第20回冬季スポーツ科学フォーラム

場　所：北翔大学（北海道江別市）
日　程：2009年7月25日（土）-26日（日）
実行委員長：晴山　紫恵子

北翔大学

問い合わせ：山本敬三（北翔大学）
e-mail: kyamamoto@hokusho-u.ac.jp
Tel&Fax: 011-387-3935(直通)
主催：冬季スポーツ科学研究会（会長　渡部和彦）
URL: http://home.hiroshima-u.ac.jp/tospo/

第20回冬季スポーツ科学フォーラム(2009北翔大学)

20th Japanese Forum for Winter Sports Science

期日：平成 21 年 7 月 25 日（土）・26 日（日）

会場：北翔大学　北方圏生涯スポーツ研究センター6F　大会議室

主催：冬季スポーツ科学研究会
第 20 回冬季スポーツ科学フォーラム実行委員会
HP: http://home.hiroshima-u.ac.jp/tospo/

協賛：(株)東大能力研修舎、
全国大学体育連合北海道支部
株式会社　サッポロ・スタジオ
株式会社　アムテックス
インターリハ　株式会社
北翔大学生涯スポーツ学部
（順不同）

○第 20 回冬季スポーツ科学フォーラム実行委員会

顧問	中川　功哉	北翔大学
顧問	川初　清典	北海道大学
顧問	上杉　尹宏	東海大学
大会長	遠藤　知恵子	北翔大学学長
実行委員長	晴山　紫恵子	北翔大学副学長
実行委員	小林　規	北海道教育大学
	中川　喜直	小樽商科大学
	小田嶋政子	北翔大学
	加藤　満	北翔大学
	竹田　唯史	北翔大学
	山本　敬三	北翔大学
	白川　和希	北翔大学
	小松　洋介	北翔大学
	近藤雄一郎	北海道大学大学院

○冬季スポーツ科学研究会運営委員会

運営委員長	渡部　和彦
運営委員	川初　清典
運営委員	吉本　俊明
運営委員	浅野　勝己
運営委員	飯塚　邦明
運営委員	結城　匡啓
運営委員	藤沢　謙一郎
運営委員	袖山　紘
運営委員	池上　康男
運営委員	鈴木　省三
運営委員	佐藤　佑
運営委員	三浦　哲

「成人を迎えた『冬季スポーツ科学研究会』」

運営委員長　渡部和彦

冬季スポーツ科学フォーラム第 20 回大会がこのたび、北翔大学で開催されることになりました。この記念すべき大会をお引き受けいただき、またこの日のために、いろいろとご準備をしていただいた北翔大学の関係者の皆様方、とりわけ、大会長の遠藤知恵子学長、実行委員長の晴山紫恵子副学長、事務局長の竹田唯史先生、山本敬三先生はじめ、実行委員の関係者の皆様方に対して、冬季スポーツ科学研究会を代表し、心から厚くお礼申し上げます。

さて、この研究会は、かれこれ 20 年の歴史を刻むに至りました。これをヒトの成長に例えると、ようやく成人式を迎えることになったと理解しています。振り返るとこれまでの 20 年間の道のりは、決して「順風満帆」とはいきませんでした。「紆余曲折」ながらも、「初心貫徹」、「継続は力」の気持ちで、厳しい世の中で何とか生き伸びるすべを学習しながら、多くの仲間の皆様方のご協力のおかげで、辛うじて今日まで生き延びてこられたように思います。

この節目の年にあたり、これまで支えていただいた会員の皆様方に改めて深く感謝を申し上げたいと思います。とくに、「機関誌」を継続して発刊していただいた、飯塚邦明先生（そしてご家族の皆様）、事務局の仕事を無償で続けてくれた、生理学研究室の歴代の学生諸君にも感謝申し上げます。

この研究会が、ここに成人を迎えるにあたり今後は、成人にふさわしく社会的要請に積極的に応えつつ、活動の範囲が拡大することが期待されるのではないでしょうか。それは、「冬季スポーツ」の特性から、①自然環境の保護と保全を視野に入れたスポーツ研究活動であります。また、長野オリンピックからはじめた、②児童・生徒を対象とした｛IOC スポーツ科学教育プロジェクト」の継続。③オリンピック選手など一流選手に対する競技力向上支援。④スポーツ指導者（スポーツコーチ、トレーナー、地域スポーツ指導者など）の育成と活躍場の支援。⑤国際連携事業などが考えられます。大きくなりすぎた組織では実現困難なことでも、この研究会では皆さんの知恵と協力とで、社会貢献がおおいにできると思います。今後の研究会の一層の活躍を願う次第です。

今回のプログラムでは、記念大会にふさわしく、マイケル・チア博士（ナンヤン工科大学）の特別講演、川初清典教授の基調講演、シンポジウム：「バンクーバーオリンピック・メダル対策」、一流女子ジャンパーの回想講演、一般発表、コーヒーブレーク、懇親会など、勉強と交流が大いに楽しめそうです。

皆様方と共に、冬季スポーツ科学研究会、そして、フォーラムの今後の成長を楽しみましょう。どうぞよろしくお願いいたします。

実行委員長挨拶

北翔大学短期大学部
晴山　紫恵子

冬季スポーツ科学フォーラムの第20回大会へ皆様をお迎えすることができます慶びを感じております。

まず、当初予定しておりました中国からの王石安先生がビザ取得の関係で残念ながらお越しになれなくなりました。多くの参加の皆様が王先生のご講演を楽しみにしていたことと思います。心から残念に思い、お詫び申し上げます。

さて、この冬季スポーツ科学研究会が発足して 20 年が経ちました。思えば、私もまだ 40 歳代前半でスキー部の指導に明け暮れる中、研究や科学についての重要性を強く感じ始めていたときで、研究会設立には心躍らせておりました。そして諸先輩・後輩方のご活躍から多くのことを学ばせていただきました。

その間、アルベールビルからリレハメル五輪やワールドカップでの男子ノルディック複合の金メダル、長野オリンピックでのスキージャンプ男子団体の金メダル等々、本研究会に関係する皆様の研究や科学サポートが日本の冬季スポーツの国際的な活躍に大きな役割を果たしてきたと実感しております。

では、本大会のプログラムのご紹介です。基調講演には、永年に亘り、現場と直結して日本ノルディック複合の数々のメダル獲得につながる科学研究サポートを行ってきた川初清典先生をお迎えいたします。

招待講演では、健康・運動の分野で国際的に活躍している Dr. Michael Chia 氏をシンガポールからお迎えし、第 1 回国際ユースオリンピックゲームについて、またご専門の肥満についての興味深いお話をいただきます。

記念講演として、本学の卒業生であり、これまで女子ジャンプの第一人者として歩んできた山田いずみさんにより、これまでの選手生活についての想いを語っていただきます。

シンポジウムでは、バンクーバーオリンピックでの活躍が期待されるクロスカントリースキーの夏見 円選手、石田正子選手、岡村英男コーチをお迎えし、五輪へのこれまでの取組や今後の科学的サポートに期待することを語っていただき、研究や科学サポートのあり方を考えてみたいと思います。

そして、研究発表では、口頭 15 題目、ポスター9 題、合計 24 題と 20 回大会に相応しい多数の研究発表の応募をいただいております。紙面をお借りし感謝申し上げます。参加者の活発な議論により、冬季スポーツ科学研究会の成人式でもあります 20 回大会が盛会のうちに終了できますことを祈念申し上げます。

大会プログラム

7月25日（土）

会場：北翔大学　北方圏生涯スポーツ研究センター６Ｆ　大会議室

10：00　受付開始

10：30　開会式 Opening ceremony

10：45-12：00　**基調講演　Keynote Lecture**

講演者：**川初清典（北海道大学教授）**

テーマ：「冬季スポーツの競技力向上にむけた科学サポートの課題と展望
—アルベールビルからリレハンメルへのサポートを通して—」

座　長：晴山紫恵子（北翔大学）

12：00-13：00　昼食

13：00-15：00　**特別講演　Special Lecture**

講演者：Dr.Michael Chia　（シンガポール国立ナンヤン工学大学教育学部助教授）

テーマ：「1st youth Olympics Olympics Games in Singapore 2010 」
(2010年第1回ユースオリンピック（シンガポール))
「Bodyweight complex　less is not more」
(体重コンプレックス　－少ないことは良いこと？－)

座　長・通訳：飯塚邦明（(株)東大能力研修舎）

15：00-15：30　休憩・施設見学

※演者の方は、試写等の発表準備をお願いします。

15：30-16：00　**記念講演　Memorial Lecture**

講演者：**山田いずみ（神戸クリニック、元女子スキージャンプ選手）**

テーマ：「スキージャンプ競技人生を振り返って（仮題）」

座　長：竹田唯史（北翔大学）

16：00-17：30　**研究発表**（発表 10 分、質疑応答 5 分、5 題目）

Session 1（座長：水崎一良）

①16：00-16：15　山本敬三（北翔大学）

逆動力学解析によるスキージャンプ・テイクオフ動作の対称性評価

②16：15-16：30　山辺　芳（国立スポーツ科学センター）

スキージャンプ飛行局面の空気力回帰モデル

Session 2（座長：三浦　哲）

③16：30-16：45　山口立雄（岡山大学）

スケートボードの練習がスノーボードの技能獲得に及ぼす影響について　－第２報－

④16：45-17：00　堀田朋基（富山大学）

動画解析ソフトを用いた現場でのアルペンスキー・バイオメカニクスサポートの可能性について－富山県における事例報告－

⑤17：00-17：15　王　万永（北海道大学大学院）

中国におけるリュージュ競技普及の試み　–札幌合宿（2008 年ー2009 年）の報告から-

17：30　バス出発（スポル前）

18：30-20：30　懇親会 Welcome Party

懇親会会場：ノイ・ガーデンコート

住所 札幌市中央区南 2 条西 7 丁目(狸小路商店街 7 丁目)

TEL 011-242-5078 、FAX 011-251-8084

ドイツビール、ドイツ家庭料理の店

音楽好きな人達が集まる、アットホームなお店です。

※17：30 に大学から無料送迎バスが出発します。ご利用下さい。

7月26日（日）

9：00　　受付開始　　※ポスター掲示は、9：30までにお願いします。

9：00-9：20　　運営委員会（スポル2F共同研究室）

9：30-11：00　　**公開シンポジウム　Symposium**

テーマ：「バンクーバーオリンピックメダル獲得に向けて
　　ークロスカントリースキーチームー」

シンポジスト：**夏見　円（JR北海道スキー部）、石田正子（JR北海道スキー部）、岡本　英男（全日本スキー連盟クロスカントリーチームヘッドコーチ、JR北海道スキー部）**

コーディネーター：**小林　規（北海道教育大学教授）**

11：00-12：00　　**研究発表**（ポスター発表9題）

座　長：山辺　芳（国立スポーツ科学センター）

P-1 稗島利明（北海道大学大学院）
　スノーボードジャンプにおける空中横回転の動作分析

P-2 小林 秀紹（札幌国際大学）
　体力データによるスピードスケート500m競技成績の予測

P-3 竹中俊輔（筑波大学大学院）
　スピードスケート男子5000mレース前半におけるカーブ入口付近の滑走動作

P-4 森田寛子（札幌医科大学大学院）
　冬季スポーツ選手に対する前十字靭帯損傷後のアスレティックリハビリテーション活動報告

P-5 小松洋介（北翔大学）
　冬季スポーツ競技者を対象としたトレーニングサポートの実践

P-6 三浦　哲（新潟県健康づくり・スポーツ医科学センター）
　中学・高校男子アルペンスキー選手における体力と競技力の関係

P-7 川口城二（全日本スキー連盟）
　全日本女子ジュニアチームの現状と課題

P-8 近藤雄一郎（北海道大学大学院）
　アルペンスキー競技における人工造成物を利用したトレーニングについて

P-9 白川和希（北翔大学）
　講習会参加者のアンケート調査からみた新スポーツ「ゴルポッカ」の普及活動の課題

12：00-13：00　　昼食　　※演者の方は、試写等の発表準備をお願いします。

13：00- 15:45　　**研究発表**（発表 10 分、質疑応答 5 分、10 題目）

Session 3（座長：山本敬三）

①13：00-13：15　飯塚邦明（東大能力研修舎）
多言語のスポーツ科学教育ウェブサイト

②13：15-13：30　高橋　寛（長野国際交流スポーツクラブ）
冬季スポーツ特別イベント(エンジョイ・ウインタースポーツ 2008)

③13：30-13：45　角田和彦（北星学園大学）
ゴムを動力として用いたスキージャンプモデルの作成

④13：45-14：00　佐々木敏（北星学園大学）
ジャンプ人形とその出力特性

⑤14：00-14：15　水崎一良（弓削商船高等専門学校）
ヘッドマウントディスプレイを使用したスキージャンプシミュレーショントレーニングの試み－踏切動作に着目して－

