● EEZAN(イーザン)と車イス用グローブ

～開発の歴史・経緯～

EEZANとは、逆から読むとNAZEE(なぜ)となります。発送の転換、常に問題意識を持ち取り組むとの意。



弊社は手袋専門メーカーとして業務用、＜警察、自衛隊、ドライバー用、競技用＞の手袋を各使用目的に合った製品を開発生産しております。特に過去ゴルフ用の手袋は、プレーヤー1人1人にオリジナルグ手袋をオーダーで一万人以上の型をとり、個人の手の特徴に合わせ製品化しております。
その手に関する動き、機能性、手袋の素材、加工縫製のデータ蓄積は現在の製品に、当社独自の商品に反映させております。
車椅子専用手袋の手袋制作は昭和63年東京都福祉局地域推進部岩波君代先生より身障者装備品＜義足、車椅子、雨対策＞の共同開発依頼があり車椅子専用手袋として開発に着手しました。
機能、素材、使用感などモニターは全国の医療機関の協力のもとに5年の歳月を費やし、特に国立伊東重度障害者センター＜Tel:0557-37-1308＞国立別府重度障害者センター＜Tel:0977-21-0181＞国立所沢障害者リハビリテーションセンター＜Tel:042-995-3100＞
の障害者の方々のモニター結果と医療機関の先生、職員のご協力で製品化されました。

バリアフリーの一助として、障害者の方々の社会復帰、また当社基本理念の『気を持って、元気を生む』『あなたの為の物づくり』製品を今後とも利用者と一緒に製品化して参ります。

- 【論文】車いす用手袋の試作
- 【論文】頸髄損傷者の車いす駆動方法と手袋について
- 【論文】車いす用手袋と駆動方法

吉徳技研株式会社
代表取締役　吉田　寿保

吉徳技研株式会社
TEL:03-3558-4711
(受付時間:平日午前9時～午後5時)
FAX:03-3558-7610
Mail:info@eezan.com

第9回リハ工学カンファレンス1994

車いす用手袋の試作

東京都補装具研究所　岩波君代
総合せき損センター　松尾清美

1、はじめに

ハンドリム駆動式の車いすを効率よく操作するには、手を保護することと同時にハンドリムの摩擦抵抗を少しでも大きくする手袋が要求される。

特に、頸随損傷者(以下頸損者)の多くは、ハンドリムをしっかり手で握って操作できないため、圧してこすることを繰り返すことで駆動させる。

たとえ上肢の力があっても、作用点の摩擦が得られなければ、力を伝達することは難しい。従って段差越え、坂道、雨天の走行時には、手袋の手掌部表面の素材が、ハンドリムに対して摩擦の大きいことが要求されると考える。

現在、頸損者に適した車いす手袋で満足する市販品はないといわれている。

ここでは対象を頸損者に限定し、摩擦が得やすいネオプレーンゴム素材を利用し、効率よく駆動でき、かつ自分で着脱しやすいことを目的とした手袋を試作し(一次)、試用テストを行った。

その結果、サイズが多少大きすぎて正しい結果が得られなかったところもみられたが、手袋とハンドリムとの摩擦については、確かにすべり止めとしては良い結果であった。しかし、実生活場面ではさまざまな状況が条件としてあり、効率よく駆動させるための方法は単に摩擦が大きいことを考えるだけではないことがわかった。

そこでさらにテスト結果をもとに、デザイン・素材・サイズの検討を行い、二次試作を行ったので報告する。

2、着脱自立上の問題点

一般に手袋は、防寒、作業、装飾用に手を覆うものであり、用途・デサイン，季節に応じて素材が選ばれている。

車いす使用者の多くは、市販されている手袋の中で用途が似ているドライバー用、サイクリング用、ゴルフ用や軍手など、またそれらをさらにリフォームしたものを利用している。

しかしC５～７レベルの損傷者は、手指の筋力が弱いことと同時に強い屈曲拘縮が見られる場合があり、5本指を簡単に通すことができない。しかも手袋の入口から手をつっこむことが難しく、中で指が曲がったままになって、指を一本づつはめる動作にかなりの時間を要す。

3、一次試作

3—1、素材の選定

手掌部の表面素材の主な条件として次の4点をあげた。

①車いすのハンドリムに対して、手袋を圧しながらすべらせた時の手掌部の表面素材の摩擦が大きいもの。

②手掌部をたたきつけながらこぐため、耐久性のあるもの。

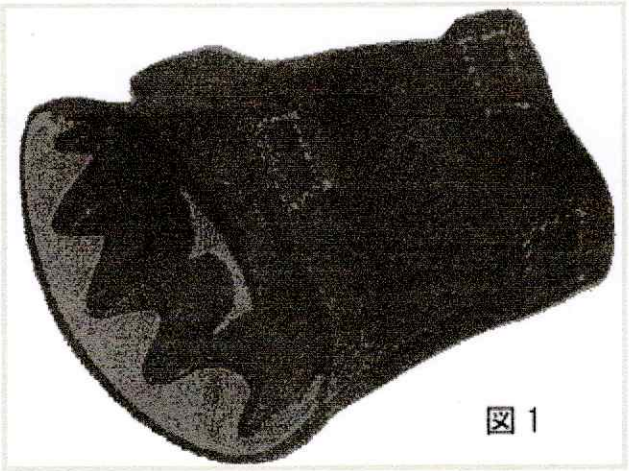
③ぬれても乾きやすく、変質しない。

④軽い。

ここでは上記の条件を満たす素材として、ネオプレーンゴムの片面にメッシュの凹凸型が焼きつけられたもの（シャークゴム)、もう一方の片面にナイロンジャージを張ったものを選択 した。本素材は、石油系合成ゴムを独立発砲させたもので、水に強く、軽く、弾力性があり、かつすべり摩擦が大きいが、通気性のないことが欠点である。ゴムシートの厚さは4mmとした。

