

リコールの原因調査・分析検討調査報告書

1 調査の概要

(1) 調査の目的

本調査の目的は、近年のリコール届出の原因について詳細に調査・分析することにより、リコールの発生要因をつきとめ、その対策を明らかにすることにより、自動車の品質向上を図り、リコールの適正な実施に資することとした。

(2) 調査の視点

リコールを発生させる失敗には「原因」が存在する。しかし個々のリコールの内容を表面的に分類するだけではその発生要因をつきとめることとならない。リコールの「真の原因」がどこにあるのかを明らかにすることが重要である。

失敗が起こる原因を考えた場合、個人の誤判断や不注意などが直接的な原因としてあげられることが多い。しかし、その背景には、個人の誤判断を未然に防ぐような対策を行っていなかったということや、未熟練者に作業を担当させていたなど、組織運営上の問題が存在することもある。さらにそういった組織運営を許している企業経営に問題があるという可能性もあり、真の原因を探るには、上位の階層にもその原因があるのではないかという仮説を持って究明していくこととした。

(3) 調査の進め方

本調査では、平成8年度～平成12年度の5年間に届出された270件について届出資料を活用し、調査・分析を進めることとした。

しかし、リコール届出資料はリコール制度における報告のための資料であり、不具合発生の原因を明らかにするためのものではないことから、当該メーカーに対するヒアリングによって調査分析することとした。

2 リコール届出の傾向分析

2.1 不具合発生原因のキーワードによる傾向分析

過去5年間のリコール事例について、届出資料に記載された不具合発生原因から、出現頻度の高い言葉をいくつか選択し、その言葉（キーワード）の出現回数をカウントした。

表 キーワード出現数

区分	キーワード	出現数
線・管材等	電気配線、ハーネス、リード線、アース線、電源コード	19
	ホース（空圧、油圧）パイプ、チューブ、配管	52
	ケーブル、ワイヤー	17
	合 計	88

新規開発装置	過給機（ターボチャージャー）	7
	ABS	5
	排気ガス再循環装置（排ガス、排出ガス）	3
	合 計	15
機素、樹脂部品、 電気部品	ボルト、ナット、座金、キャップスクリュー、ワッシャー	31
	ゴム部品、プラスチック部品/部材、樹脂部品	26
	電気部品（コンデンサー、コネクタなど）	16
	合 計	73
作業者による作業	溶接	18
	塗装	3
	接着・充填	6
	合 計	27

- (1) 270 のリコール例の中で、最も出現頻度が高いキーワードは線・管材グループのキーワードで、合計 88 回に上っている。内訳は電気配線類（19 回）、ホース類（52 回）、ワイヤー類（17 回）となっている。不具合内容は、線材と周囲の部材、線材と線材が接触し繰り返し擦れて、電気配線の被覆が剥けたり、ホースに穴が空いたりしている。また、周辺の高熱部分と接触して不具合に到る例もある。

周知のように、線・管材の配索、配線は過去の失敗の蓄積が重要な要素をしめる経験技術であるが、仕様の変更や新装置の導入などにより、未経験なケースが生まれているものと思われる。

- (2) 2 番目に多いのは機素、樹脂部品、電気部品のグループとなっている。とりわけ、ボルト、ナットといった機素が 31 回と多い。不具合内容は、緩み、折損が大半を占めている。

このグループに分類した樹脂製品も 26 回現れている。不具合の内容から見ると、機械的強度の不足、膨潤、熱による強度の低下・膨張等が見られる。こうした原因を見ると、石油由来の各種製品を設計者サイドが真の意味で使いこなしていないのではないか、との疑問が生まれる。

2.2 不具合発生事例の定性的分析

リコール届出資料を分析した結果、以下の項目に特徴的な傾向が見られた。

- (1) 自動車に組み込まれる技術の高度化・複雑化が進展した。
例：コンピュータ及びセンサーを組み合わせた制御、排気ガスを循環させ更にその効率を高める工夫など。
- (2) 安全性、快適性向上のための装置が増えた。
例：ABS、エアバッグ、チャイルドロック、ヨーモーメント制御など
- (3) 新規開発装置、新しい制御システム、既存機構のマイナーチェンジなどに関連する不具合が散見される。
- (4) 金属材料に代わって樹脂製品の採用が増えている。
- (5) 特異な使われ方による不具合が散見される。
例：連続低速走行運転、坂道地域に限った繰り返し運転など

3. リコール届出事例の詳細分析(メーカーヒアリング調査)

