

1-5 熱工学【選択科目Ⅱ】

Ⅱ 次の2問題（Ⅱ-1，Ⅱ-2）について解答せよ。（問題ごとに答案用紙を替えること。）

Ⅱ-1 次の4設問（Ⅱ-1-1～Ⅱ-1-4）のうち2設問を選び解答せよ。（設問ごとに答案用紙を替えて解答設問番号を明記し、それぞれ1枚以内にまとめよ。）

Ⅱ-1-1 燃焼ガス温度が何℃になるかを知ることは、燃焼ガスの熱エネルギーをいかに効率よく仕事に変換できるか、あるいは燃焼室の炉壁や燃焼器の耐熱性を検討する際に極めて重要なことである。燃焼ガス温度を検討する場合の基本となる断熱火炎温度（断熱燃焼ガス温度）とは何か説明せよ。

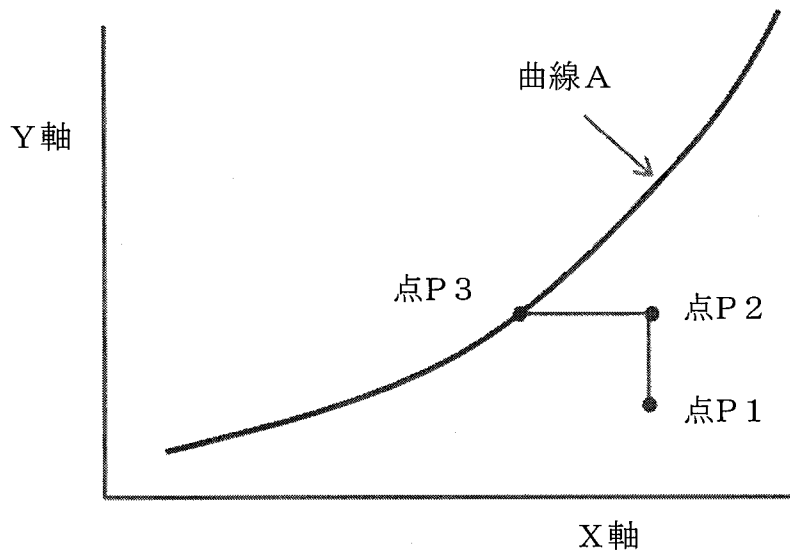
Ⅱ-1-2 ふく射伝熱は伝熱3形態の1つである。ボイラー、各種の工業炉やソーラーコレクターなどにおいて重要な役割を果たす伝熱機構である。（1）ふく射伝熱のしくみについて述べよ。次に、ふく射に関する基本的な法則である、（2）ステファン・ボルツマンの法則と、（3）ウイーンの変位則についてそれぞれ説明せよ。

Ⅱ-1-3 伝熱性能を向上させるために拡大伝熱面を設ける場合があるが、これについて以下の問いに答えよ。

- （1）どのような場合に拡大伝熱面をもうけると効果的か。
- （2）どのような構造の拡大伝熱面があるか。
- （3）フィン効率について述べよ。

Ⅱ-1-4 空調では、空気側の性能を求めるのに、次頁に示す湿り空気線図をよく用いるが、これについて以下の問いに答えよ。

- （1）X軸，Y軸，曲線Aについて述べよ。
- （2）点P1から点P2に湿り空気の状態が移動したとき、湿り空気がどのように変化するかを述べよ。
- （3）点P2からX軸に平行に伸ばした線と曲線Aの交点の点P3について述べよ。



Ⅱ－２ 次の２設問（Ⅱ－２－１，Ⅱ－２－２）のうち１設問を選び解答せよ。（解答設問番号を明記し，答案用紙２枚以内にまとめよ。）

Ⅱ－２－１ 事務所用コジェネシステムの開発プロジェクトにおいて，熱設計の責任者として参画することになった。コジェネシステムの設備を計画するに当たり，下記の内容について記述せよ。

- (1) 計画に当たって，とくにエネルギー有効利用の観点から考慮すべき事項
- (2) 業務を進める手順
- (3) 信頼性確保の観点からの工夫

Ⅱ－２－２ 省エネルギーのためには，断熱は有効な手段であるが，家庭用冷蔵庫の断熱について計画するに当たり，下記の内容について記述せよ。

- (1) 断熱方式としてどのような特性の材料，及び構造が有効であるか。
- (2) 断熱を施すと一般にコストが上昇するが，その合理的な限界をどのように判断するか。
- (3) その方式の断熱性能の経時的な変化が懸念されるとしたら，それはどのようなものであるか。また，その場合どのような計画が適切であるか。

1-5 熱工学【選択科目Ⅲ】

Ⅲ 次の2問題（Ⅲ-1、Ⅲ-2）のうち1問題を選び解答せよ。（解答問題番号を明記し、答案用紙3枚以内にまとめよ。）

Ⅲ-1 2011年3月11日の東北大震災以降、我が国では原子力発電所の運転停止の影響もあり、将来のエネルギーをどうするか、また、いかにそのエネルギーを有効に活用するかが国民的課題となっている。そういった状況を考慮して、以下の問いに答えよ。

- (1) 化石燃料の有効活用がますます重要になると考えられるが、具体的に化石燃料を1つ取り上げるとともに、その燃料を取り上げた理由について述べよ。
- (2) その燃料を使って最大の効果を得るための課題を示すとともに、課題を解決するためのシステムや運用方法に関する技術的提案を示せ。
- (3) あなたの技術的提案がもたらす効果について述べよ。また、その燃料を活用するシステムが潜在的に持っている問題点についても論述せよ。

Ⅲ-2 100℃～150℃の比較的低温度の排熱が、工場稼働中、比較的大量にあるが、現在は暖房及び温水としてその20%を利用する以外は、廃棄している。この低温排熱を回収するプロジェクトを計画するに当たり、以下の問いに答えよ。

- (1) 低温排熱を回収して利活用するためには、どのような方法があるか。複数の方法を示せ。
- (2) その中の1つの方法を説明せよ。
- (3) この低温排熱回収プロジェクトを進めるか、それとも進めないのか、あるいは、先延ばしにするのかの適切な判断基準について説明せよ。