

注 意 事 項

- 試験開始時刻 14時20分
- 試験種別終了時刻

試験科目	科目数	終了時刻
「電気通信システム」のみ	1科目	15時40分
「専門的能力」のみ	1科目	16時00分
「専門的能力」及び「電気通信システム」	2科目	17時20分

- 試験種別と試験科目別の問題(解答)数及び試験問題ページ

試験種別	試験科目	申請した専門分野	問題(解答)数					試験問題ページ
			第1問	第2問	第3問	第4問	第5問	
線路主任技術者	専門的能力	通信線路	8	8	8	8	8	線1~線15
		通信土木	8	8	8	8	8	線16~線27
		水底線路	8	8	8	8	8	線28~線42
	電気通信システム	専門分野にかかわらず共通	問1から問20まで			20		線43~線46

- 受験番号等の記入とマークの仕方

- マークシート(解答用紙)にあなたの受験番号、生年月日及び氏名をそれぞれ該当枠に記入してください。
- 受験番号及び生年月日に該当する箇所を、それぞれマークしてください。
- 生年月日の欄は、年号をマークし、生年月日に1けたの数字がある場合、十の位のけたの「0」もマークしてください。

[記入例] 受験番号 01CF941234

生年月日 昭和50年3月1日

受 験 番 号									
0	1	C	F	9	4	1	2	3	4
●	○	A	A	0	0	0	0	0	0
○	●	B	B	1	1	●	1	1	1
○	○	2	●	C	2	2	2	●	2
○	○	3	○	D	3	3	3	3	○
○	○	4	○	E	4	●	4	4	4
○	○	5	○	●	5	5	5	5	5
○	○	6	○	G	6	6	6	6	6
○	○	7	○	H	7	7	7	7	7
○	○	8	○	○	8	8	8	8	8
○	○	9	○	○	9	9	9	9	9

生 年 月 日									
年 号		5	0	0	3	0	1		
平成 昭和 大正	○	●	○	○	○	○	○		
	○	○	○	○	○	○	○		
	○	○	○	○	○	○	○		
	○	○	○	○	○	○	○		
	○	○	○	○	○	○	○		
	○	○	○	○	○	○	○		
	○	○	○	○	○	○	○		
	○	○	○	○	○	○	○		
	○	○	○	○	○	○	○		
	○	○	○	○	○	○	○		

- 答案作成上の注意

- マークシート(解答用紙)は1枚で、2科目の解答ができます。
「専門的能力」は薄紫色(左欄)、「電気通信システム」は青色(右欄)です。
- 解答は試験科目の解答欄の正解として選んだ番号マーク枠を、黒の鉛筆(HB又はB)で濃く塗りつぶしてください。
ボールペン、万年筆などでマークした場合は、採点されませんので、使用しないでください。
一つの問いに対する解答は一つだけです。二つ以上マークした場合、その問いについては採点されません。
マークを訂正する場合は、プラスチック消しゴムで完全に消してください。
- 免除科目がある場合は、その科目欄は記入しないでください。
- 受験種別欄は、あなたが受験申請した線路主任技術者(『線路』と略記)を で囲んでください。
- 専門的能力欄は、『通信線路・通信土木・水底線路』のうち、あなたが受験申請した専門的能力を で囲んでください。

- 合格点及び問題に対する配点

- 各科目の満点は100点で、合格点は60点以上です。
- 各問題の配点は、設問文の末尾に記載してあります。

- 登録商標などに関する事項

- 試験問題に記載されている会社名又は製品名などは、それぞれ、各社の商標または登録商標です。
- 試験問題では、® 及び™ を明記していません。
- 試験問題の文中及び図中などで使用しているデータは、すべて架空のものであります。

マークシート(解答用紙)は、絶対に折り曲げたり、汚したりしないでください。

次ページ以降は試験問題です。試験開始の合図があるまで、開かないでください。

受 験 番 号									
(控 え)									

(今後の問い合わせなどに必要になります。)

試験種別	試験科目	専門分野
線路主任技術者	専門的能力	通信土木

問1 次の問いに答えよ。

(小計20点)

