

# パンタグラフ揚力測定装置

No.203

発明の名称：パンタグラフ揚力測定装置  
 特許番号：特許第4753669号  
 出願日：2005年9月5日  
 総発明者：末木健之、西山幸夫、池田充

## 目的と効果

風洞試験で高速鉄道車両のパンタグラフを試験する際には、「パンタグラフ揚力の測定」と「空力音の測定」が多く行われます。前者は舟体や主棒などに作用する空気力がすり板・トロリー線の接触力に及ぼす影響を評価するための測定です。後者はパンタグラフから発生する空力音を評価するための測定です。

パンタグラフ揚力を測定する際には、パンタグラフの台枠や風洞の地面板に設置されたロードセルと舟体や舟支えをワイヤで結び、その張力を測定します(図1(a))。この方法は簡易であることが大きなメリットですが、ワイヤが気流にさらされるためワイヤに起因した空力音が発生し、空力音測定に影響を与えます(図2)。そのため、パンタグラフ揚力の測定ではワイヤを使用し、空力音の測定ではワイヤを取り外すことになり、同一条件を2回測定する必要があります。また、舟体や舟支えにワイヤ取り付け治具を設置すると、設置状態によってはパンタグラフ揚力が変化してしまう可能性もあります。

そこで、本発明では、パンタグラフ

揚力と空力音を同時に正しく測定可能とするため、ワイヤを使わない測定方法や装置を考案しました。

## 技術の概要

本発明では、図1(b)のようにパンタグラフの主軸と台枠(または地面板)の間に、ロードセルなどの荷重を検出可能なセンサーを含む測定装置を組み込みます。たとえば、風洞試験では取り外すことが多いダンパーの取り付け部を活用すれば容易に設置できます。

パンタグラフに空気力が作用すると主軸は回転しようとしませんが、測定装置を構成する部材に支えられるために回転することができません(図1(b)①~③)。この時、測定装置にはパンタグラフ揚力にテコ比を掛けた荷重が作用します(図1(b)④)。したがって、本装置で得られた荷重にテコ比を考慮することで、実際のパンタグラフ揚力を算出することができます。

測定に際して舟体の作用高さを変更する場合は、測定装置の長さを調整することで変更することが可能です。また、測定装置の長さを自動的に変更可

能な機構を追加すれば、送風しながら作用高さの変更も可能です。

このパンタグラフ揚力測定装置は気流にさらされないため、空力音の測定に影響を与えることはありません。図2はワイヤを使用した場合と本装置を使用した場合の空力音の測定結果例です。図2よりワイヤの影響がなくなっていることがわかります。また、この時のパンタグラフ揚力はワイヤを使用した場合と同等の結果が得られていましたので、両者を同時に測定することが可能になりました。

## 発明余話

考案した当時、米原の大型低騒音風洞で実施していたパンタグラフの風洞試験では、同じ条件で揚力測定と空力音測定をそれぞれ繰り返すということが頻繁に行われていました。米原の風洞は送風時間が限られていることから、ワイヤを使わずに揚力を測定し、空力音も同時に測定することで試験効率を上げられないだろうか、と思ったのが考案のきっかけです。

(末木健之/環境工学研究部  
騒音解析研究室)

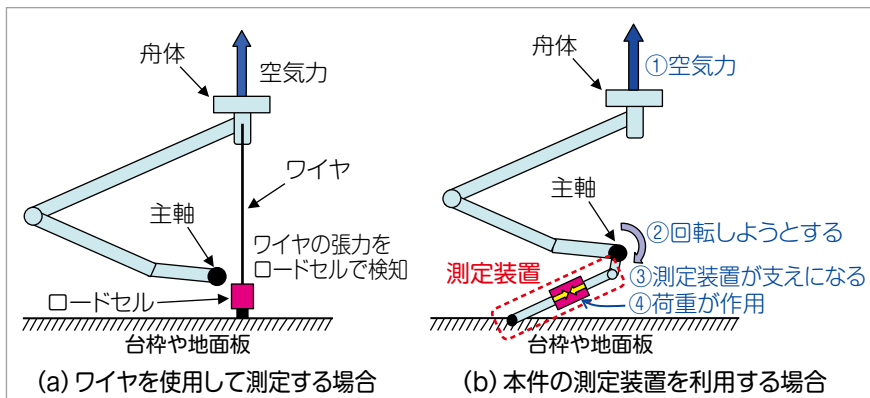


図1 揚力測定装置の概略図

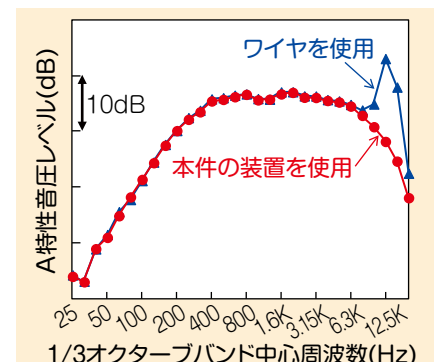


図2 パンタグラフ空力音の測定例