

# 人工呼吸器・ECMO(エクモ) について知ろう

岐阜県総合医療センター 臨床工学部

# はじめに

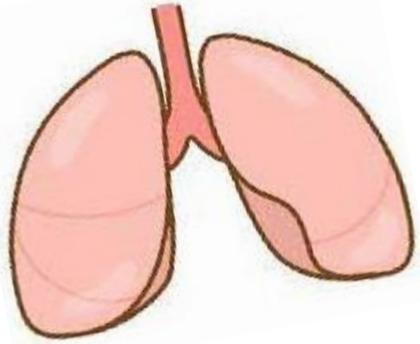
本日は当院の健康祭HPを閲覧して頂きありがとうございます。

最近、コロナ禍のニュースで人工呼吸器やECMO(エクモ)といった言葉を耳にしたことのある方が多いと思います。しかし実際にそれらがどのような機械なのか、現場でどのように使用されているかという事をご存じな方は少ないかと思えます。

当院の臨床工学部では日常の業務で人工呼吸器やECMOの管理・点検を行っています。

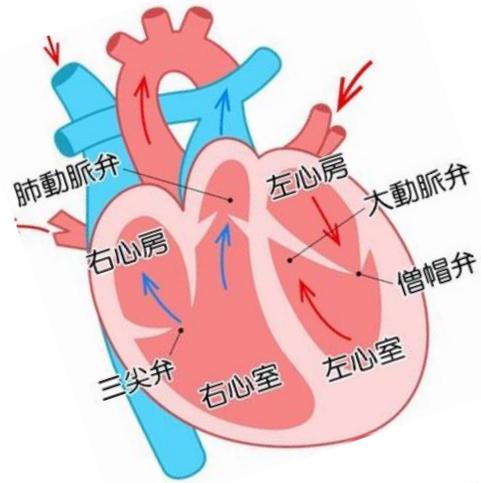
今回はこの場をお借りして、人工呼吸器とECMOがどういったものであるかご説明させて頂きたいと思えます。途中、少し難しい内容となる部分もあるかと思えますが、最後までご覧頂けますと幸いです。

人工呼吸器・ECMOのお話の前に、  
まずは心臓と肺の機能について説明  
したいと思います。



# 肺の機能と役割

肺は、空気中の酸素を身体に取り入れ、不要となった二酸化炭素を外に出す**呼吸**という役割をします。呼吸はガス交換ともよばれます。肺炎や喘息によってこの機能が低下すると、呼吸不全という状態になり、状態によって**酸素投与**や**人工呼吸器・ECMO**が必要となります。



# 心臓の機能と役割

心臓はきれいな血液を全身へ送り、よごれた血液を回収して肺に送ります。心臓の中は右心房(うしんぼう)、右心室(うしんしつ)、左心房(さしんぼう)、左心室(さしんしつ)の4つの部屋に分かれています。心房は血液をうけとり、心室は血液を送り出す役割をしています。心臓の機能が低下する事で**ECMO**や**ペースメーカー**といった心臓のポンプ機能を補助する機械が必要となる事があります。

