

域医療搬送計画全体が失敗に終わる可能性が高い。

●患者トラッキングシステムに関して根本的かつ具体的対応策を策定しておく必要がある。

これらを平成 19 年度の本研究班の研究課題としていきたい。

E. 結論

平成 18 年度の本研究班では、内閣府が「東南海・南海地震応急対策活動要領」に基づく具体的な活動内容に係る計画を策定していく中で、調達可能な自衛隊機およびその飛行可能回数では、想定される必要患者数を広域搬送することが困難であることが判明したことから、C-1 輸送機 1 機あたりの搭載患者数を 8 名（従来計画の倍）とする方向で検討を進めた。具体的には平成 18 年 9 月 1 日の広域医療搬送実働訓練において検証したところ、C-1 輸送機に重症患者 8 名搭載させることは可能との結論に至った。今後は 8 名搭載によって生じる問題点（搬入搬出時間の延長、機内狭隘など）に適切に対応する必要がある。1 機あたりの搭載患者数の増加に伴い、ステージングケアユニット(SCU)の規模の見直しも必要となった。検討の結果、C-1 輸送機が離発着する広域搬送拠点に設置される SCU は 20 床規模に拡充することとなった。また SCU 運営に必要な人員も従来の 76 名から 100 名に増加する必要がある。また、広域医療搬送計画を整備する上で、行政がかかえている課題についても、

提言という形で再度整理した。

F. 健康危険情報

特になし

G. 研究発表

1. 論文発表

大規模災害発生時の広域医療搬送計画について、日本集団災害医学会誌 11：1-6, 2006

2. 学会発表

本報告書の要旨を含めた学術発表、

・第 20 回日本外傷学会

パネルディスカッション「災害と外傷医の役割とその展望」 災害時外傷初期診療指針

第 34 回日本救急医学会総会（2006. 10. 31 福岡）

・パネルディスカッション7「災害医療」

「広域災害時の診断指針」と「広域医療搬送における活動指針」の策定

第 12 回日本集団災害医学会（2007. 1. 19-20 名古屋）

・C-1 輸送機における DMAT 機内活動について—傷病者 8 人搬送訓練—

・ワークショップ「災害拠点病院の役割と DMAT」

広域医療搬送 DMAT 活動における看護師の役割の重要性

H. 知的財産権の登録・出願状況

なし

図1-1

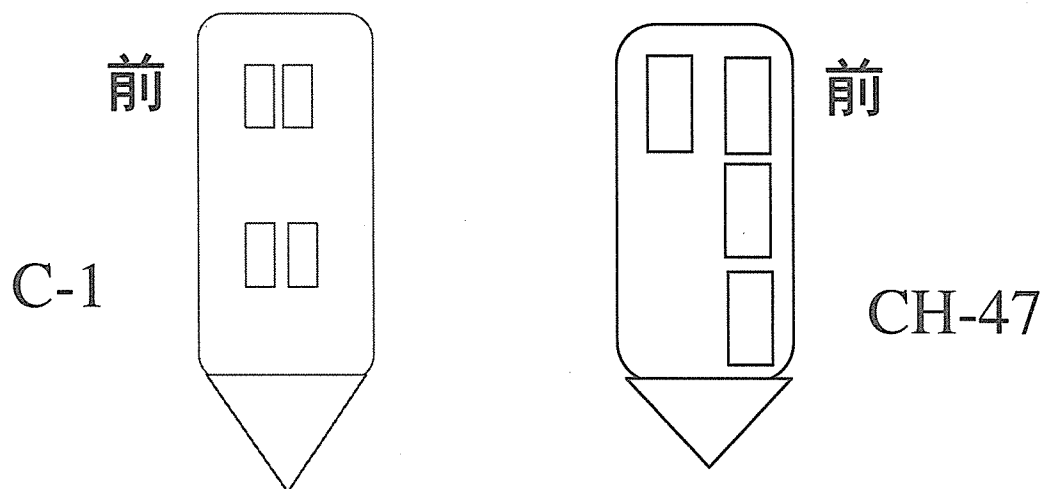
広域医療搬送における自衛隊機による重症患者搬送

- 1機に重症患者4名搭乗

従来

- 医師1名 (1対4)
- 看護師4名 (1対1)

航空機搭乗医療チームを組む



問題点

- 内閣府で検討中の「具体的な活動内容に係る計画」策定において、調達可能な自衛隊機およびその飛行可能回数では、想定される必要患者数を広域搬送することが困難であることが判明。
- DMATのチームあたりの組成と航空機搭乗医療チームの組成が異なり、医療人員派遣計画・調整が複雑。

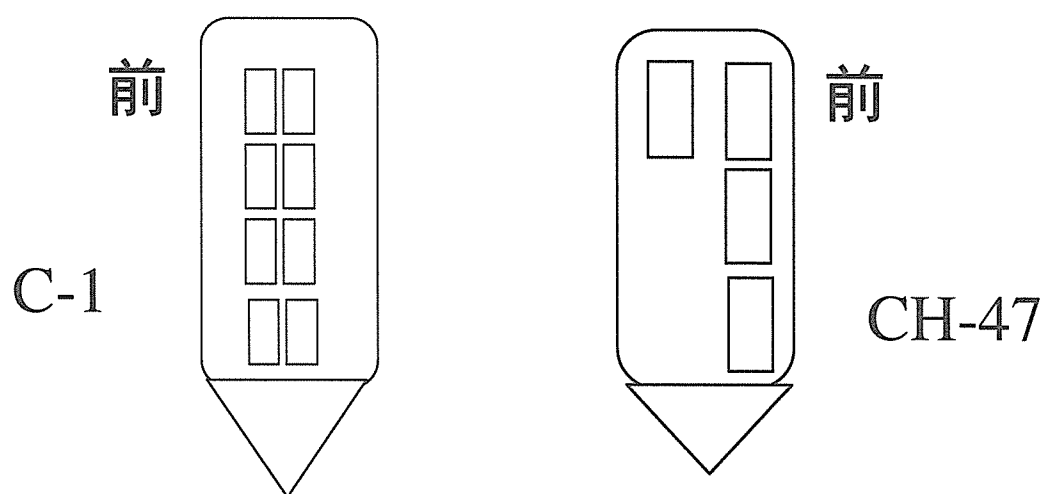
• 平成18年9月1日総合防災訓練（広域医療搬送実働訓練）においてC-1に重症患者8名を搭乗することが可能であることが検証済み

図1-2

広域医療搬送における自衛隊機による重症患者搬送

改訂

- 重症患者4名搭乗あたり
 - 医師1-2名
 - 看護師2-3名
 - 調整員1名
- (DMAT 1チーム)

