

研究・事業名

神戸発外科手技教育エコシステムの拠点形成

研究・事業実施期間

令和2年4月1日～令和5年3月31日

交付決定額

10,000,000円

(企業・法人名) 国立大学法人神戸大学
(研究・事業を共同で実施する法人等) 兵庫県立こども病院
シャープ株式会社
福伸電機株式会社

1. 研究・事業の概要 (イメージ図)



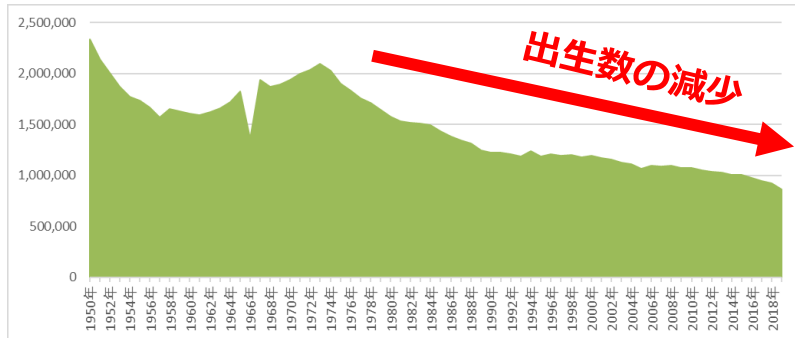
頭頸部
呼吸器
消化器
心臓血管
泌尿器
etc.



小児外科の対象は全身多岐にわたる



小児外科医を目指したい
けど難しい



少子化で技術習得の機会少ない



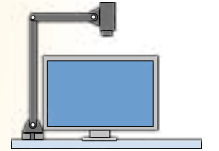
いつ、どこでも
見たくなる
映像システム



アミューズメント性
の高い**教育システム**で
外科手技教育の課題解決



いつ、どこでも
楽しく手技訓練
出来るツール



神戸大学医学部附属病院
兵庫県立こども病院

小児医療の神戸で
教育システムの拠点形成



全国の
若手外科医
医学生へ

2. 研究・事業の内容

● 神戸市が誇る小児外科医療の強み



小児外科医とは新生児や小児の全身の多岐にわたる外科的な病気を治療する「外科マイスター」である。



神戸大学医学部附属病院



兵庫県立こども病院

神戸市は全国トップレベルの小児外科医療技術と臨床実績を誇る。

● 日本の若手外科医師・医学生の教育の課題

日本の小児外科医数は約700名で、一般外科医数の約2万名と比較すると極めて少ない。

「なりたけれど大変だからやらない」



外科手技研鑽モチベーションの向上

● 本研究事業の目的および意義

若手外科医師や医学生が「いつ、どこでも、楽しく」外科手技を訓練できるツールと、そのツールを活用したアミューズメント性の高い教育システムの開発・事業化を拠点形成することを目的とする。

その意義は、神戸の小児外科を中心に日本の外科教育の目指すべきあり方の一つを社会提起することにある。

2. 研究・事業の内容

● 研究・事業の方法および手段

1. 外科手技教育ツールの構築

① 簡易携帯型外科手技訓練キットの開発

・切開、縫合、結糸等の基礎的な外科手技訓練に必要な多様な部材と、これを収納する筐体から構成され、「いつ、どこでも、楽しく」練習できる簡易携帯型外科手技訓練キットを開発する。

