

発 表 論 文 要 旨 集

(昭和 49 年 4 月 ～ 昭和 50 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。

75001

入倉孝次郎・赤松純平・松波孝治

沖積地盤で観測される地震波動の性質について

京都大学防災研究所年報, 第17号 B, 1974, 1-13頁。

短周期地震波観測が京都盆地南部の沖積地盤上にある京大宇治構内で行なわれた。沖積地盤の下に存在する基盤は東西方向に傾斜している。観測された地震波の Wave type が, particle motion diagrams を描くことによって調べられ, P 波および S 波のスペクトルと, 沖積地盤の構造との関係が吟味される。P 波初動は, 垂直成分が卓越し, 水平成分は小さい。これは, 沖積地盤と基盤の速度のコントラストが大きいためと考えられる。7Hz 以下の低周波成分に限れば, S 波初動部分は, SH 波および SV 波の性格を示し, 特に S 波初動では SH 波が卓越している。P 波および S 波のスペクトルは, 地震波到来方向に依存して異なったピーク周波数を持っている。これは, 地盤の震動特性が方位特性を有することを示唆している。

75002

高田理夫・古沢 保・竹本修三・山田 勝

天ヶ瀬地殻変動観測所における地殻変動観測 (第2報)

京都大学防災研究所年報, 第17号 B, 1974, 47-56頁。

天ヶ瀬地殻変動観測室に設置されている種々の計器のうち観測開始以来7年の伸縮計と水平振子型傾斜計の観測結果と主としてローラー型のスーパー・インヴァーナル棒伸縮計による観測資料を整理した結果および短周期地震計による観測結果についての概略を述べる。伸縮計は7年間各成分とも縮みの傾向を示し, 傾斜計は何れもほぼ南東下りに約10秒角の傾斜変化をしている。ローラー型伸縮計について経年変化に対するノイズとして年変化を最近5年間の平均を平均年変化としてさらに6カ月間の移動平均より求めると雨の影響が強く出るが, これは成分により変化の向きが異なる。これを除いた体積歪は縮み変化を示す。短周期地震計による観測では P~S 2.0 秒以下の観測室近傍の地震が, 70~72 年では発生頻度にピークを有する時期があるが73年では大体平均して発生している。また P~S 分布も70~72 年では1.3秒と1.5秒にピークを有するが73年では1.4秒と2.0秒に移っている。

75003

高田理夫・古沢 保・竹本修三・山田 勝

京都岩倉における地殻変動観測 (IV)

京都大学防災研究所年報, 第17号 B, 1974, 57-62頁。

岩倉地殻変動観測室における 1965 年 4 月から 1974 年 3 月までの 9 年間の観測結果から, 特に伸縮計で得られた記録で短期間に 10^{-6} オーダーに達する伸縮変化が生じた場合について調べて見ると, 記録の不連続, いわゆる “トビ” を除いてそれらの伸縮変化が降雨あるいは抗内温度変化のいずれかと密接に関連づけられることがわかった。このうち抗内温度変化に伴う見かけの伸縮変化は 0.01°C の抗内温度の上昇により $(6\sim 5) \times 10^{-8}$ (E-3), $(5\sim 4) \times 10^{-8}$ (E-2), 1×10^{-8} (E-1) の “伸び” を生ずる。なお, 抗内温度の年変化の振幅は $0.5 \pm 0.1^{\circ}\text{C}$ でありその極大値は 8~9 月, 極小値は 2~3 月にあらわれ, 外気の年変化との phase のずれはあまりない。また, 日変化の振幅は抗外の平均気温が抗内温度よりも低くなる寒い時期には大きくなり, これに伴ってこの時期には見かけの伸縮変化も大きくなる。

75004

高田理夫・尾上謙介・藤田安良

屯鶴峯地殻変動観測所における地殻変動観測 (第 6 報)

京都大学防災研究所年報, 第17号 B, 1974, 63-67頁。

屯鶴峯地殻変動観測所では観測抗内に多くの観測計器を同じ方向に配置して, 地殻変動の比較観測を行なっている。地殻変動の 1973 年 1 年間の観測結果と, 1968 年 8 月から 1973 年末までの経年変化と 1973 年 1 年間の短周期地震計で得られた微小地震の観測結果を報告する。同一方向に配置されている伸縮計の観測結果の数日周期の変化はよい相関を示す。しかし変化の振巾は各計器により異なる。水管傾斜計はほとんど変化しないが, 振平振子型傾斜計は変化が大きく, 傾斜方向, 振巾とも抗内の各傾斜計の設置場所で異なる。

75005

T. Furuzawa**Some Problems of Seismic Data Processing****Part 2. Data Processing Techniques for the Detection and Analysis of P and S Waves of Local Earthquakes**

Bull. Disas. Prev. Res. Inst., Kyoto Univ. Vol. 24, Part, 3, 1974, pp. 127-145.

天ヶ瀬地殻変動観測室に設置されている短周期地震波観測システムより得られる局所地震の P 及び S 波の自動解析システムが述べられる。最初に自動解析に必要な基礎としてノイズの性質、P 及び S 波の周波数特性、particle motion の性質が述べられる。システムは P の立上りの決定、P 波の到来方向、入射角の決定、SH 及び SV 波の立上りの決定、P, SH, SV のスペクトルの計算より成る。P 及び S 波初動の決定はノイズと信号の間の振巾レベルと周波数の変化を利用して行なわれる。現在の方法でマグニチュード 1.0 以上の局所地震の 90% について ± 0.05 秒の精度で P 波初動の到来時刻を決定することができる。S 波に関しては P 初動が定められる地震の約 90% について ± 0.2 秒の精度で初動が求められる。このようにして得られた結果について 2～3 述べられる。

75006

T. Furuzawa**Some Problems of Seismic Data Processing Part 1. Observational System and Instrumentation**

Bull. Disast. Prev. Res. Inst., Kyoto Univ. Vol. 24, Part 1, 1974, pp. 49-66.

地震波データの処理システムの第一段階として現在我々の所に設置されている地震データの集録及び処理システムが述べられる。短周期地震計システムでは地震データはアナログ量で磁気テープに記録されてからデータの長さ、サンプリング間隔等を選んでデジタル量に変換される。記録に際しては地震発生時のみ記録するように IC-シフトレジスターによる遅延装置が利用される。デジタル化は DATAC・システムによってなされる。長周期地震計システムでは直接デジタル量の形で記録が得られる。システムは 3 成分長周期地震計・直流増巾器・フィルター回路・デジタル電圧計と 21 桁のデジタル・プリンターから成る。トリガー回路として短周期上下動地震計からの出力をローパス・フィルターした信号を用いる。地殻変動の記録は光電変換装置によって本質的にサンプリング化したデータが得られる。これらのシステムより得られた記録の例が示される。

75007

大 谷 文 夫

光波測量における気象補正について

——音波速度による気温の推定——

京都大学防災研究所年報, 第17号 B, 1974, 41-46頁。

光波測量で地殻歪検出のための精密測距を行なう場合測量基準である変調光波長が屈折率に依存するため気象補正を施すが, 最も影響の大きい気温の光路上平均値を推定するために, 測線両端間の音速測定を試みた。500 m 間で実測気温との差は, 補正後の測線長に換算して, 測距精度と同程度であった。伝播経路の屈折は伝播時間に大きな影響を及ぼさない。しかし減衰が大きいので有効な距離は限られ急勾配短測線等で採用可能はあるが, 一般的には多色法による気象補正に進むべきだと考えられる。

75008

和 田 博 夫・岸 本 兆 方

跡津川断層附近における微小地震活動 第1報

地震, 第27巻1号, 1974, 1-9頁。

上宝地殻変動観測所では, 跡津川断層附近の3点に観測網を設置して地震観測を行なっているが, ここでは, 1971年7月より1972年9月迄の観測結果について述べる。

跡津川断層附近の微小地震活動に3つのグループに分けられる。つまり(1)跡津川断層に沿う線状配列, (2)乗鞍岳から高山市にかけての広域な塊状分布, (3)北アルプスに沿ったまばらな分布である。跡津川断層に沿う線状配列は地質学上明らかにされている断層位置とかなりよい一致をしている。またこの活動が断層全体に一樣に分布しているのではなく, 断層中央部のように全く起っていないところがある事は大変興味深い。

震央の重ね合せによるP波初動の押し引き分布によってこの地域の発震機構を調べてみた。その結果多少押しと引きが入り混っているが, 全体的傾向として, E25°S-W25°Nの主圧力方向が求められた。

75009

西田良平・中尾節郎・矢部 征

山陰地方の地震活動

京都大学防災研究所年報, 第17号, B, 1974, 69-81頁。

山陰地方は過去50年ほどの間に3回も大地震が発生している。特に鳥取市では1943年9月10日に $M=7.4$ の地震が発生し, 多くの死傷者と家屋の倒壊等の被害を受けている。それ以後の活動については気象庁の観測網では詳細に示されていない。鳥取微小地震観測所ではここ10年間の微小地震観測を行った結果, 山陰地方の地震活動はそれほど活発な活動は見られないが常時地震発生域で特長ある震源分布が明瞭に描き出されていることが分った。すなわち, 鳥取地震の余震域と良い一致を示し, 震源の深さも15kmを越える地震はほとんど発生していない。又, P波初動分布の重ね合せから決定された発震機構はバラツキていることが示されたが, そのnordal planeの1つは $N80^{\circ}E$ の走向で鳥取地震の時に生じた吉岡・鹿野断層の走向や, この地域の震央分布の走向とも良い一致を示している。

75010

R. Nishida, M. Hirano and K. Shiono

Seismological Re-evaluation of Regional Stress Orientation and Fracture Angle in the Kinki District, Southwest Japan with Reference to Developmental Process of Conjugate Faults

Bull. Disas. Prev. Res. Inst., Kyoto Univ., Vol. 24, Part 1, 1974, pp. 25-47.

近畿地方で得られた地震の発震機構の結果を再検討して同地方の地殻内の主応力軸の方向 ϕ , 岩石の破壊角 $2\theta_0$ 及び内部まさつ μ を求めた。P軸の方位の頻度分布に現れる2つのピークをもとにして $\phi=N85^{\circ}E$, $2\theta_0=70\sim75^{\circ}$ 及び $\mu=0.3\sim0.4$ が得られた。またHashizume(1970)の結果を再検討して $\phi=N85^{\circ}E$ 及び $2\theta_0=70\sim85^{\circ}$ という値が得られた。これら $2\theta_0$ の値は六甲山系の節理面の解析から得られた値によく一致している。

山崎断層などの活断層ぞいにP軸の方位が系統的なずれを示すことは活断層に平行な面で破壊が起っていることを示し, また推定されたその変位の方向は活断層の変位の方向と一致している。さらに松代群発地震のP軸が周期的に変化する性質があることをもとにして, 共役な断層系の発達過程について1つの見解が得られた。

75011

住 友 則 彦・矢 部 征

鳥取における全磁力経年変化について

京都大学防災研究所年報, 第17号 B, 1974, 83-89頁。

鳥取微小地震観測所における, 1967年以來の全磁力連続観測の結果をまとめた。柿岡地磁気観測所と鳥取との間の全磁力差は, 観測開始より数年間は, ほとんど一定の割合で直線的な経年変化を示していたが, 1972年ごろより, 変化率が少しずつ小さくなる傾向が見られた。他の観測所の資料との比較を行なったところ, 11年周期の太陽活動に伴う赤道環電流の消長に関連した見かけの変化に負うところが大きいことが明らかになった。このことから, 日本における全磁力の normal な経年変化の分布は, 数年間で見かけ上かなり変ることを示した。さらに, weighted difference 法について若干の考察を加え, 赤道環電流の影響を除去する方法としても優れていることを指摘した。

75012

J. Miyakoshi

Secular Variation of Parkinson Vectors in a Seismically Active Region of Middle Asia

Journ. Fac. Gen. Educ., Tottori Univ., Vol. 8, 1975, pp. 209~218.

地磁気擾乱が生じたときの地磁気変化ベクトルは一般的に言えばランダムな変化を示すべきであるにもかかわらず, それぞれの地点について特定の面内に拘束される例が多い。これはその地下(地殻あるいはマントル)に電気的良導体が存在することを示していると考えられ, 観測点においてその面に向う単位ベクトルの, 地表面への射影をパーキンソンベクトルと呼んでいる。

中央アジアのタシュケント, アシュカバード一帯は地震活動が高い地帯として知られている。ベクトルの大きさが異常に大きく, しかもほぼ南向になっているタシュケントのパーキンソンベクトルについてその経年変化を調べた。その結果, 1966年4月26日のタシュケント地震に約2年先行してベクトルの大きさが増大し, 地震後回復していることが判明した。このことはショルツのダイラタンシーモデルにより説明可能であろうと考えられる。

75013

T. Mikumo

Some Considerations on the Faulting Mechanism of the Sontheastern Akita Earthquake of October 16, 1970

Journal of Physics of the Earth, Vol. 22, No. 1, 1974, pp. 87-108.

1970年秋田県南東部に発生した地震 ($M=6.2$) の発生機構を, 余震分布, P 波初動分布, 近地観測点での強震計記録, 遠地観測点 (WWSSN) での長周期 S 波振幅, 水準測量から求められた地殻上下変動など各種のデータから解析した。これから, この地震は $N100^{\circ}W$ 方向に 45° 傾斜した長さ約 14km, 幅約 10km の面に沿い東側ブロックが西側ブロックの下へもぐり込んだ逆断層によるものか, あるいは $N48^{\circ}E$ 方向に 48° 傾斜した長さ約 15km, 幅約 11km の面に沿い東北側ブロックが西南側ブロックへ衝突した逆断層によって起されたものと考えられる。この地方の tectonic な構造, この地震の被害分布, 1896 年陸羽地震の川舟層の延長上に震央があることなどから, 最初の機構がもっともらしく思われるが, 一方余震の空間分布は後者の機構を示唆する。この地震のモーメントは $1.4\sim 2.2 \text{ dyne}\cdot\text{cm}$, 変位は $30\sim 65 \text{ cm}$, 応力変化は $10\sim 20 \text{ bars}$ と確定される。

75014

三 雲 健・安 藤 雅 孝

濃尾地震の解析的再現

科学, 第45巻 1 号, 1975, 50-58頁。

日本内陸部に起った過去最大の地震である1891年濃尾地震 ($M\approx 8$) の発生機構を, 地表面に現われた断層の走向, 変位, 余震活動の深さ分布, 地震時の地殻変動などにもとづいて考察した。さらに各地点での地動変位・方向, 理論記象を計算し, 実際の土地の震動方向, 地震計記録と比較した。これらの比較からこの地震の断層破壊は, まず温見断層の西北端のある深さから始まり, 既存の活断層に沿い, おそらく 100 cm/sec 以上のこり速度で断層を形成しつつ, 2.5 km/sec 以内の速度で次々に東南方へ伝播し, 根尾谷断層南半部では 7 sec 以内に平均 7 m の大きい変位を生じ, 金原南方で梅原断層と一の宮方面へ到る潜在断層に分岐し, 最初から 40 sec 以内に全部の断層の破壊が完了したものと思われる。この地震のモーメントは $1.5 \times 10^7 \text{ dyne}\cdot\text{cm}$, 応力降下は場所により異なるが, $40\sim 150 \text{ bars}$ 程度と考えられる。

75015

田 中 寅 夫

1960年チリ津波による土地の傾斜とひずみについて

地震, 第2輯, 第27巻, 1974, 239-245頁。

1960年5月24日に日本をおそったチリ地震津波によって、和歌山市大浦で生じると期待される理論傾斜ならびにひずみを、大阪湾、紀伊水道などの検潮記録を用いて、水平成層媒質の変形に関する Kuo の理論および Farrell のグリーン関数によって計算した。傾斜の $E18^{\circ}S-W18^{\circ}N$ 成分の理論値は観測値とほとんど一致し、Gutenberg-Bullen A 地球モデルの荷重変形によって説明できるのに対し、これと直角方向の傾斜成分ならびに2つのひずみ成分については、観測値と理論値が全く合っていない。これらの事実は、かなり周期の異なる大浦の地球潮汐現象の場合に非常によく似ている。このような観測値と理論値のくいちがいの主なる原因として、観測点が位置する地形によるもの、坑道付近の応力集中など計器を含めた観測点付近の局所性によるもののどちらかあるいは両者が考えられる。

75016

田 中 寅 夫

地球潮汐による傾斜・ひずみと海洋潮汐について（第4報）

測地学会誌, 第20巻, 第1～2号, 1974, 36-41頁。

前報までに報告したのと同じ観測点における、地球潮汐におよぼす海洋潮汐の影響を、W. E. Farrell のグリーン関数を用いて再計算した。Gutenberg-Bullen A のモデルに適用して得られた今回の結果は、J. T. Kuo の理論、ならびに I. M. Longman のグリーン関数によってもとめられた前回の結果とかなりよく一致している。今までの考察から、実際の観測結果が、期待される地球潮汐と比較的よく一致している場合と、観測や解析上の誤差から推定される以上のくいちがいを示す場合があることが明らかになった。このことは、それぞれの観測所における1つ1つの計器について地球潮汐に対するレスポンスを調べることで、単に地球潮汐の研究のみならず、その観測計器から観測される地殻変動観測の結果の解釈にとっても重要であることを示している。

75017

T. Tanaka and M. Kato**On the Change of Crustal Elasticity and Earth Tides**

Journal of the Geodetic Society of Japan, Vol. 20, No. 3, 1974, pp. 125-132.

ダイヤランシーモデルによれば、地震の発生に先立って、その震源領域で弾性定数、とくに λ が減少すると考えられている。もし、大地震の震源領域が海岸近くにあると仮定すると、ダイヤランシーに伴う地殻内部の弾性定数の減少は、海洋潮汐の影響量の変化を通して、その付近で観測される地球潮汐の振幅と位相に変化を生ぜしめるはずである。2, 3の場合について簡単な見積りを行なった結果は、東南海あるいは南海道地震に対する紀州鉾山のように、観測所が海岸からあまり離れていない場合には、とくに地球潮汐ひずみに、充分観測し得る程度の大きさの振幅、位相の変化が期待できることを示している。

75018

M. Ando**Seismo-tectonics of the 1923 Kanto Earthquake**

Journal of Physics of the Earth, Vol. 22, 1974, pp. 263-277.

1923年関東地震に伴って発生した種々の地震現象を、単純な断層モデル（広域地殻変動のデータに基き得た）によって説明することを示した。

1. 歪変化：三鷹ロンパスの観測値とモデルによる歪変化は良い一致を示した。三原山の火孔底は地震前に上昇し始め、地震後降下した。これはマグマ溜りが地震発生により収縮したことを示唆するが、モデルからも同様な結果が得られた。
2. 二次的断層：地震の際、二次的な断層が三浦半島、房総半島に生じたが、これらはすべて、主断層形成による応力の再調整のために生じたものと思われるが、モデルからも同様な結果が導かれた。
4. 震度分布は断層線に対して非対称性を示したが、これは低角な傾斜角を持つ断層モデルから導かれる結果と一致する。
5. その他、種々の現象が極めて単純な断層モデルでもってその成因が統一的に説明できた。

75019

M. Ando**Faulting in the Mikawa Earthquake of 1945**

Tectonophysics, Vol. 22, 1974, pp. 173-186.

1945年三河地震の断層モデルを主に地殻変動のデータ（精密水準・三角測量）に基き推定した。単純化のため断層面は長方形，断層面上のずれは一様と仮定した。得られた最適断層パラメータは以下のとおり。

長さ 12km，巾 11km，傾斜角 30° ，逆断層成分 2m，右横ずれ成分 1m.

断層面と地表面の交線は津屋（1946）による深溝断層に対応するものと思われる。この地震は，中央構造線の右横ずれ運動に伴う，二次的な断層運動によるものと考えられる。

75020

M. Ando**Possibility of a Major Earthquake in the Tokai District in Japan and its Preestimated Seismotectonic Effects**

Tectonophysics, Vol. 25, 1975, pp. 69-85.

