

車両過渡応答時の境界層の非定常特性に関する研究（その3）

自動車車両後方では様々な流れが相互干渉し車両の走行性能に影響を与える。特に路面の凹凸によって車両が上下振動するときの流れが車両に与える影響は美智のまま残されている。そこで下記2種類の自動車モデルを作成してモデル実験を行った。(1)フロントピラー部の曲率がきついためここで剥離を生じやすく、これに対してリアピラー部の曲率はゆるくしてモデル側面を通過してきた流れを巻き込みやすく、速度分布形状が横方向位置によって異なる3次元流れモデル、(2)フロントピラー部の曲率はゆるやかで剥離しにくく、リアピラー部の曲率はきつくモデル側面の流れを巻き込みにくい形状で、速度分布形状が横方向位置によらずほぼ一定な2次元流れモデル。

本研究は上記2種類の車両モデルリアデッキ上の静圧と測度を同時計測して、車両形状の違いによる流れ特性の違いを明らかにしようとした。

実験では全長約6mの吹き出し型風洞下流に設置された全長4mの測定部内に、上記2種類のモデルを設置した。モデル寸法は実車の約1/20で全長210mm、幅80mmである。

測定はモデル全長に基づくレイノルズ数を 2.4×10^5 （一様流速約19m/s）として行った。モデルは静止させて実験した他にも、周波数0.5Hzの正弦振動を後部に与えた。これは床下から棒を振幅10mmで突き上げて実現した。この突き上げ棒の変位はフォトセンサで検出した。モデルリアデッキ上にあけた9箇所の静圧穴から静圧の瞬時信号を計測し、リアデッキ上及びモデル下流に熱線プローブを設置して流れ方向測度成分を測定した。

得られた主な結果は以下の通りである。

圧力や速度の瞬時波形には激しいのピークが不規則に出現する。瞬時圧力は正のピークの方が負よりも多い。瞬時速度は負のピークの方が多い。

リアデッキ上の速度分布から推定した剥離せん断層はモデル運動に遅れながら追従する。このため激しい速度変動が多く出現する高さは、モデル上昇過程と下降過程とで異なる。

剥離せん断層厚さは2次元流れモデルの方が厚く、両モデル共に全体的にモデル下降過程側へシフトしており、剥離せん断層はモデル運動に遅れて追従している。また、3次元流れモデルは剥離せん断層厚さが静止時と振動時がほぼ一致しているのに対して、2次元流れモデルでは静止時よりも振動時の方が厚く、2次元流れモデルにおける剥離せん断層は非定常である。