

# 救助用F Nスノーボート (結)

## —救助用スノーボートの試作及び その運行の安全性に関する研究—

藤 浦 鋭 夫  
中 村 秀 雄

### 1 はじめに

スキー場における傷害者の救助は、スキー場管理者側あるいは日本赤十字社スキーパトロール・SAJ公認パトロールなどの、ボランティア活動の人達によって行われている。その救急用具は主として従来の舟底型スノーボートである。これらの用具は、搬送の安全を期するためには数人を要し、その要員を充分確保できない場所ではその活動は困難である。特に急斜面や凹凸のはげしい所では救助者自身の負担が大きく、何らかの解決がせまられていた。筆者等は冬季積雪地方でかつて木材搬出に使用されていた「てぞり」に着目し、その機能を患者搬送に役立てようと考えた。数年前より構想を練り、第一号機を試作してスキー場での搬送実験をくり返し行った。本試作機は、そり部・担架部・操作棒に分け、分解運搬を容易にした。そり部は木材を心材とした木心FRP積層にウレタン塗装、担架部は鉄パイプを枠とし、その枠にナイロンターポリンのシート、覆いにビニロン混防布を使用し、操作棒は木製でけやきを使った。搬送実験事の操者はスキーを装着し、その制動はブルークボーゲンや横すべりにより、そりの制動は、両腕や脇に抱えた操作棒を上下することによって滑走の早さをコントロールした。

本機の特徴を従来のスノーボートと比べ次のように確認した。(1)患者はいつも水平の状態搬送されるため安定感がある。(2)急斜面でも、凹凸の激しい所でも一人の操者で充分である。(3)誤って手を離しても暴走することはない。(4)担架部が雪面に接していないので振動が少ない。(5)座位姿勢で二人同時に搬送できる。

この試作機の原型である「てぞり」の機能については、各地(飛騨高山地方・石川県白山山

麓・北信濃小谷地方)で、木材搬出によって実証されている。また安全性については、緩斜面や急斜面で雪こぶに突き当て、あるいは手を離すなどして実験をくり返し、記録分析を行った。第2号機以下では輸送時の小量化、分解組立の容易性、軽量化、生産性を目標とした。また2号機に加速度変換器を組込み、搬送時の人体に与える振動及びそり部の振動をゲレンデ雪面で調査した。

### 2 スキーと傷害

スキーは冬季の最も一般的なスポーツとして、また家族ぐるみや、旅行をも兼ねて楽しむスキーとしてその人口は急激に増加し、それに伴って傷害者の数も増えている。現在全国のスキー人口は1,000万人を越えると推定され、そのうち傷害の発生率は、時と場所により異なるが、0.08%~0.3%数にして2万人と言われている。石川県でも例外ではなく、過去数年間のスキー場利用の様子を見ると、積雪の影響もあるが、増減をくり返ししながら増加の傾向をたどっている。(表-1)

スキー傷害の種類では、捻挫・骨折・切傷・打撲・その他となり、それぞれのスキー場によってその数は異なるが、この4つが毎年上位を占め全傷害の90%を越えている。傷害の原因では、技術の未熟と判断の誤りが殆どを占め、その他精神的・身体的不調、用具の不適などがあげられる。戦後スキーが盛んになった頃からの用具の変遷と、傷害との因果関係を振り返って見ると、10数年前、転倒時の安全を考えて開発されたセフティ締具は、傷害の種類と部位を変えた。統計表の上では、その用具の普及以後、捻挫をした傷害者の数は変わっていないが、骨折

と切傷が入れかわって、切傷の数が増えるなどの変化が出て来ており、またその後ハイバックブーツが開発されてから、傷害部位も足首から膝関節へ移っていることが確かめられる。また下肢の傷害ではブーツのトップレベルでの骨折が多くなったと聞く。

最近では各スキー場ともスキー傷害の防止に目を向け、設備と共にパトロール隊員を常駐させ、あるいは日赤奉仕団などの力を借り、安全活動に力を入れ救急搬送に当たっているが、要員に限

年度 スキー場	48年	49年	50年	51年	52年	53年	54年	55年
白 峰	22,000	25,000	45,000	30,000	30,000	42,000	28,000	85,000
鳥越大日	51,000	95,000	85,000	101,000	90,000	76,000	39,000	84,000
獅子吼		45,000	34,000	21,700	30,000	18,000	8,000	24,000
大 倉		145,000		64,617	65,000	閉鎖	閉鎖	68,000
一里野						70,000	100,000	40,000
計		310,000	164,000	217,317	215,000	206,000	175,000	301,000

表-1 石川県各スキー場の利用者(昭和55年)