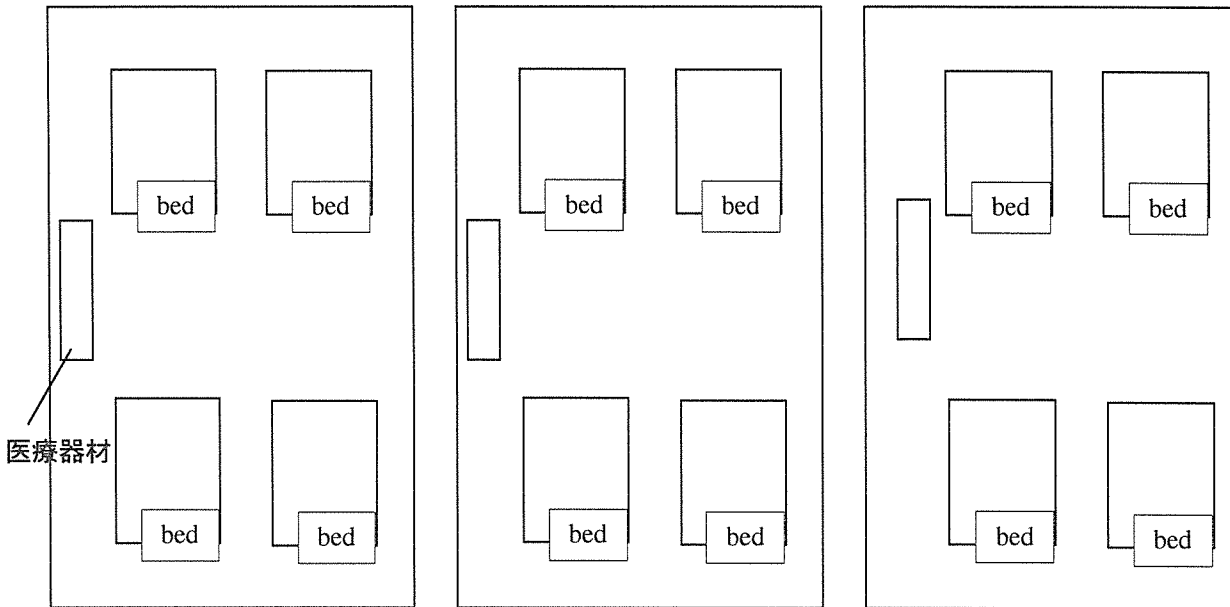


要検討課題

- 8名搭乗に伴い、患者搬入搬出時間の延長とそれにより重症患者の救命の阻害となる危険
- 機内狭隘化により患者やスタッフの移動が困難（左右移動不可）、積み込み優先順位や患者固定位置決定が困難。
- SCUベット数の見直しが必要→C-1対応を20床とした

図2

ステージングケアユニットの標準規模



従来の計画

ステージングケアユニットの規模の標準は、テント3張りを標準とし、テント内にそれぞれ4名の重症患者を収容し、計12名の収容を標準とする。

自衛隊航空機に搭載される傷病者数 3機分

平成18年度改訂

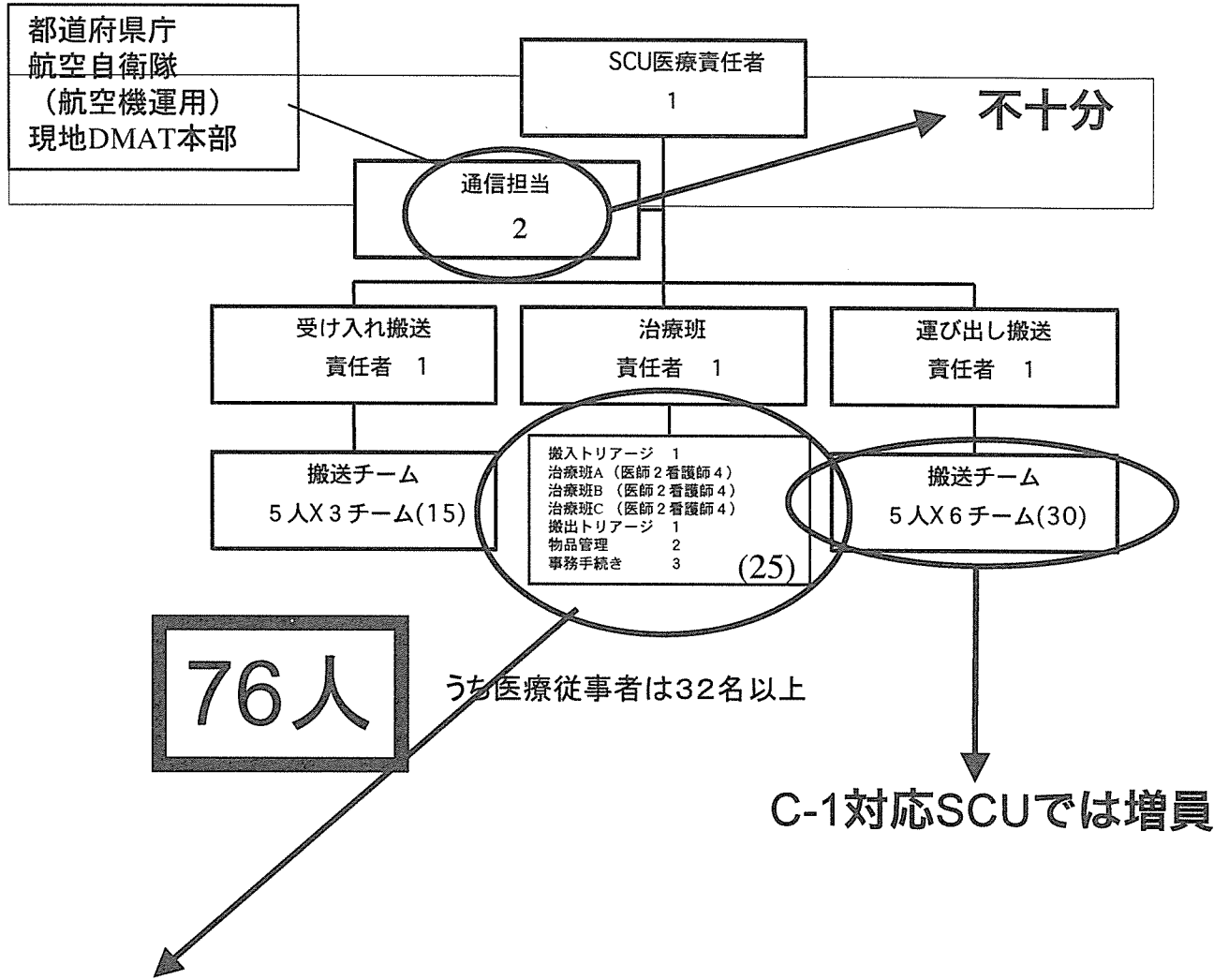
ステージングケアユニットの規模は、
CH-47大型ヘリが離発着する広域搬送拠点 → 従来通り12床
C-1固定翼機が離発着する広域搬送拠点 → 20床
を標準とする。

ベットその他資器材を設置する場所に関しては、テント以外にも基地・空港の既存の建物の使用も考慮する。SCU設置責任主体である都道府県とSCU指定基地・空港の事前の調整が必要である。

従来計画

SCU医療組織図

図3-1



ベッド数に応じて増減

| | |
|----------------|---|
| 搬入トリアージ | 1 |
| 治療班A (医師2看護師4) | |
| 治療班B (医師2看護師4) | |
| 治療班C (医師2看護師4) | |
| 搬出トリアージ | 1 |
| 物品管理 | 2 |
| 事務手続き | 3 |

