

VI 運航会社における安全確保の施策と訓練

朝日航洋（株） 安全推進室長
望月清光

はじめに

2010年3月現在、全国17道府県でドクターヘリ事業が行なわれ、21機のドクターヘリが運航されている。ドクターヘリ運航は、その全てがヘリコプター事業者に委託され航空運送事業として運航されているが、ここでは、ヘリコプター事業者の一つである朝日航洋（株）（以下「当社」という）を取上げて、「運航会社における安全確保の施策と訓練」を検証する。

1. ドクターヘリ運航会社の選定

平成13年9月6日に厚生労働省医政局指導課から「ドクターヘリ運航委託契約に係る運航会社の選定指針について」が公表され、ドクターヘリ運航会社は航空運送事業許可を有し、ヘリコプターによる人員搬送飛行の実績を有するとともに、救急患者搬送飛行、救難救助飛行、山岳飛行及び洋上飛行などの特殊飛行実績を有することが望ましいとの指針が示された。また平成12年度厚生科学研究医療技術評価総合研究「災害時における医療搬送のシステム作りに関する研究（ドクターヘリ）」でもドクターヘリ運航会社の資格として、（社）全日本航空事業連合会（以下「全航連」という）加盟の運航会社であり航空運送事業許可を取得していること、患者搬送可能な双発タービンヘリコプターを保有していること等が示されている。これらを受けて、全航連ヘリコプター部会ドクターヘリ分科会では平成15年5月2日「運航会社及び運航従事者の経験資格等の詳細ガイドライン」を発行し、ドクターヘリ運航の安全を確保するために、ヘリコプター事業者が備えるべき要件を具体化した。

2. 航空運送事業

航空法には航空機を運航して営む事業として次の二つがあり、いずれも国土交通大臣の許可を必要とする。

- ・航空運送事業：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を運送する事業。
- ・航空機使用事業：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なう事業をいう。

航空運送事業には旅客輸送、遊覧飛行、救急医療（ドクターヘリ）運航等があり、空中撮影、調査視察、送電線パトロール、操縦訓練、薬剤散布、緑化作業、物資輸送、報道取材等は航空機使用事業に分類される。航空運送事業を営むものは、国土交通大臣の許可を受けることが必要である。更に、使用する航空機の運航及び整備に関する事項についても、運航規程及び整備規程を定めて国土交通大臣の認可を受けなければならない。このように航空運送事業では、航空法により航空機使用事業よりも高

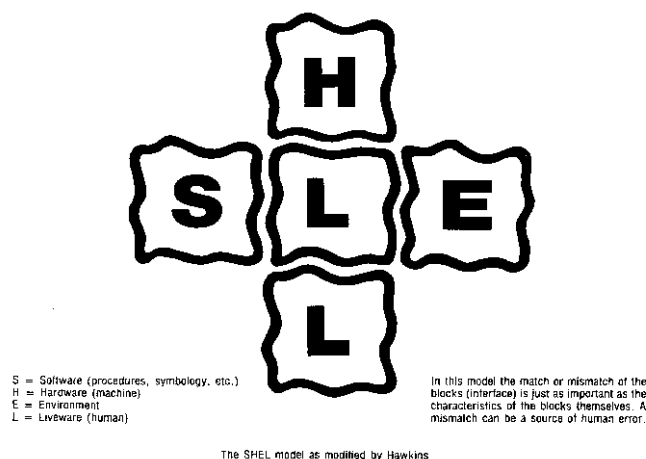
度な安全基準を要求されている。

3. 安全確保の施策

1991年から2005年に米国で発生した救急医療ヘリコプター事故127件のうち85.5%にヒューマン・ファクターが関係していたとの報告¹がある。そこで、航空業界においてヒューマン・ファクターの要因分析に用いられるSHELLモデルを使用して当社の安全施策を検証してみる。

