

ロボット技術を応用したオフィス用チェア 「Leopard (レオパード)」

深井 善朗

近年、ヒューマノイドロボット等に代表されるロボット技術が著しく進展している。OKIにおいても、メカトロニクス技術の未来技術として、ロボット技術の開発にも積極的に取り組み、成果を上げてきた¹⁾。しかし、この技術を商品化・事業化することは、現在も非常に難しい課題となっている。

そこで我々は、ロボットおよびロボット技術そのものを商品化・事業化するのではなく、ロボット技術の設計プロセスや、その派生的技術を用いるなど、ロボット技術を応用することで、新しい価値を創造し、既存の市場の拡大もしくは新市場の創造を模索することにした。この取り組みのひとつとして、ロボット技術をオフィス用チェアに応用することに着眼した。

本稿では、OKIと株式会社岡村製作所が共同開発した、業界初のロボット技術を応用したオフィス用チェア「Leopard (レオパード)」とその開発における取り組みについて紹介する。

ロボット技術を応用したオフィス用チェア

OKIと株式会社岡村製作所は2008年11月4日、次世代に向けた新しいコンセプトのオフィス用チェア「Leopard (レオパード)」のコンセプトモデルを発表した²⁾。

「Leopard」は、「抱きつつまれる座り心地」というコンセプトを実現するため、業界を超えた互いの技術を結集して開発された(写真1)。主な特長を以下に示す。

(1) 「ホスピタリティ&タスク」という新しい発想

「Leopard」には、オフィス用チェアとして求められる「上質な座り心地感」を、着座の瞬間から立ち上がりまでの一連の動作の中で常と感じることができるようにサポートする新しいメカニズムと、快適さをもたらすデザインを導入している。

「Leopard」は、クリエイティブな環境づくりに役立つオフィス用チェアとして、活発にコミュニケーションをするための「交流」の場や、一人でアイデアを整理してまとめあげる「集中」の場、さらには事務・経理などのタスクを行う「作業」の場など、オフィス内のあらゆるワークシーン、多様化したワークスタイルの中において「人への優しさ」が常と感じられるオフィス用チェアを目指した。

(2) 身体の動きに追従

着座の瞬間から立ち上がりまでの一連の身体の動作に合わせて、背もたれと座面が追従する高いフィット感を実現した。一連の①～④の動作を図1に示す。



写真1 ロボット技術を応用したオフィス用チェアLeopard (レオパード)

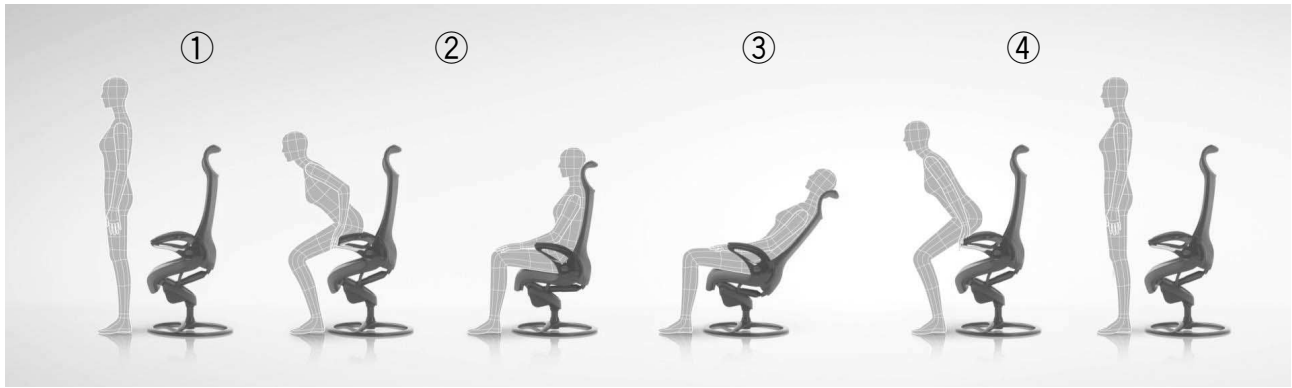


図1 着座から立ち上がりまでのレオパードの動き

① 迎え入れる

座る人を迎え入れるように座面を高く立ち上がらせることで、着座までの距離が短くなっている。したがって着座時の衝撃が少なく、筋肉への負担を軽減しながら身体が自然に深く最適な位置に落ち着き、安心感をうみだす。

