

名古屋大学工学部 正会員 川本勝万
 大阪市 正会員 榎本泰孝
 名古屋大学大学院 学生員 ○竹田直樹

1. まえがき

岩盤の斜面安定を解析する場合には、ジョイントの影響を考慮しなければならない。しかし、従来この方面の解析は、あまり進歩していない。尤も斜面安定の問題に、グッドマンの提案したジョイント要素を用いたところのF・E・Mが有効であるとの観点からジョイント要素を研究することにした。ところが、ジョイント要素を利用するにあたり、現実には、ジョイント定数が明確にはわかっていない。以上の理由で、三軸圧縮試験によりジョイント定数を求め、ジョイントのせん断特性を研究した。また、ジョイント要素の応用として、三角形要素の中で、この要素を組み込み、角度を考慮してジョイントの影響を考慮することができる要素を考えた。

2. 実験概要

直径10 cm高さ20 cmの円柱モルタル供試体を用いた。尤もこの供試体をカッターで中心より 90° , 60° , 30° に切断し、その後これを元のようにならねて、三軸試験機にかけた。この際実験は必ずみ制御で行なわれた。なお詳しく、実験内容は、上記の標本名古屋大学修士論文に載せられている。

3. 実験結果

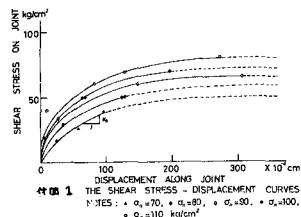
この実験により明らかになったことを以下に列挙する。

- (1) 三軸圧縮試験による k_s , k_n の値は解析に利用できる値である。これは供試体を、F, E, Mで解析した結果、実験値とよく合ったことからわかる。
- (2) k_s の値は α と深い関係がある。(図1参照)
- (3) k_n の値は、ある一定の変位後は無限大とみなしても、問題はない。
- (4) 三軸圧縮試験で求められた k_s , k_n は直接せん断試験より得られる k_s , k_n の値と同様の性質を示す。
- (5) Bartonの提案した実験式のジョイントの破壊規準に達した場合に k_n は0となる。
- (6) 垂直応力が高くなると、ジョイントのせん断は、一様ではなく後進的に進む。ステックスリッパと称せられている現象が起る。(図2参照)

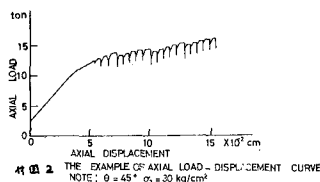
4. ジョイント要素の応用

図3に示すところの、ジョイント効果を含めた一種の異方性を示す三角形要素を考えた。この要素の特性は、非連続な問題をより連続的なものとして扱うことができるということである。ジョイントは、三角形要素の垂心を通るようにしてある。しかし、この場合の k_s , k_n の値は先に述べたジョイント定数とは同一でないために、実際の解析に利用するにあたっては、まずこの値を仮定しなければならない。したがって、実際の問題に適用するには、まだ問題点がいくつか残されている。

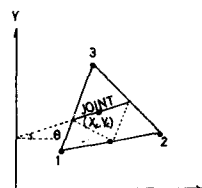
参考文献: Goodman, R.E., Taylor, R.L., and Brekke, T.L. "A Model for the Mechanics of Jointed Rock" Journal of the Soil Mechanics and Foundation Division, May, 1968, pp. 637-658 など



付図1 THE SHEAR STRESS - DISPLACEMENT CURVES FOR JOINTS AT $\alpha = 70^\circ, 80^\circ, 90^\circ, 100^\circ, 110^\circ$



付図2 THE EXAMPLE OF AXIAL LOAD - DISPLACEMENT CURVE NOTE: $\theta = 45^\circ$, $\sigma_0 = 30 \text{ kg/cm}^2$



付図3 JOINT TRIANGLE ELEMENT