日本ヘリコプタ技術協会
2003年度会報

Journal of the Japan Chapter of AHS International

第13号、平成14年６月

Vol.13, June 2003

日本ヘリコプタ技術協会

the Japan Chapter of AHS International

ＡＨＳ日本支部認定書

CHARTER

OF THE

American Helicopter Society

The Board of Directors
of the
American Helicopter Society
hereby acknowledges the establishment of the

JAPAN CHAPTER

To meet the goals and objectives of the by-laws;
for the purpose of advancing the practice and
application of the science of helicopters and
other aircraft developed in the area of Vertical
Take-Off and Landing (VTOL) devices.

Signed this fifteenth day of December
nineteen hundred and eighty-nine

Stanley Martin Jr.
president

AHS AWARDS 受賞者

1944年（昭和19年）に創設されたAmerican Helicopter Societyの表彰プログラムは、ヘリコプタ関係で最も権威ある表彰として、世界の優れたヘリコプタの指導者達を、永年にわたり、数多く顕彰してきた。これからも本表彰プログラムはヘリコプタ技術の進歩を加速する促進剤として大きな役割を果たすことが期待されている。

1952年（昭和27年）、日本にヘリコプタが導入されてからここに半世紀、この50年間における、ヘリコプタの発展に対する我が国の貢献も漸く世界で認められ、AHS Awards受賞者の数も増えてきた。ここに本邦関係受賞者のリストを載せて先人の業績を永く称える。

- **HOWARD HUGHES AWARD**

  本賞は、ヘリコプタ基礎技術の進歩発展に傑出した成果を挙げた個人または団体に与えられる。

  1998年（平成10年）　The Japan OHX Engineering Team

- **ROBERT L. PINCKNEY AWARD**

  本賞は、回転翼航空機または構成品の製造に関する研究開発に卓越した成果を挙げたことを認めて与えられる。

  1999年（平成11年）　The S-92 Development Team

- **GRUPPO AGUSTA INTERNATIONAL HELICOPTER FELLOWSHIP AWARD**

  本賞は、垂直飛行に関する国際協力に最も優れた貢献をした個人または団体に与えられる。

  2000年（平成12年）　The S-92 International Development Team

- **AHS HONORARY FELLOWSHIPS**

  本賞は、AHSの目的達成に傑出した業績を挙げたAHS会員に許与される。

  1999年（平成11年）　義若　基 氏
  2003年（平成15年）　佐藤　晃 氏

- **AHS FELLOW AWARD**

  本賞は、ヘリコプタ産業の発展に傑出した業績をあげたAHS会員を顕彰する。

  1989年（平成元年）　義若　基 氏
  1999年（平成11年）　東　昭 博士
  2000年（平成12年）　牧野　健 氏
  2001年（平成13年）　大林　秀彦 氏

- **AHS INTERNATIONAL CHAIRMAN'S AWARD**

  本賞は、ヘリコプタ産業の発展に対する傑出した業績を顕彰する特別表彰である。

  2002年（平成14年）　定岡　正隆 氏

● **2003年5月、AHS International 59th Annual Forum and Technology Display in Phoenixにて、佐藤晃氏がAHS Honorary Fellowshipsを受賞。**

佐藤氏は三菱重工業㈱の全てのヘリコプタの開発に貢献してこられた。1964年に三菱重工業㈱に入社以来、MDC、フライト・コントロール・システム、構造の分野で活躍され、特に次の４つのヘリコプタ開発で大きな役割を果たされた。

(1) 我が国で初のXSH-60J対潜ヘリと搭載艦船の同時システム開発（1983～1989）

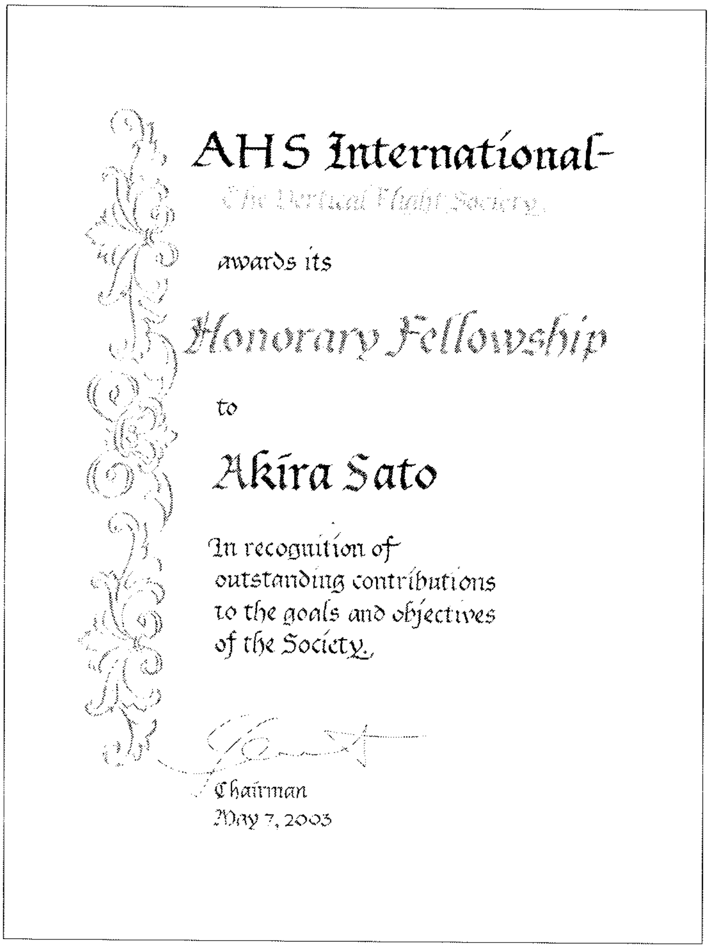
(2) RP-1のラピッドプロトタイピング開発、およびこれに続く民間ヘリMH2000の純独自開発（1992～1995）

(3) SH-60Jを新MDC、胴体、ASWシステムで近代化したXSH-60J改 の開発（1993～2002）

(4) AHS Robert L. Pinckney Award（1999）、AHS Gruppo AGUSTA International Helicopter Fellowship Award（2000）を受賞したS-92の国際共同開発

また、1994年に三菱重工業㈱を勇退された後も、ヘリコプタ技術のコンサルタント、東工大での学生へのヘリコプタ教育（1995～）、ＡＨＳ日本支部の会長（1994～1996）、Pasific Rimの副会長（2000～）としてヘリコプタ業界に献身的に貢献され、変わらぬ熱意で活躍を続けておられる。更に、Heli Japan 98と2002の成功の立役者でもある。

佐藤氏の40年間の我が国のヘリコプタ産業発展への大いなる貢献、後継者の育成、ＡＨＳ活動の業績が高く評価され、今回の受賞となった。



―目　次―

巻　頭　言

日本ヘリコプタ技術協会　会長
高木　淳二

昨年から今年にかけて宇宙分野では喜ばしいことが続いた。宇宙開発事業団がH2Aを５回連続で打上げに成功させたし、宇宙科学研究所ではＭ５型機で「はやぶさ」（MUSES-C）の打上げを成功させた。H2Aの５回連続成功により、標準型による事業は2005年度打上げから民間に移管されることになった。民間活力で更なる事業拡大を遂げて頂きたい。「はやぶさ」は来年のスイングバイを経て2005年には３億キロ離れた小惑星に到着。2007年夏頃に地球に戻ってくる計画である。５月28日にはイオンエンジンにも点火出来て順調である。若者に夢を与えられる計画の今後が楽しみである。

航空分野でも、固定翼関係では、防衛庁による大型機の開発が行われているし、民間企業による小／中型旅客機開発構想も新聞に取り沙汰されている。回転翼関係では防衛庁のAHの開発が始まっている。ただ、民間ヘリコプターを見てみると、それほど順調とは言えない。日本経済低迷の影響を受け、これまで当協会の活動を支えてくれていた企業の一つの㈱エースヘリコプタが昨年限りでヘリコプタ業界から撤退してしまった。まことに残念なことであった。国産ヘリコプタの販売も低迷している。このような状況を改善して需要開拓を図るために、ヘリコプタ製造業界、ヘリコプタ運航業界、学識経験者、及び行政の参加を得て「ヘリコプタ活用懇談会」で議論された。この詳細については本書に詳しくまとめられているのでご参照頂きたい。

日本経済は未だにバブル崩壊後の後遺症から立ち直れていない。株安も下げ止まらず、５月にはりそな銀行に公的資金が注入される事態まで起こった。今年３月にはＳＡＲＳ騒動が始まり、中国に進出していた日本企業の中には休業を余儀なくされた所も出た。加えて、２月の米英のイラク開戦があり、日本経済に大きく影響している。向い風の状況が続いているが、こういう時にこそ元気を出して対処していくことが肝要ではないだろうか。

日本ヘリコプタ技術協会の昨年度を振返ってみると、先ずは昨年６月の総会に合わせて「ヘリコプタ事始め50年」の講演会を皮切りに、11月には日本ヘリコプタ技術協会としての大事業であるHeliJapan2002を成功裏に終了できた。特にHeliJapan2002では、会員の皆様のご協力の他、現地で受付や案内等にご協力頂いた企業の皆様に大変お世話になった。これらの方々から国際会議開催に関わるノウハウもお聞き出来たので、次回のHeliJapanは更に立派なものに出来ると信じられる。会議開催に関与された皆様方に厚く御礼申し上げる。

衝撃的な事故が起きた。日本時間２月１日午後11時頃に起きたスペースシャトルコロンビアの空中分解事故である。原因はほぼ特定されているようであるが、1986年のチャレンジャーの事故を乗り越えたように、今回のコロンビアの事故も乗り越えて日本の「きぼう」建設に漕ぎ着けて欲しい。お亡くなりになった乗り組み員７名のご冥福を衷心よりお祈り申し上げる。

私事で恐縮であるが、昨年10月から宇都宮大学工学部に転職した。新しい工学教育を担当している。学生にものづくりの面白さを教え、自主的活動を通じて創造性、独創性を育ませるのが仕事である。日本経済が再び元気を取り戻すには製造業の強化が不可欠である。そのためには、日本が一度世界の頂点にたった時の追いつき追い越せではなく、革新的発想で世界に類を見ないものづくりを創造して行く他はない。このような教育は大学だけで出来るものではなく、幼稚園から社会人になった後にも必要である。若年者層に対する教育という観点からも、日本ヘリコプタ技術協会の活動を考えて行きたい。

日本ヘリコプタ技術協会

2002年度活動報告

1．総会・講演会

- 日　時：2002年6月28日㈮
- 場　所：航空会館5階（501＋502会議室）
- 総　会：2001年度活動報告および収支報告の件他の議案を決議。
- 講演会：ヘリコプタ事始め50年　記念講演会

1．ヘリコプタと歩んだ50年
　　義若　　基 氏（元 川崎重工業㈱ 岐阜工場長）

2．富士重工業のヴァーチカル・フライトとの取り組み
　　牧野　　健 氏（元 富士重工業㈱ 航空宇宙事業本部 副本部長）

3．三菱ヘリコプタの半世紀
　　佐藤　　晃 氏（元 三菱重工業㈱ ヘリコプタ技術部長）

4．ヘリコプタ研究50年
　　東　　　昭 氏（東京大学 名誉教授）

5．軍用ヘリコプタの研究開発
　　長島　知有 氏（防衛大学校 名誉教授）

6．ヘリコプタ航空行政
　　宮下　　徹 氏（国土交通省 航空局 管制保安部 運用課長）

7．ヘリコミュータ旅客輸送の将来展望
　　龍崎　孝昌 氏（日本ヘリコプター事業促進協議会 会長）

8．ベル・ヘリコプタの導入
　　手島　知韶 氏（元 三井物産㈱ 技術部長）

9．国家戦略とヘリコプタ
　　宮田　豊昭 氏（日本技研㈱ 顧問）

10．ヘリコプター発展の法則
　　西川　　渉 氏（㈱地域航空総合研究所 所長）

- 出席者：129名

2．理事会・幹事会

理事会・幹事会は2002年6月28日総会・講演会、2003年3月13日第24回研究会の当日にそれぞれ実施。

３．定例研究会

(1)　第24回定例研究会

- 日　時：2003年３月13日(木)
- 場　所：宇都宮大学工学部アカデミアホール
- 講演会：

　１．ヘリコプター活用懇談会について

　　　上村　　誠 氏 （(社)日本航空宇宙工業会調査部長）

　２．民間ヘリコプター運航の現状について

　　　神野　正美 氏 （中日本航空(株) 航空事業本部査察室長）

- 出席者：32人

４．特別講演会

- 実施せず。

５．「Heli Japan 2002」実行委員会

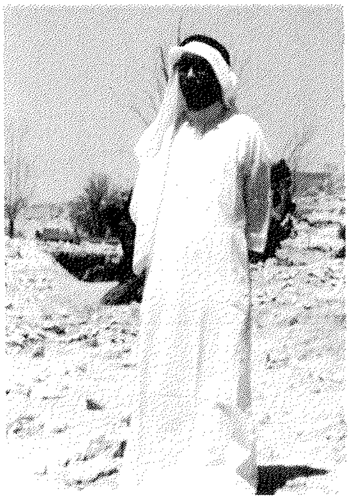
- 実行委員会を2001年７月４日の第３回から、2002年10月16日の第17回まで、ほぼ月１回のペースで実施した。適宜、プログラム委員会、総務委員会の分科会も実施した。
- 2002年11月11日～13日に栃木県総合文化センター（宇都宮）にてHeli Japan 2002「ヘリコプターの先進技術と救命・防災」に関する国際会議を開催した。(関連記事参照)

以　上

遺伝子－燃える砂漠にヘリコプター

日本ヘリコプタ技術協会　名誉顧問（初代会長）
義若　　基

“遺伝子－血は争われぬもの。



200年前の交易船がヘリコプターに、瀬戸内、玄海灘がインド洋、ペルシャ湾、世界市場へと、形・規模は変りましたが、私は、八浜の鳥人表具師幸吉、高田屋嘉兵衛北辺の護り、その水主・日比の百姓金蔵オロシア漂流と、色気の多い多彩な人生を経験しました”とは、故郷の、昔廻船問屋・義若総本家に、最近書き送った「義若友造次男義若基之履歴」の中の一文です。

昭和27年（1952年）、篠田軍治先生から“そろそろ航空機を再開するようだ”とのご指導を得て入社した川崎機械工業（後に川重に合併）、最初の仕事が毎日循環型酸素呼吸器を背中に池の周りを走る人間実験台、嫌になって大学を訪ねた。同年4月末のことであった。

尊敬する千田香苗先生から“学者はピュアでなければならない。君は色気が在り過ぎる。大学は金を払って来る所、会社は金を貰いに行く所”と諭されて、それで一生川重“金無”。

幕を閉じる今となっては、川重ヘリコプターで分相応、普通人の経験しない事業に多々係わる事ができたと反省している。

昭和50年（1975年）9月、伊藤忠商事㈱室伏稔開発部部長補（前伊藤忠商事社長、現会長）が、ロンドン在、世界の政商T社の副社長、常務を川重岐阜工場に案内し、その前年メッカ巡礼テント村で発生した火災大災害、消防ヘリのニーズを報じた。この来訪が、燃えるサウジ砂漠にKV107ⅡA防災ヘリコプターを展開してオペレーションするという壮大な国際ヘリコプター・プロジェクトの導火栓となったようだ。

KV107ⅡAサウジ・プロジェクトは、川崎重工業㈱が、世界の強豪、シコルスキー、ベル、エアロスパシャル、ウエストランド、MBB社と競合して勝利受注した、サウジアラビア内務省の防災ヘリコプター団の創設に係わるプロジェクトで、第1次契約（昭和52年8月成約）と第2次契約（昭和57年8月成約）の2契約からなり、総契約金額は500億円程度であったと記憶している。

契約内容は、消防、救助、病院、VIP等4機種16機のKV107ⅡAヘリコプター、部品材料・補用品および整備・修理用機材を輸出納入し、サウジ国内に5基地（リヤド、ジェッダ、ダーラン、アブハの4基地と1前進基地）—各基地とも、ヘリポート、格納庫、運航司令室、要

員執務室、修理工場、部品倉庫、消火訓練用水プール、要員住居およびレクリエーション施設等からなる一を建設し、全基地にヘリコプターを展開して10年間運航整備する。さらにパイロット、整備士等約300名のサウジ人トレイニーを米国で基礎教育を実施した後サウジアラビア国内にて訓練育成し、10年後の契約終了時に全てのオペレーションを彼等サウジ人運航要員にトランスファーするというフル・ターン・キー・プロジェクト、わが国の航空産業界には、未経験、異例の大プロジェクトであった。

川重、伊藤忠の合同チームは、異なる文化、厳しい環境に耐え、筆舌に尽くし難い艱難辛苦を乗り超えて、昭和63年（1985年）８月、10年余にわたった本契約を見事成功裏にこれを完遂した。

小生、当初ヘリコプター設計部長、比較的短期間にシステム開発を完了し、その直後に東京営業へ転出、燃える砂漠の国際商戦に参入することとなった。サウジアラビアでは約１年間運航指導と営業活動に汗を流した。昭和56年（1981年）の初日の出をリヤド基地で迎え、ノンアルコールの缶ビールで乾杯、１月２日には予算関連でサウジアラビア内務省に呼出されていた。

当該KV107ⅡA防災ヘリコプターは、第1次契約から４半世紀経った今もなお健在、今年（2003年）も２月８日から始まったメッカ大巡礼、170ヶ国数百万モスレムの安全確保に大活躍した。

（追記：本文は阪大精密卒業50周年記念誌Ｂ５版１頁（割当）に纏めた老爺自分史の転載。ミッション、ヘリコプター、オペレーション、インフラ、要員育成等、トータルで川重が勝負したＫＶ107サウジ・プロジェクトは日本ヘリコプターが21世紀に生き残る道を示唆している貴重な範例と思う。）

ヘリ・エクスポに見るＨＡＩの活動

日本ヘリコプタ技術協会　常任理事（第５代会長）
西川　　渉

毎年初めに開かれる「ヘリ・エクスポ」は、その年１年間のヘリコプター界の先行きを占う行事でもある。世界中のヘリコプター関係者が集まる３日間の会合が活気あふれるものとなるか、どのような方向を示すかによって、今後の動向について見当がつく。

かつて、1970年代の石油危機の当時は世界中で油田の開発が盛んになり、ヘリ・エクスポの会場も石油関連の展示でいっぱいになったことがある。まるで石油業界のコンベンションかと思うほどであった。同様に近年は救急医療に関連する展示が多い。これでヘリコプター企業やメーカーの関心の向く方――ということはビジネスになる方向が分かろうというものである。

そうした観点からすると、今年の展示は救急機に加えて警察機や消防機の展示が多く、警察・消防・防災関連の機器も多いように見受けられた。9.11テロの影響から危機管理の意識が高まり、米政府の本土保安体制の強化が影響しているのであろう。

50機以上の受注発表

今年の「ヘリ・エクスポ2003」は去る２月なかばの３日間、テキサス州ダラスで開催された。世界的な経済不況とイラク戦争前夜のけわしい雲行きの中、どんな会合になるのか不安もあったが、意外に賑やかであった。主催者のＨＡＩによると、出展したのはヘリコプター・メーカーを初めとする469の企業、団体、政府機関などで、前年比およそ15％増。参会者は12,877人で、４年来の最高だそうである。

ただし展示されたヘリコプターは44機に減った。例年の60～70機にくらべてやや寂しい。というのは、即売のために毎年多数の機体を並べる大手中古機ブローカーが最近倒産し、その展示がなくなったためとか。不況の風は決して弱くないのである。

そのうえ米国では9.11テロの後遺症で航空保険料が上がり、飛行禁止区域が広がった。そのため解散や倒産に追い込まれたのは、ブローカーばかりでなく、ヘリコプター運航会社の中にも見られた。

とはいえ、開催期間中に発表されたヘリコプターの受注数は50機を超える明るい結果となった。昨年は20機に満たなかったから、大きな伸びである。

受注数のうち15機は、シコルスキーS-76C＋に対するオフショア・ロジスティック社からの注文である。同社はほかに24機の仮発注も出した。さらにシコルスキー社は型式証明を取得したばかりのS-92について５機の確定注文を受けた。量産１号機は来年のヘリ・エクスポでカナダのクーガー・ヘリコプター社に引渡される。

イタリアのアグスタ社はA119コアラ単発機について、ペンシルバニア州警察から２機、ニューヨーク市警（ＮＹＰＤ）から４機の注文を受けた。ＮＹＰＤはさらに２機を仮発注している。シュワイザー小型機は会期中に６機の注文を受け、エンストロームも３機の注文を受けた。

またユーロコプター社はEC155を２機、EC135を２機、EC130を１機受注した。MD902エクスプローラーも５機の注文を受けたが、このうち３機は英国から、２機は日本からという。これで日本のMDエクスプローラーは14機になる。

ベル・ヘリコプター社は会期中９機の受注を発表した。うち４機はベル412、３機はAB139、そして427と430が１機ずつである。

さらに景気のいいのはロビンソン社で、４人乗りのR44レイバンⅡ小型レシプロ機について会場で５機の注文を受けた。レイバンⅡは昨年11月、燃料噴射式のエンジンをつけて売り出された新しい製品で、３か月ほどの間に130機を受注。それにR22を合わせると、今年１月の受注だけで90機を超え、うち50機はわずか１週間の注文だったらしい。フランク・ロビンソン社長自身も「息がつまるほどびっくりした」と語っている。

ＨＡＩとＡＨＳ

さて本稿は、ＨＡＩ大会への参加報告をするようにとのご依頼である。しかしヘリコプターの専門家の皆さんに展示機や受注機の説明をするつもりはない。そんなことをすればお叱りを受けるだろうから、ここでは以下、今回のヘリエクスポに即して、国際ヘリコプター協会（ＨＡＩ：Helicopter Association International）の活動ぶりをご紹介しよう。

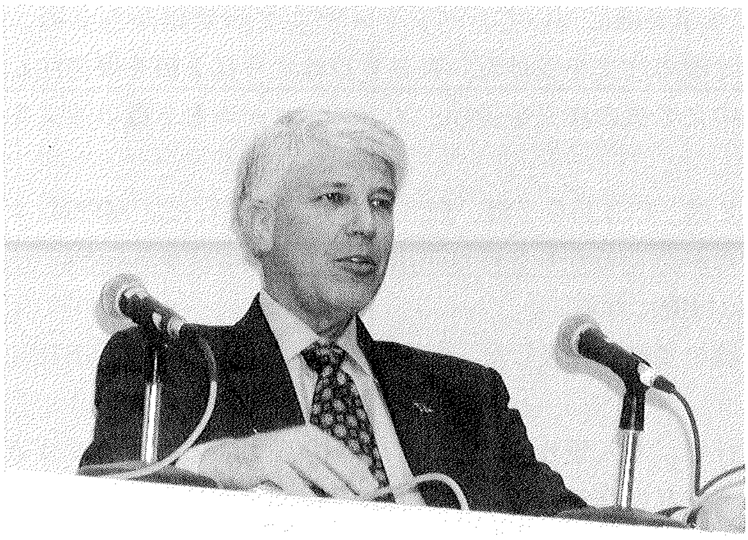
ＨＡＩは運航者の団体である。世界各国のヘリコプター運航事業者に加えて、警察、消防などヘリコプターを使用する公的機関、ビジネス機や自家用機としてヘリコプターを飛ばしている一般企業が会員になっている。会員数はおよそ2,300。それに対して、わが日本ヘリコプタ技術協会の親元ＡＨＳインターナショナルは研究者、技術者、運航従事者など、個人会員が主体である。

その点がＨＡＩとＡＨＳとの違いで、企業が主体であるだけにＨＡＩの方が経済的な規模は大きい。ただし賛助会員はヘリコプター・メーカーを初め、関連機器メーカーや団体など、双方共通したところが見られる。

ＨＡＩの役員は、会員の中から立候補者が出て選挙で選ばれる。多くはヘリコプター運航会社の社長や重役さんたちである。その中からチェアマンが選ばれる。２年間の任期が終わると、木製の真っ赤に塗った玩具の椅子が記念に贈られる。

ほかに常勤の事務局があり、その最高責任者がプレジデントである。日本ならば理事長とか専務理事というところであろうか。現在はロイ・リサベッジ氏（Mr. Roy Resavage）がその任に当たっている。直接聞いたところでは、元海軍のヘリコプター・パイロットで、ベトナム戦争にも参加したことがある。

氏は海軍退役の時期にあたって偶然、ＨＡＩがプレジデントを公募しているのを知った。来てみると10人以上の応募者がいて、これは駄目だと思った。ところが最後の３人の中に残り、ＨＡＩの役員全員の面接を受けて合格することができた。そう言いながら、氏は「面白



ＨＡＩ大会を主宰するロイ・リサベッジ氏

くてやり甲斐のある仕事を与えられて、感謝している」と語った。

議会でもさまざまな証言

リサベッジ氏の就任から数年間、私は１年に１度ずつしか会っていないが、誠実な人柄で頭の回転がはやく、しかもバイタリティにあふれた人のように見受けられる。とすれば、業界団体の責任者として名目だけの天下りではなく、仕事のできる人を選任しているということになる。たしかに、決して裕福ではないヘリコプター業界が、団体をつくって事務局を置くからには、それなりの仕事をして貰わなくてはならないだろう。事実、リサベッジ氏は議会や政府に働きかけ、最近も法規の制定や改正に関して幅広い活動をしている。

たとえば昨年秋の米国議会に「国土管理法」の改正案が上程された。米国では毎年、広大な山林が火災のために焼失する。昨年は700万エーカー――四国の1.5倍ほどの森林が燃えてしまった。しかし対応策は予算不足のため、消火活動も植林作業も満足にできない状態にある。

そのため法律を改め、山火事の消火活動に国防省の応援を増やそうというのが改正案の趣旨である。その審議に当たって、下院資源委員会はリサベッジ氏を招き、意見を聴いた。氏はＨＡＩとして、この改正案に反対する証言をおこなった。

今の法律では、消火作業に航空機を使う場合、民間機（commercial equipment）の消火能力が限界に達したときにのみ、政府の機材が使えるという定めになっている。法規上の定めはもっと複雑で、何をもって民間能力の限界とするか、誰が判断するかなどの問題がこまかく定められているが、現行法規でも軍の応援ができないわけではない。したがって今ここで新しい法規を制定しなくても山火事対策はできるはず。問題は予算額で、それが民間機の限界をきめているではないかというのが証言の内容である。

これが昨年秋のことだったが、そんな複雑な規定にしたがって行動していては消える火事も消えなくなると考える議員もある。そこから最近「林野火災対策強化法」なる法案も出てきた。農林省や内務省があらかじめ国防省などの政府機関と協定を結び、山火事発生のときはいつでも軍の応援を求められるようにするというのである。

ＨＡＩはこれにも強く反対し、議員や森林局、内務省に働きかけ、法案の議会通過を食い止めようとしている。この法律が成立すれば、民間事業者は軍との競争を強いられることになる。軍用機など税金で買った機材で民間事業を妨害するのはアンフェアであり、本来政府の仕事ではない。軍隊が出動する前に、先ずは民間機を最大限に活用すべきだというのがＨＡＩの主張である。

ヘリコプター専用の航行援助施設

議会や政府に対するもう一つの活動例は、ニューヨーク周辺15マイルの範囲を飛行禁止区域にしようという法案の阻止である。これは9.11テロのあとの一時的な禁止措置を恒久的なものにする動きで、そんなことをすれば民間ヘリコプターの発展を阻害するばかりか、ニューヨークが世界経済の中心であることから経済界の損失も大きいというのがＨＡＩの考え方である。

その考えをもって、リサベッジ氏は議会で次のように証言した。「ヘリコプターはリクリエーションのための乗り物ではない。サンデー・パイロットの娯しみのために飛ぶわけではない。フォーチュン500に挙げられているようなトップ企業の大多数が、業務遂行の必要性からヘリコプターを使っているのである。マンハッタンの３か所の公共用ヘリポートでは年間10万回もの発着がおこなわれていた。それが9.11テロ以来禁止となったが、その損害はヘリコプターの運航者にとっても利用者にとってもはかりしれないものがある。ヘリコプターは決してニューヨークに害を与えるものではない。利益をもたらすものである」と。

むろんＨＡＩは反対ばかりしているわけではない。今ＡＨＳと組んで議会に働きかけている課題は、メキシコ湾の海上にヘリコプター専用の気象と通信のインフラ整備をすることである。メキシコ湾には現在3,800か所に石油生産用のプラットフォームがあり、そこで仕事をしている人口は35,000人に上る。その人びとの陸地との往来のために、ヘリコプターは毎日5,000～9,000回の飛行をしている。

にもかかわらず、この海域にはヘリコプターの航行を援け、安全を確保するための設備がどこにもない。これだけ頻繁な飛行が行われている地域であれば、管制施設があって、通信や監視、さらには気象情報の提供などがなされて当然、というのがＨＡＩの主張である。そこでＨＡＩはＦＡＡと議会に対し、ヘリコプターの低高度運航に適したインフラ整備をするよう働きかけをはじめた。

当面はＶＨＦ通信施設と自動気象通報装置を置くだけでも問題解決に向かって前進することになる。そして長期的には衛星利用による通信および監視システムを設け、全米空域システムの一環として組み入れるべきであるとしている。

高層ビルの緊急用離着陸施設

こうした問題を検討し、考え方をまとめるために、ＨＡＩには別表の通り、いくつもの委員会が設けられている。普段は委員だけの集まりだが、ＨＡＩ大会に際して開かれる各委員会には会員の誰が出席しても構わない。そのことによって、それぞれの委員会が今どんな問題を取り上げているか、どのような考え方を取ろうとしているのかが分かるし、それがいいか悪いか、賛成か反対か、誰でも発言することができる。

ここで各委員会の役割と当面する課題についてご紹介すべきところだが、紙数がないので次の機会に譲ることとし、ヘリポート委員会だけを取り上げたい。同委員会では、高層ビルの緊急用ヘリポートのあり方について検討がなされた。

高層ビルで火災が発生した場合、ヘリコプターは消防隊や救急隊のすぐれた支援手段にな

る。そのことを具体化するために、ＦＡＡは1990年代初め「ヘリポート・デザイン・アドバイザリー・サーキュラー」（AC150／5390－2）の中で緊急用離着陸施設の有効性を強調し、高層ビルの建築に際しては設計段階から屋上にヘリコプター用の施設を設けることが望ましいとした。

ＨＡＩ委員会一覧
騒音環境委員会（Acoustics／Environmental Committee）
農薬散布委員会（Aerial Applications Committee）
森林育成委員会（Aerial Forestry Committee）
航空医療委員会（Air Medical Committee）
経済問題委員会（Economics Committee）
報道取材委員会（Electronic News Gathering Committee）
飛行空域委員会（Flight Operations Committee）
フライ・ネイバリー委員会（Fly Neighborly Committee）
政府契約委員会（Government Contracting Committee）
公用航空委員会（Government Services Committee）
遊覧飛行委員会（Helicopter Tour Operators Committee）
ヘリポート委員会（Heliport Committee）
航空保険委員会（Insurance Committee）
立法行政委員会（Legislative Advisory Committee）
製造企業委員会（Manufacturers' Committee）
オフショア委員会（Offshore Committee）
広報活動委員会（Public Relations Advisory Council）
規程改善委員会（Regulations Committee）
特殊機材委員会（Restricted Category Aircraft Committee）
安全推進委員会（Safety Committee）
技術向上委員会（Technical Committee）
作業安全委員会（Utilities, Patrol, and Construction）

この勧告に当たってＦＡＡは、ビル火災におけるヘリコプターの活動ぶりを、いくつもの実例について調査分析している。その結果ヘリコプターは高層ビルの火災にきわめて有効だが、そのための緊急用施設があらかじめ設けてなかったところでは、屋上の縁に片足で着いたり、接地できずにホイストを使ったり、結果として人命救助や消火活動に成功はしたものの、実際は危険な場面もあった。あらかじめ準備してあれば、もっと安全に効率よく救助活動ができたはずという実例がいくつも見られたのである。

こうして現在、ロサンゼルス、サンディエゴ、パサデナなどの都市がＦＡＡの勧告にしたがって条例を制定し、高層ビルの屋上には緊急用着陸施設（ＥＨＬＦ：Emergency Helicopter Landing Facility）をつくるよう義務づけた。しかし、このような条例を持つ都市はまだまだ少ない。

そこで今回のＨＡＩヘリポート委員会では、今後さらにＥＨＬＦを増やすべく、各地の都市に働きかけてゆくことが決議された。同時に、ＥＨＬＦを義務づける条例のモデルをつくって、各自治体の担当者のところへ持ち込み、具体化の一助にしてもらうことも決議したのである。

閉ざされた非常口

余談ながら、ＥＨＬＦのようなものを設けると、ちょっとした火事でも屋上に逃げる人が増え、却って危険を招くというヘリクツがある。確かに屋上よりも地上に逃れる方が安全で助かる率も大きい。ＦＡＡの勧告の中にも、ＥＨＬＦを設けた場合、ビル管理者はテナントに対し、余程のことがない限り屋上よりも階下に向かって避難するよう、あらかじめ注意しておくことを求めている。

