

6. トラック・バスの構造・装置に係る不具合・事故の 要因分析と未然防止対策の提案

－リコール技術検証の経験から－

リコール技術検証部 ※岩田 剛和 岩井 章 山崎 明男 川上 剛

1. はじめに

平成 16 年 6 月、リコールに係る不正行為が大きな社会的問題となったことを受けて国土交通省が策定した再発防止対策においては、「情報収集の強化」及び「監査体制の強化」とともに、「技術的検証の実施」が柱として位置づけられ、同年 11 月に当研究所内にリコール調査員室が設置され、専門家による調査業務が開始された。その後、平成 18 年 5 月、道路運送車両法の改正により、当該業務が法定化されるとともに、リコール調査員室を発展させたリコール技術検証部が設置され、国土交通省がユーザー等から収集した自動車の不具合・事故に関する情報や自動車メーカー・装置メーカーから得た情報について、リコールに該当する可能性があるかどうか、また、これらのメーカーが国土交通省に届け出たリコールの内容が適切かどうか、同省の指示により技術的検証を行っている。加えて、同省の職員に同行して、検証に必要な現地調査を行うこともある。

当部では、かつて自動車メーカーで開発に長く携わり、高度な知識及び豊富な経験を有する技術者 OB を技術検証官として採用しており、平成 22 年度は延べ 532 件の検証を行っている。このうち、リコール届出につながった、又はリコール届出内容が適切かどうかの審査に活用された事案が 16 件あった。

この 5 年余りの技術的検証の経験から見てきたことは、自動車の構造・装置に係る不具合は、その事象自体や直接の原因はシンプルなものであっても、背景となっている要因は多様であり、再発防止、さらには未然防止を図っていくためには、自動車メーカー、整備事業者、使用者及び行政が、それぞれの立場で、また連携して対策に取り組むことが不可欠である、ということである。

本稿では、ひとたび事故や火災に至ると人的・物的被害、及びそれによる社会的影響が大きいトラック・バスについて、構造・装置に起因する不具合の事例を取り上げ、要因を分析するとともに、未然防止対策の方向性について考察を行った。

2. トラック・バスの構造・装置に係る不具合 の発生状況

2. 1. 事故・火災の状況

国土交通省に自動車メーカーから報告された自動車の不具合による事故・火災情報は、平成 21 年分から公表されており、平成 22 年に報告された件数は 1,202 件で、うちトラック（普通・小型貨物車）は 379 件（31.5%）、バス（普通・小型乗合車）は 37 件（3.1%）を占める。また、自動車メーカーから報告された原因（乗用車等を含む。）については、特定できなかったものが 331 件（27.5%）、調査中のものも 183 件（15.2%）あるが、それ以外では、点検整備によるものが 306 件（25.5%）、特殊な使用等によるものが 114 件（9.5%）、可燃物の置き忘れによるものが 77 件（6.4%）、社外品・後付品によるものが 70 件（5.8%）などとなっており、多くが点検・整備や使用上の問題によるものとされている。[1]（図 1）

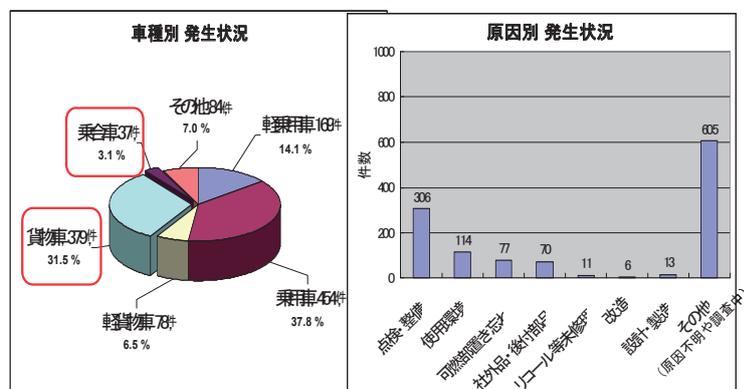


図 1 事故・火災の発生状況

2. 2. 技術検証の状況

トラック・バスについて、当部が平成 22 年度及び 23 年 8 月までに検証を終了し、不具合の原因及び発生メカニズムが明らかになった事案は約 30 件ある。不具合があった装置は、走行装置が約 4 割で最も多く、原動機、動力伝達装置、制動装置、車枠がそれぞれ約 1 割であり、また、最終事象は、タイヤの脱落が約 4 割、火災及び関係する装置の破損・脱落による走行不能がそれぞれ約 2 割あり、当事者の車両の損害はもちろん、乗員や周囲の交通の安全にも大きな影響を及ぼすおそれがある事象となっている。