② 包み込む

座面が最大25度まで沈み込みながら、背もたれのメッシュ素材が身体をやわらかく受け入れ、深く包み込まれるような座り心地を体感できる。

③ やすらぎを与える

背もたれが最大27度やわらかくリクライニングし、ハンモックのような快適なやすらぎ感が楽しめる。

④ 送り出す

リクライニング姿勢から立ち上がる姿勢まで、背もたれと座面が自然な感覚でレスポンス良く追従、サポートしながら身体を送り出す。

このように「Leopard」は、「抱きつつまれる座り心地」というコンセプトを実現するため、OKIのロボット技術を活用して開発した。以下にこの取り組みについて紹介する。

人間らしい跳躍着地を実現したロボットレッグ

ここでは、「Leopard」開発の起点となった、OKIのロボットレッグについて説明する。

OKIのメカトロニクス技術は、紙幣を計数したり、通帳のページをめくったりといった、人の目や手の動きの替りをする技術として発展してきた。このメカトロニクス技術の未来を担う技術として、OKIではロボット技術の開発を進めてきた。具体的には、人の骨格や筋肉のメカニズムを研究し、その特長を組み込むことで、人が潜在的に持っているさまざまな機能を実現できる可能性があると考えてきた。

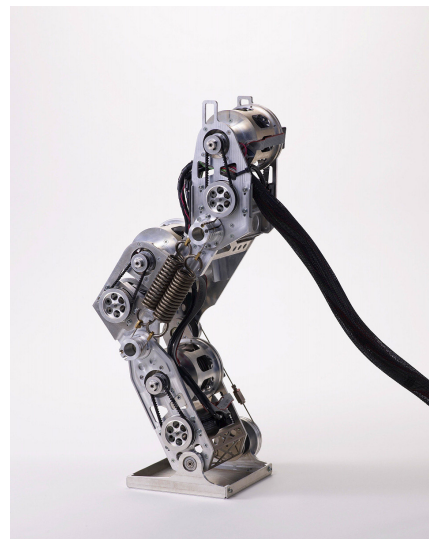


写真2 ロボットレッグ

写真2にロボットレッグの概観を示す。

ロボットレッグは、全高約540mm、重量約5kgの脚型のロボットであり、腰部、大腿部、脛部、足部の4つのリンクと、股関節、膝関節、足関節の3つの関節部により構成される。ここに人の下肢の持つ拮抗二関節筋機構を工学的に応用し組み込んだ。

これにより、高度なセンサや複雑な姿勢制御プログラムを用いずとも、人らしいバランスの良い跳躍着地運動を実現した¹⁾。

コンセプトは「抱きつつまれる座り心地」

社団法人日本ロボット工業会によると、将来のロボットの市場規模（予測）（2001年当時）は、生活分野での著しい拡大が予想され、2010年に1.5兆円、2025年に4.1兆円規模になると考えられていた³⁾。しかし、生活・サービス分野でのロボット、ロボット技術の市場拡大は今な

お大きな課題となっており、2008年の市場規模は77億円に留まっている⁴⁾。

そこで我々は、ロボットレッグにおいて開発した技術の事業化を検討するにあたって、まず本技術の特長を下記のように整理した。

- 人が持つしなやかな動き、バランスのよい動きを再現
- 複雑な制御は不要
- 限定された状況であれば、無電源で実現

つまり、高度な制御技術を用いることで実現してきた、人の持つしなやかでバランスの良い動きを、より単純な制御で実現することが本技術の特長である。このため、これまでロボット技術の採用が難しかった分野で利用の場を上げることができると考えられる。この特長に基づいて、ロボットとして開発した技術を、ロボットとして利用せず、その技術を応用することで、市場に新しい価値を創造する新規商品・新規事業を検討することとした。

