

暴露試験場沖縄支所開設とその役割

当財団 技術委員会委員長

通商産業省工業技術院繊維高分子材料研究所 元部長 代田 忠

1. はじめに 自然環境での暴露試験は、各種の工業材料・製品あるいは耐久消費財を供試体とし、実用の場合における耐久性、耐食性、耐劣化性など耐候性に係わる優劣、良否の判定のため、また、耐用寿命を確認するため、最も基本的かつ信頼性の高いデータが得られる方法として、諸外国でも古くから実施されている。

これらの多くの材料・製品等は、使用環境における外的諸条件（因子）の影響を受け、経年（時）変化による品質・機能の低下、減損など、その特性に変化を生じ、期待する効果あるいは耐用年数に大きく影響するものである。そのため、それらの耐候性を確認するため、標準的な自然環境下以外の、つまり特定する自然環境因子の高い地域、あるいは劣化を促進させる自然環境因子の豊富な地域等で、暴露試験を実施することの重要性、必要性が叫ばれてきた。

今般、日本ウエザリングテストセンターは、海洋性亜熱帯地域で高温多湿な沖縄地域に暴露試験場支所を開設することになった。耐候性試験、評価の立場から、支所設置の意義、沖縄暴露試験場の位置付け、支所計画の内容等について紹介する。

2. 沖縄支所設置の意義、位置付け

- (1) 銚子暴露試験場をキーステーションとする全国的なネットワークの中の1拠点が構築される意義。
- (2) 我が国の最南地域における暴露試験場で、海洋性亜熱帯気候区、高温多湿型気象条件をもつ公的な試験場の誕生。

3. 沖縄暴露試験場の役割

- (1) 受託暴露試験 沖縄地区の環境因子特性が諸物性の劣化に強く作用することをPRし、広く関係者からの依頼試験を積極的に募り、早い時点で運営基盤の確立を図る。
- (2) 調査・試験研究 同一試料による旭川・銚子・沖縄での暴露試験を実施し、緯度及び環境条件の差異による結果を確認し、地域差及び寿命予測等のための基礎データの収集を図る。

4. 用地選定について

(1) 経緯 用地選定については、沖縄支所建設整備特別委員会を構成し、その掌に当たった。沖縄地区で複数調査し、その中から沖縄暴露試験場として適当な候補地を選定する。選定は、先ず、日本ウエザリングテストセンターの暴露試験場として望まれる選定の条件を決め、それを参考に現地で適地を探した。

(2) 選定の条件

① 基本方針

沖縄暴露試験場は、銚子を標準にしたネットワークの中の拠点の1つとして位置付けられる。その用地は沖縄地区の環境を代表する条件が得られるところとする。また、将来、海洋暴露試験をすることも考慮して計画してみる。

沖縄支所設置に当っては、地域社会との融和に配慮すること。

② 選定条件

- 1) 屋外暴露試験方法通則 (JIS Z 2381) の暴露場の条件を満足すること。
(例えば、日射をさえぎるものがない、地面に芝生を植えられるなど。)
- 2) 比較的整地しやすいこと。
- 3) 南面側に海があり、暴露面の左右 (東西方向) から海風の影響をうけないこと。
- 4) 交通の便が良いこと (空港から車で1時間以内)。
- 5) 地価が安いこと。
- 6) 電気、上下水道、電話がひけること。
- 7) 比較的人家に近いところ (管理上)。
- 8) 将来、東西及び南に建物など構築物が立たない地形のところ。
- 9) 周辺からの砂埃など汚染の心配のないところ。
- 10) 台風などによる波浪の影響を直接受けないように、海岸からある距離をとること。

5. 沖縄暴露試験場支所計画の内容

(1) 所在地

① 沖縄暴露試験場

宮古島の南側中央部に位置し、上野村宮国、新里地区で南側海岸線から約 1.5km離れており、海拔は約50m。南側約 150mに国道 390号線があり交通に便利。空港からの直線距離は約 6.5km。

図1 沖縄周辺図、暴露場予定地及び地形図参照。

緯度：北緯 24度43分42秒

経度：東経 125度19分50秒

② 沖縄海浜及び海中暴露場 (予定地)

