

家電製品の焼残痕跡による事故原因究明

～ アルミ電解コンデンサの内・外火による焼損痕跡について～

北関東支所

燃焼技術課 今田 修二

発表内容

1. はじめに

- ・背景
- ・調査の目的と方法

2.1 試料

2.2 サンプル作製方法～内火想定サンプル

2.3 サンプル作製方法～外火想定サンプル

3.1 サンプルに生じた痕跡～50V系試料

3.2 サンプルに生じた痕跡～100V系試料

4.1 50V系試料の観察結果(傾向 途中概要)

4.2 100V系標準型試料の観察結果(傾向 途中概要)

4.3 100V系自立型試料の観察結果(傾向 途中概要)

5. 今後の予定

1. はじめに

●背景

家電製品の発火燃焼事故のうち、コンデンサが焼損する事故が散見されるが、焼残物から原因究明するための蓄積された知見やデータは僅か。



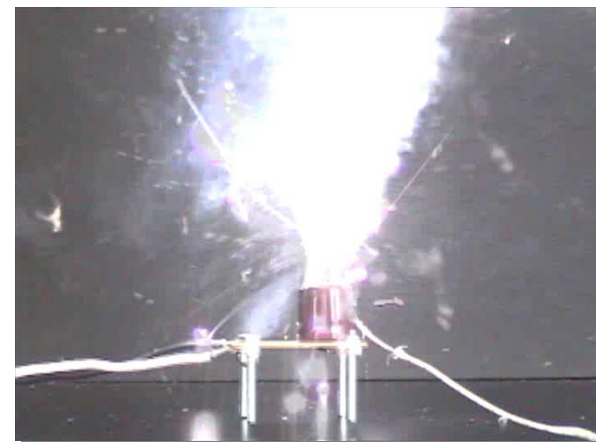
●調査の目的と方法

『製品から出火したのかあるいは火災によって製品が延焼したのかを、焼損事故品の痕跡から逆に辿って調べる実用的な技術を開発すること』を目標に平成19年度より3年計画で実施中。

- (1) 電氣的負荷を与え、コンデンサの発火サンプル¹を作製する。
- (2) 火災を模した熱源でコンデンサを加熱したサンプル²を作製する。
- (3) 原因究明に必要な特徴的有用痕跡データの取得

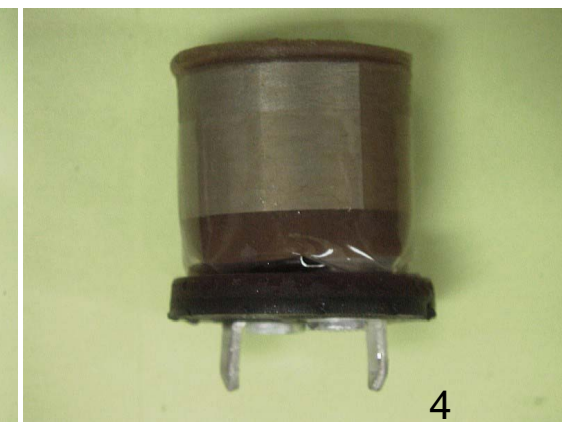
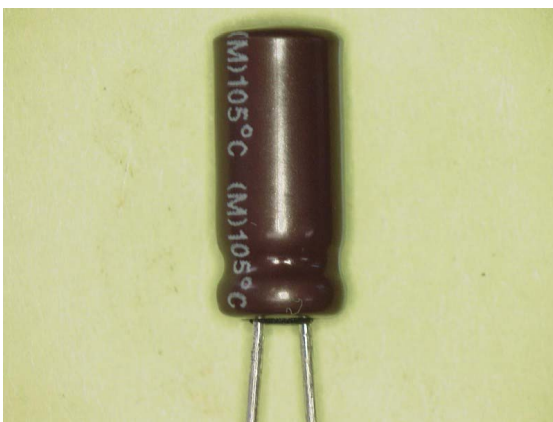
¹: 以下、内火想定サンプルという

