

ロッキード・マーティン社、 高エネルギーレーザー兵器の出力を 500kWに拡大へ

サリー・コール・ジョンソン

このQ&A記事では、米ロッキード・マーティン社(Lockheed Martin)のミッションシステムおよび兵器担当ビジネス開発マネージャーであるタイラー・グリフィン氏(Tyler Griffin)と、先進プログラム向けセンサおよびグローバルサステイナメント担当ディレクターであるアイリーン・エバリー氏(Eileen Eberley)が、高エネルギーレーザーをさらに強力にする取り組みについて、本誌の質問に答えてくれた。

高エネルギーレーザー(High Energy Laser:HEL)システムは、光速で移動する標的に対して、一般的に赤外域から可視域の範囲の電磁エネルギーのナロービームを照射するため、ドローンやミサイルに対抗するための非常に望ましい手段である。しかし、HELの射程距離と攻撃力は出力に基づくため、米国防総省(Department of Defense:DoD)はその出力を増加させたいと考えている。

DoDの高エネルギーレーザースケールアップイニシアチブ(High-Energy Laser Scaling Initiative:HELSEI)の第2フェーズの下で、ロッキード・マーティン社は、同社の300kWレーザーの出力を500kWに引き上げる取り組みを進めている。その目標は、この連続波HEL光源で優れたビーム品質を達成して、効率、サイズ、重量、体積を最適化しつつ、レーザー出力を増加させることである。

Laser Focus World (以下LFW) : レーザダイオードと光ファイバの進歩は、HELの出力拡大にどのように結びつくか。

グリフィン氏 : 商用業界と防衛業界は、一方への投資が他方で実を結ぶ相乗的な関係にある場合が多い。このプロセ



図1 DoDのHELSEIの下で開発されている、ロッキード・マーティン社の500kW HELの概念的レンダリング(写真提供:ロッキード・マーティン社)

スは周期的に繰り返され、両方の業界が相互に利益を得ながら技術を進歩させることができる主な理由の1つとなっている。HEL(スペクトル的にビーム結合された電気式レーザー)の場合は、2000年代初期の切断/溶接業界と電気通信業界の著しい成長が、それぞれレーザーダイオードと光ファイバの改良を促進する上で極めて重要な役割を果たした。

その商業的投資は、出力と品質における技術的な躍進をもたらしただけでなく、その普及によって価格と信頼性も向上した。商用業界の基盤は拡大し続けており、それは軍事分野にもメリットをもたらす。ロッキード・マーティン

社は、先進技術の成熟化には、業界間の協調、持続可能な業界基盤、そして、適切なスピードで機能する堅牢なサプライチェーンが必要であることを理解している。

LFW : 300kW HELから500kW HELへの出力拡大によって何が可能になるか。

グリフィン氏 : ロッキード・マーティン社は、40年以上にわたってHELとレーザー兵器システム(Laser Weapon System:LWS)の設計、開発、提供に携わってきた経験を持つ。当社は、2013年の最初の30kWのAccelerated Laser Demonstration Initiative(ALADIN)から、DoDのHELSEIの下で開発された2022年の300kW級の最新レーザー製品まで、HELの出力を拡大し続けてきた。この間に脅威は進化し続け、一部のミッションに対してはさらに高い出力レベルに対する需要が高まっている。

これはLWSの致死性に関連する変数の1つにしかすぎないが、500kWのHEL(図1と <https://youtu.be/QmRjd7P26jq>参照)に移行することにより、スタンドオフ距離を長く、滞留時間を短くすることが可能になり、致死性は

高まることになる。

LFW:500kWの基本的なレーザ仕様は。

グリフィン氏: 当社のHELは、頑丈で搬送可能となるように設計されている。軍用振動要件に準拠した厳格な試験を行い、追尾性、電気効率、ビーム品質、標的に対する照準維持能力において、優れた性能が示されている。当社の500kW級レーザは、戦術的に構成されて、多数の軍事プラットフォームに対応する準備が整ったものになる予定である。