沖縄暴露場予定地の南側約 1.5kmの海岸線。博愛記念碑の近くに博愛漁港を建設中であり、その防波堤の東側。防波堤からリゾート地まで数百メートルの区域。海岸から保安林まで約10m。海岸は岩礁が海に突き出している。水深約 2 m位で沖合 200~300 m先に珊瑚礁がある。海中及び海浜暴露も可能。潮の干満は約 1 m位と思う。

(2) 面積 ①の地形は周囲を舗装道路で囲まれ、面積は 22308㎡。

(3) 気象環境 表1 宮古島の気象略表参照。

表2 銚子、那覇、宮古島の暴露試験に関係ある主な観測値参照。

(4) 設備等の内容 (予定)

環境因子測定装置 ----- 気象因子、太陽エネルギーは銚子と同様常時測定を行う。

暴露装置 ----- ブラックボックス、太陽追跡集光暴露装置、一般の暴露台

建物 ----- 管理・作業棟

その他 ----- 草刈機、ネットフェンス (二重にはる)、コンクリート道路を予定。

管理・作業棟について

- 軽度のクリーンルームをつくる (試験片の保管等)。
- 作業棟は増築を考慮して設計・計画する。
- 作業棟は、耐久性も必要であるが美観にも留意する。

設備については、管理体制 (台風時の試料の取り扱い、鳥の糞の付着) などを含めて今後検討する。

6. おわりに 沖縄暴露試験場支所については、現在、用地選定が終了した段階であり、今後、用地買収、建設に着手し、次年度中に開設を予定している。沖縄暴露場を広く関係者にPRし、積極的に依頼試験を募り、運営基盤の確立を図る。

用地の外周は、高さ約3mのネットフェンスで囲み、管理体制に万全を期す。なお、外部からの委託品の秘密保持のため、外来者の立ち入りを禁止するため場内に、区分フェンスを設ける。

