

図3 ドクターヘリが着陸してからの地上安全についての解説図

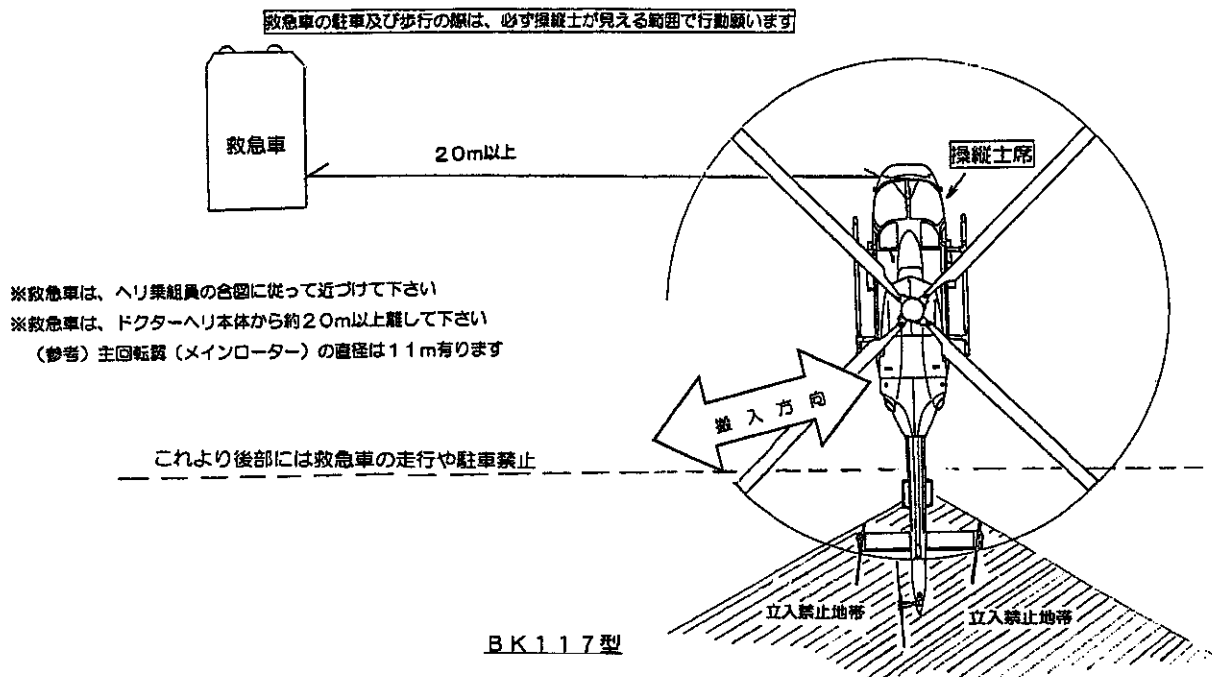


図4 ドクターヘリが着陸してからの地上安全についての解説図

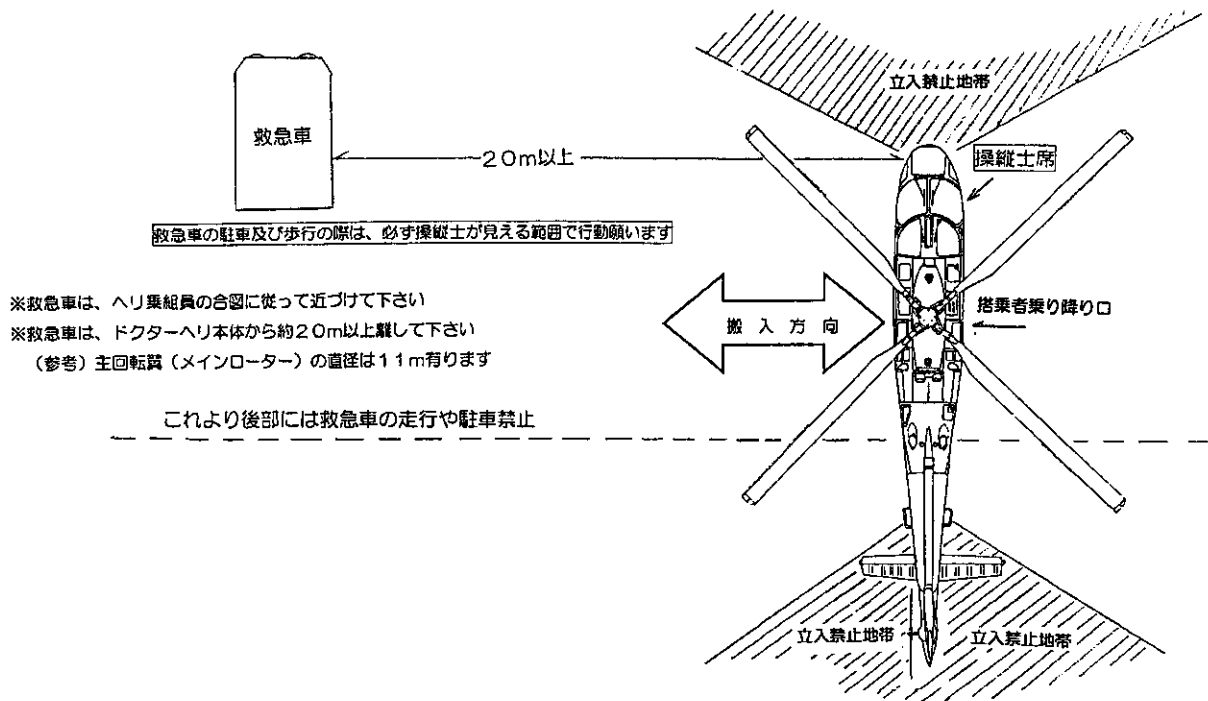
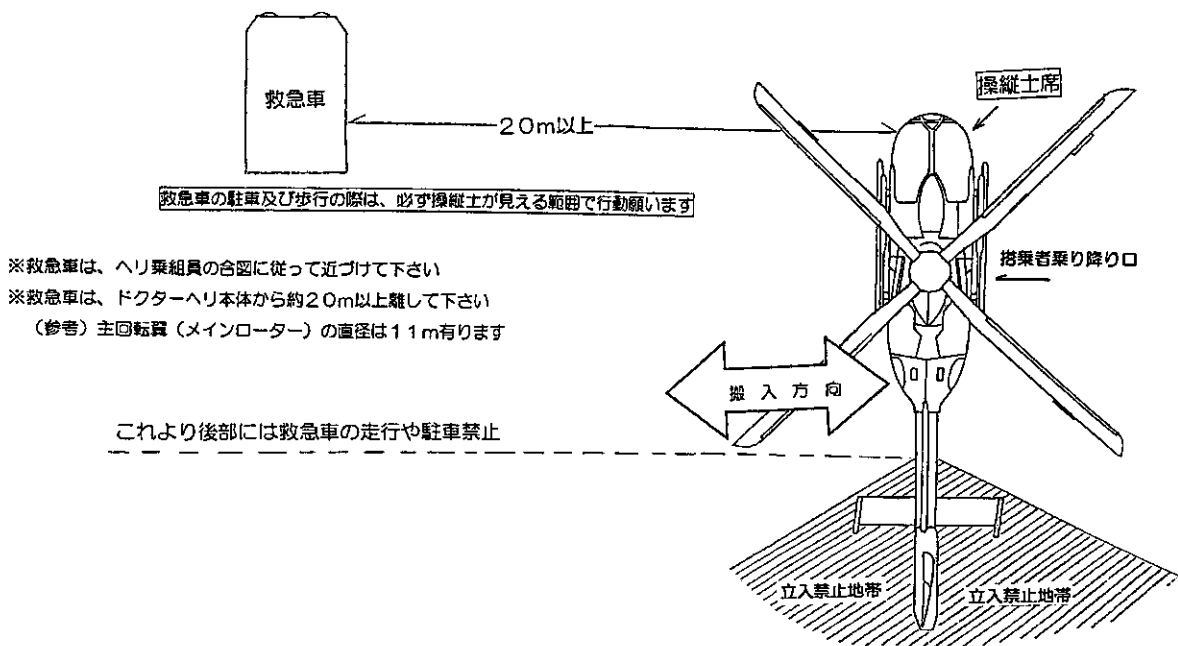


