

## 質問と回答

# 「改訂－2018年版 建築物のための改良地盤の設計及び品質管理指針－セメント系固化材を用いた深層・浅層混合処理工法－」講習会における質問と回答

一般財団法人日本建築センター、一般財団法人ベターリビング

(一財)日本建築センター、(一財)ベターリビングでは、平成30年12月から平成31年1月にかけて、東京2回、大阪、名古屋、福岡の5会場において、標記の講習会を開催いたしました。

この講習会の受講者より寄せられました質問について、執筆者に回答をとりまとめたいただきましたので、以下にご紹介いたします。

なお、正誤表は、日本建築センターのホームページ／書籍販売／2018年版 建築物のための改良地盤の設計及び品質管理指針 (<https://www.bcj.or.jp/publication/detail/104/>) に掲載しておりますのでご参照ください。

回答文中の用語例

指針：2018年版 建築物のための改良地盤の設計及び品質管理指針（平成30年11月発行）

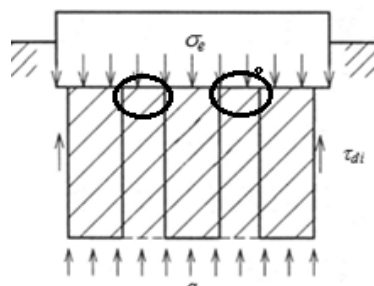
Q&A 集：「改訂版 建築物のための改良地盤の設計及び品質管理指針」Q&A 集 改良地盤の設計及び品質管理における実務上のポイント（平成22年3月発行）

No.	頁	行	質問	回答
1	3	【解説】 19行目	<p>前版（平成14年版）の国土交通省国土技術政策総合研究所、独立行政法人建築研究所の編集協力から監修に移りより内容が重くなる傾向ですが、前版の内容（設計・品質・設計例）は引き続き審査でよろしいでしょうか。</p> <p>この指針で、適用建築物に制限が設けてないとの記述がありますが、日本建築学会：小規模建築物基礎設計指針の適用範囲の扱いを採用した場合は設計者判断として、審査することによろしいですか。建築学会で水平抵抗は検討しないことになっています。</p>	<p>旧指針及びQ&amp;A集の内容は、明示的に除外された部分を除き、引き続き技術的に有効なものとして扱うことができます。ただし、今回、最新の知見や情勢に基づき前版から見直している箇所がありますので、今後は、本指針（2018年版）を参考に審査するのが望ましいと考えます。建築物の規模にかかわらず、作用する荷重及び外力に対する安全性の確認は必要です（Q&amp;A集共通編1参照）。したがって、たとえば質問にあるように地震時に係る検討を省略した設計とする場合には、その条件でも安全性が担保されることについて審査側は説明を求める必要があると考えられます。</p> <p>なお、本指針において適用建物に制限を設けていないのは、建物規模に係わらず地盤特有の問題を理解し解決する必要があるためであり、その観点から規模によらず本指針を適用することが推奨されますが、上記の通り設計者判断で各種の規準・指針等を参照する場合には、それぞれ規定された適用範囲とは別に、設計者の考え方や設計の内容を確認し、その妥当性について判断されることが重要だと考えられます。</p>

No.	頁	行	質問	回答
2			<p>設計は、四号建築物（※）と小規模建築物を分けるとのことですが、四号建築物以外の小規模建築物はスウェーデン式サウンディング試験結果で設計が出来ないという認識で良いでしょうか。</p> <p>（※） 四号建築物とは、建築基準法第6条第1項第四号に該当する建築物（以下、同じ）</p>	<p>本指針では、スウェーデン式サウンディング試験を四号建築物の場合における地盤調査方法と限定して位置付けており、本指針を適用する場合は、原則としてそのように取り扱うものとしてください。</p> <p>なお、Nsw の上限値（150）、調査深度（10m 程度）などの適用範囲や、土質の判別、液状化の可能性、改良体先端以深での沈下の可能性等、建物規模に応じた適切な設計がなされるよう、留意してください。</p>
3			<p>講習会でも取り上げて頂きましたが「四号建築物」と「小規模建築物」で設計法を分けた点、また、施工品質管理上は「小規模建築物」で統一した点における理由を明示して頂けますでしょうか。</p>	<p>設計指針においては、戸建て住宅や四号建築物を対象にしたスウェーデン式サウンディング試験結果の活用方法が、建築基準法や品確法の技術解説書に掲げられたことから、本指針に四号建築物の設計編を新設し、これらの方法を紹介しています。</p> <p>品質管理においては、建築基準法における建築規模に関する定めがありませんので、旧指針の通り、小規模建築物編を設けております。</p>
4	4、 22-24		<p>深層混合処理工法において、何 m 以上の改良長を確保しないと深層混合処理工法の範囲外となり、また指針の支持力算定式が適用できないのでしょうか。</p>	<p>深層混合処理工法は、改良地盤の施工方法を表しており、築造された改良体の形状に関する規定はありません。</p>
5	23	9～13 行目	<p>「改良体の間隔が広い場合は～（中略）～基本的に避けることが望ましい。」とありますが、べた基礎などで均等に改良体を配置する場合において、改良体の設計基準強度を上げれば、本数を減らして間隔をある程度広げることにはできますが、改良体の最大間隔の目安はありますか。</p>	<p>この記述は、改良体の支持力特性の観点から書かれたものですが、改良体の強度を上げて、本数を減らせば、杭のような使い方に近づきますので、地震時の水平力に対する検討を行い、改良体の強度や間隔などを適切に設定してください。</p>
6	23	24行目	<p>改良体の設計基準強度が <math>2\text{MN/m}^2</math> を超える場合に必要な設計・品質面での注意事項とは、どの様なものですか。別途検討が必要なのでしょうか。</p>	<p>本指針は設計基準強度が概ね <math>2\text{MN/m}^2</math> 以下に対応する改良体のデータに基づいてまとめられています。この範囲を超える強度の改良体については、現段階では十分なデータが得られていませんので、現場採取コア強度と室内配合試験強度の関係や実大コラムの強度のばらつき、一軸圧縮強さと他の物性指標（引張り強さ、変形係数など）との関係に関し個別に検討を行うことが望ましいといえます。</p> <p>特に、改良体を高強度化し大きな荷重を負担させる場合には、改良体の施工不良が建築物の安全性を低下させるリスクが高まりますので、事前に試験施工を行い設計・施工法の妥当性を検証するなど、十分な検討が必要です。</p>

