

第 39 回

日本麻酔・集中治療 テクノロジー学会

The 39th Annual Meeting of Japan Society of Technology in Anesthesia

テクノロジーの光と影

プログラム・抄録集

会期 2021 年 10 月 15 日(金)・16 日(土)
会場 アクトシティ浜松コンgresセンター
会長 土井 松幸 浜松医科大学医学部附属病院集中治療部部長

第 39 回日本麻酔・集中治療テクノロジー学会事務局

〒431-3124 静岡県浜松市東区半田山 1-20-1

浜松医科大学病院集中治療部

TEL: 053-435-2738 FAX: 053-434-1812

E-mail: jsta39@hama-med.ac.jp

ご挨拶

第39回日本麻酔・集中治療テクノロジー学会を2021年10月15日（金）から16日（土）の2日間、アクトシティ浜松コンgresセンターにて開催いたします。

本学会は1983年に日本麻酔・集中治療コンピュータ研究会として発足し、その後、日本麻酔・集中治療テクノロジー学会と改称しました。発足以来1998年までは浜松医科大学麻酔科が事務局を担当いたしました。浜松医科大学としては1984年に池田和之教授が第2回研究会の会長を務めましたが、37年ぶりの開催となります。

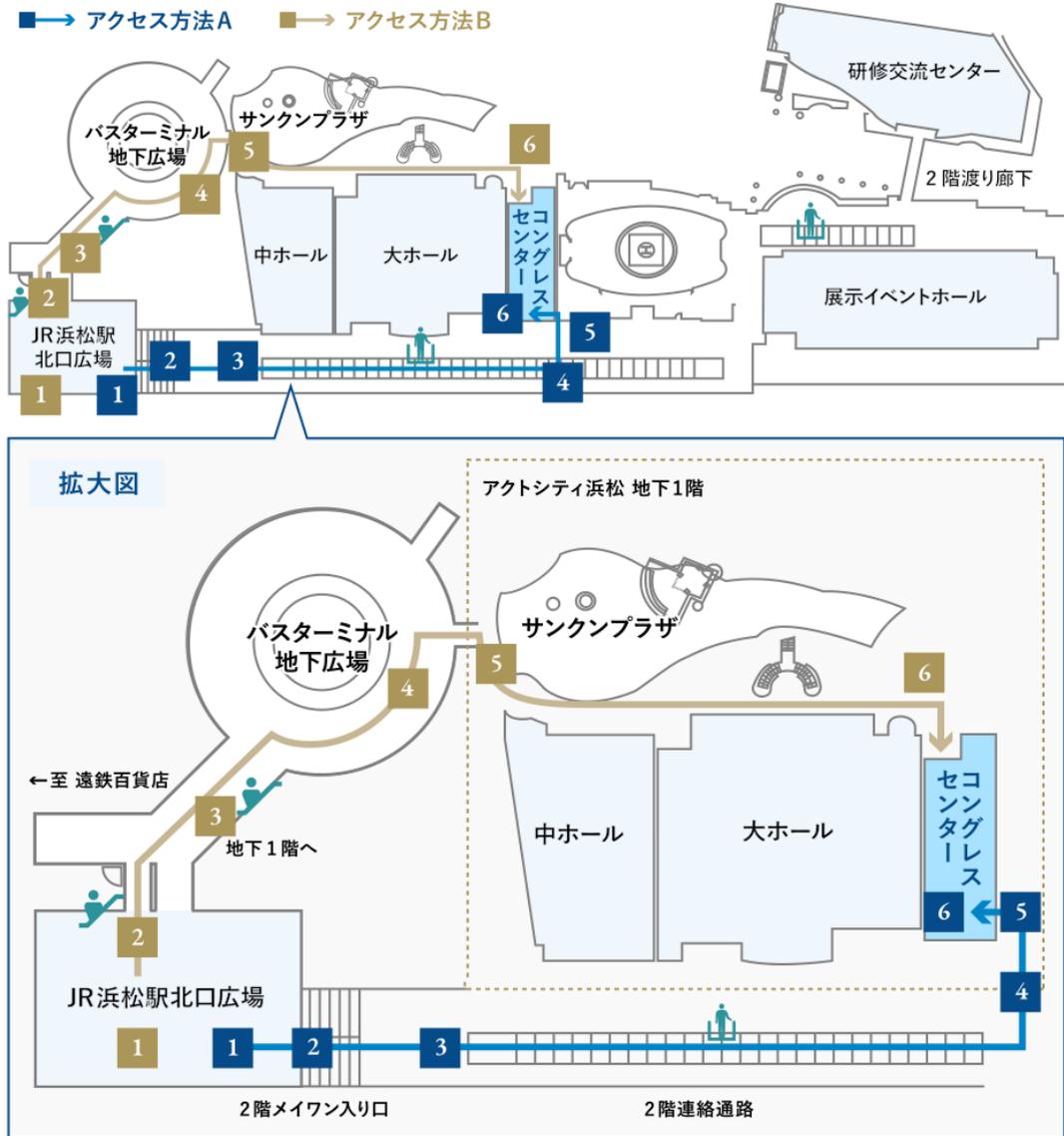
今回のテーマは、「テクノロジーの光と影」です。麻酔・集中治療医学の発展にテクノロジーの進歩が大きく貢献してきたことは申すまでもありません。さまざまな技術が広く普及して医療の安全や質の向上を支えてきましたが、その一方で優れた技術でありながら医療現場のニーズや特殊性に合わせることができず消え去った機器も多々ありました。イブニングセミナー「我が社の会心テクノロジーと残念な企画」にて医療機器開発者に技術開発成功例と挫折例を提示していただき、作り手と使い手が意見を交換する機会を提供します。恒例の立食形式の懇親会の代わりとして、イブニングセミナーは飲食付きのスクール形式にて実施します。イブニングセミナーの後に、「テクノロジー学会博士認定クイズ」を行います。回答には「Kahoot!」を利用しますのでスマートフォンをご持参ください。

本学会は小規模ではありますが、麻酔・集中治療領域で医療者と技術者が同じ土俵で議論できる場であり、両者にとって有益な学術集会でありたいと考えています。新型コロナウイルス感染症は未だ終息していませんが、関係者の多くはワクチンの接種を終えている状況を鑑み、リモート参加も併用の現地開催中心の学術集会を実施し、会員・参加者の意見交換の機会をできる限り確保いたします。多くの参加者を浜松にお迎えできるよう最大限の努力をいたします。皆様のご支援を伏してお願いいたします。

第39回日本麻酔・集中治療テクノロジー学会

会長 土井 松幸 浜松医科大学医学部附属病院集中治療部部长

会場案内



浜松駅からコンgresセンターまでの移動は、下記 QR コードのリンクを参考にしてください



参加のご案内

日時・会場

現地参加

2021年10月15日(金) アクトシティ浜松コンgresセンター		
5F 51 会議室	理事会	15:30～16:00
5F 52 会議室	評議員会	16:10～16:40
4F 41 会議室	学術集会	16:50～19:00

2021年10月16日(土) アクトシティ浜松コンgresセンター		
4F 41 会議室	学術集会・総会	8:50～17:35
4F 43 会議室	機器展示	9:00～16:00

※学術集会は、同時間帯にリモート参加が可能です。

テクノロジー学会博士認定クイズ(非公式)

2021年10月15日(金) 19:00～20:00 現地会場・リモート参加同時開催

参加受付

日時・場所

・現地参加

2021年10月15日(金) 16:00～19:00 4F ホワイエ

2021年10月16日(土) 8:30～17:00 4F ホワイエ

・リモート参加登録

大会 HP をご参照ください

参加費

参加区分	会員・非会員	研修医・コメディカル・看護師	学生
現地・リモート共通	5,000円	3,000円	無料

※学生、研修医、コメディカル、看護師の方は当日会場の受付参加にて証明書（有効期限内の学生証、職名の書かれた身分証明書）を必ずご提示ください。

※平成29年(2017年度)以後に卒業した医師を研修医価格とします。

- 学会参加登録された方には、当日プログラム・抄録集を現地でお渡しいたします。
- プログラム・抄録集の追加購入は1,000円/部を申し受けます。
- 現地参加の方にはネームカードをお渡ししますので、会場内では必ず着用してください。

- 会場で新規入会および年会費納入の手続きが可能です。学会事務局デスク（4F ホワイエ）までお越しください。

現地参加の感染対策

下記に該当する方は、本学術集会には入場できません

- 37.5℃以上の発熱がある方や、体調がすぐれない方（味覚・嗅覚障害を含む）
- 新型コロナウイルス感染症陽性者との直近の濃厚接触歴がある方
- 過去14日以内に、政府から入国制限、入国後の観察期間を必要とされている国・地域などへの渡航、並びに当該在住者との濃厚接触がある方
- 会場では入場の際に「マスクの着用、検温、手指の消毒」が必須となります
- 来場の際には事前に体調を確認し、発熱や体調不良がある場合は来場をご遠慮ください

イブニングセミナー

- 感染対策のため立食形式を避け、着席でお食事（お弁当）をご用意いたします。
- 飲み物は会場内ドリンクカウンターに各種をご用意いたしますので、各自でお好みのドリンクをお選びください。

モーニングセミナー・ランチセミナー・アフタヌーンセミナー

- 会話をせずに、お食事をお願いします。お食事後には速やかにマスクの着用をお願いします。

ドリンクコーナー

- 4F ホワイエにドリンクコーナーを設置します。どうぞ、ご利用ください。
- ドリンク、スナックをおとりになられる場合には、事前にアルコール消毒を行ってください。

クローク

- コンgressセンター1Fにあります。貴重品についてはご自身で管理をお願いします。

その他

- 会場内では携帯電話はマナーモードに設定してください。
- コンgressセンター内ではWi-Fiが使用可能です。

テクノロジー学会博士認定クイズ(非公式)

- Kahoot!を使用したクイズ大会を行います。アプリを事前にインストールしてください。
(対応 OS: Apple iOS 10 以降, Android OS 5 以降, Fire OS 5 以降)



iOS



Android



Fire

- クイズ大会参加受付・PIN コード入力 (参加締め切り ~19:10 ごろ)
Kahoot!アプリを起動すると基本画面に移行します (数件の質問が出る場合がありますが本クイズ大会には関係ありません)。

PIN コード: クイズ大会開始 1 時間前から本大会 HP に掲示します。会場ではスクリーンおよび周囲に PIN コードを掲示します

1. 画面中央下部の「PIN を入力」をタップしますと、「ゲーム PIN」の入力が求められます。(下図左)。
2. 当日会場で提示するゲーム PIN(数字 7 桁)を入力すると、ニックネーム入力画面に移行します(下図中央)。所属および氏名を 15 文字以内で入力してください。ニックネームでは成績優秀者が分かりませんので、「実名で登録」してください。
3. 名前が入力が終わりましたら、スクリーンにご自身の名前が表示されることを確認してください(下図右)。クイズ開始までに登録が終了しないと途中参加できませんのでご注意ください!
4. 参加者の登録を締め切りましたら、クイズ大会が始まります。頑張ってください!



座長・演者の方へのご案内

座長の先生へ

- ご担当セッションの 10 分前までに（講演会場内前方右側）の次座長席にご着席ください。
- 各セッション、各公演の持ち時間に従い、時間厳守にご協力ください。

演者の先生へ

- 一般演題の発表形式は、すべて口演です。持ち時間は 10 分（発表 7 分＋質疑応答 3 分）です。

発表用 PC について

- 原則として、ご自身の PC で発表をお願いいたします。Windows, Macintosh ともに使用できます。
- ご自身の PC をお持ちでない場合は、大会受付にお申し出ください。
- 会場のプロジェクターの解像度は WUXGA (1920×1200) ですが、出力としては最大 1920×1080 です。接続ケーブルは HDMI（推奨）と RGB15 ピン出力に対応します。ご自身の PC への接続に必要な変換ケーブルは、ご持参願います。
- RGB 出力時にオーディオを使用される場合は、お知らせください。ステレオミニジャック（オス）ケーブルを用意します。
- 今回は、Zoom により会場外への配信があるため、通常のレーザーポインタは使用できません。PC のマウス、PowerPoint 内ポインター機能や PC 内のポインター（例：ロジクールポインタ、キャノンプレゼンタなど）を使用してください。

Zoom からの発表について

- あらかじめ予定する口演の動画を事務局に送付して口演を行う方法、あるいは Zoom の共有機能からファイルを共有してその場で講演を行う方法の、いずれでも対応可能です。
- あらかじめ動画を事務局に送っていただいた場合は、質疑応答のみリアルタイムに行います。
- いずれも発表時間の 10 分前には、ご自身の PC の前で接続チェックをお済ませください。
- Zoom 共有機能からご発表になる場合も、バックアップのために発表用ファイルを事務局にお送りください。当日うまく動かない場合に使用します。
- Zoom 発表の場合は、スライドファイルを縦横比 16:9(推奨)で作成をお願いします。
- 練習用の Zoom の URL および本番用の Zoom 発表の URL は、Zoom 発表希望のお申し出があった場合に、事務局からお送りします。