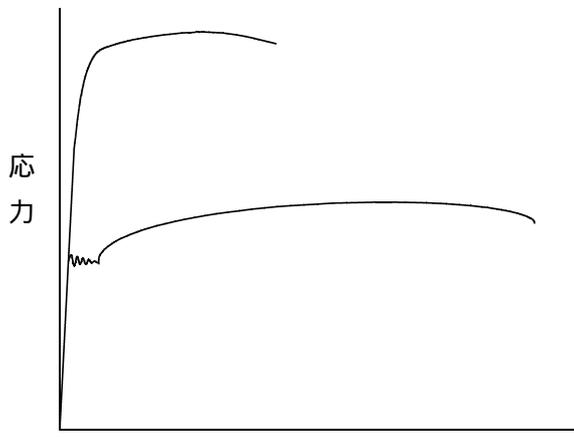
- (1) 次の文章は、土木材料としての鋼材の特性について述べたものである。□内の(ア)~(エ)に最も適したものを、下記の解答群から選び、その番号を記せ。ただし、□内の同じ記号は、同じ解答を示す。(2点×4=8点)

鋼材から試験体を切り出して引張試験を行うと、図1に示すような応力-ひずみ曲線が得られる。この曲線の形状は、一般に、鋼種によって異なり、□(ア)では最大荷重になった後も十分に伸びてから破断するのに対し、鋼材の強度レベルが、□(イ)にしたがって最大応力(引張強さ)におけるひずみが小さくなり、最大応力後急激に破断する。

応力-ひずみ曲線で、ひずみの小さい領域を示す図2に注目すると、応力-ひずみ曲線が直線である限界を比例限界 p 、降荷すれば0点に戻る限界を□(ウ)限界 E という。

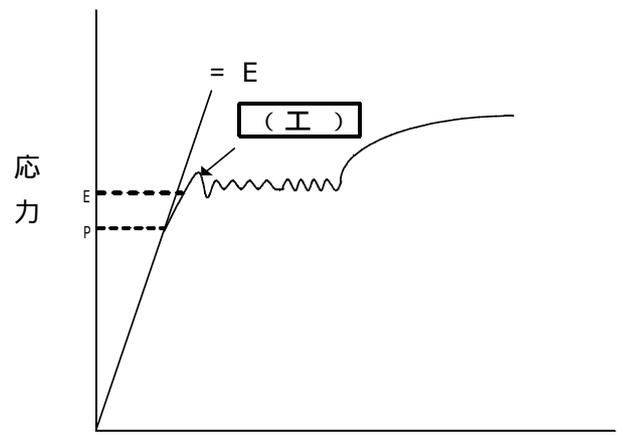
応力とひずみが直線関係を示す領域での比例定数を、□(ウ)係数 E といい、また、応力-ひずみ曲線で、急激にひずみが増加し始めるその開始点を、□(エ)点という。

□(ア)のような鋼材では、载荷によって□(エ)点に達した後、いったん応力が低下しさらには、強制変形を与えると、ぎざぎざしたほぼ一定なレベルではあるが、不安定な応力-ひずみ関係を示した後、一定な応力-ひずみ関係に落ち着く。



ひずみ

図1



ひずみ

図2

<(ア)~(エ)の解答群>			
上がる	下がる	じん 靱性	降伏
破断	硬鋼材	軟鋼材	ステンレス鋼
塑性	弾性	ぜい 脆性	均等化する

(2) 次の文章は、単純ばりの支点反力などを求める手順について述べたものである。□内の(オ)~(ク)に最も適したものを、下記の解答群から選び、その番号を記せ。

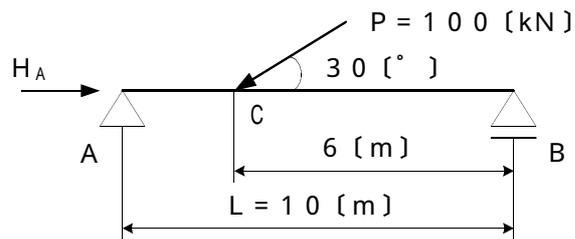
(3点×4 = 12点)

図のように30度の角度で集中荷重 $P = 100$ [kN] が作用する長さ $L = 10$ [m] の単純ばりがある。

水平方向の反力は、 $H_A =$ □(オ) □ [kN] となり、A点におけるせん断力は $S_A =$ □(カ) □ [kN] となる。

また、このはりに発生する最大曲げモーメントの位置は、A点から □(キ) □ [m] で、その大きさは □(ク) □ [kN・m] である。

なお、 $\sin 30^\circ = 0.50$ 、 $\cos 30^\circ = 0.87$ 、 $\tan 30^\circ = 0.58$ とする。