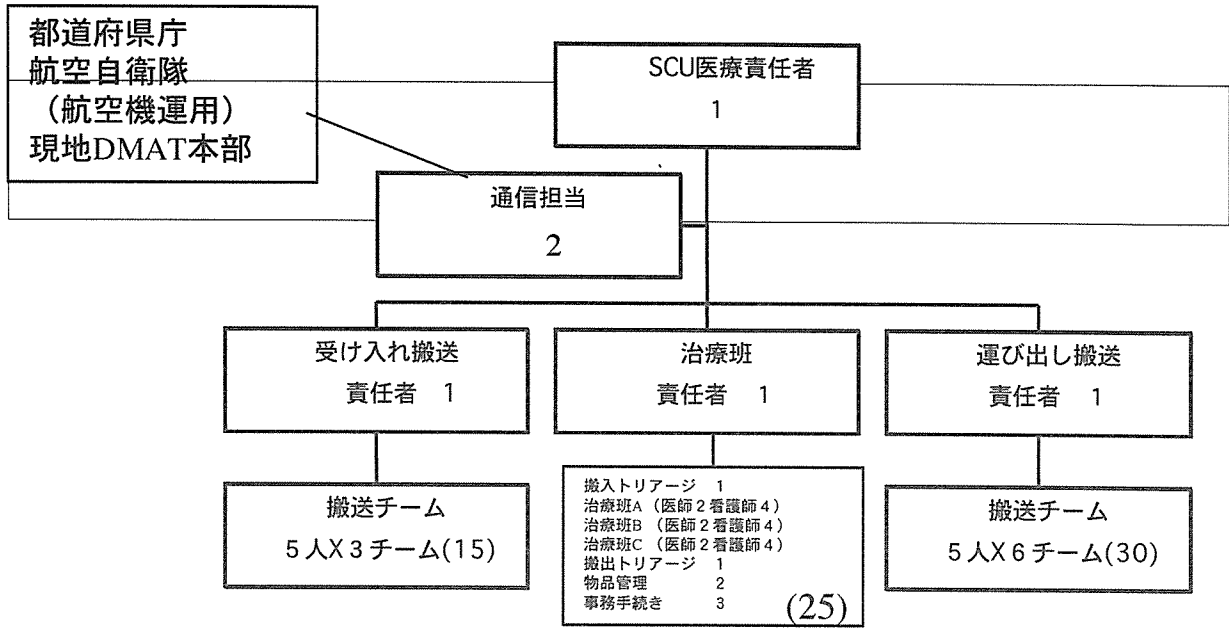
2ベッド あたり
医師1
看護師2

例

12ベッド → 医師6
看護師12
20ベッド → 医師10
看護師20

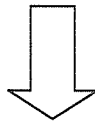
SCU医療組織図

図3-2

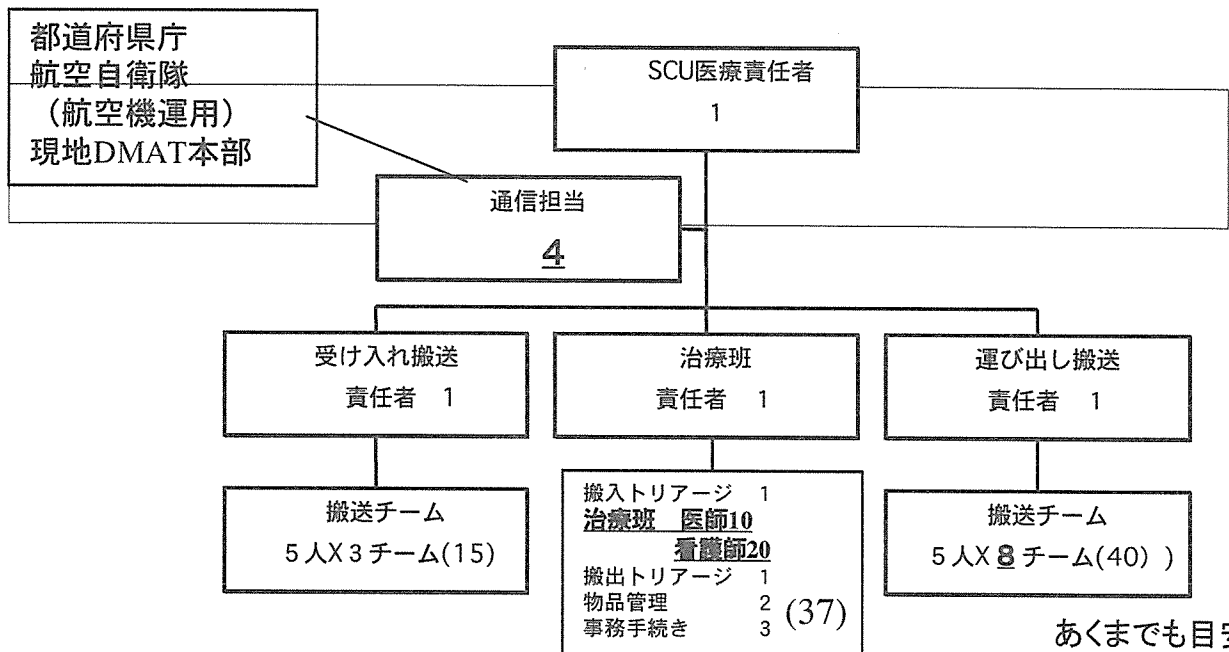


76人

うち医療従事者は32名以上



SCU医療組織図



100人

うち医療従事者は46名以上

(20ベット規模の場合)

図4

SCU12床整備に必要な費用(例) 非医療資器材

| | | | 数量 | 単価 | 合計 |
|------------|---------|---------------------------------------|----|-----------|------------|
| 1. | テント:患者用 | リフトテントTM36, 2ドア | 3 | 3,260,000 | 9,780,000 |
| 2. | テント:本部用 | リフトテントTM54, 4ドア | 1 | 5,391,000 | 5,391,000 |
| 3. | テント:前室 | リフトテントTM18, 2ドア | 1 | 2,300,000 | 2,300,000 |
| 4. | ベッド | クリフキャンプベッド(マットレス, 点滴ポール付) | 12 | 200,000 | 2,400,000 |
| 5. | カート | 救急カート W450xL440xH1000 | 12 | 234,000 | 2,808,000 |
| 6. | ストレッチャー | 移乗機能付(ガートル棒, 酸素ボンベ架, 固定ベルト他) | 1 | 395,000 | 395,000 |
| 7. | 机 | 長机 450x1800x700 | 6 | 11,000 | 66,000 |
| 8. | 椅子 | 折りたたみ式 (6脚/式) | 2 | 25,200 | 50,400 |
| 9. | ホワイトボード | 両面, 大: 長1911x幅566x高1790, キャスター付 | 3 | 60,700 | 182,100 |
| 10. | ホワイトボード | 両面, 小: 長1170x幅566x高1790, キャスター付 | 2 | 49,900 | 99,800 |
| 11. | 収納棚 | スチール棚, 4段, 1200x450x1400 | 4 | 57,800 | 231,200 |
| 12. | 収納ケース | スチール・スチール樹脂製, 6段, 340x290x630, キャスター付 | 1 | 12,500 | 12,500 |
| 合 計 | | | | | 23,716,000 |
| 消費税 | | | | | 1,185,800 |
| 総合計 | | | | | 24,901,800 |

テント・ベット・カート等
約2500万円

医療資器材

| | | | 数量 | 単価 | 合計 |
|------------|-------|----------------------------------|----|-----------|------------|
| 1. | 人工呼吸器 | 3電源ポータブル式 LTV1000 | 6 | 3,393,000 | 20,358,000 |
| 2. | 心電図 | 簡易心電図モニター, パルスオキシメータ付 プロバック202EL | 12 | 2,550,000 | 30,600,000 |
| 3. | 超音波診断 | ポータブル式超音波診断装置 i-LOOK 15 | 3 | 1,900,000 | 5,700,000 |
| 4. | 輸液ポンプ | TOP3300 | 12 | 900,000 | 10,800,000 |
| 5. | 除細動器 | ポータブル式除細動器 FR2 (モニターなし) | 3 | 700,000 | 2,100,000 |
| 6. | 吸引器 | ポータブル吸引器 OB-Mini | 3 | 150,000 | 450,000 |
| 合 計 | | | | | 70,008,000 |
| 消費税 | | | | | 3,500,400 |
| 総合計 | | | | | 73,508,400 |

7350万円 (医薬品、消耗資材含まず)

SCU12床整備に必要な費用

| | |
|-------|--------|
| 医療資器材 | 7350万円 |
| その他 | 2500万円 |

(SCU運営のための発電機、照明、通信機器、暖房器等含まず)

広域搬送 機内搭乗物品

(内閣府 広域緊急医療搬送計画の航空機内に必要と考えられる資器材)
 ※航空機との適合性や電源の問題、酸素の形態等に関しては、検討継続中

1. 航空機1機 (患者4名想定)

- 1) 簡易心電図モニター(パルスオキシメーター付き) 4台
- 2) レスピレーター2台
- 3) 輸液ポンプ 4台
- 4) 酸素ボンベ・(酸素分配器) 酸素用流量計
 (患者1人1搬送につき15区に酸素ボンベ1本程度)
- 5) ポータブル吸引器 1台
- 6) 自動血圧計 1台
- 7) 携帯用除細動器1台
- 8) バックボード 4枚 (C-1 ; 8名搭乗、CH-47; 4名搭乗どちらの場合も)

