

質問と回答

建築物の改良地盤の設計・品質管理について「改良地盤指針(2002)」と「改良地盤指針の実務上のポイント」で解説する講習会における質問と回答

日本建築センターが、平成24年11月に開催した標記講習会において、受講者の方々より寄せられました質問に対し、回答をとりまとめましたので、ここに掲載いたします。

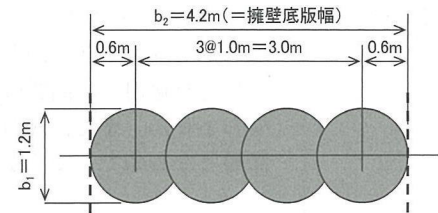
なお、本誌ビルディングレターに掲載した講習会の質問と回答は、日本建築センターホームページ/講習会/終了した講習会 (http://www.bcj.or.jp/c15_course/index.php) にも掲載しておりますのでご参照ください。

注) 質問・回答中の「指針 p. ○」は、「改訂版 建築物のための改良地盤の設計及び品質管理指針 (2002年)」の該当ページ、「ポイント p. ○」は、「改良地盤の設計及び品質管理における実務上のポイント (改訂版 建築物のための改良地盤の設計及び品質管理指針 Q&A 集)」の該当ページを示します。

No.	頁	質問	回答
1	指針 p.104 2行目	逆T字の擁壁を設計する際に、安定計算で安定している場合、 M_1 (改良地盤上面に作用するモーメント) を $M_1 = 0$ として計算しても良いでしょうか。	地盤改良に関しても杭と同様に、 $M_1 = 0$ とせず、 M_1 の値を考慮して設計を行う必要があります。
2	指針 p.110	Efs と efs の値はどのように決めればよいでしょうか。設計時に改良体の圧縮強度試験を行わないことが多いです。圧縮試験結果がないと決められないのでしょうか。	例えば、改良体の破壊ひずみは蓄積されたデータを参照し得ることができ、原地盤の破壊ひずみは事前のボーリング調査における土質試験結果あるいは近隣データ類なども参照することが可能と思われます。 一方、いずれの方法にも頼らないのであれば、改良体の直接せん断強度 ($=a_p \cdot F_{cs0}$) のみを評価した方法を用いることができます。
3	指針 p.138 11行目	$\Delta\sigma_z$ の計算過程を教えてください。計算結果が2~3程度と、かなり低い値となります。	計算方法については、日本建築学会「建築基礎構造設計指針」pp.133~135を参照ください。 なお、長方形荷重面下の任意の点における地中応力は、長方形分割法を組み合わせた方法を応用するなどの配慮が必要です。
4	指針 p.268	設計用荷重 q は最大地盤反力度と考えて良いでしょうか。	設計用荷重 q は、基礎底部に生じる最大接地圧です。
5	指針 p.269 式4.2.3	この式を用いる場合、内部摩擦角 ϕ とせん断抵抗力を同時に計算しても良いのでしょうか。もしくは、砂地盤あるいは粘土地盤のどちらかに大別し、 $\phi = 0$ か、せん断抵抗力 = 0 のどちらかで計算するのでしょうか。	三軸圧縮試験により内部摩擦角 ϕ および粘着力 C が求められた場合には、式4.2.3をそのまま適用することができます。なお、 N 値から ϕ または C を換算した場合には、対象土が砂質土なのか粘性土であるかを適切に評価し、式4.2.3にて計算することが重要です。

