

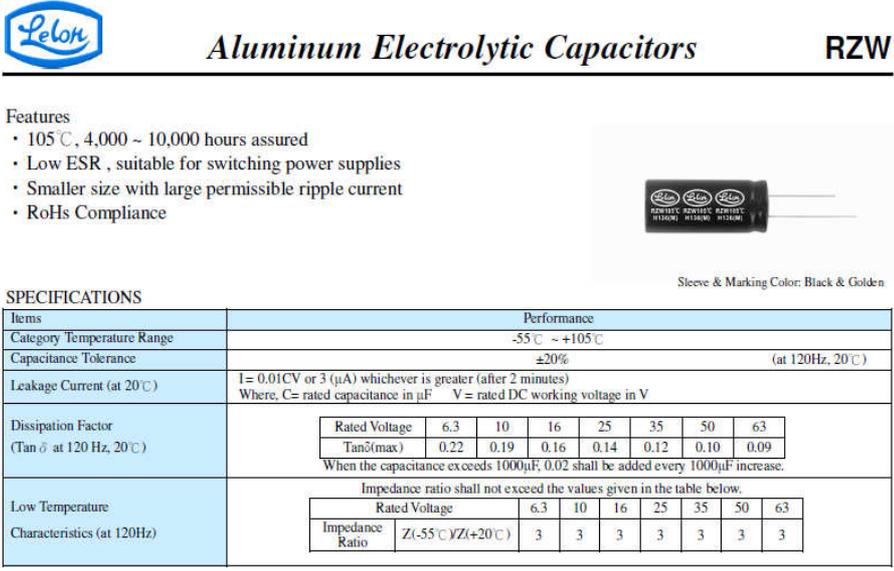
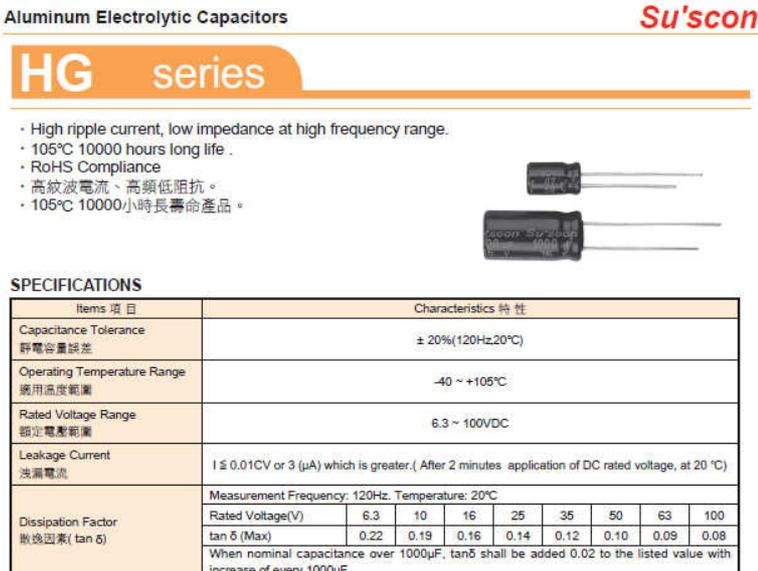
アルミ電解コンデンサ解体試験報告

1. 目的

2014年度の海外廉価部品発掘・評価部品として「AL電解コンデンサ」と取り上げた。台湾メーカー2社の製品を選定して解体試験を行う事で、構造的な品質レベルを確認する。

2. 調査対象部品概要

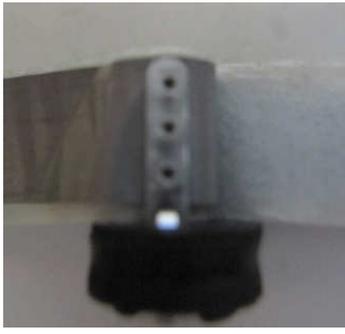
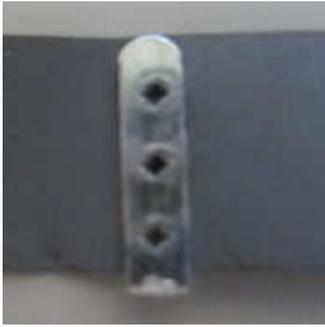
表-1. 調査サンプル

