

特集

てんけんくんが行く!!



エクセル航空(株) 編



年間24,800名が楽しむというエクセル航空のナイトクルージング。年々利用者は増えているという。その安全管理の裏側にてんけんくんが突撃した…

回転翼でまわ〜る〜



業界のマスコットキャラクター「てんけんくん」がさまざまな場所へ突撃取材を行うシリーズ「てんけんくんが行く」の特集。「エクセル航空(株)」で整備士をされている三上 晋さんにてんけんくんが突撃!

2005年夏、積乱雲を背にV字編隊を組みながら朝陽に向かう鳥の群れを眺めててんけんくん。

遠くに聞こえる蝉の声に耳をかたむけながら、感慨深そうな表情で一点を見つめている。夏休みも残すところ数日。宿題に工作した竹とんぼを取り出し、手のひらに挟んで力強くこす



ヘリコプターの名前はギリシャ語の螺旋(helico-)と翼(pteron)に由来する。初めてヘリコプターを考案したのは、今から400年も前の天才レオナルド・ダ・ビンチ。ヘリコプターが量産に入ったのは1940年代。なんとライト兄弟の飛行機よりも40年も遅れてのスタート。なぜそんなにかかったのかは、その構造にある。「竹とんぼ」は上下には飛行するが、方向を変えることはできない。回転面を傾けることによってバランスを調整する装置の開発に時間がかかったという訳。

