

ヒューマン・エレメント

—「疲労」が安全運航に与える影響について—

海難事故の根本原因には、常にヒューマン・エレメントがあると考えられており、その中でも「疲労」は大きな要素と言えます。その意味では疲労リスクの軽減は船舶の安全運航にとって重要なテーマであり、今回のTokio Marine Topicsでは疲労をテーマに、弊社が提携するIG P&I ClubのStandard Clubが、『The human element – the effects of fatigue on ship safety』¹と題して発行しているレポート記事の内容を中心に、この「疲労」に関するいくつかの研究プロジェクトの概要、条約・規制および今後取り組むべき課題をご紹介します。

1 はじめに

Allianz Global Corporate & Specialty (AGCS)は、2011～2016年にかけて発生した約15,000件もの海上の賠償保険事故の原因を分析し、支払保険金額ベースで75%の事故の背景にヒューマン・エラーが存在していることを示しています²。このように、海運業界では長らく海難事故の大半の原因がヒューマン・エラーであると考えられてきました。



出典: “Global Claims Review 2017”, Allianz Global Corporate & Specialty (2017)

このようなヒューマン・エラーを引き起こす要因を、「ヒューマン・エレメント」(または「ヒューマン・ファクター」)と呼びます。「疲労」は、ヒューマン・エレメントの中でも、事故の要因として特に大きな割合を占めていることで知られています。例えば、UK Marine Accident Investigation Branch (MAIB)が実施した2004年の調査によれば、調査に用いられた1989年から1999年間の事故データのうち、午前0～6時の時間帯に発生した66件の座礁・衝突事故の実に82%のケースの最大の要因が「疲労」であることが確認されています³。

2 ヒューマン・エレメント関連の研究プロジェクト

疲労については、これまでに様々な研究がなされており、疲労に関する理解は飛躍的に進んできていると言えます。ここでは、海事産業における疲労の原因・影響について分析した2つの研究プロジェクト、Project Horizon (2012)とProject Martha(2013-2016)⁴をご紹介します。

(1) Project Horizon (2012)

Project Horizonは、海運業界および欧州研究機関の11の組織から構成されたコンソーシアムによって進められた研究プロジェクトで、様々な当直パターンの下での船員の認知能力と疲労の影響を研究したものです。本研究では、90名の熟練船員に船橋・機関室・荷役のシミュレータを体験させることで、認知能力に関するデータを収集し、認知・意思決定のパフォーマンスに対する疲労の影響を評価しました。

最終的に、本研究によって特定の当直パターンとパフォーマンスの低下との相関が明確に示されました。また、「6時間勤務-6時間休憩」の当直システム下(=睡眠不足を招きやすいシステム)において困難な海域を通過する場合、夜間当直、当直時間の終盤(特に夜間)、睡眠不足時の当直など、特別に注意を要すべき場面もあらためて明らかになりました。

¹ “The human element – the effects of fatigue on ship safety, part 1– practical advice to shipowners” (Standard Safety, July 2018), the Standard Club (2018)

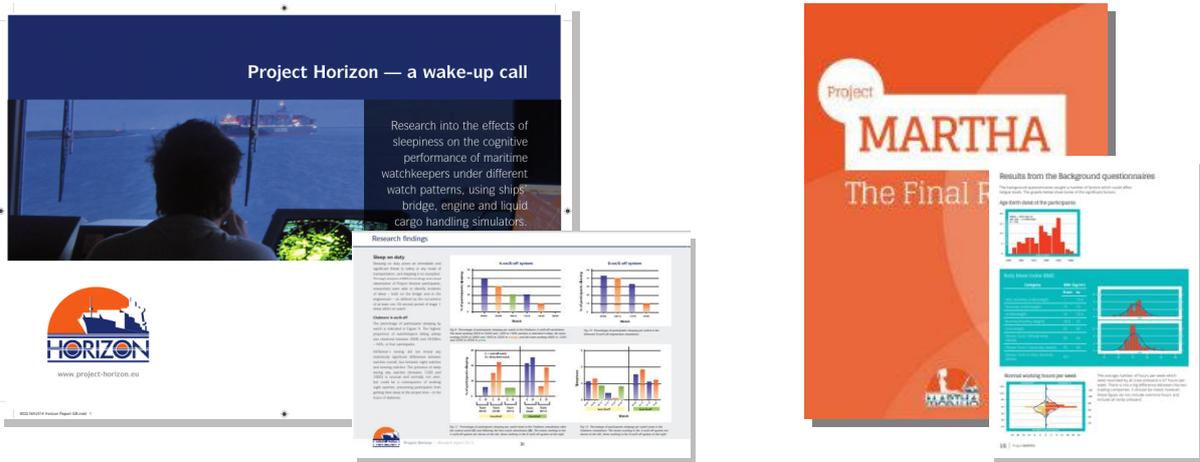
² “Global Claims Review 2017”, Allianz Global Corporate & Specialty (2017)

