

手術室器械出し看護師の良い渡し方の分析に関する一考察

A Study on the Analysis of Good Passing Methods of Operating Room Scrub Nurse

佐藤 大介^{1,2} 松田 浩一¹

Daisuke Sato^{1,2}, Koichi Matuda¹

¹ 岩手県立大学ソフトウェア情報学研究科

¹ Iwate Prefectural University Graduate School of Software and Information Science

² 岩手保健医療大学

² Iwate University of Health and Medical Sciences

Abstract: In this study, we focused on the movement of instrument delivery by operating room scrub nurse and attempted a data-based analysis of the movement of "capable scrub nurse". As a result, it was found that the time it took for the instrument to be handed to the nurse was a major factor in the feeling of comfort when the instrument was handed to the nurse. In addition, it was found that the position of the palm of the hand also affected the impression. This suggests that the surgeon may be able to move on to the next task more smoothly if the instrument is handed over at the right time and in the right position.

1 はじめに

手術室看護師の役割の中には器械出し看護師と外回り看護師がある。手術をスムーズに進行させるためには手際よく手術器械を執刀医に渡さなければならず、次に執刀医がどの器械を使用するか予測する力や、執刀医との円滑なコミュニケーションが求められている。その為には術式や解剖、手術の進捗を理解する事が必要である。

手術室ではマニュアルに基づいた指導があるが、その指導方法は各病院の手術室によって多岐に渡り、さらにはマニュアルには記載できない様な執刀医との息の合った器械の渡し方やいわゆる暗黙知と言われる部分がある。そのため、手術看護における暗黙知について、暗黙的な技能をいかに伝承して広めていけるかが課題である^[1]とされている。

器械出しの良し悪しに関しては個々の指導者の主観により判断されるため、この暗黙知の部分についての指導はさらに抽象的になり、指導方法にも個人差がある。その指導の中で「テンポの良い」「パシッと渡す」といった言葉が見受けられるが、実際にどのような渡し方（動き）なのか不明瞭である。

各術式の使用する器械の取り扱い方法や器械出し看護のコツといった文献^[2]では、器械の渡し方について、「テンポよく渡す」「手術の進行を妨げない様に」などといった文言が記載されているが、渡し方の動きそのものに着目した文献は見当たらない。また、手術看護師のトレーニングシステムを確立させるために作業能力評価を実施した文献^[3]はあるが、器械出し看護師が器械を渡すときの動きには言及していない。

本研究では、器械出し看護師の器械の渡し方（動き）の暗黙知について、データに基づいた客観的な分析方法を検討する。

2 できる器械出し看護師とは

熟練した手術室看護師が考える良し悪しの基準には、「医師とタイミングを合わせる」「手術の進行を読んで器械を準備する」「術野の会話をキャッチする」「阿吽の呼吸で仕事する」などといったキーワードが抽出されている^[4]。

具体化して分析を進めるために、できる器械出し看護師にはどのようなイメージがあるのか、手術看護認定看護師（手術室経験 10 年度程度、以下、認定看

護師) 5 名と, その所属施設の手術室看護師 (手術室経験 1~4 年程度, 以下, 若手看護師) 20 名を対象に聞き取り調査を行った. 設問は, 「できる器械出し看護師とはどのようなことをイメージするか」とし, 自由記述とした.

聞き取り調査から全体を見渡すと, (1) 執刀医の求める器械を的確に渡すこと, (2) 先読みして準備すること, (3) 執刀医に合わせて渡すこと, (4) 周囲との連携, といった要素が多くを占めていた.

自由記述の内容から頻出語をキーワードとして抽出し, 構造化を試みた. その過程で, 認定看護師と若手看護師で, 現れるキーワードの傾向が異なることに気付いた (図 1).

