土質力学 I 及び演習（B班：小高担当）　配付資料 No.27　(2004.7.12)

【地盤内応力（圧力球根他）】

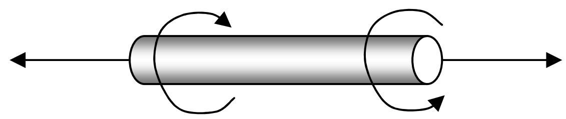
(1)線形弾性体と重ね合わせ

弾　性　体：物体に力を加えた時に変形するが，その変形が可逆的な場合にその物体を弾性体と呼ぶ。

線形弾性体：さらに，作用させる力とそれに対する変形が常に一定の割合である時，その弾性対を線形弾性体と呼ぶ。

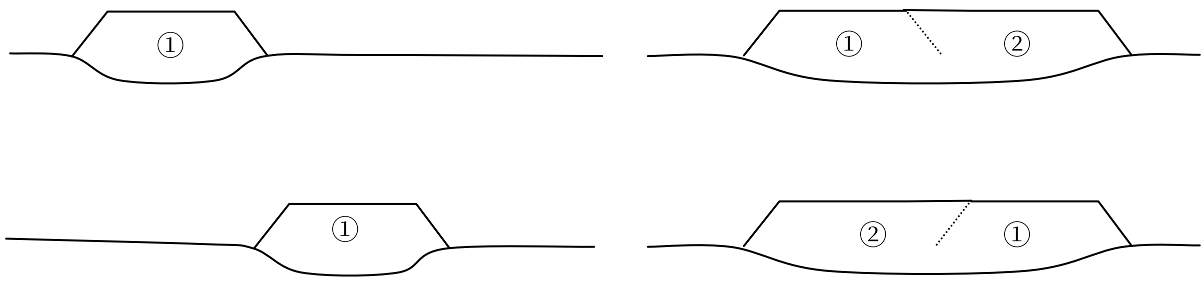
問：線形弾性体（例えばゴム）でできた棒を考える。この棒を，①引っ張ってから，ねじるのと，②ねじってから，引っ張るのとでは，最終的な変形は違うか？

答：同じ



問：弾性変形と仮定できる範囲での，それほど大きくない盛土荷重を考える。盛土を分割して施工する場合，①右から施工してから左を施工する場合と，②左から施工してから右を施工する場合と，できあがった盛土全体による変形は異なるか？

答：同じ（線形弾性体は，最初と最後の応力状態さえ分かれば，変形は決定される）



ただし，実際の地盤は，完全な線形弾性体ではないので，このように極端に施工過程を変えると，最終的な変形は当然異なってしまう。弾塑性体は，最終状態までの時々刻々の応力の変化（応力履歴）が変形に大きく影響を与えるからである。

このように，線形弾性体は，応力もひずみも（荷重も変形も）足し合わせが可能であることが最大の特徴であり，図表を用いて単純に足したり引いたりして簡単に地盤内応力が推定できる。

(2)圧力球根

地盤内でのσ_zの分布を表したものを圧力球根と呼ぶ。図のように，地中に埋まった球根のように見えるからである。

①点荷重（集中荷重）

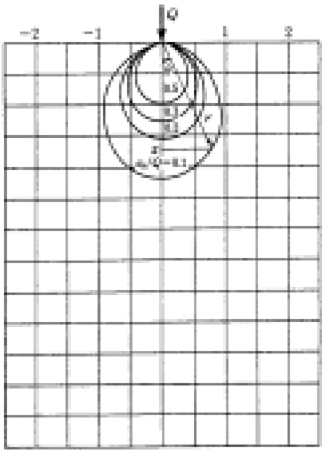
$$\sigma_z = \frac{3Qz^3}{2\pi R^5} = \frac{3Q}{2\pi R^2}\cos^3\phi \quad \text{より，} \quad \frac{\sigma_z}{Q} = \frac{3}{2\pi R^2}\cos^3\phi = k$$
（一定）を図示したもの。

②線荷重

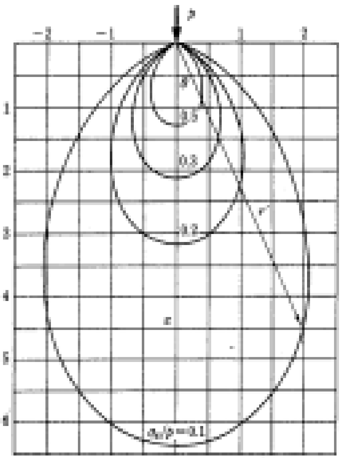
$$\sigma_z = \frac{2q}{\pi z}\cos^4\phi = \frac{2q}{\pi r}\cos^3\phi \quad \text{より，} \quad \frac{\sigma_z}{q} = \frac{2}{\pi r}\cos^3\phi = k$$
（一定）を図示したもの。

