

京都大学工学部	正員	工博	小西一郎
京都大学工学部	正員	工博	白石成人
阪神高速道路公団	正員		河井幸好
京都大学工学部	正員	工修	松本 勝
京都大学大学院	学正員		○斎藤 通
京都大学大学院	学正員		小前 繁

§1. 概説；今回我々は、現在大阪湾南港に建設中の南港連絡橋（ゲルバートラス形式）を対象にして、従来より設計上最も重要視されている、Drag Force, Side Force, Moment を中心とし縮尺全径間模型及び部分模型（Fig-1 参照）について風洞実験を行ない、この橋梁に作用する架設時並びに完成時における静的空気力を求め、その結果に二三の考察をつけ加えた。

§2. 実験結果に対する解析

i) 空気力係数；各空気力係数は次式により求まる。

$$C_F = 2F / \rho V^2 A \quad (1)$$

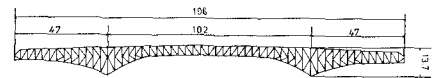
ここに F は空気力であり、 A は対象面積、 ρ は空気密度、 V は風速を示す。式(1)により算出した各空気力係数と水平迎え角(α)との関係の1例を橋軸に直角方向の抗力係数 C_D 、風方向の抗力係数 C_F 、横力係数 C_S について（Fig-2）（Fig-4）に示す。

ii) 対象面積；ダブルトラス橋の空気力は充実率中（部材の実面積と外形の面積の比）に大きく影響される。我々は各水平迎え角における充実率を算出し、式(1)において、対象面積として外形の面積及びそれに充実率中($\alpha=0$)を乗じた実面積とを考へ、充実率の各空気力に与える影響を調べた。充実率中と水平迎え角との関係及び、充実率と抗力係数の関係の一例を部分模型の場合について、（Fig-3）に示す。

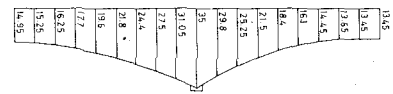
iii) 対象空気流；実橋はその上弦材が海面上約80mの高

さになるため、風速の鉛直分布を考慮しなければならない。ここでは風洞床面上に高さの異なる円錐を4鳥状に配置して得られる境界層A、アルミ平板を風方向に鉛直にして得ることにより得られる境界層B、及び一様流を対象として上述の実験を行なった。各境界層の風速の鉛直係数及び乱れの強さは（Table-1）に示した通りである。

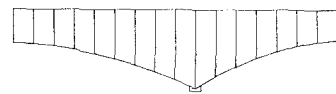
iv) 風速；式(1)において風速 V として境界層中の風速をとるか、境界層外の風速をとるかによって、空気力係数の値は異なってくる。ここでは境界層外の風速を使用して求めた空気力係数 C_D , C_F と、境界層中の風速として、部分模型の場合床面上30cmの所の風速、また



Full Scale Model (1/500, cm)



P3 Model (1/200, cm)



P3 Model Fig-1

	境界層A	境界層B
風速の鉛直補正係数	1/3	1/7.5
乱れの強さ	15~20 %	10 %

(Table-1)

全径間模型の場合床面上15cmの所の風速を使用し
て求めた空気力係数 C_D , C_F を(Fig-2)に示す。

5.4. 実験結果に対する考察

i)部分模型；抗力係数と水平迎え角との関係は
(Fig-2)に示されてあるように、水平迎え角が 20°
付近で抗力係数は最大値をとり、その値は対象面
積を実面積にとった場合2.0~2.2となる。即ち架設
中には水平迎え角が 20° 前後の風を受けた場合が
最も危険な場合となる。この抗力係数が従来より
言われている正方形断面の場合の抗力係数に近い
値を示しているのは、この橋梁の部材断面が正方
形又は長方形からなっている為と思われる。スー
パーストの場合に比べやや小さな値に出ていた境界
層中の抗力係数は、対象風速を境界層中にとれば
5~13%増加する。故に、速度勾配を持つ風につ
いては基準風速をどこにとるかを明記すべきであ
ろう。充実率 ϕ と抗力係数の関係は(Fig-3)に示
した通りである。充実率 ϕ (実面積(α)/外形の面
積($\alpha=0$))の変化特性は抗力(橋軸に直角方向の
力)および風方向の空気力の変化特性とよく似て
おり、これらの両者の間にはかなりの高い相関が
あるものと考えられる。対象面積として実面積(α)
を使用して求めた抗力係数(Fig-3参照)が $\alpha=0^\circ$
 $\alpha=90^\circ$ において大きくなるのは部材が完全に重なり、
実面積が著しく小さくなり、又正方形断面の
抗力係数は水平迎え角が 0° および 90° の時最大値と
なる為であろう。(Fig-4)に示されているように
横力係数は水平迎え角が 55° 付近で最大値をとり、
かなりの横力が働いていることがわかる。又横力
(橋軸方向の力)と抗力(橋軸に直角方向の力)とで風方向の力を算出した結果は上述の
方法で実験的に求めた結果によく一致し、これより横力と抗力より、風方向の空気力が、
ベクトル的に求める事ができるものと考えられる。

ii)全径間模型；抗力係数と水平迎え角の関係は、前述の部分模型の場合とその傾向は、
ほぼ似かよっているが、全径間模型の場合抗力係数は $\alpha=0^\circ \sim 20^\circ$ の間で一様に2.0~2.2の値
となっている。全般的に風洞測定断面の制限を受け1/500という大きな縮尺率で行なわれねば
ならず多少の値のバラツキがみられた。なお紙面の都合上一部のデータは掲載することが
できなかったが、他の空気力係数及び、その他の結果については当日発表致します。

