

11 騒音・振動概論

(平成 19 年度)

答案用紙記入上の注意事項

この試験はコンピューターで採点しますので、答案用紙に記入する際には、記入方法を間違えないように特に注意してください。以下に答案用紙記入上の注意事項を記しますから、よく読んでください。

(1) 答案用紙には氏名、受験番号を記入することになりますが、**受験番号はそのままコンピューターで読み取りますので、受験番号の各桁の下の欄に示す該当数字をマークしてください。**

(2) 記入例

受験番号 0730102479

氏 名 日本太郎

このような場合には、次のように記入してください。

氏 名		日本太郎									
受 験 番 号											
0	7	3	0	1	0	2	4	7	9		
(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)
(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)
(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)	(3)
(4)	(4)	(4)	(4)	(4)	(4)	(4)	(4)	(4)	(4)	(4)	(4)
(5)	(5)	(5)	(5)	(5)	(5)	(5)	(5)	(5)	(5)	(5)	(5)
(6)	(6)	(6)	(6)	(6)	(6)	(6)	(6)	(6)	(6)	(6)	(6)
(7)	(7)	(7)	(7)	(7)	(7)	(7)	(7)	(7)	(7)	(7)	(7)
(8)	(8)	(8)	(8)	(8)	(8)	(8)	(8)	(8)	(8)	(8)	(8)
(9)	(9)	(9)	(9)	(9)	(9)	(9)	(9)	(9)	(9)	(9)	(9)
(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)	(0)

(3) 試験は、多肢選択方式の五者択一式で、**解答は、1問につき1個だけ選んでください。**したがって、1問につき2個以上選択した場合には、その問いについては零点になります。

(4) 答案の採点は、コンピューターを利用して行いますから、解答の作成に当たっては、次の点に注意してください。

① 解答は、次の例にならって、答案用紙の所定の欄に記入してください。

(記入例)

問 次のうち、日本の首都はどれか。

(1) 京 都 (2) 名 古 屋 (3) 大 阪 (4) 東 京 (5) 福 岡

答案用紙には、下記のように正解と思う欄の枠内を HB 又は B の鉛筆でマークしてください。

[1] [2] [3] ~~[4]~~ [5]

② マークする場合、[]の枠いっぱいには、はみ出さないように~~[]~~のようにしてください。

③ 記入を訂正する場合には「良質の消しゴム」でよく消してください。

④ 答案用紙は、折り曲げたり汚したりしないでください。

以上の記入方法の指示に従わない場合には採点されませんので、特に注意してください。

(5) この試験の試験時間及び退出可能時間は次のとおりです。

① 試験時間

11:00~12:15

② 退出可能時間

11:25~12:05

問1 騒音に係る環境基準に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 道路に面する地域以外の地域についての環境基準は、地域の類型及び時間の区分ごとに基準値が掲げられている。夜間における基準値のうち最も大きいものは、「地域の類型C」の「55 デシベル以下」である。
- (2) 「地域の類型B」を当てはめる地域は、主として住居の用に供される地域である。
- (3) 環境基準の基準値に係る騒音の評価手法は、等価騒音レベルによるものとし、時間の区分ごとの全時間を通じた等価騒音レベルによって評価することを原則とする。
- (4) 環境基準の基準値に係る評価の時期は、騒音が1年間を通じて平均的な状況を呈する日を選定するものとする。
- (5) 環境基準の達成時期に関し、道路に面する地域以外の地域が、環境基準が施行された日以降計画された道路の設置によって新たに道路に面することとなった場合にあっては、当該道路の供用後直ちに達成され又は維持されるよう努めるものとする。

問2 騒音規制法における特定施設を設置する工場及び事業場(以下「特定工場等」という。)に関する記述として、正しいものはどれか。

- (1) 騒音規制法は、特定工場等における事業活動並びに建設工事に伴って発生する相当範囲にわたる騒音について必要な規制を行うとともに、自動車騒音に係る許容限度を定めること等により、生活環境を保全し、国民の健康の保護に資することを目的としている。
- (2) 騒音規制法において「規制基準」とは、特定工場等において発生する騒音の特定工場等の敷地の境界線上の高さ1.5mにおける大きさの許容限度をいう。
- (3) 市町村は、指定地域でない地域の一部について、当該地域の住民の生活環境を保全することが十分でないとき、条例で、環境大臣が特定工場等において発生する騒音について規制する必要の程度に応じて昼間、夜間その他の時間の区分及び区域の区分ごとに定める基準の範囲内において、特定工場等に適用すべき規制基準を定めることができる。
- (4) 指定地域内に特定工場等を設置している者は、当該特定工場等に係る規制基準を遵守するよう努めなければならない。
- (5) 特定施設の設置の届出に係る改善命令に違反した者は、1年以下の懲役又は10万円以下の罰金に処せられる。

