

第1章

部品同士の締結を 設計するときのコツ! コツ!ポイント!



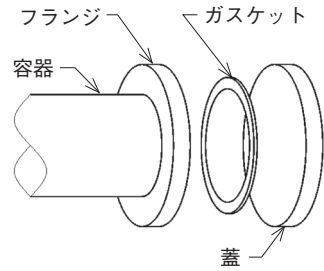
ステップ1 固定方法について学ぼう!

ステップ2 締付方法について学ぼう!

実務における課題と問題 1-1-1

課題

「フランジと蓋の設計をしてほしいんやけど！圧力かかるし漏れへんように気をつけろよ！」と指示があった。容器密封のためにガスケットを挟んでフランジを固定したい。



問題

固定方法として適切なものを選び。

* 運動用のシール要素をパッキン、固定用のシール要素をガスケットと呼び分けることがあります。

- 解答 選択欄**
- イ ピン
 - ロ 溶接
 - ハ リベット
- ニ ボルト

【解説】 パッキンを挟んで密封させるときにはパッキンをつぶすために、部品同士を押し付ける方向の力が必要になります。

イ ピン
ピンは主に位置決めピンのように固定する2つの部品の位置関係を正確に保持するためや、継手ピンのように受ける力があまり大きくないときに使用する機械要素です。2つの部品の相対位置を固定するためのものであり、部品同士を押し付けるような力は発生しません。

ロ 溶接
部品同士を溶かして接合する方法です。いったん溶接すると、分解には部品の破壊が必要になります。また溶接も2つの部品の相対位置を固定するためのものであり、基本的には部品同士を押し付けるような力は発生しません。溶接後には熱によるひずみや内部残存応力が発生するため注意が必要です。

ハ リベット
頭と胴体（丸棒状）からなり、固定したい部材に差し込み、胴体の先端をかしめて固定します。種類によっては胴体の軸方向に力が発

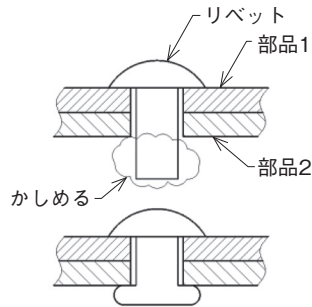


図 1-1-1 リベット

生ずるものもありますが、その力は不安定であり、明確に大きさが規定される類のものではありません。

ニ ボルト
ボルトはめねじにねじ込む（トルクをかける）ことで固定を行います。ボルトにかかるトルクの大きさに比例して軸方向に力（軸力）が生じます。この軸力がフランジ同士を互いに押し付ける力、すなわちガスケットをつぶす方向の力になります。

よって解答は二になります。

メモメモ 固定と締付について補足します

いまx軸y軸z軸の3次元空間に3の部品A、B、Cがあります。これらの部品に何の拘束もない場合はx・y・z軸全ての方向への移動およびすべての軸回りの回転が自由です。この3つの部品のz方向に同サイズの穴を開けてピンを挿入するとx・y方向の相対位置が拘束されます。一方、めねじを設けてボルトをねじ込めば位置の拘束とともに軸力により部品同士を押し付ける力が発生します。本書では、ピンのように互いの相対位置を拘束することを固定と呼び、ボルトのようにねじ込むことで軸力を発生して部品同士を押し付け合うことを締付あるいは締結と呼ぶことにします。

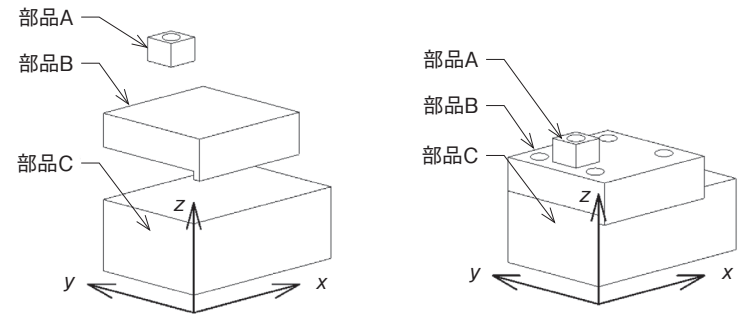


図 1-1-2 部品の固定イメージ

実務における課題と問題 1-1-2

課題

「組立する人の気持ちになって考えなあかん！使用するボルトのサイズは統一するように」と指摘を受けた。

問題

ボルトサイズをM6で統一したいが部品Aの図面に示すように十分なスペースがない。対策として不適切なものを2つ選べ。

- 解答 選択欄**
- | | |
|----------------|--------------------|
| イ M6ボルト1本で固定する | □ 位置決めピンを併用する |
| ハ 角形インロー構造にする | ニ 低頭ボルトを使用して2本配置する |