それに関連して、9.11テロのとき、ニューヨークのワールド・トレード・センター（ＷＴＣ）では突っ込んできた旅客機のために途中の階が何層にもわたって火の海となり、やむを得ず屋上に向かった人が多かった。しかし助かった人は１人もいない。というのは何たることか、屋上に出る非常口に鍵がかかっていて、ドアが開かなかったからである。もし非常口が開いていれば、ＷＴＣの屋上には北棟も南棟もＥＨＬＦが設けてあったから、上空に待機していたＮＹＰＤのヘリコプターで救助されたであろう。

なぜ鍵がかかっていたのか。1993年ＷＴＣの地下で起こった爆弾テロの際、警察のヘリコプターが多数の人を屋上から救出したが、あれは危険なやり方だったという意見が消防から出され、双方の意見が合わないまま非常口がロックされてしまったのである。

無論これはＥＨＬＦの是非とは別の問題だが、屋上に設置された放送用のアンテナ機器が盗まれるといった問題もあって、一筋縄ではゆかない課題となっている。

ＨＡＩの運航実態調査

ＨＡＩは昨年夏、会員の運航実態調査をおこなった。2001年度の運航実績に関するもので、その結果が今回のＨＡＩ大会で公表された。

ＨＡＩに加盟する2,300の運航者――ヘリコプター事業会社、警察や消防などの公的機関、そして自家用機を保有する報道機関や一般企業などを対象とするアンケート調査である。

その結果は回答数が221通。一見少ないように見えるが、回答者の運航しているヘリコプターは総数1,950機、飛行時間は110万時間に上る。また、このうち179通が米国内からで、残り42通が国外からのものであった。

報告書はＡ４版80頁余り。アンケートの結果を要約すると次のようになる。

(1) 1,950機のヘリコプターによる飛行時間は１機平均566時間。ただし運航者の保有規模による差異が大きく、１機だけの運航者は平均270時間である。逆に８機以上の保有者は１機平均602時間を飛ばしている。

(2) これらの機材はどのような形で購入されたか。運航者の23％は新製機を買い、37％は中古機を買い、40％は両方を買っている。また１機当りの帳簿価格は平均145,000ドル。

(3) 運航経費の中では人件費（24％）、整備費（23％）、保険料（16％）が大きい。ほかに「法的費用」(Regulatory Costs) ――航空法などに定められた手続きに要する費用が総経費の１割程度かかっていて、運航者の多くがこの経費は増えつつあると回答している。減少したという回答は１通もなかった。

(4) 回答者の59％――約130社がヘリコプター事業会社であった。これらの企業が運航するヘリコプターは、上記1,950機の87％――約1,700機である。したがって１社平均の保

有機数は13機となる。ちなみに日本の事業会社の平均保有機数は、筆者の調べた29社については、2001年度の運航総数が467機で、1社平均16.1期である。

(5) 事業会社の収入は従業員1人当り158,000ドル。米国だけを取ると1人当り172,000ドルの収入となる。ちなみに日本の事業会社は、2001年度の従業員数が1,912人、収入が407億円で、1人当り2,120万円——約177,000ドルであった。

(6) 事業会社の収入源は石油ガスの開発支援が57%、救急業務が16%を占め、この両者が世界のヘリコプター事業の基盤をなしている。一方、日本の収入源は2001年度の場合、最も多い物資輸送が15%にすぎない。かつては20年以上にわたって25%から30%近くを占め、1996〜97年には3分の1に達したほどである。薬剤散布も11%に減少した。1980年代なかばには収入の30%に達し、物資輸送と合わせると、1980年代には55%前後、ときには6割を超える2大事業として、わが国のヘリコプター事業の基盤を形成していたのだが。

(7) HAI調査の事業会社で利益を挙げている企業は半分以下。52%の企業が赤字を出している。しかし1機あたりの飛行時間が多い企業は利益を出していて、1機平均750時間以上を飛んでいる企業は79%が利益を計上している。逆に250時間以下で利益を出しているところは43%である。日本では2001年度、利益を出した事業会社は28社中17社であった。これら事業機の平均飛行時間は年間1機196時間にとどまる。

功労者の表彰晩餐会

ヘリ・エクスポでは最終3日目に表彰晩餐会を開く。この1年間、民間ヘリコプター界の発展に功績のあった人を表彰するもので、今年は13組が表彰された。

その一つは香港の政府飛行服務隊に与えられたシコルスキー社の「人道的行為に対する賞」で、2002年9月11日、台風の中で遭難した2隻の漁船から21人を救助したというもの。このときの海上は大シケで、風雨のために視界も悪かった。救助作業の途中でロープが切れたりしたが、複数のヘリコプターで何とか全員を助けることができた。

この飛行服務隊は過去20年来、香港沿岸はもとより、洋上1,000キロの南シナ海へも出動し海難救助をつづけている。現用機はスーパーピューマが3機、EC155が5機、ジェットストリーム41ターボプロップ機が2機。表彰式には何人かの代表隊員が出席し、数千人の参会者からスタンディング・オベイションを受けた。

同じくスタンディング・オベイションを受けたのは、テキサス州オースチンで救急業務に当たる「スターフライト」チーム。2001年11月オースチン一帯がハリケーンに襲われ、大洪水が発生した。このときスターフライトの2機のヘリコプターは、毎秒30メートルの強風と豪雨の中で24人を救助した。もしヘリコプターがなければ、この人びとは濁流に流されたり、孤立したままで命を亡くしただろうといわれている。

スターフライトは1985年に発足、現在は2機のEC135をもって連日、救急活動にあたっている。受賞したのはユーロコプター社の「ゴールデン・アワー賞」であった。

ヘリコプターの殿堂

こうした表彰のほかに、今回は２人の重要人物のヘリコプター殿堂入りが発表された。この殿堂（Heritage Hall of Fame）は2001年、ＨＡＩの支援の下に国際ヘリコプター財団（ＨＦＩ：Helicopter Foundation International）が設立したもの。ヘリコプター界の進展に貢献した先駆者たちの先見と才能と忍耐と手腕を顕彰するのが目的である。

最初の2001年はイゴール・シコルスキーとカール・ブラディ、2002年はフランク・パイアセッキとジム・リックレフスが殿堂入りをした。シコルスキーとパイアセッキは周知のとおりである。あとの２人はヘリコプターの運航事業分野で功績を残している。

カール・ブラディは1948年ベル47をもってＥＲＡヘリコプター社を設立、アラスカとメキシコ湾で石油開発の支援運航をおこない、今ではＥＲＡアビエーションの名前で、コミューター航空も運営している。

ジム・リックレフスも1948年、２機の中古ヘリコプターでリック・ヘリコプター社を設立、カリフォルニアに拠点を置いて薬剤散布、送電線パトロール、測量写真撮影、人員輸送、消火作業など、ヘリコプターのあらゆる分野で運航事業を展開、1950年代には世界最大のヘリコプター会社となった。

殿堂入りの栄誉を受けて、記念の盾を手に挨拶するスタンレー・ヒラー氏

そして今年は、スタンレー・ヒラーとロバート・サッグスが選ばれた。ヒラーについてはご存知の通りである。サッグスは1949年、ペトロリアム・ヘリコプター社（ＰＨＩ）を設立した。メキシコ湾の油田支援によって事業を拡大し、最盛期にはアメリカ軍とソ連軍に次いで世界第３位のヘリコプター・フリートを擁すると言われたほどである。1989年に亡くなったが、その後をキャロル夫人が引き継ぎ、石油支援に加えて新たに救急業務にも乗り出すなど事業を拡大した。

私は、この殿堂入りの発表と顕彰の会に出ていて、日本でもそろそろ航空やヘリコプターに関する「名誉の殿堂」（ホール・オブ・フェイム）を考えるべき時期がきたのではないかと思った。そんなことをしなくても、わが国には政府による勲章や表彰の制度があるといわれるかもしれぬが、それとこれとは異なる。

同じ栄誉を受けるにしても、勲章や表彰状は受賞者の手もとにしまい込まれるだけだが、殿堂はその人の遺した記念の物品や記録その他の資料を集め、公開展示をして、誰でもいつでもその業績に接することができる。つまり栄誉をたたえるだけでなく、人物を主題とする

一種の博物館とするもので、一般社会に対する教育と啓発の一助となるのである。

ヘリエクスポ2003は、まことに刺激的な３日間であった。ヘリコプターの先行きも明るいと見てよいであろう。

【関連文献】

◆　西川　渉「戦争前夜の祭典」航空情報、2003年５月号

◆　西川　渉「ヘリ・エクスポに見る緊急対応ヘリコプター」ヘリコプタージャパン、2003年４月号

◆　西川　渉「閉ざされた非常口」WING、2002年１月30日付

◆　西川　渉「米運輸省の災害事例研究」TFOSジャーナル、1995年10月号

◆　西川　渉「ヘリコプターの殿堂」日本航空新聞、2003年６月５日付

（以上の文献は全て個人ホームページ「航空の現代」に掲載）

◆　調査報告書「我が国における民間ヘリコプターの用途別使用状況と需要動向」日本航空宇宙工業会、2003年３月

ヘリ・エクスポの前日、ベル飛行研究センターで見た民間向けティルトローターBA609。
同機はそれから１か月後の３月７日初飛行した。

ＡＨＳフォーラム59参加報告

日本ヘリコプタ技術協会　常任理事（第３代会長）

中菱エンジニアリング㈱　佐藤　晃

2003年のＡＨＳインターナショナル年次総会（フォーラム59）は５月５日から８日まで、米国アリゾナ州フェニックス市で開催され、約3500名の参加者と80社の出展を得て例年どおりにぎやかに行われた。

しかし今年は、日本からの参加者は10人以下で、発表もなく、日本に限ると例年に比べ寂しい会議だった。新型肺炎の影響やイラク戦争の後遺症など、悪条件がそろっていたので、個人も企業も出張を控えたのはやむをえないことだったかと思われる。

そこで、ここでは、参加できなかった会員のために今年のフォーラムのトピックスなどを簡単に紹介したいと思う。もちろん多くのセッションが並行して行われたで、私が出席できたプログラムが中心になっている点はご容赦いただきたい。

また、私個人にとっては、Honorary Fellowship Award を受賞する幸運に恵まれた忘れがたいフォーラムとなった。

Opening General Sessions

今年は米国がイラク戦争に勝利したばかりの時期であり、米軍の関係者も多数参加していたことから、戦勝ムード、愛国ムードがひときわ目立ち、外国からの参加者には戸惑いがあった。米軍の准将やＮＢＣテレビの軍事解説者が、ヘリコプタが戦場で如何に有用であったか、如何に敵を有効に攻撃したかということを大画面での動画で説明していたが、Ｑ＆Ａでエジプト来た参加者と激しい応酬が交わされていたのが印象的であった。

Special Sessions

７つのスペシャル・セッションがあり、私は “Military Program Manager Briefings” と “Rotorcraft Development Lessons Learned” の２つを聞いた。前者は毎年行われるセッションで、ヘリコプタ各機種のプログラム・マネジャーから今後のアップグレード計画などが説明される。これは米軍の装備計画を知る上で欠かせないセッションであるので、毎年聞いているが、よく準備されており、スライドを使ってかなり詳細なことまで説明される上に、Ｑ＆Ａにも丁寧に答える。防衛庁ならなかなかここまで言わないだろうなと思いながらいつも聞いているが、ペーパーはないので言いっぱなし、聞きっぱなしであり、私のように言葉にハンディがあると消化不良になる。

後者のセッションは今年はじめて企画されたもので、V-22（オスプレー）とRAH－66（コマンチ）の開発で得られた教訓を、これも割合正直に開発担当者から説明され、Ｑ＆Ａ

も活発に行われた。どちらもまだ開発が終わってない時期であるにもかかわらずこのようにオープンな議論ができるのも彼等に自信があることの証かもしれない。ただし、これもペーパーはない。

Nikolsky Honorary Lectureship

今年の講師はイタリア　アグスタ社の技術担当副社長であるパンコッティ氏が「ヘリコプタ50年の歴史で乗り物としてどれだけ成熟できたか？」と題した講演を行った。同氏はアグスタ社のほとんどの機体開発に関与し、設計者として指導的な役割を担っているとのことで、次々に新機種の開発機会に恵まれたこのような技術者は残念ながら日本で見つけることはできない。パンコッティ氏は、ひどいイタリア訛りの英語で、ヘリコプタもこの50年間でずいぶん安全で静かな乗り物になってきたのが皆が日常的に使える乗り物にするためにはまだ努力が必要とスライドを使いながら熱演した。

Technical Sessions

18テーマに分かれたテクニカル・セッションでは、約200の講演が３日間、７つの会議室を借り切って一日中同時並行で行われた。講演内容の質は、いつもの年と同じように、ピンからキリまであり、非常に内容の濃いものから卒論程度のものまで。今年は残念ながら日本からの発表は１件も無かったが、そう構えないでもっとどんどん発表してもよいのではないかといつもながら思った。

Board of Directors Meeting

会長が Pratt & Whitney Canada の Ouimet 氏から Georgia Tech の Loewy 教授にバトンタッチされたほか、何人かの役員が交代した。今後のフォーラム計画は、2004年が６月にバルチモア、2005年が５月にカナダのモントリオール、2006年が未定であるがフォートワース、ラスベガス、フェニックスなどが候補に挙がっているとの報告が事務局長からなされ、了承された。各副会長からの活動報告の中で、私からはヘリ・ジャパン2002の結果報告を、参加者、会計報告、スナップ写真など、ＮＨＫで報道されたビデオもスライドに取り入れて行った。約500人の参加者があって期待以上の成果を収めたことと、次回のヘリ・ジャパンは2006年に開催すると今から役員諸氏に印象付けるべくＰＲしておいた。

Grand Awards Banquet

フォーラム会場近くのハイアット・ホテルで恒例の夕食会および表彰式が、550人が出席して行われた。いつものように数々の表彰が行われた中で、私も毎年２名に限って贈られる Honorary Fellowship Award（名誉フェロー）の表彰をベル・ヘリコプタの Murphey 社長とともに受賞した。

表彰状の授与にあたり、ＡＨＳインターナショナルの Ouimet 会長より「三菱重工でのRP1実験機およびMH2000開発など回転翼機技術への貢献と、ＡＦＳインターナショナル副会長、日本ヘリコプタ技術協会会長などを務め、ヘリ・ジャパンの開催などに尽力した」と

の紹介があった。まことに身に余る光栄である。これもヘリ・ジャパンをはじめとする日本ヘリコプタ技術協会の活動が広く認められ、たまたま私が代表して受賞する幸運に恵まれたものである。この拙文にて、ご推薦いただいた方々や、ヘリ・ジャパンをはじめとする日本ヘリコプタ技術協会の活動に尽力していただいた方々に深く感謝したい。

また、勇気あるパイロットに与えられるFrederic L. Feinberg Awardは、台風と火災に同時に見舞われた定員オーバーの台湾漁船から100人以上を吊り上げて全員を救出した台湾空軍の救難隊長が受賞した。会場にその救出劇のビデオが写されると、全員総立ちで拍手がしばし鳴り止まなかった。

Exhibi Hall

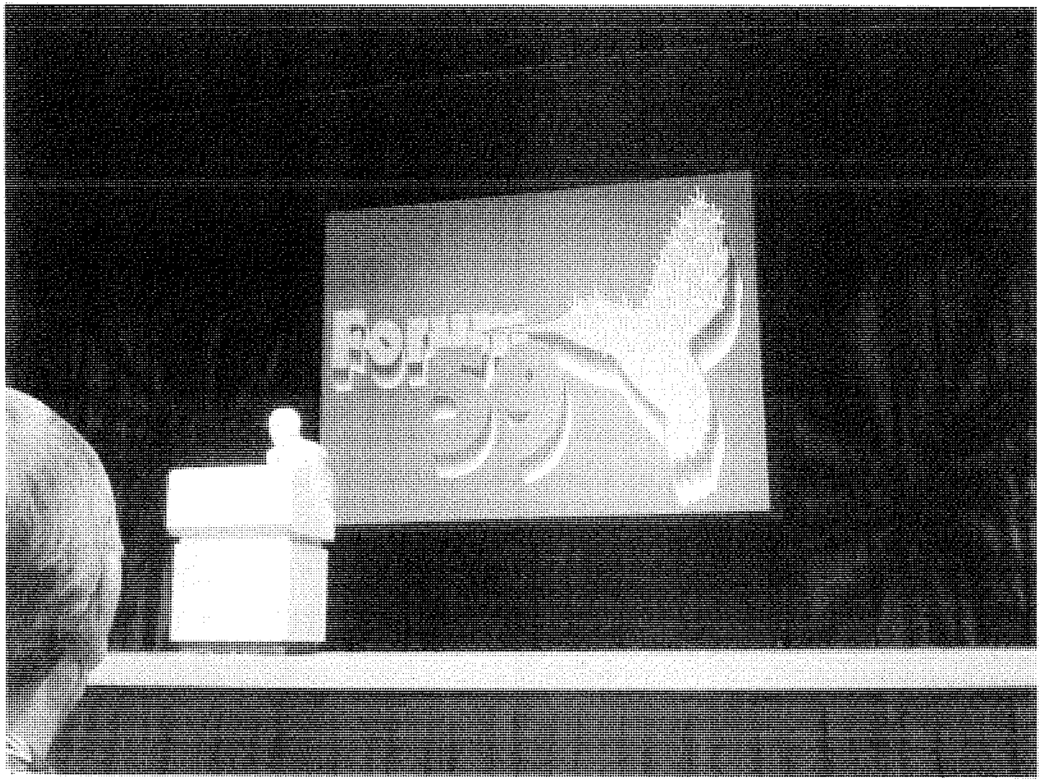
今年の展示は、出展社こそ80社と例年なみではあったが、実機展示はAH－64D（アパッチ）１機のみで、部品の展示も昨年のフォーラムと余りかわり映えせず、相変わらずアクティブ・フラップ付きのブレードやフェース・ギア／スプリット・トルクのギアボックス試作品など昨年も見たようなものが置いてあった。全体としては、パネル展示が多く、見ごたえのある展示が年々少なくなっている。ヘリコプタ・メーカの経営がどこも苦しく、大規模な展示をする余裕がないことや、イラク戦争の影響かどうか欧州企業の出展が少なかったことも展示物がいまひとつパットしなかった原因かもしれない。

Plant Tour

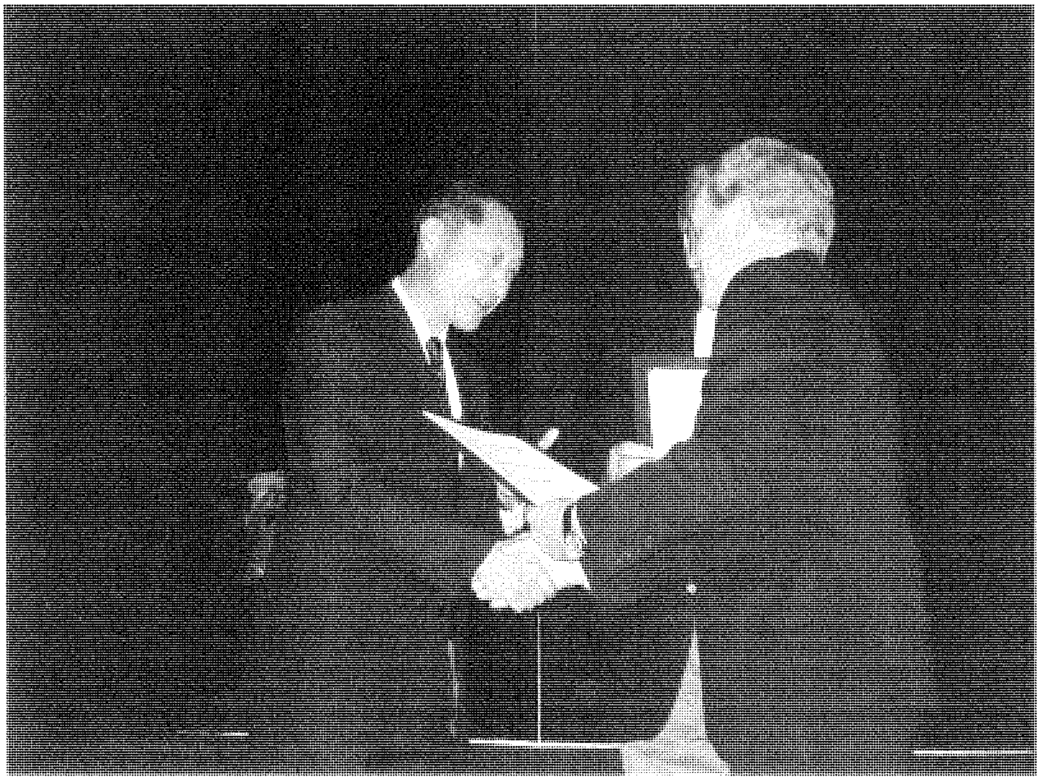
５月９日は午前中ボーイング／メサ工場の見学会が行われた。見学会は定員50名で申し込み順に定員に達したところで締め切られたが、日本からの参加者はほとんどが見学会にも参加していた。フェニックスのダウンタウンから貸切のバスで約30分のところにアパッチの製造工場がある。部品製造工場、組み立て工場、飛行試験サイトなどなどを回ったが、外国への輸出機などを含め、かなりの機数が流れ作業で作られていた。ここでも生産性をあげつつ作業の間違いを無くす工夫が随所に見られ、「カイゼン」活動が取り入れられている。面白かったのは、気候が乾燥しているので、見学に出発する前に各自に水のペット・ボトルが１本づつ支給されたことである。　確かに歩くと喉が渇き見学が終わったときにはほとんど全部飲みきっていて、その意味が納得できた。

むすび

今年のフォーラムは、たまたまイラク戦争の終了直後という特別な時期に当たったので、ヘリコプタは兵器だという側面が強調されすぎたきらいがあった。今後の研究テーマも、兵器としての無人ヘリコプタがかつてなく注目され、有人機としての新機種開発計画がますます押しやられている印象を受けた。軍用にしろ民用にしろ、新機種の開発がどんどん行われないと元気が出ないのはいずこも同じである。当分は我慢の時代が続くと大方の関係者は観念しているように見えた。



オープニング　セッション



受　賞　風　景

ヘリコプター活用懇談会

平成15年４月

㈳日本航空宇宙工業会

㈳日本航空宇宙工業会ではヘリコプター活用懇談会（座長：東昭東大名誉教授）を設置し、昨年２月以来12回にわたって、わが国ヘリコプターの活性化をめざして、さまざまな検討を続けてきた。

参会者は、ヘリコプターの研究者、技術者、運航者のほか、経済産業省、国土交通省、防衛庁、海上保安庁、東京消防庁などの政府機関を含めて、あらゆる分野の関係者から成っている。その検討の結果が、このほど中間報告としてまとめられたので、広く多くの方々にお読みいただきたく、日本航空宇宙工業会の同意を得て、ここに掲載することとした。

はじめに

我が国での有人および無人の国産ヘリコプターの開発が、民間主導で続けられてから久しい。しかし、残念ながら世界市場への浸透は、まだ数が少ない。一方、ヘリコプターの学問的・技術的研究は世界的レベルで進められていて、その成果には目覚ましいものが少なくない。また有人機の運航・管制面での質の高さと、無人機の運用面での幅広い普及には定評がある。このポテンシャルの上がった状態で、有人機または無人機の新作機を開発すれば、相当面白い機体が出来上がるものと確信している。その実現に向かって現状の確認、問題点の発掘、対処すべき方策および技術的課題が検討された。後はやる気と資金と管制面でのさらなる発展である。この報告書が良き刺激となることを期待するものである。

平成15年４月

ヘリコプター活用懇談会
座　長　　東　　　昭

1．ヘリコプター活用懇談会について

(1) 目　的

日本は保有民間航空機総数に占めるヘリコプターの機数比率が諸外国に比して格段に大きく、また民間ヘリコプターの保有機数も世界第3位であったが、人員輸送等にはあまり活用されておらず、またその90%以上が輸入ヘリコプターで占められている。そして、経済の停滞や需要構造の変化等に伴い、全体としてはヘリコプターの登録機数はここ数年減少を続けているが、一方ドクターヘリコプターの本格運用開始等市場の拡大されている分野もある。また、国内メーカーの開発した新機種も投入されたが、そのシェアーを拡大する状況には至っていない。

本懇談会は、このような現状を改善し、さらなる需要開拓を図るため、ヘリコプター製造産業界（以下産業界という）だけでなくヘリコプター運航業界（以下運航界という）及び学識経験者さらに行政当局も含めた関係者の各般の参加を得て現状における課題と解決の方向について闊達に議論を行うことを目的として、㈳日本航空宇宙工業会が開催したものである。

(2) 概　要

懇談会メンバーとしては、産業界からはヘリコプターおよびエンジンメーカーと無人ヘリコプターメーカー、運航界からはヘリコプターの使用事業会社及びユーザーとしての官公庁、さらに学識経験者等に加え、経済産業省のほか航空行政当局である国土交通省航空局及び防衛庁等から付録1に示す方々に参加をお願いした。なお、座長を東昭東大名誉教授にお願いした。

懇談会テーマとしては、日本におけるヘリコプターの利用状況から見えてくる運航界及び産業界の諸課題とそれに関連する技術の現状について取り上げることとし、無人ヘリコプターについてもその用途及び技術開発の現状について取り上げた。発表されたテーマ及び発表者の一覧を付録2に示す。

懇談会は第1回懇談会を平成14年2月26日に実施し、座長及び事務局から基調発表を行った。その後第2回～第7回懇談会（3月から9月まで）において、各界から各テーマに基づく発表を実施し、第8回～第12回懇談会（10月～平成15年4月）において、各懇談会で出された課題についての討議と報告書の取りまとめを行った。

本報告書は、この懇談会で議論されたヘリコプター活用のための課題とその解決方向についてとりまとめたものである。

2．ヘリコプターの有用性について

2．1　ヘリコプターの特徴

ヘリコプターはローターを回転させる事により揚力を得ているため、通常の固定翼航空機とは異なった以下のような長所と短所を有している。

(1)　ヘリコプターの長所

まず、通常の飛行機のように前進飛行速度が無くても、空中で停止飛行（ホバリング飛行）が可能であるため、ごく限られた場所から垂直に離陸したり着陸することができるので、長大な滑走路のある飛行場を必要とせず、小さなヘリポートあるいは都市のビルの屋上からでも離発着することが可能である。したがって空港のような大規模なインフラ整備を新規に必要とせずに、これまで大型旅客機等固定翼航空機では成し得なかった新たな輸送需要に応えることができるようになり、航空交通量の拡大にも貢献できるものである。

また低速での前後左右飛行、旋回飛行及び上昇降下飛行が安定して実施できるため、ホバリングでの人員及び貨物の吊下げ作業を伴う狭隘地や山間部での運航も可能となっている。

さらにエンジンがすべて停止しても、ローターを風車のように回転させる事により安全に降下飛行（オートローテーション飛行）が可能である。

なお、ローター・ブレードにはヒンジがあって空気力に対してバランスする特性があり、大型機の後流渦に入ってもあまりその影響を受けないと云われている。

(2)　ヘリコプターの短所

一方、ヘリコプターは騒音が大きいという欠点が指摘されている。

これは、ヘリコプターは人家やオフィスに近いところでのヘリポートへの離着陸及び低い高度での飛行が多いため、通常の固定翼機に比較して騒音が聞こえやすいことがその大きな要因と考えられる。現在飛行している民間ヘリコプターは国際的な騒音基準（後述）をクリヤーしているが、騒音基準値は次第に厳しくなっており、新しい機材の開発に伴い更に改善されるものと考えられる。

また、機体価格が高く、それに伴って運航費も高いという欠点も指摘されている。

これはヘリコプターの上記の長所に不可欠な本質的な特性として、複雑な回転部分を有するために同規模の固定翼航空機に比較して製造コストが高くなること、さらに前進飛行中にはローターで推進力を得ているため燃費も悪い事がその理由として挙げられる。

しかし、後述するようにヘリコプターメーカーでは当然のことながら市場の要求に合った低価格の新型ヘリコプターを開発生産せざるを得ないし、また運航業者において稼働率が高まれば効率的な運用により運航費の低減を図る努力をいずれも続けている。

なおヘリコプターの騒音の大きさについては付録３に他のＶＴＯＬ（Vertical Takeoff and Landing：垂直離着陸）機との比較検討資料を示す。

2．2　ヘリコプターの用途

現在ヘリコプターはその特徴を活かした様々な用途に利用され、広く社会に貢献している。表1に我が国におけるヘリコプターの主な用途を公的分野、事業分野、及び私的分野の各分野毎に示す。

表１　我が国におけるヘリコプターの主な用途

事業分野		主要用途	概　　要（機数は2000年の推定）
公的分野	公用分野（計212機）	消防・防災	特に1995に発生した阪神・淡路大震災を契機として、震災時におけるヘリコプターの効果的活用が認識され、消防・防災ヘリコプターとしての整備が飛躍的に増大し、現在３県を除く全国の地方自治体に計68機が配備され、消防・防災、及び救急業務(救急ヘリコプター）に携わっている。
		警察	全国の都道府県警察に93機が配備され警備活動、捜索・救難等に活躍。
		海上保安庁	全国の航空基地及びヘリ搭載型巡視船に45機が配備され、海上における警備、捜索・救難、さらに1985年からは洋上救急業務にも活躍。
		その他官庁	国土交通省・各地方整備局などにて６機が運航中。
	防衛分野	防衛庁	輸送、観測、多用途、救難、試験計測、掃海、哨戒、対戦車等約670機を幅広い任務に使用。政府専用機としての要人輸送を陸上自衛隊の特別輸送飛行隊がスーパーピューマ３機で実施。南極観測支援用ヘリコプターも海上自衛隊により運用。
事業分野	運送事業	人員輸送	離島間のヘリ・コミューターや会社役員の移動などの限られた用途に使用されているのみ。都心と空港間等の人員輸送といった本格的なコミュータ運用は実施されていない。また、海上油田との間の人員及び貨物輸送もわずかであるが実施。他に遊覧飛行等。
		物資輸送	電力会社による大型鉄塔建設や山小屋への荷揚げ／荷下ろし作業等に約60～80機が運航中。大型鉄塔建設がほぼ終了し、需要は減少傾向にある。
		ドクターヘリ	2001年度から厚生労働省の補助により正式に運用開始。拠点病院の救命救急センターと民間のヘリコプター運航会社により現在５機（予備機を除く）が運航中。５年間で30ヵ所の配備を計画。
	使用事業	薬剤散布	一時期最も活躍していたが、最近では環境保護・有機野菜農業の普及及び無人ヘリコプターの出現等により急激に減少し、現在は約100～160機が運航中。一方､無人ヘリコプターは約1,700機が農業分野で使用中。
		報道	日本で民間ヘリコプターとして最初に登録された。新聞やＴＶ取材に現在も約100機を使用。なお新聞社は自社運航。
		送電線巡視	高圧送電線の定期的な巡視用として約60～80機を使用。
私的分野		その他	企業トップの移動や社内連絡便などのビジネス用途、新聞社の自社運航による報道取材、そして自家用レジャーなど。

(1)　公的分野

公的分野としては消防・防災、警察などの公用分野と防衛分野とに分けられる。

消防・防災ヘリは1967年に東京消防庁によりSE3160（アルウェットⅢ）型ヘリコプターの運用が開始されて以来、現在では全国の地方自治体に３県を除き配備がなされ，消防・防災、及び救急業務（救急ヘリコプター）に携わっている。特に1995に発生した阪神・淡路大震災を契機として、震災時におけるヘリコプターの効果的活用が認識され、消防・防災ヘリコプターとしての整備が飛躍的に増大し、現在全国で68機が配備されている。

警察関係では1959年に警視庁に川崎ベル47G-2ヘリコプターが最初に配備された後、現在は93機が全国の都道府県警察に配備され警備活動、捜索・救難等に活躍している。

また、海上保安庁では官公庁としては最も早く1953年にベル47D-1およびシコルスキーS-55ヘリコプターを導入し、現在は全国の航空基地及びヘリ搭載型巡視船に配備された45機のヘリコプターが海上における警備、捜索・救難、さらに1985年からは洋上救急業務にも活躍している。

公用分野ではその他７機が国土交通省の地方整備局などにて運航中である。

2001年度から厚生労働省の補助により正式に運用されるようになった「ドクターヘリ」は、医師による初期治療を15分以内に開始することを目標として、拠点となる病院の救命救急センターを中心として現在５機（予備機を除く）が運航されているが、民間のヘリコプター運航会社により委託されて運航されるところから利用分野としては次項の運送事業として位置付けられる。

なお防衛庁においてもその前身である保安隊当時の1954年にベル47D-1／H-13Eヘリコプターを米軍より受領し運用を開始して以来、現在ではその特徴を生かし輸送、観測、多用途、救難、試験計測、掃海、哨戒、対戦車等約670機が幅広い任務に使用されており、日本における最大のヘリコプター運用機関である。また、政府専用機として首相を始め閣僚や外国からの元首等賓客の要人輸送にあたるため、1986年に陸上自衛隊第1ヘリコプター団に特別輸送飛行隊がAS-332L（スーパーピューマ）３機にて編成されている。なお、南極輸送支援用ヘリコプターが、文部科学省の予算として、海上自衛隊により観測船「しらせ」に搭載されて運航されている。また、南極研究支援用としては民間ヘリコプターも同行している。

