

## 海外自動車規格対応の複合サイクル試験機

\*齋藤 公平

—ルノーECC1・ドイツNew-VDA—

世界中の自動車メーカーは、それぞれ独自の腐食促進試験方法を開発し、自社の品質基準に定め、独自の耐食性評価を行っています。昨今ではグローバル化により海外の自動車メーカー規格の腐食促進試験方法の要求が増えていきます。

今回その一例として、フランス ルノー社の腐食促進試験法(ECC1)及びドイツ自動車工業会の新しい腐食促進試験法(New-VDA)をご紹介しますとともに、各々に対応する複合サイクル試験機を併せてご紹介いたします。

## 1. ルノーECC1試験法

ルノー社の規格(Standardization of Renault Automobiles)に規定の試験方法「D17 2028/\_ \_C (ECC1:Essai de Corrosion Cyclique 1)」の試験条件を表1(1)(2)に示します。

表1(1)に示すように塩水噴霧②から、15分間のテクニカルフェイズ③後100分以内に試験槽温度35℃、湿度20%rhの低湿にする必要があります。また、表1(2)に示すように、本規格の噴霧量は直径10cmのコレクタにおいて $5.0 \pm 1.0 \text{ m}^3/\text{h}$ と規定されています。写真1はこの試験条件が可能な複合サイクル試験機(CYP-90ZNR型)の外観です。図1のグラフは本機の運転データで、本規格の規定値を満足しています。塩水噴霧②⇒テクニカルフェイズ③⇒強制乾燥試験④では規定が100分以内に湿度 $20 \pm 5\% \text{ rh}$ のところ、18分で25%rh到達、33分で20%rh到達しています。乾燥試験では、安定時槽内温度 $35 \pm 1^\circ \text{C}$ 、湿度 $55 \pm 3\% \text{ rh}$ 、また湿潤試験では、安定時槽内温度 $35 \pm 1^\circ \text{C}$ 、湿度 $90 \pm 3\% \text{ rh}$ の規定を満足しており、各々の試験移行時間も規定どおりです。

表1. ルノー規格「D17 2028/\_ \_C ECC1」の試験条件

## (1) 温湿度サイクル条件

| 試験項目<br>試験条件 | ①<br>Conditioning         | ②<br>Salt spray<br>(1%NaCl,<br>pH=4) | ③Technical Phases             |                               |                               | ④<br>Forced<br>drying                   | ⑤<br>Drying                           | ⑥<br>Humidification                   | ⑦<br>Drying                           |
|--------------|---------------------------|--------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|
|              |                           |                                      | Flushing                      | Wall rinsing                  | Flushing                      |                                         |                                       |                                       |                                       |
| 温度           | $35 \pm 1^\circ \text{C}$ | $35 \pm 1^\circ \text{C}$            | $20 \sim 37.5^\circ \text{C}$ | $20 \sim 37.5^\circ \text{C}$ | $20 \sim 37.5^\circ \text{C}$ | $35 \pm 1^\circ \text{C}$               | $35 \pm 1^\circ \text{C}$             | $35 \pm 1^\circ \text{C}$             | $35 \pm 1^\circ \text{C}$             |
| 湿度           | $55 \pm 3\% \text{ rh}$   | —                                    | $25 \sim 100\% \text{ rh}$    | $25 \sim 100\% \text{ rh}$    | $25 \sim 100\% \text{ rh}$    | $20 \pm 5\% \text{ rh}$                 | $55 \pm 3\% \text{ rh}$               | $90 \pm 3\% \text{ rh}$               | $55 \pm 3\% \text{ rh}$               |
| 試験時間         | —                         | 30分                                  | 5分                            | 5分                            | 5分                            | 100分                                    | 95分                                   | 80分                                   | 160分                                  |
| 温度<br>移行条件   | —                         | —                                    | —                             | —                             | —                             | 30分までは<br>$20 \sim 37.5^\circ \text{C}$ | 30分までは<br>$35 \pm 2.5^\circ \text{C}$ | 30分までは<br>$35 \pm 2.5^\circ \text{C}$ | 30分までは<br>$35 \pm 2.5^\circ \text{C}$ |
| 湿度<br>移行条件   | —                         | —                                    | —                             | —                             | —                             | 100分以内に<br>$20 \pm 5\% \text{ rh}$      | 30分までは<br>$15 \sim 58\% \text{ rh}$   | 30分までは<br>$52 \sim 93\% \text{ rh}$   | 30分までは<br>$52 \sim 93\% \text{ rh}$   |

