

I 問題

1. 第1章 ディーゼルエンジンに関する基礎知識

問2-1-1

次の文章はS I 単位について述べているが正しいものには○、間違っているものには×を付けなさい。

- () 1. 時間の単位の分、時、日はS I 単位ではないが、実用上重要な単位でありS I 単位と一緒に使用しても良い。
- () 2. 力の単位である1 N (ニュートン) は従来単位では9.8kgfである。
- () 3. S I 単位は7つの基本単位と2つの補助単位及び組立単位とで構成される。
- () 4. S I 接頭語はS I 単位の10の整数乗倍を表すものであり、例えばh (ヘクト) は100倍を意味するS I 接頭語である。
- () 5. 船速の単位である1 K't (ノット) は1時間当たり1マイルで進む速さであるが、これはS I 単位である。

問2-1-2

次の文章はS I 単位について述べたものである。() 内の正しいと思われる番号に○を付けなさい。

- (1 2) 1. 圧力は、単位面積にかかる面圧で (1. MPa, 2. kgf/cm²) で表す。
- (1 2) 2. 回転数は、1秒間当たりで (1. rpm, 2. min⁻¹) で表す。
- (1 2) 3. 速さは、1秒間当たりの動く距離で (1. M/s, 2. m/s) で表す。
- (1 2) 4. トルクは、回転方向に回す時に要する力とバーの長さの積で (1. N・m, 2. kgf・m) で表す。
- (1 2) 5. 出力は、1秒間当たりの仕事量で (1. kW, 2. PS) で表す。

問2-1-3

次に掲げる表はS I 単位の数値と従来単位の数値を示したものである。空欄に換算値及び単位を記入しなさい。なお、換算値は小数点以下2桁目を四捨五入する。

| 要 目 | S I 単 位 | 従 来 単 位 |
|-----------|---------------------------|---------|
| 締付けトルク | 2 5 0 N・m | |
| 平均有効圧力 | 1. 8 MPa | |
| 出 力 | 7 5 0 kW | |
| 回 転 数 | 1 6 0 0 min ⁻¹ | |
| 燃 料 消 費 率 | 2 3 0 g/kW・h | |

問2-1-4

1、次の文章は、S I 単位について述べたものである。正しいものには○、間違っているものに×をつけなさい。

- () 1. 1 N・mは、約9.8kgf・mである。
- () 2. 1 rad は、約57.3° である。
- () 3. 100 N/mm² は、約10.2kgf/mm²である。
- () 4. 1 MPaは、約9.8kgf/cm²である。
- () 5. 1 g/kW・hは、約0.735 g/PS・Hrである。

問2-1-5

下記の2サイクルディーゼルエンジンの作動説明で、内に該当する語句を記入しなさい。

ピストンの2行程で、1サイクルを完了するものであるから、シリンダ内の排気の排出及び空気の充填にピストンの 作用を利用できない。そのためシリンダの側面に掃気口を設け、 で大気圧以上に加圧した掃気を押し込んで、シリンダの側面に設けた またはシリンダヘッドの排気弁より排気を追出した後、引き続いて新気を充填する。

第1行程で圧縮されて圧力と温度の上昇した空気中に燃料が高圧霧化状態で噴射され、点火燃焼し高圧の燃焼ガスの膨脹によってピストンを押し下げる。

ピストンが下降して のかなり前で、排気口または排気弁が開き排気の逃げ出しが始まる。さらにピストンが したところでピストン側面により閉ざされた掃気口が開き、圧力も下がり流れ出ていく排気ガスを追出すように掃気の吹き込みがはじまる。ピストンが に達した時、掃、排気口とも全開となってシリンダ内の掃気作用が行われる。

問2-1-6

次の文は4サイクルディーゼルエンジンの作動について説明したものです。 内に適当な語句を入れなさい。

ディーゼルエンジンは、吸気、 、膨張、 の4つの動作をくり返して行う。

従ってこの4つの動作が終われば、エンジンは を完了したことになる。

この4つの各動作を1つの で行っているので、4行程1サイクルエンジンと言うのが正しい表現であるが、これを略して エンジンと言っている。

問2-1-7

1. 次の文章は、ディーゼルエンジンの基礎知識について述べているが、正しいものに○、誤っているものに×を付けなさい。

- () 1. 材料記号の表示はSI単位導入によっても混乱を避けるため変わらない。
- () 2. 定格出力とは、機関銘板に打刻されている出力及び回転数である。
- () 3. 図示出力とは、正味出力とも呼ばれ、クランク軸から実際に取り出される動力である。
- () 4. 毎回同じ作動をいくつか繰り返してある大きな仕事をする場合、ある点を起点として再び同じ起点に戻ってくるまでの一回りのことをサイクルと言う。
- () 5. 最大出力とは、その機関が出しうる瞬間的な最大出力を言い、定格時間の取り方によっても変化しない。

