

平成26年度
機械設計技術者試験
2級 試験問題Ⅲ

第3時限 15:30~17:00 (90分)

10. 応用・総合

平成26年11月16日実施

主催：一般社団法人 日本機械設計工業会

〔10. 応用・総合〕

10-1 次ページ図1は、垂直に取り付けたばねの力でワークをつかむエアチャックである。

条件 ワーク質量 5 kg

スライド軸質量 0.6 kg

空気圧 0.4 MPa

ワークとハンドの接触摩擦係数 0.4

摺動部の摩擦など機械効率を考慮しなくてもよい。

次の問いに答えよ。

(1) ワークをつかむために必要な、ばねによる押し上げる力を求めよ。

また、その結果からばね定数を求めよ。

ただし、ダイヤフラムの変形に要する力は考慮しなくてよい。

(2) チャック本体のボルト1本に加わる最大荷重を求めよ。

ただし、チャック本体の自重は考慮しなくてよい。

(3) エア初期注入時のダイヤフラムを押下げる力を検証せよ。

(4) 下記の図記号を参考に、このチャックの回路図を図示せよ。

ただし、空気圧調整ユニット以降の電磁弁からとする。

空気圧回路で用いる主な図記号

名 称	図 記 号	名 称	図 記 号
ドレン排出器付きフィルタ		5ポート電磁体（直動形）	
リリーフ付き減圧弁（レギュレータ） （注）圧力計付き		速度制御弁（スピードコントローラ）	
ルブリケータ（オイラ）		消音器（サイレンサ）	
単動シリンダ（ばね付き）		絞り弁（メタリングバルブ）	
複動シリンダ		空油変換器（エアハイドロコンバータ）	
複動シリンダ（ブレーキ付き）		増圧器（ブースタ）	
2ポート電磁弁（直動形）		急速排気弁（クイックエキゾーストバルブ）	
3ポート電磁体（直動形）		リリーフ弁	

