

プログラム  
番号  
26

## 義歯床用における補強装置とプライマー処理における強度の検証

株式会社シケン  
三浦義史

### 緒言

保険義歯製作において、床部分破折防止策としてステンレス鋼補強装置もしくは鋳造補強装置を多く使用している。鋳造補強装置の方がステンレス鋼補強装置よりも床の強度が得られやすいと予想されるが、本研究では加熱重合レジンを用い樹脂のみ、ステンレス鋼補強装置内包、鋳造補強装置内包に加え非貴金属に対し接着性、機械的強度を向上させるシランカップリング剤を含んだプライマー処理を行ったステンレス鋼補強装置内包の4種類にどのような強度の違いがあるのか3点曲げ試験を行い検証した。

### 目的

義歯を使用する患者にとって床の破折は避けては通れない物であるが限られた時間でチェアサイドで修理する歯科医師、技工士の労力は大きい臨床においては強度のある義歯が必要不可欠となる。鋳造工程のないステンレス鋼補強装置にプライマー処理を行う事により強度を得られるのであれば義歯製作作業において効率化を図る事も可能となる。

### 材料と方法

使用する樹脂は義歯床用加熱重合レジン（GC：クイックアクロン）を用いた。試験片寸法は、幅10mm長さ68mm、厚みは2.5mmとし樹脂のみの試験片（略号R2.5R）、ステンレス鋼補強装置内包（クエスト：補強用ステンレス鋼線レギュラー1.8mm半円線略号R2.5H）、鋳造補強装置内包（GC：レディキャストリングワックスP40幅4.0mm高さ1.0mmをCo-Cr合金デンケンハイデンタルハイコバルト-IIショットで鋳造したもの略号R2.5C）、プライマー処理を行ったステンレス鋼補強線内包（クエスト：補強用ステンレス鋼線レギュラー1.8mm半円線、ヤマキン：マルチプライマーリキッドを用いプライマー処理、略号R2.5HP）の試験片を4種類（各N=7）用いる。R2.5HPの製作方法は、ステンレス鋼線にサンドブラスト処理（クエストアルミナ#80）を0.75MPaのエア圧で20秒間噴射した。その後スチーム洗浄を行い乾燥させプライマーを塗布し、その後60秒乾燥させレジン填入を行った。島津製作所AGS-X精密万能試験機を使用し3点曲げ試験（指示棒φ5mm、支点間距離25mm、クロスヘッドスピード5mm/min）を行い最大曲げ応力を比較し評価した。

