

各製品ごとのアスベスト代替化に向けた技術的課題(石油精製設備)

プラント名	石油精製装置及び貯油設備					
分類	石油系ガス及び液体並びに蒸気等のユーティリティー流体					
適用部位	配管用フランジ、バルブ(手動・調節)、熱交換器及び回転機械					
製品種別	石綿ジョイントシートガスケット					
代替できる可能性のある非アスベスト製品	膨張黒鉛シートガスケット					
代替化の達成レベル	レベルⅡ					
要求する性能と製品の対応可能性	項目	要求性能値	メーカーの判断	ユーザーの判断	備考(実績、試験結果、判断理由など)	
	物性値等	耐熱性	260℃	○	△	
		耐圧性	2.9MPa	○	△	
		流体種別	上記分類の流体	○	△	
		形状	—			
	その他(○)	—				
長期性能	供用期間(気密性、耐侵食性等の長期耐久性) ※1年または2年	4年間	△		長期性能を判断する実績がない。	
ガスケット等製品の安全性の確認	作業安全	粉塵等による曝露の可能性	—	極めて少ない		2枚の膨張黒鉛シートで薄いステンレス・フォイルを挟む構造のため、手等を傷付ける可能性がある
	製品安全	有害性	IARCの発がん性区分	—	不明	
(△、×について)代替化に向けた技術的課題 ※長期性能については、具体的な性能を記載すること	海外の石油メジャーが使用している情報は得ているが、次のような不明な点がある。 ①膨張黒鉛シートに含まれる空気の影響 ②フランジに付着する影響 ③取扱い(曲り易く、表面に傷が付きやすい。)に関する影響 ④長期使用における酸化減量の影響 ⑤ステンレス・フォイルの形状と膨張黒鉛シートとの最適接着方法					
技術的課題解決に向けた評価方策	①ユーザーで試験使用を行う。 ②海外の石油メジャーを対象とした調査を行う。					
上記の評価基準	上記の技術的な課題の解決					
その他(代替化の経済的困難性等)						

【備考】

○:非アスベスト製品に対応できる性能があり、かつ使用実績がある
 △:非アスベスト製品に対応できる性能があるが、使用実績がない
 ×:非アスベスト製品の性能が評価できない

レベルⅠ:代替できる非アスベスト製品の開発が必要
 レベルⅡ:非アスベスト製品の信頼性の評価が必要
 レベルⅢ:代替化の経済性の向上が期待される

【注】「メーカーの判断」の欄については、メーカーにおいて記入する。

各製品ごとのアスベスト代替化に向けた技術的課題(石油精製設備)

プラント名	石油精製装置及び貯油設備					
分類	石油系ガス及び液体並びに蒸気等のユーティリティー流体					
適用部位	配管用フランジ、バルブ(手動・調節)、熱交換器及び回転機械					
製品種別	石綿ジョイントシートガスケット					
代替できる可能性のある非アスベスト製品	改良型非石綿ジョイントシートガスケット					
代替化の達成レベル	レベルⅡ					
要求する性能と製品の対応可能性	項目	要求性能値	メーカーの判断	ユーザーの判断	備考(実績、試験結果、判断理由など)	
	物性値等	耐熱性	260℃	△	×	
		耐圧性	2.9MPa	△	×	
		流体種別	上記分類の流体	△	×	
		形状	—			
	その他(〇〇)	—				
長期性能	供用期間(気密性、耐侵食性等の長期耐久性) ※1年または2年	4年間	△		長期性能を判断する実績又は製造者の実験結果がない。	
ガスケット等製品の安全性の確認	作業安全	粉塵等による曝露の可能性		極めて少ない		
	製品安全	有害性	IARCの発がん性区分	—	不明	
(△、×について)代替化に向けた技術的課題 ※長期性能については、具体的な性能を記載すること	黒鉛又は膨張黒鉛を原料に選ぶことにより、従来の非石綿ジョイントシートガスケットの耐熱性を改良する製品である。しかし、石綿ジョイントシートの代替になると判断できる実績がない。 一部のユーザーの小口径ガスケットの試験使用で、ガスケット締め付け時に割れたと思われる事例がある。					
技術的課題解決に向けた評価方策	更にユーザーで試験使用を行う。					
上記の評価基準	最低限4年間の寿命を必要とする。					
その他(代替化の経済的困難性等)						

