

軽労化®NEWS LETTER

第 1 号

○発行にあたって

～軽労化をもっと身近に～

腰が痛くてかなわない。跡継ぎもいない我々にとって、腰痛が悪化し動けなくなることは収入が途絶えることを意味する。何とか解決できないだろうか。あるメロン農家の方から受けたこの相談がきっかけで、ロボット技術を用いながら重労働の負担を軽減するための開発を始めました。今から8年前のことです。

開発にあたりどのようにロボット技術を使用するか、その検討から始めました。人手によらずロボットが代わりに行う「自動化」、人ができないことをできる様にする（パワーアップする）「増力化」を連想しやすいロボット技術です。しかし、人の手によらなければならない、人だからできる作業もあります。そしてパワーアップはしなくとも、その作業の負担を少しでも軽減する様なロボット技術も世の中には必要です。冒頭のメロン農家の方の課題解決に要する技術はまさにこの考え方でした。ですが「自動化」や「増力化」は適当な言葉ではありません。そこで産み出した言葉が「軽労化®（けいろうか）」です。

軽労化については次の様に定義づけました。
①人の手による作業での身体にかかる疲労と負担を軽減する、②加齢とともに失われる体力（筋力・気力）を積極的に保ち健康な身体を手に入れる、この二つが軽労化の根幹となる考え方であり、時代とともにその重要性は確実に増えています。賛同する企業は徐々に増えており、各方面で開発が盛んとなってきています。軽労化技術は出発点である農家をはじめ、製造業、工事現場、介護・医療現場、在宅介護、庭作業や雪かき作業など多くのフィールド

発行・製作 軽労化研究会事務局（株式会社スマートサポート）

札幌市南1条西5丁目7番地愛生館ビル6階 TEL011-206-1462/FAX011-206-1463

Email:info@smartsupport.co.jp 発行人：田中孝之（軽労化研究会会長） 編集人：中島康成



で有効に活用されている一方、まだまだ世間一般的には知られていないのが実情です。この開拓途上の軽労化市場は実際の現場にある課題を吸い上げ、解決のために技術開発し、それを現場に戻していきながら真に役立つものに磨き上げて行くという双方向のコミュニケーションが最も重要であり、特徴的なモデルとなっています。その原点に立ち返る場所として軽労化®NEWS LETTER を発行します。軽労化技術の開発や利用状況を皆様にお伝えすることで更なる軽労化の理解を促進し、また皆様からの意見を吸い上げやすい環境を作り、これからの少子超高齢化に向けて日本ならではのモデルを創り出していくこと必要なのではないかと考えました。紙面では軽労化に関連する時事ネタや軽労化研究会企業の取り組みの紹介、および軽労化技術を利用している方々の様子などを取材し、発信していきます。（中島康成）

○スマートスーツ試験販売が

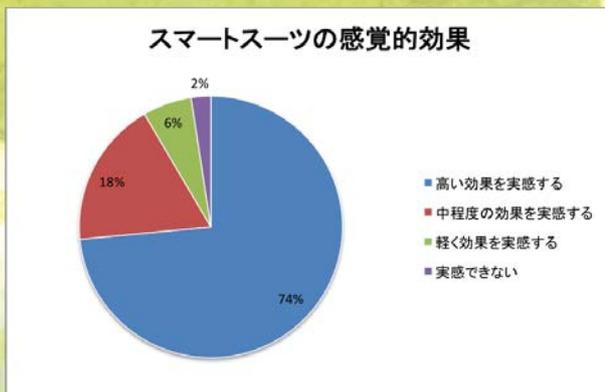
300着を突破



イン型とアウト型の2タイプを試験販売中



バリアフリー2014は多くの人で賑わいました



バリアフリー2014でスマートスーツを試着した来場者へのアンケート結果

【編集後記】

第1号ということで、非常に悩みながらの紙面構成でしたが、今後は企業の方や軽労化技術を実際に利用している方への取材をベースにし、構成していきたいと思っております。皆様のご協力宜しくお願い致します(中島)。

株式会社スマートサポート (札幌市中央区) が開発

したサポートウェアであるスマートスーツ®の試験販売着数が、今年5月末時点で300着を超えました。同社はこれまで北海道大学情報科学研究科のロボット技術をベースとして、腰部にかかる疲労と負担を軽減する技術開発・改良を行っていました。腰に負担のかかる前屈動作の際に、上半身を引き起こす後背部の筋力補助と腹部を引き締め体幹を安定させる2つの補助効果が同時に発揮される Dual Back Support (DBS) を発明し特許を取得しています(特許第4496398号)。

札幌市内の介護施設や複数の道内農業従事者の協力を得ながら改良を重ね、25年1月より現在の形のスマートスーツの試験販売を開始しました。最近では各種メディアでの取扱いが続いたこともあり、問い合わせが増加しています。6月からはスマートスーツの製造をしている有限会社ハマヤプリンシプル(東京都新宿区)と試験販売やリペア対応、軽労化コンサルティングを行う『軽労化工房』を立ち上げ、より多くの方々が生徒に軽労化に触れられる体制を構築しています。

○バリアフリー2014開催される

4月17日から19日までの3日間、大阪市住之江区のインテックス大阪にて今年もバリアフリー2014(主催:社会福祉法人 大阪府社会福祉協議会・テレビ大阪)が開催されました。西日本最大の福祉展である同展示会では3日間で95,000人を超える来場者で賑わいを見せました。国が成長戦略における重点分野の一つと数える介護・医療の展示会とあって各社最新の技術や製品を展示し、参加者の関心を惹きつけていました。また軽労化研究会の会員企業も複数出展し、軽労化の考え方や技術を丁寧に説明していました。株式会社スマートサポートは独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)のブースに出展しました。スマートスーツのサンプルを来場者に試着してもらい、軽労化の効果に関するアンケート収集を行いました(データについては左の通り)。介護・福祉の展示会については日本各地で頻繁に行われています。近隣で開催される際には足を運んでみてはいかがでしょうか(参考:展示会スケジュール <http://www.kaigo-web.info/event/>)。

発行・製作 軽労化研究会事務局 (株式会社スマートサポート)

札幌市南1条西5丁目7番地愛生館ビル6階 TEL011-206-1462/FAX011-206-1463

Email:info@smartsupport.co.jp 発行人:田中孝之(軽労化研究会会長) 編集人:中島康成

軽労化®NEWS LETTER

第 2 号

○導入企業訪問第 1 弾

～北海道ワイン株式会社～

北海道小樽市に本社がある北海道ワイン株式会社は 1974 年創業の北海道を代表するワイン製造の企業です。同社は小樽から北東へ約 100 Km の浦臼町鶴沼地区に自社農場「鶴沼ワイナリー」を所有しており、その面積 447 ha はヴィニフェラ系ぶどう栽培としては日本最大の規模を誇ります。また、本社と醸造所のある小樽市をはじめ、余市町、仁木町、共和町、ニセコ町、蘭越町など後志管内には、糖度による買い取り価格決定を行っている契約栽培園があり、その規模と範囲は道内 32 市町村、約 400 軒の農家に及びます。年間のぶどう受け入れ量は約 2,500 トンで、これは北海道全体で収穫されるぶどう全量の 4 分の 1 を占めています。

倉庫には多くの製品が保管されていますが、出荷時には 10Kg～20Kg の段ボールケースを運ぶ必要があります。従来より作業をする方は腰痛を抱えており、コルセットや腰痛体操で対処していたものの、同社としては従業員の腰痛を和らげるための解決方法を探っていたとのこと。そして昨年 2013 年にスマートスーツをノーステック財団の方から紹介していただいたことを契機に導入に至りました。今回はその現場取材させていただきました。