それでは、人工呼吸器についての  
説明からしていきます。



# 人工呼吸器とは



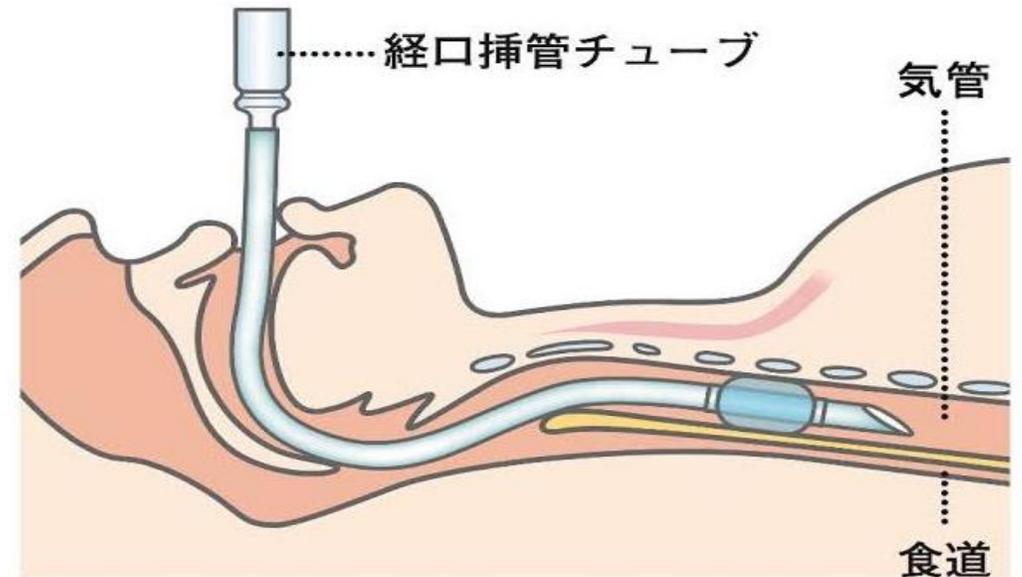
空気中の酸素より高い濃度の酸素を肺に送る事や通常より高い圧力をかける事で肺を広げて呼吸を助ける、肺を休める役割をしています。人工呼吸器は「マスク用」と「挿管用」の大きく2つに分かれます。

# 挿管用人工呼吸器

・右下の図のように、口または鼻から太さ:直径1cm程度、長さ:20~25cm程のチューブを挿入し(この手技を挿管と言います)、呼吸器から気管チューブを介してガスを送り込み、呼吸の補助を行います。

・太くて長いチューブが口や鼻から入っているため、患者さんへの身体の負担は大きいです。

・空気漏れがほぼ無いため、新型コロナウイルス重症患者さんに対しては挿管用人工呼吸器が主に使用されています。



# マスク用人工呼吸器

・右の図のような各種、患者さんに合ったマスクを使用して呼吸を補助できる人工呼吸器です。

・先程の挿管用呼吸器に比べて患者さんのからだにかかる負担が少ないという特徴があります。ICUなどの急性期の場面だけでなく睡眠時無呼吸症候群等に対して在宅で使用したりと広い場面で活用されています。

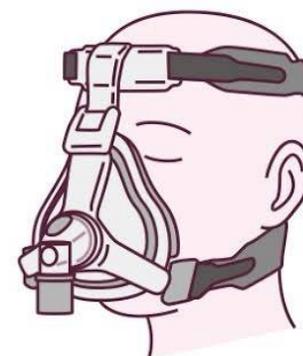
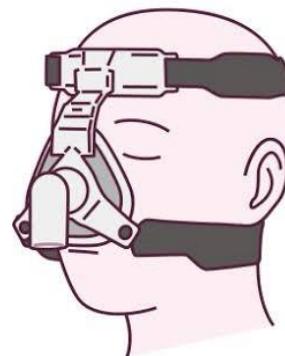
・使用法は簡単ですが、マスクから空気が漏れ出てしまうため、感染対策の観点から新型コロナウイルス患者さんに対しての使用は基本的に推奨されていません。



