

商用ドローンマーケットの成長を加速する主要要因

エンジニアのための UAV マーケット動向をフルに活用した TE CONNECTIVITY の見解とソリューション



主要要因

世界的なパンデミックがドローン利用拡大のきっかけとなり、コンシューマドローンマーケットが飽和状態に達しています。今こそ、世界のドローン/無人航空機(UAV)マーケットの中で、最も急速に成長している分野である商用ドローンについて話し合う時です。商用ドローンマーケットは、消費者や政府機関の需要を上回る2桁成長が見込まれています。商用ドローンマーケットの主要企業は、技術開発を推進するために広範な研究開発を続けていますが、特に農産業や建設業では、結果的にマーケット成長を促す革新的な製品のリリースにつながっています。

現在、75万台以上の商用ドローンが使用されており、2029年には、この数が1,700万台に達すると予想されています。

TE Connectivity (TE) はコネクティビティとセンサ技術における世界的なリーディングカンパニーであり、商用ドローンマーケットを詳しく調査してきました。イノベーションのチャンスを生かしてマーケットシェアを獲得するために、TEは、エンジニアやメーカーの設計への取り組みに注力し、お客様のお力になれるよう、さまざまな考えを共有しています。本稿では、エンジニアが知る必要があること、すなわち、成長を促進する世界的動向、UAVマーケット用途、商用ドローンマーケットでの技術と設計の課題について明らかにしています。



商用ドローン概論

ドローンマーケットには、ビジネスや政府機関需要で大きなチャンスが存在しますが、産業/マーケットの動向や、成長のための既存および潜在的な障壁を理解することが重要です。これらのUAVが産業全体で果たすさまざまな機能を見てみると、潜在的な使用事例や利点はほとんど無限にあるように思えます。ドローンは、小さな荷物の運搬、家庭や会社への荷物の配送、手の届かない場所への必要な物資の緊急配送、広大な土地や建物の監視や点検、農場への散布、灌漑システムの監視、イベントの写真やビデオの撮影などに利用できます。エンジニアであれば、業界内でのさらなる利用法を考えていることでしょう。ここでは、設計を進めたりする際に考慮すべき傾向、案件、障壁について見ていきましょう。

加速成長を促進する商用ドローンのマーケット動向

2020年2月、Business Insider は、商用ドローンの出荷台数が2021年に80万5,000台に達すると推定しており、インフラや農業が時間の経過とともにドローンから最も効果を得ようになると予測しています。ii 地域的に見ると、アジアは現在最大のドローンマーケットであり、中国と日本が牽引し、インドも大きく成長しています。

商用ドローンマーケットが発展するにつれ、そのほとんどが安価なプロシューマやミニ UAV をベースにしたものになり、政府機関マーケットよりはるかに価格に敏感なマーケットになるでしょう。地方の公共機関でさえ、より高価で大型の UAV ではなく、主にプロシューマ(生産消費者)で安価なミニ UAV システムを購入するでしょう。また、コンシューマドローンマーケットと商用無人航空機システム(UAS)マーケットにはかなり重複する部分があります。例えば、不動産では、コンシューマドローンが低価格の商業作業に使用されています。

コンシューマドローン メーカーも、接続性、画質、手ぶれ補正、バッテリー寿命、ライブビュー映像機能などの向上により、空撮やモニタリングなど、より要求の高い商業活動を引き受けることができ、より能力の高い複雑なシステムを生み出しています。しかし、米国とヨーロッパでは、2024年までにコンシューマシステムが飽和状態になると予測されています。

以下は、現在の商用ドローンマーケットの成長のマーケット推進要因です。

COVID-19 パンデミックの影響

COVID-19 パンデミックにより、世界中の企業や人々がリモートワークを行い、ソーシャルディスタンスをとるなかで、ドローン利用の重要性、利便性、効率性が社会の注目を浴び、これからの時代、ドローン活用が普及してくることは明らかです。また、米国では、連邦航空局 (FAA) が人々や労働者、地域社会の安全とソーシャルディスタンスの維持を支援するサービスの承認プロセスを迅速化するなど、政府機関も対応しています。

ドローンは、ソーシャルディスタンスを推進することができることや、危機的状況下で必要な医療品を届けることができるため、政府機関や一般の人々はドローンに対してより肯定的な見方をするようになっていきます。同様に、商用アプリケーションの開発と導入を加速させ、産業にとって極めて重要な推進力となっています。

ドローンは、人と人との接触の制限(配達など)、施設の消毒、血液・医薬品の配送、離島やインフラの整っていない地域への配達などに活用されています。多くの企業が、食品の配達や小包、緊急に必要な医療品などのためにドローンを使った実験を行っています。配送業者や薬局は、フロリダ州



