

固体に力が加わったとき

低温 ←————→ 高温

いきなり破壊（割れる）

変形→破壊



境目の温度：脆性遷移温度

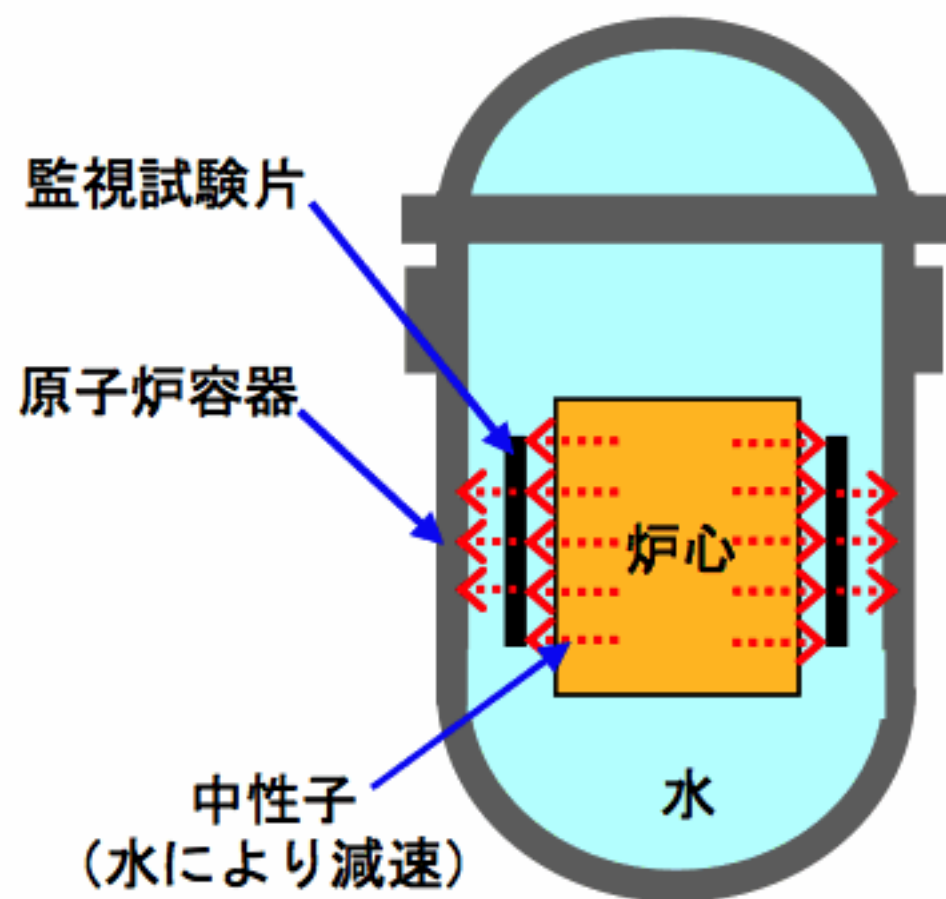
例：板チョコは暑いときは割れず曲がるが（延性破壊）
寒い時は割れる（脆性破壊）。

2. 監視試験片

- 監視試験片は、原子炉容器より炉心に近い位置にあり、中性子を多く受けているため、**将来の影響を先行して確認**できます。
- 取出した監視試験片は、**専門の調査機関で約1年かけて機械試験等を実施し、健全性の評価を実施**します。
- 監視試験片を収納した容器の数は、法令等の要求より余裕を持って装着しています。

