

ひもで、四ふつ化エチレン樹脂、黒鉛、油脂類、その他の加工処理を行わず充てん用シール材料、保温材料などに使用する石綿組ひもについて規定する。

備考 この規格の中で{ }を付けて示してある単位及び数値は、国際単位系 (SI) によるものであって、参考として併記したものである。

2. 種類及び等級

2.1 石綿組ひもの種類は、次の2種類とする。

- (1) 丸 打
- (2) 角 打

2.2 石綿組ひもの等級は、次の5等級とする。

- (1) A A A A 級
- (2) A A A 級
- (3) A A 級
- (4) A 級
- (5) B 級

g. その他の編ひもパッキン

(a) アスベスト・ソフト・パッキン

石綿繊維または石綿糸を芯として石綿糸、金線入り石綿糸などを編組機にてローブ状に編み上げたものである。

石綿パッキンひもより比重が小さく、柔軟性に富んでいるため炉壁及び缶体の空隙や煙道のフランジ部の燃焼ガスの漏洩防止パッキンとして作られたものであって、一般に化学工場、製鉄工場などに向けられている。

特に高温部に使用するときには編糸はステンレス線と撚り合わせたものが使われる。

われ
ンと
中の
。
のバ
た、
用さ

石綿組

(b) 石綿糸管

石綿糸をホース状にブレーディング・マシンにて編組したものである。寸法は使用する糸の太さ、糸数などによって異なるが、一般に2 mmから80 mmぐらいまで作られている。また、糸層の厚さは細いもので0.8 mm、太いもので1.6 mmから3.2 mmぐらいまでである。

これ等の用途は電気器具、ケーブルのリード線に対するスリーブとして広く使われる。また、ガラス工業においては、ペンチやはさみなどに石綿糸管をカバーすることによって熱いガラス器具の傷を保護するために使われる。これに使用される石綿糸の等級はAAA級からA級まで、その用途によって使い分けられている。

(c) 石綿保温ロープ

芯に開綿されたアスベスト繊維または岩綿などを充填して石綿糸で編組したもので比重が小さく、柔軟性に富むために船舶、蒸気管の屈曲部に保温として巻きあるいは漏洩防止用パッキンとして用いられる。比重が小であるので保温効果も顕著である。

この外編み石綿糸の等級は使用個所の温度及び条件によって異なるが、普通A級以上の太さ1.1 mmのものが用いられている。

普通1巻の長さは30 mとして市販されている。JIS A 9502に石綿保温ひもとしての規格が制定されている。

これ等の寸法は20 mmから50 mmを標準として市販されている。

〔参 考〕

石綿保温ひも (JIS A 9502) の抜粋

1. 石綿保温ひもの種類は、次のとおりとする。
 - 1 号：中綿が石綿のもの。
 - 2 号：中綿がロックウールのもの。
2. 石綿保温ひもは、石綿糸を斉一に編んだ外被を用い、その中に石綿繊維又はロックウールを充てんしたひも状のものである。

3. 石綿保温ひもは、1巻の長さ、長さの許容差、外径、外径の許容差及び外被の編立数は、表のとおりとする。

表

外 径 mm	許容差 mm	編立数 本	1巻の長さ m	許容差 m
15	± 2	16以上	30	± 0.3
20	± 2	16以上	30	
25	± 2	16以上	30	
30	± 2	24以上	30	
35	± 2	24以上	30	
40	± 2	24以上	30	
45	± 2	24以上	15	
50	± 2	24以上	15	
55	± 3	24以上	15	
60	± 3	24以上	15	

4. 外被石綿糸は、JIS R 3450（石綿糸）に規定するAAA級で呼び太さ1.1mmを用いる。
5. 石綿保温ひもは、表の規定に適合しなければならない。

表

外 径 mm	密度 kg/m^3 (外被を含む。)	中綿の熱伝導率 $\text{kcal/m}\cdot\text{h}\cdot^\circ\text{C}$ { $\text{W/m}\cdot\text{K}$ } (平均温度 $70 \pm 5^\circ\text{C}$)
15	450以下	0.065 { 0.076 } 以下
20		
25		
30	400以下	0.060 { 0.070 } 以下
35以上	350以下	0.055 { 0.064 } 以下

6. 石綿保温ひもの使用温度の最高は、中綿及び外被のいずれかの低いものを採用する。ただし、外被石綿糸の使用温度の最高は 400°C で、中綿の

アモサイト石綿の使用温度の最高は600℃とする。

また、中綿のロックウールの使用温度の最高は、JIS A 9504 (ロックウール保温材) による。

(d) 石綿糸編被覆ゴムホース

ゴムホースを芯にして石綿糸を2回以上編み上げたものである。編み上げ後のアスベストの厚さは5mmくらいあって、高温部よりゴムホースを保護するために広く使用されている。現在石綿糸の等級はAA級以上の太さ1.6mmのものが用いられている。