医療品を届けるドローン

中央部のシニア向け居住施設に処方箋を運ぶためにドローンを使用しています。ノースダコタ州のあるゴルフ場では、ドローンを使ってコースに出ているゴルファーに軽食を届けています。中国では、DJI Innovations 社が自社の UAS を使って深圳の300万人に消毒剤を散布し、コロナ対策のために無人散布を求める 1,000 市に支援を行っています。ガーナでは、Zipline 社が自社のドローンを使って、COVID-19 の検査サンプルを届けています。また、パンデミックはエネルギー分野の、特に再生可能エネルギーの調査に関する要求も喚起させました。

米 FORTUNE 誌によると、2020年7月時点で、約6万人の開発者が世界最大級のドローン メーカーで、ドローンのアプリケーションの開発に取り組んでいましたiii。これらのアプリケーションには、パイプラインの検査、3D マッピング、重要なインフラや救急隊員に関連するアプリケーションなどがあります。警察など当局者と群衆との間の個人的なやりとりを制限するために、付属のスピーカーがドローンの必需機能になりました。また、海岸、公園、都市、地域の上空を飛行するドローンは、ソーシャルディスタンスを監視し、群衆を縮小する必要がある場合は人々に移動を求めます。

サンフランシスコのドローンソフトウェアのスタートアップである DroneDeploy 社によると、米国でのパンデミック後の最初の3ヶ月間で農業でのドローン飛行数が3倍になり、建設業に関わる企業の飛行も70%増加したとのことですiv。ほとんどの企業では、すでに提供していた一般的な用途と同じ種類の需要が増加しており、付加価値サービスがより多くの産業に拡大していることが多いようです。

ベンチャー キャピタリストや大手テクノロジー企業からの投資

ベンチャー キャピタリストによる投資は、2012年から2019年にかけて、コンシューマ用と商用のドローンマーケットで合計26億米ドルが確認されていますv。大規模で統一された米国マーケット、強力な米国ベンチャーキャピタルマーケット、さらに、改善された FAA の規則が一緒になって、膨大なベンチャー資金を支持しました。ドローンのトレンドやマーケットの需要が明らかになるにつれ、ベンチャーキャピタル投資資金は、ドローンによる配送やセキュリティ、採掘などの分野に注力する少数の企業に向けられてきました。次第に、この資金提供は、ハードウェアから、既存のドローンをより便利にするソフトウェアやサービスへと移行しています。

Intel 社 と Qualcomm 社は自社のベンチャー キャピタル部門を通じて、ドローン企業に数多くの投資を行っており、また、Intel 社はドローン

企業 2 社 を買収しました。ソニーは、商業サービスで使用するためのドローンを開発する合併事業に参加しました。Amazon 社 と Google Wing 社は、別々にドローン配送マーケットの実現に向けて、試作機を開発し、商業ベースでのドローン配送を可能にする技術の確立に取り組んでいます。通信会社は、商用ドローンの大規模なフリートを運用するために必要なインフラを提供することや、ドローンを自社のビジネス目的で使用することに関心を持っています。例えば、Verizon 社はドローンのスタートアップを買収し、AT&T は2016年からドローンを使って、セルタワーの損傷の検査、無線ネットワークの性能テスト、セルタワーの干渉の検出を行っています。これは、技術大手やベンチャー キャピタリストが、ドローンの急速な進歩と技術的進歩を促進するために貢献している多額の投資のほんの一例です。カメラ、モバイル ハードウェア、プロセッサ、マイクロコントローラ、高度なコンピューティングなどのエレクトロニクスにおける最近の進歩は、ドローンの製品ポートフォリオを近代化しています。

内蔵型測定ツール(距離・体積・面積を計算するための注釈ツール)の開発と、データ処理やマッピングのイノベーション(ジオリファレンス エリアに使用される自動グラウンド・コントロール・ポイント(GCP)など)により、商業分野での活用の可能性が広がっています。

空域へのアクセスとグローバルな規制

ドローンが様々な分野で活用されるようになり、特に商業マーケットでの需要が増加し続けています。世界各国の政府機関が空域におけるUAVの規制を再検討しており、これがマーケットの成長をさらに加速させていると見ています。