認定看護師に共通したキーワードは, 「渡し方」「コミュニケーション」「知識」のカテゴリに分けられ, どのように渡しているか, といった質まで言及しているのに対し, 若手看護師は, ベテランのカテゴリにおける「コミュニケーション」「知識」相当する, 「気配り」「先読み」はあるが, 「渡し方」にまでは, 気付いていない様子であった.

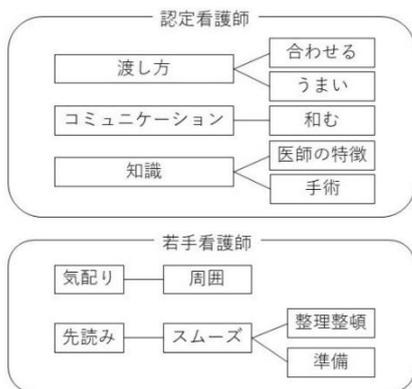


図 1 できる器械出し看護師のイメージ

より具体的なキーワードに着目したところ, 「できる器械出し」には「器械の渡し方」について述べている回答が多かった. そこで, 「良い渡し方」とはどのような事を指すのかに注目してキーワードの整理を行った (図 2).

「良い渡し方」とは「しなやか (素早く, 滑らか)」で「毎回同じテンポ, リズム」ができており, それぞれの要素は, 「コミュニケーション」「知識」「技能」の三つのカテゴリに分類される要素に分類できた.

このうち, 「コミュニケーション」「知識」は, 現場でのデータ取得が必要であり, 術野の様子により動的な行動が行われる多人数が対象となるため, データ化が困難である.

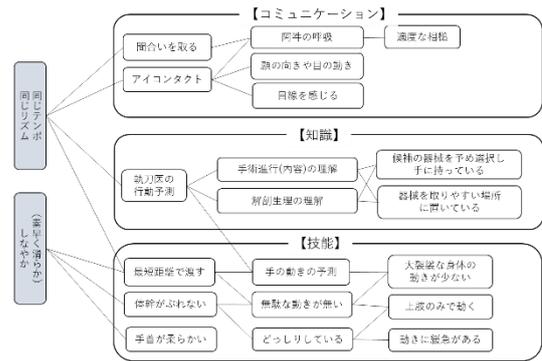


図 2 良い渡し方のイメージ

本研究では, 「技能」に着目し, その中でも, 道具を渡す手の動き, という行為に限定することとした. 器械を受け取る側と器械を渡す側の手にセンサを取り付け, それぞれの動きをデータ化することで「しなやか (素早く滑らか)」「毎回同じテンポ, リズム」が検討できるのではないかと考えた.

3 実験

3.1 実験概要

器械を渡す側と器械を受け取る側の手の甲にセンサを付け, 器械を受け渡す様子の動画を撮影し, センサと動画を連動させ, どのような傾向があるか検討する. 本実験では, センサは 200Hz, 動画は 30fps で記録した.

計測においては, センサを, 器械を渡す側および, 受け取る側の手の甲に設置し, 3 軸加速度および 3 軸角速度を取得する.

被験者は, 看護師経験を持つ教員とし, 器械を渡す側 (以下, 器械出し) は 1 名に固定し, 器械を受け取る側 (以下, 執刀医) 3 名 (被験者 A, B, C) とした.

器械はペアンを使用し, 器械出しはその器械を持っている状況から渡す動作に移るものとする. ここでは, 執刀医より器械を要求され器械を選定して渡すのではなく, すでに渡す器械を準備できている状況とする.

