



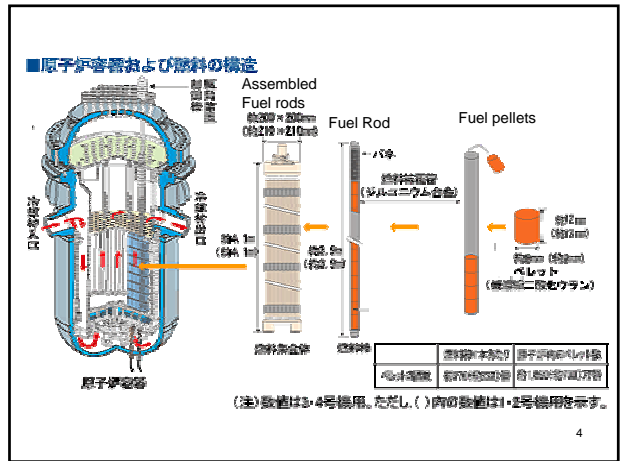
1



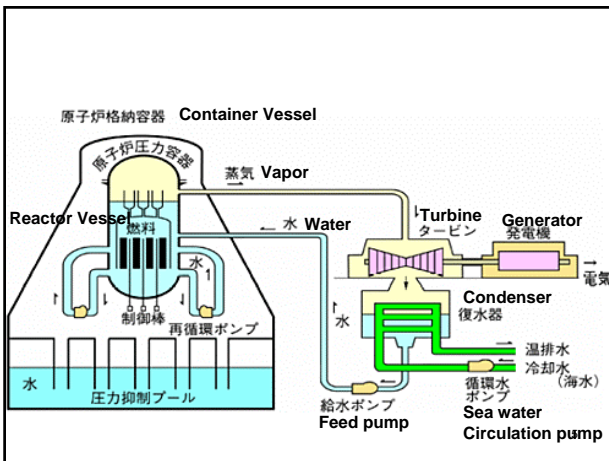
1号炉, 2号炉 3号炉 について

- 地震発生とともに炉は緊急停止し、核反応は起こらなくなった。(制御棒が打ち込まれ、炉心冷却系が作動し、炉心の余熱を冷却、この状態が続けば問題なかった)。
- ところが、約1時間後に津波が襲来した。
- 想定された津波の約2倍の大きなものであったため、冷却海水取り入れ用のポンプが波にさらわれてしまった。そういう場合に備えて予備の冷却系があり、自家発電装置で動く設計になっていたのだが、自家発電装置が津波で器機の一部を喪失し、しかも本体が波をかぶって稼働不可能になった。
- そういう時のために予備バッテリーがあったのだが、バッテリーは8時間分しかなかった。急速非常用電源車を手配し、ギリギリのタイミングで到着したのだが、ケーブルが合わず、接続できなかった。
- 炉心の核反応は止まっているが、核分裂物質が勝手に壊れていく熱 = 崩壊熱が(運転時の1%程度)発生し続ける。ところがこれを冷やす冷却系が動かない。従って、炉内の水蒸気の圧力が高まり、水位をどんどん押し下げていった。
- 官邸はベント(炉の蒸気を抜くこと)するように促したが、電源喪失状態のため現場で、手作業で開けざるを得ず、しかも放射線レベルの高い場所まで行かなければならないので、作業が難行した。
- 結局深夜0時頃冷却系がストップ。ベント開始は10:37とも14:37とも言われるが、この間に事態は取り返しがつかない状態になってしまっていた。
- (次頁に続く)

3



4



1号炉, 2号炉 3号炉 について (2頁)

- そしてついに燃料棒が水面から突き出てしまった。これはまわりに水がないからどんどん焼ける(核反応ではないが.....)
- 焼けるから温度が上がる 水蒸気圧が高まる 水位が下がる 燃料が更に露出するからますます焼ける 水蒸気圧が高まる 水位が下がる 燃料が更に露出するからますます焼ける
- 東京電力は海水を炉心に押し込んで冷却することを決意したが、天井からシャワーのようにかけるわけではない。側面からちよるちよる流し込むから、なかなか冷えない。
- ベントして炉内蒸気を逃がしてしまえば圧力は下がり、水位は上がるのだが、炉内の放射能が出て危険で、やりたくない。(炉心溶融よりはマシではないか.....とはいえるのだが.....)

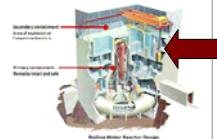
1号炉, 2号炉 3号炉 について (3頁)

- 東京電力は東北電力の電力線を引き込んだ。
- これによって、強力なポンプも使えるし、照明や排気もできるので大きな進展になった。
- ECCS (Emergency Core Cooling System = 緊急炉心冷却系) を作動できるようになった。しかし、これがそう簡単にはいかない、なぜなら、高温になっている燃料にシャワーのように水をかけたら、燃料が砕け散る可能性があり、その破片が炉底部で密集すると、再臨界して、メルトダウンを引き起こす可能性がある。
- しかたがないので、少し水位を上げて、高まった蒸気圧が収まるのを待ってまた少し水位を上げて、高まった蒸気圧が収まるのを待ってまた少し水位を上げて、というプロセスを繰り返しながら核燃料全体が水に隠れるまで、だましだましやっていくしかない。(循環冷却系が動くと話は早くなる。しかし交換すべき循環ポンプはデカイし重い。現場は足場が悪いし、放射能は高いし、で作業は難航。(クレーンで釣り込まなくてはならないが、クレーンもたぶん使えない状態だし……) 普通の環境で作業したって、最低一日はかかる。

