EI 3584

G+ 優良慣行ガイドライン

洋上風力業界における機械を用いた揚重作業のガバナンス



G+ Global Offshore Wind
Health & Safety
Organisation

In partnership with

energy institute

IMCA®

洋上風力業界における機械を用いた揚重作業のガバナンス

G+ 優良慣行ガイドライン

2025 年 5 月

発行元
エネルギー協会、ロンドン
エネルギー協会は、Royal Charter 2003 により法人化された専門家会員組織である。
登録慈善団体番号 1097899

エネルギー協会（Energy Institute：EI）はエネルギー業界の公認専門家会員組織であり、世界中でエネルギー分野に従事する、または同分野で研究を行う 23,000 人超の個人および 200 超のエネルギー関連企業を支援している。EI はまた、専門家育成支援を目的とする学習と人脈形成の機会を提供することに加えて、あらゆる形態と用途のエネルギーに関する専門資格の認定や科学技術知識を提供している。

EI の目的は、安全でセキュアかつ持続可能なエネルギー・システムに向け、知識、技能、優良慣行を発展させ、普及させることである。この使命を果たすため、EI は燃料およびその流通から安全衛生、持続可能性、環境に至るまで、エネルギー分野のあらゆる側面に幅広く対応している。また、エネルギー問題に関する議論の場と科学的に正当性のある情報を提供することにより、政策立案にも影響を及ぼしている。

EI は以下の組織の認可を受けている。
- 公認技術法人の資格を授与する Engineering Council
- 公認環境専門家の資格を授与する Society for the Environment

EI は、独自の公認エネルギー技術者、公認石油技術者、公認エネルギー管理者の資格も提供している

EI は登録慈善団体であり、独立性、専門性、すべてのエネルギー問題に関する豊富な専門知識により社会に奉仕している。

本書は、EI の技術パートナーが資金を提供する EI の技術チーム内で行われた研究の成果として作成された。EI の技術作業プログラムは、英国内外においてエネルギー分野で活動する人々に影響を与える現在と将来の主要な問題についての費用対効果が高く付加価値をもたらす知識を産業界に提供している。

詳しくは、**http://www.energyinst.org** を参照されたい。

EI は、本書作成にあたり、G+ Global Offshore Wind Health and Safety Organisation 会員からの資金援助に深く感謝する。

Bp
Corio Generation
EDF Renewables
Equinor
Iberdrola
Ocean Winds
Ørsted
RWE
Siemens Energy
SSE
Total Energies
Vattenfall

ただし、上記の組織のすべてが本書の作成に直接関係している、あるいは本書の内容を支持しているわけではないことに留意すべきである。

Copyright © 2025 エネルギー協会、ロンドン
EI は、勅許 2003 により法人化された専門家会員組織である。
登録慈善団体番号 1097899、イングランド
無断複写・転載を禁じる

本書のいかなる部分も、発行者の書面による許可なく、何らかの方法で複製、送信、または機械語に翻訳することを禁じる。

ISBN 978 1 78725 610 1

発行元：エネルギー協会

本書の記載内容は、一般的な情報提供のみを目的として提供される。本書の作成にあたりエネルギー協会と寄稿者は相当の注意を払ったが、本書記載内容の適用性、適合性、正確性、または完全性について、エネルギー協会またはいずれの寄稿者も、明示的もしくは暗示的な表明または保証を行わない。また、本文書に記載された情報を使用することに関していかなる責任も負わない。エネルギー協会またはいずれの寄稿者も、本書の記載内容の受領または使用の結果生じた不利益、損失、費用もしくは損害に対しいかなる形の責任も負わないものとする。

EI および IP の出版物のハード・コピーおよび電子アクセスは、EI のウェブサイト（**https://publishing.energyinst.org**）経由で提供される。
各文書は、個人利用者および企業向けのダウンロード可能な PDF ファイルとしてまたは年間購読形式でオンライン販売されている。
詳しくは、EI 出版物チームに問い合わせること。
メール：**pubs@energyinst.org**

目次

ページ

謝辞 **6**

1 はじめに **8**
1.1 背景 8
1.2 揚重作業のガバナンスの定義 9
1.3 目的 9
1.4 ガイドラインの対象者と用途 9
1.5 適用範囲 10
1.6 規制、標準およびその他のガイダンスとの関係 12
1.7 本ガイドライン構造 13

2 ガイドライン ー 揚重作業のガバナンスの基本原則 **14**
2.1 原則 1 ー 力量 14
2.2 原則 2 ー 役割と責任 15
2.3 原則 3 ー 支援、関与、情報共有 16
2.4 原則 4 ー 揚重作業の分類 16
2.5 原則 5 ー リスクアセスメント 17
2.6 原則 6 ー 揚重計画策定 18
2.7 原則 7 ー ヒューマンファクター 18
2.8 原則 8 ー 立入禁止区域 21
2.9 原則 9 ー 揚重機器の設計、選定、使用および管理 22
2.9.1 セーフ・バイ・デザインへの OWC の関与 22
2.9.2 セーフ・バイ・デザイン・レビューのサイクル 23
2.9.3 適切な人材の関与 24
2.9.4 機器の適合性と妥当性 24
2.9.5 機器の使用 24
2.9.6 アセットの管理 25
2.9.7 検査 26
2.9.8 第三者検査 26
2.9.9 保守 27
2.9.10 検査および保守の頻度と性質 27
2.9.11 検査および保守における所見の評価 28
2.10 原則 10 ー 変更管理（MOC） 28
2.10.1 計画的な変更 28
2.10.2 揚重作業中の対処的な変更 28
2.10.3 技術革新管理 29
2.11 原則 11 ー 継続的改善 29

3 ガイドライン ー 特定の状況での揚重作業のガバナンス **32**
3.1 人員の揚重作業 32
3.2 吊り荷下での作業（WUSL） 33
3.3 特定のまたは追加のリスク低減措置が必要なその他の状況 35

4 重要メッセージのまとめ **39**

付録

付録 A　ガイドラインを順序正しくまとめたリスト 40

付録 B　力量・有資格者要求事項の例 44
B.1　揚重作業のガバナンス・システムを開発するために必要な力量 44
B.2　実際の揚重作業のための一般的に必要な力量 ー 理解に役立つフレームワーク 45

付録 C　理解に役立つ揚重作業の分類スキーム 51
C.1　揚重作業の分類の一般例 51

付録 D　揚重作業に関する文書 ー 揚重手順および揚重計画 52
D.1　概要 52
D.2　揚重手順と揚重計画 52

付録 E　略語と頭字語 55

付録 F　参考資料 56

付録 G　その他の関連文書 58

図表一覧

ページ

図

図 1　HIPO インシデント件数別の上位 5 位の作業（2022 年～ 2023 年）（G+ インシデント・データ）. 8
図 2　本ガイドラインの焦点と重点 10

表

表 1　本ガイドラインを補完する重要参考資料. 13
表 2　WUSL の許可プロセス 34
表 3　追加のリスク低減措置が必要なその他の揚重作業状況の例. 36
表 B.2　実際の揚重作業のための一般的に必要な力量 – 理解に役立つフレームワーク 46
表 D.2　揚重手順と揚重計画の比較. 52

謝辞

G+ は、本書作成に対する国際海洋請負業者協会（IMCA）の担当者のみなさまの貢献に深く感謝する。IMCA 会員は、洋上風力発電所のライフ・サイクルの中で多数の揚重作業を実行する。作業部会は、このトピックのガイダンスが、これら会員企業の方針に沿い、一貫性があることが必要不可欠と考えた。

表記

標準的な黒字のテキストの情報は、関係する問題の理解と考察を提供し、要求事項の背景または根拠を紹介するものである。

ガイドライン自体は G+ の推奨事項の簡潔な記述である。ガイドラインには番号が振られ、**紺色の太字** で書かれたテキストで示される。

専門用語

本優良慣行ガイドライン（GPG）では、太字の用語に特別な意味がある。

「確実に～する | 確認する | 確保する」：多数のガイドライン同様、洋上風力企業（OWC）が何かを「確実に～する | 確認する | 確保する」べきと記されている場合、そのタスクの実行準備を整えるべきであること、タスクが実行されていることを自らチェックし確認すべきであることを意味する。しかし、必ずしもタスクを自ら実行すべきということを意味するわけではない。

「立入禁止区域」は、作業に関連のない作業員の立入が禁止されている揚重作業周囲である。レッドゾーン（危険区域）または立入禁止ゾーンと呼ばれることもある。

「揚重作業」には、荷の垂直方向の昇降に加え、吊り荷の水平移動が含まれる。

「揚重機器」には以下の両方が含まれる。

- クレーン、ホイスト、ウインチなどの積み荷の上げ下ろしに使用する機械設備、その支持物、土台、または固定点。
- 積み荷をクレーン、ホイストなどに取り付けるために使用するアイテム。通常は、クレーンのフックの下にあるものすべて。スリング、チェーン、シャックル、バッグ、ネット、アイボルト、磁気および真空装置、スプレッダー・ビームなどがある。

ただし、この専門用語は普遍的なものではなく、各用語に含まれるもの・含まれないものの定義は多岐にわたるため注意が必要である。たとえば一部の参考資料では、上記の前者を「機器」、後者は「付属品」と呼ばれる。また「機器」の代わりに「装置」が使用される場合もある。本ガイドラインはガバナンスに関するハイレベルな資料で、両方に同じように適用されるため、本ガイドラインにおいてこれらを区別する必要はなかった。

しかし重要なことに、より詳細な技術的な規制、標準およびガイダンスでは、機能の異なる機器、特に積み荷を昇降させる機器と積み荷の取り付けに使用する機器には、異なる要件を課す場合がある。

「場合がある | 可能性がある」は、「…するために役立つ場合がある…」のように適合性が状況に左右されるガイドラインを示す。また、起こり得る事例として考慮すべきことを説明するためにも使用される。たとえば、「…揚重作業付近で他の作業が行われ、安全面での相互作用が生じる可能性がある場合」である。

「しなければならない」：G+ には要求事項を義務づける法的権限はないため、法的要求事項を引用する場合を除き、「しなければならない」などの用語は使用しない。

「洋上風力企業（OWC)」：本ガイドラインは、揚重作業の管理に関係するすべての関係者を対象としている。関係者とは、主にクライアント組織（風力発電所の所有者、運営者および開発者）と元請業者や元請業者の揚重作業チームなどの一次・二次請負業者である。本書では、このような組織を OWC と総称する。関係者がプロジェクトごとに異なり、関係者間の責任分担は契約内容によるため、OWC という広義の用語をあえて使用する。

「人員」：本ガイドラインを通して、従業員と請負者のスタッフの両方を含めて「人員」という用語を使用する。

「（する）べきである」：他の G+ 優良慣行ガイドラインに合わせ、本書では優良慣行を示す標準的な用語として「（する）べきである」を使用する。これにより安全を達成する手段に柔軟性を持たせているが、実施すべきことが単なる選択肢であることを意味するわけではない。むしろ、G+ は関連するすべての事業者・企業に以下のいずれかを期待する。

- ガイドラインに従う（かつ、合理的に実行可能な場合は推奨事項以上の取り組みを行う）
- 少なくとも同等の安全性が確保されている別のことを行う、または
- リスクを評価し、免除の適用の正当性を説明し、文書化する。

1 はじめに

本ガイドラインは洋上風力業界における揚重作業のガバナンスの優良慣行を共有、促進、推奨して、G+ 会員の共通の期待事項を確立することを目的としている。

付録 A には、すべてのガイドライン（つまり、「(する）べき」ことを示す文）をまとめたリストが記載されている。

1.1 背景

G+ Global Offshore Wind Health and Safety Organisation（G+）（ホーム | G+ Offshore Wind Health and Safety Organisation（gplusoffshorewind.com））は、洋上風力業界を一つにまとめ、共通の目標と成果の達成を目指している。G+ は、事務局を提供して事務局業務を支援するエネルギー協会と協力して運営されている。G+ の 4 つの主要業務分野は以下のとおりである。

- インシデント・データの報告と分析
- 優良慣行ガイドライン（GPG）の作成と発行
- 本質的安全設計（セーフ・バイ・デザイン：Safe by Design）ワークショップ
- インシデントからの学習

洋上風力業界では、さまざまな揚重作業が発生する。以下に例を挙げる。

- 建設 / 施工フェーズ – 主要構成要素、資材、機器の揚重作業
- 船舶への積み降ろし作業
- 風力発電機（WTG）の保守作業中 ー 技術者は工具や機材を入れたバッグを WTG へ搬入し、また WTG から搬出する。また、保守や部品の交換のために WTG 内で吊り荷の取り付けと水平移動を行う場合がある。

G+ 会員によって報告された安全データの分析［安全衛生統計情報 | G+ Offshore Wind Health and Safety Organisation（gplusoffshorewind.com）］により、最も多くのインシデントが「揚重作業」の作業工程で報告されており、このようなインシデントの再発要因はマネジメントシステムの不在や矛盾であることがわかっている。図 1 に示すように、他の作業と比較して、揚重作業はインシデントの「重大事故に至る可能性が高い (HIPO)」作業で、報告件数が多い。

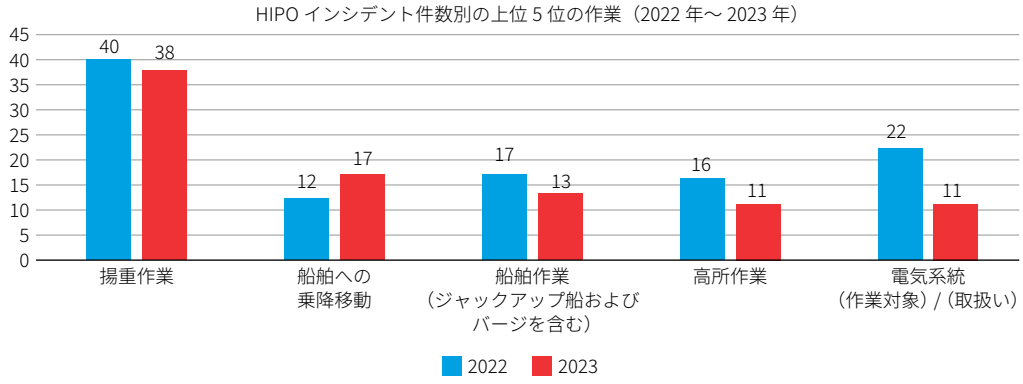


図 1：HIPO インシデント件数別の上位 5 位の作業（2022 年～ 2023 年）（G+ インシデント・データ）

ここで HIPO (High Potential) インシデントと事故（実際に被害が出た事象）またはニアミス（実際に被害はなかったが、状況が少しでも異なったら事故につながる事象）の中で、重大事故（死亡災害または大規模漏洩等）になり得るもの。このため、揚重作業は G+ 会員にとって長年の懸念事項であり、この事実が今日までの G+ 作業プログラムに反映され、以下に示すような成果が挙げられている。