—腰痛をお持ちでしたか？

「かなり前から腰痛を持っており、市販されているコルセットを使っていましたが、それから比べるとスマートスーツの方が楽だと思えます。」

—着用していかがですか？

「中腰姿勢の作業の時とか低い位置から荷物を



持ち上げる時に楽になりました」

「膝も弱いので膝の負担も楽になりました」

—着用期間、時間はどれくらいですか？

「導入して 1 年程経ちました。常に着用している訳ではなく、繁忙期を中心に着用して翌日に疲れを残さない様にしています。」

今後もこの様な取材を重ねていき、皆さんに軽労化についてより知っていただく機会を提供出来ればと考えています。

【北海道ワイン株式会社概要】

会社設立：1974 年 1 月

本社所在地：北海道小樽市朝里川温泉 1 丁目
130 番地

TEL：0134-34-2181 FAX：0134-34-2183

代表者氏名：寫村公宏

資本金：4 億 4689 万円

社員数：73 名 (2013 年 8 月 31 日現在)

営業所：仙台・東京

発行・製作 軽労化研究会事務局 (株式会社スマートサポート)

札幌市南 1 条西 5 丁目 7 番地 愛生館ビル 6 階 TEL011-206-1462/FAX011-206-1463

Email:info@smartsupport.co.jp 発行人：田中孝之 (軽労化研究会会長) 編集人：中島康成

○日本の総人口の1/4が65歳以上に

～加速する超高齢化社会



(出所) 自社にて作成

●ロボット戦略が目指す活用分野

介護・生活支援

介護職員の負担を軽くするパワーアシストスーツなど

農業

無人で農作業するトラクター

インフラ点検・災害対応

- ・空中から橋などを点検できる小型無人ヘリなど
- ・災害現場で情報を集めるロボットなど

工場

複雑な工程も担えるヒト型ロボットなど

【編集後記】

今回からスマートスーツを既に導入している企業への訪問取材を始めました。もしご協力いただけるのであれば、少しでも多くの皆様のもとを訪れお話を聞かせていただければと思っています (中島)。

総務省が4月に発表した推計人口によると65歳

以上の高齢者が日本の人口に占める割合は初めて4人に1人となりました。現在の総人口は約1億2,700万人。そのうち実に25.1%が65歳以上の世代で占め、今後平成27年(2014年)には3,395万人、「団塊の世代」が75歳以上となる平成37年(2025年)には3,657万人に達すると見込まれています。その後も高齢者人口は増加を続け、平成54年(2042年)に3,878万人でピークを迎え、その後は減少に転じると推計されています。しかしながら総人口における高齢化率は上昇の一途を辿る見込みであり、平成72年(2060年)には高齢化率は39.9%に達して、国民の約2.5人に1人が65歳以上となると推計されています。現状高齢者1人に対して現役世代2.6人で支える構図となっており、年金制度の見直し、膨張する社会保障費の抑制のための取り組みは喫緊の課題です。

○低価格ロボット、普及を支援

～政府が「戦略」

読

読売新聞は6月16日付けの記事で、価格が低く使いやすいロボットを世界に先駆けて普及させることを目指した政府の「ロボット戦略」の全容がわかったと報じています。ロボットを人手不足や高齢化の問題を解決する切り札と位置づけ、(1)介護(2)農業(3)インフラ(社会資本)点検・災害、(4)工場を重点4分野として集中的に支援する、としています。補助金を出すなどして、世界的に競争が激化するロボット分野で主導権を握ろうとの狙いです。国内の市場規模については2012年の約7,000億円から、20年には3倍超の約2.4兆円に拡大させる目標で、また同年には東京五輪・パラリンピックに合わせ、世界各国が性能を競う「ロボットオリンピック(仮称)」も開く予定です。政府の試算では、2025年には介護職員が約100万人不足すると見込んでおり、職員が要介護者を抱えて移動させる作業などが楽に行えるよう身につけると力が増幅される「パワーアシストスーツ」などの低価格化も図る方針です。また65歳以上の農家が6割以上になる農業では、無人トラクターや、思い農産物を運べるロボットなどの開発を支援。近い将来ロボット技術は益々我々の身近なところで活躍すると予想されます。

発行・製作 軽労化研究会事務局(株式会社スマートサポート)

札幌市南1条西5丁目7番地愛生館ビル6階 TEL011-206-1462/FAX011-206-1463

Email:info@smartsupport.co.jp 発行人:田中孝之(軽労化研究会会長) 編集人:中島康成

農作業と軽労化

—スマートスーツ導入事例第二弾—

農 楽舎の場合

3ヘクタールの農場で、じゃがいも・南瓜・ズッキーニ・とうもろこしを栽培している農楽舎(のらや)の経営者である徳弘さんは、本州から北海道へ移住し就農して今年で14年になります。取材に訪れた時期が最盛期であるズッキーニの収穫は、大きな葉をかき分けて根本の方に生えているズッキーニをハサミで切って収穫するため、深く前かがみにならなければなりません。この時期は1日に4~5時間にわたって収穫作業を続けているとのこと。40歳を過ぎてからは疲れが溜まりやすく、腰の痛みも翌日に残りやすくなったということで、現在は毎日スマートスーツを着用しているそうです。

徳弘さんは、将来65歳で経営自体を終えたいが、仕事そのものとしてはずっと農業を続けたいと考えており、日頃からの身体のメンテナンスについては高い意識を持っていました。



身体に負担のかかる農業ですが、徳弘さんは「全て機械に任せにすると、収穫しながら作物の様子を見たり肌で感じることができず、農家の楽しみが減ってしまう」といいます。スマートスーツは、体力を衰えさせず、さりげないトレーニング効果をもち、将来も健康に生き生きと働きつづけることを助けます。

機械化が進むなか農業にこだわりや楽しみを見いだし生き生きと働く徳弘さんのような農家さんに支持されています。

柿 原農園の場合



就農して8年目の柿原さんは、農地面積10ha、うち4haでスイカを栽培しています。取材に訪れた日はスイカの出荷ピークで、早朝から畑になった1玉平均8kgのスイカを2玉まとめて軽トラックの荷台に積み込む作業を行っておりました。過酷な労働により夏場には体重が激減し、夏と冬では体重が8kgぐらいい変動することもあるそうです。深い屈み込みと重量物の持ち上げは腰の負担

が非常に大きくスマートスーツを使う以前はぎっくり腰になることも何度かあったそうです。腰痛はスイカ農家の大きな悩みのひとつであり、腰痛からスイカ栽培を断念する農家も多く、担い手確保の問題から産地維持にも大きな影響を与えています。柿原さんはまだ30歳代ですが、運動に関する知識も深く、腰痛予防のために自分の身体のケアは怠らず、ストレッチなどの運動は常に心がけているそうです。柿原さんは1年前の春からイン型スマートスーツを使用しておりますが、お腹を引き締める力によって腰痛防止効果が期待でき、作業していて違和感がないといいます。今回作業に合わせたアウト型スマートスーツを試して頂きましたが、服地がない分締め付け感がないことと、後ろについている収納に農作業用具や飲み物を入れられるとのこと、高い評価をいただきました。

日本人男性平均寿命

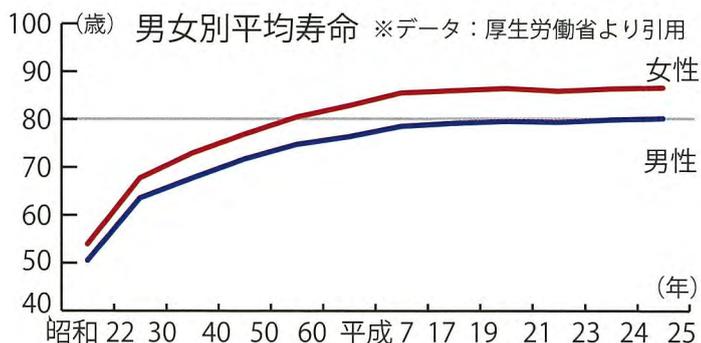
初の80歳超え！ 健康寿命も延ばす努力を

厚生労働省の調査で2013年の日本人の平均寿命は男性80.21歳、女性は86.61歳でいずれも過去最高を更新し、男性の平均寿命が初めて80歳を超えたことがわかりました。