2. 個人装備品 (医療者各人が携帯) ×5

- 1) 挿管セット
- 2) アンビューバッグ (リザーバー付き) 1個
- 3) パルスオキシメーター
- 4) 縫合セット、(セット・ガーゼ・テープ類)
- 5) 点滴セット・駆血帯
- 6) 点滴 一人2本×4 (8本)
- 7) 救急薬品
- 8) 筆記用具・マジック ハサミ
- 9) ペンライト
- 10) 耳あて
- 11) 体温計
- 12) アネロイド血圧計 (触診にて測定)

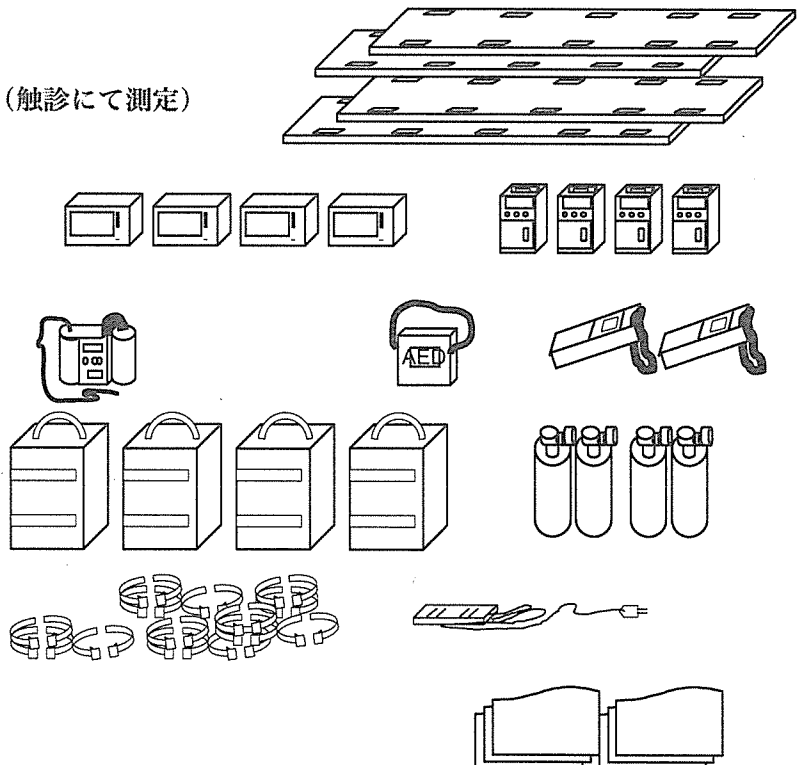


図5-2

自衛隊機内医療に必要な 資器材の整備費用

| 自衛隊機搭載: | | | 数量 | 単価 | 合計 |
|---------|-------|----------------------------------|----|-----------|------------|
| 1. | 心電図 | 簡易心電図モニター, パルスオキシメータ付 プロバック202EL | 4 | 2,550,000 | 10,200,000 |
| 2. | 人工呼吸器 | 3電源ポータブル式 LTV1000 | 2 | 3,393,000 | 6,786,000 |
| 3. | 輸液ポンプ | TOP3300 | 4 | 900,000 | 3,600,000 |
| 4. | 酸素ポンプ | 酸素分配器・酸素用流量計 | | | |
| 5. | 吸引器 | ポータブル吸引器 OB-Mini | 1 | 150,000 | 150,000 |
| 6. | 自動血圧計 | | 1 | | |
| 7. | 除細動器 | ポータブル式除細動器 FR2 (モニタなし) | 1 | 700,000 | 700,000 |
| | | | | 合 計 | 21,436,000 |
| | | | | 消費税 | 1,071,800 |
| | | | | 総合計 | 22,507,800 |

1機 (4床) 分 (C-1では2倍)

約2250万円 (酸素、周波数変換器、バックボード等含まず)

図6-1 国と被災都道府県の役割分担

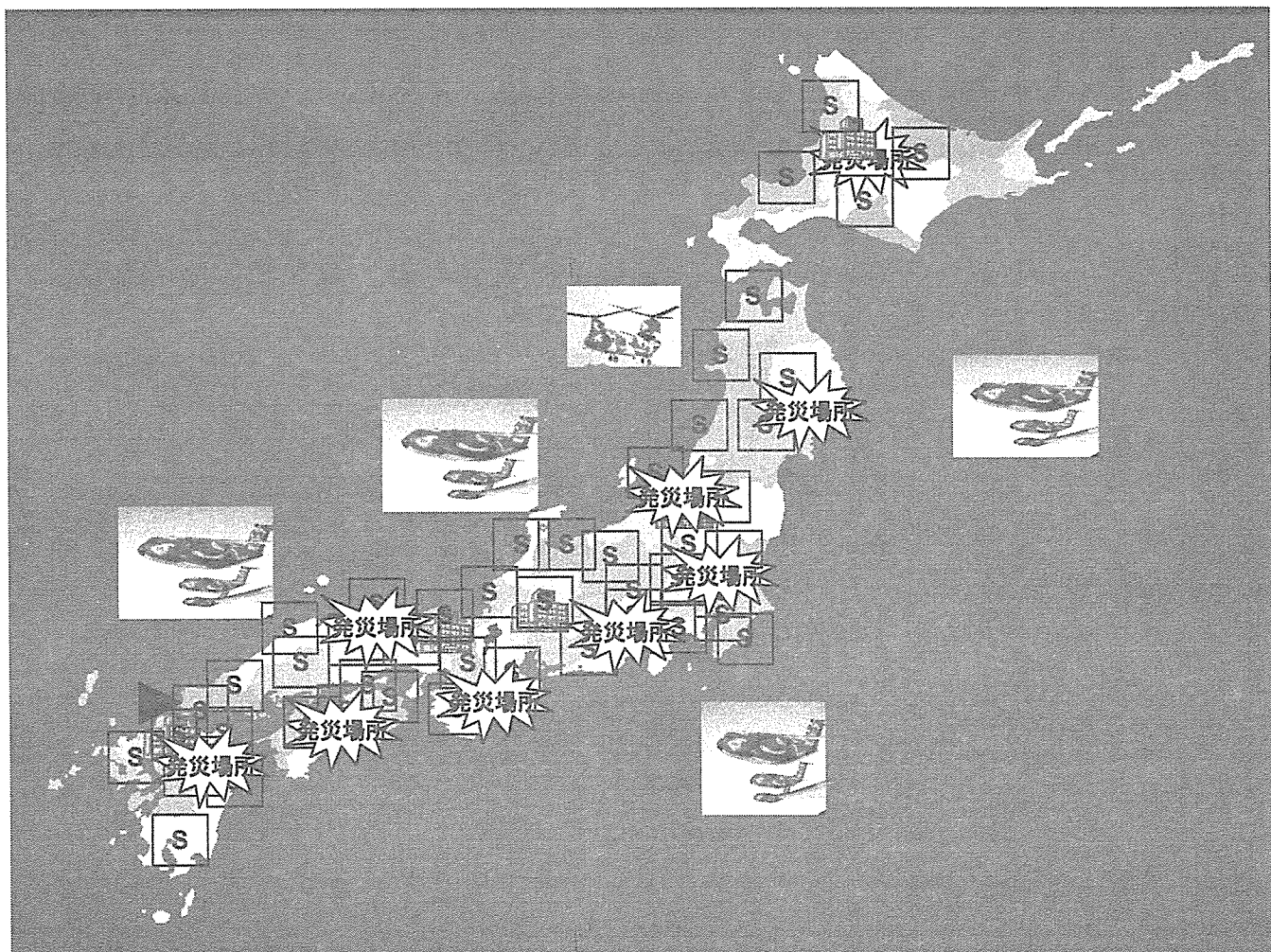
○ 国の役割

- ・広域医療搬送に従事する災害派遣医療チーム(DMAT)の派遣
- ・被災地内広域搬送拠点から被災地外までの広域搬送用航空機の確保、運航
- ・被災地外都道府県への、患者受入医療施設及び都道府県内搬送手段の確保の要請