り合わせると、竹とんぼは勢いよく青空に舞っていく。

「てんけんよ」背後から呼ぶ声にハッと振り返ると、パパが笑顔で立っている。

「あ、パパ」てんけんくんが振り向いた次の瞬間、轟音と共にビル群を抜け、ヘリコプターが姿を現した。

ヘリコプターが叩き付ける大風に足場と呼吸を確保するのがやっとなてんけんくんの前で、



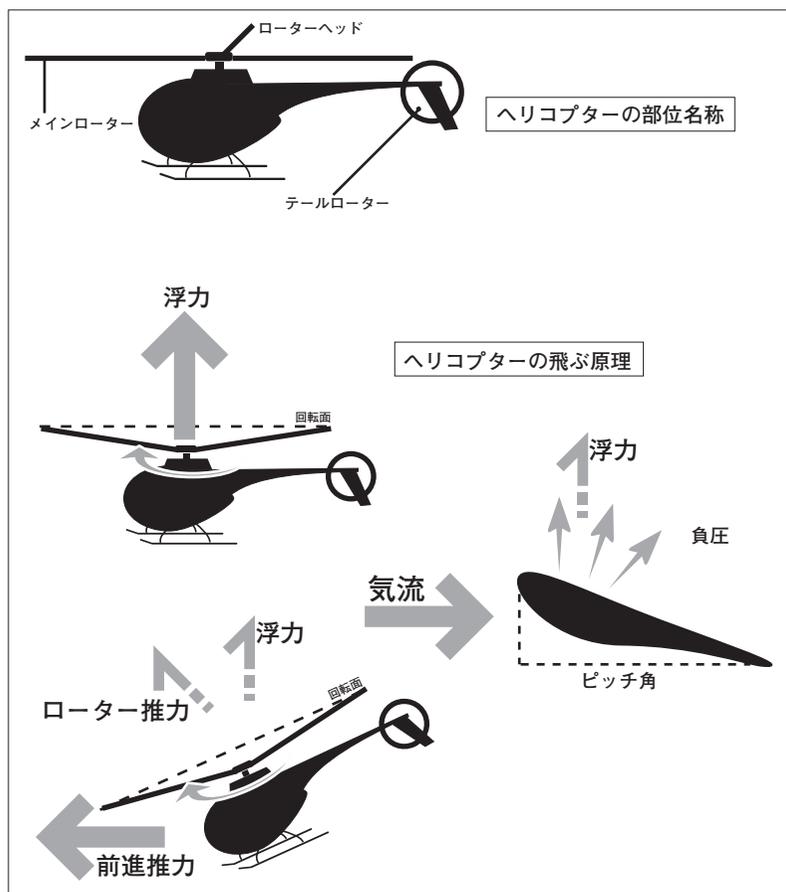
ヘリコプターの点検は平均して3人程で行われることが多いという。



ヘリコプターって どんな乗り物？

てんけんくん：うわあ、ヘリコプターがたくさんあるよ！すごーい！ヘリコプターってどんな乗り物なんですか？

三上さん：ヘリコプターは、航空機的一种で「回転翼機」に分類される乗り物です。エンジンの力で機体上部にある細長い翼（ローターや回転翼と呼ばれる）を回転させ、揚力を起こして飛行します（左図参照）。ローターの垂直方向の角度（ピッチ角）や回転面の傾きを調整することによって、非常に複雑な動きができるようになっています。例えば、垂直上昇や垂直降下、空中停止（ホバリング）のほ



颯爽とヘリコプターに飛び乗るパパ。

「てんけんよ！」パパの呼び声に手を振り、なんとか応えるてんけんくん。パパは言葉を続けるが、メインローターの爆音で掻き消され、聞き取ることができない。唇の動きも逆光に妨げられ、目を凝らすがよく判らない。が、てんけんくんはパパの言わんとしていることを心で感じ取っていた。

それは「ヘリコプターの整備を見てこい」ということ。てんけんくんは頷くと、飛び去るヘリコプターを背に駆けだしていた。

「でもパパは何でヘリコプターに乗ったんだろう？」そう呟きながら…

*

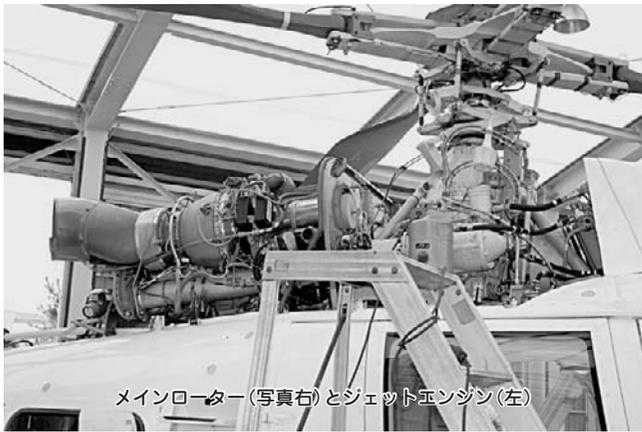
ヘリコプターによって空の上からの東京観光をサポートしているエクセル航空(株)へとおじゃましたてんけんくん。

さっそく、ヘリコプターを整備する航空整備士の三上 晋さんにお話を伺った。

か、機体の向きを保ちながら真横や後ろに進むこともできるのです。このようなヘリコプターの性質は、狭い場所や複雑な地形での活動に向いており、軍用以外にも山岳地や海上などにおける物資の輸送や、遭難者の救助、報道取材、農業散布などの産業航空用に適していると言えるでしょう。なお当社では、夜の東京上空を遊覧する『ナイトクルージング』を主業務としております。



航空整備士の三上 晋さんと握手！



メインローター(写真右)とジェットエンジン(左)



ジェットエンジンを後ろから撮影！爆発エネルギーを回転エネルギーへと変換する第一タービンが奥に見える。

てんけんくん：へえ～！ヘリコプターでのクルージングってカッコイイ！ジェットヘリコプターって聞いたことがあるんですけど、ここにはジェットヘリコプターはありますか？

三上さん：もちろんありますよ。現在、民間ヘリコプターのほぼ100%がジェットエンジンを採用していますから、事実上ジェットエンジンが業界標準といっても過言ではないでしょう。ジェットエンジンはコンプレッサー、燃焼室、タービン、シャフトなどで構成されていて、吸気口から吸い込んだ空気をコンプレッサーで圧縮し、1,200℃～1,300℃という高温の燃焼室に送ります。高温・高圧化された空気が燃焼室から噴出し、出口手前にあるタービンを1分間に4万回転近い速さで回してシャフトに回転力を伝えます。この力でローターを回転させ、ヘリコプターは飛ぶのです。