開設に当たっては、地域社会との融和に配慮する。

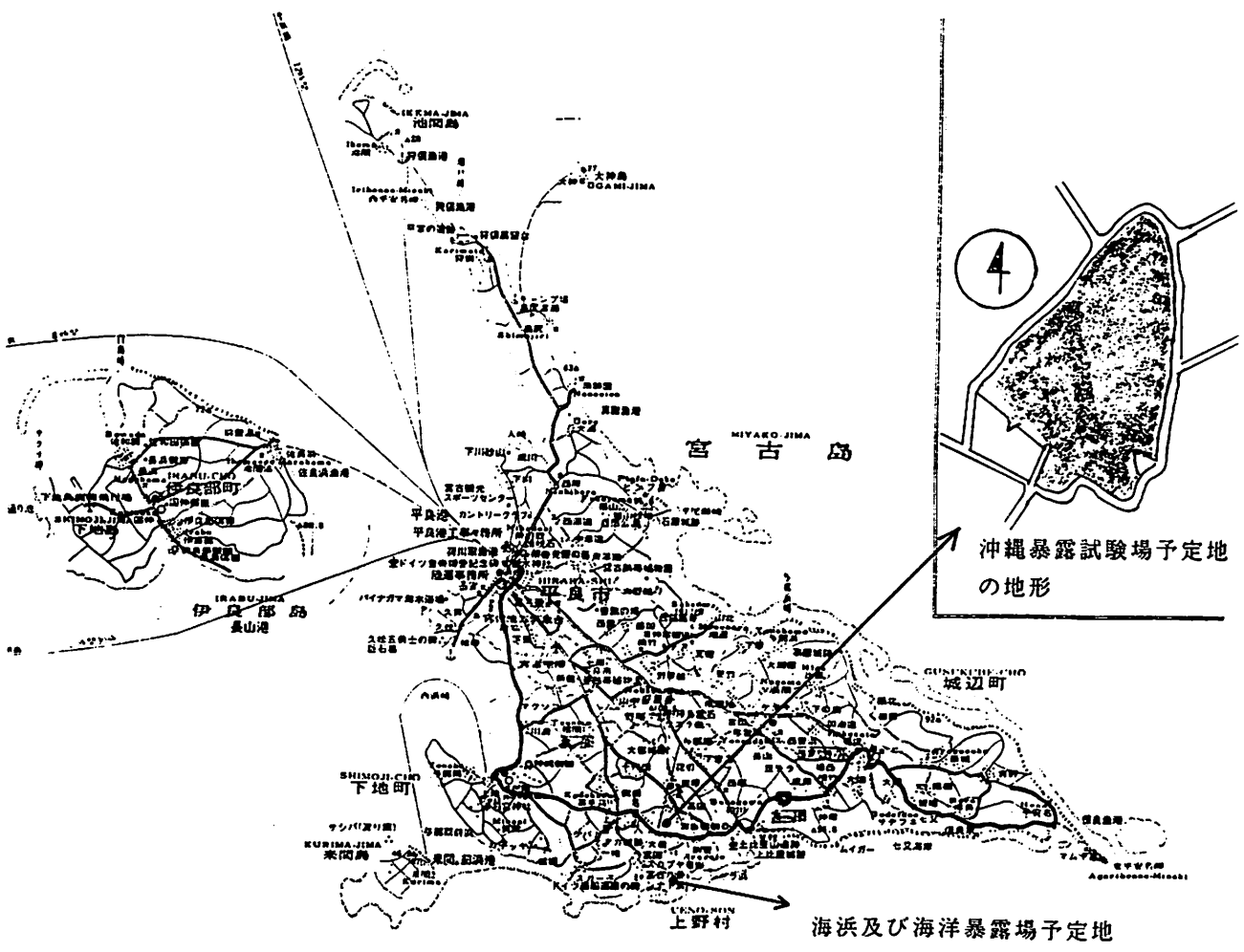
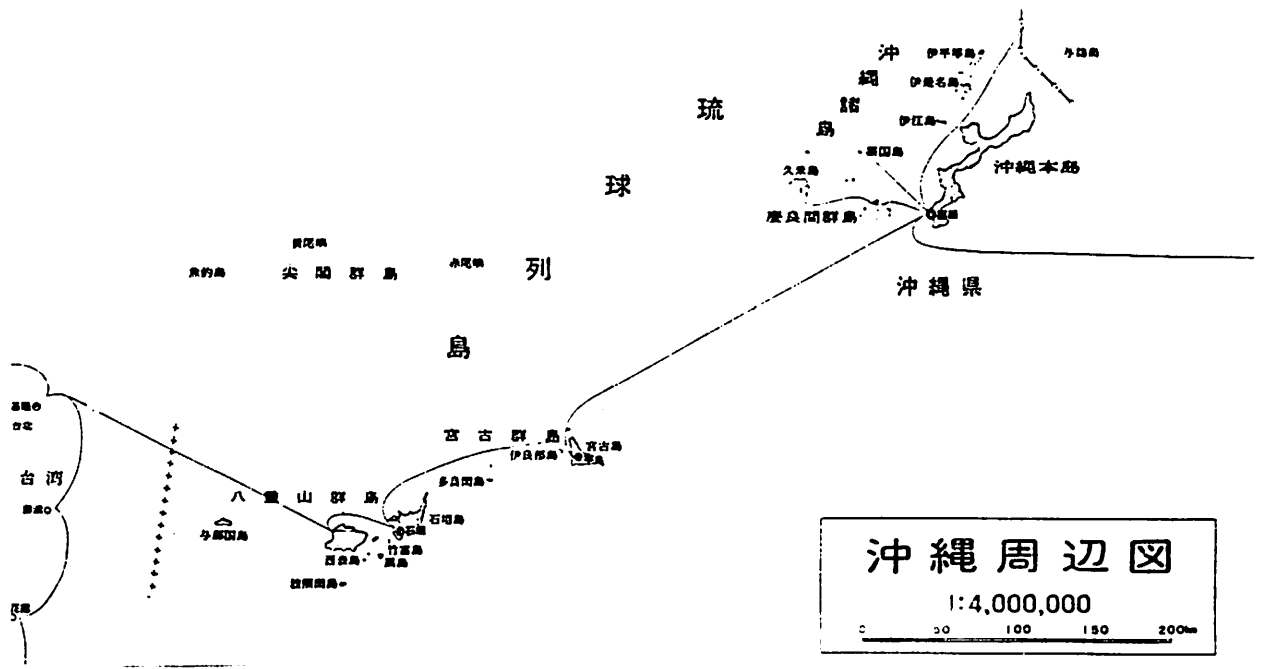