○ 被災都道府県の役割

- ・被災地内広域搬送拠点の確保
- ・被災地内広域搬送拠点での広域搬送拠点臨時医療施設(SCU: Staging Care Unit)の設置、運営
- ・災害拠点病院等から被災地内広域搬送拠点までの患者搬送手段の確保、調整

SCUは何カ所に整備する？



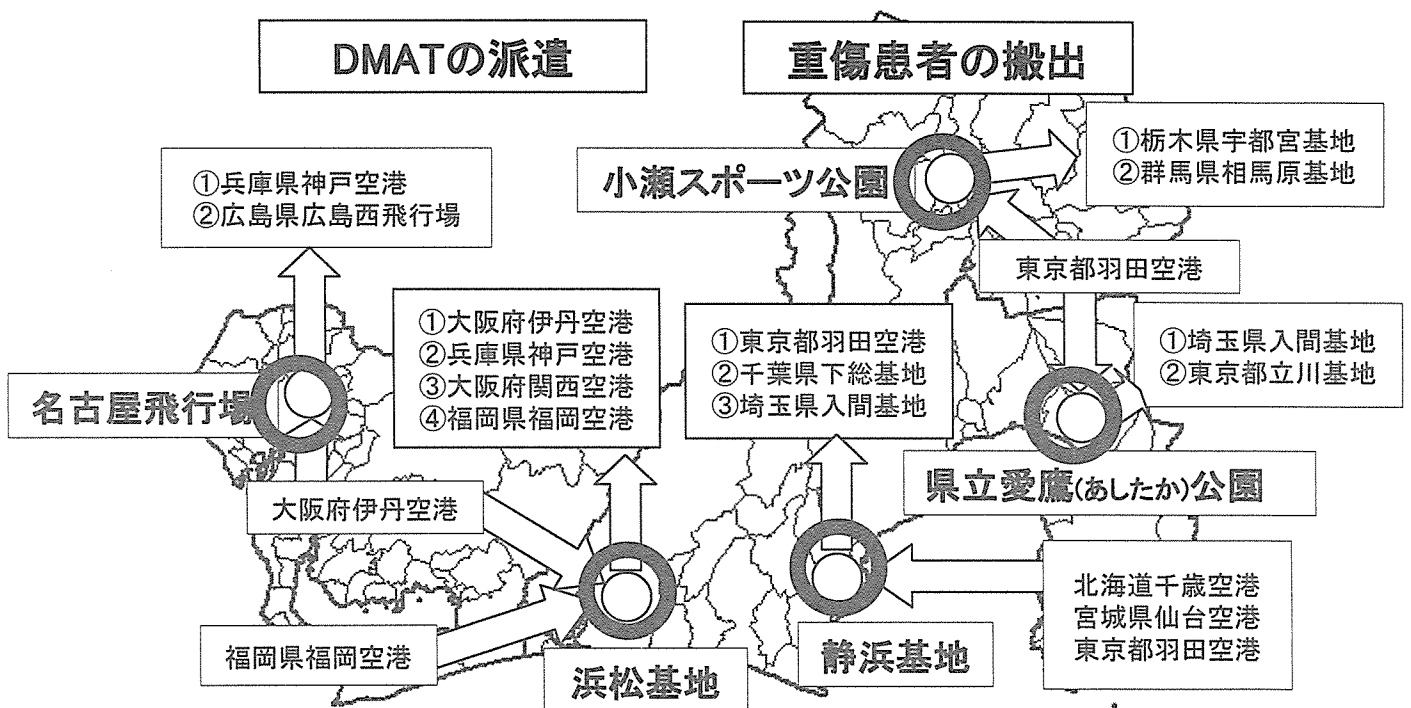
現在、海溝型巨大地震が想定されている東海、紀伊半島、四国地域以外にも、広域医療搬送が必要となる広域地震災害は、日本全国どこでも発生しうる

被災した都道府県は、広域医療搬送を実施するためにSCUを県内に最低でも各3カ所程度は設置する必要がある。これを各都道府県の責任の基に整備した場合、全国150カ所以上のおびただしい数のSCUを事前に整備することが必要となる。

図6-2

SCU12床整備に必要な資器材と費用

- 医療資器材 7350万円
 その他 2500万円
 (SCU運営のための発電機、照明、通信機器、暖房器等含まず)
- 自衛隊機内医療資器材
 2250万円(酸素、周波数変換器、バックボード等含まず)



東海地震（予知型、突発型）は、すでに具体的対応計画は策定済みとして扱われている、しかし

東海地震の際に設置することが決まっているSCU5カ所のどこにも、研究班で指定した必要資器材を整備しているところはない

図6-3

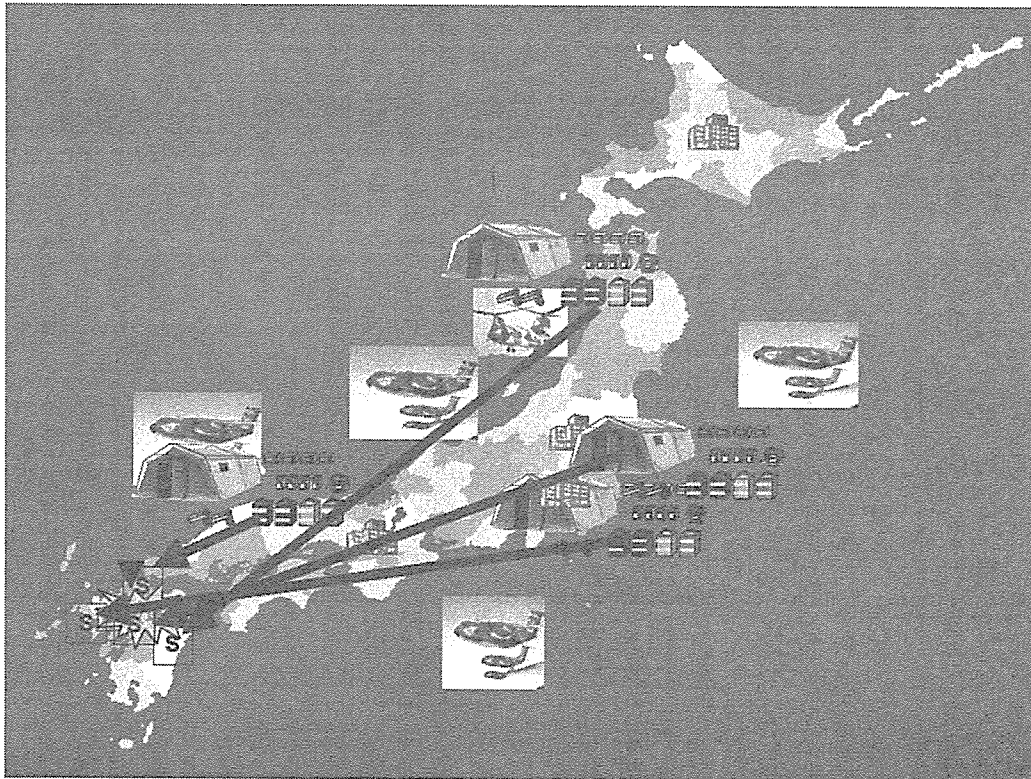
SCUは各都道府県が個別に整備するのではなく、
国が整備責任を負い、必要資器材の備蓄管理および人員確保を！

SCU 12床 (20床) 規模で

- ・コスト 1億円+ α 、さらに管理費用 (機器のメンテナンス、薬剤期限管理等)
- ・人員76名 (100名)

