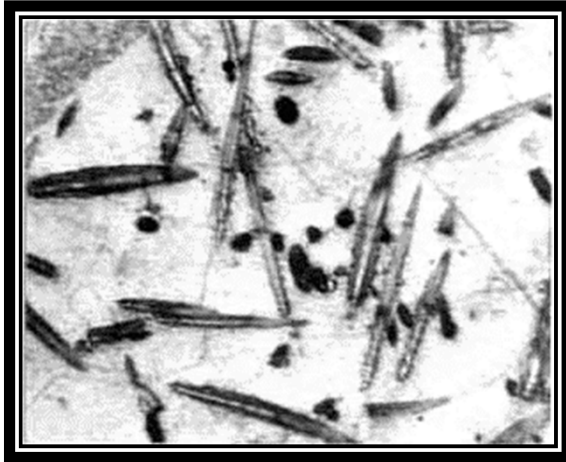


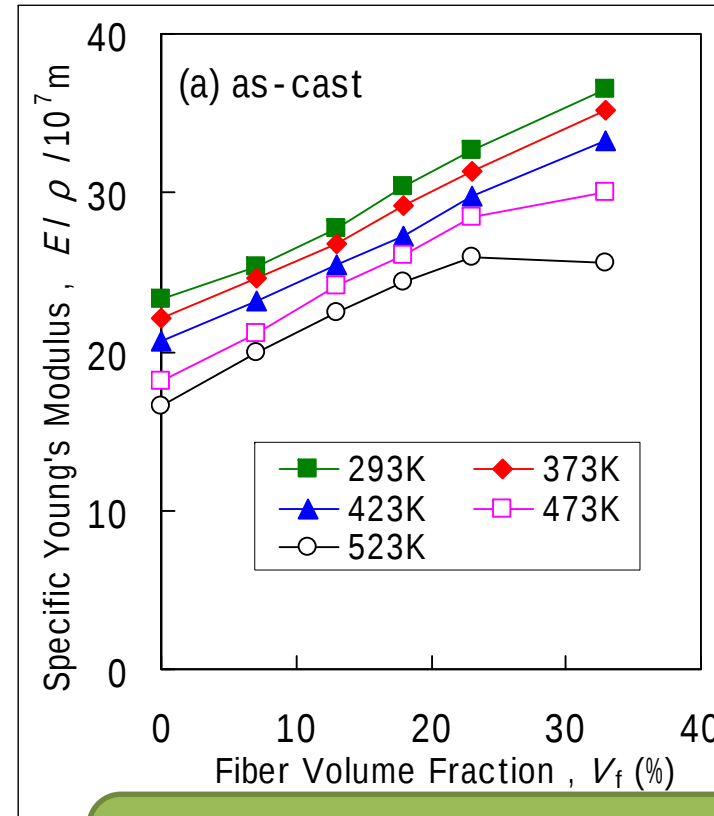
複合材料研究室における近年の研究結果

1. アルミナ短繊維の複合化によるマグネシウム合金の比弾性率の向上)



材料	比重 (Mgm^{-3})	弾性率 E (GPa)	E/ρ (MmNkg^{-1})	$E^{1/3}/\rho$
アルミニウム	2.70	71	26.3	1.53
マグネシウム	1.74	42	24.1	2.04
ポリエチレン	0.93	0.2	0.22	0.63
鋼	7.87	212	26.9	0.76
チタン	4.51	120	26.9	1.09
タングステン	19.3	411	21.3	0.39
木材	0.39	13	33.3	6.03
ジルコニア	6.49	94	14.5	0.7

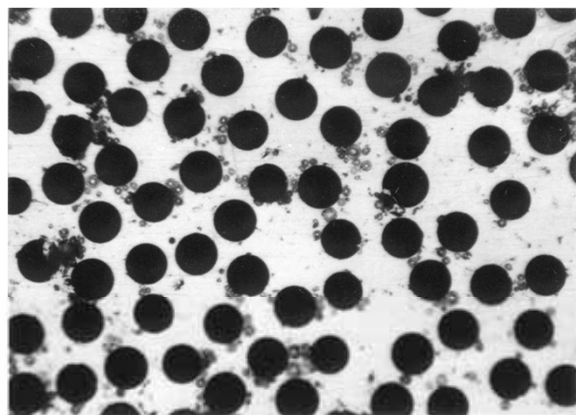
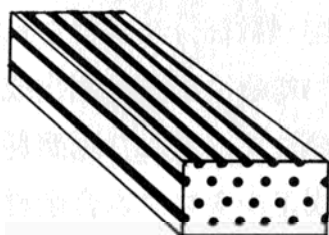
香川豊: 繊維強化複合金属の基礎(シーエムシー出版)(2002)6



