

障害者自立支援機器等研究開発プロジェクト

**スポーツ用義足の膝継手、板バネ等の開発**

平成 21 年度 総括・分担研究報告書

研究代表者 長縄 正裕

平成 22 (2010) 年 4 月

## 目 次

I. 総括研究報告	
スポーツ用義足の膝継手、板バネ等の開発	1
長縄正裕	
II. 分担研究報告	
1. 疾走用膝継手に関する研究開発（機構設計）	6
大蔵史景、鈴木光久、芥川雅也、渡辺学、後藤学、臼井二美男、梅澤慎吾、 岩下航大、山中俊治、檜垣万里子、辻勇樹、大塚滋、黒岩成一、今井伸一	
2. ステップ用膝継手に関する研究開発（機構設計）	44
大塚滋、鈴木光久、芥川雅也、後藤学、渡部学、山中俊治、檜垣万里子、 村松充、黒岩成一、今井伸一、臼井二美男、梅澤慎吾、岩下航大	
3. 足部カバーに関する研究開発（風洞実験）	70
鈴木光久、芥川雅也	
4. 足部カバーのフィールドテスト	97
芥川雅也、鈴木光久、渡辺学、後藤学、臼井二美男、梅澤慎吾、岩下航大、 山中俊治、檜垣万里子、辻勇樹、根岸岳、田中舞、鈴木秀佳、坂本弥光	
5. 多変量解析 SD 法を用いた足部カバー印象評価の因子分析	101
芥川雅也、鈴木光久、後藤学、渡辺学	
6. 疾走用膝継手・足部カバー重要度と満足度評価・・・5段階評価	117
芥川雅也、渡辺学、鈴木光久、後藤学、大塚滋	
7. スポーツ義足の大規模フィールドテストによる研究開発 －課題の抽出と設計へのフィードバック	128
芥川雅也、鈴木光久、伊藤智昭、渡辺学、後藤学、大塚滋、大蔵史景	
8. 大腿義足走行動作に関する研究	134
鈴木光久、芥川雅也、山本篤	

9. 耐水下腿義足（サンダル様の下腿義足）に関する研究	-----	140
鈴木光久、芥川雅也、大塚 滋		
10. フェアリング（スポーツ用途の外装カバー）に関する研究	-----	162
鈴木光久、大塚 滋、芥川雅也		
11. 疾走用膝継手の臨床計測と評価	-----	173
梅澤慎吾、岩下航大、宮永豊		
12. 足部カバーに関する機能評価	-----	186
梅澤慎吾、岩下航大、宮永豊		
13. 切断者スポーツクラブでの実用評価	-----	191
白井二美男、沖野敦郎、齋藤拓、大野祐介、稲垣邦彦、坂井優之		
14. 疾走用膝継手、ステップ用膝継手、足部カバーのデザイン	-----	196
山中俊治、檜垣万里子、辻勇樹、田中舞、根岸岳、鈴木秀佳、神山友輔 村松充		
15. 実走行可能なデザインモデルの製作	-----	200
山中俊治、檜垣万里子、辻勇樹、田中舞、根岸岳、鈴木秀佳、神山友輔 村松充、鈴木光久、芥川雅也、大塚滋、白井二美男、齋藤拓		
III. 研究成果の刊行物・別刷（カタログ・リーフレット）	-----	205

障害者自立支援機器等研究開発プロジェクト

総括研究報告書

スポーツ用義足の膝継手、板バネ等の開発

研究代表者 長縄正裕

研究要旨：本研究では下肢切断者のスポーツを通じたノーマライゼーションを目的に

(1) 疾走用膝継手：走り易い義足を開発するために、走行中の遊脚相に必要な機能を検討、開発をする。デザインからのアプローチも平行して検討する。

(2) ステップ用膝継手：サイドステップをすることができる義足を開発するために、必要な機能を検討、開発をする。デザインからのアプローチも平行して検討する。

(3) 足部カバー：板ばね足部に必要な風防機能と安全性を検討、開発をする。デザインからのアプローチも平行して検討する。

(4) デザインモデル：「美しいスポーツ義肢」を題材に、デザインから実用可能なモデルを試作し、実用化への可能性を探る。

これらの研究要素を当事者である、初心者から競技レベルの運動に興味を持つ下肢切断者や授業・課外活動の中で健常児と同等の運動を望む学童・学生の下肢切断者にて大規模にフィールドテストを行い評価するとともに、動作計測装置による計測を並行して行い、これらより得られた課題を機構設計・意匠設計へフィードバックする。このフロントローディングにより真に求められる設計要件を落とし込み実用化へつながる機器を開発し、義足生活が豊かになる切断者スポーツ環境の創成を行う。

研究分担者

氏名	所属機関名	職名
鈴木 光久	(株)今仙技術研究所	技術二課 課長 プロジェクトリーダー
大塚 滋	同上	技術二課
大蔵 史景	同上	技術二課 義肢装具士
黒岩 成一	同上	製造課 係長代理
今井 伸一	同上	製造課
伊藤 智昭	同上	海外販売課 課長
渡辺 学	同上	営業二課 課長
後藤 学	同上	営業二課 係長代理
芥川 雅也	同上	営業二課 義肢装具士
宮永 豊	(財)鉄道弘済会 義肢装具センター	医師
熊谷 一男		義肢製作課長
坂井 優之	同上	義肢研究室長

臼井 二美男	同上	義肢研究員
稲垣 邦彦	同上	製作係長
沖野 敦郎	同上	義肢装具士
齋藤 拓	同上	義肢装具士
大野 祐介	同上	義肢装具士
梅澤 慎吾	同上	理学療法士
岩下 航大	同上	理学療法士
山中 俊治	慶應義塾大学大学院	政策・メディア研究科 教授
檜垣万里子	同上	SFC 研究所所員

#### A. 研究開発目的

本格的な競技までは望まないが、スポーツレクリエーションへのモチベーションが高い下肢切断者は多い。スポーツに多くの効能が認められ、医師・理学療法士・義肢装具士らからもスポーツ用義足部品開発の要望が多い。

(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、下肢切断者の日常生活の運動活動で使用する義足部品の選択幅が大きく広がり、切断者のQOL向上に寄与した。本研究では、LAPOC/SPORTS 侍および海外他社スポーツ義足用部品には無い、運動用膝継手と足部カバーを開発する。

運動用膝継手を開発することで、国産部品でのスポーツ義足を大腿切断者にも低価格で使用でき、より多くの切断者にスポーツへの入門を促し、地域スポーツクラブなど、切断者同士のコミュニケーションづくりや心身の安堵等、生活の質向上・健康増進が期待できる。また、足部カバーを開発することで、下腿部揺動時の抵抗低減により、競技記録の向上、訓練期間の短縮を促し、切断者が心身ともに楽に運動できる成果が期待できる。

本研究を行うことで、下腿切断者のスポーツを通じたノーマライゼーションを促し、下肢切断者のスポーツ人口の倍増を目標とする。

#### B. 研究開発方法

本研究では、2つのスポーツ用膝継手、疾走用膝継手、ステップ用膝継手と板バネ足部用の足部カバーの開発を行う(図1、図2、図3)。また、新たな試みとして、3点の開発品においてデザインアプローチを導入する。



図1 疾走用膝継手



図2 ステップ用膝継手