

# ISH® INLINE CONNECTOR

## 製品規格

認定試験レポート No. STR-16033

3	RS0737	November 10, 2020	K.Hanaki	J.Tateishi	E.Kawabe
2	RS0612	July 19, 2019	S.Tanaka	J.Tateishi	E.Kawabe
1	RS0513	July 12, 2018	D.Matsushita	T.Osuga	E.Kawabe
0	RS0311	October 14, 2016	K.Hanaki	J.Mukunoki	T.Endo
Rev.	ECN	Date	Prepared by	Checked by	Approved by

1. 序言：本コネクタは、0.5mm 端子の車載用小型中継コネクタである。
2. 目的：本規格は、ISH 中継コネクタの性能と試験条件について規定する。
3. 適用品目  
以下に本規格で取り扱う品目を記載する。

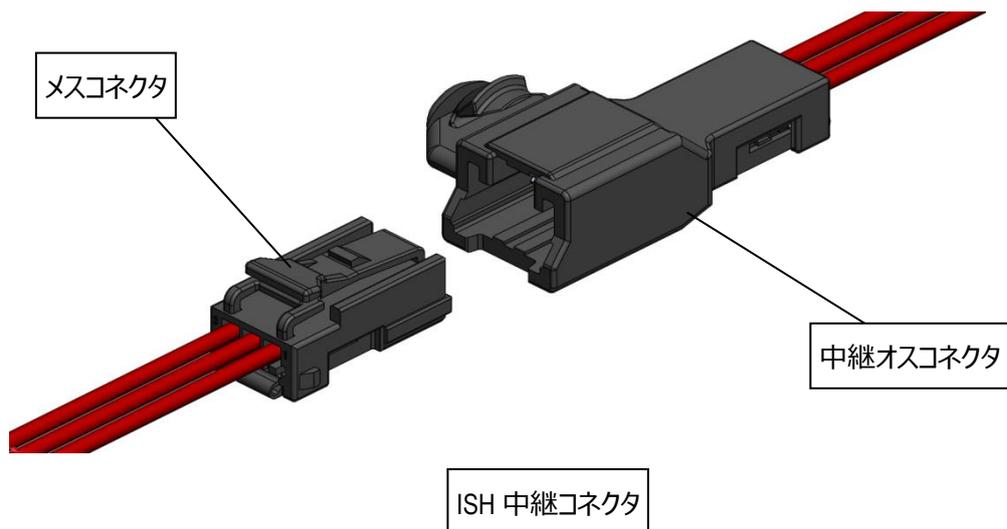


表 1 製品一覧

極数	仕様		品番			
	コーディング	ロック形状	オスハウジング	中継端子	メスハウジング	メス端子
3P	通常	通常	V0014-91003-221	VT002-012	V0013-91003-211	VT001-512

4. 使用条件  
温度：-40～125℃（温度上昇含む）

## 5. 構成、材料及び仕上げ

### 5.1 ISH INLINE CONNECTOR

- (1)中継オスハウジング……材料：PBT、難燃性：UL94-HB、色：BLACK
- (2)中継オス端子……材料：黄銅、メッキ：錫(リフロー)
- (3)メスハウジング……材料：PBT、難燃性：UL94-HB、色：黒
- (4)メスリテーナ……材料：PBT、難燃性：UL94-HB、色：黒
- (5)メス端子……本体 材料：BRASS、メッキ：錫(リフロー)  
バネ 材料：銅合金、メッキ：錫(リフロー)
- (6)適用電線……断面積：0.3mm<sup>2</sup>、0.5mm<sup>2</sup>、被覆外径：φ1.60mm 以下

## 5.2 端子圧着

端子の圧着仕様は取扱説明書【HDM-0006】に準拠する。

## 6. 試験及び性能

## 6.1 初期特性

試験方法は 7.1 初期特性試験方法に記述する。

表 2 初期特性

項目	測定内容		判定基準
1	端子外観		有害な変形無き事
2	端子外形寸法		図面値に適合する事
3	ハウジング外観		有害な変形無き事
4	ハウジング外形寸法		図面値に適合する事
5	挿入離脱フィーリング		有害な引っ掛かりがないこと
6	コネクタ挿入力		24.5N Max.
7	コネクタ離脱力		15N Max.
8	コネクタ保持力		90N Min.
9	ロック解除力		50N Max.
10	絶縁抵抗		100M $\Omega$ Min.
11	耐電圧		絶縁破壊、溶損等無き事
12	温度上昇	単極	$\Delta T=50^{\circ}\text{CMax.}$
		全極	$\Delta T=50^{\circ}\text{CMax.}$
13	リーク電流		1mA Max.
14	コネクタ嵌合音		60db(A) Min.
15	端子圧着部強度		70N Min.
16	端子挿入力		0.5N Min.~3N Max.
17	端子離脱力		0.5N Min.~3N Max.
18	端子接触力		3N Min.

