

小型船舶用レ・ダ・トランスポンダの型式承認試験基準

〔 1 〕 総 則

小型船舶安全規則第 5 7 条の 4（平成 6 年運輸省令第 1 9 号）に規定する小型船舶用レ・ダ・トランスポンダの型式承認試験の方法及び判定は、次に定めるところによる。

〔 2 〕 一 般

- （ 1 ）特記する場合を除き、本試験基準において試験は常温・常湿（温度：15 ～ 35 、湿度：20% ～ 75%）で行う。
- （ 2 ）電波の照射又は発射を伴う試験については、当該電波の反射による計測誤差を防ぐため電波無響室内で行う。
- （ 3 ）試験信号とは、指定する 9 GHz 帯の周波数の標準信号発生器とパルス発生器との組合せで作成した発射の種別 NON におけるパルス変調波を単一指向性アンテナから水平偏波で空間に放射させたもので、その放射量が既知のものである。

試験信号 1：繰り返し周波数 1 kHz、10%及び 90%の振幅における立上がり / 減衰時間 20nsec ± 5 nsec、90%におけるパルス幅 1 μsec ± 0.1 μsec のもの。

試験信号 2：繰り返し周波数 1 kHz、10%及び 90%の振幅における立上がり / 減衰時間 20nsec ± 5 nsec、90%におけるパルス幅 500 nsec ± 50 nsec のもの。

- （ 4 ）計測用ビデオ増幅器とオシロスコープは、総合帯域幅が DC ～ 50 MHz 以上の特性を有するものを使用する。

〔 3 〕 試験に供される機器

- （ 1 ）試験に供される機器は、原則として専用の電池により作動させるものとする。
- （ 2 ）試験のため、少なくとも 1 個の予備電池を準備すること。

〔 4 〕 試験方法及び判定基準

試験方法及び判定基準については次表による。

一般				
試 験 方 法		判 定 基 準		備 考
1	外観及び構造検査	1		

	1	機器の外観、構造、材料等を仕様書及び図面と照合しながら確認する。		1	<p>1) 仕様書どおりであること。</p> <p>2) 緊急時に未熟な者でも容易に起動し得るような構造であること。</p> <p>3) 不用意に電波が発射されない措置が施されていること。</p> <p>4) 誤操作により故障が生じたり、人を傷つける構造でないこと。</p> <p>5) 浮き得る係索がついていること。</p> <p>6) 生存艇に損傷を与える恐れのある鋭い突起物等がないこと。</p> <p>7) 筐体は、海水、油に侵されず、太陽に長い間さらされていても影響を受けない材料で構成されていること。</p> <p>8) 電源は電池を使用すること。</p>	生存艇に組み込まれるものについては適用しない。
2		寸法及び重量計測検査	2			
	1	機器の寸法及び重量を計測する。		1	仕様書及び図面どおりであること。	
3		色度検査	3			
	1	筐体主要部の表面の色調を目視により調べる。		1	JIS Z 8721 (三属性による色の表示方法) による色 7.5RP ~ 2.5GY に相当するもので、明度 / 彩度が次の範囲のもの。 7.5RP 以上 10.0RP 未満 5 以上 / 12 以上	

				<p>10.0RP 以上 10.0R 未満 5 以上 / 12 以上又は 4 以上 / 14 以上</p> <p>10.0R 以上 5.0YR 未満 6 以上 / 12 以上又は 5 以上 / 14 以上</p> <p>5.0YR 以上 10.0YR 未満 7 以上 / 12 以上 10.0YR 以上 2.5GY 未満 8 以上 / 10 以上</p>	
4	1	表示の確認検査 機器の外部に表示されている事項を確認する。	4	1	<p>1) 以下の情報が通常設置される場所ではっきりと外部に表示されるか、又は、表示し得るようになっていること。</p> <ul style="list-style-type: none"> - 1 製造者名 - 2 機器の型式 - 3 製造番号及び製造年月 - 4 簡単な取扱説明 - 5 当該電池の型式及び有効期限 <p>2) 表示は、水に濡れたり、こすれても容易に消えないこと。</p>
<p>性能試験 (1) 特記する場合を除き、性能試験は図 1 に示す試験装置により行う。</p>					
試 験 方 法			判 定 基 準		備 考
1	1	作動試験 機器を手動で作動させる。	1	1	起動させたとき待ち受け状態を示すランプが表示するこ