地震の際，どのような地学現象が伴うかを定量的に予測することは，防災対策の上からも，地震観測体制の整備の上からも重要である。この意味で，東海沖に予想される巨大地震に伴う，地殻変動，津波，震度を数値実験を基に予測した。この予想される地震の断層モデルは，南海トラフ沿いに発生した歴史地震や1944年東海地震，1946年南海道地震の解析結果に基いて求めた。主な結果は以下のとおり。

① 御前崎を含む震源域東部は30～100cm程度上昇する。一方，伊勢湾，三河湾付近は10～30cm程度沈降する。② 御前崎から志摩半島にかけて最大3m程度の津波が予想される。特にリアス海岸の志摩半島等では局部的にこの値は増す可能性がある。③ 沖積層の厚い地域では1854年安政地震と同様な地震動災害を受ける襲れがある。

75021

松田時彦・太田陽子・安藤雅孝・米倉伸之

元禄関東地震（1703年）の地学的研究

関東地方の地震と地殻変動（垣見俊弘・鈴木尉元編），1974，175～192頁。

関東地震（1923年）と同じ断層面上に発生した一つ前の巨大地震は元禄地震（1703年）と考えられる。従って，この地震の研究は，関東地方の巨大地震の繰返し間隔を知る上で重要である。使われたデータは，主に地形調査に基き得られた垂直地殻変動及び津波である。得られた結果は以下のとおり。

1. 元禄地震は関東地震よりも断層面は大きく，その長さは相模トラフ沿いに200kmに及ぶ。
2. 元禄地震型の繰返し間隔は1000年程度で，南海トラフ沿いの地震に比べかなり長い。
3. 関東地震の断層面上に再び地震が発生するのはかなり先（500～1000年）のことと思われる。

75022

加茂幸介・西 潔

薩南諸島域の地震火山活動

京都大学防災研究所年報，第17号B，1974，91-96頁。

薩南諸島域の地震火山活動に関して調査と観測を行った結果次の点が明らかになった。

- 1) 1700年以後この地域で活動をくり返している火山は北から口永良部島，諏訪之瀬島，琉球島である。これ等の火山の火山活動の相互関連性は1914年の桜島の大噴火のとき以外は認められない。火山活動と地震活動の関連については，桜島火山に関して，1776年，1914年，1946年のそれぞれの溶岩流出の前に日向灘を含めたこの地域の地震活動が活発化した様子がうかがえる。
- 2) 奄美大島附近の地震活動は定常的な状態にあると思われるが，沖永良部島附近に比して地震活動は高い。
- 3) 沖永良部島附近の地震に関して，臨時観測の結果震央は島弧に直交しており，深さは西から東に向って深くなるようであるが，重要な問題であり長期間の観測によって確かめる必要がある。

75023

久保寺章・田中康裕・小坂丈予

赤外線エアボーン方式による西之島火山の温度測定

火山, 第19巻, 2号, 1974, 83-92頁。

1974年1月13日, 西之島火山およびその周辺海域の熱的調査を, 赤外線走査計(波長4.5~5.5 μ)を航空機に搭載して, 実施した。西の島付近の海底噴火は1973年4月頃からはじまり, 同年12月には, 新火山島は西之島新島と命名された。

測定結果は9種類の赤外熱映像として得られ, これを合成して, 西之島新島とその周辺海域の温度分布図を作成した。噴火活動中の火口が最高温度であったのは勿論であるが, すでに流出した熔岩流もまだ高温を保っていた。特に新島北側の海面に高温部分があり, この部分は変色海域とは必ずしも対応しなかったが, 何らかの有為な情報と考えられていた。しかし観測時点から3カ月半後の5月の観測では, 新島は新しい海底噴火で, この部分に拡大していた。このことから, 1月の観測時点ですでに海底から熱の供給があり, 将来の噴火位置を暗示していたことがわかった。

75024

久保寺章・里村幹夫・住友則彦

阿蘇火山における重力値の繰返し測定

火山, 第19巻, 2号, 1974, 123-125頁。

火山活動に伴って大量のマグマが移動したときには, 地下における質量変化が検出されてもよい。この地下の質量変化は, 活火山で重力値を繰返し測定することによって見出し得る可能性がある。

阿蘇火山では, 中央火口丘麓の坊中から中岳火口にいたる約16kmの登山道路に沿って設置してある水準点上で繰返し重力値の測定を実施している。

1954年の坪井等によるウォルドン重力計による測定が最初であり, 1964年筆者等により再測が行なわれ, その後1~3年の間隔で定期的に測定を実施してきた。1965年以降は精度の高いラコスト重力計を使用するようになり, 1965年から1973年までの間の重力値の測定結果をみると, 若干の変化は認められるが, 何れも測定誤差の範囲内であり有意な変化とは認め難い。

この期間, 阿蘇火山では大量のマグマが移動するような大活動がなかったので重力値変化も当然ない筈である。

75025

須 藤 靖 明

火山性微動の出現様式

京都大学防災研究年報, 第17号 B, 1974, 97-105頁。

火山性微動のエネルギーを自動的に計測する目的のために, 器械がつくられた。この装置で得られたデータ (1971年から1973年までの3年間) を, 降雨, 地震活動, そして火山活動との間の関係で検討を加えてみた。その結果, 火山性微動のエネルギーの増減に, 降雨がきわめて大きな影響を与えていることがわかった。多くの場合, 降雨量が多いと, 微動エネルギーも増大する。阿蘇カルデラ内外の地震は, 若干微動エネルギーに影響を与えるが, 遠くの地震では, たとえ大きなものでも影響は出ない。火山灰の噴出がはげしい時は, 微動エネルギーも高いことがわかった。

75026

菊 池 茂 智

阿蘇山の長周期火山性微動について

——第2種火山性微動と火山性微小地震の関係——

京都大学防災研究所年報, 第17号 B, 1974, 107-114頁。

阿蘇山の第2種火山性微動は火口附近で起こる火山性微小地震に対応して発生している。火山性微小地震の初動から約10秒後に顕著な phase が現われるものがあり, その phase は第2種微動の principal part の出現と同時である。火山性微小地震の初動から顕著な phase (C phase) までの時間 (C-P interval) は, 地震の C phase より前の部分の最大振幅と C phase の最大振幅の比に関係しており, 震源の位置が深くなると C-P interval は短くなる。

75027

島 通 保

地すべり移動機構の粘弾性的解析について

地すべり, 第11巻4号, 1975, 1-10頁。

地すべりに於ては多くの場合, 降雨あるいは融雪の時期にいくつかの特徴的な地表面歪の変動が現れる。かような歪は降水の浸透によって軟化した土塊のクリープ的な運動の結果と考えられる場合も多い。この論文ではこのようなクリープ運動を地すべりの初期的段階と考えて, 理論的に取扱った。即ち, 地すべり土塊をビンガム体と考えて, 2次元にモデル化した。土塊の力学的性質と土塊の移動・変形との間の関係は, 有限要素法による増分法的粘弾性解析によって求められた。その結果, いくつかの例によって, すべり面における力学的常数の分布が, 地表面およびすべり面における変動特性にどのように影響しているか, また, 排土や切取りの影響が施工部分の近くに, とくに著しく現われやすいこと等を示した。

75028

小林芳正・橋本 正・市川康明

応力経路を考慮した海底掘削斜面の安定解析

第9回岩盤力学に関するシンポジウム, 1975, 31-35頁。

海底にある堆積層を 30m 掘削して形成される斜面の安定性を, 土要素のたどる応力経路を考慮した応力～ヒズミ関係を用いて, FEM 法により解析している。各応力経路は, $\sigma_1 \sim \sigma_3$ 面における応力経路の方向(角度)をパラメータとして表現されている。応力経路の違いの影響は ν, E のうちとくに E に強く表われる。この解析では, 一般の非線型解析のためのくり返し計算の他, 応力経路が収斂するために数回のくり返しが必要で, 2重のくり返しが行われる。解析の結果, のり尻付近にせん断ヒズミの大きい領域ができることその他がわかった。

75029

Y. Kobayashi and A. Nakagawa**Creep and Failure of a Palaeozoic-Rock Slope**

Bull. Disast. Prev. Res. Inst., Kyoto Univ., Vol. 24, Part 3, 1974, pp. 205-216.

1973年4月22日に起った、京都府道のある切取斜面における落石・崩壊の過程を述べている。岩石は秩父古生層の砂岩と粘板岩の互層からなる。現場で施工中であった擁壁工事の斜面安定に対する影響について論じている。調査の結果、現場は長期にわたって臨界安定の状態に近く、クリープ現象や度重なる落石が生じていたこと、擁壁工事のためののり尻の掘削による岩盤の弛みと4月21日～22日の降雨によりクリープが加速され、落石と崩壊が引起こされたことがわかった。この事例から、落石や岩盤すべりのような現象にもクリープが伴うこと、この事実はこれらの現象の予知や危険度の推定に利用できそうであることが知られる。

75030

Y. Kobayashi**Some Problems Related to Engineering Geology in Earthquake Hazard Assessment and Prediction**

Proc. of the 2nd International Congress of the International Association of Engineering Geology, Vol. 3, 1974.

前半では、地震による土構造物の被害の様式が地盤条件によって強く影響されるということを、1968年十勝沖地震による盛土被害の例を挙げて説明している。地震災害の予測や耐震対策の計画には想定される被害の具体的内容、それらの被害の諸要因の適切な評価が重要であることを強調している。

後半では、日本で知られている主な地震断層を紹介し、被害が地震断層の近傍に生じている例を挙げ、被害予測に地震断層の評価が重要であることを示している。地震断層の評価に地質学的方法と測地学的方法の組合せが必要であるとしている。

75031

竹内 篤雄

地すべり地における地温測定調査について (7)

——その適用時期および地下水流脈の年変化と地すべり活動について——

地すべり, 第11巻3号, 1974, 23-31頁。

地下 1m 地温を測定して平生地すべり地内外で観測される地下水流脈の存在位置・規模を推定するには $\pm 3^{\circ}\text{C}$ 以上の地下水温と地下 1m 地温との差が必要であり, その際の測点間隔は 5~10m が好ましい。松之山地すべり地の地温測定調査最適時期は 3・4 月と 9 月である。他の地域でもほぼこの時期が適応される。地下水流脈の規模は降雨・融雪水により大きく規制され, 両者は正の相関関係にある。豊水期の水脈の増大は地すべり活動と密接なつながりをもつ。

推定された水脈の規模を理論式に代入し理論曲線を求め, それと実測曲線と対比したところ両者はよく一致した。したがって水脈の形状を円筒形と仮定した点および水脈の規模の推定方法は妥当性のあるものであることが判った。なお水脈の規模を推定する時は平常地温の決め方と $T_{x=1}-y$ 図の目盛の取り方に充分注意する必要がある。

75032

竹内 篤雄

地温測定による地下水流脈探査法

水温の研究, 第18巻2号, 1974, 2-27頁。

地すべり地内外の地下水の存在状態について検討すると, 地すべり活動に大きな影響を与える地下水は層状よりも水脈状に存在する可能性が強い。この流脈の存在位置を推定するには現行の諸地下水調査法では不十分な点があり, また電気探査・弾性波探査等は地すべり地全域の地下水の概括的情報を得るには有効的な方法であるが, 狭い流路を形成している水脈を捉えるには難点がある。そこで流動している地下水流脈の存在位置を探査する方法の一つとして地下 1m 地温測定調査法を提案し, いくつかの地すべり地で実施した結果を示しその有効性と実用性をのべると共に, 同調査法の理論的裏付けを行った。さらに推定した水脈の盛衰と地すべり活動との関連性を現地観測により追求したところ, 水脈の盛衰は土塊変動に大きな影響を与えていることが示され, 地すべり地における水脈調査の重要性が明らかにされた。

75033

竹内 篤雄・島 通 保

宮神地すべり地について (I)

——地温測定調査法の有効性に関する研究——

京都大学防災研究所年報, 第17号 B, 1974, 265-277頁。

地温測定による地下水流脈探査法の有効性・実用性について検討する目的で、宮神地すべり地において電気探査・地下 1m 地温測定・地下水調査を行った。その結果、調査時には低温部には流動性の地下水が存在し、高温部には停滞性の水もしくは無水であることが示された。この結果を検証すると共に防止対策の一環として集水井二基が施工された。高温部に施工された井戸は排水が殆んどなかったのに、井内より低温部に向けて横孔集水孔を行ったところ掘進長 40m（高温部から低温部へ入った所）以後からは多量の排水を見た。低温部に施工された井戸は掘削当初から出水がひどく、孔壁の崩落に悩まされていた。この二つの事実は地温測定による地下水流脈探査法の有効性を裏付けると共にその実用化が期待できることを示したものと考える。

75034

竹内 篤雄

地下水流脈と地すべり活動について

第11回災害科学総合シンポジウム講演論文集, 1974, 15-16頁。

地すべり活動は降雨・融雪期に活発化することが多いが、その誘因の一つには降水・融雪水の浸透による地下水の増大がある。地すべり地内外に存在する地下水は層状よりも水脈状に存在する可能性が強いことが示されているので、地下水流脈の盛衰と地すべり活動との関連性を求めてみた。土塊変動状況は地中内部歪計により、水脈の盛衰は地下 1m 地温測定を定期的に行なうことにより各々計測・推定した。その結果、異常降雨・融雪水等による多量の水の供給が地下水流脈内に過剰水圧を発生させ、土塊のすべり力に対する抵抗力を減少させ局部的な土塊変動が生じることが示された。したがって地すべり現象の解明・防止対策・安定解析に当っては単に層状地下水を考えるのではなく流脈水という概念を導入し、それに適した解決方法を求める必要がある。さらにこの概念を導入することにより地すべりの諸現象が合理的に説明できるのではないと思われる。

75035

A. Takauchi

A New Investigative Method of Underground Water

— Underground Temperature Survey in and around Landslide areas —

Rock Mechanics in Japan, Vol. 2, 1974, pp. 167-169.

地すべり地内外に存在する地下水で地すべり活動に大きな影響を与える水は主として流脈状に存在する可能性が強いことが明らかにされた。現行の地下水追跡法はこの流脈状の水を適確に把握するには不足な点が多々存在することが判明したので、現行法に先行する方法として温泉流脈探査にかなりの成果を挙げている地温測定調査法の地すべり地への適応性について検討した。その結果、現行法に先行して同調査を実施することにより、地下水流脈に関するかなり適切な情報が得られる可能性のあることを滋賀県上仰木地すべり地での調査の結果から示した。推定された水脈を直角に切るように何本かの測線を設けることによって水脈の立体的な存在位置もある程度推測できることも合わせて示した。

75036

奥田節夫・吉岡龍馬

水質と崩壊災害

水利科学, 第18巻1号, 1974, 14-34頁。

山地地下水の水質は雨水が岩石・土壤中を浸透しながら化学的諸反応によって形成されるが故に、その水質は地盤内の情報伝達者の1つと考えられる。この考えに基いて以下の具体的事項につき解説した。岩石の崩壊に関する基本的な考え、水質調査による岩石風化・崩壊の予測の原理、崩壊地内の湧水と鉱物種との平衡、粘土鉱物の生産量の推定、崩壊災害地域の水質分布などである。

さらに、崩壊災害予測における地球化学的手法の有効性と今後の問題点についても若干の考察を加えている。

75037

奥 西 一 夫

遷急点の後退速度から見た滋賀県田上山地の河道侵食過程について

新砂防, 第27巻4号, 1975, 4-13頁。

田上山地に関する地質学的ならびに地形学的研究成果と, 水収支, 砂防などに関する観測結果を結合することにより, この山地の河道侵食過程を物理的かつ定量的に記述することを試みた。すなわち, 5つの侵食面を区切る河道遷急点の間隔が過去の侵食速度を指示することに着目して, 理論的ならびに統計的な解析をおこなった結果, 侵食速度は掃流力の $1/2$ 乗 $\sim 2/3$ 乗に比例するという侵食公式が得られた。この侵食公式から, 河道の後退速度は緩傾斜の部分でむしろ速いため, 遷急点の拡散が起らず, 階段的な地形がいつまでも維持されること, 河道侵食は主として平水時に起ることなど, この山地の特徴的な侵食特性を正しく説明することができる。この侵食公式から導かれる侵食速度と, 人間活動に起因するはげ山化の結果として実際に観測されている値を比較した結果, はげ山化は侵食速度を自然状態の10倍以上に加速していることが明らかにされた。

75038

K. Okunishi

Characteristic Erosional Processes in Granitic Drainage Basins as Found in Tanakami Mountain Range, Shiga Prefecture, Japan

Bull. Disast. Prev. Res. Inst., Kyoto Univ., Vol. 24, Part 4, 1975, pp. 233-261.

田上山地の水収支持性と土砂流出特性, ならびに地形回春の概念によって説明される地形特性にもとづいて, この地域の侵食過程を物理的見地から解析した。溪流の土砂輸送能力は山腹からの土砂供給量をはるかに上廻るので, 河道侵食の速度は流水の掃流力のべき関数と仮定できる。掃流力を水理量と地形量の関数として表現し, また侵食速度と河道遷急点の後退速度の間の関係式を用いて, 現在の遷急点の分析から, 侵食速度が掃流力の $1/2 \sim 2/3$ 乗に比例することを明らかにした。この法則性からこの地域の重要な地形特性を直接説明できることが知られた。山腹斜面では平均的には平行後退に導びくような侵食がおこなわれているが, 3つの風化帯はそれぞれ異なる侵食様式を示す。このような侵食過程は, きわめて特徴的なものであるが, 間歇的に隆起している割れ目の多い花崗岩質の地塊が物理的風化にさらされる時には一般的に起るものと考えられる。

75039

江 角 周 一・奥 西 一 夫

山地小流域に関する陸水学的研究 (IV)

——山腹部からの長期流出について——

京都大学防災研究所年報, 第17号 B, 1974, 301-309頁。

前報でおこなった谷頭部の地下水に関する理論的解析の結果にもとづいて, 地下水位データから, 地下水かん養量の長期変化を計算した。次にこれと降雨データから降雨の地下水かん養量に対する影響関数を計算した。その結果, この影響関数は地下水かん養に関する平均的なプロセスを正しくあらわすが個々の場合については問題があることがわかった。すなわち山腹斜面からの直接流出によるかん養については, 雨量と直線的な関係にないために再現性が悪い。また山腹の土壌の乾湿に対応してかん養量が長周期の変動を示す。これは山腹斜面からの蒸発散のために山腹斜面内を流下している水の量が影響を受けるためと考えられ, この点については今後山腹斜面の水収支にもとづくアプローチが必要である。

75040

横 山 康 二

航空写真の判読による土石流の流走範囲の推定について (その I)

京都大学防災研究所年報, 第17号 B, 1974, 311-318頁。

災害前後に撮影された空中写真の判読と現地調査により, 土石流の発生地点と停止地点 (巨礫の停止地点) を判読して土石流の流走範囲を推定したものである。特に谷部における土石流の流走距離と扇状地におけるそれとに分類し, その関係を求めた。

使用した空中写真は縮尺 1/6,000~1/15,000 の白黒のもので, 対象とした地域は, 熊本県天草, 新潟県ツベタ地区, 三重県尾鷲, 熊野両市の災害地である。発生した土石流は 400 カ所近くあるが, 自然状態に近い形で停止したもののみを判読対象としたもので, 全流走距離は 0.5~4km の範囲にわたるものである。扇状地内での流走距離と谷部とのその比はほとんど 0.3~0.5 の範囲に入り, 土石流の発生地点を予測することにより土石流の停止地域の概略を推定することが出来る。

75041

吉岡龍馬・竹内篤雄・神山孝吉

串林地すべり地の湧水量と溶存化学成分との関係

京都大学防災研究所年報, 第17号 B, 1974, 279-288頁。

上記地すべり地において, 1972年10月から1973年11月まで, 標高のことなる水平ボーリング孔3点を対象に主要化学成分量の長期間の変化と流出量との関係を検討した結果, HCO_3^- , Na^+ は流出量との相関性が高く, 相対的に深い所から排出している水ほど SO_4^{2-} , Mg^{2+} の変動係数は流出量のそれよりも大きくなる。また流出量と最も相関性の強い HCO_3^- 輸送量(HCO_3^- 濃度と流出量の積)と流出量との間には, ある流出量を境にしてその直線勾配は急に変化し, その変化の仕方は深所起源の水ほど小さくなる傾向にあった。この現象を浸透水量と土壤構造との関係から説明した。

75042

吉岡龍馬・神山孝吉・友沢憲治・奥田節夫

びわ湖流入河川の水質の季節変動と粘土鉱物生産量の推定

京都大学防災研究所年報, 第17号 B, 1974, 289-300頁。

びわ湖流域の風化・侵食の程度を河川水質からとらえようとして, びわ湖へ流入する主要な18河川を対象に1972年10月から1973年9月にかけて観測した結果, 以下のことがわかった。

1) Soluble- SiO_2 の単位面積当りの年間輸送量は流域面積約 110km^2 までは負の関係が存在し, それ以上からはほぼ一定の値を示した。2) 調査対象流域からびわ湖へ輸送される溶存化学成分総量は 2.9×10^5 トン/年, 1km^2 当りの輸送量は120トン/年となり, 小林純が見積った日本平均値105トン/年より若干高かった。3) 全調査域での年間生産されるカオリンは平均20トン/ km^2 , モンモリロナイトは平均1.2トン/ km^2 程度であった。

75043

S. Kanari

On the Study of Numerical Experiments of Two-layered Lake Biwa

陸水学雑誌, 第35巻1号, 1974, 1-17頁。

格子間かく 1km の 2 層びわ湖の数値モデルに対する コリオリ効果を含めた内部波の数値実験結果が示される。モデル中の15点の代表点に関する解析はすでに報告したが, 今回は更に14点の代表点を追加し, 振動特性の明確化を計った。29点の代表点における時系列解析の結果, (1) 表面静振については, 最長周期 (270分) が今里らの一層モデルの場合より約 15 分程長い点を除けば, 主要な振動パターンはほぼ今里らの結果と大差ない。(2) 内部静振はコリオリの影響により, きわめて特異な振動パターンを示し, 特に最長周期約66時間の基本振動ならびにその高調成分 (33.1時間, 20.6時間) は, いずれも Amphidromic point を伴う反時計方向に湖岸沿いに伝播する回転性波動の性質を有することが示される。

75044

S. Kanari

Large Scale Motions in Lake Biwa — As an Information to Paleolimnology —

日本学士院紀要, 第50巻8号, 1974, 628-633頁。

びわ湖の内部静振のシミュレーションおよび観測からその存在が確認された回転性内部静振の特性について述べ, この様な振動に準拠した下層の流れが底質の輸送に大きな影響を与えることを指摘すると共に, 古湖沼学的基礎資料としてのびわ湖のコアの分析結果の考察に際して, この様な運動の存在の影響を常に念頭に置く必要があることを述べる。

75045

S. Kanari**The Long-period Internal Waves in Lake Biwa**

Verh. Internat. Verein. Limnol., XIX SIL Congress., IVL 19, 1975.

