
 あさひな ただし
 朝比奈 正
 t.asahina@aist.go.jp
 基礎素材研究部門

新しい用途を拓くポーラス金属

— 空隙率を制御する材料プロセス技術 —

金属材料の多孔質化は古くから多くの分野で行われ、金属粉末や繊維を焼結して防音材やフィルターに使うことは、同分野での標準的な技術となっている。しかし通常、こうした材料は空隙率が70%以下であり、空隙率が80%を超えるような範囲で一様な構造を有するポーラス金属は、特殊な金属を除き、作製が困難であるため、実用化がほとんどなされてこなかった。

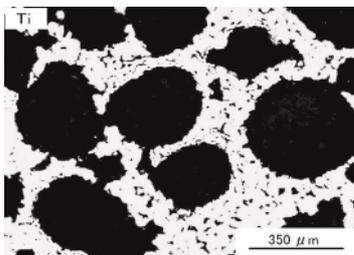
近年、プロセス技術や制御技術の開発が進み、従来は実現できなかった高い空隙率を有する特徴ある金属材料を作製できるようになり、当研究部門でも積極的にこうした新材料開発に取り組んでいる。

例えば、生体親和性の高い金属材料である純チタンで空孔径が200～500ミクロン、空隙率が80%以上というような連通路構造を実現すると、骨芽細胞が容易に進入し、治癒期間が著しく短くできるため、インプラント材料、例えば人工歯根等に適用でき、

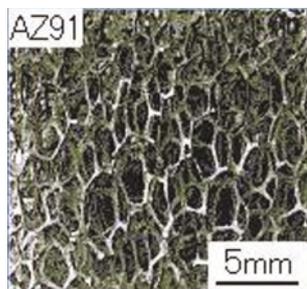
効果的であることが明らかになりつつある。写真(a)は低温度で蒸発する球状のスペーサーを大量に微細チタン粉末に混合し、成形・脱脂・焼結プロセスによって作成した材料構造の顕微鏡写真であり、連通路構造が効果的に実現していることがわかる。

また、最軽量の実用材料であるマグネシウム系材料で作成すれば、著しく低い密度の金属構造体を実現する。写真(b)は発泡ポリウレタンを石膏で型どりのした鑄型にマグネシウム系材料を真空鑄造し、最後に鑄型を水流にて破碎して作った世界最軽量の実用金属構造体であり、高密度 50kg/m^3 という驚異的な低密度構造体を実現している。

さらにまたアルミニウム系材料でのポーラス金属材料は、軽量性でリサイクル性に優れていることはもちろん、図に示すように、こうした構造体が一定圧縮応力下において著しく大きなエネルギー吸収をするため、自動車用材料、特に衝撃エネルギー吸収材料として極めて有望と考えられている。今後、こうした分野で研究を展開する予定である。



(a)



(b)

写真 (a)人工歯根用に開発した高空隙率のチタン焼結体。
 (b)精密鑄造で作製した見かけ比重0.05という超軽量のマグネシウム構造体。

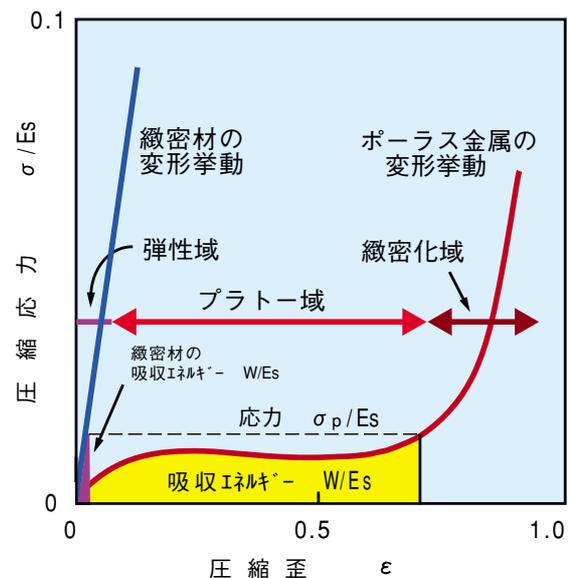


図 ポーラス金属における圧縮時の変形挙動。極めて大きなエネルギー吸収が実現する。

関連情報

・ <http://unit.aist.go.jp/iseem/syokai/kotaikyu/kotaikyu.htm>