

九州大学工学部 正員 後藤恵輔

" " 山内 豊聡

## 1. まえがき

ワイスコフ体とは、ヤング率  $E$  とせん断弾性係数  $G$  との関係が  $\nu$  をポアソン比として  $E/G > 2(1+\nu)$  となる材料を指すが、ワイスコフ体理論は、広義の弾性理論でありながら上のせん断抵抗も考慮するのみならず、土の大変形問題をも取扱うことができる特色を持つ。本論では、上層が通常の弾性体、下層がワイスコフ体である二層地盤を対象として、下層のせん断抵抗の応力および変位に与える影響を、上下層のヤング率比によるものと関連して論ずるものである。荷重は円形等分布荷重とし、上層厚は載荷半径と等しくしている。

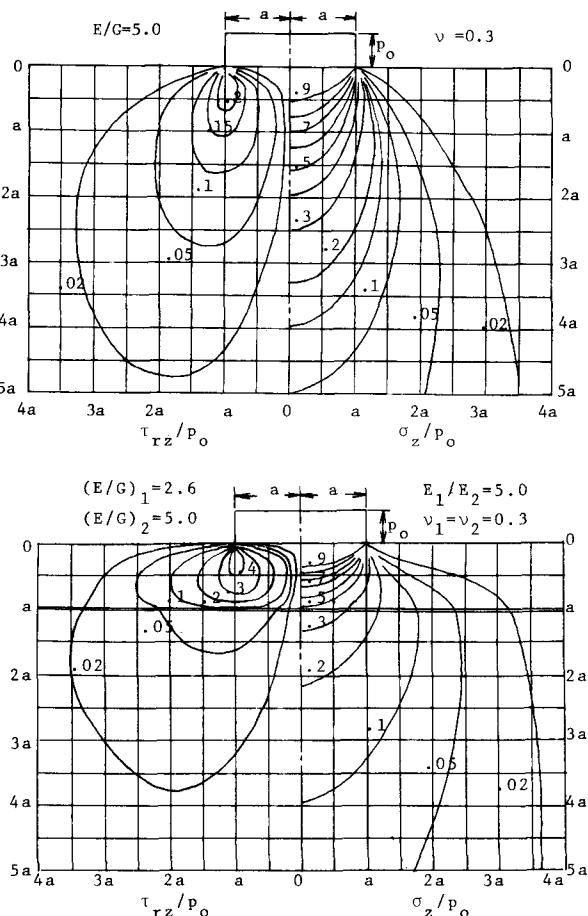
## 2. 二層地盤の応力変形特性

鉛直応力  $\sigma_z$  およびせん断応力  $\tau_{rz}$  の等値線を、一様地盤の場合と比較して図-1, 2に示す。鉛直応力は一様地盤においては荷重軸の方へ集中してより深部へと伝はするが、二層地盤ではほとんどが上層に吸収されて、深部へ波及する応力値は小さい。このことはせん断応力についてもいえる、堅硬な上層の応力軽減効果がうかがわれる。図-1と2を比較して、下層の  $E/G$  が増しせん断抵抗が低下してもさほど変化のない鉛直応力に対して、せん断応力は上層へより吸収されていくことが認められる。

荷重軸上の鉛直応力  $\sigma_z$  と次下量  $w$  を示せば、上下層のヤング率比に対して図-3, 下層のせん断抵抗に対して図-4のようになる。図-3から、次下量は  $E_1/E_2$  の増加とともに減少し、 $E_1/E_2 = 50$  のとき深さの11分を問わず一定で、下層の次下上に支配されることがわかる。図-4において注目すべきは、次下量が下層のせん断抵抗の低下について平行的に増大するとともに、鉛直応力の大きさが深さで逆転することである。

図-5, 6はそれぞれ表面次下量に対する上下層のヤング率比および下層のせん断抵抗の影響を示すものである。図-5から明らかなように、荷重近傍の表面次下量は  $E_1/E_2$  の増加につれて急減し、 $E_1/E_2$  が大きい場合 ( $E_1/E_2 = 50$ ) には、遠方における値とほとんど差異のない程小さくなっている。図-6を参照すれば、下層の  $E/G$  の増加すなわちせん断抵抗が低下するに伴い、表面次下量は増大するが、その影響が遠方にまで及ぶ点で図-5と著しく異なることがわかる。

このように表面次下量に及ぼす上下層のヤング率比および下層のせん断抵抗の影響はそれぞれ特徴的であるが、載荷中心の次下量に与える両者の影響を統合して示せば、図-7のように表示され

図-1 応力等値線の比較,  $(E/G)_2 = 5.0$

る。図において、 $(E/G)_2/(E/G)_1 = 1$  は上下層とも通常の弾性体であることを意味する。載荷中心の次下量は、上下層のヤング率比およびせん断抵抗比の小さい方へ変化が大きく、曲線の増加につれて一定の値に漸近するこが顕著に示されている。

参考文献 1) 徳藤・山内：ワイスコフ体としての地盤の2次元問題について、土質工学会論文発表集, 161.18, No.2 (1978.6), pp.221~232.