14：15-14：30　　休憩

Session 4（座長：竹田唯史）

⑥14：30-14：45　望月一成（千曲中央病院）
モーグル競技の成績とフィールドテストとの関係

⑦14：45-15：00　望月一成（千曲中央病院）
モーグル競技の成績とメディカルチェックとの関係

⑧15：00-15：15　望月一成（千曲中央病院）
モーグル競技のフィールドテストとメディカルチェックとの関係

⑨15：15-15：30　星野宏司（北星学園大学）
新たに考案したアルペンスキー選手のためのパフォーマンステストについて

⑩15：30-15：45　相原博之（東海大学）
一流アルペンスキー選手の体力特性とパフォーマンスとの関係

15：45-16:00　　総会、閉会

フォーラム参加費：一般 3,000 円　学生 1,000 円
懇親会参加費：一般 5,000 円　学生 3,000 円

＜会場へのアクセス＞

＜飛行機でのアクセス＞

1. 新千歳空港から **JR「快速エアポート」**に乗り換え、**「新札幌駅」**で下車してください。
2. 新札幌のバスターミナルから **JR 北海道バス（北レーン９番、10 番。次ページに時刻表があります）**または**夕鉄バス（北レーン１２番）**に乗車してください。
3. **「北翔大学・札幌学院大前」**で下車して下さい。北翔大学まで徒歩約３分です。
4. 北翔大学内に**「北方圏生涯スポーツ研究センター（SPOR スポル）」**という 6 階建ての建物があります。
5. **スポル６階「大会議室」**が受付＆フォーラム会場です。

＜バス時刻表＞　新札幌駅ターミナル→北翔大学

北レーン　9 番ポール　ＪＲ北海道バス

時	[26 新26]	[新25]	[新29]
	大麻駅南口経由	江別駅経由	野幌駅南口経由
	江別駅行	ゆめみ野東町行	野幌運動公園行
6	45		
7	20 50		40
8	10 30 50		15
9	10 30 50		20
10	10 30	50	20
11	10 30 50		20
12	10 30 50		20
13	10 30 50		20
14	10 30 50		20
15	10 30 50		20
16	30 50	10	20
17	30 50	10	20
18	20 50		
19	20 50		
20	20 50		
21	20		
22	05		
23			
0			

北レーン　10 番ポール　ＪＲバス北海道

時	[24 新24]	[循環新82]	[循環新83]
	大麻駅南口経由	大麻南口先廻り	文京台先廻り
	大麻11丁目行	新札幌駅行	
6			
7	05 30		25 55
8	00 40		20
9	40	00	35
10	40	00	35
11	40	00	35
12	40	00	
13	40	00	
14	40	00	
15	40	00	
16	40	00	
17	40	00	
18	10 40	00 30	
19	10 40	00 30	
20	05	35	
21	05 45	35	
22	35		
23			
0			

Presentation on Winter Sports Science

一般演題

Oral Presentation

口頭発表

逆動力学解析によるスキージャンプ・テイクオフ動作の対称性評価

○山本敬三、竹田唯史、吉田　真（北翔大学）

１．目的

スキージャンプ競技は着地動作を除き、左右対称の姿勢や動作が求められるスポーツである。本研究の目的は、スキージャンプ・テイクオフ動作の対称性を運動力学的に評価する手法を提案することである。

２．方法

被験者は熟練女子ジャンパー1 名とした（年齢 22 歳; 身長 1.55 m; 体重 53 kg)。被験者には身体にフィットするタイツを着用させ、実験室内で裸足でテイクオフ模擬動作を 7 試技課した。動作分析には光学式モーションキャプチャシステム(Vicon)と床反力計 2 枚を用いた。反射マーカーの貼付位置は左右の肩峰、肘関節、手関節、股関節、膝関節、足関節および第 5 中足骨骨頭とした。各マーカーの 3 次元座標から関節中心点を算出し、逆動力学解析から両下肢の股・膝および足関節モーメントとパワーを算出した [1]。床反力鉛直成分、関節モーメントおよびパワー経時変化から最大値を求めた。左右差の検定には t 検定（$p<0.05$）を用い、対称性の定量化には、Symmetry Index (SI、下式)を用いた [2]。

$$SI = \frac{(X_R - X_L)}{0.5 \times (X_R + X_L)} \times 100 \quad (\%)$$

ここで、X_R、X_Lはそれぞれ右および左下肢で計測された値である。SI が 0 の場合は、左右差がないことを表し、正の値は、右下肢の計測値の方が大きいことを表す。

３．結果

テイクオフ動作中の床反力、関節モーメントおよびパワーの最大値と SI および p 値を下表にまとめる。この表より、股関節パワーを除く全ての項目で有意差が見られた。SI 値は全ての項目で正値を示した。

Table　Means of take-off variables for seven trials.

		X_L	X_R	SI	p value
FRF (%BW)	$F_{vertical}$	97.4±1.0	104.6±1.5	7.1±1.4	<0.001
Joint moment (Nm)	Hip	61.0±3.1	66.3±3.0	8.4±2.5	<0.001
	Knee	33.3±1.4	43.6±2.9	26.5±8.5	<0.001
	Ankle	49.6±1.6	62.3±2.0	22.8±1.6	<0.001
Power (W)	Hip	345.9±25.9	360.9±15.6	4.4±6.6	=0.124
	Knee	241.3±35.5	334.0±30.8	32.7±13.1	<0.001
	Ankle	439.0±22.8	590.7±23.7	29.5±3.0	<0.001

(mean±S.D., n=7)

４．考察

床反力に見られた左右差より、テイクオフ動作中の踏切力が左右非対称であることが分かった。また、関節モーメント、パワーの SI 値より、この左右差の主原因が膝関節の伸展動作にあることが示唆された。提案手法で、テイクオフ動作中の下肢三関節の対称性を定量的に分析できることが示された。

引用文献

1)　関節モーメントによる歩行分析（2004）．臨床歩行分析研究会，3-79，医歯薬出版株式会社

2)　Robinson et al. (1987): Use of force platform variables to quantify the effects of chiropractic manipulation on gait symmetry. J Manipulative Physiol Ther, 10, 172-6.

スキージャンプ飛行局面の空気力回帰モデル

山辺芳，小林雄志，松林武生，高松潤二，平野裕一（国立スポーツ科学センター），渡部勲（東京大学先端科学技術研究センター）水崎一良（弓削商船高等専門学校），渡部和彦（広島大学）

緒言

スキージャンプの初期飛行局面は, 全体のパフォーマンスに大きな影響を及ぼすことが報告されてきた(Arndt ら 1995; Schwameder ら 2005)。したがって，この初期飛行局面における姿勢制御が，飛距離を最大化する上で重要であるといえよう。しかしながら，これまでのスキージャンプ飛行姿勢に関する空気力資料は主に安定した飛行姿勢を対象としている(Jin ら 1995; Seo ら 2004)。そのため，仮に映像解析などで姿勢変化を詳細に把握したとしても，その姿勢を空気力学的に評価することは困難であった。

本研究では, 実寸大の人形模型を用いた風洞実験を行うことで, 初期飛行局面を含んだ広範囲の飛行姿勢に関する空気力資料を収集し，複数の姿勢を独立変数とした空気力回帰モデルを作成することを目的とした。

方法

東京大学先端科学技術研究センターのゲッチンゲン式大型低速風洞を用いて風洞実験を行った。人形模型の姿勢については，迎え角 α，下肢とスキーのなす角度 θ，股関節前屈角度 σ，スキーの開き角度 λ，そして上肢回転角度 ϕ を変化させ，1920 組の空気力資料を収集した。得られた空気力（揚力面積，抗力面積，ピッチングモーメント容積）を上述の 5 つの角度による多次元多項式によって回帰する，空気力回帰モデルを作成した。

結果および考察

空気力回帰モデルによる出力は，風洞実験で得られた値を良く反映していた。また，この回帰モデルを用いて，実際のジャンプの初期飛行局面の姿勢変化に伴う空気力を推定した結果，ジャンプ台を飛び出した直後に急激な抗力面積の減少が起こり，その後増大する傾向が見られた。この傾向は画像分析による空気力推定結果(Gasser ら 2008; Murakami ら 2008)でも観察されていることから，本研究の空気力回帰モデルの定性的な回帰力を支持するものと考えられる。

文献

Arndt A, Brüggemann GP, M Virmavirta, Komi PV (1995): Techniques used by Olympic ski jumpers in the transition from takeoff to early flight. Journal of Applied Biomechanics 11 (2): 224237

Gasser HH, Denoth J, Gerber H (2008): Auswertung der Videoaufnahmen vom Weltcupspringen in Engelberg (SUI). FIS: 1-45

Jin H, Shimizu S, Watanuki T, Kubota H, Kobayashi K (1995): Desirable gliding styles and techniques in ski jumping. Journal of Applied Biomechanics 11 (4): 460-474

Murakami M, Hirai N, Seo K, Ohgi Y (2008): Aerodynamic study of ski jumping flight based on high-speed video image. The Engineering of Sport 7, Estivalet M, et al. (eds), Springer Verlag, Paris

Schwameder H, Müller E, Lindenhofer G, De Monte G, Potthast W, Brüggemann GP, Virmavirta M, Isolehto J, Komi P V (2005): Kinematic characteristics of the early flight phase in ski jumping. Science and Skiing III, Müller E,et al. (eds), 381-391, Meyer & Meyer Sport Ltd., Oxford

Seo K, Watanabe I, Murakami M (2004): Aerodynamic force data for a V-style ski jumping flight. Sports Engineering 7 (1): 31-39

スケートボードの練習がスノーボードの技能獲得に及ぼす影響について　−第２報−

山口立雄（岡山大学教育学部），杉山貴義（くらしき作陽大学子ども教育学部），
河村敦（くらしき作陽大学食文化学部）

【はじめに】　筆者らはスノーボードと同じサイドウェイスタンスを採用するスケートボードに着目し，スノーボードを実施する前に陸上においてスケートボードを練習することが，雪上におけるスノーボードの技能獲得にどのような影響を及ぼすのかを前回研究会で報告した。前回の報告で課題となった，被験者数とスケートボードの練習内容について，被験者数を増やし，練習内容も改良を加えた。この新たな条件で得られた結果について今回報告する

【方法】　スノーボード集中講義を受講した学生 27 名のうち，初心者 21 名を被験者とした。21 名のうち，10 名は雪上でスノーボードを実施する前に，陸上でスケートボードを練習した（以下，実験群とする）。残りの 11 名はスケートボード練習を行わず，スノーボード集中講義に参加した（以下，対照群とする）。

陸上におけるスケートボード練習は 2009 年 1 月 7 日から 2 月 14 日にかけて計 5 回実施した。1 回につき約 1 時間ほどの練習で，平地でのスケーティングから始まり，平地スケーティングのあと 1 ターン，緩斜面での直滑降，緩斜面での山まわりターン，谷まわりターン，連続ターン，斜面にコーンを設置し制限滑降（ミドルターン，ショートターン）と，練習回数を重ねるごとに内容を増やしていった。

スノーボード集中講義は 2009 年 2 月 16 日から 18 日までの 3 日間実施された。被験者全員に 3 日間の実習期間中，毎日アンケート調査を実施し，スノーボード練習における恐怖感と達成感の評価とした。また，上記アンケートに加え毎日，練習内容，練習時間（回数），練習の感想を授業記録表に記入させた。

被験者の獲得技能に関するデータは，実習最終日に実技試験（制限滑降）を実施し，その際の滑走所用時間を計測し，獲得技能の指標とした。

被験者の心理状況に関するデータについては，実験群と対照群の比較，さらに講習日の違いによる経時変化を比較した。

獲得技能に関するデータは，実験群と対照群との間で比較を行った。

【結果と考察】　心理状況である恐怖感の低減や達成感の増大は前回の実験同様，経時変化による差が認められたことから，被験者は日を追うごとに技能の向上を実感していることが伺える。

さらに平地でのスケーティングが出来る，フロントサイドターンが出来る，滑走時に重心を意図的に前後に移動することが出来るという心理的な技能の達成感は実験群の方が対照群よりも高い傾向を示し，群間による差が認められた（図１）。唯一，平地でのスケーティング時にスピードが怖いという恐怖感については，実験群の方が対照群よりも恐怖感が強い傾向が認められた。この結果は，スケートボードにおける路面抵抗とスノーボードにおける雪面抵抗の違いが影響を及ぼしているのではないかと思われる。

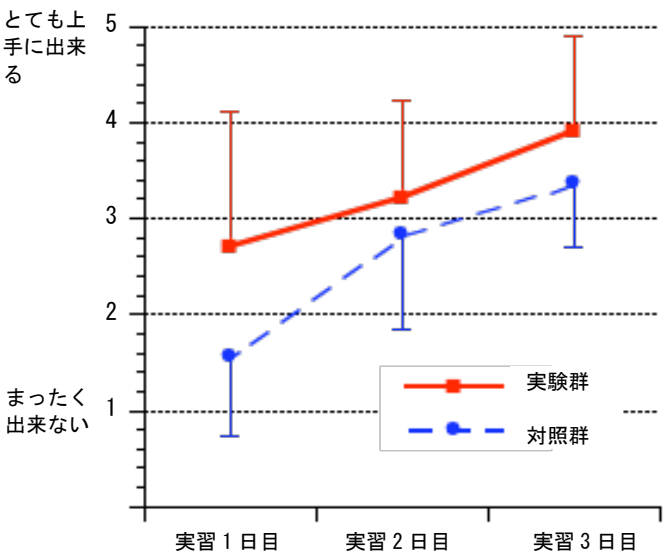


図１　「滑走時、意図的に重心を前後に移動することが出来る。」という質問項目に対する回答。二元配置分散分析の結果，実験群と対照群の達成感には有意差が認められた（1%水準）。また，実習１日目と２日目，１日目と３日目の間で同じく有意差が認められた(1%水準)。

