

**大規模地震時における既存艦船を活用した
医療活動に係る実証訓練支援及び調査業務実績報告書**

平成 30 年 3 月 28 日

独立行政法人国立病院機構災害医療センター

前 言

大規模災害発生時には、膨大な傷病者の発生により医療ニーズが増大し、被災地内の医療需要が大きく崩れることが予想される。特に南海トラフ地震においては、被害が広範囲に及ぶことから被災地外からの迅速かつ効率的な応援が求められる。

しかし、被害が予想される府県には海岸部と山間部に挟まれた地域が多数存在し、陸路からの車両によるアプローチは、本来の限定された道路網が更に崖崩落等の被害により制限を受けることが予想されるため、空路及び航路一体による総合的な支援が必要である。特に海からのアプローチは、船舶を使用することから空路による航空機での支援に比べて、多数の応援人や物資が投入できるとともに、天候や地形の影響を受けることが少ないという利点がある。更に、必要に応じて船舶を臨時の医療施設として活用することで、陸上の傷病者を受入れ・治療・収容するとともに、臨時ヘリポート（艦船SCU）及び患者輸送船としての多目的な活用も可能となる。

本報告書では、平成 24 年度から 28 年度の 5 ヶ年にわたる文献研究及び実動訓練の検証結果を総括するとともに、これらを踏まえて実施した平成 29 年度訓練結果も踏まえ、今後の検証項目等や平成 30 年度以降における船舶活用の方向性を整理する。

■ 目次

第 1 章	平成 29 年度実証訓練支援及び調査業務の目的等	1
第 1 節	実証訓練等の目的	1
第 2 節	訓練等の内容	1
1	訓練内容の企画立案	1
2	訓練運営支援及び実証訓練業務	1
3	既存艦船を活用した災害医療に関する課題の整理	2
4	報告書の作成	2
第 3 節	実証訓練の結果	2
1	訓練シナリオの作成	2
2	訓練参加者に対する事前教養資料の作成	2
3	訓練に係る準備・設営・実施補助・撤収等	2
4	訓練所見の収集・整理	4
5	訓練及び調査業務のまとめ	4
第 2 章	平成 25 年度から平成 29 年度までの実証訓練等の総括	6
第 1 節	各年度毎の実証訓練等のとりまとめ	6
1	平成 25 年度の実証訓練の概要	6
2	平成 26 年度の実証訓練等の概要	12
3	平成 27 年度の実証訓練等の概要	25
4	平成 28 年度の実証訓練等の概要（船舶）	58
5	平成 28 年度の実証訓練等の概要（医療モジュール）	76
6	平成 29 年度の実証訓練等の概要	97
7	平成 25 年度～29 年度 大規模災害時の船舶活用に係る 実証訓練（機能分類）	100
8	平成 25 年度～29 年度の実証訓練結果	101
9	平成 25 年度～29 年度の船舶別検証結果	102

10	平成25年度～29年度の医療モジュール・資器材の検証結果	103
第2節	実行性の高い船舶活用シーンの想定例	105
1	南海トラフ地震における艦船SCU運用の一例（イメージ）	105
第3章	船舶活用に向けた今後の対応等	109
第1節	今後の対応等（検証・調査項目等）	109
1	船舶活用の方向性	109
2	船舶別想定装備・今後の検証項目	109
3	平成30年度以降の訓練の方向性（案）	112
第2節	船舶活用を促進するための各種施策等	116
1	艦船SCU運用計画の一例	116
2	艦船SCU運用マニュアルの作成	118
3	艦船所有機関等との連携	119
4	艦船用医療モジュールの整理	120
5	艦船用医療モジュールの維持管理	122
6	研修・訓練及び検証・研究	122
添付資料		
資料1		1
資料2		51
資料3		123
資料4		157

第1章 平成29年度実証訓練支援及び調査業務の目的等

第1節 実証訓練等の目的

南海トラフ地震や首都直下地震等の大規模災害時には、膨大な負傷者の発生等により医療ニーズが増大し、被災地内の医療需要が大きく崩れることが予想される。このため、防災基本計画、大規模地震・津波災害応急対策対処方針、具体的な応急活動に関する計画等において、災害派遣医療チーム（以下「DMAT」という。）をはじめとする医療チームによる被災地への応援、被災地内での対応困難な重症患者の被災地外への搬送・治療体制を速やかに構築することとしている。

こうした観点から、陸上の医療施設を補完する方策の一つとして、これまで災害時多目的船（病院船）に関する調査・検討のほか、民間船舶や自衛隊艦艇等の既存船舶を活用した医療活動の実証訓練、さらには、医療モジュールを活用した陸上の航空搬送拠点臨時医療施設（以下「SCU」という。）の機能強化の実証訓練を関係省庁及び医療機関等と連携して実施してきたところである。

本業務では、これまでの実証訓練及び調査・検討によって明らかになった課題を踏まえた実証訓練を実施し、災害医療における実効性の高い船舶の活用シーンを明らかにするとともに、既存船舶を活用した医療活動の可能性等について総括する。

第2節 訓練等の内容

1 訓練内容の企画立案

（1）実証訓練内容

- 1）艦船内への臨時SCUの設置
- 2）和歌山県医療調整本部及び近隣災害拠点病院との連携訓練
- 3）広域災害救急医療情報システム（以下「EMIS」という。）等の利用に係る実証訓練
- 4）患者搬送から安定化処置、搬出等に至るまでの訓練

（2）訓練概要

1）日程

平成29年8月28日（金）・29日（土）

28日（1日目） 医療資器材及びその他の資器材の搭載、設営

29日（2日目） 訓練実施、振り返りミーティング、撤収

2）訓練実施場所

和歌山県下津本港区第4埠頭

3）使用艦船

海上自衛隊 輸送艦「おおすみ」

2 訓練運営支援及び実証訓練業務

（1）訓練シナリオの作成

- (2) 訓練参加者に対する事前教養資料の作成
- (3) 訓練に係る準備・設営・実施補助・撤収等
- (4) 訓練所見の収集・整理

3 既存艦船を活用した災害医療に関する課題の整理

- (1) 災害時における既存艦船を活用した医療機能提供に係る可能性について総括
- (2) 検討会議の運営支援
- (3) 次年度以降の訓練における計画の策定

4 報告書の作成

第3節 実証訓練の結果

1 訓練シナリオの作成

訓練全般及び和歌山県の被害特性に基づく想定上の沖合停泊位置を明示し、訓練参加者の認識統一を図った。特に、訓練当日のシナリオだけでなく、想定上の発災～乗艦～出航～現地での活動～帰港までの一連の行動について、日程表と地図で関連付けることによりイメージアップを図った。

2 訓練参加者に対する事前教養資料の作成

共通事項、訓練統裁計画（骨子）及びSCU運用計画（骨子）等で構成する資料を作成・配布し、訓練準備に万全を期した。特に、統裁計画（コントローラー用資料）と運用計画（プレイヤー用資料）を区分することにより、効率的な訓練準備に留意した。

3 訓練に係る準備・設営・実施補助・撤収等

- (1) 艦船内への臨時SCU（以下「艦船SCU」という。）の開設

1) 車両への資器材の搭載

かご台車 14 台分の資器材を、人員 5 名（DMAT 隊員 2 名、民間医療機器業者 3 名）をもって、約 2 時間でパッキング（箱詰め）及び車両への搭載を完了した。

なお、当日は晴天であったため屋外の作業でも資器材は濡れなかったが、雨天時を考慮し、かご台車の防水（塵）カバーの準備が必要である。また、実災害においては、民間の関連業者（保管倉庫を含む。）を確保することは困難と予想されるため、公的機関（保管倉庫を含む。）との連携が望ましい。

2) 艦船への資器材の搭載

車両に搭載した資器材を、人員 40 名（DMAT 隊員 10 名、おおすみ乗員 30 名）をもって、約 1 時間で艦船に搭載を完了した。

ただし、艦船は潮の干満によりタラップ（艦船と岸壁をつなぐ階段）の勾配が

変化し、急勾配時は作業時間の延長及び作業要員の増加等が必要になるため、適切な作業人員の見積、作業計画の立案及び現場指揮が必要である。

また、艦船に搭載されているクレーンやフォークリフト等を活用した搭載要領もあるが、資器材保管ケースの強度や搭載後の艦内での配置及び配分経路の事前調整が必要である。

3) 艦船内での資器材の展開

搭載した資器材を、人員 80 名（DMA T 隊員 60 名、民間医療機器業者及び通信機器業者 20 名）をもって、約 2 時間で艦船 S C U 本部及び診療部門（トリアージ 2 診、初期治療 8 診、収容ベッド 30 床）を展開した。

ただし、実災害においては、資器材搭載後速やかに出航し、航行間及び現地到着後に限られた人員により資器材を展開することが要求されるため、今後は搭載後の迅速な資器材展開を考慮したパッキング（箱詰め）及び搭載後の甲板への固定並びに展開訓練（計画作成を含む。）の実施が望まれる。

（2）和歌山県医療調整本部及び近隣災害拠点病院との連携訓練

S C U 本部は、過年度の訓練では活動拠点本部と同一の位置付けであったが、同本部は二次保健医療圏等の「地域を管轄」するのに対し、S C U 本部は空港等の施設内診療部門という「チームを指揮」するという特性から、今年度の訓練から S C U を指揮所レベルに位置付けた。これにより S C U 指揮所を「和歌山・有田・御坊活動拠点本部」の管轄下において、日本赤十字和歌山医療センター等と連携しつつ、10 時から 15 時の間、災害拠点病院等からの患者 46 名を艦船 S C U に受け入れた。

ただし、実災害においては、乗艦位置や活動海域等により各活動拠点本部との連携が困難になることも予想されるため、「指揮所レベルを原則」としつつも、状況に応じて活動拠点本部レベルへの格上げ等の柔軟な措置が必要である。

また、接岸が不可能な艦船への患者搬送は、現状ではヘリコプターに依存しているが、ヘリコプターの確保や飛行が困難な場合を想定して、補助艦艇（以下「L C A C」という。）を活用した搬送が望まれる。なお、L C A C については、搭載艦艇が輸送艦に限定されるとともに、上陸適地の選定、搬送適応患者の選定及び車両甲板での活動に制約が予想されるため、平素からの活用に向けたマニュアル作りとマニュアルに基づく検証訓練が必要である。

（3）E M I S 等の利用にかかる実証訓練

DMA T 業務調整員約 10 名をもって、約 3 時間で各種通信機器の活用によりインターネット環境を構築、上位組織である「和歌山・有田・御坊医療圏調整本部」との情報共有を図った。

今回は接岸状態での訓練であり、地上設置型の衛星電話を使用したため電波環境

は問題なかったが、実災害においては接岸できない可能性が極めて高く、洋上において通常の地上設置型の衛星電話では通信の確保は極めて困難である。そのため、艦船管理者との事前調整により、艦船衛星電話の限定的使用や、船舶専用衛星電話の設置・使用について検討することが望ましい。

(4) 患者搬送から安定化処置、搬出等に至るまでの訓練

診療部門は、乗艦したDMA T 81名の内、本部要員の8名を除く73名（全体の約90%）と輸送艦「おおすみ」の衛生要員及び移動衛生班等8名の連携により、約5時間で46名の患者を受入れ、艦船内搬送後の安定化処置及び搬出準備を実施した。

艦船内での患者搬送については、艦船内エレベーター及び各種ストレッチャーの活用並びに艦船内の担架搬送要員との連携により、整齊円滑な業務が実施できた。

なお、安定化処置については、艦船内医務室及び車両甲板の2箇所で行ったが、夏季の車両甲板は気温が30度を超えるため、診療環境としては問題があり、活用時期の検討が必要である。また、適切な診療環境の確保が困難な場合は、空調設備の整った陸自居住区（陸上自衛隊員用の寝室）への収容が望ましい。

ただし、この際、急勾配で狭隘な階段における患者搬送要領についての検討が必要である。

4 訓練所見の収集・整理

DMA T 隊員用及び有識者用自己評価表を活用し、所見を収集・整理した。特に、訓練統裁部として参加した有識者（災害拠点病院等医師及び自衛隊医官）による臨床的・部隊運用的観点からの所見は非常に有用であった。

5 訓練及び調査業務のまとめ

(1) 訓練の統裁

艦船の運用特性に基づく訓練統裁計画を策定し、DMA Tの乗艦から下艦に至る一連の行動（想定上の行動を含む。）を確認できた。今後は、関係機関等と連携し、運用計画及び同計画を準拠とした艦船別業務運営マニュアルを作成し、これらの検証を兼ねた実効性の高い訓練を統裁することが課題である。

なお、艦船保有機関との良好な連携を保つためには、平素から調整担当者（又は部隊等）を指定するとともに、定期的な会同を開催して情報共有を図ることが望ましい。また、訓練当日に効果的な訓練統裁をするためには、統裁要員の量的・質的確保が望ましい。通常、効果的な訓練統裁のためには、訓練部隊と同等又はそれ以上の人数と知識を持った要員の確保が必要であり、DMA Tのみで要員の確保が困難な場合は、部隊運用のプロである自衛隊側に適任者（又は部隊）の支援を依頼することが望ましい。

（２）活動間における指揮等（指揮・統制、安全管理、調整、評価）

艦船側とDMA Tとの指揮系統については、事前に指揮系統図を作成し訓練を実施したが、現状の編成を基準に「合同調整所」の設置による行動統制が望ましいことが確認できた。また艦船SCUの位置付け、隊員の安全管理及び通信設備については課題が明確になった。

なお、艦船内のDMA Tの運用については、部隊（現場）レベルである程度の調整は可能であるが、艦船SCUの設置権限・設置要請・要請受け・移動等の根拠となる規則が存在しないことから、艦船SCUの所管省庁を指定し、権限と責任の所在を明確にすることが望ましい。この際、艦船SCUは港に接岸設置して運用することを「基本」とすることで、設置責任者は陸上のSCUと同様に、被災県等とすることが可能と思われる。

仮に、接岸困難時に沖合停泊により運用した場合も「接岸運用の応用」と位置付けることにより、被災県等から国にSCU設置を要請するシステムが構築可能と思われる。

（３）艦船における治療等活動（トリアージ、治療、搬送）

輸送艦「おおすみ」の衛生要員及び移動衛生班等８名と連携し、診療部門５０名により約５時間で４６名の患者搬送、安定化処置及び搬出準備を実施した。治療機能を発揮するためには、医師の技量のみでなく、医療資器材、診療環境及び後送装備等を含めた総合力の必要性が確認できた。特に医療モジュールについては、DMA T標準器材及び艦船搭載医療器材の使用を前提に品目を選定するとともに、事前配置場所や維持管理・教育訓練・費用対効果等を含めた総合的な管理が課題である。

なお、艦船内における治療等活動については、部隊（現場）レベルである程度の調整が可能であるが、治療・収容基準や治療をするために資器材の選定等には上位規則が必要であるため、前項と同様に艦船SCUの所管省庁を指定し、権限と責任の所在を明確にすることが望ましい。

第2章 平成25年度から平成29年度までの実証訓練等の総括

第1節 各年度毎の実証訓練等のとりまとめ

1 平成25年度の実証訓練の概要

(1) 実証訓練概要

概 要：海上自衛隊輸送艦「しもきた」に陸上自衛隊野外手術システムを搭載し、
洋上医療拠点への患者搬送、応急処置・安定化訓練を実施

実 施 日：平成25年8月31日（土）

場 所：三重県 尾鷲港沖

想定災害：南海トラフ地震

想定時期：急性期（発災後36時間後）

(2) 使用船舶・資器材

使用船舶：海上自衛隊 輸送艦「しもきた」

資 器 材：陸上自衛隊野外手術システム

(3) 結果（総括、課題、追加実証項目等）

① 総括

- ・艦船手術室と陸上自衛隊野外手術システム等との組合せで医療機能が拡充された。
- ・沿岸地域や孤立集落など陸路が寸断された地域の患者や陸上医療機関で受入れられなかった患者の処置、ライフライン寸断による入院患者受入の活用が見込まれる。
- ・発災36時間後については、緊急手術、透析患者やクラッシュ症候群に対する透析治療、低体温症患者への対応などが考えられるが、ヘリコプターの搬出入には、時間・労力がかかるため、船内ではある程度自己完結できる症例を扱うべき。

② 課題

- ・精緻な血管手術等以外、船舶の揺れはあまり気にならなかったが、どの程度の揺れで手術を中断するか等、判断基準の整理が必要
- ・クラッシュ症候群の患者に対応するための、透析機器の設置が必要
- ・波の揺れに対応するため、医療機器、薬品棚、照明等を固定する必要
- ・情報共有するため、船内でE M I S（広域災害救急医療情報システム）を使用できる環境が必須
- ・円滑な医療行為を実施するため、動線の確認が必要
- ・救命具や危険物に当たるものの搭載があるかなど、船舶安全上の留意が必要
- ・暑さ対策など、患者を収容するための船内環境改善が必要

③ 追加実証項目等

- ・上記課題への対応
- ・実災害時に必要な医療を提供するため、繰り返し訓練を積み、発災時に柔軟に運用できるよう準備が必要

平成 25 年度 公的船舶を活用した医療機能の実証訓練

1 訓練の目的

大規模・広域災害が発生した場合の災害医療における海からのアプローチについて、その有効性や運用に当たっての課題を明らかにするため、医療資機材を搭載した公的船舶を用いた実証訓練を行う。

2 訓練概要

日 時：平成 25 年 8 月 31 日（土）13:00～15:00

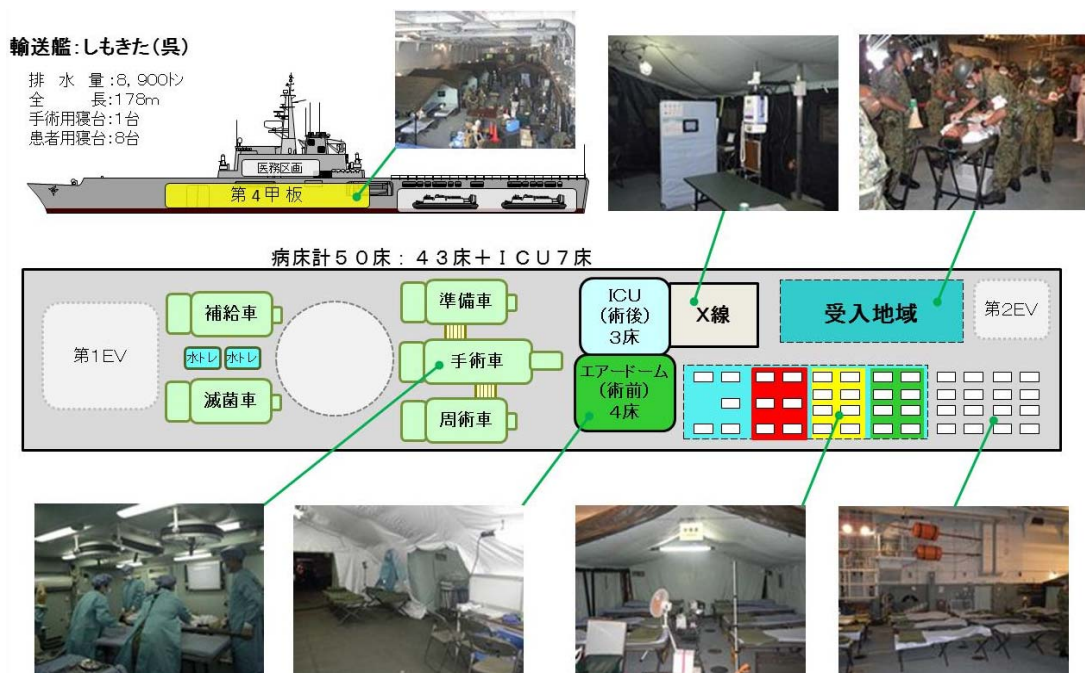
場 所：三重県尾鷲港沖

概 要：海上自衛隊輸送艦「しもきた」に陸上自衛隊野外手術システムを搭載し、洋上医療拠点への患者搬送、応急処置・安定化訓練を実施
（※訓練開始時を南海トラフ巨大地震発災後 36 時間後と想定）

3 参加機関等

- ・DMAT資格者 4名（医師1名、看護師2名、業務調整員1名）
- ・DMAT隊員5チーム 27名（医師7名、看護師11名、業務調整員9名）
- ・防衛省陸上自衛隊中部方面衛生隊等 42名（医官3名、看護官7名を含む）
- ・模擬患者 17名（17症例を実施） 計 約90名

4 訓練レイアウト



5 訓練の様子

(1) 仮想ドクターヘリ、自衛隊ヘリで患者を輸送艦「しもきた」へ搬送

今回の訓練では、仮想ドクターヘリによる患者搬送1回、自衛隊ヘリによる患者搬送2回を実施した（他の患者についてもヘリで搬送されたと想定）。



患者搬送（自衛隊ヘリ）



患者搬送（ドクターヘリ）



患者搬送（ヘリ甲板→車両甲板）



患者搬送（ヘリ甲板→車両甲板）

(2) トリアージ・患者の状況確認の実施

ヘリ甲板から車両甲板（医療モジュール展開エリア）へ搬送した患者は、陸上自衛隊中部方面衛生隊員及びDMA T隊員がトリアージ・状況確認を実施。



トリアージ・患者状況確認（その1）



トリアージ・患者状況確認（その2）

(3) 処置

患者の状況を見て、必要な応急処置、患者によっては手術を実施。



処置室の様子



手術室での処置の様子

(4) 訓練終了後の振り返りミーティング

訓練終了後、DMA T、陸上自衛隊中部方面衛生隊等で振り返りミーティングを実施。



振り返りの様子（その1）



振り返りの様子（その2）

6 実証訓練を受けた海からの医療機能提供のあり方について

(1) 災害医療全体の中で船舶が担うべき役割

① 陸上との役割分担

- ・海からの医療機能提供は、陸上医療を補完するものであり、陸上医療で不足している部分はどこか、災害医療全体を見渡した検討が必要
- ・医療モジュール搭載船の役割により解決すべき課題は異なる（必要な医療装備、人員など）。S C U的な運用をして後方搬送をするのか、医療機関としてある程度船内で治療を完結させるのか
- ・船舶の大量輸送機能、自己完結性といった利点を活かした運用を検討すべき
- ・海からの医療機能提供は、災害医療という大きな枠組みで捉えようとしても収拾がつかないので、具体的に有効となるケースを想定して絞り込むべき
- ・海からの医療機能提供が有効なのは、以下の場合が考えられる

- ・沿岸地域や孤立集落など陸路が寸断された地域の患者や陸上医療機関で受け入れられなかった患者の処置（発災後 36 時間後であれば、緊急手術、維持透析患者やクラッシュ症候群に対する透析治療、低体温症への対応の可能性がある）
- ・ライフライン寸断等による被災病院の入院患者の受け入れ（船舶へ収容後、治療を継続しながら、被災地外へ大規模に患者を搬送する案も考えられる）
- ・治療機能、収容機能など複数の船で役割分担する方法も一案
- ・災害時には現にある資源で対応するしかなく、船舶に最も期待する役割に絞ってある程度の型（役割）を決め、繰り返し訓練を積み、柔軟に運用できるようにすることが必要
- ・医療機能の提供だけでなく、宿泊設備を提供する等、医療従事者が安心して活動を行える拠点としても期待ができる

② 船内で治療すべき症例・運用

- ・ヘリ搬送の労力を考え、船内である程度自己完結する傷病を扱うべき
- ・船内で自己完結できる傷病の場合、船舶への搬送は被災地外病院への搬送と同様の効果が期待できる。適切な治療限界時間までに船舶へ搬送が可能であれば、緊急手術やクラッシュ症候群の血液透析に有効か
- ・ヘリ搬送が困難な沿岸部等の孤立地域の患者を対象として、船舶に S C U 機能を担わせ、緊急手術や応急処置を行うことは有効か
- ・船舶で高度な医療機能を行うためには、それを見据えた装備、教育訓練、スタッフの全てが必要であり、船舶にはあまり高機能を求めずに、機能を絞って船舶の輸送機能を活かす形にすべきか
- ・精緻な血管手術等以外は、揺れはあまり気にならないが、手術を行う場合、どの程度の揺れで手術を中断するか、判断基準等の検討が必要
- ・医療モジュール搭載船のような臨時医療施設で治療する際は、医療法に基づく診療所の開設が必要

（２）運用体制等

① 要員確保

- ・連携・統制がとれる医療従事者の確保が望ましい
- ・船内で行う処置に応じた医療スタッフを乗船させることが必要（専門医でないとできない治療もある）
- ・このほか、搬送要員の確保、交代要員の確保も課題

② 連絡・調整、指揮命令系統

- ・陸上で、船内の様子や患者の状況を把握の上で、洋上医療拠点（船舶）に搬

送すべき患者を判断する者が必要

- ・海陸間の連絡手段をどう確保するのが課題
- ・ドクターヘリの運用を含め、県災害対策本部を含む災害医療全体の調整の中に組み込むことが必要
- ・事前に指揮系統を明確にしておくことが必要（活動開始前のミーティングを含む）

③ 患者搬送

- ・風雨等荒天時の船舶への患者搬送方法の検討が必要
- ・ヘリの洋上着艦は困難（訓練を要するが訓練の機会に限られる）

（３）医療モジュール搭載船に必要な装備

① 必要な医療資機材等

- ・手術機能を持たせるのであれば、複数の手術セットやＣＴ機器の配置が望ましい、クラッシュ症候群患者への対応を行うのであれば、透析機器の配置が必要
- ・医療機器、薬品棚、照明等の固定が必要
- ・医療資材の補給や排水処理について検討が必要

② 船舶に必要な装備

- ・情報共有のため、船内でＥＭＩＳ（広域災害救急医療情報システム）を使用できる環境（インターネット環境の確保）が必須
- ・船内で医療行為を行うには、円滑な活動のための動線の確保が必要
- ・患者収容スペースについては、軽傷患者スペースを減らすなど、船内で対応すべき傷病にみあった病床に絞り、また、病床間スペースの確保なども必要
- ・救命具の備付や危険物にあたるものの搭載があるかなど、船舶安全上の留意が必要
- ・暑さ対策など、患者を収容するなら船内環境改善が必要

③ 民間船を活用する場合の課題・留意点

- ・旅客スペースを患者収容場所として活用可能
- ・ヘリ甲板を有する船舶が少なく、着岸しないと活用が困難
- ・患者搬送用のエレベーターがない船舶が多いことが課題
- ・この他、日頃航海していない海域を運航する際の準備等にも留意が必要

2 平成 26 年度の実証訓練等の概要

(1) 実証訓練概要

概 要：民間カーフェリー「はくおう」に臨時医療施設を展開し、急性期では、船への患者搬送、船内での模擬診療、安定化した患者の移送検討を行い、亜急性期・慢性期では、慢性病等の入院患者搬送及び船内での安定化処置等の実証訓練を実施した。

実 施 日：平成 26 年 11 月 25 日（火）

場 所：東京港 晴海ふ頭

想定災害：首都直下地震（最大震度 7）

想定時期：①急性期（発災後 6 ～72 時間）、②亜急性期、慢性期（72 時間～ 1 週間）

(2) 使用船舶・資器材

使用船舶：カーフェリー「はくおう」

資 器 材：日本赤十字社 国内型緊急対応ユニット（dERU）

(3) 結果（総括、課題、追加実証項目等）

① 総括

- ・車両甲板に dERU を展開し、救護所として活用することで医療機能が拡充された。
- ・陸上で不安定となる水や電気を確保でき、雨風をしのげる車両甲板での活動の有用性が確認された。
- ・透析機器を船内に展開して治療することは、透析やクラッシュ症候群の治療に有効である。
- ・亜急性期・慢性期においては、客室等に透析機器、人工呼吸器及び点滴を展開することで、中等症以下の患者に有効な医療を提供できることが確認された。
- ・過去訓練で課題となっていた船舶内での EMIS の使用について、衛生電話回線を活用して検証を行ったところ、車両甲板及び客室フロアでの通信に支障はなかった。
- ・持続型血液浄化装置や個人用透析装置、輸血ポンプは、船の揺れや水圧・電圧の影響を受けなかった。

② 課題

- ・急性期での民間カーフェリーの利用については、発災直後の船舶確保は困難であるため、運用上難しい。
- ・「はくおう」内のエレベーターや階段は狭く、ストレッチャーや担架の使用が困難なため、改築等が必要。
- ・医療に対応した船舶ではないため事前に給水、電圧について整理する必要がある。

③ 追加実証項目等

- ・上記課題への対応
- ・航行中での揺れにより、透析機器等にどのような影響が生じるのか検証が必要。

平成 26 年度 海からのアプローチによる医療機能の提供に係る実証訓練支援
及び調査業務（抜粋）

1 業務概要

（１）契約期間

契約日から平成 26 年 3 月 27 日まで

（２）受注者

株式会社総合防災ソリューション

2 業務目的

災害時における海からのアプローチによる医療機能の提供について、内閣府が行う民間船舶を活用した実証訓練の支援を行うとともに、モジュール化された医療資機材について調査を行う。これらにより、災害時における海からのアプローチによる医療機能の提供の可能性と課題を明らかにする。

3 業務内容

（１）民間船舶を活用した医療機能の実証訓練の支援

【船内医療施設運営に係る実証訓練】

日 時：平成 26 年 11 月 25 日（火）11:00～17:00

場 所：東京港 晴海ふ頭に停泊するカーフェリー「はくおう」内

概 要：「はくおう」に臨時医療施設を展開し、船への患者搬送、船内での模擬診療、安定化した患者の移送の検討、各場面に係る有識者等による点検を実施

（２）モジュール化された医療資機材に関する調査

【医療資機材等動作環境確認に係る実証訓練】

日 時：平成 26 年 11 月 26 日（水）10:00～13:30

場 所：東京港 晴海ふ頭に停泊するカーフェリー「はくおう」内

概 要：医療資機材等を長時間作動させ、船の設備（水、電気等）による動作状況、実用性等を確認

4 訓練結果

（１）船内医療施設運営に係る実証訓練

- ① 船内対策本部（船内搬送調整部門）において、衛星電話回線を活用してインターネット環境に接続した E M I S を使用する想定で、通信速度や安定性の確認を行った。

想定1では、日本デジコム社のアンテナ分離型の車載用衛星携帯電話を活用し、通信衛星（インマルサット）との送受信用アンテナを、船外デッキに設置するとともに、アンテナ線を船内に引き込んで、車両甲板の船内対策本部内において衛星携帯電話本体に接続し、本体からLANケーブルによりPCに接続した。

また、想定2では、NTTドコモ社のアンテナ一体型の衛星携帯電話を活用し、通信衛星（N-S-T-A-R）との送受信用アンテナ及び本体（一体型）を船外デッキに設置するとともに、LANケーブル（及び電話線）を船内に引き込んで、5階客室フロアの船内対策本部内においてPCに接続した。

2階車両甲板及び5階客室フロアにおける確認結果は以下のとおり。

ア 2階車両甲板

（ア）概 要

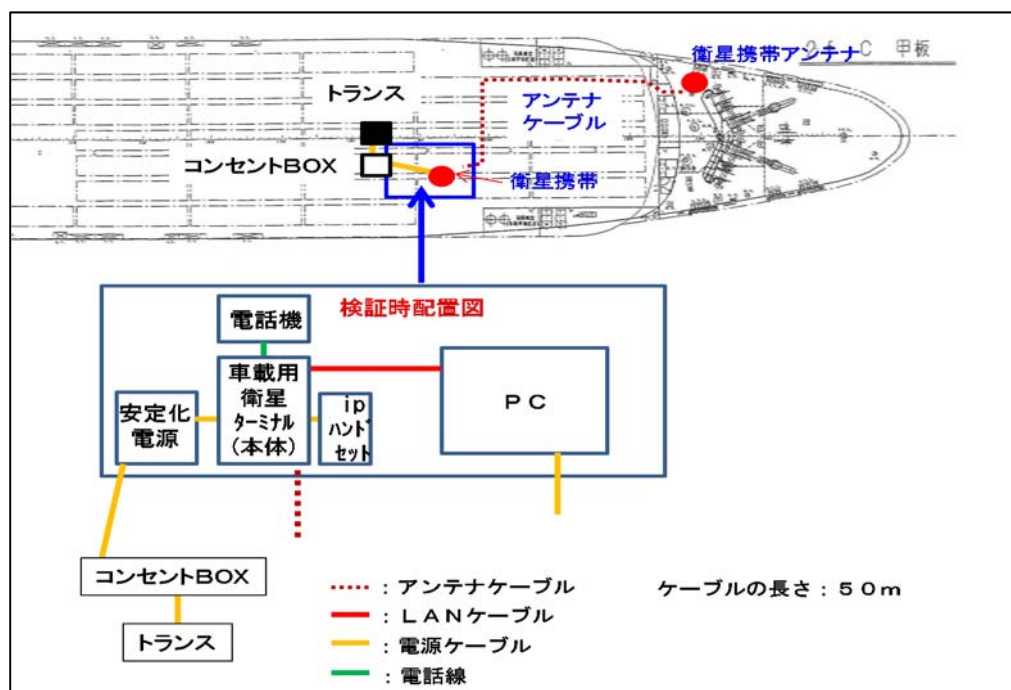
日時：平成26年11月24日（月）14:05～14:30

場所：カーフェリー「はくおう」2階（船内対策本部スペース）

検証機器：エクスプローラー727（日本デジコム社）

機器構成図：下図のとおり。アンテナケーブルが長くなると、信号の減衰が大きくなり通信ができなくなるため、ケーブル長が50m以内となるようにアンテナと本体を設置した（高規格ケーブルを使用する場合、仕様上100mまで離すことが可能）。

