

Title	サージカルスモークを除去する医療補助デバイスの社会実装
Sub Title	Social implementation of medical assistive devices to remove surgical smoke
Author	奥田, 知明(Okuda, Tomoaki)
Publisher	慶應義塾大学
Publication year	2022
Jtitle	学事振興資金研究成果実績報告書 (2021. )
JaLC DOI	
Abstract	<p>近年、内視鏡手術の発達に伴い電気メスなどのエネルギーデバイスを使用する際に発生する「サージカルスモーク」が問題視されている。特に閉鎖空間で行われる腹腔鏡手術ではサージカルスモークの発生によって手術中の視野が狭まってしまい、手術の質の低下の可能性がある。また粒子状物質やVOCが含まれることが知られており、長期曝露によって医療従事者の健康に悪影響を及ぼす恐れがある。本研究では国産で信頼性が高く、比較的安価で入手しやすい除去デバイスの開発を目的とし、除去用デバイスとして、腹腔内からサージカルスモークを含む空気を吸引し、フィルターを通し浄化を行って腹腔内に戻す装置を設計・製作した。今年度は、実際に試作機を稼働させる準備段階として、実際に手術が行われている手術室内の環境計測を実施した。慶應義塾大学医学部において、腹腔鏡を利用した卵巣摘出手術中の手術室における空気中に浮遊する粒子の解析を行った。まず、手術室内は屋外大気と比較して粒子数濃度が極めて低いことを確認した。また、この手術室内では気流が出口側から手術室奥側に向かって流れていくことが示唆された。手術開始後1,200秒付近、2,000秒付近、2,700秒付近に、0.3<math>\mu</math>m以下の微小粒子のピークを確認した。この粒子数濃度のピークを示した時間帯ではエネルギーデバイスを用いて患部の切除を行っていた時間帯であり、サージカルスモークが手術室中に広がったことを示唆している。本研究により試作した装置ではこれらの粒径範囲の粒子であっても高い除去効率を有することが確認されているため、今後は手術中において本装置を実際に稼働させることで、その性能を評価できることが期待される。</p> <p>In recent years, with the development of endoscopic surgery, the surgical smoke generated when using energy devices such as electrocautery has become a problem. Particularly in laparoscopic surgery, which is performed in an enclosed space, the generation of surgical smoke narrows the doctor's view during the surgery, which may lower the quality of the surgery. It is also known to contain particulate matter and VOCs, which may adversely affect the health of medical personnel due to long-term exposure. The purpose of this study was to develop a domestic, reliable, and relatively inexpensive removal device for surgical smoke. As a device for removal, we designed and developed a device that draws air containing surgical smoke from the abdominal cavity, purifies it through a filter, and returns it to the abdominal cavity. The device was equipped with a HEPA filter to remove particulate matter, an activated carbon filter to remove VOCs, and a water trap to collect aspirated blood, etc. As a preparatory step for the actual operation of the prototype, environmental measurements were taken in the operating room where the surgery was actually being performed. Airborne particles in the operating room during laparoscopic oophorectomy surgery at Keio University School of Medicine were measured. First, it was confirmed that the concentration of the number of particles in the operating room was extremely low compared to the outdoor atmosphere. It was also suggested that airflow in this operating room flowed from the exit side toward the back of the operating room. Peaks of small particles of 0.3 <math>\mu</math>m or less were observed at around 1,200, 2,000, and 2,700 seconds after the start of surgery. The time periods when these particle number concentrations peaked were when the affected area was being resected using energy devices, suggesting that surgical smoke was spreading throughout the operating room. Since the prototype device developed in this study was confirmed to have high removal efficiency even for very small particles in the size range shown above, it is expected that the performance of the device can be evaluated by actually operating it during surgery in the future.</p>
Notes	
Genre	Research Paper
URL	<a href="https://koara.lib.keio.ac.jp/xoonips/modules/xoonips/detail.php?koara_id=2021000005-20210002">https://koara.lib.keio.ac.jp/xoonips/modules/xoonips/detail.php?koara_id=2021000005-20210002</a>

慶應義塾大学学術情報リポジトリ(KOARA)に掲載されているコンテンツの著作権は、それぞれの著作者、学会または出版社/発行者に帰属し、その権利は著作権法によって保護されています。引用にあたっては、著作権法を遵守してご利用ください。

The copyrights of content available on the Keio Associated Repository of Academic resources (KOARA) belong to the respective authors, academic societies, or publishers/issuers, and these rights are protected by the Japanese Copyright Act. When quoting the content, please follow the Japanese copyright act.