図1 沖縄暴露試験場予定地及び地形

表1 宮古島の気候略表

宮古島地方気象台 位置 北緯 24度47分 東経 125度17分 標高 39.9 m

要素	月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	年	統計期間
月平均気圧(海面) + 100.0 mb		19.7	18.7	17.1	14.4	10.5	8.2	7.3	6.4	9.0	13.6	17.2	19.5	13.5	1951~1980
月平均気温 ℃		17.2	17.7	19.4	22.1	24.8	26.9	28.2	27.8	27.1	24.8	22.1	19.2	23.1	1951~1980
日最高気温の月平均値 ℃		19.8	20.5	22.3	25.1	27.8	29.6	31.3	30.8	30.0	27.4	24.6	21.7	25.9	"
日最低気温の月平均値 ℃		15.0	15.4	17.0	19.7	22.5	24.7	25.8	25.4	24.8	22.7	20.2	17.2	20.9	"
日最高気温の月最高値 ℃		27.0	27.0	28.2	30.7	33.3	35.1	35.3	34.0	34.2	32.5	30.9	28.1	35.3	1938~1980
その起年日		1972.24	1954.28	1955.31	1964.21	1963.29	1971.26	1971.16	1953.9	1963.5	1952.15	1972.6	1951.22	1971.7.16	"
日最低気温の月最低値 ℃		6.9	7.3	8.6	11.4	15.2	17.4	21.4	21.2	19.8	17.2	12.9	9.6	6.9	"
その起年日		1967.16	1977.17	1963.1	1969.5	1965.4	1964.5	1968.27	1938.17	1939.25	1942.24	1975.24	1967.31	1967.1.16	"
日最高気温30℃以上の日数の平均値		-	-	-	0.1	4.0	15.5	26.9	24.5	16.6	1.8	0.1	-	89.4	1952~1980
日最高気温25℃以上		1.1	2.6	7.0	17.3	27.7	29.4	31.0	31.0	30.0	28.1	13.9	2.7	221.8	"
日最低気温25℃以上		-	-	-	0.1	2.7	14.9	24.2	22.0	13.4	1.9	0.1	-	79.4	"
月間降水量の平均値 mm		143.1	129.5	134.5	177.7	212.2	257.2	186.3	227.9	220.1	207.7	146.9	153.2	2196.5	1951~1980
日降水量の最大値 mm		69.3	132.4	194.2	178.6	226.2	331.7	340.4	256.6	236.4	401.9	184.8	180.1	401.9	1938~1980
その起年日		1960.30	1955.1	1938.21	1966.30	1956.3	1942.23	1949.30	1956.1	1966.5	1955.18	1959.12	1941.20	1955.10.18	"
1時間降水量の最大値 mm		33.5	49.9	74.9	138.0	83.5	91.2	68.7	75.0	66.4	100.2	83.8	70.4	138.0	"
その起年日		1977.26	1959.15	1938.21	1970.19	1939.23	1957.17	1947.31	1956.1	1939.16	1955.18	1953.8	1941.20	1970.4.19	"
日降水量1.0mm以上の日数の平均値		13.0	11.6	11.9	9.9	12.2	11.3	10.0	13.6	11.7	11.7	11.6	13.1	141.5	1951~1980