- **アメリカ合衆国** - 米国では、現行の基準では小型 UAS の商業利用が制限されていますが、一部のオペレーターは免除(Waiver)申請を行うことができます。FAA は2020年12月末に**新ルールを発表しました**。小型システムと大型システムへの空域開放に向けて、より柔軟性を付与する方向で作業を進めており、これらの規則を超えた免除を提供したり、アメリカ全土の空域を UAS に開放するための専門家集団を育成したりしています。このアプローチには様々な認証や規制があり、現在進行中です。
- **ヨーロッパ** - ルールの欠如は、欧州の商業マーケットに対応するための投資やビジネスケースの開発を求める企業の妨げとなっています; その結果、2021年1月に**欧州連合共通の規則**が導入されました。欧州の新規則では、リスクに応じて、3つのカテゴリー オープン(open)、特定(specific)、認証(certified) — を定めています。その目標は、パイロットや機材が EU 加盟国間を自由に行き来して仕事をするできるように、各国の多様な規制に対処せずに済むような、単一ヨーロッパマーケットの構築を実現することにあります。
- **アジア** - 中国では政府の規制に共感しており、農業分野では補助金も出ているため、中国企業は農業用UAS や配送で主導的な地位を築いています。日本では、政府が他の分野でのドローン開発を継続的に推進するために、規則に柔軟に対応をするよう努めています。政府は、ドローンを第4次産業革命の一部とみなしており、急速な発展を推し進めることを約束しています。シンガポールは都市国家内での UAS アプリケーションの開発に強力なサポートを提供し、シンガポールの都市環境の目視外 (BVLOS) の統合を推進することで頭角を現してきています。商用ドローンの規制では、ドローンの重量に関わらず、ドローン パイロット ライセンスのほか、操縦者許可と飛行内容許可が必要となります。
- **オーストラリア** - 空域へのアクセスに関して世界で最も先進的な国のひとつと考えられているオーストラリアの民間航空局は、前年の1,600 件に対して、昨年、2020年6月までに1,940 件のオペレーター証明書を承認しました。

UAS サービス産業の発展

世界の商用 UAS サービス産業は、爆発的な勢いで成長しています。クラウドベースの新しいデータ分析会社は、データ収集を支援し、収集したデータを特定のアルゴリズムに基づいて迅速に分析することで、サービス会社とエンドユーザー（農家など）の両方の参入障壁を下げるのに役立っています。アメリカ、フランス、イギリス、オーストラリアなどでは、商用 UAS の認可を受けた多くのオペレーターが、UAS ユーザーへのサービス提供に努めています。

同様に、政府の UAS についても、サービス産業の需要が高まると期待されています。一部の組織（国連や米国務省など）では、UAS で対応可能な監視や調査のニーズを持っていますが、コストや法的な制約を避けるために外注を希望する場合もあります。アフガニスタンやイラクをはじめ、世界中の軍事関係の顧客にUAS サービスを提供してきた長年の経験を持つドローン会社があります。

マーケット成長を促進するその他の要因

小型化 - より多くの商用用途に対する需要が高まるにつれ、2ポンド(約900g)以下のドローンの設計において、マルチスペクトル、レーダー、ソナー、LIDAR (ライダー)、大気検知など、より多くのセンサやその他の高度な技術を可能にするために、コンピューティング パワーの小型化がより重要になります。

認知度 - 特にパンデミックの時代には、ドローンの性能に対する一般の人々の認知度が高まり、成長を後押ししています。また、さまざまな機能を持つブランドの増加により、新製品がマーケットを賑わせています。消費者側の認知度が高いと、アプリケーションのアイデアや商業側の成長が促進されて、生産量の増加に伴い、ドローンの価格も低下しています。

信頼性 - ドローンの高耐久化には、接続性の確保と過酷な環境からのコンポーネントの保護が必要とされます。信頼性には、墜落やフライアウェイを減らすことが必要であり、ひいてはそれが普及率や顧客満足度の向上にもつながります。また、高耐久化と信頼性は、イノベーションと密接に関連しており、これまで使用できなかった場所（山火事や自然災害時など）でのドローンの使用を可能にします。



病気、雑草、害虫駆除のために圃場に散布するドローン

ドローン産業の焦点注目

空撮、農業、災害救助・管理、工業検査、物流、環境モニタリングなどの数多くの用途でのドローン技術の進歩は、様々な国の総合的な経済発展を強力にサポートしています。農業は、今後数年のうちに世界中でドローンが大幅に利用される可能性のある、最も顕著なイノベーション分野の一つです。建築家、エンジニア、請負業者は、プロジェクト完了に向けて3次元の見通しを立てるために、現場分析に小型ドローンを広く採用しています。

2020年から2025年にかけては、空撮用途のセグメントが大きなシェアを占めると予測されています。今後10年間、商用UAS マーケットでは、以下の分野が最高のシェアを占めると予測されています。

農業

農業は、今後10年間で UAS にとって最大の商業マーケットの一つになりそうです。中国政府が農業システムへの補助金を積極的に出していることがマーケットの大きな原動力となっており、また、中国と日本では(都市化と高齢化に伴う)農村部の労働力不足により、農村部でのドローン導入の受け入れを容易にしています。

現在、農業におけるドローンの最も一般的な利用法は、病気や雑草、害虫駆除のための散布、微小粒状の農薬や肥料、さらには益虫の散布です。ドローンは、散布作業をより迅速かつ効果的にを行い、作業者が有害な化学物質にさらされることを防ぎ、より遠隔で

起伏の多い地域へのアクセスを可能にします。ドローンを使った画像撮影は、作物の生育状態の調査、植物のストレスの早期発見、害虫の被害や灌漑問題の特定などに有効で、散布よりも大きな成長が期待されるアプリケーションです。ドローンの画像は、衛星画像よりもすぐに見ることができ、解像度も高いです。