3—2、構造

手袋の構造は、5本指を少しでも入れやすくするためにオープン式でマジックで巻き付けるタイプとした(図１)。


図 1

5本指のうち母指だけは独立させ、他の4本は手掌部の内側にアーチをつけた指通しを取りつけた。甲側はペル トを二股にしてマジックテープで固定 できるようにした。

3—3、試用テスト結果

頸損者7名についてテストを行った。全体的にサイズが多少大きめであったが、手袋をハンドリムに当てた時の摩擦、布地の肌触りについては良い結果であった。

しかし、ネオプレーンゴムの特性である適度な弾力性が、ハンドリムでブレーキをかけすべらせるときに手のひらと手袋に微妙に浮きを生じさせてしまうこともわかった。また指の出し入れについては困難な者もいた。

またハンドリムを押し当てる位置が、個人差はあるものの、手のひらの中心よりもむしろ手首側であるため、手首側への丈の長さが足りなかった。

その他、手掌部のゴムが厚すぎるため、手関節屈曲の筋力が弱い者は、はめたままで別の動作が困難であること もわかった。

4、二次試作

—次試作の使用テスト結果をもとに デザイン・サイズを再度検討し、試作を行った。

基本デザインは、指先のないミトンタイプである(図２)。

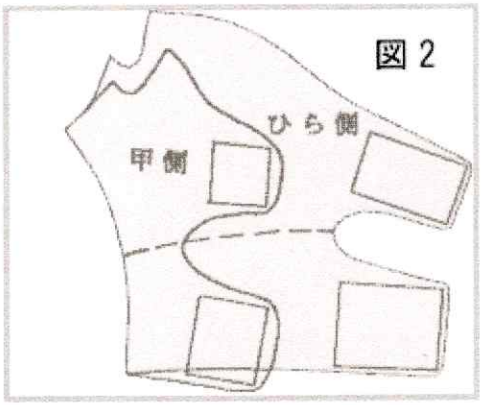


図 2

着脱動作が自分で可能なように母指のみ分離させ、４指は—括して巻きつ けるものとした。素材は水洗いが可能な条件の中でシャークゴム(内張りに綿プロ—ド)、すべり止め効果が高いといわれる塩化ビニ—ル素材の2種を使って製作した。丈は、手首側を長くした。今後はテストを行い、自分ではめやすく車いすがこぎやすい手袋の製作を行う子定でいる。

５、おわりに

頸損者に適した車いす手袋の試作、使用テストを行う中で、車いすのこぎ方や手袋のはめ方に個人差がありながらもかなり共通することがわかった。最後になりましたが、モニターテストにご協力頂きました頸損の方々、製作に当たりご協力頂きました(有)庭野商会に感謝の意を表します。

もどる

第10回リハ工学カンファレンス1995

頸髄損傷者の車いす駆動方法と手袋について
車いす用手袋の試作（第2報）

総合せき損センター医用工学研究室 松尾清美
東京都補装具研究所 岩波君代

はじめに

残存レベルがC5～C7の頸髄損傷者(以下、頸損者と略す)で手動式車いすを使用している者は、ハンドリムやタイヤをしっかり手で握って操作できないため、上肢の力が入り易い部分をハンドリムやタイヤに圧してこすることを繰り返すことで駆動させていることが多い。また、発汗作用がないため、素手で金属製のハンドリム駆動しようとしても、滑って力が伝わり難い。そこで、手とハンドリム間の摩擦を得る目的で、ハンドリムにゴムなどをコーティングしたり、巻いたりして使用していることが多い。本来、頸損者の車いすを軽く製作したいのであるが、このコーティングが重量を増す原因の一つとなっている。また、素手で駆動すると図１のような傷をつくり易い。　したがって、手を保護することと同時に、ハンドリム駆動式の車いすを効率良く操作するには、手とハンドリムとの摩擦抵抗を少しでも大きくする手袋が要求される。そこで、手の保護と駆動効率を良くする手袋を試作し、数名の頸損者に試用して頂いて得た知見について、昨年度の当カンファレンスの「車いす用手袋の試作」で報告した。今年度は第２報として、頸損者用手袋の開発の流れと実用化を目指して試作と評価と改良を繰り返していく中で得たことをまとめると共に、頸損者の残存レベル別の駆動方法に着目し、駆動方法に応じた手袋のタイプについて報告する。

１．頸損者用手袋試作の流れ

1)総合せき損センターでは、頸損者が車いす駆動や移乗動作訓練を開始するときには、図２のような手袋を使っている。この手袋は300円前後と安価で、訓練用としては条件を満たしているが、着脱を自分でできるようにしたいという要望や外出の機会が増えるとこの手袋は服に合わないなどの意見が出てくるようになる。



図1. 駆動時の傷

2)そこで、C5～C6レベル頸損者には、自立して着脱できる巻付けタイプの革製の手袋(図3)を提案し、義肢装具製作所で製作して使用している。C7～C8レベル頸損者は、ゴルフ用，ド



ラ
イブ用，野球用，サイクリング用などの手袋を本
人の状況に合わせ工夫して使用している。
3)時を同じくして、東京都補装具研究所でも頸損
者などの上肢の力を効率良く伝達でき、着脱が自
立できる手袋の開発を始めていることを知り、協
同で開発することとなった。その第１報として、
ネオプレーンゴムを使った手袋の第一次試作につ
いて、当カンファレンスで昨年度報告した。



