

< 別 添 >

再処理事業所 使用済燃料輸送容器管理建屋内での

電線管からの火災について

## 目 次

1. 事象概要.....	1
2. 時系列.....	1
3. 応急措置.....	1
4. 原因.....	2
5. 再発防止対策.....	4
6. 水平展開.....	5

## 1. 事象概要

平成22年9月21日10時45分頃、再処理事業所使用済燃料輸送容器管理建屋（以下「FC建屋」という。）の3階第2排気機械室（管理区域内）において、協力会社社員が水銀灯安定器<sup>※1</sup>収納箱に接続する電線管からの発火及び発煙を確認したが、すぐに自然消火した。直ちに、公設消防に通報し、11時55分、公設消防により鎮火が確認された。

本事象による周辺環境への影響はなかった。

※1：安定器：水銀灯の放電を安定的に制御するための装置

## 2. 時系列

9月21日	10：45	協力会社社員が水銀灯安定器収納箱の電線管からの発火及び発煙を確認したが、すぐに自然消火した。
		当社社員が使用済燃料受入れ貯蔵施設当直長（以下「F施設当直長」という。）へ連絡
	10：52	F施設当直長から統括当直長へ火災の状況を連絡
	10：55	F施設当直長から公設消防へ通報
	11：04	統括当直長より一斉放送実施
	11：10	統括当直長より第1報発信（A情報）
	11：13	六ヶ所対応会議立ち上げ
	11：28	自衛消防隊（当社社員）が火災現場到着
	11：30	自衛消防隊（当社社員）が分電盤内の水銀灯等のブレーカがトリップしていることを確認
	11：31	公設消防が火災現場へ到着
	11：55	公設消防にて鎮火確認
	12：00	公設消防にて火災現場確認
	12：32	公設消防による鎮火確認結果の当社への連絡
	15：00	第2報発信（最終報）

## 3. 応急措置

本事象に伴い、当該電線管に接続されている分電盤から給電されている照明灯（水銀灯 21 台、ナトリウム灯 10 台）の内、当該水銀灯安定器収納箱から給電される照明灯（水銀灯 6 台、ナトリウム灯 4 台）が消灯し、当該分電盤の配線用しゃ断器もトリップ状態となっており、当該配線用しゃ断器を「切」とした。

また、同様の回路構成である他の照明灯（水銀灯 15 台、ナトリウム灯 6 台）の配線用しゃ断器を「切」とし、電源を切った。

#### 4. 原因

##### （1）原因調査

火災が発生した電線管及び当該電線管内に収納されている電線の焼損状態、焼損部以外の設備の状況、工事設計、工事施工管理等について調査を行った。

火災が発生した電線管

電線管の曲がり部のほぼ中間に焼損部があり、その焼損部には約 18mm × 10mm の貫通孔が確認された。貫通孔の近傍には熔融痕や変色が認められた。焼損部以外には、有意な変形及び経年劣化等は見られず、電線管内にはほこり等の異物の混入は見られなかった。



焼損した電線管

当該電線管内の電線

当該電線管内に収納されている電線は、電線管の焼損部の貫通孔付近で激しく焼損しており、一部は熔断していることが確認された。



焼損し、熔断した電線

(株) 日本工学鑑定センターによる鑑定の結果

(株) 日本工学鑑定センターによる鑑定の結果、今回の事象は、電線管と電線にてアーク放電が発生したことによるものであり、電線被覆が何らかの原因により絶縁劣化が生じていた可能性が高いとの見解が示された。

#### 再現試験の結果

再現試験を行い、以下を確認した。

- ・ 電線と電線管との間で地絡が発生した場合、アーク放電が発生する。
- ・ アーク放電（40 A以上）が継続した場合、電線管内に収納されている電線は発火と発煙を伴い激しく焼損し、電線管は焼損により貫通孔が開き、188秒間の継続で、ほぼ実機の焼損状態と同様であった。



電線管（再現試験）



電線（再現試験）

また、本照明設備には、法令に基づき過電流による過熱焼損を防止するため、配線用しゃ断器として「過電流しゃ断器」が設置されており、本事象における地絡電流（約40 A以上と推定）と当該しゃ断器（定格30 A）の特性から、回路がしゃ断されるまでの時間は30秒から200秒であり、この間アーク放電が継続したと推定される。

