

河川を含む水域を活用した災害時医療支援システムの提案

その 3. 医療浮体の適地選定および運用方法に関する検討

Suggestions for Medical Support System using a Water Area including the River

Examination of operation system and selecting zone of medical support float

○清水研¹, 惠藤浩朗², 佐藤千昭³, 増田光一², 居駒知樹²

*Ken Shimizu¹, Hiroaki Eto², Chiaki Sato³, Koichi Masuda², Tomoki Ikoma²

Abstract: It recorded very great damage at the Great Hanshin Awaji Earthquake and the Great East Japan Earthquake. Expansion of preventable death is main caused by transportation network of load and medical institution were lost the original function by the earthquake. On the other hand, it was reported that support activity from water area was relatively effective, It is expected carries out important tasks when the earthquake of future. Therefore, this study investigated about propose the floating medical support of disaster have function of decrease in Preventable death and operation and effect.

1. はじめに

近年地震大国である日本では、多くの地震が発生し甚大な被害をもたらしている。また近い将来、首都直下地震や南海トラフ地震の発生が予測されており、免震性に優れ、津波災害にも強く、移動可能な浮体式構造物に注目が集まっている。東日本大震災では船舶や浮体による水域からの医療支援が有効であると報告されている^[1]。特に首都圏の内陸部での被害が甚大だと想定される首都直下地震は内閣府の中央防災会議より被害想定が発表されており^[2]、死者 2.3 万人、負傷者 12.3 万人、要救助者 7.2 万人が想定されている。さらに火災や建物の倒壊により陸域の交通網や医療施設が正常に機能しないことで、更なる死傷者の拡大が想定されている。そのため内陸部まで医療支援が可能な河川を含む水域からの支援活動は極めて重要になる。そこで本研究では災害時に内陸部まで支援活動が可能な浮体式災害時医療支援システム（以下、医療浮体という）の提案、運用方法、および医療浮体の持つ効果についての検討を行う。

2. 医療浮体

医療浮体とは地震や津波などの災害時に陸域の交通網や医療施設が麻痺し救急医療に支障をきたす場合に、陸域の医療施設を補完する役割が求められ死傷者の拡大を防ぐ災害医療の新たな方法である。医療浮体は病院船とは異なり、機関設備が必要なく、喫水が浅く乾舷が小さいといった浮体の特長を活かすことで水深の浅い水域での航行も可能である。本研究の医療浮体は 1 週間分の自己完結性を持つ設備を搭載し災害時の支援活動に備える。Figure1 に本研究で提案する医療支援浮体のイメージを示す。



Figure1. Image of medical support float

3. 適地選定

その 1 では首都直下地震の被害想定および津波遡上シミュレーションから医療浮体の適地選定を行った。その 3 では、首都直下地震のより詳細な人的被害および東京都の総合危険度から設置場所の検討を行う。東京都都市整備局による地域危険度測定調査の結果^[3]では、地震の揺れによる建物倒壊や火災の危険性、避難や消火・救助など各種の災害対応活動の困難さを加味して一つの指標としてまとめられた地震による総合危険度について報告されている。Figure2 に総合危険度を示す。Figure2 より荒川沿いを中心に建物の崩壊や焼失、液状化の被害が予想されているため、本研究では首都直下地震が発生した際、被災地に最も近い場所で支援可能な荒川に医療支援浮体を設置することとした。首都直下地震では特に墨田区を中心とする江東区、江戸川区、足立区、荒川区で特に大きな人的被害が予想される。そこで被害の大きい地域のほぼ中心に位置する墨田区四つ木橋付近を平時の医療支援浮体の設置水域として選定した。また四つ木橋付近には復旧・復興関連仮置場や臨時のヘリポート、堀切リバーステーションが設けられており、他にも大規模救出救助活動拠点

候補地や中央防災会議拠点が整備されており、荒川沿いには災害時の復旧活動にも利用可能な緊急用河川敷道路も整備されていて一般道路とも接続しており、災害時に緊急車両などが通行可能である。