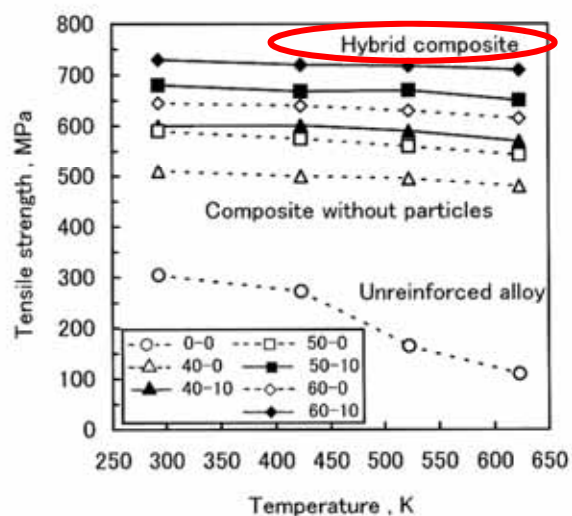
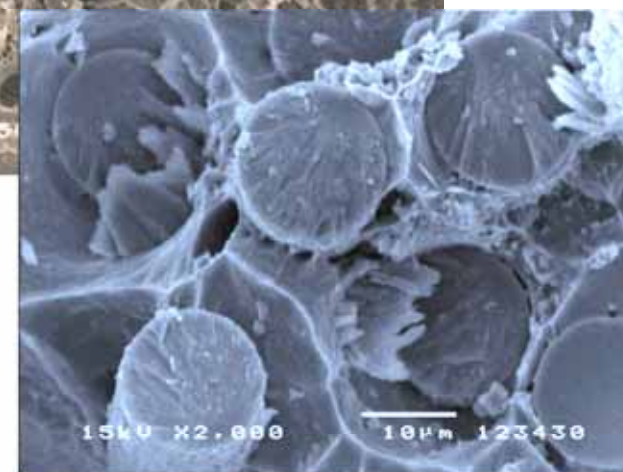
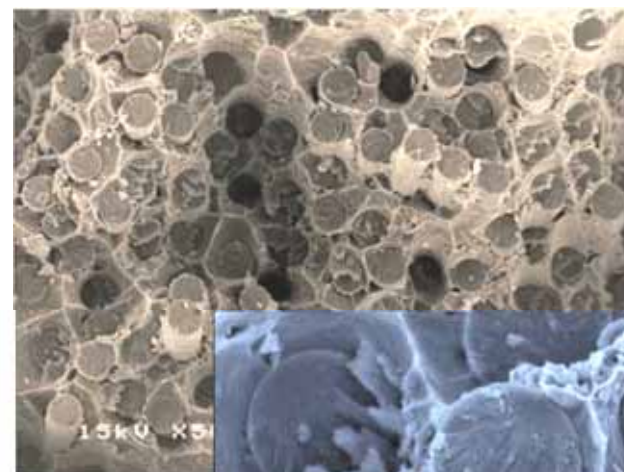
従来金属材料の比弾性率
の壁(25前後)を突破