表 3 初期特性

項目	測定内容	判定基準	
19	電圧降下	初期	10mV/A Max.
		試験後	20mV/A Max.
20	低電圧電流抵抗	初期	10mΩ Max.
		試験後	20mΩMax.
21	瞬断モータ	試験中1μs以上の時間7Ωを超えない	
22	オス端子保持力	二次係止 有り	49N Min.
		二次係止 無し	20N Min.
23	メス端子保持力	二次係止 有り	49N Min.
		二次係止 無し	20N Min.
24	端子ハウジング挿入力	10N Max.	
25	リテーナ挿入離脱力	装着力	29.4N Max.
		離脱力	14.7N Max.
26	ハウジングロック強度	49N Min.	
27	Sn ウィスカ	125μm Max.	
28	コネクタクリップ挿入力	50N Max.	
29	コネクタクリップ離脱力	F1	90N Min.
		F2	90N Min.
		F3	90N Min.
		F1'	90N Min.
		F2'	90N Min.
		F3'	90N Min.

## 6.2 耐環境性

試験方法は 7.2 耐環境試験方法に記述する。

表 4 耐環境性

項目	試験名	測定内容		判定基準
1	繰り返し挿入離脱	コネクタ挿入力	5回終了時	24.5N Max.
			試験後	24.5N Max.
		コネクタ離脱力	5回終了時	15N Max.
			試験後	15N Max.
電圧降下	初期	10mV/A Max.		
	試験後	20mV/A Max.		
2	耐こじり性	コネクタ挿入力	試験後	24.5N Max.
			コネクタ離脱力	試験後
		電圧降下	初期	10mV/A Max.
			試験後	20mV/A Max.
3	高温放置	ハウジング外観		有害な変形無き事
		挿入離脱フィーリング		有害な引っ掛かりがないこと
		コネクタ保持力	方向1	90N Min.
		端子圧着部強度		70N Min.
		低電圧電流抵抗	初期	10mΩ Max.
			試験後	20mΩ Max.
		オス端子保持力	二次係止 有り	49N Min.
			二次係止 無し	20N Min.
		メス端子保持力	二次係止 有り	49N Min.
			二次係止 無し	20N Min.
ハウジングロック強度		49N Min.		
コネクタクリップ保持力		90N Min.		
4	低温放置	ハウジング外観		有害な変形無き事
		挿入離脱フィーリング		有害な引っ掛かりがないこと
		低電圧電流抵抗	初期	10mΩ Max.
			試験後	20mΩ Max.
		オス端子保持力	二次係止 有り	49N Min.
			二次係止 無し	20N Min.
		メス端子保持力	二次係止 有り	49N Min.
			二次係止 無し	20N Min.
		ハウジングロック強度		49N Min.
		コネクタクリップ保持力		90N Min.
5	サーマルショック	ハウジング外観		有害な変形無き事
		挿入離脱フィーリング		有害な引っ掛かりがないこと
		コネクタ保持力	方向1	90N Min.
		端子圧着部強度		70N Min.
		低電圧電流抵抗	初期	10mΩ Max.
			試験後	20mΩ Max.
		オス端子保持力	二次係止 有り	49N Min.
			二次係止 無し	20N Min.
		メス端子保持力	二次係止 有り	49N Min.
			二次係止 無し	20N Min.
コネクタクリップ保持力		90N Min.		
6	温湿度サイクル	ハウジング外観		有害な変形無き事
		挿入離脱フィーリング		有害な引っ掛かりがないこと
		絶縁抵抗		100MΩ Min.
		耐電圧		絶縁破壊、溶損等無き事
		リーク電流		1mA Max.
		低電圧電流抵抗	初期	10mΩ Max.
			試験後	20mΩ Max.
		オス端子保持力	二次係止 有り	49N Min.
			二次係止 無し	20N Min.
		メス端子保持力	二次係止 有り	49N Min.
二次係止 無し	20N Min.			
コネクタクリップ保持力		90N Min.		