これらの不具合の約 5 割は点検・整備に、また、約 3 割は使用環境（積載状況や使用年数等）に要因があったが、さらにこれらのうち約 4 割は、設計にも要因があったと考えられるものであった。（図 2）

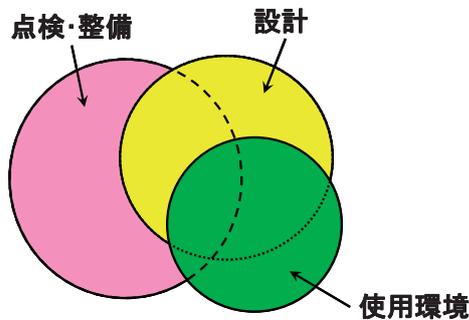


図 2 不具合の要因（イメージ）

2. 3. 技術検証事案の具体例における不具合の要因と対策

(1) ブレーキの引きずりによる火災

この不具合には、エア/液圧複合式（エアオーバーハイドロリック）ブレーキのブレーキブースタやリレーバルブ等の整備が適切に行われず、グリスやゴム部品が劣化したことによるものがみられた。

いずれも確実な点検や定期的な部品交換が求められるが、不具合の状況をみると、特に制動装置のゴム部品は自動車メーカーの推奨どおりに交換されていないことが懸念される。

(2) ハブベアリング焼き付きによる車輪脱落

この不具合には、過大なハブベアリングプレロード、グリス不足によるもののほか、ロックプレート締め忘れなどによるものがみられた。また、特に低床 4 軸車で多く発生している。いずれについても、適切な整備の徹底について、これまでも様々な周知活動が行われている。

これら技術検証を行ったもの以外に、アクスルシャフトの誤組みによるもの、ハブキャップが外部からの衝撃で変形し、アウターベアリングロックボルトと干渉してナットが緩んだことによるものなどもあった。

(3) トレーラのリレーエマージェンシーバルブの凍結によるブレーキの引きずり、火災

この不具合は、エアタンクの水抜き不良やトラクタのブレーキエアドライヤの整備不良により、トレーラのリレーエマージェンシーバルブ（以下「REV」という。）に水が浸入し、冬期に凍結したことによるものであった。

これに対し、エアタンクの水抜きとともに、REV の分解・水分除去やトラクタのブレーキエアドライヤの点検・整備を確実にを行うことについて、トレーラメーカーが周知活動を行っている。また、REV へのヒータの装着や、その適切な使用についての注意喚起を行っているトレーラメーカーもある。

(4) トレーラのスラックアジャスタの破損による制動不良

平成 10 年 10 月からの中期ブレーキ規制によりオートマチックスラックアジャスタが装備されるようになった。また、トラクタにはトレーラブレーキが装備され、従来、信号待ち時や坂道発進時には駐車ブレーキとしても使用されていたが、トレーラブレーキレバーが平成 15 年頃からオートリターン式となり、信号待ち時等でも駐車ブレーキが頻繁に使用されるようになった。このため、駐車ブレーキの作動圧を下げる減圧（PP）バルブがトラクタに装備されていない場合には、高い作動圧がトレーラのブレーキに加わり、スラックアジャスタの本体やブレーキカムスプライン勘合部が疲労破壊する不具合がみられた。

駐車ブレーキの使用頻度が高いトレーラについては、スラックアジャスタの点検・整備をより確実にを行うことや、PP バルブが装備されたトラクタを使用すること等について、トレーラメーカーが周知活動を行っている。

(5) スタビリンカの折損による走行不能

特に深あおり架装車やバルク架装車で、著しい過積載をしていたものは、重心も高く、旋回時等に過大な荷重が加わったことによりスタビリンカが疲労破壊する不具合がみられた。

このような架装車のユーザーはほぼ特定できることから、自動車メーカーでは、直接ユーザーに対し、

過積載防止やスタビリンカ及び関連部品の点検整備についての周知活動、エアサス車への架装制限などを行っている。

(6) トレーラのアクスルの折損による車輪脱落

この不具合は、平成5年11月からの車両総重量規制緩和に伴い、許容軸重はそのまま設定軸重を増大させたことや、隣接軸距の拡大、軸数増加による旋回時の「こじり」増大等の要因が相まってアクスルの強度余裕が低下し、10年を超える長期使用により、アクスルが疲労破壊したことによるものであった。