③帯状荷重，長方形荷重，円荷重

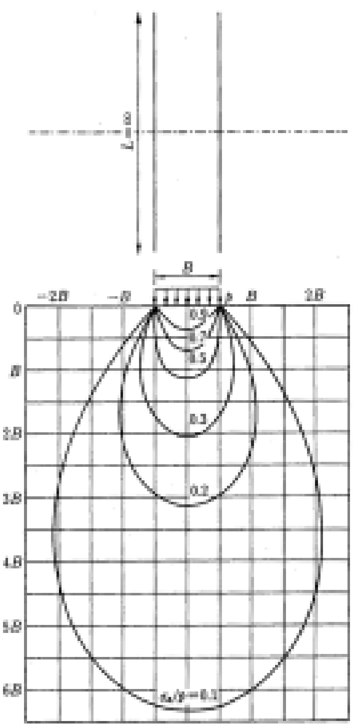
$\sigma_z = I_\sigma \cdot q$　より，$\dfrac{\sigma_z}{q} = I_\sigma = k$（一定）を図示したもの。



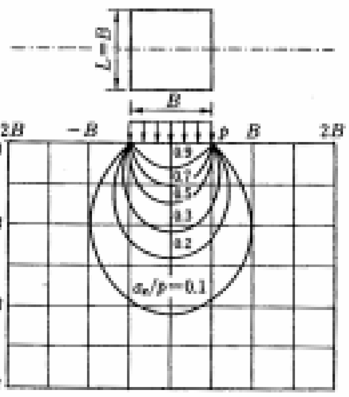
点荷重の圧力球根



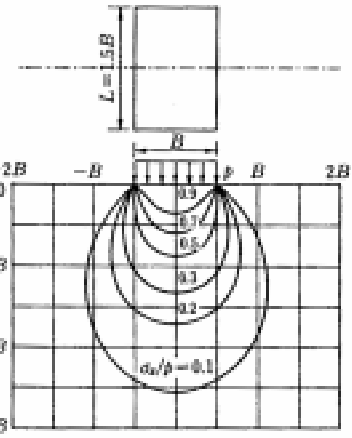
線荷重の圧力球根



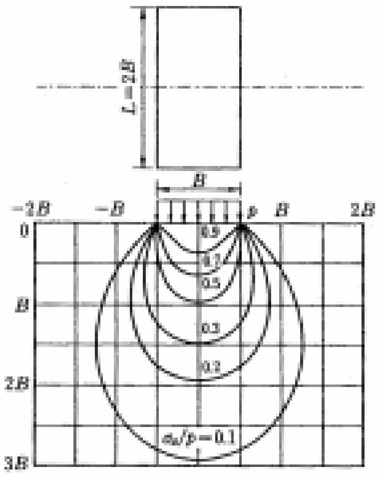
帯状荷重の圧力球根



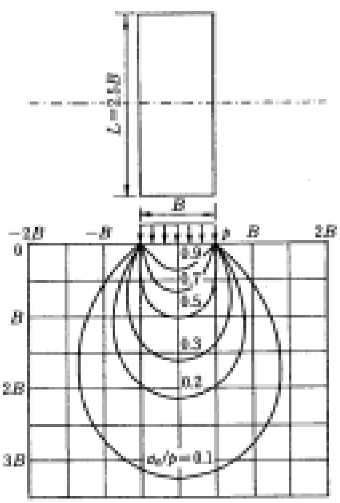
(a) $L=B$



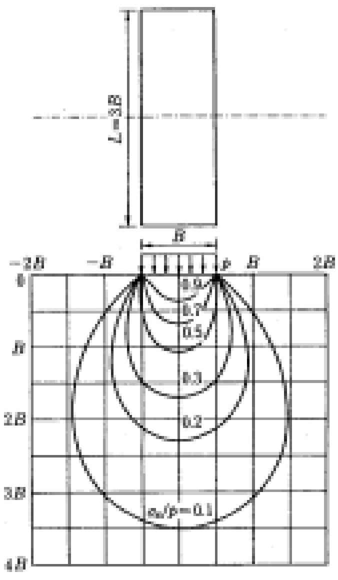
(b) $L=1.5B$



(c) $L=2B$

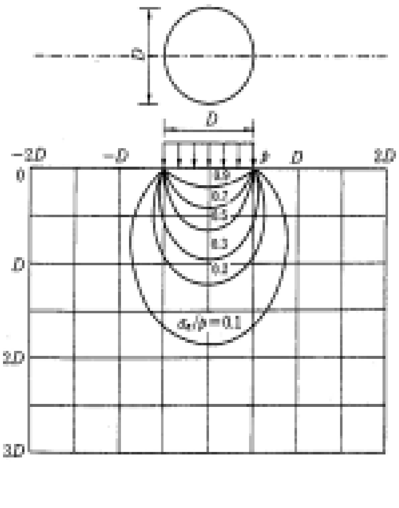


(d) $L=2.5B$



(e) $L=3B$

長方形荷重の圧力球根



円形荷重の圧力球根

以上の圧力球根の図は，松岡元著「土質力学」森北出版，より引用させて頂きました。