

発 表 論 文 要 旨 集

(昭和60年4月～昭和61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。

86001

吉 川 宗 治

地震動に関する研究の動向

電気評論, 第70巻9号, 1985年, 807-810頁。

構造物の設計入力として要求される地震動は、時代と共にその精度が必要とされるようになってきた。本論文ではより確度の高い地震動入力を予測するため、地震の震源過程の解明やその地域的特性の分布、現実に存在する活断層の位置・メカニズム・時代的変遷の関連について述べた。また、構造物・施設の立地の際の地質・地盤・地形が地震動に及ぼす影響について議論した。人為的に制御可能な地盤・岩盤の改良や、上部構造の耐震設計をしても、基盤への入力地震動は自然現象であり、最近この方面の研究の進展がめざましい地震学の知見を適用するとしても未解明な問題が多く、強震時の震害を最小限に食い止めることは困難な問題である。実際の建設にあたっては過去の震害の移り変わりや、震源過程・伝播経路・地盤の関係や、立地の際の周辺の地表地形・地下構造の影響を考慮する必要があるが、それらの評価方法について概説した。

キーワード： 入力地震動, 震源特性, 地盤特性, 地形, 地下構造

86002

赤 松 純 平

京都盆地の震動特性

——1984年長野県西部地震の例——

京都大学防災研究所年報, 第28号 B-1, 1985年, 21-29頁。

炭山地震観測室および京大宇治構内で得られた1984年長野県西部地震(M 6.8) 記象にフィルター解析と応答解析を実施して、京都盆地の地盤による地震波増巾特性を周波数-時間領域について調べ、脈動観測資料による地盤特性との関係を論じた。主な結論は、

- (1) 長野県西部地震は normal mode の表面波群が強く励起され、岩盤上では S 波群, higher mode, fundamental mode が識別できる。
- (2) 地盤の増巾作用は、個々の波群の振巾増加と継続時間の増加により、後続波相互の干渉が生じ、結果的にさらに振巾増加を生じるという経過をとる。
- (3) この増巾作用の周波数特性は、脈動の振巾増巾作用のそれに一致している。
- (4) 地盤の特性周波数では、地震波 coda parts の励起が顕著であり、減衰の小さい構造物では coda parts の震動特性の影響の評価が重要である。

キーワード： 1984年長野県西部地震, 地盤震動の特性, microzonation, 応答解析, 脈動震動特性

86003

渡辺 邦彦・尾池 和夫

安富観測坑で記録された山崎断層の地震（1984年5月30日，M5.6）にかかわる地殻変動

京都大学防災研究所年報，第28号 B-1，1985年，99-109頁。

1984年5月30日山崎断層に発生した地震（M5.6）に関連して多岐にわたる現象が観測された。特に山崎断層安富観測坑内では種々の地殻変動現象が観測された。これらには，地震に先行したもの，地震時のもの，地震に引き続いて発生したものがある。以下に，伸縮計，傾斜計による観測結果の要点を述べる。

伸縮について：経年変動の傾向の変化が伺われる。降雨に対するレスポンスが地震の数ヶ月前から大きくなった。本震，大きな余震時にストレイン・ステップが記録された。余震によるステップは，観測点近傍の局所的な歪状態を反映している。地震後には顕著な余効変動が記録された。

傾斜について：地震の約9ヶ月前より傾斜速度が増加した。ティルトステップや余効傾斜変動も記録された。

キーワード： 山崎断層，地殻変動，前兆現象，コサイスマック，ポストサイスマック

86004

中村 佳重郎・渡辺 邦彦

重力測定による山崎断層附近の地下構造（序報）

京都大学防災研究所年報，第28号 B-1，1985年，111-118頁。

山崎断層の構造を重力測定により調査した。地形補正はしていないが，概ね次のことがいえる。

- 1) 断層附近のブーゲー異常はその周辺地域より大きい。断層の亀裂が地下深部にまで及んで，高密度物質が上昇している可能性が考えられる。
- 2) 安富断層，暮坂峠断層の分岐は重力測定からは認められなかった。これは，測定範囲の問題もあり，今後の課題である。
- 3) 電磁氣的に求めた地下構造と今回のブーゲー異常とは，その幅（数 km）及び変化様式（南部で急変，北部では徐々に）で良い一致を示している。

今後は測定範囲を拡張，地形補正を行った後，モデル計算により地下構造の推定を行う予定である。

キーワード： 山崎断層，重力測定，ブーゲー異常，地下構造

86005

西上欽也・西田良平・中尾節郎・岸本兆方

1983年鳥取県中部の地震に伴う余震活動の広ダイナミックレンジ三点観測

京都大学防災研究所年報, 第28号 B-1, 1985年, 133-144頁。

1983年鳥取県中部の地震の最大余震 ($M 4.8$) を震源域直上において観測し, その震源過程について以下のことが明らかになった。本震の断層面に直交する長さ約 800 m の断層面を生成した。2つの小領域のマルチプル破壊により, 10~20 Hz の短周期波動を発生した。これより更に短周期 (約 30 Hz) で, いわゆるストッピング・フェイズと考えても矛盾しない相が見られる。これら主破壊の直前には, $M \approx 0.2$ の先駆的な微小破壊が存在した。このようにマグニチュード 4 級の小地震は複雑な震源過程を持つことがわかった。

キーワード: 小地震, 震源過程, 余震, 微小地震, トリパタイト

86006

竹内文朗・平野憲雄

北陸微小地震観測所の震源マップの概要について

——約 1 万個の地震データのとりまとめ——

京都大学防災研究所年報, 第28号 B-1, 1985年, 157-170頁。

北陸微小地震観測所では, テレメータによるオンライン観測が1976年5月に始まり, 約100ヶ月经過し, 地震も約10000個を記録した。これを一区切として, 今までのデータのとりまとめをおこなった。データは三種類の記録器で収録され, そのうち 14 ch. のトリガー方式のペン書き記録が, 震源決定に用いられる。S-P time から, origin time を計算し, 近くの3点 P で, x, y, z を定める。20 km 以浅に精度よく決定されたルーチンマップ内の地震は約 7000 コであった。これらの値は読み取り値と合わせて, HITAC 10 II 計算機のディスクに収納されていて, 再計算や他のデータとのつき合わせができる。例えば, 拡大マップを描いて, 活断層の分布や, 重力異常との比較が可能である。しかし, より詳しい震源分布を見るためには, 震源計算方法を変えたり, さらに読取りそのものを早送り記録を作成してやり直す必要がある事も例示した。現在媒体をかえて編集作業を継続している。

キーワード: 北陸微小地震観測所, テレメータ, トリガー方式, ルーチンマップ, ディスク, 震源分布

86007

尾池 和夫・松村 一男

音響用テープレコーダを用いた地震波記録装置 (OM 型イベントレコーダ)

地震第2輯, 第38巻, 1985年, 359-364頁。

微小地震などの臨時観測用に新しいイベントレコーダを開発し、実際の観測に使いながら改良した。

CMOS-RAM を用いたアナログメモリに地震波形を記憶し、トリガー信号によって、タイムコードとともに、ステレオ用のテープレコーダに高速で出力して音声信号として記録させる。約1分間の記録を1秒に圧縮することによって60分テープに900個以上の記録が可能となる。

テープレコーダとしては、ソニーの WM-D6C を用いることにより、46-db の広いダイナミックレンジを得ることができた。

キーワード： 地震波記録, 臨時観測, イベントレコーダ, 微小地震, アナログメモリ

86008

Keisuke TANIGUCHI and Kazuo OIKE

Behavior of Fractured Zones at the

Yamasaki Fault for Teleseismic Surface Waves

Journal of Physics of the Earth, Vol. 32, 1984, pp. 449-461.

山崎断層の安富観測坑内には伸縮計が多成分設置されており、破碎帯を横切る区間の歪変化や、それに隣接する岩盤の歪変化などが記録されている。

それらの伸縮計のセンサーの信号を分岐して、地震波を記録し、遠地地震の表面波が入射したとき、破碎帯はどのような挙動を示すか、という点を明らかにした。

破碎帯を横切る区間の歪地震波は、隣接する岩盤の部分の歪より大きく、2～4倍となる。また、波形の分析から、破碎帯に沿う横ずれが生じている可能性もある。

阿武山の長周期地震計による記録と比較すると、坑内の岩盤部分の歪振幅も、大きめに記録されていることがわかる。これは、破碎度の高い部分がかなり広がっていることを示すものである。

キーワード： 山崎断層, 活断層, 破碎帯, ひずみ地震波, 横ずれ

86009

Toshio OGAWA, Kazuo OIKE and Taiji MIURA**Electromagnetic Radiation from Rocks**

Journal of Geophysical Research, Vol. 90, No. D 4, 1985, pp. 6245-6249.

岩石の破壊による電磁放射の現象を調べる目的で実験を行った結果である。

花崗岩のサンプルを金属球で打ったり、岩石と岩石との衝突などで小破壊を発生させ、それによって放射される電磁波をボールアンテナでとらえる。ボールアンテナの出力をメモリに入れたのち、波形を記録・解析する。10 Hz~100k Hz の広周波数帯域のデジタル記録を解析に用いた。

30 kHz, 5 kHz, 10 Hz の帯域の信号が顕著に記録された。電場の測定結果から平均的なダイポール・モーメントは 10^{-14} Cm と求められた。

岩石中の微小破壊によって電磁波が放射されることは確実であり、この現象は地震予知研究にも重要であると考ええる。

キーワード： 電磁放射，地震予知，岩石破壊，ELF 帯，微小破壊

86010

古澤 保・竹本修三・尾上謙介・大谷文夫・山田 勝

和歌山市大浦観測室における地殻変動連続観測と和歌山市基線網における光波測量

京都大学防災研究所年報，第28号 B-1，1985年，41-48頁。

大浦観測室に於る1972—1984年の伸縮計・傾斜計による連続観測の結果と、和歌山市内で1969年以来、実施している光波測量の結果を報告した。さらに国土地理院がこの地域で実施している水準測量の結果も参考にして、数 10 cm~数 m のスパンの傾斜計・伸縮計で得られた歪・傾斜変化と、数 km の範囲の測地測量から得られた広域の歪・傾斜変化との関連性を調べた。その結果、両者の間で定性的にも定量的に一致する有意な変化は、現在までのところ認められなかった。

同地域の地震活動と地殻歪・傾斜変化との関係については、光波測量の結果に見られる1975~1978年前後の歪変化が1977年8月に和歌山市内に集中的に発生した中規模地震と関連づけられる可能性があるが、大浦観測室の伸縮計・傾斜計の観測結果及び水準測量の結果にはこれを裏付ける変化が見られないことから、今回の例だけで断定することはできない。

キーワード： 伸縮計，傾斜計，地殻変動，光波測量，水準測量

86011

竹本修三・渡辺邦彦・尾上謙介・重富國宏・藤森邦夫・中村佳重郎・大塚成昭

1984年5月5日、京都府大山崎町に発生した地震に伴うストレイン・ステップについて
地震, 第2輯, 第38巻, 第1号, 1985年, 41-55頁。

1984年5月5日、京都府大山崎町で発生した地震 ($M=4.6$) は、近畿地方に於る京都大学の地震・地殻変動観測網のほぼ中央で起った地震であり、震央を取り囲む多くの観測所(室)でストレイン・ステップが観測されたことから注目された。即ち、震央からの距離が 85 km 以内にある7ヶ所の観測所(室)において 10^{-7} ~ 10^{-9} のストレイン・ステップが観測され、震央距離が 86~117 km の5ヶ所の観測室ではステップは認められなかった。

7ヶ所の観測所(室)の延20成分以上の伸縮計で得られたストレイン・ステップを詳細に検討した結果、それ等のうちのかかなりの部分は計器の構造上の問題か、観測室近傍の局所的な地質構造の不均質性の影響を含むと考えられたが、それ等を除く観測結果は“くいちがいの弾性論”に基づく断層モデルの歪場の計算値とよく合っていた。

キーワード： ストレイン・ステップ, 伸縮計, 地殻変動, 断層モデル, くいちがいの弾性論

86012

竹本修三・土居 光・平原和朗

地表に設置されたレーザー伸縮計による土地伸縮変化の観測
測地学会誌, 第31巻, 第4号, 1985年, 295-304頁。

地下の観測坑道を必要とせず、地表付近で地殻ひずみを精度良く測定し得る観測システムの確立を目的として1台の波長安定化レーザーを光源とし、直交2軸のひずみ変化を独立に検出し得る移動観測用のレーザー伸縮計システムを作った。このシステムの安定性のチェックと、地表付近でひずみ観測を行う場合のノイズの性質を明らかにする目的で、1985年3月より、京都大学宇治構内に於て臨時観測を開始した。

地表から約 60 cm の浅いトレンチ内に設置された2成分のレーザー伸縮計で得られたひずみ変化は、付近にあるガレージから車が出入りした場合の影響が 10^{-8} オーダー、構内給水用の地下水汲上げに伴うひずみ変化が 10^{-7} オーダー、気温の日変化及び降雨等による気象影響が 10^{-6} 程度であった。

キーワード： レーザー伸縮計, 地殻歪, 地殻変動, 地下水

86013

竹 本 修 三

レーザーホログラフィを用いた地殻変動観測

レーザー研究, Vol. 14, No. 1, 1985年, 48-56頁。

従来から地殻変動連続観測に用いられてきた伸縮計と基本的に異なる新しいひずみ測定の方法として、レーザーホログラフィ法を用いることを考案した。この考えに基づいて、1984年に天ヶ瀬地殻変動観測室の全長 1830 m、高さ・幅共に約 6 m の観測坑道の入口から約 320 m 奥に、出力 50 mW の He-Ne ガスレーザーを光源とするホログラフィ装置を設置した。この装置を用いて 6.5 cm×9 cm の大きさの写真乾板上に、坑道壁面の約 2 m 四方の範囲のホログラム像を撮影し、得られた乾板上のホログラム像と現実に見えている坑道壁面との僅かなずれによって生ずる干渉縞の動きを、低照度型テレビカメラ及び長時間ビデオレコーダーを用いて観測した。再生画像上にあらわれる干渉縞の時間変化は、同観測室のレーザー伸縮計で得られた地殻の潮汐ひずみ変化と良く対応していた。

キーワード： レーザー、ホログラフィ、地殻歪、地殻変動、伸縮計

86014

三雲 健, 小泉 誠, 和田博夫

飛騨地方北部の地震活動、地震メカニズム及びテクトニクス

地震, 第38巻1号, 1985年, 25-40頁。

上宝地殻変動観測所の地震観測網で得られた5年間の観測データにもとづき、飛騨地方北部の地震活動と主要な地震 ($M>3$) 66個のメカニズムを調べ、これからこの地方のテクトニクスを考察した。この地方の地震活動は、1) 跡津川断層沿い及び周辺の牛首・茂住両断層付近、2) 飛騨山脈直下(剣岳-御岳南方)、3) 高山東方-飛騨萩原付近で特に活発である。1)の地域の地震は右横ずれ型、2)では大部分が横ずれ型で一部正断層成分を含み、3)ではいずれも横ずれ型のメカニズムを示す。御岳山南方地域では横ずれ型と逆断層型が混在し、この地域の構造の複雑性を示唆する。これらのメカニズムから求められる最大圧縮応力の方向(P軸方向)は平均的にはESE-WNW方向にあり、共役活断層の配列方向や測地測量から推定される主圧力方向と大体一致し、太平洋プレートの運動による影響を強く受けているものと考えられる。

キーワード： 飛騨地方、地震活動、メカニズム、テクトニクス、活断層

86015

Takeshi MIKUMO and Bruce A. BOLT**Excitation Mechanism of atmospheric pressure waves from the
1980 Mount St. Helens eruption**

Geophysical Journal, Royal Astronomical Society Vol. 81, 1985, pp. 445-461.

1980年5月18日の Mt. St. Helens の火山爆発に伴って発生した気圧波を解析し、伝播経路の下層大気構造を考慮して、この気圧波の発生のメカニズムを考察した。

カリフォルニア州パークレイで観測された気圧波は、直達波 A1、極を経て反対側を伝播した A2 波、及び地球を一周した A3 波より成り、それぞれ固有の群速度で伝播した波と解釈出来る。大気の下部構造の動的レスポンスや発生源の性質を考慮して理論合成波形を計算し、観測波形と比較することにより、発生領域の面積、衝撃波の伝播速度、時間関数等と、大気中の平均的減衰係数等を推定した。直達波の解析の結果、これに含まれる二種の主要なパルスは、最初の横方向への爆発によるものと、6～7分後に発生した2回目の垂直上方への爆発によって発生した気圧波として説明が可能である。

キーワード： セント・ヘレンズ、火山爆発、気圧波、発生メカニズム、理論波形

86016

田中寅夫・細 善信・加藤正明**由良における地殻変動観測への降雨の影響——ひずみの場合——**

測地学会誌, 第31巻3号, 1985年, 247-253頁。

降雨は地殻変動観測のノイズ源として最も厄介なものであり、観測の S/N 比を高めるために、その影響の除去が重要な課題となっている。われわれは由良における降雨とそれによるひずみ変化の関係を調べて次のような特徴を見出した。(1)降雨のピークの直後にひずみへの影響のピークが現われる場合と、長時間が経過したのちに影響のピークが現われる場合がある。雨の強さ、降り方にほとんど関係なく、雨量が 30～40 mm を超えると前者が多く現われる。(2)初期損失（雨の降りはじめからひずみへの影響が現われるまでの雨量）には季節変化を認めがたい。(3)降雨の間隔が1～2日以内と短いときに限って初期損失は小さくなる。(4)初期損失と降雨によるひずみ変化は関係している、すなわち、初期損失分だけ、文字通り、全雨量から差し引いて、残りの雨量とひずみ変化量とを関連づけるべきである。これらの特徴をもとにして、簡単なモデルを提唱する。

キーワード： 地殻変動、ひずみ、降雨、初期損失、雨水

86017

田 中 寅 夫

大気中の水蒸気による電波屈折率の変化と GPS による測位への影響

測地学会誌, 第31巻4号, 1985年, 305-312頁。

対流圏下層に集中して存在する水蒸気量をいかに精確に知るかによって, NAVSTAR GPS による精密測位の精度は大きく左右される。そこで, 輪島, 米子, 潮岬における気象庁の定時ラジオゾンデの観測データを用いて, 水蒸気による見かけ行路長の時間的変化を調べた。その結果, 冬期とくに2月には水蒸気の影響が小さく, 地表での水蒸気圧が 5mb 程度の日, すなわち気温が低く湿度の低い日にはその影響は 4~5 cm とほぼ一定している可能性が高いので, ラジオメータを用いなくても, 数日間の観測を行なって平均値をとれば, 天頂方向でその誤差を 2 cm 以内におさえ得る, 地表水蒸気圧とみかけ行路長の変化量との間には近似的に直線の関係がみられ, その係数は 1 mb 当り $1.1 \pm 1.8(\text{cm})$ と求められる, 乾燥空気に由来する屈折率の変化(ドライ項)は地表気圧を測定して Hopfield の式を使って補正すれば問題はない, などの結論を得た。

キーワード: GPS, 水蒸気, 屈折率, ラジオゾンデ, ラジオメータ, 測位

86018

Kazuhiko IMAGAWA, Kazuro HIRAHARA and Takeshi MIKUMO

Source mechanisms of subcrustal and upper mantle earthquakes

around the northeastern Kyushu region, southwestern Japan,

and their tectonic implications

Journal of Physics of the Earth, Vol. 33, No. 3, 1985, pp.257-277.

九州北東部の地殻底及び上部マントルに発生した $M=6.0\sim 6.8$ の地震の発生メカニズムを解析し, この地域に沈み込むフィリピン海プレートに関連するテクトニクスを考察した。周防灘及び豊後水道の地殻底に発生した2つの地震は正断層型メカニズムを示し, フィリピン海プレートの横方向への撓曲によってプレート先端付近に起ったものと考えられる。1983年に起った国東半島下の地震($M=6.8$, $h=116\text{ km}$)はこの地域の上部マントルに発生した過去最大の地震であり, 理論波形と観測波形の比較から, 南東傾斜の断層面に沿って破壊が北西上方向に伝播したものと解釈される。この地震及び九州中部の上部マントルの3個の地震は, 南西方向へより深く沈み込んでいるフィリピン海プレートの下向きの引張り力による *downdip extension* 型の応力によって発生したものと考えられよう。

キーワード: 九州北東部, 地震発生メカニズム, 上部マントル, 理論波形, フィリピン海プレート

86019

三雲 健, 和田博夫, 金嶋 聡, 今川一彦, 小泉 誠

1984年長野県西部地震前後の飛騨地方北部の地震活動と、本震の断層モデル

自然災害特別研究突発災害研究成果「1984年長野県西部地震の地震及び災害の総合調査」(代表者 飯田 汲事), 1985年, 21-33頁。

1984年長野県西部地震は、1976年以降群発地震活動が継続していた地域に発生した。発生前の約4ヶ月間、この地域では $M > 3$ の地震の空白期であり、活動は飛騨山脈北部へ移動していた。余震観測回数は発生後2日間で約3,500個、2ヶ月間で約10,000個 ($M > 3$ のもの400個)に達した。余震の時間的減衰係数は $p = 1.1$ 程度である。 $M > 3$ 以上の余震は $N 70^\circ E - N 110^\circ W$ 方向に約14 km の範囲に分布する。最大余震 ($M = 6.2$) はこの余震域の西端付近に、 $M = 5.3$ の余震は東南端付近に発生した。

本震時に観測された強震動波形と、断層モデルにもとづく計算波形(12観測点)の比較から、断層の平均変位量は約1 m、地震モーメント 2.9×10^{25} dyne·cm、静的応力降下量 32 bar 程度と見積られるが、地殻構造や断層破壊過程の複雑性をさらに考慮する必要がある。

キーワード： 長野県西部地震, 飛騨地方, 余震, 断層モデル, 地震活動

86020

石原和弘・井口正人・加茂幸介

桜島火山の溶岩流(II)——大正溶岩流のシミュレーション——

京都大学防災研究所年報 第28号B-1 1985年, 1-11頁。

1914年の溶岩流のうち桜島西部へ流下したものについて当時撮影された写真および記録をもとに、溶岩流の流下過程および溶岩の噴出活動の推移を明らかにした。その結果をもとに、数値計算により1914年溶岩流の再現を試みた。流下中の冷却による粘性の増大を考慮せず粘性係数一定 $(2 \sim 3) \times 10^9$ ポアズとした場合、海岸線に近い海拔 50 m 以下の緩傾斜地で現実の溶岩流に比べ、特に側縁部で被覆域が増大するという矛盾が生じた。その原因は粘性係数一定という仮定にある。実際の溶岩流の側縁部では流動中心より流下速度が遅く、はやく冷却が進み、粘性係数の増大、流動速度の減少を生じることが期待されるからである。数値計算による溶岩流の被覆域は、実際の被覆域をすべて含んでいることから、防災対策上の観点からみれば、現在のシミュレーションの方法でも十分有効であると判断される。

キーワード： 溶岩流, 噴火災害, 山腹噴火, シミュレーション

86021

石原和弘・井口正人・加茂幸介

玄武岩質溶岩流のシミュレーション——1983年三宅島溶岩流への適用——

火山 第2集第29巻 三宅島噴火特集号, 1984年, 242 S-252 S頁。

大きな火山災害を惹起する溶岩流の掃過域を予測することを目的とした簡略化した溶岩流のシミュレーションの方法を示し, 1983年三宅島溶岩流に適用し再現性を吟味した。

現地調査および観察記録をもとに噴火口の位置および溶岩の噴出条件を設定し, 粘性係数を 2×10^5 ポアズとして数値計算を行い溶岩流の再現を行ったが, 実際の溶岩流の掃過域とかなりよく一致していた。矛盾は主として粘性係数を一定と仮定したものと数値化地形の精度から生じている。溶岩流の粘性係数を段階的に変化させ, 溶岩流の到達時刻を観察事実と一致させる試みを行った。その結果, 噴火口付近で $10^4 \sim 10^5$ ポアズ, 麓で $10^6 \sim 10^7$ ポアズと流下中の2～3時間のうちに溶岩流の巨視的な粘性係数が約100倍増大したと推定された。

キーワード： 溶岩流, 噴火災害, 割れ目噴火, シミュレーション

86022

井口正人

火口近傍における火山性地震波の解析

火山 第2集第30巻1号, 1985年, 1-10頁。

桜島火山や浅間火山など爆発的噴火をくりかえす火山では, 爆発的噴火に先行して火口直下において浅い地震(火山性B型地震)が多発する。この浅い地震の particle motion とみかけ速度を検討し, polarization filter を施した波形からP波およびS波の着震時を読み取った。その結果, 次のことが明らかになった。

1) 初動はP波からなり, それに続く phase として, SH 波, SV 波が判定できる。2) P 波およびS波のみかけ速度は, それぞれ $2.0 \sim 3.2$ km/s, $1.0 \sim 1.5$ km/s である。また, 火口から 1.7 km 離れた観測点において得られた S-P time は $0.7 \sim 1.2$ 秒である。3) 浅い地震の震源は爆発地震の震源の下限よりも浅く, 火口直下の深さ 2 km 以浅に求まった。

キーワード： 火山性地震, P波, S波, 震源域

86023

久保寺 章

九重火山地域における、爆破地震動から求めた推定地下構造と深層試錐結果との対比
火山 第30巻3号, 1985年, 211-214頁。

九州の中央部を占める九重山とその周辺部は豊肥地熱地帯と呼ばれ、深部地熱探査の目的で東西約 50 km, 南北約 40 km の測線長をもつ中爆破が1979~80に実施された。

この爆破振動記録から（周辺に配置されている、常設の微小地震観測点の記録）タイムターム法を用いて解析し、九重火山地域の基盤深度とP波速度を求めた（久保寺他, 1982, 火山 27 巻）。

その後1982~1984年にかけて、この地域で6本の基盤まで達する深層試錐が実施された。この深層試錐のデータとタイムターム法で求めた基盤深度との対比を試みた。

結論として、タイムターム法を用いた解析による基盤面深度が試錐結果で得られた深度に対して10%程度の差で求まっている。したがって、火山地域にある常時地震観測網で爆破振動を観測し、タイムターム法を用いて解析すれば、火山の深部構造を容易に求め得る。

キーワード： 爆破地震動, タイムターム法, 火山の深部構造

86024

Kazuhiro Ishihara

Dynamical Analysis of Volcanic Explosion

Journal of Geodynamics Vol. 3, 1985, pp. 327-349.

桜島火山の噴火に伴う諸現象を TV カメラおよび 35 mm スチルカメラにより撮影し、その画像を解析した上で、ブルカノ式噴火に伴う衝撃波、噴煙および噴石の特徴および噴火のプロセスを論じている。火口直下 1~3 km で発生する爆発地震は表面現象に 1.1~1.5 秒先行しており、爆発地震によって発生した圧縮波が火道を伝播し、火口底での爆発を惹起しているものと解釈される。又、爆発前に噴煙・噴気量が減少すること、爆発時の衝撃波の発生、噴煙の膨張運動および高速での噴石の放出は爆発前に火口底直下でガス溜りが形成されていることを示唆している。

キーワード： 噴火機構, 爆発地震, 噴煙, 噴石, 空振

86025

野 中 泰 二 郎

山型鋼の座屈実験と境界条件

京都大学防災研究所年報 第28号 B-1, 1985年, 317-328頁。

鉄骨構造に用いられる山型鋼部材は捩れ抵抗の小さい断面形状をしているから、圧縮力を受けると捩れを伴った座屈が生じ易く、その総体的な座屈現象は、薄肉開断面材に対する曲げ捩れ座屈理論で良く説明される。その、変形の小さい領域での釣合微分方程式は広く知られているところで、特に、中心圧縮柱の弾性座屈には、ほぼ厳密に成立する。しかし、反り捩れが曲げと連成して生じるため、現実的な部材支持状況をどの様な境界条件として表すかが明確にされていない。

本論文は、単一山型鋼の座屈実験結果と理論解とを比較したもので、実験に用いた油圧式球座の支持状況を境界条件として定式化し、直接積分によって解を導いた。その結果、両端で回転を拘束しない支持条件にも拘らず、捩れ角が中央断面で最大となる曲げ捩れのモードで座屈することが実験、理論の両面で確認された。

キーワード： 座屈，山型鋼，境界条件，支持条件，曲げ捩れ座屈，

86026

若 林 實・岩 井 哲

鉄筋コンクリート長柱の挙動に及ぼす載荷速度の影響

京都大学防災研究所年報 第28号 B-1, 1985年, 253-265頁。

本研究は鉄筋コンクリート長柱の弾塑性挙動に及ぼす載荷速度の影響を実験と解析によって調べたものである。地震時に作用すると考えられる程度の歪速度によって鉄筋の降伏強度およびコンクリートの圧縮強度が準静的な強度よりも1～2割程度上昇し、またコンクリートは圧縮強度が上昇すると共に初期弾性係数も上がるため、弾塑性の領域にわたって柱の座屈強度に載荷速度の影響することが考えられる。ここでは正方形断面をもつ鉄筋コンクリート柱をとり上げ、断面せいの6倍・16倍・26倍の3種の材長について、中心圧縮と1軸偏心圧縮の準静的な載荷と動的な載荷を行なった実験の結果を報告し、さらに動的な荷重を受ける長柱の耐力や変形の挙動を、材料の強度レベルを歪速度に対応して増大したものと仮定する比較的簡単な解析方法で予測する手法を示した。解析結果は動的な載荷実験による座屈荷重の上昇の程度をよく予測している。

キーワード： 鉄筋コンクリート，座屈，載荷速度，歪速度，動的載荷実験

86027

岩井 哲・若林 實

鉄筋コンクリート長柱の挙動に及ぼす載荷速度の影響

第7回コンクリート工学年次講演会論文集, 1985年, 357-360頁。

本研究は、鉄筋コンクリート長柱の弾塑性挙動に及ぼす載荷速度の影響を実験と解析によって調べたものである。地震時に作用すると考えられる程度の歪速度によって鉄筋の降伏強度およびコンクリートの圧縮強度が準静的な強度よりも1～2割程度上昇し、またコンクリートは圧縮強度が上昇すると共に初期弾性係数もあがるため、弾塑性の領域にわたって柱の座屈強度に載荷速度の影響することが考えられる。ここでは正方形断面をもつ鉄筋コンクリート柱をとりあげ、断面せいの6倍、16倍、26倍の3種の材長について、中心圧縮と1軸偏心圧縮の準静的な載荷と動的な載荷を行った実験の結果を述べ、さらに動的な載荷を受ける長柱の耐力や変形の挙動を、材料の強度レベルを歪速度に対応して増大したものと仮定する比較的簡単な解析方法で予測する手法を示している。

キーワード： 鉄筋コンクリート構造, 柱, 長柱, 偏心圧縮, 弾塑性挙動

86028

若林 實

構造物の履歴特性について

京都大学防災研究所年報 第28号A, 1985年, 35-68頁。

地震時における構造物の終局耐震性を明らかにするためには、構造物の弾塑性履歴特性を解明する必要があるとの観点から今日まで筆者が研究してきた内容を退官に当りまとめた論文である。内容は各種構造物の履歴性状の実験的研究とそのモデル化より構成されている。鋼およびコンクリート材料の応力-ひずみ関係にはじまり、鉄筋コンクリート部材を対象とした、曲げ破壊、せん断破壊の性状、はり、柱接合部、耐震壁の繰返し履歴、基礎の浮上りを含む骨組の履歴性状や鉄骨部材を対象とした、座屈後の挙動、P- Δ の影響を含む履歴性状、鉄骨鉄筋コンクリート造など合成構造部材や骨組、組積造など建築構造物のほとんど全ての構成材料・部材の復元力特性について明らかにしており、これら実験結果を統一的に表現できる復元力特性のモデルを提案して、履歴性状の相異が地震応答に及ぼす影響について考察している。

