

◆高浜1号の原子炉容器は国内で最も脆くなっている

・原子炉容器は、中性子が当たり続けることにより、金属が本来持つ粘り強さ（靱性（じんせい））を失い脆くなる温度（脆性（ぜいせい）遷移温度）が上昇していく。

・高浜1号の脆性遷移温度は、建設時（1970年）の0℃が、2009年に99℃にも上昇。廃炉になった玄海1号より高くなっている。

・事故時にECCSの水（約30℃）が注入されると、原子炉容器が急冷され、内面が縮み、内面の小さな傷がきっかけになり容器が割れる危険性がある。

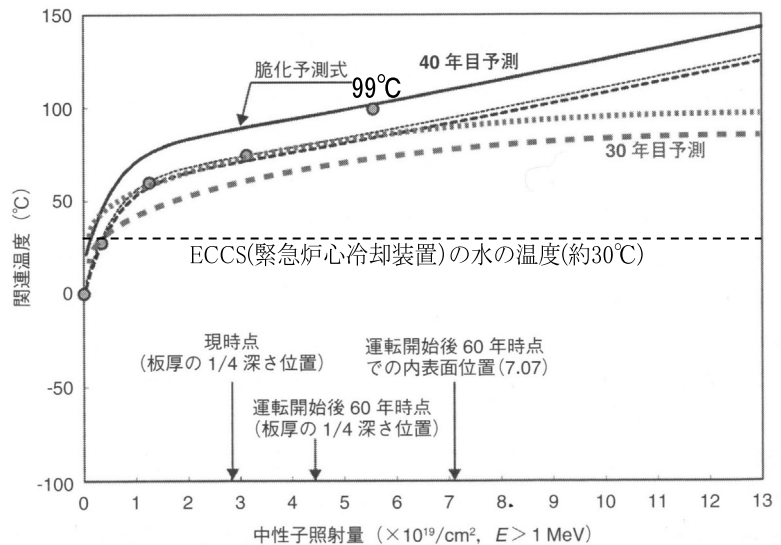


図 12.6 高浜原発1号炉脆性遷移温度データと予想式  
「原発はどのように壊れるか」(小岩昌宏,井野博満)130頁の図に加筆

◆脆性遷移温度の将来予測に信頼性がない

・高浜1号では、第4回監視試験（2009年）で取り出した監視試験片に基づく、脆性遷移温度が99℃になっているとの結果が出た。これは、第3回監視試験（2002年）までのデータに基づき導き出された予測曲線（30年目予測）から大幅に外れた高い温度になっている。正しく予測できていれば、第4回での脆性遷移温度は、30年目予測曲線上にくるはずである。関電は、第4回のデータを加えて予測曲線を修正（40年目予測）しているが、40年目予測は30年目予測よりも約22℃上方にシフトしている。現行の予測式には不備があり、信頼性がない。

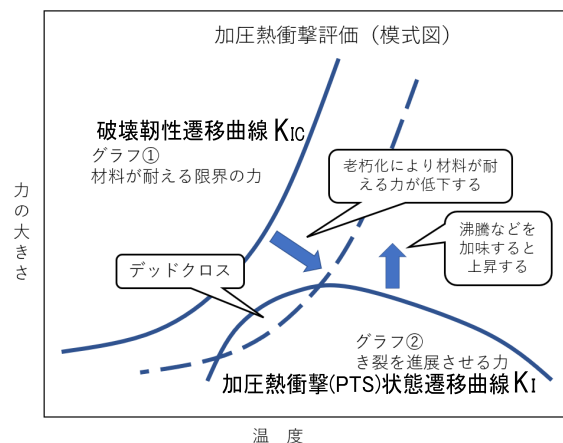
◆破壊靱性評価に信頼性がない

・事故時の注水により原子炉容器内面が収縮した時、内面にひび割れがあれば、ひびを広げようとする力が働く。破壊靱性評価は、容器がその力に耐えられるかどうかを評価するもの。ひび割れを広げようとする力（加圧熱衝撃）が、容器が耐えられる限界の力（破壊靱性）を上回れば、ひび割れが拡大し、容器は破壊される。

・関電・規制委は上回らないと評価。しかし、評価には以下のような不備がある。

◇破壊靱性遷移曲線の不備

・監視試験データが少なすぎる  
破壊靱性試験の測定値はばらつきが大きいので、破壊靱性遷移曲線を導くには多数のデータが必要。  
しかし、これまでの4回の監視試験で取り出した破壊靱性監視試験片は、1・2号ともわずかに16個。そのうち適切なデータが得られた試験片は、1号は9個（母材5、溶接金属4）、2号は10個



