

## 2.3 鋼船規則等の改正概要 (海洋構造物関連)

2.3.1 自動船位保持設備(DPS)



2.3.2 甲板昇降型船舶



2.3.3 今後の規則改正予定(海洋構造物関連)



## 2.3 鋼船規則等の改正概要 (海洋構造物関連)

2.3.1 自動船位保持設備(DPS)



2.3.2 甲板昇降型船舶



2.3.3 今後の規則改正予定(海洋構造物関連)



## 2.3.1 自動船位保持設備(DPS)

## 自動船位保持設備 (Dynamic Positioning System:DPS)

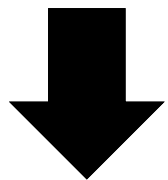
潮流, 風, 波等の外力に対して, 推進装置(プロペラ, スラスト等)をコンピュータ制御し, 船舶を洋上の定点に自動的に位置保持するための装置及びシステム

### IMO MSC.1/Circ.1580

- IMO MSC/Circ.645(自動船位保持設備に関する設備要件, 機能要件等を取り纏めた国際的な基準を示す指針)の改定版
- 2017年6月開催のIMO第98回海上安全委員会(MSC98)で承認

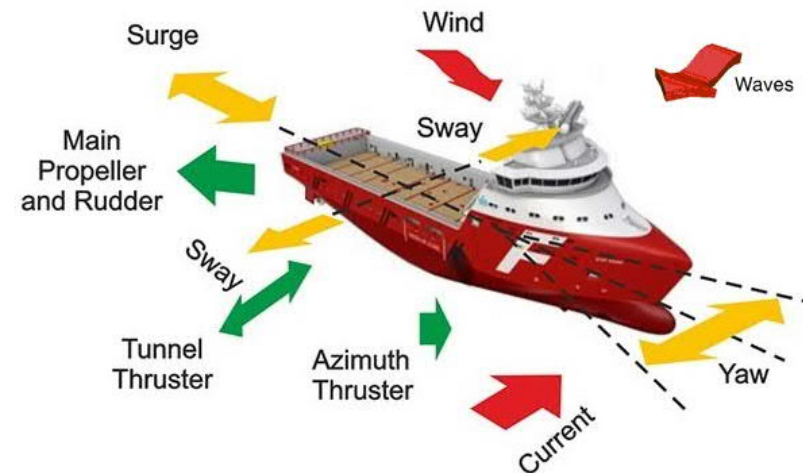
### 鋼船規則P編10章

- IMO MSC/Circ.645を参考に要件を規定



- DPS搭載船舶の増加
- 最新の国際基準との整合

### NK規則の改正



引用: <http://dpmarine.dk/dynamic-positioning/>

- ① 自動位置保持設備の分類
- ② 故障モード影響解析(FMEA)
- ③ オペレーションマニュアル
- ④ 自動船位保持設備に含まれる各装置
- ⑤ 自動船位保持設備のシステム
- ⑥ 電源装置
- ⑦ スラスト装置
- ⑧ 自動船位保持制御装置
- ⑨ コンピュータシステム
- ⑩ 位置検出装置
- ⑪ 検知器
- ⑫ 独立したジョイスティック
- ⑬ 自動船位保持設備の運用に従事する乗組員の  
訓練及び実務経験

## ① 自動位置保持設備の分類

- IMO MSC.1/Circ.1580の表現に揃えるよう規定
  - ✓ 単一故障での求められる冗長性の程度に応じて1級, 2級及び3級に分類
  - ✓ 現行規則ではA級, B級及びC級として分類

### 1級 (船級符号: *DPS 1*)

- ✓ 冗長性の要求はなし

### 2級 (船級符号: *DPS 2*)

- ✓ 動的な装置又はシステム  
(発電機, スラスタ, 配電盤, (通信ネットワークを追加), 遠隔制御弁等)
- ✓ 静的な装置又はシステム(ケーブル, 管, 手動の弁等)のうち, 故障すると船位保持能力に影響するものなど

