

高浜 3 号機 燃料体に係る設計及び工事計画認可申請 (17 行 17 列 B 型燃料集合体(ウラン・プルトニウム混合酸化物燃料))の添付資料 3 抜粋

表 2-1 燃料集合体主材料の化学成分(続き)

構成部品	材料の種類	主成分 (wt%)		不純物 (ppm)					
・燃料被覆管 <sup>(*)2</sup>	Sn-Fe-Cr 系 ジルコニウム合金 <sup>(*)3</sup> JIS H4751 ZrTN 804D 質別 SR	Sn	1.20/1.70	Al	≦ 75	B	≦ 0.5	C	≦ 270
		Fe	0.18/0.24	Ca	≦ 30	Cd	≦ 0.5	Co	≦ 20
		Cr	0.07/0.13	Cu	≦ 50	H	≦ 25	Hf	≦ 100
		Fe+Cr	0.28/0.37	Mg	≦ 20	Mn	≦ 50	Mo	≦ 50
		O	□	N	≦ 80	Nb	≦ 100	Ni	≦ 70
		Zr	残り	Si	≦ 120	Ti	≦ 50	U	≦ 3.5
				W	≦ 100				
・燃料被覆材 端栓	Sn-Fe-Cr 系 ジルコニウム合金 <sup>(*)3</sup> ASTM B351 Grade R60804 (JIS H4751 ZrTN 804D 相当)	Sn	1.20/1.70	Al	≦ 75	B	≦ 0.5	C	≦ 270
		Fe	0.18/0.24	W	≦ 100	Cd	≦ 0.5	Co	≦ 20
		Cr	0.07/0.13	Cu	≦ 50	H	≦ 25	Hf	≦ 100
		Fe+Cr	0.28/0.37	Mg	≦ 20	Mn	≦ 50	Mo	≦ 50
		O	□	N	≦ 80	Ti	≦ 50	Ni	≦ 70
		Zr	残り	Si	≦ 120	U	≦ 3.5		
・制御棒案内 シンプル  ・炉内計装用 案内シンプル	Sn-Fe-Cr 系 ジルコニウム合金 <sup>(*)3</sup> ASTM B353 Grade R60804	Sn	1.20/1.70	Al	≦ 75	B	≦ 0.5	C	≦ 270
		Fe	0.18/0.24	Cd	≦ 0.5	Co	≦ 20	Cu	≦ 50
		Cr	0.07/0.13	H	≦ 25	Hf	≦ 100	Mg	≦ 20
		Fe+Cr	0.28/0.37	Mn	≦ 50	Mo	≦ 50	N	≦ 80
		O	□	Ni	≦ 70	Si	≦ 120	Ti	≦ 50
		Zr	残り	U	≦ 3.5	W	≦ 100		
・制御棒案内 シンプル用 下部端栓  ・カラー	Sn-Fe-Cr 系 ジルコニウム合金 <sup>(*)3</sup> ASTM B351 Grade R60804	Sn	1.20/1.70	Al	≦ 75	B	≦ 0.5	C	≦ 270
		Fe	0.18/0.24	W	≦ 100	Cd	≦ 0.5	Co	≦ 20
		Cr	0.07/0.13	Cu	≦ 50	H	≦ 25	Hf	≦ 100
		Fe+Cr	0.28/0.37	Mg	≦ 20	Mn	≦ 50	Mo	≦ 50
		O	□	N	≦ 80	Ti	≦ 50	Ni	≦ 70
		Zr	残り	Si	≦ 120	U	≦ 3.5		

(\*)2) 以下、「被覆管」と称する。

(\*)3) 以下、「ジルカロイ-4」と称する。

以下の記載にする。

(\*)3) 以下、「ジルカロイ-4」と称する。

なお、燃料被覆材端栓の材料は、JIS H4751 ZrTN 804D の規定から Nb 及び Ca の化学成分を除外して、JIS H4751 ZrTN 804D 相当と記載している。

枠囲みの範囲は機密に係る事項ですので公開することはできません。

表 2-1 燃料集合体主材料の化学成分(続き)

