



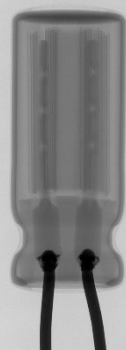
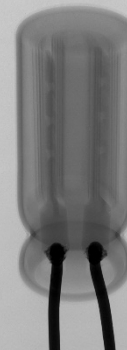


# Comparison Evaluation of Electrolytic Capacitors

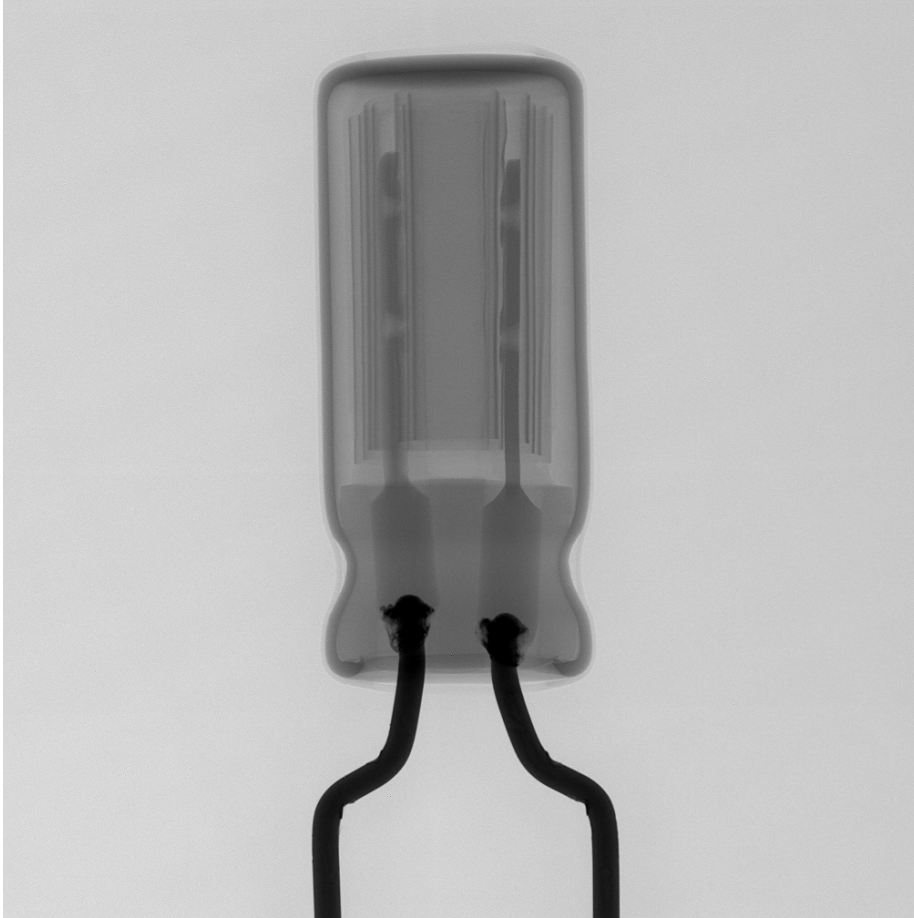