### 3級 (船級符号: *DPS 3*)

- ✓ 2級の要件に加え, 故障が想定される静的な装置
- ✓ 1つの水密区画内又は防火区画内にあるすべての装置の故障

冗長性:

装置を構成する機器または手段を重複して設け, その機器の一部が故障しても装置全体としては故障しない性質

## ② 故障モード影響解析 (FMEA)

- FMEAは2級及び3級のみ

### 1. 参考用提出図面その他の書類

- ✓ FMEAの報告書
- ✓ FMEAの実証試験要領書

### 2. 工事の立会の時期 (製造中登録検査)

- ✓ FMEAの実証試験要領書に従い試験を実施するとき

### 3. 船上に保持すべき図書

- ✓ FMEAの報告書
- ✓ FMEAの実証試験要領書及び当該試験結果

### 4. 年次検査及び定期検査における検査事項

- ✓ FMEAの報告書, 実証試験要領書及び当該試験結果の管理状況の確認
- ✓ FMEAの実証試験要領書に従い試験を実施する (定期検査のみ)

故障モード影響解析 (FMEA):

構成するすべての機器の故障モードを細かく定義し, その故障モードによる装置全体への影響を体系的に分析する方法

## ③ オペレーションマニュアル

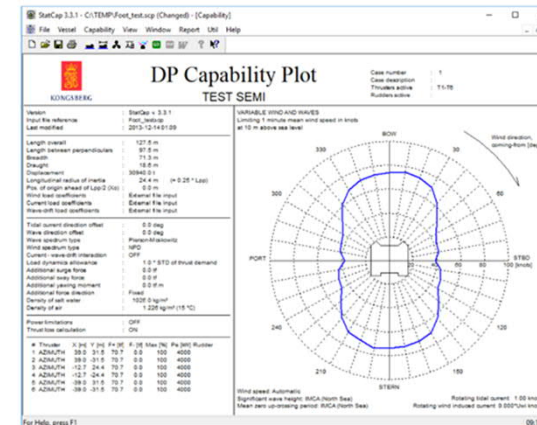
- 記載すべき事項を規定
- 1. ロケーションチェックリスト
- 2. 当直チェックリスト
- 3. 自動船位保持設備の操作指示書
- 4. 年次検査の手順
- 5. 登録検査及び定期検査の手順
- 6. 自動船位保持設備の修理後  
又は不合格に対する検査手順の例
- 7. ブラックアウトからの復旧手順
- 8. 重要な機器のリスト
- 9. 操作モードの例
- 10. 活動別操作ガイドライン(ASOG)などの  
意思決定支援ツール
- 11. ケイパビリティプロット

7 Example of ASOG Table

Note: This example of the ASOG is for illustrative purposes only and should be used only as a guide on how the vessel project specific ASOG may be structured.

Activity Specific Operating Guidelines for the DSV xxxxx on Project xxxxx				
This setup <b>only</b> applies when the vessel is carrying out DP diving operations on the xxxxx project.				
Condition	Green	Advisory	Yellow	Red
Notify Master, chief engineer and all other senior project critical personnel	No	Yes	Yes	Yes
Action	Continue normal operations	Informative/consultative status (risk assess)	Stop operations and initiate contingency plan (be ready to move off)	Stop operations Disconnect/bell recovery/DP reliant operation to stop
Current and predicted weather conditions	Within operating limits	Approaching operating limits	Exceeding operating limits	
Checklists: 6hr; watch; 500m zone	Completed	Not completed or abnormalities noted		
DRIVE OFF	All systems operating correctly	Difference in vessel position between visual, navigation and DP	Immediately when recognised by the DPO	Unable to bring vessel under control
DRIFT OFF	All systems operating correctly	Difference in vessel position between visual, navigation and DP	Immediately when recognised by the DPO	Unable to bring vessel under control
Vessel footprint/ weather related excursion	No position alarms or warning	If warning position limits reach (>3m)	If alarm position reached (>5m)	
Heading loss	No heading alarms or warning	If heading warning limit reached (>3°)	If heading alarm limit reached (>5°)	
Heading and position control (thrustor load/DP feedback limits)	Heading and position control achieved with <45%	Approaching 50%	More than 50%	
Shaft generators SG1-2	SG1 and SG2 online, DA1 and DA2 stand-by. No alarms	Any other setup or alarms	Any generator failure	
Shaft generator loading	SG1 and SG2<45%	Any SG approaching 50%	Either >50% or failure of a generator	
DP UPSs	No UPS in bypass, no alarms	Any UPS in bypass or alarm	Loss of one DP UPS	
24 Vdc system	All 24 Vdc active and fully charged. No alarms	Any alarms	Loss of 24 Vdc system or charger failure	
Main propulsion (engines and rudders)	Both enabled, no alarms	Any other setup, any alarms or poor control	Loss of either port or starboard engine or rudder	

