

# 船員災害の特徴と災害防止に関する研究- II . -災害発生作業におけるリスクの定量的評価-

小島 智恵<sup>1</sup>・國枝 佳明<sup>2</sup>・逸見 真<sup>2</sup>・竹本 孝弘<sup>2</sup>

## The Characteristics and Prevention of Seafarer's Accident - II. -Quantitative Risk Assessment of Work Accident-

Chie KOJIMA, Yoshiaki KUNIEDA, Shin HEMMI and Takahiro TAKEMOTO

### Abstract

Seafarer's accident have decreased since 1967 when the official accident investigation have begun. According to a survey from 2002 to 2015, seafarer's dead accident about 10 cases per year and accident that take more than three days off work 309 cases. Further, seafarer's all accident is about four to five times high rate as compared with the disaster rate of all the industries on land at present.

In this study, authors investigated the seafarer's accident for the 14 years, have grasped the work during a accident between that off work days of the accident. Quantitative risk assessment was used to determine days lost and work accident.

In this paper, quantitative risk assessment was applied to seafarer's accident, and the main conclusions obtained by this research are as follows.

- (1) Ocean vessels work accident are high risk due to maintenance and management of machinery.
- (2) Coastal vessels (more than 100 employed seafarer's) are high risk due to cargo handling.
- (3) Coastal vessels (less than 100 employed seafarer's) has high risk due to maintenance and management of machinery.
- (4) Other vessels are at high risk from non-work.

**Keywords :** Accident, Seafarer's accident, Risk assessment, Occupational safety and health

**キーワード:** 事故、船員災害、リスク評価、労働安全衛生

### 1. はじめに

船員災害は、1967年の「船員災害防止活動の促進に関する法律」に基づく調査開始<sup>(1)</sup>から、減少傾向となっている。しかし、船員災害の災害発生率を陸上全産業の災害発生率と比較すると約4~5倍と高率<sup>(2)</sup>であり、近年、減少傾向の停滞がみられる。2002年度から2015年度の船員災害の発生件数は、死亡災害について漁船を除くと年間平均10件、休業3日以上災害は、年間平均309件発生している。船員災

害について、船員法第111条の船員災害疾病報告書で、海事局に報告されるものの、個人が特定されるような災害の公表や対策となる可能性があり、詳細な解析が実施されていない。

船員の労働災害対策の研究では、久宗氏らの個々の船舶に応じた対策方法の分類<sup>(3)</sup>、著者らのバリエーションツリー解析を用いた事故分析<sup>(4)</sup>などの研究が行われているが、船員災害の発生は、いくつかの複合的な要因により災害へと発展するため、複合的

<sup>1</sup> 正会員 鳥羽商船高等専門学校 (〒517-8501 三重県鳥羽市池上町1-1) c-kojima@toba-cmt.ac.jp

<sup>2</sup> 正会員 東京海洋大学 (〒135-8533 東京都江東区越中島2-1-6)

な対策が必要なことが明らかとなった。

そこで、本研究では、リスクが高い船員災害の作業を対象に、複合的な観点から効果的な防止策の提案を行うため、災害時に実施していた作業と休業日数に着目した。また、労働損失日数の実態が、ほとんど解明されていない現状から、外航、内航などの各船種の災害発生率を算出し、死亡災害、休業3日以上各災害を対象に、災害時に実施していた作業におけるリスクの定量的評価を行った。さらに、各船種のリスクの高い災害作業の抽出が可能か検討した。

## 2. 船員災害の特徴とリスク評価

船員の職業は、林業・鉱業に続く危険な職業という統計が発表<sup>(3)</sup>されている。船員災害は、「船員の就業に係る船舶、船内設備、積荷などにより、又は作業行動もしくは船内生活によって、船員が負傷し、疾病にかかり、又は死亡することをいう」(船員災害防止活動の促進に関する法律第2条1項)と定義されている。船員災害は他の産業での災害とは異なり、船内生活によって発生する災害を船員災害と定義するため、職務上の災害のみならず、船内生活中における職務外での災害も船員災害となる特徴がある。船員の災害には、特殊な労働環境を根拠とする陸上災害とは異なる特性があると考えられる。船員の特殊な労働環境としては、主に自然環境、居住環境、勤務体制、運航技術、職務分担、陸上管理体制等が挙げられ、このような特殊な環境を考慮した安全対策が重要であると考えられる。そこで、本研究では、図1に示す船舶所有者から国土交通省海事局に報告される船員災害疾病発生状況報告のデータを基に、船員災害の発生傾向と特徴を調査した。さらに、災害発生率より災害時に実施していたリスクの定量的評価を検討した。

