

付一 I 試験種類・方法（解説）

1) 型式承認試験

型式承認は、船舶安全法及び海洋汚染等及び海上災害の防止に関する法律の規定に基づき、同一型式の艤装品・船用品を多数生産する場合、船舶に搭載する際に必要な検査を円滑に進めるための制度です。

型式承認を取得するためには、艤装品・船用品が関係法令の規定による技術基準に適合することの確認が必要であり、図面等の審査を行うとともに型式承認試験基準に基づいてプロトタイプについて型式承認試験を行うことにより適合性が判定されます。

救命胴衣の型式承認試験は、材料試験と製品試験に分類され、材料試験では、材料（覆布、気室布、ベルト、バックル等）の初期状態及び耐候性試験（劣化試験）後の強度を確認し、製品試験では、それらの材料を用いて製作されたプロトタイプについて、外観試験（仕様書・図面との同一性確認）、強度試験、浮力試験、浮遊姿勢試験等を行います。

2) 環境試験（耐候性試験）

厳しい環境下で使用される機器や設備について、想定される環境下での機能や耐久性の確認を行うものです。

船舶に搭載される機器及び設備の環境試験（耐候性試験）の基準・規格としては、型式承認試験基準の他、IEC 60945（船舶の航海と無線通信機器及びシステム—一般要求事項—試験方法及び試験結果要件）が適用され、次のような試験が実施されます。

(1) 温湿度試験

温度又は湿度、あるいはその両者の変化及びその繰り返し製品に与える影響を確認する試験。

(2) 塩水噴霧試験

製品に金属部品が使われている場合、塩分を含む環境下でも機能が損なわれないことを確認する試験。船舶の曝露部に設置される船灯、航海計器等の船用品等は、塩水噴霧試験を行う必要があります。

(3) 促進耐候性試験

製品を劣化させる因子のうち太陽光（紫外線）、気温、水分の影響を試験体に過剰に負荷することで屋外の暴露試験に比べて10～100倍の促進倍率で耐候性試験を行うものです。

自然環境での暴露試験は、場所・時期により結果に大きな差がでること、再現性が乏しいこと、長期間の試験が必要なことから人工光源（キセノンランプ）による促進耐候性試験を行うのが一般的です。

3) 振動試験

(1) 輸送振動試験

輸送実態に対応した振動状態を再現し、輸送物の耐振動性能を確認します。

(2) 使用環境振動試験

船舶、自動車等に搭載される電子・電気機器等について、型式承認基準、JIS規格等に基づき実施され、一般的には機器の共振周波数を求め、その周波数での耐振動性能を確認します。

この他、掃引周波数耐振試験・ランダム振動試験も実用化されています。

(3) 耐震試験

地震の周波数の範囲内における機器の共振周波数の有無を調査し、地震の加速度に耐えられるか否かを確認します。耐震試験は、共振周波数や過去の主要な地震波等で加振します。

(4) 衝撃試験

衝撃試験は、輸送、荷役中又は使用中の比較的頻度が小さくかつ繰り返しが無い衝撃が加えられた場合の、製品等への影響を調べる試験です。

連続衝撃試験（バンプ試験）は、輸送、保管中又は使用中に繰り返しの衝撃が加えられた場合の、機器・製品等への影響を調べる試験です。

衝撃試験の波形は、正弦半波パルス、台形パルス、のこぎりパルス等があります。

4) 容器試験

科学技術の進歩に伴い多くの化学物質が生み出されており、その中には引火性、爆発性、腐食性、毒性等の物性から輸送や貯蔵に際して細心の注意が必要な危険物が数多くあります。

危険物の安全輸送の確保と流通の円滑化のために、国連（危険物輸送専門委員会）は、全ての輸送モードにおける危険物輸送の基本要件である「危険物輸送に関する勧告」を定めています。

海上輸送については、国連勧告に基づいて IMO（国際海事機関）が危険物の個品輸送に関して危険物の定義、容器の基本要件、試験・運送方法等を規定した IMDG コード（国際海上危険物規程）を制定しており、日本では、IMDG コードに準拠した「危険物船舶運送及び貯蔵規則」が適用されます。