トレーラメーカーでは、これまで長期使用車両のアクスルについて、カラーチェックによる亀裂の点検を行うよう周知活動を行ってきたが、強度余裕が低下しているアクスルについては、強度を向上させた新品に交換するリコールを行うとともに、それ以外のものについても、強度の低い部分の点検について注意喚起を行っている。

3. 不具合の要因を踏まえた未然防止対策の提案

3. 1. 点検・整備と設計

2. 3に挙げた具体例については、いずれも道路運送車両法に基づく自動車点検基準や自動車の点検及び整備に関する手引、各自動車メーカー（トレーラメーカーを含む。以下同じ。）が定める車種ごとの整備要領やサービスマニュアル、随時発行する整備技術情報等に従って100%確実に点検・整備が行われれば、多くの不具合の発生を防止できると考えられる。

しかしながら、実際には、関係者の努力にもかかわらず、定期点検の実施率は、平成20年度で事業用バスは90%に達しているものの事業用トラックでは53%にとどまっている[2]。もとより、日常点検、定期点検・整備は、自動車の安全性等を使用過程において維持確保するための最も基本的かつ不可欠な作業であり、不具合の防止のためには、引き続き整備事業者、自動車メーカー、行政等が一体となってユーザーへの周知・啓発活動を進めていく必要があることは言うまでもない。

一方、例(1)では、定期点検の実施率自体は高いと想定される大手運送事業者でもゴム部品や 그리스等が自動車メーカーの推奨どおりには交換されていない状況があった。例えば、ゴム部品の定期交換基準は、通常1~4年程度とされているが、外観上は問題なく機能にも異常がない場合には、交換について、コストとの兼ね合いからユーザーの納得が得られにく

い場合があると考えられる。結果として、5年程度の使用から不具合が発生しており、適切な余裕度を見込みつつ、いかにユーザーが納得できる部品の定期交換基準を設定するかが課題といえる。

また、例(2)のような場合は、整備事業者による整備作業上のミスから不具合に至る可能性もあることから、自動車メーカーに対しては、整備要領等をよりわかりやすく明確にすること、整備事業者と連携して整備技術や整備ツールの充実を図ること、整備ミスを起こさないような部品の見直しに設計面からも取り組むことなどが求められる。さらに、例(3)、例(6)でメーカーが推奨するREVの分解・水分除去やアクスルのカラーチェックなど、現実には徹底が困難と考えられる整備手法もあり、このような場合には、REVへのヒータの装着や強度を向上させたアクスルへの変更にみられるように、設計面からの部品の見直しも必要と考えられる。

3. 2. 使用環境と設計

2. 3に挙げた具体例の中には、例(4)のように、自動車メーカーが当初の設計基準の前提として想定していた使用環境が変わり、設計基準を超える負荷が加わったことにより不具合が発生したのがある。中期ブレーキ規制により、海外からトレーラの関連部品の導入も進んだが、その後のトラクタ側の変更により、高い作動圧が加わる駐車ブレーキの使用頻度が増大することを想定できず、結果として、導入した部品の強度の評価が不十分であったと考えられる。

また、例(5)のように、ユーザーが過積載をしなれば不具合が発生しなかったと考えられるものがある。しかしながら、特に深あおり架装車やバルク架装車などは、構造や積載物の特性から過積載となりやすい。このようなユーザーに対しては、行政、自動車メーカー、架装メーカー、整備事業者等が連携し、過積載防止について周知・啓発活動を進めるとともに、さらに行政による指導取締りの強化が必要である。

ただ、現実には、これまでの関係者の努力にもかかわらず、普通トラック全体平均で8%、うち事業用トラックでは20%が過積載で運行されており、積載状況が不明なものもあわせると、過積載は依然として相当程度行われている状況にある[3]。自動車メーカーは、車両価格の維持や燃費向上、積載量確保等を考慮しながらも、ユーザーの使用実態を反映させた設計基準を設定することも必要と考えられる。また、特に過

積載による不具合が発生している架装形態については、このような架装ができる車種を制限する架装制限も当面は有効と考えられる。

近年、自動車の使用期間の長期化が続いており、平均使用年数は、平成6年にはトラックで9.5年、バスで12.2年であったのが、平成21年にはそれぞれ13.5年、15.0年にまで伸びている[4]。例(6)は、車両総重量規制緩和前であれば十分な強度を有していたアクスルが、規制緩和による軸重増大や旋回時等の「こじり」増大に使用年数長期化も加わって、強度余裕がなくなり、特に長期使用のトレーラのアクスルで折損が発生するようになったもので、一部の車種ではアクスルの標準使用期限を「10年、100万km」と明示したトレーラメーカーも出てきた。アクスルのような部品であっても必要であればユーザーに交換基準を明示することもひとつの考え方であると考えられる。

