

れていた。今回 2 次試作の遠位ピラミッドを検討するにあたり、SP0400 のジャック版の製作は不可欠であり、ジャック版の必要機能について試作の難易度順に伺った。

- ① ジャックは回旋しないが、板バネ足部の高さ調整を行える。
- ② ジャックの回旋と板バネ足部の高さ調整を行うことができるが、別々に調整することはできず一方を調整する際にはもう一方も緩んだ状態になる。
- ③ ジャックの回旋と板バネ足部の高さ調整を別々に調整することはできる。

①については内外転調整ができない状態では板バネ足部の高さのみ調整しても仮合わせに意味を為さないため①はない。③をもちろん希望するが、難しいようであれば②で相線を引くなど目印を付けて対応するとご意見いただいた。

沖野様は仮合わせ後、ホンチャンでは板バネ足部に貫通穴を空け、板バネ足部の高さ調整を行えないことを指摘された。競技者レベルのユーザーはその時々によって板バネ足部の高さを微調整したいと要望している。板ばね足部に貫通穴空けた後も回旋コネクタの回旋と板バネ足部の高さ調整できるコネクタ部品の検討も行って欲しいと話された。試作時は重量面よりも機能面をまず評価する。

試作回旋コネクタを競技者レベルの方で回旋が起らないか試していただけるとのことで、後日試作回旋コネクタをお送りする。



沖野様製作の下腿義足(千葉大会 S 選手)



SP0400 ジャック版①案参考図

以上

場所・出張先 兵庫県たつの市 兵庫県立西播磨総合リハビリテーションセンター	日時 自 2月17日 16時 至 2月17日 18時	会議・ 出張 ・打合せ・ 調査 確認・説明会・見学・聴講 その他（ ）	No. 平成 23 年 2 月 17 日		
			部長	課長	係長
件名 SPP フィールドテスト報告 (株)澤村義肢製作所					
面接・出席者 ・調整・立会い：(株)澤村義肢製作所 近藤様(PO) ・被験者：Y様(大腿義足) ・兵庫県立西播磨総合リハビリテーションセンター：佐久間様(PT)、前田様(PT) ・FT実施者：渡辺課長、大蔵 計 6 名			所属 技術・製造部 技術二課ラポック係 氏名 大蔵 史景		

2/17 に(株)澤村義肢製作所の近藤様、モニターの Y 様にご協力いただき、兵庫県立西播磨総合リハビリテーションセンターにて本年度疾走用膝継手 1 次試作のフィールドテスト(以下 FT)を行った。以下を報告する。

○(株)澤村義肢製作所 近藤様

昨年度に引続き、運動用膝継手・板バネ足部の FT にご協力いただいた。ステップ用膝継手のスノーボード使用時の動画を送って下さり、非常に協力的で、障害者スポーツに関心を持つ PO である。また以前、小児水泳用足継手製作依頼があり、日本義肢装具学会での発表や、学会誌で症例報告をされている。参照：日本義肢装具学会誌 Vol.26No.4、第 25 回日本義肢装具学術大会講演集

○被験者

Y 様 38 歳 大腿切断

膝継手：ハイブリッドニー(ナブテスコ社)

足継手：ヴァリフレックス EVO(Ossur 社)

外装：TK2000 用フォームカバー(Ossur 社)

普段運動はほとんどしておらず、板バネ足部は昨年度 FT 時に近藤様が同施設に持ち寄った際に使用した程度で、板バネ足部の使用もほぼ初心者である。バイクが趣味でステップ膝に関心を持たれていた。FT に合わせて事前に歩行器を使用し走行の練習をされ FT に臨んだ。義足は人に見せたい方でデザイン性の良いものを好む。



常用義足

○兵庫県立西播磨総合リハビリテーションセンターPT

佐久間 PT、前田 PT

佐久間 PT は Y 様の担当をされており、前田 PT と FT に同席いただき Y 様の走行の指導、アドバイスをされた。

○FT 報告

FT は隣接する体育館内で行った。

既に義足長とアライメントの調整は近藤様がとっており、膝継手の調整はノータッチの状態であった。

始めに弱ばね初期圧縮量最小の状態(納品状態)で試用していただいた。十分な屈曲位を得られず、ぶん回した小走りからジョギング走行であったため、前田 PT より板バネ足部をソケットに当てる気で断端をコントロールするようにと指導があった。先に比べてだいぶフォーム(歩容)が様になってきたが、Y 様から義足で接地した際に前ではなく上に跳んでしまうとコメントがあった。そこでひとまず、前田 PT の指導で Y 様のズボンの腰の部分(ベルト部分)を斜め前方に持ち上げ一緒に伴走しながら走る練習を行った。腰部を斜め前方に持ち上げることにより、体幹(重心)を前方へ促し前方への移動を身体を使って意識付けることと、接地時のつま先が引っかかり不安を解消し、より膝屈曲角度を得てぶん回しを抑えることを目的としている。Y 様もコツをつかんだようで序々に移動速度が増し、走行手前の慣らしながらのジョギング程度の走りに至った。