## III. X-ray analyses



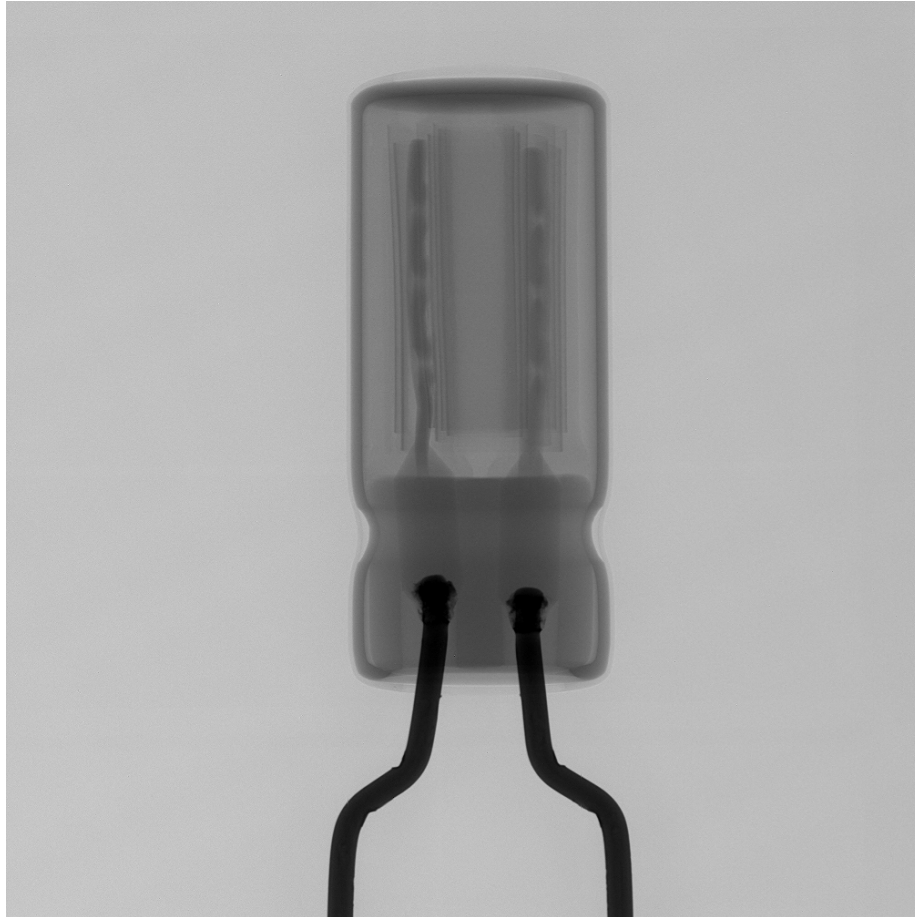
# A/B/C社

Specimen	X-ray analyses				
A					
B					
C					

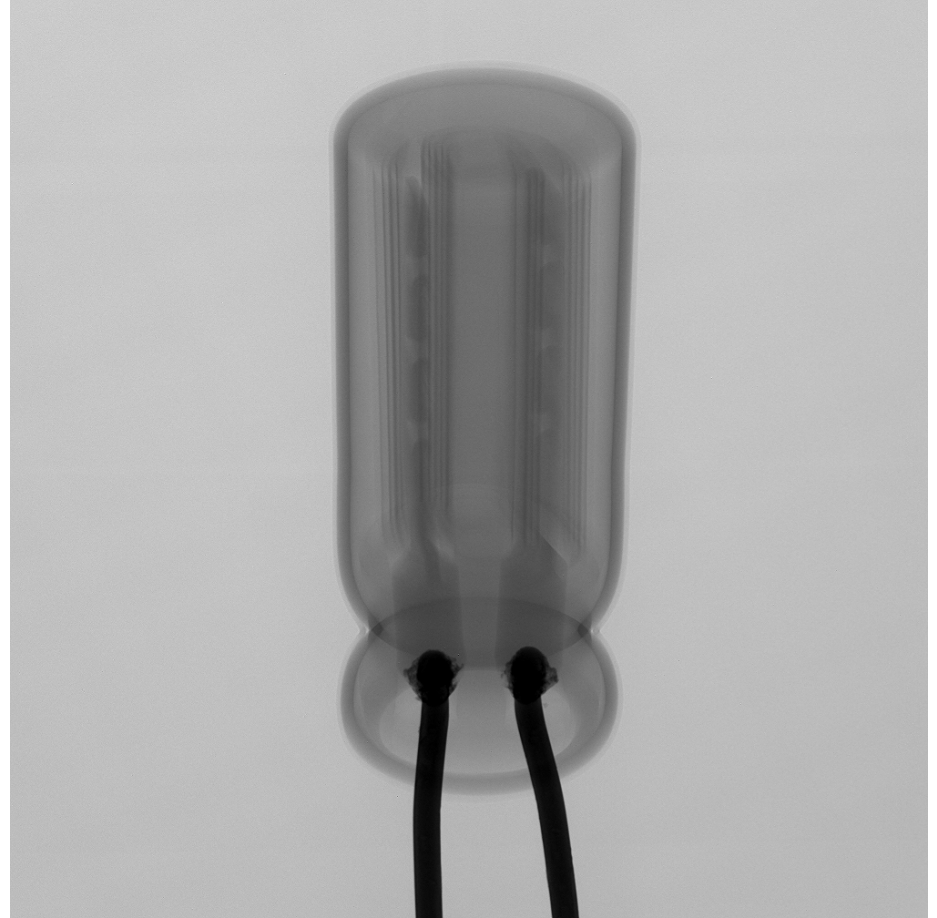
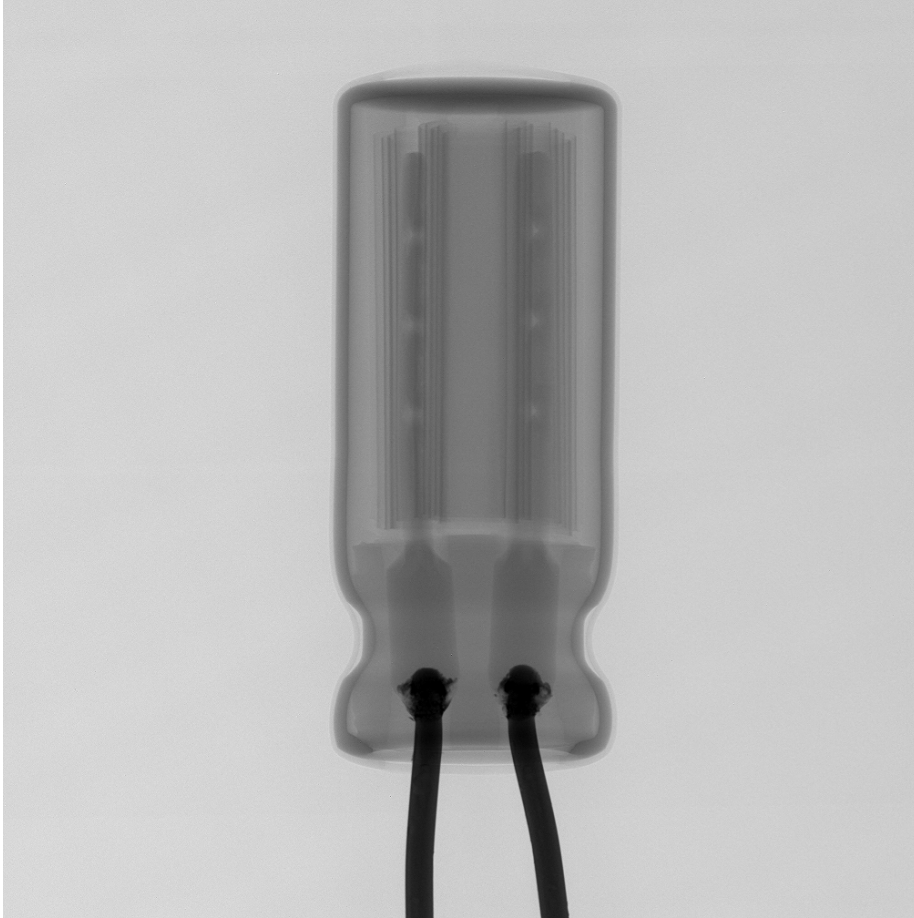
A社

