太海1号

# 原子炉の照射脆化、脆性破壊に関する検討

## 原発老朽化問題研究会

伴英幸·井野博満·上澤千尋·武本和幸·只野靖·田中三彦·山口幸夫·湯浅欽史

原子炉	会社	出力	炉型	運転開始年月日	経過年
敦賀1	原電	35.7	В	1970年 3 月14日	40
美浜1	関西	34.0	Р	1970年11月28日	40
福島第一1	東京	46.0	В	1971年 3 月26日	39
美浜2	関西	50.0	Р	1972年7月25日	38
島根1	中国	46.0	В	1974年 3 月29日	36
福島第一2	東京	78.4	В	1974年7月18日	36
高浜1	関西	82.6	Р	1974年11月14日	36
玄海1	九州	55.9	Р	1975年10月15日	35
高浜2	関西	82.6	Р	1975年11月14日	35
浜岡1	中部	54.0	B	1976年3月17日	32で閉

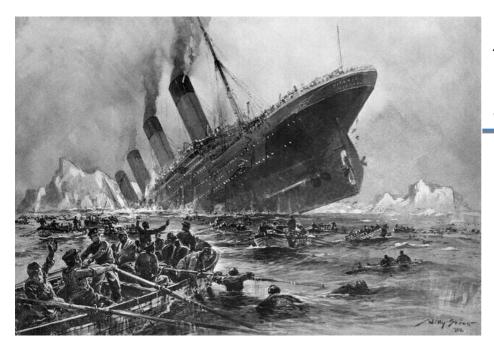
出力:電気出力単位万kW, 経過年2010年12月時点での満年数

原子炉	会社	出力	炉型	運転開始年月日	経過年
福島第一3	東京	78.4	В	1976年 3 月27日	34
美浜3	関西	82.6	Р	1976年12月1日	34
伊方1	四国	56.6	Р	1977年 9 月30日	33
福島第一5	東京	78.4	В	1978年 4 月18日	32
福島第一4	東京	78.4	В	1978年10月12日	32
東海第二	原電	110.0	В	1978年11月28日	32
浜岡2	中部	84.0	В	1978年11月29日	30で閉
大飯1	関西	117.5	Р	1979年 3 月27日	31
福島第一6	東京	110.0	В	1979年10月24日	31
大飯2	関西	117.5	Р	1979年12月5日	31

出力:電気出力単位万kW, 経過年2010年12月時点での満年数

# 脆性破壊とは

低温下などで、金属などの材料が、本来もっている 粘りを失って、より小さな力でもろくも壊れてしまうこと.

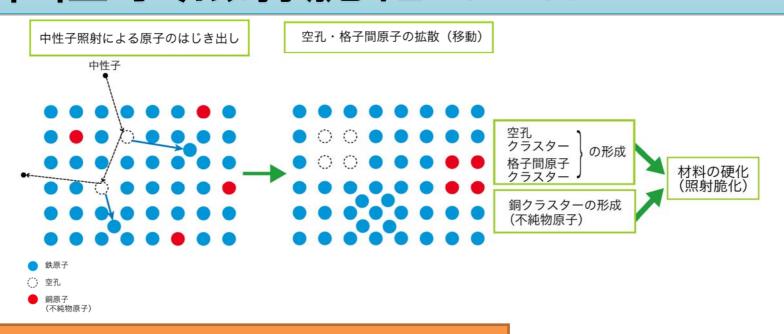


タイタニック号 氷山に衝突し沈没

バラの花びら -30℃で凍らせるとパリパリに



# 中性子照射脆化のメカニズム



#### 原子炉圧力容器(原子炉容器)では

1. より高い温度で脆性破壊を引き起こす.

脆性遷移温度の上昇

2. より小さなエネルギーで破壊する.

上部棚エネルギーの低下

監視試験結果(BWR)		脆性遷移温度						
原子炉		初期値	1	2	3	4	5	6
敦賀1	取り出し	i <u>u</u> t	70/10	71/10	<b>▲</b> 72/10	<b>▲</b> 74/5	80/4	03/6
(7カプセル)	照射量	0	0.0045	0.0079	0.15	0.18	0.047	0.094
	母材	-23	-5	-18	13	37	16	51
	溶接部	-23	-16	-15	4	8	16	43
	熱影響部	-23	-14	-19	34	22	26	49
福島第一1	取り出し	-	<b>▲</b> 75/5	83/3	00/9			
(4カプセル)	照射量	0	0.068	0.018	0.048			
	母材	-12	-7	-10	50			
	溶接部	-12	-1	-1	24			
	熱影響部	-12	0	-10	-			

