

ご挨拶

2024 年 3 月吉日

第 41 回日本麻酔・集中治療テクノロジー学会を 2023 年 11 月 24 日 (金) から 25 日 (土) の 2 日間、ホテル日航奈良にて開催いたしました。歴史ある本学会を開催させていただいたことを大変光栄に思っております。会員の皆様に心から感謝申し上げます。本学会は 1983 年 11 月に麻酔・集中治療コンピュータ研究会として発足し、その後、現在の名称に変更して活動を行ってきました。麻酔・集中治療の領域での安全で質の高い医療を提供するためには、テクノロジーの進歩は必須であり、本学会のこれまでの歴史を踏まえ、今後この領域は大きく発展していくものと期待しております。

今回のテーマは、「新時代の医療とテクノロジー」とさせていただきました。麻酔法やモニタリングなどの医療機器の進歩のほか、働き方改革に向けた AI 戦略なども必須の課題であります。医療の未来像として、医療分野での DX (デジタルトランスフォーメーション) を通じた医療サービスの効率化・質の向上の実現は、患者さんだけでなく医療スタッフにも重要な恩恵があり、今後が期待されています。特別講演 1 として、奈良先端科学技術大学院大学・先端科学技術研究科 荒牧英治先生に「医療 DX:医療テキストの臨床応用の可能性」のご講演をしていただきました。また、特別講演 2 として、国立循環器病研究センター予防医学・疫学情報部尾形宗士郎先生に「AI・機械学習を活用する疾患の発症予測と予後予測-利点と困難点-」のご講演をしていただきました。その他、共催セミナー、共催シンポジウムについても未来のテクノロジーや医療像を想像できる大変興味深い内容でありました。優秀演題を含め、一般演題は 22 演題ご投稿いただきました。皆様のご協力に心より感謝いたします。

新型コロナウイルス感染症も終息に向い、本学会では会員間の交流と活発な議論が行うことができたと思っております。奈良の地で、未来の医療を感じることができたひと時を皆様と共有できたことを感謝いたします。今後ともご指導・ご鞭撻のほどよろしくお願いいたします。

第 41 回日本麻酔・集中治療テクノロジー学会
会長 川口 昌彦
(奈良県立医科大学麻酔科学教室 教授)

memo:

第41回

日本麻酔・集中治療 テクノロジー学会

テーマ 新時代の医療とテクノロジー

プログラム・抄録集

2023

11/24 Fri > 11/25 Sat

会場 ホテル日航奈良
〒630-8122 奈良県奈良市三条本町 8-1

会長 川口 昌彦 (奈良県立医科大学麻酔科学教室 教授)

<https://plaza.umin.ac.jp/jsta41/>



memo:

目 次

編集途中経過です．ページは確定していません．

第 41 回日本麻酔・集中治療テクノロジー学会論文集

アフタヌーンセミナー：

周術期における運用の現状課題と IT ソリューションの現状	1
米澤 亮 (富士フイルム メディカル IT ソリューションズ)	

優秀演題セッション：

AneXam-GPT 構築：麻酔科専門医認定筆記試験を ChatGPT が解く！	8
佐和 貞治 (京都府立医科大学附属病院)	

Creating a Program for Visibility in Surgical Departments' Operational Efficiency	13
小原 伸樹 (福島県立医科大学 外科部門) 他	

第 41 回日本麻酔・集中治療テクノロジー学会抄録抜粋	23
-----------------------------------	----

周術期における運用の現状課題とITソリューションの現状

米澤 亮

1. はじめに

当社のIT事業は医療機関向けに画像系IT(PACSや3Dの生成や手術シミュレーションに用いられる画像診断ワークステーション, AI技術を活用して設計した画像診断支援), 基幹系IT(医療データを統合し参照する仕組みや文書管理システム)そして部門系IT(生理検査や内視鏡部門, 手術用部門システムや重症部門システム等)を中心として多種多様なシステムを導入している。これらのシステムは単体で動作するが, それぞれのシステムを連携させることで各診療フェーズでの運用が効率化されることや, 医療の質や安全性の向上に寄与することも少なくない。今回は手術ITをテーマに当社システムだけではなく他社システムも取り上げつつ各システムの連携を実現することで周術期における各フェーズでいかに効率的なシステムを構築することができるかを検討してみた。今後の手術室IT化を検討する際に参考に少しでも寄与できれば幸甚である。

2. 周術期における課題

全国の医療機関に訪問した際によく伺う周術期における運用の課題を術前・術中・術後のフェーズにわけ整理した。

1) 術 前

- 術前外来や術前問診を行う際のチェックリスト運用が複雑且つ抜け漏れが発生してしまい手術スケジュールに影響を与えてしまう。
- 術前カンファレンスにおけるデータ収集の非効率。
- 手術スケジュール管理の効率化とズレの防止が困難。

2) 術 中

- 正確な麻酔記録や看護記録の作成および神経ブロックエコーのエビデンス管理。
- 会計取り漏れの防止。
- 映像による手術の録画運用。

3) 術 後

- 手術室退室からICU入室におけるデータ連携。
- 術後疼痛管理など術後に発生する手術起因の加算取り漏れの防止。

以上の課題をITの力を使ってどのように有用な解決提案を行うことができるかが悩みどころとなっている。

3. 術前における課題解決

3-1. 術前チェックリスト

術前チェックリストは紙を使って多職種のメンバーが一人の患者にアクセスし実施するケースがある。紙を使う場合, 多職種間での共有が困難となり, ある患者に「同じ質問」が重複することや「抜けが発生」するケースが想定しうる。最終的に誰かがまとめたチェックリストを手術室看護師が入室前に確認するなどが運用上あるが, このタイミングで抜け・漏れが発生したり電子カルテとの突合などに手間がかかったりすることで入室の遅延が起こるといった課題があげられる。

当社ではCITAという情報の集中管理, 一括閲覧が可能なシステムがあるがそのオプション機能であるクリニカルフローを利用することで電子カルテや文書システム, 部門システムの情報をまとめて表示, さらに必要な文書の有無などがわかるチェックリストにすることができる(図1)。

身長・体重
BMI (30以上で赤く表示)

診断・術式・予定日

感染症

COVID-19

CITA Clinical Finder

患者リスト

手術予定日(2021/01/12~2021/01/12)

手術予定日(2021/01/12~2021/01/12)

患者

プロフィール

手術区分

アレルギー

感染症

COVID-19

持参薬

手術関連同意書

手術区分

アレルギー

持参薬

手術関連同意書

図 1. CITA での術前チェックリスト事例

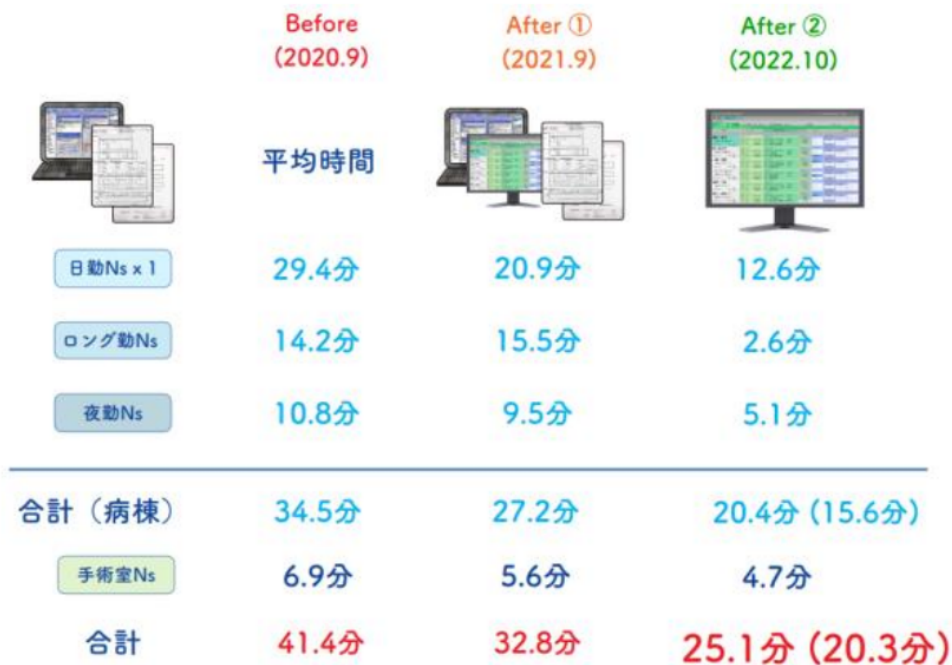


図 2. CITA のチェックリスト運用における効率化の事例



図 3. 統合閲覧システムを利用した各データの統合参照。
レイアウトは診療科やシーンでデフォルトをセットすることができる。

本画面は多職種間で供覧でき、二重質問を無くし、抜け漏れを防ぐことができる。手術室看護師も本画面を供覧できるため入室時のチェックについても効率的に行うことができる(図2)。

3-2. 術前カンファレンスや術前外来

術前カンファレンスや術前外来では各患者の症例に合わせ、CTやエコー、胸部画像やカルテ記事、心電図やスパイロなどの生理検査、血液検査結果、内視鏡データなど様々なデータを参照している。その際、カルテから1件1件様々な部門システムを開く必要などがあり煩雑となる。統合的な診療データ閲覧システム(当社ではCITA)が導入されている環境では電子カルテや各部門システムと連携しており様々なデータの最新データを一度に閲覧することができ、効率的なデータ参照が可能となる(図3)。さらにAI技術を用いて開発

された画像システムを用い、統合閲覧システムで表示された胸部撮影データを利用し、気胸や肺浸潤などをサジェストすることができる。術前外来では各検査やこのサジェストを元に患者に説明を行い、その場で統合閲覧システムから文書システムを起動し同意書の記入をお願いする。といった運用も可能となる。

一般撮影データからシステムを起動し気胸や肺浸潤などの見つけ出し支援などを行うこともできるシステムもある(当社 CXR-AID)。

3-3. 手術スケジュール管理

多くの施設で何うのは手術スケジュール管理問題である。予定時間と実施時間の乖離が内容としては多く、術式別の乖離データの集積やその原因分析が手術部門システムのトレンドとなっている。このフェーズではリアルタイムなズレ時間の把握

