A hand holding a small object, possibly a sample or tool, against a background of a Japanese flag. The hand is wearing a blue sleeve with white trim. The object is small and light-colored, possibly a piece of material or a tool. The background is a blurred Japanese flag with red and white stripes and a red sun in the center.

**図1**

# 新しい化学物質管理時代の 発がん性物質管理

## 石綿とアーク溶接に対して

# 出典

図2

## 「化学物質の 自律的な管理における 健康診断に関する 検討報告書(追補版)」

2024年3月1日

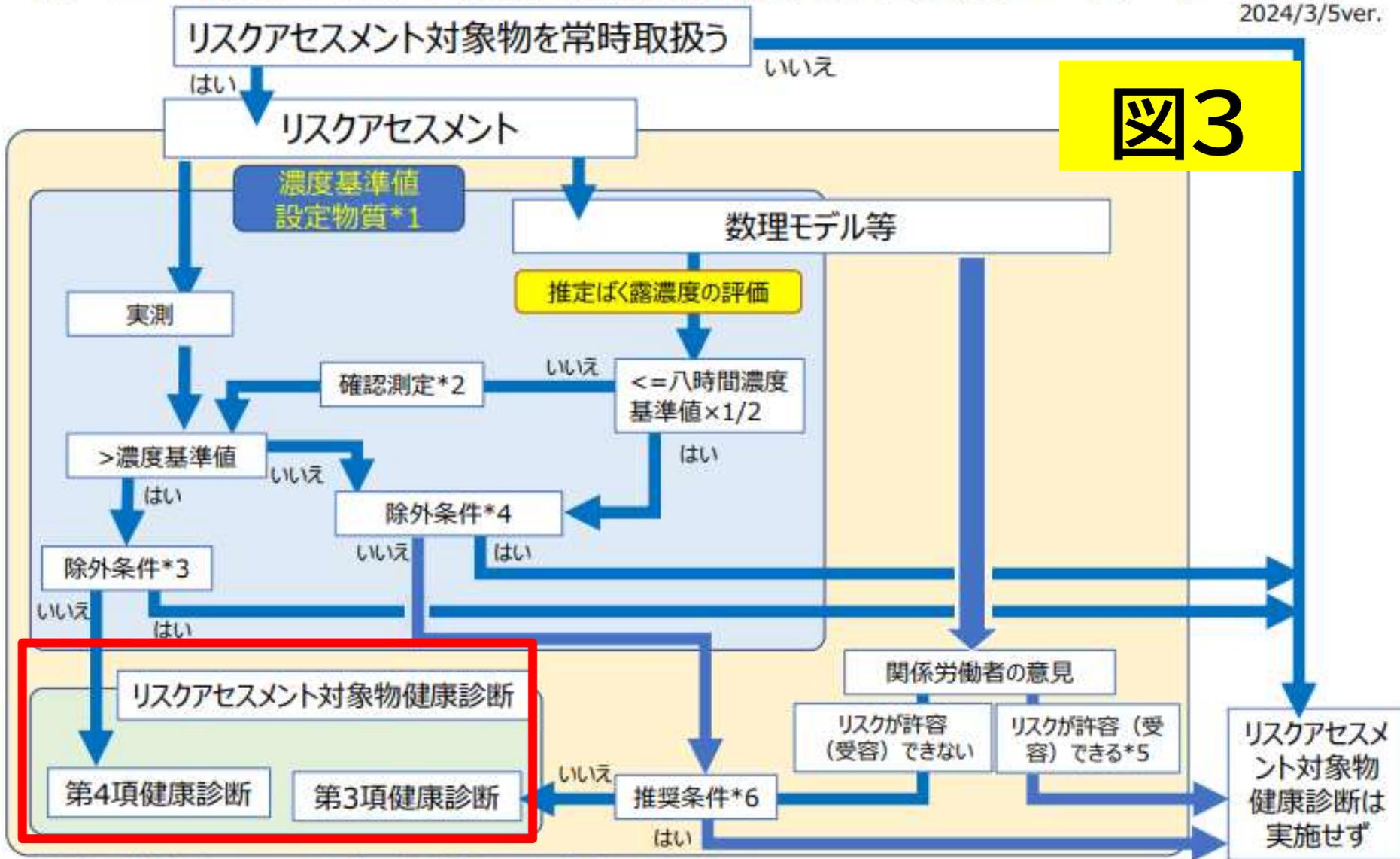
化学物質の自律的な管理における健康影響モニタリングにかかる専門家会議  
独立行政法人労働者健康安全機構労働安全衛生総合研究所  
化学物質情報管理研究センター

<https://www.mhlw.go.jp/content/11300000/001223418.pdf>

# 【参考3-2】リスクアセスメント対象物健康診断の対象者選定フローチャート（概要）

2024/3/5ver.