(2)　事業分野

事業分野はヘリコプターを他人の需要に応じて有償で運航するもので、運送事業と使用事業に大別される。

人員輸送については、ヘリコプターは少人数の機動的な高速移動に有効であるのにも拘わらず、現在は離島間のヘリ・コミューターや会社役員の移動などの限られた用途に使用されているのみであり、都心と空港間等の人員輸送といった本格的なコミュータ運

用は実施されていない。また、外国では石油開発支援として海上油田との間の人員及び貨物輸送が大きな業務分野として存在するが、日本でも機数は少ないが実施されている。人員輸送としては他に遊覧飛行等にも使用されている。

物資輸送については約60～80機が運航中であるが、特に電力会社による大型鉄塔建設においては必須の手段として使用されており、林道建設を不要にし、環境破壊を防ぐ効果も認められている。また、山小屋への荷揚げ／荷下ろし作業もヘリコプターによって実施され、快適な登山活動に貢献している。

また使用事業ではヘリコプターの特徴をいかした様々な用途に用いられている。

薬剤散布は一時期最も活躍していたが、最近では環境保護・有機野菜農業及び無人ヘリコプターの普及などにより急激に減少し現在は約100～160機が運航中である。特に最近無人ヘリコプターが利用されるようになっており、市場規模としてはまだ小さいものの、農業分野では10年近くの間、毎年15%程度着実に増加しつづけ、現在は1,700機以上が利用され、昨年は水稲作付け面積で言えばその10%以上を無人ヘリで散布作業をしているところまできている。有人ヘリコプターで農薬や肥料を散布した場合、ある程度の高度が必要であるため不必要な場所にも撒いてしまう可能性があり環境上の問題を抱えていたが、無人ヘリコプターでは低高度及び局所での散布が可能で環境上及び経費上メリットがあり、今後更に無人ヘリコプターが増加する可能性がある。

高圧送電線の定期的な巡視用にも約60～80機が用いられ、世界一とされる電力の安定供給に貢献している。

また、日本で民間ヘリコプターとして最初に登録（JA7001）された機体は産業経済新聞社の輸入したシコルスキーR-6A報道用ヘリコプターであったように新聞やTV取材には現在も約100機のヘリコプターが使用されている。

この他無人ヘリコプターは車に積んでどこへでも持ち運び可能であり、飛びたい時に何時でも即任務を行えると言う機動性、融通性を発揮して、人が立ち入れない区域での任務、騒音や安全上有人機では飛行できない又は飛行し難い低空領域での任務等を中心として、火山観測（三宅島雄山）、道路保全管理、原子力設備からの放射線漏れ観測、干潟における環境変化観測、空撮等に利用又は検討されている。民間市場での無人ヘリコプターの実用化では日本が世界で最も進んでいるといわれており世界に通用する製品として期待できる。

(3) 私的分野

私的分野は企業トップの移動や社内連絡便などのビジネス用途、新聞社の自社運航による報道取材、そして自家用レジャーなどの用途が見られる。

3．ヘリコプター利用の現状

3．1　ヘリコプター登録機数

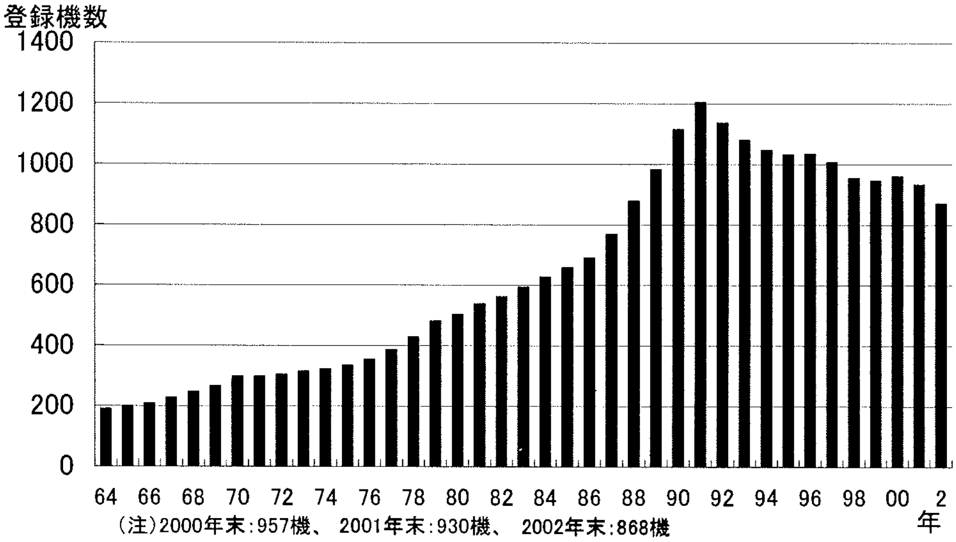


図１　日本の民間ヘリコプター保有機数推移

日本の民間ヘリコプターの登録機数は図1に示すように1991年に約1,200機でピークを迎えその後現在まで漸減を続け2002年末には868機となっている。

このうち使用事業に供するヘリコプターは1991年当時454機であったが､その後若干漸増し1997年に約520機になったが、その後減少して2001年末には約420機となり、この５年間で約100機減少した。これは薬剤散布や物資輸送等これまでの主力であった事業が大幅に減少していることが大きく影響しており、特に2002年には農薬散布を事業の一つの柱としていた運航会社が、防災ヘリコプターの受託運航を除きヘリコプター事業から撤退している。

登録機数の国別比較でも一時は世界第3位であったが2001年には表２に示すように世界第４位であり、2002年末には第５位に後退したと思われる。また、この登録機数100機以上の国を対象として人口あたりの機数を比較すると第15番目、国内総生産あたりでは第27番目となっており、我が国の経済規模からみた場合、ヘリコプターの活用を図る余地は十分に残されていると考えられる。

表２　世界の国別ヘリコプター登録機数（100機以上の国を対象）
（登録機数は Air Track 社の Rotor Roster 2002 による）

登録機数順位	国名	登録機数(2001年)	人口(万人)(1999年)	百万人あたりの機数	順位	面積(千km²)(1999年)	一万km²あたりの機数	順位	国内総生産(兆円)(2000年)	国内総生産1兆円あたりの機数	順位
1	アメリカ	11,839	27,313	43.3	4	9,364	12.6	9	1,153	10.3	9
2	カナダ	1,688	3,049	55.4	2	9,971	1.7	18	85	20.0	4
3	イギリス	999	5,874	17.0	8	243	41.1	2	168	5.9	17
4	日本	939	12,651	7.4	15	378	24.8	4	568	1.7	27
5	オーストラリア	925	1,897	48.8	3	7,741	1.2	22	45	20.4	3
6	フランス	757	5,910	12.8	9	552	13.7	8	156	4.9	19
7	ドイツ	672	8,209	8.2	14	357	18.8	5	225	3.0	26
8	イタリア	505	5,734	8.8	13	301	16.8	6	128	3.9	22
9	南アフリカ	498	4,305	11.6	11	1,221	4.1	13	15	33.4	2
10	ブラジル	455	16,537	2.8	23	8,547	0.5	26	70	6.5	14
11	ニュージーランド	428	381	112.3	1	271	15.8	7	6	70.9	1
12	メキシコ	377	9,737	3.9	22	1,958	1.9	17	69	5.4	18
13	スペイン	264	3,942	6.7	16	506	5.2	11	67	3.9	23
14	スイス	234	714	32.8	5	41	57.1	1	29	8.1	11
15	アルゼンチン	226	3,658	6.2	18	2,780	0.8	23	34	6.7	13
16	コロンビア	184	4,159	4.4	20	1,139	1.6	19	10	19.2	5
17	インド	177	98,661	0.2	27	3,287	0.5	25	55	3.2	25
18	スエーデン	172	886	19.4	7	450	3.8	15	27	6.3	15
19	ポーランド	162	3,865	4.2	21	323	5.0	12	19	8.6	10
20	ヴェネズエラ	146	2,371	6.2	19	912	1.6	20	14	10.3	8
21	ロシア	146	14,556	1.0	25	17,075	0.1	28	30	4.8	20
22	ノルウェー	127	446	28.5	6	324	3.9	14	19	6.7	12
23	フィリピン	111	7,475	1.5	24	300	3.7	16	9	12.6	6
24	インドネシア	111	20,744	0.5	26	1,905	0.6	24	18	6.1	16
25	中国	109	126,684	0.1	28	9,597	0.1	27	130	0.8	28
26	ベルギー	104	1,015	10.2	12	31	33.5	3	27	3.9	24
27	オーストリア	103	818	12.6	10	84	12.3	10	23	4.5	21
28	チリー	100	1,502	6.7	17	757	1.3	21	8	12.0	7

3．2　国産ヘリコプターのシェアー

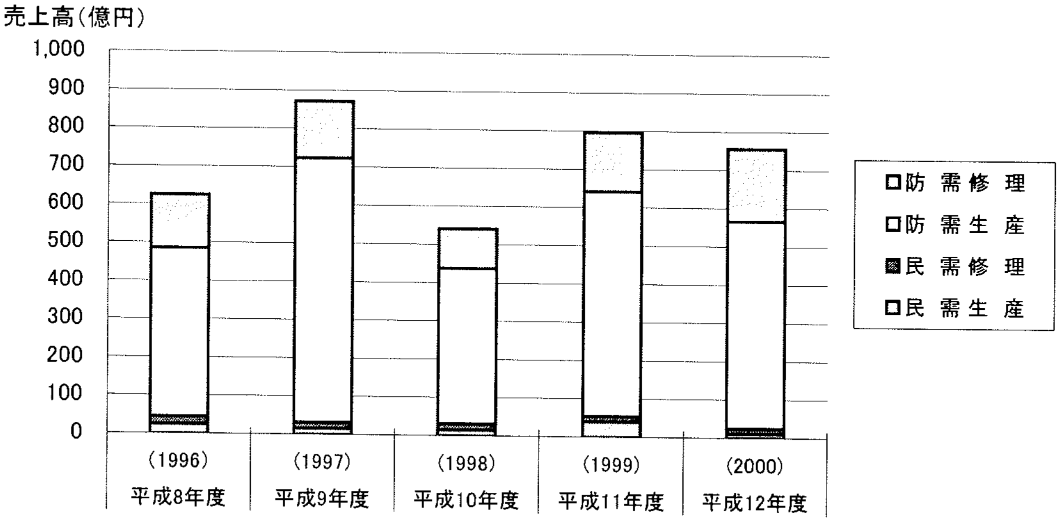


図２　日本のヘリコプター生産高推移（機体３社）

日本におけるヘリコプターメーカーは川崎重工業、富士重工業及び三菱重工業の３社であり、これら機体メーカー３社によるヘリコプター年間生産高は図2に示すように修理を含めて約700億円（2000年）である。これを各社の航空宇宙部門全体の生産高と比較すると約10％である。ヘリコプターの生産高における民需比率は約５％で、日本航空宇宙工業会全体の民需比率約40％に較べて非常に小さい。これに対し防衛庁ヘリコプターはライセンス国産を含めると国産機のシェアーは98％である。

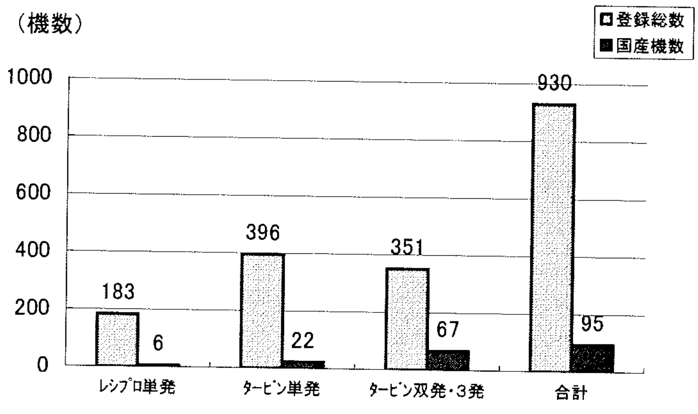


図３　民間ヘリコプターの登録機数と国産機数
（2001年末現在）

日本における民間用国産ヘリコプターの登録機数をヘリの種類別に分けて示すと図３のようになり、総登録機数に占める国産ヘリコプターのシェアーは約10％である。種類別ではタービン双発機の分野では川崎BK117型機が60機、投入されたばかりの三菱MH2000型機が４機、他に川崎KV107型機が3機の計67機あり、シェアーとして約20％を占めている。タービン単発機の分野では、富士ベル204B及び205Bが17機と川崎ヒューズ369型機が５機の22機で約５％、レシプロ単発機は川崎ベル47型機が６機で約３％となっている。

日本における民間ヘリコプターのメーカー別シェアーはユーロコプター社が１位で約330機、２位はベル社で280機、３位はロビンソン社がレシプロ単発機だけで150機であり、この３社で84％を占めている。

なお、日本におけるこれまでのヘリコプターの総生産機数は表３に示すように2000年末現在で約2,000機であり、民需比率は30％となっており、現在の各社の民需比率は極めて低いものとなっている。これは、以前はベル47やベル204B等ライセンス国産によるヘリコプターや、前者の改造国産機である川崎ベル式KH-4ヘリコプターが多数生産されたが、為替が円高方向に強まるに連れ輸入機との価格競争力が低下していったことも原因の一つと考えられる。

表３　日本のヘリコプター生産実績

2000年12月末現在

会社名	機種	区分	生産開始年	生産機数（機）		
				民	防	計
川崎重工業	ベル47	ライセンス	昭和28年	135	101	236
	V-107	ライセンス	昭和37年	24	136	160
	ヒューズ369（OH-6）	ライセンス	昭和42年	74	323	397
	CH-47J	ライセンス	昭和59年	—	61	61
	KH-4	国産開発	昭和37年	174	29	203
	BK117	国産開発	昭和52年	128	2	130
	OH-1	国産開発	平成8年	—	4	4
				535	656	1,191
三菱重工業	S-62	ライセンス	昭和37年	7	18	25
	S-61（HSS-2）	ライセンス	昭和38年	—	184	184
	SH／UH-60J	ライセンス	平成元年	—	132	132
	MH-2000	国産開発	平成8年	5	-	5
				12	334	346
富士重工業	ベル204B（HU-1B）	ライセンス	昭和38年	37	90	127
	HU-1H	ライセンス	昭和48年	—	133	133
	AH-1S	ライセンス	昭和58年	—	89	89
	UH-1J	ライセンス	平成5年	—	76	76
				37	388	425
			合計	584	1,378	1,962

出典：「日本の航空宇宙工業」（ＳＪＡＣ）

世界ではヘリコプターメーカーが国境を越えた合併等を実施したことにより、現在ではアグスタ・ウエストランド社（英、伊）、ユーロコプター社（独、仏）、ベル社（米、加）、シコルスキー社（アメリカ）、ボーイング社（米）、及びロビンソン社（米）の６社にほぼ集約され、そのうちボーイングを除く５社はヘリコプター専門メーカーである。これら各社の売上規模は日本の３社合計に比較して数倍以上であり、また、最近の傾向としてS-92、EH-101、AB139、NH-90、RAH-66等防需・民需の区別無くほとんどが国境を越えた共同開発機種となっている。

3．3　需要動向

(1)　概　観

民間ヘリコプターの事業環境は全体として縮小傾向にあるが、特に薬剤散布は前述したように、最近では環境保護・有機野菜農業及び無人ヘリコプターの普及により急激に減少しており、物資輸送も電力会社による大型鉄塔建設がほぼ終了し、これらのマーケットが再び拡大することは考えにくい。

また、報道取材や送電線巡視といた使用事業の一部や、警察・海上保安庁等では現状維持が図られ、その代替需要が期待されるが大きな伸びは見込めない。

この傾向は世界的にも同様であり、世界の民間ヘリコプター市場の動向も機数ベースで今後10年間は横ばいと予測されている。

(2)　需要の伸びが期待される代表的分野

このような状況の中で、今後の需要増が期待される一つの分野は消防・防災及びドクターヘリの分野である。ドクターヘリは厚生労働省の計画では2005年度までに30機が配備される予定であり、消防・防災ヘリも未配備県への配備を含め救急ヘリコプターとしてのさらなる増機が期待される。

需要増が期待されるもう一つの分野は、年間稼動実績の30％に留まっている輸送事業、とりわけ僅か１％に留まっている旅客輸送分野である。

これまで航空輸送は基本的に空港と空港を結ぶエアライン中心のシステムであったが、今後、航空輸送のさらなる発展を期するには、都心より都心への輸送をより容易とするシステムの実現が必要である。この場合最大の問題は空港・都心間のアクセスであるが、今後予想される旅客機の高速化及び新空港プロジェクトの海上への移行等の趨勢を考えると、このアクセス問題の解決は容易ではない。空港・都心間の高速アクセスの手段は種々考えられるが、新技術による運航の信頼性の向上、機動性、効率等より、ヘリ・コミューターが新たな選択肢の一つとして考慮されるべき時期に来ている。

平成17年度からＭＳＡＳを利用した計器飛行が可能となり、これまで課題の１つとなっていた「低視程時での運航」が実施できるようになるため、ヘリ・コミューターの具体化が大いに期待される。例えば従来の空港間の航空輸送の延長として、エアラインと連帯して空港から都心ヘリポートまで旅客と手荷物を輸送するサービス、あるいは大都市に近いが空港がない県の主要都市と大都市の空港及び都心ヘリポート間で人員輸送が天候に左右されることなく実現可能となり、地域経済活性策の一つとしての貢献も可能となる。さらには郵便や宅配便といった定時性あるいは緊急性が要求される貨物輸送の併用も考えられ，これまで離島間のコミュータ事業にしか利用されていなかった人員輸送サービスの本格的実現が期待される。

(3) 内外のヘリ・コミュータ例

ヘリ・コミューターとしては1988年6月から1991年11月までシティエアリンク社が成田空港―羽田空港―横浜の間で営業運航を実施したが、計器飛行方式が設定されておらず有視界飛行方式による運航のみしか認められず、低就航率のため運航に対する利用者の信頼性が得られなかったこと、環境問題のため羽田－成田間の飛行高度制限が設定され（2900ft）更に低い就航率を余儀なくされたこと、既にある大型機の飛行経路に影響を与えるため海上直行ルート開設が出来ず直行距離の約5割増となったこと、さらに空港の運用時間制限（当初は日の出から日没までしか認められなかった）や発着便数制限があったこと、またヘリポート未整備のため都心への乗入れが出来なかったこと等により採算上中止を余儀無くされている。

カナダのヘリジェットエアウェイズ社のヘリ・コミューターはバンクーバー空港とビクトリア市の都心を年間10万人輸送して十分採算がとれているが、もし東京および大阪の国際旅客数4,300万人（2000年）の1％がヘリコプターを利用するとしても40万人の需要規模となる。もし東京地区でヘリ・コミューター事業が始まれば他の地域でもその特性に応じた人員輸送ばかりでなく貨物輸送も含めて各種の事業が誘起されていくことになろう。

4．ヘリコプター活用のための課題

ヘリコプターの活用と運航業界及びヘリコプター産業界の活性化を図るためには，何よりもヘリコプターを一般市民に受け入れられたものとし、市民にとってメリットのあるヘリコプター用途の開拓が必要である。

本懇談会では，このような観点からヘリコプター活用のための課題を大きく運航業界と産業界に分け，それぞれに具体的な課題をまとめた。これらの課題は以下に示すように限られたテーマの中だけの課題ではなく、その他の需要拡大にも通じる普遍的な課題と考えられる。

なお、今回当然のこととして課題の項目にはしなかったが、「飛行安全の確保」というすべてに優先する課題が常にあることを忘れてはならない。運航の安全性向上には、法規・基準等の遵守、安全意識の向上等に加え、地表面との衝突を防止する次世代機上装置の開発も重要な課題である。

4．1　マーケットニーズに合った用途拡大のための課題

4．1．1　本格的なヘリ・コミューター事業の実現等、輸送事業に係る新規マーケット創出のための課題

(1) 計器飛行方式による運航の実現（運航定時性の確保）

航空機により定期的な旅客輸送を実施する上で、定時性の確保は、公共交通機関に課された使命の1つである。そのため、低視程時等においても時間どおりに運航することが求められるが、計器進入・出発方式を含め、現行のＩＦＲルートは地上に設置された

航空保安無線施設により構成され、山岳の多い日本では電波覆域の限界から、ヘリコプターにとっては高度が高い等により利用しにくいのが現状である。例えば、浜松～大島間のＭＥＡは7000ftであり、通常はヘリコプターが飛行しない高度に設定されていること、ヘリポートにおいては計器出発・進入方式が設定されていないこと等の問題点がある。

これに対して、現在、1991年にＩＣＡＯで承認された新ＣＮＳ／ＡＴＭ構想にもとづきＣ（通信）、Ｎ（航法）、Ｓ（監視）に関し、デジタル技術を用いて、シームレスな全世界的ＡＴＭ（航空交通管理）システムの構築が進められており、我が国では、「次世代の航空保安システムのあり方について」（航空審議会答申、平成６年６月）を受けてその整備を推進している。これによれば、人工衛星（ＧＰＳ）及びデータリンクを活用して、精度が高く均質な航法と柔軟な飛行経路の設定が可能となることにより、「ヘリコプターの特性を生かしたＩＦＲ運航」の実現が期待されている。（交通政策審議会航空分科会答申、平成14年12月６日）

即ち、ＩＣＡＯではＧＰＳの特性を生かしたヘリポートへの非精密進入方式を検討中であり、来年の春には正式な規準となる予定である。また、航空路におけるＲＮＰ（Required Navigation Performance：航法性能要件）や、安全間隔を設定するための要件を検討中であり、安全間隔を小さくできれば最低経路高度を低くできるので、ヘリコプター用の経路が低高度に設定できることになる。

なお、ヘリコプターＩＦＲ運航に関する世界の動きとして、米国では全国で160ヶ所のヘリコプターＧＰＳ進入方式を設定し、救急患者の輸送、メキシコ湾の油井間の連絡に使用している。

このような動きの中で、ＧＰＳ／ＭＳＡＳを用いたヘリコプターによるＩＦＲ運航実現のための課題としては、まず主として国等で対応すべきものとして、ＩＣＡＯの基準に基づくヘリコプター計器飛行方式基準の制定、ＧＰＳ／ＭＳＡＳの正式装置としての位置付けを明確にした航法装置に係る規則の改正、管制官等との通信設備や自動気象観測装置等の国または地方公共団体による施設整備、さらには管制業務等の実施体制の検討がある。また主として民間で対応すべきものとしてヘリコプター搭載型ＷＡＡＳ／ＭＳＡＳ受信機の開発・低価格化がある。

このようなＧＰＳ／ＭＳＡＳを用いたヘリコプターによるＩＦＲ運航に加えて、冬季も含めて安定的に運航するためには凍結気象状態下の運航に必要な防除氷システムの開発（４．２．１(2)にて後述）も必要であり、また、飛行安全向上のための空中衝突防止対策として次世代機上装置の開発も重要である。

（参　考）

平成15年３月に、「運航規程審査要領細則」の一部が改正され、「路線を定めて旅客の輸送を行う回転翼航空機に適用する飛行計画は、有視界飛行方式に限る。」との規定が削除され、ヘリコプターについても、路線を定めてのＩＦＲによる旅客輸送が可能となった。

(2)　環境への配慮（低騒音進入方式の導入、機外騒音の低減）

ヘリコプターは都市上空での飛行、頻繁なヘリポート離発着等住民のすぐそばでの運航が多く、一般にうるさい存在と見られている。報道取材では何機ものヘリコプターが、最低安全高度ぎりぎりの高度を長時間にわたり旋回し続けるので、誰が見てもうるさいと思われるので、今後人員輸送を行うようになったときには、運航の仕方の違いを明確にし、住民にも取材ヘリコプターとは飛び方が違うことを知ってもらう事が大切である。そして近隣に対する騒音への配慮として、低騒音進入方式と機外騒音低減技術の開発が必要である。

低騒音進入方式については、近年進入角度を大きくするいわゆる急角度進入の有用性が云われている。一般的には降下角を一定にした進入方法が多用されており、障害物が多いときは高角度で障害物が少ないときは低角度で進入しているが、急角度進入によりヘリコプター騒音の中で最大の障害となっているスラップ音の発生するエリアを避けて飛行すれば進入時の騒音問題の解消につながる。このため、平成６年に出された「ヘリコプター運航における課題」(航空振興財団）で低騒音型の進入方法が提案されているが残念ながら実用にいたってはいないがＣＰＳ／ＭＳＡＳの本格運用が始まれば進入速度と降下率を精密にコントロールすることが可能となる。夜間あるいは視界不良時にこの急角度進入を実行するには自動操縦装置が必要とされているが、これについては４．２．１の(2)項で述べる。

また機外騒音低減技術の開発については４．２．１(1)で述べる。

(3)　運航コストの低減（飛行時間増大，整備費用低減）

ヘリコプターの運航コストのうち固定費の負担軽減を図るには稼働時間即ち飛行時間をできるだけ長くする必要がある。海外と日本の主要なヘリコプター運航者の１機当たり年間平均飛行時間を比較すると、海外では、１機当たりの飛行時間は日本の３～４倍であり、このことが日本における運航コストの高さの一因ともなっている。機材費は運航コストの27％（含む整備費）を占めるが、ヘリコプターの開発には、高額の開発費と長い年月が必要であるにも拘わらず、その割に製造機数が少ないために機材費が飛行機に比して相対的に高くなっていると思われる。

ヘリコプターの運航機種が多いことも運航コスト高の一因である。欧米のヘリ事業者と比較してみると日本のヘリ事業者は、機数の割に機種が多いことが特徴と言え、物資輸送、薬剤散布、報道取材、送電線巡視、運航受託、人員輸送・遊覧、操縦訓練、２地点間輸送等、１社でこれらの事業分野を取り扱っている。そのために機数の割に機種が多い状態となっている。

運航コストの低減を図るためには、まず１機当たりの飛行時間を増加させる事が必要である。そのためには何といっても基本的にはマーケットが広がる事が望ましいが、現状でもいくつかの解決案が考えられる。

まず、ヘリ事業者（業界）の業務提携等も行いつつ再編成を行い、それにより機種・機数の削減を計ること、また、昼間は機体をできる限り飛行可能状態とするため整備作業を夜間に行う体制に移行すること、さらに報道取材や人員輸送の必要に対応してフレキシブルな飛行可能体制とすること等が必要である。

整備費の低減の為には、ヘリコプター事業者間の部品（新規購入部品、修理品）及びスペシャル・ツールの共用化促進等により、予備部品在庫やツール在庫を減らすことも有効である。その際、部品の早期入手に努めることや、部品共用を可能とするために整備規程（航空局認可）の整合を取ることも必要となる。

（参　考）

平成15年３月に、「運航規程審査要領細則」の一部が改正され、回転翼航空機の運航重量について、「その時の大気状態に応じた地面効果外ホバリング重量の95%以下であること」との規定が改正され、「その時の大気状態、運航方式、使用飛行場等の特性、飛行経路及び最低安全飛行高度等の条件を考慮して許容される最大重量以下であること」とされた。

(4)　拠点空港におけるヘリコプター利用環境の改善（ヘリコプター用計器進入方式の開発）

現在は羽田空港への滑走路を使用したヘリコプターの乗り入れは、空港の効率的な運用の観点から海上保安庁、東京消防庁等公用機の緊急時の使用のみに制限されている。その他のヘリコプターについては、滑走路を使用せず、定期便の運航に支障を与えない範囲で乗り入れが可能となっているが、有視界飛行方式に限定されている。

また、成田空港は従来から国、都道府県その他公的機関の使用するヘリコプター、新聞社等、報道機関の取材にかかる使用のためのヘリコプター、国土交通大臣の認可を受けた二地点間における定期航空運送事業等のヘリコプターを受け入れてきたが、2002年５月から受け入れ条件が一部緩和され、定期不定期を問わず、かつ航空運送事業者でなくても所要の条件を満たす事業者であれば受け入れられることになった。しかし、飛行方法は有視界飛行方式に限定され、受け入れ時間も７時～20時までとなっている。

東京地区におけるヘリ・コミューター事業成立のためには、これら両空港への乗り入れは最も緊急に解決すべき課題である。そのためには、計器気象状態においても定期便の運航に影響を与えない、ヘリパッド等を使用した乗り入れを検討する必要がある。

本格的なヘリ・コミューター事業の実現のためには、空港内でのヘリ発着が可能となるだけでなく、空港に於けるニーズに応じた運用時間帯、および便数が確保できること、エアラインとの接続等が実行可能となることも重要な課題である。

(5)　都心ヘリポートの新設（屋上ヘリポート(注)、港湾ヘリポート他）

今後本格的なヘリ・コミューター事業の実現等、輸送事業に係る新規マーケット創出

のためには、事業者が自由に利用できる公共用ヘリポートが必要であるが、現在全国には公共用ヘリポートは22ヵ所しかなく、東京の場合は東京ヘリポート（江東区新木場）があるが都心へのアクセスを改善する必要がある。

ヘリポートの整備については、多様なヘリコプター輸送を導入し、地域振興の拠点を整備する観点から、その基盤施設として、地方公共団体が主体となって国の補助の元に所要の施設を備えた公共用ヘリポートを整備していくことが航空審議会地域航空輸送問題小委員会で昭和63年に決められ、その後公共用ヘリポートが整備されてきたが、騒音問題で断念したケースもあり、本来の都心ヘリポートといえるものは設置されていない。都心ヘリポートを設置できるようにするためには騒音問題を解消する必要があり、公聴会での了解を得る上でも有効である。

今後、都心にヘリポートを設置するためには、屋上ヘリポートや河川敷あるいは橋上や港湾地区等、比較的騒音問題がクリヤーされやすく、しかも都心に近いところを対象として考える必要がある。

㈲　現在、屋上ヘリポートとして市街地に散見されるものには「公共用ヘリポート」は存在せず、設置者が自身の使用目的のために設置した「非公共用ヘリポート」か、「場外離着陸場」として限られた目的にしか使用できないもの、さらには通常は使用せず緊急時のみの使用を前提とした「緊急離発着場」（設置基準は旧建設省が指針を出している）とがある。

4．1．2　救急及びドクターヘリコプターのさらなる活用に向けての課題

(1)　パブリック・アクセプタンス（市民に対するアピール）

ヘリコプターを一般市民に受け入れられるものとするためにはパブリック・アクセプタンスを得られる活動が重要である。特に救急及びドクターヘリコプターのさらなる活用に対しては、できる限り病人や負傷者の近くまで飛行して着陸する必要があり、その離着陸場を確保するためにも、広く一般市民に重要性を認識してもらう必要がある。

また、ドクターヘリを社会システムとして定着させ、機能させてゆくためには、関係省庁などとの密接な連携によって、ヘリコプターの運航が支えられることが必要であり、ヘリコプター運航会社はドクターヘリ医療搬送が特殊なものではなく、安全確実な手段として日常的に利用され、住民からの信頼を得た、社会に受け入れられたものとなるように運航することが必須条件である。

(2)　離着陸場の確保（場外離着陸場、民間ヘリコプターの高速道路への離着陸）

欧米諸国では、高速道路上での交通事故に対して高速道路建設設計の段階から、ヘリコプターによる負傷者搬送を想定しての救急活動システムが構築されている。しかし日本の高速道路は、高速道路上の交通事故に対してヘリコプターによる救急救護活動を行う道路建設設計がなされていないばかりか、高速道路上における交通事故に対するヘリコプターの有効活用を想定してのシステム構築されていない現状にある。

最近、日本においても高速道路上にヘリコプターが安全に離着陸が可能なサービスエリア及びパーキングエリア並びに料金所等内に、道路管理者による高速道路専用ヘリポート等の整備工事の一部が実施され始めている現況である。

しかし、高速道路上における交通事故に際して負傷者の救命率向上を図る為には、欧米諸国における高速道路上の交通事故に対する救急活動体制の事例を参考にして、現在建設工事が進められている第二東名高速道路を始めとする今後整備される高速道路についても、救急ヘリコプターが有効活動できるハード面の環境整備をすることが必要不可欠である。

高速道路上の交通事故に対して、負傷者搬送の為に高速道路上にヘリコプターが離着陸する場合については、先のドクターヘリ調査検討委員会報告書（内閣内政審議室主催、平成12年６月９日）においてヘリコプターの安全飛行の確保及び二次災害の防止の観点から、高速道路上のサービスエリア及びパーキングエリア並びに料金所等のなかでも、ある一定の条件（①ヘリが離着陸する為の大きさが確保できること②ヘリコプターのダウンウオッシュ（吹き降し流）により第三者に対する二次被害を及ぼさない環境が整っていること）を満していることを現場調査などにより確認し、その付近で交通事故等の災害が発生した場合のヘリコプター用離着陸施設として事前に指定しておくと共に、消防、警察機関、及び道路管理者（以下「関係機関」という）による高速道路上の交通事故に対するヘリコプターを活用しての救急活動体制の連携活動マニュアル作成の必要性について強く求めている。これらのことから、現在は関係機関においてドクターヘリ調査検討委員会報告書の主旨にそったヘリコプター救急活動体制の具現化に向けて検討が重ねられている現状にある。

