

# 精密知覚機能検査

Semmes Weinstein monofilament set による静的触覚の評価マニュアル

一般社団法人 日本ハンドセラピー学会

一般社団法人 日本手外科学会 監修

改訂ダウンロード版（2024年7月10日）

## 【SWT とは】

静的触覚は、物体の性状の識別能力や持続的な把持などに関連する感覚機能である。Semmes Weinstein Monofilament Test (SWT) は、径の異なるナイロンフィラメントを用いて皮膚上に触刺激を加え、その応答によって静的触覚の閾値を判定する感覚検査である。また本テストは、定量的な評価として診断および治療効果の判定に高い有用性があり、感覚機能評価のなかで信頼性や妥当性が確認されている唯一の検査法である<sup>1) 2)</sup>。

## 【目的】

SWT の目的は、感覚障害の程度や回復傾向を把握すること、識別能力に基づく手指機能を推測すること、知覚の再教育訓練の適応を判断することである。

## 【測定器具と使用上の留意点】

### ●測定器具：Semmes Weinstein Monofilament set

持ち手となるプラスチックの本体部分と、皮膚に触刺激を加えるナイロンフィラメントからなり（図 1）、フィラメントの径は細いものから太いものまで、フィラメント毎に異なる。いずれのフィラメントも長軸方向に圧を加えると撓み、撓むことに要す力を対数表記したものが、フィラメント番号として各フィラメントに付与されている（フィラメント番号 1.65～6.65）。本体（番号）は、緑・青・紫・赤の 4 色いずれかで表示され、結果表記の際、当該フィラメントの色で区分できるようになっている。検査には、フィラメント番号 2.83・3.61・4.31・4.56・6.65 の 5 本で構成された 5 本セット、フィラメント番号 1.65～6.65 までの 20 本で構成された 20 本セットのいずれかを用いる（図 2）。5 本セットは各色の領域の区分で使用し、20 本セットは各色の領域の区分および各領域内の詳細な評価で使用する。

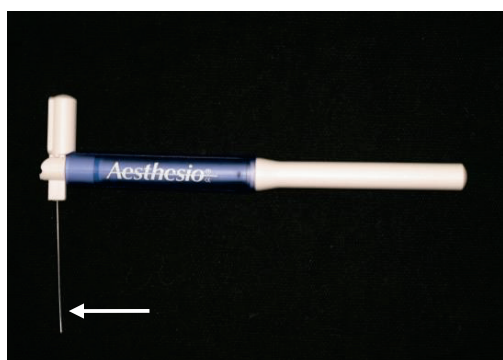


図 1 Semmes Weinstein monofilament



図 2 Semmes Weinstein monofilament 5本セットと20本セット

### ●フィラメントによる皮膚刺激の方法<sup>3)</sup>

静的触覚は、一定時間、一定強度の刺激が受容器に加わり、それがはじめて閾値を超えることで得られる。一定強度の刺激を与えるために、フィラメントを皮膚に接触させる速さ、フィラメントを撓ませるためにかかる力の強さと時間、フィラメントを皮膚から離す速さが決められている。皮膚接触後、すぐにフィラメントを持ち上げてしまうと、動的触覚の受容器が反応し、目的とする静的触覚の受容器の検査とならないため十分な注意が必要である。またフィラメントによる皮膚刺激の回数も決められているので、これらを厳守する。

#### ① フィラメントを皮膚に接触させる (図 3-1)

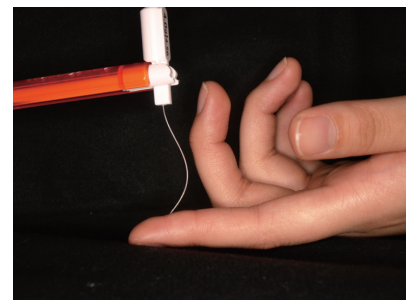
皮膚から離れた空間にフィラメントの先端が 2 cm 程度離れて位置するように構え、1.5 秒かけて皮膚に垂直にフィラメントの先端を下ろす。