【備考】

○:非アスベスト製品に対応できる性能があり、かつ使用実績がある
 △:非アスベスト製品に対応できる性能があるが、使用実績がない
 ×:非アスベスト製品の性能が評価できない

レベルⅠ:代替できる非アスベスト製品の開発が必要
 レベルⅡ:非アスベスト製品の信頼性の評価が必要
 レベルⅢ:代替化の経済性の向上が期待される

【注】「メーカーの判断」の欄については、メーカーにおいて記入する。

各製品ごとのアスベスト代替化に向けた技術的課題(鉄鋼設備)

プラント名	コークス炉						
分類	高温の還元性ガス(コークス炉ガス)に使える材料						
適用部位	上昇管 配管フランジ						
製品種別	ゴム引金線入石綿布ガasket						
代替できる可能性のある非アスベスト製品	ゴム引金線入セラミック布ガasket(V-#N314)						
代替化の達成レベル	レベル II						
要求する性能と製品の対応可能性	項目	要求性能値	メーカーの判断	ユーザの判断	備考(実績、試験結果、判断理由など)		
	物性値等	耐熱性	700℃	○	△		
		耐圧性	0.1 K Pa	○	○		
		流体種別	コークス炉ガス	○	○	H2 45%, CH4 25%	
		形状	円形	○	○		
	その他(○○)						
長期性能	供用期間(気密性、耐侵食性等の長期耐久性) ※1年または2年	15年	△	△			
ガasket等製品の安全性の確認	作業安全	粉塵等による曝露の可能性	粉塵の生じる可能性の有無	極めて小さい	—	定常時は非曝露。補修等の非定常時は曝露の可能性があるので、安全基準に則った作業が必要	
	製品安全	有害性	IARCの発がん性区分	2b	—		
(△、×について)代替化に向けた技術的課題 ※長期性能については、具体的な性能を記載すること	・耐熱性及びシール性に関する信頼性の実証と代替後の寿命の把握						
技術的課題解決に向けた評価方針	・実機での性能の確認(シール性・寿命)						
上記の評価基準	・1年間漏洩がないことを確認し、その後連続して使用して寿命を見極める。						
その他(代替化の経済的困難性等)							

【備考】

○: 非アスベスト製品に対応できる性能があり、かつ使用実績がある
 △: 非アスベスト製品に対応できる性能があるが、使用実績がない
 ×: 非アスベスト製品の性能が評価できない

レベル I: 代替できる非アスベスト製品の開発が必要
 レベル II: 非アスベスト製品の信頼性の評価が必要
 レベル III: 代替化の経済性の向上が期待される

【注】「メーカーの判断」の欄については、メーカーにおいて記入する。

各製品ごとのアスベスト代替化に向けた技術的課題(鉄鋼設備)

プラント名	焼結工場排ガス処理設備					
分類	高温・高濃度硫酸ガスに使える材料					
適用部位	配管/機器フランジ					
製品種別	石綿ジョイントシート(V-#1501AC)					
代替できる可能性のある非アスベスト製品	渦巻きガスケット(内外輪付き)(V-#8596)					
代替化の達成レベル	レベルⅡ					
要求する性能と製品の対応可能性	項目	要求性能値	メーカーの判断	ユーザーの判断	備考(実績、試験結果、判断理由など)	
	物性値等	耐熱性	450℃	○	○	
		耐圧性	10 K Pa	○	○	
		流体種別	硫酸ガス	○	△	(SO2+SO3):10~20%
		形状	円形・角形	○	○	
	その他(○○)	—				
長期性能	供用期間(気密性、耐侵食性等の長期耐久性) ※1年または2年	10年	△	△		
ガスケット等製品の安全性の確認	作業安全	粉塵等による曝露の可能性	粉塵の生じる可能性の有無	極めて小さい	—	定常時は非曝露。補修等の非定常時は曝露の可能性があるため、安全基準に則った作業が必要
	製品安全	有害性	IARCの発がん性区分	3	—	膨張黒鉛ファイラの場合—
(△、×について)代替化に向けた技術的課題 ※長期性能については、具体的な性能を記載すること	<ul style="list-style-type: none"> ・非アスベスト製品を高温高濃度硫酸ガスで使用した実績がない。 ・非アスベスト製品の長期的な気密性が評価できない。 					
技術的課題解決に向けた評価方策	<ul style="list-style-type: none"> ・実機に非アスベスト製品を装着し実証する 					
上記の評価基準	<ul style="list-style-type: none"> ・1年間、漏洩が無いことを確認する 					
その他(代替化の経済的困難性等)						