センターにおいては、小型容器、IBC 容器及び大型容器と幅広く危険物輸送容器の性能試験を実施しています。

近年では、新型コロナウイルス感染症 PCR 検査キットの輸送容器、リチウムイオン電池の輸送容器の試験の需要が増加しています。

〔容器の種類〕

容器の形状・構造は、ドラム、ジェリカン（角形容器）、箱、袋、組合せ容器（複数の内装容器及び外装容器により構成される容器）など多岐にわたり、材質も金属、プラスチック、木、紙、ファイバ板など様々で、輸送される危険物の性状に応じて、多種多様な容器が使用されます。

また、容器は、輸送する物質の危険性の程度に応じて、容器等級Ⅰ（高い危険性）、容器等級Ⅱ（中程度の危険性）及び容器等級Ⅲ（低い危険性）に区分されます。

5) 火災試験

センターで実施する火災試験は、SOLAS 条約（海上人命安全条約）FTP コード（火災試験方法の適用に関する国際コード）に基づく試験と消火装置・設備の試験があり、前者が大宗を占めています。

(1) SOLAS 条約 FTP コード試験

船舶における火災防止と発生時の人命の安全確保に関連する要件は、SOLAS 条約付属書Ⅱ-2 章（以下「Ⅱ-2 章」という。）に規定されています。

船舶の火災安全確保のシナリオは、①火災発生の防止（可燃物の制限、可燃物への着火防止等）、②火災の早期発見（火災発生場所の早期特定、通報等）、③火災拡大の阻止（防火仕切りの設置、初期消火等）及び④安全な避難（避難経路・手段の確保等）の4つのステージで構成されています。

Ⅱ-2 章においては、各ステージの要件を満足するために、不燃性・難燃性材料の使用、防火仕切りによる防火区画の構成、火災探知・警報装置、消火用スプリンクラーや固定式消火装置の設置に加えて、消火ポンプ・ホース・ノズル、各種消火器等の備付け、退船集合場所までの避難・脱出経路の確保等が規定されています。

不燃性・難燃性材料、防火仕切り、各種消防設備等がⅡ-2 章の要求要件に合致しているかを評価し、性状性能を担保する為に、管海官庁や船級協会において「型式承認制度」が設けられており、国際的に統一された「火災試験方法の適用に関する国際コード（FTP コード）」により評価されます。

※ FTP コード（International Code for Application of Fire Test procedures）は SOLAS 条約の付属コードであり、1996 年 12 月に採択されたⅡ-2 章の改正において同章に規定する船舶防火材料の判定のための火災試験方法として導入されました（1998 年 7 月発効）。

当初、FTP コードは Part1 から Part9 までの構成でしたが、2000 年 12 月に採択された高速船コードの改正に伴い、高速船（鋼船以外の船）を対象にした防火要件が定められ、Part10「火災を制限する高速船用材料の試験」、及び Part11「高速船の耐火仕切りの試験」が追加されました。

FTP コードは、制定後 10 年が経過した際に様々な改正、見直しの必要性が生じたことにより、日本より「FTP コードの総合見直し」が提案され、IMO における審議の後、2010 年 11 月に「2010 FTP コード」が採択されました（2012 年 7 月発効）。

[FTP コード試験]

	試験項目	対象品
Part 1	不燃性試験	防火仕切りに使用される材料及び防熱材
Part 2	煙・毒性試験	表面仕上げ材等の可燃性材料
Part 3	標準火災試験 (A、B 及び F 級防火仕切試験)	隔壁・甲板、防火戸・窓、防火ダンパー、電線貫通部等
Part 4	防火戸制御機構の試験	防火戸制御機構
Part 5	表面燃焼性試験	表面材・一次甲板床張材
Part 6	(欠番)	一次甲板床張材の試験を Part5 に統合
Part 7	カーテン類試験	鉛直に支持される織物・フィルム
Part 8	布張り家具試験	布張り家具 (椅子やソファ)
Part 9	寝具類試験	寝具類
Part10	高速船の火災拡大を制限する材料の試験	家具類、耐火仕切り (不燃材以外)
Part11	高速船の耐火仕切りの試験	強度を要求される耐火仕切り (不燃材以外)

(2) その他の火災試験

センターではその他の火災試験として、局所消火装置、固定式高膨張泡消火装置、消火器、フレームアレスター、自動拡散型消火器 (小型船舶用) 等の消火装置・設備の試験をセンターで保有する試験設備を利用して幅広く実施しています。