複合材料研究室における近年の研究結果

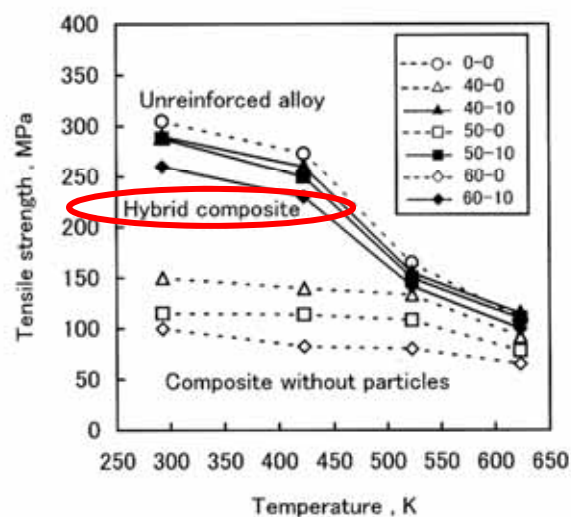
2. アルミナ連続繊維強化アルミニウム合金ハイブリッド複合材料



15 μ m



(a) Longitudinal direction

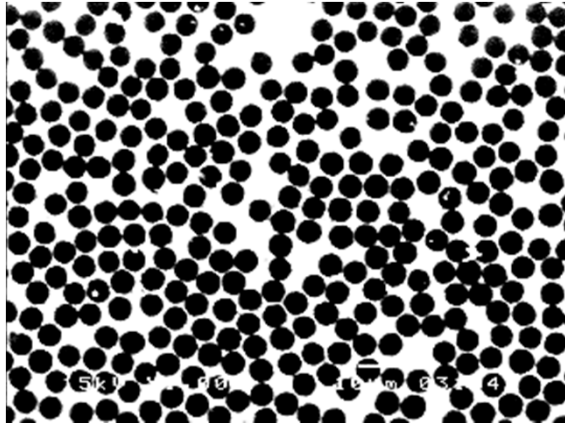


(b) Transverse direction

粒子分散によって
繊維同士の接触と
応力集中を軽減し、
高強度化を達成

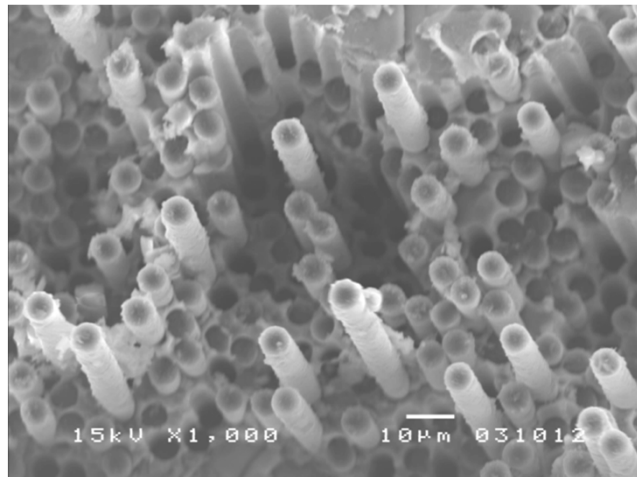
複合材料研究室における近年の研究結果

3 . 高強度を持つ炭素繊維強化マグネシウム合金複合材料



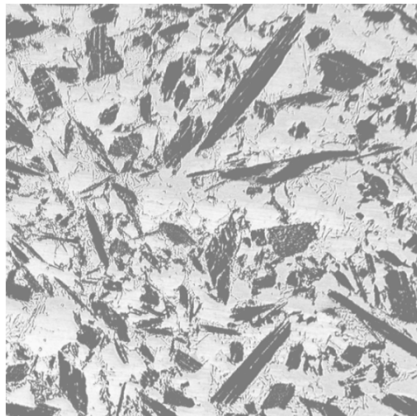
曲げ強さ（3点曲げ試験，室温）

マグネシウム合金 (AZ91D) : 300MPa
複合材料: 800MPa



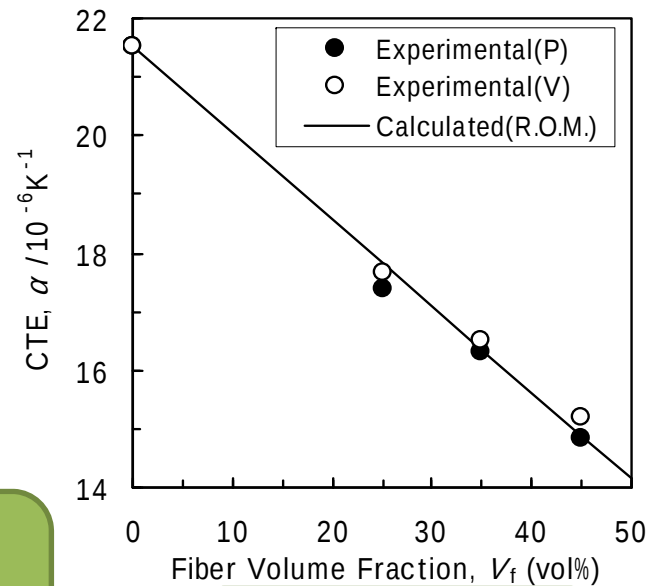
複合材料研究室における近年の研究結果

4 . 新規マシナブルアルミニウム合金複合材料の作製

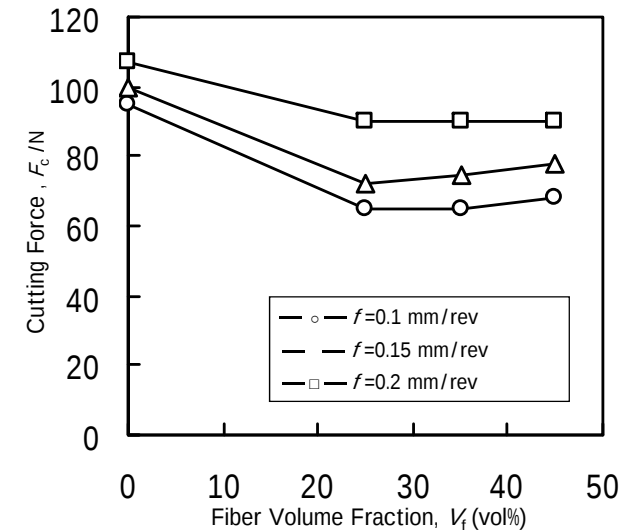


$V_f = 25\%$ 100 μm

低熱膨張・低硬度な
チタン酸カリウム短繊維
の複合化により...