- 資材の取り扱いやダビット・クレーンなどのトピックを取り上げたセーフ・バイ・デザイン・ワークショップ
- 洋上風力分野における確実な固定のための G+/DROPS ガイダンス
- 日常業務の一部である、比較的小規模で日常的な揚重作業に関するワークショップを行うための資料とガイダンス

このプログラムの延長として、G+ は、揚重作業の安全性向上に役立つ GPG を作成するために、会員企業から集めた揚重作業分野の専門家で構成される作業部会（WG）を招集した。この業界に当てはまる揚重作業の優れた技術ガイダンスと標準は存在するものの、揚重作業のガバナンス全体に関するガイダンスには不備があることが専門家により確認された。

1.2 揚重作業のガバナンスの定義

本ガイドラインにおける揚重作業のガバナンスとは、揚重作業の管理と制御に使用される組織の構造、役割と責任、方針および管理手順を指す。ガバナンスは安全マネジメントシステム（SMS）の主要構成要素であり、計画策定とレビュー、実行、機器管理、インシデント調査、監査など、揚重作業のすべての側面を網羅する有効かつ一貫性があるまとまった管理を確保するために役立つ。

揚重作業のガバナンスの多くの側面は、他の洋上風力活動と共通している。実際に、効率と統一性のために、そうあるべきである。たとえば、インシデント（事故・災害）の報告と調査、およびインシデントからの学習に関する仕組みは、他の種類のインシデントと揚重作業のインシデントで同じであるべきである。本ガイドラインでは、ガバナンスの最も重要で揚重作業固有の側面、ガバナンス・システムがいかに揚重作業の安全性向上を維持できるかに重点を置いている。一般的なガバナンスと安全マネジメントシステムの各側面の一部にも言及するが、これらに関する包括的なガイダンスは提供しない。

1.3 目的

本ガイドラインの目的は、効果的なガバナンスのためのガイドラインを明確に提供することにより、洋上風力業界において揚重作業を管理する際の優良慣行を共有、促進、推奨することである。また、G+ 会員が共有する期待事項を提示する。

本ガイドラインは風力業界および、より広範な海洋・洋上エネルギー業界の既存の優良慣行とガイダンス（標準、推奨事項、行動基準など）を基に作成されており、これらを示したものである。

1.4 ガイドラインの対象者と用途

本ガイドラインは、揚重作業の管理に従事するすべての関係者を対象としている。関係者とは、主に、クライアント組織（風力発電所の所有者、運営者および開発者）と元請業者や元請業者の揚重作業チームなどの一次・二次請負業者である。本書では、このような組織を「洋上風力企業」（OWC）と総称する。関係者がプロジェクトごとに異なり、関係者間の責任分担は契約内容によるため、OWC という広義の用語をあえて使用する。

本ガイドラインが、風力業界での経験が浅い、またはプロジェクトの技術面にあまり関与していない OWC にとって特に価値あるものとなることを期待している。また、本ガイドラインはガバナンスに重点を置いているため、「最前線の」作業員よりも管理者により関連性の高いものとなるだろう。しかし、揚重作業に従事するすべての人員が本ガイドラインを意識することは有益だと考えられる。

本ガイドラインは、各組織が「インテリジェント・クライアント」としての能力を育むために使用し[1]、自社の SMS として採用し、実施するための参考資料である。本ガイドラインは、たとえば、以下の目的で使用できる。

- プロジェクトの一貫した共通基盤を確立し、各関係者（OWC、請負者、機器製造者（OEM）など）のシステム間の摩擦を回避する
- 企業の標準、手順および実践に取り入れる
- 契約仕様に取り入れる
- ギャップ分析、監査およびレビューで使用する助言を提供する
- 差し迫った危険がある場合に作業を中止する権利と義務など、最前線の人員向けの「ゴールデン・ルール」を作成するときに使用する参考資料を提供する

本ガイドラインは、風力業界の安全衛生（H&S）の専門家、洋上風力と関係のあるその他の業界、安全衛生規制当局などのその他の当事者にとって有用な場合もある。

1.5 適用範囲

図 2 に示すとおり、本ガイドラインはシステム・レベルであるが、洋上風力という状況に固有の文書である。

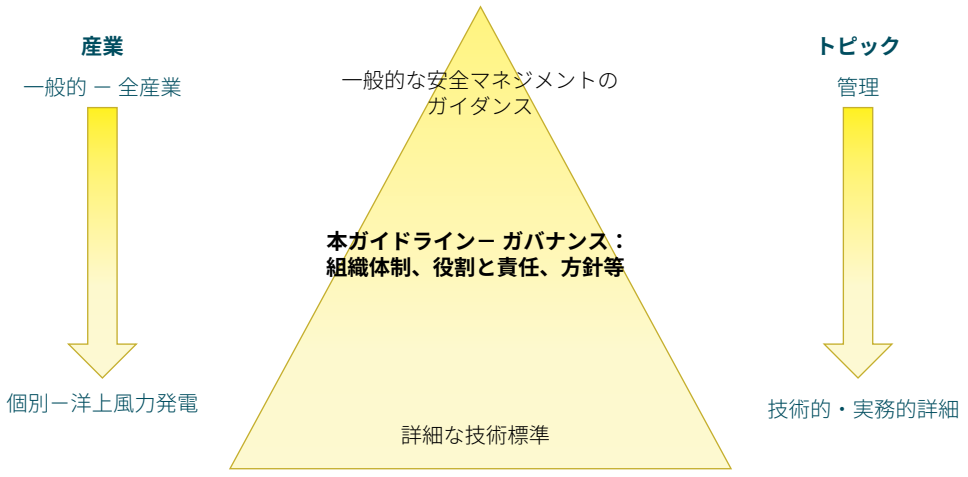


図 2：本ガイドラインの焦点と重点

適用範囲を決定する際には、ギャップの有無、つまり、他では手に入らないガイダンスの必要性があるかどうかを主に検討した。

1 「インテリジェント・クライアント」とは、潜在的エラーや安全ではない提案を認識した場合は適宜異議を表明し、請負者の提案や行動を確実に事実に基づいたレビューをする手順と必要な力量を持つ、専門的な活動の計画と実施を請負者に任せることができる組織を意味するコンセプトである。

本ガイドラインは、以下に挙げる洋上風力分野の揚重作業にできるだけ包括的に対処することを目的としている。

- 世界各地にあるあらゆる規模の洋上風力発電所および洋上風力組織
- 新規の現場と既存の現場両方における作業
- 計画策定と設計、建設、オペレーションと計画的または計画外の保守からリパワリングまたは廃止まで、風力発電所のライフ・サイクル全体
- インシデントの報告とフィードバック、監査、監視、レビューなどのライフサイクルを通した各側面

洋上揚重作業に重点を置いているが、内容の大部分はケーブル陸揚げ地などの洋上風力に関係する陸上揚重作業にも、少なくとも部分的には当てはまる。

本ガイドラインの適用範囲の主な**除外事項**を以下に示す。

- リスクアセスメントの原則や管理措置の優先順位などの一般的（つまり、洋上風力業界内外での）安全衛生管理本ガイドラインの利用者はすでに SMS を導入していることを想定している。ただし、SMS の成熟度は業界全体でさまざまであるため、また明確にするために、特に揚重作業固有の側面がある場合は一般的な SMS の原則に言及した。
- 機器の設計、選定または使用の気候、持続可能性などの環境側面。
- WTG 内部のサービス・リフトなどの、目的に合わせて設計された、人を運ぶ揚重機器。
- 人力荷役、つまり、機械設備ではなく人による揚重。タグラインを使用する、または積み荷をスリングまで操作するなど、機械を用いた揚重には今も人力荷役がある程度含まれる場合がある。ただし、本ガイドラインは機械装置を使用する揚重作業のみを取り上げる。このような人力荷役の人間工学は本ガイドラインに含まれない。
- 人員がはしごをのぼるときに役立つ墜落制止用器具に装備されている昇降補助システム。
- コンベヤー・ベルトやパイプラインなどの機器と資材の取り扱いまたは移動のための「プロセス」タイプの機器。
- ヘリコプターによるホイスト作業（G+ ヘリコプター操作 GPG に記載）。
- 各地域・国の法律とガイダンスの詳細。
- 揚重機器と積み荷の取り付け箇所の詳細設計。ただし、OWC は OWC またはその請負者が選定および購入する機器がセーフ・バイ・デザインかどうかを検討する必要がある。2.9 を参照すること。
- 揚重機器の設計、製造および認定プロセスにおける品質管理（適切に設計、製造、認定された機器を調達する重要性は含まれるが、機器の設計業者または製造業者が内部で使用するプロセスは含まれない）。
- ロープとアタッチメントの選択や玉掛け時の配置の設計などの揚重作業の詳細な技術面。ただし、本ガイドラインは、比較的詳細な技術標準とガイダンスをいくつか示している。

1.6 規制、標準およびその他のガイダンスとの関係

本ガイドラインは、規制、標準およびその他のガイダンスを補完するものである。

風力企業はすべての関連する法的義務を順守しなければならず、規制当局などの標準とガイダンスを考慮すべきである。

これらのガイドラインと現地の法律および規制上の要求事項（または船舶と船舶乗組員に対する旗国の要求事項）が異なる場合は、より厳格な方に従うべきである。

「専門用語」のセクションで説明したとおり、本ガイドラインでは、各種揚重機器を区別する必要はなかった。ただし、より詳細な技術規制、標準およびガイダンスでは、積み荷を昇降させる機器（クレーン、ホイストなど）と機器への積み荷の取り付けに使用する機器（スリング、チェーンなど）には、異なる要件を課す場合がある。確実に順守することを念頭に置いた OWC のシステムでは、このことを認識する必要がある。

本ガイドラインでは全体を通して各所で、これらのガイドラインを補完する文書に言及する。OWC が、意識すべきであり、関連する可能性が非常に高い重要文書を表 1 に示す。（参考資料一覧は付録 F、文献目録は付録 G にある。）

表 1：本ガイドラインを補完する重要参考資料

トピック	発行組織	参考資料	主な対象者	コメント
洋上揚重作業	国際海洋請負業者協会（IMCA）と G+	**IMCA LR 006** 揚重作業ガイドライン、2022 年 8 月	海洋請負業者、サービス企業、エネルギー企業、およびこれら各社のサプライ・チェーン	ガバナンスとインテリジェント・クライアントは、明示的には取り上げられていない。 揚重計画テンプレートが含まれている。 機器などに関するより詳細なガイダンスについて、他の IMCA 文書が多数示されている。
陸上および洋上揚重作業	国際石油・天然ガス生産者協会（IOGP）	**IOGP 376** 揚重作業と巻上げの推奨プラクティス、2022 年 8 月	IOGP 会員（石油・ガス業界）とその揚重作業業者	ガバナンスとインテリジェント・クライアントは、明示的には取り上げられていない。 10 の原則がフレームワークとして使用されている。 作業と人員の揚重作業を開始するためのチェックリストが含まれている（2.2.4 も参照）。 洋上での技術面について、IMCA LR 006 が示されている。

1.7 本ガイドライン構造

この導入セクション (1) に続き、セクション 2 では揚重作業のガバナンスの一般原則に関するガイドラインを示す。セクション 3 では、特定の揚重作業とその状況（人員の揚重作業、吊り荷下での作業など）に対する追加ガイドラインを示す。セクション 4 では、本ガイドラインの重要メッセージをまとめる。

2 ガイドライン ― 揚重作業のガバナンスの基本原則

以下の基本原則は、すべての揚重作業とその状況における効果的なガバナンスに不可欠である。

1. 力量
2. 役割と責任
3. 支援、関与、情報共有
4. 揚重作業の分類
5. リスクアセスメント
6. 揚重計画策定
7. ヒューマンファクター
8. 立入禁止区域
9. 揚重機器の設計、選定、使用および管理
10. 変更管理
11. 継続的改善

各原則の詳細とガイドラインをセクション 2.1 ～ 2.11 に示す。

2.1 原則 1 ― 力量

必要な力量は、揚重作業の範囲、リスクの性質と規模、および関係者の役割と責任で大きく異なる。

G.1 OWC は、揚重作業の計画策定と実行およびリスクアセスメント、検査、監査などのタスクの支援において、ガバナンス・システムのリーダーシップ、開発、実施および管理に従事するすべての人員が、それぞれの役割に必要な力量を有し維持する状態を確保すべきである。

力量は、その役割に関する経験、教育、資格、研修実績、知識、技能、姿勢および能力があることを意味する。当日の身体的および認知的要因も力量に影響する（2.7 を参照）。

ガバナンス・システムのリーダーシップ、開発、実施および管理に従事する人は、揚重作業の専門家である必要がない場合もあるが、安全マネジメントの専門能力があり、揚重作業に関連する問題をよく理解しておくべきである。

力量のある作業員、監督者とは、一般的な揚重作業だけでなく、行われる揚重作業の特殊な環境要件、またはプロジェクト特有の背景を理解する必要がある。つまり、一般的な揚重作業の技術知識が分かっていても、プロジェクト特有の背景・条件等が分からない場合、力量があるとは言えない。

外部の請負者（専門家）を使用する場合は、事前資格審査、選定およびコントロール・プロセスの一環としてその力量を検証すべきである。

プロジェクトまたは現場のスタッフがレビューおよび受入プロセスの一環として任意の人物の力量をチェックできるべきである。

力量を維持してスキルの衰えを回避するために、定期的な評価と再教育研修を提供すべきである。

必要な力量を定義するための出発点として、揚重作業のガバナンス・システムと揚重作業に関連する各種機能を開発するための一般的に必要な力量を付録 B に示す。ただし OWC は、自社の組織および業務委託契約構造、実行する揚重作業の性質、および関連リスクを踏まえてこれをレビューし順応すべきである。