表 5 耐環境性

項目	試験名	測定内容	判定基準	
7	耐湿性	ハウジング外観	有害な変形無き事	
		コネクタ保持力	方向1 90N Min.	
		絶縁抵抗	100M $\Omega$ Min.	
		耐電圧	絶縁破壊、溶損等無き事	
		リーク電流	1mA Max.	
		低電圧電流抵抗	初期	10m $\Omega$ Max.
			耐久後	20m $\Omega$ Max.
		オス端子保持力	二次係止 有り	49N Min.
			二次係止 無し	20N Min.
		メス端子保持力	二次係止 有り	49N Min.
二次係止 無し	20N Min.			
		コネクタクリップ保持力	90N Min.	
8	耐塵性	端子外観	有害な変形無き事	
		ハウジング外観	有害な変形無き事	
		電圧降下	初期	10mV/A Max.
耐久後	20mV/A Max.			
9	腐食ガス	端子外観	有害な変形無き事	
		ハウジング外観	有害な変形無き事	
		端子圧着部強度	70N Min.	
		電圧降下	初期	10mV/A Max.
耐久後	20mV/A Max.			
10	結露	端子外観	有害な変形無き事	
		ハウジング外観	有害な変形無き事	
		絶縁抵抗	100M $\Omega$ Min.	
		耐電圧	絶縁破壊、溶損等無き事	
		リーク電流	1mA Max.	
		低電圧電流抵抗	初期	10m $\Omega$ Max.
耐久後	20m $\Omega$ Max.			
11	高温高湿通電	ハウジング外観	有害な変形無き事	
		リーク電流	1mA Max.	
		絶縁抵抗	250h	100M $\Omega$ Min.
			500h	100M $\Omega$ Min.
			750h	100M $\Omega$ Min.
			1000h	100M $\Omega$ Min.
		マイグレーション確認	発生無き事	
12	通電繰返し	温度上昇		$\Delta T=50^{\circ}\text{C}$ Max.
		電圧降下	初期	10mV/A Max.
			耐久後	20mV/A Max.
13	衝撃	電圧降下	初期	10mV/A Max.
			耐久後	20mV/A Max.
				瞬断
14	振動	温度上昇		$\Delta T=50^{\circ}\text{C}$ Max.
		電圧降下	初期	10mV/A Max.
			耐久後	20mV/A Max.
		低電圧電流抵抗	初期	10m $\Omega$ Max.
			耐久後	20m $\Omega$ Max.
		瞬断	試験中1 $\mu\text{s}$ 以上の時間7 $\Omega$ を超えない	
15	複合環境	端子外観	有害な変形無き事	
		ハウジング外観	有害な変形無き事	
		端子接触力	3N Min.	
		低電圧電流抵抗	初期	10m $\Omega$ Max.
			耐久後	20m $\Omega$ Max.
		電圧降下	初期	10mV/A Max.
			耐久後	20mV/A Max.
		瞬断	試験中1 $\mu\text{s}$ 以上の時間7 $\Omega$ を超えない	

## 7.試験方法

## 7.1 初期特性試験方法

## (1) 端子外観

試験法 ……目視(拡大鏡など使用)、触感により評価する。

## (2) 端子外径寸法

試験法 ……ノギス、マイクロメータ、投影機などを使用して寸法を測定する。

## (3)ハウジング外観

試験法 ……目視(拡大鏡など使用)、触感により評価する。

## (4)ハウジング外径寸法

試験法 ……ノギス、マイクロメータ、投影機などを使用して寸法を測定する。

## (5) 挿入離脱フィーリング

試験法 ……コネクタおよび端子単品の挿入離脱を行い、そのフィーリングを確認する。

## (6) コネクタ挿入力

試験法 …… 固定したオスコネクタにメスコネクタを嵌合軸方向に 100mm/min の速さで完全に挿入した時の荷重を測定する。(端子は全極挿入のこと)

## (7) コネクタ離脱力

試験法 …… 固定したオスコネクタからメスコネクタを嵌合軸方向に嵌合状態より 100mm/min の速さで引き抜いた時の荷重を測定する。(端子は全極挿入のこと)  
この時ロックは作用させないこと。

## (8) コネクタ保持力

試験法 …… 嵌合状態よりメスコネクタを図 1 に示す 4 方向に 50mm/min の速さで引っ張った時の最大荷重を測定する。  
(端子は全極挿入)