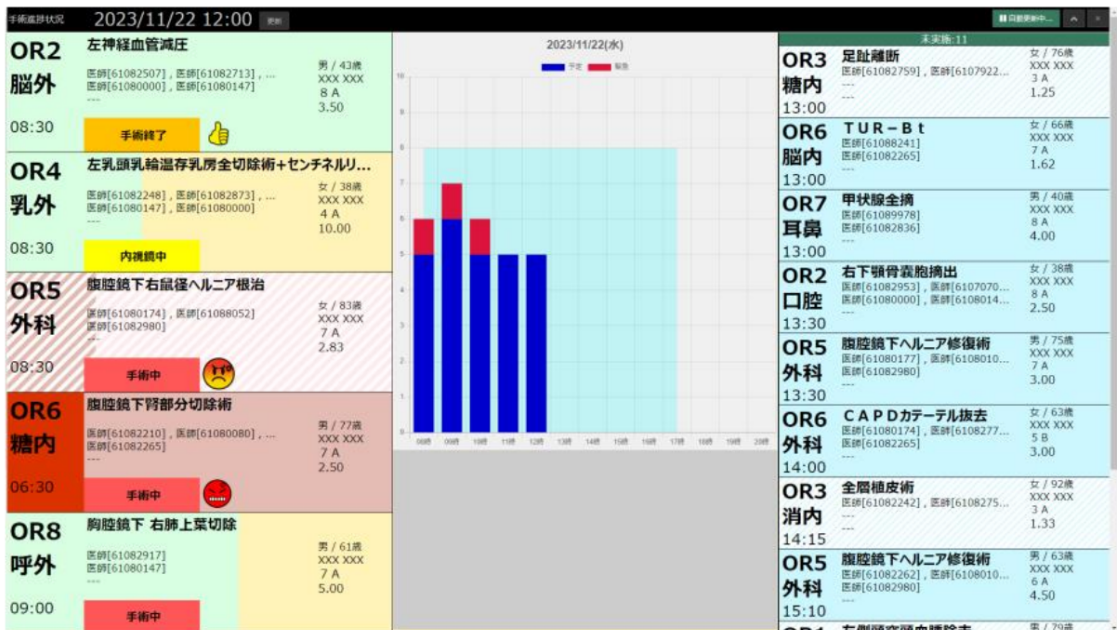


図 4. 国立病院機構呉医療センター様麻酔科医控室の
大型モニタに表示されたリアルタイムスケジュール画面

やズレを把握するためのシステム設計が重要となる。手術部門システムの中には予定時間に対しての実施時間のズレを計算し、管理画面上に状況を表示することができるものもある。当社の Pre-scient では手術予定時間の 90%～100%で「いいねマーク」、予定時間から 120%乖離した段階で「怒りマーク」、200%を超えると「激おこマーク」というマーク（名称は通称）で示することができるようになっている（図 4）。マークについては機能的に OFF にすることができ、色のみで表すことが可能である。こうしたデータの蓄積から正確な予定時間を把握、院内に共有、スケジュールリングに反映し、予定通り手術室が運営できるようにするといったことが重要と考える。また手術予定時間については麻酔導入時間と手術時間を明確にわけられるよう設計し、さらに時間の入力インターフェースも「半角：分」で統一するなど事前に設計していることが重要と考える。

3 - 4. 術前におけるシステム連携案

ここまで述べてきた術前におけるシステム設計を連携図として記載した（図 5）。このように術前における様々な運用は基幹システムや PACS、手術部門を中心とした各部門システムと連携することで効率性を上げることが可能と思われる。

4. 術 中

4 - 1. 正確な麻酔記録や看護記録

術中における正確な記録は重要である。現在様々な医療機関で麻酔記録システムは生体モニタや麻酔器、シリンジポンプやスマートポンプ、血液ガス分析装置などと連携され正確なデータをリアルタイムに取ることができる。レコピックのような手術で利用した材料を読み取るセンサーを内包した製品と連携することで取り漏れに関しても防ぐことができるようになっている。現在様々な医療機関のシステム導入に関わっているが、神経ブロックエコーの画像管理に関しては PACS など

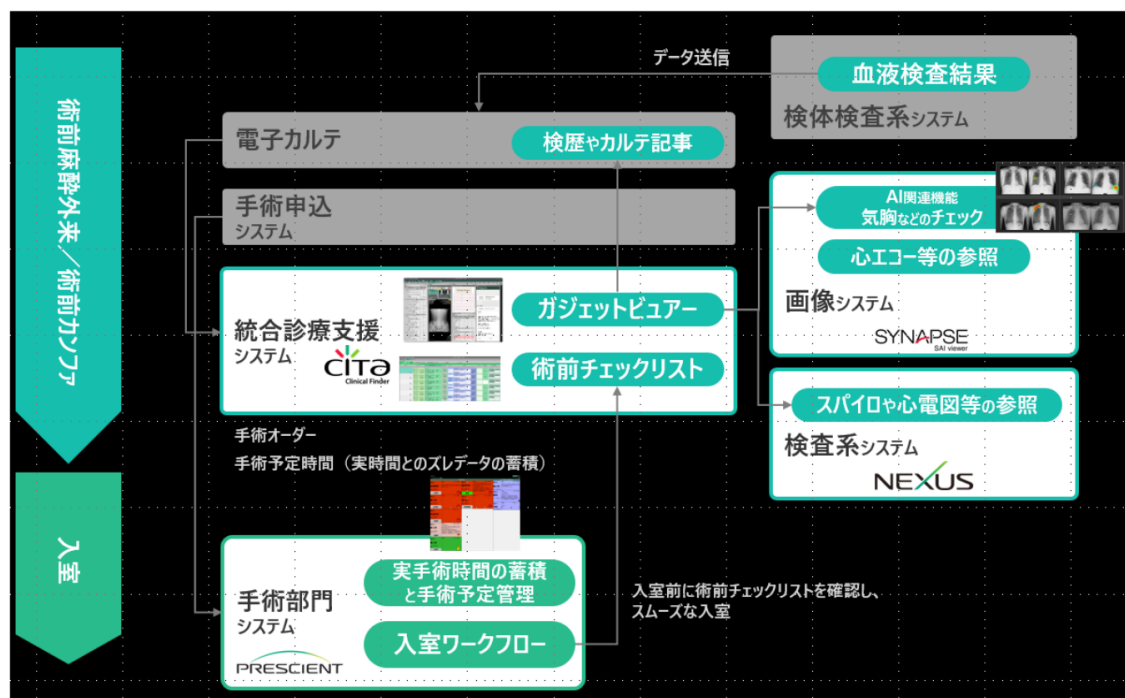


図 5. 術前におけるシステムとシステム連携図

に保存されている施設が少ないように感じている。神経ブロックエコーは検査ではないため、電子カルテから検査オーダーをたてて RIS や PACS とデータ連携をするようなスキームにはなっていない。また、用途としても診断ではなく手技の補助であるため PACS に保存したとしても運用性がないのではないかと思われる。Prescient で昨今、神経ブロック画像を麻酔記録上に残す取り組みをはじめている。麻酔記録上にあることで訴訟対策にも用いることが容易になる。

4 - 2. 術中の映像管理

術中における記録はバイタルデータやイベントなどの記録だけではなく手技そのものの術野動画データや手術室内のスタッフの動きなどを記録する術場動画データの保存なども挙げられる。現在では多くの医療機関で術中映像の管理が行われている。その中でも近年課題になるのはデータの保存領域の確保と、撮影漏れの防止ではないかと考える。データ保存領域は近年では「研究・教育用」

の高画質データと「医療安全対策用」の圧縮データにわけて管理することが多い。前者は 3 か月程度、後者は 3 年程度の期間保存している施設が多くある。これは診療科別の手術件数などでも異なるため院内で各診療科との調整が必要となる。撮り漏れ防止に関しては、麻酔記録システムと連携することが一般的になっている。麻酔記録上の手術開始をクリックした際に高画質での動画撮影が開始され、手術終了をクリックした際に停止するといった運用である。麻酔記録の操作は確実にされるため、個別に映像システムを操作する状況に比べ撮り漏れ防止対策となる。またシステム連携をすることで映像システムにも術式や患者情報を送り、誤った患者の動画データが作成されないような配慮もすることができる。

4 - 3. 術中におけるシステム連携案

ここまで述べてきた術前におけるシステム設計を連携図として記載した (図 6)。

術中においては主にエビデンス管理が重要に

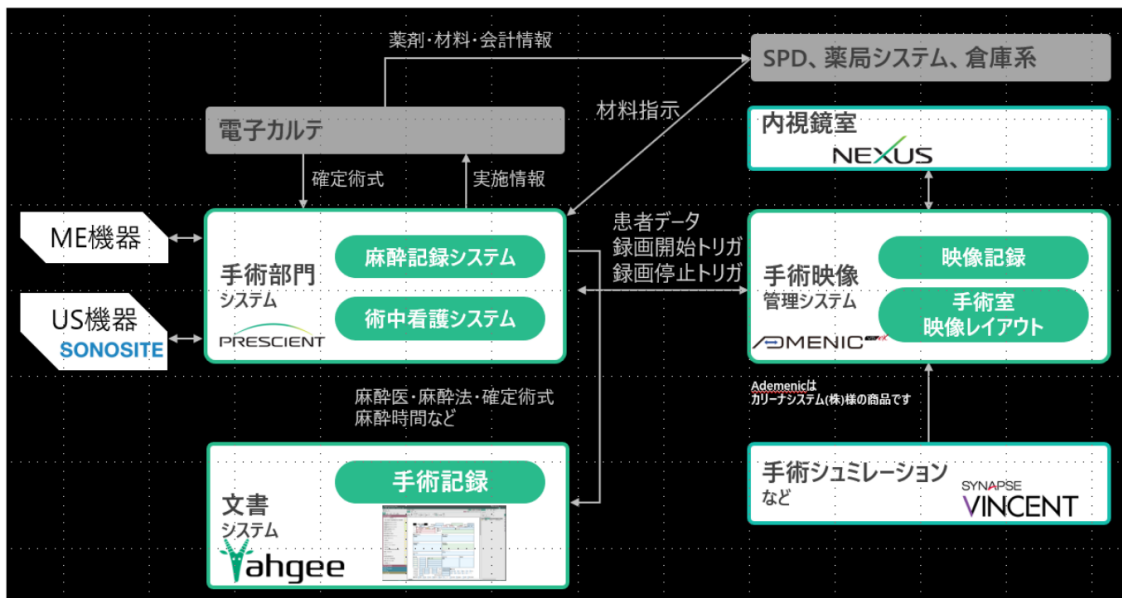


図 6. 術前におけるシステムとシステム連携図

なっている。神経ブロックエコーの麻酔記録への取込や、手術映像システムとの連携などでより確実なエビデンス管理が可能となる。また内視鏡室においても ESD などの手術が行われることが多くなっており、手術室以外で発生する手術の動画記録も統合管理できると良いのではないかと考える。

5. 術 後

5 - 1. 術後から ICU 入室の際のデータ連携

手術終了後に ICU に入室される際、データ連携を望まれることも多い。ICU は電子カルテシステムで管理されている施設も多く、その際は実現が難しいが、ICU 部門システムが導入されている際は、術式・薬剤・術中偶発症・術前の ASAPS といった項目を連携したいという声が大い。

また、手術オーダー番号が連携されているとどの手術に対しての入床か といったデータ活用ができるため、必要性について今後検討していきたいと考えている。

5 - 2. 術後疼痛管理チーム加算の取り漏れ防止

2022 年度に新設された術後疼痛管理加算に関して取りづらいついたことを最近では何うことが多い。全身麻酔後で、硬膜外麻酔や神経ブロックで局所麻酔薬の持続注入または麻薬持続静注 (IV-PCA など) 中の患者という分母に対して、麻酔開始・看護師・薬剤師がチームとして動き、術後疼痛管理指示の策定から 3 日間の評価表の記載を行うことが必要となる。ここでは術前チェックリストとして活躍した CITA のような統合管理システムと文書システム・麻酔記録システムとを連携させることで少しでも業務の改善を支援できないかと考えている。