(参考) SHELLモデル

ヒューマン・ファクターは「人間が発揮する能力が周囲の状況によって大きな影響を受けることを考え、そのことを人間の活動に有効に反映させる手段」と定義²され、人間の能力は、周囲の条件から大きな影響を受けるため、その影響要因を概念的に表したものがSHELLモデルである。ヒューマン・エラーを減少させるためには、中心となるL(人間)と周りの要素S(ソフトウェア)、H(ハードウェア)、E(環境)、L(他の人間)との関係(接点)を注意深く整合させることが重要であるといわれている。



SHELLモデルのSHELLは、下記要素の頭文字をとったものである；

- S: Software(ソフトウェア) 例：手順、マニュアル、規則、コンピューター・ソフト等
- H: Hardware(ハードウェア) 例：工具、器材、航空機等
- E: Environment(環境) 例：作業場の広さ、騒音、照明、職場の雰囲気、会社文化等
- L: Liveware(人間) 例：中心のLは作業員、周りのLは同僚、監督者、管理者等

1) S (ソフトウェア)

当社では航空運送事業者として、航空機の運航の方法を定めた「運航規程」、(付属書として運航業務の詳細を定めた「運航業務実施規則」、航空機の操作方法を定めた「航

¹ HAI (国際ヘリコプター協会) 2005年発行の白書「救急飛行の安全性向上」

² ICAO (国際民間航空機関) 1998年発行「ヒューマン・ファクター訓練マニュアル」

空機運用規程」、操縦士及び運航管理従事者の資格・訓練等を定めた「QUALIFICATIONS MANUAL」等がある)、航空機の整備方法及び整備士の資格・訓練等を定めた「整備規程」を作成し、航空局の認可を得ている。更に運航規程附属書の一つとして AOM(Asahi Operation Manual)及び AOP(Asahi Operation Procedure)を、救急医療輸送(EMS・ドクターヘリ)を始めとして遊覧飛行、旅客輸送、物資輸送等各種業務飛行毎に定めている。また、ドクターヘリ運航においては、担当基地病院毎に AOP 付属書を作成し、飛行基準と制限事項の他「出動要請から離陸」、「離陸から救急現場着陸まで」等運航フェーズ毎の運航クルーの業務分担を詳細に定めている。

2) H (ハードウェア)

ドクターヘリ運航に使用する当社のヘリコプター³には、前述の平成 12 年度厚生科学研究医療技術評価総合研究「災害時における医療搬送のシステム作りに関する研究(ドクターヘリ)」に定められた患者搬送が可能な救急仕様を施すほかに、「シングル・パイロット IFR (計器飛行)」を可能とする装備品(自動操縦装置、電波高度計他)、「消防・医療用業務無線機」、「可動式着陸灯・サーチライト」、「ワイヤー・プロテクション・システム」、「エアコン」、300 箇所以上のランデブー・ポイント(場外離着陸場)を表示させる「GPS MAP (地図)」等を装備している。

加えて、将来的には夜間運航や IFR (計器飛行) 運航を考慮して、米国 NTSB (運輸安全委員会) が救急ヘリコプター事故減少のために勧告している「TCAS (空中衝突防止装置)」、「EGPWS (強化型地上近接警報装置)」、「NVG (夜間暗視装置)」、「FDM (飛行状況モニター・記録装置)」や「線状障害物探知装置」等の装備に関する導入の検討が必要になると思われ、また導入に際しての費用負担については関係方面の配慮も必要になると思われる。

更に、風雪雨を避けてヘリコプターを良好な状態に維持し、夜間も含め的確に整備作業ができる環境を確保するため、基地病院ヘリポートには格納庫併設を必須とする検討も必要である。

3) E (環境)

