

## 建設重機による地盤沈下 (part2 荷重)

建設重機の設置により近接建物に沈下が生じるのではないかと意見が聞かれます。今回は重機の荷重による沈下の可能性についてご紹介します。

### 【問題となる事象】

よく聞くご意見としては「建設重機の重さで建物に沈下が生じたのではないかと？」です。確かに軟弱地盤で建物に近接して大型重機が長期間設置されると、その荷重で沈下が生じる可能性もあり、今回はこれを考えてみます。

### 【重機荷重による地盤への影響】

重機荷重による沈下は、地盤面に作用する重機の荷重が地中の隣接建物基礎の支持層や軟弱地盤層に作用して、その層が弾性的に圧縮沈下するものです。一般に砂質土地盤ではその弾性沈下量は微小ですが、間隙の大きな粘性土地盤では、その作用応力が大きければ大きな沈下が生じる場合が考えられます。

地盤面に作用する荷重と地中内に生じる応力の関係は、(1)式のブーゼネスク式で求めることができます。この式を見ると、地中深さ  $z$  に伝達する応力  $\Delta\sigma_z$  は、鉛直方向(深さ方向)には深さ  $z$  の2乗に反比例して、水平方向には深さ  $z$  が限りなく浅い場合には距離  $r$  の5乗にほぼ反比例して小さくなります。



写真1 ラフタークレーンとアウトリガーの接地状況

$$\Delta\sigma_z = \frac{P}{2\pi} \cdot \frac{3z^3}{R^5} \dots\dots\dots (1) \text{式}$$

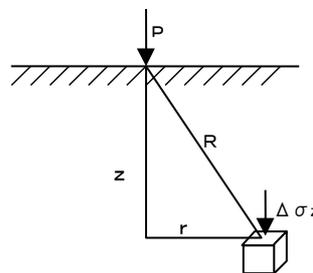


図1 ブーゼネスクの式の解説図

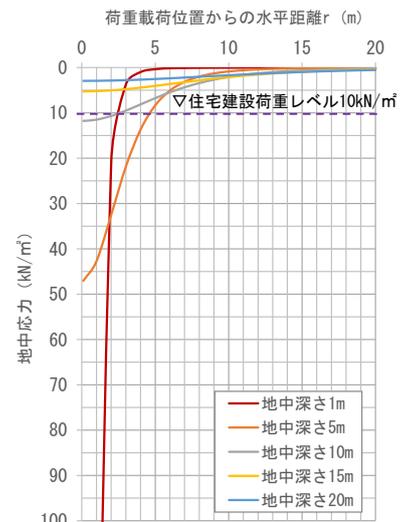


図2 水平距離と地中応力

### 【建物位置の影響の大きさ】

建物に近接して「長期間設置される重機」の代表として「ラフタークレーン」を対象とし、クレーンの自重を 25t(250kN)、載荷荷重を 25t(250kN)、最も荷重度が大きくなる写真1のアウトリガーの接地荷重(○印)を考えます。接地面積を仮に 0.5 m<sup>2</sup>(接地盤 70 cm角程度)として接地荷重は 250kN/m<sup>2</sup>((250kN+250kN)÷4÷0.5/m<sup>2</sup>)とします。これを荷重度 Pとして、各地中深さ  $z$  における水平方向距離  $r$  の地中応力を求めたものが図2です。これを見てわかる通り、重機の設置位置の地中応力は大きいですが、住宅基礎の支持層付近地中 1m では設置位置から 2.4m も離れると 1/25 となり、住宅建設荷重と変わらなくなります。水平方向で影響の大きくなる地中 5m に仮に軟弱地盤があった場合でも 4.5m 程度です。

### 【まとめ】

以上より、重機設置の極近傍ではその影響も考えられますが、5m も距離があればその影響は無視できる程度となります。また、今回は集中荷重的なアウトリガーの荷重を考えましたが、この場合の平面的広がり(影響範囲)は同心円状となり非常に狭い範囲なので、実際に沈下を生じさせる荷重条件にはなり得ません。一方、敷鉄板を用いる場合は、影響範囲は広がりますが荷重度は小さくなるので、やはり影響度は非常に小さくなります(詳しくは WEB 版にて)。