³ “Bridge Watchkeeping Safety Study”, MAIB (2004)

(2) Project Martha (2013–2016)

Project Martha は、3年間にわたり、欧州・アジアの海運会社から約 1,000 人の船員の協力を得て実施した研究プロジェクトです。先行研究である Project Horizon においては、船員の疲労と認知能力の相関が明らかになりましたが、本研究は更に長期的な疲労・眠気・モチベーションの関連性について深く調査しています。

本研究によって、長期間の勤務(6 ヶ月以上)は、眠気の増加、睡眠の質の低下、およびモチベーションの低下を招き、ヒヤリハット、更には海難事故の発生に繋がりが得ることが明らかになりました。また、同じ船型・航行パターンで運航している場合であっても、疲労とストレスレベルは企業ごとに大きく異なることが示されました。この結果から、単なる業務の負担だけではなく、**組織構成や文化も疲労やストレスにとって重要な要素になると考察されています。**



・Project Horizon (2012)と Project Martha (2013–2016)⁵

3 条約・規則

船員の労働・生活環境の改善、疲労に関する課題への対応を目的として、これまでにいくつかの条約・規則等が導入されてきました。以下では、それらの条約・規則等について、代表的なものを紹介します。

(1) ILO 「船員の労働時間及び船舶の定員条約(第 180 号)」

過重労働による疲労予防を目的として 1996 年に採択された ILO の「船員の労働時間及び船舶の定員条約(第 180 号)」では、批准国を旗国とする船舶における**労働・休息時間の規制**が大幅に強化されました。また、この条約では、その他にも定員、船主および船長の責任、1 日の労働・休息時間の記録の保持、権限ある機関によるこの記録の検査および承認、違反が発見された場合の再発予防措置等も規定されました。

(2) STCW 条約 2010 年マニラ改正

STCW 条約の 2010 年マニラ改正では、ILO 条約第 180 号の規定との整合性を図るよう規則が見直されました。STCW 条約では、休息時間の要件について例外規定(“overriding operational conditions”)を認めていますが、これを第Ⅷ/1 規則第 B 節において「安全上や環境上の理由から先延ばしにできない、または航海開始時に合理的に予期することのできなかつたような重大な船上任務」と定義しました。STCW 条約のこの規定は適切に運用されるべきものであり、濫用されないことが非常に重要です。

(3) 2006 年の海上労働条約(MLC2006)

2013 年に発効した「2006 年の海上労働条約(MLC2006)」もまた、船員の福利厚生に注力しています。本条約では、船員が送還される権利が与えられるまでの船上の業務期間について、**12 ヶ月(年次有給休暇を控除すると最大連続 11 ヶ月に相当)**という限度を導入しました。

⁵ Project Horizon: <https://www.warsashacademy.co.uk/about/resources/final-horizon-report-final-as-printed.pdf> (2019.03.01 閲覧)
Project Martha: <https://www.warsashacademy.co.uk/about/resources/martha-final-report.pdf> (2019.03.01 閲覧)

4 疲労の要因

現在の法令は疲労に繋がる主要因のうち、限られた範囲にしか対応していません。真に船員の疲労低減を効果的に進めるためには、更なる取り組みが求められます。ここで、疲労の主要因と考えられるものを以下のとおりご紹介します。

長時間労働と休息時間の不足

現行法令では、労働時間と休息時間に関する制限を課していますが、こうした法令を遵守していたとしても、特定の当直パターンについては、疲労に繋がる可能性が指摘されています。例えば「6 時間勤務-6 時間休憩」シフトの当直システムは疲労およびストレスを増加させることが分かっており、こうしたシフトからの脱却を図るためにも、業界としての最小限の安全乗員数が見直される必要があります。

低覚醒状態時の仕事

低覚醒状態で実施する作業は、潜在的な事故リスクが高まると言われています。

ストレスと過労

業務量についても法令で規制が設けられていますが、商業上の利益を優先し、船員に対して規制を逸脱させる圧力が掛かる懸念があります。これを回避するためには、船舶管理者のサポートも得て法令を厳格に遵守することが求められます。

騒音、振動、揺れ

2012年、第91回IMO海上安全委員会(MSC91)において、船内騒音コードの改正および本コードを強制化する SOLAS 条約改正がそれぞれ「決議 MSC.337(91)」および「決議 MSC.338(91)」として採択されました。(2014年7月1日発効)。これにより、新造船については、機関区域で110dB(A)、その他の作業区域で85dB(A)、調理室や配膳室で75dB(A)、様々な航海業務区域で60-70dB(A)、居住区域で55-65dB(A)の騒音規制が課せられるとともに、過度の騒音に長期間さらされないように船内の区分けに関する規制も導入されました。これらは引渡前の海上試運転の際に、検査・確認されています。