図5 ドクターヘリが着陸してからの地上安全についての解説図



ユーロコプターEC135型

図6 ドクターヘリが着陸してからの地上安全についての解説図

12. 使用ヘリコプター

(1) 機 種

現在、これらのうち、ドクターヘリ試行的事業において使用された機種を表5（写真1～4）に示すが、それぞれ特徴（利点と欠点）を有しており、使用する目的に応じた機種選定が必要かと思われる。その他傷病者の搬送に使用されているヘリコプターとしては、表6に示す様な機種がある。

(2) 飛行のための機能特性

ドクターヘリは24時間、いつ発生するかわからない緊急患者を搬送することになる。このことから、夜間および天候不良時にも安全運行を可能にするため、将来はIFR（計器飛行方式）や、GPS（全地球測位システム）を組みこむことが望まれる。

(3) 医療行為のための性能特性

ドクターヘリは、医師や看護婦などの救助活動の安全性が保障されなければならない。このためには下記のことが要求される。

① 救急現場で安全なヘリコプターであること

- メインローター／テールローターの位置が高い。
- 除細動器などの医療器材と機体計器の電気干渉がない。
- GPSの装備がなされている。

② 十分なキャビンスペースがあること

- パイロット1名、整備士1名、医師1名、看護婦1名、患者1～2名、付添人1名等が搭乗できる。
- 機内で救急処置が行えるスペースがある。
- 大型の保育器もストレッチャーに載せたまま機内に搬入可能である。

③ 狭隘地・不整地でも離着陸できること

- キャビンの広さ、搭載重量の大きさに比べてコンパクトな全形状で、狭隘地への着陸が容易である（ブレードの先端からテールローターまでの長さ、メインローターの直径など）。

