



床用樹脂における補強装置と樹脂の厚みの相互関係について

○三浦義史 株式会社シケン 徳島第二技工所

Relationship between reinforcement device and resin thickness in floor resin/Yoshifumi Miura (Shiken corporation): Three-point bending test on how the strength changes due to the placement of the reinforcing device and how thick the resin is required to obtain the same strength as the resin containing the reinforcing device to verify the comparison. The rate of increase in bending strength with a reinforcing device for the resin-only result was higher as the thickness was thinner. This is because the thicker the resin, the greater the load that can be withstood by the resin part.

【緒言】

保険義歯において変形、破折は避けて通れない問題である。その防止策として既成のステンレス鋼補強線を使用、または既成のバー用ワックスを鋳造した床内バーを使用している。その他として、床自体の厚みを多くとる事で対応しているが厚みをとるにも限界がある。本研究では保険義歯において使用頻度が高い加熱重合レジン、熱可塑性レジンの2種類の床用樹脂において補強線、鋳造補強装置を配置する事により強度について、どのような違いがあるのか3点曲げ試験を行い検証した。

【材料および方法】

使用する樹脂は義歯床用加熱重合レジン（株式会社ジーシー：クイックアクロン）、義歯床用熱可塑性レジン（デンケン・ハイデンタル株式会社：アクリジェット）の2種類を用いた。試験片寸法は、幅10mm長さ68mm、厚みは2.5mm、3.0mm、4.0mmの3種類とし、樹脂のみの試験片と既成の補強線入り（株式会社クエスト：補強用ステンレス鋼線レギュラー1.8mm半円線）、鋳造補強装置入り（株式会社ジーシー：レディキャストイングワックスP40幅4.0mm高さ1.0mmをCo-Cr合金デンケン・ハイデンタル株式会社ハイコバルト-Hショットで鋳造したもの）の試験片を計18種類を各5個ずつ製作し島津製作所AGS-X精密万能試験機を使用し3点曲げ試験（支持棒φ5mm、支点間距離25mm、クロスヘッドスピード5mm/min）を各5回を行い、その平均値の最大曲げ応力を評価した。

【結果】

加熱重合レジンの最大曲げ応力においては図2が示す通り、鋳造補強装置入りの試験片が最も強度が高く、次いで補強線入り、樹脂のみの順に強かった。熱可塑性レジンの場合も同様の結果が得られた。その中でも2.5mmの鋳造補強装置入りが一番強度が高かった。また、樹脂のみの結果に対して補強線入り、鋳造補強装置入りの曲げ強さがどの程度高くなったかを図3のように算出した。図1から読み取れるように双方共、曲げ応力に関してさほど大差はないが、ひずみ率においては熱可塑性レジンが高い数値を示した。また図4、図5に見られるように加熱重合レジンは一一定負荷をかける事で破断し、熱可塑性レジンには破断しづらい特徴が見られる。