図3



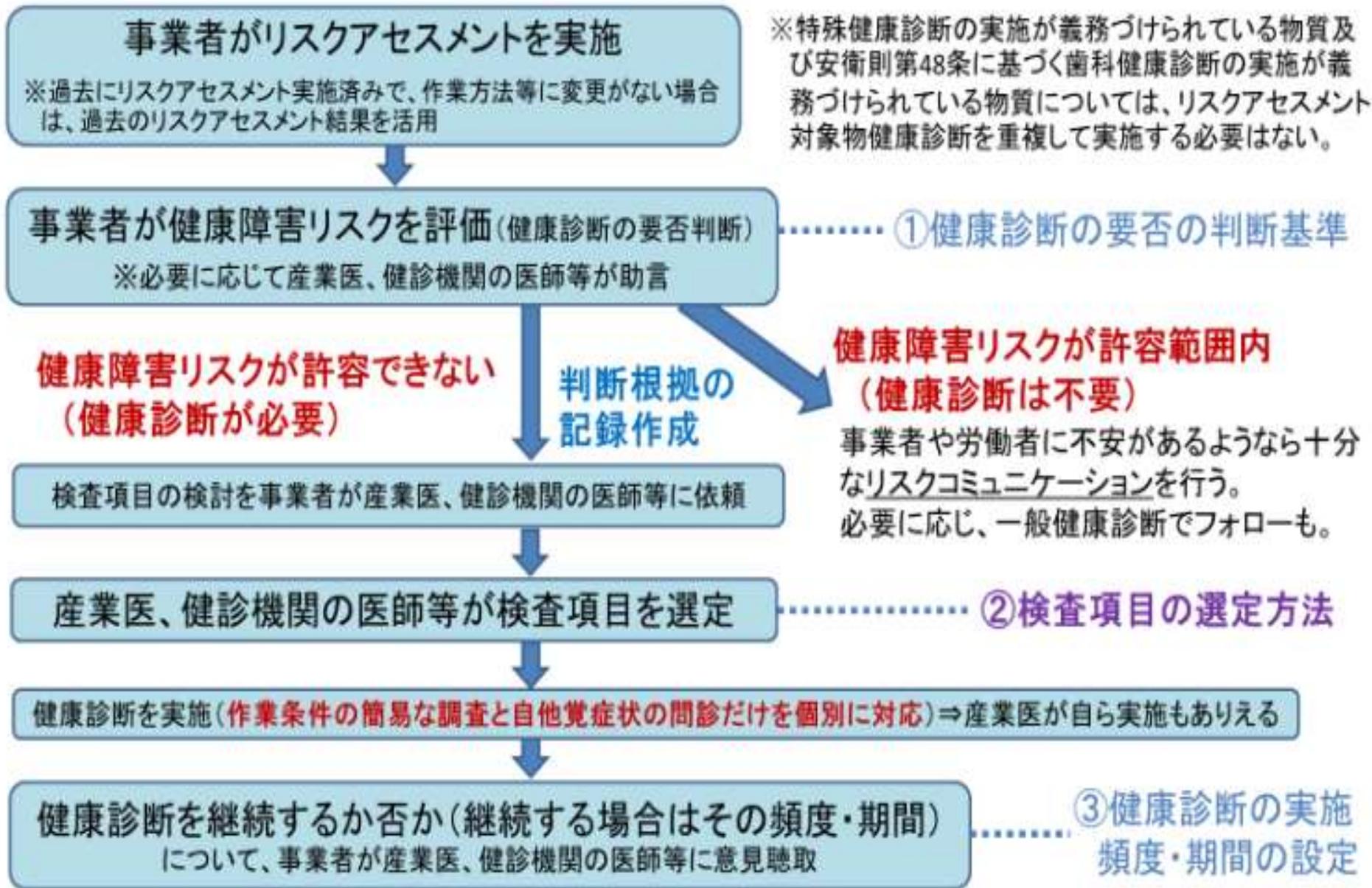
- \*1:「濃度基準値が設定されていない場合」で「職業性ばく露限界値」がある場合は準用
- \*2:最大ばく露労働者（ばく露の程度が最も高いと想定される均等ばく露作業における、最も高いばく露を受ける労働者）に実施（当該作業ごとに実施することが望ましい）
- \*3:「工学的措置又は保護具を適正に使用（吸入濃度は基準値以下）」
- \*4:「呼吸域の濃度が短時間ばく露での技術指針の基準に関する努力義務の濃度基準（または職業性ばく露限界値）を満たしている」
- \*5:「工学的措置又は保護具によるばく露低減措置は不要」と判断される場合
- \*6:「工学的措置又は保護具を適正に使用（吸入濃度は基準値以下等）」

※本チャートは概要であり、詳細はガイドライン等を参照のこと

# 図4

## 健康有害性情報と健診の種類と頻度のめやす

GHSの健康有害性分類項目	第4項健診		第3項健診	
	大量漏洩	急性影響評価	慢性・遅発性影響評価	頻度の目安 (第3項健診として)
①急性毒性	②③④⑧に準ずる			
②皮膚腐食性/刺激性	○	○	×	6月以内に1回
③眼に対する重篤な損傷性/眼刺激性	○	○	×	6月以内に1回
④呼吸器感作性または皮膚感作性	○	○	×	6月以内に1回
⑤生殖細胞変異原性				
⑥発がん性	×	×	○	1年以内に1回
⑦生殖毒性	△	△	○	
⑧特定標的臓器毒性（単回ばく露）	○	○	△	6月以内に1回
⑨特定標的臓器毒性（反復ばく露）	△	△	○	3年以内に1回
⑩誤えん有害性				



