

2012年度 建築基礎設計士 一次試験  
基本問題 (2013.1.27 実施)

フリガナ	
氏名	



(2ページ以降には、氏名等を書かないこと)

一般社団法人 基礎構造研究会  
建築基礎設計士試験運営委員会

A 1 : 訂正問題

次の文には誤っている語句等が含まれている。誤っているところに下線を引き、解答欄に正しい語句等を記入しなさい。なお、誤りは一カ所とは限らない。

(配点: 2 2 点)

例: 2011 年に発生し多数の死者を出した大地震は、兵庫県南部地震である。

正解例 1 2011 年に発生し多数の死者を出した大地震は、兵庫県南部地震である。

解答欄	東北地方太平洋沖地震
-----	------------

正解例 2 2011 年に発生し多数の死者を出した大地震は、兵庫県南部地震である。

解答欄	1995 年
-----	--------

ただし、次の解答は誤答とする。

2011 年に発生し多数の死者を出した大地震は、兵庫県南部地震である。

解答欄	ではない
-----	------

1. ブーシネスク (Boussinesq) の解は、地盤中の一点に作用する集中荷重によって、地盤中の他の点に生じる応力や変位を求めるものである。

解答欄	
-----	--

2.  $N$ 値を用いた液状化の簡易判定を行うには、標準貫入試験で得られた試料で湿潤密度試験を行っておく必要がある。

解答欄	
-----	--

3. 現行法令で定めている入力地震動の大きさは、解放工学的基盤上の減衰定数 3% の加速度応答スペクトルで定義されている。

解答欄	
-----	--

4. 基礎の設計を考えると、上部構造に影響が大きい沈下は傾斜沈下である。

解答欄	
-----	--

5. 圧入工法に分類される押込み工法により施工される杭は、支持力機構としては非排土杭 (non-displacement pile) に分類される。

解答欄	
-----	--

6. 国土交通省告示 1113 号において、鋼管杭に用いる鋼材の許容応力度は、上部構造に用いる鋼材の許容応力度より小さい。

解答欄	
-----	--

7. 国土交通省告示 1113 号第 5 項の規定に基づく杭の支持力に関する認定は、今のところ埋込み杭工法のみに限って図書省略として運用されている。

解答欄	
-----	--

8. 細粒分含有率  $F_c$  が 36%、粘土分含有率  $cc$  が 8% の埋立地盤は液状化の検討を行う必要はない。

解答欄	
-----	--

9. 固化工法においてセメント添加量が同じである場合、改良体のコア強度は、砂質土より粘性土の方が大きくなる。固化工法では、改良対象土が均質な砂の場合、一般的にセメント系固化材を使用する。

解答欄	
-----	--

10. アースオーガによる掘削時に負荷電流値や積分電流値を測定・記録することで、掘削地盤の N 値を定量的に確認できる。

解答欄	
-----	--

A 2 : 穴埋め問題

空欄に入る数値や語句等を解答欄に記入しなさい。

1. 液性限界  $w_L=80\%$ 、塑性限界  $w_p=30\%$ 、含水比  $w=50\%$  の大阪沖積粘土の塑性指数は ( ① )、コンシステンシー指数は ( ② )、圧縮指数は ( ③ ) となる。この粘性土をカサグランデ (Casagrande) が提案した ( ④ ) では、( ⑤ ) に分類される。

(配点 : 2.5 点)

解答欄	①	
	②	
	③	
	④	
	⑤	

2. 圧密は埋立てなどにより地盤内の ( ① ) が增大する結果、地盤内の ( ② ) が徐々に抜け出し、体積が減少する現象である。( ③ ) は、この現象を説明するモデルとして土粒子の骨格構造を ( ④ ) に置き換えたモデルを発表した。圧密試験は、( ⑤ ) の条件下においた直径  $\phi 60\text{mm}$  × 厚さ ( ⑥ ) mm の試料に一段階荷重を 24 時間与えた状態での圧縮量を測定するものである。

(配点 : 3.0 点)

解答欄	①	
	②	
	③	
	④	
	⑤	
	⑥	

3. 標準貫入試験では、原則として直径が ( ① ) mm 以上の試験孔に入れたサンプラーを、質量が ( ② ) kg のドライブハンマーで打撃することによって  $N$  値を測定する。軟弱地盤の目安としては、一般的に粘性土では  $N=4$  以下、砂質土では  $N=( ③ )$  以下とされている。なお、粘性土のコンシステンシーを標準貫入試験による  $N$  値の大きさから推定する場合、 $N$  値が ( ④ ) の範囲では「中位の」と評価される。

