

熊本大学工学部 正員 鈴木 敦巳

熊本大学工学部 正員 荒牧昭二郎

熊本大学大学院 学生員 〇北園芳人

1. まえがき

交通量の激増にともな、て、道路交通の占める役割りは重要性を増してきている。そして、このような交通に適した路床・路盤の設計には、種々の大きさの急速な応力を繰返し受けた土の力学的性質について十分知らなければならぬ。繰返し応力の影響で静的な破壊応力以下の応力でも疲労破壊を起こすと考えられる。逆にまた、締め固めた不飽和粘性土は、繰返し応力による硬化現象のために圧縮強さの増加することがあることも知られている。熊本においても、近年道路建設が多くなり、その路床が黒ボクである場合が多い。この黒ボクに対しては、静的力学試験の研究が行なわれている。しかし、繰返し応力についてはまだ行なわれていない。そこで今回は、繰返し応力の非排水圧縮強さに与える影響について述べてみたい。

2. 実験方法

試験装置は三軸圧縮試験機を繰返し荷重を載荷できるように改良したものを用いた。繰返し荷重は空気圧を用いて周期1秒(載荷0.5秒、除荷0.5秒)で行なった。試験方法は三軸非排水で繰返し荷重を載荷し、ヒズミの安定したと思われる時点で拘束圧を一定のまま、三軸非排水圧縮試験を行なった。試験料は熊本県阿蘇郡産の村で採取した黒ボク(産山黒)と、試験料調整し、突固め試験(JIS A 1210)相当のエネルギーで突固めたものを用いた。試験料の物理的性質および供試体の試験前の条件は表-1の通りである。

試験料の物理的性質		試験前供試体	
自然含水比	20.2 %	含水比	19.4~20.2 %
比重	2.47	乾燥密度	0.39~0.41
液性限界	22.9 %	間げき比	5.02~5.38
塑性指数	4.7 %	飽和度	93.7~96.3 %

表-1

3. 繰返し荷重載荷によるヒズミ

前述の方法により繰返し荷重、拘束圧の条件をいろいろと変えて試験を行なった。繰返し荷重を受けると、土供試体の繰返し載荷回数 N とヒズミ ε の関係は図-1のようになる。全ヒズミは弾性ヒズミと残留ヒズミとからなる。土の破壊を論ずる場合には、全ヒズミが最も重要である。したが、本実験では全ヒズミと対