図2. これまでの手袋



図3. これまでの手袋

4)第一次試作(図4)の試用評価
　ネオプレーンゴムの滑り止め加工したものは、材質が柔らかく、肌触りやハンドリムと手袋間の摩擦抵抗は適度に得られたが、頸損者７名に対する試用評価調査で、次のような結果が得られた。
①材質に弾力性と厚みがあるため、手の動きを抑制してしまい、手関節屈曲の筋力が弱い者は、手袋を装着したままでは別の動作がしにくい。
②駆動するときやブレーキをかけるとき、手袋と手のひらの間が微妙に浮き、ずれが生じるため効率良く伝達しにくい。
③ネオプレーンゴムの消耗が激しい。
④滑り止めや縫製加工に伴う費用が大きい。
⑤蒸れやすい。
⑥ハンドリムを押し当てる位置は、残存レベルがC5～C6レベルでは、手のひらの中心よりも
むしろ手首側であった。

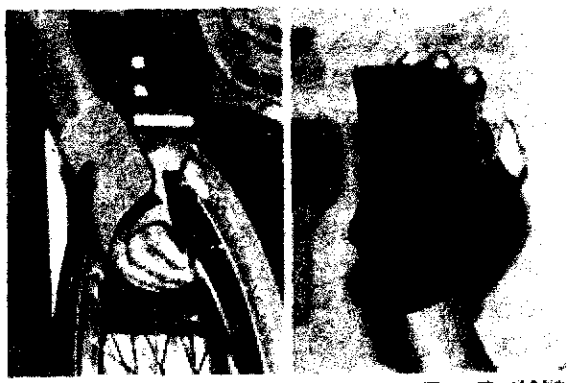


図4 第一次試作

5)第二次試作
　アンケート調査結果から、デザインとサイズを
再度検討し、試作を行った。基本デザインは、指
先のないタイプである(図5)。
　着脱動作を自立できるように、親指のみ分離さ
せ、他の4指は一括して巻き付けるものとした。
　素材は水洗いが可能な条件の中でシャークゴム
(内張りに綿ブロード)、滑り止め効果が高いと
いわれる塩化ビニール素材の２種を使って製作し
た。丈は手首側を長くした。

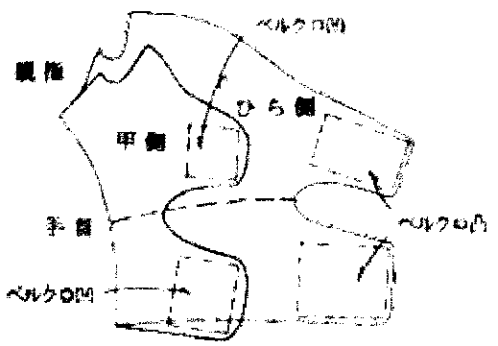


図5. 第二次試作手袋の型

6)第二次試作の試用評価

内張りに綿ブロードを使ったシャークゴム素
材は、手と手袋間のずれの問題はネオプレーンゴ
ムと同様であった。また、塩化ビニール素材は、
ハンドリムと手袋間の摩擦抵抗は良く得られるが
手のひらへの馴染みが悪く、色を選べない。縫製
した縫い目から破れやすい。などの評価が得られ
た。

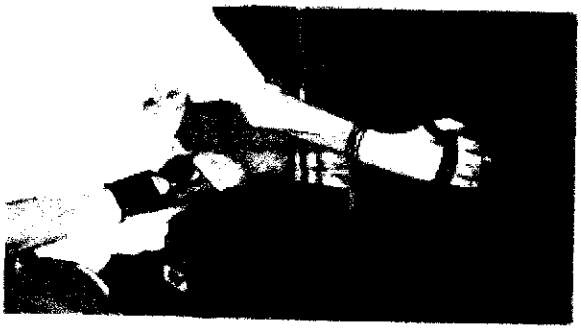


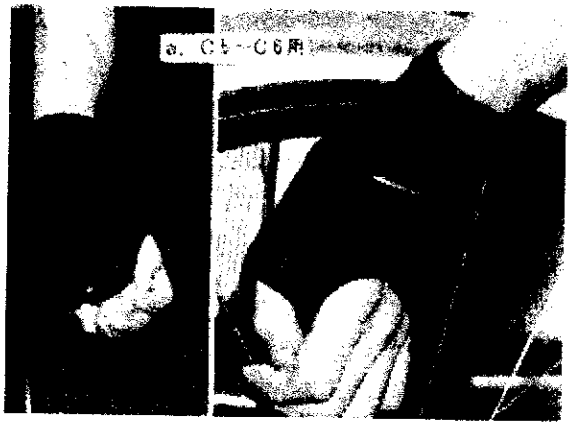
図6 第二次試作手袋

7) 第三次試作

以上のことから、雨天時の使用については条件から外し、手への馴染みを重要視して、手袋本体を革製とし図5と同様の型とし、ハンドリムやタイヤに当たる部分に滑り止め材を縫製する方法で製作する方法に変更した。滑り止め材として、次のような材料を試作してはテストした。①革，②卓球のラバー，③ノンスリップマット，④塩化ビニール，⑤ゴム，⑥スキーのグローブの滑り止めの素材，⑦ノンスリップ素材(図6)，⑧塩化ビニールエナメルなど。

その結果、④と⑦と⑧で評価用の手袋を数十個製作し、平成6年10月から平成7年5月にかけて評価を行った。その結果、④と⑦については消耗が激しく、破れ易い。⑧については、強度は他に比べ強いが摩擦抵抗が少ないことが分かった。