④ 患者の搬入・搬出が迅速かつ容易であること

- 機体後部のクラムシェルドア等、患者の搬入・搬出が容易であることが望ましい。
- 救急車等で使われているストレッチャーの搭載が可能であることが望ましい。

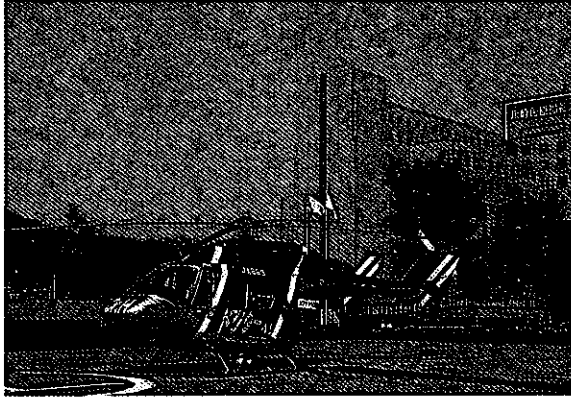
⑤ 迅速に離発着ができること

- 院外処置・治療開始を早め、院外処置・治療の総時間を短縮する。

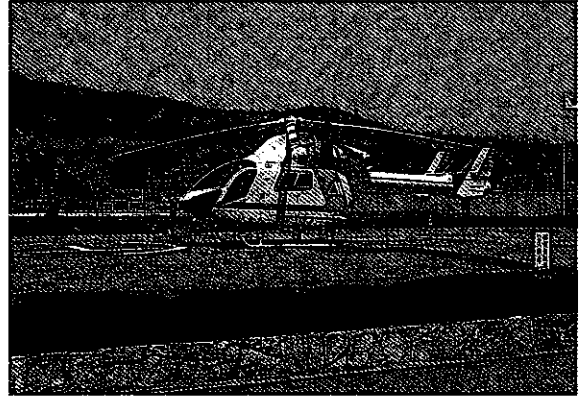
⑥ 機内で救急処置を行うためのアセスメント（座席と患者ベッドの高さなど）

表5 ドクターヘリ試行的事業で使用されたヘリコプター

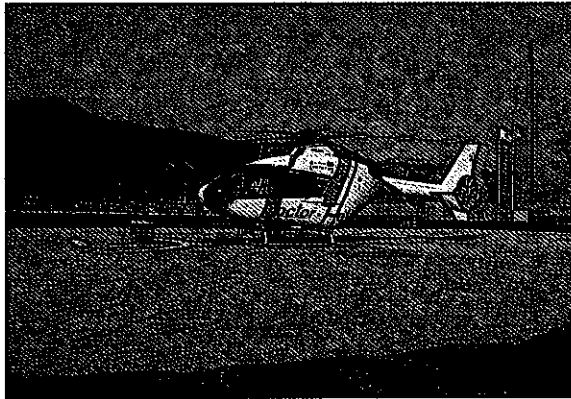
機種		利 点	欠 点
BK117 (写真1)	飛行能力	搭乗可能人員が多い	強風に弱い 振動が多い 固有な揺れより酔いやすい
	ルームスペース	広い	
	環境		騒音レベルが大 ダウンウォッシュが強い
	安全性	テールローターが高い メインローターも高い	
	EMS仕様	後方ローディング	広さを有効に利用していない
	運航コスト		高い
MD902 (写真2)	飛行能力	振動が少ない 揺れが少ない パワーに余裕あり	
	ルームスペース	広い	
	環境	騒音が少ない ダウンウォッシュが比較的弱い	
	安全性	ノーターのため安全性大 メインローター高い	
	EMS仕様	患者の位置が自在にセットできる	広さを有効に利用していない 患者ローディングに注意が必要
	運航コスト		高い
EC135 (写真3)	飛行能力	振動が少ない 揺れが少ない パワーに余裕あり	
	ルームスペース	普通	
	環境	騒音が少ない ダウンウォッシュが比較的弱い	
	安全性	フェネストロンのため安全性大 メインローター高い	
	EMS仕様	適度な広さで飛行中の治療が容易 後方ローディング 足つきストレッチャーにより患者移動が容易	患者によっては医療器材スペースの不足
	運航コスト		普通
A109K2 (写真4)	飛行能力	高空性能が非常に高い 揺れが少ない(強風に強い) パワーに余裕あり	航続時間が短い
	ルームスペース	普通	
	環境	ダウンウォッシュが比較的弱い	騒音が多少強い
	安全性		メインローターが低い テールローターが低い
	EMS仕様	適度な広さで飛行中の治療が容易 側方ローディングが容易	患者によっては医療器材スペースの不足
	運航コスト		普通



(写真1) BK117



(写真2) MD902



(写真3) EC135



(写真4) A109K2

表6 ドクターヘリとして使用可能なヘリコプター

	BK117	EC135	MD900	A109K2	Bell427	Bell430	備考
製造メーカー	川崎重工業	Eurocopter社	MDヘリコプタ社	Agusta社	Bell社	Bell社	
製造国	日本	ドイツ	米国	イタリア	米国	米国	
乗員/乗客	2/8	2/5	2/6	2/6	2/6	2/8	
最大全備重量 (kg)	3,350	2,720	2,722	2,720	2,722	4,218	
空虚重量 (kg)	1,764	1,480	1,481	1,640	1,588	2,407	
有効搭載重量 (kg)	1,586	1,240	1,163	1,080	1,134	1,811	
キャビン容積 (m ³)	5.00	3.80+1.10	4.89	4.90	3.50+0.76	4.50+1.10	※2
航続距離 (km)	550	630	540	589	701	654	標準燃料タンク
最大巡航速度 (km/h)	247	257	254	267	254	258	
降着装置	スキッド	スキッド	スキッド	車輪	スキッド	車輪/スキッド	
テール・ローター高さ	高い	低い (ダクテッド・ローター)	(Notar)	低い	低い	低い	
エンジン排気ノズルの高さ	高い	低い	高い	低い	低い	高い	
後部クラムシェル・ドア	大きい (W126 cm, H99 cm)	小さい (W123 cm, H70 cm)	小さい (W76 cm, H62 cm)	×	×	×	

※1: 各機種のデータは、各社発行の Technical Data,パンフレット、及び、The Official Helicopter Blue Book による

※2: 上記のデータの内、EC135P1, Bell427のキャビン容積には副操縦士席部分の容積も含まれている。A109のキャビン容積にはコックピット部分の容積も含まれている。

※3: () 内の数字は EMS 使用とした場合の定員

(4) 機内仕様と装備

ヘリコプター自体は航空安全基準に基づいて製作されており、大幅な変更は不可能である。しかし、その限られた中で、ドクターヘリとして最大の処置効果を上げるための機内仕様や装備は重要である。

この中で、以下に述べる患者の迅速な搬入・搬出、救急処置空間の確保がとくに重要である。

① 患者の搬入・搬出の問題点

現在のドクターヘリには、患者の搬入・搬出を、後方から行う場合と側方から行う場合がある。いずれの場合も、迅速性、容易性の点では改良の余地がある。

a) 後方からの搬入・搬出法

現時点では、理想的な搬入・搬出法であるが、床レールとベッドレールの噛み合わせで、円滑にカーソルしないことがあり、側方方式と時間的に差がないようである。なお、機内専用ベッドは、可及的に発生現場から患者を乗せ換えすることなく病院まで連続して使用できることが重要である。

b) 側方からの搬入・搬出法

側方からの搬入・搬出法は、搬入・搬出時に人手を要するが、ベッドの固定は簡単、確実である。ただ、ベッドを回転させる支軸があるため、ベッドが高くなり、天井との空間が狭く感じる。

いずれにしても、ドクターヘリとしての搬入・搬出に改良が必要である。

② 機内での医療行為空間の確保と問題点

限られた機内スペースの中で、気管内挿管、心臓マッサージ、除細動などの処置行為を行うためには、天井と床との空間の確保や座席とベッドとの高さなどに問題があり、これによって搭載器材の配置が決まる。

a) 飛行中の処置行為を重視する場合

限られた機内スペースの中で処置行為を支障なく行うためには、天井と床との空間を確保する必要がある。そのためには、医療機器を機内に（一箇所にまとめるといった）整然と配置することは、スペースの面から不可能であろう。

b) 飛行中の全身管理を重視する場合

傷病者の発生現場で救急処置を行い、飛行中は全身管理に努めて搬送する場合である。この場合は、医療機器、とくに患者監視モニター、酸素流量計などは、天井部に並べて監視しやすい場所におくことがよいであろう。

13. 搭載医療機器、医薬品

搭載機器、医薬品には多くのものがある。使用する機種によっては標準装備されている機器もあるが、機外での処置、治療を考えると、移動可能な機器の使用が便利である。医薬品に関しては、必要最小限度の医薬品を準備する。

(1) 機器の種類

① 心肺蘇生に関するもの（機器）

除細動器、患者監視モニター、人工呼吸器、自動吸引器、シリンジポンプ、アンビューバッグ[®]、ジャクソンリース、気管内挿管セット、エスマルヒ駆血帯、（輸液ポンプ）、（手動式（足踏式）吸引器）、（ショックパンツ）

② 創傷処置に関するもの

切開・縫合セット、創傷保護（消毒薬を含む）セット、マジックギプス、頸椎固定用カラー、骨折固定具（シーネ等）

③ デイスポ製品

除細動パッド、心電図モニター電極、SaO₂センサー、酸素マスク、酸素カニューラ、駆血帯、エアウェイ（各サイズ）、胸腔ドレナージセット、トラヘルパー[®]、吸引カテーテル、膀胱留置カテーテルセット、胃管、ガーゼパック、オムツ、絆創膏、消毒綿、滅菌手袋、包帯、滅菌シート