多くの大規模農場では、目視外(BVLOS)飛行が重要ですが、米国やヨーロッパの多くの国々では、ドローンのBVLOS 運航はまだ許可されておらず、免除もされていません。例えば、米国では、FAA は公共安全機関がBVLOS免除を申請することを認めています。

写真撮影

一般的な写真撮影は他のマーケットに比べて技術は必要なく、機材も安価で済むことが多いため、マーケットとして魅力的です。写真撮影マーケットは、ドローンマーケットの中でも最も早く発展し、利用しやすいマーケットの一つとして浮上しており、他の商業マーケット分野よりも早く飽和状態に達すると推定されています。

ここには、不動産や結婚式などのあまり洗練されていないものから、映画製作などの高度に洗練されたものまで、いくつかのサブマーケットがあります。低価格帯のサブマーケットは、多くの小型 UAS を導入してマーケットに貢献できる可能性があります。より複雑なサブマーケットでは、より高価な小型UASシステムが必要になるかもしれません。

設業、エネルギーおよび保険

検査マーケットの中では建設業が最大のマーケットになると思われますが、現在、世界の大手建設会社10社は、どのようにUASを組み入れるかを検討しており、あるいは、UASをどう業務に統合するかに取り組んでいます。プロシューマ システムは、屋根の点検などの簡単な作業に対応し、ミニシステムは、建設現場の進捗状況を把握するために使用することができます。日本では労働者不足のため、政府が建設業にもドローンの配備を強く推進しています。

UASを使った検査では、非常に高い節約効果が得られるだけでなく、人員へのリスクも軽減されるため、エネルギーは商用UASの重要な分野として浮上しています。多国籍企業は、BVLOS機能の必要性から開発に時間がかかる分野(送電線やパイプラインの検査)があるにもかかわらず、ドローン運用の規模を拡大しています。

大手保険会社では、屋根の点検用ドローン(プロシューマ システム)やハリケーン・災害後の点検用ドローン(ミニシステム)といったドローンを保有し活動する分野があります。ミニシステムの数は、プロシューマ システムよりもかなり少ないと予想されます。

配送および通信

先に述べたように、COVID-19 パンデミックは配送用ドローンの展開に対する見通しを改善しました。書類や優先度の高い荷物、さらには工場に必要な資材などの配送は、ドローン配送の絶好の対象です。配送マーケットは、2029年に実現する領空域への自由なアクセスが可能になって初めて、その期待に応えることができますvi。

配送用UASの普及の経済性は、最大積載量、都市部での飛行、BVLOS飛行、その他盗難やシステム ハッキングなどの安全面での規制・制限に左右されます。

さらに、低コストの高高度疑似衛星(HAPS)のマーケットは、新しい大型マーケットとして浮上し、投資とアプリケーションの両方を備えているようです。HAPS航空機は、太陽電池を動力源として数ヶ月間空中に留まることができるように設計されます。主なマーケットは、現在サービスが提供されていない地域にインターネットを提供することです。



書類や優先度の高い荷物、さらには工場に必要な資材などの配送は、ドローン配送の絶好の対象です。

参入障壁、エンジニアとメーカの課題

商用ドローンマーケットは魅力的ですが、まだ解決していない大きな課題や不確実性があります。このマーケットは急速に成長しているにもかかわらず、この初期段階で利益を上げている企業はほとんどありません。膨大な数の新興企業と既存企業による投資が、需要を上回るキャパシティを生み出し、価格を下落させています。

企業は激しい競争に対処するために迅速に発展せざるを得ず、業界では、統合が加速することが予想されます。Teal Group社は、現在、商用ドローンに関わっている企業の半分以上が、5年のうちにマーケットから撤退していると予想しています^{vii}。このような激しい競争に加えて、以下のような課題もマーケットに不確実性をもたらしています：

- **空域ルール** - 各国の航空当局による航空交通管理がない中で、空域へのアクセスルールの策定が進んでも、ドローンを使った大規模な事故やテロ攻撃により危険に晒される可能性があります。
- **コストの上昇** - 一部の UAS メーカは、検知・回避技術の要件が、システムのコストを上げ、実行可能性を弱体化させる可能性を懸念しています。
- **ドローン産業の安全性** - 不適切な取り扱いによる墜落事故やバッテリーの故障など、ドローンの運用に関する安全性の問題から、熟練したプロのドローン操縦者を強く求める必要があります。
- **サイバーセキュリティ** - UAV のなりすまし、盗難、ハッキング、UAV の撃墜など、安全とセキュリティの問題は深刻で、このマーケットが加速するにつれ、より注意を払う必要があります。商用のお客様も、所有者のビジネス情報を安全に保つ UAS を求めてくるでしょう。
- **プライバシーの問題/規制** - プライバシーの問題は、UAS の使用や適用に直接影響を与えます。例えば、ドローンを監視に使うことは、たとえ犯罪者を特定するためであっても、強い抵抗が見られます。

