

大型自動車用リターダの性能評価のための制動試験について

自動車安全部 谷口 哲夫 松島 和男 波多野 忠

1. まえがき

我が国においては、平成5年度に貨物車両の車両総重量の規制が緩和されて以来、車両総重量が20tを超える大型トラックが増加している。これらの大型トラックには、制動能力を高めるための補助ブレーキとして、エンジンによる排気ブレーキに加えて各種のリターダが装備されることが多い。また、連続降坂時の制動能力の向上や運転者の疲労軽減の目的で、大型自動車を中心にリターダを装着した車両が増加してきている。

筆者らは、これらのリターダの性能を評価するための試験方法等を検討しており、各種の走行実験を行っている。特にリターダの制動力については、車両を走行させて測定を行う他、走行ドラム上で制動力を直接計測する台上実験等も実施している。今回、テストコース走行でのリターダ制動力の測定に当たって、リターダ動作状態で車両の減速度を測定する方法とともに、国土交通省の自動車の技術基準（トラック及びバスの制動装置）に示されている車両を牽引する方法によって牽引力を測定する試験を行ったので、ここにその概要を報告する。

2. 制動性能試験の概要及び試験方法

試験用の車両として、電磁式のリターダを装備している13t積みの車両総重量23tの大型トラックを使用した。リターダによる減速能力を確認するため、減速性能試験として、試験車両を走行させてリターダ動作状態とし、車上の加速度計等により車両の減速度を計測した。また、リターダ牽引試験として試験車両をもう1台のトラックで牽引して、そのときの牽引力より制動力を測定した。なお、テストコース路面は、すべてアスファルト舗装、乾燥状態であった。

2.1. リターダ減速性能試験

テストコースにおいて、走行速度80km/hからの惰行試験及びリターダ動作による制動試験を行い、車上の速度計及び加速度計により車両減速度を測定してリターダの制動力を求める。なお、測定は、テストコースの東西2方向の直線往復走行で行った。

2.2. リターダ牽引試験

所定の速度で牽引される試験車において、走行ギアをニュートラルとした状態で、リターダ動作をオンオフしてこのときの牽引力の差よりリターダの制動力を求める。牽引力については、試験車両を牽引するワイヤロープの中間部にロードセルを入れて計測する。なお、この方法では、リターダに連続して負荷をかけることができることから、最長6km（周回路走行、18分）までの連続牽引試験を行った。

試験に使用した主な計測器を表1に示す。

3. 試験結果

3.1. リターダ減速性能試験

テストコース両方向走行時の、惰行状態及びリターダ動作状態の車両減速度の加速度計データとその近似線を図1に示す。この両状態の減速度の差が、リターダ動作により発生した減速度に当たるが、これによると車両速度が高いほど動作時の減速度が大きくなっており、リターダの動作に速度依存性があることが分かる。主要速度での、リターダによる減速度を図2にまとめる。

3.2. リターダ牽引試験

車両速度20km/h、6km走行の連続牽引試験の結果を図3に示す。図中の測定20秒付近までは、試験車両の走行ギアがニュートラルの状態であり、牽引力は試験車の走行抵抗分であるが、その後リターダ動作状態となり、牽引力が急激に増加している。この両状態の差、増加分がリターダによる制動力であり、リター

ダ動作直後に最大制動力が生じて、その後低下する傾向はあるものの安定した効き方を示している。試験車両のリターダが、永久磁石を使用した電磁式のリターダであったため、今回は、装置の温度上限を定めてその範囲内で試験を行ったが、今回の試験中で最も負荷量が大きかった図3の条件においても、ブレーキフェードのような現象はみられていない。測定波形中の数ヶ所で、牽引力が瞬間的に大きく低下しているが、これは、テストコースの周回部通過時に発生した牽引ロープの縦方向の緩みによるものである。同様に、波形上で観察できる牽引力の振動的な変動は、主に車両-牽引ロープ系の縦方向振動に起因するものと考えられる。また、この牽引試験で得られた制動力の値は、減速試験より求められた値と良く一致していた。

図4に、速度40km/hにおいて、同じくリターダを動作させた時の牽引力の測定波形例を示す。最大で5kNに近いリターダによる制動力が得られているが、動作開始(図中時間軸2秒点)より4秒程度の遅れが見られる。ただし、1秒以内に最大制動力の1/2以上の制動力が発生しており、この方式のリターダのドライバビリティが優れていることがうかがえる。

