

平成28年（行ウ）第49号，同第134号，同157号

高浜原子力発電所1号機及び2号機運転期間延長認可処分等取消請求事件

原告 河田昌東 外110名

被告 国

準備書面（43）

（—中性子照射脆化・J E A C 4 2 0 1 及び J E A C 4 2 0 6 の問題点について—）

2019（令和元）年7月4日

名古屋地方裁判所 民事9部A2係 御中

原告ら訴訟代理人弁護士 北村 栄 ほか

本準備書面は、被告第15準備書面のうちJ E A C 4 2 0 1に関する被告の主張（同47～53頁）への原告らの反論及びJ E A C 4 2 0 6の問題点（甲高E3号証、井野博満東京大学名誉教授の意見書に基づく主張）について述べるものである。

第1 はじめに

被告は、原告ら準備書面（19）において、原告らが指摘するJ E A C 4 2 0 1の問題点について、原告らの指摘は理由がないものであると主張する。しかし、当該被告の主張は、誤った理解に基づくものである。

以下では、井野博満東京大学名誉教授の意見書（甲高E3）に基づき、被告の誤った理解を指摘することでJ E A C 4 2 0 1の問題点を改めて主張すると共に、J E A C 4 2 0 6の問題点等について主張する。

第2 J E A C 4 2 0 1に関する被告の理解が誤っていること（甲高E3・2～3頁）

1 被告の主張

被告は、第4回監視試験のデータによる照射脆化予測曲線がそれより前のものと比較し約22℃上方へシフトしたことや、破壊靱性予測曲線について、30年目予測より40年目予測の方が余裕が減少していることは、マージンの設定値がより保守側に変更されたからにすぎず、これがJ E A C 4 2 0 1の問題点であるとする原告らの主張には理由がないと主張する。

また、被告は上記主張との関係で、J E A C 4 2 0 1は、マージン設定値がより保守的に変更されていることから、照射脆化予測曲線が以前の評価結果に比して上方にシフトし、破壊靱性予測曲線が以前の評価結果に比して余裕が減少しているというものに過ぎないと主張する。

2 原告らの反論

(1) 原告ら準備書面（19）第3、4（2）（35頁）でも主張したことはあるが、破壊靱性評価はJ E A C 4 2 0 1に基づいて実施されているところ、30年目の報告書での評価（図1）と40年目の報告書での評価（図2）とでは、破壊靱性値で約5分の1、温度で約3分の1の差まで余裕が減少している（次頁図3、太い矢印参照）。

被告は、図3に示された評価の違いにつき、上記のとおり、評価

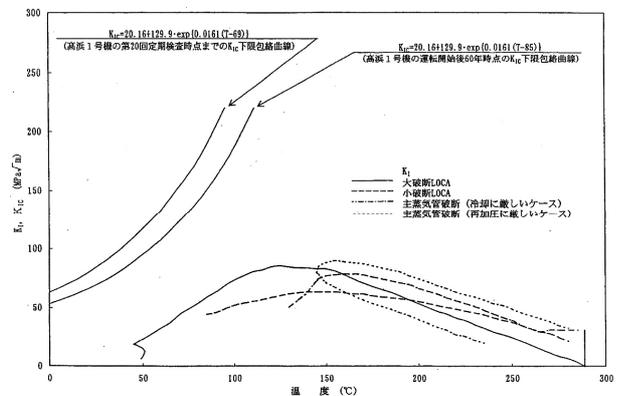


図1 高圧1号機 原子炉容器胴部（炉心領域部）中性子照射脆化に対するPTS評価結果

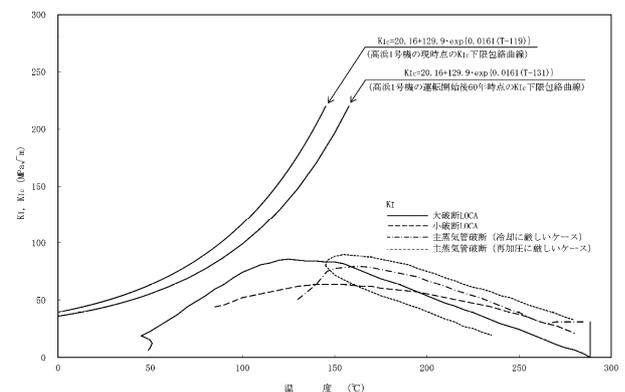


図2.3-4(1/3) 高圧1号機 原子炉容器胴部（炉心領域部）中性子照射脆化に対するPTS評価結果
【深さ10mmの想定き裂を用いた評価】

図2

が安全側になるように用いる J E A C 4 2 0 1 をより保守的になるように改訂したため、J E A C 4 2 0 1 に何ら問題があることを示すものではないと主張する。

実際、40年目評価の際に使用

された J E A C 4 2 0 1 - 2 0 0 7 では破壊靱性曲線を求めるにあたり表1のデータが用いられているところ、同じデータを用いて算出した30年目の破壊靱性曲線のパラメータ T_p は 106.6°C となり、30年目の評価報告書で示されていた T_p (85°C) より約 22°C も大きくなっている。このことから、被告が主張するように、J E A C 4 2 0 1 に関して“保守的な”改訂が行われたとも思える。