3.2 実験手順

- (1) 執刀医は術野 (と仮定したポイント) を見たまま手のみを器械出しの方へ手を差し出す.
- (2) 器械出しは執刀医の手に器械を渡す. このとき, 器械出し役は渡すタイミングを調整しながら (早く, ジャスト, 遅く, と, 渡すタイミングをそれぞれ意識) 器械を執刀医役に渡す.
- (3) (1)~(2)を 30 回繰り返す
- (4) 執刀医役にそれぞれのタイミングにおいて受

け取った時の印象（気持ち良いか、受け取りやすかったかなど）を○（良い）、△（まあまあ）、×（悪い）で表してもらおう。また、口頭でどのような印象であったか回答してもらおう。

3.3 計測方法

各被験者の挙動時刻の正確な計測のために、合成加速度（大きさ）を観察する。

半導体式加速度センサは、重力加速度も計測しており、静止状態（および等速運動）では 1G を計測し、自由落下状態で 0G を記録する。したがって、計測した合成加速度 a に対して、以下のような状態の解釈が可能となる。

- $a = 1G$: 待機状態
- $a > 1G$: 動き始め, 動き終わり
- $a < 1G$: 力を抜いて動く（落下, 上昇）

動作の一連の流れ、および合成加速度による動きの解釈は、準備段階を含めて次のようになる。なお、図 4~8 において、黒い太線が合成加速度を示している（赤、緑、青は、それぞれ x, y, z 軸周りの角速度を示しているが、本節では分析には用いない）。

- 器械を渡す前（図 4）
 - 執刀医は、静止して待機している。静止しているため、1G 付近の値で安定している。
- 執刀医動き始め（図 5）
 - 執刀医が動き始めたため、1G を超えた。
- 器械出し動き始め（図 6）
 - 器械出しが動き始めたため、1G を超えた
- 執刀医受け取り準備完了（図 7）
 - 執刀医の手が受け取りたい位置に来たため、1G 付近の値で安定している。
- 執刀医受け取り（図 8）
 - 執刀医の手に器械が渡ったため、両者に瞬間的に大きな加速度値が見える。

