

半導体電力変換装置等の試験に関する事項

改正規則等

鋼船規則 H 編
高速船規則
鋼船規則検査要領 H 編
舶用材料・機器等の承認及び認定要領
(日本籍船舶用及び外国籍船舶用)
内陸水路航行船規則
内陸水路航行船規則検査要領
(外国籍船舶用)

改正理由

- (1) 鋼船規則 H 編 1.2.1 等においては、船舶に搭載される半導体電力変換装置については、原則として、形式試験を実施しなければならない旨規定されている。

一方、推進や主発電に用いられる半導体電力変換装置は、大容量でかつ船舶ごとに仕様が異なり、多量生産ではなく一品生産となることがある。そのため、当該装置については、鋼船規則検査要領 H 編 H1.2.1 に規定される形式試験の代替措置により、個品検査（製造工場等における試験）が実施されている。

今般、推進や主発電用途の半導体電力変換装置については、個品検査が実施されるよう関連規定を改める。

- (2) 舶用材料・機器等の承認及び認定要領においては、製品の承認書、認定書等の有効期限は、承認の日から 5 年（承認更新の場合は前回の有効期間満了日の翌日から 5 年）と規定されている。

一方、電気機器及びケーブルの形式試験証明書の有効期限は、形式試験合格の日より 5 年と規定されている。

今般、有効期限の開始日を整合させるべく、形式試験証明書の有効期限が、他の製品の承認の有効期限と同様に、承認の日から 5 年（承認更新の場合は前回の有効期間満了日の翌日から起算して 5 年）となるよう関連規定を改める。

改正内容

主な改正内容は次のとおり。

- (1) 以下の電気機器に使用される半導体電力変換装置については、個品検査を行わなければならない旨規定する。
- (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
- (2) 舶用材料・機器等の承認及び認定要領第 8 編において、電気機器及びケーブル

ルの形式試験証明書の有効期限を，承認の日から、承認更新の場合は前回の有効期間満了日の翌日から起算して5年となるよう改める。

「鋼船規則」の一部を次のように改正する。

H 編 電気設備

1 章 通則

1.2 試験

1.2.1 を次のように改める。

1.2.1 製造工場等における試験*

-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。

- (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
- (6) 単相 1kVA 及び三相 5kVA 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。
- (7) 前(1)から(3)に掲げる電気機器に使用される 5kW 以上の半導体電力変換装置
- ~~(7)~~ その他本会が必要と認める電気機器

-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あっては、本編の関連規定に従って試験を行わなければならない。

-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。

-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。

- (1) ヒューズ
- (2) 遮断器
- (3) 電磁接触器
- (4) 防爆形電気機器
- (5) 動力、照明及び船内通信用ケーブル
- (6) ~~前-1.(4)から~~ 及び(5)に掲げる電気機器へ給電するに使用される 5 kW 以上の半導体電力変換装置

-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。

2章 電気設備及びシステム設計

2.12 半導体電力変換装置

2.12.4 として次の1条を加える。

2.12.4 製造工場等における試験*

-1. 1.2.1-1.(7)に該当する半導体電力変換装置及び付属装置は、次の(1)から(5)の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、(1)の試験を省略することができる。

- (1) 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つては、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つては、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。
- (2) 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。
- (3) IEC 60146-1-1 又は IEC 61800-5-1 に規定する耐電圧試験。
- (4) 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。
- (5) 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 MΩ より小であつてはならない。

「高速船規則」の一部を次のように改正する。

10 編 電気設備

1 章 通則

1.2 試験

1.2.1 を次のように改める。

1.2.1 製造工場等における試験*

-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において鋼船規則 H 編 2 章の該当規則に従って試験を行わなければならない。

- (1) 推進用の回転機及び制御装置
- (2) 50kVA 以上の発電機
- (3) 入力電力が 50kVA 以上の配電盤
- (4) 鋼船規則 D 編 1.1.6-1.(1)から(3)の補機を駆動する 50kW 以上の電動機及び同電動機用制御器
- (5) 単相 30kVA 及び三相 50kVA 以上の変圧器、ただし、特定の用途にのみ用いるものを除く。
- (6) 前(1)から(3)に掲げる電気機器に使用される 50kW 以上の半導体電力変換装置

~~(7)~~ その他本会が認める電気機器

-2. (省略)

-3. 動力、照明及び船内通信用ケーブル並びに前-1.(4)に掲げる電気機器に使用される 50kW 以上の半導体電力変換装置は、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。

-4. (省略)

「内陸水路航行船規則」の一部を次のように改正する。

8 編 電気設備

1 章 通則

1.2 試験

1.2.1 を次のように改める。

1.2.1 製造工場等における試験*

-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。

- (1) 推進用の回転機及び制御装置
- (2) 主発電機
- (3) 主配電盤
- (4) 7 編 1.1.5-1.(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
- (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。
- (7) 前(1)から(3)に掲げる電気機器に使用される 5kW 以上の半導体電力変換装置
- (7) ~~8~~ その他本会が必要と認める電気機器

-2. 7 編 1.1.5-1.(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あっては、本編の関連規定に従って試験を行わなければならない。

