



## 3・11 東日本大震災・大津波・原発事故に対する技術提言

### ——海からの提言——

平成 23 年 4 月 8 日

大阪大学大学院工学研究科・地球総合工学専攻

船舶海洋工学部門 部門長

教授 加藤 直三

この度の東日本大震災において被災された皆様に心よりお見舞い申し上げます。復興にあたられている皆様の安全が守られ、一日でも早く復興する事を心よりお祈りしております。

海をフィールドとして教育・研究に携わっている大阪大学大学院工学研究科・地球総合工学専攻・船舶海洋工学部門では、3・11 東日本大震災・大津波・原発事故に対して、被災された皆様や国民の安全に何らかの貢献をすべく、ここに技術提言を行います。これらの技術提言が速やかに実現されることを切に願っております。

#### 緊急的提言：

##### ① 福島原発周辺の詳細な海中・海底モニタリング

数週間にわたって福島原発周辺の詳細な海中水質をモニタリングするものとして、グライダー型水中ロボットがある。母船は避難地域外（20km 圏外）に停船させておくことができる。

参考資料 1 (<http://tnfri.fra.affrc.go.jp/pub/letter/9/letter9-2.pdf>)

福島原発周辺の海底土砂の自動サンプリングができるものとして、マニピュレータ付遠隔操縦式水中ロボットがある。

参考資料 2 ([http://www.jamstec.go.jp/jamstec-j/maritec/2010\\_koubo/pdf/sheet\\_13/hyperdolphin.pdf](http://www.jamstec.go.jp/jamstec-j/maritec/2010_koubo/pdf/sheet_13/hyperdolphin.pdf))

\*問題点：母船を避難地域内（20 Km 圏内）の周辺海域まで持っていく必要がある。

##### ② 港湾海底清掃

港湾海底用ロボット 水中バックホウの利用 水中作業として多く使われている。

参考資料 3 <http://www.kyokuto-k.co.jp/back.html>

##### ③ 処理機能設置型・汚染水緊急貯蔵浮体

今のメガフロート案は、汚染水浄化機能のない単なる貯蔵浮体である。汚染度に応じた浄化機能を設けた浮体システムとする。低濃度汚染水であれば、浮体内部にゼオライト系吸着剤等による汚染水浄化システムを設置循環。高濃度汚染水用浮体であれば、既存 FPSO を活用して廃棄物集中処理施設機能を浮体上に設置する。

#### 長期的提言：

##### ③ 現実的、大規模な自然エネルギーの利用

##### ④ 深海を利用した電力貯蔵

資料 4 (<http://www.mhi.co.jp/technology/review/pdf/345/345354.pdf>)

##### ⑤ 防災船（通常は別のサービスに従事：例：“テクノ・スーパー・ライナー” 希望）

- ・病院船
- ・発電バージなどを建造する。

参考資料 「緊急宿泊船」の構想(関西海事教育アライアンスの授業より)添付資料 5(緊急宿泊船.pdf)

##### ⑥ 発生した津波をリアルタイムで監視し、住民に避難の指導をするシステム（リアルタイム防災システム）

##### ⑦ 津波シェルター

- ・過去、三陸地方は大規模な津波災害の度に高台に居を移しながら、漁業に従事する利便性から次第に低地に移動し、その結果、甚大な津波災害を受ける歴史を繰り返してきた。これを繰り返さないためには、法規制により居住・活動の場を高台に制限することが必要である。しかし地域経済等の観点から現実的に困難な場合は、「財産はなくても人命は最低限守る思想」で、津波シェルターを市街地に必要数・必要間隔で計画的に配置する。この場合、津波流場・速度と避難時間の関係、強度、水密、

避難誘導などを考慮した合理的計画が必要であり、各種工学が活かされると考えられる。シェルターは、常時は公的施設ビルおよび民営ビル（建設への公的助成）として使用する。

