

東北大学 工学部 諸ノ 靖史
運輸省 及川 研
東北大学 大学院 岡本 敏郎

本文では、三主応力条件下における豊浦砂のせん断挙動、とくにダイレイタンスと強度との関係について述べ、また、供試体の弾塑性変形に触れる。実験装置および実験方法は前回の報告の通りである。三軸室の説明は文末の図-4に示してある。

図-1に平均主応力 $p' = 1.0 \text{ kg/cm}^2$ 一定下で乾燥した豊浦砂をせん断した場合のせん断の進み具合を体積変形量をパラメタにして示している。供試体が最大密度 ($dV=0$) の状態における応力比 (σ_1/σ_3) は圧縮 ($\mu=1$) と伸張 ($\mu=-1$) ではほとんど同じ値をとり、かつ砂の初めの詰り方によらない傾向がある。そして、この場合の $\sigma_1/\sigma_3 - \mu$ 関係は松岡の主張する降伏条件式とよくその形を同じくする。同じ初期間げき比をもつ供試体を複数個用意し、いづれも等方圧縮で $p' = 1.0 \text{ kg/cm}^2$ まで加圧したのち $p' = 1.0 \text{ kg/cm}^2$ 一定でせん断した場合、せん断開

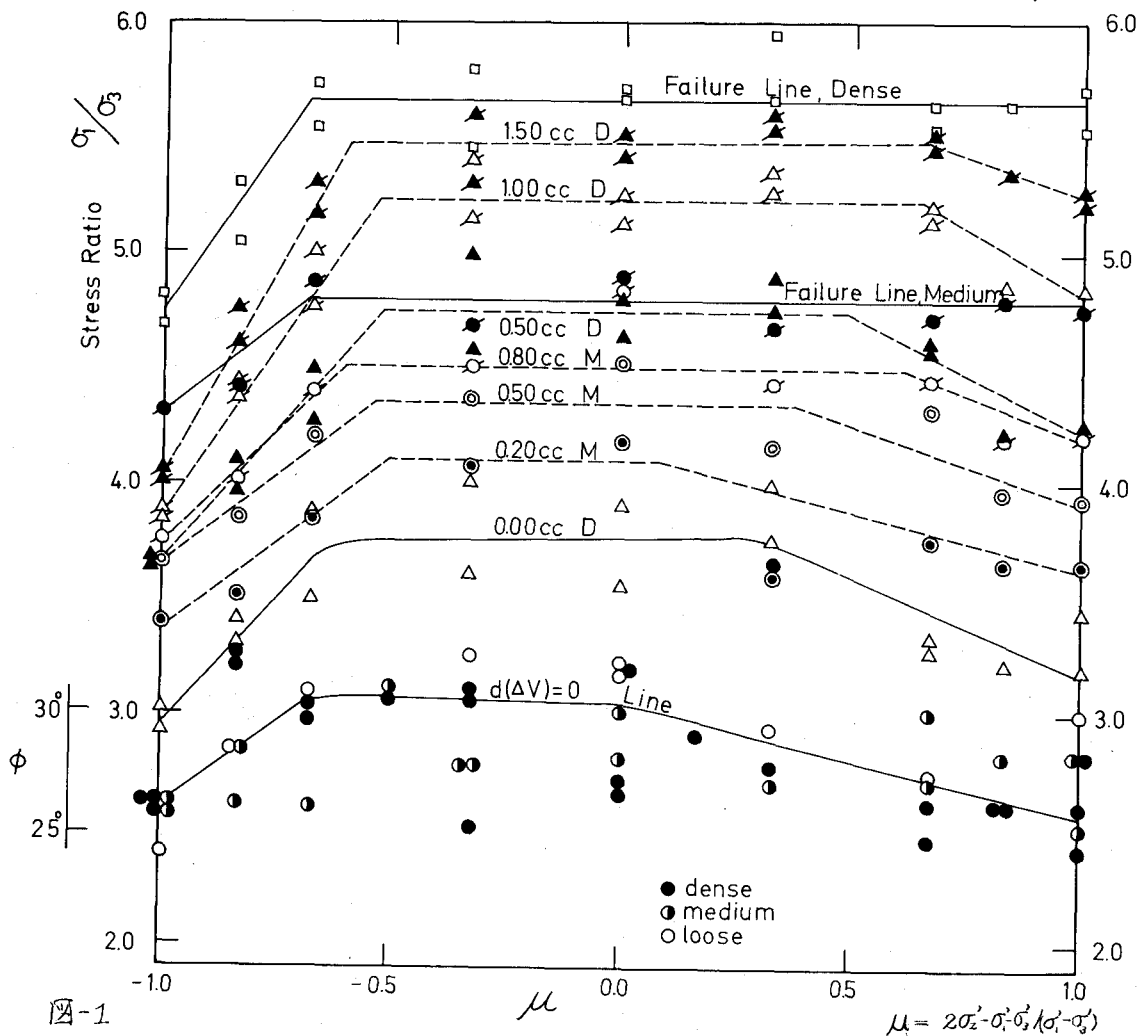


図-1

始時をゼロとして測定する体積変化量を $V(cc)$ とする。図-1には、*dense* の場合と *medium* の場合につき、複数の異なった中間主応力の状態でせん断される供試体が同じ体積変形量を示す応力点が書かれている。このような等体積変形量線は破壊に近づくにつれ、伸張 ($\mu=1$) の場合が圧縮 ($\mu=-1$) の場合よりも大きい値をとるようになり、しだいに破壊曲線に近づいていく(形状が)傾向が見られる。したがって、本実験において、破壊曲線が伸張と圧縮において同一の値をとらずに台形型の曲線を示すのは、本砂供試体の示すダイレイタンスーの出力に帰因するものであると結論づけられる。