(e) 弗素樹脂含浸アスベスト・パッキン

石綿糸に弗素樹脂懸濁液を気密剤として含浸し、更に特殊な活性剤を表面に塗布処理したものを編組または撚り合わせたものである。これ等の共通な性質は耐熱性、耐薬品性、耐水性であり、優秀な潤滑性と非粘着性に富んでいる。つぎにその種類と用途などについて記述する。

① 種類及び製造方法

弗素樹脂含浸石綿ヤーン：石綿糸、1本づつを弗素樹脂ディスパージョン (dispersion) に浸し乾燥したものを束ねて適当に撚り合わせてヤーンにしたものである。その撚り合わせ数は作られる寸法によって異なる。

袋編弗素樹脂含浸石綿パッキン：予め弗素樹脂ディスパージョンを含浸せしめた石綿糸を編組機で編組したものを、更にディスパージョンをくぐらせて耐蝕性を与えたパッキンである。

格子編弗素樹脂含浸石綿パッキン：弗素樹脂ディスパージョンを浸透した石綿糸を格子編織機で編組したものを更にディスパージョンをくぐらせる。これは耐蝕性を強めるばかりでなく、パッキン内部の空隙をうめる目的もある。

八編弗素樹脂石綿パッキン：石綿糸を弗素樹脂ディスパージョ

ンで処理したものを八ッ編したパッキンである。

② 寸 法

弗素樹脂含浸石綿ヤーンの寸法は石綿糸と同様 1.6 mm から 10 mm ぐらいまでが普通である。また弗素樹脂含浸石綿編組パッキンの寸法は 3 mm から 12 mm ぐらいまでが多く用いられている。更に寸法 25 mm ぐらいまで製作可能である。

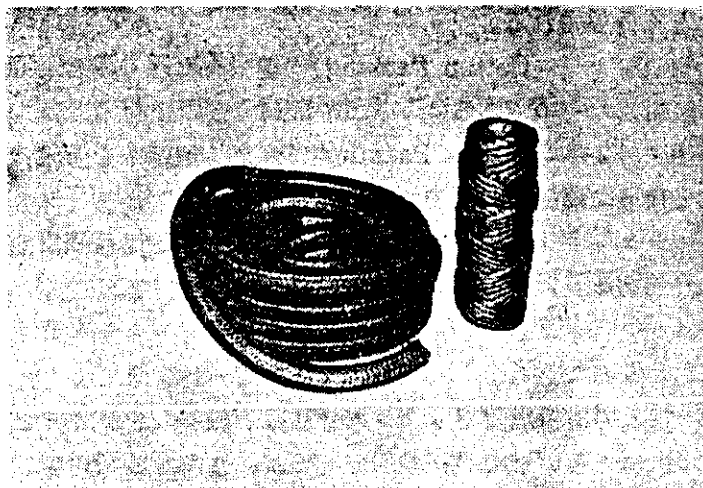
③ 用 途

あらゆる方面のグランドパッキンに使われているが、特異な例を述べれば潤滑性の性質を利用して高速回転のグランドパッキンとして、または各種の塩基個所に利用されている。

(f) 黒鉛塗り石綿パッキン

高温に耐え焼着を防止しあるいは潤滑をよくする目的で黒鉛粉末、耐熱性特殊潤滑油にて処理製作された石綿パッキンで、使用される石綿糸の等級は用途によって A A A A 級から A 級まで分けられている。

これ等の代表的な種類及び用途についてつぎに記述する。黒鉛塗り石綿紐と黒鉛塗り石綿パッキンの外観形状の一例を右図に示す。



① 種類及び製法

黒鉛塗り石綿紐：石綿糸を耐熱性特殊潤滑油（シリンダーオイル）及び黒鉛粉末箱中に連続的に通過させ、いわゆる黒鉛塗り石綿糸とし、これを束ねて適当に撚り合わせローブ状にしたもので

ある。

黒鉛塗り石綿パッキン：黒鉛を含浸させた石綿糸を同一のプレーディング・マシンにて編組し成型したものである。その断面形状が、角形のものと同形のものがある。

② 寸 法

黒鉛塗り石綿紐は 1.6 mm から 9.5 mm まで、また黒鉛塗り石綿パッキンは $\frac{1}{4}$ " (6.4 mm) から 2" (50.8 mm) まで一般に市販されている。参考までに現在市販されている黒鉛塗り石綿パッキンの 1 巻の重量と寸法の関係の一例を表 3-32 に示す。