### 結果

最大曲げ応力において図1の示す通りの結果が得られた。R2.5HPが最も強度が高く、次点でR2.5C、R2.5H、R2.5の順に強かった。

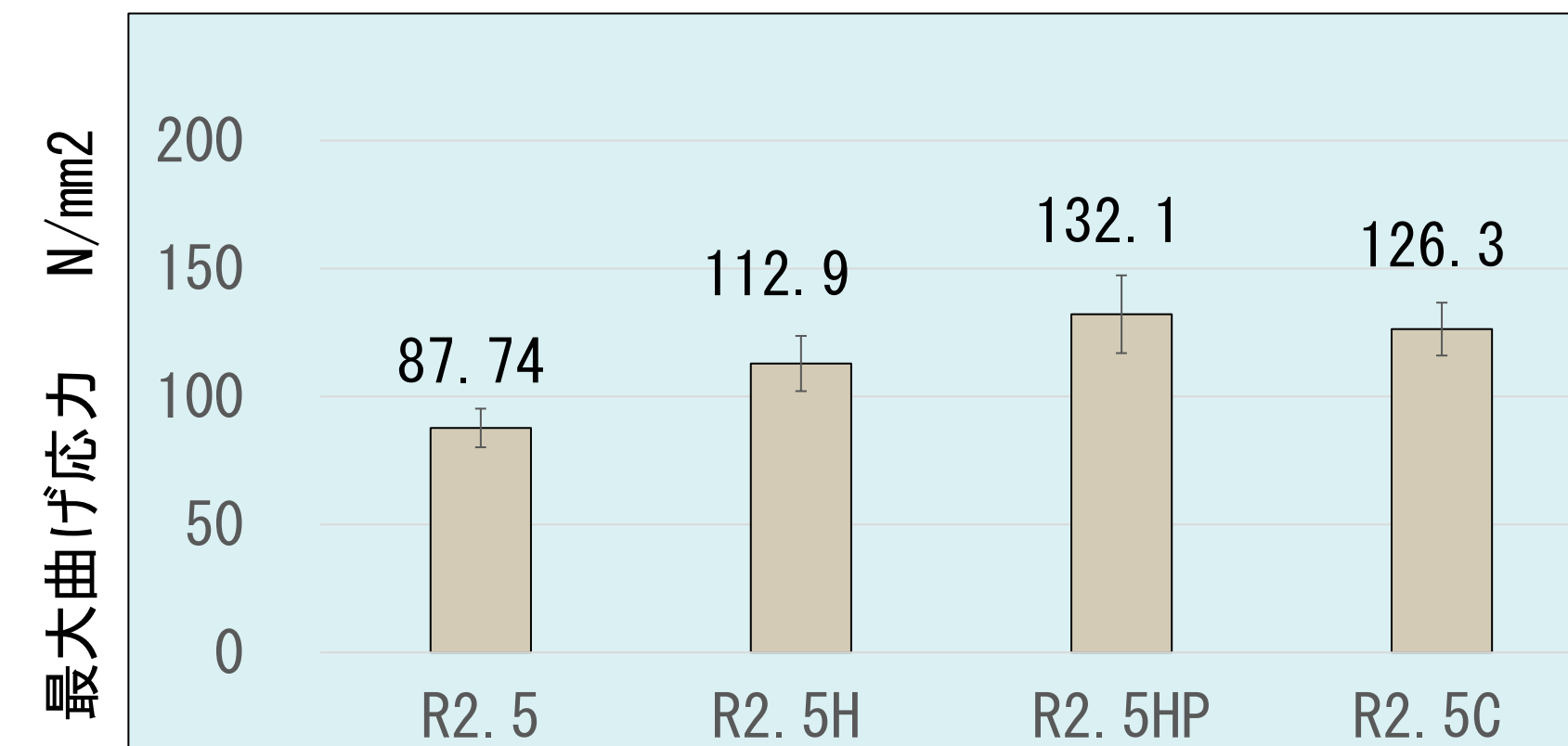


図1 最大曲げ応力の平均値

### 考察

各種試験片の実験前と実験後の状態についても観察を行った。図2, 3, 4は実験前の試験片を切断した断面画像と実験後の破断部の画像である。R2.5H, R2.5HP, R2.5Cの断面を比較すると3種類とも樹脂とステンレス鋼線、鋳造補強装置の間に隙間が生じている。これはレジン填入の際に空気が混入される事で隙間が生じていると考えられる。R2.5Cは補強装置の面積が大きい分空気の混入は多い。空気の混入による隙間が多いほど破折しやすく破折時に内包された補強装置はずれ破折にいたっている。破断箇所のクリアランスを比較すると図5から読み取れるようにR2.5HPのクリアランスがR2.5H, R2.5Cと比較すると一番少ない数値となった。これはR2.5HPはプライマー処理をすることで化学的結合を得られている部分があるため滑りが生じにくくなっていると言える。R2.5H, R2.5Cはプライマー処理をしていないためステンレス鋼線・鋳造補強装置そのものの強度に依存され接着されていない樹脂との間に滑り、ずれが生じやすくなったと考えられる。

