

NPO住品協では、技術者認定資格試験を毎年1回実施しています。この認定資格には、調査・設計施工の2部門があり、それぞれに住宅地盤の実務に携わる方に必須の住宅地盤技士、上位資格の指導・監督者に必須の住宅地盤主任技士があります。

本号では、過去に出題された問題から正答率の低かった択一式問題を1問、主任技士では必須となる計算問題を1問紹介させていただきます。この過去問題と解説が、少しでも本試験受験対策となれば幸いです。

問題 2021年 住宅地盤技士 (調査部門)

地盤の平板載荷試験に関する記述のうち、最も不適切なものはどれか。

1. 地盤に載荷板を介して荷重を加え、荷重と沈下量の関係から地盤反力係数、地盤の支持力を求める試験である。
2. 地盤の許容応力度を平板載荷試験によって求める式が、国土交通省告示第1113号に規定されている。
3. 載荷板に荷重を加えるための反力が必要となるため、狭小地では適用できない場合がある。
4. 載荷板の応力伝達範囲は深度2m程度と言われており、それ以深に軟弱層が見られる場合は注意を要する。

【解説】

1. 適切である。「載荷圧-沈下量曲線」から地盤反力係数と極限支持力を算定する。
2. 適切である。平成13年の国土交通省告示第1113号第2に、地盤の許容応力度を平板載荷試験によって定める場合の式(式-1)が規定されている。

$$q_a = q_t + \frac{1}{3} N' \gamma_2 D_f \quad (\text{式-1})$$

ここに、

q_a : 地盤の(長期)許容応力度

q_t : 平板載荷試験による降伏荷重の1/2の値または極限荷重の1/3の値のうち小さい方の値 (kN/m²)

N' : 地盤の支持力係数で、締まった砂質地盤では12、緩い砂質地盤では6、粘性土地盤では3とする

γ_2 : 基礎底面より上にある地盤の単位体積重量 (kN/m³)

D_f : 基礎底面までの深さ (m)

3. 適切である。反力装置は荷重の相互干渉を防ぐために、載荷板の中心から載荷板幅の5倍以上離れた位置に、対称に配置するため、現場条件には制限がある。
4. 不適切である。応力伝達範囲は荷重面の幅の1.5~2倍程度の深度が対象になり(図-1)、載荷板の幅によって変化する。

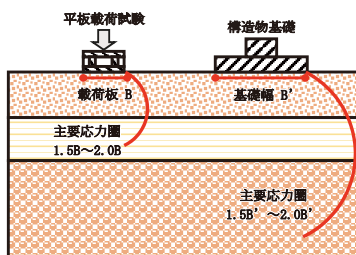


図-1 載荷の影響範囲概念図

【解答】 4

問題 2020年 住宅地盤主任技士 (設計施工部門)

下図に示す建物荷重と地盤条件において、地点A(建物中央部の深度5m)の建設前の有効上載圧 σ'_z と、建物荷重による地中増加応力 $\Delta\sigma_z$ を求めよ。

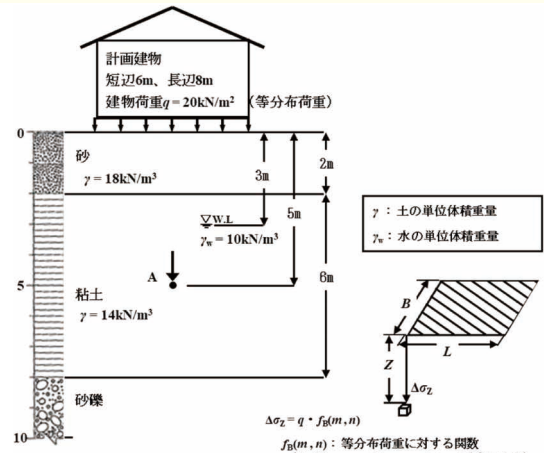


表 長方形面上の等分布荷重に対する $f_B(m, n)$ の値 (隅角部 上図参照)

m	n									
	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0
0.1	0.005	0.006	0.013	0.017	0.020	0.022	0.024	0.026	0.027	0.028
0.2	0.009	0.018	0.026	0.033	0.039	0.043	0.047	0.050	0.053	0.055
0.3	0.013	0.026	0.037	0.047	0.056	0.063	0.069	0.073	0.077	0.079
0.4	0.017	0.033	0.047	0.060	0.071	0.080	0.087	0.093	0.098	0.101
0.5	0.020	0.038	0.056	0.071	0.084	0.095	0.103	0.110	0.116	0.120
0.6	0.022	0.043	0.063	0.080	0.095	0.107	0.117	0.125	0.131	0.136
0.7	0.024	0.047	0.069	0.087	0.103	0.117	0.128	0.137	0.144	0.149
0.8	0.026	0.050	0.073	0.093	0.110	0.125	0.137	0.146	0.154	0.160
0.9	0.027	0.053	0.077	0.098	0.116	0.131	0.144	0.154	0.162	0.168
1.0	0.028	0.055	0.079	0.101	0.120	0.136	0.150	0.160	0.167	0.175
1.2	0.029	0.057	0.083	0.106	0.126	0.143	0.157	0.168	0.178	0.185
1.4	0.030	0.059	0.086	0.109	0.130	0.147	0.162	0.174	0.184	0.191
1.6	0.031	0.060	0.087	0.111	0.132	0.150	0.165	0.177	0.187	0.195
2.0	0.031	0.061	0.089	0.113	0.135	0.153	0.169	0.181	0.192	0.200
3.0	0.032	0.062	0.090	0.115	0.137	0.156	0.174	0.184	0.195	0.203
∞	0.032	0.062	0.090	0.115	0.137	0.156	0.172	0.185	0.196	0.205

【解説】

建設前の有効上載圧は、求めたい深さまでの全上載圧と間隙水圧の差から求める。地下水位以深では浮力を差し引いた水中単位体積重量を用いて、地点Aに至るまで各層の応力を足し合わせると、 $\sigma'_z = 2\text{m} \times 18\text{kN/m}^3 + (3-2)\text{m} \times 14\text{kN/m}^3 + (5-3)\text{m} \times (14\text{kN/m}^3 - 10\text{kN/m}^3) = 36\text{kN/m}^2 + 14\text{kN/m}^2 + 8\text{kN/m}^2 = 58\text{kN/m}^2$

地中増加応力は、問題に提示されているプーシネスクの応力計算式を積分した式によって求める。この式は長方形の等分布荷重が加わったときの隅角部直下の地中増加応力を示すため、建物(長方形)中央部の地中増加応力を求める際には、長方形分割法(図-2)によって全体を4等分し、隅角部を求めた後に隅角を重ね合わせて4倍すれば良い。

m, n について、
地点Aを中心に4分割した長方形では、
 $m = B/z = (6\text{m}/2)/5\text{m} = 0.6$ 、
 $n = L/z = (8\text{m}/2)/5\text{m} = 0.8$
であるので、 $f_B(m, n)$ は問題内の表より、 $f_B(m, n) = 0.125$ を得て、

$$\Delta\sigma_z = q \times f_B(m, n) \times 4 = 20\text{kN/m}^2 \times 0.125 \times 4 = 10\text{kN/m}^2$$

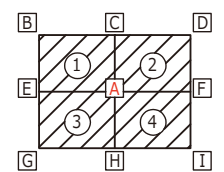


図-2 長方形分割法

【解答】 $\sigma'_z = 58\text{kN/m}^2$ $\Delta\sigma_z = 10\text{kN/m}^2$