問2-1-8

次の文章はディーゼルエンジンの作動について述べたものである。正しいものには○、誤っているものには×を（ ）内に記入しなさい。

- () 1. 行程とは、ピストンが最上位から最下位に、または最下位から最上位に移動する距離のことである。従って、エンジンが1回転すると2行程、2回転すると4行程動いたことになる。
- () 2. 圧縮行程は、クランク軸を回転させることによって、燃料の熱エネルギーが機械的エネルギーに変化する行程である。
- () 3. 空気を圧縮するとその圧力と温度は上がる。この熱が外部に伝わる時間がないくらいに急激に圧縮することを断熱圧縮という。
- () 4. 燃料の燃焼には最低限必要な空気量が決まっている。従って空気量によって燃料の量が決まり、馬力（出力）も決まる。この空気量をシリンダ内に取り入れる行程を2サイクルエンジンでは吸気行程という。
- () 5. 4サイクルディーゼルエンジンは、吸気、圧縮、膨張、排気の4つの作動を2回転の内に1回繰り返す。

問2-1-9

次の文章はディーゼルエンジンの作動について述べたものである、正しいものには○、間違っているものには×を付けなさい。

- () 1. 行程とはピストンが動く距離のことで、立形の場合はピストンが最上位から最上位まで1回転する距離をいう。
- () 2. 同じ量の燃料が燃焼する場合に、圧縮すればするほど大きな爆発力が得られる。
- () 3. 膨張行程はクランク軸を回転させるので燃料の熱エネルギーが機械的エネルギーに変化する行程である。
- () 4. 2サイクル機関は2行程で1サイクルを完了する機関であり、シリンダ内の排気の排出及び空気の充填にピストンのポンプ作用を利用する。
- () 5. 燃料は圧縮力が高まると、その着火温度が上がって遅く着火する傾向にある。

問2-1-10

次の文章で正しいものに○、間違っているものには×をつけなさい。

- () 1. 圧縮前の温度が高いと圧縮後の温度は著しく上がる。また、燃料は圧縮力が高まるとその着火温度も上がって早く着火する。
- () 2. ボイルシャルルの法則が当てはまる気体を理想気体といい、空気や燃焼ガスはこれに近い状態で該当するが、全ての気体に当てはまるものではない。
- () 3. 正味平均有効圧力は軸出力と比例し、同一条件の下、正味平均有効圧力が2倍になれば軸出力も2倍になる。
- () 4. 検査船の過速度最大回転数は、100%負荷回転数の110%を越えぬような制限装置を持つよう義務づけられている。
- () 5. 熱効率、最高圧力および排気温度等、機関性能に大きく影響を与えるものは、着火おくれ期間と後燃え期間である。

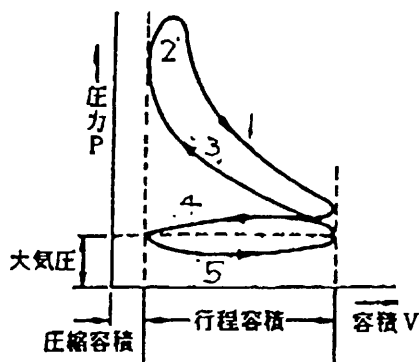
問2-1-11

次の文章はディーゼルエンジンの性能について述べたものです。正しいものに○、誤っているものに×を付けなさい。

- () 1. トルクは回転数に比例し出力に反比例する。
- () 2. 図示出力とはシリンダ内で実際に発生する仕事を動力の単位(出力)で表したものである。
- () 3. 軸出力は制動出力又は正味出力とも呼ばれクランク軸から実際の動力として取り出され、プロペラや発電機などを動かす動力、即ち出力となる。
- () 4. 中高速機関は低速機関よりも機関出力は大きくてもトルクが小さい為大径のプロペラを回せない。その為、減速機を用いて回転数を小さくし大きなトルクを得る様にしている。
- () 5. 機械効率とは軸出力を図示出力で除したものであり、主として機械内部の摩擦の多少に影響し、回転数が同じであれば負荷が大きくなると機械効率は低くなる。

問2-1-12

1. 下図のP-V線図の（ ）に適切な語句を記入しなさい。



- 1 ()
- 2 ()
- 3 ()
- 4 ()
- 5 ()

問2-1-13

連続最大出力750kW/1500min⁻¹、減速比 2.225のエンジンを水動力計で連続最大出力を確認する場合、動力計の秤の荷重 (N) を求めよ。ただし水動力計の秤の腕の長さは、0.9738m とする。