2層線型モデルによるびわ湖の内部静振の数値実験結果から回転性内部静振の主要な特性が示される。基本周期約66時間の振動は9～10月のびわ湖で見出される内部静振周期にほぼ近いが、振動のパターンは従来考えられてきた様な長軸方向の、地球自転の影響がない場合の振動と全く異なるものであること、したがって、その位相特性も定常振動のそれと異なることが示される。また、高速艇による湖岸沿いの水温構造の観測結果から、5日間にわたる水温躍層の変化を解析し、湖周沿いの境界面変動の位相分布が、上記の数値実験結果の位相分布と一致すること、また、湖岸の北部と南部に位置するふたつのステーション間の位相差も、単純な長軸方向の振動の場合の位相差よりも、回転性波動の場合の位相差にむしろ一致することが結論される。

75046

S. Kanari**Some Results of Observations of the Long-period Internal Seiches in Lake Biwa**

陸水学雑誌, 第35巻4号, 1974, 137-148頁。

6年間にわたる月毎の定期観測資料から、びわ湖の平均的な成層構造の seasonal variation を決定し、この構造にもとづいて、北湖を非回転矩形2層湖とみなした場合の内部静振周期の seasonal change を推算し、この周期が、サーミスタ・ブイによって測定された水温変動から求めた卓越周期と良く一致することが示される。しかしながら、菅浦および木戸における卓越周期の位相差は、地球自転の影響がないと考えた場合の振動の位相差とは一致せず、むしろ、2層数値モデルで見出された回転性振動の場合のそれに一致する。更に、回転性波動を確認するための周航観測の結果およびその解析結果も同時に示され、これらの観測結果が、数値実験による回転性内部静振と全ゆる点で矛盾しないことが示される。

75047

金成誠一・今里哲久・国司秀明

びわ湖の内部波の研究 (IV)

京都大学防災研究所年報, 第17号 B, 1974, 249-258頁。

びわ湖の2層数値モデルから計算された時系列の解析によって, 湖岸沿いに反時計方向に周期約66時間で伝播する内部静振の存在の可能性が示されたが, この様な波動が, より単純化された矩形2層モデルに関する解析的な解によって表現できることが示される。この解析的モデルでは, パロクリニック・モードについて, 湖の長軸方向の運動は近似的に non-geostrophic と仮定し, 横方向の運動は geostrophic motion が卓越すると仮定して解析解を求める。この解に対し, 2層数値モデルに対応するパラメーターを与えて内部境界面の elevation の振動パターンが計算されるが, 結果は, 数値実験から見出されたものと良く似たパターンが得られ, 更に, 湖岸の2点間の位相差も数値実験結果ならびに観測結果と殆んど一致する。

75048

A. Yamamoto, S. Kanari, Y. Fukuo and S. Horie

Consolidation and Dating of the Sediments in a Core from Lake Biwa

The Japan Pleistocene, 2nd ed., 1974, 135-144頁。

びわ湖心部の湖底から採取された 200m のコアについて Bulk Density の鉛直分布を計測した。その分布は7次多項式で近似できるが, この結果を用いて, 堆積速度一定の仮定のもとに, コア層序の年代を決定する方法が提案される。ただし, 湖底表面での Bulk Density ならびに堆積速度を与える必要があるが, これは 0.8m, 4.5m, 11.5m の三層について行なわれた ^{14}C の測定結果から決定される。この方法で見積もられた堆積速度は豊田らのびわ湖心部での実測と良く一致することが示される。計算された年代は 200m 層で約74万年であるが, この値は, 上記の方法と独立になされた Fission Track 法による年代よりも古い値を示している。

なお, 二, 三のサンプルについての先行圧密試験により, Bulk Density の測定結果の妥当性の検討についても言及される。

75049

村山 朔郎・福尾 義昭

粘土中の吸着水の研究 (第1報)

——差動熱量天秤による吸着水エントロピーの測定——

京都大学防災研究所年報, 第17号 B, 1974, 361-371頁。

粘土中の吸着水は粘土のレオロジーと深く関係している。これは吸着水の粘性が通常水の粘性より大きいと思われる。粘性は活性化エネルギー, したがってエントロピーと関係が深いので, 差動熱量天秤を用いて粘土中の水分のエントロピー測定を試みた。差動熱量天秤を用いた理由は, 吸着分子層毎に活性化エネルギーが異なるので DSC 法や TG 法単独だけでは調べられないと思われるからである。用いた試料は大阪南港粘土と大阪梅田粘土である。約60°C から始め, この温度で質量損失が認められなくなるまで保ち, 後約 20°C 刻みで80, 100, と約 160°C まで昇温させた。各定温度での質量損失とその温度の積でその際の蒸発熱を割ってモルエントロピーを求めた。測定の結果, 80, 100, 110°C 付近では, 吸着水のエントロピーは通常水のそれにくらべて, それぞれ約 25, 38, 64cal/mol°K だけ低いということが見出された。この結果はさらに実験を重ねて確かめていきたい。

75050

S. Murayama, H. Sekiguchi and T. Ueda

A Study of the Stress-Strain-Time Behavior of Saturated Clays Based on a Theory of Nonlinear Viscoelasticity

Soils and Foundations, Vol. 14, No. 2, 1974, pp. 19-33.

飽和粘土のレオロジー挙動を対象として, まず有効応力テンソルが, 相対ヒズミ依存応答関数によって規定されるレオロジー的応力成分と時間には陽に依存しない平衡応力成分との和として表現されるものと考え, 新たなレオロジー理論を提案している。ついで, 各種の圧密履歴を有する飽和粘土試料について見出した応力緩和特性と対比することにより, 相対ヒズミ依存応答関数を具体的に単純な形で表現できることを明らかにし, 定速変形停止後の応力緩和試験, 定速変形試験, および定常クリープ試験結果と理論結果とのよい対応を報告している。さらに, 飽和粘土の平衡応力成分を等方圧縮ならびにダイラタンシー特性に基づいて規定できるかどうかについて検討している。

75051

村山 朔郎・関口 秀雄

飽和粘土の応力-変形挙動の時間依存性

日本レオロジー学会誌, 第2巻, 1号, 1974, 3-6頁。

正規圧密粘土のセン断時の応力-変形-時間挙動に対する Murayama, Sekiguchi and Ueda (1974) の時間効果特性式の適用性について, 等方圧密試料を用いた非排水クリープ, 非排水応力緩和ならびに非排水定速変形試験結果から検討し, 実測と理論とがよく対応することを示している。さらに, K_0 圧密を受けたある乱さない正規圧密粘土の非排水強度の時間依存性についても Murayama et al. の提案式にもとづいた検討を行なっている。

75052

村山朔郎・関口秀雄・鳥井原誠・沢田守生

軟岩の吸水膨張に関する一考察

京都大学防災研究所年報, 第17号 B, 1974, 391-401頁。

泥岩の膨張性について熱力学および力学的立場から研究を行なっている。まず, 実験的に求めた pF ~含水比曲線を検討することにより, 吸水膨張しやすい泥岩では乾湿両過程の pF ~含水比曲線が交差し, 乾湿サイクルを受けることによって飽和含水比が増加することを明らかにしている。このことに関連して, 泥岩のスレーキングにおける毛管ポテンシャルの重要性をやはり pF ~含水比関係に着目することによって指摘している。ついで, 面内等方弾性論を導入し, 泥岩の膨張圧-膨張ヒズミー毛管圧関係を求めている。そして, この関係式の有用性を, 神戸層群に属する泥岩に対する吸水膨張試験結果から確かめている。

75053

村山 朔郎・平山 英喜

X線回折による圧密時の粘土構造に関する研究

京都大学防災研究所年報, 第17号 B, 1974, 347-360頁。

圧密圧力および載荷時間が粘土構造に及ぼす影響を調べるため、極点図装置を備えた X 線回折装置が用いられた。粒子配列を定量的に評価するため、(002) 反射強度と (020) 反射強度の比である P.R. と、H 断面の P.R. と V 断面の P.R. の比である O.R. の 2 つを採用した。そして、それらの数値の持つ意味を、簡単な粘土モデルで考察して定量的意味を明らかにした。

X 線回折によって得られた主な結果は次のようである。

- (1) 標準圧密試験機における圧密では、圧密荷重の増加とともに、粘土粒子は圧密圧力と直角方向に配列する傾向をもつ。
- (2) 特に、圧密荷重が大きい場合の二次圧密時に、顕著な配向性の変化が生じる。

75054

H. Matsuoka

Stress-Strain Relationships of Sands based on the Mobilized Plane

Soils and Foundations, Vol. 14, No. 2, 1974, pp. 47-61.

土粒子が最もモービライズされる面上の応力-ヒズミ関係式（既報）に基づき、複合モービライズド面の概念を新たに導入して、相異なる 3 主応力下の一般的な応力-ヒズミ関係式を誘導している。この関係式は三軸圧縮条件 ($\sigma'_1 \geq \sigma'_2 = \sigma'_3$)、伸張条件 ($\sigma'_1 = \sigma'_2 \geq \sigma'_3$)、平面ヒズミ条件 ($\epsilon_3 = 0$) および多軸条件 ($\sigma'_1 \geq \sigma'_2 \geq \sigma'_3$, $\epsilon_3 \neq 0$) のもとでの応力-ヒズミ関係をすべて表現しうるものである。つぎに、砂質土の三軸圧縮試験、伸張試験、平面ヒズミ試験および多軸試験のデータによって上記の応力-ヒズミ関係式を検証している。これより、提案式が種々の試験条件、試料の間ゲキ化、拘束圧の大小にかかわらず、すべて同一原理からその試料固有の基本的なパラメーターによって説明できることを明らかにするとともに、そのパラメーターの具体的な決定法についても述べている。なお、この提案式によるヒズミは、式の誘導過程の基本的概念からセン断（ダイレイタンス）によるヒズミを表現すると考えられる。

75055

H. Matsuoka**Stress-Strain Relationships of Clays based on the Mobilized Plane**

Soils and Foundations, Vol. 14, No. 2, 1974, pp. 77-87.

セン断時の土粒子の挙動についての微視的解析から誘導され、砂質土について各種応力条件下で検証された応力-ひずみ間の諸関係式（既報）が粘性土にも同様に適用可能なことを実験的に検証している。すなわち、砂質土と粘性土のセン断特性の類似性に着目して、種々の粘性土の排水三軸圧縮・伸張試験データを検討した結果、正規圧密粘土も過圧密粘土も、また拘束圧の大小にかかわらず、砂質土の場合と同様その試料の基本的なパラメーターによって統一的に説明できることが明らかにされた。なお、粘土粒子の団粒がセン断時の行動単位として1個の砂粒に対応するメカニズムを想定すれば、砂質土に対して誘導された上記提案式が粘性土にも適用できることもうなずける。以上より、提案した応力-ひずみ関係式は、砂・粘土を問わず、応力条件、試料の状態にかかわらず、すべて同一原理に基づいて土の変形挙動を説明できることが検証された。

75056

H. Matsuoka**Dilatancy Characteristics of Soil**

Soils and Foundations, Vol. 14, No. 3, 1974, pp. 13-24.

土の粒状性に着目し微視的解析から誘導したダイレイタンスーによるひずみと応力比の関係式（既報）を、砂および粘土の排水三軸圧縮・伸張試験データによって検討している。その結果、土のダイレイタンスーは提案式が示すようにモービライズド面上のセン断・垂直応力比 (τ/σ'_N) によって三軸圧縮・伸張両条件ともユニークに表現できることが検証された。このパラメーターは柴田・輕部らによって提唱されている主応力差・平均有効主応力比 ($(\sigma'_1 - \sigma'_3)/\sigma'_m$) とは異なるもので、実験的にその差違を比較している。また、上記のダイレイタンスーによるひずみと周知の圧密によるひずみの重ね合わせを仮定することによって、側圧 σ_3 一定試験の応力-ひずみ関係や非排水試験の応力経路をほぼ妥当に算定できることも示している。以上より、土のダイレイタンスーは土のセン断低抗、強度と同様モービライズド面上のセン断・垂直応力比、換言すれば摩擦則に支配される現象と推測される。

75057

H. Matsuoka and T. Nakai

Stress-Deformation and Strength Characteristics of Soil under Three Different Principal Stresses

Proc. of the Japan Society of Civil Engineers, No. 232, 1974, pp. 59-70.

すでに提案している主応力軸間の3個のモービライズド面（複合モービライズド面）の合成面として、3次元応力空間内に新たに空間モービライズド面（spatial mobilized plane; 略称SMP）なる応力面を提案した。そしてこの面上のせん断・垂直応力比、せん断ひずみ、垂直ひずみの関係で整理すれば、三軸圧縮、三軸伸張、平面ひずみ条件を含む相異なる3主応力下の土の応力-ひずみ関係をユニークに表現できることを実験データによって検証した。またこのSMP上のユニークな応力-ひずみ関係式に基づいて、主応力-主ひずみ関係式を誘導し各種実験データによって検証したところ良好な結果を得た。さらに、このSMP上のせん断・垂直応力比がある一定値に達したとき土が降伏するものとして、 $J_1 \cdot J_2 / J_3 = \text{一定}$ なる新たな土の降伏条件（破壊規準）を提案した。ここに、 J_1, J_2, J_3 は有効応力に関する1次、2次、3次の不変量である。

75058

松岡 元・中井照夫

多軸応力下の土の変形・強度特性

京都大学防災研究所年報, 第17号B, 1974, 319-333頁。

すでに提案している主応力軸間の3個のモービライズド面（複合モービライズド面）の概念を拡張して、3次元応力空間内に新たに空間モービライズド面なる応力面を提案し、この面上で整理すれば相異なる3主応力下の土の応力-ひずみ関係を統一的に表現できることを各種実験データによって検証した。またその面上のせん断・垂直応力比がある一定値に達したとき土が降伏するものとして、新たな土の降伏条件（破壊規準）を提案した。さらに、ダイレイタンスによるひずみが上述の空間モービライズド面上のせん断・垂直応力比によって支配され、圧密によるひずみがせん断応力と垂直応力の合応力によって支配されるものとして、いままでその挙動の説明が困難であった応力比一定試験の解析を試みている。

75059

菅野安男・渡辺 弘・松岡 元

土の弾性係数とその土構造物の変形解析への適用

京都大学防災研究所年報, 第17号 B, 1974, 335-346頁。

地盤や土構造物の変形解析を行なう場合にまず問題となるのは、土の圧密とセン断（ダイレイタンス）を共に評価した一般的な応力・ヒズミ関係を決定することである。ここでは、松岡が提案しているセン断時の応力・ヒズミ関係式と周知の圧密時の $e\text{-log } p$ 関係式を重ね合わせて構成関係とした。次に、土の応力・ヒズミ特性を便宜上弾性係数（ヤング率 E , ポアソン比 ν ）を置き換えて表現し、応力状態によって変化する E, ν を用いて有限要素法による非線形解析を直接反復法によって行なった。一方、各種径のアルミ丸棒の混合体を地盤の2次元モデルとして、三角形斜面および地表面に局部等分布荷重を有する地盤に関する模型実験を行ない、上記の有限要素法による解析結果と比較したところ、傾向、絶対値ともほぼ良好に対応した。

75060

柴田 徹・富永真生・松岡 元・菅野安男

有限要素法による軟弱地盤の変形解析

土と基礎, 第23巻, 1号, 1975, 27-33頁。

岡山県水島地区の埋立造成地において、上部がルーズな砂層、下部が軟弱なシルト層からなる二層地盤上に長期試験盛土を行ない、各層沈下量と側方変位量の測定を実施した。本文は、この最終沈下量、側方変位量の実測結果と、土の圧密およびセン断（ダイレイタンス）を共に評価した応力・ヒズミ関係式に基づく有限要素法解析結果とを比較検討したものである。有限要素法による解析に際しては、土の応力・ヒズミ特性を便宜上弾性係数（ヤング率 E , ポアソン比 ν ）に置き換えて表現し、載荷重のために場所によって変化する E, ν を用いて直接反復法による非線形解析を行なった。得られた砂層とシルト層の合沈下量および側方変位量の解析結果は実測値と良好な対応を示した。

75061

赤井浩一・堀 正幸・霜上民生

粘性土の減衰特性，とくに減衰定数について

京都大学防災研究所年報，第17号 B，1974，373-389頁。

粘性土の減衰特性を動的レオロジーの立場から考察し，波動伝播実験による粘性土中の波動減衰特性に関する実験結果を中心に，その他強制振動実験，自由振動実験による結果も併用して減衰特性の周波数依存性を明らかにした。得られた結果のおもなものとしては，飽和粘性土中を伝播する応力波の波速が対数紙上で拘束圧と直線関係にあり，この波速から求められた動的弾性係数は通常の三軸試験から求められた静的弾性係数の3～6倍であり，弾性定数のひずみ速度依存性が顕著である。さらに，同一ひずみレベルでも減衰定数の周波数依存性があり，その特性は弾性定数のひずみ速度効果をも含めた上で，ばね-Voigtモデルの特性を示す。減衰は周波数が5cps付近で最大となり，実験に用いた粘土試料について0.04～120cpsの範囲で減衰比 h は5～25%の範囲で変動する。またこのモデルの時定数の周波数による変化の傾向は，1cps程度を境として応答特性を変えることが知られた。

75062

赤井浩一・足立紀尚・田伏宣夫

有効応力からみた軟岩の力学特性

材料，第23巻248号，1974，368-373頁。

岩盤力学においては通常岩石試験と岩盤試験の結果の相対的な評価は岩盤における地質分離面の影響の評価が主体的な役割を果たしており，この方法論の確立の重要度が高い。しかし，半固結状態にある堆積岩に対しては，土質力学に近い方法論で問題の処理が比較的行い易いものであると考えられる。

本研究は本州・四国連絡橋の一つである明石―淡路ルートを建設する神戸地方に分布する，第三紀中新世に堆積した神戸層群に属する多孔質の凝灰質細粒砂岩を用い，有効応力の立場から三軸応力下における応力―変形，クリープ特性ならびに強度を実験的に調べ，重量構造物の基礎地盤として設計指針を与えることを目的としたものである。これまで得られた結果から，過圧密状態にある土質材料の応力―ひずみ―時間関係を記述しうる構成式の確立が必要であるとの結論を得た。

75063

赤井浩一・足立紀尚・安藤信夫

飽和粘土の応力-ひずみ-時間関係

土木学会論文報告集, 第225号, 1974, 53-61頁。

弾-粘塑性体として土質材料の構成式の確立を目的とした一連の研究の一つとして、飽和粘性土についての時間依存性を実験的に把握しようとしたものである。ここにいう時間依存性とは粘性土に通常みられるひずみ速度効果、クリープ現象および応力緩和現象などを総称したものをさしている。粘性土の応力-ひずみ-時間関係についてレオロジカル・モデルを用いる手法がよく行われるが、本研究においては、そのような特定のレオロジカル・モデルを考えず、単に実験結果に基づく現象論的考察を行い、ひずみ速度効果と応力緩和現象を結合させることにより単一の応力-ひずみ-時間関係が存在することを示した。

この結果、前述した弾-粘塑性体とした理論的土質材料の構成式誘導に際する実験的な基盤が確立された。

75064

K. Akai and M. Hori

Consideration on Wave Propagation Characteristics through Soils as Viscoelastic Materials (2nd Report)

Proc. of the 18th Japan Congress on Materials Research, 1975, pp. 117-120.

Biot のいう飽和弾性多孔物質内の第1種の波の波動特性について、線形粘弾性理論の立場から実験的および解析的に考察した。土中の波動伝播時に得られた応力-ひずみ曲線から考えとひずみレベルが $10^{-4} \sim 10^{-3}$ 程度では土は粘弾性的挙動を示し、偏差応力と偏差ひずみの関係をばね-Voigt系モデルで表示することによって、広範な振動数領域の挙動を表現しうる。このモデルの直列ばねは土粒子と間隙水のカップリングに独立な弾性的要素であり、一方Voigt部分は両者のカップリングによる粘弾性的要素であるとみなすことができる。また波動特性を表示する一つのパラメーターである時定数(Biotらによる特性振動数の逆数)は、与える振動数に依存し、擬似静的状態(10^{-2} cps程度)では数秒の次数であり、一方1cps以上の動的状態では 10^{-3} 秒の次数のほぼ一定値となる。

75065

赤 井 浩 一

盛土載荷試験における圧密解析の問題点

第19回土質工学シンポジウム発表論文集, 1974, 111-114頁。

一般に一次元圧密理論では、粘土層中央高さにおいて上載荷重による応力分布 σ_z を応力増分 Δp として沈下計算が行われる。したがってこの方法では、盛土荷重などの有限幅の部分載荷に起因する沈下の水平方向の分布は計算できるが、沈下とともに発生する側方変位は計算することができない。またいわゆる即時沈下は載荷直後の側方変位に伴うものであるから、一次元圧密理論ではこの即時沈下が計算されず、沈下一時間曲線は実際のものより当初で沈下の進行が遅れるであろう。一方、実測によると、終局沈下量は一次元計算による値と大差がないというデータが少なくない。この報告では、盛土載荷試験で得られた粘性土地盤の沈下および側方変位の記録から多次元圧密解析の問題点を摘記し、とくに圧密における有効応力経路と沈下一時間曲線との関係を明らかにした。そして一次元圧密と多次元圧密の両者において、圧縮とせん断とが複合する機構を説明する必要を強調した。

75066

K. Akai, M. Hori and T. Shimogami

Study on Stress Wave Propagation through Saturated Cohesive Soils by Means of Triaxial Shock Tube

Proc. of the Japan Society of Civil Engineers, No. 228, 1974, pp. 99-108.

地震時における地盤の動的挙動ならびに地盤と構造物の相互作用を明らかにするために、土の動的応力-ひずみ関係を統一的、定量的に把握することが必要である。それには土中における応力波伝播時の波速と減衰の特性を究明することが重要となるので、この研究においては Shock-tube に連結した衝撃三軸装置を用いて粘性土中の波動伝播実験を行うとともに、弾粘塑性体理論にもとづいた応力-ひずみ関係を適用して数値解析を試みた。

実験の結果、波速は拘束圧の1/4乗に比例して増大することが知られ、また減衰については衝撃載荷端の近傍でピーク応力の30%~50%が減衰し、それより遠方では減衰の割合が著しく低下する。この傾向は必ずしも応力レベルに依存するものではないが、立ち上り時間の変化の傾向と一致する。一方、数値解析の結果から、ピーク応力付近の波形が伝播とともに次第に崩れて丸味を帯び、立ち上り時間が増大する実験事実を説明できた。

75067

K. Akai, T. Adachi and N. Ando

Existence of a Unique Stress-Strain-Time Relation for Clays.

