

(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 26 年 3 月 10 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、「発電用火力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 において許容引張応力を規定している。

高クロム鋼として規定している 18 種類の鋼材のうち、12 種類については最新の知見により、高温領域で長時間使用した場合、現行規定よりも低い荷重にしか耐えられないことが確認されたため、平成 25 年 12 月の電力安全小委員会において、最新データに基づき許容引張応力の見直しが了承された。このたび、残り 6 種類のうち 5 種類の鋼材についても、新しい知見が得られ、同様に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ため、最新のデータに基づいて、許容引張応力の見直しが必要となった(残りの一つである「火 SUS410J2TB」については、長時間領域の強度低下について考慮済みであり、更なる強度低下を示す新たなデータがないため、現時点で見直しの必要性はないことが確認された)。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、5 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。)定数一覧表に今回見直すことにした 5 鋼種についての定数の追加が必要となった。

高クロム鋼種	検討状況
①火SFVAF28、②火SFVAF29、③火SUSF410J3、④火STPA28、⑤火STPA29、⑥火SUS410J3TP、⑦火STBA28、⑧火STBA29、⑨火SUS410J3TB、⑩火SUS410J3DTB、⑪火SCMV28、⑫火SUS410J3	第4回電力安全小委員会(平成25年12月17日)で審議。平成26年1月31日～3月3日パブリックコメント。
①火SFVAF22AJ1、②火STPA24J1、③火STBA24J1、④火SCMV4J1、⑤火SCPH91	今回審議
火SUS410J2TB	現時点では見直す必要がないことが確認された。

2. 改正内容

①火技解釈別表第 1 に定める 5 鋼種についての許容引張応力を別紙のとおり改正し、②高クロム鋼に対する寿命評価式の定数の一覧表に 5 鋼種を追加する。

3. スケジュール

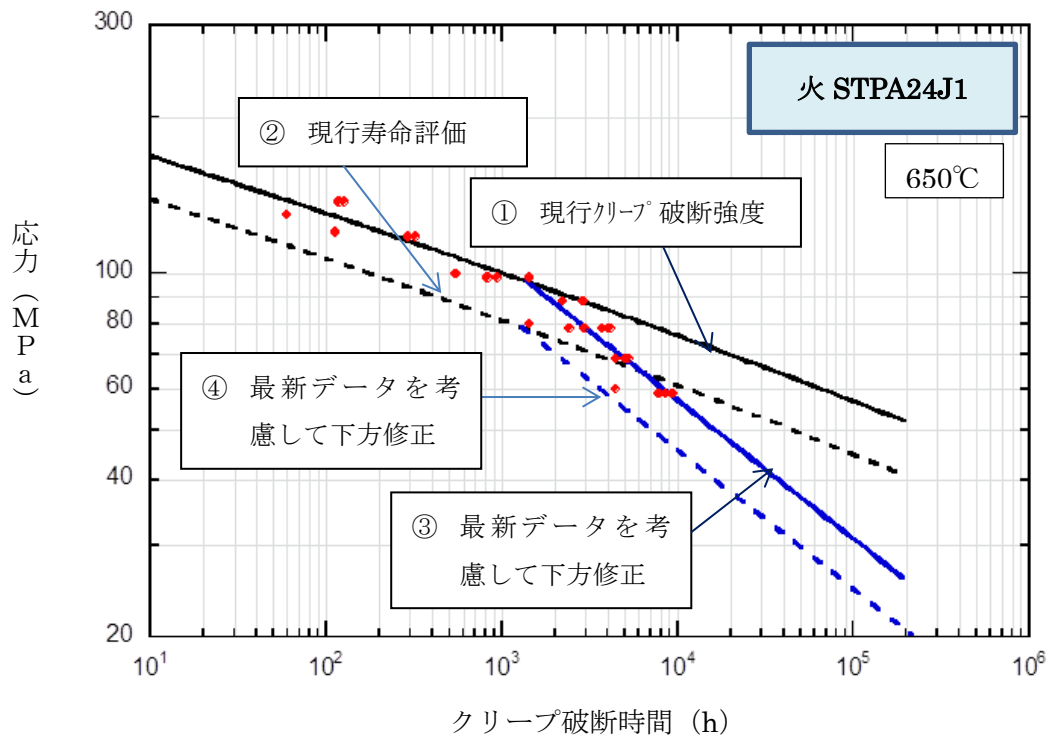
平成 26 年 3 月 電力安全小委員会

平成 26 年 4 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)

