

機械要素設計 13回目 演習問題

本日の授業を参考に、

- A) 関心のある製品、部品の例を挙げ
- B) 締結要素を具体的に3種類（箇所）挙げ
- C) それぞれについて
 - どのような役割（機能）を果たし
 - どのように使われているか
 - 特に特徴的な性質はどのようなものか（何故か）

説明せよ。

(解答例)



A) 自動車のドアヒンジ

1. ボディやドアと締結するトルクスボルトや六角ボルト, 2. 回転軸となるピン, 3. ピンを固定するためのカシメ（プレス加工）

B) ボディやドアと締結するトルクスボルトや六角ボルトは、十分な締結力を発揮できる強度を持ち、かつ工具が入りにくいドア側は高い締め付けトルクに耐えるトルクスねじを用いている。頻繁ではないが取り外し可能にしている点の特徴である。

C) 回転軸となるピンは、回転支持ができ、繰り返し開閉に耐え、かつドア自重のみならず衝撃に対しても適切な強度を持つよう設計されている。滑らかな回転と耐久性を持つよう、ピン接触部は樹脂スリーブ等が配置されることもある。

ピンを固定するためのカシメ（プレス加工）、ヒンジ部品は不具合を起こした場合、アッシー交換となる。使用時にピンが脱落することは決して起きてはならない不具合である。従って、ピンが挿入された後は不可逆組み立てとなるよう、プレス等で変形され、分解できなくなるように設計されている。（用途によっては割りピン等が挿入され分解可能なものも存在）

A) ロボットアーム内の配線（ハーネス）

B) 1. 配線が殆ど動かない部分を束ねるタイラップ, 2. 配線を筐体に固定する金具（樹脂）とねじ, 3. 配線が動く部分を束ね筐体内の接触から保護するハーネステープやスパイラルチューブ

C) 1. は樹脂による半不可逆結束を行うものであり、軽量かつ安価であることが要求される。また被結束物に不要な力が掛からないよう柔軟な材料から作られている。2. は配線が不用意に動いて巻き込まれたりしないよう筐体内のダボ等にねじで固定するものである。完全に固定するものから、多少動くことを許容するものまで用途により工夫されているのが特徴である。3. は1. 同様結束するだけでなく、被結束物が筐体内に接触し摩耗しないよう、滑りやすく柔軟、軽量な材料によって作られたものである。1~3 は単純な形状・機能のものから、用途に応じて様々なものが作られており、汎用品のみならず仕様決定した特注品が利用されている。



A) やかん

B) 1. 取っ手の付け根のリベット, 2. 蓋のツマミの小ねじ, 3. 取っ手の樹脂の溶着

C) 1. 取っ手の付け根は取っ手と本体を繋ぎ, 折りたためるように緩く固定され, かつ不用意な脱落を避けるよう不可逆な組み立てとなるリベットが用いられている. 2. 蓋のツマミはねじによって固定され, 経年劣化等により交換の必要がある場合には交換できるようになっている. なお, 意匠等の付加価値により, 分解できないリベット等によって固定される場合もある. 3. 取っ手の樹脂は容易に脱落しないよう溶着されている.

A) タブレット PC

B) 1. 外装部品のねじ, 2. 外装部品が組み合わされるツメ, 3. 基盤とパネルを固定する溶着部

C) 1. 外装部品を固定するねじは通常のみニチュア+小ねじ(タッピングねじ)が用いられるが, 使用者の容易な分解を避けるため, Y字もしくは△, □等の特殊な形状のものも用いられる. 2. は締結部品ではないが, 突起による位置決めのみならず, 締結部として機能するような形状を設けることにより, 固定用ねじを減らすだけでなく, 外装の強度を確保するなどの目的を実現する.



A) 乗り物の内装材

B) 1. 本体構造部材に取り付けるねじ(ボルト, タッピングねじ), 2. プッシュターナーリベット(樹脂部品), 3. 自己融着ゴム

C) 1. は分解, 再組み立て, 交換を可能とするために用いられている. 2. は比較的力の掛からない部分にて, 多点で留める用途に用いられる. 軽量・安価であり, 意匠を意識したものも存在する. 3. 極低頻度でしか分解等を行わない目的で用いられ, ビビリ振動を嫌い, あるいはある程度の気密性を求められる部位などに用いられている.



A) 換気扇

B) 1. プロペラを固定するねじ, 2. 管路に接続する板ばね, 3. 筐体を構成するリベット

C) 1. は左ねじであることが特徴である. モーターをはじめとした回転機器は軸を外に向けて右回りに設計する慣例があるため, ねじ部に何らかの接触があった際, 緩まないよう左ねじとする. 2. は既設管路に対しての取り付けやすさを向上するものであり, 風量だけで圧力があまり上がらない前提ならではの締結法である. 3. は本体の分解しない部分(安価なモーター含む)に用いられ, 低コストで生産性に富む締結法と言える.