

まえがき

この規格は、工業標準化法第 12 条第 1 項の規定に基づき、財団法人日本船舶標準協会 (JMSA) から、工業標準原案を具して日本工業規格を制定すべきとの申出があり、日本工業標準調査会の審議を経て、国土交通大臣が制定した日本工業規格である。

ISO 8846 : 1990 (Small craft—Electrical devices—Protection against ignition of surrounding flammable gases) を基礎として用いた。

JIS F 0811 には、次に示す附属書がある。

附属書 A (参考) 参考文献

附属書 1 (規定) 非密封機器に対する爆発引火試験の改善方式 (試験装置及び試験方法の概要)

附属書 2 (参考) **JIS** と対応する国際規格との対比表

目次

	ページ
序文	1
1. 適用範囲	1
2. 引用規格	1
3. 定義	2
3.1 可燃性炭化水素混合物 (flammable hydrocarbon mixture)	2
3.2 引火防止構造電気機器 (ignition-protected device)	2
3.3 点火源 (ignition source)	2
3.4 正常の作動状態 (normal operating conditions)	2
4. 試験プログラム	2
4.1 外表面温度試験	2
4.2 気密性試験及び爆発引火試験	2
5. 外表面温度試験	2
6. 気密性試験－密封機器	2
6.1 試験装置	2
6.2 試験方法	3
7. 爆発引火試験－非密封機器	3
7.1 試験装置	3
7.2 試験の準備	3
7.3 試験方法	7
7.4 非密封機器に関する特記事項	7
8. 表示	8
附属書 A (参考) 参考文献	9
附属書 1 (規定) 非密封機器に対する爆発引火試験の改善方式 (試験装置及び試験方法の概要) ...	10
附属書 2 (参考) JIS と対応する国際規格との対比表	13

舟艇—電気機器—周囲の可燃性 ガスへの引火防止

Small craft—Electrical devices—Protection against ignition of surrounding flammable gases

序文 この規格は、1990年に第1版として発行された **ISO 8846**, Small craft—Electrical devices—Protection against ignition of surrounding flammable gases を翻訳し、技術的内容を変更して作成した日本工業規格である。

なお、この規格で点線の下線を施してある箇所は、原国際規格を変更している事項である。

1. 適用範囲 この規格は、舟艇で使用する電気機器が周囲の可燃性ガスに引火させずに爆発環境下で作動できるようにするための試験方法及び設計要件について規定する。ただし、**JIS C 0930**の規定による耐圧防爆又は防爆の電気器具を要求するものではない。

この規格は、水素と空気の混合気体中で作動する機会がある製品又は部品への引火防止構造を扱うものではなく、試験中の電気機器に関係ない静電気、落雷、その他の外部の要因による引火を扱うものでもない。

備考 この規格の対応国際規格を、次に示す。

なお、対応の程度を示す記号は、**ISO/IEC Guide 21**に基づき、IDT（一致している）、MOD（修正している）、NEQ（同等でない）とする。

ISO 8846 : 1990 Small craft—Electrical devices—Protection against ignition of surrounding flammable gases (MOD)

2. 引用規格 次に掲げる規格は、この規格に引用されることによって、この規格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 C 0930 電気機器の防爆構造総則

備考 IEC 60079-0 Electrical apparatus for explosive gas atmospheres Part 0 : General requirements, amendment 1 (2000-04) からの引用事項は、この規格の該当事項と同等である。

JIS C 0931 電気機器の耐圧防爆構造

備考 IEC 60079-1 Electrical apparatus for explosive gas atmospheres Part 1 : Construction and verification test of flameproof enclosures of electrical apparatus からの引用事項は、この規格の該当事項と同等である。

JIS C 0935 電気機器の本質安全防爆構造

備考 IEC 60079-11 Electrical apparatus for explosive gas atmospheres Part 11 : Intrinsic safety "i" から

の引用事項は、この規格の該当事項と同等である。

3. 定義 この規格で用いる主な用語の定義は、次による。

3.1 可燃性炭化水素混合物 (flammable hydrocarbon mixture) プロパン及び空気が爆発下限 (LEL) と爆発上限 (UEL) との間の割合 (容積百分率) にあり、何らかの手段で点火すると爆発する混合物。プロパン及び空気を使用して行う試験は、船舶用の燃料と空気との混合物で、LEL と UEL との間にある混合物を使用して行う試験と同等とみなす。