3. 3. 今後のさらなる取り組みに向けて

当部の技術検証事案の具体例から見えてきたことは、トラック・バスの構造・装置に係る不具合・事故には点検・整備、使用環境、設計の複合的要因が関わっており、その未然防止を図るためには、自動車メーカー、整備事業者、ユーザー、行政がそれぞれの立場で、また連携して対策に取り組む必要がある。その内容をおおまかに以下のとおり整理してみた(表)。

何よりも、直接的な対策としては、点検・整備の実効性が上がるような取り組みを一層強力に推進していく必要がある。

加えて、行政を中心とした、ユーザーの関係法令の遵守確保に向けた取り組みとともに、自動車メーカーが市場における点検・整備や使用の実態を把握し、適切な設計基準を設定することも重要であると考えられる。

有限寿命が見込まれる重要部品については積極的にこれを開示することも場合によっては必要であろう。

さらに踏み込んで、ハブ、ブレーキ、アクスル、プロペラシャフトなどの破損・脱落、ブレーキの引きずりや燃料漏れなどによる火災、といった危険性の高い事象に至る前の予見的事象や劣化事象を時間的余裕をもって検知し、点検時や運転中にサインとしてユーザーが不具合の発生を明確に予見できるような設計、また、整備不良を起こしにくい設計といったことにも自動車メーカーによる取り組みを期待したい。

4. おわりに

平成21年後半から22年前半にかけての自動車のリコール問題に対する国内外の関心の高まりを受け、当所でも、23年度から技術検証官の人数をほぼ倍増するなど、技術検証体制の強化を図ったところである。

今後とも、これらの人材能力を活用し、個々の事案の技術検証に的確に取り組むとともに、得られた知見については、自動車メーカー・装置メーカー、整備事業者、ユーザー、行政などの関係者に積極的にフィードバックしていきたい。

参考文献

- [1]事故・火災情報の統計結果について(平成22年)(平成23年6月、国土交通省)
- [2]事業用自動車の定期点検整備の確実な実施について(平成23年5月、国土交通省)
- [3]2010年度普通トラック市場動向調査(平成23年4月、(社)日本自動車工業会)
- [4]平成22年版我が国の自動車保有動向(平成22年10月、(財)自動車検査登録情報協会)

表 不具合・事故の未然防止対策(提案)

	整備	使用環境	設計
メーカー	<ul style="list-style-type: none"> ・整備要領の明確化 ・定期交換部品の基準見直し(納得性) ・部品交換の容易化と価格低下 ・整備ツールの開発 ・予見事象・最終事象(危険性)の周知と予防整備の必要性の周知(特に長期・過酷使用車) 	<ul style="list-style-type: none"> ・有限寿命の重要装置の使用期限開示と交換の必要性の周知 ・適切な使用方法(積載、運転操作等)の周知 	<ul style="list-style-type: none"> ・危険事象に至らない設計 ・整備不良を起こしにくい設計 ・市場の使用実態(積載状態、運転操作状況等)に合った設計基準設定
整備事業者	<ul style="list-style-type: none"> ・整備技術向上 ・整備ツールの充実 ・予防整備の推進(特に長期・過酷使用車) 	<ul style="list-style-type: none"> ・適切な使用方法(積載、運転操作等)の周知 	
ユーザー	<ul style="list-style-type: none"> ・日常点検、予防整備の推進(特に長期・過酷使用車) 	<ul style="list-style-type: none"> ・適切な使用方法(積載、運転操作等)の徹底 	
行政	<ul style="list-style-type: none"> ・ユーザー、整備事業者に対する適切な点検整備の周知指導 ・点検整備不適切のユーザー(特に事故惹起者)に対する監督 ・点検整備不適切の整備事業者に対する監督 	<ul style="list-style-type: none"> ・過積載のユーザーに対する監督 ・有限寿命の重要装置の点検整備のあり方検討 	<ul style="list-style-type: none"> ・不具合の技術検証推進 ・不具合を起こした部品を共通使用する車種への市場措置の横展開 ・技術検証知見のメーカー等へのフィードバック