

新技術 Nadcap 認証を取得

当社の高砂事業所は、Nadcapの材料試験所(Material Testing Laboratories)としての認証を取得しました。(図1)

Nadcap 認証は、航空機の機体、エンジン及び搭載機器のメーカー各社から要求される高い品質を満足していることを証明する資格です。多くの場合、メーカー各社がサプライヤーに業務を委託する条件としてその認証を義務付けています。認証取得には、手順の標準化、要員の高度な力量、設備の厳格な管理が求められます。

厳しい審査に合格したことは、試験会社としてその実力が世界レベルで認められたと言えます。今回の認証範囲は表1に示すように、試験片加工から機械試験、金属組織試験、硬さ試験、化学試験であり、幅広く対応できる国内でも数少ない試験所となりました。

航空機部品の品質保証に必要な総合的な検査の認証を活かし、今後成長が期待できる航空機分野に積極的に参入することを目指します。



■図1 Nadcap 認証証書

■表1 Nadcap 認証範囲

大分類	項目	公的規格	Nadcap code
機械試験	室温引張試験	ASTM E8/E8M	A
	高温引張試験	ASTM E21	B
	高サイクル疲労試験	ASTM E466	O
	低サイクル疲労試験	ASTM E606/E606M	Y
	破壊靱性試験	ASTM E399	P
金属組織試験	ミクロ組織試験	ASTM E407	L0
	結晶粒度測定	ASTM E112	L11
硬さ試験	αケース測定	BS EN 2003-009	L8
	ブリネル硬さ試験	ASTM E10	M1
化学試験*	燃焼-赤外線吸収法	ASTM E1941 (C)	G1
	不活性ガス融解-熱伝導度法	ASTM E1447 (H)	G2
	不活性ガス融解-赤外線吸収法	ASTM E1409 (N)	G3
	ICP発光分光分析法	ASTM E1409 (O)	G4
	蛍光X線分析法	ASTM E2371 (Y)	F2
試験片加工	標準試験片加工	—	Z
	低応力研削	—	Z1
	低応力研削及び研磨	—	Z2

()内は分析元素 ※認定範囲はTi-6Al-4Vに限る

注) Nadcapとは「National Aerospace and Defense Contractors Accreditation Program」の略称で、米国のNPOであるPRI (Performance Review Institute) が審査機関として運営している航空宇宙産業界における特殊工程や製品に対する国際的な認証制度。

新製品 柔軟性と強度を持ち合わせた不思議な合金「ゴムメタル®」

①概要

当社は、保有する多彩な溶解設備を使用して、試作から量産まで、お客様のご要望に応じて、様々な合金を製作しています。

ここでは、高纯净度の合金製造が可能で、コールドクルーシブル誘導溶解法(CCIM: Cold Crucible Induction Melting)を活用した、新規チタン合金(ゴムメタル: 豊通マテリアル(株)様の商標)をご紹介します。

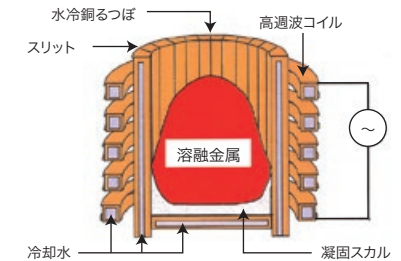
ゴムメタルは、(株)豊田中央研究所様が開発されましたβ型のチタン合金です。金属でありながら、柔軟性と強度を両立した、ゴムのような超弾塑性を示す不思議な合金です。身近なところでは、メガネフレームに採用されており、また医療分野にも展開され、高融点なチタン合金を、高纯净に溶解できる当社CCIM溶解法を用いた製造がマッチング致しました。

②ゴムメタルの用途と特徴

- (メガネフレーム)
 - ・小さな力でフレームが広がり、大きく変形させることができるため、フィット感が良い。
 - ・強度が高く、大きく変形させても元に戻るため、耐久性がある
- (歯科矯正ワイヤー)
 - ・無害とされる金属元素のみで構成されるため口内でも安心。
 - ・高強度でありながら、曲げやすく、元の形状に戻る力が強いことから治療期間の短縮が期待される。

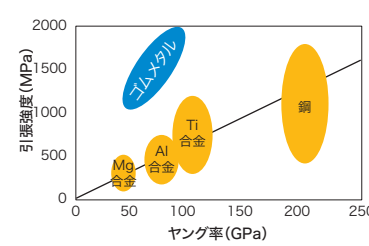


参考)CCIM設備の概要

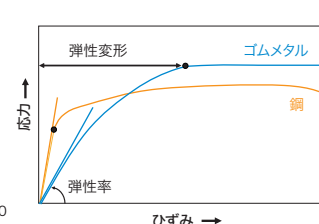


水冷銅るつぼによる強制冷却により、るつぼ内壁に熔融物の凝固層が形成されるため、熔融金属がるつぼからの汚染を受けにくく、高纯净度の合金溶解が可能。

■金属材料のヤング率と引張強さの関係



■引張変形時の応力ひずみ線図



新技術 新型高速引張試験機による樹脂材料のひずみ速度依存性評価

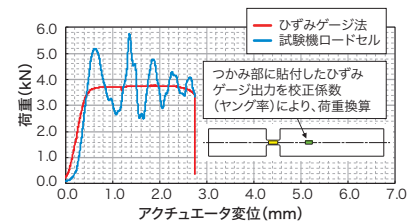
①概要

自動車をはじめとする輸送機器の設計・開発段階において、CAEを用いた衝突解析の精度向上には、部材を構成する各種材料の高速引張特性を把握する必要があります。金属材料については、当社は油圧サーボ式高速引張試験機を用いて、特性を取得しますが、高速域では試験機ロードセルへの振動影響が大きくなるため、ひずみゲージ法を適用することで、精度と信頼性を確保してきました(図1)。

