



使用THK製品:
SEED Solutions



使用THK製品:
LMガイド UGRタイプ



使用THK製品:
シリンジユニット

医療・福祉機器の進歩を加速させるTHKの技術

THK製品は医療・福祉機器分野でも大いに利用されています。そこで今回はTHK製品を使って具現化に成功したお客様の声をまとめてみました。今回お客様で使用いただいているTHK製品は、**SEED Solutions**、

LMガイド、シリンジユニットですが、当社にはこれ以外にも数多くの製品群を取り揃えています。

皆様の身の回りでも何かお困りのことがありましたら、お気軽にご相談ください。

VOICE THKの民生分野への取り組み



事業開発統括部 統括部長
望月 廣昭

THKでは、工作機械やFA業界以外への新規分野参入をはかるため、いくつかのターゲット市場に向けた研究・開発ならびに販売促進に力を入れています。現在、自動車（FAI事業部）、免制震装置（ACE事業部）以外でも、医療／福祉、ロボット、航空機、自然環境エネルギー分野に目を向け、次の新しい事業化へ向けた開拓活動を推進しています。特に医療／福祉分野の研究・開発は、近未来に待ち構えている高齢化社会に向けた国の必須取り組み課題でもあるため、重要ターゲット市場と位置付けています。

THKは、医療／福祉分野に対し、各種分析装置へのユニット提案やそれぞれの使用箇所に最適なカスタマイズ部品の提案を積極的に行いながら採用実績を積んでいます。また、ロボットハンドや関節部分等、ロボットの各種動作部分を構成するメ

カ駆動部品から、制御機能、通信機能、センサー入力機能をすべて兼ね備えた“**SEED Solutions**”という製品群を持っており、小型で高出力、コンパクトでスマートなロボットを構成することができます。これらの技術は、サービスロボットや災害時の救助ロボット、パワーアシストといった支援ロボットへも応用でき、カスタマイズ開発で培った直動・回転要素部品とともに医療や福祉業界の様々な用途へ向けて応用可能です。

また、新規分野参入という大きな目標を達成するためには、さらなる情報収集強化、ターゲット市場へ向けた取り組みの明確化が必要となるため、マーケティングから製品企画業務を強化しています。今後も医療企業、研究機関、大学等お客様の声を聞きながら情報を収集し、また医工連携システムの有効活用により、将来的なビジネス戦略を図り社会貢献できる創造提案や開発活動を推進していく所存です。

歩行リハビリテーション支援ロボットの安全と軽量化にTHKのSEED Solutionsを応用



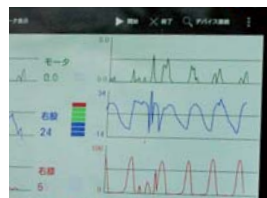
山梨大学
工学部情報メカトロニクス工学科
教授 工学博士
寺田 英嗣様

近年、膝や股の関節を患って人工関節への置換手術を受ける方が増えています。手術後はキレイに膝や股が曲がるのですが、多くの患者さんは関節を悪くされていた頃の独自の歩き方を継続してしまうため、他の部位に痛みが生じたり、転倒しやすくなったりしてしまいます。そこで、正しい歩き方を身につけていただきたいのですが、歩行させながらのリハビリテーションとなると、理学療法士による口頭指示が主なため、効果が上がりにくいという問題がありました。

より効果的に正しい歩き方を身に付けてもらえるよう山梨大学は、市立甲府病院、民間企業との産学連携プロジェクトで歩行アシストロボットの開発と臨床研究を進めています。THKさんの**SEED Solutions**※は、この歩行アシストロボット6号機に使用しています。



膝と股関節部に内蔵されている**SEED Solutions**



SEED Solutionsより送られた歩容データ

SEED Solutions採用以前の歩行アシストロボットでは、関節の曲げ角度、踵の高さ、歩容データの取得は有線、つまり歩行アシストロボットとパソコンをケーブルでつないで行っていました。しかし、それではケーブルに患者さんがつまづく危険性、ケーブルが届く範囲内でしかリハビリ運動が行えない等の問題があり、無線化が必須でした。マルチCPUボードの開発にも挑戦したのですが中々上手くいきませんでした。そんな試行錯誤の中、**SEED Solutions**をTHKさんから紹介いただいた時は、ずっと探していたのが見つかったという思いでした。作り込みが非常に良くできており、我々が細かく手を加えることな

