

セパタクローの空力特性に及ぼす顔の向きの効果

Aerodynamic characteristics of a Sepak Takraw Ball on its face orientation

○ 瀬尾和哉, 山形大学地域教育文化学部, 山形市小白川 1-4-12, E-mail: seo@e.yamagata-u.ac.jp
Kazuya Seo, Faculty of Education, Art & Science, 1-4-12 Kojirakawa, Yamagata

This paper describes aerodynamic characteristics of a Sepak Takraw Ball. We have carried out wind tunnel tests on a Sepak Takraw. The wind speed and the face orientation were taken as parameters. It was found that the drag coefficient depends on the face orientation. Since the ball has twelve holes, there is some special face orientation at which the wind can pass through it. Therefore, the drag coefficient becomes small at a certain face orientation where the wind passes through the ball. Moreover, the lift coefficient also depends on the face orientation.

1. はじめに

セパタクローボールは、籐又は合成繊維製で、円周は男子用が 0.41~0.43[m], 女子用は 0.42~0.44[m], 重量は男子用が 170~180[g], 女子用は 150~160[g] である。その特徴は、12 個の穴である。これまでに透過性円柱⁽¹⁾や樹木を通過する流れ⁽²⁾に関しては、いくつか報告されているが、セパタクローボールに関する空気力学的研究は皆無である。そこで、今回、ボールの顔の向きを変数として、セパタクローボールに働く空気力を風洞実験により測定した。その結果を報告する。

2. 実験結果

抗力係数 C_D と横力係数 C_Y の顔の向き: Ψ 依存性を Fig.1&2 に示した。抗力係数 C_D には、顔の向き: Ψ 依存性がある (Fig.1)。抗力係数は、 $C_D=0.5$ 弱の一定値から減少する角度がある。すなわち、 $\Psi=-70^\circ$, -10° & 45° である。これらの角度を含めて、風洞吹出し口からボールを眺めた視線で写真を撮影した (Fig.3)。抗力係数 C_D が減少する角度 $\Psi=70^\circ$, -15° & 45° では、流れがボール内部を通過できる顔の向きである。この為、抗力係数 C_D が小さくなると考えられる。 $\Psi=75^\circ$ (Fig.3-d) の場合、空気がボール内部を通過できる顔の向きである。しかし、抗力係数 C_D は小さくなっていない。よどみ点に对应する部分を流れが通過できるか、否か、が C_D 減少のポイントであると考え

横力係数 C_Y にも Ψ 依存がある。横力係数 C_Y の依存性は抗力係数 C_D よりも顕著である。 Ψ を 180° 変化させる間に 3 周期分の変化をする (C_D も同様)。写真 (Fig.3) より顔の向きを確認すると、 $\Psi=-70^\circ$ と $\Psi=45^\circ$ は幾何学的に同じである。幾何学的には 120° (or 115°) の回転が 1 周期に対応する。 $\Psi=-75^\circ$ & 45° では、幾何学的に対称であるため、流れも対称になり、横力係数 C_Y は 0 となる。その中間の $\Psi=-15^\circ$ (Fig.3-b) でも幾何学的に対称であるため、横力係数 C_Y は 0 となる。ただし、顔の向きは、 $\Psi=-70^\circ$ や $\Psi=45^\circ$ とは異なる。ボールの顔の向き Ψ は、 120° 周期で元の向きに戻るが、 C_Y は半分の 60° 周期で変化する。

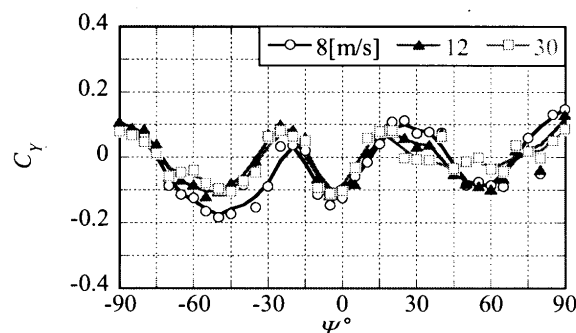


Fig. 2 C_Y as a function of Ψ .



Fig.3-a $\Psi=70^\circ$.



Fig.3-b $\Psi=15^\circ$.

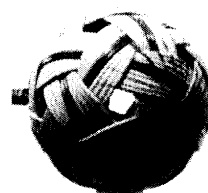


Fig.3-c $\Psi=45^\circ$.

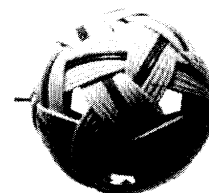


Fig.3-d $\Psi=75^\circ$.

Fig. 3 Face orientation.

3. 謝辞

本研究は、科学研究費補助金・若手研究 A (18680045) の助成を受けて行いました。感謝申し上げます。また、実験を手伝って下さった山形大学地域教育文化学部・柴田美希氏に感謝申し上げます。

参考文献

- (1) 竹内寛貴, 田坂裕司, 村井祐一, 武田靖, “透過性円柱の後流構造,” 日本機学会 第 85 期 流体力学部門講演会 CD-ROM 版講演論文集, (2007), 全 4 頁.
- (2) 石川仁, “樹木の流体力学特性の実験的解明,” ながれ, 24, (2005), pp.483-490.

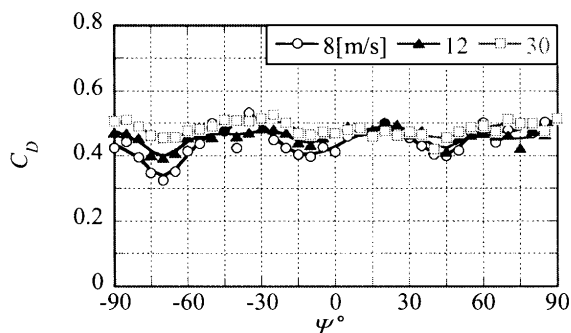


Fig. 1 C_D as a function of Ψ .