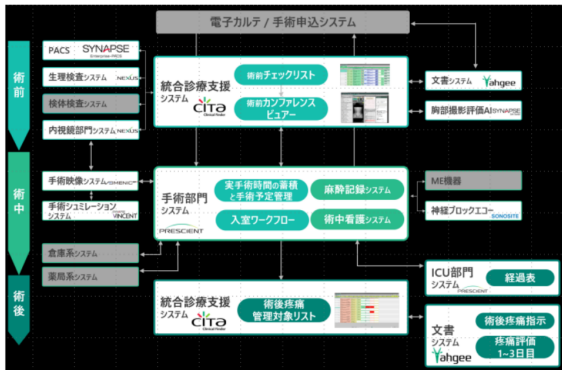
まずは対象患者を麻酔記録システムと連携したデータをもとに絞り込み一覧リスト化する。右側には術後疼痛管理指示書と評価表を 3 日分並べる。チームメンバーは未入力書類をクリックすることで文書システムが起動し対象患者の文書を作成することができる。評価表はチームメンバーのサインをもって確定し、入力済か未入力かを簡単に判別することができる (図 7)。



図 7 術後疼痛管理チーム加算の管理画面運用事例

5 - 3 . 術前～術後まで周術期全体でのシステム連携案

各章にわたって述べてきたシステム連携を下图にまとめる．各システムと連携することで術前から術後までを通したシステムの効率化やエビデンスの適切な管理が可能となるのではないかと考える．



周術期全体のシステム連携図

6 . さいごに

手術室 IT に関しては単体でのシステム構築によるエビデンスの適切な管理や運用改善ももちろん可能ではあるが、最終的なイメージを持ち様々な関係システムと連携することでより効率的で、より正確なエビデンス管理が可能になると考える．本敲が IT 化の検討が必要な際、少しでも役立てば幸いである．

参考文献

1. 東京慈恵会医科大学附属第三病院, 麻酔科, ハシチ ウォヴィットマシュ先生 富士フィルムメディカル WEB セミナー 2022 統合診療支援システム CITA を用いて入室時の患者情報確認から周術期の全患者フローに適応できる CITA 基板の情報管理システムへ
2. 国立病院機構呉医療センター 麻酔記録システム Prescient OR リアルタイムスケジュール画面
3. 社会医療法人雪の聖母会 聖マリア病院様 CITA による術後疼痛管理チーム加算取得支援画面

AneXam-GPT 構築：麻酔科専門医認定筆記試験を ChatGPT が解く！

佐和 貞治

はじめに

ChatGPT (Chat Generative Pre-trained Transformer)¹⁾ は、OpenAI 社²⁾ が 2022 年 11 月に公開したチャット生成人工知能 (生成 AI) である。2020 年に発表された GPT-3 に続いて、2023 年 3 月には新モデル GTP-4 が公開された。実際に GPT-4 がアメリカの司法試験で上位 10

%に入る成績を叩き出して話題となり、その性能向上が注目されている³⁾。今回、麻酔科専門医認定筆記試験 FileMakerPro データベースに、OpenAI-API を利用して Chat-GPT が解説付き解答をする機能を追加した AneXam-GPT を作成し、麻酔科専門医認定筆記試験 (第 61 回 2022 年度) を受験させてみた⁴⁾。

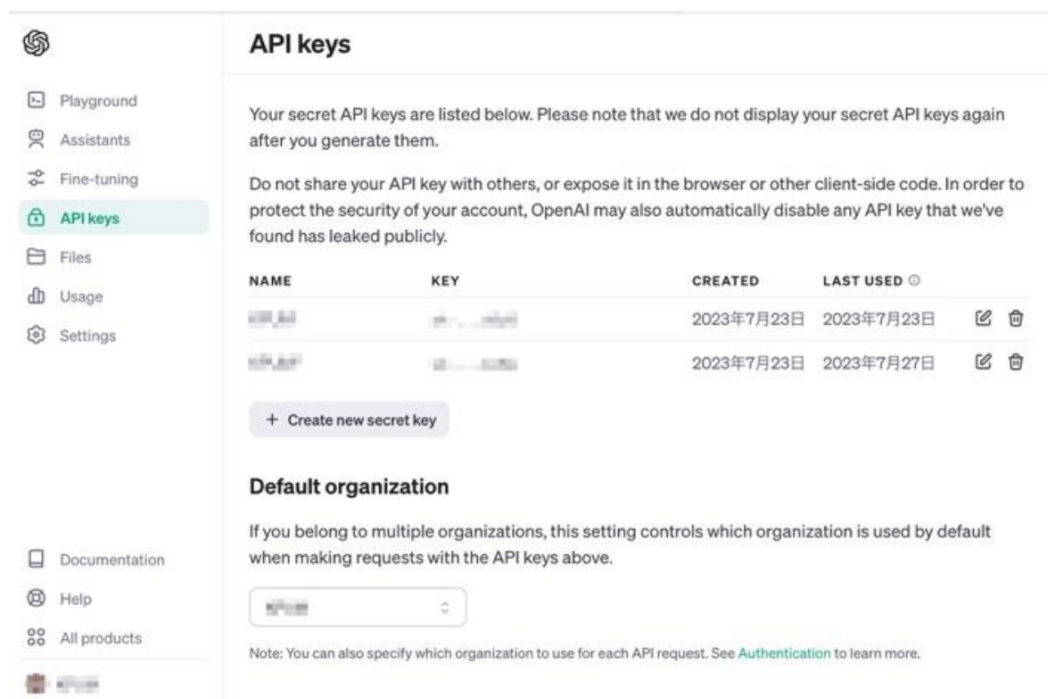


図 1. OpenAI 社ウェブサイトから API Key の取得

1. OpenAI API キー

ChatGPT は、GPT(Generative Pre-trained Transformer) というモデルを基にしており、無料版として GPT-3.5 が利用できる。執筆時点での最新バージョンは GPT-4 で、現在、この GPT-4

を利用する場合は有料サービス (月額\$20) の ChatGPT Plus に登録する必要がある。ChatGPT へのアプリケーションソフトウェアやプログラミングからのアクセスは、OpenAI 社の有料



図 2. Chat-GPT で解説付き解答をする専門医認定筆記試験データベース AneXam-GPT

サービスである ChatGPT Plus による OpenAI Application Programming Interface (API) 機能の利用を介して行われる⁴⁾。ちなみに API とは、プログラムやアプリケーションが外部のサービスとやり取りするためのインターフェースであり、OpenAI API を利用すれば、テキスト生成や自然言語処理のタスクを行うためのツールセットがユーザに提供される。OpenAI のウェブサイト (<https://platform.openai.com>) から有料サービスを購入し、API キーを事前に取得する (図 1)⁴⁾。

2. FileMakerPro データベース (AneXam) への ChatGPT 機能の組み込み

過去の筆記試験問題を収めた試験問題 SQL データベースより、データベース管理ソフトウェアである FileMakerPro (Clarisc International Inc., Santa Clara, CA, USA) にデータ移管させたデータベース AneXam を過去に作成していたが、今回、その

機能に ChatGPT に問題を解かせる機能を追加した AneXam-GPT を作成した (図 2)。FileMakerPro では、スクリプト機能を用いて、OpenAI の API を呼び出して、設問フィールドの内容を URL に送り込んで、ChatGPT からの解答を得て、解答フィールドに表示させる (図 3)。

この作業を Chat-GPT ボタンをクリックすれば自動で行うためには、アクセスサイト URL、ChatGPT 使用モデルの指定情報とともに、FileMakerPro で設定入力画面を作成し、変数フィールド api_key, url, model に入力できるようにしておく (図 4)。なお、ChatGPT 設定時点では、有料モデルで 0.5 ドル以上使用しないと API key を通じた GPT-4 の利用はできない。

3. ChatGPT による解答と正解率：GPT モデル毎の比較

OpenAI 社は GPT-3、GPT-3.5 の上位モデル


```

1 # 途中の履歴を保持してChatGPT APIを呼び出す
2
3 # API接続情報
4 変数を設定 [ $api_key ; 値: Setting::api_key ]
5 変数を設定 [ $url ; 値: Setting::url ]
6 変数を設定 [ $model ; 値: Setting::model ]
7
8 If [ IsEmpty ( Moodle2FMP2::chat_text ) ]
9     現在のスクリプト終了 [ テキスト結果: ]
10 End If
11
12 # メッセージ構成
13 変数を設定 [ $messages ;
    値: JSONSetElement ( $messages ; [ "[0].role" ; "user" ; JSONString ] ; [ "[0].content" ; Moodle2FMP2::chat_text ; JSONString ] ) ]
14 フィールド設定 [ Moodle2FMP2::messages ; $messages ]
15
16 # リクエストJSON
17 変数を設定 [ $json ; 値: JSONSetElement ( $json ; [ "model" ; $model ; JSONString ] ; [ "messages" ; $messages ; JSONRaw ] ) ]
18
19 # API呼び出し
20 URL から挿入 [ 選択 ; ダイアログあり: オフ ; Moodle2FMP2::result_json ; $url ; cURL オプション:
    "-H \"Content-Type: application/json\" -H \"Authorization: Bearer \" & $api_key & \"\" -d @$json" ]
21 変数を設定 [ $result ; 値: Moodle2FMP2::result_json ]
22
23 ポータル内の行へ移動 [ 選択: オン ; 最後の ]
24 フィールド設定 [ Moodle2FMP2::output_text ; Trim ( JSONGetElement ( $result ; "choices[0].message.content" ) ) ]
25 ブラウズモードに切り替え [ 一時停止: オフ ]
26 現在のスクリプト終了 [ テキスト結果: ]

```

図 3. FileMakerPro での OpenAI API による ChatGPT 自動呼び出しスクリプト

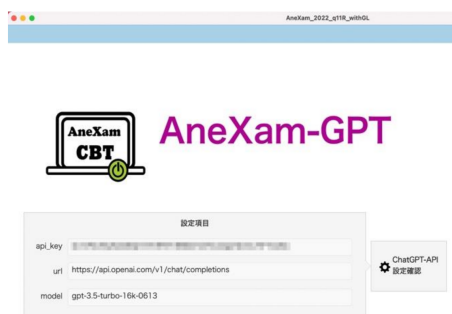


図 4. OpenAI API キーの登録と、ChatGPT URL とモデルの指定

である GPT-4 を 2023 年 3 月 14 日に公開した。GPT-4 は GPT-3.5 よりも遥かに創造的で信頼性が高く、より細かい指示に対応できるとしている。GPT-4 は、GPT-3 や GPT-3.5 に比べて出力精度が高く、誤字脱字が大幅に減ったのはもちろんのこと、複数の指示を含む応用的なプロンプトの意