×5回

## (2) 噴霧条件

|                |                                                                    |
|----------------|--------------------------------------------------------------------|
| 塩水濃度           | $1 \pm 0.05\% \text{ NaCl}$                                        |
| pH             | $4 \pm 0.2$                                                        |
| 噴霧分布<br>(6点分布) | $5.0 \pm 1.0 \text{ m}^3/\text{h}$<br>(直径10cmのコレクタで30分間の噴霧量を重さで測定) |
| 噴霧圧力           | $0.7 \sim 1.6 \text{ bar}$ ( $0.07 \sim 0.16 \text{ MPa}$ )        |

\*製造本部 技術開発部 課長



写真1. ルノーECC1サイクルが可能な複合サイクル試験機CYP-90ZNR型

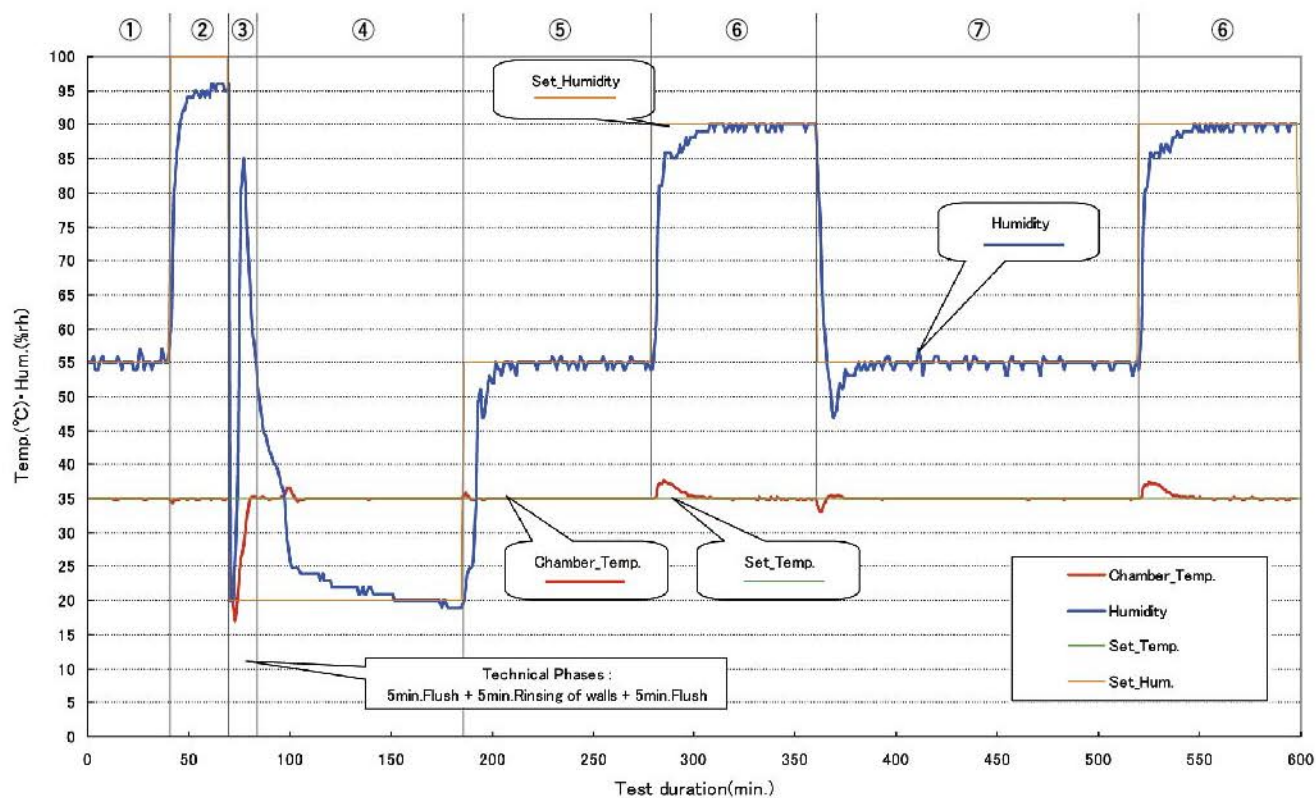


図1. ECC1サイクル運転データ

試験条件を満たすために、最適な乾燥空気を作り出す工夫がされています。

噴霧分布測定結果に関しても、図2に示すように $5.0 \pm 1.0$  mℓ/hの規定値を満足する結果が得られています。

本機は、ルノーECC1試験対応はもちろん他の自動車メーカーの試験規格にも対応するように設計されています。仕様を表2に示します。

噴霧分布測定結果

| 採取場所 | 重量(g/30分) | 噴霧量(mℓ/h) |
|------|-----------|-----------|
| 1    | 2.11      | 4.19      |
| 2    | 2.51      | 4.98      |
| 3    | 2.20      | 4.37      |
| 4    | 2.12      | 4.21      |
| 5    | 2.71      | 5.38      |
| 6    | 2.61      | 5.18      |

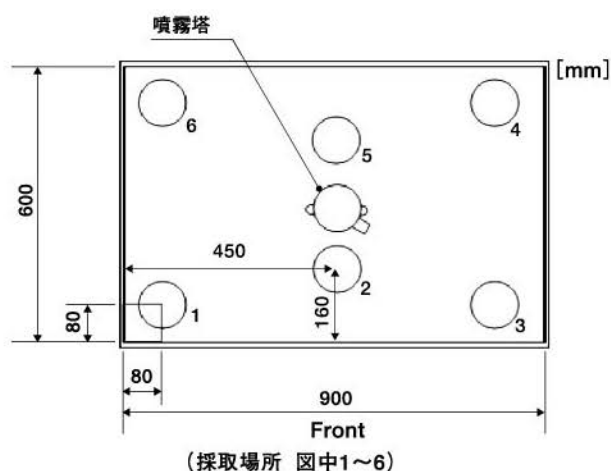


図2. 噴霧分布測定結果

表2. CYP-90 ZNR の主な仕様

|                        |                                                                                  |                   |                                              |
|------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|-------------------|----------------------------------------------|
| 試験条件<br>※各試験のサイクル試験が可能 | 【塩水噴霧試験】                                                                         | 温度：35・50±1℃       |                                              |
|                        | 【乾燥試験①】                                                                          | 温度：(RT+10℃)～70±1℃ | 湿度：25±5%rh (60℃において)<br>55±3%rh (35℃において)    |
|                        | 【乾燥試験②】                                                                          | 温度：35±1℃          | 湿度：20±5%rh                                   |
|                        | 【湿潤試験】                                                                           | 温度：(RT+10℃)～50±1℃ | 湿度：60～95±5%rh (50℃において)<br>90±3%rh (35℃において) |
