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

2011.8.31

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

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5回） 安全設計
－冗長系分離設計－

冗長系分離設計とは、同じような機能（まったく同一ではありません）を持つ手段を二つ以上用意し、別々の場所に設置することにより製品の安全性を向上させることです。

例えば、図1に示すモータを駆動させる回路を考えて見ます。この回路はモータ、電源およびスイッチから構成されており、このスイッチの故障率が高いとすると、スイッチの故障対策としてスイッチ回路を二つ（主系と冗長系）にし、別々の場所に設置します。スイッチを冗長系分離設計にしたことで、一方のスイッチの故障が他方のスイッチの故障を誘発することはありません。

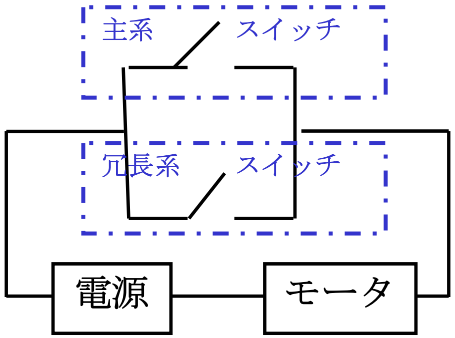

図1　スイッチの冗長系分離

冗長系分離設計は、安全上信頼性の高い製品となりえます。そのために以下に示す要求を満たすことが必要となります。

設計1：冗長系は同じ場所に配置せず分離する。（図2）

設計2：物理的ダメージがあっても機能が達成できるように冗長系を保護する。（図3）

図2　設計1:分離

図3　設計2:保護

例：電気的な冗長系分離設計としては、単一コネクタにまとまった配線を通さないなどが考えられます。