

(審議)「発電用火力設備の技術基準の解釈」別表第 1 及び「発電用火力設備における高クロム鋼に対する寿命評価式」の一部改正について

平成 25 年 12 月 17 日
商務流通保安グループ
電力安全課

1. 経緯

発電用火力設備に使用できる鋼材については、どの程度の荷重に耐えられるかについて、「発電用火力発電設備の技術基準の解釈」（平成 25 年 5 月 17 日付け、20130507 商局第 2 号。以下「火技解釈」という。）別表第 1 に規定している。高クロム鋼としては 18 種類の鋼材を規定しているが、このうち 12 種類の鋼材については、新たな知見により、現行規定よりも低い荷重にしか耐えられないことが明らかとなった。このため、最新のデータに基づいて、火技解釈別表 1 で定めている鋼材の許容引張応力の値の改正が必要となった。

また、高クロム鋼は時間の経過と共に強度が低下することから、12 種類の鋼材全てについて、「発電用火力設備における高クロム鋼に対する寿命評価式の一部改正について」（平成 19 年 7 月 10 日付け、平成 19・06・06 原院第 2 号）において定める寿命評価式（以下「寿命評価式」という。）の改正が必要となった。

2. 改正内容

12 種類の鋼材について、①火技解釈別表 1 に定める許容引張応力を改正し、②寿命評価式を下方修正した。

（なお、現在これらの鋼材を使用している設備については、改正された寿命評価式で評価した寿命を目安として、検査、交換等を実施していくことになる。）

3. スケジュール

平成 25 年 12 月 電力安全小委員会

平成 26 年 1 月 パブリックコメント及び必要な措置を実施

(参考：検討方法)

12種類の鋼材のうち、火 SUS410J3 を例として説明する。現行規定が適切である場合、現行規定の材料の強さ（クリープ破断強度：赤実線）のラインが、データのばらつきの平均付近を通り、当該材料の寿命（99%の確率で強度が保てる時間：赤破線）のラインが99%のデータの下を通る。

しかし、600℃を例にして説明すると、データのばらつきの平均付近のラインが現行規定の材料の強さのライン（赤実線）から外れているため下方修正する必要があることが明らかとなった（黒実線）。また、当該材料の寿命のライン（赤破線）においても、99%のデータの下を通っていないため同様に下方修正することが明らかになった（黒破線）。

