

高電圧(250 ボルトを超える電圧)等の  
電気機器を施設した小型船舶の安全基準に  
関する調査研究事業

報告書

令和4年3月

日本小型船舶検査機構



## 目次

1	調査研究事業の目的 .....	1
2	調査研究事業の内容 .....	2
2.1	検討委員会の設置 .....	2
2.2	検討委員会の構成 .....	2
2.3	調査研究の内容 .....	3
3	検討委員会の開催実績 .....	4
4	電池推進システムの技術基準の検討 .....	5
4.1	検討の概要 .....	5
4.2	電動船内機 .....	5
4.2.1	システム全般に対する技術基準案の考え方 .....	5
4.2.2	各機器に対する技術基準案の考え方 .....	5
4.3	電動船外機 .....	6
4.3.1	システム全般に対する技術基準案の考え方 .....	6
4.3.2	各機器に対する技術基準案の考え方 .....	6
5	電池推進システムに対する検査基準の検討 .....	6
5.1	検討の概要 .....	6
5.2	電動船内機 .....	7
5.2.1	システム全般に対する検査基準案の考え方 .....	7
5.2.2	各機器に対する検査基準案の考え方 .....	7
5.3	電動船外機 .....	7
5.3.1	システム全般に対する検査基準案の考え方 .....	7
5.3.2	各機器に対する検査基準案の考え方 .....	7
6	リチウム二次電池安全ガイドラインの検討 .....	7
6.1	検討の概要 .....	7
6.2	リチウム二次電池安全ガイドラインの骨子の検討 .....	7
6.3	リチウム二次電池安全ガイドラインの考え方 .....	8
7	調査研究の成果 .....	8
7.1	船舶設備規程と NK 規則の取入れ整理表 .....	8
7.2	高電圧(250V 超) の電気機器の確認項目及び方法の整理表 .....	9
7.3	リチウム二次電池の確認項目及び方法の整理表 .....	9
8	まとめ .....	10
8.1	電池推進システムの基準の検討 .....	10
8.2	電池推進システムに対する検査基準の検討 .....	10
8.3	リチウム二次電池に対するガイドラインの検討 .....	10
9	結言 .....	11

## 別添資料

別添 1	船舶設備規程と NK 鋼船規則 H 編の取入れ整理表.....	13
別添 2	高電圧(250V 超)の電気機器の確認項目及び方法の整理表.....	75
別添 3	リチウム二次電池の確認項目及び方法の整理表.....	77
別添 4	日本小型船舶検査機構 検査事務規程細則 第 1 編 新旧対照表 (案) .....	79
別添 5	日本小型船舶検査機構 検査事務規程細則 第 2 編 新旧対照表 (案) .....	97
別添 6	リチウム二次電池安全ガイドライン.....	105

## 参考資料

参考 1	小型電気推進船における電気推進システムの概要 (大出委員) .....	111
参考 2	小型船舶の電気艙装に係る設計思想 (関戸委員) .....	141
参考 3	電池工業会資料 (倉田委員) .....	153
参考 4	リチウムイオンバッテリー等電気推進船に関する ISO/IEC/JIS 規格制定の動き (長谷川委員) .....	179

## 1 調査研究事業の目的

小型船舶に設置される発電機の供給電圧は 250V を超えてはならないと規定（小型船舶安全規則第 86 条）されているが、近年では主機となる電動機にリチウム二次電池から供給される電圧が 250V を超える小型船舶が多数導入されている。しかしながら現行の小型船舶安全規則では対応できないため、このような船舶に対する検査については、国などの大型船向けの基準を準用して対応している。

また、バスボートのエレキや電動 SUP（Stand Up Paddleboard）の二次電池等に小型リチウム二次電池が使用されるケースが増えており、さらに、海外製のバッテリーをインターネットにより購入等した所有者からの問い合わせが急増しているが、小型のリチウム二次電池は海外製のものが多く、適用規格が不明確なことから、その対応に苦慮している状況にある。

そのため、今後、電池推進システムや小型リチウム二次電池を使用する小型船舶に対応するために、これらを対象とした技術基準やガイドラインなどの策定について検討することを目的とする。

## 2 調査研究事業の内容

### 2.1 検討委員会の設置

「高電圧(250 ボルトを超える電圧)等の電気機器を施設した小型船舶の安全基準に関する検討委員会」を設けて調査、研究を行った。

### 2.2 検討委員会の構成

[敬称略・50音順]

	氏名	所属
委員長	太田 進	国立研究開発法人 海上・港湾・航空技術研究所 海上技術安全研究所 国際連携センター長
委員	大出 剛	国立大学法人 東京海洋大学 海洋工学系 次世代水上交通システム研究開発プロジェクト 特任教授
委員	貝塚 正明	株式会社本田技術研究所 先進パワーユニット・エネルギー研究室 戦略企画推進室 主任研究員
委員	勝又 隆二	一般社団法人 日本船舶電装協会 技術部 指導技師
委員	門田 律	一般社団法人 日本マリン事業協会 技術委員長
委員	鬼追 和睦	ヤンマーパワーテクノロジー株式会社 特機事業部 システムエンジニアリング部 専任課長
委員	倉田 健剛	一般社団法人 電池工業会 二次電池第2部会 環境担当 部長
委員	佐藤 卓弥	スズキ株式会社 マリン技術部 開発グループ グループ長
委員	関口 秀紀	国立研究開発法人 海上・港湾・航空技術研究所 海上技術安全研究所 環境・動力系 動力システム研究グループ 上席研究員
委員	関戸 常道	有識者
委員	永島 幹明	トーハツ株式会社 技術部 先行開発課 係長
委員	水島 義博	ヤマハ発動機株式会社 マリン事業本部 開発統括部 電動システム開発部 電動システムグループ グループリーダー
委員	長谷川幸生	一般財団法人 日本船舶技術研究協会 基準・規格グループ 規格ユニット チームリーダー
委員	牧野 博信	トヨタ自動車株式会社 マリン事業室 マリンユニットグループ 主幹

関係省庁	峰本 健正	国土交通省海事局 安全政策課長 (代理) 船舶安全基準室 主査 神崎 卓司
	石原 典雄 [小磯 康]	国土交通省海事局 検査測度課長 (代理) 船舶検査官 小田原 勝教
J C I (事務局)	宮武 宜史	日本小型船舶検査機構 理事
	[斎藤 英明]	
	大嶋 孝友	〃 業務部 部長
	越當 雄二	〃 業務部 次長
	森吉 直樹	〃 業務部 検査検定課長
	竹村 洋一郎	〃 業務部 検査検定課課長代理
	宇津 勝弘	〃 業務部 調査企画課長
	國武 剛一	〃 業務部 調査企画課課長代理
	[倉田 良治] 浦田 洋平	〃 業務部 調査企画課

[ ]…人事異動に伴う後任者

(オブザーバー)

斉藤 浩史	株式会社協同 代表取締役社長
工藤 清人	EV 船販売株式会社 代表取締役
秋月 良介	有限会社プロショップオオツカ チーフメカニック
太田 智行	一般社団法人 電池工業会 二次電池第2部会 技術委員会 据置 LIB 分科会 主査
本田 悟	一般社団法人 日本マリン事業協会 舟艇技術室長 国際業務室長
松本 友宏	国土交通省海事局 船舶産業課 舟艇室長
斉藤 浩史	株式会社協同 代表取締役社長

## 2.3 調査研究の内容

### (1) 電池推進システムの基準の策定

電池推進小型船舶の場合、推進システムは電動船内機と電動船外機に大別されるが、それぞれについて、システム全般に対する基準及びシステムを構成する各機器に対する個別の技術基準を策定する。

### (2) 電池推進システムに対する検査基準の策定

上記技術基準への適合性を確認するための試験や検査の方法を策定する。

### (3) 小型リチウム二次電池に対するガイドラインの策定

リチウム二次電池は電解液が可燃性の有機溶媒であることから、誤使用時や事故発生時などの安全性確保については、セルや電池システムに関する然るべき安全対策と設計上の配慮が必要とされていることから、小型リチウム二次電池を対象とした安全ガイドラインを策定する。

### 3 検討委員会の開催実績

#### 第1回検討委員会

日時：令和3年3月17日（木）14:00～16:00

場所：日本小型船舶検査機構 第1会議室

東京都千代田区九段北 4-1-3 飛栄九段北ビル 5階

【新型コロナウイルス感染拡大防止のため、Web会議方式併用により開催】

議題：

- (1) 事業計画について
- (2) 電池推進システムを有する小型船舶等の現状について
- (3) 規則等について
- (4) 今後の検討の進め方について
- (5) その他

#### 第2回検討委員会

日時：令和4年3月3日（木）13:00～15:00

場所：東京都千代田区九段北 4-1-3 飛栄九段北ビル 5階

【新型コロナウイルス感染拡大防止のため、Web会議方式併用により開催】

議題：

- (1) 前回議事概要確認
- (2) ワーキンググループからの報告
- (3) 基準案等の検討について
- (4) その他

#### 第3回検討委員会（書面会議）

日時：令和4年3月30日（水）

議題：

- (1) 前回議事概要確認
- (2) 委員からの意見及び対応
- (3) 基準案等の検討について



## 4 電池推進システムの技術基準の検討

### 4.1 検討の概要

電池推進小型船舶の場合、推進システムは電動船内機と電動船外機に大別される。そのため、最初に電動船内機と電動船外機について、システム全般と各機器に対する技術基準及び供給電圧の上限について検討する。

### 4.2 電動船内機

#### 4.2.1 システム全般に対する技術基準案の考え方

小型船舶の電動船内機の供給電圧は、現状、主として交流 200/220V 以下が用いられている一方、小型船舶以外の高出力電動船内機として、国内外メーカーから供給電圧が交流 200/220V 以上のものが数多く供給されている。

船舶の電気推進システムの要件については、国際電気標準会議（IEC：International Electrotechnical Commission）規格 IEC 60092-501:2013: Electrical installations in ships - Part 501: Special features - Electric propulsion plant、及びその国内対応規格として日本産業規格（Japanese Industrial Standards）JIS F 8073:2017「船用電気設備－第 501 部：個別規定－電気推進装置」に規定がある。一方、小型船舶用電気設備の要件を規定した国際規格として IEC 規格 IEC 60092-507:2014 Electrical installations in ships - Part 507: Small vessels や、小型船舶（舟艇）の電気推進システムの要件を規定した国際標準化機構（ISO：International Organization for Standardization）規格 ISO 16315:2016 Small craft -- Electric propulsion system もある。さらに、船舶用電気設備関連の国内規定・規則として、船舶設備規程、及び日本海事協会の規則がある。

小型船舶において供給電圧が 250V を超える電気推進システムの安全性を確保する技術基準を策定するためには、国際規格との整合性を図ると共に、供給電圧の上限を決定し、その供給電圧に対応した技術基準を作成することが適切である。

小型船舶内の電気設備への供給電圧については、船体の長さが 50 m 未満又は総トン数が 500 トン未満の船舶の電気設備（電気推進システムを含む）の要件を規定した IEC 60092-507:2014 では、三相交流 500V 未満、単相交流 250V 未満、直流 50V 未満となっており、船体の長さが 24 m 未満の小型船舶に設置された電気推進及び/又は電気ハイブリッド推進の電気設備の要件を規定した ISO 16315:2016 では、三相・単相交流 1,000V 未満、直流 1,500V 未満となっている。また、船舶設備規程（以下、「設備規程」という。）第 172 条では、動力設備の供給電圧の上限を直流 500V 未満、三相交流 450V 未満、単相交流 250V 未満、日本海事協会鋼船規則 H 編（以下「NK 規則」という。）2.1.2 では、電気推進設備の電圧を直流 1,500V、交流 15,000V に制限している。

そこで、国際規格との整合性を図るため、小型船舶において供給電圧が 250V を超える電気推進システム全般に対する技術基準における供給電圧の上限は、ISO 16315:2016 に準拠し、三相・単相交流 1,000V 未満、直流 1,500V 未満とすることが妥当である。

#### 4.2.2 各機器に対する技術基準案の考え方

小型船舶（舟艇）の電気推進システムの要件を規定した ISO 16315:2016 では、電気推進システムを構成する主な機器を以下のように分類している。

- ・ 発電機
- ・ 蓄電池
- ・ 蓄電池システム
- ・ 推進用電動機（電気推進モーター）
- ・ 変圧器
- ・ 半導体電力変換機器（AC/DC・DC/DC・DC/AC・AC/AC 変換機器、モーター・蓄電池制御機器等）
- ・ 配電盤
- ・ 電線及びケーブル

一方、設備規程では、発電機、電動機、変圧器、半導体電力変換装置、制御器、配電盤に対する試験項目を規定しており、NK 規則ではそれらの機器への供給電圧に対応した基準値を規定していることから、国内規定・規則との整合性を図ることが適切であると考え。そこで、上記、電気推進システムを構成する主な機器に対して、供給電圧が三相・単相交流 1,000V 未満、直流 1,500V 未満の技術基準を小型船舶安全規則（以下、「小安則」という。）の適用船舶であることを考慮し策定する必要がある。また、国際規格との整合性を考慮し、ISO 16315:2016 を適合要件に追記することが妥当である。

## 4.3 電動船外機

### 4.3.1 システム全般に対する技術基準案の考え方

電動船外機は、推進用電動機（電気推進モーター）と半導体電力変換機器（AC/DC・DC/DC・DC/AC・AC/AC 変換機器等）を一体化したものであり、蓄電池又は蓄電池システムを電動船外機に内蔵するタイプと船内に設置し接続するタイプがある。現在、小型船舶用に供給される電動船外機の供給電圧は、国内メーカーでは直流 12V 及び 24V が主流となっている。一方、国外メーカーでは直流 50V 以上の供給電圧を要する電動船外機や交流電動機を使用した電動船外機も供給されている。

電動船外機を装備した電気推進システムについても、4.2.1「システム全般に対する技術基準案の考え方」と同様に、小型船舶内の電気設備の供給電圧の上限は、ISO 16315:2016 に準拠し、三相・単相交流 1,000V 未満、直流 1,500V 未満とすることが妥当である。

### 4.3.2 各機器に対する技術基準案の考え方

電動船外機を装備した電気推進システムについても、国内規定・規則との整合性を図り、各機器に対する供給電圧が三相・単相交流 1,000V 未満、直流 1,500V 未満の技術基準を小安則の適用船舶であることを考慮し策定する必要がある。また、国際規格との整合性を考慮し、ISO 16315:2016 を適合要件に追記することが妥当である。

## 5 電池推進システムに対する検査基準の検討

### 5.1 検討の概要

前述の技術基準への適合性を確認するための試験や検査の方法（検査基準）について検討した。

## 5.2 電動船内機

### 5.2.1 システム全般に対する検査基準案の考え方

供給電圧が三相・単相交流 1,000V 未満、直流 1,500V 未満の電気推進システム全般に対する検査基準を策定することが適切である。

### 5.2.2 各機器に対する検査基準案の考え方

「日本小型船舶検査機構 検査事務規程細則（以下、「JCI 細則」という。）第 2 編 検査の実施方法に関する細則 2 章 船舶検査の実施方法 2-1 第 1 回定期検査（製造検査を含む。） 2-1-4 検査の実施 (3) 設備の検査 (ii) 設備の現状、数量 (ト) 電気設備」において、各機器への供給電圧に対応した検査を実施することを基本とし、小安則の適用船舶であることを考慮した検査基準の策定が必要であると考え。なお、検査基準においては、設備規程に記載の試験項目や NK 規則における各機器への供給電圧に対応した基準値との整合性を図ることが妥当である。

## 5.3 電動船外機

### 5.3.1 システム全般に対する検査基準案の考え方

供給電圧が三相・単相交流 1,000V 未満、直流 1,500V 未満の電気推進システム全般に対する検査基準を策定することが適切である。

### 5.3.2 各機器に対する検査基準案の考え方

「JCI 細則 第 2 編 検査の実施方法に関する細則 2 章 船舶検査の実施方法 2-1 第 1 回定期検査（製造検査を含む。） 2-1-4 検査の実施 (3) 設備の検査 (ii) 設備の現状、数量 (ト) 電気設備」において、各機器への供給電圧に対応した検査を実施することを基本とし、小安則の適用船舶であることを考慮した検査基準の策定が必要である。なお、検査基準においては、設備規程に記載の試験項目や NK 規則における各機器への供給電圧に対応した基準値との整合性を図ることが妥当である。

## 6 リチウム二次電池安全ガイドラインの検討

### 6.1 検討の概要

リチウム二次電池は電解液が可燃性の有機溶媒であることから、誤使用時や事故発生時などの安全性確保については、セルや電池システムに関する然るべき安全対策と設計上の配慮が必要とされている。そのため、船舶に搭載されるリチウム二次電池を対象とした安全ガイドライン策定に向けた検討を行った。

### 6.2 リチウム二次電池安全ガイドラインの骨子の検討

総トン数 20 トン未満の船舶、又は総トン数 20 トン以上であってスポーツ若しくはレクリエーション用だけに供する船体の長さが 24 m 未満の船舶に装備するリチウム二次電池の単電池及び電池システム（以下、それぞれ単電池、電池システムという。）並びにそれらに接続する充放電システムの安全性要求事項についての規定には、現在、JIS F 8103:2017「舟艇－電気機器－リチウム二次電池を用いた蓄電池設備」が制定されている。また、600Wh を超える容量のリチウム二次

電池システムを小型船舶に搭載する場合の要件と推奨事項を規定した ISO/TS 23625:2021 Small craft -- Lithium-ion batteries が発行されている。これらの規格では、リチウム二次電池セル（単電池）及びシステムの安全性要求事項として、前者については JIS C 8715-2 への適合が、後者については IEC 62619 への適合が推奨されている。一方、リチウム二次電池には、JIS C 62133-2 又は IEC 62133-2 に適合するポータブル機器用途のものもある。また、リチウム二次電池の単電池 1 個当たりの体積エネルギー密度が 400Wh/L 以上のものについては、電気用品安全法に基づく規制対象として扱われる。さらに、国連の危険物輸送に関する勧告（Recommendation on the Transport of Dangerous Goods）の試験方法及び判定基準のマニュアル（Manual of Test and Criteria）の第 38.3 項（UN 38.3）リチウム金属及びリチウムイオン組電池の基準を満たしたリチウム二次電池もある。これらのリチウム二次電池は、それぞれの規格・省令において安全性が確保されていると考えられる。

そこで、本ガイドラインでは、これらの規格等に適合したリチウム二次電池を用いた蓄電池設備を小型船舶に搭載するための安全ガイドライン（技術基準及び検査基準）を作成することが適切である。

### 6.3 リチウム二次電池安全ガイドラインの考え方

小型船舶において、リチウム二次電池を用いた蓄電池設備としては、以下の用途が考えられる。

- ・推進用電動機又は排水その他の安全性に直接関係のある電気設備のための蓄電池設備
- ・上記以外の電気設備のための蓄電池設備

そこで、6.2 の検討結果に基づき、リチウム二次電池を用いた蓄電池設備については、JIS F 8103:2017「舟艇—電気機器—リチウム二次電池を用いた蓄電池設備」、又は ISO/TS 23625:2021 Small craft -- Lithium-ion batteries を適用することが適切である。

一方、リチウム二次電池の発火事故は充電時に発生する機会が多いことから、リチウム二次電池の充電場所が船上（船内）又は陸揚げ（船外）であることを考慮した適用基準及び検査基準を策定することが妥当である。

## 7 調査研究の成果

### 7.1 船舶設備規程と NK 規則の取入れ整理表

設備規程と NK 規則を参考にしつつ、小型船舶であることを考慮した 250V 超に対応する新たな基準を策定するために、別添 1「船舶設備規程と NK 鋼船規則 H 編の取入れ整理表」を作成した。

JCI 細則に設備規程や NK 規則を参考にした基準を取り入れる際の考え方は以下のとおり。

- (1) 供給電圧が高電圧（250V 超）となることで、新たな基準が必要と考えられるもの  
対象：発電機、電動機等の絶縁耐力等に係る基準  
ただし、250V 以下に限定して供給する場合には非適用

- (2) 推進に関する重要なもの  
対象：発電機、電動機等の回転軸、整流、並列運転等に係る基準  
供給電圧は、250V 以下、250V 超に関わらず適用

注：主機として電動機を用いる場合、小安則第 3 章の機関に係る要件のうち、該当する項

目（電流計、電力計、電池残量計 等）についても適用

(3) 小安則にて既に規定のあるもの

対象：発電機、電動機等の温度上昇、絶縁抵抗等に係る基準

250V 以下の基準を 250V 超にも適用

なお、小安則第 86 条において、「供給電圧は 250V を超えてはならない」とされている点について、250V を超えた場合の取扱いは小安則第 3 条の「同等効力」による対応を想定している。

委員会等において、供給電圧が高電圧となることで、機器に対する安全性の確保の他に整備時の作業員の安全確保の観点から、回路を確実に遮断可能な装置の備付けが望ましいという意見があった。

## 7.2 高電圧(250V 超)の電気機器の確認項目及び方法の整理表

7.1 の整理結果のうち、発電機、電動機、半導体電力変換装置、制御器及び配電盤の試験項目及び確認方法として、別添 2「高電圧(250V 超)の電気機器の確認項目及び方法の整理表」を作成した。委員会等において、新たに必要となる試験項目について、技術的理由により試験の立会が困難な場合は、製造者の試験記録等の確認による対応を希望する意見が多数あった。

## 7.3 リチウム二次電池の確認項目及び方法の整理表

小型船舶へのリチウム二次電池を搭載する際の適用基準（規格）及び確認方法について、以下の考えに基づき整理し、別添 3「リチウム二次電池の確認項目及び方法の整理表」を作成した。

- (1) 給電先の電機設備の用途が推進用であって、船上にて充電（船内で充電）する場合は、システム部（※）及びセルのそれぞれに JIS/IEC 規格への適合を要求する他、製造者にはシステム部とセルを製造するための品質管理（ISO9001 等）を要求するとともに、検査においては充放電試験を行うこととした。

※システム部：充電制御部

- (2) 給電先の電気設備の用途が推進用であって、電池を取り外し陸揚げして充電する場合は、セルに JIS/IEC 規格への適合を要求する他、製造者にはセルを製造するための品質管理（ISO9001 等）を要求するとともに、検査においては放電試験を行うこととした。

補足：電池を取り外し陸揚げして充電をする場合、システム部は陸上における規制（電気用品安全法）の適用を受けることから、船舶検査においてシステム部に関する確認（充電制御機能を含む）は不要と整理した。

- (3) 給電先の電気設備の用途が非推進用であって、船上にて充電（船内で充電）する場合は、セルに JIS/IEC 規格又は国連勧告輸送試験への適合を要求し、システム部には電流、電圧及び温度に関する保護機能を要求するとともに、検査においては充放電試験を行うこととした。

補足：推進用と比べて船舶の安全性に与える影響が低いことから、システム部については JIS/IEC などの規格等への適合や製造者の品質管理は不要と整理した。

- (4) 給電先の電気設備の用途が非推進用であって、電池を取り外し陸揚げして充電する場合は、セルに JIS/IEC 規格又は国連勧告輸送試験への適合を要求するとともに、放電試験を行うこととした。

補足：電池を取り外し陸揚げして充電する場合のシステム部の考え方は、7.3(2)と同じ。  
エネルギー密度が低いセル（1セル当たり 400Wh/L 未満）については、電池破裂などの場合でも放出されるエネルギー量がそれほど大きくならないと考えられること、電気用品安全法においても同様の考えにより規制対象とはしていないことから、小型船舶に搭載する場合についても、特に基準への適合は求めないこととした。

他、出席した委員からは、産業用のリチウム二次電池は、資源の有効な利用の促進に関する法律（資源有効利用促進法）の対象に含まれておらず、一般ごみとして廃棄された場合の事故防止の観点から、リチウム二次電池が使用済みになった際は、適切に処置（回収・リサイクル）することが望ましいとの意見があり、安全性要求事項ではないものの、今後リチウム二次電池の利用拡大が想定されることに鑑み、留意事項としてガイドラインに記載することとした。

## 8 まとめ

### 8.1 電池推進システムの基準の検討

船舶の電気推進システムの要件について、国内外の規格（IEC 及び JIS 規格）を調査すると共に、船舶用電気設備関連の国内規定・規則として、船舶設備規程及び日本海事協会鋼船規則を調査した。小型船舶において供給電圧が 250V を超える電気推進システム全般に対する技術基準における供給電圧の上限は、国際規格との整合性を図り ISO 16315:2016 に準拠することとし、三相・単相交流 1,000V 未満、直流 1,500V 未満とすることとした。また、委員会における議論を踏まえ、小安則の適用船舶であることを考慮し、システム全般に対する基準及びシステムを構成する各機器に対する個別の技術基準案として、別添 4「日本小型船舶検査機構 検査事務規程細則第 1 編 新旧対照表（案）」を作成した。

この中で、小型船舶にリチウム二次電池を搭載する場合、電池本体（システム部、セル）については、8.3「リチウム二次電池安全ガイドライン」を、設置場所については、JIS F8103 を適用することとしている

### 8.2 電池推進システムに対する検査基準の検討

8.1 の技術基準への適合性を確認するための試験や検査の方法（検査基準）案として、別添 5「日本小型船舶検査機構 検査事務規程細則第 2 編 新旧対照表（案）」を作成した。

### 8.3 リチウム二次電池に対するガイドラインの検討

リチウム二次電池を用いた蓄電池設備については、JIS F 8103:2017「舟艇—電気機器—リチウム二次電池を用いた蓄電池設備」、又は ISO/TS 23625:2021 Small craft -- Lithium-ion batteries を適用し、リチウム二次電池の単電池の充電場所（船上（船内）又は陸揚げ）及び各種規格に適合したリチウム二次電池の利用を考慮した適用基準及び検査基準として、別添 6「リチウム二次電池安全ガイドライン」を作成した。

## 9 結言

本委員会は、小型船舶に搭載する 250V を超える電圧を使用する電気機器の基準及び検査の方法と、小型船舶に搭載するリチウム二次電池の基準及び検査の方法について、関係規則との整合性及び小型船舶の実際の利用環境等を考慮し取りまとめた。

電気機器の基準及び検査の方法については、これまでよりも供給電圧が高電圧となるため、十分な安全を考慮した基準及び検査項目、推進に用いられる重要機器であることを考慮した基準及び検査項目とし、JCI 細則改正案の新旧対照表を作成した。

また、リチウム二次電池の基準及び検査の方法については、JIS や ISO 等の規格への適合等を書類等により確認することを記載したガイドラインを作成した。

今後、高電圧に対応した電気機器とリチウム二次電池を搭載する小型船舶の更なる増加が見込まれており、本委員会における検討結果がこれらの小型船舶の安全性の向上と健全な利用促進に資することを期待する。





船舶設備規程とNK鋼船規則H編の取入れ整理表

A. 一般

250V以下 ○：小安則に関連条項あり 数字：小安則の条番号 -：該当なし  
 250V超 ○：適用 △：小安則を適用 ×：適用しない  
 黄色セル：250V以下に新規適用

○船舶設備規程	小型船舶		250V超について 対応する/しないとした理由	No	JCI検査事務規程細則																		
	250V以下 (小安則)	250V超 (対応案)			第1編	第2編																	
第170条(適用範囲) (省略)																							
第171条(定義) (省略)																							
第172条(供給電圧) 次表に掲げる電気設備への供給電圧は、同表に規定する電圧を超えてはならない。 <table border="1" data-bbox="190 630 1003 877"> <thead> <tr> <th>電気方式</th> <th>種類</th> <th>供給電圧</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">直流方式</td> <td>照明設備及び小形電気器具</td> <td>二五〇ボルト (引火点摂氏六〇度以下の油を積載する船舶にあつては一五〇ボルト)</td> </tr> <tr> <td>動力設備 (小形電気器具を除く。)</td> <td>五〇〇ボルト (引火点摂氏六〇度以下の油を積載する船舶にあつては二五〇ボルト)</td> </tr> <tr> <td>電熱設備 (小形電気器具を除く。)</td> <td>二五〇ボルト</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">交流方式</td> <td>照明設備及び小形電気器具</td> <td>一五〇ボルト</td> </tr> <tr> <td>動力設備 (小形電気器具を除く。)</td> <td>三相の場合には四五〇ボルト単相の場合には二五〇ボルト</td> </tr> <tr> <td>電熱設備 (小形電気器具を除く。)</td> <td>二五〇ボルト</td> </tr> </tbody> </table>	電気方式	種類	供給電圧	直流方式	照明設備及び小形電気器具	二五〇ボルト (引火点摂氏六〇度以下の油を積載する船舶にあつては一五〇ボルト)	動力設備 (小形電気器具を除く。)	五〇〇ボルト (引火点摂氏六〇度以下の油を積載する船舶にあつては二五〇ボルト)	電熱設備 (小形電気器具を除く。)	二五〇ボルト	交流方式	照明設備及び小形電気器具	一五〇ボルト	動力設備 (小形電気器具を除く。)	三相の場合には四五〇ボルト単相の場合には二五〇ボルト	電熱設備 (小形電気器具を除く。)	二五〇ボルト	86○	×	今回、対応を検討する電圧 直流：～1500V 交流：～1000V 小安則第86条のJCI検査事務規程細則を改正し、250V超に対応予定	A1-1	86.0	-
電気方式	種類	供給電圧																					
直流方式	照明設備及び小形電気器具	二五〇ボルト (引火点摂氏六〇度以下の油を積載する船舶にあつては一五〇ボルト)																					
	動力設備 (小形電気器具を除く。)	五〇〇ボルト (引火点摂氏六〇度以下の油を積載する船舶にあつては二五〇ボルト)																					
	電熱設備 (小形電気器具を除く。)	二五〇ボルト																					
交流方式	照明設備及び小形電気器具	一五〇ボルト																					
	動力設備 (小形電気器具を除く。)	三相の場合には四五〇ボルト単相の場合には二五〇ボルト																					
	電熱設備 (小形電気器具を除く。)	二五〇ボルト																					
第173条(配電方式) 配電方式は、次に掲げるものでなければならない。 <ul style="list-style-type: none"> <li>一 直流二線式</li> <li>二 直流三線式</li> <li>三 交流単相二線式</li> <li>四 交流単相三線式</li> <li>五 交流三相三線式</li> <li>六 交流三相四線式</li> </ul> 2 船体は、管海官庁が安全性を考慮して差し支えないと認める場合を除き、導体として使用してはならない。	94○	△	250V以下でも同様の要件があるため、小安則第94条を適用																				
	94○	△	250V以下でも同様の要件があるため、小安則第94条を適用																				

<p>第174条(配置)</p> <p>電気機械及び電気器具は、次項から第四項までに規定する場合を除くほか、次に掲げる場所に設備してはならない。</p> <p>一 通風が悪く、引火性ガス、酸性ガス又は油蒸気がうつ積する場所</p> <p>二 水、蒸気、油又は熱により障害を生ずるおそれのある場所</p> <p>三 他動的損傷を受けるおそれのある場所</p> <p>四 燃焼し易いものに近接する場所</p> <p>2 水滴、油等の落下又ははねかえりのおそれのある場所に設置する電気機械及び電気器具は、正常な機能を妨害されないように保護しなければならない。</p> <p>3 船舶の安全性又は居住性に直接関係のある電気機械及び電気器具で、機関室床板より下方に設置し、かつ、ビルジ等により浸水のおそれのあるものは、適当に保護されたもの又は防水型若しくは水中型のものでなければならない。</p> <p>4 爆発し、又は引火し易い物質が発生し、蓄積し、又は貯蔵される場所に設置する電気機械及び電気器具は、防爆型のものでなければならない。</p>	88〇	△	250V以下でも同様の要件があるため、小安則第88条を適用			
<p>第175条(配置)</p> <p>船舶の安全性又は居住性に直接関係のある発電機、電動機その他の回転機械の軸方向は、なるべく船首尾方向と一致させなければならない。</p>	-	×	電圧に関係ない			
<p>第176条(取扱者の保護)</p> <p>電気機械及び電気器具は、取扱者に危険を与えない構造のものでなければならない。</p> <p>2 電気機械又は電気器具の故障により、その露出金属部が帯電するおそれのある場合は、取扱者を保護するための適当な措置を講じなければならない。</p>	88〇	△	250V以下でも同様の要件があるため、小安則第88条を適用	A1-2	88.2	-
<p>第177条(性能)</p> <p>船舶の安全性又は居住性に直接関係のある電気機械及び電気器具は、船舶が縦に一〇度若しくは横に一五度（第六章の規定により備え付ける非常電源及び臨時の非常電源にあつては、二二・五度）傾斜している状態又は二二・五度横揺れしている状態においてもその性能に支障を生じないものでなければならない。ただし、係留船にあつては、管海官庁が当該係留船の係留場所の風、波、潮流等による影響を考慮して差し支えないと認める場合は、この項の規定の適用を緩和することができる。</p> <p>2 電気機械及び電気器具は、船体の振動によりその性能に支障を生じないものでなければならない。</p> <p>3 極海域航行船の暴露部に設置する電気機械及び電気器具は、低温によりその性能に支障を生じないものでなければならない。ただし、当該船舶の航海の態様等を考慮して管海官庁が差し支えないと認める場合は、この限りでない。</p>	-	×	電圧に関係ない			

<p>第178条(絶縁距離)</p> <p>電気機械及び電気器具（その露出充電部が密閉され、かつ、その火花による危険のないものを除く。）の露出充電部相互間又は露出充電部と大地の間の空げき（火花間げき及び絶縁物のある空げきを除く。）及び浴面距離は、次表に定めるところにより保たなければならない。ただし、管海官庁が承認したものについては、この限りでない。</p> <table border="1" data-bbox="174 292 1061 914"> <thead> <tr> <th rowspan="2">種別</th> <th rowspan="2">定格電圧（ボルト）</th> <th colspan="3">空げき（ミリメートル）</th> <th colspan="3">浴面距離（ミリメートル）</th> </tr> <tr> <th>異極端子間</th> <th>異極裸充電部間</th> <th>裸充電部と大地間</th> <th>異極端子間</th> <th>異極裸充電部間</th> <th>裸充電部と大地間</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">自動しや断器及び刃形開閉器</td> <td>一二五以下のもの</td> <td>一三</td> <td>六</td> <td>一三</td> <td>一九</td> <td>九</td> <td>一三</td> </tr> <tr> <td>一二五をこえ二五〇以下のもの</td> <td>一九</td> <td>八</td> <td>一四</td> <td>三二</td> <td>一一</td> <td>一八</td> </tr> <tr> <td>二五〇をこえるもの</td> <td>二五</td> <td>一〇</td> <td>一五</td> <td>五〇</td> <td>一三</td> <td>二五</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">回転機械、制御器（定格電流一〇アンペア以下のものを除く。）並びに自動しや断器及び刃形開閉器以外の配電盤用器具</td> <td>一二五以下のもの</td> <td colspan="3">六</td> <td colspan="3">九</td> </tr> <tr> <td>一二五をこえ二五〇以下のもの</td> <td colspan="3">八</td> <td colspan="3">一一</td> </tr> <tr> <td>二五〇をこえるもの</td> <td colspan="3">一〇</td> <td colspan="3">一三</td> </tr> <tr> <td rowspan="4">小形電気器具及び定格電流一〇アンペア以下の制御器</td> <td>二五以下のもの</td> <td colspan="3">三</td> <td colspan="3">四</td> </tr> <tr> <td>二五をこえ一二五以下のもの</td> <td colspan="3">五</td> <td colspan="3">六</td> </tr> <tr> <td>一二五をこえ二五〇以下のもの</td> <td colspan="3">七</td> <td colspan="3">八</td> </tr> <tr> <td>二五〇をこえるもの</td> <td colspan="3">九</td> <td colspan="3">一〇</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">配電盤上の充電部</td> <td>一二五以下のもの</td> <td colspan="3">一三</td> <td colspan="3">一三</td> </tr> <tr> <td>一二五をこえ二五〇以下のもの</td> <td colspan="3">一六</td> <td colspan="3">一三</td> </tr> <tr> <td>二五〇をこえるもの</td> <td colspan="3">二三</td> <td colspan="3">二三</td> </tr> </tbody> </table>	種別	定格電圧（ボルト）	空げき（ミリメートル）			浴面距離（ミリメートル）			異極端子間	異極裸充電部間	裸充電部と大地間	異極端子間	異極裸充電部間	裸充電部と大地間	自動しや断器及び刃形開閉器	一二五以下のもの	一三	六	一三	一九	九	一三	一二五をこえ二五〇以下のもの	一九	八	一四	三二	一一	一八	二五〇をこえるもの	二五	一〇	一五	五〇	一三	二五	回転機械、制御器（定格電流一〇アンペア以下のものを除く。）並びに自動しや断器及び刃形開閉器以外の配電盤用器具	一二五以下のもの	六			九			一二五をこえ二五〇以下のもの	八			一一			二五〇をこえるもの	一〇			一三			小形電気器具及び定格電流一〇アンペア以下の制御器	二五以下のもの	三			四			二五をこえ一二五以下のもの	五			六			一二五をこえ二五〇以下のもの	七			八			二五〇をこえるもの	九			一〇			配電盤上の充電部	一二五以下のもの	一三			一三			一二五をこえ二五〇以下のもの	一六			一三			二五〇をこえるもの	二三			二三			-	×	高電圧と関係があるが、絶縁耐力試験及び絶縁抵抗試験の実施により、一定の安全性を確認可能と思われること、及び小型船舶であることを考慮し適用しない			
種別			定格電圧（ボルト）	空げき（ミリメートル）			浴面距離（ミリメートル）																																																																																																												
	異極端子間	異極裸充電部間		裸充電部と大地間	異極端子間	異極裸充電部間	裸充電部と大地間																																																																																																												
自動しや断器及び刃形開閉器	一二五以下のもの	一三	六	一三	一九	九	一三																																																																																																												
	一二五をこえ二五〇以下のもの	一九	八	一四	三二	一一	一八																																																																																																												
	二五〇をこえるもの	二五	一〇	一五	五〇	一三	二五																																																																																																												
回転機械、制御器（定格電流一〇アンペア以下のものを除く。）並びに自動しや断器及び刃形開閉器以外の配電盤用器具	一二五以下のもの	六			九																																																																																																														
	一二五をこえ二五〇以下のもの	八			一一																																																																																																														
	二五〇をこえるもの	一〇			一三																																																																																																														
小形電気器具及び定格電流一〇アンペア以下の制御器	二五以下のもの	三			四																																																																																																														
	二五をこえ一二五以下のもの	五			六																																																																																																														
	一二五をこえ二五〇以下のもの	七			八																																																																																																														
	二五〇をこえるもの	九			一〇																																																																																																														
配電盤上の充電部	一二五以下のもの	一三			一三																																																																																																														
	一二五をこえ二五〇以下のもの	一六			一三																																																																																																														
	二五〇をこえるもの	二三			二三																																																																																																														
<p>第179条(定格値等の表示)</p> <p>電気機械及び電気器具は、出力、電圧、電流、力率、周波数、回転数等の定格値又はこれらの使用調整値をその種類に応じて明らかに表示したものでなければならない。</p>	-	○	高電圧となることで危険性が増すことから、利用者への注意喚起の観点から標示が望ましい	A1-3	88.2	-																																																																																																													
<p>第180条(材料試験)</p> <p>船舶の安全性又は居住性に直接関係のある発電機又は電動機であつて定格出力が一〇〇キロワット又は一〇〇キロボルトアンペア以上のものの回転軸に用いる材料は、管海官庁の行う試験及び検査に合格したものでなければならない。ただし、管海官庁が適当と認める機関が発行した合格証明書を有する材料については、この限りでない。</p>	-	○	主推進用の場合は電圧に関わらず適用。図面等により材料を確認。主機やプロペラ軸との並びを考慮し材料試験は不要。軸類の材料は、細則22.0(a)を基本とする。	A1-4	88.1(1)	2)i)																																																																																																													

<p>第181条(完成試験)</p> <p>次に掲げる電気機械及び電気器具のうち、船舶の安全性又は居住性に直接関係のあるものは、それぞれ各号に掲げる完成試験のうち、その使用目的に応じて必要なものに合格したものでなければならない。</p> <p>一 発電機 温度試験 過負荷耐力試験 過速度耐力試験 整流試験 絶縁抵抗試験 絶縁耐力試験 特性試験 並列運転試験</p> <p>二 電動機 温度試験 過負荷耐力試験 過速度耐力試験 整流試験 絶縁抵抗試験 絶縁耐力試験 特性試験</p> <p>三 変圧器 温度試験 短絡試験 絶縁耐力試験 誘導絶縁耐力試験 電圧変動率試験 変圧比試験</p> <p>四 配電盤 温度試験 作動試験 絶縁抵抗試験 絶縁耐力試験</p> <p>五 制御器 温度試験 作動試験 絶縁抵抗試験 絶縁耐力試験</p>	88,89〇	○	250V以下に同様の要件があるものは小安則を適用、ただし、一部要件のないものは船舶設備規程を適用	A1-5	88.1	2)
<p>第182条(効力試験及び絶縁抵抗試験)</p> <p>電気機械及び電気器具は、船舶に備え付けられたのちに行われる効力試験及び絶縁抵抗試験に合格しなければならない。</p>	89〇	△	250V以下でも同様の要件があるため、小安則89条を適用	A1-6		3)
<p>第183条(発電設備の容量)</p> <p>船舶には、当該船舶の安全性又は居住性に直接関係のある電気利用設備に必要な電力を十分に供給することができる常用の発電設備を備えなければならない。ただし、当該電力の供給を外部から受ける係留船については、この限りでない。</p>	85〇	△	250V以下でも同様の要件があるため、小安則85条を適用			
<p>第183の2条(主電源)</p> <p>次に掲げる船舶の主電源は、二組以上の発電設備により構成され、かつ、そのうちの二組が故障した場合においても、前条の電気利用設備のうち管海官庁が指定するものに対し十分に給電することができるものでなければならない。</p> <p>一 外洋航行船</p> <p>二 外洋航行船以外の旅客船（係留船を除く。）</p> <p>三 係留船（管海官庁が当該係留船の係留の態様を考慮して必要と認めるものに限る。）</p> <p>四 国際航海に従事する総トン数五〇〇トン以上の漁船</p> <p>五 第一号、第二号及び前号に掲げる船舶以外の機関区域無人化船</p> <p>2 主電源を構成する発電設備は、外洋航行船にあつては第一号、第二号及び第四号（限定近海貨物船にあつては第一号）に掲げる要件に、機関区域無人化船にあつては第二号から第五号までに掲げる要件にそれぞれ適合するものでなければならない。</p> <p>一 主機又はその軸系の回転数及び回転方向にかかわらず給電することができるものであること。</p> <p>二 一組の発電設備により電力を供給する場合には、次に掲げる要件に適合するものであること。</p> <p>イ 過負荷を防止するため適当な負荷優先遮断装置を備え付けていること。</p> <p>ロ 発電設備が故障のため電力の供給が停止した場合において、自動的に、前項の電気利用設備に対し十分に給電することができる他の発電設備を始動して主配電盤に接続し、かつ、推進に関係のある補機を再始動できること。</p> <p>三 前号ロの場合において、自動的に始動される発電設備は、電力の供給停止後四五秒以内に給電できること。</p> <p>四 二組以上の発電設備を並列運転して電力を供給する場合には、一組の発電設備が故障のため停止したときにおいて他の発電設備が過負荷となることなく、前項の電気利用設備に対し十分に給電するための措置が講じられているものであること。</p> <p>五 発電設備ごとに管海官庁が必要と認める警報装置その他の安全装置を備え付けているものであること。この場合において、警報装置を備え付けるときは、当該警報装置は、船舶機関規則第九十六条第四号の規定に適合するものでなければならない。</p>	-	×	電圧に関係ない			

<p>第184条(適用除外)</p> <p>船舶の安全性及び居住性に直接関係のない発電設備及び変電設備については、本章のうち、第二節以下の規定（第百九十四条、第百九十五条、第二百三条、第二百五条及び第二百七条を除く。）は適用しない。</p>	88〇	△	250V以下でも同様の要件があるため、小安則88条を適用する			
--	-----	---	--------------------------------	--	--	--



<p>(備考)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>意図に反したスイッチの切換えや動作の変化が起らないものであること。</li> <li>左右方向と前後方向の傾斜は同時に起ることを考慮すること。</li> <li>液化ガスばら積船及び危険化学品ばら積船にあっては、船舶が浸水した状態で左右方向 30° の傾斜まで使用可能なように非常用電力を供給できるものであること。</li> <li>A 編 2.1.2 にいう船の長さが 100 m を超える船舶については、次式による値として差し支えない。  <math>\theta = 500/L</math>  <math>\theta</math> : 傾斜角度 (°)  <math>L</math> : A 編 2.1.2 にいう船の長さ (m)</li> </ol>						
<p>1.1.8 蓄電池保守記録書</p> <p>船舶の正常な稼働状態における推進及び安全を維持するために必要な電気設備及び非常電気設備に用いられる蓄電池については、本会が必要と認める事項を記載した保守記録書を船内に備え置かなければならない。</p>	-	×	電圧に関係ない			
<p>1.2 試験</p> <p>1.2.1 製造工場等における試験</p> <p>1. 次に掲げる電気機器は、当該試験を行うための適当な装置を備える製造工場等（以下、本編において「製造工場等」という。）において本編の関連規定に従って試験を行わなければならない。ただし、(4)及び(5)に掲げる電気機器のうち、小容量のものにあっては、本会の適当と認める試験に代えることがある。</p> <p>(1) 推進用の回転機及び制御装置  (2) 主発電機及び補助又は非常用発電機  (3) 主配電盤及び非常用配電盤  (4) D 編1.1.6-1.(1)から(3)の補機を駆動する電動機（以下、本編において「重要用途の電動機」という。  (5) 前(4)に掲げる電動機用制御器</p> <p>(6) 単相1 kVA 及び三相5 kVA 以上の変圧器、ただし、スエズ探照灯用等特定の用途にのみ用いるものを除く。</p> <p>(7) その他本会が必要と認める電気機器</p> <p>2. D 編1.1.6-1.(4)及び(5)に使用される電気機器であって、本会が特に指定するものについては、本編の関連規定に従って試験を行わなければならない。</p> <p>D 編1.1.6-1.</p> <p>(1) 推進補機：主機等の船舶の推進に用いられる機関を運転するための機器をいう。  (2) 操船・保安補機：船舶を操作し、また、操縦して安全を保つための機器及び乗船者の安全を保つための機器をいう。  (3) 操貨補機：船舶に貨物を積付け又は積下ろすための機器及び貨物を保全するための機器をいう。  (4) 作業用補機：船舶が航行中又は停泊中に行う特定の作業に用いる機器をいう。  (5) その他の補機：前(1)から(4)のいずれにも該当しない補機をいう。</p>	88○	○	<p>250V以下に同様の要件があるものは小安則を適用、ただし、一部要件のないものについてはNK規則を適用</p> <p>小安則：VAに関わらず試験  →NK規則に併せ、単相1kVA及び三相5kVA未満の変圧器は試験省略（適用外）とする</p> <p>高電圧は危険であるため、250V超のみ適用</p>	A2-1	88.1	-
	-	○		A2-2	88.1(2)	-
	-	○		A2-3	88.1	-

<p>3. 電気機器を多量生産方式によって製造する場合には、別に定めるところにより本会の承認を得れば、-1.にかかわらず、その生産方式に見合った試験の方法を採用することができる。</p> <p>4. 次の(1)から(6)に示す電気機器及びケーブルは、別に定めるところにより形式ごとに形式試験を行わなければならない。</p> <p>(1) ヒューズ</p> <p>(2) 遮断器</p> <p>(3) 電磁接触器</p> <p>(4) 防爆形電気機器</p> <p>(5) 動力、照明及び船内通信用ケーブル</p> <p>(6) 前-1.(1)から(5)に掲げる電気機器へ給電する5 kW 以上の半導体電力変換装置</p> <p>5. 本会が適当と認める証明書を有する電気機器及びケーブルについては、試験の一部又は全部を省略することができる。</p>	-	-	検査制度														
<p>1.2.2 船内試験</p> <p>電気機器及びケーブルは、船舶に装備したあと、2.18 に規定する船内試験を行わなければならない。</p>	89○	△	250V以下でも同様の要件があるため、小安則89条を適用														
<p>1.2.3 試験の追加</p> <p>本会が特に必要と認める場合には、本編に規定されていない追加の試験を行わなければならない。</p>	-	×															
<p>2.1 一般</p> <p>2.1.1 一般</p> <p>本章は、電気機器及びケーブル並びに電気に関するシステム設計について規定する。</p>																	
<p>2.1.2 電圧及び周波数</p> <p>1. 供給電圧は、次に示す値を超えてはならない。</p> <p>(1) 発電機、動力装置並びに固定配線される調理器及び電熱器 1,000 V</p> <p>(2) 電灯、居室及び公室内の電熱器、そのほか前記以外のもの 250 V</p> <p>(3) 電気推進設備 交流15,000 V、直流1,500 V</p> <p>(4) 2.17 の規定に適合する交流発電機及び交流動力装置 交流15,000 V</p> <p>2. 周波数は、60 Hz を標準とする</p> <p>3. 主及び非常配電盤から給電される電気機器は、通常起こる電圧及び周波数の変動のもとで支障なく動作するように設計及び製作されなければならない。特に明記される場合を除き、電気機器は、表H2.1 に示す電圧及び周波数の変動のもとで支障なく動作するものでなければならない。なお、電子回路のように同表に示す変動のもとでは十分な動作ができないものについては、電源を安定化する装置を通して給電しなければならない。</p> <p>4. 交流発電機が定格速度、定格電圧及び定格平衡負荷で運転されている場合、同機に接続される配電システムの電圧総合波形ひずみ率 (THD) は5%を超えてはならない。ただし、本会が特に認める場合はこの限りでない。</p> <p style="text-align: center;">表 H2.1 電圧及び周波数の変動</p> <p style="text-align: center;">(a) 交流回路<sup>(注1)</sup>における電圧及び周波数の変動</p> <table border="1" data-bbox="192 1278 902 1406"> <thead> <tr> <th rowspan="2">変動の種類</th> <th colspan="2">変動<sup>(注4)</sup></th> </tr> <tr> <th>定常時</th> <th>過渡時</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>電圧</td> <td>+6%、-10%</td> <td>±20% (1.5秒以内)</td> </tr> <tr> <td>周波数</td> <td>±5%</td> <td>±10% (5秒以内)</td> </tr> </tbody> </table>	変動の種類	変動 <sup>(注4)</sup>		定常時	過渡時	電圧	+6%、-10%	±20% (1.5秒以内)	周波数	±5%	±10% (5秒以内)	86○	×	<p>今回、対応を検討する電圧</p> <p>直流：～1500V</p> <p>交流：～1000V</p> <p>小安則第86条のJCI検査事務規程細則を改正し、250V超に対応予定</p> <p>電圧に関係ない</p> <p>電圧に関係ない</p> <p>電圧に関係ない</p>	A2-4	86.0	-
変動の種類		変動 <sup>(注4)</sup>															
	定常時	過渡時															
電圧	+6%、-10%	±20% (1.5秒以内)															
周波数	±5%	±10% (5秒以内)															



(b) 直流回路 <sup>(注2)</sup> における電圧の変動														
<table border="1"> <thead> <tr> <th>変動の種類</th> <th>変動<sup>(注4)</sup></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>電圧変動(定常時)</td> <td>±10%</td> </tr> <tr> <td>電圧周期変動</td> <td>5%</td> </tr> <tr> <td>電圧リップル</td> <td>10%</td> </tr> </tbody> </table>		変動の種類	変動 <sup>(注4)</sup>	電圧変動(定常時)	±10%	電圧周期変動	5%	電圧リップル	10%					
変動の種類	変動 <sup>(注4)</sup>													
電圧変動(定常時)	±10%													
電圧周期変動	5%													
電圧リップル	10%													
<table border="1"> <thead> <tr> <th>回路構成</th> <th>変動<sup>(注4)</sup></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>充電中の蓄電池に接続される回路<sup>(注3)</sup></td> <td>+30%, -25%</td> </tr> <tr> <td>充電中の蓄電池に接続されない回路</td> <td>+20%, -25%</td> </tr> </tbody> </table>		回路構成	変動 <sup>(注4)</sup>	充電中の蓄電池に接続される回路 <sup>(注3)</sup>	+30%, -25%	充電中の蓄電池に接続されない回路	+20%, -25%							
回路構成	変動 <sup>(注4)</sup>													
充電中の蓄電池に接続される回路 <sup>(注3)</sup>	+30%, -25%													
充電中の蓄電池に接続されない回路	+20%, -25%													
<p>(注1) 交流回路とは、交流発電機回路及びインバータにより電力変換される回路をいう。</p> <p>(注2) 直流回路とは、直流発電機回路及びコンバータにより電力変換される回路をいう。</p> <p>(注3) 充電器からの電圧リップルを含む充放電特性により定められる特別な電圧変動値が要求される場合はこれを考慮すること。</p> <p>(注4) 表の数値(時間は除く)は、定格値に対する百分率を示す。</p>														
<p>2.1.3 構造, 材料, 据付け等</p> <p>1. 電気機器の強度を必要とする部分は、有害な欠点のない優良な材質のものでなければならない。また、各部のはめ代、すき間その他すべての工作は船用機器としての優秀な実績及び経験に従ったものでなければならない。</p> <p>2. すべての電気機器は、普通の取扱方法により操作又は接触したとき人体に傷害を生じさせないように作り、装備しなければならない。</p> <p>3. 絶縁材料及び絶縁巻線は、湿気、塩気及び油気に耐えるものでなければならない。</p> <p>4. ボルト、ナット、ピン、ねじ、端子、スタッド、ばね、その他の小部分は、耐食材料を用いるか又は適当な防食処理を施したものでなければならない。</p> <p>5. 通電部分及び可動部分に用いられるナット及びねじには、有効な緩み止めを施さなければならない。</p> <p>6. 電気機器は、機械的傷害の危険にさらされることなく、また、水、蒸気、油等により損傷を受けないような、十分に通風され、かつ、照明された近寄りやすい場所に装備しなければならない。やむを得ずこのような危険にさらされる場合には、電気機器の構造は設置場所に適したものとしなければならない。</p> <p>7. 電気設備は、次の(1)から(4)の要件に該当すると認められるものを除き、爆発性混合気が集積するおそれのある場所又は主として蓄電池用にあてられた区画、塗料庫、アセチレン格納庫あるいはこれに類似する場所内に設置してはならない。</p> <p>(1) 船舶の稼働上不可欠なものであること</p> <p>(2) 当該混合気に引火しない形式のものであること</p> <p>(3) 当該場所に適したものであること</p> <p>(4) 遭遇するおそれのある粉じん、蒸気又はガス中において安全に使用できることが適切に証明されているものであること</p>		-	×	電圧に関係ない										
		88○	△	250V以下でも同様の要件があるため、小安則88条を適用										
		88○	△	250V以下でも同様の要件があるため、小安則88条を適用										
		88○	△	250V以下でも同様の要件があるため、小安則88条を適用										
		-	×	電圧に関係ない										
		87,88○	△	250V以下でも同様の要件があるため、小安則87,88条を適用										
		88○	△	250V以下でも同様の要件があるため、小安則88条を適用										

<p>8. 電気機器及びケーブルは、回路を開閉しても、磁界の変化によって磁気コンパスの指度に悪影響を及ぼさないように、磁気コンパスから離して装備しなければならない。</p> <p>9. 火災の際に使用される電気機器及びそれらに至るケーブルは、いずれの区域における局所的な火災においても、それらの機能の喪失が最小限となるように配置されなければならない。</p> <p>10. 電動機には端子箱を備えなければならない。</p>	-	×	電圧に関係ない			
<p>2.1.4 接地</p> <p>1. 帯電部として計画したものではないが、故障時に帯電するおそれのある電気機器の露出金属部は、接地しなければならない。ただし、電気機器が次のいずれかに該当する場合を除く。</p> <p>(1) 導体間電圧が直流50 V 又は交流実効値50 V を超えない電圧で給電される場合。ただし、この電圧を得るために単巻変圧器を使用してはならない。</p> <p>(2) 唯一の電力消費機器に給電する安全絶縁変圧器によって250 V を超えない電圧で給電される場合。</p> <p>(3) 二重絶縁の原則に適合する構造のものである場合</p> <p>2. 導電性に起因する特別の危険が生ずるおそれのある狭隘な場所又は高湿度の場所で使用される移動式の電気機器に対しては、必要に応じて追加の安全措置を講じなければならない。</p>	96○	△	250V以下でも同様の要件があるため、小安則96条を適用			
<p>3. 接地線が必要な場合には、接地導体は銅又はその他の承認された材料で、かつ、外傷に対し、また、要すれば電食に対し保護されなければならない。接地導体の大きさは、導電部導体断面積及び接地線の工事方法に応じて、本会が適当と認めるものとしなければならない。</p>	-	×	電圧に関係ない			
<p>2.1.5 絶縁距離</p> <p>1. 電位の異なる充電部間、充電部と大地間の空間距離及び沿面距離（以下、本編において「絶縁距離」という。）は、材料の性質と使用状態に応じて、使用電圧に対して十分なものでなければならない。</p> <p>2. 回転機の端子箱内、配電盤母線及び制御用器具の絶縁距離は、本編該当規定に定める値とする。</p>	-	×	高電圧と関係があるが、絶縁耐力試験及び絶縁抵抗試験の実施により、一定の安全性を確認可能と思われること、及び小型船舶であることを考慮し適用しない			

