日本機械学会北海道支部シニア会主催
第7回「科学と技術に関する公開講座」報告書

身近な人間工学の世界
～安全な生活や使いやすいものづくりに役立つ科学技術～

シニア会会員　吉成 哲

本公開講座は、2019 年（令和元年） 7 月 20 日（土）、 13:30~15:00、室蘭工業大学 教育研究棟 10 号館３階 301 号室で開催されました。参加者は、一般社会人、高校生、現役の大学教員、道支部シニア会会員、大学院生・学部生等で、合計 23 名の参加人数でした。

講演内容の概要:高齢化が急速に進むなか、多くの人が安全に使えるように考慮した製品やサービスが求められています。また、一億総活躍プランでは、生涯現役社会を実現するため、高齢者の就労支援がうたわれています。そこで、人間特性の測定・評価法について概説し、次に動作を力学的に解析し使いやすいものづくりや負担軽減に応用するバイオメカニクス（生体力学)、運動が生理指標に及ぼす影響などを、今までに取組んだ製品開発事例等を交えて紹介しました。

1. 人間工学とは

はじめに、本講演の製品開発事例に共通する指針として、1985 年にロナルド・メイスにより提唱されたユニバーサルデザインの考え方、「障害の有無や年齢、性別、人種などにかかわらず、できるだけ多くの人が使えるよう、最初から考慮して、製品やサービス、環境など、身の回りのものすべてをデザインすること、およびそのプロセス」について触れました。

続いて、家電製品のなかで人間工学的な観点を取り入れている事例や、昔は円筒形だったペットボトル形状が、多角形断面や中央部がくびれる形状となるなど、人知れず改良されいてる事例を紹介しました。

次に、日常生活行為の一つとして、トイレからの立ち上がり動作を取り上げ、上半身の動かし方により負担が大きく変わることを、身体重心移動や加速度データから概説し、立ち上がり補助手すりを取り付ける際の注意点などについても紹介しました。

2. 手すりの評価事例

リウマチや筋力低下などにより強く握ることができない方にも対応可能な手すり（一般的な丸断面ではなく複雑形状断面）の使い勝手を、人間工学手法により評価した事例を紹介しました。手すりにより身体安定性が増したことで、歩行の左右アンバランス量が減少する例などのデータを示しました。

3. 更衣動作支援「Gボタン」

服の留め具は、手の力が弱くなった高齢者や身体の不自由な人には扱いにくいものです。毎日行う更衣の介護においても、介護を行う側のみならず受ける側も精神的な負担を抱える現実があります。そこで、衣服のデザインを損なわないワイシャツボタンのような外観、負担にならない軽さ、指先の力が弱い方でも強い磁力で服を留められ、はずす時は横方向にスライドすることでファスナー感覚で一気にはずせる、通常の樹脂ボタンやファスナーよりも早く留められる等の特徴を持つ「Ｇボタン」を開発しました。ユーザー調査、磁気回路設計、耐久性評価、使い勝手の検証など一連の開発工程も紹介しました。

4. 除雪作業支援「UDスコップ」

雪かきは冬の日常生活を送る上で欠かせない重労働です。実際に除雪中の運動強度を測定したところ、雪かきはテニスのダブルスや水泳と同等となりました。体力のある若い人は良いですが、高齢者は無理しすぎないよう注意が必要です。また、雪かきは前かがみになって雪をすくい上げますが、持ち上げる際の支点になるのは腰椎です。雪の重さは数 Kg でも、スコップの柄が長いため腰椎にはその数倍の力がかかります。加えて上半身の重さも支えるわけですから、腰部にはとても大きな負荷がかかります。

そこで、道具の工夫で負担自体を減らすことを目指し、なるべく体の近くで雪をすくうことと、体の傾きを少なくすることを実現した、Ｓ字状に曲げた柄を持つスコップを開発しました。雪を持ち上げる際の動作を人間工学的指標により解析し、腰部負担の軽減や長期使用時の疲労感軽減も確認しています。また、本技術を復興作業（西日本豪雨等）の負担軽減に応用するため、現在も継続して取り組んでいます。

5. 人手作業負担軽減「アシストスーツ」

一次産業では、高年齢化などにより生産量の維持が難しくなりつつあります。特に北海道が国内生産量の殆どを占めるコンブ漁業での天日乾燥作業は、多数の人手を要する重労働であり、作業の軽労化が望まれています。そこで、作業の動作特徴と負担部位を生体情報計測等により明らかにするとともに、弾性材の復元力を利用して腰部の負荷を軽減するアシストスーツを開発しました。

身体の背面に配置された弾性材が前屈姿勢においてたわむことで、上半身を持ち上げる方向に復元力が発生する構造ですが、表面筋電位計測や疲労感調査などにより負担の軽減を確認したものです。

6. 使用体験

講演終了後に、事例紹介した製品の一部を参加者に体験して頂く時間を設けました。「ＵＤスコップ」では、雪に見立てた重りを持ち上げる動作を行い、通常の直線形状の柄を持

つスコップと比較することにより、腰部負担の軽減度合いを体感してもらいました。「アシストスーツ」では、前屈姿勢を保つ状態でアシスト力を感じるという意見を頂きました。このようなデバイスは実際に使わないと実感が伴わないこともあり、多くの皆様に体験頂いたことは有意義であったと思います。

写真１．杉山先生による講師紹介

写真２．講演会全体の状況

写真３．UD スコップ使用体験

写真４．アシストスーツ使用体験

写真５．シニア会会員と学生の皆様

7. 終わりに

日本機械学会北海道支部シニア会主催の第７回「科学と技術に関する公開講座」は、盛会裏に終了しました。

本講座の開催にあたりご助言やご指導を賜りました杉山先生ならびに石坂氏に改めて感

謝の意を表します。

参加者の集合写真