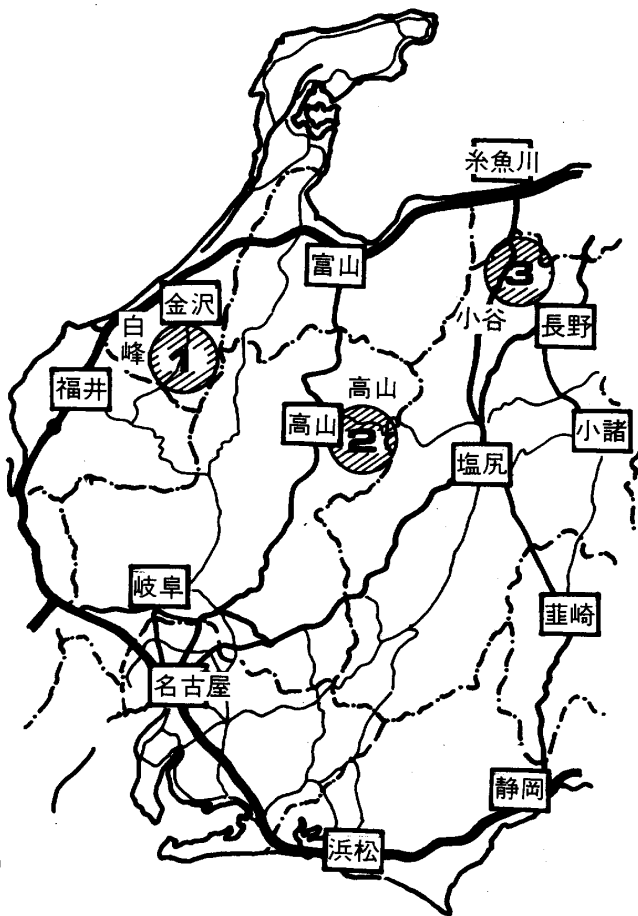


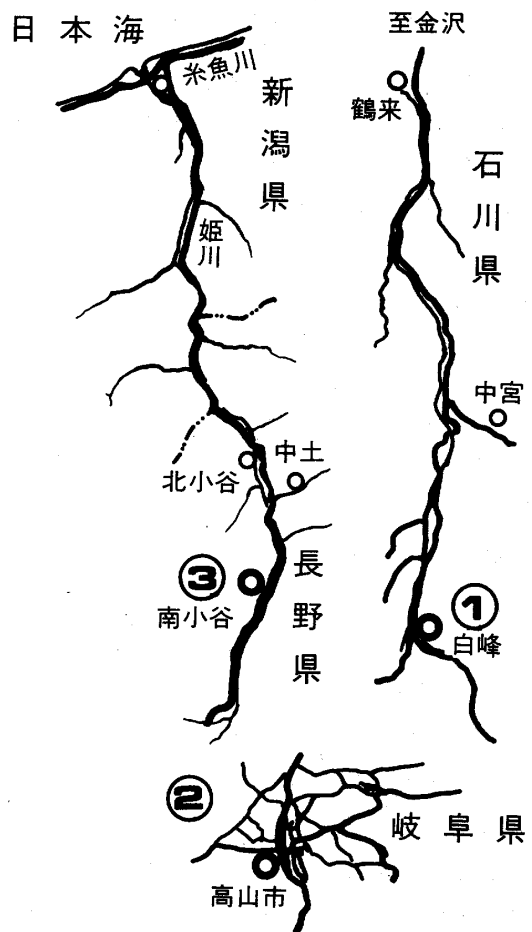
図-1 「てぞり」「一本ぞり」の使用状況調査地区

スキー場	白 峰	一里野	鳥越大日	獅子吼	計(石川県)
傷害計	60人	98人	34人	10人	202(261) ( )は55年度
種類	人 %	人 %	人 %	人 %	人 %
骨折	10 18	6 6	9 26	2 20	27(44) 13
捻挫	18 28	27 28	8 24	4 40	57(76) 27
切傷	20 33	44 44	13 38	4 40	81(91) 40
打撲	8 13	17 17	4 12	0 0	29(34) 14
脱きゅう	2 3	2 2	0 0	0 0	4(16) 2
その他	2 3	2 2	0 0	0 0	4(0) 2

表-2 石川県スキー場の傷害調査(1)(昭和54年)

傷害の原因	人数	人	%
技術の未熟		149	57
判断の誤り		86	33
その他 用具の不適・天候・ゲレンデの 悪条件・身体的不調・気のゆる み・緊張・恐怖・マナー		26	10
計		261	

表-3 石川県スキー場における傷害の原因(昭和55年)



りがあり、スキー人口の増大と共にその対処に苦慮しているのが現状である。

### 3 乗心地に関する振動調査

搬送時のそり及び人体に与える振動実験調査を雪面ゲレンデで行った。目的は搬送時の上下、及び前後の振動を加速度変換器を用いてオシログラフで記録し、時間内周期限象を波形として観測すること、また従来舟底型スノーボードと今回開発したFNスノーボードの、振動周期、振幅を比較することを目的とした。

野外のスキー場での実験のため、調査時の気象条件によって測定結果は毎回幾分異なることが予想されたが、相対的な比較による調査であったので敢えて行った。この調査時の雪は水分を含んで重く、いわゆる「ぬれしまりゆき」と言われる軟質の雪のため、操作棒に伝わる雪面のゴツゴツした振動は少なく、また平滑な斜面（約20度）であったので、各条件下での実験調査には大きな変化は見られなかった。測定器材は一方向の加速度変換器（写真-1）を用い、有線で動ひずみ計に受け、増幅器を経て直接