計算式 W =

答え _____ N

問2-1-14

次の文章はディーゼルエンジンに関する基礎知識について述べたものです。正しいものに○、誤っているものに×を付けなさい。

- () 1. ディーゼルエンジンにおいて、シリンダ内の圧縮前の空気温度が高いと圧縮後の温度は著しく上昇する。同様に燃料噴射においても、高圧になると燃料の着火温度が上昇して着火おくれが長くなる。
- () 2. 気体の圧力、温度、体積がともに変化するとき、気体の温度と体積の積は圧力に比例する。これをボイルシャルルの法則という。
- () 3. P-V線図から、エンジンの1サイクル中に行われた仕事を求めることができ、燃焼と膨張行程はプラス、吸入、圧縮、排気の各行程はマイナスの仕事である。
- () 4. 摩擦出力とは、図示出力と軸出力との差で表わされ、主として機械の摩擦や補助装置の運転に費やされるものをいう。

- () 5. ディーゼルエンジンの燃焼過程において、熱効率、燃焼最高圧力および排気温度等の機関性能に大きく影響を与えるものは着火おくれ期間と爆発的燃焼期間である。

問2-1-15

次の文章は着火おくれ期間について述べたものです。正しいものには○、間違っているものには×をつけなさい。

- () 1. 着火おくれ期間とは、噴射された燃料の油粒がシリンダ内において加熱され、着火するまでの期間である。
- () 2. 燃料油の着火性が良いと着火おくれ期間は短くなる。
- () 3. 圧縮比が高いほど圧縮圧力と圧縮温度が高くなり、着火おくれ期間が大きくなる。
- () 4. 吸気温度はシリンダ内の圧縮終わりの温度に影響を与え、着火おくれ期間の大小を左右する。
- () 5. 回転速度が上昇すればガス漏れ、熱損失も減少するので、着火おくれ期間は長くなる。

問2-1-16

4サイクルディーゼルエンジンの燃焼について正しいものに○、誤っているものには×を()内に付けなさい。

- () 1. 噴射始めから着火までを着火遅れと呼び、この期間の大小が燃焼最高圧力に影響を与える。
- () 2. 噴射された油粒の大きさは、着火遅れに影響を与えない。
- () 3. 制御燃焼期間は、噴射量を制御することにより燃焼の長短を変えられる期間をいう。
- () 4. 後燃え期間の大小は、機関性能に影響を与えない。
- () 5. 熱効率、最高圧力および排気温度等に大きく影響を与えるのは、着火遅れと後燃え期間である。

問2-1-17

次の文章で正しいものに○、間違っているものには×をつけなさい。

- () 1. ディーゼルエンジンの燃焼過程は、着火おくれ期間、爆発的燃焼期間、制御燃焼期間、後燃え期間に分けられる。

- () 2. 吸気温度はシリンダ内の圧縮終わりの温度に影響を与えるが、着火おくれには影響しない。
- () 3. 冷却水温度はシリンダ内の温度に影響を与え、着火おくれに影響する。
- () 4. ディーゼルロックは着火おくれ期間が短くなりすぎた場合に起こる現象である。
- () 5. 噴射時期が遅すぎると排気色が悪くなり、排気温度が上昇し熱効率が下がり出力が低下する。

問2-1-18

次の文章はディーゼルエンジンの燃焼について述べたものです。正しいものに○、誤っているものに×を付けなさい。

- () 1. ディーゼルエンジンでは一般に使用燃料のセタン価が高いと燃焼が悪く白煙が多く出る。
- () 2. ディーゼルロックは着火遅れが大きい時に生ずる現象である。
- () 3. 噴射時期が早すぎると最高圧が下がって静かな運転が出来るが排気色が悪くなる他、排気温度の上昇等が生じる。
- () 4. 着火遅れは燃料が噴射され油粒がシリンダ内において加熱され着火点に至るまでの期間である。
- () 5. 着火遅れ期間と後燃え期間は熱効率、最高圧力、及び排気温度など機関性能に大きく影響する。

問2-1-19

次の文章はディーゼルエンジンの燃焼について述べたものである。正しいものには○、誤っているものには×を()内に記入しなさい。

- () 1. 着火遅れ期間とは、噴射された燃料油粒がシリンダ内において加熱され、着火点に達するまでの期間である。この期間が短いと燃焼最高圧力は高くなり、ディーゼルロックを起こすことがある。
- () 2. 後燃え期間とは、燃料噴射の終わりまでに燃焼し得なかった油粒が燃焼を完了するまでの期間で、この期間の大小は排気温度、熱効率に影響を及ぼす。
- () 3. 燃料の噴射時期が早過ぎると一般に着火遅れは小さくなり、静かな運転が出来る。ま

