

環境・エネルギー工学専攻	第1志望 コース		受験 番号	
--------------	-------------	--	----------	--

平成 28 年度入学大学院前期課程

環境・エネルギー工学専攻

専門・基礎科目 入試問題

【注意】

- ・ 本紙および全ての問題解答用紙に第1志望コースと受験番号を必ず記入すること。
- ・ 第1志望コースが環境工学コースの受験者は、
問1・問2・問3・問4・問5・問7・問8より、2題を選択して解答すること。
- ・ 第1志望コースがエネルギー量子工学コースの受験者は、
問1・問2・問3・問4・問5・問6より、2題を選択して解答すること。

専門・基礎科目		第1志望コース	
科目名	出題番号	環境工学コース	エネルギー量子 工学コース
数学	問1(1)(2)(3)	○	○
物理	問2(1)(2)(3)	○	○
化学	問3(1)(2)(3)	○	○
生物	問4(1)(2)(3)	○	○
機械工学	問5(1)(2)(3)	○	○
電気工学	問6(1)(2)(3)	×	○
共生環境デザイン学	問7(1)(2)(3)	○	×
環境科学	問8(1)(2)(3)	○	×

○:選択可 ×:選択不可

- ・ 以下の空欄に選択した2題の問番号を記入すること。

--	--

平成 27 年 8 月 25 日 (火)
13:00～15:30 実施

機械工学【問 5】	第 1 志望 コース		受験 番号	
-----------	---------------	--	----------	--

(3) 機械製品を設計する際には、各部に生ずる内力や変形量を予測するとともに、使用する材料の特性を十分に理解する必要がある。以下の問に答えなさい。

(a) 各部に生ずる内力や変形量について、(i)～(iii)では変形は完全に弾性変形すると仮定し、以下の(i)～(iv)の問に答えなさい。

(i) 丸棒の直径 d と垂直方向に引張荷重 F が作用する丸棒がある。荷重方向に丸棒に発生する引張応力を σ 以下としたい。丸棒の直径をいくら以下にするとよいか、求めなさい。

(ii) 半径 r の丸棒を圧縮したところ、丸棒の長さが L 、ひずみが ε となった。変形前の丸棒の長さは、どのように与えられるか、求めなさい。

(iii) 初期長さ L_0 、弾性係数 E の試料が応力 σ で引っ張られている。伸びはいくらになるか、求めなさい。

(iv) 応力が小さいときの材料の変形は、弾性変形と考えることができるが、ある程度以上の応力がかかると塑性変形となる。弾性変形と塑性変形の違いをマクロ的な観点から説明しなさい。

(b) 金属材料を利用するには、その機械的性質や物性値を十分に把握しておく必要がある。機械的性質を評価する方法として引張試験があり、最終的に応力-ひずみ線図が得られ、その他の測定結果から試験材料の物性値を得ることができる。引張試験に関する、以下の問に答えなさい。

(i) 引張試験から得られる公称応力と真応力の違いを説明しなさい。

(ii) 試験結果より、試験片の各種物性値を得ることができる。引張強さ、伸び、絞りの値の定義式を書きなさい。但し、引張荷重を $F_{\max}$ 、試験前の試験片平行部断面積を A_0 、試験前の標点間距離を L_0 、破断時の破面の最小断面積を A_f 、破断時の標点間距離を L_f とする。

(iii) 試験片の標点間距離が長い場合、短い場合に比べて長さによる影響が結果に現れる可能性がある。どのような影響が現れる可能性があるか、考えられる理由と合わせて説明しなさい。

(iv) 試験開始から試験片が破断するまでの一般的な延性金属材料の応力-ひずみ線図を書きなさい。またその時のヤング率と 0.2%耐力の導出方法を、線図中に示しなさい。