

生体用Co-Cr-Mo合金の精密加工技術の開発

岡山県工業技術センター 吉川満雄, 余田裕之

1. 背景・目的

【背景】

50～60歳で慢性関節リュウマチなどの関節症により、生活の質が悪化した人のための医学的治療法の1つとして、人工股関節の置換手術がある。

しかし、現状では人工股関節の寿命は10～20年程度とされており、手術を受けた人の4割が再手術を必要としている。このため、人工股関節の長寿命化が望まれている。

【目的】

人工股関節の長寿命化のためには、関節の摺動部を形成する、Co-Cr-Mo合金製の骨頭の表面粗さや形状精度の向上が必要とされている。

そこで本研究では人工股関節の骨頭に多軸超精密旋盤と大面積電子ビーム装置を適用し、骨頭の高精度加工を目指す。



2. 平成18年度までの実施内容

超精密旋盤

【表面粗さ】

Co-Cr-Mo合金の精密切削が可能なCBN工具を用い、加工条件を選定の上、骨頭の切削加工を行った。加工表面粗さを測定した結果、表面粗さ0.03 μ mRaの鏡面となった。

【形状精度】

B軸を使用することにより、工具の形状精度に依存しない切削加工が可能となる。切削加工後の骨頭の真円度は0.7 μ m（手研磨仕上げでは2～3 μ m）まで向上した。

大面積電子ビーム装置

【表面粗さ】

超精密旋盤で加工したCo-Cr-Mo合金製骨頭に、電子ビーム照射を行い表面粗さの向上を図った。照射条件の最適化により、研磨品と同等の表面粗さ0.025 μ mRaとなった。

【形状精度】

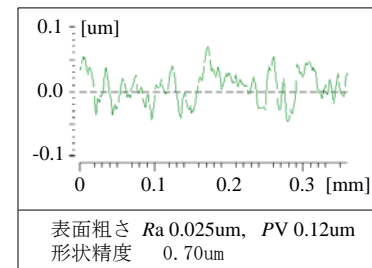
電子ビーム加工後も真円度は0.7 μ mを維持している。

3. 成果および事業化の見通し

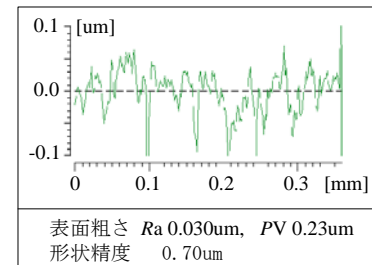
電子ビームを照射した骨頭は、研磨工程を省略しても、摩耗試験において従来の研磨品と同程度の耐用性を実現した。

更なる高品位加工の実現

- 1) 人工関節の寿命向上
→ QOLの向上
- 2) 難削材の超精密加工技術による県内金属加工業の活性化と技術向上



(b)切削+電子ビーム照射



(a)切削加工