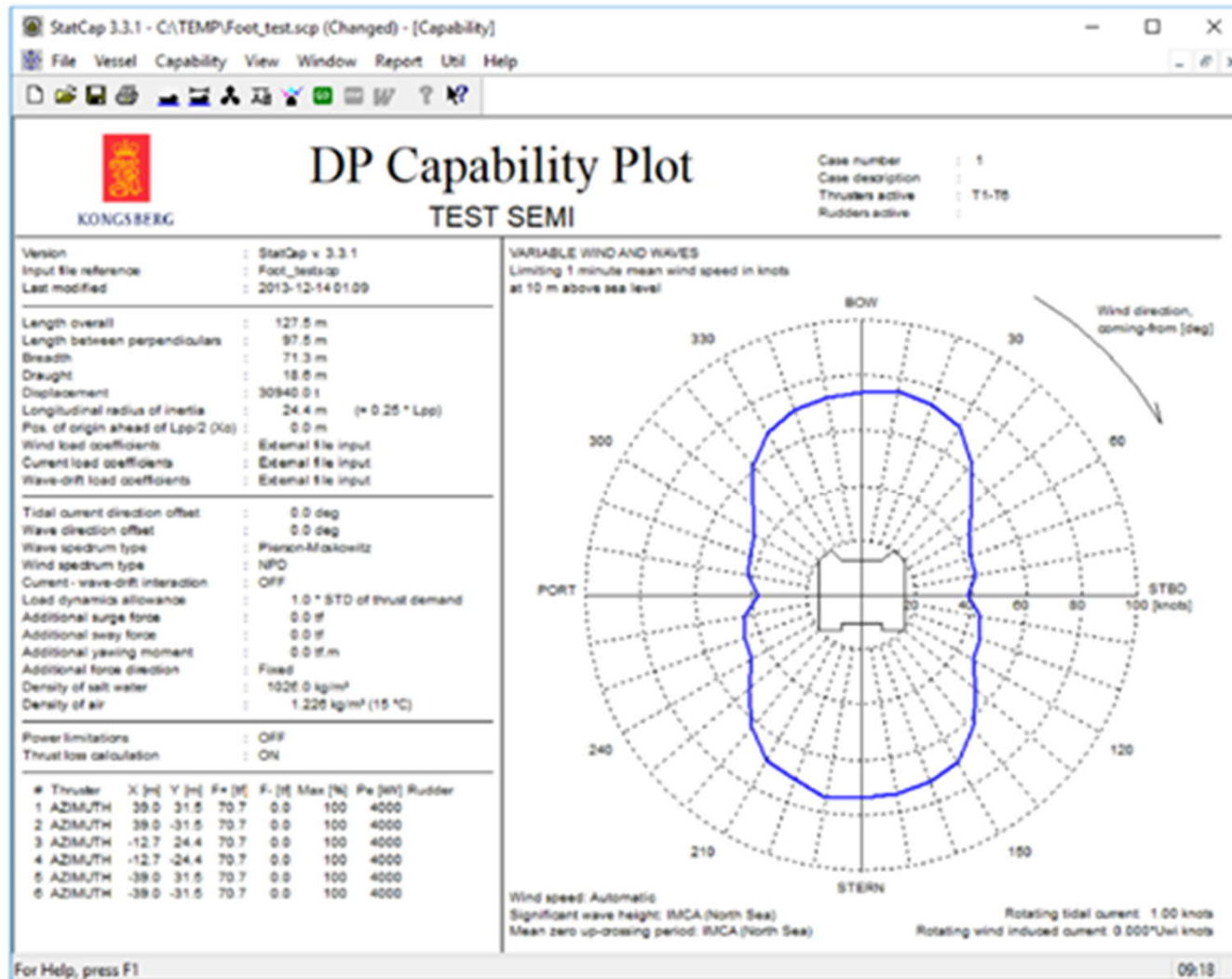
引用: IMCA Guidance on Operational Activity Planning