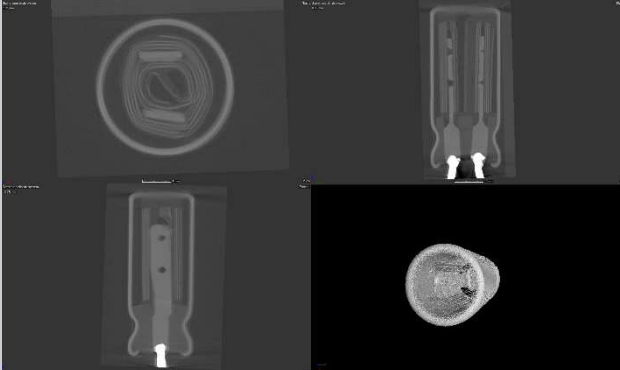
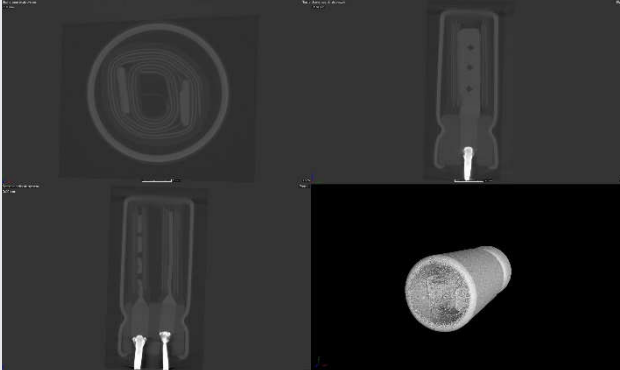
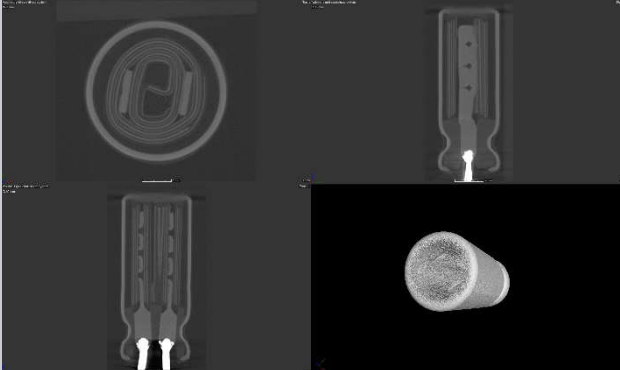