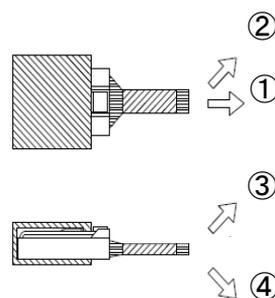


図 1.コネクタ保持力測定方向

## (9) ロック解除力

試験法 …… ロックの引っ掛かりを解除する荷重を測定する。

## (10) 絶縁抵抗

試験法 …… コネクタ嵌合した状態で、(a)端子相互間および(b)端子とアース間の絶縁抵抗を DC500V 印加して測定する。

## (11) 耐電圧

試験法 …… コネクタを嵌合した状態で、(a)端子相互間および(b)端子とのアース間に AC1000V(商用周波数)を印加。接続は絶縁抵抗評価と同じ。

## (12) 温度上昇

試験法 …… コネクタを嵌合した状態で指定の電流を通電し、温度が飽和した時の圧着部の温度上昇を測定する。コネクタの電線長は 300mm。

単極：任意の 1 極に 7A 通電。

全極：全極に接続して 7A に表 6 に示す減少係数をかけた電流値を通電。

表 6 減少係数

極数	減少係数
1	1
2~3	0.75
4~5	0.6
6~8	0.55
9~12	0.5
13~20	0.4

## (13) リーク電流

試験法 …… コネクタを嵌合した状態で端子相互間に  $16 \pm 0.1V$  を印加して、リーク電流の最大値を測定する。

## (14) コネクタ嵌合音

試験法 …… 全極挿入したオスコネクタとメスコネクタを水平に嵌合させた時の音を騒音計で測定し、周波数分析装置(FFT)で解析する。

騒音計の周波数特性は A 特性とし、測定範囲は 10kHz~20kHz とする。

測定は暗騒音が 5kHz 以上でピーク値が 50dB 以下の室内で行う。

騒音計から 600mm 離れた位置でコネクタロック部を騒音計に向ける。

嵌合時は空中にオスコネクタハウジングを固定した上、指などが

コネクタロック部に触れない様に注意する。

## (15) 端子圧着部強度

試験法 …… 端子に 100mm 前後の電線を圧着して軸方向に 50~100mm/min の速さで引っ張り、電線が破断または圧着部から引き抜けた時の荷重を測定する。  
インシュレーションバレルは使用しない(圧着しない)

## (16) 端子挿入力

試験法 …… 固定したメス端子にオス端子を嵌合軸方向に 100mm/min の速さで完全に挿入した時の荷重を測定する。

## (17) 端子離脱力

試験法 …… 固定したメス端子からオス端子を嵌合軸方向に 100mm/min の速さで引き抜いた時の荷重を測定する。

## (18) 端子接触力

試験法 …… メス端子のオス端子との接触力を算出する。  
メス端子のばね接点部の変位-荷重特性を測定し、オス端子挿入時の変位量から接触荷重を求める。(変位量精度は 0.01mm 以下)

## (19) 電圧降下

試験法 …… 開放時 12V、短絡時 1A で通電し、端子圧着部から 75mm 離れた点が温度飽和した時のオス端子圧着部から 75mm の点とメス端子圧着部から 75mm の点の間の電位差を測定する。その後、電線の電圧降下分を差し引く。  
電線の抵抗値は 3.77mΩ/75mm(20℃)または実測値とする。

## (20) 低電圧電流抵抗

試験法 …… 開放時 20±5mV、短絡時 10±0.5mA で通電し、オス端子圧着部から 75mm の点とメス端子圧着部から 75mm の点の間の電気抵抗を測定する。  
その後、電線の抵抗値を差し引く。  
電線抵抗は 3.77mΩ/75mm(20℃)または実測値とする。