<p>2.2 システム設計 ー 一般</p> <p>2.2.1 配電方式*</p> <p>1. 配電方式は、次の(1)から(5)のいずれとしてもよい。</p> <p>(1) 直流2線式</p> <p>(2) 直流3線式 (3線絶縁式又は中性線接地式)</p> <p>(3) 単相交流2線式</p> <p>(4) 三相交流3線式</p> <p>(5) 三相交流4線式</p> <p>2. 前-1.にかかわらず、次のいずれかに該当する場合は、船体帰線方式を使用してよい。</p> <p>(1) 船体外板外部保護用の外部電源式陰極防食装置</p> <p>(2) 派生する船体電流がいかなる危険場所にも直接流れないときには、用途が限定され、かつ、局所的な接地方式をもった装置</p> <p>(3) 循環電流がいかなる場合にも30 mA を超えない絶縁監視装置</p>	94○	△	250V以下でも同様の要件があるため、小安則94条を適用			
<p>2.2.2 絶縁監視装置</p> <p>動力、電熱及び照明用の非接地式配電システムの一次側及び二次側には、対地絶縁レベルを連続監視でき、かつ、異常に低い絶縁値を示したとき作動する可視表示又は可聴の警報装置を設けなければならない。</p>	-	×	電圧に関係あるが、船舶設備規程では要求されていないため			
<p>2.2.3 負荷の不均衡</p> <p>1. 直流3線式の配電盤、区電盤及び分電盤における外側の導体と中性線間に接続される負荷の不均衡は、できる限り全負荷電流の15%を超えないようにしなければならない。</p> <p>2. 三相交流3線式又は4線式の配電盤、区電盤及び分電盤における各相の負荷の不均衡は、できる限り全負荷電流の15%を超えないようにしなければならない。</p>	-	×	電圧に関係ない			
<p>2.2.4 不等率</p> <p>1. 2組以上の最終支回路に給電する回路の定格は、すべての接続負荷に給電できるものでなければならない。この場合、実際上支障がないと認められるならば、不等率を考慮することができる。</p> <p>2. 前-1.の不等率は、ケーブルサイズ並びに開閉器（遮断器、断路器を含む。）及びヒューズ等の回路器具の定格を決定するために使用することができる。</p>	-	×	電圧に関係ない			
<p>2.2.5 給電回路</p> <p>1. 二重装備が要求される重要用途の電動機は、給電線、保護装置及び制御装置を互いに共用しない回路によって給電されなければならない。</p> <p>2. 機関区域の補機、荷役機械及び通風機は、配電盤又は区電盤から独立に配線した回路によって給電されなければならない。</p> <p>3. 貨物倉の通風機回路と、居住区画の通風機回路は、同一給電回路から給電してはならない。</p> <p>4. 電灯及び動力への給電は、配電盤から独立に配線した回路によらなければならない。</p> <p>5. 15 A を超える定格の最終支回路には、2個以上の電力消費機器を接続してはならない。</p>	-	×	電圧に関係ない			
<p>2.2.6 電動機回路</p> <p>重要用途の電動機及び1 kW 以上の電動機には、原則としてそれぞれ独立した最終支回路を設けなければならない。</p>	-	×	電圧に関係ない			

<p>2.2.7 電灯回路</p> <p>1. 電灯用の最終支回路には、扇風機及びその他の日常生活に用いる小型電気器具を除き、電熱器及び電動機を接続してはならない。</p> <p>2. 15 A 以下の最終支回路に接続する電灯の個数は、次に示す数量以下でなければならない。ただし、接続される器具の合計負荷電流が決っており、その値が最終支回路の保護装置の定格電流の80 %を超えない場合は、電灯の個数は制限されない。</p> <p>50 V 以下の回路 10 個 51 V から130 V までの回路 14 個 131 V から250 V までの回路 24 個</p> <p>3. 10 A 以下の電灯最終支回路にソケットが近接して設けられる装飾灯、電気標識等を接続する場合は、電灯の個数は制限されない。</p> <p>4. 主機又はボイラが装備された区画、広い機械室、広い調理室、回廊、端艇甲板へ通じる階段及び公室の照明は、少なくとも2組の回路によって行い、1回路に故障を生じても暗黒とならないように電灯を配置しなければならない。2回路のうち1回路は、非常灯回路とすることができる。</p> <p>5. 非常灯回路は、3.3 によらなければならない。</p>	-	×	電圧に関係ない			
<p>2.2.8 通信装置及び航海装置回路</p> <p>1. 重要な船内通信、信号及び航海装置は、なるべく独立した回路を持ちその装置自体で完全に機能を保持できるものでなければならない。</p> <p>2. 通信用ケーブルは、誘導障害を生じるおそれのないように敷設しなければならない。</p> <p>3. 一般警報装置への給電回路には、操作スイッチ以外のスイッチを設けてはならない。また、過電流保護に遮断器を用いる場合は、「切」位置にしたまま放置されることのないように適当な方法を講じなければならない。</p>	-	×	電圧に関係ない			
<p>2.2.9 無線設備回路</p> <p>無線設備の給電回路は、国際法及び船籍国の国内法の要求に従って設備しなければならない。</p>	-	×	電圧に関係ない			
<p>2.2.10 電熱器及び調理器回路</p> <p>1. 電熱器及び調理器は、個別に最終支回路を設けなければならない。ただし、15 A 以下の最終支回路には、10 個以内の小型電熱器を接続することができる。</p> <p>2. 電熱器及び調理器回路の開閉は、それらの器具に近接して設けられた多極連係スイッチによって行われなければならない。ただし、15 A 以下の最終支回路に接続される小型電熱器については単極スイッチとすることができる。</p>	-	×	電圧に関係ない			
<p>2.2.11 船外からの受電回路</p> <p>1. 船外電源から受電する回路には、船外からの給電線を接続する接続箱を適当な場所に備えなければならない。ただし、給電線を配電盤まで容易に引き入れることができ、危険なく使用できる場合は、-2.に示す保護装置及び指示又は検知装置を配電盤上に備えて接続箱を省略することができる。</p> <p>2. 接続箱には、受電電流に相当した端子及び遮断器又はヒューズ及び断路器を備えなければならない。また、交流の場合には相回転方向指示装置、直流の場合には極性検知装置を備えなければならない。</p> <p>3. 三相中性点接地式配電系統から受電する場合には、-2.に加えて船体を大地に接地するための接地端子を設けなければならない。</p> <p>4. 接続箱には、配電方式、電圧、周波数及び接続手順を明示しなければならない。</p> <p>5. 接続箱と配電盤間のケーブルは、固定配線とし、配電盤上に電源表示灯及びスイッチ又は遮断器を備えなければならない。</p>	-	×	電圧に関係ない			

<p>2.2.12 回路の断路スイッチ</p> <p>1. 貨物倉及び石炭庫に終端のある動力回路及び照明回路には、多極連係スイッチを当該場所の外側に設けなければならない。なお、照明回路及び石炭庫に至るその他の回路用のスイッチ又はスイッチ箱には、施錠装置を備えなければならない。</p> <p>2. 危険場所に設備される防爆形電気機器の給電回路には、各極又は各相を開路できるスイッチを安全場所に設けなければならない。これらの防爆形電気機器のスイッチには用途を識別するための表示を設けなければならない。</p>	-	×	電圧に関係ない			
<p>2.2.13 通風機及びポンプの遠隔停止</p> <p>1. 通風機及びポンプの遠隔停止は、鋼船規則R 編5.2.1-2.及び5.2.2-2.から-4.によらなければならない。</p> <p>2. ヒューズを鋼船規則R 編5.2.1-2.及び5.2.2-2.から-4.に規定する遠隔停止回路であって動作時のみ通電されるものの保護に使用する場合には、ヒューズ切れに対して考慮しなければならない。</p>	-	×	電圧に関係ない			
<p>2.3 システム設計 - 保護</p> <p>2.3.1 一般</p> <p>船舶の電気設備は、短絡を含むすべての過電流に対して保護されなければならない。これらの保護装置は、故障回路を遮断することによって、回路の損傷と火災の危険を除くとともに、他の回路をできる限り連続して使用し得るものでなければならない。</p>	-	×	電圧に関係ない			
<p>2.3.2 過負荷保護装置</p> <p>1. 遮断器の過電流引外し特性及びヒューズの溶断特性は、電気機器及びケーブルの熱容量を考慮して適宜に選定しなければならない。また、定格電流が200 A を超えるヒューズは、過負荷保護用に用いてはならない。</p> <p>2. 各回路の保護装置の定格又は設定値は、当該装置の設置場所に恒久的に表示しなければならない。なお、各回路には通電容量を表示しなければならない。</p> <p>3. 発電機用及び過負荷保護用の遮断器の過負荷継電器は、配線用遮断器を除き、動作電流値及び時限を調整できるものでなければならない。</p>	-	×	電圧に関係ない			
<p>2.3.3 短絡保護装置</p> <p>1. 短絡保護装置の定格遮断電流は、その保護装置で遮断すべき短絡電流の最大値（交流では実効値）以上でなければならない。</p> <p>2. 短絡電流を閉路することのある遮断器又はスイッチの定格投入電流は、その装置で投入すべき短絡電流の最大値（交流では最大波高値）以上でなければならない。</p> <p>3. 短絡保護装置の定格遮断電流又は（及び）定格投入電流が-1.及び-2.に適合しない場合には、電源側に短絡電流以上の定格遮断電流を持つヒューズ又は遮断器を備えて保護しなければならない。この場合、発電機用遮断器を後備遮断器として使用してはならない。また、次の場合において負荷側の遮断器は、過度の損傷を受けることなく、引続き使用し得るものでなければならない</p> <p>(1) 後備遮断器又はヒューズが短絡電流を遮断した場合</p> <p>(2) 負荷側の遮断器で短絡電流を投入し、遮断を後備遮断器又はヒューズで行った場合</p>	-	×	電圧に関係ない			

<p>4. 回転機回路の短絡電流が明らかでない場合には、短絡電流を次の(1)及び(2)により決定することができる。なお、電動機が負荷としてある場合には、発電機の短絡電流に電動機の短絡電流を加えなければならない。</p> <p>(1) 直流の場合 接続される発電機（予備を含む。）に対し：定格電流の総和の10倍 同時に使用される電動機に対し：定格電流の総和の6倍</p> <p>(2) 交流の場合 接続される発電機（予備を含む。）に対し：定格電流の総和の10倍 同時に使用される電動機に対し：定格電流の総和の3倍</p>	-	×	電圧に関係ない			
<p>2.3.4 回路保護の構成</p> <p>1. 中性線回路及び均圧線回路を除くすべての絶縁回路の各極又は各相には、短絡保護装置を設けなければならない。</p> <p>2. 過負荷になるおそれのある回路には、次に従って過負荷保護装置を設けなければならない。</p> <p>(1) 2線式直流回路又は単相交流回路:少なくともいずれかの極に対して1個</p> <p>(2) 3線式直流回路:両外線に各1個</p> <p>(3) 三相3線式交流回路:少なくともいずれかの2相に対して各1個</p> <p>(4) 三相4線式交流回路:各相に対して各1個</p> <p>3. 接地される導体及び中性線には、ヒューズ及び連係されない遮断器又はスイッチを取付けてはならない。</p>	- - 94-2○	× × △	電圧に関係ない 電圧に関係ない 250V以下でも同様の要件があるため、小安則94条の2を適用			
<p>2.3.5 発電機の保護</p> <p>1. 発電機は、すべての絶縁極を同時に開路できる多極遮断器によって短絡及び過負荷保護を行わなければならない。ただし、定格出力が50 kW 未満の並列運転を行わない発電機は、多極連係スイッチと各絶縁極に取付けたヒューズ又は配線用遮断器によって保護することができる。過負荷保護は、発電機の熱容量に対して適当なものでなければならない。</p> <p>2. 並列運転を行う直流発電機には、-1.に規定するもののほかに、ウインチ用電動機等で負荷側から発生する逆電流のある場合を除き、発電機の定格電流の2～15%の間の逆電流の一定値に対して瞬時に動作する保護装置を備えなければならない。</p> <p>3. 並列運転を行う交流発電機には、-1.に規定するもののほかに、原動機の特性に於じて発電機の定格出力の2～15%の間の一定値を選択設定できる限時付逆電力保護装置を備えなければならない。</p>	92○ - -	△ ○ ○	250V以下でも同様の要件があるため、小安則92条を適用 主推進用の場合は電圧に関わらず適用（並列運転の場合のみ） （船舶設備規程も要求） 主推進用の場合は電圧に関わらず適用（並列運転の場合のみ） （船舶設備規程も要求）	A2-5	88.1(1)	2)i)
<p>2.3.6 負荷の優先遮断</p> <p>1. 主電源装置を過負荷から保護するために、不要な負荷を自動的に遮断させる装置を設けなければならない。この場合、負荷の遮断は二段以上の優先遮断とすることができる。</p> <p>2. 前-1.の優先遮断に加え、本会が別に定める条件を満たす場合には、さらなる優先遮断を行うことができる。</p>	- -	× ×	電圧に関係ない 電圧に関係ない			

<p>2.3.7 給電回路の保護</p> <p>1. 区電盤、分電盤、集合始動器盤等への給電回路は、多極遮断器又はヒューズによって短絡保護及び過負荷保護を行わなければならない。なお、ヒューズを用いる場合には、その電源側に2.14.3の規定に適合するスイッチを備えなければならない。</p> <p>2. 最終支回路の各絶縁極は、遮断器又はヒューズによって短絡及び過負荷保護を行わなければならない。なお、ヒューズを用いる場合には、原則として、その電源側に2.14.3の規定に適合するスイッチを備えなければならない。また、操舵装置への給電回路の保護装置については、D編15.2.7によらなければならない。</p> <p>3. 過負荷保護装置を個々に備える電動機の見終支回路は、短絡保護装置のみとすることができる。</p> <p>4. ヒューズを三相交流電動機回路の保護に使用する場合には、単相運転に対する保護につき注意しなければならない。</p> <p>5. 進相用コンデンサを設ける場合は、必要に応じ過電圧保護装置を備えなければならない。</p>	<p>92○</p> <p>—</p> <p>—</p> <p>—</p> <p>—</p>	<p>△</p> <p>×</p> <p>×</p> <p>×</p> <p>×</p>	<p>250V以下でも同様の要件があるため、小安則92条を適用</p> <p>電圧に関係ない</p> <p>電圧に関係ない</p> <p>電圧に関係ない</p> <p>電圧に関係あるが、船舶設備規程では要求されていないため</p>			
<p>2.3.8 動力及び照明用変圧器の保護</p> <p>1. 動力及び照明用変圧器は、一次側に多極遮断器又はヒューズを設けて短絡保護及び過負荷保護を行わなければならない。</p> <p>2. 変圧器が並列運転される場合には、二次側に断路装置を備えなければならない。</p>	<p>—</p> <p>—</p>	<p>×</p> <p>×</p>	<p>電圧に関係あるが、船舶設備規程では要求されていないため</p> <p>電圧に関係あるが、船舶設備規程では要求されていないため</p>			
<p>2.3.9 電動機の保護</p> <p>1. 操舵装置用電動機を除き、定格出力が0.5 kWを超える電動機及び重要用途の電動機は、個々に過負荷保護を行わなければならない。なお、操舵装置用電動機の過負荷保護は、D編15.2.7によらなければならない。</p> <p>2. 過負荷保護装置は、電動機を始動し得る限時特性を持つものでなければならない。</p> <p>3. 断続使用する電動機については、使用条件を考慮して過負荷保護装置を選定しなければならない。</p>	<p>—</p> <p>—</p> <p>—</p>	<p>×</p> <p>×</p> <p>×</p>	<p>電圧に関係ない</p> <p>電圧に関係ない</p> <p>電圧に関係ない</p>			
<p>2.3.10 照明回路の保護</p> <p>照明回路には、短絡及び過負荷保護装置を備えなければならない。</p>	<p>—</p>	<p>×</p>	<p>電圧に関係ない</p>			
<p>2.3.11 計器、表示灯及び制御回路の保護</p> <p>1. 電圧計、計器の電圧コイル、地絡検出装置、表示灯及びこれらの接続線は、各絶縁極にヒューズを取付けて保護しなければならない。なお、他の装置と一体となって取付けられる表示灯は、その表示灯回路の事故が重要な装置への給電に支障を生じない場合には、単独の保護を行わなくてもよい。</p> <p>2. 母線及び発電機主回路に直結する操作回路、計器回路等の電線は、接続点のできる限り近くにヒューズを設けて保護しなければならない。また、接続点からヒューズまでの電線は、他の回路の電線と束ねて配線してはならない。</p> <p>3. 自動電圧調整器の電圧検出回路のように、電圧の喪失により装置に重大な影響を与えるおそれがある場合には、保護ヒューズを省略することができる。なお、保護ヒューズを省略する場合には、当該回路の焼損による火災を防止する措置を講じなければならない。</p>	<p>92○</p> <p>92○</p> <p>92○</p>	<p>△</p> <p>△</p> <p>△</p>	<p>250V以下でも同様の要件があるため、小安則92条を適用</p> <p>250V以下でも同様の要件があるため、小安則92条を適用</p> <p>250V以下でも同様の要件があるため、小安則92条を適用</p>			
<p>2.3.12 蓄電池の保護</p> <p>機関始動用の蓄電池を除き、蓄電池にはでき得る限り近接したところに短絡及び過負荷保護装置を備えなければならない。ただし、重要な負荷に給電する非常用蓄電池には、短絡保護装置のみを備えればよい。</p>	<p>91○</p>	<p>△</p>	<p>250V以下でも同様の要件があるため、小安則91条を適用</p>			

<p>2.3.13 高調波フィルタ</p> <p>1. ポンプモータ等、単一の機器のみに使用される高調波フィルタを除き、配電系統の主母線に高調波フィルタを備える場合は、当該母線の電圧総合波形ひずみ率を連続的に監視する設備を設け、当該ひずみ率が2.1.2-4.に規定する上限値を超えた場合に警報を発しなければならない。また、当該ひずみ率の値は機関日誌に記録しなければならない。ただし、機関室に当該ひずみ率の値を自動的に記録する装置を設ける場合にあっては、電子的な記録として差し支えない。</p> <p>2. -1.に規定する高調波フィルタの保護は次による。</p> <p>(1) 高調波フィルタの保護回路が動作した際に、警報が発するよう設備すること</p> <p>(2) 高調波フィルタの保護回路は、以下に従い設備すること。</p> <p>(a) 三相すべての相に対し個別に保護を行い、また、1つの相の保護回路が作動した際に、すべての相の高調波フィルタが自動遮断すること。</p> <p>(b) 電流不平衡を検知した際に警報を発することができる、過電流保護とは独立した電流不平衡検出システムを備えること。</p> <p>(3) 高調波フィルタには、破裂による損傷を防ぐために、個々のコンデンサの型式を考慮し、逃し弁や過圧遮断器等の物理的な追加の保護措置を講じること。</p>	-	×	電圧に関係ない																		
<p>2.18 船内試験</p> <p>2.18.1 絶縁抵抗試験</p> <p>1. すべての電気推進回路、動力回路及び電灯回路については、導体相互間並びに導体と大地間の絶縁抵抗を測定し、その値は表H2.17の値より小であってはならない。</p> <p>2. 船内通信回路の絶縁抵抗は、次の(1)から(3)の規定によらなければならない。</p> <p>(1) 100 V以上の回路では、本会の適当と認めるところにより導体相互間及び各導体と大地間の絶縁抵抗を測定し、その値は1 MΩ以上であること。</p> <p>(2) 100 V未満の回路では、絶縁抵抗が1/3MΩ以上であること。</p> <p>(3) 上記(1)及び(2)の試験では、回路内のすべての電気器具を取外し行ってよい。</p> <p>3. すべての発電機及び電動機の絶縁抵抗は、動作温度のもとにおいて、表H2.6の値を保たなければならない。</p> <p style="text-align: center;">表 H2.17 絶縁抵抗</p> <table border="1" data-bbox="295 1043 927 1225"> <thead> <tr> <th>定格電圧 <math>U_n</math> (V)</th> <th>最小試験電圧 (V)</th> <th>絶縁抵抗の最小値 (MΩ)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><math>U_n \leq 250</math></td> <td><math>2 \times U_n</math></td> <td>1</td> </tr> <tr> <td><math>250 &lt; U_n \leq 1,000</math></td> <td>500</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td><math>1,000 &lt; U_n \leq 7,200</math></td> <td>1,000</td> <td><math>U_n / 1,000 + 1</math></td> </tr> <tr> <td><math>7,200 &lt; U_n</math></td> <td>5,000</td> <td><math>U_n / 1,000 + 1</math></td> </tr> </tbody> </table> <p>(備考) 上記の試験にあたり、電熱器及び小型電動器具の類は取外すことができる。</p>	定格電圧 $U_n$ (V)	最小試験電圧 (V)	絶縁抵抗の最小値 (MΩ)	$U_n \leq 250$	$2 \times U_n$	1	$250 < U_n \leq 1,000$	500	1	$1,000 < U_n \leq 7,200$	1,000	$U_n / 1,000 + 1$	$7,200 < U_n$	5,000	$U_n / 1,000 + 1$	89○	△	250V以下でも同様の要件があるため、小安則89条を適用			
定格電圧 $U_n$ (V)	最小試験電圧 (V)	絶縁抵抗の最小値 (MΩ)																			
$U_n \leq 250$	$2 \times U_n$	1																			
$250 < U_n \leq 1,000$	500	1																			
$1,000 < U_n \leq 7,200$	1,000	$U_n / 1,000 + 1$																			
$7,200 < U_n$	5,000	$U_n / 1,000 + 1$																			
	-	×	電圧に関係ない																		
	-	×	電圧に関係ない																		
	-	×	電圧に関係ない																		
	-	×	電圧に関係ない																		
	-	×	電圧に関係ない																		
	89○	△	250V以下でも同様の要件があるため、小安則89条を適用																		



<p>2.18.2 動作試験</p> <p>1. 船用発電機は、次の(1)から(3)の規定による試験を行わなければならない。また、これらの試験中、各機の調速特性、電圧変動及び負荷分担特性は、2.4.2、2.4.13及び2.4.14の該当する規定を満たすものでなければならない。</p> <p>(1) 過速度引外しその他の安全装置の動作を確認すること。</p> <p>(2) 電圧変動率及び種々の組合せによる並列運転が、支障なく行われることを確認すること。</p> <p>(3) 全負荷において運転し、温度上昇、整流、振動その他すべての点について異常のないことを確認すること。</p> <p>2. 配電盤上のすべてのスイッチ、遮断器及びこれと関連する装置は、実際に動作させてその動作に異常のないことを確認しなければならない。なお、区電盤、分電盤についてもこれに準じて行うこと。</p> <p>3. 電動機は、次の(1)から(3)の規定による試験を行わなければならない。</p> <p>(1) 各種電動機及びその制御装置が、使用状態において配線、容量、速度及び動作等について異常のないことを確認すること。</p> <p>(2) 各種の補機、ポンプ等を駆動する電動機を運転し、異常のないことを確認すること。</p> <p>(3) 揚貨機及び揚錨機用電動機は、その仕様による負荷で巻揚、巻降試験を行うこと。</p> <p>4. 電灯は、次の(1)及び(2)による試験を行わなければならない。</p> <p>(1) 各回路ごとに試験を行い、灯具、分岐箱、スイッチ、プラグ、レセプタクル等の接続又は接触が完全な状態にあることを確認すること。</p> <p>(2) 非常灯回路についても(1)と同様の試験を行うこと。</p> <p>5. 電熱器、調理器類は、その電熱素子、引込口等に異常がなく、かつ、所要の発熱をすることを確認しなければならない。</p> <p>6. すべての船内通信装置は、満足な動作をすることを十分に確認しなければならない。特にテレグラフ、舵角指示器、火災警報、応急信号、モールス信号、航海灯表示器、電話等、船の重要な通信装置は、慎重に試験を行わなければならない。</p>	88〇	△	250V以下でも同様の要件があるため、小安則89条を適用			
---	-----	---	------------------------------	--	--	--



## B. 発電機

250V以下 ○：小安則に関連条項あり 数字：条番号 -：該当なし

250V超 ○：適用、△：小安則を適用、×：適用しない

黄色セル：新たに250V以下にも適用

○船舶設備規程	小型船舶		250V超について 対応する/しないとした理由	No	JCI検査事務規程細則	
	250V以下 (小安則)	250V超 (対応案)			第1編	第2編
<p>第185条(原動機)</p> <p>発電機を駆動する原動機には、管海官庁が指示する負荷を急激に除去し、又は加えた場合、瞬間において一〇パーセント以内及び整理後五パーセント以内に速度変化を制御できる調速機を備え付けなければならない。</p> <p>2 前項の調速機が並列運転を行う交流発電機用原動機に備え付けられているときは、配電盤上に速度調整を行う装置を備え付けなければならない。</p>	-	-	原動機に関する規定	B1-1	92.3	-
	-	○	主推進用の場合は電圧に関わらず適用（並列運転の場合のみ）			
<p>第186条</p> <p>蒸気タービンで駆動される直流発電機が二台以上並列運転される場合には、蒸気タービンの過速度調速器が作動したとき発電機の自動しや断器が同時に開くように装置しなければならない。</p>	-	×	小型船舶に蒸気タービン駆動の直流発電機は想定されないので適用しない			
<p>第187条(回転軸)</p> <p>発電機の回転軸は、十分な強度を有するものであり、かつ、その材料は、日本産業規格「炭素鋼鍛鋼品」SF440Aの規格に適合するもの又はこれと同等以上の材質のものでなければならない。</p>	-	○	主推進用の場合は電圧に関わらず適用。図面等により材料を確認。主軸類の材料は、細則22.0(a)を基本とする。	B1-2	88.1(1)	2)i)
<p>第188条(潤滑油)</p> <p>1 発電機潤滑油装置は、漏れた潤滑油が巻線その他の充電部に侵入しない構造のものでなければならない。</p> <p>2 スリーブ式軸受けは油面及び潤滑状況を監視できるように装置しなければならない。</p>	-	×	電圧に関係ない			
	-	×	電圧に関係ない			
<p>第189条 (軸電流の防止)</p> <p>発電機の軸と軸受けとの間に軸電流を生ずるおそれのある場合には、これを防止する適当な方法を講じなければならない。</p>	-	×	電圧に関係ない			

第190条 (温度上昇限度)

発電機の温度上昇限度は、第十号表に定めるところによる。

第十号表 回転機の温度上昇限度表 (第百九十条関係)

機器の部分	型式	温度上昇限度 (摂氏・度)				
		A種絶縁のもの		B種絶縁のもの		
		温度計法による	抵抗法による	温度計法による	抵抗法による	
交流機回転巻線	全閉形以外のもの	五〇	六〇	七〇	八〇	
	全閉形	五五	六五	七五	八五	
整流子をもつ電機子の巻線	全閉形以外のもの	五〇	—	七〇	—	
	全閉形	五五	—	七五	—	
絶縁を施した回転巻線	全閉形以外のもの	五〇	六〇	七〇	八〇	
	全閉形	五五	六五	七五	八五	
直流を通じる界磁巻線	一般のもの	全閉形以外のもの	五〇	六〇	七〇	八〇
		全閉形	五五	六五	七五	八五
	露出した平打巻	全閉形以外のもの	六〇	六〇	八〇	八〇
		全閉形	六五	六五	八五	八五
	円筒回転形交流タービン発電機		—	—	—	九〇
	鉄心その他の部分で絶縁巻線に近接した部分	全閉形以外のもの	五〇	—	七〇	—
全閉形		五五	—	七五	—	
絶縁されない短絡巻線、鉄心その他の機械的部分で絶縁巻線に近接しない部分、ブラシ及びブラシ保持器		機械的に支障なく、かつ、附近の絶縁物に損傷を起さない温度				
整流子及び集電環		六五	—	八五	—	

備考

- 一 周囲温度が摂氏四〇度をこえる場所で使用するものには、その超過する温度をこの表の温度上昇限度から減ずるものとする。
- 二 整流子又は集電環にB種絶縁を施した場合であつて、A種絶縁を施したものがこれに極めて近接しているときは、その温度上昇限度は摂氏六五度とする。

88〇

△

250V以下でも同様の要件があるため、小安則第88条を適用

B1-3

88.1(1)

2)i)

<p>第191条（過負荷耐力）</p> <p>連続定格の発電機は、二五パーセントの過負荷で次表に掲げる時間中支障なく運転できるものでなければならない。この場合において同表の毎分一〇〇〇回転についての出力は、次の算式により算出したものとする。</p> <p>毎分1000回転についての出力 = {定格出力（キロワット又はキロボルトアンペア）×1000} ÷ 定格回転数</p> <table border="1" data-bbox="226 284 819 443"> <tr> <th>毎分一〇〇〇回転についての出力（キロワット又はキロボルトアンペア）</th> <th>時間</th> </tr> <tr> <td>三未満のもの</td> <td>一五分間</td> </tr> <tr> <td>三以上七・五未満のもの</td> <td>三〇分間</td> </tr> <tr> <td>七・五以上のもの</td> <td>二時間</td> </tr> </table> <p>2 前項の発電機は、五〇パーセントの過負荷で一分間支障なく運転できるものでなければならない。</p>	毎分一〇〇〇回転についての出力（キロワット又はキロボルトアンペア）	時間	三未満のもの	一五分間	三以上七・五未満のもの	三〇分間	七・五以上のもの	二時間	-	×	他の試験により安全確認を担保できるため、小型船舶には適用しない															
毎分一〇〇〇回転についての出力（キロワット又はキロボルトアンペア）	時間																									
三未満のもの	一五分間																									
三以上七・五未満のもの	三〇分間																									
七・五以上のもの	二時間																									
<p>第192条（過速度耐力）</p> <p>発電機は、次に掲げる速度で一分間支障なく運転できるものでなければならない。</p> <p>一 蒸気タービン直結発電機 定格速度の一五パーセント  二 内燃機関直結発電機 定格速度の一〇〇パーセント  三 その他の発電機 定格速度の一二五パーセント</p>	88〇	△	250V以下でも同様の要件があるため、小安則第88条を適用	B1-4	88.1(1)	2)i)																				
<p>第193条（整流）</p> <p>直流発電機は、界磁調整器を定格出力、定格電圧、定格回転数に相当する値に調整し、その調整値及びブラシの位置を変更しないで、連続定格のものにあつては定格電流の一五〇パーセント以内、短時間定格のものにあつては定格電流以下において、有害</p>	-	○	主推進用の場合は電圧に関わらず適用	B1-5	88.1(1)	2)i)																				
<p>第194条（絶縁抵抗）</p> <p>発電機の絶縁抵抗は、次の算式を満足するものでなければならない。</p> <p>絶縁抵抗 = [ (定格電圧 × 3) ÷ {定格出力（キロワット又はキロボルトアンペア） + 1000} ] × メグオーム</p>	88〇	△	250V以下でも同様の要件があるため、小安則第88条を適用	B1-6	88.1(1)	2)i)																				
<p>第195条（絶縁耐力）</p> <p>発電機の絶縁耐力の試験は、第十一号表に定める試験電圧による。</p> <p>第十一号表 絶縁耐力試験電圧表（第九十五条関係）</p> <table border="1" data-bbox="203 1023 846 1414"> <thead> <tr> <th>機器の部分</th> <th>試験電圧（ボルト）</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>直流機及び交流機の電機子巻線</td> <td>一キロワット以上のもの 2E + 1000（ただし、最低一五〇〇） 一キロワット未満のもの 定格電圧が五〇ボルト未満のものは五〇〇、定格電圧が五〇ボルト以上二五〇ボルト未満のものは一〇〇〇、二五〇ボルト以上のものは 2E + 500</td> </tr> <tr> <td>直流機界磁巻線</td> <td></td> </tr> <tr> <td>電動機として起動しない同期機の界磁巻線</td> <td>10E x（ただし、最低一五〇〇）</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">電動機として起動する同期機の界磁巻線</td> <td>界磁巻線を短絡して起動するもの</td> <td>10E x（ただし、最低一五〇〇）</td> </tr> <tr> <td>界磁巻線を開いて起動するもの</td> <td>2E i + 1000</td> </tr> <tr> <td>絶縁した起動用回転子巻線</td> <td>2E i + 1000</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">誘導機一次巻線</td> <td>一キロワット未満のもの 2E + 500（ただし、最低一〇〇〇）</td> </tr> <tr> <td>一キロワット以上のもの 2E + 1000（ただし、最低一五〇〇）</td> </tr> <tr> <td>巻線形誘導機二次巻線</td> <td>2E s + 1000（ただし、最低一〇〇〇）</td> </tr> </tbody> </table>	機器の部分	試験電圧（ボルト）	直流機及び交流機の電機子巻線	一キロワット以上のもの 2E + 1000（ただし、最低一五〇〇） 一キロワット未満のもの 定格電圧が五〇ボルト未満のものは五〇〇、定格電圧が五〇ボルト以上二五〇ボルト未満のものは一〇〇〇、二五〇ボルト以上のものは 2E + 500	直流機界磁巻線		電動機として起動しない同期機の界磁巻線	10E x（ただし、最低一五〇〇）	電動機として起動する同期機の界磁巻線	界磁巻線を短絡して起動するもの	10E x（ただし、最低一五〇〇）	界磁巻線を開いて起動するもの	2E i + 1000	絶縁した起動用回転子巻線	2E i + 1000	誘導機一次巻線	一キロワット未満のもの 2E + 500（ただし、最低一〇〇〇）	一キロワット以上のもの 2E + 1000（ただし、最低一五〇〇）	巻線形誘導機二次巻線	2E s + 1000（ただし、最低一〇〇〇）	-	○	高電圧は危険であるため、250V超のみ適用	B1-7	88.1(1)	2)i)
機器の部分	試験電圧（ボルト）																									
直流機及び交流機の電機子巻線	一キロワット以上のもの 2E + 1000（ただし、最低一五〇〇） 一キロワット未満のもの 定格電圧が五〇ボルト未満のものは五〇〇、定格電圧が五〇ボルト以上二五〇ボルト未満のものは一〇〇〇、二五〇ボルト以上のものは 2E + 500																									
直流機界磁巻線																										
電動機として起動しない同期機の界磁巻線	10E x（ただし、最低一五〇〇）																									
電動機として起動する同期機の界磁巻線	界磁巻線を短絡して起動するもの	10E x（ただし、最低一五〇〇）																								
	界磁巻線を開いて起動するもの	2E i + 1000																								
絶縁した起動用回転子巻線	2E i + 1000																									
誘導機一次巻線	一キロワット未満のもの 2E + 500（ただし、最低一〇〇〇）																									
	一キロワット以上のもの 2E + 1000（ただし、最低一五〇〇）																									
巻線形誘導機二次巻線	2E s + 1000（ただし、最低一〇〇〇）																									

<p>備考</p> <p>一 E は、主機定格電圧とする。</p> <p>二 E x は、励磁機定格電圧とする。</p> <p>三 E i は、回転子を静止させ、起動電圧を電機子巻線に加えた場合の界磁巻線又は起動用回転子巻線の端子間に生ずる誘起電圧とする。ただし、界磁巻線又は起動用回転子巻線に高抵抗を接続して起動する場合には、その状態における端子電圧とする。</p> <p>四 E s は、二次巻線端子の最大誘起電圧とする。</p> <p>五 電動機として起動する界磁巻線であつて、これを短絡して起動するものうち、その界磁短絡用抵抗値が界磁巻線抵抗値の一〇倍をこえるものについては、これを界磁巻線を開いて起動するものとみなす。</p>						
<p>第196条（直流発電機）</p> <p>直流発電機は、原動機は速度変動をも考慮してなるべく平復巻特性を有し、かつ、二〇パーセントから一〇〇パーセントまでの負荷を漸増し、又は漸減した場合において、その電圧が定格電圧の六パーセント以上の変動を生じないものでなければならない。ただし、負荷の変動の少い用途に使用するものであつて、その電圧特性曲線の垂下が定格電圧の一五パーセントをこえないものについては、分巻特性のものでもよい。</p>	-	×	電圧に関係ない			
<p>第197条</p> <p>直流三線式発電機は、その正極又は負極の負荷電流を定格電流に等しくし、かつ、不平衡電流を定格電流の二五パーセントとした場合において、中性点に対する正極電圧と負極に対する中性点電圧との差が正負両極間の定格電圧の二パーセントをこえないものでなければならない。</p>	-	×	電圧に関係ない			
<p>第198条</p> <p>複巻発電機は、その直巻線輪を負極にそう入し、又は両極に等分してそう入したものでなければならない。</p>	-	×	電圧に関係ない			
<p>第199条</p> <p>主機により駆動される発電機には、なるべく自動電圧調整器を備え付けなければならない。</p>	-	×	電圧に関係ない			
<p>第200条（交流発電機）</p> <p>交流発電機は、無負荷から定格負荷までの負荷変動に対して原動機は速度変動及び自動電圧調整器の効果をも考慮して定格電圧の四パーセント以上の変動を生じないものでなければならない。ただし、自動電圧調整器を備え付けていないものについては、この限りでない。</p>	-	×	電圧に関係ない			
<p>第201条（並列運転を行う発電機）</p> <p>並列運転を行う発電機は、あらかじめ各発電機をその定格負荷の七五パーセントに調整した後、界磁調整器等により調整しないで負荷の総和を二〇パーセントと一〇〇パーセントの間に増減した場合において、各発電機の比例分担すべき負荷がその発電機の定格負荷の（±）一五パーセント以上の変動を生じないものでなければならない。</p>	-	○	主推進用の場合は電圧に関わらず適用（並列運転の場合のみ）	B1-8	88.1(1)	2)i)

○NK鋼船規則 H編 電気設備	小型船舶		250V超について 対応する/しないとした理由	No	JCI検査事務規程細則																																																																																																																																																																																															
	250V以下 (小安則)	250V超 (対応案)			第1編	第2編																																																																																																																																																																																														
2.4回転機																																																																																																																																																																																																				
2.4.1 発電機を駆動する原動機 発電機を駆動する原動機は、D編の規定に適合するものでなければならない。	/	/	原動機に関する規定																																																																																																																																																																																																	
2.4.2 調速特性 発電機を駆動する原動機の調速特性は、D編2.4.1-5.の規定に適合するものでなければならない。	/	/	原動機に関する規定																																																																																																																																																																																																	
2.4.3 温度上昇の限度 回転機の温度上昇は、定格負荷で連続運転したとき又はそれぞれの時間定格に応じて運転したとき、表H2.2 に示す値を超えてはならない。また、静止形励磁装置の温度上昇は2.5.10-2.の規定に適合しなければならない。	88〇	△	250V以下でも同様の要件があるため、小安則第88条を適用	B2-1	88.1(1)	2)i)																																																																																																																																																																																														
<p>表 H2.2 回転機の温度上昇限度 (K)</p> <p>(基準周囲温度: 45 °C)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">項</th> <th rowspan="2">回転機の部分</th> <th colspan="2">耐熱クラス A</th> <th colspan="2">耐熱クラス E</th> <th colspan="2">耐熱クラス B</th> <th colspan="2">耐熱クラス F</th> <th colspan="2">耐熱クラス H</th> </tr> <tr> <th>温度 計法</th> <th>抵抗 埋込 計法</th> <th>温度 計法</th> <th>抵抗 埋込 計法</th> <th>温度 計法</th> <th>抵抗 埋込 計法</th> <th>温度 計法</th> <th>抵抗 埋込 計法</th> <th>温度 計法</th> <th>抵抗 埋込 計法</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1a</td> <td>出力 5,000 kVA (kVA) 以上の回転機の交流巻線</td> <td>- 55</td> <td>60</td> <td>- -</td> <td>-</td> <td>- 75</td> <td>80</td> <td>- 95</td> <td>100</td> <td>- 120</td> <td>125</td> </tr> <tr> <td>1b</td> <td>出力が 200 kVA (kVA) を超え、5,000 kVA (kVA) 未満の回転機の交流巻線</td> <td>- 55</td> <td>60</td> <td>- 70</td> <td>-</td> <td>- 75</td> <td>85</td> <td>- 100</td> <td>105</td> <td>- 120</td> <td>125</td> </tr> <tr> <td>1c</td> <td>出力が 200 kVA (kVA) 以下の回転機の交流巻線で 1d 又は 1e に規定する以外のもの *1</td> <td>- 55</td> <td>-</td> <td>- 70</td> <td>-</td> <td>- 75</td> <td>-</td> <td>- 100</td> <td>-</td> <td>- 120</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>1d</td> <td>出力が 600 VA (VA) 未満の回転機の交流巻線 *1</td> <td>- 60</td> <td>-</td> <td>- 70</td> <td>-</td> <td>- 80</td> <td>-</td> <td>- 105</td> <td>-</td> <td>- 125</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>1e</td> <td>ファンを持たない場合及び(又は)巻線が容器内に入れられる場合の自冷式回転機の交流巻線 *1</td> <td>- 60</td> <td>-</td> <td>- 70</td> <td>-</td> <td>- 80</td> <td>-</td> <td>- 105</td> <td>-</td> <td>- 125</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>整流子を有する電機子巻線</td> <td>45</td> <td>55</td> <td>- 60</td> <td>70</td> <td>- 65</td> <td>75</td> <td>- 80</td> <td>100</td> <td>- 100</td> <td>120</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>直流励磁形の回転機の界磁巻線で 4 に規定する以外のもの</td> <td>45</td> <td>55</td> <td>- 60</td> <td>70</td> <td>- 65</td> <td>75</td> <td>- 80</td> <td>100</td> <td>- 100</td> <td>120</td> </tr> <tr> <td>4a</td> <td>スロット内に埋込まれた直流励磁巻線を持つ円筒形回転子の同期機(誘導同期電動機を除く)の界磁巻線</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>- 85</td> <td>-</td> <td>- 105</td> <td>-</td> <td>- 130</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>4b</td> <td>直流機の多層固定界磁巻線</td> <td>45</td> <td>55</td> <td>- 60</td> <td>70</td> <td>- 65</td> <td>75</td> <td>85</td> <td>80</td> <td>100</td> <td>105</td> </tr> <tr> <td>4c</td> <td>回転機の低抵抗界磁巻線及び直流機の多層補償巻線</td> <td>55</td> <td>55</td> <td>- 70</td> <td>70</td> <td>- 75</td> <td>75</td> <td>- 95</td> <td>95</td> <td>- 120</td> <td>120</td> </tr> <tr> <td>4d</td> <td>回転機の露出した裸半層巻線又はワニス処理された半層巻線並びに直流機の半層補償巻線 *2</td> <td>60</td> <td>60</td> <td>- 75</td> <td>75</td> <td>- 85</td> <td>85</td> <td>- 105</td> <td>105</td> <td>- 130</td> <td>130</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>恒久的に短絡される巻線</td> <td colspan="10">機械的に支障なく、かつ、付近の絶縁物に損傷を与えない温度</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>ブラシを含む整流子及びスリップリング</td> <td colspan="10">機械的に支障なく、かつ、付近の絶縁物に損傷を与えない温度 ブラシと整流子/スリップリングの接触部分が十分に作動する温度</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>直接絶縁物に接触するか否かにかかわらず、鉄心及びその他の部分(軸受は除く)</td> <td colspan="10">機械的に支障なく、かつ、付近の絶縁物に損傷を与えない温度</td> </tr> </tbody> </table>							項	回転機の部分	耐熱クラス A		耐熱クラス E		耐熱クラス B		耐熱クラス F		耐熱クラス H		温度 計法	抵抗 埋込 計法	温度 計法	抵抗 埋込 計法	温度 計法	抵抗 埋込 計法	温度 計法	抵抗 埋込 計法	温度 計法	抵抗 埋込 計法	1a	出力 5,000 kVA (kVA) 以上の回転機の交流巻線	- 55	60	- -	-	- 75	80	- 95	100	- 120	125	1b	出力が 200 kVA (kVA) を超え、5,000 kVA (kVA) 未満の回転機の交流巻線	- 55	60	- 70	-	- 75	85	- 100	105	- 120	125	1c	出力が 200 kVA (kVA) 以下の回転機の交流巻線で 1d 又は 1e に規定する以外のもの *1	- 55	-	- 70	-	- 75	-	- 100	-	- 120	-	1d	出力が 600 VA (VA) 未満の回転機の交流巻線 *1	- 60	-	- 70	-	- 80	-	- 105	-	- 125	-	1e	ファンを持たない場合及び(又は)巻線が容器内に入れられる場合の自冷式回転機の交流巻線 *1	- 60	-	- 70	-	- 80	-	- 105	-	- 125	-	2	整流子を有する電機子巻線	45	55	- 60	70	- 65	75	- 80	100	- 100	120	3	直流励磁形の回転機の界磁巻線で 4 に規定する以外のもの	45	55	- 60	70	- 65	75	- 80	100	- 100	120	4a	スロット内に埋込まれた直流励磁巻線を持つ円筒形回転子の同期機(誘導同期電動機を除く)の界磁巻線	-	-	-	-	- 85	-	- 105	-	- 130	-	4b	直流機の多層固定界磁巻線	45	55	- 60	70	- 65	75	85	80	100	105	4c	回転機の低抵抗界磁巻線及び直流機の多層補償巻線	55	55	- 70	70	- 75	75	- 95	95	- 120	120	4d	回転機の露出した裸半層巻線又はワニス処理された半層巻線並びに直流機の半層補償巻線 *2	60	60	- 75	75	- 85	85	- 105	105	- 130	130	5	恒久的に短絡される巻線	機械的に支障なく、かつ、付近の絶縁物に損傷を与えない温度										6	ブラシを含む整流子及びスリップリング	機械的に支障なく、かつ、付近の絶縁物に損傷を与えない温度 ブラシと整流子/スリップリングの接触部分が十分に作動する温度										7	直接絶縁物に接触するか否かにかかわらず、鉄心及びその他の部分(軸受は除く)	機械的に支障なく、かつ、付近の絶縁物に損傷を与えない温度									
項	回転機の部分	耐熱クラス A		耐熱クラス E		耐熱クラス B			耐熱クラス F		耐熱クラス H																																																																																																																																																																																									
		温度 計法	抵抗 埋込 計法	温度 計法	抵抗 埋込 計法	温度 計法	抵抗 埋込 計法	温度 計法	抵抗 埋込 計法	温度 計法	抵抗 埋込 計法																																																																																																																																																																																									
1a	出力 5,000 kVA (kVA) 以上の回転機の交流巻線	- 55	60	- -	-	- 75	80	- 95	100	- 120	125																																																																																																																																																																																									
1b	出力が 200 kVA (kVA) を超え、5,000 kVA (kVA) 未満の回転機の交流巻線	- 55	60	- 70	-	- 75	85	- 100	105	- 120	125																																																																																																																																																																																									
1c	出力が 200 kVA (kVA) 以下の回転機の交流巻線で 1d 又は 1e に規定する以外のもの *1	- 55	-	- 70	-	- 75	-	- 100	-	- 120	-																																																																																																																																																																																									
1d	出力が 600 VA (VA) 未満の回転機の交流巻線 *1	- 60	-	- 70	-	- 80	-	- 105	-	- 125	-																																																																																																																																																																																									
1e	ファンを持たない場合及び(又は)巻線が容器内に入れられる場合の自冷式回転機の交流巻線 *1	- 60	-	- 70	-	- 80	-	- 105	-	- 125	-																																																																																																																																																																																									
2	整流子を有する電機子巻線	45	55	- 60	70	- 65	75	- 80	100	- 100	120																																																																																																																																																																																									
3	直流励磁形の回転機の界磁巻線で 4 に規定する以外のもの	45	55	- 60	70	- 65	75	- 80	100	- 100	120																																																																																																																																																																																									
4a	スロット内に埋込まれた直流励磁巻線を持つ円筒形回転子の同期機(誘導同期電動機を除く)の界磁巻線	-	-	-	-	- 85	-	- 105	-	- 130	-																																																																																																																																																																																									
4b	直流機の多層固定界磁巻線	45	55	- 60	70	- 65	75	85	80	100	105																																																																																																																																																																																									
4c	回転機の低抵抗界磁巻線及び直流機の多層補償巻線	55	55	- 70	70	- 75	75	- 95	95	- 120	120																																																																																																																																																																																									
4d	回転機の露出した裸半層巻線又はワニス処理された半層巻線並びに直流機の半層補償巻線 *2	60	60	- 75	75	- 85	85	- 105	105	- 130	130																																																																																																																																																																																									
5	恒久的に短絡される巻線	機械的に支障なく、かつ、付近の絶縁物に損傷を与えない温度																																																																																																																																																																																																		
6	ブラシを含む整流子及びスリップリング	機械的に支障なく、かつ、付近の絶縁物に損傷を与えない温度 ブラシと整流子/スリップリングの接触部分が十分に作動する温度																																																																																																																																																																																																		
7	直接絶縁物に接触するか否かにかかわらず、鉄心及びその他の部分(軸受は除く)	機械的に支障なく、かつ、付近の絶縁物に損傷を与えない温度																																																																																																																																																																																																		

<p>(備考)</p> <p>1. 出力が200 kW (H24)以下の回転機 (*1で示したものの)の絶縁の耐熱クラスA, E, B及びFの巻線の抵抗を、負荷電流を切ることなく微弱な直流電流を流すことにより計測する場合は、抵抗法による温度上昇限度より5K高くとることができる。</p> <p>2. 下部巻線がそれぞれ循環一次冷媒と接触する場合の多層巻線 (*2で示したものを)を含む。</p>						
<p>2.4.4 温度上昇限度の修正</p> <p>1. 基準周囲温度が45 °Cを超える場合には、温度上昇限度は、表H2.2の値よりその差だけ低減する。</p> <p>2. 一次冷媒の温度が45 °C以下の場合には、本会が適当と認める場合に限り、温度上昇限度を高くとることができる。</p> <p>3. 基準周囲温度が45 °C以下の場合には、温度上昇限度は、表H2.2の値よりその差だけ高くとることができる。この場合、基準周囲温度は、40 °C未満とすることはできない。</p>	88〇	△	2,4,3と併せて適用する 250V以下でも同様の要件があるため、小安則第88条を適用	B2-2	88.1(1)	2)i)
<p>2.4.5 過負荷耐力</p> <p>回転機は電圧、回転数及び周波数をできる限り定格値に保って、次に規定する過電流又は超過トルクに耐えるものでなければならない。ただし、甲板機械用電動機（揚貨機、揚錨機、係船機等）及び単相交流電動機等特殊なものの過負荷耐力は本会の適当と認める値とすることができる。</p> <p>(1) 過電流耐力</p> <p>(a) 交流発電機 定格電流の150 % 30 秒間</p> <p>(b) 交流電動機 定格電流の150 % 2 分間。ただし、定格出力が315 kW を超える又は定格電圧が1 kV を超える交流電動機にあっては、使用条件等を考慮して過電流耐力の負荷及び時間を増減することがある。</p> <p>(c) 直流発電機 定格電流の150 % 定格出力(kW)/定格回転数(rpm) ≤ 1 45 秒間 定格出力(kW)/定格回転数(rpm) &gt; 1 30 秒間</p> <p>(2) 超過トルク耐力</p> <p>(a) 誘導電動機及び直流電動機 定格トルクの160 % 15 秒間</p> <p>(b) 同期電動機（巻線形回転子）</p> <p>i) 誘導同期電動機（巻線形回転子） 定格トルクの135 % 15 秒間</p> <p>ii) 同期電動機（非突極機） 定格トルクの135 % 15 秒間</p> <p>iii) 同期電動機（突極機） 定格トルクの150 % 15 秒間</p>	-	×	他の試験により安全確認を担保できるため、小型船舶には適用しない			



<p>2.4.6 短絡耐量</p> <p>1. 発電機は、故障電流によって負荷を選択遮断する場合、引外し装置が限時動作するまで、故障電流による機械的及び熱的影響に耐えるものでなければならない。</p> <p>2. 発電機及びその励磁装置は、遮断器の保護協調に支障のない場合を除き、発電機の定格電流の3倍以上の電流を少なくとも2秒間持続できるものでなければならない。</p>	-	×	電圧に関係ない			
<p>2.4.7 過速度耐力</p> <p>回転機は、次に規定する過速度に2分間耐えるものでなければならない。</p> <p>(1) 交流機</p> <p>(a) 交流機（交直両用電動機を除く） 最大定格回転速度の120 %</p> <p>(b) 交直両用電動機 定格周波数のもとで無負荷回転速度の110 %</p> <p>(2) 直流機</p> <p>(a) 分巻電動機及び他励電動機 最大定格回転速度の120 %又は無負荷回転速度に相当する速度の115 %の大なる方</p> <p>(b) 速度変動率が35 %以下の複巻電動機 最大定格回転速度の120 %又は無負荷回転速度に相当する速度の115 %の大なる方。ただし、最大定格回転速度の150 %を超える必要はない。</p> <p>(c) 速度変動率が35 %を超える複巻電動機及び直巻電動機 製造者により指定された最大安全回転速度の110 %</p> <p>(d) 永久磁石により励磁される電動機 直巻の場合は(b)又は(c)による。それ以外の場合は(a)による。</p> <p>(e) 発電機 定格回転速度の120 %</p>	88○	△	250V以下でも同様の要件があるため、小安則第88条を適用	B2-3	88.1(1)	2)i)
<p>2.4.8 軸電流</p> <p>回転機の軸と軸受の間に有害な循環電流を生じるおそれのある場合には、これを防止する適当な方法を講じなければならない。</p>	-	×	電圧に関係ない			
<p>2.4.9 結露防止</p> <p>回転機の内部で結露し、絶縁を損うおそれがある場合には、これを防止する適当な方法を講じなければならない。</p>	-	×	電圧に関係ない			
<p>2.4.10 空気冷却器</p> <p>回転機に空気冷却器を設ける場合には、熱交換器中の漏れや結露で生じた水が回転機に侵入するおそれのないようにしなければならない。</p>	-	×	電圧に関係ない			
<p>2.4.11 回転機軸</p> <p>1. 重要用途の回転機軸の材料は、K編の規定に適合したものでなければならない。ただし、小容量の回転機及びD編1.1.6-1.(3)に規定する操貨補機を駆動する電動機に使用されるものについては、本会の適当と認めるところによることができる。</p>	-	○	主推進用の場合は電圧に関わらず適用。図面等により材料を確認。軸の材料は、JCI検査事務規程細則22.0(a)を基本とする。（船舶設備規程も要求）	B2-4	88.1(1)	2)i)

<p>2. 回転機の軸及び動力伝達部分に溶接を用いる場合には、本会の承認を得なければならない。</p> <p>3. 発電機軸は、次によらなければならない。</p> <p>(1) 発電機軸の回転子取付部端から原動機側軸端までの径は、D 編6.2.2 に定める算式による値よりも小としないこと。 この場合において、H、N0 及びF1 の値は次による。 H：回転機の定格出力 (kW) N0：回転機の定格回転数 (rpm) F1：表H2.3 による値 ただし、発電機軸の両端に軸受を有する場合は原動機側における継手付近の径は、算式による値に0.93 を乗じた値まで漸次減少することができる。</p> <p>(2) 軸の径は、使用回転数範囲内において固定子と回転子間に必要な空けきを維持できるように、軸のたわみに関して十分な考慮が払われたものであること。</p> <p>(3) 往復動内燃機関により駆動される発電機軸系のねじり振動については、D 編8 章の該当規定によること。</p>	-	×	<p>小型船舶は内燃機関に同様の規定や補修事例がないことを考慮し、不要と整理</p> <p>小型船舶は内燃機関に同様の規定がないことを考慮し、不要と整理</p> <p>小型船舶は内燃機関に同様の規定がないことを考慮し、不要と整理</p> <p>小型船舶は内燃機関に同様の規定がないことを考慮し、不要と整理</p>															
<p>2.4.12 回転機の端子箱内の絶縁距離</p> <p>1. 回転機の端子箱内の絶縁距離は、表H2.4 に定める値以上でなければならない。ただし、機器の定格電圧が500 Vを超える場合の絶縁距離は、端子箱の形状等を考慮し、使用電圧に対して十分なものとすること。</p> <table border="1" data-bbox="212 842 920 981"> <caption>表 H2.4 回転機の端子箱内の絶縁距離の最小値</caption> <thead> <tr> <th>機器の定格電圧 (V)</th> <th>空間距離 (mm)</th> <th>沿面距離 (mm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>61 を超え 250 以下</td> <td>5</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>250 を超え 380 以下</td> <td>6</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>380 を超え 500 以下</td> <td>8</td> <td>12</td> </tr> </tbody> </table> <p>2. 前-1.の規定は、空間距離に絶縁物のあるもの及び小型電動機（操作電動機、シンクロ電機等）には適用しない。</p>	機器の定格電圧 (V)	空間距離 (mm)	沿面距離 (mm)	61 を超え 250 以下	5	8	250 を超え 380 以下	6	10	380 を超え 500 以下	8	12	-	×	<p>高電圧と関係があるが、絶縁耐力試験及び絶縁抵抗試験の実施により、一定の安全性を確認可能と思われるため、小型船舶であることを考慮し適用しない</p> <p>高電圧と関係があるが、絶縁耐力試験及び絶縁抵抗試験の実施により、一定の安全性を確認可能と思われるため、小型船舶であることを考慮し適用しない</p>			
機器の定格電圧 (V)	空間距離 (mm)	沿面距離 (mm)																
61 を超え 250 以下	5	8																
250 を超え 380 以下	6	10																
380 を超え 500 以下	8	12																
<p>2.4.13 直流発電機</p> <p>1. 直流発電機は、-2.に規定するものを除き、次のいずれかでなければならない。</p> <p>(1) 複巻発電機 (2) 自動電圧調整器付分巻発電機</p> <p>2. 調整用の直列抵抗を持たない蓄電池充電用直流発電機は、次のいずれかでなければならない。</p> <p>(1) 分巻発電機 (2) 充電時に直巻巻線を切離し得るスイッチを持つ複巻発電機</p>	-	×	<p>電圧に関係ない</p> <p>電圧に関係ない</p>															

