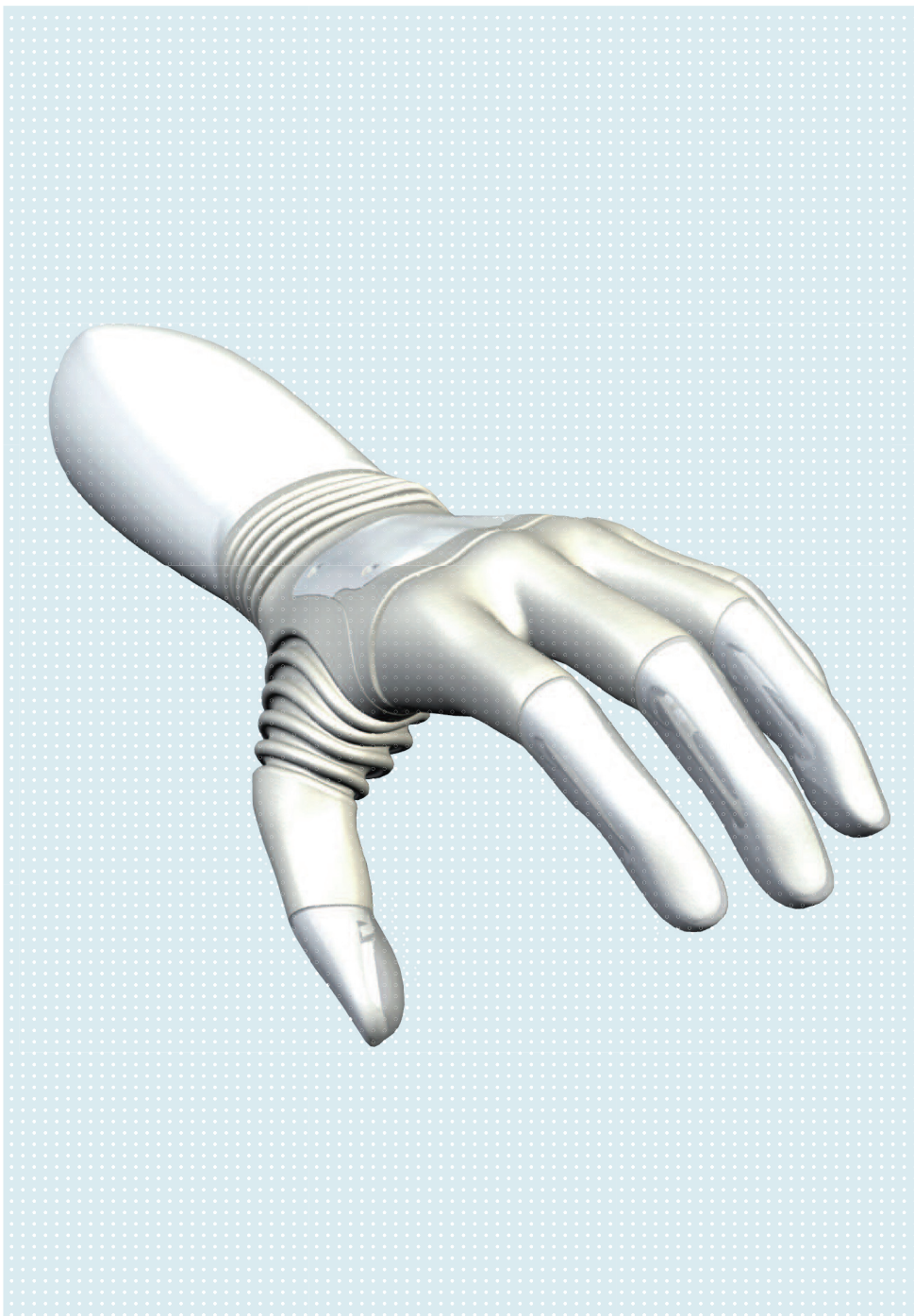


8E500ミケランジェロハンド 前腕義手製作マニュアル

- 義肢製作施設用 -

2019年4月版



目次

1. 採寸	3 ページ
1-1. 説明	
1-2. 工具	
1-3. 採寸	
2. 電極位置の決定	6 ページ
2-1. 説明	
2-2. 工具	
2-3. 材料	
2-4. 電極位置の決定	
3 採型	8 ページ
3-1. 説明	
3-2. 工具	
3-3. 材料	
3-4. 採型の準備	
3-5. 採型	
3-6. ギプsocketsの適合確認	
4 陽性モデルの製作	22 ページ
4-1. 説明	
4-2. 工具	
4-3. 材料	
4-4. 陽性モデルの準備	
4-5. 陽性モデルの修正	
5 内ソケット製作	28 ページ
5-1. 説明	
5-2. 工具	
5-3. 材料	
5-4. 陽性モデルの準備	
5-5. 内ソケットの成型	
5-6. 発泡樹脂で支持部を製作	
5-7. ラミネーション	
6 支持部の製作	36 ページ
6-1. 説明	
6-2. 材料	
6-3. ラミネーションの準備	
6-4. ラミネーション	
7 外ソケットの仕上げ	41 ページ
7-1. 説明	
7-2. 工具	
7-3. 外ソケット形状の仕上げ	
7-4. パーツ取付け部の仕上げ	
8 内ソケットと外ソケットの仕上げ	45 ページ
8-1. 説明	
8-2. 工具	
8-3. 材料	
8-4. 組上げの準備	
9 電子部品の取付けと最終仕上げ	48 ページ
9-1. 説明	
9-2. 電子部品の取付け	
9-3. 手継手の取付け	