(配点：2.0 点)

解答欄	①	
	②	
	③	
	④	

4. 現行法令における、設計上の荷重の組合せは、固定荷重 (G)、積載荷重 (P)、暴風時風荷重 (W)、地震時荷重 (K)、積雪荷重 (S) とすると、多雪地域の場合以下の表に示す組合せとなる。

力の種類	荷重・外力について 想定する状態	特定行政庁が 指定する多雪地域
長期に 生じる力	常時	G+P
	積雪時	G+P+ ( ① ) × S
短期に 生じる力	積雪時	G+P+ ( ② ) × S
	暴風時	G+P+W および G+P+W+ ( ③ ) × S
	地震時	G+P+K+ ( ④ ) × S

(配点：2.0 点)

解答欄	①	
	②	
	③	
	④	

5. 粘性土が現在受けている有効応力と（ ① ）の関係から、圧密状態は（ ② ）、（ ③ ）、（ ④ ）の3種類に分類される。有効応力が変化した際、②の状態の粘性土は（ ⑤ ）の変化が小さく、④の状態の粘性土は⑤の変化が大きい。②の状態にある地盤の有効応力と①の比を（ ⑥ ）と呼ぶ。

（配点：3.0点）

解答欄	①	
	②	
	③	
	④	
	⑤	
	⑥	

6. 杭の施工法としては、（ ① ）、圧入、埋込み、場所打ちなどの施工法がある。①は、騒音や（ ② ）の公害問題で現在はほとんど採用されない工法である。圧入工法には、押し込み工法と（ ③ ）工法があるが、前者は施工時に（ ④ ）支持力の推定が可能であり、後者の先端翼を有する杭では（ ⑤ ）支持力が期待できる、などの特性がある。一方、埋込み工法や場所打ち杭工法は地盤を（ ⑥ ）工程があるため、①で施工された杭より（ ⑦ ）が低下する傾向がある。

（配点：3.5点）

解答欄	①	
	②	
	③	
	④	
	⑤	
	⑥	
	⑦	

7. 既製コンクリート杭は、コンクリートの設計基準強度  $F$  が ( ① )  $\text{N/mm}^2$  以上の RC 杭や ( ② )  $\text{N/mm}^2$  以上の PHC 杭などに分類される。国土交通省告示 1113 号では、杭体の長期圧縮許容応力度は、RC 杭では  $F / ( ③ )$  かつ ( ④ )  $\text{N/mm}^2$  以下、PHC 杭では  $F / ( ⑤ )$  と規定されている。また、場所打ち杭コンクリート杭では打設方法によって、 $F / ( ⑥ )$  が採用されている。このように、杭体のコンクリートに対する長期圧縮許容応力度の安全率は、上部構造の安全率に比べて ( ⑦ )。既製コンクリート杭や場所打ちコンクリート杭に対して水平載荷試験を行った場合、両対数の杭頭水平荷重～変位量関係に生じる折れ点荷重は、概ね杭体の ( ⑧ ) に対応する。

(配点：3.5 点)

解答欄	①	
	②	
	③	
	④	
	⑤	
	⑥	
	⑦	
	⑧	

8. 曲げに対する杭の断面設計においては、( ① ) 関係を用いる検討が基本となるが、杭の変形性能まで評価する場合には、( ② ) 関係を用いた検討が必要となる。② 関係は、( ③ ) や ( ④ ) でモデル化されており、一般的にコンクリート系の杭では、( ⑤ ) の影響まで考え、④ で表現されることが多い。

(配点：2.5 点)