1) フィラメントを皮膚に接触させる

#### ② フィラメントを撓ませる (図 3-2)

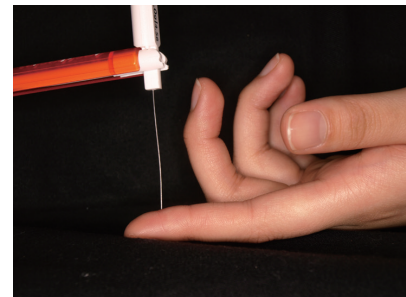
フィラメントの先端が皮膚に接触したら、フィラメントが直角程度に撓むまでそのまま力をかける。1.65~6.45 のフィラメントは、撓むまで皮膚に刺激を加える。6.65 のフィラメントは、皮膚に当てるのみとする。



2) フィラメントを撓ませる

#### ③ フィラメントを伸ばす (図 3-3)

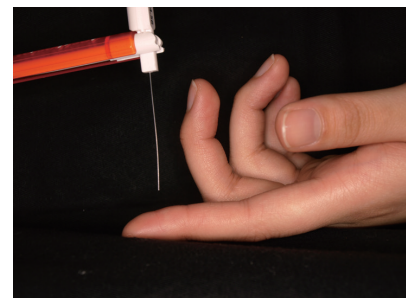
フィラメントが撓んだところから先端が離れないように真直ぐになるまで持ち上げる。



3) フィラメントを伸ばす

#### ④ フィラメントを皮膚から離す (図 3-4)

1.5 秒かけて皮膚から離す<sup>4)</sup>。1.65~4.08 のフィラメントは応答までに 3 回刺激が可能である。4.17~6.65 のフィラメントは 1 回だけ刺激する。



4) フィラメントを離す

※ その他の方法として「掌から 2.5cm の高さにかまえ、1.5 秒かけて皮膚に垂直に下し、1.5 秒かけてフィラメントが撓むまで力を加え、1.5 秒かけて元の位置に戻す」<sup>1)</sup>、「1~1.5 秒かけて皮膚に垂直におろし、1~1.5 秒かけて刺激を加え、1~1.5 秒かけて戻す」<sup>3)</sup> などがある。撓める際は、フィラメントの先端が皮膚上ではじけることがないように、ゆっくり真っ直ぐに力をかける。応答は、皮膚にフィラメントが触れた瞬間や力を加えた最中ではなく、フィラメントが皮膚上から離れた後、速やかになされるものである。

図 3 皮膚刺激の方法

## ●フィラメントの尺度

フィラメント番号ごとに表記する色、判定、結果の解釈の尺度が決まっている（表1）。

表1 フィラメントに対応する各尺度

| 番号        | 色             | 判定  | 結果の解釈                                  |
|-----------|---------------|---|--|
| 1.65～2.83 | 緑             | 触覚正常<br>Normal light touch                | 触圧覚は正常範囲。                              |
| 3.22～3.61 | 青             | 触覚低下<br>Diminished light touch            | 物体識別・防御知覚・二点識別は良好。<br>障害に気づかないことが多い。   |
| 3.84～4.31 | 紫             | 防御知覚低下<br>Diminished protective sensation | 手をあまり使わなくなる。<br>物体の操作困難，知覚再教育開始。       |
| 4.56～6.65 | 赤             | 防御知覚脱失<br>Loss of protective sensation    | 殆ど手を使用しない。視覚を頼りにした<br>物体操作。外傷予防の指導が必要。 |
| 6.65 が不可  | 赤<br>+<br>黒斜線 | 測定不能<br>Untestable                        | 識別性の知覚喪失。痛覚脱失または残<br>存。外傷予防の指導が必須。     |

### 【測定環境】

測定時の部屋は、心地よい室温や湿度にする。また、集中できるよう静かな環境を心掛ける。目隠しや遮蔽カーテンなどを用いて視覚情報を遮断する（図4）。

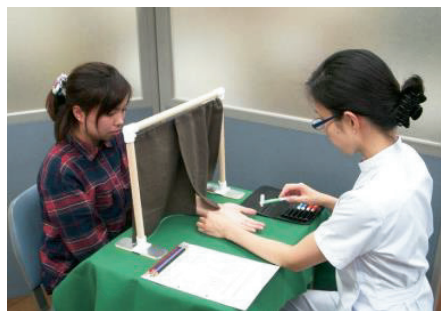


図4 測定環境と患者の姿勢

### 【測定肢位】

安楽な姿勢・肢位を心掛ける。基本的には座位姿勢で机の上に被検者の手を置き、セラプラスチックに指背を接着させたりタオルなどで手を固定したりする（図5）。しかし、痛みやしびれが強いなど座位姿勢の保持が難しい場合は、臥位で行っても構わない。また、刺激を加えることで関節運動が生じる場合は、関節で刺激の有無を把握することがないように指部を軽く固定する（図6）。ただし、過剰な接触により、触刺激の判別が阻害されないよう留意する。