キーワード： 建築構造物, 耐震設計, 復元力特性, 履歴特性

86029

中村 武・藤原 悌三

1983年鳥取県中部地震による建築物の被害について

京都大学防災研究所年報 第28号 B-1, 1985年, 307-316頁。

1983年10月31日、深夜、午前1時51分過ぎ、鳥取県三朝町波関峠付近で起った、深さ 10.1 km, $M=6.3$ の地震（1983年鳥取県中部地震）による建築構造物の被害調査結果を報告している。主に住宅の被害状況が市町村の調査結果をもとにまとめられている。また、鉄筋コンクリート建物として被害を受けた、倉吉市庁舎東別館の構造解析が行われ、壁の平面上での偏在が原因して生じた地震時の振れ振動が被害の直接原因であることを指摘している。この他に、本地震独得の被原状況は見られなかったことも報告している。

キーワード： 建築構造物, 地震被害, 現地調査

86030

若林 實・柴田 道生

剛域を含む筋違付架構の弾塑性解析

京都大学防災研究所年報 第28号 B-1, 1985年, 297-306頁。

本論文は、先に導いた弾塑性バネと直線棒を組合わせたモデルによる筋違付架構の弾塑性解析手法を、剛造を含む筋違付架構の解析に拡張したものである。筋違の横たわみの2次の項を含む支配方程式を解くことにより解析した結果は実験値とよい対応を示した。また、1～3層K型筋違付架構に比例載荷の水平外力が作用した場合の解析結果から、特定の層の変形のみが著しく増大することなどが明らかとなった。

キーワード： 建築構造物, 筋違, 骨組構造, 弾塑性挙動

86031

若林 實・藤原悌三・中村 武・田中 宏

構造物の復元力特性の形状が動的応答に及ぼす影響について（その2）

京都大学防災研究所年報 第28号 B-1, 1985年, 281-296頁。

構造物が地震力を受けた時の動的応答挙動を解析する際に不可欠な復元力特性モデルの形状が応答に及ぼす影響を解析的に調べている。復元力特性は、Degrading Tvilinear 型モデルと同一振幅下での耐力劣化特性を考慮できる Slip モデルを任意の組合せ率で重ね合わせることで数学的に得られる。論文では骨格曲線の最大耐力以後の勾配の正負と大きさ、同一振幅での耐力劣化の大小が応答挙動に及ぼす影響を1質点モデルによって調べている。その結果、劣化性状は応答に大きく影響する場合があること、最大耐力以後の勾配が負の時に応答が不安定になり易く劣化の影響も大きいことが判明した。

キーワード： 耐震設計，履歴特性，復元力特性，数学モデル，定式化

86032

若林 實・藤原悌三・中村 武・久保尚文・陶器浩一

連層耐震壁付鉄筋コンクリート架構の履歴性状に及ぼす基礎浮上りの影響

京都大学防災研究所年報 第28号 B-1, 1985年, 267-280頁。

連層耐震壁を含む鉄筋コンクリート骨組の履歴復元力特性と連層耐震壁の基礎部に浮き上がりが生じた時の動的応答挙動を繰返し水平加力実験と振動台実験によって調べている。中央スパンに連層耐震壁をもつ2層3スパン骨組と中央スパンのみに高層部をもつ小型模型試験体を用いて実験的研究が行われている。

連層耐震壁を含む架構の保有耐力は基礎の浮き上りにより低減するが、境界ばり抵抗によって上昇する可能性があることも示された。このような架構では浮上り後の挙動を正確に把握することが肝要で、研究は継続されている。

キーワード： 鉄筋コンクリート構造，耐震壁，連層耐震壁，地震時挙動

86033

若林 實・南 宏一・藤原悌三・中村 武・社家寛子

袖壁付き柱の終局耐力の評価法に関する基礎的研究

京都大学防災研究所年報 第28号 B-1, 1985年, 237-252頁。

過去の地震で多く被害を出した鉄筋コンクリートの袖壁付き柱の終局せん断耐力とせん断破壊に至るまでの挙動を最大耐力を越えた耐力低下域も含めて解析的に求めるための方法を開発しようとしている。柱の終局せん断耐力は、はり機構とアーチ機構の2つの基本力学モデルを用いて両機構の累加耐力として求めることが可能であり、壁と柱よりなる壁体の全長さを壁長として扱うモデルの方が最大耐力の予測にはより精度よいことが判明した。袖壁付柱に働くせん断力と層間変位の関係も、変形の適合条件を適切に与えることによって両基本機構の挙動の重ね合せより求めることが可能であることがわかった。

キーワード： 鉄筋コンクリート構造, 柱, 壁, せん断耐力, 終局強さ

86034

若林 實・南 宏一・岡本浩一

突起付 H 形鋼を用いた SRC 柱のせん断抵抗機構に関する研究(その2)

京都大学防災研究所年報 第28号 B-1, 1985年, 209-236頁。

通常のH形鋼を用いた鉄骨鉄筋コンクリート部材には、鉄骨とコンクリート間の付着は殆んど期待できないため、鉄骨フランジ面に突起を設けたH形鋼を用いた SRC 部の突起による付着作用について詳細に検討した。鉄骨フランジ面の形状、帯筋量、作用軸力の異なる15体の試験体によるせん断実験を行った結果、1. 耐力、エネルギー消費能力に及ぼす突起の影響は小さい。2. 通常のせん断補強筋では突起による付着作用を十分に期待できない。3. 特殊な補強筋を施すことによって効果をあげることが可能であることなどが明らかとなった。

キーワード： 鉄骨鉄筋コンクリート構造, 柱, せん断破壊, 付着効果

86035

南 宏一・若林 實

SRC 柱における帯筋の形状とその性能

第7回コンクリート工学年次講演会論文集, 1985年, 553-556頁。

本論は, SRC 構造の配筋で, 施工上最も問題とされている帯筋の形状が, 柱材のせん断破壊性状にどのような影響を与えるかを実験的に検討し, 従来の 135° フックの閉鎖型帯筋, 135° と 90° のフックをもつ L 字型の帯筋および溶接閉鎖形帯筋との性状比較を行ったものである。

本実験では鉄筋量のいかに拘らず, 従来より慣用されている 135° フックの帯筋, 135° フックと 90° フックの帯筋, および溶接帯筋をもつ SRC 柱のせん断耐力, エネルギー消費能力などに有意の差は認められなかった。

キーワード: 鉄骨鉄筋コンクリート構造, 帯筋, せん断破壊

86036

南 宏一・岡本浩一・若林 實

SRC 柱のせん断強度に関する理論解

第7回コンクリート工学年次講演会論文集, 1985年, 557-560頁。

鉄筋コンクリート部材の終局せん断耐力を単純かつ明快な理論解として提示した著者らの方法を鉄骨鉄筋コンクリート部材の終局せん断耐力式として拡張し, 実験結果と比較することによってその解法の妥当性を明らかにしている。

SRC 柱の終局せん断耐力はある有効幅をもつ RC 部分と鉄骨フランジ外部のコンクリート部分, 鉄骨フランジ内部のコンクリート部分および鉄骨部分の4要素の抵抗機構からなると仮定してこれらの強度を累加することにより評価することができる。また, SRC 規準改定案の SRC 部材終局せん断耐力は, 上述の理論を簡略化したもので実験結果をよく評価できることなどが示されている。

キーワード: 鉄骨鉄筋コンクリート構造, 部材, せん断耐力, 耐力式

86037

南 宏一・倉本 洋・若林 實

たれ壁、腰壁付き X 形配筋柱の弾塑性性状

第7回コンクリート工学年次講演会論文集，1985年，561-564頁。

本報は、たれ壁、腰壁により短柱化した柱にX形配筋を適用し、その柱の耐震性能をどのように改善できるかを実験的に考察し、たれ壁・腰壁付き鉄筋コンクリート柱のせん断強度を理論的に求め、実験結果と比較検討している。たれ壁・腰壁によって短柱化した柱にX形配筋を適用して6体の実験を行い、せん断強度式を誘導した結果次の結論を得た。

1. X形配筋はエネルギー吸収能力を飛躍的に増大させる。2. この種部材では壁破壊が先行する傾向にあり壁耐力を増大させる必要がある。3. 平行配筋の場合の耐力は壁で拘束されたアーチ機構と残りの柱によるアーチ機構とはり機構の累加で評価できる。4. X形主筋の場合はその強度と累加すれば若干安全側の耐力評価となる。

キーワード： 鉄筋コンクリート構造，柱，せん断耐力，耐力式，壁付柱

86038

南 宏一・西村泰志・植岡豊博・若林 實

異種構造部材で構成される十字形柱はり接合部の終局耐力

第7回コンクリート工学年次講演会論文集，1985年，609-612頁。

柱が鉄骨鉄筋コンクリート，はり純鉄骨で構成された十字形部分骨組の実験結果から誘導した柱はり接合部の応力伝達機構を明らかにする既報の耐力評価理論を十字形柱はり接合部に適用することの妥当性を検討した研究である。既報の評価法に局部支圧係数および柱はり接合部における主筋の付着力を考慮することによって十字形骨組に対しても応用できることを示した。また、修正された耐力評価法が本実験結果のみでなく、既往の柱 SRC および RC で構成される十字形部分骨組の実験値をも良く説明されることが示された。

キーワード： 建築構造物，接合部，混合構造，実験，耐力式

86039

Ryoichiro Minai and Yoshiyuki Suzuki**Seismic Reliability Analysis of Building Structures**

Proceedings of the ROC-JAPAN Joint Seminar on Multiple Hazards Mitigation,
1985, pp. 193-208.

本論文は、履歴構造物の耐震信頼度解析法について論じたもので、まず、履歴構造物の地震応答解析および耐震信頼度解析を確率微分方程式として定式化するための基本的な概念および方法について述べた。構造物の履歴特性は、その履歴則の複雑さから一価関数として表現することは困難であったが、適切な状態変数を導入することにより、バイリニア形やポリリニア形履歴特性のみならず、劣化あるいは硬化を含むような原点指向形、クラフ形、加藤・秋山形の履歴モデルについても、一価非線形関数による微分表示が可能であることを示した。また、最大ダクティリティ・レイショ、累積塑性変形率や低サイクル疲労損傷度などの耐震安全性の尺度についても、同様な微分表示を示した。本解析法の数値解析例として、最大ダクティリティ・レイショ応答に対する耐震信頼度解析を行っている。

キーワード： 耐震信頼度解析，履歴構成則，確率微分方程式，ダクティリティ・レイショ

86040

南井良一郎・鈴木 祥之**構造物の耐震信頼度解析**

GBRC, Vol. 11, No. 1, 1986, pp. 6-19.

構造物の終局耐震設計法に関連して、地震時における構造物の耐震安全性を終局状態において確率論的に把える耐震信頼度解析法について述べた。本方法は、履歴特性の一般構成則と耐震安全性の尺度を微分表示することにより、連続マルコフ・ベクトル過程論の適用を可能としたもので、耐震信頼度解析を、地震外乱の生成フィルター系、履歴構造物系および耐震安全性の尺度を示す出力系からなる拡大非線形動力学系の確率論的挙動を支配する確率微分方程式として定式化した。本方法の特長は、普通の意味における統計的応答解析と信頼度解析を、1個の時間パラメータのみを含む組織的かつ簡便な方法で統一した点にあり、この方法によって、非定常地震外乱を受ける履歴構造物系の状態変数の時変統計量と非正規性の確率密度関数ならびに耐震信頼度関数を同時に決定し得る。

キーワード： 信頼度解析，信頼性設計，履歴特性，耐震安全性

86041

Yoshiyuki Suzuki and Ryoichiro Minai**Seismic Reliability Analysis of Hysteretic Structures****Based on Stochastic Differential Equations**

Proc. 4th International Conference on Structural Safety and Reliability

Vol. II, 1985, pp. 177-186.

履歴構造物の確率論的地震応答解析および耐震信頼度解析法について論じた。先ず、構造物の履歴特性および最大ダクティリティ・レイシヨ応答、累積塑性変形量、履歴消費エネルギー量や低サイクル疲労損傷などの耐震安全性の尺度について、1 個非線形関数による微分表示を導いた。ついで、不規則地震外乱を受ける履歴構造物の耐震安全性の尺度を含む全状態方程式を連続マルコフベクトル過程論に立脚して、確率微分方程式として定式化した。本論では、特に、耐震安全性の尺度として累積塑性変形量に注目して、その確率統計量および確率密度関数を、バイリニア履歴構造物が非定常外乱を受ける場合について評価した。また、耐震信頼度関数が地震外乱、構造物の履歴特性、破壊規範等に含まれる諸量など設計パラメータと考えられる量に強く影響されることを示した。本解析法の妥当性および精度は、モンテカルロ法によるシミュレーション解析結果との比較から良好であることを検証している。

キーワード： 信頼度解析, 履歴構造物, 確率微分方程式, 耐震安全性, 累積塑性変形量

86042

Hiroshi Muguruma and Fumio Watanabe**ON THE LOW CYCLE BEHAVIOURS OF CONCRETE AND
CONCRETE MEMBERS UNDER SUBMERGED CONDITION**Journal of J. P. C. E. A., Special Issue for the 10th International Congress of the
FIP, Vol. 27, Extra Number, 1985, pp. 71-82

コンクリート系海洋構造物の耐震および耐波浪設計に欠くことのできないプレーンコンクリートおよびプレストレストコンクリート梁の水中での疲労性状を明らかにする目的で、前者については圧縮強度 100 N/mm^2 および 60 N/mm^2 のコンクリートの低サイクル圧縮疲労試験を、後者については同上コンクリートを用いたプレストレストコンクリート梁の片振低サイクル曲げ疲労試験をそれぞれ水中で行い、前者では水中疲労寿命は大気中よりも劣ること、その原因はコンクリート中に侵入した水のくさび作用により内部クラックの進展が促進されるためであること、超高強度コンクリートにおける疲労寿命劣化は著しく少ないこと、後者では、曲げ疲労寿命劣化は主として圧縮側コンクリートの圧縮疲労寿命の劣化によっておこるが、超高強度コンクリート使用時は曲げひびわれ間に侵入した水のポンピング作用が疲労寿命劣化の主原因であることなどを明らかにした。

キーワード： プレーンコンクリート, プレストレストコンクリート, 水中低サイクル疲労

86043

H. Muguruma, F. Watanabe, I. Haba and M. Asai**Improving the Flexural Ductility of Ultra-High Strength****Prestressed Spun Concrete Pile by Lateral Confining**

Transactions of the Japan Concrete Institute, Vol. 7, 1985, pp. 573-582.

コンクリートの横拘束による超高強度プレストレストコンクリートくいの曲げ靱性改善の可能性を実験的に考究したものである。D 400 mm C 種くいの外周または PC 鋼材配置位置外周に種々の量の高強度横拘束スパイラル筋を配置したもの 9 本、普通強度横拘束スパイラル筋を配置したもの 1 本、横拘束筋を入れない標準くい 2 本につき、単純梁方式による静的単調曲げ載荷実験を行い、曲げ破壊に至るまでの中央たわみ、曲げスパン内平均曲率などを測定した。横拘束くいは何れも引張側 PC 鋼材の破断によって曲げ破壊に至っており、標準くいとくらべて破壊時中央たわみは 1.412 倍、曲率は 1.645 倍に達し、コンクリートの横拘束により曲げ靱性のかなりの改善をはかり得ることが明らかとなった。さらに、くい体中では、PC 鋼材破断が伸びひずみが一樣伸びに達するとおこり、更に大きな一樣伸びを持つ PC 鋼材の使用により曲げ靱性を更に改善し得るという重要な示唆を得た。

キーワード： PC くい、超高強度コンクリート、横拘束、曲げ靱性改善

86044

Hiroshi Muguruma, Fumio Watanabe and Minehiro Nishiyama**STUDY ON THE HYSTERETIC RESTORING FORCE CHARACTERISTICS OF UNBONDED PRESTRESSED CONCRETE**

Journal of J. P. C. E. A, Special Issue for the 10th International Congress of the FIP, Vol. 27, Extra Number, 1985, pp. 83-96.

現在までのところ、アンボンド PC 梁の力学的性質に関する研究は、単純梁あるいは片持ち梁に対する研究が主であり、架構中でのアンボンド PC 梁の挙動をとり扱った研究は数少ない。本研究では、架構中のアンボンド PC 梁に地震時水平荷重が作用した際の挙動をシュミレートするため、緊張材を直線配置したアンボンド PC 梁と曲線配置した梁それぞれに対して正負交番繰り返し逆対称曲げ加力試験を行った。その結果、かなりの大変形の後でも弾性的な挙動を示すこと、及び、緊張材の応力変動は部材回転角とほぼ線形関係であることなど、履歴復元力特性と緊張材の応力変動に関する基礎的な知見を明らかにした。また、緊張材と緊張材配置位置のコンクリートとの部材全長にわたる変形の適合条件を用いた数値解析を行い、実験結果との比較検討から、本解析法により十分な精度でアンボンド PC 梁の挙動を追跡できることを示した。

キーワード： プレストレストコンクリート、アンボンド PC 鋼材、不静定梁、正負交番繰り返し載荷、履歴復元力特性

86045

Fumio Watanabe and Hiroshi Muguruma

STRENGTH EVALUTION OF R/C COLUMN FAILING IN SHEAR

Transactions of the Japan Concrete Institute, Vol. 76, 1985, pp. 285-292.

鉄筋コンクリート（以下 RC）柱がせん断破壊する場合の基本的なプロセスは、曲げひびわれの発生、せん断ひびわれの発生、せん断補強筋の降伏と続き最終的に最大耐力に到達するものと考えられる。本研究のこの基本プロセスに従って破壊する場合の RC 柱のせん断耐力算定法を与えるものである。まず、せん断力の伝達機構のモデルを示し、このモデルに従ってコンクリートの負担せん断力 Q_c がせん断ひびわれ耐力で与えられることおよびせん断補強筋の負担せん断力 Q_R 中には、主筋のダボ作用および骨材のかみ合い作用が含まれることを明らかにした。つぎに Q_c および Q_R に対して著者等が誘導した算定式を示し、これらの和によって RC 柱のせん断耐力を定義した。一方曲げ降伏した後に大きな塑性変形能力を要求される場合に対する一つの考え方として要求靱性率に応じて Q_c を低減する方法を示し、著者等が行った実験結果に基づいて靱性率—低減率関係の一例を示した。

キーワード： 鉄筋コンクリート，柱，せん断耐力

86046

金多 潔・甲津功夫・木上貴夫・奥田英貴

高造引張力を受ける鋼構造接合部の力学的挙動に関する研究

京都大学防災研究所年報 第28号 B-1, 1985年, 193-207頁。

地震力を受ける鋼構造物接合部の動的挙動を明らかにするための第一段階として、本研究は構造物に外用される比較的単純な継手に高速度で引張力を与えて、その力学的特性の変化について調べたものである。継手試験体には、突合せ溶接接合部、高力ボルト摩擦接合部のみではなく、塔状鋼構造物で使用されるメッキ処理されたボルト接合部も含まれている。実験結果から、母材の降伏応力度や引張強さは、載荷速度による影響を受けて、それぞれ静的載荷時の各値と比較して顕著に上昇する傾向にあるのに対し、メカニカルファスナーを用いた継手の最大耐力は、一般に載荷速度の影響を殆ど受けず、このことから、継手部を含む骨組構成要素の動的載荷時の耐力予測に注意を要することを明らかにした。

キーワード： 動的載荷，鋼構造接合部，力学的特性，載荷速度

86047

金多 潔・甲津 功夫

鋼材および突合せ溶接接合部のエネルギー吸収能力について

日本建築学会構造系論文報告集, No. 351, 1985年, 94-102頁。

本研究は, SS 41 から HT 80 に至る各種構造用鋼素材及びその突合せ溶接接合部の歪制御繰返し引張圧縮試験結果並びに, 板厚方向部を含む理想化された柱はり突合せ溶接接合部の繰返し実験結果に基づき, 定常状態時におけるエネルギー吸収能力や履歴曲線形状の特徴について調べたものである。本研究の主たる結論は, (1)定常時における 1 サイクルあたりの無次元化履歴吸収エネルギー量は, 対応する無次元化塑性ひずみ量の指数式で近似すれば, 鋼種や素材又は溶接接合部位に拘らず, 一つの式で表現できる。(2)定常時の繰返し応力-ひずみ曲線は, Ramberg-Osgood typ の指数式で表現可能であるが, その指数は各鋼種の引張強度の関数として近似できる。(3)定常時の履歴曲線形状は, 小ひずみ域では繰返し応力-ひずみ曲線形状に依存するが, 大ひずみ振幅を受ける高張力鋼ではむしろ, 塑性ひずみ振幅の関数として近似する必要がある。等である。

キーワード: 鋼材, 突合せ溶接接合部, エネルギー吸収能力, 履歴特性

86048

金多 潔・西澤英和・小鹿紀英

地震力を受けた鉄骨モデル部材の X 線観察

日本建築学会構造系論文報告集, 第354号, 1985年, 12-22頁。

地震力を受けた建築鉄骨部材の損傷の評価への X 線回折法の適用の可能性に関する基礎的な検討を加えることを目的として, オンライン地震応答載荷実験によって再現した数種の損傷材に, マクロビーム及び細束 X 線回折法を適用して, 回折パラメータの変化を詳細に検討した結果, 上記の方法によって得られた微視点材料パラメータの変化は極めて明瞭な変化を示すことが明らかになった。特に細束 X 線回折法は耐震工学への研究手段として有力な方法論となることが確認できた。

キーワード: 地震応答, 損傷, X 線回折法, 鉄骨部材

86049

金多 潔・甲津功夫・藤村和男・篠原 祥・木上貴夫

高速載荷時の鋼構造接合部の力学的挙動に関する実験的研究

その1, 鋼素材, 突合せ溶接接合部, 高力ボルト摩擦接合部の載荷実験

日本建築学会構造系論文報告集, 第359号, 1986年, 84-92頁。

鋼構造接合部が高速引張力を受ける場合の力学的挙動を調べることを目的として, SS 41 鋼素材, 突合せ溶接接合部, 高力ボルト摩擦接合部の高速載荷実験を行い, 静的実験結果との簡単な比較を行った。本実験から, 母材, 溶接接合部の降伏荷重, 最大荷重の載荷速度の増大に伴う上昇は顕著に観察されるのに対して, 高力ボルト 1 面せん断型摩擦接合部では摩擦限界荷重の上昇は顕著に観察されるものの, 継手機構が支圧接合型に移行した後はその最大荷重の上昇は特に顕著ではないことを明らかにした。又, 高力ボルト 2 面せん断型摩擦接合部では, スプライスプレートの早期降伏に伴う摩擦限界荷重の上昇は母材と同様の傾向を示すが, 支圧接合型に移行した後の最大荷重の上昇は, 1 面せん断型試験体の場合と同様の傾向を示すことを明らかにした。

キーワード： 高速載荷, 鋼構造接合部, 高力ボルト

86050

土岐憲三・佐藤忠信・清野純史・若林治郎

統計的手法による模擬地震波の最大加速度と断層の位置との関係について

京都大学防災研究所年報 第27号, B-2, 1985年, 1-11頁。

本研究では, 構造物の耐震設計や耐震解析を行う上での基本量となる加速度波形を統計的手法ならびに断層モデルを用いてシミュレートする。そして特に断層の広がりを見えぬ断層近傍において, 地動の最大加速度に影響を与える要因を数量化理論 I 類を用いて抽出する。

まず, 自己回帰-移動平均 (AR-MA) 過程を規定するパラメータを数多くの実地震記録に対して求め, これをマグニチュードと震央距離に関して回帰分析し, 統計的なシミュレーションモデルを作成する。このモデルによりシミュレートされた波形を重ね合せて, マグニチュードの大きな地震動を合成する。この時, マグニチュード, 震央距離, 断層の破壊開始点, 断層の傾斜角, 観測点の位置を変化させて多数のシミュレーションを行う。これを数量化理論を用いて解析し, とくに震央距離が短い所での地動の最大加速度に影響を及ぼす要因を抽出する。

キーワード： 模擬地震波, 最大加速度, 断層, 数量化理論, AR-MA 過程

86051

Kenzo Toki, Tadanobu Sato and Junji Kiyono**SYNTHESIZING DESIGN GROUND MOTION****FROM MICROEARTHQUAKE RECORDS**

Proc. of JSCE, Structural Engineering/Earthquake Engineering

Vol. 2, No. 2, 1985, pp. 423 S-433 S.

本研究では、微小地震記録を用いて設計用地震動を作成することを目的とした。微小地震動を AR-MA 過程で表現できると仮定し、近畿一円に分布する多数の微小地震記録を統計的に処理して微小地震の予測モデルを作成した。これを統計的グリーン関数と定義し、村松・入倉のモデルに従い、断層面上である時間遅れにしたがって重ね合せて設計用地震動を模擬した。この際、応力降下量に着目した新たな相似則を提案した。そして得られた波形の妥当性を評価するため、片山らの提案している平均的な応答スペクトルおよびサンフェルナンド地震の際に得られた記録による最大加速度のアテニュエーション特性との比較を行なった。

キーワード： 微小地震記録，設計用地震動，AR-MA 過程，統計的グリーン関数，相似則

86052

Kenzo Toki, Fusanori Miura and Yoshiyuki Oguni**DYNAMIC SLOPE STABILITY ANALYSES WITH A****NON-LINEAR FINITE ELEMENT METHOD**

EARTHQUAKE ENGINEERING AND STRUCTURAL DYNAMICS

Vol. 13, 1985, pp. 151-171.

強震時における斜面の安定性を調べるための新しい手法を提示した。この手法は、斜面の非線形挙動と進行性破壊を表すためのジョイント要素を用いた非線形有限要素法に基づいている。ジョイント要素は土要素のすべての境界に配置した。したがって、各々の土要素は隣接要素との間で、平行方向の運動、垂直方向の運動あるいは回転運動が可能であり、この結果、土要素間の境界での剝離、滑動現象を表現することができる。

まず、静的な解析を行い、本研究の有効性を検討するためにヤンプの方法で得られた結果との比較を行った。次に、土の非線形性を考慮した動的な解析を行った。土の物理定数が既知である斜面に対して進行性破壊の解析を行い、また、斜面の安定性に及ぼす入力強度の影響について検討した。本手法は斜面崩壊の防止対策の有効性を評価する手法としても用いられた。

キーワード： 非線形有限要素法，斜面の安定，ジョイント要素，剝離滑動現象，進行性破壊

86053

Kenzo Toki and Fusanori Miura**ANALYSIS OF NONLINEAR SEISMIC RESPONSE OF
SOIL-STRUCTURE SYSTEM AND FAULT RUPTURE
MECHANISM BY FINITE ELEMENT METHOD**Proceedings of the ROC-JAPAN Joint Seminar on Multiple Hazards Mitigation
1985, pp. 295-313.

本研究では構造物—地盤系の動的相互作用における剝離、滑動現象のみならず、土の非線形挙動をも考慮した有限要素法による解析手法を提示した。土を弾塑性体と仮定し、土と構造物の間の接触面にはジョイント要素を取り入れた。また、非線形動的応答解析を実行するために荷重伝達法を用いた。

本研究を根入れのある構造物と地表面上の原子炉構造物に適用し、構造物の滑動に対する安全性に関して土の非線形挙動の影響を調べた。

さらに、本手法をテクトニックフォースによる断層運動のシミュレーションに応用して断層の破壊過程を解析し、くい違い時間関数やくい違い量、破壊速度やライズタイムなどの断層パラメータを得た。

キーワード： 動的相互作用、ジョイント要素、剝離滑動現象、非線形動的応答解析、断層運動、破壊過程

86054

Tadanobu Sato**Seismic Reliability Analysis of Lifeline Networks Taking into
Account Fault Extent and Local Ground Conditions**

Natural Disaster Science Vol. 6, No. 2, 1984, pp. 51-72.

限界震源域距離なる概念を定義し、これを用いることによってライフライン網の地震時信頼性解析の効率が大幅に改善されることを明らかにした。また、この概念を利用したアルゴリズムを構築し、その有用性を検証した。この距離は、あるマグニチュードの地震が発生した場合に、ライフラインの要素が破壊に至る、震源域までの最短距離で表現される。地震断層が矩形で表わされると仮定できる場合に、ライフライン網の要素数を n とすれば、ライフラインの損傷状態の全てを数えても場合の数が $2n^2 - 2n + 4$ を越えないことを理論的に証明した。従来の手法では 2^n 個の損傷状態を検査する必要があったので、 n が大きくなると解析が不可能になったが、本手法を利用すれば数千の要素からなるライフライン網の解析も可能になる。なお、ライフライン網の解析では液状化現象による要素の破壊も重要な要因になるので、こうした影響も考慮できるようにした。

キーワード： ライフライン、地震時信頼性解析、液状化、地盤震動、限界震源域距離

86055

佐藤 忠信・寺田 倫康

ファジィ理論に基づく斜面崩壊資料の整理と崩壊予測法

京都大学防災研究所年報 第28 B-2 号, 1985年, 24-63頁。

ファジィ理論で展開される各種の数学的手法を斜面崩壊に関する一連の問題（崩壊機構のモデル化, 崩壊の発生予測）に適用した。まず, アンケート調査に基づいて斜面崩壊の要因を抽出し, FMS 法を用いて斜面崩壊機構を構造化した。これをファジィ推論に変換し, 我々が日常使っている言語によって斜面の安全性を規定できるアルゴリズムを構築した。入力を基本的要因に対してファジィ真偽値で与えると, 斜面の安全性が否定される程度がファジィ真理値として出力されるもので, 一種のエキスパートシステムになっている。さらに, ファジィ言語変数として出力される斜面崩壊の評価は, ファジィ積分値を用いることにより, 定量化できることを示し, ファジィ積分値が大きくなるほど斜面崩壊の危険度は高くなることを明らかにした。なお, 崩壊の危険度を評価するためのファジィ積分値の閾値についても実例を基にした考察を加えた。

キーワード： 斜面崩壊, 予測, ファジィ理論, 崩壊機構, 構造化

86056

Tadanobu Sato, Toru Shibata and Yoshio Sunasaka

Simplified Dynamic Analyses of Embankment

Proceedings of the Fifth International Conference on Numerical Methods in Geomechanics, 1985, pp.1425-1431.

成層地盤上に建設された堤体の地震応答を推定するための簡便法を提案した。比較のための厳密解はサブストラクチャー法を利用して, 堤体部分は有限要素解を, 地盤部分は波動方程式の解を求め, 両者を混成することによって解を構成した。簡便解は, 堤体を台形のせん断梁と考え, 地盤内の鉛直変位はゼロに拘束されるものとして, 解析的に誘導した。解は周波数領域で記述されるが, これを3つの関数の積として表わした。これらは, 剛な基盤上の台形せん断梁の応答関数, 地盤と堤体との相互作用を表わす関数, ならびに自由表面を有する地盤上の応答関数である。さらに, 堤体の応答値を求めるのにモード解析法が利用できるように, 地盤との相互作用効果を堤体の固有振動数の変化と減衰定数の変化として評価するための方法論を提示した。簡便法ならびにモード重ね合せ法によって求められた解と厳密解を比較することにより提案する手法の妥当性も検証した。

キーワード： 堤体震動, サブストラクチャー法, 等価固有振動数, 等価減衰定数

86057

Tadanobu Sato, Toru Shibata and Masakatsu Hyodo**Earthquake Damage to Buried Pipes and Their Renovation by Hose Lining**

Proceedings of the 1985 Pressure Vessels and Piping Conference, PVP-Vol. 98-4,
 Seismic Performance of Pipelines and Storage Tanks 1985, pp. 125-131.

ホースライニング工法によって再生されたパイプの耐震性の検討を動的ならびに静的な曲げ試験と引張試験に基づいて行ったものである。この工法はジョイント部を有する埋設管にホースを現位置で管内壁に裏打することにより、管とジョイント部を一体として管を再生させたものである。したがって、地震時にジョイント部が大変形を起しても、ホースが管壁から剥れて伸びるため、管内を流れる物体の流出が防げるという利点を有している。ホースライニングされた管がどの程度のジョイント変形に耐えられるかを実験的に検討するため、日本海中部地震の際に被害を受けた能代市の水道管とガス管における折損角と折損部の開口長を調査した。その結果、折損角で10度、開口長で5cmが最低必要となる耐久性であることが判明した。ホースライニングした管を用いて、十数種類の実験を行った結果、上記の変形には十分な耐久性のあることが明らかにされた。

キーワード： 埋設管，地震被害，埋設管再生工法，耐震性

86058

Tadanobu Sato, Toru Shibata and Tej Bhata Singh Pradhan**Identification of Constitutive Parameters of Soil**

Report of I. C. S. M. F. E. , Subcommittee on Constitutive Relation of Soil and
 Proceedings of Discussion Session 1 A, XIth I. C. S. M. F. E. 1985, pp. 164-167.

