

航空・宇宙・防衛事業領域 技術開発センター 要素技術部では、社外研究機関の優れた技術をいち早く吸収し技術開発を加速する目的で、若手技術者を積極的に海外留学に送り出しています。

筆者は、2017年10月から2018年9月までの1年間、マサチューセッツ工科大学（MIT，アメリカ）の Gas Turbine Laboratory（MIT GTL）に客員研究員として滞在し、次世代のジェットエンジンに必要となる空力技術の研究に取り組みました。今回、箸休めの場合を借りて、MIT GTL での研究成果と、海外研究機関の技術開発について感じたことをお伝えします。

留学の背景

地球環境を守るため、航空業界では航空機の CO₂ 排出量削減を推進するために高い目標を掲げ、その目標を達成するための技術開発に取り組んでいます。燃費向上のため航空エンジンは、高バイパス比化する（ファンと呼ばれる部分が相対的に大きくなる）傾向にあります。低燃費化のための高バイパス比化ですが、ファン径が大きくなる

ため質量が増加するというデメリットを伴います。燃費を改善するにはファンの質量増加を抑えつつファン径を増大する必要があります。特に、インレット（空気取り入れ口）はエンジン部品の中で最も外径が大きく、質量へのインパクトも大きいため、インレットを短くすること（ショートインレット化）がエンジンの軽量化に必要な技術となります。ショートインレット化すると十分に整流されない状態で空気がファンに流れ込むため（インレットディストーション）、空力的に悪影響を及ぼします。ショートインレットを適用したエンジンを開発するには、ショートインレット化がファン空力性能へどのような影響を及ぼすかを正確に予測する技術が必要です。しかし、IHI はインレットとファンの相互作用を解析する技術を有しておらず、複雑な現象を十分に理解できていませんでした。このため、インレットを含めたファン空力現象を理解するための技術を獲得することが喫緊の課題でした。

MIT GTL への留学

このような背景の下、筆者は MIT GTL に1年間滞在

海外留学記： MIT Gas Turbine Laboratory

航空・宇宙・防衛事業領域
技術開発センター 要素技術部
加賀谷 諒



MIT グレートドーム



MIT GTL

して、Z. S. Spakovszky 教授および C. S. Tan 博士に指導を受けながらショートインレットに関する基盤技術構築のための研究に取り組みました。MIT GTL はガスタービンの黎明期から高いレベルの研究成果を挙げ続けている、世界的に高名な研究室です。滞在中には、我々が空力設計に使用している数値解析コードの解析精度検証と、そのコードを活用したインレットとファンの相互作用に起因する空力現象の知見を得るための研究を実施しました。1年間の滞在中で、①我々の数値解析コードが実用レベルの精度を有することの実証、②MIT GTL が有する解析ノウハウの習得、③インレットディストーションにより引き起こされる複雑な空力現象の理解、の成果を得ることができました。これらの成果は、帰国直後からファンの空力技術開発へ活用されています。

今回の留学を通じて、世界トップレベルの研究環境に身を置く中で、ジェットエンジンに求められる性能が非常に高いものになり、必要な技術が高度化している現在、優れた技術を有する人々との連携が今まで以上に必要であること、またグローバルな環境に身を置き、世界の最前線を走る研究者と切磋琢磨することで技術力を高めていく必要があることを実感しました。

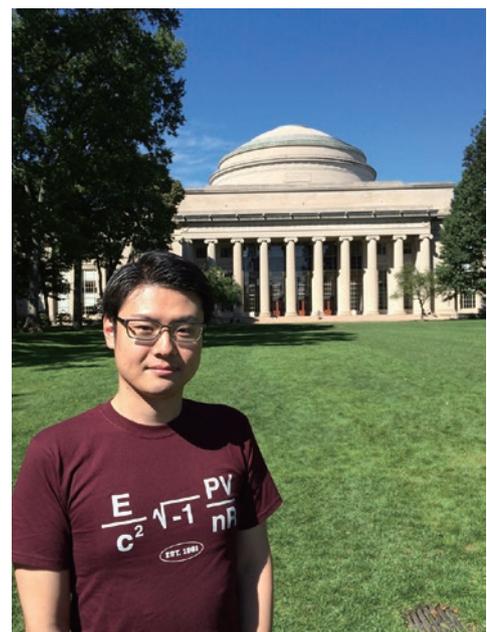
MIT GTL の研究スタイル

MIT GTL 滞在中はその技術レベルの高さはもちろんのこと、企業と MIT GTL の関係性について強い印象を受けました。

MIT GTL の研究活動の特色は、①産業界が直面している社会の課題をしっかりと理解し、その課題解決につながる研究を行う、②そのうえで、大学という研究環境を活かし、原理原則に基づいた物理現象の理解や技術コンセプトの実証といった基礎研究を丁寧に行う、という2点です。一般的には大学は産業界が直面している問題を深く理解するための情報が得にくい、産業界は基礎的な研究にじっくりと腰を据えて取り組むことが難しい、という状況があります。MIT GTL の研究は①、②両者を併せもつことで痒いところに手が届く研究を行っており、MIT GTL “らしさ”を発揮し、ユニークな存在となり得ていると思われました。この研究スタイルは、産業界からの適切な課題設定と、大学での理論・実験・数値解析を巧みに組み合わせた高い現象理解力の相互協力に支えられていました。企業と大学が協力して効率的に技術開発を推進する姿勢は、企業で技術開発に携わる者として参考になる点が多くありました。

おわりに

今回の留学により、次世代のジェットエンジン開発に必要なショートインレット化した際のファン空力性能評価技術を早期に獲得することができました。また、大学と企業の連携関係については参考にすべき点が多く、今後の大学や研究機関との共同研究を加速するため、この経験を活かしていく所存です。



グレートドームの前で