取り出し: 取り出し年月, ▲:加速照射, 照射量:単位10<sup>19</sup>n/cm<sup>2</sup>

監視試験結果(PWR)		脆性遷移温度					
	初期値	1	2	3	4		
取り出し	-	73/3	81/6	93/4	01/5		
照射量	0	0.6	1.2	2.1	3		
母材	-1	45	51	71	74		
溶接部	-50	54	64	76	81		
熱影響部	-66	0	-12	30	-		
取り出し	-	75/2	80/12	91/4	03/9		
照射量	0	0.8	1.9	3.1	4.4		
母材	-3	49	59	72	78		
溶接部	-47	-3	17	31	30		
熱影響部	-40	0	-4	15	-		
取り出し	-	76/11	80/4	93/2	09/4		
照射量	0	0.54	2.1	3.47	7		
母材	-16	35	37	56	98		
溶接部	-52	-24	0	12	25		
熱影響部	-66	-56	-40	3	13		
	取り 照母 溶熱 取 照母 溶 熱 取 照母 溶 熱 取 照母 溶 熱 取 照母 溶 熱 取 照母 溶 が 熱 取 照母 溶 が か が か が か が か か か か か か か か か か か か	初期値 取り出し - 照射量 0 分割 -1 分割 -50 会別 -66 取り出し - 照射量 0 分割 -3 分割 -47 会別 -47 会別 -40 取り出し - 照射量 0 分割 -40 取り出し - 照射量 0 分割 -16 容接部 -52	初期値 1 取り出し - 73/3 照射量 0 0.6 母材 -1 45 溶接部 -50 54 熱影響部 -66 0 取り出し - 75/2 照射量 0 0.8 母材 -3 49 溶接部 -47 -3 熱影響部 -40 0 取り出し - 76/11 照射量 0 0.54 母材 -16 35 溶接部 -52 -24 熱影響部 -66 -56	初期値 1 2 取り出し - 73/3 81/6 照射量 0 0.6 1.2 母材 -1 45 51 溶接部 -50 54 64 熱影響部 -66 0 -12 取り出し - 75/2 80/12 照射量 0 0.8 1.9 母材 -3 49 59 溶接部 -47 -3 17 熱影響部 -40 0 -4 取り出し - 76/11 80/4 照射量 0 0.54 2.1 母材 -16 35 37 溶接部 -52 -24 0 熱影響部 -66 -56 -40	初期値 1 2 3 取り出し - 73/3 81/6 93/4 照射量 0 0.6 1.2 2.1 母材 -1 45 51 71 溶接部 -50 54 64 76 熱影響部 -66 0 -12 30 取り出し - 75/2 80/12 91/4 照射量 0 0.8 1.9 3.1 母材 -3 49 59 72 溶接部 -47 -3 17 31 熱影響部 -40 0 -4 15 取り出し - 76/11 80/4 93/2 照射量 0 0.54 2.1 3.47 母材 -16 35 37 56 溶接部 -52 -24 0 12		

取り出し: 取り出し年月, 照射量: 単位10<sup>19</sup>n/cm<sup>2</sup>

#### 佐賀県議会

优質県

業務協員 (共成) 崇朱資料 平成22年10月15日 (らし環境本部原子力安全別製法

玄海 1 号機能性遷移溫度

**電電車転開始** 1975 (0.15

	<b>建筑建筑</b>	02 (170)	
第1间	S51.11 (約 1 年)	3 5	約5年
第2回	555.4 (約4年) (四部)	37	約20年
963 NE	H5.2 (約 18年)	5 6	約33年
第4图	H21 4 (約 84 年)	9.8	約56年

(液) 試験片に限計された放射接受から提算した年数

佐賀県議会などにおいて 原子炉劣化データの 一部が明らかに

2010年11月26日更新

-ス

劣化判断指標、公表と説明を 玄海原発住民会議ら

玄海原発対策住民会議と原水爆禁止唐津・東松浦地区協議会は26日、 九州電力玄海原子力発電所(佐賀県東松浦郡玄海町)1号機の脆性(ぜい せい)遷移温度について、データの公表と説明を求める文書を九電に提出 した。来月中旬の回答を求めている。