第二十号書式(第七十三条関係)(日本工業規格A列4番)

地方運輸局長 運航管理課長 船 船 所 有 者 (本 社) 年 月 日 提出

災害 疾病 発生 状況 報告 書 ( 年 4 月 1 日 から 年 3 月 3 1 日 まで ) [ ① 災害 ・ 疾病 ]

|                  |      |                 |      |
|------------------|------|-----------------|------|
| 主たる船員の労働管理を行う事務所 |      | 船 船 所 有 者 (本 社) |      |
| 所在地:             | (電話) | 住所(所在地):        | (電話) |
| 名称               |      | 氏名(名称)          |      |
| 担当者氏名            |      | 常時使用する船員数       |      |

|        |       |       |   |       |     |    |    |         |
|--------|-------|-------|---|-------|-----|----|----|---------|
| 発生年月日  | 年 月 日 | 船員の年齢 | 歳 | 性別    | 男・女 | 職名 | 国籍 | 日本人・外国人 |
| ②船舶の用途 | 総トン数  | ③傷病名  |   | ④作業員数 |     | 人  |    |         |

⑤

- 1) 災害発生場所
- 2) 災害発生時の作業
- 3) 災害発生の原因 (1) 気象、海象 ②船舶・船内設備、積荷等 ③作業行動、船内における作業環境
- 4) 発生した災害の内容
- 5) 災害を防止するために講じた措置又は講じようとする措置

⑥休業日数 日 ⑦身体障害 ⑧下船・帰職等

図1. 船員法第111条船員災害疾病発生状況報告書

## 2.1 船員災害の年千人率の推移

災害は、船員災害のみに限らず、一般的に災害発生率で評価される。本研究では、次式に示す年千人率(1)を用いた。年千人率とは労働者(在籍船員)1000人あたり、1年間で何人災害が発生したかを示す。

$$\text{年千人率} = \frac{\text{年間の被災者総数}}{\text{年平均労働者数}} \times 1,000 \quad (1)$$

2002年4月1日から2016年3月31日までの14年間の船員災害の年千人率と陸上全産業の年千人率を比較したものを図2に示す。船舶の種類によっても船員災害の発生率に特徴があると考え、船舶の種類を次の3種類に分類した。(1)一般船舶:外航、内航(2)漁船:漁船(3)その他:官公庁船、曳船、はしけ及び起重機船等に分類した。

全船舶と陸上全産業の14年間の年千人率の平均を比較すると、一般船舶の年千人率は9.0、漁船は14.9、その他は6.9、全船舶で11.0であるが、陸上全産業の年千人率は、2.3となっている。陸上全産業と比較すると全船舶の年千人率は、約5倍、一般船舶でも約4倍となっている。さらに、近年の船員災害の発生率は、図2に示す通り、減少傾向の停滞がみられる。そこで、効果的な防止策の提案を行うため、本研究では各船種のリスクの高い災害作業の抽出が可能か検討した。

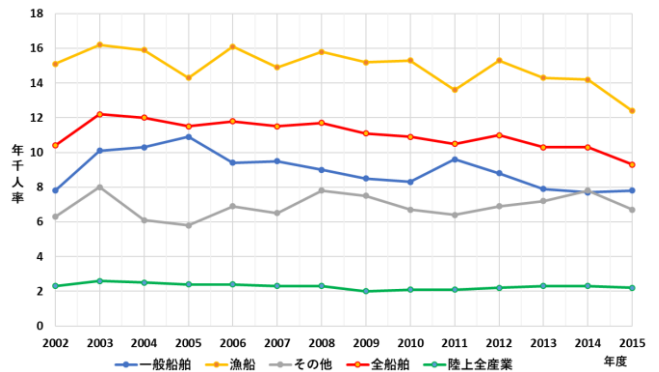


図2. 船員・陸上災害年千人率の推移

## 3. 危害の発生割合と災害時作業の分析

船員災害は、陸上全産業と比較すると災害発生率が高率であること、さらに発生率の減少傾向の停滞状況から、船員災害の減少を目的とした災害防止策を取るには、各船種の特徴を把握する必要があると考えた。そこで、船員災害による休業日数と災害時の作業についての実態は、ほとんど解明されてい