(2) しかし、実際、40年目評価での破壊靱性予測曲線は、“保守的な” J E

A C 4 2 0 1 の改訂のみでは説明ができないほど低いものであった。すなわち、40年目評価での破壊靱性予測曲線の基になった破壊靱性値は第4回監視試験で得られた結果（高照射量データ）であり（表1・評価

欄）、当該結果は改訂された J E A C 4 2 0 1 からは想定できないものであった。

したがって、被告が主張するように、J E A C 4 2 0 1 に“保守的な”改訂が行われマージンの設定値がより保守側に変更された結果、照射脆化予測曲線がそれより前のものと比較し約 22°C 上方へシフトしたり、破壊靱性予測曲線について30年目予測より40年目予測の方が余裕が減少したりしているわけではない。

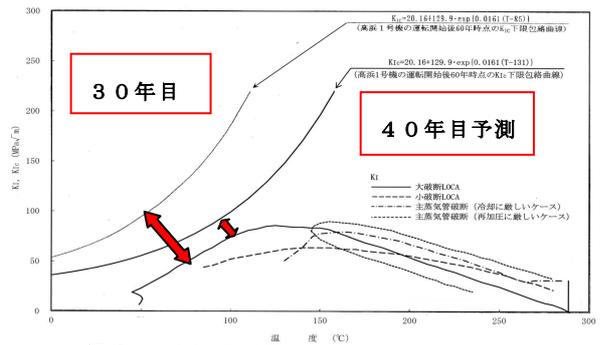


図3 高浜1号炉 原子炉容器胴部(炉心領域部)中性子照射脆化に対するPTS評価結果 [深さ10mmの想定き裂を用いた評価]

表1 高浜1号機の60年時点における T_p 算出結果 (深さ10mmの想定き裂を用いた評価)

チャージ名	監視試験回数	シフト前温度 (°C)	シフト後温度 (°C)	K_{Ic} (MPa√m)	T_p (°C)	評価
5K980-1-1	1	19	101	139.0	106.6	
5K980-1-1	1	-100	-18	40.0	98.8	
5K980-1-1	3	80	113	153.0	112.0	
5K980-1-1	3	50	83	94.0	118.5	
5K980-1-1	3	19	52	80.0	100.5	
W-501-2	2	24	76	122.0	91.5	
W-501-2	2	-50	2	47.0	100.3	
W-501-2	4	75	97	95.0	130.9	○
W-501-2	4	0	22	44.0	127.0	

むしろ、上記“保守的な”J E A C 4 2 0 1の改訂は、高照射量データを踏まえて行われていることから（甲 E 5 5）、当該改訂は、第4回監視試験で得られた結果として高照射領域で想定外の悪いデータが出たため、当該データとの整合性を保つために行われたものといえる。

- (3) もっとも、上記事実より、J E A C 4 2 0 1に従ったとしても的確な予測曲線を導くことができないことが明白であるため、当該改訂がなされてもJ E A C 4 2 0 1は原子炉構造材の監視試験方法の規程として不十分なままであるといわざるを得ない。

3 保守的でないことは、被告担当者も参加人も認めていること

また、被告の主張するJ E A C 4 2 0 1に“保守的な”改訂が行われたとの主張は詭弁であることの証拠に、被告担当者も、補助参加人との審査会合において、改訂後のJ E A C 4 2 0 1が余裕を持ったものではなく、「ベストフィッティング」（データに最もよく当てはまるように引かれた曲線のこと）であるとの認識を示していたことが指摘できる。

すなわち、平成27年12月10日（木）10時から行われた「原子力発電所の新規制基準適合性に係る審査会合第305回」において、関西電力（株）高浜発電所1・2号炉の運転期間延長認可申請に係る審査が行われているところ、改訂後のJ E A C 4 2 0 1の上部棚エネルギーについてであるが、J E A C 4 2 0 1自体、保守的な評価をしていると受け取れる説明が参加人からあったのに対して、山田知穂審議官は、

「じゃあ、ちょっと私から1点、上部棚エネルギーの予測値で、高浜2号の60年時点が65℃で、これはJ E A C 4 2 0 1がかなり保守的な評価をしているから、こうなっているという御説明でしたけれども、J E A Cのこの評価式というのは、ベストフィッティングでやっているというのは私の理解なんですけれども、その中にどう保守性が入っているんでしょう。」 「私が伺いたか

ったのは、J E A C の予測式自体にどういう保守性が入っている評価と考慮されるかということなんですけど」

と疑問を呈している（甲 C 3 3 ・ 3 6 ～ 3 7 頁）。

参加人もこのような質問に対して、

「すみません。式自体が保守的だというふうには受け取られるような説明をしてしまいましたが、…（中略）…式自体に何か保守性が含まれているというものではないと考えてございます。」「確かに、説明の仕方として、その予測、ベストフィットの保守性があるというのは、説明としてはちょっとしづらい部分、面があるかもしれませんが」

