



かわさき産学連携ニュースレター

～新たな産学連携の構築に向けて～

VOL.50 2021年3月30日発行

■ 医療向けロボットなどの制御技術を研究 P2

～コロナ禍で人工呼吸器を独自開発～

富山大学 工学部 工学科 電気電子工学コース 戸田 英樹 准教授



■ 人に優しい3色光照明、地球に優しい電子冷却装置の開発 P4

～電子回路技術の様々な活用～

東洋大学 理工学部 電気電子情報工学科 佐野 勇司 教授



■ 血管のような柔軟弾性管に着脱可能なコネクタ P6

～流体力学を応用した様々な問題解決～

北見工業大学 工学部 機械電気系 松村 昌典 准教授



● 産学連携窓口紹介 東京海洋大学 産学・地域連携推進機構 P8

産学連携・試作開発促進プロジェクト ～大学・研究機器・実験機器開発のお手伝い

「産学連携・試作開発促進プロジェクト」は、大学での研究機器の試作、実験装置の開発ニーズに、技術力ある中小企業が応える産学連携の取り組みです。大学と“ものづくり企業”が連携し、研究シーズの具現化を図るべく活動しています。

大学、研究機関での研究のスピードアップ、品質向上に役立てるように、部品加工から機器の設計・開発まで、中小企業のネットワークで実現しますので、開発ニーズなどございましたら、事務局へお問い合わせください。

◆ 問い合わせ先 ◆

(公財) 川崎市産業振興財団 新産業振興課 電話044 (548) 4165 FAX044 (548) 4151
E-mail liaison@kawasaki-net.ne.jp URL http://www.kawasaki-net.ne.jp/shisaku/

医療向けロボットなどの制御技術を研究

～ コロナ禍で人工呼吸器を独自開発～

ロボットで人間をサポート

私の研究のスタートは、ニューラルネットワークのような人間の脳の処理に関してなのですが、ロボット技術を世の中に出していくに当たっては、脳の高次処理の問題よりも、ロボットに適切な運動をさせることの方が、先に解決すべき課題になっていました。現在でもそうなのですが、ロボットを2本足で立たせるだけでもたいへん難しい技術になります。

そのような問題意識の中、筑波大学の山海先生の研究室に所属した際には、パワードスーツ (HAL) に使用する、筋肉の信号を処理する回路の開発などを担当しました。パワードスーツでは、人間の筋肉の動きを読み取って、その動作をアシストします。例えば、人間が持つ荷物の重さによって、モータのトルクの大きさを変えるのですが、人間がごく普通に行っているように、力の加減や動きをきめ細かくモータで調整することは簡単なことではありません。

現在でも、ロボットを人間と同じように、その時々状態に合わせて適切に動作させる制御技術の開発には困難がともないます。私たちは、人間が不快に感じることなく、ロボットが人間をサポートできる技術の開発を目指しています。

医療向けロボットを中心に研究

私たちの研究室では、医療向けの

ロボットを中心に、ドローンの制御技術なども含め、ロボット全般を研究対象にしています。

医療ロボットはまだ新しい分野であり、社会実装へ向けては規制や安全性の保証など、様々なハードルが存在します。患者さんの治療に役立つロボットを開発できたとしても、世の中へ浸透させていくには高い壁が立ちまわっています。例えば、私たちは寝たきりの患者さんの褥瘡 (じよくそう=床ずれ) を防止するための装置について、新しい機構を考案し、技術的には実用化に近いレベルのものを開発しています (図1参照)。ただ、医療の現場で実際に使用していただくには、国の承認、製品化する企業の方針、病院組織や医師の理解など、数多くのハードルがあります。例えば、開発した医療機器の有効性や安全性を、実際の患者さんで試験・評価するには、様々な国の規制をクリアする必要があります。それらのハードルを一つひとつクリアして、研究成果を世の中に出していくことが大きな課題となっています。

足首のストレッチング装置を開発

足首は、人間が立つ、歩くなどの動作をする上で、たいへん重要な部位になります。ギプスで固定したり、長期間寝たきり状態になったりすることで、足首の拘縮 (こうしゅく) が起

研究者プロフィール



戸田 英樹 (とだ ひでき)

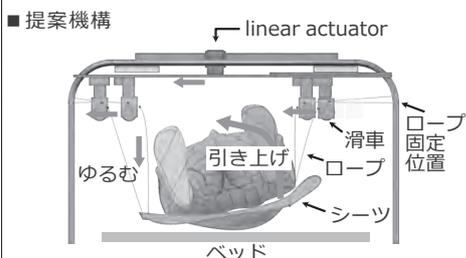
富山大学 工学部 工学科 電気電子工学コース 准教授。博士 (工学)。

専門分野は医療ロボティクス、生体制御工学。医療向けのロボット技術の研究、画像処理のアルゴリズムの研究など、幅広い分野の技術開発に取り組んでいる。

研究室紹介サイト

<http://enghp.eng.u-toyama.ac.jp/labs/ee03/>

ります。拘縮とは、筋肉の柔軟性が失われ、関節が動かしにくくなった状態をいいます。特に高齢者は、手術後に足首を動かさないでいると、拘縮が起きて最悪の場合、寝たきりになる事があります。この寝たきりを防ぐため、理学療法士は患者さんの足首の関節ストレッチングを行います。ただ、