- ・シェルター案は現震災地域だけでなく、予想される地域に即適用する。
  - ・漁船用の津波シェルターについて、津波流場・速度と避難時間の関係に余裕があるようであれば、漁船も津波から守れ、漁船による背後の市街地への侵入と建物の破壊を防ぐことができる。
- ⑧ 沖合におけるメガフロートの利用  
津波の影響が少ない沖合にて、CO<sub>2</sub> ガス吸収型火力発電，太陽光発電，汚水処理施設などを備え付けたメガフロートを建造し，災害時に避難場所として使用する。
- ⑨ 造船所ドック内の余剰スペースの設置あるいは増設  
・各社輪番で造船ドック内に余剰スペースあるいは余剰スペースを確保しておく。必要であればそのためのドック延伸、増設なども行う。  
・震災時には余剰スペースを活用して即時に震災復興のための設備や仮設住宅等の製作を行える。
- ⑩ 資材機材などを復興活用するための造船工場ネットワークの構築  
造船所が保有する資材や機材を震災復興に即時に流用できるように、日常的に資材・機材の情報を整備共有し、第三者（復興支援監督者（政府または自治体））がその情報を閲覧できるネットワークを構築する。
- ⑪ 海上交通網の充実整備  
陸上交通網や航空交通網だけでなく、各都市を結ぶ海上交通網の充実整備を図る。震災時・災害時に海上交通網は他の交通網にくらべて頑健なため。
- ⑫ 重要施設には港を付設  
沿岸部に立地する原発などの重要施設には、最低5万トンクラスの船が接岸できる港（岸壁の整備よりも大型船が出入りできるように深くする）を付設する。震災時に船が入港できれば、電力供給源になるとともに、物資の輸送や被災者の宿泊施設として役立つ。
- ⑬ 遠隔操作船の開発  
人が出入りできない危険なところに遠隔操作で出入りできる船の開発

#### 連絡先

〒565-0871 大阪府吹田市山田丘2-1

大阪大学大学院工学研究科・地球総合工学専攻・船舶海洋工学部門

(<http://www.naoe.eng.osaka-u.ac.jp/>)

教授 加藤 直三

E-mail: [kato@naoe.eng.osaka-u.ac.jp](mailto:kato@naoe.eng.osaka-u.ac.jp)

Tel: 06-6879-7579

Fax: 06-6879-7594

## 5グループ

海事分野による災害時の支援「緊急住宅船」

# 関西海事教育アライアンス・海洋デザイン戦略論

## 海事分野による災害時の支援 「緊急住宅船」

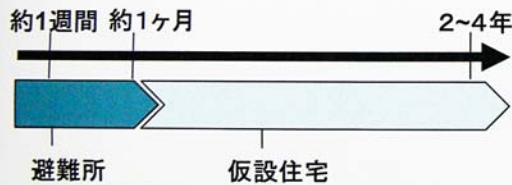
### <背景>

例えば現在の日本の災害対策では、大災害発生後、被災者は近隣の緊急避難所へ避難する。その後、約1ヶ月強の避難所生活を経て仮設住宅へ入居することになる。この1ヶ月以上の避難所での生活は、プライバシーや生活環境などの問題点が多く、また仮設住宅にも強度や温度、湿度といった多くの問題点が存在している。こういった種々の問題は、被災者に大きなストレスをもたらし、速やかな災害復興の妨げとなる。

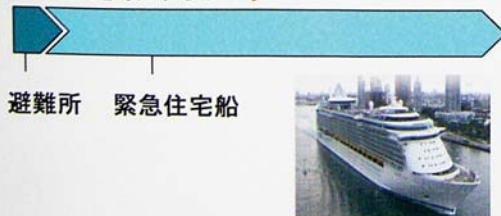
### <目的>

災害時には陸上の交通インフラは破綻する。そこで、災害の影響を受けない海岸に各種機能を持つ大型船(緊急住宅船)を派遣することにより、災害対策の拠点を設置するとともに、災害発生後、速やかに食料・住居・安全・情報を被災者に提供する。

### 災害発生



緊急住宅船を導入すると



### 情報

透明性のある支援活動

プライバシーの確保

海洋空間の可能性をPR

災害対策先進国日本の確立

避難所生活の短縮  
安全な住居の提供

建設・解体が必要ない  
平時でも利用可能

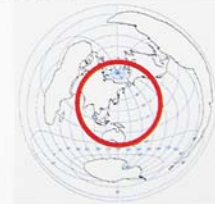
### 物質

### エネルギー

### <想定派遣先>

- ・国内全域
- ・アジア/オセアニア
- ・北アメリカ(西海岸)

災害発生より10日の移動範囲  
(時速55km/hを仮定)



### <改善される点>

- ・避難所で生活する期間の短縮
- ・仮設住宅に比べ安全かつよりよい生活環境の提供
- ・仮設住宅の建設/解体に必要な労力、資材を削減
- ・支援活動がわかりやすくなる

