

# 低圧進相コンデンサからの出火

東大阪市 西消防署

東大阪市は中小企業の町と言われ、特に西消防署管内は小規模の工場や店舗が集中しています。西消防署管内では、昨年から、電力回路の効率を改善し、電力の無駄を省く機器として取り付けられている低圧進相コンデンサからの火災、火災に至らなかった発煙事故

発生月	発生時刻	火災程度	気温℃	湿度%	建物用途
平成12年中	5/21	発煙事故	19	85	共同住宅
	7/22	部分焼	29	66	工場
	8/12	全焼	33	56	工場
	8/19	部分焼	27	87	工場
	8/22	発煙事故	33	38	工場
平成13年中	7/19	発煙事故	31	61	工場
	7/16	発煙事故	35	49	工場
	8/17	発煙事故	33	58	工場
	8/18	全焼	32	56	工場
	11/4	半焼	9	69	工場兼住宅

も含む）が平成10年には発生しなかったものの、11年2件、12年6件、13年5件と多発しています。

電気機器単体の事故としては特筆すべき事態であり、この種の火災の特徴としては、気温が高くなる5月から8月にかけての夏場に多発し、しかも関係者が不在のときに起きています。

## 低圧進相コンデンサの構造

火災が多発している低圧進相コンデンサの構造は、金属ケースの内部に絶縁紙とアルミ箔を交互に重ねて巻いたコンデンサ素子（エレメント）が直列又は並列に接続されており、電極となるアルミ箔の代わりに絶縁紙に金属塗膜を蒸着した金属蒸着紙を使ってエレメント端面の蒸着金属露出部分にさらに金属蒸着し、この部分にコンデンサケースの端子に接続された

リード線をハンダ付けした所謂「金属蒸着紙（MIP）コンデンサ」と呼ばれているもので、ケース内には鉱物油が含まれており、これら絶縁紙や絶縁油を総称して誘電体と言われています。

## 低圧進相コンデンサの絶縁劣化

低圧進相コンデンサは通電中、全負荷運転となる機器であるため、運転中の温度、過電圧、過電流の影響を受けやすくなっています。このため、誘電体の絶縁性能が次第に低下し、部分的に絶縁破壊を起しますが、瞬時に絶縁を回復する自己復帰特性を有しています。しかし、この自己復帰回数が極端に増大すると容量減少をきたし、コンデンサ機能がなくなるとか、自己回復ができなくなると保安装置が動作して寿命となり、そこで問題になるのが、昭和

50年以前に製造されたものについては保安装置が内蔵されていないことにあります。コンデンサが寿命期にあるのに拘わらず保安装置が内蔵されていないため絶縁劣化によって発火発煙することがあります。

前述の平成12年、13年に発生した火災の大半は昭和50年以前に製造されたものでした。

## 火災事例の紹介

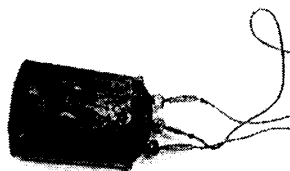
今回紹介します火災は、低圧進相コンデンサが通称「パンク」と呼ばれる絶縁破壊を起こして火災になったものであります。

### (1)火災概況

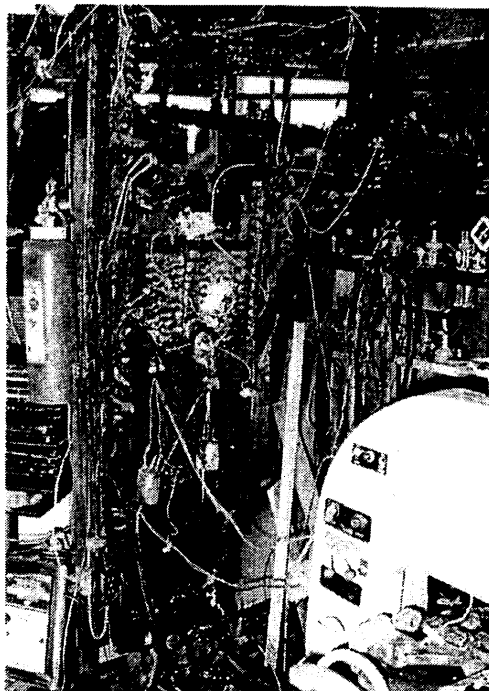
この火災は、ある夏の日、高温多湿であった夕刻、関係者が不在であった平屋建の工場の間仕切り壁から燃え上がり、同工場を拡大して南側に隣接して建つ工場に延

◆ 電気火災事例

「パンク」したコンデンサ素子の焼損状況  
エレメント3本すべてが炭化している。



焼損したコンデンサの外観  
(右) 上のコンデンサには「パンク」がなく  
(左) 下のコンデンサに「パンク」が見られる。



間仕切り壁に取り付けられた配電盤とその周辺の焼け方。

焼した火災である。  
(2) 出火原因

仕切りの壁に取り付けられた木製配電盤から燃え上がったことが明らかであるため、その周辺を検証すると、配電盤の開閉器に接続された工作機械の低圧進相コンデンサが通称「パンク」と呼ばれる絶縁破壊を起こしているのを認めた。

当該コンデンサは設置後29年経過しており、安全装置が内蔵されていないため内部の誘電体が劣化して発熱し、分解ガスによってケースが膨張して破裂、出火に至ったものと認められた。

4 低圧進相コンデンサの劣化要因

機能低下を促進させる劣化要因として温度、湿度のほか、周辺環境の鉄粉、塵埃、腐食性ガス、塩害、振動等があり、そのうち温度、湿度について劣化現象と予測される故障を列記しますと下記のとおりになります。

劣化要因	劣化現象	影響箇所	予測される故障
高温	絶縁劣化	誘電体部	絶縁破壊
	絶縁物変質	端子絶縁部	短絡
低温	脆化	ケース、構造部	破損
	部分放電絶縁劣化	誘電体部	絶縁破壊
ヒート・サイクル	膨張収縮による劣化	端子部等	異常発熱等
多湿	発錆・絶縁劣化	端子部	接触不良、断線
		絶縁劣化	破損

コンデンサの正しい取り扱い

- (1) 保安置が内蔵されていない旧型（昭和50年以前の製造）は早急に取り替えてください。
- (2) 保安置が内蔵されていても10年以上使用しているコンデンサは定期的な点検し、異常があれば取り替えてください。
- (3) 使用電力量が異常に上がつておれば、コンデンサを含め使用機器の点検を行ってください。