走行指導の様子

次に弱ばねを強ばねに交換することとした。交換時に遠位ピラミッドプラグのねじ部分が途中から回転しなず、ばね交換ができないアクシデントに見まわれたが、近藤様がギプス室まで行き、万力を使用し外してきて下さった。またL字プレート回りをキャストで固定補強をされており、六角レンチでばねの圧縮量の調整ができない状態であったため、六角レンチを挿入部分のキャストも削ってきていただいた。疾走用膝継手は取扱説明書を用意しており、ばね圧縮量調整方法も記してあったが、挿入部分を塞がないことについては注意事項に挙げてないこともあり、説明書の内容に不備があったと感じた。強ばねに交換し、遠位ピラミッドプラグを締め直した際はスムーズにねじ部が回り、入ったので安堵した。

強ばね交換し初期圧縮量最小(弱ばね初期圧縮量最大に相当)で試用いただいた。伸展補助力が増して、先の弱ばね使用時よりも屈曲、伸展時に安定感があり走り易いとコメントされた。Y様のレベルでは伸展補助が必要であった。今度は初期圧縮量を最大にし、様子を見ながら圧縮量を下げることにした。初期圧縮量最大の状態では伸展補助力が強すぎて膝を曲げ辛い状況であったため、1回転緩めた状態(最大圧縮時が最小より 2.5 回転緩めた状態)で試用していただいた。先に比べ伸展補助力が弱まったため、膝は曲げ易くはなったがまだ弱い方が良いとコメントされた。また 0.5 回転緩め試用していただいた。圧縮量最小時、先の最大圧縮より 1 回転緩めた状態よりも膝は曲げ易く、また伸展補助からの安定感もあり FT 中に試した中で最も良い調整となった。本 FT にて Y 様の調整は強ばね圧縮量+1 回転が最も走行し易い調整であった。

●総評

膝継手から板バネ足部まで普段使用しているハイブリッドニーに比べて重量が軽くて良い。ターミナルインパクトは感じないが油圧ダンパが膝の伸びきる妨げにもなっている。足部カバー装着しての違いは分からないがデザインが良い。

Y様は久々に運動したと疲れきっていた。FT 開始前には近藤様より 3、4 本しか走れないかもしれないと伺っていたので無理をしていただいたようであった。常用義足に履き替える際に断端は吸着バルブの陰圧で皮膚が赤く炎症していた。



膝軸高さ 45cm、膝軸からつま先までの長さ 15cm

矢状面静止画

※連続写真は撮影したものの、完全にピンボケしていたので割愛。

静止画：[¥¥Sf_server¥main¥LAPOC¥SPP¥2010¥フィールドテスト](#)

動画：miniDV

○感想

今回前田 PT、佐久間 PT の Y 様への走行指導は初心者の方の走行指導の参考になった。障害者スポーツの地域コミュニティがない環境では、入門書や走行指導できる方の存在が貴重である。私自身は

走行フォームの見方や指導についてからっきしなので FT の機会など利用し見聞を増やしたいと考える。

以上

障害者自立支援機器等開発促進事業

分担報告書

ステップ用膝継手の開発（機構設計）

株式会社今仙技術研究所 大塚滋、後藤学、渡辺学、稲本真也、島田かおり

慶應義塾大学 山中俊治、檜垣万里子 鉄道弘済会 白井二美男、梅澤慎吾、岩下航大

開発要旨：本開発では、ステップ用膝継手に必要な機能を検討し、設計、試作、ベンチテスト、フィールドテスト、モニタ評価を通して任意方向の移動に適した膝継手の開発、実用化を目指す。

A. 開発目的

（株）今仙技術研究所が2005-2006年に（財）テクノエイド協会から助成を頂き開発を行ったLAPOC/SPORTS 侍により、下肢切断者の運動活動で使用する義足部品の選択幅が広がり、切断者のQOL向上に寄与した。

