

NA 13. 31

信頼性設計のための土質の統計的性質

堀内孝英・川村國夫

土と基礎 (1977.11) Vol. 25, No. 11, pp. 11~18, 図・11, 表・12, 参文・22

土構造物の力学的挙動を確率・統計的に取り扱い設計を行う信頼性設計においては、設計に用いる土質諸定数の統計的性質が重要なデータである。本報告では、軟弱地盤上の盛土や擁壁などの土構造物を設計する際に現われる斜面安定、沈下、土圧の問題などに適用される土質諸定数の頻度分布、分布モデル、深度に対する相関、分布の遷移特性、他の土質特性との相関などについて、内外のデータをまとめて考察している。具体的に考察された土質定数は、飽和粘土の非排水せん断強度 C_u 、圧縮指数 m_v 、体積圧縮係数 m_v 、圧密係数 C_c 、及び不飽和土のみかけの粘着力 C 、内部摩擦角 ϕ であり、これらについて、その平均値、分散、変動係数などの統計的性質が具体的に示して述べられている。対象となったデータは、道路、鉄道、港湾などの諸分野に渡っており、データの統計的性質に及ぼす土質の成因などについても考察されている。また上述した力学的定数の統計的性質とより容易な物理試験結果との相関についても調べ、力学的諸定数の平均値、分散などを推定する方法を示している。

圧密/せん断強さ/沈下/統計的解析/内部摩擦角/粘性土/粘着力/不飽和土

NA 13. 32

Reliability-based design of embankments on soft ground (軟弱地盤上の盛土の信頼性設計)

浅岡 顕・栗原則夫

土と基礎 (1975.11) Vol. 25, No. 11, pp. 19~25, 図・5, 参文・13

軟弱地盤上の盛土は土の分野で信頼性設計の導入されるおそらく一番最初の問題になると考えられる。この問題には、地盤の不均質性や強度試験値のばらつき、 $\phi_u=0$ ・円弧すべり面仮定による全応力安定解析の精度、比較的少数の土質試験値からの未知パラメータの統計的推定など信頼性設計を要請する諸問題が典型的に存在している。この報告は、まず斜面のすべり破壊の可能性を確率を用いて表現することから始め、地盤の状態や解析精度を表わす未知パラメータをベイズ統計学を用いて記述することを紹介し、これらを用いて設計の確率式を説明している。そして盛土斜面の勾配の決定という設計例を用いて信頼性設計の実際を簡単に説明し、この結果と慣用の安全率設計法との比較も試みている。そのうち、施工中の種々の動態観測を利用した動的な信頼性設計の考え方も解説した。そしてこのような設計のためにどうしても必要な、観測を用いたすべり破壊の予知のための技術について、最近の実際の盛土試験工事例のデータをを用いて、その現状を報告した。

安全率/安定解析/設計/せん断強さ/粘性土/破壊

NA 13. 33

埋立て護岸の型式選択における信頼性設計の適用

新見吉和・久我 昂・伊勢村邦郎・鈴木正敏

土と基礎 (1977) Vol. 25, No. 11, pp. 27~34, 図・15, 表・3, 参文・15

埋立て護岸の設計にあたっては、建設中の条件、使用時の目的などに最適な構造を選択すべく多くの型式の比較検討を行った上で実施案が決定されるのが通例である。比較検討の対象となった数案の中から最適案を選択する従来の過程は、一般に設計基準を満足させた上で過去の経験に頼っていたとも言っても過言ではない。しかし、本来数多くの不確実性を有している埋立て護岸各代替案の選択にあたっては、それら不確実性を考慮した上で、安全性・経済性など総合的評価を数量的に行うべきであらうと思われ。このような認識の下に、本報告は、代替案選択過程を意志決定問題として定式化し、適当な評価基準を設定して、最適案の選択過程を数量的に示した。その結果、今回の設計条件下で、実際の埋立て護岸代替案を信頼性設計で順位づけしてみると、第1位、矢板斜杭式、以下、ケーソン式、鋼板ヤル式、ブロック積式となった。なおこの順位は、従来の設計手法で検討を行った場合の結果と概ね一致するものであった。

安全率/岸壁/港湾/設計/統計的解析/破壊/費用

NA 13. 34

Probabilistic Methods in Earthquake Engineering with Emphasis on Seismic Risk Assessment (耐震工学における確率統計的方法—地震危険度の評価)

亀田弘行

土と基礎 (1977.11) Vol. 25, No. 11, pp. 43~49, 図・4, 表・1, 参文・30

耐震設計における地震荷重の決定に重要な役割を持つ地震危険度の評価を中心として、耐震工学における確率統計的方法を検討し、これまでの研究の動向と問題点を論じた。はじめに、地震危険度の解析手法を検討した。河角の方法、ポアソン型及びベルヌーイ型の地震発生モデルについて解説し、それぞれの方法の考え方、定式化、結果を検討した。また、過去の地震資料の取扱い方が地震危険度の評価結果に与える影響を論じた。次に、地震危険度評価におけるいくつかの問題点をとり上げた。まず、過去の地震資料の信頼度を再び検討することとし、ベイズの方法による平均地震発生率の事後分布を用いて、古い時代の地震資料は、強度により、また場所によって信頼度が異なる可能性が高いことを論じた。また、地震の規模と距離から地震動強度を求め、独立変数の選び方、データの精度の向上についての研究を比較検討し、将来の方向として、独立変数の選び方、データの精度の向上の必要性などを論じた。最後に、地震発生モデルに関する問題点を検討し、その改善など将来の研究の方向を探った。

荷重/地震/振動/耐震/統計的解析/動的