あまりに非効率 (各都道府県が実際に活用するのは、100~200年に1回程度の頻度である。この間、使用されることなく廃棄される資器材が大量に発生する。いざ使用する際も、保守管理が不十分である可能性が高く、十分に活用できないことが予想される)

被災した都道府県が、広域搬送拠点における必要な人員を配備することとなっている。多岐にわたる災害対応を求められている被災都道府県が、発災直後に必要な人員を確保することは、実際は極めて困難である。



SCUの体制整備は、国が責任を負うべきであると提言したい。具体的には、全国4ないし5カ所の空港ないし自衛隊基地にSCUおよび航空機内医療のための資器材を備蓄・保守・管理しておき、広域地震災害が発生し、被災地内にSCUを設置する必要性が生じたならば、速やかに自衛隊機で当該のSCUに必要な資器材を搬送することとする。これにより使用されずに廃棄される可能性の高い資器材を無用に整備する必要が無くなる。資器材を常時保守管理し、迅速に展開可能な状態で保管することにより、実際の展開も円滑に実施できる。SCU内の必要人員も、被災地外から投入することの方が現実的である。

別添資料 4

傷病者救護に資する医師の機能

(1) 災害現場

1) 救助方法を選択する時の医学的助言

- ・ 傷病者の状態を踏まえ、救出時の容態変化（気道の閉塞や出血の増大など）や脊椎損傷等を防ぐ救助方法選択に対する助言

2) 救助活動を補助する処置

- ・ クラッシュ症候群に陥った傷病者の救出直後の急激な心停止等の容態変化予防のための医学的処置（輸液・アルカリ化剤の投与や救出前の駆血帯装着などを実施）
- ・ 気道確保（気管挿管・外科的気道確保）により救出活動を安全かつ迅速に実施可能とする
- ・ 気胸・緊張性気胸に対する緊急脱気および胸腔ドレナージ
- ・ エピネフリン等の蘇生薬剤の投与
- ・ 火事、崩落、爆発などの二次災害が発生する危険のある場合に、トラップされている被災者に対する現場における四肢切断
- ・ （現行法上、救急救命士には実施不能である）生命徴候のある傷病者への処置（器具を用いた気道確保、輸液）
- ・ （治療としての）輸液投与と（エピネフリン以外の）薬剤投与
- ・ トラップされた患者に対する現場での四肢切断

3) 医療スタッフの適正配置や処置・救急活動に対する包括的助言

- ・ 災害現場で活動する医療スタッフ（チーム）の規模や能力を包括的に判断して、適正な配置や処置・救急活動に助言を与える。

(2) 現場救護所

1) トリアージ

- ・ 限られた医療資源を有効に利用するためのきめ細かい優先順位の決定。

※心電図、超音波装置等を使用したより詳しい診断を行うことで可能。

（例；腹腔内出血の程度、高カリウム血症の程度と致死的不整脈の危険度等の判断等）

- ・ 同一カテゴリーに分類された赤タグ被災者の中での治療や搬送時の優先順位の決定
- ・ 生命徴候のない（黒タグ）もしくは救命の見込みの極めて低い最重篤患者の不搬送決定

2) 救護所での処置、治療

傷病者を安全に医療機関へ搬送するための安定化処置

- ・ クラッシュ症候群傷病者に対する医学的処置（輸液・アルカリ化剤・抗不整脈薬等の投与を実施）
- ・ 外科的気道確保（輪状甲状靭帯切開等）

- ・ 気胸・緊張性気胸に対する緊急脱気および胸腔ドレナージ
- ・ エピネフリン等の蘇生薬剤の昇圧剤の投与
- ・ 出血性ショックに対する急速輸液
- ・ 超音波装置を使用した心臓の穿刺
- ・ (現行法上、救急救命士には実施不能である) 生命徴候のある傷病者への処置 (器具を用いた気道確保、輸液)
- ・ 気道緊急が予想される症例に対する気道確保
- ・ 活動性出血や開放性損傷に対する一次処置、治療

(3) 搬送

1) 搬送先医療機関の選定

搬送先医療機関の能力、搬送時間、搬送方法を踏まえた上での、適切な搬送先医療機関の選定

2) 救急車内での処置

医療機関までの搬送の間の傷病者の病態変化に、迅速、かつ適確に対応

- ・ 輸液の調整
- ・ 昇圧剤の調整
- ・ 容体変化に対応して追加の気管挿管や再挿管
- ・ 陽圧呼吸に由来する気胸増悪 (緊張性気胸) に対して緊急脱気および胸腔ドレナージ
- ・ 医療機関への患者情報伝達 (バイタルサイン、処置、治療の内容、病態の報告と現場での診断名)

「災害緊急医療の高度化」に関する研究

分担研究者： 山田 憲彦 (防衛医科大学校 教授)

研究要旨

広域緊急医療体制を、何時でも、何処でも、迅速に運用可能な体制に進化させるための基本的な要件を明らかにした。

研究推進上の基本方針としては、日本 DMAT が、米国などの DMAT と比較すると極めて小型である特性を活用し、迅速な運用、及びチームを大型化させない機能的なロジスティクス体制の確立を挙げた。さらに、大規模災害の専用計画として整備した場合に懸念される Apathy を克服するために、蓋然性重視、及び段階的拡張を、基本方針として挙げた。

現状の分析、及び学際的な諸検討の結果、運用方式としては、NCO (Network Centric Operation) を採用することが推奨された。また、ロジスティクス体制については、自己調達方式を脱し、リソースと要員を分離して運用し、実任務の直前に両者を結合する所謂「ピンポイント・ロジスティクス」方式の採用が推奨された。NCO とピンポイント・ロジスティクスとは、相互依存的な関係にある。

蓋然性重視については、自治体の機能向上、及び SCU を SB の一環として整備することが、体制整備上の基軸として有効であることが示唆された。段階的拡張については、先行的な要素的 NCO を活用するとともに、必要に応じて要素的 NCO を統合できる体制と統合原理の確立が必要であることが示された。

当面の技術的な課題として、シミュレーションの開発と、時空間情報システムを医療の運用に活用する方策の確定が重要であることが示された。

研究協力者：

東原 紘道

(地震防災フロンティア研究センター センター長)

角本 繁

(同上 IT化防災研究チーム チームリーダー)

神藤 猛

(同上 医療防災研究チーム 主幹研究員)

大友 康裕

(東京医科歯科大学 大学院医歯学総合研究科 教授)

本間 正人

(国立病院機構災害医療センター救命救急センター部長)

徳野 慎一

(防衛医科大学校 助教授)

庄野 聡

(防衛医科大学校 助手)

A 研究目的

10年後を見据えた今後の緊急医療の高度化に関する提言をまとめる。

B 研究方法

近年の災害拠点病院制度、及びDMAT等の整備により、大規模災害で多発する重症救急患者に対し、全国の医療リソース(人、施設、物資等)を活用して「いのちを守る」体制(以下、広域緊急医療体制)が現実化しつつある。現在、内閣府・厚生労働省が中心になり、特定の大規模震災による被害想定に基づく広域医療搬送体制の整備が、特に先行的に進められている。一方、わが国社会全般に渡る災害脆弱性の増大傾向、社会の高度化や地球温暖化等の結果として懸念される災害被害の甚大化傾向等を考慮すると、今後は、特定地域を対象とした広域医療搬送からさらに進化し、何時でも、何処でも、迅速に運用可能な広域緊急医療体制を整備することが、重要な課題である。従って、本分担研究においては、DMAT等の広域運用を、必要に応じ、「何時でも、何処でも、迅速に」に実施可能にするための体制整備上の要件を明確にすることを焦点とした。

研究方法としては、訓練や研究会等への参加を通し、現在のDMAT運用の根本的な問題点を抽出するとともに、

学際的な研究会の場への参加及び主催により、これらの問題点への抜本的な対応方策について、幅広い分野の研究者の協力の下に、広い視点から検討を加えた。平成19年2月2日に、これらの研究成果を総括する為に、分担研究班会議を開催した。研究の進捗上、明らかに貢献した研究会等は、次の通りである。