高速道路上の交通事故に対するヘリコプターを使用しての負傷者搬送の為に事故現場付近の本線にヘリコプターが着陸する事は、高速道路のスペース、障害物、ヘリコプターのダウンウオッシュの影響及び事故見物等による二次災害を引き起こす可能性が大であり、現段階では、日本の高速道路上の本線にヘリコプターを着陸させる事はかなりの危険を伴うため困難とされている。しかし　高速道路上の交通事故に際して事故現場付近に救急ヘリコプターが着陸し、早期治療を施すことは、負傷者の救命率の向上からしても重要な検討事項のひとつである。今後は、高速道路上の交通事故に際して、本線上にヘリコプターが安全かつ的確に着陸できるために、関係機関等による、負傷者の緊急性、着陸現場の環境、安全対策及び事前訓練を含めた「高速道路上の交通事故に際して本線上にヘリコプターが離着陸する為の活動マニュアル（仮称）」の作成、構築が望まれる。

救急ヘリもドクターヘリも災害現場に出場する場合は、災害現場における安全運航及び指揮統制の確保を図る為、必ず地上の消防自動車や救急車等の消防活動部隊との密接な連携が必要であり、特に民間運航機関により運航されているドクターヘリについては、消防機関と連絡が可能である航空機無線局（都道府県防災波または消防全国波）の搭載

が不可欠であり、このための体制作りが求められる。なお、この件については、総務省(総合通信基盤局)、消防庁及び厚生労働省の了解のもとで、災害現場での無線運用についてのマニュアル作りが進んでいる現状である。

従来から、国土交通省、防衛庁、警察庁、都道府県警察又は地方公共団体の消防機関の航空機が捜索または救助を行う場合には、航空法第79条「離着陸の場所」の適用が免除されていたが、2000年2月、航空法施行規則第176条「捜索又は救助のための特例」が改正され、前述の公的機関の依頼又は通報により捜索又は救助を行う航空機についても同法同条の規定を適用しないという規制緩和がなされたため、民間が運航するドクターヘリについても、これに該当する場合には、飛行場以外の場所における離着陸についての許可が不要となった。

(3) 病院（屋上含む）ヘリポートの整備（設置基準）

アメリカではアーランガー病院の屋上ヘリポートのほか約200箇所の病院ヘリポートにGPSを活用した計器飛行方式が設定され、夜間や悪天候であっても着陸が可能となっており、多くの実績を挙げている。

日本においてもヘリコプターによる医療サービスを安全かつ効率的に実施するためには、旧厚生省が実施したドクターヘリ試行的事業の報告書でも指摘されているように、離着陸場の確保、すなわちヘリポートおよび付帯設備の整備が重要な課題の一つである。その整備においては、現在病院で使用されているヘリコプター離着陸場は非公共用ヘリポートか場外離着陸場であることを踏まえて、次の事項を考慮することが必要である。

- 病院に設置されている非公共用ヘリポート（現在14箇所）は全て屋上ヘリポートであり、屋上ヘリポートが今後増加することが予測される。病院ヘリポートの普及とそこでの安全運航の確保のためには、屋上ヘリポートに適した要件を織り込んだ屋上ヘリポート専用の設置基準の制定が望ましい。
- ヘリコプターによる医療サービスは現在昼間に限定して行われているが、将来的には夜間にも運航されることが望まれる。その際、米国では夜間での事故が多いことを踏まえて、夜間にも有効な計器飛行方式の導入を考慮すべきである。なお、この計器飛行方式の導入の必要性については前述のドクターヘリ調査検討委員会の報告書（第1.(3)項）に『将来的には、天候不良時等に運航を行う場合の運航効率の向上と安全運航に資するため、ＧＰＳ（全地球的測位システム）を活用した ヘリコプターの計器飛行方式による運航方式を検討することが望まれる』と答申されている。

また、屋上ヘリポートの設置にあたっても病院付近住民の騒音に対する苦情について充分な注意を払うことが必要である。

(4) 夜間運航体制の確立

時間・場所を問わずその発生が予想される災害及び救助活動を安全かつ効率的に実施

するためには、ＧＰＳと衛星を活用した動態監視システム及び米国等で既に行われているＧＰＳによるヘリ専用のＩＦＲ方式等による24時間運航体制の構築は、必要不可欠の条件となる。

東京消防庁では、2001年からＧＰＳとインマルサット衛星による航空機自動追尾装置の整備を図り、特に夜間運航における迅速な救難体制を確保しているが、人命を扱う救急ヘリ及びドクターヘリの運航のためには安全且つ確実な、運航や救難態勢に重要な役割を果たすシステムを整備していく事が必要である。

４．２　ヘリコプター製造産業界における課題

日本のヘリコプター産業界の年間生産高はＦＨＩ、ＫＨＩ、ＭＨＩの機体３社で約700億円である。民需の比率は約５％しかない。日本における民間ヘリコプターの保有機数は世界第4位であるが国産ヘリコプターのマーケットシェアーは約10％に過ぎない。防衛需要の拡大がこれ以上は望めない現状にあって、ヘリコプター産業界の今後の発展のための課題は民需比率の拡大にあり、そのためには国内民間ヘリコプター・マーケットにおけるシェアーの拡大が必須である。過去には約30％が民需であった時代もあったのであり、必ずしも達成不可能なことではない。

また、運航界の要望に応えた機体の改良及び開発を通して競争力の強化に努め、世界のメーカーと伍していける技術力およびマーケット販売力をつけていく必要がある。世界では国境を越えたメーカーの再編または共同開発チーム作りがますます促進され、さらに競争力を増そうとしており、このままでは日本のヘリコプターメーカーは防衛需要のみに頼って生き残りを図ることしか道がなくなる。

以下に、具体的な課題を「用途拡大のために必要な機体に関する技術課題」と「機体開発競争力強化のための課題」とに分けて示す。

４．２．１　用途拡大のために必要な機体に関する技術課題

(1)　騒音低減化技術の確立（騒音低減化デバイス、飛行試験等による技術実証）

ヘリコプターが広く国民に認知されるためには、ヘリコプターの機外騒音の低減が重要な課題である事はこれまで述べてきたとおりである。

騒音の主な発生源であるメイン・ローターからの顕著な騒音は「高速衝撃騒音(ＨＳＩ)」と「ブレード／渦干渉騒音(ＢＶＩ)」である。前者は高速ヘリコプターの出現によって顕在化するようになってきたもので、ヘリコプターが高速前進飛行する際前進側のブレード上に生ずる衝撃波に起因して発生する。これは、ブレードの回転面内前方に指向性を持つ極めて耳障りな音であり、その音圧波形は鋭い負のピークを持つ。後者はメイン・ローターのブレードが、先行する他のブレードもしくは自身の放出した翼端渦を切ったり、その近くを通過する時に、ブレードの空力荷重が急激に変動することによって生ずる騒音で、バタバタと聞こえるやはり極めて耳障りなものである。発生条件は機体によって異なるが、一般的に低速降下中や急旋回時に発生しやすく、前進方向の下方

に強く伝播するので、ヘリコプターが着陸する際、付近の住民に与える影響が大きく、都市部におけるヘリポート設置の妨げとなっている。

ＩＣＡＯでは図4に示すように2002年から新しい騒音基準を設定し、従来までの基準からさらに離陸上昇で－３dB、水平飛行で－４d減、着陸進入で－１dBそれぞれ低減することになっている。

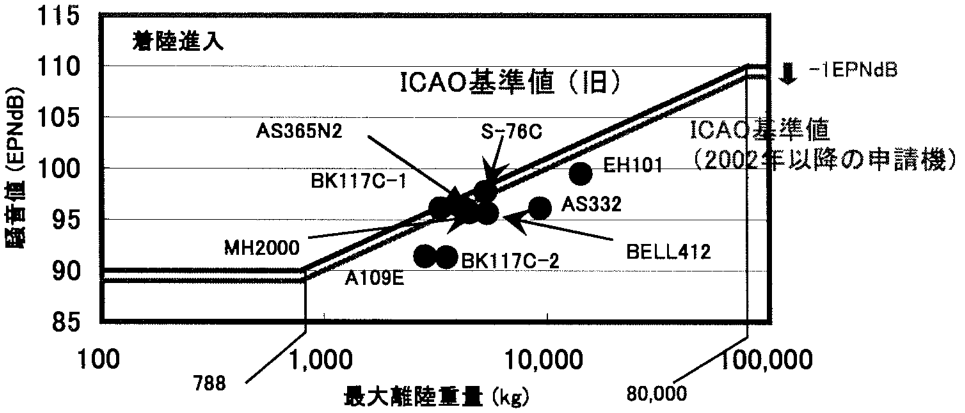


図４　新しいＩＣＡＯの騒音基準（着陸進入の例）

機外騒音の発生のメカニズムはほぼ解明されてきており、騒音低減のためには翼端形状の最適化等のパッシブ（受け身的）な騒音制御、およびHigher Harmonic Control（ＨＨＣ）、Individual Blade Control（ＩＢＣ）Active Flap、Active Spoiler、翼端ジェット吹き出し等のアクティブな騒音制御が検討されているが、特に、アクティブ・デバイスによる騒音制御技術開発に研究の主眼が置かれている。

今後はヘリコプターの騒音発生機構を数値解析技術（ＣＦＤ）を利用してさらに解明し、現在有望と考えられている騒音低減化デバイスを利用した騒音低減化のための要素技術の確立を図り、それらを高速回転翼試験装置および実験用ヘリコプターを用いた飛行試験による技術実証をとおして緊急に実用化を図る必要がある。このためには大学、研究所、メーカー等が共同して体制を組むことが望まれ、特に現在航技研で開発されようとしている騒音低減技術の産業界への早期移転を促進する事が必要である。

急角度進入方法の開発については次項で述べる。

⑵　全天候運航能力の付与（視界不良時・低速時の飛行特性向上、急角度進入方法の開発、中・小型機用防氷・除氷技術の開発）

天候不良時や夜間に視界が不良になると“姿勢の確保”や“姿勢が徐々に変化（ドリフト）していても認知できない”ことが理由となり操縦が困難となる。特に低速領域では困難性の増加が大きく許容範囲を超えるために、現用のヘリコプターには飛行規程に計器飛行最低速度（V_{MINI}）が概ね40kt～60ktに定められておりそれ以上の減速は禁じられている。

V_{MINI}は計器飛行での進入着陸能力に大きく影響し、V_{MINI}を引き下げることによって、

機外騒音抑制のための“急角度減速進入”も可能となる。例えば、米連邦航空局（ＦＡＡ）では飛行安全性の実証を条件に現規程のV_{MINI}以下でのヘリポートへの進入着陸飛行を1997年から許可している。

このためには“飛行／操縦特性の抜本的改善”に加えてパイロットに情報を提供する表示システムの改善を図り、パイロットに余裕を創出することにより、安全で信頼性のある計器飛行能力を実現する必要がある。

また、ヘリポートでの計器飛行方式運航と空港での飛行機との干渉を避ける計器飛行方式運航の双方を可能とするためには、騒音の抑制を図ることも含めて６°～９°あるいは12°までの急降下による計器進入方式を確立する必要がある。これは消防防災ヘリやドクターヘリの普及に伴うビル屋上ヘリポートの利用にも対応できるものである。

ＡＴＩＣ（コミュータヘリコプタ先進技術研究所）の研究ではＦＢＷシステムとＧＰＳ誘導システムの統合という革新技術を土台に構築して、低速飛行特性の向上、ＧＰＳ／ＤＧＰＳによる飛行誘導、急角度減速精密計器進入、自動誘導飛行、手動飛行を容易にする Flight Director 表示等の成果を実現しているが、その技術を現用ヘリコプターの改善へも活用出来るようにする必要がある。

着氷気象下でのＩＦＲ運航能力付与のためには、機体側の技術として新たな防除氷システムの開発も必要である。現行の防除氷システムは重量も大きく、必要とする電力容量も大きいため、現在のヘリコプターで防除氷システムが装備されているものは一部の大型ヘリコプターのみ（SA332、KV107、EH101）となっており、中・小型機に適用可能なシステムの開発が急がれる。

(3) 低コスト機体実現のための技術開発（低コスト複合材構造技術、ＨＵＭＳ）

ヘリコプターは固定翼にローター、トランスミッション等の可動部分が加わり複雑で開発に時間がかかり、また製造機数も比較的少ないこと等から開発費、製造単価、維持費等のコストが大きい。したがって機体の低コスト化については複合材を取り入れた「金属／複合材ハイブリッド・モジュール化構造」等による設計・製造を含めて先進的な「低コスト複合材製造技術」の確立が必要である。

また、運航費用の低減につながる技術として一部大型機に適用されているＨＵＭＳ（Health and Usage Monitoring Systems：健全性・使用履歴監視システム）による各系統の作動状況の監視や使用時間の管理さらに故障徴候の検出を可能にする運航管理技術の小・中型機への適用も必要である。

(4) 運用時の後方支援・テクニカルサポートの充実

計器、ジェネレーター、電圧調整器、インバーター、各種センサー、シート等装備品は技術の進歩により新製品が常に市場に登場してくる。これらの新製品を機体の正規部品として適時採用していくことは、その都度の修理改造検査受検が不要となり整備費を低く抑えること、さらには機体の信頼性を高めることにも繋がる。

(5) 用途に合った機材の開発

今や国内の運航会社にとって国産であるという事は選定の重要な要素にはなっておらず、産業界は用途に合った安くて使い勝手の良いヘリコプターを提供していくしかない。

そのためにはまず、良き開発パートナーとして運航経験の豊富な運航会社のニーズの把握に努めていく必要がある。例えば、現在事業者におけるヘリコプターのほとんどはトラックとしての使われ方をしており、その点においては1時間に30回近くの離着陸を実施する場合もあり、また、ＥＭＳ用途の機体開発に於いてはスペースの有効活用を図るためにＥＭＳキットの専門家や、医者および看護師の方々とともに実際の作業の研究をする必要がある。また、報道取材機では速度性能や操縦安定性よりもむしろ搭載可能重量と容積が決め手となっている場合がある。

4．2．2 機体開発競争力強化のための課題

(1) 技術継承のための研究開発への地道な取組み

前述したようにヘリコプター技術は固定翼技術にローター、トランスミッション等の可動部分が加わり複雑で幅広いものであり、これらの技術継承のためには研究開発への地道な取組みを継続する事が必要である。また要素技術だけでなくヘリコプターＩＦＲ運航を低騒音ルートで安全に行うための運航支援装置の開発等、用途に適した新技術の開発も必要である。

また、防衛庁機の定期的な新規開発、改造開発は民間機開発インターバルを補完するとともに機体開発完了後の技術者散逸防止が図られ、基盤技術の継承のためにも極めて有効である。

(2) 公的研究機関での基礎研究の推進と実証型研究の拡大

前項で述べたように実機開発が終了した後も基盤技術の研究開発は継続する必要がありますが、研究のための研究に陥らないように、要素研究だけでなく、航空宇宙技術研究所等公的研究機関での実機を用いた実証型研究の拡大が必要である。

また、開発リスク低減のために公的研究機関での基礎的な解析ツールの開発や、データベースの整備等を常日頃から進めておき、民間における機体開発に際してはその支援ツールとして活用できるようにしておく事も必要である。

(3) 防衛庁機の開発で得られた技術の機体も含めた民間移転

防衛庁機の開発で得られた技術のうち、搭載武器関連技術を除いた機体固有の機能・性能向上のための技術は民間機としても共用できる汎用技術であり、これら技術の民間移転を容易にする事が必要である。

特にローターシステムや複合材構造等の製造技術、また飛行自動化及び着陸誘導技術等ＩＦＲ運航に直接適用可能な技術の活用が可能である。

(4) 機体開発作業のスピードアップ（型式証明取得作業、製造（修理）方法認可時の柔軟運用）

開発費低減をはかり、また市場での開発競争力を高めるためには開発期間の短縮及び市場投入のスピードアップも必要である。MH2000の開発ではRP1実験ヘリ活用による開発期間短縮を行ったが、型式証明、量産品製造の面でも更なる改善の余地があると思われる。

型式証明作業のスピードアップの面では、設計審査における民間活力の活用方策の検討が長期的観点から必要であり、また、量産品製造のスピードアップの面では、現在は開発完了した後、製造方法認可後に量産品製造着手することになっているが、製造方法認可前のメーカリスクでの量産品製造を可能とする「製造／修理方法認可の柔軟運用」も有効である。

(5) 無人ヘリコプターの活用

有人ヘリを基に開発された無人ヘリコプターでは、有人機としての信頼性のある飛行性能を持ち、大きなペイロード、オフ・ザ・シェルフのオプション機器を活用できるなどのメリットがあり、比較的簡単に飛行試験が実施できるので、危険な場所や単調・ルーチン・夜間等のミッションの確認試験さらには有人機の事前開発ツールとしても有効活用できる。

ただし、無人ヘリコプターのさらなる活用のためには、安全運航の確保、使用電波の確保という問題がある。特に前者に対しては特に農業分野以外の分野で実際に運用される機体数が増加してきた場合には、安全な運航方法や安全基準作り、さらに機体の管理体制構築等により、社会に対する認知を得ることが課題である。

(6) 開発・生産の効率化

世界第４位の民間用ヘリコプターの保有機数を有する我が国であっても，先述の通り国産ヘリコプターの占めるシェアーは大きくない。国際的な競争の中で開発、生産、販売活動を行っていくてためには、ソフト及びハードの技術力、生産力を極力集中し、効率的、効果的に事業を行う必要がある。重複的な投資を避けることに加え、共同のメリットを最大限活かす観点からは、国内の事業者が積極的に協力を行う必要がある。中長期的には、防衛需要への対応の在り方の検討をも踏まえつつ、開発、生産または販売体制の集約を進めることも課題の一つである。

おわりに

今回の懇談会ではわが国のヘリコプターをとりまく諸課題について代表的なものを取上げ議論したが、時間的な制約もあり到底全てを議論し尽くしたものでは無かった。そのため、懇談会としては来年度も引き続きテーマを掘下げるとともに、残したテーマ等についても新たなメンバーの参加もお願いして議論を続けていく必要があり、その意味において今回の報告書は本懇談会の現時点における中間報告という性格のものである。

付録1

「ヘリコプター活用懇談会」参加者名簿

東　　昭　　東京大学名誉教授
猪瀬　俊和　　国土交通省　航空局　管制保安部　保安企画課　課長補佐
（第7回以降）
岩田　隆次　　ロックフィールド•インターナショナル社　代表取締役
臼杵研一郎　　富士重工業㈱　航空機第二部長
内山　一雄　　ヤマハ発動機㈱　スカイ事業部長
大隅　敏彦　　石川島播磨重工業㈱　民間エンジン事業部 副事業部長
大森　軍司　　東京消防庁　装備部　航空隊　航空隊長
神野　正美　　中日本航空㈱　航空事業本部 査察室長
川田　忠裕　　川田工業㈱　航空・機械事業部長
木村　茂夫　　国土交通省　航空局　技術部　運航課　技術企画官
（第6回以降）
小林　　孝　　三菱重工業㈱　ヘリコプタ技術部長
小森　逸雄　　国土交通省　航空局　管制保安部　保安企画課　課長補佐
（第6回まで）
齊藤　　茂　　独立行政法人　航空宇宙技術研究所　流体科学研究センター
回転翼空力グループリーダー
佐藤　宏文　　東邦航空㈱　コミュータ室 次長
世良　直己　　川崎重工業㈱　ヘリコプタ設計部長
高木　淳二　　富士重工業㈱　技術開発センター 部長
（第7回まで）
高橋　和弘　　国土交通省　航空局　技術部　運航課　技術企画官
（第5回まで）
冨尾　　武　　㈱コミュータヘリコプタ先進技術研究所　特命担当
豊永　厚志　　経済産業省　製造産業局　航空機武器宇宙産業課長
西川　　渉　　㈱地域航空総合研究所　代表取締役
西村　義孝　　防衛庁　管理局　開発計画課　部員
丹羽　正量　　三菱重工業㈱　民間航空機部長
平本　　隆　　富士重工業㈱　第1技術部長
（第8回以降）
的場　　幸　　海上保安庁 警備救難部 航空業務管理室専門官
望月　清光　　朝日航洋㈱　中部航空支社 整備部 部長
山本　　憲　　川崎重工業㈱ヘリコプタ部長
龍崎　孝昌　　日本ヘリコプター事業促進協議会 会長

オブザーバー

畑　　幸宏　　新エネルギー・産業技術総合開発機構 産業技術開発室長
（第6回まで）
東郷　洋一　　新エネルギー・産業技術総合開発機構 産業技術開発室長
（第7回以降）

事務局：

山田秀次郎　　㈳日本航空宇宙工業会 常務理事
上村　　誠　　㈳日本航空宇宙工業会 調査部長

付録2

「ヘリコプター活用懇談会」—発表テーマ及び発表者

懇談会（月／日）	発表テーマ	発表者
第1回（2／26）	今何故ヘリコプタか	東　昭 座長
	ヘリコプター産業界の現状	上村　誠 氏
第2回（3／26）	ヘリコプター利用の現状と課題	西川　渉 氏
	ヘリコプター全天候運航能力の現状と見通し	冨尾　武 氏
第3回（4／26）	ヘリ・コミューター事業とＩＦＲの研究・開発	龍崎　孝昌 氏
	東京消防庁における救急活動の現況と今後の展望	大森　軍司 氏
第4回（5／24）	民間ヘリコプター運航の現状について	神野　正美 氏
	ヘリコプターの運航について	高橋　健一 氏 （小森　逸雄 氏代理）
第5回（6／18）	ヘリコプターの騒音について	齊藤　茂 氏
	ヘリコプター運賃はなぜ高いか	望月　清光 氏
第6回（7／19）	大型産業用無人ヘリコプタ　ロボコプタ300の紹介	川田　忠裕 氏
	ＲＰＨ２農業型／観測型無人ヘリコプターについて	高木　淳二 氏
	産業用無人ヘリコプターの現状と今後について	内山　一雄 氏
第7回（9／20）	ＭＨＩにおけるヘリコプタ事業の現状と課題	小林　孝 氏
	ＫＨＩにおけるヘリコプタ事業の現状と課題	世良　直己 氏
	ＦＨＩにおけるヘリコプタ事業の現状と課題	高木　淳二 氏
	４発ティルトウィング機（QTW機）について	坂東　俊夫 氏 （岩田　隆次 氏代理）

付録３

ヘリコプターの騒音について

ホバリング中の騒音は図１に示すように吹下ろし速度と密接に関係しており、ヘリコプターの吹下ろし速度である約25m/s位では音圧レベルが100dB位となり、通常これはうるさいと感じられるレベルである。けれども他のＶＴＯＬ（Vertical Takeoff and Landing：垂直離着陸）機の吹き下ろし速度は、ティルトプロップは50m/s、ダクテッドファンは100m/sでありあり、これらに比べるとヘリコプターは吹き下ろし速度が小さくより低騒音であるという特色がある。

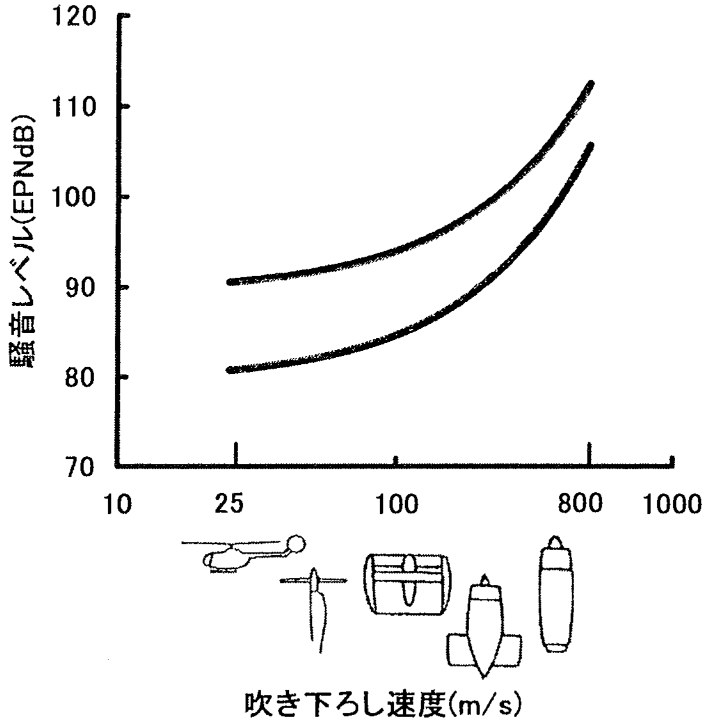


図１　噴出または吹き下ろし速度に対する音圧レベル

なお、吹き下ろし速度は図２に示すように機体重量（W）をローター面積（S）で割った円板荷重（W/S）の値によって変化し、機体によってかなり差がある。一般的には小さな機体ほど吹き下ろし速度は小さく騒音も低くなる。なお、前述したような他のＶＴＯＬ機では25m/sを越す吹き下ろし速度があり、ホバリング状態での機体直下での作業は不可能である。

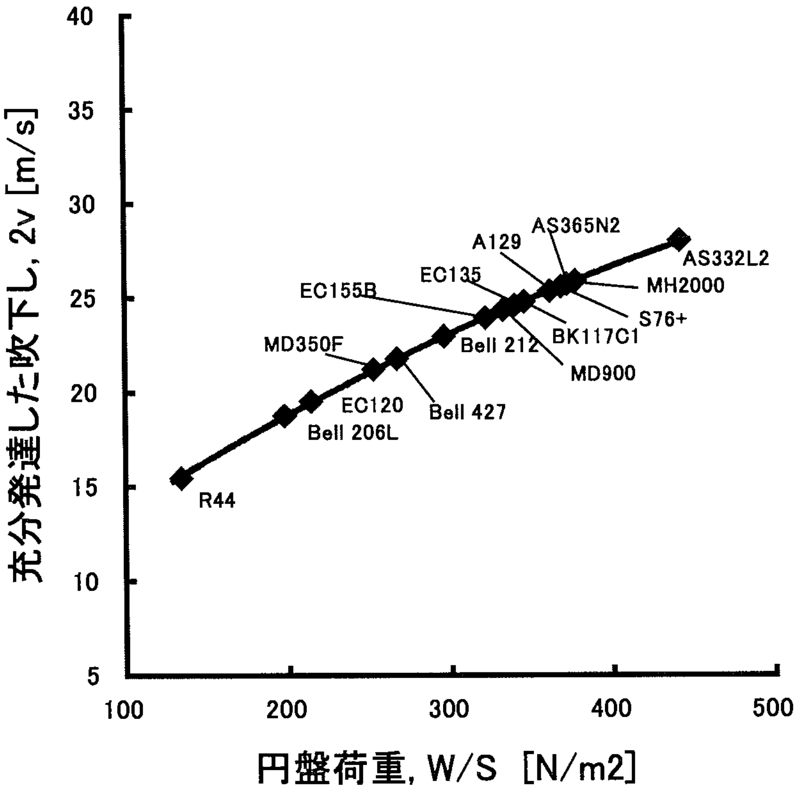


図2　円板荷重と吹き下ろし

なお、ティルトローターは本質的に遠距離飛行についてはヘリコプターよりも優れており、ホバリングにおいてもヘリコプターの次に吹き下し速度が小さいため、機体騒音も堪えられるレベルに収まる可能性があり、実用化される可能性がある。

HeliJapan 2002 を振り返って

HeliJapan 2002 議長
東京大学航空宇宙工学科
河内　啓二

1．はじめに

HeliJapan 2002が無事盛会に終わり、開催に協力を惜しまれなかった関係各位に厚く御礼を申し上げる。今だから白状すると日本で初めての会議が岐阜で終わった1998年には、個人的にはもうこの会議とは関わりあうまいと思っていた。岐阜の第1回は初めてのことで何もかも未経験で、難題も多かった上、そのような運営には不向きな私は実行部隊の一員として疲れ切ってしまった。会議の成功に満足感はあったけれども、それだけのエネルギーは他に使いたかった。それがいつの間にか第2回大会をやることに当技術協会の意志が統一され、まとめ役を要請されると、いろいろと言いながらも最終的には引き受けてしまったのだから、我ながら全く意志薄弱と感じる。しかし、今回のHeliJapanでは私は運営の第1線にいなかったせいか、会議のあれこれを肯定的に思い返すことができる。多分、私が楽をさせて頂いた分、実際の運営で苦労された各位の中には、前回の私のような強い疲労感を覚えられた方も何人かいらっしゃるのではないかと思う。冒頭の御礼は特にそういう方々に向けられたものである。

2．欧州回転翼会議（European Rotorcraft Forum）

私が初めて米国ヘリコプタ学会（ＡＨＳ）の年会に出席したのは、20数年も昔となってしまった。もちろん日本からの主席者はごく少数で私の他には当時富士重工で活躍されていた牧野さんだけであった。会場の設定から展示、参加者の数、どれもこれも桁違いで、ヘリコプタの学会でこれほどの規模が保てるのかとただびっくりするだけであった。

東昭先生の強い勧めで欧州回転翼会議に初めて出席したのは1982年秋のことであった。フランスのAix-en-Provenceという小さな美しい街で行われ、参加国全ての国旗が会場の入り口に旗めいていた。その中に日の丸を見出した時は、普段は特に意識することの無い私でも、確かに嬉しかった。会議ではたった一人の日本からの参加者でもとても暖かく歓迎された。ＡＨＳの年会が厳しいプロの対決の場であるのに対し、欧州回転翼会議には家族的な暖かさがあった。会議は継続することが大事で、大きな力になると覚ったのもこの会議を通してである。毎年とはいかなかったがAix-en-Provenceの後、幾度も会議に参加していると、心の通い会う人が何人も現れた。会議の後、ぜひ今度は私の研究所へ寄って行かないかと誘われることが多くなった。共通の研究テーマについて語り合う時間が急増した。域外者の私でさえもこうであったから、一緒に汗をかいて会議を運営していた人達の一体感は想像に難

くない。後に、欧州統一のユーロコプターが誕生し、成功する陰には、このような体験が大きく役立ったであろう。一回一回の会議の規模は小さく研究発表は地味でも、継続的に欧州全体を代表すると、ＡＨＳの年会に対抗しうるライバルに成長できる。得意な分野をそれぞれ生かして、欧州全体の共同研究も活発になる。今後の HeliJapan にとって欧州回転翼会議は大いに参考になるだろう。

3．HeliJapan 2002

準備段階から会議の後処理に至るまで上村実行委員長の運営は水際立っていた。強いリーダーシップと明るい運営は教えられる所が多かった。実際に会議が始まると会社ごとのチームが社内の組織を保ちつつ有効に機能するのが私には印象的だった。私の関係する会議では、通常、自主的な個人ベースの活動を緩やかにたばねて運営するというのが普通のやり方であるからであるが、結果を見るとこのように社内組織を有効に生かしたチーム別の活動を基礎とする方が、日本人には向いているのかも知れない。お陰で会議の運営は、かつて私の参加した諸外国のどの学会に比べてもはるかに優れていたように思う。

私はと言うと、会議中はもっぱら懐かしい人々と旧交を暖めたり、遠来の参加者と食事をしたりと忙しかった。学会というと研究発表と討論の場であると理解している人が多いかもしれないが、前述した国際会議では多くの研究プロジェクトの提案や討論会、そして研究者の引き抜きまでが水面下で活発に行われている。ヘリコプタに関係するほとんど全ての人が参加する得難い機会であるから、そういうことは必然である。HeliJapan ではその種の非公式の会合はまだまだ低調であるが、第１回の岐阜に比べて、第２回の今回の方がそちらの活動は活発であった。結局、実らなかったけれども、幾つかの国際共同研究の提案が行われ、これをきっかけとしてその後の交渉が行われたということは感慨深い。こういう活動には組織の一員としてではなく、個人ベースの相互信頼が極めて重要であるのだが、組織に持ち帰って検討しないことには相当の責任者でもその場で Yes、No を即答できない現在の日本のシステムは、この種の活動には極めて不向きであった。

研究発表のレベル、海外からの参加者の質と層については、今回は前回よりやや低調になったと感じた。HeliJapan は難しい所にさしかかっている。一般に最初のうちは珍しさと興奮からかなりの成功がもたらされる。しかしこれを定着させるまでにはかなりの苦労と工夫が必須である。私は日本航空宇宙学会の飛行機シンポジウムにおいて、インターナショナルセッションの創成期に関係したことがあったが、昨今の同セッションの活動ぶりを眺めると、極東の島国において、高いレベルで海外からの興味を引き続けることの難しさをつくづくと感じる。HeliJapan では多くの人の知恵によって、この問題に立ち向かう仕掛けを既にいくつか作った。今後とも継続して高いレベルの会議を開いて行くためには、今までの仕掛けを一層活用するとともに新しい試みを次々と提案して頂きたい。但し、最も本質的で有効なのはヘリコプタ産業界の活性化であることは、言うまでも無い。トヨタ自動車の工場には、引きも切らず海外からの見学者が押し掛けている。

ヘリコプタの運用や製造コストについてのパネルディスカッションや研究発表は、他に類似の会議がほとんど見当たらないほど高度でかつ幅広いものであった。今後の HeliJapan

の特徴として、大事にして行くのが良いと思う。また会議場における議論の活発さとレベルは、前回よりずいぶん進歩したと感じ参加していて楽しかった。

4. おわりに

ここのところ辛い耐え難いニュースが相次いだ。まずStepniewski氏が亡くなった。私がＮＡＳＡのAmes研究所でどこの馬の骨かと思われていた頃、Stepie先生がAmesを訪問され先生の著書Rotary-Wing Aerodynamicsの講演を行い、講演後に多勢の中で私に著書の１ページを開けて示し、ここに君達の研究が紹介してある、ほとんど１章分に当たる長さだと言って握手してくれた時のうれしさは一生覚えているだろう。しっかりと握って下さったがっしりとした手と大きな瞳が忘れられない。続いてヘリコプタ界の人間国宝とも言うべきAlfred Gessow氏が亡くなった。私は当技術協会の役員をしていたおかげで、Gessow先生と親しくさせて頂く機会を得た。先生の温かさと聡明さは各位のよく御存知の通りである。親しくさせて頂く以前に、２～３の学会で先生を遠くから眺めていた頃の私の発言を実によく覚えていて、君はあの時にこう言ったろう、ああ言ったろうと私をびっくりさせた。そして、今年になって私が個人的に最もお世話になったBradford Wick氏が亡くなった。古茂田先生がAmesを退職したばかりのBrad氏を航技研に招待されたのを機に、30年以上に渡ってずっと陰に陽にお世話になり続けだった。細やかな優しい背の高い人だったが、訃報に接した時はただひたすら悲しく、しばらく何もする気になれなかった。この３人に限らず、米国のヘリコプタ界の創成期を支えた優れた人々が次々に他界されている。日本でこの役割を担った方々は歴史の関係上、米国に比べて10才以上若く幸い皆さん大変にお元気で、今度のHeliJapanでもずいぶんと大きな貢献をして頂いた。この方々の代わりを育てるなどと言うことは絶対に不可能であろうが、今のうちにできるだけ多くの知恵と気概をこれらの人々から吸収して伝えていくことも大きな課題の１つとして残されているように思う。

HeliJapanは多くの方々の御協力により無事第２回を開くことができた。人が変わり時代が変わる中で、これを大きな力になるまでどう継続的に運営していくか、我々は気が付かないうちに難しいやりがいのある問題に直面している。

Congratulations on a Successful Heli-Japan 2002!