Soils and Foundations, Vol. 15, No. 1, 1975, pp. 1-16.

飽和粘土の構成誘導のため4種類の三軸圧縮試験, すなわち, 定ひずみ速度せん断, 応力緩和, クリープならびに振動クリープ試験を行った。

この結果, まず定ひずみ速度せん断過程の挙動を記述する Yong と Japp, また応力緩和過程に対する村山らの提案した実験式が成立することを明らかにした後, これら二つの実験式が等価であることを証明した。この事実にもとづいてクリープ挙動を説明するよう議論を進めた結果, Singh と Mitchell によるクリープ過程に対する実験式が誘導されることが明らかとなった。したがって, 少なくとも上記の3種類の粘土の変形挙動を説明しうる唯一的な構成式の存在することが結論づけられた。

さらに4種類の 実験結果を用いて 正規圧密粘土の平衡時における 応力-ひずみ 関係が, Roscoe らの理論で表せるかどうかの検証を行い, 平衡状態の有効応力径路はその理論で記述できることを示した。

75068

柴 田 徹

軟弱地盤の液状化災害

京都大学防災研究所年報, 第17号 A, 1974, 19-26頁。

軟弱地盤が液状化する原因を, 浸透流, 水圧変動, 静的せん断および動的せん断の4種類に分類し, それぞれの場合の災害の形態に言及した。なかでも地震による液状化が問題になることが多いので, これに関連して若干の考察を加え, 次のような成果を得た。

まず過去に起こった内外の地震について, 液状化を生じた地盤と生じなかった地盤の比較をし, 数多くの要因について検討した結果, 地震時の地中最大せん断応力と有効土かぶり圧の比と地盤相対密度との間には, かなり明瞭な関係が見出された。このことから, 設計震度を想定し, かつ地盤の相対密度が推定されると, 液状化の有無が予測できることになる。

次に大阪地盤の液状化予測を行なったところ, 住吉の一部を除き新淀川, 神崎川流域および安治川下流部に危険地盤が集中していることが判明した。

75069

土 岐 憲 三・佐 藤 忠 信

非線形挙動をする表層地盤内における地震時応力

京都大学防災研究所年報, 17号 B, 1974, 403-415頁。

土の動的非線形挙動を考慮した震動解析を特性曲線法を用いることによって行ない、土の動的非線形性が地盤内に発生するせん断応力やせん断ひずみにおよぼす影響について考察を加えた。得られた成果は以下のように要約できる。

(1) 地盤内に発生するせん断ひずみの分布とその最大振幅は土の動的応力～ひずみ関係の設定結果に大きく左右される。

(2) 応力～ひずみ関係の非線形度を表わすパラメーターを、これまで強震記録の得られた我国の地盤を対象にして、N 値や S 波速度の値から推定すると、いずれの場合も地表面近くで2,000～4,000程度の値を取り、深さとともに減少する傾向が見られる。

(3) 地盤内に発生する最大せん断応力を地表面の最大加速度で割った値は地表面下 10m 程度までは直線的な分布をする。

75070

K. Toki and S. Cherry

Inference of Underground Seismic Motions from Surface Accelerograph Records

Proc. 5th World Conference on Earthquake, Engineering, Vol. 1, 1974, pp. 745-754.

地震時における表層地盤内のせん断ひずみの深さ方向の分布曲線が、地表面上で得られた地震記録の自己相関関数と弾性波速度とだけで表示することが理論的に可能であることを見出した。この結果を過去にわが国および米国において得られた9つの強震記録に適用して、地表面加速度とせん断応力の深さ方向の分布との関係が明らかにされ、それを表わす一般性のある関係式が提示された。また、地盤を構成する土の内部減衰の影響や地盤の不均質性を考慮した解析をも行った結果、それらの影響は地表面から数 10m 以内の地盤を考える場合には無視しうる程度のものであることが指摘された。

75071

K. Toki and S. Takada**Earthquake Response Analysis of Underground Tubular Structure**

Bull. Disas. Prev. Res. Inst., Kyoto Univ., Vol. 24, Part 2, June, 1974, pp. 107-125.

この研究は地盤中にある管状構造物の地震時の挙動を取り扱ったものであり、半無限弾性体と考えた地盤中にある円筒状の構造物の軸方向および軸直角方向の振動特性を弾性波動理論を適用して論じた。解析の結果、構造物自身の慣性に基づく振動はほとんど生じず、地中構造物ではその周囲を取り巻く地盤の変位に応じた変形を強制されることが明らかにされた。また、地中にある管網の場合には地震による地盤の地動速度に比例して断面力が増えるが、地下鉄や沈埋トンネルなどのように断面の大きな構造物では曲げ変形の影響が大きいため、地動加速度の大きさと密接な関連があることが指摘された。一方、強震記録に対するひずみ振幅の応答解析も行なった結果、構造物自身の剛性は構造物に生じるひずみ振幅をその周囲の地盤中のひずみに比較してわずかに10~20%程度減少させるにすぎないことが明らかになった。

75072

後藤尚男・亀田弘行・小池 武・泉並隆二・脇田和試・杉原 豊

くり返し曲げ荷重下における構造用鋼材の破壊過程に関する一考察

京都大学防災研究所年報, 第17号 B, 1974, 155-167頁。

くり返し荷重下での構造部材の耐荷能力および疲労破壊特性を正しく把握することは、耐震設計を目指す上からもきわめて重要な課題である。

本研究では、SS41H 型鋼材を用いた定変位塑性曲げ振幅試験を実施することにより、構造部材の反力特性、一サイクル当りの消費エネルギーおよび剛性が破壊に至るまでにどのような劣化性状を示すかを追跡した。さらに、変動曲げ荷重下での鋼材の破壊性状を明らかにするための基礎実験として、2段変位振幅試験を行ない、実験結果を Miner 則などの破壊基準と比較した。その結果増加振幅試験と減少振幅試験の間にかなり特徴的な差異がみられたので、その原因となった供試体の力学的挙動について、反力の変化、エネルギー吸収能力などの面から考察し、振幅増加時と減少時における塑性ヒンジ形成の相違として説明できることを示した。

75073

後藤尚男・北浦 勝・北川 隆・太田正一・谷村正人
 構造物基礎—地盤系のランダム応答に関する実験的研究
 京都大学防災研究所年報, 第17号 B, 1974, 437-458頁。

本論文は、地震時における構造物基礎の動的挙動、特に基礎を回転のみの1自由度系とした場合と、並進と回転を含む2自由度系とした場合の両ロックンク振動の応答、および基礎に作用する振動土圧と間隙水圧の分布や両者の振動特性を追求するために、振動台を用いて模型実験を実施したものである。得られた結果を要約すると以下のようである。(1) 2自由度系の振動は1自由度系よりも地盤の運動の影響を受けやすい。(2) 2自由度系における回転と並進の両運動間には位相差、したがって減衰特性に差がある。(3) 2自由度系の基礎に作用する振動土圧の深さ方向および水平断面内における分布は、1自由度系の場合とほぼ同様であり、前者は放物線状、後者は一様分布ないしは剛板分布を呈する。(4) 本実験における飽和湿潤砂地盤は振動台で十分加振しているので、液状化現象は見られず、従って地盤の全反力中に占める水圧の割合は低く30%以下である。

75074

後藤尚男・高田至郎・吉田 明
 地中振動源による波動伝播特性
 京都大学防災研究所年報, 第17号 B, 1974, 417-438頁。

本研究は、2次元有限要素法を用いて、埋設構造物内に任意波形の荷重が作用する場合について、周辺地盤への波動伝播特性を明らかにするとともに、フーリエ変換法を用いて振動伝達関数の考え方について言及したものである。地盤の非線形性を考慮した解析を行ない、線形解との比較を行なっている。さらに、構造物の大きさ、埋設深さ、基盤層の存在などが波動の伝播特性に与える影響について検討している。また別に、室内模型実験および野外実験を実施し、周辺地盤への振動の伝達を評価する手法として、振幅法、エネルギー法および周波数伝達関数法を示し、それぞれの手法で実験結果を整理し、理論解析による結果と同様の傾向を示す現象が見られることを明らかにした。また、これらの結果より、地中振動源による振動を遮蔽する実際的方法として、トレンチ、コンクリートブロック壁などの効果について検討を加えている。

75075

H. Goto and H. Iemura**Earthquake Response of Single-Degree-of-Freedom Hysteretic Structures**

Proc. of the Fifth World Conference on Earthquake Engineering, 1974, Vol. 2, pp. 2132-2135.

この研究は、等価線形化解法を用いて履歴復元特性を有する構造物の不規則地震応答の確率統計量を予測しようとしたもので、得られた結果は次のようである。(1) 従来より別個に論じられて来た最小自乗誤差法とエネルギーつりあい法の2種類の等価線形規範は、最終的に同一の等価線形系をもたらす。(2) スペクトル特性を有する定常不規則外力に対する履歴構造物の定常応答特性は、復元力の非線形性・履歴減衰性に基づく周波数伝達関数のスペクトル面上での遷移という概念より、一般的な説明が可能である。(3) 等価線形化解法と線形非定常応答解析を逐次に繰返せば、履歴構造物の非定常応答の統計量の予測が可能である。(4) 上記の諸手法の予測精度をシミュレーションにより検討したが、降伏後の剛度が弾性域のその1/4程度までのbi-linear型履歴系には本研究で用いた等価線形化解法が適用可能である。

75076

白石成人・松本 勝・谷口梁一・岸本良孝**長大吊橋の不規則な耐風応答特性に関する研究**

京都大学防災研究所年報, 第17号 B, 1974, 191-208頁。

本研究では、風の乱れ成分による不規則強制振動の問題に関して、風洞における模型実験および数値計算結果を述べ、若干の考察を加えたものである。まず風速と空気力の関係を表わす空力増幅関数および不規則振動に対するスペクトル解析の手法について述べると共に、風洞内に発生させた自然風をシミュレートした乱流境界層中での模型実験に関して、フラッター現象に及ぼす乱れの影響および乱れに起因する強制振動振幅の計算値と実験値との比較検討を行ない、更に自然風に対する長大吊橋の動的応答を以上の方法を適用し、数値計算を行なったものである。

75077

I. Konishi, N. Shiraishi and M. Matsumoto**On Galloping Oscillation of Square Prism in Two Dimensional Uniform Flow**

Memoirs of the Faculty of Engineering, Kyoto University, Vol. 36, Part 1, 1974, pp. 19-31.

In the connection of frequently used structural members of long-spanned bridges, the aero-elastic characteristics of a square prism are investigated, based on the quasi-steady theory. The experimental results of the wind tunnel tests are compared with the theoretical characteristics, using the theory given by G. V. Parkinson. In this paper some considerations on the critical wind velocity for galloping phenomenon of square prism are presented. Also, the qualitative method to determine the induced amplitude is discussed.

75078

I. Konishi, N. Shiraishi and T. Taniguchi**A Study on the Bandwidth Reduction of the Stiffness Matrix of a Framed Structure**

Memoirs of the Faculty of Engineering, Kyoto University, Vol. 36, Part 2, 1974, pp. 159-182.

How to give the numerical number for joints of a framed structure in order to reduce the bandwidth of its stiffness matrix has been studied and a number of methods have been proposed already. Though the minimum bandwidth is wholly governed by the connectivity relationship between joints, only a few studies have taken that fact into the consideration.

In this paper, the authors propose a graphical method to obtain the minimum bandwidth of tree structures. This is a kind of statically determinate system including no closed path. By the use of this "Sequential File Method", all of the nodal sequences are efficiently filed along the longest nodal sequence among the graph which presents the connectivity relationship of original structural elements. The number of rows of filed nodal sequences present the bandwidth of the original structural stiffness matrix.

75079

小堀鐸二・南井良一郎・鈴木 有・日下部 馨

起振機試験による基礎構造の振動特性

——（その1）非弾性的な性質について——

京都大学防災研究所年報，第17号 B，1974，115-138頁。

実在地盤の動特性に関する一連の実験的研究の一環として，大阪地方の典型的な軟弱地盤上に大小2個の基礎構造模型を設置し，起振機による直接加振実験を実施して，基礎自身の速度応答と基礎下に生じる土圧応答分布を計測した。実験結果の分析から，大地震時の構造物周辺地盤の挙動の所謂軟弱性に関連して，基礎構造の振動特性として現われる地盤の動特性の非弾性的なあるいはレオロジカルな諸性質を明らかにし，これを ① 地盤復元力の underlinear な非線形特性，② 応答曲線にみられる履歴現象，③ 地盤復元力の回復性，という3点に集約して示し，詳細に分析するとともに，その発生原因について考察を加えた。さらに，粘弾性波動論から導いた Dynamical Ground Compliance の理論に基づいて，実験結果の検証と解釈を試み，この理論の妥当性と適用限界に関して若干の考察を行ない，実際の振動機構に対応づけながら理論値の等価な修正を試みた。

75080

小堀鐸二・南井良一郎・鈴木 有・日下部 馨

起振機試験による基礎構造の振動特性

——（その2）隣接基礎の影響について——

京都大学防災研究所年報，第17号 B，1974，139-156頁。

構造物の振動特性が近接構造物の存在により如何なる影響を受けるかを実験的に明らかにする目的で，2個の相等しい基礎に対する連成振動の実験を行なった。実験は底面 $2\text{m} \times 2\text{m}$ ，高さ 35cm の相等しい2個のコンクリート基礎を同題目（その1）と同じ実験敷地内に作り，その一方（加振基礎）に起振機（質量約 1ton ）を設置し，他方の基礎（受振基礎）を移動することにより数種の基礎間隔に対して，加振基礎および受振基礎の応答を計測した。実験結果は基礎間距離 2m ， 4m ， ∞ の場合に対する加振基礎および受振基礎の応答を振巾特性としてグラフに示し，振巾特性に及ぼす隣接基礎の影響が検討されている。さらに，弾性波動論より導いた Dynamical Ground Compliance を用い，2個の剛体基礎の連成振動を実験敷地の地盤常数に対して解析的に求め，実験結果と比較検討が行なわれ，定性的な傾向の一致が示されている。

75081

T. Kobori, R. Minai and Y. Suzuki**Statistical Linearization Techniques for Dynamical Systems with Fluctuating Hysteresis**

Theoretical and Applied Mechanics, Vol. 23, 1975, pp. 45~57.

構造物の終局耐震安全性に関連して、非線形性の強い履歴特性を有する非線形動力学系のランダム応答を評価することは重要である。一般に、非線形性が強くなると、応答は広帯域な周波数特性を有し、また塑性変形と関連して履歴中心の移動が大きくなることが数値実験から認められた。従って、非線形性の強い領域でのランダム応答を評価するために、履歴中心のふらつきおよび履歴周波数のバラツキを考慮した統計的等価線形化解法を導入した。

Bilinear 形履歴特性を有する 1 自由度系のランダム応答の数値解析から、履歴中心の移動および履歴周波数のバラツキが履歴特性を含む系の応答の把握に重要な意味をもつことが認められた。また履歴特性の剛性比は、応答に大きく影響し、特に、変位応答の分散を最小にする剛性比の存在が認められ、このことは弾塑性構造物の耐震設計に際し、重要な意義をもつと思われる。

75082

T. Kobori, R. Minai and K. Baba**Torsional Vibration Characteristics of the Interaction between a Cylindrical Elastic Rod and its Surrounding Viscoelastic Stratum**

Theoretical and Applied Mechanics, Vol. 23, 1975, pp. 115-123.

本研究は剛基盤上に載る粘弾性層、及びそれに埋設される弾性円柱連成系の動特性を解析的に検出する事を目的とする。三次元波動論に立脚した混合境界値問題としての扱いに従い、かつ対象とする空間領域を包摂した領域を有する補助問題を重ね合わせ、空間方向の積分変換を適当に組み合わせれば、Fredholm 型積分方程式に帰結され、数値解析の一例としてねじり問題を採用した。

75083

小堀鐸二・南井良一郎・浅野幸一郎・鈴木三四郎

履歴特性を持つ系のランダム応答

—Non-white noise 入力を受ける場合—

日本建築学会近畿支部報告集，材料，施工，構造，1974，25-28頁。

建築構造物の大きい塑性変形領域のランダム応答の性状を明らかにするために，positive deficiency 特性を履歴特性とし，white noise によって表わされる様な入力地動を受ける1質点非線形系の定常ランダム応答を，状態変数の確率密度関数を規定する Fokker-Planck 方程式を特性関数の領域で表現する事により求める解析手法を既に示した。本論はその手法を多質点系の場合に拡張順用した1例で，粘性減衰を有する弾性層に基盤入力として white noise が加わる場合の絶対加速度応答により non-white なスペクトル性状を有する入力地動を作成し，この入力地動を受ける positive deficiency 特性を履歴特性とする1質点非線形系の定常ランダム応答の解析手法を示し，その応答性状を white noise 入力の場合の解析結果と対比しつつ論じたものである。

75084

小堀鐸二・南井良一郎・浅野幸一郎

履歴塑性変形領域における1質点構造物の定常ランダム応答について

日本建築学会論文報告集，第226号，1974，29-37頁。

激震又は烈震などの高レベルの入力地動を受ける建築構造物の耐震設計思想を忠実に実行に移すためには，入力地動のランダム性を考慮して，その構造物の弾性域をはるかに越えた非線形履歴特性によって特徴づけられる塑性域の応答性状について充分検討されねばならない。そこで本論では，bi-linear 又は tri-linear などの履歴特性の近似特性として positive-deficiency 特性を採用し，非線形特性が状態変数の符号関数で与えられるとき，Fokker-Planck 方程式を特性関数の領域で表現する事により状態変数の各次モーメントを求めるという解析手法を利用して，white noise および non-white noise によって表わされる様な地表入力を受ける履歴特性を持つ1質点構造物の応答性状に，(i) 系の履歴特性の第1，第2分枝剛性化，(ii) 系の履歴減衰と併列に与えられた粘性減衰，(iii) 入力地動の non-white スペクトル特性などが如何なる影響を与えるものか検討した。

75085

T. Kobori

Some Topics on Anti-seismic Safety of Builing Structures

The Japan-U.S. Joint Seminar on Reliability Approach in Structural Engineering,
1974, pp. 275-295.

地震の如く不規則な外乱を受ける建築構造物の終局耐震安全性に関するいくつかの重要な問題について論じている。入力地震外乱の問題としては、擬定常あるいは非定常スペクトルの評価法について論じ、実地震加速度記録のスペクトル特性について検討を行った。次に、履歴特性を有する非線形動力学系のランダム応答解析法について、終局耐震安全性に関連して重要である非線形性の強い領域において、適用し得る2種の解析法を導いた。更に累積疲労破壊の規範に基づき、累積損傷度の確率密度関数を評価した後に、構造物の耐震安全性を確率統計的な安全性の尺度であるリアビリティ関数により検討した。最後に、適正耐震設計法に関連して、非線形構造物の応答を最適化する方法について述べた。

75086

小堀鐸二・井上 豊・河野允宏

有壁架構の地震応答解析

日本建築学会近畿支部研究報告集，材料・施工・構造，1974，1-4頁。

建築構造物の耐震安全性に対する耐震壁の寄与を明らかにするために、本解析では2次元有限要素法を用いて弾性域における有壁架構の地震応答解析を実施し、主としてその応答特性の定性的な考察を行なった。構造物系モデルは基礎固定とした1層1スパンの有壁架構で、その形状と壁厚の異なる6つのtypeを想定し、数種の強震地震に対する非定常応答をモード合成法によって求めた。

有壁架構の固有振動特性および地震動作用あるいは静的加力時における架構の変形状態、応力分布、壁とフレームのせん断力分担率等に関する考察から、有限要素法を適用することによって有壁架構へ動的挙動を適確に把握出来ること、壁の有無によって架構の応力分布および変形特性は大きく影響されること、静的加力による壁のせん断力分担率は動的状態におけるものと異なることなどが明らかとなった。

75087

小堀鐸二・井上 豊・河野允宏・前田幸典

非線形境界層を考慮した地盤—構造物系のランダム応答（第2報）

日本建築学会近畿支部研究報告集，材料・施工・構造，1974，17-20頁。

強震時の構造物の挙動に対する，基礎地盤をも含む下部構造の動特性および上部構造の塑性化に伴う動特性の変化による影響を定性的に把握するために，bilinear 形履歴特性を有する境界層を介して，Dynamical Ground Compliance の形で表現される動特性を持つ弾性基礎地盤と，bilinear 形履歴特性を有する非線形上部構造を接続した連成系モデルに，white random process を入力し，bilinear 形履歴特性に等価線形化法を適用し，定常応答解析を行う。解析結果は，上部構造—下部構造の連成度および上部構造の非線形の大きさに対して，連成系モデル各部の応答および前報の上部構造弾性の場合の応答に対する比をグラフで示す。その結果，柔かい地盤上に剛構造物がある場合，上部構造物の塑性化による剛性低下が構造物の応答を増大することが予想できる。

75088

小堀鐸二・井上 豊・河野允宏

確率変量を持つ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，材料・施工・構造，1974，21-24頁。

最近，構造物系の耐震安全性を地盤の動特性の影響を含めて検討を行っているが，その場合の地盤の動特性は，主として弾性理論を基礎とした確定系を対象に求められている。しかし，地盤の弾性定数は地中に於いては均一ではなくバラツキがあると想定されるので，このような立場から地盤の動特性について検討すべきと思われる。ここでは，有限要素モデルを使い Monte Carlo Method により地盤の弾性定数を模擬し，確率論的立場からランダム媒体を対象とした場合の Dynamical Ground Compliance を求めてみた。この結果，均質なランダム媒体での D.G.C は不均質なランダム媒体での D.G.C よりも大きくなることが分った。この事は均質なランダム媒体でのエネルギーの scattering が激しいことを意味し，地盤の動特性は媒体内部の地層構成及びその弾性定数のバラツキ等を考慮して検討されるべきであると考えられる。

