ比例して増大するのに対し, 砂堆ではその波長が波高にほぼ比例して増大することがわかった。

(4) 河床波の波高と波長との関係についての上述の定式化は平衡状態のもとでの河床波の波高と波長との関係をも表わすことが実験資料を用いて示された。

82176

称津 家久・中川 博次

開水路乱流の組織立った構造の検出基準について

第 25 回水理講演会論文集, 1981 年, 439-444 頁。

近年せん断乱流場を支配する構造が組織的で比較的規則性をもつことが明らかにされた。このような組織的な乱流構造の解明は現在の乱流研究で最も重要な課題の一つであり, これに関する国際会議が 1980 年ユーゴ国で行われ, 組織的な構造の検出基準の確立が急務であると提示された。本研究は, これまでに多くの研究者によって提案された検出基準とその条件付サンプリング手法を総括し, 開水路流れの組織立った乱流構造, 特に Bursting 現象の解析にどの検出基準が最も合理的であるかを比較検討したものである。(1) $u-v$ の四象限区分しきい値法 (2) 可変区間移動平均法 (VITA 法) (3) パターン認識法 (4) $u-v$ の四象限区分重み付け平均法が実測の流速変動信号を対象として相互に比較検討された。その結果, 開水路流れでの組織乱流の空間構造の解明には瞬間レイノルズ応力による重み付け平均法が最も適切であることが明らかにされた。

82177

中川博次・祢津家久・富永晃宏

各種河床条件における縦渦を伴う流れの乱流構造

京都大学防災研究所年報, 第 24 号 B-2, 1981 年, 315-338 頁。

本研究は、開水路流において見られる縦渦の発生機構及び内部構造を解明するために、水流より精度の高い気流を用いた 2 次元管路流で実験を行い、特に底面の境界条件と縦渦との関係に着目したものである。すなわち、河床の粗度の不均一が縦渦の発生に大きく関与していると考え、流下方向に粗面と滑面を交互に縞状に配列した河床条件のもとで詳細な計測を行った。粗面及び滑面の中心間隔を管の高さの半分とした場合には、粗面上で下降し滑面上で上昇する顕著な 2 次流が形成され、平均流速、乱れ強度及びレイノルズ応力の分布は底面近くの inner zone とこれより上側の outer zone に区分され、outer zone においては上昇流部で低速かつ高乱れ、下降流部では高速かつ低乱れという 2 次流の特徴が現われたが、この粗面と滑面の中心間隔をさらにこの半分とした場合には、顕著な 2 次流は形成されず、この河床条件の配置が 2 次流形成に大きく関係していると考えられる。

82178

中川博次・祢津家久・富永晃宏

開水路流れにおける横断方向の縞構造と大規模乱流

土木学会論文報告集, 第 312 号, 1981 年, 93-105 頁。

本研究は、河川で見られる *kol·boil* や並列らせん流などの大規模乱流と河床近傍で生じる *bursting* 現象との関連性をより積極的に実証する目的で、*bursting* の高速縞・低速縞構造を条件付プローブ計測法で詳細に検討し、並列らせん流が及ぼす影響の有無を系統的に考察したものである。

本研究で得られた主な結論は次のとおりである。

(1) 平均縞間隔 λ は壁面領域で $\lambda \approx 100\nu/U_*$ (内部変数表示) と一定であるが、外部領域では増加して水面近傍で水深の 2 倍となる。(2) スリット吹出しや角柱粗度の設置によって並列らせん流が壁面近傍に顕著に出現するが、*bursting* の縞構造に及ぼすこの影響はほとんど検出されない。(3) 以上の実験事実から、*bursting* が発達して *boil* や並列らせん流になるという推論は正しくなく、開水路流れはむしろ両運動が共存した二重構造性をもつと考えられる。

82179

Hiroji Nakagawa and Iehisa Nezu**Structure of Space-Time Correlations of Bursting Phenomena in an Open-Channel Flow**
Journal of Fluid Mechanics, Vol. 104, 1981, pp. 1-43.

開水路流れの乱れエネルギーの発生機構であるバースティング現象は比較的規則性を持ち、空間的に組織立った構造であることが可視化計測から明らかにされた。そこで本研究は、二成分ホットフィルム流速計を2台用いて瞬間レイノルズ応力変動を同時計測し、四象限区分重み付け平均法という新たな条件付サンプリング手法を適用して、バースティング現象の時間・空間構造を解明したものであり、これまで個々に発表して来た研究成果をより詳細に統一して論述したフルペーパーである。

まず、平均流速、乱れ強度、バースティング事象の寄与率などを従来の結果と比較検討し、本実験値が十分な精度をもつことを確認した。次に、従来型の長時間平均された時空間相関関数を求めたのち、条件付サンプリング手法を用いてバースティングの時空間構造を解析した。最後に、これらの新たな知見に基づいてバースティングの物理モデルを提案し、組織乱流が説明されることを示した。

82180

中川博次・柁津家久・富永晃宏**直線状ダクトに見られる二次流（並列らせん流）の乱流構造****第13回乱流シンポジウム, 1981年, 150-154頁。**

河川の最大流速点が自由水面より下方に現われるのは河川断面内に一對の並列した二次流（らせん流）が存在するためであろうと19世紀末に報告されて以来、この二次流による現象として洪水河川の自由水面に高速部と低速部とが河川横断方向に並列すること、河床には下降流部で洗掘、上昇流部で堆積がおこり、横断河床面が周期的に凸凹分布（Sand Ridges）を示すこと、また浮遊砂濃度分布にも横断方向に濃淡の縦筋が生じることが発見された。このように並列らせん流は河川の三次元流況の主因であるが、その発生・維持機構は現在でもほとんど不明である。並列らせん流は主流速の高々5%以下であるから、本研究は凸凹横断河床面を模擬した空気ダクト流でホットワイヤ流速計を用いてこの乱流構造を詳細に検討した。平均流エネルギーの収支関係から、並列らせん流の発生・維持には横断方向のレイノルズ応力が重要な役割をすることが明らかにされた。