今回の実験では，被験者数を実験群，対照群とも各々 10 名ほどに増やし，スケートボードの練習は約 1 ヵ月の間に計 5 回実施し，前回実験よりも練習内容はかなり充実したものであった。前回の実験では心理状況について実験群と対照群との間で明らかな差は認められなかったが，今回はいくつかの項目で明らかな群間差が認められたことから，スケートボードの練習がスノーボードを行う際の心理状況に影響を及ぼしていることが推察できた。

しかしながら獲得技能の指標とした制限滑降での滑走所要時間には差がなかったことから，スケートボードの練習はスノーボードの実際の技能獲得に及ぼす影響は小さいものと思われる。

練習の感想でも「スケボとスノボは違っていた」という主旨のものが多くあった。スノーボードでは両足が固定されてしまうのでバランスを崩すと転倒するしかない恐怖感，さらにスケートボードでは存在しないエッジによるターンとスケートボードでは生起しない横滑りの違和感が大きかったものと思われる。またスノーボード固有の逆エッジによる転倒の衝撃の大きさが初心者にはかなりショックな様子も伺えた。

ただしサイドウェイスタンスに慣れること，スケーティングに慣れること，滑走時の前後の重心移動が経験できることなどから，ターン要素を除いた直線方向での動きをスケートボードで練習しておくことは，スノーボードの技能獲得においても有効なのではないかということが考えられる。

動画解析ソフトを用いた現場でのアルペンスキー・バイオメカニクスサポートの可能性について
－富山県における事例報告－

○堀田朋基（富山大学人間発達科学部）、山地延佳（富山県総合体育センター）、井口文雄（富山県総合体育センター）

【目　的】

富山県スポーツ医・科学トレーニング専門委員会では 2000 年富山国体をメインに国体以降もさまざまなサポートを競技団体に行ってきた。その中で動作分析を中心とするバイオメカニクスサポートも実施してきたが、高速度ビデオは撮影の際に様々な制約（電源、照明等）を受けるため競技現場での使用にはおのずから限界があった。また撮影した動画を分析するには時間を要した。しかしながら現場で必要とされるのは、即座に分析結果がわかる即時性であると思われる。本研究では、アルペンスキーにおける動画解析ソフトを用いた即時的なバイオメカニクスサポートの可能性について明らかにすることを目的とした。

【方　法】

被験者は平成 18 年～20 年度の富山県アルペンスキー強化指定選手（中学生・高校生合計 16 名）及び FIS ポイントレースの上位入賞者である。撮影対象はシーズン開始前の強化合宿、FIS レース、県選手権、国体予選、高校総体、国内 B 級レースである。撮影は、それぞれのレースにおける選手の滑りをミニ DV カメラ（Panasonic）を用いてパンニング撮影することで実施した。分析は、撮影した動画をパソコンにキャプチャーし動画解析ソフト（ダートフィッシュ）を用いて各選手の滑りを定性解析することで行った。この際の定性解析は、上位選手との滑りの比較、滑りの重ね合わせ、ストロボ効果（残像）を含んでいる。また旗門間の通過時間計測や身体各部の角度算出も実施した。

【結　果と考　察】

シーズン開始前の強化合宿において午前の最初のフリースキーを撮影し（計 13 名）、ゲレンデ下のレストハウスに設置したパソコンに取り込み動画を処理し（ストロボ効果）、昼の休憩時にコーチから選手に処理した画像を用いながらフォーム指導をしていただいた。この場合、動作の撮影から画像処理終了までが約 3 時間であり、従来に比べると短時間で処理できることが明らかとなった。

シーズン中の各種レースにおいては、レース終了後（午後 4 時頃）から動画の取り込みを開始し、夜のミーティング（午後 9 時頃）には選手に解析動画をフィードバックすることができた。またその際には動画を DVD に記録し各チームに配布した。

このような定性的動画解析により、大回転ではライン取りの重要性が明らかとなった。また回転ではターンの角付けやターン開始時でのスキーの回旋方法の差異が明らかとなった。旗門間の通過時間計測により、選手の得意なターンと不得意なターンを同定することができた。

さらに処理した動画をファイル変換し、携帯電話のメールに添付ファイルとして選手に直接配信した。この事で、レース会場が離れている場合でも選手が解析結果を手に入れる事が可能となった。

【結　論】

以上の事から、動画解析ソフトを効率よく用いることで、アルペンスキーにおける即時的なバイオメカニクスサポートが可能であると結論づけた。

中国におけるリュージュ競技普及の試み

――札幌合宿（２００８年～２００９年）の報告から　―――

北海道大学大学院教育学院博士後期課程１年

王　万永

研究背景

2008年に開催された北京夏季オリンピックは、これまでの中国におけるスポーツの競技レベルに飛躍的な発展をもたらした。一方冬季スポーツに目を向けると、中国のこの分野はまだ発展途上の段階にあるといわざるを得ない。一般的に周辺部の経済状態や地理的環境は都市部とは異なり、スポーツ競技の基礎的条件（スポーツ施設の不足、体育指導の不備、気候の不順等）により大きな違いが見られるのが現状である。しかしこの様な状況下にあっても、中国東北地域の３省(遼寧・吉林・黒龍江)では、古くから子供達の遊びの中で雪山でのそり遊びを頻繁に行っており、冬の雪面には十分慣れ親しんだ経験を積んで来ている。その意味では、今回取り上げるそり競技に移行するに足る十分な基礎準備過程は通過して来ていると言える。以上の点に注目して、そり競技の中国への積極的普及を考えてみたい。

研究目的

氷と雪のスポーツ競技の中でも、そりスポーツの一種目としてのリュージュに特に着目する。中国では未知なるスポーツではあるが、先に述べた如く中国東北部においては、幼少年期からすでに先行体験があり加えて優れた指導者、指導法を提供すれば一躍アジア冬季スポーツの拠点として大いにその発展に期待が持てると推察されるからである。

研究方法

筆者は、２００８～２００９年の２年間に渡って中国より訪れたリュージュのナショナルチームに同行し、側面からこのチームの支援を行ってきた。この経験を手がかりにまず、（１）日本のリュージュ連盟、主として北海道リュージュ連盟を中心に訪問し、実態調査を行う。（２）同様に、カナダについてもこれを実施する。また実際にリュージュ競技の指導者について、聞き取りを実施する。次に、（３）中国ナショナルチームの指導者、選手について取材を行い、日本における２年間の訓練過程や成果について整理・分析を行う。

結果・考察

2008年～2009年の２年間、札幌にやってきた中国ナショナルチームに同行し、そこで得られた様々なデータや知見を元に以下、考察を行っておく。

１、中国ナショナルチームが２年連続して札幌合宿を経験した結果、選手の個々人の成績は飛躍的に向上した。この様な結果をもたらした理由として、選手自体にそり遊びの体験を持っていたこと、練習の頻度、優れた指導法に恵まれた成果と言えよう。

２、中国では１３歳から２２歳までの年齢範囲と、日本では１０歳から４０歳までの男性と女性の両方（一般人の参加者を含む）のリュージュ競技への取り組みの成果を見ると、リュージュ競技は高度化と大衆化の両側面を持つ比較的普及させ易いスポーツであると言える。

まとめ

これまで行ってきた考察を手がかりに、最後にリュージュ競技のメリット・デメリットについて私見を述べておく。

１）リュージュのメリットについて

・若者や大人が参加することができる。
・プロ選手の寿命が長い。
・滑り動作の過程を転換する同時に、コントロール能力を高める。
・中国の東北地域を活用しやすい。

２）リュージュのデメリットについて

・地球温暖化
・危険性の高いスポーツ
・コースの設定に難しい。
・　資源の無駄が多い。

ただし、現在の状況を見ると、筆者はまだ中国のそりスポーツ、特にリュージュの発展を期待して、急速な展開を希望していきたい。

多言語のスポーツ科学教育ウェブサイト

飯塚邦明（株）東大能力研修舎　　渡部和彦　広島スポーツ健康科学研究所

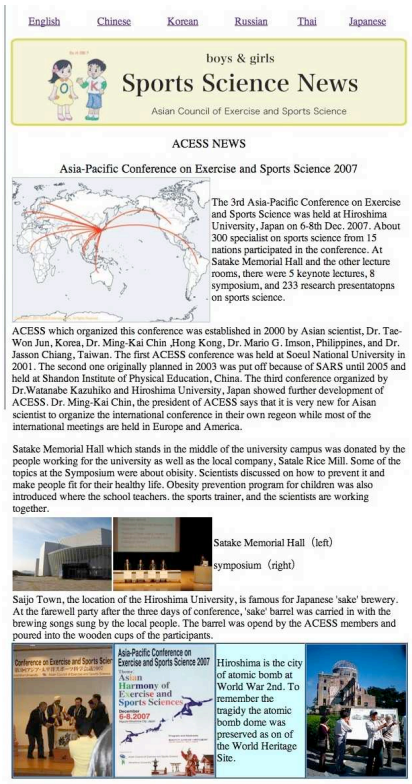
1998年の長野冬季オリンピックの時に、IOCの医事委員会のもとで、小・中学生、一般人を対象としたスポーツ科学教育プログラムが行われた。冬季スポーツ科学研究会では、スキー、スケート、ボブスレー、バイアスロンなど各種目を専門とする会員が協力して教育用パネルやビデオを作成した。パネルはMウェーブなどの競技会場に展示されるとともに、長野市内の小・中学校を巡回展示された。またビデオは長野市教育委員会を通して小中学校に配布された。

この教育プログラムの実現は、当時、IOCの理事の一人であったプリンス・メロードに負うところが大きい。彼は、スポーツ科学教育の必要性を述べるとともに渡部和彦氏らの教育プログラム実行をサポートした。IOC次期会長候補とも言われたプリンス・メロードは、しかし、若くして他界した。渡部氏は、「プリンス・メロードメモリアル」として国境を超えたスポーツ科学教育を実現したいと長く、思っていた。

今回、第3回アジア太平洋スポーツ科学会議（APCESS 2007）事務局と広島大学留学生センター

Prince Alexander de Mérode at Nagano Winter Olympic Games 1998

の協力を得て、スポーツ科学教育のための6か国語のウェブサイトを作った。子供たちに会議のことを伝えるウェブページを、どのパソコンでも確実に表記できる英語でまず作成し、そこから中国語、韓国語、ロシア語、タイ語、日本語への翻訳を試みた。特に、タイ語の文字のパソコン上への表示が心配されたが、広島大学留学生のナッタヤー(NATTHAYA WONGVEERAVINIT)氏のおかげで成功した。今後は、語学力があり、ウェブページも作成できる人材の継続的な確保が課題となろう。



← 英語版

タイ語版→

Website

http://homepage.mac.com/acess

冬季スポーツ特別イベント（エンジョイ・ウインタースポーツ 2008）

取　り　組　み　と　成　果

特別支援：文科省、日体協　**協賛**：信濃毎日新聞社・ﾃﾚﾋﾞ信州・長野市ﾌﾙﾈｯﾄｾﾝﾀｰ・白馬五竜いいもりｽｷｰ場・㈱大糸・ｽﾉｰﾊｰﾌﾞ・SPICY、**協力**：長野県体協・長野市体協・長野市体育課・長野市ｽﾎﾟｰﾂ少年団・長野県北信教育事務所・韓国海洋青少年団（ｶﾝﾇﾝ市）、長野市民新聞社、週刊長野新聞社

長野国際交流ｽﾎﾟｰﾂｸﾗﾌﾞ（1997.7.1[平 9]設立、2006.7.16[平 15]ﾘﾆｭｰｱﾙ）
高橋寛[会長・長野県ｽｹｰﾄ連盟]、堀米光男[ｽｷｰ]、上原真奈 [新体操]、張淑華 [中国語]、藤居桂子[英語]、霜村一江[韓国語]、太田郁子[ダンス]、高橋真紀[運営]

現状：　大人・子供 100 人に聞いた。６０～70% が、長野冬季五輪競技(1998 年)種目の半分も知らない、過去も現在も理解度に変りなし、長野県の人に聞けば分かるには、いささか戸惑いを感じた。ましてや、競技内容にいたれば想像がつくだろう。

疑問を抱いた問題点：　1　一般的傾向---　教える・知る（関心がないのか）？　ﾏｲﾅｰｽﾎﾟｰﾂ？　地域性？　魅力？　受験競争、など？
2　派生的な要因---　ﾄｯﾌﾟｱｽﾘｰﾄ以外の育成方法？　幼･少年期における超競技志向？　幼･少年期の特性の活かし方？

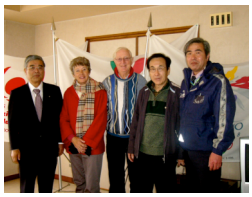
対策：1　やってみよう運動で、保護者も指導者も一緒になってスポーツを面白くしよう。
2　異なるスポーツのノウハウを盗んで（取り入れて）、興味を呼び込むノウハウを発見しよう。
3　スポーツに打ち込んでも、安心して将来の学業が保障できる環境をつくろう。
4　児童のアイディアを尊重し、保護者も指導者も一丸となって、人気あるクラブを目指そう。