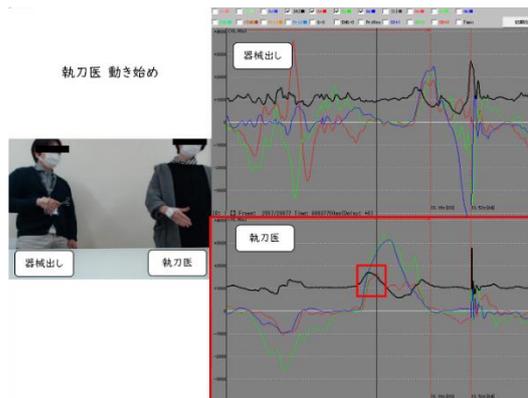


図 5 執刀医 動き始め

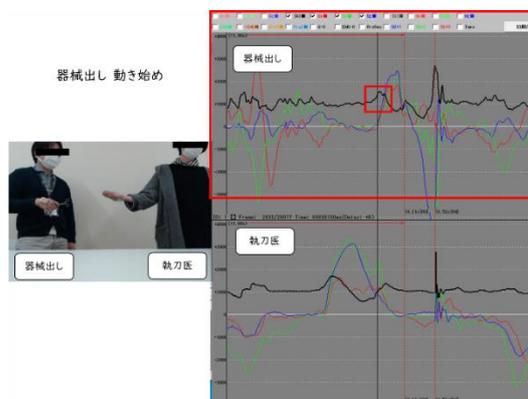


図 6 器械出し 動き始め

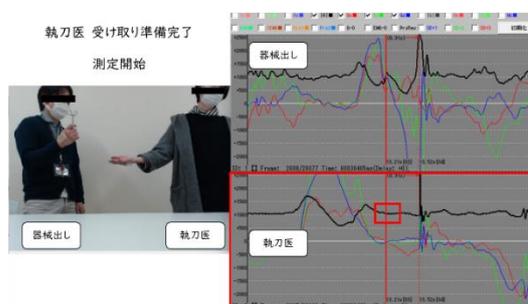


図 7 執刀医 受け取り準備完了

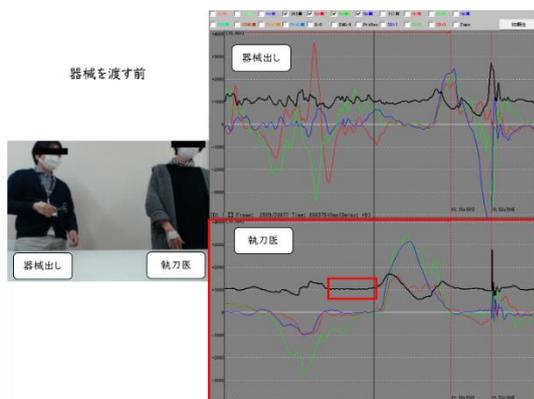


図 4 器械を渡す前

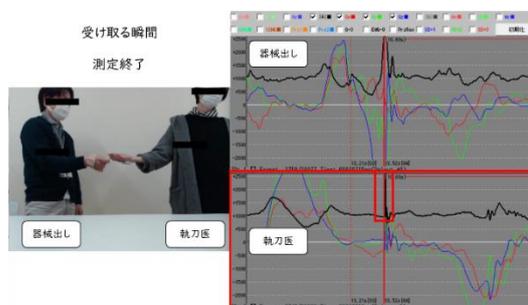


図 8 受け取る瞬間

3.4 実験結果

被験者 A, B, C に対し、執刀医が器械受け取り準備完了から受け取るまでの時間を測定し、受け取り手の評価ごとに分類した結果を図 9~11 に示す。ここで、△と×については、それぞれ「早め」と「遅め」があるため、ここでは区別して集計している。

被験者 3 名に共通するのは、○が 0.3 秒付近に集中していること、また、×が 0.6 秒付近に集まっていることである。一方で、△については、個人差が大きく、期待よりも早い場合には、問題無いとする人とそうでない人に分かれた。被験者 C からタイミングが「早ければ早いほど良い」といったコメントがあったが、図 11 より早いタイミングであっても△の評価であり、コメントと評価に相違が見られた。

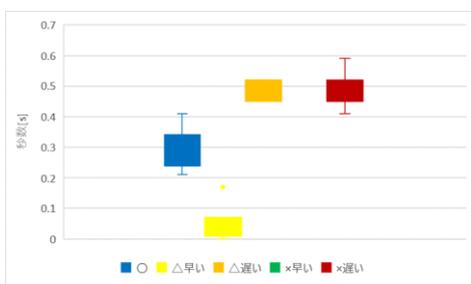


図 9 被験者 A

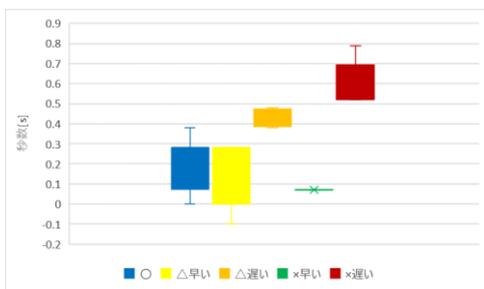


図 10 被験者 B

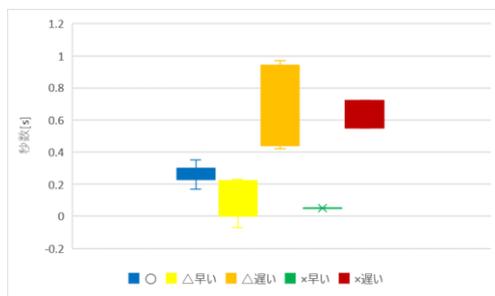


図 11 被験者 C

被験者からのコメントは以下の通り。

- 早いタイミング
 - こちらの声掛けをする前に動いているので、逆に本当に分かっているのか？と疑問に思う (被験者 A)
 - 急かされる感じがしてこちらも急がなければと感じる (被験者 B)
 - タイミングが早ければ早いほど良い (被験者 C)
- 良いタイミング
 - やりやすいテンポを感じる (被験者 A)
 - 手術の進行が分かっていると感じる (被験者 A, B)
 - こちらを気にして渡してくれていると感じる (被験者 B)
 - このままのテンポ同じ動きで進めてくれると良いリズムを感じる (被験者 C)
- 遅いタイミング
 - まだ (器械が) 来ないのかという感じ。テンポが段々と狂ってくる。手術の内容 (進行) が分かっているのかなと感じる (被験者 A)
 - 待っている時間が長くもどかしい。手術内容を理解していない様に感じる (被験者 B)
 - 術式が分かっている。進行を理解していないと感じる (被験者 C)