82181

柁 津 家 久・中 川 博 次

開水路流れの組織立った乱流構造

第2回大気・乱流シンポジウム, 第19号, 1981年, 1-68頁。

本研究は、戦前から発見され、最近再びクローズアップされてきた開水路流れの組織立った乱流構造に関して水理学的見地から検討したものである。まず、壁面領域の組織構造であるバースティング現象を水流計測でも的確に検出できる重み付け平均法という条件付解析法を提案した。次に、この解析法を用いてバースティング現象の時空間相関構造やその移流過程を詳細に検討した。これらの知見に基づいてこの現象の物理モデルを提案し、この運動が外部領域まで発達することが確認された。したがって、外部領域の大規模乱流との関連が問題となるが、実験の結果、大規模乱流とバースティングは別個の現象であり、前者は流れの履歴に関係のあるより低周波の inactive 成分、後者は乱れの発生に寄与する active 成分であると示唆された。最後に、大規模乱流、特に並列らせん流の内部構造が風洞実験で検討され、平均流エネルギーの平衡理論から良好に説明された。

82182

中 川 博 次・辻 本 哲 郎

移動床砂面の不安定要因としての遅れ距離・位相差

土木学会論文報告集, 第305号, 1981年, 139-142頁。

適当な水理条件下で河床波が形成されることは移動床砂面の不安定解析によって説明されるが、従来の研究は理論の枠組はともかくその内部構造については曖昧な点が多々残されている。本研究では移動床砂面の不安定性を産む仕組みを明らかにし、不安定要因のそれぞれの役割を明確にし、評価しようとしたものである。その結果、砂面の不安定性を決定するものは砂面高時間変化率の場所的变化と砂面形との間の位相差であり、これが①砂面高時間変化率と流砂量との位相差, ②局所的な流砂量の底面せん断応力に対する遅れ距離, ③砂面形と底面せん断応力分布との位相差の3者から成り立っていることを明らかにした。さらに①については流砂の連続式, ②については Euler 的に解釈された流砂の stochastic model, ③については擾乱路床上の流れに対するポテンシャル流理論と一種の局所的抵抗則にもとづいて定量的な評価を与えた。

82183

中川 博次・辻 哲 郎

Lower Regime における非定常移動床流れの抵抗の遅れ性状

第 25 回水理講演会論文集, 1981 年, 1-7 頁。

流量がたえず変化する実際河川での河床形状, 流砂量水位等の変化は複雑で流量変化に一対一に対応しない。これは河床形状が与えられた水理量に対応したものとなるのに時間がかかるためと考えられ, 本論文はこれに起因する移動床系の遅れ機構を明らかにしようとしたものである。まず移動床系の時間遅れ系を所謂流砂の遅れ距離を産む系と対照して考え, 流量変化に対する河床形状スケールの impulse response を導入することでこの遅れ系の記述が可能になること, この impulse response が平坦河床からの河床波の発達過程を明らかにすることによって評価できることを示し, 次に河床波の発達過程を発達時間スケールをパラメータとするモデルで表現し, 正弦波状の微小変動流量に対する河床形状スケール及び平均水深の変動の位相差を求めた。さらに, 河床波の変形が, 個々の波の追いつき合体にもとづいているという実験の事実から発達時間スケールを評価するモデルを与えた。

82184

中川博次・辻哲郎・中野 晋

混合砂れき床の粗度と粒径別移動限界

第 25 回水理講演会論文集, 1981 年, 67-72 頁。

本論文は混合砂れき床水路に特徴的な現象である armoring を支配する粒径別移動限界掃流力と, その評価に必要な混合砂れき床面の粗度の推定に関するもので, 主として河床構成材料の粒度構成がこれらに与える効果について検討している。まず, 転動離脱形成を仮定して粒径別移動限界を推定する基礎式を求め, これが, 混合砂れき床の等価砂粗度及び存在高さ, ぬけ出し角で表わされる表面露出粒子の存在状況に支配されていることを明らかにした。そこで, 河床表面状況を数値模擬で再現し, 粒径別に表面露出粒子の存在状況を統計的に表現し, これに対する粒度分布の効果を調べた。さらに, 「相当径 (equivalent size)」の概念を明確にし, 混合砂れき床と同一の粗度特性を有する均一砂床を求めることで等価砂粗度を評価し, これに対する粒度分布の効果を調べた。これらの結果をもとに得られる粒径別移動限界掃流力は従来の推定法よりも良好に実験値と合致することがわかった。

82185

Hiroji Nakagawa and Tetsuro Tsujimoto**Hydrodynamic Drag Force Acting upon a Spherical Particle on a Rough Bed Composed of Identical Particles**

Bulletin of the Disaster Prevention Research Institute, Kyoto University, Vol. 31, Part 2, No. 280, 1981, pp. 115-130.

本研究は掃流機構を解明する上での最も基礎となる河床砂れきに作用する抗力を実験的に調べようとしたものである。試験球状粒子にアクリル樹脂製棒を固着し、試験球に作用する流体力（抗力）の特性をアクリル製棒に貼付したストレインゲージから動歪計に出力を導いて調べた。実験条件としてはガラス球で作成された粗面上でまず、試験球の位置（相対露出度）を変えて種々の水理条件について抗力を測定し、さらに試験球を完全露出の状態にし、他に数種類の数密度で配置された完全露出球の効果をも調べた。この2種類の系統的な実験の結果を整理することより、一般の砂れき床で河床砂れきに作用する抗力を推定し得ることが示された。なお、抗力測定においては変動特性についても着目し、変動係数や周波数スペクトル特性を調べるとともにこれらにもとづいて流体力の空間相関距離が水深に比例したものであるとの洞察結果を得た。

82186

中川博次・大坪国順・中川道弘**橋脚周辺における混合砂礫の局所洗掘特性**

土木学会論文報告集, 第 314 号, 1981 年, 53-65 頁。

橋脚など水理構造物の周辺に発生する局所洗掘の予測は構造物の安全性にとって重要な課題であり、従来から数多くの研究がなされているが、均一な砂礫を対象としたものがほとんどである。本研究では、実際河川の河床は大小様々の混合砂れきから成り、局所洗掘特性も砂礫の分級作用によって均一砂の場合とかなり異なることに着目し、砂礫の粒度分布による局所洗掘特性の相違を理論的・実験的に考察したものである。すなわち、対数正規分布する混合砂れきの洗掘実験からある時刻から洗掘速度が均一砂に比して低減する過程が現われ、その低減率は粒度分布の特性に規定されることを見出した。また、混合砂と均一砂の場合の洗掘深の比の時間的変化を粒度分布特性と関係づけることを可能にした。ついで、洗掘孔内の分級作用による粗粒化を考慮した洗掘過程のモデルを展開し、その数値シミュレーションによって実験結果との比較を行った。

