

平成29年度  
機械設計技術者試験  
2級 試験問題Ⅲ

第3時限 15：00～16：30（90分）

10. 応用・総合

平成29年11月19日実施

主催：一般社団法人 日本機械設計工業会

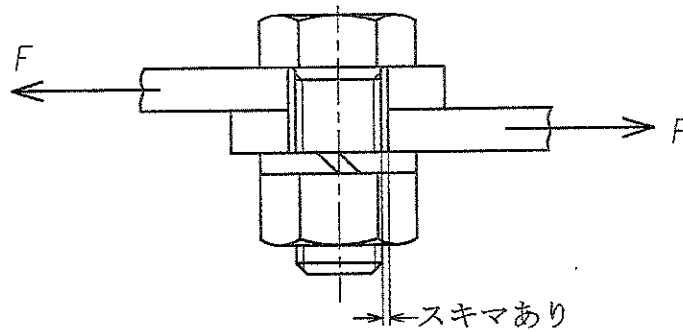
## [10. 応用・総合]

10-1 下記の2枚の板をボルトで締付けた荷重の伝達方法、2例について答えよ。

(1) 板と板の締付け摩擦により、荷重を伝達するボルトの基本方法。

引張荷重  $F=5\text{ kN}$ 、板と板の摩擦係数  $\mu=0.4$  とし、ボルトの必要締付力を求め、下記のボルト径から選定せよ。ただし、ボルトの許容引張応力  $\sigma=60\text{MPa}$  ( $60\text{N/mm}^2$ ) とする。

M10 (谷径 8.3) M12 (10.1) M16 (13.8) M20 (17.3) M24 (20.7)

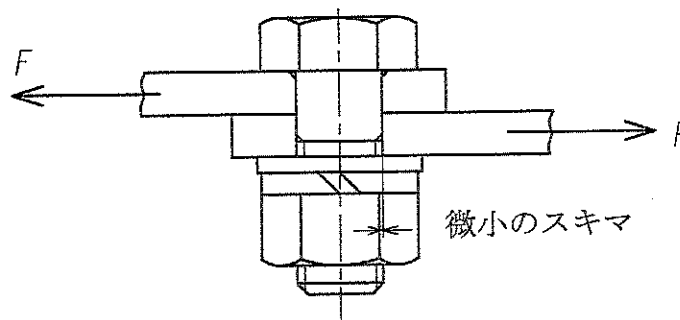


(2) 引張荷重  $F=5\text{ kN}$  を、ボルト軸のせん断で伝達するものとする。

せん断応力を求め、下記のボルトから選定せよ。

ただし、ボルトの許容せん断応力  $\tau=50\text{MPa}$  ( $50\text{N/mm}^2$ ) とする。

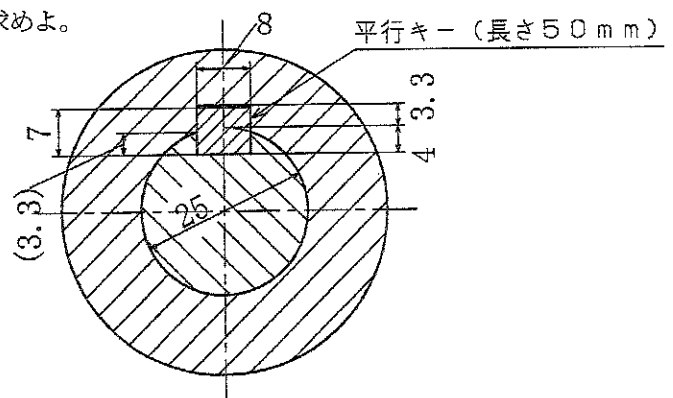
M10 (谷径 8.3) M12 (10.1) M16 (13.8) M20 (17.3) M24 (20.7)