**図5** リスクアセスメント対象物健診：第3項健診の流れ（行政資料より了解を得て一部改変）

# 図6

## 検査項目の設定②（検査項目の選定）

### a) 特別規則物質の標的影響と健康診断項目の例 （自覚症状・他覚所見の検査を除く）

標的臓器	標的健康影響	検査項目		特別規則該当物質の例
		基本項目	推奨項目	
発がん	腎臓がん	尿潜血検査・沈査、尿路造影検査、腹部超音波検査		トリクロロエチレン
	膀胱がん・泌尿器系がん	尿潜血検査・沈査、尿細胞診	膀胱鏡検査 尿路造影検査 腹部超音波検査	o-トルイジン、MOCA、
	呼吸器系がん	胸部エックス線撮影検査	特殊なエックス線撮影の検査（CT）、喀痰細胞診、気管支鏡検査	ニッケル、 エチレンイミン
	鼻腔がん		上気道の病理学的検査 耳鼻科学的検査（視診）	酸化プロピレン
	悪性リンパ腫	白血球数および分画	リンパ節の病理学的検査、MRI	ベンゾトリクロリド
	白血病・再生不良性貧血	赤血球系・白血球系の検査	骨髄性細胞の算定	エチレンイミン
	皮膚がん		皮膚の病理学的検査	ベンゾトリクロリド、砒素 ニッケル、βプロピオラクトン
	肝血管肉腫	AST/ALT/γ-GT	シンチグラム	PCB
	肝胆管系がん	AST/ALT/γ-GT	腹部の画像検査 CA19-9等の腫瘍マーカー	四塩化炭素、1,2-ジクロロエチレン、1,2-ジクロロプロパン、ジクロロメタン、トリクロロエチレン
皮膚感作性	皮膚炎（感作性）		皮膚貼付試験（パッチテスト）、血液免疫学的検査、アレルギー反応の検査	バリウム、コバルト、ニッケル、トリレンジイソシアネート
呼吸器感作性	アレルギー性喘息		呼吸機能検査	トリレンジイソシアネート

# 図7

## 特別規則物質の標的影響と健康診断項目の例 (自覚症状・他覚所見の検査を除く)

標的臓器	標的健康影響	検査項目		特別規則該当物質の例
		基本項目	推奨項目	
肝障害	急性肝炎・肝細胞障害	AST/ALT / $\gamma$ -GT	その他の肝機能検査	
	胆管系障害	AST/ALT / $\gamma$ -GT/ALP/血清総ビリルビン		1,2-ジクロロプロパン
	肝脾腫		$\gamma$ -GT、ZTT、ICG、LDH、シンチグラム	PCB
腎障害	尿細管障害	尿中 $\beta$ 2-マイクログロブリン	尿中 $\alpha$ 1-マイクログロブリン、尿中NAG	カドミウム
血液系障害	赤血球産生障害	赤血球系の検査（赤血球数／色素量）	網状赤血球、ヘマトクリット、血清間接ビリルビン	o-トルイジン,o-フタロジニトリル
	溶血性貧血			ナフタレン
	メトヘモグロビン血症		血中メトヘモグロビン	o-トルイジン
	出血傾向		出血時間	弗化水素
呼吸器系障害	間質性・気腫性変化	血清KL-6	血清SP-D、胸部エックス線、特殊なエックス線撮影の検査（CT等）、呼吸機能検査	インジウムすず化合物、リフラクトリーセラミックファイバー、コバルト
		呼吸機能検査		五酸化バナジウム等
循環器障害	血圧低下、心臓への影響	血圧値	心電図検査	三酸化ニアンチモン、コバルト、ニトログリコール
中枢・末梢神経障害	中枢神経障害		知覚異常、ロンベルグ兆候、拮抗運動反復不能症等の神経学的検査	アルキル水銀、水銀
	末梢神経障害	運動障害、不随意運動、握力	神経学的検査（視野、聴力、色覚、脳波）、筋電図検査	スチレン
	コリンエステラーゼ阻害	縮瞳、線維束攣縮、血清コリンエステラーゼ活性	赤血球コリンエステラーゼ活性 血漿コリンエステラーゼ活性	DDVP アクリロニトリル
内分泌系異常	糖質代謝異常、脂質代謝異常等	尿糖	脂質検査、血中酸性フォスファターゼ、	弗化水素

# 図8

建築物等の解体等に係る石綿ばく露防止及び  
石綿飛散漏えい防止対策徹底マニュアル(厚労省、環境省 R3.3 (R6.2月改正)より)