#### 焼損部以外の設備

水銀灯安定収納箱からプルボックス（壁貫通部）までの電線管及び電線について、有意な変形及び経年劣化等は見られず、また内部にほこり等の異物の混入はなかった。また、当該電線に接続されていた照明灯、安定器、配線用しゃ断器を製造メーカーにて調査した結果、いずれも健全であることが確認された。

## 工事設計

焼損のあった電線管の占積率（収納している電線の総断面積／電線管の内部断面積）は、当社の設計管理基準を満たしており、電線の過熱が防止できる設計となっていることを確認した。

※当社の設計管理基準における当該電線管の許容占積率は、日本電線協会の内線規定による占積率 32%に余裕を持たせて 30%としている。

※収納している電線の外径寸法は 4mm、断面積は 12.3 mm<sup>2</sup>であり、収納本数は 22 本であることから合計断面積は 277.2 mm<sup>2</sup>であり、一方、電線管の内径は 34.9mm であることから断面積は 956.7 mm<sup>2</sup>となり、占積率は 29.0%となる。

## 施工管理

今回焼損した電線の敷設工事（以下「当該工事」という）における施工管理について調査を行った結果、当該工事の要領書においては、当社の電気工事施工基準<sup>2</sup>に示されている「ケーブル許容曲げ半径以下に曲げないよう十分注意し、極度に無理な力がかからないように行う。また、同一電線管内に複数本のケーブルを敷設する場合は同時に行う。」との電線敷設作業に関する注意事項が明記されていなかったことが確認された。このため、電線敷設作業時の注意不足により電線被覆に傷をつけた可能性がある。

### 2：電気工事施工基準

材料選定・施工設計・施工管理までを規定した一般的設計条件が示され、各施工会社の要領書作成の要領書の基本となる。

## (2) 推定原因

原因調査結果から、当該工事の要領書に電線敷設作業に関する注意事項が明記されていなかったため、電線敷設作業時の注意不足により電線被覆に傷がつき、照明設備の使用に伴い絶縁劣化が起き、電線管との間で地絡が生じたことでアーク放電が発生し、過電流しゃ断器が動作し回路がしゃ断されるまでの間、アーク放電が継続したことにより、今回の事象に至ったと推定する。

## 5. 再発防止対策

電線被覆に傷がついた電線と電線管の地絡によるアーク放電の継続による火災を防止するため、当該工事の要領書に基づき施工した照明設備の過電流しゃ断器を、地絡電流を検出すると瞬時に回路をしゃ断する漏電しゃ断器（過電流をしゃ断する機能を併せ持つ）へ変更した。

## 6. 水平展開

### ①当該工事の施工会社（以下「当該施工会社」という。）が施工した当該工事以外の電線敷設工事に対する水平展開

当該施工会社が施工した当該工事以外の電線敷設箇所については、全て絶縁抵抗が健全である事を確認しているが、電線敷設工事に対する工事要領書を調査した結果、電線敷設に関する注意事項が明記されていなかったことから、念のため、当該施工会社が当該工事以外に施工した照明設備について、過電流しゃ断器を漏電しゃ断器に変更した。当該施工会社が施工した照明設備以外の電線敷設（作業用電源設備）には漏電しゃ断器が設置されていることを確認した。

### 当該施工会社の今後の電線敷設工事に対する水平展開

当該施工会社に対し今後実施する電線敷設の工事要領書に「ケーブル許容曲げ半径以下に曲げないように十分注意し、極度に無理な力がかからないように行う。また、同一電線管内に複数本のケーブルを敷設する場合は同時に行う。」との施工管理上の注意事項を明記するよう要請した。電線敷設の工事を実施する際には、工事要領書に注意事項が明記されていることを当社が確認する。

さらに、当該施工会社に対し、電線敷設に関する施工管理遵守の徹底を図るために再教育・訓練を要請し、要請した再教育・訓練が実施されたことを当社が確認した。

### 当該施工会社以外の電線敷設工事に対する水平展開

当該施工会社以外の電線敷設工事施工会社については、電線敷設の工事要領書に電線敷設に関する注意事項が明記されていることを確認した。

また、施工時の品質管理の徹底を図る観点から、当該施工会社以外の電線敷設工事施工会社に対して、今回の事象の周知を行った。

以上