

設計小委第1-4-5号

最近の主な外部電源喪失事象、非常用ディーゼル発電機(EDG)等の起動失敗事例

平成23年7月15日
原子力安全委員会事務局

(国外)

1. 台湾・第3(馬鞍山)原子力発電所1号機(外部電源喪失+EDG2台起動不可)

状況

- ・2001年(平成13年)3月18日午前0時46分、345kVの高圧線4回線の遮断が原因で、運転停止中だった第3原子力発電所1号機で、161kVと345kVの安全系母線からの電源が同時に喪失した。
- ・1号機の電源が喪失した時点で、緊急発電装置を作動しようとしたところ、A、B2台のEDGが正常に作動せず、その後、蒸気駆動の補助用給水ポンプシステムの起動に成功し、炉心冷却の状態は保持された。
- ・原子能委員会は3月18日午前2時30分台湾電力公司緊急時対策室から「発電所外および内の全ての電源を喪失した」との報告を受けた。
- ・同日午前2時54分緊急用予備用に設置していた5台目のディーゼル発電機の稼働に成功し、午前3時には正常な状態に回復した。

原因

- ・(送電系統) 濃い塩霧により第3原子力発電所に送電をしている、大鵬高圧変電所と龍崎高圧変電所の間で高圧送電線がフラッシュオーバーしたため、相次いで開閉を繰り返した。
- ・(電源系統) Aトレン安全系母線の破損は、4.16kV遮断器の絶縁碍管が破壊されたことが主要因で、このためアークが発生し遮断器の絶縁碍管が焼けたもの。
- ・(Bトレン安全系母線EDGの励磁不能) 緊急起動回路における圧力開閉器の2個の電磁弁がそれぞれ経年劣化による動作不良、コイルの断線を起こしており、これが励磁回路のリレーの動作不良の原因となった。

- 1 -

2. カナダ・ピッカリング原子力発電所1～8号機(全電源喪失)

状況

- ・2003年8月14日、ピッカリングA、B原子力発電所の原子炉8基全てで施設内全電源(クラスIV電源)喪失が起きた。
- ・事象発生当時、ピッカリングA原子力発電所1-3号機は計画停止中、4号機は12%出力で運転中で送電系統には接続されていなかった。ピッカリングB原子力発電所5、6、8号機は定格出力運転中で、7号機は計画停止が終わって起動昇温中であった。
- ・運転中の全原子炉は安全に停止状態に移行された。しかしながら、停電から約5.5時間にわたって当該原子炉は全部自然循環だけで冷却されていた。また、非常用高圧注入系(HPECI, High Pressure Emergency Core Injection)は機能喪失状態にあった。HPECIは、ピッカリング発電所の原子炉全ての間で共用されている。なお、計画外停止状態の原子炉にはHPECI系統による保護は不用であった。施設内クラスIV全電源喪失による機能喪失は、全電源喪失(BES)の結果である。
- ・他に原子炉停止時冷却系も3時間にわたって使用不能であった。外部電源から8号機に電源供給がなされて機能喪失は終わった。事象中、どの原子炉においても原子炉は制御されており、炉心燃料の冷却は確保され、格納容器の健全性は維持されていた。

原因

- ・カナダ・オンタリオ州と米国の一部に電力を供給している系統での停電(北米大停電)が原因であった。

(出典)JNES「国内外のトラブル情報」

- 2 -

3. インド・カルパッカム 2号機（ポンプ建屋の海水浸水によるトリップ）

状況

- ・2004年12月26日朝、大規模地震に起因する津波がインド東海岸を襲った。その時、当該インド東海岸にあるマドラス原子力発電所(MAPS, Madras Atomic Power Station)2号機(カルパッカム 2号機)は認可出力で運転中であつた。ポンプ建屋に海水が浸水したので、9時15分に2号機をトリップして、安全停止状態に移行した。
- ・マドラス原子力発電所1号機(カルパッカム 1号機)は、2003年8月以来長期停止中であつた。
- ・2号機からの放射性物質放出はなかつた。本事象はINESレベル0と評価された。

