

ステップ用膝テスト方法

株式会社今仙技術研究所  
平成 22 年 2 月

1. 実施上の一般的注意

○テストの実施に当たっては、被測定者の健康状態を十分に把握し、安全確保、事故防止に万全の注意を払って下さい。

○本テストは文部科学省が実施している新体力テスト実施要項を基に作成しています。被測定者の能力、体力、健康状態から実施が難しいと判断した場合はテストを行わないようにして下さい。

2. テストの準備、方法

・準備

床の上に、図のように中央ラインをひき、その両側 100cm のところに 2 本の平行ラインを引きます。ラインはチョーク、テープなど簡易的なもので十分です（図 1）。

計測器としてストップウォッチ、カウンターを準備します。それぞれの計測を効率良く行うため、2 名以上で計測を実施します。

・方法

中央ラインをまたいで立ち、「始め」の合図で①右側のラインを越すか、または、踏むまで横移動し、②次に中央ラインにもどり、③さらに左側のラインを越すか、または踏むまで横移動します（図 2）。反復横跳びのように一步での移動は必要ありません。左右の到達ラインには自身の無理の無い歩幅、速度で横移動します。

※ほとんどの切断者は、ゆっくりと横歩き

記録は

- ・日常用義足での記録①
- ・休憩（息が整うのを目処に）
- ・スポーツ用義足での記録①
- ・休憩（息が整うのを目処に）
- ・日常用義足での記録②
- ・休憩（息が整うのを目処に）
- ・スポーツ用義足での記録②

の順に実施して下さい。

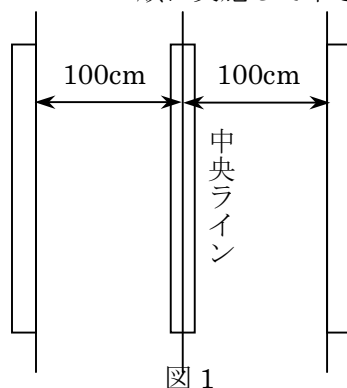


図 1

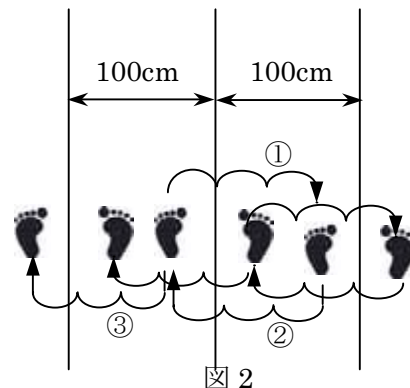


図 2

3. 記録

図 2 に示された運動（中央 → 右 → 中央 → 左 → 中央）を 5 回繰り返し、ストップウォッチでタイムを計測します。

#### 4. 実施上の注意

◎屋内外どちらで実施する場合でも、よく整地された安全で滑りにくい場所で実施して下さい（コンクリート等の上では実施しないで下さい）。被測定者の能力により転倒の恐れのある場合は一名サポートをつけて下さい。

◎テストを連続で実施しないで下さい。2 回目の記録は被験者の疲労が十分に取れた状態で行って下さい。

※記録の際に、正面から運動全体が撮れるように動画での撮影協力をお願いします。

撮影はデジタルビデオでの録画をお願いします。

テストの得点表および総合評価

日常義足		ステップ膝	
記録一回目	記録二回目	記録一回目	記録二回目
秒	秒	秒	秒

\*別紙

ステップ用膝テストにおいて、高い身体能力を有し、反復横跳びをすることができる被験者には以下の方法でのテストをお願いします。

◎実施上の注意、準備は通常と同様です。

・方法

中央ラインをまたいで立ち、「始め」の合図で①右側のラインを越すか、または、踏むまでサイドステップし（ジャンプは不可）、②次に中央ラインにもどり、③さらに左側のラインを越すか、または踏むまでサイドステップする（図2）。

