

巻頭言

科学技術一過去の 100 年と今後の 100 年

久保田弘敏（昭和 40/3. 航空学専修）

この度、航空宇宙会長を務めさせていただくこととなりました。私とその役目に相応しいどうか甚だ疑問しいところですが、ご協力をお願い申し上げます。

私は航空学科（1993 年から学科名称を航空宇宙工学科に変更）で 25 年、帝京大学で 6 年ほど航空宇宙工学に関する授業をしましたが、いつも、ライト兄弟初飛行とツィオルコフキーのロケット推進理論の発表が奇しくも同じ 1903 年で、その後の 100 年間の航空宇宙科学技術の発展は目覚ましいものがあると話してきました。すると、そのころの日本の状況はどうだったのかという興味が湧いてきて、ネットで調べてみると、1901 年（明治 34 年）1 月 2 日と 3 日付けの報知新聞に「二十世紀の豫言」という、科学技術の予想の特集記事が載っていたことがわかりました。1901 年といえば、日清戦争と日露戦争の合間の束の間の平和な時期だったということで、科学技術に対する期待も大きかったのでしょうか。

「二十世紀の豫言」は 23 項目で、100 年後の 2000 年頃の実現しているだろう事項の「豫言」です。標題とその説明から成っていますが、そのうち、関係のありそうなものだけを説明付きで列挙します（原文のまま）。

①無線電信及電話：無線電信は一層進歩し電信のみならず無線電話は世界諸國に聯絡して東京に在るものが倫敦紐育にある友人と自由に對話することを得べし、②遠距離の写真：数十年の後歐洲の天に戦雲暗澹たることあらん時東京の新聞記者は編輯局にゐながら電氣力によりて其状況を早取写真となすことを得べく而して其写真は天然色を現象すべし、③写真電話：電話口には對話者の肖像現出するの装置あるべし、④人声十里に達す：傳声器の改良ありて十里の遠きを隔てたる男女互いに婉々たる情話をなすを得べし、⑤買物便法：写真電話によりて遠距離にある品物を鑑定し且つ賣買の契約を整へ其品物は地中鐵管の装置によりて瞬時に落手することを得ん。

エネルギーや交通機関に関しては、

⑥電氣の世界：薪炭石炭共に渴き電氣之に代りて燃料となるべし、⑦鐵道の速力：東京神戸間は二時間半にて通ずべしまた動力は勿論石炭を使用せざるを以て煤煙の汚水無くまた給水の為に停車すること



無かるべし、⑧自動車の世：馬車は廢せられ之に代ふるに自動車は廉価に購ふことを得べし、⑧七日間世界一週：十九世紀の末年に於て少くとも八十日間を要したりし世界一週は二十世紀末には七日を要すれば足ることなるべし。

最後に筆者はこう結んでいます。「以上の如くに算へ来らば到底俄に尽し難きを以て先づ我豫言も之に止め余は読者の想像に任す兎に角二十世紀は奇異（この漢字には『うわんだー』のルビ付き）の時代なるべし」。

このようなことは、当時としては夢のようなことだったのでありますが、100 年経った今、そのほとんどが現実になっていることに驚きます。①から⑤は情報伝達がインターネット、電子メール、携帯電話などで行われることを期待し、さらにはネット通販までも予言しています。⑥から⑧では、電氣依存の世の中になることや、交通機関の普及についてもまさに現代の状況を予想しています。そのほかに、暴風を防ぐ、人と獣との會話自在などは残念ながら実現しておらず、野獣や害虫の滅亡、サハラ砂漠の消滅、人の身幹は全て六尺越え、空中軍艦・空中砲台の実現、幼稚園の廃止等は読み違えていますが、中には予想以上のことも起きています。しかし、500 人乗り飛行機や音より早く飛ぶ飛行機ができたり、宇宙空間で暮らしたり火星に行くというようなことは思いもよらなかったのでしょうか。

それでは、今後の 100 年での科学技術の進歩はどのようなのでしょうか。航空宇宙技術ではさらに劇的なことが起こるのではないのでしょうか。実は、文部科学省(科

報告

平成 28 年度航空宇宙会総会、講演会報告

中谷辰爾（平成 11/3. 推進コース）

平成 28 年度航空宇宙会総会および講演会は、平成 28 年 6 月 25 日（土）、東京大学の武田ホールにて開催されました。本年度も例年通り、N クラス会への便宜をはかるべく総会を早く終了することとなり、講演会も午後 2 時に開始することといたしました。