G.2　OWC は、揚重作業分野の専門知識へのアクセスを確保すべきである。

揚重作業は専門的なトピックであるため、OWC は揚重作業の適切な監理監督に役立てるために、専門家（SME）へのアクセスを必要とする。SME の役割には、たとえば、機器の設計または選定のレビュー、揚重計画のレビュー、検査プログラムの開発／レビュー、請負者の力量のレビューなどがある。社内または外部（第三者）いずれの SME でもよい。

G.3　OWC は、必要な力量の定義と評価を行う者がそのタスクに適任である状態を確保すべきである。

G.4　OWC は、リスクアセスメントの実施および揚重作業の計画策定時、人員の力量を考慮すべきである。

これは反復的なプロセスで、リスクアセスメントは必要な力量の判断にも役立つべきである。

2.2　原則 2 ― 役割と責任

G.5　OWC は、上級管理職が安全についてのリーダーシップを発揮し、安全な姿勢と行動についての明確な期待と具体例を設定することを確保すべきである。

どの組織でも「トップの姿勢」は極めて重要である。上級管理者は、明確な期待事項を設定し、安全に対する姿勢と行動の模範となり、人員の意見を積極的に聞くことで、信頼および、懸念事項と学びをオープンに共有できる心理的に安全な文化を醸成すべきである。ガバナンス・システムは、上級管理職の支援と同意を受けるべきである。

G.6　OWC は、揚重作業に従事する全員が明確に定義、伝達および理解されているそれぞれの役割、責任および関連する必要な力量を有している状態を確保すべきである。

特定の揚重作業ごとに、必要な人数とそれぞれの必要な力量を、たとえば、揚重作業計画などに詳述すべきである（6 と付録 D を参照）。

G.7　OWC はコーポレート（本社）レベルまたは地域支社レベルでの揚重作業規定などを作成し、上位要求事項や、責任・役割を明記することを推奨する。詳細要求事項はその下位文書である作業毎の揚重計画に記載するべきである。

全体として、継続的責任は手順書などに定義すべきである。それぞれの揚重計画は、その特定の揚重作業に関係するタスクに対する責任をより詳細に記載する文書である。（揚重手順と揚重計画の違いについては、付録 D も参照すること。）

G.8　OWC は、1 名が各揚重作業の担当として指名されている状態を確保すべきである。

これは、現場での責任についての混乱を確実に回避するためである。

G.9 OWC は、差し迫った危険を感じた場合に揚重作業を中止する義務と権限があることを、すべての人員に確実に理解させるべきである。

OWC は、揚重作業を開始する前に、作業に携わっている作業員が、すべての安全対策が整っており、かつ意図したとおりに機能することを検証するのを支援するツールの利用を検討することもできる。このようなツールは、誰かが気づいて事故防止のため適時かつ適切に作業を停止することに依存するのではなく、作業の安全な開始の確保に重点を置いている。また、問題を特定し、作業者がリスクにさらされる前に対処する機会を生み出すために役立つ。たとえば、救命ルール ー 作業開始チェックと IOGP 376 の機械を用いた揚重と人員運搬（人員の揚重作業）の IOGP 作業開始チェックを参照すること。

2.3 原則 3 ー 支援、関与、情報共有

G.10 OWC は、すべての作業工程について、適切な利害関係者の関与を特定、文書化および実施すべきである。

機器がセーフ・バイ・デザイン（安全最優先の設計思想）である状態を確保するには、OEM との連携が必要である。2.9 を参照すること。

リスクがより高い、または複雑な一部の揚重作業については、たとえば、揚重作業または安全衛生（H&S）専門家、MWS 担当者などによる重要文書のレビューと同意が必要な場合がある。エンジニアリング部門は、揚重作業計画、および使用される玉掛け用具のレビューと構造計算の実行またはこのいずれかを実行する必要がある場合がある。これらの承認手順は、必要な許可なしで省略できない明確な経路とともに、マネジメントシステム内の決定ゲートとして設定されるべきである。

G.11 OWC は、すべての関係者間で情報（「なぜ」と「何」）を確実かつ適切に共有するための仕組み、プロセスおよび合意を形成すべきである。

インテリジェント・クライアントのコンセプトが機能し、また、健全な安全文化の醸成のためには、日常業務におけるすべての関係者（クライアント、請負者、OEM など）間での情報共有が不可欠である。

「何」に加えて「なぜ」の情報を共有することが重要である。たとえば、それぞれの役割を効果的に実行するために、揚重作業の SME（G.2 を参照）は、OEM または請負者が機器の設計または選定、もしくは作業方法に関する決定を下すために使用した情報にアクセスできるべきである。また、以前に下された決定の根拠や影響を理解していない場合、安全ではない可能性がある変更を行う場合がある。

2.4 原則 4 ー 揚重作業の分類

揚重作業の分類は計画策定プロセスの一部である。分類の目的は、揚重作業の継続中の評価、計画策定および実行で適用する必要がある制御レベルをリスクに基づく方法で特定することである。

揚重作業の分類は、クレーン操作者の視界が制限されるかどうか、機器の所要積載量のパーセンテージ、人員をクレーン移動するかどうかなどの要素によって異なる。そして、割り振られたカテゴリーが必要な管理措置を決定する。たとえば、必要なプロセスと文書、誰が関与すべきか、現場での追加的な管理措置などである。

G.12 OWC は、すべての揚重作業を分類すべきである。

分類は、純粋に主観的な意見への依存を減らすツール、プロセスおよび判断基準に基づくべきである。

IOGP 376 には簡単な分類方法論が記載されており、各カテゴリーに対応し得るリスク低減措置の実例を提供している。

現時点では、業界全体にわたる分類スキーム標準はない。使用するカテゴリーが 3 つの組織や 2 つだけの組織があり、カテゴリー名と判断基準も多岐にわたる。最も重要なのは、揚重作業に従事するすべての組織がプロジェクト開始時点で情報交換を行い、潜在的矛盾をすべて特定して分類スキームと関連するリスク低減措置に合意することである。

揚重作業カテゴリーの実例は付録 C に記載されている。

2.5 原則 5 – リスクアセスメント

揚重作業の分類（2.4）は、早期の上流工程でのリスクアセスメント（またはリスク分類）のひとつであり、これは揚重作業の準備プロセス全体を導くものである。しかし、揚重作業が実際に行われる現場では、より詳細なリスクアセスメント（ジョブ・リスクアセスメントと呼ばれる場合もある）も必要である。

G.13 OWC は、カテゴリーに関係なく、揚重作業ごとに確実、適切かつ十分なリスクアセスメントを行い、その結果を文書化すべきである。

G.14 OWC は、揚重作業およびリスクアセスメントの実施に必要な力量を有する者が、リスクアセスメントを実施することを確保すべきである。

G.15 OWC は、最前線の揚重作業チームからの専門知識が確実にリスクアセスメントに取り込まれる状態を確保すべきである。

リスク 評価は単なる机上演習ではない。最前線の人員が関与することで、それらの人員の実務経験が確実に取り込まれ、リスクアセスメントで特定されたリスク低減措置がより確実に実施・順守される。

G.16 OWC は、作業状況や作業環境を正確に各揚重作業のリスクアセスメントに反映させるよう調整し、更新されることを確保すべきである。

一般的なリスクアセスメントでは、各揚重作業固有の重要な要素やその状況が考慮されないことがある。

重点を置くべきは、対象となる揚重作業に特有の「一般的ではない」ハザードとその管理措置である。一般的なハザードは、すでに認識されており、設計、または既存の一般的な手順と管理措置により排除または最小化されているべきである。リスクアセスメントでは、一般的なハザードと管理措置が繰り返され、揚重作業固有の側面が見逃されがちである。

リスクアセスメントは、特に一般的なものほど、あまりに身近なものであるために無視されがちであり、付加価値がほとんどない（「単なる事務処理」）とみなされる傾向がある。したがって、各タスクの前に評価し、定期的にレビューし更新すべきである。

2.6 原則 6 – 揚重計画策定

揚重計画 (Lift Plan) は、事実上の施工計画書である。施工計画書とは、すべての関連情報を取り込み順序正しくまとめた、特定タスクの実行手順に関する詳細な指示書である。主な対象者は、物理的に現場に居合わせ揚重操作を行う揚重作業員である。この対象者を念頭に内容を作成すべきである。（揚重計画と揚重手順 (Lifting Procedure) の違いは、付録 D2 で説明する。）

G.17 OWC は、揚重作業ごとに、揚重作業カテゴリーに適した内容と詳細レベルの揚重計画を確実に作成すべきである。

揚重計画の一般的な内容の理解に役立つ概要を付録 D に示す。OWC は、揚重作業カテゴリーに関して採用する揚重計画の最小限の内容を指定すべきである。

G.18 OWC は、より危険性の高い揚重作業に使用する場合または揚重作業付近で他の作業が行われている可能性がある場合は作業許可（Permit to Work：PTW）システムを使用できる状態を確保すべきである。

PTW システムなどは、揚重作業、火気使用工事、電気工事などのより危険性の高い活動の管理に使用されることが多い。PTW システムでは、このような作業を申請、許可し、誰が何をどこでいつどのように実施できるかを管理するプロセスを形式化する。

異なる作業が同じエリアで実施されている、あるいは、同じ作業エリアに影響を及ぼす可能性がある場合、安全面での相互作用が生じる可能性が高いため、PTW システムが特に重要である。単純な例として、他の作業に関与している作業者が揚重作業の立入禁止区域（G.22）に誤って侵入する可能性がある。PTW システムにより、作業間のあらゆる競合を確実に解消し、作業調整担当者や監督者が現場で発生しているすべての状況を確実に把握できるようになる。

2.7 原則 7 – ヒューマンファクター

ヒューマンファクターは、作業環境などでの作業員のパフォーマンスを研究するための包括的な言葉である。おそらくヒューマンファクターはインシデント調査で「ヒューマン・エラー」として議論されることが多いため、否定的に考えられがちである。しかし、ヒューマンファクターには人間のパフォーマンスのプラス面、つまり、人間ならではの得意分野、それを可能にするシステムとプロセスの確立方法も含まれる。ヒューマンファクターの原則を適用するにあたっては、安全とパフォーマンスを改善するために、人、そしてその人が働くシステムとの適合性の最適化を目指すべきである。

G.19　OWC は、揚重作業のガバナンス・システムの開発とその実施を通して、人間のパフォーマンスに関する原則を適用すべきである。

システムは、ヒューマン・エラーが発生する余地を可能な限り排除し、パフォーマンスにばらつきがあり必然的に過ちを犯すといった人間の特性に耐性がある状態を確実にするようにシステムを設計し運用すべきである。経営陣、設計者、技術者、クレーン操作者、誘導員など、どの役割でもエラーが起こる可能性はある。システムは、作業者、特に「最前線」／リスク箇所にいる作業者が、その日により容易に正しく理解でき、間違った思い込みをしにくい状況を作る必要がある。また問題が発生した場合にも、システムは安全に停止する必要がある。

ガバナンス・システムの開発と実施のためのヒューマンファクターに関する重要な原則を以下に示す。

- その日に発生し得るすべての問題を解決する主要な管理措置として、最前線の作業者を頼るべきではない。OWC は、むしろ作業状況を理解し、安全管理措置が存在し機能しているかを確認し、何らかの疑義が生じた場合は作業を中止して追加支援を要請するためのツール、力量および権限を揚重作業員に与えるべきである。（作業開始チェックに関する 2.2.4 も参照のこと。）
- 人のパフォーマンスは、物理的・心理的能力と制限によって形成される。
- パフォーマンスは変化する。常に最高のパフォーマンスで行動することを期待することはできない。
- 人は状況を異なる形で解釈し、その時点で自分が納得できる方法で行動する。
- 人は複雑で動的な作業環境の要求を満たすため順応する。
- 人はリスクを評価して折り合いをつける。
- 人のパフォーマンスは他者、テクノロジー、環境の影響を受ける。
- 作業員が最も安全な方法以外の方法をとる可能性があるプレッシャーを認識し、その点を考慮すべきである。プロジェクトの期限に間に合わせるための商業的および金銭的プレッシャーは影響力が非常に大きい可能性がある。作業チーム自体の中で時間的プレッシャーが高まることもある。たとえば、WTG への定期保守出張で、当日最後の活動が作業員輸送船（CTV）に揚重バッグを搬入させる揚重作業だとする。この場合、出発が遅れないようにこの作業を迅速に完了するプレッシャーが発生する。

非常に頻繁に起きることであるが、インシデントの原因がヒューマン・エラーであると特定された場合、組織はその時点までに発生した他のすべてではなく、その機器に最後に触れた人（通常最前線のリスクが最も高い者）の行為に焦点を当てがちである。ヒューマン・エラーに関係するインシデントが発生した場合、（「想定される作業」に対して）作業手順とパフォーマンス改善に必要なことを理解するために、人がそのように行動した理由を理解することが重要である。このトピックに役立つ参考資料は、EI 3295 インシデント、事故および事象からの学習と IMCA HSSE 016 インシデントの調査と報告に関するガイダンスである。

G.20　OWC は、責任の十分な伝達と明確な理解を確実にするために、揚重作業を計画して実施すべきである。

揚重計画策定フェーズで定義すべき内容を以下に示す。

- 一次コミュニケーション手段
- 二次（バックアップ）コミュニケーション手段
- 緊急時用の手信号・合図

シフトや作業員の交代前に毎回、また、コミュニケーション体制が大幅に変更される場合は必ず、作業員は以下を実行すべきである。

- 一次および二次コミュニケーション手段（無線チャンネルなど）を確認しテストする。
- 緊急停止などの手信号を確認する。
- 必要な場合、使用言語を確認する。
- 揚重作業責任者および合図者を確認する。
- すべての作業員が各自の役割と責任を理解している状態を確保する。
- 緊急時計画が理解されている状態を確保する。