【備考】

○:非アスベスト製品に対応できる性能があり、かつ使用実績がある
 △:非アスベスト製品に対応できる性能があるが、使用実績がない
 ×:非アスベスト製品の性能が評価できない

レベルⅠ:代替できる非アスベスト製品の開発が必要
 レベルⅡ:非アスベスト製品の信頼性の評価が必要
 レベルⅢ:代替化の経済性の向上が期待される

【注】「メーカーの判断」の欄については、メーカーにおいて記入する。

各製品ごとのアスベスト代替化に向けた技術的課題(鉄鋼設備)

プラント名	高炉					
分類	高温の高炉炉頂ガスに使用できる材料					
適用部位	炉頂設備 ガス配管・マンホール類フランジ					
製品種別	石綿ジョイントシート					
代替できる可能性のある非アスベスト製品	グラファイトパッキン(V-GF300)、マンホールガスケット(T-#1374)					
代替化の達成レベル	レベル II					
要求する性能と製品の対応可能性	項目	要求性能値	メーカーの判断	ユーザーの判断	備考(実績、試験結果、判断理由など)	
	物性値等	耐熱性	250℃	○	△	
		耐圧性	300 K Pa	○	△	
		流体種別	高炉炉頂ガス	○	○	CO 23%, CO2 23%, N2 50%, H2 3%
		形状	円形・角形	○	○	
		その他(○○)				
長期性能	供用期間(気密性、耐侵食性等の長期耐久性) ※1年または2年	20年	△	△		
ガスケット等製品の安全性の確認	作業安全	粉塵等による曝露の可能性	粉塵の生じる可能性の有無	極めて小さい	—	定常時は非曝露。補修等の非定常時は曝露の可能性があるため、安全基準に則った作業が必要
	製品安全	有害性	IARCの発がん性区分	3	—	
(△、×について)代替化に向けた技術的課題 ※長期性能については、具体的な性能を記載すること	・耐熱性・耐圧性及びシール性に関する信頼性の実証と代替後の寿命の把握					
技術的課題解決に向けた評価方策	・実機での性能の確認(シール性・寿命)					
上記の評価基準	・1年間漏洩がないことを確認し、その後連続して使用して寿命を見極める。					
その他(代替化の経済的困難性等)						

【備考】

○:非アスベスト製品に対応できる性能があり、かつ使用実績がある
 △:非アスベスト製品に対応できる性能があるが、使用実績がない
 ×:非アスベスト製品の性能が評価できない

レベル I :代替できる非アスベスト製品の開発が必要
 レベル II :非アスベスト製品の信頼性の評価が必要
 レベル III :代替化の経済性の向上が期待される