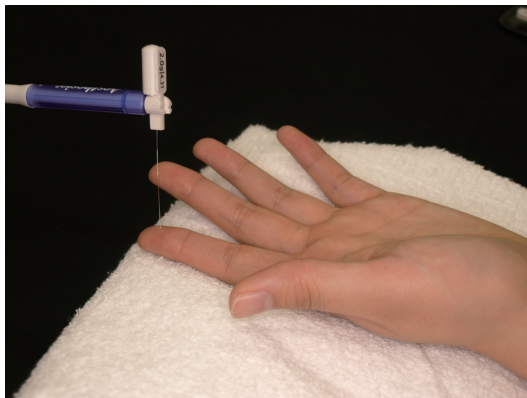


図5 タオルによる固定例



図6 指の固定例

## 【測定方法】

### ●観察・聴取

痛みやしびれは、部位、種類、程度などを詳細に把握しておく。また、皮膚の乾燥、硬化、光沢、色調および発汗の異常、創の部位や状態なども確認する。これらは触覚刺激に対する反応が皮膚の性状に影響されていないかを吟味するための重要な情報である。

### ●教示

予め刺激の種類や刺激の加わり方を、正常と思われる部位（対側手も含む）で体験させ、応答方法を理解してもらう。また刺激が加わった後は、間をおかず応答するよう教示する。

### ●手順

#### ① 触覚正常（緑）の領域を区分する（図 7）

感覚障害が疑われる疾患あるいは神経の支配領域をイメージしながら、2.83 のフィラメントで指尖部に刺激を加え、順次近位方向へ刺激を進める。正しく応答があった箇所ので皮膚に水性サインペン（緑）で印を付け、2.83 で応答が得られる領域を特定する。評価用紙の当該部分を緑色で塗り、触覚正常（緑）の領域を区分する。

※ 皮膚に直接印をつけることができない場合は評価用紙の当該箇所に印を付けておく。

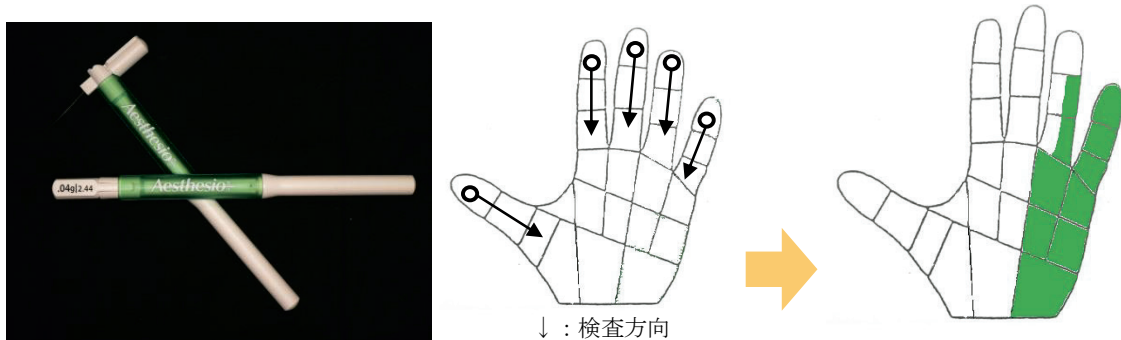


図 7 触覚正常（緑）の領域を区分する時に用いるフィラメント，検査方向，区分された評価用紙

#### ② 触覚低下（青），防御知覚低下（紫）の領域を区分する（図 8，9）

触覚正常と区分されなかった領域に 3.61 のフィラメントで指尖部から順次近位方向へ刺激を進める。正しく応答があった箇所ので皮膚に水性サインペン（青）で印を付け 3.61 で応答が得られる領域を特定する。評価用紙の当該部分を青色で塗り、触覚低下（青）の領域を区分する。さらに未区分の領域があれば、4.31 のフィラメントで指尖部から順次近位方向へ刺激を進める。正しく応答があった箇所ので皮膚に水性サインペン（紫）で印を付け 4.31 で応答が得られる領域を特定する。評価用紙の当該部分を紫色で塗り、防御知覚低下（紫）の領域を区分する。