<p>3. 直流発電機の界磁調整器は、動作温度のもとで無負荷から全負荷までのすべての負荷において、100 kW を超える発電機では定格電圧の0.5 %以内に、100 kW 以下の発電機では定格電圧の1%以内にそれぞれ調整できるものでなければならない。</p> <p>4. 直流発電機の総合電圧変動特性は、次の(1)から(3)の規定に適合しなければならない。この場合回転速度は、全負荷において定格速度に合わせるものとする。</p> <p>(1) 分巻発電機 温度試験に引き続き、全負荷において定格電圧に合わせた場合、無負荷における整定電圧は、全負荷における電圧の115 %を超えないこと。また、すべての負荷における電圧は、無負荷における電圧を超えないこと。</p> <p>(2) 複巻発電機 温度試験に引き続き、20 %負荷において電圧を定格電圧の±1 %以内に合わせた場合、全負荷における電圧は、定格電圧の±1.5 %以内であること。また、20 %負荷と100 %負荷間の漸増及び漸減電圧変動曲線の各負荷における平均値は定格電圧より3 %以上変動しないこと。</p> <p>(備考) 並列運転を行う複巻発電機は、負荷を20 %から100 %まで漸増した場合、電圧の垂下は、定格電圧の4 %までとしてもよい。</p> <p>(3) 3 線式発電機 前(1)及び(2)の規定に適合するほか、正負いずれかに定格電流を、中性線に定格電流の25 %を通じた場合、正と中性線又は負と中性線間の電圧差が正負間の定格電圧の2 %を超えないこと。</p> <p>5. 直流発電機を並列運転する場合、各機の負荷の不均衡は、各機の定格出力の総和の20 %と100 %の間のすべての負荷において、各機の定格出力による比例配分の負荷と各機の出力との差が、それぞれ最大機の定格出力の±10 %を超えないものでなければならない。この場合、各機は75 %負荷において、その定格負荷に比例した負荷を与えるように調整するものとする。</p> <p>6. 2 線式複巻発電機の直巻界磁巻線は、負極側に接続しなければならない。</p> <p>7. 直流発電機の均圧線の断面積は、発電機と配電盤の間の負極接続線の断面積の50 %未満であってはならない。</p>	-	×	電圧に関係ない			
	-	×	電圧に関係ない			
	-	×	電圧に関係ない			
	-	×	電圧に関係ない			
	-	○	主推進用の場合は電圧に関わらず適用（並列運転の場合のみ） （船舶設備規程も要求）	B2-5	88.1(1)	2)i)
	-	×	電圧に関係ない			
	-	×	電圧に関係ない			
2.4.14 交流発電機						
1. 自励複巻式発電機を除き、各交流発電機には、自動電圧調整器を備えなければならない。	-	×	電圧に関係ない			
2. 交流発電機の整定総合電圧変動特性は、無負荷から全負荷までのすべての負荷において、定格力率のもとで、定格電圧の±2.5 %以内でなければならない。ただし、非常発電機の場合には±3.5 %以内とすることができる。	-	×	電圧に関係ない			
3. 交流発電機の過渡電圧変動特性は、発電機が定格電圧及び定格速度で運転中に、指定限度内の電流及び力率の平衡負荷を急激に発電機に投入又は遮断した場合（2.4.15-3.参照）、定格電圧の85 %以上120 %以下でなければならない。また、その際、発電機電圧は1.5 秒以内に定格電圧の±3%以内に復帰しなければならない。ただし、非常発電機の場合には5 秒以内に定格電圧の±4 %以内の復帰とすることができる。	-	×	電圧に関係ない			
4. 交流発電機を並列運転する場合、各機の有効電力の不均衡は、各機の定格出力の総和の20 %と100 %の間のすべての負荷において、各機の定格出力による比例配分の負荷と各機の出力との差がそれぞれ最大機の定格有効電力の15 %又は各機の25 %を超えることなく、安定運転できるものでなければならない。	-	○	主推進用の場合は電圧に関わらず適用（並列運転の場合のみ） （船舶設備規程も要求）	B2-6	88.1(1)	2)i)
5. 交流発電機を並列運転する場合、各機の無効電力の不均衡は、最大機の定格無効電力の10 %又は最小機の25 %を超えることなく（いずれか小さい方の値以下とする）運転できるものでなければならない。	-	○	主推進用の場合は電圧に関わらず適用（並列運転の場合のみ） （船舶設備規程も要求）	B2-7	88.1(1)	2)i)
6. 交流発電装置（発電機、発電機用原動機及びその継手で構成されるものをいう。）は、D 編1.3.10 に規定する銘板を設けなければならない。	-	×	電圧に関係ない			
2.4.15 製造工場等における試験						
1. 回転機については、本2.4.15 による試験を行わなければならない。ただし、本会が差し支えないと認めた場合には、同一形式の2 台目以後の回転機について、-6.、-7.及び-8.の試験を省略することができる。また、小容量の回転機であって同一形式の2 台目以後の回転機については、-5.の試験も省略することができる。	-	-	検査制度に関する規定			

<p>2. 回転機の無負荷運転試験を行わなければならない。この際、異常な振動及び潤滑系に異常があってはならない。</p>	88○	△	250V以下でも過速度耐力試験の際に同様の確認をしているため、小安則第88条を適用	B2-8	88.1(1)	2)i)
<p>3. 発電機については、電圧変動試験を行い、2.4.13-4.又は2.4.14-2.及び-3.の規定を満足しなければならない。なお、2.4.14-3.を適用するにあたり、急変負荷の最大値に関する明確な指示がない場合は、遅れ力率0から0.4の間の定格電流の60%の電流を無負荷運転中の発電機に投入し、定常状態に達した後遮断するものとする。ただし、本会が差し支えないと認めた場合、同一形式の2台目以降の発電機の過渡電圧変動特性は、既の実施した試験結果に基づく計算値とすることができる。</p>	-	×	船舶設備規程に同様の要求がないため			
<p>4. 整流子を有する回転機は、無負荷から50%過負荷までのすべての負荷において、ブラシを移動することなく整流子面に有害な火花を生じてはならない。</p>	-	○	主推進用の場合は電圧に関わらず適用（船舶設備規程も要求）	B2-9	88.1(1)	2)i)
<p>5. 回転機については、2.4.5に規定する過電流又は超過トルク試験を行い、これに耐えなければならない。</p>	-	×	船舶設備規程に同様の要求がないため			
<p>6. 同期発電機については、持続短絡電流試験を行い、2.4.6-2.の規定を満足しなければならない。ただし、次の(1)及び(2)の規定に従い、遮断器が選択遮断のために備える遅延時間を示す資料が提出される場合には、持続短絡電流試験における短絡持続時間を同遅延時間とすることができる。また、同一モデルにおいて実機との比較試験が実施され有効性が確認されている場合は、発電機及び電圧調整器のシミュレーションモデルを実機試験に代えて採用することができる。</p>	-	×	船舶設備規程に同様の要求がないため			
<p>(1) 当該発電機を使用する配電システムにおける選択遮断の設定を決定する責任者に対し、十分な情報を提供するため、発電機製造者は、常用回転数で運転中に励磁された状態における突発短絡時の過渡電流特性を示す資料を提供すること。</p>	-	×	船舶設備規程に同様の要求がないため			
<p>(2) 自動電圧調整器の影響を考慮すること。また、電圧調整器の設定値は減衰曲線とともに示されること。当該減衰曲線は、配電システムにおける選択遮断の短絡保護の設定を計算する際に利用できるものとする。なお、当該減衰曲線は実機試験に基づく必要はない。</p>	-	×	船舶設備規程に同様の要求がないため			
<p>7. 回転機については、過速度試験を行い、2.4.7の規定を満足しなければならない。</p>	88○	△	250V以下でも同様の要件があるため、小安則第88条を適用	B2-10	88.1(1)	2)i)
<p>8. 実負荷法により、回転機を定格負荷、定格電圧、定格周波数及び使用定格の下で温度が一定になるまで連続運転した後に各部の温度上昇を測定し、その値が、2.4.3に規定する値を超えてはならない。ただし、本会が差し支えないと認めた場合は、別に定</p>	88○	△	250V以下でも同様の要件があるため、小安則第88条を適用	B2-11	88.1(1)	2)i)
<p>9. 回転機については、試験の対象にならない鉄心及び巻線をフレームに接続した状態で、充電部とフレーム間に表H2.5に規定する商用周波数の交流電圧を1分間加え、これに耐えなければならない。定格電圧が1kVを超え、かつ、各相の両端部が引き出されている場合、各相は個別に試験しなければならない。また、-8.の温度試験を行う場合、耐電圧試験は温度試験の直後に行わなければならない。</p>	-	○	高電圧は危険であるため、250V超のみ適用（船舶設備規程でも要求）	B2-12	88.1(1)	2)i)
<p>10. 回転機については、-9.の耐電圧試験の直後に、充電部とフレーム間の絶縁抵抗を表H2.6に示す電圧以上の試験電圧で測定し、測定値は表H2.6に示す値より小であってはならない。また、この試験が行われる際の回転機の温度は、動作温度に近いものでなければならない。ただし、これが困難な場合は、計算により動作温度での絶縁抵抗値を推定してもよい。</p>	88,89○	△	250V以下でも同様の要件があるため、小安則第88,89条を適用	B2-13	88.1(1)	2)i)
<p>11. 回転機の巻線抵抗を測定しなければならない。</p>	-	×	船舶設備規程に同様の要求がないため			
<p>12. スリーブ軸受を有する回転機については、本会が必要と認める場合、全ての試験が終了した後に軸受部を開放し異常があってはならない。</p>	-	×	船舶設備規程に同様の要求がないため			

表 H2.5 試験電圧

項	試験部分	試験電圧 (実効値) (V)
1	1 kV (又は kVA) 未満で 100 V 未満の回転機の絶縁した巻線 (3 項から 6 項に規定するものを除く)	$2E + 500$
2	回転機の絶縁した巻線 (1 項及び 3 項から 6 項に規定するものを除く)	$2E + 1,000$ (最小 1,500)
3	直流機その他励磁巻線	$2E_f + 1,000$ (最小 1,500)
4	同期発電機、同期電動機及び同期調相機の界磁巻線 a) $E_x \leq 500 V$ $500 V < E_x$ b) 界磁巻線を短絡して始動又は巻線の抵抗値の 10 倍未満の抵抗を介して始動するもの c) 界磁巻線を開路して始動又は巻線の抵抗値の 10 倍以上の抵抗を介して始動するもの	$10E_x$ (最小 1,500) $2E_x + 4,000$ $10E_x$ (最小 1,500, 最大 3,500) $2E_y + 1,000$ (最小 1,500)
5	誘導電動機又は誘導同期電動機の恒久的に短絡されない (例えば、抵抗始動する場合) の二次巻線 (通常は回転子巻線) a) 逆転運転をしない電動機又は静止状態からのみ逆転運転をする電動機 b) 逆転運転をする電動機又は運転中に入力電源の反転により制動を行う電動機	$2E_s + 1,000$ $4E_s + 1,000$
6	励磁機。ただし、同期電動機又は誘導同期電動機の始動時に接地される又は界磁巻線から切り離される励磁機及び励磁機その他励磁界磁巻線を除く。	$2E_i + 1,000$ (最小 1,500)

(備考)

1.  $E$ : 定格電圧  
 $E_f$ : 界磁回路の最大定格電圧  
 $E_x$ : 定格界磁電圧  
 $E_y$ : 回転子を静止し、始動電圧を電機子巻線に加えた場合の界磁巻線又は始動用回転子巻線の端子における誘起電圧。  
ただし、界磁巻線又は始動用回転子巻線に抵抗を接続して始動する場合は、その状態における端子電圧。  
 $E_s$ : 回転機が静止した状態における、二次巻線間の静止誘導電圧。  
 $E_i$ : 定格励磁電圧
2. 一端子を共有する二層巻線の場合、定格電圧 ( $E$ ) は、あらゆる二端子間に発生する最大実効電圧とする。
3. 段絶縁を有する回転機の耐電圧試験は、本会の適当と認めるところによる。
4. 励磁装置の半導体素子については、2.12 半導体電力変換装置の規定による。

表 H2.6 最小試験電圧と絶縁抵抗の最小値

定格電圧 $U_n$ (V)	最小試験電圧 (V)	絶縁抵抗の最小値 (MΩ)
$U_n \leq 250$	$2 \times U_n$	1
$250 < U_n \leq 1,000$	500	1
$1,000 < U_n \leq 7,200$	1,000	$U_n / 1,000 + 1$
$7,200 < U_n$	5,000	$U_n / 1,000 + 1$



C. 電動機

250V以下 ○：小安則に関連条項あり 数字：条番号 -：該当なし  
 250V超 ○：適用、△：小安則を適用、×：適用しない  
 黄色セル：新たに250V以下にも適用

○船舶設備規程	小型船舶		250V超について 対応する/しないとした理由	No	JCI検査事務規程細則									
	250V以下 (小安則)	250V超 (対応案)			第1編	第2編								
第274条（直巻電動機使用の制限） 巻電動機は、セルモーターとして使用する場合等特殊な用途に使用する場合を除き、使用してはならない。	-	×	電圧に関係ない											
第275条（電動機の定格） 船舶の安全性又は居住性に直接関係のある電動機は、用途によりそれぞれ次の各号に掲げる時間定格以上のものでなければならない。 一 推進機関の補機、排水設備、消防設備等に使用する電動機で連続運転を行うもの 連続定格 二 操舵だ用電動機 一時間定格（電動油圧操舵だ装置に使用するものにあつては、定格負荷の一五パーセントで連続運転し、その温度が飽和状態に達した後一時間定格とする。） 三 水密戸開閉装置、揚錨びよう機、係船機等に使用する電動機 三〇分定格	-	×	電圧に関係ない											
第276条（過負荷耐力） 全閉形以外の連続定格の電動機は、二五パーセントの過負荷で次表に掲げる時間中支障なく運転できるものでなければならない。この場合において同表の毎分一〇〇〇回転についての出力は、次の算式により算出したものとする。 $\text{毎分1000回転についての出力} = \{ \text{定格出力 (キロワット)} \div \text{定格回転数} \} \times 1000$ <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th>毎分一〇〇〇回転についての出力 (キロワット)</th> <th>時間</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>三未満のもの</td> <td>一五分間</td> </tr> <tr> <td>三以上七・五未満のもの</td> <td>三〇分間</td> </tr> <tr> <td>七・五以上のもの</td> <td>二時間</td> </tr> </tbody> </table> 2 前項の電動機は、五〇パーセントの過負荷で一時間支障なく運転できるものでなければならない。	毎分一〇〇〇回転についての出力 (キロワット)	時間	三未満のもの	一五分間	三以上七・五未満のもの	三〇分間	七・五以上のもの	二時間	-	×	他の試験により安全確認を担保できるため、小型船舶には適用しない			
毎分一〇〇〇回転についての出力 (キロワット)	時間													
三未満のもの	一五分間													
三以上七・五未満のもの	三〇分間													
七・五以上のもの	二時間													
	-	×	他の試験により安全確認を担保できるため、小型船舶には適用しない											

<p>第277条（過速度耐力）</p> <p>前条の電動機は、次表に掲げる回転数で一分間支障なく運転できるものでなければならない。この場合において、加減速度電動機についての定格回転数、無負荷回転数又は同期回転数は、それぞれその最高のものについて適用するものとする。</p> <table border="1" data-bbox="228 261 633 531"> <thead> <tr> <th>種類</th> <th colspan="2">回転数</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>直巻電動機</td> <td colspan="2">定格回転数の二・〇倍</td> </tr> <tr> <td>分巻電動機</td> <td>定格回転数</td> <td rowspan="2">それぞれの一・二五倍</td> </tr> <tr> <td>複巻電動機</td> <td>無負荷回転数</td> </tr> <tr> <td>同期電動機</td> <td colspan="2">同期回転数</td> </tr> <tr> <td>誘導電動機</td> <td colspan="2">同期回転数</td> </tr> </tbody> </table>	種類	回転数		直巻電動機	定格回転数の二・〇倍		分巻電動機	定格回転数	それぞれの一・二五倍	複巻電動機	無負荷回転数	同期電動機	同期回転数		誘導電動機	同期回転数		88〇	△	250V以下でも同様の要件があるため、小安則第88条を適用	C1-1	88.1(1)	2)i)
種類	回転数																						
直巻電動機	定格回転数の二・〇倍																						
分巻電動機	定格回転数	それぞれの一・二五倍																					
複巻電動機	無負荷回転数																						
同期電動機	同期回転数																						
誘導電動機	同期回転数																						
<p>第278条(準用)→第187条(回転軸)</p> <p>発電機の回転軸は、十分な強度を有するものであり、かつ、その材料は、日本産業規格「炭素鋼鍛鋼品」SF440Aの規格に適合するもの又はこれと同等以上の材質のものでなければならない。</p>	-	○	主推進用の場合は電圧に関わらず適用。図面等により材料を確認。軸の材料は、JCI検査事務規程細則22.0(a)を基本とする。	C1-2	88.1(1)	2)i)																	
<p>第278条(準用)→第188条(潤滑油)</p> <p>1 発電機潤滑油装置は、漏れた潤滑油が巻線その他の充電部に侵入しない構造のものでなければならない。</p> <p>2 スリーブ式軸受けは油面及び潤滑状況を監視できるように装置しなければならない。</p>	-	×	電圧に関係ない																				
<p>第278条(準用)→第189条（軸電流の防止）</p> <p>発電機の軸と軸受けとの間に軸電流を生ずるおそれのある場合には、これを防止する適当な方法を講じなければならない。</p>	-	×	電圧に関係ない																				



<p>第278条(準用)→第190条 (温度上昇限度)</p> <p>発電機の温度上昇限度は、第十号表に定めるところによる。</p> <p>第十号表 回転機の温度上昇限度表 (第百九十条関係)</p> <table border="1" data-bbox="183 248 1005 963"> <thead> <tr> <th colspan="2" rowspan="3">機器の部分</th> <th rowspan="3">型式</th> <th colspan="4">温度上昇限度 (摂氏・度)</th> </tr> <tr> <th colspan="2">A種絶縁のもの</th> <th colspan="2">B種絶縁のもの</th> </tr> <tr> <th>温度計法による</th> <th>抵抗法による</th> <th>温度計法による</th> <th>抵抗法による</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2" rowspan="2">交流機回転巻線</td> <td>全閉形以外のもの</td> <td>五〇</td> <td>六〇</td> <td>七〇</td> <td>八〇</td> </tr> <tr> <td>全閉形</td> <td>五五</td> <td>六五</td> <td>七五</td> <td>八五</td> </tr> <tr> <td colspan="2" rowspan="2">整流子をもつ電機子の巻線</td> <td>全閉形以外のもの</td> <td>五〇</td> <td>—</td> <td>七〇</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>全閉形</td> <td>五五</td> <td>—</td> <td>七五</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td colspan="2" rowspan="2">絶縁を施した回転巻線</td> <td>全閉形以外のもの</td> <td>五〇</td> <td>六〇</td> <td>七〇</td> <td>八〇</td> </tr> <tr> <td>全閉形</td> <td>五五</td> <td>六五</td> <td>七五</td> <td>八五</td> </tr> <tr> <td rowspan="4">直流を通じる界磁巻線</td> <td rowspan="2">一般のもの</td> <td>全閉形以外のもの</td> <td>五〇</td> <td>六〇</td> <td>七〇</td> <td>八〇</td> </tr> <tr> <td>全閉形</td> <td>五五</td> <td>六五</td> <td>七五</td> <td>八五</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">露出した平打巻</td> <td>全閉形以外のもの</td> <td>六〇</td> <td>六〇</td> <td>八〇</td> <td>八〇</td> </tr> <tr> <td>全閉形</td> <td>六五</td> <td>六五</td> <td>八五</td> <td>八五</td> </tr> <tr> <td colspan="2">円筒回転形交流タービン発電機</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>九〇</td> </tr> <tr> <td colspan="2" rowspan="2">鉄心その他の部分で絶縁巻線に近接した部分</td> <td>全閉形以外のもの</td> <td>五〇</td> <td>—</td> <td>七〇</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>全閉形</td> <td>五五</td> <td>—</td> <td>七五</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td colspan="2">絶縁されない短絡巻線、鉄心その他の機械的部分で絶縁巻線に近接しない部分、ブラシ及びブラシ保持器</td> <td colspan="4">機械的に支障なく、かつ、附近の絶縁物に損傷を起さない温度</td> </tr> <tr> <td colspan="2">整流子及び集電環</td> <td>六五</td> <td>—</td> <td>八五</td> <td>—</td> </tr> </tbody> </table> <p>備考  一 周囲温度が摂氏四〇度をこえる場所で使用するものには、その超過する温度をこの表の温度上昇限度から減ずるものとする。  二 整流子又は集電環にB種絶縁を施した場合であつて、A種絶縁を施したものがこれに極めて近接しているときは、その温度上昇限度は摂氏六五度とする。</p>	機器の部分		型式	温度上昇限度 (摂氏・度)				A種絶縁のもの		B種絶縁のもの		温度計法による	抵抗法による	温度計法による	抵抗法による	交流機回転巻線		全閉形以外のもの	五〇	六〇	七〇	八〇	全閉形	五五	六五	七五	八五	整流子をもつ電機子の巻線		全閉形以外のもの	五〇	—	七〇	—	全閉形	五五	—	七五	—	絶縁を施した回転巻線		全閉形以外のもの	五〇	六〇	七〇	八〇	全閉形	五五	六五	七五	八五	直流を通じる界磁巻線	一般のもの	全閉形以外のもの	五〇	六〇	七〇	八〇	全閉形	五五	六五	七五	八五	露出した平打巻	全閉形以外のもの	六〇	六〇	八〇	八〇	全閉形	六五	六五	八五	八五	円筒回転形交流タービン発電機		—	—	—	九〇	鉄心その他の部分で絶縁巻線に近接した部分		全閉形以外のもの	五〇	—	七〇	—	全閉形	五五	—	七五	—	絶縁されない短絡巻線、鉄心その他の機械的部分で絶縁巻線に近接しない部分、ブラシ及びブラシ保持器		機械的に支障なく、かつ、附近の絶縁物に損傷を起さない温度				整流子及び集電環		六五	—	八五	—	88〇	△	250V以下でも同様の要件があるため、小安則第88条を適用	C1-3	88.1(1)	2)i)
機器の部分				型式	温度上昇限度 (摂氏・度)																																																																																																									
					A種絶縁のもの		B種絶縁のもの																																																																																																							
		温度計法による	抵抗法による		温度計法による	抵抗法による																																																																																																								
交流機回転巻線		全閉形以外のもの	五〇	六〇	七〇	八〇																																																																																																								
		全閉形	五五	六五	七五	八五																																																																																																								
整流子をもつ電機子の巻線		全閉形以外のもの	五〇	—	七〇	—																																																																																																								
		全閉形	五五	—	七五	—																																																																																																								
絶縁を施した回転巻線		全閉形以外のもの	五〇	六〇	七〇	八〇																																																																																																								
		全閉形	五五	六五	七五	八五																																																																																																								
直流を通じる界磁巻線	一般のもの	全閉形以外のもの	五〇	六〇	七〇	八〇																																																																																																								
		全閉形	五五	六五	七五	八五																																																																																																								
	露出した平打巻	全閉形以外のもの	六〇	六〇	八〇	八〇																																																																																																								
		全閉形	六五	六五	八五	八五																																																																																																								
円筒回転形交流タービン発電機		—	—	—	九〇																																																																																																									
鉄心その他の部分で絶縁巻線に近接した部分		全閉形以外のもの	五〇	—	七〇	—																																																																																																								
		全閉形	五五	—	七五	—																																																																																																								
絶縁されない短絡巻線、鉄心その他の機械的部分で絶縁巻線に近接しない部分、ブラシ及びブラシ保持器		機械的に支障なく、かつ、附近の絶縁物に損傷を起さない温度																																																																																																												
整流子及び集電環		六五	—	八五	—																																																																																																									
<p>第278条(準用)→第193条 (整流)</p> <p>直流発電機は、界磁調整器を定格出力、定格電圧、定格回転数に相当する値に調整し、その調整値及びブラシの位置を変更しないで、連続定格のものにあつては定格電流の一五〇パーセント以内、短時間定格のものにあつては定格電流以下において、有害</p>	—	○	主推進用の場合は電圧に関わらず適用	C1-4	88.1(1)	2)i)																																																																																																								
<p>第278条(準用)→第194条 (絶縁抵抗)</p> <p>発電機の絶縁抵抗は、次の算式を満足するものでなければならない。</p> <p>絶縁抵抗 = { (定格電圧 × 3) ÷ { 定格出力 (キロワット又はキロボルトアンペア) + 1 0 0 0 } } メグオーム</p>	88〇	△	250V以下でも同様の要件があるため、小安則第88条を適用	C1-5	88.1(1)	2)i)																																																																																																								

第278条(準用)→第195条(絶縁耐力)

発電機の絶縁耐力の試験は、第十一号表に定める試験電圧による。

第十一号表 絶縁耐力試験電圧表(第百九十五条関係)

機器の部分		試験電圧(ボルト)
直流機及び交流機の電機子巻線		一キロワット以上のもの $2E + 1000$ (ただし、最低一五〇〇) 一キロワット未満のもの 定格電圧が五〇ボルト未満のものは五〇〇、定格電圧が五〇ボルト以上二五〇ボルト未満のものは一〇〇〇、二五〇ボルト以上のものは $2E + 500$
直流機界磁巻線		
電動機として起動しない同期機の界磁巻線		$10E \times$ (ただし、最低一五〇〇)
電動機として起動する同期機の界磁巻線	界磁巻線を短絡して起動するもの	$10E \times$ (ただし、最低一五〇〇)
	界磁巻線を開いて起動するもの	$2E i + 1000$
絶縁した起動用回転巻線		$2E i + 1000$
誘導機一次巻線		一キロワット未満のもの $2E + 500$ (ただし、最低一〇〇〇) 一キロワット以上のもの $2E + 1000$ (ただし、最低一五〇〇)
巻線形誘導機二次巻線		$2E s + 1000$ (ただし、最低一二〇〇)

備考

- 一 Eは、主機定格電圧とする。
- 二  $E \times$ は、励磁機定格電圧とする。
- 三 E iは、回転子を静止させ、起動電圧を電機子巻線に加えた場合の界磁巻線又は起動用回転巻線の端子間に生ずる誘起電圧とする。ただし、界磁巻線又は起動用回転巻線に高抵抗を接続して起動する場合には、その状態における端子電圧とする。
- 四 E sは、二次巻線端子の最大誘起電圧とする。
- 五 電動機として起動する界磁巻線であつて、これを短絡して起動するものうち、その界磁短絡用抵抗値が界磁巻線抵抗値の一〇倍をこえるものについては、これを界磁巻線を開いて起動するものとみなす。

—

○

高電圧は危険であるため、  
250V超のみ適用

C1-6

88.1(1)

2)i)

○NK鋼船規則 H編 電気設備

2.4回転機

2.4.3 温度上昇の限度

回転機の温度上昇は、定格負荷で連続運転したとき又はそれぞれの時間定格に応じて運転したとき、表H2.2 に示す値を超えてはならない。また、静止形励磁装置の温度上昇は2.5.10-2.の規定に適合しなければならない。

表 H2.2 回転機の温度上昇限度 (K)

(基準周囲温度 : 45 °C)

項	回転機の部分	耐熱クラス A		耐熱クラス E		耐熱クラス B		耐熱クラス F		耐熱クラス H	
		温度抵抗埋込計法	温度計法	温度抵抗埋込計法	温度計法	温度抵抗埋込計法	温度計法	温度抵抗埋込計法	温度計法	温度抵抗埋込計法	温度計法
1a	出力 5,000 kW (kW) 以上の回転機の交流巻線	-	55 60	-	- -	-	75 80	-	95 100	-	120 125
1b	出力が 200 kW (kW) を超え、5,000 kW (kW)未満の回転機の交流巻線	-	55 60	-	70 -	-	75 85	-	100 105	-	120 125
1c	出力が 200 kW (kW) 以下の回転機の交流巻線で 1d 又は 1e に規定する以外のもの *1	-	55 -	-	70 -	-	75 -	-	100 -	-	120 -
1d	出力が 600 W (W)未満の回転機の交流巻線 *1	-	60 -	-	70 -	-	80 -	-	105 -	-	125 -
1e	ファンを持たない場合及び(又は)巻線が容器内に入れられる場合の自冷式回転機の交流巻線 *1	-	60 -	-	70 -	-	80 -	-	105 -	-	125 -
2	整流子を有する電機子巻線	45	55 -	60	70 -	65	75 -	80	100 -	100	120 -
3	直流励磁形の回転機の界磁巻線で 4 に規定する以外のもの	45	55 -	60	70 -	65	75 -	80	100 -	100	120 -
4a	スロット内に埋込まれた直流励磁巻線を持つ円筒形回転子の同期機(誘導同期電動機を除く)の界磁巻線	-	- -	-	- -	-	85 -	-	105 -	-	130 -
4b	直流機が多層固定界磁巻線	45	55 -	60	70 -	65	75 85	80	100 105	100	120 130
4c	回転機の低抵抗界磁巻線及び直流機が多層補償巻線	55	55 -	70	70 -	75	75 -	95	95 -	120	120 -
4d	回転機の露出した裸半層巻線又はワニス処理された半層巻線並びに直流機の半層補償巻線 *2	60	60 -	75	75 -	85	85 -	105	105 -	130	130 -
5	恒久的に短絡される巻線	機械的に支障なく、かつ、付近の絶縁物に損傷を与えない温度									
6	ブラシを含む整流子及びスリップリング	機械的に支障なく、かつ、付近の絶縁物に損傷を与えない温度 ブラシと整流子/スリップリングの接触部分が十分に作動する温度									
7	直接絶縁物に接触するか否かにかかわらず、鉄心及びその他の部分(軸受は除く)	機械的に支障なく、かつ、付近の絶縁物に損傷を与えない温度									

(備考)

- 出力が 200 kW (kW)以下の回転機 (\*1 で示したもの)の絶縁の耐熱クラス A, E, B 及び F の巻線の抵抗を、負荷電流を切ることなく微弱な直流電流を流すことにより計測する場合は、抵抗法による温度上昇限度より 5 K 高くすることができる。
- 下部層巻線がそれぞれ循環一次冷却と接触する場合の多層巻線 (\*2 で示したもの)を含む。

No	小型船舶		250V超について 対応する/しないとした理由	JCI検査事務規程細則	
	250V以下 (小安則)	250V超 (対応案)		第1編	第2編
C2-1	88○	△	250V以下でも同様の要件があるため、小安則第88条を適用	88.1(1)	2)i)

<p>2.4.4 温度上昇限度の修正</p> <p>1. 基準周囲温度が45℃を超える場合には、温度上昇限度は、表H2.2の値よりその差だけ低減する。</p> <p>2. 一次冷媒の温度が45℃以下の場合には、本会が適当と認める場合に限り、温度上昇限度を高くとることができる。</p> <p>3. 基準周囲温度が45℃以下の場合には、温度上昇限度は、表H2.2の値よりその差だけ高くとることができる。この場合、基準周囲温度は、40℃未満とすることはできない。</p>	<p>88○</p> <p>88○</p> <p>88○</p>	<p>△</p> <p>△</p> <p>△</p>	<p>2,4,3と併せて適用する</p> <p>250V以下でも同様の要件があるため、小安則第88条を適用</p> <p>250V以下でも同様の要件があるため、小安則第88条を適用</p> <p>250V以下でも同様の要件があるため、小安則第88条を適用</p>	<p>C2-2</p>	<p>88.1(1)</p>	<p>2)i)</p>
<p>2.4.5 過負荷耐力</p> <p>回転機は電圧、回転数及び周波数をできる限り定格値に保って、次に規定する過電流又は超過トルクに耐えるものでなければならない。ただし、甲板機械用電動機（揚貨機、揚錨機、係船機等）及び単相交流電動機等特殊なもの過負荷耐力は本会の適当と認める値とすることができる。</p> <p>(1) 過電流耐力</p> <p>(a) 交流発電機 定格電流の150% 30秒間</p> <p>(b) 交流電動機 定格電流の150% 2分間。ただし、定格出力が315kWを超える又は定格電圧が1kVを超える交流電動機にあつては、使用条件等を考慮して過電流耐力の負荷及び時間を増減することがある。</p> <p>(c) 直流発電機 定格電流の150% 定格出力(kW)/定格回転数(rpm) ≤ 1.45 秒間 定格出力(kW)/定格回転数(rpm) &gt; 1.30 秒間</p> <p>(2) 超過トルク耐力</p> <p>(a) 誘導電動機及び直流電動機 定格トルクの160% 15秒間</p> <p>(b) 同期電動機（巻線形回転子）</p> <p>i) 誘導同期電動機（巻線形回転子） 定格トルクの135% 15秒間</p> <p>ii) 同期電動機（非突極機） 定格トルクの135% 15秒間</p> <p>iii) 同期電動機（突極機） 定格トルクの150% 15秒間</p>	<p>—</p>	<p>×</p>	<p>他の試験により安全確認を担保できるため、小型船舶には適用しない</p>			
<p>2.4.6 短絡耐量</p> <p>1. 発電機は、故障電流によって負荷を選択遮断する場合、引外し装置が限時動作するまで、故障電流による機械的及び熱的影響に耐えるものでなければならない。</p> <p>2. 発電機及びその励磁装置は、遮断器の保護協調に支障のない場合を除き、発電機の定格電流の3倍以上の電流を少なくとも2秒間持続できるものでなければならない。</p>	<p>—</p> <p>—</p>	<p>×</p> <p>×</p>	<p>電圧に関係ない</p> <p>電圧に関係ない</p>			

<p>2.4.7 過速度耐力</p> <p>回転機は、次に規定する過速度に2分間耐えるものでなければならない。</p> <p>(1) 交流機</p> <p>(a) 交流機（交直両用電動機を除く） 最大定格回転速度の120 %</p> <p>(b) 交直両用電動機 定格周波数のもとで無負荷回転速度の110 %</p> <p>(2) 直流機</p> <p>(a) 分巻電動機及び他励電動機 最大定格回転速度の120 %又は無負荷回転速度に相当する速度の115 %の大なる方</p> <p>(b) 速度変動率が35 %以下の複巻電動機 最大定格回転速度の120 %又は無負荷回転速度に相当する速度の115 %の大なる方。ただし、最大定格回転速度の150 %を超える必要はない。</p> <p>(c) 速度変動率が35 %を超える複巻電動機及び直巻電動機 製造者により指定された最大安全回転速度の110 %</p> <p>(d) 永久磁石により励磁される電動機 直巻の場合は(b)又は(c)による。それ以外の場合は(a)による。</p> <p>(e) 発電機 定格回転速度の120 %</p>	88○	△	250V以下でも同様の要件があるため、小安則第88条を適用	C2-3	88.1(1)	2)i)
<p>2.4.8 軸電流</p> <p>回転機の軸と軸受の間に有害な循環電流を生じるおそれのある場合には、これを防止する適当な方法を講じなければならない。</p>	-	×	電圧に関係ない			
<p>2.4.9 結露防止</p> <p>回転機の内部で結露し、絶縁を損うおそれがある場合には、これを防止する適当な方法を講じなければならない。</p>	-	×	電圧に関係ない			
<p>2.4.10 空気冷却器</p> <p>回転機に空気冷却器を設ける場合には、熱交換器中の漏れや結露で生じた水が回転機に侵入するおそれのないようにしなければならない。</p>	-	×	電圧に関係ない			
<p>2.4.11 回転機軸</p> <p>1. 重要用途の回転機軸の材料は、K編の規定に適合したものでなければならない。ただし、小容量の回転機及びD編1.1.6-1.(3)に規定する操貨補機を駆動する電動機に使用されるものについては、本会の適当と認めるところによることができる。</p> <p>2. 回転機の軸及び動力伝達部分に溶接を用いる場合には、本会の承認を得なければならない。</p>	-	○	主推進用の場合は電圧に関わらず適用。図面等により材料を確認。軸の材料は、JCI検査事務規程細則22.0(a)を基本とする。（船舶設備規程も要求）	C2-4	88.1(1)	2)i)
	-	×	小型船舶は内燃機関でも要求していないことを考慮し、不要と整理			

<p>2.4.12 回転機の端子箱内の絶縁距離</p> <p>1. 回転機の端子箱内の絶縁距離は、表H2.4 に定める値以上でなければならない。ただし、機器の定格電圧が500 Vを超える場合の絶縁距離は、端子箱の形状等を考慮し、使用電圧に対して十分なものとすること。</p> <p style="text-align: center;">表 H2.4 回転機の端子箱内の絶縁距離の最小値</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>機器の定格電圧 (V)</th> <th>空間距離 (mm)</th> <th>沿面距離 (mm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>61 を超え 250 以下</td> <td>5</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>250 を超え 380 以下</td> <td>6</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>380 を超え 500 以下</td> <td>8</td> <td>12</td> </tr> </tbody> </table> <p>2. 前-1.の規定は、空間距離に絶縁物のあるもの及び小型電動機（操作電動機、シンクロ電機等）には適用しない。</p>	機器の定格電圧 (V)	空間距離 (mm)	沿面距離 (mm)	61 を超え 250 以下	5	8	250 を超え 380 以下	6	10	380 を超え 500 以下	8	12	-	×	<p>同電圧と関係があるが、絶縁耐力試験及び絶縁抵抗試験の実施により、一定の安全性を確認可能と思われること、及び小型船舶であることを考慮し適用しない。</p> <p>高電圧と関係があるが、絶縁耐力試験及び絶縁抵抗試験の実施により、一定の安全性を確認可能と思われること、及び小型船舶であることを考慮し適用しない。</p>			
機器の定格電圧 (V)	空間距離 (mm)	沿面距離 (mm)																
61 を超え 250 以下	5	8																
250 を超え 380 以下	6	10																
380 を超え 500 以下	8	12																
<p>2.4.15 製造工場等における試験</p> <p>1. 回転機については、本2.4.15 による試験を行わなければならない。ただし、本会が差し支えないと認めた場合には、同一形式の2 台目以後の回転機について、-6.、-7.及び-8.の試験を省略することができる。また、小容量の回転機であって同一形式の2 台目以後の回転機については、-5.の試験も省略することができる。</p> <p>2. 回転機の無負荷運転試験を行わなければならない。この際、異常な振動及び潤滑系に異常があってはならない。</p> <p>3. 発電機については、電圧変動試験を行い、2.4.13-4.又は2.4.14-2.及び-3.の規定を満足しなければならない。なお、2.4.14-3.を適用するにあたり、急変負荷の最大値に関する明確な指示がない場合は、遅れ力率0 から0.4 の間の定格電流の60 %の電流を無負荷運転中の発電機に投入し、定常状態に達した後遮断するものとする。ただし、本会が差し支えないと認めた場合、同一形式の2 台目以降の発電機の過渡電圧変動特性は、既の実施した試験結果に基づく計算値とすることができる。</p> <p>4. 整流子を有する回転機は、無負荷から50 %過負荷までのすべての負荷において、ブラシを移動することなく整流子面に有害な火花を生じてはならない。</p> <p>5. 回転機については、2.4.5 に規定する過電流又は超過トルク試験を行い、これに耐えなければならない。</p> <p>6. 同期発電機については、持続短絡電流試験を行い、2.4.6-2.の規定を満足しなければならない。ただし、次の(1)及び(2)の規定に従い、遮断器が選択遮断のために備える遅延時間を示す資料が提出される場合には、持続短絡電流試験における短絡持続時間を同遅延時間とすることができる。また、同一モデルにおいて実機との比較試験が実施され有効性が確認されている場合は、発</p> <p>(1) 当該発電機を使用する配電システムにおける選択遮断の設定を決定する責任者に対し、十分な情報を提供するため、発電機製造者は、常用回転数で運転中に励磁された状態における突発短絡時の過渡電流特性を示す資料を提供すること。</p>	-	×	<p>検査制度に関する規定</p> <p>250V以下でも過速度耐力試験の際に同様の確認をしているため、小安則第88条を適用</p> <p>発電機</p> <p>主推進用の場合は電圧に関わらず適用（船舶設備規程も要求）</p> <p>船舶設備規程に同様の要求がないため</p> <p>発電機</p> <p>発電機</p>	88○	△	<p>C2-5</p> <p>C2-6</p>	88.1(1)	2)i)										

(2) 自動電圧調整器の影響を考慮すること。また、電圧調整器の設定値は減衰曲線とともに示されること。当該減衰曲線は、配電システムにおける選択遮断の短絡保護の設定を計算する際に利用できるものとする。なお、当該減衰曲線は実機試験に基づく必要はない。

7. 回転機については、過速度試験を行い、2.4.7の規定を満足しなければならない。

8. 実負荷法により、回転機を定格負荷、定格電圧、定格周波数及び使用定格の下で温度が一定になるまで連続運転した後に各部の温度上昇を測定し、その値が、2.4.3に規定する値を超えてはならない。ただし、本会が差し支えないと認めた場合は、別に定

9. 回転機については、試験の対象にならない鉄心及び巻線をフレームに接続した状態で、充電部とフレーム間に表H2.5に規定する商用周波数の交流電圧を1分間加え、これに耐えなければならない。定格電圧が1 kVを超え、かつ、各相の両端部が引き出されている場合、各相は個別に試験しなければならない。また、-8.の温度試験を行う場合、耐電圧試験は温度試験の直後に行わなければならない。

10. 回転機については、-9.の耐電圧試験の直後に、充電部とフレーム間の絶縁抵抗を表H2.6に示す電圧以上の試験電圧で測定し、測定値は表H2.6に示す値より小であってはならない。また、この試験が行われる際の回転機の温度は、動作温度に近いものでなければならない。ただし、これが困難な場合は、計算により動作温度での絶縁抵抗値を推定してもよい。

11. 回転機の巻線抵抗を測定しなければならない。

12. スリーブ軸受を有する回転機については、本会が必要と認める場合、全ての試験が終了した後に軸受部を開放し異常があってはならない。

表 H2.5 試験電圧

項	試験部分	試験電圧(実効値)(V)
1	1 kV (又は kVA) 未満で 100 V 未満の回転機の絶縁した巻線 (3 項から 6 項に規定するものを除く)	$2E + 500$
2	回転機の絶縁した巻線 (1 項及び 3 項から 6 項に規定するものを除く)	$2E + 1,000$ (最小 1,500)
3	直流機その他励磁巻線	$2E_f + 1,000$ (最小 1,500)
4	同期発電機、同期電動機及び同期調相機の界磁巻線	
	a) $E_x \leq 500 V$ $500 V < E_x$	$10E_x$ (最小 1,500) $2E_x + 4,000$
	b) 界磁巻線を短絡して始動又は巻線の抵抗値の 10 倍未満の抵抗を介して始動するもの	$10E_x$ (最小 1,500, 最大 3,500)
	c) 界磁巻線を開路して始動又は巻線の抵抗値の 10 倍以上の抵抗を介して始動するもの	$2E_y + 1,000$ (最小 1,500)
5	誘導電動機又は誘導同期電動機の恒久的に短絡されない (例えば、抵抗始動する場合) の二次巻線 (通常は回転子巻線)	
	a) 逆転運転をしない電動機又は静止状態からのみ逆転運転をする電動機	$2E_s + 1,000$
	b) 逆転運転をする電動機又は運転中に入力電源の反転により制動を行う電動機	$4E_s + 1,000$
6	励磁機。ただし、同期電動機又は誘導同期電動機の始動時に接地される又は界磁巻線から切り離される励磁機及び励磁機その他励磁界磁巻線を除く。	$2E_l + 1,000$ (最小 1,500)

-	×	発電機			
88○	△	250V以下でも同様の要件があるため、小安則第88条を適用	C2-7	88.1(1)	2)i)
88○	△	250V以下でも同様の要件があるため、小安則第88条を適用	C2-8	88.1(1)	2)i)
-	○	高電圧は危険であるため、250V超のみ適用 (船舶設備規程も要求)	C2-9	88.1(1)	2)i)
88,89○	△	250V以下でも同様の要件があるため、小安則第88,89条を適用	C2-10	88.1(1)	2)i)
-	×	船舶設備規程に同様の要求がないため			
-	×	船舶設備規程に同様の要求がないため			

(備考)

1.  $E$  : 定格電圧  
 $E_f$  : 界磁回路の最大定格電圧  
 $E_g$  : 定格界磁電圧  
 $E_y$  : 回転子を静止し、始動電圧を電機子巻線に加えた場合の界磁巻線又は始動用回転子巻線の端子における誘起電圧。  
ただし、界磁巻線又は始動用回転子巻線に抵抗を接続して始動する場合は、その状態における端子電圧。  
 $E_s$  : 回転機が静止した状態における、二次巻線間の静止誘導電圧。  
 $E_i$  : 定格励磁電圧
2. 一端子を共有する二層巻線の場合、定格電圧 ( $E$ ) は、あらゆる二端子間に発生する最大実効電圧とする。
3. 段絶縁を有する回転機の耐電圧試験は、本会の適当と認めるところによる。
4. 励磁装置の半導体素子については、2.12 半導体電力変換装置の規定による。

表 H2.6 最小試験電圧と絶縁抵抗の最小値

定格電圧 $U_n$ (V)	最小試験電圧 (V)	絶縁抵抗の最小値 (M $\Omega$ )
$U_n \leq 250$	$2 \times U_n$	1
$250 < U_n \leq 1,000$	500	1
$1,000 < U_n \leq 7,200$	1,000	$U_n / 1,000 + 1$
$7,200 < U_n$	5,000	$U_n / 1,000 + 1$



## D. 変圧器

250V以下 ○：小安則に関連条項あり 数字：条番号 -：該当なし

250V超 ○：適用、△：小安則を適用、×：適用しない

黄色セル：新たに250V以下にも適用

○船舶設備規程	小型船舶		250V超について 対応する/しないとした理由	No	JCI検査事務規程細則																															
	250V以下 (小安則)	250V超 (対応案)			第1編	第2編																														
<p>第205条（変圧器の配置及び構造）</p> <p>1 居住場所に設ける変圧器は、乾式変圧器でなければならない。</p> <p>2 乾式変圧器の巻線は、湿気等に耐えるような処理がなされたものでなければならない。</p>	88○	△	250V以下でも同様の要件があるため、小安則第88条を適用	D1-1	88.2	-																														
	88○	△	250V以下でも同様の要件があるため、小安則第88条を適用																																	
<p>第205条の2</p> <p>第百八十三条の二第一項各号に掲げる船舶（限定近海貨物船にあつては、機関区域無人化船に限る。）にあつては、当該船舶の安全性又は居住性に直接関係のある電気利用設備の大部分に配電する配電盤に変圧器を用いて給電する場合には、その給電回路に二以上の変圧器を備えなければならない。この場合において、当該変圧器は、そのうちの二が故障したときにおいても給電を維持できるものでなければならない。</p>	-	×																																		
<p>第206条（温度上昇限度）</p> <p>変圧器の温度上昇限度は、次表の通りとし、周囲温度が摂氏四〇度をこえる場所で使用するものにあつては、その超過する温度を次表の温度上昇限度から減じた温度とする。</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">変圧器の部分</th> <th rowspan="2">温度測定方法</th> <th colspan="2">温度上昇限度（摂氏・度）</th> </tr> <tr> <th>A種絶縁</th> <th>B種絶縁</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">乾式自冷式巻線</td> <td>温度計法</td> <td>五〇</td> <td>七〇</td> </tr> <tr> <td>抵抗法</td> <td>五五</td> <td>七五</td> </tr> <tr> <td>乾式風冷式巻線</td> <td>抵抗法</td> <td>五五</td> <td>七五</td> </tr> <tr> <td>油入自冷式巻線</td> <td rowspan="2">抵抗法</td> <td rowspan="2">五五</td> <td rowspan="2">—</td> </tr> <tr> <td>油入風冷式巻線</td> </tr> <tr> <td>油</td> <td>温度計法</td> <td colspan="2">五〇</td> </tr> <tr> <td>鉄心その他の金属部分で絶縁物に近接した部分</td> <td>温度計法</td> <td colspan="2">近接した絶縁物の温度上昇限度に同じ。</td> </tr> </tbody> </table>	変圧器の部分	温度測定方法	温度上昇限度（摂氏・度）		A種絶縁	B種絶縁	乾式自冷式巻線	温度計法	五〇	七〇	抵抗法	五五	七五	乾式風冷式巻線	抵抗法	五五	七五	油入自冷式巻線	抵抗法	五五	—	油入風冷式巻線	油	温度計法	五〇		鉄心その他の金属部分で絶縁物に近接した部分	温度計法	近接した絶縁物の温度上昇限度に同じ。		88○	△	250V以下でも同様の要件があるため、小安則第88条を適用	D1-2	88.1(2)	2)ii)
変圧器の部分			温度測定方法	温度上昇限度（摂氏・度）																																
	A種絶縁	B種絶縁																																		
乾式自冷式巻線	温度計法	五〇	七〇																																	
	抵抗法	五五	七五																																	
乾式風冷式巻線	抵抗法	五五	七五																																	
油入自冷式巻線	抵抗法	五五	—																																	
油入風冷式巻線																																				
油	温度計法	五〇																																		
鉄心その他の金属部分で絶縁物に近接した部分	温度計法	近接した絶縁物の温度上昇限度に同じ。																																		
<p>第207条（絶縁耐力）</p> <p>変圧器の絶縁耐力の試験は、巻線の定格電圧が、二五〇ボルト以下の場合には一五〇〇ボルト、定格電圧が二五〇ボルトをこえ五〇〇ボルト以下の場合には二〇〇〇ボルトの試験電圧による。</p>	-	○	高電圧は危険であるため、250V超のみ適用	D1-3	88.1(2)	2)ii)																														

<p>第208条（誘導絶縁耐力）</p> <p>変圧器は、一〇〇ヘルツ以上五〇〇ヘルツ以下の正弦波に近い交流電圧で、巻線に定格電圧の二倍の電圧を誘起させた場合に、次の算式により算定した時間（一五秒未満の場合には一五秒、六〇秒をこえる場合には六〇秒とする。）中これに耐えるものでなければならない。</p> <p>試験時間 = (2 × 60 × 定格周波数) ÷ 試験周波数 (秒)</p>	-	○	高電圧は危険であるため、250V超のみ適用	D1-4	88.1(2)	2)ii)										
<p>第209条（短絡電流に対する耐力）</p> <p>インピーダンス電圧が四パーセント以上の変圧器は、次に掲げる時間中支障なく短絡電流に耐えるものでなければならない。</p> <table border="1" data-bbox="192 400 947 491"> <tr> <td>インピーダンス電圧（パーセント）</td> <td>四以上五未満</td> <td>五以上六未満</td> <td>六以上七未満</td> <td>七以上</td> </tr> <tr> <td>試験時間（秒）</td> <td>二</td> <td>三</td> <td>四</td> <td>五</td> </tr> </table> <p>2 インピーダンス電圧が四パーセント未満の変圧器は、定格電流の二五倍の電流に二秒間支障なく耐えるものでなければならない。</p>	インピーダンス電圧（パーセント）	四以上五未満	五以上六未満	六以上七未満	七以上	試験時間（秒）	二	三	四	五	-	×	性能・特性評価に近い試験内容のため			
インピーダンス電圧（パーセント）	四以上五未満	五以上六未満	六以上七未満	七以上												
試験時間（秒）	二	三	四	五												
<p>第210条（電圧変動率）</p> <p>変圧器の電圧変動率は、力率一〇〇パーセントの定格負荷において五パーセントをこえてはならない。</p>	-	×	他の試験により安全確認を担保できるため													

○NK鋼船規則 H編 電気設備	小型船舶		250V超について 対応する/しないとした理由	No	JCI検査事務規程細則																																													
	250V以下 (小安則)	250V超 (対応案)			第1編	第2編																																												
2.10動力及び照明用変圧器 2.10.1 適用 単相1kVA 以上、三相5 kVA 以上の変圧器は、本2.10 の規定による。	-	○	皮相電圧が単相1kVA、又は三相5kVA未満のものは安全性に与える影響が低いため、250V以下も含めて適用外とする	D2-1	88.1(2)	-																																												
2.10.2 構造 1. 居住区画に装備する変圧器は、乾式自冷式のものでなければならない。なお、機関区域に装備する変圧器は、油入自冷式のものでよい。 2. 電動機始動用の変圧器を除き、変圧器の一次巻線と二次巻線は、完全に絶縁しておかななければならない。 3. 10 kVA 以上の油入変圧器には、油面計及び排油装置を備えなければならない。また、75 kVA 以上の油入変圧器には、温度計をも備えなければならない。 4. 変圧器は、使用中に最大短絡電流を通しても、2 秒間支障なくこれに耐えなければならない。 5. 変圧器には、必要に応じ突入電流の抑制装置を備え、投入時の突入電流により系統に過度の電圧降下を生じないようにしなければならない。	88○ - - - -	△ × × × ×	250V以下でも同様の要件があるため、小安則第88条を適用 船舶設備規程では要求されていないため 船舶設備規程では要求されていないため 船舶設備規程では要求されていないため 船舶設備規程では要求されていないため																																															
2.10.3 温度上昇の限度 変圧器の温度上昇は、定格出力で連続使用しても表H2.15 に定める値を超えてはならない。 表 H2.15 変圧器の温度上昇限度 (基準周囲温度 : 45 °C) <table border="1" data-bbox="228 943 1012 1129"> <thead> <tr> <th rowspan="2">部分</th> <th colspan="6">温度上昇限度 (K)</th> </tr> <tr> <th>測定方法</th> <th>耐熱クラス A</th> <th>耐熱クラス E</th> <th>耐熱クラス B</th> <th>耐熱クラス F</th> <th>耐熱クラス H</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">巻線</td> <td>乾式変圧器</td> <td>抵抗法</td> <td>55</td> <td>70</td> <td>75</td> <td>95</td> <td>120</td> </tr> <tr> <td>油入変圧器</td> <td>抵抗法</td> <td>60</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>油</td> <td>温度計法</td> <td colspan="6">45</td> </tr> <tr> <td>鉄心表面</td> <td>温度計法</td> <td colspan="6">絶縁物を損傷しない温度</td> </tr> </tbody> </table>	部分	温度上昇限度 (K)						測定方法	耐熱クラス A	耐熱クラス E	耐熱クラス B	耐熱クラス F	耐熱クラス H	巻線	乾式変圧器	抵抗法	55	70	75	95	120	油入変圧器	抵抗法	60	—	—	—	—	油	温度計法	45						鉄心表面	温度計法	絶縁物を損傷しない温度						88○	△	250V以下でも同様の要件があるため、小安則第88条を適用	D2-2	88.1(2)	2)ii)
部分		温度上昇限度 (K)																																																
	測定方法	耐熱クラス A	耐熱クラス E	耐熱クラス B	耐熱クラス F	耐熱クラス H																																												
巻線	乾式変圧器	抵抗法	55	70	75	95	120																																											
	油入変圧器	抵抗法	60	—	—	—	—																																											
油	温度計法	45																																																
鉄心表面	温度計法	絶縁物を損傷しない温度																																																
2.10.4 温度上昇限度の修正 1. 基準周囲温度が45 °Cを超える場合には、温度上昇限度は、表H2.15 の値よりその差だけ低減する。 2. 一次冷媒の温度が45 °C以下の場合には、本会が適当と認める場合に限り、温度上昇限度を高くとることができる。 3. 基準周囲温度が45 °C以下の場合には、温度上昇限度は、表H2.15 の値よりその差だけ高くとることができる。この場合、基準周囲温度は40 °C未満とすることはできない。	88○ 88○ 88○	△ △ △	2.10.3と併せて適用する 250V以下でも同様の要件があるため、小安則第88条を適用 250V以下でも同様の要件があるため、小安則第88条を適用 250V以下でも同様の要件があるため、小安則第88条を適用	D2-3	88.1(2)	2)ii)																																												