問3 振動規制法に関する記述として、正しいものはどれか。

- (1) 都道府県知事(又は政令で定める市の長)は、住居が集合している地域、療養施設、社会福祉施設の周辺の地域その他の地域で振動を防止することにより住民の生活環境を保全する必要があると認めるものを指定しなければならない。地域の指定にあたり、都道府県知事(又は政令で定める市の長)は関係市町村長の意見を聴かなければならないが、これを変更するときは、その限りでない。
- (2) 都道府県知事(又は政令で定める市の長)は、住民の生活環境を保全する必要があると認めるものとして地域の指定をするときは、環境大臣が特定工場等において発生する振動について規制する必要の程度に応じて昼間、夜間その他の時間の区分及び区域の区分ごとに定める基準の範囲内において、当該指定に係る地域について、これらの区分に対応する時間及び区域の区分ごとの規制基準を定めなければならない。
- (3) 振動規制法の特定施設には、工場又は事業場に設置される施設のうち、著しい振動を発生する施設が定められており、製管機械は特定施設である。
- (4) 市町村長は、特定施設の変更の届出があった場合において、その届出に係る特定工場等において発生する振動により周辺の生活環境が損なわれると認めるときは、その届出を受理した日から20日以内に限り、その届出をした者に対し、その事態を除去するために、振動の防止の方法等に関する計画を変更すべきことを勧告することができる。
- (5) 市町村長は、小規模の事業者に対する特定施設の変更の届出に係る計画変更勧告、又は特定工場等に係る規制基準の適用に当たっては、その者の事業活動の遂行に著しい支障のないよう特に配慮しなければならない。

問4 振動規制法に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 振動の防止の方法を変更する場合であって、その変更が当該特定工場等において発生する振動の大きさの増加を伴わない場合には、特定施設の変更等の届出を行う必要はない。
- (2) 指定地域内の特定工場等に設置する特定施設のすべての使用を廃止したときは、氏名等変更届出書により市町村長に届け出なければならない。
- (3) 周辺の生活環境が著しく損なわれていると認められる場合であっても、改善勧告を経ずに改善命令が発せられることはない。
- (4) 市長村長は、指定地域について、振動の大きさを測定するものとする。
- (5) 指定地域内において工場又は事業場(特定施設が設置されていないものに限る。)に特定施設を設置しようとする者が虚偽の特定施設の設置の届出をするとき、その者は30万円以下の罰金に処せられる。

問5 振動規制法の規定に基づく「特定工場等において発生する振動の規制に関する基準」に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 第二種区域とは、住居の用に併せて商業、工業等の用に供されている区域であつて、その区域内の住民の生活環境を保全するため、振動の発生を防止する必要がある区域及び主として工業等の用に供されている区域であつて、その区域内の住民の生活環境を悪化させないため、著しい振動の発生を防止する必要がある区域である。
- (2) 昼間とは、午前4時、5時、6時又は7時から午後6時、7時、8時又は9時までとする。
- (3) 振動の測定は、鉛直方向について行うものとする。この場合において、振動感覚補正回路は鉛直振動特性を用いることとする。
- (4) 振動ピックアップの設置場所は、傾斜及びおおうつがない水平面を確保できる場所である必要がある。
- (5) 振動レベルの決定は、測定器の指示値が不規則かつ大幅に変動する場合は、5秒間隔、100個又はこれに準ずる間隔、個数の測定値の80パーセントレンジの上端の数値とする。

問6 特定工場における公害防止組織の整備に関する法律に規定する騒音発生施設に関する記述中、(ア)及び(イ)の の中に挿入すべき数値の組合せとして、正しいものはどれか。

騒音発生施設とは次に掲げるとおりとする。

- 1) 機械プレス(呼び加圧能力が (ア) キロニュートン以上のものに限る。)
- 2) 鍛造機(落下部分の重量が (イ) トン以上のハンマーに限る。)

	(ア)	(イ)
(1)	98	1
(2)	98	2
(3)	490	3
(4)	980	1
(5)	980	3

問7 場所又は音源とその騒音レベルとの組合せとして、誤っているものはどれか。

場所又は音源	騒音レベル(dB)
(1) 昼の静かな住宅地	30～35
(2) 騒々しい街頭	70～80
(3) 平均的な事務所内	50～60
(4) 地下鉄電車内	80～90
(5) 空気圧縮機(1m地点で)	80～105

