

⑯大型車のホイールボルト折損による車輪脱落事故について

自動車安全研究領域

※細川 成之

齊藤 皓二

田中 良知

1. 目的

大型車のホイールボルト折損による車輪脱落事故は、国土交通省が平成16年に実施した「大型車のホイールボルト折損による車輪脱落事故に係る調査検討会」以降、国土交通省による業界及び使用者への指導・啓発もあり減少傾向がみられる。しかしながら、平成20年4月の死亡事故、平成21年2月の負傷事故など依然として年間約40件の事故が発生している状況にあり、更なる対応が望まれる状況にある。

そこで、本報告では国土交通省に寄せられた情報に基づき、ホイールボルト折損による車輪脱落事故の状況について分析したので、その結果を報告する。

2. 大型車のホイールボルト折損による車輪脱落事故の発生状況

図1に大型車のホイールボルト折損による車輪脱落事故件数の推移を示す。国土交通省の集計によると、平成11年1月から平成20年12月末までに304件の事故が発生している。

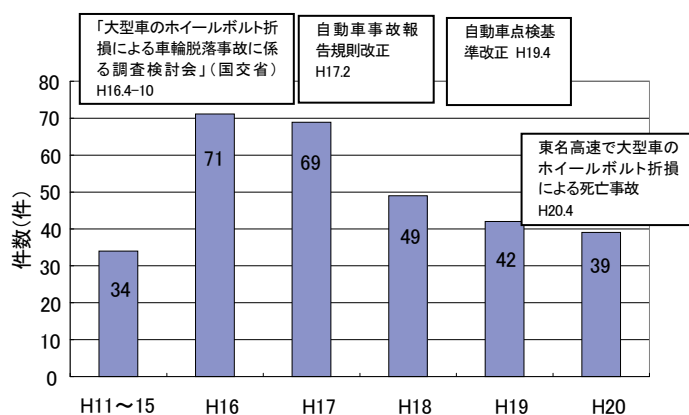


図1 大型車のホイールボルト折損による車輪脱落事故件数の推移

年別にみると、平成11年から平成15年までの5年間で34件であったのに対して、平成16年：71件、平成17年：69件、また平成18年から平成20年では毎年40件～50件程度となっている。平成16年と平成17年の事故件数が多くなっているのは、平成16

年5月から事故情報の収集を強化するとともに、平成17年2月に自動車事故報告規則を改正し車輪脱落を含む車両故障により運行できなくなった事故についての報告を義務化したことによると考えられる。

以降の分析は、平成16年に実施した調査¹⁾と平成17年～19年の3年間の事故を比較して実施した。

車齢別事故発生件数を図2に示す。平成16年に実施した調査では、車齢が増すにしたがい事故発生件数が増加する傾向を示し、車齢8年～10年を最大として減少傾向が見られた。これに対して、平成17年～19年の発生事故でも同様の傾向を示しているが、若干ではあるが長期使用車両の事故割合が高くなる傾向がみられた。これは、近年自動車の平均車齢が高くなっていることも影響していると考えられる。なお、車齢10年以上において減少しているのは車両保有台数の減少による影響なども考えられる。

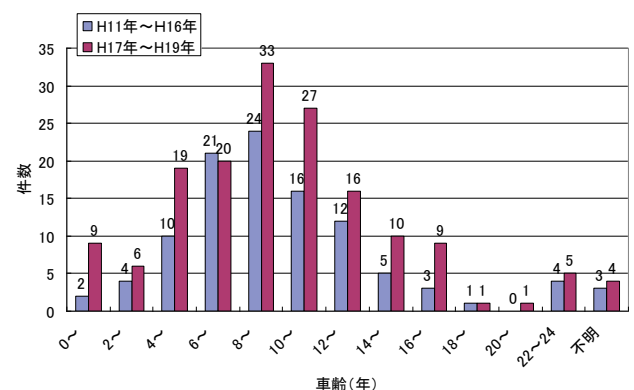


図2 車齢別事故発生件数

次に、走行距離別の発生件数について図3に示す。平成16年に実施した調査では、走行距離が増すにしたがって事故発生件数が増加する傾向を示し、50万km～75万kmを最大として減少傾向が見られた。これに対して、平成17年～19年の発生事故件数では、75万km～100万kmが最も多くなっており、走行距離の長い車両の事故件数が増加する傾向がみられた。これは、長期使用による走行距離の増加等の影響なども考えられるが、一方で、走行距離の長い