					と。又、停止させたときは消滅すること。	
2	1	<p>応答表示試験</p> <p>機器をアンテナ部が垂直になるようにターンテーブルにセットし、機器を待ち受け状態にした後、試験信号1を照射し、応答した機器の送信電波（以下、応答電波）を受信用単一指向性アンテナとエンベロープ検波器及びビデオ増幅器とオシロスコープで検知する。</p>	2	1	<p>1) 試験信号1を照射することにより、応答電波を放射し同時に応答を示す可視又は可聴モニターが動作すること。</p> <p>2) 試験信号の照射を停止すれば、応答電波及び上記モニターの動作が自動的に停止すること。</p>	9350 MHz の周波数で行う。
3	1	<p>実効受信感度(ERS)の測定試験</p> <p>機器をアンテナ部が垂直になるようにターンテーブルにセットし、機器を待ち受け状態にした後、試験信号2を照射し、ターンテーブルを 360°回転させながら試験信号のレベルを変化させて機器の応答表示又はオシロスコープの画像表示により、機器が応答を開始する試験信号の最小値 Pr を求める。</p> <p>ERS は次式により求める。</p> $ERS = Pr - Lc + Ga - Ls \text{ (dBm)}$ <p>ここで、Lc：サーキュレーターの挿入損失 (dBm) Ga：受信用単一指向性アンテナの利得 (dBm) Ls：伝搬損失 (dB) である。</p>	3	1	<p>機器の ERS (受信用アンテナの利得を含む) は - 50 dBm よりよいこと。</p>	9200、9350、9500 MHz の周波数で行う。
4		<p>受信アンテナの指向性の測定試験</p>	4			9200、9350、9500

	<p>1 3項の測定において、水平 360° 方向に対する ERS の変化を測定する。</p> <p>2 ターンテーブル上の機器のアンテナ部を受信用単一指向性アンテナに対して +12.5° 傾けて、3項と同様の方法により ERS を測定する、次に -12.5° 傾けて同様の測定を行い、傾きがないときの ERS に対する変化を測定する。</p>		<p>1 ERS の変化は 4 dB 以内であること。</p> <p>2 ERS は傾きがないときの測定結果に対して - 3 dB 以内であること。</p>	<p>MHz の周波数で行う。</p> <p>送信アンテナと共用する場合は測定を省略できる。</p> <p>本測定は機器の垂直面での指向性を調べるものである。</p>
5	<p>等価等方ふく射電力 (EIRP) の測定</p> <p>1 機器をアンテナ部が垂直になるようにターンテーブルにセットし、機器を待ち受け状態にした後、試験信号 1 を 3項で測定した Pr より 3 dB 以上大きいレベルで照射し、ターンテーブルを 360° 回転させながら、計測用単一指向性アンテナで受信した機器の応答電波の最小値 Pt(dBm)を、オシロスコープ上の検波波形の振幅により求める。</p> <p>EIRP は次式により求める。</p> $EIRP = Pt - Gv + Lc - Ga + Ls \text{ (dBm)}$ <p>ここで、Gv: ビデオ増幅器の利得 (dB)である。 (オシロスコープに内蔵される場合は 0 となる。)</p>	5	<p>1 EIRP は 400 mW(+26 dBm) 以上であること。</p>	<p>9350 MHz の周波数で行う。</p>
6	送信アンテナの指向性の測定試験	6		9200、9350、9500

	1	5項の測定において、水平 360° 方向に対する EIRP の変化を測定する。		1	EIRP の変化は 4 dB 以内であること。	MHz の周波数で行う。 本測定は機器の垂直面での指向性を調べるものである。
	2	ターンテーブル上の機器のアンテナ部を受信用単一指向性アンテナに対して +12.5° 傾けて、5項と同様の方法により EIRP を測定する、次に -12.5° 傾けて同様の測定を行い、傾きがないときの EIRP に対する変化を測定する。		2	EIRP は傾きがないときの測定結果に対して -3 dB 以内であること。	
7		応答電波の周波数掃引回数の測定試験	7			マーカがでない場合は、ビデオ増幅器の利得を減らす。
	1	<p>機器をアンテナ部が垂直になるようにターンテーブルにセットし、機器を待ち受け状態にした後、試験信号 1 を照射したときの機器の応答電波に、9200 MHz のマーカを重ねたときの検波波形をオシロスコープにより観測する。マーカで区切られた間隔の数が掃引回数を示す。図 2 に波形の一例を示す。</p> <p>マーカが図 2 の位置に来ない場合は、マーカの周波数を 9500 MHz にして測定する。(周波数掃引が 9500 MHz から始まる機器である。)</p>		1	掃引回数は 12 回であること。	
8		応答遅延時間 (t ₁) の測定試験	8			
	1	機器をアンテナ部が垂直になるようにターンテーブルに		1	応答遅延時間は 0.5 μsec 以内であること。	