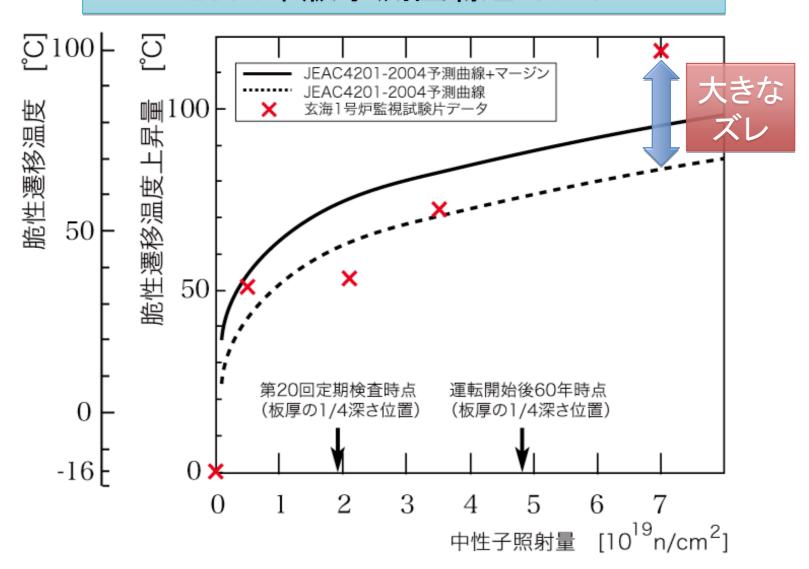
脆性遷移温度は、原子炉容器の劣化を判断する指標の一つ。2団体は今年10月、データの公表を求めたが、九電側は「2013年度の高経年化技術評価の段階で公表する予定」として応じていなかった。その後、唐津市議会で同温度が公表されたが、2団体は「事実を正確に、住民が分かるように説明してほしい」として要求書を提出した。



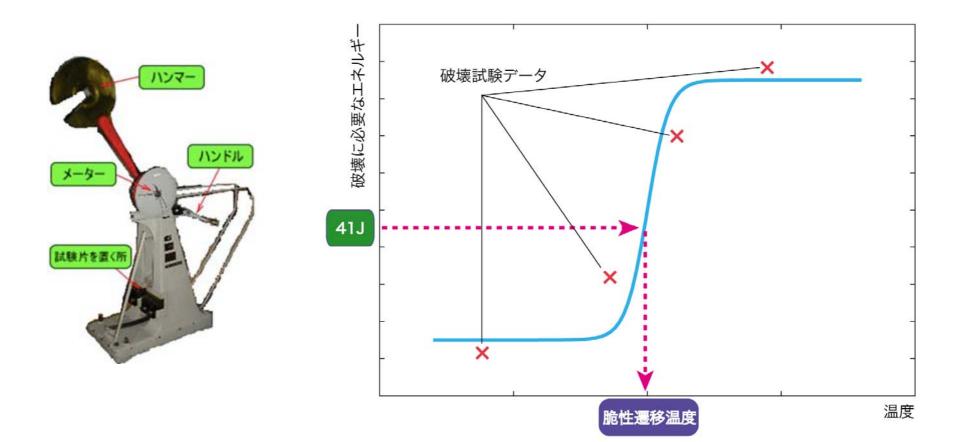
九州電力に脆性遷移温度の 説明を求める玄海原発対策 住民会議の蘇浦会長(左から2人目)=東松浦郡玄海 町の玄海エネルギーパーク

佐賀新聞

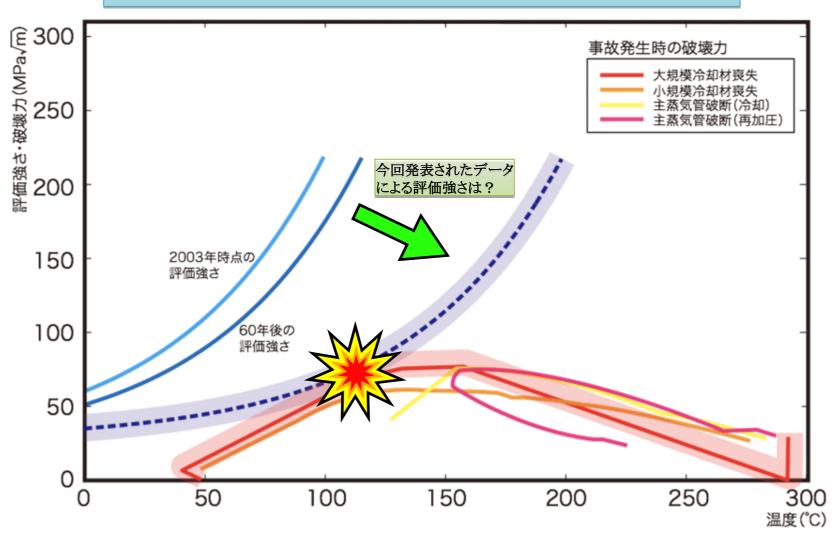
# 玄海1号炉の監視データと2004年版予測曲線とのズレ



# 衝撃試験と脆性遷移温度



### 玄海1号炉 原子炉容器が破壊する危険性



(玄海1号炉の原子炉加圧熱衝撃評価をもとに作成)

# 取り組むべき課題

- ・脆性遷移温度予測の困難性の実証
- ・玄海1号炉の原子炉の強度の評価
- ・玄海1号炉の原子炉の破壊力の評価
- ・他の原子炉への波及
- 監視試験片の再生方法への批判