<p>2.10.5 電圧変動率</p> <p>全負荷，力率100%のもとにおける変圧器の電圧変動率は，次に示す値を超えてはならない。</p> <p>単相 5 kVA 三相15 kVA 以上 2.5%</p> <p>単相 5 kVA 三相15 kVA 未満 5%</p>	-	×				
<p>2.10.6 製造工場等における試験</p> <p>1. 変圧器は，本2.10.6 による試験を行わなければならない。ただし，本会が差し支えないと認めた場合には，同一形式の2 台目以降の変圧器については，-2.の試験を省略することができる。</p> <p>2. 変圧器を全負荷のもとで，温度が一定になるまで連続運転したあとの温度上昇は，2.10.3 に規定する値を超えてはならない。</p> <p>3. 変圧器は，電圧変動率試験を行い，2.10.5 の規定に合格しなければならない。ただし，算式によって電圧変動率を求めることができる。</p> <p>4. 変圧器は，温度試験直後，商用周波数の線間最高電圧の2 倍に1,000 V を加えた交流電圧を巻線相互間及び巻線と大地間に1 分間加え，これに耐えなければならない。この場合の試験電圧の最低は，1,500 V とする。</p> <p>5. 100～500 Hz の周波数を用い，巻線に正規誘起電圧の2 倍の電圧を誘起させた場合，次の時間これに耐えなければならない。ただし，試験時間は最長を60 秒，最短を15 秒とする。</p>	-	×	検査制度に関する規定	D2-4	88.1(2)	2)ii)
	88○	△	250V以下でも同様の要件があるため、小安則第88条を適用			
	-	×	他の試験により安全確認を担保できるため			
	-	○	高電圧は危険であるため、250V超のみ適用（船舶設備規程でも要求）	D2-5	88.1(2)	2)ii)
	-	○	高電圧は危険であるため、250V超のみ適用（船舶設備規程でも要求）	D2-6	88.1(2)	2)ii)

E. 半導体電力変換装置

250V以下 ○：小安則に関連条項あり 数字：条番号 -：該当なし  
 250V超 ○：適用、△：小安則を適用、×：適用しない  
 黄色セル：新たに250V以下にも適用

○船舶設備規程 ※関係する規定なし	小型船舶		250V超について 対応する/しないとした理由	No	JCI検査事務規程細則	
	250V以下 (小安則)	250V超 (対応案)			第1編	第2編
○NK鋼船規則 H編 電気設備	小型船舶		250V超について 対応する/しないとした理由	No	JCI検査事務規程細則	
2.12 半導体電力変換装置	250V以下 (小安則)	250V超 (対応案)			第1編	第2編
2.12.1 一般						
1. 本2.12の規定は5 kW以上の半導体電力変換装置に適用する。	-	○	5kW未満のものは安全性に与える影響が低いため、250V以下も含めて適用外とする	E2-1	88.1(3)	-
2. 半導体電力変換装置は、本編の関連規定によるほか、実行可能な限り本会が適当と認める規格にも適合しなければならない。 H2.12.1 一般 規則H編2.12.1-2.にいう「本会が適当と認める規格」とは、IEC 60146及びIEC 61800の最新版をいう。	-	×	電圧に関係ない			
2.12.2 構造及び据付け						
1. 半導体電力変換装置は、修理又は交換ができるように考慮されたものでなければならない。	-	×	電圧に関係ない			
2. 半導体電力変換装置は、機内の湿気や結露を防止するための装置を設けなければならない。ただし、同装置が良好な温度及び湿度に維持された区画に設置される場合にはこの限りでない。	87○	△	250V以下でも同様の要件があるため、小安則87条を適用			
3. 半導体電力変換装置用の変圧器は、単巻のものであってはならない。	-	×	電圧に関係ない			
4. 半導体素子を直列又は並列に接続して使用する場合には、それぞれの素子に加わる電圧又は電流はできる限り均等になるようにしなければならない。	-	×	電圧に関係ない			
5. 半導体電力変換装置には、半導体素子又は半導体スタックの温度上昇を許容限度以下に保持するために有効な冷却装置を設けなければならない。この場合、冷媒の循環が妨げられないように、また、風冷式にあっては入口空気温度がその許容値を超えないように据付けなければならない。	-	×	電圧に関係ない			
6. 半導体電力変換装置は、抵抗器、蒸気管その他の輻射熱源からできる限り離して据付けなければならない。	87○	△	250V以下でも同様の要件があるため、小安則87条を適用			

<p>2.12.3 保護装置等</p> <p>1. 強制冷却を行う装置を備えた半導体電力変換装置には、冷却系統に異常があった場合に動作する保護装置を備えなければならない。</p> <p>2. 半導体電力変換装置は、回路開閉によるサージ電圧、発電制動による電圧上昇等過渡的過電圧により損傷しないように保護しなければならない。</p> <p>3. 半導体電力変換装置には、同装置に接続される給電系統の過電圧を制限する手段を設けなければならない。</p> <p>4. 半導体素子及びフィルタ回路は、ヒューズ等により過電流及び短絡から保護されなければならない。また、半導体電力変換装置の故障により、他の機器が故障しないよう考慮されなければならない。</p>	-	×	電圧に関係ない			
<p>2.12.4 高調波フィルタ（2020年版より参考掲載）</p> <p>1. ポンプモータ等、単一の機器のみに使用される高調波フィルタを除き、配電系統の主母線に高調波フィルタを備える場合は、当該母線の電圧総合波形ひずみ率を連続的に監視する設備を設け、当該ひずみ率が2.1.2-4.に規定する上限値を超えた場合に警報を発ししなければならない。また、当該ひずみ率の値は機関日誌に記録しなければならない。ただし、機関室に当該ひずみ率の値を自動的に記録する装置を設ける場合にあっては、電子的な記録として差し支えない。</p> <p>2. -1.に規定する高調波フィルタの保護は次による。</p> <p>(1) 高調波フィルタの保護回路が動作した際に、警報が発するよう設備すること。</p> <p>(2) 高調波フィルタの保護回路は、以下に従い設備すること。</p> <p>(a) 三相すべての相に対し個別に保護を行い、また、1つの相の保護回路が作動した際に、すべての相の高調波フィルタが自動遮断すること。</p> <p>(b) 電流不平衡を検知した際に警報を発することができる、過電流保護とは独立した電流不平衡検出システムを備えること。</p> <p>(3) 高調波フィルタには、破裂による損傷を防ぐために、個々のコンデンサの型式を考慮し、逃し弁や過圧遮断器等の物理的な追加の保護措置を講じること。</p>	-	×	電圧に関係ない			
<p>2.12.5 製造工場等における試験（2020年版より参考掲載）</p> <p>1. 半導体電力変換装置及び付属装置は、本2.12.5による試験を行わなければならない。ただし、本会が差し支えないと認めた場合には、同一形式の2台目以後のものについて、-2.の試験を省略することができる。</p> <p>2. 半導体電力変換装置及び付属装置は、正規の使用状態のもとにおいて温度上昇試験を行い、当該装置内部の温度上昇にあっては、製造者の定める値、当該装置外部の盤内母線接続部及びケーブル接続部並びにコイル、接触子、抵抗器の温度上昇にあっては、2.8.3に定める値を超えないことをそれぞれ確認しなければならない。なお、半導体素子接合部温度の試験方法については、本会の適当と認めるところによる。</p>	-	×	<p>検査制度に関する規定</p> <p>電圧に関係なく安全性の確保に必要なため、全電圧に適用 なお、小型船舶であることや250V以下の従来取扱いを考慮し、試験実施が困難な構造のものにあっては、海上運転において異常な高温にならないことの確認に代えても差し支えない。</p>	E2-2	88.1(3)	2) iii)

<p>3. 半導体電力変換装置に取り付けられる計器，開閉装置及び保護装置が正常に動作することを確認しなければならない。</p> <p>4. 半導体素子及び主回路電位を受ける付属装置の充電部分と大地との間に，次の算式による値の交流電圧（実効値）を1分間加えこれに耐えなければならない。  試験電圧（V）= 1.5 E<sub>Pi</sub> + 1,000（最低 2,000 V）  E<sub>Pi</sub>（V）：変換回路のアームに逆方向に印加される電圧の最大値  ただし，直流電圧が100 V 未満の場合は，最低電圧を1,500 V とすることができる。なお半導体素子は，試験前に短絡するものとする。</p> <p>5. 補助回路の電位だけを受ける付属装置の充電部分と大地との間の耐電圧試験は，2.8.4-4.の規定により行うものとする。</p> <p>6. 半導体電力変換装置及び付属装置の充電部分と大地との間の絶縁抵抗は，耐電圧試験終了後，直流500 V 以上の絶縁抵抗計で測定し，その値は1 M<math>\Omega</math> より小であってはならない。</p>	-	○	<p>電圧に関係なく安全性の確保に必要なため、全電圧に適用  なお、250V以下は従来取扱いを考慮し、海上運転など搭載後の効力試験による確認でも差し支えない。</p>	E2-3	88.1(3)	3)
	-	○	高電圧は危険であるため、250V超のみ適用	E2-4	88.1(3)	2) iii)
	-	○	高電圧は危険であるため、250V超のみ適用	E2-5	88.1(3)	2) iii)
	89○	△	250V以下でも同様の要件があるため、小安則第88条を適用	E2-6	88.1(3)	2) iii)

○NK船用材料・機器等の承認及び認定要領 第8編	小型船舶		250V超について 対応する/しないとした理由	No	JCI検査事務規程細則	
	250V以下 (小安則)	250V超 (対応案)			第1編	第2編
1.1 一般 1.1.1 適用 本編の規定は、鋼船規則 H 編 1.2.1-4.の規定に基づき、1.1.3 に掲げる電気機器及びケーブルを形式試験品として取扱うための試験、検査等に適用する。	-	-	適用等に関する規定			
1.1.2 定義 形式試験品とは、本編の規定に基づき、当該物品の種類に応じて2章から7章に規定する形式試験を行い、これに適合することが認められたものをいう。	-	-	適用等に関する規定			
1.1.3 対象品目 形式試験品として取扱う品目は、原則として次に掲げるものとする。 (6) 半導体電力変換装置 次の電気機器へ給電する5 kW以上の半導体電力変換装置 (a) 推進用の回転機及び制御装置 (b) 主発電機及び補助又は非常用発電機 (c) 主配電盤及び非常用配電盤 (d) 鋼船規則 D 編 1.1.6-1.(1)から(3)の補機を駆動する電動機 (e) 前(d)に掲げる電動機用制御器	-	-	適用等に関する規定			
7.1 一般 7.1.1 適用 1. 本章の規定は、1章の規定に基づき、半導体電力変換装置の形式試験に適用する。 2. 本章で特に定める事項については、1章の規定にかかわらず、本章の規定を適用する。	- -	- -	適用等に関する規定 適用等に関する規定			
7.2 形式試験 7.2.1 形式試験 試験の詳細については、次に示す規格等の本会が適当と認める規格による。(必要があれば周囲温度を修正する。 (1) IEC 60146-1-1 (Semiconductor converters - General requirements and line commutated converters - Part 1-1: Specification of basic requirements) (2) IEC 61800-5-1 (Adjustable speed electrical power drive systems - Part 5-1: Safety requirements - Electrical, thermal and energy)	- -	× ×	電圧に関係ない 電圧に関係ない			



F. 制御器

250V以下 ○：小安則に関連条項あり 数字：条番号 -：該当なし  
 250V超 ○：適用、△：小安則を適用、×：適用しない  
 黄色セル：新たに250V以下にも適用

○船舶設備規程	小型船舶		250V超について 対応する/しないとした理由	No	JCI検査事務規程細則	
	250V以下 (小安則)	250V超 (対応案)			第1編	第2編
第280条 (制御器) 制御器は、これを使用する回路の電圧に適合したものであり、確実に電動機を、起動し、及び停止し、並びに使用目的に応じて逆転し、又は速度を制御することができる性能を有するものであり、かつ、必要な安全装置を備えたものでなければならない。	88○	△	250V以下でも同様の要件があるため、小安則88条を適用			
第281条 制御器の損傷又は摩耗を生じ易い部分は、容易に取り換えることができる構造のものでなければならない。	-	×	電圧に関係ない			
第282条 起動段階をもつ起動器は、電動機運転中に過負荷のため自動的に遮断し、又は停電した場合に、正規の起動状態に戻るもの又は正規の起動状態に戻さない限り起動できないものでなければならない。	-	×	電圧に関係ない			
第283条 (準用) 第二百二十三条から第二百五条までの規定は、制御器について準用する。	-	×	準用規定			
第283条(準用)→第223条(温度上昇限度) 配電盤に備え付けた器具の温度上昇限度は、作動状態において定格電流を通電した場合第十二号表に定めるところによる。	-	○	電圧に関係なく安全性の確保に必要なため、全電圧に適用	F1-1	88.1(4)	2)iv)

機器の部分	温度上昇限度 (温度計法による、摂氏・度)	
	配電盤	制御器
電圧コイル	A種絶縁のもの	五〇 六五
	B種絶縁のもの	八〇 八五
	エナメル線又はポリビニールホルマール線のもの	六五 八〇
電流コイル	A種絶縁のもの	五〇 六五
	B種絶縁のもの	八〇 九五
	単相巻エナメル線又はポリビニールホルマール線のもの	六五 九〇
裸コイル	八〇 九五	
接点片	塊状のもの (銅及び銅合金)	五〇 六五
	塊状のもの (銀及び銀合金)	七五 七五
	成層状のもの	三〇 四〇
	刃形のもの	三〇 三五
母線及び接続導体	四〇 五〇	
端子	絶縁ケーブルを接続するもの	三五 三五
	耐油性絶縁ケーブルを接続するもの	四五 四五
裸抵抗体	五分間定格のもの	三六〇 三六〇
	五分間定格以外のもの	二六〇 二六〇
埋込抵抗体	二一〇 二一〇	
抵抗器	箱の上面より二五ミリメートル離れた場所の排出空気	一六〇 一六〇
	全閉形のもの外箱	三五 三五

備考  
 周囲温度が摂氏四〇度をこえる場所で使用するものには、その超過する温度をこの表の温度上昇限度から減ずるものとする。

<p>第283条(準用)→第224条(絶縁抵抗試験)</p> <p>配電盤の絶縁抵抗は、一メガオーム以上でなければならない。</p> <p>2 前項の絶縁抵抗の測定は、接地燈、標示燈若しくは電圧計回路のヒューズ又は常時母線に接続している電圧コイルを取りはずして行つてもよい。</p>	<p>89○</p> <p>-</p>	<p>△</p> <p>○</p>	<p>250V以下でも同様の要件があるため、小安則第89条を適用 絶縁抵抗試験との関連を考慮し、全電圧に適用</p>	<p>F1-2</p>	<p>88.1(4)</p>	<p>2)iv)</p>
<p>第283条(準用)→第225条(絶縁耐力)</p> <p>配電盤の絶縁耐力の試験は、次に掲げる試験電圧による。</p> <p>一 定格電圧六〇ボルト以下のもの 五〇〇ボルト</p> <p>二 定格電圧六〇ボルトをこえるもの <math>2 \times (\text{充電部電圧}) + 1000</math>ボルト (ただし、一五〇〇ボルト未満の場合は一五〇〇ボルトとする。)</p> <p>2 前項の絶縁耐力の試験は、接地燈、標示燈若しくは電圧計回路のヒューズ又は常時母線に接続している電圧コイルを取りはずして行つてもよい。</p>	<p>-</p> <p>-</p> <p>-</p>	<p>○</p> <p>○</p> <p>○</p>	<p>高電圧は危険であるため、250V超のみ適用 高電圧は危険であるため、250V超のみ適用 高電圧は危険であるため、250V超のみ適用</p>	<p>F1-3</p>	<p>88.1(4)</p>	<p>2)iv)</p>

○NK鋼船規則 H編 電気設備	小型船舶		250V超について 対応する/しないとした理由	No	JCI検査事務規程細則	
	250V以下 (小安則)	250V超 (対応案)			第1編	第2編
2.7 制御用器具 2.7.1 絶縁距離 1. 制御用器具（例えば、接触器、抵抗器、制御用操作スイッチ、リミットスイッチ、電動機保護用及び制御用継電器、端子台、半導体組込み器具、これらを組み合わせた装置等をいう。）の絶縁距離は、器具の保護状態及び周囲条件に応じて、-2.及び-3.の規定によらなければならない。  2. 湿気、じんあい等について考慮された絶縁構造の制御用器具（例えば、電磁開閉器、制御用操作スイッチ、端子台等）又は過 3. 15 A 以下の小型制御用器具の絶縁距離の最小値は、-2.にかかわらず器具の保護状態及び装備される周囲条件に応じて、本会 4. 前-2.及び-3.の規定は次に示すものには適用しない。 (1) アークを発生する接点間げき (2) 誘導電動機の2次回路に使用される器具 (3) 油入器具 (4) 表示灯の口金及びソケット (5) 居住区域内の小型スイッチ類 (6) 封入構造の器具の封入部分  表 H2.11 制御用器具の絶縁距離の最小値	-	×	高電圧と関係があるが、絶縁耐力試験及び絶縁抵抗試験の実施により、一定の安全性を確認可能と思われるため、小型船舶であることを考慮し適用しない			
	-	×	同上			
	-	×	同上			
	-	×	同上			

定格絶縁電圧 (直流・交流) (V)	空間距離 (mm)						沿面距離 <sup>(4)</sup> (mm)					
	15 A 未満 <sup>(5)</sup>		15 A 以上 <sup>(5)</sup> 63 A 以下		63 A 超過 <sup>(5)</sup>		15 A 未満 <sup>(5)</sup>		15 A 以上 63 A 以下 <sup>(5)</sup>		63 A 超過 <sup>(5)</sup>	
	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)	a	b	a	b	a	b
	L-L	L-A	L-L	L-A	L-L	L-A						
60 以下	2	3	2	3	3	5	2	3	2	3	3	4
60 を超え 250 以下	3	5	3	5	5	6	3	4	3	4	5	8
250 を超え 380 以下	4	6	4	6	6	8	4	6	4	6	6	10
380 を超え 500 以下	6	8	6	8	8	10	6	10	6	10	8	12
500 を超え 660 以下	6	8	6	8	8	10	8	12	8	12	10	14
660 を超え 800 以下	10	14	10	14	10	14	10	14	10	14	14	20
800 を超え 1,000 以下	14	20	14	20	14	20	14	20	14	20	20	28

<p>(備考)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>空間距離 <math>L-L</math> は、裸充電部間及び充電部と接地金属体との間に適用する。</li> <li>空間距離 <math>L-A</math> は、充電部と絶縁が劣化することによって充電部となる絶縁金属体との間に適用する。</li> <li>沿面距離は、絶縁物の耐熱クラス及び形状によって決める。“a” は、セラミック（ステアタイト、磁器）及び他の絶縁材料であって、特に漏れ電流に対し安全なリブ又は垂直面をもった絶縁物で、実験的にセラミックを用いたと同様と認められるもので比較トラッキングインデックス（CTI）140 以上の材料（例えば、フェノール樹脂成形品等）に適用する。 “b” はその他の絶縁材料の場合に適用する。</li> <li>空間距離 <math>L-A</math> がそれに対応した沿面距離 “a” 又は “b” よりも大きい場合には、裸充電部と操作者が容易に触れることができ、かつ、絶縁が劣化することによって充電部となる絶縁金属体との間の沿面距離は、<math>L-A</math> 以上であること。</li> <li>電流値は、定格通電電流の値で示す。</li> </ol>					
<p>2.7.2 周囲条件</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>半導体組込み器具は、55 °Cの周囲温度で適切に動作するものでなければならない。</li> <li>制御器具は、表H1.2 に示す条件下において、いずれの方向に傾斜しても不具合な切換え動作や状態変化が起こらないものであること。</li> </ol>	-	×	電圧に関係ない		
<p>2.8 電動機用制御器及び電磁ブレーキ</p> <p>2.8.1 電動機用制御器</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>電動機用制御器は、電動機の始動、停止、逆転、速度制御等ができ、必要な安全装置を備え、かつ、丈夫な構造のものでなければならない。</li> <li>電動機用制御器は、設置場所に適した保護外被を備え、取扱者が安全に操作できる構造のものでなければならない。</li> <li>電動機用制御器の消耗部分は、容易に取換え又は点検、手入れのできるようにしなければならない。</li> <li>0.5 kW を超える電動機には、-1.、-2.及び-3.並びに次の(1)から(3)に適合する制御器を設けなければならない。 <ol style="list-style-type: none"> <li>船舶の安全運転に必要な電動機及び自動運転する電動機の制御器を除き、制御器には、停電により電動機が停止した後、再び電源が復帰しても自動的に再始動できないような手段を講じること。</li> <li>制御器の近くにその制御器及び電動機を電源から切離す一次断路装置（例えば、配電盤、給電盤、開閉器等）がある場合を除き、制御器には電源から切離す一次断路装置を備えること。</li> <li>操舵装置電動機用制御器を除き、制御器には、電動機の過負荷保護として給電線から自動的に電動機回路を切離す装置を備えること。</li> </ol> </li> <li>制御器の一次断路装置が電動機から遠く離れている場合には、次のいずれかの措置又はこれらと同等の措置を施さなければならない。 <ol style="list-style-type: none"> <li>電動機の近くに追加の断路装置を設けること。</li> <li>一次断路装置を“断”の位置において施錠できること。</li> </ol> </li> <li>ヒューズを三相交流電動機回路の保護に使用する場合は、単相運転に対する保護につき注意しなければならない。</li> <li>二重に装備される重要用途の電動機の制御器を一つの集合盤に組み入れる場合は、一つの器具又は回路の事故により同一用途の電動機が同時に使用できなくならないように、母線、器具等を配置しなければならない。</li> <li>制御回路の電源変圧器は、電動機ごとに又は一つの装置に属する電動機群ごとに設けなければならない。</li> <li>操舵装置用電動機の運転表示装置及び過負荷警報装置は、D 編15.2.7 の該当規定によらなければならない。</li> </ol>	88○	△	250V以下でも同様の要件があるため、小安則88条を適用		
	88○	△	250V以下でも同様の要件があるため、小安則88条を適用		
	-	×	電圧に関係ない		
	-	×	電圧に関係ない		
	-	×	電圧に関係ない		
	-	×	電圧に関係ない		
	-	×	電圧に関係ない		
	-	×	電圧に関係ない		
	-	×	電圧に関係ない		
	-	×	電圧に関係ない		
	-	×	電圧に関係ない		
	-	×	電圧に関係ない		

<p>2.8.2 電磁ブレーキ</p> <p>1. 防水形電動機に使用する電磁ブレーキの電気部分は、防水形のものでなければならない。</p> <p>2. 直流の分巻ブレーキは、使用温度のもとで定格電圧の85%を加えた場合、確実に制動を緩めることができ、また、複巻ブレーキは、これと同様の条件のもとで直巻コイルに始動電流の85%を通じた場合、確実に制動を緩め得るものでなければならない。</p> <p>3. 直巻ブレーキは、全負荷電流の40%以上が流れるとき及びすべての場合の始動電流で、確実に制動を緩めることができ、また、全負荷電流の10%以下になると確実に制動するものでなければならない。</p> <p>4. 交流電磁ブレーキは、次の(1)及び(2)に適合しなければならない。</p> <p>(1) 交流電磁ブレーキは、使用温度のもとで定格電圧の80%を加えたとき、確実に制動を緩めること。</p> <p>(2) 交流電磁ブレーキは、動作状態において磁気作用による騒音を発しないこと。</p>	<p>—</p> <p>—</p> <p>—</p> <p>—</p> <p>—</p> <p>—</p>	<p>×</p> <p>×</p> <p>×</p> <p>×</p> <p>×</p> <p>×</p>	<p>電圧に関係ない</p> <p>電圧に関係ない</p> <p>電圧に関係ない</p> <p>電圧に関係ない</p> <p>電圧に関係ない</p> <p>電圧に関係ない</p>																																																					
<p>2.8.3 温度上昇</p> <p>電動機用制御器の温度上昇は、本編で別に規定されるものを除き、規定電流又は定格電圧のもとで、表H2.12に定める値を超えてはならない。</p> <p style="text-align: center;">表 H2.12 電動機用制御器の温度上昇限度 (基準周囲温度：45℃)</p> <table border="1" data-bbox="230 635 1010 1141"> <thead> <tr> <th colspan="3">品名及び部品</th> <th>温度上昇限度 (K)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="6">コイル (気中)</td> <td colspan="2">耐熱クラス A</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td colspan="2">耐熱クラス E</td> <td>75</td> </tr> <tr> <td colspan="2">耐熱クラス B</td> <td>85</td> </tr> <tr> <td colspan="2">耐熱クラス F</td> <td>110</td> </tr> <tr> <td colspan="2">耐熱クラス H</td> <td>135</td> </tr> <tr> <td colspan="2">耐熱クラス N</td> <td>155</td> </tr> <tr> <td rowspan="5">接 触 子</td> <td rowspan="4">塊 状</td> <td>8 時間を超えて連続使用のもの</td> <td>銅又は銅合金 40 銀又は銀合金 70</td> </tr> <tr> <td>約 8 時間に 1 回以上開閉するもの</td> <td>銅又は銅合金 60 銀又は銀合金 70</td> </tr> <tr> <td>成層状又は刃状</td> <td>銅又は銅合金 35</td> </tr> <tr> <td colspan="2">母線及び接続導体 (裸又は耐熱クラス A 以上のもの)</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td colspan="2">外部ケーブル接続用端子</td> <td>45</td> </tr> <tr> <td rowspan="4">金属抵抗器</td> <td>埋込形のもの</td> <td>245</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">埋込形以外のもの</td> <td>連続使用のもの</td> <td>295</td> </tr> <tr> <td>断続使用のもの</td> <td>345</td> </tr> <tr> <td>始動用のもの</td> <td>345</td> </tr> <tr> <td colspan="2">排気 (換気口より約 25 mm 上で)</td> <td>170</td> </tr> </tbody> </table> <p>(備考) 埋込形金属抵抗器とは、金属抵抗体の表面が露出しないように絶縁物に埋込まれたものをいう。</p>	品名及び部品			温度上昇限度 (K)	コイル (気中)	耐熱クラス A		60	耐熱クラス E		75	耐熱クラス B		85	耐熱クラス F		110	耐熱クラス H		135	耐熱クラス N		155	接 触 子	塊 状	8 時間を超えて連続使用のもの	銅又は銅合金 40 銀又は銀合金 70	約 8 時間に 1 回以上開閉するもの	銅又は銅合金 60 銀又は銀合金 70	成層状又は刃状	銅又は銅合金 35	母線及び接続導体 (裸又は耐熱クラス A 以上のもの)		60	外部ケーブル接続用端子		45	金属抵抗器	埋込形のもの	245	埋込形以外のもの	連続使用のもの	295	断続使用のもの	345	始動用のもの	345	排気 (換気口より約 25 mm 上で)		170	<p>—</p>	<p>○</p>	<p>電圧に関係なく安全性の確保に必要なため、全電圧に適用 (船舶設備規程も要求)</p>	<p>F2-1</p>	<p>88.1(4)</p>	<p>2)iv)</p>
品名及び部品			温度上昇限度 (K)																																																					
コイル (気中)	耐熱クラス A		60																																																					
	耐熱クラス E		75																																																					
	耐熱クラス B		85																																																					
	耐熱クラス F		110																																																					
	耐熱クラス H		135																																																					
	耐熱クラス N		155																																																					
接 触 子	塊 状	8 時間を超えて連続使用のもの	銅又は銅合金 40 銀又は銀合金 70																																																					
		約 8 時間に 1 回以上開閉するもの	銅又は銅合金 60 銀又は銀合金 70																																																					
		成層状又は刃状	銅又は銅合金 35																																																					
		母線及び接続導体 (裸又は耐熱クラス A 以上のもの)		60																																																				
	外部ケーブル接続用端子		45																																																					
金属抵抗器	埋込形のもの	245																																																						
	埋込形以外のもの	連続使用のもの	295																																																					
		断続使用のもの	345																																																					
		始動用のもの	345																																																					
排気 (換気口より約 25 mm 上で)		170																																																						

<p>2.8.4 製造工場等における試験</p> <p>1. 電動機用制御器は、本2.8.4 による試験を行わなければならない。ただし、本会が差し支えないと認めた場合には、同一形式の2 台目以降のものについては、-2.の試験を省略することができる。</p> <p>2. 電動機用制御器は、正規の使用状態の下において温度試験を行い、2.8.3 に規定する値を超えてはならない。</p> <p>3. 電動機用制御器の計器、開閉装置、保護装置等の動作を確認しなければならない。</p> <p>4. 耐電圧試験は、すべての開閉装置及び制御装置の導電部を接続したものと大地間及び各極又は各相の導電部間に商用周波数の次の電圧を1 分間加えて行い、これに耐えなければならない。なお、耐電圧試験中は、計器及び補助器具を取外すことができる。 定格電圧が60 V 以下のもの：500 V</p> <p>5. 耐電圧試験の直後、すべての導電部を接続したものと大地間及び各極又は各相の導電部間の絶縁抵抗を直流500 V以上の絶縁抵抗計で測定し、測定値は1 MΩ より小であってはならない。</p>	-	×	<p>検査制度に関する規定</p>			
	-	○	<p>電圧に関係なく安全性の確保に必要なため、全電圧に適用 なお、250V以下は従来取扱いを考慮し、海上運転など搭載後の効力試験による確認でも差し支えない。(船舶設備規程も要求)</p>	F2-2	88.1(4)	2)iv)
	-	○	<p>電圧に関係なく安全性の確保に必要なため、全電圧に適用 なお、250V以下は従来取扱いを考慮し、海上運転など搭載後の効力試験による確認でも差し支えない。(船舶設備規程も要求)</p>	F2-3	88.1(4)	3)
	-	○	<p>高電圧は危険であるため、250V超のみ適用(船舶設備規程も要求)</p>	F2-4	88.1(4)	2)iv)
	89○	△	<p>250V以下でも同様の要件があるため、小安則第89条を適用</p>	F2-5	88.1(4)	2)iv)

## G. 配電盤

250V以下 ○：小安則に関連条項あり 数字：条番号 -：該当なし

250V超 ○：適用、△：小安則を適用、×：適用しない

黄色セル：新たに250V以下にも適用

○船舶設備規程	小型船舶		250V超について 対応する/しないとした理由	No	JCI検査事務規程細則	
	250V以下 (小安則)	250V超 (対応案)			第1編	第2編
第211条（配置） 配電盤は、取扱者が危険なく、かつ、容易にその全面及び後面に近寄り得るよう配置され、かつ、その上面、側面及び後面を適当に保護したものでなければならない。	87, 88○	△	250V以下でも同様の要件があるため、小安則87,88条を適用			
第212条（取扱者の保護） 配電盤の前後の床面には、絶縁性敷物又は木製格子を設け、かつ、その前面には手すりを設けなければならない。ただし、管海官庁が承認した場合はこの限りではない。	93○	△	250V以下でも同様の要件があるため、小安則93条を適用			
第213条（構造） 配電盤の盤材料は、非吸湿性のものであり、かつ、難燃性のものでなければならない。	92○	△	250V以下でも同様の要件があるため、小安則92条を適用			
第214条 供給電圧が50Vを超える配電盤はデッドフロント型のものでなければならない。	-	○	高電圧となるため 250V超のみ適用	G1-1	88.2	-
第215条 配電盤に備え付ける器具及び配線は、容易に点検できるように配置しなければならない。	-	×	電圧に関係ない			
第216条 回路の接続に使用するナット、ボルト等は、振動により緩みを生じないように取り付けなければならない。	-	×	電圧に関係ない			
第217条 配線は、開閉器（断路器、切替開閉器及び船外給電用開閉器を除く。）及び自動遮断器の可動部分が、回路を開いた場合に充電していないようにしなければならない。 2 同一場所に設ける開閉器及びヒューズの一組は、回路を開いた場合において、ヒューズが充電しないように配線しなければならない。	- -	× ×	電圧に関係ない 電圧に関係ない			
第218条 均圧母線の断面積は、発電機の主回路の導体の断面積の二分の一以上でなければならない。 2 均圧母線の開閉器の電流容量は、均圧母線の電流容量以上でなければならない。	- -	× ×	電圧に関係ない 電圧に関係ない			
第219条 第183条の2第1項各号に掲げる船舶（限定近海貨物船にあつては、機関区域無人化船に限る。）の主配電盤の母線は、断路器を備える等管海官庁が適当と認める方法により分割することができるものでなければならない。ただし、外洋航行船（限定近海貨物船を除く。）以外の船舶の主配電盤に接続する発電機の合計容量が3MWを超えない場合には、この限りでない。 2 発電機その他の電気機械及び電気器具は、前項の母線の分割したそれぞれの部分にできる限り均等に接続しなければならない。	- -	× ×	電圧に関係ない 電圧に関係ない			

<p>第220条</p> <p>配電盤上に取り付ける電圧計、電力計、周波数計、同期検定器その他の計器類、接地灯及び表示灯の電圧回路には、その各極（接地極を除く。）にヒューズをそう入してこれを保護しなければならない。</p>	92〇	△	小安則92条を適用																																																															
<p>第221条</p> <p>配電盤には、その用途に応じてそれぞれ次に掲げる器具を備え付けなければならない。ただし、管海官庁の承認した配電盤については、この限りでない。</p> <p>1 発電機を制御するための配電盤</p> <table border="1" data-bbox="219 387 1200 963"> <thead> <tr> <th rowspan="2">発電機の種別</th> <th colspan="2">計器</th> <th colspan="2">制御用の器具</th> </tr> <tr> <th>単独運転を行うもの</th> <th>並列運転を行うもの</th> <th>単独運転を行うもの</th> <th>並列運転を行うもの</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">直流二線式発電機</td> <td>分巻式のもの</td> <td>電圧計 — 電流計 —</td> <td>母線用電圧計 — 各発電機共通の電圧計及びその切換開閉器 — 各発電機ごとに電流計 —</td> <td>正負二極に過負荷引きはずし装置を有する連動二極自動しや断器 —</td> <td>正負二極に過負荷引きはずし装置及び正極に逆流引きはずし装置を有する連動二極自動しや断器 —</td> </tr> <tr> <td>複巻式のもの</td> <td>電圧計 — 電流計 —</td> <td>母線用電圧計 — 各発電機共通の電圧計及びその切換開閉器 — 各発電機ごとに電流計 —</td> <td>正負二極に過負荷引きはずし装置を有する連動二極自動しや断器 — 中性線開閉器 —</td> <td>正負二極に過負荷引きはずし装置及び正極に逆流引きはずし装置を有する連動二極自動しや断器 — 均圧線開閉器 —</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">直流三線式発電機</td> <td>分巻式のもの</td> <td>電圧計 — 電流計 — 母線の中性線と正極又は負極の間に電圧計 —</td> <td>母線用電圧計 — 各発電機共通の電圧計及びその切換開閉器 — 各発電機ごとに電流計 — 母線の中性線と正極又は負極間に各発電機共通の電圧計及びその切換開閉器 —</td> <td>正負二極に過負荷引きはずし装置を有する連動二極自動しや断器 — 中性線開閉器 —</td> <td>正負二極に過負荷引きはずし装置及び正極に逆流引きはずし装置を有する連動二極自動しや断器 — 中性線開閉器 —</td> </tr> <tr> <td>複巻式のもの</td> <td>電圧計 — 電流計 — 中性線電流計 —</td> <td>母線用電圧計 — 各発電機共通の電圧計及びその切換開閉器 — 各発電機ごとに電流計 — 母線の中性線と正極又は負極間に各発電機共通の電圧計及びその切換開閉器 —</td> <td>正負二極に過負荷引きはずし装置を有する連動二極自動しや断器 — 中性線開閉器 —</td> <td>正負二極に過負荷引きはずし装置及び正極に逆流引きはずし装置を有する連動二極自動しや断器 — 均圧線開閉器 — 中性線開閉器 —</td> </tr> <tr> <td>交流単相発電機</td> <td>電圧計 — 電流計 — 周波数計 —</td> <td>母線用電圧計 — 各発電機共通の電圧計及びその切換開閉器 — 各発電機ごとに電流計 — 各発電機共通の周波数計及びその切換開閉器 — 同期検定装置 — 電力計 —</td> <td>各極に過負荷引きはずし装置を有する連動二極自動しや断器 —</td> <td>各極に過負荷引きはずし装置及び逆力引きはずし装置を有する連動二極自動しや断器 —</td> <td></td> </tr> <tr> <td rowspan="2">交流三相発電機</td> <td>三線式のもの</td> <td>電圧計 — 各相ごとに電流計又は各相共通の電流計及びその切換開閉器 — 周波数計 — 電力計 —</td> <td>母線用電圧計 — 各発電機共通の電圧計及びその切換開閉器 — 各発電機各相ごとに電流計又は発電機ごとに各相共通の電流計及びその切換開閉器 — 各発電機共通の周波数計及びその切換開閉器 — 同期検定装置 — 電力計 —</td> <td>少くとも二相に過負荷引きはずし装置を有する連動三極自動しや断器 —</td> <td>少くとも二相に過負荷引きはずし装置及び逆力引きはずし装置を有する連動三極自動しや断器 —</td> </tr> <tr> <td>四線式のもの</td> <td>電圧計 — 電力計 —</td> <td>母線用電圧計 — 各発電機共通の電圧計及びその切換開閉器 — 各発電機各相ごとに電流計又は発電機ごとに各相共通の電流計及びその切換開閉器 — 各発電機共通の周波数計及びその切換開閉器 — 同期検定装置 — 電力計 —</td> <td>各相に過負荷引きはずし装置を有する連動三極自動しや断器 — 中性線開閉器 —</td> <td>各相に過負荷引きはずし装置及び逆力引きはずし装置を有する連動三極自動しや断器 — 中性線開閉器 —</td> </tr> </tbody> </table> <p>四 直流三線式発電機の正負両極に電流計を取り付ける場合には、中性線電流計は取り付けなくてもよい。</p> <p>五 定格出力三〇キロワット以下の交流発電機には、電力計を取り付けなくてもよい。</p> <p>2 負荷を制御するための配電盤</p> <table border="1" data-bbox="219 1109 1122 1409"> <thead> <tr> <th>配電方式</th> <th>器具</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>直流二線式 交流二線式</td> <td>各極にヒューズを有する二極開閉器又は過負荷引きはずし装置を有する連動二極自動しや断器</td> </tr> <tr> <td>直流三線式</td> <td>正負二極にヒューズを有する三極開閉器又は正負各極に過負荷引きはずし装置を有する連動三極自動しや断器</td> </tr> <tr> <td>交流単相三線式</td> <td>中性極以外の各極にヒューズを有する三極開閉器又は中性極以外の各極に過負荷引きはずし装置を有する連動三極自動しや断器</td> </tr> <tr> <td>交流三相三線式</td> <td>各相にヒューズを有する三極開閉器又は二相に過負荷引きはずし装置を有する連動三極自動しや断器</td> </tr> <tr> <td>交流三相四線式</td> <td>中性線以外の各相にヒューズを有する三極開閉器又は各相に過負荷引きはずし装置を有する連動三極自動しや断器</td> </tr> </tbody> </table>	発電機の種別	計器		制御用の器具		単独運転を行うもの	並列運転を行うもの	単独運転を行うもの	並列運転を行うもの	直流二線式発電機	分巻式のもの	電圧計 — 電流計 —	母線用電圧計 — 各発電機共通の電圧計及びその切換開閉器 — 各発電機ごとに電流計 —	正負二極に過負荷引きはずし装置を有する連動二極自動しや断器 —	正負二極に過負荷引きはずし装置及び正極に逆流引きはずし装置を有する連動二極自動しや断器 —	複巻式のもの	電圧計 — 電流計 —	母線用電圧計 — 各発電機共通の電圧計及びその切換開閉器 — 各発電機ごとに電流計 —	正負二極に過負荷引きはずし装置を有する連動二極自動しや断器 — 中性線開閉器 —	正負二極に過負荷引きはずし装置及び正極に逆流引きはずし装置を有する連動二極自動しや断器 — 均圧線開閉器 —	直流三線式発電機	分巻式のもの	電圧計 — 電流計 — 母線の中性線と正極又は負極の間に電圧計 —	母線用電圧計 — 各発電機共通の電圧計及びその切換開閉器 — 各発電機ごとに電流計 — 母線の中性線と正極又は負極間に各発電機共通の電圧計及びその切換開閉器 —	正負二極に過負荷引きはずし装置を有する連動二極自動しや断器 — 中性線開閉器 —	正負二極に過負荷引きはずし装置及び正極に逆流引きはずし装置を有する連動二極自動しや断器 — 中性線開閉器 —	複巻式のもの	電圧計 — 電流計 — 中性線電流計 —	母線用電圧計 — 各発電機共通の電圧計及びその切換開閉器 — 各発電機ごとに電流計 — 母線の中性線と正極又は負極間に各発電機共通の電圧計及びその切換開閉器 —	正負二極に過負荷引きはずし装置を有する連動二極自動しや断器 — 中性線開閉器 —	正負二極に過負荷引きはずし装置及び正極に逆流引きはずし装置を有する連動二極自動しや断器 — 均圧線開閉器 — 中性線開閉器 —	交流単相発電機	電圧計 — 電流計 — 周波数計 —	母線用電圧計 — 各発電機共通の電圧計及びその切換開閉器 — 各発電機ごとに電流計 — 各発電機共通の周波数計及びその切換開閉器 — 同期検定装置 — 電力計 —	各極に過負荷引きはずし装置を有する連動二極自動しや断器 —	各極に過負荷引きはずし装置及び逆力引きはずし装置を有する連動二極自動しや断器 —		交流三相発電機	三線式のもの	電圧計 — 各相ごとに電流計又は各相共通の電流計及びその切換開閉器 — 周波数計 — 電力計 —	母線用電圧計 — 各発電機共通の電圧計及びその切換開閉器 — 各発電機各相ごとに電流計又は発電機ごとに各相共通の電流計及びその切換開閉器 — 各発電機共通の周波数計及びその切換開閉器 — 同期検定装置 — 電力計 —	少くとも二相に過負荷引きはずし装置を有する連動三極自動しや断器 —	少くとも二相に過負荷引きはずし装置及び逆力引きはずし装置を有する連動三極自動しや断器 —	四線式のもの	電圧計 — 電力計 —	母線用電圧計 — 各発電機共通の電圧計及びその切換開閉器 — 各発電機各相ごとに電流計又は発電機ごとに各相共通の電流計及びその切換開閉器 — 各発電機共通の周波数計及びその切換開閉器 — 同期検定装置 — 電力計 —	各相に過負荷引きはずし装置を有する連動三極自動しや断器 — 中性線開閉器 —	各相に過負荷引きはずし装置及び逆力引きはずし装置を有する連動三極自動しや断器 — 中性線開閉器 —	配電方式	器具	直流二線式 交流二線式	各極にヒューズを有する二極開閉器又は過負荷引きはずし装置を有する連動二極自動しや断器	直流三線式	正負二極にヒューズを有する三極開閉器又は正負各極に過負荷引きはずし装置を有する連動三極自動しや断器	交流単相三線式	中性極以外の各極にヒューズを有する三極開閉器又は中性極以外の各極に過負荷引きはずし装置を有する連動三極自動しや断器	交流三相三線式	各相にヒューズを有する三極開閉器又は二相に過負荷引きはずし装置を有する連動三極自動しや断器	交流三相四線式	中性線以外の各相にヒューズを有する三極開閉器又は各相に過負荷引きはずし装置を有する連動三極自動しや断器	92〇	○	<p>小安則：電圧計とヒューズ</p> <p>高電圧とは関係は無いが、電気推進船(全電圧)の主推進系統は小型船舶の主機と同様の計器類が必要と考えられることから、電圧計と電流計を備え付ける</p> <p>なお、電池のみで推進する船舶は、電池残量計（燃料計に相当）を備え付けること</p> <p>これらの計器は遠隔操縦場所より確認可能な位置に設置しても差し支えない</p> <p>小型船舶であることを考慮し、ヒューズ及び開閉器として差し支えない。</p> <p>なお、開閉器は配電盤以外の場所に設置してもよい。</p>	G1-2	92.3	-
発電機の種別		計器		制御用の器具																																																														
	単独運転を行うもの	並列運転を行うもの	単独運転を行うもの	並列運転を行うもの																																																														
直流二線式発電機	分巻式のもの	電圧計 — 電流計 —	母線用電圧計 — 各発電機共通の電圧計及びその切換開閉器 — 各発電機ごとに電流計 —	正負二極に過負荷引きはずし装置を有する連動二極自動しや断器 —	正負二極に過負荷引きはずし装置及び正極に逆流引きはずし装置を有する連動二極自動しや断器 —																																																													
	複巻式のもの	電圧計 — 電流計 —	母線用電圧計 — 各発電機共通の電圧計及びその切換開閉器 — 各発電機ごとに電流計 —	正負二極に過負荷引きはずし装置を有する連動二極自動しや断器 — 中性線開閉器 —	正負二極に過負荷引きはずし装置及び正極に逆流引きはずし装置を有する連動二極自動しや断器 — 均圧線開閉器 —																																																													
直流三線式発電機	分巻式のもの	電圧計 — 電流計 — 母線の中性線と正極又は負極の間に電圧計 —	母線用電圧計 — 各発電機共通の電圧計及びその切換開閉器 — 各発電機ごとに電流計 — 母線の中性線と正極又は負極間に各発電機共通の電圧計及びその切換開閉器 —	正負二極に過負荷引きはずし装置を有する連動二極自動しや断器 — 中性線開閉器 —	正負二極に過負荷引きはずし装置及び正極に逆流引きはずし装置を有する連動二極自動しや断器 — 中性線開閉器 —																																																													
	複巻式のもの	電圧計 — 電流計 — 中性線電流計 —	母線用電圧計 — 各発電機共通の電圧計及びその切換開閉器 — 各発電機ごとに電流計 — 母線の中性線と正極又は負極間に各発電機共通の電圧計及びその切換開閉器 —	正負二極に過負荷引きはずし装置を有する連動二極自動しや断器 — 中性線開閉器 —	正負二極に過負荷引きはずし装置及び正極に逆流引きはずし装置を有する連動二極自動しや断器 — 均圧線開閉器 — 中性線開閉器 —																																																													
交流単相発電機	電圧計 — 電流計 — 周波数計 —	母線用電圧計 — 各発電機共通の電圧計及びその切換開閉器 — 各発電機ごとに電流計 — 各発電機共通の周波数計及びその切換開閉器 — 同期検定装置 — 電力計 —	各極に過負荷引きはずし装置を有する連動二極自動しや断器 —	各極に過負荷引きはずし装置及び逆力引きはずし装置を有する連動二極自動しや断器 —																																																														
交流三相発電機	三線式のもの	電圧計 — 各相ごとに電流計又は各相共通の電流計及びその切換開閉器 — 周波数計 — 電力計 —	母線用電圧計 — 各発電機共通の電圧計及びその切換開閉器 — 各発電機各相ごとに電流計又は発電機ごとに各相共通の電流計及びその切換開閉器 — 各発電機共通の周波数計及びその切換開閉器 — 同期検定装置 — 電力計 —	少くとも二相に過負荷引きはずし装置を有する連動三極自動しや断器 —	少くとも二相に過負荷引きはずし装置及び逆力引きはずし装置を有する連動三極自動しや断器 —																																																													
	四線式のもの	電圧計 — 電力計 —	母線用電圧計 — 各発電機共通の電圧計及びその切換開閉器 — 各発電機各相ごとに電流計又は発電機ごとに各相共通の電流計及びその切換開閉器 — 各発電機共通の周波数計及びその切換開閉器 — 同期検定装置 — 電力計 —	各相に過負荷引きはずし装置を有する連動三極自動しや断器 — 中性線開閉器 —	各相に過負荷引きはずし装置及び逆力引きはずし装置を有する連動三極自動しや断器 — 中性線開閉器 —																																																													
配電方式	器具																																																																	
直流二線式 交流二線式	各極にヒューズを有する二極開閉器又は過負荷引きはずし装置を有する連動二極自動しや断器																																																																	
直流三線式	正負二極にヒューズを有する三極開閉器又は正負各極に過負荷引きはずし装置を有する連動三極自動しや断器																																																																	
交流単相三線式	中性極以外の各極にヒューズを有する三極開閉器又は中性極以外の各極に過負荷引きはずし装置を有する連動三極自動しや断器																																																																	
交流三相三線式	各相にヒューズを有する三極開閉器又は二相に過負荷引きはずし装置を有する連動三極自動しや断器																																																																	
交流三相四線式	中性線以外の各相にヒューズを有する三極開閉器又は各相に過負荷引きはずし装置を有する連動三極自動しや断器																																																																	
	92〇	○	<p>小型船舶であることを考慮し、ヒューズ及び開閉器として差し支えない。</p> <p>なお、開閉器は配電盤以外の場所に設置してもよい。</p>	G1-6	92.2																																																													



<p>第222条（区電盤及び分電盤）</p> <p>区電盤及び分電盤は、配線するのに十分な空間をもつた金属製箱又は難燃処理を施した箱に収めなければならない。</p>	-	×	電圧に関係ない																																																																											
<p>第223条（温度上昇限度）</p> <p>配電盤に備え付けた器具の温度上昇限度は、作動状態において定格電流を通電した場合第十二号表に定めるところによる。</p> <p>第十二号表 配電盤及び制御器の温度上昇限度表（第二百二十三条関係）</p> <table border="1" data-bbox="226 316 871 930"> <thead> <tr> <th colspan="2" rowspan="2">機器の部分</th> <th colspan="2">温度上昇限度（温度計法による。摂氏・度）</th> </tr> <tr> <th>配電盤</th> <th>制御器</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">電圧コイル</td> <td>A種絶縁のもの</td> <td>五〇</td> <td>六五</td> </tr> <tr> <td>B種絶縁のもの</td> <td>八〇</td> <td>八五</td> </tr> <tr> <td>エナメル線又はポリビニールホルマール線のもの</td> <td>六五</td> <td>八〇</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">電流コイル</td> <td>A種絶縁のもの</td> <td>五〇</td> <td>六五</td> </tr> <tr> <td>B種絶縁のもの</td> <td>八〇</td> <td>九五</td> </tr> <tr> <td>単相巻エナメル線又はポリビニールホルマール線のもの</td> <td>六五</td> <td>九〇</td> </tr> <tr> <td>裸コイル</td> <td></td> <td>八〇</td> <td>九五</td> </tr> <tr> <td rowspan="4">接触片</td> <td>塊状のもの（銅及び銅合金）</td> <td>五〇</td> <td>六五</td> </tr> <tr> <td>塊状のもの（銀及び銀合金）</td> <td>七五</td> <td>七五</td> </tr> <tr> <td>成層状のもの</td> <td>三〇</td> <td>四〇</td> </tr> <tr> <td>刃形のもの</td> <td>三〇</td> <td>三五</td> </tr> <tr> <td>母線及び接続導体</td> <td></td> <td>四〇</td> <td>五〇</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">端子</td> <td>絶縁ケーブルを接続するもの</td> <td>三五</td> <td>三五</td> </tr> <tr> <td>耐溶性絶縁ケーブルを接続するもの</td> <td>四五</td> <td>四五</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">裸抵抗体</td> <td>五分間定格のもの</td> <td>三六〇</td> <td>三六〇</td> </tr> <tr> <td>五分間定格以外のもの</td> <td>二六〇</td> <td>二六〇</td> </tr> <tr> <td>埋込抵抗体</td> <td></td> <td>二一〇</td> <td>二一〇</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">抵抗器</td> <td>箱の上面より二五ミリメートル離れた場所の排気空気</td> <td>一六〇</td> <td>一六〇</td> </tr> <tr> <td>全閉形のもの外箱</td> <td>三五</td> <td>三五</td> </tr> </tbody> </table> <p>備考 周囲温度が摂氏四〇度をこえる場所で使用するものには、その超過する温度をこの表の温度上昇限度から減ずるものとする。</p>	機器の部分		温度上昇限度（温度計法による。摂氏・度）		配電盤	制御器	電圧コイル	A種絶縁のもの	五〇	六五	B種絶縁のもの	八〇	八五	エナメル線又はポリビニールホルマール線のもの	六五	八〇	電流コイル	A種絶縁のもの	五〇	六五	B種絶縁のもの	八〇	九五	単相巻エナメル線又はポリビニールホルマール線のもの	六五	九〇	裸コイル		八〇	九五	接触片	塊状のもの（銅及び銅合金）	五〇	六五	塊状のもの（銀及び銀合金）	七五	七五	成層状のもの	三〇	四〇	刃形のもの	三〇	三五	母線及び接続導体		四〇	五〇	端子	絶縁ケーブルを接続するもの	三五	三五	耐溶性絶縁ケーブルを接続するもの	四五	四五	裸抵抗体	五分間定格のもの	三六〇	三六〇	五分間定格以外のもの	二六〇	二六〇	埋込抵抗体		二一〇	二一〇	抵抗器	箱の上面より二五ミリメートル離れた場所の排気空気	一六〇	一六〇	全閉形のもの外箱	三五	三五	-	○	<p>電圧に関係なく安全性の確保に必要なため、全電圧に適用</p> <p>なお、250V以下は従来取扱いを考慮し、海上運転など搭載後の効力試験による確認でも差し支えない。</p>	G1-3	88.1(5)	2)v)
機器の部分			温度上昇限度（温度計法による。摂氏・度）																																																																											
		配電盤	制御器																																																																											
電圧コイル	A種絶縁のもの	五〇	六五																																																																											
	B種絶縁のもの	八〇	八五																																																																											
	エナメル線又はポリビニールホルマール線のもの	六五	八〇																																																																											
電流コイル	A種絶縁のもの	五〇	六五																																																																											
	B種絶縁のもの	八〇	九五																																																																											
	単相巻エナメル線又はポリビニールホルマール線のもの	六五	九〇																																																																											
裸コイル		八〇	九五																																																																											
接触片	塊状のもの（銅及び銅合金）	五〇	六五																																																																											
	塊状のもの（銀及び銀合金）	七五	七五																																																																											
	成層状のもの	三〇	四〇																																																																											
	刃形のもの	三〇	三五																																																																											
母線及び接続導体		四〇	五〇																																																																											
端子	絶縁ケーブルを接続するもの	三五	三五																																																																											
	耐溶性絶縁ケーブルを接続するもの	四五	四五																																																																											
裸抵抗体	五分間定格のもの	三六〇	三六〇																																																																											
	五分間定格以外のもの	二六〇	二六〇																																																																											
埋込抵抗体		二一〇	二一〇																																																																											
抵抗器	箱の上面より二五ミリメートル離れた場所の排気空気	一六〇	一六〇																																																																											
	全閉形のもの外箱	三五	三五																																																																											
<p>第224条（絶縁抵抗試験）</p> <p>配電盤の絶縁抵抗は、一メガオーム以上でなければならない。</p> <p>2 前項の絶縁抵抗の測定は、接地燈、標示燈若しくは電圧計回路のヒューズ又は常時母線に接続している電圧コイルを取りはずして行つてもよい。</p>	89○	△	250V以下でも同様の要件があるため、小安則第89条を適用	G1-4	88.1(5)	2)v)																																																																								
<p>第225条（絶縁耐力）</p> <p>配電盤の絶縁耐力の試験は、次に掲げる試験電圧による。</p> <p>一 定格電圧六〇ボルト以下のもの 五〇〇ボルト</p> <p>二 定格電圧六〇ボルトをこえるもの <math>2 \times (\text{充電部電圧}) + 1000</math>ボルト（ただし、一五〇〇ボルト未満の場合は一五〇〇ボルトとする。）</p> <p>2 前項の絶縁耐力の試験は、接地燈、標示燈若しくは電圧計回路のヒューズ又は常時母線に接続している電圧コイルを取りはずして行つてもよい。</p>	-	○	高電圧は危険であるため、250V超のみ適用	G1-5	88.1(5)	2)v)																																																																								

