

---

東海第二発電所 審査資料	
資料番号	TKK審-29 改1
提出年月日	平成30年8月2日

東海第二発電所 劣化状況評価  
審査会合における指摘事項の回答  
(照射誘起型応力腐食割れ)

平成30年8月2日

# 東海第二発電所 審査会合における指摘事項の回答一覧表

No.	指摘事項	回答
0601-1 劣化状況評価 (平成30年7月17日 第601回審査会合)	破壊靱性評価式の誤差を考慮しても保守的な評価であることを説明すること。	平成30年●月●日 P3 ~ P6

# 1. 破壊靱性値の検討について

## 1. 維持規格の要求事項

[添付E-14 炉内構造物に対する破壊評価法の選択]

破壊靱性値は、技術的根拠に基づき適切に定めること。なお、オーステナイト系ステンレス鋼について、破壊靱性値は、下記の値を用いてもよい。

中性子照射量： $8 \times 10^{24} \text{n/m}^2$  ( $E > 1 \text{MeV}$ ) の場合  $\Rightarrow K_{IC} = 43.2 \text{MPa}\sqrt{\text{m}}$

- 維持規格 添付E-14に示される破壊靱性値： $43.2 \text{MPa}\sqrt{\text{m}}$  ( $8 \times 10^{24} \text{n/m}^2$  ( $E > 1 \text{MeV}$ ) を超える場合)
  - ・ 高い中性子照射を受けた試験片のデータを包絡するよう最小値で設定された値
  - ・ 策定当時の限られた知見を基に設定\*1



- 維持規格に従い、技術的根拠に基づき適切な破壊靱性値を設定
  - ・ 共同研究の成果(最新知見)に基づく破壊靱性評価式を使用
  - ・ 中性子照射の依存性を考慮した適切な破壊靱性値を設定

\*1: 発電設備技術検査協会「原子カプラント長寿命化技術開発に関する調査報告書(平成3年度)」

# 1. 破壊靱性値の検討について

## 2. 共同研究における破壊靱性評価式の策定

1. 軽水炉環境(中性子照射, 温度), 材料(SUS304系, SUS316系)を考慮し試験データを収集

- ・ 原子力安全基盤機構「照射誘起型応力腐食割れ (IASCC) 評価技術に関する報告書(平成17年度他)」
- ・ 発電設備技術検査協会「原子力プラント長寿命化技術開発に関する調査報告書(平成3年度)」等



