

Studies on Unsteady Aerodynamic Forces on Vehicles under a Fluctuating Side-wind

メタデータ	言語: jpn 出版者: 公開日: 2017-12-11 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: Okajima, Atsushi メールアドレス: 所属:
URL	https://doi.org/10.24517/00049369

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 3.0 International License.



KAKEN

1982

7

横風変動を受ける Bluff bodies に
作用する流体力の研究

(研究課題番号 61550123)

昭和63年度科学研究費補助金(一般研究C)
研究成果報告書

平成元年3月



研究代表者 岡 島 厚

(金沢大学・工学部・教授)

研究成果報告書

研究課題番号： 61550123

研究課題： 横風変動を受けるBluff bodiesに作用する流体力の研究

はしがき

近年、開通した本四連絡橋などの超大橋の上を走行する車両に作用する横風による流体力、特に主塔後流域を通過する際に車両に作用する非定常流体力に関しては、車両の操縦性、安全性の面から極めて重要である。然るに、車両など流れの剝離を伴ったBluff bodiesに属する物体で、しかも変動を伴って流れが急変する場合については現在のところほとんど研究されていない。本研究では、まず基礎研究として比較的实验結果の豊富な、2次元Bluff bodiesが横風変動を受ける場合の实验を行ない、次に、3次元Bluff bodiesにつき風洞实验を行なう。そして風洞实验により得られた流体力のデータをコンピュータ処理して後流渦による成分を抽出し、速度欠損による成分と分離し、それらの流体力成分におよびす車速/風速の比、模型断面形状などの影響を調べ、走行車両の安全性と操縦性向上に資することを目的とし、昭和61、62、63年度科学研究費補助金（一般研究（C））の援助を受けた。

研究組織

研究代表者：岡島 厚（金沢大学・工学部・教授）

研究分担者：長久太郎（金沢大学・工学部・助教授）

上野久儀（金沢大学・工学部・助教授）



8000-07498-2

金沢大学附属図書館

研究経費

昭和61年度	1,000千円
昭和62年度	900千円
昭和63年度	300千円

計 2,200千円

研究発表

(1) 学会誌など

- 1)長久太郎、岡島 厚、柴田隆二、”角柱後流域を通過する走行物体に働く非定常空気力（風洞実験）”、日本機械学会論文集、53-485B（昭和62年1月）pp. 40-48

(2) 口頭発表

- 1)柴田隆二、岡島 厚、長久太郎、”角柱後流域を通過する走行物体に働く非定常空気力（風洞実験）”、日本機械学会全国大会（宇部）、（昭和61年10月）
- 2)山本洋民、岡島 厚、上野久儀、”横風変動を受ける走行物体の流体力”、北陸流体工学研究会（富山）、（昭和63年3月）

目 次

1. 総括

2. 角柱後流域を通過する走行物体に働く非定常空気力（風洞実験）
－比較的走行速度の遅い場合－
 - 1.緒論
 - 2.実験装置と方法
 - 3.実験結果
 - 3.1 主塔後流域の風速分布
 - 3.2 2次元走行模型の空気特性
 - 3.3 2次元走行模型の空気特性
 - 4.考察
 - 4.1 主塔後流域の流れの特性
 - 4.2 後流域を通過する走行物体の空力特性
 - 5.結論

3. 横風変動を受ける走行物体の流体力に関する基礎研究
－走行速度の速い場合－
 - 1.緒論
 - 2.実験装置と方法
 - 3.実験結果
 - 3.1 角柱後流域で静止している場合（ $V = 0$ ）
 - 3.2 角柱後流域を走行する場合（ $V \neq 0$ ）

4. 考察

4.1 後流域の流流力諸特性

4.2 後流域における走行角柱の流体特性

5. 結言

第 1 章 総括

近年、開通した本四連絡道路の超大橋は、海峡部の海上数10mの高所にあり、強風の影響を受け易く、車両の走行安全性に新たな関心を集めている。特に、主塔周辺部を通過する際、車両は主塔背後の大きな風速の欠損と後流渦によって生ずる風速変動により、時間的・空間的に激しく変化する横風変動を受ける。そこで、本研究では主塔後流域を通過する際の車両の走行性に関する基礎的研究として、横風変動を受ける Bluff body に作用する流体力を風洞模型実験により研究した。まず、逆流を伴う主塔周辺流れを流れ方向が正・逆両方向の測定が可能なタンデム型熱線プローブで測定し、主塔後流域の流力特性を精度良く求めた(第2章)。走行する Bluff body 模型は基本形状から次第に複雑な形状へ、例えば正方形断面および長方形断面の2次元模型そして3次元立方体や直方体模型の各種模型を造り、断面形状、主塔断面/走行物体断面の比の流体力におよぼす影響に注目した。まず、各種模型の後流域の走行レーンの各位置におけるそれぞれの静的流体特性を調べた(第2、3章)。次に、各種走行物体を主塔後流域を比較的低い速度で(第2章)、そして新たに設計製作した高速走行駆動装置によって模型を高速走行させて、走行速度/風速の走行物体の流体力におよぼす影響も明らかにした(第3章)。その結果、後流域は速度欠損効果と後流渦による変動風の効果が顕著であり、それらの効果を明らかにするための補助実験を行なった。その1つは、走行物体が一様流に突入した際の流体力特性を調べた(第3章)。また、主塔後流域にスプリッタ・プレートを設置して、後流渦の発生を抑制し、速度欠損効果のみの走行物体の流体力に及ぼす影響を調べ(第2章)、両者の結果が一致することを示した。走行物体の流体力は主塔後流渦の影響が極めて大きいことがわかった(第2章)。その際、主塔後流渦の位相と走行物体の位置の相対的関係を調べる必要がある。そこで、主塔側面静圧の変動と走行物体の流体力を同時測定し、走行物体に作用する非定常流体力から後流渦による成分のみ分離、抽出した。その結果、主塔から吐出される後流渦がある特定位相の時、走行物体に大きな変動流体力が作用することを見い出した。さらに、主塔後流の流れ構造を調べ、走行物体の変動流体力に現われる変調現象との関連性を明らかにした(第3章)。

なお、後流域の流れの構造や特性を調べ、特に逆流域を測定するためタンデム型熱

線プローブを用いたが、信号の増幅には昭和61年度本科学研究費補助金によって購入した熱線流速計増幅器を使用した。また、主塔側面の変動圧を測定するため、62年度科学研究費補助金によって購入したバリヤブル・インダクタンス微圧計とその差圧増幅器を使用して、後流渦と変動流体力の間的相关関係を明らかにした。

本研究の当初目標とした主要な点は達成され、渦列を伴う後流域を通過する Bluff bodies に作用する流体力に関し、速度欠損効果、渦列による効果、主塔と走行物体の相互干渉、流体力の変調現象などの多くの新しい知見を得た。これらの流体力の基礎資料を基にした車両の操縦性の検討への発展は今後の課題である。