土の構成式に含まれる土質定数を決定するためには、数種類の独立な実験を行わなければならない。本論文ではシステム同定の手法を利用することにより、単純な三軸試験データのみから、土の構成式を規定する全パラメータを決定するための方法論を構築した。解析手法の基本的な概念は最小2乗法であり、実験より求まる土の応力-ひずみ関係をフィルターからの出力として捉え、土の構成式に基づいて解析的に求めた応力-ひずみ関係を理論フィルターからの出力と考え、両者の出力の誤差が最小になるように、理論フィルターを構成するパラメータの最適値を決定する手法である。砂ならびに粘土の三軸試験結果を用いて3種類の構成式のパラメータを同定した。同定されたパラメータの精度ならびに独立性を評価するために、同定結果の感応度分析法も同時に提案し、解析手法の有用性を検証した。

キーワード： 構成式，パラメータ同定，感応度分析，三軸試験

86059

後藤尚男・杉戸真太・亀田弘行・得津明弘

強震記録に含まれるやや長周期波動の工学的特性とその予測に関する基礎的考察

京都大学防災研究所年報 第28号 B-2, 1985年, 13-32頁。

本研究では、強震記録に含まれる表面波の工学的特性を検討し、その地震動予測モデルを開発するための基礎的考察を行った。わが国における主な強震記録 367 成分の非定常スペクトルを算出し、著者らによる表面波の簡易分離法により68成分より表面波成分を分離した。これらのデータに基づき、まず第一に表面波発生に関する要因分析を行った。その結果、本研究で対象とする振動数範囲 ($0.15 \sim 10$ Hz) における表面波は主として局所的な地盤条件により発生すること、および震源からの地震波のみかけの入射角 ϕ が小さい場合（遠くて浅い地震）に発生率が高くなることを示した。次に、表面波成分の卓越振動数を地盤条件から、また、その強度・継続時間等のパラメータをマグニチュード M 、震央距離 d より推定する予測モデルを開発した。

キーワード： 地震動表面波，強震記録，表面波の分離，地震動予測

86060

山田善一・家村浩和・野田 茂・嶋田三朗

タンクのスロッシングおよび地震記象からみた長周期地震動の特徴

土木学会論文集 No. 362, 1985年10月, 471-480頁。

本研究は、1)石油タンクのスロッシング高さから長周期地震動の応答スペクトルを逆算し、各種設計スペクトル値との比較・検討を行うこと、2)気象庁1倍(JMA)とSMAC B₂型の強震計記録から周期10秒前後の地震動の特性を明確にすること、3)JMAの飽和した記録をメンディングし、地震動の評価を試みることなどから、長周期地震動に対して、工学的な検討を加えたものである。

その結果、1)新潟・秋田において、スロッシング高さから逆算した速度応答スペクトルは200 kineを上回っており、5～15秒のかなり長周期な成分が多量に含まれていた、2)この事実はSMACやJMAの記録から解析した結果によって裏付けられた、3)逆算した加速度応答は、3波共振法による波数や振幅で十分に説明できない、4)長周期帯での地震動が増幅される地域、例えば新潟において、石油の溢流を発生させないような、自治省令の設計基準値は十分とはいえない、ことなどがわかった。

キーワード： タンクのスロッシング，地震記象，長周期地震動，日本海中部地震，設計スペクトル

86061

山田善一・野田 茂・香川明生

SMART 1 アレー観測記録を用いた各種の波動論的考察

構造工学論文集, Vol. 32A, 1986年3月, 763-776頁。

本研究では、「SMART1」のアレー地震観測記録に様々な解析法を適用して、地震波の到来方向や伝播速度などを求めるとともに波群の識別などを行った。また、地震動に関する多次元的検討を定量的に加え、本手法の有効性とその妥当性を明らかにした。その結果、以下のようなことがわかった。

まず、2地点の地震記録の相互相関関数から波の遅度の経時変化を調べる方法を説明し、これより波の到来方向や波速を推定することを試みた。求めた波速は地下構造のP波やS波の速度とよく対応していた。また、走時や2乗波形の解析結果とも調和していた。マルチ・フィルター法により、非定常スペクトル、Orbit 図や $R \times V$ 曲線を描いたところ、表面波や実体波の識別が可能となった。同時に、波の到来方向を検討すると、方位は震央方向とはほぼ一致していた。このように、各種の解析結果はほぼ調和しており、波の特性を描出することができた。

キーワード： SMART 1 アレー観測, マルチ・フィルター法, 非定常スペクトル, Orbit 解析, 波動論的考察

86062

山田善一・野田 茂

紀伊半島沖の巨大地震による長大構造物の地震応答の予測

構造工学論文集, Vol. 32A, 1986年3月, 801-814頁。

本研究は、1946年の南海道地震の震源域に設定した断層モデルに基づき、近畿圏までの伝播経路を考慮し、各地において予想されるやや長周期の地震動を推定することを目的としている。これらの結果を加味すれば、現在完成、着工あるいは建設予定の本州四国連絡橋および紀伊半島から瀬戸内海沿岸にかけて存在する石油タンク群のスロッシングについて、定量的に検討を加えることができる。なお、この研究では、従来の半経験的手法に改良を加え、本震と余震の方位特性関数や、震源深さの相違を明確にし、断層の破壊過程に関する確率モデル（特に、ライズタイムと破壊伝播速度が断層上でランダムに分布するとした）を導入した、新しい手法を採用している。すなわち、水平多層構造に対する走時を理論的に計算し、波形合成のもととなるグリーン関数として選ばれた地震記録に方位補正、距離補正、さらに震源の深さの違いによる補正を加える必要がある場合の方法について提示している。また、加速度波形に周期的な高周波成分が乗らないような工夫を施している。

キーワード： 巨大地震, 長周期地震動, 断層震源モデル, 半経験的手法, 設計スペクトル, 長大構造物

86063

**Yosikazu Yamada, Hirokazu Iemura, Tadao Matsumoto, Kazuya Ohoshima
and Tetsuzo Okada**

**Reliability Evaluation of Bridge Foundations Under Dead,
Live and Earthquake Loads**

Proc. of ICOSSAR'85, Vol. II, 1985年5月, 297-308頁。

近年構造物の設計に当って限界状態設計法が採用され始めており、構造物が保有すべき信頼性のレベルの検討が実施されている。本研究は、都市内の高架橋の杭基礎を対象として、死荷重、活荷重および地震荷重が作用した場合の信頼性レベルを、安全性指標 β で評価したものである。各種の荷重の統計量については、現在の時点で得られているデータを参照とし、地盤耐力や杭本体の強度の分布などについては、実験結果を参照した。数値解析の結果、得られた結論は、次のとおりである。

- 1) 杭基礎の信頼性に最も大きな変動を与える要因は、杭の先端支持力のばらつきである。
- 2) 死荷重および活荷重作用時の β 値は約3前後である。
- 3) 地震時の β 値は約1.2~1.5程度である。
- 4) これらの β 値は、米国での橋梁の信頼性レベルと比較的よく一致する。

キーワード： 荷重の組合せ, 杭基礎, 安全性指標, 高架橋, 信頼性評価, 限界状態設計法

86064

Yoshikazu Yamada, Hirokazu Iemura and Shigeru Noda

**Influence of Stochastic Load Combinations on Safety of a Substructure
of a Highway Bridge**

Proc. of ICOSSAR '85, Vol. I, 1985年5月, 552-556頁。

本研究では、具体的に組合せ荷重下での構造物の安全性を照査するため、まず実測データや確率統計的手法を用いて各種荷重のモデル化を試み、組合せ荷重効果の最大値の確率分布を算定する方法を展開した。この方法を三径間連続高架橋の橋脚に適用し、荷重の組合せパターンの変化に伴う下部構造物の橋軸面内および橋軸面外における安全性の変化を検討することを試みた。活荷重・風荷重・地震荷重は再帰ポアソン過程で表示した。温度変化の影響については、正弦波モデルとシミュレーションから推定した。組合せ荷重の最大値の確率分布は、Load Coincidence Method とたたみ込み積分を用いて評価している。その結果、1) 温度荷重の効果は特に橋軸方向において大きい、2) 活荷重効果が大きく地震による荷重効果の大きさに近くなれば、活荷重と地震の同時組合せの評価が重要となる、3) 活荷重効果が死荷重効果に対して無視できるほど小さくない限り、地震発生時に活荷重質量を死荷重質量とともに震動質量に含む影響は大きい、4) 今後、より精緻なデータを収集することにより、活荷重と地震の組合せを詳細に検討する余地があると考えられる、などがわかった。

キーワード： 荷重の組合せ, 下部構造物, Load Coincidence Method, 安全性, 確率統計的手法

86065

Yoshikazu Yamada, Hirokazu Iemura, Shigeru Noda and Saburo Shimada
Significance of Relatively Long-period Ground Motions Deduced from
Sloshings in Large Tanks and Earthquake Records
 Proc. of the 1st East Asian Conference on Structural Engineering and
 Construction, Vol. Ⅲ, 1986年1月, 1800-1815頁。

本研究は、1983年日本海中部地震時の大型石油タンクの実測スロッシング波高のデータと加速度・変位型の地震記録を用いて、各地の長周期（5～15秒）地震動より応答スペクトルを推定している。震央から 270 km も離れた新潟市では特に大きなスロッシング現象が見られた。その結果、減衰 0.1% で10秒前後の構造物に対して、等価な速度応答スペクトルは 200 kine を上回っていたことが推測された。気象庁 1 倍強震計記録や SMAC 型の加速度記録から応答スペクトルを求めたところ、2～5%減衰の長周期（5～10秒）構造物の応答は設計の基準値を上回ることがわかった。周期10秒前後のやや長周期の地震動が励起されるような地域、例えば新潟においては、地域係数を含めてより詳細な設計基準値の設定を考慮してみる必要がある。また、弱減衰で周期の長い構造物の設計用入力地震動を評価するためには、継続時間の長い地震記録が必要となるので、観測体制もそれに見合ったものにしなければならない。

キーワード： タンク、スロッシング、地震記録、長周期地震動、工学的特性

86066

山田善一・野田 茂・四方敏明
パソコンとディジタイザーを用いた地震記録処理プログラムの開発ととその応用
 第10回電算機利用に関するシンポジウム講演集, 1985年7月, 263-270頁。

本研究の目的は、昭和 58 年日本海中部地震時における 気象庁 1 倍強震計の 記録を主に用いて、16ビットのパーソナル・コンピュータ（NEC PC 9801）とディジタイザー（関東電子㈱ MODEL-K510）を連結させることにより、地震記録を簡単に処理できる各種の汎用的なプログラムを開発し、かつトータルシステム化を図り、地震動解析の技法を提供することである。また、本研究で示したデータ処理技法や処理システムの有効性を調べるため、大型計算機（FACOM M 382）による解析結果とも比較し、さらに応用研究の一例として、やや長周期地震動（2～20秒）の工学的特性について検討した。

本処理システムはデータの収集→処理→情報化という流れをすべて含んでいる。汎用的なプログラムが開発でき、地震記録のデータベースが構築でき、特定の地震について定量的な解析を実施した研究例が他にあまり見られないことは、本研究の特徴である。

キーワード： パソコン、ディジタイザー、長周期地震動、地震記録処理プログラム

86067

山田善一・野田 茂・西森正至

地震により被災したライフライン系の重要度に基づく復旧過程

第9回構造工学における数値解析法シンポジウム論文集，1985年7月，263-270頁。

本研究は，地震直後からシステムが完全に復旧するまでの段階において，システムの構成要素（リンク）とカットセットの重要度を時々刻々評価することにより，重要度の高い被災リンクから優先的に修理をしていく復旧戦略を提案したものである。

リンク重要度などの順位づけは復旧の進展とともに変化する。仙台市の上水道システムに本手法を適用した結果，被災リンクの重要度やカットセット重要度を定量的に求め，重要度が高いリンクから順に復旧していく政策を段階的に実施するのが能率的であることがわかった。被害率の大小や復旧政策の相違により，システムの回復早さには差違が生じていた。本研究で提案した方法は，震害に伴うライフライン系の復旧についての推定に役立つのみでなく，都市の防災補強対策の策定とその効果の評価にも利用できるものと考えられる。

キーワード： ライフライン系，重要度解析，復旧過程，地震防災

86068

山田善一・野田 茂・上松英司

離散型波数有限要素法を用いた地震波動のシミュレーション

第9回構造工学における数値解析法シンポジウム論文集，1985年7月，333-340頁。

本研究では，離散型波数有限要素法を用いて，水平多層地盤における Green 関数を求める方法を示した。さらに，この結果を用いて，断層から励起される地震動を理論的に合成する手法を説明した。この方法を適用して，1980年伊豆半島東方沖地震時の地震動を合成し，観測波形との比較検討を行い，有効性を論じた。観測点としては川奈と高田を選んだ。具体的には，実体波（P，SV，SH 波）と表面波（Love，Rayleigh 波）を含む地震動をシミュレートし，求めた波形と応答スペクトルを観測結果と比較している。

その結果，振動数 2 Hz 以下の地震動成分については，理論波形と実記録波形が比較的似た様相を示すことがわかった。本手法により求めた理論地震動による加速度応答スペクトルは現行の設計スペクトルあるいは実記録による スペクトル の値を説明するのに十分なものであった。震源域の地震動を解析するのに，本手法は威力を発揮するものと考えられる。

キーワード： 離散型波数有限要素法，断層震源モデル，地震波動，1980年伊豆東方沖地震，シミュレーション

86069

山田善一・野田 茂・富本 信

日本海中部地震時の気象庁 1 倍強震計記録に基づく周期10秒前後の地震動特性
 京都大学防災研究所年報, Vol. 28 B-2, 1985年, 33-61頁。

本研究は、気象庁 1 倍強震計記録を用いて、種々の観点から、昭和58年日本海中部地震時の周期10秒前後の地動を定量的に解析することを試みたものである。

本震と余震の記録を合計 135 成分について数値化した結果、1)地動の最大変位のアテニュエーション特性は強震記録の統計解析から得られたものと大局的に整合している、2)変位強震計記録(自記紙)の最大振幅に計器補正係数を乗じて地動の最大変位を推定する式は、真の地動変位を平均的に 1/1.5 ほど過小評価する、3)同一地点あるいは比較的近接した位置で得られた、変位、速度、加速度型強震計記録を比較したところ、周期10秒前後(5~20秒)の耐震解析を実施する際、変位型強震計記録は工学的に十分使用可能であるが、SMAC 加速度記録は約 6 秒以上の周期帯での信頼度が非常に低いこと、などがわかった。このように、特定の地震記録について各種の解析を実施した研究は他にあまり見当たらない。

キーワード： 日本海中部地震，気象庁 1 倍強震計記録，やや長周期波，最大地動の推定法，記録の精度の検討

86070

柴 田 徹

砂質地盤の液状化と静的コーン貫入抵抗

京都大学防災研究所年報，第28号 B-2，1985年，87-96頁。

地震時に飽和砂地盤が液状化する可能性の有無については、標準貫入試験(SPT)のN値に基づいて検討されるのが普通である。その場合、砂の粒度組成が液状化抵抗を左右するので、サンプリングした土の粒度試験などを併用する必要がある。一方静的コーン貫入試験(CPT)は、それを原位置で実施中に土の分類に関する情報が得られるなど、地盤調査法としていくつかの長所を有するにも拘らず、液状化の調査に関連して用いられたケースは極めて少ない。本論文は、CPT の利点を活かして、液状化調査をする際の手掛りを得ることを目的とした。そのために、既往のデータをもとにして、液状化に対する CPT の限界抵抗値を求めた。この限界抵抗値は、土の細粒分含有量または平均粒径の関数として表わされている。CPT による液状化判定法の妥当性については、新潟(1964)、日本海中部(1983)および Tangshan(1976)地震の各事例に基づいた検討がなされた。

キーワード： 液状化，原位置試験，地震，軟弱地盤，コーン貫入抵抗

86071

柴田 徹・八嶋 厚・木村 亮

群杭の水平抵抗に関する模型実験 (3)

京都大学防災研究所年報, 第28号 B-2, 1985年, 97-110頁。

構造物の基礎として用いられる杭群は, 水平力を受けることが多い。しかし, 群杭の水平抵抗に関しては, 杭間の土の挙動, 杭頭拘束条件, 荷重分担率 その他複雑な諸問題を含んでおり, 多くの研究にもかかわらず, 未だにいくつかの解明されない点を残している。

本研究では, 杭の剛性を変えた実験を行い, 杭と地盤の相対剛性を広い範囲で考慮した。そして解析手法が幅広い相対剛性のもとでの結果を定量的にカバーできれば, 実際の設計への指針となり得ると判断した。ここでは, 群杭問題に対する解析手法の中から, Randolph による簡便法 (PIGLET) を取り上げ, その妥当性および適用範囲についてさらに検討を加えた。そして, 実大群杭への適用を図るため, 原型群杭のオーダーで PIGLET を用いたケース・スタディを実施した。ここでは, その結果を示すとともに, 群杭基礎設計法について 2, 3 の考察を行った。

キーワード: 群杭, 水平抵抗, 模型実験, PIGLET, 相対剛性

86072

Shibata, T., Adachi, T., Yashima, A., Takahashi, T. and Yoshioka, I.

Time-dependence and volumetric change characteristic of frozen sand under triaxial stress condition

Pro. Fourth International Symposium on Ground Freezing, 1985, pp. 173-179.

近年, 地盤を人工的に凍結させて掘削を行う地盤凍結工法が脚光をあびている。この工法は, その確実性, 低公害性さらには施工技術の発達により, 近年需要が増加しているが, いくつかの問題点も含んでいる。つまり, 凍結融解に伴う既設構造物への影響, 地下水流への影響および凍結土壁の耐力強度問題などである。このうち, 凍結土壁の耐力強度問題は, 直接凍結土の強度と関係し, そのため凍結土の変形・強度特性を解明することが急務となっている。

本研究では, 特に三軸応力条件下における凍結砂の時間依存性と体積変化特性に焦点を絞って実験を行った。実験においては, 新たに開発した側方変位計を用いてせん断中の凍結砂の体積変化を直接測定した。そして, その結果をもとに, 凍結砂の弾性係数を示すとともに, 未凍結砂の強度特性との比較を詳細に検討した。

キーワード: 凍結砂, 三軸応力, 側方変位計, 弾性係数

86073

Yashima, A., Shibata, T., Sekiguchi, H. and Kohno, M.**Soil Movements Associated with Tunneling and Their Effects on an Adjacent Pile Foundation**

Bulletin of Disaster Prevention Research Institute, Kyoto Univ. Vol. 35, No. 316, 1985, pp. 115-135.

本研究の目的は、砂質土中のトンネル掘削が、近接杭基礎にどのような影響を与えるかを検討することにある。そのため、降下床を用いた模型実験を行った。模型地盤はアルミ棒積層体でモデル化し、トンネル掘削は積層体底部中央に設けた降下床を一定速度で降下させることによってシミュレートした。実験は、杭基礎がある場合とない場合について行った。降下床の降下とともに周辺地盤および杭基礎の動きは、写真撮影法により計測し、詳しく考察した。

さらに、どのような解析手法が得られた実験事実を的確に再現できるかを検討するため、通常の非線形弾性モデルを用いた有限要素解析と、新たに開発したジョイント要素を用いた有限要素解析の比較を行った。その結果、杭基礎がある場合とない場合の両ケースについて、実験事実を的確に再現しているのは、後者の有限要素解析であることがわかった。

キーワード： トンネル掘削, 杭基礎, 模型実験, 降下床, 有限要素解析

86074

足立紀尚・八嶋 厚・松蔭茂男**粘土シームの岩盤の力学挙動に及ぼす影響に関する研究**

土木学会論文集, 第364/Ⅲ-4, 1985年, 61-66頁。

岩盤は岩石や岩塊が節理, 層理等の地質分離面(不連続面)を境に接している集合体であり, 岩盤の力学挙動を知るには不連続面の影響を把握する必要がある。ところで, 不連続面には自然風化による軟化層, 造山作用による断層破砕物あるいは斜面の初期すべりによって生成されたすべり粘土等の薄層(シーム)で充填されているものがある。このようなシームは岩盤の力学挙動に大きな影響を与え, 岩盤強度の支配的要因となることが多い。

本研究は, あらかじめ切断面を与えた軟岩(大谷石)に冲積粘土を挟んだ人工的な粘土シームをもつ供試体で粘土シームを有する岩盤をモデル化し, 有効応力で検討できるよう間隙水圧の測定を伴う非排水三軸圧縮試験を行った。そして, 粘土シームの厚さ, 主応力面とシーム面の成す角度, せん断速度, 拘束圧およびシーム粘土の過圧密比が岩盤の力学挙動に与える影響を実験的に考察した。

キーワード： 岩盤, 地質分離面, 粘土シーム, 力学特性, 三軸試験

86075

Adachi, T., Mimura, M. and Oka, F.**Descriptive accuracy of several existing constitutive models for normally consolidated clays**

Proc. 5th Int. Conf. on Numerical Methods in Geomechanics, Nagoya, Vol. 1, 1985, pp. 259-266

地盤力学における初期値, 境界値問題に供するため, 多数の構成式が提案されている。しかしながら, 構成式の評価は単に応力ひずみ関係が良く似ているかどうかといった, 非常にあいまいさのもとで行われている。

本研究は正規圧密粘土の構成式として提案されている5つの代表的なもの, すなわち Cam clay model, 修正 Cam clay model, Pender のモデル, 足立・岡のモデルと関口のモデルがいかに粘土の挙動を説明できるかを検討したものである。

その結果, 弾一塑性体理論にもとづく, 前三者は, 正規圧密粘土の示す顕著な時間依存性挙動を論理的にも表わし得ないことを明らかにするとともに, 粘一粘塑性体理論にもとづく, 後二者においても優劣のあることを論じ得ることを明らかにした。

キーワード: 構成式, 応力一ひずみ関係, 弾一塑性体, 弾一粘塑性体, 正規圧密粘土

86076

Adachi, T., Tamura, T. and Yashima, A.**Behavior and simulation of sandy ground tunnel**

Proc. 11th ICSMFE, San Francisco, Vol. 2, 1985, pp. 709-712.

“トンネルはできる限り地山でもたせる”は, トンネル掘削の基本理念である。すなわち, トンネルは地山の強度で支持させるべきものであって, 支保工や覆工は地山の強度発現を助ける補強工とする考えである。吹付コンクリート覆工は上記理念に基づいており, その効果は周知のことである。しかしながら, 吹付コンクリートの設計手法は確立されておらず, また, とくにかぶりの浅い砂質地山におけるその支保機構は明らかでない。これは, 周辺地山の力学挙動の解明が十分でなく, かつ適切な解析手法が確立されていないことによる。

本研究は周辺地山の力学挙動を明らかにするとともに, 吹付コンクリートの設計手法を確立するため, 室内モデル実験を行い, その挙動を説明できる解析手法が何かを検討したものである。その結果, 解析にはジョイント要素を適用するのが良いことを示すとともに, 吹付けコンクリート覆工の設計方法も提案した。

キーワード: トンネル, 吹付コンクリート, 砂質地山, 有限要素解析, ジョイント要素

86077

足立紀尚・田村 武・八嶋 厚

薄肉柔支保構造（吹付コンクリート、ロックボルト）の支保機構に関する実験的研究
土木学会論文集，第358/Ⅲ-3号，1985年，47-52頁。

NATM は，わが国においても適用例が増加している。この工法の独創性は薄肉柔支保構造として，吹付コンクリートやロックボルトを用い，“トンネルはできる限り地山でもたせる”とか“地山は緩めず”，最大強度発揮時のひずみまでに変形をとどめる”というトンネル掘削の基本理念の具現化という工学的意義にあるといえる。

本研究は，吹付コンクリートやロックボルトなどの柔支保構造の効果がどのようなものであるかを，地山材料に乾燥した珪砂を用い，吹付コンクリート覆工とロックボルトを薄紙でモデル化した実験によって定性的な検討を行った。

その結果，非常に薄い吹付コンクリート覆工でもリング構造であれば，トンネルの安定に顕著な効果のあること，またロックボルトの有効な長さや打設方向についても有用な知見を得た。

キーワード： NATM，吹付コンクリート，ロックボルト，砂質地山，トンネルの安定

86078

足立紀尚・田村 武・八嶋 厚・上野 洋

砂質地山トンネルの挙動と解析に関する研究
土木学会論文集，第358/Ⅲ-3号，1985年，129-136頁。

NATM の導入を契機にトンネルの現場計測や有限要素解析が日常的なものとなった。広く計測が行われ，資料は山積しているものの，地山の挙動をどの程度把握し，計測結果がどれ程活用されているのであろうか。また，解析結果も氾濫しているが，地山の挙動を的確にモニターしているものであろうか。計測を有意なものにするためにも，トンネル掘削による地山の挙動を正しく把握して，挙動を説明できる解析手法を適用することが大切である。

本研究は，かぶりの浅い砂質地山トンネルを対象に，アルミ棒積層体を地山に用いたモデル実験によって，地山の変位挙動を調べ，トンネル掘削に伴う不連続な地山の変位挙動を説明できる解析手法は何かを検討した。その結果，ジョイント要素を用いた有限要素解析が適していることを明らかにした。

キーワード： NATM，トンネル，砂質地山，有限要素法，ジョイント要素

86079

足立 紀 尚・佐野 郁 雄

過圧密粘土の力学特性

土と基礎, 第33巻3号, 1985年, 3-8頁。

本報告は、過圧密粘土の力学特性を概論したものである。まず、粘土の分類を行い、その中で弾性的圧縮挙動が卓越する状態にある粘土を過圧密粘土と新たに定義づけた。ついで、過圧密粘土の圧縮・圧密特性について、工学上の問題を例示するとともに、圧密降伏応力、膨潤指数、圧密係数また静止土圧係数に着目して、種々の過圧密粘土の特徴的な力学特性を概観し、最近の研究成果と今後の課題を示した。さらに、せん断特性としては、ひずみ硬化-軟化型の応力-ひずみ関係に言及するとともに、そのダイレイタンス特性によって分類できる軽く過圧密された粘土、強く過圧密された粘土について論じ、あわせて時間効果を受けた粘土の力学挙動も示した。最後に、過圧密粘土の微視的構造の変化と局所的変形機構の関係について簡単に論述した。

キーワード： 過圧密粘土, 圧縮, せん断, 時間効果, 微視的構造

86080

赤井 浩 一・佐野 郁 雄

二次圧密における粘性土の状態変化

土木学会論文集, 第364(Ⅲ-4)号, 1985年, 123-131頁。

いわゆる古い正規圧密粘土の擬似過圧密特性を、二次圧密における状態変化という観点からとらえ、状態境界面の概念を用いて一次元圧縮条件下での応力とひずみの推移機構を説明した。特に、粘性土の構成関係の中で、ダイレイタンスとせん断クリープの時間遅れの差異が二次圧密における状態変化の様相を支配することを示し、カオリン粘土の排水クリープ実験の結果にもとづいて、後者が前者より卓越するようなこの種の土質では、 K_0 条件下で側圧が上昇せねばならないことを述べた。そして、新たに試作した K_0 三軸圧密試験装置を用いて長期間の二次圧密実験を行い、二次圧密の後半には側圧が著しく増大し、加えてこの K_0 値の増加が二次圧密曲線の形状にもそのまま反映することを示した。このような粘性土の圧密特性を解析する近似的手法として、ダイレイタンスを考慮した三次元粘弾性モデル解析を行い、レオロジー定数を決定して現象の定量的把握に努めた。

キーワード： 二次圧密, 擬似過圧密, 状態変化, K_0 三軸圧密, ダイレイタンス

86081

Koichi Akai and Takao Yano**A Contribution to Constitutive Relation of Cohesive Soil Based on Elasto-Plasticity Theory**

Memoirs, Faculty of Engineering, Kyoto University, Vol. 47, Part 1, 1985, pp. 58-68.

鉛直と水平の両方向で異なる圧力を受けて形成された正規圧密粘土が、等方圧密履歴のものと異なったせん断特性を示すことは周知であり、それが異方圧密過程で発生する構造の異方性によるものとする説明がなされているが、本論文ではこのような異方圧密粘土のせん断における応力とひずみの面から考察を加えた。すなわち、深草粘土に対し一連の有効平均応力一定排水せん断試験を行い、その応力経路と各荷重段階におけるひずみ増分ベクトルを描いて、塑性ひずみ増分比と応力比との関係から圧密とせん断に対する塑性ポテンシャル関数を別個に定めた。また、等方・異方両圧密試料ともクリープの時間依存性がダイレイタンスのそれよりも優位を占めることや、有効応力経路上の同一点でも圧密時の応力比に応じて偏差ひずみの量が著しく異なることを明らかにした。最後に、非関連流れ則にもとづいて深草粘土の弾塑性構成式を誘導している。

キーワード： 異方圧密粘土，応力経路，クリープ，ダイレイタンス，構成関係

86082

K. Sassa**The Geotechnical Classification of Landslides**

Proc. 4th International Conference and Field Workshop on Landslides, 1985, pp. 31-40.

地すべりの分類の中では、Varnes の分類が、国際的に、もっとも良く知られている。一方、日本においては、速いすべり（崩壊）と遅いすべり（地すべり）の2つの単純な分類が伝統的に用いられ、また、小出の分類以来、3 紀層（粘土の）地すべりと破碎帯（岩層の）地すべりの2つが、地すべりの大きなグループとして認識されてきた。これらの日本の分類は、単純ではあるが、実用的に有用であり、広く定着している。佐々は、地質工学的観点から、地すべりの分類を試み、地すべりをせん断のタイプ（ピークすべり、残留すべり、液状化、クリープ）と粒径（岩盤、破碎された岩 > 20 mm, 砂質土 $0.075-20$ mm, 粘性土 < 0.075 mm）で分類することにより、Varnes の分類と日本で用いられている分類の長所を統合した、国際性、一般性、実用性をかね備えた新しい分類法を提案した。

キーワード： 地すべり，分類，地質工学，土質力学

86083

K. Sassa**The Mechanism of Debris Flow**

Proc. XI th International Conference on Soil Mechanics and Foundation Engineering,
Vol. 3, 1985, pp. 1173-1176.

土質力学的観点から土石流の研究をするために、新しく、大型高速リングせん断試験機を設計、制作した。それを用いた試験の結果によれば、0-1 m/sec の間でのせん断速度において、速度によらず、内部マサツ角は一定であった。したがって、Casagrande が提案した特別な“flow structure”は、土砂の流動中にも存在しないことが分かった。また、リング状の水路に飽和した土砂をいれて回転させたところ、粒子の一時的、または、瞬間的な浮遊によって、間ゲキ流体の比重が上昇し、間ゲキ水圧が上昇することが分かり、土石流の流動は、マサツ角の低下ではなく、間ゲキ水圧の上昇によって説明できることが見出された。一方、現地調査より、溪床での土石流の発生は、崖錐堆積物、または、斜面土層の崩落土砂が、飽和した溪床堆積物の上に乗る、堆積物の非排水せん断によって生じることが推定された。

キーワード： 土石流，リングせん断試験機，間ゲキ水圧，内部マサツ角

86084

K. Sassa, M. Kaibori, N. Kitera

**Liquefaction and Undrained Shear of Torrent Deposits
as the Cause of Debris Flows**

Proc. International Symposium on Erosion, Debris Flow and Disaster Prevention,
1985, pp. 231-236.

土石流は、溪床、または、斜面の堆積物のせん断によって生じる。高橋は排水せん断の式を用いて、溪床堆積物の上に、ある高さの水の段波が来た時に、土石流が発生するとした。しかし、斜面、または、岸錐堆積物の崩落土塊が溪床堆積物の上に乗る時や、移動を始めた土塊が溪床堆積物の上を動く時、載荷速度が大きいので、多かれ少なかれ、非排水せん断状態になると思われる。この研究では、溪床堆積物への載荷に相当する直接せん断状態での載荷に伴う間ゲキ水圧の発生量を表現する式を提案し、これを用いて、溪床堆積物が非排水せん断によって動き出すための条件式を導いた。さらに、この際のせん断のタイプを間ゲキ水圧の発生の状態によって5つのタイプに分類し、その中で、もっとも典型的な土石流の発生タイプと思われる液状化の発生条件を、間ゲキ比、飽和度、拘束圧より求めた。

キーワード： 土石流，非排水せん断，液状化，三軸圧縮試験

86085

H. Hiura, K. Sassa**Estimation of the Landslide Drainage Effect in Use on Tank Model**

Proc. International Symposium on Erosion, Debris Flow and Disaster Prevention,
1985, pp. 355-360.