AHS Executive Director

M. E. Rhett Flater

Dear Dr. Kawachi, Dr. Uemura, Mr. Sato and all members of the AHS Japan

Conference Leadership-Congratulations on hosting a very successful Heli-Japan 2002 this past week in Utsumomiya! The many very positive comments I received reinforced my personal perception that the meeting met all of the goals and objectives established for it, beginning with the opening reception, the welcome and opening general session, and continuing through the banquet, the sessions on the second day and the tours for the third day. The planning and organization of the meeting were excellent and testified to the careful attention to detail so apparent in every event. The focus on "saving lives" and, in the final session, the need to reduce costs were most helpful. In terms of central planning, it is evident that Japan is a leader among modern nations in the use of helicopters for emergency response!

It was good to see again so the former Japan representatives on the AHS board of directors, including Messrs. Motoi Yoshiwaka, Hidehiko Obayashi and Takeshi Makino, as well as to meet members of the current AHS Japan Chapter leadership.

We have received a number of photographs of the event which Kim Smith plans to use in her write up for Vertiflite magazine.

Again, congratulations to everyone.

M.E.Rhett Flater
AHS Executive Director
Tel : (703) 684-6777, Fax : (703) 739-9279
rflater@vtol.org

2002年11月18日　HeliJapan 2002実行委員会宛Eメールを転載

国際会議HeliJapan 2002
「ヘリコプターの先進技術と救命・防災」報告

日本ヘリコプタ技術協会

- 日　　時：2002年11月11日㈪〜13日㈬
- 場　　所：栃木県総合文化センター（宇都宮）

- 参 加 者：490名
- 参 加 国：７ヶ国（日本、米国、韓国、中国、ドイツ、オーストリア、オランダ）

- 基調講演：２件
- 特別講演：７件
- 一般講演：72件（先進技術関連：51件、救命・防災関連：21件）
- パネルディスカッション：１件

- 展 示 会：11月11、12日、20団体からブース出展
- 見 学 会：11月13日、参加者220人
  富士重工業、陸上自衛隊北宇都宮駐屯地、川田工業、
  栃木ヘリポート（栃木県防災ヘリコプター飛行展示等）
- 懇 親 会：11月11日、参加者230人－ホテル東日本宇都宮にて
- 同伴者バスツアー：11月11日、日光－参加者30人、12日、益子－参加者30人

- 名誉議長：栃木県知事福田昭夫
- 議　　長：東京大学教授工学博士河内啓二
- 共　　催：日本ヘリコプタ技術協会、㈳日本航空宇宙学会、AHS International
- 協　　賛：栃木県、宇都宮市、㈶石田財団、㈳中部宇宙産業科学技術振興センター、中部航空産業技術振興協議会、栃木航空宇宙懇話会、㈳日本機械学会、㈳日本航空宇宙工業会、㈶防衛技術協会
- 後　　援：文部科学省、厚生労働省、経済産業省、国土交通省、防衛庁、消防庁、海上保安庁、航空宇宙技術研究所、全国航空消防防災協議会、㈳全国消防機器協会、㈳全日本航空事業連合会、㈶日本救急医療財団、日本航空医療学会、㈳日本航空技術協会、㈳日本航空機操縦士協会、日本ヘリコプタ事業促進協議会

Heli Japan 2002実行委員会

議　　長	
河内　啓二	東京大学 先端科学技術研究センター 教授
実行委員長	
上村　　誠	㈳日本航空宇宙工業会 調査部長ＥＤＩセンター／ＣＡＬＳ事務局部長
Inderjit Chopra	Minta-Martin Professor／Director, Alfred Gessow Rotorcraft Center
顧　　問	
東　　　昭	東京大学 名誉教授
義若　　基	ＡＨＳ日本支部
牧野　　健	ＡＨＳ日本支部
佐藤　　晃	中菱エンジニアリング㈱ テクノタンク
長島　知有	防衛大学校 名誉教授
西川　　渉	㈱地域航空総合研究所 代表取締役 所長
大林　秀彦	㈱コミュータヘリコプタ先進技術研究所 監査役
Daniel P. Schrage	Professor, Georgia Institute of Technology
総務委員長	
川田　忠裕	川田工業㈱ 取締役 航空・機械事業部長
プログラム委員長	
齊藤　　茂	航空宇宙技術研究所 企画経営室 次長
Fredric H. Schmitz	Professor, University of Maryland
事 務 局 長	
（村山　　滋）	
世良　直已	川崎重工業㈱ 航空宇宙カンパニー 技術本部ヘリコプタ設計部部長
宇都宮事務局長	
高木　淳二	宇都宮大学工学部附属ものづくり創成工学センター専任助手
総務委員長	
川田　忠裕	川田工業㈱ 取締役 航空・機械事業部長
総 務 担 当	
委　員　長	
市原　伸郎	三徳航空電装㈱ 代表取締役
佐藤　　隆	㈱日本航空新聞社 代表取締役社長
富塚　正孝	㈱タクト・ワン 代表取締役
布施　正人	㈱ジャムコ 航空機整備カンパニー 営業部 営業グループ リーダー
星野　　亮	ユーロヘリ㈱ 顧問
山野　　豊	ユーロコプター アドバイザー
小田部明裕	川田工業㈱ 航空・機械事業部 業務部 業務課 課長代理

国内担当

委員長(兼)

（村山　滋）

世良　直巳　川崎重工業㈱航空宇宙カンパニー 技術本部ヘリコプタ設計部部長

藤垣　勉　川崎重工業㈱航空宇宙カンパニー 技術本部ヘリコプタ設計部参事

永山　慶一　川崎重工業㈱航空宇宙カンパニー 技術本部ヘリコプタ設計部主事

国際担当

委員長

小林　孝　三菱重工業㈱名古屋航空宇宙システム製作所ヘリコプタ技術部部長

中山　周一　三菱重工業㈱名古屋航空宇宙システム製作所ヘリコプタ技術部 基礎設計課主任

佐倉　潔　三菱重工業㈱名古屋航空宇宙システム製作所ヘリコプタ技術部 構造設計課主席チーム統括

国際会議場担当

委員長(兼)

高木　淳二　宇都宮大学工学部附属ものづくり創成工学センター専任助手

横倉　修一　富士重工業㈱航空宇宙事業本部 技術開発センター第１技術部 ヘリコプタ第２課課長

プログラム委員長

齊藤　茂　航空宇宙技術研究所 企画経営室 次長

ヘリコプタ技術担当

委員長

奥野　善則　航空宇宙技術研究所 飛行システム研究センター飛行実験グループ主任研究員

饗庭　昌行　防衛庁 技術研究本部 第３研究所 第1部航空機システム研究室

石井　寛一　航空宇宙技術研究所 飛行システム研究センター 飛行実験グループ

糸賀　紀晶　防衛大学校 システム工学群航空宇宙工学科 助手

又吉　直樹　航空宇宙技術研究所 飛行システム研究センター 飛行実験グループ

三宅　司朗　防衛庁 技術研究本部 第３研究所 第１部機体構造研究室長

安田　邦男　日本大学 理工学部 航空宇宙工学科 助教授

ヘリコプタ防災担当

委員長

望月　清光　朝日航洋㈱航空事業本部名古屋オペレーション・センター 整備部 部長

嶋田　浩三　新東亜交易㈱航空・電子産業部 顧問

橋本　幹　ユーロヘリ㈱技術業務部 部長

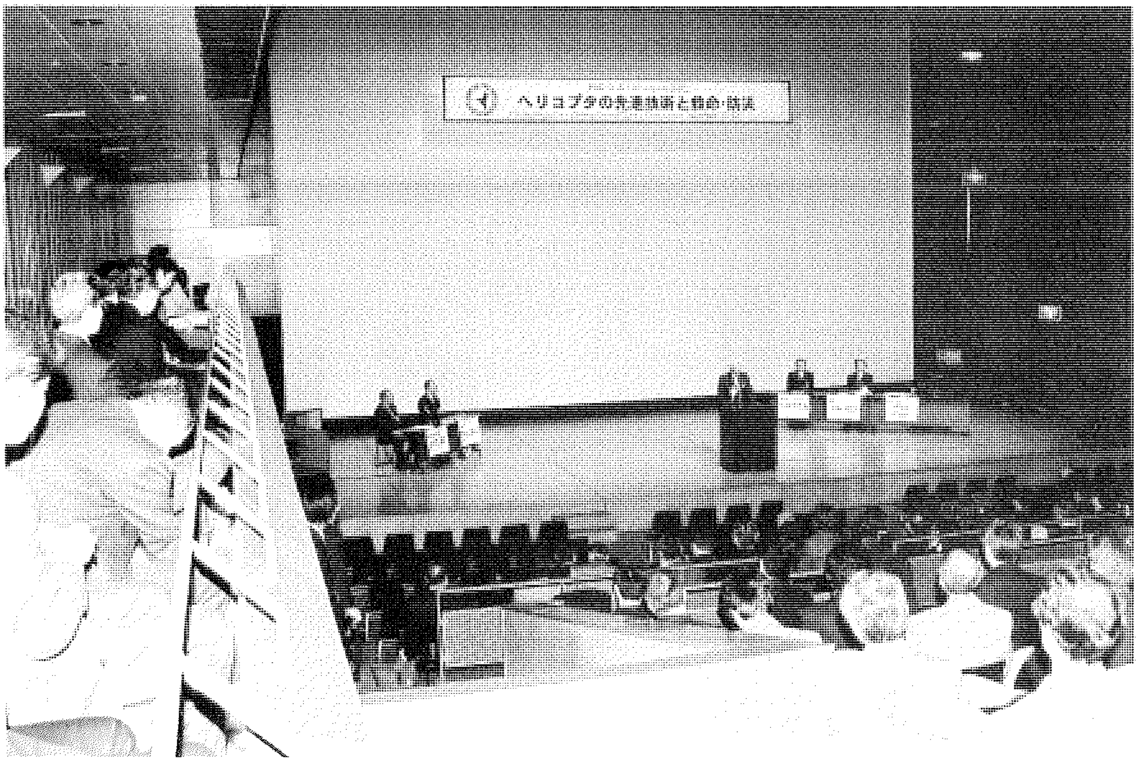
村上　雅英　防衛庁 海上自衛隊 第51航空隊課程教育班長

葭田雄二郎　㈱エースヘリコプター 常務取締役 運航本部長

遠山　雅巳　㈱エースヘリコプター 営業管理部 部長

HeliJapan 2002議長　河内教授のご挨拶

福田栃木県知事のご挨拶



Flater AHS 代表のご挨拶と会場全景

バンケットでの福田宇都宮市長のご挨拶

Monday, 11 November 2002　2002年11月11日（月）

Sub Hall <Simultaneous Interpretation> サブホール ＜同時通訳＞	Conference Room #1 第1会議室	Conference Room #2 第2会議室	Conference Room #3 第3会議室
9:00 Registration Open（受付開始）			
9:30 ~ 10:00 Opening Ceremony（開会式）			
10:00 ~ 10:50 Opening Session（開会講演）			
10:50 ~ 11:00 Short Break（休憩）			
11:00 ~ 12:40 Special Equipment for Life Saving Helicopter （救急ヘリコプタ関連特殊装備）	11:00 ~ 12:40 Aerodynamics I	11:00 ~ 12:40 Unmanned Aerial Vehicle (UAV) I	11:00 ~ 12:40 Health and Usage Monitoring Systems (HUMS)
12:40 ~ 13:40 Lunch Break（昼食）			
13:40 ~ 14:40 Special Session I（特別講演 I）			
14:40 ~ 14:50 Short Break（休憩）			
14:50 ~ 17:20 Disaster Relief & Rescue Operations （防災・救急活動）	14:50 ~ 17:20 Aerodynamics II	14:50 ~ 17:20 UAV II	14:50 ~ 17:20 Avionics and Flight Safety
17:20 ~ 18:30 Transportation to the Venue for Banquet（バンケット会場へ移動）			
18:30 ~ 20:30 Banquet（バンケット）			

Tuesday, 12 November 2002　2002年11月12日（火）

Sub Hall <Simultaneous Interpretation> サブホール ＜同時通訳＞	Conference Room #1 第1会議室	Conference Room #2 第2会議室	Conference Room #3 第3会議室
9:00 Registration Open（受付開始）			
9:15 ~ 12:10 Emergency Medical Services (EMS) I 救急医療サービス I	9:30 ~ 12:00 Rotorcraft Design I	9:30 ~ 12:00 Dynamics & Vibrations I	9:30 ~ 12:00 Acoustics
12:00 (12:10) ~ 13:00 Lunch Break（昼食）			
13:00 ~ 14:00 Special Session II（特別講演 II）	13:00 ~ 15:00 Special Session III <Consecutive Interpretation> 特別講演 III ＜逐次通訳＞		
14:00 ~ 14:05 Seconds for Transfer（小休止）			
14:05 ~ 16:35 EMS II 救急医療サービス II	15:00 ~ 16:40 Rotorcraft Design II	14:05 ~ 16:35 Dynamics & Vibrations II	14:05 ~ 16:35 Materials & Structures
16:35 (16:40) ~ 16:45 Short Break（休憩）			
16:45 ~ 17:15 Special Session IV（特別講演 IV）			
17:15 ~ 18:55 Panel Discussion （パネルディスカッション）			
18:55 ~ 19:00 Closing Remarks（閉会の辞）			

Monday, 11 November 2002 2002年11月11日（月）

9:30 ~ 10:00 Sub Hall Opening Ceremony <Simultaneous Interpretation>	**9:30 ~ 10:00 サブホール 開会式 ＜同時通訳＞**
Opening Address	**開会の辞**
Junji Takaki, President of AHS Japan Chapter, Utsunomiya University	高木淳二，日本ヘリコプタ技術協会会長，宇都宮大学
Key Note Address	**基調スピーチ**
Keiji Kawachi, General Chairperson of Heli Japan 2002, University of Tokyo	河内啓二，Heli Japan 2002 議長，東京大学
Morris E. Rhett Flater, Executive Director of AHS International	Morris E. Rhett Flater, Executive Director of AHS International
Congratulatory Address	**祝辞**
Akio Fukuda, Governor of Tochigi Prefecture	福田昭夫，Heli Japan 2002 名誉議長，栃木県知事
10:00 ~ 10:50 Sub Hall Opening Session <Simultaneous Interpretation>	**10:00 ~ 10:50 サブホール 開会講演 ＜同時通訳＞**
Session Chairs	**司会**
Keiji Kawachi, General Chairperson of Heli Japan 2002, University of Tokyo	河内啓二，Heli Japan 2002 議長，東京大学
Morris E. Rhett Flater, Executive Director of AHS International	Morris E. Rhett Flater, Executive Director of AHS International
OS -1	**OS-1**
Present Status of Tochigi Flying Corps (Life Saving Activities using Helicopter)※	栃木県消防防災航空隊の現在（ヘリコプターによる救急活動）
Kaoru Sakamoto, Tochigi Prefecture	坂本薫，栃木県総務部消防防災課
OS-2	**OS-2**
Can Rotorcraft Be Affordable Transportation Systems?	回転翼機は手頃な交通手段になり得るか？※
Daniel P. Schrage, Georgia Institute of Technology	Daniel P. Schrage, Georgia Institute of Technology
13:40 ~ 14:40 Sub Hall Special Session I <Simultaneous Interpretation>	**13:40 ~ 14:40 サブホール 特別講演 I ＜同時通訳＞**
Session Chars	**司会**
Tomoari Nagashima, Former President of AHS Japan Chapter	長島知有，防衛大学校
John W. Leverton, AHS International	John W. Leverton, AHS International
SS1-1	**SS1-1**
Helicopter Transportation – Present Situation, Administrative Issues, and Countermeasure?	ヘリコプター輸送の現状と技術行政上の課題と対応
Ayumu Kitazawa, Japan Civil Aviation Bureau	北澤歩，国土交通省航空局
SS1-2	**SS1-2**
FAA Helicopter R&D Concepts to Operational Programs	FAA における運用プログラムへ向けたヘリコプターの研究開発コンセプト
William H Wallace, FAA Flight Standards Service	William H Wallace, FAA Flight Standards Service

※プログラム委員会による訳

Tuesday, 12 November 2002	2002 年 11 月 12 日（火）
13:00~ 14:00 Sub Hall **Special Session II** **<Simultaneous Interpretation>**	**13:00 ~ 14:00 サブホール** **特別講演 II** **＜同時通訳＞**
Session Chairs Wataru Nishikawa, Regional Airlines Institute Corp. Louis P. Bartolotta, Vice President of Agusta Westland **SS2-1** Present Status of Doctor Heli in Japan Keiji Kohama, Kawasaki Medical School **SS2-2** Los Angeles County Fire Department's Acquisition of the Sikorsky Firehawk Virgil (Lee) Benson, Los Angeles Fire Department	**司会** 西川渉，地域航空総合研究所 Louis P. Bartolotta, Vice President of Agusta Westland **SS2-1** ドクターヘリコプターについて 小濱啓次，川崎医科大学 **SS2-2** ロス消防庁におけるシコルスキ・ファイアホークの導入 Virgil (Lee) Benson, Los Angeles Fire Department
13:00 ~ 15:00 Conference Room #1 **Special Session III** **<Consecutive Interpretation>**	**13:00 ~ 15:00 第 1 会議室** **特別講演 III** **＜逐次通訳＞**
Session Chairs Takeshi Makino, Former President of AHS Japan Chapter Fredric H. Schmitz, University of Maryland **SS3-1** Past, Present & Future of GEN H-4 − The unique single seated Co-axial counter rotating Helicopter Gennai Yanagisawa, Engineering System Co. Ltd. **SS3-2** Unknown Problems in Human Powered Helicopter Akira Naito, Nihon University (Ret.)	**司会** 牧野健，AHS International 日本支部 Fredric H. Schmitz, University of Maryland **SS3-1** 二重反転一人乗りヘリコプターＧＥＮ－Ｈ４の開発と将来展望 柳沢源内，エンジニアリング・システム **SS3-2** 人力ヘリコプタの知られざる問題について 内藤晃，日本大学
16:45 ~ 17:15 Sub Hall **Special Session IV** **<Simultaneous Interpretation>**	**16:45 ~ 17:15 サブホール** **特別講演 IV** **＜同時通訳＞**
Session Chairs Akira Sato, Vice President of AHS International Daniel P. Schrage, Georgia Institute of Technology **SS4** The 2002 AHS Nikolsky Lecture The Devil is in the Aeromechanics and Other Rotorcraft Lessons Learned Troy M. Gaffey, Bell Helicopter Textron	**司会** 佐藤晃，AHS International 副会長 Daniel P. Schrage, Georgia Institute of Technology **SS4** 2002 年 AHS 特別講演 ヘリ開発の難しさ※ Troy M. Gaffey, Bell Helicopter Textron

※プログラム委員会による訳

17:15 ~ 18:55 Sub Hall **Panel Discussion** **<Simultaneous Interpretation>**	**17:15 ~ 18:55 サブホール** **パネルディスカッション** **＜同時通訳＞**
Theme **Helicopter Life Cycle Value for Customers** **Session Chairs** Akira Sato, Vice President of AHS International Daniel P. Schrage, Georgia Institute of Technology **Panelist:** James Wang, Sikorsky Aircraft Corporation Morris E. Rhett Flater, Executive Director of AHS International Kiyomitsu Mochizuki, Aero Asahi Corp. **Commentator** Troy M. Gaffey, Bell Helicopter Textron Hidehiko Obayashi, Advanced Technology Institute of Commuter Helicopter, Ltd. Wataru Nishikawa, Former President of AHS Japan Chapter, Regional Airlines Institute Corp.	**テーマ** **カスタマーが作るヘリコプターの価格** 司会 佐藤晃, AHS International 副会長 Daniel P. Schrage, Georgia Institute of Technology パネリスト James Wang, Sikorsky Aircraft Corporation Morris E. Rhett Flater, Executive Director of AHS International 望月清光，朝日航洋 コメンテーター Troy M. Gaffey, Bell Helicopter Textron 大林秀彦，コミュータヘリコプタ先進技術研究所 西川渉，地域航空総合研究所
18:55 ~ 19:00 Sub Hall **Closing Remarks** **<Simultaneous Interpretation>**	**18:55 ~ 19:00 サブホール** **閉会の辞** **＜同時通訳＞**
Makoto Uemura, Executive Chairperson of Heli Japan 2002 Inderjit Chopra, University of Maryland	上村誠, Heli Japan 2002 実行委員長 Inderjit Chopra, University of Maryland

※プログラム委員会による訳

Morning Monday, 11 November 2002

Sub Hall 11:00 ~ 12:40 Special Equipment for Life Saving Helicopter 救急ヘリコプタ関連特殊装備	Conference Rm #1 11:00 ~ 12:40 Aerodynamics I	Conference Rm #2 11:00 ~ 12:40 Unmanned Aerial Vehicle (UAV) I	Conference Rm #3 11:00 ~ 12:40 Health and Usage Monitoring Systems (HUMS)
Chairs Takeshi Tomio, Kawasaki Heavy Industries, Ltd. (冨尾武，川崎重工) Darrel W. Davis, FreeFlight Systems	**Chairs** Masaaki Nakadate, National Aerospace Laboratory of Japan Chee Tung, US Army	**Chairs** Tadahiro Kawada, Kawada Industries, Inc. Larry A. Young, US Army	**Chairs** Shun-ichi Bandoh, Kawasaki Heavy Industries, Ltd. Jude Restis, Fatigue Technology Inc.
D11-1 11:00 ~ 11:25 Overview of the Operational Control and Information System for EMS Helicopter ヘリコプタの指揮情報管理システムの概要 K. Kurita, K. Tomoyasu and H. Kobayashi 栗田敬司，友安潔，小林宏造	**T111-1** 11:00 ~ 11:25 Identification of Induced Velocity Distribution of A Coaxial Rotor during Transition P. Siritanone and T. Nagashima	**T112-1** 11:00 ~ 11:25 RPH 2A Observation System : Overview Y. Onomura, K. Suematsu and F. Konno	**T113-1** 11:00 ~ 11:25 Conceptual Study of the Advanced Load and Usage Monitoring J. Kimoto, S. Bandoh, A. Isoe and H. Tsutsui
D11-2 11:25 ~ 11:50 IFEX Technologies – Impulse Fire Extinguishing Installed on Helicopters IFEXテクノロジー—インパルス消火※ R. Steur	**T111-2** 11:25 ~ 11:50 Blade Flapping Motion of a Rotor Hovering above a Finite Inclined Ground Plane for Partial and Full Ground Effect Cases N. Iboshi, N. Itoga, T. Nagashima and Y. Hayata,	**T112-2** 11:25 ~ 11:50 Autonomous Take Off and Landing System of the RPH 2 Unmanned Helicopter F. Konno and A. Yamane	**T113-2** 11:25 ~ 11:50 Smiths Aerospace Generic Health and Usage Monitoring System (Gen-HUMS) - A Modular Approach to Aircraft Data Management C. Trammel
D11-3 11:50 ~ 12:15 Erickson S-64 Helitanker in reference to Fire Fighting and Disaster Relief エリックソン S-64 ヘリタンカーの空中消火及び災害救助機能 B. Kaplan and T. Sumi B. Kaplan，住達彦	**T111-3** 11:50 ~ 12:15 Development on Unsteady Aerodynamic Code for Helicopter Configuration N. Uchiyama	**T112-3** 11:50 ~ 12:15 A System Framework for the Analysis of UAV Communication Network P. J. Michaelides, A. K. Sinha and R. Kusumo	**T113-3** 11:50 ~ 12:15 Mechanics of Gear Tooth Crack Signals and their Detection in Application for a Helicopter Health Usage and Management System (HUMS) D. Hochmann and E. Bechhoefer
D11-4 12:15 ~ 12:40 The Optimization of Aerial Fire Fighting System against Forest Fire 林野火災での空中消火システムの最適運用 K. Terai and Y. Saito 寺井和雄，斉藤義昭	**T111-4** 12:15 ~ 12:40 Prediction of Blade-Vortex Induced Airloads with a Multiple-Trailer Free Wake Model J. W. Lim and Y. H. Yu	**T112-4** 12:15 ~ 12:40 A System Approach to the Design of a Multi-Mission Payload for Vertical Take-off Unmanned Aerial Vehicle (VTUAV) Y. C. Y. Yuen, A. K. Sinha and R. Kusumo	

※プログラム委員会による訳

Afternoon	Monday, 11 November 2002		
Sub Hall **14:50 ~ 17:20** **Disaster Relief & Rescue Operations** **防災・救急活動**	**Conference Rm #1** **14:50 ~ 17:20** **Aerodynamics II**	**Conference Rm #2** **14:50 ~ 17:20** **Unmanned Aerial Vehicle (UAV) II**	**Conference Rm #3** **14:50 ~ 17:20** **Avionics and Flight Safety**
Chairs Akira Hoshino, Euroheli Corp. (星野亮, ユーロヘリ) Charles Crawford, Geogia Institute of Technology	**Chairs** Shigeru Saito, National Aerospace Laboratory of Japan Gloria K. Yamauchi, NASA Ames	**Chairs** Masayuki Aiba, Japan Defence Academy Arvind Sinha, Royal Melbourne Institute of Technology	**Chairs** Takashi Kobayashi, Mitsubishi Heavy Industries, Ltd. Charles Trammel, Smith Aerospace
D12-1 14:50 ~ 15:15 Rescue Activity on Terrorism in NY※ 9.11 同時多発テロとヘリコプター※ J. Gallucci	**T121-1** 14:50 ~ 15:15 Numerical Simulation of Flowfield around Full Configuration Helicopter using Cartesian Euler Solver M. Nakao	**T122-1** 14:50 ~ 15:15 Development of Flying Forward Observation System H. Doi, S. Matsuki and T. Tsukiji	**T123-1** 14:50 ~ 15:15 Study Results of the Helicopter Enhanced Vision System H. Okada, T. Takatsuka and K. Kise
D12-2 15:15 ~ 15:40 Helicopter Activities and Support Infrastructures at Disaster* 災害時のヘリコプターの活動とその支援基盤について I. Tomiyama 富山一郎	**T121-2** 15:15 ~ 15:40 Aerodynamic Characteristics of Model Rotors - The Performance Prediction with Scaled Models T. Fujino, H. Arakawa, Y. Baba and T. Motohashi	**T122-2** 15:15 ~ 15:40 Design of FFOS-UAV T. Hanawa, K. Suematsu, S. Yokokura, T. Akiyama and T. Tsukiji	**T123-2** 15:15 ~ 15:40 Mid-Air Collision Avoidance Technology: Creating Accurate Situational Awareness in Air Traffic Environments B. D. Bunevich
D12-3 15:40 ~ 16:05 Demonstrations of the Fire Extinguish Helicopter for Skyscrapers 高層建物用消火ヘリの検証実験結果について S. Maekawa 前川貞之	**T121-3** 15:40 ~ 16:05 Stereo Pattern Recognition - The Technique for Reliable Rotor Blade Deformation and Twist Measurement K. Pengel, R. H. G. Mueller and B. G. van der Wall	**T122-3** 15:40 ~ 16:05 Mission Oriented Remote Control System of FFOS K. Suematsu, Y. Hosoda, S. Yokokura, Y. Yamabe and T. Tsukiji	**T123-3** 15:40 ~ 16:05 FreeFlight Systems WAAS GPS Receiver as used in the Capstone Program D. W. Davis
D12-4 16:05 ~ 16:30 A Lesson Learned through the Aerial Firefighting Operation on the Extensive Forest Fire around Gifu City, in April 2002 岐阜市東部及び各務原市林野火災における活動概要と今後の防災対策について H. Kakuda 角田弘実	**T121-4** 16:05 ~ 16:30 Review of Compressible Dynamic Stall Control Methods C. Tung and M. S. Chandrasekhara	**T122-4** 16:05 ~ 16:30 Controller Design of Large-Scale Unmanned Helicopter G. Miyamori, T. Akasaka, M. Nakamura, S. Hashimoto, S. Adachi and Y. Segawa	**T123-4** 16:05 ~ 16:30 Development of New Helicopter Operation Supporting System Based on CNS Concept – Overview of Local Surveillance System by using GPS and Inmarsat satellite communication T. Kashiwazaki
D12-5 16:30 ~ 16:55 Role of Rotorcraft in Life Saving Activities – Past, Present and Future – 救命ヘリコプターの役割－過去・現在・未来－※ J. G. Yen	**T121-5** 16:30 ~ 16:55 The Wind Tunnel Experimental Study of Aerodynamic Interactions between a Rotor and a Body of a Co-axial Helicopter Y. DENG and J. HU	**T122-5** 16:30 ~ 16:55 Aerial Movie Shooting for Motion Pictures, Television, and Commercials, and Other Aerial Operations using Unmanned Helicopters H. Yamaguchi	**T123-5** 16:30 ~ 16:55 Radio Administration in Relation to Collision Avoidance System for Helicopter and Small Aircraft H. Tamanaka

※プログラム委員会による訳

D12-6 16:55 ~ 17:20 Helicopter Operation at Japan Coast Guard※ 海上保安庁のヘリコプター運用 Y. Nishino 西野慶龍	**T121-6** 16:55 ~ 17:20	**T122-6** 16:55 ~ 17:20 A Stable VTOL Gimbaled Tilt-prop UAV using Two Fixed-pitch Propellers G. R. Gress	**T123-6** 16:55 ~ 17:20 Implications of Latest FAR/JAR Requirements on Flight Operational Safety N. D. Lappos

Morning — Tuesday, 12 November 2002

Sub Hall **9:15 ~ 12:10** **Emergency Medical Services (EMS) I** **救急医療サービス I**	**Conference Rm #1** **9:30 ~ 12:00** **Rotorcraft Design I**	**Conference Rm #2** **9:30 ~ 12:00** **Dynamics & Vibrations I**	**Conference Rm #3** **9:30 ~ 12:00** **Acoustics**
Chairs Wataru Nishikawa, Regional Airlines Institute Corp. (西川渉, 地域航空総合研究所) Egon Kuntner, Air Ambulance Technology	**Chairs** Noriaki Katayama, Kawasaki Heavy Industries, Ltd. John Coy, NASA Ames	**Chairs** Kiyoshi Sakura, Mitsubishi Heavy Industries, Ltd. Richard L. Bielawa, R. L. Bielawa Associates, Inc.	**Chairs** Masahiro Nakao, Mitsubishi Heavy Industries, Ltd. Yung Yu, National Rotorcraft Technology Center
D21-1 9:15 ~ 9:40 Helicopter-IFR-Operations at the Heliport ヘリポートにおけるヘリコプタの IFR 運用※ T. Tomio 冨尾武	**T211-1** 9:30 ~ 9:55 The Virtual Prototyping for Helicopter Transmission K. Hori, S. Asakawa, M. Shiraotri and I. Murata	**T212-1** 9:30 ~ 9:55 Development of Helicopter Liquid Vibration Absorption System - HeLiVAS- N. Kanehira, A. Tan, M. Nakamura and T. Akasaka	**T213-1** 9:30 ~ 9:55 BVI Noise Reduction Research with Canard Blade Tip T. Ota, T. Tsukahara and M. Obukata
D21-2 9:40 ~ 10:05 The New Operation System for EMS and Rescue Helicopters デジタル空路 N. Ichikawa 市川信夫	**T211-2** 9:55 ~ 10:20 Design Robustness Analysis for Mid-Life Upgrade of Helicopters R. Kusumo, A. K. Sinha and M. L. Scott	**T212-2** 9:55 ~ 10:20 A Study on Blade Torsion Characteristics - Comparison and Evaluation of Analysis with DNW Test Results - N. Kobiki and A. Murashige	**T213-2** 9:55 ~ 10:20 Numerical Study on the Blade-Vortex Interaction of Helicopter Rotor with Lateral Blowing C. Yang, J. Baek, S. Saito and T. Aoyama
D21-3 10:05 ~ 10:30 Emergency and Medical Services Landing Facilities for Helicopters EMS におけるヘリコプター着陸設備※ J. Leverton and M. E. R. Flater	**T211-3** 10:20 ~ 10:45 Cockpit Air Bag Systems (CABS) for Helicopters K. Katayama	**T212-3** 10:20 ~ 10:45 Ultralight Helicopter with Trailing-Edge Flap for Primary Control J. Shen and I. Chopra	**T213-3** 10:20 ~ 10:45 Comparison of Measured and Predicted Noise from Interactions between Vortex and Rotor with HHC T. Aoyama, N. Kondo, S. Saito, T. Takita and K. Hiraoka
D21-4 10:30 ~ 10:55 Examples and Problems of Helicopter Emergency Transportation at Kobe City Fire Bureau※ 神戸市消防局におけるヘリコプター救急搬送の特異事例と課題 M. Sadaoka 定岡正隆	**T211-4** 10:45 ~ 11:10 The Dynamic Problems in the Development of M 16 Co-axial Single Seat Helicopter J. Hu and J. Wang	**T212-4** 10:45 ~ 11:10 Improving Fatigue and Damage Tolerance of Bushed Lugs in Helicopter Rotor Assemblies L. Reid and J. Restis	**T213-4** 10:45 ~ 11:10 Vortex Wake Geometry of a Model Tilt Rotor in Forward Flight G. K. Yamauchi, W. Johnson and A. J. Wadcock