具体的には、この技術をヒューマンインタフェースとして応用することで、人が利用するさまざまな機器に新たな価値を提供できると考えた。

こうした仮説と検証を繰り返す中で、「子供が親の膝の上に抱きかかえられるシーン」に注目した。つまり、人の骨格や筋肉のメカニズムを持ったロボットの膝の上に抱きかかえられることによって、「抱きつつかまれる座り心地」のオフィス用チェアが開発できると考えたのである。

一方、働き方、働く環境の多様化⁵⁾に伴って、さまざまなオフィス空間が検討されている。その中で、高機能オフィス用チェアが人気を博しており、各社から多数の商品が発売されている。しかし、昨今のモバイル型PCの普及によって、オフィス環境での姿勢の悪化が問題視されている。このことから、人の姿勢の変化に追従し、人の姿勢を好適に保つ新しいオフィス用チェアに対するニーズが存在すると考えられる。

このような背景から、「抱きつつかまれる座り心地」というコンセプトを設定し、開発がスタートした。

開発に当たった課題

開発に当たっては2つの大きな課題があった。

第1の課題は、オフィス用チェア開発のノウハウが不足していたことである。

そこで、オフィス機器大手メーカーとのアライアンスを行い、オープンイノベーションを進めることによって開発を加速した。最終的に、「抱きつつかまれる座り心地」というコンセプトへの共感から、株式会社岡村製作所との共同開発がスタートした。

第2の課題は、今までにない動きを開発する必要があったことである。

従来の椅子を検討すると、人の身体が背もたれに作用したときのみ動作するものがほとんどであった。よって、「抱きつつかまれる座り心地」というコンセプトを具現化するためには、新たな構成と、設計段階からダイナミックな動きを検討する必要性に迫られた。そこで、ロボット技術の開発で培ったシミュレーション技術を利用することとした。



写真3 コンセプトを具現化する構成

具体的には、写真3に示すように、腰部、大腿部、脛部の3つのリンクと、股関節部、膝関節部の2つの関節部により構成される脚型ロボットを設計し、そこに大腿から股関節周辺の筋肉の構造と運動特性を模倣したメカニズムを組み込んだ。さらに、この脚型ロボットの腰部には背もたれを配置し、大腿部には座面を配置した。これにより、オフィス用チェアの座面が人の膝の上、背もたれが人の上体となる構成にした。

加えて、着座の瞬間から立ち上がりまでの一連の身体の動作を考察し、これに最適に座面と背もたれが追従するように、シミュレーションモデルを構築しメカニズムの最適化を進めた。

以上により、ロボットレッグの技術を応用し、人の持つしなやかでバランスの良い動きを取り入れ、着座の瞬間から立ち上がりまでの一連の身体の動作に合わせて、背もたれと座面がフィットするというオフィス用チェアを開発した。必然的に、座面が人の着座を待ち受

けるように前傾した独特のスタイリングとなった。こうして「抱きつまるる座り心地」というコンセプトを実現した。

レオパード完成

図2にレオパードの筋肉負担検証試験と体圧分布の結果を示す。

図2aは着座時（直立姿勢）における筋肉への負担と体圧分布について、従来の製品と「Leopard」とを比較したものである。図2bはリクライニング時における筋肉への負担と体圧分布について、従来の製品と「Leopard」とを比較したものである。

着座時、リクライニング時いずれの場合も、筋肉への負担が軽減していることがわかる。

また、体圧分布図では、身体が座面と背もたれに接触するポイントが多いほど、体圧が均等に分散され、「Leopard」の場合、特に直立姿勢の時から背もたれと身体との密着度が高いことがわかり、コンセプトがデータにも現れているといえる。