○NK鋼船規則 H編 電気設備	小型船舶		250V超について 対応する/しないとした理由	No	JCI検査事務規程細則	
	250V以下 (小安則)	250V超 (対応案)			第1編	第2編
2.5 配電盤，区電盤及び分電盤 2.5.1 据付け場所* 配電盤は，蒸気管，水管，油管等からできる限り離れた乾燥した場所に据付けなければならない。	88○	△	250V以下でも同様の要件があるため、小安則88条を適用			
2.5.2 取扱者の安全に対する考慮 1. 配電盤は，取扱者に危険を与えることなく器具及び装置に容易に近付き得るように構成したものでなければならない。 2. 配電盤の側部，後部及び必要な場合には前部は，適切に防護しなければならない。 3. 線間電圧又は対地間電圧が直流50 V，交流実効値50 V を超える配電盤は，デッドフロント形でなければならない。 4. 配電盤の前面及び後面には，絶縁性の手すりを設け，かつ，必要に応じて床面には絶縁性の敷物又は格子状踏板を敷かなければならない。 5. 配電盤の前部には，操作するため十分な空所を設けなければならない。また，配電盤の後面に操作又は保守を必要とする断路器，スイッチ，ヒューズその他の部品を取付ける場合には，幅0.5 m 以上の通路を設けなければならない。 6. 区電盤及び分電盤は，装備する場所に応じて適当な保護外被を持つものでなければならない。また，操作責任者以外の者が容易に接近できる場所に設置される場合には，通常の操作に対して安全が確保されるよう適切に防護されなければならない。	87,88○ - - 93○ - -	△ × ○ △ × ×	250V以下でも同様の要件があるため、小安則87,88条を適用 電圧に関係ない 高電圧は危険であるため、250V超のみ適用（船舶設備規程も要求） 250V以下でも同様の要件があるため、小安則93条を適用 電圧に関係ない 電圧に関係ない	G2-1	88.2	-
2.5.3 構造及び材料 1. 主配電盤は，二重装備が要求される重要な電気設備が一つの事故により同時に使用できなくなることをないように，母線，遮断器その他の器具を配置しなければならない。 2. 主電源装置が船舶の推進に必要な場合，主配電盤の構造は，次に適合するもの又はこれと同等以上の効力を有するものでなければならない。 (1) 発電機盤は各発電機に設け，各発電機盤の間は鋼又は難燃性の隔壁で仕切られていること。 (2) 主母線は少なくとも2母線に分け，遮断器又は他の承認された方法によって連結しておくこと。また，実行可能な限り，発電装置及び二重装備の重要用途の機器は各母線に均等に配分されていること。 3. 配電盤のケーブル引込み部は，ケーブルをつたわって水が盤内に浸入するおそれのない構造にしなければならない。 4. 電圧の異なる給電回路を配電盤の同じ区割又は同一の区電盤又は分電盤に設ける場合は，定格電圧が異なるケーブルを盤内において接触させることなく接続できるように器具を配置しなければならない。なお，非常配電回路用の区電盤及び分電盤は，原則として，独立して設けなければならない。 5. 保護外被は，強固な構造で，その構成材料は不燃性でかつ非吸湿性のものでなければならない。 6. 絶縁材料は，耐久性がありかつ難燃性で非吸湿性のものでなければならない。 7. 配線材料は次によらなければならない。 (1) 絶縁電線は，難燃性かつ非吸湿性のものであって，75℃以上の導体最高許容温度を有するものであること。 (2) 配線用ダクト，束線材料等は，難燃性のものであること。	- - - - - - - -	× × × × × × × ×	電圧に関係ない 電圧に関係ない 電圧に関係ない 電圧に関係ない 電圧に関係ない 電圧に関係ない 電圧に関係ない 電圧に関係ない			

<p>(3) 制御回路及び計器回路の電線は、主給電回路の配線と束ねたり、同一配線ダクト内に納めて配線しないこと。ただし、制御回路及び計器回路の電線の定格電圧及び導体最高許容温度が同じであって、主給電回路から有害な影響を受けないことが確認されている場合を除く。</p> <p>8. 別に断路装置を備える場合を除き、遮断器は、その接続導体を取外し又は電源を切ることなしに修理又は交換ができるように考慮されたものでなければならない。</p>	-	×	電圧に関係ない																							
<p>2.5.4 母線</p> <p>1. 母線は、銅製又は銅被覆アルミニウム製のものでなければならない。</p> <p>2. 母線の接合部には、腐食又は酸化を防止する処置をしなければならない。</p> <p>3. 母線及び接続導体は、短絡によって生じる電磁力に耐えるように支持しなければならない。</p> <p>4. 母線及び接続導体並びにそれらの接続部の温度上昇は、全負荷電流を通電したとき、基準周囲温度45℃において45 Kを超えてはならない。ただし、本会が適当と認める場合はこの限りでない。</p> <p>5. 裸母線の空間距離（相間、極間、導電部と大地間）は、表H2.7 に示す値より小であってはならない。</p> <p style="text-align: center;">表 H2.7 母線の空間距離の最小値</p> <table border="1" data-bbox="208 576 786 703"> <thead> <tr> <th>定格電圧 (V)</th> <th>空間距離 (mm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>250 以下</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>250 を超え 690 以下</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>690 を超え 1,000 以下</td> <td>35</td> </tr> </tbody> </table>	定格電圧 (V)	空間距離 (mm)	250 以下	15	250 を超え 690 以下	20	690 を超え 1,000 以下	35	-	×	電圧に関係ない															
定格電圧 (V)	空間距離 (mm)																									
250 以下	15																									
250 を超え 690 以下	20																									
690 を超え 1,000 以下	35																									
<p>2.5.5 直流発電機の均圧線</p> <p>1. 直流発電機の均圧線及び均圧線スイッチの電流定格は、発電機の定格電流の50%未満であってはならない。</p> <p>2. 均圧線用母線の電流定格は、並列運転する発電機のうち最大のものの定格電流の50%未満であってはならない。</p>	-	×	小型船舶は不要																							
<p>2.5.6 直流発電機用計器</p> <p>船用直流発電機用配電盤には、少なくとも、表H2.8 に示す計器を備えなければならない。</p> <p style="text-align: center;">表 H2.8 計器の数量</p> <table border="1" data-bbox="185 959 983 1198"> <thead> <tr> <th rowspan="2">運転状態</th> <th rowspan="2">計器の種類</th> <th colspan="2">数量</th> </tr> <tr> <th>2線式</th> <th>3線式</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">単独運転の場合</td> <td>電流計</td> <td>各発電機に1個（正極用）</td> <td>※各発電機に2個（正極及び負極用）</td> </tr> <tr> <td>電圧計</td> <td>各発電機に1個</td> <td>各発電機に1個（正負両極間、正極又は負極と中性極の電圧測定用）</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">並列運転の場合</td> <td>電流計</td> <td>各発電機に1個（正極用）</td> <td>※各発電機に2個（複巻の場合は、均圧線と電機子間、分巻の場合は、正極及び負極用）</td> </tr> <tr> <td>電圧計</td> <td>2個（母線及び各発電機用）</td> <td>2個（母線及び各発電機の正負両極間、正極又は負極と中性極の電圧測定用）</td> </tr> </tbody> </table> <p>(備考)</p> <p>1. 上記中※印は、中性線接地式の場合、零中心電流計1個を接地線に追加する。</p> <p>2. 電圧計のいずれか1個は、船外給電電圧が測定できるものとする。</p> <p>3. 発電機の自動制御等のため制御盤を備える場合には、上表の計器を制御盤に取付けてもよい。なお、制御盤が機関室外に設けられる場合には、発電機を機側で単独又は並列運転を行うために必要な最低限の計器は、配電盤に備えること。</p>	運転状態	計器の種類	数量		2線式	3線式	単独運転の場合	電流計	各発電機に1個（正極用）	※各発電機に2個（正極及び負極用）	電圧計	各発電機に1個	各発電機に1個（正負両極間、正極又は負極と中性極の電圧測定用）	並列運転の場合	電流計	各発電機に1個（正極用）	※各発電機に2個（複巻の場合は、均圧線と電機子間、分巻の場合は、正極及び負極用）	電圧計	2個（母線及び各発電機用）	2個（母線及び各発電機の正負両極間、正極又は負極と中性極の電圧測定用）	92〇	〇	<p>小安則：電圧計のみ</p> <p>高電圧とは関係は無いが、電気推進船(全電圧)の主推進系統は小型船舶の主機と同様の計器類が必要と考えられることから、電圧計と電流計を備え付ける</p> <p>なお、電池のみで推進する船舶は、電池残量計（燃料計に相当）を備え付けること</p> <p>これらの計器は遠隔操縦場所より確認可能な位置に設置しても差し支えない</p>	G2-2	92.3	-
運転状態			計器の種類	数量																						
	2線式	3線式																								
単独運転の場合	電流計	各発電機に1個（正極用）	※各発電機に2個（正極及び負極用）																							
	電圧計	各発電機に1個	各発電機に1個（正負両極間、正極又は負極と中性極の電圧測定用）																							
並列運転の場合	電流計	各発電機に1個（正極用）	※各発電機に2個（複巻の場合は、均圧線と電機子間、分巻の場合は、正極及び負極用）																							
	電圧計	2個（母線及び各発電機用）	2個（母線及び各発電機の正負両極間、正極又は負極と中性極の電圧測定用）																							

<p>2.5.7 交流発電機用計器</p> <p>船用交流発電機用配電盤には、少なくとも、表H2.9 に示す計器を備えなければならない。</p> <p style="text-align: center;">表 H2.9 計器の数量</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">運 転 状 態</th> <th style="width: 20%;">計 器 の 種 類</th> <th style="width: 65%;">数 量</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="5">単独運転の場合</td> <td>電 流 計</td> <td>各発電機に 1 個 (各相の電流測定用)</td> </tr> <tr> <td>電 圧 計</td> <td>各発電機に 1 個 (各相間の電圧測定用)</td> </tr> <tr> <td>電 力 計</td> <td>各発電機に 1 個 (50 kVA 以下は省略してもよい)</td> </tr> <tr> <td>周 波 数 計</td> <td>1 個 (各発電機の周波数測定用)</td> </tr> <tr> <td>※電 流 計</td> <td>励磁回路用として各発電機に 1 個</td> </tr> <tr> <td rowspan="7">並列運動の場合</td> <td>電 流 計</td> <td>各発電機に 1 個 (各相の電流測定用)</td> </tr> <tr> <td>電 圧 計</td> <td>2 個 (発電機の各相間及び母線の電圧測定用)</td> </tr> <tr> <td>電 力 計</td> <td>各発電機に 1 個</td> </tr> <tr> <td>周 波 数 計</td> <td>2 個 (各発電機及び母線の周波数測定用)</td> </tr> <tr> <td>同期検定器及び同期検定灯</td> <td>各 1 組。ただし、自動同期検定装置を設ける場合は、いずれか一方を省略してもよい。</td> </tr> <tr> <td>※電 流 計</td> <td>励磁回路用として各発電機に 1 個</td> </tr> <tr> <td>(備考)</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>1. 上表中※印のものは、必要な場合に限り装備すること。</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2. 電圧計のいずれか 1 個は、船外給電電圧が測定できるものとする。</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3. 発電機の自動制御等のため制御盤を備える場合には、上表の計器を制御盤に取付けてもよい。なお、制御盤が機関室外に設けられる場合には、発電機を機側で単独又は並列運転を行うために必要な最低限の計器は、配電盤に備えること。</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	運 転 状 態	計 器 の 種 類	数 量	単独運転の場合	電 流 計	各発電機に 1 個 (各相の電流測定用)	電 圧 計	各発電機に 1 個 (各相間の電圧測定用)	電 力 計	各発電機に 1 個 (50 kVA 以下は省略してもよい)	周 波 数 計	1 個 (各発電機の周波数測定用)	※電 流 計	励磁回路用として各発電機に 1 個	並列運動の場合	電 流 計	各発電機に 1 個 (各相の電流測定用)	電 圧 計	2 個 (発電機の各相間及び母線の電圧測定用)	電 力 計	各発電機に 1 個	周 波 数 計	2 個 (各発電機及び母線の周波数測定用)	同期検定器及び同期検定灯	各 1 組。ただし、自動同期検定装置を設ける場合は、いずれか一方を省略してもよい。	※電 流 計	励磁回路用として各発電機に 1 個	(備考)			1. 上表中※印のものは、必要な場合に限り装備すること。			2. 電圧計のいずれか 1 個は、船外給電電圧が測定できるものとする。			3. 発電機の自動制御等のため制御盤を備える場合には、上表の計器を制御盤に取付けてもよい。なお、制御盤が機関室外に設けられる場合には、発電機を機側で単独又は並列運転を行うために必要な最低限の計器は、配電盤に備えること。			92〇	〇	<p>小安則：電圧計のみ</p> <p>高電圧とは関係は無いが、電気推進船(全電圧)の主推進系統は小型船舶の主機と同様の計器類が必要と考えられることから、電圧計と電流計を備え付ける</p> <p>なお、電池のみで推進する船舶は、電池残量計（燃料計に相当）を備え付けること</p> <p>これらの計器は遠隔操縦場所より確認可能な位置に設置しても差し支えない</p>	G2-3	92.3	-
運 転 状 態	計 器 の 種 類	数 量																																											
単独運転の場合	電 流 計	各発電機に 1 個 (各相の電流測定用)																																											
	電 圧 計	各発電機に 1 個 (各相間の電圧測定用)																																											
	電 力 計	各発電機に 1 個 (50 kVA 以下は省略してもよい)																																											
	周 波 数 計	1 個 (各発電機の周波数測定用)																																											
	※電 流 計	励磁回路用として各発電機に 1 個																																											
並列運動の場合	電 流 計	各発電機に 1 個 (各相の電流測定用)																																											
	電 圧 計	2 個 (発電機の各相間及び母線の電圧測定用)																																											
	電 力 計	各発電機に 1 個																																											
	周 波 数 計	2 個 (各発電機及び母線の周波数測定用)																																											
	同期検定器及び同期検定灯	各 1 組。ただし、自動同期検定装置を設ける場合は、いずれか一方を省略してもよい。																																											
	※電 流 計	励磁回路用として各発電機に 1 個																																											
	(備考)																																												
1. 上表中※印のものは、必要な場合に限り装備すること。																																													
2. 電圧計のいずれか 1 個は、船外給電電圧が測定できるものとする。																																													
3. 発電機の自動制御等のため制御盤を備える場合には、上表の計器を制御盤に取付けてもよい。なお、制御盤が機関室外に設けられる場合には、発電機を機側で単独又は並列運転を行うために必要な最低限の計器は、配電盤に備えること。																																													
<p>2.5.8 計器の目盛</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>電圧計の目盛は、回路の定格電圧の約120%まで読み得るものでなければならない。</li> <li>電流計の目盛は、回路の定格電流の約130%まで読み得るものでなければならない。</li> <li>並列運転を行う直流発電機の電流計又は交流発電機の電力計は、約15%の逆電流又は逆電力を測定できるものでなければならない。</li> </ol>	-	×	電圧に関係ない																																										
<p>2.5.9 計器用変成器</p> <p>計器用変成器の二次巻線は接地しなければならない。</p> <p>2.5.10 製造工場等における試験</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>配電盤は、本2.5.10 による試験を行わなければならない。なお、本会が差し支えないと認めた場合には、同一形式の2 台目以後の配電盤について-2.の試験を省略することができる。</li> <li>配電盤の温度上昇は、本編で別に規定されるものを除き、規定電流又は定格電圧のもとで表H2.10 に定める値を超えてはならない。</li> </ol>	-	×	<p>電圧に関係ない</p> <p>検査制度に関する規定</p> <p>電圧に関係なく安全性の確保に必要なため、全電圧に適用</p> <p>なお、250V以下は従来取扱いを考慮し、海上運転など搭載後の効力試験による確認でも差し支えない。（船舶設備規程も要求）</p>	G2-4	88.1(5)	2)v)																																							

表 H2.10 配電盤用器具の温度上昇限度

(基準周囲温度 : 45 °C)

品名及び部分		温度上昇限度 (K)	
コイル	耐熱クラス A	45	
	耐熱クラス E	60	
	耐熱クラス B	75	
	耐熱クラス F	95	
	耐熱クラス H	120	
接触子	塊状	銅又は銅合金	40
		銀又は銀合金	70
	成層状又は刃状	銅又は銅合金	25
外部ケーブル接続用端子		45	
金属抵抗器	埋込形のもの		245
	埋込形 以外のもの	連続使用のもの	295
		断続使用のもの	345
	排気 (排気口より約 25 mm 上で)		170

3. 配電盤上の計器、遮断器、開閉装置等の動作が正常であることを確認しなければならない。

4. 耐電圧試験は、すべての開閉装置及び制御装置の導電部を接続したものと大地間、及び各極又は各相の導電部間に商用周波数の次の電圧を1分間加えて行い、これに耐えなければならない。なお、耐電圧試験中は、計器及び補助器具を取外すことができる。

定格電圧が60 V 以下のもの : 500 V

定格電圧が60 V を超えるもの : 1,000 V + 2 倍の定格電圧 (最小1,500 V)

5. 耐電圧試験終了後、すべての導電部を接続したものと大地間、及び、各極又は各相の導電部間の絶縁抵抗を直流 500 V 以上の絶縁抵抗計で測定し、その値は1 MΩ より小であってはならない。

-

○

電圧に関係なく安全性の確保に必要なため、全電圧に適用  
なお、250V以下は従来取扱いを考慮し、海上運転など搭載後の効力試験による確認でも差し支えない。(船舶設備規程も要求)

G2-5

88.1(5)

3)

-

○

高電圧は危険であるため、250V 超のみ適用 (船舶設備規程も要求)

G2-6

88.1(5)

2)v)

89○

△

250V以下でも同様の要件があるため、小安則第89条を適用

G2-7

88.1(5)

2)v)



## 高電圧(250V超)の電気機器の確認項目及び方法の整理表

機器名	試験項目	250V以下	250V超			250V超について 対応する/しないとした理由
		小安則	船舶設備規程	NK規則H編	対応案	
(1)発電機 (2)電動機	温度上昇試験	○	181, 190	2.4.3、2.4.4 2.4.15	○	250V以下でも同様の要件があり、電圧に関わらず必要であるため適用
	過負荷耐力試験		(1)181, 191 (2)181, 276	2.4.5		小型船舶であり、高電圧に関係ないため非適用 (他の試験により安全確認を担保できるため)
	過速度耐力試験 (全閉形の電動機を除く)	○	(1)181, 192 (2)181. 277	2.4.7 2.4.15	○	250V以下でも同様の要件があり、電圧に関わらず必要であるため適用
	絶縁抵抗試験※5	○※1	181, 194	2.4.15	○	250V以下でも同様の要件があり、電圧に関わらず必要であるため適用
	絶縁耐力試験※5		181, 195	2.4.15	○	高電圧は危険であるため、250V超のみ適用 (回路開閉に伴う異常電圧(過渡的電圧)による絶縁強度を検証に必要なため)
	整流試験(直流のみ)	※4	181, 193	2.4.15	○	電気推進船の安全性確保のため、主推進用として使用される場合のみ、電圧に関係なく適用
	材料試験		180	2.4.11		小型船舶であり、高電圧に関係ないため非適用 (ただし、主推進系統の発電機軸及び電動機軸は図面等により材料確認を行う)
	特性試験		181	2.4.13 2.4.14		小型船舶であり、高電圧に関係ないため非適用 (他の試験により安全確認を担保できるため)
	並列運転試験 (発電機2台以上の場合のみ)	※4	181, 201	2.4.13 2.4.14	○	電気推進船の安全性確保のため、主推進用として使用される場合のみ、電圧に関係なく適用
効力試験(実負荷)	○	182	2.4.15	○	250V以下でも同様の要件があり、電圧に関わらず必要であるため適用	
(3)変圧器	短絡試験		181, 209	2.10.2		小型船舶であり、高電圧に関係ないため非適用 (性能・特性評価に近い試験内容のため)
	温度上昇試験	○	181, 206	2.10.3 2.10.4	○	250V以下でも同様の要件があり、電圧に関わらず必要であるため適用
	絶縁耐力試験※5		181, 207	2.10.6	○	高電圧は危険であるため、250V超のみ適用
	誘導絶縁耐力試験※5		181, 208	2.10.6	○	高電圧は危険であるため、250V超のみ適用
	電圧変動率試験		181, 210	2.10.5 2.10.6		小型船舶であり、高電圧に関係ないため非適用 (他の試験により安全確認を担保できるため)
	変圧比試験		181	2.10.6		小型船舶であり、高電圧に関係ないため非適用 (他の試験により安全確認を担保できるため)
	効力試験(実負荷)	○	182	2.10.6	○	250V以下でも同様の要件があり、電圧に関わらず必要であるため適用
(4)半導体電力 変換装置※2 (5)制御器 (6)配電盤	温度試験	※3	181, 223	(4)2.12.5 (5)2.8.3、2.8.4 (6)2.5.10	○	電圧に関係なく安全性の確保に必要なため適用 なお、小安則適用船舶であることを考慮し、250V以下と同様に250V超についても海上運転時に最大出力で異常な温度上昇が無いことを確認する方法を検討
	(計器等の)作動試験	※3	181	(4)2.12.5 (5)2.8.4 (6)2.5.10	○	電圧に関係なく安全性の確保に必要なため適用 なお、小安則適用船舶であることを考慮し、250V以下と250V超の確認方法は同程度とする
	絶縁抵抗試験※5	○※1	181, 224	(4)2.12.5 (5)2.8.4 (6)2.5.10	○	250V以下でも同様の要件があり、電圧に関わらず必要であるため適用
	絶縁耐力試験※5		181, 225	(4)2.12.5 (5)2.8.4 (6)2.5.10	○	高電圧は危険であるため、250V超のみ適用
	効力試験(実負荷)	※3	182	(4)2.12.5 (5)2.8.4 (6)2.5.10	○	電圧に関係なく安全性の確保に必要なため適用 なお、小安則適用船舶であることを考慮し、250V以下と250V超の確認方法は同程度とする

※1：35V以下について、船質がFRP、ゴム等の不導体の船舶は省略可(JCI検査事務規程細則第2章5-7)

※2：NK鋼船規則H編(2020年版)より作成。なお、2021年版はIEC規格への適合を求めている。

※3：現在は効力試験等により確認しているため、250V以下にも適用

※4：電気推進船の主推進機用として使用される電動機又は発電機は250V以下も適用

※5：半導体回路のあるものは、取り外し又は端子開放後に実施。

なお、取り外しや端子開放できないものは、立会に代えて製造者の試験記録等により確認する。

(注)今回の整理により新たに必要となる試験項目にあって、技術的理由により立会困難なものは製造者の試験記録等を確認する。



リチウム二次電池の確認項目及び方法の整理表

小型船舶に搭載する全てのリチウム二次電池を用いた蓄電池設備は、JIS F8103又はISO TS23625に適合すること。

ただし、上記規格中JIS C8715-2(IEC 62619)に関する事項については、以下のとおりとする。

- 適用基準： (1)：JIS C8715-2(IEC 62619)にて要求される試験基準  
 (2)：JIS C62133-2(IEC 62133-2)にて要求される試験基準  
 (3)：国連勧告輸送試験 UN38.3
- 確認方法： (書类等) ①：製品が第三者機関(JIS Q17025(ISO/IEC 17025)の認証を有する機関)による確認を受けていることを証する書類  
 ②：製造者又は販売者が基準適合を自己認証していることを証する書類  
 ③：UN38.3等の安全基準を満たしていることを証する書類  
 ④：製造者が品質マネジメントシステム(JIS Q9001(ISO9001等))により製造していることが判る書類

電力供給 機器の用途	充電時のリチウム 二次電池の設置場所		適用基準		確認方法(書類等)		確認方法 (船舶検査)	備考
			システム	セル (単電池)	システム	セル (単電池)		
推進用電動機(※1)又は排水その他の安全性に直接関係のある電気設備(※2)	船上(船内で充電)		(1)(2)の何れか(※4)		①及び④(※5)		充放電	・電池残量の確認ができること ・システムとは別に保護機能を有している充電器がある場合は、充電器をシステムに含めてもよい
	取り外して陸揚げ(船外で充電)		/		(1)(2)の何れか	/	①及び④	・電池残量の確認ができること ・陸上にて充電するものはシステムの確認不要 ・充電試験は不要
上記以外の電気設備(※3)	船上(船内で充電)		充電時にセルの電流、電圧、温度を制御する保護機能を有すること(※6)	(1)(2)(3)の何れか	保護機能を有することを確認可能な図面等(※7)	①②③の何れか	充放電	・システムとは別に保護機能を有している充電器がある場合は、充電器をシステムに含めてもよい
	取り外して陸揚げ(船外で充電)	1セル当たりのエネルギー密度 400Wh/L以上					/	/
		400Wh/L未満		国内で販売流通が可能なもの				

※1：電動船外機を含み、船位保持用のエレキや離着岸時に使用するバウスラスタ用ものは除く

※2：冷却水ポンプ、潤滑油ポンプ、燃料油移送ポンプ、空気圧縮機等、推進機関の運転に直接又は間接的に関係のある電気設備、並びにセルモーター、操舵設備、ビルジポンプ、船灯、揚錨設備、係船設備又は無線設備

※3：一般用家電等、※1及び※2以外の電気設備

※4：システムの適用基準が(2)の場合、JIS C8715-2 8.2.3 a)及び8.2.4 a)に規定される要求事項をシステムに追加適用する。

※5：※4の確認方法(書類等)にあたり、第三者機関(JIS Q17025 (ISO/IEC17025))の規格名と項目の記載がある証明書により確認する。

なお、証明書の確認ができない場合は、JIS C8715-2 8.2.3 a)及び8.2.4 a)に規定される要求事項を満足していることを試験データにより確認する。

この場合の試験条件は、JIS C8715-2 8.2.3 b)及び8.2.4 b)に規定されるもの、又は検査機関が同等と認めるものであること。

※6：保護機能は、JIS C8715-2 8.2.2、8.2.3及び8.2.4のa)要求事項に適合するものでも良い。

※7：図面等とは、関係図面の他、パンフレット、取扱説明書、仕様書又はインターネットHPを含む。

(注)国又は日本海事協会 (NK) により船舶への使用が認められているリチウム二次電池は、本整理表の内容に依らず、当該事実の確認可能な書類の提出により使用可能。



日本小型船舶検査機構 検査事務規程細則 第 1 編 新旧対照表 (案)

(改正部：赤字)

改正案	現行	備考
<p>第 10 章 電気設備 第 1 節 (通則)</p>	<p>第 10 章 電気設備 第 1 節 (通則)</p>	
<p>(供給電圧) 86.0 (a) 次のいずれかの ISO 規格に適合するものについては、本条の要件に適合するものと認めて差し支えない。</p> <p>( i ) ISO 10133:2000「Small craft - Electrical systems - Extra-low-voltage d. c. installations (舟艇-電気装置-低電圧直流電気装置)」 (注) この規格は、直流 50V 以下で作動する電気装置に対して適用される。</p> <p>( ii ) ISO 13297:2000「Small craft - Electrical systems - Alternating current installations (舟艇-電気装置-交流電気設備)」 (注) この規格は、交流 250V 未満で作動する電気装置に対して適用される。</p>	<p>(供給電圧) 86.0 (a) 次のいずれかの ISO 規格に適合するものについては、本条の要件に適合するものと認めて差し支えない。</p> <p>( i ) ISO 10133:2000「Small craft - Electrical systems - Extra-low-voltage d. c. installations (舟艇-電気装置-低電圧直流電気装置)」 (注) この規格は、直流 50V 以下で作動する電気装置に対して適用される。</p> <p>( ii ) ISO 13297:2000「Small craft - Electrical systems - Alternating current installations (舟艇-電気装置-交流電気設備)」 (注) この規格は、交流 250V 未満で作動する電気装置に対して適用される。</p>	
<p>(b) 供給電圧が直流 250V を超え 1500V 未満、又は交流 250V を超え 1000V 未満の電気推進システムにおいて、細則第 1 編 88.1 及び 88.2 に適合するもの、又は次の ISO 規格に適合するものについては、本条の要件に適合するものと認めて差し支えない。</p> <p>ISO 16315:2016「Small craft - Electric propulsion system (舟艇-電気推進システム)」</p>	<p>(新設)</p>	<p>A1-1 A2-4</p>

<p>(性能及び構造)</p> <p>88.1(a)「その使用目的に応じた十分な性能を有するもの」とは、それぞれ次に適合するものとする。なお、以下88.1において使用する用語の定義は、設備規程第171条に定めるところによる。</p>	<p>(性能及び構造)</p> <p>88.1(a)「その使用目的に応じた十分な性能を有するもの」とは、それぞれ次に適合するものとする。なお、以下88.1において使用する用語の定義は、設備規程第171条に定めるところによる。</p>	<p>A1-5 A2-1, A2-3</p>
<p>(1) 発電機及び電動機</p> <p>(i) 負荷試験を行い、温度上昇が表 88.1&lt;1&gt;に掲げる値を超えないものであり、かつ、異常な振動、有害な火花の発生(整流不良等による)のないもの</p> <p>表 88.1&lt;1&gt;発電機及び電動機の温度上昇限度(度) (基準周囲温度: 45℃) (表省略)</p> <p>(注 1) 温度測定方法は JIS C4034-1 の定めるところによる。</p> <p>(注 2) 基準周囲温度が 45℃を超える場合、温度上昇限度は表の値よりその差だけ低くとる。</p> <p>(注 3) 基準周囲温度が 45℃以下の場合、温度上昇限度は表の値よりその差だけ高くとることができるが、基準周囲温度を 40℃未満とすることはできない。</p>	<p>(1) 発電機及び電動機</p> <p>(i) 負荷試験を行い、温度上昇が表 88.1&lt;1&gt;に掲げる値を超えないものであり、かつ、異常な振動、有害な火花の発生(整流不良等による)のないもの</p> <p>表 88.1&lt;1&gt;発電機及び電動機の温度上昇限度(度) (基準周囲温度の限度 45℃) (表省略)</p> <p>(注) 温度測定方法は JIS C 4004 の定めるところによる。</p>	<p>B1-3, B2-1, B2-2, B2-11 C1-3, C2-1, C2-2, C2-8</p>
<p>(ii) 定格速度の 120%の速度で 1 分間の過速度試験を行い支障なく運転できるもの(全閉形の電動機を除く)</p>	<p>(ii) 定格速度の 120%の速度で 1 分間の過速度試験を行い支障なく運転できるもの</p>	<p>B1-4, B2-3, B2-8, B2-10 C1-1, C2-3, C2-5, C2-7</p>
<p>(iii) 絶縁抵抗試験を行い、次の値以上あるもの 絶縁抵抗=(定格電圧×3)/(定格出力(kW 又は kVA)+1000)MΩ</p>	<p>(iii) 絶縁抵抗試験を行い、次の値以上あるもの 絶縁抵抗=(定格電圧×3)/(定格出力(kW 又は kVA)+1000)MΩ</p>	<p>B1-6, B2-13, C1-5, C2-10</p>

なお、最小試験電圧は表 88.1<2>に定める値とする。

表 88.1<2>発電機及び電動機の絶縁抵抗試験電圧表

定格電圧 (V)	最小試験電圧 (V)
250 以下	定格電圧の 2 倍
250 を超え 1,000 以下	500
1,000 を超え 1,500 以下	1,000

(新設)

(iv) 供給する又はされる定格電圧が 250V を超える場合は、上記(i)～(iii)の他、絶縁耐力試験として、表 88.1<3>の交流電圧を 1 分間加え、これに耐えるもの

(新設)

B1-7, B2-12,  
C1-6, C2-9

表 88.1<3>発電機及び電動機の絶縁耐力試験電圧表

(新設)

船舶設備規程  
第 11 号表より

機器の部分	試験電圧 (V)	
直流機及び交流期の電機子巻線	1kW 以上のもの : 2E+1000 (ただし、最低 1500)	
直流機界磁巻線	1kW 未満のもの : 250 以上のものは 2E+500	
電動機として起動しない同期機の界磁巻線	10Ex (ただし、最低 1500)	
電動機として起動する同期機の界磁巻線	界磁巻線を短絡して起動するもの	10Ex (ただし、最低 1500)
	界磁巻線を開いて起動するもの	2Ei+1000
絶縁した起動用回転子巻線	2Ei+1000	
誘導機一次巻線	1kW 未満のもの 2E+500 (ただし、最低 1000)	
	1kW 以上のもの 2E*1000 (ただし、最低 1500)	
巻線形誘導機二次巻線	2Es+1000 (ただし、最低 1200)	

備考

- 1 E は、主機定格電圧とする。
- 2 Ex は、励磁機定格電圧とする。
- 3 Ei は、回転子を静止させ、起動電圧を電機子巻線に加えた場合の界磁巻線又は起動用回転子巻線の端子間に生ずる誘起電圧とする。ただし、界磁巻線又は起動用回転子巻線に高抵抗を接続して起動する場合

<p>には、その状態における端子電圧とする。  4 Es は、二次巻線端子の最大誘起電圧とする。  5 電動機として起動する界磁巻線であって、これを短絡して起動するもののうち、その界磁短絡用抵抗値が界磁巻線抵抗値の 10 倍をこえるものについては、これを界磁巻線を開いて起動するものとみなす。</p>		
<p>(v) 主機として使用する電動機及び当該電動機に電力を供給する発電機として用いるものは、上記(i)～(iv)の他、以下の要件を満たすもの</p>	(新設)	
<p>(イ) 整流試験を行い、有害な火花の発生のないもの(直流のみ)</p>	(新設)	B1-5, B2-9, C1-4, C2-6
<p>(ロ) 並列運転試験を行い、各機の定格 75%負荷において、各機の負荷の総和を 20%から 100%の間に増減した場合、各機の負荷が定格負荷の(±)15%以上にならないもの(並列運転を行う発電機のみ)</p>	(新設)	B1-8, B2-5, B2-6, B2-7
<p>(ハ) 回転軸の材料は 22.0(a)に規定されたもの</p>	(新設)	A1-4, B1-2, B2-4 C1-2, C2-4
<p>(ニ) 短絡及び過負荷保護装置並びに並列運転を行う発電機にあっては逆電流(直流)又は逆電力(交流)保護装置が適切に作動するもの(発電機のみ)</p>	(新設)	A2-5
<p>(2) 変圧器(単相 1kVA 又は三相 5kVA 以上のみ)</p>	(2) 変圧器	A2-2, D2-1
<p>(i) 定格出力で負荷試験を行い、温度上昇が表 88.1&lt;4&gt;の値を超えないもの  表 88.1&lt;4&gt; 変圧器の温度上昇限度(度)  (基準周囲温度 : 45°C)  (表省略)</p>	<p>定格出力で負荷試験を行い、温度上昇が表 88.1&lt;2&gt;の値を超えないもの  表 88.1&lt;2&gt;温度上昇限度(度)  (基準周囲温度の限度 45°C)  (表省略)</p>	<p>D1-2  D2-2, D2-3, D2-4</p>
<p>(注) 温度上昇限度は細則第 1 編 88.1(a)(1)(i)(注 2)及び(注 3)と同様に取り扱うこと</p>		

(ii) 供給される定格電圧が 250V を超える場合は、上記(i)の他、以下の要件を満たすもの	(新設)																																																				
(イ) 絶縁耐力試験として、以下の交流電圧を 1 分間加え、これに耐えるもの 電圧(V) = 1000V + 2 倍の線間最高電圧 (最小 1500 V)	(新設)	D1-3, D2-5																																																			
(ロ) 誘導絶縁耐力試験として、巻線に正規誘起電圧の 2 倍の電圧を誘起させた場合、以下の時間これに耐えるもの 試験時間(秒) = 60 × (2 × 定格周波数) / 試験周波数 (最長 60 秒、最短 15 秒)	(新設)	D1-4, D2-6																																																			
(3) 半導体電力変換装置 (5kW 以上のみ)	(新設)	E2-1																																																			
(i) 負荷試験を行い、温度上昇は表 88.1<5>に定める値を超えないもの 表 88.1<5> 半導体電力変換装置の温度上昇限度(度) (基準周囲温度 : 45°C)	(新設)	E2-2 NK 規則 H 編 表 H2.12 より																																																			
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4">品名及び部品</th> <th>温度上昇限度(K)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="4">接触子</td> <td rowspan="2">塊状</td> <td>8 時間を超えて連続使用のもの</td> <td>銅又は銅合金</td> <td>40</td> </tr> <tr> <td></td> <td>銀又は銀合金</td> <td>70</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">約 8 時間に 1 回以上開閉するもの</td> <td>銅又は銅合金</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>銀又は銀合金</td> <td>70</td> </tr> <tr> <td></td> <td>成層状又は刃状</td> <td>銅又は銅合金</td> <td>35</td> </tr> <tr> <td colspan="4">母線及び接続導体 (裸又は耐熱クラス A 以上のもの)</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td colspan="4">外部ケーブル接続用端子</td> <td>45</td> </tr> <tr> <td rowspan="5">金属抵抗器</td> <td colspan="3">埋込型のもの</td> <td>245</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">埋込型以外のも</td> <td colspan="2">連続使用のもの</td> <td>295</td> </tr> <tr> <td colspan="2">断続使用のもの</td> <td>345</td> </tr> <tr> <td colspan="2">始動用のもの</td> <td>345</td> </tr> <tr> <td colspan="3">排気 (換気口より約 25mm 上で)</td> <td>170</td> </tr> </tbody> </table>			品名及び部品				温度上昇限度(K)	接触子	塊状	8 時間を超えて連続使用のもの	銅又は銅合金	40		銀又は銀合金	70	約 8 時間に 1 回以上開閉するもの	銅又は銅合金	60	銀又は銀合金	70		成層状又は刃状	銅又は銅合金	35	母線及び接続導体 (裸又は耐熱クラス A 以上のもの)				60	外部ケーブル接続用端子				45	金属抵抗器	埋込型のもの			245	埋込型以外のも	連続使用のもの		295	断続使用のもの		345	始動用のもの		345	排気 (換気口より約 25mm 上で)			170
品名及び部品				温度上昇限度(K)																																																	
接触子	塊状	8 時間を超えて連続使用のもの	銅又は銅合金	40																																																	
			銀又は銀合金	70																																																	
	約 8 時間に 1 回以上開閉するもの	銅又は銅合金	60																																																		
		銀又は銀合金	70																																																		
	成層状又は刃状	銅又は銅合金	35																																																		
母線及び接続導体 (裸又は耐熱クラス A 以上のもの)				60																																																	
外部ケーブル接続用端子				45																																																	
金属抵抗器	埋込型のもの			245																																																	
	埋込型以外のも	連続使用のもの		295																																																	
		断続使用のもの		345																																																	
	始動用のもの		345																																																		
	排気 (換気口より約 25mm 上で)			170																																																	
(注) 温度上昇限度は細則第 1 編 88.1(a)(1)(i)(注 2)及び(注 3)と同様に取り扱うこと																																																					

(ii) 付属する計器及び保護装置が正常に動作するもの	(新設)	E2-3
(iii) 絶縁抵抗試験を行い、絶縁抵抗値が $1M\Omega$ 以上であるもの なお、最小試験電圧は表 88.1<2>に定める値とする。	(新設)	E2-6
(iv) 供給される定格電圧が 250V を超える場合は、上記(i)から(iii)の他、絶縁耐力試験として、以下の交流電圧を1分間加え、これに耐えるもの 電圧(V) = $1.5E_{pi} + 1000$ (最低 2000V) $E_{pi}$ (V) : 変換回路のアームに逆方向に印加される電圧の最大値 なお、補助回路の電位だけを受ける付属装置については、以下の電圧として差し支えない。 電圧(V) = $1000V + 2$ 倍の定格電圧 (最小 1500 V)	(新設)	E2-4, E2-5
(4) 制御器		
(i) 負荷試験を行い、温度上昇は表 88.1<6>に定める値を超えないもの 表 88.1<6> 電動機用制御器の温度上昇限度(度) (基準周囲温度 : 45°C)	(新設)	F1-1, F2-1, F2-2 NK 規則 H 編 表 H2.12 より



品名及び部品			温度上昇限度 (K)		
コイル (気中)	耐熱クラス A		60		
	耐熱クラス E		75		
	耐熱クラス B		85		
	耐熱クラス F		110		
	耐熱クラス H		135		
	耐熱クラス N		155		
接触子	塊状	8時間を超えて 連続使用のもの	銅又は銅合金	40	
			銀又は銀合金	70	
	約8時間に1回 以上開閉する もの	銅又は銅合金	60		
		銀又は銀合金	70		
	成層状又は刃状		銅又は銅合金	35	
母線及び接続導体(裸又は耐熱クラス A 以上のもの)			60		
外部ケーブル接続用端子			45		
金属抵抗器	埋込型のもの			245	
	埋込型以外のもの	連続使用のもの		295	
		断続使用のもの		345	
		始動用のもの		345	
	排気(換気口より約 25mm 上で)				170
(注) 温度上昇限度は細則第 1 編 88.1(a)(1)(i)(注 2)及び (注 3)と同様に取り扱うこと					
(ii) 付属する計器、開閉装置及び保護装置が正常に動作するもの				(新設)	F2-3
(iii) 絶縁抵抗試験を行い、絶縁抵抗値が 1MΩ 以上であるもの なお、最小試験電圧は表 88.1<2>に定める値とする。				(新設)	F1-2, F2-4
(iv) 供給される定格電圧が 250V を超える場合は、上記(i)から(iii)の他、絶縁耐力試験として、以下の電圧を1分間加え、これに耐えるもの 1000V+2 倍の定格電圧(最小 1500 V)				(新設)	F1-3, F2-5

<p>(5) 配電盤</p> <p>(i) 正規の使用状態において、温度上昇は表 88.1&lt;7&gt;に定める値を超えないもの</p> <p>表 88.1&lt;7&gt; 配電盤用器具の温度上昇限度(度)</p> <p>(基準周囲温度：45℃)</p> <table border="1" data-bbox="203 368 965 839"> <thead> <tr> <th colspan="2">品名及び部品</th> <th>温度上昇限度(K)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="5">コイル</td> <td>耐熱クラス A</td> <td>45</td> </tr> <tr> <td>耐熱クラス E</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>耐熱クラス B</td> <td>75</td> </tr> <tr> <td>耐熱クラス F</td> <td>95</td> </tr> <tr> <td>耐熱クラス H</td> <td>120</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">接触子</td> <td rowspan="2">塊状</td> <td>銅又は銅合金</td> <td>40</td> </tr> <tr> <td>銀又は銀合金</td> <td>70</td> </tr> <tr> <td>成層状又は刃状</td> <td>銅又は銅合金</td> <td>25</td> </tr> <tr> <td colspan="2">外部ケーブル接続用端子</td> <td>45</td> </tr> <tr> <td rowspan="4">金属抵抗器</td> <td colspan="2">埋込型のもの</td> <td>245</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">埋込型以外のもの</td> <td>連続使用のもの</td> <td>295</td> </tr> <tr> <td>断続使用のもの</td> <td>345</td> </tr> <tr> <td colspan="2">排気（換気口より約 25mm 上で）</td> <td>170</td> </tr> </tbody> </table> <p>(注) 温度上昇限度は細則第 1 編 88.1(a)(1)(i)(注 2)及び(注 3)と同様に取り扱うこと</p>	品名及び部品		温度上昇限度(K)	コイル	耐熱クラス A	45	耐熱クラス E	60	耐熱クラス B	75	耐熱クラス F	95	耐熱クラス H	120	接触子	塊状	銅又は銅合金	40	銀又は銀合金	70	成層状又は刃状	銅又は銅合金	25	外部ケーブル接続用端子		45	金属抵抗器	埋込型のもの		245	埋込型以外のもの	連続使用のもの	295	断続使用のもの	345	排気（換気口より約 25mm 上で）		170	<p>(新設)</p>	<p>G1-3, G2-4 NK 規則 H 編 表 H2.10 より</p>
品名及び部品		温度上昇限度(K)																																						
コイル	耐熱クラス A	45																																						
	耐熱クラス E	60																																						
	耐熱クラス B	75																																						
	耐熱クラス F	95																																						
	耐熱クラス H	120																																						
接触子	塊状	銅又は銅合金	40																																					
		銀又は銀合金	70																																					
	成層状又は刃状	銅又は銅合金	25																																					
外部ケーブル接続用端子		45																																						
金属抵抗器	埋込型のもの		245																																					
	埋込型以外のもの	連続使用のもの	295																																					
		断続使用のもの	345																																					
	排気（換気口より約 25mm 上で）		170																																					
<p>(ii) 付属する計器、開閉装置及び保護装置が正常に動作するもの</p>	<p>(新設)</p>	<p>G2-5</p>																																						
<p>(iii) 絶縁抵抗試験を行い、絶縁抵抗値が 1MΩ 以上あるもの なお、最小試験電圧は表 88.1&lt;2&gt;に定める値とする。</p>	<p>(新設)</p>	<p>G1-4, G2-7</p>																																						
<p>(iv) 供給される定格電圧が 250V を超える場合は、上記(i)～(iii)の他、以下の要件を満たすもの 絶縁耐力試験として、以下の電圧を 1 分間加え、これに耐えるもの 1000V+2 倍の定格電圧（最小 1500 V）</p>	<p>(新設)</p>	<p>G1-5, G2-6</p>																																						

<p>(b) 推進用電動機又は排水その他の安全性に直接関係のある電機設備に電力を供給するリチウム二次電池（セル及びシステム）は、リチウム二次電池安全ガイドラインの安全性要求事項 4.2～4.3 に適合するものであること。なお、ガイドラインにより難しい場合は本部の指示するところによる。</p>	<p>(新設)</p>	
<p>(c) 蓄電池から給電される電力で航行する船舶には、電池の残量を確認できる計器類を容易に確認可能な場所に備え付けること。</p>	<p>(新設)</p>	
<p>(d) 次のいずれかの ISO 規格に適合するものについては、「その使用目的に応じた十分な性能を有するもの」と認めて差し支えない。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>(i) ISO 8849:2003 「Small craft - Electrically operated direct-current bilge pumps (舟艇－電動ビルジポンプ)」</p> <p>(ii) ISO 9097:1991 「Small craft; electric fans (舟艇－電動ファン)」</p> <p>(iii) ISO 16315:2016 「Small craft - Electric propulsion system (舟艇－電気推進システム)」</p> </div>	<p>(b) 次のいずれかの ISO 規格に適合するものについては、「その使用目的に応じた十分な性能を有するもの」と認めて差し支えない。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>(i) ISO 8849:2003 「Small craft - Electrically operated direct-current bilge pumps (舟艇－電動ビルジポンプ)」</p> <p>(ii) ISO 9097:1991 「Small craft; electric fans (舟艇－電動ファン)」</p> </div>	
<p>88.2 (a) 「通常の使用に際して、取扱者に危険を与えない構造のもの」とは、以下の要件を満たしているものであること。</p>	<p>88.2 (a) 「通常の使用に際して、取扱者に危険を与えない構造のもの」とは、居住区に設置する変圧器にあつては乾式自冷式のものとする。</p>	
<p>(i) 居住区に設置する変圧器にあつては、巻線が湿気等に耐えるような処理がなされた乾式自冷式のものとする。</p>	<p>(新設)</p>	<p>D1-1</p>
<p>(ii) 推進用電動機又は排水その他の安全性に直接関係のある電機設備に電力を供給するリチウム二次電池以外のもの（セル及びシステム）については、リチウム二次電池安全ガイド</p>	<p>(新設)</p>	

<p>ラインの安全性要求事項 4.4~4.5 に適合するものであること。なお、ガイドラインにより難しい場合は本部の指示するところによる。</p>		
<p>(b) 「通常の使用に際して、取扱者に危険を与えない構造のもの」とは、供給される定格電圧が 250V を超えるものについては、以下の要件を満たしているものであること。</p>	(新設)	
<p>(i) 電気機械又は電気器具の故障により、その露出金属部が帯電するおそれのある場合、取扱者を保護するために接地又は二重絶縁構造の措置を講じているもの</p>	(新設)	A1-2
<p>(ii) 電気機械及び電気器具に、出力、電圧、電流、力率、周波数、回転数等の定格値又はこれらの使用調整値をその種類に応じて表示しているもの</p>	(新設)	A1-3
<p>(iii) 配電盤はデッドフロント型のもの</p>	(新設)	G1-1, G2-1
<p>(c) 次のいずれかの ISO 規格に適合するものについては、本項の要件に適合するものと認めて差し支えない。</p> <div data-bbox="203 837 976 1169" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>(i) ISO 9097:1991 「Small craft; electric fans (舟艇—電動ファン)」</p> <p>(ii) ISO 13297:2000 「Small craft - Electrical systems - Alternating current installations (舟艇—電気装置—交流電気設備)」</p> <p>(iii) ISO 16315:2016 「Small craft - Electric propulsion system (舟艇—電気推進システム)」</p> </div>	<p>(b) 次のいずれかの ISO 規格に適合するものについては、本項の要件に適合するものと認めて差し支えない。</p> <div data-bbox="1010 837 1783 1077" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>(i) ISO 9097:1991 「Small craft; electric fans (舟艇—電動ファン)」</p> <p>(ii) ISO 13297:2000 「Small craft - Electrical systems - Alternating current installations (舟艇—電気装置—交流電気設備)」</p> </div>	
<p>88.3 (a) 次のいずれかの ISO 規格に適合する電気機械及び電気器具については、本項の要件に適合するものと認めて差し支えない。</p> <div data-bbox="203 1326 976 1410" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>(i) ISO 8849:2003 「Small craft - Electrically operated direct-current bilge pumps (舟艇—電動ビ</p> </div>	<p>88.3 (a) 次のいずれかの ISO 規格に適合する電気機械及び電気器具については、本項の要件に適合するものと認めて差し支えない。</p> <div data-bbox="1010 1326 1783 1410" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>(i) ISO 8849:2003 「Small craft - Electrically operated direct-current bilge pumps (舟艇—電動ビ</p> </div>	

<p>ルジポンプ)」</p> <p>(ii) ISO 9097:1991「Small craft; electric fans (舟艇—電動ファン)」</p> <p>(iii) ISO 10133:2000「Small craft - Electrical systems - Extra-low-voltage d.c. installations (舟艇—電気装置—低電圧直流電気装置)」</p> <p>(iv) ISO 13297:2000「Small craft - Electrical systems - Alternating current installations (舟艇—電気装置—交流電気設備)」</p> <p>(v) ISO 16315:2016「Small craft - Electric propulsion system (舟艇—電気推進システム)」</p>	<p>ルジポンプ)」</p> <p>(ii) ISO 9097:1991「Small craft; electric fans (舟艇—電動ファン)」</p> <p>(iii) ISO 10133:2000「Small craft - Electrical systems - Extra-low-voltage d.c. installations (舟艇—電気装置—低電圧直流電気装置)」</p> <p>(iv) ISO 13297:2000「Small craft - Electrical systems - Alternating current installations (舟艇—電気装置—交流電気設備)」</p>	
<p>88.4 (a) 「爆発若しくは引火しやすい物質が発生し、蓄積し、又は貯蔵される場所」とは、ガソリンタンクを設置している区画、ペイント類を貯蔵する場所等をいう。なお、第24条第6項に規定する十分な能力を有する排気式機械通風装置を備え付けた区画は、本条第4項に規定する場所とみなさなくてよい。</p>	<p>88.4 (a) 「爆発若しくは引火しやすい物質が発生し、蓄積し、又は貯蔵される場所」とは、ガソリンタンクを設置している区画、ペイント類を貯蔵する場所等をいう。なお、第24条第6項に規定する十分な能力を有する排気式機械通風装置を備え付けた区画は、本条第4項に規定する場所とみなさなくてよい。</p>	
<p>(b) 次のいずれかの ISO 規格に適合する電気機械及び電気器具については、本項の要件に適合するものと認めて差し支えない。</p> <p>(i) ISO 8846:1990「Small craft - Electrical devices - Protection against ignition of surrounding flammable gases (舟艇—電気装置—周囲の可燃性ガスへの引火防止)」</p> <p>(ii) ISO 8849:2003「Small craft - Electrically operated direct-current bilge pumps (舟艇—電動ビルジポンプ)」</p> <p>(iii) ISO 9097:1991「Small craft; electric fans (舟</p>	<p>(b) 次のいずれかの ISO 規格に適合する電気機械及び電気器具については、本項の要件に適合するものと認めて差し支えない。</p> <p>(i) ISO 8846:1990「Small craft - Electrical devices - Protection against ignition of surrounding flammable gases (舟艇—電気装置—周囲の可燃性ガスへの引火防止)」</p> <p>(ii) ISO 8849:2003「Small craft - Electrically operated direct-current bilge pumps (舟艇—電動ビルジポンプ)」</p> <p>(iii) ISO 9097:1991「Small craft; electric fans (舟</p>	

<p>艇—電動ファン)」</p> <p>(iv) ISO 10133:2000「Small craft – Electrical systems – Extra-low-voltage d.c. installations (舟艇—電気装置—低電圧直流電気装置)」</p> <p>(v) ISO 13297:2000「Small craft – Electrical systems – Alternating current installations (舟艇—電気装置—交流電気設備)」</p> <p>(vi) ISO 16315:2016「Small craft – Electric propulsion system (舟艇—電気推進システム)」</p> <p>(注) (ii)～(vi) に掲げる ISO 規格により爆発性ガスが侵入する可能性のある区画に設置されるものには、(i) の ISO 規格による防爆性が要求される。</p>	<p>艇—電動ファン)」</p> <p>(iv) ISO 10133:2000「Small craft – Electrical systems – Extra-low-voltage d.c. installations (舟艇—電気装置—低電圧直流電気装置)」</p> <p>(v) ISO 13297:2000「Small craft – Electrical systems – Alternating current installations (舟艇—電気装置—交流電気設備)」</p> <p>(注) (ii)～(v) に掲げる ISO 規格により爆発性ガスが侵入する可能性のある区画に設置されるものには、(i) の ISO 規格による防爆性が要求される。</p>	
<p>(絶縁抵抗)</p> <p>89.0 (a) 「検査機関の適当と認める値」とは、それぞれ次の値を標準とすること。</p> <p>(1) 発電機又は電動機 絶縁抵抗=(定格電圧×3)/(定格出力(kW 又は kVA)+1000)MΩ</p> <p>(2) 半導体電力変換装置、制御器又は配電盤 1MΩ</p> <p>(3) 電路 照明設備、動力設備及び電熱設備に給電 1MΩ 船内通信、信号設備に給電 1MΩ (電路電圧が 100V 未満の場合は 1/3MΩ)</p>	<p>(絶縁抵抗)</p> <p>89.0 (a) 「検査機関の適当と認める値」とは、それぞれ次の値を標準とすること。</p> <p>(1) 回転機 絶縁抵抗=(定格電圧×3)/(定格出力(kW 又は kVA)+1000)MΩ</p> <p>(2) 電路 0.1MΩ</p> <p>(3) 配電盤 1MΩ</p>	
<p>第2節 蓄電池</p> <p>(蓄電池室及び蓄電池箱)</p> <p>90.1 (a) 「適当な換気装置を備え付けた蓄電池室」又は「通風良好な場所」とは、次のものをいう。</p> <p>(1) 当該区画内で充電を行う場合以下のいずれかの条件を満足している場合</p> <p>(i) 24.2(a)に適合する場所又は 24.6(c)の要件を満足す</p>	<p>第2節 蓄電池</p> <p>(蓄電池室及び蓄電池箱)</p> <p>90.1 (a) 「適当な換気装置を備え付けた蓄電池室」又は「通風良好な場所」とは、次のものをいう。</p> <p>(1) 当該区画内で充電を行う場合以下のいずれかの条件を満足している場合</p> <p>(i) 24.2(a)に適合する場所又は 24.6(c)の要件を満足す</p>	

<p>る場所 (ii) 機関室 (iii) 常時換気されている旅客室等であって十分な広さの区画(この場合設置されるバッテリーは小型のもの(12V に換算した合計容量が5m3 の区画で 70Ah、10m3 の区画で 120Ah 程度までを標準とする。)に限る。) (iv) 発生した水素が発火源と接触する危険のない方法でバッテリーから暴露部に直接、かつ、確実に導かれている蓄電池室 (2) 当該区画で充電を行わない場合適当な換気口(1個でも差し支えない。)が設けられていること。</p>	<p>る場所 (ii) 機関室 (iii) 常時換気されている旅客室等であって十分な広さの区画(この場合設置されるバッテリーは小型のもの(12V に換算した合計容量が5m3 の区画で 70Ah、10m3 の区画で 120Ah 程度までを標準とする。)に限る。) (iv) 発生した水素が発火源と接触する危険のない方法でバッテリーから暴露部に直接、かつ、確実に導かれている蓄電池室 (2) 当該区画で充電を行わない場合適当な換気口(1個でも差し支えない。)が設けられていること。</p>	
<p>(3) 蓄電池がリチウム二次電池にあつては、適当な換気口として差し支えない。</p>	<p>(新設)</p>	
<p>(b) 次の ISO 規格に従って設置された蓄電池については、本項本文の要件に適合するものと認めて差し支えない。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>(i) ISO 10133:2000 「Small craft - Electrical systems - Extra-low-voltage d.c. installations (舟艇-電気装置-低電圧直流電気装置)」 (ii) ISO 16315:2016 「Small craft - Electric propulsion system (舟艇-電気推進システム)」 (iii) JIS F8103:2017 「舟艇-電気機器-リチウム二次電池を用いた蓄電池設備」 (iv) ISO/TS 23625:2021 「Small craft - Lithium-ion batteries (舟艇-リチウムイオン電池)」</p> </div>	<p>(b) 次の ISO 規格に従って設置された蓄電池については、本項本文の要件に適合するものと認めて差し支えない。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>ISO 10133:2000 「Small craft - Electrical systems - Extra-low-voltage d.c. installations (舟艇-電気装置-低電圧直流電気装置)」</p> </div>	
<p>90. 1&amp;2 (a) 蓄電池がリチウム二次電池(セル及びシステム)の場合には、JISF8103(リチウム二次電池安全がトライン安全性要求事 4.1 で推奨される規格)の、4.1c(電池を収納するきょう体の材</p>	<p>(新設)</p>	