「バッテリーの出力密度の制限が最大の課題の一つです。これが最終的にドローンの飛行時間を決定します」

— 定性調査回答者、TE Connectivity

費用対効果 - 大型の UAV は、大量の後方支援と専門的なオペレーターやメンテナンスのトレーニングを必要とするため、ドローンのサイズが大きくなるにつれ、その費用対効果は低下しているように見えます。

- **信頼性** - 芽生え期のマーケットの需要を満たすために導入される新システムの多くは新しく、比較的テストされていないため、システムの信頼性は商用ユーザーにとって深刻な問題となります。

これらの課題は、政府や民間のユーザーによる UAS マーケットの本格的な発展を妨げる可能性があります。ひとつ確かなことは、ユーザーは単に UAS を作るだけでは十分ではなく、データ分析やその他のサービス提供を期待しており、完全なソリューションを提供する企業を求めているということです。

商用ドローン技術と設計要件

物理的屬性

ドローンが搭載できる空中のプラットフォームは、基本的に3種類あります：

- **固定翼ドローン** - 固定翼ドローンは、飛行機のような翼を持つデザインで、ミニジェット機のような外観をしています。離陸するにはランチャーか「ランウェイ」(空き地)が必要で、徐々に高度を下げて着陸するか、パラシュートやネットを使って安全に地上に落下させることができます。固定翼ドローンは、動力の供給方法にもよりますが、一度に何時間も飛行することができ、送電線やパイプラインの点検など、長距離を必要とする地図作成や監視などの用途に適しています。現在市販されているものの中には、特に軍事用途で使用されているものがあり、一度に20〜45時間の飛行が可能です。
- **回転翼ドローン** - 回転翼ドローンはヘリコプターに似ており、シングルロータとマルチロータのプラットフォームがあります。：
 - シングル ロータ：ミニヘリコプターのような形をしたドローンで、上部に大きなロータが1つ、尾部に小さなロータが付いています。マルチロータよりも効率的で安定しており、飛行時間も長いのが特徴ですが、操縦にはより多くの技術を必要とし、大きなロータ ブレードのために死亡事故も発生しています。シングルロータのドローンは、より重いペイロードを搭載することができ、空中レーザースキャンや測量に使用されます。
 - マルチロータ：これらのドローンは、中央に本体があり、その本体から3、4、6、8個のロータがアーム状に伸びているのが一般的です。飛行時間や速度に制限があるため、大規模な商用用途には適していませんが、空撮やビデオ撮影、小規模な空撮監視などには使いやすいためです。また、他の種類のドローンに比べて操作が簡単で、安価で製造しやすいのも特徴です。
- **ハイブリッド VTOL** - ハイブリッドドローンは、固定翼とマルチロータの特性をミックスしたもので、狭い場所でも垂直離着陸(VTOL)が可能なドローンです。この組み合わせにより、固定翼のドローンよりも操作しやすく、長距離飛行が可能な安定したマルチロータ ドローンが実現しました。

小型の高トルクモータと強力なマイクロコントローラにより、飛行中のペイロードの動きのバランスをとることができます。ハイブリッド機は、この10年間で最も急速に成長するタイプのドローンであると予想されます。

技術要件

商用ドローンや UAS を設計するエンジニアには、複数の高度な機能を実現するための電源、センシング、データ コネクティビティ、および安全性とセキュリティを可能にする、信頼性の高い堅牢なソリューションが必要です。技術的に考慮すべき点は以下の通りです：

シーリング コンポーネント

信頼性の高い動作と高性能を確保するためには、過酷な環境下で使用するためのシーリングと保護が必要です。IP 定格の防水コネクタや熱収縮チューブは、有害な液体や湿気、化学物質から部品や接続部を保護するように設計されています。

信頼性、耐久性のあるコネクタ ソリューション

高温・高出力・振動環境下では、ロッキング ラッチやその他、ダブルロックプレート(TPA)アクセサリを使用して、嵌合を確実にし、コンタクトのバックアップを防ぐことができます。また、プラグとキャップの嵌合を確実にするために、極性ハウジングを使用することもできます。

小型化されたコンポーネント

ドローンの設計において、重量は非常に重要です。小型コンポーネントや低背型のオプションは、基板上の貴重なスペースを節約し、狭いスペースでの機能性を高めます。狭ピッチのコンパクトで、構造サイズ(高さ)が小さいコンポーネントを探してください。

「コンポーネントの小型化は極めて重要な必要性で、ドローン アプリケーションのサイズと重量の役割は最も重要です。これは今後も続いています」

— 定性調査回答者、TE Connectivity

データ コネクティビティ

Bluetooth、5G、WLAN、セルラー、Zigbee バンドを含みますが、これらに限定されるものではなく、さまざまな周波数で高品質な全方向性ワイヤレス伝送が可能です。RF 同軸コネクタは、高周波信号の損失を最小限に抑えながら、アナログ信号を送ります。