研究代表者	所属	理工学部	職名	教授	補助額	900	千円
	氏名	奥田 知明	氏名（英語）	Tomoaki Okuda			
研究課題（日本語）							
サージカルスモークを除去する医療補助デバイスの社会実装							
研究課題（英訳）							
Social Implementation of Medical Assistive Devices to Remove Surgical Smoke							
研究組織							
氏名 Name		所属・学科・職名 Affiliation, department, and position					
奥田 知明（Tomoaki Okuda）		理工学部・応用化学科・教授					
林 茂徳（Shigenori Hayashi）		医学部・産婦人科学教室・助教					
1. 研究成果実績の概要							
<p>近年、内視鏡手術の発達に伴い電気メスなどのエネルギーデバイスを使用する際に発生する「サージカルスモーク」が問題視されている。特に閉鎖空間で行われる腹腔鏡手術ではサージカルスモークの発生によって手術中の視野が狭まってしまう、手術の質の低下の可能性もある。また粒子状物質やVOCが含まれることが知られており、長期曝露によって医療従事者の健康に悪影響を及ぼす恐れがある。本研究では国産で信頼性が高く、比較的安価で入手しやすい除去デバイスの開発を目的とし、除去用デバイスとして、腹腔内からサージカルスモークを含む空気を吸引し、フィルターを通し浄化を行って腹腔内に戻す装置を設計・製作した。今年度は、実際に試作機を稼働させる準備段階として、実際に手術が行われている手術室内の環境計測を実施した。慶應義塾大学医学部において、腹腔鏡を利用した卵巣摘出手術中の手術室における空気中に浮遊する粒子の解析を行った。まず、手術室内は屋外大気と比較して粒子数濃度が極めて低いことを確認した。また、この手術室内では気流が出口側から手術室奥側に向かって流れていくことが示唆された。手術開始後1,200秒付近、2,000秒付近、2,700秒付近に、0.3<math>\mu</math>m以下の微小粒子のピークを確認した。この粒子数濃度のピークを示した時間帯ではエネルギーデバイスを用いて患部の切除を行っていた時間帯であり、サージカルスモークが手術室中に広がったことを示唆している。本研究により試作した装置ではこれらの粒径範囲の粒子であっても高い除去効率を有することが確認されているため、今後は手術中において本装置を実際に稼働させることで、その性能を評価できることが期待される。</p>							
2. 研究成果実績の概要（英訳）							
<p>In recent years, with the development of endoscopic surgery, the surgical smoke generated when using energy devices such as electrocautery has become a problem. Particularly in laparoscopic surgery, which is performed in an enclosed space, the generation of surgical smoke narrows the doctor's view during the surgery, which may lower the quality of the surgery. It is also known to contain particulate matter and VOCs, which may adversely affect the health of medical personnel due to long-term exposure. The purpose of this study was to develop a domestic, reliable, and relatively inexpensive removal device for surgical smoke. As a device for removal, we designed and developed a device that draws air containing surgical smoke from the abdominal cavity, purifies it through a filter, and returns it to the abdominal cavity. The device was equipped with a HEPA filter to remove particulate matter, an activated carbon filter to remove VOCs, and a water trap to collect aspirated blood, etc. As a preparatory step for the actual operation of the prototype, environmental measurements were taken in the operating room where the surgery was actually being performed. Airborne particles in the operating room during laparoscopic oophorectomy surgery at Keio University School of Medicine were measured. First, it was confirmed that the concentration of the number of particles in the operating room was extremely low compared to the outdoor atmosphere. It was also suggested that airflow in this operating room flowed from the exit side toward the back of the operating room. Peaks of small particles of 0.3 <math>\mu</math>m or less were observed at around 1,200, 2,000, and 2,700 seconds after the start of surgery. The time periods when these particle number concentrations peaked were when the affected area was being resected using energy devices, suggesting that surgical smoke was spreading throughout the operating room. Since the prototype device developed in this study was confirmed to have high removal efficiency even for very small particles in the size range shown above, it is expected that the performance of the device can be evaluated by actually operating it during surgery in the future.</p>							
3. 本研究課題に関する発表							
発表者氏名 (著者・講演者)	発表課題名 (著書名・演題)	発表学術誌名 (著書発行所・講演学会)	学術誌発行年月 (著書発行年月・講演年月)				