国際的な比較では女性は2年連続世界一（2位は香港で86.57歳）、男性は前年の5位から4位に上昇しました（1位は香港で80.87歳）。

同省はガンなどの死亡率が低下した事が要因と見ています。一方で最近「健康寿命」という言葉が多く聞かれるようになってきました。

健康寿命とは一般的に「健康上の問題がない状態で日常生活を送れる期間」とされています。天寿をまっとう



するその日まで元気に生活できることが望ましいとされています。

東京大学高齢社会総合研究機構 執行委員特任教授である秋山弘子氏は人生の自立度について以下の発表をしています。「人生の最後まで自立度を維持できる人は全体の約1割であり、約7割は70代後半から、2割は60代後半から生活動作に援助が必要になる」

医療技術の進歩で平均寿命はまだ伸びる余地があるとのことですが、いつまでも元気に働き、少しでも長く自立した生活を送るためにはなるべく早いうちから体力を維持・増進しなくてはなりません。

軽労化セミナー 相次いで開催

軽労化研究会では、農業者向けの軽労化セミナーを実施しております。7月は鹿追町農業振興協議会様をお迎えしたほか、渡島ファームレディーズセミナーは、スマートサポート社より講師が出張し、現場での軽労化セミナーとなりました。



ミニトマトを栽培するビニールハウスでは、スマートスーツを着用しての収穫作業を参加者に体験して頂きました。



農業センター秋松普及員は「今後5年で深刻な人手不足が健在化するのではないかと危惧しており、若い人が少しでも長く働ける環境づくりを目指さなくていけない」と話していました。

セミナーの様子は軽労化研究会 HP にてご覧下さい。今後も可能な限り同セミナーを開催して参りますので、たくさんのお声かけをお待ちしております。

編集後記

ここ数日、出張で東京と新潟に訪れていますが、どちらも地元の方は「今年の暑さは異常だ。今まで経験がないくらいだ」と口を揃えて話していました。当初はエルニ

ーニョ現象の影響で冷夏の可能性が高いと言われていましたが、結果暑い夏になり喜ばしい反面、限度がありませんよね。皆様暑い中大変ですが、熱中症等には充分お気をつけください。(中島 康成)

除雪作業と軽労化

UDスコップ開発ストーリー

雪かきは大変な重労働

今年も夏が終わり、秋を迎え、冬の気配も近づいてきました。そしてここ北海道では1ヶ月ほどで雪が降り始めます。雪が積もれば自宅および職場等で除雪をすることとなります。

昨年は東京近辺でも除雪をする光景が話題となりましたが、除雪も十分に重労働にあたります。除雪は日常生活の中で最も負担の大きい作業と言ってもよく、運動強度はテニスのダブルスや水泳と同等の数字が計測されています。

この除雪作業の負担軽減を目的に、と開発されたのがUDスコップになります。北海道立総合研究機構の吉成哲氏ら複数の研究者と金象印で知られる浅香工業が共同でこのUDスコップを開発しました。このスコップの特徴は「S字状に曲がった柄」であり、実験では腰への負



担が2割程度低減し自覚的疲労も低くなっている、というデータが出ています。今回の軽労化NEWSLETTERでは、同機構の吉成氏に除雪作業の大変さや正しいやり方、およびUDスコップ開発経緯についてインタビューをした内容をお伝えしたいと思います。

事故も少ない除雪作業

—除雪作業は意外に危険と以前聞いたことがあります。

毎年、除雪に関連する事故により、多くの方が亡くなったり怪我をしたりしています。最も多いのは屋根からの落雪や転落ですが、死者の1割は心疾患などの発症によるものです。暖かい屋内から外にでるだけでも血圧は上がります。

—安全な除雪作業をするのに心がけるべきことは？

雪の降り積もった朝などは、出かける時間までに雪かきを終え、人や車の動線を確認しなければなりません。準備も早々にいきなり雪かきをしがちですが、まずは準備運動をすべきだと思います。身体がほぐれて血管が広がり、血圧が上がりにくくなります。また激しいスポーツと同等の運動量を要する雪かきなので、高齢の方などは無理をしすぎないよう注意が必要です。雪を持ち上げる時と放る時、スノーダンプを押す時などやむを得ず

力を入れる際には、お腹に力を入れることで腰部の安定性を増すことができます。また息を止めると急激な血圧上昇を招き、血管や心臓に大きな負担がかかるため注意が必要です。

—除雪作業をする時、特にどの部分に負荷がかかるのでしょうか？

雪をすくい上げる時は前屈みになりますが、持ち上げ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とため腰椎に



開発の中心メンバー【吉成哲氏】

(次ページに続く)

はその数倍の力がかかります。加えて上半身の重さもあるため(上半身は体全体の約65%の重さを占める)、腰部にはとても大きな負荷がかかります。また利き手の関係からか、雪を持つ方向を体の左右どちらか一方に決めている方も多く、片側の背筋がより早く疲労します。対策としては、上半身をなるべく立てる作業姿勢としたり、スコップを持つ方向を時折入れ替えるなどの方法が考えられます。

—UD スコップ開発について聞かせてください。

先ほども申し上げた通り、雪かきというのは相当の運動量で、日常生活において雪かきのような高強度の作業は殆どありません。家庭用除雪機の導入が年々進んでおりますが、生活動線を確認する間口除雪など、人手に頼らざるを得ない部分は多く残っています。そこで大袈裟な機構を使わずに作業負担のピーク値を多少下げることができれば、危機回避の一助になるのではないかと考え、開発にあたりました。このことは、スーツなどで

取り組まれている軽労化の概念と一致します。開発は雪かきの姿勢解析から行い、どの部分にどの程度力がかかっているのかを分析、そして“体の前横への傾きを軽減する”雪が体の近くにあるようにする’スコップとしてS字型の柄を採用し、07年より販売されています。長年慣れ親しんできた道具であるスコップでも、軽労化の観点から新たな提案が生まれました。軽労化の概念が広く認知され、多くの事例に適用されることを願ってやみません。



UDスコップを使うことで体力は低下しないか？

「軽労化」のコンセプトは、①人の手によらなければならない作業の負担を軽減する、②継続的な作業によって得られる適度なトレーニング効果が体力(筋力・持久力・気力)の維持・増進に寄与する、と定義しています。そこで、北海道大学高等教育推進機構の瀧澤一騎准教授ら7名で『形状の異なるスコップを使用した6週間の雪かき作業は体力テストに影響を及ぼすのか?』というテーマで研究報告しています(『日本生理人類学会誌 vol.18, No.2 2013, 5 87-92』)。

雪かきは全身を使う運動であるため日常的に雪かきを行なうことで全身の筋力・筋パワーや瞬発力、または持久力を向上させる可能性があり、UDスコップの使用はその妨げとならないか効果を測定しました。測定は男

性19名、女性14名の計33名の方に協力を仰ぎ行ないました(全体の平均年齢は45.4歳)。

UDスコップと通常のスコップを使う2群に分けて、1回30分以上の雪かきを週3回以上行なってもらい、同時にスコップの柄に万歩計を取り付け、1回の雪かき作業で300回は雪かき動作を行なうようにして6週間試験を行ないました。期間中は握力、垂直跳び、10m障害物歩行、椅子立ち上がりテストの筋力測定や乳酸閾値を測定しながら変化を考察し、最終的に「UDスコップと通常のスコップのどちらを使用したとしてもその体力変化には違いは生じないと考えられる」という結果が得られました。UDスコップはまさに「軽労化効果」を内包したスコップと言えます。