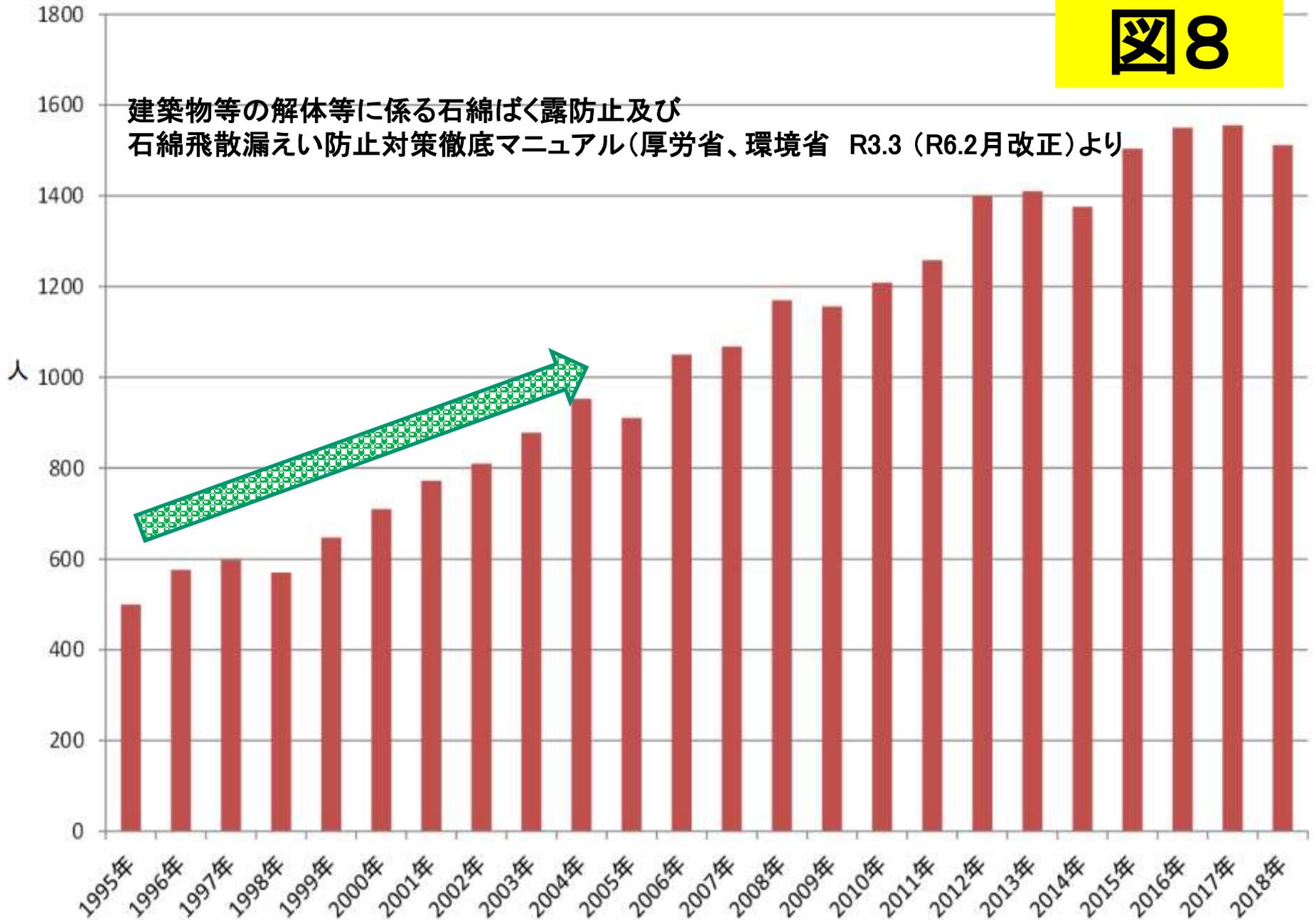


図1.4.1 わが国の人口動態統計による中皮腫死亡者数の推移 (1995-2018)

# 図9

## 石綿障害予防規則等の改正事項と施行日

	令和2年度		令和3年度		令和4年度		令和5年度	
	7月	10月	4月		4月		4月	10月
事前調査方法の明確化		周知	令和3年4月施行					
分析調査を不要とする規定の吹付け材への適用		周知	令和3年4月施行					
事前調査・分析調査を行う者の要件新設		周知、事前調査・分析調査を行う資格を有する者の育成（全国的な講習の実施）						令和5年10月施行
事前調査及び分析調査結果の記録等		周知	令和3年4月施行					
計画届の対象拡大		周知	令和3年4月施行					
解体・改修工事に係る事前調査結果等の届出制度の新設		周知、電子届出システムの開発			令和4年4月施行			
負圧隔離を要する作業に係る措置の強化		周知	令和3年4月施行					
けい酸カルシウム板第1種を切断等する場合の措置の新設		周知	令和2年10月施行					
仕上塗材を電動工具を使用して除去する場合の措置の新設		周知	令和3年4月施行					
石綿含有成形品に対する措置の強化（切断等の原則禁止）		周知	令和2年10月施行					
労働者ごとの作業の記録項目の追加		周知	令和3年4月施行					
作業実施状況の写真等による記録の義務化		周知	令和3年4月施行					
発注者による事前調査・作業状況の記録に対する配慮		周知	令和3年4月施行					

改正石綿規則・安衛規則の公布

# 石綿障害予防規則等の改正のポイント（令和2年7月1日公布）

# 図10

改正前			改正後 ※下線部分が改正内容			
<p><b>レベル1</b></p> <p>石綿含有吹付け材</p> 	<p>計画届 ※十四日前</p>	<p>事前調査</p> <p>作業計画</p> <p>掲示</p> <p>湿潤な状態にする</p> <p>マスク等着用</p> <p>作業主任者の選任</p> <p>作業者に対する特別教育</p> <p>健康診断</p>	<p>负压隔離</p> <p>集じん・排気装置の初回時点検</p> <p>作業開始前の 负压点検 等</p>	<p><b>レベル1</b></p> <p>石綿含有吹付け材</p>	<p>事前調査 ※<u>調査方法を明確化</u></p> <p><u>資格者による調査</u></p> <p><u>調査結果の3年保存、現場への備え付け</u></p> <p>作業計画</p> <p><u>作業状況等の写真等による記録・3年保存</u></p> <p>掲示</p> <p>湿潤な状態にする</p> <p>マスク等着用</p> <p>作業主任者の選任</p> <p>作業者に対する特別教育</p> <p>健康診断</p>	<p>负压隔離</p> <p>集じん・排気装置の初回時、<u>変更時</u>点検</p> <p>作業開始前、<u>中断時</u>の负压点検</p> <p><u>隔離解除前の取り残し確認</u></p> <p>等</p>
<p><b>レベル2</b></p> <p>石綿含有保温材、耐火被覆材、断熱材</p> 	<p>作業届 ※工事開始前</p>	<p>健康診断</p>	<p>等</p>	<p><b>レベル2</b></p> <p>石綿含有保温材、耐火被覆材、断熱材</p>	<p><u>事前調査結果等の届出（一定規模以上の工事<sup>※1</sup>が対象）</u></p> <p>計画届（<u>レベル2も計画届</u>） ※十四日前</p>	<p>等</p>
<p><b>レベル3</b></p> <p>スレート、Pタイル、けい酸カルシウム板1種等 その他石綿含有建材</p> 				<p><u>けい酸カルシウム板1種<sup>※2</sup>（破碎時）</u></p> <p><u>仕上げ塗材（電動工具での除去時）</u></p>	<p><b>レベル3</b></p> <p>スレート、Pタイル等 その他石綿含有建材</p>	<p>隔離 ※<u>负压は不要</u></p>