そこで、滑り止め素材のメーカーの協力を得て、⑧の素材を摩擦抵抗の大きいものに改善し、その素材を使って手袋を試作し、滑り止め材を張るエリアの改善や縫製方法の変更などを行って第三次試作とした(図7)。この第三次試作の評価後、市
販化に臨みたいと考えている。



型については、図7aの残存レベルC5～C6用タイプと図7bのC7～C8レベル用タイプを製作することとした。サイズは、S，M，Lとす
る予定である。

2. 頸損者の車いす駆動と制動の方法

頸損者の手動車いすの駆動と制動の方法は、三
頭筋が使用できるか否かで大きく異なると考えら
れる。手袋の試用を行って頂いた頸損者の操作方
法を記録したので、駆動と制動に分け記述する。

1) 頸損者の駆動方法

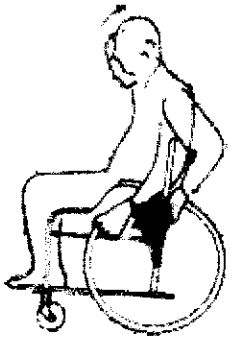
①C5～C6レベル頸損者の場合(図8)

主に二頭筋を使った駆動となるため、図8の様
な駆動となる。駆動範囲は図に示す範囲である。
手袋がハンドリムに当たる場所は、滑り止め材
が破れた位置を実物をトレースして記録した図9
でも分かるように、手のひらの中心よりも手首に
近いことが分かる。駆動時の状況を図10に示す。
したがって、このレベルでは、手首周囲までカバ
ーすることができる手袋が必要となる。
駆動力については、イマダのプッシュ・プルス
ケールを用いて、スケールを水平に保ち車いすの
車軸の高さで牽引方を測定したところ、被検者A
の場合、素手11.05kg，手袋装着で平均18.69kg
であった。被検者Bの場合、素手で11.63kg，手袋
装着で平均22.91kgであった。両被検者とも手袋を装着することで、1/12のスロープを登ることができた。

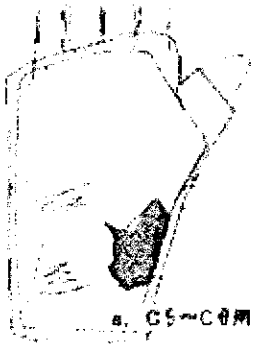
②C7～C8レベル頸損者の場合(図11)
主に三頭筋を使った駆動となるため、図11の様な駆動となる。駆動範囲は図に示す範囲である。
手袋がハンドリムに当たる場所は、前述と同じ方法で記録した図9でも分かるように手のひらの中心部に近くなっていることが分かる。駆動時の状況を図12に示す。C8～胸・腰髄損傷レベルになると、素手で駆動する場合、ハンドリムとタイヤの隙間が5mmの場合は、図13に示すような当たり方となる。ハンドリムとタイヤ間の隙間の距離によって、駆動時のハンドリムの握り方や押し当て場所が異なる。また、平地走行とスロープの登り走行を比較しても、ハンドリムの握り方が異なるため、手がハンドリムやタイヤに当たる場所が少し異なってくると思われる。しかし、最も力を入れる手のひらの中心部から手首までをカバーする手袋を使用することで手を保護することができると考えている。

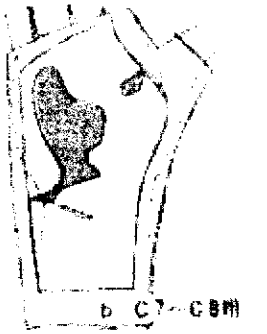
2)頸損者の制動方法
①C5～C6BⅡレベル頸損者の場合
平坦地で車いすの進路を変えたり、止まったり

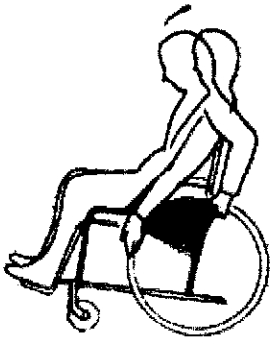














する時の制動方法は、押し掛けブレーキを肘を口
ックして押すことで、タイヤにブレーキをかける
方法と手をタイヤやハンドリムに押し当てる方法
とがある。スロープの下りは、押し掛けブレーキ
を肘をロックして押して下ることが多い。この時
も、手袋の滑り止め材が有効に働く(図14)。
②C6BⅢ～C7レベルの場合
　このレベルになると、手首の背屈が強くなるの
で、1/12程度のスロープの下り坂でも図15に示す
ようなハンドリムの外側から親指と人指し指の間
をハンドリムに押し当て、手首の背屈で制動する
方法と手のひらでハンドリムを押し付け制動する
方法がある。



図13. 素手の場合の接触位置


図14. C5～C6の制動方法

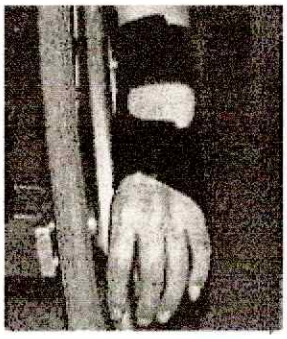

図15. C6～C7の制動方法


図16. 傷の治癒状況

3. おわりに
頸損者がハンドリムを素手で駆動や制動をしたために出来た傷を図1に示した。この頸損者に評価期間の2ヵ月間、第三次試作の手袋を装着してスロープ昇降などを含むリハビリテーション訓練を行ってもらった。その結果、図16に示すように傷が治っており、手の保護の大切さを痛感した。第三次試作の手袋の効果として、次のことが考えられる。①駆動力のアップ，②手の保護(怪我や摩擦によるやけどの予防)，③着脱が自立できる，④手にフィットする，⑤残存レベルで選択できる，⑥手首の動きを妨げない，⑦ハンドリムに滑り止めがいらない，⑧ベットと車いす間の移乗時にシーツの上でも手が滑らない，⑨これまでの手袋に比べスマートである。
第三次試作の使用評価を終了後、改善を加えることで実用に耐えるものであれば、市販化を行う予定である。

[参考文献]
1)岩波君代，松尾清美:車いす用手袋の試作，第9回リハ工学カンファレンス講演論文集，209-210, 1994.

