

□片側立位断端スイング 計測機器：WinGait

健足片側立位で義足側をスイングした。始めはトレッドミルの前方に板バネ足部が接触しそうでフロア上でスイングを行った時よりも少々ぎこちない動作になった。



片側立位断端スイング

□定常速度走行 計測機器：FDM-T、WinGait

トレッドミルの送り速度を 7km/h から 10、13 と 3km/h ごと速度上げて計測を行う。定常速度はトレッドミルが停止状態から設定速度での走行測定、停止を1回の計測とし、各速度で区切って計測を行う。T様は 13km/h で膝継手がついてこないと評価し、16km/h ではバランスを崩し、危なく転倒しかけた。測定時の状態が屈曲抵抗・伸展補助が最大であったため、それ以上の調整はできなかった。その後、8、9 km/h を測定した。



今回の測定は T 様の時間の都合もあり、今年度の疾走用膝継手の走行までとなった。比較対象の昨年度試作品、OttoBock3R95、3R20(片脚立位スイングのみ)の計測は後日に行うことになった。

●フィーリング評価

・モニター T 様の膝継手の評価

曲がり(屈曲)易く、伸び(伸展)にくい。3R55 は逆に曲がり難く、すぐ伸びるため、試作品は遊脚相へ移行するのに膝継手が屈曲し易い点は良いと評価している。13km/h 台になると義足だけ動きがスローな感じがし、義足が前に出てこらず速度が出ない。16km/h での転倒は義足がついてこないこともあるが、トレッドミルが停止状態から定常速度に上がる加速中にバランスを崩したので持ち直せなかった。

ターミナルインパクトはダンパのおかげで断端への衝撃が小さく、思い切って振ることができる。

・臼井様：本来であればソケット後面に取付ける屈曲可動域制限を行うクッション材に板バネを当てた反発を利用し伸展させて走行しているから、もう少し速度が伸びる余地はある。

・梅澤様：22日に昨年度疾走膝の高活動者モニターをされた M 様の計測を行い、昨年度試作品か

ら最高速度が 1km/h 伸び 18km/h で走行でき、昨年度よりフィーリングも良いと評価だった。疾走用膝継手はより早いタイムで走らせることが目的ではないと考える(切断前と切断後同じタイムで走れる膝継手が理想とは考えている)。今期の計測を通して他の膝継手と比較した試作膝継手のポジションを把握し方向性、課題を再検討されてはどうか。

今回、中級者の T 様は中級者・競技者向けばね(入門者用の 5 割増しの最大張力)を使用し、初期圧縮量最大の状態で計測し 13km/h 走行で膝継手の追従性が劣ってきた。初めて装着した膝継手で慣れ不慣れの問題ではなく、これ以上の速度は試作品では出せないとの評価であった。一方で M 様は同じ設定で 18km/h での走行に至っていることもあり、少々不可解である。現状の仕様ではばね定数の異なるばねか、シリンダ内部にスパーサーを入れて初期圧縮量を増やすかの対策が考えられるが、『曲がり易く、伸び易い』をキーワードに計測結果と合わせて走行に適した遊脚相特性を考察する必要がある。

16 : 30 計測を終了した。

梅澤様、岩下様からは今年度、昨年度の計測の動画を含むデータなど必要であればお送りしますとご厚意いただき、より双方の情報交換を密に共同研究進めていく必要を感じた。

●沖野様

・SP0400 のジャックバージョンを製作して欲しい。現在下腿義足はソケットアダプタにプラグを使用し、4 つ穴回旋コネクタ(ジャック)をつけるのが定番になってきており、SP0400 のスライド調整は良いがプラグのため使えない。ダブルジャックを介して SP0401 を使用することはしないし、SP0300_アバットメントは重くて使用しない。

M0271_4 穴ねじ受けは板バネ足部に取付けての使用はすぐに回旋を起こすためスポーツ用には一切使用しない。今回の無段階調整の回旋コネクタは早々にフィールドテストで回旋しないか確認した方が良い。