・記録

図2に示された運動を20秒間繰り返し、それぞれのラインを通過するごとに1点を与える（右→中央→左→中央で4点となる）。テストは日常使用している膝継手とステップ用の膝継手においてそれぞれ2回実施し、良い方の記録をとる。

次の場合は点数としないで下さい。

1. 外側のラインを踏まなかったり超えなかった場合
2. 中央ラインをまたがなかった場合

日常義足		ステップ膝	
記録一回目	記録二回目	記録一回目	記録二回目
回	回	回	回

◎屋内外どちらで実施する場合でも、よく整地された安全で滑りにくい場所で実施して下さい（コンクリート等の上では実施しないで下さい）。

◎テストを連続で実施しないで下さい。2回目の記録は被験者の疲労が十分に取れた状態で行って下さい。

ステップ用膝継手 調整、打合せ

実施日：2010/12/18

場所：今仙技術研究所

出席者：今仙技研 後藤課長、稲本担当、大塚

被験者：T選手（大腿義足）

今年度 SPP のステップ用膝継手の一次試作が完了し、T選手にモニターを協力していただくために打合せを行った。また今年度より倫理関係のお願いもあり、その説明も同時に行った。

○倫理（対象者に対する実証試験の参加協力）について

今年度の SPP に関して、対象者に対する実証試験の参加協力が書面で必要なこと、その説明文書を稲本担当から説明してもらい、同意を得た。この時点では、まだ正式な通知が会社に届いていなかったため、内容をご確認いただき、後日返信用の書類と共に再度お送りすることとなった。

○ステップ用膝継手

一次試作が完了し、今年度も練習や、大会でご使用していただける予定。フィーリングを確認する予定だったが、スポーツ用の義足を交換できる準備をしていなかったため、現在の義足とそのまま交換できる形でお渡たしし、練習を兼ねて後日使用していただけることとなった（下写真）。フィーリングを含め、後日連絡をいただける。

一次試作は改良部分を説明し、ご確認いただけた。年末に妙高での練習におけるフィーリングが良ければそのまま使用していただける。大幅な改良を行わない形だが、練習期間をしっかり取って使用できるか判断いただく。

一次試作の改良内容

- ・軽量、コンパクト化（約 150g、直径 6mm ↓、膝軸 7mm ↑）
- ・ダンパの改良（形状変更により特性を変更した）
- ・デザインモデルの導入

○T選手の今後の予定

12/25 日～ 妙高での合宿

年明け 1 月に大会前の合宿を予定

2/4～6 日 ジャパンパラリンピック（北海道 旭川市）

今回の打合せでフィーリングの確認は行えなかったが、合宿後に調整し、フィーリングの確認を行う。並行して二次試作を進め、ステップ用膝継手の実用化を進める。



## ステップ用膝継手 フィールドテスト①

実施日：2011/1/22

場所：今仙技術研究所

出席者：今仙技研 後藤課長、稲本担当、島田担当、大塚

被験者：T 選手（大腿義足）

今年度SPPのステップ用膝継手の一次試作を使用しているT選手と打合せを行い、また反復横移動の試験を行った。

○ステップ用膝継手（一次試作品）について

ステップ用膝継手は年末に妙高での合宿で使用し、その後も継続して使用している。ダンパのフィーリングは良くなったが、圧縮初期の立ち上がりはまだ物足りない感じがしている。まだあまり使用していないので、これから改めて確認を進めていく。

2/4～6にジャパンパラリンピックがあり、試作の一次膝継手を使用する予定である。大会にはバンクーバーパラリンピックで活躍した、新田選手、佐藤選手も参加し、レベルの高いレースになる。昨年度は優勝できたが、今年はこの二人とどこまで競れるかは正直わからない。今仙の方も可能であればサポートに来てくれると心強いとのことであった。

ダンパのフィーリングが良いため、昨年度使用していたものについても現行のものに変更して欲しいとのことで、1本をお預かりした。大会では一次試作品を使用するが、保険のために持っておきたいとのことであった。