<(オ)~(ク)の解答群>

0	4	5	10
12	20	30	40
50	58	60	87
100	120	150	1,200

- (1) 次の文章は、土質調査とその応用について述べたものである。□内の(ア)~(エ)に最も適したものを、下記の解答群から選び、その番号を記せ。ただし、□内の同じ記号は、同じ解答を示す。(2点×4=8点)

土質調査は、未固結層の層序、層厚及び土質工学的性質を把握するために行われるもので、おおむね□(ア)と□(イ)などに区分される。□(ア)には□(ウ)、現場透水試験、物理探査法、平板載荷試験などがある。□(ウ)には、JIS A 1219:2001に規定されている質量 63.5 ± 0.5 [kg]のドライブハンマーを 76 ± 1 [cm]自由落下させて、標準貫入試験用サンブラを、30 [cm]打ち込むのに要する打撃数により、□(エ)を求める標準貫入試験や柔らかい土のせん断強さを求めるベーン試験などがある。さらに、これらの方法によっても土質工学的性質が求まらない場合やより正確な値を求めたい場合には、不攪乱試料を採取して□(イ)により自然含水比の測定、比重試験、コンシステンシー試験、一軸圧縮試験、三軸圧縮試験などを行うこととなる。試料の採取方法としては、シンウォールサンブラ、二重管式サンブラ、フォイル式サンブラを用いた方法などがある。

<(ア)~(エ)の解答群>

現地踏査	屋外試験	室内土質試験	CBR値
N値	K値	現場密度試験	原位置試験
サンプリング	ボーリング	サウンディング	岩盤調査

- (2) 次の文章は、土質の概要について述べたものである。□内の(オ)~(ク)に適したものを、下記のそれぞれの解答群から選び、その番号を記せ。(3点×4=12点)

() 土質試験について述べた次の文章のうち、誤っているものは、□(オ)である。

<(オ)の解答群>

粒度試験における粒度とは、土を構成する土粒子径の分布状態を質量百分率で表したものである。

コンシステンシー指数は、細粒土の自然含水状態における相対的な硬さを表す目安であり、液性限界、自然含水比及び塑性指数を用いて算出することができる。

CBR (California Bearing Ratio)試験は、支持力比試験の一つであり、モールド内に突き固めた土、あるいは地山から切り出した乱さない土などの中に鋼棒を貫入させ、貫入量と荷重との関係を求め、標準荷重に対する比をとり、それを百分率で表したものである。

せん断試験方法は、室内で実施するものと、原位置で実施するものとに大別される。現在最も多く用いられている試験方法には、スランプ試験、一軸圧縮試験及びブリーディング試験がある。

() 土の圧密の特徴について述べた次の文章のうち、誤っているものは、(カ) である。

<(カ)の解答群>

飽和粘土のように透水性の低い材料が荷重を受け、内部の間隙水を徐々に排出しながら、長時間かかって体積が減少していく現象を圧密という。

間隙を満たしている水(間隙水)の排出量と土の圧縮量は、同量である。

間隙水が負担する圧力(過剰間隙水圧)と粒子間圧力(有効応力)とは、時間的に変化し、正比例する。

間隙水圧が減少した分だけ有効応力が増大し、間隙水圧と有効応力の和は、常に一定圧力である。

() 砂質土の特徴などについて述べた次のA～Cの文章は、(キ) 。

A 土を粒径によって分類すると、75〔 μm 〕を境に細粒分と粗粒分に区分され、さらに、粗粒分は、0.42〔mm〕を境に砂と礫れきに区分される。

B 水で飽和したゆるぎめの砂が地震動によって激しく繰返しせん断されると、過剰間隙水圧が上昇し、有効応力が消失する。このとき砂は剛性とせん断強さを失って、あたかも砂粒子が水中を漂っているような状態となる。これは液状化といわれている。