3.2 引火防止構造電気機器 (ignition-protected device) 4.に示す試験プログラム要件に合致する電気機器。

3.3 点火源 (ignition source)

a) 点火させるだけのエネルギーをもつアークを発生させるおそれがあるすべての電気接点、整流子若しくはブラシ装置又は集電管及びブラシ。

b) 可燃性混合物を点火させるのに十分な温度で作動する可能性がある抵抗器その他の部品又は表面。

3.4 正常の作動状態 (normal operating conditions) 電気機器の作動状態のうち、定格電流の 400%までの最大可能負荷状態 (回路遮断器、スイッチその他の類似物) 及び製品の製作者が規定する過電流保護装置で保護された回路をもつモータのロータ停動状態を含むすべての作動状態。

4. 試験プログラム

4.1 外表面温度試験 作動中に電気機器の外表面温度が周囲温度より 100℃以上高くなるような電気機器は、5.の外表面温度試験を実施しなければならない。定格が連続運転でなく、かつ、瞬時に作動するスイッチと接続されているエンジンのスタータのような電気機器、推進装置トリムモータ及びその他の間欠運転装置についてはこの試験は行わない。

4.2 気密性試験及び爆発引火試験 作動中に火花又はアークを発生するおそれがある電気機器 (スイッチ、リレー、発電機、ヒューズ、ディストリビュータ、スタータなど) は、密閉されているとみなすことができる場合、6.の気密性試験によって又は密閉されていない場合、7.の爆発引火試験によって試験しなければならない。

5. 外表面温度試験 外表面温度試験は、次による。

5.1 供試電気機器を、初期温度 60℃±2℃の密閉防熱した空気循環式の炉の中に置く。炉中に置いた供試電気機器の発熱のほかに適切に熱を加え、炉の中の温度を 60℃±2℃の一定温度に保持する。

5.2 試験の電源電圧は、温度上昇を最大にするよう、供試電気機器の呼び電圧の 80%~120%の範囲で調節を行う

5.3 供試電気機器は、電流が最大になるようなモードで7時間以上連続して作動しなければならない。

5.4 供試電気機器外表面の任意の点で測定したときの最高許容表面温度は、200℃とする。

6. 気密性試験—密封機器 運転中に火花又はアークを発生する可能性がある電気機器は、その電気機器が気密で周囲の気体の中に侵入するおそれがないと考えられる場合には、6.1 及び 6.2 によって試験を行う。

6.1 試験装置 図 1 に示す水槽を用いる。

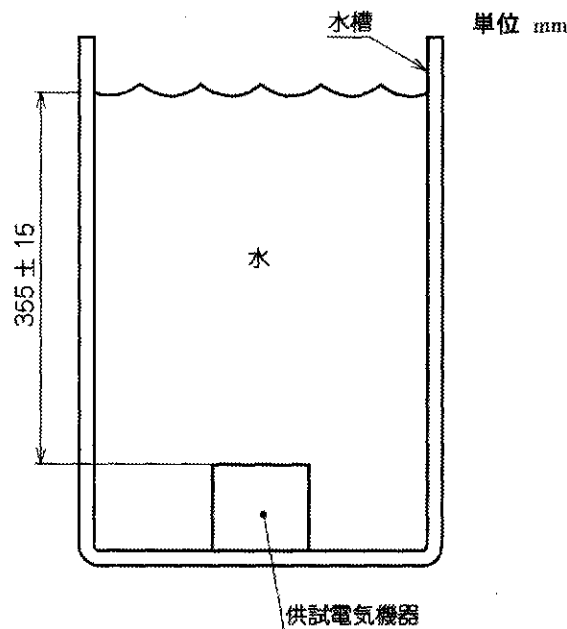


図 1 密封機器用水槽

6.2 試験方法 試験方法は、次による。

6.2.1 供試電気機器を室温で水槽中に沈め、漏れが考えられる箇所がその頂部で、水面下 340mm～370mm になるような姿勢に置く。試験は必要に応じて、漏れが考えられるすべての箇所に対して実施する。試験時間は姿勢を変えるごとに 15 分とする。

6.2.2 試験時間を通じて、試験中の供試電気機器に漏れがある証拠として、泡又は泡の流れが発生しているかどうかを注意深く観察する。

6.2.3 泡が、供試電気機器の電気部分から発生していることを認めた場合には、その供試電気機器は非密封機器と考え、7.によって試験を行わなければならない。

6.2.4 泡が認められない場合には、その供試電気機器を水槽から取り出し、外面を乾燥する。

6.2.5 その供試電気機器を、内部検査のために分解する。

6.2.6 供試電気機器の内部に水が見られない場合には、その供試電気機器は密閉された引火防止構造として認められる。水が見られる場合には、7.によって試験を行わなければならない。