例：コミュニケーションに関する問題と考えられる解決策

「緊急停止を意味する信号は何かを洋上風力に従事する集団に聞くたびに、異なる信号が答えとしてあがってくる。」

手信号が重要なのは、揚重作業を見ている人のほとんどが無線機を持っていないため、緊急停止が必要な場合に手信号でそれを伝えるからである。

どの時点においてもクレーン操作者を指示する専任の合図者は 1 名にすべきである。また、揚重作業員全員がこの個人を認識し承認すべきである。異なる色のヘルメット／安全帽または他の作業員と比べて目立つ安全ベストを割り当てることで、合図者を識別することができる。

異なる角度から揚重作業を確認するなどの目的で複数の合図者が必要な場合、指示を出す合図者の引継ぎが、合図者間で正式に伝達および合意され、クレーン操作者に受け入れられるべきである。

無線の「送信」ボタンに誤って指をかけるなどして、チャンネルがブロックされる場合があることや、一次手段で障害が発生する可能性があるため、二次（バックアップ）コミュニケーションは重要である。コミュニケーションに何らかの問題や疑いが生じた場合は、障害が解消されるまで揚重作業を即座に中止すべきである。

目視できない揚重作業の場合、合図者とクレーン操作者間に（Bluetooth デバイスを使用するなど）継続的な双方向のコミュニケーションを確保すべきである。そうすることで、送信または受信のいずれかのモードとなる「一度に一方向の」無線よりはるかにニュアンスに富んだ情報をやりとりできる。双方向の継続的な無線は他の状況でも役立つ可能性がある。

揚重計画作成の一環として上記のようなコミュニケーション体制を確立すべきである。

G.21 OWC は、無意識の慢心が生じない状態を確保する対策を講じるべきである。

慢心は、日常的な作業、特にそれが、本質的にリスクが低いかリスクが低いとみなされる場合に生じるおそれがある。慢心は以下の両方の形で現れることがある。

- 現場での行動（手順の省略や警戒の緩みなど）
- 文書と手順書の作成（「コピー＆ペーストした」揚重計画の使用や、2.5.4 で注意されているような作業の詳細を特定または考慮しないリスクアセスメントなど）

意識と警戒が維持されている状態を確保するために最も効果的な方法は OWC の業務と全体の安全文化によるものであり、たとえば、インシデントから得た教訓の共有（2.11.3 を参照）、各シフト開始時のツールボックス・ミーティングの開催などがある。

G+ ワークショップ文書順守強化ワークショップ ー 基本的な揚重作業は有用な情報源である。この文書は、洋上技術者を対象としたワークショップの実施に向けた資料およびガイダンスを提供するものである。日常業務の一部である小規模な定期的な揚重作業において、アイデアを共有し、安全性を向上させることを目的としている。ワークショップでは、手順の順守が求められる技術者たちが、なぜ手順が守られないのか、また安全性をどのように向上させることができるのかについて、率直に意見を述べられる安全な場となることを目指している。

2.8 原則 8 ー 立入禁止区域

このサブセクションでは、立入禁止区域全般を取り上げる。吊り荷下での作業（WUSL）に関するガイドラインは、3.2 を参照のこと。

G.22 OWC は、各揚重作業または荷下ろし先の周囲に立入禁止区域を確実に設置すべきである。

揚重作業の開始準備が整ってから完了まで、リスクがあるエリアに人員が立ち入らないように立入禁止区域を設置すべきである。立入禁止区域は、印をつけ、柵で囲み、人員にはっきり伝達し、監視し、人々が立ち入ったり柵を移動／撤去したりしない状態を確保すべきである。

立入禁止区域の大きさと形状は、積み荷と機器の計画的および計画外で起こり得る挙動の両方から生じるハザードを考慮したリスクアセスメントから判断すべきである。ハザードの例を以下に示す。

- 動いている積み荷または機器に挟まれる
- 落下物
- 積み荷または機器と別の物の間に閉じ込められるまたはこれらの間で押しつぶされる

許可された場合や必要な場合に揚重作業員は立ち入れるが、それ以外の人員は立ち入れない外側の追加区域を設定することもできる。

PTW システム（G.17 を参照）は、揚重作業中は制限されるか揚重作業に制限を要する、同時並行作業（Simultaneous Operations：SIMOPS）付近で実施される活動を特定すべきである。

例：揺れるフック・ブロックにより生じるハザード

本ガイドラインの作成に従事する OWC のうちの 1 社は、ナセル・クレーン／ホイスト／ウインチの空の（積み荷が入っていない）フック･ブロックが風に吹かれタワーの壁に衝突して粉々になり、落下物となるインシデントを経験したことがある。

タワーが高くなり、吊り点がタワーの壁からさらに離れると、振れがより大きくなり、それによりブロックがタワーの壁に当たった場合の潜在的な衝撃力が増加する。セーフ・バイ・デザインの原則によりこのリスクを排除または最小化するか、フック・ブロックの設計と材料選択においてこの衝撃力を考慮に入れるのが理想である。

ただし、既存の WTG では、これらのインシデントを受け、OWC は空のホイスト・ブロックが配備されているときにはトランジション・ピース上に誰も立ち入らせていない。

例：チェーン・バケットからこぼれ出たホイスト・チェーンにより生じるハザード

チェーン・ホイストの一部の設計には欠陥があり、それによりチェーン・バケット内に積み上がった余分なチェーンが脇からこぼれることがある。この現象は風力業界で何度も発生していることが知られている。下にいる作業員にはこのチェーンが当たるリスクがある。

このハザードは、ナセルに取り付けられたホイストと O&M 活動を支援するために WTG 内部で使用される移動式ホイストの両方で発生する可能性がある。

ここでも、適切なセーフ・バイ・デザインの原則によりこのリスクを排除または最小化することができる。ただし既存のシステムで合理的に実施できない場合は、少なくとも短期的には他の軽減策を講じるべきである。

G.23 OWC は､確実に揚重計画で蓄積エネルギーを特定し､ラインオブファイヤーまたは危険区域に人々が立ち入らないように管理措置を実施すべきである。

G.24 OWC は、G+ 落下物ガイダンスに従うべきである。

G+/DROPS ― 洋上風力分野における確実な固定のためのパンフレットを参照のこと。

DROPS と IMCA のウェブサイトではさらに参考資料を入手できる｡たとえば､この動画などがある。

2.9 原則 9 ― 揚重機器の設計、選定、使用および管理

安全な揚重作業は、機器の継続的な安全に大きく左右される。

2.9.1 セーフ・バイ・デザインへの OWC の関与

OWC と OEM は設計に関する役割が異なる場合がある。OWC が「市販の」アイテムを購入する場合、設計プロセスは OEM の責任となる。

特注アイテムの場合、OWC はより多くの情報を仕様および設計に含める。場合によっては、OWC 自体が設計者のときもある。OWC と OEM の役割とそれらの関係がどのように定義されているかにかかわらず、セーフ・バイ・デザインは重要である。

G.25 OWC は、セーフ・バイ・デザインの原則が尊重されていることを確認すべきである。

洋上風力分野におけるセーフ・バイ・デザインの一般原則と取り組みは、G+ セーフ・バイ・デザイン ― 洋上風力業界向け優良慣行ガイダンスに詳しく説明されている。

セーフ・バイ・デザインの原則の具体的な適用について詳しくは、G+ Offshore Wind Health and Safety Organisation の G+ セーフ・バイ・デザインに関するウェブページを参照のこと。事業プログラム SafetyOn に掲載されている SafetyOn の資料も役立つ場合がある。現時点で関連する具体的な報告書を以下に示す。

- G+ セーフ・バイ・デザイン GPG
- G+ セーフ・バイ・デザイン・ワークショップ報告書：資材の取り扱い
- G+ セーフ・バイ・デザイン・ワークショップ報告書：ダビット・クレーン
- SafetyOn セーフ・バイ・デザイン・ワークショップ報告書：吊り荷下での作業 ― 主要構成要素の交換（吊り荷下での作業固有のガイドラインについては、3.2 も参照）。

揚重作業に特に関連するセーフ・バイ・デザインの 2 つの側面を以下に示す。

- 設計／レビューのサイクル
- 適切な当事者の関与

この 2 つのトピックに関する要約ガイダンスは以下に示すとおりであるが、ここでも、セーフ・バイ・デザイン原則と取組のより包括的な説明については、G+ セーフ・バイ・デザイン GPG を参照のこと。

2.9.2 セーフ・バイ・デザイン・レビューのサイクル

効果的な設計レビューは、揚重機器の安全、使いやすさ、正しい利用のために重要である。

G.26 OWC は、効果的なサイクルで設計レビューが適用されている、または適用されてきたことを確認すべきである。

設計レビューの頻度とレベルは、機器の複雑さと設計ソリューションにより異なる。動揺補正機器、船舶クレーン、WTG 内部のホイストやダビット・クレーンなどの複雑な機器は、設計プロセスを通してより高頻度で定期レビューが必要となる。

初期のソリューション開発で検討すべきトピックには、一般的に以下のものが含まれる。

- 安全な揚重作業の原則
- システムの運用環境
- 周囲のアセットと機器との統合
- 安全操作性と使いやすさ（ヒューマンファクター ― 2.7 を参照）
- 事故・災害からの教訓資料（LfE）― 過去の設計から、そしてユーザー、クライアント／顧客などからのフィードバックから

2.9.3 適切な人材の関与

各種関係グループからの適切な範囲の有能な人材が従事しない限り、ソリューションの適合性と安全の裏付けは低くなる。この状況は、将来的にレトロフィットが必要になる、高コストで理想的ではないソリューションにつながる可能性があり、事故またはインシデントが発生する一因となる場合もある。

G.27 OWC は、すべての関連する当事者が設計、レビューおよび受入という重要な段階に関わる状態を確保すべきである。

G.28 揚重機器を OEM から調達する際、OWC は、自社の揚重作業の専門家を OEM とのやり取りに関与させるべきである。

関連する人員は、設計者が必要なすべての情報を確実に得るために最初から、そしてレビューのサイクルを通して参加すべきである。

複雑な揚重計画・設計レビューに一般的に関係する可能性がある分野の例を以下に示す。

- 揚重作業の専門家
- それ以外の関連する SME
- エンジニアリング分野（コンセプトによって機械やコントロールなど）
- H&S（安全衛生）
- ヒューマンファクター
- 建設（建設可能性などに関する見解のため）
- O&M（運行・操業、保守性などに関する見解のため）
- プロジェクト

2.9.4 機器の適合性と妥当性

G.29 OWC は、揚重機器が特定の揚重とその状況に対し適切かつ妥当である状態を確保すべきである。

認証や他の形の許可が適合性と妥当性の評価の一部を形成する場合もあるが、これは必ずしも必須ではない、または十分ではない場合がある。

G.30 OWC は、プロジェクトに取り入れる前に揚重機器の保守と検査記録を確認すべきである。

2.9.5 機器の使用

G.31 OWC は、業界で認められている標準および OEM の指示に従って揚重機器が使用されていることを確保すべきである。

注意すべき重要事項は荷重限界と安全係数である。

G.32 OWC は、使用されている荷重限界パラメーターとそれらの意味について、各状況で共通の理解があることを確保すべきである。

これらは以下のような各種パラメーターの点で定義できる。

- MRC – 定格荷重（もしくは、場合によっては最大定格荷重または製造業者の定格荷重）
- SWL ー 安全荷重
- WLL ー 使用荷重限界
- MBL ー 最小破断荷重

こうしたパラメーターは、たとえば、状況にかかわらず、あるいは特定の構成や用途で、ある機器を上げる、下げる、または吊るように設計された最大荷重を指すのかなど、意味が異なる場合がある。積み荷の半径や風荷重などの要素によって、実荷重は全定格荷重よりも小さい場合がある。また、専門用語と意味は組織や地域間でばらつきがある。そのため、これらの荷重を使用する必要がある全員が、使用するパラメーターとその意味について共通の理解を持つことが重要である。

G.33 OWC は、（市販か特注にかかわらず）機器が本来の用途にのみ使用され、特定の運用および環境条件で使用されることで安全が維持できるよう適切に対応すべきである。

機器が「セーフ・バイ・デザイン」と評価されている場合でも、その使用状況でのみ安全なことを認識することが不可欠である。

G.34 OWC は、安全装置および監視装置が完全に稼働中で、バイパスされたり無効化されたりしていないことを確保すべきである。

安全装置、アラームおよび警報は、誤報やシャットダウンが高頻度で発生し迷惑だと考えられると、無視される場合がある。このような行為は危険で容認できない。

2.9.6 アセットの管理

OWC は、使用する揚重機器に関する最新情報を常に把握していること。

G.35 OWC は、揚重機器の継続的な安全機能、性能、完全性および信頼性を確保するために揚重機器を確実に操作、検査、点検、保守および制御すべきである。

効果的なアセット管理プログラムは、記録と情報提供を可能にする登録簿またはデータベースとともに、以下の確保に役立つ。

- 機器が本来の用途にのみ、また、その動作および環境制限内で使用される（ガイドライン 2.9.9 を参照）。
- 劣化が最小限に抑えられ検出される。機器の寿命は有限である。劣化速度は使用方法、保守、環境、経過時間などの要因により異なる。

プログラムには以下を含めるべきである。

- 機器・機材の支給と返却
- 動作、検査、点検および保守の履歴と期限
- 隔離など

保守管理プログラムは、エンジニアリング、運用、保守など、OWC 内の各種部門と機能に関係し、機械、電気、油圧および空圧系統をカバーすべきである。OWC はしばしば業務範囲が自社の専門知識やリソース・キャパシティーを超えている、または独立性と認定を受けた地位が必要なこれらの活動を支援するために第三者の専門請負業者を指名する。

2.9.7 検査

検査の主な目的は、あるアイテムが目的に適合しており、安全に継続使用できるかどうかを判断することである。たとえば以下のようなライフ・サイクルの特定の段階で、使用中に検査が必要になる場合がある。

- 新たに設置された、または組み立てられた機器が正しく機能することを確認するため試運転および検査を行う。このような検査は通常 OEM または資格・力量を有する独立した第三者が実行する。
- 法定検査／法定または勧告による一定間隔での「精密検査」。「精密検査」は、英国の昇降機操作および昇降機設備規則 1998（LOLER）など、一部の管轄区域では特別な意味を有する。理想的には、このような検査や調査は、独立した第三者が実行すべきである。
- たとえば予防保全の必要性を特定することを目的とした、安全性、信頼性、稼働率を向上させるために実施される使用中の定期検査が挙げられる。
- 使用前後の検査：資格を持つ利用者／技術者が実施する、日常的な摩耗やインシデントによる不良や損傷を発見するための機能および状態確認。
- 過積載、誤使用、損傷、改造、長期不使用などの「異例の状況」発生後など、その他の何らかの理由による特別検査。