※1 解体部分の床面積が80m<sup>2</sup>以上の建築物の解体工事、請負金額が100万円以上の建築物の改修工事及び特定の工作物の解体・改修工事  
 ※2 石綿含有けい酸カルシウム板1種（天井、耐火間仕切壁等に使用）：レベル1・2ほどの飛散性はないが他のレベル3より飛散性が高い

# 石綿障害予防規則の概要（改正後：建築物等の解体・改修作業）



罰則について： ※1 6月以下の懲役又は50万円以下の罰金 ※2 50万円以下の罰金

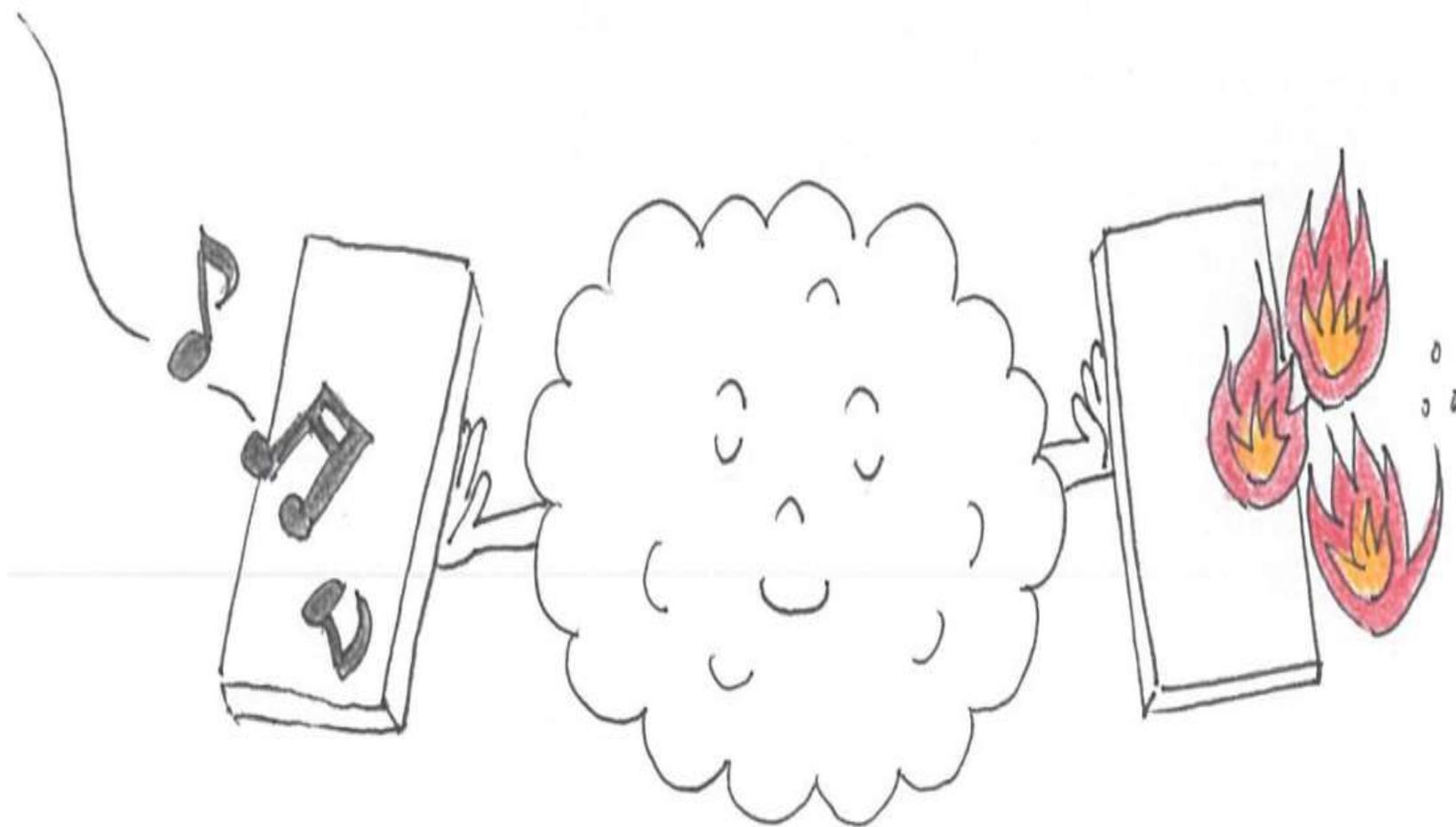
石綿：「綿」→紡織性

図12



# 遮熱 遮音性に優れる

図13



親和性→混ぜやすい

図14

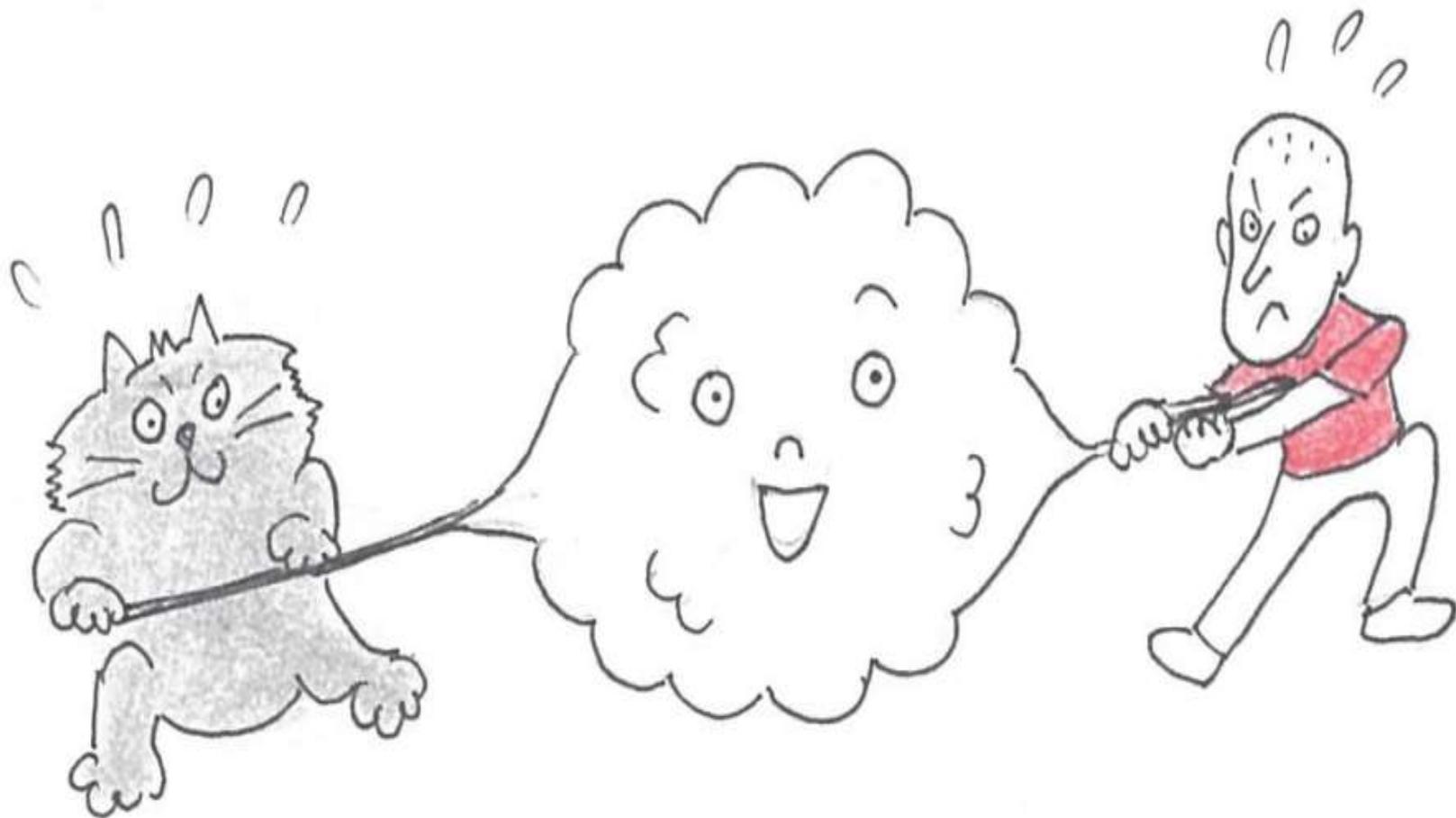




図15

特に電動丸鋸による建材の切断作業では  
一時的に高濃度ばく露となる

高抗張性：石のように切れにくい

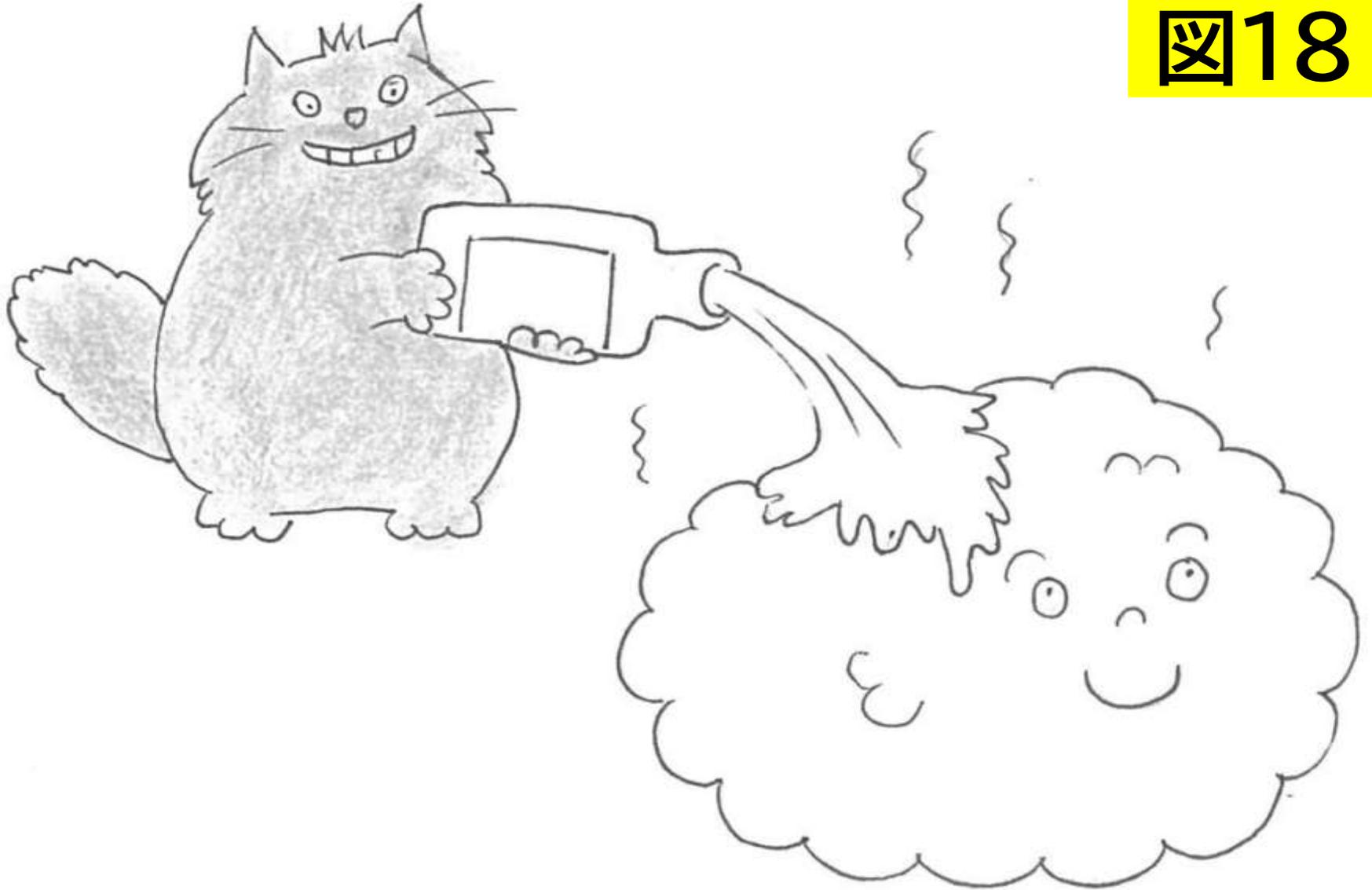