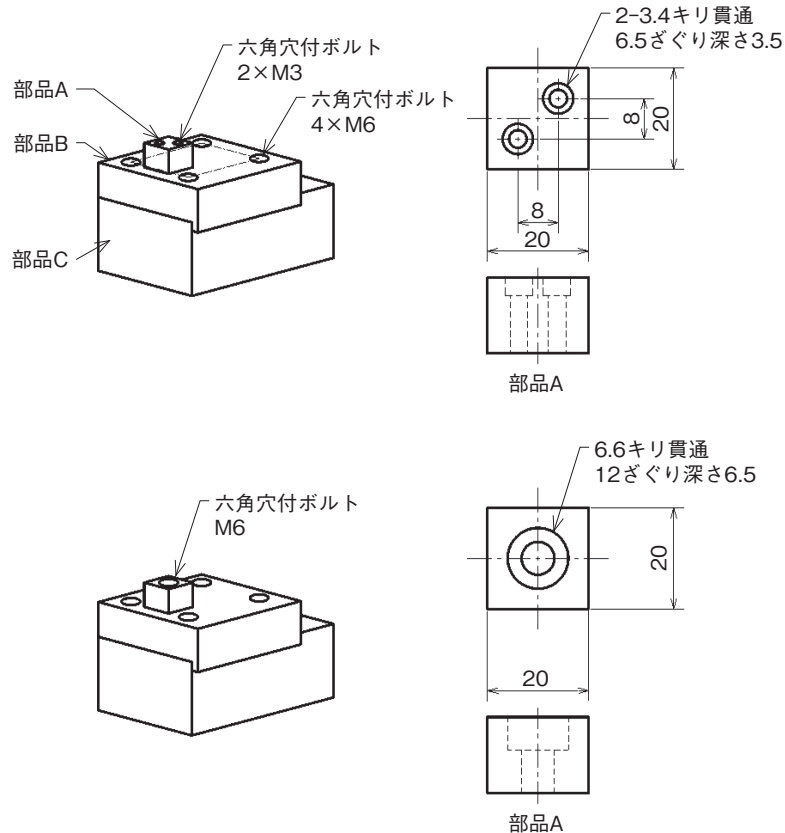


図1-1-3

【解説】 部品に対しx、y、z軸を図1-1-4のように取ります。

イ ボルト1本で固定する

このときx、y、z方向の移動およびx、y軸の回転が拘束されます。一方でz軸の回転方向に対しては、ボルトの軸力と部品同士の摩擦係数によりある程度の抵抗力が発生するものの、完全ではありません。摩擦力よりも大きな力が加わるとゆるんでしまいます。

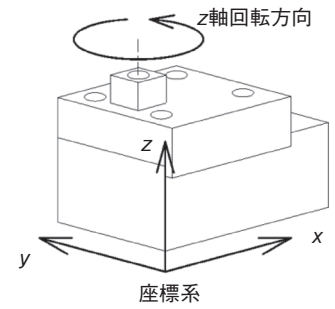


図1-1-4

ロ 位置決めピンを併用する

部品Aおよび部品Bにピンを挿入するための穴を設けてピンを併用することで、z軸回転方向の移動を拘束することができます(図1-1-5)。

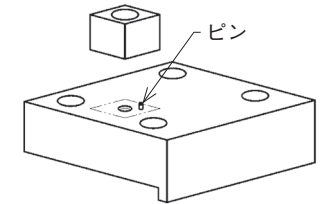


図1-1-5 ピン使用のイメージ

ハ 角形インロー構造にする

インロー構造とは入れ子構造のことです。固定したい2つの部品があるときに一方は凸形状、もう一方には凹形状を設けてはめ込む構造になります。問題の場合、例えば部品Aの全長を長くして凸とし、部品Bに四角形状のざぐり穴を設けて互いをはめ込みます。インロー構造にすることで接触面が回転方向の拘束をしてくれます(図1-1-6)。

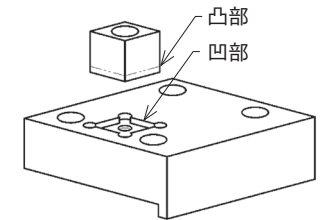


図1-1-6 インローのイメージ

ニ 低頭ボルトを使用する

低頭ボルトとはその名の通り、頭部分が低くなっているボルトのことです。問題の場合、頭が低くなっても平面で必要なスペースは変わらないため、2本配置することはできません(図1-1-7)。

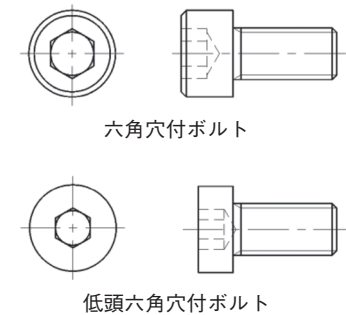


図1-1-7

よって解答はイと二になります。