B社

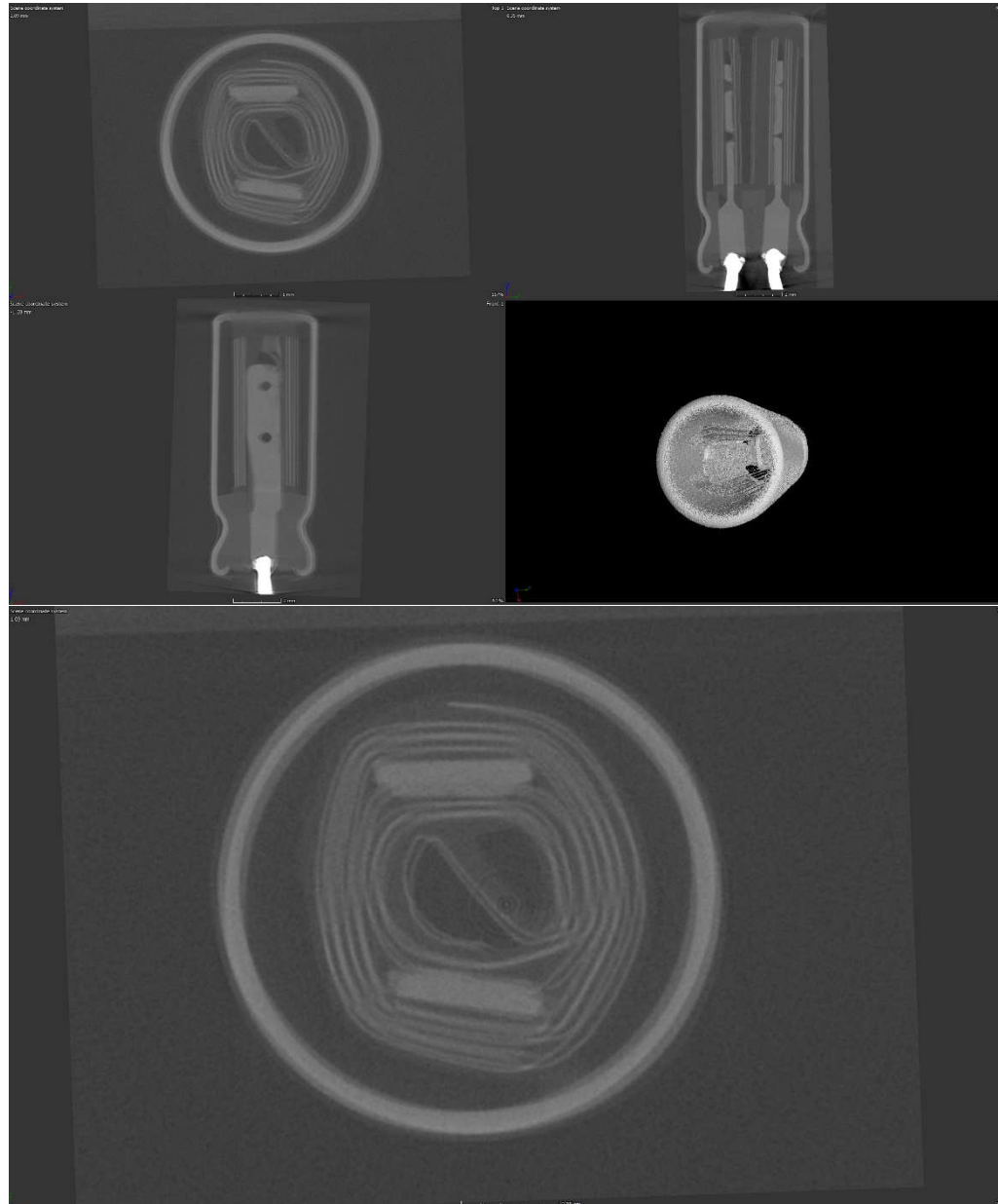


C社

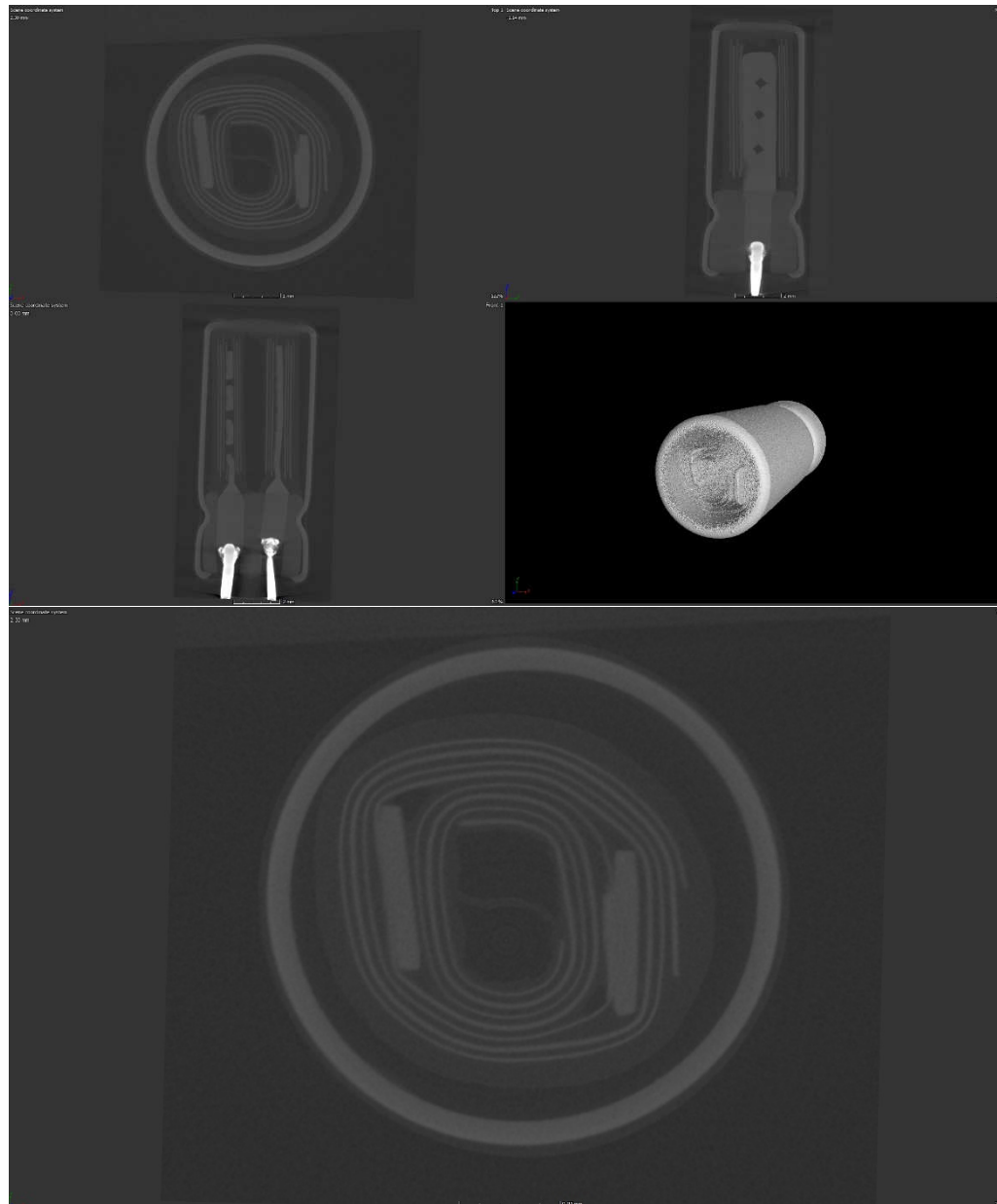


Specimen	3D CT analyses		
A			
B			
C			

# A社

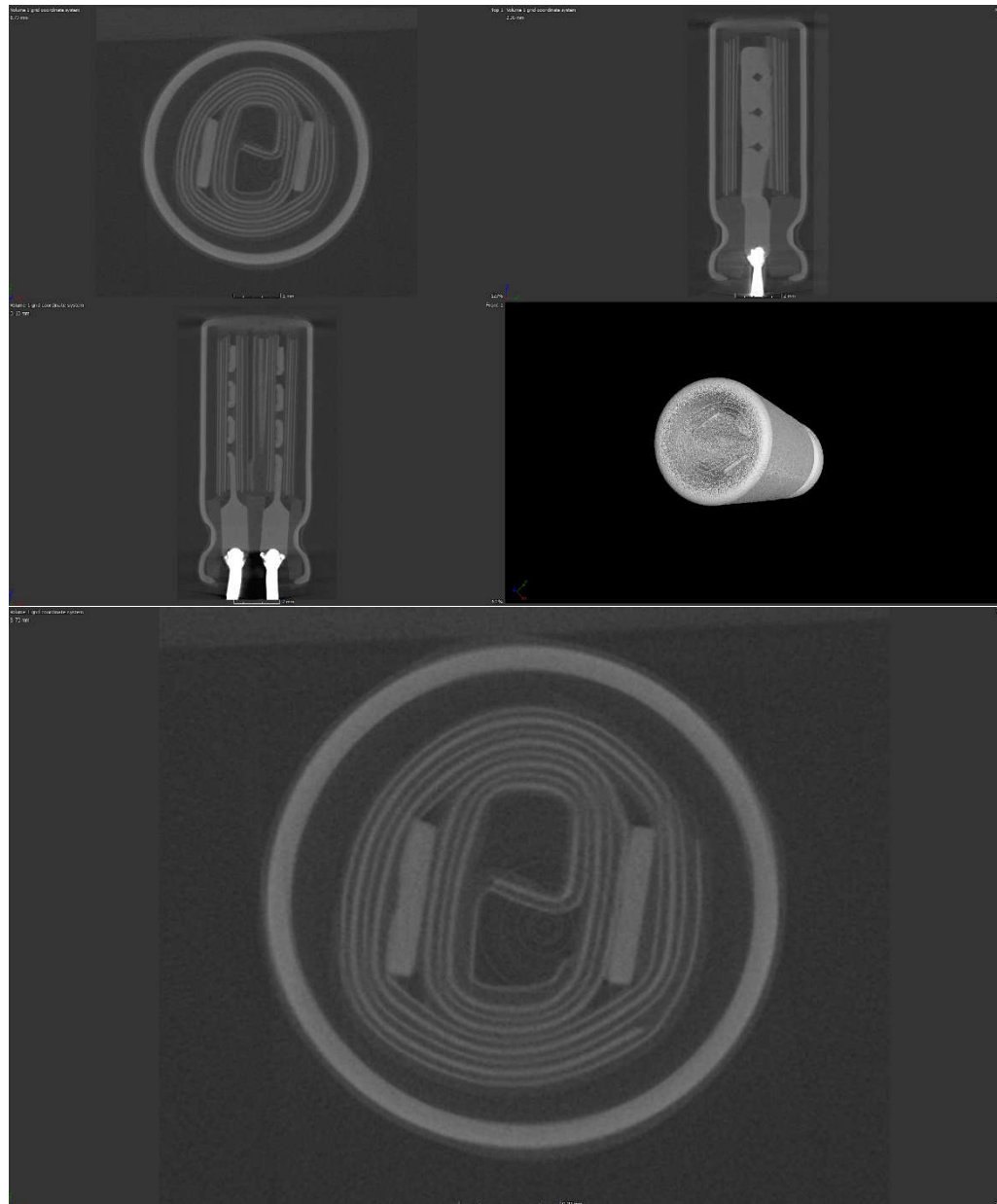


# B社



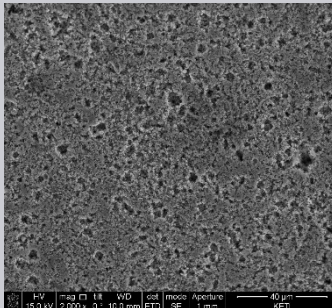
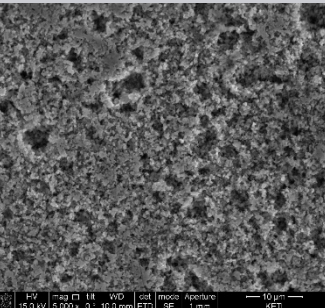
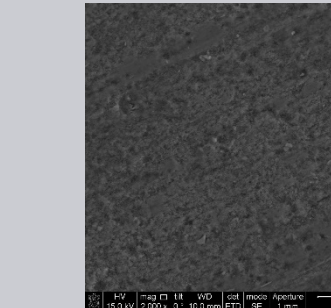
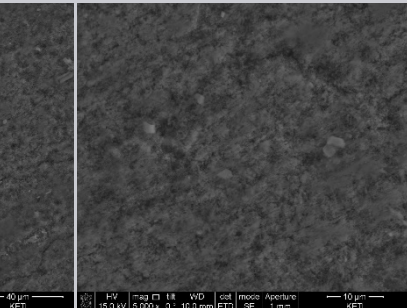