5種類の鋼材のうち、火 STPA24J1 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：①黒実線）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：②黒破線）のラインが99%のデータの下を通る。

しかし、650℃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（①黒実線）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（②青実線）。また、当該材料の寿命のライン（③黒破線）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（④青破線）。



図－1 火 STPA24J1 母材における解析結果と現行規定評価結果の比較

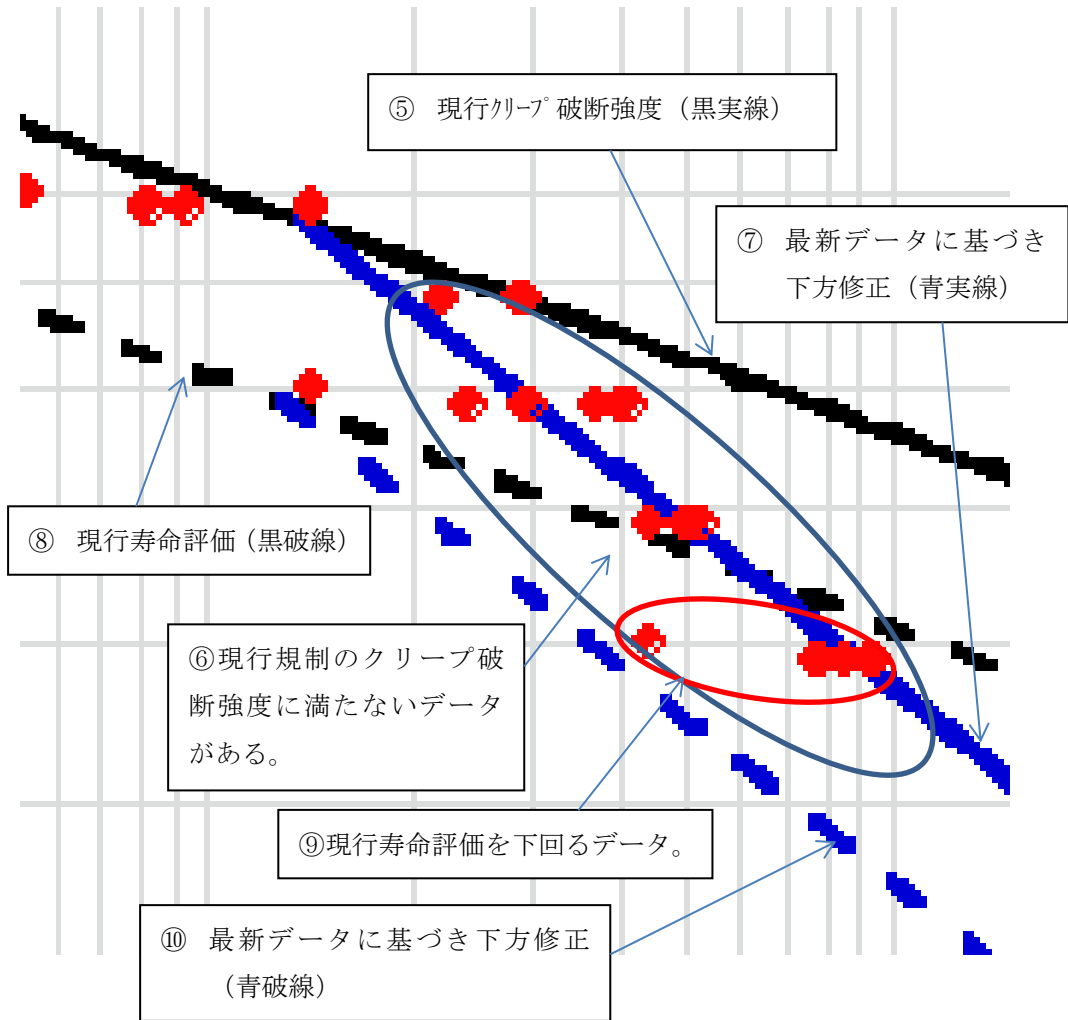


図-2 拡大図

(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の定数の一覧表に今回見直すことにした5鋼種についての定数等を追加する。

高クロム鋼に対する寿命評価式 (パブリックコメント終了後改正予定)