編集後記

社会人になってからも、学生時代から行なって来たサッカーを続けてきましたが、昨年来やらなくなってしまいました。ただでさえ社会に入って暴飲暴食を重ねてたっぷりと重くなってしまった体は更にしまりがなくなる中で最近始めたのは、ランニングです。春から毎週末は10kmは走る様に心がけています。9月末には初めてハーフマラソンに挑戦し、心身ともに鍛錬中です。【中島 康成】

【製作・発行】軽労化研究会事務局

札幌市中央区南1条5丁目7愛生館ビル6階(株式会社スマートサポート内)TEL/011-206-1462 FAX/011-206-1463

【発行人】田中孝之(軽労化研究会会長) 【編集】中島康成



SICE SI部門技術業績賞受賞



株式会社スマートサポートが、「スマートスーツによる軽労化技術普及への寄与」としてこれまでの軽労化普及活動を評価され、公益社団法人計測自動制御学会(SICE)からシステムインテグレーション(SI)部門技術業績賞を受賞いたしました。



表彰式は昨年12月16日に東京ビッグサイトで開催された同学会で行われ、当社技術顧問の北海道大学大学院情報科学研究科の田中孝之准教授が出席し、表彰状と記念の盾をいただきました。



建設作業の軽労化 ～ 上向き作業もラクラク ～

大林組・北大共同開発 「疲れ知らずスーツ」

2014年3月、株式会社 大林組より軽労化®スーツ「疲れ知らずスーツ」がプレスリリースされました。同社と北海道大学 田中孝之准教授との共同開発です。発表された「疲れ知らずスーツ」は、建設作業において特に上向き作業での首の負担を軽減するための軽労化スーツとして開発されました。同社は、建設作業員の負担軽減のために軽労化に対する関心を強く持たれ、2010年より軽労化研究会のメンバーとして活躍されています。(次ページへ続きます)



「疲れ知らずスーツ」の開発に先立ち、まず実際の建設現場において負担となっている作業を調査し、その中で上向き作業に注目しました。



上向き作業において体にかかる負担を、筋電位信号を計測して解析したところ、頭を後ろに反らしたときに、首や肩の筋肉に大きな負担がかかっていることが分かりました。また、単に頭を反らしただけでなく、背中を



反らせることで、首の負担が増えることも分かりました。

これらの解析結果をもとにして、頭と背中をそれぞれ反らすことによる首の負担を弾性素材でサポートするパッシブな軽労化メカニズム(特許申請中)を採用した「疲れ知らずスーツ」のプロトタイプが完成しました。

北海道大学実験にて 首の負担を 軽減！

平均
37%

このプロトタイプでは、後頭部に取り付けられた板バネがヘッドレストの役割をし、頭を反らすことによる首の負担を軽減します。

さらに、上体の前面に配置されたゴムベルトが腰と板バネをつなぐことで、背中を反らせることによる首の負担を軽減する、画期的な軽労化メカニズムです。

人間工学的なアプローチで、首の筋肉の負担を30%軽減するように板バネとゴムベルトの硬さが設計されています。北海道大学での実験によると、上向き作業において首の負担を平均で37%軽減できることを確認し、設計どおりの効果があることが示されました。その後、装着感を向上するために素材の変更や軽量化が行われ、重さ200gのジャケットタイプ「疲れ知らずスーツ」が完成しました。



既にビル建設の天井配管工事や栈橋の補修工事などに適用されています。同社では、負担の大きな上向き作業全体に普及させるべく、現場からの意見を取り入れて、スーツの改良を進めています。

今後はロボット技術を取り入れた軽労化スーツの開発にも取り組まれるとのことです。

軽労化技術の開発と建設・土木作業の軽労化に取り組まれる株式会社大林組を、軽労化研究会も全面的にサポートしていきたいと思っております。

次回 予告

この冬株式会社ノマド・北海道大学スポーツトレーニングセンター・株式会社スマートサポートが共同で実施した冬期体づくり教室を特集いたします。

軽労化®技術とトレーニング

「軽労化」は、作業をできる体力があってはじめて活かされます。また、体力を向上させると作業も楽に感じられるようになり、結果的に「軽労化」につながります。軽労化技術を活かすためにはまず、作業者の身体が良い状態である必要があり、そのためには日々の運動、栄養、休養が重要になります。今回は運動に着目して、スマートサポートの技術顧問である瀧澤 一騎氏に昨年冬に行われた冬期運動教室について伺いました。



高齢者の冬期間の体力減退を予防する

冬期運動教室の活動内容 ー体力テスト・ウォーキングー

冬の間は運動量が減り、誰でも体力が低下してしまいます。特に豪雪地域では冬の体力低下が大きいことが知られています。子どもの場合は夏季に活動量が増加することにより冬季の活動量低下を埋め合わせていますが、中高齢者の場合は一度下がった活動量はなかなか増加せず、体力が低下したままになってしまうことが知られています。「アクティブ・シニア」とも呼ばれる活動的な高齢者は、このような冬期間の体力低下を予

防しようとする意識が高く、昨年冬に要望にこたえる形で冬期体力作り教室を開催いたしました。

冬期運動教室は株式会社ノマドのトレッキング・ツアーの参加者を対象に12月末から開始しましたが、初回は参加者の方々へ現在の体力レベルを感じてもらうため体力テストを行いました。すると、高い意識を反映してか、参加者のテスト結果は非常に好成績でした。敏捷性や筋持久力を評価するとされる「椅子立ち上がりテスト」では、デスクワークのビジネスマンよりも良いのではと思われるような成績で、全身の筋力を示すとされる握力も平均40kg程ありました。参加者が高体力のため、やさしいトレーニングが中心であった当初の計画を変更し、筋力トレーニングでは、自分の体重を利用しながら行う、ツライ種目も数多く取り入れました。また天気の良い日は歩くフォームを矯正しながら外でウォーキングも行いました。

冬期運動教室のリーフレット

ノマド冬期体力作り教室

冬は寒さや雪で家にこもりがち、体力が低下して、春の登山が楽しくなってしまう・・・でも大丈夫!! 「春から元気に登りたい」方への冬期体力作り教室を行います!

参加費
無料
※保険料として800円お預かりします

期間
2014年12月～
2015年2月
(オリエンテーション+5回)

会場
愛生館サロン
真駒内公園

プログラム内容等詳細は裏面に!

主催
株式会社ノマド
株式会社スマートサポート
北海道大学スポーツトレーニングセンター



最初から高体力をお持ちの方々に参加していましたが、それでも教室後には「筋肉痛になった」との声も頂き、十分な運動になっていたことが伺えました。

(次ページへ続きます)



冬期運動教室の活動内容 — 「ロゲイン」でトレーニング —

最終日には、真駒内公園で「ロゲイン」という遊びを兼ねた運動を行いました。「ロゲイン」とは、オーストラリア発祥のスポーツで、地図を使って設置されたチェックポイントをできるだけ多く制限時間内にまわり、得られた点数を競う野外スポーツです。オリエンテーリングに似ていますが、チェックポイントを辿る順序が決められておらず、またすべてを回らなくてもよい(点数が高ければよい)、というようなゲームで、チェックポイントを回る速さ(体力)と、地図を見てまわるチェックポイントを考える能力(知力)の両方が必要になります。ロゲインも皆さん楽しんで行っていました。

冬期運動教室は、全5回と少ない回数でしたが、楽しみながらの運動で体力作りに役立てていただきました。

近年の研究では、体力と認知機能に密接な関係があることが知られています。身体の持久力や筋力が落

ちると、短期記憶や判断の速度が低下し、さらに認知症へもつながることが報告されています。

軽労化研究会では、辛い作業の危険性を減らすような開発と共に、今回の運動教室のように体力を向上させるプログラムの提案も行っていきたいと考えています。

瀧澤 一騎(たきざわ かずき)