²: 以下、外火想定サンプルという



2.1 試料～アルミ電解コンデンサ

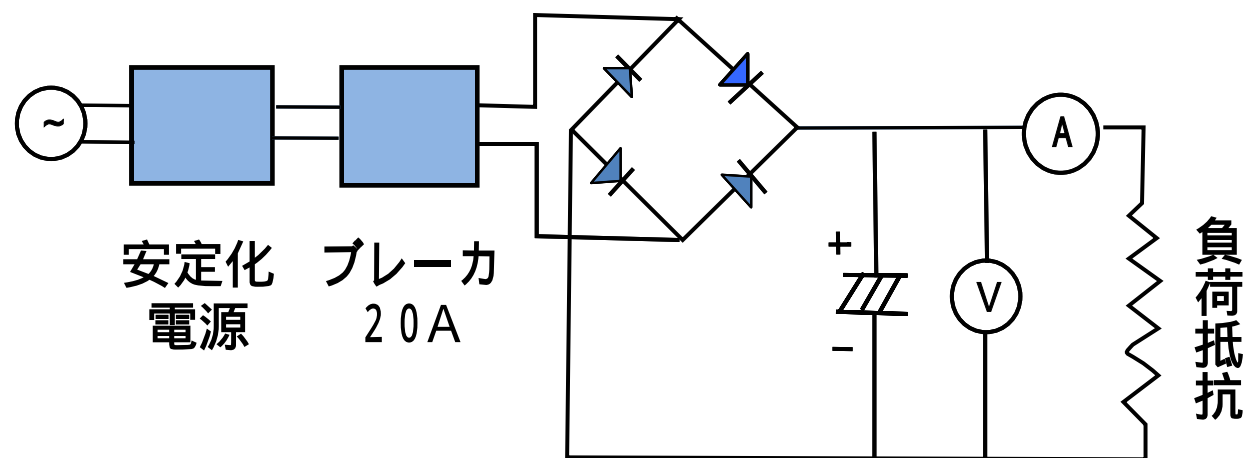
定格電圧 (WV)	静電容量 (μ F)	ケースサイズ D×L(mm)	定格使用 温度()	防爆弁の 有無	形状
50	10	5.3×11.7	105	無	標準形
	22				
	33	5.2×11.9		有	
	47	6.4×11.8			
160	100	16.2×25.8	105	有	標準形
	180	20.2×20.6			自立形
	330	18.2×36.4			標準形
180	180	22.2×20.7	105	有	自立形
200	180	22.2×20.7	105	有	自立形



2.2 サンプル作製方法 ~ 内火想定サンプル

アルミ電解コンデンサの破壊・発火の主な要因として、過電圧、逆電圧の印加、過大リップルの印加などが挙げられている。

試料	印加電圧 (DCベース)	R負荷
WV 50V /10 ~ 47 μ F	定格電圧の 約1.2 ~ 2倍	33
WV 160V以上 /100 ~ 330 μ F	定格電圧の 約0.9 ~ 1.7倍	30 ~ 90



2.3 サンプル作製方法～外火想定サンプル

試料	実験条件			
	クリブ火炎加熱		コーンヒータ加熱	
	加熱源	電圧印加	加熱源	電圧印加
WV 50V /10～47 μ F	あり	無し	渦巻状電気加熱フード (コーンヒータ) 加熱強度: 温度上昇 55 deg/min	無し
		あり		あり
無し		無し		
あり		あり		
WV 160V以上 /100～330 μ F				