3.1 詳細分析の視点

詳細分析はリコール届出メーカーに対し直接ヒアリング調査を行い、不具合の原因を、以下の3つの視点からとりまとめを行い分析することとした。

ヒューマンファクターに属する要因

組織・プロセスに属する要因

社会環境の変化への対応などに属する要因

ヒアリングは上記の視点を共有した次の6事例を選定し、原因追及に至る判断とリコール届出までの経緯及び不具合発生に至る経緯と原因の分析等を中心に取りまとめた。

表 詳細分析対象事例

事例	問題の所在	工程	不具合装置	車種
A	製造工程	製造（部品メーカー）	緩衝装置	乗用車
B	リコール対応	製造（部品メーカー）	緩衝装置	乗用車
C	設計工程	設計（部品メーカー・ソフトウェア）	動力伝達装置	乗用車
D	設計工程	設計	緩衝装置	貨物車（バン）
E	設計工程	設計（部品メーカー）	動力伝達装置	貨物車（バン）
F	情報伝達	製造	制動装置	貨物車（トラック）

3.2 詳細分析結果

選定された6事例のヒアリング調査によって明らかになった不具合発生要因を次表にまとめた。なお、斜体で記述している要因は、ヒアリングによって事実として確認されたことではなく、仮説として推定される事項である。

表 リコール事例

事例	不具合発生の階層		
	ヒューマンファクター	組織・プロセス	社会環境変化
A	作業員の思いこみ 作業員の報告漏れ 管理者の記録漏れ 管理者の記録の見落とし	作業指示の不完全 非定常作業時の注意喚起不足 異常時報告の不徹底 管理職の時間管理不完全 チェックシステムの不完全	
B	現場の想像力不足	設備異常検知システムの不完全 部品検査方法の不完全 メーカーとサプライヤ間の連絡体制不完全	
		リコール対象車の条件が不十分	
C	設計者の想像力不足	発注仕様の不備 部品検査方法の不備	ソフトウェアの評価ができる人材の不足

D		使用環境把握のシステム未整備	使用環境変化に未対応
E	設計者の想像力不足	部品検査方法の不完全 使用環境把握のシステム未整備	使用環境変化に未対応
F	複数部門の思い込み 工程設計者の注意不足	チェックシステムの不完全	法規の変化への対応不十分 ベテラン作業員の減少

事例Bはコイルスプリングの不具合発生とリコール対象漏れの2事例に分け記述

3.3 不具合発生のメカニズムの一般化とその対応

メーカーヒアリングよりとりまとめた不具合発生事例から、そのメカニズムを一般的なモデルに置き換え、さらにそれへの対応策について検討した。

(1) 樹木構造組織の中で起こる不具合発生

複数部門間の連絡が徹底していないために、仕様変更や非正常作業が発生しても、従前と同じ方法や個人の経験からそれに対応するために、思い込み、誤解、未確認などが起こり不具合発生に至るというものである。

このような不具合発生を防止するには、次工程への引継ぎ事項を文書にして明確化にすることで、部門寒冷計の強化を図る、設計または製造に関する総合的な知識と経験を持つ人間を配置し、工程全体を把握させるということが有効である。

(2) 未然防止の不備による不具合の成長

小さな不具合が積み重なられていくうちに、次第に大きなものとなり、最後にはリコール事例に至ってしまうというものである。

この不具合発生プロセスのメカニズムは、思い込み、誤解、未確認などヒューマンファクターに属する小さなミスが積み重なって起こる。これに対して、作業員・設計者個々人の自覚の向上や、確認作業の徹底などは必要なことであるが、そもそもヒューマンファクターに属する不具合は完全に避けることはできないものである。

したがってこの不具合発生プロセスを防ぐには、小さな不具合発生を未然に防止するような、組織としての対応（人間による確認作業の徹底） 機械的な対応（決められた手順どおりでないと先の工程に進めないような仕組み）などが有効である。

(3) 環境変化への対応不備による不具合発生

ユーザーの使用環境の変化に対応できなかったために起こる不具合発生プロセスである。こうした失敗はしばしば技術の成熟期に起こる。成長期には試行錯誤を繰り返しながら完成度を高めたのだが、成熟期には製品検査の方法なども前例に習って行うことになる。その結果、ユーザーの使用環境の変化に対応できなくなるなどの事例が発生する。

このような不具合発生プロセスを防ぐには、設計部門、製造部門、品質管理部門、マーケティング部門、販売会社の営業マン、大口ユーザーなどが一堂に会した技術連絡会の開催などが非常に有効な対策である。その上で、その結果を関連する部門全てにフィードバックするようなシステムを作り上げることが必要となる。

(4) 技術のブラックボックス化による不具合発生

部品の作成を外部に委託したため、社内にその作成技術が伝承されない場合がある。特に新しい技術の場合、もともと社内に技術的蓄積がないため、調達した部品の検査をメーカーが行うことが困難な状況となり、不具合を発見できないという事態が起こることがある。

このような不具合発生プロセスを防ぐには、サプライヤーへの品質管理を厳重にする、要求仕様を細かく設定する、などの方策が考えられるが、社内に十分な技術的蓄積がない場合はその効果にも限界がある。プログラム開発などの場合には、納品時だけの検査ではなく、仕様作成、詳細設計、コーディング、テストの各段階で、メーカーとサプライヤーが共同でチェックをする体制を上げることが、部品の品質向上とメーカー側の技術蓄積にもつながる。