昨年度まで北海道大学大学院教育学院トレーニング科学准教授。今年度からは「科学的な知見を現地に」をテーマに「アスリーツ・ラボ」を立ち上げ、ランニング教室やかっこ指導を中心に研究活動も行っています。

E-mail: takizawa@asu-lab.jp

 www.facebook.com/AthletesLaboratory



朝活 — Morning Act —

株式会社スマートサポートのウェルネス事業の一環として、「朝活」が実施されています。

朝活のメリット

朝に体を動かすことが1日のウォーミングアップとなり代謝の向上が期待されるほか、時間や心にゆとりが持て、仕事の効率が上がることも期待されます。

個々に合わせたエクササイズ



フォームローラー(左写真)を使用した筋膜を伸ばすエクササイズのほか、ヨガやストレッチ等を組み合わせて、一人一人に合わせたレッスンが可能です。

料金は一律



朝活は札幌市中央区の愛生館サロンにて、平日朝7時から9時までお好きな時間にお越しいただくことができ、週に何度来ても料金は一律3,800円です。

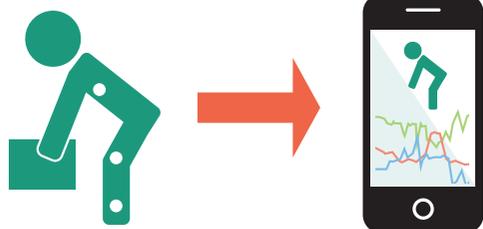
ウェルネス事業では朝活のほか、パーソナルトレーニングの受付も行っております。お問い合わせは株式会社スマートサポート、ウェルネス事業専属コーチの山本までお願いします。



コーチ：山本祐希

センサとスマホでリスクを可視化

作業中の事故や労災などは企業経営にとっても大きなリスクとなります。北海道大学、軽労化研究会では株式会社スマートサポート、株式会社ハイテックシステムと共同で『作業動作可視化システム（仮称）』を開発しました。



作業動作可視化システムでは、リスクを未然に防ぐために、作業を可視化し、作業者にかかるリスクを定量的に評価することで、作業手順やラインの見直しが可能になります。また、スマートスーツ®などの軽労化ツールの活用が、作業者のカラダにかかる負担や疲労をどの程度軽減（軽労化）するかを示すことができるようになります。

新たに開発したシステムは、計測対象の作業者

に500円玉ほどの大きさのセンサー（下写真）を腰、腿、脛の3カ所に取り付けデータをスマートフォンに記録します。

このデータを解析処理して国際的な姿勢評価の指標である「OWAS法」によって分類することで、作業中の姿勢による腰痛の危険度を評価することが可能となります。

同システムは被験者にとってはセンサーの重さを気にせず、普段通りに働けるのがメリットです。



仕事をハカル ーミサワホーム札幌工場ー

ミサワホーム札幌工場では最先端の技術を導入し、その工程のほとんどが自動化されていますが、一部の工程では経験豊かな熟練の職人の手で行わなければならない作業があります。これら“人の手”による工程を担う作業者も高齢化がすすんでいます。たとえば床面に置かれたボードへの釘打ち工程などは中腰姿勢を長時間維持しなければならず、腰にかかる負担により腰痛の発症などが懸念されています。熟練の作業者も加齢とともに体力（筋力・持久力・気力）が減退し、これまで容易にできていたことも負担に感じるようになってきます。

住宅部材の生産を行っている同工場で働く65歳の熟練作業者のリスクを作業動作可視化システ

ムを用いてOWAS法による4段階のACコードで評価しました。（次ページへ続きます）



スマートスーツ導入時の補助効果を評価



計測内容

作業動作

+

身体データ

道具の重さ

【作業がカラダに与えるリスク】

4段階のACコードで評価(OWAS法)

AC1:作業改善の必要なし

AC2:リスク低/改善を推奨

AC3:リスク高/改善が必要

AC4:リスク極めて高/早急な改善必要

【スマートスーツ効果】

腰関節の力(トルク)がどのくらい減るのか見積もる

OWAS法

作業の姿勢が健康に与える影響を示す評価指標。

1970年代からフィンランドで開発された。

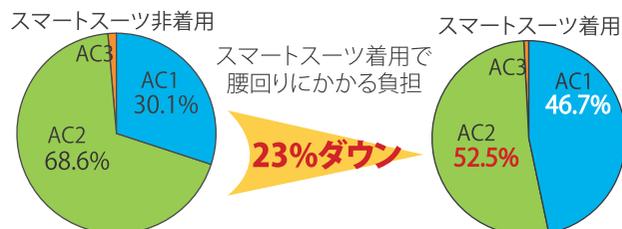
背部・上肢・下肢・荷重の4項目で作業姿勢を表し、ACコードを求める。

これまで作業者の腰痛が頻発していた腰屈曲による前傾姿勢が多い工程では、「リスクは低いが改善を推奨する」とされるAC2が作業時間の68.6%を占めていました。

作業動作可視化システムで得られたデータから筋骨格力学シミュレーションを用いて腰関節トルク(腰まわりにかかる力)の変化を解析しました。その後スマートスーツを着用した場合を推測したところ、腰関節トルクがおよそ4Nm減少し、スマートスーツによる補助効果は23%期待できることが示唆されました。

作業工程の68.6%を占めていたAC2はスマートスーツ着用によって52.5%に減少することが期待できます。一方でAC1は30.1%から46.7%に増加し、作業リスクが大幅に低減する可能性を示して

います。AC2と評価されていたリスクがAC1相当に転換されたことは作業姿勢の改善と同等の効果といえます。

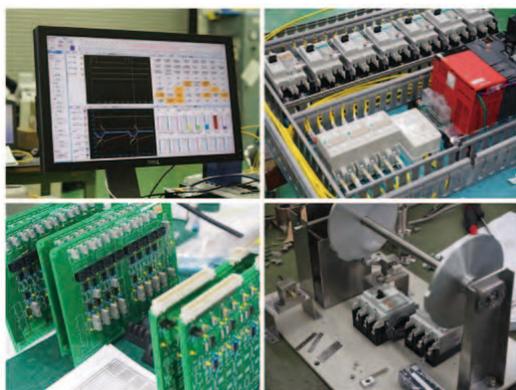


作業動作可視化システムは、作業動作とそのリスクを可視化することで軽労化ツールの導入等による作業環境の改善とともに、作業員への疾病予防への注意喚起を促すことで、今後より安心して働ける労働環境を創造することに貢献できると考えています。

新規会員紹介



株式会社 ハイテックシステム



「ハカル、ウゴカス、トトノエル」をキャッチフレーズとして、計測と制御の技術を軸に、おもに水力発電関連の計測・監視・制御システムや電気設備の設計、製作、施工を一貫して自社で手掛けています。電気・電子・機械・ICTの総合力でハードとソフトを合わせたシステム一式を提供できるのが強みです。

「ないモノはつくる」が基本姿勢。また最近では電力業界のみならず省エネ型堆肥化システムや牛個体管理シス

テムなど農業分野におけるシステム開発の実績が増えています。

酒井 裕司 (さかいゆうじ) 株式会社ハイテックシステム 専務取締役

E-mail: yuji-sakai@hitech-system.co.jp



www.facebook.com/yuji.sk.75



【製作・発行】軽労化研究会事務局

札幌市中央区南1条5丁目7愛生館ビル6階(株式会社スマートサポート内) TEL/011-206-1462 FAX/011-206-1463

【発行人】田中孝之(軽労化研究会会長) 【編集】千葉桃子

漁業の現状と軽労化

国立研究開発法人 水産総合研究センター水産工学研究所の高橋秀行氏に漁業の現状と、北海道大学・スマートサポート・北海道総合研究機構の共同開発製品である漁業用スマートスーツ®について伺いました。