航空法では大型航空機(客席数が 30 又は最大離陸重量が 15,000kg 以上の航空機)を用いる航空運送事業者には「安全管理規程」の策定・届出を義務付けている。そのような大型航空機を運航しないヘリコプター事業者には、「安全管理規程」の策定・届出義務はないが、全航連ヘリコプター部会では 2006-2007 年のヘリコプター事故の反省に立ち、2008 年 4 月に「安全管理規程ガイドライン」を加盟会社に作成・配布し、各社に自主的な「安全管理規程」の策定を要請した。これを受けて当社では、2009 年 3 月から「安全管理規程」の運用を開始した。「安全管理規程」の主眼は、経営トップが安全にコミットすると共に社員一人一人に安全確保の自覚・責任を持たせ、安全情報を共有してリスク管理を行い、安全管理の PDCA サイクルを回し、社内に安全文化を醸成することにある。

³ JA6914(MD902)を事例とした。

当社においては、「発生情報システム」という自発的報告制度を運用して不安全情報を収集し、不具合発生時には要因分析を行なって原因を探求して再発防止策を採る（Reactive 活動）と共にリスクを除去・回避・低減する未然防止活動（Proactive 活動）を行なっている。更に経営幹部は、業務を現場任せにせず、定期的に「安全パトロール」を実施し、現場に密着して常に現地現物での確認指示を迅速に行なっている。

4) L（人間）

a) 操縦士（機長）

航空局が定めた「運航規程」認可の基準である運航規程審査要領細則には、路線を定めて旅客の輸送を行なわないヘリコプター運航の場合、機長には5時間以上の夜間飛行及び500時間以上の総飛行時間（100時間以上の野外飛行を含む）並びに当該型式機による30時間以上の飛行時間を要求している。当社の場合、ドクターヘリ運航に従事する機長には、前述の全航連ドクターヘリ分科会「運航会社及び運航従事者の経験資格等の詳細ガイドライン」に則り、2000時間以上のヘリコプター飛行時間経験並びに当該型式について50時間以上の飛行経験を有しているなど、より厳しい資格要件を設定している。また、屋上ヘリポート離着陸経験、管轄区域の現地調査及び調査飛行の完了、救急医療に関する研修修了等の条件も課している。

