

# トラックの空気抵抗低減の研究

筒井研究室 廣江 綾斗

## 1. 緒言

現在の物流には、航空機、鉄道、車両に分けられる。そして、インターネットの普及により市場経済での遠方輸送の需要は高まりつつある。しかし、先に述べた航空機は国内で輸送システムが存在しない。また、鉄道はダイヤの取り決めによる時間の制限やコンテナの積み替え回数、高知県のように貨物車両と普通車両のレールの不一致のような問題が存在する。それに対して、トラックはダイヤの自由、荷物の積み替え回数が少ないことがメリットである。このように、遠方輸送の利用が高まる中、近年の燃料費高騰でトラックの運行において大きな問題となっている。また、トラックのような大型車両の後部には大きな後流が発生し抵抗の増加につながる。したがって本研究は 25t トラックにおける燃費の向上につながるために後流を抑制することで空気抵抗を減少させる研究を行う。

## 2. 実験装置および方法

今回の実験では実物の 1/15 スケールのモデルを製作し、風洞装置とピトー管を用いてトラック後方の圧力分布を計測する。そして、トラック上部にエアディフレクタを取り付けた時とそうでない時の効果を比較検討する。

本研究で参考とする実車としては 25t トラックの各社寸法を調べ平均した結果全長が 11930mm としたものをを用いる。

また、モデルの寸法決定には境界層が十分に乱流へ遷移することが必要と考え、球と平板の臨界レイノルズ数

球の臨界レイノルズ数	$3 \times 10^5$
平板の臨界レイノルズ数	$5 \times 10^5$

を十分超えるように目標レイノルズ数を、 $Re=1 \times 10^6$  とした。そして、風洞装置の風速を [20m/s]、空気の動粘性係数  $\nu = 15[\text{mm}^2/\text{s}]$  モデルの代表長さを実物の 1/15 倍の  $L=795[\text{mm}]$  として計算すると、

$$\begin{aligned} Re &= \frac{LU}{\nu} \\ &= 795 \times (20 \times 10^3) / 15 \\ &= 1.06 \times 10^6 > 1.0 \times 10^6 \end{aligned}$$

となり、設定した目標レイノルズ数を満足することができるのでモデルの全長を 795mm と決定する。

次にピトー管を用いたモデル後方の圧力計測を行う。先の計算で用いたように風洞装置の風速を 20[m/s] と設定し、モデル後方 335mm の位置で全圧と静圧を計測する。

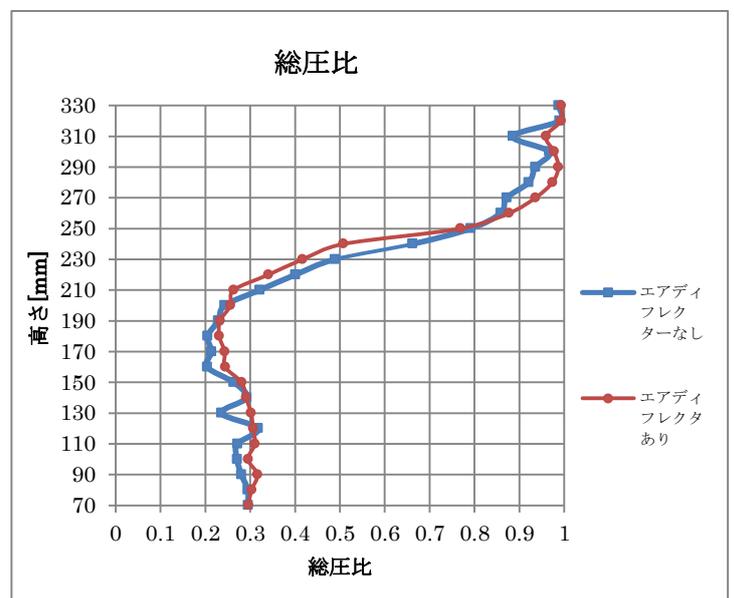
また、ピトー管の移動にはトラバース装置を用い縦軸 27 点、横軸 50 点の合計 1350 点を、10mm ずつ移動させて計測する。

またエアディフレクタに関しては、運転手が入るキャブ上部とコンテナ上部の長さ高さの差から、キャブとコンテナの

高低差を埋める為に半径 258mm を計算で求め、せりあがる形状部分に円形を適用し製作を行う。

## 3. 実験結果および考察

風洞の吹き出し口の静圧を基準として計測したのち、風洞装置の風速のばらつきを考慮し吹き出し口の動圧で後方の動圧を割り無次元化することによって比較を行う。以下に実験で計測された圧力比の比較を示す



モデルコンテナ部の高さが地面から 70~232mm であることを踏まえると、地面近くでは大きく負圧になっており地面からの高さが高くなるにつれて総圧比も 1.0 になり、モデル上部の位置前後にかけて圧力変動も激しいことがキチンとわかる。

そして、エアディフレクタを装備する場合とそうでない場合の比較を見ると、250~310mm にかけて変動が大きく収まっている事が確認できる。また前方に装備したにも関わらず地面から 110~170mm 位置での変動にも大きく違いがみられた。このことから、前方に装備したエアディフレクタとギャップシールドの効果は地面に近いところにも少なながら影響を及ぼすのではないかという結果を得た。

そして、本研究はモデル前方だけでなく後方その他の部位での後流の抑制装置を考案することを最終目標としている。今後はさらに実験を繰り返すことによってモデル後方の流れを計測し、高効率の空気抵抗の低減を目指してゆく。