

修 士 論 文 の 和 文 要 旨

研究科・専攻	大学院 電気通信学研究科 量子・物質工学専攻 博士前期課程		
氏 名	武田 麻衣子	学籍番号	0933027
論 文 題 目	ポリエチレン滑走体と雪の静摩擦と動摩擦の研究		
<p>要 旨</p> <p>背景</p> <p>スキーが滑る原因は、滑走の際の摩擦熱の融け水によって潤滑摩擦が起きていると欧米では言われている[1]。しかし、スキー板の前部は滑走の際に常に新しい雪面に触れ、水が発生しておらず、常に固体摩擦であると考えられている。そこで、水の発生しにくい、低速度(1m/s以下)、短い滑走体(10cm)で固体摩擦を意識した摩擦融解の起きにくい条件で実験をおこなった。更に測定条件を変えることで、摩擦のメカニズムの解明を試みた。</p> <p>実験</p> <p>回転する雪皿上に滑走体(長さ 10cm、幅 5.5cm)を強制滑走させ、その摩擦抵抗力をロードセルで検出する方法(回転雪皿法)を用いて摩擦係数を測定した。更に静摩擦係数の温度依存性、接触時間依存性の測定をおこなった。更に動摩擦、静摩擦とも粒子径を 0.1mm と 0.5mm に変えることで接触点を変化させ測定した。</p> <p>結果と考察</p> <p>動摩擦係数は 0.05 と実際のスキーと同程度の低い値が測定された。その際、荷重依存性はみられなかったことから、摩擦融解による潤滑摩擦は起きていないことがわかった。また、低温(-10℃以下)と高温(-5℃以上)で異なった摩擦の速度依存性を示した。このことから低温と高温では異なった摩擦のメカニズムになっていると予想される。</p> <p>-10℃以下では低温になるほど摩擦係数が増加し、速度が増加すると増大した。これは雪粒子のせん断力が温度が低下するごとに増加し、せん断応力が速度が増加するにつれて増加するためと考えられる[1]。</p> <p>-5℃以上では高温になるほど摩擦係数が増加し、速度が増加すると減少した。これは温度が上昇するにつれて雪面の表面エネルギーが増加したことで凝着力が増加したことと、速度が増加するにつれて接触面積が減少することから凝着力が減少したと考えられる[2, 3]。その確認として同じ滑走体を用いて静摩擦係数を測定したところ、融点付近ほど静摩擦係数は増大し、静摩擦係数は接触時間の対数に依存して増加していることが確認された。更に粒子径を変えた実験では接触点が少ないほど摩擦係数が減少し、摩擦界面での凝着力の影響が接触面積に依存することがわかった。</p> <p>以上のことをまとめるとスキーは潤滑摩擦が起きていなくとも低摩擦で滑り、その摩擦要因は摩擦界面のせん断であることがわかった。</p> <p><参考文献></p> <p>[1] 対馬勝年 藤井俊茂 1973 氷のせん断強度の測定 低温科学 物理篇 31 33-43</p> <p>[2] F.P.Bowden, T.P.Hughes, 1939. Proc. R. Soc. London, Ser A 217, 280-298</p> <p>[3] Hidaka Y, Kai S and Matukawa H 2009 <i>Nonlinear Sci. Ser. 4 ed</i> Nakamura K (Tokyo) Baihukan P174</p>			