く学生がすぐに使えたことは本当に魅力的でした。

SEED Solutionsは歩行アシストロボット6号機の膝関節制御部分に埋め込まれ、膝駆動部のモーターの制御を行います。さらに各部の動作や踵の接地状態をセンサーで感知して患者さんの歩容データをタブレット端末に無線送信する役割を担っています。正常な歩行パターンのチェックとリハビリテーションの効果を実時間で確認できることから、より短期間で治癒レベル向上に役立つことが期待されます。無線化の実現や患者さんが安心して使えるようになった意義は大きいと思いますし、制御ボードの統合・小型化も図れるので、今後の課題である軽量化にも期待が持てると思っています。

市立甲府病院の中村先生と理学療法士の方々の声

まだ無線化される以前の歩行アシストロボットでは患者さんがケーブルにつまづき転倒しないよう、常に寄り添って見守る必要がありましたが、**SEED Solutions**が採用されこの問題が解消されました。

行政指導等により長期入院は制限されていますから、限られた期間で患者さんが日常生活を送れるレベルになってもらうためにも、歩行アシストロボットがリハビリ用として実用化になって欲しいですね。

実際に使用された患者さんからは、「最初の1歩が踏み出し易い」「足を高くあげられた」等といった評価を得ています。しかし一方では「重くて、すぐに疲れてしまう」という意見もあります。

歩行アシストロボットの軽量化を進めていただければ、3往復の歩行訓練を5往復に増やせる等トレーニング効果をさらに高めることができるので、さらなる改良に期待しています。



市立甲府病院
右:中村 祐敬 医師
左:大森 英功 療法士
中:花形 悦伸 療法士

※**SEED Solutions** (シードソリューションズ): 次世代ロボット向け小型モータドライバ・コントローラおよび小型電動アクチュエータ製品群の総称。

電動車いすの安全なティルティングと操作性向上を実現した頑丈な直動ガイド



株式会社 今仙技術研究所
技術部 技術一課

左:課長代理

佐藤 雅之様

右:EMC係 かなや

叶谷 晶美様

当社は、約30年前に自動車の部品メーカーである今仙電機製作所の福祉部門が独立するかたちで設立されました。そして国産電動車いすの先駆けとなるEMC-3型を生産して以来、国内シェア6割を占める電動車いすと義足の二本柱で成長してまいりました。現在は、企画開発課を立ち上げて、第三の柱となる無動力の歩行支援機の開発・臨床試験を進めています。

当社の電動車いすを使用されるのは主に身体に障がいを持つ方で、車いすに座ったらずっと同じ姿勢でいなければならない場合が多く、簡単に言いますとお尻をずらすことができません。体圧がお尻の一点だけにかかっていると褥瘡(床ずれ)ができる原因になります。それを解消するため当社の電動車いすには、いす全体を傾げるティルト機能が備わっています。

体圧をお尻から背中に移すには40度以上傾げる必要があるのですが、傾げる際に車いすの軸が変化しないと後ろに転倒してしまうリスクがあります。そのため、開発者としてはティルト時のみ重心を前に移動させたいという希望を持っていて、その実現に一役買ってくれたのがTHKさんのUGRという直動ガイドでした。UGRによって前方にスライドさせながら傾げると、車体後部に集中していた重量を前にも分散させることができますので、その分余計に傾げることができます。前の機種は30度までしか傾かなかったのに対し、UGRを搭載した新機種では40度まで安全に傾げることができるようになりました。さらにリクライニングとの併用で背もたれを水平近くまで傾けられて、快適に使用することができます。

また、スライドさせて軸を前方にずらせることで、ホイールベースで

5cm、回転半径で10cm小さくなって操作性も向上し、エレベーターの出入り等狭い場所での使い勝手がよくなりました。これはユーザーの皆さまからも好評です。

THKさんのUGRを採用した決め手は、その丈夫さにあります。大きな荷重がかかる場合でも、UGRより車いすの構造部の方が先にダメになってしまうぐらいです。特に取り付けのネジ部分が頑丈であることが助かっています。発売して2年以上になりますが、スライド部分の問題で返品された例はありません。非常に使い勝手がよい製品で、とても重宝しています。

