

ドローンの脅威を無効化する、 「携帯型」の高エネルギー レーザー兵器システム

サリー・コール・ジョンソン

レイセオン社の最新高エネルギーレーザー兵器システムは、完全な耐久性を備え、パレット式／簡単に携帯可能になるように設計されているが、その真の価値は、ビームディレクタにある。

ウクライナやその他の紛争地帯に関する最近のほぼすべての見出しに登場するのが、ドローン攻撃である。ドローンは、損害を与えたり、データを偵察・収集したりするための非常に安価で遍在的な手段となっているためだ。今では最も安価なドローンでさえも、さほど高度な技を必要とすることなく簡単に改変して攻撃に利用することができる。そして、それらは非常に安価であるため、スウォームも脅威となっている。

米レイセオン・テクノロジーズ社 (Raytheon Technologies, an RTX business) の最新の10キロワット (10kW) 級高エネルギーレーザー (High Energy Laser : HEL) 兵器システム「H4」は、米空軍向けに、簡単に携帯可能で、短距離の航空脅威から保護するように設計されている (図1)。クラス1またはクラス2 (小型～中サイズ) のドローンを、短距離および長距離攻撃だけでなく、スウォーム攻撃であっても、照準、追尾、破壊することができる。

HELは、ドローン脅威の無効化に極めて有効な手段だが、魔法の弾丸ではないので、大きなドローンを撃墜するには必ずミサイルが必要になる。

「暴風雨の中でレーザーを発射することはしないし、100万ドルのミサイル

を1基のドローンに向けて発射することはしない。そうすれば、経済面の戦争に直ちに負けてしまうからだ」と、レイセオン社のHEL兵器システム担当シニアディレクターを務めるマイケル・ホーフル氏 (Michael Hofle) は述べた。「ドローン脅威に対処するための多数の技術が出現するだろうが、レーザーはそれに対抗するための主要な要素になるだろう」(ホーフル氏)。

耐久性に優れた携帯型HEL

戦場がカオスな状態にあるのは誰もが知るところであり、レイセオン社のH4は、実戦環境で学んだ教訓に基づいてその状態に対応するように開発されていて、現在は完全に密閉されていて完全な耐久性を備える。

簡単に携帯可能なシステムとするために、ピックアップトラックの荷台に収まるサイズとなっている (図2)。「米空軍がこのパレット式構成を要求した」とホーフル氏は述べた。

H4は、対ドローンミッションの他、情報収集・警戒監視・偵察 (Intelligence, Surveillance, and Reconnaissance : ISR) ミッション向けに設計されており、この出力レベル (10kW) のHELは、クラス1またはクラス2のドローンの無効化を目的に利用されることが多い。





レイセオン社は、ピックアップトラックの荷台に収まる10kWのパレット式高エネルギーレーザー兵器システム「H4」を開発した(写真提供:レイセオン社)。



図1 米空軍の10kWのパレット式レーザー兵器「H4」(写真提供:レイセオン社)

「対ドローン能力が最も注目を集めている。ドローン上の10セント硬貨サイズ(直径17.9mm)のスポットに莫大なエネルギーを集中照射して、ドローンを基本的に空から焼失させることが可能だからだ。しかし、これらのシステムのもう1つの利点は、世界クラスの電子光学／赤外線(EO/IR)光

学システムを、ISR用に24時間年中無休で運用して、状況認識のための昼夜を通した走査が行えることである。この素晴らしい光学システムとレーザー搭載防御エフェクターを組み合わせた、二重装備のシステムとなっている」とホーフル氏は述べた。

興味深いことに、H4には、F-1レー

シングカーのバッテリー技術が採用されている。大容量の電力を貯蔵し、溶融することなくコンスタントに充電できるためである。「独自のバッテリー化学物質を加えているため、エネルギー貯蔵量が大きく、動作中の再充電が可能である。壁コンセントに差し込めば、永久に動作できる。あるいは、戦場で標準的な発電機を横に配置すれば、ディーゼル燃料から充電可能である」とホーフル氏は述べた。

