

大災害時の航路啓開に必要な作業船の 需給バランスの推計

佐々木 信和¹・中野 晋²

¹正会員 パシフィックコンサルタンツ (株) 国土保全事業本部 港湾部
(〒101-8462 東京都千代田区神田錦町 3-22)
E-mail: nobukazu.sasaki@ss.pacific.co.jp

²正会員 徳島大学教授 大学院ソシオテクノサイエンス研究部エコシステムデザイン部門
(〒770-8506 徳島市南常三島町 2-1)
E-mail: nakano.susumu@tokushima-u.ac.jp

大規模な地震・津波災害に見舞われた地域において緊急物資等の輸送体制を構築するためには、被災した港湾の速やかな航路啓開が必要であり、起重機船等作業船の確実な確保及び配備が不可欠である。本研究では、国内の海域を 20 海域に分け、発災直後の初期段階に必要な航路啓開の作業量と投入可能な作業船隻数から、作業船の需給バランスの全国的な傾向を推計した。その結果、発災直後に作業船が不足する可能性が比較的高い地域が確認され、また、将来的には作業船の老朽化により全国的に作業船が不足する可能性があることが考えられる。

Key Words : *the supply and demand balance of work vessel , a transport system of emergency supplies, Aging of the work vessel*

1. はじめに

平成23年3月11日に発生した東日本大震災では、東北地方太平洋岸の沿岸域を中心に大きな被害をもたらした。同地域の港湾も地震動及び津波によりその機能が全面的に停止することとなり、さらに陸域の幹線道路も一時通行不能となるなど被災地域への緊急物資等の輸送が困難な状況にあった。

これに対し、国土交通省東北地方整備局等が中心となり、陸域では「くしの歯作戦」と呼ばれる道路啓開を展開し、海域では航路啓開を展開した。

航路啓開は、発災翌日の3月12日に社団法人日本埋立浚渫協会への要請がなされ、津波警報が解除された3月14日より作業が展開された。航路啓開は、港内の航路・泊地に漂流・沈没しているコンテナ・自動車等の貨物や、がれき・漁網などの支障物を除去するものであり、測量船や起重機船等の作業船により速やかな航路啓開が進められ、表-1に示すように各港の岸壁が順次利用可能となった¹⁾。

航路啓開により港湾の機能が一部でも回復することで、食糧・飲料水や燃料等の緊急支援助物資や復旧作業に必要な資機材や人員などを大量に輸送することが可能となった。このように、発災直後の迅速な航路啓開は、被災地域の早期復旧のために不可欠であり、港湾BCPを考える

うえで第一に取り組むべき事項の一つといえる。しかし、東日本大震災でもみられたように、被災地域で確保可能な作業船には限りがあり、国内各地より作業船を派遣して対応する¹⁾可能性が高い。ただし、国内各地より作業船を派遣する場合は回航日数がかかることから、第一船着船に向けた初期段階の啓開作業においては、被災港または周辺港湾を基地港としている作業船が主力になると考える。

表-1 発災後の航路啓開の状況²⁾

日付	岸壁一部利用が可能となった港湾
3月11日	地震発生
3月13日	津波警報・注意報解除
3月15日	茨城港 (常陸那珂工区), 釜石港
3月16日	小名浜港
3月17日	宮古港
3月18日	仙台塩釜港 (仙台北港区), 鹿島港
3月19日	八戸港, 相馬港
3月20日	茨城港 (日立港区), 久慈港
3月21日	仙台塩釜港 (塩釜港区)
3月22日	大船渡港
3月23日	石巻港
3月24日	茨城港 (大洗港区)

本研究では、東日本大震災のような大規模な地震・津波災害に見舞われた地域において、発災後初期段階の航路啓開に必要な作業量と、対応する作業船の需給バランスの推計を図-1に示す手順で行ったものである。