C 一般に、沖積層と洪積層をN値で判定する目安として、砂質土においてはN値10～20が沖積層であり、N値30以上が洪積層である。

<(キ)の解答群>

Aのみ正しい	Bのみ正しい	Cのみ正しい
A、Bが正しい	A、Cが正しい	B、Cが正しい
A、B、Cいずれも正しい	A、B、Cいずれも正しくない	

() 軟弱地盤などについて述べた次の文章のうち、誤っているものは、(ク) である。

<(ク)の解答群>

軟弱地盤は、粘土、シルト、砂、泥炭などで構成される軟弱な沖積層が主であり、地形としては、三角州、後背湿地、溺れ谷おぼ、扇状地などが含まれる。

軟弱地盤に盛土をすると、地盤の破壊や過大な沈下が生ずるほか、盛土完成後も長期間にわたって沈下が継続するおそれがあるため、軟弱地盤対策が必要となる場合がある。

軟弱地盤対策は、その目的から土構造・地盤系の安定対策と沈下対策に分けられる。

軟弱地盤対策工法の種類は多種多様であるが、工法の原理区分から荷重制御、地盤改良、構造物化などに大別される。軟弱地盤対策工法は単独で実施され、荷重制御、地盤改良、構造物化などを組み合わせて適用されることはない。

- (1) 次の文章は、管路設備の概要について述べたものである。 [] 内の(ア)～(エ)に最も適したものを、下記の解答群から選び、その番号を記せ。ただし、 [] 内の同じ記号は、同じ解答を示す。(2点×4＝8点)

設備センタ間及び設備センタからユーザまでの間を結ぶ通信用ケーブルを収容・保護する目的で地下に設置される通信土木設備は、設備規模などにより、一般に、管路設備、中口径管路設備及び [(ア)] 設備の3種類に大別される。さらに、管路設備は、一般管路設備と [(イ)] 管路設備に分けられている。

一般管路設備は、呼び径75〔mm〕の管を多条多段に積んで地表面下1～2〔m〕程度に埋設する設備である。管種は、硬質塩化ビニル管、鋼管、鋳鉄管などがあり、液状化の危険度、 [(ウ)] 対策の要否等埋設場所の環境条件に応じて選択採用される。特に [(ウ)] 対策には主に鋳鉄管が用いられる。なお、ケーブル接続等の作業、接続点・分岐点の設置空間を確保するため、一定間隔で作業者が入孔して作業が可能なマンホールを築造している。

[(イ)] 管路設備は、呼び径25〔mm〕、50〔mm〕の管路1条ごとに通信ケーブルを収容する方式が主流であったが、1999年ごろからは、呼び径150〔mm〕の管に、通信ケーブルを複数収容するフリーアクセス単管方式が適用された。さらに、無電柱化を推進するための計画として、電線類地中化推進検討会議(国土交通省と関係省庁、関係事業者で構成)でとりまとめられた「無電柱化計画」を進めるなかで、 [(エ)] 方式やトラフ方式が適用されている。

[(エ)] 方式は [(エ)] 管、ボディ管、ボディ管内さや管で構成される地中化方式であり、一般部と通信ケーブルを接続・分岐する特殊部などからなる。

<(ア)～(エ)の解答群>

キャブ	橋梁添架 ^{りょう}	専用橋	鳥獣害
塩害	単管路	地下配線	電磁誘導
とう道	共用F A	引込管	裏配線

(2) 次の文章は、橋梁添架^{りょう}、専用橋などの設計、施工、占用について述べたものである。 内の(オ)~(ク)に適したものを、下記のそれぞれの解答群から選び、その番号を記せ。

(3点×4=12点)

() 橋梁添架、専用橋などの設備の概要について述べた次の文章のうち、誤っているものは、 (オ) である。

<(オ)の解答群>

河川又は道路などを横断するに当たり、道路橋に添架する場合と通信専用の橋を建設する場合とがあり、後者は、専用橋といわれる。

添架形式は、橋梁の上部を利用する場合と下部を利用する場合があり、取り付ける橋梁の種別・構造、管の配列・条数・耐火防護などの建設及び保守の施工性も考慮して合理的な構造を個別に検討の上決定する。

添架位置は、道路橋桁の両側又は床版の下で、洪水時の流水などによる外力、直射日光の影響を受けにくい箇所を選定する。

添架管路などの塗装補修は、経年劣化により添架管路の腐食が進行し、不良設備となった場合は、必ず、橋梁本体の補修時期に合わせて補修する必要がある。

() 橋梁添架、専用橋などの設計について述べた次のA~Cの文章は、 (カ) 。

A 橋梁添架の場合、管路の材料は、一般に、硬質ビニル管を用い、その支持間隔は、2.0[m] ~ 2.5[m]程度、鋼管を用いる場合は、6.5[m]以下としている。