1. DMATの運用上の問題点抽出

当分担研究班としての支出は伴わない。

(1) 辺見弘 主任研究班会議(詳細は、総括研究報告書参照)

第1回 平成18年6月20日

第2回 平成18年10月5日

第3回 平成18年12月5日

(2) 航空自衛隊入間基地 訓練・研究会

第1回 平成18年6月30日(研究会)

第2回 平成18年9月1日(訓練及び航空情報連絡班展示見学)

2. 抜本的な対応方策の検討

当分担研究班としての支出は伴わない。

(1) 防災科学技術研究所 地震防災フロンティア研究センターとの研究会

第1回 平成18年5月29日(神戸)

第2回 平成18年9月4日(防衛医大;所沢)

第3回 平成18年10月16日(神戸)

第4回 平成18年11月21~22日(神戸)

(2) 岐阜大学大学院医学系研究科 救急・災害医学講座との研究会

平成18年12月21日(岐阜)

3. 山田憲彦 分担研究班会議(1及び2の総括研究)

当分担研究班の支出による。

(1) 日時

平成19年2月2日14時~17時

(2) 場所

厚生労働省 専用第18会議室

(3) 参加者(敬称略)

ア 国立病院機構 災害医療センター(3名)

辺見 弘(主任研究者、院長)、本間 正人(救命救急センター長)、楠 孝司(管理課)

- イ 防災科学技術研究所 地震防災フロンティア
研究センター（3名）
東原 紘道（センター長）、角本 繁（IT
化防災研究チーム チームリーダー）、神藤 猛
（医療防災研究チーム 主幹研究員）
 - ウ 東京医科歯科大学 大学院医歯学総合研究科
（1名）
大友 康裕（救急災害医学 教授）
 - エ 日本医科大学（2名）
近藤 久禎（高度救命救急センター）、布施
明（高度救命救急センター）
 - オ 岐阜大学大学院医学系研究科（2名）
小倉 真治（救急・災害医学分野 教授）、
高松 邦彦（救急・災害医学分野）
 - カ 防衛医科大学校（4名）
山田 憲彦（分担研究者、防衛医学 教授）、
庄野 聡（防衛医学）、武井 英理子（防衛医
学）、芦田 廣（情報システム研究部門 教授）
 - キ 日本医科大学千葉北総病院（1名）
松本 尚（救命救急センター）
 - ク 亀田総合病院（1名）
小原 まみ子（腎臓高血圧内科 部長）
 - ケ オブザーバー（5名）
内閣府、厚生労働省、防衛庁航空幕僚監部よ
り参加
- (4) 実施項目
- ア 基調説明（基本戦略案提示）
分担研究者 山田 憲彦（防衛医大）
 - イ 柔軟な災害医療体制の開発に向けた理論的ポ
イント
防災科学技術研究所 地震防災フロンティア
一研究センター
東原 紘道（センター長）
 - ウ Network Centric Operation の原理原則と米軍
の事例
防災科学技術研究所 地震防災フロンティア
一研究センター
神藤 猛（医療防災研究チーム 主幹研究
員）
 - エ 時空間 GIS 上の自律分散協同システムと宮崎

- 県清武町鳥インフルエンザ対応の事例
防災科学技術研究所 地震防災フロンティア
一研究センター
角本 繁（IT 化防災研究チーム チームリ
ーダー）
- オ 救急災害領域における情報支援システムー
GEMISISー
岐阜大学大学院医学系研究科 救急・災害医
学分野
小倉 真治（教授）
- カ 討論

4. 倫理面の規定

本研究は、体制のあり方及び将来像の研究である
ので、人権及び動物愛護上の特別な配慮を要さず、従
って、倫理面の問題は存在しない。

C及びD 研究成果及び考察

1. 基本方針

わが国の DMAT は、米国等の DMAT と比較すると、
極めて小型であり、運用方法次第で優れた機動性を発
揮する可能性がある一方で、ロジスティクス体制には
潜在的に弱点を有する。

米国の DMAT は、被災地内での、一定期間における
自己完結的な医療活動の実施を主要な目的にしてお
り、必ずしも災害発生後の超急性期に、迅速に展開す
ることを一義的な目的としていない。これらの事情に
より、米国の巨大な DMAT は、米空軍の強力な支援が
あるにもかかわらず、48時間以内に多数のチームが
全国に展開する事は、困難であるとされる。

地震多発国であるわが国においては、災害急性期
に見られる極めて多数の重症外傷患者の発生を特徴と
する地震災害への迅速な対応こそが、DMAT に求められ
る最も重要な任務である。従って、小型であることの
最大のメリットである迅速性を十分に発揮できる運用
体制を確立するとともに、潜在的に脆弱であるロジス
ティクスの克服においては、チームを徒に大型化し迅
速性を損なうことなく、自己完結性を担保することが
可能な、機能的なロジスティクス体制を追求すること
が、体制整備上の基本的な要件である。

さらに、大規模災害に焦点を絞った現在の対応準備上の宿命的な問題点である Apathy (アパシー; 危険ではあるが、希な事象に対し、適切な準備を怠る社会一般〈個人レベル、及び政府レベル〉に見られる傾向) を克服することが必要である。そのためには、多様な災害に共通して必要とされる、頻度の高い対応を基軸に体制を整備する(蓋然性重視)とともに、より被害が甚大な大規模災害に対しては、対応を質的・量的に段階的に拡張させることが可能な体制(段階的拡張)の整備が求められる。

以上より、本分担研究推進上の基本方針は、

- (1) 小型である日本版 DMAT の長所の活用と短所の克服
ア 迅速な運用体制
イ 機能的なロジスティクス体制
- (2) Apathy の克服
ア 蓋然性重視
イ 段階的拡張
として整理できる。(図1)

2. 迅速な運用体制

(1) 現在の体制の問題点

特定の大規模震災への対応を主眼として整備されていることに起因する最も改善を要するポイントとして、SCU (Staging Care Unit) の設置戦略と、運用に関する情報管理のあり方を指摘することが出来る。

SCU については、事前に場所等を設定し準備する方針で現在は整備が進められている。この方針は、特定の震災に対しては、対応の迅速性を一定程度担保するものではあるが、設置場所自体が被災する等の何らかの不測事態で使用できない場合、若しくは想定以外の場所で大災害が発生した場合等に、著しく対応を遅延させることが懸念される。SCU に関するさらなる検討状況は、4項(蓋然性重視)にて、再述する。

現在の体制は、想定されたニーズに対応し詳細に算定されたリソースを確保し、確保されたリソースを適切に運用することを主要な方針として整備されつつある。従って、想定外の大規模災害における不明確でかつ刻々と変化するニーズに対応

し、利用可能なリソースを迅速に割り振るような運用は困難である。さらに、現在の体制整備上の争点は、算定された莫大なりソースの確保にあるが、想定されたニーズ自体が、本来相当な幅のある範囲の想定の中から一定の条件で抽出した一例に過ぎない。従って、整備上の主要課題を、リソースの確保から脱し、情報管理体制の強化に裏打ちされた、融通性のある運用体制の構築に集中させることが適切である。

(株)クロネコヤマトは、宅急便サービス開始当時(1976年)と比較して、2002年度の発送荷物数は 3×10^4 倍に達しているが、同期間における輸送に直接関わるリソースの増加は、車両数で約1.2倍、社員数でも約1.8倍の増加に留まる。同社は、情報管理体制の充実の為に毎年数十億円に上る投資を実施した結果、飛躍的に効率的な運用体制の構築を成し遂げた。このことは、広域緊急医療体制の将来像を考える上で、重要な示唆を投げかけている。

(2) 運用の将来像 (Network Centric Operation)