3.5 考察

被験者 3 名のデータを合わせた分布を図 12 に示し、その統計量を表 1 に示す。また、図 13 に、得られた時間の分布を示す。

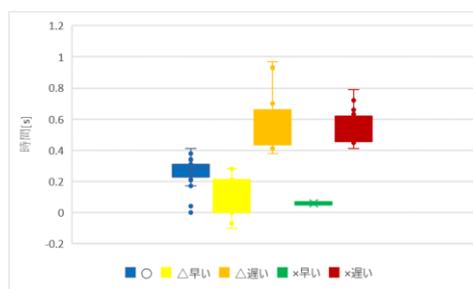


図 12 3 名のデータを合わせた分布

表 1 被験者 3 名のデータを合わせた統計量

	平均値	中央値	標準偏差	個数
○	0.26	0.28	0.09	36
△早い	0.08	0.04	0.11	23
△遅い	0.56	0.48	0.19	13
×早い	0.06	0.06	0.01	2
×遅い	0.55	0.54	0.10	16

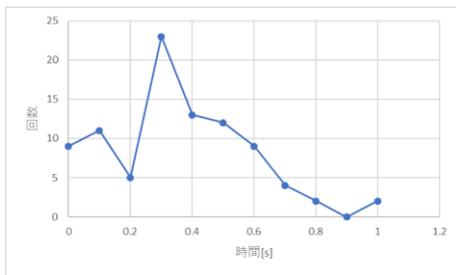


図 13 時間の分布

3 名のデータを合わせたとき、大きく外れるデータもあるため、以下では、中央値を参照して考察する。

図 12 および表 1 より、△には大きなばらつきがあるものの、○は、標準偏差も低く、0.28 秒付近に集まっている様子が分かる。図 13 の時間の分布を見ると、0.3 秒付近だけに数値があったわけではないことから、器械を渡された時に気持ち良いと感じる要因には、渡される側がイメージする受け取りタイミングとの時間的な一致度が関与しており、時間に大きな個人差が無いことが示唆された (図 14)。

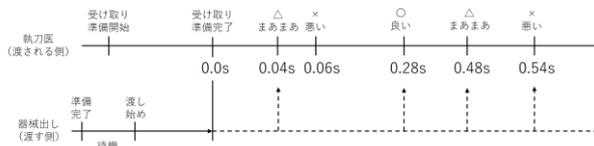


図 14 時間進行と軌刀医の主観評価の対応

良いと悪い、の差は 0.3 秒程度と微小であるが、コメントからも分かる通り、待っている側の 0.3 秒は長い時間であることが分かる。器械を渡す行為は、手術中に繰り返し何度も行われることから、「良い渡し方」は、精神的に円滑な進行に寄与できる技能であると言える。

ここで、同じ時間でも○と△、△と×と印象が異なる場合があることもデータから示された。感覚的な評価であることから、ある程度の揺れは想定できるが、時間以外の要因の可能性もある。

渡す、という行為において、時間的な要素以外に

は、渡される (受け取る) 手の平の位置がある。渡す側は、握りやすい位置をねらって器械を置くものの、正確に必ずしも想定通りであるとは限らない。そこで、渡される位置による感じ方の違いについて追実験を行った。