なお、この騒音コードは1,600GT未満の新造船、特定の船種、および2014年7月1日以前の竣工船については例外となっているうえに、定める騒音対策は「当局が認める、できるかぎり合理的かつ実用的な範囲で」されるべきと述べるに留まっています。

船員の雇用期間

MLC2006によって定められた規制は、雇用期間に関する状況を大きく改善させましたが、船員の雇用期間は11ヶ月という規制の中でも、実際には様々な要因によってバリエーションがあります。なお、研究によれば、業務内容・ランク・船型によるものの、理想的な雇用期間は3-6ヶ月であるとのこと。

乗船前の健康状態

法令により、船員は船舶に乗船する前に健康充足証明書を取得することが求められますが、検査の基準は一律決まっているわけではありません。法令による強制要件を補完し、更なる医療検査の基準を確保しようとするP&I Clubや海運企業においては、“PEME”スキーム⁶を導入するケースが増加しています。

⁶ PEME: 雇用前健康診断(Pre-Employment Medical Examination)。法定の医療検査に加えて追加検査を実施することで、乗船前からの疾病・慢性疾病等を抱えたままの乗船を未然に防止するもの。

5 疲労軽減策

(1) 疲労リスク管理システム

疲労リスク管理システム(Fatigue Risk Management Systems: FRMS)の海運業界への導入は、既存の規制の不足点および改善余地を特定するのに大きく寄与することが期待されています。これらのシステムはすでに航空、自動車、鉄道など他の輸送産業においてかなりの成功を収めています。

FRMS は包括的・体系的なアプローチを用いて、疲労リスクを回避またはコントロールするシステムであり、作業手順の見直しや労務管理だけでなく、科学的知見を用いて職場のあらゆる側面を管理するものです。その核となる要素は以下のとおりです。

- 疲労認知トレーニングと文化変更プログラム
- 船内文化としての疲労報告制度(非懲罰化)
- 業務上の疲労リスク評価、業務負担管理、睡眠モニタリングのデータ駆動分析

FRMS を真に効果的にするには、船員だけではなく船主や陸上職員も全面的に関与し、各社のオーダーメイド型のアプローチを開発することが必要と言えます。

(2) 改善余地

船員の疲労低減を更に進めるための改善余地を挙げるとするならば、以下のものが考えられます。

作業スケジュールの変更

船主・工務監督は、用船者やターミナルオペレーターとも協力しながら、作業スケジュールについては、船員と陸上職員の労働・休息時間を考慮し、組立てられることが求められます。

また、追加の船員が必要となるオペレーションは、もし実務上可能ならば、最も覚醒する時間帯(理想的には研究によれば 14-18 時)、あるいは低覚醒状態の 0-6 時を避けた時間帯にて実施されるべきです。

騒音等の課題解決のための設計・設備の見直し

「船内騒音コード」の一部は、例外となる船舶(1,600GT 未満の新造船、特定の船型の船種、2014 年 7 月 1 日以前の竣工船)については推奨レベルとみなされているところ、世界中の船の 87%は 2014 年 7 月 1 日以前に竣工しています。規制の影響に関する経済的な考慮から、船員の健康を潜在的に犠牲にしていると言える状態ですが、こうした状況の解決には、新造船の段階での見直しだけでなく、騒音レベルの低減のために実行可能な既存船への対策が見いだされることが非常に重要となります。

安全な配員レベルの見直し

多くの船における乗員数は、大きさ・船型毎に旗国が定める最低基準を満たしただけであることが多いと思われます。その場合、狭水路の航行や、ポートオペレーション、非定型作業、商業上の圧力による時間外労働時などに、追加当直要員を充てることができなくなってしまいます。

最小限の乗員数とは、あくまでも A 地点から B 地点まで航行する際の最低基準であり、組織としてはこれらの配員が、今日の海上産業における様々な圧力に直面した際に、真に十分なのかどうかを再考しなければいけません。船主が主導権を握り、現在の乗員数を見直すことが重要であると言えます。

6 おわりに

ヒューマン・エレメントは海難事故の主要因となっており、海運業界においては、その重要性についてあらためて認識のうえ、その対策に手を打つ必要があると考えます。特に疲労は其中でも最も大きなファクターであり、現在の規制を遵守するだけでは足りず、オペレーション実務、および船型や乗員数も含む全ての面において、疲労問題の改善に向けた変革が求められていると言えます。

以上

(本内容はいずれも情報配信時点のものです。)

船舶・貨物・運送の保険の情報サイト「マリンサイト」

www.tokiomarine-nichido.co.jp/hojin/marine_site/index2.html

TOKIO MARINE Topics (船舶)

www.tokiomarine-nichido.co.jp/hojin/marine_site/news/tokiomarine_topics/hull.html