

## トラス桁-主塔-走行車両の相互干渉を考慮した車両の空気力の実験による評価

東京理科大学	学生会員	○今野 秀哉
	正会員	金 惠英
	フェロー	木村 吉郎
横浜国立大学	フェロー	勝地 弘

## 1. 背景と目的

長大橋の周りには風を遮るような障害物が少なく、橋梁上では強い風が吹きやすくなっている。車両が主塔を通過する際、主塔前後で急激に変化する横風により車両の横転事故が発生している<sup>1)</sup>。横風による横転事故を防ぐために、本研究では、主塔付近における車両が受ける横風の変化を詳しく調査し明らかにすることを目的とした。

## 2. 実験方法

本研究では風洞実験により主塔付近の風の流れを調査する。橋桁と主塔から剥離したせん断流の状況について調査するため、計測は圧力キューブを取り付けた車両模型を用いて圧力係数を求めた。圧力係数  $C_p$  の定義を以下に示す。

$$C_p = \frac{p - p_\infty}{p_0 - p_\infty} \quad (1)$$

式(1)の  $p$  は測定圧、 $p_\infty$  は静圧、 $p_0$  は全圧である。また、走行時に車両が受ける空気力を明らかにすることが目的である。なお、風速によるレイノルズ数の影響を調べるため、本実験の前に風速 5m/s と 10m/s で実験を行いレイノルズ数の影響がないことを確認した。

## 3. 静的実験

静的実験では、主塔と橋桁の両者から剥離せん断層を確認できるように橋梁模型上に計測地点を設定した(図1)。図中の赤い点線は橋梁上の計測地点を示しており、車両上の青線は圧力キューブの計測位置を示す。

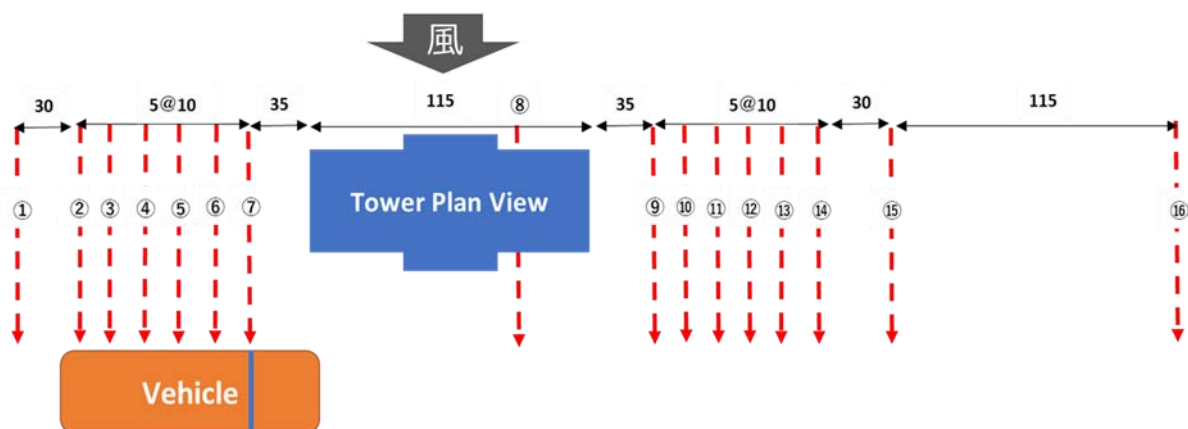


図1 静的実験における計測地点

橋桁模型と主塔は 1/80 の縮尺で制作し図2のように設置した。まず、主塔から剥離したせん断流の影響がない位置⑩における各車線での圧力係数の計測結果を図3に示す。これによると、車線1では車両風上面の下部で、車線2以降は車両の上部でせん断層が再付着していることが分かる。