【注】「メーカーの判断」の欄については、メーカーにおいて記入する。

各製品ごとのアスベスト代替化に向けた技術的課題

プラント名	高炉					
分類	高温の熱風に使用できる材料					
適用部位	熱風炉送風配管フランジ					
製品種別	メタルジャケットガスケット					
代替できる可能性のある非アスベスト製品	メタルジャケットガスケット(T-#1841-Fi)					
代替化の達成レベル	レベル II					
要求する性能と製品の対応可能性	項目	要求性能値	メーカーの判断	ユーザの判断	備考(実績、試験結果、判断理由など)	
	物性値等	耐熱性	1200℃	○	△	
		耐圧性	500 K Pa	○	△	
		流体種別	空気	○	○	
		形状	円形	○	○	
	その他(○○)					
長期性能	供用期間(気密性、耐侵食性等の長期耐久性) ※1年または2年	30年	△	△		
ガスケット等製品の安全性の確認	作業安全	粉塵等による曝露の可能性	粉塵の生じる可能性の有無	極めて小さい	—	定常時は非曝露。補修等の非定常時は曝露の可能性があるので、安全基準に則った作業が必要
	製品安全	有害性	IARCの発がん性区分	2b	—	
(△、×について)代替化に向けた技術的課題 ※長期性能については、具体的な性能を記載すること	・耐熱性・耐圧性及びシール性に関する信頼性の実証と代替後の寿命の把握					
技術的課題解決に向けた評価方策	・実機での性能の確認(シール性・寿命)					
上記の評価基準	・1年間漏洩がないことを確認し、その後連続して使用して寿命を見極める。					
その他(代替化の経済的困難性等)						

【備考】

○:非アスベスト製品に対応できる性能があり、かつ使用実績がある
 △:非アスベスト製品に対応できる性能があるが、使用実績がない
 ×:非アスベスト製品の性能が評価できない

レベルⅠ:代替できる非アスベスト製品の開発が必要
 レベルⅡ:非アスベスト製品の信頼性の評価が必要
 レベルⅢ:代替化の経済性の向上が期待される

【注】「メーカーの判断」の欄については、メーカーにおいて記入する。

各製品ごとのアスベスト代替化に向けた技術的課題

プラント名	高炉					
分類	高温に使用できる材料					
適用部位	高炉送風支管フランジ					
製品種別	メタルジャケットガスケット					
代替できる可能性のある非アスベスト製品	メタルジャケットガスケット(T-#1841-Fi)					
代替化の達成レベル	レベル II					
要求する性能と製品の対応可能性	項目	要求性能値	メーカーの判断	ユーザの判断	備考(実績、試験結果、判断理由など)	
	物性値等	耐熱性	1200°C	○	△	
		耐圧性	500 K Pa	○	△	
		流体種別	熱風	○	○	
		形状	円形	○	○	
	その他(○○)	-				
長期性能	供用期間(気密性、耐侵食性等の長期耐久性) ※1年または2年	20年程度	△	△		
ガスケット等製品の安全性の確認	作業安全	粉塵等による曝露の可能性	粉塵の生じる可能性の有無	極めて小さい	-	定常時は非曝露。補修等の非定常時は曝露の可能性があるので、安全基準に則った作業が必要
	製品安全	有害性	IARCの発がん性区分	2b	-	
(△、×について)代替化に向けた技術的課題 ※長期性能については、具体的な性能を記載すること	耐熱性、耐圧性及びシール性に関する信頼性の実証と代替化後の寿命把握が必要。					
技術的課題解決に向けた評価方針	実機に非アスベスト製品を装着し実証する					
上記の評価基準	1年間は漏れないことを確認する。その後、連続使用して寿命を見極める。					
その他(代替化の経済的困難性等)						

【備考】

○:非アスベスト製品に対応できる性能があり、かつ使用実績がある
 △:非アスベスト製品に対応できる性能があるが、使用実績がない
 ×:非アスベスト製品の性能が評価できない