低熱膨張化

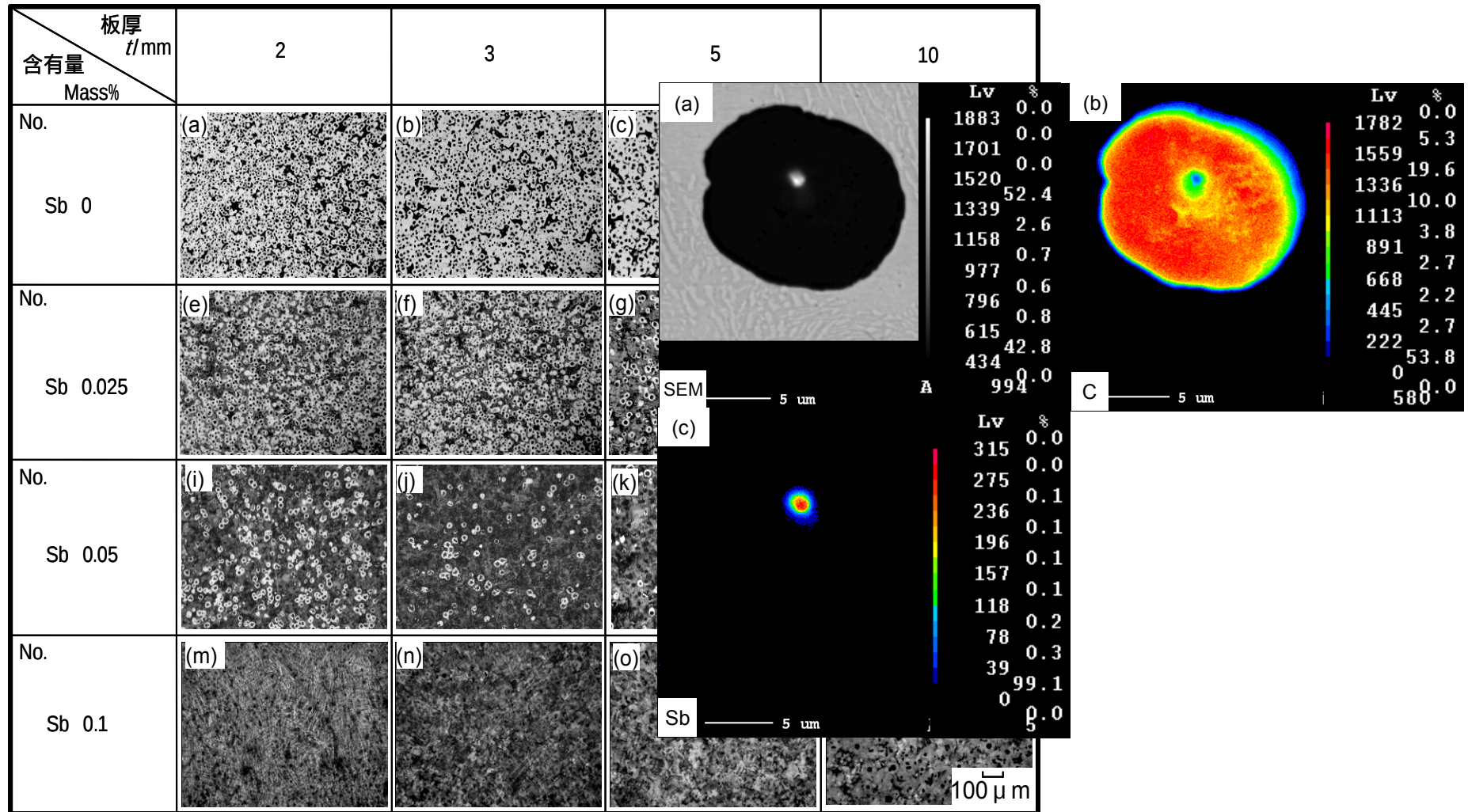


切削抵抗の低減

仕上げ面粗さ低減
切りくず処理性向上

複合材料研究室における近年の研究結果

5 . 微量元素添加が鋳鉄の組織に与える影響



複合材料研究室における近年の研究結果

6. ものづくり技術を伝承した魔鏡（金属鏡）の作製（米田博幸，釘宮公一，浅野和典）

研究目的

金属鏡のうち鏡面は普通の鏡と変わりはないが、鏡面に光を当ててその反射光を壁面などに投影すれば、鏡背の模様が映し出されるというものがある。このような金属鏡を魔鏡(Magic Mirror)、その現象を魔鏡現象と呼ぶ。本研究では、多様なデータ解析が容易にできる世界最大級の魔鏡を作製し、魔鏡現象出現のメカニズムを詳細に解明することによって超LSI（大規模集積回路）用のウェーハやハードディスクなどの鏡面検査、さらにいまま“職人の勘”に頼る研磨工程管理などの改善に役立てることを目的とする。

魔鏡現象



魔鏡現象概念図



無形文化財 鏡師
故 山本鳳龍氏製作

定説

- ・加工応力 / 弾性変形
- ・研削研磨時の押圧によって、肉厚の薄い部分が弾性変形し逃げる。
- ・湾曲鏡面による光の明暗