機械学習や人工知能のソリューションは、大量の情報や何百万ものデータポイントからのデータ収集を管理するために使用することができますが、これはより複雑なアプリケーション用に設計されたドローンにとって重要なことです。

飛行認証と高高度ソリューション

安全性とセキュリティ上の理由から、商用ドローンは政府機関が定めた数多くの制限を遵守しなければなりません。これらの制限を考慮してドローンを設計することは、製品の成功を左右するだけでなく、マーケットの成長を加速させることにもつながります。商用 UAS のアビオニクスはDO-254 規格に適合する必要があるため、ドローンメーカは認証に必要な豊富なサービス履歴を持つコンポーネントを選択する必要があります。航空メーカにとっては、DO-254 認証に必要なドキュメントやガイダンスを提供できるベンダーを選択することになりますviii。

コンポーネントは、中性子によるシングル イベント アップセット(SEUs)の影響を受けないことも必要です。中性子束は高度とともに増加し、デバイスの誤動作や故障の原因となります。高地での高性能・高機能を維持するためには、このような放射線による SEUs に強い設計が必要です。

安全機能

組立ラインでの作業者の安全性と効率性を高めるためには、人間工学的な機能がますます重要になってきており、信頼性や作業の生産性を高め、嵌合エラーのリスクを減らすことができます。低挿入力コネクタは、コネクタの嵌合または非嵌合に必要な機械的な力を軽減します。また、完全に絶縁された端子とチューブのオプションは、感電を防ぐのに役立ち、グロー ワイヤ キャップ、プラグ ハウジング、ヘッダーは、高い安全基準を満たす必要のあるアプリケーションに使用することができます。

ドローン サブシステム設計における検討事項

UASのコンポーネントや全体的な設計を語る際には、UASを4つのサブシステムに分けて考えるとよいでしょう:

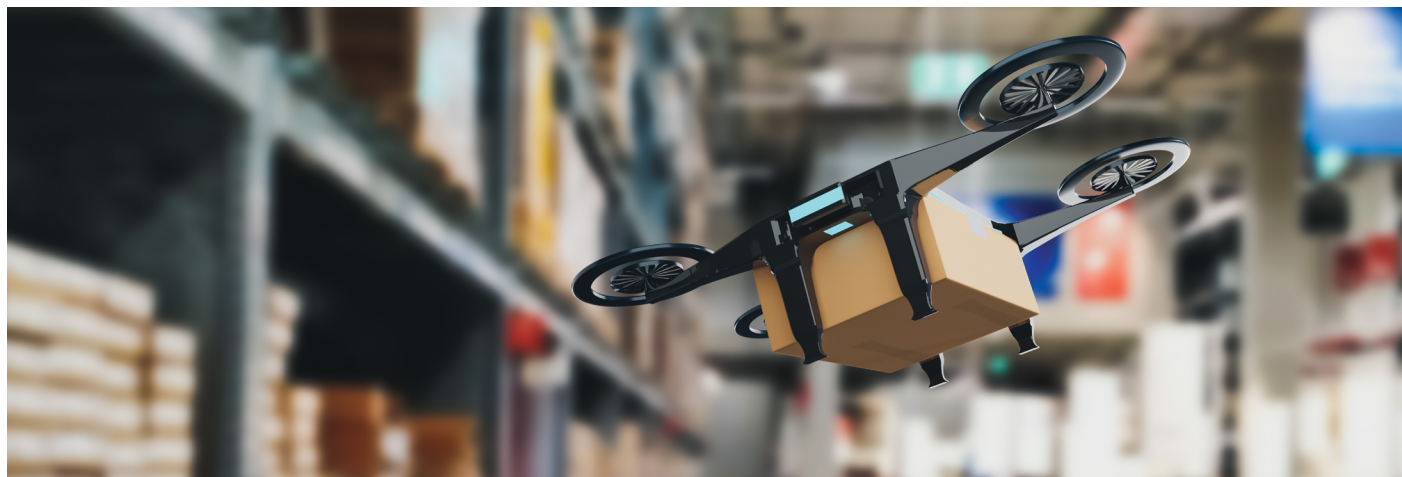
航空機: 1つ目のサブシステムは、実際の航空機です。機体、プラットフォーム(回転式、固定式、ハイブリッド)、慣性ナビゲーション システム、モータ、プロペラ、受信機、プロセッサなどです。

航空機を製造するための金属材料としては、アルミニウムやチタンなどの合金が最も一般的です。一方、非金属材料としては、透明プラスチックや強化プラスチックなどがあります。マルチコプターは、プロペラの数に等しい複数のブラシレス モータがあります。例えば、クワッドコプターには4つのモータがあります。電子スピード コントローラは、コマンドごとにモータに供給される電力を管理します。ドローンは、慣性計測装置(IMU)からの入力により、特定の方向に飛行したり、仰角を調整したりすることができます。