通信機器構成図（2階）



(イ) 検証の結果

検証シートに基づき確認した結果、今回の設置条件・環境等では、E M I Sの使用には特段支障はなかった。

イ 5階客室フロア

(ア) 概要

日時：平成 26 年 11 月 24 日（月）14:45～15:05

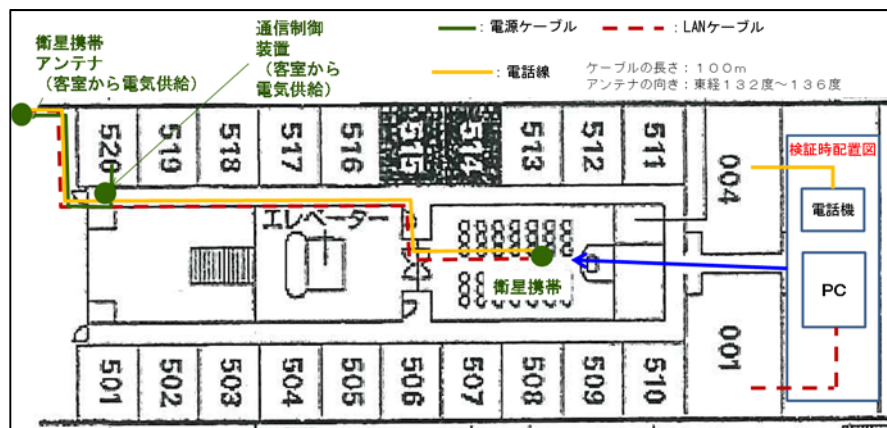
場所：カーフェリー「はくおう」5階（船内対策本部スペース）

検証機器：ワイドスターⅡ（N T T ドコモ社）

機器構成図：下図のとおり。

（訓練当日、520号室は訓練で使用する事となったため、アンテナ等を501号室側に移設して構成した。通信制御装置は、コードの長さの関係により、屋外に配置することとなった。）

通信機器構成図（5階）



(イ) 検証の結果

検証シートに基づき確認した結果、今回の設置条件・環境等では、E M I Sの使用には特段支障はなかった。

② 想定1及び想定2における訓練の実施結果は以下のとおり。

【想定1】

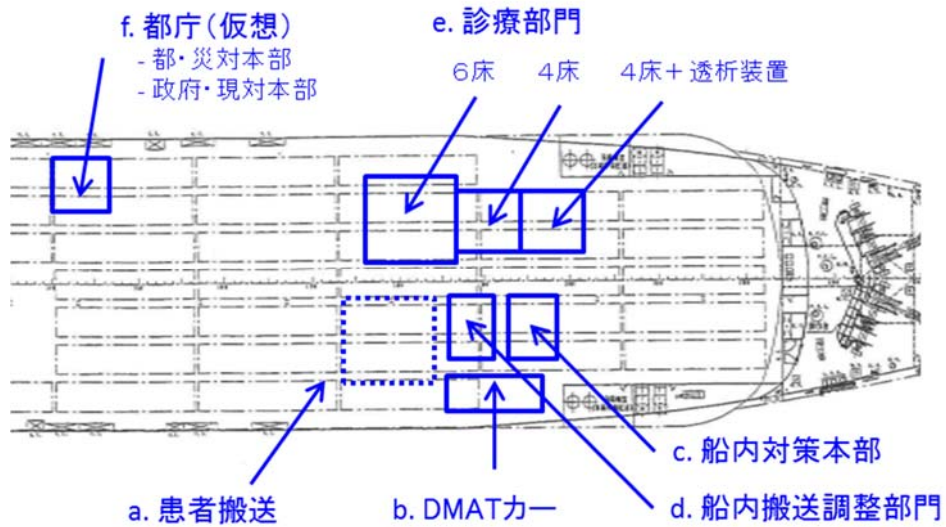
日時：平成 26 年 11 月 25 日（火）11:00～12:30

場所：カーフェリー「はくおう」2階車両甲板

内容：発災後6～72時間、被災現場から救助された傷病者等を民間船舶に搬送、安定化処置、被災が少ない都内の医療機関等へ搬送調整を実施。

訓練レイアウト：下図のとおり。2階車両甲板で展開。

訓練レイアウト（想定１、２階）



ア 振り返り、講評の概要

- ・車両甲板のアメニティ（明度、段差など）は、自衛艦と比較して良いのではないかな。
- ・オペレーションの最終的なボトルネックは、船へ搬送した患者の搬出先と搬出方法。発災時には、被災地内の各地で搬送調整が発生し、希少資源であるヘリコプターが確保されない中で、どう管理するかが課題。
- ・重症化した患者をいつまで船内に留めるか検討が必要。
- ・医療従事者や行政が一体となって検討を進め、船の長所・短所を明確化することが重要。

イ まとめ

（ア）船舶を活用することのメリット

- ・陸上で不安定となる水や電気、雨風をしのげる広いスペースが活用できることは大きなメリット。このため、d E R Uを展開して治療することは、救護所機能としては有効。

（ただし、S C Uと異なり、後方搬送手段が確保されていないことが大きな課題。）

※移動式手術システムは、治療範囲が広がるという意見がある一方、手術後の搬出が課題、手術のために相当の準備が必要という意見があった。

- ・同様に、緊急透析機器を船内で展開して治療することは、透析やクラッシュ症候群（重症者を除く。）の治療に有効。

(イ) 明らかとなった主な課題

- ・重症化すること等も考えられるため、後方搬送手段（陸路・空路）の確保が必要不可欠であるが、発災後 6～72 時間内は、多数の救助要請が出ており、後方搬送手段を確保することは困難ではないか。また、船舶収容後、すぐに他の医療機関へ転送するのであれば、一旦船舶に収容するメリットはほとんどなく、転送先があるなら直接その医療機関へ搬送する方がよいのではないか。
- ・発災後 6～72 時間内に準備し、医療資機材や医療スタッフを乗船させ、停泊地を確保することは困難ではないか。少なくともあらかじめ協定を締結しておくなど、民間船舶確保のための調整の枠組みを構築しておく必要があるのではないか。また、発災地域ごとに、患者受入に有効な接岸箇所も設定しておくべきではないか。
- ・d E R Uのような医療資機材ユニットをあらかじめ確保し、主要箇所に配置しておく等の準備が必要ではないか。その際には、医療スタッフ（被災地外のスタッフが乗船することが前提）もセットにして、あらかじめ訓練しておくことが必要ではないか。
- ・東京都災害対策本部において、個々の患者の船舶への搬送判断をすることは困難。都道府県の災害医療コーディネーター下に入るべきではないか。また、事前に船舶への搬送判断基準を明確にしておく必要があるのではないか。
- ・以上を踏まえ、船舶の都道府県の災害医療体制全体における位置付け（意義、国と地方公共団体の役割分担を含む。）を明確化すべきではないか。

(ウ) その他の検証すべき課題

- ・揺れ対策として、透析機材等が揺れによってどのような影響があるか実証が必要。また、二次災害（緊急出航）も想定し、接岸していても固定化は必要。
- ・E M I Sについて、実際に入力して実証してみることが必要。
- ・医療廃棄物（透析の排水等を含む。）の処理等について、あらかじめ検討しておくことが必要。
- ・民間フェリーの手配、医療従事者の確保、医療資機材の積載等の諸調整や準備態勢が整うまでに必要な時間、役割分担等の検討も必要。

【想定 2】

日時：平成 26 年 11 月 25 日（火）15:00～16:40

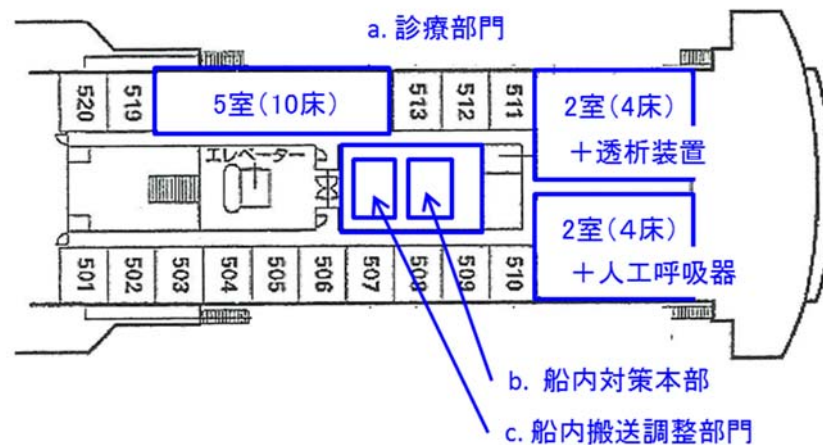
場所：カーフェリー「はくおう」5 階客室フロア及び 2 階車両甲板

内容：発災後 72 時間～1 週間、被災地内病院から慢性病等の入院患者を民間船舶に搬送、安定化処置、被災が少ない東京都内の医療機関等への搬送調整を実施（注：民間船舶は動かないことが前提）

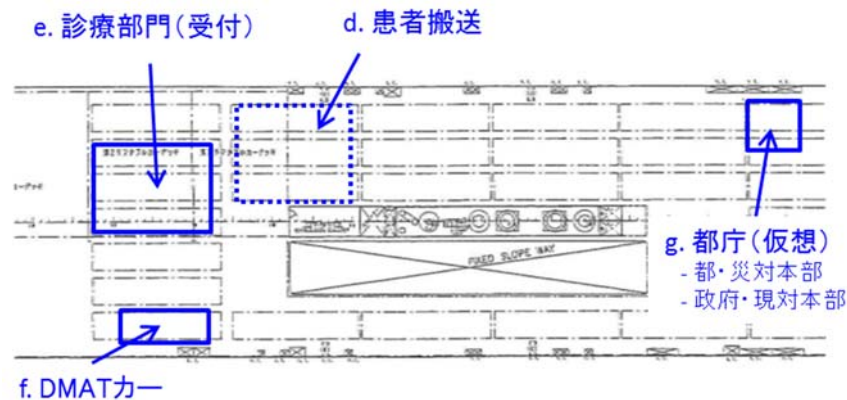
訓練レイアウト：下図のとおり。5 階客室フロア及び 2 階車両甲板で展開。

訓練レイアウト（想定 2）

5 階客室フロア



2 階車両甲板



ア 振り返り、講評の概要

- ・民間フェリーは、ヘリコプターが離発着できない問題がある一方、接岸すると大きな車両が入ってこられる。電力・水が豊富に使えることが利点。
- ・発災時の膨大な医療ニーズに対応するためには、移動できる利点を活かし、たくさんの中軽症の傷病者を一度に被災地外に運ぶといった活用が有効ではないか。
- ・船内で安定化処置を行った患者を、どこへ搬送するのか検討が必要。
- ・エレベーターにストレッチャーが収容できないこと、通路、船室内が狭いことから、船内での患者の移送は困難ではないか。

イ まとめ

(ア) 船舶を活用することのメリット

- ・水、電気等が確保されていること、ベッドを含め快適な客室等があることは有効（ただし、水、燃料等の船内備蓄には限りがあることに留意）。
- ・燃料、水等の補給手段が確保できており、透析機器、人工呼吸器及び点滴を船内で展開して治療することは有効。特に、一時的使用としての透析（重症者を除く）は有効。
- ・被災地の医療負担軽減や損壊した病院の入院患者のために中等症以下の患者（軽症者、維持透析患者、慢性病患者）を被災地外へ大量に（ピストン）輸送することが大きなメリットではないか。（準備時間がある想定2は、かなり有効）
- ・車イスや歩行可能な透析患者に対して透析を提供できるなど、目的と用途を明確にすれば、大規模災害時の需要は高いのではないか。

(イ) 明らかとなった主な課題

- ・エレベーターや階段が狭く、ストレッチャーや担架が使えないため、最低限エレベーターの改築が必要ではないか。また、今回は事前に給水・電圧関係がセットされており、その対応も必要ではないか（医療用に対応した民間船舶ではなく、どう対応していくかが今後の課題）。
- ・船舶からの転送は、そもそも転送を前提として患者を一時収容する意義、必要性に疑義がある。また、転送手段の調達も困難ではないか。
- ・現場派遣や物資供給等が先で、船舶の調達も難しいと考えられるが、あらかじめ協定を締結しておくなど民間船舶確保のための調整の枠組みを構築しておく必要があるのではないか。
- ・医療資機材等をあらかじめ確保し、主要箇所に配置しておく等の準備が必要ではないか。その際には、医療スタッフ（被災地外のスタッフが乗船することが前提）もセットにしてあらかじめ訓練しておくことが必要ではないか。また、メーカーとの協力も必要ではないか。
- ・地域の医師会や、日本透析医会災害時情報ネットワークとの連携が必要ではないか。
- ・都道府県の災害対策本部等との調整事項としては、県外からの支援調整や他県への広域搬送調整があるのではないか。また、災害医療コーディネーターの下に入るべきではないか。
- ・以上を踏まえ、まずは都道府県の災害医療全体の中での位置付けの明確化が必要ではないか。

(ウ) その他の検証すべき課題は、想定1と同じ。

(2) 医療資機材等動作環境確認に係る実証訓練

透析装置等について、実際に医療処置を実施した場合に要する時間を考慮し、船の揺れや水圧・電圧の変化を受けることがあるか、どのような支障が生じるか確認することとした。確認する医療資機材は、持続型血液浄化装置、個人用透析装置のほか、輸液ポンプ（機種によっては揺れへの影響が考えられる）とした。

また、一斉に各船室で水道を利用する場合には、水圧が下がると考えられ、影響が生じる程度の変化であるかについて確認することとした。

なお、併せて、他室で多く電気を使用した場合の影響や停電時における個人用透析装置の内蔵バッテリー（これにより安全に治療を一時中断できる）の動作確認も行うこととした。

各医療資機材における確認結果は以下のとおり。

① 持続型血液浄化装置

ア 概要

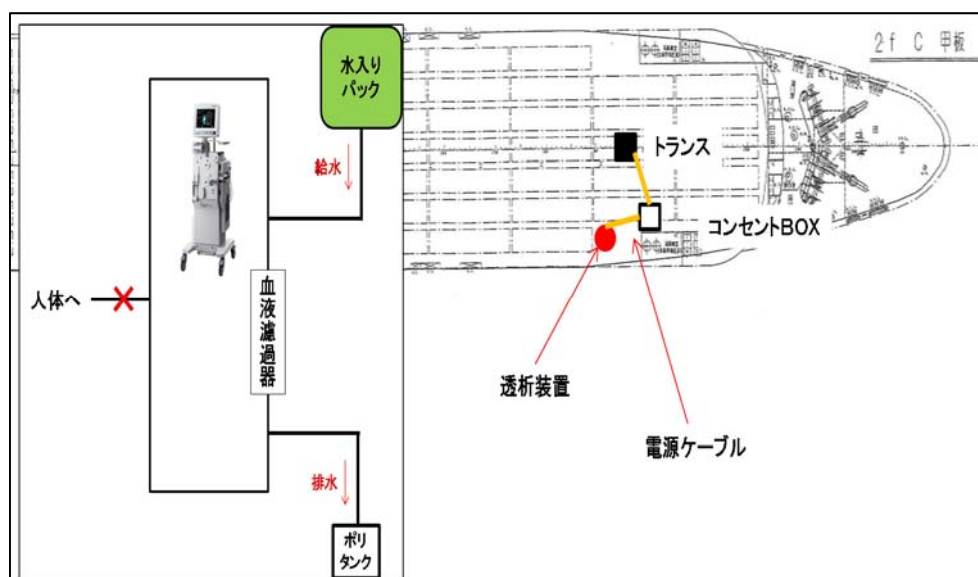
日時：平成26年11月26日（水）10:00～13:30

場所：カーフェリー「はくおう」2階

検証機器：ACH-Σ（旭化成メディカル）、TR-55X（東レメディカル）

機器構成図：下図のとおり。

持続型血液浄化装置の機器構成図



検証の様子



イ 検証の結果

検証シートに基づき確認した結果、今回の設置条件・環境等では、持続型血液浄化装置の使用には特段支障はなかった。

② 個人用透析装置及び輸液ポンプ

ア 概要

日時：平成 26 年 11 月 26 日（水）10:00～13:30

場所：カーフェリー「はくおう」5 階

検証機器：透析装置 SD-300（JMS）、DBB-100NX、DBB-27（日機装）

R O 装置 PF-S（JMS）、Aqua UNO（日機装）

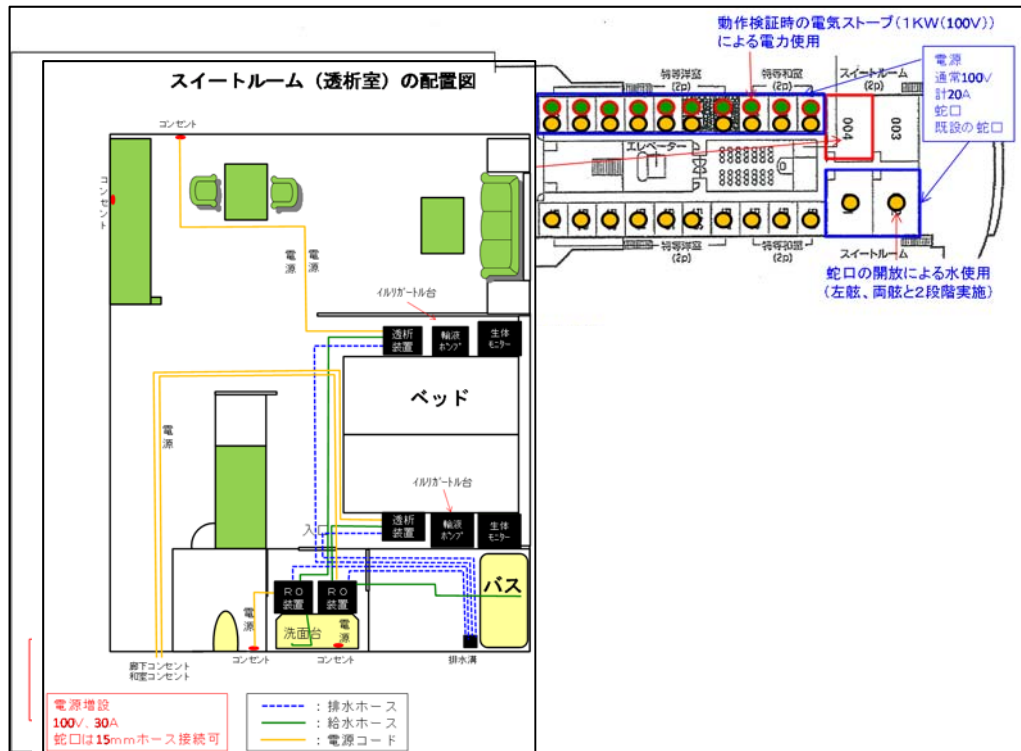
輸液ポンプ TE-161S（テルモ）

機器構成図：下図のとおり。5 階の水道は同系統であり、また、電気は配電盤に各室ごとのブレーカーが設置されている。

検証の様子



個人用透析装置等機器配置図（5階）



イ 検証の結果

検証シートに基づき確認した結果、今回の設置条件・環境等では、個人用透析装置及び輸液ポンプの使用には特段支障はなかった。

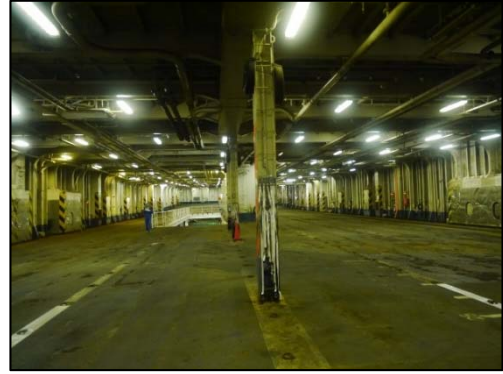
【実施状況の写真】

カーフェリー「はくおう」





1 階甲板の様子



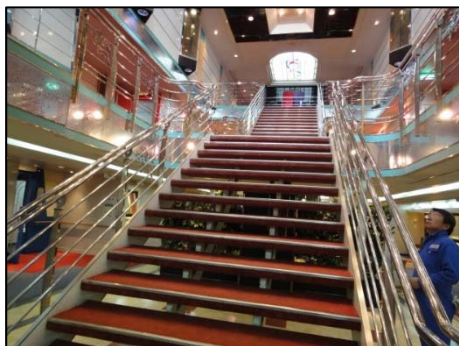
2 階甲板の様子



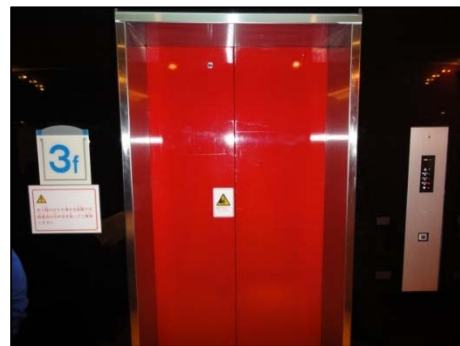
階段（1 階⇄3 階）



階段・エレベーター（1 階⇄3 階）入口



船内階段



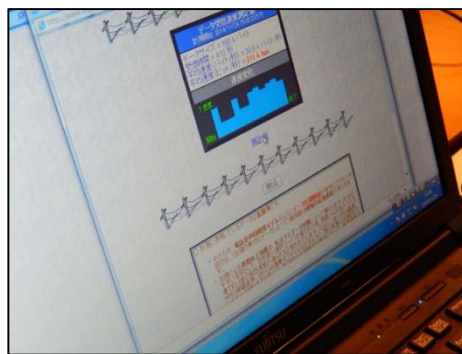
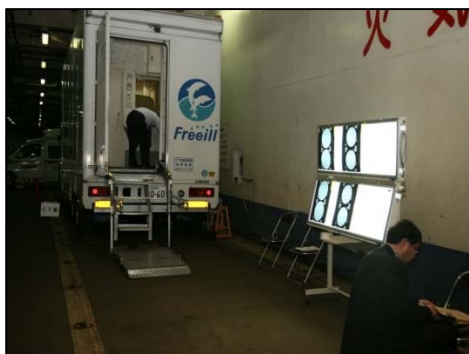
エレベーター（3 階⇄5 階）



透析装置（日機装）



レストラン（4 階）



EMIS の動作検証



CT搭載車の準備（1階）



日赤 d E R U の準備（2階）



日赤 d E R U の準備（2階）

3 平成 27 年度の実証訓練等の概要

(1) 実証訓練概要

概 要：海上自衛隊護衛艦「いずも」において、羽田 S C U を補完する実証訓練を実施。また、航行中の東京海洋大学練習船「海鷹丸」において、血液浄化療法に係る実証訓練を実施。

実 施 日：平成 27 年 9 月 1 日（火）

場 所：東京港 木材ふ頭

想定災害：首都直下地震

想定時期：①急性期（発災後 6 ～72 時間）、②亜急性期、慢性期（72 時間～ 1 週間）

(2) 使用船舶・資器材

使用船舶：①海上自衛隊 護衛艦「いずも」、②東京海洋大学 練習船「海鷹丸」

資 器 材：透析用医療資器材

(3) 結果（総括、課題、追加実証項目等）

① 総括

- ・空港 S C U の機能向上（病床数拡充）が図られ、船舶の補完機能について有用性が示された。
- ・予め自衛隊搬送班を確保することで、安全に患者搬入することができた。
- ・血液浄化療法機能を有した船舶は、適切な医療行為を行うために被災地における S C U や避難所等からアクセスが容易な港に係留することが必要である。
- ・亜急性期以降（発災後 1 週間以内を目途に被災地へ到着）に、血液浄化療法が必要な透析患者等の急性腎不全患者を対象に治療を実施することは有効である。
- ・「海鷹丸」において、航行中の環境下での血液浄化療法に用いる機材の安定した動作は困難であることが示された。

② 課題

- ・「いずも」での活動においては、本部やトリアージエリア、医療区画（手術室、病床）が広い艦内に分かれていたため、情報共有・連携が上手く図れなかった。
- ・医療区画にて緊急手術を実施したが、医師や看護師、機材の不足により適切な術後管理を実施できなかった。

③ 追加実証項目等

- ・上記課題への対応
- ・血液浄化療法で用いる機器以外の動作確認についても実証訓練・検証を実施する必要がある。

平成 27 年度 首都直下地震など大規模災害時における海からのアプローチによる
医療機能の提供に係る実証訓練支援及び調査業務（抜粋）

1 業務概要

（１）契約期間

平成 27 年 7 月 22 日から平成 28 年 3 月 28 日まで

（２）受注者

独立行政法人国立病院機構災害医療センター

2 業務目的

首都直下地震など大規模災害時における海からのアプローチによる医療機能の提供については、陸上の医療施設を補完する役割を発揮することが期待されている。平成 24 年度の災害時多目的船（病院船）に関する調査・検討の結果においても、民間船舶や自衛艦などの既存船舶等を活用した実証訓練を行うことも有効な方策の一つとして位置づけ、平成 25 年度より関係省庁及び医療機関等と共に訓練を重ねてきたところである。

本年度は、これまでの訓練により明らかになった課題等を踏まえた訓練を実施するとともに、日本国内及び海外に存在するモジュール化された医療資機材を参考に、船舶に搭載可能なモジュールについて提案を行い、海からのアプローチによる医療機能の提供の可能性を明らかにする。

3 業務内容

（１）海上自衛隊「いずも」における船舶を活用した医療機能の実証訓練

日 時：平成 27 年 9 月 1 日（火）8:00～17:00

場 所：東京港木材埠頭

概 要：海上自衛隊護衛艦「いずも」が東京港木材埠頭に接岸、同船内において、海からのアプローチによる医療機能提供に係る実証訓練を行う。

平成 27 年度大規模地震時医療活動訓練における東京国際空港 S C U の運営訓練と連動した訓練とする。

実証訓練の内容は次のとおり。

- ・周辺の災害拠点病院、救命救急センターの収容超過患者の臨時救護所としての船舶の活用訓練
- ・広域災害救急医療情報システム等の利用にかかる実証訓練
- ・患者搬送から治療、搬出等に至るまでの訓練

(2) 東京海洋大学「海鷹丸」における船舶を活用した医療機能の実証訓練

日 時：平成 27 年 9 月 1 日（火）9:00～18:00

場 所：東京港木材埠頭

概 要：東京海洋大学練習船「海鷹丸」が東京港木材埠頭に接岸及び航行を行い、船内において、以下の内容の海からのアプローチによる医療機能提供にかかる実証訓練を行う。実証訓練の内容は次のとおりである。

- ・透析用医療資機材の積み込み及び利用にかかる実証訓練
- ・患者（中等症以下）の搬送から治療、搬出等に至るまでの訓練

(3) 海からのアプローチによる医療機能の提供の可能性検討調査

船舶に搭載、展開可能な日本国内及び海外に存在するモジュール化された医療資機材（車両と一体となったものも含む。）について調査を行い、その種類、規格、所有者、所在（個数）、調達方法、概算費用、平時の活用方法、使用頻度等について整理する。さらに、首都直下地震など大規模災害発生時において、医療機能の提供、強化を可能にする医療資器材のモジュール化の可能性を明らかにする。

4 検証結果及び考察

(1) 海上自衛隊護衛艦「いずも」における実証訓練の結果及び考察

1) 実証訓練の概要

① 災害医療における船舶活用の可能性調査

首都直下地震など大規模災害時には、膨大な数の負傷者の発生等により医療ニーズが急激に増大し、被災地内の医療資源のみでは対応できない状態が想定される。

このため、災害派遣医療チーム（DMAT）をはじめとする医療チームによる被災地への応援、被災地内で対応困難な重症患者の被災地域外への搬送・治療体制の構築などが必要となるが、こうした災害時の医療活動における船舶活用の可能性を調査するため、平成 25 年度から自衛隊艦船や民間フェリーを活用した実証訓練を実施している。

② 平成 27 年度の実証訓練

平成 27 年度は、過去 2 年間の実証訓練により明らかになった課題等を踏まえ、災害医療活動の全体の流れについて、どのような課題があるのか、また、船舶をどのように活用することができるかを検証するため、9 月 1 日、厚生労働省、東京都などが参加する大規模地震時医療活動訓練と連携した訓練を行った。

具体的には、首都直下地震発災後 24 時間経過後の状況を想定し、羽田空港 S C U（東京国際空港 S C U）至近に護衛艦「いずも」を着岸させ、「いずも」が被災地内の災害拠点病院、羽田空港 S C U の機能を補完するか、どのような機能を補完できるのか、その際にどのような課題があるのか等を検証した。

2) 実証訓練の実施内容

① 羽田空港 S C U の設置

東京都の要請により、東邦大大森病院等から D M A T 7 チームが参集し、S C U の立上げを行った。なお、他府県から空路（民間機・自衛隊機）で羽田空港に参集した D M A T に対しては、羽田空港 S C U で活動する人員が一定程度確保されたことから、他の活動拠点（有明の丘 S C U、災害拠点病院）での任務が付与された。

- ・ S C U 設営：D M A T 7 チーム、当初 8 床→12 床へ拡充
- ・ 空路参集 D M A T：32 チーム
（民航機：29 チーム、自衛隊機：3 チーム）

品川区、大田区をエリアとする東京都の区南部保健医療圏（注：東京都 23 区エリアは 7 つの保健医療圏に区分）及び川崎市内の災害拠点病院から 20 名の重症患者を受入れた。

また、受入れ患者について、自衛隊航空機（C-130）による広域医療搬送又は至近に着岸している「いずも」への搬送を行った。

- ・ 受入傷病者 20 名、広域医療搬送 5 名、護衛艦「いずも」へ搬送 14 名

② 護衛艦「いずも」

護衛艦「いずも」では、自衛隊衛生隊による艦内医療統制本部の立上げの後、参集した D M A T と自衛隊が連携し、羽田空港 S C U 等からの負傷者受入れ、トリアージ、手術等の必要な医療処置を行った。

- ・ D M A T 参集（当初 8 チーム→9 チームに増援）
- ・ 負傷者受入れ 23 名、羽田空港 S C U から 13 名、災害現場から 10 名
※羽田空港 S C U からの搬送患者 1 名については、訓練時間終了に伴い未着扱い

3) 実証訓練における各活動の評価

① 羽田空港 S C U への患者搬送

東京都の区南部保健医療圏内の災害拠点病院（４病院）において、58名（赤タグ50、黄タグ8）の患者が要搬送とされ、DMAT車両を活用して、羽田空港SCUに13名、有明の丘SCUに3名が搬送された。

消防の救急車については、災害現場への出動、負傷者搬送にかかりきりになると想定されることから、今回の訓練上は、消防の救急車を使用せずDMAT車両の対応能力を検証することとした。災害拠点病院から各SCUへの患者搬送については、訓練時間内にDMAT車両だけでは捌ききれず、SCUに搬送できなかった患者が各災害拠点病院に取り残されることとなった。

今後、実災害を想定し、病院間又はSCUまでの患者搬送手段をいかに確保するか、関係機関で検討していく必要がある。

② 羽田空港SCUにおける患者収容

羽田空港SCUでは、訓練時間中に20名の患者を受入れ、自衛隊航空機により5名搬送、護衛艦「いずも」は、同SCUから13名を受け入れた。

SCU内の病床は、立上げ時には8床展開していたが、途中、自衛隊航空機による搬出が滞る可能性も考慮し12床に拡充した。

（注：東京都の計画では羽田空港SCUに展開する病床数は最大20床）

今回の訓練では、自衛隊航空機による被災地外への広域医療搬送のほか護衛艦「いずも」への搬出も可能となったことから、SCUに患者が滞留する事態は避けられた。

臨時医療施設であるSCUが患者の一時収容という本来の機能を果たすためには、患者受入れ数に応じて搬出する必要があり、そのためにもまずは、搬送手段である航空機を最大限確保しなければならない。ただし、航空機の不足により又は航空機搬送に耐えられない容態等の理由により、航空機で搬送できない患者が発生することは避けられない。

今回の実証訓練での護衛艦「いずも」は、そうした患者の搬出先として機能したものと評価できる。

注）東京都の計画では、羽田空港SCUの展開場所の第一候補として国際貨物区域の倉庫が位置付けられているが、国際線運航に係る制限区域内にあり、平時の立入りが制限されており訓練では使用しづらい。今回の訓練では、第2の展開場所候補である旧消防庁舎を使用した。今後、取壊しが予定されており、新たな候補場所について協議が必要となる。

③ 羽田空港SCUからの航空機搬送、護衛艦「いずも」への搬送

羽田空港SCUから航空機により、5名を広域医療搬送した。自衛隊の固定翼機C-130（最大8名の患者収容が可能）により、患者5名を伊丹空

港に搬送した。

一方、「いずも」への患者搬送は、①容態安定化のため緊急手術を要する患者、②航空機搬送に耐えられないと見込まれた患者、③経過観察が主である中等症（ないし重症）の患者、3類型を対象とすることとした。

いずれも、航空機による広域医療搬送には適応しないと判断される患者であるが、実際の訓練中には、クラッシュ症候群、熱傷など広域医療搬送すべき患者も搬送された。これは、搬送手段である航空機に限られる中、「至近に着岸している「いずも」に一旦収容し、航空機確保、フライト数の増が可能となった段階で再び羽田空港SCU戻すことが可能」という認識が羽田空港SCU側にあったためである。

結果として「いずも」への搬送は、訓練前に想定していた基準を拡大して行われた。これは、「いずも」が羽田空港SCUに滞留する可能性のある患者の一時収容、すなわち羽田空港SCUの機能向上（病床数拡充）という機能を果たしたものと評価できる。

なお、こうした補完機能がなければ、羽田空港SCUで受入可能な患者数は、より少数となる。その場合、各災害拠点病院から同SCUへの搬送数を制限せざるを得ず、搬送にかかる綿密な情報伝達、調整が必要になったと考えられる。

④ 「いずも」艦内の医療活動

「いずも」艦内では、自衛隊員、応援DMATが連携して活動を行った。

まず、搬入された患者の艦内搬送については、予め確保されていた自衛隊搬送班により、狭い通路等においても安全に搬送することができた。

一方、広い艦内の艦内統制本部（多目的室）、トリアージエリア（格納庫）、医療区画（手術室、処置室、病床）に分かれて活動が行われたこと、自衛隊員・DMAT隊員間のチームビルディングの不足などにより、情報共有、連携に課題を残した。

また、「いずも」の医療区画において3症例の緊急手術を実施したが、医師・看護師や機材の不足により、適切な術後管理を実施することができなかった。さらに、担当した医師（DMAT隊員）からは、「手術室がかなり狭いため、病院と同様の対応は困難」「相当程度の医療器具、薬剤等を持ち込む必要がある」ことが指摘された。陸上の病院と全く同様の対応、根本的な治療は困難であることを前提に、艦船内でどのような医療を提供するのか、具体的に想定していく必要がある。

4) 今後、検証すべき課題

① 空港SCUのオーバーフロー時に、政府艦船を活用する場合の役割、機能の明確化

(例)