No.	頁	行	質問	回答
7	26	1行目	「液状化層厚が薄く」と記述がありますが、具体的な数値等はあるのでしょうか。改良体長さに対しての割合になるのですか。	液状化地盤において改良体に生じる地震時応力の大小には、液状化層の厚さだけでなく、非液状化層の地盤物性や改良体の強度や径、上部構造物の重量など、種々の要因が複雑に影響しますので、液状化層厚の具体的な値を示すことは困難です。別途、改良体に生じる地震時応力の検討を行って、これが問題とならない値であることを確認してください。 なお、本指針 p.26の1行目「改良体に曲げ応力の検討が必要とならない場合」とは「曲げ破壊しない場合」という意味です。
8	27	4～5 行目 7～9 行目、 関連 p81	「通常、改良体は基礎スラブと剛接合させないが、その場合の改良体に作用する水平力は改良体と基礎スラブ間の最大摩擦抵抗力及び改良体の最大せん断力を超えない範囲とする。」とありますが、最大摩擦抵抗力の合計が全水平荷重を下回った場合、どのような対応（設計）を行うことが、考えられるのでしょうか。（全水平荷重から最大摩擦抵抗力の合計を差し引いた残りの水平力の処理の仕方）例えば、基礎レベルまでの受動土圧で持たす、地下或いは地下の土圧壁で持たす、また、水平力伝達用に擁壁のようにアゴを設けたり、基礎スラブ側面まで地盤改良を行ったり（基礎スラブを少し埋めるような感じ）して、全て地盤改良に水平力を受け持つような設計を行って宜しいでしょうか。	建物に作用する全水平荷重に対する水平抵抗力を、改良体と接する基礎底面以外の場所で期待するか否かは、設計者の判断です。改良体部分以外の水平抵抗力の考え方については他の指針類を参考にしてください。

No.	頁	行	質問	回答
9	①27 ②216、 242、 ③519	①17行 目 ②19、 31行目 ③25行 目	<p>擁壁を設計する場合（形状を決める場合）、常時の滑動を止めるため底面での摩擦係数が重要な数値となりますが、</p> <p>① 改良される元地盤の種類・種別</p> <p>② 柱状改良を行なった場合の改良率（元地盤と改良面積の場合が摩擦係数に与える影響）</p> <p>③ 敷き込み砂利の有無・厚さ</p> <p>などの条件変化での摩擦係数 <math>\mu=0.57</math> (0.58) に対して考慮されるべき増減率はお考えでしょうか。一様に <math>\mu=0.57</math> を採用しても問題ありませんか。</p>	<p>解説のとおり、改良体の上部に敷砂利地業を行う場合は、敷砂利の内部摩擦角 <math>\phi</math> を求め、摩擦係数 <math>\mu = \tan \phi</math> として設定する必要があります。また、敷砂利を用いない場合の <math>\mu</math> は、実況に応じて定める必要があります。</p> <p>なお、本指針では、擁壁の設計用外力は、日本建築学会「建築基礎構造設計指針」などによるとされており、学会指針の直接基礎の章には、次の記述がありますので、参考になさってください。「滑動抵抗の算定に用いる基礎底面の摩擦係数は、基礎底面の状態や地盤条件・施工条件を考慮し、事前に土質試験や原位置試験を実施して求めることが望ましい。土質試験などを実施しない場合には、摩擦係数としておおむね0.4～0.6の範囲の値を採用すれば良い。ただし、支持層が粘性土の場合、粘着力（一軸圧縮強さの1/2）以上のせん断抵抗は取れないので、基礎底面の接地圧に摩擦係数を乗じた値が粘着力よりも小さいことを確認しておく必要がある。」</p> <p>また、Q&amp;A 集 pp.28-30も参照して下さい。</p>
10	51	図5.1.3	<p>改良地盤を複合地盤として扱う場合、下図の未改良範囲に作用する荷重による沈下はどのように考えるべきですか。（例えば、自沈するような軟弱層等）</p> <p>改良体だけに伝達すると考えれば良いでしょうか。</p>	<p>本指針 p.113の9.3式を参照して下さい。沈下量は、改良体と改良体間原地盤を複合地盤と見なした等価な変形係数 <math>E_{eq}</math> を用いて評価されます。</p> <p>なお、軟弱地盤の場合は、原地盤の変形係数が改良体に比べて十分小さいので、改良体の変形係数で決まると考えられます。</p>



