

浮体式災害時医療支援システム の計画構想

Floating Disaster Medical Support System Planning Concept

2020年11月6日

日本大学メディフロート検討チーム

畔柳昭雄 日本大学海洋建築工学科

増田光一 日本大学海洋建築工学科

山口順子 日本大学救急医学系

研究背景

国（内閣府）は大規模な自然災害に対応した「災害時多目的船(病院船)」（平成3年～25年）を検討することで、その有用性や重要等について認識を深めてきた。あわせて船舶であることのデメリットも確認されてきた。

一方、浮体式構造物(メガフロート)の実用化技術は世界最先端であるが、利用面については停滞し普及していない。

このため、病院船導入における課題を浮体式構造物の活用により解消することを目指して**構想概念を構築**し、日本の独自技術普及のための新たな視点を提案する。

**メガフロート
アジアに輸出**
政府は石油備蓄や空港整備、エネルギー施設の整備を急ぐ備に使える人工浮島「メガ」各国で日本の備蓄技術を生かす「フロート」の売り込みを急ぐ。三菱重工や日揮、原簿価格上昇を背景にアジアなどと同様、2013年、アジア各国でエネルギー備蓄にも石油の備蓄計画を進め、計画が動き出している。ベトナムでの受注を目指すトナム政府は16年までに70万トン。政府は低利の円借款を1万トン、18年までに150万トン実施し、資金面で支援。エントの計220万トンの石油を

官民、石油備蓄にらむ
まずベトナムに照準

備蓄する計画。13年までに場所と整備方式を決める。「メガフロート」は白鳥石油備蓄基地(北九州)などで石油備蓄に使われている。最近では福島第一原発事故で汚染水の一時保管場所としても活用された。地上や地下の備蓄と比べ、コストが2割程度低いとされる。エネルギー関連施設の整備を計画中のシンガポールやインドネシアにも売り込む方針だ。

(日経新聞24年2月18日)

災害時多目的船の検討概要

(内閣府平成3年～平成25年)

- 病院船の現状及び災害医療における病院船の位置づけを整理。
- 海からのアプローチ機能を7機能に整理。
- 病院船を医療内容により急性期型・慢性期型・総合型の3タイプに分類。
- 費用試算、導入に係る制約・課題、平時活用の可能性、民間資金等の活用可能性等の検討。
- 医療モジュールの活用による海からのアプローチも検討。

災害時多目的船に具備する7機能

表-1 海からのアプローチに期待される機能

機能	概要
①人員・物資輸送機能	・被災地内の道路交通網が寸断された場合においても被災地まで海からアプローチし、被災地に一度に大量の人や物資を輸送。
②捜索・救助機能	・行方不明者等の海上及び海中からの捜索・救助活動。
③医療機能	・海からの捜索・救助活動の結果、負傷者等を救助した場合に船舶上において応急的な医療処置等を講ずる。
④消火機能	・コンビナート火災や海上火災に対する消火を実施。
⑤被害者等支援機能	・移動可能な大空間を活用し、被災地周辺で被災者支援のための様々な活動に利用。(被災者に対する給食・給水支援、入浴支援。被災地支援要員の宿泊支援等を含む。)
⑥航路・港湾の障害排除機能	・被災地の港湾まで船舶を安全航行させるための航路啓開。航路障害物の調査・除去、水路測量、漂流物回収、漂流船舶の生存者確認及び曳航救助等。
⑦指揮機能	・被災地近傍に移動できる空間を活用し、船舶内に現地対策本部等の災害対応の指揮機能を設置。

