

海上空港における消防・救急機能配置計画に関する基礎的研究

ASSIGNMENT PLANNING OF RESCUE FUNCTION FOR THE AIRPORT ON THE SEA

小池則満*, 和田かおる**, 山本幸司***

by Norimitsu Koike, Kaoru Wada, Koshi Yamamoto

1. はじめに

航空機事故はひとたび発生すると大惨事になる恐れがあり、空港およびその周辺では航空機事故への備えが特に必要である。しかし、関西国際空港に代表される本格的海上空港は消防・救急機能を備える市街地からの距離が遠くなっている。したがって、この特殊性を考慮した上で、従来の市街地空港とは異なる消防・救急機能の配置計画を策定する必要がある。本研究では、海上空港での航空機事故を想定し、必要な消防・救急機能の検討を行なう。さらに、それらが地震等の災害に対してどのように活用できるかについても考察を進めることによって、海上空港における消防・救急機能の配置について提言をする。

2. 空港周辺地域の現状

表-1は市街地空港である現名古屋空港、海上空港である関西国際空港、中部新国際空港ならびにその周辺地域における消防・救急機能の展開状況である。ここでは消防機能については化学消防車を、救急機能については救急車および救急告示病院をとりあげた。なお、実際の車両走行距離に近い評価ができるように、関西国際空港の場合は空港前島、中部新国際空港の場合は常滑市役所を中心とした距離で評価している。したがって、空港までさらに数kmの距離があることになる。なお、現名古屋空港については消防協定の現状から、半径6km内を調査した。表-1を見ると、海上空港は大都市近郊に位置する名古屋空港に比べていずれの消防・救急機能からも隔離している様子がよくわかる。

3. 航空機事故発生時における救助活動

空港で航空機事故が発生した場合、ただちに周辺

表-1 3 空港における消防・救急機能の展開状況

	救急告示病院			救急車 ¹⁾			化学消防車 ²⁾		
	名古屋	中部新国際	関西国際	名古屋	中部新国際	関西国際	名古屋	中部新国際	関西国際
空港内	0		0	0		2	0		4
2 km	2	2	1	1	1	0	1	1	0
4 km	1 1	0	2	5	1	3	3	0	1
6 km	8	0	1	1 2	1	7	4	0	0
8 km		1	2		1	2		1	1
10 km		7	2		5	5		1	2

キーワード：空港計画、空港管理、防災計画

* 学生員 名古屋工業大学大学院 社会開発工学専攻

** 正員 工修 名古屋工業大学 社会開発工学科

*** 正員 工博 名古屋工業大学 社会開発工学科

〒466 名古屋市昭和区御器所町

Tel 052-735-5484. Fax 052-735-5496

1) 関西国際空港株式会社保有の「救護車は除く。

2) 現名古屋空港における航空自衛隊の保有する化学消防車は除く。

地域の救急隊が現場に集結し、救出、トリアージ（選別）の済んだ負傷者を病院へ搬送しなければならない。この時、周辺地域に展開している救急車数、医療機関数及び空港への到達時間が問題となる。そこで、本研究ではこれらの機能を定量的に評価し、比較検討するための手法に関西、中部の両国際空港を対象として考察する。

(1) 本研究における事故想定

航空機事故といっても事故機の機種、事故発生の位置や状態により、救出活動の状況は大きく異なると考えられるが、本研究では次のような事故発生を想定し、考察をすすめる。

① B747が滑走路上に墜落、炎上する。搭乗者は500名で、ICAOの「生き残る負傷者の最大数は航空機内所在者の25%以下である」¹⁾との仮定を用い、その最大数である『125名の生存者を想定し、残り375名は死亡者である』とする。ただし、過去の国内航空機事故では、149名の負傷者を伴う事故が発生しており²⁾、より多くの負傷者への対応も考慮する必要がある。

中華航空機事故の経験より、事故発生後60分以内に救出されなければ生存は絶望と仮定する。よって、125名の負傷者はすべて60分以内に救出されるものとする。また、救出が遅れるほど生存率は低くなると考えられるため、式(1)に従う、図-1のような救出状況を考える。

$$Y = -125(t - 60)^2 / 3600 + 125 \quad (1)$$

ここに、Y：救出者数（人）、t：経過時間（分）

ここで、優先度とはICAOの想定する負傷者の治療優先度に対応しており、優先度Ⅰが負傷者の20%、優先度Ⅱが30%、優先度Ⅲが50%という構成比である。遺体の搬送、身元確認等も生存者の救出と並行して行なわれるが、本研究では遺体搬送に関する活動の評価は行なわないことにする。

(2) 負傷者の救助方法

初期の救助活動は空港消防署の救急隊員があたる。

ここで、中部新国際空港の空港消防署に、関西国際空港と同数の救急車・救護車が配置されたと仮定する。到着した救急隊員は先着隊の指示により搬送隊と救助隊に振り分けられるが、ここでは空港消防署