75089

小堀 鐸二・立川 剛

飽和砂質地盤への複合体理論の定式化について

日本建築学会論文報告集，第220号，1974，47-53頁。

従来，基礎地盤の動特性を波動論に基づき解明する研究では，地盤モデルとして完全弾性体，あるいは Voigt solid によって代表される粘弾性体が多く採用されてきたが，これらのモデルが基本的に土粒子，空隙及び間隙水より構成される実際の地盤特に軟弱地盤の性質を必ずしも代表するものとはいえない。たとえば新潟，大阪の軟弱地盤帯のように地下水位の高い地盤の動力学特性を解明しようとする場合には地下水の影響を抜きにして考える訳にはいかないのである。軟弱地盤の軟弱といわれる性状の実体は仲々複雑であるが，地盤中に内在する間隙水の挙動に深く関わるものであることに注目する必要がある。軟弱地盤の動特性を明らかにするため，本論文では M. A. Biot により提案された空隙を有する弾性骨組と空隙を満たす粘性液体からなる2相連成系モデルをとりあげ，検討を加えながら議論を展開し，その固有の用語の定義等を行ない，細部にわたる定式化を試みた。

75090

小堀 鐸二・立川 剛

飽和砂質地盤への複合体理論の適用性について

日本建築学会論文報告集，第222号，1974，23-30頁。

この論文では水で飽和した砂質地盤の動力学特性を把握するためのモデルを確立するため，従来のモデルに比べ実体的により適していると考えられる有孔弾性体・間隙水連成系モデルを採り上げ，その波動論的性状の分析と実測値および他モデルとの簡単な比較を試みた。また軟弱地盤の内部減衰の発生機構の明確化とその定量化をめざし，地盤内の減衰を土粒子・間隙水の連成から生ずる減衰と土粒子相互の相対運動から生ずる，いわゆる内部減衰の2つにわけ，地盤内の低歪レベルの振動減衰に大きく寄与すると思われる前者に注目した。

土粒子と間隙水が逆位相モードとなる波動が発生し，高い波動減衰性を示すため，この種の波動が存在する場合においては，構造物・地盤連成系の基礎地盤として複合体モデルを使用することが問題の本質を把握する上で必要と考えられる。

75091

若 林 実

構造物の減衰とエネルギー吸収能力について

京都大学防災研究所年報, 第17号 A, 1974, 27-47頁。

構造物が大きなエネルギー吸収能力を持つことは耐震性能上望ましい。この論文はエネルギーの吸収能力に関する研究の現状を報告したものである。

まずはじめに、鉄筋コンクリート、鉄骨などの建築物や橋梁がどの位の減衰定数を持つかについて述べ、多くの種類の減衰を別々に測定することができない限り、その結果の適用には限界があると述べている。

次に大変形域で重要な役割をする構造減衰について述べ、このような場合の解析に用いられる等価粘性減衰定数の説明とその適用の限界などについて述べている。

最後に構造減衰の基になる履歴特性についてのべ、履歴特性の公式化に関して一般に用いられるモデルを種々あげて説明し、鋼構造、鉄筋コンクリート構造の部材、接合材、骨組などの履歴特性の実験例を紹介している。

75092

M. Wakabayashi

Special Problems

Introductory Report of IABSE Sympo. on Design and Safety of Reinforced Concrete Compression Members, Québec, 1974, pp. 71-83.

本論文は国際橋梁構造工学会議のシンポジウムのための総括論文である。このシンポジウムは鉄筋コンクリートの圧縮材の設計と安全性をテーマとしているが、この論文で扱われているのは、その中での特殊な問題、すなわち、1. 荷重、2. 気候の影響、3. 火災の影響、4. 腐蝕と耐久性、5. 軸力と曲げとせん断の相関性、6. 圧縮材のプレストレス、7. 継手などであり、それぞれについて研究の現状とこれからの問題点が述べられている。

75093

M. Wakabayashi, C. Matsui, K. Minami and I. Mitani**Inelastic Behavior of Full-Scale Steel Frames with and without Bracings**

Bull. Disas. Prev. Res. Inst., Kyoto Univ., Vol. 24, Part 1, March, 1974, pp. 1-23.

鉄骨 H 形断面をもつ柱，はりよりなる一層一スパンの門形骨組が単調あるいは繰返し水平力を受けた時の弾塑性挙動を実験的，理論的に追跡している。供試体数は 8 個で筋かい付骨組と筋かいなし骨組各 4 個である。柱軸方向力の有無も実験変数となっている。実験方法，結果が詳述され，塑性関節法を応用した理論解析と比較され，柱軸力の影響として，筋かいのない架構の軸力のない場合の復元力特性は Masing type であるのに対し，軸力が大きい場合には，繰返し数の増大と共に最大耐力は増加し決して閉じないループを描き，最大耐力以後は負勾配をもつこと，筋かいのある架構のそれは逆 S 字型となることが指摘され，ここで行なった解析によって精度よく架構の挙動が追跡できることが確認されている。また部材断面板要素の局部座屈が復元力特性に及ぼす影響は，それ自身では大きくないが，局部座屈に起因して部材の横座屈が起り復元力劣化を生ずることが指摘されている。

75094

野 中 泰二郎**1974年伊豆半島沖地震による建築構造物の被害とその教訓**

第11回災害科学総合シンポジウム講演論文集，1974，166-167頁。

1974年伊豆半島沖地震による建築構造物の被害を踏査した結果の報告である。その被害の直接的な原因を，

- (1) 地すべり，山崩れ，落石などによる圧潰，
- (2) 地割れ，土砂崩れなど地盤の破壊に基くもの，
- (3) 地動に伴う，振動などの動的な効果による被害，
- (4) 火災その他二次的な原因による被害，

の 4 種に分類して考察を加え，この地震による主な被災地が海岸べりの傾斜地附近に位置する村落であって，大規模な建造物そのものが少なかったことから，(1)および(2)の原因によるものが顕著であり，また，それらの多くが，一・二階建の民家や倉庫など小規模な建物であったのが特徴的であることを述べた後，(1)～(4)の被害と特色，構造主体の種類や地盤条件との関連について分析し，それらの対策が論じられている。

75095

若林 実・南 宏一・中村 武・佐々木良一・森野捷輔

せん断破壊を生ずる柱を含む鉄筋コンクリート骨組の弾塑性性状に関する 2,3 の実験
 京都大学防災研究所年報, 第17号 B, 1974, 171-189頁。

本論文は, 43体の鉄筋コンクリート柱, および骨組に単調, あるいは, くり返しせん断力を作用させて, せん断破壊が卓越する場合の弾塑性変形性状を実験的に考察した内容の概要について述べている。

まず, せん断破壊が生ずる鉄筋コンクリート柱の単調あるいはくり返しせん断力に対する復元特性と, 作用軸力比, およびせん断強筋量との関係を, 実験的に検討し, 次に, ほぼ剛として取り扱えるはり部材と, せん断破壊を生ずる柱と, 曲げ破壊を生ずる柱で構成される一層スパンの鉄筋コンクリート骨組の履歴特性について検討し, 最後に, はり材も, 変形, および破壊する鉄筋コンクリート骨組の履歴特性について検討している。

75096

K. Minami and M. Wakabayashi

Shear Strength of Steel Reinforced Concrete Column (SRC) Columns

Preliminary Report of IABSE Symp. on Design and Safety of Reinforced Concrete
 Compression Members, Quebec, 1974, pp. 305-313.

日本建築学会鉄骨鉄筋コンクリート構造分科会・SRC 柱せん断破壊研究小委員会が設けられ, 一連の実験変数をもつ, 充腹型, ラチスプレート形式の非充腹型, およびバテンプレート形式の非充腹型の試験体を用いて, 一定軸力と, 確定的なくり返し曲げせん断を受けるSRC 柱の破壊性状, せん断耐力, 変形能力, および履歴曲線について, 実験的研究が行われた。本論文は, その実験方法の概要と, SRC 柱のせん断耐力と, コンクリート強度, 鉄骨部材のせん断耐力, せん断補強筋量, 作用軸力との関係について述べている。

75097

H. Ishizaki

Problems in the Design of Window Glasses against Wind Pressure

US-Japan Research Seminar on Wind Effects on Structures, 1974.

構造物の外壁特に窓ガラスの耐風設計は構造技術者にとって重要な問題である。ガラスを風荷重に対して安全に保つためには、ガラスの強度のみならず、そのたわみと動的特性を考慮しなければならない。筆者は最も一般的な長方形のガラスのたわみの近似式を求めたが、その式は実験結果ともよく一致している。次にガラスの強度は寸法、厚さ、載荷時間、相対湿度などによって変り、ばらつきも大きいので、一般的な式を求めることは困難であるが多くの実験結果から経験式を導いた。この式は平均的な強度を表わしており安全率を乗ずることによって実用的には有効である。

この他、固有振動数や風荷重の性質を検討して窓ガラスの合理的な設計について論じている。

75098

石崎潑雄・桂 順治・吉川祐三

乱流に直面する円板に働く風圧力について

構造物の耐風性に関する第3回シンポジウム論文集, 1974, 77-82頁。

乱流中にある円板に作用する風圧力や抗力は、耐風構造工学のうえで最も基礎的な問題である。板に作用する風圧力や抗力の変動成分は風速の変動成分と関係しているが、それらのスペクトルの形は異なる。筆者は直径の異なる円板を使って乱れを与えた風洞気流や自然風中で風速、風圧、抗力を測ってそのスペクトルを比較した。その結果、風圧力や抗力には風速の高周波数成分は伝わらない。そしてその限界となる周波数を $f=n \cdot D/U$ (f : 周波数, D : 直径, U : 平均風速) という無次元周波数であらわすと0.2になる。

75099

石崎澄雄・河井宏允・成仁 煥・森 武雄

龍巻による建物の被害について

京都大学防災研究所年報, 第17号 B, 1974, 209-217頁。

1973年5月21日16時30分石川県押水町に竜巻が発生し、民家等が多大の被害を受けた。本論文はその被害調査にもとづいて、竜巻襲来時の風速の予測、及び建物破壊の要因等を研究したものである。研究の結果、建物には、竜巻のもたらす強風と、竜巻時の急激な気圧降下により強い外向きの力が作用し、屋根、窓等が破壊する。従って竜巻に対する防災対策としては、こうした引き抜き力に抗するように、瓦、母屋、乗木等の接合を十分にする必要がある。また気圧降下に伴う力は、建物の気密度の低下により急激に減少するから、竜巻襲来時にはできれば窓等を開けて気密度を低下させる事が有効である。

75100

H. Kawai and H. Ishizaki

On the Relation between the Fluctuations of Wind Speed and Pressure on the Windward Surface

Proc. of Pan-Pacific Tall Building Conference, Honolulu, 1975, pp. 267-278.

格子乱流中にある角柱風上面に加わる風圧変動の性質を風洞実験により研究した。研究の主たる目的は、角柱の風上の風速変動と角柱風上面に加わる風圧変動との間の関係を見い出すことにあった。研究の結果、角柱の風上の風速変動のパワースペクトルを角柱風上面に加わる風圧変動のパワースペクトルに關係づける周波数応答関数が、無次元周波数 nD/U (n : 周波数, D : 角柱の一辺の長さ, U : 平均風速) の関数として数式化された。風速のパワースペクトルから計算した風上面中央点の風圧変動の二乗平均値は、角柱及び平板等の実験結果とよく一致した。

75101

河井宏允・石崎澄雄

矩形断面をもつ2次元角柱に作用する風力について

構造物の耐風性に関する第3回シンポジウム論文集, 1974, 139-145頁。

長方形断面をもつ2次元角柱に加わる風力の性質を風洞実験結果にもとづいて研究した。研究の目的は、辺長比及び風向に対して、角柱に作用する風力がどのように変化するかを把握することにあった。研究の結果、角柱に加わる抗力, base pressure, rms. base pressure は、風向及び辺長比に対して同じ傾向で変化する。その変化と、角柱風上端で剥離した流れの側面への再付着とは大きく関係する。風向、辺長比のいかんにかかわらず、角柱に加わる抗力, base pressure, rms. base pressure, ストローハル数等の相互関係は、von Kármán のポテンシャル渦列に関する理論に、Kronauel の渦列の安定条件を用いる P. W. Bearman の方法を拡張することによって説明することができることが明らかとなった。

75102

T. Mori and H. Ishizaki

Wind Tunnel Studies of the Wind Excited Oscillations of Tall Buildings

US-Japan Research Seminar on Wind Effects on Structures, Kyoto, 1974.

本論文は高層建築物の風による振動に関する実物建物と風洞実験との相似則、及びそれに基づいて行った風洞模型実験について述べたものである。風が均一でしかも等方性を持つと仮定すると、実物と風洞実験との相似は、無次元風速、模型と実物との密度の比、臨界減衰比、乱れの強さ、建物と乱れとのスケール比を同じにすることにより達成できることを、次元解析により導いた。長方形断面を持つ高層建物に関する風洞実験から風が建物の広い面に直角に吹く場合には、渦による共振現象が生じることがわかった。しかし共振風速は極めて大きく、実際には殆んど問題はない。今回の風洞実験から、相似則を満足するためには、大きなスケールを持った乱れを風洞内で作る必要があることが明らかとなった。

75103

Y. Mitsuta

Preliminary Results of Typhoon Wind Observation at Tarama Island, Okinawa

US-Japan Research Seminar on Wind Effects on Structures, Kyoto, Paper No. 3, 1974.

構造物の耐風性に関する第3回シンポジウム論文集, 1974, 1-7頁。

台風時における暴風の時間空間的な風向風速の変動の性質を調べる目的で沖縄県, 多良間島において行っている風の観測の中間報告である。この島は直径 6km ぐらいの小さな, そして平らで低いサンゴ礁の島で, 観測場所の周辺は障害のほとんどない平らな場所である。観測所には長さ 720m の測線上に 30m 間隔に25本の観測柱が建てられており, その高さは中央のものが 50m, 他は 15m である。15m の観測柱はこれ以外に中央から測線直角方向に 90m 離れたところにも 2 本建てられている。これらの観測柱には風杯型風速計31台, プロペラ型風向風速計 9 台が配置されている。風の記録は強風時自動的に起動するデジタル記録装置に 1/4 秒毎に記録される。観測は1972年に開始され, 風速の自己および相互相関, スペクトルなど統計的な性質と共に暴風の性質に関する種々の解析が進められている。

75104

光田 寧・森 征洋

鳴門海峡付近の風の特性の実験的研究

構造物の耐風性に関する第3回シンポジウム論文集, 1974, 45-52頁。

鳴門海峡付近の風の特性について縮率の異なる 3 種類の模型を用いた風洞実験を行い, その結果と先きに得られている同地域での風の実測値と対比した。その結果, 地形表面に極めて近い 10m 以下の高さで風速の分布は現地実測値と風洞実験値との間に差が見られ, 実測において見られるような局地地形による地面近くでの風速の増強は再現出来なかった。しかし, 地面から離れた上空での様相は実測と良く一致しており, 地表面近傍を除けば風洞実験の結果は実際の強風時の分布をかなり良く再現しているようである。模型縮率を 1/2,000 から 1/12,000 まで変えて見てもそれほど大きな流れの性質の変化は見られなかった。

75105

光田 寧・森 征 洋

強風時における風速変動のスペクトルについて

京都大学防災研究所年報, 第17号 B, 1974, 235-240頁。

強風による構造物の振動を議論する場合に, 風速変動のスペクトルが広く利用されている。高周波数領域でスペクトル密度が $-5/3$ 乗に比例して, 減少することは, 多くの実測によって実証されているが, 低周波側のスペクトルの形については, まだ正確に決定されておらず, 実測による決定が必要である。ここでは, 潮岬風力実験所の測風塔上での風車型風速計の強風時の記録について, スペクトル解析を行なった。スペクトルの低周波数側では, 周波数の $-1/2$ 乗に比例し, $1 \sim$ 数日周期の Mesoturbulence の勾配上に Microturbulence が重なっていると考えられる。また, energy peak の位置, 或はそれより高周波側の特性については, 平均風速 30m/s 程度の強風時においても弱風で中立な場合に得られた結果と相似なスペクトルが得られるので, 実用的には, Darenport の実験式を用いても大過ないと考えられる。

75106

光田 寧・藤谷徳之助・加藤晶子

評価時間と評価距離を考慮した突風率の表現について

京都大学防災研究所年報, 第17号 B, 1974, 219-225頁。

構造物に働く風の作用を考える際, 強風時における風速の空間的・時間的変動のようすを知ることが重要になり, この強風の広がりを示す指標の一つとして突風率がある。従来は, 一点における風速変動の観測結果から実験的に突風率を最大風速の評価時間の関数として求め, 風向・横方向の突風の広がりについては, 最大風速の評価時間に平均風速をかけて距離に換算して求めた風向・横方向の突風の広がり, を, 乱れの等方性を仮定して, そのまま横方向に用いてきた。今回, 多良間島の台風観測所において, 風向と直角に対する水平方向 720 m にわたる, 多点での同時風速記録が得られたので, 最大風速の評価時間のみならず, 評価距離をも考察した突風率の値を得た。その結果として, 突風率を評価時間と評価距離の関数として, 実験的に $G = \left(\frac{S}{2D}\right)^{\log \frac{m}{2L}}$ という形に表わせることを見出した。

75107

光田 寧・藤井 健・川平浩二

台風の構造のモデル化について(1)

京都大学防災研究所年報, 第17号 B, 1974, 227-234頁。

台風災害の防止及び軽減のための対策を立てるには、数多くの顕著な台風の特性の統計に基いた確率的裏付けをもった被害台風のモデルを作り上げる必要がある。目標は、地方別に再現確率を付した被害台風のモデルを作り、その中での風速及び雨量の分布を必要に応じて容易に表現することであるが、まず第一段階として気圧に着目して、気圧分布の一般的特性を求める努力をし、その結果を利用して風速、風向分布、次に雨の分布を調べるという方策を考えることにした。解析の対象とするのは1951年から1970年までの20年間に、日本本土に上陸したもののうち、上陸時の中心気圧が 985mb 以下のものとする。これらの台風は、Bjerknes, 藤田, Schloemer が、各々提案した三種の台風域内の気圧分布を表わす式を適用し、まず試験的に3つの台風について解析した。台風の中心位置は、比較的容易に決定できることがわかったが、気圧分布の解析については、今後の問題として残った。

75108

光田 寧・藤谷徳之助・塚本 修

強風時における乱れの強さを直接測定することの意義とその方法

構造物の耐風性に関する第3回シンポジウム論文集, 1974, 163-170頁。

ある地点での風の特性を表わす数値として平均風速と乱れの強さを挙げるができる。風速変動のスペクトルは相似な形を取ることが知られているので、この2つの数値によって特定地点の風の特性を再現し、構造物の風による振動の問題や汚染物質の拡散状況についてその場所の特色を示すことができる。今日までは乱れの強さを測定する方法としていちいち風速を読み取り、デジタル的に計算する方法が用いられてきたが、これには多大な労力と費用を要し現場での風の測定などには不適当である。そこでこれに代わる方法としてミーンメータ（平均化回路）、シグマメータ（標準偏差回路）及びアナログ割算回路から成るアナログデータ処置装置を開発した。このシステムを用いれば、プロベラ型の風速計の出力から現地において実時間的に乱れの強さを求め記録することができ、強風時における乱れ特性に関する資料をも簡単に得ることができる。

75109

T. Hanafusa and Y. Mitsuta

Structure of Planetary Boundary Layer in High Winds Observed on a 0.5km High TV-Tower in USA

US-Japan Research Seminar on Wind Effects on Structures, Kyoto, Paper No. 7, 1974.

米国オクラホマ市にある高さ 489m のテレビ塔において行った大気境界層の観測結果が述べられている。この観測はすでに米国 NSSL によって行われている 同塔上 6 高度での風および気温の観測に加えて著者等が臨時に高さ 45m の位置に取り付けた 超音波風速温度計によるもので、その高さでの運動量と熱の鉛直乱流輸送量とプロファイルの変化の様子とが論ぜられている。風速があまり強くない時には大気の熱的成層状態によってプロファイルは大きく変化し、さらに気象状態の時間変化率も無視出来ない。しかし、風が強くなって来るとプロファイルは比較的相似な形を示すようになり、境界層の下部で今までに得られている知識が外挿可能となって来るように見られる。

75110

O. Tsukamoto

Application of NIFTI Method for Field Measurement of Turbulent Fluxes

Bull. Disas. Prev. Res. Inst., Kyoto Univ., Vol. 24, Part 4, 1974, pp. 49-61.

海面における乱流輸送量を測定することは、地空相互作用の研究にとって非常に重要な問題である。乱流輸送量を最も精度良く測定する方法としては渦相関法があげられるが、広い領域で長期間測定を行うのは非常な困難を伴い、この方法に代わる簡単でしかもあまり精度を落とさない方法が必要となってくる。Hicks and Dyer によって提唱された NIFTI の方法は乱流変動のスペクトル密度を利用して間接的な輸送量を得るもので、比較的簡単に輸送量を求められる。しかし、いまだにこの方法を実際に適用した例はない。そこで著者はこの方法を実際に用いる場合のための図式的方法を確立し、1974年11月の琵琶湖面上での観測においてこの方法を適用し、同時に渦相関法によって得られた輸送量との比較を行い、NIFTI の方法のチェックを行った。その結果、この方法を用いて十分な精度を持つ乱流輸送量を推定できることがわかった。

75111

O. Tsukamoto and Y. Mitsuta

Field Test of NIFTI Method for Turbulent Flux Measurement

Scientific Report of the Thind AMTEX Study Conference, AMTEX Report, No. 6, 1974, pp. 82-89.