B 専用橋の設計に当たっては、設備グランドデザイン、保守性、経済性及び施工性ととも、周囲の環境との調和に配慮する必要がある。横断する河川、道路、鉄道などの将来計画も十分調査のうえ各管理者と協議する必要がある。専用橋の形式には圧延鋼げた橋、パイプビーム橋、プレートガーダ橋、トラス橋などがある。

C 圧延鋼げた橋による専用橋の設計時の荷重は、主荷重として死荷重の鋼材重量を、従荷重として風荷重、地震の影響、雪荷重を見込む。なお、専用橋の場合、管路の材料は、一般に、硬質ビニル管を用いるため、鋼材の重量と比較して重量が十分小さいことから、管路及びケーブル重量は無視することができる。

<(カ)の解答群>

Aのみ正しい	Bのみ正しい	Cのみ正しい
A、Bが正しい	A、Cが正しい	B、Cが正しい
A、B、Cいずれも正しい	A、B、Cいずれも正しくない	

() 橋梁添架、専用橋などの設置協議について述べた次のA～Cの文章は、(キ)。

- A 道路橋への添架は、添架の計画段階から、添架重量などの条件を事前に道路橋の設計に織り込むよう道路橋などの計画の早期情報を入手する。なお、管路ルートを恒久的に確保するには、添架する道路橋本体の設備状況、安全性、耐久性及び更改計画の確認が必要である。
- B 道路橋への添架は、道路橋の構造に直接影響を与えるため、添架する重量、添架方法、添架位置などの詳細について道路管理者との協議が必要である。
- C 河川に専用橋を架橋する場合は、架橋位置、橋長、橋台の位置決定、橋脚の形状決定、基礎の天端高さの決定などについて河川管理者と十分協議する。

<(キ)の解答群>

- | | | |
|--------------|----------------|---------|
| Aのみ正しい | Bのみ正しい | Cのみ正しい |
| A、Bが正しい | A、Cが正しい | B、Cが正しい |
| A、B、Cいずれも正しい | A、B、Cいずれも正しくない | |

() 橋梁添架、専用橋の工事方法について述べた次の文章のうち、誤っているものは、(ク)である。

<(ク)の解答群>

一般に、工場で製作された橋梁部材を架設現場に輸送する場合は、部材の大きさ、重量、経済性、現地の条件、架設工程との関係などを考慮した輸送計画をたてる。

鋼橋において、部材の現場での連結は、現在ではボルト接合が主流となっている。施工に当たっては接合面の処理、継手部材間の肌すき、ボルトの締付け方法、締付け順序などに注意して行う。

下部構造とは、橋梁の上部構造を支える橋台や橋脚をいう。下部構造は上部構造の荷重及び地震や土圧を分割支持し、これを基礎地盤に伝えるため、基礎地盤の調査や地震活動度に関する調査などを行い、この結果に基づいた下部構造の施工計画をたてる。

河川越しなどの橋梁添架に伴う添架支持金物の取付けや添架管路の布設及び専用橋への管路の布設などにおいては、一般に、高所作業車を用いて行うため、河川管理者の許可を受けなくてもよい。

- (1) 次の文章は、レジンコンクリートについて述べたものである。□内の(ア)~(エ)に最も適したものを、下記の解答群から選び、その番号を記せ。ただし、□内の同じ記号は、同じ解答を示す。(2点×4=8点)

レジンコンクリートは、高い力学特性など優れた特性を有していることから、通信土木以外にも様々な分野で幅広く使われている。

セメントコンクリートの□(ア)は、セメント水和物であるが、レジンコンクリートの□(ア)は、不飽和ポリエステル樹脂やエポキシ樹脂などの高分子材料を使用する。また、レジンコンクリートは、セメントコンクリートと比較して、早期に強度が発現するほか、耐薬品性、□(イ)、□(ウ)などの性質が格段に優れている。

レジンコンクリートブロックマンホールは、1970年以前に実用化され、全国で広く普及している。レジンコンクリートブロックマンホールの主な特徴として、セメントコンクリートマンホールより□(エ)できるため、運搬、設置などの取扱い費用が低減できること、分割されていても接着剤で短時間かつ、容易に一体化できること、良好な□(イ)を持つので、地下水が浸透しにくいこと、などが挙げられる。

<(ア)~(エ)の解答群>

粗骨材	細骨材	結合材	添加材
耐火性	耐熱性	耐摩耗性	水密性
大型化	軽量化	細径化	簡素化

- (2) 次の文章は、根切り・土留めなどについて述べたものである。□内の(オ)~(ク)に適したものを、下記のそれぞれの解答群から選び、その番号を記せ。(3点×4=12点)

