

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

2011.6.10

一般財団法人 機械振興協会 技術研究所

機械製品に対する安全要求と設計方法

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3回) 安全設計 ーリスク最小化設計ー

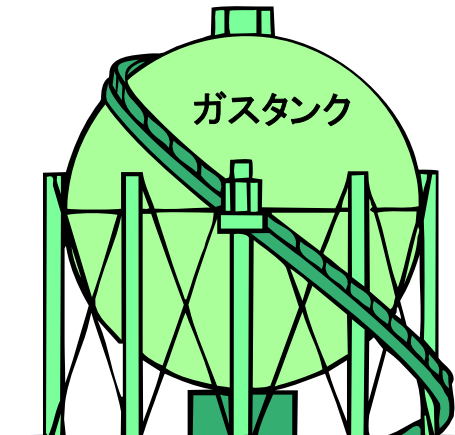
リスク最小化設計とは、故障許容設計以外の方法で危険を制御する設計方法です。故障許容設計で対応不可能な場合に、安全係数や設計マージンなどを使用して製品の信頼性を高める設計を行うことです。

リスク最小化設計が適用される分野には、機械製品に使用される「構造」「圧力容器」「加圧ライン」「メカニズム」「材料の適合性や可燃性」があります。その一例を以下に示します。

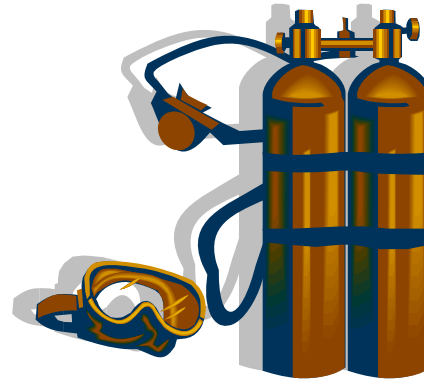
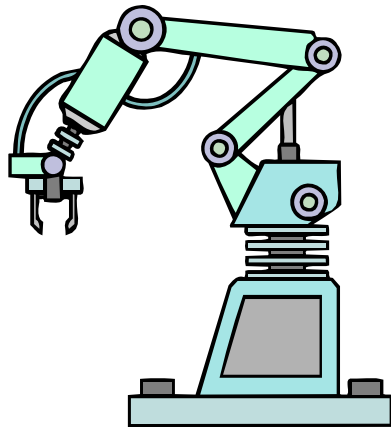
- ・ボーイング787の例
客室や主翼などの構造体に関しては、
終極荷重 = 制限荷重 × 終極安全係数(1.5以上)
を適用して設計することが求められます。



- ・ガスタンクの例
ガスタンクなどの圧力容器に関しては、
MDP(Maximum Design Pressure)と安全係数
を設定して設計することが求められます。



- ・ロボットの例
可動部のメカニズムに関しては、
摩擦トルクの変動
を考慮して設計することが求められます。



- ・スクーバ容器とボルトの例
容器にAL、締結にSUSボルトを使用する場合には、
使用材料の粒界腐食と応力腐食割れ
異種金属間の適合性
の対策を行うことが求められます。

- ・リニアL0系の例
内装に有機材料を使用する場合には、
使用材料の可燃性・腐食性・環境汚染
の対策を行うことが求められます。