7

3号炉、4号炉の燃料貯蔵庫内燃料棒露出

- 核燃料貯蔵プール(原子炉格納容器の頭頂部のスグ脇にある)の冷却水循環系が回らなくなって、水が蒸発し、燃料棒が露出した。
- 露出した燃料棒の燃料ペレットのサヤに使われているジルカロイと水蒸気が反応して水素を大量発生。
- コンクリート厚2メートルもある建屋を吹き飛ばしてしまった。(1, 3, 4号炉)
- しかし、これは炉ではなく、単なるプールだから、水を入れればOK。
消防庁、自衛隊のご協力により、目下は小康状態



メルトダウン

- 炉内の核燃料が再臨界したとしても、爆発するわけではない。非常に高温の塊ができて、これが、原子炉容器を溶かし、格納容器を溶かし、基礎のコンクリートを溶かす。放射能の高い物質が露出するから、何重にも鉛で覆って、セメントで固めて、……というようになる。放射能濃度は高くなるが、爆発するわけではない。
- 数十km以内は人が住めないことになるが、十分離れば大丈夫。
- しかし、たぶんそれは起こらない。なぜなら、仮に核燃料が粉々になっても、原子炉容器の底部は、制御棒を打ち込む装置(百数十本)等がゴチャゴチャとあり、制御棒の部分は貫通孔になるので、強度を高めるために強化材料が周りにリブのように立っている。核物質が仮に粉々になっても一ヶ所に集まるのは難しいし、粉々になった核物質の中には制御棒のハフニウムも粉々になって混ざっているから、なかなか再臨界は難しい。
- それにしても重要なのは、何とか炉を冷温停止させること。

9

• チェルノブイリ

1986年4月26日1時23分の事故当時4号炉は**休止中**であり、原子炉が止まった場合を想定した実験を行っていた。

この実験中に制御不能に陥り、炉心が融解、爆発したとされる。爆発により、原子炉内の放射性物質が大量に(推定10前後)放出された。広島に投下された原爆(リトルボーイ)による放出量の400倍とするIAEAによる記録が残されている。当初、ソ連政府は住民のパニックや機密漏洩を恐れ、この事故を公表しなかった。

4月28日、ソ連も事故の公表に踏み切った。爆発後も火災は止まらず、消火活動が続いた。ソ連当局は応急措置として次の2点を実行した。減速材として炉心へ鉛の大量投入。液体窒素を投入して周囲から冷却、炉心温度を低下させる。この策が効を奏したのか一時制御不能に陥っていた炉心内の核燃料の活動も次第に落ち着き、5月6日までに大規模な放射性物質の漏出は終わったとの見解をソ連政府は発表している。



事故発生時、4号炉では動作試験が行われていた。これは、原子炉停止によって電源が停止してから非常電源に切り替えるまでの短い時間システムが動作不能にならないように、原子炉内の蒸気タービンの余力で最小限の発電を行うというものであった。

動作試験は、原子炉熱出力を定格の20% - 30%程度に下げた予定であったが、炉心内部のXeセキソンの作用によって、熱出力が定格の1%にまで下がってしまった。

運転員は熱出力を回復するために、炉心内の制御棒を抜いた。これにより、熱出力は7%前後まで回復したが、不安定な運転状態となった。実験に支障が出ることを危惧した運転員らは、非常用炉心冷却装置を含む安全装置を全て解除したうえで、実験を開始した。実験開始直後、熱出力が急激に上昇しはじめたため、運転員は直ちに制御棒の挿入を行ったが、この原子炉は、特性上制御棒を挿入する際に一時的に出力が上がる設計だったため、原子炉内の蒸気圧が上昇し、緊急停止ボタン(AZ-5ボタン、起動に約5-8秒かかる)を押した6秒後に爆発した(緊急停止ボタンを押した事がきっかけで原子炉が暴走した)

11

• スリーマイル島

1979年3月28日ペンシルベニア州で起こる。B&W (バブコック&ウィルコックス社)設計のPWR型96kw 事故当日、2号炉は営業運転開始から3ヶ月営業運転中、事故は午前4時過ぎから起こった。

2次系脱塩塔のイオン交換樹脂を再生のために移送する作業中、移送管に樹脂が詰まり、異常を検知した脱塩塔出入口の弁が閉じ、この結果主給水ポンプが停止し、ほとんど同時にタービンが停止した。二次冷却水の給水ポンプが止まったため炉が過熱し炉心圧力が上昇し、安全弁が開いた。ところがこの弁が開いたまま固着した。蒸気逃げ、大量の原子炉冷却水が失われて、燃料棒が露出した。ECCS が動作したが、加熱した燃料棒にかかるから、蒸気泡が水位計を狂わせたため、運転員が冷却水過剰と誤判断し、非常用炉心冷却装置を手動で停止した。結局2時間20分開いたままになっていた安全弁から500トンの冷却水が流出し、炉心上部3分の2が蒸気中にむき出しとなり、崩壊熱によって燃料棒が破損。運転員による給水回復措置が取られ、事故は終息した。結局、炉心溶融(メルトダウン)で、燃料の45%、62トンが炉容器の底に溜まった。**給水による急激な冷却によって、炉心溶融が予想より大きくなったとされている。**



12