試　行　と　実　績：
1　通常の年間活動の中に、冬季スポーツの知識向上のための特別集中期間を設け、「ｴﾝｼﾞｮｲｳｲﾝﾀｰｽﾎﾟｰﾂ 2008」と題し、文科省の特別委託事業の認可を得て、また報道機関等の支援の下に試行した。30 人の募集に対し332 人の応募があり小学 4 年生まで 137 人に絞り、2008 年 11 月から 2009 年 2 月の 4 ヶ月間実施した。総費用 180 万円。
2　活動の拠点は、白馬五竜スキー場いいもりゲレンデ、エムウエーブ、昭和の森公園、長野市ふれあいセンター等を使用。
3　通年の活動は、文化面では、5 つの語学・交流活動と 21 種類のスポーツ活動を実施しているが、集中期間は、文化活動は特別機関であっても取り入れ、スポーツはスキー・スケート・カーリング等の実技と学習に集中した。
＊例　ｱﾙﾍﾟﾝ･そり･ﾉﾙﾃﾞｨｯｸ･ﾊﾞｲｱｽﾛﾝ･ｽﾉｰｼｭｰ･ｽﾋﾟｰﾄﾞ･ﾎｯｹｰ･ﾌｨｷﾞｭｱ･ﾀﾞﾝｽｽｹｰﾄ･ﾛｰﾗｰｽｹｰﾄ･ﾌﾛｱﾎｯｹｰ･ﾕﾆﾊﾞｰｻﾙ ﾎｯｹｰ･ﾗｸﾞﾋﾞｰ等

新　た　な　発　見：
1　クロスカントリースキーの陸トレで、スケートが、2 歳～大人まで活動の初日に助けを借りず 1 人で滑れるようになった。
2　氷上でのラグビーが、さらに技術アップし、逆にクロスカントリースキーの技術向上への相乗効果となった。
3　全員のアイディアと努力が功を奏し、報道の関心(記者の同行取材等)、新たに本年 4 月開局(テレビ信州)のインターネットテレビ局(ユニーク性を買われ、幸運にも、五輪記念マラソン、車椅子マラソンに次いで選ばれた）により現在全世界に年間放映中、それが火種となって、校内人気、国際・国内交流拡大、このたび韓国との「海と山」のスポーツ交流と観光の大使役で6/25～7/2 渡航。
当クラブの活動の一端を　愛 TV ながの　http://www.itv-nagano.com/　でご覧ください

今後の試行と課題：1　「バイアスロン競技」と「銃規制」におけるジュニア選手の競技力向上に課題を残す。
2　冬のスポーツをもっと面白くするために、より楽しめる新たなスポーツ（ニュースポーツ）の開発



ゴムを動力として用いたスキージャンプモデルの作成

角田　和彦、佐々木　敏、星野　宏司（北星学園大学）

はじめに

スキージャンプでは、踏切局面は飛距離を決定する重要な局面である。今までわれわれは、スキージャンパーの1/10スケールモデル（模型）を作成し、モデルシミュレーションにより飛距離を決定する要因を明らかにしてきた。そのモデルは、膝関節と股関節に金属製のバネを使用したためモデルの身長に対して体重が相対的に重く、空気力の影響をほぼ無視することができた。これにより踏切局面でのタイミングの重要性を明らかにすることが可能となった。しかし、実際のスキージャンプでは空中もまた重要な局面である。プラットフォームに力を伝える踏切動作と同時に最適な飛行姿勢をとることがジャンパーには要求される。最適な飛行姿勢を割り出すためには、大がかりな風洞実験やコンピュータシミュレーションを待たなければならない。そこで、スケールモデルを使って空中局面での空気力の影響を明らかにすることを考えた。しかし、空気力を反映したモデルシミュレーションを行うためには、モデルをより軽量化することが重要と考えた。モデルの重量が軽いほど空気力の影響が大きく現れるはずである。モデルを動かす動力として輪ゴムを用いることを考えた。本研究の目的は、ゴムを動力として用いたジャンプモデルの作成することとした。

方法

今までのジャンプ研究から、実際のジャンプでの選手のアプローチ姿勢をもとにモデルの姿勢を決定した。また、選手がおこなうシミュレーションジャンプでの力の発揮が同じ傾向を持つように計画し、膝関節と股関節で動きが生じるようにゴムの張力を決定し、関節が最大伸展位で停止するように設計した。張力の解放にあたってアンカーが抵抗なく動くように作成した。

結果

作成したスキージャンプモデルを図１に示した。モデルのスケールは1/10で、身長15cm、スキー長22.5cm、重量18gであった。材質は主にバルサ材を使用した。モデルの動作は、輪ゴムの張力で膝関節および股関節を伸展させることでおこない、ほかの関節は固定したままとした。動作開始は、ジャンプモデルのアンカーをジャンプ台のペグで解放しておこなう機構とした。この機構はジャンプモデルのアンカーを抵抗なく解放した。

本モデルはバルサとゴムを使用したこととで18gになった。膝関節と股関節で発揮されるゴムの最大張力は0.49Nであった。

考察

このバルサモデルは、18gと軽量なために相対速度における空気の影響を受けやすいと考えられる。

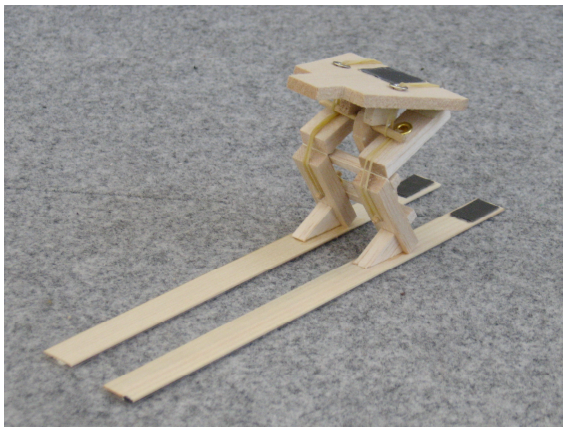


図１　ゴム動力のスキージャンプモデル

ジャンプ人形とその出力特性

佐々木　敏，角田　和彦，星野　宏司，江口　均
（北星学園大学）

はじめに

スキージャンプのラージヒルでは，選手は時速 90km/h のスピードの中で踏切動作を行う．この一連の動作は，動き出してから動作が完了し，次のステージの空中局面へと移行し，そこで最適な身体姿勢を維持する．特に踏切動作は大きな上昇力を得られる場で，重要視されている．動作の開始するタイミングは動きの速い選手から遅い選手までそれぞれによいタイミングがあると考えられる．しかしながら，人の運動で動き出しのタイミングを評価しようとする時，動作の再現性や発揮する力の大きさなどが一定ではない．したがって力の発現に関する最適なタイミングを捉えることは難しい．フォースプレート上で実施されるシミュレーショントレーニングなどでは，比較的高い再現性を示す選手でも，ジャンプ台に置いて同じジャンプを再現できるかは難しい．また，そのことがこの競技で勝つことを難しくしている一つの要因でもある．で発揮される力の大きさや方向に関して，人の再現性に限界があること，また，繰り返しのトレーニングを依頼することについての限界があることなどを鑑み婁と，人ではないジャンプロボットのようなジャンプモデルで運動のタイミングを観察できれば，ジャンプ技術のタイミングについての大きな知見を得ると考えられる．そこで，踏切力とその発現のタイミングを観察するために，ジャンプの力の発現様式が異なる２種類のジャンプ人形の制作を企画した．

研究方法

これまでのジャンプ研究から，ジャンプ選手のシミュレーションジャンプでの力の発現を記録してきた．これらの発現パターンはそれぞれに特徴があるものである．しかし，ポジティブな力の発現量は体重のほぼ２倍に達する．これらの知見を元に，股関節と膝関節で自重の約２倍の力を発現できるモデルを考えた．身長が 15cm で２つのバネで動くジュニアモデル（A Type) と，身長が 18cm で４つのバネで動くシニアモデル（B Type) を制作した．これらの特徴を表１に示した．

結果と考察

このモデルA Typeは軽量にできており重量は(0.243N)で，B Type の重量（0.491N）の約半分であった．スキーを加えた重量でもこの傾向は同じで，軽いものには軽いスキーであった．それぞれの持つバネの発現能力は A Type で 1.766N に対して４つのバネを持つ B Type は 4.7 N と大きくジャンプ能の能力差が大きい．実際に発現された力の最大値，A Type で 1.568N これに対して B Type は 3.468 N と出力ではそれぞれのポテンシャルを下回るものであった．また，最大ジャンプ高は A Type が 1.3cm に対して B Type は 2.1cm と大きな差が生じた．また，ヒルサイズが 140cm の実際のジャンプ台で，150cm の滑走からのジャンプでの最大の飛躍距離は２種類のモデルともにカンテから 4cm の位置からのジャンプで観察され，A Type が 118cm に対して B Type は 141cm であった．その差は 20cm 以上であった．しかしジャンプの動作を完了する時間は A Type が 0.042sec であるのに対して４つのバネを持つ B Type は 0.049sec と長くかかった．これはスケールによるものと考えられるが，バネの強さの違いを考えると小さい差と考えられる．

結論

伸展のバネの強さは同じタイミングで動作を起こしても飛躍距離の差に現れる．また，強さに関係なく，こ動き始めのタイミングは２つのモデルで同じ距離で，これにはバネの強さよりも滑走の速度の影響が示唆された．

Table 1. The regulation for the doll-model and action potential

	unit	Type A	Type B
Weight of the doll-model	N	0.243	0.491
Skis' weight	N	0.392	0.687
Total weight	N	0.638	1.275
The max. Spring Force	N	1.766	4.709
The max extention force	N	1.568	3.468
The max. Flight length	m	1.180	1.410
The ratio of the spring & weight	s/w	2.770	3.690
Elapsed time for jump action	sec	0.042	0.049

ヘッドマウントディスプレイを使用したスキージャンプシミュレーショントレーニングの試み
ー踏切動作に着目してー

水崎一良（弓削商船高等専門学校），渡部和彦（広島大学）

1. 目的

これまで，スキージャンプ選手を対象として，足圧分布計測システムを用いたシミュレーショントレーニングに取り組んできた。このトレーニングでは，動作中の「足底加圧感覚」を定量化し，選手・指導者に視覚的・即時的に情報提供することが可能である。しかし，動作の開始を選手のタイミングで行っており，選手・指導者が動作の「タイミング」を視覚的に捉え共有するには至っていなかった。また，トレーニング後のアンケート調査により，選手への情報提示にスクリーンを用いることに否定的な意見を得ている。

そこで本研究では，選手・指導者が動作の「タイミング」を視覚的に捉え共有するために,「実ジャンプの映像」を利用するとともに，選手への映像提示にヘッドマウントディスプレイ（HMD）を用いることを試みた。

2. 方法

分析対象は，男子シニア選手２名と女子シニア選手３名とした。選手のシューズ内には足のサイズに合わせたセンサーシート（足圧分布測定システム Ｆスキャン，ニッタ社製）を装着させた。そこで得られたデータ（足圧分布および圧力中心点の位置および移動軌跡）をスクリーンに映写し，即時的にフィードバックするシミュレーショントレーニングを行った。同時に，3 次元運動解析システム（VICON-MX，VICON 社製）による動作分析を行った。

また，「実ジャンプの映像」を HMD により提示し，その映像に合わせてシミュレーションジャンプを行った。

各試技の直後には，動作中の足底加圧感覚と自己評価についての聞き取り調査を行った。

3. 結果および考察

トレーニング中の足圧分布と足底の加圧感覚ともに，選手間で差異が認められ，優れた競技成績を持つ選手に合理性が認められた。

また，HMD を用いることにより，スクリーンを用いた際の動作および足圧分布に変化がみられた（図 1 および図 2 参照）。

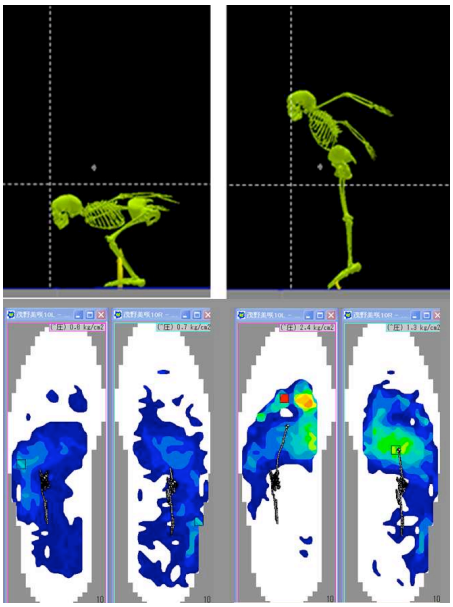


図1　助走姿勢および踏切姿勢時の足圧分布
（S.M.選手，ヘッドマウントディスプレイなし）

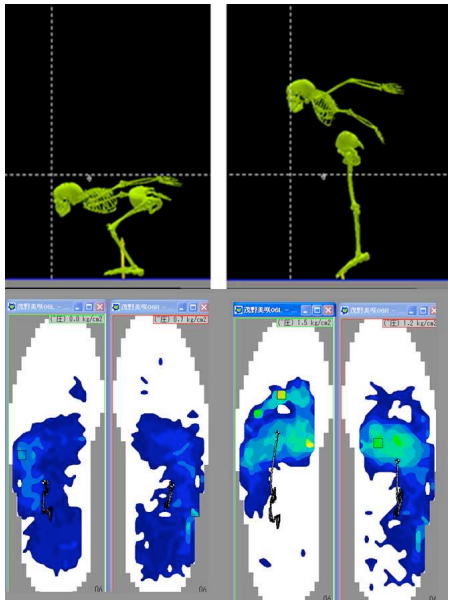


図2　助走姿勢および踏切姿勢時の足圧分布
（S.M.選手，ヘッドマウントディスプレイあり）

モーグル競技の成績とフィールドテストとの関係

千曲中央病院　整形外科
望月　一成　　吉松　俊一　　吉松　俊紀
千曲中央病院　リハビリテーションセンター
大矢昌宏　米澤京子　中島慶一　米田慎平　小柴裕一　岡住正和　平田円　北澤宏美

