

### 材料試験技術への挑戦

MTSは、極限環境でのメカニカル試験に取り組むセントラルフロリダ大学を支援することで、同校の学生や地域産業に大きく貢献しています

#### お客様のチャレンジ

オーランドにあるUCFは、1963年の設立以来、質の高い教育と技術革新で定評を築き上げてきた大学です。特に同校のMMAEは、長年にわたり Siemens Power Generation や Lockheed Martin、Pratt & Whitney、Mitsubishi Power System といった世界的メーカーや、ケネディ宇宙センターなどの機関と確固たる協力関係を構築してきました。

具体的には、高い技術と知識を習得したエンジニアを提携機関に派遣しているだけでなく、各機関が抱える技術課題の解決に向け共同作業に取り組んでいることでも評価されています。

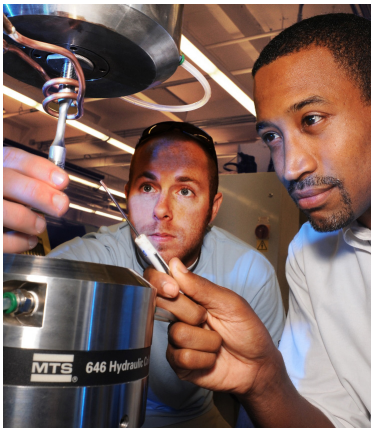
優れた教育の提供と地域産業への支援という2つの使命を果たすため、UCFでは高温材料試験の設備を拡充し、この分野を同大学における研究の要にする方針を定めました。実験室の高温材料試験能力が向上すれば、学生たちに高度な学習体験が与えられるだけでなく、極高温で使用される製品の設計・生産を行う地元の提携メーカーや各種機関にも貢献できます。

こうした背景から UCF では高温材料試験能力の向上にむけたプロジェクトが発足され、その責任者に任命されたのが Ali P. Gordon 博士でした。博士は 2006年に MMAE の准教授に就任すると同時にこの大役を任されたわけですが、これは高温下でのタービンブレードの材料挙動の特性化に取り組んだジョージア工科大学院生時代の経験が評価された上での抜擢だったそうです。

「講義と実技の両方で実験力学教育の強化を図るという MMAE の計画を聞き、すぐに興味が沸いたんです。材料の力学的挙動に関する研究と試験施設で米国トップレベルの UCF には、必要な環境が整っていることは承知していましたから、早く研究を始めたくて仕方ありませんでした」と Gordon 博士。

高温下でのメカニカル試験能力を高めるには、ロードフレームや制御装置、ソフトウェアなど多数の機器や道具を揃える必要があり、Gordon 博士は過去の経験から、最も難しい課題はこれらすべてのコンポーネントをシームレスに連動させることだと理解していました。

「極端な使用条件の下で材料試験を効果的に実施するには、力や動き、データ収集、環境シミュレーションを正確に統合することが求められますが、実際に構成するのは非常に難しいものです。そこで、実績に裏付けられた技術だけでなく、先進システムを統合する専門知識を持ち合わせた試験ソリューションパートナーが必要でした。だから MTS を選んだのです」 Gordon 博士は MTS を選んだ理由についてこう説明してくれました。



機械工学 PhD 課程に在籍中の Scott Keller 氏 (左) と准教授の Ali P. Gordon 博士 (右)

「実績に裏付けられた技術だけでなく、先進システムを統合する専門知識を持ち合わせた試験ソリューションパートナーが必要でした。だから MTS を選んだのです」

機械工学部 准教授  
Ali P. Gordon 博士

### MTS ソリューション

2006年12月、MTS は MMAE の高温材料試験能力の向上にむけ、Gordon博士との共同研究を開始しました。この目的達成には、既存のメカニカル試験用システム (モデル 810 油圧サーボ式ロードフレーム、TestStar IIs コントローラ、Multi-Purpose TestWare® ソフトウェア) と高温環境をシミュレーションする各種コンポーネント (MTS 抵抗ヒーター、モデル 646 水冷油圧ウェッジグリップ、最高 1200度で高直線性と低ヒステリシスを維持できる高温軸伸び計など) との統合が必要でした。