引用: <https://www.kongsberg.com/maritime/products/positioning-and-maneuvering/dynamic-positioning/statcap-web/>



# 改正内容



引用: <https://www.kongsberg.com/maritime/products/positioning-and-manoeuvering/dynamic-positioning/statcap-web/>

## ④ 自動船位保持設備に含まれる各装置

### 1. 電源装置

- ✓ 無停電電源装置(UPS)を追加
- ✓ パワーマネージメントシステム(PMS)を追加

### 2. 推進装置

- ✓ 追加要件は無し

### 3. 自動船位保持制御装置

- ✓ 通信ネットワークを追加

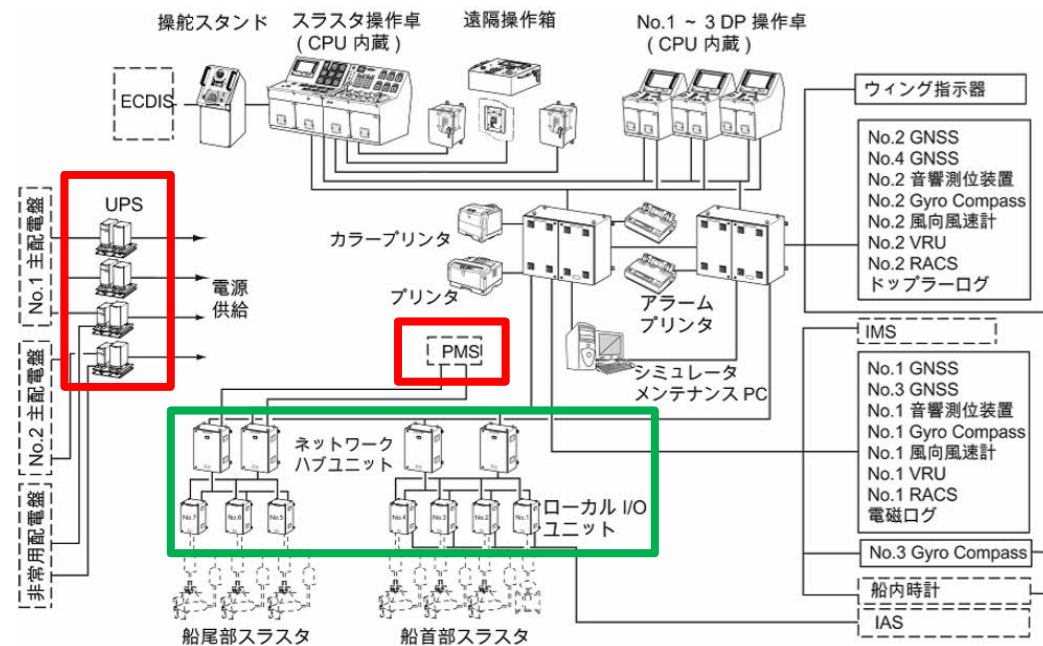
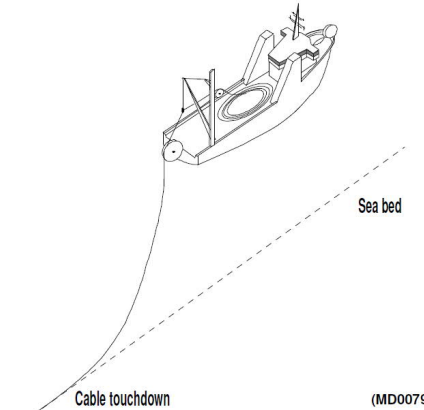