		<p>セットし、機器を待ち受け状態にした後、試験信号1を照射したときの機器の応答電波をオシロスコープで観測し、オシロスコープの掃引開始と試験信号の立ち上がりの間隔 t_s を測定する。</p> <p>(図3)</p> <p>次に、試験信号のレベルを減じて機器の応答電波のエンベロープの立ち上がりから t_l を測定する。(図4)</p> <p>応答遅延時間(t_0)は $t_0 = t_l - t_s$ により与えられる。</p>				
9	1	<p>掃引復帰時間(t_r)の測定試験</p> <p>8項の試験において、検波波形に周波数マーカを重ね、マーカの周波数を 9140 MHz ~ 9550 MHz まで連続的に変化させ、9500 MHz 側の掃引周波数の最大点 t_h を測定する。(図5)</p> <p>掃引復帰時間(t_r)は $t_r = t_h - t_l$ により与えられる。</p>	9	1	<p>掃引復帰時間は $0.4 \mu\text{sec} \pm 0.1 \mu\text{sec}$ であること。</p>	<p>マーカがない場合は、ビデオ増幅器の利得を減らす。</p>
10	1	<p>主掃引時間(t_f)の測定試験</p> <p>9項の試験において、オシロスコープの検波波形から主掃引時間(t_f)を測定する。(図6)</p>	10	1	<p>1) 主掃引時間は $7.5 \mu\text{sec} \pm 1.0 \mu\text{sec}$ であること。</p> <p>2) 応答電波のエンベロープ検波波形は、なるべく台形で、他に不要なスペクトルが発生していないこと。</p>	
11		<p>掃引周波数範囲の測定試験</p>	11			

	1	9項の試験において、機器の応答電波の掃引周波数の最低値と最大値を測定する。		1	掃引周波数は、9200MHz + 0/-60 MHz ~ 9500MHz + 60/-0 MHz の範囲をカバーしていること。	
12	1	<p>応答回復時間の測定試験</p> <p>機器をアンテナ部が垂直となるようにターンテーブルにセットし、機器を待ち受け状態にした後、試験信号1を繰り返し周波数を1 kHz ~ 9 kHz 以上まで変化させて照射したときの機器の応答電波をオシロスコープで観測し、オシロスコープの検波波形から応答回復時間を測定する。(図7)</p>	12	1	応答回復時間は10 μsec 以内であること。	
13	1	<p>連続作動試験</p> <p>機器を -20 ± 3 の恒温槽に48時間待ち受け状態で放置し、その後続いて、送信/待ち受けの時間比1対9で8時間送信状態を継続する。その間の適当な時間及び最後の8時間目に当該環境下で、.1、.2、.3、.5、.11項に規定する試験を行う。</p>	13	1	.1、.2、.3、.5、.11項の判定基準を満足すること。	<p>機器の電池は新しい専用電池に取り替えて行う。</p> <p>恒温槽の内部は周波数 9200MHz ~ 9500MHz において電波無響室と同等な環境に形成し、機器をその恒温槽に放置した状態で試験を行う。</p>
環境試験						
試 験 方 法			判 定 基 準		備 考	
1		振動試験	1			