82187

石原 安雄・小葉竹 重機

荒川流出試験地における雨水流出の研究

京都大学防災研究所水資源研究センター研究報告, 第1号, 1981年1月, 19-25頁。

自然現象は極めて複雑であって, その実態解明は現象の忠実な観測, 測定からはじめなければならないが, 水循環という自然現象も全く同様であって, この意味において研究流域は重要な観測研究の場である。さらに, 研究流域における観測研究の成果は, 他の流域における同種の現象を記述するのに役立つことも重要である。

本文は, このような意味で, 1966年以来, 滋賀県野州川支川の荒川流出試験地で行った観測研究の成果に基づいて, 水文事象を微小面積で決定されるものと面積全体について積分することによって決定されるものとに分け, 前者については他流域における同種の現象記述にそのまま利用できるが, 後者については, 主として現象のシステムの記述に役立つものであることを示したものである。

82188

石原 安雄・下島 栄一

閉塞浸透機構に関する研究 (3)

——簡単なモデル実験による考察——

京都大学防災研究所年報, 第24号 B-2, 1981年4月, 171-182頁。

地面に雨水が浸透する際の水と地中の間隙空気との交換機構を明確にするために, U字形の毛細管を用いてモデル実験を行った。U字管は内径が同じあるいは異った2つの真直ぐで透明なガラス管よりなる。実験は鉛直に立てたガラス管の上端に設置した円筒容器にグリセリンを瞬時に所定の深さになるように流し込んで行い, 閉塞浸透を模擬した。なお, 計測はU字管底部での空気圧と浸透液体の移動について行った。その結果, 空気が放出される方の管径を d_2 , 他方を d_1 とすると, $d_2/d_1 \geq 1.0$ の場合, 空気の放出は内部空気圧の値が d_2 管の毛管上昇高にガラス管上の液体厚を加えた値にほぼ達したとき始まる, 等の結果を得た。さらに, モデル実験の結果を底板を取付けた円筒に一樣な砂を充填して行った閉塞湛水浸透実験の場合に演繹して考察した結果, 浸透面直下に発達する擬飽和域の形成が明らかとなり, また空気放出の物理的過程がモデル実験の場合に類似であることが分った。

82189

友杉邦雄・後町幸雄・辻 安治

豪雨の時空間分布に関する研究

——メッシュ法による広域・毎時雨量資料の解析——

京都大学防災研究所年報, 第 24 号 B-2, 1981 年 4 月, 91-107 頁。

比較的広域かつ長期にわたるそれぞれ特徴のある 4 つのケースの豪雨を取挙げ、ほぼ全国ネットの地点の、当該豪雨に関わるほぼ全期間の毎時雨量のデータ・ファイルを構成し、解析の方法論や豪雨の諸特性の定量的把握・表現法の模索を兼ねて、6 種の時間スケール (1, 3, 6, 12, 24, 48 hr) の雨量の時空間分布に関して、メッシュ法に基づき、つぎのような解析・検討を試みた。

(1) ブロック代表雨量のレベルのマップ表示による雨量分布の経時追跡の可能性。(2) 広域的にみた諸特性量 (雨量, 雨域面積, 雨水量 (volume), 及びこれらの無次元量) の経時変化。(3) 雨域の規模と最大地点雨量の相関関係ならびに経時的関係。(4) 降雨最盛期の雨量分布の立体的プロファイルに関する無次元の把握・表現。

本研究の解析結果は、観測点密度の粗さと陸地上のみを対象としたことのため、多分に定性的ではあるが、いくつかの興味ある知見が得られた。

82190

Shuichi Ikebuchi, Takuma Takasao and Toshiharu Kojiri

Real-Time Operation of Reservoir Systems Including Flood, Low Flow and Turbidity Controls

International Symposium in Real-Time Operation of Hydrosystems, 1981. 6, pp. 71-87.

本研究は、高水から低水、濁質までを含むダム貯水池の実時間操作手順の確立をはかったものである。

まず、ダム貯水池における制御目的、入力特性、ダム数に応じてシステムの分類をはかるとともに、実時間操作に対する基本的な操作方針を明らかにしている。

つぎに、高水においては、台風の統計的特性より乱数を用いて多数の進路予測を行い、その各々に仮想ハイドログラフを与えて、制御値の頻度分布を形成する。そして、任意の安全率を設定して、対応する超過確率より放流量の決定を行うものである。

一方、利水時においては、低水と濁質を対象とした操作を行う。すなわち、i) ベイズの定理を導入した無降雨期間、降水量の予測、ii) カルマン・フィルターによる水量・水質の予測、iii) 長期的な水供給バランスを考慮した仮想最終貯水量と、多目的最適化手法を利用した放流量決定方法の提案、である。

82191

池淵周一・小尻利治

水資源システムの計画・管理策定プロセス

——主に水需要の構造分析およびダム貯水池の運用操作を中心として——

京都大学防災研究所水資源研究センター研究報告，第2号，1982年1月，53-72頁。

本論は大きく分けると，i) 水需要の構造分析ならびに予測と，ii) ダム貯水池の管理運用の2つより構成されている。

まず，水需要においては，そのシステムを体系的にとらえ，階層的フィードバック構造を明らかにした。また，主成分分析法により都市水需要の地域的・時間的構造分析を行い，水に対する都市のもつ性格，あるいは“格”について考察した。さらに，水需給プロセスを含んだ水需給システムを構成し，システム・ダイナミックスによって将来の水需要予測を行った。