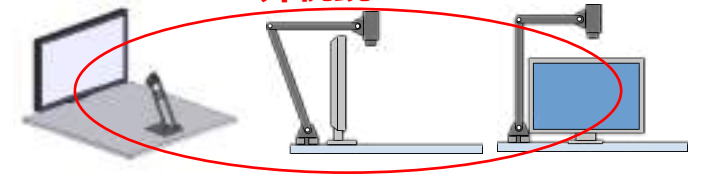
② 外科手技訓練用外視鏡システムの開発

・今後主流になると予想される外視鏡術式を訓練すること目的に、カメラ、これを固定する支持体、ディスプレイからなるシンプルで安価なシステムを開発する。

キット



外視鏡



2. 外科手技IT教育システムの構築

・本研究事業で開発された教育ツールを用い、「いつ、どこでも」をコンセプトとしたオンライン対話型（双方向インタラクション型）IT教育システムを構築する。

3. 若手外科医等をつなぐ非公式ネットワークの構築

・神戸大学病院・県立こども病院を中心拠点に、全国の若手外科医等をつなぐ非公式ネットワークを構築し、情報の発信・受信と共有化を図る。


2. 研究・事業の内容

● 研究・事業の特徴（新規性、独自性）

若手外科医・医学生における外科手技訓練の現状と課題

現状	課題
<ul style="list-style-type: none"> 若手外科医は診療・手術、医学生は講義・実習の合間か後に、訓練を行っている。 机と椅子のある比較的小規模のスペースで鋼製器具により、日用品を用いて創意工夫しながら結糸等の外科手技の訓練を自主的に行っている。 	<ul style="list-style-type: none"> 外科手技の訓練は標準化されていない。 創意工夫により独自の手技研鑽を積むことができる一方で属人性が高くなり、手技訓練の方法やノウハウに客観性や共通性がない。 若手外科医・医学生同士の手技向上につながるような相互理解・議論に至らない（共通認識の欠如）。

競合分析 ～本研究事業の新規独自性～

	競合	本研究事業
ツール	 <p>サイズが大きく持ち運び困難 高価（約30万円/台）</p> <p>外科医のユーザービリティを無視 “売るだけ”のビジネスモデル</p>	 <p>現役外科医のユーザービリティを徹底的に追及（遊びの要素） コンパクト性、簡便性、モチベーション向上性、低価格性を発揮</p>
システム	 <p>da Vinci Surgical System</p> <p>設置場所での訓練という 立地的ハードル</p>	<p>Web通信やアプリ等を活用した 「いつ、どこでも訓練できるネットワーク型教育システム」</p>

3. 目的達成状況

1) 簡易携帯型外科手技訓練用キットの開発

●製品仕様の決定と量産設計

試作品を完成させ、外科医、研修医、医学生に使用して頂いて、使用感のヒアリングを行った。
外科手技訓練に最低限必要な収納パーツを取捨選択して基本のセット構成を決定した。
さらに、ヒアリングの結果に基づいて収納パーツを改善し、ユーザービリティの再検証によって量産仕様を決定し、量産設計を完了させた。



【試作品完成】



【量産品の仕様・設計】

●携帯型外科手技訓練用キット上市

外科医、医学生が外科手技研鑽をモチベーションに継続して行える製品クオリティを実現した。
販売形態については、購入のターゲットが限定されていることや、実際に購入頂いたユーザーの意見を迅速に次期モデルの改良やパーツ拡充に取り入れることができるメリットを考慮して、専用サイトから販売することに決定した。

販売サイト Surgeon's Tool Labo

<https://tool-shop.shop-pro.jp/>



3. 目的達成状況

2) 外科手技訓練用外視鏡システムの開発

●試作開発

医療ニーズのヒアリング結果に基づき、外科医のユーザービリティを満たす訓練用外視鏡として基本設計を検討した。

テストマーケティングにより、外科医が訓練や臨床に求める「モニターを見ながらの外視鏡手術に近い撮像」を「手軽に持ち運べどこでも訓練ができる」外視鏡訓練システムとして製品仕様を決定した。