地すべり対策において、地下水排除工は、もっとも基本的、かつ、有効なものであるが、排土工、盛土工、杭打ち工、アンカー工等の抑止工に比較して、その効果の定量的評価が困難であると言う欠点があった。すなわち、誘因である雨が刻々変化するため、排水工事を行なっても、どれだけ水位が低下したかの定量的推定が困難であった。

そこで、河川の流出量の解析に用いられているタンクモデルを用いて地下水位をシミュレートすることを試みた。大阪府亀の瀬地すべりにおける1973—1984の間の比較的排水工事が少なかった1年間を選んで、観測水位がもっとも良く再現できるようにタンクモデルを決定し、このモデルを他の期間に適用して水位を計算し、その水位と実測水位の差から、排水工事（人工的な地下構造の変化）の進行による水位変化を求め、十分有効と思われる結果を得た。

キーワード： 地すべり、排水工事、タンクモデル、シミュレーション

86086

H. Hiura, K. Sassa, N. Kitera, K. Ohte**Case Study of the Nakaba Liquefied Landslide**

Proc. 4th International Conference and Field Workshop on Landslides,
1985, pp. 299-304.

1983年の島根災害の時に、島根県浜田市で発生した中場斜面崩壊の発生機構を調べたものである。この崩壊は、他のものに比べて流動性が高く、急速に広く流動したため、小規模ながら15人の死者を出した。この崩壊地の土を用いて荷重制御非排水三軸圧縮試験を行なったところ、どのようにゆるく詰めても液状化が生じなかったが、0.1 mm 以下の細粒分を除くと80%程度の相対密度で完全な液状化が生じた。また、この崩壊の現地調査によれば、小さな崩壊が斜面上部で生じ、その土塊がそのすぐ下の斜面土層にたいして、急速载荷を与えたことが推定された。以上のことから、この崩壊地では地下水の流れによって、徐々に細粒分の流出が生じていたと思われる、その土層が上部からの急激な载荷によって液状化が生じ、流動タイプの崩壊が起こったと推定された。

キーワード： 地すべり、斜面崩壊、液状化、島根災害、非排水試験

86087

Takeuchi, Atsuo**Investigation Method of Ground Water by Ground Temperature at One Meter Depth**Proc. IV th International Conference and Field Workshop on Landslides,
1985, pp.175-180.

山地流動地下水は一様に流動しているとはかぎらず、かなり複雑な流路を形成していることが明らかにされつつある。多くの災害はこれらの流路に多量の水が供給された時に発生していることから考えると、山地地盤災害を未然に防止するには、これらの流路を予じめ何等かの手法で把握し、そこに流れる多量の水を排除する必要がある。これらの複雑に存在する地下水の流路を従来の物理探査法で探り出すことは大変難しい。そこでこれまで地下水調査法としてはあまり用いられていなかった地温測定調査法を地下水流路の探査法として採用し、多くの現地における調査結果と理論的な考察とから、本手法の有効性、実用性について検討を行った。その結果、同調査法が地下水流動経路を探り出す手法として有効であると共に、実用性のあるものであることが示された。

キーワード： 地温測定調査法，流動地下水調査法，地すべり，地下水

86088

竹内篤雄・土屋彰義・若山悦昭**地中内部ひずみ計測定結果の判定について**

地すべり，第22巻4号，1986，31-40頁。

地すべり調査において不可欠なものの一つにすべり面確認調査がある。この調査には現在多くの地すべり地で地中内部ひずみ計が使用されている。しかしその測定結果にはしばしば如何にも地塊変動に伴うパイプ変形を捕えたかのようなひずみ累積傾向が検出され、我々にすべり面存在深度の判定を誤らせるような現象が認められる。すべり面深度に関する情報は防止工法立案・設計に欠くことのできないものであると共に、その存在深度によっては巨額の工費が要求されることを鑑みると、すべり面判定結果に不確定要素が存在することは大きな問題である。そこで本論では不確定要素の生じる原因を追究すると共に、これらの要因を取り除く方法を提案した。さらに現在観測中の地中内部ひずみ計の測定結果に対する判定法を示した。

キーワード： 地すべり，地中内部ひずみ計，すべり面，土塊変動

86089

竹内篤雄・根本芳男・土屋彰義

地温測定による旧河道調査の有効性について

応用地質, 第26巻3号, 1985年, 111-120頁。

旧河道は多くの場合、粘土質あるいはシルト質の土層を介在した砂礫層が厚く堆積し、透水性のよい地盤を形成している。このために地盤強度も低く、基礎地盤としての評価はあまり高くない。したがってその上に治水構造物が存在することは平常時には大きな問題とはならないが、洪水時には本川の水位上昇に伴う浸透水が旧河道の透水性の良い部分に集中し、浸透破壊現象や集中漏水現象が発生しやすくなり、上部の治水構造物の不安定化を招く原因となることがある。これまでは透水性のよい部分の存在位置を把握する手法として電気探査、試錐調査が主として実施されていたが、あまりよい成果が認められなかった。そこで、透水性のよい部分そのものを把握する方法として、1 m 深地温測定調査法を取り入れ、その有効性について電気探査、揚水試験、示差温度検層を行うことにより検討した。

キーワード： 1 m 深地温測定調査, 示差温度検層, 基盤漏水, 旧河道 調査

86090

奥田節夫・奥西一夫・諏訪 浩・横山康二・吉岡龍馬

1984年御岳山岩屑なだれの流動状況の復元と流動形態に関する考察

京都大学防災研究所年報, 第28号, B-1, 1985年, 491-504頁。

1984年長野県西部地震によって御岳山の斜面に大崩壊が発生し、大量の土石がそのまま大規模な岩屑なだれとなって流下し、大きな災害をひき起した。この崩壊の発生から流動・堆積までの一連の過程を復元するための調査を行い、他の既往の大規模流動の事例と比較して流れの特徴を検討した。その結果、次の諸点を明らかにした。崩壊源には豊富な地下水が存在していて崩壊発生の素因をなすとともに、谷壁斜面の豊富な湧水のために斜面物質のかなりの部分が水で飽和していた。谷底の洗掘状態と堆積物の観察から、岩屑なだれの下層部が水で飽和した流れであり、その上にやや乾いた岩屑層が載って流れたものと想定したが、運動過程としての air cushion の必要性もその存在の証拠も認められなかった。またこの岩屑なだれに身近に接した人々の証言をもとに当時の状況を復元し、土石塊の始動と特定地点の通過時刻から岩屑なだれの平均速度として 20~26 m/sec を導いた。

キーワード： 長野県西部地震, 御岳山, 岩屑なだれ, 大規模崩壊, 等価摩擦係数

86091

諏訪 浩・奥西一夫・奥田節夫・高橋秀樹・長谷川博幸・
高田 衛・高谷精二

1984年御岳山岩屑なだれ堆積物の諸特性

京都大学防災研究所年報，第28号B-1，1985年，505-518頁。

1984年長野県西部地震によって御岳火山の斜面に大規模な崩壊が発生し，崩壊土石が巨大な岩屑なだれとなって流下した。流走経路の谷の中や隣接斜面には岩屑なだれの流動物が付着し，広大な堆積地が形成された。そこで空中写真を用いて堆積地の分類を行うとともに，堆積土砂の分析を行った。堆積物の表面について，縞模様，しわ状の起伏，流木の分布などの状態を判読し，堆積材料の水分状態や岩屑なだれの流動方向および運動の概要を推定した。堆積物のマトリックスについては，wet な堆積物ほど木片を多く含むとともに粒度が小さくなる傾向が見られた。これらの堆積物の材料特性と堆積域の分布・堆積順序を総合的に検討して，この岩屑なだれに対して4層構造の流動モデルを想定した。このモデルでは最下位の層が水で飽和した土石流となって大きな速度シアーを受け持つ流動層を形成し，やや dry な層がその上に載った状態で滑動するような構造を想定した。

キーワード： 御岳山，岩屑なだれ，堆積物，流木，flow mound，縞模様

86092

平野昌繁・石井孝行・藤田 崇・奥田節夫

1984年長野県王滝村崩壊災害にみられる地形・地質特性

京大防災研究所年報，第28号B-1，1985年，519-532頁。

1984年長野県西部地震によって生じた王滝村での崩壊災害は29名の死者をもたらす大惨事であったが，われわれはその崩壊の特徴を地形学および地質学的見地より考察し，つぎのような結論を導いた。

- (1) 多くの崩壊は王滝川北側の急勾配斜面で余震の強かった地域に密に発生している。小規模な崩壊は道路沿いの人工的切土部分に多く生じている。
- (2) 大規模な崩壊は埋没谷のなかで地質構造からみて流れ盤に沿って発生している。とくに御岳山南斜面の巨大崩壊ではこの特徴がはっきりしており，軽石層が滑り面になっている。
- (3) 御岳高原の崩壊で生じた土石流動塊は，崩壊源頭部から非常に遠方まで流走している。これは地震数日前の大雨によって土中の含水率が高くなり，きわめて小さい摩擦係数で流動したためと思われる。

キーワード： 長野県西部地震，王滝村災害，御岳山，御岳高原，埋没谷，流れ盤

86093

岡本 俊策・奥西 一夫

石田川上流部の水文地形学的特性（その2）

京大防災研究所年報，第28号B-1，1985年，553-542頁。

石田川上流の釜ヶ谷実験流域内に尾根に沿う測線1本と尾根から最大傾斜方向に谷底に至る測線2本，そして流域内の最大の支流である河内谷の源流部の尾根に沿う測線1本を設け，土研式簡易貫入試験器による土層調査をおこなった。土層は貫入抵抗 N_{10} が10以下の軟弱層，深さと共に N_{10} が直線的に増加する漸移層，深さと共に増減する層，および N_{10} が測定限界の50を越える基岩より成る。これらの組合せによって6つの基本型が存在することがわかった。トレンチカットなどによる観察の結果，尾根部で厚い漸移層はかなり粘土質であること，および谷底近くの急斜面で厚い軟弱層はむしろ砂礫質であることがわかった。斜面上部の土層は緩傾斜で透水性が低いいため，雨水をゆっくりと下方に浸透させ，斜面下部の土層は急傾斜で透水性が高いため，雨水を側方流によって排水していると考えられる。

キーワード： 土層構造，斜面プロセス，浸透，斜面崩壊，地形変化

86094

吉岡 龍馬・伊藤 正明

石田川流域における水文学的観測（その2）

京都大学防災研究所年報，第28巻B-1号，1985年，543-554頁。

古生層からなる石田川流域における主要成分および栄養塩分の負荷量を調べるために，1982年8月から1984年7月にわたり，5地点で毎週1回採水・分析を行い次の結果を得た。(1) T-Nおよび $\text{PO}_4\text{-P}$ の負荷量と流量との間に乗乗則関係が成りたち，これらの栄養塩の負荷量は流量に大きく依存し，流量に対してのT-Nの負荷量は $\text{PO}_4\text{-P}$ の負荷量に比較してバラツキが小さく，また流量の増加による成分の希釈されやすさは， $\text{K} > \text{Cl} > \text{T-N} > \text{PO}_4\text{-P}$ の順になっていた。(2) 下流地点における全溶存物質，Clおよび $\text{NO}_3\text{-N}$ の負荷量は，2水文年間に於いて大きな差異はないが， $\text{NH}_4\text{-N}$ および $\text{PO}_4\text{-P}$ の負荷量の変化は大きかった。(3) 積雪期と無雪期における比負荷量を比べると83年度の全溶存物質，Clおよび $\text{NO}_3\text{-N}$ には，大きな差はなく，82年度の全溶存物質，Cl， $\text{NO}_3\text{-N}$ および $\text{NH}_4\text{-N}$ の積雪期の比負荷量は，無雪期のそれらより大きな値を示していた。

キーワード： 古生層，主要成分，栄養塩，流量，負荷量

86095

小泉尚嗣・吉岡龍馬・見野和夫

山崎断層の塩田鉱泉周辺の地下水について

京都大学防災研究所年報, 第28巻B-1, 1985年, 119-125頁。

山崎断層（地震予知テストフィールド）の塩田鉱泉（地球化学的な地震予知研究を筆者らが行っている）の周辺で、（不圧）地下水の時間的・空間的な変化を調査した。まず、塩田鉱泉を含み山崎断層とはほぼ直行する約 8 km の測線に沿って約 100 点の井戸水の水位・水質の調査を行った。次に、塩田鉱泉周辺の井戸水約 20 点を選び、月 1 回程度の頻度でこれらの井戸水の水位・水質の調査を約 2 年間（1982 年 3 月—1984 年 6 月）行った。その結果以下のことがわかった。

1. 塩田鉱泉周辺の（不圧）地下水の水位・水質は、山崎断層によって大きく影響を受ける。
2. 塩田鉱泉水のトリチウム濃度は周囲の（不圧）地下水より低く、その値から少なくとも 1952 年以前の降水を含んでいると推定される。
3. 地震に対応した（不圧）地下水の変化は認められない。

キーワード： 山崎断層, 地球化学的地震予知, 地下水位, 鉱泉, 断層

86096

奥田節夫

水—粒子系の流動特性について（粒子の水中保持機構を中心に）

堆積学会報 細粒碎屑性堆積物とその堆積機構特集, 第22, 23合併号,
1985年, 1-7 頁。

水と固体粒子の混合系の流動特性は、いわゆる混相流の研究対象として流体物理学、水理学あるいは粉体工学の分野で研究が進められているが、本稿では自然水域での堆積過程に関連して粒子が水中に懸濁、保持される物理的機構を中心に、最近の研究が紹介されている。

まず流体中の粒子の運動に関する基本的法則性、粒子の始動と水中へのとりこみを説明したのち、「乱流による粒子の水中保持」「粒子間上昇流」「粒子相互衝突による分散応力」「混合物のバルクとしての強度」を具体例にもとづいて説明している。

また粒子の衝突、凝集による粒子径分布の変化については、Brown 運動、層流場での流れのシャー、乱流場での流れのシャー、粒子の沈降速度の差による現象について、衝突関数および平衡粒径分布の形が具体的に説明されている。

キーワード： 粒子の水中懸濁, 粒子間上昇流, 粒子相互衝突, 衝突関数, 平衡粒径分布

86097

Kazuo Okunishi and Hiroshi Suwa**Hydrological Approach to Debris Flow**

International Symposium on Erosion, Debris Flow and Disaster Prevention,
Tsukuba, 1985, pp. 243-247.

焼岳東斜面における水文解析と土石流発生状況の分析にもとづいて、土石流発生水文条件を明らかにした。土石流の材料となる不安定土砂は、発生可能地点のどこかで常に集積されていると考えることができ、キネマティックウェーブ法によって算出される発生点の表流水量がある限界値を越えると、必ず土石流が発生すると言うことができる。

いくつかの土石流が発生した3つの期間について、溪流に沿う7地点で、土砂量が、空中写真測量にもとづいて評価されている。土砂の流送は専ら土石流によっておこなわれているので、個々の土石流に関係する降雨の有効雨量を算出し、積算した。このようにして土石流の平均土砂濃度（土砂量と有効水量の比）の場所的な変化が計算されたが、もし溪床勾配が一定であれば平衡濃度に漸近するであろうと思われる傾向が見出された。平衡濃度は一定ではなく、有効雨量に依存する。

キーワード： 土石流，土砂流送，土砂濃度，降雨，予知

86098

Kazuo Okunishi**Prediction of Large-Scale Landslide for Safe Refuge**

Proc. IVth International Conference and Field Workshop on Landslide,
1985, pp. 437-440.

高知県繁藤、兵庫県福知および奈良県西吉野の斜面崩壊（急性地すべり）は、事前予知と避難による人命保全について貴重な知見をもたらした。これらの崩壊のメカニズムと予知・警報・避難の実態を検討した結果、あらゆるタイプの大規模崩壊から人命を守るためには、次の3種類の予知が互に補い合う形で実施される必要があることがわかった。長期的予知は、地質・地形に関する調査にもとづいて危険斜面を抽出し、そこでの詳細な調査を企画し、また避難体制を確立することを目的とする。中期的予知は斜面物性の探査と水文解析などにより、危険雨量または危険震度を推定するもので、豪雨予測または地震予知と組み合わせて、崩壊発生を事前に予知するものである。短期的（直前）予知は豪雨が降ってから崩壊が発生するまでの間におこなうもので、地下水の変化や斜面の変位を調べることによる。最後の方法は現在の所最も信頼性が高いが、時間的余裕に問題がある。

キーワード： 斜面崩壊，大規模，予知，避難，災害ポテンシャル

86099

諏訪 浩

山地河川における土石流の特性と流量計測

第4回混相流シンポジウム講演論文集, 1985年, 157-174頁。

長野県の焼岳上々堀沢や国の内外の試験地において行われてきた土石流の現地計測の方法と、これらの観測・調査から得られた成果について述べた。とくに、土石流が自然界に発生する固液混相流の一種であることを念頭におき、土石流の流量計測に重点を置く観点から検討を加えた。そして、土石流に関する (1)総合的な現地計測法 (2)発生タイプと谷の地形条件 (3)発生降雨条件 (4)発生流下の探知方法 (5)流動物の組成・密度と岩屑の粒度分布、および、これらと流動特性との関係 (6)流動形態と流路横断方向への偏流現象 (7)先端流速および表面流速 (8)表面流速と流動の横断面積とから流量を推定する方法と計算例 (9)大径礫の先端集積現象 (10)流下に伴う地盤の振動と衝撃力 (11)停止堆積過程と堆積物による扇状地の形成過程などについて研究の成果を整理した。

キーワード： 土石流, 混相流, 流量計測, 現地計測, 表面流速

86100

Suwa, H. and S. Okuda

Measurement of Debris Flows in Japan

Proc. IVth International Conference and Field Workshop on Landslides,
1985, pp. 391-400.

日本において行われている土石流の観測について、現地観測の方法と主要な成果についてまとめた。とくに焼岳東斜面上々堀沢の試験地における観測を中心にして、土石流の発生、流動、停止の諸過程の詳細を整理した。土石流発生の降雨条件は土石流の発生様式によって異なるが、長時間の先行雨量と短時間雨量とに関係している。また、降雨条件のほか、谷底の堆積条件が土石流の発生に大きく関与していることも指摘した。土石流の流動については、流れに関する種々の物理量が計測されている。とくに土石流の表面流速の特徴的な変化を土石流自体の流動材料の場所的な変化と関連づけて説明した。また、土石流そのものの堆積過程の観測と扇状地の地形測量を繰り返すことによって、盛り上がり型と平坦型の土石流堆が次々と場所を変えて形成されていく過程を明らかにし、このような重畳過程によって土石流扇状地が急速に形成されていく様子を説明した。

キーワード： 土石流, 現地計測, 発生条件, 流動過程, 堆積過程, 扇状地

86101

Suwa, H., Okuda, S. and K. Ogawa**Size Segregation of Large Boulders in Debris Flow**

International Symposium on Erosion, Debris Flow and Disaster Prevention,
Tsukuba, Japan, 1985, pp. 237-241.

石礫を多量に含む普通の土石流においては、土石流を構成する岩屑材料のうち、とくに粒径の大きな岩塊が流れの先頭部へ集積しているのが普通である。焼岳上々掘沢の現地計測で得られた大径礫の先端集積のデータを示し、この現象が流れ内部における岩屑の粒度偏析過程と、新たに流れに合体してくる大径礫が流れの中へ混入し難い性質（非混合過程）とによって生じることを推定した。前者の偏析過程は大径礫の浮上による逆級化現象と、流れ上層での高流速とに起因している。逆級化は分散圧力、動的篩および大径礫の底面衝突の三つの複合効果によって生じると推定される。そこで、まず動的篩の効果を定量するために、粒状体に振動を与える実験を行った。この実験により、粒度偏析が生じるための粒径比および振動加速度の条件を明らかにし、大径礫の単独および集団浮上現象の特性を、偏析度の大小およびその変化過程を計測することによって明らかにした。

キーワード： 土石流，大径礫，先端集積，粒度偏析，逆級化，動的篩

86102

Itakura, Y., Ogawa, K., Suwa, H. and K. Mizuhara**Trends and Fluctuations of the Surface-velocity of Debris Flow Measured by a Non-contact Speed Sensor with a Spatial Filter**

Proc. Inter. Symposium on Fluid Control and Measurement, Tokyo,
1985, pp. 781-786.

空間フィルター流速計を用いて土石流の表面流速を測定する方法について述べ、さらに測定結果の考察を行った。この流速計は、空間フィルター的一种であるパラレルスリットレティクルを用いるイメージ角速度検出の原理を利用している。流速計からの信号出力は、適当なスペクトル解析にかけ、中心周波数を推定し、流速値を算出している。本報ではゼロクロス法と線型予測法による中心周波数を用いて得た表面流速値を一緒に示し検討を加えた。その結果、土石流の流れ全体にわたる表面流速について既に得られている変化特性に加え、新たに、流速の短時間変動成分が存在し、しかも、この成分がかなり大きな値を示すことが明らかになった。このことは、流れが流量変化や材料構成の変化のために、その流速をゆっくりと変化する以外に、流れの中に乱流成分が存在していることと、表面の石礫が平均流速とは異なる個別的な運動を行っていることを示唆する。

キーワード： 流速測定，土石流，リモートセンシング，空間フィルタ，スペクトル解析

86103

N. Koizumi, R. Yoshioka, and Y. Kishimoto

Earthquake Prediction by Means of Change of Chemical Composition in Mineral Spring Water

Geophysical Research Letters, Vol. 12, No. 8, 1985, pp. 510-513.

筆者らは、地球化学的地震予知研究のために、山崎断層（地震予知テストフィールド）にある塩田鉱泉の2つの観測井において、1977年3月から鉱泉水中の Cl^- 濃度をほぼ毎日測定している。1977年3月から1984年12月までの間に M3.5 以上の地震が6つ塩田鉱泉周辺で発生し、また、同期間に2つのM6以上の内陸性の地震が中国地方で発生した。これらの8つの地震すべてに対応して塩田鉱泉（2つのうち1つの観測井）の Cl^- 濃度が変化した。そのうちの4つは地震前の変化であった。ただし、これらの Cl^- 濃度の前兆的变化のパターンは一樣ではない。いくつかの問題点はあるものの、活断層沿いの鉱泉水の Cl^- 濃度を測定する事は地震予知の手段として有望であると考えられる。

キーワード： 山崎断層，活断層，地球化学的地震予知，地下水，鉱泉

86104

乙黒真一・吉岡龍馬・奥村武信・田中一夫

天然の化学組成からみた横地すべり地特性

鳥取大学農学部演習林研究報告，第16号，1986年，115-137頁。

当地すべり地の特性を水質からとらえる目的で、1977年7月から1978年10月にわたり、湧水(3)、渓流水(1)、および降水(1)を、毎週1回採水し、主要成分を測定し、流量・主要成分濃度の経年変化、成分間関係などの検討を行い、次の結論を得た。(1)斜面上部の水質は Na-HCO_3 型を示し、下部に行くにしたがって Ca-HCO_3 型または Mg-HCO_3 型に移行する。(2)小規模な土砂崩壊（約 70 m^3 ）の発生の2カ月程前に、その地点の Ca-HCO_3 型は Mg-HCO_3 型に変わっている。(3) HCO_3 が約 70 mg/l 以上になるとカオリンとモンモリロナイトの間に平衡関係が成り立つようである。(4)年間36.6トン ($105 \text{ g/m}^2/\text{g}$) の造岩鉱物が風化して、年間10.9トン ($31.1 \text{ g/m}^2/\text{g}$) のカオリンと12.7トン ($36.4 \text{ g/m}^2/\text{g}$) のモンモリロナイトが生産される。(5)各成分比から、当地すべり地は従来から考えられていたよりも安山岩が広範囲にわたり分布し、また蛇紋岩は西南部の斜面に多く分布していることが推定される。

キーワード： 地すべり，水質，風化・粘土鉱物

86105

芦田 和 男・江 頭 進 治

長野県西部地震による御岳くずれの挙動

京都大学防災研究所年報，第28号B-2，1985年，263-281頁。

1984年9月14日長野県西部地震によって発生した御岳くずれの土砂流出，流出過程における侵食と堆積の実態ならびに流動機構について考察したものである。本研究によって明らかにされた主要な点は次のようである。

(1) 崩壊土量は約4600万 m^3 であり，これは崩壊発生と同時に平均勾配 $7\sim 8^\circ$ の伝上川を高速で流下し，勾配 3.6° の濁川までくると，流れ山など一部を堆積させながら流下し，さらに，勾配 1° の王滝川に流入して停止した。(2)流出堆積物は，水を多く含んだシルト・砂礫や礫・岩塊等からなっており，これらは殆ど土石流として流出したものである。(3)崩土の流動深は最大100mを越えており，堆積深は王滝川において最大40m程度になっている。(4)崩土は，崩壊→塑性的移動→土石流移動の過程を経て流出したものと考えられる。そこで，移動形態に関する理論解析および移動速度に関する理論解析を行ったところ，これらの結果は，実態をかなりよく説明することが判明した。

キーワード： 土砂災害，山腹崩壊，土石流，土砂流出，到達距離

86106

芦田和男・江頭進治・神矢 弘・佐々木浩

斜面における土塊の抵抗則と移動速度

京都大学防災研究所年報，第28号B-2，1985年，297-307頁。

崩壊に伴う土塊の挙動を明らかにするため，移動土塊の抵抗則や移動速度に関する考察を行ったもので，以下のような結果が得られている。(1)運動量保存則において主要な役割を担っている流体抵抗を明らかにするため，ビンガム流動モデルを用いて変形に伴うせん断応力を評価し，流動層における流速の垂直分布式を導いた。(2)流速分布式に基づいて土塊の流体抵抗係数の推定式を提案し，いくつかの実験によってその妥当性を検討した。(3)すでに明らかにされている固体動摩擦係数に関する研究成果および上述の成果を運動量方程式に適用し，土塊の移動速度に関する推定式を提案している。(4)斜面上における土塊の移動速度の分布を知るためには，上式の数値解を求める必要があるが，ある程度の近似を行うことによって，移動速度に関する近似解を得ている。この近似解は，数値解法に基づく厳密解や水路実験の結果との比較によってその有用性が確かめられている。

キーワード： 土砂災害，山腹崩壊，土石流，流動則，到達距離

86107

菅田和男・高橋 保・沢田豊明

山地流域における出水と土砂流出(14)

京都大学防災研究所年報, 第28号 B-2, 1985年, 309-323頁。

本研究は, 山地流域における土砂流出のシステムを解明するために, 斜面勾配や圧縮強度などの場の条件と降雨, 流量および凍上・融解などの外力の条件を考慮して, 出水と土砂流出の実態や裸地斜面の侵食機構を考察するものである。主要な結果は以下のとおりである。(1)安息角以上の勾配の斜面では, 侵食量と降雨量との間には明瞭な関係は認められず, 凍上・融解の発生との間に密接な関係が認められる。(2)凍上・融解の作用による侵食では, 侵食量は侵食土砂の粒径が大きくなるほど多くなる。(3)安息角以下の勾配の斜面では, 侵食深は斜面勾配に支配される。(4)ガリ壁面における侵食は微細粒子の風による侵食と凍上・融解による砂れきの崩落などが主となっている。また, 侵食深とガリ壁面の高さの間には比例関係が認められた。

キーワード: 土砂流出, 裸地侵食, ガリ侵食, 凍上・融解, 土砂生産

86108

菅田和男・江頭進治・沢田豊明・西本直史

山地河道における階段状河床形の構造

京都大学防災研究所年報, 第28号 B-2, 1985年, 325-335頁。

本研究は, 現実の河道に存在する階段状河床波の形成条件や形状特性値ならびに河床波形成時の出水規模に関する検討を行ったものである。本研究によって得られた主要な成果を示せば以下のようである。(1)階段状河床波の波長の平均値や最頻値は, 洪水のピーク流量によって決定され, しかも, 反砂堆のそれにほぼ一致する。(2)平均波高は, 無次元掃流力によらず, アーマ・コートの平均粒径程度になる。(3)階段状河床波の幾何学的構造は, 単一のものではなく, 複合的な構造を有している。それらのうちの最大規模のものは, これまでに経験した最大規模の出水に対応して形成されたものであり, それより規模の小さい出水を経験しても, 破壊されることはない。(4)(1)~(3)の結果は, これまでに行われてきた基礎研究の成果によって, 矛盾なく予測できる。

キーワード: 土砂流出, 分級現象, 階段状河床波, 河床波, 流路形態, 山地河道

86109

荻田和男・江頭進治・何 智武（台湾中興大学）・山野邦明・村岡 猛

砂防ダムの侵食防止機能に関する実験的研究

京都大学防災研究所年報，第28号B-2，1985年，337-351頁。

山地における土砂生産源からの流出土砂の調節のため砂防ダムを設けているが，その機能の評価は未だ十分には確立されていない。本研究は，砂防ダムが有するいくつかの機能のうち，侵食防止機能について実験的検討を加えたものである。

実験の結果，砂防ダムの侵食防止機構は，1)ダム内堆砂による河床勾配の低下，ひいては掃流力の減少による側岸侵食速度の低下によってもたらされ，2)側岸侵食による中規模河床形の発生・発達抑制効果が加わることが明らかとなった。また，一次元解析の立場から機能のシミュレーションを行なう場合，側岸侵食量式，流砂量式と現象との対応が問題となるが，実験結果と両式を比較したところ，良好な一致が見られた。

キーワード： 砂防ダム，侵食防止，側岸侵食，流出土砂，一次元解析

86110

荻田和男・藤田正治・向井 健

河床砂礫の浮上率と浮遊砂量

京都大学防災研究所年報，第28号B-2，1985年，353-366頁。

一様砂および混合砂の浮遊砂量の算定法を，河床砂礫の浮上率と従来著者らが検討している粒子の浮遊運動のモデルとから提案している。この算定法は平衡浮遊砂量だけでなく非平衡浮遊砂量の計算に対して有用であり，また，礫の遮蔽効果を考慮しているために混合砂の場合にも適用できる。主要な結果を要約すると次のようである。(1)河床砂礫の浮上率を礫の遮蔽効果を考慮して導いた。この式より，遮蔽効果に応じて浮上率が的確に計算されることは実験から検証した。(2)浮上率の推定式と粒子の浮遊運動に関する理論を用いて，平衡浮遊砂濃度分布を計算し，実験値との比較からこの算定法の妥当性を検証した。(3)非平衡浮遊砂量の算定に対する本理論の適用例として，アーマーコート形成過程に伴う浮遊砂量の計算法を提示し，実験値との比較からこの方法の妥当性を明らかにした。

キーワード： 浮遊砂，浮上率，平衡浮遊砂量，非平衡浮遊砂量，遮蔽効果

86111

芦田和男・山野邦明・神田昌幸

高濃度流れに関する研究(1)——粘性係数と沈降速度——

京都大学防災研究所年報, 第28号B-2, 1985年, 367-377頁。

泥流や黄河中流域で観られる黄土レスを高濃度に含む流れ等においては、みかけの粘性係数が非常に大きく、粒子の沈降速度もストークスの式から得られるものよりかなり小さくなる。微細砂を高濃度に含む流れのこのような性質は、粒子の表面電荷による粒子・流体間の電気化学的相互作用によるものと理解されているが、このような相互作用をモデル化した解析は未だ行なわれていない。本研究は、このような相互作用を電気2重層の概念を用いてモデル化し、粘性係数、沈降速度の推定式を導びき、これらと実験と比較した。その結果、両者とも、このような考え方で説明できることが明らかになった。

キーワード： 高濃度流れ, 粘性係数, 沈降速度

86112

Kazuo Ashida and Shinji Egashira

On the Mechanism of Bank Erosion in Mountain Streams

Proc. Int. Symp. on Erosion, Debris Flow and Disaster Prevention,
1985, pp. 145-150.