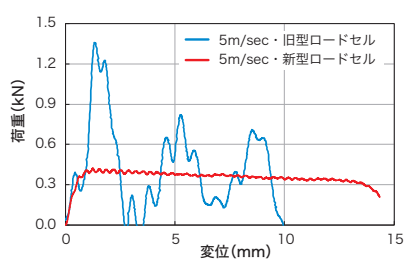
近年、車両の軽量化に向けた衝突部材のマルチマテリアル化により、樹脂材料の特性取得の要望が高まってきましたが、粘弾性を示す樹脂材料にはひずみゲージ法が適用出来ず、ロードセルで計測可能な低速域までの対応となっていました。

そこで、樹脂材料にも対応可能な新型の高速引張試験機を導入しました。その特長は、最大試験速度の向上、高応答性ロードセル、ひずみゲージに代わるチャック間変位計であり、幅広い試験に対応できるようになりました。

■図1 ひずみゲージ法



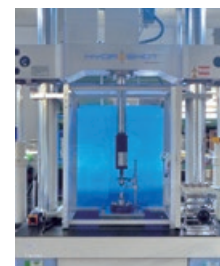
■図2 旧型と新型のロードセル比較 (測定材料: ポリプロピレン)



②主な仕様(試験機仕様)

メーカー/型番	島津製作所 HITS-T10
搭載アクチュエータ	最大速度 20m/sec 速度範囲 1mm/sec ~ 20m/sec 動作方向/ストローク 引張のみ ±150mm
装置構成	荷重容量 10kN 試験空間 幅580mm、高さ1000mm、奥行450mm 温度環境 -100°C ~ 300°C (LN2噴霧、電気炉使用)
基本治具つかみ代	平板: 幅20mm、長さ20mm、板厚4mmまで 丸棒: 任意のおねじ(治具別製作)
制御インターフェース	PCによるソフトウェア制御

■新型高速引張試験機

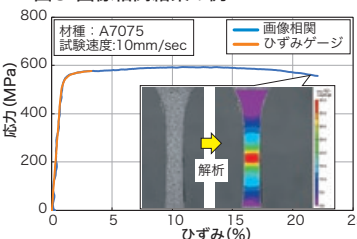


③特徴

- 最大試験速度が旧型試験機の10m/secから20m/secに向上しました。
- 高応答性ロードセルにより、旧型ロードセルでは荷重計測出来なかった速度域でも、振動影響の少ない荷重計測が可能となりました。(図2)
- チャック間変位計を使用することで、ひずみゲージによるひずみ取得が困難な樹脂材料の試験において呼びひずみ*の取得が可能となりました。
- オプション計測として、高速度カメラ撮影により画像相関法を適用することで、破断近傍まで2点間ひずみの取得や試験片評価部におけるひずみ分布の可視化が可能です。(図3) 新型試験機により、さらに高速な現象や樹脂材料への適用が可能となりました。

*チャック間距離の増加量を、初めのチャック間距離で除した値

■図3 画像相関結果の例



新製品 フルオート式高精度ウエハ表面検査装置

①概要

半導体デバイス構造の微細化に伴い、Siウエハの表面形状をサブナノ精度で管理することが必要になってきています。Siウエハ表面やエッジ部の粗さ、エッジ付近の形状、表面の欠陥など様々な項目が評価されています。このような表面形状の評価方法の一つとして白色干渉法による計測が用いられています。同手法は、非接触・非破壊であり、優れた高さ分解能を実現しつつ、広い視野領域を計測可能であるという特徴があります。

当社はこれまで、ウエハ製造メーカー向けに白色干渉顕微鏡測定器を搭載した半自動測定器(ウエハハンドリングはマニュアル)を製品化してきました。独自のおおりの機構を搭載することで、ウエハ平面部だけではなくエッジ部、さらにはノッチ底部の検査も実現しています。

近年では、製造ラインへの導入も視野に完全自動計測に対する要求が高まっており、このニーズに応えるべく新たにフルオート式の高精度ウエハ表面検査測定装置を開発しました。ロボットによるウエハハンドリング、オートフォーカス、ステージの自動傾き調整、ウエハ反転などの機能を組み込み、オペレータを介することなく製造ラインへの適用が可能です。既に製品化しているエッジ評価に特化した専用機(エッジプロファイルモニター)と組み合わせ、高精度なエッジ形状測定結果を利用することで、よりスピーディーに最適な測定位置へ制御することも可能です。ウエハ形状の高精度な解析、検査ツールとしてご利用いただけます。

■装置外観



②主な仕様

- 対象ウエハ: φ200mm、φ300mm Siウエハ
- 対物レンズ: 2.5倍、5倍、10倍、20倍、50倍
- 測定視野: 最大 約6.4mm角(対物レンズ2.5倍使用時)
最小 約0.3mm角(対物レンズ50倍使用時)
- 測定再現性: $\sigma < 0.08 \text{ nm}$
(σ : 基準オプティカルフラット測定におけるSqの標準偏差)
- ウエハ位置決め精度: 100μm以下

③特徴

- 任意の平面部と任意のエッジ部(ノッチ部側面を除く)の計測が可能
- ウエハ反転機能付ロボット採用で両面の測定が可能
- オートフォーカス機能搭載
- 別装置によるエッジ形状測定結果を適用することにより、エッジ部粗さ測定時に最適な位置への移動が可能
- 計測時に位置の微調整が可能

■白色干渉顕微鏡の検査事例 (対物レンズ50倍使用時)