検査には、物理的な機器自体の検査に加え、証明書や保守記録などの関連文書のチェックも含まれる場合がある。

G.36 OWC は、検査および調査を実行する人員が適切なレベルの独立性を持つ状態を確保すべきである。

外部（第三者）組織により検査と調査を実行させることは、自分で自分の作業をチェックする状況を回避し、時間と費用面のプレッシャーとが競合するリスクを抑えることによる独立性の確保に役立つ場合がある。しかし第三者の介入が必ずしも必要とは限らない。たとえば、法定検査は第三者により実施されることが好ましいが、機器の使用前後の日常チェックは操作者が実行するほうが妥当で事実上望ましいことがある。OWC の管理者層は、社内の検査担当者や検査担当者が権限と独立性を行使する際に各担当者を支援すべきである。

2.9.8 第三者検査

G.37 OWC は、第三者検査機関を指名する前に適切な資格認定プロセスを実施すべきである。

OWC は、機関の技術的力量、検査の方法論および手法の有効性、公平性、組織や管理能力、品質マネジメントシステムを含めることを検討すべきである。

このプロセスには、認められている外部認定機関から当該機関が認定されていることの確認が含まれる場合がある。

検査機関の認定基準の一例は、ISO/IEC 17020 ISO/IEC 17020:2012 適合性評価 ― 検査を実施する各種機関の運営に関する要求事項である。この標準は、検査機関の力量および検査活動の公平性と一貫性についての要求事項を規定している。

2.9.9 保守

保守は予防的なものと対処的なものがある。保守には以下の内容が 1 つ以上含まれる場合がある。

- 潤滑油の注入、オイルとフィルター交換などのサービス
- ボルトの締め付けトルク、安全保護装置の機能などの調整および／または検証
- ワイヤー・ロープなどの構成要素の交換
- 機械または電気系統などの全面的なオーバーホール
- 検査のための機器の分解
- 簡易検査または精密検査での所見への対処などの修理または是正活動

この多岐にわたる保守タスクと、それらが必要な頻度の違いが資産管理システムの必要性を浮き彫りにしている（ガイドライン 2.9.11 を参照）。

2.9.10 検査および保守の頻度と性質

G.38 OWC は、機器の耐用期間を通して事前に決められた時間間隔と必要に応じたその他のタイミングで検査および保守が実施される状態を確保すべきである。

G.39 OWC は、検査および保守が少なくとも製造業者の推奨事項、および業務の管轄区域に関連する法定要求事項または規制ガイダンスに定められた頻度と範囲で実施される状態を確保すべきである。

検査および保守に要求される性質と頻度は、以下を含むさまざまな要素の影響を受ける場合がある。

- 一般用途、高負荷用途、低頻度などの使用頻度
- 操作サイクルまたは使用時間（カウンターが設計に組み込まれている機器もある。）
- 環境条件。たとえば、海水や水しぶきによる腐食の加速、極端な温度
- 安全係数、作業耐性、廃棄判断基準

状態監視を使用すると、検査および保守プログラムを支援し、これに情報を提供することができる。状態監視の手法とテクノロジーには、温度、振動およびオイルやグリースの監視、摩耗インジケーターなどの簡単な設計機能などがある。これらは故障の兆候を効果的に OWC に警告し、リスク・ベースの方法で検査および保守に集中させるために役立つ。

2.9.11 検査および保守における所見の評価

G.40 OWC は、点検および保守の結果・所見を適切に記録、分析、評価することで、あらゆる傾向を特定し、継続的な改善を実現すべきである。

2.10 原則 10 ー 変更管理（MOC）

G.41 OWC は､計画的変更と臨時的変更の両方を管理するための明確な基準と手順を整備すべきである。

カバーすべき側面の例を以下に示す。

- OWC の正式な変更管理（Management of Change：MOC）手順を必要とする変更とみなされるもの：たとえば、物理的判断基準、運用上の判断基準または環境に関する判断基準は何か。
- 変更の受け入れ可能性のレビュー方法と（力量などの点で）誰がこのレビューを実行すべきか。
- MOC プロセス全体、不適合に対する（一時的または 1 回限りの）特例措置、既存の方針、手順、マネジメントシステムの作業などの要素の安全システムの更新など、レビューの結果実施される場合がある措置。
- 変更と計画された措置を誰が承認すべきか。
- プロセス中止とより詳細なレビュー実行の判断基準。

吊り荷下での作業（WUSL）（3.2 を参照）は、吊り荷下への侵入を禁止する一般原則には当てはまらないため、MOC 手順に従うべき状況の一例である。

変更管理の一般的なガイダンスは、IMCA HSSE 001 変更管理ガイドラインに記載されている。

変更発生時は、注意して時間のプレッシャーと仕事を推し進めようとする自然な傾向に抗う必要がある。これは、ある程度予想外となる対処的な変更に特に当てはまる。

2.10.1 計画的な変更

計画的な変更は、既存の方針、手順、マネジメントシステムの作業などの要素の安全システムに従わないすべての計画的作業である。たとえば、揚重作業請負業者や、計画されている揚重作業手順または機器の変更などがある。

2.10.2 揚重作業中の対処的な変更

たとえば、以下のような理由で、揚重作業中に変更が必要になるまたは提案される場合がある。

- 環境制限の超過につながる可能性がある予想されるまたは実際の環境条件の変化（付録 D の揚重計画の内容を参照）
- 機器の故障
- 揚重機器または吊り荷の到着の遅れ
- 相互作用や依存関係がある SIMOP の変更

- 病気などによる人員の計画外の欠勤
- 是正が必要な不適合の発見

2.10.3 技術革新管理

洋上風力業界は絶えず発展しており、揚重作業の実行に使用されるテクノロジーとツールは更新され続けている。

G.42 OWC は、新しい機器と作業工程の技術デューディリジェンス（TDD）チェックのために明確かつ明白なプロセスを整備すべきである。

この TDD チェックには、関連する専門家、エンジニアリングおよび安全衛生を含むがこれに限られない組織のすべての必要部門を関係させるべきである。

公平で客観的な決定を確実に行うために役立つように、TDD を実行する人は、できる限り、プロジェクトから独立しているべきである。

TDD を管理する一般的なプロセスでは、新しい機器やプロセスの使用を提案するプロジェクトまたは請負者が、タスクとその環境にとって機器が適切な理由を概説する根拠書面を発行する。

根拠書面の例を以下に示す。

- 製造業者の仕様書、ユーザー・マニュアル／取扱説明書、データ・シートなど
- 動作および環境制限
- エンジニアリングの詳細と報告書
- 故障モード・影響解析（FMEA）や故障モード・影響・致命度解析（FMECA）などの故障分析
- 認定と関連標準への適合の詳細
- 検査および保守要求事項
- システムを使用する人員向けの研修に関する要求事項
- テストと開発の履歴データ

最後は、現行システムに関する長所と短所のまとめ（比較リスクアセスメント）で締めくくるべきである。

TDD を実行するチームは、この情報すべてを評価し、実施する追加管理項目を示すとともに技術革新を採用すべきかどうかについてのチームの意見を申請者に返答すべきである。

2.11 原則 11 ― 継続的改善

G.43 OWC は、ガバナンス・システムの体系的なレビューと改正を続けるべきである。

SMS のどの側面とも同じように、ガバナンス・システム自体は（確実に SMS の他のすべての側面を最新の状態に保ち、継続的に改善するためのプロセスの定義に加え）最小限の間隔で、また関連する変更が発生するたびに体系的なレビューと改訂が必要である。

G.44 OWC は、警告信号を検出し、経験からの学習（LfE）を通じて共有し、安全性向上の機会を特定するシステムとプロセスを確立すべきである。

LfE の情報源を以下に示す。

- インシデントおよびニアミス報告書
- 安全パトロール
- 検証活動
- ハザード報告書
- 作業要員との協議とフィードバック（作業要員との協議は積極的なものであるべきである。フィードバックを待つだけでは十分ではない。）
- 監査とレビュー
- 特別観察（経営陣による現場視察、来訪者など）
- 業界インシデント・データ、安全アラートおよびインシデント報告書を共有するための以下のような業界スキーム
  - EI）ツールボックス
  - G+ インシデント・データ、安全アラート、通知など ー インシデントからの学習を参照
  - SafetyOn インシデント・データ、安全アラート、通知など ー SafetyOn の安全に関する発表を参照（これらは陸上風力業界のものであるが、内容の多くの部分は洋上風力業界にも関連する可能性がある。）
  - IMCA の安全速報
  - CHIRP

G.45 OWC は、事故の教訓を組織と業界全体で共有すべきである。

また、G.44 に挙げられているような G+ とその他のスキームに貢献すべきである。

G.46 OWC は、インシデントの潜在的結果を体系的に特定し、HIPO (High Potential) インシデントとして指定すべきである。

HIPO インシデントについては、以下の対応をすべきである。

- より緊急性を持って、より高いレベルの管理者に報告する
- より厳正に調査する
- LfE を周知し、より高い優先度で未然防止／是正措置を講じる

HIPO インシデントやニアミスの特定と報告は、実際に影響は生じないまたは限定的な場合でも、積極的に行うよう推奨すべきである。体系や制度を整備してこうした事象から持続的に学習し、未然防止に努めることが不可欠である。このような事象は、安全に関する貴重な「無償の教訓」として受け止め、機会として活かすべきである。

OWC は、報告を妨げるシステムを導入したり報告を妨げる文化を生み出したりしないように十分注意する必要がある。たとえば、従来の安全制度上で採用されている奨励金制度は、一定程度、報告を阻害することが知られている。同様に、「ルールを破ることは、退社を選んだのも同然だ」

などの価値観は、ある程度有益なものの、たとえば、最前線の作業者が対応に苦慮している課題を報告しにくい環境を作り、結果として、OWC がインシデント発生前に対処する機会を損なう可能性がある。

G.47　OWC は、LfE を通じて講じられたリスク低減措置の有効性をレビューする仕組みを実行すべきである。

G.48　OWC は、力量を有する者が定期監査およびレビューのスケジュールを立てて実施する仕組みを確保すべきである。

3 ガイドライン – 特定の状況での揚重作業のガバナンス

このセクションでは、人員の揚重作業（3.1）、吊り荷下での作業（3.2）など（3.3）の特定の状況における揚重作業のガバナンスの各側面に焦点を当てる。

3.1 人員の揚重作業

人員の揚重作業には、設備と船舶間の乗降移動とワーク・バスケット内にいる人の揚重作業などの、作業現場へのアクセスのための揚重作業の両方が含まれる。

G.49 合理的に実行可能でより安全な代替案がない場合を除き、OWC は、人員の揚重作業を回避すべきである。

人員の揚重作業のためにウォーク・トゥ・ワーク（W2W）用通路、可動式高所作業車（MEWP）、固定人員乗降移動装置などのソリューションが許容される場合もある。ただし、必ずまずは「なぜ人員の揚重作業を行うのか」を考えるべきである。すべての人員の揚重作業には明確な安全に基づく根拠が必要である。人員の揚重作業は、適切な調整と計画策定により一般的には回避することができることから、合理的に実行可能でより安全な代替案がない場合にのみ実施すべきである。

目的に合うように設計されたサービス・リフトが一般的に適切な解決策と考えられる（適切に設計、設置、運転、保守が行われていることが条件となる。）が、1.5 で述べたとおり、これは本ガイドラインの適用範囲外である。はしごの昇降時に用いる墜落制止用器具に装備されている昇降補助システムも適用範囲外である。

G.50 人員の揚重作業を回避できない場合、OWC は、揚重作業の方法を慎重に検討し、追加のリスク低減措置を整備すべきである。

管理項目の例は、以下の状態を確保することが含まれる（ただしこれらに限定されない）。

(a) 揚重作業がすべての当事者によって評価され支持されている。
(b) 操作の実行方法、使用する機器、関係者全員の役割と必要な力量、必要な文書が深く正確に理解されている。
(c) 揚重作業は最も高いリスク・カテゴリーに分類されている（2.4 を参照）。
(d) タスク固有の揚重計画、リスクアセスメントおよび施工計画書が整備されている。
(e) 揚重計画とともに救助計画が含まれている。
(f) 揚重が作業許可（PTW）によって管理されている。
(g) 適切な環境と動作制限（風速や巻上げ速度など）が設定され、順守されている。
(h) 使用するクレーンが人員のクレーン移動用として認定されている。
(i) 機器の荷重限界がより高い安全係数に基づいており、それに応じて機器の定格が下げられている。
(j) 人員を入れてクレーン移動するカプセルやバスケットなどはすべて、タスクとその状況向けに設計されており、認定取得済みで、縦横方向に全面的に衝突保護を提供する。折り畳める「ビリー・ピュー」タイプのバスケットとボースン・チェアを使用してはならない。人員の乗降移動に関する G+GPG も参照すること。
(k) 水上をクレーン移動する場合、カプセルなどは浮力および自己復原性を備えている。
(l) カプセルにはクレーンへの二次保持索（予備安全索）が接続されている。

(m) クレーン操作位置には常時操作者を配置する。
(n) クレーン操作者、合図者およびカプセル内にいる要員は継続的なコミュニケーションを取ることができ、不測の事態への適切な対策が行われている。
(o) 人員を乗せずに試験吊りを行う。
(p) 適切な保護具（PPE）が提供され、吊上げ移動される人員はそれを着用する。
(q) 適切な検査／保守頻度が設定され、手配が行われている（IMCA LR06 の付録 3 を参照）。

3.2 吊り荷下での作業（WUSL）

吊り荷下での作業（WUSL）は容認されない[2]。各 OEM はタワー部とナセル設備にガイダンス・システムまたはバンパーを提供するなどして、WUSL の必要性をなくす設計を導入している[3]。洋上風力業界は発展し続けており、本書には執筆時の状況と、この分野のさらなる改善が期待できると G+ 会員が考える措置を反映している。