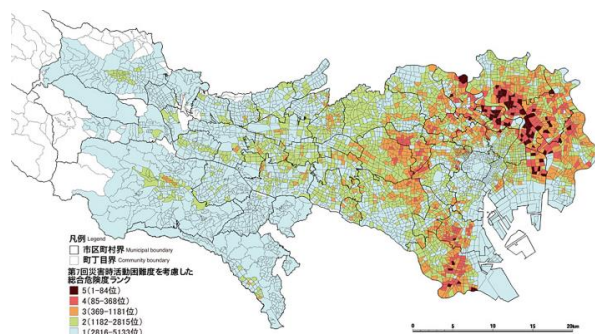


Figure2. Image of synthetic dangerous

4. 運用方法

その2では小規模総合病院としての運用方法を提案したが、本研究では透析センターとしての運用方法の提案を行う。平常時は慢性医療行為を主とした透析患者への対応に特化した透析センターとしての施設の活用を提案する。地震などの発災後1週間はクラッシュ症候群や外傷など災害の直接的な被害を受けた患者に対し急性医療行為を主として活動する。災害後1週間以降は復旧活動が進み陸域の医療施設が正常な機能を有しているものとし、医療浮体では平常時に近い慢性医療行為を主として行う施設として活動する。

5. 広域活動システム

5. 1 活動範囲

本研究で提案する医療浮体は平常時荒川内での運用を検討しているが、沿海区域を航行可能な設計としているため、全国各地の被災地に沿海区域内を曳航し派遣することで死傷者の拡大を防ぐ災害医療を行う。

5. 2 曳航システム

設置場所として選定した荒川など河川を含む東京湾内の曳航システムと沿海とは曳航システムが異なる。河川および湾内であれば喫水の問題から19t程度のタグボートにより本研究で示す1つの浮体ユニットを前方に1隻、後方に2隻配置しロープを使用し、警戒船を含め4隻程度で曳航する。沿海域においては沿海域に対応した最低重量147tおよび喫水2.8mのタグボートを準備しスチールワイヤーにより繋げて曳航する必要がある。そのため、ボラードやビットなどの係船金物や係船用ウィンチを装備する必要がある。

6. 医療浮体の効果

診察・処置できる患者数は、本医療施設までの患者

の搬送の状態や派遣されるDMAT等の医師の人数、診療時間によるが、患者は常に待機している状態で1名の患者に対して診察時間と処置時間を合わせ約30分、常時勤務する医師は20名で救急医療対応であることから12時間交代で医師が診察にあたるたると診察室および手術室の10箇所ですべて診察可能であり、診察・処置可能な患者の数は1週間で3360人と算出され、これは墨田区の負傷者の約50%に相当する。

7. おわりに

本研究で得られた知見を以下に示す。

- ・首都直下地震の人的被害想定や東京都の総合危険度から医療浮体の設置場所の検討を行い、荒川内の墨田区四ツ木橋付近を選定した。
- ・医療浮体の運用方法を平常時、発災後1週間、発災後1週間以降に分けて提案を行い、平常時および発災後1週間以降は慢性医療患者を主とする透析センターとして運用する。発災後1週間は急性医療行為を行う施設として活動する。
- ・医療浮体は全国各地の被災地に派遣し災害医療を行うものとし、曳航する際は沿海区域内を航行する。
- ・湾内と沿海区域では曳航システムが異なり、湾内では4隻のタグボートを、沿海区域では1隻のタグボートにより曳航を行い、必要に応じて係船金物や係船用ウィンチを搭載する必要がある。
- ・医療浮体を首都直下地震発生時に運用させた場合、首都直下地震で想定されている、墨田区での負傷者の50%の患者を診察、処置が可能で防ぎ得た災害死の低減の見込みがある。

8. 謝辞

本研究を実施するためには、多くの関係者の協力を受けて進めることができ、ここに記して感謝申し上げます。また本研究は日本大学学術研究助成金の平成25年度総合研究を受けて実施した研究の一部となります。

9. 参考文献

- [1] 中原裕幸:津波対策におけるマリンフロートの活用について、シンポジウム「大地震・大津波に備えて～海からの視点で考える～」、日本船舶海洋工学会、2011
- [2] 内閣府、中央防災会議:首都直下地震の被害想定と対策について(最終報告)、2013.12
- [3] 東京都都市整備局:地震に関する地域危険度測定調査(第7回)、http://www.toshiseibi.metro.tokyo.jp/bosai/chousa_6/home.htm, 2013.12 現在