足部で使用しているイレイションは昨年以降油漏れも無く、問題無く使用できている。

○T選手の今後の予定

2/1 北海道旭川へ移動

2/2 現地で合宿

2/4～6 ジャパンパラリンピック 旭川（競技 2/5、6）

○反復横移動テスト

ステップ用膝継手と他膝継手との性能比較のため、反復横移動のテストを実施した。膝継手は、通常使用している3R80、固定膝としてLAPOC SL0701、ステップ膝継手の三種類を使用した。記録は十分な休憩を挟み各1回実施した。結果を以下にまとめる。

## 反復横移動テスト結果

使用膝継手	3R80	LAPOC SL0701	ステップ用膝継手
計測回数	25	23	24

結果として、通常使用している3R80が一番回数が多く、ステップ用膝継手は通常の固定膝よりも1回だけ回数が多い結果となった。計測では義足側の移動では少し時間を取られるが、膝継手の違いで大きな違いは見られなかった。



3R80



LAPOC SL0701



ステップ用膝継手

#### まとめ

T 選手とステップ用膝継手一次試作品の打合せを行った。これまでのところ、大きな問題は無く、継続して使用していただくこととなった。反復横移動テストでは膝継手による有意な差が見られず、評価方法について再度検討する必要があるかもしれない。

評価を継続して、実用化に向けて開発を進めていく。

ステップ用膝継手 フィールドテスト②

実施日：2011/2/4～6

場所：北海道 旭川市（2011 ジャパンパラリンピック クロスカントリー競技大会）

出席者：今仙技研：大塚 北海道総合福祉技研：松本和敬

被験者：T 選手（大腿義足）

今年度、開発を進めている SPP のステップ用膝継手の一次試作を使用している T 選手が参加した 2011 ジャパンパラリンピッククロスカントリー競技大会を観戦した。一次試作品のフィーリング確認、サポート、今後の打合せを行ったので競技大会の概要も含め報告する。

2/4（金）

○打合せ

開会式の前に時間を作っていただき、開会式が行われる同ホテルで打合せを行った。

膝継手を含め、義足全体には問題無く、雪上での練習ではフィーリングも合ってきている。天候が予測しづらく、ワックスなどの現地の調整の方が気にかかっている。

膝継手については、ダンパ自体のフィーリングは良いが、衝撃吸収機構部の伸展ストッパーが潰れてきて膝が少し過伸展気味になっている。現在はピラミッドの調整でちょうどいい位置を調整しながら使用している。ストッパーが潰れた状態での使用で衝撃や、異音などの異常は今の所無い。

大会後の予定として、2/11～13 に妙高か岐阜県で合宿を行う予定。また 19、20 日に行われるイベントに参加し、そこで新しいビンディングを試す予定となっている。2 月末までは、このまま使用し、それ以降にメンテナンスをすることを確認した。

今年は海外での大会には参加せずに、来年から練習量を増やし、海外への大会参加を検討する。新田選手や佐藤選手は世界大会に参加していく。

2/14～19 ウィンターワールドカップ スウェーデン

2/22～27 ワールドカップ 第 2 戦 ドイツ

4/1～10 ワールドチャンピオンシップ ロシア

○開会式、選手壮行会

場所：旭川市 ロワジールホテル旭川 2 階

18：00～

昨年はパラリンピックイヤーでもあり、旭川での初の開催ということもあったため、報道関係者、ギャラリーも多かったが、今年はテレビカメラなどは無く、取材の数も少ないように感じた。壮行会では、現在 W 杯 2 連勝中の久保選手（男子 シット）が選手宣誓を行い、障害者スキー関係の方や、旭川の市長、市議会委員などから挨拶があった。

選手壮行会の後、同時にデフリンピック（聴覚障害者のための競技大会）の代表選手の壮行会が行われた。

デフリンピックは今年 2 月、スロバキアで冬季大会が開催される。

今年の大会では、アジアパラリンピック機構と協力して、冬季の障害者スポーツでは初の試みとなるアジア選手を集めての講習会が開催される。しかし、参加国が韓国一国という結果となったようであった。韓国からは選手を含め、10 名近くの選手団が参加していた。