もどる

第11回リハ工学カンファレンス1996

車いす用手袋と駆動方法（その3）
車いす用手袋の使用方法

総合せき損センター医用工学研究室 松尾清美
東京都補装具研究所 岩波君代

はじめに

残存レベルがC５～C７の頸髄損傷者（以下、頸損者と略す）で手動式車いすを使用している者は、ハンドリムやタイヤをしっかり手で握って操作できないため、上肢の力が入り易い部分をハンドリムやタイヤに圧してこすることを繰り返すことで駆動させていることが多い。また、発汗作用がないため、素手で金属製のハンドリム駆動しようとしても、滑って力が伝わり難い。そこで、手とハンドリム間の摩擦を得る目的で、ハンドリムにゴムなどをコーティングしたり、巻いたりして使用していることが多い。本来、頸損者の車いすを軽く製作したいのであるが、このコーティングが重量を増す原因の一つとなっている。また、素手で駆動すると図１のような傷をつくり易い。

したがって、手を保護することと同時に、ハンドリム駆動式の車いすを効率良く操作するには、手とハンドリムとの摩擦抵抗を少しでも大きくする手袋が要求される。また、制動するときには、ハンドリムやタイヤとの間で、ほどよく滑ることが要求される。

そこで、手の保護と駆動効率や制動性を良くする手袋を開発することを目的として、試作を繰り返し多くの頸損者に試用して頂いたり、アンケート形式で調査を行った。これらの結果や得た知見については、第9回と第10回の当カンファレンスで「車いす用手袋の試作」と「頸髄損傷者の車いす駆動方法と手袋について」で報告した。

今年度は、製品化した手袋の特徴と市販化後の状況および使い方について報告する。

1. 製品化した手袋の特徴

1—1. 種類

手袋の製作に関しては、吉徳技研株式会社の協方を得て、駆動方法に応じたロングとショートの２つのタイプで、滑り止めの有無と二種の滑り止め材で計6種類を市販化することができた。種類と価格については、図２に示す。

特徴は、手への馴染みを重要視して、手袋本体を革製とし、ハンドリムやタイヤに当たる部分、つまり手の平側に滑り止め材を縫製する方法で製作している点である。また、滑り止め材の付いたタイプは、付いていないタイプに比べ、滑り止め



図１．素手での駆動による傷

材を縫製して縫い込んだ分だけ、革が固く感じられる。実際に、手関節の屈曲が弱い者では、その動きに制限を受ける者もいるので、選択するときに注意が必要である。滑り止め材としては、サラッとしたタイプとベトベトしたタイプの二種類がある。

既製品のままでの雨天時の使用は、不向きである。しかし、タイヤやハンドリムに当たる部分に水が付いても滑らない材料を縫製して取り付けることで、雨天時も使用している者もいる(図3)。

以下に、タイプ別に記述する。

(1) ロング(図4)

ロングは、駆動するとき図5aに示す様に、手のひらの中心から手首を使っている車いす使用者を対象としている。頸損者では、残存レベルがC5～C6である。このレベルでは、制動のとき手首周囲をハンドリムやタイヤに当てていることが多いため、ロングを装着することで、摩擦による火傷を防ぐことができる。また、安定した制動が得られる。

着脱動作を自立できるように、親指のみ分離させている。装着方法は後の項で説明するが、親指だけ通し、他の４指は一括してベルクロで固定することになるが、型の工夫によりずれが生じにくくなっている。

(2) ショート(図6)

ショートは、駆動するとき図5bに示す様に、手の平でタイヤやハンドリムをプッシュする車いす使用者を対象としている。脊髄損傷者では、C7～胸・腰髄損傷者である。制動の時も手の平をタイヤやハンドリムに当てる者は、滑り止め材の付いていないタイプを選択することが望ましい。滑り止め材をはった面で長い坂を下るときは、摩擦が大き過ぎてコントロールが難しいためである。平地走行だけに使用する場合は問題ない。

制動するときに手の甲側を使用する者で、駆動効率を上げたい方には、滑り止め付きのタイプを選択することを勧める。

手袋のタイプ	滑り止め材	価格（円）
ロング	なし	６０００
	サラットタイプ	７６００
	ベトベトタイプ	７６００
ショート	なし	５５００
	サラットタイプ	６８００
	ベトベトタイプ	６８００

図２



図３．雨天時の車いす使用の一例



1—2. 製品化した手袋の効果

製品化した手袋の効果として、次のことが考えられる。

①駆動力のアップ,

②制動するとき、ハンドリムやタイヤに当てる部分は、革でできており滑らせて制動し易い。

③手の保護(怪我や摩擦によるやけどの予防),

④着脱がし易く、自立して行うことができる,
⑤手にフィットする,
⑥残存機能で選択できる,
⑦手首の動きを妨げない,
⑧ハンドリムに滑り止めがいらない,
⑨ベッドと車いす間の移乗時にシーツの上でも手が滑らない,
⑩頸損者がこれまで使っていた他の手袋に比べスマートであり、外出時に使い易い。