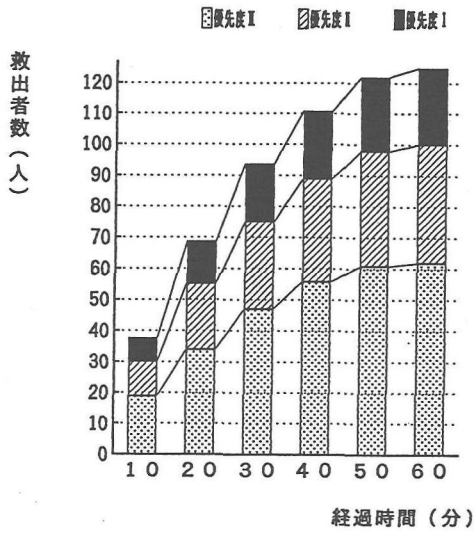
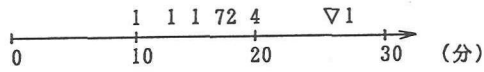


図-1 救出者想定数（遺体は除く）

< 関西国際空港 >



< 中部新国際空港 >

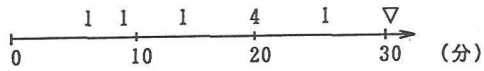
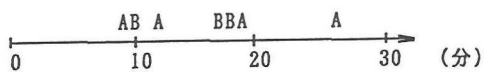


図-2 救急車・ヘリコプターの到着時間予測（数字は救急車の台数、▽はヘリコプター）

< 関西国際空港 >



< 中部新国際空港 >

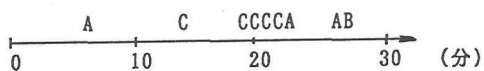


図-3 空港から医療機関への搬送時間予測

以外の救急隊はすべて搬送にあたるものとする。本研究では、空港前島から半径10km内の救急車はすべて現場に駆けつけるものとするが、実際には後方支援として地域に残る救急車が数台必要である。ヘリコプターは関西国際空港では八尾空港、中部新国際空港では名古屋空港からそれぞれ1機、救援に駆けつけるものし、その搬送能力は10(名/機)とする。この時の救急車、ヘリコプターの空港到着時間を予測したものが図-2である。

救急車は現場での救助活動開始と同時に各消防署より出動するものとし、原点は図-1と一致させている。図において、▽はヘリコプターの到着時間を示す。なお、別の医療機関への負傷者の転送は、本研究では考えない。

4. 後方医療機関のレベル分け

すでに述べたように、ICAOでは負傷者の程度を3段階にわけている。本研究ではこれに合わせ、後方医療機関のレベルを3段階に設定する。しかし、3段階の負傷者の定義はICAOにおいてもあいまいであり、トリアージ(選別)を行なう人によって判断が変わることもある。そこで、病院のレベル分けも多少あいまいなものとならざるを得ないが、以下にその基準を示す。

- ①救急告示病院及び公立病院をとりあげる。
- ②ベッド数の多い病院はそれなりの施設を備えているものとしてレベルを設定する。ここでは、100床以上をレベルA、50~100床をレベルB、50床以下をレベルCとする。
- ③救急救命センターについては高度医療を備えた施設であるので、ベッド数に関係なくレベルAと考える。
- ④診療科目に外科もしくは整形外科、脳外科のないものは評価対象から除外する。

上記の基準に従い医療機関への搬送時間経過を数直線上に示したのが図-3である。空港からの時間は、関西国際空港については、空港会社資料の想定時間をそのまま用いた。中部新国際空港については、連絡橋の長さは3kmとし、時速40kmで単純割計算して求めた。

5. 搬送活動の評価方法

図-2に従い発生する負傷者は、重傷者から順次医療機関へ搬送される。以下にその評価方法を述べる。

①優先度Ⅰ・Ⅱの負傷者については救急車、ヘリコプターによる搬送とするが、優先度Ⅲについては一般車両による搬送も可能な程度の負傷であるとし、搬送力に余裕が生じたときのみ救急車両による搬送を行なうこととする。よって、優先度Ⅰ・Ⅱの搬送が終了した時点で、救急隊による搬送は完了したものとする。

②空港から近い医療機関へ順次搬送する。優先度Ⅰの負傷者はレベルAの医療機関へ、優先度Ⅱの負傷者はレベルA・Bの医療機関へ、優先度Ⅲの負傷者はレベルA・B・Cの医療機関へ搬送可能である。各医療機関、および現場救護所での救急車の留め置き時間は3分間とし、現場と医療機関を往復して搬送に当たるものとする。

