

03-2 セミナー連結 デジタルツール

当社における CAD/CAM システムの活用事例

- 田村真明 (PO)¹⁾、児玉義弘²⁾、
1) 株式会社 田村義肢製作所
2) プロテオールジャパン

キーワード：CAD/CAM 効率化 体幹装具 費用対効果

1. 背景

当社では近年、体幹装具硬性（以下硬性コルセット）の需要の高まりや医療機関からの短納期の依頼が増加していることを受けて製作時間を短縮して効率化を図り、生産性を向上する必要があった。そこで2020年にプロテオール社のCAD/CAMシステムを導入して現在では主に体幹装具を中心に製作している。当演題では臨床での活用事例、導入による効果、費用対効果等について報告する。

2. CAD/CAM 活用事例

2-1. 臥位で採型した硬性コルセット

脊椎の手術後や骨折による疼痛で座位や立位が困難な場合に臥位で身体の前半分を採型し、さらに周径を計測して製作している。背中中の形状は側臥位の写真や矢状面のレントゲン・MRIの画像を参考にする。本人や家族に普段の背中中形状や立位姿勢を聞き取り、杖や歩行器の使用を確認する場合もある。それらの情報をもとにCADの設計では身体の前側と背側を結合して周径を合わせることで陽性モデルを再現する（図1）。患者の年齢や体型、背中中の形状の情報から立位姿勢をイメージした設計を行うことで適合不良による再製作を減少させている。

2-2. 側弯症装具

当社では特発性側弯症に対してフランスで開発されたChêneauBraceを主に製作している。ChêneauBraceはフロントオープンの装具で自己装着が可能である。プラスチックのみで構成されている為、従来の金属支柱を含む装具に比べ装着感が良く、抵抗が少なく受け入れられている。

CADの設計ではレントゲン画像をモデルに重ねて頂堆を確認することで矯正箇所が正確に把握できる（図2）。また、矯正の程度を数値で確認することができるため再現性が高く、矯正効果も良好である。

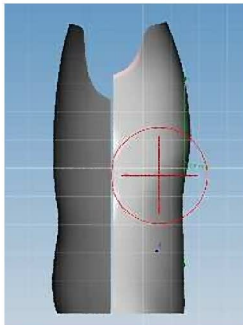


図1 結合したモデル

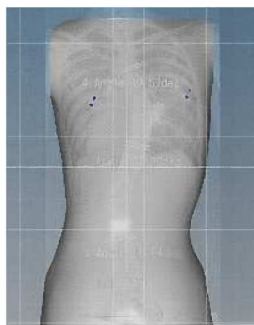


図2 頂堆の確認

3. 導入による効果

3-1. 患者の身体・精神的負担の軽減

激しい疼痛で長時間の立位保持が困難な場合に3Dスキャンや採寸を用いて身体形状を獲得することで、採型時間が短縮され患者の負担が軽減する。また、思春期の側弯症患者においては身体への接触を最小限に抑えられるため精神的苦痛が軽減される。小児装具も同様に患者に与える恐怖心や不快感の軽減が期待できる。

3-2. 製作時間の短縮、短納期に対応できる

従来の石膏で陽性モデルを製作していた時間と比較すると大幅な製作時間の短縮が可能となった。これにより医療機関からの短納期の依頼に応えることができた。脊椎の圧迫骨折や手術後の入院患者に早期にコルセットを装着して離床を促すことにより入院期間の短縮が期待できる為、医療への貢献度も高いと考えられる。

3-3. 製作者の負担軽減

CAD/CAMシステムの陽性モデルは発泡ウレタン製で、石膏と比べると約1/4の軽さであるため製作者の身体的負担が軽減される。この効果によって繁忙期には体幹装具担当以外の製作者も積極的に協力して作業を行っている。作業効率・生産性が向上し、結果的に働きやすい労働環境を提供することが可能である。

4. 費用対効果

導入にあたり初期投資としてスキャナーやモデル修正用PC、トレーニング費用、切削機など多額の費用が発生する。導入を検討する際は投資した費用を導入後どのくらいの期間で回収できるか、その費用対効果を事前にシミュレーションすることが必須である。

ランニングコストは主に陽性モデル作成の材料費、ソフトのライセンス費用、機械のメンテナンスなどに発生する保守費用となる。従来の石膏を用いた材料費と製作時間短縮による効果を比較して導入の意思決定を行う。

5. トレーニング

導入後にはスキャンの方法やソフトの操作方法を習得するためにトレーニングが必要である。義肢装具士としての専門知識を持って採型肢位を考慮し、装具をデザインする。

特にモデル修正のソフトを扱うオペレーターは解剖学や疾患に関する知識が必須で、身体形状を想像する力が求められる。画面上で修正するため実際のモデルとイメージが異なることがあるため習得には経験と期間が必要となる。

6. 環境への配慮

不要となった陽性モデルや切削後の粉が大量に排出される。廃棄する発泡ウレタンをリサイクルするために産廃処理業者がRPF（固形燃料）に再生して活用している。

環境への配慮はSDGsの観点からも今後企業に求められる社会的責任であると考えている。

参考文献

- 1) 児玉義弘 フランスにおける義肢装具分野への3D-CAD/CAMの導入 日本義肢装具学会誌, 2020