いことから、船舶の種類と災害時の作業を把握するため、2002年4月1日から2015年3月31日の14年間で発生した船員災害の年間あたりの件数と発生割合を算出した。船舶の種類を4種類に分類した。

(1) 外航: 国際航海に従事する一般船舶(貨物船、油送船、LNG船、セメント船、自動車船、コンテナ船、専用船、旅客船、フェリー) (2) 内航(大手): 外航以外の使用船員100人以上の船舶所有者の所有する一般船 (3) 内航(その他): 内航(大手)以外の一般船 (4) その他: 官公庁船、曳船、はしけ及び起重機船等に分類した。

### 3.1 船員災害の発生作業の区分

船員災害疾病発生状況報告では、船員災害の発生作業については、以下のように分類されている。

[出入港]

出入港時の作業、港内における他船への接・離舷等、水先人の乗下船に伴う作業

[荷役]

貨物、船用品等の船内へ積み下ろし作業

[運航]

甲板当直等の船舶の運航に関する一連の作業

[運転]

機関当直等の船舶の運航に関する一連の作業

[整備・管理作業]

出入港、荷役、運航の作業前、作業後における清掃、片付けは除く、整備管理保守、修理作業

[調理]

調理に伴う食料品、調理器具等の調理室への搬入、搬出、調理全般

[その他]

職務上の取り扱いができる災害に関わる作業(防火、防水、総員退船等 drill を含む)

[不明]

職務上の災害であることはわかるが、調査しても作業についてわからないもの

[職務外]

職務外の災害に係る作業行動

### 3.2 外航の災害時作業の発生件数と割合

表1は、外航における災害時に実施していた作業と危害の関係を示したものである。休業3日以上災害で最も多い災害が、整備・管理作業で年間約6.6件となり災害時作業の約5割を占める。次いで、調理が、年間約1.6件、職務外が年間約1.4件となっ

た。さらに、死亡災害においては、整備・管理作業、操練を含むその他、職務外が年間約0.1件の結果となった。

表1. 外航における災害時作業の発生件数と割合

| 災害発生時作業    | 休業3日以上        | 死亡           |
|------------|---------------|--------------|
| 出入港        | 1.0件(7.5%)    | 0.0件(0.0%)   |
| 荷役         | 1.0件(7.5%)    | 0.0件(0.0%)   |
| 運航         | 0.5件(3.7%)    | 0.0件(0.0%)   |
| 整備・管理      | 6.6件(49.2%)   | 0.1件(33.3%)  |
| 調理         | 1.6件(11.8%)   | 0.0件(0.0%)   |
| その他drill含む | 1.1件(8.6%)    | 0.1件(33.3%)  |
| 職務上 不明     | 0.1件(1.1%)    | 0.0件(0.0%)   |
| 職務外        | 1.4件(10.6%)   | 0.1件(33.3%)  |
| 不明         | 0.0件(0.0%)    | 0.0件(0.0%)   |
| 合計         | 13.3件(100.0%) | 0.3件(100.0%) |

### 3.3 内航(大手)の災害時作業の件数と割合

表2は、内航(大手)における災害発生時の作業と危害の関係を示す。休業3日以上災害で最も多いのが、整備・管理作業では、年間約13.3件で約5割となり、次いで出入港が、年間約5.6件で2割、次に荷役による災害が4.6件となった。さらに、死亡災害については、内航(大手)については、荷役作業で、年間約0.1件発生している結果となった。