まず、今回の講演会では、「MRJ（三菱リージョナルジェット）の開発状況について」というタイトルで、三菱航空機株式会社の戸上健治様にご講演をいただきました。戦後初の国産旅客機である YS11 の初飛行から約半世紀ぶりの国産旅客機である MRJ の開発状況に関しては、複数回の納期延期が発表される中、様々な試験飛行が実施されており、困難は伴うものの認証に向けて一步一步進んでいるものと思われま。講演では、リージョナルジェットを取り巻く世界の状況や競合機種の状況、MRJ の特徴や性能、開発拠点、開発体制、開発状況の説明、および試験の様子などを講演していただきました。特に、型式証明にまつわる品質保証においては、従来の故障の発生確率に基づく安全性評価だけでなく開発のプロセスによって安全性を担保する開発保証の重要性をお話いただきました。また、天候が安定し高頻度の試験を目的とした北米での飛行試験を行うにあたっての課題や政府間の交渉、今後の予定についても伺い知ることができました。質疑応答では、開発スケジュールに関して厳しい質問もございましたが、本プロジェクトに対する激励とらえられ、国産旅客機成功への強い期待が感じられ



ました。

総会では、松尾弘毅会長にご挨拶をいただいた後、青木学科長・専攻長がご欠席であったため、小紫副学科長・専攻長が学科・専攻の近況をご報告され、私が航空宇宙会の会計報告をし、渡辺康之副会長退任に伴う後任副会長として石戸利典様の就任および他幹事二名の交代の承認をいただきました。

引き続き武田ホール・ホワイエに場所を移して懇親会となり、平沢秀雄様に開会の挨拶、松尾弘毅会長の乾杯のご発声を皮切りに、66 名の参加者による懇親会が行われました。また、石戸利典新副会長にお言葉を頂きました。そして、いつもどおり、途中から N クラス会に向けて三々五々と参加者が帰って行かれ、小林孝副会長の締めの挨拶でお開きとなりました。

報告

無人機下克上時代

米田 洋（昭和 59/3. 航空学修士課程修了）

空の産業革命「ドローン」。この話題であれば、鈴木真二先生に論じていただくべきとは思いますが、僭越ながら、私の無人機世界感での所感と期待について書きたいと思います。

私は 30 年間富士重工（株）に勤務し、3 年前から帝京大学理工学部航空宇宙工学科で教鞭を執っています。富士重工在職期間は日本の無人機発展と共にあり、飛行制御を専門分野として、多くの無人機開発に、時に深く時に浅く関わることができました。手前味噌で恐縮ですが、多少なりとも関わった機体を列挙してみます。J/AQM-1 ターゲット・ドローン（防）、VTOL-UAV（防）、ALFLEX（NAL/NASDA）、多用途小型無人機（防）、RPH-2（FHI）、月面着陸 FTB（NASDA）、高速飛行実証機[HSFD]（JAXA）、FABOT

（FHI）、成層圏プラットフォーム定点滞空試験機（JAXA）、滞空型無人機研究試作（防）、無人機研究システム（防）、D-SEND#2（JAXA）、他に Small UAV（防、FHI）も少々。ご覧の通り、多種多様な無人機開発を経験させてもらいました。

この期間、無人機の世界観を最も変えたものは、GPS の登場と、慣性センサの小型軽量化に代表されるマイクロエレクトロニクス、広義には電気・電子系の発達です。これにより、ILS など使わず最小限の地上支援で離着陸が可能になりました。まさしく「できないことができるようになった」くらいの大変化でした。当然、実証すべく、完全自動離着陸に拘って無人機開発に取り組みました。しかし、ボタン一つで離陸から着陸まで飛べても、一般人が簡単な訓練で飛ばせる代