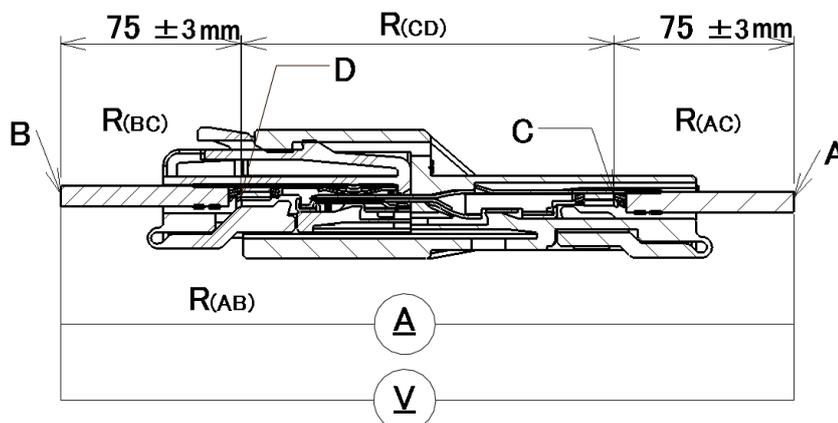


図 2 接続回路及び測定位置

## (21) 瞬断モータ

試験法 …… 低電圧電流抵抗を測定

## (22) オス端子保持力

試験法 …… オスコネクタハウジングに電線を付けたオス端子を完全に挿入し、100mm/min の速さで嵌合軸方向に引き抜いた時の荷重を測定する。

リテーナまたはヒンジがある場合とない場合の 2 種類を確認する。

## (23) メス端子保持力

試験法 …… メスコネクタハウジングに電線を付けたメス端子を完全に挿入し、100mm/min の速さで嵌合軸方向に引き抜いた時の荷重を測定する。

リテーナまたはヒンジがある場合とない場合の 2 種類を確認する。

## (24) 端子ハウジング挿入力

試験法 …… コネクタハウジングに端子を嵌合軸方向に 100mm/min の速さで完全に挿入した時の荷重を測定する。

## (25) リテーナ・ヒンジ挿入離脱力

試験法 …… オスコネクタハウジング全極にオス端子を完全に挿入した後、リテーナ・ヒンジ挿入軸に沿って 100mm/min の速さで装着-離脱する荷重を測定する。

## (26) ハウジングロック強度

試験法 …… 嵌合状態より端子を挿入していないメスコネクタハウジングを嵌合軸方向に 100mm/min の速さで引っ張った時の最大荷重を測定する。

## (27) Sn ウィスカ

試験法 …… コネクタ金属部(端子、リードなど)の表面を顕微鏡などの拡大装置を使用して Sn ウィスカの発生状況を観察顕微鏡は 100 倍以上のものを使用とし、倍率を変えながら見落としがない様に観察すること。

## (28) コネクタクリップ挿入力

試験法 …… 嵌合させたコネクタのクリップを固定穴の開いた板に 100mm/min の速さで挿入した時の最大荷重を測定する。

## (29) コネクタクリップ離脱力

試験法 …… 嵌合させたコネクタのクリップを固定板に完全に挿入し、電線を嵌合軸方向( $F1, F1'$ )と軸に対して  $90^\circ$ の角度 2 方向( $F2, F2', F3, F3'$ )の 3 軸 6 方向に 20mm/min で引っ張ったときのコネクタクリップが離脱する、または破壊する荷重を測定。

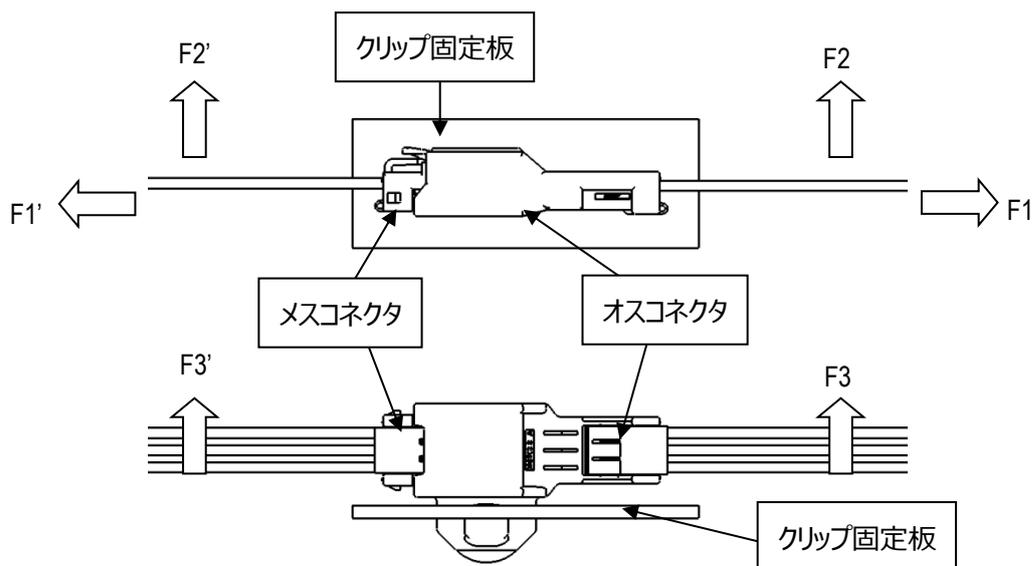


図 3 コネクタクリップ離脱力測定方向

## 7.2 耐環境性試験方法

## (1) 繰り返し挿入離脱 / Repeated insertion/extraction

試験法 …… コネクタに端子を全極挿入し、オスコネクタを固定してメスコネクタを 100mm/min の速さで嵌合軸方向に繰り返し挿入離脱を 10 回行う。ロックは作用させないこと。