・試作機によって、80kg 金属重量物の左右引き上げ動作に成功。

・その際にシーツ部分がずれたり位置が変わったりすることはない。

図1 褥瘡 (床ずれ) の防止装置



図2 足首専用拘縮防止ストレッチング装置



図3 人工呼吸器の試作機

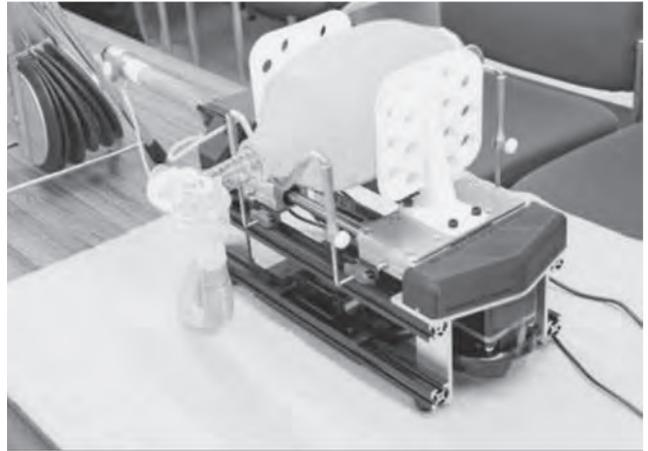


図4 実用化に向けて、改良を進めた人工呼吸器

ストレッチングにはかなりの力が必要であり、理学療法士にとっては重労働になるため、以前から機械化が望まれていました。

そこで私たちの研究室では、足首専用拘縮防止ストレッチング装置を開発しています(図2参照)。本装置を使用すれば、椅子に座って足を載せるだけで、簡単に足首をストレッチングできます。大掛かりな装置ではなく、シンプルな独自の機構を採用しており、体重程度の力を足首に加え続けても痛さを感じないなどの特長があります。

このほか、寝たきりの高齢者の股関節が固まってしまうと、オムツの交換が難しくなりますので、股関節を柔らかくする装置の開発などにも取り組んでいます。

コロナ禍で人工呼吸器を開発

2020年春先、世界中で新型コロナウイルスの感染が拡大する中、重症患者の治療には人工呼吸器が不可欠であり、世界のあちこちで人工呼吸器が不足するのではないかと、という懸念が広がりました。このような中、同年3月頃、MIT(マサチューセッツ工科大学)の研究チームは開発中の人工呼吸器について、その設計図や制御プログラムを全世界に対し、ウェブサイトですべて公開しました。この人工呼吸器は既存のアンビューバック*を流用しており、低価格かつ迅速な導入が見込まれ、人工呼吸器の不足分を補うことが期待されたのです。

富山大学では、芸術文化学部の林暁先生がMITの情報を知り、自分たちで緊急用の人工呼吸器を開発できるのではないかと、思い立たれたこと

が本開発プロジェクトを始めるきっかけになりました。2020年3月末、林先生が私の研究室に、人工呼吸器のモータや制御をどうすれば良いのか、相談に来られました。前述の通り、医療機器は法律で厳しい規制を受けるため、少し逡巡もありましたが、林先生の熱意に共感し、人工呼吸器の共同開発に着手しました。

とはいえ、開発費を予算化できていないこと、緊急を要すること、コロナ禍の緊急事態宣言で流通が止まっていることなど、困難な中での製品開発になりました。例えば、人工呼吸器を試作するに当たっては、圧力センサやモータが必要になるのですが、コロナ禍での調達には簡単ではありません。特に、患者さんの肺へ酸素を送るには高い圧力が必要になるため、コンパクトかつ高トルク(15Nm程度)の特殊なモータを購入しなければならぬのです。

4月初めに開発をスタートさせたのですが、本学の芸文・工学、および本学附属病院の先生方の援助もあり、1カ月後にはほぼ実用レベルの人工呼吸器を開発することができました(図3参照)。私たちが開発した人工呼吸器は、MIT式と同様に、救急医療の現場で実績のあるアンビューバックを使用します。人間の手に代わり、装置を用いてアンビューバックを押すことで患者さんへ酸素を含んだガスを送り、呼吸をサポートするのです。

ただし、試作機の開発を進める中で、MIT式とは全く異なる機構や制御方法を独自開発し、『富山大学式』と呼べるような人工呼吸器に仕上がっています。人間の肺の状態は時々刻々と変化していきますので、それに追従させて人工呼吸器の圧力を正