昨年度は、継続して開発を進めてきた膝継手について、厚生労働省の障害者自立支援機器等研究開発プロジェクトから助成を頂き、研究、開発を進めた結果、大きく開発が進展した。開発の成果として、国内外の障害者スポーツ大会で入賞、完走するなどの成果を挙げ、その他のスポーツでもその実用性を示すことが出来た。

本開発では、これまで義足膝継手では不可能だった、任意方向の移動に適した膝継手を開発、実用化することを目的とする。今年度は特に、これまでの開発で挙げられた課題を解決することで実用化を図る。

本機器を開発、実用化することで、大腿義足切断者のスポーツ用義足の選択幅が広がり、より多くの切断者のスポーツ入門者、競技人口を倍増させる効果が期待できる。

B. 開発する支援機器の想定ユーザ 大腿切断者

D. 試作した機器またはシステム

本開発では、大腿切断者が膝を屈曲した状態で任意方向の移動（ステップ動作）がしやすく、そのような動作の必要な競技に適した膝継手を開発、実用化することを目的とした。

機器は競技に耐えられる強度、耐久性があり、かつ軽量が望ましいため、主要構造部品にアルミ合金を使用した。操作部であるロック解除スイッチは、グラブを使用するスキーなどの競技、または衣服の上からも操作し易いようデザインされ、本体全体も噛み込みやエッジなどが無いようにデザインした。

またインダストリアルデザインを取り込むことで、全体のデザインを向上させた。

一次試作では、昨年の課題であった軽量、コンパクト化を図り、全体のデザインも一新した（図1）。結果約13%の軽量化が実現し、義足全体の一体感も向上した。



図1 ステップ用膝継手一次試作

作動原理は、操作部であるロック解除ボタンを押すことでロックが解除され、膝屈曲角度 20 度毎に段階的にロックする自動ロック機構を採用した。任意の段階屈曲角度で衝撃吸収機構が働き、義足荷重時に衝撃吸収ダンパを圧縮することで衝撃を吸収する事ができる。仕様の詳細を別紙 1 に示す。

二次試作では、もう一つの課題であったロックとアンロックの切替機構の採用を試みた。操作部には切替がし易いレバーの形状でデザインし、ロック、アンロックの切替にトグルジョイントを採用した。またロックには多板クラッチ機構による無段階ロックを採用した(図 2)。

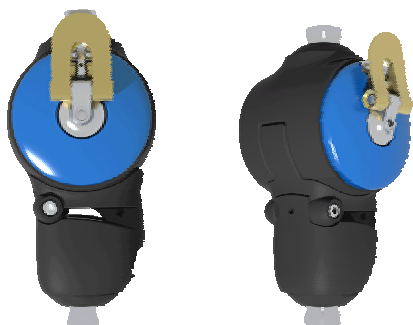


図 2 ステップ用膝継手二次試作

二次試作は開発期間中に製作を行う予定となっている。仕様の詳細を別紙 1 に、デザインに関する内容を別紙 2 にまとめる。

E. 開発方法

決定した仕様での製作を効率良く行うために 3D CAD での設計、デザインを行い、試作期間短縮のために図面レスでの切削加工を主として部品の製作を行った。

製作した機器でのフィールドテスト、モニタ評価を行い、その結果を基に最終的な仕様に必要な要件を設計へとフィードバックする。このプロセスを繰り返すことで実用化を目的とした開発を進めた。

同プロジェクト内での開発機器と同様にモニタ評価には研究に対する倫理的配慮、対象者の権利の保護、その他、モニタ評価に対

する基本的小および実施上の配慮を具体的に定め、倫理面を配慮した。

F. モニター評価、フィールドテスト

評価手法として、体力テストで採用されている反復横跳びを切断者用に内容を変更して行った。反復横跳びは必要に応じて複数回行い、往復 5 回にかかる時間を計測し、記録する。使用者に体力の余裕、能力が高い場合は 20 秒間に計測される回数を記録する。比較のため、通常使用している義足でも同様の計測を行った(詳細別紙 3)。

また対象者が希望するステップ用膝継手の対応スポーツを対象者の活動度に応じて行う。スポーツは対象者が普段活動しているスポーツ団体や実験補助員の援助のもと行い、テニスなどであれば 2 ゲーム程度、スキーであれば 3 回程度など、対象者が体力的に無理の無い程度の内容とする。熟練度、体力によっては実際の競技に近いゲームを行う。対象者にはその際のフィーリングを口頭などで聴取する。

同時に主観評価として、所定のアンケート用紙に記入をしていただく。

今回の試作機器では、全国で 3 件、上記の評価を 2 名の切断者に対して行った(図 3～5)。



図 3 反復横跳び



図 4 フィールドテスト(スキー)