●子供用足部

今期、子供用足部のモニターをしていただく T さんと偶然お会いできたので、親御さんへのご挨拶、常用義足のトレースと沖野さんからパーソナルデータを教えていただくことができた。

・T 君 小学 3 年生で身長が 140cm 近くある。活発なやんちゃ盛りでモニターに適していると思われる。

健足 PTB(膝蓋靭帯)高さ : 37cm (小柄の成人女性で平均 40cm)

義足 PTB(膝蓋靭帯)高さ : 35cm

断端長(PTB から端部) : 24cm 長段端 (測定できなかったが PTB からソケットアダプタ端末まで 30cm 弱はある)

足部 : VARI ロープロファイル使用

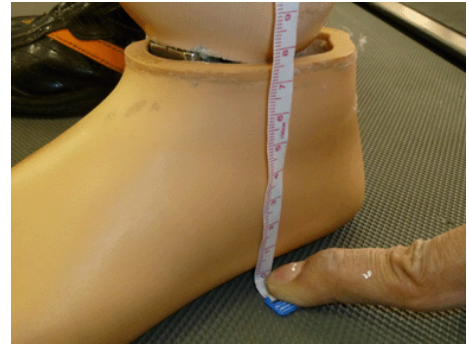
(膝関節周径 : 30.8cm、PTB 周径 : 26cm、断端末から近位 4cm 周径 : 18cm)



Tくん



義足長 床面より PTB35cm



ソケット端部 足部上縁約 75mm

・臼井様・梅澤様：T君は身長が大きいので、もう少し身長の低い子供を想定し、義足長 30cm 程で考えた方が良くアドバイスをいただいた。鉄道弘済会では第2回全体会議でも話した通り常用足部のスポーツ用にブラッシュアップする方向が良いと考えている。ヘルスエンジェルスのような板バネ足部ユーザーが集まる地域コミュニティの場が身近にあれば親御さんやご本人にも理解が得られるが、板バネ足部の認知度が低い環境では板バネ足部は異形な義足としか受け入れられないため、小学生と幼いユーザーに及ぼす同級生など周囲の見方が懸念される。

・辻様：子供用足部の目的を明確にし、方向性を定めた方が良い。学校生活の体育や遊びで必ずしもかけっこをする訳でもないし、球技や多様な遊びで使用できる足部でなければ学校生活の体育等への参加は難しい。仕様を現在の成人用板バネ足部を短縮しただけの形状であれば子供用競技用足部と断定すべきである。ユーザーを徹底調査し、ユーザーが求めるものに対して不要な物を取り除き、必要なものを提案し、与えるのがデザイナーの仕事で、機能が伴わないものにデザインをすることが仕事ではない。子供用足部は改めて打合せを希望する。

SPPの全体会議では中々時間内で打ち合わせることも難しく、今回計測の立会いと合わせて意見交換の機会が得ることができた有意義な時間となった。今後、今回と同じくT様の他の膝継手の計測もしくは初級者の計測に立ち会えると好ましい。

以上

場所・出張先 神奈川県厚木市 神奈川工科大学	日時 自 2月5日 13時 至 2月5日 15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 15 日		
			部長	課長	係長
件名 SPP フィールドテスト報告 (株)アクティブプロス					
面接・出席者 ・調整・立会い：(株)アクティブプロス 高橋様(PO) ・被験者：O 様(大腿義足)、K 様(下腿義足) ・練習参加者：H 様(昨年度被験者)、Y 様(昨年度被験者)、K 様、W 様 ・慶應：仰木先生、学生 2 名(山中デザイン研究室) ・見学：4 名 (内 PT2 名) ・FT 実施者：渡辺課長、大蔵 計 16 名			所属 技術・製造部 技術二課 ラボック係		
			氏名 大蔵 史景		

神奈川工科大学グラウンドにて(株)アクティブプロス高橋様にご協力いただきフィールドテスト(以下 FT)を実施した。モニターは大腿切断 1 名、下腿切断 1 名である。