表2. 内航(大手)における災害時作業の発生件数と割合

| 災害発生時作業    | 休業3日以上       | 死亡           |
|------------|--------------|--------------|
| 出入港        | 5.6件(20.0%)  | 0.0件(0.0%)   |
| 荷役         | 4.6件(16.4%)  | 0.1件(100.0%) |
| 運航         | 0.5件(1.8%)   | 0.0件(0.0%)   |
| 整備・管理      | 13.3件(47.9%) | 0.0件(0.0%)   |
| 調理         | 0.9件(3.1%)   | 0.0件(0.0%)   |
| その他drill含む | 0.9件(3.1%)   | 0.0件(0.0%)   |
| 職務上 不明     | 0.5件(1.8%)   | 0.0件(0.0%)   |
| 職務外        | 1.5件(5.6%)   | 0.0件(0.0%)   |
| 不明         | 0.1件(0.3%)   | 0.0件(0.0%)   |
| 合計         | 27.9件(100%)  | 0.1件(100.0%) |

### 3.4 内航(その他)の災害時作業の件数と割合

表3は、内航(その他)における災害発生時の作業と危害の関係を示す。休業3日以上災害で最も多いのが、年間70件の整備・管理作業で約4割とな

り、次いで出入港が、年間 42.8 件の約 2 割、次いで荷役が年間 39.6 件の約 2 割の発生件数と割合となる。死亡災害については、内航（その他）については、整備・管理作業で年間 1.8 件、次いで運航で年間 1.1 件、出入港で年間 1.0 件発生している結果となった。

表 3. 内航（その他）における災害時作業の発生件数と割合

| 災害発生時作業    | 休業3日以上         | 死亡           |
|------------|----------------|--------------|
| 出入港        | 42.8件(24.3%)   | 1.0件(18.1%)  |
| 荷役         | 39.6件(22.5%)   | 0.6件(9.6%)   |
| 運航         | 6.6件(3.8%)     | 1.1件(19.3%)  |
| 整備・管理      | 70.0件(39.7%)   | 1.8件(30.1%)  |
| 調理         | 3.9件(2.2%)     | 0.0件(0.0%)   |
| その他drill含む | 9.9件(5.6%)     | 0.2件(3.6%)   |
| 職務上 不明     | 0.9件(0.5%)     | 0.6件(9.6%)   |
| 職務外        | 2.1件(1.2%)     | 0.3件(4.8%)   |
| 不明         | 0.4件(0.2%)     | 0.3件(4.8%)   |
| 合計         | 176.2件(100.0%) | 5.9件(100.0%) |

### 3.5 その他の災害時作業の発生件数と割合

表 4 は、その他における災害発生時の作業と危害の関係を示す。休業 3 日以上災害で最も多いのが、年間 34.4 件の整備・管理作業で約 4 割となり、次いで出入港が、年間 28.9 件の約 3 割、次いで荷役、運航、操練を含むその他がそれぞれ年間で約 8 件発生した結果となった。

表 4. その他における災害時作業の発生件数と割合

| 災害発生時作業    | 休業3日以上        | 死亡           |
|------------|---------------|--------------|
| 出入港        | 28.9件(31.5%)  | 0.5件(12.3%)  |
| 荷役         | 7.6件(8.4%)    | 0.2件(5.3%)   |
| 運航         | 7.7件(8.4%)    | 0.7件(17.5%)  |
| 整備・管理      | 34.4件(37.6%)  | 1.1件(26.3%)  |
| 調理         | 0.4件(0.4%)    | 0.0件(0.0%)   |
| その他drill含む | 7.9件(8.7%)    | 0.2件(5.3%)   |
| 職務上 不明     | 0.4件(0.4%)    | 0.0件(0.0%)   |
| 職務外        | 4.0件(4.4%)    | 1.4件(33.3%)  |
| 不明         | 0.2件(0.2%)    | 0.0件(0.0%)   |
| 合計         | 91.5件(100.0%) | 4.1件(100.0%) |