レベルⅠ:代替できる非アスベスト製品の開発が必要
 レベルⅡ:非アスベスト製品の信頼性の評価が必要
 レベルⅢ:代替化の経済性の向上が期待される

【注】「メーカーの判断」の欄については、メーカーにおいて記入する。

各製品ごとのアスベスト代替化に向けた技術的課題

プラント名	転炉OG設備(Oxygen Generated Gas Recovery System)					
分類	高温の転炉ガス用に使える材料					
適用部位	OGボイラーフードの接続フランジ					
製品種別	V-#102 B					
代替できる可能性のある非アスベスト製品	セラミックファイバー紡織品(V-#101S)					
代替化の達成レベル	レベル II					
要求する性能と製品の対応可能性	項目	要求性能値	メーカーの判断	ユーザの判断	備考(実績、試験結果、判断理由など)	
	物性値等	耐熱性	500~1450℃	△	△	
		耐圧性	—	○	○	
		流体種別	転炉ガス	○	○	CO 70%, N2 13%, CH4 3%
		形状	円形・角形	○	○	
	その他(○○)					
長期性能	供用期間(気密性、耐侵食性等の長期耐久性) ※1年または2年	30年	△	△		
ガスケット等製品の安全性の確認	作業安全	粉塵等による曝露の可能性	粉塵の生じる可能性の有無	極めて小さい	—	定常時は非曝露。補修等の非定常時は曝露の可能性があるので、安全基準に則った作業が必要
	製品安全	有害性	IARCの発がん性区分	2b	—	
(△、×について)代替化に向けた技術的課題 ※長期性能については、具体的な性能を記載すること	・耐熱性及びシール性に関する信頼性の実証と代替後の寿命の把握					
技術的課題解決に向けた評価方策	・実機での性能の確認(シール性・寿命)					
上記の評価基準	・1年間漏洩がないことを確認し、その後連続して使用して寿命を見極める。					
その他(代替化の経済的困難性等)						

【備考】

○: 非アスベスト製品に対応できる性能があり、かつ使用実績がある
 △: 非アスベスト製品に対応できる性能があるが、使用実績がない
 ×: 非アスベスト製品の性能が評価できない

レベルⅠ: 代替できる非アスベスト製品の開発が必要
 レベルⅡ: 非アスベスト製品の信頼性の評価が必要
 レベルⅢ: 代替化の経済性の向上が期待される

【注】「メーカーの判断」の欄については、メーカーにおいて記入する。

各製品ごとのアスベスト代替化に向けた技術的課題

プラント名	塩酸回収プラント					
分類	高温・塩酸ガスに使用できる材料					
適用部位	リアクター、サイクロン、ベンチュリスクラバーの配管フランジ					
製品種別	石綿織布ガスケット(TB1372)					
代替できる可能性のある非アスベスト製品	セラミックスロス(1400-ST)					
代替化の達成レベル	レベル II					
要求する性能と製品の対応可能性	項目	要求性能値	メーカーの判断	ユーザーの判断	備考(実績、試験結果、判断理由など)	
	物性値等	耐熱性	950℃	△	△	
		耐圧性	100 K Pa	○	○	
		流体種別	塩酸ガス	○	△	
		形状	角フランジ状	○	○	
		その他(○○)	-			
	長期性能	供用期間(気密性、耐侵食性等の長期耐久性) ※1年または2年	5~10年	△	△	
ガスケット等製品の安全性の確認	作業安全	粉塵等による曝露の可能性	粉塵の生じる可能性の有無	極めて小さい	-	定常時は非曝露。補修等の非定常時は曝露の可能性があるため、安全基準に則った作業が必要
	製品安全	有害性	IARCの発がん性区分	2b	-	
(△、×について)代替化に向けた技術的課題 ※長期性能については、具体的な性能を記載すること	耐熱性、耐酸性及びシール性に関する信頼性の実証と代替化後の寿命把握が必要。					
技術的課題解決に向けた評価方策	実機に非アスベスト製品を装着し実証する					
上記の評価基準	1年間は漏れないことを確認する。その後、連続使用して寿命を見極める。					
その他(代替化の経済的困難性等)						

【備考】

○:非アスベスト製品に対応できる性能があり、かつ使用実績がある
 △:非アスベスト製品に対応できる性能があるが、使用実績がない
 ×:非アスベスト製品の性能が評価できない

レベル I :代替できる非アスベスト製品の開発が必要
 レベル II :非アスベスト製品の信頼性の評価が必要
 レベル III :代替化の経済性の向上が期待される

【注】「メーカーの判断」の欄については、メーカーにおいて記入する。

各製品ごとのアスベスト代替化に向けた技術的課題(鉄鋼設備)

