

### 3次元正四角柱の後流の流れ場の構造について

Three dimensional structures of flow behind a square prism

○河井宏允・奥田泰雄，大橋征幹

○Hiromasa Kawai, Yasuo Okuda, Masamiki Ohashi

Three dimensional flow structures behind a square prism are discussed based on the results of flow measurements by 2D and 3D PIV techniques synchronized with velocity measurement. From the investigation, the vortex lines of the Karman vortices from the both sides connect to that of the vortex formed by the flow over the top of the prism to organize an arch-type vortex in a wake. This arch-type vortex is still keeping during the Karman vortex formation. When the Karman vortex is growing and moving in the formation region, the vortex line of the arch-type vortex is stretched to the stream wise direction near the tip of the vortex, but the position of the tip does not move and is located just behind the prism at any instant.

#### 1. 2次元および3次元PIVによる流れ場の測定

一様流中における3次元角柱の後流の流れ場の構造を調べるため、2次元およびDおよび3D PIVによる流れ場の測定を行った。風洞の床面上に発達する境界層の影響を最小限に留めるため、風洞床面から30cm離れた位置に仮の地面板を設置し、その上に幅5cm、高さ135cmの3次元正四角柱を設置した。実験では、3次元角柱後流の非定常流れ場、特にカルマン渦放出時の流れ場の状況を調べるため、角柱側面風上端の剥離剪断流の外側で風速変動を測定し、これとPIV画面を同期させ、それらの集合平均をとることにより、カルマン渦放出時の3次元非定常流れ場を求めた。2次元PIV実験においては、17の水平断面および17の流れ方向の鉛直断面において、3次元PIV実験においては、流れ直角方向の鉛直断面において流速ベクトルを測定した。測定された流速ベクトルは、時間および空間上で適当なフィルターを施した上、集合平均された。なお、実験は独立法人建築研究所の境界層風洞で行われた。

#### 2. 測定結果

3次元PIVで測定された、角柱の後流の渦度の等値面の状態の変化を図1に示す。図中、青色が流れ方向に軸を持つ渦度、緑色が流れ直角方向に軸を持つ渦度、橙色が鉛直方向に軸を持つ渦度を示している。図はカルマン渦の放出の半分の時間間隔における渦度の等値面である。カルマン渦の形成及び放出に伴って、各渦度が複雑に絡み合いながら左右に揺れる。

流れ方向に軸を持つ渦度は、カルマン渦の放出に伴って、下方に大きくひきずり込まれる。

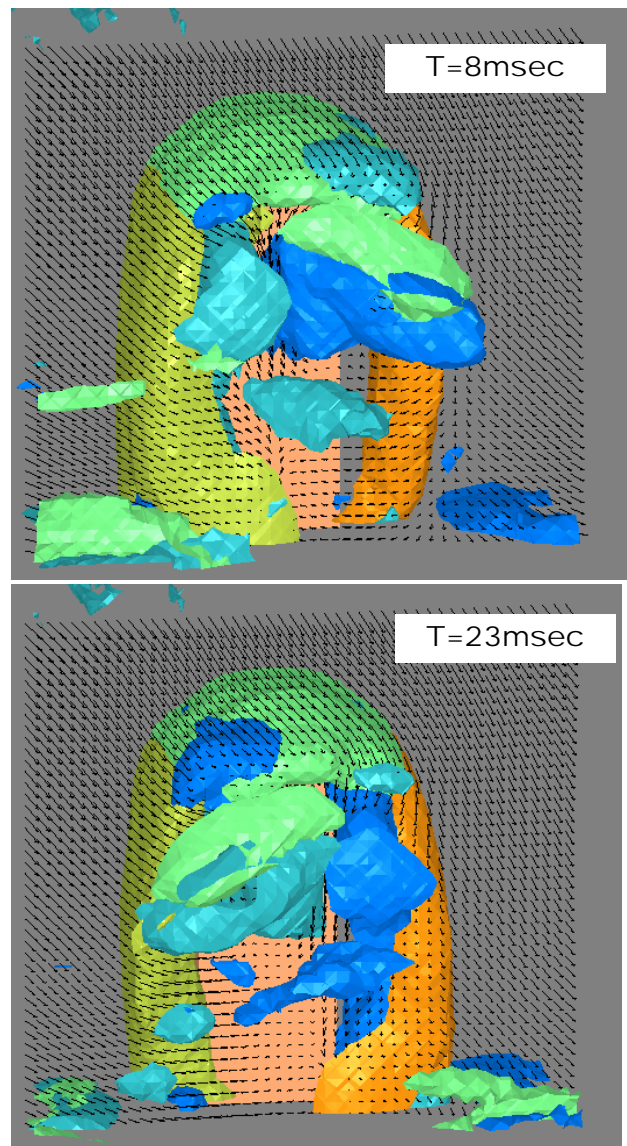


図1 角柱の後流の渦度の等値面図。青色，流れ方向，緑色，流れ直角方向，橙色，鉛直方向