

製品安全評価センター（艦装研）紹介

所長 藤井 弘道

1. はじめに

当センターは、平成14年11月創立30周年を迎え、ささやかながら記念祝賀会を催し記念誌を取りまとめた。これを機に長年親しまれてきた船舶艦装品研究所から通称を「製品安全評価センター」に定めた。これは、新しい時代にマッチした馴染みやすい名称とし、船舶・海洋のみならず幅広い企業・団体にもご愛顧頂きたいとの期待をもっている。

当センターは、運輸省（現国土交通省）の行政目的に沿って、船舶の艦装品、船用品の性能向上と新製品の開発に必要な試験研究を行い、またそれ以外の製品に必要な試験研究も併せ行うことにより、海上における人命の安全と海洋の環境保全に貢献することを目的として、日本財団（当時日本船舶振興会）の支援を受けて昭和47年11月に設立された。なお、本館の起工時定礎銘板には当時同会会長の笹川良一氏が揮毫している。

設立に当たって、（財）日本造船技術センターにおいて企画立案され、土地は国有地の払い下げを受けて、建物の建設、試験設備の整備などを行い「船舶艦装品試験所」としてスタートし、翌昭和48年4月組織を（社）日本船舶品質管理協会に移管し、「船舶艦装品研究所」とした。

この地は、東村山市と小平市との境界を流れる野火止用水の脇に位置し、都内より電車で1時間程度の距離にある。

この野火止用水というのは、今の埼玉県新座市の「野火止」台地に飲料水など生活用水が不足していたので、1655年に時の川越藩主松平伊豆守信綱が、ほぼ同時期に開拓されていた玉川上水より小平で分水して開拓した。この用水は新座市を越えて荒川沿いの新河岸川に注ぎ、鯉や鮒などが泳ぐ清流である。なお、この伊豆守は、「知恵伊豆」と言われ3代家光、4代家綱将軍に仕え、忍者もの映画にもしばしば登場する名老中である。



写真1 正面概観 樹木は野火止用水の植え込み

2. 当センターの概況

(1) 事業の概要

当センターの事業は、大別して 各企業からの試験研究業務 官公庁・団体からの試験研究業務である。

企業からの試験研究業務

試験研究業務は、その内容によって「依頼試験」と「施設利用」とに分けられる。「依頼試験」は一定の方法に従って試験を実施し、通常、試験成績書を発行する。一方、「施設利用」は当センターの施設・設備を研究員の指導のもとに申請者が利用するものである。

依頼試験と施設利用の業務量は、この数年間は、全般的には、船用品はやや減少、振動関係が最近減少の傾向だが、防火防爆関係が平成 10 年頃から増え、危険物容器が堅調といったところである。

各年度の特徴としては、平成 10 年度には、海上人命安全条約（SOLAS 条約）改正（防火・救命）の発効に伴う標準火災試験の増加、平成 11 年度にはその防火・救命関係に加え、振動・防爆試験の微増、平成 12 年度は、危険物容器試験と影響評価試験の増加、型式承認試験の減少、平成 13 年度には救命・防火関係の減少、振動・衝撃試験の減少と軒並み大きく減少傾向となり、最近における日本経済の低迷とりわけ家電、IT 関連の逆風、船用品の低迷などが影響しているものと思われる。

官公庁・団体業務

当センターの試験設備や研究員の技術力を生かして、官公庁・団体からの受託事業を実施している。（社）日本造船研究協会からは、IMO 関連として

火災試験方法（FTP）コードの発効に伴う試験研究、SOLAS 条約改正のための防火システムの構築、可燃材料・防火仕切り関連の検討、機関室水系局所消火装置の試験研究など防火・消火関係の研究を当センターが中心になって進めたほか、平成 10 年度から FSA（総合的安全評価）の研究にも防火防災海難の観点から参加、保温具、レーダートランスポンダ、避難経路の安全解析など救命関係でも多数の研究を実施した。

その他の団体では、（社）日本船舶品質管理協会より、救命設備の経年劣化の調査、電磁適合性（EMC）の試験研究、救命設備の荒天時性能の確認試験、船用品のデータベース構築などの業務を受託、他の団体より液化化貨物の特性研究、各種法定船用品に試験基準作成、小型船舶の船用品の試験研究などを受託・研究してきた。

