

## 船舶技術研究所報告（第32巻 第2号）に掲載の論文の紹介

### 研究報告の紹介

### A Simple Method to Remove the Boundary Layer on a Ground Plate

（風洞実験に用いる地面盤上の境界層を除去する簡単な方法について）

Andrew SOWDON

本論文は、海面効果翼船の研究の一環として実施した基礎研究の一つで、風洞実験に用いる地面盤に発達する境界層を除去し精度の良い空力計測を可能にする簡便な手法とその有効性の検討についてまとめたものです。

テクノスーパーライナーよりさらに高速な次世代の海上輸送機関として海面効果翼船 (WISES) が期待され、船研ではその安全性を中心に研究を実施しています。WISES の安全と関係する諸問題のうちでも安定性の確保は重要な課題で、空力特性の計測や運動のシミュレーションにより検討されています。模型実験は曳航水槽と風洞とで実施されていますが、風洞を利用すると安定した精度の良い長時間の計測ができます。しかし、海面の代わりに設置する地面盤は実際の状態とは異なります。まづ第一には水面と地面との差であり、第二に境界層の影響です。第一の差が空力特性におよぼす影響は小さいことが知られていますが、第二の境界層の影響は無視できず補正が必要です。

気流と WISES との関係は航行状態と同じで空力特性自体は同一になりますが、地面と気流の関係が異なり計測にその影響が現れます。すなわち、実際では空気も地面も静止しており両者に速度差がないにもかかわらず実験では地面だけ静止しているため速度差があり、気体の粘性の作用により境界層と呼ばれる速度の遷移領域が生じます。航空機が離着陸する局面や、自動車やエアークッション艇等の計測においてもこの影響を除去する工夫がなされています。すなわち可動床装置やエアープンプによる吸い込みにより境界層の除去あるいは速度分布の調節が行われています。WISES の空力計測においても同様の処置が必要ですが、装置は高価で、具体的な実験手法も確立されてません。

今回は容易に実現可能で再現性のある方法として地面盤にスロットをあけ、その下面の流れを絞り込み地面盤の上下の圧力差による吸い込みを利用し境界層を除去する方法を考案しました。その効果を流速分布の計測や流れの可視化により実験的に検討しました。その結果、境界層厚さが通常で50%減少していることが判り、実験的手法として有効であることが確認されました。また、運動量モデルによる吸い込み量と境界層理論とにもとづき推定した速度分布と計測結果を比較検討した結果、両者は良好な一致をみました。そして、地面盤の先端部やスロットの形状・隙間等の影響を考察し、有効な装置を設計するための基礎資料が得られました。また、小アスペクト比の翼に対する検討の結果から、本方法の有効範囲は平均翼弦長の2.5%の高さまでで、それ以下まで翼が地面盤に近づくと境界層が剥離するため翼面の圧力分布が異なることが判りました。