前回³⁾、局所的に変化する応力経路において繰返し載荷を行ない、砂供試体が yield する点を連ねた線が等体積変形量線とその形状がよく相似していることを述べた。そのような曲線を図-2に示している。圧縮 ($\mu=-1$) で応力比が $\sigma_1/\sigma_3=4$ を通るそのような曲線を図-2において Y-Y 線で示している。この Y-Y 線より下部に位置し、 $\sigma_1/\sigma_3=4$ の値をもつ応力経路を X-X 線で示している。この X-X 線に沿った応力経路で供試体をせん断した場合の体積変化量 V と中間主応力との関係を書いたのが図-3である。図-3の関係は同一の応力経路 X-X を往復した場合、往路と復路とでは応力ひずみ曲線は一致していないことを示している。このことは、厳密にいうと、Y-Y 線のような曲線を yield curve と呼ぶことはできないことを意味している。しかし、このようなことで

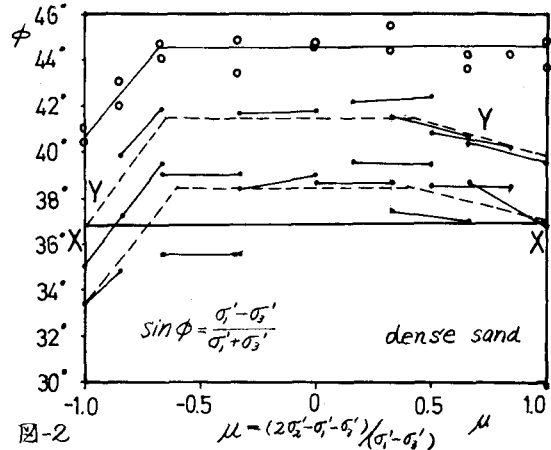


図-2

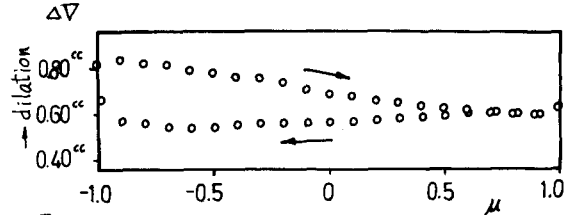


図-3

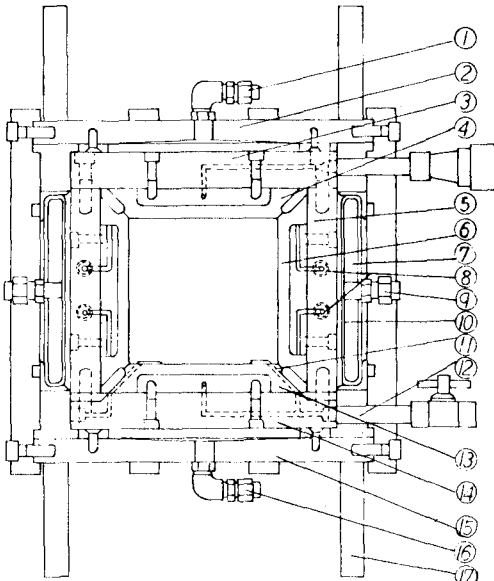


図-4

- ① σ1 空圧用(a)ジョイント
- ② 外圧室上板
- ③ 三軸室上板
- ④ σ1 上部ラバーバッグ
- ⑤ 三軸室側板前後左右(四壁)
- ⑥ σ2 ラバーバッグ 左右2個
- ⑦ 外圧室側板前後左右(四壁)
- ⑧ (σ2-2) IN, OUT ジョイント
- ⑨ σ2 空圧(a)ジョイント
- ⑩ σ2 エアーバッグ(左右2個)
- ⑪ 真空吸引フレキシブル細チューブ(左右2本)
- ⑫ 真空ジョイント
- ⑬ σ1 下部ラバーバッグ
- ⑭ 三軸室下板
- ⑮ 外圧室下板
- ⑯ σ1 空圧用(b)ジョイント
- ⑰ 脚(4本)

あるからといって、三次元的な降伏条件を設定し、一般的な変形理論を展開し、粒状体の変形モデルを整備していくとする行き方を否定するものではない。

付記：本研究は昭和48年度文部省科研費(研究代表者：河上房泰)の援助によるものである。感謝の意を表わします。

1) 河上, 諸井, 及川: 立方砂供試体の土の断特性 第10回土質工学研究発表会前刷り, P165
2) 松岡, 中井: 相異なる3主応力下の土の応力ひずみ関係と降伏条件, 第9回土質工学研究発表会前刷り, P163.

3) 1)に同じ