中部新国際空港ならびに関西国際空港における負傷者の留置状況の予測結果を、図-4、図-5に示す。棒グラフは現場救護所に留め置かれている負傷者数を示し、折れ線グラフは救急隊が搬送した延べ人数を示す。これより、中部新国際空港で航空機事故が発生した場合、即時治療が必要な優先度Ⅰの負傷者を現場で待たせてしまう恐れの高いことがわかる。これは、救急隊がすべて出払ってしまう状態が生じるためである。また、優先度Ⅱの負傷者も、救出後、かなり現場で待たされることがわかる。結果として、優先度Ⅲの負傷者を救急隊によって搬送することは、優先度Ⅱの負傷者の搬送が終了する140分後まで不可能であり、一般車両による搬送に頼ることになる。その対策としては、搬送力を強化すること、空港建設にあわせて救命・救急施設を空港付近に建設すること、などが考えられるが、具体的な対策例とその効果、評価結果については、講演時に述べる。

一方、関西国際空港については、優先度Ⅰ・Ⅱの負傷者は救急隊によって、救出とほぼ同時に搬送できる。また、優先度Ⅲの軽傷者についても、ある程度救急車両による搬送が可能である。中部新国際空

港との違いは、空港建設と同時期に建設された泉州救命・救急センターの存在が大きい。

6. おわりに

本研究では海上空港における航空機事故について、負傷者の救助・搬出機能を中心に評価、検討した。以下にいくつかの提言と今後の課題を述べる。

①連絡橋の確保 航空機事故において救急車両は極めて重要な役割を果たす。したがって、連絡橋の緊急閉鎖を含む交通規制を計画段階から盛り込み、渋滞等の混乱から消火、救急活動に支障の出ないよう配慮する必要がある。特に、救急車両の到着時間予測を、より信頼性の高いものにすることが必要である。

②ヘリコプターの有効活用を図る 現状ではヘリコプターは初動の遅れが問題となるが、搬送手段の複数化や空港周辺の医療機関への負傷者の集中を避けるために、積極的な活用が期待される。

③救急施設の多目的利用 中部新国際空港建設予定地に建設が望まれる救命・救急施設は、地震、海難事故においても救命機能を発揮すべきである。具

体的には港湾の直近に建設し、負傷者の引揚げを迅速に行なえるようにすること、海上保安庁等の関係機関と事前に取決めをしておくこと、などが考えられる。

④相互応援協定の広域化 海上空港ではヘリコプターや船艇による救援活動が重要である。よって、I C A Oでは空港周辺地域として半径8 k m圏を定義しているが、必要な機関と適切な応援協定を結び、相互に連携してあらゆる事故、災害に対応することが望まれる。中部新国際空港においては、空港防災だけでなく、伊勢湾地域全体における総合的な防災計画の樹立を目指すべきであろう。

⑤消防・救急機能を重視した空港計画 空港施設計画を策定する段階において、消防・救急機能を十分に考慮する必要がある。

【参考文献】

- 1) 国際民間航空機関 (ICAO) : 空港業務マニュアル、第7部 空港緊急事態計画作業 P.60 1980
- 2) 航空振興財団: 数字でみる航空 P.215 1993

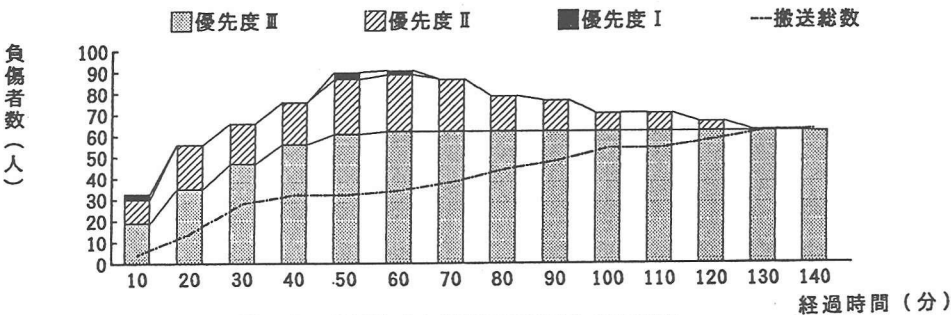


図-4 留置数 (中部新国際空港) 想定状況

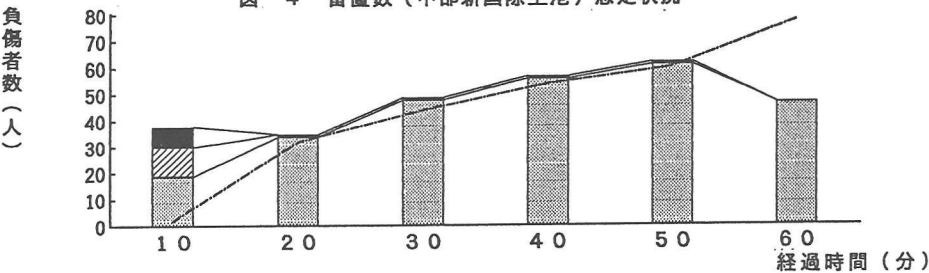


図-5 留置数 (関西国際空港) 想定状況