

## ウレタンフォームにおける ヒトとのインターフェース

株式会社ブリヂストン 産業用化成成品開発部  
神村 保雄

日本における交通事故件数は、ここ3～4年は横ばい状態であるものの依然として高い水準で推移している。交通事故には色々な要因が複合されて発生することが多いが、その一つの要因として「人の機能低下」による影響も提示されている。このため今回は、ウレタンフォームの特徴・特性を活かした高機能化への動きと共にウレタンフォームの人の関わりを通し、人の機能を補助する部材として事例を交え紹介する。

現在、我々の身の回りで多く使用されているウレタンフォームは、発明から約50年も経過している成熟商品であるが、他素材にない特徴を活かし世界的に見ても生産量が拡大している商品である。

特に、軟質ウレタンフォームでは、そのクッション性を活かして、欧米を中心に家具・寝具用途が多く、一方、日本では車両用のシートクッション用途が多い傾向にあるが、近年、その素材の持つ特徴と物理特性のバリエーションの広さから、様々な分野・用途への展開が進んでいる。

ここではその代表的な事例を紹介するが、まず構造的な特徴として、3次元網状骨格構造を有しており、セル膜除去技術と幅広いセルサイズ（孔径）コントロール技術と合わせ、各種フィルター材として提供されているが、更にフォーム骨格に活性炭や光触媒を付着・担持させることにより、脱臭フィルターとして使用され、また、通気性コントロール技術と合わせ、各種シール材や吸音材に使用されるなど、人の空間環境の改善に活用されている。

次に物理特性のバリエーションとして、硬さや反発弾性を例にとると、従来のクッション用途とは対局にある低クッション性（低反発性）フォームがある。これは、近年、枕やマットレス用途で脚光を浴びているが、その素材の持つ体圧分散性により、マットレスにおいては褥瘡予防や寝心地改善などのため活用されている。一方、車両用途においても、この特性を活かし、振動減衰による座り心地改善や疲労低減など、人の生活環境の改善に活用されている。

このように、ウレタンフォームは、人への快適性を与える補助部材として広く活用されているが、更に有益な高機能化への方向性を考えていきたい。

## 低下機能へのサポート ～身体運動の分析支援技術～

名古屋大学大学院工学研究科 機械理工学専攻  
長谷 和徳

身体の運動機能は障害や加齢によって低下するが、このような機能障害を持つ人を支援する工学技術の研究開発が古くから行われてきた。しかしながら、近年は高齢化社会の到来やメカトロニクス技術の発達に伴い、より高度かつ適切な支援技術が研究開発されつつある。本講演では現在我々が取り組んでいる研究開発テーマを紹介するとともに、身体機能支援のための工学技術の一般論についても言及し、より役に立つ支援工学技術のあり方を考えてみたい。

身体運動機能の支援を考えた場合、単純に機械的性能を満足する機器を開発すればよい、というのではなく、機器と人との相互作用を通じてその使い勝手を評価する必要がある。そのため、(1)各個人の身体機能、運動機能の程度を簡便かつ定量的に分析評価する技術、さらには(2)機器と身体との相互作用、使い勝手を設計の段階で評価する事前予測技術、などの評価分析技術が重要となってくる。本講演では、その中で我々が現在取り組んでいる身体の剛体リンク系パラメータの同定技術、計算機シミュレーションによる車イス駆動運動や義足歩行の事前評価技術、ウェアラブルセンサによる簡易運動評価システムなどについて紹介する。

また、実際の運動支援機器の開発にあたっては、同様に各個人間の身体機能の相違や、同一個人間での短期間、長期間での身体状況の変化に適応し得る支援技術が必要となる。そのなかで、我々が従来より取り組んでいる機能的電気刺激（FES）を利用した運動再建技術について紹介する。また、運動支援はパワーアシスト機器のように単に外部から力を付加し、補助するだけでなく、エクササイズにより機能の回復、機能低下の防止を行うことも必要であり、そのようなりハビリ運動を支援するための工学技術、機器開発も重要である。本講演では転倒予防訓練機器の開発例などについても紹介する。これらの分析支援技術を通じて、身体の低下した機能をサポートする工学技術のあり方について考えてみたい。