

機械の安全・信頼性に関するかんどころ

機械製品に対する安全要求と設計方法

2012.6.6

一般財団法人 機械振興協会 技術研究所

目 次

機械製品の故障や事故で、使用者が危険な状態におかれるケースが目立っています。このような状況を改善するために、機械製品の安全設計が必須であり、安全な機械製品を造る要求条件とその設計方法の確立が望まれます。ここでは、機械製品に対する安全要求とその設計方法の一例を15回に分けて紹介していきます。

- | | |
|------------------|-----------------------|
| (第1回) 安全要求 | — 重大/致命的な危険に対する安全要求 — |
| (第2回) 安全設計 | — 故障許容設計 — |
| (第3回) 安全設計 | — リスク最小化設計 — |
| (第4回) 安全設計 | — 故障の伝播防止設計 — |
| (第5回) 安全設計 | — 冗長系分離設計 — |
| (第6回) 個別安全要求と設計 | — 構造 — |
| (第7回) 個別安全要求と設計 | — 応力腐食割れ — |
| (第8回) 個別安全要求と設計 | — 圧力システム — |
| (第9回) 個別安全要求と設計 | — シャープエッジ — |
| (第10回) 個別安全要求と設計 | — 材料要求と選別方法 — |
| (第11回) 個別安全要求と設計 | — 電気システム — |
| (第12回) 個別安全要求と設計 | — バッテリー — |
| (第13回) 個別安全要求と設計 | — 感電 — |
| (第14回) 個別安全要求と設計 | — 接触温度 — |
| (第15回) 個別安全要求と設計 | — 検証 — |

(第11回) 電気システム — 電気回路 —

電気回路に関しては、以下の要求があります。

— 要求項目 —

- ・ワイヤの許容温度を超える絶縁破壊を起こしてはならない。
- ・コネクタ内のピン間の短絡を起こしてはならない。

— 設計方法 —

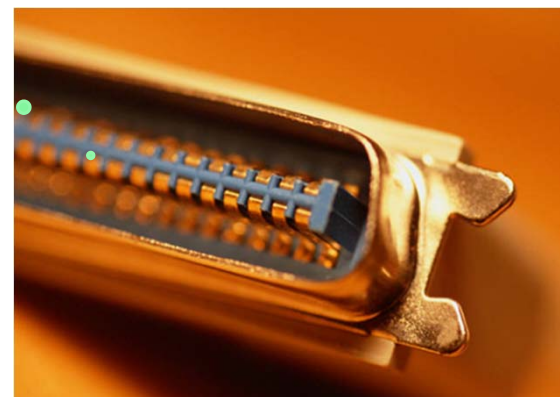
使用線材に関しては、以下の基準で選定していきます。

- ① 負荷に供給する電流値を確定する。
- ② 供給すべき負荷電流(合計値: I_L)以上で電源への影響を最小にするように、回路保護の遮断電流値(I_{BC})を確定する。
- ③ 保護装置の遮断電流から、次ページの1～4場合を参照にして使用するワイヤサイジングを決める。

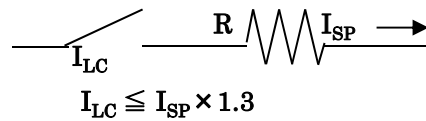


ピン間の短絡はOK?

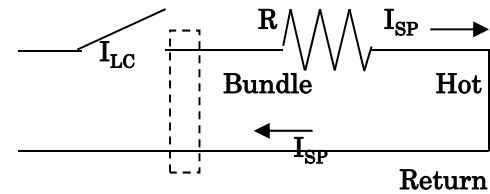
許容温度はOK?
絶縁はOK?



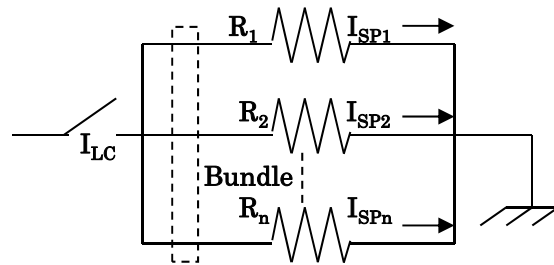
例1



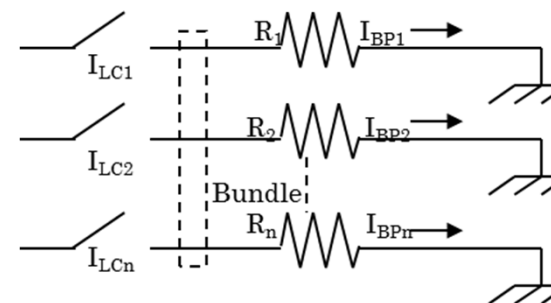
例2



例3



例4



但し、

I_{SP} : 線材1本当りの許容電流

I_{SPi} : i番目の線材1本当りの許容電流

I_{BPi} : i番目の線材のディレーティングを考慮したときの線材1本当りの許容電流

n : 束ねた線材の本数

I_{LC} : 過負荷保護機能の遮断電流

$\min(I_{SPi})$: I_{SPi} の中の最小値

(第11回) 電気システム —コネクタ—

コネクタに関しては、ピン間またはピン-コネクタ間での短絡の検証をおこなう。検証を行わない場合には、以下の設計で対応します。

- ・ピンが変形しても最大で1つのインヒビット(独立した制御機能)のみが解除される設計とする。
- ・導電性異物が排除されていることを確認できる設計とする。

導電性異物は排除されているか?

インヒビット機能はあるか?