物ではありませんでした。

結果として、量産につながった機体は私の在職期間全体でも極めて少なく、忸怩たる思いです。

それを一変させたのがマルチコプター（いわゆる「ドローン」）です。おもちゃと侮ることなかれ、パソコンの登場並みに世界を変える力を感じます。「ドローン」なんて言葉は、無人機に携わっている人か、一部の飛行機ファンしか知らない言葉であったのに、「ドローン」=無人機は一気に一般デビューを果たしたのです。無人機の知名度が上がらなかったこの30年はいったいなんだったのか？と言いたくなります。

マルチコプターは、ローター以外空力的翼面を持たず、それも通常固定ピッチです。あとは全て電気系で、唯一の可動部であるモーターもブラシレス、機械的な動きをする部品はモーターの軸受けのみという、機械的故障が少ない簡素なつくりです。スイッチポンで飛ぶことと操縦が極めて容易であるのが一番のポイントで、特に、手を離せばその場でホバリングするというのが今までには無かった機能です。最初からビデオカメラ搭載で、空からの映像がリアルタイムで観られるという点も人気になった大きな要素でしょう。

一番ハードルが高いフライトコントローラー（慣性センサ内蔵）が入手容易かつ安く（数万円以下）、簡単なパラメータ変更で自作のマルチローター機も飛ばすことができることが、爆発的拡大を後押ししていると思います。同時に、フライトコントローラーはオープンハード（仕様が公開されていて誰でも製作できる）で、かつファームウェアはLinuxのようにオープンソースで改造も自由である点が、派生品開発の間口を拡げています。航空の特殊性が無くなったに等しいのです。ですから、全く航空工学的な知識が無くとも、電気になんて少しだけ長けていれば自作できる、今までにない画期的な飛び道具となったのです。紙飛行機をきちんと飛ばすより簡単かもしれません。

そんなマルチコプターの弱点は、現状飛行時間が15～30分と短いことです。背景にあるのは、マルチコプターゆえのエネルギー効率の悪さです。しかしドローンには、固定翼機の飛行時間や速度を求めるミッションも求められていますから、よりエネルギー効率が良い電動固定翼ドローンも登場しています。市販のラジコン飛行機にマルチコプターと同じフライトコントローラーを積んで、固定翼用のファームウェアを入

れるだけで、実質マルチコプター並みに比較的簡単に自動化でき、ラジコン飛行機を飛ばせない人でも離陸から着陸までプログラムフライトで飛ばせます。ファームウェア内の飛行制御アルゴリズムは、大型の無人機のそれに対して基本的に何の遜色もなく、むしろ進化は速いと言えます。2003年に社内試験でモーターグライダーに自動系を載せて飛ばしたOPV（Optionally Piloted Vehicle）のさきがけであった



FABOT（写真）も、今なら同じフライトコントローラーで飛ばせます。大型の固定翼ドローンや、さらに

は有人自動飛行のきっかけくらいは作れるということでした。

マルチコプターなら航空力学の縛りはなく、参入障壁は低く、雨後の筈のようにいろんな会社が登場しています。戦国時代の到来です。飛行機だって、多少の知識で作れて飛んでしまいます。そうするとミッション機材と使い勝手で勝負が決まる世界です。

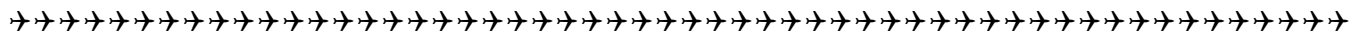
今のドローンは、実用という点ではまだまだ十分ではありません。本当に実用に耐えるためには、飛行させること以上に、安全廃棄を含む安全設計をして装備する必要がありますし、機体の取り扱いやマン・マシン・インタフェースの改善も必要でしょう。また、有人機との衝突防止や信頼性向上、耐故障制御など、やることは山積されています。それを進める間にも、ドローンの用途の絞り込みや会社の淘汰が進むでしょう。

さて、マルチコプターを筆頭とする小型ドローンが有用となると、望まれる機能性能は拡大し、大型化は必至です。事実、マルチコプターにぶら下がって飛ぶ人も現れていますし、人が乗れる電動マルチコプターを製作している人もいます。ドローン企業のベンチャーパワーに航空技術者も加わり、ベンチャーならではのフットワークで大型化を進め、閉塞感ある飛行機開発に活力を与えてほしいと思うのです。いや、他人事ではなく、なんとかそうできないかと自分も模索したいです。それをトリガーに、大型ドローン開発販売、果ては自動化有人機開発で世界に打って出られるような活力につながってほしい、つなげたいと考えています。これこそが、有人機の航空技術からドローンが作り出される流れとは違う、まさしく、ドローンから始まる「下克上」の技術革新だと思うのです。