昨年から JPC と NPO 法人 STAND の共同でインターネットで生中継、選手のインタビュー、競技録画の配信を世界中に行っている（ただし大会 3 日目のみ）。

<http://www.i-project.jp/stand/mobachoo/jpcc/2011/index.html>

## 2/5（土）

○大会二日目 男子立位クラシカル（5km） 天候：晴れ時々雪 気温：-1

旭川市の富沢クロスカントリーコースにて、競技が行われた。出走は順次行われ 7 つのカテゴリーに分けられた選手約 30 名が順次出走し、約 2 時間の間に全選手が走行を終えた。

T 選手は無事完走し、新田選手、佐藤選手に次ぐ 3 位という結果だった。トップの新田選手は昨年とさほどタイムは変わっていないため、新田選手が大きく離しての一位というわけではなかったが、安定した強さを発揮した結果となったように感じた。



男子立位 クラシカル（5km）



表彰式

競技後の話では T 選手は昨年ほど練習に時間を割くことができず、練習不足が最も大きな要因と分析していた。来年からは、世界大会にも参戦し調子を上げていきたい。お礼とこれからは義足面でのサポートをお願いしたいとの言葉をいただいた。多くの障害者スポーツ選手は練習環境なども選手により異なり、資金面と共に大きな苦勞をしている。

対照的に新田選手に次ぐ 2 位となった佐藤選手（新田選手と同じく障害 LW8）は今年より中電 CTI からエイベックスへ転職をした事によりスキーに専念できる環境が昨年より整ったという話だった（形としては年俸制春先に提示された金額で生活、活動資金のやりくりをしている。出勤は転職してからゼロで活動を会社に報告する形とのこと）。

## 2/6（日）

○大会三日目 男子立位フリー（10km） 天候：くもり 気温：-11

5 日に行われた同コースにて競技が行われた。合同練習前に少し時間があつたため、少しお話をすることができた。フリーはクラシカルと比べて障害によるパーセンテージは優遇されるが、実質より不利になる競技となる。上位の 2 選手に可能な限りついていきたいとの事であった。





男子立位 フリー (10km)

競技は昨日と同じコースを4周する形で行われた。T選手はスタートのバランスを崩し転倒するアクシデントがあったが無事に完走、新田選手、佐藤選手、伝田選手（障害 LW8 30代後半のベテラン選手、ソルトレーク バイアスロン4位の実績有）に次ぐ4位という成績だった。

傾向としてはクラシカルと同様、昨年とタイム的には大きな差はなかった。コースコンディションやワックス、その日の体調などもあるが、上位二名の滑りは良かったとの関係者の間での話されていた。

#### まとめ

障害者スポーツとしては国内最大の大会であるジャパンパラリンピックを観戦、義足のサポートに同行した。膝継手は問題無く、2日間の競技で何事も無く完走することができた。成績はクラシカルが3位、フリーが4位という成績だった。

選手自身は自分の練習不足との評価をしていたが、フリーなどの競技では一定の走法しかできないと義足の機能不足の面も実感した。

T選手には今後も継続し、膝継手を使用し、評価をいただける。今後も選手と連絡を取りながら開発を進めていきたい。

以上

ステップ用膝継手 フィールドテスト③

実施日：2011/2/28

場所：沖縄県 豊見城市 豊見城中央病院

出席者：今仙技研：稲本担当、大塚

調整、立会い：砂田義肢 砂田部長（義肢装具士）

被験者：K氏（大腿義足）

今年度 SPP のステップ用膝継手の一次試作のフィールド調査を沖縄県砂田義肢様の協力をいただき、行った。

○フィールド試験の協力とアンケート調査のお願い

最初に被験者の K 様と砂田義肢 砂田部長様にフィールド試験の内容、倫理、モニター調査に対するお願いと説明を稲本担当より行った。

○調整、組付け

次に、砂田部長様に来院、ご協力いただき、ステップ用膝継手の組付け、調整を行った。昨年にもフィールドテストに協力いただいていた事もあり、ステップ用膝継手の仕様について自ら被験者の K 様に説明をしていただけた。