てんけんくん：そうなんだ！ジェットエンジンがついているって聞いたから、プロペラはレシプロエンジンで回して浮かんで、ジェット推進



ジェットエンジンの付け根に備え付けられている消化器。

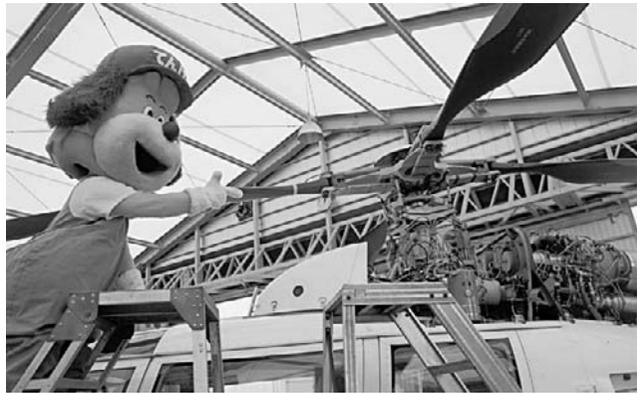
力で前に進むのかと思っていました！

三上さん：ジェットエンジンと言っても、ジェットエンジンで前進するわけではなく、自動車のエンジンと同じようにジェットエンジンからローターを回転させる力を取り出しているだけです。なぜ、ジェットエンジンを採用しているかということ、出力当たりのエンジンの重量や大きさが比較的小さくて済むこと、振動が少ないこと、燃料に安価なケロシン(灯油系の燃料)を使えることなどの利点が理由に挙げられます。特に航空用のエンジンに要求されるのは『軽さ』です。極端な例では、ヘリコプター整備士が一人でエンジンを持って取り付け作業をしている古い写真があるぐらいです。

てんけんくん：エンジンを一人で持って整備!!? すごいッ！自動車用エンジンじゃ考えられない軽さだ～！



ヘリコプターの前面に設置されている「速度計」。先端から入る空気の圧で速度を測る。



① てんけんくんがメインローターを点検!?資格もってるの?



② 各ローターのバランスを取る機械。こういったテスター類の校正は欠かせない。

三上さん：最近のヘリコプターは2基のエンジンを搭載し、万が一方のエンジンが止まっても飛行を続けられるような機種が増えています。これらのエンジンから伸びた2本のシャフトの回転は、数個の歯車で減速された後、メインローターシャフトに統合され、ローターを回します。また後部のテールローターも、2つのエンジンから回転力を得ています。テールローターは、上昇や前進時に直接寄与する揚力や推進力を生み出すわけではありませんが、飛行の

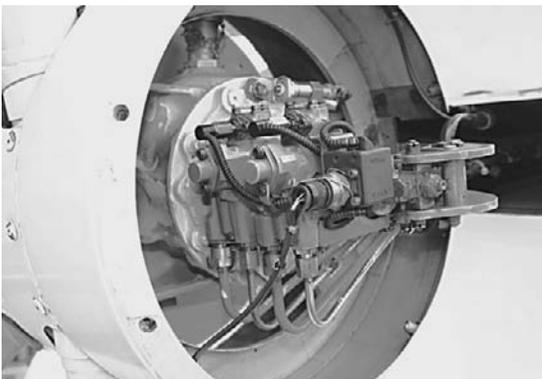
ためには欠かせないものです。というのもメインローターだけを回すと、大きなトルクが生じて機体自体が回転を始め、操縦不能に陥ってしまうのです。そこでテールブームの先に取り付けた、テールローターを回して横向きの推力を発生させ、機体の回転を防いでいるわけです。またテールローターもブレードのピッチ角を増減させて推力を調節することで、旋回時やホバリング時の機首の方向転換を助けています。

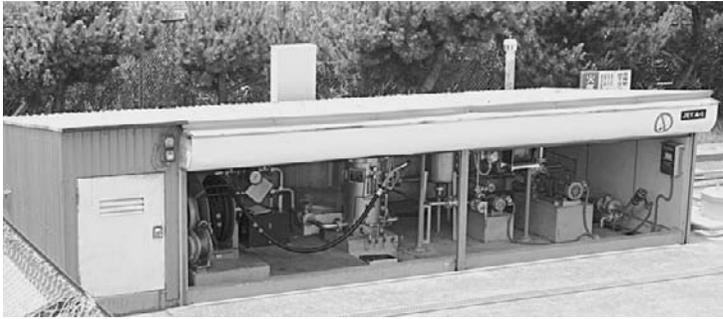
ヘリコプターのエンジンが止まったら?