最近の傾向として、これまでの防火・消火や救命設備の研究から、TBT 船底塗料などの海洋汚染や船舶の解撤からリサイクル、ライフサイクルアセスメント、バラスト水による微生物問題、NOx・CO2 排ガス規制など環境問題が大きく取り上げられるようになり、また、IT 利用の新交通システム、船舶バリアフリーシステム、FSA などシステムやグローバルな研究にウェイトが移りつつある。以上はいずれも IMO における条約の形であるいはコードの形で発効していくもので、わが国海運・造船業界にとって影響甚大であり、また、地球的な環境保全にも係わる事柄でもある。従って、それらへの対応振りは長期にわたり、かつ、具体的なデータを示す必要もあり、国土交通省を窓口として日本財団の全面的な補助による造船研究協会の RR 部会の調査試験研究が果たした功績は計り知れない。

(2) 施設の概要

当センターの土地は、約 3200 m²、建物は、本館地下一階、地上三階 延べ 3363 m²、試験棟(防火)二階建 延べ 383 m²であり、本館には研究員室、各試験施設、業務課がある。

以上の建物の他には、プール付の高さ 20mの門型の落下試験塔があり、近所の目印になっている。



写真2 正面入り口の救命設備落下試験塔

(3) 組織

当センターの組織は、次の4の研究グループと技術管理室及び業務課からなる。

環境・救命器具研究グループ

救命設備(救命いかだ、救命浮環、イマーシヨンスーツ、救命胴衣など)の型式承認試験、消防設備の型式承認試験、耐候性試験(恒温・恒湿試験、塩水噴霧試験、サンシャインウエザーメータ)、振動・衝撃試験、動揺試験、船灯・信号灯の光学試験、材料試験など

輸送容器・電気機器研究グループ

危険物容器試験(フレキシブルコンテナ FIBC s 試験、落下試験、積み重ね試験)、電磁両立性(EMC)試験、加速度ピックアップ校正試験、音響試験、航海計器の試験、電気機器の防爆試験など

火災安全・研究グループ

標準火災試験、防火材料試験(国内基準、国際基準)、実大火災試験、消火装置試験、

フレームアレスタ試験、GMDSS 機器の校正、プラスチックの耐化学薬品の影響評価試験、油分濃度試験、TBT 塗料評価試験など、

情報・調査研究グループ	IMO.ISO 等情報調査、各団体調査研究
技術管理室	品質管理及び試験研究に係る環境保持の事務
業務課	研究の契約・経理等管理業務及び総務

3. 主要試験研究業務の内容

当センターの試験業務のうち主要なものについて以下解説する。

(1) 救命設備等の試験

SOLAS 条約とその救命設備 (LSA) コード並びにこれらに準拠した国土交通省の規則によって救命設備の要求性能および試験方法が定められており、それらに従って試験を行い、国土交通省、各船級協会の型式承認の基礎資料とする。即ち、救命設備の性能が規定の浮力、浮遊姿勢、着脱などの性能を有することを落下試験塔や温水付水槽において確認するほか、材料の使用環境での長時間の耐力について耐水試験、温度繰り返し試験が行われる。その他の設備 (火工品、GMDSS 機器、航海機器など) では、温度繰り返し試験のほか、恒温・多湿試験、高・低温試験、塩水噴霧試験、振動・落下試験などがその用途に応じて行われる。例えば、使用環境での耐力試験としては、救命胴衣、イマーシオンスーツでは、その布地について 30h の耐水試験、24h の耐油試験、65 × 8h、-30 × 8h の温度繰り返し試験を 10 サイクル行い、火工品、GMDSS の EPIRB など海上を浮遊する機器については、温度繰り返し試験のほか高・低温試験 (65、-30) 高温・多湿試験 (60、90%湿度) 塩水噴霧試験 (5%の塩水により 8h 実噴霧、16h 放置を 3 サイクル合計 72h) などを行う。航海機器では、高・低温試験 (55、-25) 温度繰り返し試験、高温・高湿試験 (40、93%湿度、10h) 振動試験などが行われる。



写真3 浮力試験水槽における幼児用救命胴衣の浮遊性能試験

(2) 振動・衝撃試験

輸送振動：製品及び梱包の大きさにより試験機を選定する。製品の構造及び梱包は千差万別であり、簡単に規格化できない。実際に起きた故障内容と輸送実態に応じた状態を振動台で再現して対策を講じる。また、製品の耐振動性能（輸送中限界加速度）を確認する試験も実施し、その限界を表示するセンサレベルの条件内で輸送する格別な輸送方法もある。

