

安全で多機能で比較的安価な大腿義足膝継手の開発

・階段昇降からランニングまで 概要

代表機関名 株式会社長崎かなえ

【 報告書PDF 4811KB 】

※全体の概要

本開発では、大腿切断者が平地の歩行のみならず、ゆっくり曲がる機能（イールディング）および膝ロック機能により、階段を交互歩行で昇降することができることを目的に、大腿義足膝継手 NAL-Knee を開発した。NAL-Knee は、膝継手単体の開発であり、動力を使わず、電子制御でもないため、軽量で安価である。平地歩行テストでは油圧シリンダー式により、ゆっくり歩行から、ランニングまで、健側と対称的な歩容が観察でき、歩きやすいとの評価を得た。

※試作した機器またはシステム1 膝継手

足底の荷重のかかり具合により膝継手の油圧バルブを操作し、階段を昇降できる大腿義足膝継手の開発を行った。踵から反力を受ける階段を下るような時に、膝継手フレームの膝継手下部リンク機構により油圧シリンダーのバルブを閉じてイールディング機能、つまり強い屈曲抵抗が発生する。または、つま先接地により階段を登るときは、油圧シリンダーの油の流れが遮断され、膝の動きは屈曲側にストップするように油路構造を考えた。



図1 大腿義足膝継手 NAL-Knee

※試作した機器またはシステム2 油圧シリンダー

このNAL-Kneeのための専用油圧シリンダーを製作した。以前より製作していたシリンダーに直径15mmの大型オイルタンクをつけ、シリンダーの径を22mmより20mmに小さくし、バルブを押す、引く、ニュートラルの3モードにし、ニュートラルが出やすいように工夫した。また油路抵抗をできるだけ少なくして、キャビテーションの音をなくし、ゆっくり歩く時の抵抗も少なくして違和感がないようにした。

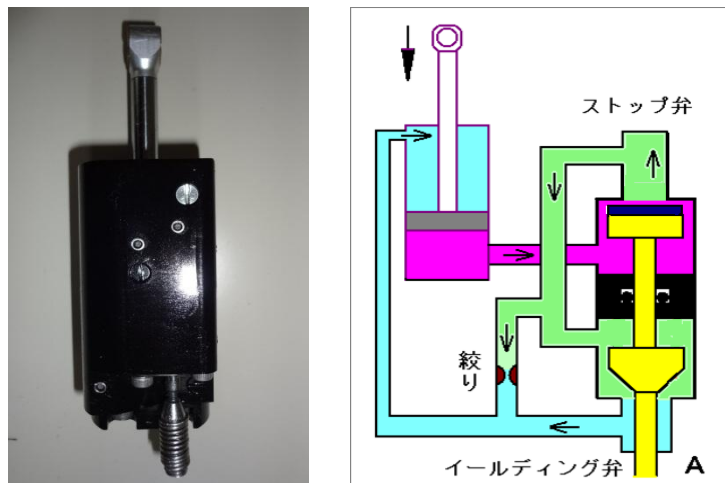


図2 油圧シリンダー

※試作した機器またはシステム3 フレーム

以前からのNAL-Kneeのフレームを見直し、膝継手下部のリンク中心を足部中間点に持ってきて、足底に踵かつま先に荷重がかかると、オイルディングやロックをかかりやすくした。また遊脚期にニュートラルになるようにリンクレバーを工夫した。さらにリンクの動きを直接バルブに伝えるように、仕組みを簡略化して、異音を軽減し、さらにカーボンフレームにより1,080gと軽量化につながった。また全長では240mmと小型になっていて、身長の高い女性などにも装着可能となった。

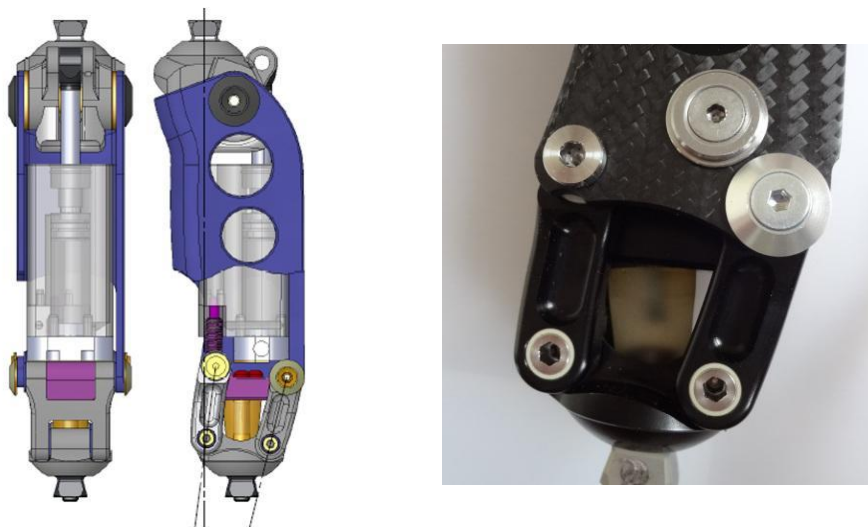


図3 膝継手フレーム