表 3-32 黒鉛塗パッキンの寸法と重量の関係

太さ呼び (mm)	6	10	12	16	20	22	25	30	35	40	50
グラ丸打	28	9	6.5	3.7	2.7	2.1	1.6	1.0	0.8	0.6	0.38
グラ角打	19	6.9	4.5	2.6	1.8	1.6	1.3	0.8	0.63	0.45	0.35

(注) 1kg 当りの長さ (m) を表わす。

③ 用 途

黒鉛塗り石綿紐：これは 300℃ 以下の蒸気、空気、アルカリ溶液中の弁棒部分に使われる。

黒鉛塗り石綿パッキン：これは 350℃ 以下の強アルカリ溶液、空気、油の回転往復弁棒に使われている。特に 450℃ 以下の過熱蒸気の回転部分などには、軟銅線で補強した石綿糸を上記と同様に処理したものが用いられる。

(カ) 生産量

消費とは、自工場で他の製品の原材料用、加工用として消費したものをいう。石綿糸は布に消費（加工される分）されるものは除かれ、グラハイト加工のパッキンひもは石綿糸・石綿布に含め、電解用石綿隔膜は除

かれている。

表 3 - 3 3

(建材統計年報調)

業種・品目	年 月	生 産	消 費	出 荷			在 庫
				販 売		そ の 他	
				数 量	金 額 (千円)		
1 石綿糸・石綿布 (ト)	5 4 年	6,930	1	7,539	5,166,267	—	178
	5 5 年	7,013	3	7,938	6,125,667	—	263
	5 6 年	6,291	21	7,085	5,531,720	—	211
	5 7 年	5,768	59	6,663	5,054,411	—	257
	5 7 年 1 月	423	14	397	374,410	—	232
	2	430	—	416	337,386	—	248
	3	514	—	567	436,734	—	314
	4	576	37	673	500,669	—	275
	5	495	—	596	444,594	—	280
	6	492	—	503	376,620	—	393
	7	517	—	648	466,617	—	367
	8	468	8	532	390,767	—	379
	9	470	—	625	441,518	—	300
	1 0	483	—	604	437,788	—	279
1 1	454	—	568	426,005	—	303	
1 2	446	—	534	421,303	—	257	

イ. ジョイントシート

(ア) 定 義

アスベストを主原料とし、ゴムと加硫剤等を加えて、ち密で均等な厚紙状に加熱圧縮して製造し、主として水、油、空気、水蒸気などを輸送する管または、機器のガスケットに使用する石綿ジョイントシートをいう。

(イ) 種 類

ジョイントシートの種類は主な使用目的により、次の3種類がある。

1 種 主に燃料油を除く耐油用。

また、水、空気、水蒸気に用いるもの。

2 種 主に水、空気、水蒸気用。

3 種 主に耐油、耐燃料油用。

また、水、空気、水蒸気に用いるもの。

製品の概要は表 3 - 3 4 に示すとおりである。

表 3-34 製品 の 概 要

一般表示	製品 の 組 成 等	用途用途別	主たる対応規格	主 たる 使 用 範 囲		
				温度 (°C)	圧力max (kgf/cm ²)	流 体
万能型CAF	十分に開縮した長繊維石綿の含有量が多く耐流体性も備わらないゴムなどより成る。強靱かつ、耐圧性も高い。緻密構造である。	ほとんどあらゆる産業	JPI-7S-4-71 BS1832 JIS R 3453 1種など	-180 } 300	35	ほぼすべての流体 JIS20K, JPI (ANSI) 300LB, 高締付圧向
一般用CAF	中程度の石綿繊維と一般用ゴムなどより成る。	一般工場のチューブ イリイディ関係	JPI-7S-4-71 A種 JIS R 3453 1種	-100 } 260	20	水、蒸気、一般油 空気などの一般ガス JIS10K JPI (ANSI) 150LB
低圧用CAF	短繊維石綿と一般用ゴムなどより成る。経済的。	々	JIS R 3453 2種	-50 } 200	15	水、蒸気、空気など の一般ガス等 JIS5K 低締付圧向
耐油用CAF	中程度の石綿繊維と耐油性ゴムなどより成る。	化学石油工業等の 一部	JIS R 3453 3種	-80 } 260	20	ゴムに対する溶解能 潤性が強い潤滑油、油 水などの一般流体 JIS 20K JPI (ANSI) 300LB
高膨潤型CAF	十分に開縮した長繊維石綿と特殊ゴムなどより成り均重かつ高圧縮性を有する構造。低締付圧でなじみ油でよく膨潤し耐付力の不足を補い高いシール性を発揮する。	主として輸送機器 用、一般機器用	メーカー独自の仕 内規格 ASTMF104 JASO M303 など	-100 } 200	20	エンジンオイル、燃料 油、各種潤滑油、グ リース、水、空気など 低締付圧・異形 継手向 JIS5K
防食型CAF	精選した長繊維石綿と精選した特殊ゴムなどから成る。又特殊な腐食抑制剤を含む。他は万能型に同じ。	ほとんどあらゆる 産業特にステンレス 管に好適	JPI-7S-4-71 B種 BS1832 JIS R 3453 1種など	-180 } 300	35	ほとんど全ての流体 JIS20K, JPI (ANSI) 300LB, 高締付圧 向
耐酸用CAF	長繊維石綿と特殊な耐酸性パインダーなどより成る。	化学石油工業等の 一部	メーカー独自の仕 内規格	-50 } 200	20	酸、水、水蒸気、空 気などの一般ガス等 JIS10K JPI (ANSI) 150LB
航空機用CAF (低膨潤型CAF)	十分に開縮した長繊維石綿と特殊ゴムなどより成る。耐油、耐薬品性は中程度をいく。	主に航空機用。一 般機器及化学工業 の一部	MIL A 7021 AMS 3232など	-100 } 200	20	燃料油、潤滑油、作動 油、グリース、冷媒、水 空気などの一般ガス 異形継手向 JIS 10K JPI (ANSI) 150LB
冷凍機用CAF	中程度の石綿と耐冷凍性のあるゴムなどより成る。ゴム含有量を多くしている。	冷凍機用	メーカー独自の仕 内規格	-80 } 200	20	冷媒、冷凍機油、水、 空気などの一般ガス 中締付圧異形継手向 JIS10K JPI (ANSI) 150LB