|                        | 【外気導入試験】                                                                         | 温湿度制御無し           |                                              |
|                        | 【湿潤高湿試験】                                                                         | 温度：50±1℃          | 湿度：95%rh以上 (50℃において)                         |
|                        | 【フラッシュ試験※】                                                                       | 温度：20～37.5℃       | 湿度：25～100%rh                                 |
|                        | 【ウォールリンス試験※】                                                                     | 温度：20～37.5℃       | 湿度：25～100%rh                                 |
| 試験片                    | 寸法：70×150×t1mm<br>取付枚数：48枚（保持角15°又は20°）<br>試験片枠耐荷重：6kg                           |                   |                                              |
| 試験槽内寸法                 | 約幅90×奥行60×高さ50cm                                                                 |                   |                                              |
| 本体寸法                   | 約幅183×奥行101×高さ172cm                                                              |                   |                                              |
| 所要水压                   | 最小0.1MPa・最大0.2MPaで使用                                                             |                   |                                              |
| 所要水量                   | 本体（水道水）：0.7m³/day<br>湿度発生機（純水）：0.6ℓ/h<br>ECC1試験 壁洗浄(wall rinsing)時（水道水）：12ℓ/5min |                   |                                              |
| 所要空気圧<br>空気量           | 標準試験時：0.15MPa、20ℓ/min<br>ECC1試験時：0.6MPa、750ℓ/min                                 |                   |                                              |
| 電源容量                   | 3相 200V 約19A                                                                     |                   |                                              |
| 運転質量                   | 約300kg                                                                           |                   |                                              |