メーカー	型名	仕様																																													
Lelon	RZW101M1HTA	低インピーダンス/長寿命品 100 μ F/50V/Z=0.22 Ω (100KHz) /リップル電流:555mA(100KHz)/保証寿命:6000H 動作温度範囲: -40~105 $^{\circ}$ C																																													
	 <p>Aluminum Electrolytic Capacitors RZW</p> <p>Features</p> <ul style="list-style-type: none"> • 105$^{\circ}$C, 4,000 ~ 10,000 hours assured • Low ESR, suitable for switching power supplies • Smaller size with large permissible ripple current • RoHs Compliance <p>SPECIFICATIONS</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Items</th> <th>Performance</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Category Temperature Range</td> <td>-55$^{\circ}$C ~ +105$^{\circ}$C</td> </tr> <tr> <td>Capacitance Tolerance</td> <td>\pm20% (at 120Hz, 20$^{\circ}$C)</td> </tr> <tr> <td>Leakage Current (at 20$^{\circ}$C)</td> <td>$I \leq 0.01CV$ or 3 (μA) whichever is greater (after 2 minutes) Where, C= rated capacitance in μF V= rated DC working voltage in V</td> </tr> <tr> <td>Dissipation Factor (Tan δ at 120 Hz, 20$^{\circ}$C)</td> <td> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Rated Voltage</th> <th>6.3</th> <th>10</th> <th>16</th> <th>25</th> <th>35</th> <th>50</th> <th>63</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Tanδ(max)</td> <td>0.22</td> <td>0.19</td> <td>0.16</td> <td>0.14</td> <td>0.12</td> <td>0.10</td> <td>0.09</td> </tr> </tbody> </table> <p>When the capacitance exceeds 1000μF, 0.02 shall be added every 1000μF increase.</p> </td> </tr> <tr> <td>Low Temperature Characteristics (at 120Hz)</td> <td> <p>Impedance ratio shall not exceed the values given in the table below.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Rated Voltage</th> <th>6.3</th> <th>10</th> <th>16</th> <th>25</th> <th>35</th> <th>50</th> <th>63</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Impedance Ratio</td> <td>Z(-55$^{\circ}$C)/Z(+20$^{\circ}$C)</td> <td>3</td> <td>3</td> <td>3</td> <td>3</td> <td>3</td> <td>3</td> <td>3</td> </tr> </tbody> </table> </td> </tr> </tbody> </table> <p>Sleeve & Marking Color: Black & Golden</p>		Items	Performance	Category Temperature Range	-55 $^{\circ}$ C ~ +105 $^{\circ}$ C	Capacitance Tolerance	\pm 20% (at 120Hz, 20 $^{\circ}$ C)	Leakage Current (at 20 $^{\circ}$ C)	$I \leq 0.01CV$ or 3 (μ A) whichever is greater (after 2 minutes) Where, C= rated capacitance in μ F V= rated DC working voltage in V	Dissipation Factor (Tan δ at 120 Hz, 20 $^{\circ}$ C)	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Rated Voltage</th> <th>6.3</th> <th>10</th> <th>16</th> <th>25</th> <th>35</th> <th>50</th> <th>63</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Tanδ(max)</td> <td>0.22</td> <td>0.19</td> <td>0.16</td> <td>0.14</td> <td>0.12</td> <td>0.10</td> <td>0.09</td> </tr> </tbody> </table> <p>When the capacitance exceeds 1000μF, 0.02 shall be added every 1000μF increase.</p>	Rated Voltage	6.3	10	16	25	35	50	63	Tan δ (max)	0.22	0.19	0.16	0.14	0.12	0.10	0.09	Low Temperature Characteristics (at 120Hz)	<p>Impedance ratio shall not exceed the values given in the table below.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Rated Voltage</th> <th>6.3</th> <th>10</th> <th>16</th> <th>25</th> <th>35</th> <th>50</th> <th>63</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Impedance Ratio</td> <td>Z(-55$^{\circ}$C)/Z(+20$^{\circ}$C)</td> <td>3</td> <td>3</td> <td>3</td> <td>3</td> <td>3</td> <td>3</td> <td>3</td> </tr> </tbody> </table>	Rated Voltage		6.3	10	16	25	35	50	63	Impedance Ratio	Z(-55 $^{\circ}$ C)/Z(+20 $^{\circ}$ C)	3	3	3	3	3	3
Items	Performance																																														
Category Temperature Range	-55 $^{\circ}$ C ~ +105 $^{\circ}$ C																																														
Capacitance Tolerance	\pm 20% (at 120Hz, 20 $^{\circ}$ C)																																														
Leakage Current (at 20 $^{\circ}$ C)	$I \leq 0.01CV$ or 3 (μ A) whichever is greater (after 2 minutes) Where, C= rated capacitance in μ F V= rated DC working voltage in V																																														
Dissipation Factor (Tan δ at 120 Hz, 20 $^{\circ}$ C)	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Rated Voltage</th> <th>6.3</th> <th>10</th> <th>16</th> <th>25</th> <th>35</th> <th>50</th> <th>63</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Tanδ(max)</td> <td>0.22</td> <td>0.19</td> <td>0.16</td> <td>0.14</td> <td>0.12</td> <td>0.10</td> <td>0.09</td> </tr> </tbody> </table> <p>When the capacitance exceeds 1000μF, 0.02 shall be added every 1000μF increase.</p>	Rated Voltage	6.3	10	16	25	35	50	63	Tan δ (max)	0.22	0.19	0.16	0.14	0.12	0.10	0.09																														
Rated Voltage	6.3	10	16	25	35	50	63																																								
Tan δ (max)	0.22	0.19	0.16	0.14	0.12	0.10	0.09																																								