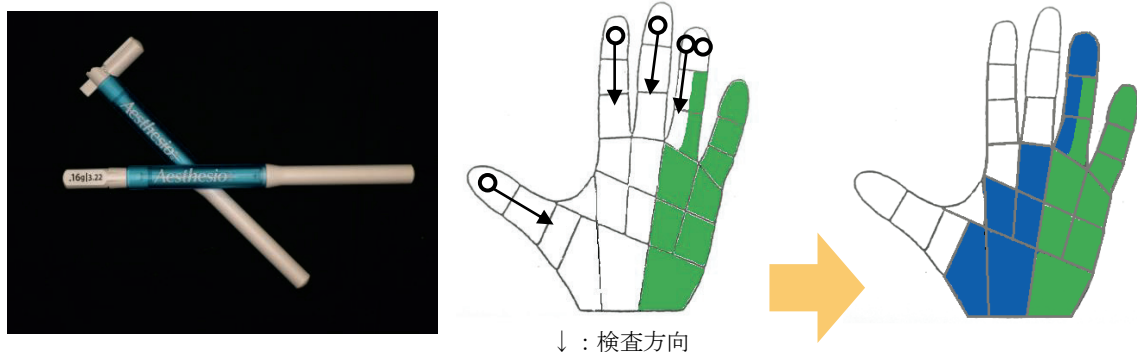


図 8 触覚低下（青）の領域を区分する時に用いるフィラメント，検査方向，区分された評価用紙

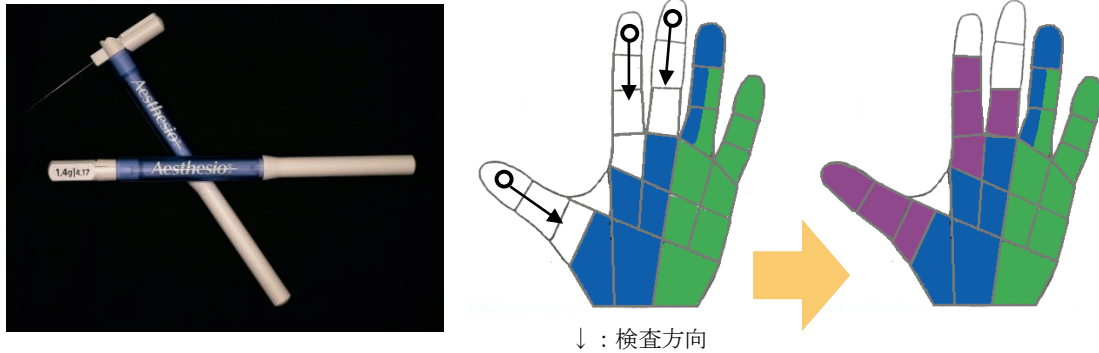


図9 防御知覚低下（紫）の領域を区分する時に用いるフィラメント，検査方向，区分された評価用紙

### ③ 防御知覚脱失（赤）と測定不能（赤色に黒斜線）の領域を区分する（図10）

未区分となった領域に4.56のフィラメントで指尖部から順次近位方向へ刺激を進める。正しく応答があった箇所皮膚に水性サインペン（赤）で印を付け，4.56で応答が得られる領域を特定する。評価用紙の当該部分を赤色で塗り，防御知覚脱失（赤）を区分する。さらに未区分の領域があれば，6.65のフィラメントで指尖部から順次近位方向へ刺激を進める。6.65で応答が得られる領域は，防御知覚脱失（赤）に区分して良い。6.65で応答が得られない部位は，評価用紙の当該部分を赤色に塗り黒斜線を引いて，測定不能の領域として区分する。最終的に全ての検査対象範囲をいずれかの領域に区分する。

