日本大学理工学部

精密機械工学科

医工連携

人の命を救う

人の健康を守る

人の命を救う

精密機械工学科の医工連携

精密機械工学科では、日本大学医学部と連携をして、命を救うための最先端の研究をしています。ここでは、その中のいくつかを紹介します。

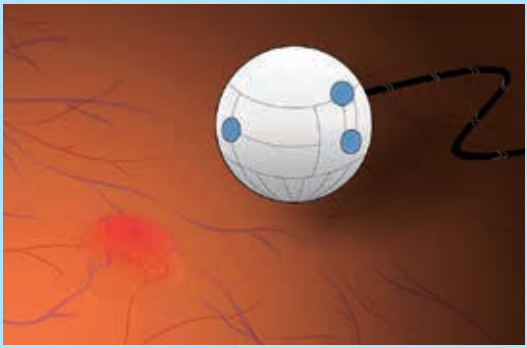
未来医療への挑戦

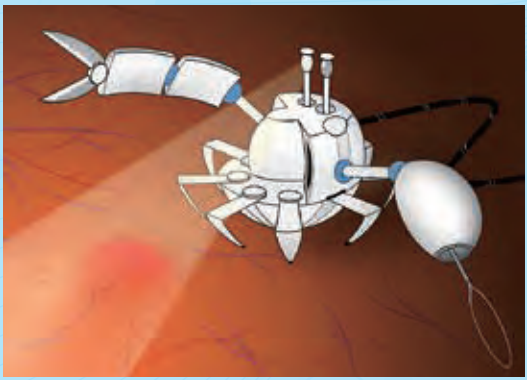
日本大学は、全国有数の総合大学です。さまざまな学部がお互いの垣根を越えて、共同して課題に取り組むことができます。精密機械工学科では、医学部と共同して未来医療に寄与しています。ここでは、その取り組みのいくつかを紹介します。

人の健康を守る

大腸内自走マイクロロボット

今後大腸がんが、がん患者の中で一番多くなると予想されています。現在、大腸がんの手術はお腹に穴をあけ、内視鏡外科手術（腹腔鏡下手術）で行われるのが一般的です。しかし、医師は高い技能が要求され、開腹手術と比較して傷が小さいものの、患者への負担は大きい問題がありました。そこでわれわれは、内視鏡に代わり大腸内を自由に移動するマイクロロボットの実現を目指しています。





大腸の中でロボットが自在に医療を実施できれば、検査の省力化や手術に対する医療従事者や患者の負担の軽減につながります。また、複数のロボットを同時に動かせば、大腸内部から複雑な手術を実施できる可能性があります。人間の体内にロボットを入れるためにはさまざまな困難が予想されます。例えば人体に害がない素材を使用したり、大腸内で変形してさまざまな機能を実現したり……。皆さんのアイデアを一緒に実現しませんか？

AI を活用した遠隔医療システム

病気の種類によっては、精密検査の前に初診時の対面での診療で疑われる症状がわかるような場合があります。例えば顔の形状や骨格データを学習させた AI で病気の可能性ごとに分類することで、医師が行う初診の簡易化や遠隔地での医療システムの構築が可能となり、病気の早期発見や早期治療につなげることができます。

多自由度腹腔鏡手術ツール

消化器系の手術は開腹手術が一般的でしたが、腹部を大きく切開すると回復に時間がかかります。そこで、腹部に小さな穴を複数あけて、マジックハンドのような手術ツールを使用して、カメラ越しに手術を行う腹腔鏡手術が考案されました。患者の負担の軽減に貢献する一方で、腹腔鏡手術は高度な医療行為であり、医師の習熟が必要です。また、開腹手術と比較して手術時間が長くなり、医師の負担は増えます。腹腔鏡手術を困難にしているのは、手術ツールが使いにくく、手の動きと異なる動きをすることが主な原因です。そこで医工連携の出番です。

精密機械工学科では、医学部の付属病院で実際に手術を担当する医師の意見を基に、体内に挿入する手術ツールの開発を行います。体内の狭い空間で、医師が手を動かすように思うままに操ることができる手術ツールを開発することで、複雑な手術を小さいリスクで実施することを目指します。今後、手術ツールを作製している企業との連携も深める予定です。

手術助手ロボット

医療分野では「患者に対してより負担の少ない手術」である低侵襲手術が求められるようになってきています。そのためには必要最低限の切開のみを行い“患部のみを治療する”手術が必要になります。これにより手術後の患者の回復率は飛躍的に上がりますが、一方で手術を行う執刀医やそれを補佐する助手医師の負担は増加します。そのため、手術ロボットが登場してきていますが、大型・高額であるため、大病院にのみ導入され普及が進んでいません。

この問題に対して精密機械工学科では、単純でも負担が大きい作業の一部を人間の代わりに行う手術助手ロボットの開発を行っています。このロボットは、従来よりも小型で導入しやすく、小さな病院にも広く普及することが期待されています。

また、内臓の手術をする際には、体内で術野を確保するための保持作業が必要になりますが、手術助手はどんなに無理な体勢でも耐えて支えなければなりません。さらに、手術中の助手はさまざまな作業を行う必要があります。とくに患者の体内の状態はさまざまであり、補助作業も熟練を要しますが、AI（人工知能）を用いた画像認識技術とロボットの動作を連係させて、自律的に作業を行う機能なども開発しています。

これらにより、単純でも負荷の高い作業をロボットが行うことで、手術を受ける患者側も実施する医師側も負担の少ない新しい医療を目指します。

日本大学理工学部
精密機械工学科

〒274-8501　千葉県船橋市習志野台7-24-1
tel. 047-469-5238　fax. 047-469-9504
www.eme.cst.nihon-u.ac.jp