④ 診察器具

血圧計、聴診器、ペンライト、体温計、タオル、バスタオル、舌圧子

(2) 機器の特性

① 患者監視モニター

耐震性、耐衝撃性、小型化、軽量化、バッテリー容量などが性能として求められる。

② 除細動器

小型化、軽量化、バッテリー容量、充電操作、経皮ペースティング機能などが求められる。

③ 人工呼吸器

ガス駆動式と電気駆動式があるが一長一短である。ガス駆動式はコンパクト、軽量であるが、酸素使用量が大きく、酸素ポンベ重量がかさむ。一方、電気駆動式はコンプレッサー内臓のため、容積が大きく重量もかさむ。

④ 輸液ポンプ

輸液中に発生する気泡の検知については、輸液ポンプに気泡侵入のアラーム機能や停止機能を備えているものの安全とはいえない。したがって、輸液は、ソフトバッグタイプのもので、内部の空気を抜いて使用するのが、現段階では最もよい。

⑤ シリンジポンプ

ショックに対する昇圧薬、高血圧に対する降圧薬など使用頻度は高い。この場合、輸液ラインを使用すると微量注入量に変化する可能性があるため、単独ラインより注入するのが望ましい。

ドクターヘリの使命は、救急医が一刻も早く患者の発生現場に到着し治療を開始することにある。限られた医療機器をどこまで装備するかについては、発生現場で処置行為を行うための携帯用セットと飛行中の全身管理および急変時の処置行為に対するものに分けて考えることも必要である。

(3) 主要機器の機能、寸法等

主要機器の機能、寸法等を表7-1、-2、-3に示す。

(4) ドクターヘリに使用されている機器

ドクターヘリ試行的事業で使用されている機器を表8に示す。

(5) 医薬品の種類

医薬品としては以下の薬剤が考えられる。

酸素、炭酸水素ナトリウム (8.4%メイロン®)、エピネフリン、ノルエピネフリン、イソプロテレノール (プロタノールL®)、塩酸ドパミン (ドーパミン®、カタボン®)、硫酸アトロピン、塩酸リドカイン (キシロカイン®:10%、2%、1%)、塩酸ベラパミル (ワソラン®)、塩酸ジルチアゼム (ヘルベッサ®)、塩酸プロプラノロール (インデラル®)、ジコキシシン (ジゴシン®)、ニトログリセリン (ミリスロール®舌下錠、ニトロペースト)、塩酸ニカルジピン (ペルジピン®、アダラート®カプセル)、塩化カルシウム、ジアゼパム (セルシン®)、フェノバルビタール (フェノバル®)、フェニトイン (アレビアチン®)、アミノフィリン (アルピナ®)、ハイドロ-コチゾン (ソルコルテフ®)、プレドニゾロン (プレドニン®)、フロセミド (ラシックス®)、塩酸メトクロプラミド (プリンペラン®)、ペントゾシン (ペントジン®)、ヘパリン、50%糖液、輸液 (乳酸加リンゲル液、生理食塩液、ソリタ-T3®、5%ブドウ糖液)、20%マンニトール (マンニトール®)、グリセオール、サビオゾール®、小児用バファリン、筋弛緩薬 (マスキュラックス®、ミオブロック®)

(6) 医薬品の使用に伴う器材

注射筒 (1ml, 2ml, 5ml, 10ml, 20ml, 50ml)、注射針 (18G, 21G, 23G)、静脈留置針 (各サイズ)、点滴セット (輸液用、輸血用)、三方活栓、延長チューブ、アルコール綿、駆血帯、絆創膏

表7-1 主要機器の性能、寸法等

患者監視モニター	プロパック102EL (成人用)	機能：心電図、非観血圧計、体温、SPO ₂ 、脈波、心拍数、プリンター 寸法：幅207×高さ248×奥行188(mm) 重さ5.4kg 連続使用時間：5.3時間 価格：¥2,700,000
	プロパック202EL (成人・新生児用)	機能：心電図、非観血圧計、体温、SPO ₂ 、呼吸数、ETCO ₂ 、プリンター 寸法：幅209×高さ245×奥行192(mm) 重さ5.8kg 連続使用時間：3.5時間 価格：¥4,926,700
	プロパック204EL	機能：心電図、非観血圧計、観血圧計、体温、SPO ₂ 、呼吸数、ETCO ₂ 、プリンター 寸法：幅209×高さ245×奥行192(mm) 重さ5.8kg 連続使用時間：3.5時間 価格：¥5,274,700
除細動器	ライフバック10	機能：心電図モニター、除細動器、ペースメーカー 寸法：幅406×高さ104×奥行370(mm) 重さ9kg 連続使用時間 除細動：360J×75回 モニター：135分 ペーシング：90分 価格：¥2,700,000
	FC-1400	機能：心電図モニター、除細動器、ペーシング 寸法：幅335×高さ102×奥行310(mm) 重さ6.8kg 連続使用時間：3時間30分 価格：¥2,500,000

表7-2 主要機器の性能、寸法等

ベンチレータ	パラバック2D	機能：呼吸回数 8~40回/分 一回換気量 70~1300ml 流量5.2~52L/分 ダイヤモンドフロー 100L/分 最大120L/分 気道内圧 20~80cm H ₂ O 調節可能 酸素濃度45%又は100%調節可能 PEEP 0~20cm H ₂ O 駆動：ガス駆動式 寸法：幅220×高さ92×奥行162(mm) 本体重量2.8kg 価格：本体¥790,000 PEEPコネクター¥25,300
外傷キット 挿管セット バーンセット	川崎医大用 特注品	
血圧計	BP-8800	BP-8800については、ヘリコプターの振動により測定値が正確でない。
O ₂ ポンペ		O ₂ ポンペについては、ヘリコプター各社のポンペ架台があり、サイズの関係でヘリコプター各社に購入してもらうのがよい。
蘇生バッグ	成人用	
	小児用	
薬剤ケース		トーマスバック内に薬剤ケースがついている。