はじめに

モーグル競技についてのフィールドテストについての報告はほとんどない。

今回我々は、考案したいくつかのフィールドテストをモーグル選手達に施行し、競技成績とフィールドテストとの相関関係を調査した。

対象

競技成績のランキングとして、4 つのグループ（A 群、B 群、C 群、D 群）に分けた。モーグル全日本選手権決勝進出選手 4 名を A 群、モーグル全日本出場選手（A 級公認選手　全国ランキング 120 位以内）2 名を B 群、B 級公認大会出場選手 4 名を C 群、公認大会に出場していない草大会レベルの選手４名を D 群とし、計１４名を対象とした。

方法

フィールドテストは、2 種類の 4 ポイントジャンプ、2 種類のスペースアビリティテスト、2 種類の 2 ポイントジャンプ、多方向ランジ、反復横飛びのそれぞれの遂行時間を測定した。

結果

フィールドテストの中で、１種類の４ポイントジャンプと 2 種類の 2 ポイントジャンプは、A 群と D 群との間で競技成績と相関関係を認めた。さらに、１種類のスペースアビリティテストは、A 群と C、D 群との間で競技成績と相関関係を認めた。

考察

モーグル競技は、前後左右上下方向の重心運動とその中での動的バランスや体肢の位置調整、空間移動能力が必要と考えている。今回、上記の事を念頭に置き、フィールドテストを考案した。

今回の研究において、１種類のスペースアビリティテストが、モーグル競技のパフォーマンスを反映する一つの指標になる事が示唆された。

モーグル競技の成績とメディカルチェックとの関係

千曲中央病院　整形外科
望月　一成　　吉松　俊一　　吉松　俊紀
千曲中央病院　リハビリテーションセンター
大矢昌宏　米澤京子　中島慶一　米田慎平　小柴裕一　岡住正和　平田円　北澤宏美

はじめに

モーグル競技についてのメディカルチェックは、国立スポーツ科学センターで行なわれているが、それと競技成績との関係についての報告は我々が猟渉する限りない。

今回我々は、考案したメディカルチェックをモーグル選手達に施行した。選手達の競技成績とメディカルチェックとの相関関係を調査した。

対象

競技成績のランキングとして、4つのグループ（A群、B群、C群、D群）に分けた。モーグル全日本選手権決勝進出選手4名をA群、モーグル全日本出場選手（A級公認選手　全国ランキング120位以内）2名をB群、B級公認大会出場選手4名をC群、公認大会に出場していない草大会レベルの選手４名をD群とし、計１４名を対象とした。

方法

考案したメディカルチェックは、主に肩関節、体幹、下肢の項目に分けて点数化して、計６４点満点とした。そしてA群からD群のメディカルチェック項目の点数とランキングの間に、相関があるかを調べた。

結果

メディカルチェックの中で、下肢と項目全体が、A群とC、D群との間で競技成績と相関関係を認めた。さらに、体幹と下肢項目の合計は、A群とC、D群との間で競技成績と相関関係を認めた。

考察

モーグル競技の競技成績とフィールドテストや筋力測定との関係を調べた研究は、過去に報告したので、診察法の一つであるメディカルチェックとの関係を今回は調べた。

そこで、メディカルチェック項目全体と全日本出場選手との間に、相関を認めた。項目全体の点数アップを目指す事がパフォーマンス向上に繋がる可能性がある事を示唆している。さらに詳細に検討したところ、下肢項目だけでなく、体幹と下肢の総合項目の点数アップもパフォーマンス向上の可能性を示唆していた。

よって、メディカルチェックが、パフォーマンス向上に関与できる可能性がある。

モーグル競技のフィールドテストとメディカルチェックとの関係

千曲中央病院　整形外科
望月　一成　　吉松　俊一　　吉松　俊紀
千曲中央病院　リハビリテーションセンター
大矢昌宏　米澤京子　中島慶一　米田慎平　小柴裕一　岡住正和　平田円　北澤宏美

はじめに

モーグル競技について考案したフィールドテストの一つが、パフォーマンスを反映する一つの指標である事から、それとメディカルチェックとの関係を調べた。

対象

競技成績のランキングとして、4 つのグループ（A 群、B 群、C 群、D 群）に分けた。モーグル全日本選手権決勝進出選手 4 名を A 群、モーグル全日本出場選手（A 級公認選手　全国ランキング 120 位以内）2 名を B 群、B 級公認大会出場選手 4 名を C 群、公認大会に出場していない草大会レベルの選手４名を D 群とし、計１４名を対象とした。

方法

１種類のスペースアビリティテストの測定時間と考案したメディカルチェック項目との相関を調べた。

結果

項目全体が、A 群と C、D 群との間で相関関係を認めた。さらに、体幹と下肢項目の合計は、A 群と C、D 群との間で相関関係を認めた。

考察

我々が、考案したメディカルチェック項目全体の点数アップが、スペースアビリティテストでのタイム短縮に繋がると考えられた。それが、競技力向上の一助に繋がる可能性が示唆された。

スポーツドクターが、異なった観点から、競技力向上に関与できると考えられた。

新たに考案したアルペンスキー選手のためのパフォーマンステストについて

○ 星野　宏司，角田　和彦，佐々木　敏，蓑内　豊，三宅　章介　（北星学園大学）

【緒言】

アルペンスキーにおける滑走中の脚の運動は，伸張-短縮サイクル運動である．そこで，アルペンスキー選手に求められる体力要因を評価する伸張-短縮サイクル運動によるアルペンスキー選手のためのパフォーマンステストを考案した．

本研究の目的は，この新たに考案したテストをボスコテストとして，0 kgから 50 kgまでの重量負荷を被験者に加重し，反動動作を用いて，跳躍運動をアルペンスキー選手に行い，パフォーマンステストの結果と競技成績の関係を明らかにすることで，フィールドテストとしての有効性を検討することを目的とした．

【方法】

被験者は男子アルペンスキー選手 10 名であった．被験者の身体的特性（平均値±標準偏差）は年齢が 20.8±3.01 歳，身長は 172.35±5.90cm，体重は 72.79±8.49kg であった．

被験者の競技成績については，国際スキー連盟（F.I.S）の 2008 年シーズン最終版から回転競技ポイント(SL point)と大回転競技ポイント(GS point)を用い,GS point においては,43.96±14.81 ポイントであり，SL point では，38.37±19.09 ポイントであった．実験に際して，被験者には実験の趣旨および内容について十分な説明を行い，参加の同意を得た．

本研究で用いたパフォーマンステスト（以下：ボスコテスト）は，異なる負荷（0， 10，20，30，50kg）のバーベルをランダムに肩で担ぎ，床反力計上で反動を用いて垂直に跳び上がる運動を行った．それぞれの重量負荷について，3 回の試行を行い，最大跳躍高が得られたものを分析対象とした（図 1）．
尚，試行の間には十分な休息を挟んで疲労の影響を除外した．

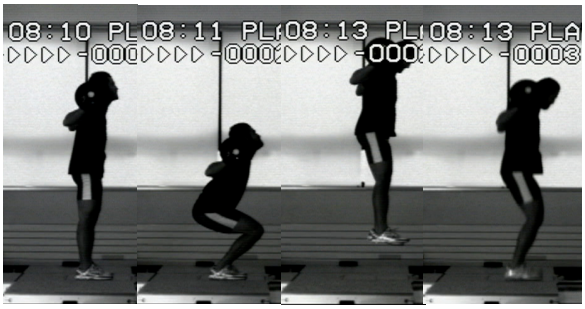


図 1.　ボスコテスト測定模式図
（被験者:I）左から直立，抜重，跳躍，着地.を示す.

【結果と考察】

男子アルペンスキー選手 10 名を対象にボスコテストを実施し，ボスコテストの結果について検討した．

図 2 に重量負荷と跳躍高の関係を平均値と標準偏差で示した．その結果，重量負荷の増加に伴って有意に低下傾向を示した(r=0.99， p<0.01)．また，無負荷(0kg 重量負荷)時の跳躍高に比較して，20kg，30kg，40kg，50kg 重量負荷時の跳躍高は統計的に有意な差が認められた.しかしながら,10kg 重量負荷と無負荷時の跳躍高の間には，有意差は認められなかった．

ボスコテストと競技成績の関係を表 1 に示した．SL point では，0kg から 50kg までの各重量負荷時の跳躍高は有意な相関係数(r = -0.64～-0.75，p<0.05)が認められた．また，GS point との関係では，0kg，10kg，20kg が競技成績と有意な相関関係(r= -0.70～0.75， p<0.05）を示していた．

以上の結果から，ボスコテストは競技成績を反映させたアルペンスキー選手のためのパフォーマンステストとして,有効であることが示唆された．

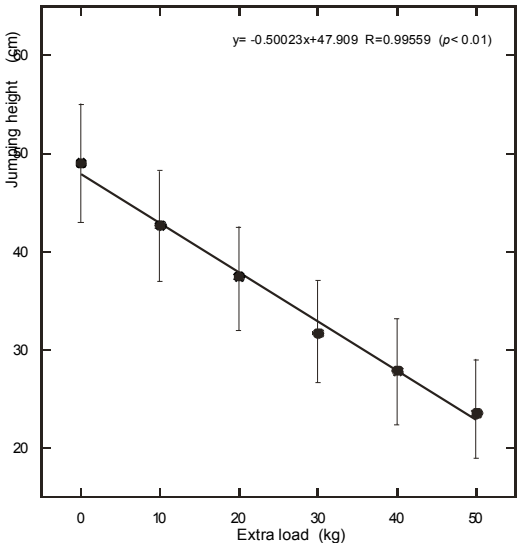


図 2.　ボスコテストにおける重量負荷と跳躍高の関係

表 1.　ボスコテストにおける跳躍高と競技成績の関係

Jumping height	SL point	GS point
Bosco test at　0kg	-0.69*	-0.70*
Bosco test at 10kg	-0.75*	-0.74*
Bosco test at 20kg	-0.75*	-0.75*
Bosco test at 30kg	-0.68*	-0.62
Bosco test at 40kg	-0.64*	-0.55
Bosco test at 50kg	-0.67*	-0.59

*p<0.05

一流アルペンスキー選手の体力特性とパフォーマンスとの関係

相原　博之,　中川　喜直*,　服部　正明
東海大学国際文化学部,*小樽商科大学商学部

近年、カービングスキーの登場以来、用具の進歩に伴いアルペンスキー技術に著しい変化が見られるようになった。特にスラローム競技ではより速く強いエッジング操作が求められるようになり、その技術に関わる体力特性を明かにすることが必要になってきている。本研究では、大学一流アルペンスキー選手の体力特性と競技成績（スラローム（SL）-FIS ポイント）との関係について検討した。

被験者は、大学スキー部アルペンチームに属する国内トップクラスの選手９名（SL-FIS ポイント：46.2±16.3）であった（年齢 19.3± 4 才、身長；172±5 cm, 体重；73.2±8.3kg、BMI；24.8±1.7kg/m²、体脂肪率；13.8±5.1%、大腿部周径囲の最大値；59.1±4.7cm）。測定では、持久力と脚筋力（伸筋群・屈筋群）の体力特性を重点的に検討した。バイオデックスシステム 3 を使用して下肢の等速性筋力を測定したところ、膝伸展筋と膝屈筋のピークトルク値は角速度 180dog/sec の条件下で 189±30Nm と 102±19Nm であり、60dog/sec の角速度では 266±37Nm と 133±23Nm であった。被験者のハムストリング/大腿四頭筋の筋力比は 0.4－0.66 の間にあり、膝伸展筋群の筋力が膝屈筋群よりも高い。最大酸素摂取量は平均が 62.0±3.4ml/min/kg であり、SL ポイントとの相関関係は認められなかった。一方、脚筋力（屈筋・伸筋）と体重及び BMI は SL ポイントとの間には有意な相関関係が認められた。

これらの結果から、アルペンスキー選手のスラローム成績は脚筋力に関連する体力特性と、身体的特徴として体格に影響される可能性が示唆された。

Poster Presentation

ポスター発表

スノーボードジャンプにおける空中横回転の動作分析

稗島利明[1]，川初清典[1]，山本敬三[2]
1　北海道大学　大学院情報科学研究科
2　北翔大学　生涯スポーツ学部スポーツ教育学科

【はじめに】

近年，スノーボードは幅広い年齢層に著しく普及し，ウィンタースポーツの代表的な種目になった．スノーボードに関しては，怪我に関する研究や，用具に関する研究が多く見られるが，スノーボードの技術に関する研究は数少ない．そこで本研究ではスノーボードのジャンプ競技における空中運動の分析を試みる．この競技では多くの技が遂行されるが，今回はこの競技に一般的な横（水平方向）回転の動作機序を調べることを目的とした．

【方法】

スノーボードジャンプのモーションキャプチャに際しては，従来のビデオカメラでは計測範囲の制限や，カメラの設置条件に難点が多い．そこで本研究では着衣式のモーションキャプチャシステム「Moven」（Xsens 社）の利用を考えた(Fig.1)．Moven はウエア内埋め込み配線により 16 個の慣性センサーが組み込まれ，モーションデータをワイヤレスで PC に伝送し，表示・記録する．従来のモーションキャプチャでは不可欠であった外部カメラ，発信機，マーカー等が不要になると共に，計測範囲が 50-150m に拡大され，屋外で使用可能なのでスノーボードジャンプのモーションキャプチャが可能になることが期待される．

本研究ではまず前試験として，この Moven を利用してトランポリン上での同様の横回転運動を計測した．

また，体幹の横回転運動に関わると考えられた胸鎖乳突筋，外腹斜筋，広背筋の皮膚表面筋電図を同時に測定した．

【結果・考察】

Moven のモーションキャプチャは最大 Framerate120Hz で計測でき，位置，速度，加速度，方向，角速度，角加速度のデータが得られた．本手法はスノーボードジャンプに十分に利用可能なことが示された．しかし現状では高さ情報が正確に表示されないため，Moven で取得されている生データから算出する必要がある．

得られた筋電図の一例を Fig.2 に示す．横軸は時間，縦軸は電位を表し，上は胸鎖乳突筋，下は外腹斜筋の筋電図を表す。空中で横方向に回転する際には胸鎖乳突筋，つまり首の筋肉が体幹筋に先行して活動している現象が認められた．このことから，スノーボードジャンプではテイクオフ時に生み出すと思われる回転エネルギーを，空中では首の回転で先導し，回転は首→肩→体幹→腰→脚→板へと連動しているとの仮説が導かれた．

【まとめ】

スノーボードのジャンプ競技における横回転運動の機序を調べるために，トランポリンでの横回転運動で予備実験を行った．Moven はスノーボードジャンプの動作分析に利用可能なことが示された．また，筋電図解析からは，首の筋活動が体幹筋に先行していた．

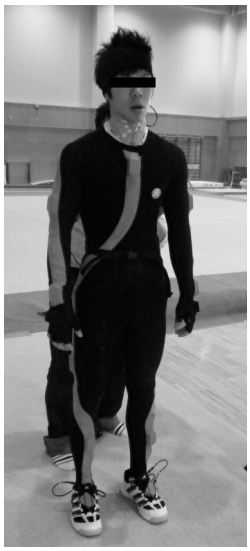


Fig.1 Wearing the Moven.