山地河道の構成材料は、土石流堆積物に含まれるような巨石から、粘着力を発揮するような粘土粒子にいたるまで、広範囲の粒度組成をもっている。粘土粒子に着目したとき、これが微量であっても河道材料に含まれていれば、その粘着力のために、砂礫の輸送特性が大きく変化する。本論文は、砂と粘土の混合物から構成される流路の侵食機構について議論したものである。まず、混合物からなる流路床における砂粒子の移動限界について、粘土による粘着抵抗力の概念を用いてこれを議論し、砂粒子の限界掃流力の表示式を導いている。ついで、剝離経験の有無による限界掃流力の違いに着目して、混物流路床における流砂の非平衡性に関する議論を行っている。最後にこれらの知見ならびに、侵食過程にある流路横断形が相似形状を維持することに着目して、側岸侵食量式を導いている。このようにして導かれた側岸侵食量式は、実験によってその妥当性が検証されている。

キーワード： 土砂流出, 流路侵食, 側岸侵食, 侵食量式, 限界掃流力, 粘着性材料

86113

Shinji Egashira and Kazuo Ashida**The Dynamic Behavior of a Soil Block on Slopes**

Proc. Int. Symp. on Erosion, Debris Flow and Disaster Prevention,
1985, pp. 249-254.

本論文は、山腹崩壊に伴う土塊の挙動に関する議論を行ったものである。まず、斜面上を移動する土塊の質量および運動量保存則を導いている。運動量保存則においては、土塊と斜面の間における粒子間摩擦係数および流体摩擦係数が重要な役割を担っており、これらに関する知見が不可欠となる。そこで、これらの評価法を検討するため、実験ならびに理論的考察を行い、粒子間摩擦係数は、運動状態には依存せず、ほぼ一定値になることが明らかにされた。さらに、流体摩擦係数の評価法についても見通しを得ている。ついで、これらの結果を運動量式に適用することによって、斜面上における土塊の移動速度の推定式を導くとともに、斜面勾配が急変するような場を対象として、土塊の到達距離に関する推定式を導いている。移動速度の推定式は、多くの実験によってその妥当性が示される一方、到達距離の推定式は実験ばかりでなく現地データによってその適用性が確認されている。

キーワード： 土砂災害，山腹崩壊，土石流，抵抗則，到達距離，危険範囲

86114

江頭進治・菅田和男・西本直史**階段状河床波と流砂の挙動**

第30回水理講演会論文集，1986年，223-228頁。

本論文は、階段状河床波の形成および破壊・変形過程における流砂特性，ならびに階段状河床波上における砂粒子の伝播過程に関する議論を行ったものである。

階段状河床波の形成過程における流砂特性は、通常見られるアーマ・コート（arm-coat）の形成過程におけるそれとほぼ同様であるが、破壊・変形時においては、流砂が急激に変化、初期には大きい破礫が多量流出することなどが示された。ついで、アーマ・コートの発達した階段状河床波上における砂粒子の伝播過程について考察し、河床表面における粒子オーダの間隙への砂粒子の貯留現象やプール部における貯留現象が伝播現象に対して本質的な役割を担っていることを明らかにした。さらに、表面被覆率および平衡貯留量の概念を導入することによって、砂粒子伝播過程に関する数学モデルを導いた。このモデルによって算定される流砂の時間的・場所的分布は、水路実験における流砂分布をかなり適切に評価することが確かめられている。

キーワード： 土砂流出，アーマ・コート，砂礫の伝播機構，山地河道，階段状河床波

86115

沢田豊明・芦田和男

山地流域における土砂生産

第30回水理講演会論文集, 1986年, 205-210頁。

本研究は山地流域における土砂生産量の予測法を確立するために、場の条件（斜面勾配、圧縮強度など）と外力（降雨、凍結・融解など）を考慮した裸地の侵食機構について考察したものである。主要な結果を要約すると以下のようである。(1)勾配が 30° 以下の斜面の場合、侵食深は斜面勾配に支配される。(2)勾配が 30° 以上の斜面の場合、侵食量と降雨量とに明瞭な関連性は認められず、凍上・融解による侵食が発生しているものと考えられる。(3)表面流による裸地の侵食において、侵食量と時間雨量 8 mm 以上の総量との間に比較的良好な相関関係が認められた。これより、圧縮強度や斜面勾配などの場の条件を考慮して両者の間の関係を求めれば、降雨による裸地斜面の侵食量の予測が行える。(4)ガリ壁面における侵食は、凍結・融解および風などの影響を強くうけ、侵食深とガリ壁面の高さの間には比例関係がある。

キーワード： 土砂生産, 裸地侵食, ガリ侵食, 凍上・融解, 山地流域

86116

高 橋 保

火砕流の発生と流動の機構

京都大学防災研究所年報, 第28号 B-2, 1985年, 283-296頁。

火砕流の発生と流動の機構について、構成粒子からのガス噴出が重要な役割を演ずるという考え方に立った議論を進めた。微細粒子から成る場合には、流動層が容易に形成され、噴出物の全層が、下部の流動層とならない部分をも含めて、斜面に沿って流下を始める。そして、斜面勾配が十分に大きい場合には、地面を激しく侵食することも可能であり、ガス噴出が途中で終了しても流動を継続することができる。粗粒子から成る場合には、ガス噴出量が流動層を形成するには不足で、わずかに、上層部だけが流動できる場合が生ずる。このようなとき、ガス噴出が終了すれば、斜面に沿った流れも同時に、停止する。火砕流の流動速度を与える式が、粒子同士の衝突効果と乱流混合効果の両方を考慮することによって導き出された。この流動式の妥当性は実験によって検証されている。また、流動の継続に対して、先端部からの空気を取り込みは重要でないことがわかった。

キーワード： 火砕流, 発生機構, 流動機構, 流動層, ガス噴出

86117

高橋 保・中川 一・加納茂紀

洪水氾濫による家屋流失の危険度評価

京都大学防災研究所年報, 第28号B-2, 1985年, 455-470頁。

本造家屋は柱の基部に弱点を持っているため、洪水時に容易に流失・破壊する。ここでは、まず、家屋模型に作用する流体力に関する水理模型実験と実大家屋の破壊試験の結果を用いて、流れに直角方向の家屋幅をパラメーターとして、水深と流速で表わされる家屋破壊の危険度曲線を求めた。これによって、実際の洪水時の家屋流失データがうまく説明された。さらに、窓ガラスの強度についても検討し、家屋の変形による破壊危険度に比べて、かなり小さい外力で破壊することが判明した。以上は単独の家屋に対する考察であったが、複数の家屋が流水中に存在する場合、それぞれの相対的位置関係によって作用する流体力が大幅に変化する。このような問題に対しても、水理模型実験を行い、3戸の家屋が並列する場合、実験の範囲内では、1戸だけの場合に比べて2倍程度の流体力が作用する場合のあることを明らかにした。

キーワード： 洪水氾濫, 家屋流失危険度, 流体力

86118

Tamotsu Takahashi and Hirobumi Tsujimoto

Delineation of the Debris Flow Hazardous Zone by a Numerical Simulation Method

Proc. Int. Symp. on Erosion, Debris Flow and Disaster Prevention,
1985, pp. 457-462.

溪流の出口において土石流が停止・堆積する過程の数値シミュレーション法を与えている。この方法は二次元の運動量保存式と連続式を差分化して解くものであるが、これによって、任意の複雑な形状をした地表面における氾濫流の挙動、流れの先端部の停止位置、および土砂の堆積厚さを求めることができる。そしてこれによって流れのダイナミックな挙動を加味した災害危険図の作成が可能となる。この方法は計算は複雑であるが、著者が先に示した一次元的な手法よりも広い適用性と精度を持っている。このことは、実験水路における氾濫・堆積の結果および洞谷で発生した土石流災害の結果に適用することによって確かめられている。とくに洞谷の土石流では、流路工内での土石流の停止とその後の溢流堆積、家並の間の道路に沿っての分岐流れの存在等の複雑な挙動を呈しているが、このような現象を含めて計算による再現が可能となった。

キーワード： 土石流, 氾濫・堆積, 災害危険図, 数値シミュレーション

86119

高 橋 保

土石流のメカニズム

月刊地球, 第7巻7号, 1985年, 385-390頁。

地上で発生する土砂礫の集合運動の中で, 土石流が占める位置を明確にし, その発生過程と流動のメカニズムについて, 粒子同士の衝突作用が重要な役割を演ずるとする立場から論じている。すなわち, 土石流は他の集合運動とは異なって, 構成粒子の間隙は水で飽和されており, 浮力効果によって, より緩勾配の地点まで流出することが可能となる流れであり, その形成に対しても, 水の供給条件と, それによる地中内応力の変化が重要である。これに関する理論的考察より, 土石流の発生領域および発達した土石流の平衡濃度を明らかにしている。また, 流動機構に関しては, 流動の相対水深が小さく, 粒子同士の衝突効果が卓越する場合と, 微細な粒子から成って, 相対水深が大きく, 衝突効果に比して乱流混合効果が重要となってくる場合について理論的に取り扱い, それぞれの流動式およびそれらの遷移領域を与えている。これらは実験によって妥当性が確かめられている。

キーワード: 土石流, 発生過程, 流動式, 平衡濃度

86120

高 橋 保・中 川 一

豪雨性表層崩壊の発生とその生産土量の予測

第30回水理講演会論文集, 1986年, 199-204頁。

複雑な地形を持つ一般の山地流域において, 任意の強度とパターンを持った降雨が与えられた場合に生ずるであろう崩壊を, 表土層内の浸透流の解析と, 表土層斜面の安定性の議論を通して予測しようとした試みについて述べている。すなわち, まず, A, B, Cの3層から成る一様な無限長斜面に一樣降雨強度の雨が降り続いた場合に対する崩壊発生の限界条件式を導き, 次いで, これを任意の降雨波形, 任意の地形を持った二次元場へ, 斜面を平均崩壊面積程度の大きさを持つ正方形メッシュに区分することによって拡張している。本手法を実際の流域に適用して, 過去の顕著な降雨時の各メッシュの崩壊安全率の分布を求め, これとその時の崩壊実績から, 安全率の各区分ごとの崩壊確率を求めている。本手法によれば, 今後予想される降雨に対して, 崩壊土量と崩壊発生時刻を予測することが可能であり, また, 表面流の計算も行っているため, 土石流発生の予測も可能である。

キーワード・豪雨性表層崩壊, 発生時刻, 生産土量, 崩壊確率, 数値シミュレーション

86121

高橋 保・江頭進治・中川 一

貯水池堆砂に基づく土砂流出の比較研究

第2回比較河川学シンポジウム講演論文集, 1985年, 15-1-15-10頁。

流域からの流出土砂量の予測手法を確立することを目標に, 二つのアプローチから研究した。一つは, 流砂量が流域における平均的なストリーム・パワーの指数関数で示されるという仮定のもとに, 洪水比流量式および流域地形則を援用して, 比流出土砂量式のとるべき関数形を求め, そこに含まれる指数 n を中部地方以西の最上流端に位置する貯水池の堆砂資料から求め, その値が著者らが以前に求めた -0.5 という値とほぼ一致することを明らかにした。さらに別のアプローチとして, 掃流砂, 浮遊砂およびウォッシュロードの流砂機構に立ち入り, 流域内の河道網の内, $4^\circ \sim 15^\circ$ の勾配区間がウォッシュロードの生産源であるとして, その区間における側岸侵食量式からウォッシュロードの量を予測し, それらの合計と貯水池直上流で計算される掃流砂および浮遊砂量との和が貯水池へ流入するとしたときにも, やはり同様の指数が得られることを明らかにした。

キーワード: 流出土砂量, 貯水池堆砂, 比流出土砂量, ウォッシュロード, 掃流砂

86122

村本嘉雄・宇野尚雄・高橋 保

イタリア北部スタバにおける鉦澤ダム決壊災害

昭和60年度河川災害に関するシンポジウム論文集, 1986年, 30-47頁。

1985年7月13日, 北イタリアのテゼロ町において鉦澤ダムが突如決壊し, 大規模な泥流が約5 kmを流下して, 268名が死亡した。本文は著者らが現地調査に赴いて得た知見をもとに, 災害の実態, ダム決壊のメカニズムの推論, ダム決壊過程の再現と流出土量の見積り, 泥流の流下過程等について述べている。本論ではとくに, 泥流の流下過程に重点を置いている。すなわち, 痕跡調査の結果等から, 弯曲部における左右岸の痕跡高さの差に着目し, これから各点での流速, 流量の推定を行って, 粗度係数の議論を行っている。また, 河道内において, 泥水の三角錐状の塊りが一挙に流れ出すものと考えて, キネマティックウェーブ理論に基づく解析を行い, 流下に伴って急激にピーク流量が低減すること, 理論的に求められた泥流先端部の流下速度が地震計の振動記録と良い対応関係にあることを明らかにし, 約6分で現象が終了したという事実が理論的にも説明された。

キーワード: ダム決壊, 災害調査, 泥流, キネマティックウェーブ

86123

村 本 嘉 雄

洪水時の水防技術について——水防工法の現状分析——

京都大学防災研究所年報，第28号 B-2，1985年，443-453頁。

洪水時の水防活動は，治水施設の整備率の低い河川において洪水被害を防止軽減するための不可欠な手段であり，整備の進んだ河川においても経済性と柔軟性の面で秀れた超過洪水対策と考えられるが，近年，水防体制の弱体化と水防技術の伝承の困難さが指摘されている。

本論文は，水防工法に注目して，水防演習における採用工種の地域性と推移ならびに洪水時における水防工法の実施状況を一級河川の資料を中心に分析したものである。その結果，越流侵食，洗掘および浸透破堤防止工法として現在用いられている基本型は，積み土俵工・葎（シート）張り工，木（竹）流し工および月の輪工の4種であり，その他北陸の河川で枠入れ工と立籠工，都市河川で簡易鋼矢板・釜段工などが一部採用されていることが明らかになった。一方，破堤締切工法についても若干の事例を検討し，締切のプロセスとその機械化ならびに工程計画の現状と問題点を指摘した。

：キーワード： 洪水，水防技術，水防工法，河川堤防

86124

藤田裕一郎・小池 剛・古川隆司・村本嘉雄

交互砂州の発生過程に関する二，三の実験

京都大学防災研究所年報，第28号 B-2，1985年，379-798頁。

実証的な研究の少ない交互砂州の発生過程について現象の解明を図るために，移動床及び半固定床において一，二の工夫を加えた実験を行い考察を加えた。その結果，移動床においては，人工擾乱の河床形態に及ぼす影響はそれが移動するものであっても局所的なものであって，砂州の前縁や斜め縞の発生には無関係であること，河床に現われる無数の菱形模様と斜め縞の関連性は認め難くかつ，斜め縞から砂州前縁への連続的な変化も見出すことが極めて困難であり両者はほぼ無関係であることを指摘した。つぎに，半固定床実験では，移動可能な砂層の厚さに応じて異った河床形態が現われ，中程度の厚さでは千鳥状に下流方向に伝播していく反砂堆が形成され，それは停水後にも明確な斜め縞模様として残存した。しかし，その持続時間は流下方向に伝播伸長している間のみで短いことや，Fr 数に強く影響されるとみられる点から，それは交互砂州の形成とは無関係と判断された。

キーワード： 交互砂州，中規模河床形態，河道変動，流路形態，河床変動

86125

Yuichiro Fujita and Yoshio Muramoto**Studies on the process of development of alternate bars**

Bulletin of D. P. R. I., Kyoto University, Vol. 35, No. 314, 1985, pp. 55-86.

河道変動過程に主要な役割を担う交互砂州の発達過程について、条件を広く変化させて実験を行い、交互砂州の形状特性の時間的変化及び河床変動の詳細な測定を行った。得られた交互砂州の波長・波高の発達状況から、交互砂州の発達過程を3段階、すなわち砂州の前縁形状が明確になり、波長が大体決定されるまでの段階、波高が増加して砂州形状が平衡値に達するまでの段階、及びその後の一種の平衡状態の段階に分けられることを示した。ついで、河床変動特性の把握から、交互砂州の発達に伴って河床が平均的に蒲鉾型になっていくことを見出し、第2段階でその高さが急増することを指摘した。その形状をもたらし平均的な横断方向土砂移動量を実験結果から求め、砂州の発達時間の予測式を提案した。最後に、横断方向土砂移動を平行水制工で制御して、砂州の発達を抑制することを試み、予想通りの結果を得ることができた。

キーワード： 交互砂州，中規模河床形態，河道変動，流路形態，河床変動

86126

大久保賢治・菅沼史典・村本嘉雄**密度流界面現象の三次元性に関する実験**

京都大学防災研究所年報，第28号B-2，1985年，399-416頁。

層乱遷移の条件で発生する特有な密度流界面波が渦に移行する過程を平面的に考察した。波のサイズは界面境界層の内部スケール ν/u_{*i} の減少に伴い小さくなる。同一条件の実験を繰返して、下層内に低速縞，上層内にはヘアピン渦が，それぞれこの界面波と共存することを示した。低速縞間隔は固定壁面境界層の場合と同様 $y^+ = 100$ 程度であり，波の横方向スケールはその2倍程度であることがわかった。実験には淡・塩水を用いているが，界面付近の濃度変動が周期的であるのに対して，上層には塩分を含むと思われる渦が間欠的に上昇してくる。その形態は固定壁面から発生するヘアピン渦と類似してくることがわかった。界面現象が三次元的となるもうひとつの例として弯曲密度流実験を行った。塩水くさびの侵入長については直線水路の場合と異ならないが，先端部の内外岸偏差は幅の2倍程度であった。さらに定常状態の混合層は外岸では薄く，内岸で厚くなる傾向がある。

キーワード：界面波，内部スケール，低速縞，ヘアピン渦，弯曲密度流

86127

岩佐義朗・綾 史郎・三石真也

せん断乱流場における Lagrange 相関関数

京都大学防災研究所年報, 第28号 B-2, 1985年4月, 417-427頁。

本研究は、局所平均流速が水路幅、水深方向には変化するが流下方向には一様なせん断乱流場における流下方向の分散現象を Lagrange 的に取り扱ったものである。まず最初に、粒子の運動を Lagrange 的に記述することにより、このような粒子の分散現象が一様乱流場における Taylor の乱流拡散理論と同様に取り扱い得ることを示し、Taylor の理論との相似性、および相違点について明らかにした。つぎに、このような Lagrange 的移流分散理論の中心となる Lagrange の自己相関関数について考察を行い、実験的に定義される何種かの自己相関関数の時間、空間依存性、相互関係について明らかにした。最後に、著者らが数値実験によって得た結果より提案する自己相関関数モデルについて述べ、同モデルより導かれる積分時間スケール、移流分散係数、統計的分散の挙動についてまとめ、それらと従来の移流分散理論、実験より得られている知見との関係について述べた。

キーワード： せん断乱流場、乱流拡散、移流分散、相関関数

86128

岩佐義朗・多田彰秀

時間的变化の急な流れに関する数値解析

京都大学防災研究所年報, 第28号, 1985年4月, 429-441頁。

本論文は、数値解析上取扱いの難しい不連続部を有する時間的变化の急な流れを対象に、その数値解析法の開発を目的としてなされたものである。基礎式は、連続式および運動量式から構成され、差分化の段階で二次内挿を導入した固定格子点の特性曲線法が用いられている。

ケース・スタディーとしては、広幅長方形断面一様水路内で想定された単斜上昇波の数値シミュレーションならびに水理実験結果の再現計算が二次内挿の特性曲線法を用いて行われている。その結果、二次内挿を導入した特性曲線法は、Lax-Wendroff 法と同様な二次の精度を有する差分式で構成され、波先部で数値的な振動を有することが明らかにされた。さらに、 $\left(\frac{dt}{dx}\right)$ を一定に保ったままで、格子間隔 Δx を減少させることにより、不連続部での $\frac{\partial h}{\partial t}$ の再現度が高くなることも確認された。最後に、この方法を実河川での問題に適用する上で、今後さらに検討すべき点について述べている。

キーワード： 数値解析、段波、特性曲線法、数値振動

86129

岩佐義朗・細田 尚・余越正一郎

乱流拡散係数とオイラー的乱れ特性量の関係に関する基礎的研究

土木学会論文集, 第357号, 1985年5月, 89-95頁。

乱流拡散現象を取り扱う際に最も基礎的と考えられる定常な一様乱流場を考え、乱流拡散係数と Euler 的乱れ特性量の関係について Corrsin の関係式を用いて検討する。その際、乱れ強さ $\sqrt{\langle u^2 \rangle}$, 乱れ速度の空間的積分スケール L_B , 流下座標系での乱れ速度の時間的積分スケール T_0 で構成される無次元量 $\alpha = L_B / \sqrt{\langle u^2 \rangle} T_0$ を導入し、無次元化 Lagrange 的時間スケール T_L / T_0 と α の関係を求めた。その結果 $\alpha > 10$ では $T_L / T_0 \approx 1.0$ となることが示された。さらに、用いている時空間相関係数のモデルの特性を考慮して、従来より問題となっている Lagrange 的時間スケール T_L と固定座標での乱れの時間的積分スケール T_B との比 T_L / T_B と、移流速度 U_0 と乱れ強さ $\sqrt{\langle u^2 \rangle}$ との比 $U_0 / \sqrt{\langle u^2 \rangle}$ の関係について検討した。開水路流れの乱れ特性量の実験結果を用いた解析結果は、従来より用いられている $T_L / T_B = 0.45$ $U_0 / \sqrt{\langle u^2 \rangle}$ にほぼ一致している。

キーワード： 乱流, 乱流拡散, 開水路流れ, 乱れ強さ, 相関係数

86130

Yoshiaki Iwasa and Kazuya Inoue

Mathematical Simulation of Plane and Multi-layer Flows in a Large and Deep Lake

Proc. 21 st IAHR Congress, Vo. 2, August 1985, pp. 255-259.

この研究は琵琶湖の流れを三次元的に解析するための数理モデルの展開を行うとともに、種々の条件のもとで特徴的に発生する湖流について考察を加えたものである。流れの基礎式として、水平面内の2方向の運動方程式、鉛直方向の静水圧分布式、連続式および密度の収支則を用いる。これらを3次元空間および時間についての差分格子のもとで差分式に改めた。圧力項の差分にあたっては、barotropic な成分に対して explicit および implicit な方法を取り、両者を比較した (baroclinic な成分にはいずれも explicit 法をとった), その結果、水位の時間的な変化がほとんど現われないという implicit 法の問題点は explicit 法によりやや改善されることが分った。つぎに、成層が発達している場で吹送流の計算を行い、風の静止後傾斜した水温躍層が北湖の中央部を軸として振動しながら回転することが見出され、その周期より回転性の Kelvin 波であることが知られた。

キーワード： 湖流, 数値解析, 準三次元モデル

86131

Yoshiaki Iwasa and Shiro Aya**Lagrangian Characteristics of Longitudinal Mixing in
Free Surface Shear Flows**

Proc. XX I st IAHR Congress, Vol. 2, August 1985, pp. 180-185.

本研究は、開水路せん断乱流中における流下方向の混合現象を Lagrange 的に取り扱い、その乱れ特性を明らかにしたものである。まず、現象を Taylor の一様乱流場における乱流拡散理論との相似性を見地より理論解析し、自己相関関数、乱れ強さ、乱流拡散（移流分散）係数間の関係を求めた。次に、複号乱数列モデルを応用した数値実験法を開発し、流体粒子の運動をシミュレーションし、粒子の位置、Lagrange 的速度の時系列を得た。この時系列より、理論の中心となる自己相関関数の具体的な形が求められ、その特性が明らかとなった。すなわち、それは、2、3 の特性時間スケールを有し、その積分時間スケールは、Lagrange 的乱れ強さ、アスペクト比、乱流拡散係数の関数となることがわかった。最後に自己相関関数のモデルが提案され、それより導かれる積分時間スケール、移流分散係数について、水路実験により得られた値と比較し、モデルの有効性が確認された。

キーワード：乱流、乱流拡散、移流分散、相関関数

86132

岩 佐 義 朗**湖沼・貯水池の水理**

ダム技術，第3巻4号，1985年9月，3-14頁。

本論文は、湖沼や貯水池において発生している様々の問題のうち、水理的な研究課題とその成果を、主としてコンピュータを用いて解析する立場から論じ要約されたものである。まず、湖沼・貯水池内の密度分布を基調とした定性的分類を行い、さらに水温分布・水理特性を説明するとともに、数値モデル作成のための水理的分類を行っている。ついで、数値モデルの構成に関して、適用される基礎原理、モデルの変形、モデルに含まれる係数の物理的解釈および境界条件等が詳細に論じられている。最後に、著者がこれまで行ってきた数値シミュレーションによる研究のなかから若干の例を挙げて説明を加えている。すなわち、①貯水池水理の解析におけるコントロール・ボリュームの影響。②貯水池からの放流水の水温および濁度の予測。③貯水池における栄養塩の計算。④浅い湖沼における流れの解析。⑤深くて広い湖沼における流れの解析。

キーワード：貯水池水理，数値モデル，数値シミュレーション，富栄養化，コントロール・ボリューム

86133

松尾直規・岩佐義朗

貯水池における富栄養化のシミュレーションによる比較研究

第2回比較河川学シンポジウム講演論文集, 1985年12月, 16-1, 16-13頁。

本研究は、いくつかの貯水池における富栄養化の実態及び特徴を数値シミュレーションにより解析し、多様な環境境界条件の下での各種水質変化過程を比較検討するとともに、関連する諸要素との関係を考察したものである。まず、貯水池における富栄養化シミュレーションのための数学モデルならびに数値計算法について述べた後、6つの貯水池を対象としたその適用例を示し比較を行った。すなわち、個々の貯水池における水質変化特性、流況の異なる場合の影響、さらには貯水池内の水理特性と水質分布特性との関係について考察を進めた。

その結果、貯水池の規模、幾何形状、流入水の流量及び栄養塩量、さらに貯留水の水温及び流れの挙動に応じて、貯水池内の各種水質濃度に関する生態学的及び水理学的な変化の過程が展開され、各濃度の時間的・空間的分布特性に反映されることが明らかにされた。

キーワード： 貯水池, 富栄養化, 数値シミュレーション, 水質

86134

岩佐義朗

筑後川の広域水利用

農業土木学会中央研修会（広域水利用と農業土木）、1986年3月、37-45頁。

近年のように、社会経済的活動が大型化され、またその行動様式も範囲も特定されなくなると、水の単なる流域内利用では我々の活動に十分に対応しきれない。その結果、広域水利用等の言葉で流域間にまたがる水の輸送、貯留、配分及び利用が必要とされるようになってきた。しかし、日本のように水利用に対して慣習権が支配的なところでは、広域水利用は言葉でいっほど簡単に実現化されえない。このような事情のもとで、本論文はケース・スタディとして筑後川における広域水利用を取り上げて説明している。まず、筑後川及び周辺河川流域の水文特性ならびに福岡都市圏の水需要について説明し、筑後川における広域水利用の必要性を述べている。ついで、広域導水施設の現況が紹介されるとともに、広域水利用事業の分類及び問題点が挙げられている。最後に、南部九州より北部九州へ導水するというより大きな広域利水が将来的に必要となると提言されている。

キーワード： 広域水利用, 広域統合水管理, 水資源, 筑後川, 導水

86135

Yoshito Tsuchiya and Yoshiaki Kawata**Extremal Statistics of Storm Surges by Typhoon**

Proc. 19th Coastal Eng. Conf., ASCE, Vol. 1, 1984, pp. 115-131.

高潮統計においては、従来その母集団についての検討が行われたものはきわめて少く、もっぱら実用上適当な極値分布を適用してきたに過ぎない。そこで、大阪湾沿岸における約50または80年間の潮位資料について、極値統計における母集団に及ぼす埋立など自然環境変化などの影響を検討するとともに、台風との関連について調べた。その結果、高潮統計の母集団に最も影響するものは、対象とする海域における台風による強風域の特性、すなわち台風が対象地点の西側を通過するか、東側を通過するかで大きく変わることがわかった。このことから、高潮統計の母集団を分けて推計することになると、高潮位および最大偏差のいずれも極値分布によく適合することがわかった。このような取扱いを神戸および大阪について詳細に検討し、高潮の極値分布を明らかにすることができた。

キーワード： 高潮，高潮統計，高潮位，最大偏差，極値統計

86136

Yoshito Tsuchiya and Takashi Yasuda**A Dynamical Expression of Waves in Shallow Water**

Proc. 19th Coastal Eng. Conf., ASCE, Vol. 1, 1984, pp. 435-451.

本論文は、浅海における非線形海岸波浪を力学的秩序において表示するために、その素励起としてソリトンモードを仮定し、その理論と適用性を示したものである。すなわち、うねり状の波浪を対象として、KdV方程式から多ソリトン解を理論的に誘導し、その波形のみならず水粒子速度など内部特性の表示を与えている。ソリトンモードとしての波浪特性の表示式の適用性を大潟波浪観測所などにおける現地波浪のデータと比較して確かめ、その有用性を明らかにしている。水粒子速度についても観測データと比較して、その適用性を確かめている。

これらの比較から、ソリトンモードとしての不規則波浪の表示によって、実用上、浅海における海岸波浪はソリトンを素励起とする力学構造を持つものと考えてよいと結論している。

キーワード： 非線形波，ソリトン，不規則波浪，KdV 方程式

86137

Takao Yamashita and Yoshito Tsuchiya**Numerical Simulation of Storm Surges by Multi-Level Models**

Proc. 19th Coastal Eng. Conf., ASCE, Vol. 1, 1984, pp. 174-189.

本研究では、高潮の数値予知法をいわゆる多層モデルすなわち2層モデルおよびFE-FDモデルによって研究し、高潮時の強風に伴う吹送流の効果を導入した予知法を開発している。すなわち、強い吹送流の存在による高潮の鉛直流速分布を数値予知法に導入して、水位変動のみならず海水流動の特性をも十分にシミュレートできるような予知モデルを開発して、その適用性を明らかにしている。これらの数値予知モデルによる高潮計算を大阪湾について実施し、水位変動および流速分布について観測結果と比較した。その結果、これら多層モデルによる高潮計算法は浅い湾における高潮の数値計算において、実用上きわめて有効であることが示された。

キーワード： 高潮，数値予知，多層モデル，大阪湾，吹送流

86138

Yoshito Tsuchiya and Takashi Yasuda**Cnoidal Waves in Shallow Water and Their Mass Transport**

Advances in Nonlinear Waves, Vol. II, Pitman, 1985, pp. 57-76.