出所)「災害時多目的船に関する検討会・報告書(平成24年3月)」より作成

表-2 過去の災害時における海からのアプローチ概要

機能		主な災害	S61	H5	H7	H12	H19	H23
		伊豆 火山	北海道 南西沖	阪神 淡路	三宅島 噴火	新潟 中越沖	東日本 大震災	
①人員・物資輸送 機能	人員輸送(支援要員)		○	○	○	○	○	○
	人員輸送(急患・被災者)		○	○	○	○		○
	物資輸送		○	○	○	○	○	○
②捜索・救助機能				○	○			○
③医療機能								
④消火機能								○
⑤被害者等支援 機能	被災者 支援	給食支援			○		○	○
		給水支援			○		○	○
		宿泊支援						○
		入浴支援			○		○	○
	診療支援							○
支援要員等 宿泊支援				○	○			
⑥航路・港湾の障害排除機能				○	○			○
⑦指揮機能(現地対策本部)						○		

出所)「災害時多目的船に関する検討会・報告書(平成24年3月)」

わが国の医療機能具備船の現状と課題

現状

- 病院船保有国：米国・英国・フランス・スペイン・ロシア・中国。
- 海上自衛隊（輸送艦、補給艦等）12隻、海上保安庁（災害対応型巡視船）2隻に手術台・病床が整備。瀬戸内海には巡回診察船「済生丸」が就航中。

課題

- 要員の確保
- 事前の体制整備
- 船内での医療行為の制約
- 海からのアプローチに伴う制約

病院船導入における総括

- 病院船は総合型・急性期型・慢性期型の3タイプ。
建造費 140億~350億円、維持・運用費 9億~25億円
- 被災地への早期到着(72h以内)が要され2隻配備。
- 多義にわたる要員を迅速に確保
- 被災地の港湾(壊滅)への着岸は困難、沖合停泊。
- 平時活用が困難。(災害医療訓練船として活用可)
- 医療モジュールを民間船に搭載し活用。
- 医療スタッフ確保、陸上医療機関との役割分担。

東日本大震災・津波による港湾被害

2011/4/9・10





仙台塩釜港(仙台港区)港湾現況図



3/16 ~ 中央

用途名	仙台塩釜港 (仙台港区)	施設名称	種別	種別番号	種別名称	種別日付	平成17年
種別番号		種別名称					

9 11:33AM

石巻港港湾現況図



仮設道路の
1声線落下
ウイテ操

船舶の動静

- ① 起重機船「M300」----- 東水路の漂流物撤去中
- ② カットバツ「K下3」----- 南防付近の漂流物撤去中
- ③ 揚錨船「海皇丸」----- 漂流船引渡及び係留作業
西水路に展長ホシルカの修理

航路障害物なし
パイ流出
航路パイの竹入中実施 (3基)
回収・設置予定
保管期間満了船隻が帰港
3/23 外港航路測量予定

コンテナ 70個
度流
陸上型(バク、ウレ、ブル、...)の
南浜埠頭に陸揚がな漂流物の横持、集積

少量の流木あり
9 11:35AM

防波堤OK

メディフロートの構想提案

- ①船舶では着岸できない被災港湾内に進入できる。
- ②船舶法等の規制を受けず、平常時の維持運用費を軽減できる。
- ③船舶は収容できる負傷者が限られる。
- ④急性疾患・慢性疾患及び避難所生活での生活不活性病への対応並びにメンタルヘルスケアに対応できる。
- ⑤情報管理・通信体制・指揮系統・物資輸送の機能。
- ⑥医療モジュールの活用。
- ⑦メディフロートは、セフティネットを構築