※プログラム委員会による訳

D21-5 10:55 ~ 11:20 Helicopter Ambulance in Kobe City: Docking system with Doctors car 神戸市におけるヘリコプター救急搬送と医師現場派遣の検討（ドクターカーと消防ヘリのドッキング方式) K. Ariyoshi and S. Sato 有吉孝一，佐藤慎一	**T211-5** 11:10 ~ 11:35 Modus VTOL Hybrid Aircraft F. Black and C. Lin	**T212-5** 11:10 ~ 11:35 Analysis of Dynamic Response of Direction Control for Semi-Differential Co-Axial Helicopter M. Chen and J. Hu	**T213-5** 11:10 ~ 11:35 Cabin and Far-Field Blade-Vortex Interaction (BVI) Noise Trends of the MuPAL-ε Research Helicopter B. W. Sim, F. H. Schmitz, H. Ishii and Y. Okuno
D21-6 11:20 ~ 11:45 Doctor Helicopter (Helicopter EMS Operation) System in Japan & Traffic Accident ドクターヘリと交通事故 N. Fukushima 福島宣人	**T211-6** 11:35 ~ 12:00 Design Peculiarities of Coaxial Helicopter and Their Future Evolution V. Kasyanikov	**T212-6** 11:35 ~ 12:00	**T213-6** 11:35 ~ 12:00 A Tool for Low Noise Procedures Design and Community Noise Impact Assessment: The Rotorcraft Noise Model (RNM) D. A. Conner, J. A. Page
D21-7 11:45 ~ 12:10 Utilization of Fire Fighting Helicopter in Life Saving Activities※ 救急救助活動における消防ヘリコプターの活用について K. Akasaka 赤坂勝雄			

Afternoon — Tuesday, 12 November 2002

Sub Hall **14:05 ~ 16:35** **Emergency Medical Services (EMS) II** **救急医療サービス II**	**Conference Rm #1** **15:00 ~ 16:40** **Rotorcraft Design I**	**Conference Rm #2** **14:05 ~ 16:35** **Dynamics & Vibrations II**	**Conference Rm #3** **14:05 ~ 16:35** **Materials & Structures**
Chairs Kiyomitsu Michizuki, Aero Asahi Corp.（望月清光，朝日航洋) Jing G. Yen, Bell Helicopter Textron, Inc. (Ret.)	**Chairs** Yasutada Tanabe, Kawada Industries, Inc. Dy Le, FAA William J. Hughes Technical Center	**Chairs** Shuuichi Yokokura, Fuji Heavy Industries Ltd. Inderjit Chopra, University of Maryland	**Chairs** Misao Takikawa, Fuji Heavy Industries Ltd. David Hochmann, Goordich Corp.
D22-1 14:05 ~ 14:30 Study on Reliability of Emergency Medical Transport System with Doctor Helicopter ドクターヘリを用いた救急輸送システムの信頼性※ N. Koike, E. Hideshima, K. Yamamoto and K. Kurita 小池則満，秀島栄三，山本幸司，栗田敬司		**T222-1** 14:05 ~ 14:30 Vibration Reduction Designing for MH2000 Development M. Ikuta	**T223-1** 14:05 ~ 14:30 Structural Substantiation of Bearingless Main Rotor S. Yasui and H. Taguchi

※プログラム委員会による訳

D22-2 14:30 ~ 14:55 Automation Framework for Pre-Mission Success Evaluation of Helicopter Emergency Medical Operations 救急ヘリのミッション前評価のための自動化枠組み※ A. K. Sinha, Raden Kusumo, P. Hogan and K. Laycock		**T222-2** 14:30 ~ 14:55 Nonlinear Analysis of Vertical Autorotation Characteristics of A Rotor Including Blade Flapping Motion P. Perinkul and T. Nagashima	**T223-2** 14:30 ~ 14:55 Damage Tolerant Design Method of a Composite Rotor System S. Bandoh, M. Goh and H. Nishikawa
D22-3 14:55 ~ 15:20 An Overview of Helicopters in EMS and Disaster Relief & Rescue Operations 救急・救命・防災ヘリコプターの概要※ Louis P. Bartolotta	**T221-1** 15:00 ~ 15:25 The Commercial Quad Tiltrotor Malcolm Foster	**T222-3** 14:55 ~ 15:20 Practical Analysis and Testing of Rotorcraft Instabilities Using a Frequency-Domain Based Methodology R. L. Bielawa	**T223-3** 14:55 ~ 15:20 Evaluation of Face Gear for Rotorcraft Application Y. Sato and H. Akahori
D22-4 15:20 ~ 15:45 Operation, Procedures and Special Equipment for Life Saving Helicopter 救命ヘリコプターの運用・手順・特殊装備※ E. Kuntner	**T221-2** 15:25 ~ 15:50 BK117 C-2 Helicopter H. Ito, T. Fujigaki, H. Kato, T. Kaneko and H. Kobayashi	**T222-4** 15:20 ~ 15:45 Engineering Studies into Vertical Lift Planetary Aerial Vehicles L. A. Young, E. W. Aiken, M. R. Derby, J. L. Johnson, J. Navarrete, J. Klem, R. Demblewski, J. Andrews and R. Torres	**T223-4** 15:20 ~ 15:45 Low Cost Fuselage Structure by Rivetless Assembly T. Takehara, K. Yamaki and T. Hiramoto
D22-5 15:45 ~ 16:10 Present Status of EMS at National Disaster Medical Center 東京における航空救急活動の実態と今後の展望 N. Tane 種信正	**T221-3** 15:50 ~ 16:15 An Overview of MH2000, Development and Flight Tests K. Sakura		
D22-6 16:10 ~ 16:35 Helicopter Emergency Medical Service (HEMS) in Tokyo and National Disaster Medical Center 国立災害医療センターにおけるヘリコプター救急医療の現状 Jun-ichi Inoue and Hiroshi Henmmi, National Disaster Medical Center 井上潤一, 辺見弘	**T221-4** 16:15 ~ 16:40 Electromagnetic Course Control System of Coaxial Rotors Helicopter (CRH) D. H.Y. Li		

※プログラム委員会による訳

HeliJapan 2002 講演を聴講して

三菱重工業株式会社　ヘリコプタ技術部装備設計課
春木　康秀

今回のHeliJapan 2002では2002年11月11日～12日の２日間、栃木県総合文化センターにおいて、『ヘリコプターの先進技術と救命・防災』をテーマに世界各国から集まった関係者により、研究成果、活動実績や将来展望について、海外からの約40件を含む合計約90件の講演が行われました。また、会場ギャラリーにおいては、約20社のヘリコプター関連企業による最新の技術及び製品の展示が行われ、二重反転一人乗りヘリコプターGEN H－4の実機展示などもあり、こちらの方もたいへんな盛況ぶりでした。

本国際会議は、ヘリコプターの先進技術に関するセッション、救命・防災に関するセッション及び特別講演の３つの構成からなっており、特に救命・防災に関するセッション及び特別講演では同時通訳が行われるなど、ヘリコプターの専門家でなくても、関連する幅広い分野に携わる方々が出席し、聴講することができる素晴らしい環境作りであると思います。

ヘリコプターの先進技術に関するセッションに関しては、Aerodynamics、ＵＡＶ（Unmanned Aerial Vehicle）、ＨＵＭＳ（Health and Usage Monitoring Systems）、Dynamics & Vibrationsなどの様々な分野の研究成果について発表されました。今回、初めてヘリコプターの国際会議に参加し本講演を聴講した所感として、全ての講演を聴講することはできませんでしたが、動画を活用した講演もあり、いずれも興味深いものばかりで、本会議は世界最先端のヘリコプター技術動向を知る貴重なチャンスであることを再認識しました。例えば、ＵＡＶの分野においては、プログラム方式の自動誘導制御を実現し、自立型の無人機としては世界に先駆けたシステムであるＦＦＯＳ（Flying Forward Observation System）など、各社が開発したＵＡＶのシステム概要や新技術等の研究発表が行われ、Dynamicsの分野においては、堅実なRotor挙動の解析及び試験（風洞試験／飛行試験）による検証とActive Flap等によるRotor挙動の制御の大きく２つの分野に関する研究発表が中心でした。各国の講演を聴講して、日本を含めたアジアと欧米との取り組みを比較すると、Dynamics分野の研究は、欧米及び国内ともども種々の研究を実施していますが、欧米にはＮＡＳＡに代表されるような大きな試験施設を活用できる一方、わが国は設備上のハンディを克服するようなことを考えなければなりません。また、ＨＵＭＳ分野の研究に関しては、海外動向は非常に視野が広がっているにもかかわらず、国内の機体メーカー等でこれまで目立った動きはなかったように、全体的に日本を含めアジアの取り組みは、欧米に対して遅れをとっている印象を受けました。本セッションでは多岐にわたる内容の研究発表が行われましたが、その中で今後の技術動向に特に注目すべきは前述のＨＵＭＳではないかと思います。本会議で行われたパネル・ディスカッションにもあったように、今後、ヘリコプター

事業をさらに伸ばし、もっと身近なものにするためには機体価格及び維持費を下げる必要があり、オペレータの負担する維持費を低減するためには「ＨＵＭＳ」は必要不可欠な技術であると提案されています。従って、国内の機体メーカーは、今後この分野に関する研究に積極的に関っていくべきはないかと感じました。

救命・防災に関するセッションに関しては、近年、ドクターヘリが注目を浴び報道される機会が多いこともあり、聴講者の数も多く活発な質疑応答もあり、改めて注目の高さを感じました。様々な研究成果の発表も行われましたが、本セッションの中では、防災・救急活動実績の報告が中心に発表されました。病院、消防局や自治体など、実際にヘリコプターを防災・救急活動に運用されている側の体験談など、非常に貴重な意見を聴講することができたとともに、日本におけるヘリコプターの救急救助及び医療活動への活用の問題点も再認識することができました。

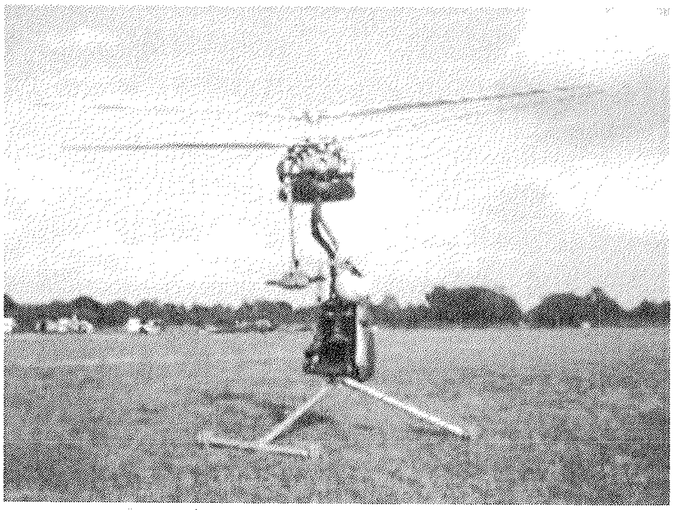
ドクターヘリのシステムというのはヘリコプターのみならず、ヘリコプター、救急車、病院、消防局などと連携させたトータルシステムであり、例えば、ヘリコプターを高速道路などに着陸させるための許可申請、着陸した際の二次災害の防止、病院やヘリコプターとの通信設備、画像表示（医師や患者の状況を伝達）、ＧＰＳによるＩＦＲシステムなど、多様な技術および情報の統合システムであると思います。現在の日本では、これらの研究活動は救急ヘリ及びドクターヘリを運行する各地方自治体、病院や消防局による研究、試行となっているため、自治体ごとに方式なども異なっており、共通化が図られていない印象を受けます。今後、日本におけるヘリコプターの救急救助及び医療活動への活用を発展させるためには、現状の問題点を充分に理解し、機体メーカー、病院、消防局や自治体などと研究活動を進め、試作・試行を重ねて日本の国土事情に合った全国レベルで共通して使用できるシステムを構築していく必要があります。また、ドイツではドクターヘリが道路などに着陸する際に、運転中のドライバー自身の判断で道路脇に停車するなど、住民レベルでのドクターヘリへの認識の高さがあり、その面でも日本は国内のドクターヘリへの認識を高める必要があると感じました。

特別講演では、二重反転一人乗りヘリコプターGEN-H4の開発と将来展望や人力ヘリコプタの知られざる問題についてなど、全体を通して非常に面白く興味をひく内容の講演で盛況でありました。特に、「ヘリ開発の難しさ」をテーマとしたTroy M. Gaffey氏の講演では、ベル社の開発•販売してきた各機種について、コスト•パフォーマンスの点からなぜこの機種が売れて、なぜ別の機種は売れなかったのかを率直に説明され、最近民間ヘリコプターの販売が落ち込んでいる原因の一つは、物価上昇率に比べて機体の価格、維持価格の上昇率が大きすぎることを指摘された。ベル社の責任者として、技術面、経営面を取り仕切ってきた方の貴重な意見には、とても説得力があり、深く印象に残っています。

この特別講演で発表された「GEN-H４」及び人力ヘリコプタ「ユリ１号」は、会場ギャラリーに実際の機体や縮小モデルが展示されており、非常に分かりやすく、興味をひきました。通常の講演は、ＯＨＰやPower Pointによるプレゼンテーションと質疑応答が主ですが、このように、講演で発表された内容の実物や縮小モデルなどが展示してあると、観衆に大きな興味とインパクトを与えると同時に、講演内容も非常に伝わりやすいと思います。す

べての講演に対してこのスタイルを採用するのは困難ですが、このような講演スタイルは非常に効果的であると考えます。

最後に、今回、初めてヘリコプターの国際会議に参加しましたが、世界最先端のヘリコプター技術動向を知るだけでなく、それらを自身の目や耳で直接感じることができ、また各国のヘリコプターに関連する幅広い分野の方々と面識を持つことができるなど、参加しなければ得ることができない非常に貴重で大きな経験ができました。今後のヘリコプター技術動向に注目しつつ、次回のHeliJapanにも是非期待したいです。



講演とともに実機展示されたGEN-H4

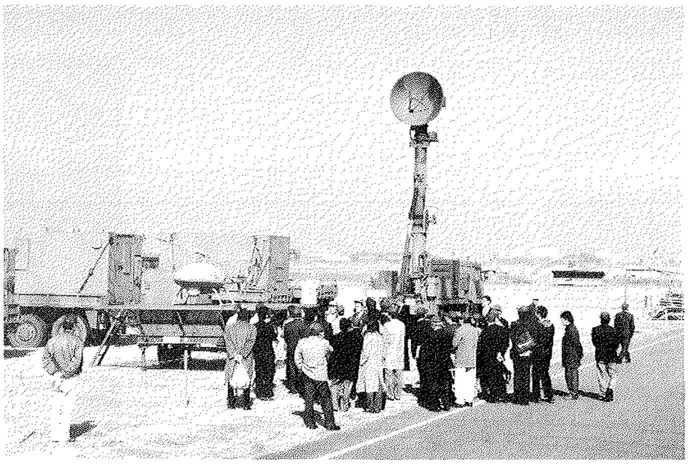
HeliJapan 2002　見学会に参加して

川崎重工業株式会社　航空宇宙カンパニー
技術本部ヘリコプタ設計部
吉谷　伸一

ヘリジャパン2002の最終日に、富士重工業㈱宇都宮製作所、陸上自衛隊北宇都宮駐屯地、川田工業㈱および栃木ヘリポートの見学会が200名を超す参加者で盛大に催されました。

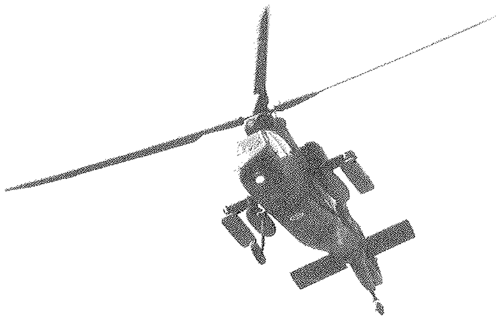
二日間にわたる活発な議論のあとでのヘリコプタ開発や運用の実態の見学ということで、参加者の期待は大きく高まりました。

富士重工業ではヘリコプタの修理改修ライン、ＦＦＯＳ（遠隔操縦観測システム）等を見学しました。実物を目の前にしながら、担当者から興味深い説明を聞くことができました。



北宇都宮駐屯地では陸上自衛隊のヘリコプタ運用に関する概要説明のあと、観測ヘリコプタOH－1の飛行展示が行なわれました。参加者は通常目にする機会の少ないダイナミックな飛行に釘付けになりました。このような飛行を可能にする高い機動性と、手放しでホバリングできる高い安定性に、驚嘆の声があがりました。

着陸後には地上での機体展示が行なわれ、パイロットとの熱のこもった質疑応答がなされました。OH-1に集まる参加者の数を見ても、どれだけ興味を引いたかが伺えます。



川田工業では各種無人ヘリの飛行展示が行なわれました。

完全自動で様々な任務を遂行する様子や、ラジオ・コントロールで映画やＣＭの迫力ある映像を撮影する様子など、各機の特色を示すフライトが実演されました。その精密な飛行は、無人ヘリコプタの今後の可能性を示唆するものでした。

また、一人乗りヘリコプタGEN-H4が展示されました。見学会では強風のため飛行展示ができなかったものの、その日の朝に行なわれたテスト・フライトのＶＴＲが上映され、この全く新しい乗り物の飛行の様子を見ることができ、活発な質疑応答が交わされました。

栃木ヘリポートでは栃木県消防防災ヘリ「おおるり」による飛行展示がおこなわれました。参加者は実際の救助さながらのフライトを目の当たりにして、防災ヘリの有用性を改めて実感しました。飛行後、隊員から直接話を聞く機会も設けられ、運用について興味深い意見を聞くことができました。

地上ではBK117C2、MH2000およびSch 333の機体展示が行なわれました。３機のうち２機が近年国内で開発されたものであり、国産ヘリコプタの存在を十分にアピールするものでした。

以上、多くの興味深い飛行や機体を間近に目にすることができ、参加者の期待を裏切らない素晴らしい見学会でした。

HeliJapan 2002開催に協力して

富士重工業株式会社　航空宇宙カンパニー
ＡＨ事業管理室

小生方正裕

はじめに

2002年11月11日～13日に栃木県総合文化センターにてHeliJapan 2002が開催された。実行委員会の指示のもと、宇都宮事務局として会場の近在に工場を有する富士重工業（以下、ＦＨＩ）は開催に協力した。私は開催に協力したメンバーとして、少々内輪の話になるが、開催の裏話をご披露したい。

現地体制

約500名の参加者に対応するためには、相応の現地体制をつくる必要があり、下記の体制で取り組んだ。

① 会　場　班　　会議場の講演を円滑に進める。
② 受　付　班　　参加登録、インフォメーション提供等を行う。
③ ブ ー ス 班　　ブースにおける展示をとりまとめる。
④ バンケット班　　11月11日のバンケットを実施する。
⑤ 見　学　班　　11月13日の見学会を実施する。
⑥ 総　括　班　　すべての作業統括と予算管理を担当する。

これらには実行委員会はじめ三菱重工業（ＭＨＩ）、川崎重工業（ＫＨＩ）、川田工業、航空宇宙技術研究所（ＮＡＬ）他からもご支援をいただき、円滑な国際会議進行に努めた。ＦＨＩでは、このほかに展示ブースアテンダント、展示飛行スタッフ等を加えると、毎日50～60名の動員を行った。

私はHeliJapan 98、AHS 58th Annual Forumに参加した経験もあったことから、会場班の班長補佐として会議場の運営を担当した。盛大な規模で実施された岐阜でのHeliJapan 98を見た立場からは、宇都宮でも同じように実施できるのか少々心配であった。

会場班の仕事

会場班は、①会議場運営の立案、②講演会場の運営、③昼食の手配等を担当した。実行体制は図１に示すように、メインの４会場（サブホール、第１会議室、第２会議室、第３会議室）をＦＨＩ、ＫＨＩ、ＭＨＩでそれぞれ分担する体制とした。海外研究者との交流経験が多いＮＡＬの方々には、講演受付を支援していただいた。

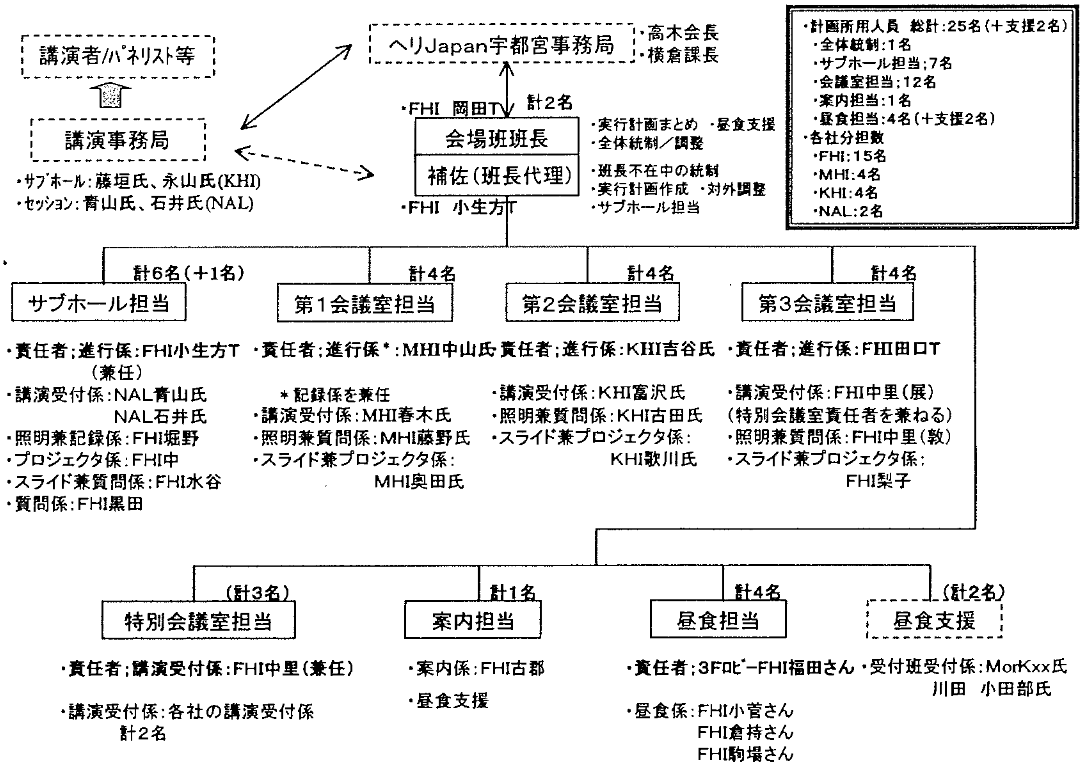


図1　会場班実行体制

運営結果

運営結果を表1に示す。サブホール、第1～3会議室ともに大きな混乱はなく、80件を超える講演を無事完了することが出来た。

表1　運営結果

会場名	日	時間	セッション名	講演数(キャンセル除)	キャンセル数	参加者
サブホール	2002／11／11	9:30～11:02	開会式／開会講演	2	0	250
		11:06～12:40	Special Equipment for Life Saving Helicopter	4	0	100
		13:40～14:40	Special Session Ⅰ	2	0	150
		14:50～17:20	Disaster Relief & Rescue Operations	5	1	100
	2002／11／12	9:15～12:10	Emergency Medical Services (EMS) Ⅰ	7	0	50
		13:00～14:00	Special Session Ⅱ	2	0	70
		14:05～16:35	Emergency Medical Services (EMS) Ⅱ	5	1	60
		16:45～17:15	Special Session Ⅳ	1	0	100
		17:15～19:10	パネルディスカッション／閉会の辞	0	0	70
第1会議室	2002／11／11	11:10～12:40	Aerodynamics Ⅰ	4	0	40
		14:50～17:20	Aerodynamics Ⅱ	6	0	30
	2002／11／12	9:30～12:00	Rotorcraft Design Ⅰ	4	2	40
		13:00～15:00	Special Session Ⅲ	2	0	80
		15:00～16:40	Rotorcraft Design Ⅱ	4	0	60
第2会議室	2002／11／11	11:00～12:40	Unmanned Aerial Vehicle (UAV) Ⅰ	2	2	60
		14:50～17:20	Unmanned Aerial Vehicle (UAV) Ⅱ	5	1	55
	2002／11／12	9:30～11:35	Dynamics & Vibrations Ⅰ	5	0	25
		14:05～16:35	Dynamics & Vibrations Ⅱ	3	1	20
第3会議室	2002／11／11	11:00～12:40	Health and Usage Monitoring Systems (HUMS)	3	0	19
		14:50～17:20	Avionics and Flight Safety	6	0	22
	2002／11／12	9:30～12:00	Acoustics	6	0	33
		14:05～16:35	Materials & Structures	4	0	22
			計	82	8	1456

これは、事前に細部要領を綿密に立てたおかげと考える。特に会場班で作成した講演受付要領や司会要領が、講演事務局（ＮＡＬ）から各講演者、司会者に事前連絡できたことが良かったものと思う。事前に会場を使って実施した予行も役に立った。

パソコンは10台を用意したが、それぞれの会議室に常備する２台が同時に故障することもあり、他会議室から工面しなんとか乗り切った。また、動画がうまく動かないトラブルもあった。パソコン関係のためコンピュータ関係の技術者2名を配置したが、トラブル対策に大活躍した。

会議場はＭＨＩ、ＫＨＩも含めた混成体制で実施したが、会議室ごとに各社に責任を持っていただき大きな混乱はなかった。各社とも人選に配慮していただいた結果と考える。

但し、以下については今後の課題としたい。

－サブホールと第１～３会議室の距離が遠く、情報の伝達（講演終了時間の遅れ等）やトラブル機器の交換が難しかった。

－サブホールの同時通訳の打ち合わせが不十分で、適切な訳ができなかった講演があった。確実な打ち合わせが出来るよう事前打ち合わせ時間を設定すべきだった。

－特別講演等長い講演には飲料水の配慮が必要であった。

－情報伝達を容易にするため、会場にコピー機やプリンタがあることが望ましい。

－ＰＣ予備機は多めに準備すべきである。

－会議室に聴講者があふれてしまう講演があった。参加人員の予測が必要である。

－講演のキャンセルが当日のその時刻まで分かっていなかった。確実な講演依頼と状況把握が必要である。

－講演直前まで講演者が現れないケースが数人いてＰＣの準備に時間がなく困った。受付時間をしっかりと守らせる対応を考える必要がある。

－Power point に貼り付ける絵、グラフ、動画についてもガイドラインが必要。特殊なソフトによるグラフ等は、ビットマップ等汎用性のある形式でないと文字化けの原因となる。

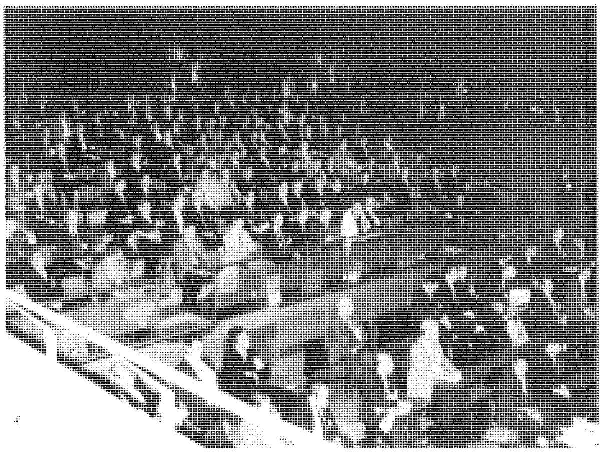
所　感

なんとか無事完了できたものの、細部要領の計画等に多くの時間を費やすことになった。早い時点から準備作業をしておけば、もう少し楽に対処できたと思う。
また国際会議の経験が少ないことから手探りで計画していった点も多い。AHSやERF等の国際会議に定期的に参加させることが重要と思う（各社さんよろしくお願いします)。
英語のコミュニケーションを心配する班員もいたが、トラブルもなく実施できた。国際会議に携わるという貴重な経験は、有形・無形に今後に役立つものと思う。

おわりに

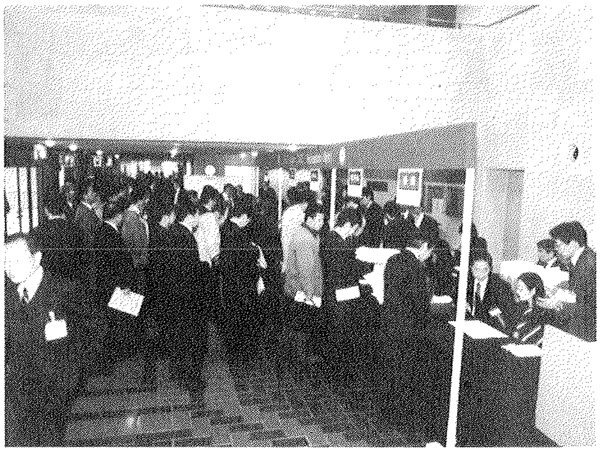
国際会議を成功裏に実施できたことは、実行委員会の万全の準備、参加各団体／企業の支援、地方自治体／自衛隊の協力等どれを欠いても成り立たなかったことと思う。また業界を支えてきたＯＢの皆様にも大変な協力をいただいた。私は会場準備の一員として協力させていただいたが、本プロジェクトに参画できた貴重な経験は今後に役立つと思う。

a）サブホール（定員512名）



b）サブホール（ほぼ満席の会場）

c）第１会議室（定員150名）



d）受付（開始直前で集中する受付）

e）ブース全体（休憩時間はとても盛況）

f）バンケット１
（230名が参加、国際会議として十分な格調有り）

図２　HeliJapan 2002スナップ

HeliJapan2002特別講演

High Cost has "Dimmed" The Commercial Rotorcraft Industry's "Bright Future"

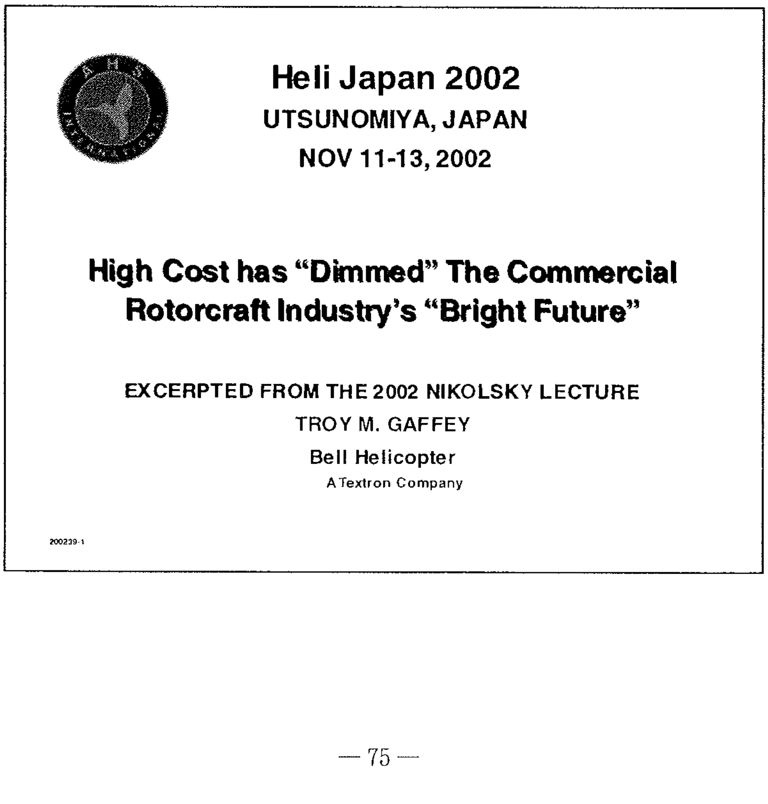
SVP, Bell Helicopter Textron Inc.