4 追実験

4.1 実験概要

器械を受け取る側の手の甲と指 (中指, 薬指, 小指を固定) にセンサを付けて、渡す場所による受け取り側の挙動を取得した。本実験では、センサは 200Hz、動画は 200fps とし、手の部分のみを記録した。ここで、動画を 200fps で取得した理由は、30fps では、手に渡った瞬間を画像としてとらえられないためである。被験者は、3 節における被験者 C であり、渡す動作を 20 回行った。

4.2 実験手順

取得した動画と指の角速度を参照し、以下の情報を取得する。

- 手の平に器械が当たったときの静止画で、器械の位置を確認する。
- 器械を受けて取ってから握り始めるまでの時間を、指の角速度が 0 から大きくなり始める時刻を用いて得る。
- 器械を受け取ってから、指の角速度が最大になる時間とそのときの角速度を得て、握る動きの大きさ (強さ) の指標とする。
- 器械を握り始めてから握り終わるまでの時間を、指の角速度が 0 になる時刻を用いて得る。
- 受け取ったときの印象を◎ (とても良い)、○ (良い)、△ (まあまあ)、× (悪い) で評価してもらい、コメントをもらう。

4.3 実験結果

図 15~19 に、受け取ったときの状態と印象の対応について示す。

- ◎は、そのまま器械を握ることのできる位置であるが、20 回中 1 回であった (図 15)。
- ○は、画像で◎と比較すると 1cm 程度画像上で右寄りになっている (図 16)。
- △は、画像上で上下方向へ数 cm 程度のずれであり、握り直しを必要とする位置となっている (図 17, 18)。
×は、握り直しが困難な極端な位置である (図 19)。