ネーザルマスク

フルフェイスマスク

トータルフェイスマスク



次にECMO(エクモ)について説明していきます。



# ECMO(エクモ)とは

extracorporeal membrane oxygenation

【体外式膜型人工肺】

の略称です

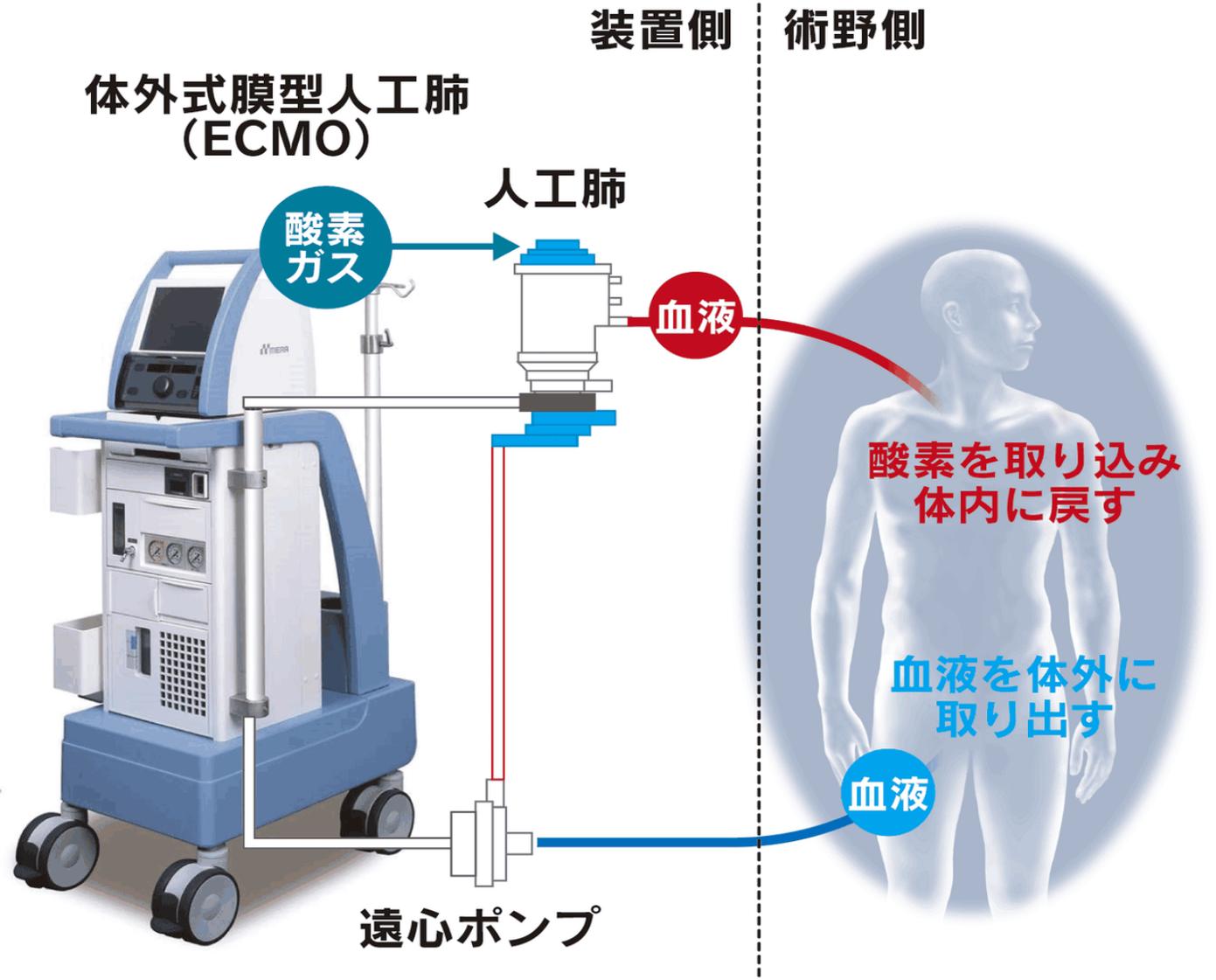


簡単に言うと**心臓と肺を補助する**機械です。

画面左右上の写真のような機械を使用して患者さんの体内から血液を毎分3～5L程取り出し、再び体に返します。この動作を**体外循環**といいます。体外循環中に血液が人工の肺を通り血液に酸素を与えてきれいにします。また、体外循環によって心臓のポンプ機能の替わりをする事で血液を身体へ送り出します。