と、J E A C 4 2 0 1 自体、保守的な評価をしているものではないことを認めている（甲 C 3 3 ・ 3 7 頁）。

以上のように、原子力規制庁の原子力規制部の中で、規制部長に次ぐ統括的な立場である審議官たる山田知穂氏が、改訂後の J E A C 4 2 0 1 自体、ベストフィッティングであり保守的な評価をしているものではないとの認識を示し、参加人側もそれを認めていることからすれば、本件において被告が主張するような“保守的な”改訂が行われたという事実はなく、被告の主張には理由がない。そうであれば、改訂後の J E A C 4 2 0 1 が余裕を持ったものでないことは明白である。

第 3 J E A C 4 2 0 6 における問題点

1 破壊靱性評価に重大な欠陥があること（甲高 E 3 ・ 3 ～ 4 頁）

J E A C 4 2 0 6 では、破壊靱性評価を行う際、

$$\Delta T_{K1c} = \Delta T_{NDT}$$

という仮定の下で温度シフトを行うとされている。当該仮定は、同じ破壊現象

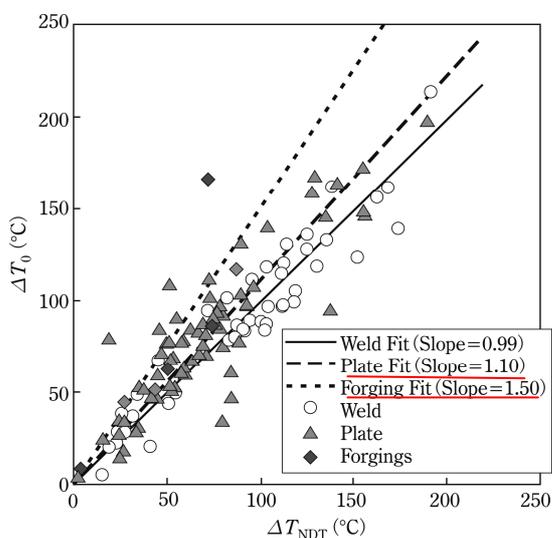


図 4

について、破壊に耐える力で見るのが破壊靱性試験（K1c）であり、エネルギー吸収値で見るのがシャルピー試験（NDT）であるため、その温度シフトが等しいだろうとの考えを前提としている。当該仮定は、一見すると、もっともらしいように思えるが、理論的根拠はなく、相関関係にはあるものの等しいという結果にはならない。

図 4 は、多くの原発における観測から得られた破壊靱性値のシフトと脆性遷移温度シフトとの関係を示したものであるところ、压力容器母材の原料である鋼板（plate）や鍛造（forging）の勾配はそれぞれ 1.10 と 1.50 である。このため、いずれの鋼材についても、 $\Delta T_0 > \Delta T_{NDT}$ の傾向にある。縦軸は破壊靱性値の解析手法のひとつであるマスターカーブ法で求められた T_0 のシフト量であり、 ΔT_{K1c} と同種の量であることから、少なくとも压力容器母材において、 $\Delta T_{K1c} = \Delta T_{NDT}$ の仮定は妥当しないことは明白である。

以上のとおり、J E A C 4 2 0 6 においては、破壊靱性評価につき重大な欠陥があるといわざるを得ない。

2 破壊靱性曲線が不十分なデータに基づいて描かれていること（甲高 E 3・4～5 頁）

破壊靱性試験は、試験によって得られる数値が大きくばらつくことが知られている。ばらつきの程度は、ばらつきの測定誤差が数℃程度であるシャルピー試験とは異なり、「倍」や「半分」の数値が出るほど大きいものである。このため、破壊靱性試験により信頼度の高い破壊靱性値を得て、的確な下限包絡曲

線¹を描くためには、多くの測定データ（少なくとも20点前後のデータ）を取る必要があるといえる。

しかし、「高浜発電所1，2号炉劣化状況評価（原子炉容器の中性子照射脆化）補足説明資料」によると、高浜1号炉はわずか合計9点（うち5点が母材、4点が溶接金属。）の破壊靱性観測データしかなく、高浜2号炉でも母材の破壊靱性観測データは23点あったものの、溶接金属については14点の破壊靱性観測データしかなく、これらのデータを基に破壊靱性値が算出されていた。このような現状では、高浜発電所の両原子炉容器、とりわけ1号炉は信頼度の高い破壊靱性値を得ているとはいえない。

したがって、高浜1号炉及び同2号炉につき、信頼度の低い破壊靱性値に基づいて下限包絡曲線を描いた結果、安全性が認定されているとはいえず、高浜1号炉及び同2号炉が安全であるとは到底いえない。

以 上

¹ 下限包絡曲線とは、多数の（原理的には無限個の）破壊靱性測定値を全てその曲線の上方に包み込み、その曲線より下に測定値が来ることはない、として決められる曲線をいう。