

飛行の基本メカニズム

藤原 大悟

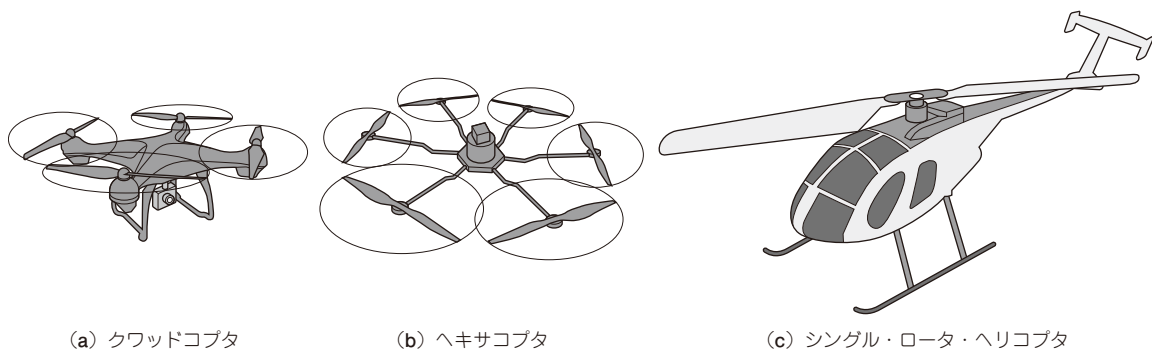


図1 ドローンは広い意味ではいろいろあるが本稿ではマルチコプタのことを指す

本誌の読者はおそらく、「ドローン」という言葉に対しておおまかなイメージは湧くと思います。現在のところ一般には、「複数の機体浮上用のプロペラを持つヘリコプタ型の無人飛行体」という意味で使われることが多く、このような飛行体の名称は複数のプロペラに由来してマルチコプタ（マルチロータ・ヘリコプタ）と呼ばれます。

プロペラの数4つの場合はクワッドコプタ（クワッド・ロータ・ヘリコプタ）、6つの場合はヘキサコプタ（ヘキサ・ロータ・ヘリコプタ）といった呼び方もあります（図1）。

一方、大きなロータ1つで機体を浮上させる従来型のヘリコプタは「シングル・ロータ・ヘリコプタ」と呼んで区別されます。広い意味ではこちらもドローン的一种です。

STEVAL-DRONE01（以降、ST-DRONEと略）は、4つのプロペラを持つマルチコプタです。以下では、ドローンをマルチコプタと同じ意味で用います。

機体が浮上する基本メカニズム

● 竹とんぼでイメージする

機体が浮上する仕組みは、竹とんぼをイメージすると分かりやすいと思います。竹とんぼは1つのプロペラと回転中心の軸から構成されます。プロペラは軸を

境に、進行方向前縁（空気が流入する側）が上向き、後縁が下向きとなるようねじれていて、軸を回転させると空気に対して迎え角が付き（図2）、プロペラは、回転しながら空気をかきわけ下向きへ押し流し、その反力を受けて浮上に必要な上向きの力を発生させます。

浮上に寄与する回転軸方向の上向きの力を推力と呼び、下へ押し流される空気の流れを吹き下ろしと呼びます。

● 継続的にプロペラに動力を与える

プロペラは回転が止まる方向に空気抵抗を受け、これをプロペラのトルクと呼びます（図3）。通常、プロペラの回転が速いほど、推力/吹き下ろしトルクともに大きくなります。

竹とんぼを飛ばすときは、最初に両手で軸を支えてプロペラを十分速く回しておき、手を離すと推力を受けて上昇します。また、時間とともにプロペラは空気抵抗のトルクを受けて徐々に回転速度が落ち、推力が減って、重力に打ち勝てなくなると降下に転じ、落下します。竹とんぼは手から離れるとプロペラを回す動力がなくなるので短時間で落下しますが、ドローンの場合は継続的に動力をプロペラに与えることで、ある程度長い時間、飛行させ続けられるようにしています。