死亡災害については、その他では職務外の死亡が年間約 1.4 件発生しており、次いで整備・管理作業に 1.1 件、運航における死亡災害が年間 0.7 件発生し

ている結果となった。

### 3.6 危害の発生割合と災害時に実施していた作業の結果

各船種の危害の発生割合と災害時の作業について解析した結果、全船種とも休業日数 3 日以上災害発生件数と割合は、整備・管理作業による災害が最も高い結果となった。

## 4. 労働損失日数の活用によるリスクの定量的評価

船員災害の発生率の減少傾向の停滞から、重点的に再発防止策を実施するには、どのような作業でリスクが高いかを明確にし、リスク低減策を考慮する必要があると考え、労働損失日数の活用による災害時に実施していた作業のリスクの定量的評価を行った。

### 4.1 リスクの算出方法

危害の発生確率を年間あたりの災害発生件数（件/年）、危害のひどさ 1 件あたりの労働損失日数（日/件）、これらの組み合わせを両者の積とすると、リスクは両者の積である年間あたりの全労働損失日数（日/年）として表すことができる。リスクの定量的評価式は次のようになる。

$$\text{リスク(年間あたりの労働損失日数)(日/年)} = \text{死亡災害の発生件数(件/年)} \times \text{(死亡時の労働損失日数である 7500 日)(日/件)} + \text{障害を伴う災害の発生件数(日/件)} \times \text{障害を伴う災害の平均労働損失日数(日/件)} + \text{休業災害の発生件数(件/年)} \times \text{休業災害の暦日の平均休業日数(日/件)} \times (300/365) \quad (2)$$

#### 4.1.1 外航におけるリスクの定量的評価の分析結果（重篤度の詳細内訳）

表 5 に外航におけるリスクの定量的評価の結果を示す。災害発生時作業と休業日数を分類し、労働損失日数を算出した。14 年間の船員災害の傾向として、平均休業日数では、荷役による休業日数が約 72 日と最も高い結果となった。しかし、労働損失日数の活用によるリスク定量的評価で最も高いリスクは、整備・管理作業で、次いで、その他の操練などを含む作業、次いで、職務外でリスク順位が高い結果となった。

表 5. 外航におけるリスクの定量的評価

| 災害発生時作業    | 重傷    |        | 中等傷    |        | 軽傷    | 平均休業日数      | 不明 | 労働損失日数 | 労働損失日数              | リスク順位 |
|------------|-------|--------|--------|--------|-------|-------------|----|--------|---------------------|-------|
|            | 91日以上 | 61~90日 | 31~60日 | 15~30日 | 14日以下 |             |    |        |                     |       |
| 出入港        | 3件    | 1件     | 1件     | 2件     | 7件    | 46.82142857 |    | 38.48  | $0.038 \times 10^3$ |       |
| 荷役         | 3件    | 4件     | 2件     |        | 5件    | 72.35714286 |    | 59.47  | $0.059 \times 10^3$ |       |
| 運航         |       | 2件     | 4件     |        | 1件    | 42.57142857 |    | 17.50  | $0.017 \times 10^3$ |       |
| 整備・管理      | 8件    | 6件     | 12件    | 7件     | 57件   | 32.50000000 |    | 926.30 | $0.93 \times 10^3$  | 第1位   |
| 調理         | 1件    | 1件     | 2件     |        | 18件   | 12.90909091 |    | 16.98  | $0.017 \times 10^3$ |       |
| その他drill含む | 1件    | 1件     | 2件     | 4件     | 6件    | 28.92857143 |    | 776.15 | $0.78 \times 10^3$  | 第2位   |
| 職務上 不明     |       |        |        |        | 1件    | 5.00000000  |    | 0.41   | $0.000 \times 10^3$ |       |
| 職務外        |       |        | 2件     | 2件     | 5件    | 17.77777778 |    | 770.46 | $0.77 \times 10^3$  | 第3位   |
| 不明         |       |        |        |        |       |             |    |        |                     |       |