1. 採寸

1-1. 説明

断端を観察し採寸することは、適したソケットを製作するために非常に重要です。採寸値は採寸表に記入してください。

1-2. 工具

採寸表	—
コピーペン	645C1
折れ尺	743E7=P
テープメジャー	743B4
キャリパー	—
ゴニオメーター	662M4

1-3. 採寸

1-3-1. 健手の採寸



コピーペンで肘頭に印を付けます。

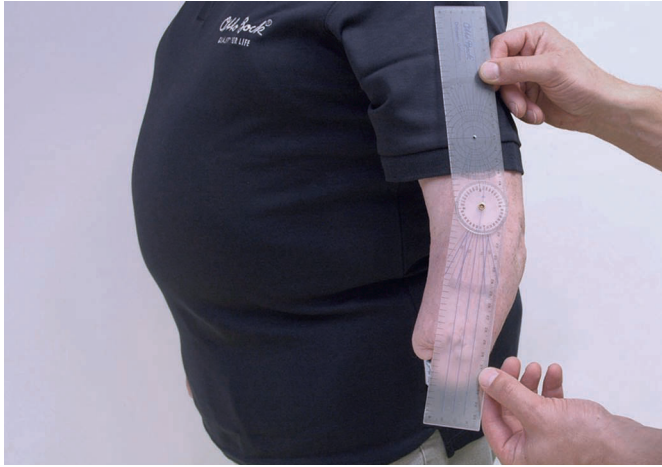


採寸表に健手側の測定値を入力してください。

中指の先端から肘頭までを計測します。
手をリラックスして下ろした状態で行います。

1-3-2. 断端の採寸

断端の採寸は、3か所の周径と、M/L径を計測します。採寸値は必ず採寸表に記入してください。



断端の採寸は、肘関節15°屈曲でおこないます。



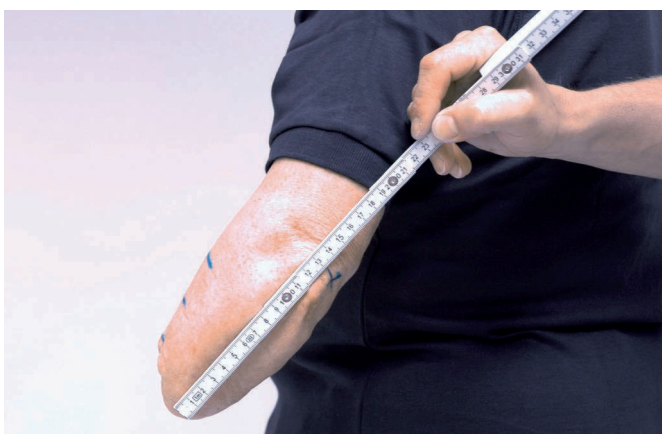
断端末から30mm毎に、印を付けます。

【参考】

周径の計測箇所は、断端長に応じて均等に配分し、計測してください。



印を付けた部位の周径を計測します。



断端長を計測します。
肘頭から断端末の長さ。



キャリパーでM-L径を計測し、採寸表に記入します。

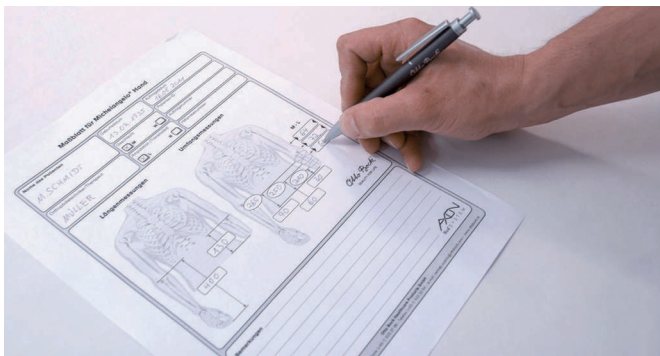
- ・ 上腕骨内外側上顆の直上



- ・ 上腕骨内外側上顆



- ・ 電極設置部



採寸表に記入します。

2. 電極位置の決定

2-1. 説明

本章では電極の位置を決定します。電極は、必ず13E202吸着ソケット用電極を使用してください。

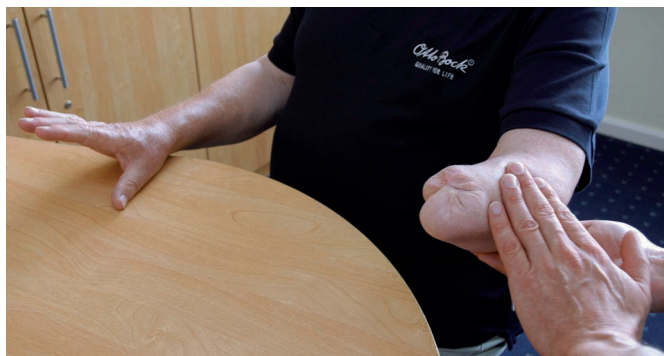
2-2. 工具

コピーペン	645C1
アクソンソフト	560X500=*

2-3. 材料

電極用ケーブル	13E129=G*
吸着ソケット用電極	13E202=*

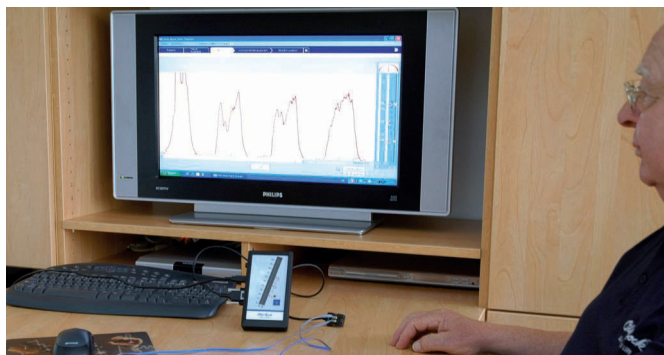
2-4. 電極位置の決定



筋肉を収縮してもらい確認します。



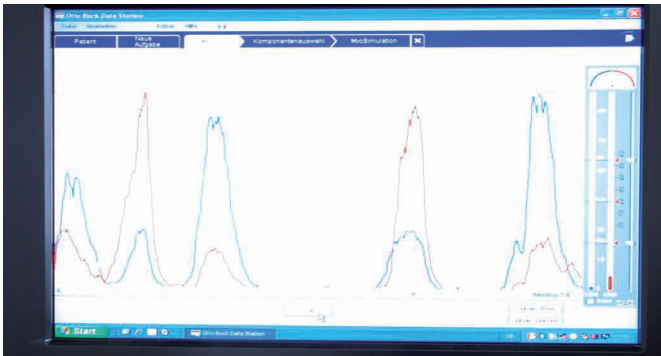
筋繊維の方向と平行になるように吸着ソケット用電極の位置を決めます。



MyoBoy®とアクソンソフトを使用して、伸筋群と屈筋群の筋電信号をチェックしてください。
必要に応じて、電極の位置を動かして、最適な位置を決定してください。



両方の吸着ソケット用電極を付けてください。



それぞれの信号が綺麗に分離して得られるように練習してください。



電極の最適な位置が分かるように皮膚に印を付けます。
電極にインクが付かないように注意してください。



電極中心が分かるように印を付けます。

3. 採型

3-1. 説明

適切なソケット製作のために採型は注意深く行ってください。突出した骨の形状や断端の屈曲角は、考慮する必要があります。

3-2. 工具

コピーペン	645C1
採型用ハサミ	719G2
ラテックス/ラテックスフリー グローブ	—
テープメジャー	743B4
ナイフ	718H5
バケツ	—

3-3. 材料

非弾性ギプス包帯 幅 12cm 4~6層 x1	—
弾性ギプス包帯 幅 10cm x 2	—
非弾性ギプス包帯 幅 8cm	—
イージーフィット	OC1560=TR
離型剤	—