No.	頁	行	質問	回答
11	55		<p>5.1(4)の改良体の極限鉛直支持力ですが、ここに示されている改良体の先端部の極限支持力は記載されている内容に従うと、砂質土 (5.1.11)、粘性土 (5.1.12) 式に対し、上限値が異なるものとなっています。(前述の各式による改良体の極限支持力度は、砂質土：4500 (kN/m<sup>2</sup>) で、粘性土：7500 (kN/m<sup>2</sup>) )</p> <p>(改良体を粘性土層に定着させると、場所打ちコンクリート杭と同等の極限支持力が確保できることとなります。)</p> <p>日本建築学会の基礎指針などの既往の各種の基準や指針類では、杭や改良体などの先端支持力度の上限値は、先端地盤の土質によらず一定上限とされています。</p> <p>同頁(3)の極限周面摩擦力度で上限値を土質によらず <math>\tau_{\max} = 100</math> (kN/m<sup>2</sup>) で揃えられているのでおそらく、同ページ下より6行目のC：粘性土層の粘着力、上限 <math>c = 1250</math> (kN/m<sup>2</sup>) の記載が、上限 <math>c = 750</math> (kN/m<sup>2</sup>) ではないかと思います。ご確認いただければ幸いです。</p>	<p>旧指針 (平成14年改訂版) では、鉛直支持力の算定においてN値と粘着力cの上限が設定されていませんでした。</p> <p>今回の改定において、日本建築学会「基礎構造設計指針 (2001)」および平成13年国土交通省告示第1113号を参考に、Nとcの上限を新たに決めました。</p> <p>極限鉛直支持力の算定式については、見直しを行わなかったため、砂質土と粘性土で極限鉛直支持力の最大値に差異が生じる結果となっています。</p>
12	54	4行目	<p>前版 (平成14年版) では、平板載荷試験又はスウェーデン式サウンディング試験の記述がありましたが削除された理由はあるのですか。</p>	<p>深層混合処理工法により築造された改良体の下部地盤の支持力評価のために平板載荷試験を行うことは極めて稀であること、スウェーデン式サウンディング試験は対象建築物によっては問題が生じる恐れがあることから、ここでの記載を削除しました。</p> <p>なお、スウェーデン式サウンディング試験については、第11章 戸建て住宅等における設計方法に記載しました。</p>
13	55	下から9行目	<p><math>\bar{N}</math> のdの取り方は、コラムラップ配置の場合、6m程度になるときもありますが (コラム径<math>\Phi 1500</math>)、ここまで大きくする必要はありますか。</p>	<p>改良体を深い基礎 (杭) と見なした場合、改良体先端からの地中応力伝播を考えると、改良体先端から下に1d、上に1dの範囲で鉛直支持力を評価することは合理的と考えられます。</p> <p>オーバーラップ施工された改良体において最小幅が大きい場合は、深い基礎としての支持力評価と、浅い基礎としての支持力評価のいずれが妥当であるかを、設計者が判断することになります。</p>



