

「発電用火力設備の技術基準の解釈」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31年4月24日  
経済産業省  
産業保安グループ  
電力安全課

## 1. 改正経緯

電気事業法（昭和39年法律第170号）に基づき、電気工作物が適合しなければならない技術基準として、「発電用火力設備に関する技術基準を定める省令（平成9年通商産業省令第51号）」を定めるとともに、省令の技術的要件を満たすものと認められる技術的内容を具体的に示した「発電用火力設備の技術基準の解釈（20130507商局第2号）」（以下「火技解釈」という。）を定めている。

火技解釈については、日本電気技術規格委員会（JESC）からの要請を踏まえ、技術進歩や実績データの蓄積等に応じた見直しを行ってきたところ。今般、JESCから新たな要請があったため、適切な保安水準を確保することができると確認されたものについて、所要の改正を行う。なお、その他形式的な修正もあわせて行う。

加えて、最新のデータに基づき、火力発電所に使用される高クロム鋼の許容応力を再度評価した結果、見直しが必要となったため、「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について」（20140526商局第1号）において定める寿命評価式の定数の一覧表及び境界応力の目安値の改正を行う。

## 2. 改正内容

- (1) 以下の条文において引用されている JIS 規格の改訂に伴い、年版改正を行う。
  - ① ボイラー等の規定《第6条、第9条～第11条、第13条》
  - ② 燃料電池設備の規定《第44条》
  - ③ 液化ガス設備の規定《第55条、第59条～第61条、第69条》
  - ④ 圧力容器の設計の規定《別表第1、別表第2、別表第12、別表第30～別表32》
- (2) 溶接部の設計において、これまで具体的に規定されていなかったフレキシブルメタルホースに関する規定を追加する。《第136条、第154条》
- (3) 配管用の鋼製突合せ溶接式管継手に係る引用 JIS 規格が改定されたことに伴い、年版改正を行う。《第3条、第67条》
- (4) 廃棄物固形化燃料の品質に係る引用 JIS 規格が廃止されたため、当該 JIS 規格を引用している条文を削除する。《第103条》
- (5) ボイラー等の圧力容器の設計における引用 JIS 規格の読み替え規定について、必要性を再度確認したところ、規定の必要がないことから削除する。《附則（20161107商局第4号）》
- (6) 発電用火力設備に使用できる高クロム鋼について、最新のデータに基づき再評

価をした結果を踏まえ、火 STBA28、火 STPA28 及び火 SFVAF28 の母材の許容応力値を見直す。《別表第 1（その 1）》

(7) 別表第 1（その 1）発電ボイラー用ステンレス鋼管の標準成分(%)の誤植を修正する。《別表第 1（その 1）》

(8) 高クロム鋼に対する寿命評価式の火 STBA28、火 STPA28、火 SCM28 及び火 SFVAF28 の母材・溶接継手の定数及び境界応力の目安値を改正する。《表 1-1、表 1-2、表 1-3 及び表 1-4》

### 3. 今後のスケジュール（予定）

平成 31 年 4 月 パブリックコメント

令和元年 5 月 公布・施行

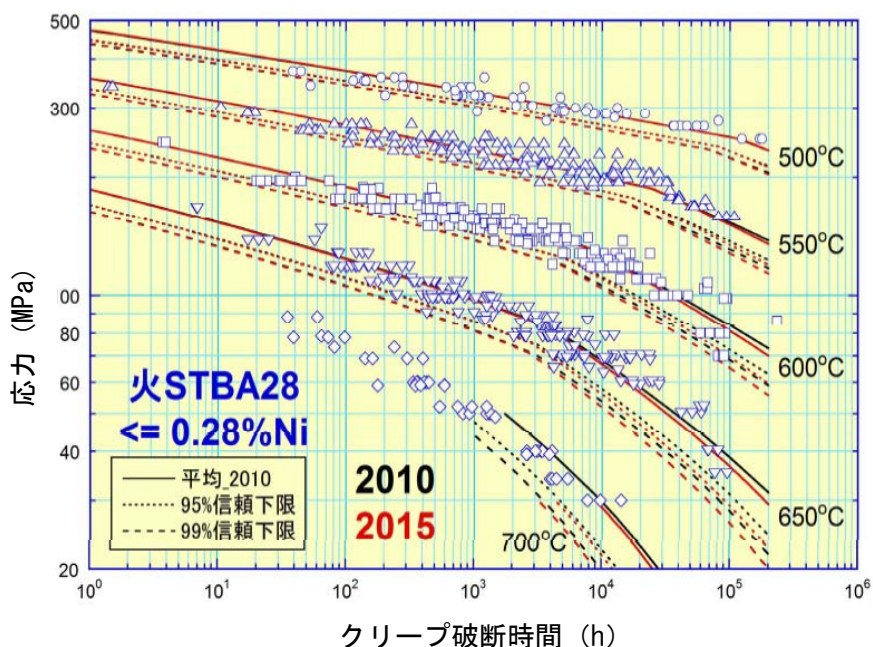
以上

(参考) 検討方法

➤ 火 STBA28(チューブ材)母材の許容引張応力の改正及び材料成分 Ni (ニッケル) 区分撤廃

図1は今回収集した火 STBA28 母材のクリープ破断強度と回帰曲線を示している。今回、検証の結果、前回データと比較すると長時間側領域において、強度が低くなっていることが明らかであることから、別紙1のとおり許容引張応力を改正する。また、現行では表1のとおり Ni の含有量が 0.40%以下と 0.20%以下の区分を設けて許容引張応力を規定しているが、今回の再度検証した結果、両者に大きな差異はみられなかったため、別紙1のとおり Ni 区分を撤廃する。