# ECMOシステムの構成

ECMOは右の図のように遠心ポンプを使用して、患者さんのからだから血液を取り出し、人工肺という部分で血液に酸素を与えて再びからだに戻す機械となっています。



ECMOの使い方は大きく2種類に分かれます

心臓と肺の機能を補助する場合は  
静脈(Venous)から動脈(Artery)に送る

## V-A ECMO (ブイエーエクモ)

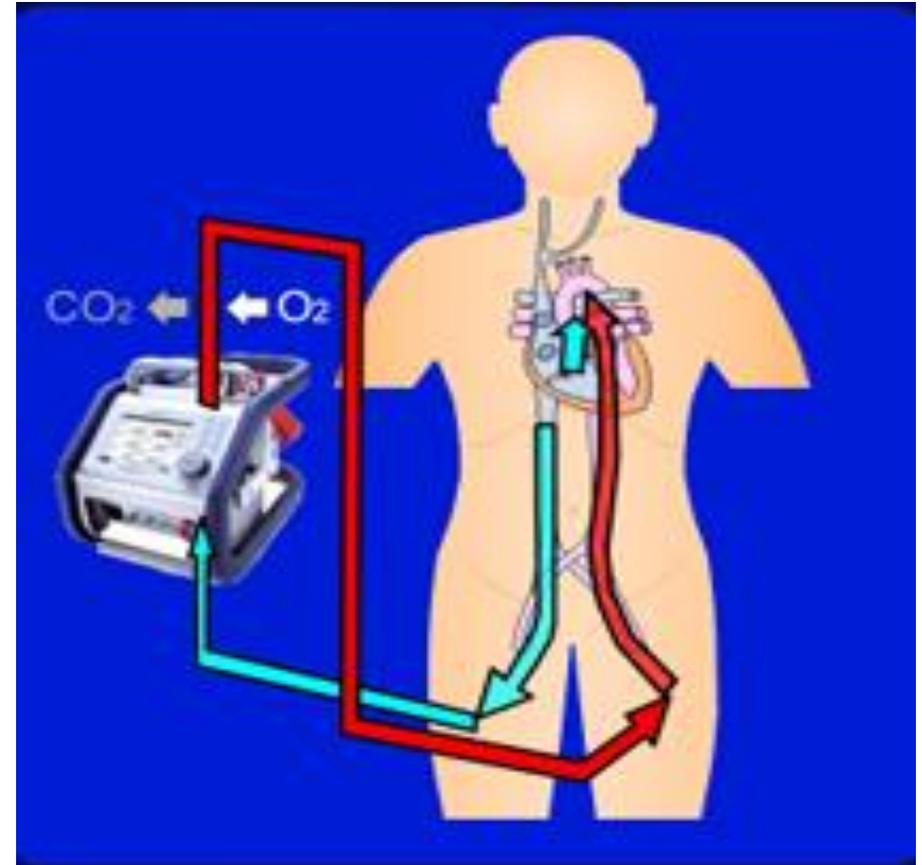
肺の機能を補助する場合は  
静脈(V)から静脈(V)に送る

## V-V ECMO (ブイブイエクモ)

ECMOは上記の2種類に使い分けがされます。現在、世界中で新型コロナウイルス患者に対して使用されているほとんどがV-V ECMOです。新型コロナウイルス関連のニュースでよく耳にするECMOとはV-V ECMOを指しています。

# V-AECMO (ブイエーエクモ)

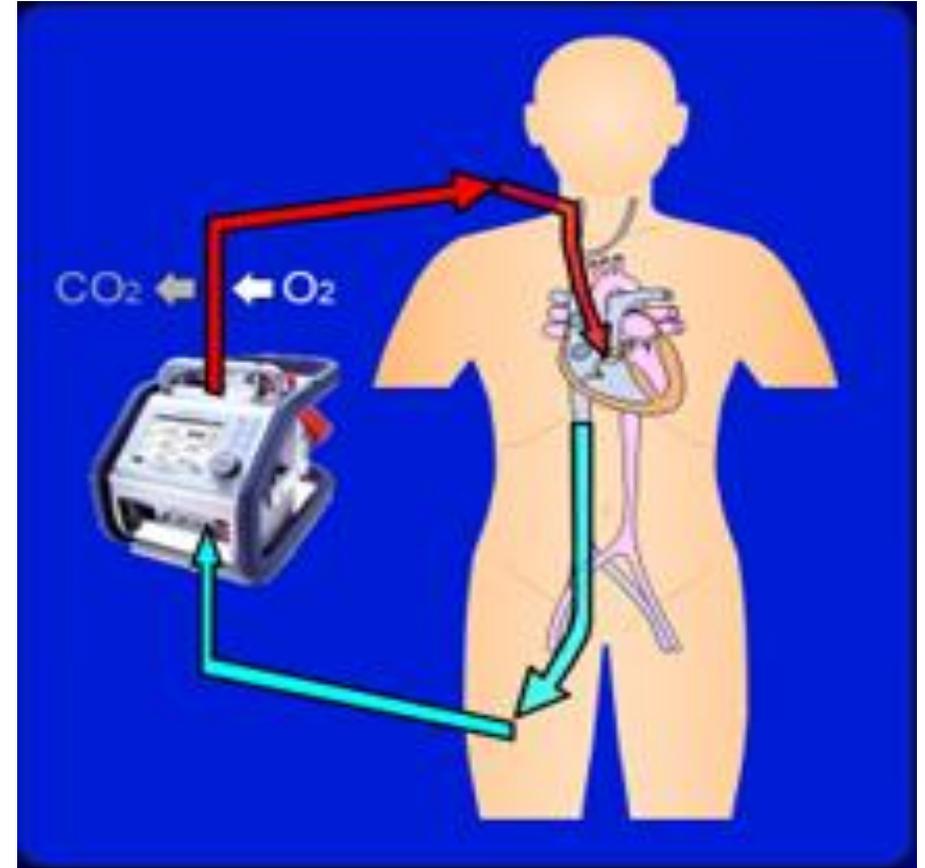
- ・V-AECMOは主に心肺停止時の緊急蘇生や急性心筋梗塞等の疾患で心臓の機能が大きく低下した場合等の極めて致命的な状態である時に使用されます。
- ・日本や韓国ではPCPS (経皮的心肺補助法) と広く呼ばれています。