構成部品	材料の種類	化学成分(wt%)					
・支持格子 ・上部ノズル 押さえばね	析出硬化型 ニッケル基合金 <sup>(*4)</sup> AMS 5596	Ni	50.00/55.00	Cr	17.00/21.00	Mo	2.80/3.30
		Nb	4.75/5.50	Ti	0.65/1.15	Al	0.20/0.80
		C	≦ 0.08	Mn	≦ 0.35	Si	≦ 0.35
		P	≦ 0.015	S	≦ 0.015	Co	≦ 1.00
		B	≦ 0.006	Cu	≦ 0.30	Ta	≦ 0.05
		Fe	残り				
・下部プレナム コイルばね	析出硬化型 ニッケル基合金 <sup>(*5)</sup> AMS <input type="text"/>	Ni	≧ <input type="text"/>	Cr	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
		<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
		<input type="text"/>	≧ <input type="text"/>	<input type="text"/>	≧ <input type="text"/>	<input type="text"/>	≧ <input type="text"/>
		<input type="text"/>	≧ <input type="text"/>	<input type="text"/>	≧ <input type="text"/>	<input type="text"/>	≧ <input type="text"/>
		<input type="text"/>	≧ <input type="text"/>				
・クランプスクリュー	ニッケル・クロム・鉄合金 <sup>(*6)</sup> <input type="text"/>	Ni	≧ <input type="text"/>	Cr	<input type="text"/>	Fe	<input type="text"/>
		<input type="text"/>	≧ <input type="text"/>	<input type="text"/>	≧ <input type="text"/>	<input type="text"/>	≧ <input type="text"/>
		<input type="text"/>	≧ <input type="text"/>	<input type="text"/>	≧ <input type="text"/>		

(\*4) 以下、AMS5596 規格(相当含む)のものを「718 合金」と称する。  
 (\*5) 以下、AMS  規格(相当含む)のものを「」と称する。

(\*6) 以下、「」と称する。

以下の記載にする。  
 (\*4) 以下、「718 合金」と称する。  
 (\*5) 以下、「」と称する。

高浜発電所第3, 4号機 燃料体に係る設計及び工事計画認可申請  
(17行17列B型燃料集合体(ウラン・プルトニウム混合酸化物燃料))  
の添付資料3 表2-1における「相当」の記載について

高浜発電所第3, 4号機燃料体に係る設計及び工事計画認可申請(17行17列B型燃料集合体(ウラン・プルトニウム混合酸化物燃料))の添付資料3(燃料体の耐熱性、耐放射線性、耐腐食性その他の性能に関する説明書)、表2-1 燃料集合体主材料の化学成分における「相当」の記載には以下の2種類があり、それぞれの考え方は以下のとおりである。

1. 「燃料被覆材端栓」に係る「材料」の種類において“相当”と記載している理由
  - ・ 燃料被覆材端栓に係る材料の種類において、ASTM B351 Grade R60804 (JIS H4751 ZrTN 804D 相当) と記載している。
  - ・ 端栓に適用している規格は ASTM であり、JIS H4751 の要求事項からニオブおよびカルシウムを除いたものになっているが、基本設計方針に記載の内容を踏まえ、表中においても明確にすべく「JIS H4751 相当」と記載している。  
(参考) 基本設計方針該当記載抜粋(ジルコニウム合金端栓箇所)  
「各元素の含有量の全重量に対する百分率の値は、日本産業規格 H4751 (2016) 「ジルコニウム合金管」の「4 品質」の表 2 及び表 3 に規定する値であること。ただし、表 3 に掲げるニオブおよびカルシウムを除く。」
2. 「析出硬化型ニッケル基合金」において“相当含む”と記載している理由
  - ・ 支持格子、上部ノズル押さえばね、下部プレナムコイルばね、クランプスクリューは全て析出硬化型ニッケル基合金であるが、2種類の規格があり、かつ用いる名称が異なるため、次のとおり、それぞれの AMS 規格を引用して呼称を記載している。
    - (\*4) 以下、AMS5596 規格(相当含む)のものを「718 合金」と称する。
    - (\*5) 以下、AMS   規格(相当含む)のものを   と称する。
  - ・ ここで記載の「相当」は、調達では規格で要求されている基準よりも厳しい基準にて管理していることを意味する。
  - ・ なお、元々、脚注で特記している趣旨は、申請書で用いる名称との関連で「呼称」を記載するためのものであり、例えば、「Sn-Fe-Cr 系ジルコニウム合金」で言えば、「ジルカロイ-4」と称した上で、申請書では「ジルカロイ-4」を用いて記載している。
  - ・ したがって、必ずしも「〇〇規格(相当含む)のものを」と記載する必要があるものではない。

以 上