<p>料)、6.1(設置場所に関する安全性要求事項)及び7(消火設備)の要件に適合するように蓄電池室又は蓄電池箱が配置されていること。なお、これにより難しい場合は本部の指示するところによる。</p>		
<p>第3節 配電盤 (材料及び構造) 92.1 (a) 「難燃性のもので非吸湿性のもの」とは、珪ナイト、鉄板等とすること。なお、難燃処理及び非吸湿性の処理をした合板は、本項に適合しているものとみなして差し支えない。</p>	<p>第3節 配電盤 (材料及び構造) 92.1 (a) 「難燃性のもので非吸湿性のもの」とは、珪ナイト、鉄板等とすること。なお、難燃処理及び非吸湿性の処理をした合板は、本項に適合しているものとみなして差し支えない。</p>	
<p>92.2 (a) 「回路の過電流を自動的にしゃ断できる装置」とは、ヒューズであっても差し支えないものとする。なお、供給される定格電圧が250Vを超える場合はヒューズの他に配電盤の内部又は外部の何れかに開閉器があること。</p>	<p>92.2 (a) 「回路の過電流を自動的にしゃ断できる装置」とは、ヒューズであっても差し支えないものとする。</p>	G1-6
<p>(b) 次のいずれかのISO規格に適合する配電盤については、本項の要件に適合するものと認めて差し支えない。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>(i) ISO 10133:2000「Small craft - Electrical systems - Extra-low-voltage d.c. installations (舟艇-電気装置-低電圧直流電気装置)」</p> <p>(ii) ISO 13297:2000「Small craft - Electrical systems - Alternating current installations (舟艇-電気装置-交流電気設備)」</p> <p>(iii) ISO 16315:2016「Small craft - Electric propulsion system (舟艇-電気推進システム)」</p> </div>	<p>(b) 次のいずれかのISO規格に適合する配電盤については、本項の要件に適合するものと認めて差し支えない。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>(i) ISO 10133:2000「Small craft - Electrical systems - Extra-low-voltage d.c. installations (舟艇-電気装置-低電圧直流電気装置)」</p> <p>(ii) ISO 13297:2000「Small craft - Electrical systems - Alternating current installations (舟艇-電気装置-交流電気設備)」</p> </div>	
<p>92.3 (a) 「必要な計器類」とは、表 92.3&lt;1&gt;に適合するものとする。</p> <p style="text-align: center;">表 92.3&lt;1&gt;(省略)</p>	<p>92.3 (a) 「必要な計器類」とは、表 92.3&lt;1&gt;に適合するものとする。</p> <p style="text-align: center;">表 92.3&lt;1&gt;(省略)</p>	



<p>(b) 主機として電動機を使用する船舶に用いられる配電盤には、電圧計の他に電流計又は電力計の何れかを容易に確認可能な場所に備え付けること。</p>	<p>(新設)</p>	<p>G1-2, G2-2, G2-3</p>
<p>(c) 主機として使用する電動機に給電する 2 台以上の発電機が並列運転する場合は、発電機駆動用原動機には速度調整を行う装置を備え付けること。</p>	<p>(新設)</p>	<p>B1-1</p>
<p>(d) 次の ISO 規格に適合する配電盤については、本項の要件に適合するものと認めて差し支えない。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>(i) ISO 13297:2000 「Small craft - Electrical systems - Alternating current installations (舟艇-電気装置-交流電気設備)」</p> <p>(ii) ISO 16315:2016 「Small craft - Electric propulsion system (舟艇-電気推進システム)」</p> </div>	<p>(b) 次の ISO 規格に適合する配電盤については、本項の要件に適合するものと認めて差し支えない。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>ISO 13297:2000 「Small craft - Electrical systems - Alternating current installations (舟艇-電気装置-交流電気設備)」</p> </div>	
<p>(取扱者の保護)</p> <p>93.0 (a) 「感電防止のための措置」とは、絶縁マット、手すり等とすること。</p>	<p>(取扱者の保護)</p> <p>93.0 (a) 「感電防止のための措置」とは、絶縁マット、手すり等とすること。</p>	
<p>第 4 節 電路 (電線)</p> <p>94.0 (a) 「ケーブル」とは、JIS C 3410 「船用電線」、JIS C 3401 「制御用ビニル絶縁ビニルシースケーブル(CVV)」に適合するもの、<b>ノンハロゲン材料で構成された耐延焼性を有する船用電線として管海官庁が船舶への使用を認めたもの</b>又はこれと同等以上の効力を有するものとする。</p>	<p>第 4 節 電路 (電線)</p> <p>94.0 (a) 「ケーブル」とは、JIS C 3410 「船用電線」及び JIS C 3401 「制御用ビニル絶縁ビニルシースケーブル(CVV)」に適合するもの又はこれと同等以上の効力を有するものとする。</p>	
<p>(b) 「キャブタイヤケーブル」とは、JIS C 3312 「ビニル絶縁ビニルキャブタイヤケーブル(VCT)」に適合するもの又はこれと同等以上の効力を有するものとする。</p>	<p>(b) 「キャブタイヤケーブル」とは、JIS C 3312 「ビニル絶縁ビニルキャブタイヤケーブル(VCT)」に適合するもの又はこれと同等以上の効力を有するものとする。</p>	
<p>(c) ただし書を適用するものは、定格電圧 35 ボルト以下の給電路に使用される JIS C 3406 「自動車用低圧電線(AV)」の</p>	<p>(c) ただし書を適用するものは、定格電圧 35 ボルト以下の給電路に使用される JIS C 3406 「自動車用低圧電線(AV)」の</p>	

<p>規格に適合するもの又はこれと同等以上の効力を有するもので、水、油、ピルズ等のはねかえり又は浸水のおそれのない場所、爆発若しくは引火しやすい物質が発生し又は蓄積するおそれのない場所並びに他動的損傷及び熱による傷害をうけるおそれのない場所に布設されるものとする。</p>	<p>規格に適合するもの又はこれと同等以上の効力を有するもので、水、油、ピルズ等のはねかえり又は浸水のおそれのない場所、爆発若しくは引火しやすい物質が発生し又は蓄積するおそれのない場所並びに他動的損傷及び熱による傷害をうけるおそれのない場所に布設されるものとする。</p>	
<p>(d) 次のいずれかの ISO 規格に適合する電線については、本条ただし書の要件に適合するものと認めて差し支えない。</p> <p>(i) ISO 10133:2000「Small craft - Electrical systems - Extra-low-voltage d.c. installations (舟艇-電気装置-低電圧直流電気装置)」</p> <p>(ii) ISO 13297:2000「Small craft - Electrical systems - Alternating current installations (舟艇-電気装置-交流電気設備)」</p> <p>(iii) ISO 16315:2016「Small craft - Electric propulsion system (舟艇-電気推進システム)」</p>	<p>(d) 次のいずれかの ISO 規格に適合する電線については、本条ただし書の要件に適合するものと認めて差し支えない。</p> <p>(i) ISO 10133:2000「Small craft - Electrical systems - Extra-low-voltage d.c. installations (舟艇-電気装置-低電圧直流電気装置)」</p> <p>(ii) ISO 13297:2000「Small craft - Electrical systems - Alternating current installations (舟艇-電気装置-交流電気設備)」</p>	
<p>(中性線)</p> <p>94-2.0 (a) 次の ISO 規格における中性線に対する措置については、本条の要件に適合するものと認めて差し支えない。</p> <p>(i) ISO 13297:2000「Small craft - Electrical systems - Alternating current installations (舟艇-電気装置-交流電気設備)」</p> <p>(ii) ISO 16315:2016「Small craft - Electric propulsion system (舟艇-電気推進システム)」</p>	<p>(中性線)</p> <p>94-2.0 (a) 次の ISO 規格における中性線に対する措置については、本条の要件に適合するものと認めて差し支えない。</p> <p>ISO 13297:2000「Small craft - Electrical systems - Alternating current installations (舟艇-電気装置-交流電気設備)」</p>	
<p>(電路の保護)</p> <p>95.0 (a) 次のいずれかの ISO 規格に適合するものについては、本条の要件に適合するものと認めて差し支えない。</p> <p>(i) ISO 10133:2000「Small craft - Electrical systems</p>	<p>(電路の保護)</p> <p>95.0 (a) 次のいずれかの ISO 規格に適合するものについては、本条の要件に適合するものと認めて差し支えない。</p> <p>(i) ISO 10133:2000「Small craft - Electrical systems</p>	

<p>- Extra-low-voltage d.c. installations (舟艇-電気装置-低電圧直流電気装置)」</p> <p>(ii) ISO 13297:2000「Small craft - Electrical systems - Alternating current installations (舟艇-電気装置-交流電気設備)」</p> <p>(iii) ISO 16315:2016「Small craft - Electric propulsion system (舟艇-電気推進システム)」</p>	<p>- Extra-low-voltage d.c. installations (舟艇-電気装置-低電圧直流電気装置)」</p> <p>(ii) ISO 13297:2000「Small craft - Electrical systems - Alternating current installations (舟艇-電気装置-交流電気設備)」</p>	
<p>(電路の接続及び固定)</p> <p>96.0 (a) 「適当な方法により接続し」とは、定格電圧 35 ボルト以下の電路に用いられる JIS D 5403(自動車用電線端子)のうち、ギボシ端子(スリーブ等で完全に絶縁されているもの)、差込形プラグで抜け止め装置を有するもの又はスリーブジョイント式(単線に用いられるもの)で絶縁スリーブ等により完全に絶縁されているものとするか、又はこれと同等以上の効力を有するものとする。なお、定格電圧が 100 ボルト以上の電路の接続は、接続箱、分岐箱又は端子箱を用いるか、又はスリーブ等で保護するものとする。</p>	<p>(電路の接続及び固定)</p> <p>96.0 (a) 「適当な方法により接続し」とは、定格電圧 35 ボルト以下の電路に用いられる JIS D 5403(自動車用電線端子)のうち、ギボシ端子(スリーブ等で完全に絶縁されているもの)、差込形プラグで抜け止め装置を有するもの又はスリーブジョイント式(単線に用いられるもの)で絶縁スリーブ等により完全に絶縁されているものとするか、又はこれと同等以上の効力を有するものとする。なお、定格電圧が 100 ボルト以上の電路の接続は、接続箱、分岐箱又は端子箱を用いるか、又はスリーブ等で保護するものとする。</p>	
<p>(b) 次のいずれかの ISO 規格に適合する措置については、本条の要件に適合するものと認めて差し支えない。</p> <p>(i) ISO 10133:2000「Small craft - Electrical systems - Extra-low-voltage d.c. installations (舟艇-電気装置-低電圧直流電気装置)」</p> <p>(ii) ISO 13297:2000「Small craft - Electrical systems - Alternating current installations (舟艇-電気装置-交流電気設備)」</p> <p>(iii) ISO 16315:2016「Small craft - Electric propulsion system (舟艇-電気推進システム)」</p>	<p>(b) 次のいずれかの ISO 規格に適合する措置については、本条の要件に適合するものと認めて差し支えない。</p> <p>(i) ISO 10133:2000「Small craft - Electrical systems - Extra-low-voltage d.c. installations (舟艇-電気装置-低電圧直流電気装置)」</p> <p>(ii) ISO 13297:2000「Small craft - Electrical systems - Alternating current installations (舟艇-電気装置-交流電気設備)」</p>	

<p>第5節 電気利用設備 (露出金属部の接地)</p> <p>97.0 (a) 「検査機関が当該小型船舶の船質等を考慮して差し支えないと認める場合」とは、木及び強化プラスチック等不導体の材料で作られた船体の小型船舶において使用する場合をいう。</p>	<p>第5節 電気利用設備 (露出金属部の接地)</p> <p>97.0 (a) 「検査機関が当該小型船舶の船質等を考慮して差し支えないと認める場合」とは、木及び強化プラスチック等不導体の材料で作られた船体の小型船舶において使用する場合をいう。</p>	
--	--	--

日本小型船舶検査機構 検査事務規程細則 第 2 編 新旧対照表 (案)

(改正部：赤字)

改正案	現行	備考
2-1 第 1 回定期検査 (製造検査を含む) 2-1-4 検査の実施 (3) 設備の検査 (i) 設備の現状、数量 (ト) 電気設備	2-1 第 1 回定期検査 (製造検査を含む) 2-1-4 検査の実施 (3) 設備の検査 (i) 設備の現状、数量 (ト) 電気設備	
2) 完成試験 発電機、電動機、変圧器、 <b>半導体電力変換装置</b> 、配電盤又は制御器にあっては、それぞれ次に掲げる事項に留意のうえ、細則第 1 編 88.1(a) 及び 89.0(a) に適合していることを確認する試験を行うこと。ただし、 <b>絶縁耐力試験</b> 、定格出力が 1kW 又は 1kVA 未満の電気機器 (防爆型、水中型、防水型等特殊なものを除く。) の <b>完成試験</b> 、 <b>半導体回路の取り外し又は端子の開放が困難な電気機器に対する絶縁抵抗試験</b> については、製造者の試験成績書を認めて試験 (立会) を省略して差し支えない。	2) 完成試験 発電機、電動機、変圧器、配電盤又は制御器にあっては、それぞれ次に掲げる事項に留意のうえ、細則第 1 編 88.1(a) 及び 89.0(a) に適合していることを確認する試験を行うこと。ただし、定格出力が 1kW 又は 1kVA 未満の電気機器 (防爆型、水中型、防水型等特殊なものを除く。) については、製造者の試験成績書を認めて試験 (立会) を省略して差し支えない。	A1-5
i) 発電機又は電動機 4) <b>負荷試験 (温度試験)</b> 定格電流を通じ、連続定格のものにあっては 1 時間 ( <b>蓄電池のみで航行する船舶であって、1 時間の連続運転が困難な場合は連続運転が可能な時間</b> ) の連続運転を、短時間定格のものにあっては定格時間までの連続運転を行い異常なく、 <b>規定された温度上昇限度を超えないこと</b> を確認すること。ただし、セルモータにあっては、絶縁抵抗試験のみ	i) 発電機又は電動機 <b>温度試験は</b> 、定格電流を通じ、連続定格のものにあっては 1 時間の連続運転を、短時間定格のものにあっては定格時間までの連続運転を行い異常のないことを確認すること。ただし、セルモータにあっては、絶縁抵抗試験のみでよい。	B1-3, B2-1, B2-2, B2-11 C1-3, C2-1, C2-2, C2-8,

<p>でよい。</p> <p>また、本部が差し支えないと認めた場合は、同一形式の2台目以降のものについては本試験を省略することができる。</p>		
<p>ロ) 過速度耐力試験(全閉形の電動機を除く)</p> <p>無負荷状態において、定格速度の120%の速度で1分間耐えることを確認すること。</p> <p>また、本部が差し支えないと認めた場合は、同一形式の2台目以降のものについては本試験を省略することができる。</p>	<p>過速度耐力試験は、無負荷状態で行うこと。</p>	<p>B1-4, B2-3, B2-8, B2-10, C1-1, C2-3, C2-5, C2-7</p>
<p>ハ) 絶縁抵抗試験</p> <p>温度試験の前及び直後(絶縁耐力試験を行う場合はその直後)において、線間及び電線と大地との間に所定の電圧を加えて行い、規定された抵抗値以上であることを確認すること。この場合、半導体回路又はヒューズのあるものは、これらを取りはずして行っても差し支えない。</p>	<p>絶縁抵抗試験は、温度試験の前及び直後において、線間及び電線と大地との間に所定の電圧を加えて行うこと。この場合半導体回路のあるものは、これらを取りはずして行うこと。</p>	<p>B1-6, B2-13 C1-5, C2-10</p>
<p>ニ) 絶縁耐力試験</p> <p>温度試験の直後に、充電部とフレーム間に規定された商用周波数の交流電圧を1分間加え、これに耐えることを確認すること。</p> <p>この場合、半導体回路又はヒューズのあるものは、これらを取りはずして行っても差し支えない。</p> <p>なお、5kW(KVA)以下の量産機にあっては、規定された電圧を5秒間、又は規定された電圧の120%の電圧を約1秒間加える方法としても差し支えない。</p>	<p>(新設)</p>	<p>B1-7, B2-12 C1-6, C2-9</p>
<p>ホ) 整流試験(交流の発電機及び電動機を除く)</p> <p>直流機の無負荷から50%過負荷までのすべての負荷において、ブラシを移動することなく整流子面に有害な火花を生じないことを確認すること。</p>	<p>(新設)</p>	<p>B1-5, B2-9 C1-4, C2-6</p>

<p>ハ) 並列運転試験 (並列運転して使用する発電機に限る)</p> <p>船舶設備規程第 201 条、又は日本海事協会 鋼船規則 H 編 2.4.13-5、2.4.14-4 及び-5 によること。</p>	(新設)	B1-8, B2-5, B2-6, B2-7
<p>ト) 回転軸の材料 (主機及び主機に電力を供給する発電機に限る)</p> <p>材料については、製造者の発行した証明書を確認すること。ただし、材料確認が困難な場合には、海上運転等において、最大負荷で 1 時間 (蓄電池のみで航行する船舶であって、1 時間の連続運転が困難な場合は連続運転が可能な時間) 連続運転し、異常の無いことの確認に代えて差し支えない。</p>	(新設)	A1-4, B1-2, B2-4, C1-2, C2-4
<p>フ) 保護装置の作動試験</p> <p>短絡及び過負荷保護機能の作動確認 (ヒューズを用いる場合は除く) の他、並列運転を行う発電機にあつては逆電流 (直流) 又は逆電力 (交流) 保護機能の作動を確認すること。</p>	(新設)	A2-5
<p>ii) 変圧器 (単相 1kVA 又は三相 5kVA 以上のみ)</p>	ii) 変圧器	A2-2
<p>イ) 負荷試験 (温度試験)</p> <p>定格電流を温度が一定になるまで又は 1 時間以上通電し、規定された温度上昇限度を超えないことを確認すること。</p>	定格電流を通じ、細則第 1 編 88.1 (a) (2) に適合していることを確認する試験を行うこと。	D1-2, D2-2, D2-3, D2-4
<p>ロ) 絶縁耐力試験</p> <p>規定された交流電圧を 1 分間加え、これに耐えることを確認すること</p>	(新設)	D1-3, D2-5
<p>ハ) 誘導絶縁耐力試験</p> <p>100~500 Hz の周波数を用い、規定された電圧を誘起させた場合、規定された時間中、これに耐えることを確認すること</p>	(新設)	D1-4, D2-6
<p>iii) 半導体電力変換装置 (5kW 以上のみ)</p>	(新設)	E2-1
<p>イ) 負荷試験 (温度試験)</p> <p>通常の使用状態のもとで、連続定格のものにあつては 1 時間の連続運転を、短時間定格のものにあつては定格時間までの連続運転を行い、</p>	(新設)	E2-2

<p>装置内外部の温度上昇は、製造者の定める値又は規定された温度上昇限度を超えないことを確認すること。</p> <p>なお、構造等の理由により、機器内部の温度計測が困難な場合は、海上運転等において1時間（蓄電池のみで航行する船舶であって、1時間の連続運転が困難な場合は連続運転が可能な時間）連続運転し、測定可能な箇所でも異常な発熱がないことの確認に代えて差し支えない。また、本部が差し支えないと認めた場合、同一形式の2台目以降のものについては本試験を省略することができる。</p>		
<p>ロ) 絶縁抵抗試験</p> <p>温度試験の前及び直後（絶縁耐力試験を行う場合はその直後）、装置及び付属装置の充電部分と大地との間の絶縁抵抗を確認すること。この場合、半導体回路又はヒューズのあるものは、これらを取りはずして行っても差し支えない。</p>	(新設)	E2-6
<p>ハ) 絶縁耐力試験</p> <p>温度試験の直後に、半導体素子及び主回路電位を受ける付属装置の充電部分と大地間にて確認すること。この場合、半導体回路又はヒューズのあるものは、これらを取りはずして行っても差し支えない。なお、試験中は計器及び補助器具を取りはずすことができる。</p>	(新設)	E2-4, E2-5
<p>iv) 制御器</p>	iii) 配電盤又は制御器	
<p>イ) 負荷試験（温度試験）</p> <p>通常の使用状態のもとで、連続定格のものにあつては1時間の連続運転を、短時間定格のものにあつては定格時間までの連続運転を行い、規定された温度上昇限度を超えないことを確認すること。</p> <p>なお、構造等の理由で機器内部の温度計測が困難な場合は、海上運転等において1時間（蓄電池のみで航行する船舶であって、1時間の連続運転が困難な場合は連続運転が可能な時間）連続運転し、測定可能</p>	(新設)	F1-1, F2-1, F2-2



<p>な箇所では異常な発熱がないことの確認に代えて差し支えない。 また、本部が差し支えないと認めた場合、同一形式の2台目以降のものについては本試験を省略することができる。</p>		
<p>ロ) 絶縁抵抗試験 温度試験の前及び直後（絶縁耐力試験を行う場合はその直後）、すべての導電部を接続したものと大地間及び各極又は各相の導電部間の絶縁抵抗を測定すること。この場合、半導体回路又はヒューズのあるものは、これらを取りはずして行っても差し支えない。 また、負荷に適合している自動しゃ断器が取り付けられていることを確認すること。</p>	<p>絶縁抵抗試験を行い、絶縁状態が良好であることを確認すること。なお、負荷に適合している自動しゃ断器が取り付けられていることを確認すること。</p>	<p>F1-2, F2-5</p>
<p>ハ) 絶縁耐力試験 温度試験の直後に、すべての開閉装置及び制御装置の導電部を接続したものと大地間及び各極又は各相の導電部間にて確認すること。この場合、半導体回路又はヒューズのあるものは、これらを取りはずして行っても差し支えない。なお、試験中は計器及び補助器具を取外すことができる。</p>	<p>(新設)</p>	<p>F1-3, F2-4</p>
<p>ウ) 配電盤</p>	<p>iii) 配電盤又は制御器</p>	
<p>イ) 負荷試験（温度試験） 規定電流又は定格電圧のもとで、連続定格のものにあつては1時間の連続運転を、短時間定格のものにあつては定格時間までの連続運転を行い、規定された値を超えないことを確認すること。 なお、構造等の理由で機器内部の温度計測が困難な場合は、海上運転等において1時間（蓄電池のみで航行する船舶であつて、1時間の連続運転が困難な場合は連続運転が可能な時間）連続運転し、測定可能な箇所では異常な発熱がないことの確認に代えて差し支えない。 また、本部が差し支えないと認めた場合、同一形式の2台目以降のもの</p>	<p>(新設)</p>	<p>G1-3, G2-4</p>

<p>のについては本試験を省略することができる。</p>		
<p>ロ) 絶縁抵抗試験 温度試験の前及び直後（絶縁耐力試験を行う場合はその直後）、すべての導電部を接続したものと大地間、及び各極又は各相の導電部間の絶縁抵抗を測定すること。この場合、半導体回路又はヒューズのあるものは、これらを取りはずして行っても差し支えない。また、負荷に適合している自動しゃ断器が取り付けられていることを確認すること。</p>	<p>絶縁抵抗試験を行い、絶縁状態が良好であることを確認すること。なお、負荷に適合している自動しゃ断器が取り付けられていることを確認すること。</p>	<p>G1-4, G2-7</p>
<p>ハ) 絶縁耐力試験 温度試験の直後に、すべての開閉装置及び制御装置の導電部を接続したものと大地間及び各極又は各相の導電部間にて確認すること。この場合、半導体回路又はヒューズのあるものは、これらを取りはずして行っても差し支えない。 なお、試験中は、計器及び補助器具を取りはずすことができる。</p>	<p>(新設)</p>	<p>G1-5, G2-6</p>
<p>3) 効力試験 i) 船内据え付後、発電機、電動機、変圧器、半導体電力変換装置、制御器または配電盤は、実負荷をかけて異状なく運転できることを確認すること。電動通風機は作動試験を行い、その効力を確認すること。</p>	<p>3) 効力試験 船内据え付後、電動通風機の作動試験を行いその効力を確認すること。</p>	<p>A1-6, E2-3, F2-3, G2-5</p>
<p>ii) 船内据え付後、リチウム二次電池について、船内で充電するものにあつては充放電試験、取り外して船外で充電するものにあつては放電試験を行うこと。 ・ 充電試験：充電が正常に行われること ・ 放電試験：電気設備に正常に給電されること</p>	<p>(新設)</p>	
<p>4) 電路の完成検査 船内の配線工事が完了した後、電路についてその敷設状態を検査し、導通試験及び絶縁抵抗試験を行い、配線及び絶縁状態が良好であるこ</p>	<p>4) 電路の完成検査 船内の配線工事が完了した後、電路についてその敷設状態を検査し、導通試験及び絶縁抵抗試験を行い、配線及び絶縁状態が良好であるこ</p>	

<p>とを確認すること。          この場合半導体回路のあるものは、これらを取りはずして行っても差          し支えない。</p>	<p>とを確認すること。          この場合半導体回路のあるものは、これらを取りはずして行うこと。</p>	
<p>5) 蓄電池室又は蓄電池の設置場所が、細則第1編90.1(a)の規定に適          合していることを確認すること。</p>	<p>5) 蓄電池室又は蓄電池の設置場所が、細則第1編90.1(a)の規定に適          合していることを確認すること。</p>	



## リチウム二次電池安全ガイドライン

## 1. 適用範囲

本ガイドラインは、小型船舶安全規則において対象となる船舶に対して装備するリチウム二次電池の単電池及び電池システム（以下、それぞれ単電池、電池システムという。）並びにそれらに接続する充放電システム等の安全性要求事項について規定する。

## 2. 引用規格

次に掲げる規格は、このガイドラインに引用されることによって、このガイドラインの規定の一部を構成する。これらの引用規格は、その最新版（追補を含む。）を適用する。

JIS F8103 舟艇－電気機器－リチウム二次電池を用いた蓄電池設備

ISO/TS23625 Small craft — Lithium-ion batteries

JIS C8715-2 産業用リチウム二次電池の単電池及び電池システム－第2部：安全性要求事項

IEC 62619 Secondary cells and batteries containing alkaline or other non-acid electrolytes - Safety requirements for secondary lithium cells and batteries, for use in industrial applications

JIS C62133-2 ポータブル機器用二次電池の安全性－第2部：リチウム二次電池

IEC 62133-2 Secondary cells and batteries containing alkaline or other non-acid electrolytes – Safety requirements for portable sealed secondary cells, and for batteries made from them, for use in portable applications – Part 2: Lithium systems

JIS Q9001 品質マネジメントシステム－要求事項

ISO 9001 Quality management systems – Requirements

JIS Q17025 試験所及び校正機関の能力に関する一般要求事項

ISO/IEC 17025 General requirements for the competence of testing and calibration Laboratories

国連勧告輸送試験 UN38.3 リチウム金属及びリチウムイオン組電池

UN Manual of Tests and Criteria UN38.3 Lithium metal and lithium ion batteries

## 3. 用語及び定義

## 3.1 リチウム二次電池、単電池

リチウムの酸化・還元で電氣的エネルギーを供給する充電式の電池。単電池は、端

子配置及び電子制御装置を備えていないため、すぐに使用できる状態にはない。

### 3.2 モジュール

直列及び／又は並列接続した単電池群。温度上昇から回路を保護するための PTC (positive temperature coefficient) 素子、ヒューズなどの保護素子 (保護装置)、及び監視回路をもっているもよい。

### 3.3 電池パック

一つ以上の単電池又はモジュールを組み込んだユニット。端子構造をもち、保護装置又は保護回路を含み、かつ、単電池の電圧を元に電池システムに制御情報 (信号) の出力機能をもつ。

### 3.4 電池システム

一つ以上の単電池、モジュール又は電池パックを組み込んだシステム。単電池が使用範囲内となるように監視し制御するバッテリーマネジメントユニット (BMU) をもつ。また、電池システムは、冷却装置及び／又は加温装置をもつ場合もある。複数の電池システムが更に大きな電池システムを構成することもある。

### 3.5 バッテリーマネジメントユニット, BMU (battery management unit)

全ての単電池が使用範囲内となるように、単電池及び電池システムを監視し制御するもの。BMU の機能は、電池パック内に割り当てるほか、電池システムを使用する機器・装置側に割り当てることもできる。その場合、電池システムは、機器・装置側にある BMU の機能を含んでいる。

### 3.6 充放電システム

充電器並びにコンバータ、インバータなどで構成される電池システムを含まない充放電設備。船用以外では、パワーコンディショナ、系統連系装置などと呼ばれている装置類がこれに該当する。

### 3.7 蓄電池設備

電池システム及び充放電システムを含む設備全体。

## 4. 安全性要求事項

### 4.1 適用基準

小型船舶に搭載するリチウムイオン二次電池を用いた蓄電池設備は、JIS F8103 又は ISO/TS23625 への適合を要求する。

また、蓄電池設備を構成する単電池及び電池システムは、給電する電気設備に応じて、4.2 以降の項目への適合を要求する。

### 4.2 推進用電動機又は排水その他の安全性に直接関係のある電気設備に給電する蓄電池設備であって、船上にて充電 (船内で充電) する蓄電池設備

#### 4.2.1 4.2 の蓄電池設備を構成する単電池及び電池システムは、以下のいずれかの規格

に適合していること。なお、電池システムとは別に過電流、過電圧及び過熱に対する保護機能を有している充電器がある場合は、当該充電器を電池システムに含めてもよい。

- 1 JIS C8715-2 (IEC 62619)
- 2 JIS C62133-2 (IEC 62133-2)

4.2.2 4.2.1 の規格への適合性は以下により確認する。

- 1 単電池及び電池システムが、4.2.1 のいずれかの規格に適合していることを証する第3者機関 (JIS Q17025 (ISO/IEC 17025) の認証を有する機関) が発行する証明書
- 2 単電池及び電池システムが、品質マネジメントシステム (JIS Q9001 (ISO 9001) 等) により品質管理し製造されていることが判る書類  
また、船舶設置後に充放電試験を行う。

4.2.3 電池システムが 4.2.1-2 の規格を適用する場合、電池システムは、4.2.2 の他、JIS C8715-2 (IEC 62619) 8.2.3 a)及び 8.2.4 a)に規定される要求事項についても適合していること。

4.2.4 4.2.3 の確認は、JIS C8715-2(IEC62619) 8.2.3 a)及び 8.2.4 a)に規定される要求事項を満足していることを 4.2.2-1 の証明書 (実施した試験項目が確認できるものに限る。)、その他確認可能なデータにより行なう。なお、データ取得時の試験条件については、JIS C8715-2 (IEC 62619) 8.2.3 b)及び 8.2.4 b)に規定されるもの、又は検査機関がこれと同等と認めるものであること。

4.2.5 蓄電池設備のうち、単電池及び電池システム以外の部分の規格への適合性については、検査機関が別途確認する。

4.3 推進用電動機又は排水その他の安全性に直接関係のある電気設備に給電する蓄電池設備であって、電池を取り外し陸揚げして船外にて充電する蓄電池設備

4.3.1 4.3 の蓄電池設備を構成する単電池は、以下のいずれかの規格に適合していること。

- 1 JIS C8715-2 (IEC 62619)
- 2 JIS C62133-2 (IEC 62133-2)

4.3.2 4.3.1 の規格への適合性を以下により確認する。

- 1 単電池が、4.3.1 のいずれかの規格に適合していることを証する第3者機関 (JIS Q17025(ISO/IEC 17025)の認証を有する機関)が発行する証明書
- 2 単電池が、品質マネジメントシステム (JIS Q9001 (ISO 9001) 等) により品質管理し製造されていることが判る書類  
また、船舶設置後に放電試験を行う。

4.3.3 蓄電池設備のうち、単電池以外の部分の規格への適合性については、検査機関

が別途確認する。

- 4.4 推進用電動機又は排水その他の安全性に直接関係のある電気設備に給電せず、船上(船内)にて充電する蓄電池設備
  - 4.4.1 4.4の蓄電池設備を構成する単電池は、以下のいずれかの規格に適合していること。なお、電池システムとは別に過電流、過電圧又は過熱に対する保護機能を有している充電器がある場合は、当該充電器を電池システムに含めてもよい。
    - 1 JIS C8715-2 (IEC 62619)
    - 2 JIS C62133-2 (IEC 62133-2)
    - 3 国連勧告輸送試験 UN38.3
  - 4.4.2 4.4の蓄電池設備を構成する電池システムは、過電流、過電圧及び過熱に対する保護機能(充電を遮断する機能等)を有していること(JIS C8715-2(IEC 62619) 8.2.2 a)、8.2.3 a)及び8.2.4 a)に規定される要求事項に適合するものを含む。)
  - 4.4.3 4.4.1の規格への適合性を以下のいずれかの方法により確認する。
    - 1 単電池が、4.4.1-1から-2のいずれかの規格に適合していることを証する第三者機関(JIS Q17025(ISO/IEC17025)の認証を有する機関)が発行する証明書
    - 2 単電池が、4.4.1-1から-2のいずれかの規格に適合していることを証する製造者又は販売者による自己認証書
    - 3 単電池が、4.4.1-3の規格に適合していることを証する書類また、船舶設置後に充放電試験を行う。
  - 4.4.4 4.4.2の適合性は、電池システムが、過電流、過電圧及び過熱に対する保護機能を有していることが確認できる電池システムの仕様書、図面、取扱説明書等の書類により確認する。
  - 4.4.5 蓄電池設備のうち、単電池及び電池システム以外の部分の規格への適合性については、検査機関が別途確認する。
- 4.5 推進用電動機又は排水その他の安全性に直接関係のある電気設備に給電せず、電池を取り外し陸揚げして船外にて陸揚げ充電する蓄電池設備
  - 4.5.1 4.5の蓄電池設備を構成する単電池において、単電池1個当たりの体積エネルギー密度が400Wh/L以上のものについては、以下のいずれかの規格に適合していること。
    - 1 JIS C8715-2 (IEC 62619)
    - 2 JIS C62133-2 (IEC 62133-2)
    - 3 国連勧告輸送試験 UN38.3
  - 4.5.2 4.5.1の規格への適合性を、以下のいずれかの方法により確認する。



- 1 単電池が、4.5.1-1 から-2 のいずれかの規格に適合していることを証する第三者機関(JIS Q17025(ISO/IEC17025)の認証を有する機関)が発行する証明書
  - 2 単電池が、4.5.1-1 から-2 のいずれかの規格に適合していることを証する製造者又は販売者による自己認証書
  - 3 単電池が、4.5.1-3 の規格に適合していることを証する書類
- また、船舶設置後に放電試験を行う。

4.5.3 蓄電池設備のうち、単電池以外の部分の規格への適合性については、検査機関が別途確認する。

4.5.4 4.5 の蓄電池設備を構成する単電池において、単電池 1 個当たりの体積エネルギー密度が 400Wh/L 未満のものについては、特段の規格への適合を求めない。

## 5. 使用済みリチウム二次電池の留意事項

資源の有効な利用の促進に関する法律（資源有効利用促進法）では、小型二次電池と小型二次電池を使用する製品の製造事業者及びそれらの輸入販売事業者に、小型二次電池の自主回収と再資源化（リサイクル）を義務づけている。2021 年現在、産業用リチウム二次電池（JIS C8715-1 および JIS C8715-2 適合品）は対象に含まれていないところであるが、使用済みのリチウム二次電池及びその使用製品が一般ごみとして廃棄された場合に火災が発生する危険性がある。

このため、本ガイドラインに記載されているリチウム二次電池が使用済みになった際は、適切に処置（回収・リサイクル）できるようにしておくこと。

具体的には、以下のとおりである。

- ・リチウム二次電池の製造事業者及び販売事業者は、使用済みリチウム二次電池の処置（回収・リサイクル）を事前に購入者（使用者）と協議しておくこと。また、使用済みリチウム二次電池の回収方法（回収先）を表示しておくこと。
- ・リチウム二次電池の購入者（使用者）は、使用済みリチウム二次電池が正しく処置（回収・リサイクル）される製品を使用すること。



# 小型電気推進船における電気推進システムの概要

Mar 16 2021

国立大学法人東京海洋大学

Tokyo University of Marine Science and Technology

### 小型舟艇は自動車に近い考え方が有効

ライフサイクルアセスメント(LCA) 影響評価(環境負荷を環境影響に換算)

(1) 燃料供給インフラ及び自動車の製造

(2) 燃料の製造

(Well to Tank)

一次エネルギーの採掘から燃料タンクに充填されるまで

(3) 燃料の使用(自動車の走行) (Tank to Wheel)

燃料タンクから車両走行まで

(4) 自動車のメンテナンス

(5) 燃料供給インフラ及び自動車の解体・廃棄

#### 環境負荷項目

[エネルギー消費量]

エネルギー消費量(低位発熱量ベース) [MJ]

エネルギー効率 (低位発熱量ベース) [%]

[大気圏への排出物]

温室効果ガス: CH<sub>4</sub>, CO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>O [kg]

化石燃料の燃焼に伴う環境負荷の排出はCO<sub>2</sub>のみ考慮

欧米

General Motors, *et al.*[2001]、General Motors, *et al.*[2002]、EU Alternative Fuels Contact Group[2003]日本(輸送用燃料を対象)

JHFC 総合効率検討特別委員会[2004]、石油産業活性化センター[2002-2]

## Well-to-Wheel での ICE/EV/FCV エネルギー効率例

Internal  
Combustion



Petroleum refining , Transport , Internal combustion engine , Reduction gear etc.

$$\text{Efficiency } \eta_1 = 0.9 \quad \times \quad 0.98 \quad \times \quad 0.15 \sim 0.3 \quad \times \quad 0.8 \quad = \quad 0.1 \sim 0.2$$

Electric  
Vehicle



Power generation, Transmission, Charging, Motor and machine efficiency

$$\text{Efficiency } \eta_2 = 0.4 \sim 0.5 \quad \times \quad 0.95 \quad \times \quad 0.9 \quad \times \quad 0.8 \sim 0.9 \quad = \quad 0.27 \sim 0.38$$

Fuel Cell  
Vehicle



Hydrogen station, Fuel cell, Motor and machine efficiency

$$\text{Efficiency } \eta_3 = 0.58 \quad \times \quad 0.4 \sim 0.5 \quad \times \quad 0.8 \sim 0.9 \quad = \quad 0.19 \sim 0.26$$

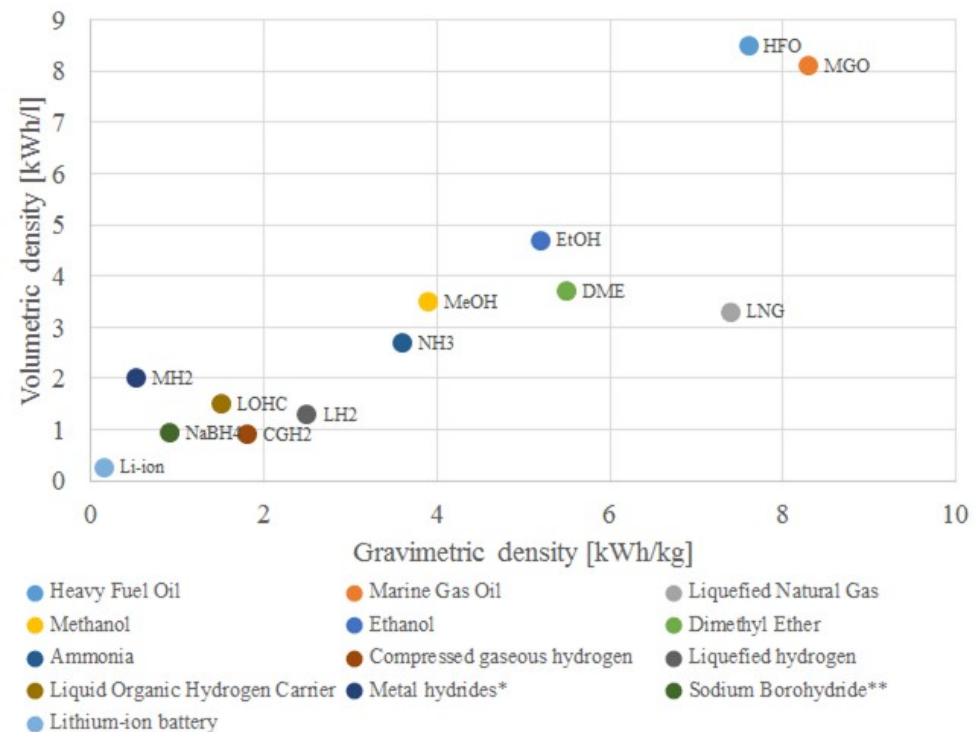
Town gas reforming method (70MPa)

## Tankにおけるエネルギー密度比較

移動体システムにおいて、エネルギー密度は、重要なファクター

体積エネルギー密度 (単位:kWh/L)

- ・A重油 : 10.2
- ・ガソリン : 8.7
- ・輸入LNG : 5.95
- ・液化NH3 : 3.11
- ・液化水素 : 2.36
- ・圧縮水素 : 1.32(70MPa)
- : 0.79(35MPa)
- ・Li2次電池 : 0.18



燃料自体の重量よりタンクの重量

## 第3船「らいちょう N」

2014年4月急速充電対応型電池推進船の第3船として建造



次世代水上交通システムの研究実験船  
ツインドライブバッテリーシステム、シリーズハイブリッドシステム、  
遠隔操縦システム等を特徴とする実用化レベルの電池推進船

2016年10月 4kW級2基水素燃料電池搭載  
2019年10月30kW級1基水素燃料電池に換装

## らいちょうN 水素燃料電池搭載後の主仕様

### らいちょうN主要目(2020年4月現在)

全長	14 m
全幅	3.5 m
全深さ	2.0 m
総トン数(排水量トン)	9.1 ton (12 ton)
電動機連続定格(最大)出力	45 kW (80 kW) × 2
電動機連続定格(最大)トルク	88Nm(130Nm) × 2
インバータ動作保証電圧	DC230 V-DC430 V
リチウムイオン2次電池容量	145 kWh
燃料電池定格出力	30 kW
搭載水素量	21 Nm <sup>3</sup>

#### 主電源

145kWh東芝SCIB  
(リチウムイオン2次電池)

#### 水素燃料電池発電

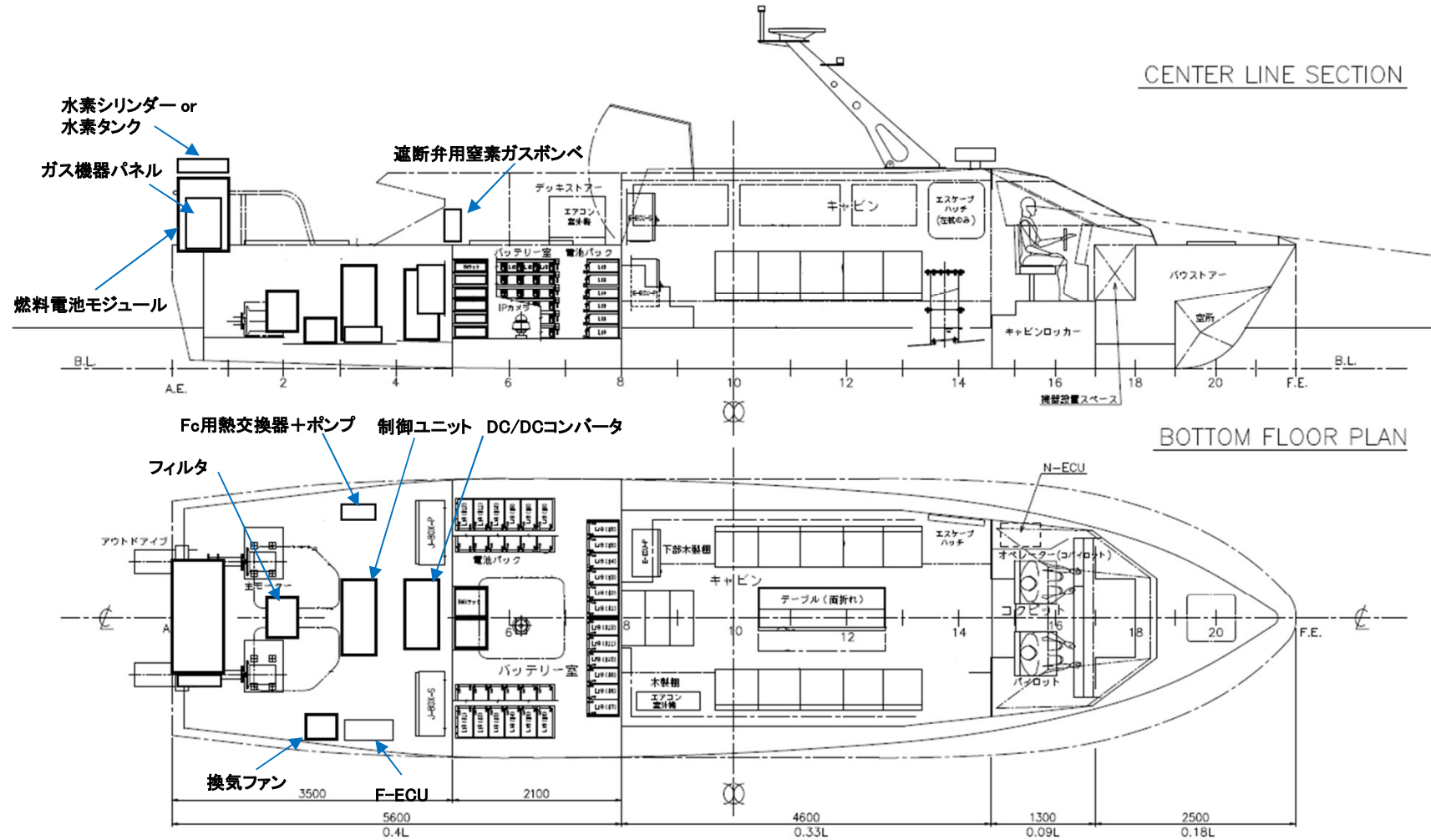
30 kWh 出力 30kW  
(燃料;水素ボンベ 7.0Nm<sup>3</sup>x2)  
(水素タンク 1.8Nm<sup>3</sup>x6)  
24,8Nm<sup>3</sup> = 2.2Kg = 74.2kWh  
効率  $\eta = 0.5$  とすると  
約35kWh の発電量

水素燃料電池は、レンジエクステンダー用発電装置

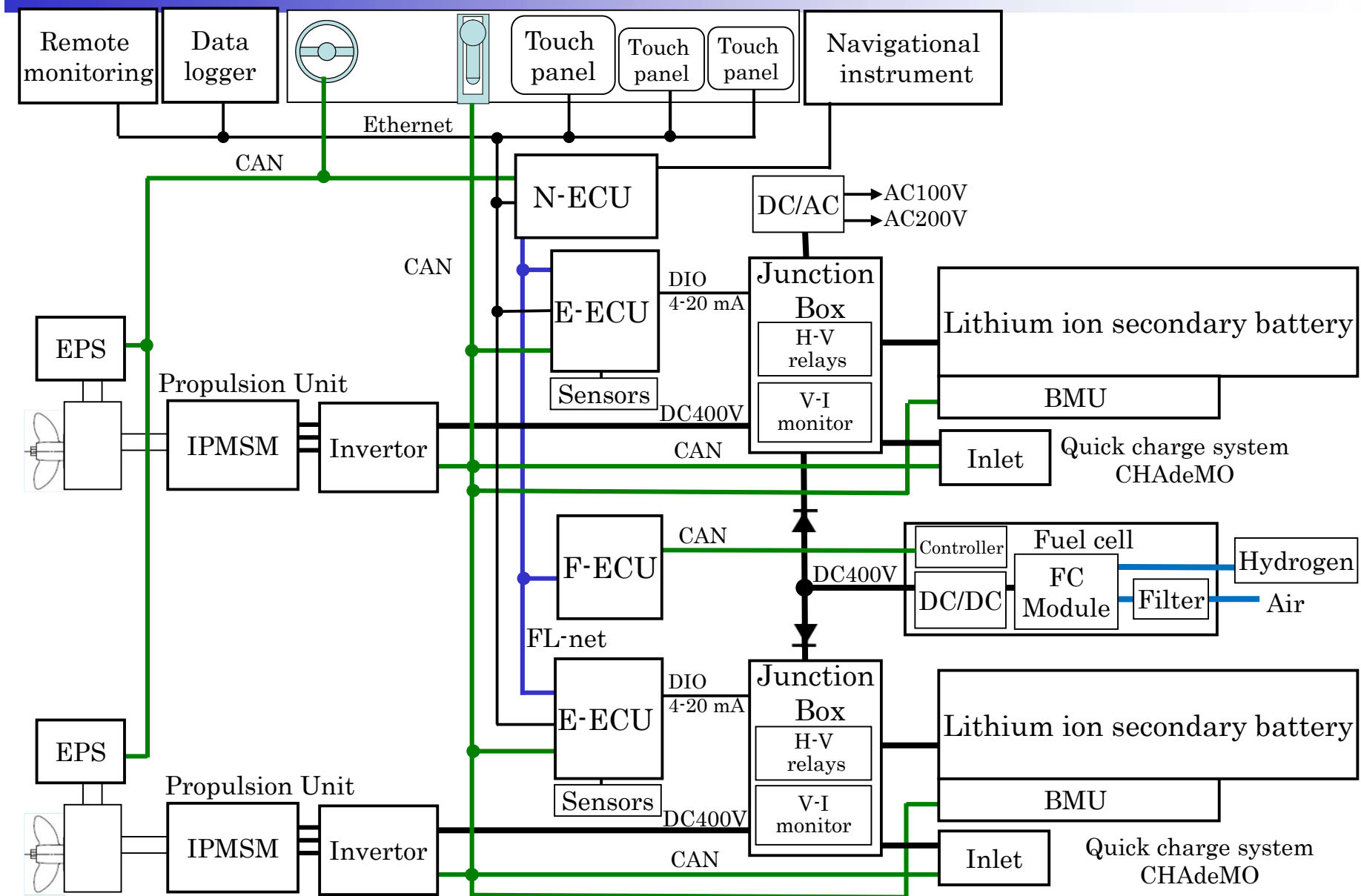
- ・最大出力 30kWは  
巡航速度8ktに要する50kWの60%程度
- ・発電量 30kWhは  
搭載リチウムイオン2次電池145kWhの20%程度



「らいちょう N」 一般配置図



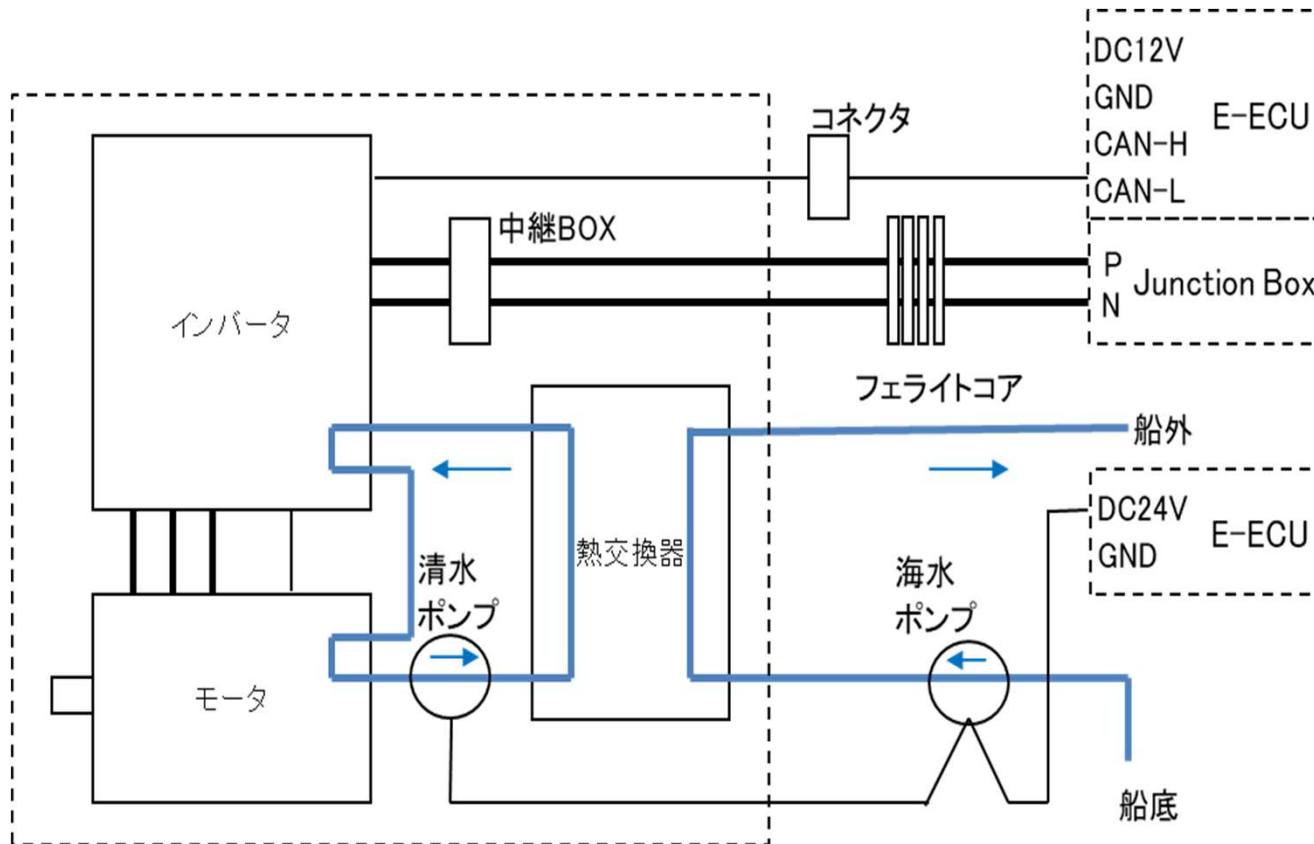
「らいちょう N」 システム構成図



モータドライブユニット構成

EV用モータシステム

内部永久磁石同期モータ(IPMSM)と水冷方式にて小型・軽量化と高効率化



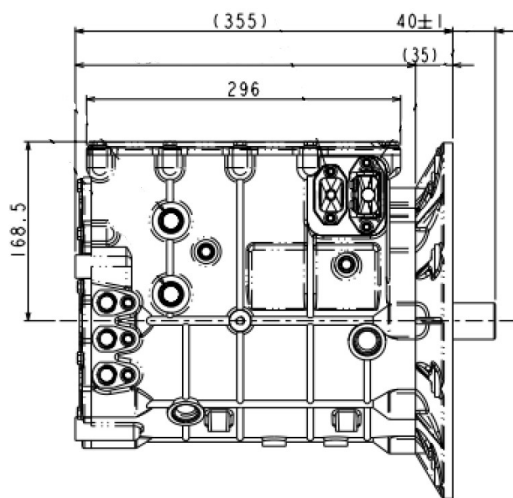


## 推進用モータシステム-2

システム仕様 安川電機のモータドライブシステム45kW級

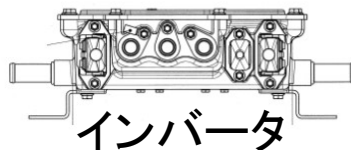
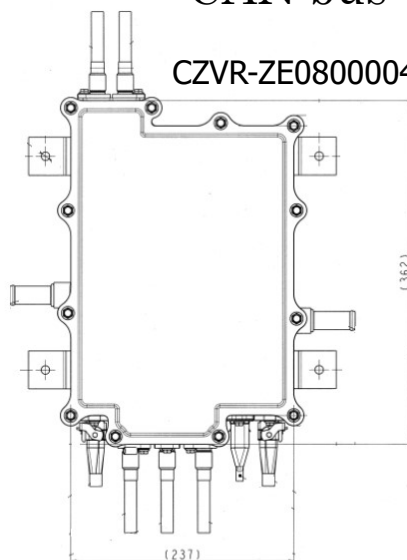
- Operating speed 0-7700 rpm
- Maximum / continuous power 80 kW / 45 kW
- Maximum / continuous torque 200 Nm / 88Nm
- Peak efficiency 93.5%
- Operating voltage 240-400 VDC
- Communication CAN bus