足部は持ち込んだ J-Foot 24RM を使用し、現在使用している膝継手の上部から下をそのまま取り替える形で組み付けを行った。昨年と比較して、コンパクトになったこと、デザインが良くなった事について誉めていただけた。昨年は少し大き過ぎるイメージを持っていたが、このくらいの大きさであれば、実使用でも問題無いだろうとの事であった。

○被験者 フィーリング確認

被験者：K.T 38 歳 右大腿切断

沖縄県在住で職業は福祉介護職。交通外傷により切断し、その後義足を使用している。近日、初めての義足の作り替えが行われる。最初の義足は保険が下りた事もあり C-leg、C-walk を使用している。次の義足ではハイブリッドニーを予定している。C-leg はセカンドモードも活用しており、以前は自転車に乗るために屈曲抵抗無しの状態、現在は仕事と車に乗る関係でロックとして使用している。

切断前からスポーツが趣味で、バレー、テニス、サッカー、バドミントン、水泳を週に数回していた。切断後もバレー、バドミントンは続けていて、近いうちに水泳も再度始めるとのことであった。



ステップ用膝 装着写真（左：全額面、右：矢状面）

フィーリング確認では、C-leg を使用していた事もあり、義足に荷重を掛ける感覚に全く恐怖感が無く、装着後すぐに義足側荷重でのフィーリングを行っていた。ロックの角度は 20 度が最も良く、ダンパの感度は初期設定よりも 2 回転半締め込んだ状態が最も良かった。ダンパの調整は最初、2 回転で柔らかすぎるため、もう 1 回転締め込んだ時に少し硬すぎるとの事で半回転戻す設定とした。

これまでの義足で出来なかった動きとして、義足を最初に踏み込んでの交互のバックステップ、一步目の義足側への荷重などを挙げていた。現在ソケットを修正していて、義足側に荷重すると、股関節内転筋内側に痛みがあったが、この膝継手ではその痛みも無いということであった。ステップ用膝継手のバウンスングには、ソケット内部の圧力を緩和する効果が主観的意見として得られた。

○反復横移動テスト（同院内リハビリテーション室）

ステップ用膝継手と他膝継手との性能比較のため、反復横移動のテストを実施した。膝継手は、通常使用している C-leg と C-walk の組み合わせ、ステップ用膝継手と J-Foot の組み合わせでの比較とした。比較対象の固定膝として、SL0701 を持ち込んだが、仮合わせの時間が上手く取れずに計測を行うことはできなかった。記録は被験者の疲労を確認しながら各 2 回実施した。結果を以下にまとめる。

反復横移動テスト結果

使用膝継手、足部	C-leg C-walk	ステップ用膝継手 J-Foot
計測回数	①21 回 ②21 回	①20 回 ②21 回

結果として、膝継手の違いで大きな違いは見られなかった。しかし計測中に後方より確認した所、C-leg では移動中に前後方向へのふらつきが大きいのに対して、ステップ用膝継手では前後方向へのふらつきがほとんど見られなかった。T 選手の時にもそうであったが、今回設けたテストでは能力の高い切断者ほど膝継手の差による記録の違いが明確に見出すことができなかった。前後方向へのふらつきには見た目で見えるため、左右のラインに接地のための小さいポイントを設けるなどの別の方法が必要かと思った。今回のプロジェクトでは初心者への計測が行えなかったため、初心者に対しての有意差については別と考えなければならぬ可能性もある。