問8 全国の騒音の現状と施策に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 全国の騒音苦情件数の20%程度は、自動車騒音に対するものである。
- (2) 幹線道路に近接する地区での環境基準達成率は、70%程度である。
- (3) 全国の騒音苦情件数のうち、建築・土木工事の騒音に対するものは30%程度である。
- (4) 製造事業所の騒音に対する全国の騒音苦情件数は、減少傾向にある。
- (5) 法律に定める特定の空港周辺では、学校、病院、住宅などの防音工事の助成が行われている。

問9 次の純音のうち、人間の聴感上の音の大きさが他と異なるものはどれか。

- (1) 周波数1kHz, 音圧レベル40dB
- (2) 周波数1kHz, 騒音レベル40dB
- (3) 周波数500Hz, 音の大きさ1sone
- (4) 周波数250Hz, 音の大きさのレベル40phon
- (5) 周波数250Hz, 音圧レベル40dB

問10 音の諸量に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 騒音レベルは A 特性音圧レベルのことである。
- (2) 音圧 1 Pa の音の音圧レベルは 90 dB である。
- (3) 音の大きさの感覚尺度を示す単位は sone である。
- (4) 1 sone は音の大きさのレベル 40 phon に等しい。
- (5) 音圧レベル 120 dB の音の強さは 1 W/m^2 である。

問11 ある騒音の 8 時間の等価騒音レベルが 82 dB のとき、24 時間の等価騒音レベルは約何 dB か。ただし、両者の総暴露エネルギーは等しいとする。

- (1) 74 (2) 77 (3) 80 (4) 83 (5) 86

問12 次の騒音のうち、等価騒音レベルの測定値に基づいて評価されるものはどれか。

- (1) 新幹線鉄道騒音 (2) 道路交通騒音 (3) 特定工場騒音
(4) 特定建設作業騒音 (5) 航空機騒音

問13 聴覚に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 聴取音が妨害音によって聞こえ難くなる現象をマスクングという。
- (2) 受聴条件が同じであれば、文章理解度は単音節明瞭度よりも大きい。
- (3) 騒音の会話妨害レベルは中心周波数 500 Hz, 1 kHz, 2 kHz, 4 kHz のオクターブバンド音圧レベルの算術平均である。
- (4) 騒音性難聴は低い周波数から生じる。
- (5) 老人性難聴は高い周波数から生じる。

問14 表の純音聴力検査結果において、六分法平均聴力レベルは約何 dB か。

周波数 (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000	8000
聴力レベル (dB)	5	10	15	25	40	50	45

- (1) 24 (2) 31 (3) 33 (4) 38 (5) 42

問15 周波数 1 kHz, 音圧レベル 94 dB の純音に関する記述として、誤っているものはどれか。ただし、音速は 340 m/s, 固有音響抵抗(特性インピーダンス)は $400 \text{ Pa}\cdot\text{s/m}$ とする。

- (1) 音圧の実効値は 1 Pa である。
- (2) 音圧の振幅は $1/\sqrt{2}$ Pa である。
- (3) 波長は 0.34 m である。
- (4) 粒子速度の実効値は $2.5 \times 10^{-3} \text{ m/s}$ である。
- (5) 音の強さは $2.5 \times 10^{-3} \text{ W/m}^2$ である。

問16 音の強さに関する記述中、下線を付した箇所のうち、誤っているものはどれか。

音の強さ $I(\text{W/m}^2)$ と音圧の実効値 $p(\text{Pa})$ との間には、 ρ を空気密度、 c を音速とすると、平面進行波の場合、 $I = \frac{p^2}{(\rho c)}$ の関係式が成立する。また、音の強さのレベルは $L_I = 10 \log(I/I_0)$ 、音圧レベルは、 $L_P = 10 \log(p^2/p_0^2)$ で定義され、 $I_0 = 10^{-12} \text{ W/m}^2$ 、 $p_0 = 2 \times 10^{-5} \text{ Pa}$ である。ここで、音の強さのレベルと音圧レベルが等しい場合には $\rho c = 400 \text{ Pa}\cdot\text{s/m}$ となる。空気中の音速は $c = 340 \text{ m/s}$ がよく用いられるが、この場合の空気温度は 25°C に相当する。

問17 音響パワーレベルが 85 dB の機械が 6 台と、音響パワーレベルが 90 dB の機械が 8 台ある。これらの機械を同時に同一地点で稼働させることは、音響パワーレベル約何 dB の機械 1 台の稼働に相当するか。ただし、各機械の音は、互いに干渉しないものとする。