プログラム

特別講演 2021年10月16日(土) 10:40~11:30

座長：佐和 貞治（京都府立医科大学麻酔科）

光技術による未知未踏への挑戦

原 勉 浜松ホトニクス株式会社 中央研究所

シンポジウム 2021年10月16日(土) 13:30~15:00

座長：橋本 悟（京都府立医科大学集中治療部）

遠隔 ICU の現状と展望-テクノロジーと医療の融合-

S-1 テクノロジーと医療の融合がもたらす次世代 ICU の可能性
について

高木 俊介 横浜市立大学附属病院 集中治療部
株式会社 CROSS SYNC 代表取締役 医師

S-2 我々が提供してきた遠隔 ICU の現状と 3 年間の取り組み
から見えた課題

中西 智之 株式会社 T-ICU 代表取締役社長 医師

S-3 人工知能の判断を理解する説明可能 AI(XAI)

大坪 直樹 株式会社 NTT データ

イブニングセミナー 2021年10月15日(金) 17:00~19:00

座長：讃岐 美智義（呉医療センター・中国がんセンター麻酔科）

我が社の会心テクノロジーと残念な企画

E-1 Pulse spectrophotometry と Capnometry

小林 直樹 日本光電工業株式会社 荻野記念研究所

E-2 テルモ ME 開発の歴史

橘 康晴 テルモ株式会社

E-3 プレスチモグラフから呼吸回数を測定する-テクノロジーと課題

河村 知実 コヴィディエンジャパン株式会社

E-4 時間分解分光法による臨床用脳酸素モニタ開発の課題解決と高速脳酸素モニタ製品化への茨の道

鎌田 毅 浜松ホトニクス株式会社/アイ・エム・アイ株式会社

モーニングセミナー 2021年10月16日(土) 10:00~10:40

座長：片山 勝之（手稲溪仁会病院麻酔科）

共催：フクダ電子株式会社

Ms FLOW-i 麻酔システムのコアテクノロジー
～人工呼吸器メーカーのこだわり～

池野 周平 ゲティンゲグループ・ジャパン

テクノロジーラウンド 2021年10月16日(土) 11:30~12:00

モデレーター：長田 理 (国立国際医療研究センター病院麻酔科)

- R-1** アイ・エム・アイ株式会社
 - R-2** エドワーズライフサイエンス株式会社
 - R-3** コヴィディエンジャパン株式会社
 - R-4** 株式会社ジェイ・エム・エス
 - R-5** シーメンスヘルスケア・ダイアグノスティクス株式会社
 - R-6** テルモ株式会社
 - R-7** ドレーゲルジャパン株式会社
 - R-8** 日本光電工業株式会社
 - R-9** フクダ電子株式会社
 - R-10** ラジオメーター株式会社
- (五十音順)

ランチセミナー 2021年10月16日(土) 12:00~13:00

座長：内田 整 (関西医科大学附属病院麻酔科)

共催：ムンディファーマ株式会社

Ls レミマゾラムをどう使うか？

萩平 哲 関西医科大学附属病院麻酔科

アフタヌーンセミナー 2021年10月16日(土) 15:00~15:45

座長：白神 豪太郎 (香川大学麻酔科)

共催：日本光電工業株式会社

As 今後の宇宙開発における麻酔の役割
The Role of Anesthesia in Future Space Exploration

富士原 亨 国立研究開発法人 宇宙航空研究開発機構(JAXA)

01-1 梗塞波形で見られるミラーイメージの解釈

田中 義文 京都府立医科大学 麻酔学教室

01-2 心臓は圧波動発生装置である

横山 博俊 金沢医療センター麻酔科

01-3 全置換型人工心臓はどのように作られるべきか？

横山 博俊 金沢医療センター麻酔科

01-4 麻酔科医から見た華岡流全身麻酔下手術のノイエス
……青洲と門人たちが成し遂げた世界的な業績について

土手 健太郎 愛媛県立中央病院麻酔科・集中治療部

01-5 部材交換作業が簡便で透過視認性を改善した天蓋型飛沫飛散防止シールド

本地川 裕之 本地川医院

01-6 全身麻酔中の脳波の瞬時周波数を解析する Hilbert-Huang 変換解析ソフトウェア HHT Analyzer の開発

佐和 貞治 京都府立医科大学 麻酔学教室

01-7 レミマゾラム麻酔は侵害受容を増加する？

廣瀬 宗孝 兵庫医科大学麻酔科学・疼痛制御科学講座

一般演題2 2021年10月16日(土) 15:45~17:15

座長：廣瀬 宗孝 (兵庫医科大学麻酔・疼痛制御科学講座)

02-1 シリンジポンプを用いた静脈ラインの閉塞後，不適切な開放によるフラッシュ量の比較

井合 亜紀子 国際医療福祉大学 三田病院 麻酔科

02-2 部門システムとスマートポンプ連携の紹介：Gaia⇄スマートポンプ

鈴木 祐二 浜松医科大学医学部附属病院集中治療部

02-3 シリンジポンプをコントロールするソフトウェアの汎用化の試み

萩平 哲 関西医科大学附属病院麻酔科

02-4 TOFwatchと比べ GE 社 NMT モジュールでは TOF 刺激での反応数が過大評価されている

中尾 正和 曙会シムラ病院麻酔科

02-5 3D プリンティングで大血管と下気道を立体造形して腹臥位で分離肺換気を行った重複大動脈弓の 1 症例

重田 惟 東北大学麻酔科

02-6 比較的細径の気管チューブ(I.D.5.0-6.5mm)が陽圧換気に及ぼす影響

大場 祥平 兵庫医科大学 麻酔科・疼痛制御科

02-7 手術室におけるストック管理のための情報管理ソフトウェア～ネット及び複数サイト版

惣谷 昌夫 愛媛県立新居浜病院 麻酔科

02-8 麻酔中バイタルサインチャートのニューラルネットワーク解析

岩瀬 良範 埼玉医科大学病院麻酔科

02-9 健常成人による小児患者用 VR 映像での手術室入室体験

安藤 貴宏 名古屋大学医学部附属病院麻酔科

抄 録

光技術による未知未踏への挑戦

原 勉

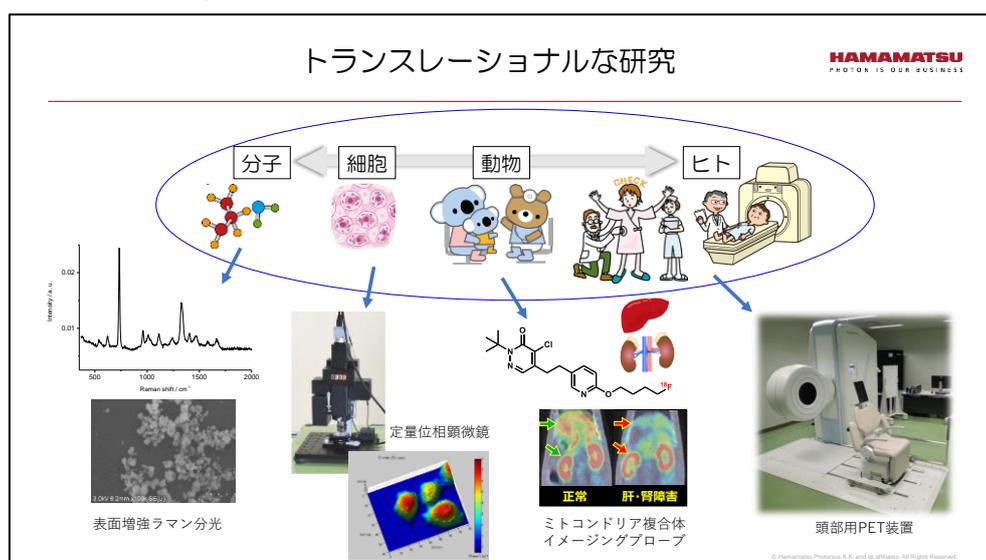
浜松ホトニクス株式会社 中央研究所

電子式テレビジョンは 1926 年、高柳健次郎博士によって世界ではじめて浜松の地で誕生した。浜松ホトニクスは、「テレビの父」高柳博士の浜松高等工業学校(現 静岡大工学部)の門下生であった堀内平八郎(初代社長)が、同窓の晝馬輝夫(前社長)らとともに 1953 年に設立した会社である。以来弊社は、高柳博士からその先見性とチャレンジ精神とともにテレビジョンの基本技術である光電変換技術を受け継ぎ、光に特化した研究開発型企业として成長をしてきた。

『真の価値は金(かね)ではない、新しい知識だ』— 我が社の哲学である。それを具現化するために 1990 年、中央研究所を開設した。我々は、10 年後、20 年後を見据え、特に、「光情報処理・計測分野」、「光材料・エネルギー分野」、「バイオフィサイエンス分野」、および「健康・医療分野」において新しい知識を獲得するため、光に関する基礎研究および応用研究を進めている。バイオフィサイエンス分野と健康・医療分野の協業は、下図に示すように分子からヒトまでの一貫通貫の研究に繋がっている。

2013 年に、静岡大学、浜松医科大学、光産業創成大学院大学および浜松ホトニクスの4者により、浜松を『光の先端都市』にするため、“浜松光宣言 2013”が調印された。世界トップレベルの光の研究開発を進めて、それを産業に結びつけることで、世界中の研究者・技術者に、浜松に一度は行くべきだと考えてもらえる“光の拠点”作りを目指している。

今回の講演では、上述の4つの研究分野における具体的な研究開発の一端を紹介させていただきながら、弊社の企業風土についても触れさせていただきたいと思う。



シンポジウム

S-1 テクノロジーと医療の融合がもたらす次世代 ICU の可能性について

高木 俊介

横浜市立大学附属病院 集中治療部
株式会社 CROSS SYNC 代表取締役 医師

集中治療分野はヒト、ハコ、モノという概念が重要であり、病床、スタッフ、医療機器が充足されていて、十分な医療が提供できると言える。現在のコロナ禍において、集中治療の重要性が認識されるとともに、災害時において本邦の集中治療提供体制の脆弱性や、通常医療と災害時医療を平行して進める事の難しさが浮き彫りになったと言える。重症患者に慣れていないスタッフがコロナ患者の挿管管理、ECMO 管理をする事へのリスクや精神的な負担は計り知れない。こうした状況を軽減する方法として、遠隔 ICU にも注目が集まっている。遠隔 ICU システムがサポートすることにより、集中治療の専門的なサポートに加えて、個室患者に対しては患者状態や呼吸器状態の把握などが可能となり、感染リスクの削減、感染防護服の使用削減などに繋がっていく。重症患者が増えてきている中、複数患者を統合して一括で管理することで、病床の適正利用、医療の標準化などのメリットも期待されている。

横浜市立大学では、横浜市立大学附属病院が中心となって、4 病院の集中治療室と連携して遠隔 ICU を構築している。医師、看護師、医師事務作業補助者のチームで 60 人近くの患者のサポートを行なっている。複数患者を同時に管理する上では、重症度のトリアージをして優先順位をつける事が欠かせない。医師事務作業補助者により、APACHE II や SOFA スコアの入力を行い、患者優先度の把握が可能となっている。しかし、これらのスコアは頻回に更新できるものではないため、より経時的な変化を追う事が重要である。我々の研究開発チームでは、患者の重症度を自動的にトリアージする取り組みを進めている。バイタルサインや患者画像を用いて、機械学習による患者の重症度トリアージの自動化の仕組みの開発を行なっているので紹介をする。こうした仕組みが遠隔 ICU に融合するメリットは大きい。

遠隔 ICU という医療モデルはテクノロジーを駆使した診療支援モデルと思われているが、実際には人と人との連携の要素が非常に強く、遠隔 ICU を成功にもたすためには、病院間の信頼関係の構築が欠かせない。現状の遠隔 ICU に新たなテクノロジーが融合していくことで、重症患者の選択の効率化や病院間のコミュニケーション時間の増加に伴うスタッフ間での信頼関係の向上などが期待される。

S-2 我々が提供してきた遠隔 ICU の現状と 3 年間の取り組みから見えた課題

中西 智之

株式会社 T-ICU 代表取締役社長 医師

遠隔 ICU はまさしくテクノロジーと医療の融合であり、テクノロジーを用いて診療の質を向上し、効率化を図るものである。我々は 2018 年 6 月以降、患者のバイタルサインや検査データを院外から閲覧するシステムを提供し、アドバイスを提供する集中治療医のチームを構成して遠隔 ICU を医療法人の枠を超えて提供してきた。そのシステムの紹介とこれまでの活動状況、今後に向けた取り組みを発表させていただく。

2016 年 10 月に会社を設立した。最初に行ったのはシステム探しであった。米国で実績のあるフィリップス社のシステムの説明を受けたが、費用面でまったく合わず早々に断念した。そこで、私自身が判断した必要最低限の機能だけを搭載したシステムを自社で考案した。それはビデオ会議システムを用いて、電子カルテの映像と生体情報モニタの映像をキャプチャして PC に取り込み、画面共有する形で遠隔側も閲覧できるようにしたのだ。