-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、前-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。

-4. 次の(1)から(5)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。

- (1) 遮断器
- (2) 電磁接触器
- (3) 防爆形電気機器
- (4) 動力、照明及び船内通信用ケーブル
- (5) ~~前-1.(4)から~~ 及び(5)に掲げる電気機器へ給電するに使用される 5 kW 以上の半導体電力変換装置

-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。

2章 電気設備及びシステム設計

2.12 半導体電力変換装置

2.12.4 として次の1条を加える。

2.12.4 製造工場等における試験*

-1. 1.2.1-1.(7)に該当する半導体電力変換装置及び付属装置は、次の(1)から(5)の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、(1)の試験を省略することができる。

- (1) 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つては、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つては、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。
- (2) 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。
- (3) IEC 60146-1-1 又は IEC 61800-5-1 に規定する耐電圧試験。
- (4) 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。
- (5) 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 MΩ より小であつてはならない。

「鋼船規則検査要領」の一部を次のように改正する。

H 編 電気設備

H2 電気設備及びシステム設計

H2.12 半導体電力変換装置

H2.12.4 として次の1条を加える。

H2.12.4 製造工場等における試験

-1. 規則 H 編 2.12.4-1.(1)にいう半導体素子接合部の温度上昇試験については、半導体素子の冷却フィン、ケース、冷媒等の部品の温度上昇の計測により行って差し支えない。ただし、あらかじめ製造者により、それらの部品の温度上昇が許容限度以内であれば半導体素子の接合部の温度上昇も最高許容温度を超えないものとして指定されている場合に限る。

-2. 規則 H 編 2.12.4-1.(2)の適用上、半導体素子の保護ヒューズの動作確認等で保護装置の破壊につながる試験は省略して差し支えない。

-3. 規則 H 編 2.12.4-1.(3)の適用上、試験電圧は表 H2.12.4-1.によって差し支えない。なお、耐電圧試験は1分間連続印加とし、同一形式の2台目以後のものについては、1秒間の印加とすることができる。

表 H2.12.4-1. 耐電圧試験の試験電圧

定格交流電圧 [V]	試験電圧	
	交流 <i>r.m.s</i> [V]	直流 [V]
≤ 50	1,250	1,770
100	1,300	1,840
150	1,350	1,910
300	1,500	2,120
600	1,800	2,550
1,000	2,200	3,110
> 1,000	3,000	4,250
3,600	10,000	14,150
7,200	20,000	28,300
12,000	28,000	39,600
17,500	38,000	53,700

(備考)

1. 補間が認められる。

「内陸水路航行船規則検査要領」の一部を次のように改正する。

8 編 電気設備

2 章 電気設備及びシステム設計

2.12 半導体電力変換装置

2.12.4 として次の 1 条を加える。

2.12.4 製造工場等における試験

-1. 規則 8 編 2.12.4-1.(1)にいう半導体素子接合部の温度上昇試験については、半導体素子の冷却フィン、ケース、冷媒等の部品の温度上昇の計測により行って差し支えない。ただし、あらかじめ製造者により、それらの部品の温度上昇が許容限度以内であれば半導体素子の接合部の温度上昇も最高許容温度を超えないものとして指定されている場合に限る。

-2. 規則 8 編 2.12.4-1.(2)の適用上、半導体素子の保護ヒューズの動作確認等で保護装置の破壊につながる試験は省略して差し支えない。

-3. 規則 8 編 2.12.4-1.(3)の適用上、試験電圧は表 8.2.12.4-1.によって差し支えない。なお、耐電圧試験は 1 分間連続印加とし、同一形式の 2 台目以後のものについては、1 秒間の印加とすることができる。

表 8.2.12.4-1. 耐電圧試験の試験電圧

定格交流電圧 [V]	試験電圧	
	交流 <i>r.m.s</i> [V]	直流 [V]
≤ 50	1,250	1,770
100	1,300	1,840
150	1,350	1,910
300	1,500	2,120
600	1,800	2,550
1,000	2,200	3,110
> 1,000	3,000	4,250
3,600	10,000	14,150
7,200	20,000	28,300
12,000	28,000	39,600
17,500	38,000	53,700

(備考)

1. 補間が認められる。

「船用材料・機器等の承認及び認定要領」の一部を次のように改正する。

第 8 編 電気機器及びケーブルの形式試験

1 章 通則

1.1 一般

1.1.3 を次のように改める。

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。

(1)から(5)は省略)

(6) 半導体電力変換装置

次の電気機器へ給電する 5 kW 以上の関連規定により形式試験が要求される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~~

1.4 証明書

1.4.3 を次のように改める。

1.4.3 有効期間

有効期間は、形式試験合格の日より承認の日から起算して 5 年とする。

1.4.4 有効期間の更新

-3.を次のように改める。

-3. 定期検査に合格した場合、本会は、定期検査合格日より前回の有効期間が満了する日の翌日から起算して満 5 年有効の形式試験証明書を発行する。形式試験証明書が交付され、旧形式試験証明書の有効期限が満了した後、速やかに旧形式試験証明書を本会に返還すること。