- () ヒーピングなどについて述べた次の文章のうち、誤っているものは、□(オ)である。

<(オ)の解答群>

ヒーピングとは、土留め壁の背面の地盤が根切り底部から回り込んで、掘削地盤底面が押し上げられる現象をいう。

ヒーピングが起こる原因の一つに、上向きの浸透圧や被圧地下水による膨れ上がりが挙げられる。

一般に、根切りによる応力解放によってもヒーピングが発生することがある。

根切り底面の比較的小さい膨れ上がりは、ボイリングといわれ、ヒーピングと区別している。

() 親杭横矢板工法などについて述べた次の文章のうち、正しいものは、**(カ)** である。

<(カ)の解答群>

掘削深さが、2～3[m]程度で、ある程度硬い粘性土地盤であれば山留めは必要ない。

親杭横矢板工法は、あらかじめ根切りをする周囲1.0～1.5[m]間隔に鋼管を打設しておき、その後、掘削しながら横矢板を設置していくものである。

玉石層や砂礫層などの固い地盤では、親杭の打ち込みが困難となることが多い。

親杭横矢板工法は、鋼矢板工法と比較して水密性が高い工法であるため、地下水位の高い地盤の山留め工法に適用される。

() 鋼矢板工法について述べた次のA～Cの文章は、**(キ)** 。

A 鋼矢板工法は、根切りに先立って、根切り場周囲の地中に連続した鉄の壁を構築する工法である。

B 鋼矢板壁は、シートパイルといわれるH形鋼を連続させるものが一般的である。

C 軟弱地盤の場合は、根入れ不足によるたわみや過大変形が起きないように、鋼矢板の根入れ長を十分に検討する必要がある。

<(キ)の解答群>

Aのみ正しい Bのみ正しい Cのみ正しい

A、Bが正しい A、Cが正しい B、Cが正しい

A、B、Cいずれも正しい A、B、Cいずれも正しくない

() 設計荷重などについて述べた次のA～Cの文章は、**(ク)** 。

A 山留めの設計に用いる活荷重としては、自動車荷重、群集荷重、雪荷重を考慮する必要がある。

B 土留めの設計では、薬液注入や地盤改良を補助工法として用いる場合には、薬液注入の圧力、凍結工法の膨張圧力などを考慮する必要がある。

C 掘削深度の浅い管路工事の土留めでは、設置期間が一般に短いこと、地中において自重の軽い構造物体であるため、地盤とほぼ同一の振動をされると考えられることから、原則的には、地震の影響は考慮しなくてもよい。

<(ク)の解答群>

Aのみ正しい Bのみ正しい Cのみ正しい

A、Bが正しい A、Cが正しい B、Cが正しい

A、B、Cいずれも正しい A、B、Cいずれも正しくない

- (1) 次の文章は、セメントの水和反応の概要について述べたものである。 内の(ア)~(エ)に最も適したものを、下記の解答群から選び、その番号を記せ。 (2点×4=8点)

セメントは、水と反応して水和物を生成し、凝結、硬化する。セメントを構成する主要な化合物は、それぞれ特徴的な水和特性を有しており、それぞれの化合物の含有量の相違により、水和特性の異なるセメントが製造されている。これら主要化合物のうち、 (ア) やアルミニウム酸石灰の水和反応は、コンクリートの諸性質との関係において重要なものである。

セメントの水和は、非常に (イ) 進行する。セメントの水和においては、セメント粒子の周りに水和物が生成されていくとともに、溶液中で水和物が生成され、それらが空隙を充填していき骨格を形成することによって硬化していく。硬化後においても、さらに、水和物が空隙部分を充填していくことによって強度が発現されていく。このような水和の進行によって硬化組織が形成されることになる。セメントの水和反応は、 (ウ) 反応であり、その反応過程において、ひび割れが発生する原因ともなるので、注意が必要である。また、セメントの水和反応は、セメントの粒子の大きさによっても影響され、セメントの粒子が (エ) ほど、早く進行する。

<(ア)~(エ)の解答群>

せっこう	触媒	短期間で	冷却
粗い	長期にわたって	発熱	カルシウム
偽凝結	けい酸石灰	重い	細かい
マグネシウム			

- (2) 次の文章は、コンクリートの力学的特性について述べたものである。 の(オ)~(ク)に適したものを下記の解答群から選び、その番号を記せ。 (3点×4=12点)