使用環境振動試験：JISの振動試験、JG、各船級協会の型式承認試験がこれに相当する。一般的には掃引試験により製品の共振周波数を求め、その周波数で耐振試験を行う。

例えば、JGのGMDSSの救命設備（EPIRB, 双方向無線電話など）の場合掃引試験として、5～12.5Hz；変位±3.2mm, 12.5～25Hz；変位0.8mm, 25～50Hz；変位0.2mmにて15分の掃引をX, Y, Zについて行い、次いで、共振点での耐振試験を30分行う。また、JGのレーダーなど航海計器は、掃引試験として、2/5～13.2Hz；変位1mmで、13.2～100Hz；加速度7m/s²で試験を行い、耐振試験として共振点で2hの試験（共振点なき場合は30Hz、加速度7m/s²で2h）を行い、後に作動試験を行う。

船級協会では概ね、2～13.2Hz；変位±1mm, 13.2～80/100Hz；加速度7.0m/s²で掃引試験（3方向）を行い、また、共振周波数又は30/50Hz以上で1.5h×3方向の耐振試験を行う。特殊品では変位±1.6mm, 加速度39.0m/s²で2h耐振試験。

耐震試験：地震に対する試験で、地震の卓越周波数の範囲内に製品の共振周波数があるかないか、地震の加速度に耐えられるかどうか確かめられる。試験は、共振周波数検索、共振周波数加振又はトーンバースト波加振、主要な地震波（エルセントロ地震波、宮城県沖地震波等）シミュレート加振などによって行われる。

構造強度試験：製品を作る基礎試験として、応力測定、励振力測定及び震動モード測定などが行われる。

このため、3個の振動試験機（大型：油圧式1,000kg、中型：動電式200kg、小型：動電式150kg）があり、用途、大きさによって使い分けられる。

衝撃試験：使用時及び輸送時の衝撃を想定した環境試験。一般に、垂直落下式試験機で行う。大型の製品には自由落下式試験機（最大搭載重量200kg、98～980m/s², 10～20ms, 半正弦波又は矩形波）を、小型で高衝撃を必要とする製品には空気加速式の小型試験機（最大積載重量90kg、147～19600m/s², 0.6～20ms, 半正弦波）を使う。



写真4 大型（1トン）電気油圧式振動試験機

動揺試験：船舶に搭載される機器の性能試験、船積みされる貨物の評価試験を行う試験機。最大積載重量1トン、動揺周期5～60秒、横揺れ角度 $0 \sim \pm 35^\circ$ 縦揺れ角度 $0 \sim 20^\circ$ 、上下動振幅 $0 \sim 1100\text{mm}$ 左右動振幅 $0 \sim 1100\text{mm}$

水面落下試験：救命設備などの水面への落下試験塔 有効高さ21m、最大つり上げ重量2トン、水槽：幅15m×奥行10m×水深3.5m

（3）輸送容器試験

国連（UN）勧告等危険物容器試験（中、小）

UN 勧告及び SOLAS・IMDG コードに基づいて、各危険物容器について、落下試験、気密試験、内圧試験、積み重ね試験の構造強度試験が行われる。

また、プラスチック材質の影響評価試験は、収納する危険物と標準物質（酢酸60日浸漬、硝酸45日、灯油20日）と比較試験片を用いて評価する。

JIS 等容器性能試験

JIS やその他の規格によるフレキシブルコンテナの試験を行う。



写真5 フレキシブルコンテナの吊り下げ試験

(4) 電磁両立性 (EMC) 試験

工場では FA 化により放電加工機、インバータ機器から、市中では FM 放送携帯電話の電波から、また、船舶では船用機器の制御監視の電子デバイスなどから不要な電磁波 (ノイズ) を発する機器が他の電子機器の誤作動の原因になっている。このため、欧州連合 (EU) では 96 年より EMC 指令を強制し製品はこの試験を義務づけ、SOLAS 条約でも 02 年 7 月より強制化された。

EMC 試験は、電波暗室を使って次のような電波妨害に関する試験を行う。(I E C 1000-4)