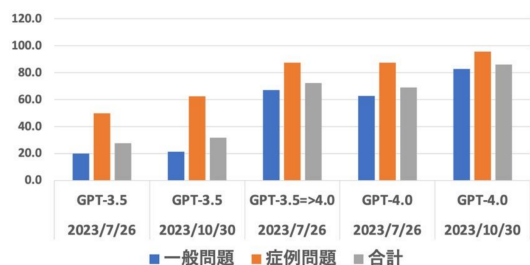


図 5. ChatGPT モデルと正解率

図にも対応できるようになった。当初、GPT-4 は GPT-3.5 同様、学習済みのデータが 2021 年 9 月までのものが使われていたが、2023 年 10 月下旬に GPT-4 がアップデートされ、GPT-4 の学習データが 2022 年 1 月から 2023 年 4 月までに拡張した。2023 年 7 月と、2023 年 10 月の 2 点において、GPT-3.5 と GPT-4 によって、画像データを除く専門医認定筆記試験 (第 61 回 2022 年度) の設問

(一般 A 問題 80 問中 70 問, 症例 B 問題 55 問中 24 問) を解答させた (図 5) . その結果, 2023 年 7 月時点で GPT-3.5 の正答率は, 一般問題 20%, 症例問題 50.0% で, 合計 27.7% で, 低いものであった . 2023 年 7 月時点では, GPT-4 の正答率は一般問題 62.9%, 症例問題 87.5% で合計 69.1% , 更に GPT-3.5 で間違った問題だけを GPT-4 で再度解いてみると, 一般問題 67.1%, 症例問題 87.5% で合計 72.3% であった . OpenAI によると, GPT-4 は 2022 年 1 月までの学習データから, 2023 年 4 月までの学習データに基づくアップデートが 2023 年 9 月下旬に発表された . そこで, 2023 年 10 月に再度, 問題を解かすと GPT-3.5 の正答率は, 一般問題 21.4%, 症例問題 62.5% で合計 31.9% と同年 7 月とあまり変わらなかったが, GPT-4 の正答率は, 一般問題 82.9%, 症例問題 95.8% で, 合計 86.2% と素晴らしい正答率となった .

4. ChatGPT によるハルシネーション (幻覚 Hallucination)

人工知能が学習したデータからは正当化できないはずの回答を堂々とする現象については, 人工知能が幻覚を見ているかのように誤回答することからハルシネーション (hallucination, 幻覚) と呼ばれる⁵⁾ . #61-A-10 問では, プレガバリンの作用について正しい選択肢を選ぶものであったが, 「ナトリウムチャンネルに作用する」という間違っただけの選択肢に対して, GPT-3.5 では「プレガバリンの作用機序は神経細胞内のカルシウムチャンネルの流入阻害することで, 神経伝達物質の放出を調節します . そのため, ナトリウムチャンネルに作用すると言えます .」と, 少し頓珍漢な間違っただけの解答をした . 一方で, GPT-4 では, 「プレガバリンは, 主にカルシウムチャンネルに結合し, 神経細胞におけるカルシウムの流入を減少させることにより作用します . ナトリウムチャンネルへの直接的な作用はありません .」と適切な解答を提示した .

5. ChatGPT による問題の検証

#61-A-9 問では, ترامadol について正しい

選択肢を 2 つ選ばせる問題であった . 選択肢には血漿半減期や, 生体内代謝経路, モルヒネと比較力価, 経口投与時の生物学的利用率などの細かい知識を求める設問である . 生体内代謝経路で, 「N-脱アルキル化によって肝臓で代謝」は, GPT-4 では「トラマドールは主に肝臓で代謝され, その過程で複数の代謝物が生成されます .」とされて正解として選んでいる . 設問上では, 主たる代謝経路ではないために, この選択肢は不正解ということが期待されているのだろうと思うが, そこで, GPT-4 に改めて, 「トラマドールの代謝は, N-脱アルキル化によって肝臓で代謝が主な代謝経路でしょうか?」と問い合わせをした . その結果は,

- ترامadol の代謝経路には複数が存在しますが, N-脱アルキル化はその主要な経路の一つではありません . ترامadol は主に肝臓での代謝を受け, 主な代謝経路は以下の二つです :
- デメチル化 - これは CYP2D6 酵素によって行われ, ترامadol から O-デスメトラマドール (M1) へと変換されます . この M1 メタボライトは, 親化合物よりも強力なオピオイド受容体アゴニストです .
- N-デメチル化 - これは CYP3A4 酵素による代謝で, N-デスメトラマドール (M2) を形成します .
- これらの代謝物の中で, 特に O-デスメトラマドール (M1) は ترامadol の鎮痛活性において重要な役割を果たしていると考えられています . N-脱アルキル化というプロセスは, ترامadol の代謝に関連する主なルートではないか, または誤った表現である可能性があります .

とかなり詳細に解説が戻ってきた .

6. ChatGPT による類似問題作成機能

アセトアミノフェンについて正しいのはどれか? というような問題に対して, GPT-4 に対して「類似する多肢選択問題を作成せよ .」と問うと, 以下のようにイブプロフェンに関する問題を正解に

対する解説付きで作成してくれた。

イブプロフェンについて正しいのはどれか。3つ選べ。

- アセトアミノフェンより抗炎症作用は強い。
- アセトアミノフェンと鎮痛解熱作用は同等である。
- アセトアミノフェンより血小板凝集抑制作用は弱い。
- 1日最大使用量は1,200mgである。
- シクロオキゲナーゼ1と2を阻害する。

この問題は、アセトアミノフェンに関する問題と類似しており、別の非ステロイド性抗炎症薬 (NSAIDs) であるイブプロフェンに関する知識を問うものです。選択肢はイブプロフェンの特徴を反映したものになっています。正しい回答は a, b, e です。イブプロフェンは抗炎症作用が強く、シクロオキゲナーゼ1と2を阻害し、アセトアミノフェンよりも鎮痛解熱作用が同等であると言われています。また、血小板凝集抑制作用もあります。それはアセトアミノフェンよりも強いですが、それはアセトアミノフェンよりも強いですが、1日最大使用量は1,200mg が一般的です。

まとめ

ChatGPT による正答率向上は素晴らしいものであった。GPT-4 で 61 回専門医試験のうち、画像データを含まない 94 問を解いた場合、81 問で正答を得て、86.2 点となった。

LLM¹の進化は目覚ましく、我々は今後、試験問題の作成や学習に LLM をどのように利用していくのかを考える AI 新時代に突入した。

引用文献

1. ChatGPT. <https://chat.openai.com>
アクセス 2023 年 12 月 19 日。
2. OpenAI. <https://openai.com>
アクセス 2023 年 12 月 19 日。

3. GetNaviWeb. 最新 AI チャット技術「GPT-4」発表！ 司法試験で上位 10%の成績を叩き出す。
<https://getnavi.jp/digital/841268/>.
アクセス 2023 年 12 月 19 日。
4. OpenAI API reference. <https://platform.openai.com/docs/overview>
アクセス 2023 年 12 月 19 日。
5. Wikipedia. ハルシネーション. [https://ja.wikipedia.org/wiki/ハルシネーション_\(人工知能\)](https://ja.wikipedia.org/wiki/ハルシネーション_(人工知能))
アクセス 2023 年 12 月 19 日。

ABSTRACT

AneXam-GPT construction: ChatGPT solves the anesthesiologist certification board written exam!
Teiji Sawa, MD, PhD

ChatGPT is a chat generation artificial intelligence (generation AI) released by OpenAI in November 2022. Following the 2020 GPT-3, the latest 2023 GTP-4 model was released. This time, using OpenAI-API, we created AneXam-GPT, a database for the anesthesiologist certification written exam in which Chat-GPT provides answers with explanations, and Chat-GPT offers answers to the anesthesiologist certification written exam (61st 2022). Out of 135 questions (80 general questions and 55 case questions), 94 questions (70 general questions and 24 case questions) that did not include image data were targeted for the exam. Tests were conducted with both GPT-3.5 and GPT-4.0. By adding the ChatGPT answer function to the written test past question database, it was possible to check and confirm the answer reasons efficiently. As a result, the correct answer rate for GPT-3.5 was 21.4% for general questions and 62.5% for case questions, for a total of 31.9%, while the correct answer rate for GPT-4 was 82.9% for general questions and 95.8% for case questions, for a total of 86.2%. The evolution of generative AI is remarkable, and we have entered a new era of AI in which we are thinking about how to use generative AI in creating test questions and learning.

The University Hospital of Kyoto Prefectural University of Medicine

¹LLM: Large Language Models. 大規模言語モデル

Creating a Program for Visibility in Surgical Departments' Operational Efficiency

Shinju Obara^{*†}, Rieko Oishi^{*†}, Shin Kurosawa[†]
and Satoki Inoue[†]

Introduction

With 778 beds, the Fukushima Medical University Hospital is the only advanced treatment hospital in Fukushima Prefecture (population of approximately 1.77 million as of 2023). The number of operating rooms in the hospital increased from 12 to 14 in October 2017. Since 2020, two rooms for local anesthesia surgeries, operating only twice a week, have begun to be used. In fiscal 2022, 6303 surgeries were performed.

Efficiently managing a surgical department requires a great deal of data to understand existing situations. In particular, understanding the total amount of labor used is important to properly assess work efficiency and personnel deployment in the department. Usually, the number of operations is used for this purpose. However, the number of operations alone is an insufficient metric as time requirements vary substantially among different surgical procedures. Time patients spend in the operating room can be a proxy for time used for actual patient care and is in agreement with intuitive estimates by the site staff. However, if this data is not part of a hospital's healthcare record, it has to be created using raw data downloaded from a data warehouse. Since fiscal 2016, the Fukushima Medical University Hospital has assessed and pub-

lished this data monthly in the hospital, using a program invented by the author (VIPLESS Software©, programmed by S.O). During the past five years, many efforts have been made to increase the number of operations performed and to improve operational efficiency. This paper describes these efforts and their effects on the data obtained with this program.

1. Methods

Approval of the hospital's ethics committee was not required to prepare this report.

(1) Program Details

To manage surgery-related work, the Fukushima Medical University Hospital uses a "surgical department system" that runs on an electronic medical record system. Data related to the surgery department's operations are recorded along with other types of data that are input from an anesthesia information management system, separate from the surgical department's system. Our surgical department system can output raw data in CSV formats, such as operating room entry/exit times, surgery and anesthesia start and end times, the operating rooms used, whether the case was managed by the anesthesiology department, and whether the surgery was scheduled or an emergency.