完全密閉型になったとはいえ、軽微なメンテナンスはやはり必要である。「エアフィルターは数カ月ごとにクリーニングが必要で、メインアパーチャに虫が散在する場合は、除去する必要がある」とホーフル氏は述べた。

実戦配備に向けた準備状況

軍用レーザーコミュニティの間の長年にわたる1つの大きな未解決の疑問は、HELがいつ戦場である程度の規模で配備されるようになるのか、というものである。

技術の観点からは、HELは成熟している。「レーザー側は間違いなく成熟しており、増幅器の裏側の問題は解決されている。強力な増幅器を構築して結合する方法を、われわれは把握している。現在の真の価値は、ビームディレクタ技術にある。レーザーはコモディティ化が進んでいるため、高品質のビームディレクタの構築を支える技術が、新たな差別化要素となっている」とホーフル氏は述べた。

レイセオン社の戦略は、HELのコストを抑えて生産能力を増大することであるため、同社のビームディレクタはテキサス州マッキニーにある自社施設で製造されている。同社はこの施設で、同じアーキテクチャを採用するすべてのEO/IRセンサを製造している。

「EO/IRセンサをアップグレードする際には必ず、その技術をレーザシステムに適合させている。一般的に、ビームディレクタは一回限りの特注品で、大量生産どころか少量生産されることもない。当社はこれまでに、2種類の自社設計品を10台近く製造しており、これはレーザシステムとしてはほぼ前代未聞である」とホーフル氏は述べた。

改良の可能性に関しては、H4には、EO/IRセンサに実装されるのと同じレイセオン社の技術が採用されるため、その共通性が、コストの削減と、ビームディレクタの製造可能性の向上に役立つ。

「手作業で製造されるこれらのビームディレクタに対して、一回限りの設計を当社はもう行っていない。1990年代にまでさかのぼって、多種多様なあらゆるレーザプログラムを振り返ると、業界ではほぼそのようなやり方が行われていた。1つ製造すれば、そのプログラムはお蔵入りになっていた」とホーフル氏は説明した。

レイセオン社は、自社の製造能力に多大な投資をしており、「準備は整っている」とホーフル氏は述べた。「在庫を確保しており、工場フロアのEO/IRセンサ側からビームディレクタを取り出すことができる。われわれは需要信号を待っている状態にあり、信号が発せられればいつでも、その需要を満たす準備が整っている」(ホーフル氏)。

未来のHELは、 極超音速ミサイルを撃墜可能か

極超音速ミサイルは、多大な注目を集めている。レーダー探知を回避するだけの速度(マッハ5以上)と操縦性を備えることが、その主な理由である。そして浮上しているのが、それらの無



図2 H4は、対ドローンミッションのために必要となる、あらゆる場所に配備可能だ(写真提供:レイセオン社)

効化にHELが利用できるか否かという疑問である。

「理論的に考えれば、レーザ兵器システムが発射するのは光子であるため、その利点の1つは、『弾丸』が光の速度で進行することである。何かを目撃したナノ秒の瞬間に、(センサが検出した対象物に対して何らかのアクションを実行する)エフェクターを向けることができる。極超音速の問題については、非常に高速に移動するため、エフェクターを光速で配備できるレーザを思い浮かべるのが自然である。何かを撃墜するのに、それ以上の手段が存在する

だろうか」と、ホーフル氏は述べた。

しかし残念ながら、10kWの高エネルギーレーザ兵器システムの配備は既に始まっているものの、そうしたレーザシステムによる極超音速ミサイルの撃墜は、まだはるか未来のことになりそうだ。「極超音速ミサイルは10kWのレーザでは撃墜できない。数百キロワット級のさらに高い出力が必要だが、それははるかに難しい問題で、まだ誰も行っていない。われわれに将来的に可能かと聞かれれば、答えはイエスだが、非常に難しい問題である」とホーフル氏は指摘した。