つづいて，水資源の管理として重要な位置を占めるダム操作を取り上げ，そのシステム設計（定式化，および解の導出）をはかった。とくに，現実問題への適合性を考え，水量から水質までの多目的操作（ベクトル最適化），利水時における入力予測から放流量決定までの実時間操作について検討を行った。

82192

高棹塚馬・池淵周一・泰川典昭

エントロピー・モデルに関する2,3の考察

京都大学防災研究所年報，第24号B-2，1981年4月，143-158頁。

本研究は長期流出過程に必然的に内在する不確定性を積極的に取り入れる立場から Shannon の情報理論を理論的背景として発展させてきた一連の研究をうけ，流出系にエントロピー最大仮説を置くものであるが，従来の研究では議論されていなかった，1) 降水情報をも事前情報と考える，2) 降水確率をも未知変量として扱う，3) 特性値を貯留量の自然遞減曲線から評価する，という3点を取り入れている。さらにエントロピー最大仮説を思想的に発展させ流出系に獲得情報量最大仮説を置くことにより，新たな思想のもとに長期流出モデルを構築せんとしている。

その結果，流出系の状態遷移がエントロピー最大化法によって得られる遷移確率で記述できることが明らかになり，事前状態すなわち初期流域貯留状態の小さいところからの遷移では獲得情報量最大化法により，さらに精度よく説明でき，これらのモデルの妥当性が実証された。

82193

高埤琢馬・池淵周一・小尻利治

入力確率分布特性を考慮したダム貯水池操作

京都大学防災研究所年報, 第24号 B-2, 1981年4月, 109-123頁。

ダム貯水池の実時間操作においては、操作の信頼性を高めるうえで、入力系列の予測とその残差の分布が重要な要素となっている。そこで本研究では、従来より行われている決定論的な方法と残差の分布状況に対処しうる確率論的な方法を比較し、両者の制御特性ならびに実時間操作への適用性を検討しようとするものである。

まず、第1の方法として、各時刻の平均値（または最確値）を連ねた入力系列で制御を行う場合である。第2は、乱数を用いて各時刻の入力を発生させ、多くの仮想ハイドログラフより制御値の頻度分布をつくり、ある超過確率を設定して放流量を決定する確率的制御方式である。第3は、制御におけるある評価値を満足する操作の中で、最も確率的に高い系列を求める方法でこれを制御の達成度（信頼性）を考慮した確率的操作方式と名付けた。任意流況での適用を通じて、第3の方法は不確実な入力に対処しうる柔軟な操作であることがわかった。

82194

高埤琢馬・椎葉充晴

Kinematic Wave 法への集水効果の導入

京都大学防災研究所年報, 第24号 B-2, 1981年4月, 159-170頁。

本研究の基本的目的は、A層に被覆された曲面を流出場とする山腹斜面での中間流・地表面流を分析することである。流出場の形状の特徴を表わす地形パターン関数を Kinematic Wave 法の基礎式に導入し、中間流・地表面流の流量流積関係式を用いることによって、この目的を達成している。流出場形状が収束または発散する円錐面であるとき、地形パターン関数は線形になる。この場合について、数値実験結果を提示している。

地形パターン関数の意味を拡張し、それを Kinematic Wave 法の新しいパラメータと考えることにすれば、地形パターン関数を導入した Kinematic Wave 法は非常に適用範囲の広いモデルとなる。実際、横流入強度が空間的に一様であるときには、このモデルを用いて河道網系を統合的に表現することができる。本研究では、この事実を数値実験によって示している。

82195

高棹琢馬・椎葉充晴・宝 馨
確率論的な流出予測に関する研究
——有色ノイズの導入——

京都大学防災研究所年報, 第 24 号 B-2, 1981年 4 月, 125-142 頁。

本研究では, まず, モデル同定の不十分さを系列相関をもつノイズ(有色ノイズ)を導入することによって補おうと試みた。実流域のデータを用いて同定・予測計算を行い, 有色ノイズを導入したモデルとそうでないモデルとを比較検討した。線形モデルとして, 近年動的システムの記述によく用いられる, 自己回帰の項を含むモデルのうち, ARMAX 型のもものと ARX 型のもものを取扱った。非線形モデルとして, GMDH によって同定されたモデルとそれに移動平均型ノイズを付加したモデルを検討した。適当な次数の有色ノイズを付加することによって流出予測が改善されることが明らかとなった。

次に, 物理的基礎をもつ状態空間モデルの擾乱項に有色ノイズを導入し, そのような確率論的モデルの同定法と, フィルタリング理論を応用した予測手法について概説した。

82196

高棹琢馬・池淵周一・小尻利治
ダム貯水池における利水時のオンライン・リアルタイム操作
第 26 回水理講演会論文集, 1982 年 2 月, 379-385 頁。

本研究は, 洪水終了時より次の出水までの利水期間におけるダム貯水池の実時間操作について考察したものである。

まず, 制御目的には低水および濁質をとり上げ, スカラー最適化手法によって目的の統合化をはかった。つぎに, 気象観測・処理システムとして, 新たな無降雨期間ならびに降雨が観測されるごとに, ベイズの定理を用いて利用期間, 貯水池水位回復量を推定した。入力予測システムとしては, 流量は自然でい減係数, 濁質は流量との一般関係式を用い, カルマン・フィルタを適用して入力の量的・形状の予測を行った。最後に, ダム操作システムにおいては, 長期的の供水バランスを考えた仮想最終貯水量の設定方法と, 入力の不確実性が予測された場合の確率的操作方法を提案し, 最も安全性の高い放流量決定手順を明らかにした。

82197

田 中 宏 平・四ヶ所 四男美

宮古島の地下水予測に関するシステム理論的研究

九州大学農学部学芸雑誌, 第 35 巻 3・4 号, 1981 年, 97-103 頁。

南西諸島の宮古島で地下ダム建設の計画があり、まず同島の城辺町皆福に石灰岩の谷をグラウト工によって堰止めた試験地下ダム（1979）が施工された。筆者らは水資源開発の研究の立場から、この流域における降雨と地下ダムの地下水位の実測データから、両者の間の動的応答特性を求めるために、非線形スモーキング解の適用を試みた。水循環プロセスを示すモデルとしてタンクモデルを使用しプロセス内部の状態を構成する諸量、すなわち、貯留高、不規則入力、および観測雑音の変化を非線形状態推定法によって求めた。つまり地下水位予測モデルの精度の向上を目指した。スモーキング解を適用すれば情報がそれだけ豊富になり解の精度を向上させることが明らかにされた。特にシステム雑音は蒸発散高と降雨量の算定誤差に基づくが、この解析では共に小さい値を示していること、しかし観測雑音、つまり地下水位の観測値の誤差が比較的大きい値を示していることが明らかにされた。