^{*}Surgical Operation Department, Fukushima Medical University Hospital

[†]Department of Anesthesiology, Fukushima Medical University School of Medicine

Corresponding author: Surgical Operation Department, Fukushima Medical University Hospital,

1 Hikarigaoka, Fukushima, Fukushima, JAPAN 960-1295

E-mail: obashin99@gmail.com, FAX: +81-24-548-0828, TEL: +81-24-547-1342

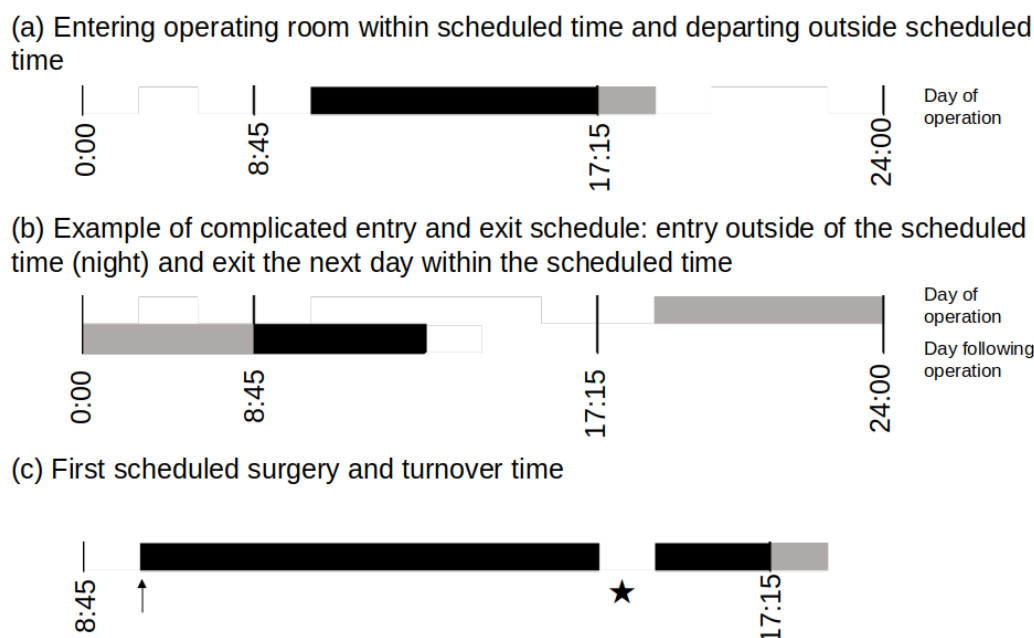


Figure 1. Time Spent in Operating Rooms as Calculated by the Program.

The program calculates the time spent within the scheduled time for operations (black), as well as the time spent outside the scheduled time (gray), based on records of the time spent in the operating room in the surgical department's system. (a). For an example case that entered the operating room at 10:00 and left at 19:00, the scheduled time spent in the operating room is 435 minutes (10:00-17:15), and the unscheduled time spent in the operating room is 105 minutes (17:15-19:00). (b) Combinations of scheduled and unscheduled times are varied and complex, and the program recognizes and categorizes each case when calculating the time spent inside and outside scheduled times. (c) Time for the first scheduled surgery (arrow) and turnover time (). If the operating room entry time for a first surgery is not delayed and the turnover is quick, it is possible to shorten the amount of time spent in the operating room outside the schedule. In this analysis, the scheduled time period was set from 8:45 to 17:15, though it can easily be reset.

Visual Basic Editor, part of Microsoft Excel®, was used to create a program for calculation of various operational metrics. The program's basic function is to calculate the time patients spend in operating rooms for all surgery cases (from entry/exit time records, separated by scheduled times versus non-scheduled times (Figures 1a and 1b)). Based on this data, the clinical metrics discussed below can be calculated.

The aforementioned CSV file is downloaded once a month and pasted as a spreadsheet into an .xlsm file that includes the program. A cal-

endar for the corresponding month is created in a set spreadsheet format in the same Excel file. The calendar displays the number of operating blocks for each day. For example, a weekday has 12 blocks, whereas non-weekdays have none (Operating blocks will be discussed in more detail later). When the program is run, a report is created that details the surgical department's monthly operational status. The following information is calculated.

A) Data for all days

a. Sum (in minutes) of scheduled surgeries involving an anesthesiologist, within set times

- b.** Sum (in minutes) of scheduled surgeries involving an anesthesiologist, outside of set times
- c.** Sum (in minutes) of unscheduled surgeries involving an anesthesiologist, within set times
- d.** Sum (in minutes) of unscheduled surgeries involving an anesthesiologist, outside of set times
- e.** Sum (in minutes) of scheduled surgeries not involving an anesthesiologist, within set times
- f.** Sum (in minutes) of scheduled surgeries not involving an anesthesiologist, outside of set times
- g.** Sum (in minutes) of unscheduled surgeries not involving an anesthesiologist, within set times
- h.** Sum (in minutes) of unscheduled surgeries not involving an anesthesiologist, outside of set times

The sum of the above (a-h) is the total time spent in the operating room. a+c+e+g is the length of time spent in the operating room within the set time, and b+d+f+h is the length of time spent in the operating room outside of set time.

B) Data for workdays (regular weekdays only)

- i.** Sum (in minutes) of scheduled surgeries involving an anesthesiologist, within set times
- j.** Sum (in minutes) of unscheduled surgeries involving an anesthesiologist, within set times
- k.** Sum (in minutes) of scheduled surgeries not involving an anesthesiologist, within set times
- l.** Sum (in minutes) of unscheduled surgeries not involving an anesthesiologist, within set times
- m.** Sum of “operating block” times (in minutes); sum of (number of blocks × set operating room operating time¹) on workdays

- n.** Sum of “operating room” times (in minutes); sum of (number of operating rooms × set operating room operating time¹) on workdays

Operating blocks are times when rooms and personnel (nursing staff and anesthesiologists) able to participate in a surgery are assigned by the surgical department to various other departments during scheduling. This information includes days of the week, number of rooms, and times (A.M. and/or P.M. within set time). Prior to September 2017, there were 12 operating rooms and 9 or 10 operating blocks. In 2023, there are 16 operating rooms (two for local anesthesia surgery, which are only used twice a week) and 12 or 13 blocks. Operating block utilization, which has been examined in many studies, effectively measures how efficiently operating rooms and human resources are being used for scheduled surgeries¹).

Operating room utilization also measures how well operating rooms are used within set times. This metric can be improved by reducing open time prior to the start of a surgery, shortening time to patient entry from exit of the previous patient (patient turnover time) (Figure 1c), and revising schedules on an ongoing basis based on the overall progress of surgeries.

C) Time (in minutes) spent in the operating room by department and its percentage of overall time (%)

This shows the percentage of time-based occupancy by each department to overall surgical department time.

D) Median time of operating room entry for the first-scheduled surgery (Figure 1c)

Operating room entry time is when operating

¹Operating room times are 8:45 A.M. to 5:15 P.M.(8.5 hours).

Operating block utilization $= (i+j+k+l)/m$ (%)

Operating room utilization $= (i+j+k+l)/n$ (%)

room entry information is input into the electronic anesthesia record.

E) Median patient turnover time (Figure 1c)

The time between the exit of one patient and the entry of the next into the operating room where two operations are scheduled to be performed in a row in the same operating room.

The aforementioned report was released, along with the number of operations by each department, in a monthly surgery department liaison meeting and used in various discussions.

This study shows changes over an nine-year period of time spent in the operating room (in total, within scheduled time, and outside of scheduled time), the number of operations, rates of utilization of operating blocks and operating room, operating room entry times for first-scheduled surgeries, and lengths of patient turnover time.

(2) Changes in surgery department circumstances during this period and changes made to improve work

A) Increasing the number of operating rooms and operating blocks

In October 2017, the number of operating rooms was increased from 12 to 14 (one operating room with MRI capability and another hybrid operating room). One year earlier, the surgery department consulted multiple times with other departments and increased the number of operating blocks substantially as described earlier. Anticipating the additional labor needed, the hospital hired more nurses and radiological technologists. Since 2020, two rooms for local anesthesia surgeries, operating only twice a week, have begun to be used.

B) Early identification of unused operating blocks

Regular scheduling is done as follows. Every Thursday, each department requests the operating blocks they need for surgeries, and the head nurse or the assistant head nurse allocates operating rooms. Afterward, cases needing anesthesiology management are allocated to the anesthesiologist in charge, and on Friday, the schedule is finalized and published, after which unused operating blocks are reserved for any department's unscheduled or emergency surgeries. The starting dates and times for these additional surgeries are determined based on available operating rooms, nursing staff, and anesthesiologists.

Starting in 2016, an "open operating block calendar," updated daily, was created, with open blocks accessible at any time from electronic healthcare records. When departments come to know that they do not need future operating blocks, they contact the surgery department, and the information is shared using the calendar. Departments looking for operating rooms then secure open blocks on a first-come, first-served basis. Since April 2023, the rule that such reporting should be done three weeks prior has been strictly enforced.

C) Directly preventing longer patient turnover time

a. Cleaning between surgeries: Since 2015, cleaning done by a contractor between surgeries has been simplified than end-of-the-day cleaning, while maintaining a required level of cleanliness.

b. Alleviation of hindrances at operating room entrances: Entrances to operating rooms allow up to two patient stretchers to pass simultaneously. To prevent patient mix-ups, patient confirmations were done at entrances and exits. However, because these confirmations de-

layed entry and exit times, their management was changed as follows.

i. Single set of footwear: In the past, shoe racks were always placed at the entrance to the surgery department, for changing into sandals exclusively for the operating room. This rule was changed in 2017. Those already wearing hospital footwear could enter the operating room without having to change their shoes, and individuals not wearing hospital footwear could use disposable shoe covers. This is expected to quicken the flow of patients.

ii. Relaxation of regulations for changing clothes: Previously, all medical staff entering the operating room had to change into surgical scrubs. This rule was also changed. As long as individuals do not go into the operating arena, the supply hall, or other areas requiring anti-sepsis preparation, they are allowed to enter the surgery department wearing their hospital uniform, a cap, and a mask.

iii. Patient handoffs in operating room: In 2018, the place where the ward nursing staff handed off patients to the operating room nursing staff was changed from the surgery department entrance to inside the operating room. This provided the surgical nursing staff additional time to prepare the operating room for surgery.

c. Surgical equipment packaging: In 2018, the hospital started using a specialized company to provide packaged surgical equipment for most typical and common surgical procedures. Hence, the surgery staff no longer had to pick up surgical equipment in the surgery department in selected surgical procedures. As of November 2023, this service is available for 45 different surgical procedures.

2. Results

(1) Total daily work

Figure 2 shows the total amount of work and the number of surgeries each day. Total time spent in the operating room was 1,226,216 minutes with 6,225 surgeries in fiscal 2015, 1,242,851 minutes with 6,280 surgeries in fiscal 2016, 1,282,270 minutes with 6,677 surgeries in 2017, and 1,379,742 minutes with 6,950 surgeries in 2018, showing an increasing trend. These growths were assisted by the two operating rooms added in October 2017 and the resulting rise in operating blocks (see arrows in Figure 2). Due to the COVID-19 pandemic, the total time spent in the operating room peaked at 1,455,822 minutes with 7,094 surgeries in the fiscal 2019 and subsequently experienced a decline, with a recovery beginning in early 2023. Total time spent in operating rooms changed over time in a similar manner to time spent in the operating room within the set time.

(2) Operating block and operating room utilization on weekdays

Figure 3 shows the utilization of operating blocks and operating rooms on weekdays (i.e., days that the hospital regularly schedules surgeries). No months stand out as having either extremely high or low utilization. After the increase in operating rooms and operating blocks in October 2017, operating block utilization dropped and did not increase again until May 2018. Although operating block and operating room utilization peaked at 87.2% and 75.4%, respectively, in February 2020, these indices declined due to the COVID-19 pandemic, with recovery beginning in early 2023.

