

○LOCA 以外の事象の対応可能性について

事象	プラント挙動 (設計ベース)	CCF による 機能喪失	多様化設備	常用系 (on duty)	CCF 発生時の対応	常用系パラメータなど使用可能とい う前提における過渡・事故発生認知の 可能性	認知以降のデジタル CCF 対策前の対 応 (注水・除熱など安全系による対応)
冷却材流量の 部分喪失	RIP 3 台トリップ→出力低下→ 整定	RPS/ESFAS/MSIV	RPT/ARI(自動) HPCF(中操(C)、 RSS(B)) RHR(A)(B)(RSS) MSIV(中操)	圧力/給水制御系 外部電源	スクラムせずに整定	RIP が 3 台トリップしたことは、炉心 流量、発電機出力、RIP 回転数により 確認可能	・ RIP3 台トリップ時は AOP の手順に 則り「通常停止」操作に移行する。給 水系により原子炉水位を確保しつつ、 RSS による除熱が可能
外部電源喪失	外電喪失→発電機負荷遮断→ス クラム	同上	同上	出力/圧力/給水制御 系	ARI(炉圧高)で炉停止 停止後は HPCF/RHR で冷却/除熱(手動)	・外部電源喪失が発生したことは、常 用系の発電機出力、M/C 母線電圧 低警報及び非常用 D/G 起動により 検知可能。それによりプラント過渡 が発生したことの判断が可能。	<ul style="list-style-type: none"> ・ ARI 動作によりスクラム以降、SA 計 装として整備されている原子炉水位 計及び原子炉圧力計により、その後 の HPCF による注水、RSS による除 熱等の対応開始が可能 ・ LOCA ではないため、対応開始まで の時間余裕は 30min~1h 程度と大
給水加熱喪失	給水加熱喪失→給水温度低下→ 中性子束上昇→スクラム(中性子 束高)	同上	同上	出力/圧力制御系 外部電源	同上	・給水加熱喪失が発生したことは、常 用系の原子炉出力、給水温度により 検知可能。それによりプラント過渡 が発生したことの判断が可能。	
冷却材流量制 御系の誤動作	再循環流量増加→出力上昇→ス クラム(中性子束高)	同上	同上	圧力/給水制御系 外部電源	同上	・冷却材流量制御系の誤動作が発生し たことは、常用系の原子炉出力、炉 心流量、RIP 回転数により検知可 能。それによりプラント過渡が発生 したことの判断が可能。	
負荷の喪失	CV 急閉→スクラム	同上	同上	出力/給水制御系	同上	・負荷の喪失が発生したことは、常用 系の発電機出力、主蒸気流量により 検知可能。それによりプラント過渡 が発生したことの判断が可能。	
主蒸気隔離弁 の 誤閉止	MSIV 誤閉→スクラム	同上(MSIV 除く)	同上	出力/圧力/給水制御 系 外部電源	同上	・主蒸気隔離弁の誤閉止が発生したこ とは、常用系の発電機出力、主蒸気 流量、給水流量により検知可能。そ れによりプラント過渡が発生した ことの判断が可能。	
給水制御系の 故障	給水流量増加→水位上昇→Tb ト リップ(L8)→スクラム	同上	同上	出力/圧力制御系 外部電源	同上	・給水制御系の故障が発生したこと は、常用系の給水流量、原子炉出力 により検知可能。それによりプラン	

						ト過渡が発生したことの判断が可能。
圧力制御系の故障	最大出力信号発生→CV/BPV 全開→炉圧低下→MSIV 閉→スクラム	同上	同上	出力/給水制御系外部電源	同上	・圧力制御系の故障が発生したことは、常用系の主蒸気流量、発電機術力、原子炉出力により検知可能。それによりプラント過渡が発生したことの判断が可能。
給水流量の全喪失	給水ポンプトリップ→水位低下→スクラム(L3)	同上	同上	出力/圧力制御系外部電源	ARI(水位 L2)で炉停止停止後は同上	・給水流量の全喪失が発生したことは、常用系の給水流量、原子炉出力により検知可能。それによりプラント過渡が発生したことの判断が可能。
冷却材流量の喪失	RIP 全台トリップ→炉心流量急減→スクラム	同上	同上	圧力/給水制御系外部電源	ARI(炉圧高)で炉停止停止後は同上	・冷却材流量の喪失が発生したことは、常用系の炉心流量、原子炉出力、RIP 流量により検知可能。それによりプラント事故が発生したことの判断が可能。

○LOCA の対応可能性について

- ・ LOCA についても、常用系のパラメーター（炉心流量、給水流量、原子炉出力など）は、さまざま変動を生じるため、上記と同様にプラント事故が発生したことの判断は可能。
- ・ ARI 動作によるスクラム以降、SA 計装として整備されている原子炉水位計により、その後の HPCF による注水、RSS による除熱等の対応開始が可能。
- ・ただし、LOCA であるため水位低下は早く、対応開始までの時間余裕は 10 分程度と短い。この時間余裕の中でハードワイアードによる HPCF 起動を開始するのは不可能ではないが非常に困難。

⇒いずれの事象もプラント異常が発生したことは検知可能である。その事故対応の確実性と迅速性を増すために、ARI 動作警報を持って、デ

デジタル CCF 発生と一律認知させ、DAS による対応を開始するというシンプルな対応をデジタル CCF 時の対応として追加。

○RIA の対応可能性について

- ・制御棒落下は $1\% \Delta k$ なので落下してもエンタルピーは満足。
- ・制御棒誤引抜は、BWR-5 は 1 本操作であり、 $1\% \Delta k$ なのでエンタルピーは満足。
- ・ただし、ABWR のギャングモードはグループの反応度が大きいため厳しい結果となるが、SRNM 指示値変動が臨界近傍でも変動しないため、仮に CR 引抜操作を継続しても、速やかに連続引抜のプッシュボタンを離せば、エンタルピーは満足 ($1\% \Delta k$ となるまでに 8s 程度を要する)

⇒手順反映など、ソフト面での対応。

○被ばく関係

- ・現実的な条件 (f 値など) を前提とすれば、判断基準は概ね満足する見込み

⇒対応不要。