被験者本人の感想ではステップ用膝継手の方が、横移動し易いとの感想であった。理由としては義足側に荷重した際の衝撃吸収が良く、義足→健足への以降がスムーズに行えるとのこと、義足側から踏み出そうという行動ができるという事であった。



C-leg



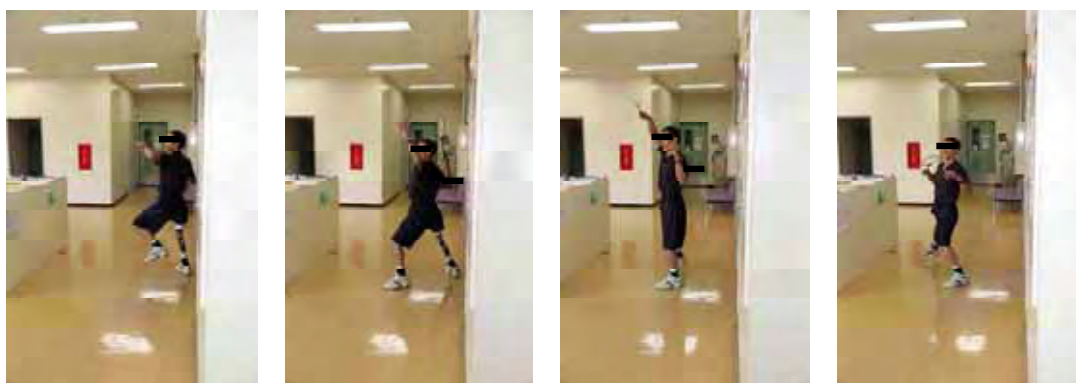
ステップ用膝継手

○試技（バドミントン 同院内休憩室）

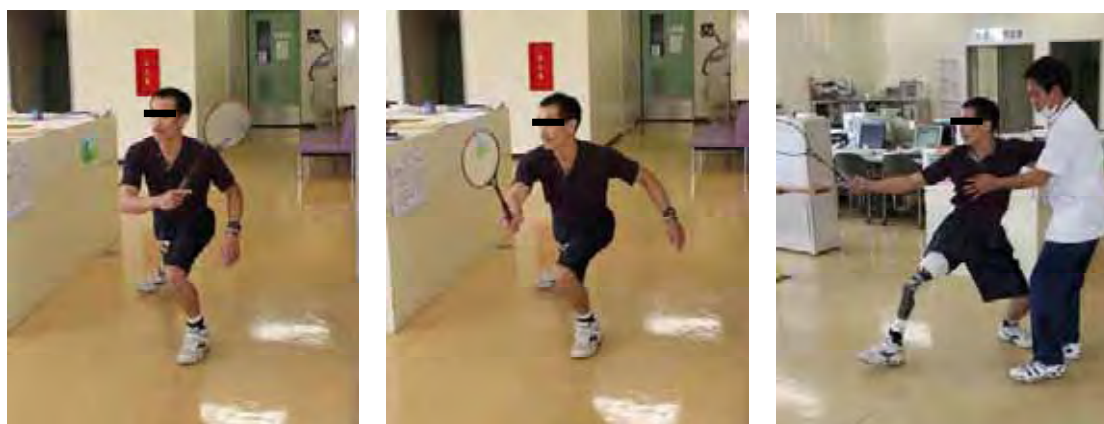
テストに立ち会った理学療法士の方より、是非試技を見てみたいとの話になり、バドミントンでの素振りを同院内で行うこととなった。

最初に違いを見るために、バドミントンで実際に使用している C-leg を使用しての試技を行った。動作は2種類で後方へバックステップしてのスマッシュ動作と低いシャトルを拾いに行く前方への踏み込む動作の試技を行った。

スマッシュ動作では、義足側からステップを開始し、健足で踏み込んでスマッシュを行う。しかし C-leg では、義足側に反発性が無いため最後に義足をやや引きずるような形となり、体重移動がスムーズにできていない様子であった。また前方への踏み込む動作に関しては、義足側では状態の良い姿勢で踏み込む事ができないため、必ず健足側で踏み込まなくてはならないために、状況によっては判断に迷うこともある。