(3) Operating room entry time for the first-scheduled surgeries

In fiscal 2014, the median operating room entry was often later than 8:50 (8:50-8:53), but

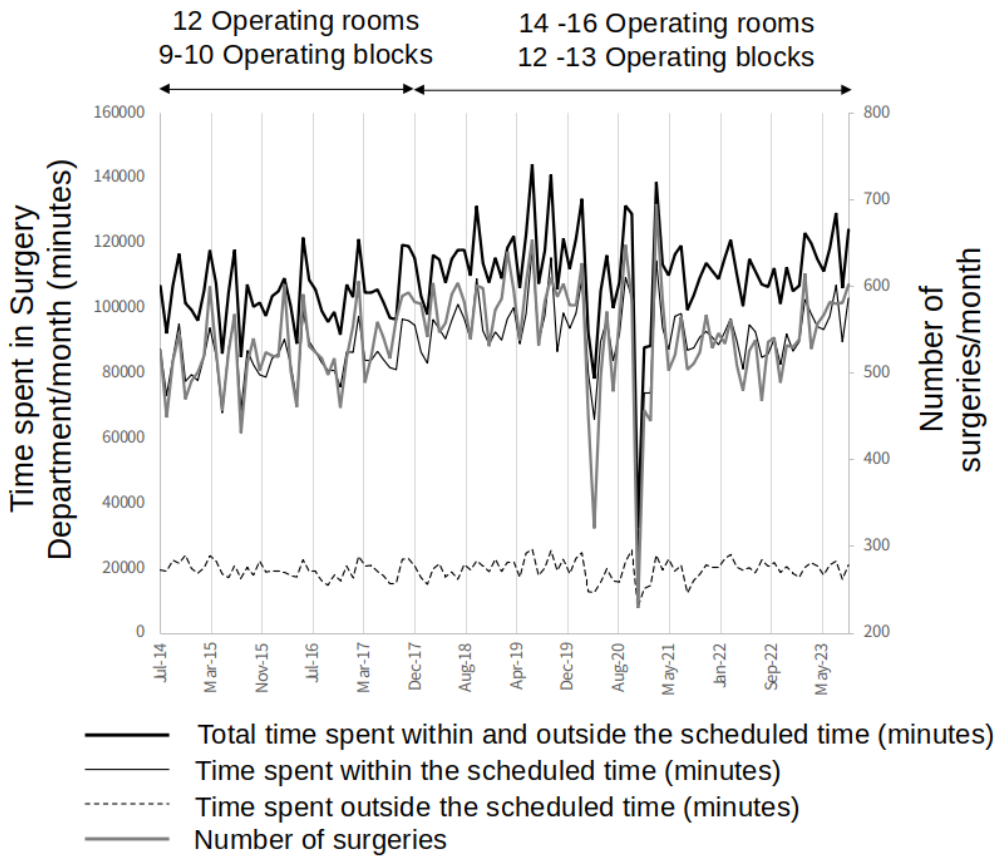


Figure 2. Time spent in the surgical department and the number of operations.

from fiscal 2020, it remained stable at 8:46.

(4) Patient turnover time

Figure 4 shows median lengths of patient turnover time, which were between 25 and 33 minutes in fiscal 2014 (when they were first tracked), started lengthening in October 2017, and then shortened at the start of 2019 to about 33 minutes. During the COVID-19 outbreak, it was extended to 30-37 minutes.

3 . Discussion

Operating room efficiency continues to be a high priority for hospitals²⁾. The improved efficiency requires proper assessment of existing situations, for which the number of operations performed has been used traditionally. However, as operating blocks are continuous time

periods, examining their use requires consideration in “time” units, rather than the number of operations. Time spent by patients in a surgery department also can be viewed as the amount of care given to a patient; it is an easily measurable index of the amount of work they do, although a surgical staff generally does a lot of work unrelated to surgery. Accordingly, total time spent in the operating room can serve as a proxy for the amount of work done in relation to the proper deployment of personnel and the existing situations of facilities.

Using a program created by hospital staff with extensive experience in the surgery department, the Fukushima Medical University Hospital periodically assesses and publishes surgery department workflow metrics as shown in the Results

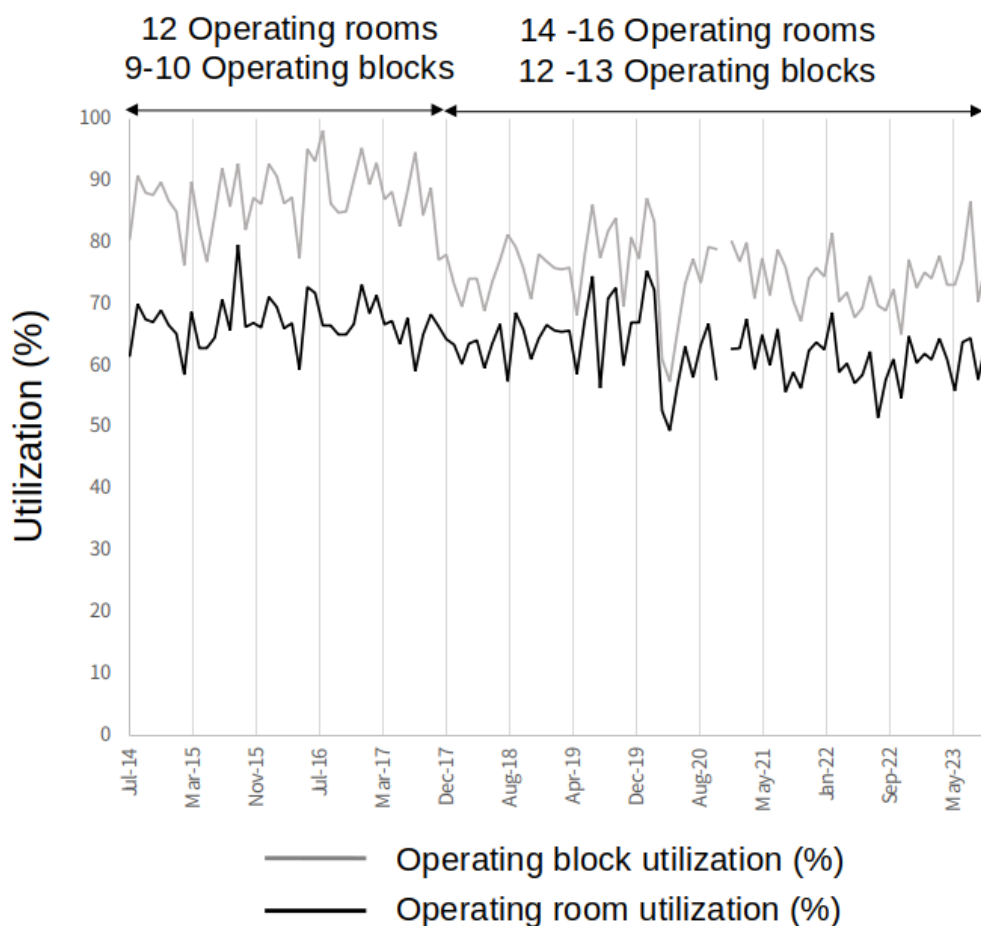


Figure 3. Utilization of surgical blocks and operating rooms.

section. This method has several benefits. First, it is free, and glitches can be fixed immediately. Further, input errors and abnormal data resulting from integrating the anesthesiology record system and the surgery department system can be found in calculated data and program irregularities. Meanwhile, outsourcing data for analysis reduces the opportunity to have the raw data checked by healthcare professionals, or detect and correct data abnormalities.

Several problems arise when assessing the status quo using the number of operations as the sole metric for amount of work done. For example, nurses and anesthesiologists working in

the operating room recognize that there is not a proportional relationship between the number of surgeries and the amount of labor that goes into them. For example, it is difficult to intuitively accept as similar aggregate assessments of an ophthalmological case that requires only 15 minutes and a cardiovascular surgery that requires much more time and more staff involvement. Because these two cases do not legitimately assess the amount of labor involved, treating them as equal could lead to faulty administrative decisions.

Since October 2017, the greater number of operating rooms and operating blocks has led to a

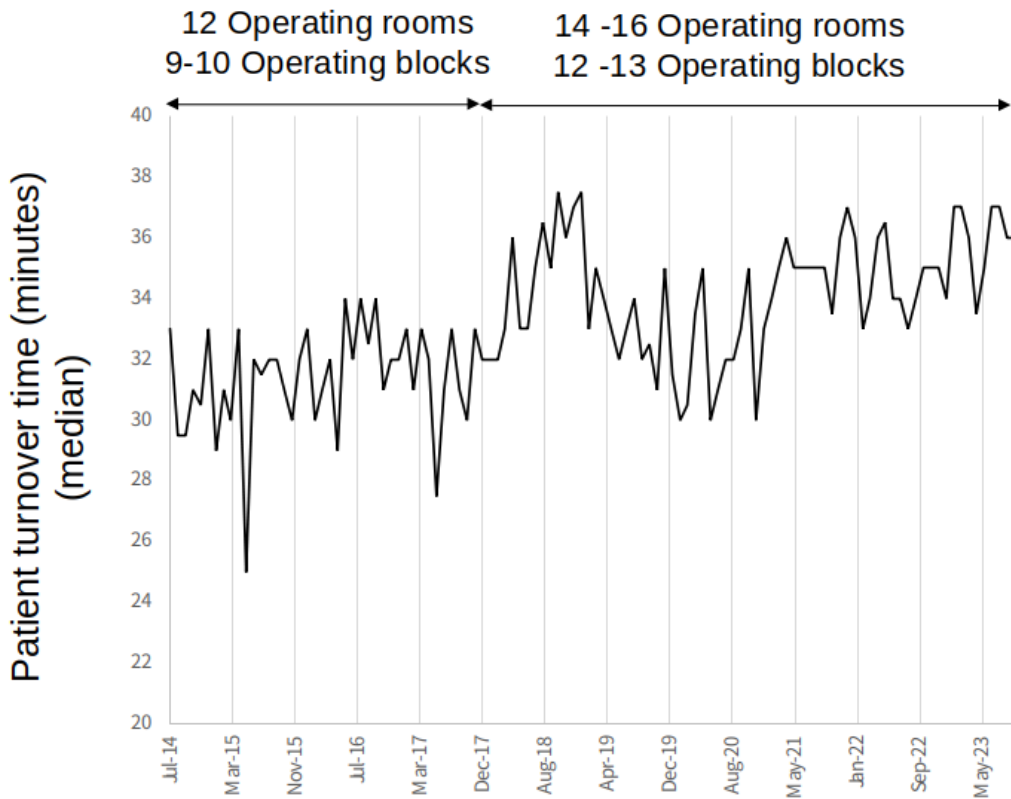


Figure 4. Patient turnover times

For two consecutive scheduled surgeries in the same operating room, the time in minutes from when the previous patient left to when the next patient entered the operating room. Data shown are median values.

higher number of operations. This is presumably why the total length of time spent in the operating room increased. Although the number of operations and total time spent in the operating room showed similar patterns of change, the latter appeared to be more easily acceptable as a measure of the amount of work rather than the number of operations alone.