プラント名	コークス炉					
分類	皿型パッキン					
適用部位	皿型変更弁					
製品種別	グランドパッキン					
代替できる可能性のある非アスベスト製品	ガラス繊維またはセラミックス繊維で編組したひも状パッキン					
代替化の達成レベル	レベルⅡ					
要求する性能と製品の対応可能性	項目	要求性能値	メーカーの判断	ユーザの判断	備考(実績、試験結果、判断理由など)	
	物性値等	耐熱性	Max 500℃	△	△	常用温度は～300℃ 異常時には最高温度到達可能性有り
		耐圧性		○	○	常用圧力は最大2kg/cm ²
		流体種別	燃焼廃ガス	○	○	
		形状				
	その他(○○)	シール性	△	△		
長期性能	供用期間(気密性、耐侵食性等の長期耐久性) ※1年または2年	Min.5年	△	△	基本的には半永続的(40年)の耐用が必要	
ガスケット等製品の安全性の確認	作業安全	粉塵等による曝露の可能性	粉塵の生じる可能性の有無	極めて少ない	—	定常時は非曝露。補修等の非定常時は曝露の可能性があるため、安全基準に則った作業が必要
	製品安全	有害性	IARCの発がん性区分	セラミックスは2b	—	ガラス繊維の場合は3
(△、×について)代替化に向けた技術的課題 ※長期性能については、具体的な性能を記載すること	<ul style="list-style-type: none"> ・非アスベスト製品の長期的な耐久性が当該プラントで評価できていない。 ・代替品が対応不可の場合には、メタルタッチ精度の向上のため設備改造必要 					
技術的課題解決に向けた評価方策	<ul style="list-style-type: none"> ・メタルタッチ改善について検討 					
上記の評価基準	<ul style="list-style-type: none"> ・段階的に結果を確認しつつ非アスベストシール化を推進 ・対象が多数(数百箇所/炉)にわたり確性時間を要する。 					
その他(代替化の経済的困難性等)						

【備考】

○: 非アスベスト製品に対応できる性能があり、かつ使用実績がある
 △: 非アスベスト製品に対応できる性能があるが、使用実績がない
 ×: 非アスベスト製品の性能が評価できない

レベルⅠ: 代替できる非アスベスト製品の開発が必要
 レベルⅡ: 非アスベスト製品の信頼性の評価が必要
 レベルⅢ: 代替化の経済性の向上が期待される

【注】「メーカーの判断」の欄については、メーカーにおいて記入する。

各製品ごとのアスベスト代替化に向けた技術的課題(鉄鋼設備)

プラント名	コークス炉					
分類	高温シール材					
適用部位	コークス炉窯口部					
製品種別	グラントパッキン					
代替できる可能性のある非アスベスト製品	セラミックファイバーによる紐シール材					
代替化の達成レベル	レベルⅡ					
要求する性能と製品の対応可能性	項目	要求性能値	メーカーの判断	ユーザの判断	備考(実績、試験結果、判断理由など)	
	物性値等	耐熱性	Max1,200℃	△	△	直接暴露温度は1,000℃程度
		耐圧性		○	○	数十mmAq.
		流体種別	COG	○	○	H ₂ ,CO,CH ₃ 等
		形状		△	△	耐火物との隙間であり、形状への柔軟な対応性が必要
	その他(○○)					
長期性能	供用期間(気密性、耐侵食性等の長期耐久性) ※1年または2年	40年以上	△	△	設置個数が多いため交換頻度も考慮すると10年以上の耐用が必要 環境問題から漏洩不可	
ガスケット等製品の安全性の確認	作業安全	粉塵等による曝露の可能性	粉塵の生じる可能性の有無	極めて少ない	-	定常時は非曝露。補修等の非定常時は曝露の可能性があるため、安全基準に則った作業が必要
	製品安全	有害性	IARCの発がん性区分	2b	-	
(△、×について)代替化に向けた技術的課題 ※長期性能については、具体的な性能を記載すること	・業界内他プラントでの実績はあり(但し設備仕様に相違有り)					
技術的課題解決に向けた評価方策	・実プラントに非アスベスト製品を装着し実証する。					
上記の評価基準	・最低1年程度は、漏洩がないことを確認する。					
その他(代替化の経済的困難性等)						

【備考】

○:非アスベスト製品に対応できる性能があり、かつ使用実績がある
△:非アスベスト製品に対応できる性能があるが、使用実績がない
×:非アスベスト製品の性能が評価できない