10.0mm以上		4.6	3.8	3.7	4.2	5.2	6.0	3.9	5.5	4.6	5.0	3.5	4.8	54.7	"
30.0mm以上		1.2	0.8	1.2	1.6	2.2	2.6	1.6	1.9	1.9	2.2	1.2	1.0	19.3	"
50.0mm以上		0.2	0.3	0.3	0.9	0.8	1.5	1.0	0.9	1.3	1.0	0.5	0.4	9.2	"
100.0mm以上		-	0.0	-	0.3	0.3	0.4	0.4	0.4	0.3	0.2	0.2	0.1	2.6	"
月平均風速 m/s		5.1	5.1	4.6	4.6	4.3	4.6	4.3	4.6	4.1	5.1	6.1	5.2	4.8	1975~1980
最多風向(16方位)		NNE	NNE	NNE	S	SSW	SSW	SSW	E	ENE	NE	NE	NNE	NNE	1951~1980
最大風速 m/s		N 20.0	N 20.4	NE 19.0	NE 20.3	NNE 33.6	NNE 45.1	ENE 38.2	WSW 36.0	NE 60.8	N 32.6	S 35.9	N 28.2	NE 60.8	1938~1980
その起年日		1970.15	1950.2	1966.26	1967.24	1951.9	1950.23	1964.4	1956.1	1966.5	1951.13	1950.11	1947.28	1966.9.5	"
最大瞬間風速 m/s		NNE 30.8	SSW 29.2	N 29.6	N 31.9	NNE 43.7	NNE 70.0	NE 55.8	WSW 47.6	NE 85.3	N 44.8	ESE 50.3	N 29.9	NE 85.3	"
その起年日		1951.13	1950.9	1965.15	1965.2	1951.9	1950.23	1964.4	1956.1	1966.5	1959.16	1950.11	1964.17	1966.9.5	"
日最大風速10.0%以上の日数の平均値		7.2	6.2	4.7	2.5	1.7	3.5	3.5	5.2	4.3	5.2	9.8	5.7	59.3	1975~1980
月平均湿度 %		74	77	79	82	85	86	82	83	81	76	75	74	79	1951~1980
最小湿度 %		34	34	27	36	37	44	46	46	38	34	36	39	27	1957.7月~1980
その起年日		1963.28	1962.18	1965.13	1980.17	1961.5	1964.4	1971.16	1971.14	1972.29	1969.29	1964.27	1973.18	1965.3.13	"
月間日照時間の平均値 h		100.7	102.3	126.1	157.9	170.2	203.5	267.6	241.5	218.6	176.3	123.5	108.0	1996.1	1951~1980
月間日照率の平均値 %		30	32	34	42	41	50	64	60	59	49	38	33	45	"
不照日数の平均値		7.5	5.9	5.9	4.2	4.2	3.2	1.9	1.7	1.4	3.2	5.7	6.2	51.1	"
月平均曇量		7.9	7.8	7.7	7.4	7.7	7.6	6.4	6.5	6.3	6.6	7.4	7.7	7.3	1951~1980
日平均曇量1.5未満の日数の平均値		0.4	0.5	1.1	0.7	0.2	0.2	0.2	0.2	0.4	0.5	0.3	0.5	4.9	1961~1980
8.5以上の		16.8	15.1	15.4	12.9	15.3	14.0	6.9	8.4	6.6	9.1	13.6	15.8	149.5	"
宮古島から300km以内に入った台風の平均数		-	-	-	0.1	0.2	0.3	0.8	1.0	0.9	0.3	0.2	0.0	3.8	1955~1979