漁業衰退の一因は 厳しい労働環境

漁業労働力は長期的な衰退傾向にあります。漁業者は1970年代には約50万人いましたが、近年では約20万人に減少しています。また、漁業者に占める65歳以上の高齢者の割合は4割近くに及びます。この衰退の主要因として、漁獲量の減少、魚価安や燃油高騰にともなう経営の悪化、厳しい労働環境などが考えられます。特に労働環境の整備については、ほぼ漁業者の自助努力に委ねられており、十分に働きやすい場が確立されているとは言えない状況です。

漁業作業の特長と 軽労化技術への期待

漁業には実に様々な種類や地域性があり、一口に漁業作業といってもその内容は極めて多岐にわたります。しかし、私が漁業現場で見てきた経験を踏まえますと、漁業作業の特徴の一つとして、人の手による力仕事がいまだに多く残されていることが挙げられます。人力の作業の中でも特に、重いものを扱うために足腰への負担の大きい前屈み姿勢での作業が多いことは、大きな問題です。力仕事は機械に任せられれば良いのですが、漁業では生産対象（漁獲物の種類や量）が変動するために作業内容を固定しにくく、機械設備の導入が難しい場合も多く見られます。そこで期待されるのが軽労化技術です。機械化や作業方法の変更は無理でも、軽労化技術を活用して作業負担を適正化すれば、腰痛などの発症リスクを減らし、健全な身体で末長く就労できる可能性を増やすことができます。

漁業用軽労化支援スーツの 開発

私は、漁業現場で頻繁に見られる前屈みでの作業における腰部負担の軽減を目的として、漁業用軽労化支援スーツの開発を行っています。スーツの開発は、北海道大学、(株)スマートサポート、(地独)北海道立総合研究機構にご協力いただきながら進めています。前屈みでの作業を支援するスーツとしては、スマートスーツライトなどが既に存在します。しかし漁業には、複数の作業が混在し且つその順序や発生頻度が日々の漁獲内容などによって変動する、常に海水や潮風に触れる環境で行われる、といった特有の事情があるため、新たなスーツを開発すべきと考えました。(次ページへ続きます)



写真：漁業用軽労化支援スーツ

漁業用軽労化支援スーツとは

開発中のスーツは、ストレッチFRPアクチュエータ*1(以下、SFRP)という新たな腰部支持機構を搭載しています。SFRPは、弾性材となるロッド、身体への固定部位となるパイプ、そして両者をつなぐスプリングからなります。前屈みの際にロッドの反発力によって腰部負担を軽減するだけでなく、あらゆる方向に屈曲するロッドと姿勢に応じて伸縮するスプリングの働きによって、多様な姿勢に追従します。SFRPの搭載によって、漁業現場で発生する様々な作業に柔軟に対応することが期待されます。漁業用軽労化支援スーツは開発の途上にあります。漁業現場の生の声を吸い上げながら、実用的なものに仕上げていきたいと考えています。

高橋 秀行(たかはし ひでゆき)

国立研究開発法人 水産総合研究センター
主任研究員
漁業の労働環境改善のため、漁労作業の実態把握や作業時の身体負担軽減などに関する研究開発に取り組んでいる。平成25年輕労化研究会の趣旨に賛同し会員となる。

E-mail

hideyuki@affrc.go.jp



*1 (株)スマートサポートほか3者による出願特許(特許第5505625号)

有限会社ハマヤプリンシプル

会 員 紹 介

2002年7月創業

「あたりまえのことを疑うこと
ひたむきであること 時代
を肌で感じることを」を念頭
において、作業に見あったワークウェアの提案・開発を行っています。2011年からはスマートスーツの企画や製作を行い、2013年からスマートスーツの試験販売を行う軽労化工房@東京として、スマートスーツの試験販売に携わっています。



代表取締役 江森浩司

アパレル小売店でバイヤーや出店、営業企画等を経験後、呑み屋の親父を諦めて、まだ見直されていなかった純国内生産による衣料品や服飾雑貨の製造会社として起業しました。

愛読書はつげ義春、タイプは60年前の岸恵子、音楽はブルース、特技はネコと会話出来ること。

必要とされるモノを作り続ける会社にしていきたいと思っております。

〒160-0022 東京都新宿区新宿5-13-14花園ビル1階

電話番号：03-6457-4501 ファックス：03-6457-4502

mail: info@hamayaprinciple.com HP : http://www.hamayaprinciple.com

高齢者が働きやすい職場づくり ～産業医と軽労化技術～

産業医科大学人間工学研究室の泉 博之氏に、産業医と軽労化、また現在の取り組みについて伺いました。

産業医と高年齢労働

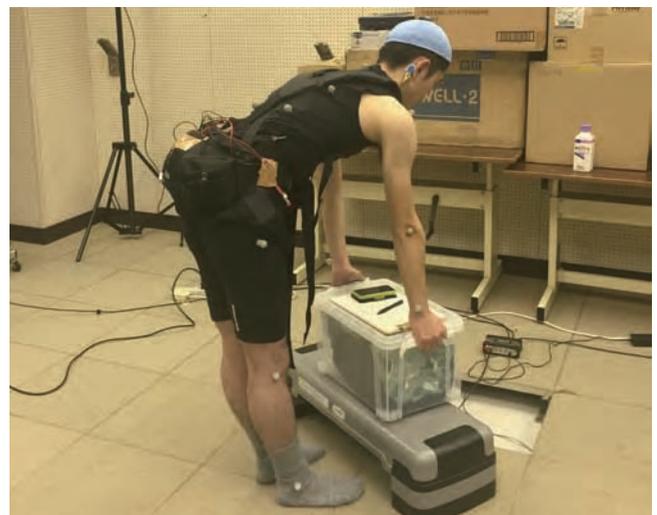
平均寿命が80歳を超え、国民の4人に1人が65歳以上の超高齢社会である日本の現状では、社会を維持するために出来るだけ長く働くことが求められています(70歳現役という言葉も耳にします)。年金などの経済的な問題だけではなく、健康寿命の延伸にも働くことは重要であると考えられています(WHOは高齢者の社会参加が健全な高齢社会を実現すると提唱しています:Active Aging)。年を取っても働ける場を提供する際に重要なことは、加齢による心身への影響をどのように理解し、対応していくかと

いう事です。人も機械と同様、ムリをさせれば壊れます。但し、何がムリなのかは個人差があり、個人差の拡大が加齢現象の大きな特徴であると言えます。それまでの生活習慣や健康状態に影響を大きく受ける「ムリ」の個人レベルを正しく把握し、どのように個人の作業負荷をコントロールするのかを考えることこそが「健康のプロ」である産業医に求められることだと私は考えています。

産業医とは、事業場において労働者の健康管理等について、専門的な立場から指導・助言を行う医師。労働安全衛生法により、常時50人以上の労働者を使用する事業場では1人以上選任することが義務付けられている。健康診断および面接指導、作業管理、作業環境管理、健康・衛生教育、健康相談の実施などを行う。

軽労化とは 「ちょうど良い作業」の実現

私の現在の研究テーマは「ちょうど良い作業負荷」をどう実現するか?と言うことです。本研究会のテーマである「軽労化」は、私にとっては「ちょうど良い作業」の実現であると考えています。何がちょうど良いのか?については、例えば「毎日の労働生活を続けられる程度の疲労」、「機能障害を起こさず機能維持できる身体負荷」を与えてくれることであり、このような働き方が経済的に成立するならば、年を取っても働



くことができます。私が専門とする人間工学の領域では、職場環境の改善によりこのような状況を実現することを目指していますが、高年齢者の労働においては人の機能面へのサポート(アシストツールなど)も重要です。現在、この「ちょうど良い」を実現するために、動作計測による疲労推定法と身体負荷のコントロール(アシストツールの活用)に関する研究を行っております。(写真)