広い海面上において長期間エネルギー交換量を測定することは、地球と大気との相互作用の研究にとって非常に重要な問題である。このような目的での測定は精度の高い渦相関法はデータ処理が困難な点で不適であり、簡単でしかもあまり精度を下げない方法が必要である、Hicks and Dyer によって提唱された NIFTI の方法は 慣性小領域での乱流変動のスペクトル密度が Kolmogoroff の仮説と Monin-Obukhov の相似則に従うと仮定して輸送量を得るもので、特に動揺するプラットフォームでの測定には有効な手段となる。しかし、この方法を実際に適用した例はまだなく、著者らは1972年11月の琵琶湖面上での観測にこの方法を適用し、同時に得られた渦相関法による値と比較しこの方法のチェックを行った。その結果、得られた輸送量の値にはあまり大きな差はなく、安定度に対する水蒸気の効果や測器の応答の改善によって更に精度を上げることができる可能性がある。

75112

中 島 暢太郎

渇水の気候学的研究

京都大学防災研究所年報, 第17号 B, 1974, 461-470頁。

まず渇水の定義について述べ、災害としての渇水は気候学的だけでなく人間生活の様式の変化と結び付けて考えるべきであることを多数の例をあげて説明した。このように考えると災害としての渇水は、単に絶対量の少ない地域ということではなく、通常ある程度の水資源に恵まれている地域に雨が降らなくなった時に発生することを指摘した。気候学的に考えると、降雨の年変化の振巾の大きいところや、乾燥域と湿潤域の境界付近にこのような異常渇水による被害が発生することがわかる。大規模な例としては中緯度高圧帯の南北両側、小規模な例としてはモンスーンに対する山脈の風上側や風下側などがとりあげられる。世界各地からこのような実例を選んで説明し、気圧配置との関連を明らかにした。さらに気候変動に伴って渇水による被害発生地域の移動することを説明した。

75113

中 島 暢太郎

メソ気象現象の解析例

——主として降雨解析から——

気象研究ノート, 第120号, 1974, 463-477頁。

これはメソ気象に関する総合的なシンポジウムの一課題として発表されたものである。まず多くの資料を統計的に整理した結果を用いて, 降雨域の空間的および時間的スケールについて述べ, またその地域による差異について述べた。

近畿地方の過去の多数の大雨例から降雨域の移動は上層の風向と地形に関係が深いことを述べ, 時間降水量, 10分間降水量およびレーダーエコーの集中域が移動するパターンの代表例を示した。

1971年7月18日の相生豪雨を大規模パターンとメソ・パターンの両面から解析し, 集中豪雨が発生するためには種々のスケールの原因が重合すべきことを述べた。

東南アジア各地の降雨資料から, 主として短時間の降雨強度が季節や地域によってどのように分布するかを示した。

75114

池田有光・中島暢太郎・梅木雅幸

流動する汚染気塊への光化学反応式の適用

——京阪地方の広域汚染解析——

天気, 第21巻, 10号, 1974, 27-35頁。

京阪地方の夏季の光化学スモッグの伝播過程を, 両府市で測定されている一酸化窒素, 二酸化窒素, オキシダントの観測値を使って解析した。オキシダントによる地域汚染のパターンを3型に分類した。これらはそれぞれ空気の流跡パターンとよく対応している。京都南部の高濃度汚染はとくに適当に発達した南西風が日中京都盆地にまで吹きこみ, 大阪付近で発生した汚染物質を京都南部にまで運ぶと思われる日に発生することが推定された。

このような空気の流れに沿って移動する同一汚染気塊中のオゾン濃度の変動を, 光化学反応機構, 拡散および日変化する日射の効果を考慮した数式モデルを用いて計算した。これは試算の域を出ないが, 実測値と比較的によく一致する結果を得た。

75115

K. Satow, O. Watanabe and C. Nakajima

Distribution of Firn Temperatures in Mizuho Plateau and West Enderby Land, East Antarctica

Antarctic Record, No. 48, 1974, 52-69.

日本南極地域観測隊が1968年から1971年にかけて、東南極みずほ高原、エンダービーランド地域および極点旅行ルートで観測した 10m 深の雪温と年平均気温分布について解析を行なった。

内陸高所に行くほど 10m 雪温は低くなるが、必ずしも一様に低下するのではなく、高度約 2,000m を境にして沿岸性と内陸性に分けられる。

10m 雪温の高度による減率は $-0.26 \sim -2.11^{\circ}\text{C}/100\text{m}$ と場所で異なるが、斜面傾斜の小さいところではこの値が大きく、傾斜の大きいところでは大気温の乾燥断熱減率に近く、また一般に内陸ほど大である。

10m 雪温の分布はカタバティック風の方向と強さや海洋性低気圧の内陸への侵入とも関係が深い。

2m 深の夏の雪温分布から、昭和基地に近い氷床の dry snow line は高度 700~950m 付近にあると思われる。

75116

樋口明生・柳 哲雄・柏井 誠

潮流による拡散の数理模型実験について (VI)

京都大学防災研究所年報, 第17号 B, 1974, 647-655頁。

沿岸海洋における潮流による物質の拡散に関して、前報にひきつづき、三河湾を例にとり実験的に研究した。

水平縮尺 1/2,000, 鉛直縮尺 1/160 の、三河湾全域と太平洋の一部を含む数理模型に半日潮を与え、湾奥から染料水を連続的に投入して、各点における濃度の時間的変化と水平分布を調べた。

湾の幅方向に平均した濃度から求めた 1 次元の拡散係数は $10^5 \text{cm}^2/\text{sec}$ の程度となるが、これは潮汐残渣流による分散係数としてほぼ説明できることが結論された。また、等濃度線と海岸線とで囲まれる面積と濃度の関係から、染料はある面積までは拡がりやすいが、それより沖へは拡がりにくいことが明らかになった。これは、海岸近くと沖合いとで拡散機構が異なることを示唆すると考えられる。この境界は、潮汐残渣性環流系の境界とよく一致する。

75117

H. Higuchi and T. Yanagi**On the Horizontal Diffusion in a Tidal Model**

Proceeding of Coastal Engineering, No. 14, 1974, pp. 463-466.

浅い湾における水平拡散に及ぼす潮汐残渣流の効果を、三河湾を例にとって水理模型実験により研究した。

水平縮尺1/2,000, 鉛直縮尺1/160の20×30mの模型に半日周潮を与えた結果, 潮汐・潮流はよく再現された。湾奥から放流される染料水の濃度分布は潮汐残渣流とよく対応することが見出された。

1次元解析により求めた湾内の拡散係数は $10^5 \text{cm}^2/\text{sec}$ の程度となり, 2次元解析により求めたものはこれより1桁小さくなる。一方, 分散係数は 10^5 の程度となる。このことから, 三河湾のような浅い湾における物質分布には, 潮流自身による拡散より, 潮汐残渣流による分散の方が, より重要な役割を果すことが結論された。

75118

H. Higuchi, T. Fukuda, H. Ihara and N. Hayakawa**Experimental Studies of Tidal Flow and Diffusion in the Seto Inland Sea**

Proc. of Coastal Engineering, No. 14, 1974, pp. 623-626.

瀬戸内海の問題に関連して, 潮流と拡散に関する2, 3の模型実験について述べ, 拡散実験の相似則について議論した。

まず, 瀬戸内海の水質汚濁の現状を, 塩分, 透明度, およびCODの分布から説明し, つぎに単位質量, 単位時間当りのエネルギー逸散率が原型と模型とで等しいと仮定した相似則を展開し, 実験例として水平縮尺1/100,000, 鉛直縮尺1/1,000の小型模型と, それぞれが1/2,000と1/160の部分模型により得られた結果を検討した。

また, 部分模型と同縮尺の瀬戸内海全域を含む大型模型において得られた潮差・位相差の分布と, 拡散係数を示し, この種の水理模型が水質の将来予測に有用であることを示した。

75119

柳哲 雄・柏井 誠・安田秀一・樋口明生・北川吉男

Tidal Residual Circulation に関する基礎的研究

京都大学防災研究所年報, 第17号 B, 1974, 657-664頁。

潮流により移動する水粒子の元の位置と, 1 周期後の位置を結ぶベクトルを, tidal residue, またこれにより生ずる環流を tidal residual circulation と呼ぶ。これは, オイラー式に測定した流速の日平均として定義される恒流をラグランジェ的に表現したものと考えられる。

5m×5m, 水深 10 cm の湾模型に, 幅 1m の片寄った湾口から周期 6 分の潮流が出入りする場合に, 湾内に発生する tidal residual circulation について実験的に研究した。

その結果, 湾内には環流が生じ, 常に一方向に流れて憩流を見ず, 湾の内部領域では湾口寄りに中心をもつ渦度が保存され, 境界領域では逆符号の渦度が存在し, ここで逸散されているらしいことが結論された。

75120

T. Ishihara and Y. Ishihara

Operational Arrangement of Raingauge Stations in Forecasting Flash Flood

IAHS Publ., No. 112, 1974, pp. 73-80.

急激な出水を予知するための効果的な雨量観測所の配置問題を検討したもので, まず, 洪水流出現象は山腹斜面系と河道網系とによって特性づけられることを理論的に示し, さらに大雨はその雨域と継続時間に特徴的なスケールがあることを指摘した。ついで, 山腹斜面系は流域のいたるところに存在するが, 河道は連続した一つの系としての機能をもつものであることから, 雨量計の配置問題は河道網が洪水流出過程の中ではたす役割が十分に表現されるよう決定すべきであることを明らかにした。その具体的例として筑後川水系の雨量計の配置について検討し, 最少限で3つ, 8つの観測所があれば本川下流部の洪水予知問題に対して十分な雨量情報を提供することを示した。

75121

石原 安雄・友杉 邦雄

ダム治水操作に関する研究

——降雨量が予測される場合——

京都大学防災研究所年報, 第17号 B, 1974, 479-491頁。

洪水の直前または初期に, 適当な期間の降雨量が予測されても, その期間内の雨量の時間分布は不明であるため, 洪水ハイドログラフは予測できない。よってその予測雨量が正しいとしても, その値にほとんど無関係に固定的な一定率または一定量調節方式をとることとなり, こうした場合の予測雨量の値がダム操作にほとんど反映されていないのが現状のようである。

本研究は, 一定調節方式における調節率等を予測雨量の規模に応じて変更することを考え, その際の定量的な判定規準(一種の危険確率)を求める一つの方法論を示すものである。この方法はある適当な期間の雨量によって生じるピーク流量の確率分布の評価法と, 雨量とピーク流量が与えられた場合のハイドログラフの形状の仮定とから成り立っており, 数値例と共に示されている。

75122

石原 安雄・小葉竹重機

小流域と大流域からの流出の相互関係

京都大学防災研究所年報, 第17号 B, 1974, 471-478頁。

小流域からの流出とそれを含む大流域からの流出との関係, 換言すると小流域の代表性, あるいは小流域での研究結果の大流域への適用法といった問題において明確でないことが多いが, 本文はこうした点を検討するために荒川流域を対象として, 小流域と大流域のハイドログラフの相互関係を考察したものである。考察に当たって次の2点を仮定した。1) 基準とする小流域と同じ order の他の小流域からの直接流出ハイドログラフは, 基準小流域のそれと波形は同じで流量が面積に比例する。2) 河道における流出水の伝播速度は河道系を通じて一定である。

得られた結果を要約すると次のようである。洪水期間中とくに表面近傍での流れが卓越する期間では小流域はその流域を含む大流域に対して代表性を有する。しかし, 低水部分に対してはあまり代表性はない。

75123

石原 安雄・下島 栄一

洪水流出の模型実験について (II)

京都大学防災研究所年報, 第17号 B, 1974, 493-509頁。

本論文は、水理模型に於る洪水流出過程のシミュレーション手法を述べたものである。
まず、実流域荒川流出試験地での観測 hyetograph と形状相似な人工降雨を仮定された各種の相似条件の下に流域模型（1/100幾何学相似）に与え、実流域と流域模型との hydrograph より両系間に介在する相似律を見い出した。

次に、流出過程を理解するには重要であるが実流域では直接測定が出来ない要素、例えば、多孔性表層内の流出成分の有効降雨の時間分布とかその伝播速度を評価した。

さらに、求めた相似律に基づき、実流域の洪水 hydrograph に関する早い中間流による非線型性を議論した。

75124

角 屋 睦

都市化と流出

土木学会, 水工学夏期研修会講義集, 水工学シリーズ, 74-A-2, 1974, 1-21頁。

近年の都市周辺の丘陵林地の開発, 低平農地の宅地化など, いわゆる都市化現象の激しさには驚くべきものがある。これに伴い災害対策上多くの問題が提起されてきているが, とくに都市化と洪水流出の関係など, 学問的になお未解明のいくつかの問題解決が強く要望されている。

本論文は, 10年来著者の研究室で行ってきた血の滲むようないくつかの流域での観測調査研究の結果を整理して, 都市域, 丘陵林地, 低平農地における流出現象を一貫した数理モデルで数値的に再現することを試み, その結果得られた土地利用形態別のモデル定数の吟味を通して, 都市化が洪水流出に及ぼす影響を定量的に評価する方法論を展開したもので, 一河道系で実用上許容できる開発限界についてもいくつかの示唆を与えている。

75125

岡 太 郎・角 屋 睦

裸地斜面域における雨水の浸入と地下水流出 (1)

——傾斜ライシメータと土壌特性——

京都大学防災研究所年報, 第17号 B, 1974, 511-522頁。

斜面域における雨水の保留・蒸発損失・表面流・雨水の浸入と地下水流出など一連の流出現象に基本的にアプローチすることを目的として, 傾斜ライシメータを設置し, 自然降雨・蒸発条件下での観測研究を開始した。自然条件下にある実流域の構造は単純なものではないだけに, 傾斜ライシメータに具備すべき条件設定には多くの工夫が必要とされる。本報告では, 諸条件を検討の結果設置された傾斜ライシメータの構造・性能, ならびに供試土として充填された土壌の物理的諸性格を調べるために特に工夫された各種試験装置とそれによる実験結果, さらに一部の観測結果に基づき流出現象についての理論的アプローチの基本的な方法について考察を加えた結果について論議している。

75126

岡 太 郎・角 屋 睦

裸地斜面域における雨水の浸入と地下水流出 (2)

——流出モデルへのアプローチ——

京都大学防災研究所年報, 第17号 B, 1974, 523-533頁。

斜面域における雨水の保留・流出現象は表層土壌水分の消長と密接な関係をもつはずであるが, これについての本格的な研究はほとんどみられない。そこでこの問題に対し基本的にアプローチするため, われわれは傾斜ライシメータを設計製作し, 自然降雨・蒸発条件下での観測研究を継続している。本報告では, これまでに得られた観測結果を説明するための, 不飽和浸透と飽和地下水流の基礎式を組み合わせた一つの数理モデルを提案し, これによって観測結果がよく説明されること, 従来常識視されている考え方にいくつかの矛盾が存在することを明らかにしている。ただこの数理モデルを現地に適用することはやや煩雑すぎる欠陥もあるので, 前述モデルによって得られる諸事実を単純化して把え, モデルを実用化するための一つの試みについて述べ, 観測結果が実用上よく説明できることを述べている。

75127

早瀬吉雄・角屋 睦・岡 太郎

低平地帯の雨水流出モデルに関する基礎的研究

——ポンプ排水地域を対象として——

京都大学防災研究所年報, 第17号 B, 1974, 535-546頁。

従来内水常習地帯といわれていた低平水田地帯にも近年都市化が急速に進展しつつあり、水害対策上いろいろな問題が提起されている。元来このような地域における水路網はきわめて複雑であるため、大胆な単純化によって不等流計算を行うか、水路網効果を吟味することなく水文学的流出解析法を適用するかのいずれかの方法がとられてきた。本報告ではポンプ排水地域を対象として水田貯水池—末端排水路—支線排水路—幹線排水路系における雨水流下現象を不定流現象として、サブシステムごとに計算モデルを簡略化する手段を検討した。その結果、複雑な水路網系に直接不定流モデルを適用することはまず不可能に近いが、流域を2次の河道網系として単純化することにより、実用上十分な精度で現象を再現できることを示すとともに、貯水池—水路系接続部、分合流系の不定流に対する新しい計算手法を提示した。

75128

芦 田 和 男

浮 遊 砂

土木学会水工学夏期研修会講義集水工学シリーズ, 74-A4, 1974, 1-21頁。

本論は、貯水池や河口浚渫個所の埋没、河床変動などに大きな影響を与える浮遊砂量の算定法を中心に解説したものである。まず、基礎的な事項として、乱流中における粒子の運動、濃度分布式、粒子の沈降速度および粒子を含む流れの特性について述べている。ついで、bed material を対象として底面付近の濃度を算定するモデルについて解説し、これを用いた浮遊砂量の算定式を示している。最後に、堆積や洗掘を伴う場合の浮遊砂の濃度分布の変化や堆積量あるいは洗掘量の算定法について述べている。貯水池の堆砂量の予測など実際問題の関連において、浮遊砂のかんりの部分を示める wash load の的確な算定法の開発とともに、貯水池内における温度成層や泥水密度流の形成が浮遊砂の運動に与える影響の解明などいわゆる「貯水池における浮遊砂の水理」を系統的に研究する必要性があることが強調されている。

75129

芦田和男

流出土砂量の予測法に関する研究

第11回災害科学総合シンポジウム講演論文集, 1974, 188-189頁。

本論文は、土砂の流送・運搬に伴う自然環境の変化に関する研究の一環として、流出土砂量の予測法に関する研究を行なった結果を述べたものである。まず、流出土砂量を予測するための土砂生産・貯留・流出過程のシステムを提案し、このシステムにおける各要素すなわち崩壊、河道侵食、表面侵食、土砂貯留および流出土砂について考察を行なっている。ついで、ある基準地点を通過する土砂量を流出土砂量と定義し、それを水理的に予測する方法について考察している。すなわち、流出土砂は形態および機構の面から、集合運搬、掃流砂、浮遊砂 (bed material load + wash load) に分かれるが、それぞれの算定法に対する基本的な考え方を述べている。最後に、庄川鳩ヶ谷貯水池を対象として行なった具体例について言及している。

75130

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 (3)

——穂高砂防観測所の観測結果——

京都大学防災研究所年報, 第17号 B, 1974, 547-553頁。

山地流域における出水と土砂流出の実態を明らかにするため、昭和41年より穂高砂防観測所において観測・研究が行なわれている。本文は昭和48年のその成果を報告しているが、要約すれば次のとおりである。

観測された流量と流砂量の関係を合理的に説明するため、流出の各時点で採集された砂れきの粒径分布と粒径ごとの岩種分布を明らかにした。その結果、岩種によって砂れきの流出経路が推定され、粒径によって流出経路における出水の形態や流量の推定も可能となった。さらに、各地点における流砂量と水理量の検討を行なう場合、砂れきの生産・流出の過程を考慮することの重要性が指摘された。流域内の河床堆砂量の変化を年2回の測量によって求めた結果、流域内での砂れきの移動が局所的に行なわれており、流域外に流出した土砂量はそれに比較して少なく、このような小さな流域 (0.85km^2) においても河道の土砂貯留効果がみとめられた。

75131

T. Takahashi**The Measurement of Flow in Braided River Channel****—Application of Dye-dilution Method—**

Proc. of the 5th Australasian Conference on Hydraulics and Fluid Mechanics, Vol. 2, 1974, pp. - .

