

スキークのV字ジャンプに関する数値流体解析

山形大学 浅井 武
(共同研究者) 日本エムエスシー 村上 広高

Computational Fluid Dynamics Analysis of the V Style Ski Jumping

by

Takeshi Asai
Fac. of Edc., Yamagata University
Hirotaka Murakami
MSC Japan Ltd.

ABSTRACT

The V style (skis together or crossing in back and spread in front) technique in flight phase is one of the most important and fundamental technique in the ski jumping. However, there are a few studies about flowfield around the athlete and ski surfaces. Then, the purpose of this study is to clarify the characteristic of flowfield about the V style technique in flight phase using Computational Fluid Dynamics. Two triangular surface meshes were produced on the 3D simplified human models and skis in the Case 1 (attacking angle of the skis = 0 deg.) and Case 2 (attacking angle of the skis = 20 deg.). Moreover, ten triangular surface meshes were produced on the 3D dummy models and skis from Case1 (attacking angle of the skis = 0 deg.) to Case 10 (attacking angle of the skis = 45 deg.).

The calculations was made by the Renormalization-Group (RNG)-based k- turbulent flow model. The calculations by Fluent/uns (Fluent Inc.) required 120 iterations to arrive at these solutions with run times on a EWS (O₂ ; SGI Cray Inc.) at about six hours for each calculation. The high intensity dragging force on the athlete and ski surfaces were observed at

the head, shoulder, and feet in both the 3D simple model and the 3D dummy model. The good agreement is observed between the experiment data by wind tunnel with the simulation data in 3D dummy model. The Lift-Drag ratio increases from 0 deg. to 20 deg. in attacking-angle sharply, and that decreases from 20 deg. to 45 deg. gradually. The maximum Lift-Drag ratio is 1.523 which attacking-angle is 20 deg.

要 旨

本研究では、CFDを用いた数値流体解析手法をV字スキージャンプ技術に適用し、抗力面積、揚力面積、揚抗比等について風洞実験値と比較する事により、スキージャンプ技術の分析や新しいスキルの開発に関する数値流体解析手法の適用の可能性について検討した。また、同様の数値流体解析手法を用い、迎え角の違いがジャンパーやスキー周りの流体特性に与える影響を分析した。

その結果、3Dダミーモデルを用いたコンピュータシミュレーションにおける抗力面積は、迎え角が増加するにしたがって指数関数的に増大する傾向がみられたが、揚力面積は直線的に増加する傾向にあった。そして、3Dダミーモデルを用いたコンピュータシミュレーションにおける揚抗比は、迎え角0度から15度付近まで急激に上昇し、20度付近でピークとなり、その後45度までだらかに減少していた。また、本解析結果における揚抗比のピーク値は、迎え角20度のケースの1.523であった。