ABA 海外視察レポート　第１弾

2014 年　米国屋外暴露場視察

パート③　南フロリダ暴露試験場

3.2　ATLAS 南フロリダ暴露試験場の概要

アトラス社の一事業部門であるアトラスウェザリングサービスグループ(AWSG)の一角を担う南フロリダテストサービス（SFTS）は、1931 年にフロリダ州マイアミに創設されている。2006 年までは、マイアミ市北西部郊外で運営していた 22 エーカー（約 89,000 ㎡）の広大な暴露試験場を本部拠点としていたが、現在は図 3.2.1 に示すマイアミ市南西部郊外に位置するエバーグレーズ（Everglades）暴露試験場に拠点を移して、集約を図っている。

南フロリダは、俗に亜熱帯と呼ばれる気候（ケッペンの気候区分では亜熱帯という区分はなく熱帯）に属し、年間を通じて気温が高く、特に夏は高温多湿で雷雨やハリケーンも多い地域である。AAMA や QUALICOAT をはじめ、世界各国のあらゆる産業の様々な規格において暴露試験場所に指定されており、エバーグレーズ暴露試験場では 11 エーカー(約 44,500 ㎡)の敷地内で顧客要求に基づいた様々な暴露試験の受託サービスをしている。

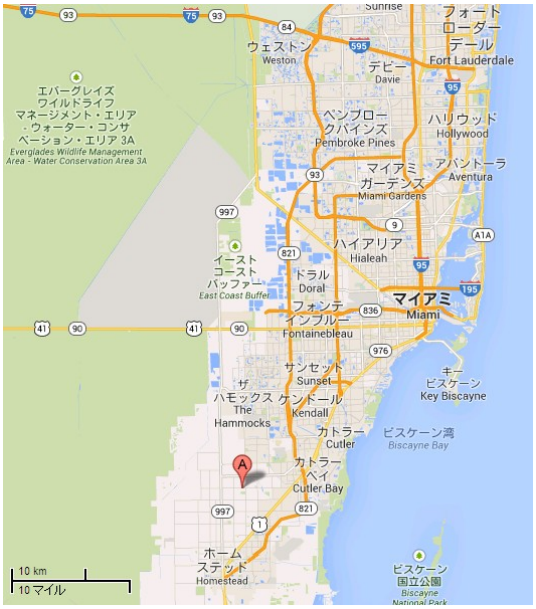

図 3.2.1 南フロリダ暴露試験場の位置

写真 3.2.1 南フロリダ暴露試験場の全景

緯度：北緯 25° 34′

経度：西経 80° 28′

海抜：2m

写真 3.2.2 南フロリダ暴露試験場入口

写真 3.2.3 施設紹介とディスカッション

写真 3.2.4 暴露試験場の様子（東側）

写真 3.2.5 暴露試験場の様子（西側）

写真 3.2.6 南フロリダ（エバーグレーズ）暴露試験場にて

その他、フロリダ州には今回視察したエバーグレーズ暴露試験場の他に、環境汚染が著しく酸性雨等による影響が想定されるフロリダ州最大の港湾都市ジャクソンビル（ブラント島）や、海塩粒子濃度が高いフロリダ半島南端沖のフロリダキーズに暴露試験場がある。また、エバーグレーズ暴露試験場に付随する 8 エーカーの暴露場では、うち 3 エーカーでソーラーパネルの耐久性試験を実施するとともに、地元の電気会社に買電もしている。

3.2.1 暴露試験方法

南フロリダ（エバーグレーズ）暴露試験場には、直接暴露試験用の２種類の架台（裏打ちあり／なし）と、アンダーグラス暴露試験用およびブラックボックス暴露試験用の架台が多数設置されており、各々所定の方位や傾斜角度で試験がされている。

最も一般的な暴露試験方法は、写真 3.2.7 に示すように、試験片の上下端のみを固定し、裏面および側面はフリー（非接触）とする暴露架台（Unbacked Rack）に設置する直接暴露試験で、ASTM G7，ISO 877，ISO 2810 等の各種規格で採用されている。

南面 5°　　：自動車の塗装や外装材（QUALICOAT Class3 以外）
南面 26°(緯度角)　：各種材料
南面 45°　　：粉体塗装・コイルコーティング（AAMA 及び QUALIOAT Class3）
　　SAE 規格試験(テールライトレンズ)、腐食試験
北面 90°　　：カビの研究

一方、ベニヤ合板等の裏打ち材を張付けた暴露架台（Backed Rack）に、試験片を設置する写真 3.2.8 に示すような暴露試験方法もあり、ASTM G7，ASTM G24，ISO 877，ISO 2810 等で規定されている。本試験方法では、裏打ち材がない場合よりも試験片が約 15°C 近く高温になるとのことである。

南面 5°　　：自動車モールディング

写真 3.2.7 直接暴露架台(裏打ち材なし)

写真 3.2.8 直接暴露架台(裏打ち材あり)

アンダーグラス（Under Glass）暴露試験は、写真 3.2.9 に示すように、上面をガラスでカバーしたボックス内で暴露する方法で、インテリア、住設、家具等の評価に使用される。

南面 5° or 45°　：自動車内装材、プラスチック塗装品、塩ビシート

通常 3mm のガラス板（ASTM G24）が用いられており、ガラスの種類や厚さは各規格や顧客の要求に応じて変更可能である。

ブラックボックス暴露試験は、自動車のトランクや屋根を想定し、写真 3.2.10 に示すように、内外全面を黒色（艶消し）に仕上げたボックス（Black Box Rack）の上面で直接暴露する方法で、ボックス内の蓄熱効果により通常の直接暴露試験よりも、さらに高い温度になる条件にしている。