てんけんくん：う～ん、ヘリコプターの仕組みって、すごく複雑なんですね…。でも複雑なだけに、ヘリコプターってエンジンが止まったら、すぐに墜落しちゃうんでしょ…?



点検作業中のテールローターを接写!





燃料タンク。20分のフライトで100リットルもの燃料を消費するだけに、その貯蔵量は1,158リットルという膨大な量になる。

三上さん：誤解されている方も多いのですが、ヘリコプターはエンジンが停止しただけでは、決して墜落することはありません。むしろ、滑走距離を必要としないぶん、緊急時には飛行機より安全に着陸できます。緊急時には、メインローターを地面に対して水平の状態にすることで、下から通り抜ける空気によってローターが回り揚力を得ます。これを利用して降下するのです。つまり、上昇しきった竹とんぼが、ゆっくりと降りてくる状態と同じなのです。オートローテーションは、ヘリコプターパイロットに必須の操縦技術であり、訓練を受け、試験に合格しなければ資格取得ができません。もちろん、トラブルを未然に防ぐためにも我々『航空整備士』がきちんと管理をしています。



航空整備士の仕事って？

てんけんくん：へえ～、ヘリコプターはとっても安全な乗り物なんだ！ところで、『航空整備士』のお仕事の内容と、どうやったら航空整備士資格が取れるのか、教えていただけますか？



ウェザーレーダー。強力な電磁波を放出するため、うっかり前に立つと人体の機能に障害が生じてしまうという。そのため、レーダーのスイッチは飛び立つ寸前に入れる。

三上さん：私たち航空整備士の仕事は、固定翼機や回転翼機の機体を構成する部品の精度や性能を正しく保持されているかどうかを法や社内基準に則って点検整備し、保守することです。整備できる機体の大きさなどから一等航空整備士、二等航空整備士、一等航空運航整備士、二等航空運航整備士、航空工場整備士の5つに分かれており、それぞれ国家試験に合格することで取得できます。また、飛行機、回転翼航空機、滑空機、飛行船といった機体や原動機の数によって資格はさらに細かく決まります（車に例えるとトラックでも、「4tトラック専門」か「2tトラック専門」の整備にするかといった感じです）。自動車整備士と同じように、航空整備士にもいろんな種類があるのです。

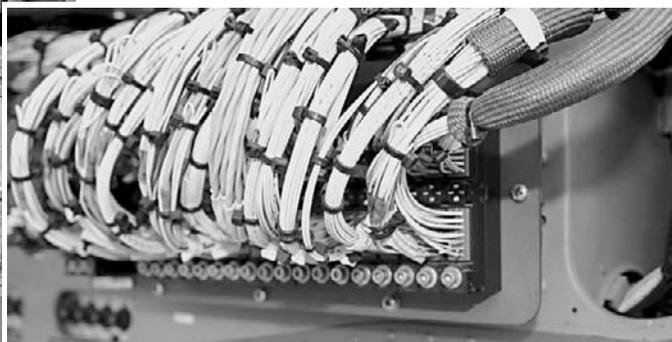
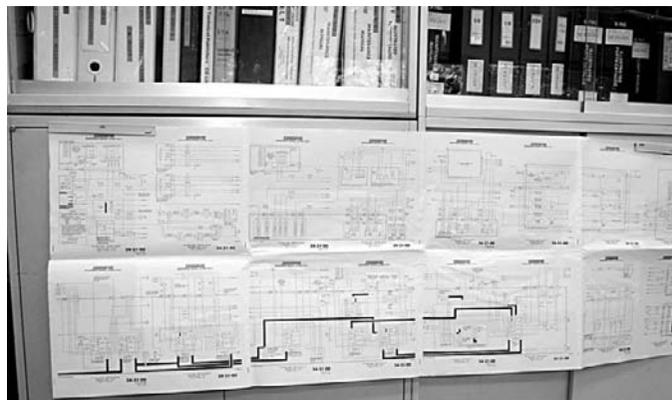
てんけんくん：うへえ～…すごい複雑ですね…。三上さんはどのような航空整備士の資格をお持ちなのですか？