確にコントロールする必要があります。そこで富大式の人工呼吸器には、ドローンを制御するために開発した技術を参考にしながら、これまでとは違った新しい制御理論を採用しています。

その後も改良を重ねて、軽量(5kg程度)・コンパクトかつ安価に製造可能な製品を開発しています(図4参照)。富大式人工呼吸器は、世界中で使用されている様々なアンビューバックを流用できるため、新興国や途上国へも比較的容易に導入できるのではないかと期待しています。

産学連携で新しいテクノロジーを創出

今後の目標ですが、人工呼吸器については、医師が安心して使用できる、絶対に安全な装置にしたいと考えています。また、人間の呼吸にぴったり合わせて空気を入れる、人間の特性に合わせて呼吸を助ける装置にしていきたいですね。究極は、映画「スター・ウォーズ」に登場するダース・ベイダーが着用しているような生命維持装置と連動したマスクです。装着したマスクで呼吸を助けられながら、人間が自由に動き回れるような装置を開発できればいいと思います。

川崎の企業の皆さんへ向けては、今回お話しさせていただいた中で、興味を持っていただけたところがありましたら、遠慮なくお声掛けいただければ幸いです。ロボットの技術や装置の制御など、一緒に新しいテクノロジーを創り出していければ、たいへん嬉しく思います。

*アンビューバック 手動で送気し、簡易的に人工換気を行う医療器具のこと。救急車などに備え付けられている。

人に優しい3色光照明、 地球に優しい電子冷却装置の開発

～ 電子回路技術の様々な活用 ～

電子回路、音響、照明、ペルチェ素子など、多様なテーマを研究

私は民間企業で電子回路や映像機器の研究開発に携わってきました。本学へ転じてからは、電子工学の分野を対象に、電子回路、音響、照明、ペルチェ素子など、様々なテーマで研究に取り組んでいます。例えば、照明やLED・有機ELに関する研究、人に優しいテレビや3Dテレビに関する研究、太陽電池の発電効率向上に関する研究、特定方向にだけ音が聞こえる超音波スピーカーの音質改善、ノイズが小さくて消費電力も少ないオーディオアンプの開発、視覚に障がいのある人に適した信号機の開発、高性能な補聴器の開発などが挙げられます。私たちの研究室では、学生の自主性を尊重し、学生がやりたいことを研究テーマ化して、具体的な研究に取り組んでいます。

今回はそれらの研究の中から、「視力と老眼による見えを改善できる3色光照明」と「ペルチェ素子の冷却効率の向上」に関する研究の2つについて、紹介しましょう。

3色光照明による見え方の改善

一般的な照明は、人が見ている物の色の再現性を重視し、いろいろな色がきめ細かく見えることを目標に開発されています。照明を当てて、色がきめ細かく識別できることはメリットでもあるのですが、私たちの研究室では、それに目をつむることにより、白と黒の細かい境界線が見やすくなるという現象を発見しました。

具体的には、人の眼でよく見える3つの色だけに照明の光を絞る、その他の光は出ないようにします。そうする

と、白と黒の境界線のところに、2色が識別できる虹のような模様が出ます。これにより、境界線が強調されて、細かい文字やパターンが見えるようになるのです(図1参照)。その効果を定量的に測定してみると、視力および近点距離(ピントを合わせることができると最短の視距離)のそれぞれにおいて、およそ5～10%向上するという実験結果が得られました。すなわち、既存の白熱電球や蛍光灯に比べて、私たちが開発した3色光照明では、実験では5～14%程度小さな文字を読むことができ、かつ老眼でも3～13%程度近付いて見たいものを大きく見ることができるのです。

3色光照明の試作や実験に当たっては、LED照明と有機EL照明の2種類で実施し、同じような効果を確認できています(図2参照)。人の眼球の中には赤・緑・青のセンサがありますので、LED照明ではこの3色を発光させます。ただ、現在の有機EL照明では、緑を発光させると少し暗くなりますので、緑の代わりに黄を用いて、赤・黄・青の3色を発光させています。

なお、既存の照明に比べ、LED照明や有機EL照明は発光効率を高めることができ、省エネ性能に優れているという特長があり、今後普及の加速が期待されています。LEDは点で光るため、電球に換わる照明として、他方、有機ELは面で光るため、蛍光灯に換わる照明として、普及していくことが見込まれます。

老眼とは、眼のピントを調節できる範囲が狭くなり、近くの物体にピントが合わなくなる老化現象をいいます。私たちが開発した3色光照明を用いれば、白と黒の境界のぼやけが軽減

研究者プロフィール



佐野 勇司 (さの ゆうじ)