USEVW-80KD2-S1

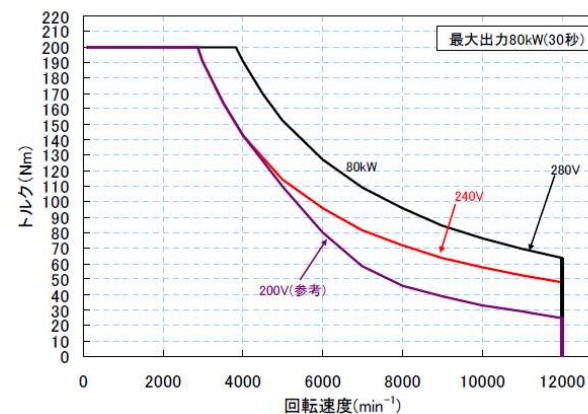


モータ

CZVR-ZE0800004AA-KD1-S1



インバータ



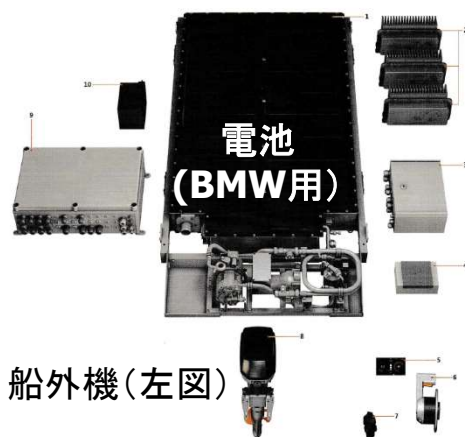
T-N 特性

## 推進用モータシステム-3

システム仕様      Torqeedo Deep Blue 50i 1800

	Inboard	Outboard
▪ Input power (peak) in kW	63.4 / 66	-
▪ Input power (continuous) in kW	55.1	55.1
▪ Maximum overall efficiency in %	>54	54
▪ Nominal voltage	360 VDC	360 VDC
▪ Maximum propeller speed in rpm	1,800/1,400	2,400

注) Torqeedoはモータ単体売りは行わずに、  
電池を含め推進システムとして販売

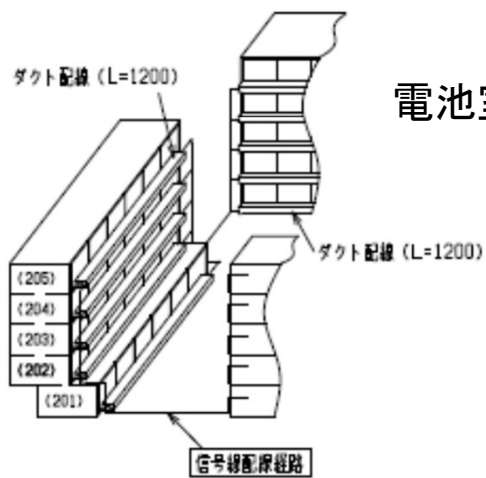
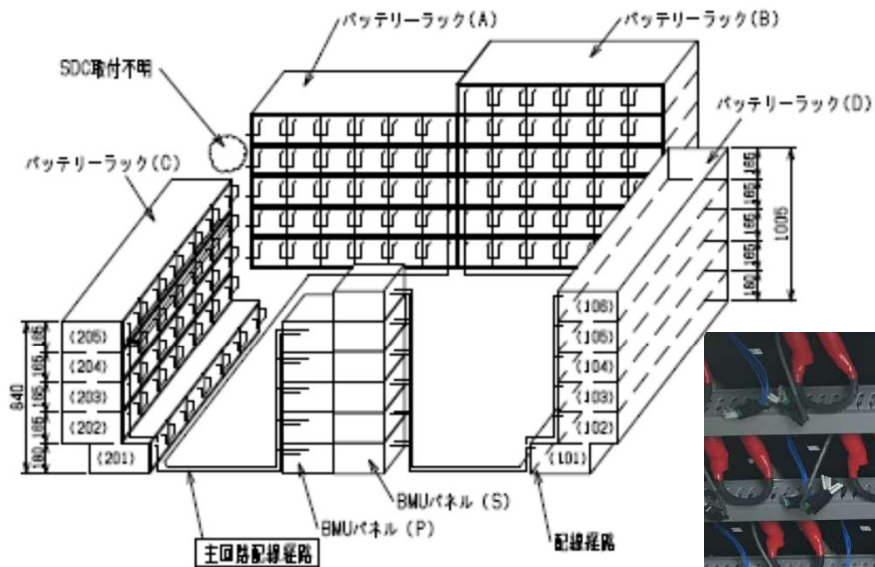


船外機 (左図)

- Fig. 4      Outboard components
- |  |   |
|--|---|
| 1 High-voltage battery with cooling                | 6 Remote throttle                                       |
| 2 Charger with cooling                             | 7 Key switch  |
| 3 Shore Power Distribution                         | 8 Deep Blue outboard                                    |
| 4 Fuse box (not included in the scope of delivery) | 9 System Management Unit                                |
| 5 System display                                   | 10 12 V battery (not included in the scope of delivery) |



電池室と電池配置図

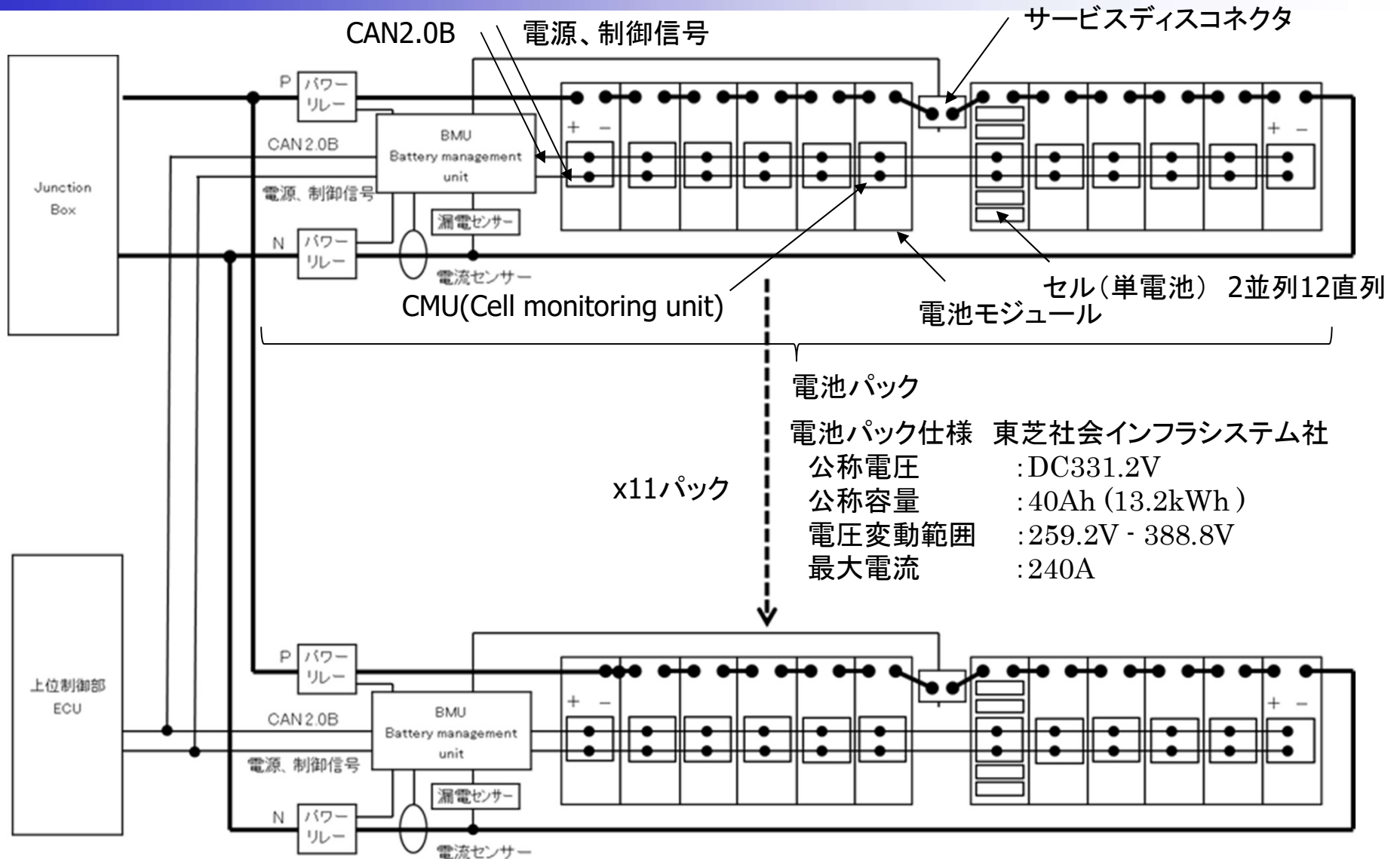


電池室配置図



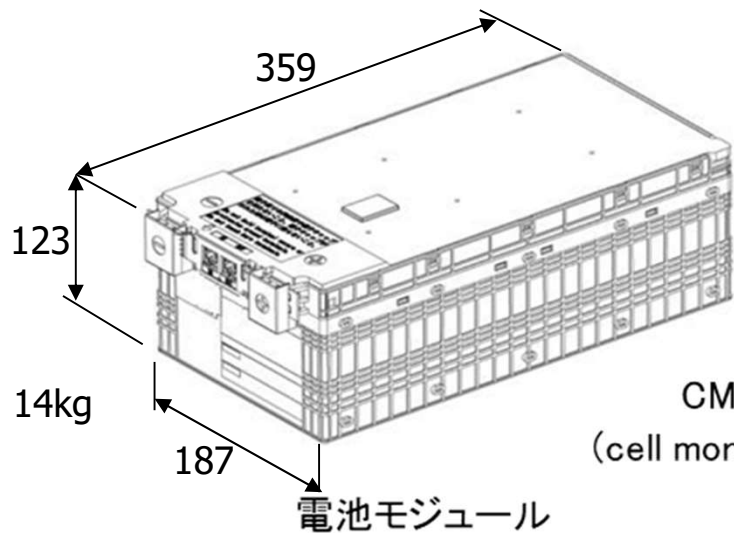
電池室写真

## リチウムイオン2次電池構成





電池モジュール構成図

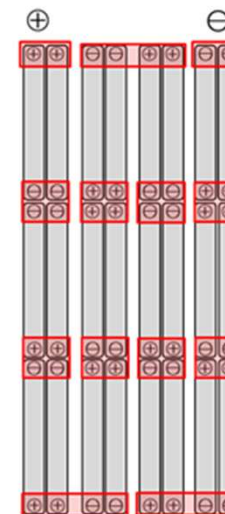


セル

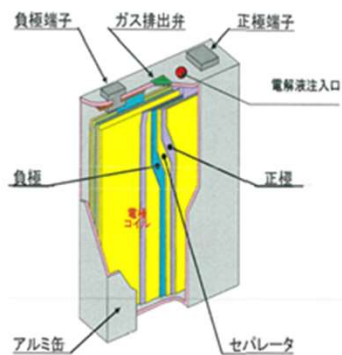


CMU基板  
(cell monitoring unit)

電池モジュール内部  
写真(Top view)



電池モジュール内部  
セル配置2並列12直列



セル(単電池)

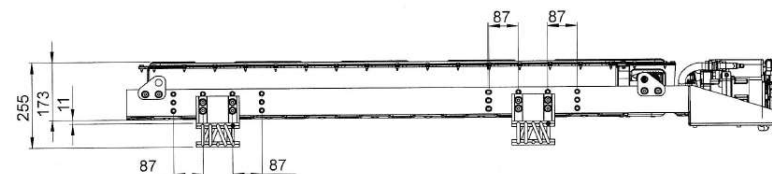
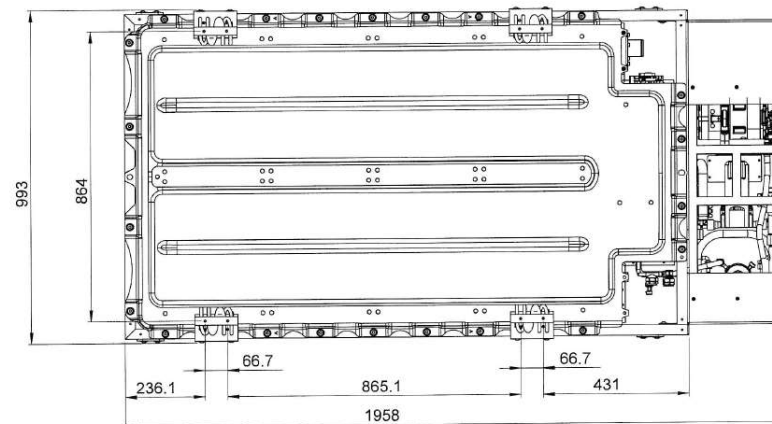
電池モジュール仕様

- 適用セル : SCIB 20Ahセル
- セル構成 : 2並列 x 12直列
- 公称電圧 : DC27.6V
- 公称容量 : 40Ah (25°C 0.2C放電時 )
- 最大電流 : 120A (充電時放電時 25°C)
- 電圧変動範囲 : 21.6V - 32.4V

## EV車電池パック

Torqueado が採用しているBMW製を示す

	BMW i3 battery	BMW i8 battery
Nominal voltage	360 V	355 V
Max. continuous performance	55 kW	25 kW
Capacity	40 kWh	10 kWh
Weight	278 kg	97 kg
Dimensions	1660 x 964 x 174 mm	1460 x 305 (240) x 330 mm



# 国連勧告テスト適合証明書 日本海事協会鑑定書

**TOSHIBA**  
Leading Innovation >>>

**TOSHIBA CORPORATION**  
SAKU OPERATIONS  
9, Nenal, Saku-Shi, Nagano, 385-0012, JAPAN  
PHONE: +81-(0)267-67-7883  
FACSIMILE: +81-(0)267-67-7805

August 23, 2012

## 国連勧告テスト適合証明書 Certificate

下記のリチウムイオン二次電池について国連勧告テスト (Manual of Tests and Criteria, Part III, sub-section 38.3) の要求事項に適合していることを証明いたします。

We certify that following Lithium-ion Rechargeable Battery comply with the requirements of the UN Recommendations Tests (Manual of Tests and Criteria, Part III, sub-section 38.3).

• Specification

分類 Classification (UN No.)	形名 Type name	公称電圧 Nominal voltage	公称容量 Nominal capacity	Wh 値 Watt-hour rating
小形リチウム組電池 Small Lithium-ion Battery (UN 3480)	AM01202CCA05A	27.6V	40000mAh	1104Wh

• Test results

国連勧告テストおよび判定基準 UN Recommendations tests (Manual of Tests and Criteria, Part III, sub-section 38.3)		判定結果 Test results	備考 Remark
No.	試験項目 Test items	合/否 Pass/Failure	
T 1	高度シミュレーション Altitude simulation	合格 Pass	
T 2	温度試験 Thermal test	合格 Pass	
T 3	振動 Vibration	合格 Pass	
T 4	衝撃 Shock	合格 Pass	
T 5	外部短絡 External short circuit	合格 Pass	
T 6	衝突 Impact	—	単電池のみ Cell only
T 7	過充電 Overcharge	合格 Pass	充電式組電池のみ Rechargeable battery only
T 8	強制放電 Forced discharge	—	単電池のみ Cell only

*Shigeichi Yamamoto*

Shigeichi Yamamoto  
Group Manager  
Saku Operations Quality Control & Assurance Group

TSBUNP12012-1



NIPPON KAIJI KYOUKAI

## Statement of Storage Battery System

No. 20ME0205

THIS IS TO STATE that the undermentioned product has been found to comply with the applicable requirements for "Guideline for Large-capacity Storage Batteries" upon reviewing the submitted documents and the required test results.

Applicant: Toshiba Corporation, Kanagawa Pref., Japan  
Product: Toshiba rechargeable battery SCiB™ Battery module and battery system components  
System description: Refer to the attached sheet  
Test items/results: Refer to the attached sheet  
Documentation: Refer to the attached sheet  
Remarks: Refer to the attached sheet

This statement is valid until 29 October 2024.

Issued at Tokyo on 30 October 2019.



T. Shimada  
General Manager  
Machinery Department

This Report is issued subject to the condition that it is understood and agreed that neither the Society nor any of its Committees is under any circumstances whatever to be held responsible for any inaccuracy in any report or certificate issued by this Society or its Surveyors or in any entry in the Record or other publication of the Society or for any error of judgment, default or negligence of its Officers, Surveyors or Agents.

リチウムイオン電池の充放電

急速充電プロトコル

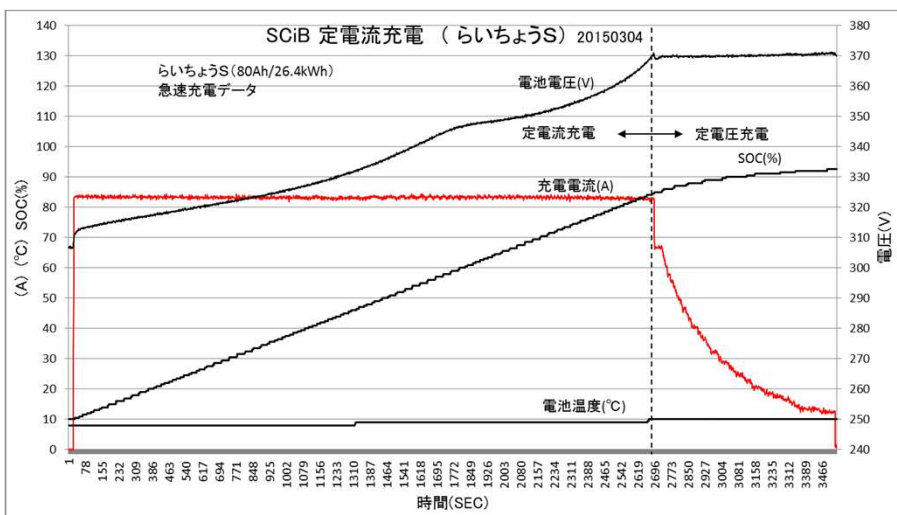
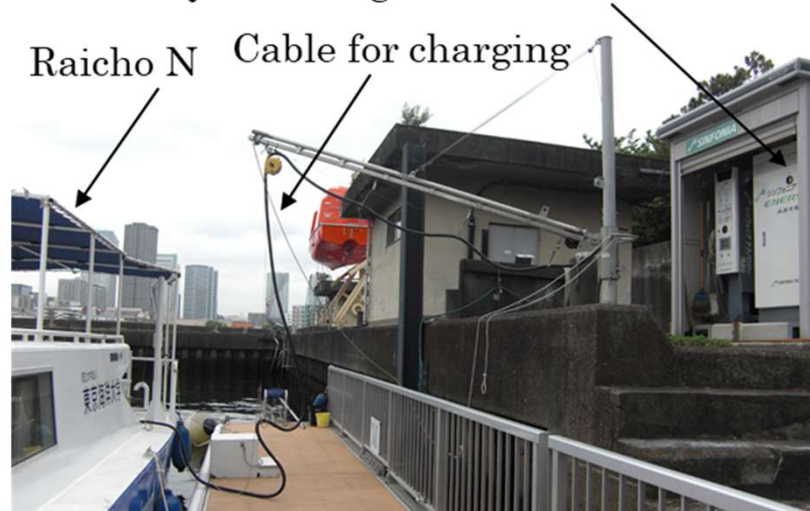
2010年4月 CHAdeMO 評議会発行  
電気自動車用急速充電スタンド標準仕様書  
CHAdeMO Ver0.9 50kW  
(125A x 500V)

2017年3月 Ver 1.2 200kW 互換  
(400A x 500V)

2018年6月 Ver 2.0 400kW 互換  
(400A x 1000V)

2020年4月 Ver 3.0 900kW 新規格  
(600A x 1500V)

Quick charger of CHAdeMO standard



定電流定電圧(CCCV)充電による急速充電

## 安全規格(リチウムイオン2次電池)

2013年

船用リチウム2次電池に関するJIS原案作成を目的として電気設備分科会の下にWGを設立

2014年度 JIS F8102

船用電気設備-リチウム二次電池を用いた蓄電池設備

・大型船を対象

2017年度 JIS F8103

舟艇-電気機器-リチウム二次電池を用いた蓄電池設備

・小型船舶を対象



大型の船舶と小型の船舶とでは、蓄電池設備の設置区画、または消火装置についても必要とされる規格が異なる

国際的な取組み

ISO/TS 23625 Small Craft –Lithium-ion batteries

現在:TS(技術仕様書)の段階

## JIS F8102 船用電気設備-リチウム二次電池を用いた蓄電池設備

### 適用範囲

リチウム2次電池に特化  
携帯機器向けと無停電電源装置(UPS)は除く

### 引用規格

JIS C8715-1 産業用リチウム二次電池の単電池及び電池システム-第1部:性能要求事項  
 JIS C8715-2 産業用リチウム二次電池の単電池及び電池システム-第2部:安全性要求事項  
 JIS F8061 船用電気設備第101部 :定義及び一般要求事項  
 JIS F8067 船用電気設備第304部 :機器-半導体コンバータ

### 内容

- 4 単電池及び電池システム
  - 4.1 安全性要求事項 : JISC8715-2 への適合
  - 4.2 電池システムの構造・材料及び周囲条件 : 設置環境、材料、据付、ボルトナット、傾斜振動、周囲温度
  - 4.3 表示 : 取扱説明書
- 5 蓄電池設備
  - 5.1 充電器 : 電池仕様に沿った仕様
  - 5.2 保護装置 : 充電終止電圧、最大電流、使用上下限温度
  - 5.3 電力変換装置 : JISF8061, JISF8067 への適合
  - 5.4 警報及び安全装置 : 温度、電圧、電流監視
- 6 設置場所及び区画
  - 6.1 周囲条件 : 周囲温度条件
  - 6.2 設置区画 : 100kWhを超える電池システムに適用
  - 6.3 居住区画内への設置の禁止 : UPS以外は禁止
  - 6.4 通風装置 : 蓄電池設置区画への設置
- 7 火災探知器及び消火設備
  - 7.1 火災探知器 : 100kWhを超える電池システムに適用
  - 7.2 消火設備 : 二酸化炭素、窒素などの不活性ガスの使用

## JIS F8103 舟艇—電気機器—リチウム二次電池を用いた蓄電池設備

### 適用範囲

総トン数20トン未満の小型船舶又は、総トン数20トン以上のものであって、スポーツ又は、レクリエーションの用だけに供するものとして船体の長さが24m 未満の船舶

### 引用規格

- JIS C8715-1 産業用リチウム二次電池の単電池及び電池システム-第1部:性能要求事項
- JIS C8715-2 産業用リチウム二次電池の単電池及び電池システム-第2部:安全性要求事項
- JIS C3312 600Vビニル絶縁ビニルキャブタイヤケーブル
- JIS C3401 制御用ケーブル
- JIS C3410 船用電線

### 内容

- 4 単電池及び電池システム
  - 4.1 安全性要求事項 : JISC8715-2, JISF8061 への適合
  - 4.2 周囲温度条件 : 周囲温度0 - 45℃
  - 4.3 表示 : 取扱説明書、JISC8715-1箇条11
- 5 蓄電池設備
  - 5.1 電路及び材料に関する要求項目 : JISC3312, JISC3401, JISC3410
  - 5.2 据付に関する要求事項 : ボルトナット、傾斜振動
  - 5.3 充放電に関する要求事項 : 電池仕様に沿った仕様
  - 5.4 保護装置 : 充電終止電圧、最大電流、使用上下限温度
- 6 設置場所及び区画
  - 6.1 設置場所に関する安全性要求項目 : 区画である必要はない
  - 6.2 旅客室などへの設置の禁止 : UPS以外は禁止
  - 6.3 換気・通風 : 機械通風装置の設置が望ましい
- 7 消火設備
  - : 自働拡散型消火装置または消火器
- その他 : 安全運航対策マニュアルの作成

## 安全運航対策マニュアル(らいちょうN)

### 安全運航対策マニュアル(らいちょうN)

#### I 総論

- 1 目的
- 2 適用範囲
- 3 本船の概要
  - 3.1 主要目
  - 3.2 電池推進システム構成
  - 3.3 推進用電動機仕様
  - 3.4 蓄電池仕様
  - 3.5 制御系仕様
  - 3.6 コントローラ構成
  - 3.7 電池推進システム構成と製作
  - 3.8 急速充電仕様
  - 3.9 アラーム一覧
  - 3.10 水素燃料電池システム
- 4, 遵守事項

#### II 安全対策

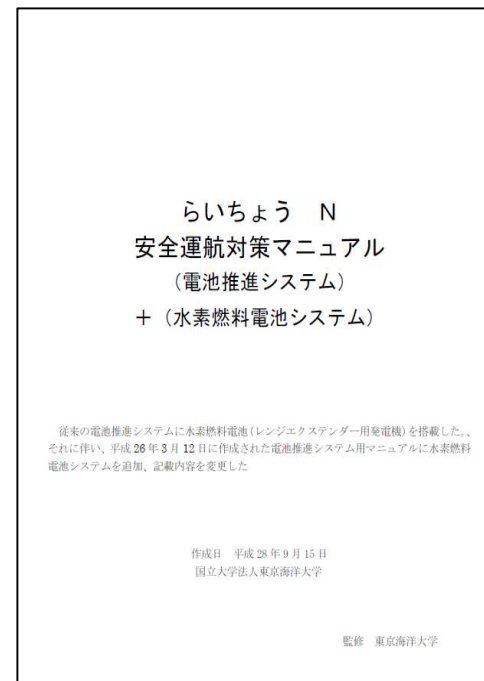
- 1 全般
- 2 充電時の安全対策
- 3 運転時の安全対策
- 4 停泊時の安全対策
- 5 船体及び構造上の安全対策
- 6 電池推進システムに係わる安全対策
- 7 水素燃料電池システムに係る安全対策
- 8 安全運航対策の周知と教育

#### III 重大異常発生時の対応

- 1 重大異常発生時における連絡先一覧
- 2 日本小型船舶検査機構検査検定課へ報告を要する重大異常について
- 3 重大異常発生時の初期対応について

#### 添付資料

- 1 国際勧告テスト適合証明書
- 2 CHAdeMO標準仕様書





### 3.7 電池推進システム構成と製作

- (1) 資格・技能
- (2) 使用電線、配線規格

### 5 船体及び構造上の安全対策

- (1) リチウムイオン二次電池が爆発した場合の対策
- (2) リチウムイオン二次電池に火災が生じた場合の対策
- (3) リチウムイオン二次電池の収納形態の安全対策
- (4) リチウムイオン二次電池室内換気に関する対策
- (5) リチウムイオン二次電池の設置環境に関する安全対策
- (6) リチウムイオン二次電池の防水・浸水時対策

### 6 電池推進システムに係る安全対策

- (1) 電池推進システムの監視・制御方式
- (2) 電池推進システムの異常表示・処理
- (3) 電池推進システムのメンテナンス機能

## 電動推進システム(250V超えのもの)の検査方案

### 推進モーター

対象:モーターユニット(推進用モーター×2個)

温度試験(船舶設備規程第190条) 278条(準用)

過負荷耐力試験(船舶設備規程第276条) 対象外

過速度耐力試験(船舶設備規程第277条) 対象外

絶縁抵抗試験(船舶設備規程第194条) 278条(準用)

絶縁耐力試験(船舶設備規程第195条)

### 電力変換器(インバータ、コンバータ)

対象機器:モーターユニット(インバータ×2個)、機関室ラック(インバータ×3個)

温度試験(NK鋼船規則 H編2.12.5-2)

作動・保護装置試験(NK鋼船規則 H編2.12.5-3)

絶縁耐力試験(NK鋼船規則 H編2.12.5-4) 実施する

絶縁抵抗試験(NK鋼船規則 H編2.12.5-6) 実施する

### 配電盤又は制御器

対象機器:ジャンクションボックス(ECU BOX)×2個

温度試験(船舶設備規程第223条)

作動試験(船舶設備規程第181条第1項第4号)

絶縁抵抗試験(船舶設備規程第224条)

絶縁耐力試験(船舶設備規程第225条)

## 電池推進船の国内動向

国内リチウムイオン2次電池をエネルギーストレージとして運航している電気推進船

実験船	4隻
来賓送迎船	1隻
不定期船	2隻
水中観賞船	1隻

リチウムイオン2次電池で構成される電池システムの搭載容量

- ・国内ではまだ600kWh程度
- ・海外では1,800kWhの容量を搭載する客船もある

日本海事協会(ClassNK)の鑑定書を得ている電池システム

- ・東芝製SCIBで構成された電池システム

バンカリング(充電)

- ・電気自動車用急速充電器(CHAdemo)
- ・独自方式
- ・非接触充電: 実験中

大容量化に伴うインフラ整備と標準化に対する意識がまだ薄い

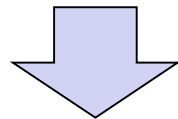
## エネルギーマネージメントシステム

新しいカテゴリーの燃料はエネルギー密度が低い

- ・化石燃料を搭載した船舶は数週間分の燃料を搭載している
- ・水素や電池はバンカリングが頻繁、要する時間も長い

EV船やFCV船の複数隻運航

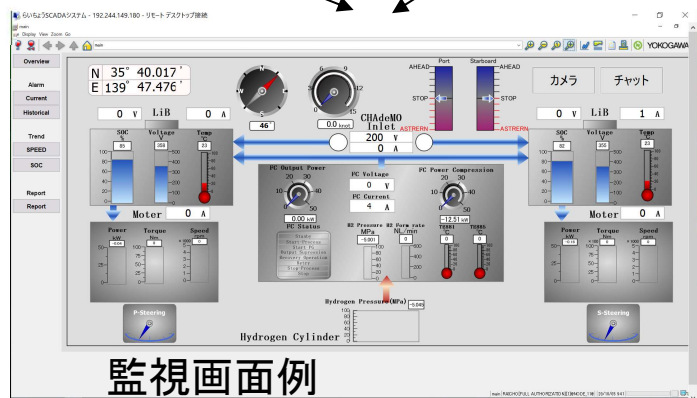
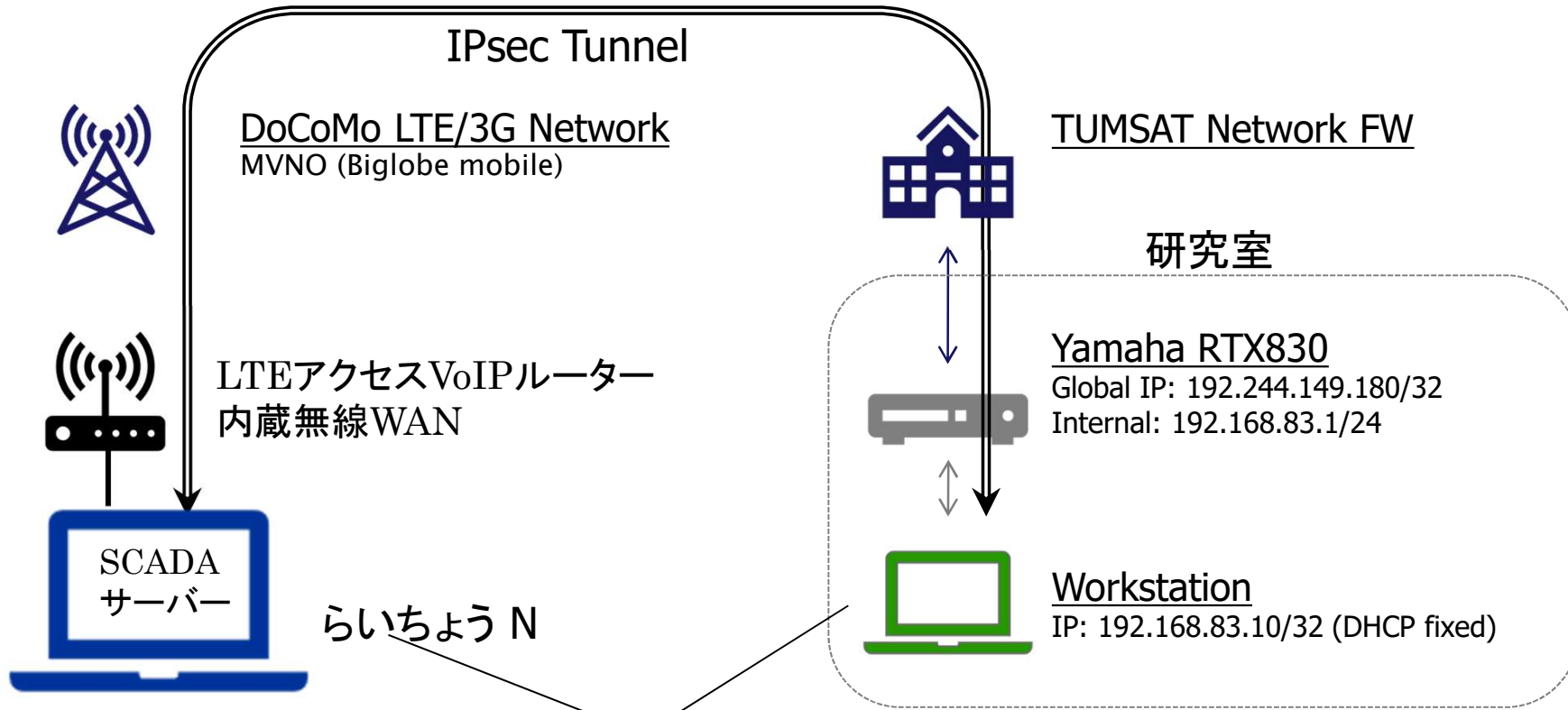
- ・各船舶のバンカリングのタイミングの制御が必要  
(FCV船では水素と電池へのバンカリングのタイミング)
- ・陸上インフラの待機時、バンカリング時でのエネルギー状態の制御が必要



船舶のエネルギー状況や航行状況と陸上インフラのエネルギー状況を情報通信技術によって「見える化」し、データ分析や効率的なバンカリングの制御を行う

船舶と陸上インフラを総合したシステム化

らいちょうN SCADAと船陸間通信



監視画面例

- ・監視画面
- ・WEB画面 (カメラ・チャット)
- ・モバイル画面
- ・トレンド画面
- ・地図情報

## 電池推進海中鑑賞用グラスボート



運航者 有限会社川平マリーンサービス  
 全長 9.87m  
 全幅 2.50m  
 総トン数 4.9ton  
 モータ定格出力 45kW(最大出力80kW)  
 リチウムイオン電池26kWh  
 急速充電 CHAdeMO規格適合  
 速力(遊覧運航時) 6kt  
 定員旅客 22名 (+船員1名)

電池推進グラスボート ちゅらら 2014年3月



充電用ガンと船側インレット

60m 充電ケーブル



急速充電器 充電ケーブル巻取り機

福井県美浜町 電池推進遊覧船



電池室

全長	18.00m
全幅	3.94m
総トン数	14on
モータ定格出力	80kW(最大135kW)2基
リチウムイオン電池	300kWh
急速充電	CHAdemo規格適合
巡航速度	6-8knot
定員旅客	40名(+船員1名)
就航日	令和2年10月

以上



# 日本小型船舶検査機構 250ボルト委員会

参考 2

## 小型船舶の電気艙装に係る 設計思想

令和3年3月17日  
関戸常道

# 小型船舶安全規則

- 第2条 この省令において「小型船舶」とは、次の各号のいずれかに該当する船舶であつて、国際航海に従事する旅客船以外のものをいう。
  - 一 総トン数20トン未満のもの
  - 二 総トン数20トン以上のものであつて、スポーツ又はレクリエーションの用のみに供するものとして告示で定める要件に適合する船体長さ(船体の強度、水密性又は防火性に影響を及ぼすことなく取り外しできる設備を取り外した場合における船体の前端から後端までの水平距離をいう。)が24メートル未満のもの

## 小型船舶の電気艤装の特徴

- 小型船舶は、鋼船、アルミ船、FRP船、木造船と、異なる材質の船体に艤装工事をする関係で、艤装工法に工夫が必要となる。
  - 各船体材質に合わせて取付工事(例 ガルバニ腐食対策)をする必要がある。
- 船体が小さい関係で、艤装品を狭隘スペースに取付けなければならない関係で、装備場所に応じて、外形寸法、形状、構造等を個々に設計する必要がある。
  - 更に、小型・軽量対策、振動対策、ノイズ対策、接地対策等も必要となる。
- 小型船舶でも、航行及び乗員の安全対策、運航の効率化等に応じて、装備品が増加傾向にある。
  - 艤装密度、所要電力等の増加

# 電源・配電系統図(DC電源)

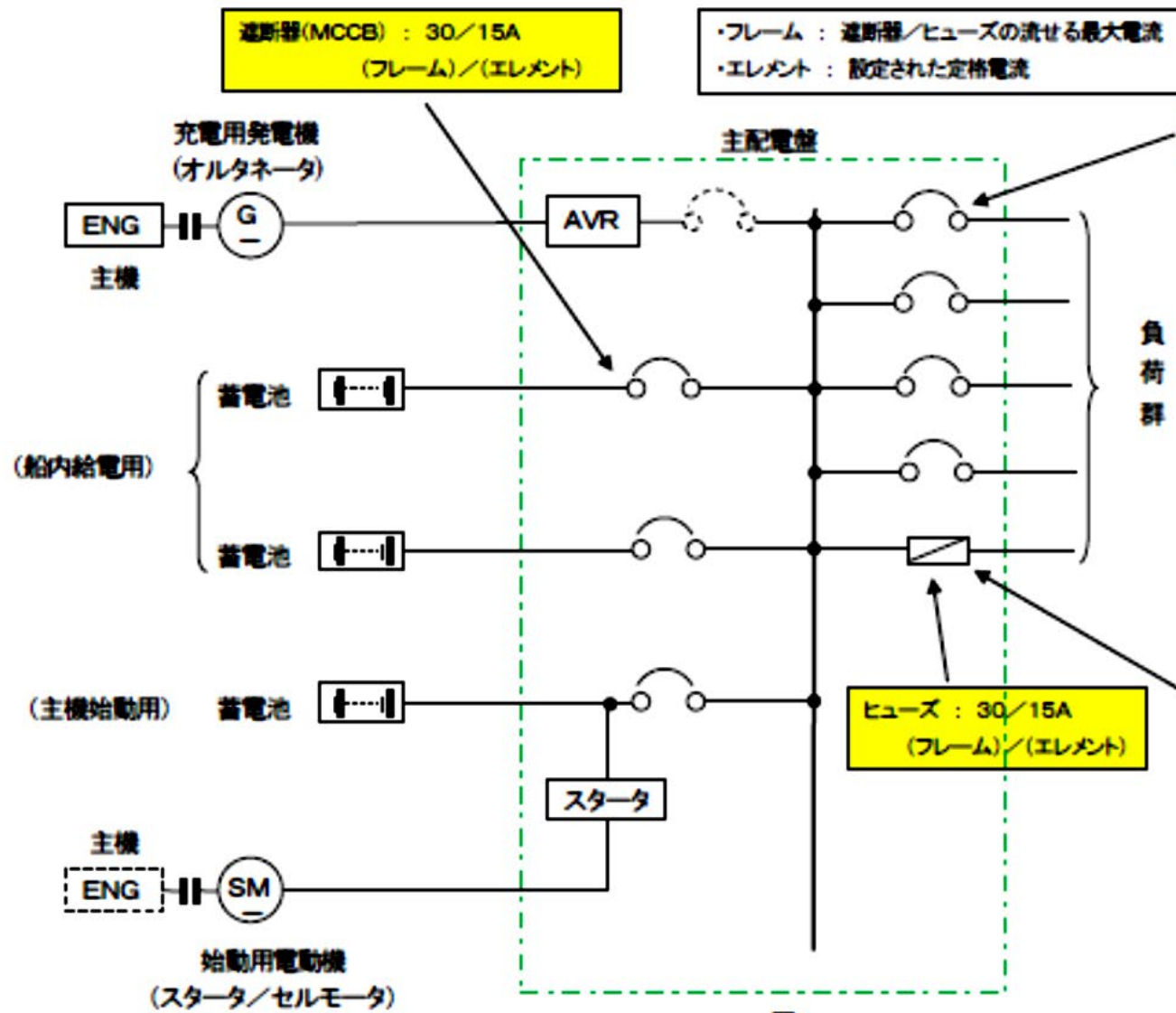
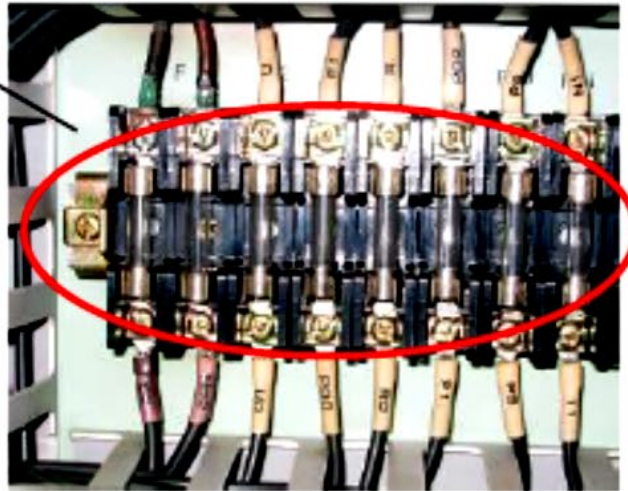
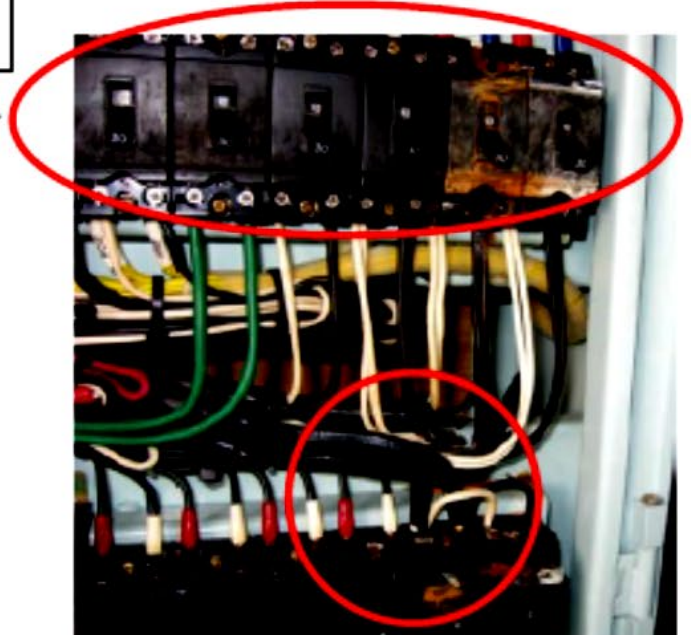
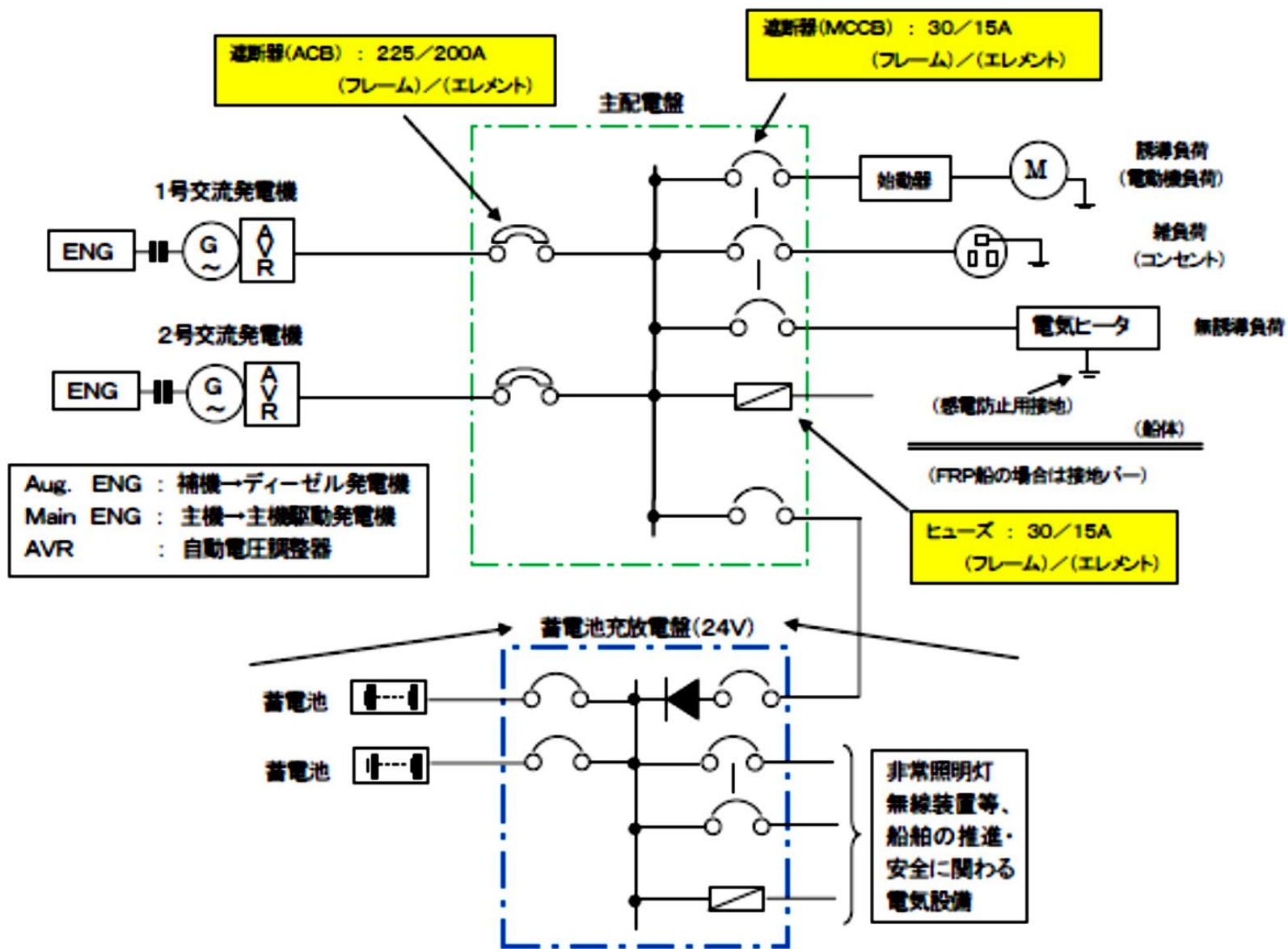


図1

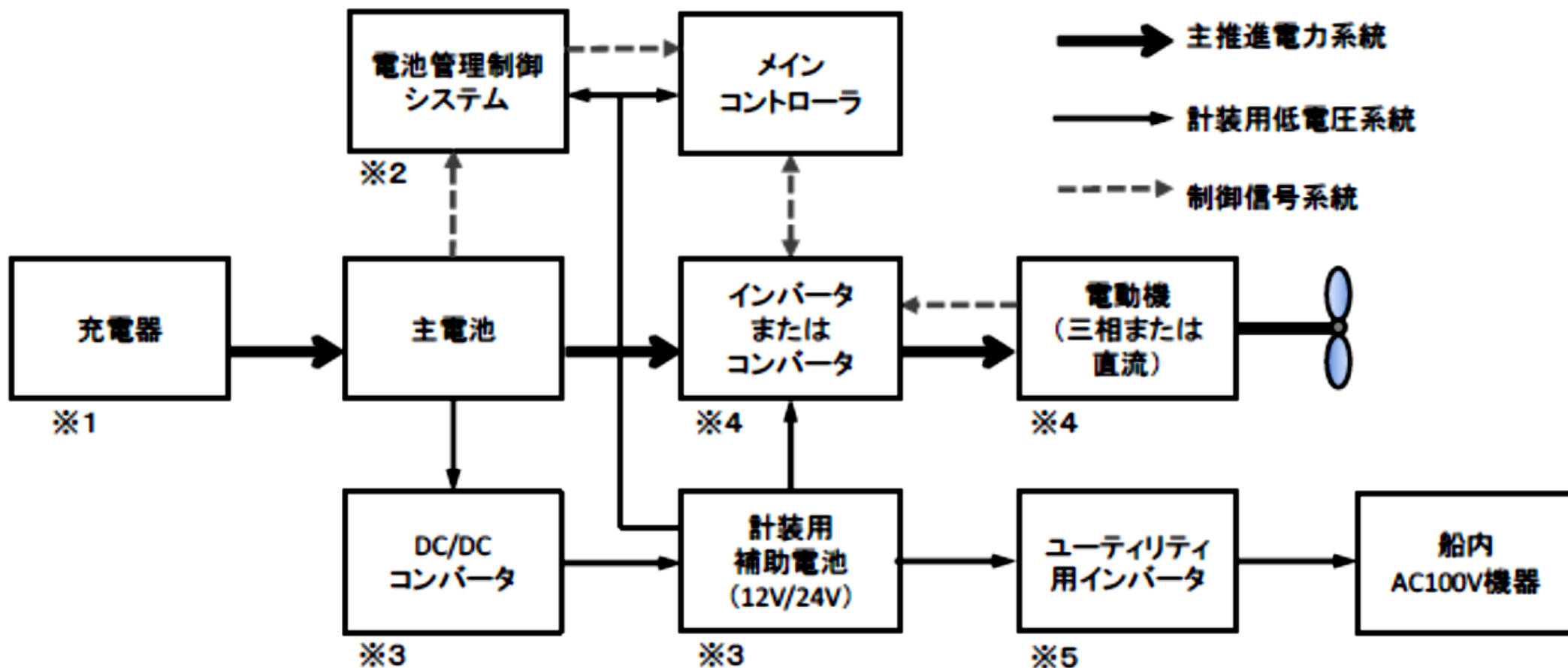


# 電源・配電系統図(AC電源)



Aug. ENG : 補機→ディーゼル発電機  
Main ENG : 主機→主機駆動発電機  
AVR : 自動電圧調整器

# 電池推進船の電源・配電ブロック図(一例)



# 小型船舶に装備される電気機器に 要求される事項の大型船との比較

項目	大型船舶	小型船舶
形状	床置き、壁掛け等であれば、特に制約なし	設置場所により制約あり
大きさ	配電盤、コンソール等の大型機器を除いて、特になし	極力小型化
重量	特になし	極力軽量化
装備場所	特殊区画以外、制約なし	狭隘スペース
外囲環境	特殊区画以外良好環境	高温・多湿環境
動揺・振動	船級・JISF等の規定値以内	大型船舶の規定値以上の可能性大
保守・整備性	作業環境の観点から ○	作業環境の観点から △

# 船内所要電力の傾向

従来の小型船舶と近年の小型船舶について、所要電力の変化を見てみると次のようになる。(色々な船種があるため、一般的な内容とする。)

項目	所要電力
航海の安全及び運用の効率化に関連した航海計器、無線機器等の装備機器の増加	微増
居住性の改善に関連した装備機器の増加	増加
推進装置が機械推進から電気推進への変化	増大



# 小型船舶における機械推進と電気推進の比較

	機械推進	電気推進(発電機)	電気推進(電池)
推進装置	主機エンジン	推進電動機	推進電動機
燃料タンク	大	中	小
推進制御器	有り(小)	有り(大)	有り(大)
発電装置	中	大	小
配電盤	中	大	大
電池	小	小	大
推進装置関連 容積・重量	?	?	?