図1：火 STBA28 Ni 量 0.28%以下



黒線：前回検証の回帰曲線

赤線：今回検証の回帰曲線

白抜きプロット：前回+今回追加データ

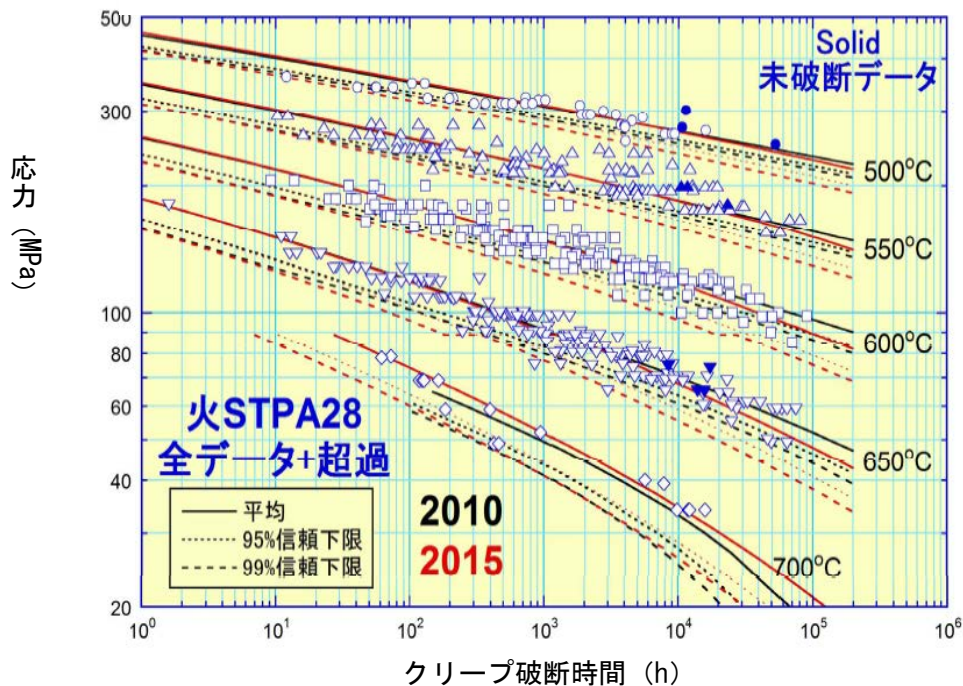
表 1 : 火 STBA の許容応力

		温度、℃	550	575	600	625	650
全データ ≤0.40%Ni MPa	10 <sup>5</sup> h Avg		150.98	112.22	80.96	56.05	36.46
	10 <sup>5</sup> h Min		134.19	98.24	69.47	46.74	29.01
	10 <sup>5</sup> h Avg × 0.67		<b>101.16</b>	<b>75.19</b>	<b>54.24</b>	37.55	24.43
	10 <sup>5</sup> h Min × 0.8		107.35	78.60	55.58	<b>37.39</b>	<b>23.20</b>
許容応力: 火技解釈 (2016)、MPa			103	77	56	39	25
許容応力見直し案、MPa			<b>101</b>	<b>75</b>	<b>54</b>	<b>37</b>	<b>23</b>
≤0.20%Ni MPa	10 <sup>5</sup> h Avg		151.87	114.05	82.81	57.21	36.34
	10 <sup>5</sup> h Min		135.02	99.70	70.69	47.06	27.79
	10 <sup>5</sup> h Avg × 0.67		<b>101.75</b>	<b>76.41</b>	<b>55.48</b>	38.33	24.35
	10 <sup>5</sup> h Min × 0.8		108.02	79.76	56.55	<b>37.65</b>	<b>22.23</b>
許容応力: 火技解釈 (2016)、MPa			104	80	59	42	25
許容応力見直し案、MPa			<b>102</b>	<b>76</b>	<b>55</b>	<b>38</b>	<b>22</b>
<b>許容応力見直し案(一本化)、MPa</b>			<b>101</b>	<b>75</b>	<b>54</b>	<b>37</b>	<b>23</b>

➤ 火 STPA28 (パイプ材) 母材の許容引張応力の改正

図 2 では火 STPA28 母材のクリープ破断強度と回帰曲線を示しており、検証の結果、破断時間の長時間側の強度で比べると強度が低くなっていることが明らかであることから、別紙 1 のとおり数値を改正する。

図 2 : 火 STPA28 全データ (超過データを含む)