2. NUREG/CR-7027を参考に破壊靱性評価式のモデル式を策定

$$\text{モデル式: } J_{IC} = A + (B - A) * \exp(-C * \text{dpa}^D)$$



3. モデル式に基づき, 試験データの全データの下限値を包絡する破壊靱性評価式を策定



中性子照射量に応じた破壊靱性値の算出が可能

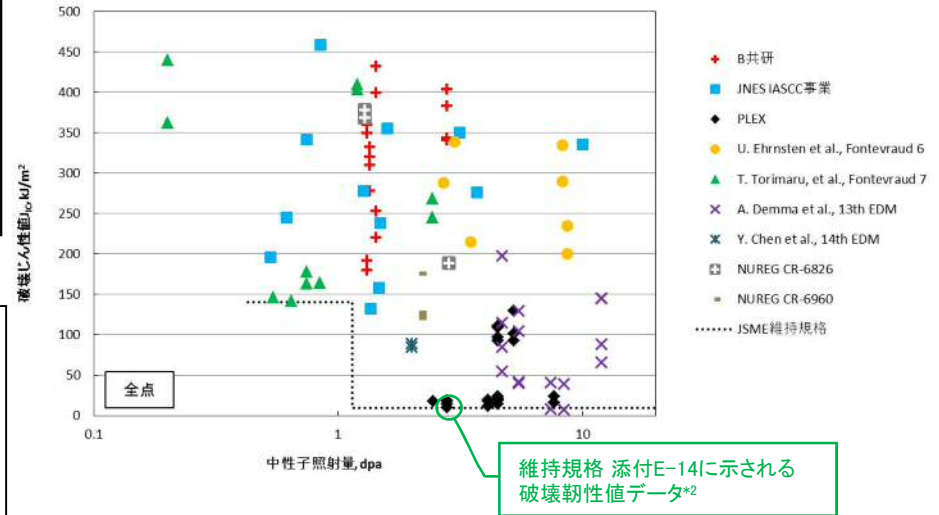


図 収集された破壊靱性値の試験データ群

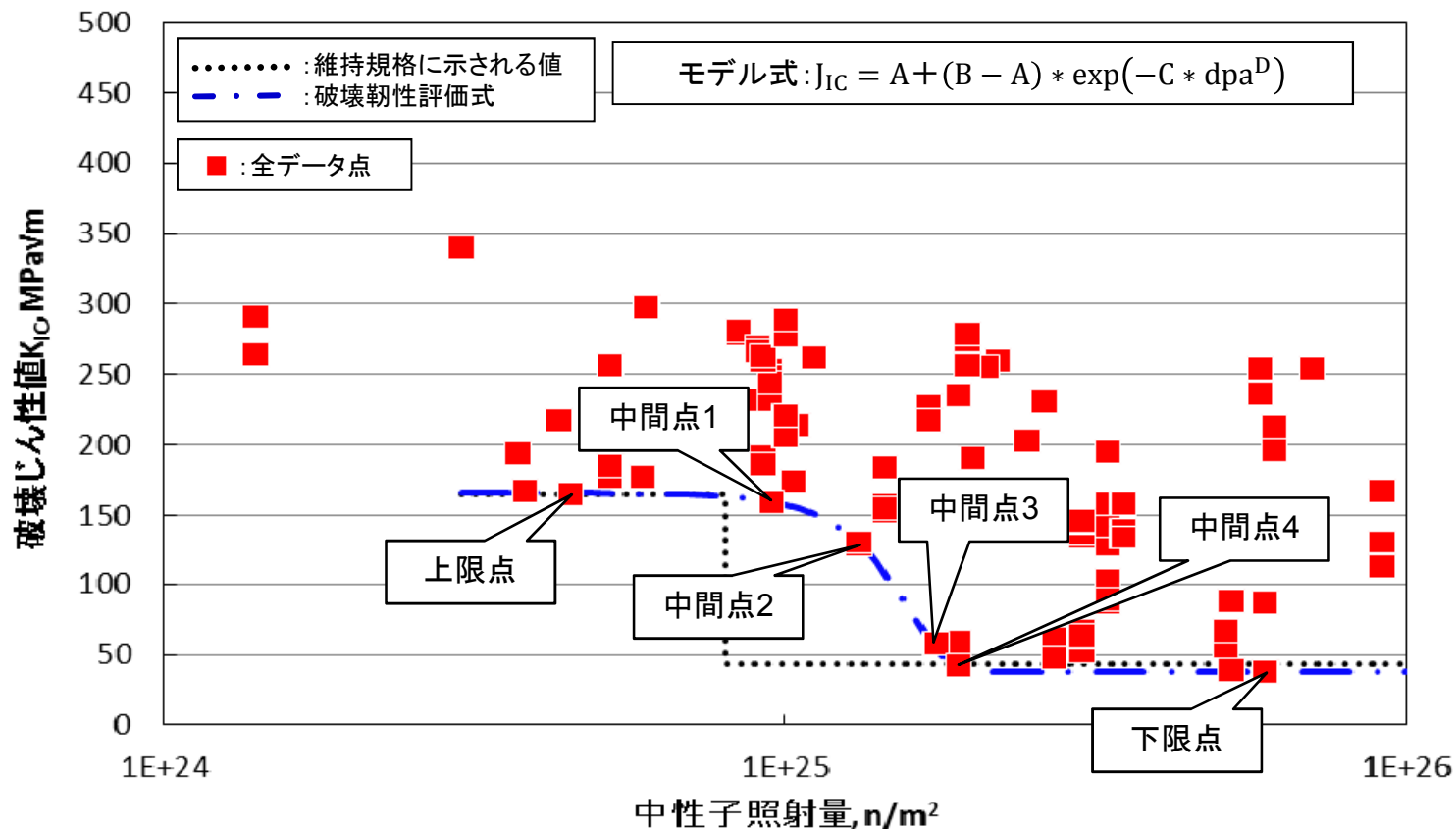
\*2: 発電設備技術検査協会「原子力プラント長寿命化技術開発に関する調査報告書(平成3年度)」

## 2. 破壊靱性評価式の誤差について

### 1. 破壊靱性評価式の策定

- 全データ点の下限線をフィッティングする上で、評価式の形状に大きく関わる重要なデータ点(上限点, 中間点, 下限点)を設定。
- モデル式のうち, Aは下限点, Bは上限点, 定数C,Dは, 上限点・中間点を下回り, 且つ, 各データ点の破壊靱性値と評価式による破壊靱性値の差の合計が最も小さくなるように設定。