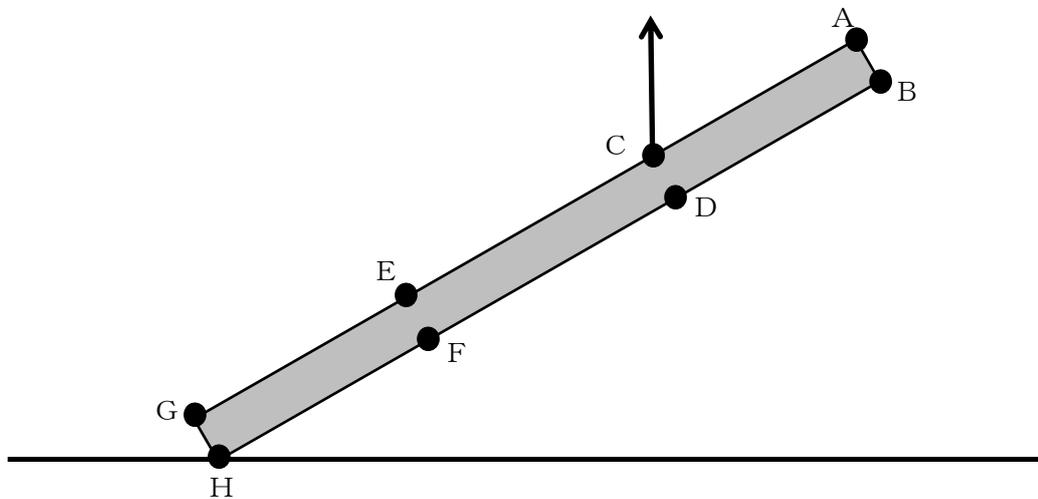
解答欄	①	
	②	
	③	
	④	
	⑤	

9. 固化工法の設計で、改良体の先端部分における極限鉛直支持力  $R_{pu}$  (kN) は、先端地盤が砂地盤の場合、 $R_{pu} = \bar{\alpha} \cdot N \cdot A_p$  で求められる。ここで、 $\alpha =$  ( ① ) とする。水平支持力の検討においては、改良地盤の頭部に作用する水平力は ( ② ) に比例して作用させ、改良地盤の曲げ応力、せん断について検討する。その際、頭部固定度  $\alpha_r$  を ( ③ ) として、圧縮、( ④ )、せん断について検討する。固化工法の水平支持力の検討では、( ⑤ ) を考慮する。

(配点：2.5点)

解答欄	①	
	②	
	③	
	④	
	⑤	

10. PHC杭を吊り上げた時、杭体にひびが入りやすい位置は、下の図 A~Hのうち ( ① ) と ( ② ) である。



(配点：1.0点)

解答欄	①	
	②	





B 1 穴埋め問題

空欄に入る言葉や数値を解答欄に記入しなさい。

1. 特定の地域に分布する土質としては、九州南部に分布する火山灰質砂質土の ( ① )、関西を中心に広く分布する風化花崗岩の ( ② )、関東を中心に広く分布する火山灰質粘性土の ( ③ ) と、北海道に分布する高有機質で軟弱な ( ④ ) などが有名である。

(配点：2.0点)

解答欄	①	
	②	
	③	
	④	

2. 速度検層 ( P S 検層 ) は、主に耐震調査を目的として利用されおり、主な手法として ( ① ) 方式と ( ② ) 方式が挙げられる。なお、起振の際に発生する騒音や振動が問題となる場合、②方式が利用されることが多い。測定で得られた P 波 (  $V_p$  ) と S 波 (  $V_s$  ) をもとに地盤の ( ③ ) を計算で求めることができ、さらに密度  $\rho_s$  と  $V_s$  から、( ④ ) やヤング係数を求めることができる。地盤の弾性波速度 (  $V_p$  及び  $V_s$  ) と密度  $\rho_s$  や③の関係から、軟らかい地盤や密度が ( ⑤ ) 地盤で速度が小さくなることが理解できる。

(配点：2.5点)

解答欄	①	
	②	
	③	
	④	
	⑤	

3. ボーリング柱状図に記載する水位は ( ① ) であり、厳密な意味で地下水位ではない。①は、掘削深さに伴って変動するため、扱いに注意が必要である。ボーリング柱状図には、土質の硬軟の指標として ( ② ) や ( ③ ) を  $N$  値から判定して記載しておく。砂質土層や砂礫層では②、粘性土層では③の評価を行う。

(配点 : 1.5 点)

解答欄	①	
	②	
	③	

4. 直径 1m の剛な円形基礎において、基礎の平均荷重度  $100\text{kN/m}^2$ 、地盤のポアソン比 0.3、地盤の弾性係数  $4.2\text{MN/m}^2$  とした場合の沈下量は ( ① ) mm となる。ここでポアソン比とは軸方向荷重受けたときに生じる ( ② ) と ( ③ ) の比であり、体積変化のない物質の場合 ( ④ ) となる。

(配点 : 2.5 点)

解答欄	①	
	②	
	③	
	④	

5. 杭の鉛直載荷試験のうち、載荷速度が速いものに急速載荷と（ ① ）載荷の試験法があり、それらの違いは（ ② ）載荷時間にあつて、その境界値は（ ③ ）と規定されている。急速載荷試験の載荷方法としては、（ ④ ）方式、（ ⑤ ）方式および（ ⑥ ）方式があるが、現在④方式および⑤方式は殆ど使われていない。なお⑥方式は、杭頭に（ ⑦ ）を置くことによって載荷時間を長くする工夫がなされているが、杭体の変位を直接計ることができなく、（ ⑧ ）変位計が用いられ、杭に作用する荷重は（ ⑨ ）で計る。一方、①載荷試験では⑨を用いられないので、この試験結果から静的支持力は（ ⑩ ）理論によって求めているが、（ ⑪ ）変位量しか得られない欠点がある。