(母材 5、溶接金属 5) のみ。

1・2号とも、1体の監視試験カプセルに母材か溶接金属のどちらかしか入れておらず、1回の試験で、母材か溶接金属のどちらかの試験しかしていない。運転期間延長を判断する上で重要な直近の第4回で原子炉容器本体である母材の試験をしていない。一方、玄海1号等では毎回両方の試験をしている。

1. 高浜1号機 破壊靱性試験の結果

監視試験回数	区分	試験温度(°C)	適切なデータが得られなかった理由
1 1976年	母材	288	①延性破壊
		100	①延性破壊
		19	適切なデータが得られた
		-100	適切なデータが得られた
2 1984年	溶接金属	288	①延性破壊
		150	①延性破壊
		24	適切なデータが得られた
		-50	適切なデータが得られた
3 2002年	母材	288	①延性破壊
		80	適切なデータが得られた
		50	適切なデータが得られた
		19	適切なデータが得られた
4 2009年	溶接金属	288	①延性破壊
		200	①延性破壊
		75	適切なデータが得られた
		0	適切なデータが得られた

老朽原発40年廃炉・名古屋訴訟 関電準備書面(13)(2022.2.3)4頁の表に加筆

表6-1 第1回静的破壊靱性試験結果

	試験温度 [°C]	静的破壊靱性 [MPa√m]
母材	288	—※
	14	120
	-100	80
溶接金属	288	—※
	14	132
	-100	52

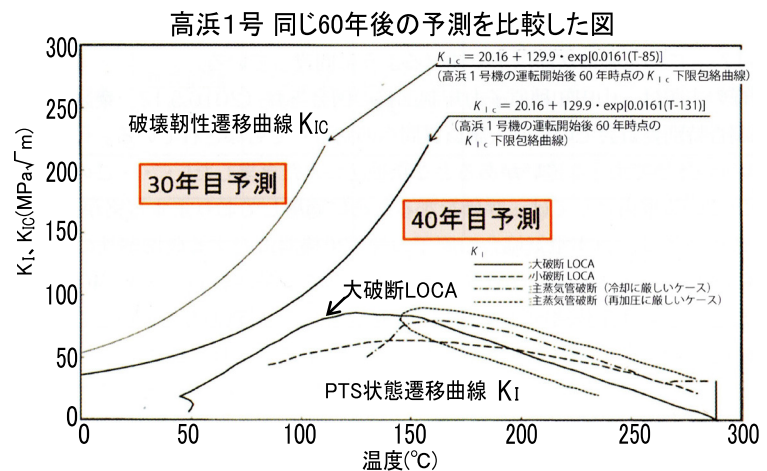
※：脆性破壊せず、評価対象外

「玄海1原子力発電所1号機原子炉容器の健全性について」  
(2012.1.23九電より)

・40年目予測は30年目予測より大幅に脆くなる方向にずれ

関電は、30、40年目にそれぞれ運転開始60年後の破壊靱性遷移曲線を作成している。高浜1号の40年目予測は、30年目予測より大幅に右側に（脆くなる方向に）ずれ、PTS状態遷移曲線に接近している。

この原因は、照射が進んだ段階では、30年目での予測を超える高い脆性遷移温度、低い破壊靱性値が観測されたこと。これは、破壊靱性曲線の導き方に欠陥があることを示している。



#### ◇加圧熱衝撃 (PTS) 状態遷移曲線の不備

関電はPTS評価を原子炉容器内面にクラッド (内張り材) がある状態で行っている。クラッドを考慮すると、考慮しない場合に比べ、母材の熱応力が小さくなり、非保守的な評価になる。国が採用する民間規格ではクラッドを考慮して解析を行うと記述していない。クラッドを考慮せずに評価を行えば、PTS遷移曲線は上方にシフトし、破壊靱性遷移曲線に接近することになる。

#### ◆規制委はずさんな審査で許可

- ・監視試験片の試験結果の原データも見っていない。
- ・破壊靱性試験で、母材、溶接金属を交互にしか試験していないのを容認。
- ・民間規格で定められた予測式に問題があると指摘を受け、規格の抜本的改訂を求めている。しかし、改訂されるのを待たず、従来の予測式を使い続けている。