表7-3 主要機器の性能、寸法等

トーマスバック	L	縦520×横470×幅180(mm) ￥145,000
	M	縦350×横470×幅150(mm) ￥97,000
	S	縦300×横380×幅120(mm) ￥36,000
ユニフォーム	レスキューメディカル チームユニフォーム	S、M、L各サイズの価格は、￥48,000 ネーム入りは別価格
輸液ポンプ	輸液ポンプ	輸液ポンプはヘリコプターで使用する場合、機体の振動により輸液剤内部で気泡が発生し、ポンプが止まったり、警報音が鳴るケースが多く、シリンジポンプにて輸液セットに三方活栓を使用して薬剤の混入を行ってもらう方法が良い。
	シリンジポンプ	各社・各メーカー色々とする。
ETCO ₂ モニター	ポケットCO ₂ モニター	寸法：幅65×高さ100×奥行22(mm) 重さ170kg 電源：単3アルカリ 2個 価格：￥388,000
フィンガープロ	ノーニン・パルス オキシメーター	価格：￥98,000 指に取付け、脈拍・SPO ₂ 測定
その他必要と思われるもの	C. P. Rボード 陰圧式固定具 頸部固定具 (牽引用具)	

表8 ドクターヘリ搭載医療機器

		川崎医科大学附属病院	東海大学附属病院	聖隷三方原病院
人工呼吸器	メーカー	ニューバック社	ドレゲール社	パルモネティック社
	機種	バラッバック2D	ドレゲールオクシログ2000	LTV1000
	価格	￥790,000	￥1,250,000	￥2,980,000
心電図モニター	メーカー	プロトコール社	日本光電工業(株)	プロトコール社
	機種	プロバック204EL(ETCO ₂ 付)	WEC-5003	プロバック202EL
	価格	￥5,274,700	￥2,600,000	￥4,926,700
除細動機	メーカー	フィジオ・コントロール社	日本光電工業(株)	フィジオ・コントロール社
	機種	ライフバック10	TEC-6100	ライフバック10
	価格	￥2,700,000	￥800,000	￥2,700,000
シリンジポンプ	メーカー	テルモ社	アトムメディカル社	テルモ社
	機種	TE-3121C	アトムシリンジポンプ1235N	テルフュージョン STC-525
	価格	￥280,000	￥480,000	￥250,000
輸液ポンプ	メーカー		日本光電工業(株)	
	機種		TE112	
	価格		￥450,000	
吸引器	メーカー	エアロス社		レールダグメディカル社
	機種	トートエルバック(電動)		電動式吸引器
	価格	￥98,500		￥175,000
ETCO ₂ モニター	メーカー		日本光電工業(株)	
	機種		OLG-1100	
	価格		￥480,000	

14. ドクターヘリ運航会社の資格

救急患者救護のために、医師を救急現場に搬送する業務を行う会社は、機材を一定の基準に従って提供でき、かつその運用は安全かつ的確であることを必要とする。

従って、運航会社は通常の業務が堅実に行われ、社会的にも信用のある会社であるべきである。また、使用される機材は、救急仕様がなされていることなども勘案すべきで、この事を理解した上で、基準を策定することが必要である。以下に、これらのことを簡単にまとめて示す。

(1) 患者搬送事業に対応可能であること

- ① 当該事業会社が社会的に信用されるためには、社団法人航空事業連合会加盟の運行会社である事を基本審査の指標とすべきである。
- ② 運航会社として最低5年以上活動していること。
- ③ 航空運送事業免許を取得していることを必須条件とし、かつ旅客輸送事業に関して、ヘリコプター運航経験があり、患者搬送が出来ること。
- ④ 運航会社の主運行地域が全国に展開している事が望ましいが、地域が限定されている場合でも、保有機の条件が適していれば、運用地域に対応可能な運航会社として認定する。
- ⑤ 運航会社として医療搬送業務への参画と、航空法第81条2項「搜索及び救助のための特例」適応に係る取得能力を発揮するために必要な組織体制を有していること。

(2) 患者搬送用のヘリコプターを保有していること

- ① 患者搬送可能（救急仕様に装備していること）な自社機を保有していること。
- ② 保有しているヘリコプターが救急仕様に装備されていること。
- ③ 自社機の保有機がタービン式でかつツインエンジン機であること。
- ④ 保有しているヘリコプターが患者搬送可能な十分な広さのキャビンを有していること。

(3) 人員搬送の実績を有していること

- 1) これまでにヘリコプターによる人員搬送の実績を有していること。
- 2) 特殊飛行事業実績を多く所有していること。

特殊飛行とは①救急患者搬送飛行、②救難救助飛行、③山岳飛行、④洋上飛行などである。

(4) ヘリコプター運航の要員について

ヘリコプターを実際運用する場合には、操縦士、整備士、運行管理担当者が十分な経験を有していることが必要である。

特に、緊急患者搬送に従事するためには、以下に示す用件のほかに医療関係の基礎的知識を習得していることが必須である。

- 1) 操縦士

- ① 当該運行事業を行うための運行に必要な免許、有効な資格を有すること。
 - ② 2,000時間以上のヘリコプター操縦経験を有し、当該機種の操縦飛行時間が50時間以上であること。
 - ③ 上記の基準を満たす者が5名以上在籍していること。
- 2) 整備士
- ① 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または同等以上の航空機を含む整備実務経験を有すること。
 - ② 上記の基準を満たす者が5名以上在籍していること。
- 3) 運行管理担当者
- ① 運行管理担当者として2年以上の実務経験を有すること。
 - ② 上記の基準を満たす者が3名以上在籍していること。
- (5) 安全対策について
- 1) 運行会社内の運行管理、安全対策組織体制が十分なされていること。
 - 2) 社内の運行部門、整備部門の危機管理体制が十分考慮されていること。
 - 3) 事故に対する安全対策が会社として示されており、事故発生時の対応策も明確にされていること。

15. 搭乗者の保険、搭乗手当等について

(1) 搭乗者の保険

航空機に関連した保険にはおおよそ8種類（資料6）があるが、そのうち搭乗者に関わるものとしては第三者・乗客包括賠償責任保険、搭乗者傷害保険、捜索救助費保険、救援者費用等包括保険等がある。傷害保険、捜索救助、救援者費用等が包括されたものに加入すべきと思われるが、これらは本来、航空機運航担当者の責任において手当てされるべきものである。

また、事故、被害状況によっては、搭乗者に対する手当が、他被害・傷害に対する弁済に当てられてしまい、十分な保証にならない場合もありえるので、搭乗者が高度な教育を受けた熟練した専門の医師、看護婦であることを考えると、搭乗医師、看護婦に対する保険は、医師3億円、看護婦1億円が妥当と考えられる。