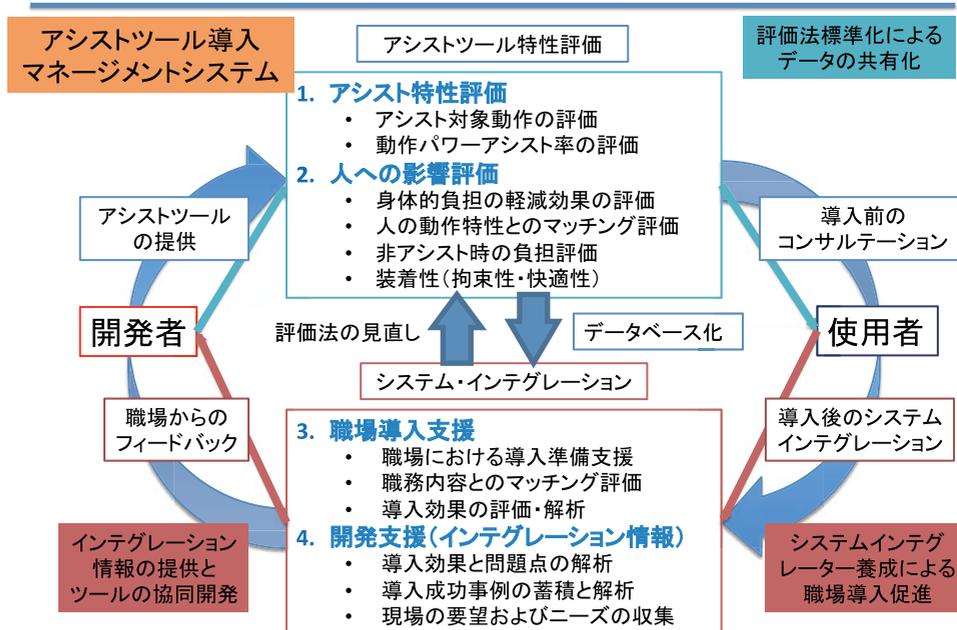
アシストツール研究会のご紹介

本研究会は、北九州市の支援を受けて北九州産業学術推進機構(FAIS)が運営主体となり、北九州市を中心とした産学官の連携により活動しています。本会の会員は、北九州市および近隣の地域の企業および大学・行政機関で構成されており、現在、参加企業12社および4機関で活動を行っています。本研究会の特徴は、アシストツールの開発者、使用者、産業安全衛生の研究者が一緒になって、アシストツールの職場への導入支援を行うことを目的としていることにあり、そのためにツールを使用する現場の情報や使用時の効果や問題点を開発者にフィードバックする仕組みを提供することを目指しています。

具体的な活動内容としては、1)会員企業に対する作業アシストツール(主に装着型)に関する情報発信(開発企業による機器紹介やデモを含みます)、2)アシストツールの性能評価の標準的手法の確立(第三者としての評価とフィードバックを行うため

実験室・現場の両面で行っています)、3)アシストツールを職場へ導入する際の効果的手法の確立(現場における積極的な活用法の提案)、4)アシストツールを開発する際の考え方の検討(ちょうど良いアシストをテーマに開発コンセプトを検討しています)、これら4つの項目を中心に活動を行っております。特に2)および3)の項目は、アシストツール職場導入マネジメントシステム(右概念図)として構築し、作業アシストツールを職場に導入しようと考えている多くの企業に利用していただく事を目指しています。

アシストツールの導入と改良を継続的に行うための仕組み



会員紹介

泉 博之(いずみ ひろゆき)

産業医科大学産業生態科学研究所人間工学研究室准教授
アシストツール研究会座長

材料工学領域の出身なのに何故か人間工学を研究している。
「人を知り、仕事を知って、人を活かす」を合い言葉に、人と作業とを適合させるための研究を行っている。現在のテーマは、
「その人にちょうど良い作業とは何か?」である。

Mail : izumi-h@med.uoeh-u.ac.jp



腰部の負担を見える化 北大とニコンの共同研究

腰痛予防のための

「腰の負担の見える化」

私達が日常的に行う作業の中には、腰を曲げて行うものが多くあります。そのような前屈姿勢で重いものを持つことや、前屈作業を長時間続けることは腰に大きな負担がかかるため、腰痛の原因の一つになると言われています。コルセットなどの装具や軽労化ツールの多くも腰の負担緩和を目的としており、実際にその負担軽減効果が体感的にも実験的にも確認されています。しかし、これまでは作業中に「腰にどのくらいの負担がかかっているのか」を知ることができなかったため、自分がどこまで作業を頑張っても良いのかを判断することは困難でした。

そこで今回、装着者の腰部負担を計測して危険を警告するために、腰の負担を「見える化」するこ

とができるセンサシステムを開発しました。どのような作業中に腰にどのくらいの負担が加わるのかを察知することができれば腰痛の原因となる危険姿勢を避けることができるため、作業者の安全を守ることができます。また、作業・労務管理、業務改善をする上で有益な情報を得ることができると考えられます。



写真1 ウェアラブル腰部負担センサ

ウェアラブル腰部負担センサ

ウェアラブル腰部負担センサは腰ベルトやコルセットのように腰に巻くだけで簡単に使用することができます。背面に加速度センサと曲率センサが内蔵されており、それらが腰に密着することで

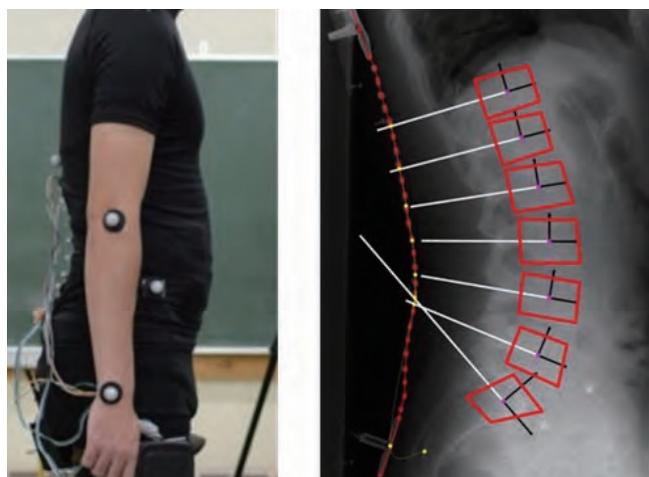


写真2 腰仙椎アライメント推定結果

「背中の形状」を計測し、その情報から腰部負担を推定することが可能です。総重量は273gと軽量で柔軟素材でできているため、衣服を着るような感覚で違和感なく装着することができます。

「腰の負担」を計算するためには、取り付けられたセンサの情報から腰仙椎アライメント（動作中の背骨の形状）をリアルタイムに計算します。この腰仙椎アライメント推定の正確さが腰部負担の推定精度を左右するため、今回新たに性別・年齢・体格の異なる54名の腰部レントゲン画像を取得してデータベースにすることで、体格差の影響を受けない正確なアライメント推定を実現しました。この腰仙椎アライメント情報をもとにして、搭載したコントローラ内で力学計算を行うことにより、腰の負担も同時に計算することができます。腰の負担を計算・記録することが可能になるため、作業者への危険姿勢の警告や、作業負担の均等化などに役立てることができます。（次ページへ続きます。）

介護作業の負担評価と作業管理の改善

超高齢社会に突入した現在、介護施設における介護士の負担は大きな問題となっています。特に日本の介護現場においては「人の手による作業」が重要視されているため大きな身体負担が伴いますが、現状では腰痛などの症状が発現してからでないと過度な負担に気づくことが困難です。また、施設管理の観点からも介護士の健康を守ることはもちろん、負担の程度によって作業分担を変更したり、作業に対する労力を適切に評価したりなどの作業管理用ツールとして、作業負担計測とその結果を蓄積・解析する軽労化システムが望まれています。