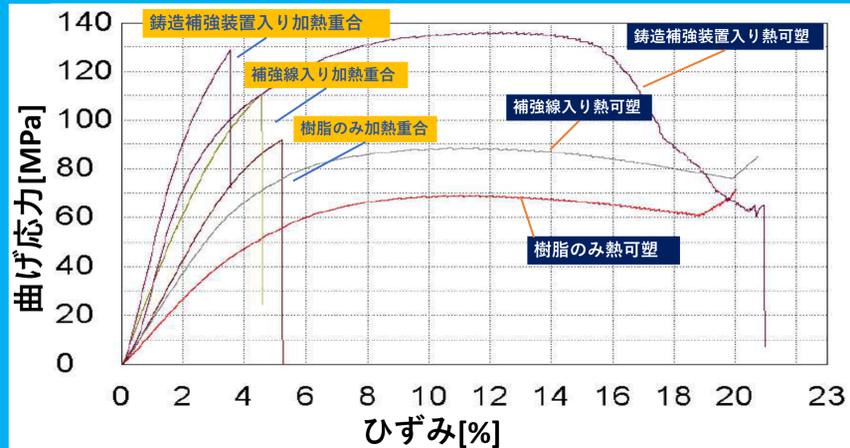


図1 試験片厚み2.5mm 応力-ひずみ線図



図4 加熱重合レジン



図5 熱可塑性レジン

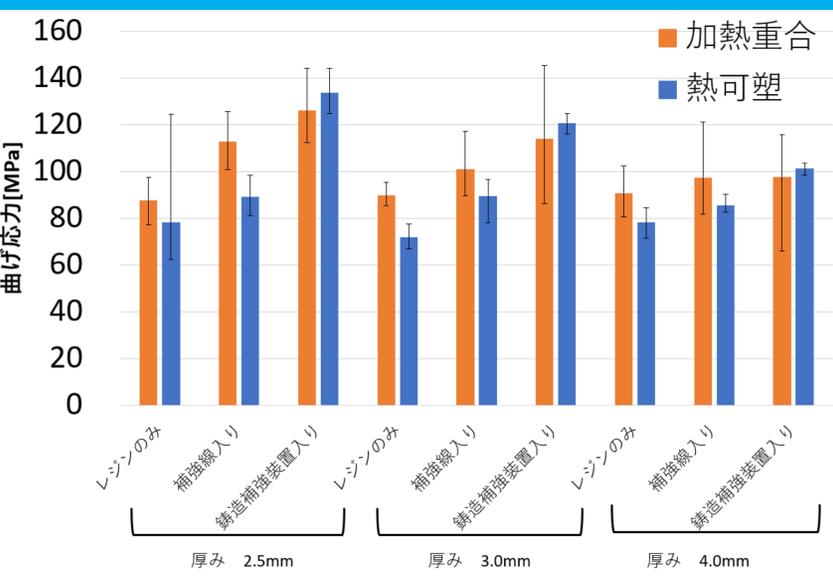


図2 平均曲げ応力 比較

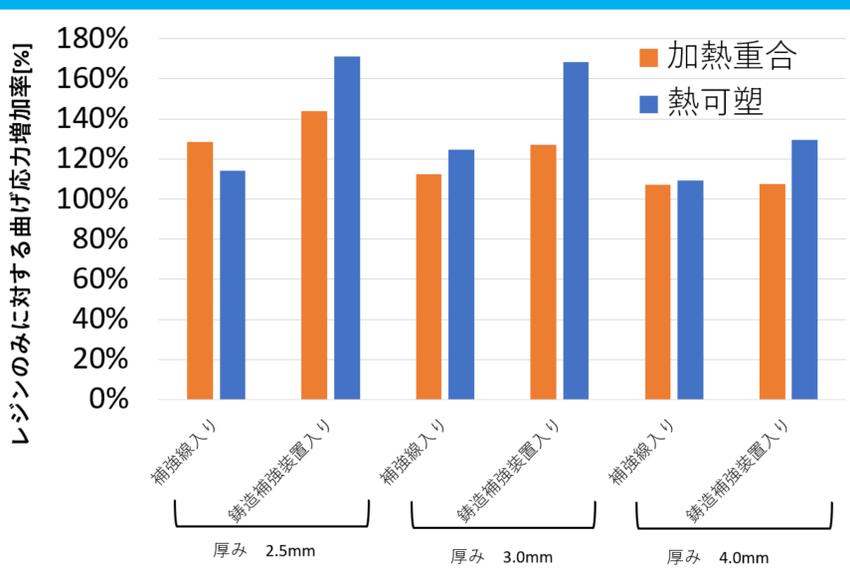


図3 レジンのみに対する曲げ応力の増加率

【考察】

加熱重合レジン、熱可塑性レジン共に、樹脂のみの結果に対する補強装置付きの曲げ強さの上昇率は厚みが薄いほど高かった。これは樹脂の厚みが厚いと、同じ深さまで曲げた場合、試験片下部に発生する引っ張り力が大きくなり逆に厚みが薄いと、試験片下部の引っ張り力も厚みがある物よりは小さいため、より深い位置まで押す事ができると同時に、負荷に対し補強装置がメインで抵抗する為、結果的に薄い方が大きな曲げ強さを示したのではないかと考えられる。今回、補強装置入りの試験片の実験結果に数値のバラつきが大きかった事に関しては、補強装置が微量ながら浮きや傾きが生じたためだと考えられる。補強装置が試験片下部に入っている場合その部分の樹脂は非常に薄い状態である。この状態で曲げると樹脂が薄い箇所から破折が起こり進展していく。保険義歯製作において、破折防止目的で補強線、もしくは鋳造補強装置を埋入する場合は、樹脂の中央部分に配置しなければ逆効果になることが示唆される。実験結果から臨床において破折しやすいとされる口腔底の浅い下顎総義歯を製作する場合、鋳造補強装置埋入の破断しづらい特性を持つ熱可塑性レジンを用い樹脂の厚みを2.5mmは確保する事が最適だと言える。本研究では、樹脂の厚みを増す事によりある程度の強度を得られないかと考えたが、結果的には補強装置の必要性を再確認する事となった。補強装置を活かすには樹脂の厚みは薄く均一にする事と、補強装置が動かないように固定の方法など、技工作業において細心の注意が必要であると考える。