保険料の全国的統一性を保持するためには、ドクターヘリ運航支援協議会（仮称）を組織し、掛け金のプールを計ることなどの案が考えられる。

(2) 搭乗者手当等

ドクターヘリ搭乗者に対する手当に関しては、人事院規則第九-30（特殊勤務手当）（資料7）の第二条五項航空手当（第七条）に航空機搭乗時における規定が設けられているが、ドクターヘリ搭乗の医師、看護婦等に対する手当及び航空手当の支給に関する記述はない。しかし、上記の第七条十八項および十九項から、医師は1時間当たり5,100円、看護婦は1時間当たり3,600円とするのが妥当と思われる。

16. ドクターヘリ搭乗スタッフの教育

ドクターヘリに搭乗する医師、看護婦、救急救命士、また操縦士、整備士、運航管理者等は、ヘリコプター運航に係わる知識を始めとして、航空工学、航空医学、安全対策等、ドクターヘリ運航に必要な知識、技術を修得しなければならない。

I. 医師、看護婦、救命救急士等、医療関係者に対する教育プログラム

(1) 項目

1. ヘリコプターの基礎知識（1時間）（航空力学、構造の説明等）
2. ドクターヘリの運用と救急医療システム（2時間）
3. 欧米におけるドクターヘリ（救急ヘリコプター）の運用体制（2時間）
4. ヘリコプターの安全対策（搭乗前後の注意）（機内での注意）（2時間）
5. 運航に必要な基礎知識（航空法、気象、管制、通信等）（2時間）
6. 災害医療（1時間）
7. 航空機搬送の生理学（2時間）
8. 医療用機材・医薬品（1時間）
9. 患者搬送の実際（2時間）
10. 機体・装備・医療用機器の実際（説明と実習）（2時間）
11. 搭乗シミュレーション（実習）（2時間）

(2) カリキュラム

期間：4日間（講義15時間・実習4時間・筆記試験1時間）

第1日	ヘリコプターの基礎知識	ドクターヘリの運用と救急医療システム	欧米におけるドクターヘリ（救急ヘリコプター）の運用体制		
第2日	ヘリコプターの安全対策		運行に必要な基礎知識	災害医療	
第3日	航空機搬送の生理学		医療用機材・医薬品	患者搬送の実際	
第4日	筆記試験	機体装備と医療用機器（説明）	機体装備と医療用機器（実習）	搭乗シミュレーション（実習）	
	1	2	3	4	5時間

(3) 細目

1. ヘリコプターの基礎知識
 - A) ヘリコプターの基本構造と飛行原理
 - B) ヘリコプターの歴史
 - C) ヘリポートの種別と分類
 - D) 操縦士、整備士、運航管理担当者の資格
2. ドクターヘリの運用と救急医療システム
 - A) わが国の救急医療システム

- B) 救急医療システムにおけるドクターヘリの位置づけ
 - C) 対象疾患
 - D) 運用システムの概要（要請から患者収容まで）
 - E) 現在の状況
3. 欧米における救急ヘリコプターの運用体制
- A) 米国の救急医療システムと救急ヘリコプター
 - B) ヨーロッパの救急医療システムと救急ヘリコプター
 - C) 欧米における実績
4. ヘリコプターの安全対策
- A) 航空法規の概要（ドクターヘリ運航に関する基礎部分のみ）
 - B) 運航に及ぼす気象について（風向、風速、視程、雲高、霧等）
 - C) 機長とのブリーフィング
 - D) ヘリポートでの安全対策
 - E) ヘリコプターの誘導方法
 - F) 緊急連絡体制
5. 運航に必要な基礎知識
- A) ヘリポートに対する法令
 - B) 管制圏内の飛行その他飛行禁止、制限区域について
 - C) 飛行高度及び最低安全高度について
 - D) 搭載可能な医療機器と搭載医薬品の数量・重量・サイズ等
 - E) 機内持込み手荷物及び、搭載できない物品
 - F) 緊急時の機内での対応
6. 災害医療
- A) 災害医療の特徴
 - B) 災害時の医療システム
 - C) 災害におけるヘリ搬送の位置付け
7. 航空機搬送の生理学
- A) 圧力による影響
 - B) 酸素分圧による影響
 - C) 騒音、ストレスの影響
 - D) 注意すべき疾患と対策
8. 使用医薬品・機材
- A) ヘリ搭載医療機器
 - B) 気圧変化による機器の問題と対策
 - C) 振動、騒音による機器の問題と対策
 - D) 除細動器の使用
 - E) 対象疾病と携帯する医療用材料・医薬品セット
 - F) 機内汚染・感染症対策

9. 患者搬送の実際
- A) 患者受け渡し
 - B) 野外・救急車内における救急処置
 - C) 機内における救急処置
 - D) 機内における診療録・看護記録
10. 機体・装備・医療用機器の実際（説明と実習）
- a. 機体・装備
 - A) 各使用航空機の具体的機構、性能及び特徴について
 - B) ヘリコプターへの乗降方法
 - C) 立ち入り禁止区域
 - D) ドアの開閉方法
 - E) 緊急時の脱出方法
 - F) 飛行中の機内での注意事項
 - G) ストレッチャーの着脱方法
 - H) キャビン内コンソールの基本的概要
 - I) 座席ベルトの装着方法
 - J) ヘッドセットの装着方法
 - K) 搭乗者数及びストレッチャー及び座席レイアウト
 - b. 医療用機器（以下の使用方法）
 - A) 心電図モニター
 - B) 血圧計
 - C) 点滴ポンプ
 - D) 吸引器
 - E) 人工呼吸器
 - F) 酸素ボンベ
 - G) 除細動器
11. 搭乗シミュレーション
- A) 携帯機器・医薬品の確認
 - B) 要請から出発までのシミュレーション
 - C) ストレッチャー（模擬患者）の機内への搬入・搬出
 - D) ヘリ搭乗、体験飛行

II. 操縦士、整備士、運航管理者等、運航関係者に対する教育プログラム

(1) 項目

- 1. ドクターヘリの運用と救急医療システム（1時間）
- 2. 欧米におけるドクターヘリ（救急ヘリコプター）の運用体制（1時間）
- 3. 災害医療（1時間）
- 4. 航空医療（高度による生理学的変化）（各種疾患の高度による変化）（1時間）

5. 使用医薬品、機材（1時間）
6. 患者搬送の実際（1時間）
7. 医療機器の実際（説明と実習）（2時間）
8. 運航シミュレーション（実習）（2時間）

(2) **カリキュラム**

期間：2日間（講義6時間、実習4時間）

第1日	ドクターヘリの運用と救急医療システム	欧米におけるドクターヘリ運用体制	災害医療	航空医療	使用薬品、機材
第2日	患者搬送の実際	装備、医療機器の実際（説明と実際）		運航シミュレーション（実習）	
	1	2	3	4	5時間