図2 DPSのシステム構成例

引用: Dynamic Positioning System 自動船位保持装置  
 - 定点保持のための最新技術 村田 航著  
 日本マリンエンジニアリング学会誌第53巻第4号(2018)

## ⑤ 自動船位保持設備のシステム

1級	<ul style="list-style-type: none"><li>船舶の作業に係るシステム(ケーブル敷設, パイプ敷設, 係留等)からの外力を考慮する<ul style="list-style-type: none"><li>✓ 外力データの自動入力</li><li>✓ 手動操作による外力データの入力手段</li></ul></li></ul>
2級	<ul style="list-style-type: none"><li>冗長化された装置との接続は最小限とする<ul style="list-style-type: none"><li>✓ いかなる場合も冗長化された装置に故障の影響を与えてはならない</li></ul></li><li>隠れた故障に対する監視<ul style="list-style-type: none"><li>✓ 隠れた故障とは, 発電機及び配電盤の保護機能, 待機装置, バックアップ電源等のすぐに発見できない故障</li></ul></li></ul>
3級	<ul style="list-style-type: none"><li>冗長化された装置との接続(すべての装置の冗長化を前提として)<ul style="list-style-type: none"><li>✓ 完全な冗長化が不可能である場合(メインコンピュータシステムとバックアップコンピュータシステムなど)は接続を認める</li></ul></li></ul>



引用:「DYNAMIC POSITIONING MODES & FUNCTIONS」  
Kongsberg Maritime AS



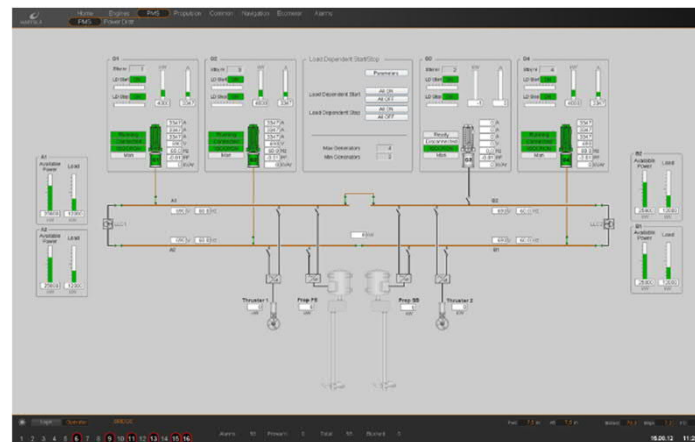
引用:  
<https://www.royalihc.com/en/services/rental/offshore-rental-services/rental-cablelay-tensioners>

## ⑥ 電源装置

1級	<ul style="list-style-type: none"><li>スラスト装置に対する代替エネルギー貯蔵の使用<ul style="list-style-type: none"><li>✓ 冗長性及び独立性を満足している場合に、蓄電池、フライホイール等からの給電をスラスト装置(又は制御装置)の動力源として使用可能とするもの</li></ul></li></ul>
2級	<ul style="list-style-type: none"><li>2つ以上の電源装置への分割</li><li>パワーマネジメントシステム(PMS)の設置</li></ul>
3級	<ul style="list-style-type: none"><li>2級と同一</li></ul>



引用:  
<http://www.terasaki.co.jp/business/ship/pdsm.html>



引用:  
<https://www.wartsila.com/marine/build/power-systems/hybrid-automation/wartsila-power-management-system>

## ⑦ スラスト装置

1級	<ul style="list-style-type: none"><li>自動船位保持制御装置とは独立した個別の遠隔操作<ul style="list-style-type: none"><li>✓ 自動船位保持制御装置が故障した場合でも遠隔操作が可能であること</li></ul></li></ul>
2級	<ul style="list-style-type: none"><li>非常停止装置の制御場所への設置</li><li>非常停止装置のループ監視機能（断線及び短絡に対する警報）</li></ul>
3級	<ul style="list-style-type: none"><li>非常停止装置は火災及び浸水に対する考慮が必要</li></ul>