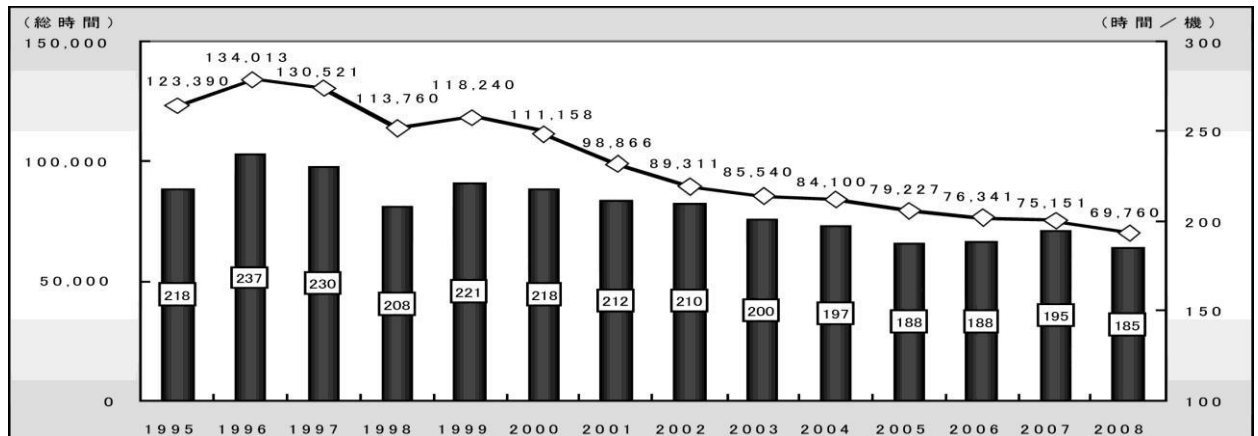
（参考）ヘリコプター事業者の操縦士のキャリアアップ

航空運送事業許可を取得しているヘリコプター事業者は、同時に航空機使用事業許可も保有し航空機使用事業も行なっている。2008年全航連ヘリコプター部会加盟会社の飛行時間統計でみると、航空運送事業：15%、航空機使用事業：85%の割合である。当社に就職した操縦士は事業用操縦士技能証明を取得した後、「高高度飛行訓練」、「低高度飛行訓練」及び「不整生地⁴離着陸（屋上ヘリポート離着陸、山頂及び狭隘地離着陸、送電線付近の飛行等）訓練」を修了し、審査を経て使用事業機長に昇格する。その後「使用事業基礎訓練（農薬散布業務）」、「送電線巡視業務訓練」、「散布スリング（緑化作業）訓練」、「空撮取材訓練」、「物資輸送業務訓練」等を経てキャリアを伸ばし、「旅客輸送業務訓練（単発機・遊覧・陸上）」、「旅客輸送業務訓練（多発機・陸上・海上）」等修了後、審査を経て航空運送事業機長資格を得ている。

（問題点）当社においては、農薬散布、報道取材、送電線パトロール等の業務飛行経験はドクターヘリ機長にとって重要であると評価されているが、下表に見る如くヘリコプター事業界全体の飛行時間は毎年減少しており、特に2000年以降は新人操縦士を育てていた農薬散布、送電線パトロールや物資輸送の業務が減少している。次世代のドクターヘリ機長育成に、新たな対応が求められている。

4 不整生地離着陸：不整地とは、認可された飛行場以外の離着陸場で離着陸帯が整地されていない場所を指し、生地とは、当該操縦士にとって初めて離着陸を行う場所を指す。従って、不整生地離着陸とは、飛行場以外の整地されていない場所に初めて離着陸を行う場合に用いられる。

全航連ヘリコプター部会加盟会社の年間飛行時間推移



b) 整備士

航空運送事業者に求められる「整備規程」では、整備士技能証明を取得した整備士に必要な教育を行なった後「確認整備士」の発令をすることを求めているが、当社においては、「確認整備士」資格を有して運航整備業務に従事する者を対象に「機付長」審査及び発令を行なっている。これは、当社の整備士は整備業務に従事するだけではなく、運航業務にも従事するからである。例えば、ドクターヘリ運航に従事する整備士は、離陸前に搭乗するメディカル・クルーの安全確認、離陸後は機長の航法支援及び無線送受信、着陸後には地上安全確認、ストレッチャー搬送等の業務を行なう。「機付長」訓練には、運航業務の形態により、「物輸作業」、「架線作業」、「薬剤散布作業」、「送電線パトロール作業」、「報道取材スポット作業」、「人員輸送」、「救急医療輸送（EMS・ドクターヘリ）」等の訓練がある。また、当社においてドクターヘリ運航に従事する整備士には、「機付長」資格の他、前述の全航連ドクターヘリ分科会「運航会社及び運航従事者の経験資格等の詳細ガイドライン」に則り有資格航空整備士として5年以上の実務経験を有し、3年以上の当該航空機又は同等以上の航空機を含む整備実務経験を有すること、航空特殊無線技士以上の無線従事者資格を有すること、救急医療に関する研修を修了している等の条件を課している。

(問題点) 当社においては、ドクターヘリ運航に従事する整備士には、報道取材及び物資輸送の機付長経験が重要であると評価されているが、操縦士と同様、これらの業務減少に伴い次世代ドクターヘリ整備士の育成に新たな対応が求められている。

c) 運航管理担当者 (CS : コミュニケーション・スペシャリスト)

CS と呼ばれる運航管理担当者には、航空無線通信士又は航空特殊無線技士の資格を有した2年以上の実務経験者で、救急医療に関して所定の研修及び任用訓練を修了した者を充てている。前述の全航連ドクターヘリ分科会「運航会社及び運航