7. 爆発引火試験—非密封機器 7.1～7.4 による試験は、運転中に火花又はアークが発生する可能性があり、かつ、開放されていて周囲の気体が内部に侵入するおそれがあると考えられる電気機器について行うものとする

6.による試験を実施した後で非密封機器と判定した電気機器は、7.1～7.4 に示す爆発引火試験を実施しなければならない。

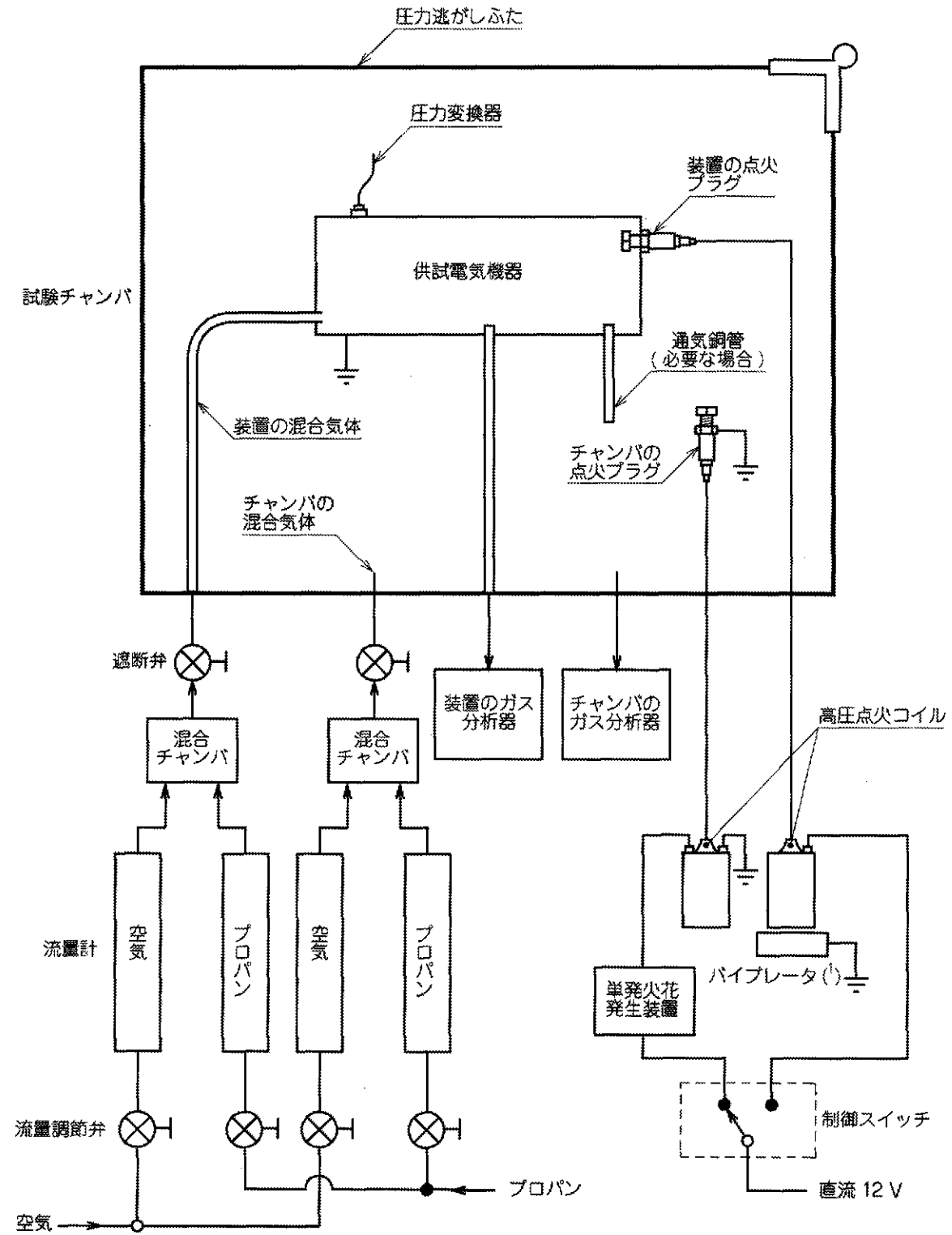
7.1 試験装置 大形の非密封機器には図 2 に示す試験装置、小形の非密封機器には図 3 に示す試験装置を用いるものとする。試験チャンバには圧力逃がしふたを設けなければならない。

7.2 試験の準備

7.2.1 プロパン及び空気の可燃性混合気体を、内径 1.5mm～6.5mm の固い管又は柔軟な管を通して供試電気機器に導入する手段を設ける。管の内径は、供試電気機器を 1 分間に 2 回以上発火させる割合で試験を維持できるだけの最小内径を基準として選択する。混合気体のサンプルを供試電気機器から分析器に供給する管（図 2 参照）は、内径を 1.5mm とし、長さを 150mm 以上としなければならない。