- ・ 政府艦船で提供する医療の明確化（陸上の病院と同様の対応は困難）
- ・ 政府艦船に収容した患者の最終的な受入先、搬送方法

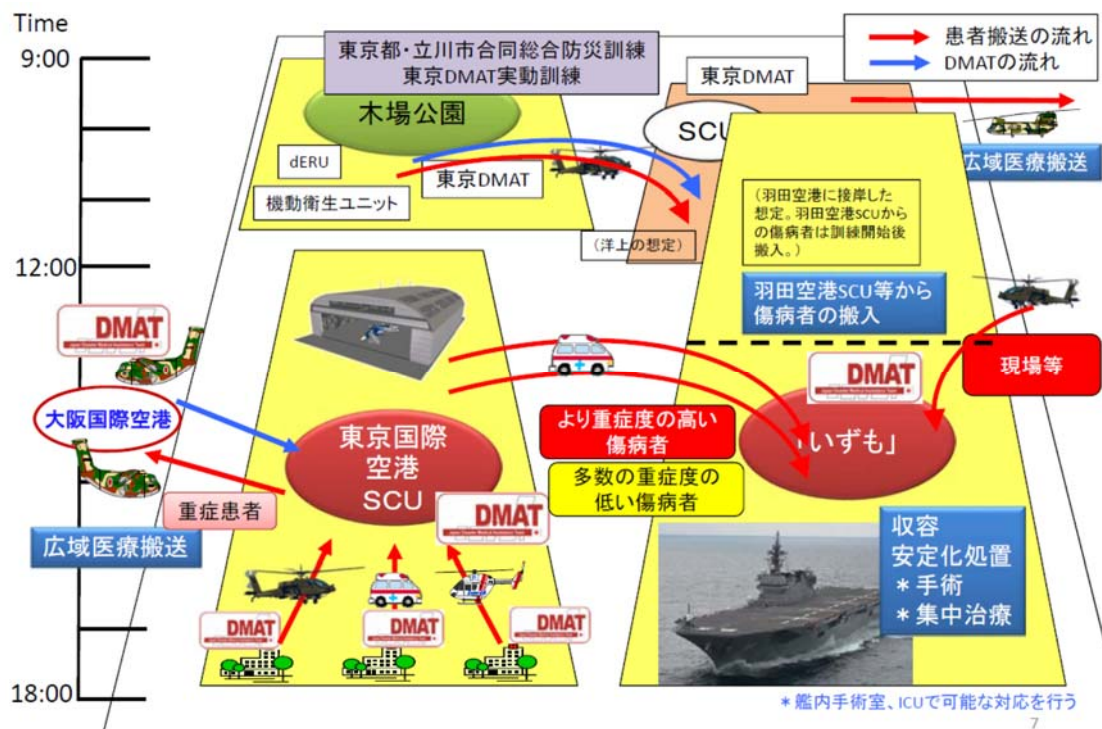
② SCUに求められる機能

オーバーフロー患者を収容する政府艦船を調達できない場合に備え、どのように対応すべきか

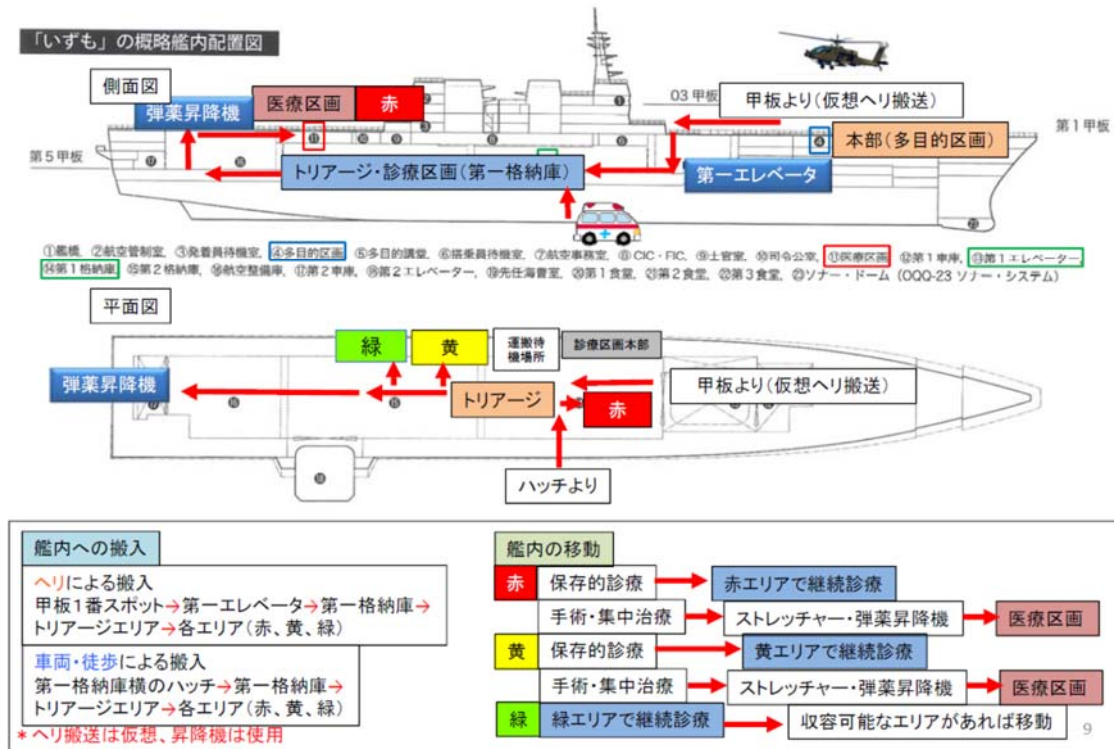
(例)

- ・ 空港SCUの医療機能の強化
- ・ 被災地前線へのSCU設置（災害拠点病院のヘリポート活用など）
- ・ 慢性期における船舶（主に民間船舶）の活用の可能性（災害要配慮者支援など）

訓練イメージ図



いずも内での医療活動・動線イメージ図



(2) 東京海洋大学練習船「海鷹丸」における実証訓練の結果及び考察

1) はじめに

首都直下地震など大規模災害時における海からのアプローチによる医療機能の提供については、陸上の医療施設を補完する役割を発揮することが期待されている。内閣府による平成24年度の災害時多目的船（病院船）に関する調査・検討の結果においても、民間船舶や自衛艦などの既存船舶等を活用した実証訓練を行うことも有効な方策の一つとして位置づけ、平成25年度より関係省庁及び医療機関等と共に訓練を重ねてきたところである。

災害時に必要とされる医療は、外傷医学、感染症、放射線医学、精神神経領域、慢性疾患など多岐にわたる。そのような中、都市型震災において多数のクラッシュ症候群の発生が予想されること、災害急性期から亜急性期への過程において多くの維持血液透析患者が生命維持のために治療が必要となることにより、その存在が広域搬送や避難計画におけるオーバーフローの要素となりえることが予想される。一方で災害時に血液浄化医療提供能力の低下と、それを船舶にて補完することが有効であると考えられる。また、血液浄化療法は医療臨床分野における医療行為や技術を広く包むものであり、血液浄化療法にかかわる医療行為や資機材・機械を船舶活用の観点から実証する

ことは、その他多くの医療器材を船上で使用するものの実証に学びを与えるともいえる。このような理由により、平成 27 年度は航行中の船舶を使用し、陸上の血液浄化療法を提供する医療施設を補完しうる役割を発揮できるかに関しての検証を行うこととなった。

2) 実証訓練の目的

航行する民間船を利用して、海からのアプローチによる医療機能提供の実現可能性について検討する。日本国内及び海外に存在するモジュール化された医療資機材を参考に、被災地内の医療機能を強化する医療モジュールについて提案を行う。

3) 実証訓練による検討内容

被災地域の港湾に接岸または航行中の船舶内において、被災地域内の医療機関の機能低下及び医療機関へのアクセスが困難となったために、人工透析を受けることのできない慢性透析患者を収容、透析を実証訓練として行うことにより、このような医療活動における課題を整理する。航行中の「揺れている」状態において、透析器の転倒や穿刺などの透析手技への影響、透析器の安全装置作動などによる透析の可否、透析器等の動作状況の検証を行う。

この検証結果について、クラッシュ症候群への対応も見据えて検討する。

4) 実証訓練の方法及び検証項目

平成 27 年 8 月 31 日（月）及び 9 月 1 日（火）に東京海洋大学「海鷹丸」を使用し、東京港木材埠頭に接岸及び航行し、同船内において実証作業、実証訓練、35 参加者による会議を行い検討する。検討内容は下記のとおり分担担当して行った。

検証(1) 船舶における血液浄化装置作動に関する検証（研究）

担当者：日本大学病院 臨床工学室 三木隆弘

内 容：通常、医療機器は平坦で振動や揺れがない場所での使用を前提として製造されている。血液浄化治療に用いる機器はポンプや重量計により指定された量の血液や透析液を正確に循環処理することが求められる精密機器である。このような機器が係留中や航行中の揺れを伴う環境下において正確に動作するかどうかの検証を行う。

検証(2) 船舶における血液浄化療法の手技に関する検証（実技・調査）

担当者：東京医科歯科大学医学部附属病院MEセンター 大久保 淳

内 容：血液浄化治療に関連する臨床的手技は通常診療の技法に加え、身体測定、末梢血管確保、シャント血管穿刺、そしてバスキュラーアクセスの穿刺がある。これらの手技が航行中の船舶内にて実施可能かを検討する。また、血液浄化治療中のトラブルシューティング時に通常通りの対応が可能かを検証する。

検証(3) 船舶の揺れによる医療者への影響に関する検証（調査）

担当者：東京医科歯科大学医学部附属病院 看護師 山崎範子

日本赤十字社医療センター 腎臓内科 中司峰生

内 容：災害時に船内で従事すると想定される医療者の多くは平時には通常の医療施設に勤務している。召集された医療者が船内で活動すると動揺病（乗り物酔い）に陥ることにより、医療行為に必要な作業能力が低下することが危惧される。本検証では、動揺病の診断基準を含めたアンケートを実施し、乗り物酔いの有無を確認すると共に、手指の細かい動作能力を定量的に評価可能な検査を実施し、船内環境による影響を調査する。

検証(4) 船舶における想定病態に対する施行条件等に関する検証
（ワークショップ）

担当者：日本大学病院 臨床工学室 三木隆弘

内 容：今回の実証訓練には持続的血液浄化装置を採用した。これは大量の水を必要とせず、機材の搬送や展開を考慮すると有用である。一方で、一般的な透析治療と比較すると透析効率が低く、治療内容には制限が生じる。維持血液患者やクラッシュ症候群患者に有効な治療を提供しえるかが課題である。そこで、患者想定に臨床データ条件を付与して事前に各施設（東京医科歯科大学医学部附属病院MEセンター、東京女子医科大学、日本赤十字社医療センター、日本大学病院 臨床工学室）の臨床工学技士に提示し、各々の施設において事前に検討をした。今回のワークショップでは、それぞれの施設における検証結果を発表し、それらに基づいた討議を行う。

この議論は揺れによる持続的血液浄化装置の動作不良は一切省略した想定で行うこととする。

検証(5) 船舶における患者対応・急変時・終了後の対応に関する検証
(実働訓練)

担当者：兵庫県災害医療センター 看護師 成俊浩

内 容：クラッシュ症候群など全身状態が不良である患者の治療を行う場合、治療中に血圧の急激な低下、意識状態の悪化、呼吸停止、ひいては心肺停止のようないわゆる「急変」に遭遇するリスクが高くなる。そういった状況に対して、蘇生治療や集中治療に準じた対応が船内で可能かについてシナリオ実働訓練を通じて検討する。また、通常は安定した維持血液透析患者であっても、治療中の血圧低下等の変化をきたすことがあり、そのような事象に対する対応の可否や、治療の場所として適切かどうかの検討もシナリオ実働訓練を通じて検討する。

検証(6) 船舶における血液浄化医療実施の可能性検証（ワークショップ）

担当者：日本赤十字社医療センター 腎臓内科 中司峰生

内 容：本ワークショップの内容は、各分担検証項目を包括するものである。本実証訓練における各検証項目やワークショップの検討結果に基づき、船舶での血液浄化治療の提供をするために課題となる項目を整理・検証し、実現の可能性を高めるためにどのような運用形式や利用が適しているのかを話し合う。このワークショップの話し合いを基にして、今回の実証訓練の包括的な検証結果および提言として報告する。

検証(7) 船舶への資機材積み込み・モジュール化に関する検証
(ワークショップ)

担当者：国際協力機構 国際緊急援助隊事務局 大友仁

内 容：本ワークショップでは、1日10名～20名の透析患者の血液浄化を3日間施行することを基本単位として、必要な機材（透析モジュール）の内容を検討する。また、このモジュールを運営するためのスタッフ（職種・人数）も検討する。さらに、モジュールを維持管理するための方策もあわせて検討する。

検証(8) 船舶における患者の安全確保に関する検証

担当者：国際協力機構 国際緊急援助隊事務局 大友仁

内 容：医療活動において、患者や医療者の安全確保は慎重に行われなければならない。さらに今回は、航行中の船舶を利用したものであり、通常では想定できない危険が予想される。本検証では、安全管理が必要な項目を洗い出し、訓練中も安全が確保されているかを検討する。

検証(9) 船舶における人工腎臓用補液の薬学的変化に関する検証

担当者：就実大学 総合医療薬学 江川孝

内 容：通常の臨床で使用する薬剤は、運搬中の振動や外力は想定しているが、治療中のために調製（配合）された状態において、揺れや振動があることは想定していない。本検証では、血液ろ過用補液が揺れにより、連続して攪拌された状態における補液の安定性について検討する。

5) 各検証項目の結果

各検証項目における結果及び考察は次のとおりである。

検証(1) 船舶における血液浄化装置作動に関する検証（研究）

担当者：日本大学病院 臨床工学室 三木隆弘

内 容：現在市販されている持続緩徐式血液浄化専用装置を2機種（東レメディカル社製 TR-55XⅡ 2台、旭化成メディカル社製 ACH-Σ 2台）使用し、運転中の状況確認、アラーム発生状況、ろ液（廃液）流量精度、船舶内の電磁波に対する影響、装置内ログとの比較、各装置の陸上検証をそれぞれ行った。TR-55XⅡは航行中の揺れに起因した作動異常及びアラームの発生は認められなかった。ACH-Σは、除水積算量の計測値と理論値の差が一定以上に達すると発動する除水システム異常アラームが発生した。ろ液（廃液）流量精度について各装置、計5回のろ液計測を行った。平均のろ液実測値及び設定流量に対する誤差率を表に示す。

	ろ液実測値	設定流量に対する誤差率
No.1 (TR-55X II TC-046)	1004±5mL	0.58±0.21%
No.2 (TR-55X II TC-539)	1004±8mL	0.55±0.49%
No.3 (ACH-Σ 60391)	1032±22mL	3.1±2.04%
No.4 (ACH-Σ 60261)	1007±15mL	1.3±0.55%

船舶内での装置運転中に、電磁波に起因した作動異常とアラームは発生しなかった。施行中の血液浄化装置作動検証記録と装置内ログとの発生時刻の比較及び内容の比較を行ったが双方のデータとの相違は無かった。また、同一治療条件にて揺れの発生しない陸上試験では、TR-55X II 及び ACH-Σ 共に全ての装置で作動の不良を呈するアラームは発生しなかった。

本検証において TR-55X II の誤差率は少なく、1 % 以内の精度であった。

一方、ACH-Σ は航行中に除水異常警報が頻発し、ろ液流量精度は、カタログに記載されている±10%を下回るものの3%程度あった。この両機種の結果は、装置に採用されている計量方式の違いに由来すると考える。TR-55X II は、専用計量容器による容量計量方式であるのに対し、ACH-Σ は、重量計によるバランス計量方式であることが挙げられる。バランス計量方式は、揺れによる影響を受け、作動に影響を与えたと考えられる。船内検証で使用したすべての機種を後日陸上で試験した際には、正常に作動したことから、装置自体のエラーではなく、揺れによる影響があったと考える。

血液浄化装置などが準拠しなければならない、JIS T 0601-1（医用電気機器の基本安全及び基本性能に関する一般的要求事項）において揺れや振動についての基準はない。本検証はそれぞれの機器の優性・劣性を示すものではなく、既存の血液浄化装置を航行中に使用することの困難さを示したものであり、船舶における血液浄化治療の運用を想定する場合、航行下ではなく、停泊や係留中など機材が安定して動作する可能性が高い条件で実施することを前提とした計画がより実現可能性が増すものと思われる。

船舶の種類や気象状況によっては、係留時であっても振動や揺れが予想され、今回の結果を基にこのような観点からの検証も必要である。

検証(2) 船舶における血液浄化療法の手技に関する検証（実技・調査）

担当者：東京医科歯科大学医学部附属病院MEセンター 大久保淳

内 容：準備から施行時における検証として、回路組立・点検・消耗品交換、治療場所のレイアウト、身体診察・体重測定、バスキュラーアクセスの穿刺・血管確保、返血操作を行った。

さらに、トラブルシューティングにおける対応として、装置トラブルへの対応、患者急変時の対応、トイレのための離脱をそれぞれ実施し、医療行為の困難さを検討した。

これらの医療行為については、体重測定を除いて概ね実施が可能であるとの結果であった。しかし、航行中の作業か、係留させた状態での作業かにより若干手技の困難さに違いがあった。これらの観点から船舶をどのように運用するかを明確にすることが必要である。また今後は、機材だけではなく、持続的血液浄化装置の操作ができ、かつバスキュラーアクセスの穿刺ができる人材をチームとして確保することもある必要がある。

検証(3) 船舶の揺れによる医療者への影響に関する検証（調査）

担当者：東京医科歯科大学医学部附属病院 看護師 山崎範子

日本赤十字社医療センター 腎臓内科 中司峰生

内 容：本検証は、Graybiel らによる診断基準に基づいて作成した、動揺病に関するアンケートを 20 人の参加者に実施した。本実証訓練参加者において、個人の判断により乗船前に 11 人が市販の乗り物酔い止め薬を内服し、9 人は乗り物酔い止め薬を内服しなかった。参加者の内 11 人において、軽度から中等度の動揺病症状を認め、うち 4 人については動揺病症状のため、実証訓練に対して「少し影響があった」と回答した。症状は嘔気・冷や汗・胃部不快感・めまい・眠気などであった。症状が出現した状況は「プライミング作業中」「ろ液を計量しているとき」「細かい作業中」「ディスカッション中のスライドをみているとき」「説明書や資料を読んでいるとき」「昼食直後」「乗船直後」であった。

手指の運動能力評価を、オコナー手指巧緻性テスト（酒井医療株式会社）を使用して行った。結果、係留時（8 月 31 日）及び航行中（9 月 1 日）の 2 回実施し、係留時に行った 1 回目に比べて航行時に行った 2 回目の方が手指の運動能力が高かった。これは「トレーニング学習効果（1 回目より 2 回目の方が上手くでき

る)」によるものと考えられる。

今回の実証訓練における気象、船舶状況は比較的良好であり、船の揺れも少なかったにもかかわらず、軽度の症状も含めると約半数の参加者に何らかの動揺病症状が生じたことは注目に値する。動揺病で活動できない医療従事者が発生することも前提とした人員確保が必要である。一方、手指巧緻性テストの結果からは、揺れている船内環境にもかかわらず手指の運動機能は大きく損なわれないことも示唆された。

検証(4) 船舶における想定病態に対する施行条件等に関する検証
(ワークショップ)

担当者：日本大学病院 臨床工学室 三木 隆弘

内 容：「被災して数日間治療不可となった、維持透析患者に対して治療を行い避難し、次回の透析を受けるまでの猶予が欲しい」という想定を検討した。

本訓練で採用した持続緩徐式血液浄化装置は、機器の移動や設置が血液浄化装置と比較して極めて簡易であり、必要とする透析液量も数分の一程度で済む。一方、普段は血液透析を治療している患者に、持続緩徐式血液浄化療法を用いることには限界があり、カリウムなどの小分子量物質の除去効率は、血液透析と比べて最大限 1/3 から 1/2 程度である。しかし、余剰水分や中分子量物質の除去は可能である。平時に使用できる人工腎臓用補液は、保険上上限が定められているが、使用量の増加や透析液を特別に調製することにより効率を上げることも可能である。また、点滴治療や内服治療を併用することも検討できる。短時間での効率は、血液透析に比して劣るものの、一時的な応急的透析治療としては、施行する意義があるとの見解が参加者の多数を占めた。

次に、「クラッシュ症候群の診断で輸液を行うも乏尿性腎不全、高カリウム血症が改善せず、広域搬送を予定するが、搬送に要する時間の猶予を得たい」という想定を検討した。クラッシュ症候群に対する血液浄化療法は、カリウムとミオグロビンの除去を目的とする。カリウムに関しては、前述の想定で議論した結果と同様である。一方、クラッシュ症候群の治療対象である中分子から大分子量物質に対しては、ろ過が有用であるため、本装置でも治療を行うことは十分に可能である。個々の症

例によって、条件は異なるが、被災地域外へ搬送するまでの「繋ぐ医療」としての安定化を目標とした処置としては、本方式を用いた治療が有効であるとの結論に至った。

検証(5) 船舶における患者の急変時等の対応に関する検証（実働訓練）

担当者：行護憲災害医療センター看護師 成俊浩

内 容：シナリオに基づいた実働訓練にて、維持血液透析患者の軽度な状況変化である低血圧について検討した。血液浄化実施までのプロセス・手技に問題はみられなかった。軽度な状態変化であれば対応可能であり、安静や補液をするスペースと人員も確保できるとの結果となった。一方、クラッシュ症候群患者の急変時対応を想定したシナリオでは、重症患者を受け入れる際の搬入・搬出が困難であることや、急変時の蘇生行為の実施が困難でリスクが高いといった結果が得られた。特に、航行中はクラッシュ症候群や、その他合併症を有している傷病者へ治療を提供するのは困難であり、リスクを伴うものであるとの結論を得た。

検証(6) 船舶における血液浄化医療実施の可能性検証（ワークショップ）

担当者：日本赤十字社医療センター 腎臓内科 中司 峰生

内 容：参加者の討議内容をまとめると、船舶において血液浄化医療を実施するにあたっての課題と可能性についての討議結果は、下記のとおりであった。

○指揮命令

有事の際に多施設から医療チームが派遣されてくることが予想される。チームとして有効に機能するためには参集時のチームビルディングが必要である。一旦指揮命令系統が整備されれば、特に問題なく業務が遂行され则认为るが、平時からの運用規則の整備と人員登録、トレーニングが求められる。

○安全

機材の搬入搬出や患者・医療スタッフの移動、船舶における医療行為に伴い、想定される範囲でも数多くの危険因子が挙げられた。活動開始時における船舶運行者との安全管理ブリーフィングの実施や、安全対策を講じることにより、それらのリスクを減ずる必要がある。

○情報伝達

船内における情報伝達、アナウンス、スタッフ間の連絡等については、備え付けてある各種機器（無線、電話等）を利用することによりほぼ問題なく行われると思われた。災害時に陸上と頻回に連絡を取り合うことについては困難であることが予想され、対策が必要であるとの意見であった。

○搬送

歩行できる患者については、船内の移動は問題ないが、治療中や治療後、状態が変化した場合には、移動が困難となることが予想される。航行しているかによって、陸路や空路など医療機関への搬送方法が異なる。特に、外洋を航行中には、ヘリコプターなど航空機の発着可能な船舶との連携が欠かせない。それらについての検討も今後の課題である。

○提供可能な治療内容

維持透析患者に対して船内で持続血液浄化療法の機材と透析液を使用して、避難先までの時間的猶予が得られることができるか、という点が大きな論点であった。結果、普段維持透析患者が受療している内容と全く同一の内容を提供することは困難であるが、点滴治療や、透析患者用の避難食を提供することなど、血液浄化療法以外の治療介入を組み合わせることにより透析患者を被災地外にまで移送する間の「繋ぐ医療」のための応急的治療として十分意義があるとの討議結果となった。一方、クラッシュ症候群を想定した場合、血液浄化治療は十分に提供可能であるが、航行しながら治療を行うのは非常に困難でリスクを伴うという結論に至った。なぜなら、クラッシュ症候群の患者の合併症や急変時に対応するためICUに準じた治療を同時に継続する必要があるからである。

いずれの病態を対象としても、航行中における治療はハード面・ソフト面で課題となることが多く指摘された。今回検討した病院機能を補完する役割は、船舶が被災地に係留して活動することに意義があるとの意見が多数を占めた。船舶の運用方式と対象患者を明確に設定するのかという点についての議論を進めていく必要がある。

船舶で運用する血液浄化療法を行うためのモジュール化は可能であり、大規模災害時に腎不全患者の透析難民化を防ぐための有効な手段となり得るとの意見が主なものであった。同時

に、大規模災害発生時における災害医療全体の中での位置づけや役割、対象患者を明確化し、それに焦点を合わせた更なる検討、準備が必要であるとする。今回の検証内容を透析医療や災害医療関係者、防災機関に示し、今回の実証訓練の検証内容や今後の課題について意見を広く求め、既存の災害時血液浄化療法の枠組みと共同で取り組んでいくことも必要である。

検証(7) 船舶の資機材積み込み・モジュール化に関する検証
(ワークショップ)

担当者：国際協力機構 国際緊急援助隊事務局 大友仁

内 容：1日10人程度の透析を実施することを想定し、その体制を組むための機材や人員について意見をまとめた。モジュール案は次の通りである。

(主な機材)

- ・持続緩徐式血液浄化装置4台～5台
- ・活性化全血凝固時間測定器、生化学・血液ガス検査機、体重計、超音波診断装置(各1台)
- ・血液ろ過用補充液(1人18～20L計200L)、透析用血液回路(12回路)、生理食塩水、抗血液凝固剤、溶解剤、注射器、注射針(各12人分)

(人員)

- ・医師2名、臨床工学技士3名、看護師3名、救命士1～2名、ロジスティクス要員1～2名(1名はマネージャー)

治療日数が延びる場合は、消耗品の部分を日数分増やし、1日の受け入れ患者が多い場合には、モジュールを増やし対応するのが望ましいと議論された。

また、このモジュールは、船内のみを想定したものではなく、電源の確保と屋根付きの場所があれば実施でき、SCUでの運用も可能であるとの議論もあった。ただし、災害時の電源の供給や治療スペースの確保といった点では、大型船の利用価値は高い。機材及び消耗品の調達はメーカーや業者の支援なしには難しく、事前に連携策を講じる必要がある。また、モジュールを購入保管しておくか、災害時にメーカーからの供給とするかについても検討課題である。人員については、臨床工学技士の確保は必須であり、医師・看護師はこの業務を行えるのかを事前に把握しておく

必要がある。医療チームの登録制度や訓練開催などが必要であるとの意見が出された。

検証(8) 船舶における患者の安全確保に関する検証

担当者：国際協力機構 国際緊急援助隊事務局 大友仁

内 容：機材の搬入・搬出時、船員の協力を得て船備え付けのクレーンを使用し、容易に衝撃もなく安全に積み込むことができた。全長 90 mを超える海鷹丸のような船舶であっても、船内の通路は極めて狭く、船室への搬入は難しく、小型機材の選定や搬入時の養生など注意が必要である。機材の搬入・搬出を考えると、災害時に活用できる船舶としては、海鷹丸クラスの船が最低限必要である。

患者の乗船・退船及び船内での移動に関して、担送・護送ともに安全に患者を移動することは難しいと思われた。実験的に実施はできたものの、傷病者の移動に関しては疑問が残る。また、クレーンによるバスケットストレッチャーを使用した患者の搬入搬出訓練も行い、迅速かつ安全に実施できた。透析器の設置に関しても、船員がロープによる固定を実施したことにより、強固に固定することができた。船員の協力が必要であることが明らかになった。

訓練実施前、船長及び受け入れ責任者からブリーフィングを受けた。船の概要に始まり航行中の注意事項、緊急時避難場所についての指示があった。この中には、転落に対する留意事項や避難経路の説明などがあった。船の安全な航海のためにも、活動開始前に、船の概要や安全管理、留意事項についてブリーフィングを受ける必要がある。

検証(9) 船舶における人工腎臓用補液の薬学的変化に関する検証

担当者：就実大学 総合医療薬学 江川孝

内 容：船内環境下での混合ろ過型人工腎臓用補液の pH 変化を検証した結果、開通後 5 時間を経過しても pH7.5 以上に変化することはない、臨床使用に耐用できることが明らかとなった。一方、混合ろ過型人工腎臓用補液の pH に及ぼす振倒の影響を検討した結果、36 時間を越える振倒刺激を与えることによって、サブパック®血液ろ過用補充液の pH が静置群と比較して有意に上昇した。このことは、重炭酸透析液が時間を越える外的要因によって沈殿物が生じる可能性があることが示唆する。しかしながら、通常、重炭

酸透析液は、透析型人工腎臓と併用する場合に5～10Lを3～5時間で投与されるため、臨床への影響は低いと推察される。今回、船内環境下で揺れにより連続して攪拌された状態のろ過型人工腎臓用補液の安定性について薬学的検討を行った。今回の検証では、船上での透析医療提供に際して、ろ過型人工腎臓用補液の安定性に及ぼす振倒による影響因子を排除することができた。今後、ろ過型人工腎臓用補液の安定性について、熱や湿度などの外的要因による影響についても検討を行うことが望まれる。

6) まとめ

① 検討の結果判明したこと（可能なことと不可能なこと）

今回の実証訓練は、机上での想定や調査と異なり、実際に民間船舶を運行し、実際に即して治療や対応と同様の活動を行い検証したという点が従来の模擬的な訓練と大きく異なることであり、それにより今回は、多くの成果と学びを得ることができた。

今回使用した海鷹丸の規模の船舶であれば、それが有する輸送能力、人員収容能力、電気をはじめとしたライフライン供給能力が災害時に低下した陸上の病院機能を補完する役割を果たす可能性には大いに期待できる。また、その中で、血液浄化療法の機能を備えることは災害時に想定される病態や事態への貢献が可能という意義のある計画といえる。船舶から電源が供給され、血液浄化装置が安定して動作する状況であれば、想定される病態に対して有効な治療が提供できるとの検証結果となった。

今回の検証訓練の大きな検討課題に「航行中に血液浄化治療が可能か否か」という点があった。結果、今回の検証訓練の大きな検討課題に「航行中に血液浄化治療が可能か否か」という点があった。結果、想定した機材（持続緩徐式血液浄化装置）を使用して、普段維持透析患者が受療している内容と全く同一の内容を提供することは困難であるが、血液浄化療法以外の治療介入を組み合わせることにより、応急的治療として十分意義があるとの討議結果となった。しかしながら、航行中の環境下では機材は安定した動作が困難であることが示された。一方、クラッシュ症候群を想定した場合、血液浄化療法自体は十分に提供可能であるが、患者の合併症や急変時に対応するためICU設備に準じた治療を同時に継続する必要がある、さらに航行時に血液浄化機器が揺れなどから受ける影響は大きいことから、いずれの病態を対象としても、航行中における治療はハード面・ソフト面で課題となることが多く指摘された。

このため、血液浄化療法機能を有した船舶の有効性を最大限生かすために

は、被災地における S C U（ 航空搬送拠点臨時医療施設）や避難所等からのアクセスが容易な港に係留して船内で治療を行えること、もしくはモジュールの一部を SCU など船外に展開して医療提供を行えることが理想的であると考えられる。

船舶内の実習室等を治療室として利用できたが、船内スペースは想像以上に限られており、通路・階段の狭さや構造が、資機材、人員、患者の移動に支障をきたした。そのため、使用機材の調整や縮小化等によって、船内での医療機能が発揮される。一方で、船舶関係者は所属する船舶を熟知しており、クレーン操作やロープワークといった技術は卓越しており、今回の訓練においても大いにサポートをしていただいた。有事の際に民間船舶を利用する際においても、平時から利用可能性のある船舶の詳細把握と船舶関係者との連携が非常に重要である。

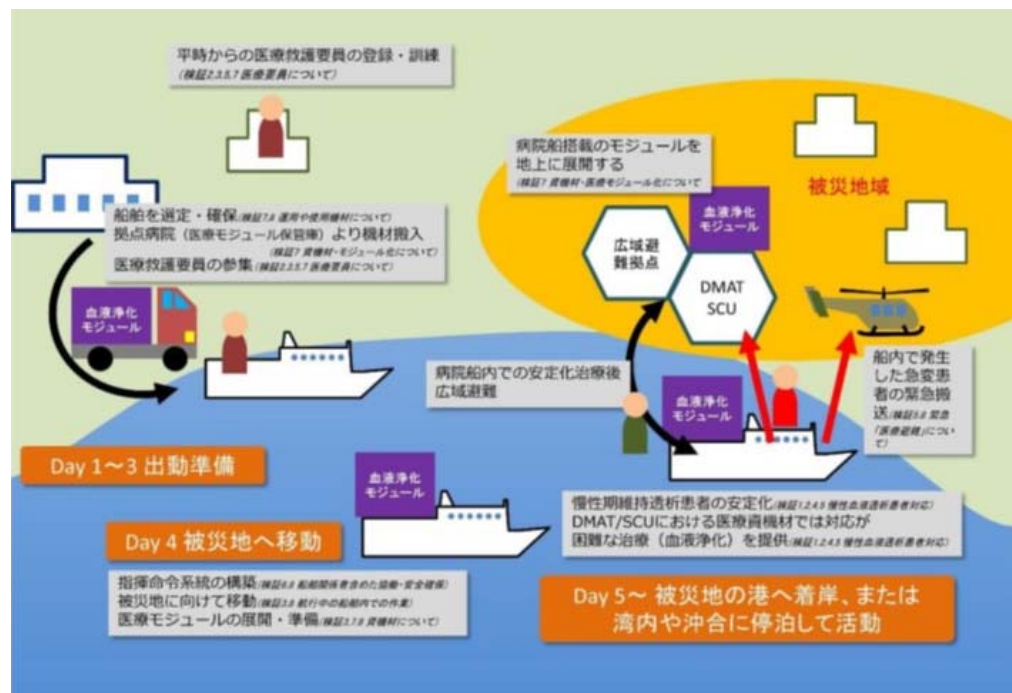
血液浄化治療のモジュール化において、最小単位の構成により必要機材や人員を示した。実際の必要モジュール数は災害のフェーズや船舶の運用方式、使用できる船舶の規模により増減するものである。これらの点は今後議論をしていく必要がある。

② 提言

総じて、有事の際に民間船舶を利用した医療機能の提供は実現可能であると考えられる。その中で、血液浄化機能を持った船舶を有効に活用できる可能性が特に高いと思われる典型的なオペレーションパターンを以下に示し図示した。