From 2014 through the first half of 2017, rates of utilization of operating blocks in most months exceeded 80%. This percentage decreased after October 2017, when the number of operating rooms and operating blocks rose. Utilization decreased because (a) surgeries were constantly

scheduled more than available operating blocks prior to the 2017 increase in operating rooms and thus the apparent utilization rate was high, and (b) the total number of operating blocks was increased in 2017 according to requests from departments, but increased operating blocks were not used fully because some departments did not have sufficient manpower. Schedule updates and reallocation of operating blocks to departments with excess manpower and many patients requiring surgery appear to be effective, as suggested by an increase in overall utilization of operating blocks.

Operating room utilization was below 70% for

all months in 2014, increasing because of improvements to 75% in July 2019. It has been reported that more operating rooms can decrease utilization, even when the number of operations performed increases³⁾. The same mechanism presumably underlies the observation at our hospital that utilization decreased somewhat after the operator room increase in October 2017, but then rose over time.

Too high an operating room utilization rate may indicate that the availability for emergency surgeries is limited in some time zones. Fukushima Medical University Hospital performs many emergency cesarean section births and other emergency surgeries that cannot be handled by other hospitals in the region. Thus, having open operating rooms for emergency use is a major benefit. Operating rooms in Japan with capacity utilization above 75% are rated top-class³⁾. At Fukushima Medical University Hospital, the 75% utilization rate is near its maximum, and it seems that little additional utilization improvements are realistically achievable.

Prior to 2018, as noted in the Methods section, the hospital verified and handed off patients at operating room entrances. This caused congestion for the first surgeries of the day (entry starting at 8:45 A.M.) at the surgery department entrance. Fortunately, this congestion dissipated after the handoff procedure changed. The data reflected the more efficient entry of patients into the operating room.

Patient turnover time has been used in many studies as a parameter reflecting hospitals' efficiency, and many hospitals work to decrease it⁴⁾. Patient turnover also is important to build teamwork and encourage the institution's focus on achieving maximum throughput in op-

erating rooms⁵⁾. As described in the Methods section, Fukushima Medical University Hospital made efforts for efficiency improvement and predicted that turnover times would go down. However, no major reduction was seen initially. In fact, patient turnover times increased for certain time periods, possibly caused by: (1) locating new operating rooms in a separate building adjoining the surgery department via a corridor, which lengthened the distance between operating rooms and wards and (2) entering patient information after operating room handoffs or patient confirmations, and (3) Increase in procedures necessary for infection prevention due to the COVID-19 pandemic. Additionally, the hospital had limited manpower for patient transportation and surgery operations; this might have caused unavoidable delays. Turnover times in May 2015 and June 2017 were shorter than other months, because many brief ophthalmological surgeries (with local anesthesia) were performed during these months (averaging 106 per month in 2015, with 113 performed in May 2015, and averaging 121 in 2017, with 135 performed in June 2017). A review of multiple university hospitals noted that patient turnover times ranged from 34 to 66 minutes⁶⁾. This wide range suggests that the length of patient turnover time varies depending on institutions and surgical procedures; therefore, significance of reducing a particular measure is unclear and excessive focus on turnover time may be counterproductive⁵⁾. The Fukushima Medical University Hospital, in contrast, simply observes changes in turnover times and makes no extreme efforts to reduce them.

4. Conclusion

A program was created to quantitatively ana-

lyze the management of the surgery department, and the actual data focused on changes in the hospital over a nine-year period were analyzed. In summary, until just before the COVID-19 pandemic, both the number of surgeries performed and the total time spent in operating rooms were trending upward. However, the percentages of utilization of operating blocks and operating rooms initially declined in 2017, following an increase in the number of operating rooms, and were further impacted by the COVID-19 pandemic.

References

1. Dexter F, Macario A, Traub RD, et al.: Operating room utilization alone is not an accurate metric for the allocation of operating room block time to individual surgeons with low caseloads, *Anesthesiology* 98:1243-1249, 2003
2. Pedron S, Winter V, Oppel EM, et al.: Operating Room Efficiency before and after Entrance in a Benchmarking Program for Surgical Process Data, *Journal of medical systems* 41:151, 2017
3. Koh M, Yoko H, Kayoko N: Not only case volume, but also operating room utilization and total case minutes may be evaluated as an indicator of activity of operating suite (Japanese literature with English abstract), *The Journal of Osaka Rosai Hospital* 40:8-12, 2017
4. Bhatt AS, Carlson GW, Deckers PJ: Improving operating room turnover time: a systems based approach, *Journal of medical systems* 38:148, 2014
5. Kindscher JD. Operating Room Management. In: MILLER RD, COHEN NH, ERIKSSON LI, FLEISHER LA, WIENER-KRONISH JP, YOUNG WL, editors. *Miller's Anesthesia: ELSEVIER*; 2015. p. 56-72.
6. Dexter F, Abouleish AE, Epstein RH, et al.: Use of operating room information system data to predict the impact of reducing turnover times on staffing costs, *Anesth Analg* 97:1119-1126, 2003

ABSTRACT

Efficiently managing a surgical department requires the visibility of a great deal of data to understand existing situations. Metrics calculated from time spent by a patient in an operating room represent a promising way to show the total amount of labor in a surgical division. Percentages of utilization of operating blocks and operating rooms in set weekday time periods can be calculated and used as metrics of operational efficiency.

Calculating these metrics is not a function of the healthcare information system in our hospital. Since fiscal 2016, the hospital has used a program that the author created with Visual Basic Editor to assess and publish monthly data in the hospital. Data accumulated between 2014 and 2023 were used to examine the impact of a change in the number of operations and the many efforts to improve operational efficiency in the surgical department.

The number of operations and total time spent in the operating room were increasing in particular since the inclusion of two operating rooms in October 2017. The percentages of utilization of operating blocks and operating rooms decreased somewhat with this increase in room number but later returned to previous levels in a year. The number of operations and total time spent in the operating room reached a record high in the fiscal year 2019 but declined due to COVID-19; the pandemic of Coronavirus disease 2019; it has been recovering since early 2023.

By having data about how much time patients spend in operating rooms through this homebuilt program, one can quantitatively assess effects of various efforts that are unclear from the number of operations alone.

Key words: Operating room, operating block, efficiency, time spent, patient turn over time

Acknowledgments:

The author expresses deep appreciation to Ms. Hiromi Shishido, M.S., who aggregated the information of surgeries performed and largely contributed to debugging the program.

第 41 回日本麻酔・集中治療テクノロジー学会

会長：川口 昌彦（奈良県立医科大学 麻酔科学教室 教授）

会期：2023 年 11 月 24, 25 日（金・土）

会場：ホテル 日航奈良

プログラム

特別講演 1

11 月 25 日（土） 11:00～11:50

座長：佐和 貞治（京都府立医科大学附属病院）

「医療 DX：医療テキストの臨床応用の可能性」

荒牧 英治（奈良先端科学技術大学院大学）

特別講演 2

11 月 25 日（土） 13:10～14:00

座長：吉谷 健司（国立循環器病研究センター 輸血管理部）

「AI・機械学習を活用する疾患の発症予測と予後予測 - 利点と困難点 -」

尾形 宗士郎（国立循環器病研究センター 予防医学・疫学情報部）

共催シンポジウム 1

11 月 25 日（土） 14:50～15:30

座長：土井 松幸（浜松医療センター 集中治療科）

「新時代の呼吸モニタリングを提供する EIT」

岡原 修司（岡山大学病院 集中治療部）

「スマートグラスを活用した次世代見守り（ナースコール）システムについて」

花谷 行雄（株式会社スマートゲート）

共催シンポジウム 2

11 月 25 日（土） 15:40～16:20

座長：讃岐 美智義（呉医療センター 麻酔科）

「携帯端末を使った自動麻酔記録装置への入力」

上山 博史（独立行政法人労働者健康安全機構関西西ろうさい病院 麻酔科）

「進化するストレスモニタリング：High Frequency Variability Index
が可視化する新しい麻酔の世界」

田中 暢洋（奈良県立医科大学 麻酔科学教室）

イブニングセミナー

11 月 24 日（金） 18:00～19:00

座長：川口 昌彦（奈良県立医科大学 麻酔科学教室）

「医療機器開発哀歌」

萩野 芳弘（日本光電工業株式会社 生体モニタ技術開発部）

モーニングセミナー

11 月 25 日（土） 9:00～9:45

座長：萩平 哲（関西医科大学 麻酔科学講座）

「新時代を支えるテクノロジーと術中神経モニタリング」

林 浩伸（奈良県立医科大学 麻酔科学教室）

ランチョンセミナー

11 月 25 日（土） 12:00～12:50

座長：廣瀬 宗孝（兵庫医科大学 麻酔科学・疼痛制御科学講座）

「術中低血圧と予後 ～テクノロジーの活用方法～」

内藤 祐介（奈良県立医科大学 麻酔科学教室）

アフタヌーンセミナー

11 月 25 日（土） 16:30～17:15

座長：川口 昌彦（奈良県立医科大学 麻酔科学教室）

「周術期における運用の現状課題と IT ソリューションの現状」

米澤 亮（富士フイルムメディカル IT ソリューションズ株式会社）

テクノロジーラウンド

11 月 25 日（土） 14:10～14:40

座 長：長田 理（東都春日部病院 麻酔科）

優秀演題セッション

11 月 25 日（土） 9:50～10:50

座長：内田 整（関西医科大学附属病院 麻酔科）

コメンテーター：増井 健一（横浜市立大学大学院医学研究科 麻酔科学）

1 AneXam-GPT 構築：麻酔科専門医認定筆記試験（第 61 回 2022 年度）を ChatGPT が解く！

佐和 貞治（京都府立医科大学 附属病院）

2 空液検知機能も兼ねた、重量センサによる輸液速度自動記録装置の開発
西村 一樹（KKR 札幌医療センター 麻酔科）

3 Excel Visual Basic Editor で作成したプログラムによる手術室運用状況の可視化
小原 伸樹（福島県立医科大学 医学部麻酔科学講座）

4 全静脈麻酔支援ロボット麻酔システムの初航海船出の様子
重見 研司（福井大学附属病院 麻酔科）

5 高齢者の麻酔科術前診察におけるロボット問診システム
眞一 弘士（戸塚共立第 2 病院 麻酔科）

一般演題 1

11 月 25 日（土） 9:50～10:50

「臨床・症例」

座長：稲垣 喜三（国際医療福祉大学成田病院 麻酔・集中治療科）

コメンテーター：天谷 文昌（京都府立医科大学 疼痛・緩和医療学教室）

1 血小板無力症を合併した挿管困難を伴う Madelung 病患者の頸部手術の麻酔経験
浜野 憲典（東京医科大学病院 麻酔科）

2 腹腔鏡下褐色細胞腫摘出術における血圧上昇速度と上昇値との関連性
稲畑 啓一郎（大垣市民病院 麻酔科）

3 舌下神経刺激装置植込術における術中神経モニタリングの報告
高谷 恒範（奈良県立医科大学附属病院 麻酔科 / 中央手術部）

4 周麻酔期看護師が実施した全身麻酔時の循環管理に対する安全性の検討
TANG DI（横浜市立大学 大学院医学研究科看護学専攻周麻酔期看護学分野 博士前期課程）

5 顕微鏡の機能を利用した術中神経モニタリングシステムの使用経験
曾碩 真弘（奈良県立医科大学附属病院 医療技術センター）

6 周術期管理センターにおける麻酔説明端末の設置から考える業務の DX 化
河田 大輝（ベルランド総合病院 麻酔科）

一般演題 2

11 月 25 日（土） 14:10～15:10

「ソフト・機器」

座長：中尾 正和（曙会シムラ病院 麻酔科）

コメンテーター：片山 勝之（手稲溪仁会病院 麻酔科）

1 手術時間管理システム（いいね・わるいね）の開発
讃岐 美智義（呉医療センター 麻酔科）

- 2 全身麻酔維持中の患者状態の数値化の試み
讃岐 美智義（呉医療センター 麻酔科）
- 3 心臓植込み型電気デバイス一括管理ソフト ORFICE の導入と展望
三浦 晃裕（奈良県立医科大学附属病院 医療技術センター）
- 4 帯型ディスポーザブル注入ポンプの投与精度に関する検討
- 機械式ポンプとバルーン式ポンプの比較
関口 諒（徳島大学病院 麻酔科）
- 5 汎用シミュレーションソフトを利用した輸液調節アルゴリズム評価法の開発
森主 絵美（東京大学医学部附属病院 麻酔科・痛みセンター）
- 6 麻酔中の生体情報に対するデータ処理アプリケーションの作成
森松 亮（岡山ろうさい病院 麻酔科）