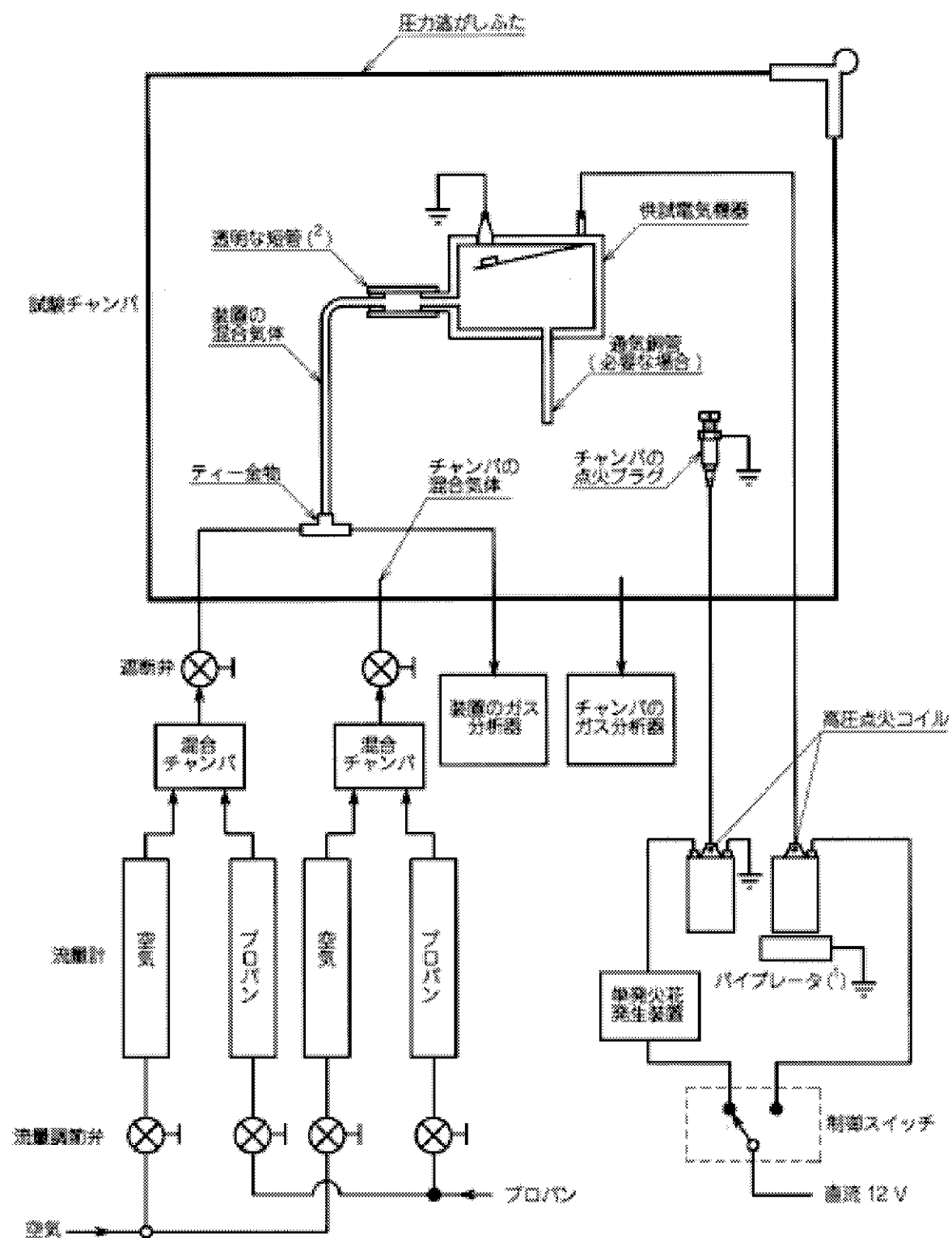
7.2.2 混合気体を必要な速度で導入するだけの大きな開口をもたない供試電気機器は、自由端を試験チャンバ内に開いた長さ 150mm 以上の銅管による通気管を設けなければならない。その通気用銅管の内径は、供試電気機器の吸気に必要な内径と同じにしなければならない。

7.2.3 電気機器への給気管及び供試電気機器からガス分析器への供給管の両方とも直接取り付けには供試電気機器が小さすぎる場合は、ティー金物を設けてそれらの管を接続し、供試電気機器にはそのティー金物から長さ 150mm 以上、内径 1.5mm の硬い管又は軟らかい管 1 本を入れるようにする（図 3 参照）。