3-4. 採型の準備



断端の骨の突起部を確認します。

- ・ 肘頭
- ・ 骨端
- ・ 内外側上顆



上腕骨顆部を圧迫し、顆上支持式ソケットに耐えるかを確認してください。



関節可動域を確認します。



掌を断端末で押してもらい、圧迫に耐えられる度合いと圧痛点の有無を確認します。



断端を上から押さえ、圧迫に耐えられる度合いと圧痛点の有無を確認します。



圧迫に耐えられない場所がある場合は、スポンジ等を当ててギブスソケットとの間に空間を設けるようにします。



断端長とボリュームに応じて、12cm / 15cm幅の非弾性ギブス包帯を断端周径より少し長く取り、4～6層重ねたシーネを用意します。



シーネを半分に折ってください。



十分なソケット深さを考慮し、屈曲側のカットラインを決定してください。

その際、肘関節の屈曲を妨げないようにしてください。
上腕骨顆部は完全に覆う必要があります。



ラインの通りにカットします。



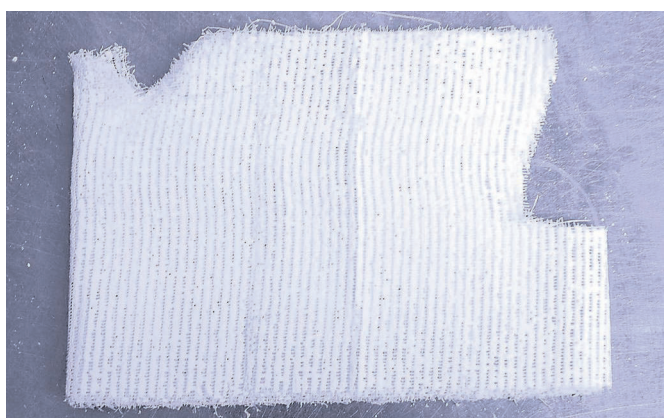
顆部を十分に覆う形状にします。



伸展側のカットは屈曲側の半分程度の深さにカットします。



ラインに沿ってカットします。

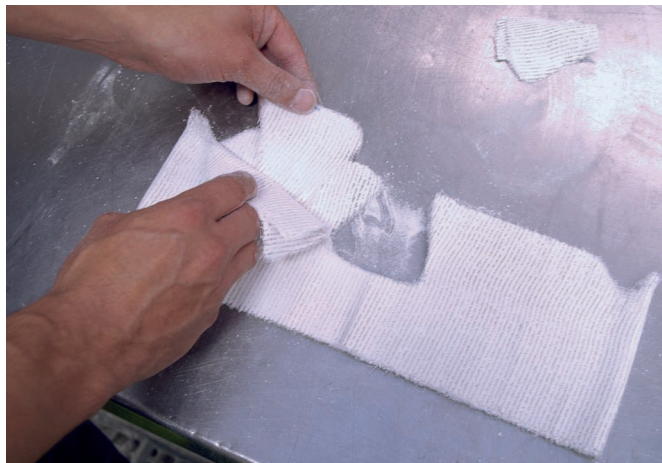


近位部のシーネの準備は完了です。

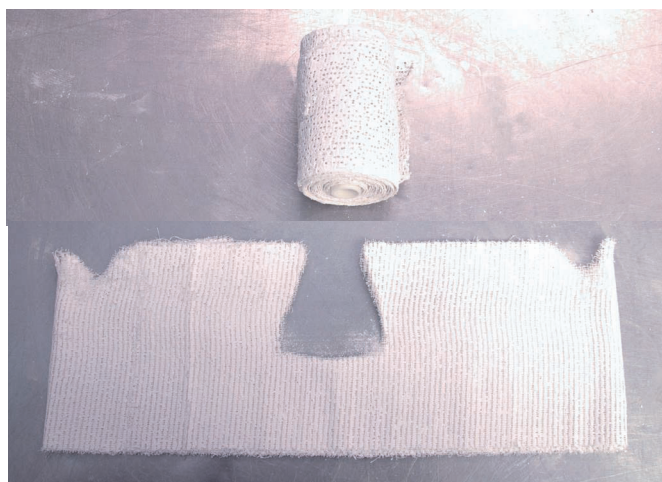


半分に折っていたシーネを広げて、断端に合わせて大きさと形状を確認します。

- ・屈曲側のカットライン位置
- ・上腕骨顆部が覆われているか
- ・肘頭部が覆われているか



顆部部分に補強のためにギプスを2層程度足します。



ギプスとシーネの準備は完了です。

3-5. 採型



断端にストッキネットを被せ、上腕骨内側上顆部に印を付けます。



上腕骨外側上顆部に印を付けます。



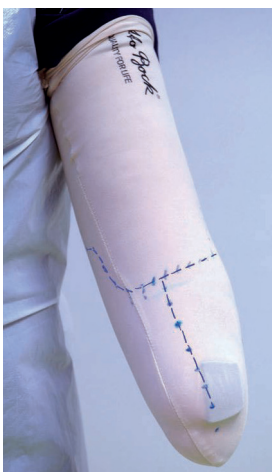
肘頭に印を付けます。



外側の電極位置に印を付けます。



内側の電極位置に印を付けます。



肘の曲がる位置とソケットのカットカットラインに印を付けます。
トリミングラインを引きます。

トリミングライン

- ・伸展側: 肘頭上縁から1押し指近位
- ・内外側: 上腕骨上顆上縁から1押し指近位
- ・屈曲側: カットラインに沿って印を付けます

屈曲側カットラインから、断端の長軸方向が分かるように、
中心に線を引きます。



伸展側のトリミングラインを示します。



ギブスシーネを浸して、トリミングラインに正確に位置させるように巻きます。断端は45°屈曲してもらいます。



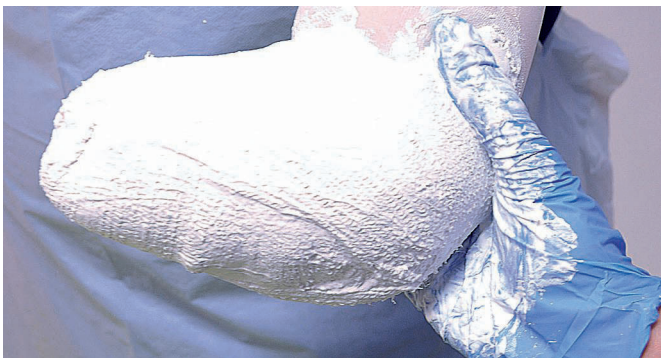
屈曲側のトリミングラインにあわせませす。



肘頭の被りとカットラインを整えます。
肘関節は45°屈曲し、リラックスした状態を保つようにします。



弾性ギプス包帯を軽くテンションをかけながら8の字になるように巻いていきます。



断端を90°に屈曲してもらいます。
素早く陰性モデルの縁を整えます。上腕骨顆部の位置を確認し押さえます。



電極を取付ける場所は、平面になるように押さえます。



断端を最大屈曲位から最大伸展位にしてもらいます。



採型用ストッキングをトリミングラインに沿ってカットします。
陰性モデルの不要な部分も、トリミングラインに注意しながら
カットします。



肘関節の可動範囲を確認して下さい。動きを阻害する部分
があるようなら、ギプスの該当箇所をカットしてください。



親指でソケットから軟部組織を引き出します。
肘を屈曲し、陰性モデルを変形させないように気を付けなが
ら取り外します。



近位を補強するためにシーネを用意して、水に浸します。



シーネを巻いてなめらかに仕上げます。



電極、肘頭と上顎の位置の印を付けてください。



電極位置確認のため、直径30mm程度の穴をあけます。
また、遠位端には、引き込みと適合確認のために、蓋つきの穴をあけます。



断端の挿入が難しい場合、ソケットに切り込みを入れて広げやすいようにします。



慎重に、陰性モデルを広げてください。

3-6. ギプスソケットの適合確認



断端にイージーフィットを装着し、ソケットに完全に入れます。ソケット遠位端の穴からイージーフィットを引き抜きます。電極位置確認用の穴から指を入れ、引っ張られている皮膚を通常の位置に戻します。