4 今後のリコール対策に向けた提言

4.1 リコール情報の活用に向けた取組み

今後のリコール対策には、以下のような取組みが必要であると考えられる。

- さらなるリコール事例分析
- リコール事例のデータベース化
- リコール届出資料の充実
- メーカーと行政との情報交換

4.2 今後の課題

本年度実施した調査結果の確実性と信頼性の向上を図るために、引き続き事例のデータベース化と原因分析を行っていく必要がある。

来年度以降に実施すべき具体的な調査・分析内容としては下記の事項があげられる。

- ・外国車に係るリコール事例のデータベース化
- ・平成14年度の国内メーカーの事例分析のデータベース化
- ・事例ヒアリング調査の拡大
- ・平成13年度調査によるとりまとめ結果のトレース
- ・知識化に係る体系化
- ・リコール事例のナレッジデータベース化についての検討

以上

表 ヒアリングによる不具合発生要因の分析結果（事例A）

工程：部品メーカーの組み立て	不具合装置：緩衝装置
現象：走行中車が急に揺れる	直接的な原因：ボールジョイントのボールシートの組み込み忘れ
<p>【不具合に至る経緯】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・当該作業は、新人教育のため、新人作業員とベテラン作業員がペアになって作業を行うこととなっていた。 ・当日新人作業員が遅刻してきたため、ベテラン作業員がボールシート圧入作業を途中まで行っていた。 ・途中でベテラン作業員が新人作業員へ作業を引き継ぐ際、新人作業員が作業要領は理解していると思い込み、作業指示を口頭で行い相手の理解を確認していなかった。 ・新人作業員はボールシート圧入作業は完了していると思い込み、未圧入品を圧入完了品置き場に移し、作業を継続した。 ・次の作業員は、圧入完了品置き場に置かれた製品はボールシート圧入済みだと思い込み、確認せずに次工程を行った。 ・次の作業員は、計画個数の作業を完了した後も、ボールシート圧入完了品置き場にまだソケットが2個残っていたのを不審に思わず、組長への報告をしなかった。 ・リーダーは、各工程のカウンター数と出来高を記録するはずになっていたが、TPM の準備で忙しく、その記録をしなかった。 <p>組長は、リーダーの作成した数量管理と出来高の記録を確認していたが、10 日ごとの確認であったため、当日の記録を見おとしていた。</p>	
<p>【階層別の要因】</p> <p>(1) ヒューマンファクターに属する要因</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ベテラン作業員は、新人作業員に確認せず、指示が伝わっていると思い込んだ。 ・指示された新人作業員は、圧入作業が完了していると思い込んだ。 ・新人作業員の次の工程の作業員は、すべてボールシートが圧入されているものだと思い込んだ。 ・新人作業員の次の工程の作業員は、ボールシート圧入完了品置き場にソケットが残っていたにもかかわらず、組長への報告をしなかった。 ・リーダーは、各工程のカウンター数と出来高の記録をしていなかった。 ・組長は、リーダーの記録漏れを見落としていた。 <p>(2) 組織・プロセスに属する要因</p> <ul style="list-style-type: none"> ・新人への指示を口頭で行わず、文書などで確実に伝えるシステムとなっていなかった。 ・新人教育という通常と異なる作業（非定常作業）時に、注意を喚起するようなシステムがなかった。 ・ソケットが余るといような、ちょっとした異常でも組長に報告するような決まりになっていなかった。 ・リーダーは毎日記録を取るはずであったが、その作業を行うだけの時間的余裕を与えていなかった。または、時間管理のシステムができていなかった。 ・組長のリーダーの記録に対する確認が10日おきであった。 <p>(3) 社会環境の変化への対応などに属する要因</p>	

表 ヒアリングによる不具合発生要因の分析結果（事例D）

工程：設計	不具合装置：緩衝装置
現象：スタビライザブラケットに亀裂	直接的な原因：スタビライザブラケットの強度不足
<p>【不具合に至る経緯】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・スタビライザブラケットを片持ちで設計をした。実車耐久走行試験やベンチ耐久試験では当初設定していた荷重条件をクリアしていた。 ・宅配便業者の車両は、狭いエリアを集中的に専用配送する車両に特化することになったため、山間部を専門的に配送する車両のスタビライザにかかる荷重が従来想定するものより厳しくなった。 ・山間部専用の宅配便車両の一部に、スタビライザブラケットの亀裂が発生することになった。 	
<p>【階層別の要因】</p> <p>（１）ヒューマンファクターに属する要因</p> <ul style="list-style-type: none"> ・（設計者の思いこみ、強度目標設定に関するミスなど特になし） <p>（２）組織・プロセスに属する要因</p> <ul style="list-style-type: none"> ・市場の使用環境を常時把握するシステムがなかった <p>（３）社会環境の変化への対応などに属する要因</p> <ul style="list-style-type: none"> ・宅配環境の変化への対応ができなかった。 	