## (2) 耐こじり性

試験法 …… コネクタに端子を全極挿入し、オスコネクタにメスコネクタを挿入した状態で挿入方向に垂直な 4 方向に 98N で 2 回ずつこじる。これを 10 回繰り返す。メスコネクタの挿入深さは端子同士が接触し始める位置と最大挿入位置の 2 種とする。

## (3) 高温放置

試験法 …… 125±3℃の恒温槽内に嵌合したコネクタを 120 時間放置する  
その後、槽から取り出し常温に戻る

## (4) 低温放置

試験法 …… -40±3℃の恒温槽内に嵌合したコネクタを 120 時間放置する。  
その後、槽から取り出し直ちに挿抜を 5 回繰り返してから常温に戻る

## (5) サーマルショック

試験法 …… 嵌合させたコネクタをサーマルショック試験槽に入れて冷熱サイクル (85±3℃/-40±3℃)を繰り返す。試験サイクルは 3000 サイクルとする。  
放置時間(0.5 時間)は供試品温度が試験温度に到達すれば、短縮は可とする。

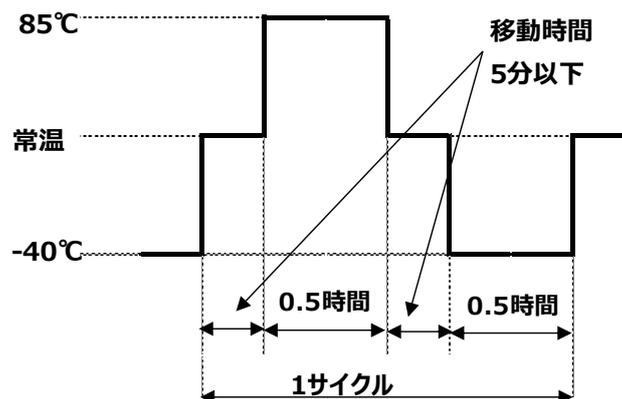


図 4 サーマルショック

## (6) 温湿度サイクル

試験法 …… 嵌合させたコネクタを試験槽に入れて図 5 に示す温湿度パターン (24 時間) を 10 サイクル行う。高温試験温度は  $85 \pm 3^\circ\text{C}$  とする