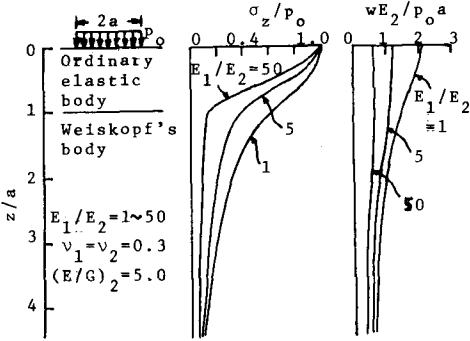


図-3 荷重軸上の鉛直応力と次下量,  $E_1/E_2$  変化

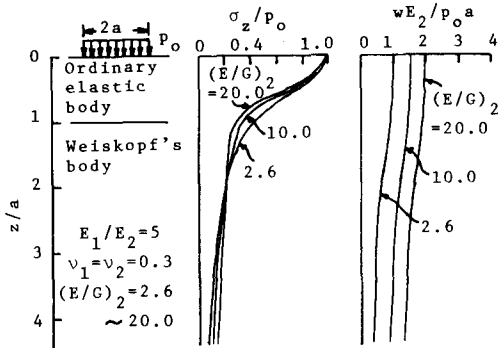


図-4 荷重軸上の鉛直応力と次下量,  $(E/G)_2$  変化

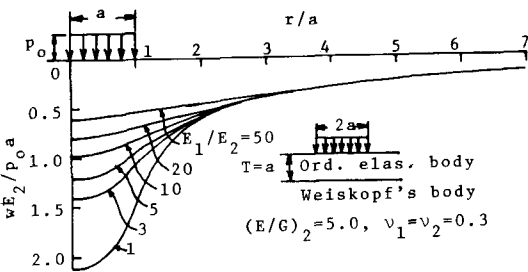


図-5 表面次下量,  $E_1/E_2$  変化

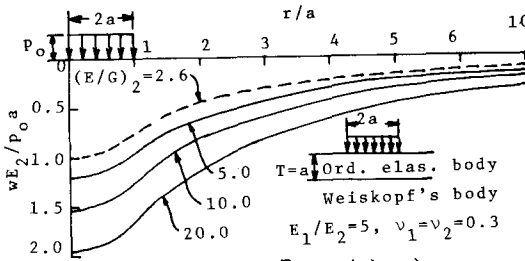


図-6 表面次下量,  $(E/G)_2$  変化

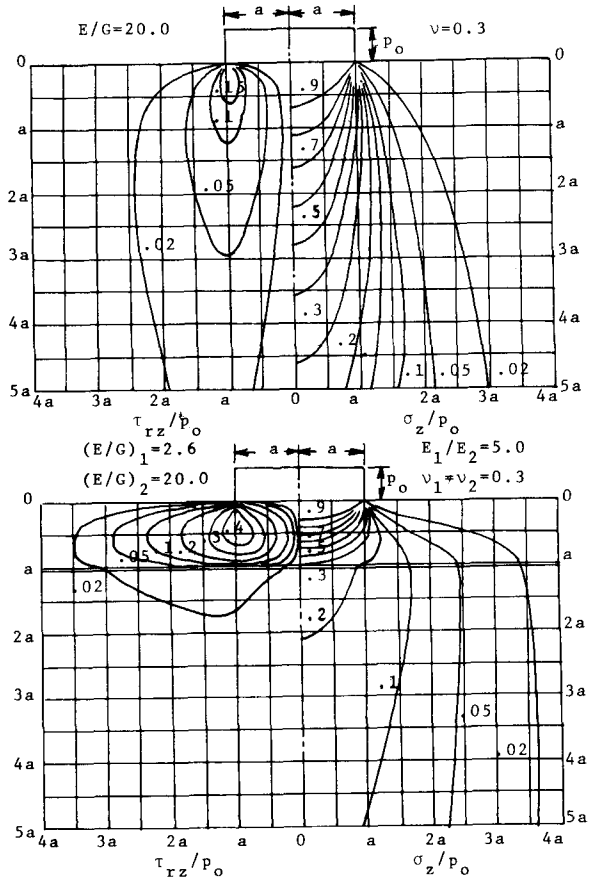


図-2 応力等値線の比較,  $(E/G)_2 = 20.0$

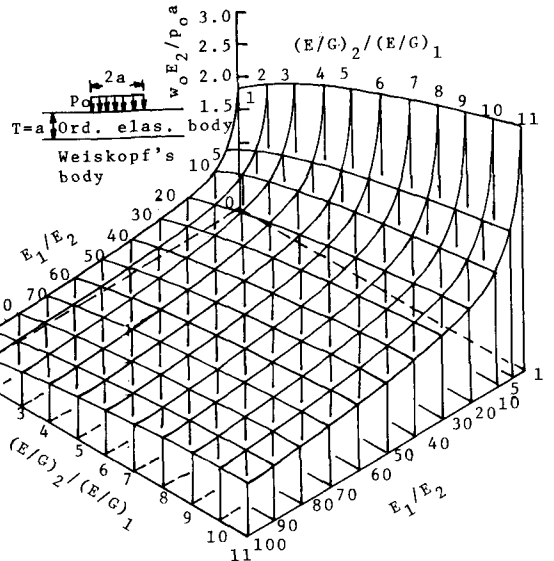


図-7 載荷中心の次下量と  $E_1/E_2$  および  $(E/G)_2$  の関係