車両の点検整備が重要であることを示すものといえる。

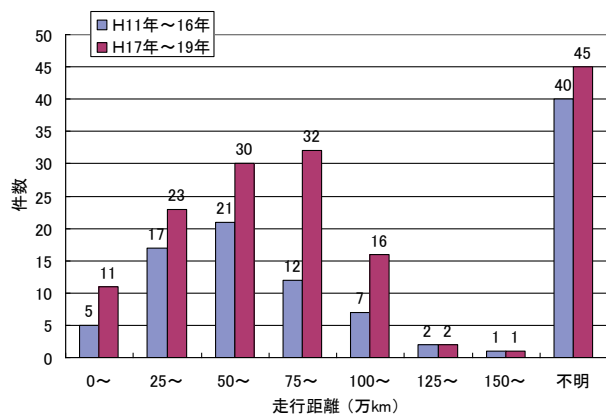


図3 走行距離別事故発生件数

次に、月別事故発生件数を図4に示す。いずれの調査においても、12月～3月の4ヶ月間の冬期に全体の半数の事故が発生しており、平成17年～19年の事故については、特に2月の発生件数が多くなっている。2月前後に脱輪事故が多いのは、晩秋から初冬の比較的短期間に夏用タイヤから冬用タイヤへの交換作業が他の時期に比べて集中することに着目すると、タイヤ交換作業時の何らかの締結不良がボルトの金属疲労等の要因となり、その後数ヶ月を経て折損に至る、といった事例が多いためではないかと考えられる。したがって、車輪脱落が集中する時期に重点的に点検整備を実施するだけでなく、タイヤ交換が集中する時期も同様に実施することも重要と考えられる。

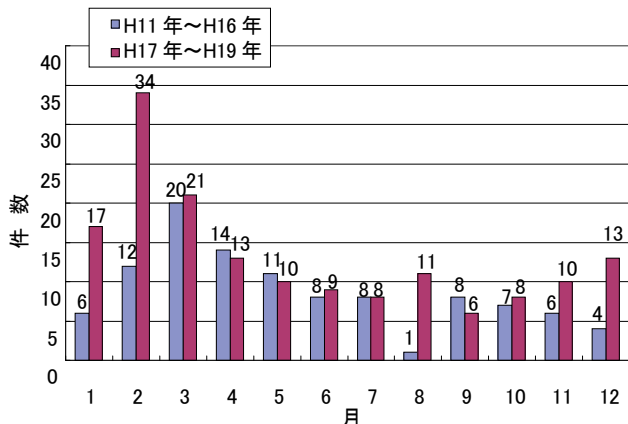


図4 月別事故発生件数

次に、タイヤの脱落箇所別事故発生件数を図5に示す。いずれの調査においても、不明を除くと95%以上が後輪で発生しており、特に平成17年～19年の事故においては、左後輪の割合が増えている。後輪に

ついては、一部を除き図6に示すJIS方式の締結方法を採用しており、ISO方式を採用していた車両は平成11年～19年の事故265件のうち2件（いずれも大型バス）だけであった。脱輪箇所が後輪に集中している要因としては、支持する荷重の大きさや駆動トルクといった後輪の機械的条件の厳しさや、大型車の後輪が運転席から離れているため異常に気づきにくいという点もあるが、後輪のほとんどがJIS方式の複輪である点に着目すると、タイヤの脱着作業及び点検時の要因が多いと考えられる。つまり、JIS方式では、内側と外側のホイールをそれぞれインナーナットとアウターナットで別々に締結するため、特にインナーナットの締結不良は外側ホイールを取付けた後では確認が難しい構造となっている。また、右側ホイールと左側ホイールがそれぞれ「右ねじ」、「左ねじ」と締結方向が逆向きであるために、インパクトレンチ等の工具を使って作業する場合に、緩める作業のつもりが締め付ける操作を行い、結果的に過締めとなりボルトやホイール座面を損傷してしまう可能性も考えられる。