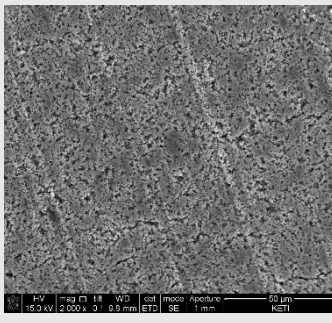
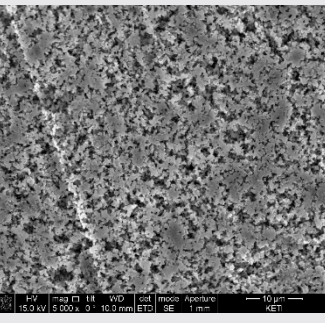
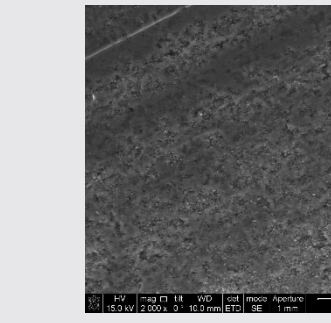
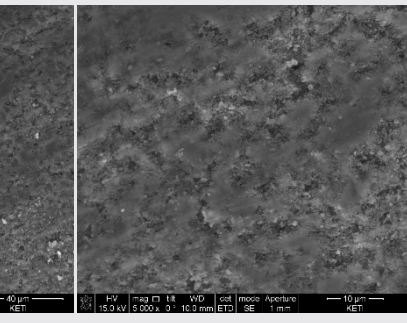
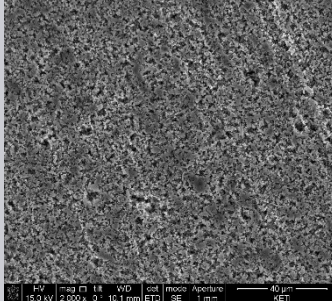
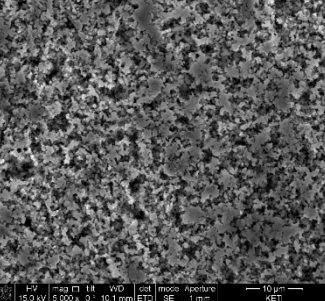
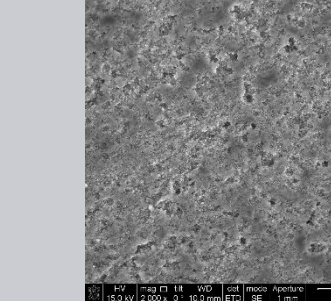
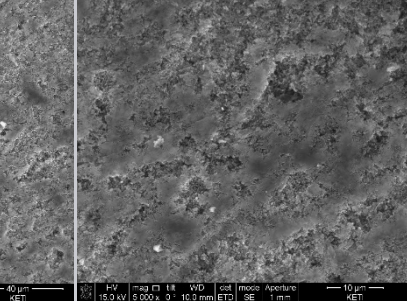