表 6. 内航（大手）におけるリスクの定量的評価

| 災害発生時作業    | 重傷    |        | 中等傷    |        | 軽傷    | 平均休業日数      | 不明 | 労働損失日数  | 労働損失日数               | リスク順位 |
|------------|-------|--------|--------|--------|-------|-------------|----|---------|----------------------|-------|
|            | 91日以上 | 61~90日 | 31~60日 | 15~30日 | 14日以下 |             |    |         |                      |       |
| 出入港        | 17件   | 15件    | 23件    | 18件    | 6件    | 61.53846154 |    | 283.25  | $0.28 \times 10^3$   | 第3位   |
| 荷役         | 22件   | 5件     | 14件    | 14件    | 10件   | 73.87301587 | 1  | 1029.30 | $1.029 \times 10^3$  | 第1位   |
| 運航         | 1件    | 1件     | 1件     | 4件     |       | 42.14285714 |    | 17.32   | $0.017 \times 10^3$  |       |
| 整備・管理      | 30件   | 29件    | 46件    | 51件    | 27件   | 53.90163934 | 4  | 589.23  | $0.59 \times 10^3$   | 第2位   |
| 調理         | 3件    |        | 3件     | 1件     | 4件    | 44.54545455 |    | 32.95   | $0.033 \times 10^3$  |       |
| その他drill含む | 1件    |        | 4件     | 4件     | 3件    | 34.66666667 |    | 25.64   | $0.026 \times 10^3$  |       |
| 職務上 不明     | 3件    | 1件     | 1件     |        | 2件    | 68.14285714 |    | 28.00   | $0.028 \times 10^3$  |       |
| 職務外        |       | 3件     | 4件     | 5件     | 2件    | 37.21428571 | 1  | 45.88   | $0.046 \times 10^3$  |       |
| 不明         |       |        | 1件     |        |       | 60.00000000 |    | 4.93    | $0.0049 \times 10^4$ |       |

表 7. 内航（その他）におけるリスクの定量的評価

| 災害発生時作業    | 重傷    |        | 中等傷    |        | 軽傷    | 平均休業日数       | 不明 | 労働損失日数   | 労働損失日数              | リスク順位 |
|------------|-------|--------|--------|--------|-------|--------------|----|----------|---------------------|-------|
|            | 91日以上 | 61~90日 | 31~60日 | 15~30日 | 14日以下 |              |    |          |                     |       |
| 出入港        | 117件  | 114件   | 168件   | 95件    | 86件   | 64.30292599  | 6  | 9762.05  | $9.76 \times 10^3$  | 第2位   |
| 荷役         | 113件  | 95件    | 145件   | 117件   | 77件   | 60.74771481  | 6  | 6477.21  | $6.48 \times 10^3$  |       |
| 運航         | 15件   | 14件    | 29件    | 15件    | 17件   | 56.23333333  | 1  | 8555.05  | $8.56 \times 10^3$  | 第3位   |
| 整備・管理      | 181件  | 150件   | 272件   | 149件   | 159件  | 59.25209205  |    | 16909.02 | $16.91 \times 10^3$ | 第1位   |
| 調理         | 7件    | 9件     | 13件    | 13件    | 12件   | 45.57407407  |    | 146.09   | $0.15 \times 10^3$  |       |
| その他drill含む | 30件   | 18件    | 43件    | 24件    | 19件   | 61.35820896  |    | 1999.27  | $2.00 \times 10^3$  |       |
| 職務上 不明     |       | 1件     | 2件     | 2件     | 2件    | 36.42857143  | 2  | 4526.95  | $4.53 \times 10^3$  |       |
| 職務外        | 6件    | 9件     | 16件    | 9件     | 10件   | 49.42000000  | 3  | 2335.30  | $2.33 \times 10^3$  |       |
| 不明         | 2件    | 1件     | 1件     |        |       | 556.75000000 | 2  | 2433.04  | $2.43 \times 10^3$  |       |