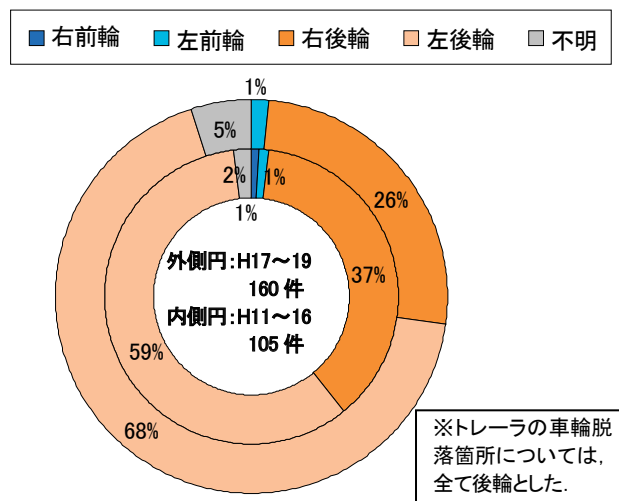


図5 脱落箇所別事故発生件数

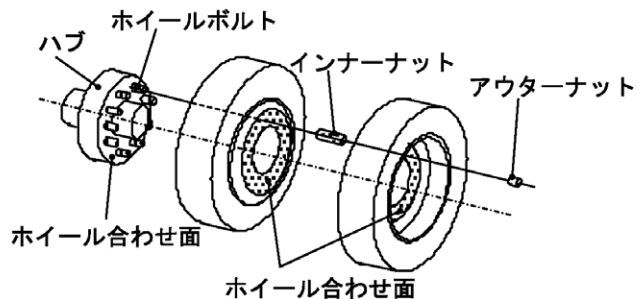


図6 大型車の車輪構造（JIS方式、複輪）

さらに、折損したボルトの検知についても、複輪ではアウターナットとインナーナットで外側ホイールを挟む構造であるため、アウターナットの増し締めだけを行う場合では、規定トルクで締結できる場合があり、結果的にボルトの折損を見落としてしまう可能性がある。

3. ホイールボルトの折損要因

平成17年から19年に発生した160件の事故について、事故状況等から推定した原因について分類した結果を表1に示す。

事故の原因が明確に特定できない事例がほとんどであったが、一方で、ホイールとホイールボルトの誤った組み合わせ（以下、誤組という）といった、明らかに整備段階での不具合が原因と考えられる事例が一定数みられた。JIS方式の複輪用ホイールボルトは、アルミホイール用とスチールホイール用でボルト長さが異なるため、誤組をするとインナーナットが複輪の内側ホイールを規定トルクで締結できず、結果としてボルトの折損の要因になることが指摘されている¹⁾。

インナーナット及びアウターナットの締結不良（「緩み（締結力不足）」または「過締め（規定トルク以上で締結）」については、事故後のホイールのナット座面の状態やボルトの伸び等からの推測であるが、ボルトの折損原因としては最も多くなっている。

表1 脱落事故要因の分類

原因	内容
ホイールとボルトの誤組	アルミホイール用ボルトにスチールホイールを装着：10件
ナットの締結不良	インナーナットまたはアウターナットの締結力不足、または過締め：20件
パンク	内側または外側タイヤのパンクによる偏荷重：2件
過積載	最大積載重量を大幅に越えた荷物を積載：2件
その他	球面座のめくれ等：1件

次に、脱落事故のうち、12ヶ月点検、3ヶ月点検及びタイヤ交換を伴う整備作業の実施日のうち事故発生日に最も近い作業日から事故発生日までの期間について図7に示す。サンプル数が少ないこともあり

明確な傾向を見いだすことは出来ないが、作業実施日から5ヶ月以内に約半数が脱落事故を生じていることがわかる。また、作業実施時から1ヶ月以内に脱落している事例も8件あり、このうち2件はアルミホイール用のボルトにスチールホイールを取付けた「誤組」であり、残りの6件についても直前作業がタイヤ交換を伴う作業等が多かった。以上のことから、タイヤ交換等の整備作業時にホイールボルトの締結不良を生じた場合には、早い時期に脱落に至る可能性が高いと考えられる。

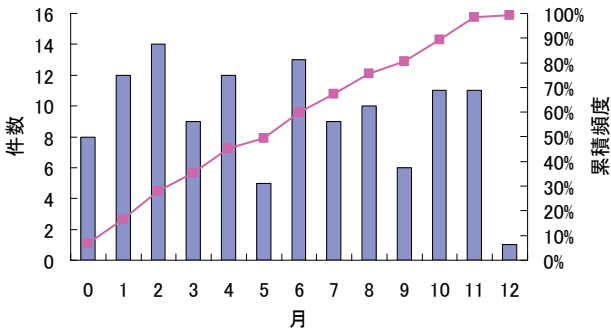


図7 直前の点検・整備から事故発生までの期間
ホイールボルトの折損から車輪脱落までの経過については、脱落後のホイール及びホイールボルトの状態から、全てのホイールボルトが同時かつ短時間に折損することは考えにくく、ほとんどの事例において1本または数本のボルトが折損してから一定期間走行後に残りのボルトが折損して車輪脱落に至ったものと考えられる。これは、ボルトの締結不良があったとする事例等において、折損ボルトのうち数本のみに錆が発生していたことや、1～2本のボルトが折損せずに残っている事例が報告されていることから推測される。