ソケットの適合と電極の位置を確認します。

【重要】

ソケットが緩すぎると、電極が断端に触れずに、筋電シグナルの検知が困難になります。



電極の中心の印に交差するように、ソケット外側に十字の線を引きます。



切れ目で軟部組織を挟み込まないように、ソケット内側に薄い板を差し込みます。



切れ目を寄せた後、ストッキングの切れ端等を使用して縛ります。



肘関節可動域を確認します。

・最大屈曲



肘関節可動域を確認します。

・最大伸展



回旋に対する安定性を確認します。



掌を断端で押しもらい、断端末の適合を確認します。痛みがでるようであれば、その部分を除圧してください。



懸垂性と顎部の圧迫状況を確認し、必要に応じて調整してください。

【重要】

ソケットが簡単に抜け落ちないか、圧迫は無いかなど確認してください。



肘関節を屈曲してもらい、荷重に対する圧迫状況を確認し、必要に応じて調整してください。

4. 陽性モデルの製作

4-1. 説明

陰性モデルに付けられた印は、全て陽性モデルに転記してください。

4-2. 工具

ラテックス/ラテックスフリー グローブ	—
テープメジャー	743B4
ナイフ	718H5
サーフォームやすり、平型	716Y1
サーフォームやすり、半丸	716Y3
サーフォームやすり、丸	716Y4
コピーペン	645C1
耐水性やすり	—
バケツ	—
石膏混合ボウル	754B1
ヘラ	756G2=*

4-3. 材料

石膏	—
非伸縮ギプス包帯 幅 15cm	—
離型剤	—
パイプ	—

4-4. 陽性モデルの準備



マーキングが薄くなっている部分をコピーペンで書き足します。



電極位置確認用にあけた穴をシーネ4層で塞ぎます。



【参考】

電極位置をしっかり吸引するために、穴をあける必要があります。そのため、この時点でホース等を通し、吸引用の穴を確保しておくとは便利です。

詳細は「4-5. 陽性モデルの修正」参照してください。



4～5層のギプス包帯でギプスモデルを延長します。

陰性モデルの内外側上顎より3～4cm長くする必要があります。



離型剤を陰性モデル全体に行き渡るよう、塗布します。



余分な離型剤を排出します。



十分に攪拌したギプス泥をモデルいっぱいに入ります。
パイプを差し込み硬化を待ちます。

4-5. 陽性モデルの修正



近位側のギプスシーネを切って取り除いてください。



陰性モデルに引いていた屈曲側の中心線を陽性モデルに書き写してください。



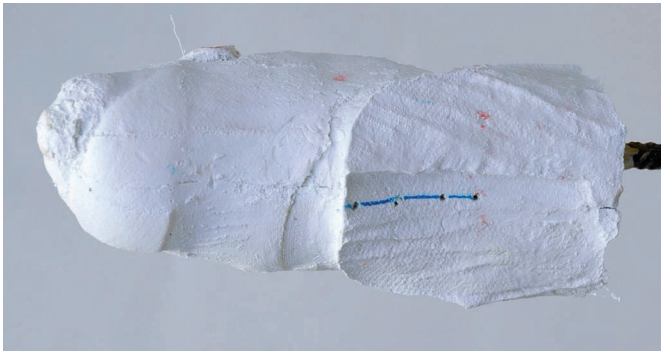
ラインが消えないようにトリミングナイフで穴をあけます。



陰性モデルを取外します。



電極の位置の中心に、モデル修正中に消えないように確実に印を付けます。



肘頭、内外側上顆、断端のアライメントラインが転記されていることを確認してください。



内外側上顆の形状を崩さないように注意して電極位置を平らにしてください。

電極ダミーを使って位置と形状を確認してください。

【重要】

電極部分の吸引用の穴を塞がないように注意してください。



内外側顆部を覆う部分に印を付けます。



モデルの縁を、3~5mm程度の深さに削ります。



採寸した断端周径値(30mm、60mm、90mm位置)にあわせて修正してください。

【参考】

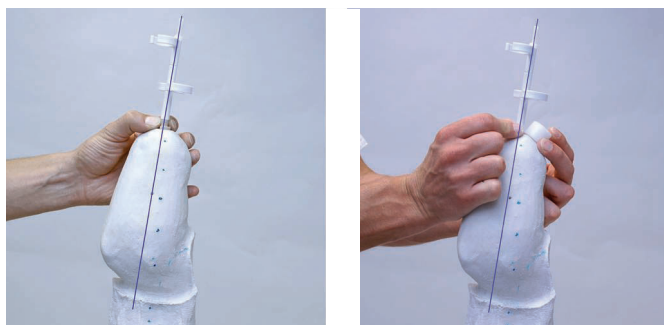
まず石膏を削り、周径寸法にあわせてから、骨突起部の盛り修正をしてください。



肘関節を屈曲すると肘頭と上顆は近位に移動します。上記を考慮して印を付け、盛り修正してください。

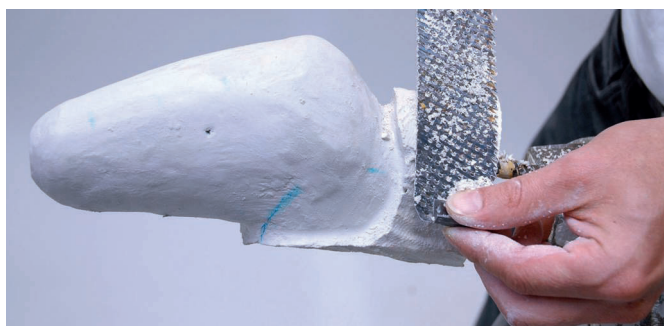


遠位端は、陰性モデル時のチェック時の適合を考慮し、必要に応じて3~5mm盛り修正します。



断端長軸方向に部品ホルダーが設置できるように、取付け部分を平らにしてください。

プルインチューブの取付け部分も平らにしてください。



ソケットの近位部が綺麗に成形出来るように、陽性モデルの延長部の形状を整えます。



湿めさせた耐水性やすりで石膏モデルをなめらかにしてください。



吸着ソケット用電極の中心の穴に印を付けてください。



アライメントラインを記入します。



陽性モデルの完成です。

5. 内ソケット製作

5-1. 説明

テストソケットで適切なフィッティングと部品ホルダーの位置が正しいかを確認します。

5-2. 工具

コピーペン	645C1
スクリュードライバー	710H5=*
ナイフ	718H5
真空成型台付パイプ	755X220=260
成型枠	711M53
熱作業用グローブ	641H13
サンディングブラシ	749Z12=160x16
ハサミ	719L1

5-3. 材料

ブルインチューブ用ダミーセット	99B83=21
部品ホルダー用ダミーセット	—
支持部成型用ダミー	13E202 に同梱
離型剤	—
ペディレン硬性フォーム 200	617H12
硬化剤 ペディレン用	617P21
プラスタバンド	636K8
ナイロン ストッキネット	99B25
ラミネーションリング	757B500 に同梱
PVA テープ	627B40
PVC フィルム	99B71=*
テルモリン ソフト / スプラフレキシブル	616T53=* / 616T269=* / 616T112=* など

