

炉心冷却機能 core cooling function

[簡単に]

原子炉で発生する熱を取り除く機能

[詳しく]

炉心を適切に冷却する機能のことです。基本的には冷却材と、それを炉心に送り込むポンプがその機能を果たします。冷却材としては、真水が使われています。

通常は上記の機能がありますが、それが失われてしまった場合（原子炉冷却材喪失時）は、非常用炉心冷却装置（ECCS）により冷却が行われます。

[角度を変えて]

緊急冷却が必要となる場合、原子炉の中で核分裂が起きてできた物質（核分裂生成物）から出る放射線が持つ熱量に対し、十分な量の冷却材を確保する必要があります。緊急冷却には非常用炉心冷却装置（ECCS）が機能することになってはいますが、現有設備の応用的な機能（バックアップ）として、新たな真水の注入や海水のポンプによる給水などの手段があります。

しかし、これらは電気により動くので、電源がすべて失われた場合、使用できなくなります。外部電源喪失時には、ディーゼル発電機が作動し、所定の安全機能を果たすようになっていますが、福島第一原子力発電所事故ではディーゼル発電機が津波により水没し、使えなくなりました。このような全電源喪失に備えて、各電力事業者は、電源車を高台に配備したり、消防自動車や消防ポンプ・ホースを用意したりして、冷却機能の多様化に努めています。

[誤解に注意]

原子力発電の場合、運転を止めれば熱が出なくなるわけではない。原子炉の運転を止めても、炉心燃料から熱（崩壊熱）が出続けるのを理解することが重要（→「崩壊熱」の項参照）である。

火力発電では燃料を燃やすのをやめれば、残りの燃料や燃料の燃えカスから熱が出続けることはない。しかし、原子炉では核分裂を起こさせるのをやめても、燃えカスに相当する核分裂生成物から放射線が出続けて、その放射線のエネルギーが熱に変わるので、発熱が続くことになる。そのため、運転を停止しても炉心を冷やし続けなければならない。そのために運転停止後も冷却機能が必要となる。

[わかりやすく伝えるポイント]

たとえるなら

炉心冷却の考え方は、通常運転時の場合、自動車のエンジンの冷却装置と同じである。車のエンジンの温度を常にほぼ一定の温度に保つために、ウォーター・ポンプで回された冷却水はエンジンとウォーター・ポンプの間をぐるぐる回っている。同様に、原子炉でも水は循環しながら、冷却材として使われている。しかし緊急時には、その循環システムが壊れてしまうことがあり、その際にはビル火災のときに働くスプリンクラーや消防車による消火活動のように、外部から冷却するという方法がとられる。

[関連語]

崩壊熱 → 親見出し参照 (p61)

非常用炉心冷却装置(ECCS) → 親見出し参照 (p85)

【参考文献】

- 1) 関西電力、大飯発電所での安全性向上対策への取組み
(<http://www1.kepc.co.jp/wakasa/ooi/img/vol2.pdf>)
- 2) 関西電力、東日本大震災にかかる当社の原子力発電所の対応について
(<http://www1.kepc.co.jp/ir/report/87houkoku/pdf/87-6.pdf>)
- 3) 日本原子力発電、敦賀発電所の安全性向上対策への取り組み状況
(<http://www.japc.co.jp/tohoku/pdf/20120426.pdf>)