た噴射時期が遅過ぎると着火遅れは大きくなり、着火と同時に多量の燃料油が一時に爆発し、ディーゼルノックを生ずる。

- () 4. 硫黄分を多く含む燃料を使用すると、着火性が悪く後燃え期間が長くなり排気温度も高くなる。
- () 5. 燃料噴射弁からのあとだれは、後燃えに影響を与え、後燃え期間が長くなり排気色が悪化し排気温度も高くなる。

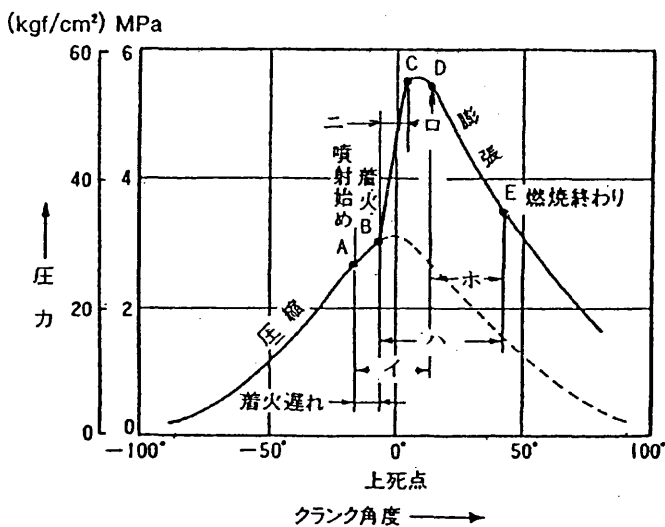
問2-1-20

ディーゼルエンジンの燃焼過程において、着火遅れの期間に影響すると考えられる事項を下記の項目の中から4項目選び、その番号を 内に記入しなさい。

- | | |
|------------------|-----------------|
| 1. 噴射された油粒の大きさ | 2. 噴射圧力 |
| 3. 燃料噴射時期 | 4. 冷却水温度 |
| 5. 1回の噴射量 | 6. 圧縮空気圧力 |
| 7. 圧縮空気温度および圧縮圧力 | 8. 噴射された油粒の着火温度 |
| 9. 使用燃料の着火生の良否 | 10. 空気と油粒との相対速度 |
| 11. 吸気温度 | 12. 燃料の霧化の状態 |

問2-1-21

下の図は、ディーゼルエンジンの燃焼過程を表したものです。 の中に適切な語句を記入しなさい。



イ =

ロ =

ハ =

ニ =

ホ =

問2-1-22

次の文章で正しいものに○、誤っているものに×を付けなさい。

- () 1. シリンダの温度と使用燃料のオクタン価が高いときは、過早着火となり、着火と同時に多量の燃料油が一時に爆発し、ディーゼルノックを生ずる。
- () 2. ピストンの圧縮行程の終わりでは、シリンダ内は高温度になっているため、燃料の噴射圧力がシリンダ内圧力より低くても、燃料微粒子は気化してシリンダ内で自然着火する。
- () 3. 船用ディーゼル機関においては、定格出力を一般に連続最大出力というが、小型漁船主機関は、水産庁登録済みの出力で表示される場合がほとんどであり、連続最大出力は当てはまらぬことが多い。
- () 4. 着火おくれに影響するものとして、圧縮空気温度および圧縮圧力、噴射された油粒の大きさおよび着火温度、空気と油粒の相対速度などが因子として考えられる。
- () 5. 船用機器に使用される材料には、強度、耐摩耗性、耐熱性、耐腐食性、耐振動性などが要求されるが、材料指定や材料検査などの義務は必要とされない。

問2-1-23

次の文章は、ディーゼル機関の部品に使用される主な材料を挙げているが、正しいものに○、誤っているものに×を付けなさい。

- () 1. 焼入れクランク軸 : K S F 6 0
- () 2. ピストンヘッド : アルミ合金鋳物
- () 3. シリンダヘッド : 機械構造用合金鋼
- () 4. オイルパン : 耐摩耗鋳鉄
- () 5. 連 接 棒 : S C M 4 3 5

問2-1-24

次の文章はディーゼルエンジンに使用される材料について述べたものである。正しいものには○、誤っているものには×を()内に記入しなさい。

- () 1. シリンダヘッドにはF C 3 0 0が使用される。
- () 2. クランク軸にはS F 5 9 0 Aが使用される。
- () 3. ピストンリングにはS 4 5 Cが使用される。

- () 4. シリンダライナにはSCM435が使用される。
- () 5. 吸排気弁棒にはSUH31が使用される。