注⁽¹⁾ 多発か単発かは、オプション。

図 2 大形の非密封機器用試験装置



注(1) 多発か単発かは、オプション。

(2) 場所がある場合、圧力変換器を使用する。

図 3 小形の非密封機器用試験装置

7.2.4 供試電気機器の接点若しくは試験のために取り付けられた点火プラグ又は点火プラグ状のものには、ギャップを設けて火花を飛ばすようにする必要がある。ギャップの大きさは、規定された混合気体を一貫して着火させるだけの大きさとするのが望ましく、可能な場合 2.5mm とするのがよい。この火花ギャップは、供試電気機器の中で通常火花が発生する部分にできるだけ近くに設けなければならない。例えば、電動機では点火プラグは整流子の端に取り付けなければならない。

7.2.5 試験チャンバ点火装置は、単発火花装置として周囲の混合気体に容易に引火するようにしなければならない。

7.2.6 供試電気機器内部で引火したことは、通常、爆発音を検知することによって確認できる。破裂音及び打撃音がはっきりと聞こえない場合には、供試電気装置内の圧力上昇を調べる手段を設けるか、長さ 20mm 以下、内径 6.5mm 以下の供給管を通してせん光又は燃焼を観察する手段を設ける（図 3 参照）。この場合供試電気機器に大きな穴をあけて透明な管を接続する。その穴は、十分大きくして、燃焼が消えずに透明管内に伝えられなければならない。

7.3 試験方法

7.3.1 容積比でプロパン (4.75 ± 0.25) % を空気に混ぜた混合気体を試験チャンバに満たす。この試験チャンバ内の混合比は、全試験サイクルの間保持する。

7.3.2 圧力変換器の指示値を見ながら混合気を変化させて最大の圧力上昇を得るように決定した混合気体を供試電気機器に満たす。この混合比は、試験の間保持する。利用できる空間が狭く最も小さい圧力変換器さえ取り付けることができない場合には、容積比で空気に対するプロパン (4.25 ± 0.25) % の混合比を使用し、供試電気機器にプロパン-空気の混合気体を供給する透明管を通して見えるせん光によって燃焼を確認しなければならない（図 3 参照）。

7.3.3 適正な混合が確定した後、注入を止めて供試電気機器の混合気体に火花で点火する。供試電気機器の混合気体に点火しようとしてもできない場合には、7.3.1 の段階に戻って装置と試験チャンバから気体を追い出し、7.3.1～7.3.4 の段階だけを繰り返す。全試験を繰り返すことはしない。

7.3.4 供試電気機器内の燃焼を確認する。

7.3.5 7.3.1～7.3.4 の段階を、更に 9 回連続して繰り返す。

7.3.6 10 回の爆発引火試験の後に、単発火花で試験チャンバの混合気体に点火し、それが非常に可燃性の強いことを確認する。試験チャンバ内の混合気体に点火しようとしてもできない場合には、供試電気機器及び試験チャンバから気体を追い出し、試験手順の中の 10 サイクル部分について 7.3.1～7.3.4 の操作を繰り返す。全試験を繰り返すことはしない。

7.3.7 更に連続して 4 回 7.3.1～7.3.6 の操作を繰り返す。電気機器が着火しても試験チャンバ内に引火しない場合には（段階 7.3.6）、その電気機器は引火防止構造とする。

7.4 非密封機器に関する特記事項

7.4.1 **スタータ** スタータを試験するとき、ピニオン歯車は、モータ部分に通電するときの通常の作動位置に置かなければならない。ピニオン歯車が引っ込んだ位置でも突き出た位置でもモータ部分に通電できる場合には、スタータはピニオン歯車の両方の位置で試験しなければならない。

7.4.2 ディストリビュータ ロータの接点を修正して、火花ギャップを 2.5mm まで広げる。ギャップに放電するときに必要な部品を接続する。各サイド電極からの高圧リード線はアースへ終端する。ロータの接点とサイド電極のしんを合わせる。ディストリビュータの試験は、5 回の延長点火サイクルで構成しなければならない。各延長点火サイクルでは、**7.3.1**～**7.3.3** に示すようなディストリビュータの混合気体が点火した後、更に 5 分間火花を維持しなければならない。その間にチャンパの混合気体が引火すれば、そのディストリビュータは、不合格としなければならない。

