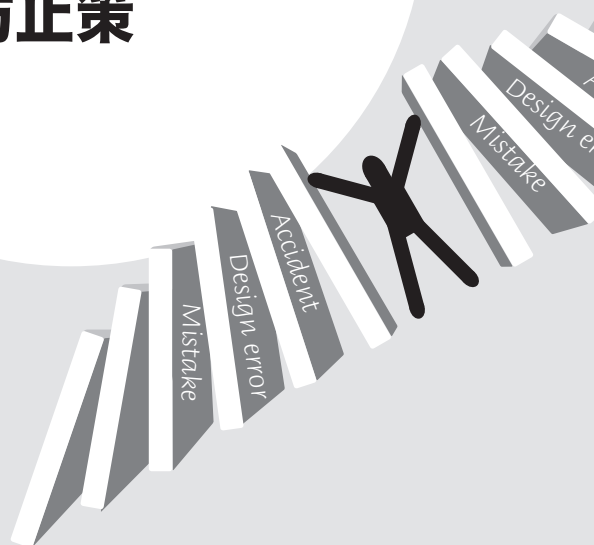


## 設計ミスの 原因解析と 未然防止策



- ① 自動車のリコール件数と原因の内訳
- ② 設計工程の4M
- ③ なぜミスが発生したのか，原因究明と対策
- ④ なぜ防止できなかったのかの原因究明と再発防止策
- ⑤ 設計ミス原因解析2段階法
- ⑥ 設計ミスの未然防止のしくみ

## (章のねらい)

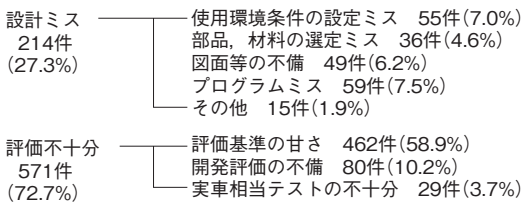
この章では、市場で発生する製品の不具合について、設計ミスに起因するものが、なぜ見つからずに流出してしまうのか、その原因究明と、再発防止策を講じるまでの手順、そして設計ミスを未然に防止するためにはどうすればよいかについて事例を基に解説します。

同様の問題が再発するのは、効果的な再発防止策が講じられていないからであり、それはまた正しく原因の究明がされていないから、と考えられます。再発防止を行うには、ミスが発生した直接の原因(因果関係)を設計工程の4Mの問題として捉え、またなぜそのミスは事前に防げなかったのか、固有技術、設計システム、マネジメントの3つの管理のしくみの中に原因があるとして、その不備、欠陥を解明し、再発防止を図っていく必要があります。

## 1. 自動車のリコール件数と原因の内訳

図7-1は、平成27年度の自動車の設計に起因する不具合の原因別リコール届出件数およびその割合を示したものです。

国産車の不具合発生原因(設計785件) 平成23年~27年累計



(国土交通省「平成27年度リコール届出内容の分析結果について」を参考に作成)

図7-1 国産車の不具合発生原因分類(設計)

そのうち事故につながった事例は以下のものがあります(原文のまま引用)。

### 〈事例1(発煙67件発生)〉

イグニッションスイッチにおいて、接点部に使用するグリスが不適切なため、可動接点が固定接点から離れる際のアーク放電の熱によりグリスが炭化することがある。そのため、そのまま使用を続けると、グリスの絶縁性の低下と可動接点の摩

耗による金属粉の堆積により接点間が導通し、発熱することでグリスが発煙し、最悪の場合、火災に至るおそれがある。

### 〈事例2(火災13件発生)〉

イグニッションスイッチにおいて、スイッチ内部の接点に過剰な量のグリスが塗布されたため、スイッチ操作時に発生するアーク放電の熱によりグリスが炭化して可動接点と固定接点間に堆積し、スイッチ内部の絶縁性が低下することがある。そのため、そのまま使用を続けると接点間が導通してスイッチが発熱、発煙し、最悪の場合、火災に至るおそれがある。

