

On Canges of Stalling Characteristics

by Nobuhiko Kamiya (Aichigakusen University)

Abstract

A bird's-eye view of of the variation of stalling characteristics with the Reynolds number, ranging from 0.68 to 3.82×10^5 , of an airfoil section, "NACA9324", is shown. The author would expect that the target stalling characteristics of the numerical simulation of this series of symposium would be the results of the experiments on the change of the stalling characteristics of airfoils with the Reynolds number of the practical range. This bird's-eye view shows the change of stalling characteristics, and is expected to give an image of such a target stalling characteristics, although the range of the Reynolds number is not a practical one.

本ワークショップでは、一定のレイノルズ数で、薄翼失速、前縁失速、後縁失速とそれぞれ異なる失速型を持つ3つの翼型に関する計算が提案されている。しかし、翼型の失速型はレイノルズ数の変化とともに変化することが知られている。¹⁾ 筆者はレイノルズ数の変化による失速型の変化を調べる目的で NACA9324 の失速に関する実験を行った。²⁾ 結果を図1に示す。これは幾つかのレイノルズ数における $C_L - \alpha$ 特性を鳥瞰図的に表したものである。一定レイノルズ数における $C_L - \alpha$ 特性は一点鎖線で表されている。

$Re=0.68 \times 10^5$ から 2.51×10^5 迄は失速型は前縁失速であるが、レイノルズ数を更に上げると、 $Re=2.56 \times 10^5$ で突然後縁失速に変化する。また、およそ $Re=1.91 \times 10^5$ と 2.53×10^5 の間のレイノルズ数では前縁失速による不連続的な失速の後、翼の迎角を更に上げると、失速状態から不連続的に回復する。また、この図には記してないが、前縁失速と失速からの回復はヒステリシス現象を示す。

今回のワークショップでは単一レイノルズ数で異なる失速型をもつ翼型のシミュレーションとその実験との比較が目的である。しかし、一つの翼型の失速型はレイノルズ数とともに変化するので、将来のワークショップではこの点を考慮する必要がある。本実験はレイノルズ数のオーダーが 10^5 と実用的なものよりも低い、レイノルズ

数の変化による失速型の変化を象徴的に示す目的で結果を記載した。

将来のワークショップでは、以下の現象に関して、実用的なレイノルズ数範囲で数値シミュレーションを行い、結果を実験と比較することを期待したい。このためには実験グループと連携し、同じレイノルズ数範囲で詳細な実験データを出す必要があると思われる。

1. レイノルズ数の変化による失速型の変化。
2. レイノルズ数の変化による C_{Lmax} の変化。
3. ヒステリシス現象。
4. 前縁失速からの不連続的な回復。(実用的なレイノルズ数でこのような現象が存在するならばであるが。)

参考文献

1. D. E. Gault, "A correlation of low-speed, airfoil-section stall characteristics with Reynolds number and airfoil geometry", NACA TN-3963, 1957
2. N. Kamiya, S. Suzuki, M. Nakamura and T. Yoshinaga, "Some practical aspects of the burst of laminar separation bubbles", ICAS-80-10.2, 1980

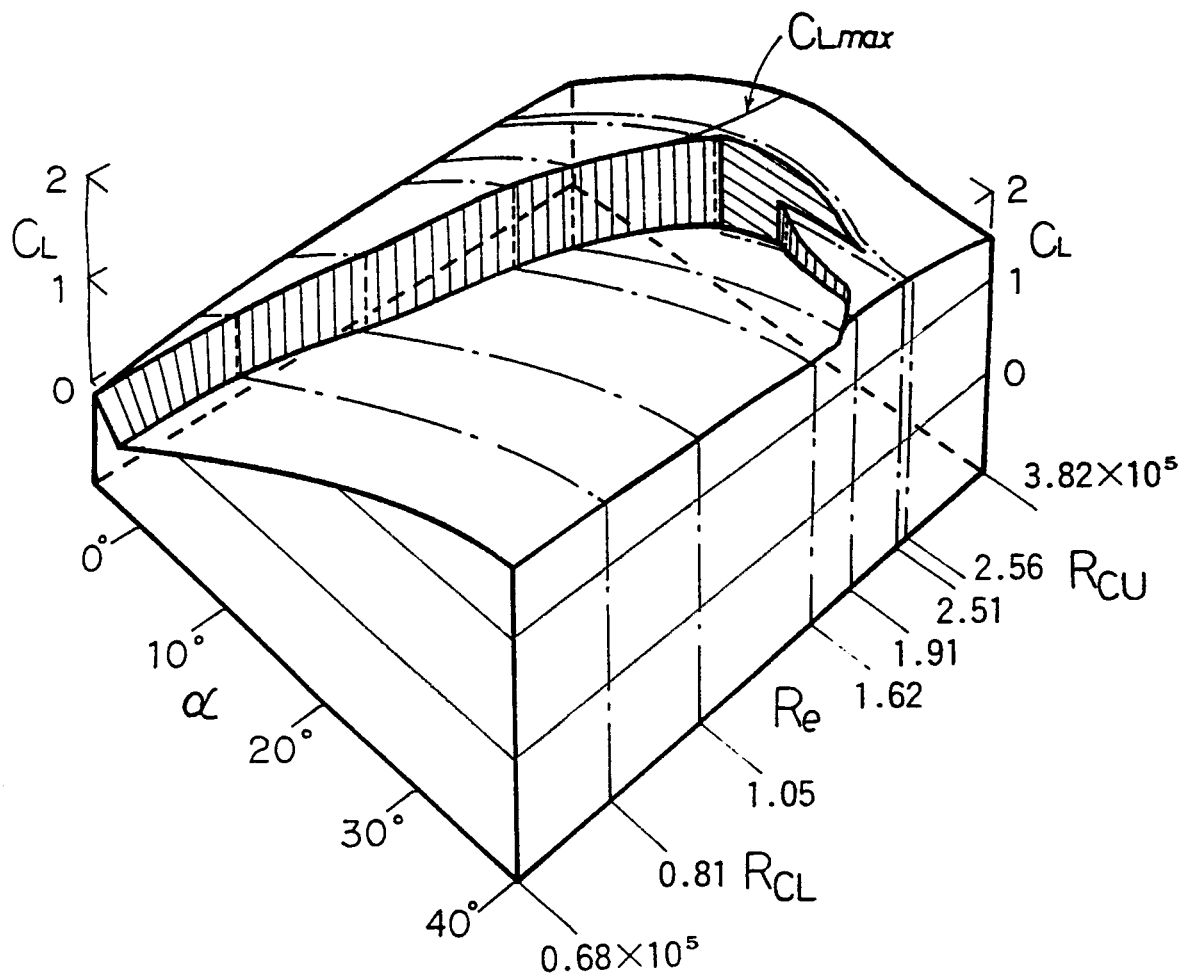


図1 NACA9324 の失速特性の鳥瞰図