東洋大学 理工学部 電気電子情報工学科 教授。博士(工学)。

専門分野は電子回路工学、色彩工学。地球や人に優しい電子機器の実現に向けてアイデアを模索し、電子回路や電子機器を試作して実験により効果を検証している。

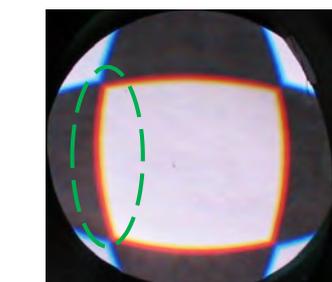
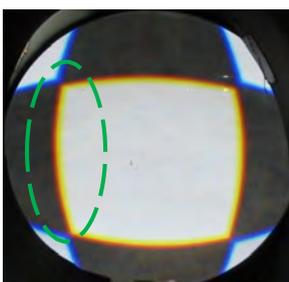
研究者紹介サイト

<http://www.toyo.ac.jp/nyushi/undergraduate/sce/deec/laboratory/sano.html>

されるため、文字を読める距離も短くなります。人の老眼自体が改善されるわけではありませんが、5～10%程度近くで文字が見えるようになります。日本の高齢化率は増加の一途をたどっており、同様に老眼の割合も増加していくことが見込まれる中、3色光照明は老眼による見え方の改善に役立つのです。

ペルチェ素子の冷却効率向上

ペルチェ素子を用いた冷却装置は、民生、光学、医用・理化学、食品、産業、



(a) 分光分布が分散した既存照明下 (b) 分光分布が3色のみ集中した照明下



初期RGB色LED照明 (1200個のLED搭載)

現行RGB色LED照明 (400個のLED搭載)

RGB色有機EL照明
RYB色有機EL照明
(全体約50cm角)

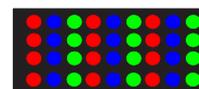
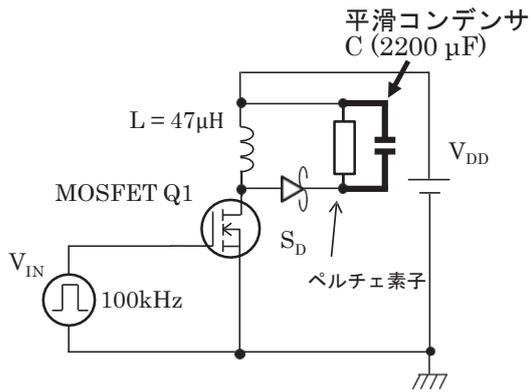
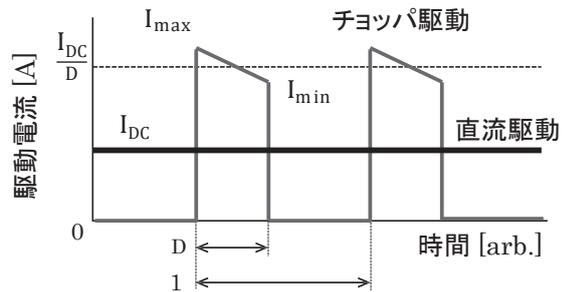


図1 網膜映像の特徴を強調した撮影画像

図2 実験用に試作したLED照明と有機EL照明



提案するペルチェ素子の駆動回路



ペルチェ素子の直流駆動電流波形

図3 ペルチェ素子の直流駆動回路

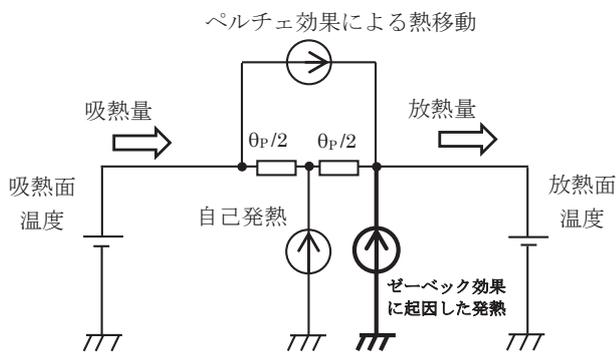


図4 ペルチェ素子の新しい熱等価回路

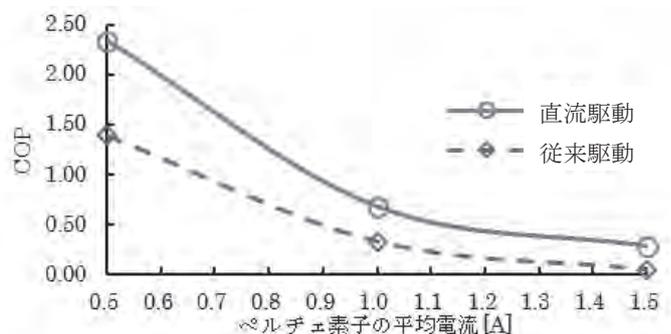


図5 成績係数COPの測定結果

計測・分析、半導体など、幅広い分野で商用化されています。例えば、家電品の冷蔵庫ではコンプレッサの音が大きかったりしますが、ペルチェ素子の冷却装置は騒音が全くないため、ホテル客室の冷蔵庫として多用されています。また、ペルチェ素子の冷却装置は小型化できピンポイントで冷やせることから、天体望遠鏡のカメラ用センサの冷却、高性能なパソコンのCPUの冷却、手術中の臓器の冷却などにも用いられています。