2. 市販化後の状況

試作の段階から協力して頂いた吉徳技研株式会社が、1995年8月から市販をはじめ、1996年5月までに800枚程販売されている。

現在のところ、ロングとショートの２タイプで、
滑り止め材の有無と種類およびロングのみMとLサイズが選択できる様になっている。

しかし、様々な理由で既製品では使用できない方のために、親指の径を大きくしたり，ベルクロのサイズを変えたり，滑り止めの範囲を変えたりする様な補整や調整も受けてくれるので、気軽に相談することをお勧めする。

現在取り組んでいる課題や今後の希望として、次のようなことが上がっている。

①革や滑り止め材の色を選択できるようにしてほしい。
②ベルクロを止めるとき、現在は親指側が上になるが、小指側を上にするタイプをつくること。
③手関節の屈曲による親指と人指し指のピンチで物を摘む動作を行うC6レベルの頸損者で、ピンチ力が弱い者では、縫い代があるため、親指と人指し指でピンチできない者が出ている。現在、この改善を検討している。
④C5レベルで手関節が屈曲できない者の車いす駆動や他の動作を容易にする目的で、手袋に長さ調節できるベルトを負荷して、手関節を屈曲した状態に保持できるようにする工夫を行っている。
⑤様々な要望を聞き取り、できる限りタイプ別に分けて既製品とし、選択して選べる様な注文書にする。

3. 車いす用手袋の使い方

開発した手袋を数名の脊髄損傷者に適用し、平地や1/12程度の勾配のスロープを昇降して頂き記録した。以下に、着脱方法と駆動と制動に分けて記述する。

3—1. 手袋の着脱方法

(1) C5～C6用のロングの場合

最初に親指を通して、口で手袋の端をくわえて引っ張り、親指をしっかり入れる。これから手の甲と手首の2ヶ所をベルクロで固定することにな



図4. ロングタイプ

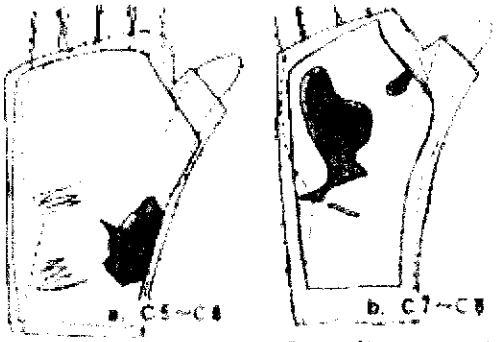


図5. 手袋の擦れ場所から見た駆動位置

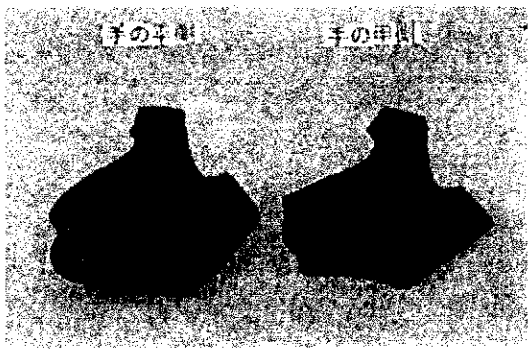


図6. ショートタイプ

る。まず、小指側のベルクロを他方の手で押さえながら、親指側のベルクロを口でくわえてベルクロの凹凸を合わせることになる(図7)。

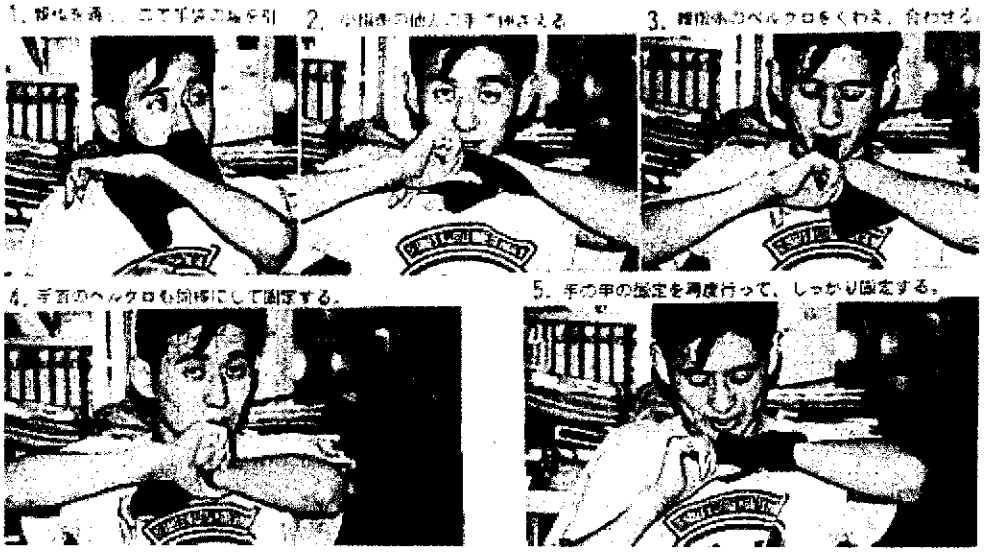


図7. 手袋の装着方法

これとは、逆に小指側のベルクロを口でくわえる方が都合が良い場合は、発注する際に指示することで作ることができる。車いすの駆動や制動で手袋の効果を発揮するためには、このベルクロの固定がしっかりしていることが大切である。

(2) C7～胸・腰髄損傷者用のショートの場合

最初に、親指と人指し指を入れ、ベルクロでしっかり固定する。頸損者の場合はロングと同じ方法、あるいは指を使って着脱が可能となってくるが、この場合も車いすの駆動や制動で手袋の効果を発揮するためには、このベルクロの固定がしっかりしていることが大切である。