82198

中 島 暢太郎・後 町 幸 雄

琵琶湖流域の降水特性

京都大学防災研究所水資源研究センター研究報告, 第 1 号, 1981 年 1 月, 3-18 頁。

琵琶湖流域でわれわれが十数年にわたって実施してきた降雨の観測と解析の結果に、他機関で得られた成果を加えてこの流域の降水特性の概観を行った。まず、いろいろな時間スケールでの降水量の極大と極小について、その発生位置との関係を述べている。ついで過去の大雨の型を地形との関係で分類し、それぞれの代表例について降水量の時間変化の特性を述べた。特にわれわれが集中的に観測を行った鹿山系については、大雨の代表例について解析し、数値実験例を示しさらに大気の成層状況と降雨分布の関係について統計的考察を行った。また、この流域の降水量の 60~80 年間の資料について、長期的な変動のトレンド、周期や地点間の相関について述べた。最後にこの流域での干天の記録を統計的に論じ、著しい例として 1977 年の 10~11 月の例を解析した。

82199

Chotaro Nakajima, Jiro Inoue and Yoshiyuki Fujii**Comparison of the Seasonal Meteorological Variations between Mizuho and Showa Stations, Antarctica in 1977.**

Memoirs of National Institute of Polar Research, Special Issue, No. 19, 1981. 10, pp. 210-222.

東南極のみずほ基地 (44°20'E, 70°42'S, 2230 m) では 1970 年から気象観測がはじまり、1977 年から定常観測が 3 時間ごとの値として公表されるようになった。この論文では海岸付近の昭和基地 (39°35'E, 69°00'S, 20.7 m) とみずほ基地との気温・気圧・雲量・風向・風速がどのように異なるかについて 1977 年の資料を解析したものである。気圧の変化は両者がかなり似ているが、風速の変化の状況は両者で非常に異っている。すなわち、みずほ基地ではほとんど年中一定のカタバ風が吹いているといっても良いぐらい風速が一定しているが、昭和基地では冬に風が強く夏に弱い。また昭和基地では高低気圧の交替の影響を強く受けている。気温の日変化に注目すると夏には非常に規則正しい日変化が両者ともにみられるが、冬には日変化の規則性は失われている。夏と冬の交替期にはシノプチックスケールの擾乱の影響が大きい。

82200

中島暢太郎・中峠哲郎・菊池直次郎**昭和 55, 56 年豪雪の気象学的特徴**

文部省科学研究費 (No. 502016) 自然災害特別研究突発災害研究成果, B-55-4, 1981年, 16-33頁。

昭和 55 年末から 56 年にかけての北陸地方を中心とした豪雪は記録的なものであり、この地方では昭和 2 年, 20 年, 38 年について 18 年周期でつづいた豪雪であった。しかし豪雪は非常に地域性が強く、北陸地方以外ではこれより大きな豪雪が他の年に発生しているし、38 年と今回を比較しても、平野部では今回の方が積雪深が 大のところが多いが山間部では 38 年の方が大のところが多い。このような降雪特性を大気大循環の立場から局地気象の立場に至るまでの種々の観点から 38 年と今回の豪雪を比較した。大気大循環の見地からは 38 年の方が波数 3 が安定しており、今回は 500 mb の負偏差中心が日本より太平洋方面に偏していた。豪雪は何回かの波動的な襲来があって一つづつが性格の差があったが 55 年 12 月 28 日に福井市付近を襲ったものは里雪型の典型であり、非常に発達した積乱雲からの主として霰による豪雪で例年より時期が早く集中度が大であった。

82201

中 島 暢太郎 他 10 名

世界の異常気候と食糧生産に関する研究

文部省科学研究費自然災害特別研究報告書, 1982年1月, 1-74頁。

昭和55年夏に東北・北海道を中心として大規模な冷害が発生した。しかしこの冷害はこの地域に限ったわけではなく、山陰地方や九州北部にもひろがり、更に韓国・北朝鮮・中国にも及んでいる。また東北地方でも秋田県の一部ではむしろ豊作のところもあった。このように世界的な異常気象が発生しても、地域によって災害の発生形態は異なる。この研究は全国の10名の気象・農業気象・作物・農業経済の研究者が集ってこの問題を総合的に検討した成果である。一般天気予報と農業災害予報の差、モンスーンアジア各地の農業災害の形態の地理的分布、作物の生育のリズムとその各段階で作物に及ぼす異常気象の影響の差異、異常気象から農業災害さらに食糧不足へと被害が伝わって行くメカニズムなどが総合的に論じられており、農業災害における人災と天災の組み合わせにも言及されており、各作物のこのような見地からみた適地適作論が展開されている。

82202

田 中 正 昭

京都盆地の局地気象

京都大学防災研究所年報, 第24号, B-2, 1981年4月, 83-90頁。

京都盆地のほぼ中央部にある京大宇治川気象観測塔の風と、上層の風(米子 900mb)の日変化、季節変化を解析した。その結果、京都盆地中央部の地表風は、昼間は強く、上層の風と風向はほぼ等しく、風速は約1/2であるが、夜間は弱まり風向は上層の風と無関係に北または南となることがわかった。この夜間から早朝にかけての弱風は、南北の水平温度の違いによって生ずる、いわゆる局地風で接地逆転層の形成、冷え込みなどと関連して京都盆地の局地気象を論ずるとき最も基本的な問題である。京都盆地の局地風の原因は、平坦地が南北に細長く、北部の方が海拔高度が高いために生ずる夜間の斜面風(北風)と、北部曇り南部晴れの独特な気候条件による冷え込みの差から生ずる南低北高の気温分布によって生ずる重力風(南風)である。