今年度も FT は練習の合間に調整、調査させていただくスタンスであった。トラックの中はサッカー場となっており、練習中であった。

○ユーザー情報

● モニター

- ・O 様 大腿切断 昨年度に引続き、疾走用膝継手、回旋コネクタの FT にご協力いただいた。
- ・K 様 下腿切断 今年度新規で FT にご協力いただいた。スポーツ義足は仮合わせ時と合わせてまだ 2 日程度である。

● 練習参加者

- ・H 様 下腿切断 昨年度 FT にご協力いただいた。昨年度 FT で初めてスポーツ義足で走行してから継続してご使用いただいている。素人目に見ても走行時のフォームが格段と向上しており、板バネ足部に体重がかけられるようになった。それに伴い板バネ足部が柔らかいと評価され、カテゴリが合わなくなってきた。また昨年度から体力がついてきているのが見てとれた。
- ・Y 様 下腿切断 昨年度 FT にご協力いただいた。通訳のアルバイトを始めてから陸上からしばし離れていた。陸上経験が長く、練習時のメニューを組んだり、指導を行う。
- ・W 様 下腿切断
- ・K 様 両側下腿切断 板バネ足部の購入を検討している。

K 様を除く下腿切断の方、4 名は板ばね足部やコネクタ部品を LAPOC SPORT のモジュール部品で構成していた。鉄道弘済会では義足軽量化のため SP0200(アンカー)、SP0300(アバットメント)は使用しないこともあり、スポーツ義足を製作する義肢製作所は全国でも限られているため、義足製作方法の動向は今後もチェックしておきたい。



前列 左から W様、Y様、H様
後列 左から K様、O様

○アクティブプロス高橋様からの情報

神奈川工科大学での陸上練習は月に1度程度行っている。神奈川工科大学に高橋様の知人がおり使用許可をもらっている。以前神奈川工科大学のセミナーの講師を高橋様が行い、スポーツ義足のデモンストレーションを行った経歴がある。

高橋様の関係で陸上をされているユーザーは陸上以外にもフットサルやバドミントンを掛け持ちでされている方が多く、スポーツへの意欲が高い方が多い。最近はアンプティサッカーのチームが埼玉県にでき、そちらにも個々で参加されている方がいる。アンプティサッカーは義足を装着せずにロフストランド(エルボークラッチ)を使用し、健足でボールを蹴って行うサッカーで、義足を装着しないため義足から開放されてのびのびとプレーする方が多いそうだ。高橋様は元々営利目的で休日にユーザーのスポーツ活動に付添っている訳ではないが、義足を使用しないスポーツであるため義足が故障することもなく少々複雑な境地にいると苦笑していた。三重県から埼玉のアンプティサッカーチームの練習に参加される方もいる。今後認知度が広がっていく障害者スポーツかと思われる。



アンプティサッカー イメージ

○ 見学

FTには高橋様の知人(営業先の方と思われる)の厚木市にあるふたば整形外科のPTが1名と神奈川リハビリテーションセンターからもPTが1名、PT志望の学生が1名見学に来られていた。

○ 慶應 仰木先生

山中デザイン研究室の学生2名を同行させ計測に来られた。加速度センサーがどういったものかを練習参加者に簡単に説明された後、下腿2名の板バネ足部の平面にセンサーを取付け、2本づつ

計測を行われた。モニターが 50m 程度を走行するだけで計測が終了と実に簡素で速いものであった。仰木先生方は計測終了後すぐに帰られた。詳細は不明。

○ FT 報告

●O 様

アップを開始してすぐに、板バネ足部に層間剥離が起った。割れた時にその場に居合わせていなかったが、新品同然の板バネ足部が板厚の真ん中の辺りで全体的にせん断したように割れた。今回 O 様が始めに使用していただいた足部は昨年度全国 FT で未使用であった足部を充てたものである。足部はカテゴリ 8 であった。替えの足部を高橋様が会社まで取りに行き下さり、引続き FT を行うことができた。