2021 年 5 月に集中治療医学会から出された「遠隔 ICU 設置と運用に関する指針」によると、遠隔 ICU には持続ケアモデル、計画的ケアモデル、急変時対応モデルの 3 つがあるが、病院が我々に常時患者情報を閲覧可能な状況を許可するとは考えられなかったため、システム開発当初から急変時対応モデルで開発した。

システムにより放射線画像や採血結果が見られるため、電話だけよりは対応しやすくなっている。簡素な構成が良かったのか、想定していたよりセキュリティに関することで導入が見送られることは少ない。

一方で、遠隔 ICU の普及が順調に進んでいるとは言えず、いくつかの課題を感じている。

1 つ目は経済的側面で、遠隔 ICU に対して診療報酬が認められていない中で、システムの導入費用やランニングコストをどこから捻出するかである。

2 つ目はシステム導入後、遠隔の知らないドクターへの相談のハードルや、システムの操作性である。

今後は導入費用やランニングコストなど医療経済的にも考慮し、医療スタッフが使いやすく、そして指針に沿ったシステム開発に取り組みたいと考えている。さらにただ導入するだけではなく、海外で報告されているような死亡率の改善や入院期間の短縮など良いアウトカムにつながるように有効活用できるような支援体制の構築をする必要がある。

S-3 人工知能の判断を理解する説明可能 AI(XAI)

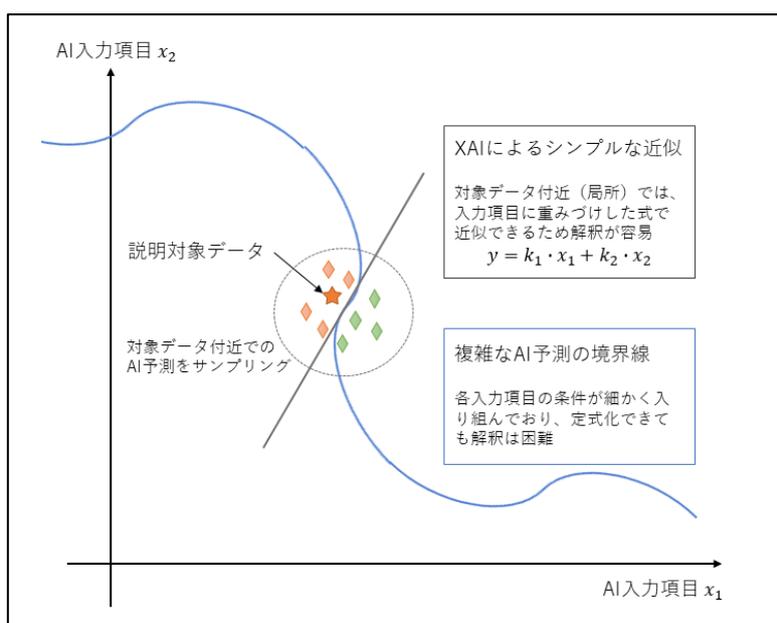
大坪 直樹

株式会社 NTT データ

昨今の人工知能技術の進展に伴い、医療分野でも実用レベルに達する成果が報告されています。現在は医療画像解析のような専門家の業務支援での活用が中心ですが、将来的には AI 単独で診断が可能となるレベルに達することも予想されます。しかし、こうした高度な AI は内部構造が非常に複雑化し、結果を導き出すまでのプロセスを具体的に理解することは不可能と言えます。

このような背景に対して、「説明可能 AI(XAI)」に注目が集まっています。XAI は、複雑な構造のためにブラックボックスと化した AI について、人間が解釈できるレベルでその判断過程を説明します。XAI は様々なコンセプトに基づく技術群の総称であり、各技術によってもたらされる説明には、AI 自体の全体的な傾向を把握する「大局説明」と、個々の入力データについて AI が出した予測結果を理解する「局所説明」があります。例えば「LIME」と呼ばれる局所説明 XAI では、説明対象データ付近に疑似サンプルを多数生成し、各サンプルの予測結果から AI の線形近似を見出すことで説明を試みます。この線形近似は変数に重みづけされて表現されるため、対象データにおいて AI が各入力項目をどれだけ重視しているか可視化することができます。

このような XAI による説明は、AI の結果を受け取る人の納得感を醸成することに役立ちます。将来的な活用において測定データから重篤化が懸念される患者をリアルタイムに警告する AI を想定すると、単に重篤化という予測だけでなく根拠とみなしたバイタル情報などを XAI が併せて提示することで、どの程度差し迫った状況であるか論理立てて判断することが可能となります。



E-1 Pulse spectrophotometry と Capnometry

小林 直樹

日本光電工業株式会社 荻野記念研究所

我が社、日本光電の「会心テクノロジー」として、pulse spectrophotometry と capnometry を紹介させていただく。pulse spectrophotometry は pulse oximeter の原理であり、当社の青柳卓雄博士が pulse oximeter の発明者であることは広く知られている。青柳博士らが 1974 年に出願した pulse oximeter の特許には、酸素飽和度だけでなく血中に投与した色素濃度の測定の記載もある。青柳博士は pulse spectrophotometry を応用した 2 つのデバイス、pulse oximeter と pulse dye densitometer を開発したが、私は博士の指導のもと pulse dye densitometer の技術開発と商品化に関わった。ここでセミナーのタイトルにある「残念な企画」に言及するが、pulse dye densitometer は 1997 年に発売し、「ベッドサイドで心拍出力量、循環血液量、肝臓異物排泄能を同時に低侵襲で測定できる世界初の新技術」として脚光をあび、多くの研究が行われたが、臨床使用に広く普及させることができなかった。肝臓異物排泄能の検査は採血法に比べ簡便であることから、現在でも多くの施設でご使用いただいているものの、販売台数は限られ 2015 年に発売中止となった。医療の視点では肝機能検査で役立っているが、企業の収益の視点からは「残念な企画」と言えるかもしれない。本セミナーでは、pulse dye densitometer の開発経緯、発売後の研究、なぜ普及しなかったかなど、携わった当事者としてお話をさせていただく。もう一つの話題である capnometry の開発には私は関わっていないが、当社が誇るべき「会心テクノロジー」として紹介をさせていただく。当社は世界最小最軽量のメインストリーム CO₂ センサ技術を持ち、酸素マスク下や経口内視鏡検査下での測定を可能にするアダプタも用意し“cap-ONE シリーズ”として事業展開している。実は、当社の CO₂ センサ開発の歴史も青柳博士の指示から始まっている。当社の CO₂ センサの歴史と現在の世界最小、最軽量センサの技術についてお話をさせていただく。こちらは「残念な企画」ではない。

E-2 テルモ ME 開発の歴史

橘 康晴

テルモ株式会社

テルモの ME 機器は、一般の方にも身近な「電子体温計」から、医療専門性の高い人工心肺装置「ECMO(エクモ)」まで幅広い。その中において、輸液・シリンジポンプについては、1980 年代の上市から約 40 年に渡り、常に現場の声に耳を傾け、改良・改善を続け、国内・海外で高い信頼をいただいている。

私が 1990 年代から開発に関わったシリンジポンプにおいては、①流量設定ミス未然防止の「設定ダイヤル」などの使い勝手の向上、②携帯電話など外乱ノイズ対策への工夫、③JIS T 0601-1/0601-1-2/0601-2-24 などの新たな規格への確実な対応、④日々発生する半導体部品のディスコン(製造中止)への対応など、多岐にわたる様々な経験をしている。本セミナーでは、これら輸液ポンプ・シリンジポンプ開発の歴史や成功事例、苦労話について報告させていただく。

E-3 プレスチモグラフから呼吸回数を測定する-テクノロジーと課題

河村 知実

コヴィディエンジャパン株式会社

パルスオキシメータによる末梢組織酸素飽和度や脈拍は、この 20-30 年で普及が進み、現在臨床現場では酸素化モニタリングのためのデバイスとして欠かせない存在として発展してきた。しかしその一方で、換気のモニタリングとりわけ呼吸回数をモニタリングすることは長い期間にわたり定着されていないことが指摘されている。バイタルサインの一つであるはずの呼吸回数が「忘れられたバイタルサイン」と揶揄されることもしばしばある。実際に近年、モニタリング技術が向上しているにもかかわらず、臨床現場でなかなか呼吸回数測定が定着しないのはなぜか？その問題点を考察し、それを解決する一助としてパルスオキシメータのプレチスモグラフより呼吸回数を読み取り製品化した弊社の機器についてご紹介・ご説明させていただく。

E-4 時間分解分光法による臨床用脳酸素モニタ開発の課題解決と 高速脳酸素モニタ製品化への茨の道

鎌田 毅

浜松ホトニクス株式会社

光による組織酸素測定の世界は古く、20世紀初頭にまで遡るといわれる。これは、肌の色を構成するヘモグロビンの吸収スペクトルが、人の体調や容態つまり組織酸素量に関係するという日常的経験が背景にあったことは言うまでもない。このため組織酸素測定は血色定量化の試みから始まり、その後、多波長法による酸素飽和度測定へと展開した。さらに1977年には組織透過性の高い近赤外光を用いた組織酸素モニタが開発され、以後、近赤外分光法(Near Infrared Spectroscopy:NIRS)として発展している。

NIRS 装置は近赤外光を皮膚上から入射し、組織内で吸収・散乱されて再度皮膚上から出射される光の特徴を光検出器で記録する。しかし、測定対象であるヘモグロビンによる近赤外光吸収の頻度は、その他組織による近赤外光散乱の頻度よりも遥かに低い。そのため NIRS では、ヘモグロビンだけの情報をいかに抽出するかが重要な課題となってきた。この課題の解決のため、いくつかの方法が開発されている。主要なものには、Modified Beer-Lambert (MBL) 法、空間分解分光 (Spatially Resolved Spectroscopy:SRS) 法、時間分解分光 (Time Resolved Spectroscopy:TRS) 法が挙げられる。

この中で MBL 法は、測定光量の変化からヘモグロビン濃度の相対変化を計算する簡便な方法で、定量測定には向かないが、小さな変化に対する測定感度が良いという特長がある。SRS 法は複数の点で光測定を行う方法で、酸素飽和度の測定が可能であるため、心臓手術中の脳酸素モニタとして広く用いられているが、定量性に課題がある。TRS 法は酸素飽和度を定量的に測定するために開発された技術である。超短パルス光や超高速測光技術などを必要とするため、装置の複雑さやコストの点で臨床現場への導入は遅れていたが、近年こうした技術課題が克服され、臨床用 TRS 装置が実現されている。

今回は、TRS 法の臨床機器実現に貢献したテクノロジーと、MBL 法の高速度による救急分野への応用について言及する。

Ms FLOW-i 麻酔システムのコアテクノロジー ～人工呼吸器メーカーのこだわり～

池野 周平 ゲティンゲグループ・ジャパン

製造元 Maquet Critical Care AB 社(旧 Siemens Elema:スウェーデン国)における麻酔システムの開発の歴史においては、2000 年に「KION Anesthesia Workstation」を市場に投入した。本邦では 2001 年にフクダ電子株式会社が同社製システムの承認を取得し(販売名:全身麻酔器キーオンシリーズ)、現在も医療施設で使用されている。

また、Maquet Critical Care AB 社は、これまで主たる製品として人工呼吸器を製造し世界的に販売しており、その歴史と実績は 45 年を超える。有力機種である「サーボベンチレータシリーズ」は、前述の麻酔システムと同様、フクダ電子株式会社により承認取得されており、本邦において広く使用されている。