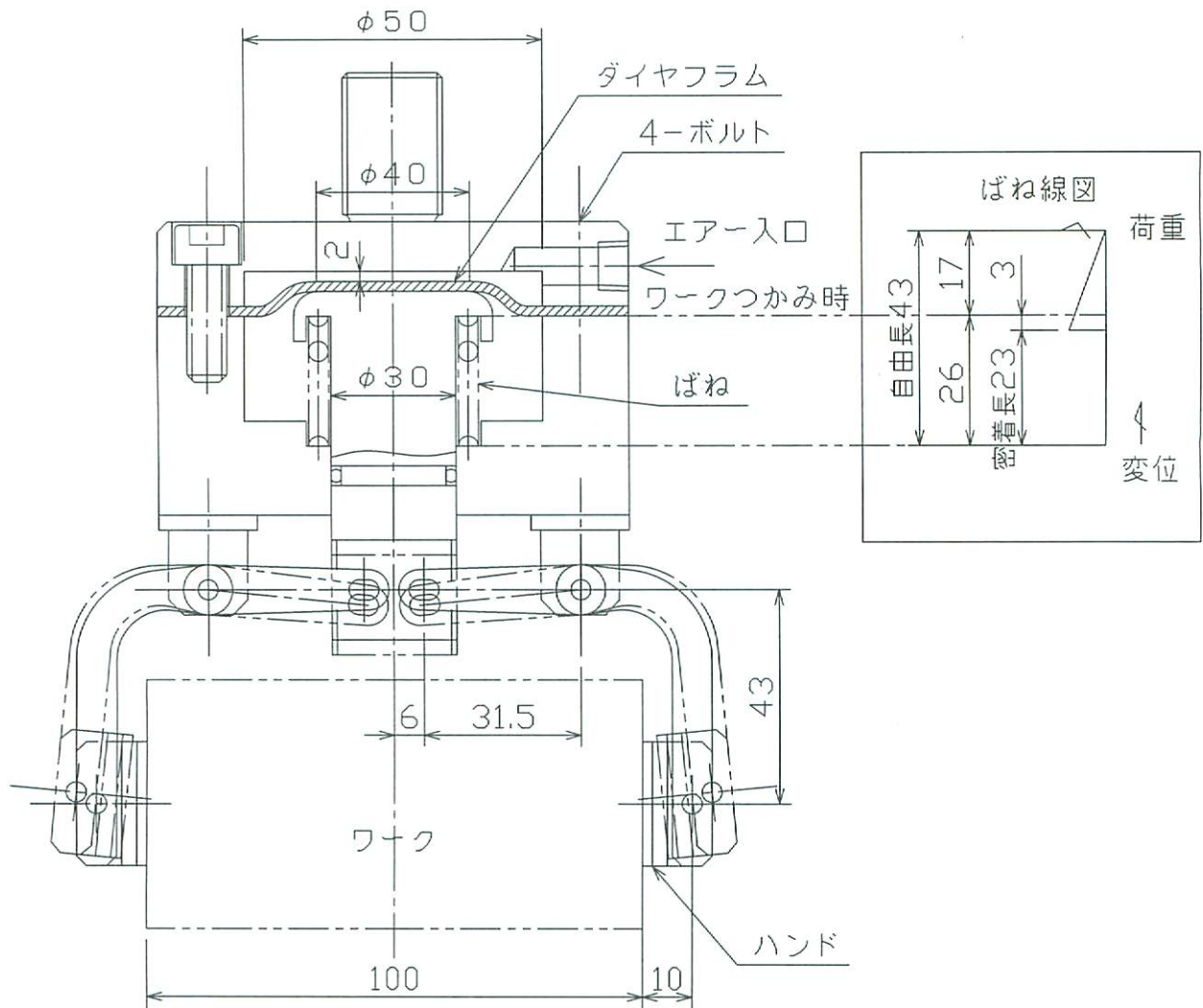


図1 エアーチャック

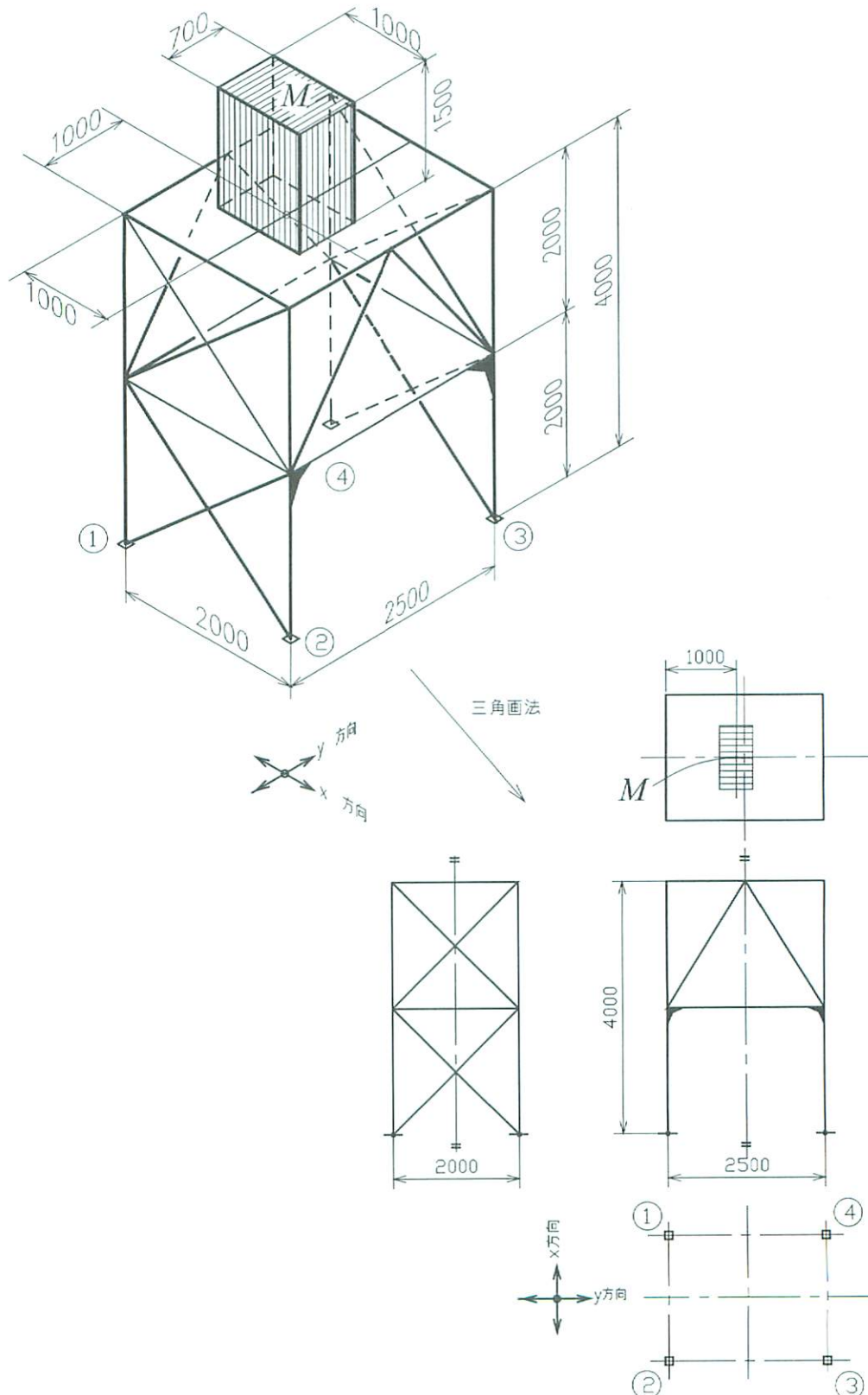
10-2 下記は、形鋼材を組合せた架台を示すものである。

質量 M の物体が架台上にあるとき、基礎取付面の①から④に加わる荷重の大きさを求め、解答用紙の解答欄に記入せよ。

ただし、接合部は一部分を除きピン接合とし、架台の質量は考慮しないものとする。

質量 $M = 500 \text{ kg}$

短期地震係数 (水平) = 0.4



10-3 次の文は、設計に関する一般的な知識について述べたものである。文中の空欄を埋めるのに最も適切な語句を下記の〔語句群〕から選び、その番号を解答欄に記入せよ。

- (1) 腐食雰囲気の中で繰返し荷重を受けると疲労限度が著しく低下し、腐食は応力との共存によって一層進行する。これを【A】という。
- (2) 鋼板の片面または両面に、薄い金属板を圧延により接着させて耐食性を持たせた複合板を【B】鋼といい、被覆材としては【C】、銅合金、チタンなどが用いられている。
- (3) 構造物などでは、自重あるいは本来の作用力として常時かかっている長期荷重の他に、短期荷重として【D】、地震荷重、【E】などがある。
- (4) 機械装置の高速化・精密化に伴って、慣性モーメントに相応する【F】の知識は、設計者にとって不可欠のものとなっている。
- (5) 送風機の静圧とは、送風機全圧から送風機の【G】における【H】を引いたものをいう。