このようにして完成したオフィス用チェアは、「Leopard（レオパード）」という名称に決定された。

そして、2008年11月にコンセプトモデルを発表、翌

2009年6月には米国シカゴにて開催された世界最大級の家具総合見本市NeoCon World's Trade Fairに出展し、日本国内で発売を開始した⁶⁾。

その後、2009年度グッドデザイン賞受賞、さらに、国際的に権威あるドイツの2010年度「iFデザイン賞（iF product design award 2010）」を受賞するなど、「Leopard」の新しい座り心地は、その斬新なデザインとともに高い評価を受けている。

まとめ

本稿では、OKIと株式会社岡村製作所が共同開発したオフィス用チェア「Leopard（レオパード）」を紹介した。

開発においては、OKIがロボットレッグの開発にて培った技術と、株式会社岡村製作所がオフィス用チェアの開発にて培った技術が融合した。このようなオープンイノベーションは、ロボット技術を他の分野に応用するひとつの手法として大いに期待できる。この取り組みをスタートとして、新たなメカトロニクス技術、およびロボット技術にチャレンジしたい。◆◆

参考文献

- 1) 熊本水頼：ヒューマノイド工学，東京電機大学出版局，p.168-183，2006年
- 2) 株式会社岡村製作所，ニュースリリース http://www.okamura.co.jp/company/topics/office/2008/o_kileopard.php（2008年11月4日）
- 3) 21世紀におけるロボット社会創造のための技術戦略調査報告書，社団法人日本ロボット工業会，2001年
- 4) 株式会社富士経済：2009 ワールドワイドFAロボット/RT関連市場の現状と将来展望 <https://www.fuji-keizai.co.jp/market/09091.html>（2009年9月25日）
- 5) 社団法人ニューオフィス推進協議会：CREATIVE OFFICE REPORT v.2.0，社団法人ニューオフィス推進協議会，2008年
- 6) 株式会社岡村製作所，ニュースリリース <http://www.okamura.co.jp/company/topics/office/2009/leopard.php>（2009年6月16日）
- 7) 株式会社岡村製作所オフィス総合研究所：The Chair，株式会社岡村製作所，1989年

筆者紹介

深井善朗：Zenroh Fukai. ヒューマンセンシング事業推進部 アウンメカ事業推進チーム

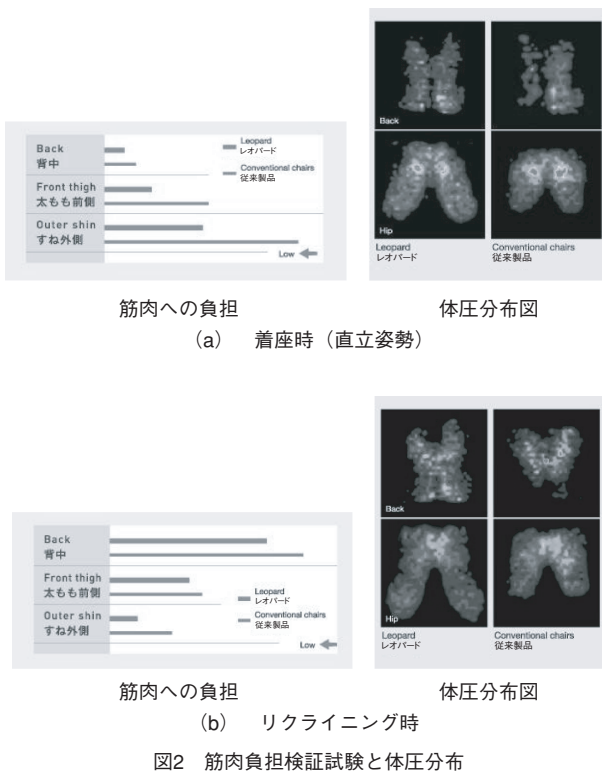


図2 筋肉負担検証試験と体圧分布