7.4.3 本質安全構造の電気機器 JIS.C.0935 が規定しているように、通常の運転中に生じる火花のエネルギーが小さい電気機器は、本質安全構造の電気機器と考えることができる。本質安全構造の電気機器とは、最大出力の運転条件における電流が非常に小さいために、**7.4.3.1** に規定する混合気体を引火させるだけの量の熱エネルギーを絶対に放出できないような電気機器と定義する。

7.4.3.1 本質安全構造の電気機器でも、通常この規格による試験を免除されない。なぜなら、この電気機器を流れるパワーレベルは、回路を共有する構成要素のインピーダンスによっても、電源によっても変わるからであり、更に、誘導、容量及び電圧の変動に複数の装置並びに並列運転が加わると、これらすべてが電気機器を流れるエネルギーを変える可能性があるからである。

7.4.3.2 使用するパラメータが既知で変動せず、かつ、最大エネルギーの状態が厳密に定義されている場合には、電気機器の物理的試験を省くことができる。電気機器内部の火花発生部分におけるエネルギー放出の絶対的な最大値が 0.24mJ を超えることがなければ、その電気機器は爆発雰囲気内で使用することが認められる。

8. 表示

8.1 この規格に適合している電気機器には、"MARINE" の語とともに規格の番号 "**JIS.F.0811** 又は **ISO 8846**" を表示しなければならない。

なお、配置は、適切な位置に行う。

8.2 表示は、できるだけ耐久性があるものとしなければならない。

附属書 A (参考) 参考文献

- a) **IEC 60079-0** : 1983 Electrical apparatus for explosive gas atmospheres.
Part 0 : General requirements. Amendment No.1(1987), Amendment No.2(1991)
- b) **IEC 60079-11** : 1984 Electrical apparatus for explosive gas atmospheres.
Part 11 : Intrinsic safety "i" .

附属書 1 (規定) 非密封機器に対する爆発引火試験の改善方式 (試験装置及び試験方法の概要)

B.1 要旨 JIS F 0811 作成に当たり、ISO 8846 の規定による非密封電気機器に対する爆発引火試験の実施の可否を評価するために国内において性能確認試験を実施した。附属書 1 では、性能確認試験を実施した際、ISO 8846 の規定による非密封電気機器に対する試験について、改善方式による試験を実施したので、今後試験を検討、実施する場合の一方法として採用するのがよい。

B.2 爆発引火試験

B.2.1 試験方法 試験は、IEC 60079-1 対応の耐圧防爆試験装置のガス混合装置を使用し、この規格性能確認試験（評価）用として製作した試験チャンバに爆発性試験ガス (LPG) を導入し、試験チャンバ内に置かれた供試電気機器の内部爆発を発生させることによって、試験チャンバ内のガスに点火、爆発を誘発しないか否かを試験によって確認する。

B.2.2 試験装置及び使用機器 試験装置及び使用機器は、次による。

a) 試験装置

試験ガス混合装置 耐圧防爆試験装置 JIS C 0931 対応

試験チャンバ 約 1m 四方の試験チャンバと、その内部にプラスチックバックを使用したインナー試験チャンバをもつ二重構造とした（以下、試験チャンバとする。附属書 1 図 1 参照）。