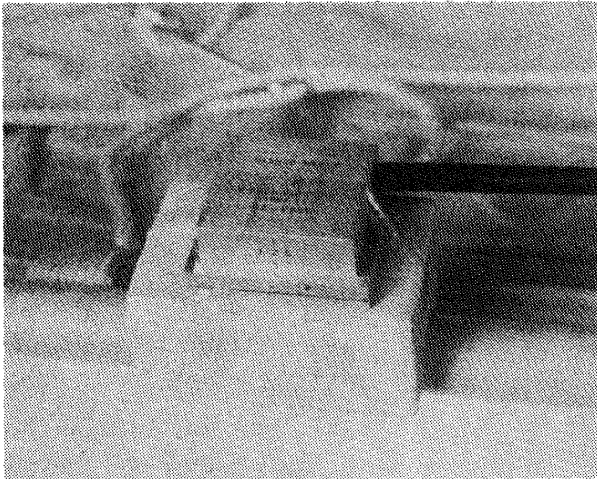


写真-1 加速度変換器

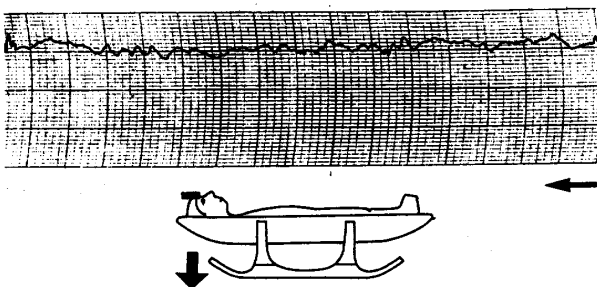


図-3 加速度計を頭部に固定 上下方向の振動

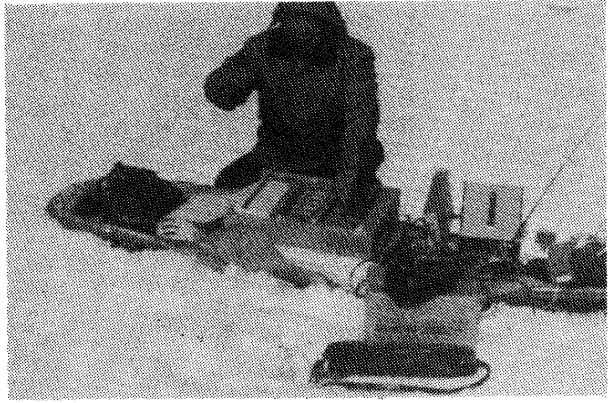


写真-2 動ひずみ計オシログラフによる記録

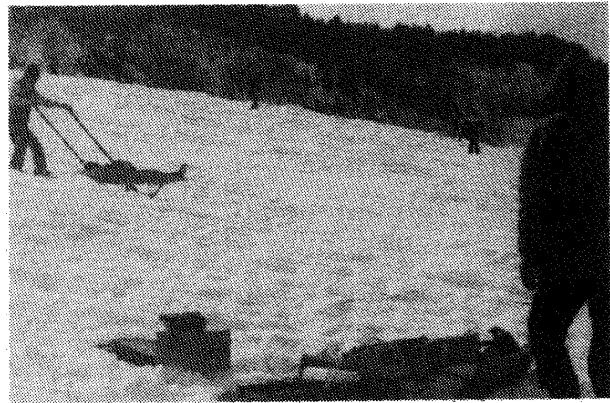


写真-3 加速度計を人体に固定し搬送をくりかえす



図-2 頭部に加速度計 写真-4 加速度計取り付け変換器をつける

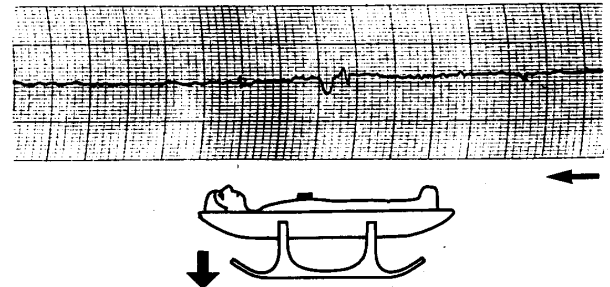


図-4 計器を腹部に固定 上下方向の振動

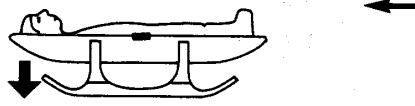
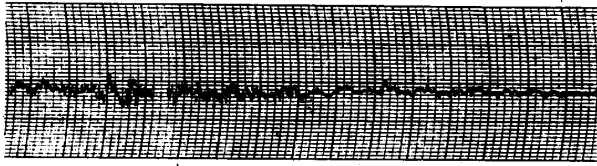


図-5 計器を枠に固定 上下方向の振動

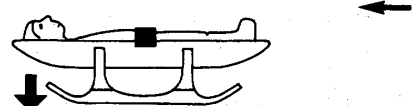
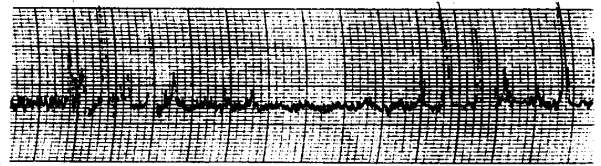


図-6 計器を枠に固定 前後方向の振動

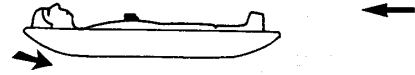
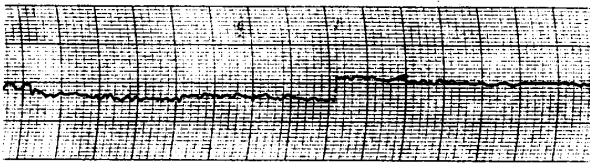