ペルチェ素子とは、熱の出入口となる金属電極で接合されたN形とP形の半導体に電流を流すことによって、熱の移動が生じる熱電素子のことです。ペルチェ素子を用いた冷却装置では、この電流を流した際の熱移動を利用して冷却します。ただし、既存の冷却装置ではペルチェ素子に電流を流した際、半導体自体の電気抵抗によって自己発熱し、冷却効率が低下するという問題があります。つまり冷やそうとすればするほど、ペルチェ素子自体が発熱してしまう、エネルギーロスが生じることになるのです。

そこで私たちの研究室では、ペルチェ素子を流れる電流の波形を少し変えるだけで、発熱を大幅に低減できることに着目し、新たな冷却方式を開発しました。既存の冷却装置では、駆

動素子の発熱を低減して正確に制御するため、ON-OFFで制御したパルス波電流でペルチェ素子を駆動しています。これに対して私たちは、ON-OFF制御はそのままにして正確な制御は維持して、パルス波の平均値となる直流電流で駆動する回路を提案しています(図3参照)。回路ではペルチェ素子と並列にコンデンサを接続しており、ON-OFFで変化する電流をコンデンサに充電し、コンデンサからペルチェ素子に直流電流を流す仕組みです。

ペルチェ素子の直流駆動回路の実験に当たっては、温度を正確に測定するため、新しい熱等価回路*を考案しました(図4参照)。ペルチェ素子では、自己発熱以外にも、ゼーベック効果に伴う発熱がありますので、その影響も熱等価回路に取り込み、冷却効率の解析を精度良く行えるように工夫しています。

実験の結果、ペルチェ素子の直流駆動時の自己発熱を、従来のチョップパ駆動時に比べて30.6%以上低減できること、同様に冷却効率を示す成績係数COP(冷却に要した電力量に対する冷却熱量の比 Coefficient of performance)が1.68倍以上に増加することを確認できています(図5参照)。

以上のような私たちが開発した冷

却装置は、既存品と同じ冷却能力を小さな装置で達成することができるため、装置の小型化や低コスト化が期待できます。例えば、新しい用途として、電源に用いるバッテリーの無駄な電力消費を抑えて長時間使える、携帯型の電子冷却装置として利用することが考えられます。

高齢者や体の不自由な人向けの技術開発に注力

現在、本学周辺の企業の皆さんとは、一緒に共同研究を行ったり、技術顧問を引き受けたりしています。川崎の企業の皆さんも、私たちでお役に立てるようなことがあれば、是非お声掛けいただければと思います。

これまで、電子工学の分野で様々な研究開発に取り組んできました。今後は、高齢者や体の不自由な人の役に立つような技術を開発していければいいな、と思っています。

大手の企業が手を出さないようなニッチなテーマであっても、それを製品化することで社会の役に立つことができます。一部の限られたユーザー向けであったとしても、私たちがアイデアを出し、企画・開発した技術が製品化につながり、それを使用した人に喜んでいただけたら、たいへん嬉しく思います。

*熱等価回路 熱の移動経路を電気回路のように表したものです。

血管のような柔軟弾性管に 着脱可能なコネクタ

～ 流体力学を応用した様々な問題解決～

乱流の制御や応用機器を 研究開発

流体力学は、水や空気などの流体の力学特性を明らかにする学問分野です。水や空気の流れが乱れた状態を乱流というのですが、私たちの研究室では「様々な乱流の構造の解明と制御」について、実験的な研究を進めています。

乱流の工学的な応用として、物質の混合拡散が挙げられます。例えば、化学反応や燃焼では、いかに速く物質を混じり合わせるかが重要になるのですが、そこに乱流の混合拡散作用を利用することができます。混合拡散作用を促進させるに当たって、キーワードとなるのが乱流の原因である「渦(うず)」です。私たちはどうしたら渦を作れるのか、あるいはどうしたら渦を消せるのか、といった渦の制御方法について基礎研究を行っています。ここでの研究成果は、例えばボイラーの燃焼効率の向上、自動車や船舶などの流体抵抗の低減に役立てることができます。

一方、応用研究としては、企業や医科大学などとの共同研究も含め、様々なテーマで研究を進めています。例えば、血管などに流体を輸送するためのチューブをつなぐコネクタ、掃除機のサイクロンと同じようなメカニズムを採用してメンテナンスフリーでゴミを取り除くことができる住

宅換気用給気フード、住宅用の集風塔風車を用いた風力発熱(風車の回転エネルギーを熱エネルギーに変換する方法)、キャビテーションジェットを利用した洗剤不要の洗浄などの研究開発が挙げられます。なお、住宅換気用給気フードについては、メーカーと共同研究を進め、既に商品化されています。