# 装備品（電気機器）の容量増加による影響

項目	影響内容	外形寸法	重量
発電機、配電盤、変圧器、蓄電池等電源設備	(容量) 増加	増加	増加
ケーブル	(断面積) 増加	増加	増加
艀装材料	(材料強度) 増加	増加	増加
絶縁・耐熱クラス	(外被温度) 上昇		
電気機器の装備	(スペース) 増加 (密度) 増加		

# 電圧による使用ケーブルの変化例

(例) 負荷 3相 60Hz 15kW ヒータ

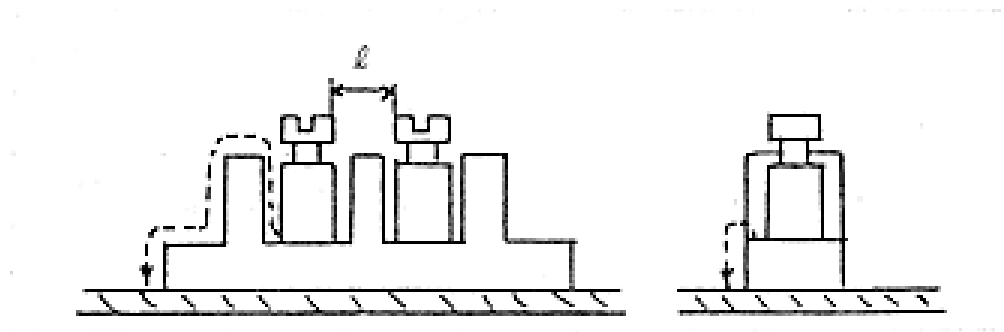
項目	220V	440V	220V／440V
負荷回路電流	39.4A	19.7A	0.5
保護遮断器の設定	50A	30A	
ケーブル(TPYC) 連続 45°C	16mm <sup>2</sup> (定格 63A)	6mm <sup>2</sup> (定格 34A)	0.38
ケーブル太さ(外形寸法)	20.8mm	16.1mm	0.77
ケーブル重量(10mと仮定)	855kg/km 8.55kg	455kg/km 4.55kg	0.53
ケーブル(VCT) 連続45°C	22mm <sup>2</sup> (定格 58A)	8mm <sup>2</sup> (定格 31A)	0.36
ケーブル太さ(外形寸法)	26.7mm	17.5mm	0.66
ケーブル重量(10mと仮定)	1340kg/km 13.4kg	510kg/km 5.1kg	0.38

## 絶縁距離の最小値（船舶設備規程第178条）

「空隙」とは、絶縁された2つの裸充電部の最短空間距離をいう。例えば、下の端子台の図で1を空隙という。

項目	空隙 (mm)	沿面距離 (mm)
(小型電気器具及び定格電流10A以下の制御器)		
125V以下	3	4
25超過125V以下	5	6
125超過250V以下	7	8
250V超過	9	10

「沿面距離」とは、2つの裸充電部間につながる絶縁物の表面に沿った漏電の起こりうる最短距離をいう。例えば、上図の点線で示したような場合をいう。



# 第1回250ボルト委員会：電池工業会資料

1. 電池工業会のご紹介
2. 規格・基準、事故事例等
3. リチウムイオン電池の原理・構造等
4. 安全性確保の取組と回収

**2021年3月17日**  
**一般社団法人電池工業会**

# 1. 電池工業会のご紹介

## 【電池工業会の歴史】

1942年(S17年)

日本乾電池工業組合

27社

1948年(S23年)

日本乾電池工業会

15社

1948年(S23年)

日本携帯電灯工業会

15社

合併

1982年(S57年)

日本電池・器具工業会

正会員 :23社  
賛助会員:28社

1985年(S60年)6月5日

(社)日本乾電池工業会

任意団体から公益法人へ

1997年(H9年)4月1日

社団法人電池工業会

正会員 :26社  
賛助会員:44社

2012年(H24年)4月1日

一般社団法人電池工業会

2021年2月現在

正会員 :15社  
賛助会員:94社

1938年(S13年)

蓄電池製造組合

5社

1948年(S23年)

蓄電池協会

1972年(S47年)9月5日

(社)日本蓄電池工業会

任意団体から公益法人へ 7社

# 1. 電池工業会のご紹介

# BAJ

BATTERY ASSOCIATION OF JAPAN  
2021年2月現在

団体名	名称	一般社団法人 電池工業会		
	英文名	BATTERY ASSOCIATION OF JAPAN (BAJ)		
所在地	〒105-0011 東京都港区芝公園三丁目5番8号 機械振興会館内			
電話	03-3434-0261	FAX	03-3434-2691	
URL	http://www.baj.or.jp		予算	2019年度 3億4,117万円
設立	1997年4月		会員数	正会員15社、賛助会員94社
役員	会長	千歳 喜弘	専務理事	清水 義正
	副会長	村尾 修	監事	河津 象司、紙野 愛健
	副会長	生駒 宗久	役員総数	理事8名、監事2名
事務局	常勤役員1名、男子職員16名、女子職員3名			

## 【主な事業内容】

- (1) 電池に関する規格・基準の標準化事業
- (2) 使用済み電池の再資源化推進事業および環境保全対策
- (3) 消費者安全対策事業
- (4) 電池に関する普及啓発等広報事業
- (5) 調査・統計事業
- (6) 整備技術者教育および蓄電池設備型式認定事業
- (7) 内外関係機関などとの交流活動 他

155



# 1. 電池工業会のご紹介

## 正会員 15社

エナックス株式会社  
 FDK株式会社  
 エリーパワー株式会社  
 株式会社エンビジョン AESCジャパン  
 川崎重工業株式会社  
 株式会社 GSユアサ  
 昭和電工マテリアルズ株式会社  
 セイコーインスツル株式会社  
 株式会社 東芝  
 東芝電池株式会社  
 パナソニック株式会社  
 古河電池株式会社  
 マクセルホールディングス株式会社  
 株式会社三菱電機ライフネットワーク  
 株式会社村田製作所

## 賛助会員 94社

## 正会員企業の取扱品目

### 一次電池

マンガン乾電池、アルカリ乾電池、酸化銀電池、リチウム電池、空気電池等

### 二次電池

自動車用鉛蓄電池、産業用鉛蓄電池、ニカド電池、ニッケル水素電池\*、リチウムイオン電池\*等

### 電池器具

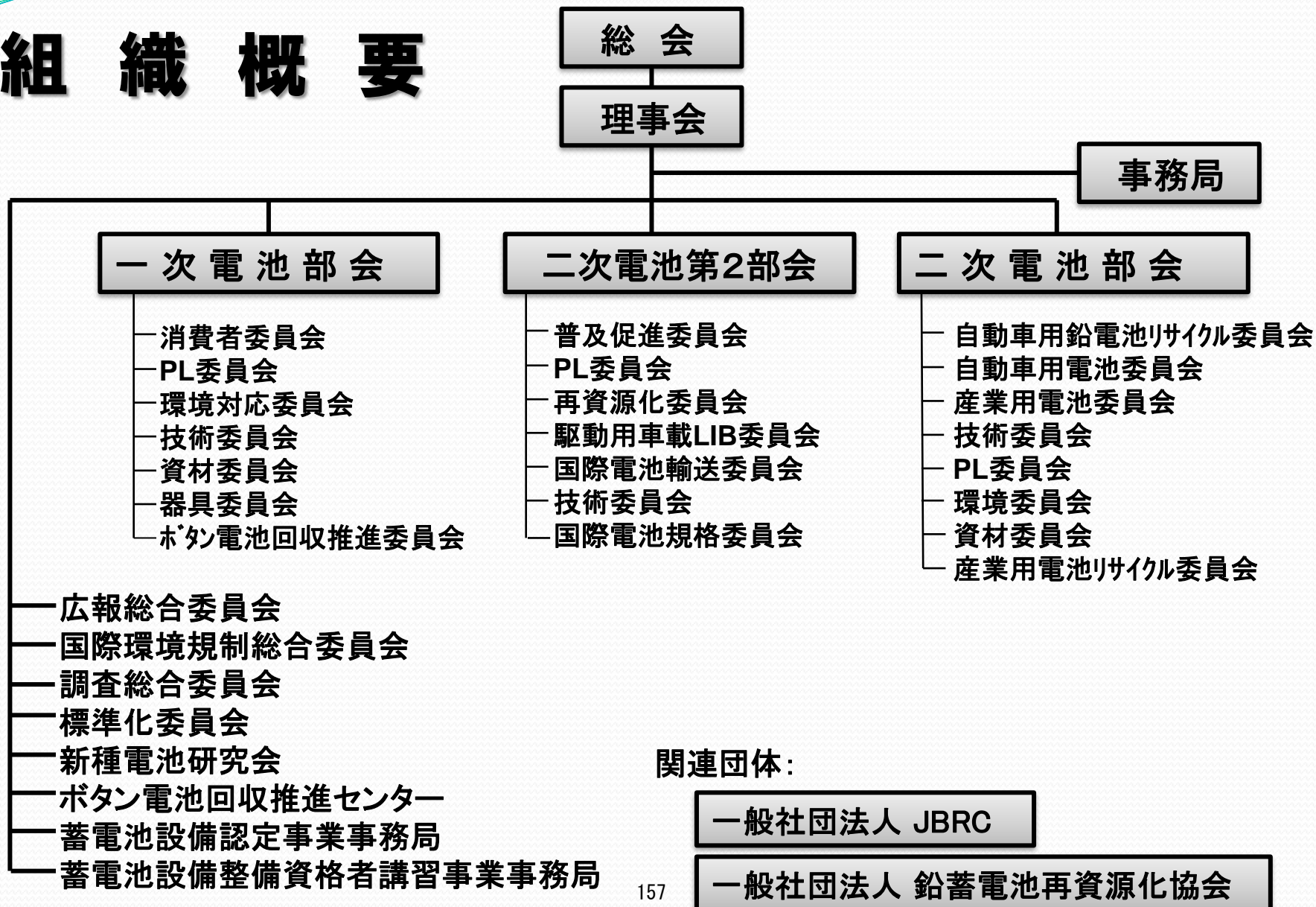
各種携帯電灯及び電池応用製品等

### その他

各種電源設備等

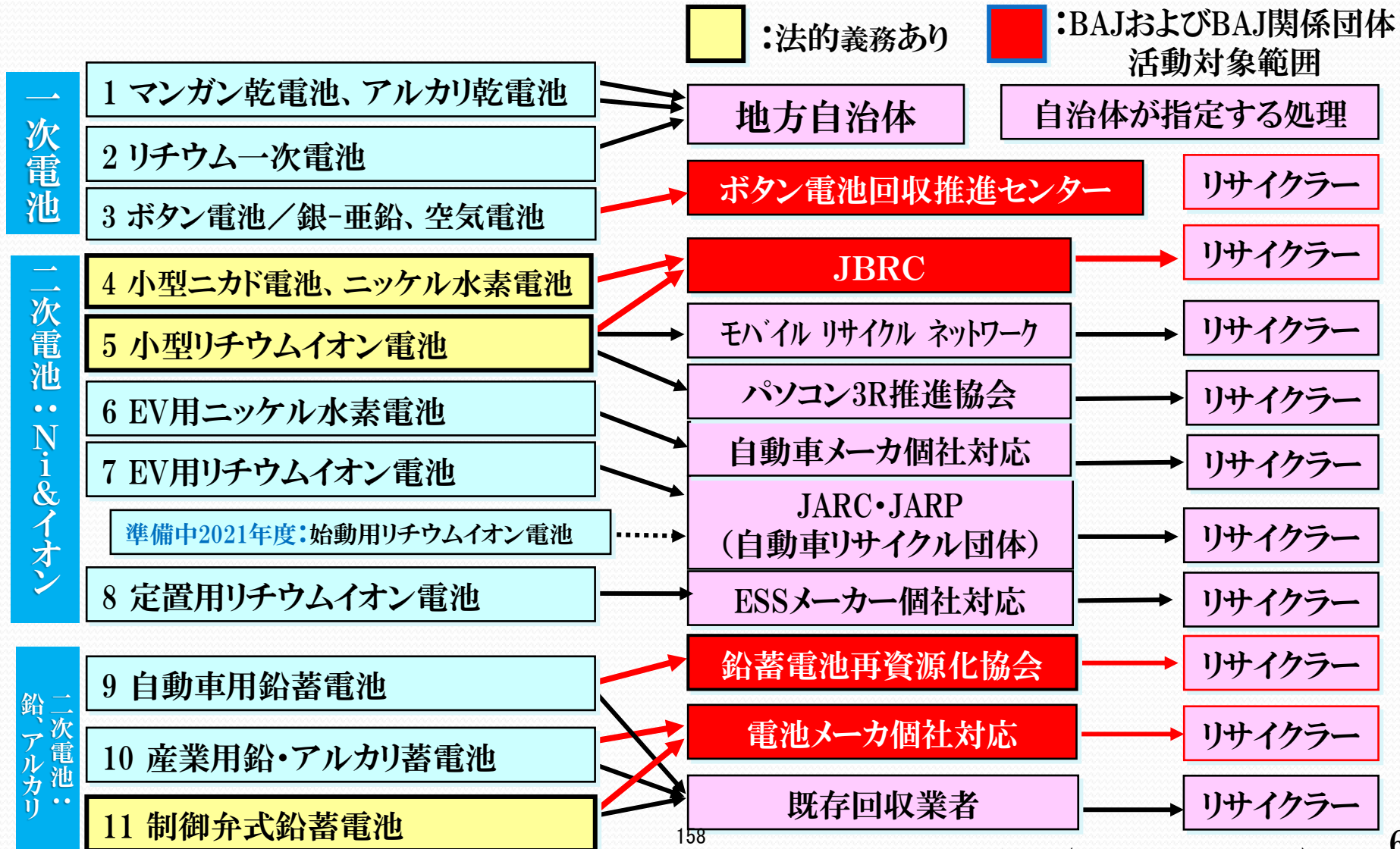


## 組織概要

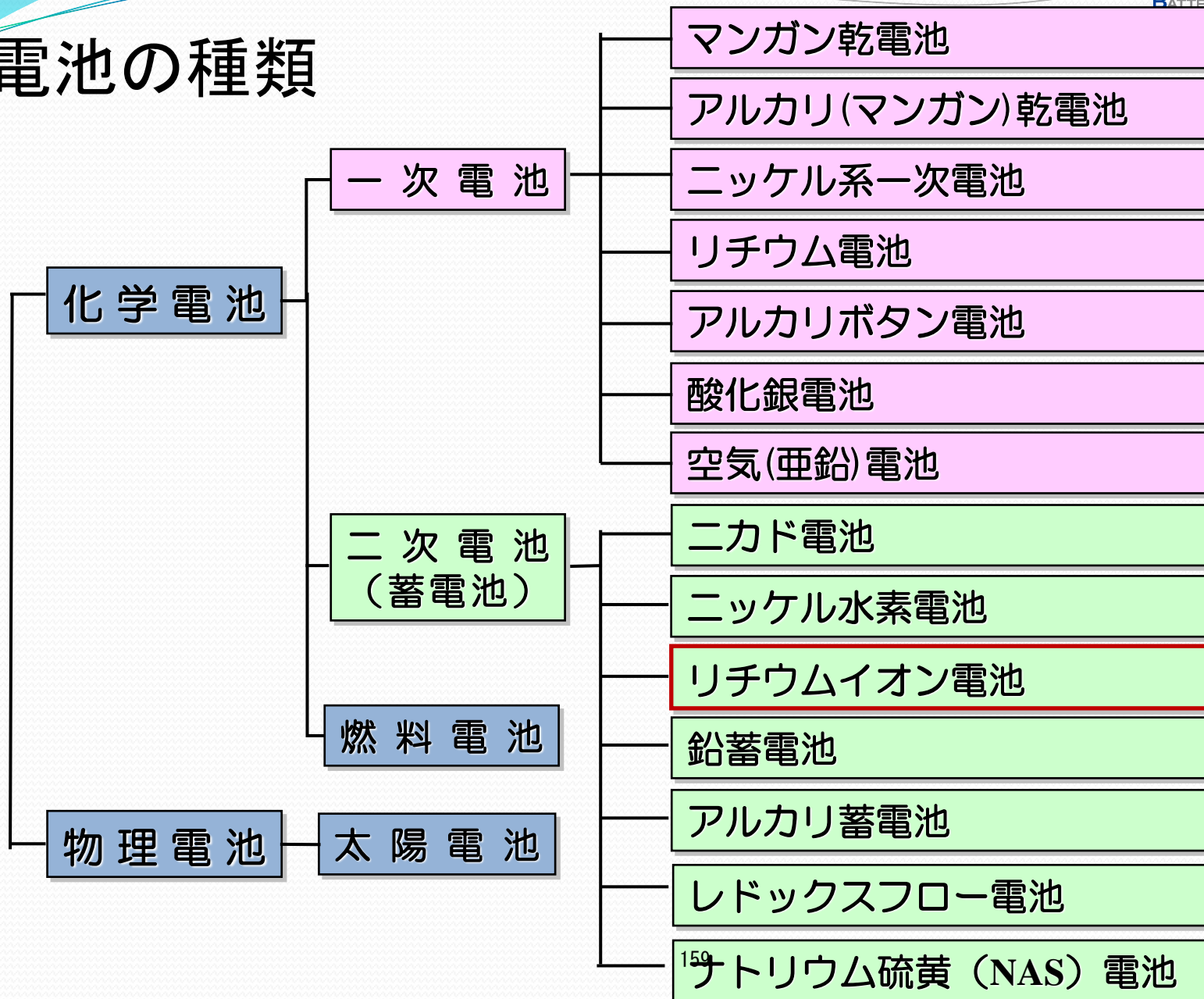


# 1. 電池工業会のご紹介

## 【各種電池のリサイクルルート】 ⇒ 各電池毎に異なるリサイクルルート



## 電池の種類



# リチウムイオン電池が使用されている機器

分野	機器
情報通信機器分野	スマートフォン、携帯電話、ノートPC、タブレットPC、デジタルカメラ、コードレス電話、ワイヤレスマウス、ワイヤレスキーボード、ポータブルナビゲーション、ハンディースキャナー、モバイルバッテリー、電子辞書、GPS、トランシーバー、腕時計、デジタルペン、
ポータブルAV機器分野	ビデオカメラ、デジタルオーディオプレーヤー、ポータブルCD/MD/DVDプレーヤー、携帯ゲーム、リモコン、ヘッドセット、ハンディターミナル、フォトビューア、液晶TV/ワンセグTV、ポータブルプリンター、ポータブルプロジェクター、置き型ゲーム
ヘルスケア分野	電動シェーバー、電動歯ブラシ、医療機器(内蔵バックアップ)、電動車いす、補聴器
業務用機器分野	電動工具、携帯計測器、UPS、非常用電源、電力貯蔵、衛星、航空機、海洋調査機器、業務用無線機、課金用携帯機器、業務用カメラ、業務用VTR 業務用カムコーダ、
輸送機器分野	EV、ハイブリッド自動車、電動アシスト自転車、電動スクーター、電動(ゴルフ)カート、自動車起動用、電車
その他	ドローン、ラジコン、携帯用電灯、電動リール、電子楽器、ファン、ヒーター、カメラ、ロボット、電動刈払機

## 2. 規格・基準、事故事例等

### \* Li-Ion電池の歴史

民生用として上市された後、産業用、車載用へ用途は拡大したが、頻繁に事故が発生

	1990年代	2000年代	2010年代	2020年代
民生用	☆円筒型:PCに搭載開始			
		☆角型:携帯電話に搭載開始	☆角型(パウチ):携帯電話に搭載開始	
産業用			☆家庭用蓄電システムに搭載開始	
			☆システム用蓄電システムに搭載開始	
			☆産業用機器等に搭載開始	
			☆ハウステンボス船事故	
			☆東京海洋大学実験船に搭載開始	
車載用			☆リーフ発売(24kWh,200Km走行)	
			☆リーフ改良(40kWh,400km走行)	
			☆リーフ改良(62kWh,570km走行)	
			☆現代EVリコール(21年2月) バッテリー交換	

## 2. 規格・基準、事故事例等

### \* 産業用Li-Ion電池に対する取り組み

消費者に安全・安心な電池を提供するため、種々規格・基準等を制定

	審議団体		2010年代	2020年代
アンブレラ規格	電池工業会	SBA	☆SBA S 1101(安全性)	
		JIS	☆JIS C 8715-1(性能):2012	☆JIS C 8715-1改訂(性能):2018
			☆JIS C 8715-2(安全性) : 2012	☆JIS C 8715-2改訂(安全性):2019
		IEC	☆IEC 62620(性能)Ed.1 : 2014	
			☆IEC 62619(安全性)Ed.1 : 2017	
			☆IEC 62619 改訂(安全性)Ed.2 : 2021	
EESS用	電池工業会	IEC		☆IEC 63056(安全性)Ed.1 : 2020
船舶用	日本船舶技術 研究協会	JIS	☆JIS F 8102:2015 船用蓄電池設備	
			☆JIS F 8103:2017 舟艇用蓄電池設備	
低圧蓄電システム	日本電機工業会	JIS	☆JIS C 4412-1(安全性) : 2014	
				☆JIS C 4412-2(安全性) : 2019
電力貯蔵用	日本電気協会	JEAC	☆JEAC 5006 : 2014	

電池工業会が作成に協力

### \* 制定した規格・基準の活用

✓ JIS C 8715-2(安全性)を強制法令・基準として引用

・消防庁：蓄電池設備の基準

・国土交通省：建築設備計画基準、建築設備設計基準等

✓ JIS C 8715-2(安全性)、JIS C 4412-1(安全性)を種々補助金の要件として規定

### \* 電力用蓄電システム事故の事例

#### ① 韓国における火災事故

- 政府は2017年～2019年に、約3,000件の蓄電システム(1～50MWh)設置を補助
- 2017年8月～2019年5月に、23件の火災が発生(発生率:約0.8%)
- 事故調査委員会によると、**火災の主な発生原因は、基本的な設計不良が大半**

- ✓ 電氣的衝撃に対する電池部の保護システムが不十分
- ✓ 運用環境の管理が不十分
- ✓ 設置時の不注意
- ✓ システム全体の制御・管理・保護システムが不十分

- 対策として、  
電氣的保護装置と非常停止装置の設置、過充電禁止、保護装置設置義務化、定期点検期間の短縮、**IEC規格の義務化等**

- の条件を付帯後、稼働を再開したが、2019年8月～10月に5件の火災が発生
- 事故調査委員会によると、火災の主な発生原因は、

- ✓ 高充電状態にあるLi-Ion電池の内部ショート
- 対策として、

- 充電率をmax.80～90%に制限、屋外設置への移設推進等  
の条件を付帯後、稼働を再開したが、2020年5月に1件の火災が発生



18年6月 靈岩



19年10月 河東

→ 事故が止まらない!

### \* 家庭用蓄電システム事故の事例

#### ② 米国における火災事故とリコール

米国国消費者製品安全委員会(CPSC)は、加熱、発火、有害煙発生リスクがあるとの理由により、2020年12月16日にLGC製家庭用蓄電システム「RESU 10H (Type-R):9.3kWh」の**リコール**を公式発表。

- ・対象数量:約1,815台
- ・製品概要:一般住宅に太陽電池システムの一部として、壁に設置。
- ・事故詳細:家屋に損害を与えた**火災が5件発生**。けが人無。
- ・販売:複数社の太陽電池システムと共に、2017年1月～2019年3月に約US\$8,000で販売。
- ・対応:無償交換
- ・豪州では同製品を自主回収
- ・原因:**「特定ロットの素電池不良」とLGCが公表**



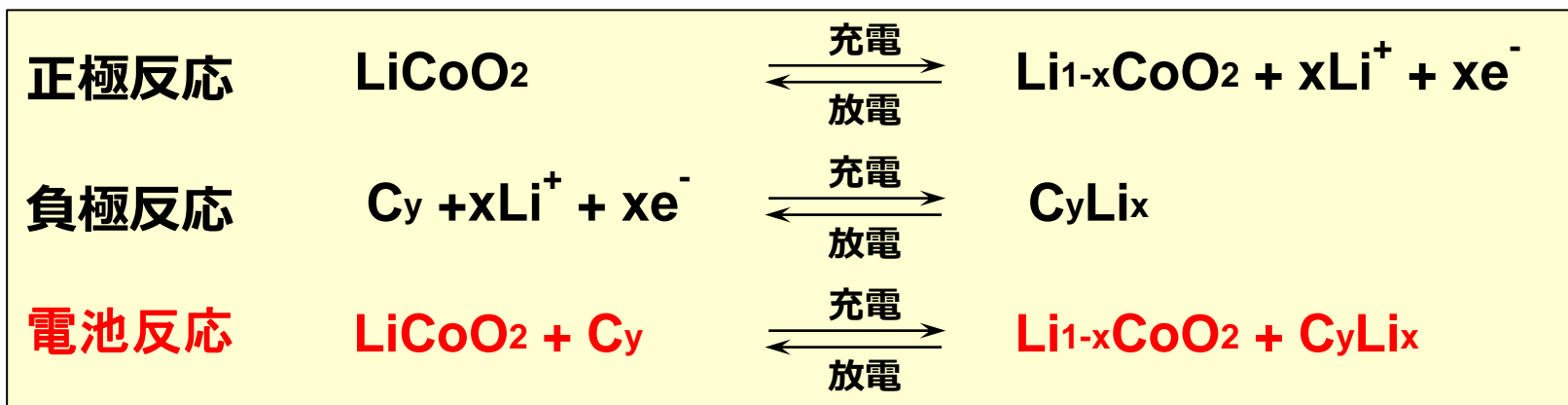
**規格を満足していても事故は発生。  
規格は品質迄、保証できず。**

\* 日本ではIEC、JIS等を自主的に適用すると共に、100万個素電池を出荷して、不良率ゼロレベルの電池基本設計・品質管理を徹底しているため、火災事故は発生せず。

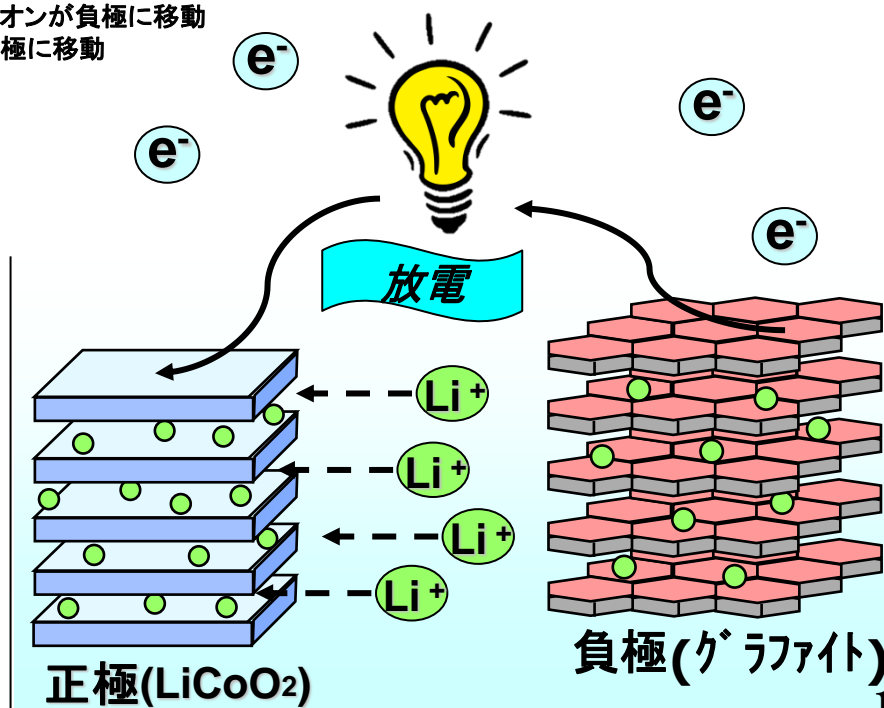
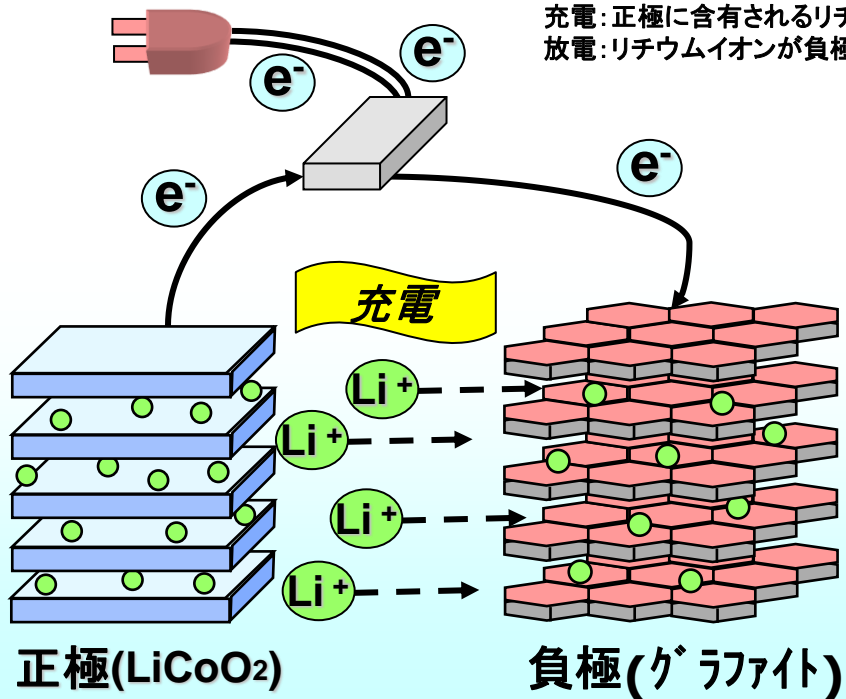


# 3. リチウムイオン電池の原理・構造等

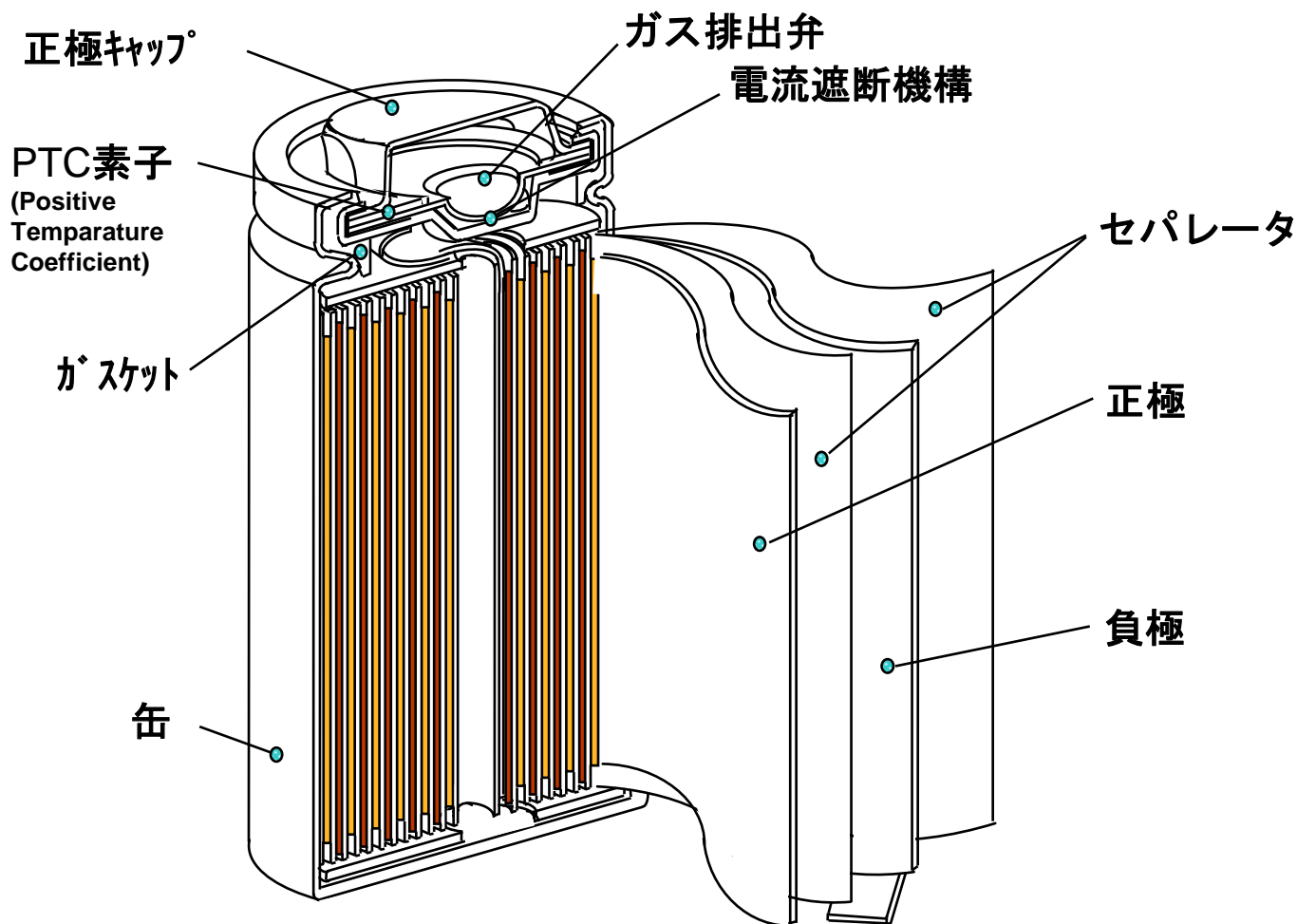
## リチウムイオン電池の構成と充放電反応



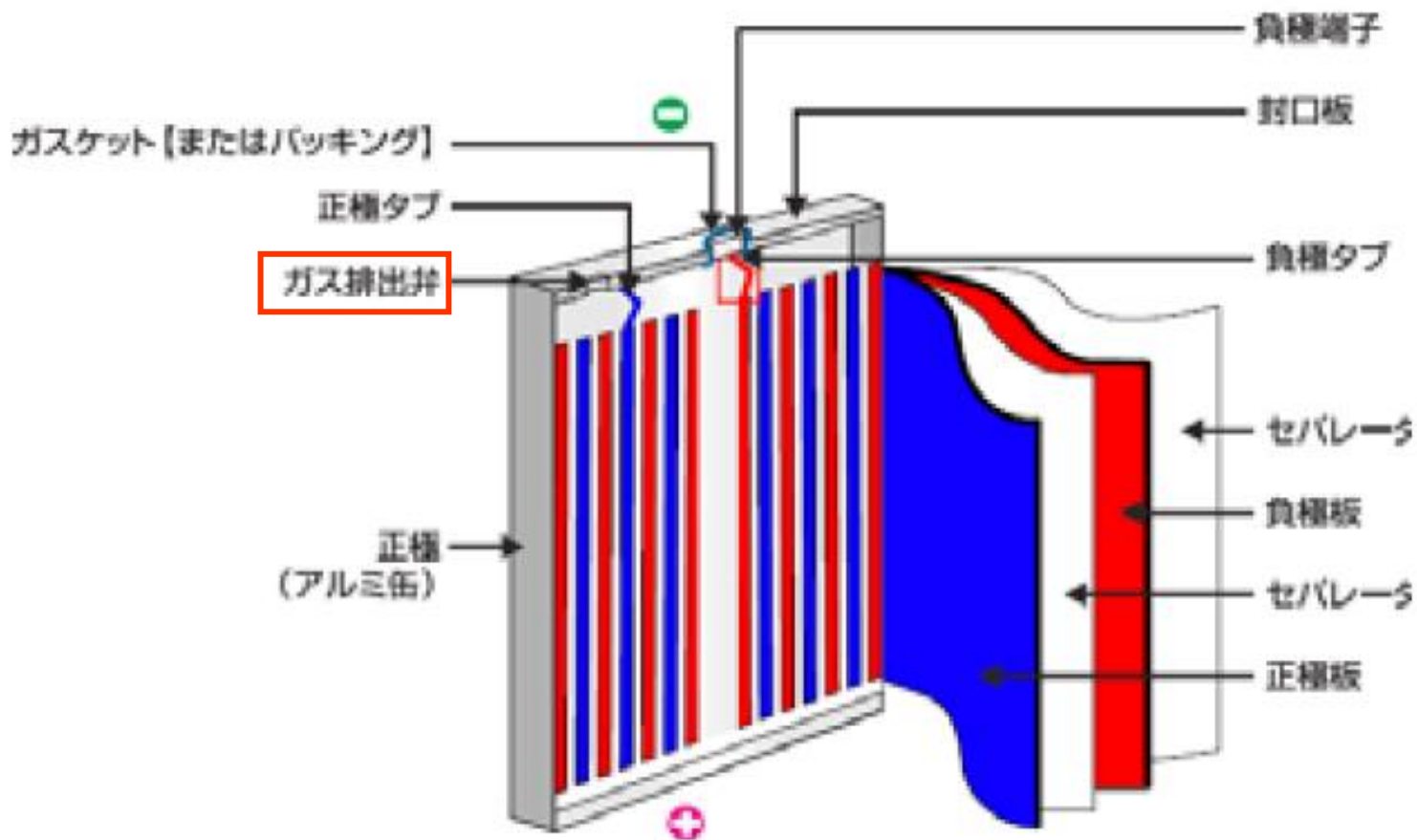
充電：正極に含有されるリチウムイオンが負極に移動  
 放電：リチウムイオンが負極から正極に移動



## リチウムイオン電池の構造(円筒形)



## リチウムイオン電池の構造(角形)

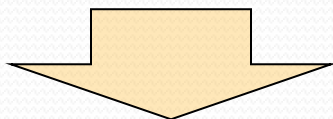


## 電池はエネルギーを貯めている・・・

「化学電池」

物質自身を持つ化学的なエネルギーを化学反応によって直流の電力に変換する電池である。

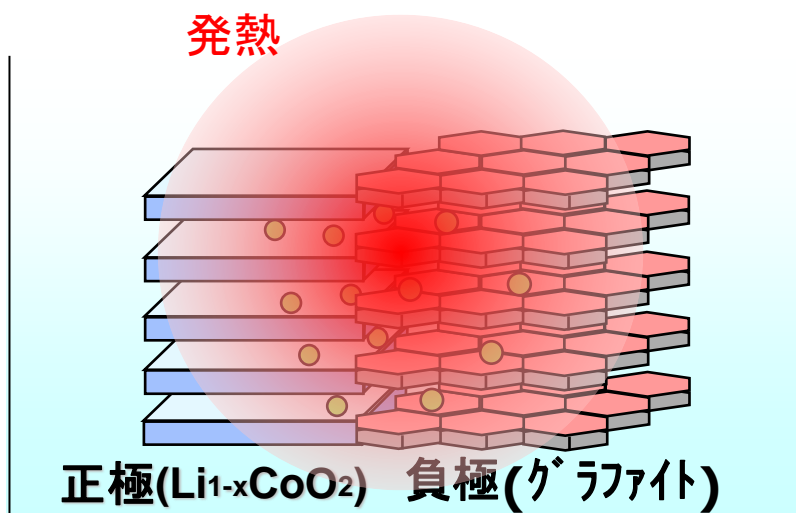
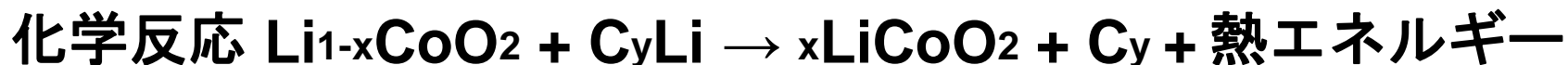
二次電池では、可逆的な化学反応(酸化・還元反応)を利用しており、充電状態では化学反応を起こす「2種類の物質」が、一つの容器内に収められた状態となっている。



この「2種類の物質」が、接触すれば化学反応が起き、発熱が生じる。

## リチウムイオン電池材料の化学反応

充電状態の電池の2種類の電極物質が、直接接触すれば化学反応が生じ、化学反応熱が発生する。



この反応熱が、次の化学反応を生じさせ、電池の燃焼(電解液など可燃物)に至る。

### 3. リチウムイオン電池の原理・構造等

リチウムイオン電池に蓄えられる電気エネルギー



容量: 3000mAh  
電圧: 3.6V  
質量: 50g

$$1\text{Wh} = 3,600\text{Ws} = 3,600\text{J}$$

エネルギー

$$3,000\text{mAh} \times 3.6\text{V} = 10.8\text{Wh} = 38,880\text{J} = 9,292\text{cal}$$

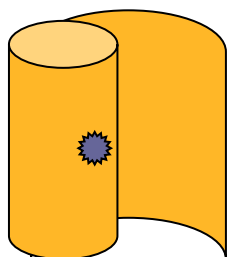
$$4.184\text{J} = 1\text{cal}$$

**重量当たりのエネルギー :  $9,292\text{cal} \div 50\text{g} = 185\text{cal/g}$**

## 内部短絡による熱暴走のメカニズム

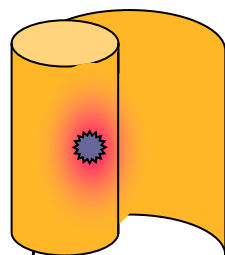
セパレータ  
の目詰まり

内部短絡



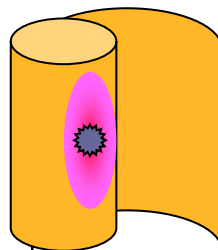
短絡の発生  
による発熱

電池温度上昇



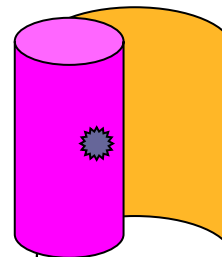
電解液と負極  
の反応  
(発熱反応)

さらなる発熱



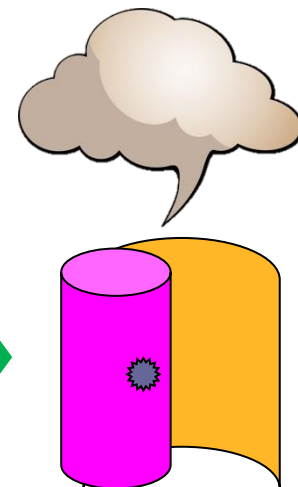
電解液の分解

内部燃焼



正極活物質の酸素  
遊離を伴う分解  
↓  
正極からの酸素遊  
離による電解液の  
酸化 (内部燃焼)

発煙・発火



リチウムイオン電池の発火事故抑制のために・・・

◎高品質な電池の採用

◎正しく充電制御された電池の採用

- ・電安法(PSE)準拠
- ・規格(IEC JIS)に準拠
- ・信頼のおけるメーカー製品を購入
- ・非純正の電池は使用しない

◎正しく回収・リサイクルされる電池の使用

- ・ゴミとして廃棄せず、回収・リサイクルされる電池であることを表示
- ・使用済み電池の回収を怠っているメーカーの製品を購入しない
- ・電池の取出し方法・廃棄方法・廃棄先(回収先)が不明確な製品は購入しない



### 回収が必要なリチウムイオン電池

リチウムイオン電池が含まれていると思われる機器

- |                     |                  |
|---------------------|------------------|
| 1) 電源装置(モバイルバッテリー等) | 15) MCAシステム用通信装置 |
| 2) 電動工具             | 16) 簡易無線用通信装置    |
| 3) 誘導灯              | 17) アマチュア用無線機    |
| 4) 火災警報設備           | 18) ビデオカメラ       |
| 5) 防犯警戒装置           | 19) ヘッドフォンステレオ   |
| 6) 電動自転車            | 20) 電気掃除機        |
| 7) 電動車いす            | 21) 電気かみそり       |
| 8) パソコン             | 22) 電気歯ブラシ       |
| 9) プリンター            | 23) 非常用照明器具      |
| 10) 携帯用データ収集装置      | 24) 電動式がん具(自動車型) |
| 11) コードレスホン         | 25) 血圧計          |
| 12) ファクシミリ装置        | 26) 医薬品注入器       |
| 13) 交換機             | 27) 電気マッサージ器     |
| 14) 携帯電話用装置         | 28) 家庭用電気治療器     |
|                     | 29) 電気気泡発生器      |

上記に含まれないと思われる機器

- ・加熱式たばこ、電子たばこ
- ・ドローン
- ・スターター用電池(自動車、バイク)
- ・ワイヤレスマウス
- ・ワイヤレスキーボード
- ・携帯プロジェクター
- ・ヘッドセット
- ・電動リール(釣り用)
- ・ロボット
- ・ゲーム機
- ・ファン付き作業衣
- ・ヒーター付き衣服
- ・スキャナー etc.

# 4. 安全性確保の取組と回収

## リチウムイオン電池の回収・リサイクル

### 回収・リサイクルの状況

**自動車リサイクル法** 事前回収物品  
リサイクル、無償回収の義務はない  
ただし、回収団体は、解体事業者等から無償で回収  
回収団体：自再協 (JARP)

導入事業者の産廃処理

家庭用蓄電システム販売者が回収  
・リサイクル、無償回収の義務はない。  
回収団体：現時点ではない JEMAにて検討中

**資源有効利用促進法**  
・要リサイクル 回収団体：JBRC PC<sub>3</sub>R MRN  
・要無償回収

各地方自治体が回収・適正処理  
・発火リスク小、リサイクルの経済合理性がない

### リチウムイオン電池の種類

EV用リチウムイオン電池

産業用リチウムイオン電池

産業用機器・蓄電システム用

家庭用蓄電システム用

小型リチウムイオン電池  
(モバイル機器用)

コイン型リチウム二次電池

電池推進船舶用LIBは？

小型LIB (鉛蓄電池互換など) の回収は？

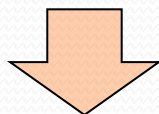
# 4. 安全性確保の取組と回収

## リチウムイオン電池回収の課題

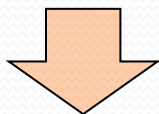
### 資源有効利用法における責務

	小形二次電池		小形二次電池使用機器	
	製造事業者	輸入事業者	製造事業者	輸入事業者
自主回収	○ (指定再資源化製品)	○ (指定再資源化製品)	○※1 (指定再資源化製品)	○※1 (指定再資源化製品)
再資源化	○ (指定再資源化製品)	○ (指定再資源化製品)	△※2 (指定再資源化製品)	△※2 (指定再資源化製品)
環境配慮設計	-	-	○ (指定再利用促進製品)	×
リサイクルマーク等の表示義務	○ (指定表示製品)	○ (指定表示製品)	○ (指定再利用促進製品)	×

※1 機器の回収義務はない  
 ・取外可能型は、電池だけを回収  
 ・一体型は、製品を回収  
 ※2 回収した電池をメーカーに引き渡す  
 又は電池を自ら再資源化する



リチウムイオン電池使用機器の輸入事業者等が、資源有効利用促進法の責務を果たしていない。(回収しない、JBRCに加入しない、不十分な告知)



回収・リサイクル現場での発火事故増加



大型(船舶)の電池でも、使用済リチウムイオン電池の回収は必須

### リチウムイオン電池回収の課題(2)

- ・リチウムイオン電池を使用する機器を輸入している事業者は、電池回収に関わる意識が低い

※リサイクルマークだけを付ければ良いと考えている。

※自主回収を怠り、市町村に委ねる記載が多い。多くの市町村は、電池を回収できる体制ではない。

- ・ネット販売されたリチウムイオン電池を含む機器はごみとして排出される？。
- ・PC、携帯電話以外の機器用電池で、JBRC未加入事業者の電池は実質回収されない。



ご清聴  
ありがとう  
ございました

一般社団法人電池工業会





# リチウムイオンバッテリー等電気推進船に関する ISO/IEC/JIS規格制定の動き

**2021年 3月 17日**  
**一般財団法人日本船舶技術研究協会 (JSTRA)**



# JSTRAが国内審議団体を務める国際委員会

## 【ISO/TC 8 (船舶及び海洋技術専門委員会)】

業務範囲：国際海事機関（IMO）の要求事項による外航船、内陸航行船、沖合構造物、船と岸とのインタフェース及びその他海洋構造物を含む、造船及び船舶の運航に用いる設計、建造、構成部材、ぎ装部品、装置、方法及び技術、並びに海洋環境事項の標準化。

**日本小型船舶検査機構殿関連**

## 【ISO/TC 188 (スモールクラフト専門委員会)】

業務範囲：ISO/TC 8で取り扱われる救命ボート及び救命設備を除く、レクリエーション用クラフト及びスモールクラフト（船体の長さが24メートル以下）の装備及び構造の標準化。

## 【ISO/TC 67/SC 7 (海洋構造物分科委員会)】

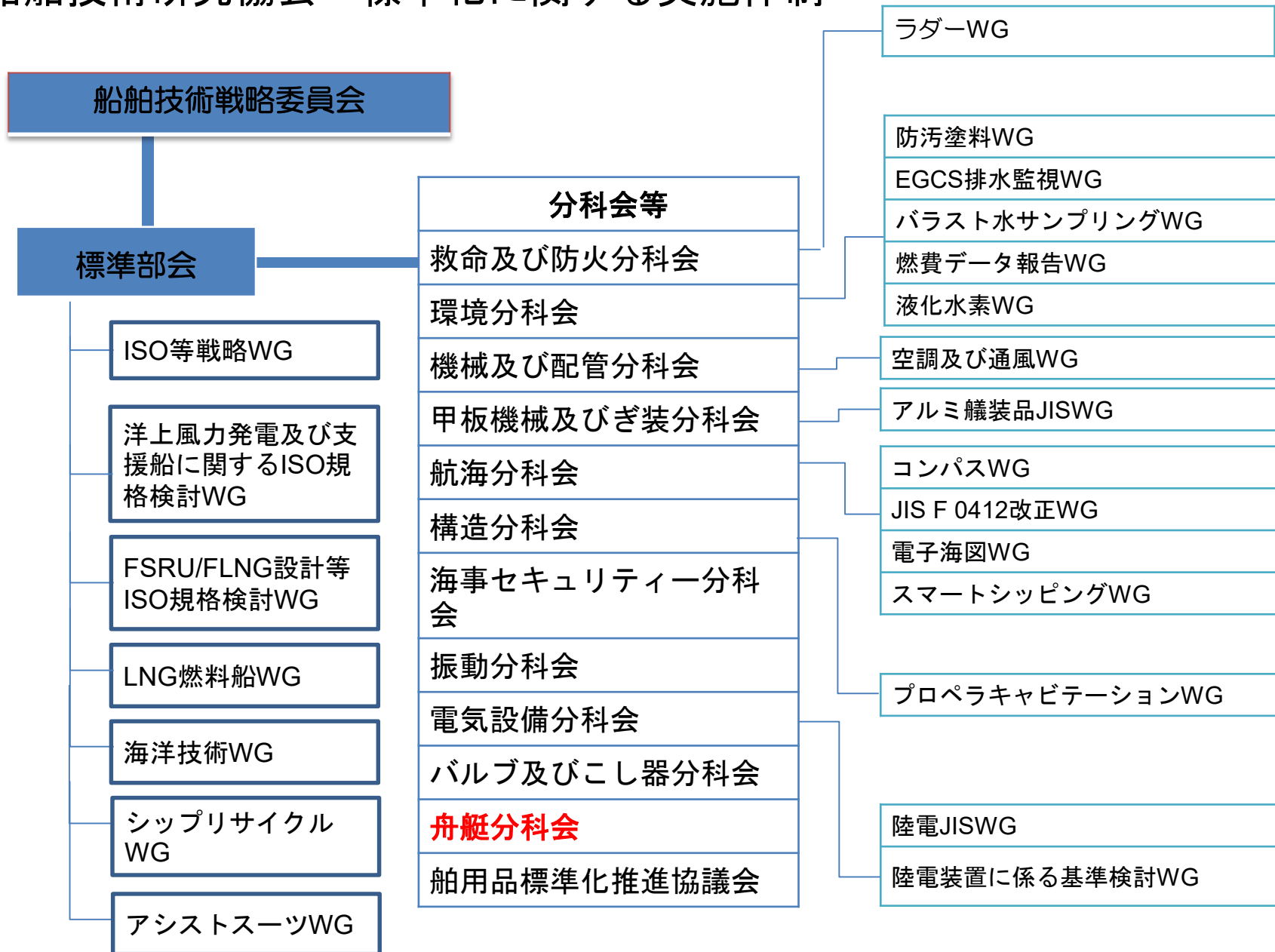
業務範囲：ISO/TC 8の業務範囲を除く、石油産業、石油化学産業、及び天然ガス産業における、液状及びガス状の炭化水素の掘削、生産、パイプラインによる輸送、加工において使用される材料、機器及び海洋構造物の標準化のうちの海洋構造物関連の標準化。

## 【IEC/TC 18 (船舶並びに移動及び固定式海洋構造物の電気設備専門委員会)】

業務範囲：船舶及びモバイル並びに固定オフショアユニットの電気設備および機器に関する標準化。海上人命安全条約（SOLAS条約）で定める船橋機器を除く電気設備要件の具体的な解釈と実施方法も提供。



# 日本船舶技術研究協会－標準化に関する実施体制



# 舟艇関係電池推進システム及びリチウムイオン蓄電池に関するISO/IEC/JIS規格 (1/6)

IEC/TC 21/SC 21A アルカリ蓄電池及び酸を含まない蓄電池作業委員会  
国内審議団体： 一般社団法人電池工業会

IEC 62620:2014, Secondary cells and batteries containing alkaline or other non-acid electrolytes - Secondary lithium cells and batteries for use in industrial applications

JIS C 8715-1:2018, 産業用リチウム二次電池の単電池及び電池システム－第1部：性能要求事項 (MOD)

IEC 62619:2017, Secondary cells and batteries containing alkaline or other non-acid electrolytes - Safety requirements for secondary lithium cells and batteries, for use in industrial applications

JIS C 8715-2:2019, 産業用リチウム二次電池の単電池及び電池システム－第2部：安全性要求事項 (MOD)

**JIS F 8715-1:2018および-2を基礎として船舶特有の規格として作成**

JIS F 8103:2017, 舟艇－電気機器－リチウム二次電池を用いた蓄電設備

適用範囲： この規格は、総トン数20t未満の船舶、又は総トン数20t以上であってスポーツ若しくはレクリエーションの用だけに供する船体の長さが24m未満の船舶に装備するリチウム二次電池の単電池及び電池システム並びにそれらに接続する充放電システムの安全性要求事項について規定する。

# 舟艇関係電池推進システム及びリチウムイオン蓄電池に関するISO/IEC/JIS規格 (2/6)

JIS F 8103:2017, 舟艇－電気機器－リチウム二次電池を用いた蓄電設備

1. 安全性に関する考え方： JIS C 8715-2を満たしたリチウム二次電池の利用が基本
2. 据付けに関する要求事項： 数値ではなく設置する船舶で想定される傾斜及び振動を考慮
3. 充放電に関する考え方： 二次電池の製造業者が指定する仕様に従って設計
4. 設置場所： 定格容量×公称電圧=100kW・hを超える電池システムは要専用区画
5. 換気・通風： 塩害対策＋機械通風装置の設置の推奨（小型船舶安全規則を考慮）
6. 消火設備： 初期消火を第一。設置場所に応じて、ガス検知器、火災探知器を要求

# 舟艇関係電池推進システム及びリチウムイオン蓄電池に関するISO/IEC/JIS規格 (3/6)

ISO/TC 188 スモールクラフト専門委員会 国内審議団体： 日本船舶技術研究協会

ISO/TS 23625, 舟艇－電気機器－リチウム二次電池を用いた蓄電設備(間もなく制定)

適用範囲： この技術仕様書は、舟艇用リチウムイオン蓄電池の選択と設置に関する要件と推奨事項を取り纏めたもの。舟艇に設置された一般的な船上装置及び電気推進システムに電力を供給するための600 Whを超える容量のリチウムイオン蓄電池の要件を取り纏めており、舟艇製造業者と蓄電池の設置業者を対象としている。

箇条4（システム設計）： 二次電池の製造業者が指定する仕様に従って設計。IEC 62619およびIEC 62620等の認められた国際規格に基づき構築されたセルの使用を推奨。

箇条5（安全な動作限界）： 二次電池の製造業者が指定する仕様に従って使用

箇条6（一般的なリチウムイオン二次電池の設置）： 二次電池の製造業者が指定する仕様に従って設置。振動・水への暴露への考慮。固縛条件の記載

箇条7（防火およびセル換気）： 熱暴走への対応例を附属書A（参考）で定める。防火対応はISO 9094（舟艇－防火）に基づく

箇条8（二次電池の管理システム及び試験）： ISO 9001又はISO/IEC 17025認証を持つラボで実施。二次電池監視システムの設置

箇条9（製造業者の安全情報と操作マニュアル）： 二次電池の製造業者からの情報をマニュアルに記載

# 舟艇関係電池推進システム及びリチウムイオン蓄電池に関するISO/IEC/JIS規格 (4/6)

ISO 13297:2020, 舟艇－電気システム－交流及び直流設備

適用範囲： 舟艇に搭載し、単相交流の定格電圧が 250 V 未満及び直流50V以下で作動する交流及び超低電圧直流電気装置の設計、製造及び据え付け要件を取り纏めたもの。

除外： ISO/IEC 16315, 舟艇－電気推進システムで定める1,500V未満の直流、単相交流の定格電圧が1,000V以下、1,000V以下の三相交流の電気システム

ISO 10133:2012, 舟艇－電気装置－低電圧直流電気装置とISO 13297:2014, ISO 13297:2014, 舟艇－交流電気設備との統合

箇条4 (直流及び交流システムの一般要件)

箇条10 (交流システムの電源オプション)

箇条5 (直流システムの一般要件)

箇条11 (交流システムのインバーター及び充電器)

箇条6 (交流システムの一般要件)

箇条12 (直流システムの過電流保護)

箇条7 (交流システムの表示)

箇条13 (交流システムの過電流保護)

箇条8 (直流システムの蓄電池)

箇条14 (交流システムの漏電保護)

箇条9 (直流システムの蓄電池遮断スイッチ)

<sup>85</sup> など (箇条26まであり)

# 舟艇関係電池推進システム及びリチウムイオン蓄電池に関するISO/IEC/JIS規格 (5/6)

## ISO/IEC 16315:2016, 舟艇一電気推進システム

適用範囲： 船体の長さが24m以下の舟艇に関する、エネルギー貯蔵コンポーネントを備えた交流及び直流電気システムを推進の目的で使用するための要件を取りまとめたもの。この規格で定める電気システムは個別又は組み合わせで 1,500V未満の直流、単相交流の定格電圧が1,000V以下、三相交流の定格電圧が1,000V以下の範囲で動作するシステムを対象とする。主用マニュアルに含むべき追加情報は附属書Aに、システム設置者への追加情報は附属書Bに記載されている。

箇条4 (一般要件)

箇条5 (制御、監視、システムアラートおよびトリップアラーム)

箇条6 (感電に対する保護)

箇条7 (過電流に対する保護)

箇条8 (蓄電池の監視と設置)

箇条9 (電気設備)

箇条10 (試験)

# 舟艇関係電池推進システム及びリチウムイオン蓄電池に関するISO/IEC/JIS規格 (6/6)

JIS F 1028:1997, 舟艇—陸電装置

適用範囲: この規格は、長さ24m以下、かつ、総トン数20トン未満の舟艇で単相交流125V以下、周波数50Hz又は60Hzの船外の電源を舟艇に引き込む場合の船内の陸電装置(※)について規定する。

※: 陸上の電源を船内に取り入れるため舟艇に装備する装置。

箇条2 (用語の定義)

箇条9 (レセプタクル)

箇条3 (一般要件)

箇条10 (表示)

箇条4 (配電方式及び電圧)

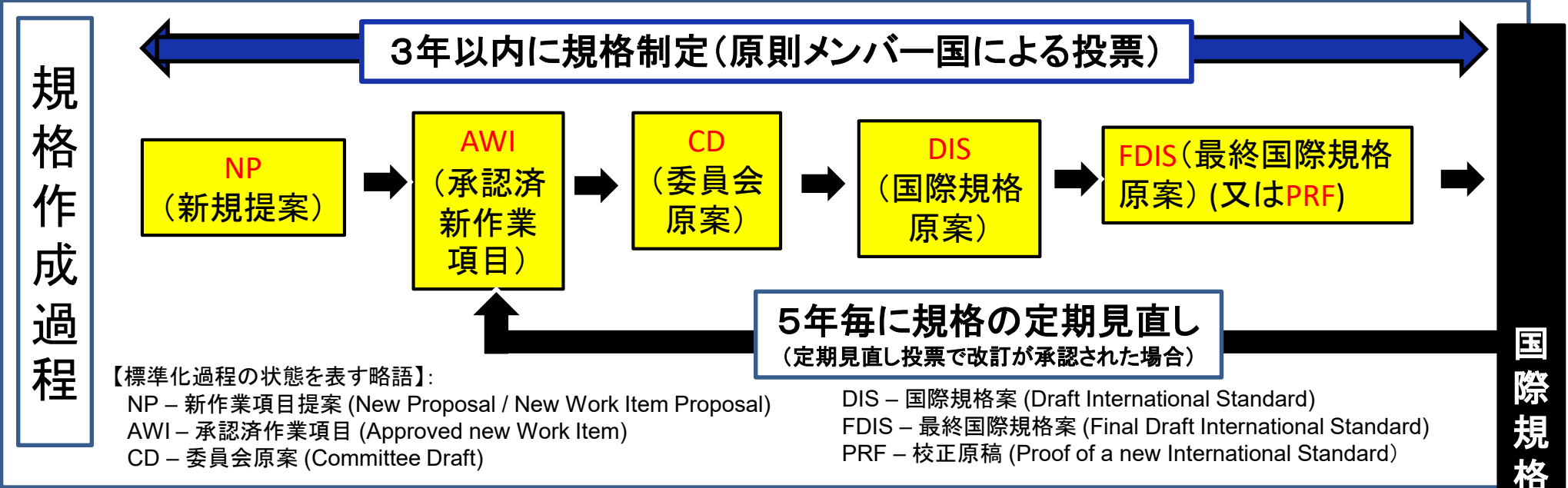
箇条5 (陸上電源取入金物)

箇条7 (配線)

箇条8 (配電盤)



# 参考：規格づくりの審議（投票）手順（ISOの場合）



国際  
対応

ISO/TC8（専門委員会）・SC（分科委員会）・WG（作業委員会）等での審議（日本からも提案内容の説明等で参画）

国内  
対応

当協会の標準部会・分科会・WG等で審議（当協会が意見を取りまとめ、国際会議対応・投票）