

グリス劣化によるホイール・ベアリングの潤滑性能の低下に係る再現実験

○部品の回収及び分析

整備工場において、ハブやホイール・ベアリング等に不具合のある事例が発見された場合、それらの交換した部品及びグリスを回収することとし、約2か月の調査期間中では、ホイール・ベアリングの焼き付きにより交換した事例が1件発見された。(表1、表2、表3)

- ・ 前回のグリス交換から1年後の車検時の分解整備でベアリング焼き付きが発見されて交換した事例を収集することができた。このまま交換をせずに走行を続けた場合、車両火災等の重大事故につながったものと考えられる。
- ・ 定期的にグリス交換が必要な車両においては、定められた期間ごとにグリス交換をすることが重要である。

表1 部品回収の詳細

回収内容	グリス6点、ベアリング1点
車種	事業用大型貨物自動車 25トンの3軸車
車齢	3年
前回からの経過期間	1年
交換時累計走行距離	50.9万 km
前回からの走行距離	11.5万 km
グリス交換部位	3軸6輪(全輪)
ベアリング異常の有無	後2軸目右輪のアウトターベアリング不良

表2 回収したベアリングの外観写真(後2軸目 右輪)



表3 回収したグリスの外観写真

前軸 左輪	前軸 右輪
	
後1軸目 左輪	後1軸目 右輪
	
後2軸目 左輪	後2軸目 右輪(焼付き発生)
	

○事件事例分析及び劣化メカニズムの推定

平成22年度の事業用自動車事故報告規則に基づく報告のうち、ホイール・ベアリング関係の故障に起因すると考えられる火災事故10件について、分析を実施するとともに事故防止対策について検討を実施した。

・定期点検整備の確実な実施

定期点検整備を実施していない事例や間違った整備を実施した事例が半数の5件見受けられた。故障を未然に防止するための定期点検整備であるので、その重要性を認識し、確実に実施する必要があると考えられる。

・焼き付きの前兆と考えられる現象

上記事件事例10件中3件については、運転者が走行中にABS警告灯の点灯や異音・ハンドル違和感が発生するなどに気付いていたが走行を続けたために発火したことが記載されている。

ABS警告灯、異音、ハンドル違和感はホイール・ベアリングの焼き付きの前兆現象であると考えられ、その時点で運行を停止し、点検整備を実施していれば火災事故を未然に防止できたと考えられる。

日常点検や走行時に、ABS警告灯の点灯、車軸周りの異音やガタ、ハンドルの違和感などホイール・ベアリング関連の異常の前兆現象を見逃さないようにするための注意喚起が有効であると考えられる。

なお、これらの前兆現象は、他にもブレーキ失陥等の重大な故障の前兆現象である場合も考えられる。

・一体型ベアリングについて

乗用車等で使用されているいわゆるメンテナンスフリーの一体型ベアリングについても、車輪・車軸まわりのがたや異音の発生は、焼き付き発生等の前兆現象と考えられ、定期点検をきちんと実施する必要がある。また、走行時等にながたや異音に気付いた場合は速やかに点検を実施する必要がある。

・整備ミスの防止

整備事業者にあっては、整備ミス防止のための対策をさらに強化する必要があると考えられる。

○再現実験

・目的

実際に焼き付きが発生した場合の危険性を把握し、点検整備の重要性について注意喚起するためのデータを取得することを目的として再現実験を実施した。

・実験内容

まず、異物混入によるグリス性状劣化の再現として水を混入させることとした。実際の場合では、わずかの水の混入により長期間にわたって少しずつ劣化が進行していくものと考えられるが、短期間における調査ではこの状態を再現することはできないため、含水率20%のグリスと最大含水率である37%のグリスを使用したときの挙動について台上走行実験を実施した。この含水率が実際のどれくらいの期間の走行に相当するのかは不明である。

次に、充填忘れやベアリングの温度上昇によりグリスが液状化して流失するなどのグリス不足の状態を再現するために、ベアリングのみにグリスを充填した状態、ベアリングにごく薄くグリスを塗った状態、グリスを完全に空にした状態について台上走行実験を実施した。

・実験結果

各グリス条件におけるベアリングの温度上昇を集計した結果を表4に示す。

グリスに異常がある状態では正常時と比較してベアリング温度が2～13℃上昇する結果が得られたが、少しでもグリスが残っていれば、短期間の走行では焼き付き発生までには至らなかった。

グリスを完全に空にした状態では、走行開始から1分程度で焼き付きが発生し車輪がロックした。焼き付き発生時の測定結果を図1に、ベアリング焼き付き直後の状態を図2に、ベアリングの焼き付き、損傷状態を図3に、焼き付きによる車輪ロック時の衝撃により曲がった車軸を図4に示す。