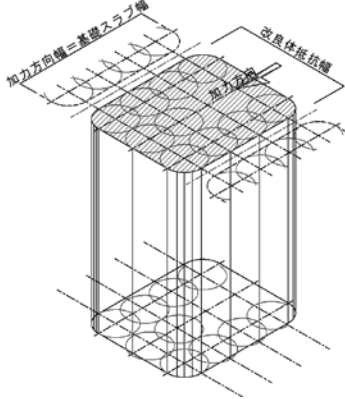
No.	頁	行	質問	回答
14	61	20行目	<p>水平剛性に比例して配分する方法でも…の解釈は、剛床仮定が成立する上での杭頭変位を同一とする水平力を求める手法で良いのでしょうか。</p> <p>また、この時の杭頭変位は収斂計算も同じように行った上でという解釈が良いでしょうか。</p> <p>(関連 p62)</p>	<p>工学的に剛床仮定が成立する条件で、改良体頭部の水平変位を同一と仮定した方法で良いと考えます。</p> <p>改良体頭部の水平変位は、改良体部分の水平抵抗力とそれ以外の水平抵抗力の和が全水平荷重と釣り合う変位となります。したがって、水平剛性に非線形性を考慮するような検討においては、収斂計算も必要になります。</p>
15	61	20行目	<p>～改良体頭部の水平剛性に比例した水平荷重分担を行う事を推奨する、とありますが、これまでの、軸力分担に加え水平剛性分担を行う際に個々の基礎について、どちらか負担が大きな方の水平力を採用して計算を行うのでしょうか。</p>	<p>安全側の設計として、負担の大きい方の水平抵抗力の採用を推奨しています。ラップすることによりその部分の水平剛性が高くなる分、水平抵抗力も負担する荷重も大きくなります。</p>
16	61	14行目式 (6.1.1)	<p>式 (6.1.1) : <math>Q_p = \sum Q_s \cdot (N_s / \sum N_s) + k_{base} \cdot W_f \sum Q_s</math> : フーチングなどの地下部分を除いた建物水平力</p> <p>この説明のフーチングなどの地下部分とは、地中梁などの重量も含まれるのでしょうか。</p> <p>前回の指針では、分担の式が明記されていませんでしたので日本建築学会の「建築物のための地盤改良指針案」の式を参照していましたが、学会式ではフーチングの重量による慣性力を除いた建物水平力とありフーチングのみと思われますが、いかがでしょうか。それとともない、<math>\sum N_s</math> と <math>W_f</math> についても同様の考えでしょうか。講習会では <math>\sum N_s</math> は常時軸力の総和とありましたが p61 の 6.1.1 式では地下部分を除いた全鉛直荷重となっています。全鉛直荷重とは短期の軸力と考えますがいかがでしょうか。</p>	<p>テキストの記載に誤りがありました。式 (6.1.1) を以下のとおり訂正します。</p> $Q_p = \left( Q_s + k_{base} \cdot W_f \right) \times \frac{N_s}{\sum N_s}$ <p><math>Q_s</math> : 建物の地上部分の水平力 (kN)  <math>W_f</math> : フーチングなど地下部分の重量 (kN)  <math>k_{base}</math> : 地下部分の震度 (中地震動時0.1相当)  <math>N_s</math> : 改良体頭部に作用する常時鉛直荷重 + 変動軸力  <math>\sum N_s</math> : 改良体頭部に作用する常時鉛直荷重の総和 + 変動軸力の総和</p> <p>関連して、P.149～150 の設計例も修正します。</p>
17	61	20～26行目	<p>改良体の長さや径が異なる場合には、鉛直荷重に比例して水平荷重を分担させる方法では、適切な設計に何故ならないのでしょうか。改良体頭部に作用させるので、問題ないと思います。また、水平剛性に比例した分担方法を用いる場合の水平剛性の求め方について教えていただきたい。</p>	<p>改良体頭部が基礎底面と同じ動きをする(滑らない)場合、剛床仮定を用いて改良体頭部の水平変位は同じと考えるため、鉛直荷重によらず水平剛性(水平抵抗力)に応じて、水平荷重を分担することになります。短い改良体や径が大きい改良体は、水平剛性が高くなる分、水平荷重の分担も大きくなります。ただし、剛床仮定が成り立たない条件下では(水平変位が場所により異なる場合)、水平剛性に比例する分担にはなりません。水平剛性の求め方については、改良体を杭体とみなして、例えば、基礎指針の杭の水平抵抗力(杭頭荷重 - 杭頭変位)の計算方法を参考にしてください。</p>

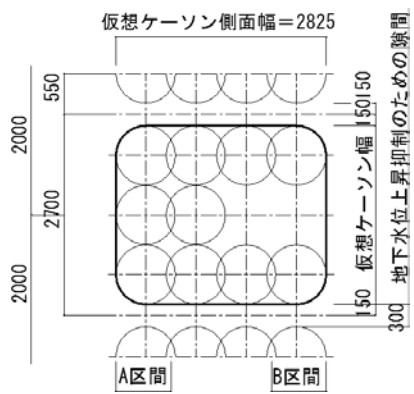
No.	頁	行	質問	回答
18	62		崖地の設計において、崖に近い部分にラップ配置等を行う躯体の膨張率を考えた影響で、崖が崩れるのではないかとの指摘を受けたことがあります。崖地でのラップ配置のその点は、どのように考えているのでしょうか。	施工時（機械の活荷重の載荷時）における崖地の安定性の検討は、事前検討項目として留意する必要があります。また、崖近くやラップ施工に限らず、周囲への押し拡げには留意が必要と考えられます。既存擁壁などの近傍で地盤改良を行う場合、施工面で配慮すべきこととして、①土圧低減のために既存構造物と改良体間に空孔を設ける、②施工順序を検討する、③施工機械の移動方向を検討する、④掘削攪拌装置容積と固化材液吐出量に相当する量の地盤中の土砂（ソイルセメント）を地表面上に排出する施工方法を採用する、などが挙げられます。（Q&A集、pp78-79を参照）
19	71	1行目	スラリー系ブロック状改良や全層鉛直攪拌式の地盤改良は、深層混合処理工法と同じ設計定数と数式を用いて検討することに問題ありますでしょうか。	スラリー系ブロック改良や全層鉛直攪拌式の地盤改良は、深層混合処理工法とは異なります。別途、データを蓄積し検討していただくことが必要となります。
20	74	8行目式 (6.1.13)	改良体頭部の変位について、許容変位量は規定されているのでしょうか。	本指針では規定していません。許容変位量は、それぞれの構造物の特徴に応じて設計者がクライテリアを決めるものと考えます。
21	114		格子状やブロック形式の配置の場合、施工時、何日も経過してからラップ部を施工せねばならない事がよくあります。一体と見なせるのは何日以内に施工したものでしょうか。目安はあるのでしょうか。	周辺地盤の条件等により変わるので、一体と見なせるための施工間隔（期間）について一般的な目安を示すことはできませんが、ラップ施工時の留意点については、Q&A集 pp.99-100に掲げていますので、参考にして下さい。
22	114	25行目	液状化対策でブロック形式を採用した場合は、通常の検討方法でよいのでしょうか。	解説のとおり、ブロック形式では、改良率を高めて直接基礎を主目的とし、地盤の液状化に対しては十分な安全性が確保されることが多いと考えられます。このため、第10章は、格子状壁形式のみを対象としたもので、ブロック形式を対象としていません。したがって、ブロック形式については、第9章までの検討を行えばよいでしょう。 ただし、本指針 p.26に記載の通り、改良体の最外周の周面摩擦を抵抗として考慮できないことに注意してください。
23	120	17～18行目	非液状化層及び着底層への根入れ長さを1m以上確保すると記載されているが、固結層等で根入れが困難な場合は、その限りではないとしても良いのでしょうか。	1m以上を基本としますが、本指針 p.26の7-10行目に記載の通り、改良体の滑動や滑り破壊の検討に基づいて、安全側に設定されていれば良いと考えられます。