【玄海1号機の監視試験片を収納した容器の数】

法令要求数	4個
初期装着数	6個



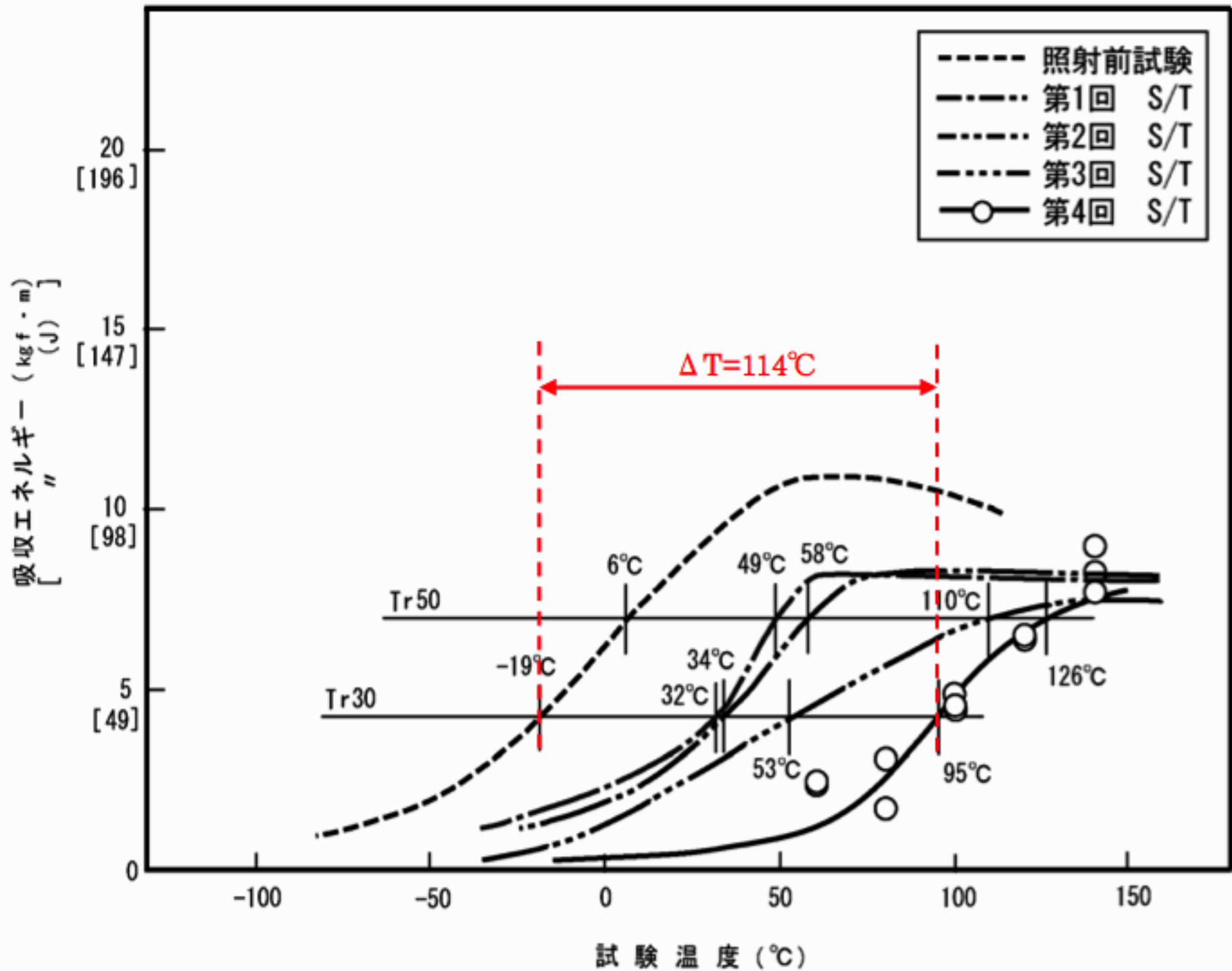
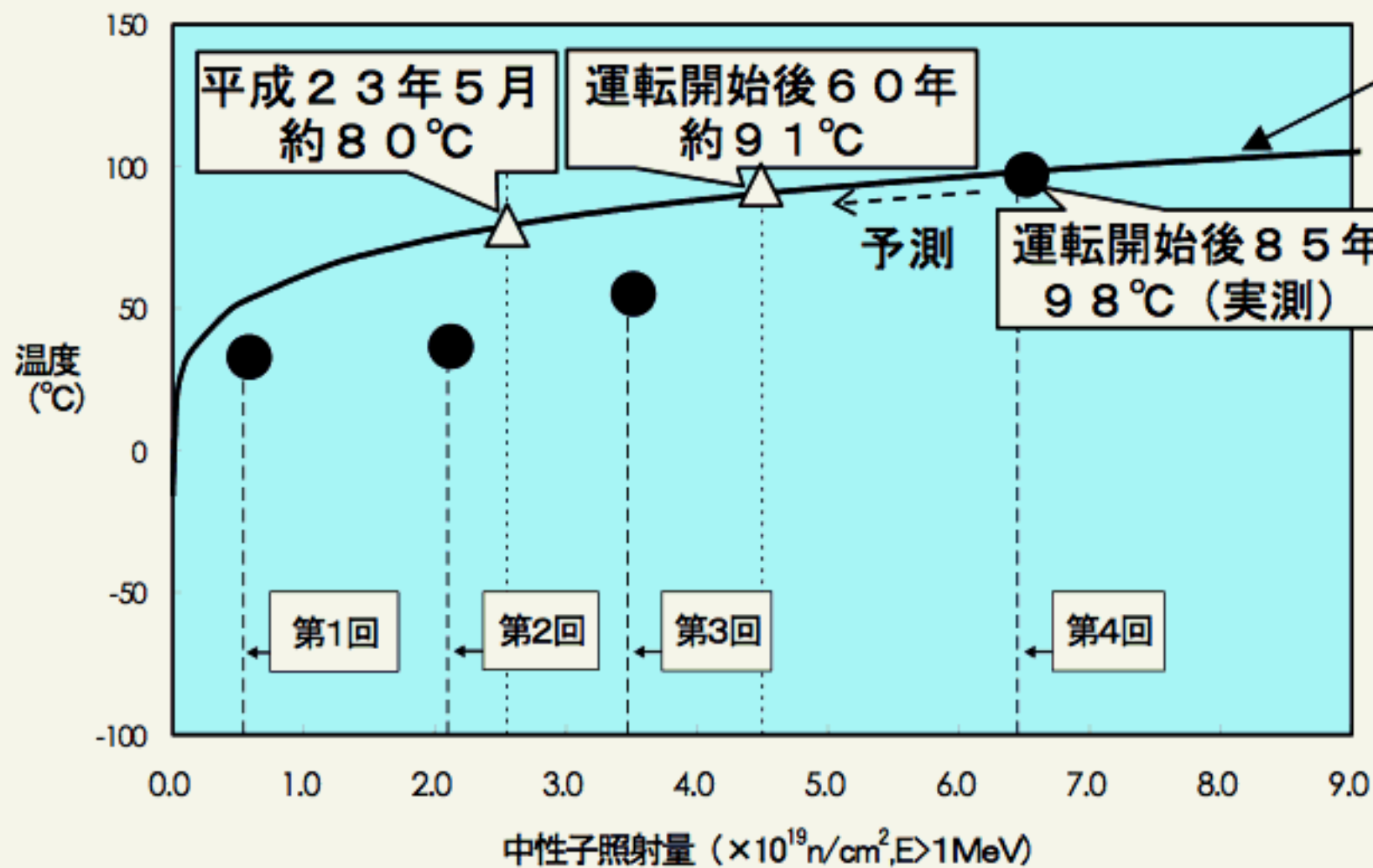