(ウ) 原料及び製造工程

a. 原 料

C A Fは通常65～80%のアスベストと10数%のゴム、及び少量のゴム薬品よりなる。

C A Fの主成分はアスベストであってアスベスト自体の耐熱性、耐化学薬品性、柔軟性、弾性、強度等を十二分に利用するもので、主にクリソタイル石綿を用いたC A Fの生産量が圧倒的に多い。

他のアスベストは繊維の柔軟性、弾性が悪くあるものは人体への有害性などあって、クリソタイル石綿に劣るため、ほとんど使われない。

C A Fには、高圧用には長繊維アスベスト、低圧用には短繊維アスベストを、一般に使用するが、同一等級のものを使用することはまれで、長繊維と短繊維のアスベストを用途により混綿して使用している。

ゴムはアスベストの結合剤として用いるもので、おもに、古くからある天然ゴム(N R)、一般的な耐熱、耐油、耐薬品用にスチレンブタジエンゴム(S B R)、耐薬品、耐油用にクロロブレンゴム(C R)及び耐油用にニトリルゴム(N B R)などがよく使われる。

ゴム薬品としては加硫剤、加硫促進剤、加硫助剤、分散剤、老化防止剤、カーボン、充てん剤、可塑剤、顔料などを用途目的に応じて選択使用する。

表3-35に国産C A Fの組成を代表的規格より抜粋して示す。この比率は外国品と比べても大差ない。

表 3 - 3 5 国産 C A F の 組 成

	J P I - 7 S - 4 - 8 3	J I S R 3 4 5 3
アスベスト	7 5 ~ 8 0	6 5 ~
ゴ ム	1 0 ~ 1 4	1 0 ~
加 硫 剤	0.8 ~ 1.5	
そ の 他	残 部	残 部

b. 製造工程

図3-10によって標準的CAF製造方法の概略を述べる。まず、開綿機で開綿と除じんを行ったアスベストと、溶剤で溶解したゴムと、ゴム薬品を攪拌機へ投入し、ここで十分に攪拌混合し、粘土状のCAF素材をつくる。この素材を大小2本のロールからなるアスベストシートに投入し、一定の厚さに製板する。大ロールは常に蒸気で摂氏120～150度に加熱し、小ロールは摂氏30度以下に水冷しており、2本のロール間隙にCAF素材を供給するとゴムの性質により、高温の大ロールに薄く少量ずつ巻きとられ積層していく。一方、小ロールは大ロールに巻き取られた素材に大きな圧縮力を与えつつ、成長する厚さに合せて、ロール間隙を少しづつ開いてゆく。所定の厚さに達したとき素材の投入をやめてロールを停止し、ロール軸方向に切断し、はぎとる。

これで一応CAFと呼べるものになるが、あと所定の寸法に裁断し、シール表面にブランド印刷し、検査合格後検印して、正規のCAFとなり出荷される。CAFからガスケットへの加工は、ほとんどは専門の加工業者が行なう。

この製造方法を特長づけて、英米ではCAFのことを Compressed Asbestos fibre jointing とか、Compressed Asbestos sheet などと称している。

図3-10 CAF製造工程