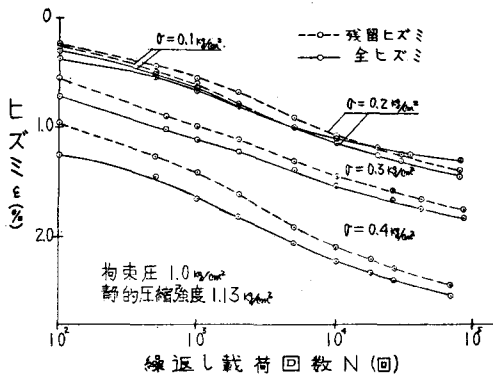


図-1 全ヒズミ、残留ヒズミと回数

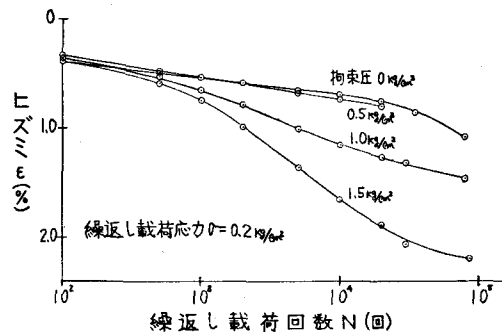


図-2 拘束圧、回数とヒズミ

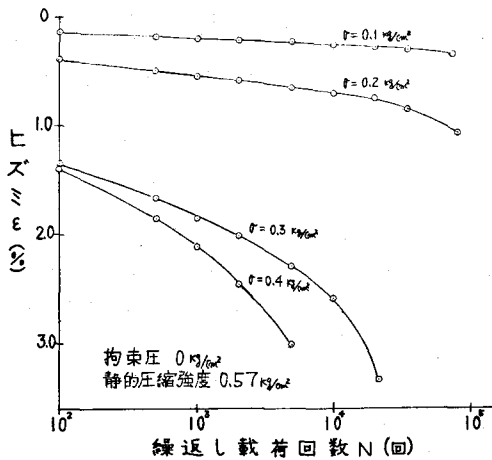


図-3 繰返し載荷能力回数とヒズミ

象として取扱うことにする。

同知のように黒ボクは多量の有機物を含み、高含水比である。また定固めや繰返し等の影響を受けやすい鋭敏な土である。そのため低含水比の粘性土の場合と同様な繰返し載荷による硬化現象が起こるか疑問であった。図-1にみられる弾性ヒズミが漸減する現象はこれまでの低含水比の報告と一致している。

繰返し荷重を一定にして、拘束圧の影響を考えると(図-2)拘束圧が大きくなるほど全ヒズミ量が増す。そして、全ヒズミの安定も拘束圧の大きいほどは、さりしており、拘束圧の影響が大きい。

しかし図-3に示されるように高含水比が繰返し荷重に影響を与え、拘束圧のない場合の静的圧縮強度の52.6% (繰返し荷重0.3 kg/cm²)で破壊に至たり、低含水比の場合に比較して、許容繰返し能力が小さいと考えられる。

4. 繰返し荷重載荷後の三軸非排水圧縮試験結果

図-4にみられるように繰返し荷重の大きさによる強度変化は、バラツキが大きくは、さりしない。拘束圧の影響を考えると、図-2に関連して、強度増加がみられ、拘束圧1.5 kg/cm²では静的圧縮強度の約1.6倍になっている。また、変形係数(図-5)においては、バラツキが大きくは、さりしないが、静的圧縮試験に比較して大きくなる傾向にあり、繰返し載荷が硬化結果に影響を与えていると思われる。三軸非排水圧縮強度の増加に対して、変形係数の増加が顕著である。高含水比は繰返し回数とヒズミの關係に影響するが、現在のところそれを定量的に把握するまでには至らない。

参考文献 1. 河上房義、小川正二、土木学会論文集第98号1963

2. 山内豊穂、羅文鵬、第11回土質工学シンポジウム1966

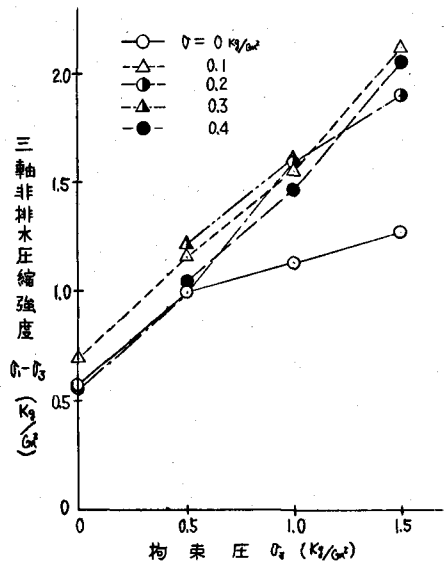


図-4 ($\sigma_1 - \sigma_3$), σ_3 と σ

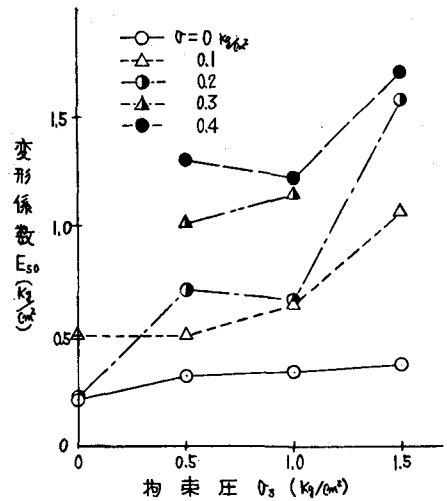


図-5 E_{s0} , σ_3 と σ