網状河川の流量測定に対して、染料稀釈法を用いる場合、水深にくらべて水路幅が非常に大きく、しかも単一の流路の長さが短いという網状河川の特徴が、単一流路区間で染料の十分な混合状態を得る上に大きな障害となる。本研究は水路横断方向の多数の点から染料を注入することによって、混合距離がいかに短縮されるかを実験的に検討している。また、水路中央の一点から注入する場合の染料の横方向拡散について、拡散係数に及ぼす断面形や伏流水の影響を論じている。その結果、最小の混合距離は断面形にかかわらず、主流部分にのみほぼ均等に注入した場合に得られること、もし所定の区間で100%の混合が得られない場合でも、混合の程度を知ることができれば、流量推定の誤差の程度を見積ることができることなどが判明し、網状河川の流量測定には染料稀釈法が有効であることがわかった。

75132

芦田 和男・奥村 武信**ダム堆砂に関する研究**

京都大学防災研究所年報, 第17号 B, 1974, 555-570頁。

土砂の流送過程に大きな影響を与えるものとしてダム堆砂をとりあげ、まず全国主要河川の年比流砂量について検討した。その際、上流貯水池群の堆砂量も考慮すべきことを述べ、いくつかのグループごとに流域面積と強い関係を有することを示した。

つぎに、資料のかなり整っている庄川水系をとりあげて詳細な検討をすすめる。1. 年比流砂量と崩壊面積率とは、ほぼ比例的な関係にある。2. 流砂量を掃流砂量および浮遊砂量にわけることによって、それぞれ流量資料と対応させうる。3. 流量頻度の的確な予測が行えれば、貯水池内の堆砂形状、粒度分布の変化予測に結びつけうる。4. 鳩ヶ谷ダムの背砂は、100mm程度以下の粒度が生産源のものに近く、途中の河床堆積物では、0.1~0.2mm以下の粒径部分がきわめて少ない。5. 貯水池内堆砂の粒度は対数紙上で直線に近い。などの諸点を明らかにした。

75133

奥村 武 信

山地流域における土砂流出過程について

新砂防, 第27巻3号, 1974, 18-28頁。

砂防計画をたてるに際して重要な問題の一つに、流域内に生産された土砂量がいかにして流出土砂量に変換されていくかを知ることがある。この過程を統計的に、あるいは確率論的にとり扱うことの必要性を主張し、実際にはそれがどのような手法でなされうるものかを論じるとともに、その計画論における限界をまず述べている。

そして、そのような取り扱いをするうえで必要となる統計量の二三について検討し、とくに河道のもつ輸送力の指標として地形量×流域面積×河道勾配が適当であろうことを論じ、一つの流域においてそれがどのような構造を有しているかを、庄川流域を対象として検討しながら、その意味を考察している。

しかし、この指標 $A_d \cdot S$ を土砂量と具体的にどう関連づけるか、土砂生産の分布をどう表示するかについての議論および人工の加わることのこの過程に対する影響・効果をいかに算入していくかの問題は残されたままである。

75134

芦田 和 男・田 中 健 二

粘土分を含有する砂れき床の侵食と流砂機構に関する研究

京都大学防災研究所年報, 第17号 B, 1974, 569-582頁。

裸地斜面における流出土砂量を予測するための基礎として、粘土分を含有する砂れき床の侵食ならびに流砂機構をモデル化し、粒径 1mm の均一砂とベントナイトを用いた実験によって検討したところ、つぎの結果を得た。

- 1) 流砂量が流水のもつ土砂輸送能力に満たない場合、侵食が進行するが、流下方向に掃流力が一定であれば、河床はほぼ平行に低下し、流砂量は流下距離に比例する。
- 2) 周囲の粘土が剥離して砂れき粒子が移動しやすい状態になる過程と、その後、実際に移動するまでの過程とを分けることによって、河床低下速度が算定できる。
- 3) 掃流力が十分に大きい場合、侵食速度と摩擦速度の比は、ベントナイトの練り合わせから通水までの放置時間や含水比ごとにほぼ一定で、 10^{-5} のオーダーをもつ。
- 4) 粘性土の耐食性は鉱物組成だけでなく、その存在状態によって変化するが、現在のところ、各状態ごとに実験的もしくは経験的に資料を得なければならない。

75135

大 同 淳 之

堆積物の流動による土石流発生の危険度推定法

第11回災害科学総合シンポジウム講演論文集, 1974, 210-211頁。

種々の原因による土石流のうち, もっとも頻度の高い溪谷堆積物の流動によるものを対象として, その発生危険度を相対的に判定する方法について考察した。

流動層厚 y_* は, 水流および砂れき流によるせん断力と堆積層のせん断抵抗とが釣り合う深さと考え, 水流のみの深さ η_1 との比で与えられる。その計算式は実験結果をよく説明できるものである。土石流を, 代表粒径 d の2~3倍以上の厚さの砂れき流と定義するなら, $y_*/\eta_1 \geq 1 + (2 \sim 3)d/\eta_1$ を土石流発生の判定式とすることができる。したがって, 堆積物の粒度から流動層厚を与えて, それを動かすに必要な水深ひいては発生限界雨量 r_c が計算できることになる。 r_c の小さい地点ほど, その降雨量の発生する頻度が高く, 土石流発生の危険度が高いことになり, これを発生する土砂量の多寡と結びつけて, 危険度の尺度とすることができる。この考えを常願寺川湯川流域に適用した結果をも示した。

75136

村 本 嘉 雄

河道の変動と災害

京都大学防災研究所年報, 第17号 A, 1974, 1-11頁。

本文は全国主要河川の下流部における河床変動の最近の動向とそれに関係する要因について総括的な検討を行なうとともに特定河川として庄川における河床変動の実態について考察したものである。

総括的な検討としては, 淀川と石狩川における長期的な河床変動の傾向および昭和35年~47年における60河川の河床高の変化速度の検討ならびに砂利採取量の経年変化と地域分布およびダム堆砂量とダム集水面積の検討結果から昭和35年以降における急激な河床低下の要因が主に砂利採取に起因することを説明するとともに取替橋梁数の推移にもこの影響が反映していることを指摘した。一方, 庄川については, ダム堆砂量, 砂利採取量および河床変動量の経年変化ならびに下流部における平均河床縦断の年次変化および実質の河床変動量と年平均流送土砂量の推算値との比較から近年の河床変動に対する砂利採取の影響と河床低下に伴う弊害について説明した。

75137

村本嘉雄・道上正規・藤田裕一郎

天ヶ瀬貯水池の濁水に関する調査研究

京都大学防災研究所年報, 第17号 B, 1974, 585-596頁。

ダム貯水池に流入する濁水の挙動を明らかにするために天ヶ瀬貯水池を対象として行っている観測の結果ならびに既存資料に対して連続式に基づくモデルによって行った解析の結果について考察している。まず, ダム湖底の縦断形状から掃流砂の堆積域と浮遊砂の堆積域を判別し, それを湖底堆積物の粒度分布から確めた。堆積物と濁質の粒度が類似していること, 堆積の初期の空隙率が約0.9と大きいことが見出された。また, 本貯水池の濁りは主に支川の大戸川に依存し, 池内の濁度分布に揚水発電所の影響がみられることがわかった。濁度の時間的な変化に対しては琵琶湖からの流入水の影響が大きく, その流入量が小さい時に濁水の長期化が生じること, 日変化を扱うモデルには揚水発電所の影響はほとんど現われないことなどが明らかになった。

75138

村本嘉雄・道上正規・下島栄一

ウォシュ・ロードの流下過程に関する数値解析

土木学会第18回水理講演会講演集, 1974, 91-96頁。

大戸川(滋賀県)流域を対象として, 1969年と1974年の2出水について出水およびウォシュ・ロードの流出, 流下過程を水理学的手法を用いて計算し, 流域各点におけるウォシュ・ロードの伝播特性, 流量とウォシュ・ロードの濃度との相関などについて考察したものである。

雨水の流出計算には, 中間流, 表面流および河道流を分離した kinematic wave 法を用い, 表面流による流出土砂量とウォシュ・ロードの河道伝播をそれぞれ掃流砂関数と連続式より計算して, ハイドログラフとセディメントグラフの特徴とそれらの相互関係を明らかにするとともに下流地点における実測値との比較から計算結果の適合性について考察した。また, 表面流成分による流量とウォシュ・ロードの濃度と関係づける簡略式を導き, kinematic wave 法による追跡計算の結果および実測値と比較してその適用性を明らかにした。さらに, 上流域の流出土砂が増大した場合におけるウォシュ・ロードと出水の河道伝播の位相差の特徴について考察した。

75139

道上正規・藤田裕一郎・村本嘉雄

貯水池の濁度に関する二、三の調査

第11回災害科学総合シンポジウム講演論文集，1974，216-217頁。

貯水池が河川の濁度に及ぼす影響を解明するために1973年5月から天ヶ瀬貯水池で行っている観測について述べるとともに、貯水池からの流出濁度変化の簡単な予測法を既存の資料で検討している。

観測の概要は、ダムサイト付近の微細砂の堆積状況を湖底付近に吊り下げたメスシリンダーで測定すること、濁度・水温分布の縦断測定などである。出水に応じて堆積量は大きく変動する一方、粒度分布には余り変化がみられないこと、揚水発電所の放水は池内の濁度分布に影響していることが述べられている。

連続式に基づく濁度の予測法でも大体の濁度変化は把握できること、流出濁度の日単位の変化には揚水発電所の影響は認められないことが示されている。

75140

土屋義人・河田恵昭

砂粒の SALTATION に基づく飛砂量則について

土木学会第19回水理講演会論文集，1975，7-12頁。

飛砂における砂粒の反発機構を中心とした継続跳躍や定常跳躍の理論を用いて、砂粒が集団として運動している saltation 層内の砂粒の運動の配分則を考察し、砂粒と流体を含む2相流に運動量保存則を適用して、plane bed を対象とした平衡状態の飛砂量則を誘導した。つぎに、これまでの飛砂量の実験値が各実験者によって非常に相違するので、実験方法および条件を詳しく検討して、正確な飛砂量の測定を行った。その結果、surface creep を考慮した飛砂量式は、砂粒の反発係数などの砂面条件と掃流力のみによって表示することができ、さらに、著者らの砂粒の saltation の実験によって求められた飛び出し角度などを用いて計算した結果、風速変動（風の息）の影響が顕著になる移動限界付近を除いて、無次元掃流力のかなりの範囲にわたり飛砂量の実験値と計算値とがよく一致することがわかった。

75141

岩 佐 義 朗

地域社会における水利用システムのあり方

地域社会における水利用システムのあり方論文集, 1974, 22-35頁。

わが国における水資源の利用システムの現状の問題点を解析し, 将来における水利用システムのあり方についての1試案を提案し, それが実現するにあたっての制度的, 行政的ならびに科学技術的發展等を示したものである。

まず, 水利用システムの成り立ちと現代社会におけるその問題点を論じ, 流域における統合水管理ならびに広域利用のあり方を示した。

ついで, そのための方策として, 全国的水資源利用システムの完成, すなわち分水帯を導入し, その実現に至るまでの制度的展開, 行政的解決策, 科学的観点よりの研究ならびに技術手段について詳細に論じ, わが国における将来の水資源の不足に対処する技術とその実現を図ろうとしたものである。

75142

Y. Iwasa and K. Yamamura

Quality Aspect of Water Management Policies of Japan

Document, Environment Committee, OECD, 1974, pp. 1-30.

わが国の水管理政策のうち, 主として水質に関する側面の技術的報告である。

まず, 緒論においてわが国の気候, 降雨の特性, 流出特性, 地下水などを詳細に述べ, それより将来における降水量の予測ならびに水管理のあり方を示した。

ついで, 水管理政策の目標にしたがい, その下位行政の水量・水質管理を示した。とくに, 水質規準と排水との関係を示し, その改善策を論じている。

またさらに, わが国における水管理の行政ならびに規制組織についてふれ, 法制, 制度, 施策などについて論じている。とくに取水ならびに排水の料金体系の現在とその将来について, 技術的, 経済的側面より論じ, 水管理の経済, 行政的体系を計画論より示した。なお, これはOECD環境委員会水管理委員会の求めに応じて調査, 研究した報告書である。

75143

岩佐義朗・林屋辰三郎・西川幸治・森谷健久

京の川を考える

都市住宅, 74-10号, 1974.

京都市内の河川, すなわち都市河川のあり方を土木工学的側面より論じたものである。

まず, 大気, 水, 土地という三大元素の立場より, 流域における水, すなわち河川網のあり方を地形形態学的に, 1次元, 2次元, 3次元理論によって説明した。

ついで, 河川のレジム, すなわち自然的発展の歴史としての河川を流量をパラメータとして論じ, わが国における実例と比較して示した。さらに, 河川流量の時系列表示を流況曲線による表示におきかえた場合の意義を論じ, 極値政策としての治水, 利水事業を, また中間値としての河川環境改善を技術と行政との対比において論じ, それぞれの役割を明らかにした。

最後に, それらの一般論を京都市内の都市河川への適用を示し, 京都市の河川行政の今後における技術的展開のあり方を明らかにしようとしたものである。

75144

Y. Iwasa and M. Yatsuzuka

Spread of Heated Waters from Multi-Port Diffuser

Proc. US-Japan Seminar in Engineering and Environmental Aspects of Waste Heat Disposal, 1974.

本研究では, 現在のところよくもちいられている排水拡散方式にかわって, 水中強制拡散方式としての Outfall Diffuser による温排水の放出をとりあげ, とくに near-field での効率的な温度でい減を目的とした Outfall Diffuser の水理特性の実験的研究とそれに対する理論的研究をおこなったものである。Diffuser として鉛直型のものを用い, 放出口として円形のものと Slot 状のものを用いている。水面での温度希釈度 S_0 のような Buoyant Jet (Forced Plume) 現象における重要な物理量としての内部 Froude 数 F_i との関係は放出口の無次元水深との関係においてあらわして, 実際上の目的に供そうとしている。本研究では, Buoyant Jet の併合現象をさけるため, 鉛直型多孔ディフューザーによって可能となることもあわせ明らかにした。

75145

Y. Iwasa, K. Inoue and M. Noguchi

Thermal Behaviors of Waters in Reservoirs with Large In-and Outflows

Proc. US-Japan Seminar in Engineering and Environmental Aspects of Waste Heat Disposal, 1974.

従来から、自然湖沼における受熱期の水温成層化現象についてはかなり研究がなされている。しかるに、人工のダム貯水池では、湖沼と異なり成層状態を考えるうえで流出・流入量の影響が大きな比重を占めるようになるため現象が複雑になり、系統的な把握が困難である。本研究は、まず貯水池の水温成層化予測を適確に行なうため、わが国貯水池の成層特性について検討した。これより、貯水池を (i) 成層型, (ii) 中間型, (iii) 混合型に分類する基準を示し、その特徴について明らかにした。さらに、各ケースに対する従来の成層化予測法の適合性を検討したが、その結果、流出・流入量の大きい成層型に対しては、水温予測をするうえで気象要因による影響はほとんど無視されることがわかった。そのため、流出・流入量の熱収支から貯水池の水温予測を行なうモデルを作成し、実際の貯水池を例にその妥当性を調べた。

75146

土屋 義人・芝野 照夫

恋ヶ浜海岸における波の変形に関する模型実験的研究

京都大学防災研究所年報, 第17号 B, 1974, 607-629頁。

本研究では、恋ヶ浜海岸を対象として、波の変形特性を模型実験によって調べるとともに、従来よりこの種の実験で無視できるものとされてきた底面摩擦による波の変形を考慮した模型実験の適用性について考察し、実用上つぎのような方法で模型実験を実施すべきことを明らかにした。浅海における波の変形の模型実験では、その縮尺によっては底面摩擦の影響を無視できないので、底面摩擦の入らない実験を行なうか、あるいは実験結果に対して底面摩擦による波高減衰を層流境界層理論にもとづいて評価し、これを用いてこの影響のない場合の波高分布を推定する方法である。このように補正された波高分布から、現地海岸の波高分布を推定するためには、現地海岸の海底摩擦係数を用いて計算し、波高減衰の程度を見積ることによって模型実験の現地海岸への適用がより精度高く行えるであろうことが示唆された。

75147

土屋 義人・芝野 照夫

直江津港西海岸における海浜過程について

第21回海岸工学講演会論文集, 1974, 141-145頁。

近年, わが国では河川改修あるいは海岸構造物の築造などの自然環境変化に伴って, 海岸侵食が助長されてきている。そこで本研究では, 海岸構造物の築造に伴う海岸変形を究明するため, その実例として直江津港西海岸をとりあげ, その海岸侵食の実態を明らかにしたものである。この西海岸の侵食は, 関川と直江津港の河港分離工事以降, 急激に進み, またそれは関川上流の砂防ダム群の築造とも関係することが示唆された。さらに, この海岸では, 直江津港西防波堤の延長に伴う来襲波浪の波向と西防波堤の延長方向との関係から, 西向きの沿岸流が発生し, 西防波堤基部付近が侵食され, また郷津村付近では東向きの沿岸流の発達によって侵食される傾向を示している。しかし, その中間付近では, 東西両側からの沿岸流によって沿岸漂砂が堆積し, 汀線が前進する傾向があることがわかった。

75148

土屋 義人・山口 正隆

水平円柱に作用する全波力について

第21回海岸工学講演会論文集, 1974, 487-492頁。

本論文は, これまで行ってきた直円柱に作用する波力の研究に引き続いて, 水平円柱に作用する波力を適確に評価するための基礎研究を実施したものである。すなわち, 水平円柱に作用する全波力の実験結果から有限振幅波理論を用いて抗力係数および質量係数を推定し, 波や円柱特性との関連を検討した。その結果, 抗力係数は直円柱の場合と同様に Reynolds 数および Keulegan-Carpenter 数の増加とともに減少する傾向があるが, proximity effect や鉛直水粒子速度による水平方向の揚力および水粒子速度分布の鉛直方向の勾配の影響などのため, 直円柱の場合より若干大きくなること, 質量係数は波高・直径比のみでなく, 設置水深の影響や proximity effect をうけることおよびこれら両係数を用いた全波力の計算結果は実験結果とよく一致することを示した。また, 実験結果より求められた無次元全波力の設置水深に対する挙動は両係数を一定とした計算では全く説明できないことを示した。

75149

山口 正 隆・土 屋 義 人

大口径柱体に作用する波力に関する研究 (2)

——波圧・波力に及ぼす波の非線型性の影響について——

京都大学防災研究所年報, 第17号 B, 1974, 631-646頁。

本研究は, 第1報に引き続いて大口径円柱に作用する波力を評価するための基礎研究を波圧・波力に及ぼす波の非線型効果の解明という観点から実施したものである。すなわち, まず著者らが導いた非線型回折理論の第2次近似解の概要を示すとともに, 数値計算結果から全波力に及ぼす波の非線型効果は比水深の小さい場合を除いて小さいことを明らかにした。また, 質量係数は直径・波長比ばかりでなく, 比水深および水深・波高比によっても変化することを示した。ついで, 波圧および全波力に関する実験結果と理論曲線の比較から理論の妥当性を明らかにし, 波の非線型性の影響は波圧については比較的大きいが, 全波力については時間波形の非対称性を除いてあまり大きくないことを確かめた。さらに, 円柱壁面に沿う水位変動の分布の実験結果は理論曲線と比較的よく一致するが, 水深・波高比の小さい場合には, 円柱側面での両者の対応が悪くなることを指摘した。

75150

土 屋 義 人・山 口 正 隆

直円柱に作用する全波力について

土木学会論文報告集, 第227号, 1974, 11-21頁。

本論文は直円柱に作用する波力を解明するために, Morison による波力算定式に著者らの追計算した有限振幅波理論を導入し, それらを用いて著者らおよび従来の多くの実験結果から算出した抗力係数および質量係数と波や円柱に関する無次元量との関係を検討したものである。その結果, 抗力係数は Reynolds 数のみでなく, Keulegan-Carpenter 数の関数として表わされることおよび質量係数は波高・直径比とともに若干減少することを明らかにした。このようにして得られた両係数を用いた全波力の計算結果は時間波形も含めて実験結果とよく一致することを確認した。さらに, 無次元全波力の最大値に対する実験結果は両係数を一定とした計算結果に比べて波高・直径比とより密接に関連づけられるが, これは理論的には全波力に関係する比水深および水深・波高比が両係数との関係で全波力に及ぼす影響を相殺する方向に作用しているためであると考えられる。

75151

土屋 義人・安田 孝志

新しいクノイド波理論の試み

第21回海岸工学講演会論文集, 1974, 65-71頁。

従来の有限振幅波理論では、物理的付加条件の導入によって波速を決定しているが、その結果、波速のみならず水粒子速度や質量輸送速度などもこの付加条件に支配されることになる。本研究では、こうした従来の理論の欠陥を克服するために、流体の内部には何らの拘束も及ぼさず、水面の変動に対してのみ波動運動を仮定した新しいクノイド波理論を試みた。すなわち、速度ポテンシャルが存在する場での流体運動の基礎方程式に Gardner-Morikawa 変換を適用することによって、水面変動のみの波動方程式が得られることを示し、その基礎方程式のせつ動解を第2次近似まで求めた。その結果、波速、水粒子速度および質量輸送などを一義的に決定することができるので、この理論は従来の理論ではあいまいであった波に伴う輸送現象の解明などにきわめて有効であろうと考えられる。

75152

土屋 義人・稲田 和則

風波による海浜変形に関する実験

——特に沿岸砂州の発生限界について——

第21回海岸工学講演会論文集, 1974, 219-224頁。

本研究では、風速による海浜変形の特性を究明する第1歩として、4種類の実験砂を用いて、初期勾配1/15の場合の2次元の海浜変形過程を実験的に調べたものである。まず、海浜変形に伴う水理現象の特性として、海浜の変形過程を漂砂量および碎波点の分布特性に基づいて考察し、また海浜変形に伴う平均水面の変動特性をそのスペクトル特性と反射波との関連において明らかにした。

風波による平衡海浜形状を無次元表示し、規則波によるものと比較するとともに、これらを総括して沿岸砂州の発生限界を考察した。その結果、風波による海浜変形においては、一般に規則波の場合より沿岸砂州が発生しにくいことを見出すとともに、有義波および平均波を用いて計算される無次元量で表示し、現地海岸における汀線変化との対応をも考慮して、沿岸砂州の発生限界曲線を提案することができた。

75153

山口 正隆・土屋 義人

大口径円柱に作用する波圧・波力に及ぼす波の非線型性の影響

土木学会論文報告集, 第229号, 1974, 41-53頁。

本論文は、大口径円柱に作用する波圧・波力に及ぼす波の非線型性の影響を理論的および実験的に明らかにしようとしたものであって、まず、せつ動法によって非線型回折理論の第2次近似解を求めて水位変動、波圧および全波力の表示式を導くとともに、波の非線型性を考慮した場合には、それらの時間波形が非対称になることや全波力の最大値に及ぼす波の非線型性の影響は比水深の小さい場合を除いてかなり小さいことを数値計算によって明らかにした。また、質量係数は直径・波長比のみでなく、比水深および水深・波高比によって変化することを見出した。さらに、波圧および全波力に関する実験結果との比較からこの理論の妥当性を確かめた。その結果、特に波圧に対しては、円柱前面において波の非線型効果が強く現われることや円柱側面において時間波形の非対称性が最も顕著になり、円柱前面および後面に近づくにつれて、その度合が小さくなることを明らかにした。

75154

M. Yamaguchi and Y. Tsuchiya

Relation Between Wave Characteristics of Cnoidal Wave Theory Derived by Laitone and by Chappellear

Bull. Disast. Prev. Res. Inst., Kyoto Univ., Vol. 24, Part 3, 1974, pp. 217-231.

本論文は Laitone および Chappellear によって独立に導かれたクノイド波の第2次近似解による波の諸特性の間の相互関係を解析的に明らかにしたものである。すなわち、波速に対する Stokes の第2定義を用いて著者らが追計算した Chappellear の理論における2つの展開パラメーターを波高・水深比で展開し、クノイド波の第2近似解による波の諸特性を波高・水深比の自乗まで考慮した表示式に変換するならば、それは平均水深で表示した Laitone の解と完全に一致することを示した。したがって、Laitone の解は Chappellear のその近似解であるといえる。つづいて、波の諸特性に関する詳細な数値計算結果の検討から、これらのクノイド波理論および Laitone の理論の近似理論である岩垣のハイパボリック波理論に対する実用上の適用限界を表わす図表を提示した。また、クノイド波理論を用いて波のエネルギーやエネルギーフラックスなどに対する若干の計算を行った。

75155

S. Nakamura and Y. Tsuchiya

On the Shock Pressure of Surge on a Wall

Bull. of Disas. Prev. Res. Inst., Kyoto Univ., Vol. 23, Parts 3-4, No. 212, 1974, pp. 47-58.