82203

枝 川 尚 資・中 島 暢太郎

琵琶湖流域における湖陸風の研究

地理学評論, 第 54 巻 10 号, 1981 年 10 月, 545-554 頁。

琵琶湖流域では、一般風の弱い日に、湖岸平野部で湖陸風が発生・発達する。本研究は、滋賀県内のアメダス観測所の地上風を統計的に解析することにより、湖陸風とそれに対する地形・一般風・山谷風の影響について調べたものである。結果は次のように要約される。①湖陸風の出現日数は、暖候季はその 1/3, 寒候季はその 1/4 に達する。②一般風が西～北西寄りのときは、湖陸風は山地の山谷風と結合し、日中は湖から流域縁辺へ向かって発散、夜間は逆方向に収束するような風系が認められる。③一般風が南東～南寄りのときは、一般風の風上にあたる琵琶湖東岸で、背後の地形が低地かつ地峡部となっている地域では、湖陸風・山谷風よりも一般風の方が支配的である。④湖風の風向の時間変化は、琵琶湖東岸では時計回りであるが、西岸では反時計回りである。

82204

Tetsuo Yanagi, Koso Murashita and Haruo Higuchi

Horizontal turbulent diffusivity in the sea

Deep-Sea Research, Vol. 29, 2A, 1982. 2, pp. 217-226.

染料や浮子を用いた現場海域の拡散実験結果から流れのシア効果の影響を除いて、真の水平乱流拡散係数を推定する新しい方法を提案した。染料雲のみかけの拡がりには鉛直シアに、浮子のみかけの拡がりには水平シアにそれぞれ大きく影響されている。そこで染料雲の場合は楕円形の染料雲の短軸から真の拡がりを求め、浮子の場合は、流速の水平シアを堆算して浮子の移動から水平シアによる移動分をさしひいて真の拡がりを求めた。このようにして求めた真の拡がりの時間変化から、真の水平乱流拡散係数が算出される。

82205

柳 哲雄・村下耕荘・樋口明生

沿岸海域の物質分散 (II)

——浮子拡散実験——

京都大学防災研究所年報, 第 24 号, B-2, 1981 年 4 月, 539-547 頁。

沿岸海域の水平拡散係数を推定するために多数の浮子を用いた拡散実験を行った。従来の解析法によれば、浮子の 2 次のモーメント (分散) の時間変化から拡散係数が算出されていた。本論文ではまず現場海域での浮子の分散は乱流拡散によってよりも、むしろ流速のシアーによって主として決められていることを実験結果の解析から明らかにした。さらに浮子のみかけの分散からシアーに起因するものを取り除いて、乱流拡散に起因する分散の程度を知る方法を新たに提案している。このようにして得られた浮子の真の分散の時間変化から、みかけではない現場海域の真の水平乱流拡散係数が算出される。

82206

柳 哲雄・樋口明生

瀬戸内海の潮汐・潮流

第 28 回海岸工学講演会論文集, 1981 年 11 月, 555-558 頁。

瀬戸内海で過去行われた 1589 ケ所の潮流観測データを収集し、一昼夜観測に対しては補正計算を行って、主要四分潮 (M_2 , S_2 , K_1 , O_1) の潮流調和定数を求めた。これとすでに求まっている 60 ケ所の潮汐調和定数を合わせ検討して、瀬戸内海における潮汐波のふるまいを初めて明らかにした。 M_2 天体が明石に南中して約 6 時間後紀伊水道と豊後水道から入射する 2 つの M_2 潮汐波は米島海峡以東と明石海峡以西の海域では重なり合って定常波を形成する。一方米島海峡以西と明石海峡以東ではそれぞれ反対側の水道から入射した M_2 潮汐波はゼロ近くまで減衰し、 M_2 潮汐波は進行波的にふるまう。

82207

柳 哲雄・秋山秀樹

豊後水道の海況変動 (I)

——宇和島港の水温・塩分変動特性——

愛媛大学工学部紀要, 第10巻1号, 1982年2月, 191-200頁。

豊後水道の宇和島港で1963年から1979年まで毎日得られた水温・塩分観測値を統計解析して、豊後水道の海況変動特性を明らかにしようとした。水温・塩分とも一年周期の季節変動が最も卓越しているが、水温については他に5～6年, 3年, 110日, 20日, 10～15日周期, 塩分については5～6年, 80日, 50日, 12～15日周期の卓越した変動がみられた。さらに10～20日の短周期変動については冬期に20日, 夏期に10日周期の変動が卓越するという特徴がみられた。今後このような卓越変動の物理機構を明らかにしていく必要がある。

82208

Toshikatsu Takasugi and Yukio Gocho

Electrical Property of Precipitating Clouds

——Raindrop Charge-size Measurements——

Bull. Disas. Prev. Res. Inst., Kyoto Univ., Vol. 32, No. 287, 1982. 3, pp. 33-47.

雲や降水粒子の帯電と成長との関連を解くための降水電気観測を地上の一点に於て行った。雨滴計に電荷測定器を併設して、雨滴の粒径・電荷を連続的に測定し、大気電場の擾乱と比較した。孤立した対流性降水雲の通過に伴い、電場にはW字状の時間変化が印される。雨滴電荷は負が卓越し、電場符号との鏡像性は不成立であった。雷雲のもとでは、大粒径の雨滴が鏡像性を示し、電場変化には活発な尖端放電の存在がうかがえる。雨滴の帯電過程が雲内部のみならず、地表附近にまで及んでいることが示唆された。これら対流性の雲では、PolarizationやIon captureの雨滴帯電機構では解釈し得ない過大の電荷をも測定した。層状性降水雲での雨滴電荷は対流雲のそれに比べて小さく、また帯電過程が地上少なくとも1 km以上の高度に於て存在することが示された。降水強度と雨滴電荷は正相関にあり、降水粒子の相互作用の重要性をも示した。