図-7 計器を腹部に固定 上下方向の振動

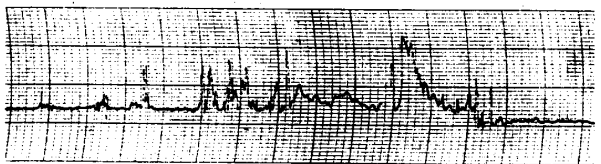


図-8 計器をそりに固定 上下方向の振動

ン書きオシロスコープで記録した。図-3から図-8までは、加速度計の取り付け位置を印し、実験開始とそりの進行方向を矢印で示した。

#### 4 第3号試作機について

第2号機の試作の方向を振り返って見ると次のような仕様条件となった。そり部の材質では①プラスチック部木材 ②小量化では輸送時を考えて出来るだけ小さくする。③重量ではそり部を薄く、短くし、操作棒の用材を「けやき」から「米つが」に変え軽量化を図る。④平地性能ではアキヤのように前後2本づつ操作棒をとりつける。⑤操作棒は「米つが」材の丸棒を使用する。以上のような性格づけが行われ、グラフで示すと図-9の実線の内容となった。今回の第3号機ではそのグラフの斜線部分の属性を選んだ。この間、全日本スキー連盟公認パトロールの全国大会（昭和56年12月蔵王スキー場）に於て、名称、担架の形、小量化、操作棒、価格についてまた実地操作について若干の質問をした。

一般に製品のデザインに関する調査分析の手法は、従来製品の属性について個別に測定したり、評価したりしてそれらの積み重ねによって、総合された理想的な姿として補え仕様を構成し

て来た。今この搬送用そりを例にとれば、価格は安く、軽くて丈夫で分解組立が容易で、また小量となって持ち運びが便利なものという結果となる。この方法によれば個々の分解された属性は、それぞれすぐれた評価を得て総合され理想的な姿となるが、非現実的なものとなりやすく、実現されないことが多い。この原因は、重量価格、小量化分解組立などの属性をそれぞれ独立して与え、それらの組合されたものを追い求めたからに他ならない。今回試作2号機を試験モデルとし、実際の使用者の評価を求め、「何をつくるべきか」の解答として第3号機のデザインの基本方向とした。もとより一般の使用者は個々の属性についての要望を持ってその不備を指摘するが、具体的な総合された構想まで求めることは出来ない。しかし実際に製品を選ぶ場合その製品を構成する仕様属性（価格性能利便性）のレベルを自分自ら上下し、順位を決めて選ぶのが普通である。それは「価格は少々高くても高性能のものを望む」ということであったり、「性能は低くても耐久性のすぐれたものを」というように絶えず他の属性との兼ね合いで自己の最適なものを選択していることに変わりはない。

今回の開発した「そり」を専門として扱う人

々、つまり全国のスキーパトロール隊員数十人に、次回デザインの基本方針の参考とすることを目的とし、上記の内容を考慮し、他との兼ね合いで何を選ぶかを紙上質問によって試みた。先ず操作棒の材質、小量化では現在の価格が変わらないものとして「①金属パイプ」「②木材」「③プラスチック」の三種類を示したが、100%近く金属パイプを選んだ。小量化（コンパクト化）では「①少し価格が高くなり重くなっても分解出来てコンパクトになった方がよい。また輸送にも便利である」「②出来るだけ安い方がよいから小さくすることは考えなくてもよい。またこの

方が丈夫であるから」の質問には①②それぞれ約半数に分れた。価格については5～7万円、8～10万円、10万円以上のうち8万円～10万円を希望する者が多かった。その他安全性について、深雪の対策、患者に与える振動、習熟の度合（操作の難易）救急用具の常備配慮などについて意見を求めた。その答には、操作棒の角度を考慮すること、そり利用時の状況設定、深雪時は使用困難であるがアイスバーンでの利用度大、操作容易で習熟を必要としない、堅雪に最適、安全性大などの解答が得られた。結局3号機で解決されたものは図-9の斜線の範囲とな