4. まとめ

大型自動車のリターダの性能を評価するために、テストコースにおいて車両を走行させて各種の制動性能試験を行った。特に、これまで行われていなかった、試験車両を牽引して直接制動力を測定する牽引法による試験を行い、同試験の有用性を確認した。

同試験の実施には、試験車を牽引する車両、専用の牽引力測定装置等が必要であり、また、実施においても、牽引状態でリターダを動作させながら所定の速度で走行させるなどのことが求められる。このため、実施上の問題等もあるが、リターダに対して所定の負荷を連続して与えることができる、減速度測定法に比べて制動力を直接的に測定できる等の長所がある。

今後は、今回行った各試験による性能評価と台上試験や単体試験の評価とを組み合わせること等により、さらにリターダの動作の安全性を確認するための試験法について検討を行う予定である。

表1 使用計器

	メーカー名	形式
速度計	(株)小野測定器	DL2100
加速度計	(株)三菱プレジジョン	MSE-2300
ロードセル	(株)共和電業	LTZ-2TA

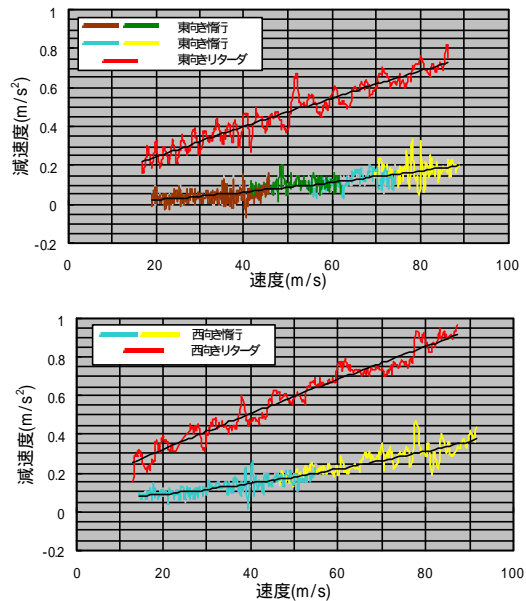


図1 リターダ減速度試験結果例

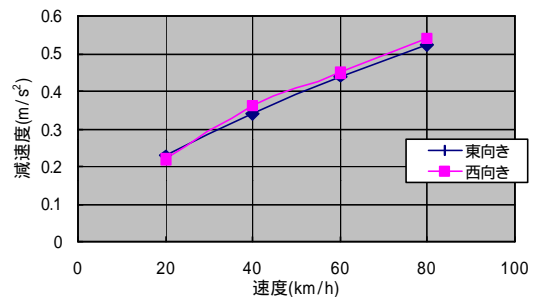


図2 リターダによる減速度

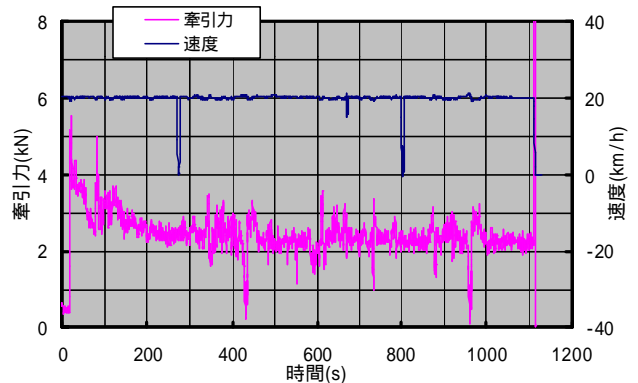


図3 リターダ連続牽引試験結果例 (走行速度20km/h, 6km走行)

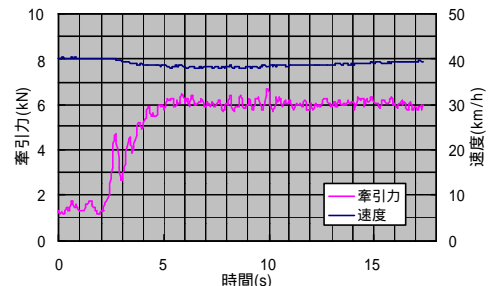


図4 リターダ牽引試験結果例 (走行速度40km/h)