### 〈事例3(火災1件発生)〉

小型トラック・バスにおいて、戻り側燃料ホースの材質が不適切なため、架装時、車両洗車時等に使用される化学物質により、燃料ホースが膨潤するものがある。そのため、そのままの状態で使用を続けると、燃料ホースの接続部が外れて燃料が漏れ、最悪の場合、火災に至るおそれがある。

### 〈事例4(発煙3件発生)〉

農耕トラクタの消音器において、熱疲労に対す

る強度が不足しているため、原動機の排気熱及び振動により消音器に亀裂が生じることがある。そのため、亀裂部位から排出ガスが漏れ燃料タンクにあたり、そのままの状態で使用を続けると、燃料タンクが損傷し燃料が漏れ、最悪の場合、漏れた燃料が消音器に付着して、火災に至るおそれがある。

〈事例5(物損1件)〉

前方障害物衝突軽減制御装置(衝突軽減ブレーキシステム)装着車において、ミリ波レーダーによる障害物検知プログラムが不適切なため、路肩や中央分離帯に防護柵があり、先行車との車間距離が離れた際に、受信したミリ波情報を稀に前方障害物と誤認識することがある。そのため、衝突の可能性がないのに、マルチインフォメーションディスプレイに警告表示がされるとともに警告音を発し、予期せぬ急制動がかかるおそれがある。

2. 設計工程の4M

市場で発生する問題は、設計工程、製造工程で発見されずに市場に出てから顕在化します。1項の事故例を見ると、「材質が不適切」「強度不足」「耐久性不足」「経時変化」などの潜在した不具合が、市場で顕在化し使用中に、火災や発煙事故につながっています。

このような不具合が流出する原因は一体何でしょうか。また流出を防ぐにはどのような対策につ

なげていけばよいのでしょうか。

そこでまず、不具合発生の原因となった設計ミスがなぜ発生したのか、を考えてみます(図7-2)。

設計工程は、製造工程と同じように4Mの要素で構成されています。設計ミスが発生するのは、この4Mの不備が原因であると考えられます。

(1)Man：人

いわゆるヒューマンエラーによって、設計手順を飛ばし、違反、単純ミス(ポカミス)などが発生します。また人のスキルに依存する設計作業は、人の知識や経験のばらつきによって品質が大きく左右されます。したがって、専門知識やノウハウ教育の実施と経験を積んでいなければ設計作業に従事することはできません。

たとえば、材料の知識がなかったら、発熱や化学物質の影響を受けにくい材料を選んで設計することはできません。

(2)Method：方法・手順

社内で定められている設計方法や手順、使用する手法・技法のことであり、設計者はこれに従って設計を進めます。具体的には、構造設計における強度の計算方法、材料の選定基準、電子回路設計における部品選定基準、熱対策、ノイズ対策方法などの技術基準、設計規格、設計手順などがあります。

これらの基準類に不備があったりなかったりす

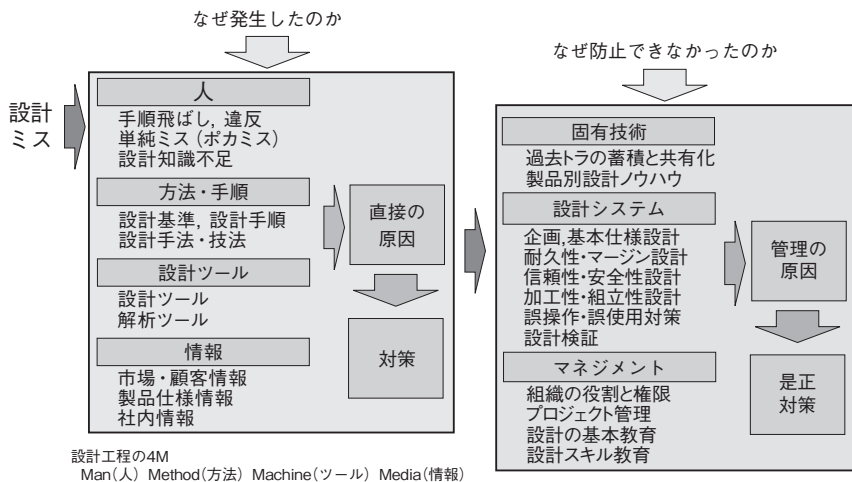


図7-2 設計ミス原因解析2段階法フロー