

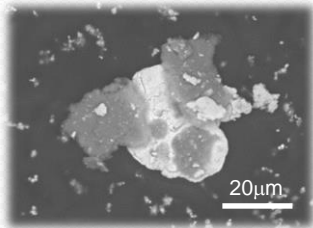
二段階加熱によるTi-Al創成プロセスの提案 チタン合金表面の金属間化合物化 II

SURFACE ENGINEERING FOR BIOMATERIALS AND STRUCTURAL METALS

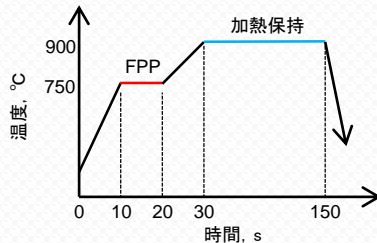
Fe粒子と金属間化合物の主成分となるAl粒子を混練したメカニカルミリング粒子を準備し、それをまずチタン合金に比較的低温で投射してAl移着層を形成させます。これを高温で保持すると、移着層のAl成分が基材内部に拡散し、同時に金属間化合物層が形成されます。改質層の密着性向上を狙った処理です。

投射粒子とAIH-FPP処理条件

融点の低いアルミニウムの薄い移着層を形成させるために、FeとAlを混練したメカニカルミリング粒子を準備しました。この粒子を用いて比較的低温でFPPを施し、移着層を形成させた後、高温で保持することで拡散を促し、金属間化合物を創成します。



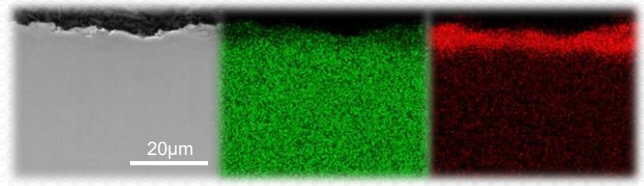
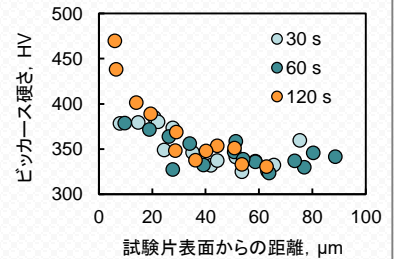
メカニカルミリング粒子の様相
(Al : Fe = 1 : 1 (mol))



AIH-FPP処理の際の熱サイクル

創成された金属間化合物層

保持時間が長いほど金属間化合物の形成は促進されます。保持時間を120秒とした場合には、被処理面には厚さ10μm程度の金属間化合物を含むAlとTiの拡散層が形成され高硬化します。

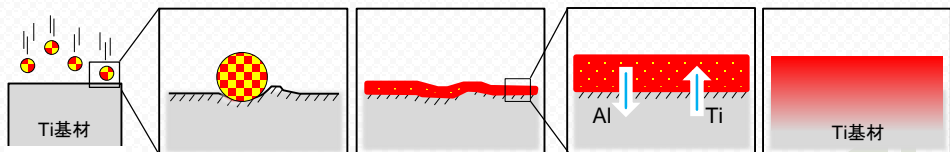


(a) SEM画像 (b) Tiマッピング (c) Alマッピング

EDXによる改質層断面の分析 (保持時間120秒)

金属間化合物層創成メカニズム

Alの融点を超える750℃に加熱したTi基材に、メカニカルミリングにより作製したFe/Al粒子を投射 (図(a)) すると、融点の低いAlのみが表面に移着して薄いアルミニウムの移着層が形成 (図(b)) されます。その後の加熱保持により、移着層のAl成分は基材側に、基材のTi成分は移着層側に相互拡散します (図(c))。その過程でTi-Al金属間化合物を含むAl拡散層が形成されます (図(d))。



(a) メカニカルミリング粒子の投射 (b) Al移着層の形成 (c) AlとTiの相互拡散 (d) 拡散層の形成

相互拡散を利用した金属間化合物層の形成メカニズムの説明図

◆AIH-FPPにより創成した金属間化合物層は、耐摩耗性や耐高温酸化性に優れることが確認されています。ご興味がある方はご連絡ください。詳細をご相談させていただきます。