Troy M Gaffey

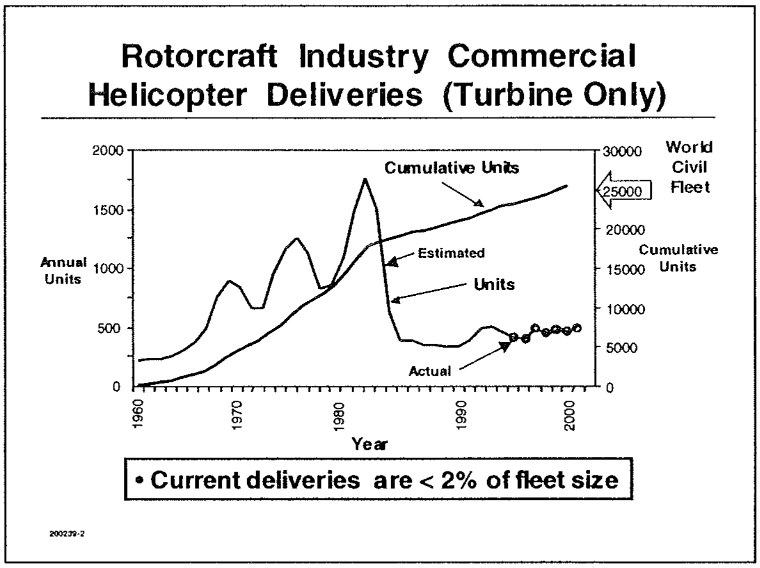
同時通訳テープ要約）宇都宮大学工学部　高木　淳二

ヘリコプタの値段は飛行機に比べて高い。これが運用拡大を妨げている。ヘリコプタに関係する者の間でも問題意識は強く、HeliJapan 2002のパネルディスカッションは「カスタマーが作るヘリコプタの価格」を主題に行われた。これは総集編に詳述されているのでそちらをご参照願いたい。このパネルディスカッションに先立って、コストに関係する特別講演をベル社ＳＶＰのＴ. Gaffey 氏が行っている。こちらは総集編にはスライドのみが掲載されているが、コスト低減を考える時に非常に参考になると考えるので、ここに講演要旨を紹介する。

ニコルスキ・レクチャーの準備段階で、技術だけでなくコスト面にも興味が広がった。今回の HeliJapan 2002ではコスト・商業面の内容に絞って講演する。



1983、4年までは順調に売上げ機数が伸びてきた。時々の売上げ機数の落ち込みは製造業界の変動でよくあることである。1984年以降は低迷しており、これまでの6、7年間はフリート25000機の2%500機の規模で横ばいである。2002年の売上げ機数は250機であり、来年もこれ以上は伸びないだろう。全体機数の4分の3は1980年以前に製造された機体で20年以上経っており、ここに代替需要という明るい未来があると見ていた。



2001年の民間ヘリコプタの市場は、タービン機全体で485機、＄1.4Bであった。ピストン機は殆どがロビンソンで、420機、＄108Mであり、機数ではタービン機に匹敵するものの金額ではかなり少ない。機体価格が安いためである。このように民間ヘリコプタは小さな市場で様々なモデルが競争している。

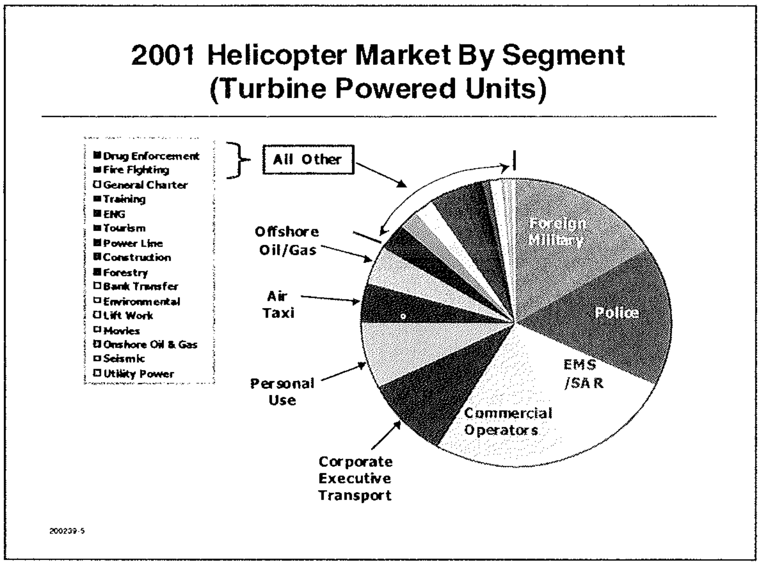
2001 Commercial Helicopter Market

2-4 Place Piston	5-8 Place Single	5-8 Place Twin	9-10 Place Twin	11-15 Place Twin	16+ Place Multi	Total
	Mi34 3					
	MD600 3					
	MD500 4					
	E480 4					
	S333 5					
	A119 9	Bo105 2				
B2B 6	206L4 10	AS355 9				
EL80 2	206B3 14	MD902 14				
300C/CB 30	407 47	427 15	AS365 11	EC155 4	Ka32 1	
R22 126	EC120 74	A109 31	BK117/EC145 11	S-76 7	EH101 2	
R44 264	AS350/EC130 116*	EC135 34	430 14	412EP 22	AS332 19	
420 Units	289 Units	105 Units	36 Units	33 Units	22 Units	485 Units
$108M (Est)	$355M	$325M	$187M	$195M	$330M	$1.4B

* Include XX factory re-built AS350s

200239-3

市場別に見ると、40%以上が価格感度が低い市場に売れている。外国の軍関係、警察、及びＥＭＳ／ＳＡＲである。注目すべきは図の “All Other” で示される小さな部分である。この中の観光業では中古機が使用されているし、エレクトロニックニュースギャザリング（ＥＮＧ）、森林業も然りである。1980年代にはこの市場が大きくなるだろうと考えていたが現実にはそうはならず、小さい市場のままである。



カスタマーの視点からヘリコプタのコストを見て見る。ＥＲＡの会長兼ＣＥＯであるChuck Johnsonは、スペアパーツも入れたヘリコプタのコストはインフレ率よりも高い比率で上昇して来ていること、これに対しカスタマーの収入は精々消費者物価指数のレートでしか増やすことが出来ないことを指摘している。確かにジェットレンジャーの例では、図に示すように2001年の価格はインフレ率から計算する価格の167%になっている。

The Customer's View of Helicopter Cost

"Helicopter costs, including spare parts, have risen faster than inflation!"

"But we can only get revenue increases at CPI!"

Chuck Johnson, ERA Helicopter's CEO:

Example:

	Base Price 1967	Inflation Adjusted 2001 $	Base Price 2001
Bell 206B JetRanger	$89K	$480K	$790K (167%)

Why?

- **Manufacturing cost, including purchased parts, has grown faster than inflation**
  - Business base down causing a cost – demand spiral (cost demand)
  - Overhead cost growth of non-core activities (Information Technology/Human Resources/Finance, Program Management, etc.)

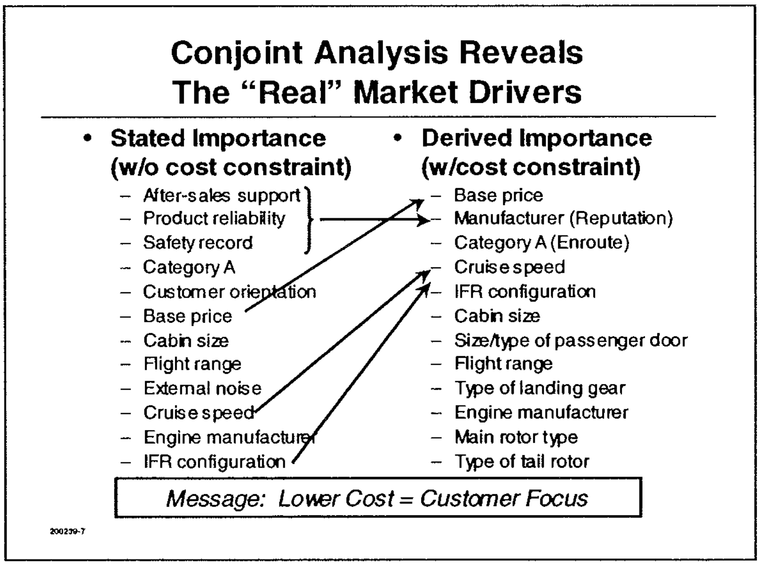
200239-6

購入部品を含んだ製造コストがインフレ率よりも高い比率で伸びた理由は、一つにはビジネスベースが下がったために需要が落ち込み、コストが上がって更に需要が下るという需要スパイラルがあげられる。突然コストが上がった訳ではない。二つ目は、製造に直接関与しない所のコストが上昇したためである。日本ではそうではないと願っているが、米国では情報技術、人事、財務、プログラム管理等、直接にはヘリコプターの製造に寄与しない多くの機能がコストを押し上げた。

これはヘリコプタを製造する会社だけでなく、ヘリコプタ部品を製造する会社にも言えることである。

コンジョイント分析という分析の結果を示す。

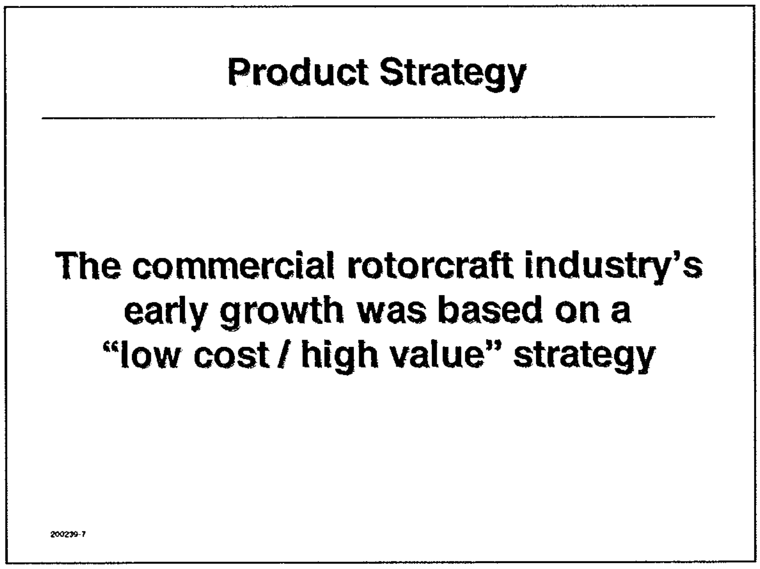
コストの制約無しにカスタマーに重要なものを挙げてもらうと、図の左半分に示すように“Base Price”は半ば以下になる。ところがコストの制約をつけると、図の右半分に示すように、途端に“Base Price”が第1位になってしまう。



これは自動車でも同様で、サンルーフが無料で着くなら誰でも欲しがるが、＄1,200かかると言われると尻込みしてしまう。ヘリコプタでも“Base Price”は非常に重要である。

巡行速度も重要で、これは後にも述べる“Productivity”に関係してくるためである。ＩＦＲ形態については図中の位置付けになっている。これは固定翼に比べてヘリコプタのＩＦＲ化には大きな額のコストがかかるためである。

民間ヘリコプタの初期の成長は、“Low Cost／High Value”が製品戦略であった。幾つかの例を次に示す。



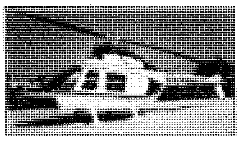
Bell206Bジェットレンジャーは、3000機製造したBell47の後継機として開発された。価格は1967年当時は＄89Kの低コストであり、Bell47の＄70Kより僅かに高かった。しかし、乗員は3人から5人に増え、速度も80ktから110ktに増えたので非常に大きく“Productivity”をあげることが出来た。

この結果、Bell206は6500機を製造し、月産はピークで60機にも及んだ。他にも軍用型としてOH-58を2500機製造した。

The JetRanger Strategy

Strategy

- **206B**



- 5-place , turbine, replacement for the Bell 47
- Low Cost - $89K in 1967 ($480K in 2001 $)
- Excellent Value W/R Bell 47
- 6500 Commercial 206s delivered (Peak production 60/mo)
- 2500 OH-58 Military variants delivered

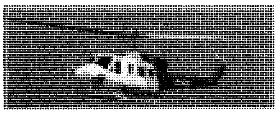
200239-8

Bell212でもこのLow Cost戦略が取られた。2001年価格で＄3.1Mであり、Bell412の＄6Mや、シコルスキーやユーロコプターの同じ中型機の＄7.5-8Mに比べて非常に安かった。このため、Bell212はピーク時には月産12機にも及んだ。

The 212 Strategy

Strategy

- **212**



- Twin turbine utility transport
- Low Cost - $683K in 1970 ($3.1M in 2001 $)
- Excellent Value
- 1800 (212 + 412) delivered over 30 yr span (Peak production 12/mo)

200239-9

製品戦略については、“Cost Effectiveness”（コスト効率）が非常に重要である。これは、なされた仕事をコストで割算して定義出来る。なされた仕事の代わりにペイロードに速度を乗じたものや、乗員数に速度を乗じたものでも定義出来る。旅客機でよく使われる、シートマイル当たりのコストの逆数に相当しよう。もっとも、ヘリコプタの場合は旅客機の約10倍以上になっている。

Product Strategy - Lessons

A. Cost Effectiveness Is Extremely Important

$$\text{COST EFFECTIVENESS} = \frac{\text{WORK DONE}}{\text{COST}}$$

$$= \frac{\text{PAYLOAD X SPEED}}{\text{COST}}$$

or

$$= \frac{\text{PASSENGERS X SPEED}}{\text{COST}}$$

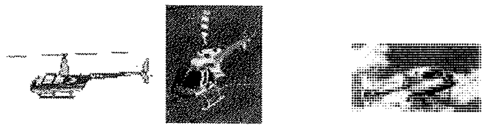
Airlines use seat-mile/cost inverse as a measure of effectiveness (¢ per seat-mile)

200239-10

コスト効率でヘリコプタが売れると言う例を示す。

4座席ピストン機のR44、5座席タービン機の206BIIIとEC120について、Useful Load、Speed、Price、及びこれらから計算されるコスト効率を比較する。Useful Loadには差があるが、Speedには余り差がない。一番大きく違うのはPriceである。コスト効率の良いR44が2001年には264機売れている。

Cost Effectiveness Sells Helicopters – Example



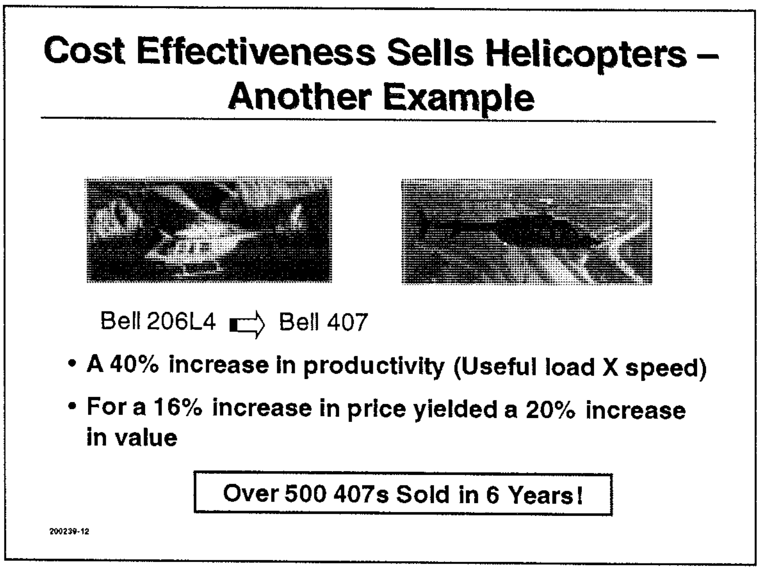
Parameter	R 44	206BIII		EC 120
Useful Load	958 lb	1492 lb		1664 lb
Speed	113 kn	115 kn		122 kn
Price	$307K	$790K	($480K)	$879K
Cost Effectiveness	0.352	0.217	(0.357)	0.230
Units Sold in 2001	264	14	(XXX+?)	74

200239-11

もし206BIIIが製造当初の価格にインフレ率だけの増加価格におさまっていたなら、コスト効率はR44より良くなり、R44の手強い競争相手になったかもしれないと個人的に考えている。

コスト効率が良ければヘリコプタは売れると言う別の例はBell407である。

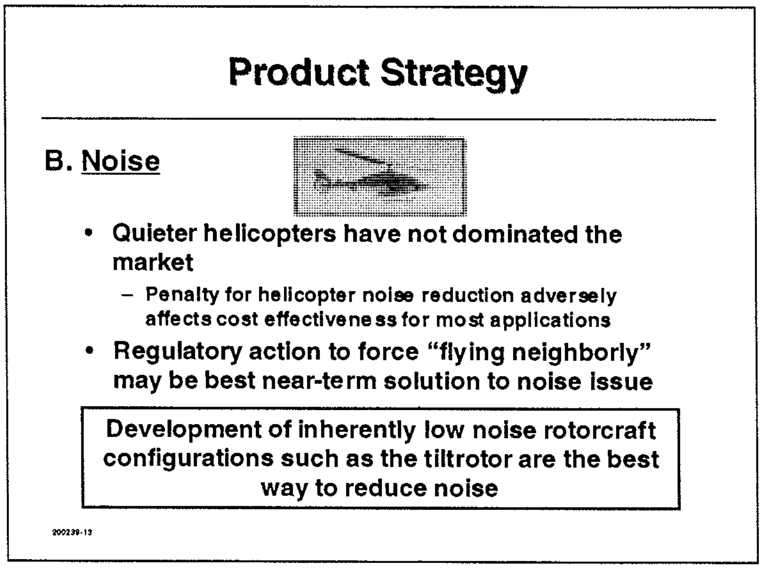
金属製2枚ブレードのBell206L4を全複合材製4枚ブレードにしたものである。同時にエンジン出力向上、FADEC搭載を行った。このBell407ではUseful loadにSpeedを乗じた‘Productivity’は40%向上した。価格はほんの少し増加して16%増となった。コスト効率は20%上がった。



この結果、Bell407は6年間で500機以上が売れ、ピーク時には月産10機にもなった。

製品戦略の一つに騒音がある。

しかしながら、静かなヘリコプタは市場の主力にはなっていない。確かに静かなヘリコプタが市場に表れて来ているが、だからといってうるさいヘリコプタが押し退けられている訳でもない。主な理由は騒音低減の代わりにコスト効果に悪影響が出るからである。例として、同じロータ駆動系を持ったEC130と350B3を比較してみる。速度が低くなり、重くなったために飛行高度も下がっている。コストも＄400K以上も増加しているので、コスト効率はかなり下がっている。旅行者には適しているであろう。しかし、旅行業者はコストの制約があり新しいヘリコプタを購入することは殆ど出来ない。



近い将来では、騒音問題に関する最良の答えは“親切に飛ばす”ように高度やルート等を規制することである。

私はティルトローター機の信奉者であるが、例えばティルトロータ機のように本来低騒音となる形態を開発するのが騒音を低減する最良の道である。

他の製品戦略に、全天候飛行能力がある。全天候飛行能力はヘリコプタの市場を拡大することになろうが、今は非常に高額である。全天候飛行能力の為に必要なコストが固定翼機並でないと市場は非常に限られたものになろう。軽ヘリコプタ用のIFRキットが＄0.5Mではかなりのコストである。

新しいヘリコプタには、自動車なみの騒音や快適性が求められることになろう。

Product Strategy

C. Other Factors

- **All weather capability will expand the rotorcraft markets – but is currently very expensive**
  - **Market will be limited until the cost of all weather capability is similar to fixed-wing aircraft**

Vibration, interior noise, seat comfort, and cabin ventilation (heat and air) of new rotorcraft designs must be “automotive” quality.

200239-14

これまでの話をまとめる。

民間ヘリコプタの市場は非常に混合っている。残念なことに小さな市場で、多くのものが競争をしている。性能の面では、レースで沢山の馬が一緒に走っているように、余り差がない。コストの面でも同様である。本当の問題は、価格にメーカーのコストが反映されていることであり、カスタマーの必要性が反映されていないことである。

Product Strategy - Lessons

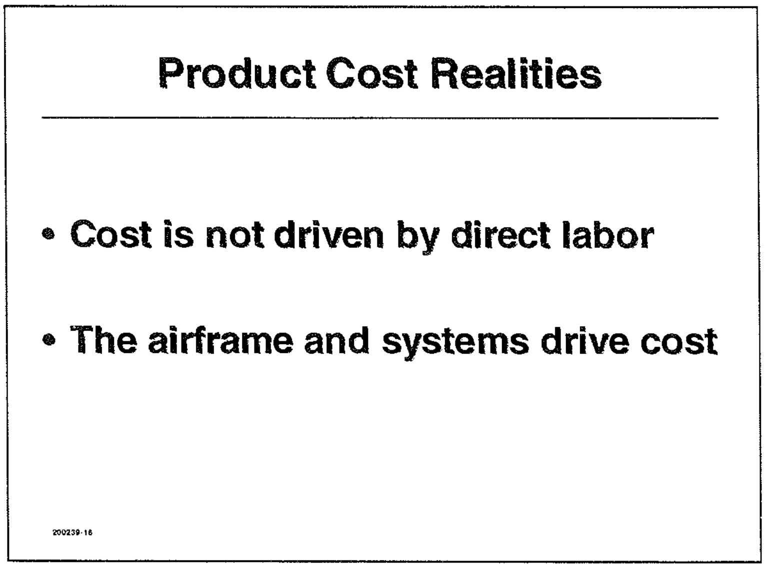
- **Commercial helicopter market is crowded**
  - **Product characteristics and prices are all “in the pack” – little differentiation between products**
  - **Prices reflect manufacturer’s cost – not customer’s needs**
- **Two growth opportunities are available – both based on increased value**
  - **Significantly lower cost helicopters (acquisition and operating . . . . or,**
  - **Significantly greater performance (tiltrotor)**

200239-15

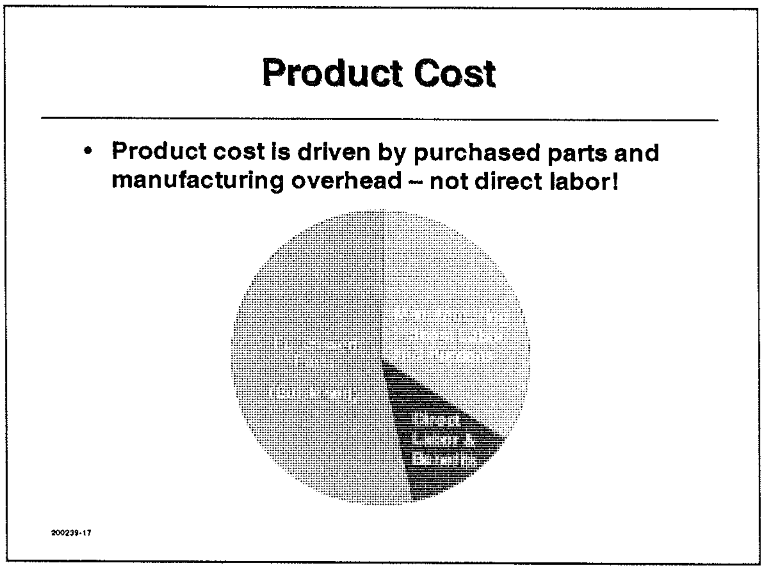
成長には二つが考えられる。一つは取得時と運航時のコストを下げた低コストのヘリコプタである。これでロビンソンは多数のヘリコプタを売っている。軽ヘリコプタであるがもっと大きいものでも可能性があるのではないか。二つ目は速度性能を格段に上げることである。コストダウンも継続して行けばもっと価値の高いものになる。

製造コスト削減の現実について見る。

第1にコストは直接労務費によって決められている訳ではない。我々は直接労務費を減らそうと努力している。第2に機体とシステムによってコストが決まってくる。決してロータや駆動システムではない。



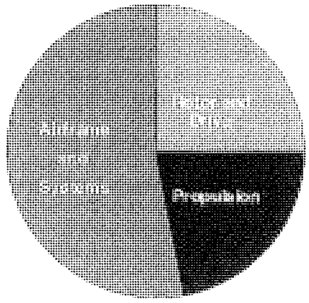
ベル、ユーロコプター、シコルスキーなどが当てはまると思うが、60%程度の多くの部品が購入されて取り付けられている。ロビンソンではもっと垂直統合されているので購入部品は少ない。反対にMDでは、組立だけなので、購入部品が80%以上を占める。製造と組立の直接労務費は15%程度でしかない。大半は間接労務費である。大きなコンピュータ部や法務部などにコストがかかっている。加えて部品購入のためのコストもかかっている。



機体構造とシステムが大半のコストを占めている。ロータと駆動システムはかなり複雑なものではあるが、コストでは約4分の1でしか占めていない。これは十分に自動化されているためである。ギヤは5軸のコンピュータ制御機械で加工されるし、ギヤボックスもコンピュータ制御でドリルされる。レイアップマシンも同様である。残りはエンジンなどの推進システムである。

Product Cost

- The majority of product cost is in the airframe and systems



200239-18

コストに関する教訓を示す。

まずコスト低減に当っては図のような点に注意が必要である。購入部品、機体構造やシステムである。製造に関する間接費が重要である。直接労務費を減らすと間接労務費が上がってしまい、本当のコスト削減にはならない。注意すべき点である。

Cost Lessons

- Cost reduction should be focused on:
  - Purchased parts (>50% of cost)
  - Airframe and systems (>50% of cost)
  - Manufacturing overhead (watch out for design parameters or direct labor reductions that increase manufacturing indirect labor or burdens)

200239-19

新しいヘリコプタを購入するよりも、オーバーホールやアップグレードの方が安上がりである。25年から30年使用されたヘリコプタがオーバーホールされている。

新しい市場拡大は止めておいた方が良い。我々は“Upward cost spiral”に捕まえられている。

High cost has dimmed the Commercial Rotorcraft Industry's"Bright Future"

- **It is cheaper to overhaul or upgrade than buy new rotorcraft**
- **Expansion of the market to new applications and growth of current applications is discouraged by high cost**
- **Why is cost high?**
  - **Business base is down but overhead is fixed (yes - but ... expensive non-core activity has greatly expanded over the past 20 years (Information Technology, Legal, Human Resources, etc.)**

• *We are caught in an "upward cost spiral"*

200239-20

まずコストターゲットを決めなくてはならない。カスタマーの経済的現実に基づくものでなければならない。ヘリコプターの市場を活性化するには、取得コストも運航コストも現在の50%から60%にするのが必要である。

十分に大きい速度や本来的に静かなヘリコプタが必要である。これまでの自動車部品などでの経済的経験からも、サプライチェーンは非常に重要である。

(以上)

What Should the Rotorcraft Industry Do?

- **Set cost targets based on <u>customer economic realities</u>**
  - **50 to 60% of current acquisition and operating costs will be required to energize the rotorcraft market**
- **Configurations that offer significantly higher speed and are inherently quieter than the conventional helicopter, such as the tiltrotor, should be developed**
- **A "Commercial Practices Supply Chain" with strict control of non-productive costs will be required to achieve cost targets**

200239-22

民間ヘリコプター運航の現状について

中日本航空株式会社
航空事業本部査察室
神野　正美

Ⅰ．民間ヘリコプター運航の現状

1．航空運送事業と航空機使用事業について

航空法は私たちの事業を、「航空運送事業」と「航空機使用事業」分けています。後者の航空機使用事業は、航空法第二条19項において「「航空機使用事業」とは、他人の需要に応じ、航空機を使用して有償で旅客又は貨物の運送以外の行為の請負を行う事業をいう。」と定義されています。

1－1　航空機使用事業

代表的な（？）、航空機使用事業である**農薬散布**についてお話しします。今や環境変化によって事業の継続すら風前のともし火ではありますが、実例をご紹介します。農薬散布は当然のことながら同じところは二度と飛びません、農家が散布を希望した水田に薬剤を撒きます。薬の形態と撒き方によって粉剤（今は環境問題で撒きません）、微粒剤、液剤に分かれ、液剤は散布濃度によってスプレー、少量、微量に分類されます。一部の散布装置はノズルの変更で兼用できますが、基本的にそれぞれの散布方法に応じた装置が必要になります。ほんの一月しかない散布にこのような装置を準備することはまことに効率の悪いことです。航空法ではどのような扱いがなされるのでしょうか？　1）機体に関しては、それぞれの散布装置ごとの**修理改造承認**が必要であり、**X類**の運航になります。X類については後ほどお話します。2）運航に関しては、航空法第二条19項の「航空機使用事業」に該当します。航空機使用事業は非常に多様であり、最もヘリコプターらしい運航かもしれません。3）離着陸に関しては、航空法第七九条（離着陸の場所）において、飛行場以外での離着陸は禁止され、**但し書き**に従って申請許可を受けた運航します。4）散布飛行に関しては、航空法第八一条（最低安全高度）の規定により、**但し書き**に従って申請許可が必要になります。5）散布作業は、航空法八九条（物件の投下）に該当し、**但し書き**の規定により届出が必要です。**報道取材飛行**についてはどうでしょうか？　1）機体に関しては、撮影と中継装置の修理改造が必要です。2）運航に関しては、「航空機使用事業」に該当します。

1－2　航空運送事業

ヘリコプターがその特性を生かして行う代表的な(?)、航空運送事業である**物資輸送**はどうでしょうか？　1）機体に関しては、吊り下げ装置の**修理改造承認**が必要で、**X類**の運航です。2）運航に関しては、航空法第二条16項の「航空運送事業」に該当します。この運送事業か使用事業かの違いは私たちの運航に実に大きな影響があります。3）離着陸に関しては、航空法第七九条（離着陸の場所）において、飛行場以外での離着陸は禁止され、**但し書き**に従って申請許可を受けた運航になります。4）飛行に関しては、航空法第八一条（最低安全高度）規定により、**但し書き**に従って申請許可が必要になります。皆さんが興味を持っている**ＥＭＳ事業**も航空運送事業です。ドクターヘリコプターと称して救急現場に急行して医療行為を行なうことが航空運送事業の枠に入ると、形に縛られてしまうおそれが出てきます。

このあたりに関しては航空法八一条の２（捜索又は救助のための特例）が部分的に適用されていますがまだまだ充分ではありません。

1－3　キーワード

キーワードは、法的な取扱いでは　**1）但し書き**。ヘリコプターそのものに関しては　**1）修理改造　2）X類**運航。ヘリコプター運航そのものが航空法や航空機メー

カーの方々に想定外の事柄が多く、これらにたいする柔軟な対応が行政当局そして航空機メーカーに対する要望となってきています。

但し書き。但し書きの運航が多いという事は航空法や省令の想定した運航をしていないという事になるのではないでしょうか？もともと諸規則で縛りにくいヘリコプターの運航です、私たちの不満の多くは、ヘリコプターの性能向上が目覚しいのに関わらず、なかなか変わらない規則と規制にあります。なぜ、建設作業支援工事が航空運送事業なのでしょうか？**告示された飛行場におけるＴ類の飛行機を使って行なわれる運航と同じ格付けで、それらと同様の基準を求められることは過剰な規制ではないだろうか。**

2．運航規程審査要領について

運航規程審査要領（空航第58号平成12年１月28日）及びその細則（空航第78号平成12年１月28日）は航空局が定めるもので、航空法第104条第１項に基づき本邦**航空運送事業**者が認可申請したとき技術上の基準への適合性を審査するためのものです。つまりこの要領に合致するようにそれぞれの会社は運航規程を定めます。基準内容が私たちから見て時代背景に合わなかったり、合理的な根拠を持たない場合、運航に与える影響が極めて大きくなります。

2－1　回転翼航空機の運航重量

回転翼航空機の運航重量は、「その時の大気状態に応じた**地面効果外ホバリング重量**の**95%以下**であること。」とされています。

なぜ**95%以下**なのか？

なぜ**地面効果外**なのか？

レシプロエンジンの時代から同じ基準です。95%の重量制限の撤廃要望に関して、答えは「最近のヘリの性能・構造等を踏まえた合理的な説明がなされるのであれば、一律的な規制を改めることはやぶさかでは無い。」です。

計算例：代表的な中型双発ヘリコプター

自重は7,752lbs、外気温度25℃　気圧高度3,000ftでＩＧＥは11,750lbs、ＯＧＥは11,500lbsです。ＯＧＥ11,500lbsの95%は10,925lbs、100%ならば乗員を含めた搭載量は3,748lbs（1,700kg）ですが3,173lbs（1,440kg）、**搭載量は260kg15%も減**。次に、地面効果の期待できる場所の場合ホバリング重量は11,750lbsの95%は11,163lbs、搭載量は3,410lbs（1,550kg）になるが、1,440kgに抑えられる。**更に７%も減（合計では22%）**。

2－2　飛行計画

運航規程審査要領では「路線を定めて旅客の輸送を行なう回転翼航空機に適用する飛行計画は、**有視界飛行方式に限る。**」となっています。路線を定めた計器飛行方式による定期的な旅客の輸送を企画したとき大きな障害になるでしょう。

「ヘリコプターの計器飛行方式による飛行のための実施諸問題に係る調査検討委員会」の活動成果に期待しています。

2－3　乗務要件

機長の乗務要件に「当該型式機又は当該型式機と同等な型式機により**60日以内に5時間以上の操縦の経験**を有すること。」とされています。

2－4　最近の飛行の経験

省令（最近の飛行の経験）第百五十八条で既に、「さかのぼって**90日**までの間に、当該航空運送事業の用に供する航空機と同じ型式の航空機に乗り組んで離陸及び着陸をそれぞれ**3回以上**行なった経験を有しなければならない。」と言う規定があります。