2. 航路啓開に従事する作業船の配置

(1) 航路啓開に従事する主な作業船

航路啓開に従事する作業船は表-2 に示す種類がある。このうち、船団の中心となる起重機船について、国内の配置隻数を調査した。

(2) 作業船の隻数及び配置

起重機船の隻数及び配置は、既往資料³⁾より作業船の

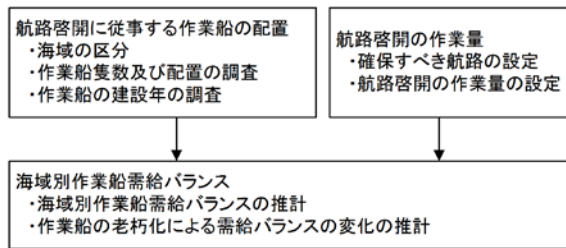


図-1 研究手順

規格・建造年及び基地港等を参照して調査した。起重機船の配置の整理にあたっては、国内の港湾をを表-3 及び図-2 に示す海域に区分し、海域ごとの起重機船の配置の傾向を整理した。海域別の起重機船の隻数を表-4 に示す。

(3) 作業船の建設年

起重機船の建設後経過年数の全国的な傾向を図-3 に示す。作業船の廃船までの期間は建設会社ヒアリングによると一般的に 20~30 年程度とされており、老朽化が進行していることがわかる。現有作業隻数の減少は航路啓開能力の減少につながることから、作業船の将来における稼働可能隻数も考慮して需給バランスを検討する必要がある。

表-2 航路啓開に従事する主な作業船

作業船の種類	備考
測量船	深浅測量・ソナーによる水中中部確認
起重機船	障害物除去
クレーン付台船	障害物除去
グラブ浚渫船	障害物除去
潜水土船	障害物確認・除去
押船・引船	非自航船補助
交通船・監視船	

表-3 作業船の把握のための海域区分

区分	海域名
A	北海道西部
B	北海道南西部
C	北海道南東部
D	北海道東部
E	東北地方太平洋側
F	東北地方日本海側
G	関東東部
H	東京湾
I	東海地方
J	伊勢湾
K	熊野灘
L	大阪湾
M	四国地方太平洋側
N	瀬戸内地域
O	九州地方北東部
P	九州地方北西部
Q	中国地方日本海側
R	北陸地方
S	九州地方南部
T	沖縄地方

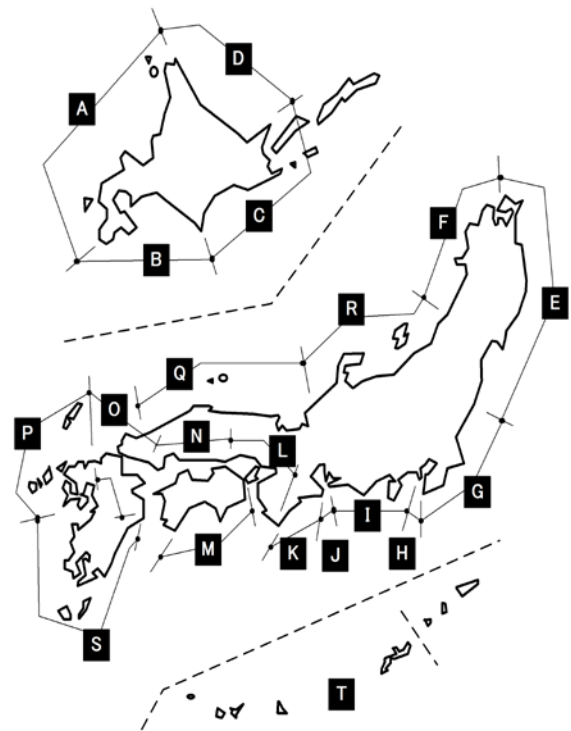


図-2 作業船の把握のための海域区分図

表-4 海域別起重機船隻数

	自航	非自航	計
A 北海道西部	0	15	15
B 北海道南西部	3	17	20
C 北海道南東部	0	10	10
D 北海道東部	0	9	9
E 東北地方太平洋側	2	53	55
F 東北地方日本海側	0	24	24
G 関東東部	0	0	0
H 東京湾	10	21	31
I 東海地方	1	14	15
J 伊勢湾	0	26	26
K 熊野灘	0	9	9
L 大阪湾	11	39	50
M 四国地方太平洋側	0	9	9
N 瀬戸内地域	2	38	40
O 九州地方北東部	5	43	48
P 九州地方北西部	2	32	34
Q 中国地方日本海側	0	35	35
R 北陸地方	0	23	23
S 九州地方南部	1	39	40
T 沖縄地方	0	11	11
計	37	467	504