5-4. 陽性モデルの準備



義手のアライメントを考慮しながら、部品ホルダーとブルインチューブの取付け位置を決めます。



部品ホルダーの取付け位置に印を付けます。
安定して取付けられるように、必要に応じてモデルの形を整えます。



プルインチューブのダミーの取付け位置に印を付けます。
安定して取付けられるように、必要に応じてモデルの形を整えます。



プルインチューブ用内側ダミーを木ネジで取付けます。



離型のために、洗剤を浸み込ませた99B25ナイロン ストッキ
ネットを被せます。



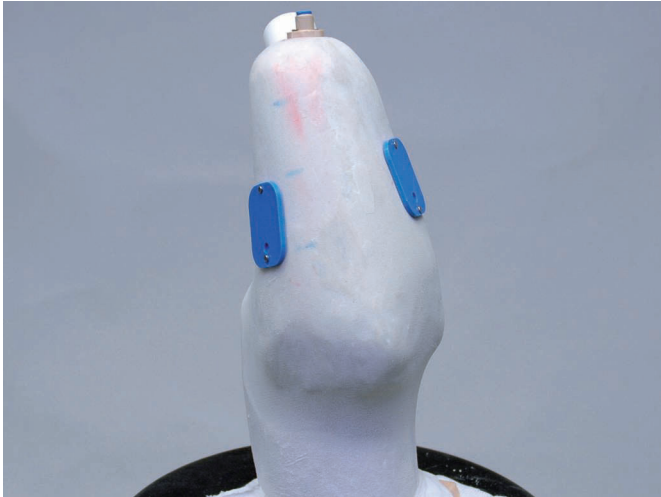
プルインチューブ用外側ダミーを取付ます。



部品ホルダーを2か所釘で取付けます。



部品ホルダーに青い保護キャップを被せます。

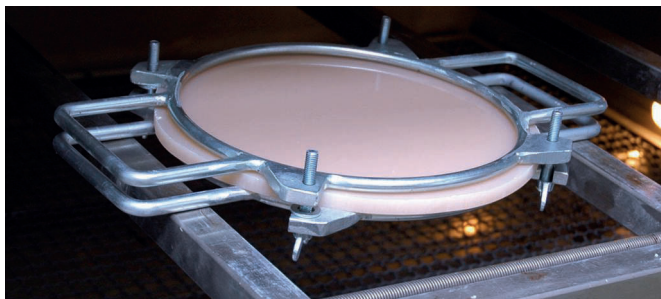


内ソケット用の電極ダミーを釘で固定します。

5-5. 内ソケットの成形



成形枠に616T269=10テルモリンソフトを固定します。
保護フィルムを忘れずに剥がしてください。



160°Cに設定したオーブンで軟化させ、陽性モデルの2/3程度まで垂れてきたら成型します。

【注意】

熱い部分に触れることで火傷する危険性があります。
必要に応じて641H13 熱作業用グローブを使用してください。

小さいサイズの成形枠を使ってください。



成形枠を裏返しにして陽性モデルに被せます。強く引っ張ると薄くなったり、破れたりしますので注意してください。



ソケット部分にしわが寄らないように注意しながら吸引します。



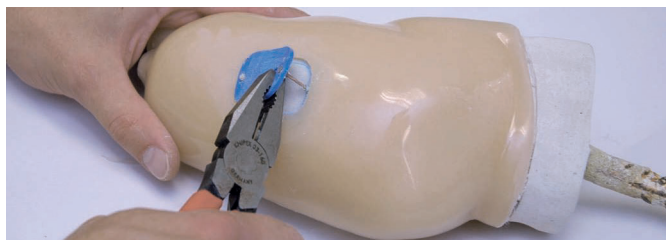
トリミングナイフで部品ホルダーに取付けた保護キャップ部分を切取って保護キャップを外します。



プルインチューブ用ダミーの遠位端を削って、ダミーを取外します。

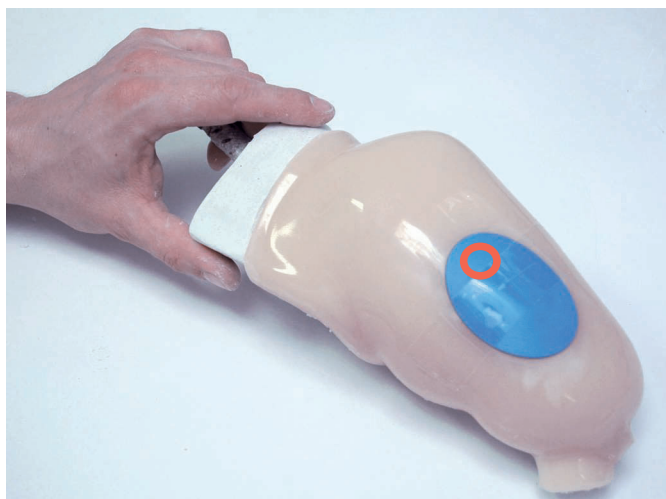


内ソケット用電極ダミー上面をサンダー等で削り出します。ソケットが厚い場合、ダミー上面と同じ高さになるよう平面に削ります。



内ソケット用電極ダミーを取外します。

5-6. 発泡樹脂で支持部を製作



電極の支持部成型用ダミーを取付けます。ダミー外側の電極ボリューム用の突起(赤丸部)が、近位になるように置きます。確実に固定するため、ダミーの上からPVAテープ等を巻き付けます。



プルインチューブ用の穴を粘土で塞ぎます。



発泡樹脂とソケットを離型するためにPVCフィルムを被せます。ラップでも代用できます。

【参考】

PVCフィルムを使用する場合は、電極ダミーの形状がしっかり出るように吸引します。



支持部内に収納するバッテリーとアクソンマスターの長さと周径を考慮して発泡樹脂を成形してください。



1mm厚の軟ポリを巻いて、発泡樹脂を流し込みます。

617H12: ペディレン硬性フォーム200

617P21: 硬化剤 ペディレン用

5-7. ラミネーション



発泡樹脂が硬化したら、軟ポリを外し義手の長さを決めます。
遠位部はラミネーションリングの外形に印を付けます。



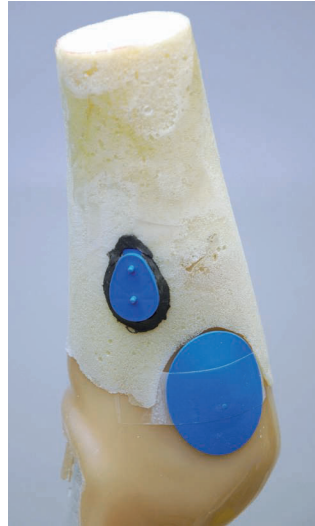
装着者がスイッチ操作をおこないやすい場所に充電ソケット
用ダミーの位置を決めます。



電極の支持部成型用ダミー上の発泡樹脂を完全に取除きます。
ラミネーションソケットにダミー全面を完全に接触させます。



充電ソケット用ダミーを発泡樹脂上に636K8 プラスタバンドで
固定します。
ダミーは約1mm出っ張るようにします。



長さのアライメントが決定したら、遠位端を削り、外観を整えます。発泡樹脂の穴やダミーとの段差は、粘土やプラスタバンドで埋めます。



発泡樹脂の遠位端に直径と深さが10mm程度の穴を開けます。PVAバックの結び目を収納するための穴です。

6. 支持部の製作

6-1. 説明

外ソケットを製作します。

6-2. 材料

伸縮ひも	—
顔料ペースト ベージュ	617Z2=*
硬化剤 アクリル樹脂用	617P37=*
ラミネーションリング	10S500=*
ラミネーションリング用ダミー	ラミネーションリングに同梱
オルソクリル注型用樹脂 80:20	617H19=*
C - オルソクリル注型用樹脂	617H55=*
ナイロンストッキネット	99B25
ペルロンストッキネット	623T3=*
PVA バッグ	99B81=*
強力両面テープ	633D5=*
PVA テープ	627B40
カーボンファイバーシート	616G12
PVC 両面テープ	616F10
シリコングリース	—
潤滑油	—