82209

石川 裕彦・光田 寧

負渦度領域を持つ軸対称渦の安定性

京都大学防災研究所年報, 第 24 号 B-1, 1981 年 4 月, 345-356 頁。

近年のメソ気象学における観測的研究の結果, トルネードや対流性のメソ低気圧の軸対称に近い大気の渦の中に非軸対称な擾乱が生じる場合のあることが明らかとなってきた。このような現象は室内実験においても再現され, またより大きなスケールの渦である台風についても見出されており, 複合渦現象と呼ばれている。本研究ではこれらの現象を理論的に解明するために, 最大風速半径の外側に負の渦度を持つ軸対称渦を考え, その安定性について調べた。その結果, このモデルでは波数 2 の擾乱が最も不安定となり, これが非軸対称な擾乱として現れることがわかった。また, このモデルを用いることにより, 第 2 宮古島台風の楕円眼について, 理論的に説明することができた。

82210

塚本 修・藤谷徳之助・光田 寧

熱帯海洋上における接地気層の乱流特性

京都大学防災研究所年報, 第 24 号, B-1, 1981 年 4 月, 357-370 頁。

西太平洋赤道海域において, 船舶を用いた大気境界層の観測をモンスーン実験計画 (MONEX) の一環として行ったが, ここではそのうち接地気層内の乱流観測結果について述べる。観測は 1979 年 5 月 8 日から 21 日まで行い, 東京大学海洋研究所の白鳳丸を用いた。その結果, この海域では大気は高温多湿であるが, 比湿変動はかなり大きく鋸歯状型の変化をするのに対し, 温度変動はかなり小さいことがわかった。それに伴って, スペクトル密度を用いて推定した顕熱輸送量の平均値は約 11 W/m^2 , 潜熱輸送量は 80 W/m^2 程度, 水蒸気が海面から大気へのエネルギー輸送に大きく貢献していることが見出された。また, 好天時にスコールが通過すると, 温度, 比湿の絶対値が下がると共に, 温度変動, 比湿変動は急激に大きくなるが, 潜熱輸送量はかなり大きくなるのに比べて顕熱輸送量はほとんど変化しないようである。

82211

光田 寧・塚本 修・内田 諭

大気境界層の遠隔測定法の開発

京都大学防災研究所年報, 第 24 号, 1981 年 4 月, 381-389 頁。

大気境界層内の気象要素を直接測定することには様々な制限を受けることから、地上からの遠隔測定による観測研究が行われるようになってきている。著者等は風の 3 次元成分の鉛直分布が遠隔測定できる音波探査装置 (sodar) 及び気温の鉛直分布が測定できる電波音波複合探査装置 (RASS) の試作を行った。Sodar の受波の周波数解析には complex covariance 法を用いている。この方法の検定を行った結果、受波に含まれる周囲雑音の影響を除去でき、信号強度の弱い時でも比較的安定して周波数解析が行えることが示された。信号処理システムの確立後試験観測を行った結果、高度 300m 程度まではほぼ連続測定が可能であった。RASS は音響への変換効率が予想外に低かった点、サイドローブによる周囲の鉄塔等からの反射波が強かった点でまだ十分その機能を果しておらず、今後更に改良を進める予定である。

82212

文字信貴・吉門 洋・光田 寧

熱帯海洋上の大気境界層の構造

京都大学防災研究所年報, 第 24 号, B-1, 1981 年 4 月, 371-380 頁。

熱帯海洋上の大気境界層の温湿度、風速の場を低層ゾンデ観測にもとづいて調べた。観測はモンスーン実験 (MONEX) として 1979 年 5 月に研究船白鳳丸の船上で北緯 2°, 東経 140° の定点と、そこへの往復路で行った。その結果、温湿度場には海面近くに数 100m の高さまで、温位、比湿がほぼ一定である混合層が存在すること、その高さは晴天時は高く曇天、雨天時は低い事がわかった。一方風速は擾乱期には下層 2km まで東風が卓越したが、静穏期には変動が多く、一定の風向は示さない事、また風速分布には 2km 以下でしかも混合層より上の安定層中にピークの現れる場合が多い事が明らかとなった。

82213

Nobutaka Monji**Vertical structure of the convective surface layer**

Bulletin of the Disaster Prevention Research Institute, Kyoto University, Vol. 31,
No. 4, 1981. 12, pp. 239-250.

非常に不安定で対流が活発な時の大気の下層部の構造を野外実験を行って調べた。その結果、乱流輸送量と変動の鉛直相関係数の間には密接な関係がある事がわかった。すなわち、温度変動の上下相関が大きい場合には運動量輸送、熱輸送とも大きくなる事が確かめられた。また、温度変動の上下のコヒーレンスと輸送量の間にも密接な関係が認められ、対流ブルームは、熱や運動量輸送を効果的に行うための通り道の役割をはたしている事がわかった。

82214

石 崎 澄 雄**台風時の風の乱れの特質と平均風速**

京都大学防災研究所年報, 第 24 号 B-1, 1981 年, 279-284 頁。

多良間島における強風の観測資料にもとづいて、一般の強風時の風と台風時の風の性質の相違、平均風速とこれらの風の乱れの性質や風のプロフィールとの関係について検討した。その結果、突風率、乱れの強さ、風速のプロフィールを示す巾指数の風速に対する変化を図に表わしてみると、これらの値を示す点は大きく散らばるけれども、その上限値をきめることができた。この上限値は平均風速の増加とともに、いちじるしく減少し、突風率、乱れの強さ、風速のプロフィールの巾指数等は、地表面粗度による影響ばかりでなく風速の大きさによって変化することを示してある。また、ある地点の同一方向の風については、乱れの強さと風速のプロフィールの巾指数が比例し、台風時の風は、他の強風に比べて、同一風速の下でも、一般に乱れが大きく、乱れは地表面粗度のみからは、きまらないことを述べた。

82215

石崎澄雄・桂 順治・河井宏允

2 次元角柱前縁隅角部における圧と流れについて

京都大学防災研究所年報, 第 24 号 B-1, 1981 年, 285-296 頁。

一様流に正対した 2 次元角柱前縁隅角部における平均圧と変動圧が側面における圧の分布から仮定できるものとした。 $b/d < 1$ の断面をもつものでは、(b: 断面の流れ方向の寸法, d: 断面の流れに対する見付巾) 渦生成の不規則性のため、流れの形態が変化しやすいのに対して、 $b/d > 1.5$ のものでは、後縁付近で軸方向に瞬間的な同時再付着が生じるため、流れの形態は安定である。これらの角柱に関しては、隅角部を横切る流速はつねに基準速度を越えており、抗力が最大になる断面として知られている $b/d = 0.6$ のものでは、両方の前縁から発生する反対向きの渦度が時間的に混合しないようになり、後方に生成する渦による負圧が剝離流を交互に後方へ引き込んで渦度が外側に逃げないような流れの形態になっていることが明らかになった。