一般演題3

11 月 25 日（土） 15:20～16:10

「循環・生理」

- 座長：恵川 淳二（奈良県立医科大学 麻酔科学教室）
コメンテーター：白神 豪太郎（京都市立病院 麻酔科）
- 1 術中最低 MBP と術後合併症の関係について：NR 値を含めた検討
廣瀬 宗孝（兵庫医科大学 麻酔科学・疼痛制御科学講座）
 - 2 電極電位から解析した電気軸の解釈
田中 義文（京都府立医科大学 麻酔科学教室）
 - 3 すべての物質は非線形波動である
横山 博俊（金沢医療センター 麻酔科）
 - 4 心臓は機械的ポンプとして血液を大動脈へ押し出すことはできない
横山 博俊（金沢医療センター 麻酔科）
 - 5 麻酔中の左心室内圧容量関係（LVPVR）を示すモニタの試作
重見 研司（福井大学 器官制御医学講座麻酔・蘇生学分野）

抄録抜粋

イブニングセミナー 医療機器開発哀歌
荻野 芳弘 (日本光電工業株式会社)

いささか私事で恐縮だが日本光電という会社で医療機器の開発に携わり 35 年の歳月が流れていった。過ぎ来し方を懐かしみ未来に託す行く末に思いを馳せるにつけ、医療機器開発という天命の尊さと己の無力さをただただ口惜しく思い嘆く次第である。

私の開発歴の最初の約 25 年間は、一貫して電子自動麻酔器録システムをはじめとする重症系 IT システム製品の開発に従事してきた。しかしながら四半世紀以上にわたるその道のりは、先人たちの残した道標もない前人未踏のもので、想像を絶する苦難に満ちていた。常にシステム製品は社内においては収益性の問題を抱え大きな赤字を作り続け、また、ユーザ先では絶え間なく繰り返される開発（納期）遅延や品質問題に直面してきた。巷からは『ロク』でもないモノばかり作って！』『『ロク』でなし！』とボロクソに言われる日々が続いた。

そしてついにある日辞令を手渡され「マスイキロク」から「ロク」がとれ「マスイキ」の開発を命じられることとあいあった。そこでかつて「手書き麻酔記録」から「電子自動麻酔器録」をひねり出してきたように「手動設定麻酔器」から「自動麻酔器」へと発展させていくことは可能だろうか？という課題に目覚めた。残念ながらこの麻酔器開発は種々の大人の事情により日の目を見ることはなくなってしまい「お前、開発もうまくいかなかったくせに何気取ってんだ！」ということはどうとう「マスイキ」から「キ」もとられてしまい「マスイ」そのものの開発を行うこととなり今日に至る。

本学会でも何度も申し上げて来たことではあるが、医療機器の開発者はどんなに心血を注いで製品開発を行ってきたとしても、決して自分自身がその製品のユーザとなることができない。その一点にかけて、エアコンやクルマの開発よりも医療機器の開発ははるかに失敗のリスクが大きい。私の先輩社員であり、パルスオキシメータのクリエイタでもある青柳卓雄博士はその著書の中で「E（医療機器メーカー）の中から出て来た有望な seeds を見抜いて、それを育ててくれる M（医療従事者）の方の存在が、大変価値の高いものであることと、E の側でも、その seeds の将来性に確かな展望を持ってそれを宣伝し、M の方の共感を得て、技術を育ててゆくための可能性を作り出していくべきであった」と慙愧の念を述べている。今回で第 41 回を迎える本学会（私の初参加は第 8 回）がますます「M と E」「伊賀忍者と甲賀忍者」の架け橋となり発展していかれることを祈りつつ、医療機器開発に潜む深い闇とそのどん底でもがき続けて来たエンジニアの哀歌をお聞きいただきたい。

高齢者の麻酔科術前診察におけるロボット問診システム

眞一 弘士¹、佐藤 美紀²、小野塚 良輔³、増井 健一⁴

1) 戸塚共立第 2 病院 麻酔科、2) 戸塚共立第 2 病院、3) 神奈川県立がんセンター、
4) 横浜市立大学医学部麻酔科学教室

【はじめに】

術前診察において聞くべき項目は多岐に渡っており、特に高齢患者では問診に非常に時間がかかる傾向にある。近年、問診業務の効率化のため、電子デバイスを用いて術前問診票の入力をしてもらう動きが出てきている。我々は、問診業務を効率化するための電子デバイスの開発に取り組み、ロボット「タピア」を用いた問診システムを開発した。本研究では高齢患者において問診ロボットが紙の問診票と比較して、問診時間を短縮するか、未記入箇所を減らせるか、病歴を正確に聴取できるか、を評価し。

【方法】

倫理委員会の承認の元、整形外科または一般外科の予定手術を受ける 70 歳以上の ASA1-4 の患者 39 名を対象とした。ロボット群と問診票群にランダムに割付け、問診開始から終了までの時間（問診完了時間）、紙の問診の記入率、および問診結果の正確さ、を評価し群間で比較した。また、各問診方法に対する患者評価および患者満足度についてのアンケートを行った。なお、ロボットと問診票による問診のどちらが好ましいかの評価のため、群名の問診方法による問診後に他方の問診も行った。

【結果】

ロボット群 (19 名) でのロボット問診時間は問診票群 (20 名) での問診表による問診時間と同程度だった (492 ± 134 秒 vs 518 ± 270 秒; P=0.444)。ロボット問診では記入漏れが許容されないため記入率 100%、紙の問診票の記入率 96% ± 6% (P=0.033) であった。問診の正答率は 95% ± 5% vs 97% ± 4% (P=0.588) で同程度であった。アンケート（回答数：ロボット群 19 名、問診票群 20 名）では、ロボット問診について「ロボットの問診が良かった」との回答がそれぞれ 53%、70%、「タッチするだけでいい」が 79%、75% であった。一方、「どこを押していいかわからない」が 37%、20%、「画面が小さくて見にくい」が 21%、30% だった。また、問診票について「後から見返すことができる点が良い」が 47%、30% だった。

【考察と結語】

ロボット問診の方が良いという患者が多かった。一方、ロボット群で紙の問診表は「後から見返すことができる点が良い」という意見が半数近くを占め、これは前の質問に戻れないシステムとしたことが原因と考えられた。「どこを押していいかわからない」という意見がロボット問診の悪い点として最も多かった。高齢患者を対象としたロボット問診システムの構築には、高齢者に分かりやすい画面構成・操作方法、高齢者の認知能力を考慮したものにする必要があると考えられた。

周麻酔期看護師が実施した全身麻酔時の循環管理に対する安全性の検討

TANG DI¹, 他谷 真遵², 新井 悠介², 後藤 隆久², 赤瀬 智子³

- 1) 横浜市立大学 大学院医学研究科看護学専攻周麻酔期看護学分野 博士前期課程,
- 2) 横浜市立大学附属病院麻酔科, 3) 横浜市立大学大学院 医学研究科看護学専攻周麻酔期看護学分野

【背景】

近年の麻酔領域の業務拡大に対し、大学院で麻酔のトレーニングを受け、麻酔科医の直接指示の下で術中麻酔管理を行う周麻酔期看護師が育成され、医療現場で活躍している。しかし周麻酔期看護師が管理に携わった全身麻酔の安全性に関する研究はほとんどない。術中低血圧は、全身麻酔における非常に一般的な副作用である。低血圧が発生した症例や低血圧の累積時間が長い症例は術後有害転帰の発生率が高くなることが先行研究で示されている。

【目的】

周麻酔期看護師が携わる麻酔の安全性を検討するため、全身麻酔中の低血圧の累積時間と発生率を、周麻酔期看護師が携わった症例と麻酔科専攻医が管理した症例で比較する。

【方法】

A 大学附属病院において 2017～2023 年に周麻酔期看護師が麻酔科専門医の直接指示のもと実施した、侵襲的血压測定を行った全身麻酔症例において、低血圧の累積時間と発生率を、麻酔科専攻医が麻酔科専門医の監督のもとに行った症例と、後ろ向きに比較した。低血圧は平均動脈圧 55mmHg 未満と定義した。平均動脈圧 55mmHg 未満の累積時間の 2 群間比較は、Wilcoxon 検定で行った。

【結果】

背景情報として、周麻酔期看護師群 (n=814) では ASA-PSI と の割合は、86 (10.6 %)/728(89.4 %), 高血圧ありは 319 症例 (39.2 %), 麻酔時間の中央値は 338 分、血行動態が変動しやすい術式は 99 例 (12.2 %) であった。専攻医群 (n=1796) では ASA-PSI と の割合は、143(8.0 %)/1653(92.0 %), 高血圧ありは 795 症例 (44.3 %), 麻酔時間の中央値は 390 分、血行動態が変動しやすい術式は 513 例 (28.6 %) であった。また、周麻酔期看護師群は、主要評価項目である MAP55mmHg 未満の累積時間の中央値は 4 分、四分範囲は [1.00,16.75], 麻酔科専攻医群は、累積時間の中央値は 7 分、四分範囲は [1.00,24.00] であり、2 群間に有意差があった (p < 0.001)。なお、周麻酔期看護師群の低血圧の発生率は 79.2 %, 専攻医群の低血圧の発生率は 82.9 % であった。

【考察】

MAP55mmHg 未満の累積時間の 2 群間の差は、背景情報の差によるものと考えられる。術中低血圧発生に影響する交絡因子があるため、PS マッチングで 2 群間の背景情報を調整して比較していく必要がある。その結果は現在検討中である。

【結語】

周麻酔期看護師は、麻酔科医の指示の下で安全に循環管理を行っている可能性が高いことが示唆された。