今回は、最近私たちが開発した「血管のような丸丸柔軟弾性管と簡単・瞬時に着脱できるコネクタ付きチューブ」について、お話をさせていただきます。

臓器移植に役立つ技術開発

コネクタ付きチューブを開発するきっかけとなったのは、本学と旭川医科大学とで取り組んだ共同研究です。共同研究のテーマは、欧米では既に実用化されているものの、日本ではまだ実用化されていない臓器灌流に関する技術開発でした。なお、臓器灌流とは、肝臓や腎臓などの移植用臓器に人工血液を流すことをいい、臓器灌流によってドナーから摘出された臓器の長期保存や活性化に寄与できます。

この共同研究において私たちの研究室で担当することになったのが、移植臓器に人工血液を流すための流体回路に関する課題の解決でした。臓器灌流では灌流装置と臓器の血管と

研究者プロフィール



松村 昌典 (まつむら まさのり)

北見工業大学 工学部 機械電気系 准教授。工学博士。

専門分野は流体力学。せん断乱流の構造解明と制御、新しい流体計測法や流体解析法の開発、集風塔風車やキャビテーションジェット発生装置の研究開発などに取り組んでいる。

研究者紹介サイト

<http://hanadasearch.office.kitami-it.ac.jp/searchja/show/id/1096>

をつなぐ必要があるのですが、現行の方法ではルアーコネクタを血管に挿入して糸で縛って接続しています。この方法だと、接続に熟練が必要で、かつ接続に時間がかかってしまい、人工血液を流すまでの間に臓器が劣化するという問題があります。また、糸で縛る際に血管にダメージを与え、



図1 バルーンカテーテルをコネクタに応用

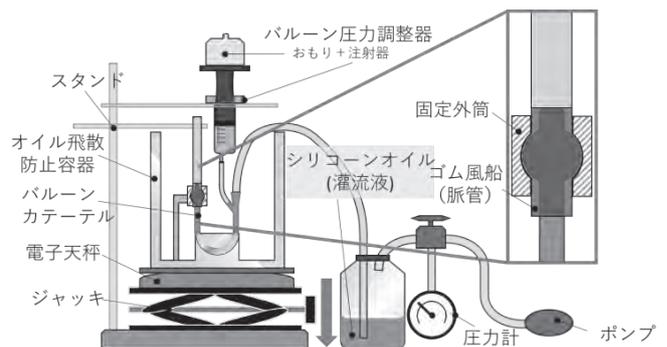


図2 コネクタ引き抜き試験

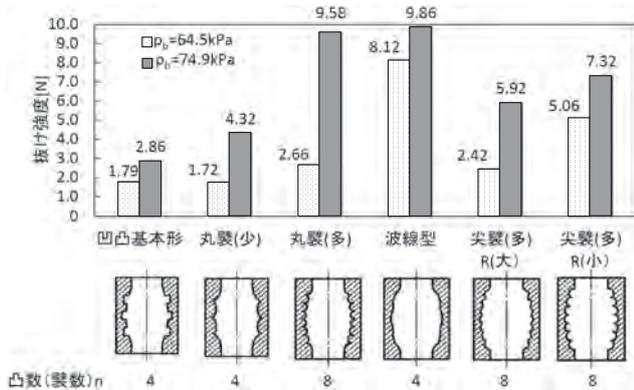


図3 固定外筒モデルの抜け強度

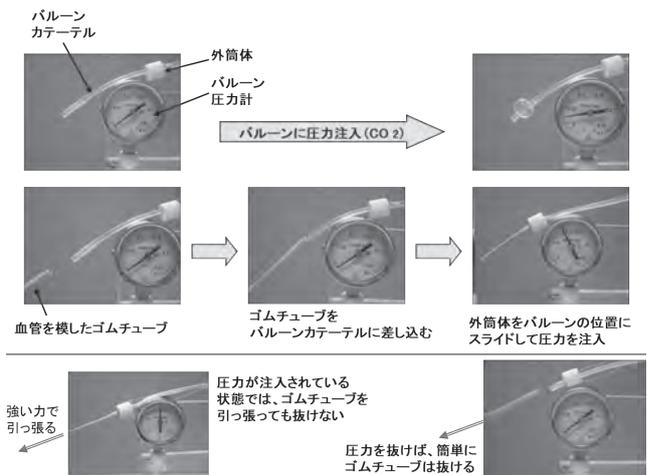


図4 開発コネクタの動作実証

縛った部分の生体組織が破壊されるケースがある、という問題もあります。

そこで私たちは上記のような問題を解消するため、灌流装置と臓器の血管をつなぐための技術開発をスタートさせました。開発に当たっては、①ヌルヌルして滑りやすく、管壁が薄くて弾力のある血管でも確実に接続できること、②簡便で迅速な着脱ができること、③血管への物理的なダメージが少ないことを達成すべき目標にしています。