3.1 サンプルに生じた痕跡 ~ 50V系試料

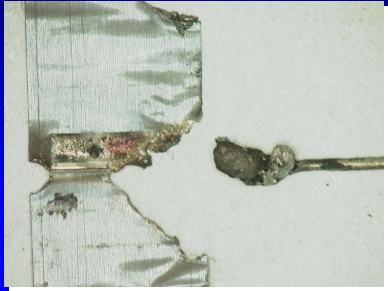
ケースの穴あき



破裂、飛散



リード部の溶融痕



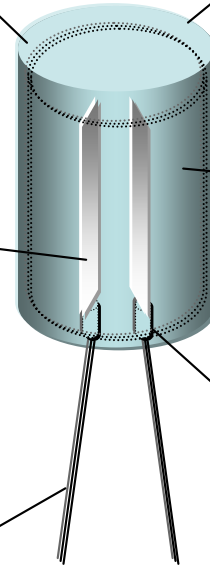
箔の溶融



リード脚の溶融痕



リード下端の溶融痕



3.2 サンプルに生じた痕跡 ~ 100V系試料

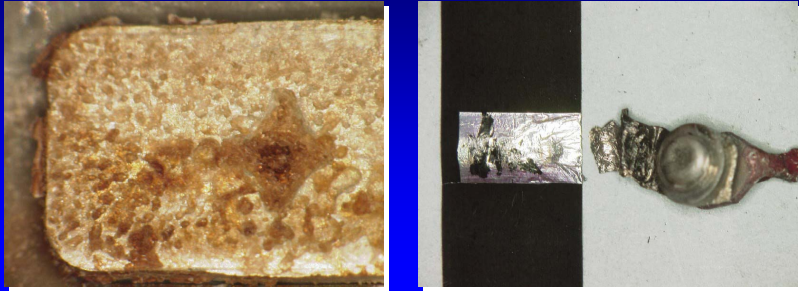
ケースの穴あき



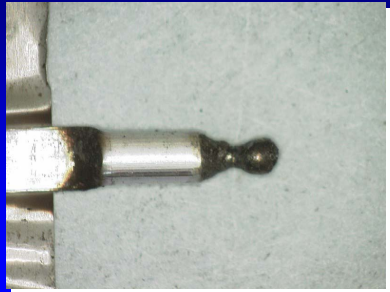
箔の溶融



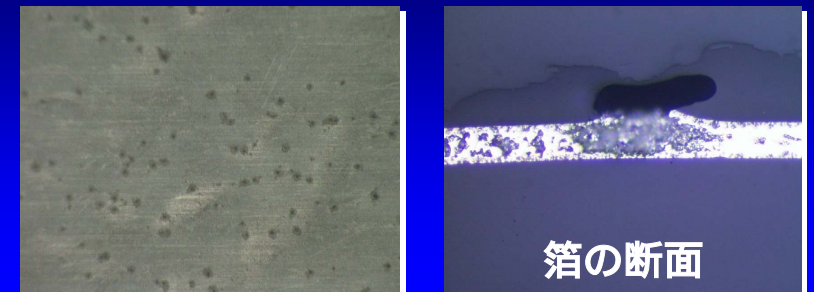
リード部の溶融痕



リード脚の溶融痕



微小放電痕



箔の断面

リード下端の溶融痕



4.1 50V系試料の観察結果(傾向 途中概要)

痕跡の種類	50V系コンデンサ				
	内火	外火			
	過電圧印加 (負荷抵抗接続)	火炎 + 電圧印加	放射熱 + 電圧印加	ク립火炎のみ	放射熱のみ
破裂して、ケースや電極箔が飛散					
ショートによるケースの穴あき				×	×
電極箔のショート痕				×	×
電極箔の微小放電痕	×	×	×	×	×
リード部の溶融	(電圧 のとき)			×	×
リード脚の溶融	(破裂しない場合に多い)	(破裂しない場合に多い)	(破裂しない場合に多い)	×	×
リード下端部の溶融					
その他の痕跡	×	×	×	×	×

○ : ほとんどのサンプルに見られた ◐ : 一部のサンプルに見られた × : 発生しなかった

4.2 100V系標準型試料の観察結果(傾向 途中概要)

痕跡の種類	100V系 標準型コンデンサ				
	内火	外火			
	過電圧印加 (負荷抵抗接続)	火炎 + 電圧印加	放射熱 + 電圧印加	ク립ブ火炎のみ	放射熱のみ
破裂して、ケースや電極箔が飛散	×	×	×	×	×
ショートによるケースの穴あき	×			×	×
電極箔のショート痕	×	(外周部)	(外周部)	×	×
電極箔の微小放電痕				×	×
リード部の溶融	(異質な溶融痕)	×	×	×	×
リード脚の溶融	×			×	×
リード下端部の溶融	×	×	×		×
その他の痕跡	×	×	×		×

○ : ほとんどのサンプルに見られた ◐ : 一部のサンプルに見られた × : 発生しなかった

4.3 100V系自立型試料の観察結果(傾向 途中概要)

痕跡の種類	100V系 自立型コンデンサ				
	内火	外火			
	過電圧印加 (負荷抵抗接続)	火炎 + 電圧印加	放射熱 + 電圧印加	ク립火炎のみ	放射熱のみ
破裂して、ケースや電極箔が飛散	×	×	×	×	×
ショートによるケースの穴あき		×		×	×
電極箔のショート痕	(巻芯部)	(外周部)	(外周部)	×	×
電極箔の微小放電痕				×	×
リード部の溶融		×		×	×
リード脚の溶融	×	×	×	×	×
リード下端部の溶融	×	×	×		×
その他の痕跡	×	×	×		×

○ : ほとんどのサンプルに見られた ◐ : 一部のサンプルに見られた × : 発生しなかった

5. 今後の予定

電圧印加状態で被熱の場合には、いくつかの特徴的な痕跡が生じる。

「機器の通電立証」といった活用の道が期待される。

実験痕跡の再解析
実験サンプル数や条件の追加
対象試料の追加等
などを行い、事故品のコンデンサがどのような要因、
条件で焼損したかの判断材料となるようなサンプル集を
作成し、公表。