そこで、開発したウェアラブル腰部負荷センサの使用感の調査として、秋田県の介護老人保健施設「なごみのさと」でウェアラブル腰部負荷センサの試験を行いました。試験後に実施した職員と施設管理者に対するアンケートとインタビューの結果では、「使用感は良好であり、作業中の自分の危険な姿勢がわかるため作業改善の気づきとして役に立った」、また、施設管理者からは「特に現在目の届いていないところでの『頑張り』

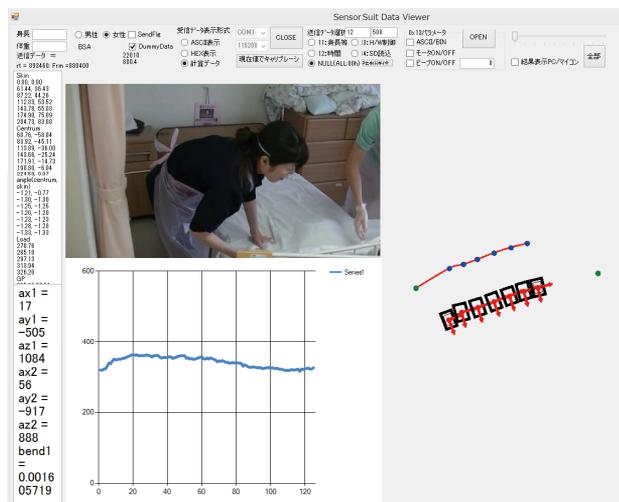


写真3：介護施設でのセンサ内蔵ウェア実証試験

を評価することへの有用性や勤務体系のバランス化への一指標として有用であり、作業管理ツールとしての応用が期待できる」として、ウェアラブル腰部負荷センサの「作業者の負担計測」と「作業管理の改善」への有用性を確認することができました。(文：北海道大学 大学院 情報科学研究科 特任助教 日下 聖 氏)

軽労化研究会 第23回定例会

2015年12月4日、北海道大学にて開催された軽労化研究会第23回定例会では、アスリーツラボ代表 瀧澤 一騎 氏の「軽労化における体力づくり」、北海道大学田中 孝之 准教授「上肢サポートスーツSEnS」の技術調査報告の他、以下2名の特別講演をいただいた。

- ・河本 浩明 氏(筑波大学)
「ロボットスーツHALの社会実装へ向けた医工連携実践」
- ・市川 冽 氏(福祉技術研究所)
「福祉用具と介護」



写真4 河本 浩明 氏講演の様子

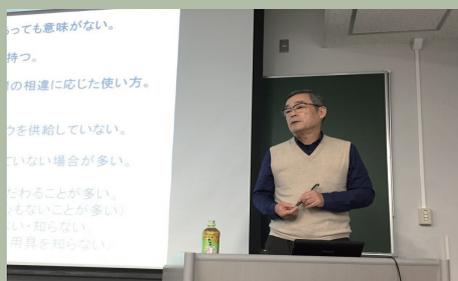


写真5 市川 冽 氏講演の様子

田中孝之会長 北海道科学技術奨励賞受賞

軽労化研究会会長であり、北海道大学大学院情報科学研究科の准教授である 田中 孝之氏が「軽労化技術スマートスーツの研究開発と普及活動」による北海道産業の振興、道民生活の向上など経済社会の発展振興等に寄与したとして、知事表彰である北海道科学技術奨励賞を受賞致しました。

受賞式は2月24日に行われ、2月26日の軽労化研究会では受賞内容に関する特別講演を行いました。なお、昨年は株式会社スマートサポートが北海道新技術・新製品開発賞を受賞しています。



写真：受賞式の様子

今回のニュースレターは田中 孝之 会長特集とし、北海道科学技術奨励賞受賞に関するお話を伺いました。

このたび、「軽労化技術スマートスーツの研究開発と普及活動」に対して、北海道科学技術奨励賞という、北海道若手研究者にとって大変栄誉ある賞をいただきましたこと、これも偏に軽労化技術を普及する母体である軽労化研究会の会員皆様方のご支援の賜物と、厚く御礼申し上げます。

スマートスーツ・プロの研究開発

2004年4月に北海道大学に赴任し、地域に根差した研究を行いたいと願っていたところ、奇遇にも(株)リープスの鈴木善人代表と出会い、

農作業支援のアシストスーツを開発することになり、軽労化技術、スマートスーツの研究がスタートしました。それまでの人の能力を増幅することを目的とした増力化から、人ができることをより楽にできるようにする軽労化の考え方に移行し、アシスト技術の可能性が大きく広がりました。

筋力補助スーツの開発にあたり、まず如何に軽量で柔軟にするかが最大の技術課題でした。それまでに開発したアシストスーツがアクチュエータの出力と重量に問題を抱えていました。そこで、柔軟で軽量の受動要素としてゴム素材を補助力源として用い、小型モータでその補助力を調整するセミアクティブアシスト機構を発売し、スマートスーツの原型が生まれました。そこから改良を重ねて、動作認識機能を備え、自動的に補助力を最適化できる高機能なアクチュエータ付きのスマートスーツ・プロが完成しました。2013年にJST戦略的イノベーションで開発した試作機は、実用化試験でも十分な性能を発揮できることを確認しています。現時点で商品化まで達成できていませんが、ここで培われたアシスト技術は次世代の軽労化スーツに有益な技術になるものと確信しています。(次のページに続きます。)

スマートスーツの実用化

スマートスーツは基本安全なメカニズムを持っていますが、動力を有することから、人への安全性、コスト面で実用化に大きな障壁がありました。しかし現場からの軽労化に対する期待の声は大きく、2008年に無動力のスマートスーツ・ライト(以下スマートスーツ)を開発しました。ロボットの要素技術はなくなりましたが、中腰姿勢で腰の伸展を補助するとともに、コルセットのように体幹を安定化させる新しいアシスト機能を発案し、特許化しました。同年には、株式会社スマートサポートを設立し、スマートスーツの研究開発を本格的に取り組み、2013年に試験販売を開始しました。

軽労化研究会の発足

2006年にスマートスーツ研究会を設立し、2010年に軽労化研究会へと発展し、約30社の法人会員の皆様、多数の個人会員の皆様に、軽労化技術の開発と普及に多大なるお力添えをいただきました。定例会では特別講演や技術報告、市場調査報告などで、会員皆様と共に軽労化に対する知見を深め、更には一般向けの軽労化セミナーを開催し、軽労化の考え方を広めて参りました。自分の力でできていた作業を、コストをかけてまで楽にするということは、なかなか受け入れづらいことかと思えます。しかしながら、単に負担やリスクを減らすだけでなく、身体機能を衰えさせないという、3Sアシストのコンセプトがまとめ、軽労化の考え方をご理解いただけるようになったものと思えます。

人の作業を如何に楽にするかということは、人の体を如何に大切にするか、それを如何に体系立てていくかが、軽労化研究会に与えられたミッションの1つだと思えます。そのために、アシスト技術を作り上げる工学だけでなく、保健科学、運動生理学、産業衛生学など、様々な分野でコラボレーションし、ゆくゆくは「軽労学」を創造し、大学人として学術分野に貢献できればと考えます。

軽労化という考えを具現化し、それを実社会に広めていくためには、これまで以上に法人会員の皆様のお力添えが不可欠です。科学的根拠に基づいた軽労化技術を、会員の皆様に市場へ拡散いただき、我々の目指す軽労化社会の実現に向けて、いま一層のお力添えをお願いいたします。

研究室紹介

北海道大学 大学院情報科学研究科 ヒューマンセントリック工学研究室

ロボット・メカトロニクス、計測工学、人間工学をベースに“ひとにちょうどいい”システムを研究開発しています。アシストシステムやヒューマン インタ フェース、監視システムなど、様々な人間中心のシステムを創り出す研究室です。金子 俊一教授、田中 孝之 准教授をはじめ、6名のスタッフ・約20名の学生とで、楽しく役に立つ研究を行っています。

HP <http://hce.ist.hokudai.ac.jp/>