引用：  
[http://global.kawasaki.com/en/mobility/marine/machinery/azimuth\\_thruster/index.html](http://global.kawasaki.com/en/mobility/marine/machinery/azimuth_thruster/index.html)



引用：  
<https://www.kongsberg.com/globalassets/maritime/km-products/product-documents/thruster-control-system>

## ⑧ 自動船位保持制御装置

1級	<ul style="list-style-type: none"><li>無停電電源装置(UPS)の設置<ul style="list-style-type: none"><li>✓ 少なくとも1個</li></ul></li><li>ソフトウェアは国際的な品質基準に適合したもの<ul style="list-style-type: none"><li>✓ ISO90003への適合 (ISO9001の適用指針)</li></ul></li></ul>
2級	<ul style="list-style-type: none"><li>無停電電源装置(UPS)の設置<ul style="list-style-type: none"><li>✓ 少なくとも2個</li><li>✓ UPSへの充電電力は、異なる電源装置から供給</li></ul></li></ul>
3級	<ul style="list-style-type: none"><li>無停電電源装置(UPS)の設置<ul style="list-style-type: none"><li>✓ 少なくとも3個</li></ul></li></ul>



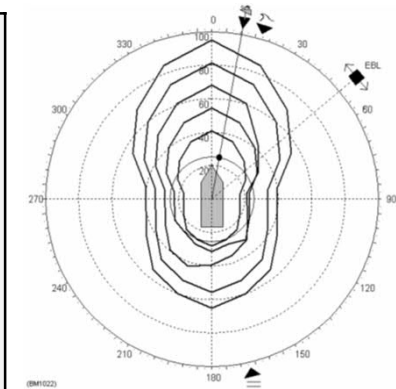
引用:  
<https://www.kongsberg.com/maritime/products/positioning-and-manoeuvering/dynamic-positioning/dynamic-positioning-system-dual-redundant/>



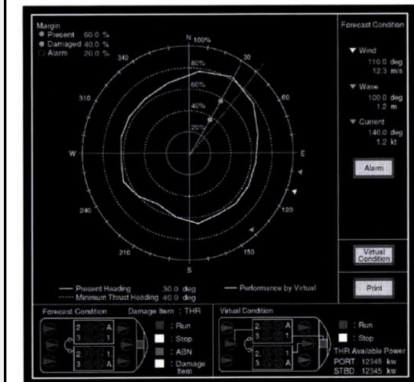
引用:  
<https://www.eaton.com/us/en-us/catalog/backup-power-ups-surge-it-power-distribution/eaton-9155-marine-ups.html>

## ⑨ コンピュータシステム

1級	<ul style="list-style-type: none"> <li>他のコンピュータシステム及び通信システムからの分離             <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ ハードウェア又はソフトウェア並びにケーブル及び通信ラインからの物理的な分離</li> <li>✓ 分離の堅牢性の検証(FMEA等による)</li> </ul> </li> </ul>
2級	<ul style="list-style-type: none"> <li>船位保持能力解析機能を明確化             <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 最悪の故障状態においても故障が生じる前と同等の船位保持能力を有していることを継続的に検証するための機能</li> </ul> </li> <li>補正機能を追加             <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ CPU1及びCPU2で位置情報を共有し、相互のズレを補正する機能</li> </ul> </li> <li>コンピュータシステムの故障又は起動不備に対する警報             <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 3級は既に要求あり</li> </ul> </li> <li>鋼船規則検査要領D編附属書D18.1.1に適合すること             <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ IACS UR E22への適合</li> </ul> </li> </ul>
3級	<ul style="list-style-type: none"> <li>バックアップコンピュータシステムの設置             <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 「A-60」級の仕切りにより分離された区画への配置</li> </ul> </li> </ul>



引用:「DYNAMIC POSITIONING MODES & FUNCTIONS」  
Kongsberg Maritime AS



引用:「ちきゅう」の位置保持システムについて 小澤 宏臣著  
日本マリンエンジニアリング学会誌第40巻第2号(2005)