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

※ 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。

母材

		領域	a0	a1	a2	a3	C	S
1	火SCPH91	①短時間領域	27492.6	12293.0	-5066.5	-	31.7951	0.3570
		②長時間領域	26227.3	-1179.1	-	-20.0653	20.7633	0.1967
2	火SCMV4J1	①短時間領域	31715.9	-1435.5	-1605.9	0	21.27	0.328
		②長時間領域	27942.3	-3461.6	-	0	19.6800	0.1548
3	火STPA24J1	①短時間領域	31715.9	-1435.5	-1605.9	0	21.27	0.328
		②長時間領域	27942.3	-3461.6	-	0	19.6800	0.1548
4	火SFVAF22AJ1	①短時間領域	31715.9	-1435.5	-1605.9	0	21.27	0.328
		②長時間領域	27942.3	-3461.6	-	0	19.6800	0.1548
5	火STBA24J1	①短時間領域	26384.5	3000.8	-2495.1	0	21.20	0.324
		②長時間領域	27942.3	-3461.6	-	0	19.6800	0.1548

※「火 SCPH91」については許容引張応力の備考と同様の記述を追加。

別紙

発電用火力発電設備の技術基準の解釈(平成25年5月17日付け制定、20130507商局第2号)別表第1鉄鋼材料の各温度における許容引張応力(第2条、第4条、第13条、第18条、第28条、第36条、第43条、第44条、第55条、第58条、第87条、第89条関係)

(その1)JIS規格材料・API規格材料・火技解釈材料・その他材料

名称及び規格番号	種類の記号	標準成分(%)	最小引張強さ	製造方法	注(備考1)	最低使用温度(°C)	(旧)						注(備考1)	(新)					
							各温度(°C)における許容引張応力(N/mm2)							各温度(°C)における許容引張応力(N/mm2)					
							525	550	575	600	625	650		525	550	575	600	625	650
① 発電用合金鋼鍛鋼品(備考17)	火SFVAF22AJ1	2.25Cr-1.6W	510	-	-	-10	101	84	70	54	35	-	101	84	70	47	31	-	
② 発電配管用合金鋼鋼管(備考21)	火STPA24J1	2.25Cr-1.6W	510	S	-	-10	101	84	70	54	35	-	101	84	70	47	31	-	
③ 発電ボイラー用合金鋼鋼管(備考24)	火STBA24J1	2.25Cr-1.6W	510	S	-	-10	104	87	71	53	34	-	104	87	71	47	31	-	
④ 発電圧力容器用クロムモリブデン合金鋼鋼板(備考26)	火SCMV4J1	2.25Cr-1.6W	510	-	-	-5	101	84	70	54	35	-	101	84	70	47	31	-	

名称及び規格番号	種類の記号	標準成分(%)	最小引張強さ	製造方法	注(備考1)	最低使用温度(°C)	(旧)													
							各温度(°C)における許容引張応力(N/mm2)													
							~40	75	100	125	150	175	200	225	250	275	300	325	350	
⑤ 発電用合金鋼鑄鋼品(備考28)	火SCPH91	9Cr-1Mo-Nb-V	590	-	-	0	148	147	146	146	146	146	146	146	146	146	146	145	144	142

(旧)												
各温度(°C)における許容引張応力(N/mm2)												
375	400	425	450	475	500	525	550	575	600	625	650	675
140	133	128	124	117	110	103	94	83	72	48	30	-

名称及び規格番号	種類の記号	標準成分(%)	最小引張強さ	製造方法	注(備考1)	最低使用温度(°C)	(新)													
							各温度(°C)における許容引張応力(N/mm2)													
							~40	75	100	125	150	175	200	225	250	275	300	325	350	
⑤ 発電用合金鋼鑄鋼品(備考28)	火SCPH91	9Cr-1Mo-Nb-V	590	-	(28)	0	118	118	117	117	117	117	117	117	117	117	117	116	115	114

(新)												
各温度(°C)における許容引張応力(N/mm2)												
375	400	425	450	475	500	525	550	575	600	625	650	675
112	106	102	99	94	88	82	68	54	41	28	16	-

※解釈の別表第1の許容引張応力表では、鑄鋼品は鑄造品質係数「0.8」を乗じた値が定められており、非破壊検査の程度によって、「0.9」あるいは「1.0」に緩和できる規定になっている。鑄鋼品の中で「火SCPH91」のみ鑄造品質係数「0.8」を乗じることが求められていないが、今回の見直しにより、ほかのものと同様「0.8」を乗ずることとする。