

Doc No. 18-180-I-315 Rev. 0

2021年6月1日

トランスニュークリア株式会社

使用済燃料貯蔵施設に係る特定容器等の設計の型式証明申請（TK-26型）

2021年4月28日の面談時質問に対する回答
（構成部材の経年変化に関する説明資料関連）

本資料のうち、枠囲いの内容は、商業機密等に属しますので公開できません。

番号	ページ	対象	コメント内容
14	10	第4表	中性子遮蔽材の使用環境温度及び設計基準値（150℃）について説明すること。

(回答)

「TK-26 型の構成部材の経年変化に関する説明資料」の第4表では、中性子遮蔽材の使用環境温度を 150℃以下としている。この温度は、「TK-26 型の除熱設計に関する説明資料」で評価した蓋部、底部及び側部中性子遮蔽材の最高温度のうち、最も温度が高い底部中性子遮蔽材の温度 143℃を切上げたものである。

一方、本材料の設計基準値は、「補足説明資料 1-4 TK-26 型の除熱設計に関する説明資料」に記載のとおり 150℃であり、この温度は、(一社)日本ゴム協会編、「新版 ゴム技術の基礎 改訂版」に記載されている。別紙 14-1 に当該箇所を示す。

なお、「TK-26 型の構成部材の経年変化に関する説明資料」では、設計貯蔵期間中の中性子遮蔽材の重量減損率は初期温度を保守的に 150℃として評価している。

新 版
ゴム技術の基礎

改訂版

日本ゴム協会編

主要ゴムの

ゴムの種類 (ASTMによる略称)		天然ゴム (NR)	合成天然ゴム (IR)	スチレン ブタジエンゴム (SBR)	ブタジエンゴム (BR)	クロロプレンゴム (CR)	ブチルゴム (IIR)
化学構造		ポリイソプレン	ポリイソプレン	ブタジエン・スチレン共重合体	ポリブタジエン	ポリクロロプレン	イソブチレン・イソプレン共重合体
主な特徴		いわゆる最もゴムらしい弾性をもったもの、耐摩耗性などの力学的性質が良い。	天然ゴムとほとんど同じ性質をもち、安定している。	天然ゴムより耐摩耗性、耐老化性が良い、価格も安価。	天然ゴムより弾性が良く、耐摩耗性も優れている。	耐候性、耐オゾン性、耐熱性、耐薬品性など平均した性質をもつ。	耐候性、耐オゾン性、耐ガス透過性が良く、極性溶剤に耐える。
純ゴムの性質	比重	0.92	0.92~0.93	0.92~0.97	0.91~0.94	1.15~1.25	0.91~0.93
	ムーニー粘度 ML ₁₊₁₀ (100°C)	45~150	55~90	30~70	35~55	45~120	45~80
配合ゴムの物理的性質および耐性	可能なJIS硬さ範囲	10~100	20~100	30~100	30~100	10~90	20~90
	引張強さ (kgf/cm ²)	30~350	30~300	25~300	25~200	50~250	50~200
	伸び (%)	1000~100	1000~100	800~100	800~100	1000~100	800~100
	反発弾性	◎	◎	○	◎	◎	△
	引裂き強さ	◎	○	△	○	○	○
	耐摩耗性	◎	◎	◎	◎	○~◎	○
	耐屈曲き裂性	◎	◎	○	△	○	◎
	使用可能温度範囲 (°C)	-75~90	-75~90	-60~100	-100~100	-60~120	-60~150
	耐老化性	○	○	○	○	◎	◎
	耐光性	○	○	○	○	◎	◎
耐オゾン性	×	×	×	×	◎	◎	
耐炎性	×	×	×	×	○	×	
電気絶縁性 (Ω·cm) (体積固有抵抗)	10 ¹⁰ ~10 ¹⁵	10 ¹⁰ ~10 ¹⁵	10 ¹⁰ ~10 ¹⁵	10 ¹⁴ ~10 ¹⁵	10 ¹⁰ ~10 ¹²	10 ¹⁵ ~10 ¹⁶	
ガス透過性 (cc·cm/cm ² ·sec·atm)	18	18	12	13~50	3.0	0.9~1.0	
耐放射線性	△~○	△~○	○	×	△~○	×	
耐油耐溶剤性	ガソリン、軽油	×	×	×	×	○	×
	ベンゼン、トルエン	×	×	×	×	×	△~○
	トリクレン	×	×	×	×	×	×
	アルコール	◎	◎	◎	◎	◎	◎
	エーテル	×	×	×	×	×	△~○
耐アルカリ性	ケトン (MEK)	△~○	△~○	△~○	△~○	△~○	◎
	酢酸エチル	×~△	×~△	×~△	×~△	×	◎
	水	◎	◎	◎	◎	◎	◎
	有機酸	×	×	×	×	×	△~○
	無機酸	△	△	△	△	○	◎
耐酸	高濃度無機酸	○	○	○	○	◎	◎
	低濃度無機酸	○	○	○	○	◎	◎
	高濃度アルカリ	○	○	○	○	◎	◎
	低濃度アルカリ	○	○	○	○	◎	◎
主な用途		自動車特に大型自動車タイヤ、産業用トラクタタイヤ、履物、ホース、ベルト、空気ばねなど一般用および工業用品。	自動車、航空機用タイヤを始めとして、天然ゴムの使われる所には、ほとんど代用できる。	自動車タイヤ、履物、ゴム引布、運動用品、床タイル、バッテリーケース、ベルトなどの工業用品および一般用ゴム製品。	自動車、航空機用タイヤ、履物、防護ゴム、もみすりロール、ベルト、ホースなどの工業用品、プラスチック改質剤としてなど。	電線被覆、コンベヤベルト、コンバインベルト、防振ゴム、窓わくゴム、接着剤、ゴム引布および一般工業用品、塗料など。	自動車タイヤのインナーチューブ、キュアリングバッグ、ルーフィング、電線被覆、窓わくゴム、スチームホース、耐熱コンベヤベルトなど。