6-3. ラミネーションの準備



ラミネーションリングの遠位面と近位面、中央と橈尺側の6つの穴に離型のためのシリコングリースを塗布し、ラミネーションダミーのキャップを装着します。



全体にタルクを振りかけ、PVAバッグを被せます。



PVAバッグの遠位端を結び、発泡樹脂に空けた穴に入れます。627B40 PVAテープで塞ぎます。



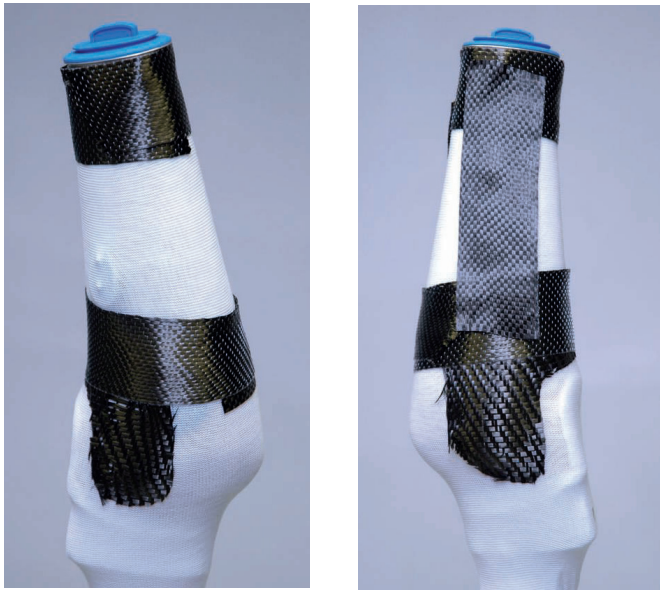
ラミネーションリングの近位キャップに633D5 強力両面テープを貼付けます。



両面テープの保護フィルムを剥がして、ラミネーションリングを所定の位置に固定します。



ペルロンストッキングネットを被せ、ラミネーションリングの近位の溝で糸で縛って折り返します。

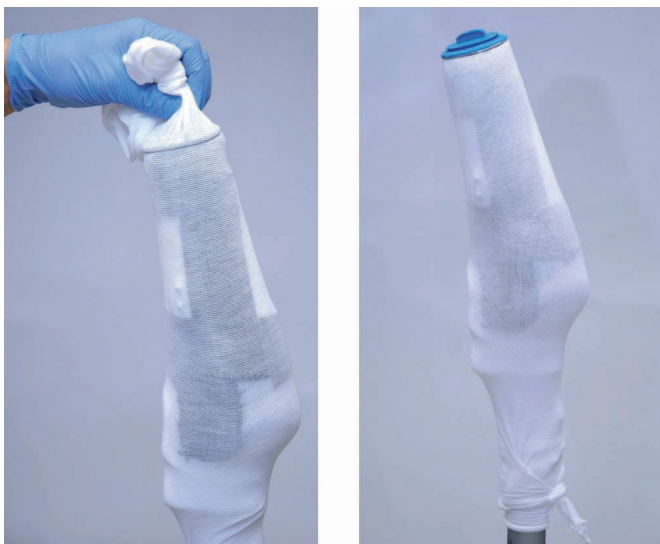


左図のように、遠位と近位の周径と内外側にカーボンファイバーシートを貼り付けます。
カーボンはPVC両面テープで貼り付けます。



【重要】

カーボンファイバーシートで全て覆ってしまうと、アクソンマスターとブルートゥースとの電子通信の妨げになります。
アクソンマスターの取付け部分を避けて貼り付けてください。