# C社



# IV. SEM analyses

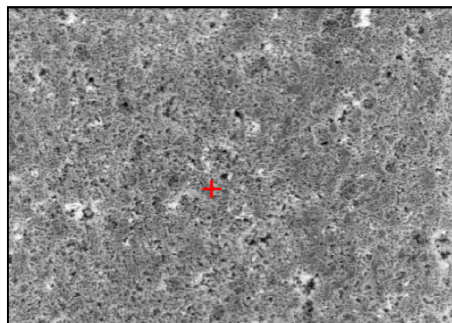


Sample	SEM analyses			
A				
B				
C				

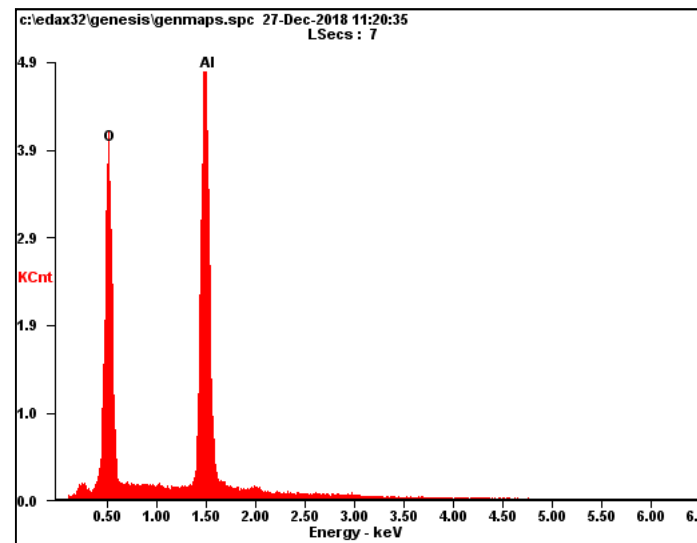
Positive electrode

Negative electrode

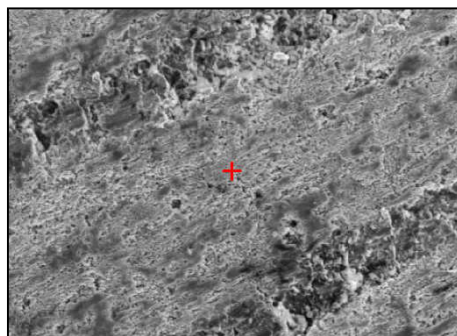
Positive electrode



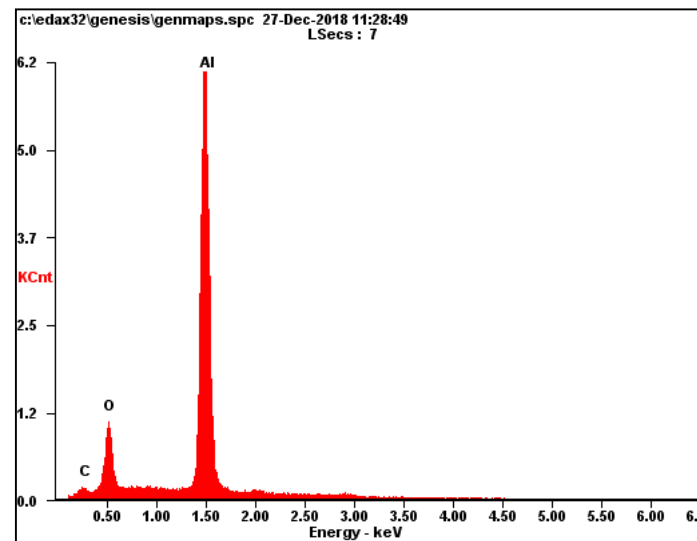
Element	Wt%	At%
O	54.99	67.33
Al	45.01	32.67