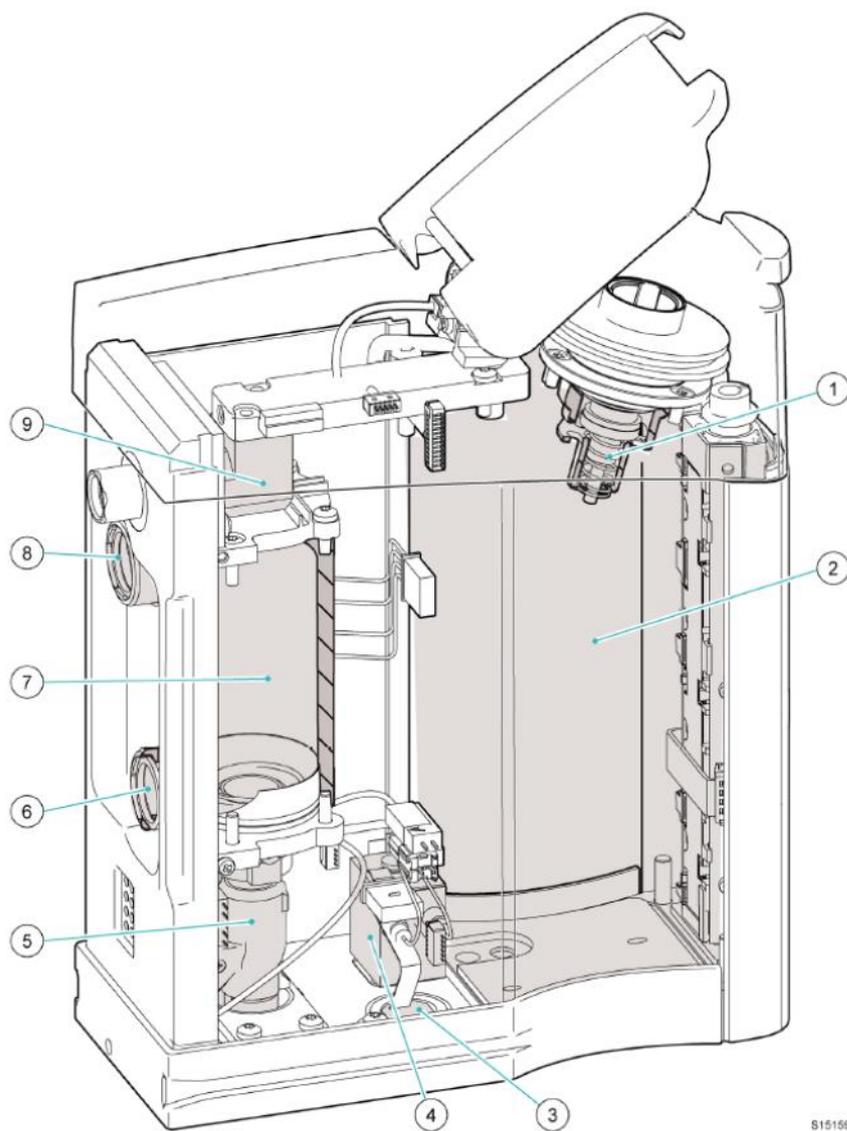
さて、「FLOW-i 麻酔システム」は、2013 年に弊社が承認を取得、フクダ電子株式会社を販売元として販売開始から 8 年が経過した。その後に派生モデルとしてコンパクトな Flow-c、ワークスペースが広い Flow-e と本邦では 3 モデルを販売している。一般的に臨床使用されている類似麻酔システムと比較して、機器の心臓部に新しい取り組みやユニークな機構が一貫して全てのモデルに採用されている。

2018 年の第 36 回学会にて、FLOW-i 麻酔システムに搭載されている様々なコアテクノロジーの中から、“ボリュームリフレクター”を使用した再呼吸システムについて紹介させていただいたが、今回はその続報として、新たに開発した電子式気化器、さらには人工呼吸器メーカーが麻酔システムを開発するにあたっての“こだわり”について紹介したい。

FLOW-i 麻酔システムのために新たに開発された電子式気化器のユニークな点は、麻酔システムに供給されている駆動ガス(酸素)によって、揮発性麻酔薬のタンクが 1.2 気圧に加圧される点である。液体である揮発性麻酔薬はこの加圧によりインジェクタまで導かれ、加温された気化室へ向けて噴霧される。一方、人工呼吸器と同様の機構で圧力と流量が制御されたフレッシュガスは気化室に導かれ、気化室内で噴霧され気化された薬液と合流し患者回路に向かうこととなる。麻酔薬濃度設定(%)は麻酔システムのディスプレイ上で設定する。フレッシュガス流量設定に応じて、噴霧のタイミングや量は自動調整されるため、必要な麻酔薬のみが気化することとなり、無駄がなく非常に効率的で高い応答性を誇り、麻酔薬消費量を正確に計算することができる。以上が基本的な特徴である。

またこの他に、45 年以上にわたって世界中で人工呼吸器を販売してきたノウハウを活かし、麻酔器への搭載を実現した以下テクノロジーについても言及したい。

- デジタル方式の気化器が実現させた AGC (Automatic Gas Control) 機能
- 時定数バルブコントロール
- その他



S15159

LS レミゾラムをどう使うか？

萩平 哲 関西医科大学附属病院麻酔科

レミゾラムの使用法は添付文書では 12 mg/kg/hr で開始し、維持は 1mg/kg/hr で患者の状態と見ながら適宜調節するとなっている。しかし、12 mg/kg/hr の速度で投与した場合の応答消失までの時間は平均で 88.7 秒であり、これでは PK/PD に基づく応答消失時の濃度を適切に評価することはできない。コンパートメントモデルでは拡散層を無視しているためである。プロポフォールを TCI で投与する際でも初期目標濃度を高く設定すると正しい応答消失時の効果部位濃度 (Ce-LOR) を得られない。

Ce-LOR を適切に評価するには拡散層が通常 3 分程度であることを考慮すると応答消失がこの時間よりも遅くなるような設定が必要である。演者は 1.5 mg/kg/hr の投与速度で開始するようにしている。呼吸器外科の患者 90 例での結果では応答消失までの時間は平均 4 分 11 秒 (患者の年齢は平均 69.5 歳) であった。この時の Ce-LOR は土井のパラメータで計算した場合 $0.33 \pm 0.11 \mu\text{g/mL}$ であった。

演者のグループはプロポフォールの場合には Ce-LOR から維持濃度が推定できることを示したが、同じ方法をレミゾラムで検討した。また、レミゾラムの場合脳波モニターが有用かどうかを確認する必要がある。1.5 mg/kg/hr で投与し、応答消失後レミゾラム濃度の上昇をみながら適宜投与速度を上げて効果部位濃度が $1.0 \mu\text{g/mL}$ 前後になるまで脳波波形を観察したところ幾らかの症例では睡眠紡錘波が出現したため、これを参考に濃度調節を行うことができた。一方で睡眠紡錘波が優位とならない場合には、20 Hz 以上の高周波成分が少ないことと基線の揺れが多くない (デルタ波が少ない) ことを目安にする程度であろうと推定された。この目安で維持濃度 (Ce-Maint) を調整したところ $0.57 \pm 0.15 \mu\text{g/mL}$ という結果であった。Ce-LOR と Ce-Maint の相関係数は 0.75 とそれなりに良い相関を示した。

覚醒に関しては 90 例中 12 例で効果部位濃度が応答消失濃度を下回ってある程度経過しても覚醒が得られずフルマゼニルを使用した。残りの症例ではレミゾラム投与中止後平均 10 分 27 秒で覚醒した。このことから維持濃度は応答消失時濃度から推定できると考えられた。

As 今後の宇宙開発における麻酔の役割

The Role of Anesthesia in Future Space Exploration

富士原 亨 国立研究開発法人 宇宙航空研究開発機構(JAXA)

1961年4月にソビエト連邦のユーリ・ガガーリンが人類初の宇宙飛行を経験して以来、現在国際宇宙ステーション(International Space Station 以下:ISS)には常に3から7名の人類が宇宙空間に滞在するようになった。アメリカのマーキュリー計画からシャトル計画(ISS 建築計画)までの滞在期間は数時間～数週間であったが、現在のISSでは約半年～一年となり、さらに今後予想される月・惑星探査ミッションでは数ヶ月から数年までの延長が見込まれている。そのような状況下では6人の乗員による2.5年のミッション期間中に於いて、約0.97人の割合で重篤な医学的問題が発生すると試算されている。

宇宙飛行士の事前の状態がどんなに良好であっても虫垂炎を代表とする急性期疾患の予防は困難であり、緊急事態において短い時間で帰還できるISSに比較すると惑星探査ミッションは現場での治療の必要性が極めて高い。

しかしながらISSをはじめとして宇宙空間における環境は地球上のそれと著しく異なる上、衛星軌道上を含めた宇宙空間への資材打ち上げコストは極めて高くなる。さらにISS内は人間が生存するために必要な酸素や温度などすべて管理され、その供給量は限定的であるために閉鎖空間特有の問題である「有害ガスの蔓延」が麻酔管理に関与してくる。

麻酔の三要素のすべてを担うことができる吸入麻酔薬では覚醒時に有害ガスである吸入麻酔薬が船室内に蔓延することとなる上、気化器の構造上無重力での流量を確実に維持することは困難であると考えられる。

現在のISS内における医療キットに含まれる全身麻酔薬の検討は2000年代初頭に策定されてから今まで大きな改修を受けていない。現在我々麻酔科医は地上における手術麻酔の現場に於いて鎮静と鎮痛に関しては短時間での体内での分解・排泄を得ることができるプロポフォールとレミフェンタニルを、筋弛緩ではロクロニウムとその拮抗薬であるスガマデクスを使うことで安全迅速かつ確実な麻酔を提供可能となった。そして最も重要な麻酔を行う人員の育成に関する問題は自動麻酔器・遠隔医療を行う案も含め、現段階においても議論が尽きない状況である。

それらの状況を踏まえ、今回無重力下でプロポフォール、レミフェンタニル、ロクロニウムを用いた全身麻酔と体液シフトなど無重力状態をはじめとした宇宙環境での医療上の種々な問題について紹介させていただく。今回の発表で会員皆様が宇宙医学に興味を持っていただき、今後ともに開発することができることがあればJAXAの医療担当としても望外の喜びである。

一般演題1

01-1 梗塞波形で見られるミラーイメージの解釈

田中 義文

京都府立医科大学 麻酔学教室

広範な心筋梗塞では障害側心筋の ST 上昇と共に対側健常側心筋の心電図に ST 下降が現れる. また, 特に後壁梗塞の所見として, V1 誘導の R 波の増高が有名で, この所見と ST 下降が認められれば後壁梗塞が診断できる. これらの現象はミラーイメージと呼ばれているが, その成因について下図 A,B に示す理論を考案した.

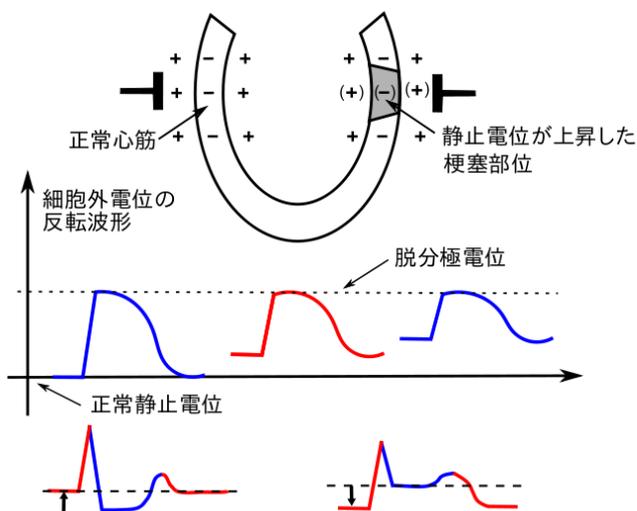
図 A はミラーイメージの原理を示し, 図 B に異常 Q 波でのミラー R 波を示す. それぞれミラーイメージの発生原理は異なっていることに注意されたい.

図 A 上段の馬蹄形は静止時の心室壁と心室腔, 心外膜側電位を示す. 梗塞部の静止電位上昇により, 中段に示す活動電位が生じる. その結果心内膜側電位より心外膜側電位を引き算すると, 下段に示す ST 上昇, ST 低下が発生する.

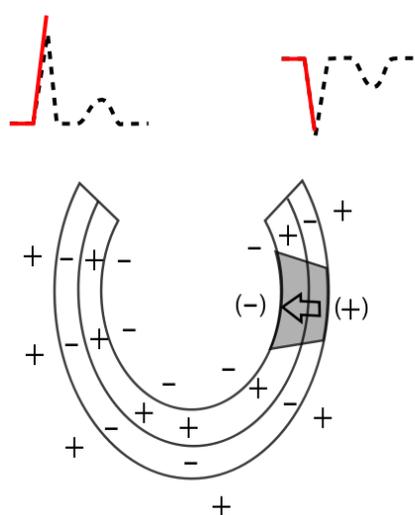
図 B に示すように, 心内膜側心筋の脱分極時には梗塞部心外膜側は漏電の影響を受けて, + の細胞外電位を保つことが出来ず, 電位低下が発生する. 電気的中性を保つために健常側細胞外電位の + 帯電は強くなる. そのために心内膜側細胞外電位との電位差は大きくなり, R 波の増高が発生する. この原理から相当大きな障害電流が発生して異常 Q 波がなければ R 波の増高は生じないことが分かる.

結論: ST 上昇下降のミラーイメージと R 波増高は異なる発生原理である.

