



# 高強度硬質レジンブリッジの3点曲げ強度による評価

○松本和久（株）シケン

Evaluation based on 3-point bending strength of high-strength hard resin bridge/ Matsumoto K (Shiken corporation): We investigated the effect on flexural strength when a high-strength resin bridge was created with a small clearance. The high-strength hard resin bridge (GC Xperia) meets the ISO standard for prosthetic production with a clearance of 1.5 mm, but considering the fiber thickness, the resin thickness becomes thinner and the allowable load decreases and bite. Considering the possibility of fibers being exposed to the surface during adjustment, it is better to avoid thinning the resin as much as possible.

## 目的

金属アレルギー患者の治療や高まる審美的要求および、高騰する金属への対応として平成26年4月よりCAD/CAM冠が保険収載された。その流れの一環として、グラスファイバーで補強された高強度のコンポジットレジンを用いた3ユニットブリッジであるGCエクスペリアが2018年4月に保険適用となり、メタルフリー補綴治療のニーズはさらに加速している。コンポジットレジンマイクロファイバー型からナノハイブリッド型へと発展し、十分な機械的強度を有することで臼歯部咬合面への使用も可能とされている。GCエクスペリア症例選択の注意点として咬合面のクリアランスはファイバーの設置と硬質レジンの築盛を行うことから2.0mm以上のクリアランス確保が必要である。症例にもよるが大臼歯の場合クリアランス確保が難しい症例も多い傾向にあることからクリアランスが少ない状態での高強度レジンブリッジを作製した場合の曲げ強度に対する影響を検討した。

## 材料および方法

実験材料はGCエクスペリアボディー（以下EB）と棒状ファイバーC&B（以下CB）を使用。（図1）試験片はJIS T6517歯科用硬質レジン規格に準拠している。試験片を製作するサイズ枠としてPMMAディスク（クエストピュアPMMAディスククリアー）を使用し、（図2）加工機（ローランド52-DC）で加工する。（図3）加工された加工枠を組み合わせ、（図4）厚さ1.5mmと2mmのサイズ枠を用意する。この試験枠にφ1.5mmのCBを2mm幅で平らになるように敷き、その上にEBを盛りガラス練板で圧接し光重合・加熱重合をする。（図5-1, 2）EBのみ2×2×25mm（以下EB2）、CB+EB2×2×25mm（以下CB2）、CB+EB1.5×2×25mm（以下CB1.5）とし、3種類の試験片を5個ずつ製作した。（図6）試験片を製作後24時間大気中に放置した後、37±1℃に設定された定温乾燥機（DX402ヤマト科学株式会社、図7-1, 2）内に水中保存した試験片を24時間放置する。島津製作所AGS-X精密万能試験機（図8）を用い3点曲げ試験を行う。JIS T6517歯科用硬質レジン規格に準拠し、治具φ2mm支持ピンで支点間距離20mm、クロスヘッド速度：1.0mm/minで試験片が破壊するときの最大荷重（N）を測定した。（図9）その後破壊した試験片をキーエンスデジタルマイクロスコープVHX6000（図10）で観察した。



図1



図2



図3



図4



図5-1

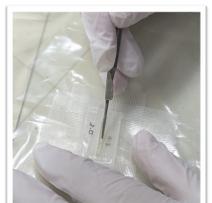


図5-2

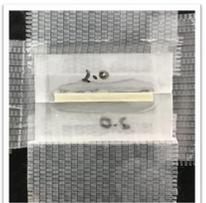


図6



図7-1



図7-2



図8



図9



図10

## 結果

平均値で比較するとEBに関してはレジンのみであり145MPaと低位であったが、ファイバーを入れる事によりCB1.5で789MPaまで強度が向上しCB2では889MPaと最も高い数値となった。（図11・図12）。エクスペリア曲げ試験グラフ（図13）

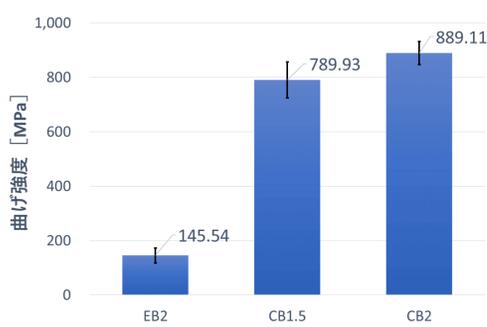


図11 曲げ強度

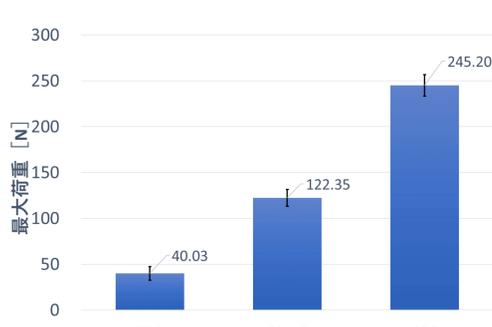


図12 最大荷重

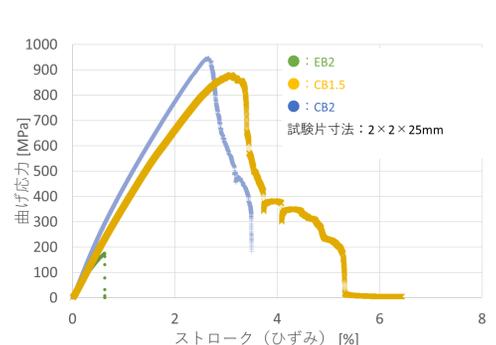
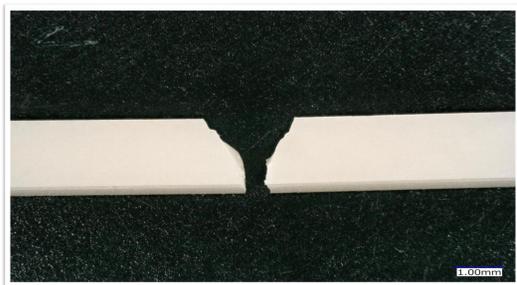


図13 エクスペリア曲げ試験グラフ



EB2



CB1.5



CB2

## 考察

ISO872のクラス5大臼歯部を含む3ユニットブリッジフレームの曲げ強度500MPaが基準となっている。これに対しCB1.5はメーカーが指定している2mmのクリアランスより0.5mm厚みが薄いCB1.5・CB2共に基準をクリアしていた。2つの曲げ強度を比較すると99MPaの差で数値的にも大差がない様に見えるが、実際の荷重で比較すると最大荷重ではCB1.5が122NでCB2が245Nでありこれらの差異が122Nとなり、CB2がCB1.5と比較すると約2倍の荷重に耐えている結果である。この結果より、レジンの厚みが増すと全体的な強度が向上し最大荷重は高くなったと考えられる。

## 結論

高強度硬質レジンブリッジ（GCエクスペリア）は1.5mmのクリアランスでの補綴製作はISOの基準を満たしているが、ファイバーの厚みを考慮するとレジンの厚みは薄くなり許容される荷重が低下する事と咬合調整中にファイバーが表面に露出する可能性を考慮するとレジンに薄くする行為は可能な限り避けた方が良いと思われる。