G.51 OWC は、安全設計による WUSL の廃止を推進および推奨すべきである。

OWC は WUSL を廃止する責任を負い、OEM と積極的に協力しながら WUSL を廃止するために WTG などのアセットの新たな設計を要求すべきである。また、WUSL が必要となり得る設計には異議を表明すべきである。OEM は設計者として安全への責任を負っているため、OWC と OEM は協力して WUSL の廃止を推進すべきである。

G.52 OWC は、OEM および請負者と協力して WUSL が実行されている既存の資産に対するソリューションを見つけるべきである。

また、WUSL を廃止するように設計されなかった既存の WTG などのアセットで WUSL を廃止するためにも OEM と積極的に協力すべきである。WUSL の廃止は機能の改良や揚重手順の変更により行うことができる。これまでの業界の慣行を今後も続けるべきという発想には、異議を表明すべきである。

G.53 OWC は、WUSL の必要性をなくす新たな技術開発など、WUSL の代替手段とソリューションをすべて検討すべきである。

まず代替手段がないという想定に徹底的に挑むことなく、WUSL を実行することは絶対に避けるべきである。

G.54 WUSL の代替手段がないことが実証された場合、OWC は、WUSL を許可する前に徹底的な評価と安全の実証を実行し、最も厳格な管理措置を適用すべきである。

（G.53 のとおり）代替手段を検討して WUSL が不回避となった場合でも、代替手段がないことが、WUSL を実施する理由とはならない。安全の厳格な評価と実証に加えて、効果的な管理も行うべきである。

2 洋上風力に関する G+ の救命ルールには、たとえば、「揚重作業中は絶対に吊り荷の下に入らない」などがある（gplusoffshorewind.com）。

3 たとえば、SafetyOn セーフ・バイ・デザイン・ワークショップ報告書：吊り荷下での作業 – 主要構成要素の交換を参照すること。

現時点では、これをどう行うか、誰が関与すべきかについてのガイダンスはほとんどない。この不足部分を埋める目的で以下の概要プロセスが作成されている。**注：本ガイドラインにおけるこのプロセスの規定は 、WUSL を一般的な作業として許容することを意図していない。**

表 2：WUSL の許可プロセス

No.	手順	コメント／ガイダンス
1.	**WUSL の代替手段を検討する。**	
	(a) WUSL を要しない代替策や技術を特定する。	代替手段には、カメラ、レーザーまたはドローンを使用した遠隔観測によるバンパーやその他のポジショニング／ガイダンス・システムなどが含まれる。
	(b) 代替策を採用するかを決定するための規制当局と企業のリスク許容度判断基準を適用する。	リスク許容度判断基準は、法律や関連管轄区域の規制ガイダンスに合致し、また、各 OWC 企業の判断基準もこれと同様に、より要求が厳しい方に従うべきである。 たとえば、英国安全衛生庁（HSE）の承認基準（ACOP）と昇降機操作および昇降機設備規則 1998（LOLER）に関するガイダンスでは、「実施可能であれば、人がいるエリアで積み荷を運ぶまたは吊ることは避けるべきである。避けられない場合は、積み荷の下に入り得る人々のリスクを最小限に抑える安全な作業方法を確立すべきである。」とされている。「実施可能」という用語の使用は、「合理的な実施可能性」のテスト（英国法において他のほとんどの安全に関する決定の「合理的に実施可能な限りできるだけ低い（as low as reasonably practicable：ALARP）」という原則における重要なテスト）より厳格なテストを適用すべきだということを意味する。これは、WUSL 廃止の妥当性（主にコスト）を考慮しないことを意味する。
2.	**手順 1 で WUSL を回避できないと判断する場合、WUSL は通常の原則や手順からの逸脱または除外項目であるため、正式な変更管理 (MOC) プロセス（2.10 を参照）が必要である。**	
	(a) 揚重作業の最も高いリスク・カテゴリーでの分類	
	(b) タスクの理解と詳細な定義	OWC は、実施する WUSL の具体的な構成要素を明らかにする必要がある。たとえば、積み荷が所定の位置にあり、その下の構造物に支えられ、クレーンにしっかりとボルトで固定される前であるものの、クレーンに取り付けられている状態の場合、その積み荷は「吊下げられた」状態であるのか。このような検討は単に揚重作業の分類の問題ではなく、ハザードを徹底的に理解するときに重要である。

表 2：WUSL を許容する前の安全プロセス（つづき）

No.	手順	コメント／ガイダンス
	(c) タスクおよび現場固有の詳細なリスクアセスメント：管理方法の特定	管理方法には、たとえば、物理的保護による故障の防止または発生確率の低減、曝露の低減（リスクにさらされる時間の最小化など）、影響の低減などがある。
	(d) 安全区域や回避すべき重大エリアを特定するためのエンジニアリング支援と分析	たとえば、積み荷が落下した場合に吊り具の下のタワー・レベルにいる人員がリスクにさらされるかどうかを特定するために落下物と構造物の分析が必要な場合もある。
	(e) すべての利害関係者による手順 (a) 〜 (d) のレビュー	利害関係者には、請負者などの外部関係者に加え、揚重作業の計画策定、管理とこの安全プロセスの承認に関与する人が含まれるがこれに限られるわけではない。
	(f) 手順 (a) 〜 (e) を踏まえて手順 1 で下した判断を再考し、想定に変更が生じることを見込む	
	(g) 合意された計画と管理方法の正式な承認	（OWC の MOC プロセスによる）
	(h) 計画されている管理方法の効果的な実施と監視	

表 2 のプロセスを通して、利害関係者が関与したうえで（揚重作業の専門家をはじめとする）力量を有する者が指揮を執るべきである。 専門家の専門知識や独立性を得るために、外部からの支援も検討すべきである。
多くの組織や人に関与させる必要性や、多くの議論が行われる可能性、新しいまたは修正した文書が必要となる可能性を認識し、十分な時間を割り当てるべきである。

まとめると、WUSL は、代替手段がないことが実証され、徹底的に評価、計画、管理されている場合のみ実行すべきである。現場の監督と監視に加え、効果的な揚重計画策定により、計画していない方法またはその場で WUSL が行われないことを確実にすべきである。

3.3 特定のまたは追加のリスク低減措置が必要なその他の状況

G.55 OWC は、それが必要なその他の状況について特定のまたは追加の管理措置を定義すべきである。

特定のまたは追加の管理が必要となる可能性がある他の状況には、表 3 の内容が含まれる（ただしこれらに限定されない）。一般的に、このような状況は高リスクの揚重作業カテゴリーになる。

表 3：追加のリスク低減措置が必要なその他の揚重作業状況の例

状況	追加ハザードの例	追加のリスク低減措置の例
同時吊り揚重作業（2 台以上のクレーン）	複雑なクレーン操作、クレーンの衝突、クレーンの過積載、不安定な積み荷	検討または定義すること： – クレーンの位置 – コミュニケーション（継続的コミュニケーション、追加関係者、および検討すべきコール・サイン） – 積み荷の分担、最大許容値、および不測の事態への対策 – 衝突の可能性を排除する揚重作業経路設計 – 積み荷の反応（追加的な負荷や安全係数など）
目視できない揚重（障害物等により吊り荷が揚重機器操作者に見えない）	揚重機器操作者が、吊り上げて運搬する物／積み荷経路、または着地／地切りエリアを直接見ることができない	クレーン操作者と合図者間の継続的なコミュニケーション（2.7.2 を参照） カメラ、ドローンなどの使用
センシティブまたは危険なシステム上またはその近傍での揚重作業	シナリオによる（例：稼働中の発電所の上での揚重作業など）	揚重作業の分類を「複雑」に引き上げ、現在の管理方法を役職が上で適切な専門知識を有する管理職がレビューする。
海中での揚重作業／潜水を支援する揚重作業	限られた視界 海流の影響 浮力 ダイバーのリスク	IMCA LR 006 付録 2 を参照すること。

表 3：追加のリスク低減措置が必要なその他の揚重作業状況の例（つづき）

状況	追加ハザードの例	追加のリスク低減措置の例
船舶および浮体式設備への、または船舶および浮体式設備上での揚重作業	海況および天候による船舶／積み荷の動き。これらにより、積み荷の動き、機器の安定性、およびクレーン車、フォークリフト、MEWP などの動きに関連するハザードが増加することがある。 作業員のパフォーマンスに影響する船酔い 塩害腐食 他の海洋作業へのまたは他の海洋作業からのリスク	洋上揚重作業については、IMCA LR006 を参照すること。 エンジニアリングと計算に関する情報は、DNV ST-N001 に記載されている。 ICSA N0005 ガイダンス ー 浮体船での陸上用クレーン車の使用 落下物の影響を最小化するため、揚重作業は可能な限り水上で行うこと。ただし、水上での人員の揚重作業は、しっかりした構造物や表面の上での揚重作業よりも高リスクとなる場合がある。 船舶バラストの慎重な検討
WTG 内での吊り荷の取り付けと水平移動	ナセルやタワー内での揚重作業の装備の構成や配置の複雑さ 移動式揚重機器を使用すると、認定されていない吊り位置に取り付けられるなどの追加ハザードが発生する。	
専用の／吊り荷と一体の吊り位置を用いない積み荷の揚重作業	吊り上げられたときの連結金具の強度と積み荷の安定性の不確かさ	玉掛けの慎重な検討
港、プレアッセンブリー・ヤード、ファブリケーション・ヤードなどでの陸上揚重作業	一般人との相互作用を含む可能性がある、車両と人の相互作用 架空送電線 地面の状態 ただし、一般的に陸上揚重作業はより安全で管理しやすい環境で行われる。	IOGP 報告書 376 揚重作業と巻上げの推奨プラクティス SafetyOn と G+ の優良慣行ガイドライン：陸上土木建設における請負者の関与と行動安全（陸上風力の場合で英国固有であるが、重複部分もある。）

表 3：追加のリスク低減措置が必要なその他の揚重作業状況の例（つづき）

状況	追加ハザードの例	追加のリスク低減措置の例
使用率の高い揚重作業	使用率は、パーセンテージで表される積み荷の揚重作業に必要な容量と WLL または MRC の比率である。使用率が高いほど、揚重機材にかかる応力が増える。	機器の事前アラートと過積載アラーム（クレーンの定格荷重インジケーターの不正確さは許容される。） 積み荷の縮小 複数の構成要素への積み荷の分割 揚重作業の半径または積み荷を揚重作業で移動する距離の縮小 機器定格荷重の増加 同時吊り揚重作業 揚重機器にとってより好ましい構成の選択 揚重作業が必要な積み荷の高さの制限 作業前に荷重をかけた状態で半径チェックを行い、計画から半径が拡大していないことを確認する（稼働率がさらに向上する）
夜間や視界が悪い中での作業	霧、豪雨、雪や、明るすぎる太陽光、デッキの照明が原因で起こる視界不良 視界は揚重作業に影響を与えるだけではなく、緊急対応の対応とパフォーマンスを制限する可能性がある。	環境制限 ー 視界、最小光レベルなど 照度評価 調整可能な携帯用照明 色付きの防眩安全メガネ

4 重要メッセージのまとめ

揚重作業のガバナンスの重要で包括的な優良慣行のポイントは以下のとおりである。

- 役割と責任が明確に定義され、役割を担う人が必要な力量を有すること
- すべての当事者（OWC、OEM、請負者など）の揚重作業のガバナンス・システム間の互換性の確保
- リーダーシップ：上級管理職が安全についてのリーダーシップを発揮し、安全への姿勢と行動の明確な期待事項を設定し、模範を示すべきである。
- 個人レベルと組織レベルの双方で作業員と請負者が早期から関与させて必要な情報を入手し、安全に関する期待事項がしっかり理解されていることを確保する
- 揚重作業の分類、揚重計画、各揚重固有のリスクアセスメントを含む、適切な揚重管理と文書化
- オープンで継続的な協議とコミュニケーション
- ストップワークの権利と義務などの「ゴールデン・ルール」やインシデントと懸念事項を報告する重要性の明確で目に見えるコミュニケーションの確保

付録 A
ガイドラインを順序正しくまとめたリスト

OWC がすべきこと	
揚重作業のガバナンスの基本原則	
原則 1 ― 力量	
ガイドライン 1	OWC は、揚重作業の計画策定と実行およびリスクアセスメント、検査、監査などのタスクの支援において、ガバナンス・システムのリーダーシップ、開発、実施および管理に従事するすべての人員が、それぞれの役割に必要な力量を有し維持する状態を確保すべきである。
ガイドライン 2	OWC は、揚重作業分野の専門知識へのアクセスを確保すべきである。
ガイドライン 3	OWC は、必要な力量の定義と評価を行う者がそのタスクに適任である状態を確保すべきである。
ガイドライン 4	OWC は、リスクアセスメントの実施および揚重作業の計画策定時、人員の力量を考慮すべきである。
原則 2 ― 役割と責任	
ガイドライン 5	OWC は、上級管理職が安全についてのリーダーシップを発揮し、明確な期待事項を設定し、安全な姿勢と行動の模範を示す状態を確保すべきである。
ガイドライン 6	OWC は、揚重作業に従事する全員が明確に定義、伝達および理解されているそれぞれの役割、責任および関連する必要な力量を有している状態を確保すべきである。
ガイドライン 7	OWC はコーポレート（本社）レベルまたは地域支社レベルでの揚重作業規定などを作成し、上位要求事項や、責任･役割を明記することを推奨する。詳細要求事項はその下位文書である作業毎の揚重計画に記載するべきである。
ガイドライン 8	OWC は、1 名が各揚重作業の担当として指名されている状態を確保すべきである。
ガイドライン 9	OWC は、差し迫った危険を感じた場合に揚重作業を中止する義務と権限があることを、すべての人員に確実に理解させるべきである。
原則 3 ― 支援と関与	
ガイドライン 10	OWC は、すべての作業工程について、適切な利害関係者の関与を特定、文書化および実施すべきである。
ガイドライン 11	OWC は、すべての関係者間で情報（「なぜ」と「何」）を確実かつ適切に共有するための仕組み、プロセスおよび合意を形成すべきである。
原則 4 ― 揚重作業の分類	
ガイドライン 12	OWC は、すべての揚重作業を分類すべきである。
原則 5 ― リスクアセスメント	
ガイドライン 13	OWC は、カテゴリーに関係なく、揚重作業ごとに確実、適切かつ十分なリスクアセスメントを行い、その結果を文書化すべきである。