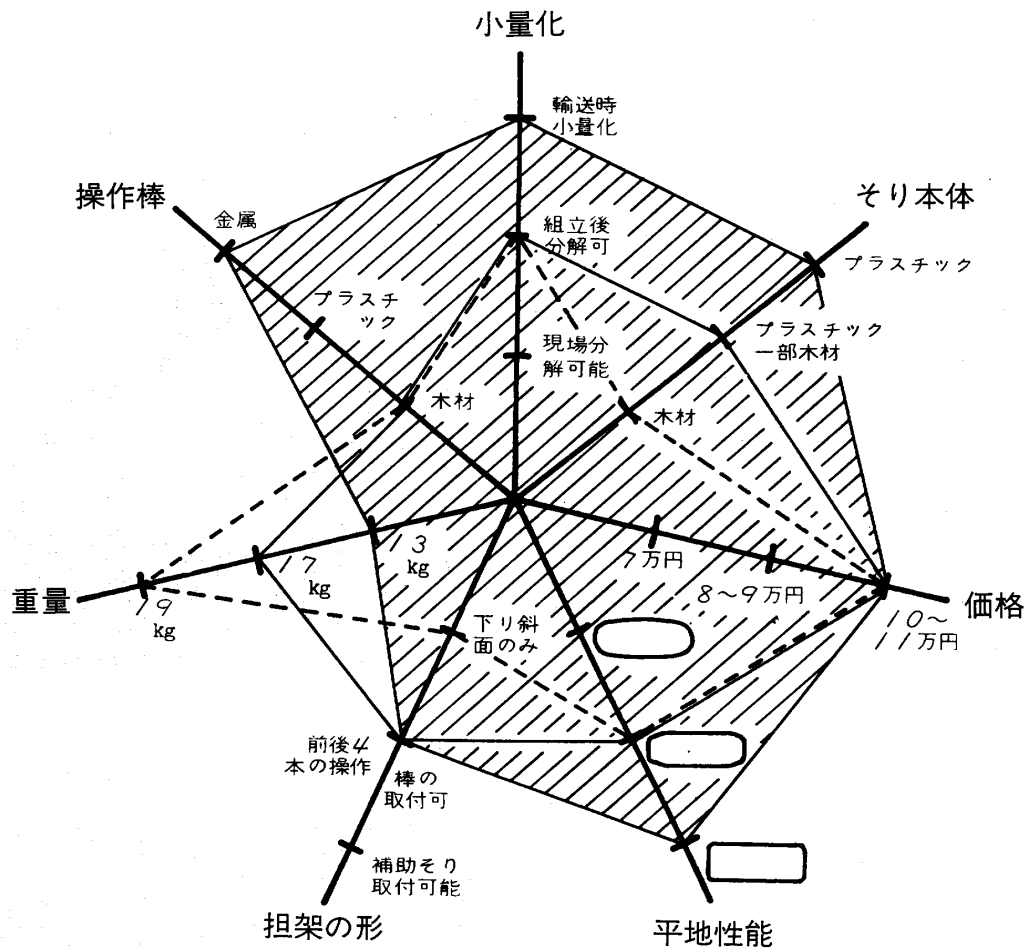


図-9 救助用FNスノーボードの第1号（……鎖線）第2号（——実線）第3号（////斜線）の7属性3段階レベルの座標構成グラフ

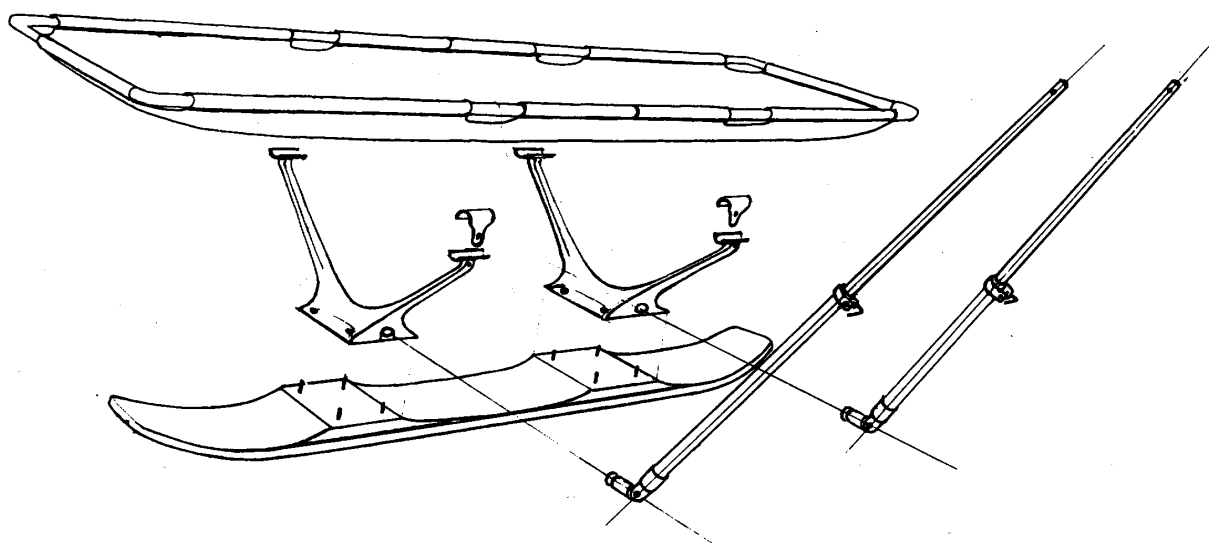


図-10 試作第3号機のアッセンブリ

った。①操作棒は金属パイプを使用し長さを伸縮することが可能となった。②重さ15.2kg。③輸

送時の小量化(150cm×31cm×16cm) ④プラスチックFRP3層上下接着、以上である。

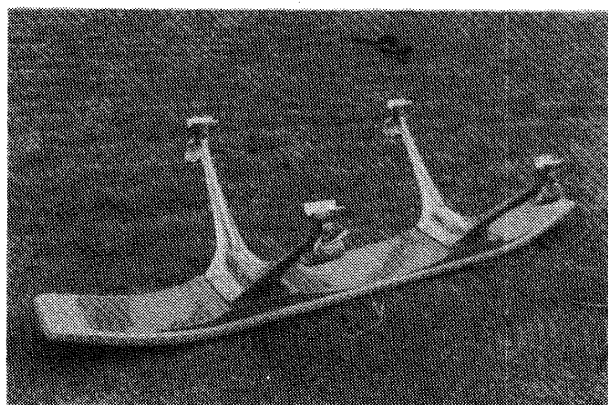


写真-5 そり部と脚



写真-6 操作棒の伸縮機構部

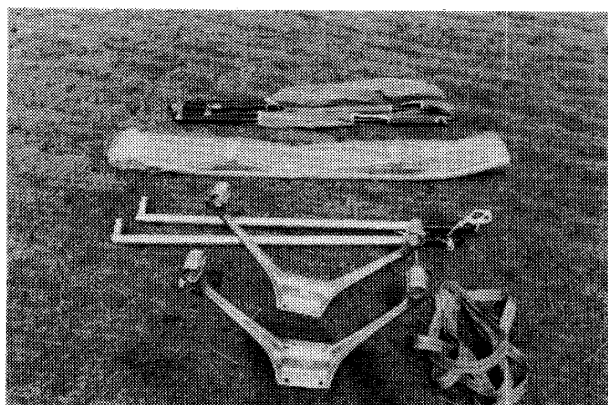


写真-7 輸送時の分解

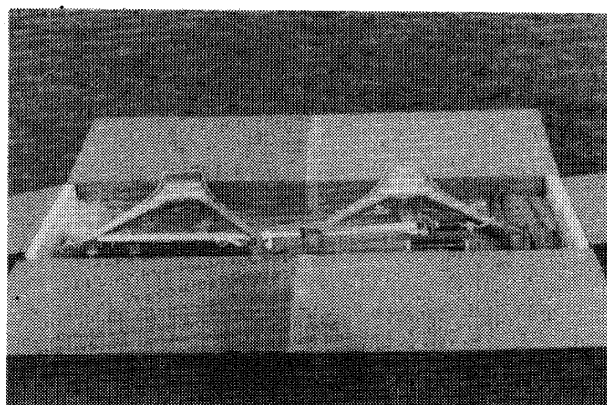


写真-8 150cm×16cm×30cm

### 5 第3号機と従来のスノーボードとの組合せ

最近スキーの安全に対する意識が高まり、管理者側でも不測の事故に対する救急活動には万全を期していることと思われる。その救急用具の一つである従来のスノーボードは、殆どどのスキー場に数台が配置され、その普及率は高く、また構造は丈夫で耐用年数もかなり長く、利用範囲の広いことは衆知の事である。また今回のFNスノーボードもまた今まで述べて来たように、数々の長所があるのでその長所を生かし、これに従来のスノーボードを組合せることを考

えた。そり部に取りつけた脚の幅を従来のスノーボードに合せて設計し、その脚の上に図-11のように2本のパイプを置き、その上に従来のスノーボードを載せ、押え金具で締めつけると、第3号機と同じ機能を持ったスノーボードが組立てられる。乗心地は緩衝材として働くナイロン布がないので幾分異なり、また総重量は20kgを越えることが予想されるが、絶えず患者が水平に保たれるなど、その他長所が活かされるので利用価値が大きくなるものとする。

雪面角度約40度の急斜面で、しかもコブや凹みがあっても一人で充分搬送可能である。写真のように担架部はいつも水平に保たれている。スキーの制動は殆ど横滑りで行い、またそり本体の制動は操作棒を上下することによって容易である。ただ斜面が40度以上の時は操作棒の取付角度と雪面角度と殆ど同じになるので、操作棒が雪面に接するようになる。

### 6 研究開発経過及びその発表

昭和53年春白山山麓の白峰村で初めて「てぞり」に接し、その後スキー場での使用を目的とした人体搬送用スノーボードの開発に取り組んで、5年を経過した。その間調査資料の収集、 $\frac{1}{2}$ 模型、第1号機から第3号機を試験製作し、その滑走実験、安全の確保、乗心地調査を行っ