Low Temperature Characteristics (at 120Hz)	<p>Impedance ratio shall not exceed the values given in the table below.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Rated Voltage</th> <th>6.3</th> <th>10</th> <th>16</th> <th>25</th> <th>35</th> <th>50</th> <th>63</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Impedance Ratio</td> <td>Z(-55$^{\circ}$C)/Z(+20$^{\circ}$C)</td> <td>3</td> <td>3</td> <td>3</td> <td>3</td> <td>3</td> <td>3</td> <td>3</td> </tr> </tbody> </table>	Rated Voltage		6.3	10	16	25	35	50	63	Impedance Ratio	Z(-55 $^{\circ}$ C)/Z(+20 $^{\circ}$ C)	3	3	3	3	3	3	3																												
Rated Voltage		6.3	10	16	25	35	50	63																																							
Impedance Ratio	Z(-55 $^{\circ}$ C)/Z(+20 $^{\circ}$ C)	3	3	3	3	3	3	3																																							
SUSCON	HG050M101F12PKKK	低インピーダンス/長寿命品 100 μ F/50V/Z=0.16 Ω (100KHz) /リップル電流:560mA(100KHz)/保証寿命:7000H 動作温度範囲: -40~105 $^{\circ}$ C																																													
	 <p>Aluminum Electrolytic Capacitors Su'scon</p> <p>HG series</p> <ul style="list-style-type: none"> • High ripple current, low impedance at high frequency range. • 105$^{\circ}$C 10000 hours long life . • RoHS Compliance • 高紋波電流、高頻低阻抗。 • 105$^{\circ}$C 10000小時長壽命產品。 <p>SPECIFICATIONS</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Items 項目</th> <th>Characteristics 特性</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Capacitance Tolerance 靜電容量誤差</td> <td>\pm 20%(120Hz,20$^{\circ}$C)</td> </tr> <tr> <td>Operating Temperature Range 適用溫度範圍</td> <td>-40 ~ +105$^{\circ}$C</td> </tr> <tr> <td>Rated Voltage Range 額定電壓範圍</td> <td>6.3 ~ 100VDC</td> </tr> <tr> <td>Leakage Current 洩漏電流</td> <td>$I \leq 0.01CV$ or 3 (μA) which is greater. (After 2 minutes application of DC rated voltage, at 20$^{\circ}$C)</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Dissipation Factor 散逸因素(tan δ)</td> <td>Measurement Frequency: 120Hz. Temperature: 20$^{\circ}$C</td> </tr> <tr> <td> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Rated Voltage(V)</th> <th>6.3</th> <th>10</th> <th>16</th> <th>25</th> <th>35</th> <th>50</th> <th>63</th> <th>100</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>tan δ (Max)</td> <td>0.22</td> <td>0.19</td> <td>0.16</td> <td>0.14</td> <td>0.12</td> <td>0.10</td> <td>0.09</td> <td>0.08</td> </tr> </tbody> </table> <p>When nominal capacitance over 1000μF, tanδ shall be added 0.02 to the listed value with increase of every 1000μF.</p> </td> </tr> </tbody> </table>		Items 項目	Characteristics 特性	Capacitance Tolerance 靜電容量誤差	\pm 20%(120Hz,20 $^{\circ}$ C)	Operating Temperature Range 適用溫度範圍	-40 ~ +105 $^{\circ}$ C	Rated Voltage Range 額定電壓範圍	6.3 ~ 100VDC	Leakage Current 洩漏電流	$I \leq 0.01CV$ or 3 (μ A) which is greater. (After 2 minutes application of DC rated voltage, at 20 $^{\circ}$ C)	Dissipation Factor 散逸因素(tan δ)	Measurement Frequency: 120Hz. Temperature: 20 $^{\circ}$ C	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Rated Voltage(V)</th> <th>6.3</th> <th>10</th> <th>16</th> <th>25</th> <th>35</th> <th>50</th> <th>63</th> <th>100</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>tan δ (Max)</td> <td>0.22</td> <td>0.19</td> <td>0.16</td> <td>0.14</td> <td>0.12</td> <td>0.10</td> <td>0.09</td> <td>0.08</td> </tr> </tbody> </table> <p>When nominal capacitance over 1000μF, tanδ shall be added 0.02 to the listed value with increase of every 1000μF.</p>	Rated Voltage(V)	6.3	10	16	25	35	50	63	100	tan δ (Max)	0.22	0.19	0.16	0.14	0.12	0.10	0.09	0.08														
Items 項目	Characteristics 特性																																														
Capacitance Tolerance 靜電容量誤差	\pm 20%(120Hz,20 $^{\circ}$ C)																																														
Operating Temperature Range 適用溫度範圍	-40 ~ +105 $^{\circ}$ C																																														
Rated Voltage Range 額定電壓範圍	6.3 ~ 100VDC																																														
Leakage Current 洩漏電流	$I \leq 0.01CV$ or 3 (μ A) which is greater. (After 2 minutes application of DC rated voltage, at 20 $^{\circ}$ C)																																														
Dissipation Factor 散逸因素(tan δ)	Measurement Frequency: 120Hz. Temperature: 20 $^{\circ}$ C																																														
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Rated Voltage(V)</th> <th>6.3</th> <th>10</th> <th>16</th> <th>25</th> <th>35</th> <th>50</th> <th>63</th> <th>100</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>tan δ (Max)</td> <td>0.22</td> <td>0.19</td> <td>0.16</td> <td>0.14</td> <td>0.12</td> <td>0.10</td> <td>0.09</td> <td>0.08</td> </tr> </tbody> </table> <p>When nominal capacitance over 1000μF, tanδ shall be added 0.02 to the listed value with increase of every 1000μF.</p>	Rated Voltage(V)	6.3	10	16	25	35	50	63	100	tan δ (Max)	0.22	0.19	0.16	0.14	0.12	0.10	0.09	0.08																												
Rated Voltage(V)	6.3	10	16	25	35	50	63	100																																							
tan δ (Max)	0.22	0.19	0.16	0.14	0.12	0.10	0.09	0.08																																							