病院船とメディフロートの比較

		病院船	評価	メディフロート	評価
船体	全長	① 全長230m, 全幅30m ② 全長170m, 全幅25m	/	100m	/
	全幅	③ 全長200m, 全幅28m			
	法規		船舶法・船舶安全法 船員法・病院法		係留船舶・建築基準法 消防法・病院法
喫水	船体の規模により喫水が大きく	×	浮体の性格から喫水は小さい	○	
乾舷	船体の規模により水面からの高さは増す	×	浮体の水面からの高さは低い	○	
諸室配置	船型の制約を受ける	△	甲板が平面のため、制約はない	○	
患者搬送アクセス	リフトなど設置可能 乾舷が高いためストレッチャーの搬送は困難	△	乾舷が低くストレッチャーの搬送は用意	○	
ヘリポート	設置可能	△	設置可能	○	
医療モジュール搭載	甲板又は船倉に搭載可能	△	甲板上に専用搭載場の確保	○	
自己完結性	船舶用設備機器の配備	○	クローズドエコシステム装備	○	
移動性	自航機能がある	○	自航機能は無く、タグボートが必要	△	
輸送能力	輸送能力は大きい	○	船舶と同程度とはいえない	△	
接岸	被災地では喫水が大きいため接岸は不可	×	被災地でも喫水が浅いため岸壁があれば設置可能	○	
多目的利用可能な空間	船体の規模により利用可能な空間に富む	△	利用方法によっては浮体の方が空間を有効活用できる	○	
ライフライン機能搭載	航海用のライフラインを搭載	○	船舶と同程度の機能の搭載可	○	
備蓄機能	船体の規模により船倉機能に富む	△	浮体の方が内部を有効活用できる	○	
			物資の取り出しも浮体の方が便利		

* 内閣府で提案された病院船の諸元を参考とした

①総合型病院船 ②急性期病院船 ③慢性期病院船

理想人のために。

瀬川のあるがままの魅力を残す。赤穂坂越浦。

その海にゆつたりと浮かぶホテルシップ・シンフイヤー。

生島、家島、小豆島を遠くに眺めながら、

のどかな風情、やすらぎと潤いにひたるひととき……。

都会の喧騒を離れ、心を解き放つことでの一ページ・ムードに

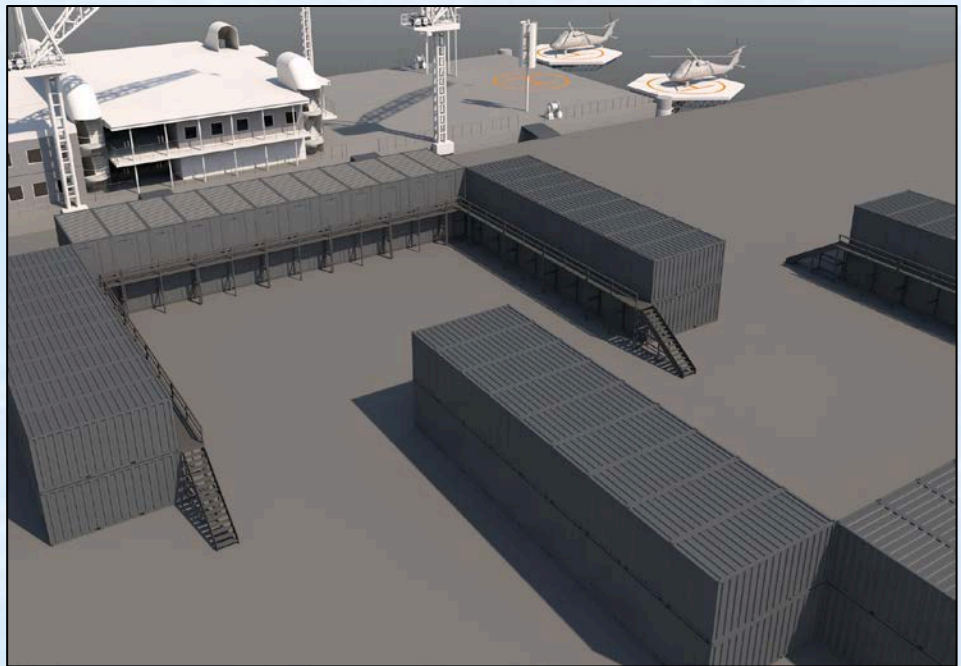
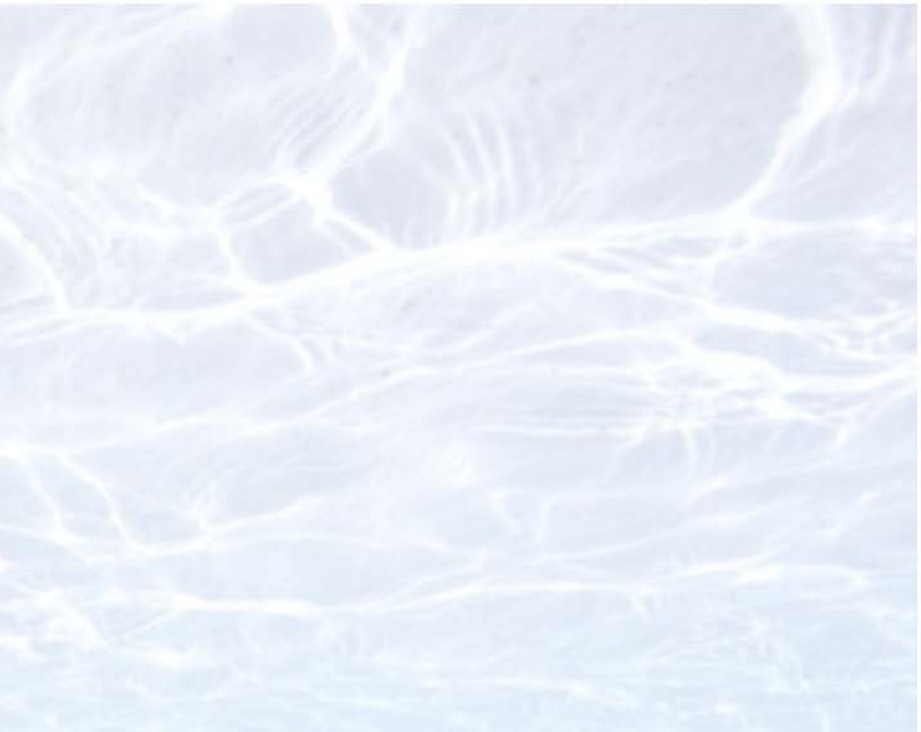
あなたはきっと、忘れかけていた本当の贅沢を感じられることでしょう。