海岸に到達した津波は段波状となって海岸の構造物に衝撃圧を及ぼし、時としては破壊的作用を示すことがある。ここでは、津波対策などで考えられる海岸および河口付近の防潮水門に作用する段波状津波の衝撃圧を適確に推定する方法について検討した。この場合、水門の前面では、津波はダム破壊時の段波によく類似した挙動を示すものと考えられるので、津波を段波としてシミュレートできるものとした。サージ状の段波の衝撃圧に関しては、すでに Cross が、水塊の壁面衝突時の衝撃圧に関する Cumberbatch の理論を応用したひとつの試みを行なっている。本研究では、この取り扱いを若干修正し、段波の反射特性も十分考慮にいれて衝撃圧を推定する方法を考えた。とくに、理論における仮定と実験における条件との間の差を明らかにし、その差にもとづく衝撃圧の理論値と実験値との差を力学的に検討するための手がかりを得た。

75156

中 村 重 久

不透過性防波堤による長周期波の制御に関する研究

第21回海岸工学講演会論文集, 1974, 91-96頁。

防波堤による波の制御効果を評価するために、簡単な不透過性防波堤のモデルを考えるとともに、長周期波の制御にあたっては一般に港湾振動を考慮すべきことを明らかにした。実験の結果によれば、港口の防波堤と組合せて港湾内に一定の海底勾配がある場合、港内波には周期特性がある。とくに、周期の長い波の制御が難かしいことを見出した。さらに、長周期波の制御効果をあげるために、港湾モデルで防波堤を2段がまえにしたときの効果は港湾の奥でとくに顕著となるが、港湾モデルの幅が奥行に比較して大きく、港湾内の水深が小さくなると、港湾モデル内にクノイダル・エッジ波とよんでもよいような波が現われ、非線型横振動を誘起することがあることを見出した。このような振動も港湾振動における共振の1例と考えられ、港湾幅、防波堤開口部の開口幅など、港湾内の境界条件を若干変更することによって顕著でなくなることも確かめた。

75157

白井 亨・土屋義人・芝野照夫

大潟海岸における海岸変形の特徴について (3)

——カスプと底質の特性——

京都大学防災研究所年報, 第16号 B, 1974, 597-607頁。

本研究では、大潟海岸の地形特性および汀線堆積物の特性を調査したが、主な結果はつぎのようである。

- 1) この海岸では、カスプ地形と碎波帯の地形構造がたがいに対応し、1つの地形単位をなし、このような地形単位がリズムカルに沿岸方向に配列している。
- 2) 碎波帯の地形を反映する大カスプの波長は、郷津より東方約 11km の地点で極小となり、その傾向は海底勾配と密接に関係している。
- 3) 汀線堆積物の特性は、大カスプと同様に郷津より東方約 11km 付近で特徴的な分布を示す。すなわち、中央粒径は大きくなり、また最もよくない淘汰度、0～負の歪度および粗粒成分の分布を示す。さらに、この海岸の堆積物の組成は、前記した地点を中心に粗粒のものが分布し、東西方向に向かって細粒化し、それらの各成分比は漸移的に変化する。

75158

T. Shirai and Y. Tsuchiya

Characteristics of Beach Configuration of Ogata Coast

Coastal Engineering in Japan, JSCE, Vol. 17, 1974, pp. 141-154.

本論文は、大潟海岸の地形および底質の特性を究明したものであって、主な成果はつぎのとおりである。

- 1) 大潟海岸には、リズムカルな沿岸砂州が形成され、その砂州と汀線の変動とがよく対応しており、また砂州の山および谷部はそれぞれ海浜のそれらと対応している。
- 2) 海浜の大きなカスプの間隔は、沿岸砂州のそれと関係があり、これらはいずれも東方に増大し、その傾向は海浜の平均勾配のそれと対応している。
- 3) 浜砂のバースケールが表わした平均粒径、標準偏差および歪度はいずれも前浜および外浜の地形特性とともに変化し、その沿岸方向への変化は海底勾配のそれと対応している。

75159

岩 垣 雄 一

海岸における波の制御に関する研究

——総括報告——

第11回災害科学総合シンポジウム講演論文集, 1974, 293-296頁。

標記の題目で昭和48年度から開始した災害科学の計画研究の研究組織と研究目標を記述したあと、研究の進捗状況を、研究成果を折り込んで総括的に報告したものである。すなわち、この研究を（1）消波護岸の研究、（2）簡易防波堤の研究、（3）不透過性防波堤の研究、（4）透過性構造物の研究、に分けて実施し、多くの成果を得ていることを具体的に述べるとともに、著者の研究に関しては、（2）に属する空気防波堤をとりあげ、まずエアバブルカーテンに伴って発生する流れについての実験を行い、防波堤の消波機能と関連がある水平流の最大流速と供給空気量および水深との関係を検討したことを記述した。

75160

岩 垣 雄 一・石 田 啓

波動により円柱上に発達する3次元層流境界層について

第21回海岸工学講演会論文集, 1974, 1-6頁。

本研究は、進行波によって、円柱側面上に発達する層流境界層を取り扱ったもので、Navier-Stokes の方程式に境界層近似と摂動法を適用することにより、境界層内の水粒子速度の理論解を誘導するとともに、実験的に、境界層内の水粒子速度の分布および後流渦の発生状況を水素気泡をトレーサーとして測定し、理論解の妥当性を検討した。著者らの求めた第2近似解は実験結果と良い一致を示し、この理論解を用いることにより、境界層厚、境界層内速度と主流速度との位相のずれ、境界層外縁付近の質量輸送速度の存在、はく離の発生などの重要な特性が、十分正確に求められることが判明した。

75161

岩 垣 雄 一・酒 井 哲 郎

Stream Function Theory による斜面上の碎波の水粒子速度の表現について

第21回海岸工学講演会論文集, 1974, 27-32頁。

斜面上を進行する周期波の碎波点における水粒子速度場の実験結果は、一様水深での Stokes 波の第3次近似解およびクノイド波の第2近似解による理論値とかなりの相違がある。本論文は、同時に測定した碎波点での水位の時間記録を与えて、Dean の提案した流れ関数を求め、波の峯の位相における水平方向水粒子速度の鉛直分布を計算し、実験結果と比較してその適用性を検討したもので、その結果、Dean の流れ関数は、水平床の変形しない波を仮定しているにもかかわらず、その斜面上の碎波の鉛直分布は、実験誤差を考えれば実験値とよく一致することがわかった。Stokes 波理論は波形が対称であるのに対して、Dean の流れ関数では非対称な碎波形を取扱うことから、水粒子速度を支配するものは波形であると考えられ、今後碎波波形を詳細に検討する必要がある。

75162

岩 垣 雄 一・平 山 秀 夫

重複波による浮遊粒子の挙動の特性について (続)

第21回海岸工学講演会論文集, 1974, 207-213頁。

本研究は、波による漂砂の浮遊機構を解明するため、従来の研究成果を踏まえ、さらに詳しく重複波の場合における浮遊粒子の挙動を調べ、その特性を明らかにしたもので、粗滑の底面に対して重複波の腹および節を含むほぼ全域にわたる実験を行ない、浮遊粒子の速度および運動軌跡を測定して、有限振幅波理論と比較した。ついで、浮遊粒子の沈降速度による残留速度の理論結果のうち、ここでは特に鉛直成分について、その妥当性を検討するとともに、鉛直残留速度の場所的変化特性についても論じた。同時に、残留速度の分散値から、潮流の水平混合と類似な考え方で定義した拡散係数の水平ならびに鉛直分布を求めたが、その結果、波動の場合における底質の運動が、乱れの中の粒子の運動と類似していることから、波と浮遊粒子との間に乱れによる分散効果らしい現象が存在することが明確になった。

75163

岩 垣 雄 一・木 村 晃

不規則波発生機による現地波浪のシミュレーションシステム

第21回海岸工学講演会論文集, 1974, 231-235頁。

この研究は、著者らが完成したデジタル方式による現地波浪のシミュレーションシステムについて説明するとともに、3つの期待スペクトルの例を用いてこのシステムの特徴を示したものである。このシステムには理論的に与えたスペクトル形あるいは自己相関関数、または現地観測によって得られた不規則波形、その自己相関関数、もしくはスペクトルの値の人力が使用可能であり、いずれの場合も長時間にわたり安定したシミュレーションの実験が可能である。また、実験水槽中に発生させた不規則波浪のもつ統計的な特性は、期待スペクトルや、現地波浪の特性と非常によく一致しており、このシステムが非常に良好なものであることがわかった。

75164

Y. Iwagaki, T. Sakai, K. Tsukioka and N. Sawai

Relationship Between Vertical Distribution of Water Particle Velocity and Type of Breakers on Beaches

Coastal Engineering in Japan, JSCE, Vol. 17, 1974, pp. 51-58.

斜面上の砕波点での波の峯の位相における水平方向水粒子速度の実験値は、すでに行った実験から、従来の一様水深の有限振幅波の理論値よりもかなり小さいことがわかっている。この研究は、斜面上の砕波の水粒子速度場を砕波型との関連において明らかにするため、沖波波形勾配を変化させて水平方向水粒子速度の鉛直分布を測定したもので、中立粒子をトレーサーとし、16mm 高速度カメラを用いてその運動を撮影する方法によった。沖波波形勾配と底勾配によって決定される砕波型と、波の峯および谷の位相における無次元表示された水平方向水粒子速度の鉛直分布のパターンを比較した結果、底面から峯までの高さで割った無次元水深との関係で示される水平方向水粒子速度の鉛直分布のパターンは、砕波型によって決まることが見出された。

75165

奥田節夫・芦田和男・後町幸雄・奥西一夫・沢田豊明・横山康二

豪雨のスケールと土砂災害

自然災害資料解析, 第1号, 1974, 7-13頁。

豪雨と水災害との関係を把握し, 諸災害の発生する臨界条件を明らかにするために, 第1に近畿地方の過去10年以上の資料を解析して豪雨のスケールを如何に定義すべきかを検討し, 第2に近畿地方の2つの豪雨による土砂災害の解析を行なった。24時間雨量が200mm以上の約60例について24, 12, 6, 3および1時間の豪雨の最盛時の雨量分布図を作成し, 豪雨の強度はそれらの最大雨量, 規模は特定等雨量線で囲まれた領域の面積として, 両者の関係を調べ, 各時間の最大強度は, 豪雨域が大きい程大きくなる傾向のあることが分った。1953年7月の近畿地方南部豪雨と同8月の南山城豪雨の場合について崩壊密度分布図を作成し, 雨量分布, 地質, 地形等との関係を検討するとともに, 両者を比較検討した。断層群, 地形が急斜面をなしていること, 雨量強度等の重要性が明らかにされ, その他豪雨の多発地域では雨量の割に崩壊密度が比較的小さそうであることが分かった。

75166

松村 一 男

地震観測資料の処理方法

——震源データファイルの作成——

自然災害科学資料解析研究第1号, 1974, 89-90頁。

防災科学資料センターで設定しているプロジェクト研究の1つである「地震観測資料の処理方法に関する研究」を進めるにあたって, 電子計算機を用いたデータファイルの作成方式が重要な問題になってくる。

防災科学資料センターの電子計算機, FACOM230-25の機能を十分に発揮し, 大量のデータの迅速な検索ができるファイリングシステムの開発を, 震源データのファイルを例にとり行なった。データは地震月報の震源リスト(1961-1972)を基にして作成された8341個の地震の震源データである。

これらのデータを, ある期間または地域の地震の震源が, 簡単にしかも迅速に得ることができるよう, データ配列の方法を考慮し, 検索パラメータの簡略化のためのサブルーチンの開発を行なった。

75167

今本 博 健・浅野 富 夫

開水路流れにおける乱れの普遍的特性について

第19回土木学会水理講演会論文集, 1975, 161-166頁。

本研究は開水路流れにおける乱れの普遍的特性を実験的に解明しようとしたものであって、綿密な検定にもとづき計測精度の飛躍的向上をはかるとともに、広範囲の水理条件のもとでの乱れ計測が行なわれている。なお、乱れ特性量の解析においては乱れの多重構造的性を考慮したスペクトル解析に重点が置かれている。

本研究により、2次元開水路流れにおける乱れの強さ比 u' 、平均スチール L 、エネルギー逸散率 ε の鉛直分布はつぎのように表わされることが知れた。すなわち、

$0.1 < z/H < 0.6$ については

$$\frac{u'}{U_f(U/U_f)^{1/3}} = (0.36 \pm 0.03) \left(\frac{z}{H}\right)^{-1/3}, \quad \frac{L}{H(U/U_f)} = 0.15 \pm 0.03,$$

$$\frac{\varepsilon}{U_f^3/H} = (0.35 \pm 0.05) \left(\frac{z}{H}\right)^{-1}$$

$0.6 < z/H < 0.9$ については

$$\frac{u'}{U_f(U/U_f)^{1/3}} = (0.30 \pm 0.03) \left(\frac{z}{H}\right)^{-2/3}, \quad \frac{L}{H(U/U_f)} = 0.15 \pm 0.03,$$

$$\frac{\varepsilon}{U_f^3/H} = (0.20 \pm 0.05) \left(\frac{z}{H}\right)^{-2}$$

ここに、 U : 局所的平均速度、 U_f : 摩擦速度、 z : 路床面からの高さ、 H : 水深、である。

75168

今本 博 健・池野 秀 嗣

水制の水理機能に関する研究 (1)

——不透過水制の抵抗特性について——

京都大学防災研究所年報, 第17号 B, 1974, 681-699頁。

河川における偏流の防止、流路の固定、堤防周辺における流速の減殺ならびに土砂沈殿の誘致、あるいは導流などを目的として各種の水制が古くより用いられてきているが、水制の水理機能を解明するには、流水に及ぼす抵抗特性、水制周辺に形成される水制域の特性ならびに水制設置に伴う路床の洗堀・堆積特性などについての検討が必要である。

本研究は、水制の水理機能を解明するための第一段階として、固定床上に多数個設置された不透過水制を対象とし、抵抗特性と水制長、水制高、水制幅などとの関係を実験的に検討しようとしたものであって、越流時については水制周辺に形成される剝離域からの渦の剝離現象が、また非越流時については流れの蛇行現象が抵抗特性と密接に関連するなど多くの興味ある結果が得られている。

75169

今本博健・久下俊夫

複断面流れの水理特性に関する基礎的研究

京都大学防災研究所年報, 第17号 B, 1974, 665-679頁。

本研究は複断面水路における流れの水理特性を解明するため, 高水敷高および幅の異なる種々の複断面形状を対象とし, 流れの抵抗特性について実験的に検討するとともに, ホットフィルム流速計による速度計測を行ない, 平均速度, 乱れ速度および Reynolds 応力の分布特性を明らかにしようとしたものである。

本研究により得られた結果を列挙すると, 1) 一定の流量のもとでは高水敷幅・水路半幅比が 0.4 付近で平均・摩擦速度比 U_m/U_f は極大となる。2) 高水敷先端上部近傍から低水路側自由表面に向かう斜昇流ならびに高水敷先端基底部に向かう斜降流の存在が認められ, 3 種のらせん流の存在が推測される。3) 高水敷先端上部より舌状に広がる低平均・高乱れ速度の領域では Reynolds 応力もきわめて大きくなっており, この領域での流体は激しく混合されるとともに, 運動量輸送が活発に起っている。

75170

宇民正

橋脚後流域の流れパターンについて

京都大学防災研究所年報, 第17号 B, 1974, 701-715頁。

本報告は, 橋脚後流域における複雑な洗掘・堆積現象を解明する手がかりを得るために, 平滑な固定床水路に円柱橋脚を一本設置した場合の後流域の流れパターンを調べたものである。いうまでもなく河川流は乱流であるが, 乱流状態で実験を行なうと後流域の各種渦を含む複雑な流れのパターンを実測把握することが非常に困難なので, 本報告では第一段階として層流状態で実験を行なった。実験に用いたレイノルズ数は 10^0 という小さなものであり, 一般河川における橋脚周辺の流れのレイノルズ数 $10^5 \sim 10^8$ とは桁ちがいはである。したがって本実験結果を直接実河川の橋脚周辺の流れに適用することは無理であるが, このような低レイノルズ数の流れにおいても橋脚後流は興味ある三次元的な特性を示しており, このような特性を現象に忠実に叙述することにより, 大きなレイノルズ数の場合の現象理解に役立てようというのが本報告の目的である。

75171

宇 民 正

層流実験に基づく橋脚前面の局所流の研究

土木学会論文報告集, 第228号, 1974, 65-76頁。

橋脚前面に発生する局所的な深掘れ現象において, 水平軸をもつ馬蹄型渦の果す役割は大きく, その渦の発生の機構や強さ, 大きさなどを明らかにすることは重要な意味をもっている。本研究はこのような観点から, 局所洗掘現象を研究するための第一歩として平滑な固定床上に設置された円柱橋脚前面の局所流の機構を, 渦の発生に注目しながら実験的かつ解析的に研究したものである。

実験では, 層流を用いることにより局所流の現象を単純化し, そのような流れの三次元的な流速分布を flow visualization の方法を用いて計測した。解析的研究では, 先の実測結果に基づいて流れの場をモデル化し, それによって局所流の三次元的な流速分布式を導き出した。得られた流速分布式を実測値と比較した結果, 適合性はかなりよいことが認められた。

75172

上 野 鉄 男

波状路床上の流れにおける乱れ特性について(2)

京都大学防災研究所年報, 第17号 B, 1974, 717-724頁。

本研究は, 移動床流れにおける乱れの果たす役割を明らかにするための基礎的な知識を得ることを目的とするものであって, 三角波および棧を用いた岸床形態のもとでの流れの構造を明らかにするために, ホットフィルム流速計による乱れ計測が行なわれ, また, 流向検出装置や染料によって死水域近傍の流況が調べられている。

これらにより, 波状路床上の流れの構造に関して重要なのは死水域近傍で発生する渦と主流との間の間欠的な交換であり, 死水域での渦の性質は波状路床の幾何学的スケールと, 上流で発生し, 流下してきた乱れの性質によって決まることがわかった。また, 棧型路床上の流れについて, 棧間隔を変化させた場合, 棧の後流の特性は上流から流下してきた流れの性質によって大きな影響を受け, 上流から流下してくる流れの性質は棧の間隔によって支配されることがわかった。

75173

中 川 博 次・鈴 木 幸 一

橋脚による局所洗掘深の予測に関する研究

京都大学防災研究所年報, 第17号 B, 1974, 725-751頁。

橋脚周辺の局所洗掘深を推定するために従来用いられてきた水理模型実験結果の次元解析法や洗掘孔内の流砂の連続関係を考えたモデル解析法は、現象の複雑さからその適用性に問題があることが多い。本研究では、広範な実験によって円柱橋脚周辺の洗掘特性を明らかにするとともに、前面での馬蹄渦の発生に着目したモデルによって洗掘進行過程を説明し、実際現象をよく表わすことを実証した。

また、洗掘孔内への土砂供給の有無による洗掘特性の相違を明確にし、その見地から平衡洗掘深に関する従来の推定式の適用限界を明らかにするとともに、洗掘機構を考慮した新しい最大洗掘深の推定方法を提案し、木津川および大戸川で得られた実測結果に適用することによってその妥当性を検証した。

75174

H. Nakagawa and I. Nezu

On a New Eddy Model in Turbulent Shear Flow

Proc. of the Japan Society of Civil Engineers, No. 231, 1974, pp. 61-70.

従来いくつかの壁面乱流モデルが提案されているが、内部機構を定量的に説明したものは見当らない。本研究では馬蹄渦モデルを単純化した Π 渦モデルを新たに提案し、その定式化によって開水路乱れの特性を定量的に説明し、実験によってその妥当性を検証した。すなわち、 Π 渦は流下方向に傾斜した渦系で、その主運動は断面内の楕円回転、副次運動として vortex-stretching による擾乱を考え、乱れエネルギースペクトル関数を導入して各 Π 渦からの寄与分を計算し、乱れのカスケード領域ではスペクトルは Kolmogoroff の $-5/3$ 乗則に従い、vortex-stretching の効果が強い低波数領域では波数の -1 乗に比例することが示された。また、壁面乱流の重要な特性の一つである $v' < w' < u'$ (それぞれ、壁に垂直方向、スパン方向及び主流方向の r.m.s 値) の関係が理論的に導かれ、乱れ強度は壁からの距離の $-1/3$ 乗に比例することが示されて、実験値とよく一致した。

75175

中 川 博 次・鈴 木 幸 一

越流水制の護岸効果と設計法について

第11回災害科学総合シンポジウム講演論文集，1974，231-232頁。

実河川における各種の人工粗度の流速低減効果を評価するために，越流水制群を対象としてその高さ，長さ及び水制間隔を変化させた系統的な実験を行ない，特に一般の水制でみられる水深と水制高の比が10以下の場合に，従来の相当粗度による抵抗表示は一般性を欠くことを実験結果から指摘し，摩擦損失係数で表わすことが妥当であることを実証した。

水制長の変化にともなう三次元効果を含めた損失係数の表示式を実験資料の次元解析によって求め，一様流領域に達するまでの流速低減率の計算に適用して，実測値との一致を確かめた。また，水制域と主流域との間の流れの混合現象を考慮した横断方向流速分布式を導き，実測結果と比較考察した。最後に，実験観察から得られた水制設計上考慮すべき諸事項を列挙するとともに，今後の研究の方向を示した。