レベルⅠ:代替できる非アスベスト製品の開発が必要
レベルⅡ:非アスベスト製品の信頼性の評価が必要
レベルⅢ:代替化の経済性の向上が期待される

【注】「メーカーの判断」の欄については、メーカーにおいて記入する。

各製品ごとのアスベスト代替化に向けた技術的課題(発電設備)

プラント名	発電プラント					
分類	ケース① ボイラ給水ポンプ用パッキン(渦巻きガスケット)					
適用部位	給水ポンプ外胴					
製品種別	渦巻きガスケット					
代替できる可能性のある非アスベスト製品	V#8590「非石綿無機質紙+SUSフープ」の渦巻きガスケット					
代替化の達成レベル	レベルⅡ					
要求する性能と製品の対応可能性	項目	要求性能値	メーカーの判断	ユーザの判断	備考(実績、試験結果、判断理由など) 当該部位の耐熱・耐圧・形状等を総合判断し、ユーザーとして性能検証が必要と考える。	
	物性値等	耐熱性	約190℃	○		△
		耐圧性	約36MPa	△		
		流体種別	水(給水)	○		
		形状	φ760.4×φ725.5×4.5t mm	○		
	その他(○○)	-				
長期性能	供用期間(気密性、耐侵食性等の長期耐久性) ※1年または2年	4年	△	△		
ガスケット等製品の安全性の確認	作業安全	粉塵等による曝露の可能性	粉塵の生じる可能性の有無	極めて低い	注1) 極めて低い	注1) 成型品であるため、脱着作業時における粉塵等による曝露の可能性は極めて低いと考える。
	製品安全	有害性	IARCの発がん性区分	セラミックスは2b	-	
(△、×について) 代替化に向けた技術的課題 ※長期性能については、具体的な性能を記載すること	<ul style="list-style-type: none"> ・超々臨界圧ユニットのため、設計圧力が高く、高温高圧の給水漏洩の懸念がある。 ・使用条件(温度・圧力等)を満たす代替品の検証試験が必要である。 					
技術的課題解決に向けた評価方策	<ul style="list-style-type: none"> ・実プラントに非アスベスト製品を装着し実証する。 					
上記の評価基準	<ul style="list-style-type: none"> ・現在のアスベスト含有製品の交換周期は4年であり、同期間の実証検証を行う。 					
その他(代替化の経済的困難性等)						

【備考】

○: 非アスベスト製品に対応できる性能があり、かつ使用実績がある
 △: 非アスベスト製品に対応できる性能があるが、使用実績がない
 ×: 非アスベスト製品の性能が評価できない

レベルⅠ: 代替できる非アスベスト製品の開発が必要
 レベルⅡ: 非アスベスト製品の信頼性の評価が必要
 レベルⅢ: 代替化の経済性の向上が期待される

【注】「メーカーの判断」の欄については、メーカーにおいて記入する。

各製品ごとのアスベスト代替化に向けた技術的課題(発電設備)

プラント名	発電プラント					
分類	ケース① ガスタービンロータ冷却空気配管フレキシブルホース用シール材					
適用部位	ガスタービン車室内部					
製品種別	シール材					
代替できる可能性のある非アスベスト製品	金属メッシュワイヤー(ガラス繊維にインコネル被覆したもの)を現在、機器メーカーにて開発中					
代替化の達成レベル	レベルⅡ(現時点では代替品は無いが、2006年3月末までのモデル検証試験等を経て代替候補品が製作される予定)					
要求する性能と製品の対応可能性	項目	要求性能値	メーカーの判断	ユーザーの判断	備考(実績、試験結果、判断理由など) 当該部位の耐熱・耐圧・形状等を総合判断し、ユーザーとして性能検証が必要と考える。	
	物性値等	耐熱性	外部347~438℃ 内部150~200℃	—		△
		耐圧性	外部1.0~2.0MPa 内部0.9~2.0MPa	—		
		流体種別	空気	—		
		形状	紐状	—		
その他(〇〇)	—	—	—			
長期性能	供用期間(気密性、耐侵食性等の長期耐久性) ※1年または2年	2年	—	△		
ガスケット等製品の安全性の確認	作業安全	粉塵等による曝露の可能性	粉塵の生じる可能性の有無	—	注1) 極めて低い	注1)成型品であるため、脱着作業時における粉塵等による曝露の可能性は極めて低いと考える。
	製品安全	有害性	IARCの発がん性区分	ガラス繊維は3	—	
(△、×について)代替化に向けた技術的課題 ※長期性能については、具体的な性能を記載すること	・非アスベスト製品である場合、起動停止によるフレキ管の伸縮・運転中の流体による振動で、紐状のシール材がほつれ、機能を喪失してしまう。(外部の高温圧縮空気が内部に漏洩し冷却効果が低減する。)					
技術的課題解決に向けた評価方策	・実プラントに非アスベスト製品を装着し実証する。					
上記の評価基準	・現在、製造メーカーにて代替材の検証を要素試験から始め実機フレキ管製造及びモデル検証試験を実施する予定であり、これら検証に最低2006年3月末まで必要であり、さらにガスタービンの点検周期から実機検証として最低でも2年程度は必要と考える。					
その他(代替化の経済的困難性等)						