V-AECMOは上の絵のように大腿(足)の静脈から血液を取り出し、大腿(足)の動脈に返します。

# V-VECMO (ブイブイエクモ)

- ・V-VECMOは先ほど説明した人工呼吸器では肺の機能が改善しない場合に使用されます。
- ・肺の役割をECMOで替わりをし、患者さんの肺を休憩させて機能を回復させる事が目的です(Lung Rest: ラングレストと言ったりします)



V-VECMOは上の絵のように大腿(足)の静脈から血液を取り出し、内頸(首)の静脈に返します。

# ECMOの管理

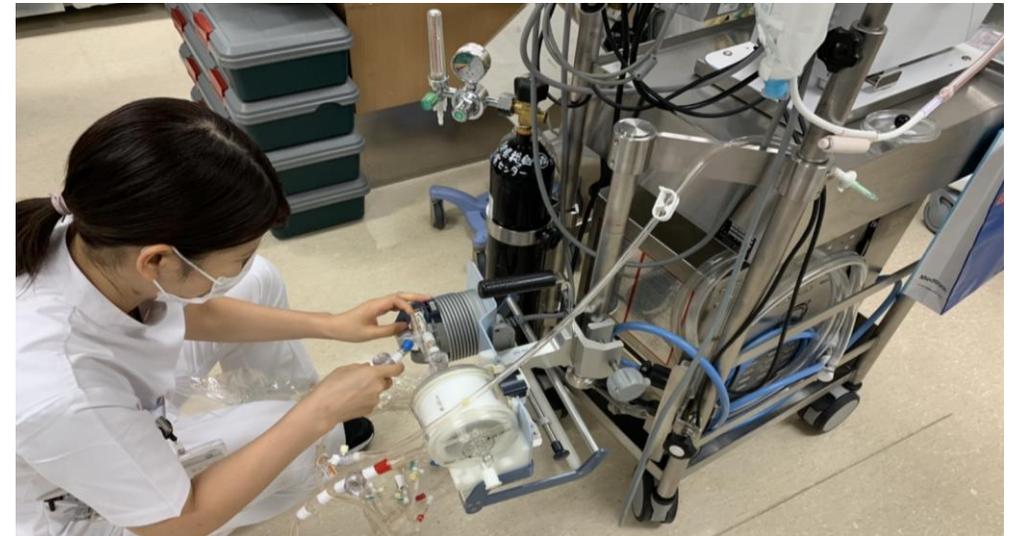
- ・ECMOはあくまでも、心臓・肺の機能を補助する機械であり、病気そのものを治すものではありません。
- ・ECMOは究極的な生命維持管理装置であるため、管理に慣れた医師、看護師、臨床工学技士など多くの人材を必要とします。
- ・ECMOの装置や材料そして導入・管理できるスタッフには限りがあります。