柔軟弾性管と簡単に着脱可能なコネクタを開発

私たちの研究室では、膀胱用の医療機器として使用されているバルーンカテーテルをベースにして、固定外筒を独自開発(国内、米国で特許出願)することで、臓器灌流用コネクタの開発に成功しています。

図1の左上の写真は、開発に用いたバルーンカテーテルを示しています。右上の写真は、ブタの肝臓の血管にバルーンカテーテルを差し込んでバルーンを膨らませた状態を示しています。この状態でカテーテルを引っ張るとバルーンは簡単に抜けてしまいます。そこで私たちは図1の下に示すように、バルーンの外側に固定外筒を設け、膨らませたバルーンによって血管が固定外筒の内壁に押し付けられるようにしました。血管を広い面積で外筒の内壁に押し付けることができるため、カテーテルを引っ張っても抜けにくくなります。同時に、膨らんだ血管全体ではある程度の大きさの力がかかるものの、局所的に

みると小さな力しかかからないため、血管が受けるダメージは小さくなります。

固定外筒の内壁面については、凹凸の形状や寸法などを様々に変えたモデルを検討し、多数の実験モデルを用意しました。図2は固定外筒の内壁面の最適形状を評価するために実施した、コネクタ引き抜き試験装置の概略を示しています。図3は、その引き抜き試験の代表的な結果を示しています。P_bはバルーンの中の圧力を示しており、圧力が高い方が抜け強度も高くなります。また、固定外筒の内壁面の形状の違いにより、抜け強度は大きな影響を受けることがわかります。特に、内壁面に波線型の緩やかな凹凸を設けることで、高い抜け強度が得られることが明らかになりました。

図4は、開発したコネクタの実際の動作を示しています。バルーンに圧力が注入されている状態でゴムチューブを引っ張っても抜けませんが、圧力を抜けば簡単にゴムチューブを抜くことができます。

開発したコネクタの特徴

以上のような検討や実験などを通して、私たちは独自性の高いコネクタを開発しています。ここで本コネクタの特徴について、整理しておきましょう。

被接続管の特性に対する特徴として、①ヌルヌルして滑りやすい管に対し、漏れのない確実な接続ができる、②薄くて破れやすい管、柔軟で弾力のある管に対し、問題なく接続できる、

③太さが現場で変化する管に対し、バルーンの膨張で対応できることが挙げられます。

また技術的な特徴として、①バルーン圧のON/OFFで迅速な着脱ができる、②接続作業が簡単で熟練を要さない、③被接続管への物理的ダメージが少ない、④バルーンの膨張によって被接続管の太さの許容範囲が広いことが挙げられます。

幅広い用途開発の可能性

このような特徴を持つ本コネクタは、臓器灌流だけでなく、他の様々な用途への応用が可能であると考えています。例えば、医療分野では血管に加えて様々な生体管とチューブの接続に利用できますし、工学分野では血管と同じような特性を持つ管の接続に利用できます。

この記事を読まれて本コネクタの技術に興味を持たれた方は、お気軽にお問い合わせいただければと思います。「何を接続したいか」というニーズを明らかにいただければ、共同で研究を進めることができます。

コネクタを何に接続するのかわかり、最適な固定外筒の内壁面の形状やバルーンの圧力は変わってきます。加えて、接続部の抜け難さ・漏れ難さと被接続管の物理的ダメージはトレードオフの関係にあります。私たちの研究室では、外筒内壁面の形状やバルーン圧力の最適化のための検証を行うことができます。企業の皆さんと共同で、市場ニーズに合ったコネクタを作っていければ、たいへん嬉しく思います。

<産学連携窓口紹介> 東京海洋大学 産学・地域連携推進機構

東京海洋大学は平成15年に東京商船大学と東京水産大学を統合して設置された国内唯一の海洋系大学です。我が国が海洋立国として発展し、国際貢献の一翼を担っていくため、「海を知り、海を守り、海を利用する：Voices from the Ocean」をモットーに教育・研究を推進しています。実学を大切にする校風の中、産学連携が盛んに行われています。今日は、産学連携の中心となる産学・地域連携推進機構機構長（取材時）の黒川久幸教授以下、メンバーの皆様にお話を伺いました。

1. 産学・地域連携推進機構の概要について

本機構にはURA室が設置され、知財の管理・活用を行う知的財産・ABS対応部門、産学・地域連携の推進やベンチャー起業・事業化推進等を行うイノベーション推進部門、行政、金融機関などと連携して持続可能な社会の実現を目指すサステナビリティ推進部門で構成されます。知的財産・ABS対応部門では、研究成果の知財化だけでなくABS対応も行っています。ABSとは、Access and Benefit-Sharing（遺伝資源の取得の機会とその利用から生ずる利益の公正かつ衡平な配分）の略であり、外国の遺伝資源をもとに先進国などが創薬などに新しい価値を持つ素材を見出し、利益を得た場合に、その資源を提供した国にも得られた利益を公正かつ衡平に配分すべきという考えで、国際条約である「生物多様性に関する条約」に基づく国際的に定められたルールです。本学では平成27年頃から全学的な取組みとして体制整備をしてきました。