A 梗塞波形のミラー効果



B 異常Q波に対するR波増高



01-2 心臓は圧波動発生装置である

横山 博俊

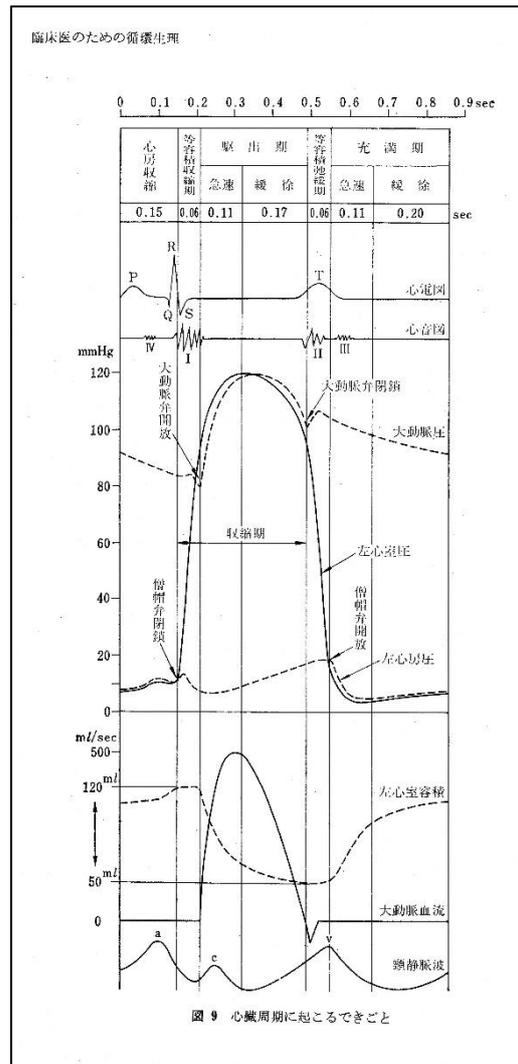
金沢医療センター 麻酔科

心臓は不思議な臓器である。なぜなら、重さが 250~300gしかないのに、大量の血液を拍出できるからである。血液の粘性は水の 3~4 倍であり、毎分 5 リットル、運動時 10 リットル以上の拍出が可能である。心臓の拍出について検討したので報告する。

収縮期の最初は左心室圧が大動脈圧よりも高いが、その後は大動脈圧が左心室圧より高くなる。この状況でも大動脈弁はなぜか閉鎖しない。慣性を血流継続の理由として挙げているものもあるが、慣性では圧勾配に逆らう血液の流出を説明することはできない。最近の生理学の教科書では、大動脈弁が閉鎖する *dicrotic notch* まで左心室圧が高いと記載しているものもある。収縮期における左心室圧と大動脈圧の関係に大きな違いのある二つの説が存在する。

大動脈壁の弾性応答は非線形であり、波動が大動脈壁を伝搬する場合、非線形波動となる。左心室で作られた圧波動が大動脈へ伝搬し、その際に発生する空間変動により、波動と一体化した血液を左心室から吸い出していると考えなければならない。血液の拍出は非線形波動による物質の移動である。心臓は第一義的に圧波動発生装置であり、結果として第二義的にポンプなのである。左心室圧が収縮期の途中で大動脈圧より低くなるのは、大動脈に伝搬した圧波形が左心室圧波形に対して位相遅れを生じるためである。

左心室で発生した圧波動は大動脈弁を開放させるが、左心室圧が大動脈圧を上回った直後に開放せず、わずかに後に開放する。大動脈弁がすぐに開放したら、左室で圧力波動を作ることができないからである。伝搬した圧波動によりバルサルバ洞が拡大し、空間的な吸引力が生じ大動脈弁は開放する。弁は陽圧ではなく陰圧で開放する。



01-3 全置換型人工心臓はどのように作られるべきか？

横山 博俊

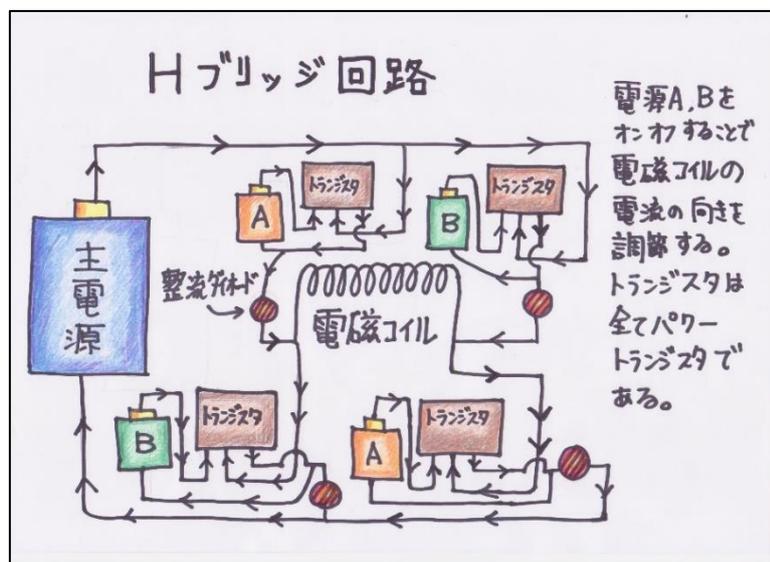
金沢医療センター 麻酔科

全置換型人工心臓は左心室から圧波動を大動脈に向けて発射するため、高速運動可能なソフトアクチュエータが必要である。電磁コイル直列型のソフトアクチュエータの試作を行ってきたが、改良を加えたので、報告する。

弾性管に電磁コイルを直列に配置し、電流の向きを調節して磁力線の向きを変化させる。この仕組みにより内部の永久磁石を運動させ、人工心筋にする仕組みである。電磁コイルの磁力線の向きをコントロールするため、パワートランジスタを使用した。内部の永久磁石を力強く高速に運動させるためには高電流量が必要である。トランジスタは内部に小さな電流を流して、大きな電流のスイッチングができる。ただし、通常のトランジスタは低い電流量の電子回路に組み込まれる目的で使用されるため、高電流を流すと焼けて溶けてしまう。高い電流を流すことが可能なパワートランジスタを使用する必要があった。1つの電磁コイルの電流の調節に4個のパワートランジスタが必要になり、これを電子的に制御する必要がある。

電磁コイルは電流によってジュール熱を発生する。熱量は電流量の2乗と抵抗に比例する。電磁コイルに強い磁力を発生させるためには、高い電流量が必要であり、またこのためエナメル線の長さが必要になる。このため、コイルの抵抗値をできるだけ減らす必要がある。今回は直径の大きなエナメル線の使用を試み、熱量を低下できないか検討した。

パワートランジスタの電流の向きをコントロールするために、電子回路が必要である。これらに対し、Arduinoを用いた。これはイタリアで作成された電子キットである。これらの試みを進展させることによって、将来的に全置換型人工心臓の完成を目指す。



01-4 麻酔科医から見た華岡流全身麻酔下手術のノイエス

……青洲と門人たちが成し遂げた世界的な業績について

土手 健太郎, 高石 和, 藤谷 太郎, 矢野 雅起, 中西 和雄

愛媛県立中央病院 麻酔科・集中治療部

【はじめに】

西洋医学導入以前の華岡流を中心とした手術, 麻酔には, 国際的にみても素晴らしい業績があるものの, 日本の麻酔科医にも知られてない. そこで, 19世紀前半に行われた特記すべき手術, 麻酔について報告する.

【方法】

いくつかの麻酔科学史や医学史の著書や論文集から, 西洋医学導入前の日本における手術, 麻酔の記載の中で, 国際的にも評価されるものを見つけ出し, 検討を加えた.

【結果】

国際的にも評価されるべき業績7件が見つかった.

(1) 1804年, 記録に残る世界で最初の全身麻酔例(Matsuki, Anesthesiology, 1973 (紀伊平山))

(2) 1809年, 乳癌とその再発で3回手術を行った4症例(松木, 日本医史学雑誌, 2019 (紀伊平山))

(3) 1827年, 妊婦の全身麻酔例(松木, 麻酔, 2017 (備前金川))

(4) 1838年, 小児麻酔の記述(Iwai, J.Pediatric.Anes, 1988 (常陸水戸))

(5) 1839年, 麻酔の教科書“麻沸湯論”(Dote, J. Anesthesia history, 2016 (伊予大洲))

(6) 1840年, 全身麻酔下の手術図(Dote, Anes & Ana, 2014 (伊予大洲))

(7) 1840年, 世界で二番目の麻酔科医(土手, 麻酔, 2014 (伊予大洲))

【考察】

シカゴの外科博物館に青洲の絵画があるものの, 青洲の発見が世界に知られているとは思えなかった. しかし, 松木ら麻酔科医の努力で, 青洲の手術が世界で最初の全身麻酔例であることが理解されてきた. その麻酔科医の視点で見ると上記の7件の事象は, 当時の全身麻酔が開発されていなかった欧米では行いえなかった事象で, 今後海外にもアピールすべきと考える.

【結論】

1804年華岡青洲の全身麻酔下の手術以降, 7件の国際的にみても重要な業績が認められた. 19世紀前半, 日本では華岡流全身麻酔法を駆使して, 世界的にみても高水準な全身麻酔下手術が行われていた.

01-5 部材交換作業が簡便で透過視認性を改善した天蓋型飛沫飛散防止シールド

本地川 裕之

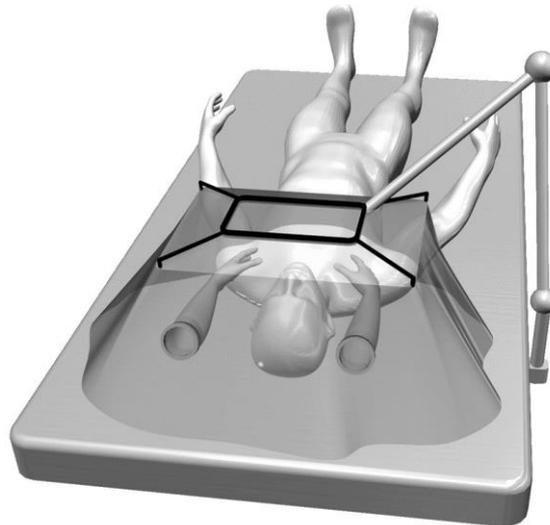
本地川医院

患者呼気中の飛沫が周囲環境に拡散するのを防ぐために空間を分離する手段として、透明樹脂板製の箱状シールドやフレームに透明シートを覆いかぶせる手法が実用化されている。両者ともに使用の都度、樹脂板やフレーム本体の消毒処理が必要であり、処置台に載置するので台の幅が狭いと脱転する可能性がある。前者では樹脂板に設ける内部アクセス穴が固定的で治療手技に制限が生じる。後者では透明シートが波打つと透過視認性に影響する。

本提案は頂点の一つが内側に摺動可能な矩形フレームを透明シートで覆い、その上からPP製で固定長の環状バンドを環装することで、透明シートの矩形フレーム内部領域の平面性を保ちながら固定したものを、環状バンドが患者側になるように多関節アームで空中に保持し、多関節アームの根部を処置台に備わる点滴支柱用孔に回旋しないように固定することで、患者頭頸部を天蓋様に内包する分離空間を実現する。使用後は矩形フレームの1頂点を内側に摺動させることで環状バンドの締着力を減退させ透明シートとともに容易に取り外して廃棄することができる。矩形フレームは患者側に露出していないので消毒処理は不要である。

同様に自在に拡張・縮径可能な円形フレームを使うことで天蓋を形成する透明シートの垂れ下がったカーテン状部分の任意の位置に処置用アクセスポートを形成でき超音波プローブなどを被覆する袋や処置用手袋を設置することも可能である。また矩形フレームに照明機能をもたせることで処置の視認性を改善できる。

本提案は感染源を内部に局所化する用途のみならず、内部の清潔環境を保つ目的にも利用可能であり、災害現場での小手術などにも応用可能である。



01-6 全身麻酔中の脳波の瞬時周波数を解析する Hilbert-Huang 変換解析ソフトウェア HHT Analyzer の開発

佐和 貞治, 小畑 友里江, 山田 知見

京都府立医科大学 麻酔学教室

Hilbert Huang 変換(HHT)は, 様々な波形信号データの瞬時周波数特性を把握する新しい周波数解析手法であり, 従来のフーリエ解析法よりも高い時間・周波数分解能を有していると言われる(Huang et al., 1998). HHT ではまず, Empirical Mode Decomposition(EMD)によってデータを単純な固有振動モード(Intrinsic Mode Function: IMF)に分解し, 得られた IMF に対して Hilbert 変換(HT)を行って複素空間において analytic signal を構築し, 瞬時振幅・瞬時周波数を求める. 今回, 全身麻酔中の脳波信号に HHT 法を適応して解析するソフトウェア HHT Analyzer を開発した. 【方法】BIS モニタ出力から開発済みの EEG Analyzer を介して記録した脳波を解析対象とした. EMD, HT に必要な演算ライブラリとして, 汎用コンピュータ言語 Java の公開ライブラリのソースコード(emd, JDSP v.0.7.0)を取得し, Java 統合開発環境(IDE)IntelliJ IDEA を用いて, 実行可能な関数群を含む jar ファイルをビルドして用意した. その他, 高速フーリエ変換(FFT)等の科学演算には, Apache Commons Math(v. 3.6.1)を用いた. それらのコンポーネントをグラフィック機能に特化したプログラミング言語 Processing(v.3.5.4)の IDE を用いて集積し, グラフィカルユーザインタフェース(GUI)構築を行った. GUI には, 個別の IMF から得たヒルベルトスペクトラム(HS)を時系列展開することで, ヒルベルト・スペクトログラム(HSG)を表示した. 【結果】麻酔中の脳波に対して HHT を適応することで得られた HSG では, 最適麻酔深度における脳波の特徴である 10Hz 前後の spindle wave の周波数パワーの抽出描画に成功した(図). 【考察】HHT 法にはこれまで MATLAB 等によるアルゴリズムが示されてきたが, 今回, Java による HHT アルゴリズムに必要な関数群の整備を行い, その結果, Processing によって, 脳波の周波数特性の変化を HSG として経時的に可視化することで麻酔深度判定に有用となることが示せた. 【結論】HHT Analyzer を用いた全身麻酔中の脳波の HHT 解析は, 全身麻酔中脳波の経時的な特徴周波数特性の変化を捉える上で有用と考えられた.