【備考】

○:非アスベスト製品に対応できる性能があり、かつ使用実績がある
 △:非アスベスト製品に対応できる性能があるが、使用実績がない
 ×:非アスベスト製品の性能が評価できない

レベルⅠ:代替できる非アスベスト製品の開発が必要
 レベルⅡ:非アスベスト製品の信頼性の評価が必要
 レベルⅢ:代替化の経済性の向上が期待される

【注】「メーカーの判断」の欄については、メーカーにおいて記入する。

各製品ごとのアスベスト代替化に向けた技術的課題(発電設備)

プラント名	発電プラント					
分類	ケース②					
適用部位	圧縮機シリンダーカバー					
製品種別	シートパッキン					
代替できる可能性のある非アスベスト製品	膨張黒鉛シートパッキン					
代替化の達成レベル	レベルⅡ					
要求する性能と製品の対応可能性	項目	要求性能値	メーカーの判断	ユーザーの判断	備考(実績、試験結果、判断理由など) 当該部位の耐熱・耐圧・形状等を総合判断し、ユーザーとして性能検証が必要と考える。	
	物性値等	耐熱性	160~200℃	○		△
		耐圧性	0.7~2.2MPa	○		
		流体種別	アンモニアまたは空気	○		
		形状	-	○		
		その他(○○)	-	-		
長性能	供用期間(気密性、耐侵食性等の長期耐久性) ※1年または2年	3年	△	△		
ガスケット等製品の安全性の確認	作業安全	粉塵等による曝露の可能性	粉塵の生じる可能性の有無	極めて低い	注1) 極めて低い	注1) 成型品であるため、脱着作業時における粉塵等による暴露の可能性は極めて低いと考える。
	製品安全	有害性	IARCの発がん性区分	-	-	
(△、×について) 代替化に向けた技術的課題 ※長期性能については、具体的な性能を記載すること	<p>・制御用空気・雑用空気圧縮機及びアンモニア受入用圧縮機シリンダーカバーのシール材として使用されている。</p> <p>・シート面は全面フラットであるため全面に亘って適正な締付圧力を確保しにくく、また繰り返しの熱サイクルが多く作用することから、代替品のシール性能(復元力など)を確認する必要があり、シール性能が確保できなければアンモニアや高温・高圧の空気の漏洩が懸念されるため、性能検証が必要である。</p>					
技術的課題解決に向けた評価方策	<p>・実プラントに非アスベスト製品を装着し実証する。</p>					
上記の評価基準	<p>・現在のアスベスト含有製品の交換周期は3年であり、同期間の実証検証を行う。</p>					
その他(代替化の経済的困難性等)						

【備考】

○:非アスベスト製品に対応できる性能があり、かつ使用実績がある
 △:非アスベスト製品に対応できる性能があるが、使用実績がない
 ×:非アスベスト製品の性能が評価できない

レベルⅠ:代替できる非アスベスト製品の開発が必要
 レベルⅡ:非アスベスト製品の信頼性の評価が必要
 レベルⅢ:代替化の経済性の向上が期待される

【注】「メーカーの判断」の欄については、メーカーにおいて記入する。