1	<p>機器を振動試験機に取付け、振動数 300 ~ 750 回 / 分(全振幅 3.2mm)、振動数 750 ~ 1,500 回 / 分(全振幅 0.762mm)及び振動数 1,500 ~ 3,000 回 / 分(全振幅 0.2mm)の振動をそれぞれ上下、左右及び前後方向に各 15 分間(スイープレートは 1 オクターブ / 分以下とする)に加え(ただし、振動数 750 ~ 3,000 回 / 分では、加速度一定(10m / s²)の振動を上下、左右及び前後方向に各 30 分間加える試験としてよい。)、共振の有無を監視するとともに、この間に .1、 .2、 .3、 .5、 .11 項に規定する試験を行う。</p> <p>1.1 項の試験で共振が認められたときは、対策を講じて再び振動試験を行うか、または、共振のあった振動数(全振幅又は加速度は 1.1 項と同じ)、振動方向での振動を 2 時間加えた後、1.1 項と同じ性能試験を行う。</p>	1	<p>1) 機器に異常がないこと。 2) .1、 .2、 .3、 .5、 .11 項の判定基準を満足すること。</p> <p>2) 1) 機器に異常がないこと。 2) .1、 .2、 .3、 .5、 .11 項の判定基準を満足すること。</p>	<p>試験は通常の取付け状態に近い状態で行う。</p> <p>試験すべき共振点の判断については、試験立会者と製造者の協議による。</p>
2	<p>高温試験</p> <p>1 機器を非作動状態で常温・常湿の恒温槽のなかに設置し、恒温槽を 65 ± 3 とし当該温度で 10 時間以上保持した後、恒温槽を 55 ± 2 とし当該温度で 2 時間以上保持する。その後、機器を当該環境下で作動し、 .1、 .2、 .3、 .5、 .11 項に規定する試験を行う。</p>	2	<p>1) 機器に異常がないこと。 2) .1、 .2、 .3、 .5、 .11 項の判定基準を満足すること。</p>	<p>恒温槽の内部は周波数 9200MHz ~ 9500MHz において電波無響室と同等な環境に形成し、機器をその恒温槽に放置した状態で試験を</p>

					行う。	
3	1	湿度試験 機器を非作動状態で常温・常湿の恒温槽のなかに設置し、恒温槽を 40 ± 3 、相対湿度 $93\% \pm 2\%$ とし当該環境で 10 時間以上保持した後、機器を当該環境下で作動し、.1、.2、.3、.5、.11 項に規定する試験を行う。	3	1	1) 機器に異常がないこと。 2) .1、.2、.3、.5、.11 項の判定基準を満足すること。	2 項の備考に同じ。
4	1	低温試験 機器を非作動状態で常温・常湿の恒温槽のなかに設置し、恒温槽を -30 ± 3 とし当該温度で 10 時間以上保持した後、恒温槽を -20 ± 2 とし当該温度で 2 時間以上保持する。その後機器を当該環境下で作動し、.1、.2、.3、.5、.11 項に規定する試験を行う。	4	1	1) 機器に異常がないこと。 2) .1、.2、.3、.5、.11 項の判定基準を満足すること。	2 項の備考に同じ。
5	1	熱衝撃及び水密試験 機器を水温より 45 高い温度に 1 時間放置する。この場合水温は $+20$ 以下であること。次に機器を速やかに水中に入れ、1 時間放置した後（この間に機器を深さ 2 m の水中に 5 分間沈める（又は、これと同等な耐圧試験槽の水中に沈め、試験槽内部への圧力を 0.2 kg/cm^2 に加圧する））、水中から引き上げ .1、.2、.3、.5、.11 項に規定する試験を行う。	5	1	1) 機器に異常がないこと。 2) 内部に水の侵入がないこと。 3) .1、.2、.3、.5、.11 項の判定基準を満足すること。	

6	1	落下試験 機器を5 mの高さから続けて2回水面上に自由落下させる。	6	1	性能に影響を及ぼすような破損、変形等を生じないこと。	通常の積み付け姿勢から自由落下させることを標準とする。
7	1	浮遊試験 機器を水中に浮かべ、90°倒した後離す。	7	1	機器及びこれに連なっている係索が水に浮くこと。	生存艇に組み込まれるものについては適用しない。
8	1	塩水噴霧試験 機器を、質量濃度5%±2%の塩水(温度35)を8時間連続噴霧した後、16時間常温の環境下に放置する。このサイクルを3回繰り返した後、.1、.2、.3、.5、.11項に規定する試験を行う。	8	1	1) 機器に異常がないこと。 2) .1、.2、.3、.5、.11項の判定基準を満足すること。	