Negative electrode

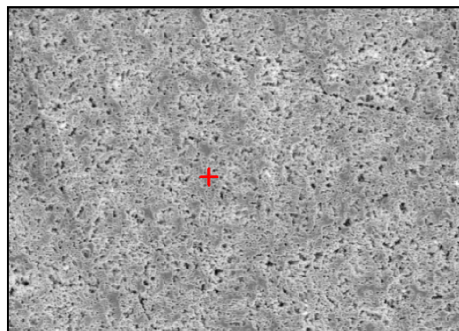


Element	Wt%	At%
C	12.49	20.88
O	27.46	34.45
Al	60.05	44.67

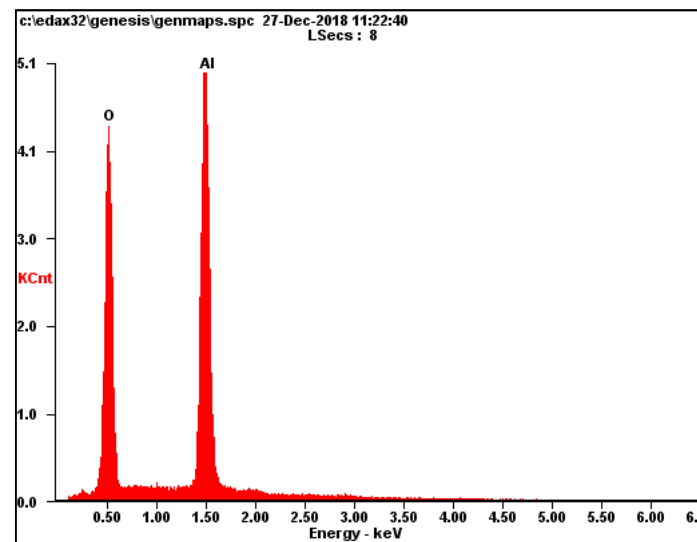


# B社

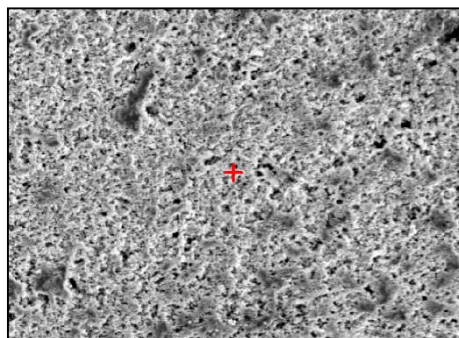
Positive electrode



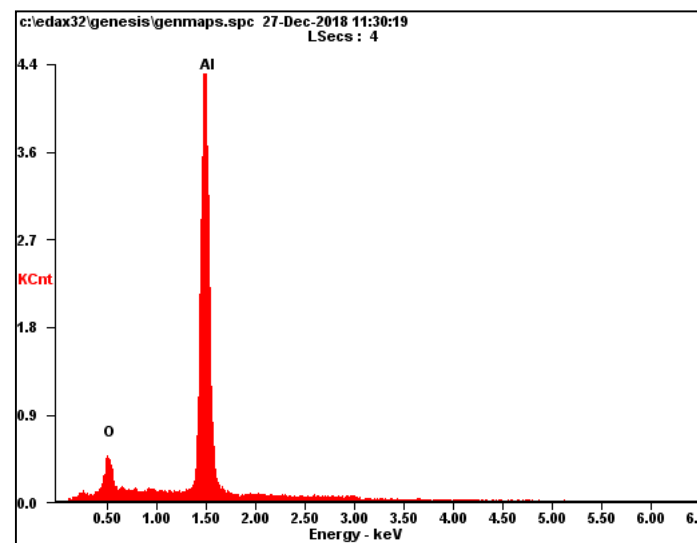
Element	Wt%	At%
O	55.86	68.09
Al	44.14	31.91



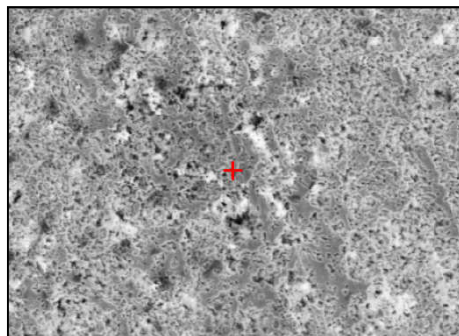
Negative electrode



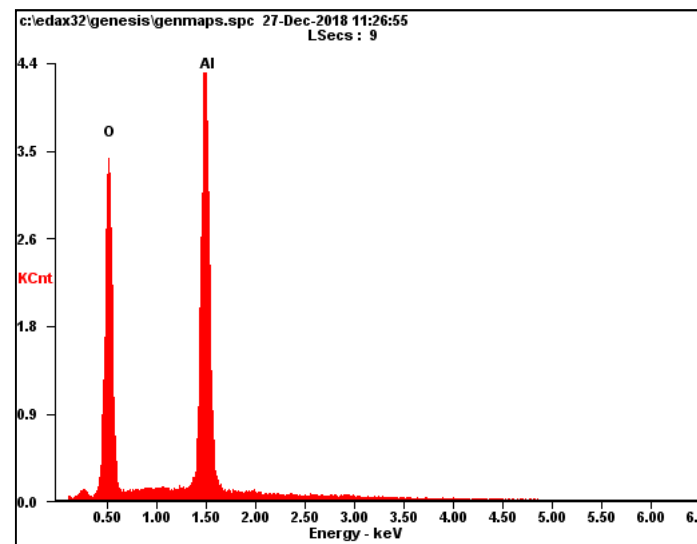
Element	Wt%	At%
O	21.93	32.15
Al	78.07	67.85



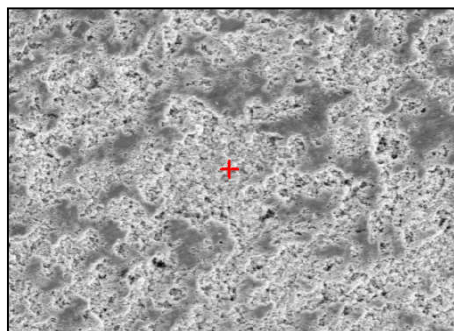
Positive electrode



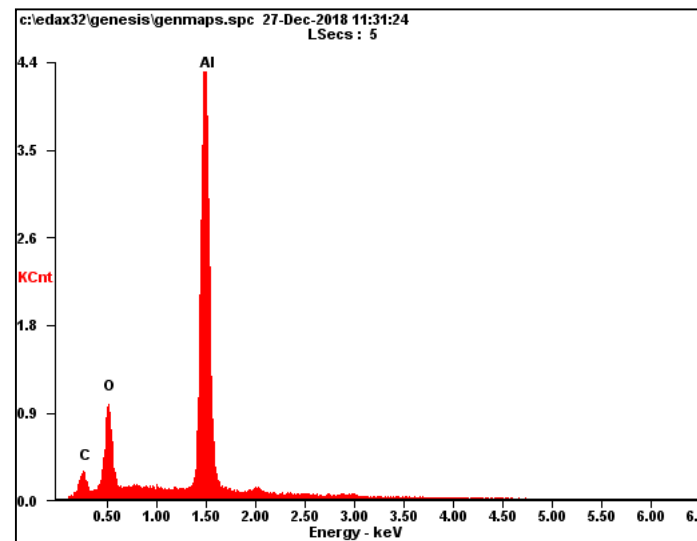
Element	Wt%	At%
O	54.84	67.20
Al	45.16	32.80