当社は、今後さらに進む高齢化社会を見据えて、身体の障がいのみではなく、年齢に起因する移動困難のサポートもしていきたいと考えています。例えば介護の現場では、ベッドから車いす等に移る際に介護する側が抱きかかえて補助する場面が多く、介護者が腰痛になりやすいという問題があります。そのため当社では、障がい者や高齢者の立ち上りを補助する「移乗サポートシステム」の開発を進めていますが、THKさんにはぜひこれまで以上に、さまざまな製品をご紹介いただきたいと思っています。お互いの課題を意見交換する機会をたくさん取っていただければ、今回のUGRのように当社の課題解決にマッチする製品があると期待しています。



ティルトとリクライニング併用時



正常座位時

自動血球計数装置の高い測定精度を支え、医療に貢献するTHKのシリンジユニット



株式会社 堀場製作所
 左:アプリケーション開発センター 医用開発部 Hematologyチーム
納谷 裕 様
 右:生産本部 生産技術部 加工技術チーム ジョブリーダー
矢野 禎宏様

当社は、分析・計測機器メーカーとして、自動車の排ガスや大気・水質、血液成分、半導体製造装置用の測定装置等、幅広い領域の分析・計測機器を独自に開発・生産し、グローバル市場に提供しています。中でも、主力製品である自動車排ガス測定装置では、世界シェアの8割を当社製品が占めており、経済産業省による2013年度の「グローバル・ニッチ・トップ100」企業にも認定されました。

THKさんの製品は、医療分野の「自動血球計数装置」でシリンジユニットを採用させていただいています。この装置は、赤血球や白血球、ヘモグロビンや血小板等、血液の主要成分の量を計測する装置で、小型で場所を取らず、すぐに検査結果がわかるため、開業医でお使いいただくケースが多い製品です。特に小児科のドクターから、高い評価をいただいております。というのもお子さんは自分の病気の症状を上手に説明できないことが多いのですが、この装置を使えばごく少量の採血で赤血球数および白血球数のバランスや体が炎症を起こす時に出すタンパク質である「CRP」という成分を計測できますので、快方に向かっている段階なのか、それとも回復にはまだ時

間がかかる状態なのかと、現在の症状がどのようなものか測定数値をもとに診断できるからです。簡単操作で血液の主要成分測定にかかる時間は約60秒（CRP測定は約240秒）と問診の間で計測が可能で、手間を掛けず総合的でより正確な診断ができるので、非常に重宝しているというお話は良く伺います。小児科のドクターが新規開業をする場合、多くの病院で当社の測定装置を導入していただいていると聞いています。

一般的に高い測定精度を出すためには多くの部品を必要としますが、THKさんのLMガイドを使用したシリンジユニットを採用したことで、使用部品点数を少なくした上に当社製品の特徴の小型で高精度を保つことができました。部品点数削減は組立て工数と時間の効率化につながりましたし、加工精度が高いので微量サンプリングでも高い測定精度を出せます。さらに、THKさんのシリンジユニットに関するトラブル事例はこれまで一度も聞いておりませんので、耐久面でも非常に安心でき医療分野ということからも大きな信頼を寄せています。

今回は既製品そのままではなく、当社用に特別にカスタマイズして設計していただきましたが、こちらの要求に対するフットワークの軽さに関心しました。これはTHKさんの特徴だと感じておりますので、今後のお取引でも期待させていただきたいと思っています。また、今後の新製品は、グローバルで開発・生産を進めていきたいと考えていますので、海外生産拠点における調達に関しても、これまでどおりレスポンスの良いご対応を期待しております。



少量の採血で測定可能



自動血球計数CRP測定装置



風力・水力発電

THKではCSRレポート2011年版特集記事でも紹介しましたが、風力発電機用の機械要素部品を研究・開発するため、実証実験用風車をTHKインテックス仙台工場敷地内に垂直型（1/1スケール）2台と水平型（1/10スケール）1台を設置しています。実証実

験を終え、現在、工場敷地内にある2つの駐車場の照明として風力エネルギーを利用し始めました。

風力発電と新規に展開を図っている水力発電と、地球に優しいクリーンエネルギーへの取り組みについて紹介します。

風力発電エネルギーの利用

仙台工場がある大衡村おおひらむらは風力発電には適した環境です。3台の風車が生み出す電気は、THKで独自開発した電力利用システムを通して2013年9月からバッテリーに蓄電し、その電気を駐車場の夜間照明（LED照明）として利用しています。発電量は工場全体の消費電力量と比較すると微々たるものですが、エネルギー消費量の削減に貢献しています。