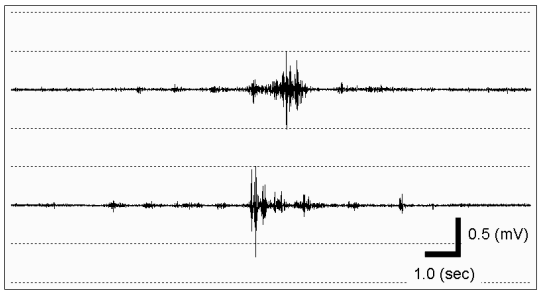


Fig 2　EMG of jumping on a trampoline.
R sternocleidomastoideus (top)
R external abdominal oblique (bottom).

体力データによるスピードスケート500m競技成績の予測

○小林 秀紹（札幌国際大学），西山 哲成，佐藤 孝之，田中 邦雄（日本体育大学）

【目的】 本研究は，大学スピードスケート選手を対象に，無酸素性パワー発揮値や最大酸素摂取量などの日常の練習で測定する変量を利用し，500m 競技成績の予測可能性を検討するとともに，日本国内のランキング入りの判別を試みることを目的とした．

【方法】 対象は 18-20 歳の大学スピードスケート選手男子 16 名であった．被験者の競技レベルは地方大会出場からオリンピック出場までであり，500m の記録は全員が日本ランキング 100 傑以内であった．最大酸素摂取量は自転車エルゴメータによる漸増負荷により測定した．無酸素性パワー発揮能力は自転車エルゴメータによる 10 秒間ピークパワー(pp)および 90 秒間平均パワー(ap)とした．専門種目（短距離と中長距離）別の測定値の平均値および標準偏差と専門種目間の平均値の差の検定を行った．体格，体力および競技年数から当該シーズンの競技成績の予測に貢献する変量を明らかにするために，身長，体重，pp，ap，最大酸素摂取量および競技経験年数を独立変数，同一シーズンの競技成績（500m）を従属変数とする重回帰分析（ステップワイズ）を行った．推定式の予測妥当性を検討するために，500m 競技成績推定式から 500m の予測記録を算出し，翌シーズンの 500m 競技成績との比較を行った．予測記録と競技成績間の相関係数を算出し，Bland-Altman plot によって両者の関係を検討した．予測変量を利用して，2003-2004 シーズンの日本ランキング 100 位圏内予測を判別分析によって検討した．

【結果と考察】 500m 競技記録との関係において，pp にのみ有意な相関係数が認められた．重回帰分析の結果，pp，最大酸素摂取量および競技経験年数の３項目が 500m 競技成績の予測に有効な変量として選択された（R=0.847）．この３項目による推定式は以下のとおりである．

y=-0.012×pp＋1.816×VO2max-0.448×競技経験年数＋49.284

この推定式から算出した予測記録と翌シーズンの記録とは相関係数は 0.662 であった．すなわち，内的妥当性は一定水準を有するものの，翌年の成績予測に関する外的妥当性（予測妥当性）は若干精度に劣り，対象人数を含め検討の余地が残る．また，競技経験年数が有効な変量として選択されたが，選手の技術を評価する変量としては妥当性，情報量の点で十分とは言いがたい．

500m の実測値と予測値における Bland-Altman plot の相関係数は 0.698 で有意性が認められた．成績が良い者ほど予測値よりも実際の値が過小（遅く）評価され，一方，成績が悪い者ほど予測値よりも実際の値が過大（速く）評価される傾向が認められる．ステップワイズ重回帰分析によって，翌シーズンの競技成績の予測に有効と判断された pp，最大酸素摂取量および競技経験年数の３変量を用いてわが国のランキング 100 傑入りの可能性（100 位以内を 0，101 位以降を 1 とするダミー変量）を検討するために判別分析を行った．その結果，これら３変量は 87.5％の判別確率で翌年の国内ランキング 100 傑入りを予測可能と判断された．従って，これら３変量は競技成績の予測には中程度の精度である一方，ランキング入りは高い確率で予測可能と判断される．

以上，本研究の結果より，スピードスケート競技における日常の練習で測定する体力データを利用することによって，一定水準の競技成績の予測が可能であり，また，ランキング入りの可能性を高い確率で判別することができると考えられる．

スピードスケート男子 5000m レース前半におけるカーブ入口付近の滑走動作

竹中俊輔（筑波大学大学院人間総合科学研究科），結城匡啓（信州大学教育学部）
斉川史徳（信州大学大学院教育学研究科）

1. 目的

本研究の目的は，スピードスケート男子 5000m 競技における世界一流選手の滑走動作をバイオメカニクス的に分析し，カーブ入口付近における滑走動作と競技成績とを関連づけて検討することにより，競技成績に影響を及ぼす技術的要因を明らかにし，トレーニングへの示唆を得ることである．

2. 方法

2008年3月 ISU 世界スピードスケート距離別選手権（長野県長野市）男子5000m競技において，出場 24 名のレース前半のインカーブ入口付近における滑走動作を３台の高速度 VTR カメラ(250fps)を用いて約 75m にわたって撮影し，パンニング DLT 法により三次元座標を得た．

分析試技は，1000m（インスタート選手）または1400m（アウトスタート選手）通過後における，ストレート滑走動作1サイクルおよび引き続くカーブ滑走動作2サイクルとした．本研究では，選手の重心水平速度方向が Y'軸と一致するように座標変換し，片脚滑走開始時からブレード離氷までを1ストロークと定義して，各ストローク時間で規格化した．

ゴールタイムをもとに上位群 12 名（6 分 29 秒 93±6 秒 26）と下位群 12 名（6 分 43 秒 80±3 秒 95）に分け，比較して分析した．なお，本研究の有意水準は5%以下とした．

3. 結果および考察

図1に，上位群（白丸）と下位群（黒丸）におけるカーブ進入前（－20°座標地点）から頂点付近（80°座標地点）までの 20°ごとの平均重心速度の変化を示した．両群ともカーブ進入直後（0～20°座標地点）に重心速度が減少したが，上位群では下位群よりも有意に減少が小さかった（上：－0.51±051m/s, 下：－0.99±0.26m/s; $p<0.01$）．

図2に，上位群（黒線）および下位群（灰線）におけるカーブ中心から身体重心までの水平距離（曲率半径）の変化を示した．なお，図の上部がコース内側となるように縦軸を反転して示している．上位群ではカーブ入口付近の曲率半径が大きいのに対し，下位群ではカーブ入口付近で上位群よりやや早急に小さくなり，再び大きくなっていた（12～16°座標地点）．

カーブ入口付近の滑走動作において，上位群では支持脚の伸展が大きく，かつ内傾している傾向がみられ，重心が滑走ブレード中点に対してより左方向（リンク内側）へと変位していた（図3）．

これらのことから，上位群ではカーブ入口付近で曲率半径を急に小さくしないコース取りによってクロスオーバー動作に切り替えると同時にかかる遠心力が大きくならないようにするとともに，十分なプッシュオフ動作を行うことによって減速を小さくしていたと考えられる．

以上のことから，カーブ滑走において，ストレート滑走後の最初のクロスオーバー動作から支持脚および重心を内傾させることを強調させて動作を習得する必要があることが示唆された．

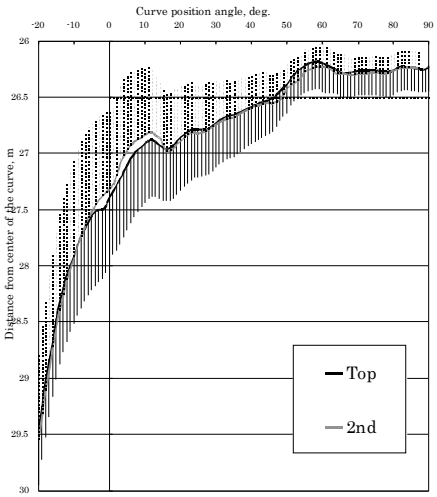


図2 カーブ中心から身体重心までの水平距離の変化

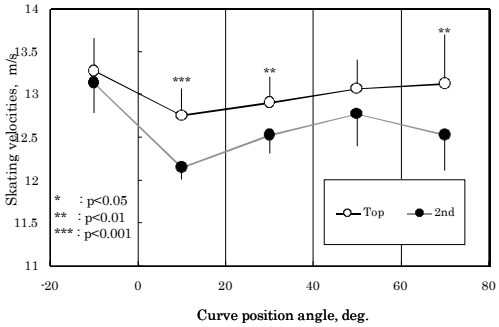


図1 平均重心速度の変化

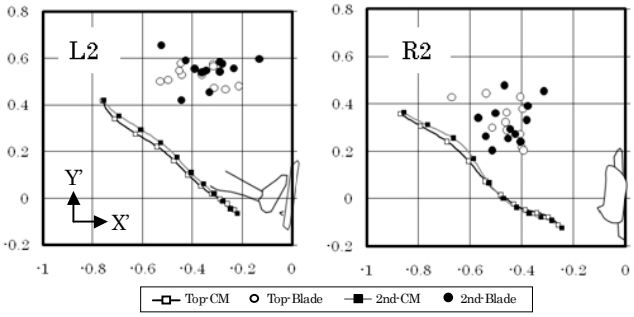


図3 滑走ブレードに対する重心変位と遊脚の着氷位置

冬季スポーツ選手に対する前十字靱帯損傷後の
アスレティックリハビリテーション活動報告

札幌医科大学大学院 保健医療学研究科 理学療法学・作業療法学専攻[1]
町立長沼病院 リハビリテーション科[2]
北翔大学 生涯スポーツ学部 スポーツ教育学科[3]
札幌医科大学 保健医療学部 理学療法学科[4]

森田寛子[1]、菅原一博[1]、河合誠[2]、吉田昌弘[1]、吉田真[1,3]、片寄正樹[4]

【はじめに】
前十字靱帯（以下 ACL）損傷は冬季スポーツに多くみられる外傷の一つである。ACL 損傷の治療には ACL 再建術および術後のリハビリテーションが必要であり、競技復帰までには１年近くを要する。大学生アスリートにおいては、学業と部活動の両立が求められるため、長期にわたる医療機関でのリハビリテーションを受ける時間を確保することが難しいという現状がある。また、競技復帰のためには患部および患部外のトレーニングのみならず、競技の特性を考慮したアスレティックリハビリテーションが必要である。したがって、体育系大学には医療機関での治療に加え、術後から競技復帰までをサポートできる環境が求められている。

【目的】
ACL 再建術後の冬季スポーツ選手に対して、体育系大学の施設を利用してアスレティックリハビリテーションを行い、選手の競技復帰に向けたサポートに取り組んだので、その概要と活動内容を報告する。

【活動内容】
対象は ACL 再建術を実施したアルペンスキーおよびスピードスケート選手を含む北翔大学学生であった。2009 年 4 月から活動を開始し、現在までに計 9 回(週 1 回)のアスレティックリハビリテーションを実施した。実施場所は北翔大学北方圏生涯スポーツ研究センターおよびアスレティックトレーナー演習室であった。本活動では、１）医療機関以外でのリハビリテーションの時間確保、２）患部外の強化、３）競技に求められる動作の３点に特に留意して行った。トレーニングには、理学療法士 4 名が参加し、医療機関でのリハビリテーションの進行状況を確認し、リスク管理を十分に踏まえた上で実施した。

【考察・まとめ】
体育系大学に所属するアスリートにとって、外傷後の競技復帰を目指す際に、リスク管理を含め、安全で効果的なトレーニングを行う場が大学内にあることが望ましい。このような活動を継続することで、再受傷の防止をふくめ安全な競技復帰を可能にし、将来的には競技力向上に貢献することができると考える。