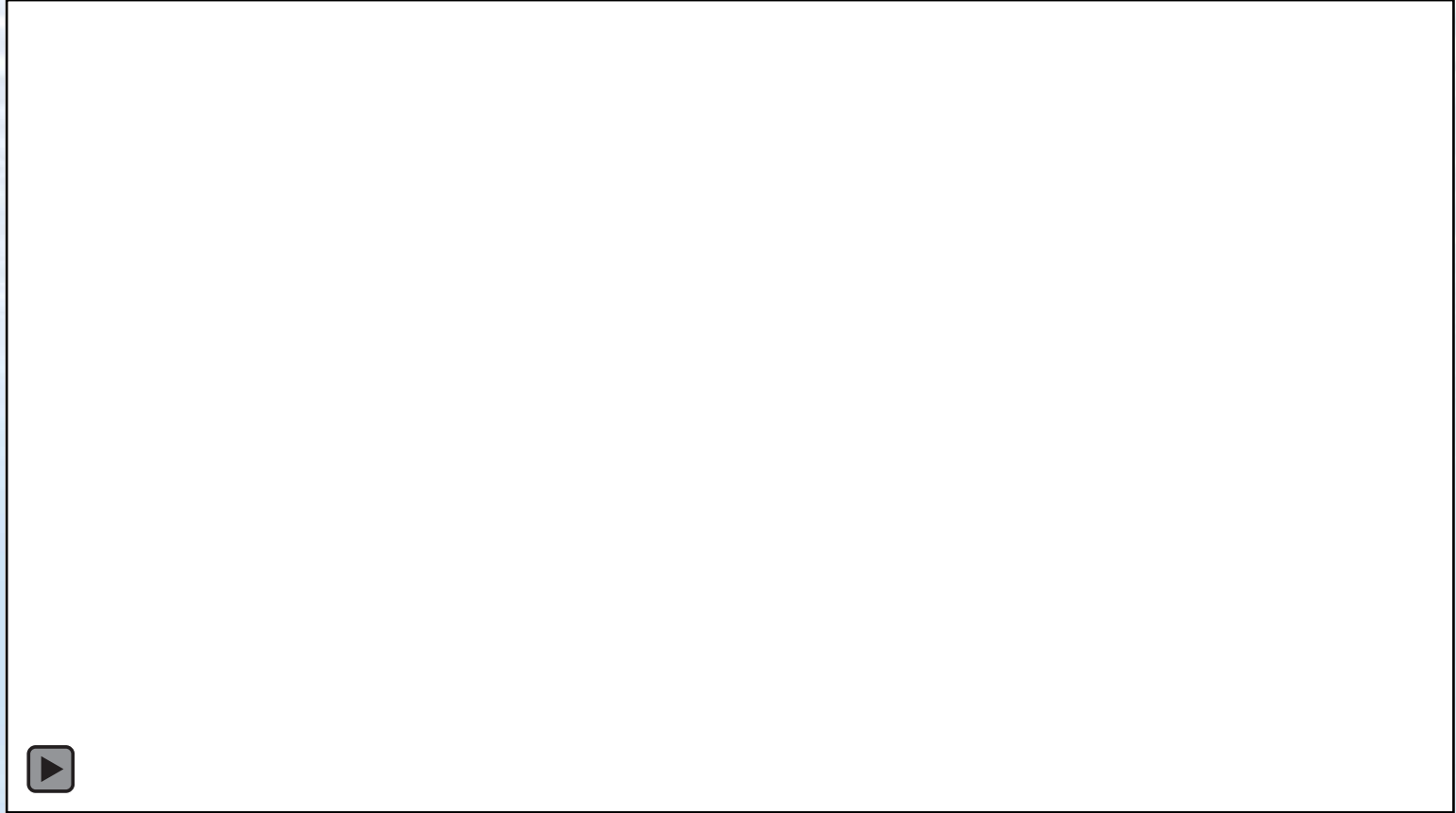
理想人のために、今、ホテルシップ・シンフイヤー。



被災地における医療活動円滑化ための視点

- 平常時は自然災害に対する海からのアプローチのシンボリック役割(存在が精神的安心感をもたらす)。
- 被災地における災害拠点病院の補完的機能。
- 被災地における医療支援活動拠点機能。
- 自然災害時以外の緊急医療処置要請対応機能。
(伝染病等隔離施設利用)
- 医療機器の滅菌や医療用水生産, 医療廃棄物処理機能。
- 自己完結型クローズド・エコシステム設備システム機能。