10-2 下記のトルク伝達軸に関して計算せよ、トルク  $T=600\text{N}\cdot\text{m}$  とする。

(1) キーに生ずるせん断応力を求めよ。

(2) キーに生ずる面圧を求めよ。



10-3 下図は、気体を送るダクトと、そのサポートである。

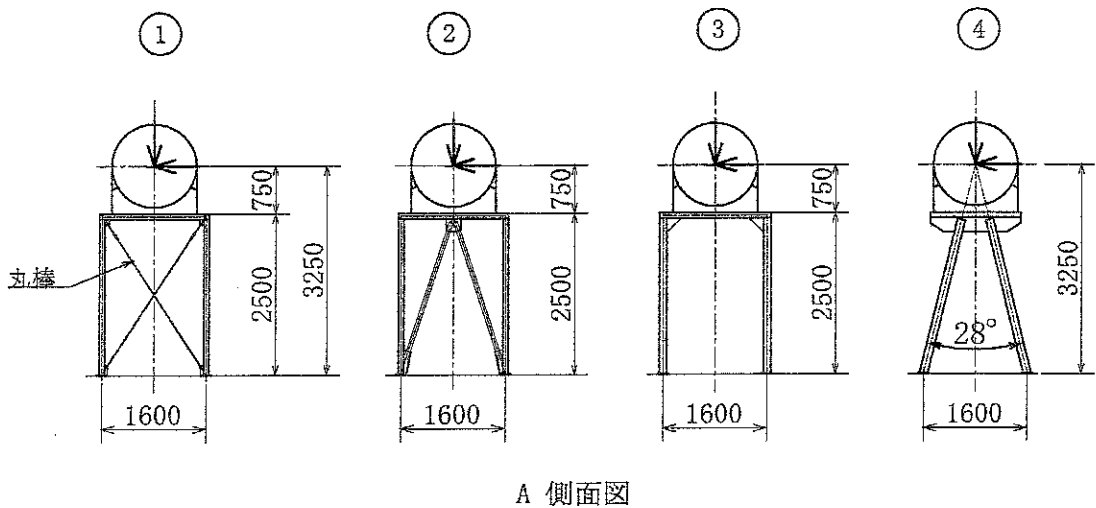
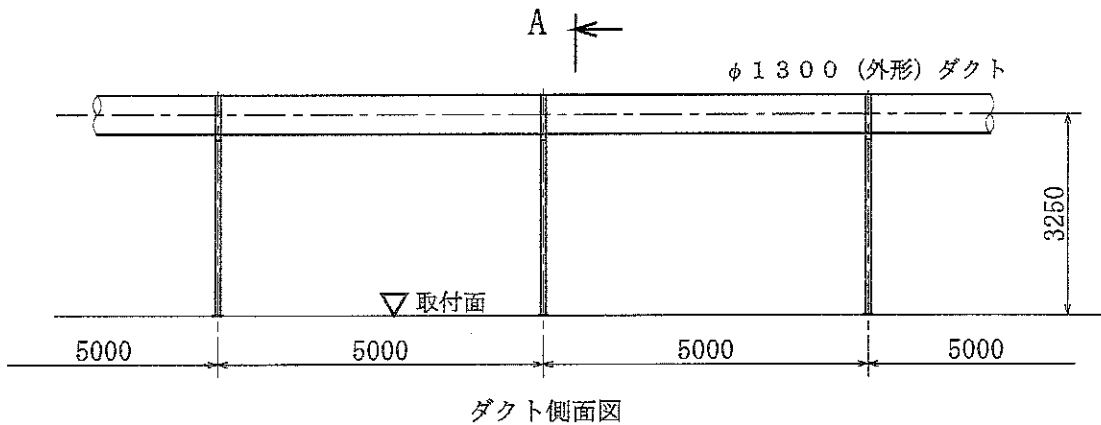
下記の設問(1)(2)に答えよ。

(1) ダクト材質SS400で板厚6tを使用している、サポート1脚に加わる垂直荷重を求めよ。

ただし、管台、サポートの自重は考慮しなくてよい。

(2) A断面の4種類のサポートを想定して、地震のとき設計用水平震度0.6で、基礎取付け面に働く荷重を計算して、解答用紙の線図に方向と荷重を記入せよ。

なお、荷重の単位はkNで表すこと。



10-4 下図は、ライン上に流れてきたワークを昇降し、左右 90 度回転して移載する装置である。

条件	ワーク質量	50kg	
	装置質量	$m1=380\text{kg}$	$m2=140\text{kg}$

下記の設問 (1) - (4) に答えよ。

- (1) ビーム水平時、ビームに加わる最大曲げモーメントを求めよ。
- (2) エアーシリンダに加わる最大荷重を求め、シリンダの必要内径を下記より決定せよ。  
ただし、計算には装置の回転摩擦負荷、起伏時の慣性力は考慮しなくてよい。  
エアー圧力は 0.5MPa とする。  
シリンダ内径： $\phi 100$   $\phi 125$   $\phi 140$   $\phi 160$   $\phi 180$   $\phi 200$   $\phi 225$  (単位 mm)
- (3) 取付面に加わる、最大モーメント及び垂直力を求めよ。
- (4) 装置取付け面のボルト 1 本に加わる最大張力を求めよ。  
ただし、ビームの回転位置は下図で計算のこと。