静電気放電試験 放射電磁界試験 ファーストランジエント・バーストミュニティ試験

(5) 電気器具の保護性能試験

電気器具の外来物 (手、鋼球、鋼線、粉塵、水など) からの保護性能に関する試験で、等級は 1 から 8 まで、鋼球、鋼線又は粉塵と、水による試験である。例えば、「 I P 5 6 」と言うように表示される。5 が外来物等級、6 が液体に対する等級である。(J I S , I E C)

(6) 電気器具の防爆試験

耐圧防爆構造の試験は、電気機器内部に爆発性ガスを入れてこれに強制的に着火することにより、その容器の強度を確認する「爆発強度試験」と、内部爆発が周囲の爆発性試験ガスに波及しないことを確認する「爆発引火試験」とを行っている。

また、本質安全防爆構造の試験は、電気回路又は類似回路を用いて電気火花を発生させ爆発性試験ガスへの点火の有無を確認する「本質安全火花点火試験」と、電気回路内で発生する熱量 (表面温度) が爆発性雰囲気温度等級に相当する最高表面温度を超えないことを確認する「温度試験」とを行っている。

このため、防爆試験装置（IEC規格）と本質安全火花点火試験装置（IEC規格）とがある。



写真6 EMC試験電波暗室とアンテナ類

(7) 火災試験

IMO FTPコード パート1～9 (98年7月発効)

パート1	不燃性材料試験	A 7 9 9 (1 9)	IS01182 - 1994
2	発煙性試験、有毒性ガス試験	M S C 6 1 (6 7)	IS05659-1994
3, 4	標準火災試験	A 7 5 4 (1 8)	IS0834
5	発熱量測定試験（火炎伝播性）		IS01716
6	一次甲板床張材試験	M S C 6 1 (6 7)	IS05658/5659
7	カーテン類の試験	A 4 7 1 (1 2)	IS06941
8	布張家具の試験	A 6 5 2 (1 6)	IS08191
9	寝具類の着火性試験	A 6 8 8 (1 7)	-----

- このうち、標準火災試験は、防火隔壁、甲板並びに隔壁に取り付ける防火戸、防火窓、電線貫通金物など実物大で1,000 mmまでの一定の定められた温度上昇条件の火災試験を行なうもので、垂直炉1基は、幅2.5m、高さ2.5m、水平炉1基は幅2.5m、奥行3.1mで、制御盤とともに試験棟(防火)の一階にある。A 7 5 4 (1 8) を含むFTPコードは、98年7月から強制適用になり、当センターでは標準火災試験施設の改造を日本財団やS/O財団の補助などを受けて98年2月に完成した。
- その他のFTPコード関係の船舶の防火用材料試験として、不燃性、発煙性、燃焼ガスの有毒性、火炎伝播性、一次甲板床張り材、カーテン、家具寝具の燃焼性などの試験を実施している。

- ・ なお、上記の FTP コード関係の試験に関して、当センターは ISO ガイド 25 に基づく試験機関として運輸省の認証を得て、また、IMO にも登録されている。



写真7 シャッタの標準火災試験
すきま測定の模様

一般防火試験

以上の他、スエーデン、ノルウェーなどスκανジナピア諸国ルールの火炎伝播性試験機、電線ケーブルの燃焼性試験機(IEC331 ,332 で各船級協会承認のもの)、難燃性試験機(JIS A1321)、実大火災試験装置(ISO9705, HSC コードによるもの)、燃焼発熱速度試験機(コーンカロリメータ、 ISO5660, ASTM-E1354) などにより試験を行っている。

また、IMO Circ.677 に基づくフレームアレスタ試験装置(高速排気管頭のフラッシュバックテスト) による試験も行っている。

4. おわりに

当センターは、わが国造船・船用品業界の共用の試験機関としてスタートし30年に亘りご利用していただいていたが、最近、著しい国際化の波と基準認証のあり方の見直しなどが進められており、当センターもその変革の流れにある。公正な第三者試験機関として、ISO 品質システムを導入整備しており、これによりより高い品質維持に努めるとともに、名実ともに新しい時代にマッチした試験研究機関となるよう胎動しつつあるところである。

参考資料

1. 艤装研 20 年の歩み (平成 4 年 11 月)
2. 製品安全評価センターの歩み-創立 30 周年記念誌- (平成 14 年 11 月)
3. 製品安全評価センターホームページ URL <http://www.rime.jp>

以上