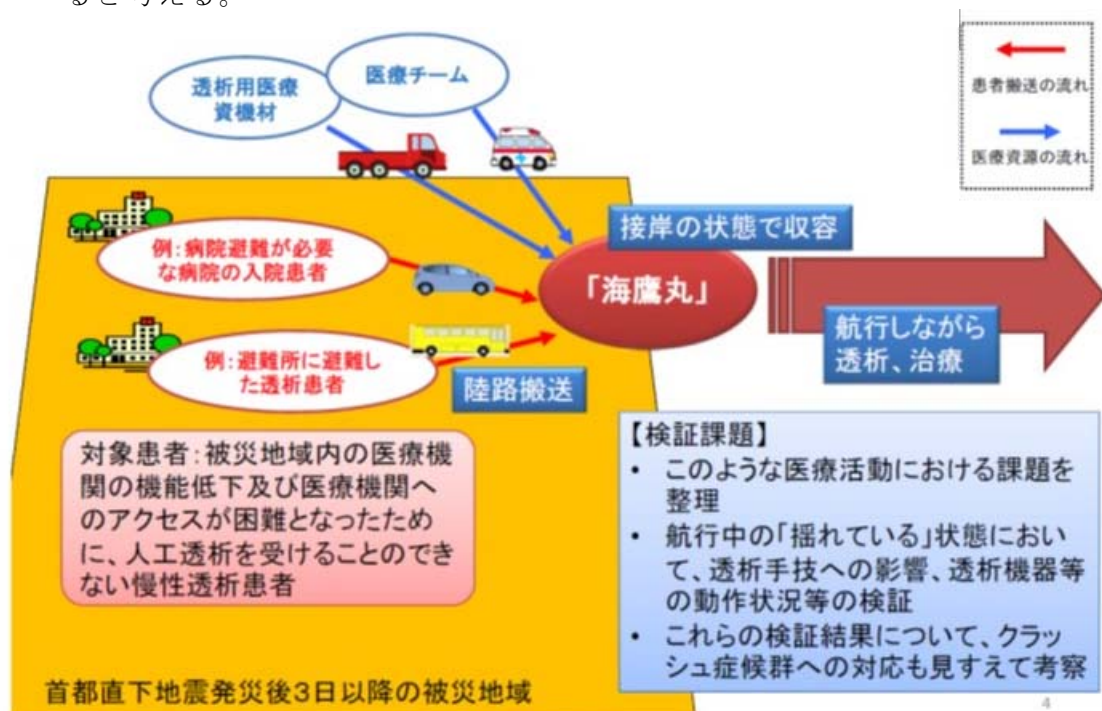
- ・コンセプト：被災により機能維持が困難になった被災地内病院の機能補完を行う。
- ・展開の時期：亜急性期以降（発災後 1 週間以内を目途に被災地へ到着）
- ・展開の場所：被災地における S C U や避難所等からのアクセスが容易な港に係留。
- ・対象と想定される傷病者：被災地外への避難や搬送を行うにあたって、応急的に血液浄化療法が必要な維持血液透析患者、クラッシュ症候群をはじめとした急性腎不全患者。
- ・位置づけ：応急的な対応をして避難や搬送を可能にすること（いわゆる継続入院機能を持たない）。
- ・対応困難な患者：集中治療レベルの集学的な対応が継続して必要な患者。
- ・船内に展開可能な血液浄化療法モジュール：今回使用した海鷹丸の規模の船舶と仮定すると、1 日 10 人程度の透析を実施可能な機材を 1 モジ

ジュールとして想定し最低2モジュール。隣接するSCU等で展開すること
を想定して1モジュール、計3モジュール。



③ 課題

今回は、血液浄化療法に特化した検証を行った。船舶の活用は、それ以外の医療領域の多くの急性期・慢性期疾病被災者への医療提供の可能性を秘めている。これらの領域の観点から、引き続き検証や実証訓練を行う価値があると考える。



(3) 船舶に搭載、展開可能なモジュール化された医療資機材に関する調査

1) 調査目的

日本国内に存在するモジュール化された医療資機材を参考に、首都直下地震など大規模災害発生時において、医療機能の提供、強化を可能にする医療資器材のモジュール化の可能性を明らかにする。

2) 調査方法

船舶に搭載、展開可能な国内及び海外のモジュール化された医療資機材に関する情報収集のために、以下の各機関へヒアリング及び機材視察を行った。

各機関への調査方法、調査先は以下のとおり。

① 陸上自衛隊 野外手術ユニット

調査方法：ヒアリング

調査先：防衛省統合幕僚監部

② 国際協力機構 国際緊急援助隊医療チーム（機能拡充チーム）用機材

調査方法：ヒアリング及び機材視察

調査先：独立行政法人国際協力機構（JICA）国際緊急援助隊事務局

③ 大阪赤十字病院 ホスピタル dERU

調査方法：ヒアリング及び機材視察

調査先：大阪赤十字病院国際医療救援部国内救援課

④ 日本赤十字社 dERU（仮設診療所）

調査方法：ヒアリング及び機材視察

調査先：日本赤十字社事業局救護・福祉部

3) 調査結果

① 陸上自衛隊 野外手術ユニット

1988年から導入が開始されたもので、後方支援連隊衛生隊に装備し、初期外科手術及び応急治療に使用し、戦闘傷者の救命率の向上を図る。手術に必要な4機能をシェルター化し、大型トラックに搭載して機動性容易な動く手術（治療）室である。手術車は、手術所要面積を確保するため約2倍に拡幅でき、術者の術前準備等のための手術準備車と連結して使用する。システムには手術及び応急治療に必要な医療器材が搭載されている。システムに必要な電源・水は、15KVA 発動発電機2台、1t 水タンクトレーラ1台を手術車を除く各車でけん引している。システムの構成としては、手術に必要な機能を4分割し、手術車、手術準備車、滅菌車、衛生補給車として手術システムを構成している。各車両の重量は手術車、手術準備車、滅菌車、衛生補給車各車3.5tとなっている。手術能力としては、開胸、開腹、開頭術など救命の

ための初期外科手術ができ、1 日 10～15 人の手術が可能である。手術要員は、手術者（執刀医）、同助手、麻酔係、機器係の計 4 人。手術準備要員は、X線係、臨検係、準備係計 3 人を基準とする。

【目的】

師団、旅団衛生隊等に装備し、野外における応急治療及び手術に使用し、戦闘傷者等の救命率の向上を図る。

ア 装備

- 種類：師団、旅団用、方面隊用（方面隊は収容機能等増加）3.5 t 大型トラックベース
- 所有：陸上自衛隊
- 所在：全国各師団・旅団衛生隊及び方面衛生隊
- メンテナンス：搭載医療機器の保守点検、車両の一般的なメンテナンス
- 保管方法：車両に準じて屋外
- 設置時間：3～4 時間（練度による）
- 移動方法：車両移動
- 必要要員：医師、看護師、臨床検査、放射線技師等

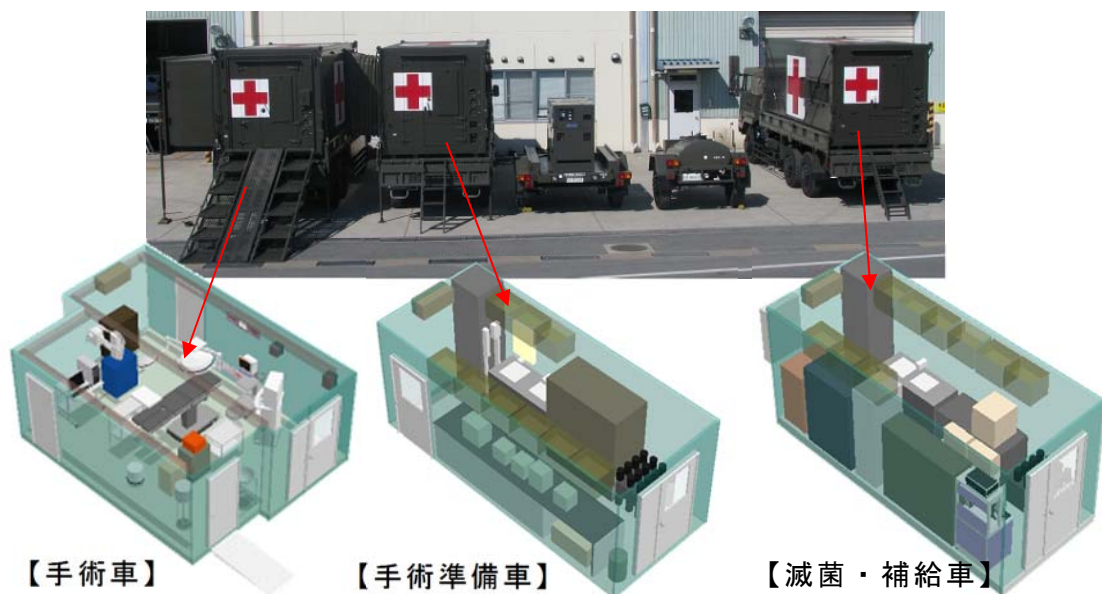
イ 費用

- 調達方法：一般競争入札
- 概算費用：購入費：約 2 億円、維持費：医療機器等整備 100～200 万円（機器状態や経費）

ウ 活用方法

- 平時：演習時に野外で展開（2 か月に 1 回程度）
- 災害時：救護所として展開（阪神淡路、東日本大震災等）

【師団、旅団用】



種類	搭載機器
手術車	手術台、手術灯、電気メス、心細動除去装置、多項目モニター等
手術準備車	X線撮影装置、迅速血液分析装置、血球計数装置等
滅菌補給車	高圧蒸気滅菌器、超音波洗浄装置、各種資材保管等

② 国際協力機構 国際緊急援助隊医療チーム（機能拡充チーム）用機材

※国際緊急援助隊（JDR：Japan Disaster Relief Team）

国際緊急援助隊は、従来フィールドクリニックタイプでの活動を主に行っていたが、大災害発生に対応するため手術機能を持ったチームの創生が求められていた。また、チャーター便を活用することで、近隣国であれば、超急性期のニーズ（救命ニーズ）にも対応できる可能性が高まり、平成 15 年度より医療チームの機能拡充について、国際緊急援助隊事務局が検討会を設置し、機能拡充チームの創生を準備してきた。

機能拡充は、主に地震を中心とした、Sudden on-set disaster に対応するため、迅速性が求められる、主にアジア近隣諸国における大規模災害に対して対応するとともに、ハイチ等遠隔地の大規模災害においても、急性期の長期化する災害には対応することとした。

また、超急性(救命)医療期には、命を救う医療として、手術や緊急透析などの高度な医療が求められることから、被災地内（周辺含む）に高度医療を持ち込むことによって対応する必要がある、手術・血液透析・病棟機能（機能拡充）持つ必要性が認識された。

また、発展途上国での災害対応計画は十分整備されていないことが多く、重症患者を適切に後方搬送することは期待できないことや、病院が被災を免れても、手術室や透析室など十分な設備がないことも想定され、被災地ニーズに対応可能な人員及び資機材を予めモジュール化し、被災状況に合わせ適宜モジュールを選択し、従来型医療チーム（基本ユニット）に付加して派遣する方式とする。各モジュールは、それぞれ単体で派遣することも可能で、手術、透析、病棟の各モジュールは基本ユニットに加えた、フルスペックでの派遣も可能である。これにより、外来診療と併せて手術・透析・入院管理なども可能なチーム構成となる。2014 年に実装を終了し、2015 年のネパール地震には、1 次隊 46 名、2 次隊 34 名で機能拡充チームを初派遣し、山間地でのテント内診療・手術を実施した。発災後到着に 72 時間以上かかる地域でも大規模災害で急性期が長く続く地域は対象となる。



ア 装備

- 種類：手術モジュール：手術台 2（ナースングストレッチャーで代用）、麻酔器 1 台、電メス 2 台、吸引器 2 台、モニター 2 台、人工呼吸器 1 台、エアコンプレッサー 1 台等、酸素濃縮器、消耗品透析モジュール：CHDF 3 台、モニター 2 台、消耗品病棟モジュール：モニター 2 台、卓上吸引器、ICU 6 床、病床 14 床、基本診療ユニット：1 日約 100 人×10 日対応の資機材、エコー 2 台、デジタル X 線 2 台、生化学検査機 1 台、その他検査機器
- 規格：特になし
- 所有：国際協力機構 国際緊急援助隊事務局
- 所在：成田倉庫保管
- メンテナンス：機材により A、B、C ランクに分けている。A（麻酔器や透析器）は、年 2 回（1 回は業者による定期点検、1 回は登録者によるメンテナンス会）、B（モニター類）は、メンテナンス会で点検修理が必要と判断された物、C（吸引器）は、基本的に故障等が少ない機材で、メンテナンスでの確認のみ。その他派遣終了後に、メンテナンス会を実施し、必要に応じて、業者による修理点検を実施
- 保管方法：成田倉庫の定温庫での保管（19℃）、その他低温保存が必要な薬剤や消耗品は冷蔵庫での保管
- 設置時間：テント設営から一般診療開始までは 4 時間程度（25 名）、全モジュールの展開は 2 時間プラス（68 名、計 6 時間）
- 移動方法：チャーター便による空輸及びその後のトラック借り上げによる陸路輸送、生活機材や食糧などを入れると、フルスペックで 8 t、その他 6 t セットや 4 t セットでも派遣は可能であるが、機能は落ちる。チャーター便が乗り入れできない地域では、機材の輸送量に限界があり、展開が遅れてしまう。
- 必要要員：最大 68 名（医師 12 名、看護師 24 名、薬剤師 4 名、ME 3 名、放射線 3 名、検査技師 3 名、医療調整員 6 名、調整員 11 名、団長、副団長各 1 名）麻酔科医、整形外科医は必須、その他派遣地域や災害種により女性医師の必要性や小児科医の必要性も出てくる。

イ 費用

■調達方法：検討会で機材決定後、一般競争入札

■概算費用：モジュール部分の機材は5千万円前後、維持費は倉庫代とメンテナンス代になるが、救助チームと一緒に借用しており、詳しい金額までは不明。

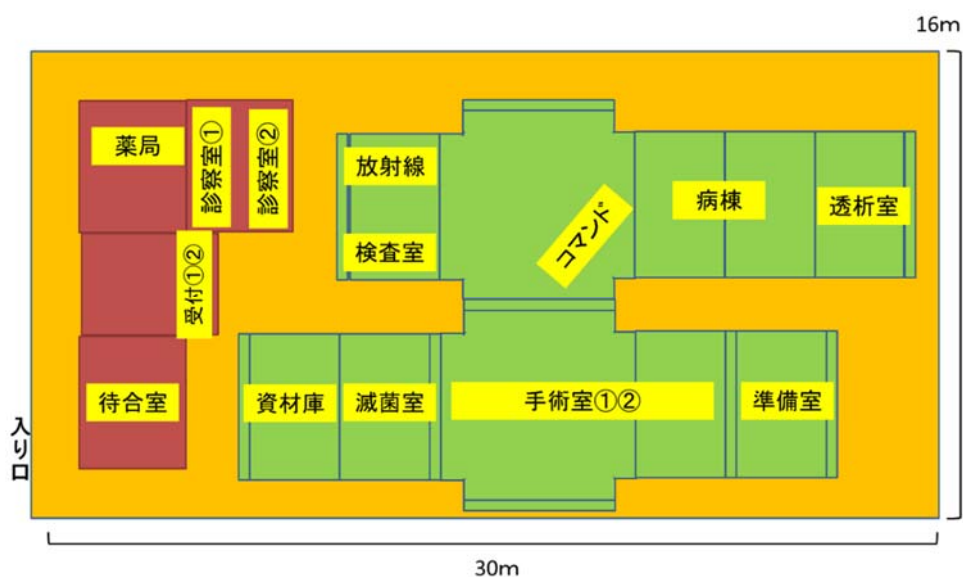
ウ 活用方法

■平時：年1回の展開訓練で、全機材を展開し訓練実施、中級研修で年2回各機能に応じた必要機材を使用した訓練を実施、メンテナンス会の実施

■災害時：前はネパール地震で実際に使用、今後は、医療チーム派遣の際は、大災害であれば、ほぼ使用されると想定している、過去実績から年1回～1.2回は見込まれる。また、通常チームは1次隊派遣（2週間）で終わるケースも多かったが、機能拡充チームは、2次隊以上（4週間）の派遣が濃厚である。

■使用頻度：上記から算定すると、全機材の使用は最低年2回、部分使用は2回程度になると思われる。

エアテントを活用した、JDR医療チーム機能拡充展開図



③ 大阪赤十字病院 ホスピタル dERU（災害対応フィールドホスピタル）

災害は、規模が大きくなればなるほどインフラは崩壊し、事前に想定していた活動とは異なる活動を強いられることになる。従って災害医療救護チームには、あらゆる局面で自己完結な活動ができることが求められる。このことは災害医療でよく言われることではあるが、「自己完結」という意味が医療団体によって、あるいは施設によって異なる。

電気、水、食料、宿泊施設、通信インフラすべてが途絶えた状態で、かつすぐに搬送できる後送病院もないという状況で医療を継続することを形にしたものが、ホスピタル dERU である。

ホスピタル dERU とは、ハードだけではなく、その維持管理やメンテナンス、実際の発動（休日、深夜でも 2 時間以内で出発）の手順、運営なども含めたシステム全体を意味する。

ア 装備

■種類（車種と一体となったもの含む）・規格

緊急車両（いずれも災害時緊急車両指定取得、日赤無線積載）

人員輸送用マイクロバス（トヨタコースター）	乗員 9 名	総重量 4.2 t
dERU（日野レンジャー）	乗員 3 名	総重量 7.9 t
トラック（日野デュトロ）	乗員 7 名	総重量 6.1 t
トラック（日野デュトロハイブリッド）	乗員 3 名	総重量 7.4 t
トラック（日野デュトロ）	乗員 3 名	総重量 5.8 t
トラック（日野デュトロ）	乗員 3 名	総重量 6.9 t
トラック（三菱キャンター）	乗員 3 名	総重量 7.2 t

■所有：所有者：大阪赤十字病院 院長、管理者：大阪赤十字病院 国際医療救援部長

■所在：大阪赤十字病院 ロジスティクスセンター内

■メンテナンス方法：搭載医療機器の保守点検、車両の一般的保守点検

■保管方法：国際医療救援部国内救援課

■保管場所：大阪赤十字病院 災害救護ロジスティクスセンター

■移動方法・手段：緊急車両による搬送以外に、陸上自衛隊 CH-47 にてコンテナ輸送、赤十字飛行隊大阪支隊による補給物資搬送



■必要要員（必要数、資格等）

ホスピタル dERU 全展開時 30～40 名（以下、内訳例）

医師 5～6 名（麻酔科、外科、整形外科、救急科、内科系、小児科など）

看護師長 2 名（外来師長、病棟師長各 1）、看護師 7～9 名、助産師 1 名、

薬剤師 2 名、放射線技師 2 名、臨床検査技師 1 名、理学療法士 1 名、臨床心理士 1 名、管理要員 12 名

イ 費用

■調達方法：日本赤十字社大阪府支部及び大阪赤十字病院にて購入

■概算費用：購入費 2 億 5 千万円、維持費（運用費） 250 万円

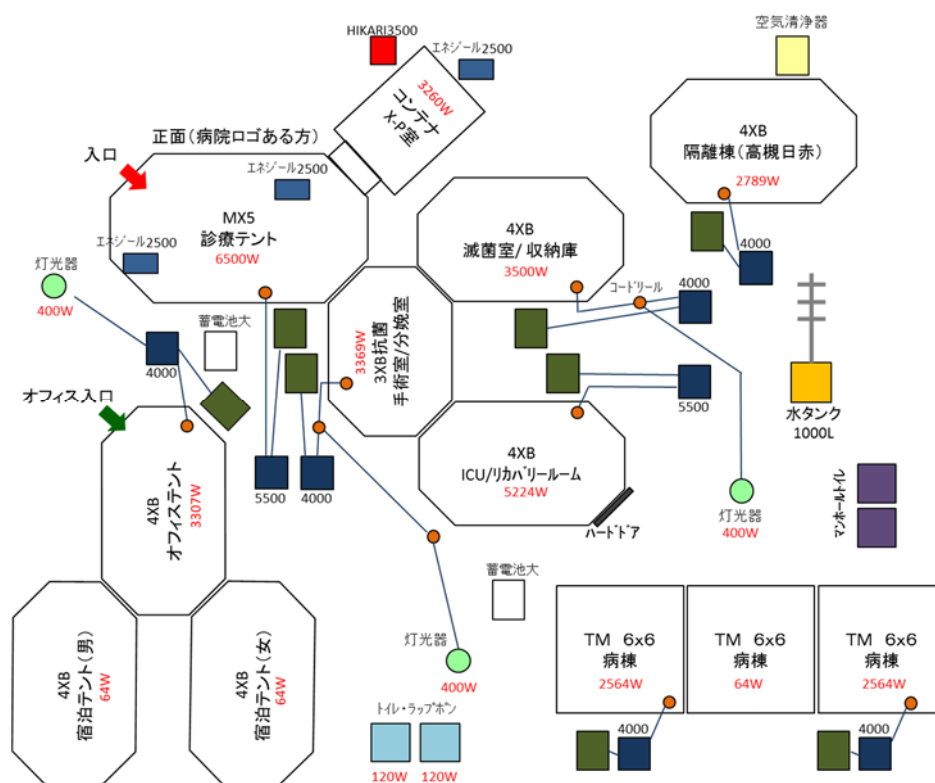
ウ 活用方法

■平時の活用方法：公的イベントでの臨時救護所（外来棟のみ）、防災イベントなどへの出展（外来棟や手術室など）

■災害時の使用方法：ホスピタル dERU は、最小限のモジュールからホスピタルの全展開まで様々な運用が可能である。

■使用頻度（平時、災害時）：災害訓練時、イベントでの展開などで年に 10 回ほど、モジュール別に設営している。

ホスピタル dERU 展開図（全展開時の俯瞰図（例））



非医療部分の、オフィステントと、2つの宿泊テントのモジュールは大阪府支部が、それ以外の部分は病院が搬送、設営を行う。

④ 日本赤十字社 dERU（仮設診療所）

1990 年代に国際赤十字は、自然災害に即応できるよう、あらかじめ必要な資機材をまとめてユニットにするという構想を打ち出した。これを Emergency Response Unit (ERU) という。自然災害に対応するためには、当然ながら医療のみでは不可能であり、通信 (IT-Telecom-ERU)、ロジスティクス (Logistics-ERU)、救援物資配布 (Relief-ERU)、水と衛生 (Water-Sanitation-ERU) など何種類もの ERU がある。医療系の ERU としては、クリニック型 (Basic Health Care-ERU) と、さらに大きな規模で展開するフィールドホスピタル (Hospital-ERU) がある。

日本赤十字社は、国際用にクリニック型 ERU を 2 基所有し、1 基を国内に、もう 1 基をドバイに保管し、世界中の災害に即応できる体制を整えている。

一方、完全な自己完結型の医療チームを国内災害に即応させるため、ERU の国内版を作る計画を立て、厚生労働省と共同で、昇降式コンテナにすべての資機材を積み込んだトラックを国内用のクリニック型 ERU (dERU) として、完成させた。

現在 20 基が太平洋側を中心に全国に配備されている。

ア 装備

■種類：国内型災害時緊急対応ユニット

■規格：自動昇降式多目的コンテナ（資機材搬送用、搬出後は小外科手術室、通信事務室等として活用可）、コンテナ輸送車両（3.5 t 積トラック、昇降用機器搭載、乗車定員 3 名）、緊急仮設診療所資機材（大型エア TENT 9 m × 9 m、医療資機材、医薬品、IT・通信機器等）

■所有：所有者：日本赤十字社、管理者：dERU 配備先の日赤支部

■所在：全国 20 か所

■メンテナンス：搭載医療機器の保守点検、車両の一般的保守点検

■保管方法：配備先各支部（車庫内等）

■設置時間：約 60 分～90 分

■移動方法：陸路車両移動

■必要要員：医師 2 名、看護師長 2 名、看護師 4 名、助産師 1 名、薬剤師 1 名、事務 4 名

イ 費用

■調達方法：一般競争入札

■概算費用：購入費：約 3,000 万円（仕様に定める車両、コンテナ、医療機器等）、維持費：50 万円～100 万円（機器状態等により一概ではない）

ウ 活用方法

- 平時：公的イベントでの臨時救護所（外来棟のみ）、防災イベントなどへの出展（外来棟や手術室など）
- 災害時：被災地での救護所、巡回診療等の活動拠点、後方搬送における傷病者の一時収容場所、被災医療施設の支援
- 使用頻度：平時（年 5 ～ 10 回程度）、災害時（局地小規模災害以外は全て出動）



4) 考察

今回、各機関の所有するモジュール化された医療資機材について調査を行った。それぞれの長所・短所をしっかりと検証した上でそれらを組み合わせ、首都直下地震などの大規模災害発生時において、医療機能の提供、強化を可能にする医療モジュールの検討が必要である。

自衛隊の手術ユニットは車両も一体化されて整備されており、また運用にあたって専従の隊員が配備されている。電源や水も確保されており、なおかつ滅菌車や補給車、手術前室となる車両も整備されており、極めて高い自己完結性を有した手術ユニットとなっている。このユニットは野外病院ユニットと併せて非常に大きな力を発揮すると考えられるため、今後は野外病院ユニットに関しても調査が必要と考えられる。一方で、大変大型であるため初期投資がかかることと、大規模であるが故の維持管理の課題が考えられる。また、輸送には大型運転免許も必要となる。

日本赤十字社（以下、日赤）の dERU は、日赤が国際救援の場では Basic Health Care (BHC) を担当しており、このユニットのコンセプトを踏襲し、またコンセプトが仮設救護所であることから、機能としてはあくまでクリニックレベルの診療若しくは BHC となる。長所としては、比較的コンパクトでかつ車両が一体に整備され、なおかつその車両は普通運転免許で運転できるため、機動性と初期投資に優れ、実災害における稼働実績も多数ある。BHC は、まさに日赤救護班の範疇にあるが、サイズ感や機動性、テントやベッド、通信機器などの基本的な装備内容に関しては参考となる部分も多いと考えられる。

それに対して、大阪赤十字病院の hospital dERU は従来の dERU よりもかな

り規模が大きく、dERU を拡大して国際赤十字の hospital ERU に近づくものである。従って、従来型 dERU と比較しても、レントゲン設備や手術ユニット、病棟テント、ICU 部門、水の確保、オフィステントなどが整備され、より一層の自己完結性を有する。課題としては即応性にかけることと初期投資の問題、運用方法の検証が不十分であることが挙げられる。なお、各国の赤十字社が有する hospital ERU についても同様に、即応性と初期投資の課題がある。国際救援に求められる即応性と国内災害対応に求められる即応性は、時間単位が違うこと、即ち国際救援は日単位、国内災害は時間単位であることは留意すべきと考えられるためである。

最後に国際協力機構が所有する国際緊急援助隊医療チーム（以下、JDR）の機能拡充ユニットは、従来 JDR が使用していたものに手術ユニットや透析ユニットといった機能を拡充した格好となっている。長所としては機能別に一体化しており、また海外派遣における実績もある。この点は必要な機能に応じて追加できるという点で、まさにモジュール化の利点を具現化していると言ってよい。課題は輸送にかかるロジスティクス面であろう。

これらの調査結果を踏まえ、今後、医療モジュールの整備を検討するにあたっては、どのような運用をするべきか、端的に言えば、首都直下地震等の大規模災害発生後の各フェーズにどのような機能を求めるか、という課題について明確にしていく必要がある。上記の各機関には手術、透析、検査、BHC などの機能があり、それらを運用するためにあらゆる検討がなされた末に整備されたものと考えられる。どのような医療機能を整備していくべきか、今後の第一の検討課題であると考ええる。

また運用という観点で言えば、例えば手術ユニットで言えば、自衛隊や JDR の手術ユニットのように、開腹、開頭、四肢離断術などのかなり侵襲の大きな手術ができるものを目指すのか、国内災害の現場で行うためには気管切開や胸腔ドレーン挿入、穿頭術、減張切開、縫合処置レベルの比較的侵襲の小さなものを多数実施できるようなものを目指すのかによっても変わってくるので、これも併せて検討すべきと思われた。

輸送手段に関しても、国内災害であるため輸送事業者の支援を得ることにより輸送は可能と思われるが、より迅速な投入を目指すのであれば、自己完結性の確保も課題となってくる。投入時期によっても、上述の「求められる機能」は変化すると考えられるため、この辺りも含めて運用方法を定めていくべきと考ええる。

費用に関しては、当然のことながら自己完結性の高い、大規模なユニットになればなるほど初期投資は大きくなる。しかし、迅速性を確保するということが至上命題と考えた場合には、むしろサイズは小さい方が有利であり、この点

は予想以上に廉価に抑えられる可能性もあるだろう。

さらに十分に検討すべきは、平時の維持・管理に係る経費である。その一つは、薬剤や衛生材料の管理がある。これらには使用期限があり、恐らくランニングストック方式で管理をする必要があるものと思われる。整備したものは、医療機関で管理する必要があることとなるだろう。また、医療機器のみならず、通信機器から水などのロジスティクス関連機器、テントそのものに至るまでメンテナンスは不可欠であると考えられ、一定以上の人員確保と、その人件費を含む費用が発生するものと思われる。加えて、平常時にはその使用者として想定される医療者等による医療モジュールの展開訓練が定期的に必要となる。これにかかる医療モジュールの輸送費等を含めて、維持・管理の経費は検討する必要がある。

上記でメンテナンスにかかる人員確保についても触れたが、自衛隊も日赤も基本的には人員も含めてユニット化されており、この平時の管理と出動時の運用責任者・実務者は同一であるべきと考えられ、この点も十分に検討が必要である。

最後にモジュール化にあたっては、通信や水・衛生などのロジスティクス機能に関してもモジュール化し、部分的に強化することは検討に値すると考えられる。大規模災害時における急性期以降の活動が想定されている DMAT ロジスティックチームと併せて運用を考えることで有効性が高められる可能性なども視野に入れ、今後検討していくべきと考えられる。

4 平成 28 年度の実証訓練等の概要（船舶）

（１）実証訓練概要

概 要：発災後の亜急性期から慢性期において、避難所生活では健康に支障が生じる要配慮者（高齢者、障害者、妊婦等）の避難生活を支援するための医療機能及び患者の居住空間の提供について検討するため、民間船舶にて実証訓練を実施した。

実 施 日：平成 29 年 2 月 5 日（日）

場 所：神戸港 新港第 3 突堤

想定災害：南海トラフ地震

想定時期：亜急性期、慢性期（発災後 3 週間程度～1 ヶ月程度）

（２）使用船舶・資器材

使用船舶：民間カーフェリー「こんぴら 2」

資 器 材：簡易トイレ、パーテーションや段ボールベッド等

（３）結果（総括、課題、追加実証項目等）

① 総括

- ・船舶は生活空間として、空調による船内環境の一定化、受入人数の調整による居住スペースの確保、居室等の利用によるプライバシーの確保が可能であり、避難所としての機能を有していることが確認された。
- ・民間フェリーはエレベーターの設置やバリアフリーの採用による「階段・段差」への対応がなされているため、下肢障害、視覚障害、妊産婦、幼児について、移動に係る不都合が少ない。
- ・船舶を活用した医療支援としては、過度な医療提供は適当ではなく、理学療法士等による身体機能低下予防や避難所から出るためのケースワーク、要配慮者の船内移動に係る介護福祉士等との協力・連携体制をとることの必要性が確認された。
- ・民間フェリーにて要配慮者を受け入れ、一定期間生活することの有用性が確認された。

② 課題

- ・船舶ならではの揺れによる船酔い、発電機から出る騒音や排気ガスなどの臭気、周囲に海があることによる自殺の懸念などについての対策が必要。
- ・要配慮者の症状を考慮した部屋の配置や船内レイアウトの検討が必要。

③ 追加実証項目等

- ・上記課題への対応
- ・有用と思われる要配慮者や実災害時の受入者の選定方法を整理する。
- ・長期間の生活を想定した共有スペース、外部との連絡方法等を整理する。

平成 28 年度 大規模災害時における船舶の活用方策に関する調査・検討業務（抜粋）

1 業務概要

（１）契約期間

平成 28 年 4 月 15 日から平成 29 年 3 月 27 日まで

（２）受注者

（株）日本海洋科学

2 業務目的

南海トラフ地震や首都直下地震など大規模災害時には、膨大な数の被災者が公民館、体育館など厳しい環境下での避難生活を余儀なくされる。このような発災後の亜急性期から慢性期において、被災者の避難生活を支援するため、船舶を活用して生活機能・医療機能を提供できないか、調査・検討を行う。

なお、調査・検討に際しては、地方公共団体、船舶関係者、医療関係者の参画を得て、船舶を活用した実証を行い、船舶活用の方策、有効性、課題等を整理し、基礎資料をとりまとめる。

3 業務内容

（１）船舶の活用方策に関する調査・検討

大規模災害時の亜急性期から慢性期において、被災者の避難生活を支援するため船舶を活用して、一定の生活機能・医療機能を提供できるよう、船舶の活用方策を調査・検討する。その際、平成 27 年度から兵庫県医師会等により実施している「避難所船官民会議」による議論を参考にしつつ、船舶に搭載する資機材、スタッフ、その調達方法を含めた具体的な企画案を立案する。

実施方針Ⅰ：過年度の検討経緯を踏まえた実効性のある避難所船運用の検討

内閣府においては、平成 25 年度に「広域医療搬送訓練」、平成 26 年度に「民間船舶を活用した医療機能の実証訓練」等が実施されており、災害時における船舶を活用した医療機能についての検討がなされている。これらの検討経緯を十分把握した上で、今年度は避難所船による医療機能の提供とともに、医療を受けるための患者の居住空間の提供についても検討する。

（２）実証業務

上記(1)について兵庫県、神戸市、兵庫県医師会、船舶関係者などの参画を得て、実証を行い、船舶活用の方策、有効性、課題等を整理する。

実証業務を実施するにあたっては、船舶の活用シナリオ策定、参加者への事前説

明、検証項目の選定などの事前準備、実証業務の進行・運営、検証報告の取りまとめを一連の業務として行う。

なお、実証業務に使用する船舶（こんぴら2）は、別途発注者が調達する。

実施方針Ⅱ：具体的な避難所船の利用条件を想定した実証の実施

避難所船の利用を想定している対象者は、被災直後では、災害時の亜急性期から慢性期において、避難所生活では、健康に支障が生じる災害弱者である。これら災害弱者にとって避難所生活で不足される機能を検討し、被災地での提供が困難な機能を船舶で提供するための具体的な手法を検討する。

その実現性を確認するため、平成27年度実施の「災害弱者避難所船構想の実現を目指した行政との連携協力検討会議（避難所船官民会議）」に示される関係機関、学識経験者などと具体的な連絡体制、準備体制、実施条件について、検討部会や事前説明等で意見交換をした上で、実証を実施する。

