

話をよく聞くこと 困りごととは一緒に悩むこと

航空エンジンのエネルギーを活かして、航空機の電動化を進めるためのエンジン内蔵型電動機の試作機第一号は、2020年2月に試運転を行い、目標の出力を達成した。その開発・設計に取りまとめとして携わっているのは、パイロットを夢見ていた技術者だ。

制御技術部システム技術担当の鈴木史典は追い込まれていた。航空機電動化の一翼を担う画期的な技術の一つとして、IHIが開発してきたエンジン内蔵型電動機（Engine Embedded Electric Machine：E3M）の試作機第一号が完成し、検証試験を行っていたのだが、報告書提出の期限が目前に迫っているにもかかわらず、目標の出力が出ない。すでに2週間以上試行錯誤を重ねていた。もうダメかと思っていた実験最終日の前夜、ある直感が降りてきた。「まだ、やってないことがある。」翌日、その手だてを打つと……「回った！」2020年2月、鈴木にとって感無量の瞬間だった。

航空エンジンのエネルギーをダイレクトに取り出す

航空機の電動化は、航空機の燃料削減つまりは航空業界、輸送業界のCO₂削減の目玉ともなる技術革新

である。ジェットエンジンの世界3大メーカーGeneral Electric社（アメリカ）、Rolls-Royce社（イギリス）、Pratt & Whitney社（アメリカ）をはじめ、機体の製造会社、エアライン各社を含む業界に共通する目標でもある。現在世界では、10年後、15年後の実用化を目指して航空機のさまざまな部位の電動化の研究開発が進んでいる。

IHIはジェットエンジン製造の一翼を担う企業としてこれらの事業に取り組んでおり、そのうちの 하나가E3Mの開発だ。例えばボーイング787では、エンジン1基に2台の発電機が付いており、エンジンの軸の回転をシャフトで取り出して発電機を回し、その電力をキャビンの空調やギャレーなどに使っている。E3Mはそのうちの一つをエンジン内のタービンのさらに後ろに取り付け、軸の回転で直接発電機を回そうという試みである^{*1}。

多彩な要素技術を求め、社内、他社、大学と連携

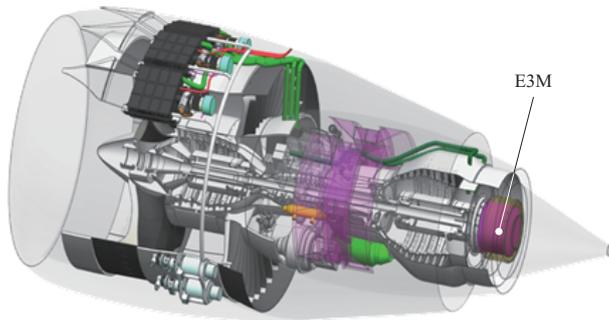
「僕自身はシステム設計が担当ですので、E3Mのみだと開発設計した部分はほとんどなくて、社内の関係部門の協力や他社、また大学との連携によってさまざまな要素技術を取り込んで開発してきました。僕の役割は、まあ、窓口というか取りまとめのようなものでしょうか。」と鈴木は言う。

連携している関係部門としては、発電機とエンジンの性能の関係をシミュレーションする部門、モーターの専門部門など。社外では、例えば耐熱性の高い材料など、特殊材料をもっているメーカー、発電機メーカーなどとの連携が必要になる。というのもE3Mはエンジンの中に装着する発電機であり、その取り付け



航空・宇宙・防衛事業領域
技術開発センター 制御技術部
鈴木 史典

(a) E3M のイメージ図



(b) E3M



E3M イメージ図と E3M

位置は燃焼後の排気で従来の設計では耐えられない高温になるからだ。大学との連携では、例えば発電機にもたせたい回転数と出力、さらに諸条件を合わせた仕様書を鈴木が作って持参し、相談しながら、最適な形状はどのようなものになるかを解析し、提案してもらう。

「新しいことをするうえでは、さまざまな要素技術を取り入れなければなりません。また、新技術を取り入れることでエンジンが不安定になったり、他の部分に影響が出たりしては元も子もない。これらを総合的に考えながら開発をするには、IHI だけではできないので、他社、大学との付き合いは必須です。」

仕事のコツは「人の話をよく聞くこと」

実は、鈴木は学生時代に航空機のパイロットを目指して受験したが、身体検査で合格できず諦めたという経歴の持ち主。「航空機を操縦するのじゃなければ、製造するのはどうかな、それなら機体製造よりもエンジン開発をやってみよう。」と切り替え、IHI に入社した。

「工学部出身ですが、具体的な知識や技術に関しては、社内の研究開発部門や大学の先生方など専門家に揉まれるなかで教えていただいたことがほとんど。例えば、共同研究の枠組みの中で想定した低圧軸の回転数と、発電電力としては、250 kW 級が必要などを大学の先生に伝えます。すると大学の先生が検討してくださり、検討結果に関する説明や議論を通じて勉強させていただいてます。検証のステップについても相談させていただいてます。それから、実際に試験や試作で分かることも多いですね。例えば動かすと発熱が大きすぎて、もっと冷却が必要と分かるなどです。」

今は試作機が完成したところだが、鈴木らはすでに2030年代の量産工程を見据え、さらに高性能かつシ

ンプルな電動機に仕上げたいと考えている。

その開発のための課題は何かと聞くと「いかにほかの皆さんを巻き込んで、協力していただくかです。僕自身はまったく知見がない分野もあるし、下手に動く時間ばかりがかかってしまう。専門の方々に効率よく動いていただくためには、技術はもちろん、技術以外のこと、必要な材料の準備や期限などは僕の方で調整したり、困りごとの解決策を一緒に考えたりすることが大切です。」という答えが返ってきた。鈴木が心掛けていることは「話をよく聞くこと。困りごとは一緒に悩むこと。」それが相手に「IHI との打ち合わせには意味があった」と思ってもら^{ひけつ}秘訣だと言う。

「航空機電動化、エンジン電動化は、航空業界に関わる皆さんの夢、キラキラ輝く目標です。そこを一緒に見つめているからこそ、皆さん協力してくださるのだと思います。」

ちなみに鈴木^の趣味は旅行で、時に冒険的な旅行を世界各国で楽しんできた。人の行っていないところ、誰も見ていない景色を見たいという思いも強い。航空機の燃費が向上しもっと廉価に利用することが可能になれば、これまで航空機に乗ることができなかった人も遠くに出掛け、視野を広げ、夢を実現することができるようになるだろう。そんな思いが、エンジン開発に打ち込む鈴木^の背中を押している。

*1 本記事の掲載内容の一部は、国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構の「先進システム実用化プロジェクト」の委託業務「次世代エンジン電動化システム研究開発」、ならびに「エネルギー・環境新技術先導プログラム」の採択テーマ「革新的ハイブリッド飛行システムの研究開発」において実施したものです。