

スケルトンそりのサドル製作および操作特性*

長坂明彦*1・宮本安暁*2・松原達郎*3・竹把悠*4・磯部浩己*5

Saddle Production and Operation Properties of Skeleton Sled

NAGASAKA Akihiko, MIYAMOTO Yasuaki, MATSUBARA Tatsuro, TAKETABA Yu
and ISOBE Hiromi

キーワード：スケルトン，そり，サドル，操作特性，SK3

1. 緒言

スケルトン¹⁾は氷で作られたコースを鉄製のそりにうつぶせで乗り、頭から滑ってタイムを競う競技である。著者らは、これまでにカウルを変更した際に生じるスケルトンそりの操作特性について報告してきた²⁾。選手はそりの操作を両肩とひざで行う。そのため、微妙な感覚を的確に氷に伝えられるそりが必要とされる。しかしながら、そりのサドルに関する研究は十分に行われていない³⁾。

そこで本研究では、2018年のピョンチャンオリンピック等に向けて、スケルトンの滑走タイム（ファイナルタイム）を短縮することを目的として、SK3製のスケルトンサドルの製作を行い、操作特性の評価を試みた。

2. 実験方法

表1にサドルの組み合わせを示す。また、図1に、サドルの形状を示す。図1(a)がセンタースリットで、図1(b)がオフセットスリットで、オフセットスリットのサドルはセンタースリットと比べ、進行方向のスリットが相対的に長い。そのため、進行方向のしなりが大きくなることで操作性が期待できる（図1(b)）。なお、スリット加工はレーザー切断にて行った。

サドルの供試材は、すべてSK3を用いた。理由としては非常に硬さが高いという点があげられる。

サドルは6種類である。サドルの板厚を3mm, 5mm,

7mmの3段階とした。また、サドルに入っているスリットの位置をセンターのものとオフセットされているものを比較することにした。さらに、一部のサドルは焼入れ処理を行うことで、硬さが向上することによる操作性への影響を調査した。

5mmセンターの焼入れを行わないサドルを基準として考えることとする。滑走を行う上でよい傾向と思われるものを○、そうでないものを×、どちらかわからないものを△と予想している。それらのサドルの変形量の変化の予想を示している。

滑走テストによる評価は長野市ボブスレー・リュージュパーク（以下スパイラル）で行った。図2にスパイラルのコースを示す。ここで、C1～C15はカーブ番号を示す。また、STはスタートタイム、MTは中間タイムおよびFTはファイナルタイムの位置を示す。

表1 サドルの組み合わせ

Board thickness	Slit	Quenching	Local transformation	Whole transformation
3mm	Center	-	X	△
5mm	Center	○	△	△
5mm	Center	-	-	-
5mm	Center	○	○	×
5mm	Offset	-	△	○
7mm	Center	-	○	X

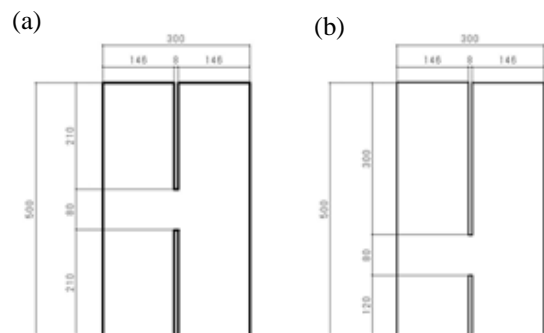


図1 サドルの形状 ((a)センタースリット, (b)オフセットスリット)

* 2014年3月8日（社）日本機械学会 北陸信越支部 第51回総会・講演会にて一部発表

*1 機械工学科教授

*2 専攻科学生（平成25年度長野高専機械工学科卒業）

*3 長野県ボブスレー・リュージュ連盟

*4 ダイハツ工業株式会社（平成25年度長野高専専攻科修了）

*5 長岡技術科学大学准教授

原稿受付 2014年5月20日

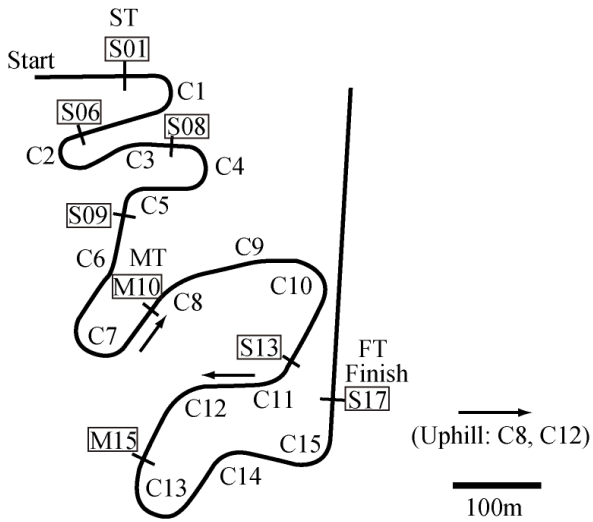


図2 スパイラルのコース

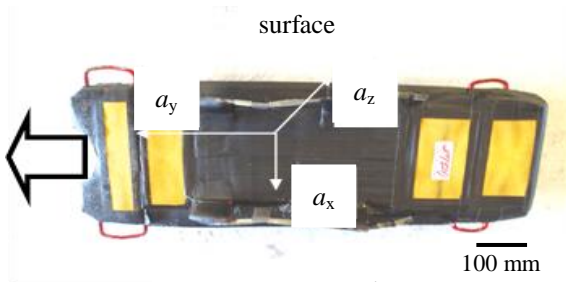


図3 そりのフレーム



図4 加速度測定装置

図3にそりのフレームを示す。左側がそりの進行方向となる。本実験では垂直方向加速度 a_z 、水平方向加速度 a_x 、進行方向加速度 a_y について測定を行った。