Negative electrode



Element	Wt%	At%
C	22.67	34.37
O	29.00	33.01
Al	48.33	32.62



# VII. Summary and conclusions



- 三つの電解キャパシタに対し比較評価として環境試験（高温、低温、高温高湿、熱衝撃、サージ試験）、内部構造分析を行った。
- 内部構造と重要な部品の素材特性（造成等）は差がない。
- 三つの製品の中でC社の製品は高温、高温高湿、サージ環境に相対的に弱い
- B社の製品は低温と熱衝撃環境に相対的に弱い
- 高温試験によるCapacitance の変化はA社が一番小さい。（A、B、C順に変化が大きい）
- 低温試験によるCapacitance の変化はA社が一番小さい。（A、C、B順に変化が大きい）
- 高温高湿試験によるCapacitance の変化はB社が一番小さい。（B、A、C順に変化が大きい）
- 熱衝撃試験によるCapacitance の変化はA社が一番小さい。（A、C、B順に変化が大きい）
- サージ試験によるCapacitance の変化はB社が一番小さい。（B、A、C順に変化が大きい）

## ※KETI 試験結果考察



# KETI試験結果のまとめ考察

## 1. 試験サンプル製品仕様詳細

Sample	Capacitance ( $\mu\text{F}$ )	Rated voltage ( $V_{\text{DC}}$ )	Capacitance tolerance (%) (@120 Hz, 20 °C)	Diameter housing (mm)	Length (mm)	Lifetime (hr)	Operation Temp. ( $^{\circ}\text{C}$ )
A	10	50	$\pm 20$	5	11	5,000	-40 ~ +105
B	10	50	$\pm 20$	5	11	5,000	-40 ~ +85
C	10	50	$\pm 20$	5	11	5,000	-55 ~ +105

サンプル	メーカー	部品型番	仕様	外形寸法
A	Samwha	WF1H106M05011PC4	10 $\mu\text{F}$ /50V, -40~+105 $^{\circ}\text{C}$ , 寿命5000H, Z=1.5 $\Omega$ リップル=100mA(100kHz)	$\phi$ 5x11mm
B	Jamicon	JSK106M50TP	10 $\mu\text{F}$ /50V, -40~+85 $^{\circ}\text{C}$ , 寿命5000H リップル=70mA(100kHz)	$\phi$ 5x11mm
B	ニチコン	UPV1H100MFD	10 $\mu\text{F}$ /50V, -40~+105 $^{\circ}\text{C}$ , 寿命5000H, Z=2 $\Omega$ リップル=115mA(100kHz)	$\phi$ 5x11mm

# KETI試験結果のまとめ考察

## 2. 試験結果比較

試験項目	A:Samwha	B:Jamicon	C:ニチコン
高温保存試験	問題無し(規格内)	問題無し(規格内)	問題無し(規格内)
低温保存試験	問題無し(規格内)	問題無し(規格内)	問題無し(規格内)
高温高温保存試験	問題無し(規格内)	問題無し(規格内)	問題無し(規格内)
サーマルショック試験	問題無し(規格内)	問題無し(規格内)	問題無し(規格内)
絶縁耐圧試験	問題無し(規格内)	問題無し(規格内)	問題無し(規格内)
X線解析	異常なし	異常なし	異常なし
SEM観察	異常なし	異常なし	異常なし

### ※補足

各種試験では、**リーク電流**を測定していない。そのため、結果は全て問題なしとなったと推測する。

No.	Time	Capactance( $\mu$ F)				Tan( $\delta$ )				ESR( $\text{ohm}$ )			
		1 kHz	10 kHz	100 kHz	200 kHz	1 kHz	10 kHz	100 kHz	200 kHz	1 kHz	10 kHz	200 kHz	
1	Before Test	9.10611	5.49198	0.269302	0.102346	0.115164	0.729222	4.57011	6.37192	1.96611	1.32506	1.15091	1.0647
	24hr	9.08367	5.37503	0.255767	0.0964208	0.11598	0.736418	4.66818	6.59732	1.98464	1.34115	1.17474	1.12153
	48hr	9.08083	5.40475	0.256309	0.0954205	0.120707	0.764216	4.72551	6.56476	2.09353	1.45204	1.29277	1.25384
	72hr	9.05733	5.34295	0.251369	0.09481	0.121654	0.773116	4.76041	6.58557	2.11598	1.47402	1.31275	1.27198
	120hr	9.05451	5.30333	0.246215	0.0935667	0.123127	0.785711	4.7963	6.58295	2.13579	1.49332	1.3297	1.28884
	240hr	9.04633	5.18011	0.238814	0.0922054	0.122776	0.785461	4.79638	6.56342	2.12211	1.47081	1.30206	1.23623

<測定: 容量、tan  $\delta$ 、ESR のみ>

# KETI試験結果のまとめ考察

## 3. 試験結果考察

① 相対比較してニチコン製品の変化が大きいについて  
各種試験でもニチコン製品の容量変化は最大で**3.2%**であった。この数値は規格の20%であり問題とは言えない。比較する事は疑問である。

### ② 高温負荷試験

この試験が実施されていない。よって、真の製品性能実力は判断出来ない。

### ③ Samwha製品について

2010年に米国にて大きな品質問題を起こした (Samsung TV)。その後、抜本的な品質改善していると推測される。