表 8. その他におけるリスクの定量的評価

| 災害発生時作業    | 重傷    |        | 中等傷    |        | 軽傷    | 平均休業日数       | 不明 | 労働損失日数   | 労働損失日数              | リスク順位 |
|------------|-------|--------|--------|--------|-------|--------------|----|----------|---------------------|-------|
|            | 91日以上 | 61~90日 | 31~60日 | 15~30日 | 14日以下 |              |    |          |                     |       |
| 出入港        | 69件   | 59件    | 95件    | 85件    | 92件   | 56.19250000  | 2  | 5084.76  | $5.084 \times 10^3$ |       |
| 荷役         | 25件   | 16件    | 26件    | 13件    | 25件   | 73.80952381  | 1  | 1961.06  | $1.96 \times 10^3$  |       |
| 運航         | 19件   | 8件     | 26件    | 23件    | 24件   | 57.98000000  | 1  | 5616.94  | $5.62 \times 10^3$  | 第3位   |
| 整備・管理      | 91件   | 56件    | 104件   | 108件   | 108件  | 54.69486081  | 6  | 9796.44  | $9.80 \times 10^3$  | 第2位   |
| 調理         | 1件    | 1件     | 7件     | 10件    | 12件   | 28.16129032  |    | 9.26     | $0.093 \times 10^4$ |       |
| その他drill含む | 13件   | 9件     | 36件    | 24件    | 30件   | 44.88181818  |    | 1791.42  | $1.79 \times 10^3$  |       |
| 職務上 不明     | 1件    |        | 2件     |        |       | 57.33333333  |    | 18.85    | $0.019 \times 10^3$ |       |
| 職務外        | 4件    | 5件     | 5件     | 7件     | 4件    | 59.16000000  | 1  | 10694.50 | $10.69 \times 10^3$ | 第1位   |
| 不明         | 1件    |        |        | 1件     |       | 152.50000000 |    | 25.07    | $0.025 \times 10^3$ |       |

#### 4.1.2 内航（大手）におけるリスクの定量的評価の分析結果（重篤度の詳細内訳）

表6に内航（大手）におけるリスクの定量的評価の結果を示す。平均休業日数と労働損失日数共に最も高いのが荷役で、次いで、整備・管理作業となり、次に出入港の結果となった。

#### 4.1.3 内航（その他）におけるリスクの定量的評価の分析結果（重篤度の詳細内訳）

表8は、内航（その他）におけるリスクの定量的評価を示す。平均休業日数で最も高いのが不明という結果になった。労働損失日数によるリスク評価の結果、最も高いのが整備・管理作業となり、次いで、出入港作業となり、次に運航作業中の結果となった。

#### 4.1.4 その他におけるリスクの定量的評価の分析結果（重篤度の詳細内訳）

表9は、その他におけるリスクの定量的評価を示す。平均休業日数で最も高いのは不明という結果である。労働損失日数によるリスク評価の結果、最も高いのが職務外である。次いで、整備・管理作業となり、次に運航作業の結果となった。

### 4.2 労働損失日数の活用によるリスク評価の考察

現在、日本では、死亡または休業日数による労働災害の発生件数によって、どのような業種及び作業のリスクが高いかを評価するのが一般的である。しかし、件数による評価ではリスクが過少評価される場合もある。たとえば、表5の外航におけるリスクの定量的評価では、平均休業日数の比率で第1位は、荷役の72.3日となるが、死亡災害の発生件数と労働損失日数における結果では、整備・管理、その他drill、職務外が高率となる。この原因として、障害を伴う災害の労働損失日数及び休業災害1件あたりの休業日数の影響が考慮されていないためだと考える。災害指標の比較の分析結果によると労働損失日数によるリスクの定量的評価は、実際に起きた災害の休業日数の加算と発生率を平均休業日数とするものではなく、危害のひどさを1件あたりの労働損失日数によるリスク評価を行うので、各災害時作業の危害のひどさを定量的にリスクとして評価が可能である。