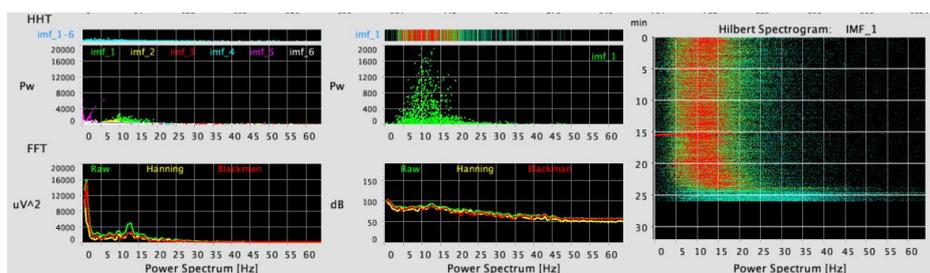


図:全身麻酔導入時の HHT Analyzer による周波数解析画面(左下&中下:FFT, 左上 &中上:HS, 右:HSG)

01-7 レミゾラム麻酔は侵害受容を増加する？

廣瀬 宗孝

兵庫医科大学 麻酔科学・疼痛制御科学講座

【はじめに】

術中の低血圧や高血圧は術後合併症の発症のリスク因子であり、収縮期血圧 100mmHg 以上、平均血圧は 60-70mmHg 以上に維持することが推奨されている(1). レミゾラムによる全静脈麻酔では、プロポフォールによる全静脈麻酔と比較して低血圧の発症が有意に少ないことから、レミゾラム麻酔の優位性が期待されている(2). 一方、全身麻酔下の侵害受容を定量化する試みの1つである Nociceptive Response (NR)値は、収縮期血圧や心拍数の増加、または灌流指標の低下により 0~1 の間で増加する無次元数で、消化管手術中の術中平均 NR 値が 0.83 以上の場合は術後合併症が増加することが報告されている(3). 臨床現場では、レミゾラムはプロポフォールと比較して収縮期血圧や心拍数が高く、NR 値も高く維持されることを経験することから、レミゾラム麻酔は侵害受容が高いため NR 値が高くなるのか、それとも侵害受容には影響なくレミゾラムの特性として NR 値が高くなるのか、疑問が生じた. そこで消化管手術の術後 1 日目の C 反応性蛋白(CRP)値が、術前 CRP 値と術中平均 NR 値と手術時間の 3 つの変数による一次式で予測できることを用いて(4)、レミゾラム麻酔の侵害受容に及ぼす影響を検討した.

【方法】仮説は、「もしレミゾラムが侵害受容に影響なく NR 値を増加させる場合は、既存の一次式による CRP の予測値が実測値より大きくなる」とした. この仮説を検証するため、2020 年 4 月から 2021 年 7 月の間にレミゾラムまたはプロポフォールで全静脈麻酔を施行した消化管手術を対象に、後向き観察研究を行った.

【結果】レミゾラム麻酔群(n=17)における術後 1 日目の CRP 予測値と実測値の関係は、プロポフォール麻酔群(n=42)における関係と比較して、予測値は実測値より大きくならなかった. 以上より仮説は棄却された.

【結論】レミゾラム麻酔は、全身麻酔下の侵害受容をプロポフォール麻酔より増加する可能性がある.

【参考文献】

1. Sessler et al. Br J Anaesth 2019; 122: 563-74
2. Doi M, et al. J Anesth 2020; 34: 543-53
3. Ogata H, et al. Eur J Anaesthesiol doi: 10.1097/EJA.0000000000001505.
4. Kawasaki Y, et al. PLoS One 2020; 15: e0239709

一般演題 2

02-1 シリンジポンプを用いた静脈ラインの閉塞後、不適切な開放によるフラッシュ量の比較

井合 亜紀子, 宮下 徹也

国際医療福祉大学三田病院 麻酔科

〈背景〉手術室, 集中治療室を始め, シリンジポンプを用いる機会は多い. シリンジポンプは継続的かつ正確に薬剤を投与することができるが, 一方で血管作動薬や麻酔薬を使用している場合において閉塞は血行動態不安定性の原因にもなる. 川上らは, 静脈ライン閉塞が不適切な開放をされた場合のシリンジポンプからのフラッシュ量を, テルフェージョン® TE312, TE332S(テルモ株式会社, 東京)を用いて調べた結果, この2種類のシリンジポンプにおいては, 閉塞緩和機能を備えている TE332S の方がフラッシュ量を減少させるという結果になった. 本研究では TE332S に加え比較的新しいシリンジポンプを用いて, 静脈ライン閉塞を開放した時のフラッシュ量を計測した.

〈方法〉シリンジポンプは TE332S, TE-351, TE-SS835N(テルモ株式会社, 東京)を使用し, 閉塞検出圧設定は 3 段階の中間にした. 閉塞緩和機能は全てに備わっていた. 生理食塩水, プラスチックシリンジ, 延長チューブ, 三方活栓を用いて計測装置を作成した. 閉塞アラームが鳴り, 閉塞緩和機能の作動を待った後に閉塞を開放し, フラッシュ量を計測した. シリンジポンプに装着するシリンジ容量や流速を変えた様々な組み合わせでデータを各 6 回取り, 平均を出した.

〈結果〉全てのシリンジポンプにおいて, シリンジ容量の大きい方がフラッシュ量も多かった. 流速によるフラッシュ量の違いは認めなかった. シリンジポンプを比較すると, TE-351, TE-SS835N 間ではどの設定においてもフラッシュ量の違いはないが, TE332S は他2つよりもフラッシュ量が少ないという結果を得た.

〈結語〉今回比較したシリンジポンプでは, TE332S を使用し, より小さな容量のシリンジを使用することで, ルート閉塞後の開放によるフラッシュ量を最も減らすことができた. 流速はフラッシュ量に影響しなかった.

参考文献

H. Kawakami, et al. Amount of accidental flush by syringe pump due to inappropriate release of occluded intravenous line. Technol Health Care. 2013;21(6):581-6

02-2 部門システムとスマートポンプ連携の紹介: Gaia⇄スマートポンプ

鈴木 祐二, 土井 松幸, 加藤 弘美, 杉村 翔, 今井 亮,
岩田 紘樹, 桂川 孝行, 大嶋 進史, 小林 賢輔, 青木 善孝,
小幡 由佳子, 御室 総一郎

浜松医科大学医学部附属病院 集中治療部

【背景】

集中治療室では, 薬剤投与速度の厳密な管理のためにシリンジポンプを使用することが多い. 一方で, 多数のシリンジポンプ管理は煩雑なため, 薬剤種類・投与流量の確認は看護業務の大きな負担となっている. この問題を解決するために, 集中治療室部門システム(PIMS)とスマートポンプ(スマポ)を有線接続し, 薬剤種類及び薬剤投与流量を自動で PIMS に記録するシステムを作成した. システムの紹介と, 導入後に明らかになった利点および欠点について述べる.

【システム概要と経過】

集中治療部の各部屋にスマポラック専用の LAN 接続コネクタを新規増設し, PIMS サーバと有線接続した. スマポの IP アドレスと PIMS での薬剤名を紐づけし, スマポの電源切断で紐づけが解除される設定とした. 薬剤とスマポの紐づけは, 専用のタブレット端末を使用し, PIMS 端末から離れベッドサイドで操作可能にした. 紐づけが完了し, PIMS からスマポに薬液ラベルが送信すると, スマポで薬液情報が表示される. 以降はスマポから PIMS に流速情報を送信し続け, PIMS 上の記録と齟齬がある場合に, PIMS 画面に警告を表示する機能を追加した.

【利点】有線を選択したため安定接続が可能. 部門システムで作成した薬剤名をスマポに表示させるため, あらゆる種類の薬剤で対応可能である.

【欠点】有線接続のための初期整備が必須である. スマポの薬剤ライブラリ機能を使用しないため, スマポ単体で薬剤の指定不可. 送液する薬剤はタブレットデバイスで指定する必要があり, 手順が煩雑である.

【結論】スマートポンプと部門システムを相互接続し, 流速を正確に記録可能なシステムを構築した. 使用上の利便性は今後改善の余地がある.

02-3 シリンジポンプをコントロールするソフトウェアの汎用化の試み

萩平 哲, 田原 慎治, 内田 整

関西医科大学附属病院麻酔科

昨年 TERUMO 社製シリンジポンプ TE371 をコントロールするソフトウェアを作成し本学会で発表した. このソフトウェアは TE371 に特化したものであったが, TE371 はすでに製造中止となっており早晚使えなくなってしまう. また, 現在市販中のシリンジポンプに対応したとしてもポンプが世代交代してしまうと同様に問題が生じる.

この問題を解決するには, ポンプをコントロールする部分を別プログラム(ポンプドライバー)として, その別プログラムとデータ通信を行う仕様にすれば, シリンジポンプの機種固有の部分はドライバーが担当し, メインプログラムを毎回改造する必要はなくなる. この際にはポンプドライバーとメインプログラムの間のデータプロトコルを共通化する事が必要となるが, それに加えてポンプとドライバー, ドライバーとメインプログラムの間でのタイミング同期が問題となる.

そこで, まずプロトコルの共通化を試みた. メインプログラムからドライバーへ送るコマンドとしては, 初期化, ポンプ開始, ポンプ停止, 流速設定, 流速確定, ポンプ状態取得, エラーリセット, TCI ターゲット設定, の 8 つが考えられる. ドライバーからメインプログラムに送られるデータとしては, 流速, 総投与量, TCI ターゲット濃度, 血中濃度, 効果部位濃度, エラー情報, 動作情報(Running/Stop), 動作モードであり, これに加えて初期情報としてポンプの特性(最大流速, TCI 可能かどうか, 流速変更時のタイムラグ, など)を得る必要がある.

さて, タイミング同期に関して昨年発表したソフトウェアでは時間精度を上げるためマルチメディアタイマーを用いて時間を制御し, これを元にシリンジポンプにコマンドを送るタイミングを決めていた. ドライバーを挟む場合もやはり時間管理はメインプログラムで行い, ドライバーは受け取ったコマンドに従って直ちにシリンジポンプへ制御コマンドを送り, 応答を受ける必要がある. イベントを利用すればプロセス間の同期が取れるため時間遅れはほぼ無視できると考えている. 何れにしてもシステム設計は単体のソフトウェアよりもかなり複雑になる.

シリンジポンプ制御ソフトウェアの汎用化について発表したい.

02-4 TOFwatch と比べ GE 社 NMT モジュールでは TOF 刺激での反応数が過大評価されている

中尾 正和, 池尻 佑美, 卜部 智晶

曙会シムラ病院 麻酔科

TOF 刺激に対する TOF 数は, TOF 比, PTC とともに, 筋弛緩作用の評価に利用されている. 現在当院では MSD 社 TOFwatch(無印)と GE 社 NMT が利用されているが, TOF 数の回復に違いがある印象をもった. そこで, GE 社 NMT での TOF 数の検出が既知 TOFwatch Sx と同一であるかどうかを検討した.

方法

GE 社通信プロトコルを入手し, 当院麻酔記録システム paperChart に標準の TOF 比以外に, TOF 数, Twitch 高(コントロールに対する相対値と絶対値)が出力できるようにした.

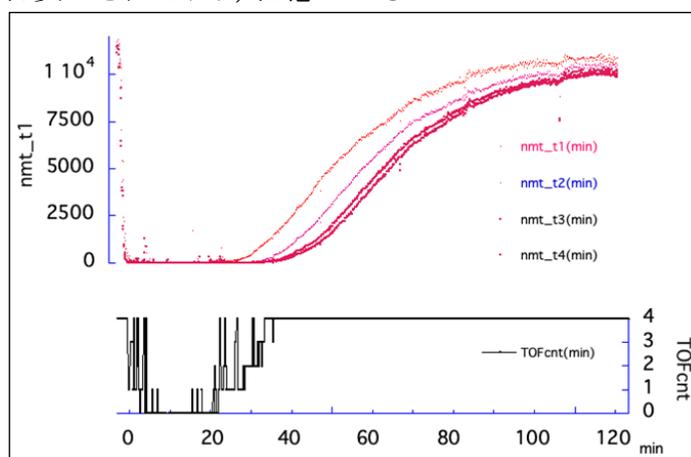
2021 年 6-7 月の症例で, 筋弛緩薬投与からの自然回復例を抽出し, TOF 数, Twitch 高(相対値, 絶対値)を paperChart から CSV ファイル出力し, TOF 数 変化時の Twitch 高の絶対値を閾値とした.

結果

72 例のうち基準を満たした 9 例では, Twitch 高(絶対値)の Control は中央値 11578 (範囲 4570~16024) (単位不明), 閾値 13 (10~38)で, 相対閾値は 0.1(0.07~0.5)%であった. TOF 数 4 に回復時の Twitch 高は Control の 6.1(3.2~9.2)%であった.