3—2. 駆動方法

手動車いすの駆動の方法は、三頭筋が使えるか否かで異なるので、頸損者C5～C6のグループとC7～胸・腰髄損傷者のグループに分けて記述する。

(1) C5～C6レベル頸損者の場合

主に二頭筋を使ってタイヤを引き上げる駆動、あるいは、肘をロックしてタイヤに手を押しつけ肩を下に押し下げて駆動することとなるため、図8の様な駆動となる。駆動範囲は図に示す範囲である。

手袋がハンドリムに当たる場所は、滑り止め材が破れた位置を実物をトレースして記録した図5でも分かるように、手のひらの中心よりも手首に近いことが分かる。駆動時の状況を図9に示す。したがって、このレベルでは、手首周囲までカバーすることができる手袋が必要となる。

駆動力については、イマダのプッシュ・プルスケールを用いて、スケールを水平に保ち車いすの車軸の高さで牽引方を測定したところ、被検者A

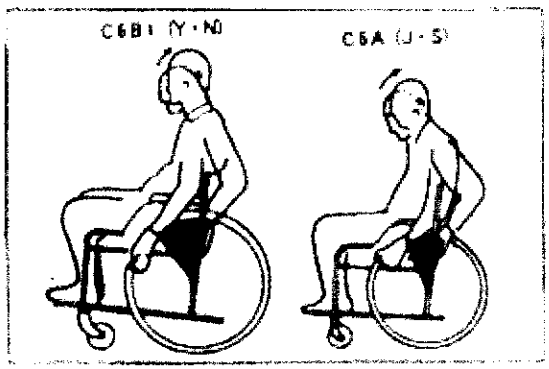


図8. C5～C6レベル頸損者の駆動方法

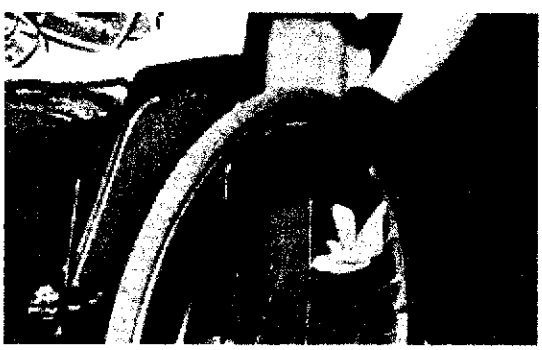
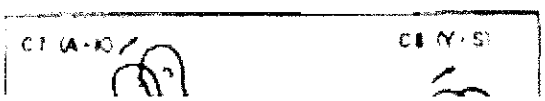


図9. C5～C6レベル頸損者の駆動状況



の場合、素手で11.05kg, 手袋装着で平均18.69kgであった。被検者Bの場合、素手で11.63kg手袋装着で平均22.91kgであった。両被険者とも手袋を装着することで、1/12のスロープを登ることができた。

(2) C7～胸・腰髄損傷者の場合

主に三頭筋や肩周囲筋を使って、タイヤを押し出す駆動となるため、図10の様な駆動となる。駆動範囲は図に示す範囲である。

手袋がハンドリムに当たる場所は、図5でも分かるように手のひらの中心部に近くなっていることが分かる。駆動時の状況を図11に示す。

ハンドリムとタイヤ間の隙間の広さによって、駆動時のハンドリムの握り方や押し当て場所が異なる。また、平地走行とスロープの登り走行を比較しても、ハンドリムの握り方が異なるため、手のハンドリムやタイヤに当たる場所が少し異なってくる。

胸髄損傷者の一例では、素手で駆動する場合、ハンドリムとタイヤの隙間が5mmのときは、図12に示すような当たり方となっていた。

車いす駆動時に手に当たるエリアは、手のひらの中心部から手首までであるから、このエリアをカバーする手袋を使用することで、手を保護することができると考えている。

3—3. 制動方法

(1) C5～C6BⅡレベル頸損者の場合

平坦地で車いすの進路を変えたり、止まったりする時の制動方法は、次の様な方法がある。

①押し掛け式ブレーキを肘をロックして、手で押し、タイヤにブレーキをかける方法。

②引き掛け式ブレーキレバーを手首に当て、二頭筋を使って前腕を手前に屈曲させて、タイヤにブレーキをかける方法(図13)。

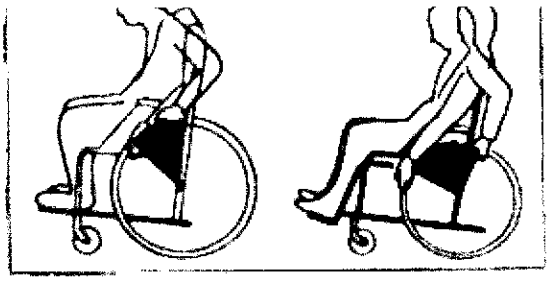
③手や手首あるいは前腕をタイヤやハンドリムに押し当てる方法。

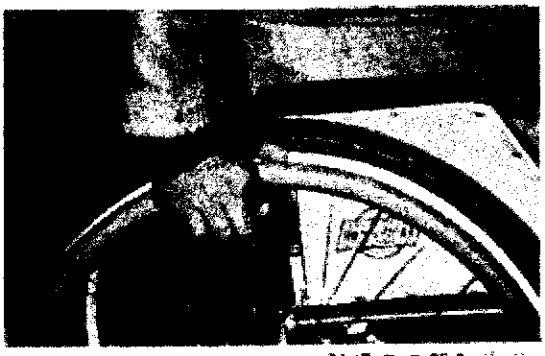
スロープの下りは、①の方法で行う者が多かった。この動作の場合でも、手袋の滑り止め材とブレーキレバー間の摩擦が得やすく、確実な操作につながっていた。②の方法では、身体が前方に倒れる方向に力が働くため、胸にベルトを付けていなければ、前方への転落の危険性を伴うことがある。この方法においても、手袋の滑り止め材とブレーキレバー間の摩擦が得られ、確実なブレーキ操作が可能となっている。