- () コンクリートの圧縮強度などについて述べた次の文章のうち、正しいものは、 (オ) である。

<(オ)の解答群>

コンクリートは主として圧縮材として用いられること、また、コンクリートの品質も圧縮強度からおおよそ判断できることから、圧縮強度は、コンクリートの特性を表す最も重要な項目である。

コンクリートの配合設計及び構造設計の設計基準強度は、一般に、蒸気養生した供試体の材令28日の圧縮強度とする。

コンクリートの引張強度は、圧縮強度の約 $\frac{1}{2}$ ~ $\frac{1}{3}$ であって、この割合は圧縮強度が大きいコンクリートほど小さい。

また、曲げ強度は、圧縮強度の約 $\frac{1}{5}$ ~ $\frac{1}{7}$ である。

材料の品質や配合は、コンクリートの強度に影響を及ぼすが、施工方法、試験方法は影響を及ぼさない。

() コンクリートの強度と材令、養生の関係について述べた次の A ~ C の文章は、(カ)。

- A コンクリートダムなどのマスコンクリート構造物では、早期の強度をもってコンクリート強度の特性値を決めることは実用上適当でないため、一般に、材令 91 日における試験強度から定めてよいといわれている。
- B 湿潤養生を継続すれば、コンクリートの圧縮強度は材令とともに増加する。ただし、コンクリートを乾燥させれば、セメントの水和反応は停止し、材令に伴う強度増進は見られない。
- C まだ固まらないコンクリートは、一般に、外気温度が 0 () で凍結する。硬化の初期に凍結すると、内部に多くのひび割れが生じ、十分な強度が得られないが、ある程度硬化したのちに凍結した場合には、強度発現が遅れるだけであって、その後十分に養生すれば強度は回復する。

<(カ)の解答群>

- | | | |
|--------------|----------------|---------|
| Aのみ正しい | Bのみ正しい | Cのみ正しい |
| A、Bが正しい | A、Cが正しい | B、Cが正しい |
| A、B、Cいずれも正しい | A、B、Cいずれも正しくない | |

() コンクリートの強度と材料の品質、配合、施工方法の関係について述べた次の A ~ C の文章は、(キ)。

- A コンクリートの強度は、セメントの強度と密接な関係がある。また、骨材強度は、一般にセメントペーストの強度より大きいため、特に高強度コンクリートの場合を除いて、骨材強度の変化はコンクリートの強度にほとんど影響しない。しかし、弱い石片が多量に含まれる場合は、コンクリートの強度は低下する。
- B エブラムの水セメント比説では、清浄で強硬な骨材を用いる場合、普通に使われる範囲のコンクリートの圧縮強度は、セメントペーストの水セメント比によって定まるといわれている。
- C 練混ぜ時間が長いほどセメントと水の接触がよくなるため、一般に、強度は増加する。この傾向は富配合のものほど、硬練りのものほど著しい。

<(キ)の解答群>

- | | | |
|--------------|----------------|---------|
| Aのみ正しい | Bのみ正しい | Cのみ正しい |
| A、Bが正しい | A、Cが正しい | B、Cが正しい |
| A、B、Cいずれも正しい | A、B、Cいずれも正しくない | |

() 硬化コンクリートの性質について述べた次の文章のうち、誤っているものは、(ク) である。

<(ク)の解答群>

コンクリートは完全な弾性体ではないため、応力とひずみの関係は曲線となり、小さな荷重に対しても残留ひずみが残る。全ひずみから残留ひずみを差し引いたものは弾性ひずみといわれる。

静的載荷によって求めた応力 - ひずみ曲線から計算する弾性係数は、静弾性係数といわれる。静弾性係数には初期弾性係数、接線弾性係数及び割線弾性係数がある。一般に、コンクリートの圧縮強度及び密度が大きいほど、弾性係数は大きくなる。

コンクリートの供試体を縦に圧縮又は引張りのときの横ひずみと縦ひずみの比は、ポアソン比といわれる。ポアソン比は材料・配合によってあまり大きい変化はないが、応力レベルによって変化する。

鉄筋コンクリートの部材の設計では、一般に、応力と全ひずみとの比を必要とすることから、コンクリートの動弾性係数として、圧縮強度 $\frac{1}{2}$ ~ $\frac{1}{3}$ の応力点と、原点又は原点近くの点とを結ぶ割線弾性係数を用いている。