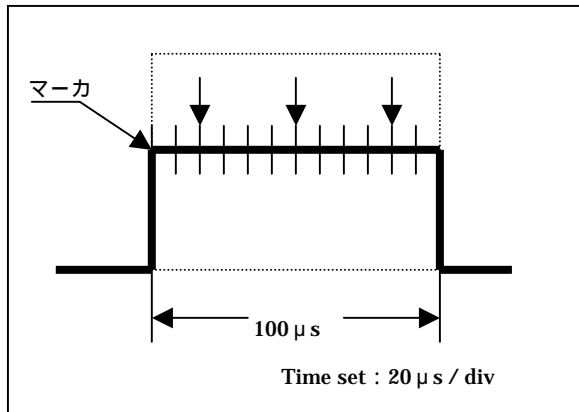


図 2

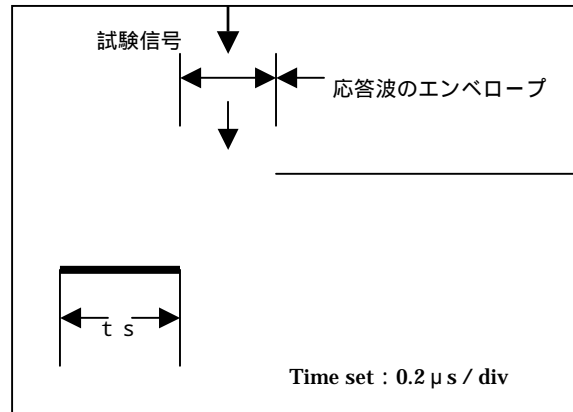


図 3

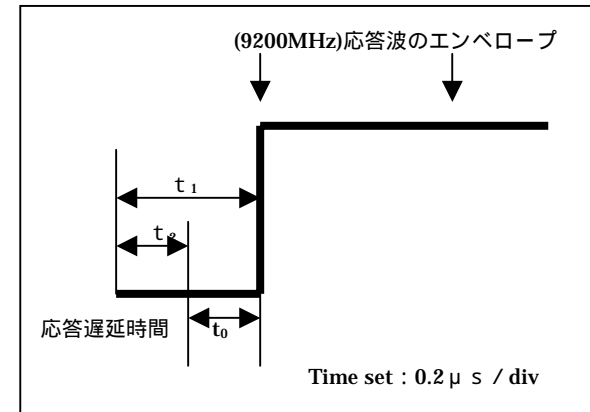


図 4

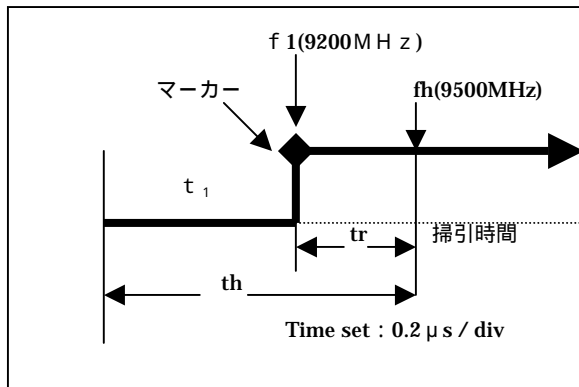


図 5

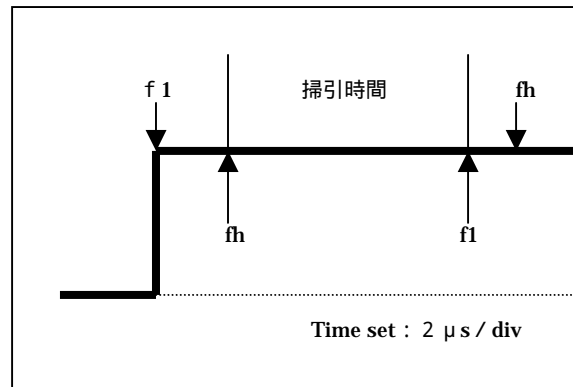


図 6

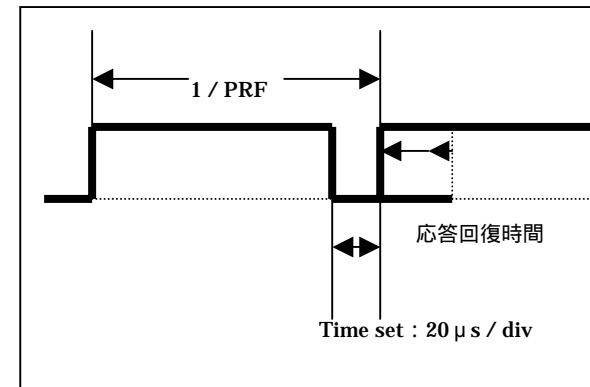


図 7