## ⑩ 位置検出装置

1級	<ul style="list-style-type: none"><li>• DP運転中に同時に利用可能な独立の位置検出装置<ul style="list-style-type: none"><li>✓ 少なくとも2個設置</li><li>✓ 2級及び3級は現行規則で要求あり(少なくとも3個設置)</li></ul></li><li>• 2個以上は同一の原理に基づくものであってはならない<ul style="list-style-type: none"><li>✓ DGPS, GLONASS, トートワイヤ装置, 音響測位装置等</li></ul></li><li>• 信号精度に対する警報の設置<ul style="list-style-type: none"><li>✓ 現行規則では2級及び3級に要求あり</li></ul></li></ul>
2級	<ul style="list-style-type: none"><li>• 要件の追加・変更は無し</li></ul>
3級	<ul style="list-style-type: none"><li>• 1つの位置検出装置はバックアップコンピュータシステムへ直接接続し、かつ、「A-60」級の仕切りにより分離<ul style="list-style-type: none"><li>✓ 暴露部は物理的な距離及び実行可能な範囲での分離</li></ul></li></ul>



引用:  
<http://www.jrc.co.jp/jp/product/marine/navigation/index.html>



引用:  
<http://www.smt-ab.com/taut-wire-z-range/>



引用:  
<https://www.sonardyne.com/product-category/type/transponder/>



## ⑪ 検知器

1級	<ul style="list-style-type: none"><li>信号精度に対する警報の設置<ul style="list-style-type: none"><li>✓ 現行規則ではB級(2級)及びC級(3級)に要求あり</li></ul></li></ul>
2級	<ul style="list-style-type: none"><li>要件の追加・変更は無し</li></ul>
3級	<ul style="list-style-type: none"><li>1つの検知器はバックアップコンピュータシステムへ直接接続し、かつ、「A-60」級の仕切りにより分離<ul style="list-style-type: none"><li>✓ 暴露部は物理的な距離及び実行可能な範囲での分離</li></ul></li></ul>



引用:  
<https://www.tokyokeiki.jp/products/detail.html?pdid=16>



引用:  
<https://www.ydktechs.co.jp/jp/product/marine/index.html>



引用:  
<https://www.kongsberg.com/maritime/products/vessel-reference-systems/motion-and-heading-sensors/mru/>



引用:  
<https://www.nei.co.jp/products/detail/161.html>

## ⑫ 独立したジョイスティック

1. 自動船位保持制御装置から独立したジョイスティックの設置
2. 自動船位保持制御装置のUPSから独立した給電
3. 自動船首方位制御機能を有するもの

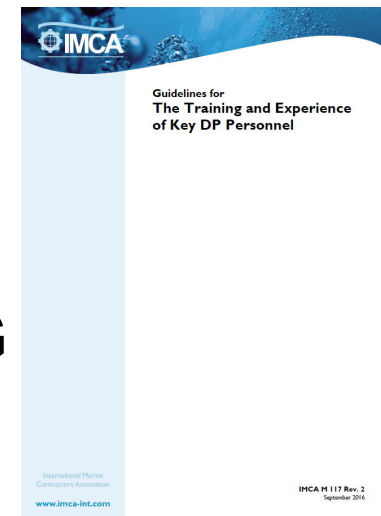


引用：  
<https://www.kongsberg.com/maritime/products/positioning-and-manoeuvering/dynamic-positioning/joystick-control-system>

## ⑬ 自動船位保持設備の運用に従事する乗組員の訓練及び実務経験

1. STCW条約, STCWコード
2. GUIDELINES FOR DYNAMIC POSITIONING SYSTEM (DP) OPERATOR TRAINING (MSC.1/Circ.738)

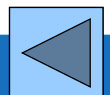
✓ IMCA M117の適用を規定



IMCA M117 Rev.2  
“Guidelines for The Training and Experience of Key DP Personnel”

## 自動船位保持設備(DPS)

2021年7月1日以降に建造契約が行われる船舶に適用



## 2.3 鋼船規則等の改正概要 (海洋構造物関連)

2.3.1 自動船位保持設備(DPS) 