No.	頁	質問	回答
6	指針 p.269 式4.2.3	根入れ効果を考慮しても良いのでしょうか。敷地いっぱい建てられる建築物の下を表層改良する場合、根入れ効果として、非改良部分の荷重が大きく影響すると思います。この場合、 γ_2 は任意に考えて良いのでしょうか。	根入れ深さ D_f は、建物の供用期間に対して十分な支持性能を期待できる深さとする必要があります。敷地境界付近では、隣地の掘削により周辺地盤の支えを失って地盤の許容応力度が低下するおそれがあることから一般的に根入れ効果を考慮しない方がよいかと考えます。 もし、根入れ効果を考慮する場合、その地盤における平均単位体積重量 γ_2 の数値は、適切に考慮することをお勧めします。
7	指針 p.269 式4.2.3	指針 p.268式4.2.2の B と p.269式4.2.3における B とは、同じものを規定しているのでしょうか。	同一の記号となっておりますが、式4.2.2の B は建物基礎の底面の幅を示し、式4.2.3における第2項の B は、改良地盤の短辺の長さを示しています。
8	ポイント p.88、89	図1、図2は応力度を示しているのでしょうか。接地圧を示しているのでしょうか。また、 $B < B'$ となってしまう場合があります。どのように考えればよいのでしょうか。	掲載している図表は解説文にも謳われているように改良体の応力度を概念図として表したものです。 有効幅 B' を求める式は、改良地盤背面側に引張応力が生じない場合には、適用範囲外です。
9	ポイント p.89	σ'_{\max} の式は、接地圧を求めているのではないのでしょうか。縁応力度が良いのでしょうか。なぜこのような式になるのでしょうか。	p.89の式は、常時荷重において改良地盤背面側に引張応力度が生じることを前提にした式です。 ここで、 B' や σ'_{\max} を検討する段階では、改良地盤に作用する鉛直応力や曲げ応力が計算されており、改良率や改良体の断面二次モーメントを考慮した応力度になっています。その計算過程に沿って得られた本式による解は、改良体に直接作用する縁応力度として扱うことができます。 a) 擁壁底版下の設計接地圧 $q_{\max} = 250\text{kN/m}^2$, $q_{\min} = 5\text{kN/m}^2$ b) 改良地盤に作用する縁応力度 $\sigma_{\max} = q_{\max}/a_p + M_d/(2I_p/b_2)$ $= 250/0.84 + 200/(2 \times 5.2/4.2)$ $= 378\text{kN/m}^2$ $\sigma_{\min} = q_{\min}/a_p - M_d/(2I_p/b_2)$ $= 5/0.84 - 200/(2 \times 5.2/4.2)$ $= -75\text{kN/m}^2$ ここで、 $M_d = 200\text{kN}\cdot\text{m}$ (地中部最大曲げモーメント) c) 有効幅 B' および圧縮側の縁応力度 σ'_{\max} $e = M/V = 664/636 = 1.04\text{m}$ ここで、合力 $P_1 = 662\text{kN}$, $P_2 = 26\text{kN}$ より $V = 662 - 26 = 636\text{kN}$ $M = 662 \times 0.93 + 26 \times 1.87 = 664\text{kN}\cdot\text{m}$ $B' = 3 \times (4.2/2 - 1.04) = 3.18\text{m}$ $\sigma'_{\max} = 2 \times 636 / (1.0 \times 3.18)$ $= 400\text{kN/m}^2 < f_c$ 可

No.	頁	質問	回答
-----	---	----	----



改良地盤の諸元

水平加力直角および平行方向の改良体幅

$b_1 = 1.2\text{m}$ 、 $b_2 = 4.2\text{m}$

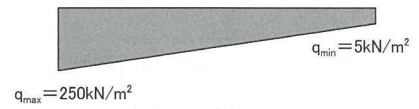
擁壁底版下における改良率

$a_p = 84\%$ (壁軸方向の間隔@1.2m)

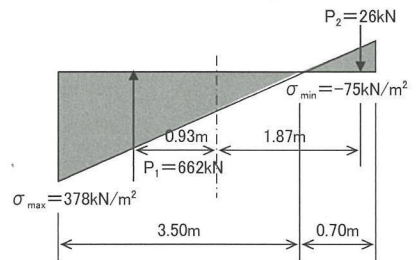
改良体の断面二次モーメント

$I_p = 5.2\text{m}^4$

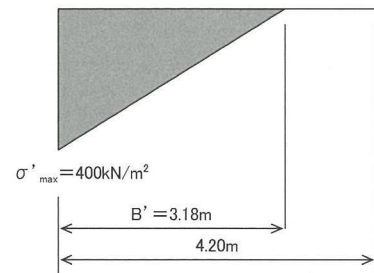
a) 擁壁底版下の設計接地圧



b) 改良地盤に作用する縁応力度



c) 有効幅および圧縮側の縁応力度



10 ポイント
p.90

Dは改良体間隔でしょうか、幅でしょうか。

水平加力直角方向の改良体幅を表しています。設計指針本文の b_1 に相当します。

No.	頁	質問	回答
11	その他	<p>「パワーブレンダー工法」と呼ばれる、浅層・中層混合処理法がありますが、この方法に指針を適用し、品質管理を行うことは可能でしょうか。また、浅層となるのでしょうか深層となるのでしょうか。</p>	<p>深さ方向に存在する異なる性質の地盤を攪拌混合し、セメントミルクとさらに混合する工法であり、現在のところ、このような地盤の混合工法による施工後の強度などの考え方が検証されていない状況では、各施工地盤での強度管理、品質検査などを試験結果をもとに適切に行うことが必要です。基本的に、改良地盤を構築する工法の特徴を踏まえた品質管理、品質検査の考え方が整理されていなければなりません。機械式攪拌混合処理工法のように、単一層地盤ごとの攪拌混合ではないので、混合土の組み合わせ攪拌混合処理土を最弱層による品質管理のみで可能かどうかなどは、腐植土を含めたいろいろな土の組み合わせによるデータの蓄積から判断することが必要であると考えられます。</p>
12	その他	<p>高圧噴射攪拌工法の指針上の位置付け及び指針の適用についてはどのように考えればよいでしょうか。</p>	<p>機械式攪拌混合工法以外の工法に対する見解は、指針 p.9の 6～10行目に記述しています。</p>