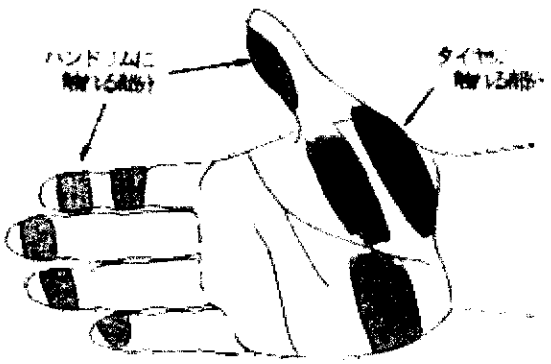
③の方法は、長いスロープを下る場合は、摩擦による火傷の原因となるので手袋が必要となる。また、C5レベルでは、思うように制動できないことが多いので危険である。

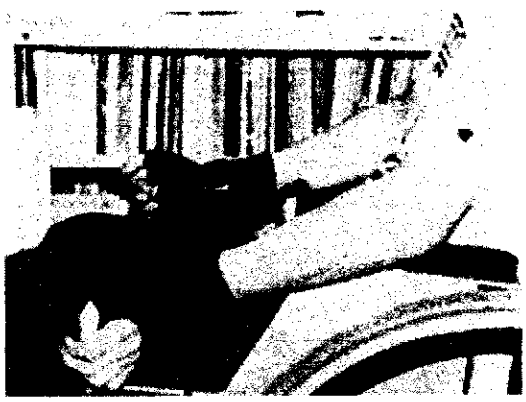
(2) C6BⅡ～C7レベルの場合

このレベルになると、手首の背屈が強くなるので、1/12程度の勾配の長い下り坂でも、図14に示









すようなハンドリムの車軸側から親指と人指し指の間をハンドリムに押し当て、手首の背屈で制動する方法が可能となる。また、タイヤとハンドリムの間に親指の付け根を押しつけ制動する方法を行っている者もいる。これらの方法は、バスケットボールやテニスなどのスポーツをしている者が行っていることが多い。

C7レベル～胸・腰髄損傷者になると、上腕三頭筋が強く、手をタイヤやハンドリムに押し当て滑らせながら制動する方法が一般的となる。長い下り坂では、素手の場合は手のハンドリムに当たる場所を変えながら摩擦による火傷を防いだり、手袋の場合は革の部分で滑らせながら制動していた。我々が開発した手袋の滑り止め材の部分をタイヤに押し当てて、長い下り坂を制動すると、破れることがある。また、ハンドリムやタイヤとの摩擦が多くなるので、滑らせながら制動することが難しいばかりでなく、急に止まることになるため上半身が前へ引っ張られる方向に力が加わり、転倒の危険性が高くなる。したがって、手袋を使って、長い下り坂などを制動する場合は、革の部分を押し当てる方法で制動することが望ましい。

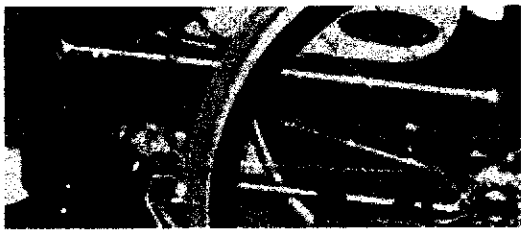


図13. ブレーキの引き掛け操作の状況



図14. 親指と人指し指の間での制動動作

おわりに

頸損者がハンドリムを素手で駆動や制動をしたために出来た傷を図1に示した。この頸損者に評価期間の2ヵ月間、市販化タイプの手袋を装着してスロープ昇降などを含むリハビリテーション訓練を行ってもらった。その結果、図15に示すように傷が治っており、手の保護の大切さを痛感している。

今年度は、車いす用手袋の使い方について、残存機能と様々な車いすの駆動と制動方法と共に紹介したが、車いす使用者の個々の身体状況は、様々であるから、ここで紹介した方法以外にも多くの方法があると思われる。したがって、今回報告した２タイプでは、全ての車いす使用者が使用できるものではないことは承知している。

今後も、開発した手袋を追跡調査していく予定であり、車いす使用者の社会参加の一助となる様な、より良い手袋とするために、改善を加えていく予定である。車いす使用者や関係諸氏のご意見を聞かせて頂きたい。

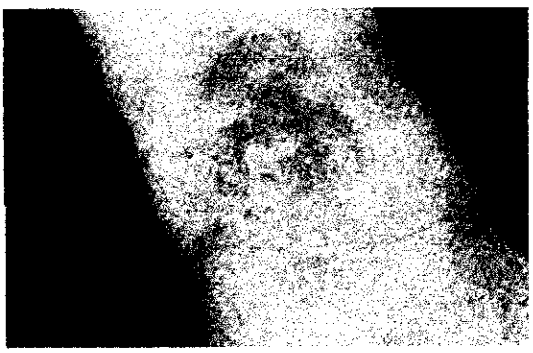


図15. 手袋を使いながらも完治した傷

〔参考文献〕

1) 岩波君代，松尾清美：車いす用手袋の試作，第9回リハ工学カンファレンス講演論文集，209-210, 1994.
2) 松尾清美，岩波君代：頸髄損傷者の車いす駆動方法と手袋について（車いす用手袋の試作第２報）第10回リハエ学カンファレンス講演論文集，209-210, 1994.