浅海における非線形波として、クノイド波をとりあげ、その質量輸送について考察するためには、定形進行波の理論を基礎とする限りでは、波速に対する付加条件が問題となり、それが質量輸送を左右する。したがって、本文では、クノイド波理論を逓減せつ動法によって展開し、波速の定義を必要としない誘導法によってクノイド波の理論解を第3近似まで求めるとともに、水粒子速度や質量輸送速度など内部特性の表示を与えている。

波速および質量輸送に関する理論表示は、波浪水槽端部の拘束が波動場に影響を及ぼさない方法で実験した。定形進行波のそれらに十分近似できる条件での実験結果と比較して、きわめて良好な一致を確かめている。この理論においては、質量輸送はLagrange表示のみならず、Euler表示においても存在するが、それらの鉛直分布は相違することが特記される。

キーワード： クノイド波，非線形波，質量輸送，逓減せつ動法

86139

土屋義人・鹿島遼一・鈴木義和・近藤浩右・泉 雄士

日本海中部沿岸における波浪の相関予測法

第32回海岸工学講演会論文集, 1985年, 149-153頁。

本研究では、日本海中部沿岸の波浪予測に対して、代表地点間の気圧差を説明変数とした波高の重回帰推定式を波浪の発達期と減衰期のそれぞれに対して作成し、実際の波浪予測に当たっては、これらの推定式を使い分けることにより、実用上十分な精度をもつ相関予測法を確立した。この予測法は、予測計算がきわめて簡単であり、また波浪条件に左右されず、夏期および冬期を通じて安定した精度をもっていることが確かめられた。したがって、6時間および12時間予測としては、この予測法によって日本海沿岸の他地点の波浪予測に対して汎用性も高いと思われるので、冬期間の海上作業の稼働率の向上に十分寄与できるものといえよう。

なお、18時間後の波浪予測式も検討したが、大きなラグタイムで波高との高相関の気象因子がないため、その精度は十分ではなかった。より長期の予報へと発展させるためには、精度の高い予想天気図が必要となろう。

キーワード： 波浪予測, 相関予測, 日本海

86140

土屋義人・安田孝志・山下隆男・芝野真次

非線形波の変調と波群

第32回海岸工学講演会論文集, 1985年, 179-183頁。

本研究では、変調による包絡波の変形を対象とし、一様傾斜海浜上における Nonlinear Schrödinger 方程式に基づいて、屈折効果を考慮した場合の平面波の変調不安定性を検討したが、得られた結果は次のようである。まず、明るいソリトンが存在する領域では、包絡波の理論解は分散性と非線形性の減少が Shallowing 効果と釣合うため、水深変化に対して安定であるが、理論解よりも幅の狭いソリトンは水深変化によって平坦化し、幅の広いソリトンに分裂し、ときには再帰現象を起こすこともある。これに対して、暗いソリトンが存在する領域になると、包絡波はしだいに平坦化するようになる。しかし、この領域でも、水位変動は高次項の影響で、見掛け上安定な包絡波を形成している。これらのことを考えると、浅海における不規則波の波群の変形には、このような高次項の影響が省略できないと思われる。

キーワード： 非線形波, 変調, 波群, ソリトン, Schrödinger 方程式

86141

土屋 義人・芝野 照夫

砂浜海岸の分類と底質特性について

第32回海岸工学講演会論文集, 1985年, 326-330頁。

砂浜海岸を漂砂海岸としてとらえ, 漂砂の動態に基づいて砂浜海岸の分類とその分類に従って底質特性の分布を検討したものである。その結果, 砂浜海岸は基本的に閉漂砂海岸, 擬閉漂砂海岸および開漂砂海岸の3つのタイプに分類できることを示すと同時に, それらの海岸における底質の沿岸方向分布特性も, 海浜に対する入射波の波向, すなわち来襲波浪の波向 β_b と海浜両端のヘッドランドを結ぶ線と下手側汀線にはさまれた角 θ_B の比によって変化する。まず, 閉漂砂海岸の場合 β_b/θ_B の値が1付近では, 海浜の中央部付近に底質特性のピークが現れる単峰型となるが, その値が1以下では双峰型, また1以上では波浪の主方向に片寄った単峰型の分布となる。一方, 開漂砂海岸では漂砂源および沿岸漂砂の上手側端をピークとして, しだいに漸減する分布形を示すことを明らかにした。

キーワード: 海岸分類, 砂浜, 漂砂海岸, 底質特性, 漂砂源

86142

土屋 義人・藤木 繁男

容量式波高計の改良と現地観測への適用

京都大学防災研究所年報, 第28巻B-2号, 1985年, 549-564頁。

本研究では, 現地の波浪観測に適用できる容量式波高計の改良を行い, 耐候性, 耐水性の十分な現地用としての耐久性を持つ方式を構成することができたので, 大潟波浪観測所における冬期の多点波浪観測に適用した若干の結果を述べて, その適用性を明らかにした。その結果, 波高計センサーの取付法を若干工夫することによって, 観測用棧橋にきわめて簡便に取付けることも可能であり, かつ波高計の特性から, 砕波帯中において有効に利用できることが示された。

なお, 本研究では, 便宜上空発射形の超音波波高計との比較観測も実施した。また, 観測された波浪データを解析して, 波群の伝播と変形などの特性についても考察しておいた。

キーワード: 波高計, 容量式, 波浪観測, 大潟海岸, 波群

86143

土屋義人・河田恵昭・R. Silvester

白良浜の海浜過程とその保全

京都大学防災研究所年報, 第28巻B-2号, 1985年, 565-589頁。

本研究では、主として水理模型実験によって、典型的なポケットビーチである和歌山県白良浜の海浜過程を検証するとともに、養浜計画を伴う対象とする保全工法の適用性を検討した。すなわち、とくに安定海浜の形成条件とその存在の確認、養浜砂の流失経路と砂止め潜堤の効果の解明、ヘッドランドや離岸堤あるいは突堤の配置と規模の決定に主眼を置いて詳しく検討を加えた。

その結果、すでに調査結果から得られたこの浜の海浜過程、とくに侵食原因とそのプロセスに関する知見の妥当性が明らかになるとともに、最終保全案として権現崎にヘッドランドを、湯崎にT型突堤を考え、その位置、規模および施工順序を水理実験結果に基づいて決定すれば、白良浜の養浜によって美しい弧状の安定海浜が形成されることがわかった。

キーワード： 白良浜, 海浜過程, 安定海浜工法, 海岸保全, 養浜

86144

芝野照夫・山下隆男・井上雅夫・土屋義人

琵琶湖西岸における底質特性について

京都大学防災研究所年報, 第28巻B-2号, 1985年, 591-609頁。

琵琶湖岸における海浜過程に関する研究の一環として、西岸における底質特性を指標として、これに長期間の波浪特性から推定される波浪エネルギーフラックスの沿岸方向分布によって沿岸漂砂の卓越方向を推定し、砂浜の形成過程を考察したものである。その結果、漂砂源として砂浜を形成してきた流入河川の河口デルタの発達速度はかなり大きく、また背後地の流域形態によって湖岸は3地域に区分できる。さらに西岸各地点における波浪エネルギーフラックスは通常の海岸に比べてかなり小さいものの、その沿岸方向分布からデルタ地形発達における沿岸漂砂の卓越方向を明らかにした。一方、長期間の波浪データを用いて碎波特性を考慮した底質、海浜形状、波浪の間における法則性を検討し、ひとつの表示を与えることができたので、波浪特性や人為的な砂浜の変形に対して、どのような反作用が現れるかということを底質特性の面から予測するときには有用である。

キーワード：琵琶湖西岸, 底質特性, 漂砂, 海浜形状

86145

吉 岡 洋

紀伊水道

日本全国沿岸海洋誌, 1985年, 630-641頁。

この論文は、日本全土にわたる沿岸27海湾についてそれぞれの地質・物理・化学・生物をまとめた、日本全国沿岸海洋誌の中の一節をなすものであり、紀伊水道の物理的な特徴を、海上気象、水位変動および海況に分けて概括している。まず海上気象では、紀伊水道における海上風の特徴を四季にわたってのべ、さらに気温、雨量、蒸発量についてもふれている。次に水位変動の所では、波浪の季節的な変化と地域的な変化との関係、これまでに起った代表的な津波や高潮の特徴、沿岸の副振動の発生頻度と振巾の地域差、および潮汐と潮流の特徴についてのべた。最後に海況の所では、水温・塩分の水平分布と鉛直断面分布を四季にかけて説明し、それから黒潮の接岸状況と紀伊水道の海況との関係について紹介し、長周期変動についてふれている。

キーワード： 紀伊水道、海上気象、水位変動、海況

86146

吉 岡 洋

紀伊水道への変動・擾乱の伝播

海洋の動態, 1985, 196-205頁。

本論文は特定研究「海洋の動的構造」の研究成果をとりまとめた「海洋の動態」の第3章「陸棚域の海水運動とその変動」の中の3.3「本州南岸陸棚域—多様な変動を示す外洋沿岸境界域—」の中の3.3.2を成すものである。紀伊水道のオーシャンックフロントの変動に十日前後の周期が卓越することがフェリーボートによる水温観測から明らかにしてきたが、それと密接に関係する現象として、黒潮域から舌状に紀伊水道に侵入してくる暖水塊の出現がみつげられた。またそれらの変動は潮位変動とよく対応しており、そのような潮位変動は紀伊水道だけでなく、瀬戸内海一円から四国南岸全域にわたる広い海域で同時に発生していた。一方、紀伊水道の三地点で1ヶ月程度の係留観測を実施して、流れの変動特性を調べると、流れにも十日前後の周期変動が卓越し、それはフロント潮位の変動とよく対応している様子がうかがえた。

キーワード： 紀伊水道・フロント・長周期変動、暖水舌

86147

安田孝志・三島豊次・土屋義人

傾斜海浜上におけるソリトンとその変形

第32回海岸工学講演会論文集, 1985年, 109-113頁。

本論文は、傾斜海浜上におけるソリトンの変形を矢嶋の方法によって理論的に検討したもので、得られた結果は、次の通りである。ソリトンの浅水変形は、海浜勾配を $\tan \theta$ およびソリトンの振幅を A_0 としたとき、 $\lambda = \tan \theta / A_0^{3/2}$ で表される唯一のパラメータによって規定されることになり、また斜面勾配の影響を受けたソリトンはいわゆる plateau と tail からなる分散波を励起して安定化するため、その振幅は分散波の励起によって急減少したあと増大することがわかった。また、ソリトンの波形の歪を波峯の曲率と前傾化によって評価すると、勾配が 1/50 以下の緩傾斜海浜では、曲率効果によって前傾がおさえられ、波形の尖鋭化が進むことが示された。これらの結果から、分散波のソリトン波形に及ぼす影響は $\lambda < 0.05$ であれば無視できる程度であり、一様水深におけるソリトンが斜面上においても実用上安定であると考えてよいと結論される。

キーワード： ソリトン, 傾斜海浜, 非線形波, 分散波

86148

安田孝志・中嶋規行・土屋義人

包絡ソリトンモードと不規則波浪の波群特性について

第32回海岸工学講演会論文集, 1985年, 174-178頁。

本研究では、著しい波群をもつ非線形の不規則波浪は、包絡ソリトンを基準モードとする力学的秩序をもつと仮定し、不規則波浪の表示式を試みた。この表示式は、波力などの計算に必要な水粒子速度などの特性の表示にも用いられ、またその統計的な取扱いも可能であることを示した。

ついで、この表示式に基づいて、現地波浪の波群特性を検討し、波群とその周波数スペクトルのピーク周波数から推定される変調不安定指標とその臨界値 (1.36) との関係よりも、むしろ非線形性指標に依存することを見出した。また、各波群ごとの平均周期と連長とに有意な相関があることから、包絡ソリトンが形成されていることを明らかにし、これから波浪を包絡ソリトンモードで表示できることを示して、このような取扱方法の可能性を見出すことができた。

キーワード：ソリトン, 不規則波浪, 包絡波, 変調, 波群

86149

近藤浩右・鈴木義和・鹿島遼一・土屋義人

日本海中部沿岸における異常波浪の極値統計と佐渡島遮蔽域の波浪特性

第32回海岸工学講演会論文集, 1985年, 129-133頁。

本研究では、まず時化時の極大波高がその発生前後における日本海の代表地点間の気圧差によって精度よく推定されることを示し、過去30年間の極大波高を推定した。ついで、推定された波高について、その極値統計を検討した結果、Gumbel 分布の適合性を確かめることができたので、再現期間ごとの確率波高を推定した。

一方、佐渡島による遮蔽域の波浪特性を究明するために、回折効果に加えて遮蔽域内における追風効果の重要性を明らかにして、実測値に基づく比較的簡便な評価法を提案し、極大波の推定法を示すことができた。

キーワード： 異常波浪, 極値統計, 佐渡島, 波浪遮蔽, 再現期間

86150

安中 正・土屋義人・光田 寧・藤井 健・大下哲則

スプライン法を用いた海上風推算における気圧データの作成方法

第32回海岸工学講演会論文集, 1985年, 134-138頁。

本研究では、海上風の推算において必要な格子点上の気圧データの作成法として、デジタルと弾性体の微小変位理論に基づくスプライン法とを併用した方法を提案し、その有効性を検討するために、日本海の海上風を推算して実測値と比較した。その結果、天気図の等圧線上の気圧値を用いて気圧データを作成した場合、海上風の推算結果は風速および風向とも実測値とよく対応し、この方法の有用性を確かめることができた。

一方、日本海沿岸の15地点および低気圧中心の気圧値を用いて気圧データを作成した場合には、スプライン法を用いる入力データがあまりにも疎であるため、補間結果に境界条件の影響が及ぶ領域が存在し、その結果海上風の推算において異常風が出現することがわかった。したがって、読み取りデータ数をこれらの2つの場合の中間程度とし、補間領域を広くして気圧データを作成すれば、実用上十分な精度で海上風を推定できるであろう。

キーワード： スプライン法, 海上風, 推算, 日本海

86151

平口博丸・山口正隆・土屋義人

波浪予知モデルの日本海への適用

第32回海岸工学講演会論文集, 1985年, 139-143頁。

本研究では、風速が 20 m/s 以上となる強風時にも適切な推算値が得られるように、波浪のエネルギー平衡方程式に基づく著者らの数値予知法を改良するとともに、その推算法の特性を検討し、また強風時の日本海への適用性を調べた。その結果、この方法による波浪の発達率は有義波法と従前の方法との中間にあり、海上風が十分な精度で推算できれば、波浪に対して適切な推算値が得られることがわかった。

今回改良された波浪の推算法は、1979および1980年の数個のストームを対象として、推算された波浪の特性と日本海沿岸の数地点における観測値と詳細に比較検討されたが、全般的にはその比較はかなり良好であり、十分実用性があることがわかった。ただ、比較した結果の中に周期 12~14 s というかなり長周期の波浪が 2 ケース含まれていたが、これらの場合は低気圧が日本海を北上したものであり、その推算精度はよくなかったのでさらに検討を必要としよう。

キーワード： 波浪, 予知, 波浪推算, 黒常波浪, 日本海

86152

John R. C. Hsu and Yoshito Tsuchiya

Waves Propagating Over a Slowly Varying Depth with

Two-Dimensional Bottom Topography

Advances in Nonlinear Waves, Vol. I, Pitman, 1984, pp. 150-161.

緩傾斜の 2 次元海浜における波の変形を理論的に取扱うために、基礎方程式を無次元化したのち、2 つの微小パラメータによってこれらを定式化し、せつ動法によって理論的に解くべき方法を論じた。

ついで、これら微小パラメータによる第 2 次近似における定式化を行い、波の伝播特性を考慮して、その近似解の求め方を論じた。得られた方程式系は、Mei らが表示したものと一致したが、その誘導方法が異なるところに 1 つの特長がある。そして、緩傾斜の条件によれば、これら 2 つのパラメータをつねに同一オーダーの微小量と規定する必要はなく、さらに実用的な近似解の追求が可能であることも示すことができた。

キーワード： 非線形波, 緩傾斜海浜, 波の変形, 伝播

86153

Masahiro Ito and Yoshito Tsuchiya**Scale-Model Relationship of Beach Profile**

Proc. 19th Coastal Eng. Conf., ASCE, Vol. 2, 1984, pp. 1386-1402.

海浜変形の模型実験においては、原型と模型との間に存在する相似則の究明が必要である。本研究では、海浜断面形状についての相似則を確立するために、波特性に対しては Froude 則を適用し、漂砂・海浜変形については、実験水槽の規模を原型および模型に対応させて変化させ、種々の粒径の底質（砂）を用いて両者の海浜断面形状が相似となる底質の相似条件を見出すという方法によって、海浜変形の相似則を実験的に見出した。その結果、波特性および初期海浜地形を Froude 則によって規定すると、底質についての相似条件が縮尺比のみによって表されることがわかり、このことから実験的に相似則を求めることができた。

なお、現地海浜の模型実験に本相似則を適用した結果、その再現性は十分良好であることが示された。

キーワード： 海浜変形，相似則，模型実験

86154

国司秀明・吉岡 洋・中村重久・芹澤重厚・市川雅史・森田行司

沿岸海域の係留観測における流速計特性の相互比較

沿岸海洋研究ノート，Vol. 22，No. 2，1985年，165-175頁。

波の卓越する沿岸浅海域において、超音波式流速計を海底に固定設置し、そのそばにローター式およびインペラー式の流速計を水中ブイ方式で係留して同時観測を行った。超音波式流速計による平均流のデータには波の影響はほとんど見られず、高周波領域（～30 cph）まで正確に流れを計測していると判断された。一方、係留されたローター式やインペラー式では波の影響により流速の過大評価が著しく現われ、また高周波領域では雑音の影響が大きかった。

キーワード： 流速計特性

86155

中 村 重 久

周参見の棚静振（2）

La mer, Tome 22, No. 1, 1984年, 1-7頁。

周参見では、1年間を通じて約 12 min の周期の水位変動が顕著である。ここでは、周参見の海底地形を単純な数式によって表わせるものとし、海底断面が海岸線から沖へ向かって放物線であるような場合、そこで可能な静振はどのようなものかについて理論的に検討した。解析にあたって、陸棚は数十キロメートルまでの小スケールで局地的なものとし、水位変動は線型的に考えることのできる現象として取扱った。海底地形の条件を放物線型としたため、解としての水位変動は、一定水深の場合の解や一定の海底こう配の場合の解とは若干異なったものとなる。ここで考えた放物線型海底地形で可能な静振とその周辺の気圧分布の関連についても考察し、周参見で1年を通して固有の周期の水位変動があらわれる要因について検討する。

キーワード： 棚静振，水位変動，気圧分布

86156

中 村 重 久

津波の古記録とその意義について

La mer, Tome 22, No. 2, 1984年, 69-72頁。

わが国では古くから津波による被害が多く、これに関連した資料は年表となって利用されている。一方、史料の発掘と検討のための調査は現在もおすすりられており、このようにして既往の史料の再確認や訂正が行なわれることになる。ここでは、ごく最近解読された古記録を紹介して、そこに記されているところを現代の視点から考察した。ここに例として示した古記録は、1854年12月24日（安政元年11月5日）の安政南海道地震に関連したもので、和歌山県古座地方で最近解読されたものである。古座組大庄屋が代官所に宛てて届出た“御達口上”は被害届に相当するもので、公的に確認されたものと考えられる。また、古座町田原の“木の葉神社”の棟札の解説により、当時の状況がわかる。その地の関連資料を利用して、津波の高さの評価について考察した。

キーワード： 津波，古記録，安政南海道地震

86157

中村 重久・芹沢 重厚

田辺湾で観測された台風時の流れ

La mer, Tome 22, Nos. 3-4, 1984年, 124-130頁。

1981年7月から1983年7月までの2年間、白浜海洋観測塔の北方、水深13.5 m の位置 ($30^{\circ} 41.68' N$, $135^{\circ} 20.78' E$) において、超音波式流速計によって、流れの長期連続観測を実施した。この観測期間に、流れの記録には、台風の影響によるとみられる変動が何例かみとめられた。ここでは、まず、既往台風時の水位変動特性をしらべ、つぎに、田辺湾において超音波式流速計で得られた記録にもとづき、台風時の流れの特性について検討した。とくに、1982年9月24日には台風8219号の影響を強く受け、とくに流速の東向成分に顕著な変動がみられた。田辺湾周辺の潮位記録とも対比し、振幅スペクトルの解析をした。その結果、台風接近時の流速東向成分のスペクトルのパターンが、約10時間後、田辺湾奥（新庄）の潮位のスペクトルのパターンによく似ていることがわかった。田辺湾周辺では、台風時には数キロメートル以下のスケールに相当する局地的水位変動が顕著である。

キーワード： 田辺湾，台風，流れ，超音波式流速計

86158

S. NAKAMURA

Tidal Current at the Entrance of a Harbor

Proceedings of Fourth Congress of Asian and Pacific

Division, IAHR, Chiang-Mai Thailand, 1984, pp. 567-578.

港湾の開口部における津波や潮流の制御について検討した。簡単なモデルを考え、開口部は外海に面しているものとし、外海と港湾とは水路によって接続していると考えた。解析の結果、港湾の水深・水面積および水路の幅・長さ・水深のほか、外海から侵入する波の周期によって、港湾内水位変動の増幅率が定まることがわかった。実在の港湾では、平面形状や水深分布が複雑であるから有限差分法のような数値的手法を利用してモデルを構成することが多い。ここでは、大阪湾の例について、津波のピーク周波数に対応すると考えられる周期60分の波に対して、大阪港口の最大流速を、有限差分モデルによって数値的に推定した。数値モデルの結果と歴史津波の資料とから、大阪港・大阪南港・和歌山港・和歌山北港・徳島港・泉北港など大阪湾・紀伊水道周辺の主な港湾について、津波による港口最大流速を推定した。

キーワード： 港湾開口部，最大流速，津波，潮流

86159

中 村 重 久

日本海中部地震津波にみられる非線型力学

月刊海洋科学, Vol. 16, No. 9, 1984年, 510-515頁。

1983年5月26日の日本海中部地震津波については各方面でいろいろの検討がされている。この津波の特徴は、テレビ画像などからみてもわかるように、従来の津波の概念を刷新したといってもよい。海岸に押し寄せる津波はボアあるいは波状段波の様相を呈しており、あきらかに非線型的な表面重力波の特長がみられる。はじめに、非線型現象に関連して問題点をあげ、つぎに、いくつかの具体例について考えてみた。津波の記録を検潮所によってもとめるかぎり、検潮井の非線型力学を考慮する必要がある。ボアから波状段波までの非線型の津波の波形の特性は水理実験の結果によってとらえることができる。津波が段波となって海岸の構造物に衝撃圧を作用する時の問題も、半実験的に評価することもできる。また、港湾における問題として、非線型湾水振動の現象も忘れてはならない。これまでの実験例などにもとづいて考察した。

キーワード： 日本海中部地震津波, 非線型力学, ボア, 波状段波, 衝撃圧

86160

S. NAKAMURA

A Numerical Tracking of the 1883 Krakatoa Tsunami

Science of Tsunami Hazards (the International Journal of the Tsunami Society), Vol. 2, No. 1, 1984, pp. 41-54.

スンダ海峡周辺における1883クラカタア津波について有限差分モデルによって数値的に検討を加えた。問題を簡単にするために、1883年のクラカタア火山の爆発的噴火による津波の波浪を等価波源によって与えた。すなわち、クラカタア島を波源域とし、波源域での水位の鉛直変位とその持続的時間とをパラメータと選んだ。計算の対象領域は $4^{\circ}\text{--}9^{\circ}\text{S}$, $102^{\circ}\text{--}108^{\circ}\text{E}$ である。格子点間隔は 22 km とした。数値計算により、津波の第1波の特性をしらべ、到達時刻と津波の高さを明らかにしようと試みた。津波のエネルギーについても検討し、波源域での津波のエネルギーのうち54%がスンダ海峡にとどまり、残りのほとんどはインド洋に出てしまっているものと推定した。スンダ海峡は日本の紀伊水道に似ているようであり、得られた結果は津波の検討にあたり有効であると考えられる。

キーワード： 有限差分法, クラカタア, 津波, 数値計算

86161

中 村 重 久

大阪湾の津波

日本航海学会誌, No. 83, 1985年, 43-48頁。

日本航海学会誌の津波と船舶の対策特集号において、とくに、大阪湾の津波について述べた。はじめに、大阪湾で記録された津波の例を中心として、大阪湾に來襲する津波の波源、伝播特性について説明した。このような津波の予測に関連して、数値シミュレーションの手法を利用することも考えられる。つぎに、歴史的資料によって、大阪湾に被害をもたらした津波をみると、887年の例が最も古く、その後、1361, 1510, 1605（慶長）、1707（宝永）とつづき、1854（安政）津波の記述は宝永津波よりも詳しい。このような資料にもとづいて、統計的解析により津波來襲の確率をもとめ、対策に役立てようという試みもある。とくに、大阪湾域の主な港湾については、大阪港、泉北港、和歌山港、徳島港などの津波時の潮位分布や流速分布を数値モデルによってもとめ、港湾における津波の挙動を明らかにし、港口流速がとくに大きいことを示した。

キーワード： 大阪湾, 津波, 歴史的資料, 数値シミュレーション

86162

中 村 重 久

和歌山県日高川の津波史料について

La mer, Tome 23, No. 1, 1985, pp. 26-31.

わが国では古くからの津波の史料が集成されている。このような史料は津波年表の基礎資料として重要であり、また、適確に津波の実態を知り、その予測や対策に関連して必要なものである。このような史料の残されていないところやそれが世にあらわれていないところは、ややもするとあたかも津波の來襲や被害はなかったものとされる傾向が強い。ここでは、現在の御坊市北塩屋について1854年の津波について記したものが最近発見されたので、この本文を紹介し、これまでの資料と対比し、さらに、日高川の河川計画や都市計画など現時点における津波との関連について考察した。史料を現在の地盤と対応づけて考証することによって、津波に対して危険な場所が明瞭になり、津波対策にも有効な検討ができる。

キーワード： 日高川（和歌山県）、津波、史料

86163

中 村 重 久

弱い非線型陸棚波方程式について

La mer, Tome 23, No. 2, 1985, pp. 49-54.

陸棚波は慣性周期より長い周期の波で、北半球の陸棚上では海岸線を右に見て進む。この陸棚波の理論は1964年 Robinson によって提出されて以来、いろいろの面から多くの研究がされてきた。ここでは、まず、 β 面での陸棚波方程式を導いて、非線型項の重要性について考え、この方程式が f 面近似で Pierini の方程式 (1984) と一致することを示した。すなわち、線型ないし非線型の陸棚波を記述する発展方程式系として、3種類の方程式が可能である。そのひとつは Smith (1972) と同様 KdV 方程式を満すものであり、他の非線型領域の波は非線型双曲線型微分方程式 (Burger 方程式) とよばれる方程式を満す。 f 面での非線型陸棚波方程式における海底地形のスケールの効果について、日本周辺陸棚を例にとりて考察した。

キーワード： 陸棚波, 弱い非線型方程式, 海底地形のスケール, β 面近似, f 面近似

86164

中 村 重 久

沖合の擾乱によって誘起される沿岸水位変動について

La mer, Tome 23, No. 3, 1985, pp. 111-117.

沖合において水位あるいは流れに何らかの擾乱があらわれると、これに対応して沿岸水位の変動が誘起されるであろうことは十分予想される。ここでは、その例として、白浜で約40分の周期の水位変動が顕著な時の紀伊水道・大阪湾沿岸の検潮記録にあらわれた 特長 を示す。また、さきに中村 (1982) が利用した有限差分数値モデルによって、沖合の流れとしてあらわれた変動に対する沿岸水位の応答特性をしらべ、検潮記録との対応を試みた。とくに、擾乱源として、紀伊水道南方洋上を発達しながら東進する低気圧に対応した移動速度で流れの変動があらわれた場合を数値的に検討し、沖合の擾乱の位置と沿岸水位変動との関係についても考察した。

キーワード： 沿岸水位変動, 応答特性, 有限差分数値モデル, 紀伊水道・大阪湾

86165

中 村 重 久・芹 沢 重 厚

暴風に対する浅水域流速の応答

La mer, Tome 23, No. 4, 1985, pp. 165-170.

暴風に対する浅水域の水の線型的応答について簡単な理論的モデルを考えた。ここでは、水深は一定とし、スケールとしては 10 km 程度の局所的水域を対象とした。海面上の風が階段関数で与えられた場合と時間とともに強くなる場合とを考えた。ラプラス変換によって解をもとめ、海上風の作用の下における流速変動の特性について検討し、変動が周期性をもつ場合、その周期は変動の波数・周波数および水深によって定まることを示した。さらに、流速と水位との関係についても検討した。実測例はモデルに比較して地形が複雑ではあるが、白浜海洋観測塔沖における観測記録の例をとりあげ、その特長をとらえることを試み、田辺湾にみられる約40分の周期の変動はスケールとして10キロメートルのオーダーであると考えた。このスケールは他の検討（中村, 1984）によって得られたスケールと大体一致しているが、さらに別の面からの検討が必要である。

キーワード： 流速, 暴風, 浅水域, 田辺湾

86166

白 井 亨

佐渡海峡・地質

日本全国沿岸海洋誌, 1985年, 1017-1028頁。

本論文は、日本全土にわたる沿岸27海湾についてそれぞれの地質・物理・化学・生物をまとめた、日本全国沿岸海洋誌の中の一節をなすものであり、佐渡海峡の地形、地質、底質の概要をのべたものである。全体を後背地と海域および境界域である海浜域に分類し、それぞれの地形や地質について概括した。海域の地形としては、大陸棚、堆、海盆、海底谷がとりあげられ、それぞれの底質にも言及した。さらに音波探査による海底地質についてもまとめた。海浜地形の代表として新潟海岸と大潟海岸をとりあげ、海浜底質としては両海岸に加えて西頸城海岸を紹介した。

キーワード： 佐渡海峡, 海底地形, 海浜地形, 底質, 大潟海岸

86167

Hajime Mase and Yuichi Iwagaki**An Analysis of Wave Data for Wave Grouping**

Coastal Engineering in Japan, JSCE, Vol. 27, 1984, pp. 83-96.

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

キーワード： 波群，波高の連，風波，高波

86168

Hajime Mase and Yuichi Iwagaki**Run-up of Random Waves on Gentle Slopes**

Proc. 19th Coastal Eng. Conf., ASCE, Vol. 1, 1984, pp. 593-609.

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

キーワード： 遡上，波群，打ち上げ，砕波，不規則波

86169

Toshiyuki Asano and Yuichi Iwagaki**Bottom Turbulent Boundary Layer in Wave-Current Co-existing Systems**

Proc. 19th Coastal Eng. Conf., ASCE, Vol. 3, 1984, pp. 2397-2413.

本研究では、波と流れの共存場における波動境界層内の水粒子速度を算定する方法として、境界層外縁位置を未定境界点とする境界値問題としての解法を試み、摩擦係数等の境界層の水理特性量を計算し、流れによる変化の特性を明らかにした。さらに、流れのみ・波動のみおよび両者が共存する場での底面近傍の水粒子速度を実測し、これと本研究で展開した理論的取扱いによる計算結果とを比較・検討した。その結果、波動場の水粒子速度については、位相 0π の実測値は理論値に比べて大きく、境界層の中ほどでふくらんだ分布形を示すことが見出された。一方共存場においては、波動場と同様な実験値と理論値の不一致の傾向があるが、流れの流速の大きいケースでは両者の一致が良好となる。このことは流速が大きいと層流底層の領域が小さくなり、理論で仮定した状態に近づくためであると考えられる。

キーワード： 波の流れの共存場，底面境界層，境界値問題，流速測定

86170

Yuichi Iwagaki and Toshiyuki Asano**Hydrodynamic Forces on a Circular Cylinder due to Combined Wave and Current Loading**

Proc. 19th Coastal Eng. Conf., ASCE, Vol. 2, 1984, pp. 2857-2874.