MTS の協力を得てアップグレードされた新たなシステムの導入により、MMAE ではさまざまな高温試験が実施できるようになり、その後の研究や同学科の学生、さらに地域産業にもメリットがもたらされました。「この新しいシステムが、疲労、破壊、クリープ疲労、低サイクル疲労、熱機械疲労、引張荷重、応力/緩和の試験など、極高温下で行うメカニカル試験の性能を効果的に飛躍させたのです」

現在 MMAE の高温試験技術が地域産業の発展にどう役立てられているかについて、Gordon博士は 2つの事例を紹介してくれました。「提携企業の Siemens とは、産業や発電用の蒸気タービンに使われる鉄材に対して、温度を 100度と 500度でサイクルさせた環境の下で熱歪みと機械的歪みを同時に起こす試験を実施しています。さらに Florida Center for Advanced & Aero-Propulsion (FCAAP) の研究もサポートしており、ノッチのあるコンポーネントが 500度

の非等温の疲労条件にどう反応するかについて調査しているところです。これら 2つの研究を進めていく過程で、コンポーネントの使用条件下における微細構造の損傷メカニズムについて、新たな事実が判明しました。これは大変貴重な発見です」

さらに Gordon博士は、MTS 試験ソリューションの試験実施能力が高温試験や熱暴露に留まらない点も高く評価しています。

「現在、応力腐食亀裂現象について海軍研究所 (ONR) との共同研究を進めており、特にアルミニウムが水銀などの液体金属に接近した場合に示す早期亀裂進展の時間依存性について調べています。さらに NASA や United Space Alliance, LLC では、MMAE の技術を使ってガスケット材のクリープ緩和反応を研究しているところです。現時点ではこれらの試験を室温で実施していますが、宇宙の極低温環境をシミュレーションするチャンバーなどの装置で試験を行うことも検討しています」

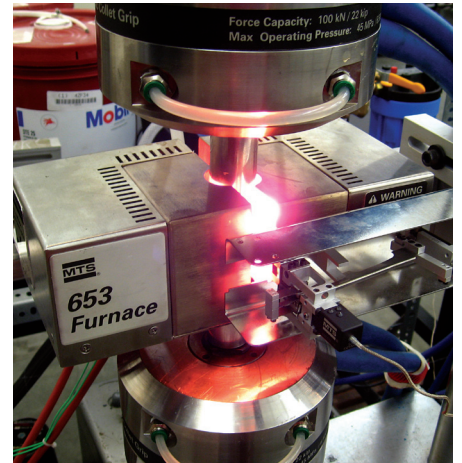
Gordon博士は、応用範囲が広い MTS の技術があれば、どんなに難しい環境でも再現する自信があると断言しています。

### お客様のメリット

MMAE における材料特性化試験施設をアップグレードしたことで、理工学部の生だけでなく UCF の商業パートナーにも多大なメリットがもたらされました。

これについて Gordon博士は次のように説明します。「新たなシステムの導入により、高度な材質が極限の使用条件下でどのように挙動するのかをより明確に分析できるようになりました。これらの技術を活用することで材料科学を今まで以上に深く研究することが可能となり、提携先の企業はコンポーネントの挙動をより正確に予測するツールを開発できるようになるでしょう」

また博士は、MTS のシステムが非常に高度であるにもかかわらず、試験環境を構築するツールがわかりやすく、実験力学実習コースを履修している UCF の学生でも簡単に使いこなせる点が素晴らしいと述べています。



「MTS ソフトウェアのユーザーインターフェースや視覚化ツールがシンプルなお陰で、疲労試験や破壊試験用アプリケーションのような特に高度なコンセプトでも容易に理解できるようになりました。機器のアップグレードにより、学生たちの学習体験の質が高くなったことは間違いありません」

MMAE 実験室の試験能力向上に不可欠な要素として、Gordon博士は MTS スタッフのサポートも挙げています。「特に技術サポートスタッフの皆さんには本当にお世話になりました。これまでの経験から MTS の試験技術が業界ナンバーワンであることは知っていましたが、今回の共同研究を通じて技術だけでなくスタッフも優れていることがわかりました」



エムティエスジャパン株式会社  
〒130-0013  
東京都墨田区錦糸1-2-1  
アルカセナル 8階  
Tel: 03-6658-0903  
Fax: 03-6658-0906  
E-mail: mtsj-info@mts.com  
Internet: www.mts.com/japan

ISO 9001 CERTIFIED QMS

©2010 MTS Systems Corporation  
100-233-780 Univ. of Florida Printed in U.S.A. 6/10