ペルロンストッキングを2層被せ、ラミネーションリングの遠位の溝で糸で縛って折り返します。

6-4. ラミネーション



PVAバッグをしわなく被せます。



必要量の樹脂を注入したら、PVAバッグを縛ります。



モデルの上下を逆にして、脱泡しながら注型します。



樹脂が硬化する前に、充電ソケットのダミー部分に、充電ソケットガイドを押し当て、2つの穴の跡を付けます。
樹脂が硬化するのを待ちます。

7. 外ソケットの仕上げ

7-1. 説明

外ソケットを仕上げます。

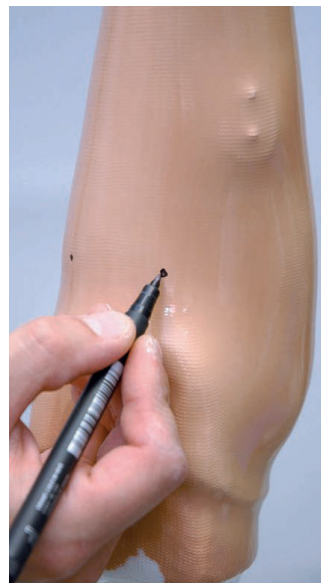
7-2. 工具

ドリル φ 4 / φ 5 / φ 8	—
円錐ドリル	—
フェルトペン	—
ヒートガン	—
ハサミ	719S7

7-3. 外ソケット形状の仕上げ

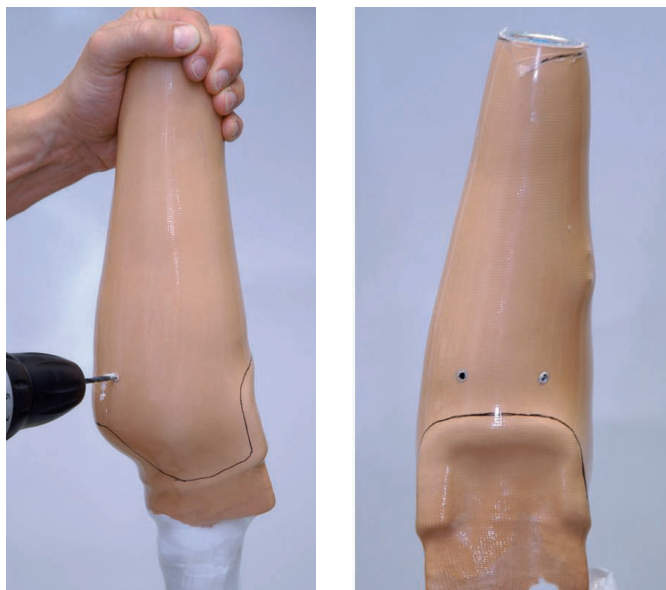


硬化後、ラミネーションリングの遠位キャップを取り外します。

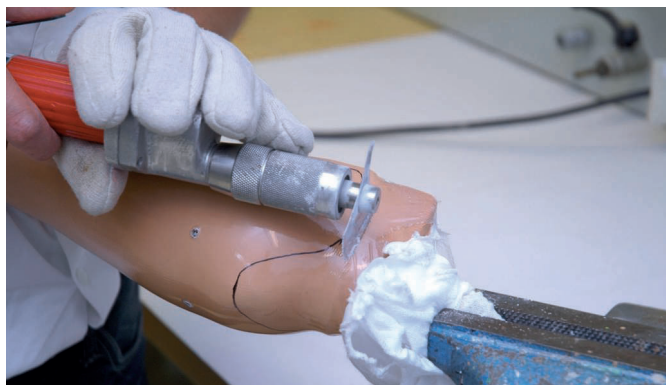


トリミングラインを記入します。

内ソケットと外ソケットを固定する4か所の穴の位置に印を付けます。



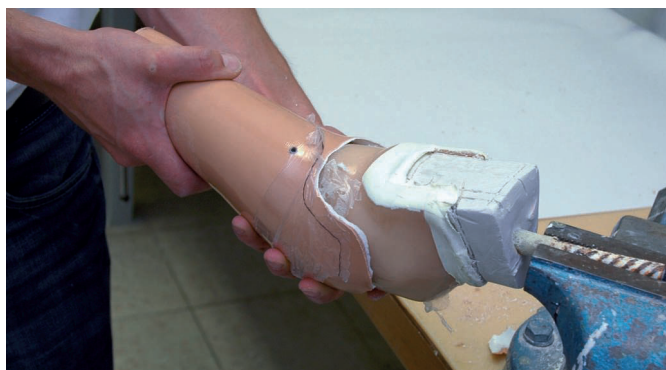
印を付けた4か所の穴に4mmのドリルで穴をあけます。



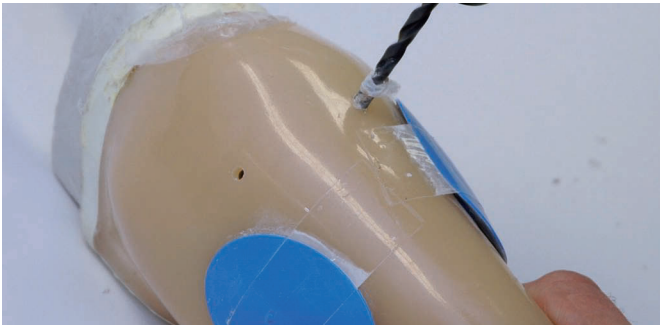
プラスチックカッターで内ソケットより近位の位置で外ソケットの不要部分を切り取ります。



ナイフで更にカットします。



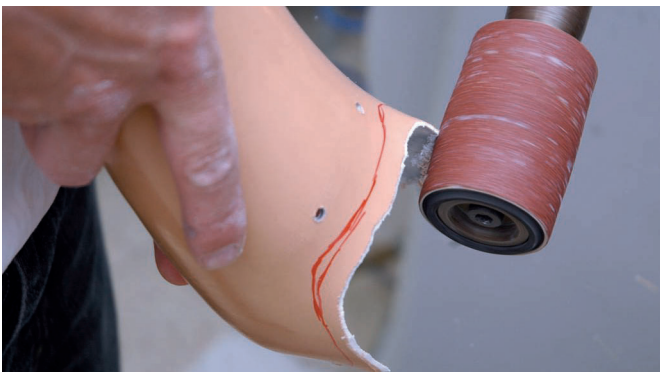
外ソケットを取外します。



内ソケットにあけた4か所の穴を5mmのドリルで大きくします。



外ソケットに残った発泡樹脂をカービングマシン等で削って取外します。



外ソケットをトリミングラインに沿って綺麗に仕上げます。

7-4. パーツ取付け部の仕上げ



充電ソケットのダミーの突起部に、加熱した釘などで穴をあけます。



外ソケットの電極のボリューム調整部に8mmの穴をあけます。



充電ソケットガイドを当てて印を付けます。



ドリルで小さい穴をあけてから、慎重に大きくしていきます。



充電ソケットガイドが丁度入る大きさと形状にしてください。

8. 内ソケットと外ソケットの仕上げ

8-1. 説明

電極などのパーツの組上げと、内ソケットと外ソケットの最終仕上げを行います。

8-2. 工具

プルインチューブ補助ツール	—
円錐ドリル φ 14	—
円錐ドリル φ 30	—
ドリル 4mm	—

8-3. 材料

瞬間接着剤	—
プルインチューブ	99B13=*
シリコンボンド	617H46
台付ナット	29C5=M4x9

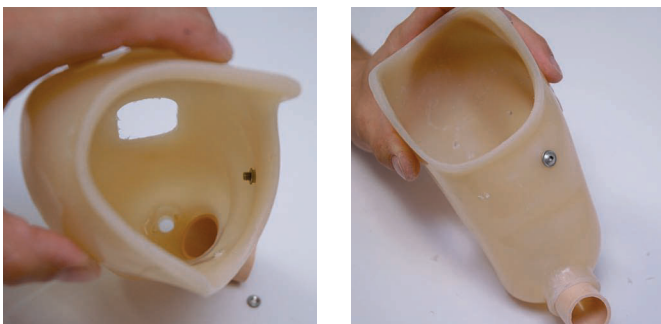
8-4. 組上げの準備



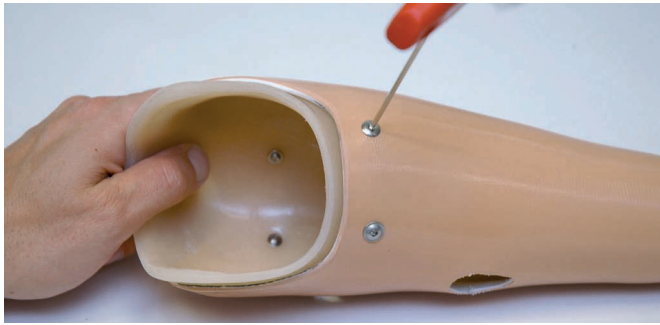
内ソケットが抜けるときは、モデルを割って取外してください。



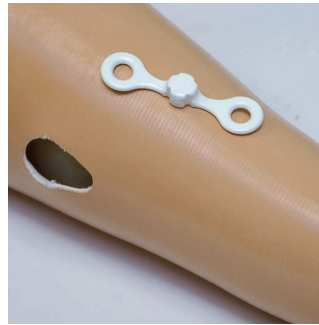
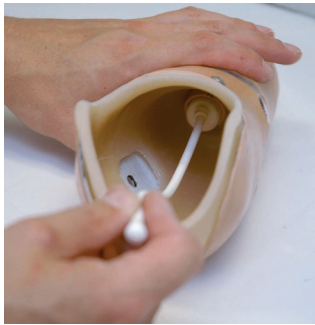
トリミングラインを綺麗に仕上げてください。



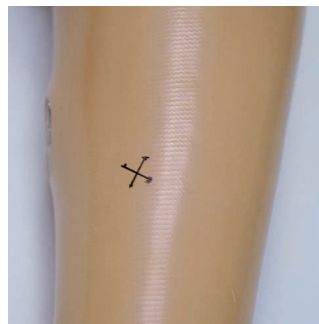
台付ナットを内ソケットの内側から取付けます。



内ソケットと外ソケットを4mmのボルトで仮止めします。



プルインチューブを通すための穴を支持部にあけます。
左図に示す専用治具もありますが、チューブ内径と同程度の磁石で代用可能です。
ソケット内から磁石を入れてプルインチューブ内に通します。
支持部外側から磁石を近づけると引っ付きます。