※試験中上記温湿度範囲内で制御



2. ドイツNew-VDA試験法

ドイツ自動車工業会VDA (verband der automobil-industrie) 規格の中で、最近注目されている新しい試験法 (New-VDA) があります。

標準的な試験は、それぞれが24時間ずつのデイリーサイクルA・B・Cを、B⇒A⇒C⇒A⇒B⇒B⇒Aと組み合わせる事で1週間のサイクルとし、これを6サイクル (6週間) 繰返し行います。

図3. New-VDA の試験条件

(1) デイリーサイクルA

| 試験条件 |   | 温度      | 湿度           | 試験時間 |
|------|---|---------|--------------|------|
| 塩水噴霧 | ① | 35℃     | —            | 3時間  |
| 湿 潤  | ② | 35℃⇒50℃ | 100%rh⇒88%rh | 2時間  |
|      | ③ | 50℃     | 88%rh⇒50%rh  | 6時間  |
|      | ④ | 50℃     | 50%rh        | 1時間  |
|      | ⑤ | 50℃     | 50%rh⇒70%rh  | 1時間  |
|      | ⑥ | 50℃     | 70%rh⇒90%rh  | 4時間  |
|      | ⑦ | 50℃     | 90%rh        | 1時間  |
|      | ⑧ | 50℃     | 90%rh⇒95%rh  | 1時間  |
|      | ⑨ | 50℃⇒35℃ | 95%rh        | 1時間  |
|      | ⑩ | 35℃     | 95%rh        | 4時間  |

(2) デイリーサイクルB

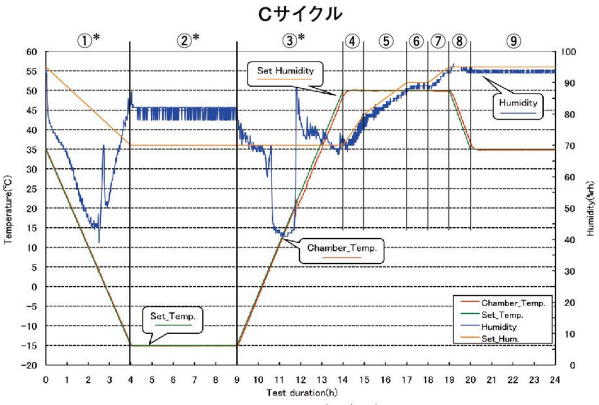
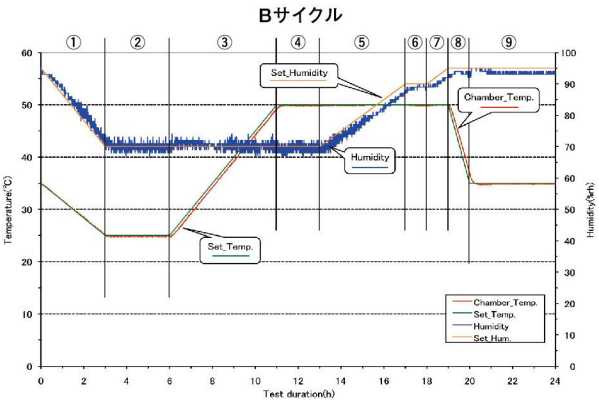
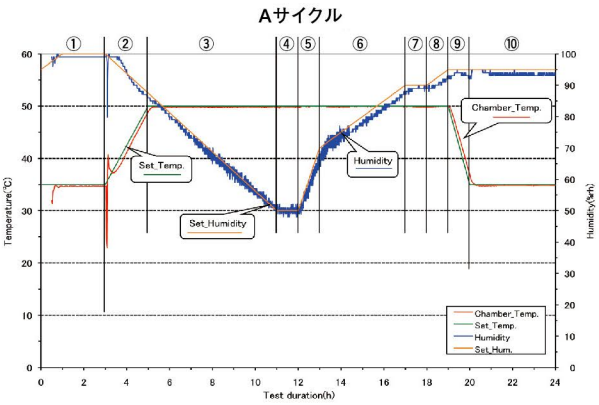
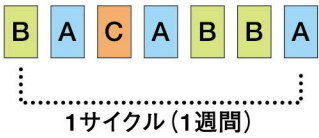
| 試験条件 |   | 温度      | 湿度          | 試験時間 |
|------|---|---------|-------------|------|
| 湿 潤  | ① | 35℃⇒25℃ | 95%rh⇒70%rh | 3時間  |
|      | ② | 25℃     | 70%rh       | 3時間  |
|      | ③ | 25℃⇒50℃ | 70%rh       | 5時間  |
|      | ④ | 50℃     | 70%rh       | 2時間  |
|      | ⑤ | 50℃     | 70%rh⇒90%rh | 4時間  |
|      | ⑥ | 50℃     | 90%rh       | 1時間  |
|      | ⑦ | 50℃     | 90%rh⇒95%rh | 1時間  |
|      | ⑧ | 50℃⇒35℃ | 95%rh       | 1時間  |
|      | ⑨ | 35℃     | 95%rh       | 4時間  |