図 15 ◎の場合



図 16 ○の場合



図 17 △の場合 ※手首側に渡した場合



図 18 △の場合 ※指先側に渡した場合



図 19 ×の場合

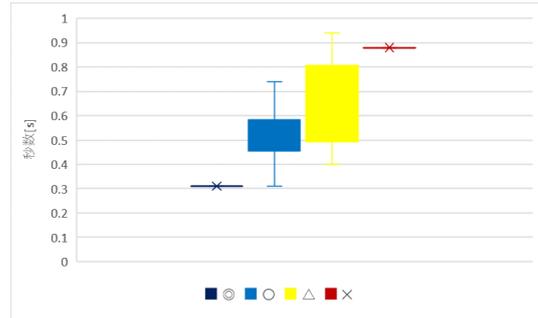


図 20 器械が渡ってから角速度が最大になるまでの時間

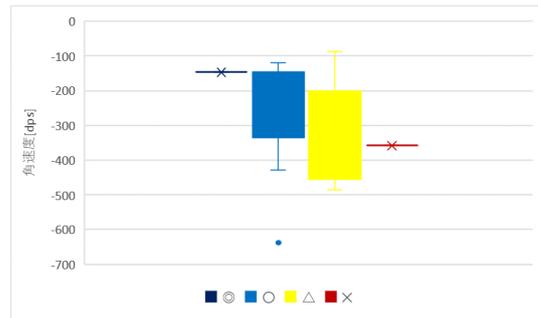


図 21 角速度の最大値

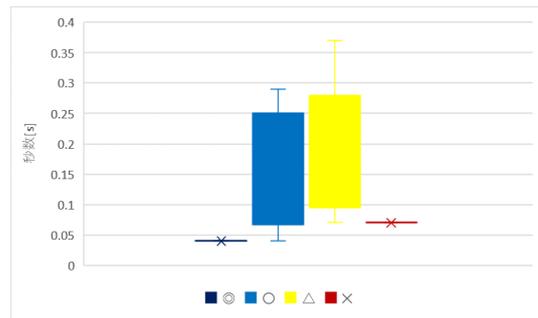


図 22 器械を受け取ってから握り始めるまでの時間

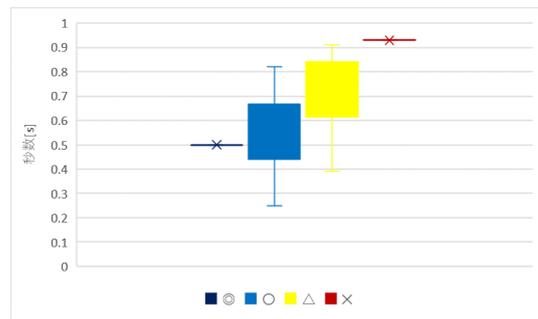


図 23 器械を握り始めてから握り終わるまでの時間

また、図 20～23 に、センサデータと動作を対応させて得られる情報を示す。以下、傾向の考察を述べる。

- 気持ち良いと感じた渡し方の場合、指先の動きの角速度が最大になる時間が短く、△や×になるにつれて時間が長くなる傾向があった（図 20）。
- 角速度については気持ち良いと感じた場合ほど小さくなっている（図 21）。これは器械を握る際に大きな力を加えずに握ることができていることを示している。渡された側がスムーズに次の動作に移ることができることが予測される。
- 器械を受け取ってから握り始めるまでの時間を見ると、気持ち良い場合とそうでない場合で若干気持ち良い場合が早くなっているが大きな差が出ていない（図 22）。手の平のどの場所で器械を受け取ったとしても握り始める時間は変わらない事を示している。
- 器械を握り始めてから握り終わるまでの時間は気持ち良い場合が早い傾向にある（図 23）。器械を握り始めるまでの時間はどの場所でも変わらないが、握り終わるまでの時間に相違がある事を示していると推測する。

指先側にずれて渡される場合は許容範囲内（△になる）事が多いが、手首側にずれる場合は×の評価になる事が分かった。被験者からも、指先側だとまだ握れるので良いが手首側だと握れない、とのコメントがあった。

以上の実験結果から、渡す位置によっても、受け取る側の印象は変わることが分かった。また、受け取った位置の違いによって、受け手の反応速度や動きにも影響を与えることから、執刀医の次の動作にも影響を与えることが示唆された。

なお、本稿における被験者は、手術室経験の無い看護師を対象に実施したため、手術室で実際に勤務する看護師を対象とした実験も今後行いたい。

5 おわりに

本研究では、手術室器械出し看護師による器械の渡し方の動きに着目し、「できる器械出し看護師」とはどのような動きをしているのか、データに基づいた分析を試みた。

その結果、器械を渡された時に気持ち良いと感じる要因には、渡されるまでの時間が大きく関わっていることが分かった。また、受け取る手の平の位置によっても印象が変化することが分かった。これにより、良いタイミングで良い位置に器械を渡された

場合、執刀医が次の作業にスムーズに移ることができる可能性が示唆された。

本稿では、時間と位置に着目したが、聞き取りでは、渡すときの強さを意識しているというコメントもあり、受け取り側に与える印象に影響を与えている可能性がある。今後は、強さにも着目した分析を試みたい。

謝辞

本研究に協力して頂いた、岩手保健医療大学看護学部の教員、看護師の皆様に感謝の意を表す。

参考文献

- [1] 北脇友美, 桑田弘美, 白坂真紀, 曾我浩美: 手術室看護師の器械出しにおける暗黙知の実際～先輩看護師と新人看護師の手技の比較～, 日本看護学学会, 学術集会第 33 回講演集, p.254 (2013)
- [2] 岸田良平: 手術看護エキスパート, 第 14 巻, 第 6 号, 日総研 (2021)
- [3] 大和裕幸, 稗方和夫, 湊谷洋平, 伊関洋, 村垣善浩, 中村亮一, 鈴木考司: 作業能力指標による定量評価と作業知識提示による手術看護師トレーニングシステム, 人工知能学会第 2 種研究会資料 (2008)
- [4] 吉川有葵: 手術室における Expert Nurses の看護実践, 日本クリティカルケア看護学会誌, Vol. 8, No. 3 (2012)