実施方針Ⅲ：大規模災害での経験を活かした被災者視点からの支援方法の検討

1995年の阪神淡路大震災で受託者も被災した経験を有しており、大規模災害後の被災生活の困難性を実感している。そこで、当時の被災状況を想定し、必要となる生活機能、医療機能及び災害弱者の支援手法を関係行政機関、医療機関と意見交換しながら、災害弱者が求める避難所船の機能を検討する。

4 船舶を活用した災害支援への取組みの経緯

（1）内閣府による過年度の検討

内閣府では、平成25年度から平成27年度に「大規模災害時の船舶活用に係る実証」として発災直後の超急性期において、政府艦船と民間カーフェリーに医療資機材を搭載した実証を実施し、その有効性や課題を検証した。

過年度の検討では、船舶を「公的船舶（政府艦船）、民間船舶（フェリー）」と所属別に分類し、また想定時期を「急性期、亜急性期・慢性期」に分類し実施した。

その結果、公的船舶の特徴として、以下の結果が得られた。

- ・発災後の迅速な調達が可能
- ・アメニティー（環境などの快適さ、等の意）が低い
- ・緊急性、非代替性の観点から長期の利用は困難

また民間船舶については、以下の結果が得られた。

- ・発災後の迅速な調達は困難
- ・客室を備えた客船、フェリーはアメニティーが高い
- ・ヘリポートがない

これらの検討の経緯を踏まえて、今後の取組課題として、以下が挙げられた。

- ・DMAT(災害派遣医療チーム)と政府艦船との連携訓練
- ・船舶や陸上の臨時スペースに展開可能な医療モジュールの開発、運用実証
- ・民間船舶を活用した要配慮者支援の実証

これまでの大規模災害時の船舶活用に係る実証の経緯(機能分類)

特徴		急性期	
公的船舶 (政府艦船)	○発災後の迅速な調達が可能	平成25年度 ・実施日：平成25年8月31日(土) ・場 所：三重県尾鷲港沖 ・概 要：海上自衛隊輸送艦「しもきた」に陸上自衛隊野外科手術システムを搭載し、洋上医療拠点への患者搬送、応急措置・安定化処置の実証訓練を実施	平成25年度(訓練状況)  患者のヘリ搬送  患者搬送(ヘリ甲板→車両甲板)
	○アメニティが低い	平成27年度 ・実施日：平成27年9月1日(火) ・場 所：東京港本村ふ頭 ・概 要：接岸した海上自衛隊護衛艦「いずも」において、羽田空港SCUを補完する実証訓練を実施	 トリアージ・患者搬送訓練  手術室での処置
特徴		急性期	亜急性期・慢性期
民間船舶	○発災後の迅速な調達は困難	平成26年度 ・実施日：平成26年11月25日(火) ・場 所：東京港晴海ふ頭 ・概 要：接岸した民間カーフェリー「はくおう」に臨時医療施設を展開し、救急車による患者搬送、船内での模擬診療、安定化した患者の移送検討等の実証訓練を実施	平成26年度 ・実施日：平成26年11月25日(火) ・場 所：東京港晴海ふ頭 ・概 要：接岸した民間カーフェリー「はくおう」に臨時医療施設を展開し、救急車による慢性病等の入院患者搬送及び船内で応急処置等の実証訓練を実施
	○客室を備えた客船・フェリーはアメニティが高い	平成26年度(訓練状況)  患者搬送  安定化処置	平成27年度 ・実施日：平成27年9月1日(火) ・場 所：東京湾 ・概 要：航行中の東京海洋大学練習船「海鷹丸」において、血液浄化療法に係る実証実験を実施
	○ヘリポートがない		平成26年度(訓練状況)  慢性患者が客室にて必要処置を実施

内閣府による過年度の検討事例

(2)「避難所船構想の実現を目指した行政との連携協力検討会議」における船舶活用

平成 28 年度に災害時における医療介護提供体制整備事業の一環として、とりわけ、災害弱者を対象とした避難所船構想(災害弱者避難所船構想)を実現するため、構想を進める組織体、国・地域の行政関係者、船舶所有者、海事関係者、医療関係者等により「避難所船構想の実現を目指した行政との連携協力検討会議」(以下、官民会議)が開催され官民相互の連携協力のあり方について検討された。

「官民会議」中間報告書(平成 28 年 3 月)では、「避難所船」について、「特別の設備はなくてもふつうの民間船(フェリーや客船など)を被災地に係留して、船は被災者に住環境と生活環境を提供し、JMAT(日本医師会による被災地派遣医療チーム)が船内の救護所において日常医療を提供する。これにより被災者に忍び寄る災害関連死を防ぐというアイデアから生まれた被災者に対する生活支援の実践である。」とし、船舶の調達方法、船舶の運用形態の変更、係留に関する許認可手続き、避難所船運用マニュアル(案)が報告されている。

※災害弱者避難所船構想：特別の設備はなくてもふつうのフェリーや客船などの民間船を被災地に係留して、船は被災者に住環境と生活環境を提供し、JMAT(日本医師会による被災地派遣医療チーム)が船内で医療、介護、看護、投薬などを提供し、これにより、被災者の災害関連死を予防する取り組み。

5 近年の災害時における船舶活用の事例

過去に発生した災害時における船舶の活用事例として、「官民会議（中間報告書）」では下記のとおり紹介されている。

（１）阪神淡路大震災

阪神淡路大震災では、フェリー、客船、官庁船（練習船）を含め 31 隻の船舶が避難宿泊施設、入浴施設、炊き出し、海上支援拠点として活用され、被災者 6 万人以上に生活上の支援を果たした。

阪神淡路大震災時における船舶の利用状況を以下に示す。

阪神淡路大震災の際の船舶活用事例集計（単位：隻）

利 用 目 的	隻 数
避難宿泊施設	3
入浴施設、洗濯	8
炊き出し	3
海上支援拠点	17
合 計	31

（資料：日本航海学会誌「NAVIGATION」第 126 号）

（２）東日本大震災

東日本大震災では、「生活支援」と「輸送」を目的に船舶が活用された。

この時、太平洋側の港は津波被害により使用できず、緊急輸送関係については、日本海側の航路を活用して輸送がなされた。

生活支援として活用した例

船 名	利用期間	支援内容
航海訓練所 銀河丸	3 月 20 日～22 日	宮古港 炊き出し（被災者等）
航海訓練所 海王丸	3 月 21 日	小名浜港炊き出し（被災者等）
客船「ふじ丸」	4 月 11 日～17 日	大船渡港、釜石港、宮古港（食事、入浴等）
テクノスーパーライナー	5 月 17 日～31 日	宿泊支援等

輸送手段として活用した例

船 種	利用期間	支援内容
フェリー	震災発生翌日から	自衛隊、消防、警察の実働部隊等の輸送
内航タンカー	不明	燃料油、原油、LPG等の輸送
貨物船・フェリー	不明	家畜用飼料、食糧品、医薬品、タンクローリー等の輸送

(3) 熊本地震

平成 28 年熊本地震では、以下に示すように、国土交通省港湾局により全国各地の港湾に配置している船舶（大型浚渫兼油回収船、海面清掃兼油回収船、港湾業務艇）により飲料水や食料などの支援物資が輸送された。

調査観測兼清掃船「海輝・海煌」の 2 隻は、平成 28 年 4 月 16 日から同年 5 月 2 日にかけて、熊本港にて被災者 3,583 名に合計 112,340 リットルの飲料水を提供し、巡視船（海上保安庁）10 隻も、平成 28 年 4 月 16 日から同年 5 月 13 日にかけて、熊本港・三角港・八代港において、合計 189,766 リットルの飲料水を提供した。

また、各地方整備局の船舶が、物資（飲料水、食糧、医薬品、衛生用品等）の提供のため、別府港、大分港、博多港などの九州各港に相次いで入港した。

さらに、民間フェリー事業者も、熊本港可動橋そば岸壁にて合計 87,000 リットルの飲料水の提供や、物資の輸送を行った。

熊本港・三角港・八代港では、巡視船（海上保安庁）による被災者 6,323 名に対する入浴提供を行ったほか、大型浚渫兼油回収船も三角港にて入浴提供が行われた。

港湾の広域ネットワークを活用した被災地への支援物資輸送 国土交通省

○熊本地震の被災者を支援するため、国土交通省港湾局では、全国各地の港湾に配備している船舶（大型浚渫兼油回収船、海面清掃兼油回収船、港湾業務艇）により、飲料水や食料などの支援物資を博多港、別府港、大分港へ輸送。その後、現地の要請に基づき、港湾から被災地へ直接輸送。更に、三角港において被災者への入浴提供を実施。

○熊本港で九州地方整備局配備の海洋環境整備船 2 隻により、4 月 16 日から地域の方々に飲料水を提供。



(出典：平成 28 年熊本地震に係る港湾の対応状況について (H28.4 国土交通省 HP))

熊本地震における船舶の利用状況

八代港では民間フェリー「はくおう」において、防衛省、国土交通省、熊本県等が協力して、利用者の募集・連絡、送迎等を実施し、4 月 23 日から 5 月 29 日まで 1 泊 2 又は 2 泊 3 日の宿泊、食事及び入浴のサービスを無償で提供し、被災者 2,605 名が利用した。

6 船舶を活用するための条件設定

(1) 現行法制における災害時の船舶利用

1) 災害・防災対策に関する法律

災害対策は、災害予防、災害応急対策及び災害復旧・復興の各段階に応じて行われている。昭和 36 年に成立した災害対策基本法は、総合的かつ計画的な防災行政の整備及び推進を図るものであり、我が国の災害対策を講じていく上で最も基本となる法律である。災害対策基本法及び以下の関係法律によって、災害対策が推進されている。

- ① 災害対策基本法：昭和 34 年の伊勢湾台風を契機として、昭和 36 年に制定された我が国の災害対策関係法律の一般法である。
- ② 防災基本計画：「災害対策基本法」の規程（第 34 条第 1 項）に基づき、中央防災会議が作成する、政府の防災対策に関する基本的な計画である。
- ③ 防災業務計画：指定行政機関及び指定公共機関が「防災基本計画」に基づき作成する計画である。
※指定行政機関（内閣府、宮内庁その他内閣府に設置される庁、委員会等省庁）
※指定公共機関（日本銀行、日本赤十字社、日本放送協会その他の公共的機関及び電気、ガス、輸送、通信、放送局等）
- ④ 地域防災計画：地方公共団体が「防災基本計画」に基づき作成する計画である。
- ⑤ 災害救助法：災害に際して、国が地方公共団体、日本赤十字社その他の団体及び国民の協力の下に、応急的に、必要な救助を行い、被災者の保護と社会の秩序の保全を図る。

<実施体制>

災害救助法による救助は、都道府県知事が行い（法定受託事務）、市町村長がこれを補助する。なお、必要な場合は、救助の実施に関する事務の一部を市町村長が行うことができる。

<適用基準>

災害救助法による救助は、災害により市町村の人口に応じた一定数以上の住家の滅失がある場合等（例人口 5,000 人未満住家全壊 30 世帯以上）に行う。

<救助の種類、程度、方法及び期間>

■救助の種類

- | | |
|----------------|----------------------|
| ・避難所、応急仮設住宅の設置 | ・住宅の応急修理 |
| ・食品、飲料水の給与 | ・学用品の給与 |
| ・被服、寝具等の給与 | ・埋葬 |
| ・医療、助産 | ・死体の搜索及び処理 |
| ・被災者の救出 | ・住居又はその周辺の土石等の障害物の除去 |

■救助の程度、方法及び期間

内閣総理大臣が定める基準に従って、都道府県知事が定めるところにより、現物で行なう。

(2) 現行法制下における船舶の避難所としての利用について

現行の法律では、発災時に船舶を避難者の収容場所として規定されていないが、「官民会議」報告書では、避難所船構想について、「避難所船構想は、全く新しい発想に基づく活動であり、災害対策基本法に基づいて自治体が指定するいわゆる福祉避難所を単に船に設置するものではない。また、災害救助法に基づくものでもない。」としている。

<参考>

【災害対策基本法】

(指定避難所の指定)

第四十九条の七 市町村長は、想定される災害の状況、人口の状況その他の状況を勘案し、災害が発生した場合における適切な避難所（避難のための立退きを行った居住者、滞在者その他の者（以下「居住者等」という。）を避難のために必要な間滞在させ、又は自ら居住の場所を確保することが困難な被災した住民（以下「被災住民」という。）その他の被災者を一時的に滞在させるための施設をいう。以下同じ。）の確保を図るため、政令で定める基準に適合する公共施設その他の施設を指定避難所として指定しなければならない。

【災害対策基本法施行令】

(指定避難所の基準)

第二〇条の六 法第四十九条の七第一項の政令で定める基準は、次のとおりとする。

五 主として高齢者、障害者、乳幼児その他の特に配慮を要する者（以下この号において「要配慮者」という。）を滞在させることが想定されるものにあつては、要配慮者の円滑な利用の確保、要配慮者が相談し、又は助言その他の支援を受けることができる体制の整備その他の要配慮者の良好な生活環境の確保に資する事項について内閣府令で定める基準に適合するものであること。

【災害救助法】

(救助の種類等)

第四条 救助の種類は、次のとおりとする。

一 避難所及び応急仮設住宅の供与

7 災害時における船舶活用の有用性

現行の法律では、発災時に船舶を避難者の収容場所として規定していない。

しかしながら、これまでの災害においても、透析患者の移送手段としての「キャリアシップ」や、復旧・復興要員が宿泊する「ホテルシップ」、被災者のリフレッシュ機能としての「オフロ(お風呂)シップ」として利用され、その有用性が確認されている。

特に船舶はライフライン（電源、水、食事等）をもともと備えており、自己完結性が非常に高い環境を有している。

また船内は、エアコンにより生活環境が一定に保たれているため、発災時期に関わらず被災者を快適に収容することが可能である。

さらに、今後 30 年以内の発生確率が 70%とされる南海トラフ巨大地震が発生した場合は、既存の陸上施設にも被害が生じ、多数発生する被災者のすべてを収容することは困難になることが考えられる。

発生した地震及びその後の津波によって港湾施設、船舶にも被害が生じることが予想されるが、今回の検討では、活動時期を亜急性期、慢性期の発災後 3 週間～1 か月と想定しており、岸壁もある程度復旧され、航路啓開も進捗が見られると考えられる。

船舶は、被害を受けた陸上の避難所の代替として、特に長期の避難所生活で発生することが懸念される「災害関連死」対策として重要な役割を果たせるものとする。

8 災害時における船舶を活用するための条件・課題の整理

船舶を被災者の避難所として活用するため、ハード・ソフト面でクリアしなければならない事項について整理する。

(1) 船舶の選定と調達

避難所として船舶を使用するためには、まず一定期間占有して使用できる船舶を選定する必要がある、同時にその船舶のサイズ、設備、収容人員等が被災者を収容するに適しているかが重要となる。

また実際に船が着岸する陸上側の施設とのマッチング（水深、係留設備、乗降設備等）の確認も必要となる。

(2) 避難所の運営主体

災害対策基本法では、「避難所」の指定は市町村長が行うものと規定されている。

しかし発災時、被災自治体は災害対応として行うべき業務に忙殺され、避難所としての船舶の要請や運営を担当することが困難になると考えられるため、その役割を担当する機関が必要になる。

(3) 収容者の選定

船舶は限られたスペースを最大限有効に利用するため、陸上施設に比べて階段が

急角度であり、通路幅が狭い、船内の経路が複雑であるなどの特徴がある。

また、海と直結した環境であるので、揺れによる船酔い、海中転落などの危険も考えられる。

特に要配慮者については、船舶での避難生活の安全性を確保するために、その症状や特性を考慮し、船舶で安全に生活、行動できる者の選定が重要となる。

(4) 船舶で提供できる支援

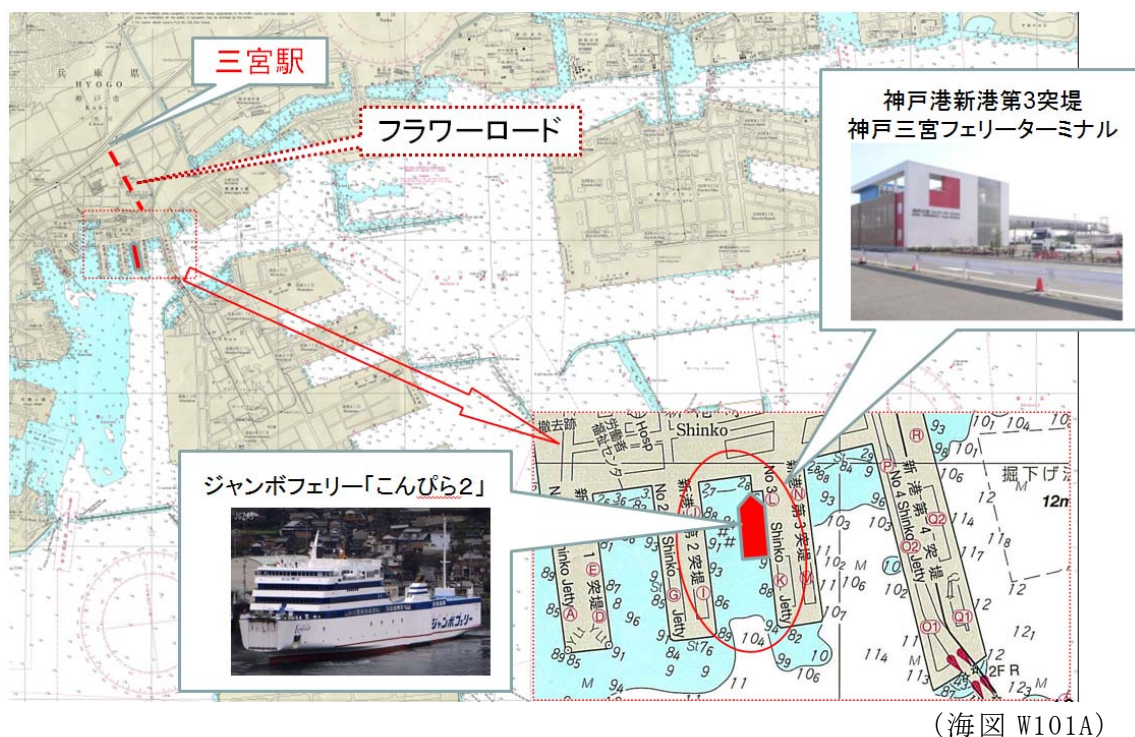
生活環境や食事、医療などについて、船舶で提供できるもの、できないものを整理し、特に船舶でこそ提供できる支援内容を把握すると同時に、提供が困難と思われる支援については、その解決策を検討する必要がある。

9 実証の実施概要

実証は、発災から3週間～1か月経過頃を想定し、平成29年2月5日(日)12時～16時(準備日、平成29年2月4日)、神戸港新港第3突堤において、3,600総トン級のフェリー(定員475名)を使用して実施する。

(1) 実証実施場所

実証を行う神戸港新港第3突堤の位置を以下に示す。



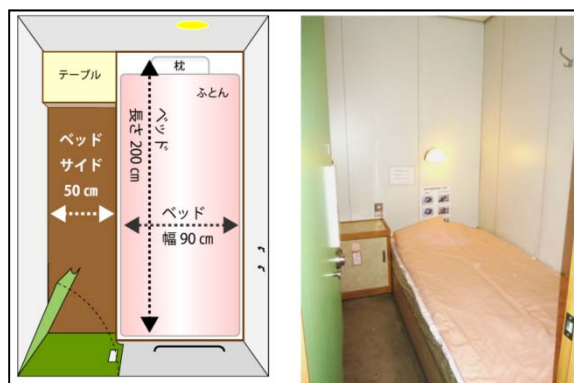
(2) 実証船舶の概要

今回の実証で使用する船舶は、内閣府が手配したジャンボフェリー株式会社所有のフェリー「こんぴら2」を使用する。

「こんぴら2」の要目、船内写真を以下に示す。

「こんぴら2」の要目

航 路	神戸港～坂手港（小豆島）～高松港		
全 長	115.9m	型 幅	20.0m
型 深	6.40m	総トン数	3,639GT
乗 客	475 名	積載能力	トラック 61 台
			乗用車 38 台



「こんぴら2」の船内写真

(3) 船内レイアウトの検討

① 基本レイアウト

船内の出入口に近く、かつ浴室・トイレ・食堂への移動状況を確認しやすい2階階段付近に「船内運営本部」と「実証運営本部」を設置した。

また居住空間の2階と4階の中間の3階前方部に「JMAT本部」を設置した。

② 要配慮者の部屋割り

医療関係者による部屋割りの判断基準を基に、要配慮者の部屋割り条件を作成し、これらに沿って船内レイアウトを検討した。

(4) 船内動線の検討

医療関係者等の意見を基に、要配慮者の症状、移動の難易や家族構成等を基に船内動線を検討した。

要配慮者の船内移動では、特に階段の昇降、段差、入浴時やトイレの際の安全確保のため介助要員として運営補助スタッフ（市民ボランティア役）を配置し、各階

の誘導員からの報告を基に、連絡統括役の指示により必要な人数を派遣することとした。

(5) 必要機材の検討

実証実施に必要な主な機材としては、プレイヤーの役割を明示するため着用するビブス（ベスト）、居住場所のプライバシーを保つためのパーテーション、就寝や寝起きの際の動作を容易にするためのダンボールベッド、医療支援で使用する医療用ベッド、また模擬要配慮者が着用する体験装具などを準備した。

10 実証業務

(1) 実証の実施条件

想定災害：南海トラフ地震

想定場所：神戸港新港第3突堤

想定時期：亜急性期、慢性期（発災後3週間程度～1ヶ月程度）

使用船舶：フェリーこんぴら2（ジャンボフェリー(株)）

総トン数 3,639GT、定員 475 名

(2) 実証当日のタイムスケジュール

日時：平成29年2月5日（日）12時～16時

開始時間	実施項目	場所
12:00	開会 参加者への説明 ＜フェーズ1＞（実動なし）	フェリーターミナル2階
12:25	＜フェーズ2＞ 運営スタッフ等船内へ移動 機材積込・機材配置	フェリーターミナル2階 乗船口を利用

開始時間	実施項目	場所
12:55	模擬要配慮者等(約40名)を船内へ受入 受付 健康状態確認 居室へ案内	フェリーターミナル2階 乗船口を利用
13:35	<フェーズ3> 医療支援の実証 医療関係者による回診 薬の調剤(モバイルファーマシー) 容態急変時の対応確認 等	船内各フロア
14:25	生活環境の実証 船内移動体験(浴室・トイレ・食堂) 食事の提供 等	船内各フロアにて実施
15:40	実証ふりかえり	船内2階にて実施
16:20	実証終了	

1.1 各検証フェーズでの実施状況

(1) フェーズ1：～船舶到着(実動なし)【12時15分～12時25分】

神戸三宮フェリーターミナル(2階)にて、「国土交通省海事局による活用可能船舶の紹介」、「非常災害時に迅速な航路啓開を可能とする水域」、「船舶関連手続き」などの「船舶関連手続きの概要」の説明を行った。

(2) フェーズ2：船舶到着～船内への要配慮者の受入れ【12時25分～13時40分】

① 要配慮者の船内受入れ準備【12時25分～12時55分】

プレイヤーが乗船し、実証で使用する簡易トイレ、パーテーションやダンボールベッド等の機材を積み込み設置した。





医療関係者は船内にて、受入要配慮者の情報確認及び医療チームの対応方針についてミーティングを実施し、関係自治体担当者と市民ボランティア役は要配慮者の船内受入準備を行った。



② 要配慮者の乗船【12時55分～13時40分】

要配慮者（20名）とその家族役（20名）をリストに従って関係自治体担当者の誘導で船内への受入れを行った。

受入れ順番は、基本的に上層階の4階から順に3階、2階と下層階とし、階段付近の介助が必要となる車いす利用者が連続しないように配慮した。

また船舶出入口（エントランス）では、関係自治体担当者が名簿の確認と、JMAT兵庫が健康状態の確認を実施した。





(3) フェーズ3：船内への要配慮者の受入れ～（運用）【13時45分～15時40分】

船内における要配慮者の健康状態を確認するため、医療支援チームによる回診を実施し、体調急変者への対応（要配慮者⇒医師⇒船内実証本部⇒救急連絡）を確認した。

また医師、歯科医師の処方箋を基に薬剤師がモバイルファーマシーにより調剤、薬剤提供を行った。

併せて、生活支援として要配慮者の入浴、トイレ等への移動確認と食事の提供を実施した。



1 2 船舶を活用した生活空間の課題

(1) 症状による要配慮者と船舶の適合

船舶は空調により船内環境が一定に保たれ、受入れ人数を調整することで居住スペースに余裕が確保でき、また、個室等の利用によりプライバシーを確保できるため、避難所としての機能は有しているものと思われる。

一方、多くの要配慮者は身体に何らかの障害があり、特に階段や段差は下肢障害、視覚障害、妊産婦、幼児については、特に移動に困難が生じることが考えられる。

近年建造されるフェリーではバリアフリーが採用されており、エレベータ設置や段差解消が施されている。

このような船舶を調達できた場合は、今回の実証で挙げられた「階段、段差」のみが理由となるものについては解決されと考えられる。

しかしながら、バリアフリーの船舶が調達できた場合においても、船舶ならではの揺れによる船酔い、発電機から出る騒音や排気ガスなどの臭気、また周囲に海があることによる自殺の懸念など解決できない課題がある。

（２）船舶活用による災害関連死の防止効果

災害関連死の原因として室内の温度管理ができず体調を崩す、大人数が狭い場所で生活することによるストレス、水やトイレなどの衛生面が保たれないなどがある。

船舶では収容人数を調整し、症状にあった居室配置とすることで良好な環境を提供できる。

しかし、常時医療的対応の必要なレベル、急変する可能性が高い者、また環境変化や揺れなどに適応しにくい精神的な疾患、徘徊、転落、自殺企図のある者等、要配慮者の中でもこのような症状のある者については、船環境への適合をあらかじめ判断した上で収容する必要がある。

（３）今回実証できていない項目

今回の実証は、発災から３週間程度の亜急性期、慢性期の時期を想定して実施したが、船舶での滞在時間は約４時間と短時間であったため、実際にある程度の期間、生活した場合の課題については検証できなかった。

また、長期間の滞在となると上陸したい気持ちが生じるので、無断で乗下船しないような管理が必要である。

1.3 船舶を活用した医療支援の課題

（１）船舶における医療支援について

実施したチーム医療については、一定の機能が発揮されることが示されたが、船内での安全な移動・誘導をサポートする要員がいなければ成り立たない。船内の移動における事項を予防するには、介護福祉士や理学療法士がチームに参加し、アドバイスを指示協力していくことが求められる。

また、過度な医療提供は適当でなく、むしろケースワーカーや理学療法士が日中に活動し、身体機能低下予防や、避難所から出るためのケースワークを進めることのニーズがあると考えられる。

（２）体調急変者への対応について

救急搬送、船外搬送には時間を要し、それ自体危険があると同時に救命率も下がる可能性がある。

今回のシナリオでは、肺血栓塞栓患者を自室から階段を経由して処置室に搬送し、そこから再度船外の病院に緊急搬送する点については、時間的な無駄が多すぎると考える。南海トラフ地震発生から３週間後の想定では、岸壁から近い医療機関はまだ浸水等で機能回復していないため、受入れ医療機関までの搬送に相当時間が掛かることを考慮すると、船内で最低の処置が必要となる。

（３）船舶を活用した要配慮者の受入れ及び医療支援の評価

民間船舶への要配慮者の受入れについて、生活機能の充足の観点から一定の有効性が認められた。

一方、要配慮者を受入る際には、以下の点に配慮が必要であることが明らかになった。

① 受入れる要配慮者の選定（人数・症状）

⇒ 特に自殺念慮のある精神障害者や、揺れが体調に影響しやすい方などは適合性が低くなると考えられる。

② 要配慮者の症状を考慮した部屋配置などの船内レイアウトの検討

⇒ 例）体調急変の恐れがある方を移送が困難な場所に配置しない。

急変した場合の発見が遅れないよう個室使用については検討する。

下肢障害者はトイレや風呂までの移動が容易であることを配慮する。

③ 医療を提供する際は、医師の他、理学療法士等との協力・連携体制の検討

④ 収容人数に応じた船内スタッフの確保

⑤ 生活空間のバリアフリー化

１４ とりまとめ

（１）船舶活用の方策、有効性

今回の実証においては、以下のとおり民間船舶の有効性が確認できた。

- ・ ライフライン及び生活機能（空調、風呂、洗面、トイレなど）を自己完結的に備える民間船舶は、体育館等の避難所と比較して相当程度快適であり、要配慮者の生活上有益。
- ・ 感染症等の外部からの持ち込みの懸念がない。
- ・ 船内の個室についても、プライバシーの確保を必要とする授乳婦等に有用。
- ・ 組織化された医療チーム（JMAT 等）及び必要な車両（モビルフーマシー、栄養士会災害対策車両等）の乗船により、十分な要配慮者支援が可能。

これらの理由により、以下の要配慮者を受入れ、一定期間生活することは有用であると思料される。

【有用と思料される要配慮者】

高齢者、視覚障害者、身体障害者、妊産婦、幼児（アレルギー）、幼児・授乳婦、ストマ装着者。

なお、バリアフリー機能を有する船舶を用いることで、受入れられる配慮者の範囲が広がり、船内での生活での不便、危険性を解消できるものと思料される。

一方、精神障害者等の中で自殺念慮のある要配慮者については、海上は適切ではなく、船の揺れが体調に影響する者についても、船上での生活は難しい。

（２）災害時における船舶活用に向けての今後の課題

実証結果を受けて、民間船舶において要配慮者を受入れ、一定期間生活することについて一定の有用性が認められたところであるが、今後、以下の点について更なる検討、実証の余地が残されている。

① 避難所から船舶に受入れる要配慮者の選定手続き

今回の実証においては、船舶に受入れる要配慮者の選定に関する手続きは省略し、乗船段階からの実証を行ったが、実災害の場合、受入れ者をどのように選定及び決定するのかについては、検討が必要である。

② より有用な船舶の規模、機能

今回の実証に使用した船舶は、バリアフリー機能を有しないものであったが、バリアフリー機能を有している場合、もしくは船舶の規模が異なる場合の有用性、課題についても検証が必要である。

③ 長期間の生活を想定したメニューの深化

今回の実証においては、特に生活支援において、生活動線の確認等を１日の実証で行ったため限られたメニューとなったが、長期間滞在することで必要となる共有スペース、外部との連絡等課題を整理する必要がある。

5 平成 28 年度の実証訓練等の概要（医療モジュール）

（１）実証訓練概要

概 要：被害の甚大な医療の空白地帯に医療モジュールを用いたＳＣＵを設置し、多数の傷病者の搬送、応急処置・安定化処置等の実証訓練を実施した。

実 施 日：①平成 28 年 8 月 6 日（土）

②平成 28 年 12 月 3 日（土）

場 所：①静岡県、愛知県

②高知県

想定災害：南海トラフ地震

想定時期：急性期

（２）資器材

資 器 材：手術モジュール、ＩＣＵモジュール、ＥＲモジュール、透析モジュール、検査モジュール、ロジスティクスモジュール、本部用モジュール

（３）結果（総括、課題、追加実証項目等）

① 総括

- ・患者が集積されるＳＣＵ等の搬送拠点においては、医療機能の強化が図れる医療モジュールの投入が有効であると考えられる。
- ・医師等の不足や高度な術後管理が必要なため、手術モジュールの有用性は低い。
- ・ＥＲモジュール、ＩＣＵモジュール、透析モジュール、検査モジュール、ＩＣＵモジュールは、正確な診断、搬送の順位付けの一助となるため有用。
- ・医療モジュールの展開及び運用訓練を各地で実施し、平時の活用方法の基本とすべきである。

② 課題

- ・前線拠点型ＳＣＵでは、医療資器材及び消耗品等の補給が困難である。
- ・テント（運動会用）での適切な医療活動の環境確保は困難である。
- ・電力、水等のライフラインの確保が必要である。

③ 追加実証項目等

- ・上記課題への対応
- ・機密性の高いテントやコンテナ等のシェルターを用いた訓練を実施する。
- ・大量の消耗品等の補充や輸送手段、人員確保を行うため、ロジスティクスの検討が必要である。
- ・医療モジュールを活用した特定の処置等を行うため、人材育成、確保について検討する必要がある。

平成 28 年度 大規模災害時における災害医療の強化に関する調査・検討業務（抜粋）

1 業務概要

（１）契約期間

平成 28 年 6 月 28 日から平成 29 年 3 月 29 日まで

（２）受注者

独立行政法人国立病院機構災害医療センター

2 業務目的

南海トラフ地震や首都直下地震など大規模災害時には、膨大な数の負傷者の発生等により医療ニーズが急激に増大し、被災地内の医療資源のみでは対応できない状況が想定される。このため、災害派遣医療チーム（DMAT）をはじめとする医療チームによる被災地への応援、被災地内での対応困難な重症患者の被災地外への搬送・治療体制を速やかに構築することとしている。

特に、被害が甚大な地域の航空搬送拠点・SCU（航空搬送拠点臨時医療施設）や医療機関の被災等による医療の空白地域などについては、現状の医療資源を補完する医療モジュールなどが有効であると考えられる。このため、大規模災害時における医療モジュールについて、必要となる機能、活用方策、整備・維持費用などについて、調査・検討・実証を行い、その有効性と課題等を整理することを目的とする。

3 業務内容

災害医療全体の中で既存の医療機能を補完する医療モジュールの必要性を整理したうえで、活用が見込まれる場所（施設）、必要となる機能、整備・維持管理費用、平時の活用策などについて調査・検討を行い、医療モジュールの整備方針（案）について取りまとめを行った。

検討のために設定した具体的な医療モジュールについては次のとおりである。

被害の甚大な医療の空白地帯に設置された SCU において、近隣に病院がなく、搬送手段も限りがある中で、多数の傷病者が SCU に数日間滞留せざるを得ない状況下で、これらの医療モジュールの有効性について検討を行った。

【検討のため設定した医療モジュール】

- ・手術モジュール
- ・ICU（集中治療室）モジュール（レントゲン撮影、血液検査・尿検査機能を含む）
- ・ER（救急室）モジュール
- ・透析モジュール
- ・検査モジュール（CT）

- ・ロジスティクスモジュール（ライフライン等）
- ・本部用モジュール

これらの医療モジュールの有効性について調査・検証を行うために2度の実証訓練を実施した。DMAT（災害医療派遣チーム）による急性期を対象とした大規模地震時医療活動訓練及びDMAT四国ブロック訓練の機会に、これらの訓練の想定に組み込んで実証訓練を企画・実施した。