(3) **細目**

1. 救急医療システムとドクターヘリの運用
 - A) わが国の救急医療システム
 - B) 救急医療システムにおける位置付け
 - C) 対象疾患
 - D) 運用システムの概要（要請から患者収容まで）
 - E) 現在の状況
2. 欧米における救急ヘリコプターの運用体制
 - A) 米国の救急医療システムと救急ヘリコプター
 - B) ヨーロッパの救急医療システムと救急ヘリコプター
 - C) 欧米における実績
3. 災害医療
 - A) 災害医療の特徴
 - B) 災害時の医療システム
 - C) 災害におけるヘリ搬送の位置付け
4. 航空機搬送の生理学
 - A) 圧力による影響
 - B) 酸素分圧による影響
 - C) 騒音、ストレスの影響
 - D) 注意すべき疾患と対策
5. 使用医薬品・機材
 - A) ヘリ搭載医療機器
 - B) 気圧変化による機器の問題と対策
 - C) 振動、騒音による機器の問題と対策
 - D) 除細動器の使用
 - E) 対象疾病と携帯する医療用材料・医薬品セット

- F) 機内汚染・感染症対策
- 6. 患者搬送の実際
 - A) 患者受け渡し
 - B) 野外・救急車内における救急処置
 - C) 機内における救急処置
 - D) 機内における診療録・看護記録
- 7. 医療用機器の実際（説明と実習）
 - A) 心電図モニター
 - B) 血圧計
 - C) 点滴ポンプ
 - D) 吸引器
 - E) 人工呼吸器
 - F) 酸素ボンベ
 - G) 除細動器
- 8. 搭乗シミュレーション
 - A) 携帯機器・医薬品の確認
 - B) 要請から出発までのシミュレーション
 - C) ストレッチャー（模擬患者）の機内への搬入・搬出
 - D) ヘリ搭乗、体験飛行

17. ドクターヘリと消防・防災ヘリとの協力体制のあり方

平成11年度、12年度の厚生省ドクターヘリ試験的事業が、重篤な傷病者の救命、或いは予後の改善に大きく貢献したのを受けて、厚生省は平成13年度より全国でドクターヘリ事業を展開することを決定した。わが国の病院前救護体制はかつてない大きな変革と共に新たな世紀を迎える事となり、日本国民のすべてが等しく、欧米先進諸国と同様の迅速かつ高度な救急医療を享受出来る基盤が整備された。しかしながら、初年度のドクターヘリ配備計画では、全国に6箇所とされており、全国津々浦々を網羅する体制整備には未だ至っていないのが現状である。一方、わが国には消防・防災ヘリが平成12年度までに、全国で68機配備されており、救助、救急、離島や僻地での医療搬送に運用されている。従って、ドクターヘリと消防・防災ヘリが緊密に連携し、互いに補完し合う事が出来れば、ドクターヘリの効果がより高くなる事が期待され、国民の健康と福祉に大きく貢献することになる。しかしながら、消防・防災ヘリは、多目的ヘリであり、機内装備品、運航体制、添乗スタッフなど、さまざまな面でドクターヘリとは異なるため、これをドクターヘリと同様の救急医療業務に従事するためには、いくつかの課題を解決しなければならない。

(1) 消防・防災ヘリの配備体制と実績

わが国はヘリコプターを1,000機以上所有しており、アメリカ、カナダに次い

で世界第3位のヘリ所有国である。このなかで、消防・防災ヘリは68機あるが、ヘリ搬送の主体は島嶼における傷病者搬送であり、全国的に見れば、救急ヘリの活動は十分でない。

平成12年度の救急・救助の現況によれば、平成12年4月1日現在、消防ヘリコプターは、東京消防庁および12政令指定都市等の消防局において計27機、防災ヘリコプターは都道府県において、35道県で41機整備されており、既配備都道府県域は42都道府県域で、合計68機の消防・防災ヘリが活動している。しかしながらその活動実績を見てみると、救助例、救急搬送例共に全国で年間1,000例未満であり（図7）、救急搬送例に限れば、諸外国の救急ヘリないしはドクターヘリ1機分程度の搬送人員に止まっている。

(2) 消防・防災ヘリの活動基準

消防・防災ヘリは災害、消防、救急等に出場する多目的機である。その活動は、①情報提供活動（一般建物火災、高層建築物火災、林野火災、船舶火災、コンビナート火災、地震、風水害、油脂類の大量流出、火山噴火、津波など）、②救助活動（高層ビル、中洲、山岳など）、③避難誘導、④救急活動、⑤空輸活動（物資輸送）、⑥林野火災防御活動など様々であり、個々の活動事案が発生した時点で、それぞれの用途に応じて必要な資器材を機内に搭載し、活動を行っているのが現状である。

救急用機内装備品としては、血圧計、パルスオキシメータ、酸素吸入器セット、酸素ボンベ、バッグ・マスク、救急資器材セット、電動式自動吸引器、ショックパンツ、心肺蘇生用背板、マジックギブスセット、スクープストレッチャー、サブストレッチャーなどを装備しているが、医師が使用する人工呼吸器や輸液ポンプ、或いは動脈圧モニターなどは通常装備の中に含まれていない。

平成10年3月、自治省消防庁は消防法施行令の1部を改正し、ヘリコプターを救急搬送の手段として位置付けたが、これ以降、東京、横浜、川崎など、いくつかの消防本部で救急専用ヘリの運用を開始する動きが始まった。

平成12年2月7日、自治省消防庁は消防・防災ヘリの救急業務への活用をこれまで以上に推進する立場から、救急ヘリの出動基準ガイドライン（表9）を発表した。

(3) 消防・防災ヘリの課題

消防は消防・防災ヘリを傷病者搬送に用いようと努力しているが、救急専用の消防・防災ヘリは現在のところ東京消防庁のみである。多くの消防・防災ヘリは他業務と兼務のため、搭載医療機器に制限がある上、救急事案発生時には、機内装備を救急搬送用に取り替える必要があり、この作業に通常15～30分を要している。その上、消防・防災ヘリの多くは中型から大型のヘリコプターを使用しているため、着陸地点が制限される他、騒音の問題も無視できない。また、ドクターヘリと異なって、ヘリ基地が救命救急センター等の病院から離れているため、消防・防災航空隊員のみで活動を行なう場合には、現場での迅速な医療行為の着手

