

平成18年度顕在化ステージ 事後評価報告書

シーズ顕在化プロデューサー所属機関名：ナカシマプロペラ株式会社

研究リーダー所属機関名：岡山大学

課題名：大面積電子ビーム照射技術を用いた外科手術用器具の超高効率表面処理

1. 顕在化ステージの目的

大面積の金属表面を瞬時に溶融できる大面積電子ビーム照射法により手術用器具の表面仕上げおよび表面改質を同時に高能率に行う方法を提案する。手術器具は手術後再利用するシステムとなっているが、表面の傷やバリ、錆等の除去は手作業で長時間かけて行われ、コスト低減、短納期化の大きな妨げとなっている。本シーズが顕在化され、イノベーションへ繋がれば、今後高齢者の整形外科手術がさらに増加する状況のなかで、そのニーズにすみやかに対応できる技術となりうる。本顕在化ステージでは新たな表面処理法を実現すべく、平滑化特性、表面組織変化、耐食性等の表面特性評価を行い、その可能性を顕在化する。

2. 成果の概要

大学の研究成果

EB照射による表面平滑化特性の解明について、SUS316L, SUS420J2, SUS440C, SUS630 について調査し、SUS420J2, SUS440C については平滑化特性を向上、表面粗度 Rz2 μm以下を達成でき、最適照射条件(エネルギー密度と照射回数)について絞込みが出来た。

その他、EB照射による組織変化の解明、表面改質効果の評価を行い、EB照射面の表面からの硬度についてマイクロピッカーズ硬度計による硬度測定を実施し、約 10 μm深さまでの硬度が母材の硬度自体よりも低下していることが明らかとなった。一方、耐食性試験、撥水性についてはEB照射によって向上し、照射条件に依存することが判明した。

企業の研究成果

EB照射による耐菌付着性の検証に関する実験プロトコールを作成し、『落下菌・環境細菌による評価』、及び『特定菌(保存菌)による評価』を実施したが、再現性、実験精度の面で課題を残した。

EB照射による耐菌付着性の検証過程 [オートクレーブ滅菌処理(高圧蒸気環境下での滅菌)、及び生理食塩水を懸濁液とした菌の塗布]において、EB照射試料では錆が観察されなかったのに対し、EB未照射面では有意に錆の発生が確認できたことからEB照射による耐食性・撥水性が滅菌過程などの実用レベルにおいても検証できた。

市場性調査として類似・関連技術の調査、薬事規制動向の調査を行った。

3. 総合所見

当初の目標は挑戦的であった。しかし、医療器具によく使われる材料で電子ビーム照射の効果があまり認められず、目標の達成には至らなかった。

今後、表面改質効果の評価については材料研究者の協力が必要であり、細菌の付着性についてはその分野の適切なパートナーが必要と思われる。

さらなる技術的課題の抽出が求められる。