考察

標準 TOFwatch Sx(MSD)では, Twitch 高(相対値)の検出閾値がコントロール値の 3%と知られている. 今回の結果から GE 社モニタでは TOFwatchSx と比較して, TOF 数が過大評価されていると判明した. 両者は加速度と圧電効果と異なる機序のセンサーであるが, 多くの麻酔科医は考慮していない. とくに, スガマデクスでの拮抗では PTC, TOF 数が目安にされており, 注意がいる.



02-5 3D プリンティングで大血管と下気道を立体造形して腹臥位で分離肺換気を行った重複大動脈弓の 1 症例

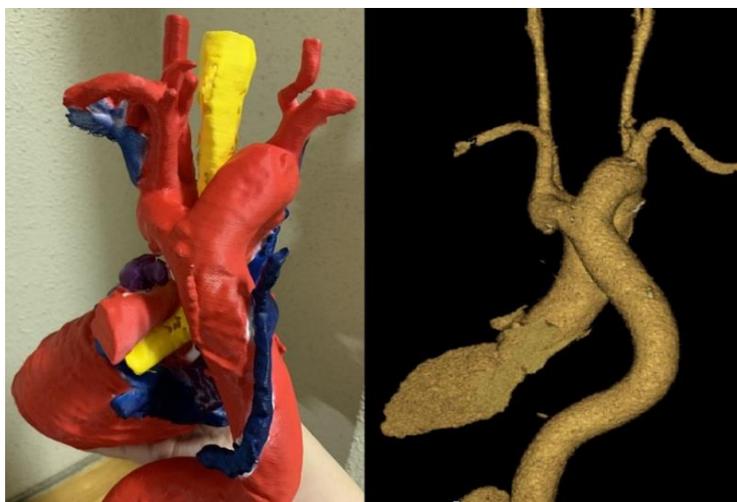
重田 惟¹⁾, 杉野 繁一¹⁾, 濱田 健志²⁾, 小野 理恵¹⁾³⁾,
外山 裕章¹⁾, 山内 正憲¹⁾

1) 東北大学 麻酔科, 2) 東北大学 総合外科, 3) 東北大学 漢方内科

【はじめに】重複大動脈弓とは右大動脈弓と残存左大動脈弓が血管輪を形成して合流し、下行大動脈となる先天性異常である。この異常大血管は食道や下気道をしばしば圧排するため小児期に診断されることが多い。今回、我々は術前に 3D プリンターで大血管と下気道を立体造形して、その三次元的な位置関係を明らかにした上で、腹臥位で胸腔鏡手術を伴う、成人の分離肺換気症例を経験した。

【症例】73 歳、男性。食道癌に対して胸腔鏡下食道摘出術と胃管再建が予定された。術前の CT で重複大動脈弓が指摘された。当施設では人工気胸による右肺の縮小で胸腔鏡下に食道を切離するのが標準術式であるが、本症例では重複大動脈弓のために、両胸腔内での食道切離操作と分離肺換気による肺の虚脱が必要になることが予想された。また EMG 気管チューブを用いて反回神経モニタリングをすることにした。そのため分離肺換気は、EMG チューブ内に気管支ブロッカーを留置して行うことにした。さらに我々は胸部 CT のデータを用いて三次元像を構築し、3D プリンターを用いて、胸部大血管と下気道を造形した(図)。全身麻酔を導入後にビデオ喉頭鏡下に NIM チューブを留置した。次に気管支ブロッカーを左主気管支に留置した。体位を腹臥位にした後、手術を開始した。術中、プリント造形を参照しながら、気管支ファイバーでブロッカーの位置を再確認して、左肺を虚脱させた。手術は 12 時間 02 分で終了し、速やかに覚醒した。術後 26 日目に退院となった。

【結語】3D プリンティングテクノロジーの臨床使用によって、重複大動脈弓を合併する腹臥位手術でも安全で正確な分離肺換気を実施できた。



02-6 比較的細径の気管チューブ(I.D.5.0-6.5mm)が陽圧換気に及ぼす影響

大場 祥平

兵庫医科大学 麻酔科・疼痛制御科

【緒言】

人工呼吸管理を行う際、細径の気管チューブにより換気が制限されることが知られているが、挿管困難等で細径の気管チューブを選択せざるを得ない症例もある一方で、具体的にどれほど陽圧換気が制限されているのかを調べた文献はあまりない。今回、標準的な体型の成人に比較的細径の気管チューブを用いて人工呼吸管理を行うことを想定して、予想される圧力損失の程度を流体力学的手法で求め、実際に人工呼吸器、気管チューブ、モデル肺を用いた実験で得られたデータと比較した。

【方法】

① 従圧式、吸気時間:吸気時間=1:2、吸気圧(P_i)15 または 25[cmH₂O]、吸気時間(T_i)1 または 2[sec] の計 4 つの設定において、各気管チューブ(I.D.:5.0,5.5,6.0,6.5[mm])についてレイノルズ数(Re)を算出し、2000を下回っていれば(層流が支配的ならば)Hagen-Poiseuilleの法則を用いて圧力損失(ΔP [cmH₂O])を算出する。1回換気量は500mLとし、吸気時間中は吸気速度は一定であるとして考える。

② モデル肺に直接蛇管を接続し、それぞれの設定ごとに1回換気量500mLとなるようコンプライアンスを調整したのち、蛇管、各気管チューブ、モデル肺の順に接続し、1回換気量(TV [mL])及び最大気道内圧(P_{max} [cmH₂O])を調べる。

【結果】

① 各設定および各チューブいずれの組み合わせも $Re \ll 2000$ となり、層流が支配的と考えられた。吸気速度を一定としたときの計算上の ΔP は、吸気圧によらず一定であり、各気管チューブ(I.D.:5.0,5.5,6.0,6.5[mm])の順で、

$T_i=1$ のとき、1.46,1.12,0.83,0.62,

$T_i=2$ のとき、0.73,0.56,0.41,0.30 であった。

② それぞれ各気管チューブ(I.D.:5.0,5.5,6.0,6.5[mm])の順で、

$P_i=15, T_i=1$ のとき、 $TV=390,410,430,445$, $P_{max}=15,15,15,15$,

$P_i=15, T_i=2$ のとき、 $TV=540,540,530,520$, $P_{max}=10,11,13,14$,

$P_i=25, T_i=1$ のとき、 $TV=420,430,445,460$, $P_{max}=20,21,23,24$,

$P_i=25, T_i=2$ のとき、 $TV=520,510,500,500$, $P_{max}=25,25,25,25$ であった。

【考察】

$T_i=2$ とすれば 5.0mm の気管チューブでもほとんど圧力減衰はみられず、計算で得た

結果と矛盾しなかった。今回の実験では吸気中の最大圧のみを比較しているため、連続的に測定すれば幾分かの圧力損失を生じている可能性もあるが、換気量の減少はなく臨床的にはあまり問題とならないと考えられる。細径のチューブで換気量が上昇した理由としては、より完全な層流に近づいたのではないかと考えられる。Ti=1 の場合はTVの減少があり、 ΔP も計算上の値より大きくなった。流速が大きくなり乱流成分が増加したものとするが、Ti=1とせざるを得ないような状況は余り多くなく、こちらも臨床的に問題となりにくいと考えられる。呼気に関しては、今回の実験のいずれの条件でもautoPEEPの発生はみられなかった。

【結語】

今回の実験では、内径 5mm のチューブでも吸気時間が 2sec とすれば、明らかな圧力損失はみられなかった。

02-7 手術室におけるストック管理のための情報管理ソフトウェア～ネット及び複数サイト版

惣谷 昌夫

愛媛県立新居浜病院 麻酔科

【はじめに】2013 年の日本麻酔科学会支部会で我々は、手術部内ストック薬剤を管理・記録し、薬剤部に補充必要数を伝達するシステムを発表した。今回、病院移転で麻薬運用を変更する必要の生じた施設に移植し、複数部署でのストック管理を行うことができるように改良した。

【ソフトウェア】ファイルメーカー(R)を使用し、薬剤の移動毎に移動数を入力し、保管庫内の数と照合・記録するためのデータベースを作成した。以前のものは1薬剤1ファイルで、各々を統合ファイルから呼び出していたが、セキュリティの問題と時系列上の整合性を厳密に維持すべきとの指摘を受けたので、全薬剤をまとめて1ファイルとした。また、グローバル変数によって薬剤情報(定数など)を保持していたものを、ネットワーク対応のために別テーブルとしてファイル内に内蔵した。薬剤部への情報伝達はブラウザ経由で行った。また、スクリプトは可能な限り引数付き呼び出しを使って共用化してまとめた。

保管場所にはノートPCを設置し、サーバPCのファイルをネットワーク経由で開いて使用した。

【運用】薬剤の持ち出し、返却、薬剤部による補充などに関しては前施設での運用実績もあり問題なかった。薬剤部は、電子カルテで発生した麻薬処方と本システムによりダブルチェックが可能になった。

【考察】ファイルメーカーのグローバル変数はグローバルと言いながらネットワーク経由でファイルを開いた場合、クライアントで変更した結果が元ファイルに保存されないという特徴がある。前システムではストック保管を行う部署が1箇所であり、1台のPCのみでの運用であり、問題にはならなかった。今回は、この点を改良することにより、ネットワーク経由で開いたファイルでの運用ができ、複数の部署でのストック管理を行うことを可能とした。

【結語】すでに運用していたソフトウェアを改良し、複数部署でのストック管理を行うことが可能なソフトにアップグレードした。現在は本ソフトでの管理部署は手術室のみであるが、状況が許せば、安全確実な管理に向けてた部署にも応用していきたいと考えている。

02-8 麻酔中バイタルサインチャートのニューラルネットワーク解析

岩瀬 良範¹⁾, 臣永 麻子¹⁾, 星島 宏¹⁾, 宮崎 智²⁾

1)埼玉医科大学病院 麻酔科, 2) 東北大学 工学部

【はじめに】

前回(第 38 回)の本学会において、「AI(CNN)に麻酔中のバイタルサインチャートを読ませてみた」を發表し、いくつかのご討論を頂いた。「もともと数値配列である記録を、わざわざ画像化することで本質的な精度は得られるのか？」という疑問には抗うことはできなかった。参考とした Lancet 論文(394: 861-867, 2019)や使用した AI 処理系の教則本から、画像処理のみに偏重せざるを得なかった発表者の技術能力的な限界も否めない。今回我々は、研究チームを結成し、数値配列としてのバイタルサインチャートをニューラルネットワークで解析している。

【方法】

本研究は本院 IRB の承認を受けている。使用したデータは、記録時間 210 分の 15 歳以上 7116 例と 6 歳未満の 515 例の画像記録と数値記録(CSV)である。(前回比較は 6 歳未満 527 例と 15 歳以上 7729 例。) 数値記録比較のためには、すべて同じ測定項目でかつデータの欠損は許されない。対象全ファイルに対して、同一の測定項目であること、欠損値があるデータセットの場合は該当する行を削除する grep 機能を Sakura editor(GitHub)で用いた。

画像の CNN 処理は、前回同様の Sony Neural Network Console の例題を可能な限りデフォルトのまま使用した。主なパラメーターは、処理画素数 28×28(カラー)、繰り返し回数 100, training data:80%, validation data 20%。

CSV ファイルのニューラルネットワーク解析は、python による処理系を用いて、ROC, AUC, F1, sensitivity, specificity 等を計算する。

【結果】

画像処理は前回同様の結果を得たが、validation error が収束しない結果となった。ニューラルネットワーク解析は現在進行中である。

【考察と結語】

今回の検討で、前回の宿題には一定の結果が得られることになる。急速な発展を遂げているこの領域は、毎日無尽蔵ともいえる数値を判断しながら麻酔業務を行っている我々への新しい情報資源の可能性を感じさせる。

02-9 健常成人による小児患者用 VR 映像での手術室入室体験

安藤 貴宏

名古屋大学医学部附属病院 麻酔科

【緒言】

手術は患者にとってストレスの多いライフイベントである。さらに、子供では、これらのイベントは彼らの感情に大きな影響を与える可能性が考えられる。バーチャルリアリティ (VR) を使って手術室に入る体験は、子供や親の手術室の記憶を作り、不安を解消できると考えられた。

【対象】

対象は当院の医療スタッフと小児科病棟の保護者。

【方法】

麻酔導入時に手術室、ベッド、マスクフィッティングに移動する全方向性 VR ビデオを作成した。VR ビデオは子供や親にとって有害かもしれないし、望まないかもしれないことを考慮した。そこで、子どもたちに VR 動画を体験させる前に、小児科病棟の医療スタッフや保護者に体験してもらい、アンケートを実施した。自由記述を含む 4 段階の評価に基づいて 6 種類のアンケートを作成した。評価項目は次のとおり。Q1) 子供の目を感じますか？ Q2) 安心はありますか？ Q3) 不安や恐れを感じますか？ Q4), 不安を和らげると感じますか？ Q5) 不安が増えると感じますか？ Q6) VR ビデオが欲しいですか？この研究は、私たちの倫理委員会によって承認された。