2－5　要領と省令

ヘリコプターの運送事業の平均的な片道の時間は2分程度です。3回ならば6分で省令を満足するにもかかわらず、7.5時間の経験。**75倍の規制**（60日間5時間を90日に換算すると）。ヘリコプターの定期人員輸送を片道30分と想定した場合でも、省令の回数を満足させるには90日で3回ですから1.5時間。この場合でも**5倍の規制**。この規定は7.5時間に3回程度の着陸をする航空機の運航の規定を、ヘリコプターに当てはめただけではないでしょうか。

2－6　省令（計器経験）

計器飛行を行なう航空機乗組員に求められる、180日間6時間以上の計器飛行を行なった経験も、飛行機の運航を想定したものと言えるのではないでしょうか。

3．乗員養成

最も積極的だったのは**農林水産省**でした。昭和37年自衛隊に委託された民間操縦学生は昭和38年に第一期生として陸上自衛隊のヘリコプター課程を卒業。平成1年にこの委託事業が終了するまでの卒業生は235人に及び、卒業生は現在ヘリコプター業界の中核として活躍しています。自衛隊への委託が終了後は、航空大学校の別科（後に回転翼航空機科）として乗員養成が続けられてきましたが、平成13年1月の卒業生を最後に日本における民間操縦士を養成する公的機関は消滅しました。ヘリコプターを作っても乗員がいないと飛べません。

訓練場の問題は私たち零細な事業者にとって死活問題です。私たち民間のヘリコプターが離着陸訓練のできる公共の飛行場及びヘリポートは離島を含めても殆ど例がありません。飛行場やヘリポートを設置管理する方々も、「訓練はどこかでやってきてここでは安全運航だけをお願いします。」というのは如何なものでしょうか。

質の高い乗員を確保し、その質を維持するために訓練は欠かせません。

Ⅱ．求められる新型ヘリコプター

1．安くて良いものは国境を越えて

安くて良いものは国境を越えて買います。国産であるという事は選定の重要な要素にはなりません。今までであれば**英語の壁**もあり、難解なマニュアルが日本語である事は大きなメリットでしたが、これからは英語の壁はありません。競争できる良い機体を作ってください、お願いします。

2．良い機体とはどんなヘリコプター？

メーカーの意図とは違う使われ方をするのがヘリコプターです。設計には**多様な修理改造**に耐えられるだけの構造的・空力的な余裕と柔軟性が必要です。ヘリコプターは作りっぱなしでなく、次から次へと湧き上がる運航のアイデアに応じた改造の相談に乗ってもらえないと私たちには使えません。

如何に優秀な自動操縦装置や気象レーダー、先進の航法機器を備えていても、使われ方は**トラック**でした。トラックとして優秀である為には１時間に30回近くの離着陸に耐えうる頑丈さが必要です。高圧送電線付近の作業では電磁干渉にも強くなければなりません。メーカーが設計に苦心を重ねたであろう広大な客室容量は、残念ながら私たちにとっては無駄にすぎません。本来の用途に使われているのは政府専用機だけかもしれません。

ベル式412は日本で最も多くの販売機数を誇る中型ヘリコプターです。ご承知のように速度は遅く振動も多く乗り心地も良くありません。にもかかわらず何故売れているのでしょう？操縦士／整備士の訓練体制でしょうか？確かにテキサス州に世界中のユーザーを訓練する施設を持ち、安全な運航に向けた取り組みは最も評価できると思います。更に日本での販売を担当する商社は、顧客の要望をメーカーに伝えメーカーもヘリコプターを改善する努力を怠りません。しかし最も評価されたのはマーケットを知り尽くした設計ではないでしょうか。

3．ＥＭＳ

以前ヘリコプターを開発しようとする方とお話する機会がありました。ＥＭＳに使いたいというので、ストレッチャーは入りますかとお聞きしたところそのサイズをご存知ありませんでした。承認を受けた医療機器を搭載する時にはそれらの重量・大きさ、必要とする電圧電流等を知っていてもらわなくてはなりません。更に作動させた時の電磁干渉には充分な配慮を使って設計していてもらわなければなりません。ＥＭＳに使用すると言うことは救急車になるということです。

ＥＭＳを用途のひとつとして開発するなら、欧米のＥＭＳキットの専門家やお医者さんと話を進めておいていただかないと修理改造の段階で大変面倒な事になります。お医者さんばかりでなく看護師の方々の、実際の作業の仕方を研究しないとスペースの有効活用はできません。

4．報道取材機

日本では報道に使われている単発タービンヘリコプターが更新時期を迎え、有力候補としてこれらの機種がしのぎを削っています。

商社の方は、1）**スピード**が速い、2）**操縦性**が良い、3）**振動**が無く乗り心地が良い等と宣伝します。ここで安全性の宣伝は当たり前すぎるので省略します。でも私たちはこう考えます。スピード、改造だらけで空気抵抗も増えるんだから**普通のスピード**で良いです。操縦性、機体は操縦桿を右に傾けりゃ右に傾き、左足を踏めば左を向く、**普通の操縦性**で良いです。振動、防振カメラが優秀なので**普通の振動**なら良いです。乗り心地、乗員もカメラマンも作業員ですから多少悪くても我慢、**普通で良い**です。となってしまいます。

結局この種の機種選定は、**搭載可能重量と容積**が決め手です。メーカーと商社の方々の努力はどうなるの？

5．運航経験の豊富な良き開発パートナー

運航安全ばかりでなく訓練での安全性ということも忘れないでください。訓練における安全性の確保は新型機種に求められる要件のひとつです。本来新型機の開発と同時にシミュレーターを作っていただきたいのですが、現状は実機を使った訓練が殆どです。多発機では一発動機又は一系統を不具合にした訓練が欠かせません、このような訓練において機体にトラブルを起こしてしまう事例が多数あります。飛ぶのは当たり前、より効率の良い安全な訓練ができる機体をお願いします。実機をシュミレーターにするというのも一つの考えではないでしょうか？

従事する操縦士の経歴によって違う能力を見逃さないように注意してください。タービン機ばかりの経験の方は、スロットルの操作を間違う可能性があります。（タービン機はスロットルを操作しなくても回転が変化しないようにガバナーがついていますが、マニュアル操作が必要になったときスロットルの経験を持たない操縦士は能力を発揮できません。）テストパイロットと実際に運航するパイロットで経歴が違う場合、常識も違ってきます。標準的な技量はいつも変化します。

6．騒　音

運航上の騒音について、ヘリコプターはうるさいと言われます。他の交通機関の発する騒音に較べてそんなに特別うるさいものとは思っておりません、ただ与えられた仕事は地上の方々に迷惑かもしれません。報道取材では何機ものヘリコプターが、最低安全高度ぎりぎりの高度を長時間にわたり旋回し続けます。このような運航は誰が見てもうるさいと思います。ヘリコプターの活躍の場が悪かったのかもしれません。今後人員輸送を行なうようになったときには、運航の仕方の違いを明確にし、住民の方々にも取材のヘリコプターとは飛び方が違うことをお知らせしなければなりません。

7．低騒音進入

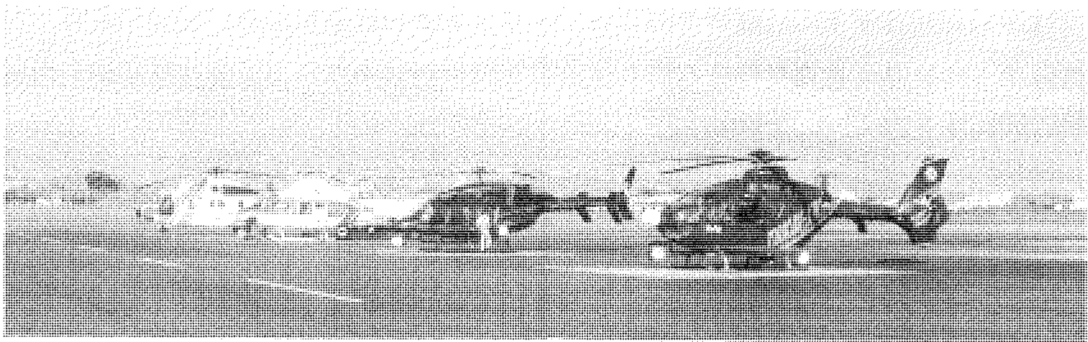
一般的に降下角を一定にした進入方法が多用されており、障害物が多いときは高角度で障害物が少ないときは低角度で進入しています。スラップ音の発生するエリアを避けて飛行すれば進入時の騒音問題の解消につながります。低騒音型の方法は平成６年に出された「ヘリコプター運航における課題」（航空振興財団）で提案されていますが残念ながら実用しているとの情報は得ていません。進入速度と降下率を精密にコントロールするためには、ＧＰＳの補助が欠かせません。

Ⅲ．纏　め

Operator's Benefit

以　上

平成15年３月13日第24回定例研究会にて講演



（補足）その後の規制緩和

航空局の御高配により最新の運航規程審査要領細則（平成15年３月17日一部改正）で多くの項目が改善されています、その一部を御紹介します

1．回転翼航空機の運航重量は、その時の大気状態に応じた**地面効果外ホバリング重量の95％以下**であること。

$\boxed{\text{95％制限の削除}}$

2．路線を定めて旅客の輸送を行なう回転翼航空機に適用する飛行計画は、**有視界飛行方式に限る。**

$\boxed{\text{削除：ＩＦＲでも可能になる}}$

3．機長の乗務要件、当該型式機又は当該型式機と同等な型式機により**60日以内に５時間以上の操縦の経験**を有すること。

$\boxed{\text{削除：基本的に航空法施行規則の要件を満たせば良い}}$

4．航空機乗組員の乗務割、連続する７日間の内１暦日以上の休養。

$\boxed{\text{路線を定めた運航に限定}}$

2002年度ヘリコプタ研究・論文一覧

1．末永尚史、白井正孝、齊藤茂、野中修、星野秀雄、馬場滋夫、西澤宇一：７孔プローブによる翼端渦計測、NAL TM-765、2002年５月
2．齊藤茂：消火ヘリコプタのビル周りの飛行について、全国航空消防防災協議会「はばたき」第６号、2002年６月
3．青山剛史、近藤夏樹、齊藤茂：ヘリコプタのブレード／渦干渉騒音について、ＮＷＴ報告書、2002年６月
4．齊藤茂：ヘリコプターの騒音について、ヘリコプター活用懇談会、2002年６月
5．齊藤茂：ヘリコプタ周りの流れ場と騒音特性解析、日本流体力学会「ながれ」第21巻４号、2002年８月
6．加藤裕之、渡辺重哉、近藤夏樹、齊藤茂：ヘリコプタ・ロータ翼端渦のステレオＰＩＶ計測、第34回流体力学講演会、2002年９月
7．近藤夏樹、末永尚史、白井正孝、齊藤茂、足立直人、前田一郎、中尾雅弘：４枚ブレード・ロータを用いたＢＶＩ騒音計測基礎試験、ＡＳＥＴ研究報告会、2002年10月
8．近藤夏樹、末永尚史、白井正孝、齊藤茂、赤坂剛史、田辺安忠：ロータ・アクティブ・コントロール基礎風洞試験、ＡＳＥＴ研究報告会、2002年10月
9．青山剛史、近藤夏樹、齊藤茂、J.C.Boniface、J.Sides：ＢＶＩ騒音予測のための渦捕獲法に関するＮＡＬとＯＮＥＲＡの共同研究（第２報)、第40回飛行機シンポジウム、2002年10月
10. 近藤夏樹、末永尚史、馬場滋夫、足立直人、前田一郎、中尾雅弘、齊藤茂：多目的高速回転翼試験装置を用いたＢＶＩ騒音の計測、第40回飛行機シンポジウム2002年10月
11. 前田一郎、足立直人、中尾雅弘、近藤夏樹、末永尚史、馬場滋夫、齊藤茂：航技研6.5×5.5m低速風洞におけるヘリコプタ・ロータのＢＶＩ騒音計測、第69回風洞研究会議、2002年11月
12. 小曳昇、近藤夏樹、青山剛史、齊藤茂：アクティブ技術によるヘリコプタ・メイン・ロータ騒音の低減、第22回流力騒音シンポジウム、2002年12月
13. 齊藤茂：ヘリコプタの低騒音化技術に関する最新動向と航技研の計画、ヘリコプタ事業促進協議会議演会、2002年12月
14. 長井健一郎、生沼秀司、石井達哉、武田克己、近藤夏樹、齊藤茂：ヘリコプターＢＶＩ騒音の音源探査試験、流力騒音シンポジウム、2002年12月
15. 田北貴久、近藤夏樹、青山剛史、齊藤茂、平岡克己：アクティブ・コントロールによるＢＶＩ騒音低減効果の数値解析、第16回数値流体力学シンポジウム2002年12月
16. 齊藤茂：ヘリコプタ騒音解析と制御について、東工大　静粛工学セミナー、2003年１月

17. 奥野善則，又吉直樹，照井祐之，若色薫，穂積弘毅，井之口浜木，舩引浩平：実験用ヘリコプタMuPAL-εの開発，NAL TM-764、2002年6月
18. H. Ishii, Y. Okuno and K. Funabiki : Flight Experiments for Aircraft Noise Measurement using "Tunnel-In-the-Sky" Display, AIAA 2002-4880, AIAA Atmospheric Flight Mechanics Conference and Exhibit, Monterey, August, 2002.
19. 又吉直樹：実験用ヘリコプタMuPAL-ε搭載エアデータセンサの位置誤差評価飛行実験，第40回飛行機シンポジウム、2002年10月
20. 糸賀紀晶、長島知有、吉澤能政：地面近傍で低速飛行するロータまわりの流れ場の数値計算、日本航空宇宙学会論文集、2002年4月
21. 井星正氣、糸賀紀晶、長島知有、Daniel P. Schrage、J.V.R. Prasad：有限な斜面上でホバリングするロータの地面効果とブレードフラッピング運動、日本航空宇宙学会論文集、2002年7月
22. 井星正氣、糸賀紀晶、早田泰隆：有限な斜面上でホバリングするロータの地面効果とロータ後流構造、防衛大学校理工学研究報告、2002年9月
23. 早田泰隆、井星正氣、糸賀紀晶、J.V.R. Prasad：Partial Ground Effectを受けるロータのホバリング性能、第40回飛行機シンポジウム、2002年10月
24. 近藤夏樹，末永尚史，馬場滋夫、齊藤茂、足立直人，前田一郎，中尾雅弘：多目的高速回転翼試験装置を用いたＢＶＩ騒音の計測，第40回飛行機シンポジウム、2002年10月
25. 中尾雅弘： 直交格子を用いたヘリコプタ全機流れ場解析，航空宇宙学会中部関西支部合同秋期大会、2002年11月
26. Akira Sato : AHS Japan Chapter Activity Report on the year 2001, AHS International Board of Directors Meeting, Montreal, Canada, June 2002
27. Akira Sato : AHS Japan Chapter Activity Report on the first half of the year 2002, AHS International Board of Directors Meeting, Phoenix AZ, October 2002
28. 平井　誠：Reduction of MH2000 helicopter noise by use of quiet tail rotor, 3rd Korea-Japan Joint symposium on Aircraft Technology, 2002年11月
29. 内山直樹：ヘリコプタ形態へのＣＦＤ解析の適用、航空宇宙数値シミュレーション技術シンポジウム2002、2002年7月
30. 前田一郎、足立直人、中尾雅弘、近藤夏樹、末永尚史、馬場滋夫、齊藤　茂：航技研6.5m×5.5m低速風洞におけるヘリコプタ・ロータのＢＶＩ騒音計測、第69回風洞研究会議、2002年11月
31. 島内　克幸：MG5-110 民間ヘリコプター用 小型ターボシャフト・エンジン，日本ガスタービン学会30周年記念写真集
32. Takashi Kobayashi, Kiyoshi Sakura : Development of Mitsubishi MH2000 Helicopter, 28th European Rotorcraft Forum, September 2002, Bristol, UK
33. 白鞘秀樹：ヘリコプター飛行安全技術の研究、(社)自動車技術会2002年春季大会、2002年7月
34. H.Ito, S.Kawachiyama : Introduction of Newly Developed Kawasaki BK117C-2

Medium Light Twin Helicopter, 3rd Korea-Japan Joint Symposium on Aircraft Technology 2002, November, 2002
35. 須藤郁夫：D-GPSを利用したヘリコプタの誘導制御について、計測制御学会第29回制御技術部会研究会、2003年３月
36. M. Aiba, K. Nagayama : Flight Control System of Observation Helicopter OH-1, Japan-France Helicopter Technology Symposium, January, 2003
37. 山内信義、野村敏雄：ティルトウイング型V／STOLの研究、日本航空宇宙工業会成果発表会、2002年６月
38. Takanori Tsukahara, Tomoki Ota, Masahiro Obukata, Ryo Araki, Shigeru Obayashi, Kazuhiro Nakahashi : Numerical Analysis around Rotor Blade by Vortex Confinement, American Helicopter Society International 58th Annual Forum, February, 2002
39. 安井秀吾、田口浩：ヘリコプタの複合材ベアリングレス・ロータの開発、日本機械学会関東支部栃木ブロック　ブロック合同講演会－2002宇都宮－、2002年２月
40. 安井秀吾、滝川三左男、小生方正裕、田口浩：中型ヘリコプタ用　全複合材製ベアリングレス・ロータ（ＦＢＲ）の開発、スバル技報2002 No.29、2002年２月
41. 滝川三左男、小生方正裕、太田智基、神宮英幸、水谷拓磨、長尾津嘉：低騒音型コンパウンドヘリコプタの研究、日本航空宇宙工業会　革新航空機技術開発センター　革新航空機技術開発に関する調査研究報告書、2003年３月
42. 山根章弘、今野冬彦：無人ヘリコプタRPH2による自動離着陸、第40回飛行機シンポジウム、2002年２月

注）HeliJapan 2002関連論文は本書特集記事を参照のこと

日本ヘリコプタ技術協会規約

施行　平成元年12月15日
改正　平成10年７月６日
改正　平成12年６月22日

第１章　総　　則

（名　称）

第１条　本組織は『日本ヘリコプタ技術協会（Japan Helicopter Society)』(以下「本会」という)と呼称する。

（目　的）

第２条　本会は、広くヘリコプタ及び垂直離着陸飛行の発展に寄与するため、ＡＨＳの日本支部（Japan Chapter of the American Helicopter Society）として、ヘリコプタ並びに垂直離着陸飛行に関する基礎研究、試験、開発、製造、維持、運搬等、全ての分野にわたる技術研究活動の活性化、情報収集の効率化、会員相互の親睦、国際交流の実を上げることを目的とする。

（管理機構）

第３条　本会の管理運営機構は理事会及び幹事会とする。
理事会はＡＨＳの基本目的、本規約、並びに本会全体の運営方針に関わる事項を統括する。
幹事会は理事会で決定された方針に基づき、本会の年間事業計画を計画し遂行する。
本会の事務局は、会長に係る出身機関内におく。

第２章　会　　員

（会員の資格）

第４条　本会は、日本在住のＡＨＳの正会員、学生会員、法人会員、教育法人会員、並びに本会の賛助会員をもって構成する。

（会員の分類）

第５条　本会の個人会員は、正会員、学生会員、賛助会員、及び名誉会員、法人会員は一般法人会員、教育法人会員、及び賛助会員からなる。

①　正会員は、前条の資格を有するもので、本会に入会申込書を提出し理事会で承認をえたもの。

②　学生会員は、前条の資格を有するもので、本会に入会申込書を提出し理事会で学生会員として認められたもの。

③　賛助会員並びに賛助法人会員は、本会の目的に賛同し本会の活動を賛助する為

に、年額１口10,000円以上の賛助会費を納入する個人並びに法人。

④　名誉会員は、所定の審査の結果、本会の目的達成及び推進に特に顕著な功績があって、名誉会員として遇するに相応しいと認められたもの。

⑤　一般及び教育法人会員は、前条の資格を有するもので、本会に入会申込書を提出し理事会で夫々一般及び教育法人会員として認められた法人。

（加入及び脱会）

第６条　前条の各号に該当し、入会を希望するものは所定の申込書を、また脱会を希望するものは所定の脱会届を、会長に提出し、理事会の承認を得なければならない。

（除　名）

第７条　本会は、会員が次の各号のいずれかに該当したときは、理事会で審議のうえこれを除名することができる。

①　本会の目的に反するような行為があったとき。

②　社会的にその信用を失うような行為があったとき。

③　その他、上の各号に相当するような行為があったとき。

（会員の権利）

第８条　会員は、会員のすべての事項に参画する権利及び均等の取扱いをうける権利を持つ。

（会員の義務）

第９条　会員は、次の義務を負う。

①　当規約及び総会、理事会で定められた事項に従うこと。

第３章　役　　員

（役　員）

第10条　本会には、次の役員をおく。

会　　長	(PRESIDENT)	１名
副 会 長	(VICE PRESIDENT)	２名
常任理事	(MANAGING DIRECTOR)	若干名
理　　事	(DIRECTOR)	若干名
監 査 役	(AUDITOR)	１名
幹　　事	(MANAGER)	若干名
総務担当	(SECRETARY／TREASURER)	１名
メンバーシップ担当	(MENBERSHIP CHAIRMAN)	１名
幹 事 長	(PROGRAM CHAIRMAN)	１名

尚、名誉顧問（ADVISER EMERITUS）を置くことができる。

（選　任）

第11条　常任理事および監査役は、前期役員が候補者を推薦し、会員の選挙又は総会の承認を得てこれを決定する。

会長、副会長は、常任理事の互選による。

理事の任命並びに総務担当、メンバーシップ担当、幹事長の委嘱は会長が行う。

幹事は理事会が推薦し会長が任命する。

本会の役員全員は、2年毎4月末日迄に選任されていなければならない。

但し、任期中に欠員が生じた場合の後任者の選任は、その都度、理事会の合議によって決定する。

（任　期）

第12条　役員の任期は、2カ年とする。

但し、前条、後任役員の任期は前任者の残りの期間とする。

（職　務）

第13条　役員の任期は、2カ年とする。

但し、前条、後任役員の任期は前任者の残りの期間とする。

① 会長は、本会を代表して、会務を統括し、会の運営に対する一切の責任を負う。会長は総会、理事会の議長となる。

② 副会長は、会長を補佐し、会長事故あるときは、その職務を代行する。

③ 常任理事及び理事は、理事会を構成し、本会の運営に関わる基本的事項を決定する。

④ 監査役は本会の会計が適正に行われていることを監査する。

⑤ 総務担当常任理事／理事は、本会の運営にあたり、次の事項を担当し、会長並びに理事会を補佐する。

・総会及び理事会開催の事前通知をなし、これらの会議についての議事録を作成し保存する。

・本会の会計記録を保存し、資産の安全保管の責任を負う。

・本規約が、明示又は暗示に規定するその他の職務、或は会長又は理事会から付託された業務を遂行する。

⑥ メンバーシップ担当常任理事／理事は、会員の増加に関する基本施策を立案遂行すると共に、会員名簿を維持管理する。

又は新規入会希望者の資格、及び除名の可否を審査し理事会に報告する。

⑦ 幹事長は、幹事会を主催し、本会の運営に関する会長及び理事会の決定した基本事項を具体化し遂行する。

⑧ 幹事は、幹事会を構成し、本会の運営に関して、会長及び理事会を補佐し、本会の事業計画の策定と実施に当たると共に、会長及び理事会より指示された業務を行う。

（理事会）

第14条　理事会は、必要に応じ、会長がこれを招集する。

（幹事会）

第15条　幹事会は、必要に応じ、幹事長がこれを招集する。

（内　規）

第16条　本会の運営に内規を必要とする場合は理事会の決議によりこれを定める。

第４章　総会及び行事

（総　会）

第17条　総会は、本会の最高決議機関であり、会員全員をもって構成し、原則として毎年４月に会長が招集し、次の事項を協議するものである。

　ただし、理事会が必要と認めたとき、または会員の総数３分の１以上のものが、議題を明示して請求したときは、会長は臨時に総会を招集しなければならない。

①　役員の選出並びに解任

②　規約の改廃

③　予算及び決算

④　その他役員が必要と認めた事項

⑤　会員からの提案事項

総会は、会員の過半数の出席又は委任状がなければ成立しない。

総会の決議は多数決による。議長は、賛否同数の場合のみ決議に加わることができる。

（行　事）

第18条　本会は、理事会の承認を得て、研究会を開催するほか、本会の目的に沿った各種の行事を行うことができる。

第５章　会　　計

（会の経費）

第19条　本会の経費は、賛助会費、臨時会費及び寄付金他をもってあてる。

（会　費）

第20条　会費の徴収は、次により行う。

①　賛助会費は、毎年４月にこれを徴収する。

②　臨時会費は、理事会の決議により、必要に応じ適宜徴収する。

（会計年度）

第21条　本会の会計年度は毎年４月１日から翌３月31日までの１カ年とする。

（会　計）

第22条　本会の会計は、総務担当常任理事／理事が担当して行う。

会計は監査役の監査を経た上で、定期総会に会計報告を行い、承認を得るものとする。

第６章　附　　則

（効　力）

第23条　当規約の効力は、平成元年12月15日から発するものとする。

以　上

個人情報に付き【賛助会員名簿（法人賛助会員、個人賛助会員）】及び
【正規会員名簿】（100 頁～ 1 14 頁）は削除いたしました。

日本ヘリコプタ技術協会 2003年度役員

名誉顧問	東　　昭	東京大学 名誉教授
名誉顧問	義若　基	ＡＨＳ日本支部
会　　長	高木　淳二	宇都宮大学工学部附属ものづくり創成工学センター専任助手
副 会 長	齊藤　茂	航空宇宙技術研究所 流体科学研究センター
㈱ＡＨＳ本部技術委員		
副 会 長	星野　亮	ユーロヘリ㈱ 航空機部門 顧問
㈱メンバーシップ担当		
常任理事	佐藤　晃	中菱エンジニアリング㈱ テクノタンク
（ＡＨＳ本部国際副会長－環太平洋地域担当）		
常任理事	井星　正氣	防衛大学校 システム工学群 航空宇宙工学科 助教授
常任理事	上村　誠	㈳日本航空宇宙工業会 調査部長
常任理事	大林　秀彦	ＡＨＳ日本支部
常任理事	河内　啓二	東京大学 工学系研究科航空宇宙工学専攻　教授
常任理事	小林　孝	三菱重工業㈱ 名古屋航空宇宙システム製作所 ヘリコプタ技術部長
常任理事	世良　直已	川崎重工業㈱ 航空宇宙カンパニー 技術本部 ヘリコプタ設計部長
常任理事	田辺　安忠	川田工業㈱ 航空・機械事業部 ヘリ・テクノロジーセンター次長
常任理事	長島　知有	防衛大学校 名誉教授
常任理事	西川　渉	日本航空医療学会理事 ＮＰＯ法人救急ヘリ病院ネットワーク（ＨＥＭ-Ｎｅｔ）理事
常任理事	平本　隆	富士重工業㈱ 航空宇宙カンパニー 技術開発センター 第１技術部長
常任理事	牧野　健	ＡＨＳ日本支部
常任理事	三宅　司朗	防衛庁 技術研究本部 第３研究所 第１部 機体構造研究室長
常任理事	安田　邦男	日本大学 理工学部 航空宇宙工学科 助教授
常任理事	山野　豊	ユーロコプター アドバイザー
理事・幹事長	滝川三左男	富士重工業㈱ 航空宇宙カンパニー 技術開発センター 第１技術部 ヘリコプタ第１課長
理事・総務担当	小生方正裕	富士重工業㈱ 航空宇宙カンパニー　ＡＨ事業管理室 課長代理
監 査 役	永山　慶一	川崎重工業㈱ 航空宇宙カンパニー 技術本部 ヘリコプタ設計部 参事
幹　　事	饗庭　昌行	防衛庁 技術研究本部 第３研究所 第１部 航空機システム研究室
幹　　事	糸賀　紀晶	防衛大学校 システム工学群 航空宇宙工学科 講師
幹　　事	小曳　昇	航空宇宙技術研究所 流体科学研究センター 回転翼空力グループ　主任研究員
幹　　事	佐倉　潔	三菱重工業㈱ 名古屋航空宇宙システム製作所 ヘリコプタ技術部 主席プロジェクト統括
幹　　事	嶋田　浩三	新東亜交易㈱ 航空・電子産業部 顧問
幹　　事	鈴木　久雄	朝日航洋㈱ 航空事業本部　品質保証部 担当課長 名古屋オペレーション・センター 整備部長
幹　　事	橋本　幹	ユーロヘリ㈱ 技術業務部長
幹　　事	林　秀樹	防衛庁 海上自衛隊 第51航空隊 課程教育班長
幹　　事	藤垣　勉	川崎重工業㈱ 航空宇宙カンパニー 技術本部 ヘリコプタ設計部 参与
幹　　事	布施　正人	㈱ジャムコ 航空機整備カンパニー 営業部　次長

AHS インターナショナル本部への入会申込用紙　(JAPAN CHAPTER)

この用紙に書き込んで FAX で送付すれば入会できます。また、AHS インターナショナルのホームページ (http://www.vtol.org/) からオンラインでの申込みもできます。不明の点があれば、事務局もしくはお近くの幹事までお問い合わせください。

AHS Membership Application

To become a member of the American Helicopter Society please submit this form with your annual dues payment. Your membership will begin the day your payment is received and processed.

AHS Dues Regular - US and Canada $65.00
Regular - International $80.00
Miltary Personnel $35.00
Retired over 60 $35.00
Student - US and Canada $25.00
Student - International $45.00
Journal of the American Helicopter Society (optional) $15.00
VFF Scholarship Contribution (optional) $10.00

Send to:
American Helicopter Society 217 N. Washington Street Alexandria, VA 22314
(703) 684-6777 FAX: (703) 739-9279

Name (First, Middle Initial, Last):

____

Street Address: ______________________________
City, State, Country, Zip:

____

Telephone # (office/home): ______________________________
Fax #: ______________________________
Employer/College:

____

Job Title: ______________________________
Birthdate(mm/dd/yyyy): ______________________________
email address: ______________________________
Applicable AHS Dues: ______________________________
Sponsor: ______________________________

Credit Card Number (MasterCard/Visa/American Express)
______________________________ Exp. Date: ______________
Applicant's Signature______________________ Date:______________

日本ヘリコプタ技術協会　賛助会員　申込書

年　　月　　日

区　　分 （該当する方に○）	法　人　・　個　人 新　規　・　継　続
団体（会社）名	
（代表者）氏名 役職	
（代表者）連絡先 住　所 電　話 ＦＡＸ	〒
入会口数	口（　　　万円／注：１口＝１万円）
備　　考 （連絡事項等）	

法人賛助会員は代表者の氏名・連絡先等をご記入下さい。

本申込書を事務局宛送付頂き、同時に下記へ会費をお振り込み下さい。
（領収書がご入用の場合は、備考欄にてご指示ください）

会費振込先：みずほ銀行宇都宮支店（普通預金）
口座番号　：４０３１７６３
口座名義人：日本ヘリコプタ技術協会

〒320-8564　栃木県宇都宮市陽南１－１－１１
富士重工業株式会社 航空宇宙カンパニー
技術開発センター 第１技術部 ヘリコプタ第１課
日本ヘリコプタ技術協会事務局
TEL：０２８－６８４－７５３３
FAX：０２８－６８４－７５３０
Ｅメール：ukou-jhs@uae.subaru-fhi.co.jp

編集後記

昨年６月28日の総会にて新役員が承認されて以来、ほぼ１年になります。昨年度は、何と言っても11月に宇都宮にて国際会議 Heli Japan 2002を成功裏に実現することができたことが、日本ヘリコプタ技術協会の最も大きな成果でありました。これも、ご多忙中にも関わらずご講演いただいた方々、開催準備をしていただいた方々、さらに会員の皆様のご支援、ご協力のおかげと、心からお礼申しあげます。

11月以降の活動は、Heli Japan 2002の後始末もあり例年に比べやや低調な協会の活動でした。一方で、恒例の会報を、ご執筆いただいた方々のご協力により発行できたことで内心ホッとしております。

さて、私ども事務局は次年度も同体制で引き続き活動いたします。総会・講演会と２回の定例研究会はじめ会員の皆様に多数ご参加いただけるような企画を考えて行きたいと考えています。また、気が早い話ですが国際会議 Heli Japan 2006に向け準備活動も始めたいと思います。今後とも、より一層のご支援、ご協力を何とぞよろしくお願い申しあげます。

日本ヘリコプタ技術協会2002年度事務局（総務担当）
富士重工業株式会社　小生方正裕

日本ヘリコプタ技術協会 2003年度会報　第13号

Journal of the Japan Chapter of AHS International, Vol.13

2003年6月30日発行

日本ヘリコプタ技術協会（ＡＨＳインターナショナル日本支部）

〒320-8564　栃木県宇都宮市陽南１－１－１１

富士重工業株式会社 航空宇宙カンパニー

技術開発センター 第１技術部 ヘリコプタ第１課

ＴＥＬ：０２８－６８４－７５３３

ＦＡＸ：０２８－６８４－７５３０

Ｅメール：ukou-jhs@uae.subaru-fhi.co.jp

ホームページ：http://www.helijapan.org/