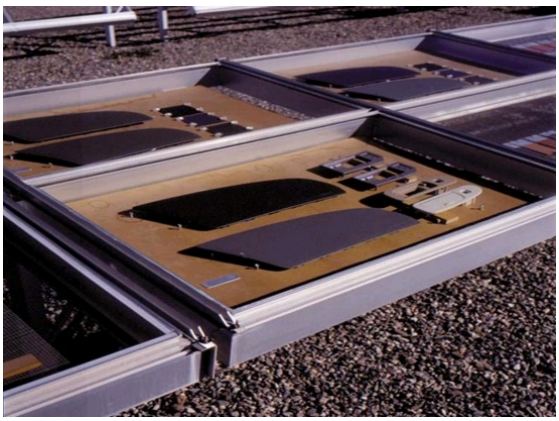

写真 3.2.9 アンダーグラス暴露架台

写真 3.2.10 ブラックボックス暴露架台

その他、家屋の環境試験や自動車部品の評価も行うなど、板状の試験片だけでなく、部材、部品あるいは製品をそのまま暴露試験に供しているケースも数多くみられる。

暴露試験片の点検は 1 週間に 2 回、暴露台の角度調整は 1 年に 1 回実施している。

3.2.2 気象データ測定

本暴露試験場の気象データは、写真 3.2.11～3.2.14 に示すように、同敷地内で日々計測されている。主な測定項目は、以下のとおりである。

- 気温
- (ブラック)パネル温度
- 日射量
- 紫外線照射量
- 相対湿度
- 降水量
- 風向
- 風速
- 濡れ時間

写真 3.2.11 気象条件計測機器

写真 3.2.12 日射量計測装置

写真 3.2.13 濡れ時間測定(45°，26°)

写真 3.2.14 パネル温度測定(90°)

濡れ時間は屋外に設置した電極間に電気が流れた時間をカウントとしているため、参考値程度に留めているが、それ以外の各種データは公表されている。

AWSG が公表している本暴露試験場の昨年度の気象測定データ（一部）を表 3.2.1 に示す。

視察当日（7 月 14 日 13:40 頃）は、気温 32°C、相対湿度 59%RH であり、気温は 7 月の最高気温であるが、相対湿度は平均の 78%より低い条件であり、想像していたほど厳しい蒸し暑さではなかった。

表 3.2.1　2013 年 SFTS 気象データ測定結果（抜粋）

月	気温（°C）			相対湿度（%）			降水量（mm）	日射量（MJ/m²）	
	最高	最低	月平均	最高	最低	月平均		全波長域（295-2500nm）	UV 域（295-385nm）
1 月	27	17	21	91	51	75	4.4	516.8	21.02
2 月	27	15	21	90	46	73	48.5	553.8	23.59
3 月	26	12	19	90	38	66	6.2	676.4	30.65
4 月	30	20	24	90	50	73	154.4	576.2	29.36
5 月	31	19	25	92	46	72	155.7	593.0	31.35
6 月	33	23	27	91	52	76	150.1	520.3	29.15
7 月	32	23	27	93	54	78	302.9	511.7	28.88
8 月	33	23	28	93	52	77	211.3	588.3	31.90
9 月	32	23	27	93	54	79	181.9	514.6	26.72
10 月	31	21	26	92	48	74	45.4	634.3	29.02
11 月	29	20	24	90	53	76	156.2	476.2	21.54
12 月	28	18	23	92	59	79	111.5	502.6	20.70
年間	30	20	平均 24	91	50	平均 75	合計 1528.5	合計 6664.2	合計 323.88

3.2.3 評価サービス

試験片の評価は、暴露試験場に併設されている事務所内の一部で行われている。試験架台から取り外された試験片は、通常洗浄しないで評価している。顧客の要求に応じて洗浄することもあり、その場合は写真 3.2.15 に示すように、脱イオン水や中性洗剤を併用して水洗いし、軟らかいスポンジで水拭きした後、風乾して評価する。

標準的な評価項目は以下の 3 項目であり、顧客の要求に応じて膜厚の測定やチョーキング評価等、様々な測定評価を追加している。

1) 光沢度（20°，60°，75°，85°）

2) 色調　（L*a*b*表色系等）

3) 外観　（目視）

写真 3.2.16～3.2.18 に示すように、光沢度や色調はそれぞれ光沢計、測色計を用いて数値化され、外観評価はグレーバックに統一された壁面に囲まれたスペース内の適切な照度の光源下で、目視によりクリーピング（Creeping：試験片周辺やカット部からの腐食）等の有無をチェックしている。

写真 3.2.15 洗浄ルーム

写真 3.2.16 光沢度測定

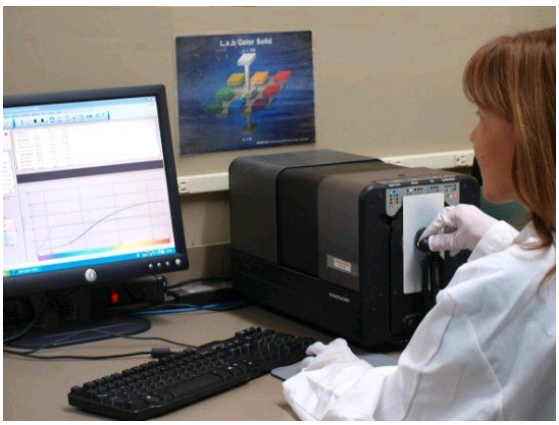

写真 3.2.17 測色

写真 3.2.18 外観評価スペース