本研究は波の流れの共存場における円柱周辺の後流渦の特性から、作用流体力の特性を説明することを試みたものである。ここでは波と流れの共存場での流体力発生機構が、波動単独の場合と本質的に異なるのは、円柱に対する水粒子運動の非対称性であると考えた。この非対称な水粒子運動の結果として、後流渦の発生・発達・離脱および流下の様子が波動場と異なることにより、共存場特有の流体力が発生する。以上の見地から、本研究では、まず共存場における円柱周辺の流況特性を理解するために、可視化実験を行った。次いで、直方向力の特性を、流れを考慮したモリソン式中の抗力係数 C_D および慣性係数 C_M を通じて評価し、後流渦の流況と照合して流体力発生機構の検討を行った。さらに揚力についても揚力係数 C_L を支配するパラメーターについて考察するとともに、揚力変動周波数と波の周波数の関係についても、共存場に特有な現象が現われることを示した。

キーワード： 波の流れの共存場，円柱に作用する流体力，後流渦の挙動

86171

浅野敏之・名村 均・岩垣雄一

波と流れが斜交する場合の底面近傍の水理特性

第32回海岸工学講演会論文集, 1985年, 36-40頁。

沿岸海域への構造物の設置に伴う海浜変形の予測モデルが, 最近活発に研究されているが, 予測精度の向上には個々の現象の力学的機構の解明が必要である。波の流れが斜交する場合の底面近傍の水理特性を理解することは, 上記の課題はもとより, 沿岸流理論において底面摩擦力を正確に表現するためにきわめて重要である。

本研究は波と流れが斜交するときの, 底面近傍の水粒子速度およびせん断応力の特性を, 線型ならびに非線型の乱流境界層方程式に基づいて考察したものである。さらにこの結果の応用例の一つとして, 波と流れが斜交するときの掃流砂運動について検討を加えた。

キーワード: 底面境界層, 波と流れの斜交場, 掃流砂運動, 底面せん断力

86172

間瀬 肇・岩垣雄一

波の変調不安定理論に基づく現地波浪の Wave Group 特性の解析

第32回海岸工学講演会論文集, 1985年, 184-188頁。

本研究は, 波の変調不安定という力学的な観点から現地波浪の Wave Group 特性を考察することを目的としたもので, Wave Group 特性を表わす統計量として波の振幅変調周期(これを代表的な波の周期でわれは高波の繰り返し長さに対応する)を取り上げ, その実測値と非線形波動理論の一つである Zakharov 方程式を用いて算定した波の振幅変調周期と比較・検討した。その結果, 搬送波の諸元を平均波を用いて与えると, Zakharov 方程式による計算結果は観測結果と良く一致し, 特に水深波長比が大きい場合には, その一致はかなり良いことがわかった。このことより, 現地波浪の高波の繰り返しには波の変調不安定現象が内在していることが推論された。

キーワード: 変調不安定, 風波, 波群, 波動理論

86173

間瀬 肇・古室健史・岩垣雄一

単一波群の非線形伝播変形とうねりの波群構造

第32回海岸工学講演会論文集, 1985年, 189-193頁。

本研究は, うねりの波群構造や伝播に伴う不規則波の波群特性の変化を考察するための基礎として, 深海の場合のみでなく, 一様水深の浅海域を伝播する単一波群の伝播変形を実験によって, また非線形 Schrödinger 方程式の数値計算によって調べたものである。特に, 非線形 Schrödinger 方程式の分散係数と非線形係数が異符号となる浅海域における波群の伝播変形はこれまで検討されていなかった。

本研究の結果, kh (k は波数, h は水深) が1.36を境にして波群の変形の様子が異なり, $kh < 1.36$ では波群が扁平化することが明らかになった。

キーワード: 波群, 非線形波動理論, 伝播変形, うねり

86174

今本博健・石垣泰輔

LDV による開水路流れの速度ベクトル計測について (1)

京都大学防災研究所年報, 第28号 B-2, 1985年, 471-486頁。

開水路流れの三次元性の主要因は組織立った流体の運動と考えられ, 従来より主に流れの可視化法を用いて検討されて来たが, 定性的検討が多く定量的検討はあまりなされていない。本研究は, 流れの三次元的挙動の定量的評価を2台のレーザ・ドップラ流速計 (LDV) による速度3成分同時計測法 (速度ベクトル計測法) を用いて行うことを主目的としている。本報は, その基礎的な段階として水路幅/水深比が大きく, 従来の成果より水路中央での流れの二次元的取扱いが妥当だとされる条件のもとでの計測結果より本計測法の有効性を確認したものである。また中立粒子を用いた流れの可視化法 (LLS 中立粒子トレーサ法) により得られる水平断面および縦断面内流況より, 水深規模の流体の三次元構造を検討するとともに, その三次元構造モデルの提示を行っている。

キーワード: 開水路流れ, 乱流, レーザ・ドップラ流速計, 縦渦, 二次流

86175

今本博健・石垣泰輔・福井淳太

複断面開水路流れの水理特性について（3）

京都大学防災研究所年報，第28号 B-2，1985年，487-498頁。

複断面開水路流れの水理特性に関し，著者らは流速分布特性と流れの内部構造との関係，あるいは壁面せん断力分布および低水路と高水路の境界付近に見い出される水深規模の中規模渦構造について実験的研究を進めて来た。その結果，境界部付近の速度の横断分布が極大値および極小値を持つこと，壁面せん断力分布が非一様となり，勾配を有する高水敷法尻近傍で極大値を示すなどの中規模渦の存在に起因する現象が確認された。本研究は中規模渦の構造とその形成過程について，レーザ・ライト・シート（LLS）を照明に用いた流れの水平断面，縦断面および横断面を可視化する手法にて検討した結果を示すとともに，中規模渦の三次元構造モデルを提示している。結果より中規模渦の形成過程は，高水敷端近傍において高水路内の流体と低水路路床付近より上方に向う流れが混合して渦を形成しつつ上昇し，水面に達して発散し境界部で渦を形成するものであると推定された。

キーワード： 開水路流れ，複断面水路，二次流，流れの可視化，縦渦

86176

今本博健・大年邦雄

開水路流れに設置された橋脚周辺の水理特性について（3）

京都大学防災研究所年報，第28号 B-2，1985年，523-537頁。

近年の河床低下傾向により橋脚の局所洗掘に起因する災害が助長されている。このため，橋脚のまわりにブロックを敷詰めたりモルタル等で固めるといった補強工事を実施している例なども報告されている。このような橋脚下部を固めて補強する工法は橋脚自身の構造強度は増大するが局所洗掘を促進させることにつながる可能性もある。本研究では，そのような形式の橋脚を幅の途中で変化する非一様橋脚としてとらえ，その最も単純な例として二段円柱型橋脚とし，その局所洗掘特性を実験的に調べた。その結果，上段・下段の円柱径比および段面と河床との相対位置が洗掘特性に及ぼす影響を明らかにし，上述した可能性を系統的に実証した。

また，洗掘孔への土砂供給のない clear water scour を対象として一様円柱橋脚における洗掘機構をモデル化し，洗掘深の時間変化を良好に表現するシミュレーション結果を示した。

キーワード： 局所洗掘，円柱橋脚，河床低下，馬蹄渦

86177

澤 井 健 二

河床波の変形過程に関する研究——周期的流量変化に伴う砂堆の応答に関する実験——
京都大学防災研究所年報，第28号 B-2，1985年，539-548頁。

本研究は，周期的流量変化に伴う砂堆の応答特性について，実験的な検討を加えたものである。得られた結果を要約すると次のようである。

- 1) 砂堆の変形にはかなりの時間を要し，流量の変化周期が極端に短い場合には，河床波スケールの時間変化は流量変化と位相がずれるが，変化域そのものは狭くなる。
- 2) 流量の変化周期がある範囲にある場合には，履歴効果が強く現れて，流量と波長・波高あるいは水深の関係に顕著なループが生じる。
- 3) 流量の変化範囲や変化周期だけでなく，波形によっても河床波スケールの応答特性はかなり変化する。
- 4) 従来提案されている河床波の変形過程の追跡モデルのひとつに若干の修正を加えて，本実験条件に適用してみたところ，定性的にはある程度の対応が見られたが，スケールがかなり大きく見積られた。

キーワード： 河床波，砂堆，河床形態，移動床非定常流

86178

今 本 博 健

住民の水防意識および水害への対応についての実態調査
日本河川協会“河川”，No. 468，1985年，69-78頁。

水害対策は，治水施設によるものと水防活動によるものに大別されるが，人的被害の防止・軽減という点では後者の充実が重要な課題となってきた。水害時に適切な水防活動を実施するには，水害情報の収集・伝達システムを確立するとともに，住民自身も水害に対する防災意識（水防意識）を高めておく必要があるが，後者についてはこれまでほとんどふれられていない。

本報告は，行政組織および住民個人に期待される平常時および水害時における水害への対応を一般論として考察するとともに，水害時に住民が適切な対応を実行するための基本となる水防意識に着目し，各地で実施したアンケート調査をもとに住民の水防意識の実態を明らかにし，さらに水防意識を向上させるための指針を得るため，数量化理論の手法を用いた要因分析により水防意識が何に支配されているかを検討したものである。

キーワード： 水害，避難，水防意識，アンケート調査

86179

今本 博 健・石垣 泰 輔

開水路流れにおける縦渦の 3 次元構造について

土木学会第30回水理講演会論文集, 1986年, 565-570頁。

開水路乱流には組織立った流体の運動が存在し, 流れは 3 次元である。その主要因は, 路床近傍の bursting 現象および水深規模の縦渦と考えられているが, その構造については未解明の点が多く残されている。

本研究は, 水深規模の縦渦に着目し, レーザ・ライト・シートを用いた中立粒子トレーサ法と, 2 台のレーザ・ドップラ流速計による速度 3 成分同時計測法 (LDV 速度ベクトル計測法) により実験的にその 3 次元構造を検討したものである。得られた結果より, 縦渦の 3 次元構造モデルを示すとともに, LDV による速度計測結果を用いて縦渦の上昇部と下降部の乱流構造に差異のあること指摘した。すなわち, 条件付サンプリング手法を用いたレイノルズ応力の構造を検討した結果, 縦渦の存在により, その下降部において ejection より sweep が卓越することが実験的に確かめられた。

キーワード: 開水路流れ, 乱流, 縦渦, 流れの可視化, レーザ・ドップラ流速計

86180

宇 民 正・上 野 鉄 男

連続断面撮影法による大規模乱流構造の可視化とその解析 (4)

第30回水理講演会論文集, 1986年, 571-576頁。

開水路のバッファー層およびその周辺の組織化された乱流構造を可視化の手法を用いて検討した。底面から 4 mm と 9.3 mm の二つの水平断面を 0.2 秒毎に照明し, 撮影した。得られた写真を数値化し, 乱流構造を表現する諸々の水理量を数量的に求め, それらの分布を図式表示した。つぎに, 二次相関係数の概念を導入して, 乱流構造の移流過程, スケールならびに傾斜角について検討した。

以上の検討結果に基づき, 底面近傍の乱流構造の概念モデルを提案した。それにより, 乱流構造は底面渦糸群, 馬蹄型渦ならびに縦渦からなる多重構造をもつことが示され, スイープやエジェクションなど組織的乱流構造中の独特の事象の生成機構が説明された。

キーワード: 大規模乱流構造, 流れの可視化, 画像解析

86181

中 川 博 次

ダムの水理設計の発展と諸問題

ダム技術, 第3巻2号, 1985年, 14-23頁。

本論では、わが国における洪水調節用ダムの放流設備に関する水理設計法の発展過程と最近の河川の土砂動態の変化に関連して河川構造物の維持管理上の問題点を論じた。すなわち、越流型洪水吐きの大型ゲートから非調節型への移行、流量調節設備に対する大型化と高圧化の要請に応じた各種の機能設計法の展開、跳水型減勢工に関するより合理的な改良案の開発等、各年代の技術水準やわが国固有の自然的、社会的条件に適合した設計の理念と方法が確立され、実用化されてきた経緯を系統的に述べた。次に、ダム設計洪水流量の評価、洪水予報やゲート操作の信頼性、洪水に対する堤体の耐久性等からみたダムの健全度評価のあり方を論じるとともに、中規模洪水による災害の多発している実状にかんがみ、河川構造物の機能を土砂水理学的観点から見直すべきことを具体的な河床低下現象を例にあげて説明した。

キーワード： 洪水調節用ダム, 放流設備, ダムの健全度評価

86182

中川博次・辻本哲郎・村上正吾

溪床堆積物の初期移動——吸い込み・吹き出し速度の粒径別移動限界への影響——

第30回水理講演会論文集, 1986年, 241-246頁。

山地河道では崩壊土砂がかなり疎な構造で堆積しており、特に土石流堆積領域では、こうした溪床堆積層での浸透流、特に流出入流速の砂礫の流送におよぼす影響は無視し得ない。また、一般に、溪床堆積物は広い粒度分布をもち、これらの流出入流速の影響の度合いは必然的に粒径によって異なるものと考えられる。本研究はこうした点に着目し、各個運搬、粒径別選択輸送の土石流化に果たす役割に鑑み、粒径別の移動限界を理論的に検討したものである。流出入流速の存在による表面流乱流構造の変化は、2乗対数則型流速分布を用いて表現し、また粒径別移動限界については、河床上の各粒径に作用する局所代表流速の河床面よりの高さの差に起因するとした Egiazaroff の考え方を適用し、粒径別の移動限界掃流力および粒径別 pick-up rate を誘導した。その結果、吹き出し、吸い込みが必ずしも初期移動の促進、抑制に作用するわけではないことが明らかにされた。

キーワード： 溪床堆積物, 粒径別限界掃流力, 粒径別ピックアップレイト, 流出入流速, 2乗対数則

86183

中川博次・辻本哲郎・清水義彦

疎な構造をもつ浸透層内の流量評価に与える表面流の存在の影響

第30回水理講演会論文集, 1986年, 91-96頁。

小規模流域からの流出流量を見積る場合, 中間層・溪床堆積層あるいは草地のように高い透水性をもち, また表面流を伴う浸透層内流れの物理機構を明らかにする意義はきわめて高い。本論文では, 表面流が存在する場合の浸透層内の流れ特性について, 特に流れの抵抗則を支配する場のパラメタがこれらに及ぼす影響を中心に検討し, 併せて疎な構造を有する浸透層内の流量評価を考察したものである。すなわち, 高い透水性の浸透流流出場では比較的ゆるい動水勾配においてもダルシー則の線型性がくずれ, 浸透流出流量の増大が起こる。しかも表面流を伴えば, 浸透性境界面に生じる圧力変動特性と浸透場の性質によって流出流量の増大が助長されることを理論的に指摘した。また, 浸透層内の流速分布を実験的に調べ, 理論解析から誘導した流速分布との良好な対応を示した。

キーワード: 非線型ダルシー則, 浸透性境界面圧力変動, 流出入流速, 誘導流速

86184

福津家久・中川博次

開水路流れの三次元乱流構造(縦渦)とそれに及ぼす自由水面の影響に関する研究

京都大学防災研究所年報, 第28号 B-2, 1985年, 499-522頁。

本研究は, 直線状河川の三次元構造を解明するために, 長方形断面開水路流れで生じる2次流(縦渦)をレーザ流速計を用いて高精度に計測し, 空気ダクト流の結果と比較することによって三次元乱流構造に及ぼす自由水面の影響を詳細に検討したものである。本研究で得られた主な知見を列挙すると次のとおりである。(1)水路幅・水深比が5以下の水路では水路中央断面でさえ最大流速点は水面より降下し, 強い下降流が生じる。これは, 上昇流が生じるダクト2次流に比べて顕著に相違する特性である。(2)自由水面近くで水路中央に向う2次流の水平成分はダクト流に比べて非常に強く, 大規模で偏平な水面渦が形成される。(3)自由水面の存在で鉛直乱れが抑制され, ダクト流に比べて渦度発生項が大きくなり, 水面渦が発生される。(4)縦渦によって主流速分布やせん断応力分布は二次元乱流に比べてかなり歪まされることが運動量解析から明らかにされた。

キーワード: 乱流, 開水路流れ, 縦渦, 流れの三次元性, レーザ流速計

86185

瀬津家久・中川博次・天野邦彦

開水路段落ちにおける剝離流の乱流構造に関する研究

第30回水理講演会論文集, 1986年, 601-606頁。

本研究は、開水路乱流の再付着点を伴う剝離流れを中心として、その乱流構造をより詳細に検討したものである。平均流速の流れ関数を解析することによって、分離流線が計算され、河床への再付着点距離が評価された。この時間平均された再付着点距離はレイノルズ数が増加すると低減し、段落ち高の約5倍に収束することがわかった。次に、再付着点付近の順流と逆流の変動特性が解析された。逆流率は局所平均流速と乱れ強度の比の誤差関数で良好に表示されることが示された。再付着点の位置は段落ち高さ程度上下流方向に伸縮することがわかり、ここから組織立った *kolk・boil* 渦が発生することが予測された。逆流渦を挟んで運動量及びエネルギーの変換過程が検討され、段落ちの十分下流では流れの一次元解析法が妥当であること、また乱れエネルギーは分離流線に沿って発生し、その散逸は逆流域で最大となるという注目すべき乱流特性結果が得られた。

キーワード： 乱流, 段落ち剝離流, 組織渦, 乱れエネルギー, 逆流率

86186

瀬津家久・中川博次・天野邦彦

開水路段落ち流れの乱流構造に関する研究

第3回流れの計測と可視化大阪ジョイント講演会, 1985年, 111-118頁。

段落ち流れは、堰や水門周辺あるいは河床波の形成に伴って発生する局所流であり、水工学の分野で古くから研究されて来たが、段落ち頂部から発生する剝離流のため強いせん断層が形成され、また逆流域を伴うから乱流計測がきわめて困難であり、単に流れの一次元解析にとどまり、その内部機構には不明な点が多い。本研究は、逆流域まで高精度に計測できる2成分レーザ流速計を用いてこの乱流構造を解明したものである。剝離流で最も特徴的な再付着点特性が流線解析から得られ、再付着点距離はレイノルズ数が大きくなると漸減することがわかった。再付着点までは混合層的特性を示すが、再付着点以降はこの特性が緩和され、次第に壁法則に移行する。レイノルズ応力分布は運動量解析から良好に予測されるが、このとき、圧力変化が水面勾配の形で効くから、境界層段落ち流れ (Step Flow) に比べてより複雑な乱流構造をもつことが明らかにされた。

キーワード： 乱流, 段落ち流れ, 剝離流, 再付着点, レーザ流速計, 逆流

86187

角 屋 睦

都市化に伴う流出の変化

土木学会論文集, 363号, II-4, 1985年, 23-34頁。

都市化による流出変化の評価法の研究は、実質的には昭和40年頃から始まったとみてよいが、その後の研究の進展には目ざましいものがあり、昭和50年代には、実用上必要な問題はほぼ解明されたといえる段階に到達している。本文は、この種の課題を先駆的に攻究してきた著者の眼から、この間の国内外の研究の進展状況を批評的に展望したものである。すなわち都市化の水文学的立場からの定義・示標を示した後、舗装率の推定法、流域の雨水保留能の評価法、ハイドログラフ分析手法などの発展史を述べ、都市化の影響の端的な表現法であるピーク流出特性の変化予測の手法とその問題点を議論している。また残された問題についても若干のコメントをしている。

キーワード： 都市化, 都市河川, 保水機能, 洪水流出変化, 洪水到達時間

86188

角屋 睦・岡 太郎・増本隆夫・田中札次郎・今尾昭夫・福島 晟

昭和58年7月豪雨による島根西部の水害とその考察

自然災害科学, 4巻1号, 1985年, 8-20頁。

昭和58年7月、島根県西部を中心に記録的な豪雨があり、この地域は大災害を被った。この災害の要因・規模・被災過程を明らかにするため、各種の水文・被災資料や現地計測資料に基づき、降雨・出水特性が検討されている。すなわち、出水解析に必要な各流域平均毎時雨量を機械的に算出するための新しい格子法を提案することともに、kinematic 流出モデルを用いて浜田川、周布川、三隅川、益田川などの出水規模が既往最大級のものであり、計画を大幅に越えていたことを明らかにしている。また、今次のような複峰型豪雨に対しては、洪水調節ダムの効果に問題の多いことなど、いくつかの防災対策上の問題が指摘されている。

キーワード： 豪雨, 水害, 洪水災害, 洪水比流量, 氾濫

86189

増本隆夫・岡 太郎・角屋 睦

昭和58年7月豪雨による浜田・益田川の氾濫過程

自然災害科学, 4巻1号, 1985年, 21-32頁。

昭和58年7月山陰豪雨によって大災害を受けた浜田・益田両市の水害を取上げ、氾濫過程をシミュレーション的に検討している。数理モデルとして、非氾濫域には kinematic 流出モデルを、氾濫域には1次元 Dynamic 流出モデルを適用し、また浜田・益田の両河川にそれぞれ複断面型・越流貯水池型 モデルを用いて、氾濫過程をかなりよく再現できることを示している。さらに、浜田市の市街地は無堤河川上に広がり、そのかなりの部分が低い標高にあること、浜田市の浸水災害は越水氾濫とされているが、内水災害的色彩も強いこと、また、益田市の水害は、益田川・多田川の越水破堤によってもたらされたものであり、機能的には市街地排水路でも能力的には農地排水路に止まっているものが多く、治水計画の再検討の必要なことなどが指摘されている。

キーワード： 豪雨, 水害, 洪水災害, 洪水追跡, 氾濫

86190

岡 太 郎

大阪南部地盤沈下地域における地下水解析

第30回水理講演会論文集, 1986年, 349-354頁。

大阪南部の泉州地域では、昭和45年頃より過剰揚水に伴う地盤沈下が表面化し、昭和54年に揚水規制が実施されるまで継続した。この地域は、降雨が少いうえ河川規模が小さいため、地下水低下は平地部と丘陵地の境界付近まで広がっており、地下水解析に際しては、地下水供給量を考慮する必要があった。

本研究では、はじめ山地部・地表面よりの地下水供給量を雨水流出解析と地下水解析を併用して推定する方法が提示された。次に、前段で得られた地下水供給量を考慮して準三次元的に地下水解析が行われ、地下水挙動と地下水収支が明らかにされた。

ここで提示した地下水シミュレーション法は、地下水供給量が比較的少い試算で推定できるので、Dirichlet 型境界条件の設定が困難な地域の地下水解析に有用である。

キーワード： 地下水解析, 地下水収支, 地盤沈下, 地下水供給量

86191

石 原 安 雄

都市における自然災害

学術月報, 第38巻10号, 1985年, 8-12頁。

都市形成は本質的に自然破壊であって、都市における自然災害の発生は必然的である。しかし、人間社会の要請は人口と財産の都市集中をもたらすものである。よって都市における自然災害の防止軽減は強い社会的要請となっているが、災害の内容を分析してみると、人命にかかわるもの、財産にかかわるもの、そして生活および社会活動にかかわるものにわけて防災減災を考えねばならないことが明らかになる。さらに、そのそれぞれについての防災減災対策の規範にはおのずから差異があって、こうしたことを洗い出してこそ真の防災対策が組立てられるのである。もう一つ重要なことは、いわゆる超過災害に対する心構えであって、広義の災害文化の研究と災害情報と避難との効果的な調和があってこそ、人命を守ることができる。

キーワード： 自然災害, 減災対策, 災害文化

86192

友 杉 邦 雄

レーダ雨量と地上雨量の一致性向上に関する一考察

京都大学防災研究所年報, 第28号 B-2, 1985年, 179-193頁。

本研究はレーダ雨量計により評価される雨量（レーダ雨量と称する）と地上雨量計により評価される雨量（地上雨量と称する）との一致性（又は相関関係）の向上を目的とする基礎的研究であって、昭和57年夏の一連の豪雨時の近畿地方建設局深山レーダ雨量計の基本データ（基本メッシュで5分ごとに得られるもので雨量強度に換算される）と地上雨量計による毎時雨量データを対象とし、平地と山地とから計4つのレーダ基本メッシュを選定し、これらのデータの解析を通じて、レーダ反射因子 Z と雨量強度 R の関係、いわゆる Z - R 関係を規定するパラメータを上記のようなデータから同定する方法について考察し、基本データの時間的変動性の効果を導入する方法を提案すると共に、その適用結果と、レーダ雨量と地上雨量の一致性向上の可能性等、について検討を試みたものである。

キーワード： 豪雨, レーダ, 精度

16193

池淵周一・澤井 康

林地蒸発散量の長期間にわたる時系列推定

京都大学防災研究所年報, 第28号 B-2, 1985年, 157-177頁。

本研究は、蒸発散を水文現象を構成する一部分システムとして捉え、他のシステムとの関連性を検討する基礎資料とすべく、長期間にわたる蒸発散量の推定を目的としている。観測対象は、落葉広葉樹を主体とした自然林地で林地蒸発散量推定に必要な各種微気象要素を366日間継続して測定した。データの欠測や異常によりポウエン比熱収支法(EBBR法)が適用可能な日数が95日にとどまったので、EBBR法を補完する手法として熱収支を考慮した空気力学的方法(EBWSP法)を導入した。すなわち、EBBR法による推定値をともにして、EBWSP法で必要となる各種パラメータを同定し、これらを内挿することによって年間を通しての蒸発散量推定をEBWSP法によって可能ならしめた。これらの方法によって年間の総蒸発散量を推定したところ、766mmとなり、これは年間総降水量の47%に相当する値となった。

キーワード： 蒸発散, ポウエン比熱収支法, 空気力学的方法, 時系列

86194

池淵周一・竹林征三・友村光秀

積雪・融雪・流出モデルとその59年豪雪への適用

京都大学防災研究所年報, 第28号 B-2, 1985年, 195-211頁。

琵琶湖周辺流域の暖地性積雪について、前報では、Temperature Index法をベースにした積雪・融雪モデルを提案した。本報では、豪雨年であった昭和58年12月から59年5月まで、少雪年であった前年度とほぼ同様の観測システムを琵琶湖北部大浦川流域に設置し、気象・水文データを詳細に観測するとともに、これらデータを加えて、さらにモデルの改良を検討した。主な改良点は、新雪による圧縮に加え、雨の重量による積雪深の圧縮効果の導入、新雪の融雪による積雪深減の評価式の修正などであるが、これら改良モデルの適用結果は、多雪年、少雪年をとわず積雪深、積雪水量、積雪密度などの再現性がほぼ満足されるものとなり、降水の標高にともなう割増率及び気温減率の評価を介しての本モデルの流域内各地点への適用精度を高めた。

キーワード： 積雪, 融雪, 流出

86195

池淵周一・小尻利治・堀 智晴

治水システムの段階的建設手順に関する研究

京都大学防災研究所年報, 第28号 B-2, 1985年237-252頁。

治水システム建設の長期化に伴い, 計画最終年以前においても順次建設されていく施設群を有効に機能させることにより, 流域内各評価地点のもつ洪水防御能力のバランスを保ちつつ水系内の治水水準を段階的に上昇させることが重要となる。そこで, 本研究では, 治水システムの段階的建設手順計画について, その配置・規模計画との整合性をはかりながら考察した。主な内容は次のとおりである。

- i) 治水システムの評価指標として氾濫確率を導入し, 水系一貫した建設手順計画を提案した。
- ii) DP および分枝限定法による定式化をはかり, 建設手順問題の多段決定過程を解明する方法を提案した。
- iii) 順番施工だけでなく, 同時施工や開発に伴う流域の変化を包含したより一般的な建設手順計画を可能にした。
- iv) 建設手順問題の最適解だけでなく, 近似解の導出方法を提案し, 計画の実用化をはかった。

キーワード： 治水システム, 建設手順計画, 河川計画, 多段決定過程

86196

池淵周一・竹林征三・大藤明克

琵琶湖湖面蒸発量の観測と評価

土木学会水理委員会水理講演会論文集, 第30回, 1986年, 1-6頁。

本研究は湖沼の水管理という実用目的にあっても, また湖と周辺域の水収支機構の解明をはかっていく上においても, 湖面それも広域の湖面からの長期間にわたる蒸発量を評価していくことが重要であるとの立場から, それを実施していくための観測システムの構成と, それに基づく評価法を展開したものである。すなわち, 琵琶湖彦根沖の湖東基地観測点で水温上昇期, 水温高頂期, 水温下降期, 水温低頂期について各期2週間程度の集中観測を実施し, この間の渦相関法で評価した蒸発量を真値として, 通年観測用の評価法に有効なバルク法に含まれるバルク輸送係数を大気安定度, 風速との関連で同定した。その結果を用いて評価した湖面蒸発量の年間を通しての時系列変化でみると, 9, 10月の値が大きくしかも変動が大きいこと, 4, 5月の春先に比べて真冬の値が結構大きいこと, 風速が大きいとき蒸発量が大きくなる傾向があること, などがわかった。

キーワード： 湖面蒸発量, 渦相関法, バルク法, 時系列

86197

高棹琢馬・宝 馨・楠橋康広

洪水流出モデルの確率過程的評価に関する研究

京都大学防災研究年報, 第28号 B-2, 1985年, 221-235頁。

1930年代以降, 多種多様な流出モデルが提案されてきた。対象とする水文学的問題にそれらのうちのどのモデルを用いればよいのだろうか。本研究では, 洪水流出モデルの評価を確率過程的観点から行なう方法を提示している。まず, 時間的に確率変動する降雨を入力とした場合の Kinematic Wave モデルの出力の確率的挙動を, 斜面系および斜面+河道系について数値実験により明らかにした。特に, 斜面+河道系では, 河道位数と流域面積の変化が確率変換特性に及ぼす効果が検討されている。次に, Kinematic Wave モデルを簡略化したものと考えられる三種の貯留関数型モデルを取り上げ, それらを Kinematic Wave モデルの代わりに斜面系モデルとして置いた場合に, もとの系の確率変換特性が保存されるか否かという観点から比較評価を行なった。

キーワード: Kinematic Wave モデル, 貯留関数型モデル, 洪水流出, 確率変動する入出力

86198

高 棹 琢 馬・椎 葉 充 晴

雨水流モデルの集中化に関する基礎的研究

京都大学防災研究年報, 第28号 B-2, 1985年, 231-220頁。

分布型流出モデルである Kinematic wave モデルを, 多段貯水池モデルで集中化している。この集中化モデルは次のようにして得られる。

- ① 流出場をいくつかの区分に分割する。
- ② 定常時水面形状を仮定して各区分の貯水量～流出量関係を求める。
- ③ ②で得られた貯水量～流出量関係をもった多段貯水池系で元の Kinematic wave モデルを近似する。

本研究では, ①の分割の方法を数値実験によって検討し, 各区分での雨水擾乱の伝播時間が等しくなるようにとると, 数値的計算誤差が小さくなることを明らかにしている。また, 集中化誤差と区分数の関係を明らかにして, その結果を図示している。

キーワード: 集中化, 分布型モデル, 集中型モデル, 流出モデル

86199

水 越 允 治

近畿・東海地方における近世の気候復元——とくに乾湿条件について——

京都大学防災研究所年報, 第28号 B-2, 1985年, 121-132頁。

気象観測開始前の時代の気候を, 古文書に記された日日の天気記録から復元する方法を提案し, 近畿・東海地方における1830年代についての試行結果を記した。すなわち同時代に各地で記録された資料を収集して, 日々の気圧配置(天気図)型をまず推定する。一方, 現在の観測資料から, 特定気圧配置型の月間出現頻度とその月の平均気温または総降水量との関係を求めておき, この関係を用いて歴史時代の気候条件を月単位で復元しようとするものである。気候が不順であったと伝えられる1830年代について実施した結果, 近畿・東海地方では夏季に多雨であった年がある反面, 少雨年も現われ, 降水量の年による違いが大きい時期であったことをうかがわせられる。気温は夏季の場合, 特定の1年を除いて低温傾向は顕著でなく, むしろ冬季の低温傾向が目につく。

キーワード: 気候復元, 近畿・東海地方, 月降水量, 近世文書, 天保の飢饉

86200

岡 田 憲 夫

強不確実性における水利用施設の拡張計画問題に関するリスク分析

京都大学防災研究所年報, 第28号 B-2, 1985年, 253-262頁。

本研究では, 強不確実性下における水利用施設拡張計画問題を取り上げるとともに, これを数理計画モデルとしてモデル化する方法について説明した。またその際, リスク分析やリスクマネジメントの考え方がきわめて有効であることに着目し, そのシステム論的整理を試みるとともに, 本研究で取り上げた具体的な計画場面でのその導入の方法と有効性を明らかにした。

ついでモデル分析の一例として Q-P 曲線を導出し, これがプロジェクト採否を判断する上でのしきい値を表すリスク-被害曲線に相当していることを示した。またこのような図からのみでも, プロジェクトの採否やプロジェクトの価値に関する種々の基礎的な情報が得られることを例示した。

なお本研究で説明した基本モデルは必要に応じて色々な拡張が可能であり, それによってより質の高い多面的な情報判断がなしうることにも言及した。

キーワード: リスク分析, 不確実性, 規模拡張

86201

田中正昭・枝川尚資

佐久盆地千曲川の谷地形における冷えこみと山風の形成

京都大学防災研究所年報, 第28号 B-2, 1985年, 133-145頁。

長野県佐久盆地において, 1)1983年7月28, 29日2昼夜, 1984年8月1, 2, 3日2昼夜行ったパイバル(小諸, 佐久, 臼田)による地上3km高度までの風, 低層ゾンデ, および係留気球(佐久)による地上2km高度までの気温, 湿度と, 2)1984年7, 8月2カ月間, 千曲川の谷(勾配1/60)に沿って行った地上風, 気温, 正味放射収支量(南牧, 小海, 臼田, 佐久)の観測結果を解析し, 夜間の冷えこみ, 安定層の発達, 山風の形成, 一般風および周囲の地形との関連などを調べ次のような結果を得た。1)通常, 地上付近は夕方から早朝まで谷スケールの山風が発生し, その速度は冷えこみ量の増大とともに増し, 7℃で3m/s程度になる, 2)上層の風が谷に平行で10m/s以上だと山風は発生しない, 3)夜間晴天時は周囲の山地から冷気移流があり, 接地安定層の高度を高める。4)午後から夜半に地上から1km高度にかけて地域スケールをもった東風がしばしばこの地域に出現する。