・まとめ

- ・水等の異物混入は、潤滑性能の低下をもたらし、ベアリングの焼き付きにつながる可能性がある。
- ・グリス量不足になった場合、潤滑性能の低下をもたらし、ベアリングの焼き付きにつながる可能性がある。
- ・完全にグリスがなくなった場合、ただちに焼き付きが発生する。
- ・ベアリングの焼き付きは、ハンドル振れによる車線逸脱等の原因となる車輪ロックを発生させたり車両火災の原因となる2次事象を発生させたりする。

表 4 実験結果概要

グリス条件		外気温 (°C)	最大温度(°C)		外気温との差(°C)		正常時との温度差(°C)			
水分含有量	グリス量		インナー	アウター	インナー	アウター	インナー	アウター	平均	最大
正常	正常	14	35	31	21	17	—	—	—	—
20%	正常	15	43	33	28	18	8	2	5	8
37%	正常	15	48	37	33	22	13	6	9.5	13
37%	ベアリング部のみ充填	16	43	34	27	18	8	3	5.5	8
37%	ごく少量(1回目)	13	48	34	35	21	13	3	8	13
37%	ごく少量(2回目)	15	47	33	32	18	12	2	7	12
グリスなし		16	33	101	17	85	-2	70	34	70

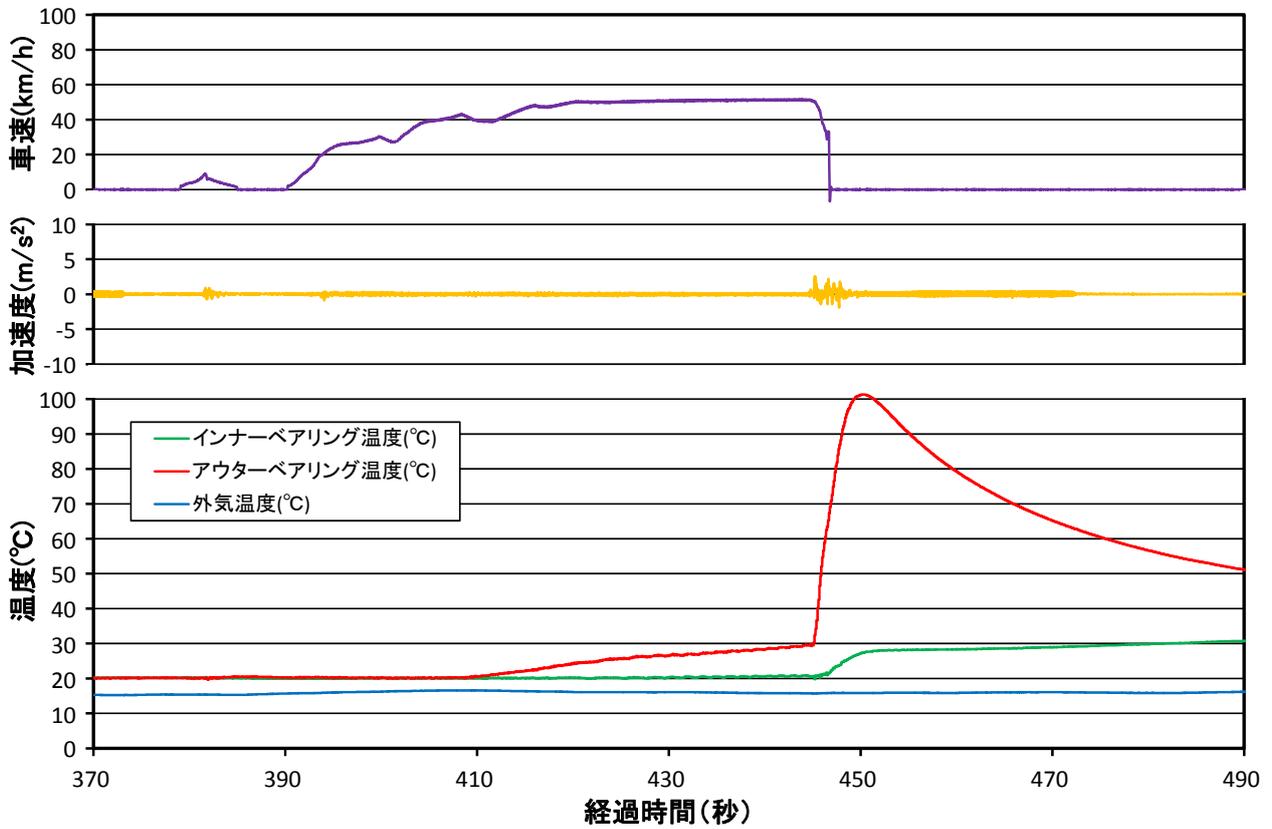


図 1 焼き付き発生時の測定結果



図2 ベアリング焼き付き直後の状態



図3 ベアリングの焼き付き、損傷状態



図4 焼き付きによる車輪ロック時の衝撃により曲がった車軸