

平成29年11月16日

## 空調配電盤から発煙した事象の原因と今後の取り組みについて

平成29年8月7日（月）7時13分頃、函館線 厚別～森林公園駅間において、札幌7時00分発 滝川行き 普通列車の配電盤から発煙した事象について、原因と今後の取り組みについては、以下のとおりです。

### 1. 調査内容と原因

#### （1）調査内容

当該車両（クモハ721-3015号）の空調配電盤内にある、冷房圧縮機接触器の焦損が著しく、これまでに前例のない事象であったことから、冷房を構成する各機器について要因を分析し、「①冷房装置の不具合」「②冷房装置の制御装置の不具合」「③冷房圧縮機接触器の端子の弛み」「④冷房圧縮機接触器自体の不具合」に絞りこみ調査を行いました。

①～③については、各機器の機能検査、通電試験、配線の取付状態等の調査を行った結果、異常は認められず、「④冷房圧縮機接触器自体の不具合」について、接触器の分解検査や検証試験等の詳細調査を行い、原因の究明を行いました。

なお、調査にあたっては、公益財団法人 鉄道総合技術研究所のご協力のもと行っております。

#### （2）原因

空調配電盤から発煙した原因は、配電盤内の冷房圧縮機接触器が焦損したためであり、接触器内の接点部の発熱が起点であることを認めました。接点部の発熱については、接触器内の可動接点と固定接点が接触、非接触を繰り返すことで、アークが連続的に発生したためと推定しています。

なお、接点同士が接触、非接触を繰り返したことについては、接点の折損又は溶損や、それにより発生する欠損片が接点間に介在する等の影響で、可動接点と固定接点間に微少な隙間が生じ、その状態で走行振動等が加わったためと考えています。

### 2. 今後の取り組み

冷房圧縮機接触器については、これまで、端子の取付状態、機能確認、通電状態における電流測定等による検査を行ってきました。

この度、当該事象に鑑み、従来の検査に加え、全般検査時（8年周期）に接触器内部の接点状態を確認することでメンテナンス強化を図ります。

※対象車両：今回と同様の電気仕様の車両

（721系 [一部車両を除く]、785系、731系、789系 [0代]：全227両）

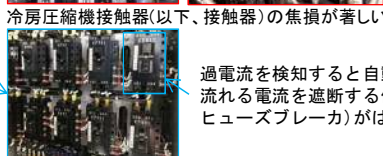
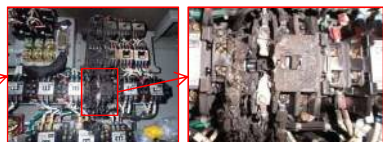
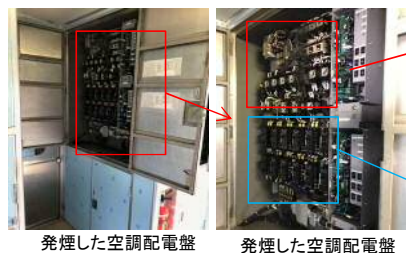
## ○発煙した配電盤の損傷状態調査

←札幌 × 岩見沢→

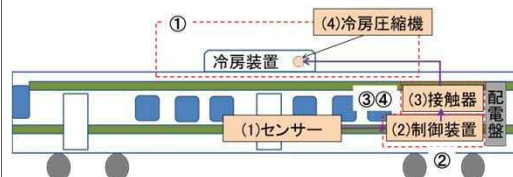
クモハ721 3015	モハ721 3015	クハ721 3015
----------------	---------------	---------------

検修履歴	新製	1989年5月31日	4,434,977.2km
	全般検査	2013年8月13日	509,034.0km
	要部検査	2017年8月4日	339.6km
	車両使用	28年2ヶ月	

関係機器名	冷房装置	冷房圧縮機接触器
製造年月	1988年7月	1988年7月(推定)
使用年月	28年2ヶ月	28年2ヶ月(推定)



## ○冷房のしくみ



### 《冷房のしくみ》

- (1)センサーで客室温度を感知
- (2)制御装置が接触器に電気を流す
- (3)接触器が動作し冷房圧縮機に電気を流す
- (4)冷房圧縮機が稼働し、冷房がはたらく

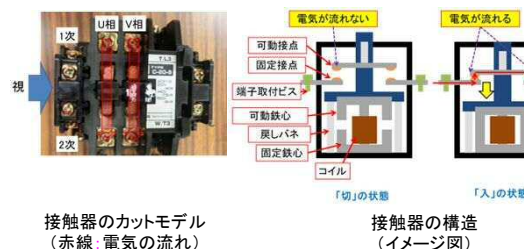
## ○調査内容(焦損要因の分類)

- ①冷房装置の不具合.....異常無し  
⇒各機器の機能、絶縁状態及び各配線の検査正常
- ②冷房装置の制御装置の不具合.....異常無し  
⇒基板への通電試験、制御装置の各動作試験正常
- ③接触器の端子の弛み無し.....異常無し  
⇒各端子の弛み確認、弛み無し
- ④接触器自体の不具合  
※①～③の各機器については、異常は認められず、  
「④接触器自体の不具合」について詳細調査をすすめた。