●ユーザービリティの検証

既製品を流用した試作品を用いた課題の抽出により、当該システムに最適なカメラとモニターを選定した。

医療訓練に適した外視鏡訓練システムの製品仕様(4K対応のカメラとモニター、カメラとケーブルを収納可能なベース作業台)を決定し、テストマーケティングを開始した。



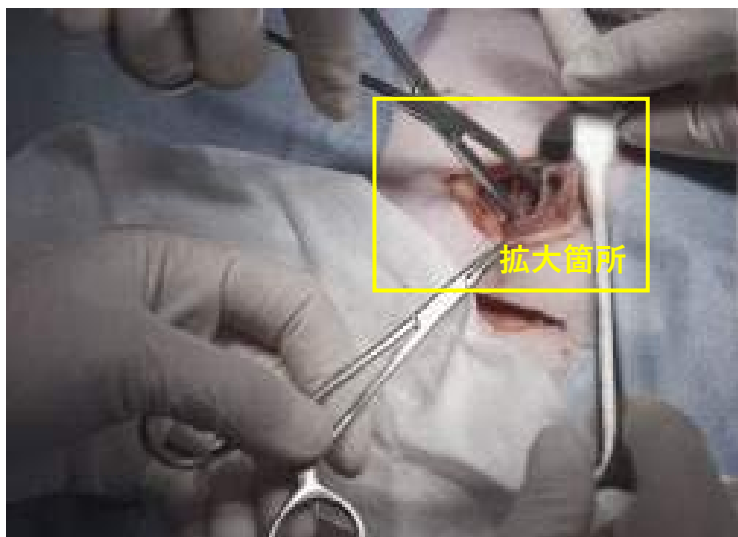
3. 目的達成状況

3) 外科手技IT教育システムの構築

高精細な手術手技映像を持つ医療教育効果に着目し、8K (7,680 x 4,320ピクセル) 解像度の手術手技映像コンテンツによる教育システムの検討を実施。これまで映像では確認することが難しかった組織構造や手技の詳細を再現することができるため、指導医と若手外科医・医学生の間で共通認識が深まり、高い教育効果が期待できる。

● 高画質視聴システム

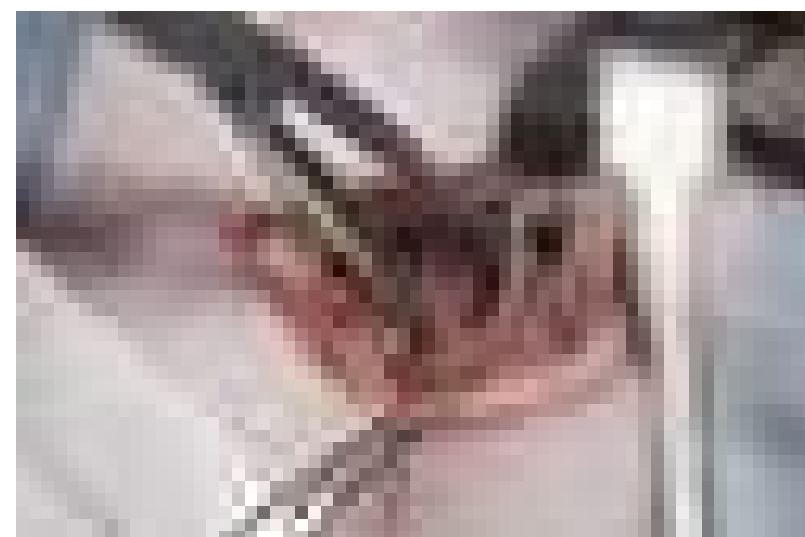
8K映像を学習者個人の端末での学習に活用するため、拡大機能を付加した視聴システムを開発した。一般的な視聴システムでの拡大 (c) では、低解像度の映像の一部を拡大するため、細部の確認が困難となる。本システム (b) では拡大時に高画質映像から抽出された映像を使用することで、高画質と低負荷を両立した。



(a) 元の視野 (FHD)



(b) 本システムでの拡大



(c) 通常の拡大

4. 研究・事業により期待される効果／神戸医療産業都市の発展に与える効果



医学教育領域における
新たな社会価値と市場を神戸から創出

新規製品・サービス創出による
「神戸経済の活性化」

医学教育の向上による
「市民福祉への向上」

海外への波及的展開による
「国際社会への貢献」

5. 今後の展開

本事業の成果の展開

1) 外科手技訓練キット

国内外の販路拡大およびキットの改良

2) 外視鏡システム

教育と臨床で使用可能な試作機の開発

3) 高精細手技映像学習システム

神戸大学ネットワーク外での稼働展開

コアビジネスの展開

本事業では、キットやシステムを包摂したコアビジネス(右図)の実現を目的とした。コアビジネスとは端的に「**外科系手術基本手技評価方法・基準の標準化および資格化**」である。

外科手技の評価については、**客観的な基準が存在せず、評価者の評価が一定しない**という課題がある。このような課題は全国レベルで解決すべき課題であり、一朝一夕に解決するものではないため、本事業の成果・取り組みの積極的な公開認知を進めている。