No.	頁	行	質問	回答
24	133		<p>指針では、「四号建築物に係る地盤調査をスウェーデン式サウンディング試験によることができる。」とされていますが、表面波探査法によっても問題はありますか。</p> <p>現在、住宅用造成宅地を分譲していますが、設計者への土地情報として表面波探査法による地耐力データ（宅地の四隅と中央）を提供しています。</p>	<p>地盤調査法に関して、適切な評価が可能な手法であれば採用することができますが、表面波探査は、一般的な試験方法や結果の評価手法が確立されていないため、本指針には記載していません。</p>
25	139	2行目 12行目	<p>指針では「Nsw のばらつきを考慮する方法については、N 及び qu の算定に0.8倍の低減係数を用いること、」 「なお、ここでは、「2015年版 建築物の構造関係技術基準解説書」に準拠して低減係数0.8を用いる。」としています。解説書では、「小規模建築物を対象とする回転貫入ぐい工法による地盤の許容支持力に関する評価基準」で行われているように、回転貫入ぐいを対象としてスウェーデン式サウンディング試験より求める場合の換算N値を0.8倍する低減係数が用いられることがある」とし、「回転貫入ぐい」に限定しています。戸建て住宅等において、深層混合処理工法はくい基礎ではなく「地盤改良的な地業」として用いる場合が多く、この場合、「N 及び qu を0.8倍する」必要性は設計者判断と考えるのがいかがでしょうか。</p>	<p>「2015年版 建築物の構造関係技術基準解説書」における記述（係数0.8）は、直接基礎のような平面的な地耐力評価を想定したスウェーデン式サウンディング試験結果（Nsw）を、点支持となる杭基礎の支持力式に用いるN値に換算する場合の扱いを示したもので、工法を限定したものではありません。したがって、法令上の基礎形式の分類によらず、同様の条件となる場合にはここでの係数0.8を採用する必要があるものと考えられます。</p>
26	139	3行目	<p>「自沈層の場合は <math>N = 0</math> 及び <math>qu = 0</math> としているものがあり参考にできる（11.5式～11.8式参照）。設計者は…略…N 値及び qu の低減等の必要性を判断する。」とありますが、関東ローム層においてSWS試験を実施した場合、ローム層は <math>W_{sw} = 1\text{kN}</math>、凝灰質粘性土は <math>W_{sw} = 0.75 \sim 0.50\text{kN}</math> の自沈層になることがあります。建築基準法施行令第93条では、ローム層長期 <math>qa = 50\text{kN/m}^2</math> としており、自沈層すべて「<math>N = 0</math> 及び <math>qu = 0</math>」とすることは合理的でないと考えます。自沈層について「<math>N = 0</math> 及び <math>qu = 0</math>」とする判断は、設計者判断と理解してよろしいでしょうか。</p>	<p>ローム層や凝灰質粘性土においては、スウェーデン式サウンディング試験により自沈層と判断されることがありますが、一般的に、これらの層であれば、摩擦抵抗を期待することが可能であると考えられます。</p> <p>ただし、サンプリング等により、ローム層であることの確認が別途必要となります。</p>