図 玄海1号機照射前～第4回シャルピー衝撃特性（母材）

Tr30：衝撃試験において41Jの吸収エネルギーを示す遷移温度のことをいう。

Tr50：衝撃試験において68Jの吸収エネルギーを示す遷移温度のことをいう。



電気技術規程 JEAC4201-2004 (「原子炉構造材の監視試験方法」(社)日本電気協会) に基づく予測カーブ (照射に伴い温度が上昇)

【玄海1号機 関連温度の予測カーブ】

玄海1号炉の監視データ（2009年）と 2003年「評価書」予測曲線とのズレ

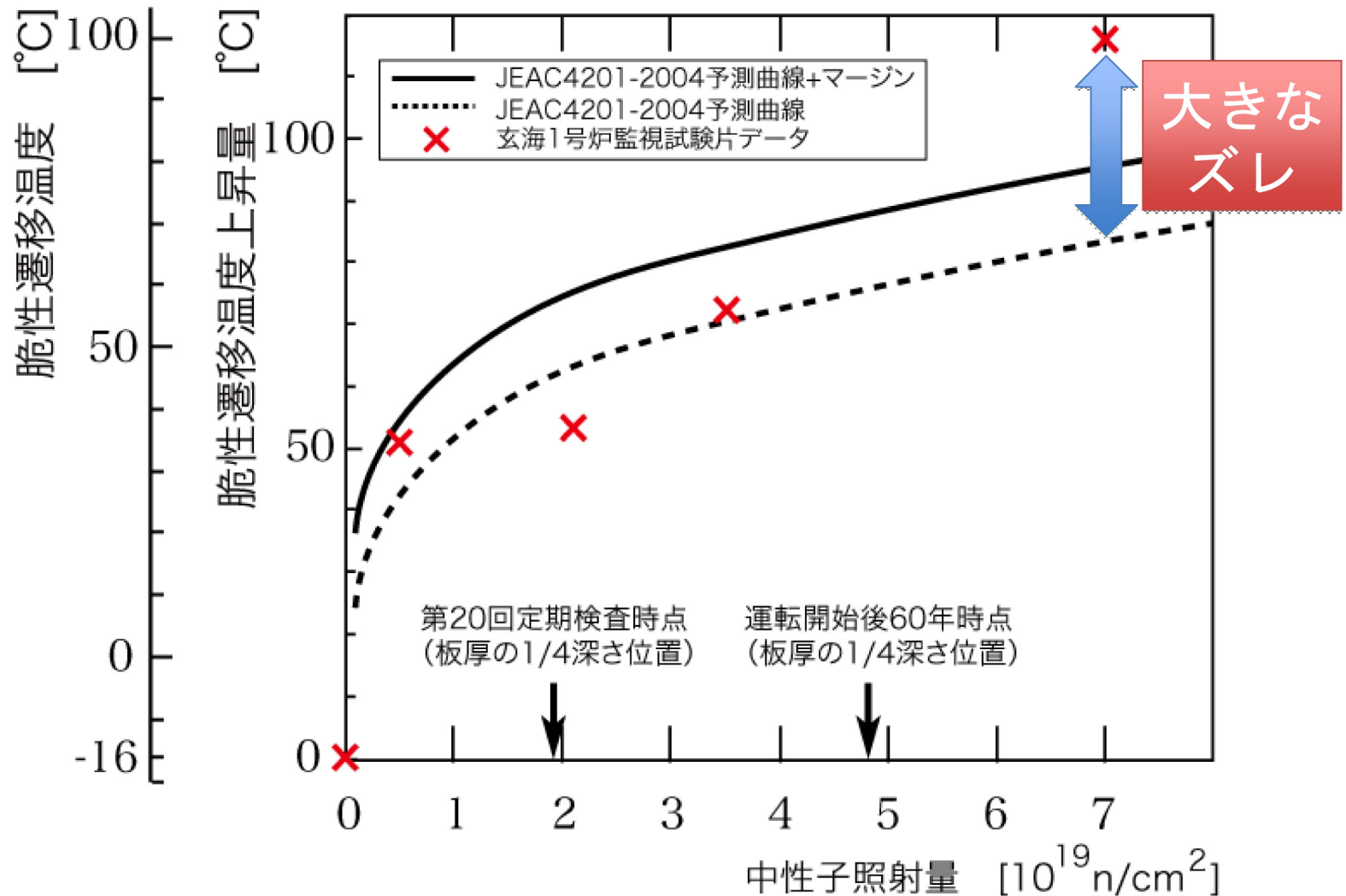
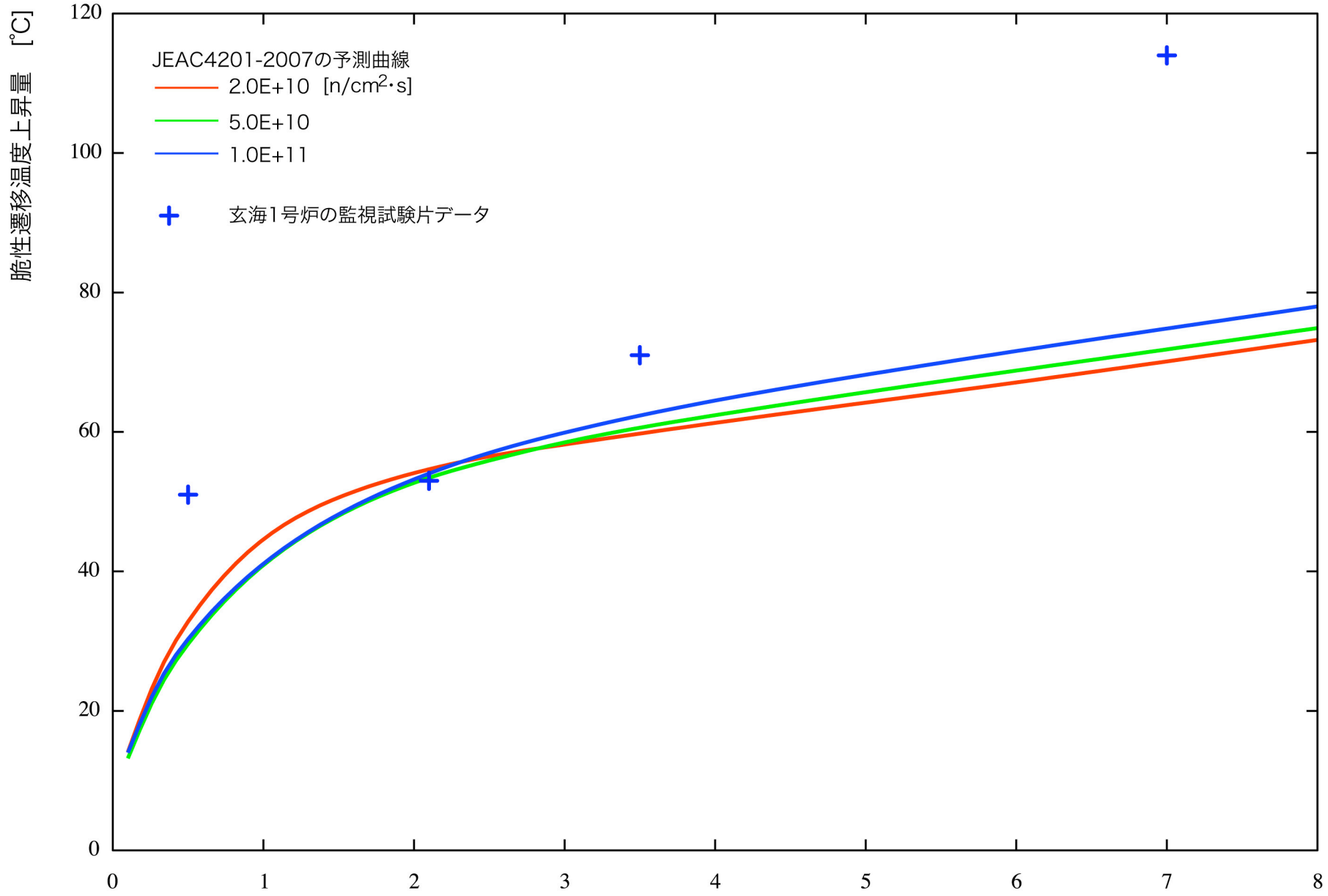


図1 玄海1号炉 母材 Cu: 0.12% Ni: 0.56%



照射硬化予測式（脆性遷移温度の予測式）

$$RT_{\text{NDT}} \text{（調整値）} = RT_{\text{NDT}} \text{（初期値）} + \Delta RT_{\text{NDT}} \text{（計算値）} + M \text{（マージン）}$$

RT_{NDT} . . . 基準無延性遷移温度, Nil Ductility Transition Reference Temperature

ΔRT_{NDT} . . . 中性子照射による上昇分

$$\Delta RT_{\text{NDT}} = [CF] \times F_1(f)$$

$[CF]$. . . 化学因子, $F_1(f)$. . . 照射因子

化学因子 $[CF] = -16 + 1210 \times P + 215 \times Cu + 77 \sqrt{Cu \times Ni}$

（化学記号はそれぞれの元素の濃度）

照射因子 $F_1(f) = f^{0.25 - 0.10 \log f}$ (f は中性子照射量)

○このことから、玄海1号機においては、運転開始後60年を経過しても、事故時に冷たい水が注入された場合の原子炉容器の健全性は、十分に確保されます。