# 人工呼吸器・ECMOに対しての臨床工学技士としての関わり

【人工呼吸器の点検の様子】



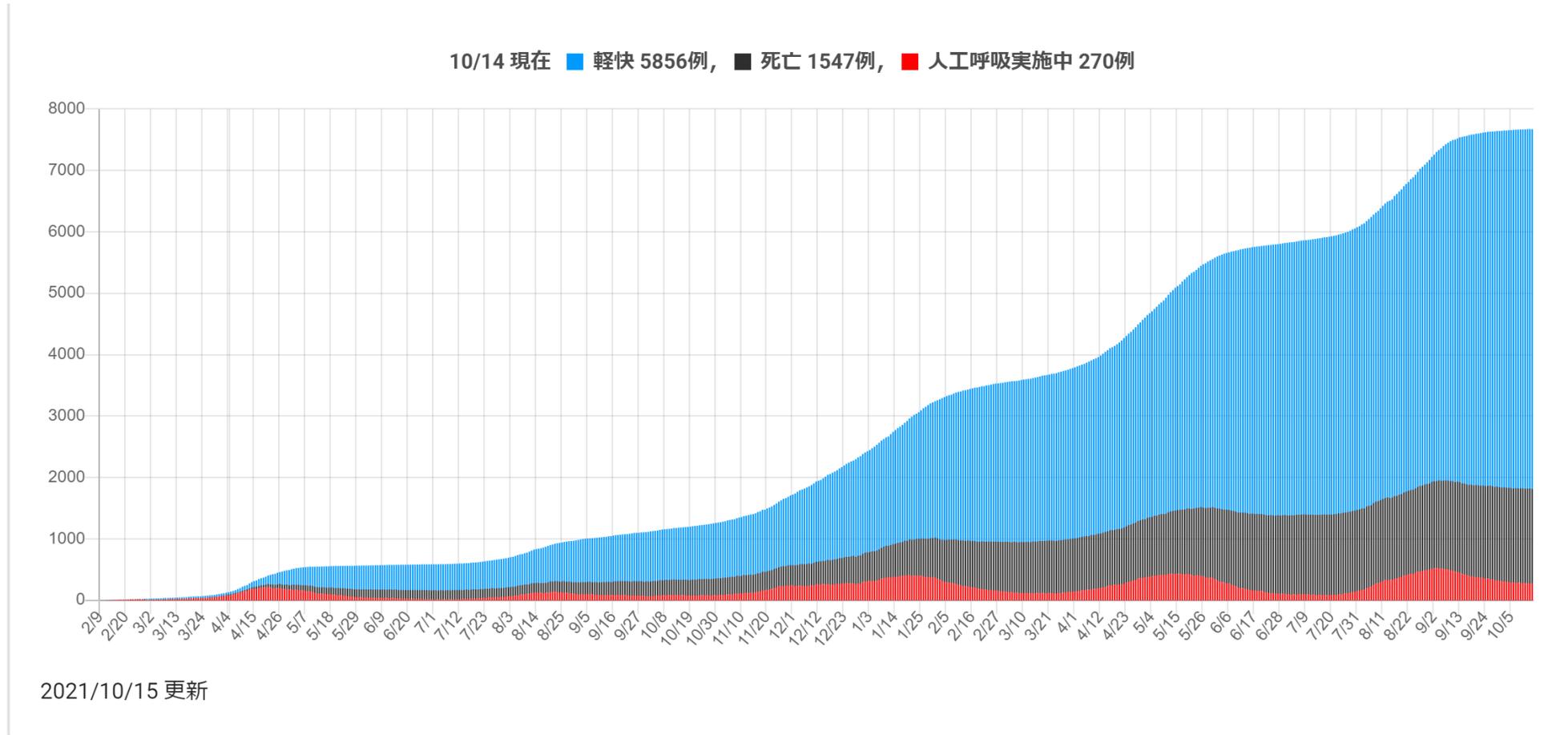
【ECMO回路組み立て時の様子】



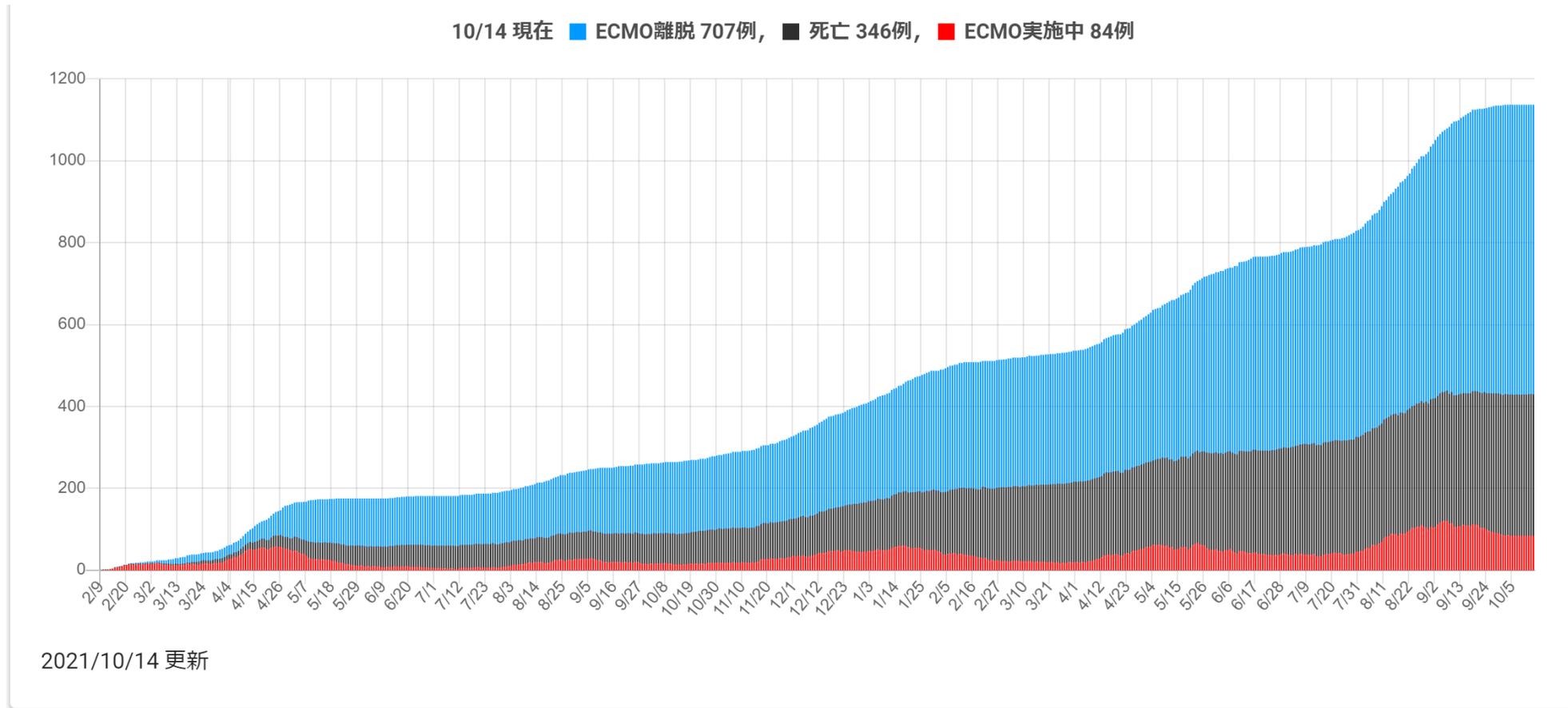
臨床工学技士は医療の現場において人工呼吸器・ECMOの使用にあたっての物品準備・導入、使用中、使用后等の点検を実施しています。また、当部では教育の一環として看護師等の他職種スタッフに対しての勉強会も実施しています。

最後に、日本国内における、新型コロナウイルス患者さんに対しての人工呼吸器・ECMOの使用実績を紹介します。

# 国内における新型コロナウイルス患者への人工呼吸器使用実績



# 国内における新型コロナウイルス患者へのECMO使用実績



救命率: 約62%

死亡率: 約30%

本日はご閲覧頂きありがとうございました。  
未だ、新型コロナウイルスが予断を許さない世の中ですが、くれぐれもご自愛ください。