No.	頁	行	質問	回答
27	139	14行目式(11.5)	$N = (2W_{sw} + 0.067N_{sw}) \times 0.8$ $W_{sw} : \text{貫入開始後1kN以下で貫入に必要な最低荷重 (kN)}$ $N_{sw} : \text{スウェーデン式サウンディング試験における1mあたりの半回転数 (150を超える場合は150とする) (回)}$ $Q_u = (45W_{sw} + 0.75N_{sw}) \times 0.8$ <p>ただし、<math>N_{sw}</math> の上限値は150とする。 補正 <math>N</math> 値の考え方について、液状化の懸念及び地盤のバラツキに関係なく、低減係数0.8を用いて計算するという解釈でしょうか。(例題4、5でも0.8掛けしているの) また、摩擦力を考慮せず先端支持力のみで検討する場合でも低減係数0.8を用いて計算するという考えでよろしいでしょうか。設計者の判断となるのでしょうか。</p>	<p>左記の式中の「<math>\times 0.8</math>」は、<math>N</math> 値に対する <math>N_{sw}</math> のばらつきが考慮されたことによるものです。ご質問にある液状化の懸念などとは関係ありません。 本指針 p.139上段の記載のとおり摩擦力と先端支持力の負担割合等、設定値の設定については、個別の判断となると思いますが、<math>N_{sw}</math> から <math>N</math> 値を換算する場合は、当該式の適用が望ましいと考えられます。</p>
28	147	5行目	<p>図12.1.6 2層からなる地盤の鉛直支持力の検討方法例で、基礎幅より改良体はみ出ており有効断面で検討はしないのですか。</p>	<p>図12.1.6が誤解を招く正確な表現ではありませんでした。本例題の設計条件では、改良幅を基礎幅と同じとしているので、計算でも同一としています。</p>
29	165～199	設計例3、4	<p>液状化層より上の土層はどのように扱うのでしょうか。 厚い粘性土なら下層の水が吹き出す可能性は低いと思いますが、砂や盛土の場合、下が水になれば影響を受けると思います。(液状化層でなくとも)</p>	<p>本指針においては、上部の非液状化層については、安全性を考慮して摩擦力を考慮しないこととしています。ただし、特別な調査検討がなされ、設計上の安全性が確認された場合はその限りではありません。</p>
30	202～204		<p>崖対策として、改良体を配置していますが、支持層が傾斜するとはいえ、改良長を変えるのは、危険ではないですか。支持層が同じでも、長さをそろえるべきではないですか。(関連 p.204)</p>	<p>図12.5.5の地盤調査結果に基づき、改良体長さを設定し、支持力を確保しております。</p>
31	204	図12.5.8	<p>A-A'断面の“改良体頭部増しコンクリート”部分は、捨てコンまたは碎石で対応しても検討上の設置面としても検討上の設置面としてもかまいませんか。</p>	<p>改良体頭部に作用する応力が不均一になることを避けるため、増しコンクリート部分は、基礎と同様のコンクリートとします。</p>
32	204	図12.5.8	<p>改良体鉛直応力度の負担面積の考え方は、B-B'断面の外周部は幅400mm分しか取っていませんが、やはりそのようにしなければならぬのでしょうか。べた基礎の場合、多くの方は、配置した改良体の全断面積で検討されていると思います。</p>	<p>改良体頭部の設計においては、基礎幅からはみ出た部分の材料強度を見込むことは出来ませんので、外周部の改良体の負担面積を小さく設定しています。 なお、小規模建築物のべた基礎は、一般建築物のべた基礎と違い、剛性の低い基礎スラブであることから、改良体毎に負担面積を割り出し、検討する必要があります。 また、上記を踏まえ図12.5.8を修正します。</p>

No.	頁	行	質問	回答
33	204		擁壁下改良の長期で発生する引張問題について、改良体の長期引張強度を少しでも評価するという考え方はないのでしょうか。	原則評価いたしません。 やむを得ず引張応力が発生する場合はQ&A集 pp.88-90に示されている、引張応力を圧縮応力側へ担保させる手法を参照ください。
34	226	5行目	改良体全体がケーソンのような挙動を示すとあるが、そもそもラップ配置していないものがケーソンのような挙動をしないのではないか。また、改良地盤に作用する縁応力度が引張りを生じる場合、改良体全体を仮想ケーソンと考えるのではなく、Q&A集 P.88~89での検討方法を採用しなかったのはなぜでしょうか。	本例題では、改良率が高いためケーソンの設計方法を参考にした場合の計算内容を示しています。 また、検討方法としては、Q&A集 P.88~89に示す方法もありますが、その他にも考えられる検討方法として、本例題を紹介しました。設計的には、一定の平面形状を有した剛性の高い基礎（ラップ形式と同等）と考えております。
				
35	226	8行目	有効根入れ深さ $L_e = 2.500\text{m}$ は $5.900\text{m}$ ではないでしょうか。	テキストの記載に誤りがありました。 (誤) $L_e = 2.500\text{m}$ (正) $L_e = 5.900\text{m}$ 10行目削除
36	226	9行目	基礎側面幅 $L_e/B$ となっていますが、計算が合いません。	テキストの記載に誤りがありました。 (誤) $L_e/B$ (正) $D$ ( $D$ : 基礎側面幅)
37	227	3、4行目	$B_e$ と $D_e$ の計算が合いません。	テキストの記載に誤りがありました。 (誤) $B_e = 2400 - 0.2 \times 0.800 = 2200\text{mm} = 2.20\text{m}$ $D_e = 2825 - 0.2 \times 0.800 = 2625\text{mm} = 2.625\text{m}$ (正) $B_e = 2400 - 0.2 \times 800 = 2240\text{mm} = 2.24\text{m}$ $D_e = 2825 - 0.2 \times 800 = 2665\text{mm} = 2.665\text{m}$