◎優れている ○良い △あまり良くない ×悪い

特性と用途

ニトリルゴム (NBR)	エチレン・プロピレンゴム (EPM, EPDM)	クロロスルホン化ポリエチレンゴム (ハイパロン) (CSM)	アクリルゴム (ACM)	ウレタンゴム (U)	シリコンゴム (Q)	フッ素ゴム (FKM)	多硫化ゴム (T)
ブタジエン・アクリロニトリル共重合体	エチレン・プロピレン・共重合体 (三元共重合体)	クロロスルホン化ポリエチレン	アクリル酸エステル共重合体	ポリウレタン	有機ポリシロキサン	パーフルオロプロペン・フッ化ビニリデン共重合体	有機ポリスルフィド
耐油性, 耐摩耗性, 耐老化性が良い.	耐老化性, 耐オゾン性, 極性液体に対する抵抗性, 電氣的性質が良い.	耐老化性, 耐オゾン性, 耐候性, 耐薬品性, 耐摩耗性.	高温における耐油性が良い.	力学的強度が特に優れている.	高度の耐熱性と耐寒性をもっている. 耐油性も良い.	最高の耐熱性と耐薬品性をもっている.	高度の耐油性があり耐オゾン性, 電氣的性質も良い.
0.96~1.02 30~130	0.86~0.87 40~100	1.11~1.18 30~115	1.09~1.10 45~60	1.00~1.30 25~60 又は液状	0.95~0.98 液状	1.80~1.82 35~160	1.34~1.41 25~50 又は液状
20~100 50~250 800~100	30~90 50~200 800~100	50~90 70~200 500~100	40~90 70~120 600~100	60~100 200~450 800~300	30~90 30~120 500~50	50~90 70~200 500~100	30~90 30~150 700~100
○ ○ ◎ ○ ○	○ △ ○ ○ ○	○ ○ ◎ ○ ○	△ △ ○ ○ ○	◎ ◎ ◎ ◎ ◎	◎ ×~△ ×~△ ×~○ ○	△ ○ ◎ ○ ◎	△ ×~△ ×~△ × ◎
-50~120	-60~150	-60~150	-30~180	-60~80	-120~280	-50~300	-30~80
◎ ○ × ×~△	◎ ◎ ◎ ×	◎ ◎ ◎ ○	◎ ◎ ◎ ◎	◎ ◎ ◎ ◎	◎ ◎ ◎ ◎	◎ ◎ ◎ ◎	◎ ◎ ◎ ×
10 ¹⁰ ~10 ¹¹	10 ¹² ~10 ¹⁶	10 ¹² ~10 ¹⁴	10 ⁸ ~10 ¹⁰	10 ⁸ ~10 ¹²	10 ¹¹ ~10 ¹⁶	10 ¹⁰ ~10 ¹⁴	10 ¹² ~10 ¹⁵
0.3~3.5	15	3.0	10	2.0	400	1.0	0.22
△~○ ◎ ×~△ × ◎ ×~△ × ×~△	× △ × ◎ ○ ◎ ◎	△~○ △ ×~△ ◎ × △~○ ×	×~○ ◎ × × × × ×	○ ◎ ×~△ △~○ △ × △ △	△~◎ ×~△ ×~△ ×~○ ◎ ×~△ ○ △~◎	△~○ ◎ ◎ ◎ ◎ × ◎ ◎ ◎	△~○ ◎ ◎ ◎ ◎ ×~△ ◎ ◎ ◎
○ ×~△ ○ ○ ○ ○	◎ × ○ ◎ ◎ ◎	◎ △ ◎ ◎ ◎ ◎	△ × △ ○ △ ○	△ × × △ × ×	○ ○ △ ○ ◎ ◎	◎ × ◎ ◎ ◎ × △	○ × × △ △ △ △
オイルシール, ガasket, 耐油ホース, コンベヤベルト, 印刷ロール, 紡績用トップロールなどの耐油製品.	電線被覆, 自動車のウェザーストリップ, 窓わくゴム, スチームホース, コンベヤベルトなど.	耐候性, 耐食性塗料, タンクライニング, 屋外用引布, 耐食性パッキン, 耐熱耐食性ロールなど.	自動車のトランスミッション, クランクシャフト関係のパッキンやシール, パルプシステム, オイルデフレクターなど.	工業用ロール, ソリッドタイヤ, ベルト, 高圧パッキン, ガムアップリング, タイヤパットなどの強力な力のかかるもの.	パッキン, ガasket, オイルシール, 工業用ロール, 防振ゴムなどの耐熱, 耐寒性の用途および電気絶縁用医療用など(固形ゴム, シーラント, ポッティング, (RTV)	耐熱, 耐油, 耐化学薬品性を必要とするミサイル, ロケットなどのパッキン, 化学工場の耐食パッキン, ガasket, ダイアフラム, タンクライニング, ホース, ポンプ部品など.	高度の耐油性を要求するホース, パッキン, ロールなど(トライラバー), シーラント, コーキング材, 接着剤, 型どり材など(液状ゴム).