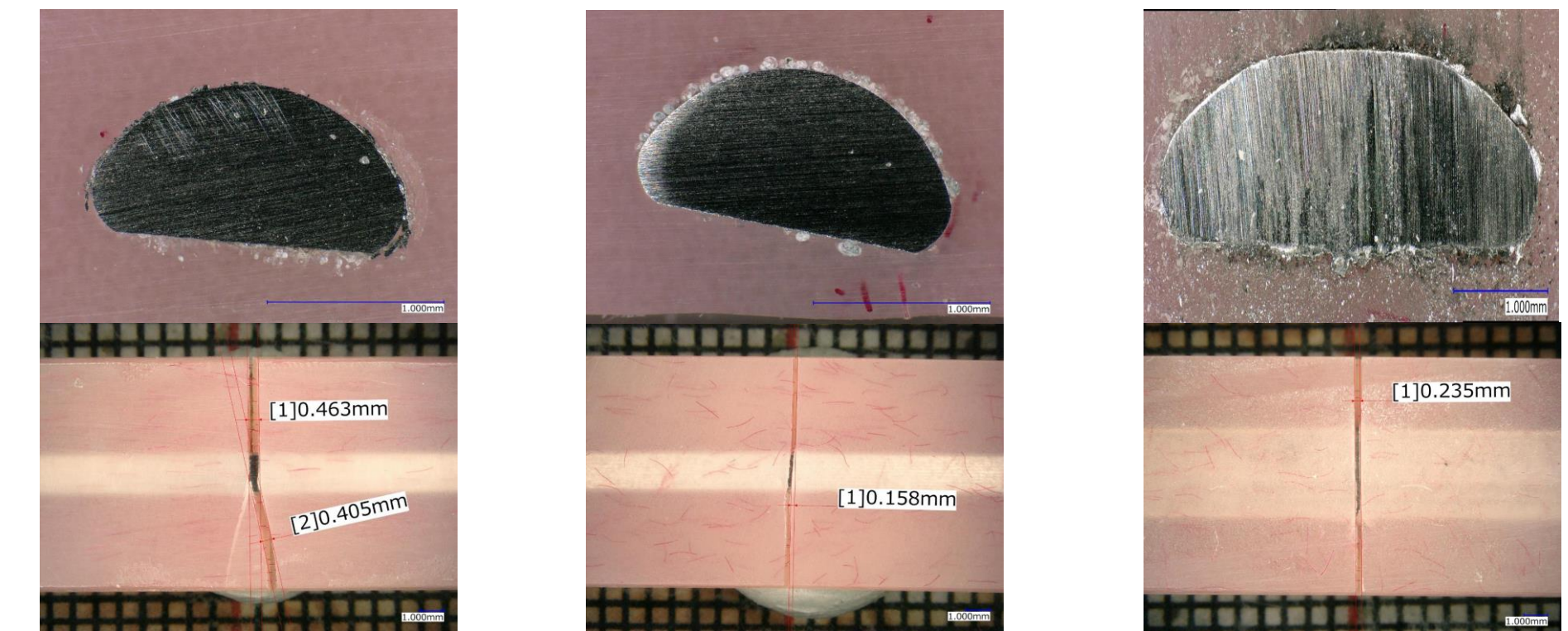


図2 R2.5H断面  
破断部

図3 R2.5HP断面  
破断部

図4 R2.5C断面  
破断部

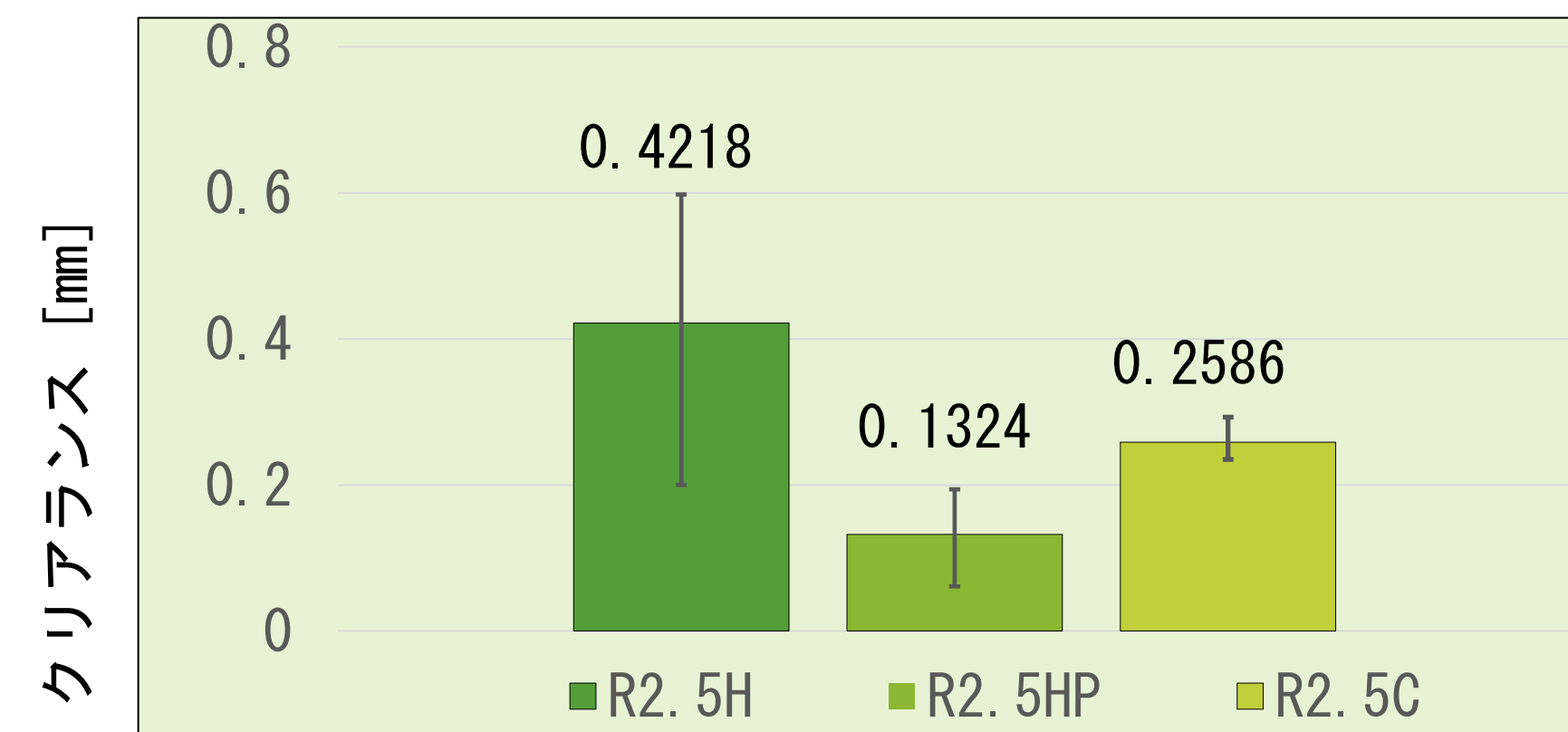


図5 補強装置破断箇所クリアランス平均値での比較

### 結論

ステンレス鋼補強装置にプライマー処理を施す事によりプライマーに含まれるシランカップリング剤が樹脂とステンレス鋼線が強固に接着し一体化する事により機械的強度が増したと言える。臨床においてステンレス鋼線を使用する場合、プライマー処理を行う事で鋳造補強装置内包したものと比較すると義歯と接着性向上、強度増と鋳造工程のない分作業の効率化に有効であると言える。