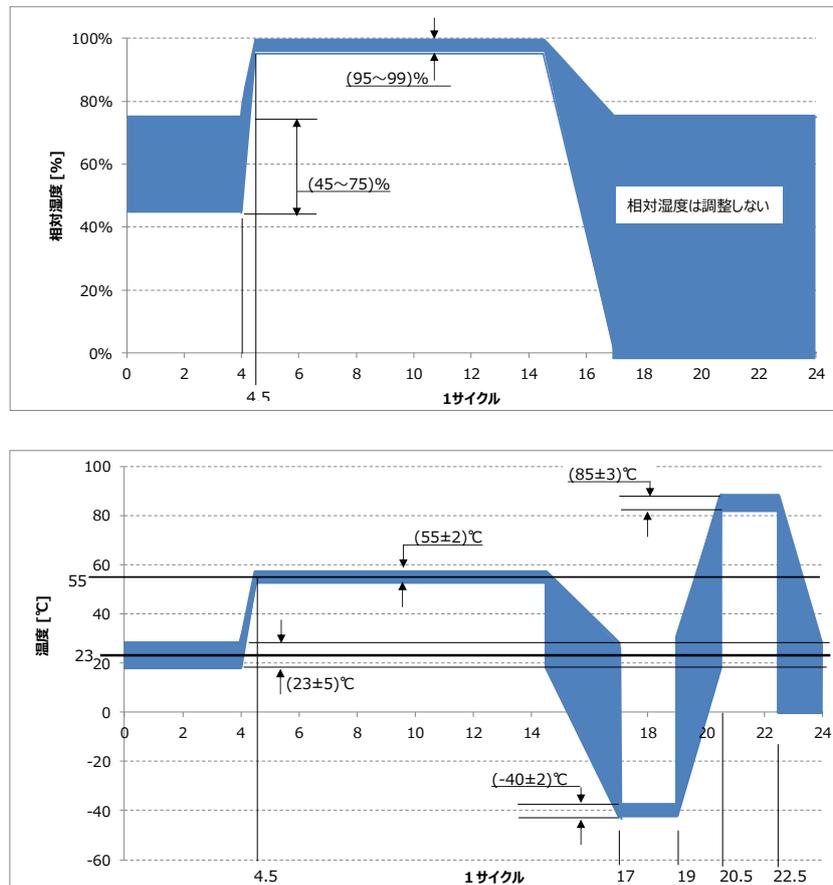


図 5 温湿度サイクル

## (7) 耐湿性

試験法 …… 嵌合させたコネクタを  $60^\circ\text{C} \pm 5^\circ\text{C}$ 、90~95%RH の恒温恒湿槽に入れて 96 時間放置する。コネクタは水滴が付着しない様に吊り下げる。

## (8) 耐塵性

試験法 …… 試験槽に嵌合したコネクタを吊し、15 分ごとに 10 秒塵を一様に拡散させる。これを 2 サイクルごとコネクタ挿抜を 1 回しながら 8 サイクルまで行う。試験槽の 1 辺は 900~1200mm とし、塵には約 1.5kg の関東ローム粉または、ポルトランドセメント(JIS R5210)を使用すること。

## (9) 腐食ガス

試験法 …… オスコネクタとメスコネクタを嵌合せずに濃度  $25 \pm 5\text{ppm}$ 、温度  $40 \pm 2^\circ\text{C}$ 、湿度 90~95%RH の亜硫酸ガス(SO<sub>2</sub>)中に 96 時間放置する。

## (10) 結露

試験法 …… 嵌合させたコネクタを試験槽に入れ、 $-30\pm 3^{\circ}\text{C}$ に1時間放置した後、速やかに $25\pm 3^{\circ}\text{C}$ 、 $90\pm 5\%RH$ に1時間放置する。これを1サイクルとして48サイクル行う。

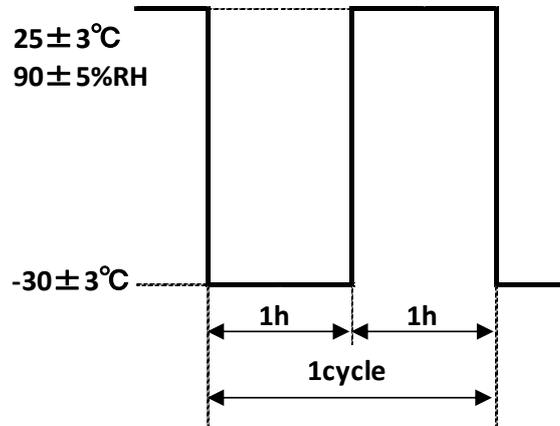


図 6 結露

## (11) 高温高湿通電

試験法 …… 嵌合させたコネクタを試験槽に入れ、 $85\pm 3^{\circ}\text{C}$ 、 $85\pm 5\%RH$ 環境下で1000時間電圧印可する。

## (12) 通電繰り返し

試験法 …… 嵌合させたコネクタを $70\pm 3^{\circ}\text{C}$ の恒温槽に入れて、全極直列に3Aを45分通電、15分休止のパターンで300サイクル行う。