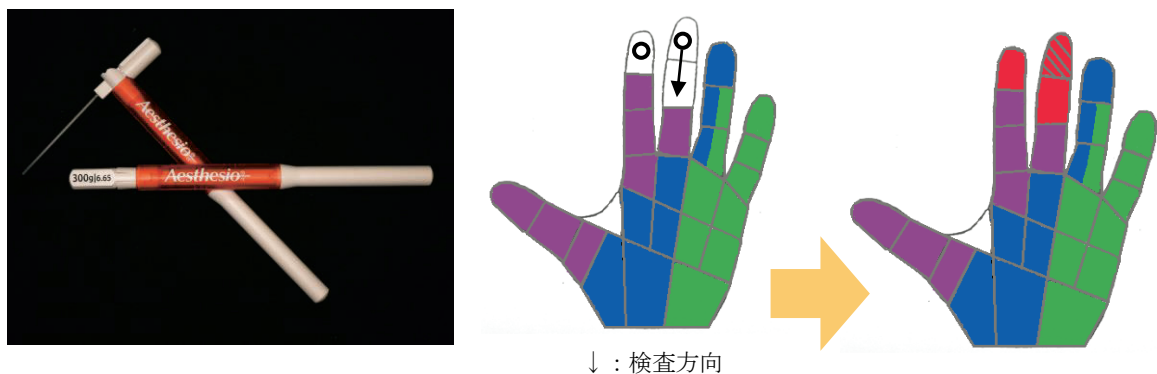


図10 防御知覚脱失（赤）と測定不能（赤に黒斜線）の領域を区分する時に用いるフィラメント，検査方向，区分された評価用紙

### ④ その他の異常を特記する

普通ではない応答や3秒以上の反応遅延などの異常の他，皮膚の乾燥，硬化，光沢，色調および発汗の異常，創の部位や状態など，特記すべき事象を評価用紙に記入または描画する。

## ※ 詳細な評価（オプション）

20本セットを使用することで触覚低下（青）、防御知覚低下（紫）、防御知覚脱失（赤）の3領域の詳細な域値を判別することができる（図11）。例えば、防御知覚脱失（赤）では4.56から順に番号の大きいフィラメントで刺激を加える。そして応答が得られる一番小さい番号のフィラメントを特定し、フィラメント番号を評価用紙に記入する。なお、触覚正常（緑）の領域は通常2.83より小さい番号の閾値を判別する必要はない。正常範囲での比較を行う場合のみ2.83より小さい番号のフィラメントで同様の手順を実施する。



図11 防御知覚脱失（赤）、防御知覚低下（紫）、触覚低下（青）の各領域の閾値を判別するフィラメントと、フィラメント番号等が記入された評価用紙

## 【その他】

ナイロンフィラメントの曲りや歪みは、検査に大きな影響を及ぼすので、管理に留意する。

## 【参考文献】

- 1) Bell-Krotoski J: The repeatability of testing with Semmes-Weinstein monofilaments. J Hand Surg Am. 12 (1): 155-61, 1987
- 2) Jerosch-Herold C: Assessment of sensibility after nerve injury and repair : a systematic review of evidence for validity, reliability and responsiveness. J Hand Surg Br. 30 (3): 252-264, 2005
- 3) Judith A. Bell-Krotoski: SENSIBILITY TESTING WITH THE SEMMES-WEINSTEIN MONOFILAMENTS. James M. Hunter, Rehabilitation of the hand and upper extremity 5<sup>th</sup> edition. MOSBY, St. Louis: 194-213, 2002.
- 4) Janet H. Stone: SENSIBILITY. Clinical Assessment Committee 1986, Clinical Assessment Recommendations 2<sup>nd</sup> edition. American Society of Hand Therapists, Michigan: 71-84, 1992.
- 5) Elaine Ewing Fess: Documentation: essential elements of an upper extremity assessment battery. James M. Hunter, Rehabilitation of the hand SURGERY AND THERAPY 3<sup>rd</sup> edition. MOSBY, St. Louis: 53-81, 1990.