- (1) 94 (2) 96 (3) 98 (4) 100 (5) 102

問18 道路交通振動に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 大型車両の走行が歩道上で計測される振動レベルのピーク値を支配している。
- (2) 自動車の走行速度が 10 km/h 増加すると、沿道の振動レベルが 2～3 dB 程度増加する。
- (3) 路面状態が悪い場合には、路面を補修すると、一般に 5～10 dB の沿道の振動レベルの低下が見込める。
- (4) 大型車の走行を 1 車線沿道から離すと、約 5 dB 沿道の振動レベルが低下する。
- (5) 沿道の振動レベルの 1 日中の変化を見ると、 L_{50} が総交通量と同様の変化を示している。

問19 公害振動に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 苦情件数は騒音の約 1/10 である。
- (2) 苦情件数のうち最も多いのは建築・土木工事である。
- (3) 苦情件数に占める建築・土木工事の割合は約 1/3 である。
- (4) 苦情の主体は心理的・感覚的な影響である。
- (5) 苦情の内容として最も多いのは睡眠妨害である。

問20 人間の振動感覚に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 物理的に同じ大きさの振動でも、鉛直振動と水平振動では、感じ方に差がある。
- (2) 鉛直振動では、4～8 Hz の周波数範囲の振動が最も感じやすい。
- (3) 水平振動では、1～2 Hz の周波数範囲の振動が最も感じやすい。
- (4) 約 3 Hz 以下の周波数では、水平方向の振動のほうが感じやすい。
- (5) 振動加速度レベルがおおよそ 90 dB を超えると振動に耐えられなくなる。

問21 振動の影響と評価に関する記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 労働環境や乗り心地についての全身振動は、振動規制法の対象ではない。
- (2) 振動刺激の影響は交感神経緊張型の反応を起こさせる。
- (3) 人体に有意な生理的影響が生じ始めるのは、振動レベルで 90 dB 以上とされる。
- (4) 生理的影響の中では、睡眠の妨害に明らかな影響が認められる。
- (5) 住民反応調査から、振動をよく感じるという訴え率が 50 % になるのは、振動レベルでほぼ 60 dB である。

問22 振動の人体影響に関する記述中、(ア)及び(イ)の の中に挿入すべき数値の組合せとして、正しいものはどれか。

人体に有意な生理的影響が生じ始めるのは振動レベルが (ア) dB 以上であり、睡眠実験の結果から、振動レベルが (イ) dB になると浅い睡眠(睡眠深度1度)に対して影響が始まる。

- | | |
|--------|-----|
| (ア) | (イ) |
| (1) 90 | 65 |
| (2) 90 | 70 |
| (3) 85 | 65 |
| (4) 85 | 70 |
| (5) 80 | 60 |

問23 建物に対する振動の影響に関する記述中、(ア)及び(イ)の の中に挿入すべき数値の組合せとして、正しいものはどれか。

地震のように、短時間の一過性の地盤振動によって建物に物的被害が生じるのは、振動レベルが約 (ア) dB 以上の場合であるが、一方、公害振動に関しては、物的な被害感が生じない限界は、 (イ) dB 程度と考えられる。

- | | |
|--------|-----|
| (ア) | (イ) |
| (1) 80 | 65 |
| (2) 80 | 70 |
| (3) 85 | 70 |
| (4) 85 | 75 |
| (5) 90 | 80 |

問24 10 Hz の正弦振動の振動変位振幅が $7.1 \mu\text{m}$ のときの記述として、誤っているものはどれか。

- (1) 振動速度振幅は約 0.45 mm/s である。
- (2) 振動加速度振幅は約 0.028 m/s^2 である。
- (3) 振動加速度実効値は 0.02 m/s^2 である。
- (4) 振動加速度レベルは 66 dB である。
- (5) 振動レベルは 60 dB である。

問25 振動の距離減衰に関する記述で、(ア)～(オ)の の中に挿入すべき語句の組合せとして、正しいものはどれか。

一様な地盤とみなされる地盤上で、振動源から振動が波動となって地面を伝わっていくと、振動は距離とともに次のように減少する。すなわち、 (ア) が距離とともに広がっていくことによる (イ) 当たりの振動エネルギーの減衰によるものと、 (ウ) の動きによる減衰である。一般に、前者を (エ) 減衰、後者を (オ) 減衰と呼ぶ。

- | | | | | |
|---------|------|------|-----|-----|
| (ア) | (イ) | (ウ) | (エ) | (オ) |
| (1) 振幅 | 単位長さ | 振動源 | 内部 | 幾何 |
| (2) 周波数 | 1 Hz | 角周波数 | 周期 | 振幅 |
| (3) 波面 | 単位面積 | 地盤粒子 | 幾何 | 内部 |
| (4) 減衰 | 単位体積 | 振動増幅 | 距離 | 家屋 |
| (5) 振幅 | 1 dB | 測定点 | 振幅 | 位置 |