昨年度、O 様には疾走用膝継手 1 次試作を使用していただいている。昨年度の 1 次試作では伸展補助力は屈曲角度が 0° から 30° と狭い範囲の中で効くようカムで制御しており、O 様は遊脚相後期に膝が完全伸展しきる前に膝の伸展が止まり、伸展補助力で再び伸展が起ると 2 回伸展している感覚で走りづらいと評価された。昨年度 2 次試作からカムを変更し、伸展補助力を屈曲角度 0° から 60° の範囲で効くことを説明した。まずは初心者用のばねを初期圧縮最大した状態から試していただいた。これまでのモニター評価と同じくヒールライズを終えてからの下腿の出が遅いと評価された。どの辺りから伸展が鈍くなるかと質問には、膝を曲げておよそ伸展補助力が効き始める屈曲角度からであった。次にばねを中級者向けのばねに変更し、初期圧縮量を最大とした。これによって伸展補助力が強まりフィーリングに変化があるかと思われたが、下腿の出が遅いことには変わらず、義足の伸展を待っての走行は変わらないと評価された。

また普段常用には Otto3R80(ロータリー油圧膝)、スポーツ用には Otto3R55(油圧 4 節リンク膝)を使用しており、疾走用膝継手軸位置が後方にオフセットされている分、身体の中心から軸が外れた処で下腿が回転していることに、違和感があると評価された。

O 様の要望で初心者用のばねを初期圧縮量最小で試走行することにした。初期圧縮量最小から 1 回転(最大 2.5 回転締めこめる)締めた状態では伸展補助力の違和感も小さく返ってこちらの方が走りやすいということで調整を終えた。

少々走行してから撮影を行おうと思った矢先、L 字プレートが破損してしまったため撮影は練習中のものとなる。幸い O 様に怪我は見られなかった。O 様は L 字プレートの真ん中の下穴を使用しており、L 字プレートは手前の下穴で破断している。O 様の体重、床反力に併せて、L 字プレートの真ん中の下穴を利用しておりモーメントがかかる方向で使用していることから強度が低い L 字コーナー手前の下穴箇所で破断されたと思われる。代替品と角度等条件が合えば山本選手用に設計した L 字プレートをお送りし交換・使用していただく。

また疾走膝の評価と併せて、高橋様にご協力いただき O 様のスポーツ義足には試作回旋コネクタを取付けていただいていた。当初は膝継手遠位ピラミッド直下の M0271+M0460 と置換して使用していただく思惑であったが、L 字プレートの遠位部後方に試作回旋コネクタを取付け、SP0401、板ばね足部の順で取付けられており、下腿での使用と似た条件となるため変更せずに使用していただいた。SP0401 と回旋コネクタのピラミッド間でややガタが出ており試作回旋コネクタでガタが起きているか判断がしにくい状況であった。ピラミッド間でのガタは SP0401 のプラグ(SUS 部分)がへしやげ、ジャック側の止めねじが緩む度に増し締めすることによりプラグの変形に合わせて止めねじ自体が歪み、調整が効かなくなったようであった。試作回旋コネクタは別途他のモニターの方にも試していただくとする。

下腿が前に出たこないという評価は FT に行く先々でモニターが口を揃えて言われている。単純に伸展補助力を強め、その範囲を広げれば解決されるのかという点には疑問があるが、昨年度の FT から O 様のコメント等から恐らく O 様は山本選手と同じく、伸展補助力を除くかまたは最低限の伸展補助で、軸回りに粘性の回転抵抗を与えた方が自身の断端コントロールで違和感のな

い下腿の振れを行うことができる(向いている)のではないかとと思われる。



O様スポーツ義足

・不具合写真



板バネ足部の層間剥離



L字プレートの破断



ピラミッドプラグの変形



●K様 27歳 職業：美容師

今年度の FT で初めてスポーツ義足を装着する。板バネ足部はカテゴリ 7 を使用。やや義足長が長いせいか走行動作がぶん回し気味であったが、板バネ足部に体重を乗せることに恐れは少なく、活動度の高さを感じさせた。常用義足足部にはカレッジパークを使用しており、断端への衝撃があるため、あまり走ることはないが、板バネ足部は断端への衝撃が小さくて良いと評価された。