（配点：5.0点）

解答欄	①	
	②	
	③	
	④	
	⑤	
	⑥	
	⑦	
	⑧	
	⑨	
	⑩	
	⑪	

6. 杭先端支持力については、地盤を（ ① ）と仮定して、1956年に Meyerhof が提案した支持力理論が有名である。これは、杭先端底部の地盤内に発生するくさびが、周辺の地盤をすべり面に沿って側方および上方に押し出して貫入するときの抵抗力を極限支持力としたものであり、杭径  $d$  を基準として杭先端から下へ（ ② ）、上へ（ ③ ）の間の土質定数の平均値で極限支持力を算出する事を提案している。しかし、せん断すべり線が上方の杭周面まで及ぶ状態が、最近の模型実験等の研究では観測されず、実用的に問題が残されていた。

その後、地盤を（ ④ ）と仮定して、（ ⑤ ）および円柱空洞を想定し、これら空洞を押し拡げるときの力を極限支持力とする空洞押し拡げ理論、さらに、Meyerhof の理論と空洞押し拡げ理論を組み合わせた、Vesic および高野・岸田の理論等が発表された。この結果、（ ⑥ ）を除く施工法では、杭先端から下へ（ ⑦ ）、上へ（ ⑧ ）の間の土質定数の平均値で極限支持力を算出するのが一般的となった。

（配点：3.6点）

解答欄	①	
	②	
	③	
	④	
	⑤	
	⑥	
	⑦	
	⑧	

7. 杭基礎に作用する地震時の水平力は、( ① ) による上部構造から ( ② ) を通じて杭頭部に作用するのが一般的であるが、建物の ( ③ )  $T_b$  と地盤の卓越周期  $T_g$  の大小関係が ( ④ ) となる場合には、( ⑤ ) から杭に水平力が入力される場合もある。この場合は、杭の設計時に ( ⑥ ) による影響を考慮することが望ましい。

(配点：3.2点)

解答欄	①	
	②	
	③	
	④	
	⑤	
	⑥	

8. ある杭頭接合部に水平力を与えたところ、杭頭回転角  $\theta$  が  $0.50 \times 10^{-3} \text{rad}$  発生し、 $380 \text{kN} \cdot \text{m}$  の杭頭曲げモーメント  $M$  が発生した。この状態における固定度を Chang 式によって考えてみることにする。ここで、杭径は  $600 \text{mm}$ 、杭の曲げ剛性  $EI$  は  $2.10 \times 10^5 \text{kN} \cdot \text{m}^2$ 、 $N$  値 1 の一様な粘性土地盤とし、変位による水平地盤反力係数の低減は考えないものとする。まず、基準水平地盤反力係数  $k_{ho}$  を求めると ( ① )  $\text{kN/m}^3$  となり、特性値  $\beta$  は ( ② )  $\text{m}^{-1}$  となる。続いて、杭頭回転ばねを求めると ( ③ )  $\text{kN} \cdot \text{m/rad}$  となる。以上を用いて固定度を算出すると ( ④ ) が得られる。

(配点：3.2点)

解答欄	①	
	②	
	③	
	④	

9. 浅層混合処理工法の改良厚さは概ね ( ① ) m以下で、固化材散布→混合→  
 ( ② ) の順で施工する。浅層混合処理工法の設計は、深層混合処理工法と違い  
 ( ③ ) 破壊の検討を必要としている。施工後の強度確認はコアサンプリングの  
 ほか、( ④ ) にて評価する場合もある。

(配点：2.0点)

解答欄	①	
	②	
	③	
	④	

10. 現地下見をする際は、敷地の広さだけではなく搬入路の ( ① ) や ( ② ) 、  
 道路の時間規制等も確認して、使用する重機や搬入車両を決定する必要がある。総重量  
 が ( ③ ) トンを超える場合は ( ④ ) が必要となる。また、使用予定の重機に対  
 して敷地表層部の地耐力が不足する場合は、( ⑤ ) や ( ⑥ ) などの対策が必要  
 である。

(配点：3.0点)

解答欄	①	
	②	
	③	
	④	
	⑤	
	⑥	