# Semmes Weinstein monofilament test

## 左手用

評価者 \_\_\_\_\_

ID \_\_\_\_\_

利き手 \_\_\_\_\_ 受傷側 \_\_\_\_\_

氏名 \_\_\_\_\_

評価日 \_\_\_\_\_

年齢 \_\_\_\_\_

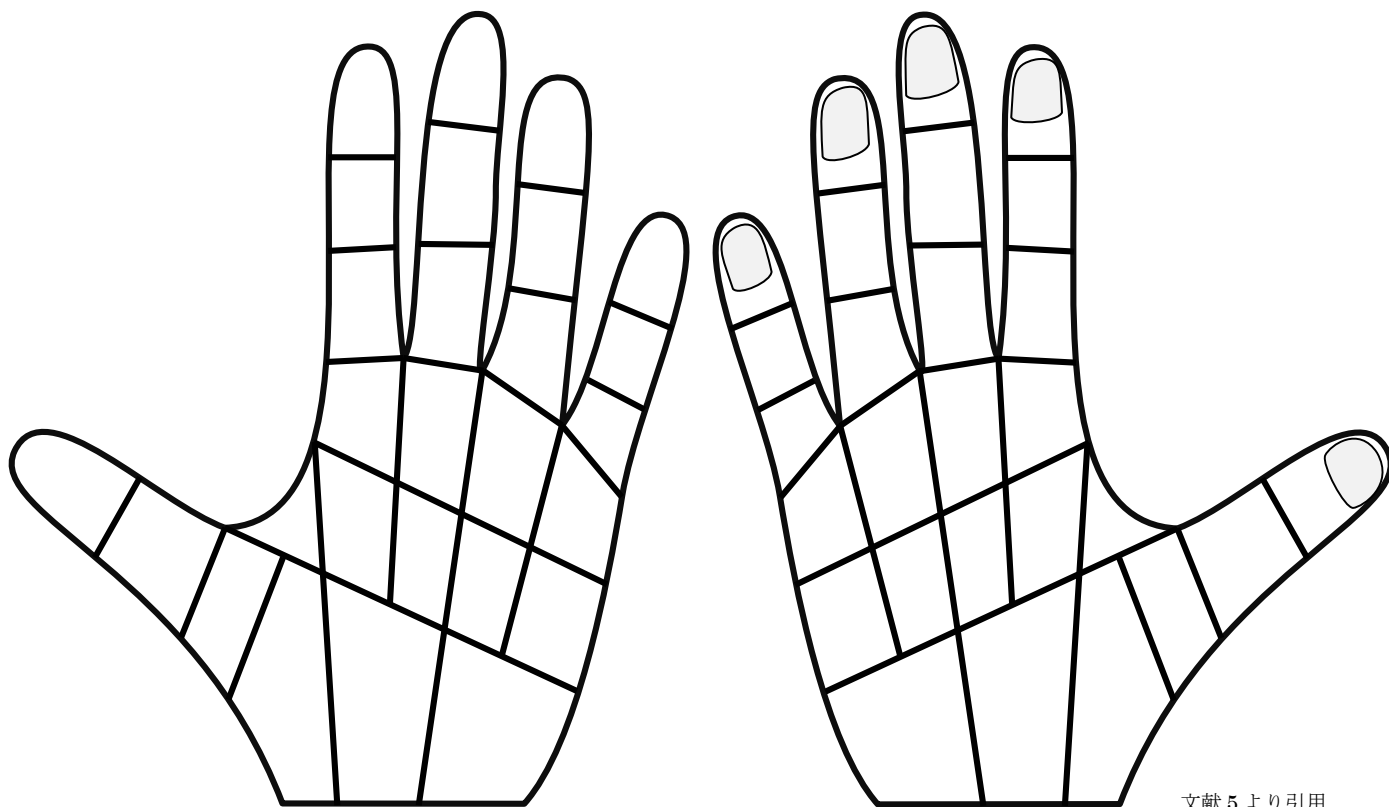
受傷後/手術後 \_\_\_\_\_ 週

診断 \_\_\_\_\_

受傷日 \_\_\_\_\_

手術 \_\_\_\_\_

手術日 \_\_\_\_\_



緑：触覚正常

青：触覚低下

紫：防御知覚低下

赤：防御知覚脱失

赤+黒斜線：測定不能

コメント

---

---

---

---