仙台工場には駐車場が2か所（西側、東側）あります。東側の駐車場に関して、夜間照明はこれまで工場外壁に設置された外灯を使用していたため、全体に照明が行き渡りませんでした。また、西側の駐車場に関してはこれまで外灯がなかったため、照明設置後は非常に明るくなりました。

■照明灯概要

	東側駐車場	西側駐車場
照明灯	5灯	3灯
消費電力	200W	120W
連続点灯時間（バッテリー満充電時）	62.4時間	104時間



駐車場に設置されたLED照明灯

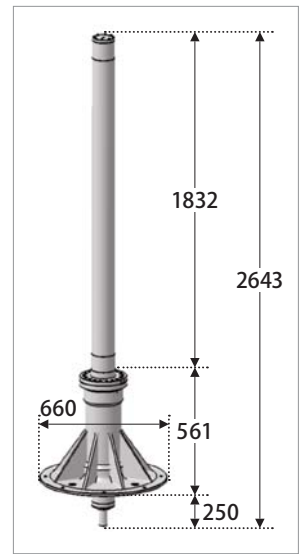
風力発電設備の低トルク化

垂直軸風車をより弱い風で回転させる仕組みが必要との課題が、設置後の実験を通して分かりました。そこで試行錯誤を重ねた結果、より発電効率の高い風車用機械要素部品「低トルクシャフトユニット」を開発しました。

従来品では市販の回転ベアリングを使用していましたが、T H Kで独自に開発したシャフトユニットを組み込むことで回転に必要な力が半分になり、弱い風（扇風機の中ぐらい）でも風車を回転させることができます。その結果、風車を効率よく回転させることができ、発電効率が25%から28%へと約3ポイント向上しました。また、小型風車の国際規格IEC61400-2の安全基準の強度と寿命耐久性を有しています。

水平型に関しては現在1/10スケールで要素部品の開発・実験を行いましたが、これをどのようにして1/1スケールにスケールアップしていくかが今後の課題です。

T H Kが開発した
低トルクシャフトユニット
(単位:ミリメートル)



水力発電への取り組み

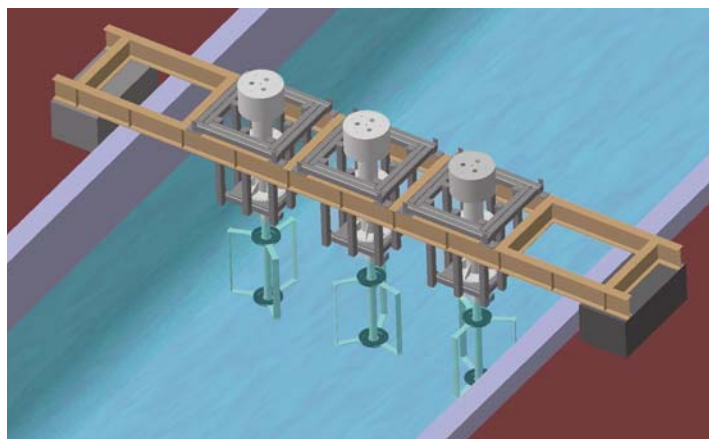
さらにT H Kでは再生可能エネルギーへの取り組みを通じて、社会貢献したいとの思いから小水流発電機の開発を行っており、現在は台湾の逢甲大学と桃園県龍潭郷で実証実験を実施しています。

T H Kで開発している小水流発電機は直線翼垂直軸水流発電機と呼ばれるもので、落差ではなく水流を利用する発電方法です。本発電機は設置に際して落差形成等の土木工事を必要とせず、比較的低コストかつ短期間で導入することが可能です。またこの他に以下のような特徴を持っています。

現在の実験を通して、水の流れが1m/秒の場合月間発電量（30日×24時間）は243kWh、2m/秒では1,944kWhに達することが分かりました。東京電力が発表している資料「数表で見る東京電力」によると家庭1件あたりの1カ月の電気使用量が約300kWhなので、水の流れが1m/秒あれば家庭の電力の約80%を発電電力で賄うことができます。