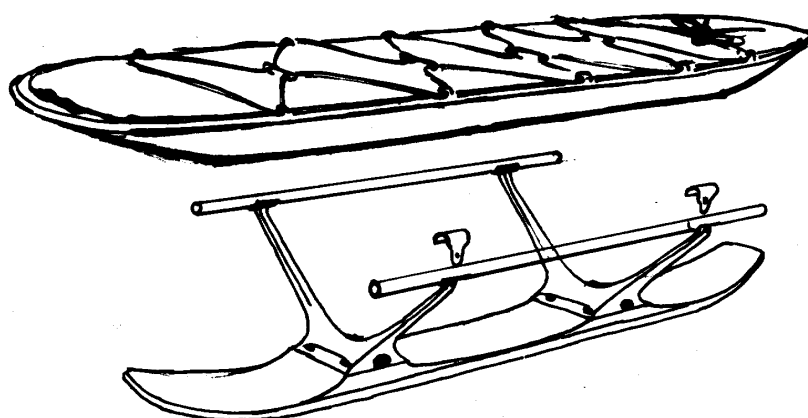


図-11

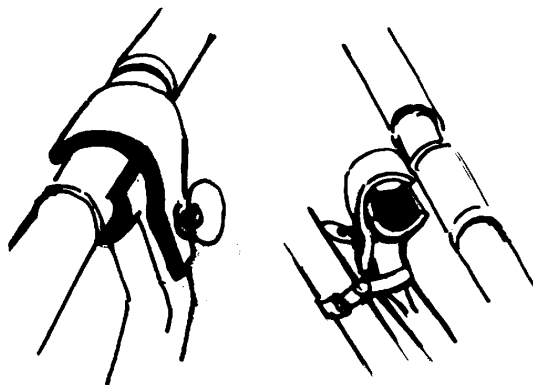


図-12

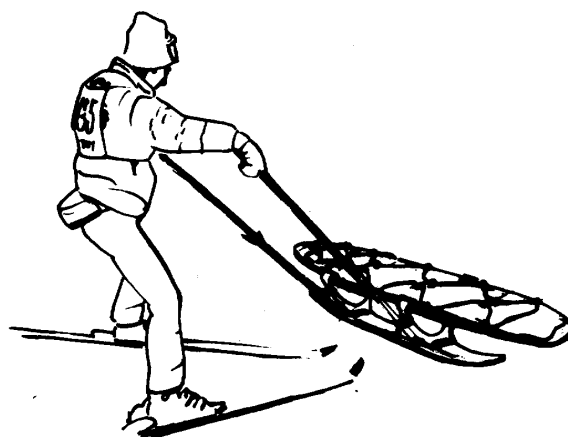
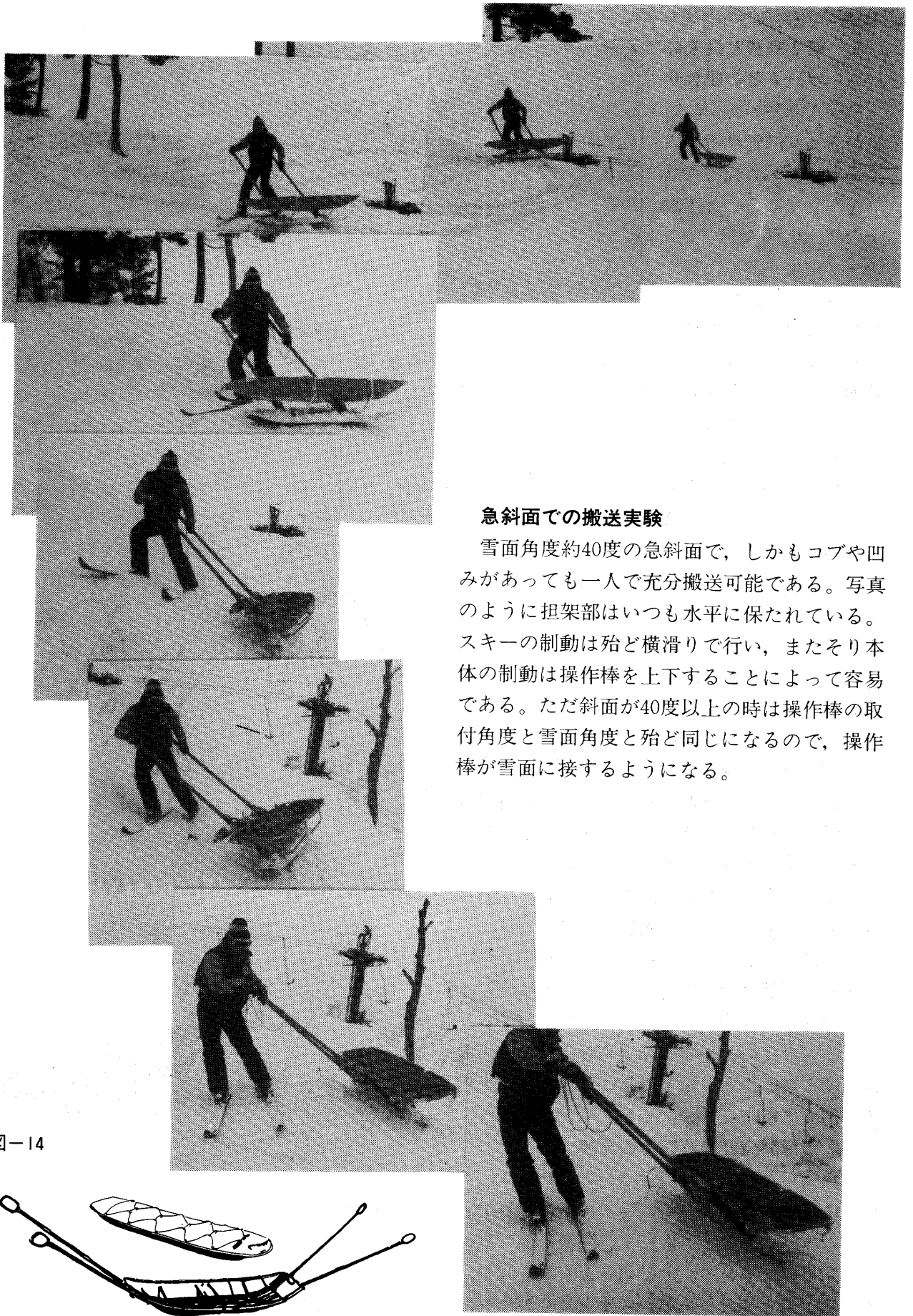


図-13

たが本年度で一応この作業を終ることとした。以下その間の経過及び公報活動を項目として拾い上げた。





### 急斜面での搬送実験

雪面角度約40度の急斜面で、しかもコブや凹みがあっても一人で充分搬送可能である。写真のように担架部はいつも水平に保たれている。スキーの制動は殆ど横滑りで行い、またそり本体の制動は操作棒を上下することによって容易である。ただ斜面が40度以上の時は操作棒の取付角度と雪面角度と殆ど同じになるので、操作棒が雪面に接するようになる。