したがって、車輪脱落事故を低減させるためには、タイヤ交換時のボルト等の状態確認や締結力管理はもとより、日常点検を含む定期的な点検・整備が重要であると考えられる。

4. まとめ

国土交通省に寄せられた事故情報からホイールボルトの折損による車輪脱落事故の状況とその要因についてまとめた。

- ・最近の車輪脱落事故は、長期使用車両および走行距離の長い車両で多発する傾向となっている。また、事故の多発する時期にも一定の傾向がみられ、

12月～3月に発生する事故については、タイヤの交換作業との関係について着目する必要がある。

- ・車輪の脱落箇所は、ほぼすべてが複輪タイプの後輪であり約7割が左側であった。また、締結方式はほとんどがJIS方式であった。
- ・ホイールボルトの折損要因については、国土交通省及び業界団体啓発活動にもかかわらず、ホイールとホイールボルトとの誤組やボルトの締結不良が多くみられた。
- ・タイヤ交換等の作業時に締結不良が生じた場合には早期に折損に至る可能性がある。
- ・車輪脱落事故はボルトの全数が同時に折損する可能性は低く、ボルト折損の初期段階または、その要因と考えられる締結不良を検知することにより、ホイールボルト折損による車輪脱落事故をこれまで以上に低減できるものと考えられる。

5. 車輪脱落事故防止策の現状

大型車のホイールボルト折損による車輪脱落事故の防止策として実施されている主な対策について以下に述べる。国土交通省では、自動車点検基準を平成19年4月1日付で改正し、大型車については日常点検時にホイールボルトの目視点検と点検ハンマなどを用いた点検（図8）の実施を、3ヶ月点検時にトルクレンチを用いたホイールナットの規定トルクでの締め付け等を、12ヶ月点検時にインナーナットとアウターナットを取り外した状態でボルト、ナット及びホイールを確認するよう義務づけている²⁾。また、車両メーカー及び関連団体においても、点検整備の啓発を行うとともに、国内の大型車メーカーについては、排出ガス規制（平成21年ポスト新長期規制）適合車から新・ISO方式のホイールを採用している。

ホイールボルトの規格（複輪）について表2に示す。JIS方式とISO方式の相異点として、まず一輪あたりのボルトの本数がJIS方式：8本、ISO方式：10本とISO方式では2本多い点が上げられる。ボルトの有効径は、JIS方式がM20（複輪の場合）なのに対して、ISO方式ではM22を使用しており強度的に優位であると考えられる。また、ホイールのセンタリングは、JIS方式ではナットとホイールとの接合部に球面座を用いることによりセンタリングを行っているのに対して、ISO方式ではハブ

とホイールのインロー部によりセンタリングを行っている。複輪の締結方法については、JIS方式では、内側ホイールと外側ホイールをそれぞれインナーナットとアウターナットで締結しているのに対して、ISO方式では1個のホイールナットで締結し単純な構造となっており、点検整備も比較的容易な構造と考えられる。

また、工具・検査機器メーカーにおいてはトルク管理型のナット締め付け器具や、ボルトの折損検知機器等の開発を実施している。

車輪の脱落事故を防止するためには、その原因となるホイールボルトの締結不良等を防止することが求められるが、一方で、点検整備においてもいち早く異常状態をチェックする方法を検討する必要がある。



図8 点検ハンマによる点検

表2 ホイールボルトの規格（複輪）

	日本	欧州	米国	
方式	JIS	ISO	ISO	SAE
PCD(mm)	285	355	285.75 一部 335	285.75
ボルト数	8	10		
ボルトねじ サイズ	インナー：M20 x 1.5 アウター：M30 x 1.5	M22 x 1.5		
ナット座面	球面座	平座		
ホイールの センタリング	ホイールナット球面座による ホイールボルトのセンタリング	ハブとホイール・インローに よるセンタリング		
締め付け トルク	550 ～ 600 N m	600 ～ 650 N m		
構造 (複輪)				

参考文献

- 1) 大型車のホイールボルト折損による車輪脱落事故に係る調査検討会報告書（平成16年）
- 2) 国土交通省ホームページ
http://www.mlit.go.jp/kisha/kisha07/09/090314_2_.html