# Semmes Weinstein monofilament test

## 右手用

評価者 \_\_\_\_\_

ID \_\_\_\_\_

利き手 \_\_\_\_\_ 受傷側 \_\_\_\_\_

氏名 \_\_\_\_\_

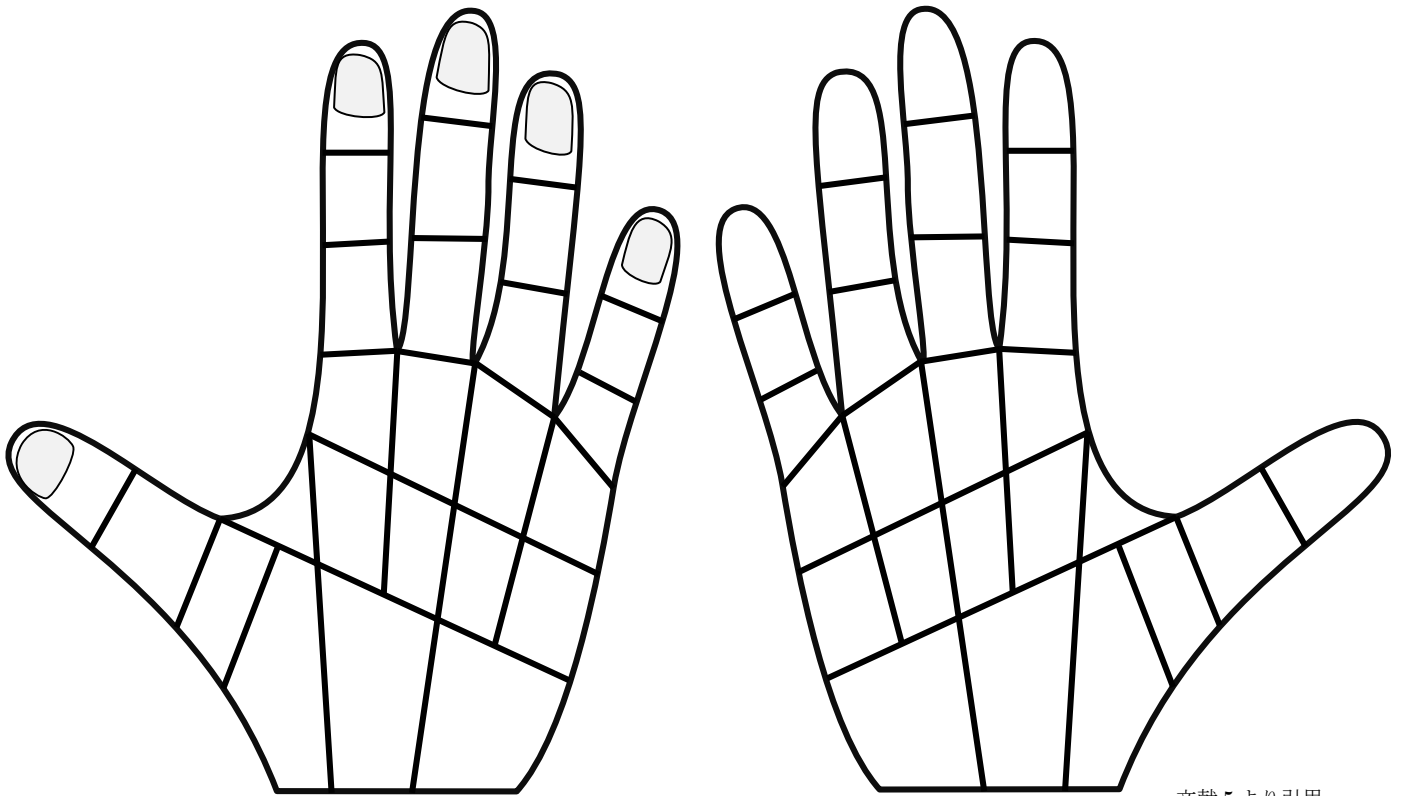
評価日 \_\_\_\_\_

年齢 \_\_\_\_\_

受傷後/手術後 \_\_\_\_\_ 週

診断 \_\_\_\_\_ 受傷日 \_\_\_\_\_

手術 \_\_\_\_\_ 手術日 \_\_\_\_\_



文献5より引用

緑：触覚正常

青：触覚低下

紫：防御知覚低下

赤：防御知覚脱失

赤+黒斜線：測定不能

コメント

---

---

---

---