

第3章

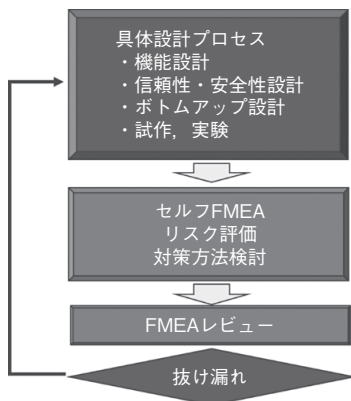
FMEAの実施手順

FMEAを組み込んだ設計フロー

図1に、FMEAを組み込んだ設計フローを示す。FMEAを実施するにあたっては、単に故障モードをリストアップして、原因と対策を考えるのではなく、第1章で解説したとおり、設計時点で新規点・変更点に着目すること、環境条件、使用条件、製造ばらつきなどの複合的な要因が重なり合っただけで発生する問題を起こさないように信頼性・安全性設計を行うこと、第2章で解説したとおり、故障モードから故障、事故に至るプロセスを過去事例のナレッジベースとして蓄積することなどが重要となる。

そのためのツールとして「新規点・変更点一覧表」、「故障モード一覧表」、「故障モード抽出表」を活用して、信頼性設計、セルフFMEAの実施、製造部門を交えて実施するFMEAレビューまでのプロセスを確実に踏むことが求められる。

以下にFMEAの実施手順の詳細について順を追って解説する。



信頼性設計プロセスの詳細

1. 新規点・変更点の明確化

ここでは、製品の機能・性能を満足する機能設計、市場での事故や災害を起こさないように信頼性・安全性設計を行う。そして、起こしてはならない故障・事故の対策として、特に設計の新規点・変更点に着目し、ベースとなった製品の設計と新設計の差を明確にし、なぜ採用したのか根拠を明確にする(図2)。

設計者は設計の過程で、その都度実施した新規設計、アレンジ設計の内容を記録し、検討に漏れないように管理する。そのためのツールが「新規点・変更点リスト」である。表1は部品を設計変更する場合の新規点・変更点リストの例を示す。

リストには、変更した内容、変更理由、考えられる信頼性・安全性への影響、その対策案を記入する。確認実験やコンピュータシミュレーションが必要な場合は、その内容と実施時期を記入する。多くの設計作業では、納期に追われ信頼性・安全

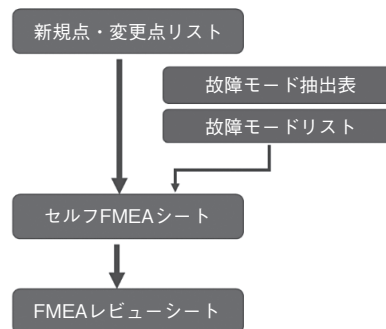


図1 FMEAを組み込んだ設計フロー

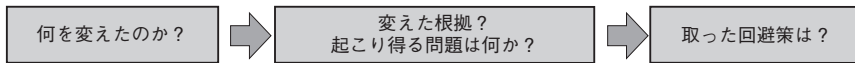


図2 新規点・変更点の明確化

表1 新規点・変更点リスト

新規採用，変更によって懸念される問題を記入
(故障モード抽出表参照)

確認すべき事項
考えられる対策案を記入

部位 ／ 部品	新規点・変更点	変更理由	考えられる信頼性・安全性への影響	対策案
シャフト	参照図面 (...) に対して、径を8mm→5mmに変更	軽量化対策 製品重量を8kg→5kgとするため	衝撃が加わると強度不足により変形し、操作不能となる可能性がある	衝撃緩和対策 複数案について実験確認 実施予定 (実施時期)

流用元に対して何を変えたのか

表2 セルフFMEA評価シート

市場（顧客）の環境・製品の
使用シーンを想定し具体的に記載する
(故障モード抽出表参照)

故障モード一覧表参照

実証済み対策記入が望ましい

部位 ／ 部品	故障 モード	発生メカニズム	上位装置または 顧客への影響	対策	影響 度	発生 度	検出 度	判定 (条件)
シャフト	変形	衝撃が加わると強度不足により変形 (衝撃力：F以上)	操作不能となり けがの恐れ	対策(根拠は定量的に) 確認実験結果を記入				対策後の点数づけ (自己評価)

性の検討が不十分となり、また実機による試作評価で確認しようと考えても、優先度が高くないと担当者が判断した場合はそれも漏れてしまう可能性があり、結果として設計不備のまま量産に入ってしまう場合が多いと考えられる。

2. セルフFMEAの実施

新規点・変更点リストにより対策が必要となった項目を「セルフFMEA評価シート」(表2)にまとめる。この表は、FMEAレビューのインプット情報となる。

新規点・変更点リストとセルフFMEA評価シートを分けた理由は、設計検討の過程で、新規点・変更点をその都度一覧表に記録し、履歴を残すことで漏れを防ぐために記載するのが、新規点・変更点リストである。

セルフFMEA評価シートの作成時には、対策欄は対策項目と、その効果を定量的に示すことが必要であり、確認実験が必要な場合は実施後の結果を記入し、その結果によって自己評価を行うことが必要である。従来の設計手法である実機による

評価で確認することは絶対に避けなければならない。

3. FMEAレビュー（デザインレビュー）の実施

設計者が提出したセルフFMEA評価シートを基に、各部門の有識者と議論する。その内容、手順は以下のとおりである。

(1) レビューア

①設計者(関連部門)、生産部門、協力会社、品質部門、サービス・保守部門など。

(2) レビューの対象

①現物(流用元の部品、製品)、実験用の部品など。

②図面類。

③故障モード一覧表/故障モード抽出表。

④新規点・変更点リスト。

⑤セルフFMEA評価シート。

(3) レビューの観点、内容

①設計者は、新規点、変更点を中心にその内容と設計の根拠を説明する(新規点・変更点リスト、