3.解体試験結果

3-1. Lelon RZW101M1HTA

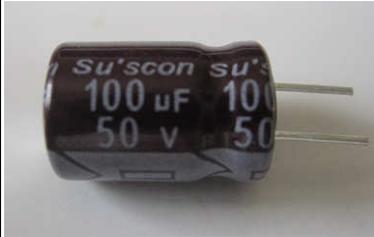
外観	ケース形状	防爆弁形状
		
<p>表記: RZW105°C メーカーロゴ/シリーズ番号/特性略号の印刷は確実に出来ている。フィルムのキズや剥がれはない。</p>	<p>材質はアルミニウムであり、確実に装着されている。</p>	<p>開口部は十字形状で、亀裂等は見られない(表面のキズはスリーブ剥離時に弊社で付けたものです)。</p>
リード部	ケースを外した状態1	ケースを外した状態2
		
<p>リード部は台座に確実に装着されている。挿入穴に隙間は見られない。</p>	<p>アルミ箔巻上げは確実に出来ていて良好である。異物付着等も見られない。</p>	<p>アルミ箔とセパレーター(電解紙)は均一に巻き取られている。巻きムラは少ない。</p>
アルミ箔巻上げ1	アルミ箔巻上げ2	アルミ箔巻上げ3
		
<p>巻上げを少し解いた状態であるが、アルミ箔とセパレーターが均一に巻かれている。良好である。</p>	<p>角度を変えて見た状態であるが、セパレーターの状態が確認出来る。セパレーターがアルミ箔に均一に貼られている。(開封と同時に電解液が蒸発すると剥がれる)</p>	<p>巻上げを解いた状態であるが、取り付け部には異常は見られない。確実にアルミ箔が端子に装着されている。上部には電解液が見られる。</p>