キーワード: 佐久盆地, 冷えこみ, 安定層, 山風, 一般風

86202

井上治郎・近藤裕史・枝川尚資・田中正昭・中島暢太郎

琵琶湖流域北部山地の降・積雪特性

京大防災研究所年報第28号 B-2, 1985年, 147-156頁。

琵琶湖流域北部山地の降雪の相関解析から, 山地の降雪も平地と同様に2つの分布型に分類され, 内陸へ向っての降雪量の減少が認められた。この地域の降雪は, 北日本とくらべると, 毎日のしゅう雪の寄与が少なく, 一降りの大雪の占める割合が大きい。しかし山地では, 両者とも相対的に重要であり, 積雪深の増加に寄与するのは, 主として降雪強度が10分間に1cm, 継続時間が1時間程度の降雪である。このような降雪雲の観測例では, 降雪粒子の大部分はアラレであり, 降下粒子数の周期的な時間変化から推定した降雪雲の水平分布は, 衛星画像から得られた輝度分布とよく対応していた。

キーワード: 山地降雪, 暖地降雪, 降雪粒子, 琵琶湖

86203

井上治郎, 奥山和彦・渡辺興亜, 伏見碩二

中国地方, 山岳地域の降雪特性

雪氷, 第47巻3号, 1985年, 97-104頁。

中国地方の降・積雪の特徴, 特に山岳地域の降雪特性について, 現地観測で得た資料と, これまでの降・積雪資料との比較を行った。広域積雪調査から得られた積雪分布からは, 標高依存性よりも, 周辺地形と関連した地域性が明瞭に現われた。積雪の化学成分の分析結果から山岳地における降雪雲の発達が生じられたが, その発達の度合いにも地域差のあることが降雪粒子の結晶型分布から認められた。降雪中の安定酸素同位体組成は, 中国山地の東西の降雪機構が異なったものであることを示している。

キーワード: 山地積雪, 化学成分, 酸素同位体組成, 中国山地

86204

片山幸士・岡田直紀・山下 洋・井上治郎・青木 敦

環境指標としての降水中の微量元素

京都大学農学部演習林報告, 第57号, 1986年, 335-342頁。

降水中に含まれる微量元素を分析し, 環境指標としての有効性を調べた。降水は環境条件を考慮し, ネパールヒマラヤのショロン地域, 滋賀県桐生および京都市將軍塚で採取した。降水中に含まれる Al, Ca, Fe, Mg, Mn など16種の微量元素を非破壊のまま熱中性子放射化分析法で定量した。降水中の微量元素濃度の季節的な変動は数倍から100倍程度であった。海からの距離が遠くなると, 降水中の Na 濃度は減少し, Na が海洋起源の指標元素であることを確認した。Mn, V および Sb 濃度は將軍塚, 桐生, ヒマラヤの順に減少しており, 人為的な環境汚染レベルとよく一致していた。Al, Ca および Mg の濃度には, 大気中の浮遊粉塵が明らかに関与していると考えられる。

キーワード: 微量元素, 環境, 降水, ヒマラヤ

86205

光 田 寧

都市と気象災害

学術月報, Vol. 38, No. 12, 1985年, 35-41頁。

都市化に伴う気象災害の問題点を風に重点を置いて述べた。都市域の拡大に伴い都市の発熱, 水供給量の増大, 地表面の粗度の変化など, 都市と気象現象との相互作用に注意せねばならない。特に都市内の風は建物の影響を大きく受け, 平均風速の分布の形が変化する以外に, 最大瞬間風速の現れる高さなど乱れの状態が特異である。建物の配置などによって地表付近で強風が吹く場合もある。また都市にはいろいろな物体が存在するために風による飛散物で二次的な災害が生じる危険性が増大する。竜巻による物体の飛散は当然であるが軽い小石でも高速で飛ぶと大きな被害を生じる。暴風雨時の雨水の窓からの侵入なども大きな問題である。都市化に伴う問題は小さな破壊であっても社会的な波及の大きい場合があることである。原子炉, 高圧タンクなど重要なものが複数ある場合は距離をおいて二つ同時に被害が生じないようにする事が重要である。

キーワード： 都市化, 気象災害, 風災害

86206

里田弘志・文字信貴・光田 寧

裸地面におけるエネルギー輸送の研究

京都大学防災研究所年報, 第28号 B-1, 1985年, 415-426頁。

地表面極く近傍におけるエネルギーの交換, 水の収支の機構を長期間の観測によって明らかにするために設けられた地空相互作用実験設備において予備実験を行った。陸上でのバルク法の適用につながる地表付近の風速, 温度, 湿度の平均と渦相関法で求めた乱流輸送量との比較を行って次の結果を得た。(1)渦相関法を用いて顕熱の乱流輸送量を10%以上の精度で求めるためには比湿が輸送量に及ぼす影響を考慮しなければならない場合がある。(2)地表面極く近傍では日射の変化に伴う変化が激しく, 定常状態が得にくいいため接地層内の相似則の適用に限界が生じる可能性がある。(3)バルク法で逆に求めた地表面付近の相対湿度についてはさらに研究を進める価値がある事が示唆された。

キーワード： 乱流輸送, バルク法, 接地気層, 相似則, 渦相関法

86207

文字 信 貴・光 田 寧

竜巻渦など小規模渦中に発生する副次渦の実験

京都大学防災研究所年報, 第28号 B-1, 1985年, 427-436頁。

竜巻渦の中に発生する副次渦の性質を室内実験によって調べた。形成される渦のタイプや副次渦の数はスワール比とレイノルズ数の関数となるが、スワール比がより重要なパラメータであり、その値が0.1付近で層流渦から2セル型の乱流渦に移り、0.3付近で二つの副次渦に、1付近で三つに分離して行く事がわかった。三つの副次渦が形成される1条件を選んでその構造についてスモークワイヤーと熱線風速計を用いて測定した結果、副次渦が明確な形を示す高さにおいては副次渦の渦核半径は主渦の約1/5の大きさであり、その最大風速は主渦の約1/4である。熱線風速計の変動記録のスペクトル解析から副次渦の構造を推定した結果、副次渦の中心が通過して行く半径は主渦の最大風速半径の約80%の位置にあり、下層へ向って小さくなる傾向が認められた。

キーワード： 竜巻, 副次渦, スワール比, スモークワイヤー, 室内実験

86208

村 林 成・光 田 寧

合成開口方式による音波探査装置の可能性

京都大学防災研究所年報, 第28号 B-1, 1985年, 437-447頁。

合成開口方式によるドップラー音波探査装置の開発の可能性を検討し、それを大気境界層の遠隔測定に適用した場合どの程度の測定が可能なのかを調べた。ビームパターンについては一つの可能性として、音源の間隔と音波の波長の比 $d/\lambda=1.0$ 、音源の直径と波長の比 $a/\lambda=1.0$ となるようにホーンを 5×5 個等間隔方形に並べる場合を考え、その時メインローブの半値幅は 10° で、サイドローブも比較的小さくアンテナとして実用的なものができる事がわかった。探査高度については、受信パワーを計算によって求めたところ合成開口方式では複数のホーンを用いるため出力も大きく、一つのホーンに35ワットのパワーを与えた場合約600mまでの探査が可能であり、出力を上げればかなりの確率で1000m程度までの観測も可能である事がわかった。また位相制御やデータ処理方法についても検討を加えた。

キーワード： 合成開口方式, ドップラーソダ, 大気境界層, ビームパターン

86209

柿本 均・光田 寧

急激に発達した台風（T 8305）の人工衛星赤外画像に現れた特徴について

京都大学防災研究所年報，第28号B-1，1985年，449-461頁。

台風（T 8305）の人工衛星（GMS II）赤外画像の解析を行った。この台風は南方洋上で中心気圧 900 mb 以下に発達し，台風眼もはっきりと認められた。発達期の中心部の濃い雲の部分（CDO）に重点を置いた解析の結果，台風が one-cell 型から two-cell 型に移行する時期が台風の急激な発達の開始時期と一致する事，また眼の中心の雲の高さは台風の急激な発達とともに低下して行くが，その速度は 0.4 m/sec に達する事が，さらに眼の中心で海面近くまで雲の無い状態ができると台風の発達は終り，その後もゆっくりと中心気圧は下がるが，その時，眼の周囲の eye-wall の勾配は保存したまま眼の直径が大きくなって行く事が明らかとなった。また，眼の周囲の CDO においてもその雲頂を詳しく見るとスパイラルバンド状の構造をしており，幅 40 km，高さ 0.5 km くらいの雲のバンドが中心に巻き込まれる形となっている事がわかった。

キーワード： 台風眼，人工衛星，赤外画像，スパイラルバンド，CDO

86210

藤井 健・塚本 修・光田 寧

日本本土に襲来する台風の統計的性質について

京都大学防災研究所年報，第28号 B-1，1985年，463-473頁。

1951～1984年の34年間に日本本土に上陸した49個の顕著台風について，気象官署の海面気圧の観測値に Schloemer の気圧分布式を適合させて，中心気圧低下量 ΔP ，最大旋衡風速半径 r_m ，そして中心の位置の移動から移動速度と方向を求めた。台風の気圧分布と経路を表わすこれら4種のパラメーターについて，台風の中心の上陸時における地域別の累積相対度数はほぼ対数正規分布に適合する。また，地域別年間上陸数の頻度分布はほぼポアソン分布で表現できる。次に時間変化の頻度分布は， ΔP と移動速度に関しては絶対値も地域間の差も顕著であるが， r_m と移動方向については，それほど大きくなく地域差もほとんどないことがわかった。これらの結果は確率的に発生させた台風の気圧分布や経路，さらには地表風のシミュレーションを行う場合に適用される。

キーワード： 台風，シミュレーション，気圧分布，統計

86211

Yasushi Mitsuta and Satoshi Uchida**Convective motion in the cumulus subcloud layer**

Jour. Climate and Applied Meteor, Vol. 24, No. 9, 1985, pp. 993-1000.

積雲の雲底下の対流運動の観測的研究をリモートセンシングによって行った。風速の3成分の鉛直分布の観測にはドップラーソーダを用い、雲底の温度は放射温度計によって求め、また雲の形は魚眼レンズ装着のカメラによって記録した。1981年の8, 9月の観測期間に三つの積雲の頭上通過のケースが観測された。小さくて発達中の積雲の場合には雲の通過に先立って境界層の中で上昇流が認められた。しかしながら、少し大きくて成熟した積雲の場合には積雲下の上昇域は雲に引きずられる形となっており、この上昇流域は境界層内では水平面内で回転を伴っている事が認められた。一方、層積雲の場合には雲と境界層内の流れとの間には系統だった関係は認められなかった。どのケースにおいても地表の気象要素には雲の通過に伴う明らかな変化は現れなかった。

キーワード： 音波レーダ, ドップラー, 積雲, 対流, 風速分布

86212

Nobutaka Monji**A laboratory investigation of the structure of multiple vortices**

J. Meteor. Soc. Japan, Vol. 63, No. 5, 1985, pp. 703-713.

大気中の中小規模の渦中に形成される複合渦の構造を室内実験によって調べた。案内羽根を用いて回転を与える実験装置を開発し、その中で複合渦の発生する条件を求めた。次に、3個の副次渦が発生する条件を選びその構造をスモークワイヤーと2成分熱線風速計を用いて調べた。測定によって副次渦の渦核の大きさ、発生位置、風速分布その他の性質を求めて副次渦の構造とその主渦との関係を明らかにした。副次渦の移動速度は地面から離れた所では平均流速とほぼ同じか又は少し小さい程度であるが地面近くでは平均流が上層より大きいいため副次渦の方が平均流より遅い速度で移動している事がわかった。流速の水平2成分の変動間のコスペクトルの計算によって大部分の領域で副次渦が主渦の最大風速域から中心の方向に運動量を輸送しているが、しかし地面近くではその逆も起こっており、輸送形態は単純ではない事がわかった。

キーワード： 複合渦, 副次渦, 室内実験, 運動量輸送

86213

T. Fujii, Y. Mitsuta and K. Kawahira**On the characteristics of severe typhoons and disasters caused by their high winds in Japan**Proc. ROC-Japan Joint Seminar on Multiple Hazards Mitigation,
1985, pp. 917-933.

中心気圧が 980 mb 以下の強い台風で1951年から1984年の間に日本本土に上陸したものについて地表の気圧分布や中心位置を客観的な方法で解析した。日本本土を通過中の台風の気圧分布にシュレーマーの分布式を適合した。台風の移動の方向や速度, 中心気圧の深さ, 最大旋衡風半径の上陸時の値について統計的解析を行った。

また, 代表的な地点を選び, 観測された10分平均の地表風と, シュレーマーの公式に当てはめた気圧分布から得られる摩擦を含まない風 (friction-free wind) の間の統計的な関係を求め, それらが friction-free wind の風向によってどのように変わるかを調べた。

最後に, 台風による強風災害について, 観測された最大瞬間風速と全壊家屋の割合との関係を求めた。

キーワード: 熱帯低気圧, 台風, 気圧分布, 地表風, 強風災害

86214

Osamu Tsukamoto**Turbulence measurement of the planetary boundary layer from a 213 m meteorological tower**

Bull. Des. Prev. Res. Inst, Vol. 35, 1985, pp. 87-113.

大気境界層の乱流観測を 213 m の鉄塔で行った。乱流エネルギー, 温度変動, 湿度変動の分散値, さらに熱輸送, 水蒸気輸送のそれぞれの収支を表わす式の各項の評価を行った。温度変動と湿度変動の生成項の間, さらに熱輸送と水蒸気輸送の生成項の間には相似性が認められない。すなわち温度変動や熱輸送の生成項が正である一方, 湿度変動や水蒸気輸送の生成項は負である結果が得られた。これは温度と湿度の鉛直分布の差に起因するものと考えられる。収支式の中の輸送項については相似性が認められ, 変動の輸送を表わす各三重相関の値は 100 m 付近の高さで顕著なピークを持つ事, すなわち変動輸送項は境界層高の20%程度の高さで符号を負から正に変える事がわかった。各収支式には大きな残差項が観測されたが, その原因は明らかではない。熱収支の各項の観測については下層の値を用いて解析を行った。

キーワード: 境界層, 乱流エネルギー, 乱流輸送, 観測, 熱収支

86215

Ryozaburo Yamamoto and Osamu Tsukamoto**Turbulence in the atmospheric boundary layer**Recent Studies on Turbulent Phenomena, Ed. by T. Tatsumi, H. Maruo and
H. Takami, Ass. Sci. Documents Information, 1985, pp. 261-276.

乱流エネルギーの収支の観測に基づく研究を行った。まず、過去における接地気層内の乱流エネルギー収支の各項の測定結果を要約し、Monin-Obukhov の相似則が適用できる事を示した。次に 200 m 高度までの乱流測定を鉄塔を用いて行い、その層内の乱流エネルギー収支を求めた。そこでは乱流輸送量は高さと共に変化するため、Monin-Obukhov の相似則はそのままの形では適用できない。昼間卓越する生成項は浮力による生成項であり、シアーによる生成は強風時か夜間に卓越する。乱流エネルギーの輸送項は、不安定時には下層では loss であり、上層では gain として働く。圧力変動については計測器を開発して測定を行ったが、圧力輸送項はエネルギー収支においてほとんどの場合 loss として働く事がわかった。各項のスペクトル解析によれば、乱流エネルギーの周波数ピークは浮力生成項のスペクトルピークの位置に対応する事も明らかとなった。

キーワード： 乱流エネルギー収支，境界層，圧力変動，スペクトル

86216

山元 龍三郎・塚本 修**大気境界層内の乱流**

巽 友正編，乱流現象の科学，東大出版会，581-603頁。

大気境界層内の乱流に関する最近の研究を総括した。先ず著者らの行った 213 m の鉄塔における観測結果も含め、乱れの水平方向の一様性、平均風速の鉛直分布、乱れのスケール、空間相関と乱れの伝播速度、条件付採集法による運動量輸送解析結果を示した。さらに大気境界層における乱流特性の日変化、対流混合層の発達過程、また乱流エネルギーの生成消滅過程について特にこれまでほとんど測定されなかった圧力輸送項の測定に重点を置いた観測結果について述べた。また、大気境界層の乱流の風洞実験、特に自然界の風速や乱れの鉛直分布を風洞内で再現する研究を要約した。さらに作物成育層内の乱流について、水稻群落上の乱流特性、特に防鳥網がある場合の乱流特性の変化についての最近の測定について述べ、また植物群落モデルを用いた風洞実験結果も要約した。

キーワード： 大気境界層，乱流，エネルギー収支，風洞実験，植物群落

86217

岩 嶋 樹 也・山元 龍三郎

大気大循環の年々変動と異常天候 (I)

京都大学防災研究所年報, 第27号 B-1, 1984年, 339-352頁。

大気大循環の年々の変動と短期間の異常天候の関係を調べるため, 1946~81年の500 mb 高度の気象庁の月平均データと1963~79年のNMCの200, 500及び850 mbの日2回のデータを用いて北半球の季節平均の対流圏の高度偏差場の解析を行った。熱帯東太平洋における海面水温の変化を表現するものとして, 南方振動指数 SOI を用いた。正規化した SOI の標準偏差を規準にして+1以上, -1以下の高低期に分けて高度場の合成を行い, 各季節毎に特徴的な偏差分布パターンを得た。この分布は球面調和解析による波数空間においても表現される。2, 3の東西波数・南北モード成分のみで表現することには限界があるが, 少数特定成分のみでも大きな特徴は表現できそうである。

キーワード: 大気大循環, 異常天候, SOI, 高度偏差

86218

岩 嶋 樹 也・山元 龍三郎

大気大循環の年々変動と異常天候 (II)

京都大学防災研究所年報, 第28号 B-1, 1985年, 475-490頁。

今世紀最大といわれた1982/83年のエル・ニーニョ現象を含む1982年以降のデータも追加して, 前報と同様に SOI を指標に合成場解析を行い, 大気大循環の年々変動と異常天候の関係について検討した。帯状平均高度場の合成解析によって, 熱帯太平洋海面水温が高ければ南北の高度差は大きくなり, 40°N以南で西風成分を増やす傾向にあることが示された。また合成場の超長波の水平構造についても検討した。超長波の変動との関係を検討する際に, 帯状指数 (ZI) や極渦指数 (PVI) の帯状平均場を示す量の時系列データを使ってスペクトル解析を行った。それぞれ幾つかの卓越周期 (4年, 6年, 13~14年) が見出されたほか, 相互の位相に関係が見られ, SOI の6年周期が高度場に影響を及ぼしている事がわかった。

キーワード: 大気大循環, 異常天候, 高度偏差, SOI, エル・ニーニョ

86219

藤井 健・野村吉克

冬季の日本近海における海上風の推算のための Bijvoet の方法の拡張について
海と空, 第61巻, 第1号, 1985年, 1-11頁。

AMTEX の1974, 75年時の東シナ海における5隻の観測船および1基の海洋気象ブイによる海上風の実測値と, 平滑化した気圧分布から求めた地衡風の値を比較した。気圧が準定常で, しかも等圧線が直線状とみなす事のできる場合において, 実測風と地衡風の間の風速比 C および風向の偏角 α について大気と海水の温度差 $T-T_s$ との間の関係を調べた結果, ばらつきは大きい, 線型1次回帰式においてある程度満足すべき関係が得られた。さらに, この回帰式を利用して, Bijvoet による海上風推算法の適用範囲を $T-T_s$ が $-4 \sim -12^\circ\text{C}$ の範囲にまで拡張するために海上風への海面摩擦の効果を表わすパラメータを $T-T_s$ の値の関数として求めた。

キーワード: 海上風, Bijvoet 法, 地衡風, 海面温度, 海面摩擦

86220

石崎澄雄・桂 順治・谷池義人・丸山 敬

風洞床面の粗度の変化による気流の性状について(その2)

京都大学防災研究所年報, 第28号 B-1, 1985年, 337-743頁。

風洞実験に際して, 大気境界層に類似の境界層を風洞に作り出すには, 従来風洞床面に粗度を与える方法が多く用いられている。この床面粗度として, ブロック, 石, あるいは板等を用いた場合の風洞内気流性状に関する研究は多い。一方, 市街地上の大気境界層は複雑な形状をもった地表面粗度によって作り出されているので, 風洞実験においてできるだけ地表面と同様な粗度を与えることが望ましいが, 縮尺模型を粗度として与えた例は比較的少ない。

以上のような観点から, 前報では人工芝および都市の1/250の縮尺模型を風洞床面に敷きつめ, 風洞内気流性状の風速による変化を調べ比較した。又, 人工芝については吹送距離にともなう境界層の発達の様子を調べた。本報ではこれに引き続き, 市街地模型上の境界層が吹送距離にともなってどのように発達するかを調べ, その性状を明らかにした。

キーワード: 乱流境界層, 風洞内気流性状

86221

石 崎 澄 雄

風工学の発展

京都大学防災研究所年報, 第28号 A, 1985年, 15-18頁。

風(かぜ)工学という言葉は、英語の wind engineering をそのまま訳したものであるが、新しい言葉でまだ聞き慣れない方も多いかと思う。wind engineering という言葉もアメリカで出来たものであるが比較的新しい。出来てから約十年ぐらいしか経っていないであろう。これよりも古く地震工学 earthquake engineering という言葉が出来ていたから、おそらくこれに対応して作られた言葉と考えられる。

風工学の対象とする分野は、耐風構造の問題のほか高層ビル周辺の気流のような環境問題や、ときには風力発電の研究まで含んでいる。したがって、ここでいう風とは自然風のことであり、構造物の耐風性究明ということが風工学の重要な部分を占めている。風工学の研究の重要性が認識され、世界の主要先進国において、その研究が活発となり、わが国で日本風工学研究の発足したのが昭和51年である。この研究会は、数年後、日本風工学会に改称された。

キーワード： 風工学, 耐風構造, 高層建築物

86222

石崎澄雄・桂 順治・谷池義人・奥田泰雄

乱流境界層中の3次元角柱に作用する風圧力のアスペクト比による変化について

京都大学防災研究所年報, 第28号 B-1, 1985年, 345-353頁。

今日まで、様々な形状の模型に加わる風圧力について一様流中・一様乱流中・乱流境界層中で数多くの研究が行われてきた。その結果、模型に加わる風圧力に影響を及ぼすパラメータとして流れの平均速度・乱れの強さ・乱れのスケール等、模型の高さと幅の比であるアスペクト比・乱れのスケールと模型の幅の比であるスケール比・風向角等が存在することがわかった。これらのパラメータについて一様流中・一様乱流中ではそれらの影響はかなり解明されているが、乱流境界層中では、鉛直方向に変化する平均速度・乱れの強さ・乱れのスケール等の流れのパラメータを制御し、上述のパラメータについてその影響を独立にかつ体系的に研究したものは少ない。

本研究では模型のアスペクト比に注目し乱流層の流れのパラメータは変えずに風圧力に及ぼすアスペクト比の影響を調べ、同時にストリップ理論の仮定の有効性について考察した。

キーワード： 乱流境界層, アスペクト比, 風圧力

86223

石崎潑雄・桂 順治・谷池義人・柏崎太郎

空気膜構造の自然風中における振動性状に関する実験

京都大学防災研究所年報, 第28号 B-1, 1985年, 329-336頁。

空気膜構造のように常に動的な風圧力を受ける場合、静的な変位だけでなく動的な変位に関しても充分調べる必要がある。とくに自然風中における膜の挙動は、膜の形状が変化し、また空気力学的諸外力を伴うために、非常に複雑なものとなっており、その性状を把握することは難しい問題である。空気膜構造に関する研究は、現在でも数多くなされているが、それらの内容は平均風圧に限られたものが多く、自然風の下で、しかも柔模型による膜の挙動に関する研究は現在でも数少ないようである。

本研究では、低ライズ型空気膜構造物を対象に実験を行った。解析は速度圧と膜の変位に限定して行い、静的、動的の二つの面から膜の基本的性質を調べてみた。同時に、強制変位を人工的に加え、膜の自由振動実験を行った。

キーワード： 空気膜構造, 不安定膜振動, 変動空気力

86224

石崎潑雄・桂 順治・谷池義人・大藤信雄

境界層流中にある長方形断面角柱の空力不安定性について

京都大学防災研究所年報, 第28号 B-1, 1985年, 355-374頁。

風による構造物の挙動は、接近流の乱れの強さ、構造物の減衰、風向角によって複雑に変化するため、とくに実際の建物がある乱流境界層においては未だ系統的な把握がなされていない。また、これまでの研究例は構造物の振動時に作用する付加的な空気力を考慮していないものが多い。

本研究では、気流の乱れが異なる2種の乱流境界層中で、高層建築物の代表的な形状である正方形と長方形の断面をもつ角柱を例にとり、その空力不安定性を明らかにして今後の耐風設計の一資料とすることを目的とし、自由振動実験を行ったものである。

キーワード： 風, 構造物, 振動, 耐風設計, 空力不安定

86225

石崎潑雄・光田 寧・林 泰一

強風時の風速変動の時空間相関について

京都大学防災研究所年報, 第28号 B-1, 1985年, 407-414頁。

潮岬風力実験所の野外実験場において、水平2次元の広がりをもつ28点からなる観測網で測定した風速変動の記録をもとに時空間相関解析を行った。空間相関係数の水平分布を、楕円で近似してみた結果、20%以内の誤差で実測値と適合することがわかった。楕円の長軸と短軸の比は、風速の評価時間1.5秒のときに、3～4であり、風速の増加とともにやや増加する傾向を示し楕円の形が細長くなる。一方、評価時間を1.5秒から60秒まで変化させてみると、評価時間が長くなるほど、増加する傾向を示す。

時空間相関の結果をもとにして、Taylor の frozen eddy の仮説を検証してみることを考え、時空間相関の最大になる時間遅れと、観測点の距離を考慮して、平均移動速度を求めてみると、平均風速の1.14倍という結果を得た。

キーワード： 風速変動，空間相関

86226

Hatsuo Ishizaki and Junji Katsura

A Fundamental Study on Turbulence Effects on Building

Recent Studies on Turbulent Phenomena, 1985, pp. 231-241.

建物の設計に用いられる風荷重は、通常風洞模型実験によって得られる風圧係数に速度圧を乗じて求められているが、自然風中の計測結果とよく一致しているとはいえない。これは風洞実験がいかに乱流境界層内で行われようとも強い定常性をもっているのに対し、自然風は非定常になっているからである。そこで、乱れの作用として物体まわりの流れのパターンを形成できるスケールの大きい成分と、形成されているパターンを単に変形させるのみのスケールの小さい成分とに分け、パターン形成成分に注目すると、準定常的になることもあることを、自然風中のドーム模型の計測例について示した。準定常性が得られるのは強い突風が生じるときで、突風時におけるスケールの簡単な評価法を提案している。

キーワード： 地表面境界層，突風，速度圧，風圧係数，乱れのスケール

86227

松村 一男・尾池 和夫

朝鮮半島および中国大陆における地震発生の季節性

京都大学防災研究所年報第28号 B-1, 1985年, 185-192頁。

朝鮮半島および中国大陆の歴史地震の資料をもとに、両地域の地震発生の季節性を調べた。朝鮮半島では地震の月別頻度分布が、月別平均降水量の分布によく対応している。中国大陆の場合は地域によって差があり、降水量の極端に多い地域や、地震発生頻度の高い地域では両者に余り相関が見られない。このことは降雨を引金作用と考えた場合、引金作用を受けなくても発生しうる地震が多かったり、引金作用が終始働いているため、引金かどうか判別不能で、全体として相関が見られないと考えられる。

相関の見られた朝鮮半島および中国大陆東北部が、西南日本と同じほぼ東西の圧縮応力場であることは、引金作用のシステムを解明する手掛りとなるだろう。

キーワード： 季節性, 歴史地震, 引金作用, 降雨, 圧縮応力場

86228

Hiroo Ohmori and Masashi Hirano

Mathematical Explanation of Some Characteristics of Altitude Distribution of Landforms in an Equilibrium State

地形, 第5巻4号, 1984年, 293-310頁。

地表に設定された格子点における標高データについて、一定面積内の標高の頻度分布は正規分布に近い分布を示す。この現象は特に平衡状態にあると考えられる地形について著しい。このような分布は、問題とする地域の平均傾斜が一定であり、かつ、隣りあう2地点間の傾斜が正負についてランダムで二項確率にしたがうと考えることによって説明される。さらに国土数値情報の標高データの分析によれば、平均傾斜に比例すると考えられる高度分散量と平均高度とは一定の関係にあるので、この事実に基づいて平衡状態にある地形の一般特性を説明することができる。

キーワード： 地形学, 数値解析, メッシュ

86229

平野昌繁・石井孝行・藤田 宗・奥田節夫

1984年長野県王滝村崩壊災害にみられる地形・地質特性

京大防災研究所年報, 第28号 B-1, 1985年, 519-532頁。

1984年長野県西部地震により, 御岳山南の王滝村において種々の規模の崩壊が発生した。その発生状況ならびに特性を空中写真判読と現地調査にもとづいて把握した。特に顕著な事例は伝上川上流, 松越地区, 御岳高原, 滝越地区でみられるが, 第1のものは土量 $3 \times 10^7 \text{ m}^3$ 以上で, 火山体を作る長大な流れ盤斜面で発生している。御岳高原のものは先行降雨によるパミスの含水により, 規模に比較して崩土の流走距離が大きい。伝上川上流と松越地区では崩壊部分に埋没谷地形が存在し, 崩壊発生の要因として重要である。成層火山において埋没谷地形が形成される理由として, 溶岩流の特性にもとづく地形の逆転現象が考えられる。

キーワード: 1984年長野県西部地震, 大規模崩壊, 御岳山, 地震災害

86230

小橋澄治・平野昌繁

砂防学と地形情報—六甲山系土砂害対策のためのデータベースの構築

地形, 第6巻3号, 1985年, 205-224頁。

土砂害対策を考える場合, 特定地域における過去の災害事例や既存の調査報告, あるいは地形・地質・植生などに関する情報を集積・活用するためには, 何らかのデータベースが必要とされる。とくにこの場合, 資料等の性質を考慮するとそれらは例外なく地形図の上に展開される。そこで, 既存資料等が多く保全対象物も多い六甲山地について, 数値地図の形で各種の地形情報をもつ「地形図型データベース」を開発・導入し, 崩壊発生箇所及び規模を含む各種データをその上に記入し, 分析を試みた。その結果, 崩壊の発生に関与する傾斜などの地形条件が迅速かつ広域的に把握され, 生産土砂量の評価や今後の砂防計画等にも活用できる見通しがえられた。

キーワード: 地形学, データベース, 六甲山系, 土砂生産, 斜面崩壊

86231

水 本 邦 彦

江戸時代の砂防管理制度——淀川流域における——

災害科学研究通信, 第26号, 1985年, 18-23頁。

貞享元年（1684）。江戸幕府の命によって、淀川・大和川、および関連諸河流域における土砂流出防止を目的とした新制度が開始された。本制度は、関係地域近在の大名11名を、その管理担当者として任命、山域以下5ヶ国41郡毎に預けおくものであった。各大名の下における管理役人は、「土砂留奉行」「土砂留役人」などと呼ばれ、定期的に担当郡内を巡回し、土砂留場の保全にあたった。こうした、特定大名の任命、郡毎の管轄という本制度のシステムは、本来の幕藩体制の統活形態とは異質なものであり、防災を契機とした統治組織の改変という点でも、興味深いものである。

キーワード：砂防、淀川

86232

水 本 邦 彦

水利と水論

八日市市史, 第3巻, 1986年, 347-390頁。

現在の八日市市域における、江戸時代の水利状況および水論について述べたもの。愛知川によって形成された低位段丘面に位置した八日市市域は、古来蒲生野と称された水利に乏しい地域であり、愛知川より何本かの井路を敷設することで用水確保に努めていた。「高井」「駒井」「吉田井」などがそれである。こうした井路は、江戸時代においては利用村々により組織された井郷によって管理され、井郷の掟に基づいて運営されていた。しかし、渇水時にはこの井郷掟はしばしば破られ、死傷者を出す村間の争いが頻発、長期にわたる裁判闘争も少なくなかった。

キーワード：用水、水利争論、用水路