勝手な妄想を書きましたが、現在のドローン業界には、翼のある飛行機の全機構想をまとめあげられるような航空工学の素養のある人が少ないように感じています。飛行機の全機構想には、やはり航空工学が必要です。無人機下克上で大型化の流れが来るなら、あるいは流れを起こすべく、本学科の卒業生が引っ張っていただけることを願っています。

様だった。研究成果を求める学とビジネスが目的である産業界とは当然のことながら評価軸が異なる。MRJにより民間機全機開発を再開した日本において、大学教育をいかに構成すべきか、産と学とでの真剣な議論が必要である。3か国ともビジネスを推進する産のイ

ニシアティブが不可欠と強調した。航空宇宙会 OBの皆様方にも、大学教育への積極的なコミットを切にお願いしたい。



航空宇宙会からのお知らせ

(1) 航空宇宙会総会および講演会のお知らせ

下記の要領で開催致しますので、ご参加の程お願い申し上げます。

1. 日時：平成 29 年 6 月 17 日（土）14 時開会
2. 会場：東京大学 武田ホール
〒113-0032 東京都文京区弥生 2-11-16
東京大学浅野地区 武田先端知ビル 5 階
(下記 URL の地図をご参照下さい。)
http://www.u-tokyo.ac.jp/campusmap/cam01_04_16_j.html
3. 講演会：14 時～16 時
演題「大西飛行士 国際宇宙ステーション長期滞在報告～「きぼう」利用の未来を拓く 115 日間の軌跡～」
大西 卓哉 氏
(JAXA、平成 10/3 推進コース)
4. 総会：16 時開会
5. 懇親会：総会に引き続き開催
会費 ¥5,000 (学生 ¥1,000)

同封の会費振込用紙で、4 月末日までにご出欠の回答をお願いします。必要事項(氏名、卒業年月、コース、現住所、封筒ラベル下段整理番号、異動)も併せてお知らせ下さい。下記メール、FAX でも出欠を受け付けています。「航空宇宙会総会」と明記の上ご送信下さい。

航空宇宙会総会出欠申込 (いずれか)

- [1] 会費振込用紙：00150-1-55763
航空会 (註：旧称継続)
- [2] E-mail：kokukai@aero.t.u-tokyo.ac.jp
- [3] Fax：03-5841-8560

(2) 会費について

「航空宇宙会会費・通信費」として年額 1,000 円をお願いしております。同封の会費振込用紙でお振込下さい。総会ご参加時にお支払い頂くことも可能です。卒業後 55 年以上(本年は昭和 37 年卒以前)の方は無料です。よろしくごお願い申し上げます。

(3) クラス会のお知らせ

本年度のNクラス会、卒業後2年目のクラス会をお

願いしている幹事は以下の通り(敬称略)です。折角の機会ですので、同期の皆様にお声掛け下さい。

<昭和42年卒クラス会>
藤網 義行 ■■■■■■■■
塩谷 義 ■■■■■■■■

<昭和47年卒クラス会>
古山 佳文 ■■■■■■■■

<昭和52年卒クラス会>
鈴木 真二 ■■■■■■■■

<昭和57年卒クラス会>
李家 賢一 ■■■■■■■■
金山 功一 ■■■■■■■■
小山 浩 ■■■■■■■■

<昭和62年卒クラス会>
辰己 薫 ■■■■■■■■

<平成4年卒クラス会>
寺本 進 ■■■■■■■■

<平成9年卒クラス会>
岡本 光司 ■■■■■■■■

<平成14年卒クラス会>
天野 正太郎 ■■■■■■■■
浮田 敏行 ■■■■■■■■
西中村 健一 ■■■■■■■■
船瀬 龍 ■■■■■■■■

<平成19年卒クラス会>
井手 和幸 ■■■■■■■■

<平成24年卒クラス会>
尾崎 直哉 ■■■■■■■■