地上管制局: 一般的な地上局は、無線ルータと、データを取得、処理、表示するためのコンピュータで構成されています。これは、ドローンと無線で通信するリモート コントローラです。

データ リンク: データリンクは、航空機のセンサと地上管制局との間の通信チャネルです。航空機の中央データ ユニットと地上管制局との間の通信には、IEEE 802.11 リンクなどの無線リンクが使用されます。そのためには、高利得の全方向性アンテナを搭載したルータを使用することで、経路損失を最小限に抑え、信号対雑音(S/N)比を高くすることができます。

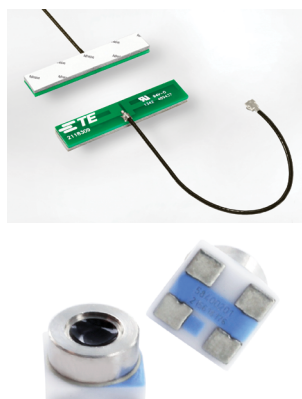
ペイロード(最大積載量): このサブシステムには、写真測量、映画撮影、フィールド マッピング、数値標高モデル、モニタリングおよびサーベイランスなど、商用ドローンが使用されるアプリケーションに関連するアクセサリやペイロードが含まれます。例としては、マルチスペクトル カメラ、サーマル カメラ、ハイパースペクトル カメラ、デジタル カメラ、フィルム イメージング ユニットなどの UAV 準拠のカメラがあります。一般的に、一人称視点(FPV)用途では重さが12ポンド以下のカメラが好まれ、農業用途では12メガピクセルのカメラが最低限必要とされます。カメラは最も一般的なペイロードですが、商用ドローンのペイロードには、貨物、赤外線センサ、レーダーまたはライダー、電気光学システムなども含まれます。湿度、温度、圧力センサは、気象観測用ドローンに使用できます。カメラおよび/またはラウドスピーカーには、公共安全用ドローンが使用されます。農業散布には農業用ドローンを使用することができます。



大型施設内に荷物を配達するドローン



商用ドローンのサブシステム。



TE Connectivity には、ドローン アプリケーション向けの高い信頼性と高性能を実現するエンジニアリング ソリューションがあります。



TE CONNECTIVITY は高品質なエンジニアリング ソリューションでどのようにリードするのか。

TE Connectivity (TE) には、堅牢でシールドされたコネクタ、端子、チューブなどの広範囲な製品ポートフォリオがあります。さらに、様々な産業で使用され信頼性と品質が証明されている様々なセンサや、現在のグローバルなセルラーと LTE バンドと位置やタイミングのデータを送信する必要があるアクティブな GPS/GLONASS/Galileo/BeiDou アプリケーションをカバーする標準およびカスタマイズされたアンテナがあります。

屋外でのワイヤレス接続には、悪天候、高い木や建物など、多くの干渉源や信号遮断の可能性があり、多くの課題があります。当社の製品ポートフォリオは、多彩なエンジニアリングの専門知識に基づいて設計されており、接続に関するさまざまな課題や業界の要件を満たす高性能な製品ソリューションをお客様に提供しています。当社の製品の多くは、商用ドローンが運用される過酷な屋外環境に適しています。

- **コネクタ** – 使用電力を管理し、過酷な条件での性能向上を可能にしながら、アプリケーションのサイズを縮小するよう設計されています。また、IP67 定格のシーリング オプションと人間工学に基づいたコネクタを提供しています。コネクタは、グローワイヤ試験を行い、オプションの TPA (ダブルロックプレート)とCPA(コネクタ位置保証)を備えて保護を強化し、動作温度は110℃まで対応しています。
- **センサ** – 圧力、温度、位置、振動、湿度を測定する必要のあるドローンを設計しているかどうかに関わらず、当社のエンジニアは、過酷な環境下で実証されたインテリジェントで効率的、かつ高性能なTE センサを使用して、お客様のアイデアを実現するお手伝いをいたします。
- **端子** – TEの端子は、人間工学に基づいて設計されており(低挿入力)、ドローンの衝突のような激しい振動や衝撃の下でも嵌合を維持できるように、オプションのダブルロックプレート(TPA)で高い保持力を実現しています。
- **アンテナ** – ワイヤレス デバイスの高品質な伝送を維持する能力を備えた、当社の幅広い標準およびカスタムアンテナは、5G、LTE、Cat-M、NB-IoT、GNSS、Wi-Fi、Bluetooth、V2X、ISMおよびLPWAN バンドなどを使用して確実に伝送することができます。TEは、世界中にアンテナの設計・製造施設を持ち、近距離・遠距離パターン、散乱パラメータ、
- **比吸収率(SAR)、振動、湿度、温度ショック、塩霧、スループット、音響などの試験機能を備えています。アンテナの選択は、デバイスの信頼性と機能を左右するほど非常に重要です。一般的にアンテナは、デバイスの一部として組み込まれているため、コンセプトや設計プロセスの初期段階から考慮する必要があります。**
- **ボードレベル シールド(BLS)** – 複数のアンテナを搭載した機器の薄型化、データ速度の高速化、動作周波数の増加に伴い、最新のモバイル機器への高まる需要で、電磁干渉(EMI)の影響の低減または制限のための優れたソリューションが求められています。TE のボードレベル シールドは、プレス加工したワンピースおよびツーピースのメタルケージで、システムの速度に影響を与えることなく、ボードレベルのコンポーネントを隔離し、クロストークを最小限に抑え、EMI の影響を低減します。
- **熱収縮チューブ** – TEの熱収縮チューブは、最も過酷な条件でも機能するように設計されており、最も保護を必要とするコンポーネントを防水、保護、絶縁する一層、二層、および特殊のオプションが幅広く用意されています。設計するドローンによっては、山火事を監視するドローンのように、高い動作温度、化学物質、水や液体、火炎に対する耐性を備えた チューブを選択することができます。

