

3-1-23 快削チタン材の開発

<研究概要>

チタンは鑄造困難な金属であるため、CAD/CAM 法を利用し修復物を作製することは合理的である。しかし、CAD/CAM 法は加工に時間を要することや、CAD/CAM 法の加工精度は切削器具の状態に左右されるといった欠点がある。加工材料の切削性を向上させ、加工時間の短縮と切削器具の劣化を抑制することを目的として、従来の焼成炉による焼結方法よりも低い温度で、なおかつ加圧下で金属粉末材料を放電作用により急速に焼結することができる放電プラズマ焼結法に注目し、放電プラズマ焼結法による焼結体を作製することにした。

本研究では、放電プラズマ焼結法による切削性に優れたチタン材を開発することを目的として、以下の項目について明らかにした。

- ① チタンに対するアルミニウム、銅または銀の添加が焼結体の機械的性質に及ぼす影響について検討した結果、添加する金属の種類に依存せず、工業用純チタンの機械的性質と同程度の物性が得られることが明らかになった。
 - ② EPMA を用いて、チタンと銀の焼結体の元素分析を行った結果、チタン粒子と銀粒子の接触点でチタンと銀が反応し、その粒界近傍に Ti-Ag が形成されることが明らかになった。
 - ③ 焼結温度がチタンと銀の焼結体の切削性に及ぼす影響を検討した結果、温度上昇に伴い切削性は低下し、切削性に優れた焼結体の作製には焼結温度が重要であることが明らかになった。
 - ④ チタンに対する銀の添加量が焼結体の切削性に及ぼす影響を検討した結果、銀の増加に伴い、切削性が上昇することが明らかになった。
- 以上、快削性チタン材の開発の目的はほぼ達成された。

<得られた知見>

チタンにアルミニウム、銅または銀を添加した焼結体の機械的性質は、工業用純チタンの機械的性質と同程度であることがわかった。

また、チタンと銀の焼結体について EPMA で元素分析した結果、チタン粒子と銀粒子が接触点で反応し、粒界近傍で Ti-Ag を形成することがわかった。銀添加量の増加に伴いチタンと銀の焼結体の切削性は工業用純チタンより向上すること、切削性は焼結温度に依存することがわかった。