【結果】

45 人の医療スタッフと 29 人の小児患者の保護者がこの研究に参加した。結果としては、ほとんどのアイテムが VR ビデオに好意的であった。特に、Q3 の回答の 78% は同意しない、非常に同意しない、Q4 の 97% と Q6 の 86% はそれぞれ強く同意する、同意する。自由記載欄には、ビデオについて否定的な意見が散見された。

【結論】

健康な成人を対象としたこのアンケートでは、VR ビデオが好意的に受け入れられた。したがって、VR は小児患者の不安を軽減する可能性が高いことが示唆された。

MEMO

日本麻酔・集中治療テクノロジー学会会則

第1章 総則

第1条 本会は日本麻酔・集中治療テクノロジー学会と称する。

第2条 本会の事務局は当分のあいだ、京都府立医科大学麻酔科学教室に置く。

第2章 目的および事業

第3条 本会は麻酔・集中治療の領域においてコンピュータ応用の進歩と普及を図り、これを通じて学術、社会の発展に寄与することを目的とする。

第4条 本会は前条の目的を達成するために次の事業を行う。

1. 学術集会、講習会などの開催
2. 会誌などの刊行
3. コンピュータ応用に関する研究調査
4. その他

第3章 会員

第5条 本会の会員は次のとおりとする。

1. 正会員:本会に賛同する医師、医療従事者ならびにコンピュータ工学やその技術に関与する者で 所定の申込書を本会事務局に提出し会費を納入した個人
2. 賛助会員:本会の目的に賛同し、所定の会費を納入した個人または団体
3. 名誉会員:本会のために功労のあった者の中から、別に定める申し合わせ事項により選出され、総会の承認を受けた個人

第6条 会員は次の場合にその資格を喪失するものとする。

1. 退会の希望を本会事務局に申し出たとき
2. 会費を引き続き2年以上滞納したとき
3. 死亡または失踪宣告を受けたとき
4. 本会の名誉を傷つけ、または本会の目的に反する行為があったと評議員会が判定したとき

第4章 役員

第7条 本会に次の役員をおく。

(1)会長 1名 (2)理事 若干名 (3)評議員 若干名 (4)監事 2名

第8条 本会の役員は次の規定により選出する。

1. 会長は評議員会において選出し総会の承認を受ける。
2. 理事は評議員会において選出し総会の承認を受ける。
3. 評議員は正会員の中から会長が委嘱する。
4. 監事は評議員会において選出し会長が委嘱する。

第9条 本会の役員は次の職務を行う。

1. 会長は本会を代表し会務を統括する。
2. 理事は理事会を組織し会務を執行する。
3. 評議員は評議員会を組織し重要事項を審議する。
4. 監事は業務および会計を監査する。

第10条 本会の役員の任期は次のとおりとする。

1. 会長の任期は1年とする。
2. 理事の任期は3年とし再任を妨げない。
3. 評議員の任期は1年とし再任を妨げない。
4. 監事の任期は3年とし再任を妨げない。

第5章 会議

第11条 本会の会議は次のとおりとする。

1. 総会: 毎年1回会長がこれを召集する。
2. 理事会: 理事会については細則で別に定める。
3. 評議員会: 会長がこれを召集し議長となる。
4. 会の議決は出席者の過半数の賛成による。

第6章 会計

第12条 本会の経費は会費、寄付金その他の収入をもってこれに充てる。

第13条 本会会員の年会費は正会員 5,000 円、賛助会員 A:50,000 円、B:30,000 円とする。名誉会員は会費を免除する。

第14条

1. 評議員会は毎年1回、会計報告書を作成し監事の監査を経て総会の承認を得るものとする。
2. 本会の会計年度は4月1日より3月31日までとする。

第7章 補則

第15条 本会の会則は総会の承認を経て改定することができる。

第16条 本会の会則施行に必要な細則は評議員会の議を経て別に定める。

[監事, 理事の選出申し合わせ事項]

1. 理事会構成員は前, 現, 次期会長, 理事, 監事で構成する。
2. 監事は会長経験者の中から選ぶ。
3. 理事のうち2名は評議員の中から選ぶ。
4. 理事のうち1名は事務局から出す。

[名誉会員の選出申し合わせ事項]

1. 名誉会員は会長, 理事, 監事経験者の中から選ぶ。

[付則] この会則は昭和58年11月3日より施行する。

[付則] この会則は昭和60年10月5日より施行する。

[付則] この会則は昭和61年11月15日より施行する。

[付則] この会則は昭和62年11月21日より施行する。

[付則] この会則は平成元年11月18日より施行する。

[付則] この会則は平成8年12月8日より施行する。

[付則] この会則は平成9年11月22日より施行する。

[付則] この会則は平成11年11月27日より施行する。

[参考] 本会の英文による名称は Japan Society of Technology in Anesthesia として、その略称は JSTA とする。

歴代会長および開催地

第 1 回	1983 年	尾山 力	東京都	第 21 回	2003 年	畔 政和	大阪府
第 2 回	1984 年	池田 和之	大阪府	第 22 回	2004 年	崎尾 秀彰	栃木県
第 3 回	1985 年	神山 守人	東京都	第 23 回	2005 年	野坂 修一	滋賀県
第 4 回	1986 年	藤森 貢	大阪府	第 24 回	2006 年	安本 和正	東京都
第 5 回	1987 年	侘美 好美	愛知県	第 25 回	2007 年	風間 富栄	埼玉県
第 6 回	1988 年	田中 亮	神奈川県	第 26 回	2008 年	重見 研司	福井県
第 7 回	1989 年	伊藤 祐輔	富山県	第 27 回	2009 年	稲田 英一	東京都
第 8 回	1990 年	天方 義邦	滋賀県	第 28 回	2010 年	稲垣 喜三	鳥取県
第 9 回	1991 年	盛生 倫夫	広島県	第 29 回	2011 年	祖父江和哉	愛知県
第 10 回	1992 年	本多 夏生	大分県	第 30 回	2012 年	上村 裕一	鹿児島県
第 11 回	1993 年	森 秀麿	石川県	第 31 回	2013 年	坂本 篤裕	東京都
第 12 回	1994 年	新井 豊久	愛知県	第 32 回	2014 年	橋本 悟	京都府
第 13 回	1995 年	諏訪 邦夫	東京都	第 33 回	2015 年	白神豪太郎	香川県
第 14 回	1996 年	重松 昭生	福岡県	第 34 回	2016 年	岩瀬 良範	東京都
第 15 回	1997 年	田中 義文	京都府	第 35 回	2017 年	片山 勝之	北海道
第 16 回	1998 年	橋本 保彦	宮城県	第 36 回	2018 年	内田 整	三重県
第 17 回	1999 年	豊岡 秀訓	茨城県	第 37 回	2019 年	萩平 哲	大阪府
第 18 回	2000 年	新井 達潤	愛媛県	第 38 回	2020 年	讃岐美智義	沖縄県
第 19 回	2001 年	太田 吉夫	岡山県	第 39 回	2021 年	土井 松幸	静岡県
第 20 回	2002 年	尾崎 眞	東京都	第 40 回	2022 年	廣瀬 宗孝	兵庫県

役員名簿 (敬称略)

常任理事

稲垣 喜三	鳥取大学医学部附属病院 麻酔科
岩瀬 良範	埼玉医科大学医学部 麻酔科
尾崎 眞	東京女子医科大学 麻酔科学教室
上村 裕一	藤本総合病院
佐和 貞治	京都府立医科大学 麻酔科学教室
重見 研司	福井大学医学部 器官制御医学講座麻酔・蘇生学
田中 義文	京都府立医科大学 麻酔科学教室 名誉教授
中尾 正和	曙会シムラ病院 麻酔科
橋本 悟	京都府立医科大学 集中治療部
森 隆比古	大阪急性期・総合医療センター 医療情報部

選任理事

讃岐美智義	国立病院機構 呉医療センター・中国がんセンター 麻酔科
土井 松幸	浜松医科大学医学部附属病院 集中治療部
廣瀬 宗孝	兵庫医科大学 麻酔科学・疼痛制御科学講座

名誉会員

青柳 卓雄 (故)	諏訪 邦夫
天方 義邦 (故)	侘美 好昭
新井 豊久 (故)	田中 義文 京都府立医科大学麻酔科学教室名誉教授
池田 和之	豊岡 秀訓 (故)
伊藤 祐輔 沢田記念高岡整志会麻酔科	野坂 修一 宝塚医療大学理学療法学科
尾山 力 (故)	橋本 保彦 (故)
風間 富栄	藤森 貢
神山 守人	森 秀麿
畔 政和	盛生 倫夫
崎尾 秀彰	安本 和正 医療法人熊谷総合病院理事
重松 昭生	山村 秀夫 (故)

監事

内田 整 関西医科大学	太田 吉夫 香川県病院局
-------------	--------------

評 議 員

薊 隆文	名古屋市立大学看護学部 病態学 (麻酔学)
石川 岳彦	
石川 真士	日本医科大学附属病院 麻酔科
稲垣 喜三	鳥取大学医学部附属病院 麻酔科
稲田 英一	順天堂大学医学部 麻酔科学・ペインクリニック講座
岩瀬 良範	埼玉医科大学医学部 麻酔科
内田 整	関西医科大学 麻酔科
太田 吉夫	香川県病院局
尾崎 眞	東京女子医科大学 麻酔科学教室
片山 勝之	手稲溪仁会病院 麻酔科
上農 喜朗	紀南病院 麻酔科
上村 裕一	藤本総合病院
菊地 博達	我孫子東邦病院 麻酔科
財津 昭憲	聖マリア病院 集中治療科
斎藤 智彦	岡山ろうさい病院 麻酔科
坂本 篤裕	日本医科大学附属病院 麻酔科
讃岐美智義	独立行政法人国立病院機構呉医療センター・中国がんセンター 麻酔科
佐和 貞治	京都府立医科大学 麻酔科学教室
重見 研司	福井大学医学部 器官制御医学講座麻酔・蘇生学
白神豪太郎	香川大学医学部附属病院 麻酔・ペインクリニック科
菅井 直介	医療法人徳洲会湘南藤沢徳洲会病院 麻酔科
鈴木 利保	東海大学医学部付属八王子病院 麻酔科
惣谷 昌夫	愛媛県立新居浜病院 麻酔科
田中 義文	京都府立医科大学 麻酔科学教室名誉教授
津崎 晃一	日本鋼管病院 麻酔科
坪川 恒久	東京慈恵会医科大学 麻酔科
寺井 岳三	梅花女子大学食文化学部 管理栄養学科
土井 松幸	浜松医科大学医学部附属病院 集中治療部
中尾 正和	曙会シムラ病院 麻酔科
長田 理	国立国際医療研究センター 麻酔科
中山 英人	埼玉医科大学病院 麻酔科
野上 俊光	成尾整形外科病院
萩平 哲	関西医科大学 麻酔科学講座
橋本 悟	京都府立医科大学 集中治療部
原 真理子	千葉県こども病院
東 兼充	くまもと麻酔科クリニック
平井 正明	日本光電工業(株)
廣瀬 宗孝	兵庫医科大学 麻酔科学・疼痛制御科学講座
福山 東雄	綾瀬厚生病院
増井 健一	昭和大学医学部 麻酔科学講座
松永 明	鹿児島大学大学院医歯学総合研究科 麻酔・蘇生学教室
丸山 一男	三重大学医学部 麻酔科学教室
美馬 正彦	
森 隆比古	大阪急性期・総合医療センター 医療情報部
横山 博俊	金沢医療センター 麻酔科

謝 辞

共催セミナー

アイ・エム・アイ株式会社	コヴィディエンジャパン株式会社
テルモ株式会社	日本光電工業株式会社
浜松ホトニクス株式会社	フクダ電子株式会社
ムンディファーマ株式会社	

企業展示

アイ・エム・アイ株式会社	エドワーズライフサイエンス株式会社
コヴィディエンジャパン株式会社	株式会社ジェイ・エム・エス
シーメンスヘルスケア・ダイアグノスティクス株式会社	
テルモ株式会社	ドレーゲルジャパン株式会社
日本光電工業株式会社	フクダ電子神奈川販売株式会社
ラジオメーター株式会社	

広 告

旭化成ファーマ株式会社	協和医科器械株式会社
克誠堂出版株式会社	GEヘルスケア・ジャパン株式会社
シーメンスヘルスケア・ダイアグノスティクス株式会社	
真興交易株式会社	医療法人弘遠会すずかけセントラル病院
株式会社ツムラ	バクスター株式会社
一般社団法人日本血液製剤機構	日本製薬株式会社
ニプロ株式会社	ノバ・バイオメディカル株式会社
フクダ電子株式会社	株式会社マストレメディカル
ムンディファーマ株式会社	持田製薬株式会社
株式会社八神製作所	

飲料提供

ネスレ日本株式会社

第39回日本麻酔・集中治療テクノロジー学会を開催するに当たり、多くの医療機関・企業のみなさまのご支援を頂きました。深く感謝し、心より御礼申し上げます。

第39回日本麻酔・集中治療テクノロジー学会

会長 土井 松幸 浜松医科大学医学部附属病院集中治療部部长