

無転位塑性変形機構による多機能新合金『ゴムメタル®』

2003年4月18日公開
 (株)豊田中央研究所

ゴムメタル®とは

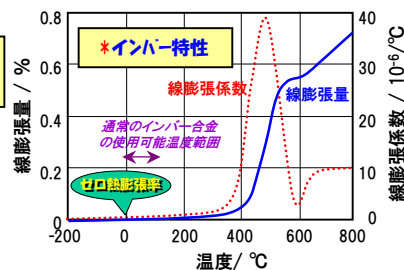
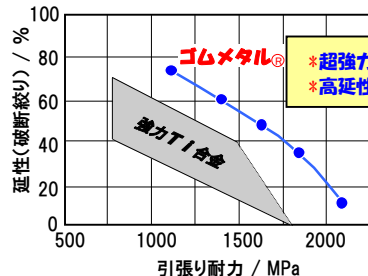
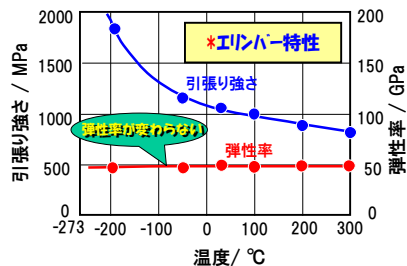
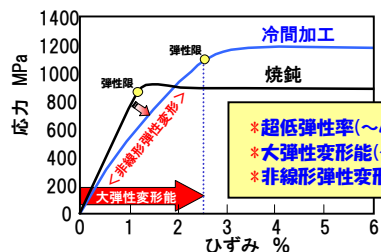
基本合金組成
 $Ti-25mol\%(Ta+Nb+V)-(Zr,Hf)-O$ + **冷間加工**

3つのマジックナンバー

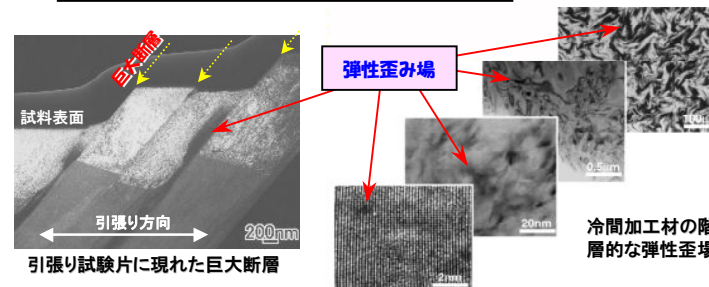
- ・価電子数 ≒ 4.24
- ・結合次数(B₀) ≒ 2.87
- ・d電子軌道エネルギーレベル ≒ 2.45

- ① マグネシウム合金並の超低ヤング率と高強度の両立
- ② 超弾性的性質(弾性変形能~2.5%)
- ③ ヒステリシスのない非線形な弾性変形挙動
- ④ 広温度範囲でのエリパー、インパー機能
- ⑤ 室温で強加工しても全く加工硬化せず、99.9%以上の冷間加工が可能

ゴムメタル®の超マルチ機能

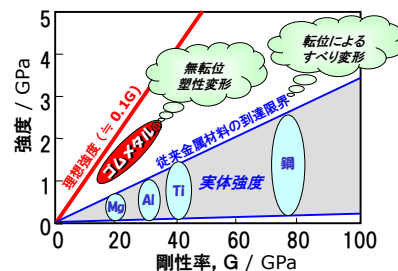


ゴムメタル®の不思議な変形組織



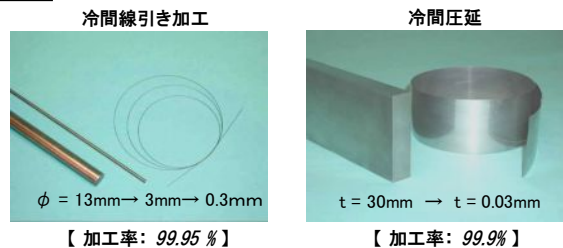
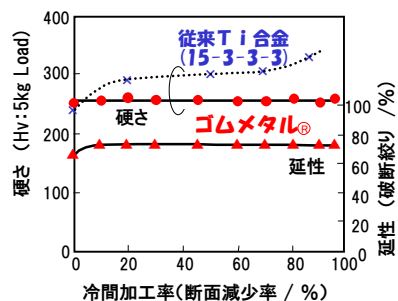
従来の転位論では説明できない、断続的な「巨大断層」によって塑性変形が進行する。冷間加工により、ナノサイズの弾性歪み場が階層的に形成され、**超機能**が発現する。

ゴムメタル®は理想強度金属？



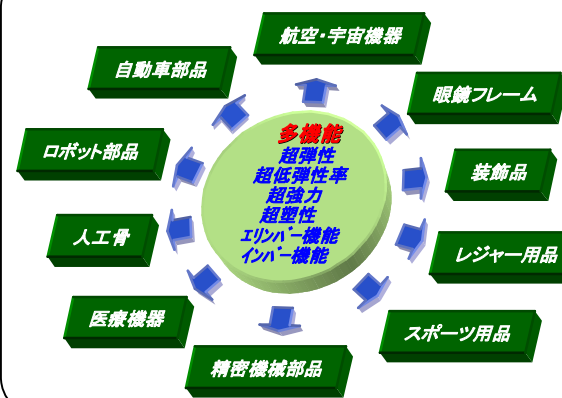
金属の強度の到達限界は理想強度の半分以下
 ↑
 転位が活動して結晶すべりが起こるから
ゴムメタル®の実体強度は理想強度にほぼ匹敵
 ↑
 転位が活動できなから

ゴムメタル®の超冷間加工性



ゴムメタル®は焼鈍なしで、どこまでも冷間加工が可能です (加工硬化しない、延性も低下しない)

ゴムメタル®の用途



ゴムメタル®は無転位変形機構に起因する様々な**超機能**を同時に具備した世界初の合金です
 ↓
無限の用途が考えられます