前田:日ゴム協誌, 51(8), 638(1978)より引用

番号	ページ	対象	コメント内容
20	5	第1表	GLF1 相当材 (SA-350M Gr. LF1) が使用可能であることを説明すること。

(回答)

原子力発電用炭素鋼鍛鋼品及び低温用合金鋼鍛鋼品 (GLF) は、日本機械学会 金属キャスク構造規格 (2007 年版) の別表 1-1 「使用する材料の規格」において、密封容器に使用することが認められている。また、SA-350M Gr. LF1 は、日本機械学会 金属キャスク構造規格 (2007 年版) の質疑応答 (別紙 20-1 参照) で原子力発電用炭素鋼鍛鋼品及び低温用合金鋼鍛鋼品 GLF1 種の規格値を満足していることを確認すれば相当材としてよいことが認められている。

以上のことから、SA-350M Gr. LF5 は、GLF1 の相当材として使用可能である。

質問番号	QFA200718	回答状況	回答済										
専門名称	発電用設備規格（共通）	書籍種別	年版										
受付日	2013/08/19	回答日	2013/08/28										
		質問対象規格の年版	2007										
科目	金属キャスク												
質問概要	別表1-1「使用する材料の規格」とASME材の同等性に関する確認依頼												
対象規格	JSME S FA1-2007												
条項													
質問	<p>下表に示すASME材について、「金属キャスク構造規格（2007年版） JSME S FA1-2007」別表1-1で規定されている原子力発電用規格低温用炭素鋼鍛鋼品及び低温用合金鋼鍛鋼品GLF1種の規格値を満足していることを確認すれば相当材と解釈してよいか？</p> <table border="1" data-bbox="501 898 1366 1137"> <thead> <tr> <th rowspan="2">材料の規格</th> <th colspan="2">種別</th> <th rowspan="2">相当材として使用を希望するASME材</th> </tr> <tr> <th>種別</th> <th>記号</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>原子力発電用規格 低温用炭素鋼鍛鋼品及び低温用合金 鋼鍛鋼品</td> <td>1種</td> <td>GLF</td> <td>ASME SA-350M Gr.LF1 Class1(2010ed. with 2011 addenda)</td> </tr> </tbody> </table>			材料の規格	種別		相当材として使用を希望するASME材	種別	記号	原子力発電用規格 低温用炭素鋼鍛鋼品及び低温用合金 鋼鍛鋼品	1種	GLF	ASME SA-350M Gr.LF1 Class1(2010ed. with 2011 addenda)
材料の規格	種別		相当材として使用を希望するASME材										
	種別	記号											
原子力発電用規格 低温用炭素鋼鍛鋼品及び低温用合金 鋼鍛鋼品	1種	GLF	ASME SA-350M Gr.LF1 Class1(2010ed. with 2011 addenda)										
背景													
回答	良い。												
備考													
質問ID	259												