6) 防爆試験

可燃性ガスが存在する雰囲気中使用する電気機器は、防爆構造であることが要求されます。

防爆構造を確認するための試験規格は、国際規格 (IEC 60079)、国内規格 (厚生労働省「防爆構造規格」) があります。

防爆構造のグレードは、主に「d」、「e」、「i」の3種類があり、センターでは、[d] 耐圧防爆試験、[e] 安全増防爆試験及び [i] 本質安全防爆試験を実施してそれらの規格適合性を評価しています。

(1) 耐圧防爆構造 “d” IEC 60079-1 (JIS C 60079-1)

電気機器の容器を強固にした構造であり、機器内部で爆発が起きても容器の破損や外部へ火炎の伝播がないものであることが要求されます。試験内容は以下のとおりです。

[爆発強度試験 (基準圧力試験、過圧試験)]

機器内部に試験ガスを充填し、爆発させたときに、破損、変形の有無を確認する試験です。

通常は1種類のガスで試験を行います。圧力重積が起きた場合は2種類のガスの混合ガスで試験を行います。

[爆発引火試験]

試験槽に機器を置き、試験槽と機器内部に試験ガスを充填し、機器内部で起爆させたときに機器の躯体の隙間から試験槽の試験ガスへの引火の有無を確認する試験です。

(2) 安全増防爆構造 “e” IEC 60079-7 (JIS C 60079-7)

通電中の機器の表面温度上昇の制限や防塵、防水構造であることが要求されます。

試験は通電した時の表面温度上昇の測定、IP (防塵、防水) 試験等で確認します。

(3) 本質安全防爆構造 “i” IEC 60079-11 (JIS C 60079-11)

機器の電気回路が、爆発性ガスに点火する程のエネルギーが無いことが要求される構造です。

試験は、火花点火試験機を使用して行い、実機又は擬似回路を使用して電気回路の最悪の故障状態 (試験ガスを充填した容器内で400回スパークを発生) を再現して爆発の有無を確認する試験です。

7) 電気機械器具の外被の保護性能 (IP) 試験

IP 試験は、International Protection 試験の頭文字をとったもので、電気機械器具を対象として感電事故等を防止するため外被内の危険箇所への接近に対する保護や外被内への外来固形物 (塵埃など) の侵入防止のための保護構造、水の浸入防止のための保護構造について、保護内容及び試験方法を保護等級 (IP コード) ※で表したものです。

IP コードは、国際規格（IEC 60529）に準拠した JIS C 0920（電気機械器具の外郭による保護等級）で規定されており、船用製品の IP 試験方法は、JIS F 8007（船用電気機器—外被の保護等級及び検査通則）で規定されています。

屋外に設置される電気機械器具（配電盤、信号機等）は、風雨や塵埃に晒されるため、防水・防塵構造が要求されることはもちろんですが、近年は携帯電話やデジタルカメラなど身近な製品に防水・防塵機能を付加することが多くなり、製品カタログに IP コードを目にするようになりました。

※ 保護等級（IP コード）は、数字の組み合わせで表示され、1 桁目の数字は「第 1 特性数字」といい、「外被内の危険箇所への接近に対する保護」及び「外被内への塵埃等の外来固形物の侵入に対する保護」の両方の等級を表します（両方を満足する必要あり）。2 桁目の数字は、「第 2 特性数字」といい、「外被内への水の浸入に対する保護」の等級を表します。

8) EMC 試験

EMC 試験には、外部からの妨害波等による機器の耐性を評価する「イミュニティ試験」と機器自身から放射される妨害波の大きさを評価する「エミッション試験」があります。

試験区分	試験項目	試験規格
イミュニティ試験	静電気放電	IEC 60945、IEC 60092-504、IEC 61000-4-2
	放射電磁界	IEC 60945、IEC 60092-504、IEC 61000-4-3
	バースト	IEC 60945、IEC 60092-504、IEC 61000-4-4
	サージ	IEC 60945、IEC 60092-504、IEC 61000-4-5
	伝導低周波	IEC 60533、IEC 60092-504
	伝導高周波	IEC 60945、IEC 60092-504、IEC 61000-4-6
	電源変動、故障	IEC 60945、IEC 60092-504
エミッション試験	伝導エミッション	IEC 60945、IEC 60092-504、CISPR 16-1-2、CISPR 16-2-1
	放射エミッション	IEC 60945、IEC 60092-504、CISPR 16-1-4、CISPR 16-2-3