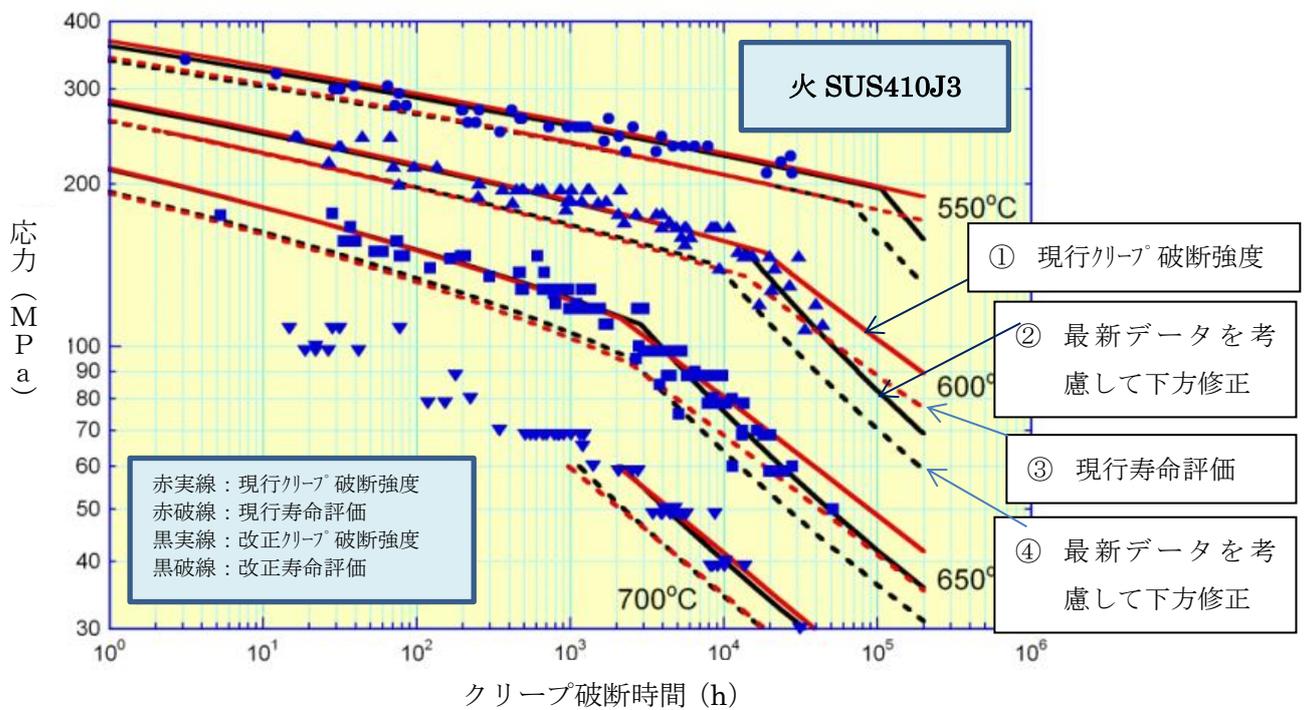


図-1 火 SUS410J3 母材における解析結果と現行規定評価結果の比較

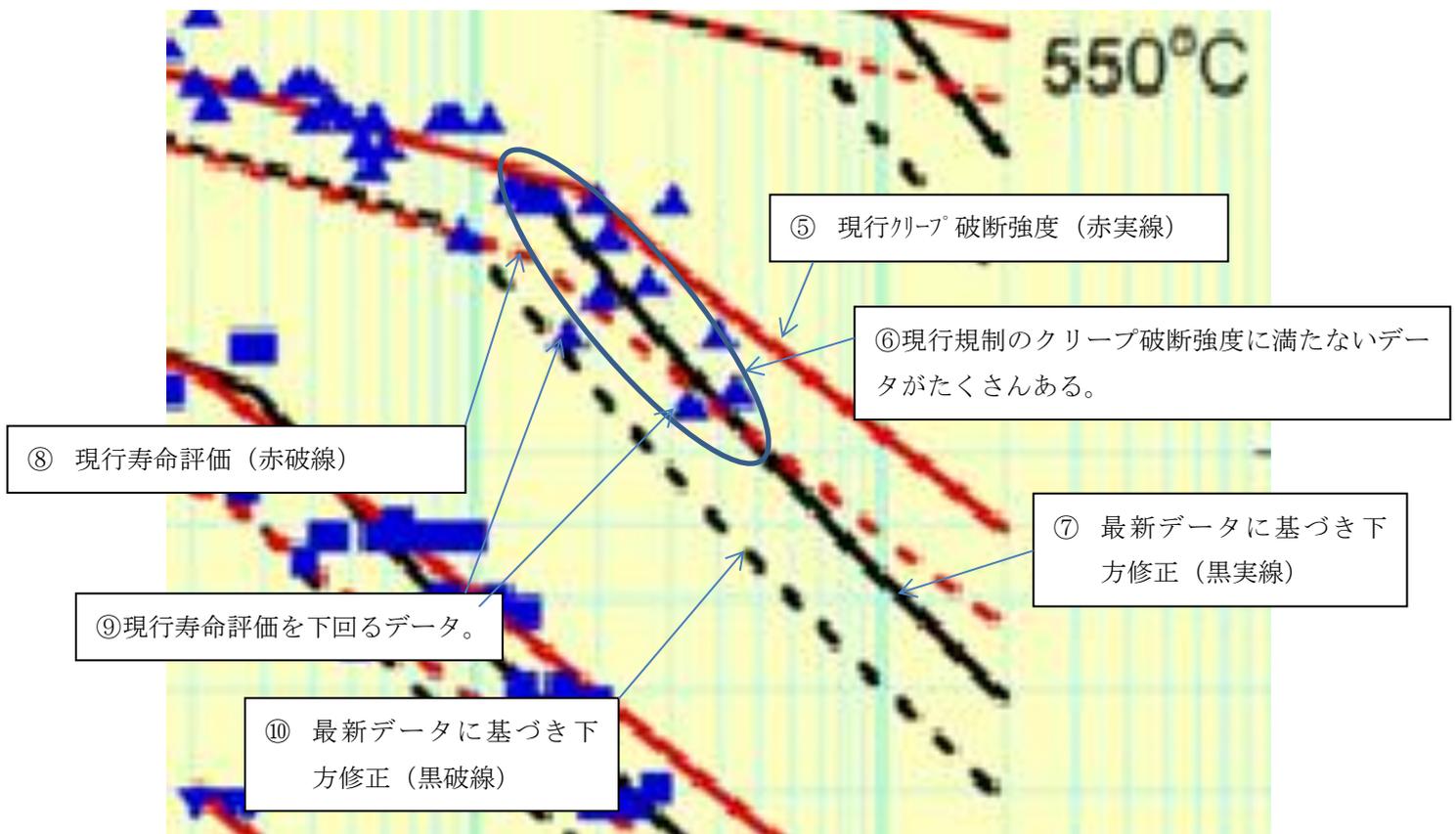


図-2 拡大図

(寿命評価式の改正について)

高クロム鋼に対する寿命評価式を以下のとおり改正する。

- ① 「火 SUS410J3DTB」についてはデータのない領域（625℃未満の長時間領域）の寿命評価を行うため、温度と寿命の関係を予測した式（式2）を規定していたが、当該領域のデータがとれたため廃止する。
- ② 溶接継手の長時間領域の寿命についての補正のため、新たな項「 $\frac{a_3}{T} \cdot \sigma$ 」を設ける。
- ③ 定数（ a_0 、 a_1 、 a_2 、 C 、 S ）は、最新データに適合する定数に改正。

現行の高クロム鋼に対する寿命評価式

$$\log T_r = \frac{a_0}{T} - C + \frac{a_1}{T} \cdot \log \sigma + \frac{a_2}{T} \cdot (\log \sigma)^2 - 2.33S \quad \dots \quad \text{(式1)}$$

ただし、火SUS410J3DTBの625℃未満の長時間領域についてあつては、式2を適用する。

$$\log T_r = \frac{\log \sigma + 5.1747 - 0.009898T}{3.6095 - 0.0044967T} - 2.33S \quad \dots \quad \text{(式2)}$$

※ T_r ：クリープ破断時間(h)、 σ ：応力(MPa)、 T ：温度(K)、 a_0 、 a_1 、 a_2 、 C 、 S は定数。

改正後の高クロム鋼に対する寿命評価式

$$\log t_r = \frac{a_0}{T} - C + \frac{a_1}{T} \cdot \log \sigma + \frac{a_2}{T} \cdot (\log \sigma)^2 + \frac{a_3}{T} \cdot \sigma - 2.33S \quad \dots \quad \text{(式)}$$

※ t_r ：クリープ破断時間(h)、 σ ：応力(MPa)、 T ：温度(K)、 a_0 、 a_1 、 a_2 、 a_3 、 C 、 S は定数。