点火装置 単発火花点火装置（単発火花発生装置及び点火プラグを使用）

b) 試験ガス

プロパンガス $4.50 \pm 0.25 \text{ vol\%}$ (LPG 使用) 常温

c) 計測機器

ガス濃度分析 赤外線ガス分析計及びガス検定器

標準プロパンガス (5.05%) ガス濃度分析計校正用

圧力測定 圧力変換器、動ひずみ測定器及び記録計

B.2.3 試験手順 試験手順は、次による。

a) 供試電気機器を試験チャンバの中に置き、試験チャンバ及び供試電気機器内に試験ガスを導入する。

b) 試験ガスを満たした状態で、供試電気機器内部のガスに着火する。

供試電気機器内部からの爆発によって、試験チャンバ内の試験ガスの引火の有無を確認する。

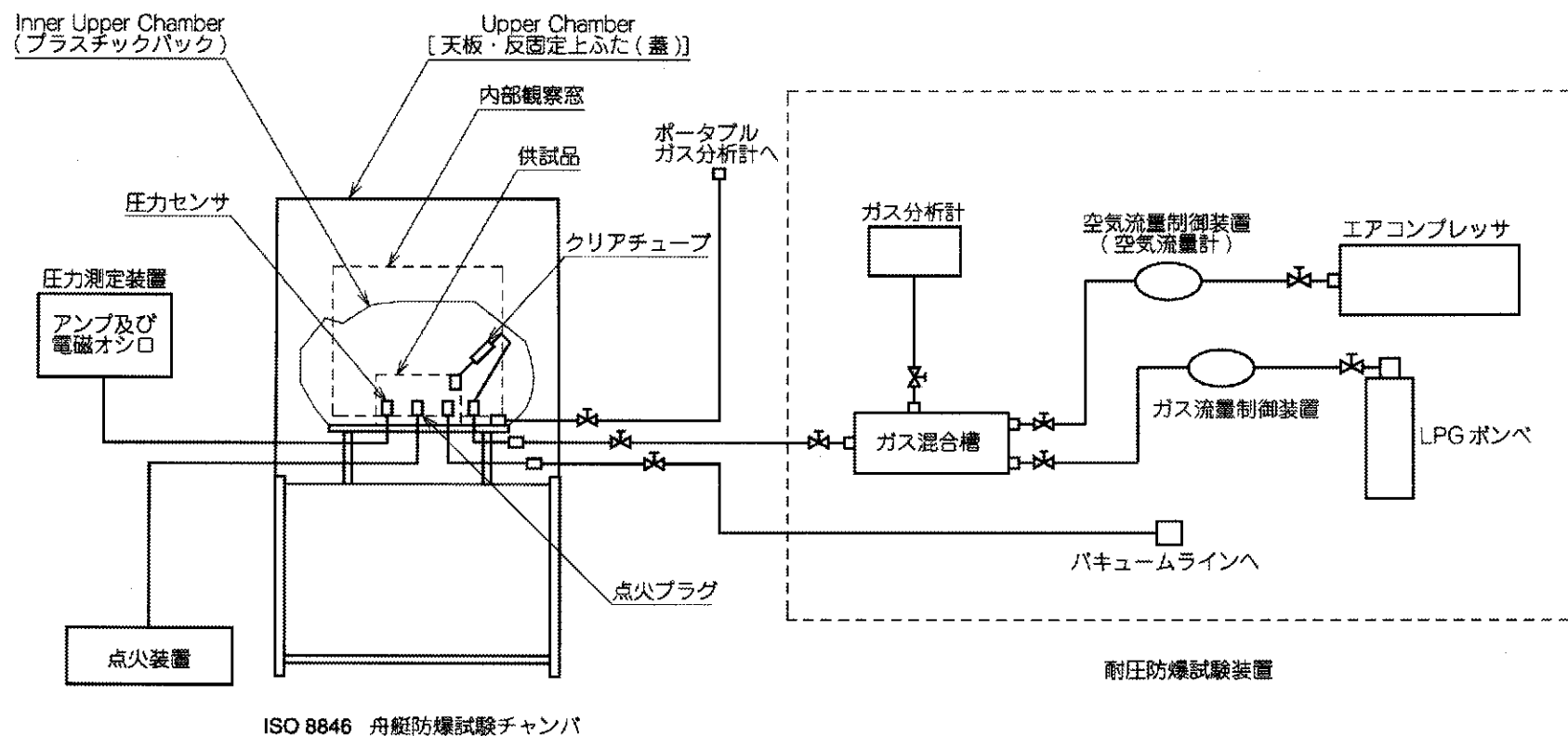
試験は連続して 10 回繰り返す。

c) 連続する 10 回の試験において、試験チャンバ内の試験ガスへの引火がないことを確認した後、供試電気機器の入った試験チャンバの試験ガスに、外部点火源によって着火し、試験に使用された試験ガスが爆発性であり、試験が有効であったことを確認する。

d) 上記の爆発引火試験（10 回 1 セット）を 5 回繰り返し実施する（合計 50 回の爆発引火試験を実施する。）。

試験チャンバ内の可燃性ガスへの引火が確認されなかった場合、引火防止構造の電気機器とみなされる。

B.2.4 附属書 B（規定）の取扱い この試験方法は、試験チャンバ内部にプラスチックバックを使用した
インナーチャンバを設けることによって、試験の安全性に配慮した方法である。本体 7.と同様に扱うこと
とする。