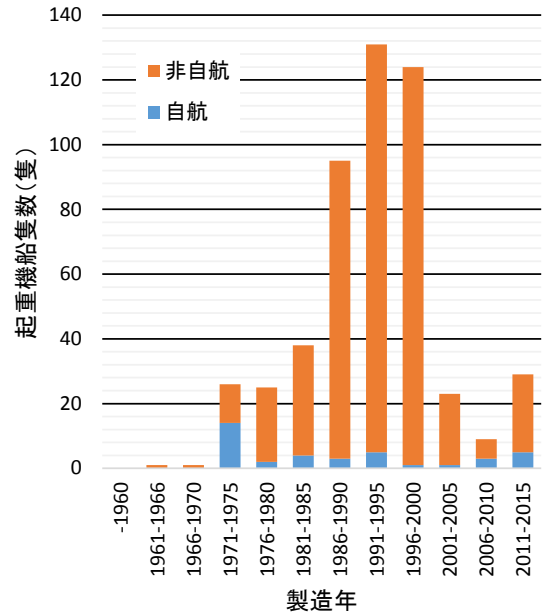


図-3 国内の起重機船の製造年

なり、湾奥部にある港湾においては航路啓開のための作業量が大きくなる。

4. 海域別作業船需給バランス

(1) 海域別作業船需給バランスの推計

海域内に配置されている作業船の隻数を航路啓開に必要な作業量で除し、単位面積当たりで投入可能な作業船隻数を算出し、作業船の需給バランスを推計した。なお、伊勢湾 BCP 協議会では、航路啓開面積 500ha につき 1 船団以上の投入を目安としている⁵⁾ことから、500ha を単位面積とした。推計結果を表-5 に示す。作業船の需給バランスは海域ごとに異なり、特に南海トラフ地震等地震リスクの比較的高い関東～九州地方の太平洋側で見た場合でも、四国地方太平洋側で比較的可投入可能隻数が少なくなる可能性が高い。このような場合は、他の地域からの回航を想定した航路啓開計画が必要になるものとする。

また、海域内の作業船も被災する可能性があるため、実際の投入可能隻数はこれより少なくなる可能性がある。

(2) 作業船の老朽化による需給バランスの変化の推計

前述のように、作業船の老朽化が進んでいる状況下、起重機船の需給バランスの将来的な変化を推計した結果を図-4 に示す。推計は南海トラフ地震による被害が想定される東京湾～九州地方南部までの海域（表-3 における B～M 及び S）の合計値である。ここで、投入可能な作業船隻数は建設後 30 年以内とし、新造船の建設は考慮して

3. 航路啓開の作業量

(1) 発災直後に確保すべき航路の設定

発災直後から行われる航路啓開は、まず食糧等の物資、復旧作業等に携わる人員等を輸送する第一船が着岸できる岸壁までの経路を確保することが目的である。第一船が着岸する岸壁は、実際には航路の状況、施設の被災程度及び施設背後の陸上輸送ルート確保状況等を勘案して選択されることとなるため現時点で特定することは困難である。このため、本研究では耐震強化岸壁が整備されている港湾⁴⁾において、発災後に第一船が着岸するために港口部より耐震強化岸壁までの航路を発災直後に確保すべき航路とした。

なお、航路の設定にあたり、同一港湾に複数の耐震強化岸壁が整備されている港湾については、最も港口に近い耐震強化岸壁が選択されるものと想定した。

(2) 航路啓開の作業量の設定

航路啓開のための作業量は、上記で設定した航路延長に、航路幅 200m と想定して航路啓開面積(ha)を設定した。ここで、航路延長は耐震強化岸壁港湾計画図等を用いた図上計測によるものである。海域ごとの航路啓開面積を表-5 に示す。航路啓開面積は港湾の形状により大きく異