TEは、産業技術のグローバルリーディングカンパニーであり、業界横断的な幅広い経験から得た専門知識を共有し、お客様とともに革新する設計パートナーです。当社は、コネクタ、センサ、その他のコンポーネントがどのように連携し機能するかを熟知しており、これまで培ってきた専門知識を活用して性能を最適化し、よりつながる、より洗練された商用ドローンの設計を行い、現在および将来のアプリケーションの安全性と信頼性を推進します。

過酷な環境下で信頼性と性能を維持・向上させながら、お客様の設計上の課題を解決する方法を見つけることは、TE が「より安全で、持続可能な社会の実現、より豊かな、つながる未来の創造」という目的を果たすための方法の一つにすぎません。

ウェブ資料

- i. ティールグループ株式会社 世界の民間無人航空機システム、2021年 <https://tealgroup.com/>
- ii. 商業用無人航空機(UAV)市場分析 - 業界動向、予測、企業情報。ビジネスインサイダー・インテリジェンス 2020年2月10日: <https://www.businessinsider.com/commercial-uav-market-analysis>
- iii. Pressman, A. COVID-19によるリモートサービス需要の刺激に伴うドローン業界更なる飛躍FORTUNE, 2020年7月13日 <https://fortune.com/2020/07/13/coronavirus-drones-dji-wing-flytrex-covid-19-pandemic/>
- iv. 同上: <https://fortune.com/2020/07/13/coronavirus-drones-dji-wing-flytrex-covid-19-pandemic/>
- v. Finnegan, P. 2019年のドローンのVC資金調達の急増。更なる集中的な賭け。Forbes, 2019年7月22日 <https://www.forbes.com/sites/philipfinnegan/2019/07/22/vc-funding-for-drones-surges-in-2019-with-more-focused-bets/>
- vi. 同上: <https://tealgroup.com/>
- vii. Tealグループコーポレーション. 世界の民間無人航空機システム, 2021年. <https://tealgroup.com/>
- viii. Zaitchenko, M., Di Matteo, J. FPGAでドローン設計の支援. 航空宇宙の製造と設計. <http://magazine.aerospacemanufacturinganddesign.com/article/october-2019/fpgas-aid-drone-design.aspx>

TE テクニカルサポートセンター

アメリカ合衆国:	+1 (800) 522-6752
カナダ:	+1 (905) 475-6222
メキシコ:	+52 (0) 55-1106-0800
南アメリカ:	+54 (0) 11-4733-2200
ドイツ:	+49 (0) 6251-133-1999
英国:	+44 (0) 800-267666
フランス:	+33 (0) 1-3420-8686
オランダ:	+31 (0) 73-6246-999
中国:	+86 (0) 400-820-6015
日本:	044-844-8052

te.com

TE Connectivity, TE, および TE connectivity (ロゴ) は、TE Connectivity Ltd. グループ会社が所有するか使用許諾されている商標です。本文書で参照している、その他すべてのロゴ、製品、および/または企業名は、それぞれの所有者の商標場合があります。

図、表、図式を含む本文書に記載した情報は、説明のために記載したものであり、信頼できると考えています。しかし、TE Connectivity は、その正確性あるいは完全性については保証せず、その使用に関していかなる責任も追わないものとします。TE Connectivity の本製品の標準販売契約条件に記載するもののみとし、TE Connectivity は、いかなる場合も、製品の販売、再販、使用、または誤用から起こる偶発的、間接的、または派生損害について責任を負わないものとします。TE Connectivity 製品のユーザーは、特定の用途に対する各該当製品の適合性について判断するため、自身で評価しなければなりません。

© 2021 TE Connectivity Ltd. family of companies. 無断転載を禁ず。

04/21 Original