図-14

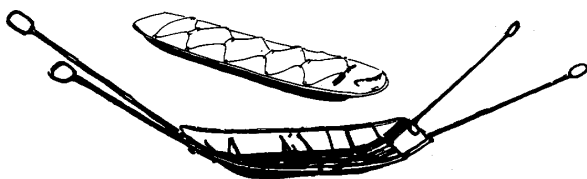


写真-10



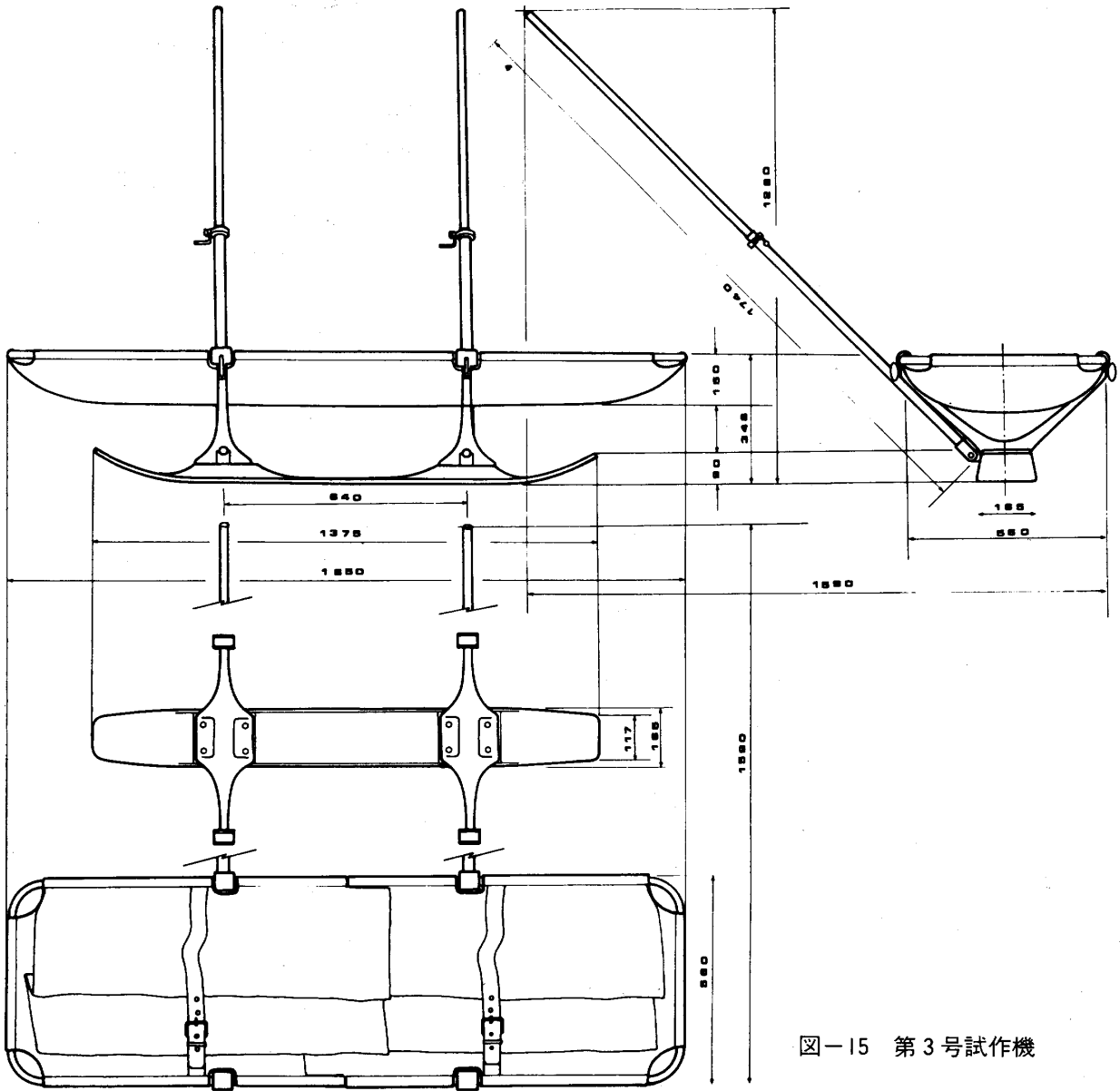


図-15 第3号試作機



写真-11 試作第3号機による人体搬送

経過項目

- 昭和  
53年6月 デザインのための現状分析, 問題点検討。スケッチ, 1/3模型製作  
54年4月 研究テーマ「救助用FNスノーボート」として第1号機試作に着手  
54年10月 第1号機完成, 石川県デザイン展に出品発表  
54年12月 全日本スキー連盟東海北陸公認スキーパトロール研修会に於て発表  
55年2月 第1号機によって意匠登録出願  
55年2月 日赤石川支部スキー救急員研修会において発表(白峰スキー場)  
55年3月 金沢美術工芸大学学報(第24号)

「てぞり」を原型とする救助用FN  
 Nスノーボードと題して発表  
 55年8月 全日本スキー連盟全国公認パト  
 ール連絡協議会東京総会において、  
 スライド及び1/2模型によって発表  
 55年11月 第23回意匠学会において発表  
 (京都嵯峨野美術短期大学)  
 56年1月 富山県極楽坂スキー場において公  
 認スキーパトロール隊員を対象に  
 発表  
 56年2月 第2号試作機を完成、16mm撮映機  
 で転倒暴走実験を実施。  
 56年2月 NHK東海北陸ニュースでスキー  
 場に於ける人体搬送の様子を放映  
 56年3月 静岡県浜松市日本楽器製造株式会  
 社にFNスノーボードの商品開発  
 を依頼  
 56年6月 文部省昭和56年度科学研究費補助  
 金の配分決定(2年間)  
 56年9月 福島県会津若松市において「てぞ  
 り」「一本ぞり」の調査を行う  
 56年11月 長野県南小谷地方の「一本ぞり」  
 の調査を行う  
 56年12月 岐阜県高山市において「てぞり」  
 の調査を行う  
 56年12月 全日本スキー連盟公認スキーパト  
 ロール技術指導員研修会において  
 第2号機を発表(蔵王スキー場)  
 57年2月 加速度変換器、動はずみ計、オッ  
 シログラフによって乗心地を測定  
 57年3月 金沢美術工芸大学学報(第26号)  
 「救助用FNスノーボード」(続)  
 と題して発表  
 57年3月 第3号試作機完成  
 57年3月 全日本スキー連盟、日本赤十字社  
 北海道公認スキーパトロール研修  
 会に出席デモンストレーションに  
 より発表  
 58年3月 文部省科学研究費による研究成果  
 を報告書にまとめ提出  
 58年3月 金沢美術工芸大学学報(第27号)  
 に(結)として発表

#### 参考文献

スキーと安全 全日本スキー連盟  
 日本スキー教程 〃  
 奥飛騨民族資料 高山市  
 安曇野と干国街道 東光社  
 スキーの科学(中公新書) 木下 是雄 著  
 金沢美術工芸大学学報 24号  
 〃 26号