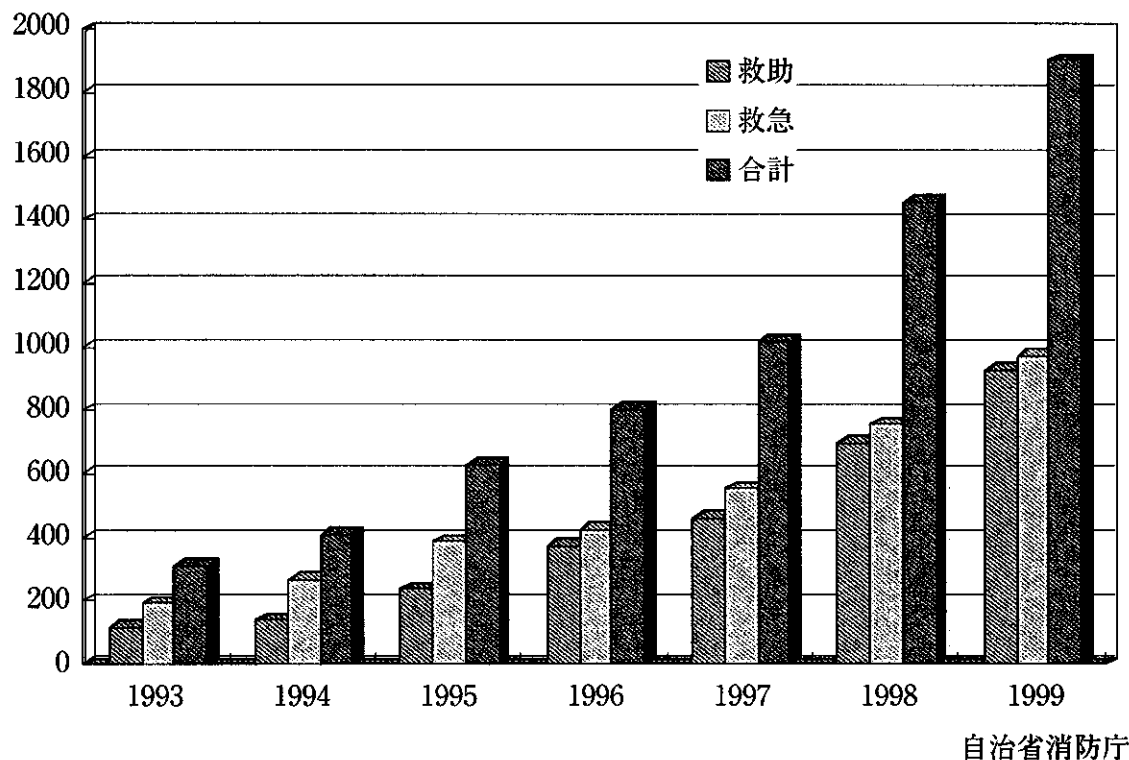


図7 消防・防災ヘリコプターによる救急・救助件数

が困難である。なぜなら、搭乗スタッフは操縦士2名、整備士1名、航空救助員2名となっており、基本的に救急救命士が搭乗していない消防・防災ヘリが殆どであるからである。一方、医師を同乗させる場合には、医師をヘリ基地まで連れて行くか、或いはヘリが医師のいる病院まで迎えに出向く必要があり（ピックアップ方式）、結果的には現場到着時間が遅くなって、ヘリ本来の迅速性や機動性が発揮できない可能性がある。また搭乗医師は、傷病者の病態に適した高度な医療を現場或いはヘリ搬送中に行うために、必要な資器材を予め準備して機内に持ち込まなければならない。更に、現段階では、都道府県を越える広域的な救急医

表9 救急ヘリの出動基準ガイドライン

1. 119番通報時の判断
 - ◆重度外傷（交通事故、墜落、窒息、傷害など）、重症中毒、意識障害、ショック、呼吸障害
 - ◆現場がヘリの有効範囲であるか、ヘリにより搬送時間が短縮できる場合
2. 1以外の場合
 - ヘリ使用により搬送時間が30分以上短縮できる場合
3. 現場の救急隊員からの要請

平成12年2月7日、消防庁

療情報ネットワークがないため、都道府県を越える運用に難がある事も指摘されている。

(4) ドクターヘリの課題

ドクターヘリは、救命救急センター等の高度救急医療機関を基地とし、医師が同乗して活動するため、迅速性や機動性を確保しつつ、救急現場から高度な医療の開始を可能とし、重篤傷病者の救命或いは予後の改善に資することが厚生省の試行的事業により明らかにされた。また、救急救命士がドクターヘリに同乗する事により、救急現場または搬送中の実践的救急救命士教育も可能となるなどの、副次的効果も指摘されている。しかしながら、①航空法施行規則第176条により、消防機関からの要請又は通報がなければ救急の現場に着陸することが出来ない(表10)、②現在のところ、警察官による道路の交通規制が困難なため、交通事故等の負傷者を救出する際は、予め定めておいた臨時離着陸場において救急車とランデブーする方式を取らざるを得ず、迅速性や機動性の点で問題がある、③初年度においては全国で6機のドクターヘリしか配備されず、なかなか全国をカバーする体制にはならない。④ドクターヘリが出動している最中に、別のドクターヘリ要請が入った場合の対応策が不十分であるなど、今後解決すべき課題も多い。このことから、消防・防災ヘリとの協力関係はドクターヘリサイドからも必要なことである。

表10 航空法施行規則の改正

搜索又は救助のための特例

第176条

法第81条の2の運輸省令で定める航空機は次のとおりとする。

- 1 運輸省、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使用する航空機であつて搜索又は救助を任務とするもの
- 2 前号の機関の依頼又は通報により搜索又は救助を行う航空機

2000年2月1日より適用

(5) ドクターヘリと消防・防災ヘリとの相互支援体制

ドクターヘリにも、消防・防災ヘリにもそれぞれ長所と短所がある。このことから、両者が協力し、お互いの欠点をカバーし合う地域救急医療体制を構築するならば、国民の健康と福祉に大きく貢献する事は疑いない。例えばドクターヘリ出動中に新たな出動要請が発生した場合には、ドクターヘリのデイスパッチセンターから要請を受けて、最寄の消防・防災ヘリが迅速に活動を開始する体制の構築である。また、これと逆のケース、すなわち消防・防災ヘリが出動中に消防・防災ヘリの出動要請を受けた場合、また機体のオーバーホール中の出動は、ドクターヘリに依頼する等の協力体制も必要である。また、消防庁が示した消防・防災ヘリコプター出動基準においても、ドクターヘリに出動依頼をした方が良い症例