No.	頁	行	質問	回答
38	229	図 12.6.12	改良地盤の外周の長さは、どこを求めているのですか。	<p>P.8に示す方法により外周長さを求めています。</p> <p>改良地盤を包絡する外周長さ（下図参照）</p> $2.025 \times 2 + 1.6 \times 2 + 0.8\pi = 9.763\text{m}$ <p>より、側面2面分の長さ2.825 × 2 mを差し引いて算出しています。隣接改良体と面する側面の2面分の摩擦力は考慮しないものとしています。</p> 
39	229		「Ru：改良体の極限鉛直支持力」の計算に用いる $\tau_{di}$ は、p230の「qa1：改良地盤の許容応力度」の計算時と同様に $\tau_{di}$ は $0.0\text{kN/m}^2$ としなくても良いのでしょうか。	$\tau_{di}$ の考え方は、統一すべきだと考えられます。この考え方に従えば、本例題において、qa1の長期の検討においても摩擦力を考慮するのが適切であると考えられます。
40	231	11行目	$\mu_1'$ は加力直角方向に対する群杭効果で $1 - 0.2(3 - R_1)$ ではないでしょうか。	テキストの記載に誤りがありました。 (誤) $\mu_1' = 1 - 0.3(3 - R_1)$ (正) $\mu_1' = 1 - 0.2(3 - R_1)$
41	232	13行目	曲げ応力度の算定において、A区間とB区間に分けて検討していますが、擁壁のかかと部分の先端まで改良を配置しない場合の影響を考慮されていないと思います。	A区間とB区間では、それぞれの改良率を考慮して、改良体の応力照査を行っています。なお、本事例においては、改良率が高いので、複数のコラムが一体的に挙動するものとして、1つの断面2次モーメント $I_p$ を設定しています。
42	233	7行目	改良体1ブロックに作用するせん断力 $Q_p$ を求めている計算 $A_p$ は全体の改良体の面積ではなく、ラップ配置していない場合、全断面有効と考えるのではなく1ブロックの面積ではないでしょうか。また、1ブロックの本数が少ない部分について検討はどうなるのでしょうか。	2.7mの擁壁幅分の水平力に対する検討であるため、せん断応力度の検討においては全断面有効と考えています。
43	270		第12章 設計例題 P270の抜け出しの検討に使われる“ $c_u$ ”とは、どの値を採用しているのか、値の解説がほしいです。	$c_u$ の値は、原地盤の粘着力 (p.245 16行目) 相当として設定しています。

No.	頁	行	質問	回答
44	312	27～28 行目	合格率80%と95%の使い分けについて、基準はありますか。	改良強度の結果に対するリスクに係わるため、合格確率は、改良設計を行う者が過去の実績に応じて設定するものと考えられます。各工法、地域性を考慮して、実績を把握し、精度良く強度設定ができるように努めることが肝要と考えられます。なお、参考として、実績の多い工法、所謂、指定性能評価機関による技術審査証明を取得した各工法は80%を使用していることが多いようです。その一方で、実績の少ない工法あるいは特殊な地盤での適用においては合格確率を適切に設定する必要があると考えられます。
45	331	16行目	改良コラムの頭部処理について、頭部の品質確保のため場所打ち杭のように改良体の余盛り高さを設計図書等で、指定しておく必要はないのでしょうか。杭頭コアで強度確認をすることや、実際は捨てコン等を打設するため、基礎下端レベルより頭部をある程度ハツリとることなどを考慮すれば、施工サイドに判断してもらおうということで設計者としての指示は特に必要ないのでしょうか。	余盛りを設ける意図が場所打ち杭とは異なり、頭部の改良が十分に管理されていれば、余盛りは不要と考えられます。緩い砂層を対象（液状化層など）にした改良工事では、施工後の改良頭部レベルが計画レベルより低くなることもあるため、余盛り高さを設けることもあるようですが、場所打ち杭に対する余盛りの意図とは異なることが一般的です。
46	345	29～30 行目	1個のコア強度が設計基準強度を大きく下回る場合と記載されていますが、大きくとはどの程度を考えられているのでしょうか。例えば土木では設計基準強度の85%以上とありますので、それと同程度としても良いのでしょうか。	実務的に明確な規定値が設定されているわけではありませんが、コア供試体に含まれる土塊の影響など、その原因を検討することも肝要と考えられます。
47	353	1行目	第6章の品質検査が全ての建築物を対象にしており、とありますが工作物や擁壁下部に深層混合処理工法を用いた場合は、構造物の大小に用途に関わらず6章の品質検査基準が適用されるのでしょうか。	本文の記述の通り、一般的な建築物等における品質検査は第6章の通りと考えています。一方、本指針では擁壁の規模までは規定していないため、物件ごとに設計者が品質検査の方法を確認することも重要と考えられます。
48	354	14行目	小規模建築物の品質検査方法について“品質検査に係る試験については、第三者性を担保させることが重要であるため、第三者試験機関により実施することが原則”となっていますが、この第三者機関の定義を教えてください。	第三者試験機関については、第1編1.2節の用語に規定しています。
49	363	13行目	浅層混合処理工法の設計・品質管理指針で、「④水平荷重が作用する場合の検討」の際に用いられる式は、深層混合処理工法と同じ式（及び係数）でしょうか。	違います。同じ式とは限りません。本指針は小規模建築物を対象としており、大規模建築物は対象外です。大規模建築物に浅層混合処理工法を使用する場合は、別途検討してください。