表2 三地域での暴露試験に関係ある主な観測値

銚子 JWTC	千葉県銚子市新町1065番地	北緯35°43', 東経140°45'
那覇地方气象台	沖縄県那覇市天久1126番地	北緯26°14', 東経127°41'
宮古島地方气象台	沖縄県平良市1020番地の7	北緯24°47', 東経125°17'

観測		昭和48(1973)年から昭和57(1982)年まで										
		平均気温 (°C)	日最高 気温の 平均 (°C)	日最低 気温の 平均 (°C)	月間最 高気温 の平均 (°C)	月間最 低気温 の平均 (°C)	平均相 対湿度 の平均 (%)	平均 風速の 月平均 (m/s)	日最大 風速の 月平均 (m/s)	日照 時間の 月平均 (hr)	全日 日射量 の日平均 (MJ/m ²)	降水量 の 月平均 (mm)
(月)	場所											
1	銚子	3.8	9.5	-1.7	16.1	-7.5	65	2.5	7.3	209.2	8.33	73.6
	那覇	16.0	18.5	13.7	23.4	18.9	69	4.6	11.6	110.1	8.43	155.9
	宮古島	17.1	20.0	14.7	—	—	74	5.0	12.7	100.0	8.76	137.3
2	銚子	4.7	9.4	-0.4	16.8	-7.4	66	2.5	7.5	181.7	9.79	86.1
	那覇	16.4	19.1	14.0	24.5	17.4	67	4.3	11.2	94.6	10.05	105.4
	宮古島	17.6	20.5	15.4	—	—	78	5.1	12.3	101.4	10.33	117.7
3	銚子	7.5	12.3	2.4	19.0	-5.2	69	2.8	7.9	202.2	11.83	144.9
	那覇	18.3	21.0	15.8	25.4	16.9	76	4.5	12.8	128.1	11.48	146.3
	宮古島	19.5	22.3	17.1	—	—	81	4.7	11.8	124.5	11.56	125.3
4	銚子	12.6	16.7	8.2	22.0	0.4	74	3.3	8.5	199.5	13.64	161.5
	那覇	21.2	24.0	18.7	27.6	13.3	79	4.5	12.0	173.1	15.32	201.2
	宮古島	22.1	25.1	19.7	—	—	82	4.6	11.6	159.8	14.96	210.3
5	銚子	16.5	20.6	12.4	25.4	5.3	77	3.0	7.6	236.2	16.57	129.5
	那覇	23.5	26.1	21.2	29.3	17.3	82	4.4	12.0	160.4	15.75	243.3
	宮古島	24.5	27.3	22.3	—	—	84	4.4	11.5	161.8	15.38	163.5
6	銚子	19.4	22.8	16.6	26.9	12.5	82	2.8	7.0	163.9	13.18	137.8
	那覇	26.1	28.6	24.0	31.3	19.3	85	4.9	13.1	200.6	17.74	243.0
	宮古島	26.5	29.3	24.4	—	—	86	4.7	11.6	205.9	16.45	219.1
7	銚子	22.7	26.0	19.8	30.0	15.3	82	2.8	6.6	215.4	15.31	122.2
	那覇	27.9	30.6	25.8	32.3	23.1	81	4.9	15.5	260.1	19.46	237.2
	宮古島	27.9	31.0	25.6	—	—	82	4.5	16.2	264.5	18.45	122.4
8	銚子	24.6	27.9	21.6	31.1	17.8	81	3.1	7.6	239.3	15.04	104.0
	那覇	27.8	30.4	25.7	32.2	23.6	81	4.8	18.0	241.3	18.12	228.9
	宮古島	27.6	30.4	25.3	—	—	83	4.7	17.8	237.5	17.53	230.1
9	銚子	22.3	25.3	19.0	29.7	13.6	80	2.6	6.8	182.7	10.67	220.7
	那覇	26.8	29.5	24.7	31.7	22.4	80	3.9	16.3	217.6	16.73	173.5
	宮古島	26.7	29.7	24.4	—	—	80	4.2	14.6	213.0	15.91	198.4
10	銚子	17.4	21.2	13.1	26.0	5.8	76	2.5	7.0	177.3	8.56	231.7
	那覇	24.5	27.2	22.2	29.8	18.2	75	4.2	16.1	182.3	13.51	162.0
	宮古島	24.8	27.4	22.7	—	—	77	5.3	14.3	165.9	12.83	225.3
11	銚子	12.3	16.5	7.4	22.3	-1.4	73	2.4	7.0	159.8	6.95	153.4
	那覇	21.2	23.7	18.9	27.6	14.4	72	5.2	14.5	129.1	10.19	110.8
	宮古島	21.8	24.1	20.0	—	—	75	6.1	14.4	112.4	10.11	122.8
12	銚子	6.6	12.1	0.5	17.7	-5.4	70	2.0	6.4	200.2	7.22	61.6
	那覇	16.3	20.4	15.5	25.1	11.8	69	4.7	12.1	125.9	8.79	97.4
	宮古島	18.8	21.1	16.8	—	—	73	5.5	13.0	108.1	8.53	113.2
平均	銚子	14.2	18.4	9.9	23.6	3.7	75	2.7	7.3	197.3	11.46	162.7
	那覇	22.2	24.9	20.0	28.3	17.5	76	4.6	13.8	168.6	13.80	175.4
	宮古島	22.9	25.7	20.7	—	—	79	4.9	13.5	162.9	13.40	160.4