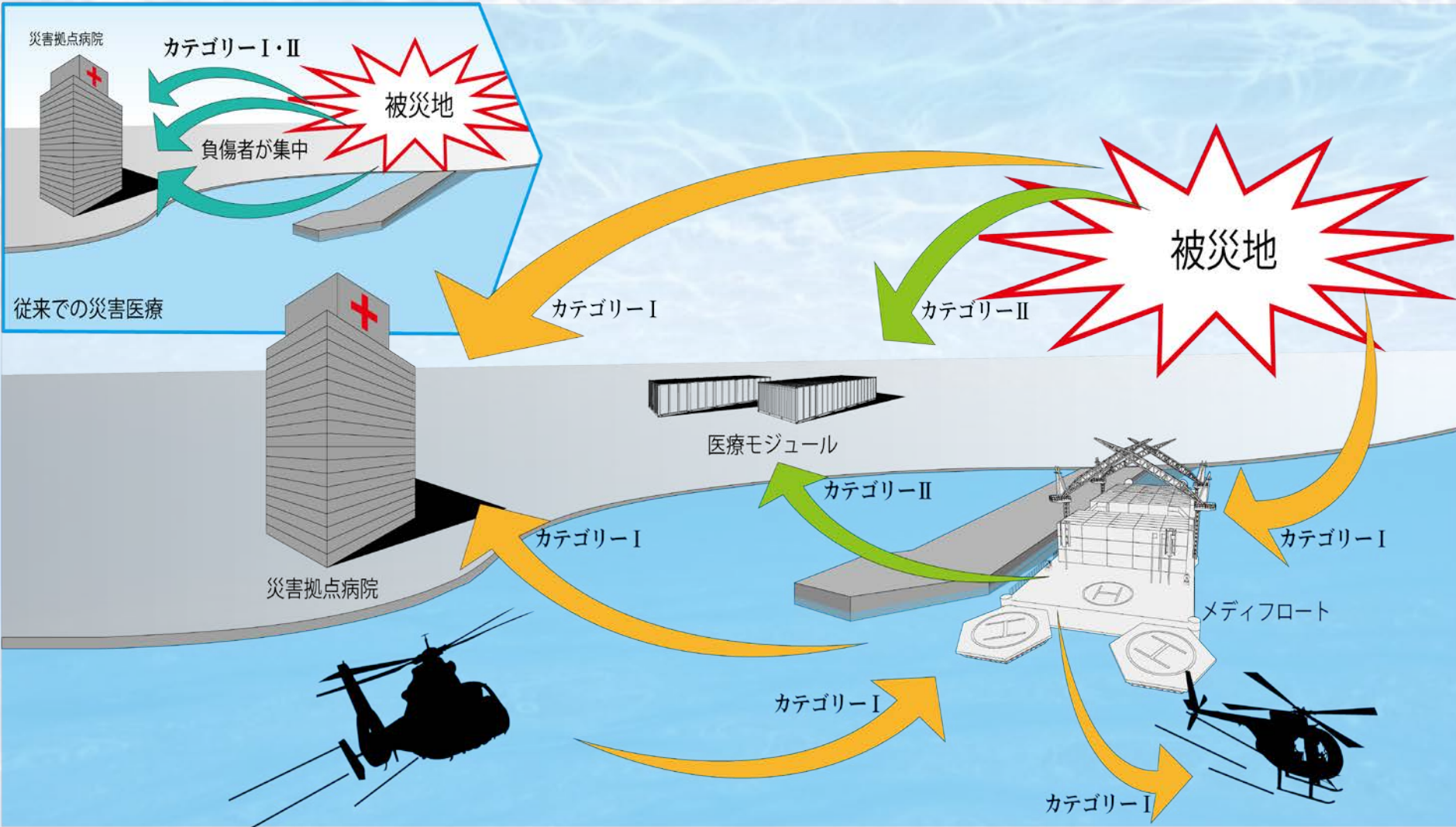


本施設内に病床50床。ICU、手術室、バイオクリーン感染症処置室、処置室、休憩室、シャワー便所、風呂、調剤室、スタッフ宿泊室を設置。被災状況に応じてコンテナ型医療モジュール(自衛隊仕様)を210基程搭載可能。

被災現場移動後、医療モジュールを陸域に配置し仮設型医療コミュニティ形成。ヘリパッド3基を備え、既存のコンテナ船をサプライ船として活用し、医療コミュニティを臨機応変に拡充し、医療活動支援する。

エネルギー系統は、自律型として自然再生可能エネルギーや自家発電装置を設置。海水淡水化装置により真水の増水供給と医療用の食塩水を生成する。

メディフロートによる新たな支援システム



メディフロート構想のまとめ

病院船構想における課題克服

- 被災地の港湾への入港が迅速で容易。
- 陸地に医療コンテナを設置することで医療設備の拡充が図りやすい。プッシュ式支援により医療コンテナを増強できる。
- 陸域からヘリ・LCACによる病院船への移動がなく、傷病者の負担が少ない。また、ストレッチャーの搬出入が比較的容易。
- バージのため、船員法には抵触しない。また、平時は搭載するコンテナを陸域に置き、慢性疾患等の治療に使用するなど、機器に慣れる活動を行う。さらに、陸域や河川での水害被害時においても活用できるものとする。
- 移動速度が船舶と比べて遅いため、拠点を日本海側・太平洋側に9ヶ所配備し、被災現場に36時間程度で到着するようにセフティネットを形成する。