LFW:500kW HEL用のビームディレクター技術について、特筆すべき点は。

エバリー氏: ビームディレクターに関しては、当社の「Hammerhead」ビームディレクター(サメの頭に似た象徴的な形状で、任意の角度における脅威を検出および捕捉する)を500kWのLWSに組み込むための既存技術があった(図2と <https://youtu.be/2W6h9Pb5reg>参照)。

LFW:500kWを達成する上で遭遇する大きな課題は。

グリフィン氏: 戦術的に適切な最初の300kW級の電気式レーザを2022年に納入したことで、ロッキード・マーティン社は、当社のSBC(Spectral Beam Combining)アーキテクチャの拡張性を証明した。このアーキテクチャには、可動部を持たない堅牢な設計であることや、1つ以上のファイバレーザが故障した場合にグレースフルデグラデーションが可能であることなどの利点がある。このアーキテクチャで達成可能な限界をさらに引き上げるといふ課題に挑戦するために選定されたことを、光栄に思う。卓越したビーム品質を達成して、効率、サイズ、重量、



図2 米陸軍のIFPC-HEL (Indirect Fires Protection Capability-High Energy Laser)実証機の300kWレーザ兵器システム(写真提供:ロッキード・マーティン社)

体積を最適化しつつ、レーザの出力レベルを拡大できることを証明することを、楽しみにしている。

エバリー氏: 課題の克服に関しては、指向エネルギーに関する当社のエキスパートで構成される、適切なチームを配備している。レーザ出力を500kWに増加させるにあたって、当社のビームディレクターの開口径を拡大することについて議論が交わされた。そうすることで、高さ、重量、コストに影響が生じる可能性があるが、技術的な障害は存在しない。当社のチームは、500kW達成に伴う課題に意欲的に取り組んでいる。

LFW:300kW HELで学習した教訓で、500kW HELに適用されるものは。

グリフィン氏: 2013年のALADIN以来、当社が開発して納入してきたすべてのHELに対して、生産性と保守性を考慮した設計、製造プロセスの更新による納入期間の短縮、共通性に着目した低価格化の実現などの分野で学んだ教訓を、取り入れ続けている。500kW HELプログラムにおいても、それと同じ教訓を適用するつもりだ。

エバリー氏: 300kWシステムの開発で、複数の初めての事象を経験したこと、科学と技術の限界を押し上げたこ

とが、大いに役立っている。さらなるレーザシステムを構築することにより、さまざまなコンポーネントとサブシステムの速度を上げてコストを削減するための機会を得ることができ、それは、さらに高性能でさらに手頃な価格のシステムにつながる。

HELは、間違いなく強力な製品であり、構築と試験のフェーズを通してエンジニアリングの厳密さと規律を適用することで、当社はいくつかの重要な教訓を得ることができた。その過程と経験は、アセンブリと保守の側面についても重要な知見をもたらした。

LFW: HELの出力拡大の次なる目標は。また、出力をどこまで拡大できると考えているか。

グリフィン氏: 今後に向けてロッキード・マーティン社は、この実証された基盤を拡張して、より高出力のミッション能力を可能にするシステムを、徐々に体積を縮小しつつ開発していく予定だ。DoDの研究工学(Research & Engineering)担当国防次官(Office of the Under Secretary of Defense: OUSD)が策定するHELロードマップに則って開発されている、当社の500kW級HELは、巡航ミサイルや基地防衛を含むがこれに限定されないミッションに貢献する。弾道ミサイル防衛や極超音速ミサイル防衛などの戦略的ミッションは、当社がさらに出力を拡大していくにつれて、さらに適切に実行されるようになるだろう。

こうした現在と将来の進歩は、顧客にとってのコスト計算を変化させる、戦術的かつ戦略的なメリットをもたらすことになる。ロッキード・マーティン社は、米政府と連携して、HELの出力拡大に対するその要求に対応し続けていくことを、楽しみにしている。

LFWJ