平成２３年（ヨ）第２１号　　直送済

玄海原子力発電所２号機３号機再稼動差止仮処分命令申立事件

債 権 者　　味　志　　陽　子，外８９名

債 務 者　　九州電力株式会社

主　張　書　面(8)

平成２６（２０１４）年5月２３日

佐賀地方裁判所　御中

債権者ら訴訟代理人

弁護士　冠　　木　　克　　彦

弁護士　武　　村　　二　三　夫　代

弁護士　大　　橋　　さ　ゆ　り　代

弁護士冠木克彦復代理人

弁護士　谷　　次　　郎

記

重大事故に至る機序について

第１　余剰抽出系配管破断（玄海２号機、３号機）

１　設置許可基準規則

設置許可基準規則３７条１項は、「発電用原子炉施設は、重大事故に至るおそれがある事故が発生した場合において、炉心の著しい損傷を防止するために必要な措置を講じたものでなければならない。」と規定する。同規則の解釈は、この「重大事故に至るおそれのある事故が発生した場合」とは、「・・・構築物、系統及び機器がその安全機能を喪失した場合であって、炉心の著しい損傷に至る可能性があると想定する以下の(a)及び(b)の事故シーケンスグループとする」としている。この(b)は「個別プラント評価により抽出した事故シーケンスグループ」である。

２　債務者の抽出する「重要事故シーケンス」

債務者は、玄海原子力発電所３号炉及び４号炉、重大事故など対策の有効性評価、成立性確認」（甲３５）において、重大事故である「炉心の著しい損傷」の防止の対策として、中小破断 LOCA＋高圧注入失敗という事故シーケンスをとりあげ、これを「重要事故シーケンス」の一部としている。すなわち玄海３号機及び４号機について、債務者は、中小破断 LOCA＋高圧注入失敗を「重大事故に至るおそれのある事故」と捉えているのである。

３　重大事故に至る機序

すなわち中小破断 LOCA＋高圧注入失敗は、重大事故に至るおそれがあることを債務者自身が認めている。余剰抽出系配管について中小破断 LOCA になると、一次冷却水が失われ、炉心の冷却ができなくなる。このような場合に備えて非常用炉心冷却設備（ECCS）による注水によって炉心の冷却を維持することが予定されている。余剰抽出系配管に亀裂等がある場合、地震が引き金となって中小破断 LOCA がおきる可能性がある。この地震が同時に ECCS 注水機能喪失をもたらすこともありうることである。このように、地震によって亀裂のある余剰抽出

系配管に中小破断 LOCA が生じ、同時に ECCS 注水機能が喪失し、炉心の冷却ができず、炉心の温度が上昇し、炉心の著しい損傷（炉心溶融　重大事故である）がもたらされることが危惧される。

以上は玄海３号機及び４号機について、債務者自身が想定していることである。原子炉の基本的構造は玄海２号機も同じであり、同様に重大事故に至る危険があるのである。

第２　ギャップ再開から重大事故に至る機序（玄海３号機）

１　ギャップ再開とサーマルフィードバック

玄海３号機は MOX 燃料を装荷して運転する加圧水型軽水炉（PWR）である。PWR においては、「燃料棒の内圧は、通常運転時において被覆管の外向きのクリープ変形によりペレットと被覆管のギャップが増加する圧力を超えないこと」として燃料棒のペレットと被覆管のギャップ（隙間）が再開しないことが求められている（甲　「発電用軽水型原子炉の燃料設計手法について」）。すなわち、被覆管とペレットのギャップが再開すると、外部の冷却材への熱伝達率が低下し、ペレット温度が上昇し、そうなると、ペレット内の熱運動でさらに多くの気体がペレット内からギャップに放出され、さらにギャップを押し広げるという正のフィードバック（サーマルフィードバック）が働く。そうなると、燃料の温度は上昇して燃料の溶融の危険が生ずるとともに、ペレットからギャップへの気体放出が増大して内圧が増え被覆管が破損する危険が同時に生ずる。