不測の事態に迅速・先行的かつ適確に対応するためには、被害及びリソースの各状況を、組織単位ではなく組織横断的に(=network化)集約し、全体像を把握するとともに、事態の推移の予測(制御理論)の下に、ニーズに適合する対応を、関連するリソース群の中から自由な組合せで適宜選定し実施する仕組みの構築が有効である。このような仕組みを特徴とする運用体制は、組織の壁を越えた情報の共有を運用の中核とするという意味で、「Network Centric Operation」(以下、NCO)と呼ぶことが出来る。この運用方法によれば、例えば、医療チーム、救急車、航空機等の災害医療対応に関連するリソースの情報を組織の壁を越えて集中管理し、個々のニーズに応じたりソースを柔軟に組合せて対応することが可能になる。

(3) NCO の実例 (米軍の運用)

先般のイラク戦争において、米軍のストライカー旅団は、NCOを採用した運用方式(Network Centric Warfare ; NCW)により、効率的でかつ正確な部隊運用を達成した。同旅団は、極めて高いネットワ

ーク接続率、NCO に相応しい教義及び訓練、さらに組織の改編の結果、戦域において、圧倒的な情報・偵察能力、及びそれらに由来する情報と司令組織による包括的な指示の共有を成し遂げた。このような情報優越及び運用方法の改変の結果、同旅団は、常に主導的に戦闘局面を創出（偶然の遭遇戦を回避し、自軍にとって有利な時と場所で戦闘を実施）するとともに、広域に分散する戦闘主体（各部隊等）を相当程度の自律的運用に任せながらも、決定的な局面において適時集中させ、その結果、自軍に対する損害を最小限に抑えつつ、敵軍に対し正確かつ強力な打撃を加えることが可能になった。

この様な部隊運用は、従来の旅団等の常套的な運用スタイルである、事前の全体計画策定や、活動前に部隊等を集結させる等の時間を要するプロセスを省略することを可能にする。従って、同旅団は、NCO(W)の採用により、従来の運用方法では見られない高速指揮による意思決定の優越、及び迅速で融通性に富む運用スタイルを獲得したことになる。

(4) NCO の原理

ア 基本構造としてのサブシステム

情報を共有した、モジュール化したサブシステムによる、自律分散協調を基本とする。

イ サブシステムの結合 (System of Systems)

サブシステム（リソース）の臨機応変な結合により、多様な任務所要への迅速な対応を可能とする。即ち、「作りながら壊し」「壊しながら作る」と称される、極めて融通性に富んだ、任務とリソースの結合を特徴とする。

ウ 意思決定サイクル及び運用の迅速化

NCO の採用の効果としては、事前の計画に沿う全部隊一斉の行動（大規模だが遅い。現行の大規模な災害派遣の態様に類似している。）に拠ることなく、各部隊の自律励起的な個別的行動によりながらも、全体として合目的な運用が可能になることが挙げられる。（即ち、action が極めて早くなる。）また、OODA サイクル（観察 (Observe)、立案 (Orient)、決定 (Decide)、

行動 (Act)）の迅速化が可能になり、時間を横軸、活動による効果を縦軸にした場合、従来型の部隊が、階段状でゆっくりした増強効果を示すのに対し、NCO の部隊は、曲線状に、より早期に効果の増強を実現することが可能である。

エ 3層のネットワーク基盤（グリッド）構造（米軍の場合）

軍事領域の任務支援においては、情報領域、認知領域、物理領域の3種類のグリッド構造でシステムが構成されている。軍事領域においては、最終的な活動が射撃・破壊等の比較的単純な系である。広域緊急医療のような、活動が多様で、かつ時間的及び空間的な広がりや継続性を特徴とする活動においては、物理領域をリソースの種類毎にさらに細分類してグリッドを形成する方が有利であるものと考えられる。広域緊急医療体制におけるグリッド構造案を図2に示す。

オ 運用の基本的な流れ

以下のプロセスに沿って、情報の集約から対応の具体案の設計が進行する。

- ① 情報の共有（中央及び末端）
- ② 中央による包括的な指示（中央の負担軽減効果大）
- ③ 共通認識（知）（中央及び末端）
- ④ 対応可能なリソース情報の共有（中央及び末端）
- ⑤ 末端における自律的同期及び創発
- ⑥ ⑤の補足としての中央による統制

(5) NCO の本質

NCO の本質は、組織の情報に関する境界を出来るだけフレキシブルにすることにある。広域緊急医療に関わるリソースの多様さを鑑みると、問題の本質は、社会全体を情報化社会に相応しい危機管理構造に変革することにある。IT 技術の活用・導入は、あくまでその手段に過ぎないことを十分認識する必要がある。

(6) 情報統制機構

地域若しくは地縁・職縁レベルで進行する自律的同期による調整のみでは、任務の重複が生じた

り、不足するリソースを補うことが困難であったり、突然の状況の変化に対応が出来ないことが考えられる。従って、中央レベルに、「情報統制機構」を設置することが必要になる。情報統制機構整備上の課題として、以下の事項を挙げることができる。

① 災害対策本部との地理的關係の整理

情報統制機構は、サイバー空間での作業を実施するため、必ずしも災害対策本部の近傍に位置する必要はない。戦略的に最も有利な地点に設置すべきである。

② 権限の整理

災害対策本部、及びリソースを差し出す各機関との関係・権限などについて、明確にする必要がある。

③ ヒューマンリソースの確保

必ずしも、行政官や医療者が担当する必要はない。「医療の言葉を解する IT 専門家集団」を情報 DMAT として位置づけて活用することも、検討に値する。

④ テクニカルな課題

IT 及び AI (人工知能) の活用が必要である。(6項参照)

3. ロジスティクス体制

(1) 現在の体制と問題点

現状では、医薬品・医療資器材等の医療リソースについても、飲料水等の活動リソースについても、DMAT 各隊が、自己調達し持参することが原則である。問題点として、SCU や広域搬送の機内において使用する医療リソースが、DMAT の持参分では不足することが、既に指摘されている。

(2) 潜在的な問題点

さらに、自己調達方式により次の様な問題の発生が考えられる。

① 消耗品等の枯渇への対応

② 機器の故障等への対応

③ 要員の疲労及び交代の管理

④ ①②への対応の結果大型化した DMAT の機動力低下

①～③項のように、一部のリソース (含 ; 人員) の問題により、1 チーム全体の機能が停止する。このことは、災害時の膨大なニーズに対しリソースを有効に活用する観点からも、重大な問題である。

(3) ピンポイント・ロジスティクス

被災地内における自己完結性を実現するためには、必ずしも必要なリソースを自己調達する必要はないことを認識する必要がある。即ち、「各種リソースが、必要とされる状況に(だけ)存在すること」を新たなロジスティクスの方針とすることが推奨される。DMAT の要員と各種リソースを分離して管理・運用し、例えば被災地近傍の Staging Base (4項にて再述) にて、任務、要員、リソースが結合されるような体制 (暫定的に「ピンポイント・ロジスティクス」と呼ぶ。) が有利である。

(4) NCO とピンポイント・ロジスティクス

NCO による運用が開始されると、従来より早く本格的な対応が始動する。従って、従来以上に機能的なロジスティクスが必要になる。

また、ピンポイント・ロジスティクスの手法で広い範囲のリソースを分離して管理する際には、組織の壁を越えたリソース情報の収集と管理が必要になる。従って、ネットワーク・セントリックなリソースの管理・運用体制が必要になる。

以上より、NCO とピンポイント・ロジスティクスは相互依存的な関係にあり、両者をバランス良く整備することが必要である。尚、図2には、ロジスティクス・グリッドを既に設定済である。

NCO によってピンポイント・ロジスティクスを実施する場合には、DMAT 要員、各種リソースを、IC タグ等で標識し、トラッキング管理することが、可能であるとともに有用であることが示唆されている。

4. 蓋然性重視

(1) 自治体の機能向上

NCO に関連するシステムを導入する際には、自治体の平時業務の機能を効率化させると同時に、緊急時にも有用なシステムを開発・導入する事が、