三上さん：私の場合は、専門学校在学中に2



部品の交換は、その部分がまだ使えるかどうかではなく「何時間飛んだら必ず交換」しなければならない。したがって、ヘリコプターにかかる修理維持費用は、2億円のヘリコプターで年間およそ2,500万円から3,000万円かかるという。

ヘリコプターの配線図。広げるとこんな大きさに！
実際の配線を見ると、その複雑さが一目瞭然！



等航空整備士「回転翼」を取得しました。この資格は主にヘリコプターを点検整備できる資格です。

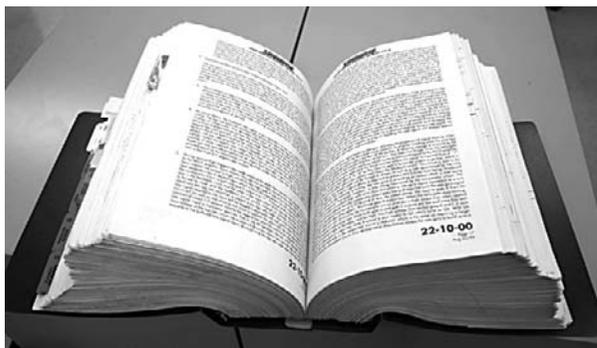


耐空検査は厳しい検査

てんけんくん：ヘリコプターには車検のような「国の検査」ってあるんですか？

三上さん：あります。ヘリコプターには自動車という「車検制度」にあたる「耐空検査」が航空法上義務付けられています。これは安全な飛行を確実にするために年一回実施される検査

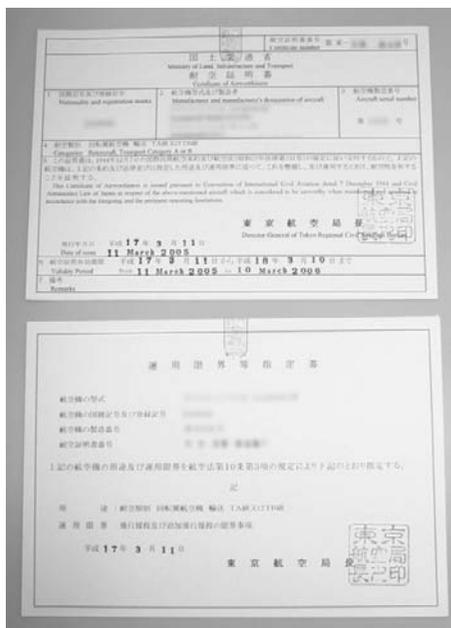
であり、これをパスするには、飛行時間30時間毎、100時間毎、200時間毎といった飛行時間点検及びオーバーホールや定められた時間毎の部品交換等が確実に実行されていなければなりません。また、ヘリコプターを実際に事業用に供して飛ばすためには、安全性確保のため航空局の大変厳しい耐空検査に毎年パスしなければなりません。検査は「認定工場（自動車で言うところの指定工場）」で行うか、国の検査官の出張検査を受けます。ちなみにヘリコプターの「認定工場」が自動車の「指定工場」と違うところは、「機種ごと」に認定資格を取る必要があるということ、例えば「マーチ」の指定資格を持っていても、「ヴィッツ」の指定整備はできないということです。理由は機種ごとの技術や知



全文英語で書かれたヘリコプターの整備マニュアル。大型ファイル5冊で1機種をカバーする。新型ヘリコプターが導入されるたび、航空整備士はこれらマニュアルを熟読し、理解しなければならない。大変な勉強量だ。



ヘリコプターの整備マニュアルがメーカーから送られてくる際は、CDやDVDといった記録媒体が多くなっているという。自動車のマニュアルも近年はこういった電子化が進んでいる。



