

第12章 外部系統事故

12-4 全交流電源喪失

1. 事故概要

全交流電源喪失により、原子炉はスクラムし、交流電源を駆動源とする機器及び計器は運転不能となり、給水全喪失となるため原子炉水位の低下状況を確認し原子炉隔離時冷却系(RCIC)を手動起動する。原子炉水位低下が早くL-2に至った場合RCIC、高圧注水系(HPCI)の自動起動により水位は回復する。(自動起動しない場合、L-1前に手動起動実施)原子炉水位はRCICにて充分確保可能であり、DCバッテリー容量の確保のためHPCIが自動起動した場合にはRCICの健全性と水位回復を確認後HPCIを停止する。

更に、事故後1時間でタービン非常用軸受油ポンプ、発電機非常用密封油ポンプ、T/D RFP非常用潤滑油ポンプを停止する操作が必要となる。これら非常用油ポンプを停止した場合タービンが損傷する可能性があるが、原子炉側の操作を優先するため停止する必要がある。その後、DC 125V(A系)の給電可能時間(約4時間)を超えてRCICが運転不能となった場合HPCIを起動することになる。

原子炉圧力はSRVの逃し弁モードで最初制御され、作動用窒素ガス消費後は安全弁モードで制御が行われる。SRVからの蒸気放出により、ドライウェル(D/W)圧力、圧力抑制プール(S/P)水温は上昇し、D/W圧力は約1時間程度で13.7kPa(D/W圧力高信号設定値)に到達するが、事故8時間後においても約98kPa程度である。

S/P水温も事故後8時間では90℃程度である。一方、D/W雰囲気温度も電源喪失に伴うD/Wクーラー停止のため上昇するが、事故後8時間で約120℃程度である。従って、事故8時間後における原子炉一次格納容器(PCV)の健全性は温度、圧力とも確保されている。

また、RCIC室、HPCI室、中央制御室の換気空調系の電源喪失に伴う運転不能による室温の上昇、燃料プール冷却材浄化系(FPC)、残留熱除去系(RHR)運転不能による燃料プール水温の上昇、RCICまたはHPCI運転に伴う復水貯蔵タンク(CST)の水位低下の事象があるが、事故後8時間程度においては支障となるものではない。

監視計器については、原子炉水位計(狭帯域)は無停電交流電源装置(CVCF)電源となっており、バッテリー容量の確保のためにCVCFを事故後1時間でバッテリーから切り離すが、この負荷は水位監視のために残す必要がある。また、CVCFで残す負荷としては、RCICの流量制御電源や計器電源がある。

その他のパラメータ監視では、原子炉圧力計がCVCF電源となっているが、HPCIタービン入口圧力計がDC電源使用となっており、これにて監視が可能となる。D/W圧力、温度、S/P水位計は計測制御電源使用のため監視不能となる。

全交流電源喪失において最も重要なことは、DC電源が枯渇する前に非常用ディーゼル発電機(D/G)または外部電源を復旧し、水位確保のための機器の運転維持とPCV圧力、温度の上昇を制御する機器の復旧を行うことである。

D/Gまたは外部電源復旧が不可能な場合で、1号機が所内単独運転していれば1号機より受電し、1号機が停止していればD/G 1A、1Bから受電する。

D/Gが2台とも使用不可能で、系統の復旧が遅れる場合は3-4号機または東北電力より受電する。

尚、直流電源が共通原因でD/Gが全て起動できない場合は、1号機及び4号機から低圧電源を融通しD/Gの起動を図る。

尚、全ての交流電源が喪失し、その状態が5分以上継続する場合は、原災法第10条通報基準(全交流電源喪失)による通報を行う。