従事者の経験資格等の詳細ガイドライン」に則っている。CSは、ドクターヘリ運航の「要」として情報の一元管理と飛行指示を行うほか、出動要請に対する可否を消防機関や医療機関に回答する役割を担い、運航要請のプレッシャーに対する運航クルー（特に機長）のバッファーとしても機能している。

よってCSには、瞬時の情報処理能力、決断力が求められると共に、病院・消防・警察関係者と良好な人間関係を築く能力も要求される。

4. 訓練

1) 操縦士

2005年に米国で始まったIHST⁵活動の一環で、2000年の米国におけるヘリコプター事故197件の分析を行なったところ、事故操縦士のヘリコプター平均飛行時間は4600時間だが、飛行時間分布で見ると、下表の如く事故操縦士の約50%が1000時間未満のヘリコプター飛行時間であった。しかし1000時間以上では、飛行時間による事故発生度に差が少ない結果が報告された。(US JHSAT Year 2000 Report)

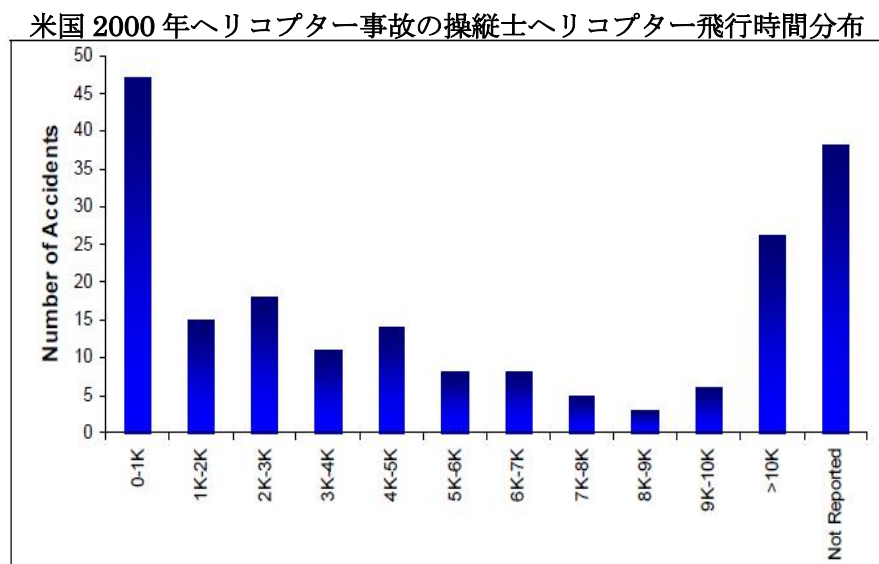


Figure 6-3. Distribution of Pilots' Total Reported Rotorcraft Hours

また、この報告書の救急飛行に限定してみると、米国における救急飛行の事故は12件あり、12人の機長全員が事業用操縦士とIFR（計器飛行）の両資格保有者であった。更にその内3人はATP（定期運送用操縦士）資格保有者であった。事故操縦士の中で一番操縦経験の浅い者で2500時間の飛行経験を持ち、最長は10379時間、平均飛行経験は4873時間であった。また、事故機と同型式のヘリコプター飛行経験が100時間以下の操縦士は3人であった。

⁵ IHST(国際ヘリコプター安全チーム):2016年までに世界中のヘリコプター事故率を80%減らすことを目標に安全活動を続けている。傘下にJHSAT(安全分析チーム)とJHSIT(安全実行チーム)を持つ。

さらに、この事故調査分析レポートでは、救急飛行は、①操縦者は常に不案内で整備されていない急造の着陸地帯に、多くの場合夜間に着陸することを要求される。②現場から病院への距離及び遠隔地での気象通報サービスの欠如のため、操縦者は自分の活動空域で得た経験を基に気象予報をする必要がある。③飛行リスク（気象、着陸地帯の適正、ホバリング必要出力、必要燃料の計算等）を評価し、飛行が安全に遂行されるかを判断したのは操縦者自身であった。等の指摘もされている。