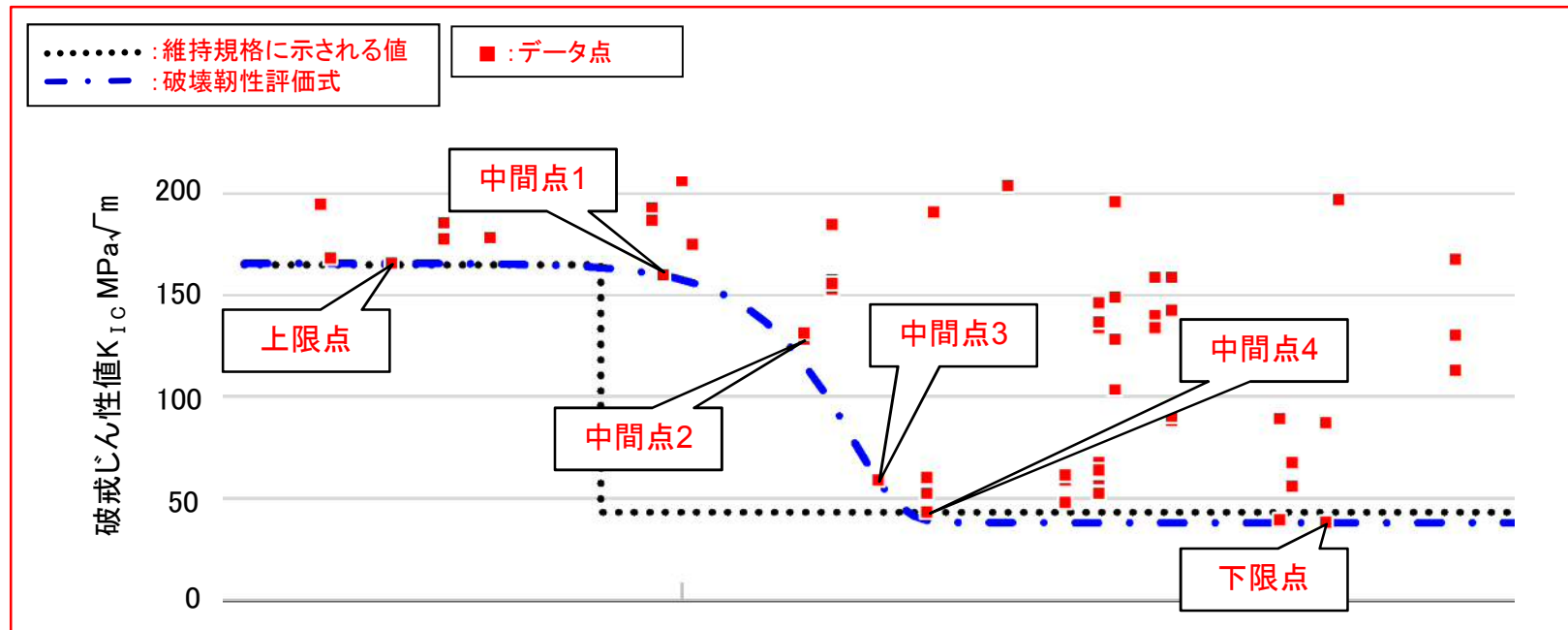
破壊靱性評価式による曲線は、全データ点の破壊靱性値以下(マイナス側)となるよう作成した曲線である



## 2. 破壊靱性評価式の誤差について

### 2. 重要なデータ点と破壊靱性評価式の誤差

(破壊靱性評価式) - (データ点)	上限点	中間点1	中間点2	中間点3	中間点4	下限点
誤差 (MPa√m) [%]	-0.0710 [-0.04]	-0.0134 [-0.01]	-11.9947 [-9.36]	-0.0078 [-0.01]	-3.9147 [-9.06]	0.0000 [0.00]



### 3. 評価における保守性

破壊靱性評価式による曲線は、全データ点の下限線をフィッティングする上で、評価式の形状に大きく関わる重要なデータ点の破壊靱性値以下(マイナス側)に設定しており、全データ点の破壊靱性値以下(マイナス側)となるよう作成した曲線であることから、中性子照射量を考慮して算出される破壊靱性値は保守側に算出されるものであり、応力拡大係数に対しても保守的な評価結果になるものである。