自動車の「車検証」に相当するヘリコプターの「耐空検査証」。



整然と収められている工具類。「工具を整理整頓することは整備の基本です」こう言ってくれた整備士の言葉が心に残った。

識、特殊工具、テスター、マニュアルが必要なことです（ちなみに一機種分を一式揃えると、数百～数千万するそうです）。

てんけんくん：ががが…。想像を絶する複雑さです…！

三上さん：それだけではありません。1機種分の整備マニュアル（しかも全て英語で書かれている！）は本棚1列に入りきれないほどの量がありますし、メーカー主催の海外研修は数週間～1ヵ月以上に及びます。

自動車の記録簿は国土交通省の示した基準が記載されていれば良いと聞きますが、ヘリコプターの記録簿はメーカーやアメリカ航空局、日本の航空局の基準をさらに超えた厳しい基準のものを自社で作成しています。これは「ミスの削減／作業の均一化／一元管理」を狙ったもの



整備マニュアルの入っている棚。新機種が入るたびに棚が増えていく！

です。また、工具の取り扱いには細心の注意を払います。せっかくマニュアル通りの整備作業を実行しても、機器類が正確でないと、機体にも誤差が生じてしまいますからね。

てんけんくん：うわあ…、すごくしっかりした管理体制ですね…！スゴイ！



ケルマもヘリも 整備の基本は整理整頓

三上さん：ところが、現場ではマニュアル通りの整備を行っても、トラブルが解決しないことがあるのです。そういったときは『職人のカン』が必要になります。マニュアル通り作業を行っても止まらない機体のビビリ（震え）に困



特殊工具の数々を紹介してくれたよ！
特殊工具の整理は、写真を使って置き方まで管理しているんだ。驚き！



ヘリコプターの機体に帯電する静電気を逃すための機器。





①ついでにてんけんくんがヘリポートへ乱入!?ちょっと悪ノリすぎ?

◎作業途中の現場にてんけんくんがお邪魔しました。
エクセル航空の皆さん、迷惑かけてゴメンなさい!



ていたとき、先輩の航空整備士が「こうした方がいいんじゃないかな」とマニュアルに載っている数値とは違うバランス値で整備をしたらピタリとビビリが止まった時は「経験と勘にはかなわないな」と思い知らされました。

てんけんくん：すごいですね～！職人のカンってやつですね！カッコイイ！ところで、工具がすごく整理されていますね！

三上さん：工具を整理整頓するのは作業を効率よく行うためだけでなく、実はもっと大事な意味合いがあるのです。

てんけんくん：エッ！それは何ですか？教えてください！

三上さん：それは「工具の置き忘れを防げる」ということです。自動車でも同じだと思いますが、工具の置き忘れは重大な事故やトラブルに直結します。工具の保管場所を一定にして名前を付けておけば、工具の置き忘れがチェックで

きます。ヒューマンエラーを未然に防止する最良の手段がこの「整理整頓」なのです。

てんけんくん：なるほど！整理整頓でトラブルを未然防止！あれ？これって点検整備に通じるモノがあるんじゃないかな。やっぱりヘリコプターも自動車も整備の基本は整理整頓なんだ！よ～し、もっとみんなに点検整備の素晴らしさを広めなきゃ！

*

「てんけんくん」の好奇心は止まらない。明日はどこに突撃するのか……。

取材協力：エクセル航空株式会社

〒279-0032 千葉県浦安市千鳥14番地

TEL 047-380-1111(代) FAX 047-380-3353

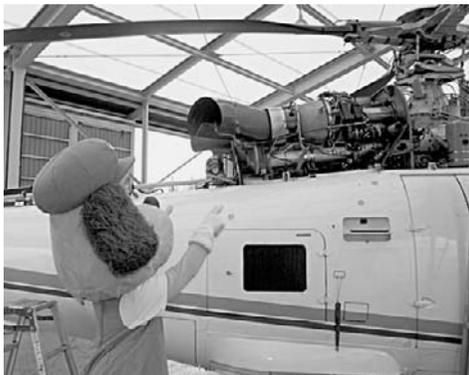
●ヘリ☆クルージング受付

フリーダイヤル 0120-888-910

10：00-17：00 毎日受付

●ホームページアドレス

<http://www.excel-air.com/>



ジェットエンジンを点検するてんけんくん。こんなコンパクトなエンジンで宙に浮けるなんて不思議！



てんけんくん、ヘリコプターを運転!?