冬季スポーツ競技者を対象としたトレーニングサポートの実践

小松　洋介　吉田　真　竹田　唯史（北翔大学）

キーワード：トレーニングサポート、冬季スポーツ、競技者

【はじめに】

競技力向上のためにトレーニング施設や指導者を含めたトレーニング環境の充実化が求められるが、経済的事情からトップアスリートであっても充足されているとは限らないのが現状である。一方で、北翔大学は研究拠点として北方圏生涯スポーツ研究センターを構え、教学においてはスポーツ指導者の養成機関としても機能を有している。加えて、北翔大学は冬季スポーツで活躍する競技者を数多く輩出している歴史がある。我々は北海道を活動拠点とする冬季スポーツ競技者を対象としたトレーニングサポート体制のシステム化に取り組んでいる。そこで、本発表ではその活動内容として、施設と人材というトレーニング環境を有する北翔大学を拠点とした活動内容を報告する。

【活動内容】

今年度の活動は、冬季スポーツ競技者にとって基礎体力作りの時期である４月～6 月に、アスレティックトレーナーによる週１回 90 分のトレーニング指導を企画・実施した。本活動には北翔大学スキー部、スケート部の学生６名、ボブスレーの社会人女子選手２名、スピードスケート社会人女子選手１名が参加した。コーチからの要望として、トレーニング内容は１)基礎体力向上のトレーニング、2）セルフトレーニングの方法論の情報提供、3）適切なセルフトレーニング実践のための指導をトレーナーへ要望した。

【結果・課題】

今活動での選手の評価は「自主トレーニングのバリエーションが増えた」や「1 週間ごとに自分の動きを確認することができた」など好評であった。また、違う競技の選手が集まることでトレーニングの効率も上がり、選手同士の情報交換の場として機能することもわかった。

課題として現状では少人数でのトレーニングであるので問題ないが、今後、トレーニングに参加する選手の人数によってサポートするスタッフの確保の問題などが挙げられる。また、今回のトレーニングはトレーナーのボランティアによるものであり、今後さらなるシステム構築に当たっては長期間にわたって指導することが可能なトレーナーの確保などが課題となる。

中学・高校男子アルペンスキー選手における体力と競技力の関係

○三浦　哲[1)]，大杉允人[1,2)]，西野勝敏[1)]，大矢真史[1)]，齋藤麻里子[1)]，坂爪友樹[1)]，三上文佳[1)]，
村山　伃[1)]，萬歳憲重[1)]，荒川正昭[1)]
1)新潟県健康づくり・スポーツ医科学センター　2)新潟医療福祉大学医療福祉学研究科

キーワード：Alpine ski, Physical Fitness Test, Performance

【目　的】ナショナルまたは地域（県）強化指定の高校の年代の男子アルペンスキー選手の体力と競技力の関係については，これまで報告されている．本研究では，中学生を含め，高校までのアルペンスキー選手における体力と競技力との関係について，中学，高校の年代別や，県強化指定（県指定）・非強化指定（地区）のレベル別に見ることにより、発育・発達期にある中学・高校生の競技力向上のためのトレーニング計画立案に役立てることを目的とした．

【方　法】対象者は新潟県健康づくり・スポーツ医科学センター体力測定を受けた中学・高校男子アルペンスキー選手143名（平均年齢16.3±1.5才，県強化指定選手56名含む）であった．測定は2002年8月から2008年8月の間に行った．主な測定項目は身長，体重，体脂肪率，除脂肪体重，等速性脚筋力，最大酸素摂取量（LP），40秒パワー（P40），および最大無酸素パワー（HP）である．筋力および各パワーの測定値を体重で除し，体重比を求めた．競技力の指標として，全日本スキー連盟競技者ポイント（SAJポイント）の回転（SL）および大回転（GS）を用い，各測定項目との相関を算出した。さらに、中学・高校、ならびに、それぞれの県指定・地区選手の群間による各測定における相関を算出した。

【結果および考察】SL・GSポイントと年齢，身長，体重脂肪量，および除脂肪体重との間に中程度から弱い負の相関が認められた.SL・GSポイントが小さいと競技力が高いため，中学・高校の年代での発育・発達と競技力の向上との関わりが示された．表１にはSL・GSポイントと各体力測定値、および中学・高校の各群体力測定値との相関を示した．中学・高校の全体でLP体重比とHP体重比を除き，それぞれSL・GSポイントと強いから弱い相関が認められた．中学から高校にかけての発育・発達およびトレーニングによる体力向上と競技力向上との関係が示された．LP体重比に関しては，発育・発達およびトレーニングによりLPと体重が共に高まると，LP体重比が高くならないため，SL・GSポイントとの相関が認められなかったといえる．しかし，先行研究における全日本シニアチームや県レベルの高校生の値よりも低いことから，トレーニングにより高めていく必要があるといえる．HP体重比に関しては，中学・高校全体では相関が認められなかったが，中学GSとの弱い相関が認められ，高校ではSL・GS共に中程度の相関が認められ，発育・発達とトレーニングにより瞬発力が高まることと，競技力向上の関係が示された．

表１　SL・GSポイントと各体力測定値との相関

		動筋力膝60d g/sec								ロパワー		ミドルパワー				ハイパワー	
		左				右				最酸素量		4秒パワー		30-40秒パワー		最無酸パワー	
		伸展		屈曲		伸展		屈曲									
		ピークトルク	体重	ピークトルク	体重	ピークトルク	体重	ピークトルク	体重		体重		体重		体重		体重
		Nm	Nm/kg	Nm	Nm/kg	Nm	Nm/kg	Nm	Nm/kg	ml/min	ml/kg･min	W	W/kg	W	W/kg	W	W/kg
中学	SLポイント	−0.58	−0.36	−0.64	−0.47	−0.59	−0.37	−0.59	−0.39	−0.48	0.14	−0.64	−0.45	−0.63	−0.36	−0.57	0.00
		**	**	**	**	**	**	**	**	**	n.s.	**	**	**	**	**	n.s.
	GSポイント	−0.63	−0.37	−0.68	−0.47	−0.65	−0.39	−0.64	−0.40	−0.58	0.11	−0.72	−0.49	−0.70	−0.38	−0.65	−0.03
		**	**	**	**	**	**	**	**	**	n.s.	**	**	**	**	**	n.s.
中学 全体	SLポイント	−0.37	−0.15	−0.46	−0.29	−0.42	−0.21	−0.46	−0.28	−0.37	0.03	−0.44	−0.30	−0.40	−0.19	−0.38	−0.18
		**	n.s.	**	**	**	†	**	**	**	n.s.	**	**	**	†	**	n.s.
	GSポイント	−0.50	−0.09	−0.65	−0.33	−0.61	−0.23	−0.63	−0.31	−0.57	−0.02	−0.67	−0.37	−0.61	−0.20	−0.62	−0.30
		**	n.s.	**	**	**	*	**	**	**	n.s.	**	**	**	†	**	**
高校 全体	SLポイント	−0.40	−0.23	−0.46	−0.33	−0.37	−0.16	−0.36	−0.18	−0.48	−0.07	−0.48	−0.37	−0.49	−0.32	−0.53	−0.41
		**	*	**	**	**	n.s.	**	†	**	n.s.	**	**	**	**	**	**
	GSポイント	−0.43	−0.23	−0.46	−0.30	−0.40	−0.16	−0.38	−0.18	−0.48	−0.13	−0.54	−0.40	−0.54	−0.34	−0.61	−0.47
		**	*	**	**	**	n.s.	**	†	**	n.s.	**	**	**	**	**	**

全日本女子ジュニアチームの現状と課題

川口城二[1]，竹田唯史[2]，近藤雄一郎[3]
[1]全日本スキー連盟，[2]北翔大学，[3]北海道大学大学院教育学院

1. 全日本女子ジュニアチームにおけるこれまでの取組み

筆者が，全日本女子ジュニアチームのチーフコーチとなって今シーズン（09/10 シーズン）で 4 シーズン目をむかえる．全日本ナショナルチームである以上，国内だけでなく海外のFIS レースでも結果を残せる選手を育成しなければならない．しかし，スキー操作の土台作りといった基礎的なトレーニングを行っているのが現状である．近年では，チルドレンのカテゴリー（14 歳以下）で育った選手がジュニアに上がってくることを見据え，ジュニアチームとチルドレン委員会が連携し，一貫した指導を行える体制を作っている．

2. 全日本女子ジュニアチームの現状

これまで女子ジュニアチームのチーフコーチを務めてきて選手に対する印象は，スキー操作の基本ができておらず，あまりにも感覚的に滑ってしまう結果，斜面や雪質など様々な状況に対応したスキーができない選手が多いということが挙げられる．そのため，女子ジュニアチームの遠征においても，選手がこれまで身につけてこなかった基本的なスキー操作の穴埋め作業に時間を費やしており，発展したトレーニングに前進することができない現状がある．

また，世界で戦うことを見据えている選手が少ないことも挙げられる．例えば，「○○には負けたくない」「全中・インターハイで勝ちたい」などというのはもちろんのことであるが，それを基準に自分のやるべきことを設定してしまっている．女子ジュニアチームの選手にはもっと高いレベルを見据え，同じ世代の外国選手と比べて自分はどうなのか，そのためには自分の今のトレーニング量はどうなのか，というような意識する１つ１つのポイントを高めていく必要がある．

3. 全日本女子ジュニアチームが飛躍するための課題

C1（12 歳以下）くらいまでは欧米と日本の選手の間に大きな差は開いていないが，女子になると C2（14 歳以下）で一気に大きく差が開き，J1（16 歳以下），J2（19 歳以下）になると世界との差がかなり大きく開いてしまうという現実がある．この差を縮めていくためには，まず幼い頃からトレーニングの目的を意識・理解した基本トレーニングを行い，基本的なスキー操作の精度を高めていく必要がある．また，チルドレンの世代をジュニアやワールドカップにピークをもってくるための貯金の時期と位置づけた指導体制を築いていく必要がある．

そして，現実的な問題としては，ジュニアチームのトレーニング期間（活動日数）不足が挙げられる．短いトレーニング日数では，選手を変えることにも限界があるため，選手１人に対して色々な立場の人たちが様々な角度からフォローしていかなければならない．選手の活動する基本的なベースは，各所属先や地元のチームとなっている．そこで，ナショナルチームと各所属先や地元のチームとが密な情報交換を行い連携していくことで，選手にとって効果的な指導サイクルを確立していかなければならない．

その他に，ナショナルトレーニングセンターを整備することや，大学などとの協力体制を構築し，選手育成に効率的に取り組むことの出来る環境を作ることが考えられる．

参考文献

・松尾潤「雌伏のとき―女子チーム再生のキーマン・川口城二」，『スキーレーサー　Vol.1』，株式会社ノースランド出版，pp.46-49，2007 年.
・松尾潤「女子ジュニアチームの現状と打開策」，『スキーレーサー　Vol.5』，株式会社ノースランド出版，pp.50-51，2008 年.

アルペンスキー競技における人工造成物を利用したトレーニングについて

―全日本女子ジュニアチームのトレーニング実践報告―

近藤雄一郎[1]，川口城二[2]，竹田唯史[3]
[1]北海道大学大学院教育学院，[2]全日本スキー連盟，[3]北翔大学

1. 目的

全日本女子ジュニアチームは06/07シーズンから人工造成物を設置したコースにおけるトレーニングを導入している．斜面変化はあるものの綺麗に整地されたバーンを滑ることが一般的であったアルペンスキー競技におけるトレーニングにおいて，この人工造成物を利用したトレーニングは斬新なトレーニング方法といえる．

そこで，人工造成物を設置したコースにおけるトレーニングを導入した背景や効果などを明かにすることを本研究の目的とする.

2. 方法

2007年から2009年の毎年4月に4日間開催された全日本スキー連盟女子ジュニアチーム合宿において実施した. コースレイアウトは図1に示すとおり，コーススタート部の中急斜面においては, 約20m間隔で高さ 1m程度の大きなウェーブを設定した．次に，緩斜面においては，長さ約20mのバンクと，約10m間隔で高さ 50ｃm程度の小さなウェーブを設定した．そして，ゴール前の中急斜面には，キッカーと呼ばれる高さ約 1m程度のジャンプ台を設定した．各年によって，トレーニングの日程に多少の異なりはあるが，4 日間の合宿のうち，このコースを利用して，初日にフリースキートレーニングを実施し, 残りの3日間でゲートトレーニングを実施した.

3. 結果

人工造成物を利用したトレーニングを導入した背景は，ジュニアチームに所属する多くの選手が，スキー操作の基本ができておらず，あまりにも感覚的に滑ってしまっているため様々な状況に対応できないことが挙げられる．そこで，色々な条件を自分の力で感じて，対応することができるスキー操作の幅を広げることを目的として導入した．スキー操作の幅が広がり, 滑走中に出来ることを多くすることで, その選手が将来伸びるきっかけとなると考えた

また，海外では牧草地をそのまま斜面にしているスキー場が多く，予想しない斜面の凹凸やうねり，ねじれがあるコースでレースが行われる．そのようなコースにゲートがセットされたときに，斜度や斜面変化に対応すると共に地形を利用し，積極的に滑っていけるようになるために人工造成物を利用している.