OWC がすべきこと	
揚重作業のガバナンスの基本原則	
ガイドライン 14	OWC は、揚重作業およびリスクアセスメントの実施に必要な力量を有する者が、リスクアセスメントを実施することを確保すべきである。
ガイドライン 15	OWC は、最前線の揚重作業チームからの専門知識が確実にリスクアセスメントに取り込まれる状態を確保すべきである。
ガイドライン 16	OWC は、作業状況や作業環境を正確に各揚重作業のリスクアセスメントに反映させるよう調整し、更新されることを確保すべきである。
原則 6 ― 揚重計画策定	
ガイドライン 17	OWC は、揚重作業ごとに、揚重作業カテゴリーに適した内容と詳細レベルの揚重計画を確実に作成すべきである。
ガイドライン 18	OWC は、より危険性の高い揚重作業に使用する場合または揚重作業付近で他の作業が行われている可能性がある場合は作業許可（Permit to Work：PTW）システムを使用できる状態を確保すべきである。
原則 7 ― ヒューマンファクター	
ガイドライン 19	OWC は、揚重作業のガバナンス・システムの開発とその実施を通して、人間のパフォーマンスに関する原則を適用すべきである。
ガイドライン 20	OWC は、責任の十分な伝達と明確な理解を確実にするために、揚重作業を計画して実施すべきである。
ガイドライン 21	OWC は、無意識の慢心が生じない状態を確保する対策を講じるべきである。
原則 8 ― 立入禁止区域	
ガイドライン 22	OWC は、各揚重作業または荷下ろし先の周囲に立入禁止区域を確実に設置すべきである。
ガイドライン 23	OWC は、確実に揚重計画で蓄積エネルギーを特定し、ラインオブファイヤーまたは危険区域に人々が立ち入らないように管理措置を実施すべきである。
ガイドライン 24	OWC は、G+ 落下物ガイダンスに従うべきである。
原則 9 ― 揚重機器の設計、選定、使用および管理	
ガイドライン 25	OWC は、セーフ・バイ・デザインの原則が尊重されていることを確認すべきである。
ガイドライン 26	OWC は、効果的なサイクルで設計レビューが適用されている、または適用されてきたことを確認すべきである。
ガイドライン 27	OWC は、すべての関連する当事者が設計、レビューおよび受入という重要な段階に関わる状態を確保すべきである。
ガイドライン 28	揚重機器を OEM から調達する際、OWC は、自社の揚重作業の専門家を OEM とのやり取りに関与させるべきである。
ガイドライン 29	OWC は、揚重機器が特定の揚重とその状況に対し適切かつ妥当である状態を確保すべきである。
ガイドライン 30	OWC は、プロジェクトに取り入れる前に揚重機器の保守と検査記録を確認すべきである。

OWC がすべきこと	
揚重作業のガバナンスの基本原則	
ガイドライン 31	OWC は、業界で認められている標準および OEM の指示に従って揚重機器が使用されていることを確保すべきである。
ガイドライン 32	OWC は、使用されている荷重限界パラメーターとそれらの意味について、各状況で共通の理解があることを確保すべきである。
ガイドライン 33	OWC は、（市販か特注にかかわらず）機器が本来の用途にのみ使用され、特定の運用および環境条件で使用されることで安全が維持できるよう適切に対応すべきである。
ガイドライン 34	OWC は、安全装置および監視装置が完全に稼働中で、バイパスされたり無効化されたりしていないことを確保すべきである。
ガイドライン 35	OWC は、揚重機器の継続的な安全機能、性能、完全性および信頼性を確保するために揚重機器を確実に操作、検査、点検、保守および制御すべきである。
ガイドライン 36	OWC は、検査および調査を実行する人員が適切なレベルの独立性を持つ状態を確保すべきである。
ガイドライン 37	OWC は、第三者検査機関を指名する前に適切な資格認定プロセスを実施すべきである。
ガイドライン 38	OWC は、機器の耐用期間を通して事前に決められた時間間隔と必要に応じたその他のタイミングで検査および保守が実施される状態を確保すべきである。
ガイドライン 39	OWC は、検査および保守が少なくとも製造業者の推奨事項、および業務の管轄区域に関連する法定要求事項または規制ガイダンスに定められた頻度と範囲で実施される状態を確保すべきである。
ガイドライン 40	OWC は、点検および保守の結果・所見を適切に記録、分析、評価することで、あらゆる傾向を特定し、継続的な改善を実現すべきである。
原則 10 ― 変更管理（MOC）	
ガイドライン 41	OWC は、計画的変更と臨時的変更の両方を管理するための明確な基準と手順を整備すべきである。
ガイドライン 42	OWC は､新しい機器と作業工程の技術デューディリジェンス（TDD）チェックのために明確かつ明白なプロセスを整備すべきである。
原則 11 ― 継続的改善	
ガイドライン 43	OWC は、ガバナンス・システムの体系的なレビューと改正を続けるべきである。
ガイドライン 44	OWC は、警告信号を検出し、経験からの学習を通じて共有し、安全性向上の機会を特定するシステムとプロセスを確立すべきである。
ガイドライン 45	OWC は、事故の教訓を組織と業界全体で共有すべきである。
ガイドライン 46	OWC は、インシデントの潜在的結果を体系的に特定し、HIPO (High Potential) インシデントとして指定すべきである。
ガイドライン 47	OWC は、作業実績からの学習を通じて講じられたリスク低減措置の有効性をレビューする仕組みを実行すべきである。
ガイドライン 48	OWC は、力量を有する者が定期監査およびレビューのスケジュールを立てて実施する仕組みを確保すべきである。

OWC がすべきこと	
揚重作業のガバナンスの基本原則	
特定の状況での揚重作業のガバナンス	
人員の揚重作業	
ガイドライン 49	合理的に実行可能でより安全な代替案がない場合を除き、OWC は、人員の揚重作業を回避すべきである。
ガイドライン 50	人員の揚重作業を回避できない場合、OWC は、揚重作業の方法を慎重に検討し、追加のリスク低減措置を整備すべきである。
吊り荷下での作業（WUSL）	
ガイドライン 51	OWC は、安全設計による WUSL の廃止を推進および推奨すべきである。
ガイドライン 52	OWC は、OEM および請負者と協力して WUSL が実行されている既存の資産に対するソリューションを見つけるべきである。
ガイドライン 53	OWC は、WUSL の必要性をなくす新たな技術開発など、WUSL の代替手段とソリューションをすべて検討すべきである。
ガイドライン 54	WUSL の代替手段がないことが実証された場合、OWC は、WUSL を許可する前に徹底的な評価と安全の実証を実行し、最も厳格な管理措置を適用すべきである。
追加のリスク低減措置が必要なその他の状況	
ガイドライン 55	OWC は、それが必要なその他の状況について特定のまたは追加の管理措置を定義すべきである。

付録 B
力量・有資格者要求事項の例

B.1 揚重作業のガバナンス・システムを開発するために必要な力量

揚重作業のガバナンス・システムの開発および保守を行うには、以下を含む必要な力量を備えた人員からの情報が必要である。

- 揚重作業 ー 揚重作業分野の専門家（SME）が主にシステムの技術的内容を執筆すべきである。
- 揚重作業に関する規制とー 揚重作業の SME が十分カバーできる場合もあるが、異なる地域の揚重作業固有の規制上の要求事項をさらに調査すべきである。
- 組織に関する知識 ーガバナンス・システムが OWC の構造および安全マネジメントシステムと互換性がある状態を確保するには、これらに精通した人員を関係させることが重要である。
- 業界知識 ー システムは風力業界の特徴、すなわち、その活動、環境、ハザードなどの課題に合わせて調整しなければならない。したがって、幅広い業界経験を持つ人々を関係させることが重要である。

B.2 実際の揚重作業のための一般的に必要な力量 – 理解に役立つフレームワーク

重要な注意事項：

この付録に示すフレームワークは単なる出発点となることを目的としている。OWC は、自社の組織および契約構造、実行する場合がある揚重作業の性質、およびリスクの関連レベルを踏まえてこれをレビューし適応させるべきである。資格を持つ揚重作業の専門家が、特定の各 OWC の揚重作業力量フレームワークを提供する責任を負うべきである（G.2 を参照）。

職名は組織と国により異なる。このため、表の構成は職名別ではなく職務別である（つまり、1 列目が職務である）。

現場の人員には、標準的な安全研修（特に洋上作業）、健康診断、現場での導入研修なども必要である。

必要な力量の性質とレベルは、揚重作業が単純か複雑かによって異なる場合がある。

1 人が複数の職務を担当する場合もある。個人間で職務を割り当てる方法は多数あり、組織のニーズと構造によって決まる。

表 B.2：実際の揚重作業のための一般的に必要な力量 – 理解に役立つフレームワーク

職務	職名の例	経験	教育、資格、研修、知識	スキル、姿勢および能力	コメント
連絡窓口および揚重作業に関するすべての問題へのアドバイス 揚重作業のプロセスと手順の開発 OWC とその活動に固有で適したものへの、この一般的な力量フレームワークの発展	揚重作業責任者 揚重作業の専門家 揚重作業アドバイザー 揚重作業の専門家 揚重作業リーダー	以下についての証明できる広範な経験： – 揚重作業の管理、計画策定、設計、監督および実行 – 機器の選定、調達、使用および保守 – 規制と標準	揚重作業の各側面についての業界で認められている認定研修 OWC の状況における揚重作業に直接関係するさらに高度または特定の研修／開発 エンジニアリングまたは望ましい類似分野の学位。ただし、揚重作業の専門家としての広範な業界経験と知識を証明できる場合は必須ではない。 関連する規制、標準、ガイダンス文書、ベストプラクティスおよび会社の手順書のより深い理解と知識	批判的に物事を見て問題を解決する姿勢	
揚重作業の準備とエンジニアリングに関するすべての側面の設計／レビュー	揚重作業責任者 揚重作業主任者 揚重作業技術者 主任技術責任者	エンジニアリングに関して関連する役割についての証明できる広範な経験	エンジニアリングまたは望ましい類似分野の学位。ただし、揚重作業責任者としての広範な業界経験と知識を証明できる場合は必須ではない。 設計、標準、安全係数のより深い理解 自分のエリアに関係する揚重作業に関連するすべての安全係数に対する造詣 異なる揚重機器およびその性能と制限に関する知識	批判的に物事を見て問題を解決する姿勢	

表 B.2：実際の揚重作業のための一般的に必要な力量 – 理解に役立つフレームワーク（つづき）

職務	職名の例	経験	教育、資格、研修、知識	スキル、姿勢および能力	コメント
揚重計画の作成と揚重作業の分類	揚重作業責任者 揚重技術者／責任者 揚重計画作成者 専門家	揚重についての証明できる広範な経験	揚重計画策定、コントロールおよび監督についての業界で認められている認定研修 関連する規制、業界の優良慣行および会社の手順書のより深い理解	揚重の実行方法を更新および改善する方法を模索する進歩的姿勢	揚重作業の分類が異なると、計画策定に必要な別の力量が必要となり、これを組織のプロセスで定義すべきである。
揚重計画のレビュー	揚重作業責任者 揚重責任者 揚重の専門家／技術者 専門家 主任技術責任者	揚重計画に定義されているタイプの揚重作業についての証明できる広範な経験	揚重計画策定についての業界で認められている認定研修	関連する規制、業界ベストプラクティスおよび会社の手順書のより深い理解 必要な更新／改正を揚重計画作成者に中継して伝える高いコミュニケーション・スキルによる実際的なレビューの取り組み	揚重作業の分類が異なると、レビューに必要な別の力量が必要となり、これを組織のプロセスで定義すべきである。
揚重の（現場での当日の）監督	揚重作業責任者 揚重／クレーン／現場監督者 作業責任者 責任者	自らの監督下で実行する内容に類似する揚重の計画策定、監督および実行についての証明できる広範な経験	揚重についての業界で認められている認定研修 安全衛生についての業界で認められている認定研修	チームを率いるリーダーシップ 実行日の運転に対し全責任を負う自信	揚重作業監督者は、当日の揚重作業員に必要な力量を確認すべきである。ただし、当日いかなるチェックを実行できるかは現実的に予想する必要がある。

表 B.2：実際の揚重作業のための一般的に必要な力量 – 理解に役立つフレームワーク（つづき）

職務	職名の例	経験	教育、資格、研修、知識	スキル、姿勢および能力	コメント
クレーン、ホイストなどの操作	クレーン／ホイスト操作者	運用と使用中の機器についての証明できる経験	規制当局または製造業者の要求事項に従った機器の操作についての業界で認められている認定研修 使用される特定の機器と現場の特徴に慣れるための研修 保守についての理解 機器認定と保守要求事項についての徹底的な理解	安全重要機器を操作するための医学的適性	特定の認定または免許が操作に必要な機器や、慣れることだけが必要な機器がある。これについては、会社の手順書で定義すべきである。
揚重作業の監視／機器操作者への指示出し	合図者 合図者 潜水監督者（海中揚重作業）	揚重作業の実行と監視についての証明できる経験、または経験者による直接的な監督	揚重機器と吊り荷の指示出しについての業界で認められている認定研修	優れたコミュニケーション・スキル チームを率いるリーダーシップ	この研修は「玉掛け技能者」研修と並行して行われることが多くあるが、それぞれの責任が異なることを認識すべきである。
積み荷の玉掛けと積み荷への揚重機器の接続。積み荷のコントロール	積み荷取扱者 玉掛け技能者	玉掛けについての証明できる経験、または経験者による直接的な監督	玉掛け装置の選定と使用についての業界で認められている認定研修	優れたチーム・スキル	この研修は「合図者」研修と並行して行われることが多くあるが、それぞれの責任が異なることを認識すべきである。