２　燃料溶融

ウラン燃料の溶融点は 2,800 度であるが、MOX 燃料の溶融点はプルトニウム含有率に応じて低下する。債務者は、未照射燃料で、解析上の制限値を 2,510 度としている。3 サイクル末期でペレットの最大燃焼度を 62,000MWd/t とすると溶融点は 2,310 度であり、これを解析上の制限値としている。

ギャップ再開がおきると燃料ペレットの温度が上昇し溶融点に達するおそれが

ある。また MOX 燃料被覆管が膨張して冷却材の流れが妨げられることによって冷却困難になり、燃料の温度が上昇して溶融点に達するおそれがある。また燃料被覆管の溶融点はペレットの溶融点よりも低く、被覆管が破損すると燃料ペレットは比重が高いので原子炉容器の底にたまり、冷却材による冷却が難しくなり燃料ペレットが高温に達して溶融するおそれもある。

第３　燃料溶融以後の機序

１　燃料溶融による原子炉容器及び原子炉格納容器の破損

いずれにせよ燃料溶融がおきると原子炉容器の下部に溶融燃料がたまり、原子炉容器の底を破損し、さらに外側の原子炉格納容器の底を破損するおそれがある。原子炉格納容器が破損すれば大量の放射性物質が原子炉施設外に流出することになる。

設置許可基準規則３７条２項は、重大事故（燃料の著しい損傷）が起きた場合、原子炉格納容器の破損防止を求める。「実用発電用原子炉に係る発電用原子炉設置者の重大事故の発生及び拡大の防止に必要な措置を実施するために必要な技術的能力に係る審査基準」では[要求事項]として「発電用原子炉設置者において、炉心の著しい損傷が発生した場合において原子炉格納容器の破損を防止するため、溶融し、原子炉格納容器の下部に落下した炉心を冷却するために必要な手順などが適切に整備されているか、または整備される方針が適切に示されていること」とし、この解釈は、「溶融炉心の原子炉格納容器下部への落下を遅延または防止するため、原子炉（圧力）容器へ注水する手順等を整備すること」としている。すなわち溶融炉心が、まず原子炉（圧力）容器を破損し、さらにその外側にある原子炉格納容器を破損することになるおそれがあることから、原子炉格納容器の破損を防止するため、まず原子炉（圧力）容器の冷却を求めているのである。

同規則５５条は、「発電用原子炉施設には、炉心の著しい損傷及び原子炉格納容器の破損・・・に至った場合において工場等外への放射性物質の拡散を抑制する

ために必要な設備を設けなければならない」としている。これは炉心溶融から原子炉格納容器破損に至った場合、放射性物質が施設外に拡散することを想定しているからである。

２　水素の爆轟

燃料被覆管のジルコニウムは９００度以上になると水の酸素を奪って酸化し、残った水素が水素ガスとなる。この発熱反応によりますます酸化が進む（正のフィードバック)。この水素ガスは加圧器逃し弁から原子炉格納容器内に放出される。溶融燃料が原子炉容器を破損してさらに落下し（メルトスルー)、原子炉格納容器内の下部キャビティに落ちる。すると原子炉容器内の水素が原子炉格納容器内に放出される。また原子炉格納容器内に存在する水蒸気の放射線分解によっても水素が発生する。

原子炉格納容器内の水素濃度が４％を超えると水素爆発(爆燃)が発生しうる。これが１３％を超えると水素の爆轟が発生しうる。この水素の爆轟による衝撃波によって原子炉格納容器が破損する恐れがある。設置許可基準規則第３７条２項の解釈の２－３（ｆ）では、「原子炉格納容器が破損する可能性がある水素の爆轟を防止すること」が求められている。文字通りこれは水素の爆轟により原子炉格納容器が破損する可能性を前提とするものである。同規則同条同項の解釈２－４では

「上記２－３（ｆ）の『原子炉格納容器が破損する可能性がある水素の爆轟を阻止すること』とは、以下の要件を満たすこと。

(a) 原子炉格納容器内の水素濃度がドライ条件に換算して１３vol%以下または酸素濃度が５vol%以下であること」

としている。