アルミ箔巻上げ4	陽極端子1	陽極端子2
		
こちらは、陰極側のアルミ箔取り付け部を解いた状態であるが異常は見られない。	陽極端子カシメ部の表面であるが、異常は見られない。カシメ部は3点留めである。	こちらは、陽極端子カシメ部の裏面であるが、カシメ部は確実に圧着出来ている。
陰極端子1	陰極端子2	封口ゴム(台座)
		
陰極部カシメ部の表面であるが、異常は見られない。カシメ部は陽極と同様で3点留めである。	こちらは、陰極端子カシメ部の裏面であるが、カシメ部は確実に圧着出来ている。	ケース固定のための封口ゴムパッキンであるが、大きな異常は見られない。

コメント

- ・構造的な問題/異物付着等は見られなかった。台湾系TOP企業であり、製造品質は日系メーカーと同等レベルにあると言える。
- ・端子カシメ部は、陽極/陰極ともに3点方式を採用しており信頼性を重視していると考えられる。
- ・開口後に、アルミ箔とセパレーターの剥離状態を観察していると、電解液の蒸発により全体として均一に剥がれていく様子が確認できた。アルミ箔巻上げが正確に行なわれている事を証明している。

3-2. Suscon HG050M101F12P

外観	ケース形状	防爆弁形状
		
<p>表記: 100uF/50V/HG メーカーロゴ/シリーズ番号/特性略号の印刷は確実に出来ている。フィルムのキズや剥がれはない。</p>	<p>材質はアルミニウムであり、確実に装着されている。表面の汚れは接着剤である。</p>	<p>開口部は十字形状で、亀裂等は見られない(表面のキズはスリーブ剥離時に弊社で付けたものです)。</p>
リード部	ケースを外した状態1	ケースを外した状態2
		
<p>リード部は台座に確実に装着されている。挿入穴に隙間は見られない。</p>	<p>アルミ箔巻上げは確実に出来ていて良好である。異物付着等も見られない。</p>	<p>アルミ箔とセパレーター(電解紙)は均一に巻き取られている。巻きムラは少ない。尚、電解液の粘性は高い。</p>
アルミ箔巻上げ1	アルミ箔巻上げ2	アルミ箔巻上げ3
		
<p>巻上げを少し解いた状態であるが、アルミ箔とセパレーターが均一に巻かれている。良好である。</p>	<p>角度を変えて見た状態であるが、セパレーターの状態が確認出来る。セパレーターがアルミ箔に均一に貼られている。(開封と同時に電解液が蒸発すると剥がれる)</p>	<p>巻上げを解いた状態であるが、取り付け部には異常は見られない。確実にアルミ箔が端子に装着されている。</p>

アルミ箔巻上げ4	陽極端子1	陽極端子2
		
<p>こちらは、陰極側のアルミ箔取り付け部を解いた状態であるが異常は見られない。</p>	<p>陽極端子カシメ部の表面であるが、異常は見られない。カシメ部は2点留めである。</p>	<p>こちらは、陽極端子カシメ部の裏面であるが、カシメ部は確実に圧着出来ている。</p>
陰極端子1	陰極端子2	封口ゴム(台座)
		
<p>陰極部カシメ部の表面であるが、異常は見られない。カシメ部は陽極と同様で2点留めである。</p>	<p>こちらは、陰極端子カシメ部の裏面であるが、カシメ部は確実に圧着出来ている。</p>	<p>ケース固定のための封口ゴムパッキンであるが、大きな異常は見られない。</p>

コメント

- ・構造的な問題/異物付着等は見られなかった。ニチコンのOEM生産により製造ノウハウを吸収していると想像できる。
- ・端子カシメ部は、陽極/陰極ともに2点留め方式を採用している。アジア系メーカーではこの方法が主流である。コスト優先思想と言える。
- ・電解液については、粘性が高い事より非水系と推測される。

4.解体試験結果まとめ

判定					
○	問題なし	△	やや課題あり	×	問題あり

表-2. 試験結果まとめ/判定

評価項目	Lelon: RZW101M1HTA	Suscon: HG050M101F12P
外観	○	○
防爆弁形状	○	○
リード穴	○	○
アルミ箱巻上げ構造	○	○
セパレーター密着度	○	○
アルミ箱固定方法	○	○
端子カシメ方式	○:3点留め方式を採用	○△: 2点留め方式を採用(低インピーダンス製品ならば出来れば3点留めを採用すべき)
封口ゴム構造	○	○