表 B.2：実際の揚重作業のための一般的に必要な力量 – 理解に役立つフレームワーク（つづき）

職務	職名の例	経験	教育、資格、研修、知識	スキル、姿勢および能力	コメント
（特殊）揚重機器（移動式揚重機器など）の設置と操作 WTG 内部での吊り荷の取り付け、揚重、水平移動を含む場合がある。	クレーン玉掛け作業員 移動式揚重機器玉掛け作業員 玉掛け作業員	（特殊）揚重機器の取り付けについての証明できる経験、または直接的な監督 必要に応じて、WTG 内部における吊り荷の取り付け、揚重および水平移動についての経験など	特殊機器の選定、設置および使用についての業界で認められている認定研修	優れたチーム・スキル	玉掛け作業員は特殊な役割で、玉掛け技能者／合図者と混同してはならない。 移動式吊り上げ装置の正しい使用は、玉掛け技能者／合図者研修の対象ではない。洋上風力業界では、揚重作業を実行する人員はしばしば専任の役割としてではなく二次的なスキルとして揚重作業を実行する場合があるため、力量と役割を混同しないことが重要である。
タグライン またはウインチ操作	タグライン／ウインチ操作者	タグラインまたはウインチ操作についての証明できる経験、または経験者による直接的な監督	社内研修	優れたチーム・スキル	

表 B.2：実際の揚重作業のための一般的に必要な力量 – 理解に役立つフレームワーク（つづき）

職務	職名の例	経験	教育、資格、研修、知識	スキル、姿勢および能力	コメント
揚重機器の備品と消耗品の維持 機器と関連文書の検査も含む場合がある。	倉庫管理者	エンジニアリング備品の維持についての証明できる経験、または経験者による直接的な監督	支給、返却および在庫管理、隔離などの手順についての社内研修 職務の一環である場合、検査についての業界で認められている認定研修 自ら実行すべき使用前後のチェックについての知識	優れた組織スキル	機器検査が役割の一部の場合のみ認定研修が必要である。
機器の（使用前後の）目視検査	複数の職名 ー 機器を使用するすべての人	目視検査についての証明できる経験、または経験者による直接的な監督	揚重作業関係の検査についての業界で認められている認定研修 社内研修 自らのコントロール下の機器に対する要求事項についての十分な認識		揚重機器の使用者全員（WTG 技術者、船舶での積み降ろし用バッグを玉掛けするときの CTV 作業員など）は、使用前後チェックを行う能力を備えているべきである。
精密検査／法定検査	揚重作業／品質検査者／技術者	エンジニアリングに関して関連する役割についての証明できる広範な経験	法定検査／精密検査についての業界で認められている認定研修。適用規制と標準についての知識	自らのコントロール下の機器に対する要求事項についての十分な認識 有効な判断、意思決定、故障モードの認識	
MWS 業務	MWS 担当者	MWS の役割と資格は割り振られるタスクにより異なるため、非常に多岐にわたる。たとえば、以下を参照すること。 IMCA：JR2023 029 再生可能なエネルギー COP SOW COA ー JNRC 2023 年 2 月 16 日承認と IMCA：JR2019-010 MWS Co Pre-Qual と GPG			

付録 C
理解に役立つ揚重作業の分類スキーム

分類は、揚重機器の特徴、積み荷、運用と環境の状況により異なる。

C.1 揚重作業の分類の一般例

単純／単純かつ日常的

単純な揚重作業は性質上日常的なことが多いため、このカテゴリーは定常業務を含むサブセクションに分割される。単純／単純かつ定常的な揚重作業は、明確なパラメーターが設定された複雑度の低い一般的かつ反復的な揚重作業と定義される。これらの作業は一般的に、ダビット・クレーンによる CTV での積み降ろし、ペデスタル・クレーンを使用した一般的なプラットフォーム／デッキ作業、内部ホイストを使用した揚重バッグの操作など、固定クレーンを使用した基本的な資材の取り扱いである。

単純かつ日常的な揚重作業は反復的な性質を持つため、これらの作業は一般的な揚重計画とリスクアセスメントでコントロールすれば十分な場合もあるが、一般的な計画とリスクアセスメントの適合性について各タスクを個別にレビューすべきであり、一般的な文書は定期レビューおよび改善の対象とすべきである。一般的および特殊なリスクアセスメントに関する G.16 と日常的タスクでの油断に関する G.21 も参照すること。

中間

単純／日常的と複雑の間に中間分類を定義している組織もある。

複雑

複雑カテゴリーは、本質的にリスク・レベルがより高く、技術者と主任技術責任者による許可などの追加リスク低減措置が必要な揚重作業に使用する。複雑な揚重作業の例をセクション 3 に示す。

最も高いカテゴリーには「複雑」という用語を使用するのは一般的であるが、誤解を招く可能性がある。一般的に複雑さ（技術的複雑さ、操作の複雑さなど）はリスクを増大させるが、それが唯一の要因ではない。たとえば、揚重作業は機器と積み荷の点では単純かもしれないが、悪天候下や高感度または危険な発電所の上で実行する場合は、本質的リスクが高まる可能性がある。

付録 D
揚重作業に関する文書 – 揚重手順および揚重計画

D.1 概要

マネジメントシステムの開発、確立、説明、維持管理、検証および順守には、各種文書が必要である。管理文書一式がない場合、マネジメントシステムが定義されず、その結果誤解され、問題のあるまたは安全ではない業務慣行が潜在的に生じるリスクがある。すべての管理文書について、以下の内容を実行すべきである。

- 適切な力量を有する者による作成、レビューおよび承認
- 適切なレベル（本社、地域支社、現場固有など）での管理
- 適切な当事者による理解

文書の作成、レビュー／確認、承認、周知、フィードバック・プロセス、修正、撤廃、保有は、効果的な文書管理システムの下で行うべきである。

D.2 揚重手順と揚重計画

重要文書には､揚重手順と揚重計画が含まれる（ただしこれらに限定されるわけではない)。表 D.2 に示すとおり（OWC 内では他の名前で知られている場合でも）これらははっきり異なる機能を持つ 2 種類の異なる文書であるが、混同される場合がある。

表 D.2：揚重手順と揚重計画の比較

	揚重手順	揚重計画
目的	多岐にわたるが総合すると、これらはマネジメントシステムの仕組みと、揚重の何らかの側面に従事する際に人員が従う必要があるプロセスを定義するものである。	揚重計画は、事実上施工要領書、つまり、すべての関連情報を取り込み順序正しくまとめる特定のタスクを実行する手順についての詳細な指示書である。
主な対象者	トピックにより多岐にわたる。ただし、一般的には、「当日の」指示書ではなく、マネジメントシステムに関する文書がある。	揚重作業員：物理的に存在し、揚重作業に従事する人

表 D.2：揚重手順と揚重計画の比較（つづき）

	揚重手順	揚重計画
最小限の内容	多岐にわたるが、たとえば、以下のような内容を含めることができる。 – 役割と責任全体の定義 – 揚重作業の設計、分類、計画策定、リスクアセスメント、監督などについての一般的な要求事項 – 文書の管理と承認	– タスク、場所、形状など、MRC/WWL、使用率（%）、機器構成（クレーンのブームなど）、揚重作業中の人員の場所などの重要な事実 – 積み荷の詳細 – 必要機器 – 割り振られた揚重作業の分類 – 揚重作業に必要な各タイプの人員の役割、責任および人数に加え、その人員に必要な力量 – コミュニケーション ー 手段と手順（2.7.2 を参照） – 重大な（普通ではない、または揚重作業とその状況に特有な）ハザードと必要な管理措置に重点を置くリスクアセスメント – 除外事項 – 以下のような環境制限 – （クレーンや着地区域などの該当する高さでの平均および突風）風速 – 有義波とうねりの高さ（有義波高）と周期 – 飛沫帯に関する検討事項 – 好天期（揚重作業の所要時間） – 陸上クレーン車の接地圧 – 追加チェックすべきホールド・ポイントを含む段階的指示書 –「復帰不能点」 – 必要に応じて使用される場合がある追加の安全停止点 – 当日のツールボックス・ミーティング／動的リスクアセスメントの計画：天候、SIMOP などの当日の状況を含む。 – 立入禁止区域、装備／スリングの配置、クレーン荷重表、クレーン曲線などを示す視覚的補助、スケッチ、図面および写真 – 許容限度の現場での変更：正式な MOC プロセスによる対応が必要な内容

表 D.2：揚重手順と揚重計画の比較（つづき）

	揚重手順	揚重計画
		– 緊急時の備え（現場全体の備えと異なる可能性がある範囲） – 高リスク・カテゴリーの揚重作業に対するその他の特別な検討事項 – 関係文書への言及 上記の適用範囲と詳細レベルは、揚重作業の分類により異なる。
除外事項	揚重手順に特定の揚重作業すべての詳細を含めることは避けるべきである。揚重計画に含める方がより適切である。ただし、手順書では、揚重計画に必要な内容や、その作成、レビューおよび許可に従事する人の責任と必要な力量を定義すべきである。	揚重計画には、手順書にある一般的な企業情報を含めるべきではない。揚重計画は簡潔かつわかりやすくすべきである。今実行すべきタスクに直接関連しない余分な内容は計画の有効性を損なうことになる。

揚重計画の内容については、IMCA LR 006 揚重ガイドライン ー IMCA と IOGP 376 にさらに詳しく解説されている。

付録 E
略語と頭字語

ACOP	承認実施基準（クレーン協会の指針等と同等）
ALARP	合理的に実行可能な限りできるだけ低い
CTV	作業員輸送船
DNV	Det Norske Veritas
DP	自動定点保持
EI	エネルギー協会
FMEA	故障モード影響解析
FMECA	故障モード影響致命度解析
G+	G+ Global Offshore Wind Health and Safety Organisation
GPG	優良慣行ガイドライン
H&S	安全衛生
HSE	英国安全衛生庁（英国の主要な安全衛生規制当局）
IMCA	国際海洋請負業者協会
LfE	経験からの学習
IOGP	国際石油・天然ガス生産者協会
LOLER	昇降機操作および昇降機設備規則 1998（英国）
MBL	最小破断荷重
MEWP	高所作業車
MOC	変更管理
MRC	最大（または製造業者）定格荷重
OEM	機器製造者（OEM）
O&M	運用と保守
OWC	洋上風力企業（専門用語を参照）
PTW	作業許可
RCI	定格荷重インジケーター
SIMOP	同時並行作業
SME	各分野の専門家
SMS	安全マネジメントシステム
SWL	安全荷重
TDD	技術的デューディリジェンス
T&I	輸送と設置
WG	作業部会
WLL	使用荷重限界
WTG	ウインドタービン
WUSL	吊り荷下での作業

付録 F
参考資料

このセクションに記載されている文書はすべて最新版を参照すること。

エネルギー協会（EI）（https://www.energyinst.org/technical/publications）

EI 3262 洋上風力業界高所作業優良慣行ガイドライン

EI 3295 インシデント、事故および事象からの学習

EI 3387 G+/DROPS 洋上風力分野における確実な固定のためのパンフレット

EI 3423 SafetyOn セーフ・バイ・デザイン・ワークショップ報告書：吊り荷下での作業 ー 主要構成要素の交換

EI 3429 優良慣行ガイドライン ー 洋上風力発電所乗降移動

EI 3512 G+ 順守強化ワークショップ ー 基本的な揚重作業

EI 3520 SafetyOn と G+ の優良慣行ガイドライン：陸上土木建設における請負者の関与と行動安全

EI 3555 SafetyOn 優良慣行ガイドライン：陸上風力発電所向けのクレーン車による揚重作業

EI 3562 G+ 2023 インシデント・データ報告書

国際海洋請負業者協会（IMCA）（https://www.imca-int.com/）

IMCA LR 006 揚重作業ガイドライン

IMCA HSSE 001 変更管理ガイドライン

IMCA HSSE 016 インシデントの調査と報告に関するガイダンス

洋上船舶と構造物との人員の乗降移動に関するガイダンス（https://www.imca-int.com/product/guidance-on-the-transfer-of-personnel-to-and-from-offshore-vessels-and-structures/）

IMCA M254 ウォーク・トゥ・ワーク・オペレーションに関するガイダンス

IMCA C017 力量の保証と評価：小型作業船での海上における役割に関するガイダンス、第 0.2 版

国際クレーン 関係者会議（ICSA）（https://icsa-crane.org/）

ICSA N0005 ガイダンス ー 浮体船での陸上クレーン車の使用 ICSA-N0005_Landbased-Mobile-Cranes-on-Vessels_March-2022.pdf（estaeurope.eu）

国際石油・天然ガス生産者協会（IOGP）（https://www.iogp.org/）

IOGP 報告書 376 揚重作業と巻上げの推奨プラクティス、第 2 版、2022 年 8 月

Det Norske Veritas（DNV）（https://www.dnv.co.uk/）

DNV 標準 ST-N001 海洋作業と MWS 業務、2023 年 12 月版

この標準は、洋上風力発電所、海底ケーブル、および石油・ガス資産の輸送、設置および撤去のための海洋作業の設計と計画策定を対象にしている。また、設計および計画策定で対処すべき荷降ろし、海上工事、航海、設置／撤去、荷重条件に関する MWS 業務要求事項に対応している。揚重作業と巻上げ（曳航、支持架台なども含む）に関するセクションや、洋上風力発電所の設置に関するセクションがある。動荷重係数を定義する文書として唯一無二であるが、O&M より輸送と設置（T&I）、実施より揚重作業の設計と計画策定に重点が置かれている。

付録 G
その他の関連文書

この優良慣行ガイダンスでは直接言及されていないが、洋上風力業界の計画揚重作業では、以下を含む他の多くの文書と標準が使用されている（ただしこれらに限定されない）。

- API-RP-2SK ステーション維持システムの設計と分析
- DNVGL-OS-E301 位置保持係留
- DNV-OS-J301 風力タービン設置装置
- DNVGL-ST-N001 海洋作業と MWS 業務
- DNVGL-ST-0054 風力発電所の輸送と設置
- DNV-OS-H205 揚重作業
- DNV-OS-H203 海洋構造物の輸送と配置
- DNV-OS-C401 海洋装置の製造とテスト
- EEMUA 158 北海の固定海洋構造物の建設仕様

Energy Institute
61 New Cavendish Street
London W1G 7AR, UK

t: +44 (0) 20 7467 7100
f: +44 (0) 20 7255 1472
e: pubs@energyinst.org
www.energyinst.org



ISBN 978 1 78725 610 1
Registered Charity Number: 1097899