## (13) 衝撃

試験法 …… 嵌合させたコネクタを衝撃台に取り付け、衝撃を加える。

衝撃は図7に示す半正弦波を使用する。

但し、作用時間  $D=6\text{ms}$ 、ピーク加速度  $A=981\text{m/s}^2$  とする。

前後左右上下の6方向にそれぞれ3回ずつ衝撃を加える。

全極を直列に接続し、試験中は開放時  $20\pm 5\text{mV}$ 、短絡時  $10\pm 0.5\text{mA}$  で抵抗変動をモニタする。

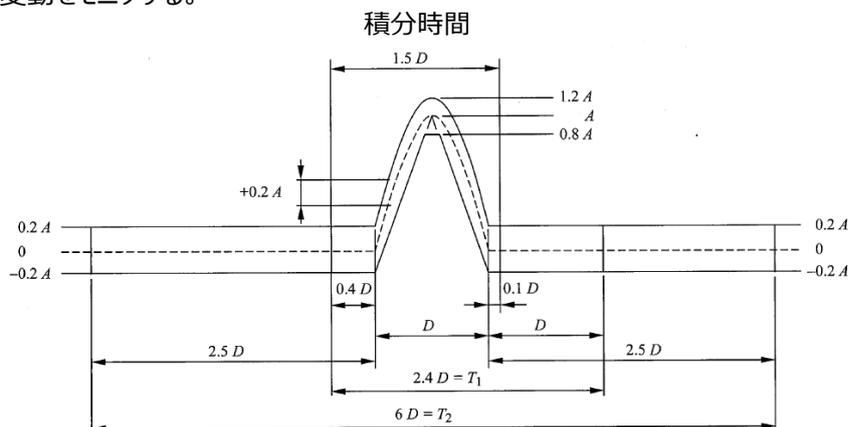


図 7 衝撃試験半正弦波

## (14) 振動

試験法 …… 嵌合させたコネクタを図 8 に示す状態に固定して以下の条件で振動させる。

## ◎振動条件

- ・振動方向：3 方向(前後、左右、上下)
- ・加速度： $66.6\text{m/s}^2$
- ・振動時間：5 時間(前後、左右)、4 時間(上下)
- ・振動周波数：10～50Hz
- ・周波数掃引時間：8 分(往復)

全極を直列に接続し、試験中は開放時  $13+1/0\text{V}$ 、短絡時  $10\pm 0.5\text{mA}$  で通電し続ける。

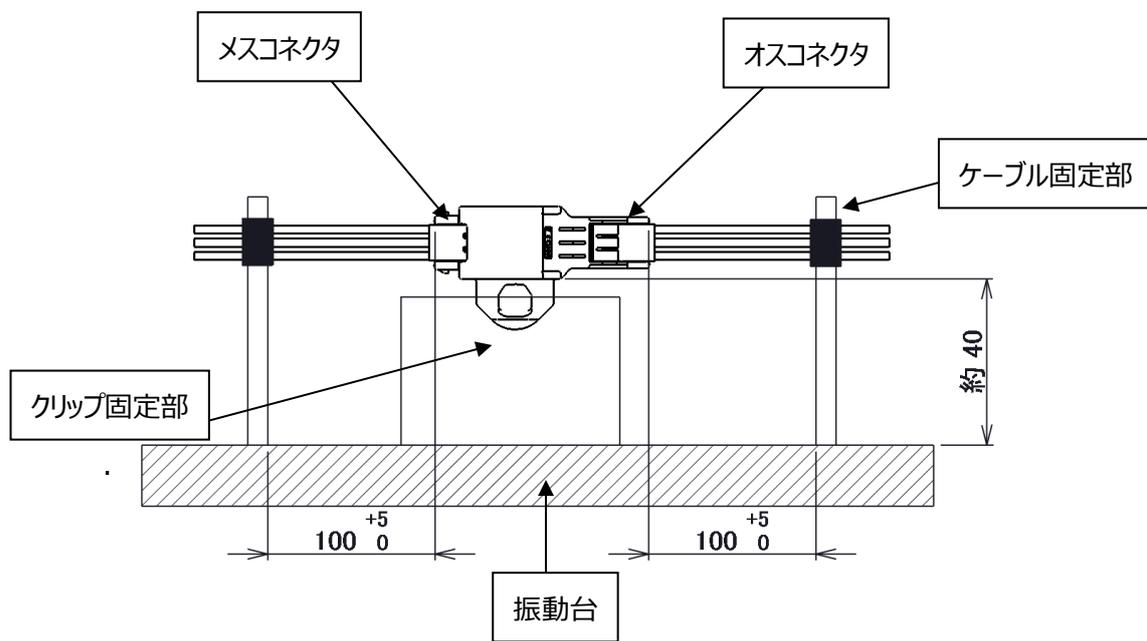


図 8 振動試験コネクタ固定方法

## (15) 複合環境

試験法 …… 嵌合させたコネクタを振動試験の状態に固定し、 $100\pm 3^\circ\text{C}$  雰囲気中で振動させる。

## ◎振動条件

- ・加速度： $59.8\text{m/s}^2$
- ・振動周波数：20～200Hz
- ・周波数掃引時間：3 分(往復)

コネクタ全極に 2.2A を 45 分通電、15 分休止のパターンで

300 サイクル実施し、振動方向を変えて繰り返す。

通電中は 2.2A 通電に対する抵抗変動をモニタする。

試験後、振動試験を 3 方向各 1 時間行い、瞬断の有無を確認する。