黒線 : 前回検証の回帰曲線

赤線 : 今回検証の回帰曲線

白抜きプロット : 前回+今回追加データ

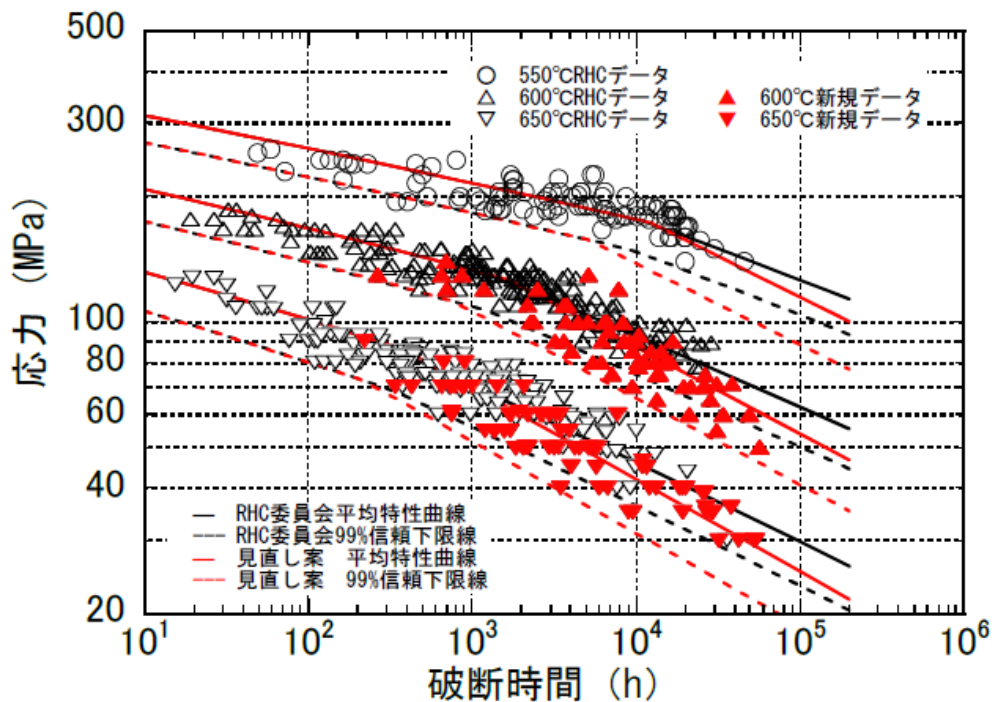
青プロット : 未破断データ

➤ 寿命評価式の火 SCMV28 系鋼母材及び溶接継手の定数の改正について

火技解釈別紙 1 の火 SCMV28 系鋼の許容引張応力の見直しに伴い、寿命評価式の定数の改正が必要となった。

図 3 は火 SCMV28 系鋼溶接継手のクリープ破断強度の従前の検証で得られたデータと新規追加のデータによるクリープ破断強度の回帰曲線を示している。比較をしたところ、新規追加のデータによるものの強度が低くなっていることから、別紙 2 のとおり寿命評価式の定数の一覧表を改正する。

図 3 : 火 SCMV28 系鋼溶接継手のクリープ破断強度と見直し案による回帰曲線



黒線 : 前回の回帰曲線

赤線 : 今回の回帰曲線

色なし記号 : 前回データ

赤色記号 : 今回追加データ

(参考) 高クロム鋼の定数の見直し案

部位	鋼種	領域	a0	a1	a2	a3	C	S
母材	火SCMV28	①短時間領域	21188.5	17434.5	-6076.1	0	31.5907	0.3278
		②長時間領域	23067.7	3744.7	-2144.9	0	20.6583	0.2155
	火STPA28 及び 火SFVAF28	①短時間領域	27140.7	12714.9	-5079.8	0	32.3000	0.3376
		②長時間領域	35063.7	2366.9	-2423.4	0	29.8839	0.2545
	火STBA28	①短時間領域	31802.3	12839.7	-5312.9	0	36.3662	0.2873
		②長時間領域	24301.8	2116.8	-1670.2	0	20.4930	0.1913

部位	鋼種	領域	a0	a1	a2	a3	C	S
溶接継手	火SCMV28系鋼	①短時間領域	37455.9	4240.8	-2986.1	0	34.7767	0.3530
		②長時間領域	31306.0	-4166.8	0	-0.1728	22.5811	0.2522

寿命評価式は以下のとおり。

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

$t_r$ : クリープ破断時間 (h)、 $\sigma$ : 応力 (MPa)、 $T$ : 温度 (K)、

$a_0$ 、 $a_1$ 、 $a_2$ 、 $a_3$ 、 $C$ 、 $S$ は定数

➤ 寿命評価式の火 SCMV28 系鋼母材と溶接継手の境界応力の目安値の改正

今回、新規データが追加されたことによって、火 SCMV28 系鋼母材及び溶接継手の寿命評価式の短時間領域の回帰曲線と長時間領域の回帰曲線が変化したことから、改めて境界応力の目安値を算出したので別紙3のとおり改正する。

図4：境界応力の目安値

