

浜岡原発の爆発事故

11月7日、静岡県の中部電力浜岡原発1号機で、非常用炉心冷却装置の一つである高压注水系の作動点検中に、これにつながる配管が破断する事故が発生した。さらに、事故の後の点検中の9日、压力容器の下部で水漏れが発見され、調査の結果、この水漏れは压力容器下部を貫通する管の溶接部分からのもので、数ヶ月間続いていた可能性があることが判明した。

両事故とも、外部に放射能が漏れることはなかったが、今後の日本の原発の行方を左右しかねない大きな課題を内包している可能性があることが、次第に明らかになってきた。今回は、この浜岡原発1号機の事故について考えてみよう。

[非常用炉心冷却装置]

原子炉を冷却する水がなんらかの理由で失われると、原子炉の運転を停止しても、燃料に含まれる放射性物質が出す熱で、温度がどんどん上がっていく。そのままいくと、自分の出す熱で燃料自体が溶けたりして、炉心溶融という大事故につながってしまう。

そんなことにならないように、原発には非常用炉心冷却装置というものが何重にも設置されていて、冷却水が失われたときに、すぐに起動させて温度を下げるようになっている。浜岡原発1号機の場合は、5重になっている。事故に関係した高压注水系1系統のほか、低压注水系が2系統、低压スプレー系が2系統である。安全装置が5重になっているのを見て、この装置が原発の様々な安全装置の中でも最も重要なものの一つであることがわかるだろう。

[配管破断事故]

破断した配管は余熱除去系の配管で、非常用炉心冷却装置ではないが、高压注水系の配管から枝分かれている。このため、この配管が破断したことにより、非常用炉心冷却装置のうち高压注水系1系統が機能しなくなってしまった。「まだ4系統あるから多重防護機能は失われていない」という専門家の説明は、工学的にはそのとおりかも知れないが、一般の人の理解は得にくいだろう。

事故原因については、当初、何らかの理由で配管が弱くなっており、作動点検に伴う急激な圧力上昇をきっかけに破断したものと考えられていた。配管内部は270度80気圧という高温高压になっているため、配管が弱くなっていた理由として「熱疲労」という現象が、急激な圧力上昇の原因として「ウォーターハンマー現象」が想定されていた。

ところが、12月6日に原子力安全・保安院から発表された破断部分の検証結果は意外なものだった。配管は事故直前まで健全であり、内部から強烈な圧力が短時間にかかったことにより、破裂するように破断したというのである。

さらに13日には、そのような現象が水素の急激な燃焼(爆発)によるものらしい、と発表された。原子炉の冷却水に放射線が当たると水が分解して水素と酸素になるため、冷却水の中にはもともと水素と酸素が含まれている。その水素と酸素が、破断部分の独特な構造のためにどんどん溜まっていったものらしい。1号機の事故の後、住民感情を考慮して停止していた同型の2号機の同じ個所では、水素濃度46%、酸素濃度23%もの値が計測されたということだ。

しかし、内径15cm厚さ11mmの炭素鋼製の頑丈な配管が吹き飛ぶための水素と酸素の量はどのくらいか、どんな条件が必要なのか、他の部分でも起こりうるものか……。「健全な配管が吹き飛んだ」ということになると、途端に検討する事項が増えてしまう。原子力安全・保安院では、電力各社に調査を指示し、「蒸気が存在する配管等で上向きの部分が長く、行き止まりになっているもの」という条件ですべての原子炉について精査している。その結果は、「今回の事故と類似の部分だけに起こりうる」ということのようにだが、「ホントかいな？」と思

う人が多いのも当然だろう。

水素と酸素がどんどん溜まっていくような配管構造への変更が、国のチェックなしに行えるようになっていたことも問題だろう。「安全上重要性が低いため、自主的に行ってよい」とされていた変更工事の結果、こんな重大な事故が起きてしまったのだから。

これからの原因究明の状況次第では、原子炉の安全設計や審査システムそのものをもう一度再点検する必要すら出てきかねない展開になってきたのである。

[水漏れ事故]

圧力容器下部からの水漏れ事故は、配管破断のように派手ではないが、ある意味で深刻さはそれ以上だ。浜岡原発のような沸騰水型の原子炉の場合、原子炉の心臓部である圧力容器の下部には、原子炉の核反応を制御するための制御棒を出し入れするため、たくさんの貫通孔が開いている。その孔に制御棒のハウジングが差し込まれており、スタップチューブという支持管と溶接されている。今回の漏洩は、圧力容器本体とスタップチューブとを溶接した部分で起こっていた。漏洩の原因についてはまだ明らかにされていないが、応力腐食割れではないか、という専門家が多い。

原因が応力腐食割れだとすると、製造時の溶接段階で溶接部に力が不均一にかかる部分が生じ、その部分は腐食しやすいため時間の経過とともに次第に腐食し、やがてその部分が歪み応力に耐えきれなくなって割れが入り、時間の経過とともにその割れが裏面にまで達する、というメカニズムになる。

溶接工程がある限り避けられない課題で、原発の場合も、様々な応力腐食割れ対策が取られてきたということだが、この事故で、対策にも限界があることが明らかになったということだろう。

[老朽化問題]

問題なのは、この浜岡1号機が運転後25年経った古い炉だったことだ。原子炉の寿命は従来30年程度とされていたが、「30年を目途に技術評価を行い、その後10年ごとに綿密な点検を行っていけば、60年程度は使える」という国の考え方が示されたばかりで、これについて、様々な議論が行われているところだったからだ。

また、浜岡原発が東海地震の震源域の直上に位置しているため、従来から、「老朽化した1号機と2号機は東海地震に耐えられないのではないか」と心配する住民が多かった。これに対し、中部電力では、「古くなった装置は交換しており、点検もしているので、「老朽化」を心配するのは的外れ」と説明してきた。そこに、地震が起きてもないのに水漏れ事故があり、しかも漏洩部分は、「ここが老朽化したら交換不能なので廃炉しかない」とされる圧力容器そのものと言ってもよい部分である。「これで地震が起きたらどんなことになるのか？」と、地元住民が心配するのも無理はない。

工学的に見れば、水漏れの話と耐震性の問題を「老朽化」でくくって一緒に論じること自体がおかしいのだが、住民の心配も心情的には説得力がある。浜岡1号機と2号機の運転を再開する時に、どのように住民の理解を得ていくか、中部電力には重い課題が投げかけられている。