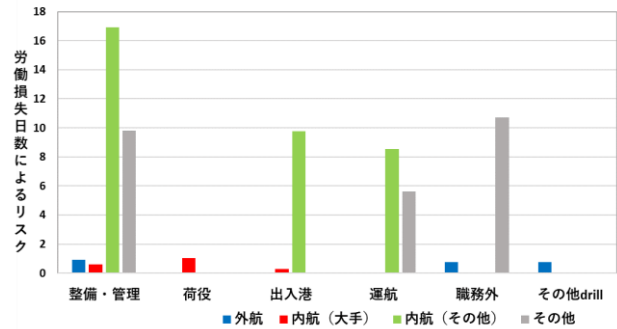


図3. 各船種と災害評価指標の比較

### 4.3 リスク軽減対策案における考察

図3は、各船種と災害作業におけるリスク評価を比較したものである。各船種共通して、整備・管理作業によるリスクが高い結果となった。整備・管理作業は、機械、器具等の整備や修理、清掃、さび落とし、塗装などが作業内容である。船舶の運航に加えて、船体の整備・管理作業に携わる特殊な労働形態から、労働環境や労働時間を考慮したリスク低減策を考える必要がある。さらに、外航と内航（その他）における労働損失日数によるリスクは、職務外が該当する結果から、船内で生活をし、船舶運航業務に携わる労働形態から、身体のみならず、国土交通省における第11次船員災害防止基本計画による新たな取り組みのメンタルヘルスの確保を重点的な対策として取り組むことで、リスクの軽減効果が見込めると考える。また、特に内航（大手）は、船務に関わる整備・管理、荷役、出入港によるリスクが該当することから、労働時間の現状把握も含め、荷役の時間と運航スケジュールを考慮した、船員一人一人の労働負荷の軽減を推進し、労働時間の適正管理など安全管理の構築が必要であると考える。

### 5. 結論

リスクが高い船員災害の作業を対象に、複合的な観点から効果的な防止策の提案を行うため、労働損失日数を評価指標として災害リスクの定量的評価を行った。各船種のリスクを解明することで作業時におけるリスクの低減策の優先順位の明確化が可能になる。これに対する災害防止対策を実施することで、船員災害の減少が見込めるのではないかと考える。労働損失日数による災害リスクの評価は、災害発生時の作業全体から全ての作業にリスクが伴うこともリスクの定量的評価から示された。本研究の結論は、以下の通りである。

- (1) 外航では、休業災害で最も高いのが整備・管理作業による災害が約5割であり、死亡災害では、整備・管理作業、その他操練を含む作業、職務外の結果となった。
- (2) 内航（大手）では、休業災害で最も多いのが整備・管理作業が約5割であり、出入港が2割、次いで荷役の作業時に発生した結果となった。死亡災害においては、荷役による災害のみの結果である。
- (3) 内航（その他）では、休業災害で最も多いのが整備・管理作業が約4割となり、次いで出入港、荷役となった。死亡災害では、最も多いのが整備・管理作業、次いで運航、出入港作業の順となった。
- (4) その他では、休業日数で最も多いのが、整備・管理作業で約4割となり、次いで出入港、次いで運航の結果となった。死亡災害では、職務外が全体の約3割を占め、次いで、整備・管理作業、次いで出入港作業となった。
- (5) 外航における損失労働日数によるリスク評価では、整備・管理作業が最も高い結果となった。
- (6) 内航（大手）の損失労働日数によるリスク評価の結果は、荷役によるリスク評価が最も高く、次いで、整備・管理作業の結果となった。
- (7) 内航（その他）の損失労働日数によるリスク評価の結果は、整備・管理作業が最も高く、次いで出入港、運航となった。
- (8) その他の損失労働日数によるリスク評価の結果は、職務外が最も高く、次いで整備・管理作業が最も高く、次いで運航の結果となった。
- (9) 以上のことからリスクの高い災害作業の抽出が可能となった。
- (4) 小島智恵・竹本孝弘：船員災害の特徴と災害防止に関する研究-I. -バリエーションツリー解析の適用-, 日本航海学会論文集, No. 132, pp. 114-120, 2015.
- (5) 厚生労働省・中央災害防止協会：安全の指標, 平成26年度.
- (6) 梅崎重夫・濱島京子・清水尚憲・板垣晴彦：コンベアを対象とした労働災害分析-労働損失日数の活用によるリスクの定量的評価-, 労働安全衛生研究, Vol15, pp. 33-44, 2012.
- (7) 桐谷伸夫：海中転落の要因分析, 日本航海学会論文集, No. 71, pp. 77-82, 1984.

## 参考文献

- (1) 国土交通省海事局：第11次船員災害防止基本計画, pp. 2-4, 国土交通省海事局, 2017.
- (2) 笹谷敬二・古荘雅生・矢野吉治・竹本孝弘：船員災害防止計画の現状と課題, 日本航海学会論文集, No. 124, pp. 211-218, 2011
- (3) 久宗周二・福司光成・木村暢夫：船員の労働災害対策に関する研究, 日本航海学会講演予稿集, No. 127, pp. 111-116, 2012.