82216

石崎澄雄・谷池義人・近藤宏二

角柱振動時の風圧力特性について (その 1)

京都大学防災研究所年報, 第 24 号 B-1, 1981 年, 297-305 頁。

3 次元角柱が風向直角方向にロッキング振動するとき、角柱の側面全体に作用する非定常空気力の時間平均は 0 となるが、側面の各部に加わる非定常な風圧力の時間平均は 0 にならずかなり強い負圧が作用すると予想される。そこで非定常な風圧力を乱れの小さい気流中で強制振動装置を用いて測定し、時間平均的な成分の特性について調べた。静止角柱に加わる風圧力の測定は数多くの研究者によって行われ、その特性についてはほぼ解明されている。非定常な風圧力の測定については実験装置等の製作が困難なこともあって 2-3 例あるにすぎない。しかもこれらの測定はいずれも 2 次元角柱を用いたものであり、3 次元角柱に関する測定例はほとんど見あたらない。本研究では角柱頂部あるいは地面板等による 3 次元的な影響を考慮して、角柱の側面を上, 中, 下層に分けて、各層ごとの非定常な風圧力の時間平均的な特性を求めた。得られた結果は建物外装材の耐風設計に役立てたい。

82217

石崎澄雄・谷池義人・近藤宏二

角柱振動時の風圧力特性について（その2）

京都大学防災研究所年報，第24号 B-1，1981年，307-318頁。

物体が風により風向直角方向に振動する現象は古くから知られていたが，その振動がいかなる原因によって生じるのかという発生機構が明らかにされてきたのは最近のことである。発生機構解明の糸口となった一つの方法は，物体の振動時に作用する非定常空気を測定したことであった。しかしながら角柱の場合，非定常空気力は側面全体に作用するものであるために，この空気力の形成過程や伝播機構等の詳細な情報は依然として分っていない。

これらの情報を得るための有効な手段として，振動角柱の側面各部に加わる動的な風圧力（非定常風圧力）を測定する方法が考えられる。そこで3次元角柱の側面の各位置に圧力の測定点を設け，角柱が風向直角方向にロッキング振動するときに各測定点に加わる風圧力の特性を調べ，渦励振やギャロピング等の空力負減衰振動の発生原因を解明する。

82218

石崎澄雄・谷池義人

風向直角方向に振動する角柱の空力不安定性について

日本建築学会論文報告集，第306号，1981年，11-20頁。

建築物のうちで代表的な断面形状をなす正方形を例にとり，この正方形断面角柱が風向直角方向にロッキング振動するときに作用する空気力，いわゆる非定常空気力の測定を強制振動法により行った。得られた結果を以下に示す。1) 非定常空気力の主要成分は，角柱の振動数成分と角柱静止時に発生する渦の周波数成分の2つである。2) 非定常空気力をフーリエ展開して得られる振動速度と同位相の空気力係数 C_1 は振動の発生を左右し，風速と振幅に関して非線形となる。3) 共振風速付近で C_1 は正の極値をとる。したがって，この風速域で生じる渦励振は自励振動的な傾向が強く，渦励振がピーク応答を示すのは C_1 の極値と関係がある。4) 正方形断面をもつ角柱の風による振動応答が質量と減衰定数の積からなるパラメータの値により，どのように変化するかをある程度予想できる。この値の大小により渦励振やギャロピング等の振動性状が大きく変化する。

82219

石崎 澄雄・谷 池 義人

風向直角方向に振動する角柱の空力不安定性について（続報）

日本建築学会論文報告集，第 307 号，1981 年，24-34 頁。

種々の形状をなす 3 次元角柱を例にとり，風向直角方向にロッキング振動するとき作用する非定常空気を強制振動法により求めた。断面形状や高さの変化により，非定常空気が角柱後流域の非定常な流れの特性がどのように変化するかを無次元風速で約 5 から 30 の範囲で明らかにした。以下にまとめを記す。1) 同期領域内において非定常空気が正弦波に近い波形をなす。この領域を示す風速幅は風向方向に断面が細長くなるにつれて広がる。2) 風向方向に断面の細長い 1:2，1:3 角柱の場合，共振風速付近で渦励振は生じにくくなる。逆に，風向直角方向に断面の広がった 1:0.5 角柱の場合，大振幅の渦励振を生じる。3) 1:2 の辺長比をもつ角柱は，低くなるとギャロピングの発振風速は高くなり空力的により安定となる。4) 振動の発生する風速域で非定常空気が後流域の風速変動とは密接な関係がある。後流域の風速変動が振動子のような働きをするためかもしれない。

82220

石崎澄雄・光田 寧・林 泰一

突風前線の観測について（その 2）

京都大学防災研究所年報，第 24 号 B-1，1981 年，319-329 頁。

潮岬風力実験所において，接地境界層中の非定常な風のふるまい，特に突風前線とよばれる，風速の急増現象について報告した。今回は，観測網中に 3 次元超音波風速計を取り付けて，より細かい風速変動を測定し，かつ運動量輸送量の評価もできるようにした。ほぼ同じ地点に取り付けた 3 杯風速計によって測定した風速変動の統計量を比較して，1.5 秒以上の評価時間をとれば，3 杯風速計で十分追従しうることを示した。

突風前線は，いくつかの測線にまたがって風上から風下へと移動していく。その幅は 20～30 m の狭い範囲でその中での水平勾配は最大 0.36 (m/s)/m に達する場合がある。

突風前線の通過の際の運動量の輸送は，必ずしも鉛直下向きに輸送されているとは限らない。

この論文には，風速の平面的な時空間相関もあわせて報告した。この例では，Taylor の凍結乱流の仮説が成立していると言える。