No.	頁	行	質問	回答
50	372	8行目	表層改良での解説で、「改良厚さが薄く基礎と一体になって挙動するような場合は～」とありますが、「薄く」とは何 cm でしょうか。	荷重の傾斜の影響を非考慮とするために必要な改良厚さは、基礎幅や基礎端部からの改良体の出幅などにも依存するため一律に示すことはできません。 一般に、基礎幅に対し改良厚さが薄くなるほど、また基礎端部からの改良体の出幅が短くなるほど、荷重の分散効果は小さくなり、改良体は基礎と一体的に挙動するようになります。このような条件では、基礎底部から改良体に作用する荷重と改良体底部から下部地盤に作用する荷重の相違が小さくなりますので、傾斜荷重が作用する場合においては、下部地盤の許容支持力の算定時にその影響を考慮する必要があります。
51	576	図資 2.3.6	頭部コアの採取深度は頭部付近とありますが、採取深度の限界深度に定めはありますか。	コア採取装置の能力から、頭部から30～50cm程度の深さまでで採取することが多いです。
52	663	17行目	浅層混合処理工法の巻き出し厚は500mm程度とありますが、500mmごとに転圧するというのでしょうか。 またそれが一般的であるということでしょうか。	当該事例においては、巻き出し厚500mm毎に転圧した場合の品質管理値を示しています。浅層混合処理工法において巻き出し厚を規定している指針類はありませんが、盛土の巻き出し厚に関する規定値が300mmであることを考慮して、当該事例の管理値を設定しました。なお、巻き出し厚の管理値は、あくまでも目安であり、当該事例のように改良底や外周部において転圧不足となるおそれがありますので、万が一の場合にも早期に修正施工が可能となるよう、品質管理により施工のばらつきを確認することが重要であると考えられます。
53	665	1行目	施工後3～4時間後に $N_{sw}$ が増加するとのことですが、改良範囲が広く、2日以上施工を要する場合、継ぎ目部において強度差が生じる、水みちが生じやすくなる等の問題が考えられます。施工上の留意点が対処法をご教授頂けると助かります。	継ぎ目部の対応例・留意点を以下に示します。 1. ①切れ目ができないように1m程度を斜めにカットまたは段切りする。②カット面を散水処理する。③（可能であれば）接合部の仕上げ面を細粒分の改良土で間詰め等してローラー仕上げする。 2. 改良した範囲に対して地縄やスプレーなどによりマーキングを行い、翌日以降の施工時には、マーキング位置より確実に掘削範囲をオーバーラップさせて施工する。 3. 打ち継ぎ部の掘削断面において、フェノールフタレイン反応試験等により攪拌状況の確認を行うと良い。

好評販売中

## 2018年版 建築物のための改良地盤の設計及び品質管理指針 -セメント系固化材を用いた深層・浅層混合処理工法-

2002年版を  
改訂しました



2010年に出版された「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」（Q&A集）の内容を盛り込むとともに、震災に伴い強化された住宅性能表示制度や、耐震改修促進法ならびに建築基準法の改正、2015年版建築物の構造関係技術基準解説書、更に日本建築学会等の関連指針の発刊などを鑑み、技術的知見の追加を行い、全面的な改訂を行ないました。

発行 一般財団法人日本建築センター、  
一般財団法人ベターリビング  
監修 国土交通省国土技術政策総合研究所、  
国立研究開発法人 建築研究所  
定価 本体 10,000円+税  
体裁 A4判 708頁  
発行日 平成30年11月30日  
ISBN 978-4-88910-174-4

### 第1編 深層混合処理工法のための設計指針

- 第1章 総則
- 第2章 設計方針
- 第3章 地盤調査
- 第4章 改良体の設計定数
- 第5章 改良地盤の鉛直力の検討
- 第6章 改良地盤の水平支持抵抗の検討
- 第7章 偏土圧による改良地盤の滑動、地盤反力、抜出しの検討
- 第8章 改良地盤のすべり破壊の検討
- 第9章 沈下の検討
- 第10章 地盤の液状化対策としての検討
- 第11章 戸建て住宅等における設計方法
- 第12章 設計例題

### 第2編 深層混合処理工法の品質管理指針

- 第1章 総則
- 第2章 品質管理の基本事項
- 第3章 調査・試験
- 第4章 配合管理
- 第5章 施工管理
- 第6章 品質検査
- 第7章 小規模建築物における品質検査

### 第3編 浅層混合処理工法の設計・品質管理指針

- 第1章 総則
- 第2章 設計方針
- 第3章 調査
- 第4章 設計
- 第5章 配合管理
- 第6章 施工管理
- 第7章 品質検査
- 第8章 設計例題

### 第4編 その他の地盤改良体及び地盤改良工法の品質管理

- 第1章 はじめに
- 第2章 埋込み杭工法における根固め改良体
- 第3章 高圧噴射攪拌式による地盤改良工法
- 第4章 全層鉛直攪拌式による地盤改良工法

### 資料編

- 第1章 深層混合処理工法のための設計指針
- 第2章 深層混合処理工法の品質管理指針
- 第3章 浅層混合処理工法の試験施工における品質管理
- 第4章 浅層混合処理工法における品質管理方法
- 第5章 参考資料

全国の書店でご注文・お買い求めください

日本建築センター (<https://www.bcj.or.jp>) でも販売します。