人工造成物を設置したコースを滑走することで，各選手のスキー操作における悪い癖や欠点が顕著に現れた．繰り返しの滑走によって，個々の造成物への対応が行えるようになり，滑走中のポジションの安定が見られた. さらに, トレーニング開始当初は，消極的な滑りを行っていたが，人工造成物への対応ができるようになると，積極的な滑走が可能となった. 選手からは,「ウェーブの中にゲートセットされた状況で，荷重や切り換えを行うタイミングが最初はつかめなかったが，合宿後半にはタイミングをうまく合わせられるようになった」「バンクにおいてより高いラインを滑走するために，バンクへの入射角や滑走中のポジションについて考えさせられ勉強になった」のような感想が聞かれた.

4. 課題

人工造成物を利用したトレーニングは，現状ではシーズン中に 1 回の合宿でしか実施できておらず，選手は修正すべき点に気付くところで終わってしまっている．その欠点を修正し，克服するためにもトレーニングの継続性が課題となる.

また，女子ジュニアチームでの合宿では，選手がこれまで習得してこなかった基本的なスキー操作の穴埋め作業に終始しているのが現状である．今後世界を見据えた選手育成をしていくためには，チルドレン世代までにウェーブなどにおける基本的なスキー操作について習得し，ジュニア世代になった時に難度の高いセッティングや斜面の変化に対応する能力を求めていかなければならない.

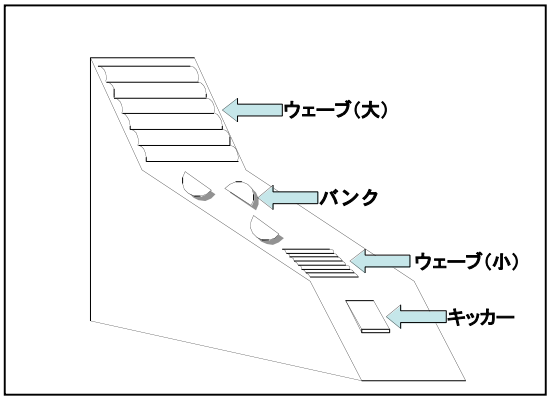


図１　コース略図

講習会参加者のアンケート調査からみた

新スポーツ「ゴルポッカ」の普及活動の課題

○白川和希[1)]、小田史郎[2)]、加藤　満[2)]、千葉直樹[3)]、吉田　真[2)]

（[1)] 北翔大学北方圏生涯スポーツ研究センター、[2)] 北翔大学、[3)] 北翔大学短期大学部）

キーワード：新スポーツ、積雪寒冷期、普及、アンケート調査

【目的】

我々は「積雪寒冷期に誰もが手軽に運動を楽しむことができるように」と、パークゴルフをアレンジした新スポーツ「ゴルポッカ」の普及活動（講習会等）を行ってきた。そこで本研究では、講習会に参加した者を対象に、ゴルポッカに対する感想や今後欲しい情報等についてアンケート調査を実施し、生涯スポーツとしてのゴルポッカ、今後の普及活動の課題等を抽出することとした。

【方法】

本研究のアンケート調査は、平成 20 年１月から３月にかけて計６回実施し、講習会参加者 112 名（男性 48 名、女性 64 名）を対象とした。対象者の年齢構成は、10 代６名、20 代８名、30 代 26 名、40 代 24 名、50 代 17 名、60 代 17 名、70 代 12 名、80 代２名と様々な年代の方が参加した。講習会の流れは、雪上歩行具の装着５分、ルール説明５分、練習 10 分、ラウンド 30～60 分で実施し、講習会終了後に自記式にてアンケート調査を実施した。アンケート調査票は、ゴルポッカの楽しさ、コース、雪上歩行具などの用具、ルールといったゴルポッカの特徴に関する質問で構成した。また、今後のゴルポッカの可能性や知りたい情報についての質問（複数回答可）も加えた。

【結果・考察】

ゴルポッカの楽しさについて、80%が「とても楽しかった」、19%が「少し楽しかった」と回答した。ゴルポッカではコースが荒れ、思いもしないハプニングが起こりやすくなることについて 90%が「面白い」と回答した。雪上歩行具を装着して実施することについては 86%が「面倒と思わない」と回答し、ルールの簡略化については 75%が「このままでよい」と回答した。以上の回答において年代間、性差間の差は認められなかった。以上のことから誰もが楽しむことができ、ゴルポッカの特徴についても好意的に受け入れられたことが明らかとなった。

さらに、今後の実施について「講習会があれば積極的に参加したい」人が 69%と高値で、「用具貸し出しがあれば、ぜひやってみたい」人が 55%と減少した。「自分で用具を揃えて実施したい」人は 29%であった。またゴルポッカの体験により積雪期の冬季運動への意識がどう変化したのかについては「以前は冬季に屋内で運動したいと思っていたが、ゴルポッカをやった後では屋外でも運動したいと思うようになった」人が 20%と屋外での運動実施への意識が高まった人も存在した。以上のことから、ゴルポッカは講習会型のような指導者主体で実施するほうが、ニーズが高いと考えられた。

※本研究は、文部科学省「学術フロンティア推進事業（平成 16 年度ー平成 20 年度）」による私学助成を得て行われた。

写真１　ゴルポッカ講習会実施風景

Movenは柔軟でカメラのいらないフルボディモーションキャプチャシステムです。
ポータブルシステムは屋内･外で使用でき、Moven MoCapセッションは最小の微調整で結果として、閉塞性の無さやマーカーのロストをといった問題をクリアします。
Movenは最新の小型慣性センサーとバイオメカニカルモデルとの融合によるアルゴリズムに基づいて設計されています。
MovenはオランダXsens社における慣性センサーテクノロジーの有能なエキスパートによって開発されています

moven
INERTIAL MOTION CAPTURE

PRODUCT OVERVIEW

Moven mocap suit

- 完全6軸自由度トラッキング
- 慣性センサー:17個
- ワイヤレス操作
- 埋め込み配線の快適な合成繊維スーツ
- 追加支点 / バックアップ･センサー

Moven Studio

- 容易にモーションキャプチャデータを記録
- 高度なヒューマンボディモデルは23の関節出力を提供します
- BVHやFBXといった標準的なモーションキャプチャファイルの出力形式に対応
- リアルタイムでの表示、再生、基本的な編集機能
- 直観的な編集インターフェイス
- Autodesk MotionBuilder とのシームレスなリアルタイム統合の為のプラグイン(オプション)

FEATURES

容易な操作性

- 計測範囲内での制限無し(最大150m ワイヤレス)
- 屋内外を問わず使用可能、スタジオも不要
- 閉塞性不要、視認性の制限無し
- 必要に応じた微調整やフィルタリング、後処理
- 携帯性に優れ、また衣服下にも着用可能
- 短時間でのセットアップ(約10分程度)
- 標準でのAutodesk MotionBuilder®, 3DS Max®, Maya®, Softimage XSI®とのデータ互換性

忠実性、イミュニティ

- 高感度MEMS慣性センサーはすべての動きをとらえ、非常にスムーズなデータを提供
- あらゆる照度環境でも使用可能
- 電界、磁界環境下でも使用可能

APPLICATIONS

- 3Dアニメーション(ゲーム、映画、テレビ、広告 etc...)
- トレーニング、シミュレーション、ライブイベント
- スポーツ科学、アクションレビュー
- リハビリ、バイオメカニックリサーチ、人間工学 etc...

AmT
●RF、ミリ波とGPSセンサーの…
株式会社アムテックス
□本 社 〒156-0052 東京都世田谷区経堂5-20-16
TEL:(03)5450-5311 URL:www.amtechs.co.jp
FAX:(03)5450-5312 E-mail: RF@amtechs.co.jp

株式会社サッポロ・スタジオは、映像を通じて、

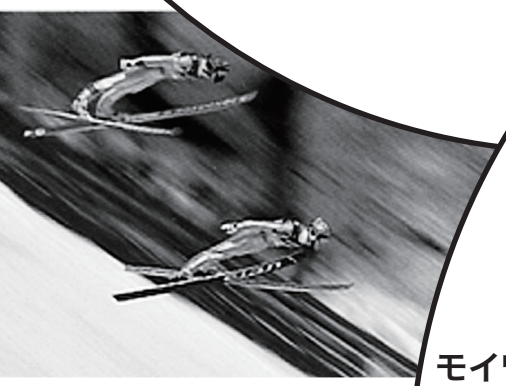
第20回冬季スポーツ科学研究フォーラムを応援しています。

「ストロモーション(StroMotion™)」

コーチング支援の動作分析ソフトウェアです。

DARTFISH

「サイマルカム(SimulCam™)」と「ストロモーション(StroMotion™)」の2つの映像処理技術で国際特許を取得し、特にスポーツの分野では、世界規模で普及している唯一のソフトウェアとなっています。独創的な機能がもたらす高度な分析を手軽にできることから、世界各国のプロチーム、ナショナルチームで愛用されているほか、教育、研究、放送、医 療など幅広い分野で活用されています。



「サイマルカム(SimulCam™)」

足元から身体を、スポーツを変える！！

ブーツ＆シューズ フィッティング
スキー＆マウンテンスポーツ

モイワ山荘

モイワ山荘のシューズ選びは、まずあなたの足を診断することから始まります。
ダートフィッシュ動作分析で自身の動きを知る事は大きな前進になります。
あなた合ったシューズの選択や、**カスタムインソール**作成が必要な場合。

モイワ山荘は、足元からあなたのスポーツライフをサポートします。

株式会社サッポロ・スタジオ
064-0913 札幌市中央区南13条西23丁目5-15
TEL011-561-5320 FAX011-563-1156
http://creative.sapporostudio.co.jp/

スポーツ部 モイワ山荘
TEL011-374-1717
FAX011-563-1156
皆さんのお越しを、店長の富樫がお待ちしています。

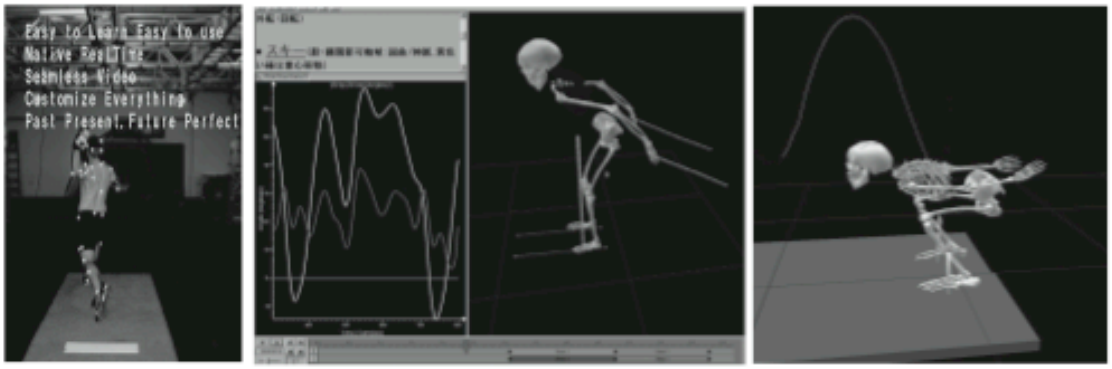
For The Movement Analysis

あくまでも精密な計測をしたい、簡便にすばやく計測したい、長時間の形態変化を解析したい……。
計測に関するご要望はさまざまです。わたくしたちインターリハ計測機器事業部は、ひとつひとつのご要望のレベルと目的にベストマッチする専門機器を、きめ細かくコーディネイトいたします。また、日々進化し続ける世界の最新計測機器にも柔軟に対応。計測の今をリアルタイムにお伝えします。

計測のプロフェッショナル集団によるお客様の満足を追求したサポートを徹底。

インターリハは多種多様な「計測ソリューション」をラインナップしております。

光学式3次元動作解析システム



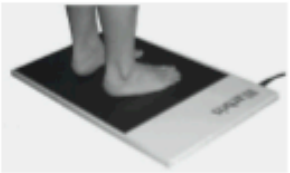
VICON NEXUS

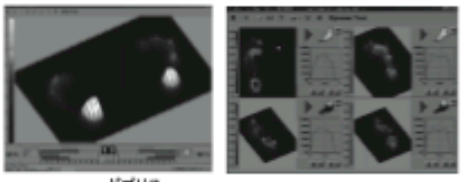
NEW 超高解像度！！

VICON MX-Tシリーズ計測カメラ
100万画素～1600万画素ラインアップ
完全電子固定シャッター
計測周波数30Hz～2000Hz

型名	画素数	フルフレーム時
MX-T160	1600万画素	120Hz
MX-T40	400万画素	370Hz
MX-T20	200万画素	500Hz
MX-T10	100万画素	250Hz

圧分布計測システム





zebris（ゼブリス）社製 FDM

インターリハの提案する最新の計測システムを〈フィジオ・センター〉でご覧いただけます。

Physio Center
Active & Rehabilitation Conditioning

フィジオ・センター
〒105-0001 東京都港区虎ノ門3丁目7-14番地
TEL. 03-6402-7755 FAX. 03-6402-7765
http://www.physiocenter.jp

Inter Reha
Advanced Rehabilitation and Healthcare

インターリハ株式会社
本社 〒114-0016 東京都北区上中里2丁目25番2号
TEL. 03-5902-5677(代) FAX. 03-5902-5644
E-MAIL info@irc-web.co.jp http://www.irc-web.co.jp

北翔大学
HOKUSHO UNIVERSITY

〒069-8511北海道江別市文京台23番地
TEL.011-386-8011(代) FAX.011-387-3739 info@hokusho-u.ac.jp
www.hokusho-u.ac.jp 主人公になれる大学 検索