2.3.2 **甲板昇降型船舶** 

2.3.3 今後の規則改正予定(海洋構造物関連) 



## 2.3.2 甲板昇降型船舶

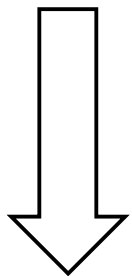
近年、洋上風力発電設備の設置に従事する甲板昇降型船舶の建造が増加しており、当該船舶を設計する際には鋼船規則O編及びP編が適用される。

・[鋼船規則O編11章](#)

洋上風力発電設備設置船に対する要件

・[鋼船規則P編](#)

海洋構造物等(FPSO, FPO等を除く)に対する要件



当該規則を適用し、甲板昇降型船舶を設計する中で得られた実績等に基づき、より現実に見合った内容とすべく規則見直しを実施。

NK規則の改正



① 「最大搭載人員の多い船舶」の定義を規定

旅客船以外の船舶であって、船員を除く乗船者が12人を  
超える船舶

② 最大搭載人員が多い場合の特別な考慮方法の追加

特別な考慮方法の一例として、IMO特殊目的船コード  
(SPSコード)の準用を追加

③ 非常電源装置からの給電が要求される負荷及び給電時間

④ 一時係留設備の軽減規定

## ③ 非常電源装置からの給電が要求される負荷及び給電時間の規定

IMO移動式海洋掘削装置に関する構造設備コード(MODUコード)を参考に、甲板昇降型船舶に必要な非常負荷及び給電時間を規定

非常負荷	給電時間	備考
非常照明 ・すべての甲板上の召集場所, 乗艇場所及び船側 ・ヘリコプタ甲板	18時間	MODU 5.4.6.1.1 MODU 5.4.6.1.8
海洋構造物であることを示す信号灯又は音響信号	4日間	MODU 5.4.6.3
P編5.2.2に規定する水密扉の開閉装置	30分間	MODU 5.4.6.8.1
P編5.2.2に規定する制御装置及び表示装置	30分間	MODU 5.4.6.8.2





① 「最大搭載人員の多い船舶」の定義を規定

旅客船以外の船舶であって、船員を除く乗船者が12人を  
超える船舶

② 最大搭載人員が多い場合の特別な考慮方法の追加

特別な考慮方法の一例として、**SPSコードの準用**を追加

③ 非常電源装置からの給電が要求される負荷及び給電時間



④ 一時係留設備の軽減規定



## ④ 一時係留設備の軽減

- 2級もしくは3級の自動船位保持設備(DPS)を備える
- 鋼船規則C編に規定される環境条件を考慮
- 一時係留設備との併用に関する情報をマニュアルに記載



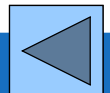
一組の一時係留設備を軽減

DPSの分類	冗長性の要件
1級 (DPS 1)	なし
2級 (DPS 2)	動的な装置(発電機, スラスト, 通信設備, 遠隔制御弁等) 静的な装置(故障により船位保持能力に影響するもの)
3級 (DPS 3)	2級の要件+故障が想定される, 他の静的な装置 水密又は防火区画内のすべての装置



## 甲板昇降型船舶

2021年7月1日以降に建造契約が行われる船舶に適用  
ただし、船舶の所有者の申出により先取り適用可



## 2.3 鋼船規則等の改正概要 (海洋構造物関連)

2.3.1 自動船位保持設備(DPS) 

2.3.2 甲板昇降型船舶 

2.3.3 今後の規則改正予定(海洋構造物関連) 



## 2.3.3 今後の規則改正予定 (海洋構造物関連)

## 鋼船規則P編 海洋構造物等

- 潮流・海流による抵抗の算定に慣性力を考慮
- アンカーチェーンをワイヤーロープで代替できる規定の追加
- 甲板昇降装置の規定の明確化

## 鋼船規則O編 作業船

(11章 洋上風力発電設備設置船)

- ビルジ管装置の規定の明確化
- 甲板昇降装置の規定の明確化



海洋構造物関連改正規則の解説

ご清聴ありがとうございました。