磁石の外形に印を付けます。



再度、外ソケットと内ソケットを分解します。

【重要】

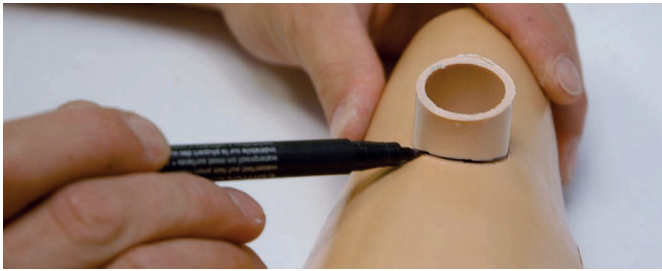
再取付け時に、ネジの組合せが変わらないように注意してください。



外ソケットにプルインチューブの穴をあけます。
4mm径程度から徐々に大きくしていきます。



時々、内ソケットを装着し、位置と大きさを確認しながら慎重に大きくしていきます。



内ソケットをソケットに挿入し、台付ナットで仮止めします。プルインチューブを取付け、外ソケットから突出している箇所に印を付けます。

余分なプルインチューブを切り取り、綺麗に仕上げます。



内ソケットにプルインチューブを市販の瞬間接着剤で接着します。



汗等の水分から電子部品を保護するために、接着面の上から、シリコンボンドで密閉します。

9. 電子部品の取付けと最終仕上げ

9-1. 説明

部品ホルダーに電子部品を取付けます。

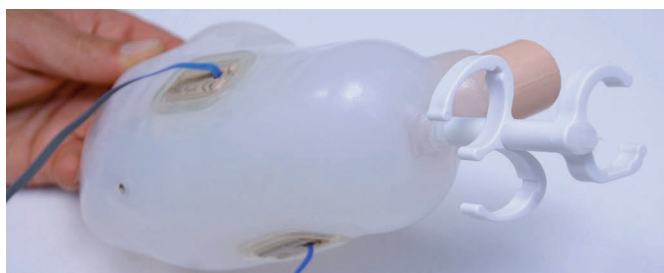
9-2. 電子部品の取付け



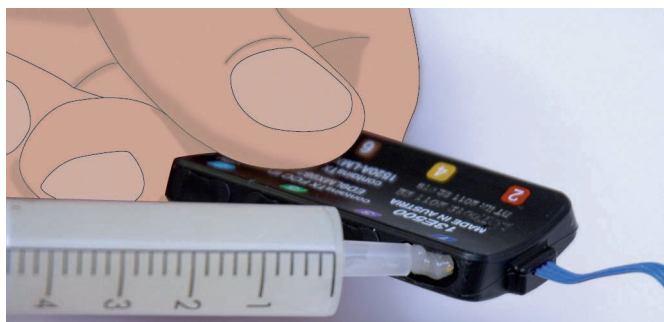
13E202吸着ソケット用電極の内ソケットに接する部分に、シリコンボンドを塗布し、ソケット内側から取付けます。吸着用電極の溝を、内ソケットに引っ掛けるように取付けます。はみ出た接着剤は、取除いて綺麗にします。



部品ホルダーのボルトをベース部分にネジ入れます。プラスチックワッシャーを通し、プラスチックナットを締めて固定してください。



部品ホルダーの2本固定用を差し込んだ後、1本固定用を入れます。プラスチックワッシャーを通し、プラスチックナットを締めて固定してください。



アクソンマスターのプラグ1と2に、防湿のため、必ず市販のシリコングリースを塗布してください。



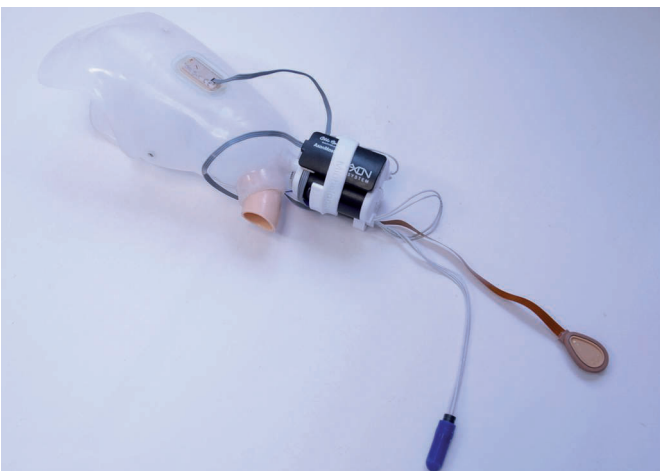
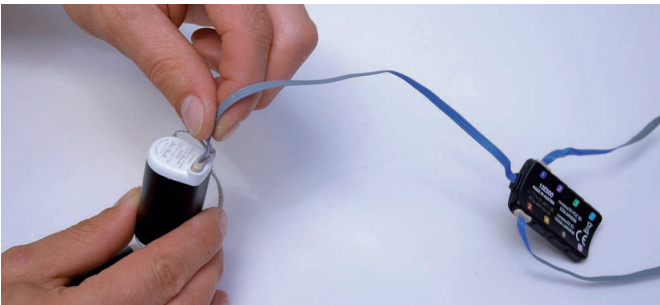
電極をアクソンマスターに接続します。

プラグ1: 閉じる(屈筋群)

プラグ2: 開く(伸筋群)



アクソンエネルギーインテグラルにアクソンマスターを接続します。防湿のために、必ずプラグには市販のシリコングリースを塗布してください。



部品ホルダーにアクソンエネルギーインテグラルとアクソンマスターを取付けて、付属のゴムバンドで固定します。

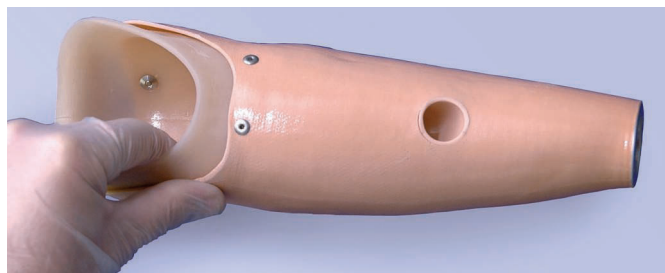


内ソケットを外ソケットに挿入します。その際、充電ソケットを内側から外に通しておきます。

充電ソケット外縁と外ソケットが接触する部分は、シリコンボンドで接着します。

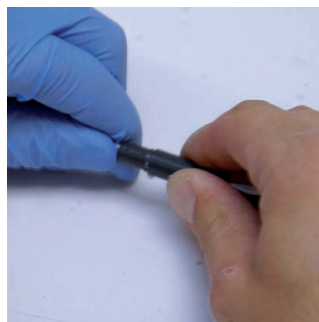
【参考】

分解する際は、充電ソケットから取外します。



内ソケットと外ソケットをボルト4本で固定します。

9-3. 手継手の取付け



10V500=2*アクソリストとアクソエネルギーインテグラルを接続します。防湿のために必ずシリコングリースを塗布してください。



10V500=2*アクソリストをラミネーションリングにネジで固定し、ミケランジェロハンドを接続してください。



アクソスキンナチュラルをミケランジェロハンドに装着します。



適合および動作を確認してください。
完成です。

ottobock.

- ・ 掲載内容の無断使用禁止
掲載されている内容、文章、画像については、無断で使用もしくは転載する事を禁止します。