訓練で使用する医療モジュールについては、自衛隊等が保有する既存の医療モジュールを活用しながら、既存のモジュールでは不足する医療機能については、必要となる資機材をリース等により確保した。

【実証訓練】

■平成28年度大規模地震時医療活動訓練（1回目）

実施日：平成28年8月6日（土）

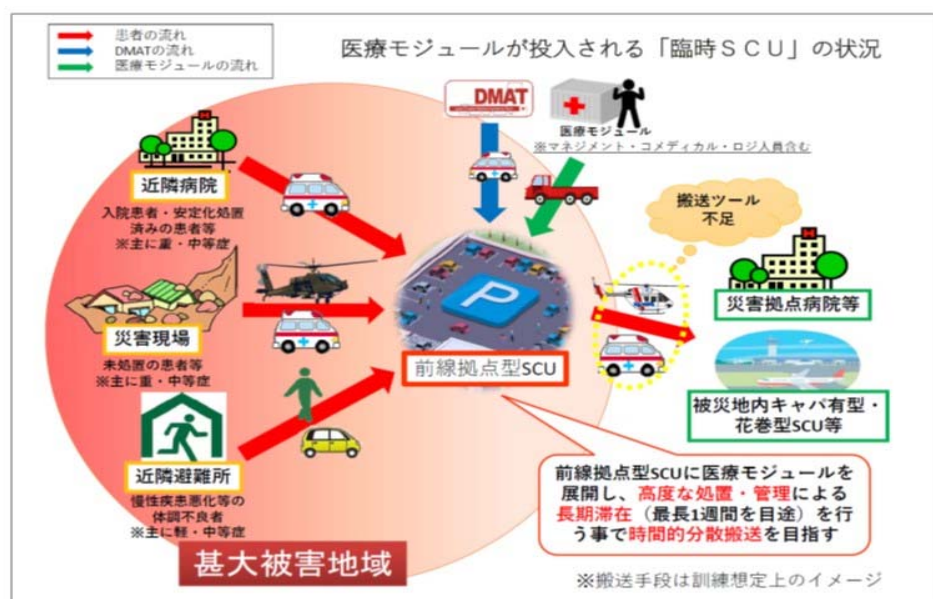
概要：山梨県、静岡県、愛知県及び三重県を南海トラフ地震での被災地と想定した全国のDMATによる災害急性期における医療活動実動訓練。

■平成28年度DMAT四国ブロック訓練（2回目）

実施日：平成28年12月3日（土）

概要：高知県を災害被災地と想定した四国ブロック管内DMATによる災害急性期における医療活動の実動訓練。

※さらに、航空搬送拠点・SCUの機能強化のための医療モジュール検討ワーキンググループ（以下、検討WG）を設置し、災害医療の専門家、既存の医療モジュールを所有する国内関係機関所属の有識者等をメンバーとして4回の検討会議を実施した。



4 実証結果及び考察

(1) 検証項目

医療モジュールの検証にあたって、検証項目として2つの大項目を設定し、それぞれの大項目において、さらに必要な検証を行う項目に細分化した。

検証項目は次のとおりである。

【大項目1】

S C Uでの長期滞在時に対応が必要な項目は何か？

また、その対応のあり方はどのようなものか？

- 1-1 活動人員の運用及び消耗品の消費・補給に関する検証
- 1-2 活動環境（ライフライン・隊員の生活環境含む）の確保に関する検証
- 1-3 傷病者の家族対応に関する検証
- 1-4 患者の栄養管理に関する検証
- 1-5 廃棄物処理に関する検証
- 1-6 診療録・看護記録に関する検証

【大項目2】

必要性が想定されるモジュールの運用方法と具体的な資機材の検討

- 1-1 医療モジュール展開にかかる人員・時間に関する検証
- 2-2 医療モジュールを含むS C Uのレイアウト・動線・ゾーニングに関する検証
(緑(軽傷)・黒(治療対象外)対応含む)
- 2-3 各種手技実施に関する検証
- 2-4 各種医療機器の安全管理・電源確保・動線に関する検証
①レントゲン撮影、②血液検査・尿検査、③血液浄化装置
- 2-5 医薬品管理に関する検証
- 2-6 輸血管理に関する検証
- 2-7 セントラルモニターを使用した患者管理に関する検証
- 2-8 高機能な人工呼吸器管理に関する検証
- 2-9 S C U内電氣的な安全環境構築に関する検証

(2) 検証結果及び考察

これらの各項目における検証結果及び考察を次に示す。

① 【大項目1】S C Uでの長期滞在時に対応が必要な項目は何か？

また、その対応のあり方はどのようなものか？

- 1-1 活動人員の運用及び消耗品の消費・補給に関する検証

【目的】 医療モジュールを展開した S C Uでの長期活動における、一般 DMAT 隊員・医療モジュール要員の活動管理・必要人員数及び消耗品の消費・補給方法について検証を行う。

【方法】 実動訓練中に収集したデータを基として、コンピュータ上でマルチエージェントシミュレーション (MAS) を実施し、1 週間分の活動管理・必要人員数を、また数理シミュレーションを用いて消耗品の消費・補給方法を検討する。

【結果】 人員に関する部分では、貴重な基礎データが取れた。例えば、採血や末梢静脈路確保には看護師 1 名で対応可能であり、準備は 2 分半程度必要であり、実施には 1 分半程度を要し、気管内挿管は医師 1 名、看護師 2 名程度で準備に 5.6 分、実施に 2.6 分程度を要した。このような手技に要した人員と時間を用いて MAS を実施することで、あらゆる状況を自由に再現し、検討することが可能となった。また、消耗品に関しては数理シミュレーションによって、今回の 20 床程度の S C Uであれば、24 時間あたり、酸素は 132,000L (1,500L ボンベ 88 本相当)、輸液は平均滞在時間 24 時間として 500ml ボトル 132 本 (≒66L) 程度を要することが算出された。

【考察】 人員に影響を与える要因には、S C Uに設置する病床数と疾病構造がある。すなわち、災害規模に対してどの程度の病床数を設置するのが適切かというシミュレーション上の最適解と、設置にかかる時間、物量とそれに伴う輸送能力との最大公約数的な妥結点から必要人員数が算定されることとなる。本来は、この必要人員数が災害の全体像から勘案して適当かということも踏まえたシミュレーションの構築が求められる。今回得られたデータを基に、実災害時にも被災状況から予想される対応パターンをいくつか試し、いずれの対応がより適切かを検討することが可能となる。

疾病構造は人員にも物品にも大きく影響を及ぼす。建物倒壊による外傷が中心か、火災に伴う熱傷が中心か、津波による溺水が中心か、生き埋めや長時間挟圧によるクラッシュ症候群が多いのかといったことで処置が変わるため、これにかかる時間、ひいては人員の必要数や必要物品量に多大な影響を及ぼすこととなる。これを考慮すると、ある程度の幅をもって被災を想定した上で物品を整備する、もしくは供給体制を構築することが理想的で、発災後の情報分析によってどのような物品を準備すべきかを最終決定できることが望ましい。

1-2 活動環境（ライフライン・隊員の生活環境含む）の確保に関する検証

【目的】 医療モジュールを展開した S C Uでの長期活動において、活動環境整備及び生活環境整備の過程における展開能力・機能性・安全性を検証する。

【方法】 1) 活動環境：活動場所設営の適正さ、天候に配慮した設営、患者動線の確保などの安全性機能性を検証、2) 電力供給等：テント内の配線の安全性、配電リールの許容量(15A)、漏電対策を検証、各機器の最大消費の調査。

【結果】 1) 活動環境：敷地全体の面積は十分であったが、20床設置の環境としては、テント内部の面積が不十分でストレッチャー等の取り回しができない。運動会テントでは接合部分から雨水が浸入するため、診療部門として不適合。活動地内に参集DMA Tの車両も駐車されたが、安全面から駐車場は離れた場所とすべきであった。隊員の休憩所は設置したが、場所や休憩時間が共有されていないため活用度は低かった。2) 電力供給等：水素発電車両1台(7500w)、電気自動車2台(容量連続使用2～3時間 9000w)が配置され、供給量は十分であった。使用機器は最大でも450Wであるため、ドラムリールの許容範囲である15Aは超えていなかった。漏電対策にはアイソレーションが有益であった。配線はテントの梁を通すこととして安全性を高めた。

【考察】 テントという制限があり十分な面積を取れなかったが患者1人当たり $3\text{ m} \times 2.5\text{ m} = 7.5\text{ m}^2$ が必要と考えられる。また雨対策など今後考える必要がある。電力に関しては測定し、最大電力消費は6500wであり、実際に使用される電力量は時間当たり3000w前後と想定されるが、照明塔を想定すると蛍光・LED無影灯100W、酸素濃縮器5台600W、使用時想定5000w程度が必要だが水素電源供給車両で賄える。バックアップとして電気自動車は有益だが、2.4KVAの発電機2台のバックアップも必要と思われる。その他、長雨期滞在を想定すると手洗い・調理用シンク、夜間照明、携帯ガスコンロ、雨対策が可能なテントが必要で、入浴に関しては、休息を兼ね周辺宿泊施設を交替で利用するという方法が現実的と思料する。

今回の規模でのS C U立ち上げには、最低12人程度で計6時間での立ち上げが可能だが、あくまでも慣れた人間が関わってという条件付きであり、長期滞在型S C U運営には、ロジの専門部隊が必要と考える。

1-3 傷病者の家族対応に関する検証

- 【目的】 最大1週間滞在する傷病者の家族対応のあり方について検証する。
- 【方法】 訓練においてS C Uにおける家族対応の方法を検討する。
- 【結果】 実証訓練では、患者家族を模擬患者とともに投入したが、事前の統裁部側の設定付与を最小限のものとして実施した。前線拠点型S C U等で近隣の避難所等からの患者受診がある場合は、家族等が同行する場合が想定されるので、その場合の家族への対応要領等については、今後より多くの条件を付与した場合を検討する必要がある。

1-4 患者の栄養管理に関する検証

- 【目的】 大規模災害時、S C Uにおいて搬送資源が枯渇しボトルネックとなる事で、患者のS C Uの長期滞在が予想される。そこで、栄養管理上の課題への対応方法および必要な資機材等を検討する。
- 【方法】 S C Uに収容した患者の栄養管理に関し、医師の指示に基づき、患者の給与栄養目標量、目標投与水分量等の策定を実施し、食事内容、経腸栄養剤・投与輸液の必要数の算出及び提供にあたっての必要な資機材等の検証を実施した。
- 【結果】 医師からの食事箋指示より、備蓄食及び特殊栄養食品等を組み合わせて食事等を提供し、栄養管理を施行した。資機材については日本栄養士会災害支援チーム車両：JDA-DAT 河村号(キッチンボックス搭載)により対応した。また、医師の指示の元、栄養指導を実施した。
- 【考察】 栄養管理・指導の内容として経腸、経静脈栄養、熱傷、挫滅症候群、血液透析を初めとする各種疾患・脱水の管理が重要である。大規模災害においてS C Uでの長期滞在が見込まれる中、栄養管理に必要な人員、物品・資機材の整備体制の構築が課題である。栄養資材として経腸栄養剤及び点滴内容の追加と食事提供体制の検討が必要だが、JDA-DAT の人材活用、特殊栄養食品ステーション開設、災害支援車両配備の後方支援により速やかな物資の補給等を実施することで対応可能。DMAT と JDA-DAT の早期からの連携により、適切な栄養管理を早期から施行することが必要と考えられる。

1-5 廃棄物処理に関する検証

- 【目的】 医療モジュールを展開したS C Uでの長期活動において、大量の医療廃棄物のほか一般廃棄物、汚物などの廃棄物をどのように管理すべきか検証する。
- 【方法】 廃棄物回収ボックス・分類が適正にされているか、危険性の高い廃

棄物の管理が適正にされているかを検証し、特にそうした措置が「見える化」されているか検証。

【結果・考察】 廃棄物保管所、遺体安置所、各種廃棄ボックス等すべて表示されていた。分別はごみ箱の数の問題もあり、一般廃棄物、針・注射器缶、医療廃棄物の3種類であった。

1-6 診療録・看護記録に関する検証

【目的】 医療モジュールにおける診療録・看護記録について、従来のSCUで用いている医療搬送カルテがそのまま使えるかどうかを検証する。

【方法】 医療搬送カルテをそのまま継続して使用する場合と、日常のICUで使用している経過表をSCU用に改変し使用する場合の2通りを行い、記載後の記録から分析する。ただし、2群に無作為に分けず、個々の隊員が使いやすい方を選択して記載してもらうようにした。

【結果】 医療搬送カルテを継続して使用した場合は、バイタルサインを細かく時系列ごとに記録するため記載欄が足りなくなった。ただし、医療搬送カルテ自体の記載も十分にできていない隊員もいた。また、ICUの経過表を改変したものはあまり使われず、その理由は2枚で7日間を記録する様式であったから、という声があった。

【考察】 医療搬送カルテの記載方法が、いまだ十分に修得できていないことに関しては、維持研修等で繰り返し訓練する必要がある。そして医療モジュールでは、医療搬送カルテでは記載欄が足りないことが分かった。またICUで使用するような経過表では、平時に使用しているように1日1枚で記載することが望ましいと思われた。今後必要な書類として、医師の指示書、人工呼吸器チェックリスト、透析記録関連、手術記録関連、同意書・承諾書各種、貴重品管理表、個人ファイル（検査データや書類類を入れるもの）などがあげられる。

② 【大項目2】 必要性が想定されるモジュールの運用方法と具体的な資機材検討

2-1 医療モジュール展開にかかる人員・時間に関する検証

【目的】 大量の資器材及びそれらを収容するスペースを必要とする医療モジュールの展開に必要な「人員・時間」について検証する。

【方法】 訓練日程上、2日間に区分して実施した。1日目は主として、各施設開設位置の決定、テント12張の展張及び本部指揮車両の展開、2日目は主として、テントの内部配置、本部指揮車両の内部配置、電源の確保及び隊員休憩用テント等の開設を実施した。

【結果】 1日目は人員11名で約2時間、2日目は人員22名で約2時間を要

した。

【考察】 連続して実施した場合、20～25 人（DMA T 4～5 個チーム）で約 4 時間（半日）程度を要すると見積もられる。なお、今回の人員には DMA T 隊員以外に専門業者約 10 名（テント、本部指揮車両及び医療器材）が含まれていたため、DMA T 隊員のみで実施する場合、更なる時間延長又は人員増加が見積もられる。ただし、開設に専門知識を要する器材（本部指揮車両、人工透析器材及びレントゲン器材等）を DMA T 隊員のみで展開することは「非現実的」であり、平素からの関連業者との密接な連携が必要であると考ええる。また中長期的には、DMA T 隊員に対して、器材が正式採用（装備化）された場合の取扱い訓練や、施設開設位置（動線を含む。）の見積り及び施設の開設指揮等に関する研修も考慮する必要があると思われる。

2-2 医療モジュールを含む S C U のレイアウト・動線・ゾーニングに関する検証 （緑（軽傷）・黒（治療対象外）対応含む）

【目的】 医療モジュールを含む S C U が効果的な活動の場となるようなレイアウトを検証する。

【方法】 机上演習にて S C U 全体及び診療部門内のレイアウトと患者の動線を検討し、その結果を踏まえて実働訓練にて S C U のレイアウト、患者の動線等を検証する。

【結果・考察】 S C U 全体のレイアウトとしては、通常の S C U に各モジュールを追加（一部は機能のみ収容スペース内に追加）する形で対応可能であった。

収容エリアについては、1 病床当たりの必要スペースを想定し、ある程度明確化する必要があった。ただし、スペースを十分にとることにより、処置も移動も容易であるが、収容人数に制限がかかってしまうことも留意が必要である。また継続観察が必要な患者と、適宜の観察でよい患者に分け、後者のための収容スペースをつくり、収容人数をコントロールしていく必要もあった。軽症（緑）対応としては、診療記録・タグ等の運用・保管の統一や、内服薬・外用薬等の持参資機材への追加の検討、また、そもそも軽症の診療を行うかどうかも検討が必要である。なお、治療対象外（黒）患者の管理（黒エリアへの人員配置、衛生面に配慮した公的遺体安置所への早期搬送等）や、感染症患者の管理（患者の隔離、HEPA フィルター（High Efficiency Particulate Air Filter）を用いた室内の清潔化等）を S C U でどのように行うべきか別途検証が必要と考えられる。

2-3 各種手技実施に関する検証

【目的】 当モジュールにおいて、各種手技が実施可能か否かを実証し、実施するためには何が不足しているかを調査する。

【方法】 各種手技を必要とする症例に対する模擬診療を行った上で、スペース・安全性・清潔度・作業環境などについてアンケート調査を行い分析する。

【結果・考察】 今回の検証より、安全性や清潔度の視点から、より広いスペースが必要であること、高度な処置（医療モジュールの投入により S C U で実施可能となった処置）のためには初療室レベルの別スペースも必要であることが分かり、レイアウトを考慮する一助となった。作業環境については、冷暖房や照明器具の配備が必須であり、本実証訓練で設定した環境、設備での実施は困難であるが、建築物内での活動場所の確保等によりこれらは解決できる可能性がある。

また、手技を実施するためには、各手技を確実にできる人材や交代要員の確保も必要なため、EMIS への事前の情報入力や現場での手技実施可否の確認、リーダーによる適切な人員配置が重要だと思われる。さらに、これらの処置は I C U での継続的な評価と治療が適切に行われることが前提であるため、I C U モジュール内の機器や活動する人員を充実させることが不可欠である。

一方で、手術（特に大量輸血を伴うような重症外傷の根本治療、ダメージコントロール手術等）については、清潔区域の確保や安全管理の観点から必要な活動環境の確保が難しく、また高度な術後管理が必要とされる点からも、医療モジュール内での実施は適切でないと考えられた。しかし、大量輸血の不要な傷病については、長期滞在及び術後管理の面からも、ER/ICU モジュール内での対応レベルについて検討が必要である。こういった、どの程度の傷病・処置まで対象とするかは、事前に決めておくことも必要であるが、災害時の状況や環境・人員により柔軟に考慮するべきである。

2-4 各種医療機器の安全管理・電源確保・動線に関する検証

① レントゲン撮影

【目的】 今回の検証訓練において、S C U に X 線撮影装置・C T 装置を持ち込むことでの動線・電源容量・安全管理について検証することを目的とした。与えられたスペースでの機材の展開・臨床検査部門とのすみ分け、効率的な患者と機材の動線、充電式装置等システム自体が有用なのか、模擬患者検査を通して検証を行った。

【検証】 今回の検証において、X線検査・CT検査の依頼は共に3～4割となった。このことから処置前後の検査は診療に有用であると考ええる。しかし、現行法では災害時、野外でのX線撮影は一定の条件下では可能であるが、CT撮影についてはまだ認められていないため、今後調整が必要である。動線に関しては、今回使用したテント周囲では一時的な管理区域の確保が可能であったが、テント内を検査部門と共有したため、装置・患者の動きは制限された。スペースは十分であるため、レイアウトの再考が必要である。装置に関しては、充電式の装置を使用したことで、日中の撮影に関しては十分行えると考ええる。しかし、診療時間以外での充電は必須となり、燃料や発電機を使用する場合は騒音の問題が挙げられる。

以上の点を考慮すれば、SCUでのX線装置を使用した検査は診療に有用であり、十分導入を検討できると考える。

② 血液検査・尿検査

【目的】 SCUにおける臨床検査ニーズの明確化と運用方法の検証

【方法】 電気自動車から電源を確保、提出された検査依頼内容から必要な検査項目と、検査データ管理の検証を行った。また、長期稼働を想定した測定者の引継ぎ方法、感染管理についての検証を行った。

【結果・考察】 電源確保と動線については問題なく稼働できたが、検査機器や血液検体の転倒防止など、余震等の可能性を考慮した安全管理・感染管理が必要であると考えられた。検査依頼数は36件であった。高度医療処置が可能な医療モジュールにおいて血液検査のニーズは高く、経過観察目的を含め、ある程度幅広い検査項目に対応する必要があると考えられた。しかし、傷病者情報の管理が困難であり、検査データの管理方法について再考する必要性があった。臨床工学技士の協力を得て、簡単な説明で検査運用の引継ぎが可能かを検証したが、日常で臨床検査に関わっていない職種には困難であることが分かった。長期稼働を想定した検査機器や検査データの管理、試薬や廃液等の感染管理の課題については、医療モジュール立ち上げ時、特に検査機器の選定・手配の段階から臨床検査技師が関わり、検査機器のサイズや機能など、臨時SCUでの臨床検査という目的に適した検査機器を選定することで、多くの課題が回避できる可能性が考えられる。

③ 血液浄化装置

【目的】 S C U内にて、患者ベッドサイドにて電源（電力）の確保、設置または治療実施に伴う動線を確認し、安全かつ効率的な施行が可能かどうか検証する。

【方法】 東レメディカル社製 血液浄化装置 TR-55X を用い、1）装置のレイアウトについて、2）他の医療機器の併用は可能か、3）電源（電力）の確保は可能か、4）患者接続等手技の実施に支障はないか、5）指示と実施体制、6）監視・記録の実施について検証する。

【結果】 1）ベッドの間隔が最大 70cm 程度であり、装置サイズは 55cm であったため、配置は可能であった。2）人工呼吸器の併用は血液浄化装置設置の同側も両側も可能であった。3）最大電気消費量 4.5A に対し供給電流 15A のため十分であった。4）問題なし。5）暫定的な指示表・記録表で実施したが問題なし。6）長時間の監視を必要とするため、スキルを身に着ける必要があり、非経験者に対する教育が必要（トラブルシューティング含め）。

【考察】 医療モジュールに血液浄化は施行可能であるが、血液浄化の実施に関しては、臨床工学技士の配置が必要であり、医師・看護師を含めた DMAT 隊員への教育体制も構築しなければならない。

2-5 医薬品管理に関する検証

【目的】 首都直下型地震や南海トラフ巨大地震などの大規模災害時、S C U では傷病者の滞在時間延長が想定されるため、S C Uにより高度な患者の安定化や長時間観察に耐用できうる医療機能の強化が求められている。ここでは、医療機能強化型 S C Uにおける医療モジュールの展開・運用における医薬品管理に関する検証を行い、課題を抽出した。

【方法】 医薬品管理に関する検証は、麻薬・毒薬・向精神薬の管理の検証、医薬品のコールドチェーンに関する検証を行った。

【結果】 麻薬・毒薬・向精神薬に関する管理の検証では、麻薬・毒薬・向精神薬持参受付票にて持参麻薬類の管理を行った。S C U内の経時的温度変化を測定した結果、全ての測定地点で室温内にコントロールされていた。

【考察】 実働訓練では、参集DMATからのオーダーに応じて麻薬・毒薬・向精神薬の払い出しを行ったが、麻薬・毒薬・向精神薬オーダー用紙による払い出し受付を行う必要性を強く感じた。過去の災害時の麻薬施用事例を参考にした麻薬施用アルゴリズムにより、麻薬払い出しを行う必要がある。S C U内のコールドチェーンは、医薬品リストに、

凍結を避け 2～8℃で遮光保管するインスリンや凍結を避け室温（1～30℃）で保管するプロポフォールを含むため、S C U内に定温冷蔵庫の設置や電源の確保が検討課題として挙げられる。

2-6 輸血管理に関する検証

【目的】 S C Uにおける輸血の運用方法を検証する。

【方法】 輸血依頼伝票を作成し、S C Uでの患者確認と製剤番号の確認を実施。依頼状況から、臨時S C Uにおける輸血の緊急度と血液製剤の在庫管理の検証を行った。

【結果・考察】 輸血依頼は4件であり、いずれも至急対応であった。輸血伝票を用いた血液製剤番号の記載やダブルチェックなどの運用は有効であったが、検体検査と同様に傷病者情報の管理が困難であった。また、輸血伝票の運用について詳細な取り決めを行っていなかったため、輸血実施後の伝票の処理や、広域搬送となった場合の輸血伝票の運用方法に混乱があり、輸血伝票と情報傷病者の照合方法、輸血伝票の運用方法について検討する必要がある。災害急性期において緊急輸血が可能となれば、多くの外傷傷病者の救命に繋がることは明らかであるが、医療機関でないS C Uへの血液製剤の納品および使用にあたっては、現状では一定のルール化がなされていないため、S C Uへの血液製剤供給体制の構築について、今後の検討が必要である。また、検査室において納品数・使用数・在庫数（製剤番号）を記載する管理台帳を作成し、血液製剤の情報管理を行う必要があると考える。

また、常時の医療機関において血液製剤は、原則として24時間温度管理が可能な冷蔵庫での保存が必須である。災害時に専用冷蔵庫が確保できるかが問題であるが、臨床検査技師が厳密な温度管理を行うという前提のもとで一般冷蔵庫での保管も許容されるのかという確認が必要であると考えられた。

2-7 セントラルモニターを使用した患者管理に関する検証

【目的】 S C Uにおいて患者監視モニターのセントラル化を行うことの技術的な問題点を検証し、実災害時にどのような環境下においても使用可能なシステムを検証する。

【方法】 セントラルモニターCNS-6201を用い、Wi-Fi式と医療電波の2つの送信方式で、1）設置にかかる所要時間、2）電界強度および受信感度、3）アラート音量と可聴距離、4）視認性について、5）通信方式の差異について検証した。

【結果】 1) 約 15 分、2) テント内、または 10m 範囲では受信可能、3) 活動下では聴取しづらい、4) テントの採光、天候によって影響を受けるが直視可能、5) 方式それぞれの利点欠点が存在する。

【考察】 S C U 内でのモニターのセントラル化は、環境音により聴取しづらい環境での致死性アラーム見落としの回避など、有用であると推測される。そして野外におけるモニターのセントラル化にはいくつかの技術的方法があるが、展開性・可搬性・容易性、物理的な要因を考慮すると、ディスプレイ一体型のセントラルモニターで Wi-Fi 式の送信方式を使用することが望ましい。

2-8 高機能な人工呼吸器管理に関する検証

【目的】 厳密な呼吸管理が必要な患者に対し、S C U での長期滞在ではどのような人工呼吸器が適切かを検証する。

【方法】 人工呼吸器 6 機種を用い、1) 各病態に必要な機能（モード、換気設定等）、2) 大きさ・必要スペース、3) 配管・配線、4) 初見者の使いやすさ、5) 人工呼吸器操作に関する観察とヒアリングを行った。

【結果】 1) 必要と考えられる付加機能として、外傷性血気胸や緊張性気胸で、かつドレナージが実施されて常にリークのある状態ではリーク補正機能がある機種が望ましく、採光により視認性の高い機種がよい。
2) 専用架台程度のスペースで済むのであれば、専用架台での固定を第一選択に検討するのがよい。3) 今回のレイアウトであれば患者の左右両サイドと足側に配管・配線を這わせることなく設置でき、診療に最低限必要な空間は確保できていた。4) 初見で使用できる実施者は 10 名中 1 名であった。5) 人工呼吸器の使用に関して不安がある隊員が多い。

【考察】 厳密な呼吸管理が必要な患者に対し、S C U での長期滞在では HAMMILTON T-1 と Monnal T60 が必要な条件を満たしていた。しかし、人工呼吸器がいかに高機能であっても、使用者が十分な経験とスキルを持っていなければ安全かつ十分に使用することはできない。

2-9 S C U 内電氣的な安全環境構築に関する検証

【目的】 病院外における高度医療機器を使用する際の電氣的な安全環境の構築について検証する。

【方法】 発電機からの医療機器へ電気供給を行う際に医療用アイソレーショントランス使用した上で接続し、フローティングを図った上で 1) アイソレーショントランスの配置、動線の確保、2) 漏れ電流の計測と

アイソレーションの確認試験、３）設置の簡易性、４）必要電流容量に関する検証、５）野外使用に関する留意点、６）野外使用に対する対策について検証した。

【結果】 １）設置して電源ケーブルを接続するだけで運用が可能である為、アイソレーション方法として簡易性が高い。２）フローティング可能であった。３）簡易であった。４）人工呼吸器・血液浄化装置の２機種では十分な容量であった。５）屋外で電源設備を使用する為、水濡れ対策が必須である。６）大容量の電流を扱うため、展開するテントの防水性とアイソレーショントランスの専用の防水収容ケースを作成することが望ましい。

【考察】 感電対策として医療用アイソレーショントランスの導入は、簡便で有用である。しかしながら万全ではないため、今後様々な手法で感電対策を施さなければならないため、さらなる検証を必要とする。

４ まとめ

（１）医療モジュールの必要性について

首都直下地震や南海トラフ地震のような大規模災害においては、大量の患者発生が見込まれ、大量患者に対応する場合、搬送資源が枯渇して搬送調整が難航し、ボトルネックとなることが想像される。これにより、患者が集積されるＳＣＵ等の搬送拠点においては、患者の滞在時間が長くなると予想され、より高度な安定化や長時間の観察に耐えうる医療機能の強化が求められる。

これらの医療機能の強化にあたり、医療モジュールの投入が有効と考えられる。

さらに、ＳＣＵの機能強化のみならず、医療モジュールを被災した医療機関に投入することにより、機能の維持・回復に資する可能性も想定される。

（２）医療モジュールの活用が見込まれる場所（施設）について

近年、航空搬送拠点・ＳＣＵは状況に応じて表１の様に４分類され、タイプ別の運用方法について、大規模地震時医療活動訓練やＤＭＡＴ地方ブロック訓練等において検証が進められている。

表 1 航空搬送拠点・SCU の分類

	周辺の患者受入可能な病院 の有無	搬送調整 (SCU への搬入)	SCU までの 搬送時間	周辺の 被害状況
被災地外 キャパシティー有型 (花巻型)(注)	周囲に患者受入の 病院を <u>確保可能</u>	綿密な調整が <u>不要</u>	<u>長距離</u> な 地域医療搬送	<u>被災の軽微な</u> 地域に設置
被災地内 キャパシティー有型 (大病院併設型)	患者受入の 病院を <u>確保可能</u>	綿密な調整が <u>不要</u>	<u>短距離</u> な 地域医療搬送	<u>被災の大きな</u> 地域に設置
被災地内 キャパシティー無型 (飛行場等併設型)	周囲に患者受入の 病院を <u>確保不可</u>	綿密な調整が <u>必要</u>	<u>短距離</u> な 地域医療搬送	<u>被災の大きな</u> 地域に設置
前線拠点型 (石巻運動公園型)	<u>周囲の病院は避難が必要な ほどダメージを受けている</u>	<u>病院避難を含む患 者の集約が必要</u>	<u>短距離</u> な 地域医療搬送	<u>被災の甚大な</u> 地域に設置

(注) ここでいうキャパシティー有とは、SCU の周囲において機能の残存した病院が存在し、これらの病院で患者受入可能であることをいう。

今般の医療モジュールの実証にあたっては、被害の甚大な地域（医療の空白地域）での医療機能強化が最優先であると考えられるため、前線拠点型 SCU における医療モジュール検証を実施した。一方で、被災地外キャパシティー有型（花巻型）SCU や被災地内キャパシティー有型（大病院併設型）SCU については、ある程度機能の残存した医療機関がその周辺に存在することが前提であり、これら SCU への医療モジュールの投入については、医療機能強化の効果は小さいと史料されるため、モジュール投入対象から除外した。

今回の実証の結果、医療モジュールを展開し多数の傷病者の長期間の滞在に対応する SCU においては、非常に多くの医療資機材及び消耗品が必要であり、医療モジュール投入時の携行のみでなく、定期的な補充が必須であることが判明した。よって、今回検証を行った前線拠点型 SCU については、補給が困難であることが想定されるため、医療モジュールを投入し強化した医療機能を維持する点で、その課題が明確になった。

従って、医療機能強化が最優先と考えられる前線拠点型 SCU においては、各地域の被災状況に合わせた必要物資等の補給のあり方を十分検討する必要がある。

一方で、前線拠点型 SCU に対応し得る医療モジュールについては、比較的物資の供給が容易な空港等（被災地内キャパシティー無型 SCU）においても当然ながら有効な活用が可能であり、空港等であれば補給についての課題は解決できる可能性がある。

(3) 医療モジュールの必要となる機能について

今回の検証では、モジュールを機能別に分類し、それぞれの必要性について検証を行った。

手術モジュールについては、第1回実証訓練において、自衛隊野外手術システムを用いた検証を行った。3例の手術（仮想）を実施した結果、手術室の環境として手術実施は可能だが、術者等のスタッフの確保や手術資機材及びその滅菌機材の確保など、いくつかの課題が指摘された。また検討WGでの検討において、特に重症外傷の根本治療・ダメージコントロール手術については、医療機関での高度な術後管理が必要であるため、今回の検証の目的からすれば、手術モジュールの有用性は低いという結論に至った。

一方で、E Rモジュールの処置室（初療室レベル）により、実施可能となる処置は拡大し、またI C Uモジュール・透析モジュールによる集中治療継続により、傷病者の予後改善に寄与する可能性があるため、これらは必要な機能と考えられた。更に、検査モジュールやI C Uモジュール内機器による検査についても、正確な適応・診断や搬送の優先順位付けの一助にもなるため、有用な機能だと考えられた。第2回実証訓練においては、セントラルモニター・高機能な人工呼吸器・血液浄化装置・レントゲン撮影検査・血液検査等について、各種の課題の指摘はあったものの、医療機関外での使用（動線・電源確保、電気的安全環境の構築等含む）が可能であることが示されている。このため、各モジュールの具現化にあたっては、これらの機能を搭載した形でモジュールを整備し、S C Uの医療機能強化を図る必要があると考えられた。

また、S C Uの環境として、今回の実証では、前線拠点型S C Uということからテントを設営し、診療部門の活動場所とした。訓練実施上の制約から今回使用したテント（いわゆる運動会用テント）では適切な活動環境の確保は困難であった。

S C Uでは電力、水等のライフラインの確保が必須であることに加え、雨天や強風時などの悪天候時にも一定の安定した安全かつ清潔な医療活動環境を実現するためのシェルターの確保も重要な要素であり、これらロジスティクス面からの必要な機能も装備する必要がある。さらに、活動人員の生活環境を整備、確保するためのロジスティクスも必須である。

シェルターについては、より気密性の高いテントやコンテナ等の活用も想定し得る。一方で、これらをシェルターとして導入することはさらに膨大な物資と人員の輸送により、医療モジュール投入に日数を要することが考えられる。急性期に一定の機動性を確保して被災地内に展開することとのバランスで考えれば、これらの導入の検討とともに、災害時の医療モジュール投入場所の選定においては、被災地内の活用可能な建築物の有無もあわせて考えることが必要であろう。