T H Kの直線翼垂直軸水流発電機は既設の農業用水路等への設置が容易なため、海外の電気が通っていない無電化地域への導入や災害時の非常用電源への活用を期待しています。

特徴	メリット
設置工事が容易	既設水路に置くだけの簡単な工事で設置可能。
水流へ影響が少ない	隙間が大きいので、水の流れを妨げない。
ゴミによる故障に強い	木の葉のような小さなゴミは水車をすりぬけるため、ゴミによる故障が起こりにくい。



直線翼垂直軸水流発電機



太陽光発電・排熱利用

THKの各工場では地球温暖化防止のために、CO₂排出量削減に向け独自の取り組みを行っています。

今回は、山口工場での取り組みについて紹介いたします。

省エネ活動への期待



工場長

山村 勝則

山口工場では従来からQC改善・改革活動を推し進め、定期的に発表会を行ってきました。2011年からは改革活動を工場全体で効果的に水平展開できるよう、毎月開催されるYPR (Yamaguchi Process Revolution) 会議の場で各部署からの報告事項としました。他の参加者から内容の見直しや違った観点からのアドバイスを考慮した上で、効果が見込める案件に対しては工場全体で展開するよう指示を出します。そして次月にはQDC効果の報告を行わせ、全社員が協同で改革を達成するという風土が工場内に根付いてきました。

こうした改善報告の中で、環境教育課からは省エネにつながるユニークなアイデアが提出されています。他工場で取り組んだ「従業員家庭で不要となった

天ぷら油をディーゼル駆動のフォークリフトに再利用した」例のように、大掛かりな設備投資をせずに工場の現状設備に目を向けた内容となっています。大容量の発電技術が公開されていなかったため知識不足で失敗しましたが、LMガイドの製造に欠かせない研削盤から排出されるクーラント冷却水を利用して発電できないかとの発想の下、クーラント排水溝に小型水力発電機の設置を試みたこともあります。

今後も設備投資を含めた省エネ活動は継続して推進しますが、いろいろなアイデアが誰からともなく提出される土壌は大切に、失敗を恐れずにチャレンジする精神を大事にしていきたいと思えます。

今回のレポートでは、設備投資した太陽光パネル設置と社員のアイデアから生まれたコンプレッサーから出る排熱の再利用事例について紹介いたします。

太陽光発電の利用



上：○部分に前ページ写真の太陽光パネルを設置

左：エントランスに設置された表示パネルで常時発電量を確認

再生可能エネルギーを利用して少しでも省エネルギーを促進したいとの思いから、2013年12月下旬に工場南側厚狭植生バイパス線沿いに28kW太陽光パネル120枚を設置しました。発電した電気は平日には事務棟の照明・PCの電力として、休みの日には組み立て室の空調電源として利用しています。また、発電量の動向は事務棟エントランスのエレベータ横に設置してある太陽光ディスプレイで常時、確認できるようになっています。

年間発電量は、工場立地地区の照度推計から約33kWhを想定しています。工場全体の年間電気使用量は約21,383kWhで、全体から見れば約0.15%の電力使用量削減とわずかですが、少しでも省エネルギーに役立てればと思っています。

■発電実績

	kWh
2013年12月	143
2014年 1月	2,477
2月	2,139
3月	3,369

排熱利用の取り組み

さらに山口工場では、コンプレッサーの排熱利用に着目しました。ただ外部に排出するのではなく工場内に還流させることで冬場の暖房として利用できないかと思い、早速第二工場内で簡易実験を行いました。排熱をミスト集塵機と空調機へ送り、ファンを利用して作業場に温風を送るというもので、思惑通りに作業場の温度が上がりました。効果が実証できたことを受けて、この排熱の有効利用の試みを第一工場にも展開しました。さらに第一工場では大型扇風機を設置することで、温風を隅々にまで行き渡らせるように配慮しました。

3月初旬に第一工場内の温度を測ったところ、午前3時の外気温が-1.3度に対して排気口付近で約19度、中央部では約18度でした。通常、暖房使用には重油を使用しますが、今回の取り組みを通じ12月から2月にかけて約18,500ℓの重油削減量につながりました。エネルギー換算にすると約19kℓ相当となり、工場全体のエネルギー使用量からみて約0.3%の削減となっています。

コンプレッサーの排熱利用は、今後第二工場でも行っていく予定です。

排熱を工場内に送り込む大型扇風機