### <平時での機能>

- ・海上に停泊し、ユースホテルのような格安ホテルとして稼働
- ・港湾での労働に従事している方へ住居を提供する
- ・災害時のこの船舶の機能を市民が体験し、災害への理解を深める

岸 一大、佐藤 玲子、長瀬 裕一(大阪大学)・小俵 和樹(神戸大学)・岸本 佳大(大阪府立大学)

岸 一大、佐藤 玲子、長瀬 裕一(大阪大学)・小俵 和樹(神戸大学)・岸本 佳大(大阪府立大学)

海事分野による災害時の支援として緊急住宅船を提案した背景としては、今現在、目の前にある問題に対して海事という観点から解決策を提案することによって、海事産業全体の地位は向上するのではないだろうか。

そして、それは結局、海事の問題を解決することになるのではないかと考えたからです。

例を挙げると、現在の日本の災害対策では、大災害発生後、被災者は近隣の体育館などの緊急避難所へ避難します。その後、約1ヶ月強の避難所生活を経て仮設住宅へ入居することになりますが、この一ヶ月以上の避難所での生活はプライバシーや生活環境の問題点が多く、また臨時の居住地である仮設住宅にも強度や温度、湿度といった多くの問題点が存在しているのが現状です。このような種々の問題は被災者に大きなストレスをもたらし、速やかな災害復興の妨げとなります。実際に2004年、新潟中越地震時の体育館には二階部分にも避難している人がいる程の熾烈な環境でした。

そこで、災害時における居住環境を少しでも向上させるために、問題点を絞り込みました。まず、災害が起こった時に最も身近な避難所ですが、プライバシーがない、トイレが少ない、情報が得られない、狭い、被災者間のトラブルなどの問題が挙げられます。これは避難所の目的があくまで「避難」となってしまうので「居住」ではない事が原因と言えます。また居住スペースとして提供される仮設住宅については構造強度が十分とは言えない、寒さや暑さ、湿気などが大変、結露や雨漏り等こちらも多くの問題を抱えています。さらにその他にも避難所から仮設住宅への入居まで時間がかかる事、災害が発生するごとに仮設住宅を設置・解体しなければならない事、必ず再利用できるわけではないという点で、時間や資本にかなりのロスが出ているのではないかと考えられます。

これらの問題点と災害時には陸上の交通インフラが破綻するという事も踏まえ、災害の影響を受けにくい海岸や港湾に各種機能を持たせた大型船（緊急住宅船）を派遣することにより、災害対策の拠点を設置するとともに、災害発生後、速やかに食料・住居・安全・情報を被災者に提供することを可能にすることが目的となります。以下が緊急住宅船の概要です。

#### <機能>

被災地に派遣し、被災者に住居・情報・食料・安全を提供する。

#### <期間>

災害発生の後、乗組員と救援物資を速やかに調達し1週間～10日程度で現地に到着することを目指す。

被災地に復興のメドが立つまで、最大2～4年を停泊期間の目安とする。

#### <オプション>

現地での救援物資や被災者の搬送のため、ジープやヘリコプターなどの移動手段も搭載させる。

#### <平時の利用>

横浜や神戸などに停泊させ、ユースホステルのような安価で利用できる海上の簡易ホテル、あるいは港湾労働者の為の宿泊施設として運用する。

#### <スペック>

総トン数・・・12,000t 程度

速度・・・30ノット強(=約55km/h)

収容人数・・・800～1000名ほど

施設・・・宿泊施設、大ホール、医務室、食堂、ヘリポート、通信設備、etc

出動範囲・・・国内全域、アジア・オセアニア、北米西海岸、etc

#### <改善される点>

災害が発生したとき

- ・避難所で生活する期間が短縮される。
- ・仮設住宅に比べ安全かつよりよい生活環境の提供できる。
- ・仮設住宅の建設/解体に必要な労力、資材を削減できる。
- ・住民に届く支援が、国際的にも行える。

このように、情報、物質、エネルギーをうまく結び付けて利用するとともに、災害時など危険が迫る時に海事分野の活躍を一般の人にまで大きくアピールすることによって、最終的には災害対策先進国日本というアイデンティティの確立を目指します。

#### <取材協力>

- ・大阪大学 阿部 信晴 准教授
- ・兵庫県 企画県民部 防災企画局 復興支援課