(4) 医療モジュールの整備・維持管理費用の試算について

今回の検証を行った、医療モジュールの整備費用（概算額）を試算した。実証訓練で使用した資機材を基本に、訓練と同様の 20 床展開の S C U を想定し算出を行った。

表 2 医療モジュールの整備費用（概算額）（単位：千円）

I C U（集中治療室）モジュール （レントゲン撮影、血液検査・尿検査機能を含む）	223,029
E R（救急室）モジュール	14,373
透析モジュール	28,978
検査モジュール（C T）	98,000
ロジスティクスモジュール（ライフライン等）	69,150
本部用モジュール	4,591
合計	438,121

医療モジュールの維持管理費用についても年間の概算額を試算した。

- ・医療モジュール維持管理費用（年間、概算額）：57,800 千円

今回の概算では資機材の価格について、定価を採用しており、実際の整備においては上記の価格と異なる場合がある。

また、維持管理費用については、医療モジュールを発災時にのみ使用することを前提に、医療機器を含むすべての資機材を倉庫等に保管し、平時にはまったく使用しない管理形態での必要な点検、メンテナンス等に係る費用を含めて試算している。

これらの整備・維持管理費用については、医療モジュールの被災地への輸送や補給等のロジスティックスのあり方、被災地での医療モジュールの具体的な運用方法等の検討を今後行うことにより、より現実的な整備費用が算出可能となると考えられる。また、維持管理費用についても、平時の医療モジュールの整備数量、保管場所、管理者、管理形態等の検討を今後行うことにより同様のことが言える。

(5) 医療モジュールの平時の活用策について

医療モジュールの展開及び運用訓練を、各地で繰り返し実施することを平時の活用方法の基本とすべきと考えられる。

(6) 医療モジュールの整備の方向性

医療モジュールの整備の方向性は以下のように考えられる。

- ・大規模災害発生時に搬送資源が枯渇して大量患者の滞留が想定される前線拠点型 S C U において、医療モジュールの活用は医療機能の強化に有効である。

- ・医療機能の強化に有効な医療モジュールとしては、ＩＣＵ（集中治療室）モジュール（レントゲン撮影、血液検査・尿検査機能を含む）、ＥＲ（救急室）モジュール、透析モジュール、検査モジュール（ＣＴ）である。
- ・一方で手術（重症外傷の大規模な手術等）については、医療モジュールによる機能提供は必ずしも有効でないと思われる。必要に応じて、自衛隊等、モジュール化された医療資機材を保有する機関と連携したＳＣＵの展開・運用を行い、それらの資機材の活用なども視野に入れるべきである。（例：自衛隊が保有する野外手術システム等）
- ・電力・水などのライフラインの確保が必要である。
- ・医療資機材（消耗品）の定期的な補充を行うロジスティクスが必要であり、前線拠点型ＳＣＵにおいてはこの点が大きな課題である。
- ・飛行場等であれば輸送・補給等の課題に対して優位性があると考えられるため、医療モジュールの活用場所としては、被災地内キャパシティー無型ＳＣＵ（飛行場等併設型）も視野に検討すべきである。
- ・医療モジュールを投入する場合の建築物の確保
 ＳＣＵへ医療モジュールを投入し、適切な活動を行うにあたっては、その活動場所として建築物を確保すること、あるいは気密性の高いテントやコンテナ等が導入されることが望ましく、その場合の医療資機材等については、検討の余地が認められる。

5 今後の課題

今後の課題としては次のとおりである。

- ・医療モジュールの被災地への輸送、物資補給等を行うロジスティクスについて
 急性期の被災地へ大量の資機材の輸送が必要となる医療モジュールの投入にあたっては、輸送手段及び輸送を行う人員の確保等のロジスティクスについて検討が必要である。また、ＳＣＵ活動中においても大量の消耗品等の補充の必要性が指摘され、これらへ対応するロジスティクスのあり方も重要である。また、これらのロジスティクスの観点からみれば、空港等（被災地内キャパシティー無型）への投入に優位性が指摘されており、検討の余地が認められる。
- ・資機材輸送のロジスティクスや活動環境としての建築物の活用等の検討にあたっては、南海トラフ地震等の被災想定に沿って医療モジュールの投入が必要と考えられる場所・地域の候補地を選定のうえ、特性を考慮しながら個別に検証を行うことも有用であると考えられる。
- ・災害時の運用人員の確保について
 被災地に参集するＤＭＡＴがこれらの医療モジュールの展開、設置、運用をすべて担当することは困難であることが検証から明らかになっている。医療モジュール

ルを投入したＳＣＵにおいて、活動隊の主力となるDMA Tを対象とする医療モジュール展開・運用訓練の継続的な実施が必要である一方で、医療モジュールの機器・機能を熟知した人員の育成・確保が重要であると考えられる。医療モジュールやシェルターの展開には、それに習熟したロジスティクス要員が必要である。さらには、医療モジュールに含まれる各種医療機器を設定、運用するためには、それらの機種や機能を把握した臨床検査技師、診療放射線技師、臨床工学技士等の医療者が確保されるべきである。医師、看護師についても医療モジュールを活用した特定の処置及び集中治療が確実に行える人材の確保が重要である。このような人員をどのように育成し、災害時にどのように確保するかは、今後の検討が必要である。

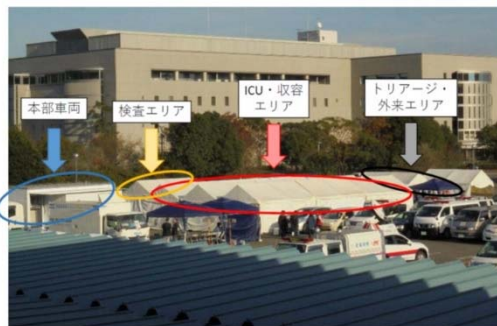
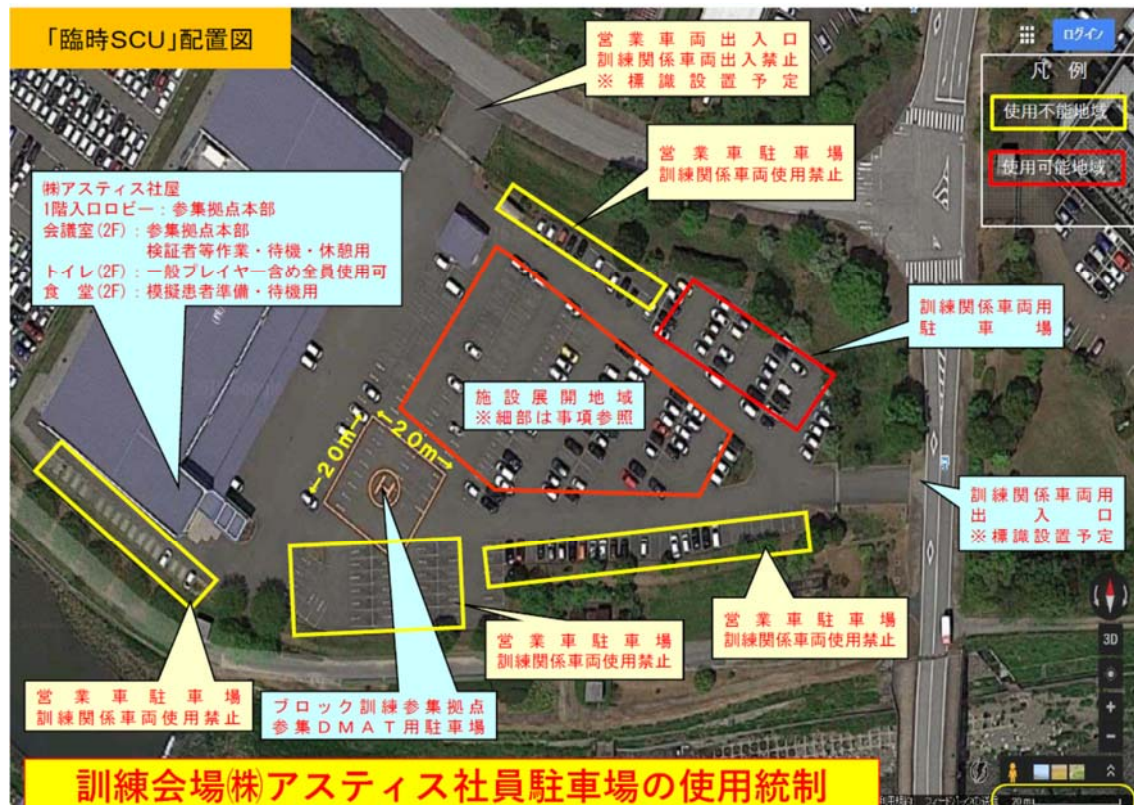
- ・医療モジュールの具体的な運用方法について

今後、実際に医療モジュールの整備、運用を行う段階においては、医療モジュールを投入したＳＣＵでの活動について、具体的かつ詳細な必要な要領、手順等を活動要員に示すことをできるよう、その運用方法について事前に検討が必要である。検討が必要な主な項目として、医療モジュールを投入したＳＣＵで対応する具体的な傷病・処置の決定や、軽症、治療対象外患者への対応要領、感染症に関する対応要領、薬品や輸血の管理体制や方法、ＳＣＵ内での検査等の依頼、診療の記録等に係る各種様式の整備及び運用方法等、事務面での課題などが指摘されている。

- ・整備・維持管理費用について

医療モジュールの整備・維持管理費用の算出にあたっては、整備数量、平時の保管場所、管理者、管理形態等の検討が今後必要であり、これとともに検討する必要がある。

【実証状況の写真】



6 平成 29 年度の実証訓練等の概要

(1) 実証訓練及び調査の概要

概 要：平成 25 年度から平成 28 年度までの実証訓練及び調査・検討によって明らかになった課題を踏まえた実証訓練を実施し、災害医療における実行性の高い船舶の活用シーンを明らかにするとともに、既存船舶を活用した医療活動の可能性等について総括する。

(実証訓練内容)

- ・ 艦船内への臨時 S C U の設置
- ・ 和歌山県医療調整本部及び近隣災害拠点病院との連携訓練
- ・ E M I S 等の利用に係る実証訓練
- ・ 患者搬送から安定化処置、搬出等に至るまでの訓練

実 施 日：平成 29 年 8 月 29 日（土）

場 所：和歌山県下津本港区第 4 埠頭（沖合停泊を想定）

想定災害：南海トラフ地震

想定時期：急性期

(2) 使用船舶・資器材

使用船舶：海上自衛隊 輸送艦「おおすみ」

資 機 材：艦船内搭載用医療モジュール（仮称）、D M A T 標準資機材 等

(3) 結果（課題、追加実証項目等）

1) 艦船内への臨時 S C U の設置

① 車両への資器材の搭載

- ・ かが台車 14 台分の資器材を人員 5 名、約 2 時間でパッキング、車両へ搭載（課題）
- ・ 雨天に対応するためかが台車の防水（塵）カバーの準備
- ・ 艦船内での迅速な資器材展開を考慮したパッキング

② 艦船への資器材の搭載

- ・ 車両に搭載した資器材を人員 40 名、約 1 時間で艦船に搭載（課題）
- ・ 干満によりタラップ（艦船と岸壁をつなぐ階段）の勾配が変化するため、急勾配時は作業時間の延長、作業員の増員等が必要
- ・ 資器材保管ケースの強度、艦船搭載後の配置、配分経路の事前調整

③ 艦船内での資器材の展開

- ・ 搭載した資器材を人員 80 名、約 2 時間で艦船 S C U 本部・診療部門を展開（課題）
- ・ 資器材展開後の甲板への固定、展開訓練の実施

2) 和歌山県医療調整本部及び近隣災害拠点病院との連携訓練

- ・ S C U本部を指揮所に位置づけ、日本赤十字和歌山医療センター等と連携

(課題)

- ・ 乗艦位置や活動海域等により、各活動拠点本部との連携が困難になることも予想されるため、状況に応じて本部レベルへの格上げ等柔軟な措置が必要
- ・ 患者搬送をヘリコプターに依存しているが、ヘリコプターの確保や飛行が困難な状況を想定して、L C A Cを活用した搬送も今後検討

3) E M I S等の利用に係る実証訓練

- ・ D M A T業務調整員約 10 名、約 3 時間でインターネット環境を構築

(課題)

- ・ 艦船管理者との事前調整により、艦船衛生電話の限定的使用や船舶専用衛星電話の設置・使用について検討

4) 患者搬送から安定化処置、搬出等に至るまでの訓練

- ・ D M A T 73 名、輸送艦「おおすみ」の衛生要員、移動衛星班等 8 名の連携により、約 5 時間で 46 名の患者受入れ、艦船内搬送後の安定化処置、搬送準備を実施
- ・ 艦船内での患者搬送は、艦船内エレベーター、各種ストレッチャー、艦船内の担架搬送要員との連携により円滑に実施

(課題)

- ・ 夏季の車両甲板は、気温が 30 度を超えるため診療環境としての問題、活用時期の検討
- ・ 空調設備の整った陸自居住区（陸上自衛隊用の寝室）への収容も検討併せて、急勾配で狭隘な階段における患者搬送についての検討が必要

5) まとめ

① 訓練の統裁

- ・ 艦船の運用特性に基づく訓練統裁計画を策定し、D M A Tの乗艦から下艦に至る一連の行動が確認できた。

(課題)

- ・ 艦船別業務運用マニュアルを作成し、同マニュアルの検証を兼ねた実効性の高い訓練の統裁
- ・ 効果的な訓練統裁のための、統裁要員の量的・質的確保、部隊運用における自衛隊からの支援受け
- ・ 艦船保有機関との平時からの連絡体制（調整担当者）の構築

- ② 活動間における指揮等（指揮・統制、安全管理、調整、評価）
- ・ 艦船側とDMA T側との指揮系統図を事前に作成し訓練を実施
 - ・ 艦船内のDMA Tの運用は、部隊レベルである程度調整可能
- （課題）
- ・ 艦船SCUの設置権限、設置要請等、権限と責任の明確化
 - ・ 被災県等から国にSCU設置を要請するシステムの構築
- ③ 艦船における治療等活動（トリアージ、治療、搬送）
- ・ 艦船の衛生要員と移動衛生班等8名、診療部門50名で約5時間で46名の患者搬送、安定化処置、搬出準備を実施
 - ・ 治療機能を発揮するためには、医師の技量のみでなく、医療資器材、診療環境、後送装備等を含めた総合力の必要性を確認
- （課題）
- ・ DMA T標準器材、艦船搭載医療器材の品目選定
 - ・ 資器材の事前配置場所や維持管理、教育訓練、費用対効果等を含めた総合管理

7 平成25年度～29年度 大規模災害時の船舶活用に係る実証訓練（機能分類）

特徴	急性期	亜急性期・慢性期
公的船舶（政府艦船） ○発災後の迅速な調達が可能 ○アメニティが低い ○緊急性、非代替性の観点から長期の利用は困難	平成25年度 ・実施日：平成25年8月31日（土） ・場所：三重県尾鷲港沖 ・概要：海上自衛隊輸送艦「しもきた」に陸上自衛隊野外手術システムを搭載し、洋上医療拠点への患者搬送、応急措置・安定化処置の実証訓練を実施  平成25年度（訓練状況） 患者搬送（ヘリ甲板→車面甲板）  手術室での処置 平成27年度 ・実施日：平成27年9月1日（火） ・場所：東京港木材ふ頭 ・概要：接岸した海上自衛隊護衛艦「いずも」において、羽田空港SCUを補完する実証訓練を実施  平成27年度（訓練状況） 艦内移動（拒害） 平成29年度 ・実施日：平成29年7月29日（土） ・場所：和歌山県下津本港 ・概要：接岸した海上自衛隊輸送艦「おおすみ」において、医療モジュールを搭載し、洋上SCUの実証訓練を実施  平成29年度（訓練状況） 車面甲板に医療モジュールを展開	平成26年度 ・実施日：平成26年11月25日（火） ・場所：東京港晴海ふ頭 ・概要：接岸した民間カーフェリー「はくおう」に臨時医療施設を展開し、救急車による患者搬送、船内での模擬診療、安定化した患者の移送検討等の実証訓練を実施  平成26年度（訓練状況） 患者搬送  安定化処置 平成27年度 ・実施日：平成27年9月1日（火） ・場所：東京湾 ・概要：航行中の東京海洋大学練習船「海鷹丸」において、血液浄化療法に係る実証実験を実施  平成27年度（訓練状況） 血液浄化療法の検証 平成28年度 ・実施日：平成29年2月5日（日） ・場所：神戸港 ・概要：接岸した民間カーフェリー「こんぴら2」に要配慮者を受入れ、医療支援、生活支援実証を実施  平成28年度（訓練状況） 要配慮者に医療・生活支援を実施
民間船舶 ○発災後の迅速な調達は困難 ○客室を備えた客船・フェリーは、アメニティが高い ○ヘリポートがない		

8 平成25年度～29年度の実証訓練結果

年 度		平成25年度		平成26年度		平成27年度		平成28年度		平成29年度
場 所		三重県 尾鷲港沖	東京都 東京湾晴海埠頭	東京都 東京湾	東京都 木材埠頭	兵庫県 神戸港新港第3突堤	高知県 市内医薬品会社車場	和歌山県 下津本港区第4埠頭		
使用艦船		海自輸送艦 しもきた	防衛省チャーター船 はくおう	海洋大練習船 海鷹丸	海自護衛艦 いずも	民間フェリー こんびら2	なし (地上設置)	海自輸送艦 おおすみ		
使用目的及び機能		洋上医療拠点SCU	・ 臨時医療施設 ・ 避難所救護所	血液浄化療法実証試験	羽田空港SCUの補完	・ 臨時医療施設 ・ 避難所救護所	陸上での前線線拠点 型SCU	・ 動く洋上SCU ・ 病院避難者輸送		
使用医療器材		陸自野外手術システム	日赤dERU DMAT標準資器材	人工透析器材	陸自野外手術システム	DMAT標準資器材	医療モジュール	・ DMAT標準資器材 ・ 医療モジュール ・ 艦内医務室器材		
訓練概要	活用想定時期	急性期	急性期～慢性期	重急性期～慢性期	急性期	重急性期～慢性期	急性期	急性期		急性期
	他地域との連携	○	×	×	○	×	×	○	○	○
	出港から帰港までの訓練想定	×	×	×	×	×	×	×	×	○
成果及び良好な事項		海自艦船に陸自野外手術システムを搭載することによる洋上医療拠点としての有用性を確認	民間フェリーによる急性期から慢性期までの臨時医療施設としての有用性を確認	航行中の艦内における血液浄化療法の有用性を確認	羽田空港SCUと連携することによると既存SCUの補完機能の有用性を確認	民間フェリーによる重急性期から慢性期までの臨時医療施設としての有用性を確認	前線拠点SCUにおける医療モジュールの有用性を確認	海自艦船に医療モジュールを搭載し艦船航行の連続性を想定することにより動く洋上SCUとしての有用性を確認		
訓練結果	問題点及び今後の対応	▲ 公的艦船のみの検証 → 民間艦船の検証	▲ 器材の配置のみで航行間の作動検証未実施 → 搭載器材の実証訓練	▲ 既存SCUの未活用 → 羽田SCUとの連携	▲ 急性期のみの検証 → 重急性期から慢性期の検証	▲ DMAT標準資器材のみで検証 → 同資器材以外の医療資	▲ 医療モジュール器材と治療・収容等基準の不整合 → 治療・収容等基準に整	▲ 根拠規則未整備 → 関係規則の整備 ▲ 患者搬入アセストとの連携未実施 → ヘリコプター及びL C A Cとの連携 ▲ 通信環境が脆弱 → 艦船用衛星電話の検討		

9 平成25年度～29年度の船舶別検証結果

区分	所属機関等	船舶名	活用想定時期	有用性	課 題
公的	海上自衛隊	護衛艦	急性期	指揮・統制能力、ヘリコプター搭載及び充実した医療設備・スタッフで「動くSCU」としての有用性は高い。特に搭載したヘリコプターの同時発着により効率的な患者の搬入・搬出が期待できる。 また、陸自野外システム等の展開も可能であり、医務室とあわせた医療機能の強化も可能である。	・ヘリコプターの同時発着に伴う診療業務及び艦内全体の運用への影響が未検証 →訓練時間及びヘリコプターの確保等の観点から実行動では検証困難なため、勉強会及び机上演習等による確認が望ましい。 ・医療環境が外気温に大きな影響を受ける。 →温度調整を行える資器材の投入する。
		輸送艦		ヘリコプター着艦可能な甲板及びLCAの搭載で「動くSCU」としての有用性は高い。 特にヘリコプター飛行困難時において搭載したLCAによる効果的な患者搬送が期待できる。 また、陸自野外システム等の展開も可能であり、医務室とあわせた医療機能の強化も可能である。	・LCAについては、搬送適応患者の選定、発艦・着艦に伴う診療業務及び艦内全体の運用への影響が未検証 →訓練時間及び安全性の観点から総合訓練での検証困難なため、単独訓練等による確認が望ましい。 ・医療環境が外気温に大きな影響を受ける。 →温度調整を行える資器材の投入する。
		補給艦		未検証	自衛艦最大規模の病床数（集中治療室8床、病室46床）を有効に活用するための所内配置と動線が未検証 →寄港時等を活用した確認及び効果的な訓練状況付与計画の策定が望ましい。
	海上保安庁	巡視船	急性期 ～ 亜急性期	指揮通信設備や被災地への救援物資運搬能力等を備えた災害対応型巡視船で、艦尾甲板はヘリコプター甲板として使用できることから「動く小型SCU」としての有用性は高い。 特に定期的に日本赤十字社と連携訓練を実施しており、連携能力が期待できる。	・エレベーターや階段が狭いため、専用のストレッチャーや担架が有用である。 ・艦船用医療モジュールの運用が未検証 →寄港時等を活用し、内部配置及び動線等から、各モジュールの適正数及び搭載要領等を確認することが望ましい。
民間	フェリー会社	防衛省 チャーター船	亜急性期	ヘリコプターの着艦は不可能であるが、自衛艦に比べて艦内の区画や床面の凹凸が少なく、空調設備・トイレ・シャワー等が充実している。そのため、接岸時の運用により、中等症以下の患者や避難生活が長期化した要配慮者の受入に有用である。 また、車両甲板へは日赤dERU等の資器材の展開ができるため、医療機能の確保が可能である。	・船舶ならではの揺れによる船酔い、発電機から出る騒音や排気ガスなどの臭気、また周囲が海であるための自殺の懸念についての調査が不十分 →滞在期間や収容する際の人選についての調査を実施する。
		カーフェリー	慢性期	ヘリコプターの着艦は不可能であるが、自衛艦に比べて艦内の区画や床面の凹凸が少なく、接岸時の運用に有用である。	
	海洋大学	航海実習船	慢性期		

10 平成25年度～29年度の医療モジュール・資器材の検証結果

モジュール・資器材	実証訓練実施船舶	訓練時に使用した数量 (1隻当たり)	有用性	課題
陸上自衛隊野外手術システム	海上自衛隊護衛艦「いずも」	1セット	- 自衛隊艦船の手術室と医療資器材を組み合わせることで、医療機能が拡充される。 - 手術用、滅菌用等、それぞれコンテナ化してトラックに積載されているため、車面甲板への積込や展開が容易 - 電源車や水トレーラを牽引しているため、艦船の水や燃料を節用	- それぞれの船舶に展開できるシステムの数量が不明 - 洋上移動中の展開が可能なかの調査が未実施 - 実災害時に必要数が確保できるか不明 - 患者収容用テントは野外手術システムとは管理区分が異なるため必要数の検証が未実施
dERU (日本赤十字社 国内型緊急対応ユニット)	民間カーフェリー「はくおう」	1台	自衛隊艦船の手術室と医療資器材を組み合わせることで、医療機能が拡充される。	医療スタッフもセットにし、事前の訓練が必要
持続型血液浄化装置	全ての船舶	2台	- 洋上での使用に関し、特段の支障はなかった。 - 点滴治療や透析患者用避難食の提供等の治療介入を組み合わせることで、応急的治療としては十分意義がある。	- 揺れによる影響をうけるため、船舶の種類や気象状況によって、係留時の揺動や揺れの調査が必要 - クラッシュ症候群の治療に関しては、患者の合併症や急変時に対応するためICUに準じた治療を継続する必要があるため、航行しながらの治療は困難 - 血液浄化の実施に関しては、臨床工学士の配置が必要であり、医師・看護師を含めたDMAT隊員への教育体制の構築が必要
個人用透析装置及び輸血ポンプ	全ての船舶	不明	- 洋上での使用に関し、特段の支障はなかった。 - 重症者を除く一時的利用等については有効	透析排水等の医療廃棄物の処理方法の検討が必要
EMIS (広域災害救急医療情報システム)	全ての船舶	1セット	衛星電話回線を活用してインターネットに接続することで、通信速度や安定性の確認ができた。	- 沖合停泊状況における安定的な通信確保が不明 - 船舶用衛星電話の使用が未実施

指揮所モジュール(以下内訳) ・船舶用衛星電話×一式 ・小型トランシーバー×12 ・携帯用パソコン×12 ・小型プロジェクター×1 ・小型プリンター×4 - A8B11・電源ドラム×4 ・携帯用折畳機×2 ・携帯用折畳機×12 ・椅子×20 ・携帯用ホワイトボード×10 ・被災地地図及び海図×2 ・事務用品(消耗品)×所要	海上自衛隊輸送艦「おおすみ」	110×80×170 (カゴ台車の大きさ) ×2台分	携帯用折畳機や同ホワイトボードは、モジュールのコンパクト化、車両・艦船への搭載の省力化及び艦内での指揮活動に有用であった。	携行した地上用衛星電話は、接岸状態の運用であったため問題は生じなかったが、沖合停泊状態では不通の可能性が高いため、今後は船舶用衛星電話の検証が必要
診療・検査モジュール(以下内訳) ・診察台×4 ・小型无影灯×4 ・臨床検査セット×一式 ・携帯型X線撮影装置×一式 ・超音波診断装置×2 ・小型床検査セット×一式 ・人工透析器材×一式 ・蘇生セット×4 ・創傷セット×2 ・熱傷セット×1 ・骨折セット×3 ・輸血及び輸液セット×1 ・緊急医薬品セット×3 ・雑品セット×1 ・DMAT標準資器材×15	海上自衛隊輸送艦「おおすみ」	110×80×170 (カゴ台車の大きさ) ×5台分	DMAT標準資器材に訓練用医療消耗品を活用し、模擬診療を検証できたことは有用であった。	・人工透析器材は精密機器として車両で搬送するため、他のモジュールとの積載区分を考慮することが必要 ・民間艦船は、全ての資器材を搭載する必要があるが、公的艦船は艦内医務室の資器材が許可された場合、左記モジュールからの搭載資器材の選定が必要
収容モジュール(以下内訳) ・折畳式簡易ベッド×40 ・毛布×80 ・折畳式点滴台×20 ・ドラッグジュエント(空調機を含む。) ・患者用トイレ×所要	海上自衛隊輸送艦「おおすみ」	110×80×170 (カゴ台車の大きさ) ×2台分 ※ドラッグジュエントを除く (未検証のため)	折畳式簡易ベッドは、携行及び組立が容易で早期の艦内施設の開設及び診療業務開始に有用であった。	公的艦船において、空調設備の整った陸自居住区の使用が困難な場合は車両甲板を使用することとなるが、夏季及び冬季の同甲板は診療行為を実施するには適切でないことから、空調機付ドラッグジュエントの検討が必要
患者搬送モジュール(以下内訳) ・ストレッチャー×4 ・車椅子×4 ・リッターキャリア×4 ・ターボリン担架×10 ・患者防水シート×10 ・電動昇降機×2	海上自衛隊輸送艦「おおすみ」	110×80×170 (カゴ台車の大きさ) ×2台分	・広大かつ立体的な船舶内において、患者を安全かつ確実に搬送するため、各種ストレッチャーは非常に有用であった。	・公的艦船において陸自居住区が使用可能な場合、急勾配で危険な階段を昇降するための「電動昇降機」の使用についての検証が必要 ・搬送モジュールを有効に活用するためには、「搬送要員の確保」が必要であり、運用計画等においてDMATと艦船管理者との間で認識共有を図ることが必要
管理モジュール(以下内訳) ・食料×60人×3食×1週間分 ・水×60人×20×1週間分 ・トレットベーパー等×所要 ・簡易トイレ×所要 ・ゴミ袋×所要 ・その他の日用品×所要 ・発電機用燃料×所要	海上自衛隊輸送艦「おおすみ」	110×80×170 (カゴ台車の大きさ) ×2台分	・訓練は1日で終了するため、1週間分の食料及び水等を携行することはなかった。船舶内では陸上のように軽易に購入、補充することが困難なことから、DMAT隊員に訓練当日分の食料等を携行させ、管理モジュールの重要性を意識付けられたのは有用であった。	・たとえ1日の訓練であっても、空箱等を利用して管理モジュールを搭載し設置場所及び管理要領等を検証することが望ましい。 ・食料及び水は消費期限があるため、備蓄においてはローリングストック法(訓練等の場を活用して期限までに使用して新品と入れ替える)による、経済性と即応性の両面からの平時管理要領の検討が必要

第2節 実行性の高い船舶活用シーンの想定例

1 南海トラフ地震における艦船SCU運用の一例（イメージ）

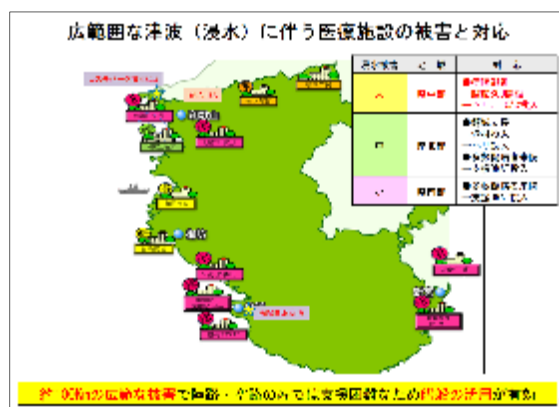
【シーン1：〇月〇日〇時〇分：発災】

〇〇を震源とする震度〇（M〇）の地震が発生。〇〇県～〇〇県の広範な地域に甚大な被害が発生した模様。特に〇〇県においては沿岸一帯に津波が押し寄せ、陸・海・空からの救援が必要であり、航空及び地上からの偵察に基づき、支援所要が見積もられた。



【シーン2：〇月〇日 発災から〇時間経過：艦船SCU開設要請】

被害が甚大な〇〇県は、県内の飛行場が津波により使用不可能となり、県内各所で孤立する負傷者をヘリコプター等により被災地外へ搬出することを決定。隣県の被害も甚大で受入れ及びアクセスにも制限を受けることが予想されるため、政府に対して洋上からの救援と艦船SCUの設置を要請した。



【シーン3：〇月〇日 発災から〇時間経過：出航準備】

防衛省海上自衛隊は、計画に基づき待機中の自衛艦の派遣準備を開始。移動衛生班等を乗艦させ能力強化を図るとともに、自衛艦所属基地所在の県等防災担当者は、関係機関と調整し、当初、DMA T 2 隊を乗艦させ、海上自衛隊医療調整官等との調整により速やかに出航した。

【シーン6：○月○日 発災から○時間経過：患者受入開始】

被災地で救助活動中の各機関のヘリコプターが、逐次、負傷者を搬入。艦船内では計画に基づき整齊と受入・治療・収容が開始された。艦船内で収容が困難な患者は、安定化処置後、搬出専用ヘリコプターにより上位組織（活動拠点本部）から指定された病院に搬送され、その他の患者は、逐次、艦船内の陸自隊員居住区等に収容された。



【シーン7：○月○日 発災から時間経過：日没○時間前】

複数のヘリコプターより約 30 分間隔で患者が搬入され、艦船内の患者収容率が約 70% (航行間の艦船内看護における不測の事態に対応するための安全基準として設定) に達するとともに、夜間は甲板へのヘリコプターの離発着が困難であることから、自衛艦は指定された港に向け航行を開始した。この間、艦船内では収容患者の継続看護を実施するとともに、支援を継続するため複数の艦船が現地に派遣され、翌朝から支援が実施できるよう準備を開始した。

【シーン8：○月○日 発災から○日経過：亜急性期から慢性期に移行】

複数の組織及び艦艇による洋上での支援のため、全般を統制する艦艇（指揮統制能力に優れた艦艇）が派遣され、当該艦の統制の元、ヘリコプター及びLCACにより整齊と患者が収容された。緊急を要する患者は、安定化治療後、後送専用ヘリコプターにより上位本部（活動拠点本部）から指定された病院に搬送された。その他の緊急