2. 産学連携の取組について

本学の産学連携の対象は、全国の水産・海洋関連の産業と地域です。そのため、東京都に立地する本学は、遠隔地との産学・地域連携に力を入れてきました。直接、教職員に連携に関わる相談をいただくほか、本機構では新規の産学・地域連携機会を創出する目的で、機構Webサイトにおいて研究者情報の発信と、技術相談の窓口対応を行っています。窓口対応では、主に電子メールを利用して相談内容を整理し、該当専門分野の研究者とのマッチングを行っています。7年ほど前からインターネット会議の環境整備を積極的に行い、遠隔地コミュニケーションの内容充実にも努めています。

本学では、東日本大震災復興支援の一環として、平成23年10月30日に岩手大学、北里大学との3大学連携協定を締結し、三陸沿岸の水産産業の復興と地域の持続的発展に寄与する産学連携活動を展開しました。平成24年3月20日には、宮城県気仙沼市との包括連携協定を結び、市内に「東京海洋大学三陸サテライト」を設置しました。現在、三陸沿岸地域の窓口となり、地域の水産産業の抱える課題解決にむけた技術相談や、本学研究者等が三陸地域で活動を行う際の産学連携拠点となっています。

また、金融機関との連携も積極的に行っています。金融機関との連携の歴史は長く、当初は平成17年10月に地元金融機関との産学連携に関する協定を締結し、中小企業の技術相談を実施してきました。最近では、海洋探査を目的とした『江戸っ子1号』の開発プロジェクトに参画し、中小企業、大学、金融機関、公設研究所と連携し、製品化に貢献する等の成果のほか、生産者と消費者をつなぐ『地産都消費』を進めています。三陸サテライトを活用し、子供たちが気仙沼の漁師さんの話を聞き、本物の漁具や魚を見て触れた後に、給食で実際に食べてもらうという取組みを行っています。単に目先の消費を増やそうというのではなく、交流や体験を通じて、魚や産地に関心を持ってもらうのが狙いです。

また、私達の特徴的な取組みに、水産海洋イノベーションオフィス育成事業（文部科学省平成26年度科学技術人材育成費補助事業「科学技術人材育成のコンソーシアムの構築事業」研究支援人材育成プログラム採択）があります。本事業は本学だけでなく岩手大学、北里大学と協力して行っています。3大学は先に述べた三陸地域の復興を産学連携により支援する取組みの中で、URAの専門性を高め、水産産業のイノベーションと持続的発展を先導するための専門知識、技術を兼ね備えた高度研究支援人材「水産海洋イノベーションオフィス」の重要性を再認識しました。この人材育成プログラムにより、本学URAのスキルアップを行ったほか、現在は大学外の受講者を募ることで、大学の知を有効活用できる人材を地域に生み出す取組みを行っています。

3. 今後の抱負について

本学の豊富な知的資産の社会実装を積極的に展開していきたいと考えています。本学は、研究者の数に対して共同研究件数が多く、企業との共同出願の特許が多いという特長があります。また、実用化された件数は大学の規模を考慮すると比較的多いのですが、単独出願のものは現状、実用化が難しい点もあります。今後は研究段階から社会実装を念頭に置いた研究開発を推進していく予定です。

また、本学の研究分野は実学に近い、ビジネスへの展開も積極的に進めていきたいと考えています。本機構スタッフが担当している授業を契機に、ビジネスや起業に関心を持つ学生も出てきており、今後の展開に期待をしています。

本学の海事・水産・海洋関連の研究にご興味がありましたら、ぜひ機構ホームページの技術相談受付窓口「海の技術相談室」をご利用ください。課題整理や研究者とのマッチングのお手伝いのほか、研究開発予算獲得のための競争的研究資金の情報提供等をさせていただきます。今後も、川崎市産業振興財団様をはじめとする支援団体や金融機関等との連携を更に深化させ、中小企業の方々への支援を充実させていきたいと考えています。



品川キャンパス7号館（機構オフィス）



越中島キャンパス1号館

【問い合わせ先】

東京海洋大学 産学・地域連携推進機構
E-mail : olcr-soudan@m.kaiyodai.ac.jp
HP : <https://olcr.kaiyodai.ac.jp/>
〒108-8477 東京都港区港南4-5-7 7号館2F(品川オフィス)
☎03-5463-0859
〒135-8533 東京都江東区越中島2-1-6
産学・地域連携推進機構3F(越中島オフィス)
☎03-5245-7501