図4に加速度測定装置を示す。加速度は滑走時、コンパクトレコーダおよび3軸加速度センサを滑走者が背負った状態で測定した。データの比較は、3軸加速度センサで取得できたデータを容易に可視化できるようにローパスフィルター処理して、グラフにデータを表示することで比較した。

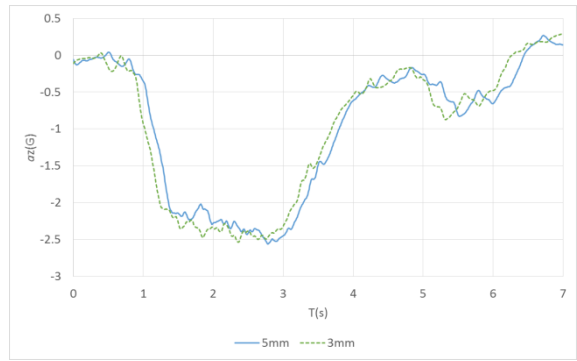


図5 C7 コーナでの垂直方向加速度 a_z と時間 T の関係 (板厚 5mm 生材センターと 3mm 生材センターのサドル) (ローパスフィルター)

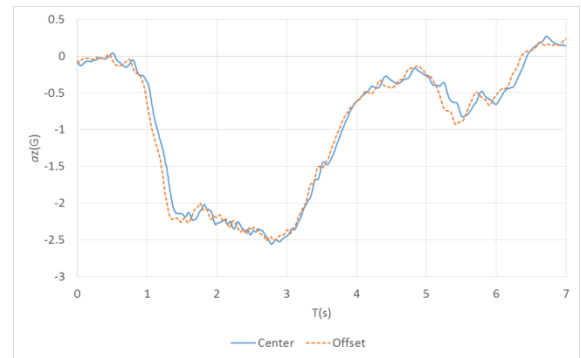


図6 C7 コーナでの垂直方向加速度 a_z と時間 T の関係 (5mm 生材センターのサドルと 5mm 生材オフセットのサドル) (ローパスフィルター)

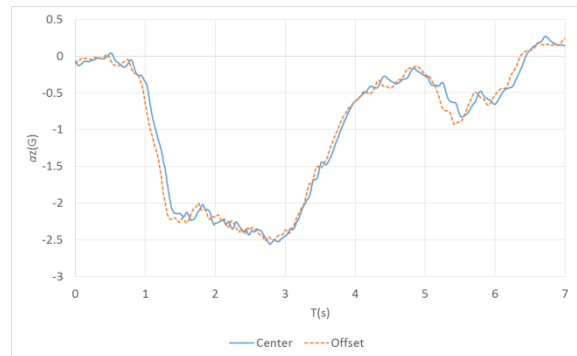


図7 C7 コーナでの垂直方向加速度 a_z と時間 T の関係 (5mm 生材センターのサドルと 5mm 焼入れ材センター) (ローパスフィルター)

3. 実験結果および考察

図5に垂直方向加速度 a_z と時間 T の関係を示す (板厚 5mm 生材センターと 3mm 生材センターのサドル)。また、図6に垂直方向加速度 a_z と時間 T の関係を示す (5mm 生材センターのサドルと 5mm 生材オフセットのサドル)。図7に垂直方向加速度 a_z と時間 T の関係を示す (5mm 生材センターのサドルと 5mm 焼入れ材センター)。ここで、C7 コーナ付近での滑走データの比較をそれぞれ行った。

図 5 では板厚が及ぼす操作特性の変化による垂直方向加速度 a_z の違い, 図 6 ではスリットの位置が及ぼす操作特性の変化による加速度 a_z の違い, 図 7 では焼き入れが及ぼす操作特性の変化による加速度 a_z の違いを比較している. 図 5 では 1.5s から 3s の所において, 3mm のサドルでは 5mm のサドルに比べ, 上下幅が小さいことがわかる. また, 全体的に 5mm のサドルより加速度 a_z が大きく出力されている. 図 5 から, 3mm のサドルの方がバンクでの追従性に優れることがわかる. 図 6 および図 7 では, 加速度 a_z は同じような傾向を示していて, 差異は認められなかった. なお, スリットの位置の違いは水平方向加速度 a_x に違いが見られた³⁾.

4. 結言

スケルトンそりのサドル製作および操作特性を調査した主な結果は以下の通りである.

- (1) サドルの厚みは操作特性に影響を与える事がわかる. 3mm のサドルではバンクの追従性がいいことがわかった.
- (2) スリットの位置の違いは水平方向の操作性について影響を及ぼすことがわかった.
- (3) 焼き入れの有無は操作特性に大きな影響を与えなかった.

参 考 文 献

- 1) 長坂明彦他: スポーツ産業学研究, 19 (2009), 113.
- 2) FIBT International Skeleton Rules 2013.
- 3) 宮本安暁他: 日本体育学会甲信支部長野体育学会 第 49 回大会号, (2014), 4.