また、1977年の運航開始後、33年間・23万時間・死亡事故0件の記録を持つカナダの救急飛行においては、機長に①2000～3000時間の飛行経験、②ATP（定期運送用操縦士資格）、③IFR資格、④機長として1000時間の多発動機ヘリコプター飛行経験、⑤救急飛行で搭乗する機体と同型式機の飛行経験100時間等を求めており、これが前述の記録に貢献しているといわれている。

我国におけるドクターヘリ運航は、航空運送事業として行われているが、定期エアラインの如く空港から航空路を目的地空港へ飛行するという運航ではなく、航空法第81条の2⁶の適用を受けた運航に代表されるように、運航リスクの評価と判断・実行を操縦士に委ねる運航である。従って、前述の事故分析結果と我国のドクターヘリ運航の現状から考えると、一定の資格保有と飛行経験を求めるとともに、ドクターヘリ操縦士育成に際しては、航空法の適用除外を受けていることを考慮し、不整生地での離着陸訓練及びシミュレーターを使用した非常操作訓練、天候悪化時のサバイバル操作としての低速飛行訓練（バックサイドの運航⁷）等の充実を検討すべきと思われる。また、天候悪化時の対応や将来の夜間飛行への対応を考慮すると、機長は管轄区域の地勢や気象等に精通していることが望ましい。翻ってドクターヘリ運航会社選定に際しては、入札制度といった経済原理のみではなく、安全品質を担保することも必要である。

2) 操縦士・整備士・CS及びメディカル・クルー

ドクターヘリ運航は、航空運送事業とは言え、現実にはフライトドクター及びフライトナース等のメディカル・クルーも運航クルーと一体となって安全運航に努力している。チームの一体感を高めてチームパフォーマンスを発揮するために、ヘリコプター事業者では運航クルーにCRM(Crew Resource Management)訓練を受講させ始めているが、今後はメディカル・クルーも参加したAMRM(Air Medical Resource Management)訓練を運航クルーとメディカル・クルーが一緒にかつ定期

⁶ 航空法第81条の2：航空機は航空法79条で飛行場以外の場所での離着陸を禁止、法80条で危険を生ずる恐れのある区域上空を飛行禁止、法81条で最低安全高度飛行以下の飛行を禁止しているが、ドクターヘリは法81条の2の「搜索又は救助のための特例」に該当し、前3条の規定が適用除外となる。

⁷ バックサイドの運航

ヘリコプターの必要馬力曲線は、 V_y （最良上昇率速度）をボトムにしたV字型曲線を描く。一般的常識では速度を増すには必要馬力が増え、速度を減らせば必要馬力も減少するが、ヘリコプターの場合は、 V_y 以下に速度を低下させると必要馬力が増える。この領域をバックサイドと呼んでいる。

的に受講することが望ましい。更には、シナリオを作って実際の運航をシミュレートした LOFT(Line Oriented Flight Training)訓練も行なうことが望ましいと考えられる。

以上

【参考文献】

1. 「ドクターヘリ運航委託契約に係る運航会社の選定指針」 H13/9/6 厚生労働省医政局指導課長
2. 「災害時における医療搬送のシステム作りに関する研究(ドクターヘリ)」平成 12 年度 厚生科学研究医療技術評価総合研究
3. 「運航会社及び運航従事者の経験資格等の詳細ガイドライン」 H15/5/2 全航連ヘリコプター部会ドクターヘリ分科会
4. 「救急飛行の安全性向上」 2005 年白書 HAI
5. 「ヒューマン・ファクター訓練マニュアル」 1998 年 ICAO
6. 「US JHSAT Year 2000 Report」 2007 年 IHST
7. 「Preliminary Results」 2008 年 EHEST