その結果、裏に模様のある厚い部分

巨大魔鏡の作製

鋳銅鏡： 直径1020mm(世界最大) ギネス認定申請予定
重量：80kg 材質：青銅鋳物
裏面模様：近畿大学学園章



鋳型（型合わせ後）



鋳型へ注湯



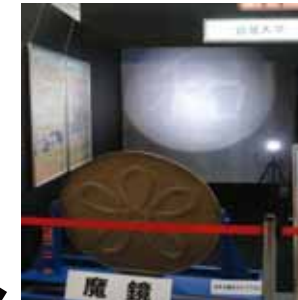
型ばらし



鏡面側を研削加工



さらに鏡面側を手作業により研磨して薄肉化、琢磨処理して鏡面に仕上げる。
魔鏡現象が出現 → 魔鏡



(2007年11月テクノッセ東大阪
に出展の様子)

この写真の魔鏡は、鋳銅鏡の鏡面側をステンレス平板(琢磨して鏡面仕上げ)魔鏡現象を出現させている)でカバーし、“隠れ模様魔鏡”にしたものである。

「和」の文字が映し出される

研究課題

最近のコンピューターによる解析では
定説(加工応力 / 弾性変形) + α
この α は溶湯鋳込み時の熱応力? その他の残留応力?

α を解明する必要がある。

作製した巨大魔鏡の解析により α を解明した。

工業界への応用

研磨加工工業、半導体製造工業等における製品の表面状態評価技術および表面欠陥検出装置の精度向上に貢献

(本研究は 文部科学省私学助成 社会連携研究推進事業補助金により実施したものである。)