試技① スマッシュ（C-leg）



試技② 前方への踏み込み（C-leg）

C-leg での試技後にステップ用膝継手での試技を行った。試技は同様にスマッシュ動作、前方への踏み込み動作とした。

スマッシュ動作では、C-leg と同様に義足側からのバックステップから健足で踏み込んでの形だったが、バンパーの相性が良く、健足で踏み込んだ後も膝継手の反発を利用して体重をスムーズに乗せることができた。また、義足側により体重を乗せる事ができ、健足側の高さが高く上がり力強く踏み込んでいた。バックステップでも C-leg と比較して移動し易く、義足健足の両方をちゃんと活かして移動できそうとの感想をいただいた。実際に1ステップ以上のバックステップからのスマッシュも試していた。



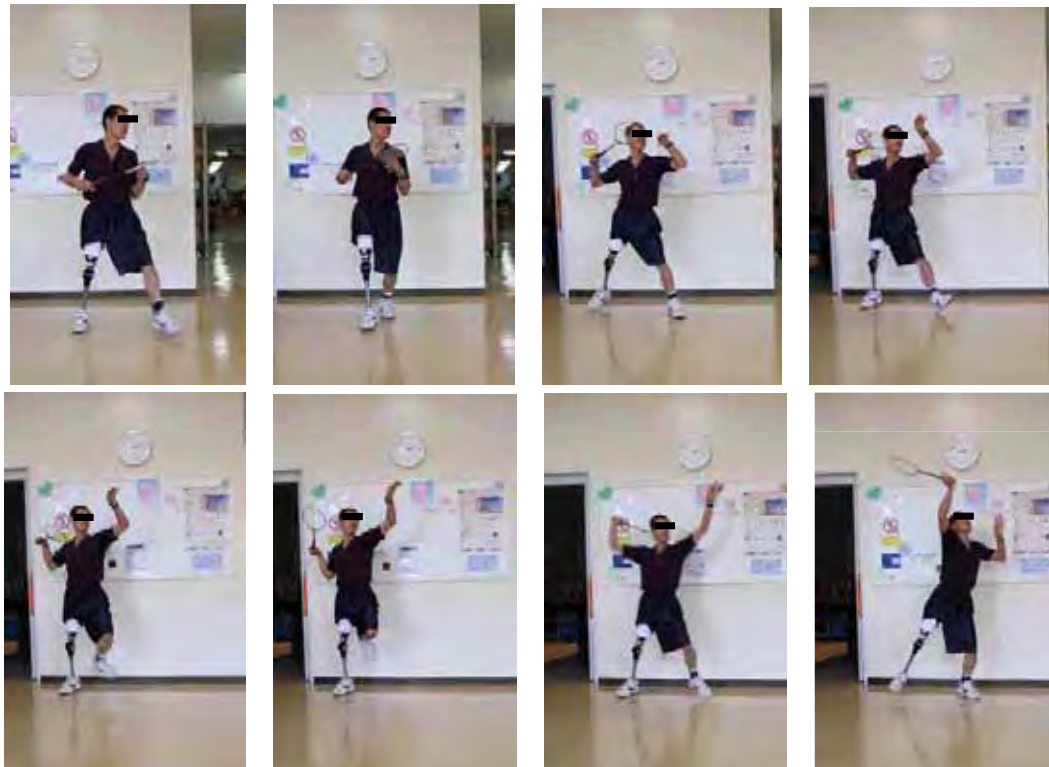
前方への踏み込み動作においても、義足側で踏み込むことができ、また踏み込んだ感じも良好とのことであった。この膝継手であれば、考える事無く、前方への対応ができるため、バドミントンには向いているとの話であった。



試技① スマッシュ (ステップ用膝継手)



試技② 前方への踏み込み (ステップ用膝継手)



試技 2 ステップからのスマッシュ (ステップ用膝継手)