キーワード 横風, トラス桁-主塔-走行車両, 風洞実験, 相互干渉, 再付着

連絡先 〒278-8510 千葉県野田市山崎 2641 TEL 04-7124-1501

ここで、橋桁から剥離したせん断流の概略図を図4に示す。また、主塔から剥離したせん断流について説明する。例として車線1における主塔から剥離したせん断流の位置を求めるための圧力係数を図5に示す。図5では主塔から剥離したせん断流の外側、剥離付近、内側と思われる圧力係数を計測した地点のグラフを主塔の左右別に抽出した。せん断層の内側では外側よりも圧力係数が小さくなると考えられるため、主塔による剥離面は主塔の左側では⑥と⑦の間、主塔の右側では⑨と⑩の間に存在すると考えられる。また、全ての車線の結果から、車線1車線2では実スケールで主塔の端から3.2mほどの位置に、車線3,4では実スケールで主塔の端から9.2mほどの位置にあると分かった。今回の実験で得られた結果は、主塔の右側が左側よりも広がっているような剥離の仕方であったが、これは主塔付近のトラス桁の形状が左右対称でないことが原因だと考えられる。主塔から剥離したせん断流の概略図を図6に示す。



図2 橋桁—主塔模型

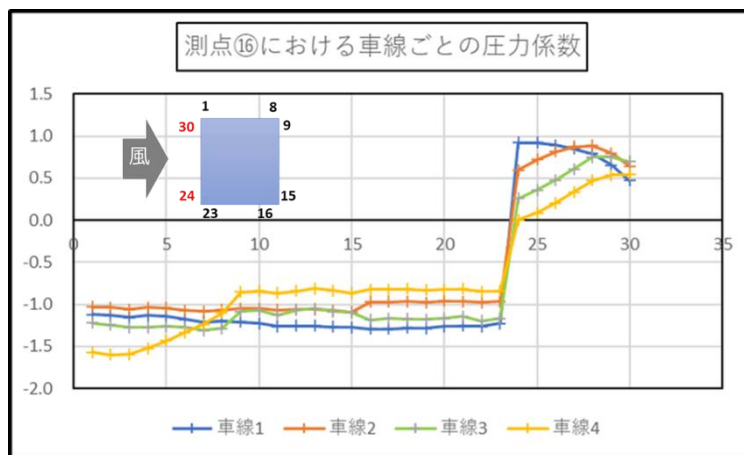


図3 各車線における計測地点⑩の圧力係数のグラフ

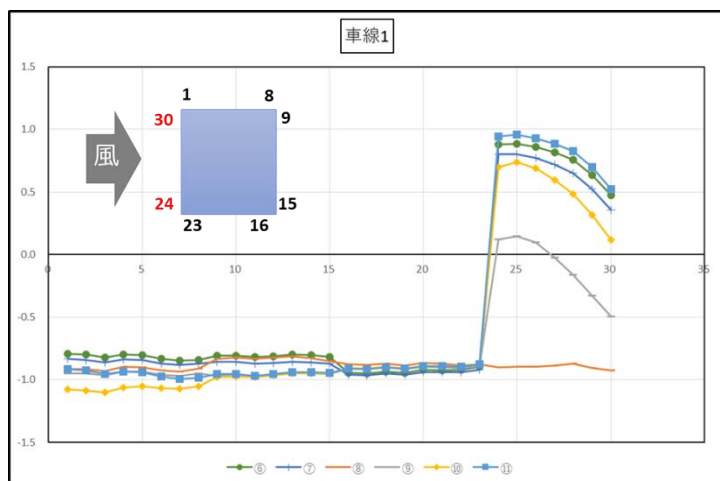


図5 車線1における各計測地点の圧力係数のグラフ



図4 橋桁端部から剥離したせん断流の概略図

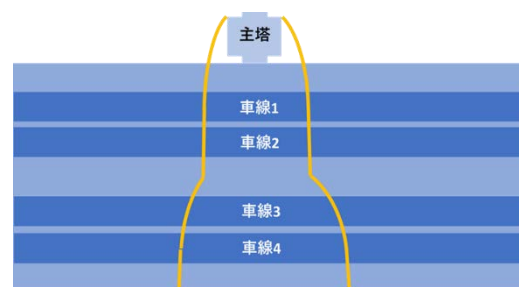


図6 主塔から剥離したせん断流の概略図

## 5. 結論

圧力キューブを車両模型に取り付けて車両断面での圧力分布を車両の位置をパラメーターとして計測することで、橋桁—主塔—車両まわりの流れの剥離状況などを調査した。主塔からの剥離状況を把握することで、主塔付近の横風が急激に変化する場所が詳細に分かるため、防風柵などの設置場所を特定できることから横転事故の未然防止が期待出来る。

## 参考文献

[1] 金他: 橋梁上の車両に関する強風時の数値流体シミュレーションと安定解析, 土木学会論文集 A1, Vol.77, No.1, 107-120, 2021