9) 化学・環境汚染防止試験

〔化学試験〕

危険物の海上運送にあたっては、運送される物質の危険性について十分な配慮が必要であり、国際海事機関（IMO）が危険性を考慮した上で「国際海上危険物規程（IMDG コード）」、「国際バルクケミカルコード（IBC コード）」等の国際的な安全基準を定めています。

○ 影響評価試験

センターでは、危険物が輸送容器の材質に及ぼす影響を調べる「影響評価試験」を行っており、その試験で培った危険物の取扱い知識を、他の化学試験にも応用しています。

○ ガス検知装置の性能試験

センターでは、ガス検知装置の性能試験も行っています。

ガス検知装置は、船内各所における可燃性・有害ガスの存在の確認及びその濃度測定を行うもので、ガス・揮発性液体等を安全に輸送する上で必須の装置です。

〔環境汚染防止試験〕

船舶に起因する海洋汚染の防止に関する国際取決である「海洋汚染防止条約(MARPOL73/78 条約)」では、船舶の航行に起因する環境汚染（油、有害液体物質、危険物、排水、廃棄物及び排ガス）を防止するため、構造、設備等に関する基準を定めています。

○ 油水分離器、油分濃度計試験

従来、油水分離器、油分濃度計の油分濃度を赤外分光分析法により測定して機器の性能を評価していましたが、赤外分光分析法は「オゾン層破壊物質に関するモントリオール議定書」の規制物質を使用するため、現在は ISO 9377-2（液化ガス色素分析：Gas Liquid Chromatography (GLC)）により測定しています。

付一Ⅱ 写真でみるセンターの歩み〔2002～2021 年度〕



創立 30 周年記念祝賀会〔2002. 11〕



(祝賀会次第)



(祝賀会懇談)



(祝賀会懇談)



JAB 認定証〔2003. 11〕



JAB 試験所認定〔2003. 11〕



運営委員会〔2008. 5〕



落下試験塔〔2005. 4〕



IMO DE48《英・ロンドン》〔2005. 2〕



PSPC 塗料試験関連〔2008. 3〕



(火災試験の説明)



落下試験塔〔2010. 7〕



門柱の標示板〔2005. 4 当時〕



旧振動試験設備〔～2013〕



旧大型衝撃試験設備〔～2013〕



落下試験塔の解体撤去工事〔2010. 8〕



旧注水試験設備〔～2014〕



旧塩水噴霧試験設備〔～2016〕



旧大型落下試験設備〔～2019〕



FIBCs 試験装置〔2018. 4 当時〕



(救命いかだ落下試験)



(救命いかだ射水試験)



(救命いかだ試験)



(耐火試験)



旧センターロゴ〔～2016〕



水道管・外構整備工事〔2011. 2〕



外構補修工事〔2010. 3〕



(初冬の落葉掃除)



(回転衝撃試験機)



センター見学会 [2014. 10]



(振動試験体験・説明)



(試験水槽での救命胴衣試験)



センターOB会 [2017. 5]



(注水試験)



(試験棟・標準火災試験の説明)



(容器試験の説明)



センター見学会 [2017. 5]



(恒温恒湿室前で環境試験の説明)



(イマーションスーツの説明)



(防爆試験の説明)



模擬容器試験見学会 [2018. 8]



(ドラム缶落下試験)



(FIBCs 落下試験)



(塩水噴霧試験の説明)



運輸委員会委員視察 [2018. 3]



(恒温恒湿試験)



(防水試験説明)



(標準火災試験)



(サーマルマネキン)



新型コロナウイルス感染予防 [2020. 4~]



製品安全評価センター本館



入口から試験棟を望む



入口の案内板



試験水槽に浮かぶ桜の花弁



RIME 商標登録証 [2017. 2]



センターロゴ [2016~]

製品安全評価センター 創立50周年記念誌
－2002～2022年の歩み－
2022年11月発行

発行所 一般社団法人 日本船舶品質管理協会 製品安全評価センター
〒189-0024 東京都東村山市富士見町1-5-12
TEL 042(400)3000(代)
URL <https://www.rime.jp/>

おかげさまで半世紀

50th

Anniversary Since 1972

RIME

Research Institute of Marine Engineering