表-5 海域ごとの起重機船需給バランス

海域	耐震強化岸壁港湾数	初期啓開面積 (ha)	100haあたり投入可能隻数 (隻)	
A	北海道西部	2	300	15※
B	北海道南西部	1	1,000	10.0
C	北海道南東部	2	300	10※
D	北海道東部	0	0	-
E	東北地方太平洋側	4	1,500	18.3
F	東北地方日本海側	4	900	13.3
G	関東東部	1	600	0.0
H	東京湾	6	5,000	3.1
I	東海地方	4	1,200	6.3
J	伊勢湾	5	2,900	4.5
K	熊野灘	0	0	-
L	大阪湾	7	3,500	7.1
M	四国地方太平洋側	3	3,100	1.5
N	瀬戸内地域	7	3,600	5.6
O	九州地方北東部	4	5,800	4.1
P	九州地方北西部	1	1,500	11.3
Q	中国地方日本海側	6	2,200	8.0
R	北陸地方	4	2,600	4.4
S	九州地方南部	3	1,100	18.2
T	沖縄地方	2	600	9.2

※：当該海域で投入可能な最大隻数

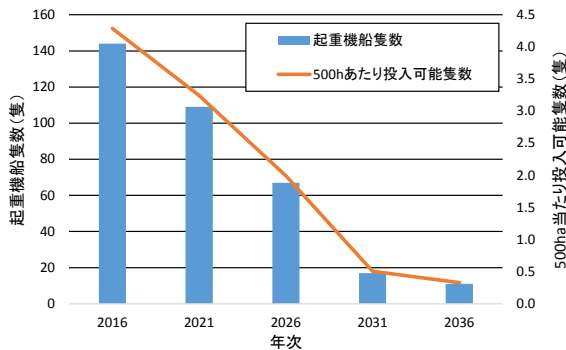


図-4 国内の起重機船の製造年

いない。今後、新造船が十分供給されない場合は投入可能な作業船隻数は急速に減少する可能性が高いことがわかる。

5. 結論

発災直後から海上輸送体制構築のための航路啓開を迅速に行うことは、被害拡大の抑制及び被災地域の早期復旧を図るために必要不可欠である。しかし、初期段階の航路啓開に必要な作業船の隻数は海域により異なり、場合によっては不足する可能性が示唆された。この場合、他の海域からの作業船派遣に頼らざるを得ず、回航待ちのタイムラグが生じるほか、広範囲な災害が発生した場合は派遣可能な作業船も不足する可能性がある。

このため、港湾BCPの検討において航路啓開計画を立案する際は、対象とする海域の在港船の配置及び将来的な動向について把握するほか、作業船の不足が想定される場合は、他の海域から回航可能な船舶の隻数・回航日数等を広域的な視点から把握しておくことが有効であると考えられる。

参考文献

- 1) 国土交通省 東北地方整備局 港湾空港部：震災対応における航路啓開について、<http://www.thr.mlit.go.jp/Bumon/B00097/k00360/hap-pyokai/H24/ronbun/1-8.pdf>(2016/02/01 アクセス), 2012.
- 2) 高橋秀彰：東日本大震災における港湾の被災状況と復旧状況，建設マネジメント技術 2011年10月号，2011.
- 3) 一般社団法人 日本作業船協会：現有作業船一覧 2015年版，2015.
- 4) 公益社団法人 日本港湾協会：日本の港湾 2015，2015.
- 5) 伊勢湾 BCP 協議会：緊急確保航路等航路啓開計画，2016.

(2016.2.4 受付)

Estimates of the supply and demand balance of work vessel needed to route the opening of large-scale disasters

Nobukazu SASAKI, Susumu NAKANO

In order to build a transport system of emergency supplies in was hit by a major earthquake and tsunami disaster area, it is necessary to open the quick route, it is essential to ensure a secure and deployment of the crane barge, etc. work vessel. In this study, from the amount of work and deployment already of work vessel needed for the opening of the route, it was estimated a nationwide trend of supply and demand balance of work vessel. As a result, it was confirmed that there is a high possibility of running out of work vessel in some areas. Moreover, in the future, work vessel is considered to be reduced by aging the working vessel.