附属書 1 図 1 試験装置の概略

附属書 2 (参考) JIS と対応する国際規格との対比表

JIS F 0811 : 2002 舟艇—電気機器—周囲の可燃性ガスへの引火防止					ISO 8846 : 1990 舟艇—電気機器—周囲の可燃性ガスへの引火防止		
(I)JIS の規定		(II) 国際規格 番号	(III)国際規格の規定		(IV)JIS と国際規格との技 術的差異の項目ごとの評 価及びその内容 表示箇所： 表示方法：		(V)JIS と国際規 格との技術的差 異の理由及び今 後の対策
項目番号	内容		項目 番号	内容	項目ごと の評価	技術的差異の内 容	
1.適用範囲	・舟艇に使用する電気機器が周囲の可燃性ガスに引火させずに爆発環境下で作動できるようにするための試験方法及び設計要件について規定 ・JIS C 0930 で扱う防爆ではない。	ISO 8846	1.	・JIS に同じ ・IEC 60079-0 による防爆ではない。	MOD/変更	—	・防爆に関する規格は、JIS が制定されているので、採用した。
2.引用規格	・JIS C 0930 ・IEC 60079-0 ・JIS C 0935 ・IEC 60079-11	ISO 8846	—	—	MOD/追加	—	・JIS 化されているので、引用規格として追加した。 ・ISO には引用規格の記載がないが、規格票の様式に基づき追加した。
3.定義	・3.1 可燃性炭化水素混合物 ・3.2 引火防止構造電気機器 ・3.3 点火源 ・3.4 正常の作動状態	ISO 8846	2.	・JIS に同じ	IDT	—	—
4.試験プログラム	・4.1 外表面温度試験 周囲温度より 100℃以上高くなる電気機器は 5.によって外表面温度試験を行う。 ・4.2 気密性試験及び爆発引火試験 火花又はアークを発生する可能性がある機器は 6.によって密閉されていない場合 7.の爆発引火試験を行う。	ISO 8846	3.	・3.1 外表面試験は、4.によって行う。 ・3.2 火花又はアークを発生する可能性がある機器は 5.によって密閉されていない場合 6.の爆発引火試験を行う。 ・3.3 周囲温度によって 100℃以上高くなる電気機器は 5.によって外表面温度試験を行う。	IDT	・編集上規定順序を変更	・JIS として容易に解釈できるように変更した。

(I)JIS の規定		(II) 国際規格 番号	(III)国際規格の規定		(IV)JIS と国際規格との技 術的差異の項目ごとの評 価及びその内容 表示箇所： 表示方法：		(V)JIS と国際規 格との技術的差 異の理由及び今 後の対策
項目番号	内容		項目 番号	内容	項 目 ご と の 評 価	技術的差異の内 容	
5.外表面温度 試験	・ 60±2℃の炉におく 7 時間連続作動 最 高 許 容 温 度 は 200℃	ISO 8846	4.	・ JIS に同じ	IDT	—	—
6.気密性試験 —密封機器	・ 供試機器を図 1 の水 槽に沈め泡が出ない 場合は密封機器で、 出る場合は非密封機 器で 7.によって試験 を行う。	ISO 8846	5.	・ JIS に同じ	IDT	—	—
7.爆発引火試験 —非密封機 器	・ 試験装置及び試験方 法について規定。 ・ スタータ、ディスト リビュータ、本質安 全構造の電気機器に ついての特記事項。	ISO 8846	6.	・ JIS に同じ	IDT	—	—
8.表示	・ この規格に適合した 電 気 機 器 に は "MARINE" の 語 を 表示。 ・ 規格番号 JIS F 0811 又は ISO 8846 を表 示。	ISO 8846	7.	・ この規格に適合 した電気機器に は "MARINE" の語を表示。 ・ 規格番号 JIS F 0811 又は ISO 8846 を表示	MOD/追加	・ JIS F の規格 番号を追加	・ この規格は、 JIS であるた め。
附属書 A (参考) 参考文献	・ IEC 60079-0 ・ IEC 60079-11 ・ JIS C 0930 ・ JIS C 0935	ISO 8846	附 属 書 A	・ IEC 60079-0 ・ IEC 60079-11	MOD/追加	—	・ JIS が制定さ れているの で、追加した。
附属書 1 (規定) 非密封機器に 対する爆発引 火試験の改善 方式	・ プラスチックバッ ク、クリアチューブ を採用した改善方式 による試験方法。	ISO 8846	—	—	MOD/追加	・ 試験方法は、 ほぼ同等であ るが、プラス チックバック を用いて試験 チャンバを小 さくするなど 安全面に配慮 を加えている。	・ ISO 8846 は、 1m 四方の試 験チャンバに プロパンガス を充てんし、 爆発を起こす など大気開放 形の試験を想 定している国 内では地理的 条件などによ って危険を伴 い、また、騒 音も大きい ので、改善方 式による試験 方法が必要 である。 ・ ISO へ提案済

JIS と国際規格との対応の程度の全体評価：MOD

備考1. 項目ごとの評価欄の記号の意味は、次のとおりである。

- － IDT ……………技術的差異がない。
- － MOD／追加……………国際規格にない規定項目又は規定内容を追加している。
- － MOD／変更……………国際規格の規定内容を変更している。

2. JIS と国際規格との対応の程度の全体評価欄の記号の意味は、次のとおりである。

- － MOD……………国際規格を修正している。