## ○接触器の構造と情報

### 《構造》



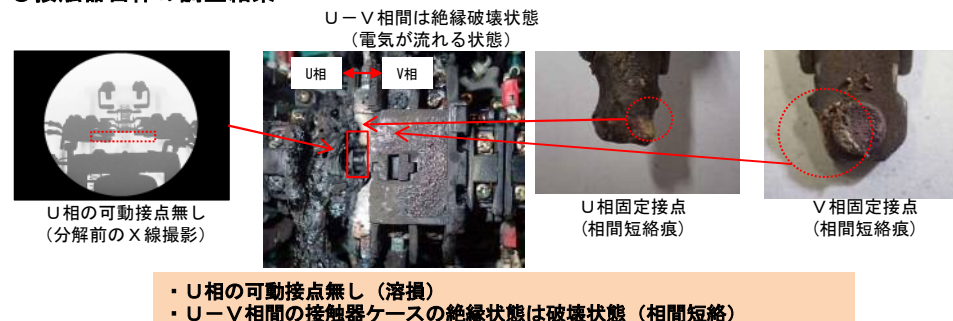
### 《情報》

	仕様	実使用	記事
定格容量	7kW	約2.55kW	仕様範囲内
定格電流	17A	約7.2A	仕様範囲内
電氣的寿命 動作回数	100万回	約85万回	寿命動作回数以下

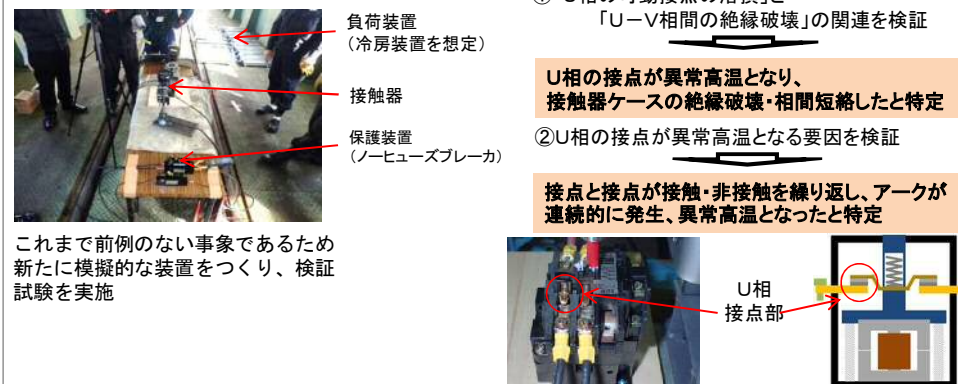
### 《メンテナンス》

- ①交番検査時(3ヶ月毎)  
配電盤に接触器が取り付けられた状態で、接触器の機能確認
- ②要部検査時(4年毎)及び全般検査時(8年毎)  
配電盤に接触器が取り付けられた状態で、端子の取付状態、接触器の機能確認、通電状態における電流測定及び清掃

## ○接触器自体の調査結果

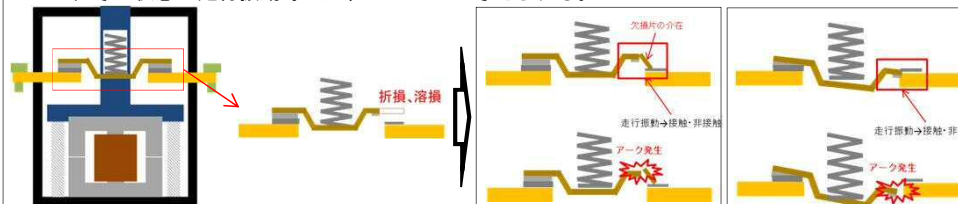


## ○検証試験実施



## ○原因

- ・空調配電盤から発煙したのは、同配電盤内の冷房圧縮機接触器が焦損したためであり、**本事象は接触器内の接点部の発熱が起点である**ことが認められた。
- ・接点部の発熱については、接触器が動作している状態において、**可動接点と固定接点が接触、非接触を繰り返すことでアークが連続的に発生し、発熱したためと推定される。**
- ・接点同士が接触、非接触を繰り返したことについては、接触器内の接点の折損又は溶損や、それにより発生する欠損片が接点間に介在する等の影響で、可動接点と固定接点間に微小な隙間が生じ、その状態で走行振動等が加わったためと考えられる。



## ○今後の取り組み

- ・冷房圧縮機接触器については、全般検査時(8年周期)に、従来の検査に加え、内部の接点状態を確認することでメンテナンス強化を図る。  
※対象車種: 今回の車両と同様の電気仕様の車両  
(721系[一部車両を除く]、785系、731系、789系[0代]:全227両)  
[実施するにあたり、721系電車を対象に冷房圧縮機接触器を取り替える]