(3) デイリーサイクルC

| 試験条件       |    | 温度       | 湿度          | 試験時間 |
|------------|----|----------|-------------|------|
| 低 温<br>湿 潤 | ①* | 35℃⇒-15℃ | 95%rh⇒70%rh | 4時間  |
|            | ②* | -15℃     | —           | 5時間  |
|            | ③* | -15℃⇒50℃ | 70%rh       | 5時間  |
|            | ④  | 50℃      | 70%rh⇒80%rh | 1時間  |
|            | ⑤  | 50℃      | 80%rh⇒90%rh | 2時間  |
|            | ⑥  | 50℃      | 90%rh       | 1時間  |
|            | ⑦  | 50℃      | 90%rh⇒95%rh | 1時間  |
|            | ⑧  | 50℃⇒35℃  | 95%rh       | 1時間  |
|            | ⑨  | 35℃      | 95%rh       | 4時間  |

各々のサイクルで温度・湿度の勾配運転が要求され、温度は-15℃から50℃、湿度は50%rhから100%rhまで変化させる複雑なサイクルとなっています。図3にデイリーサイクルABCの試験条件を示します。

写真2 (次頁) はこの複合サイクルが可能な複合サイクル試験機 (CCT-3LZ型) の外観です。



(①\* ②\* ③\* については湿度制御なしで運転した。)



写真2. New-VDA サイクルが可能な複合サイクル試験機 CCT-3LZ 型

また、本機（CCT-3LZ型）はNew-VDA試験はもちろん、さまざまな自動車メーカーの試験規格にも対応するよう設計されています。主な仕様を表4に示します。CCT-3LZ型は試験槽内寸法が約幅200×奥行100×高さ120cmの

大型で、一度に大量の試験片や大型の成形品が取り付けられます。この他、試験槽の大きさが約幅120×奥行90×高さ100cmのCCT-2（L）型、約幅96×奥行61×高さ86cmのCCT-1（L）型があります。

表4. CCT-3LZの主な仕様

|        |                                                        |                                       |
|--------|--------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| 試験条件   | 【塩水噴霧試験】                                               | 温度：35・50±1℃                           |
|        | 【乾燥試験①】                                                | 温度：20～70±1℃<br>湿度：25±5%rh（60℃において）    |
|        | 【湿潤試験】                                                 | 温度：50～70±1℃<br>湿度：60～95±5%rh（50℃において） |
|        | 【外気導入試験】                                               | 温湿度制御なし                               |
|        | 【低温試験】                                                 | 温度：-20～20±1℃<br>（温度移行規定あり）            |
|        | 【湿潤試験（JASO試験時のみ）】                                      | 温度：50±1℃<br>湿度：95%rh以上（50℃において）       |
|        | 【乾燥試験②】                                                | 温度：60±1℃<br>湿度：35±5%rh（60℃において）       |
| 試験片    | 寸法 約150×70×t0.4mm以上t3.2mm以下<br>取り付け数 384枚（保持角15°又は20°） |                                       |
| 試験槽内寸法 | 約幅200×奥行100×高さ120cm                                    |                                       |
| 本体寸法   | 約幅358×奥行243×高さ241cm                                    |                                       |
| 電源容量   | 3相 200V 約108A                                          |                                       |
| 運転質量   | 約2440kg                                                |                                       |