今後の患者収容・搬出のイメージ（案）

I
近所の中継点
活用し患者を搬出

II
南浦へりによる
緊急搬送の搬出

陸路不通時
近所中継点更
の搬出プロトコル 発動

III
船による搬送

近所中継点の搬出

船搬送時
の患者の収容

近所中継点の搬出

船搬送時
の患者の収容

別紙 民間フェリーの特性（イメージ）

人と荷物と大規模な搬送と医療、介護、福祉の連携を図る。高層階に救急隊の待機、搬送、搬入搬出の準備を可能とする。

別紙：船内標準配置表



第 3 章 船舶活用に向けた今後の対応等

第 1 節 今後の対応等（検証・調査項目等）

1 船舶活用の方向性

平成 25 年度から平成 29 年度までの実証訓練等の総括を踏まえた船舶活用の方向性は、別紙 1 のとおり。

2 船舶別想定装備・今後の検証項目

上記 1 及び平成 25 年度から平成 29 年度までの実証訓練等の総括を踏まえた、船舶別の想定装備と今後の検証項目は、別紙 2 のとおり。

船舶活用の方性

別紙1

急性期	
公的船舶	[有用性] (海上自衛隊護衛艦、輸送艦) ○ 政府が保有している艦船であり、災害発生時に災害派遣の三要件（公共性・緊急性・非代替性）が整えば、迅速な調達、運用が見込める。 ○ ヘリ甲板やLCACを備えていることから、接岸できない地域においても患者の受入れが可能。 ○ 手術室などの医療施設が備わっており、また陸自の野外手術システム、日赤のdERU等の医療資機材も船内で展開可能なため、医療機能の拡充が可能。 [課題] (海上自衛隊護衛艦、輸送艦) ○ 投入された医療スタッフが船内の医療施設や投入した医療資機材を駆使して円滑に医療業務を実施するためには、船内構造の理解、艦船乗組員（自衛隊員等）との連携の強化及び機器を駆使するための継続的な訓練が必要。 ○ 船内の車両甲板での医療行為は、医療環境が外気温に大きな影響を受けることから、真夏、真冬などの運用は難しい。 ○ ヘリコプターやLCACの発着に伴う、搬送適応患者の選定や艦内全体の運用について未検証
亜急性期・慢性期	
民間船舶	[有用性] (民間カーフェリー) ○ 車両甲板を活用して陸自の野外手術システム、日赤のdERU等の医療資機材も船内で展開し、医療活動が可能である。 [課題] (民間カーフェリー) ○ ヘリ甲板を有しないことから、港に接岸できることが活用の条件となる。 ○ 発災後、速やかに適当な船体を選定し、所有する民間会社から借り受ける必要があるが、その手続き等を考慮すると即応性に乏しい。 ○ 船内の車両甲板での医療行為は、医療環境が外気温に大きな影響を受けることから、真夏、真冬などでの運用は難しい。 [有用性] (民間カーフェリー) ○ 快適な客室や生活機能を有しており、 ・ 中等症以下の患者（軽症者、維持透析患者、慢性病患者等）に対して医療行為を提供できる。 ・ 避難生活が長期化した要配慮者を受入れに有用。 ○ 車両甲板への日赤dERU等の医療資器材の展開が可能である。 [課題] (民間カーフェリー) ○ 航行中の環境下では、機材の安定した動作が困難な場合があり、港に係留する必要がある。 ○ エレベーターや階段が狭く、ストレッチャーや担架の使用に支障がある可能性がある。 ○ 船舶ならではの揺れによる酔い、発電機から出る騒音や排気ガスなどの臭気、また周囲が海であるための自殺の懸念などがあり、滞在期間や収容する際の人数に注意が必要 ○ 必要な医療モジュールの配置や動線、必要数について未検証

＜民間カーフェリーの急性期使用＞
・ 各種条件が揃った場合の有用性は認められる。
・ 課題や制約が大きい(即時調達、接岸条件等)。

＜民間カーフェリーの亜急性期・慢性期使用＞
・ 有用性が認められる。
・ 課題も今後の検討、訓練、条件の絞り込みで極小化が見込める。

＜公的船舶の急性期使用＞
・ 有用性が高い。
・ 課題も今後の検討、訓練、条件の絞り込みで極小化が見込める。

船舶別想定・装備・今後の検証項目

別紙2

区分	所属機関等	船舶名	活用想定時期	活動場所(状況)	搭載されるモジュール案(案1、案2のいずれか)		活用における留意事項	今後の検証項目
					(案1)医療モジュール ①指揮モジュール ②診療・検査モジュール ③収容モジュール ④搬送モジュール ⑤管理モジュール が必要	(案2) ・陸上自衛隊野外手術システム ・日本赤十字社dERU		
公的	海上自衛隊	護衛艦	急性期	沖合(停泊)			・夏・冬・春における車両甲板での温度調整 ・確実な飛行統制に基づくヘリコプターの同時発着	・陸上居住区の使用許可調整及び患者搬入要領 ・ヘリコプターの同時発着時が診療業務に及ぼす影響 ・必要なモジュールの個数、動線や配置の確認 ・船舶衛星電話の限定的使用や船舶専用衛星電話の設置の検討 ・海自隊員等との連携を含めた艦船業務運営マニュアルの有用性の確認
		輸送艦	急性期	沖合(停泊)	全てのモジュールが必要であるが、艦内には手術室、集中治療室及び病室があるため、②診療・検査モジュールとしては、医療室に不足している資器材を選定する等、全ての項目が必要ではない。	診療・検査を実施できる資器材は搭載されているが、搭載されていない機能を補うため、①指揮モジュール、③収容モジュール、④搬送モジュール、⑤管理モジュールの投入が必要。	・夏・冬・春における車両甲板での温度調整 ・患者の特性を考慮したLCAGの活用	・陸上居住区の使用許可調整及び患者搬入要領 ・LCAGの運用が診療業務に及ぼす影響 ・必要なモジュールの個数、動線や配置の確認 ・船舶衛星電話の限定的使用や船舶専用衛星電話の設置の検討 ・海自隊員等との連携を含めた艦船業務運営マニュアルの有用性の確認
		補給艦	急性期	沖合(停泊)			未検証	・自衛艦最大規模の病床数を有効に活用するための内部配置及び患者動線等 ・必要なモジュールの個数、動線や配置の確認
		巡視船	亜急性期・慢性期	沖合(停泊)	全てのモジュールが必要	船舶への搭載は適さない (車両甲板等の展開できるスペースがないため)	・活用想定時期及び活動場所に応じた医療モジュールの選定	・使用要領の作成 ・必要なモジュールの個数、動線や配置の確認
民間	フェリー会社	防衛省 チャーター船	亜急性期・慢性期	港湾(接岸)	①指揮モジュール、 ②診療・検査モジュール、 ④搬送モジュール、 ⑤管理モジュール が必要 (③収容モジュールは客室を使用するため不要)	陸上自衛隊システム又はdERU以外に、 ①指揮モジュール、④搬送モジュール、 ⑤管理モジュールが必要	・陸上自衛隊等の災害派遣部隊輸送との機会に伴う事前調整 ・活用想定時期及び活動場所に応じた医療モジュールの選定	・階段やエレベーターが狭いため、移動に適したストレッチャー等の検討が必要 ・陸上自衛隊等の災害派遣部隊輸送の計画を考慮した運用計画の策定と自衛隊統合演習(机上演習)における実効性の検証 ・選定した医療モジュールの搭載、配置及び使用要領
		カーフェリー	慢性期	港湾(接岸)	①指揮モジュール、 ②診療・検査モジュール、 ④搬送モジュール、 ⑤管理モジュール が必要 (③収容モジュールは客室を使用するため不要)	陸上自衛隊システム又はdERU以外に、 ①指揮モジュール、④搬送モジュール、 ⑤管理モジュールが必要	・活用想定時期及び活動場所に応じた医療モジュールの選定	・選定した医療モジュールの搭載、配置及び使用要領 ・長期間の生活を想定し、船酔いや自らの懸念等に係る対策の検討 ・要配慮者の症状を考慮した部屋の配置や船内レイアウトの検討 ・有用と思われる要配慮者や受入者の選定方法を整理する
		航海実習船	慢性期	港湾(接岸)	全てのモジュールが必要	船舶への搭載は適さない (車両甲板等の展開できるスペースがないため)	・活用想定時期及び活動場所に応じた医療モジュールの選定	・選定した医療モジュールの搭載、配置及び使用要領

3 平成 30 年度以降の訓練の方向性（案）

上記 2 を踏まえ、実効性の高い訓練を実施するためには、費用対効果の低い項目は動向の継続確認に留め、中期的な訓練計画を策定した上で各年度の訓練計画を策定することが望ましい。

なお、計画の実効性を高めるためには、艦船保有機関等の特性（運用構想、恒常業務及び年度予定等）と乗艦する DMA T の特性（訓練可能可能時期、訓練参加可能人員等）を十分把握してマッチングし、訓練計画及びマニュアル等を早期に提示し情報共有を図ることが重要である。

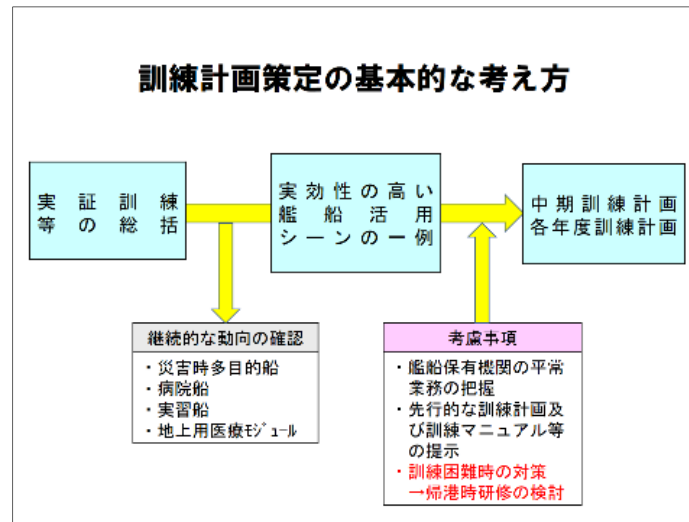
理想的には、被害が予想される自治体、艦船保有機関及び DMA T が、共通の訓練科目表、訓練到達基準及び訓練進度表等の下、年間を通じて各組織で個人の訓練～チームの訓練～部隊の訓練と積み上げ、最終的に責任者による練度判定を受けることが望ましい。しかし、現実的には各組織とも、それぞれの恒常業務が多忙で理想的な訓練を実施することは極めて困難である。また全ての艦船で実動訓練を実施することは実行の可能性が低いため、寄港停泊時等を活用した以下の訓練が望ましい。

（１）艦船外での訓練

- ① 図上訓練によるマニュアル内容（指揮系統、資器材の内部配置、治療業務実施要領、管理業務、安全管理）の確認
- ② 指揮所訓練による艦船指揮所、DMA T 指揮所及び合同調整所の業務の流れ及び調整要領の確認

（２）艦船内での訓練

- ① マニュアルに基づく資器材の搭載から内部配置の一連の行動
搭載要領・所要時間・人数、艦船内固定要領・所要時間・人数、内部配置・所要時間・人数
- ② 資器材及び人員配置後の診療業務の一連の行動
患者受入情報受領～ヘリコプター着艦～患者卸下～艦内搬送～受入トリアージ～安定化処置～収容・看護について、病態の異なる複数の模擬傷病者を用いて訓練する。
- ③ 前項と連動した指揮所業務
前項の一連の業務と連動し、指揮所において適時に情報提供・収集するとともに必要な業務統制を実施する。この際、指揮所の状況判断及び調整能力を検証するため、通常の模擬患者と並行して不測事態（緊急ヘリコプター搬送患者の発生、艦内における死亡等）の状況を付与する。



(3) 中期計画

1) 目的

中期的な訓練の目標を設定した上で、単年毎の訓練の根拠を明示し、訓練の継続性を担保する。

2) 計画策定上の留意事項

普遍的に実施すべき事項（艦内での治療・収容等）、艦種特性に応じて実施すべき事項（指揮系統の確立、内部配置等）及び訓練想定に応じて実施すべき事項（ヘリコプター等による患者の受入れ・搬出等）を明示し、効率的な訓練に努める。

3) 艦船使用目的

- ① 当初、沖合停泊で艦船 S C U として運用、じ後、航行により患者輸送
- ② 接岸し、陸上の S C U を補完
- ③ 接岸し、陸上の避難所救護所を補完

4) 使用艦船

海上自衛艦（護衛艦、輸送艦、補給艦）、民間フェリー

5) 想定季節

訓練当日の実日時

6) 各艦船使用時の留意事項（訓練準備を含む。）

① 海上自衛隊艦艇

- ア 主要艦艇に応じた指揮系統及び内部配置（案）の提示
- イ 医療統制官及び移動衛生班との業務統制に関する事項
- ウ 既存艦内医療施設の使用に関する調整
- エ 陸自居住区使用に関する調整（階段昇降機の設置を含む。）
- オ 既存通信設備の限定使用に関する調整

② 民間フェリー

通常運行契約等の関係により借り上げは極めて困難なため、寄港・停泊時を

活用し乗下船要領、動線及び内部配置等を確認し、海上自衛隊艦船と同様の運用計画を策定することが望ましい。

(4) 平成 30 年度の訓練計画 (案)

1) 目的

上記を踏まえ、課題解決策の検証等を実施する。

2) 留意事項

1 日のみの実動訓練では検証困難な以下の項目については、各項目の特性に応じた効果的な訓練方法により、実動訓練の補完を図る。

① 乗艦～移動～活動～移動～下艦の一連の活動

自衛隊の訓練は、通常、個人単位の訓練～チーム単位の訓練～部隊単位の訓練に系統立てられ、かつ部隊行動により任務を遂行（達成）することが最終目標であるため、部隊規模にもよるが、数日間から数週間単位の訓練を実施することが通常である。しかし実証訓練においては確保できる訓練期間が1日と限られているため、実証訓練前の机上訓練及び自衛隊統合防災訓練の研修等により、自衛隊（艦船）側の実行動の実相を確認し、実証訓練計画立案に反映せることが望ましい。

② 移動（航行）間における艦内における施設（医療モジュール）の開設

医療モジュール搭載後に出航した場合、現地での早期活動開始を考慮し、移動（航行）間に医療モジュールを展開することが効率的である。しかし実証訓練時間は約8時間と限定されているため、効率的な訓練を実施するためには、以下の時程が望ましい。

例) 0800～0900（1時間）：人員乗艦及び資器材搭載（固定を含む。）

0900～1000（1時間）：出航準備及び艦内打合せ

1000～1400（4時間）：沖合での資器材展開及び運用

1400～1500（1時間）：着岸準備

1500～1600（1時間）：資器材卸下及び人員下艦

1600～1700（1時間）：振り返り等

この際、検証時間を有効に活用するため、机上における内部配置の決定、綿密な作業計画の策定及び作業に伴う各人（指揮官及び隊員）の整齊として行動は必須である。

③ 実地的なヘリコプターによる患者搬入及び搬出

実証訓練においては、ヘリコプターの確保・飛行が不確実で、また確保・飛行できたとしても「訓練」のため事前の飛行計画を厳守することが必須である。そのため、様々なヘリコプター保有機関（機種を含む。）との連携や、搬入と搬出の優先順位を判断する等の実践的な訓練が困難である。そのため艦船の飛行統制者及びヘリコプター保有機関を交えた机上訓練が望ましい。

④ LCACによる患者搬入

LCACの使用検討は平成 29 年度の訓練において初めて出た案であり、1 日しか訓練日を確保できない状況において、予備知識なしでの LCAC の使用は安全管理上のリスクが高く、また訓練効果も期待できない。従って、実証訓練とは別日程で LCAC 搭乗研修（艦内換装及び患者搬送を含む。）を検討することが望ましい。

3) 艦船使用目的

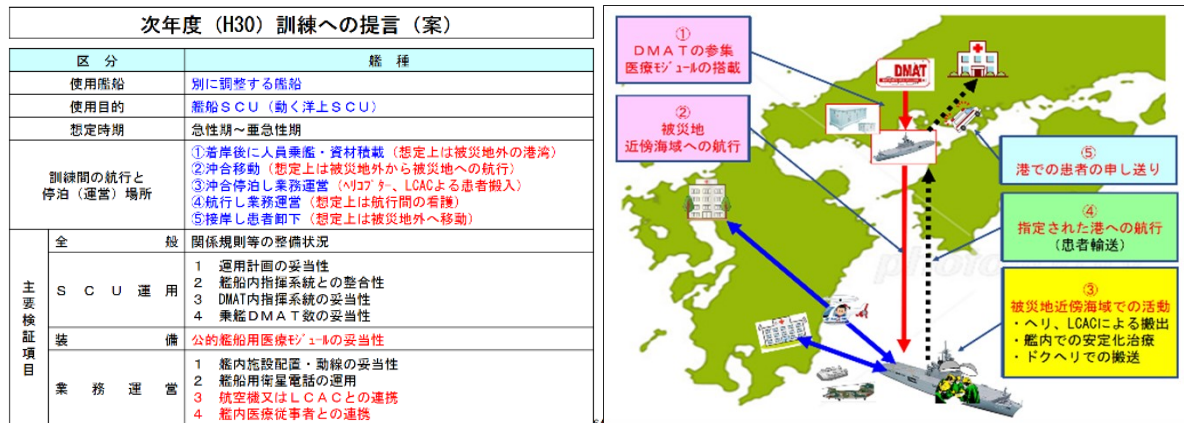
当初、沖合停泊で艦船 SCU として運用、じ後、航行により患者輸送

4) 使用艦船

海上自衛隊の艦船

5) 地震想定及び訓練時期

南海トラフ地震、訓練の実日時



第2節 船舶活用を促進するための各種施策等

1 艦船SCU運用計画（以下「運用計画」という。）の一例

（1）計画策定の目的

平素から運用計画を策定し、艦船保有機関と乗艦医療チーム間における認識共有により、平素の訓練実施及び実災害における迅速・円滑な活動の資とする。

この際、計画を確実に実施するための「運用マニュアル（仮称）」等を併せて作成することが望ましい。

（2）計画の一例

1）状況

平素の想定及び被害見積もり等を記載

2）構想

①方針

政府は、南海トラフ地震発生に際し、〇〇県〇〇沖に艦船SCUを開設・運営し、被災民等の迅速な収容・治療・搬送により、国民の安心・安全に最大限寄与する。この際、関係機関保有艦船の特性を考慮した迅速かつシームレスな運用とDMA Tの迅速な乗艦により、効果的な活動を実施する。

②期区分

第1期（急性期～亜急性期）：発災72時間後から1週間程度

第2期（亜急性期～慢性期）：発災1週間後から1箇月程度

3）各機関等の任務

①第1期（急性期～亜急性期）：発災72時間後から約1週間程度

■被災地担当部署

・発災から出航までの行動

被災地担当部署は、艦船SCUの設置要件に該当する被害が発生した場合は、速やかに政府担当部署に開設を要請する。但し、要請が困難な場合は、政府の判断により開設することがある。（プッシュ型支援）

・出航から現地までの行動（航行間）

被災地担当部署は、該当艦船機関及び関係機関と調整し、活動（停泊）場所を決定する。

・現地での活動（沖合での停泊間）

ヘリコプター等を活用して乗艦し、所要の管理業務を実施する。乗艦が困難な場合は、政府関係部署等が代行することがある。

・現地から要請があった港までの行動（航行間）

指定港所在県等担当者等と患者の収容について調整する。原則として指定港まで乗艦することが望ましいが、困難な場合は、政府関係部署等が代行することがある。

- ・ 指定港到着後の行動

所要の申し送り等を実施し、関係部署等に対し、艦船ＳＣＵの設置解除を連絡する。

- 艦船保有機関

- ・ 発災から出航までの行動

要請に基づき、待機中の艦船の派遣を準備する。この際、関係部署等との調整による迅速なDMA Tの乗艦及び医療モジュールの搭載により早期の出航に努める。

- ・ 出航から現地までの行動（航行間）

航行間を活用し、DMA Tによる医療モジュールの展開を支援する。併せて、DMA Tが運用するEMI S等による患者情報を共有し、現地到着後の早期活動開始に努める。

- ・ 現地での活動（沖合での停泊間）

ヘリコプター及びLCACを活用し患者を収容後、艦船内既存医療施設を提供し、DMA Tの実施する安定化治療等を支援する。患者収容は、原則としてヘリコプターの離発着が可能な昼間に活動を完了し、患者の収容状況（患者数、緊急度等）及び艦船内環境等を総合的に判断し、夜間航行により患者を輸送する。但し、緊急患者については、別途、ヘリコプターによる緊急搬送を計画する。

- ・ 現地から指定港までの行動（航行間）

収容した患者を関係機関等から指定された港まで輸送する。この際、航行間のDMA Tによる看護業務を支援する。

- ・ 指定港到着後の行動

DMA Tの患者申し送り、資器材卸下及び人員下艦を支援し、関係機関等の指示に基づき、じ後の任務に復帰する。

- 救護班差出県等（派遣DMA Tを含む。）

- ・ 発災から出航までの行動

被災県等からの要請に基づき、DMA Tを派遣する。この際、関係機関等と連携し、迅速な参集と乗艦に努める。併せて艦内における移動衛生班等と連携した指揮系統の確立と医療モジュールの搭載により、早期の活動開始に努める。

- ・ 現地出航から指定港までの行動（航行間）

艦船内での行動は全てにおいて艦長の統制下であり、特に航行間における車両甲板での活動は危険を伴うため、艦長の許可後、医療モジュールを展開する。この際、移動衛生班等と連携し、既存の艦船内医療施設の有効活用に留意する。

- ・ 現地での活動（沖合での停泊）

ヘリコプター及びL C A Cの搬送により収容された患者の安定化処置及び一時収容を実施する。この際、収容患者数、病態及び保有医療資機材数等に応じた「医療業務実施上の観点」から出航時間、航行速度等に関して統制所を通じて助言する。

- ・ 現地から指定港までの行動（航行間）

航行間、収容中の患者の看護を実施する。この際、航行時間及び艦内環境に応じた勤務体制（ローテーション）を確立し、搬送間の防ぎ得た死及び健康被害の低減に努める。

- ・ 指定港到着後の行動

到着後、指定された搬送担任機関等（D M A T又は救急隊等）に患者を申し送る。この際、患者の特性（数・病態等）、搬送車両の特性（数・同乗医療従事者の職種等）及び搬送先医療機関の特性（移動時間・能力等）に応じた搬送前トリアージに留意する。

②第2期（亜急性期～慢性期）：発災1週間後から約1箇月程度

- 被災地担当部署

港湾の復旧状況に応じた艦船の接岸場所を艦船保有機関に連絡し、艦船S C Uの運営を統制する。この際、担当者は努めて乗艦し、艦船S C Uの撤収時期等について先行的な調整を実施する。

- 艦船保有機関

被災地担当部署からの要請に基づき指定された港湾に着岸し、艦船S C Uを運用する。この際、被災地担当部署との連携に留意する。

- 救護班差出県等（派遣D M A Tを含む。）

着岸状態の艦船S C U内で活動を実施する。この際、活動期間及び収容患者の状態に応じて、D M A Tから適任の医療チーム（J M A T：日本医師会医療チーム等）に業務を引継ぎ、中断のない支援に留意する。

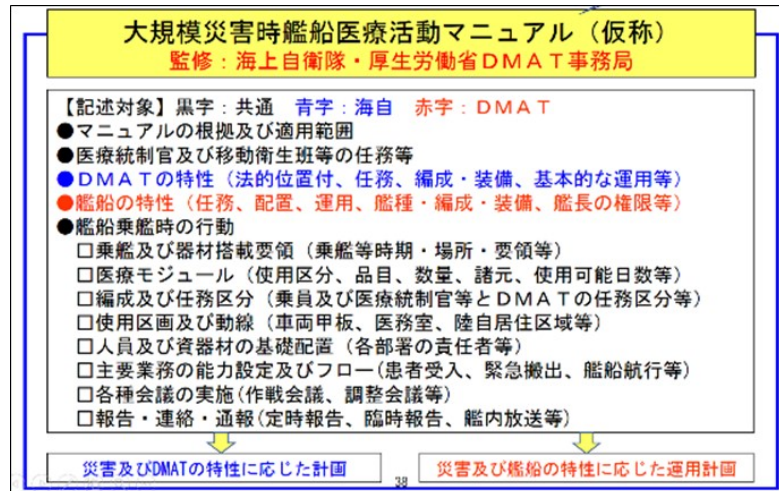
2 艦船S C U運用マニュアルの作成

（1）マニュアルの構成

現在、陸上のS C UについてはD M A T研修資料を運用マニュアルとして準用するとともに、平素から陸上自衛隊及び航空自衛隊と「自衛隊航空機実機を使用した広域医療搬送実地研修」【根拠：医政発0519第13号（平成29年5月19日）、防防運第10888号（平成29年7月14日）】を年間5回程度実施しているため大きな問題はない。しかし艦船S C Uの場合、平素の訓練の積み上げがなく、陸上自衛隊の駐屯地や航空自衛隊の基地のように運用する場所（艦船・地域）が予測できないため、艦船設置要請自治体、艦船保有機関及び乗艦D M A Tとの連携を図るためにもマニュアル作成が望まれる。

(記述例)

- 1) マニュアルの根拠及び適応範囲
- 2) 医療統制官及び移動衛生班等の任務
- 3) DMATの特性(法的位置付、任務・編成・装備・基本的な運用等)
- 4) 艦船の特性(任務、配置、運用、艦種、編成・装備、艦長の権限等)
- 5) 乗艦時の行動 等



3 艦船所有機関等との連携

(1) 目的

平素からの艦船保有機関等との連携を図り、発災時における迅速かつ効果的な活動に資する。この際、各機関等の平時及び災害時の運用並びに年度の特性(主要行事、教育・訓練、整備等)について勉強会等を通じて認識共有を図る。

(2) 防衛省との連携

- 1) 担当部署: 略
- 2) 主要連携項目: 艦種に応じた運用マニュアルの作成

(3) 海上保安庁との連携

- 1) 担当部署: 略
- 2) 主要連携項目: 現行実施訓練の深化

(4) その他の機関等との連携

- 1) 担当部署: 略
- 2) 主要連携項目: 略

4 艦船用医療モジュールの整理

(1) 陸上用医療モジュール（陸上自衛隊野外手術システム）と艦船用医療モジュールの相違

1) 機能区分

① 陸上用

手術、手術準備及び補給・滅菌の診療に特化した区分で、患者収容・指揮機能・管理機能は、別の装備体系で保有

② 艦船用

陸上自衛隊のような装備体系がないため、指揮所・検査及び診療・収容・搬送・管理の各モジュールをパッケージング

2) 艦船への搭載要領

① 陸上用

各種資器材は平素から専用コンテナに収容され大型車両に搭載済みであるため、艦船へは車両のまま搭載

② 艦船用

各種資器材を専用コンテナ等に収容し、車両で港まで搬送後、艦船へはクレーン、フォークリフト等により搭載

3) 運用構想

① 陸上用

計画の推移に応じて、車上に搭載したまま開設・運用する場合と、地上にコンテナを卸して開設・運用する場合がある。いずれも限定的な外科治療により後送に耐えうる処置を実施する。

② 艦船用

艦船保有機関に、艦船内の医療施設及び収容等施設の使用調整を実施した後、艦船で不足する資器材を艦船内各種施設等と一体化して運用し、安定化処置及び航行間の一時収容・看護を実施する。

4) 維持管理

① 陸上用

陸上自衛隊の補給管理及び物品管理規則等により合規適性に実施され、即応体制が確立されている。

② 艦船用

現状は維持管理のための規則がないため検討が望ましい。

5) その他

艦船用の資器材については、艦船内医務室及び陸自居住区の使用可否より大きく異なるため、艦船保有機関との調整を通じ、今後の整理が必要である。

(2) 艦船用医療モジュール整理の目的

艦船用医療モジュール所轄省庁は、活用が予想される艦船の特性に応じた艦船用医療モジュールの構成を明示し、艦船ＳＣＵの実効性を確実にするための予算獲得に万全を期す。この際、ＳＣＵとして使用可能な艦船の医療設備等との重複を避けるとともに、使用に関して艦船用医療モジュール所管官庁と艦船保有機関において協定を締結することが望ましい。

(3) 資器材選定上の考慮事項

- 1) 保管・輸送・搭載（卸下）の容易性
- 2) 艦内での使用の容易性及び堅牢性
- 3) 消耗品及び予備品等のセット化

(4) 機能区分

1) 指揮所モジュール

主として指揮所運営に必要な資器材

例) 船舶用衛星電話、艦内通信機器、パソコン等ＯＡ機器、机等事務機器

2) 診療・検査モジュール

主として診療及び各種検査に必要な資器材

例) 診察台、災害用医療救護用資機材及び医薬品（災害拠点病院配備に準ずる）

3) 収容モジュール

主として患者の収容に必要な資器材

例) 折畳ベッド、点滴台、感染廃棄物処理缶、簡易トイレ、毛布、冷風機、患者用食料・水等

4) 搬送モジュール

主として艦内における患者の搬送に必要な資器材

例) リッターキャリア、車椅子、階段昇降ストレッチャー、昇降機

5) 管理モジュール

主として隊員の艦内における居住に必要な資器材

例) 簡易携行食、水、毛布、シーツ、トイレットペーパー等



5 艦船用医療モジュールの維持管理

(1) 目的

艦船用医療モジュールの平時における保管場所での管理及び災害時における使用場所（艦船内）での維持管理要領を規定し、迅速な展開と確実な使用並びに使用後の整備・復旧に資する。この際、艦船保有組織等との連携を図り、適切な保管場所の確保に努める。

(2) 維持管理区分

- 1) 使用者の指定及び使用者が実施すべき事項
- 2) 管理者の指定及び管理者が実施すべき事項

(3) 使用者が実施すべき事項

- 1) 使用前・中・後の点検
- 2) 不具合発生時の管理者への報告

(4) 管理者が実施すべき事項

- 1) 年間管理計画の策定
- 2) 定期及び臨時点検
- 3) 消耗品等の補充
- 4) 医療資機材の定期点検及び消耗品の補充を委託する業者の選定及び指導

(5) 必要な予算措置

購入費、保管費、消耗品補充費、医療資機材定期点検及び消耗品補充業者の人件費及び技術料

6 研修・訓練及び検証・研究

(1) 目的

現在実施中のDMA T各種研修及び訓練の場を活用し、艦船SCU運用に必要な知識・技能を研修項目として追加を検討する。この際、中期計画等に基づく訓練科目表（到達目標、科目構造図、評価表等を含む。）及び年間計画を作成するとともに、訓練目的に応じた参加対象隊員並びに訓練方法（机上訓練、指揮所訓練、実動訓練等）の選定に留意する。

(2) DMA T研修及び訓練の活用

- 1) 隊員養成研修における科目の追加
- 2) 地域ブロック訓練におけるプログラムの追加

(3) 他機関の訓練等研修

- 1) 防衛省訓練（自衛隊統合防災訓練）
- 2) 海上保安庁訓練
- 3) その他の機関等の訓練

(4) 他機関との連携訓練の推進

大規模地震時医療活動訓練

(5) 中・長期的な検証及び研究

艦船・医療・通信等の関連有識者等による客観的データに基づく検証と専門的知見に基づく研究を実施し、業務の一貫性及び継続性を担保する。

所属機関別艦船の比較（参考）

所属機関等		公的機関			民間機関		
		海上自衛艦		海上保安庁	フェリー会社		海洋大学
全般	艦船の種類又は区分	護衛艦	輸送艦	補給艦	防衛省チャーター船	カーフェリー	航海練習船
	平時の運用	防衛任務・国際緊急援助活動任務、教育訓練等			人員・資機材輸送	車両輸送	航海練習
	災害時の運用	災害対処（防衛任務等の待機艦艇を除く）			陸自部隊及び装備品の輸送	特になし	特になし
	調整の考慮事項	平素の計画への明記、災害派遣の三要件への適合			陸自隊員及び装備品の輸送後	休業補償	休校補償
	使用困難時期	猛暑期、厳冬期（車両甲板に空調設備なし） ※既存艦内医務室と陸自居住区の使用調整			特になし	特になし	特になし
艦船内運用 の容易性	指揮機能	◎C4I*1	○	○	△	△	△
	防護機能	○	○	○	△	×	×
	自己完結能力*2	○	○	○	×	△	△
	補給機能	○	○	○	○	×	×
	航空機運用機能	◎ヘリ搭載	○	○	○	×	×
医療業務運営 の容易性	補助艦艇	○	◎LCAC	○	○	×	×
	医療スタッフ	◎	○	○	×	×	×
	艦船内環境	△	△	△	○	○	△
	診療設備	◎	○	○	○	×	×
	検査器材	◎	△	△	×	×	×
	収容設備	病室○ 甲板× 陸自居住区○	病室△ 甲板× 陸自居住区○	病室◎ 甲板× 陸自居住区○	○	○	×
	艦船内患者搬送	△	△	△	○	○	×
	医療消耗品	○	○	○	×	×	×
備考		・C4I*1：Command（指揮）Control（統制）Communication（通信）Computers（コンピュータ）Intelligence（情報）の頭文字 ・自己完結能力*2：海水から真水を作る造水装置や大型発電機等の装備により、一定期間は補給を受けなくても単独で活動できる能力 ・各項目の◎○△×の細部説明：次項参照					

所属機関別艦船の比較（参考）

区分	所属機関等	艦船等名	艦船内運用（医療業務以外）の容易性	医療業務運営の容易性
公 的 機 関	海上自衛隊	護衛艦 (4隻)	●指揮・統制・通信・コンピューター・情報のC4Iシステムによる複数艦船の統制、外部との通信及び搭載ヘリコプターの運行統制は医療活動の基盤となりうる。 ●ヘリコプターは9機（定数）搭載でき、航空運用統制により5機同時発着可能であり、患者の搬入及び搬出に極めて有効である。	●自衛艦の中で最も医療装備が充実し、C4Iシステム及び航空運用能力により艦船SCUとして最も適している。 ○既設医療設備 ○医務室1診、手術室1診、集中治療室1床、病室33床 ○便乗者：500人分（詳細検証） ○車両甲板：医療施設展開可能（空調設備なし）
		輸送艦 (3隻)	●LCACを搭載し、ヘリコプター着艦困難時には、患者搬入の重要なアセットとなりうる。 ●ヘリコプターの搭載はないが、上部甲板への着艦は可能である（但し、同時発着は不可能）。	●LCACを装備するとともに、陸自隊員居住区が充実し、医療モジュールの搭載により艦船SCUとしての活用が期待できる。 ○既設医療設備 ○医務室1診、手術室1診、集中治療室1床、病室8床 ○陸自隊員居住区：330人分 ○車両甲板：医療施設展開可能（空調設備なし）
		補給艦 (2隻)	●ヘリコプターの搭載はないが、上部甲板への着艦は可能である（但し、同時発着は不可能）。	●自衛艦の中で集中治療室と病室が最も多く、医療モジュールの搭載により艦船SCUとしての活用が期待できる。 ○既存医療設備 ○医務室1診、手術室1診、集中治療室8床、病室：46床 ○陸自隊員居住区：なし ○車両甲板：なし
		巡視船	●指揮通信設備や被災地への救援物資運搬能力等を備えた災害対応 ●艦尾甲板はヘリコプター甲板として使用できる。	●ヘリコプター甲板と医務室が同一フロアで艦船内搬送が容易で、医療モジュールの搭載により小型艦船SCUとしての活用が期待できる ○既設医療設備 ○医務室（手術室）2診、病室8床
民 間 機 関	フェリス社	防衛チャーター船	●自衛艦に比べて艦船内の区画や床面の凹凸が少なく、勤務員の移動が容易である。 ●自衛艦に比べて空調設備、トイレ、シャワー等が充実しており、勤務環境が優れている。	●既存の医療設備はないため、乗艦するDMATにより全ての資器材の搬入が必要である。 ●宿泊の大小の部屋が複数あり、収容された患者のプライバシーの保持は容易である。
		航海実習船	●自衛艦に比べて艦船内の区画は少ないものの廊下等が狭く、勤務員の移動が困難である。	●既存の医療設備はないため、乗艦するDMATにより全ての資器材の搬入が必要である。