- (6) 温度0℃、絶対圧力760mmHg、乾燥状態（水蒸気が0）の【I】の状態を標準状態と呼び、単位は【J】で表す。
- (7) 音波は、弾性をもった媒質（気体、液体、固体）を介して伝わる。この弾性波の速度は、一般に【K】が大きい程大きく、【L】が小さい程小さくなる。
- (8) 製品、機械、システムにおいて故障や誤動作によるトラブルが発生することをあらかじめ想定し、起こった際には致命的な事故や損害につながらないように設計するという考え方を【M】という。
- また、【N】とは、ユーザが誤った操作をしないように配慮し、万が一誤った操作をした場合でも、故障したり危険な状況にならないように設計するという考え方である。
- (9) 環境管理・監査規格「【O】14000シリーズ」は、研究開発から【P】、生産、販売、【Q】処分に至るまでのあらゆる事業活動に対して、【R】に与える影響を厳しくチェックし、管理システムを整備して、環境保全に万全を期そうとする国際規格である。

〔語句群〕

- | | | | | |
|-----------|---------|--------|-----------|-------|
| ① 衝撃荷重 | ② ステンレス | ③ 応力腐食 | ④ GD^2 | ⑤ 風荷重 |
| ⑥ 気体 | ⑦ 積雪荷重 | ⑧ 湿度 | ⑨ Nm^3 | ⑩ 環境 |
| ⑪ 密度 | ⑫ 疲労破壊 | ⑬ 弾性率 | ⑭ ISO | ⑮ 吐出口 |
| ⑯ フールプルーフ | ⑰ 速度圧 | ⑱ 疲労限度 | ⑲ 人体 | ⑳ JIS |
| ㉑ クラッド | ㉒ 設計 | ㉓ 動圧 | ㉔ フェールセーフ | ㉕ 廃棄 |