(出典)JNES「国内外のトラブル情報」

- 3 -

(国内)

1. 北海道電力・泊発電所1号機（EDG 2台動作不能）

状況

- ・2007年（平成19年）9月18日15時49分、泊発電所原子炉施設保安規定（以下、「保安規定」という。）にもとづき、1B-EDGの定期試験（いわゆる定格運転中のサベランス試験）を行っていたところ、13時37分に「シリンドラ冷却水圧力異常低」により自動停止し、動作不能となつた。
- ・保安規定にもとづき、同日残りの1A-EDGが動作可能であることの確認運転を実施し、異常は認められなかつた。
- ・9月19日、再度確認運転を実施したところ、15時49分、1A-EDGが起動不能となり、EDGが2基とも動作不能となつた。
- ・このため、保安規定第72条（外部電源 -モード1、2、3および4-）に定める運転上の制限を満足していないと判断し、保安規定第86条（運転上の制限を満足しない場合）に従い、同日18時50分に負荷降下を開始し、9月20日0時27分発電停止、同日2時38分にモード3となつた。
- ・環境への放射能の影響はなかつた。

原因

- ・1A-非常用ディーゼル発電機の起動失敗（9月19日発生）
調速装置内部で見付かつた異物から、調速装置点検時の油面計の脱着により、油面計ネジ込み継手部で発生したバリ（破損片）が混入した可能性があり、これが調速装置の動きを阻害し、当該非常用ディーゼル発電機の起動失敗に至つたものと推定した。
- ・1B-非常用ディーゼル発電機の自動停止（9月18日発生）
調速装置内部で見付かつた異物から、調速装置の設置の際にネジ込み継ぎ手部に使用しているシールテープの一部が混入した可能性があり、これが調速装置の動きを阻害し、当該非常用ディーゼル発電機の自動停止に至つたものと推定した。

- 4 -

2. 関西電力・美浜発電所1～3号機（外部電源（送電系）喪失）

状況

- ・2008年（平成20年）11月20日4時58分、美浜発電所から嶺南変電所へ送電している送電線（敦賀線1回線）が落雷により送電停止した。当時、美浜発電所の他の送電線（美浜線2回線）は、作業に伴う停止中であった。
- ・定格熱出力一定運転中の美浜発電所1号機、2号機の発電機保護リレー動作により、両号機ともに4時59分に原子炉自動停止した。
- ・調整運転中（定格熱出力一定運転）の3号機は、4時58分電気出力約14%にて単独運転に移行した。
- ・送電線（敦賀線）は4時59分に復旧したことから、3号機は5時27分送電を再開した。
- ・環境への放射能の影響はなかった。

3. 北陸電力・志賀原子力発電所2号機（EDG2台起動失敗）

状況

- ・2009年（平成21年）11月12日、定期検査における定格電気出力で調整運転中の志賀原子力発電所2号機（ABWR）において、EDG A号機の定例試験を開始したところ、ディーゼル機関のシリンダ内に水や油が入っているかどうかを確認するための弁から潤滑油が漏れ出した（約100cc）ことを確認した。このため、当該ディーゼル発電機が動作不能と判断し、同日16時43分、保安規定に基づき運転上の制限の逸脱を宣言した。
- ・その後、運転上の制限の逸脱に伴い、保安規定で要求される措置として、残り2台のEDGについて動作可能であるか確認していたところ、EDG B号機についても同様の箇所から潤滑油が漏れ出した（約2cc）ため、3台のうち2台のEDGが動作可能であることを確認できないことから、保安規定に従い、原子炉を手動停止することとした。
- ・本事象による外部への放射性物質の影響はない。

原因

- ・EDGの圧力制御逆止弁の性能が潤滑油に含まれる金属粉により低下したことにより、潤滑油がシリンダ内に流入し漏れ出たと推定している。