耐摩耗性：ブレーキ素材に最適！



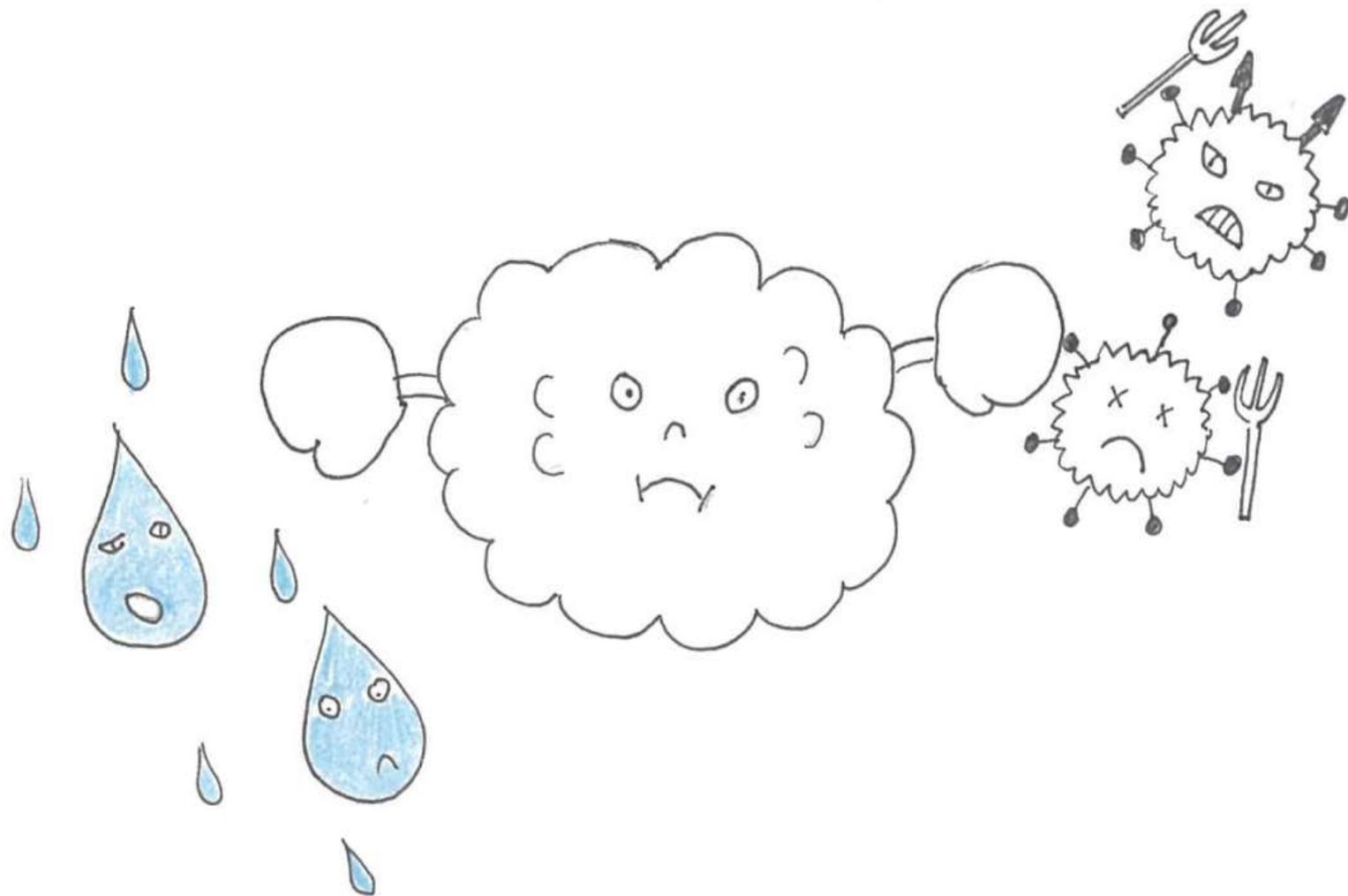
# 耐薬品性：陶器・ガラスのイメージ

図18



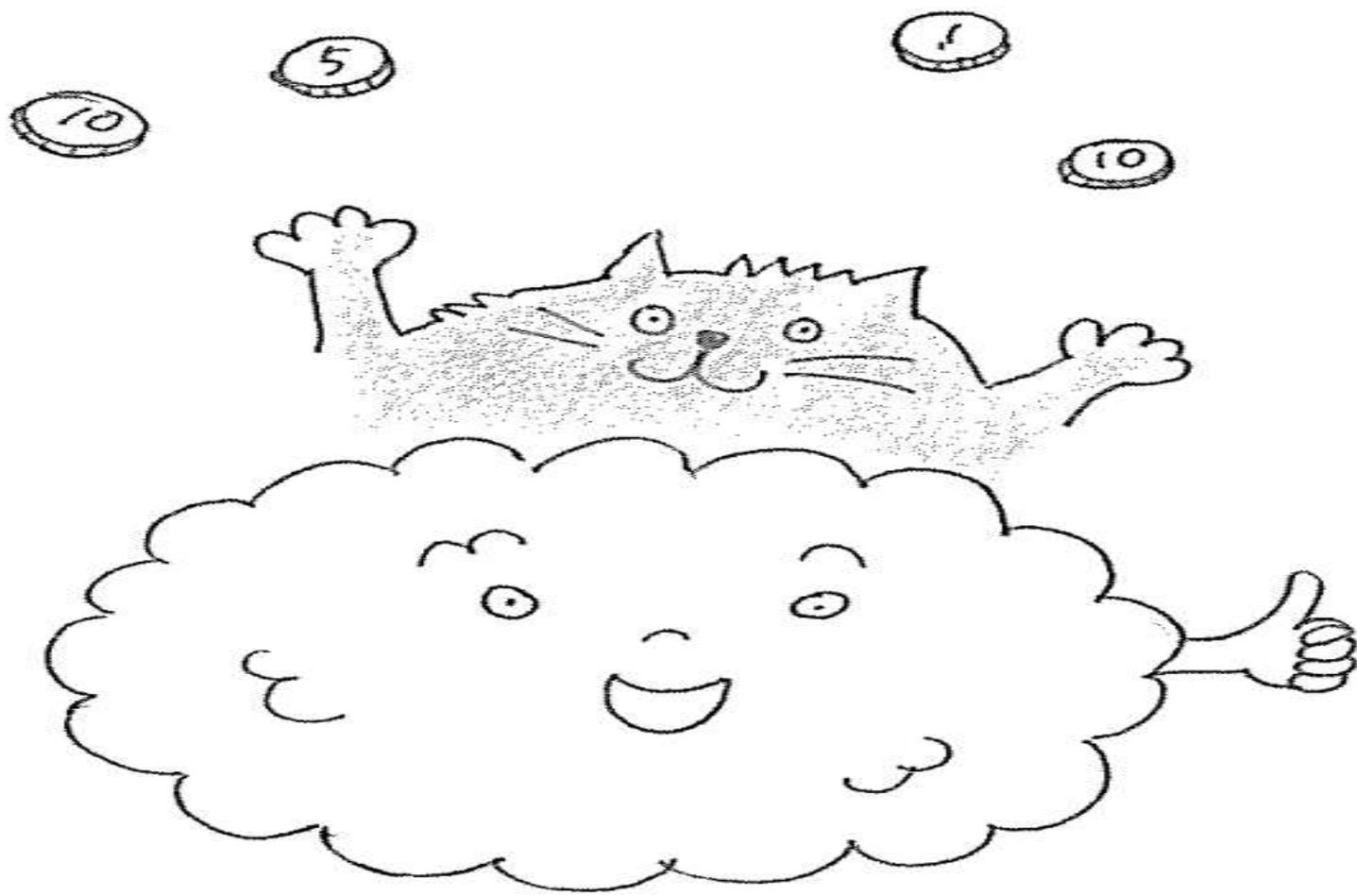
耐腐食性→石だから錆びない

図19



# 經濟的

圖20



● 製造等禁止前に使用されていた主な石綿（アスベスト）含有製品

図21

製品の種類		主な用途
建材	石綿セメント円筒	煙突など
	押出成形セメント板	建築物の非耐力外壁及び間仕切壁
	住宅屋根用化粧スレート	住宅用屋根
	繊維強化セメント板（平板）	建築物の外装及び内装
	繊維強化セメント板（波板）	建築物の屋根及び外壁
	窯業系サイディング	建築物の外装
摩擦材	クラッチフェーシング、クラッチライニング、ブレーキパッド、ブレーキライニング	自動車用と産業用（クレーン、エレベーター等）のブレーキなど
接着剤		高温下で使用される工業用断熱材同士の隙間を埋めるものなど
耐熱、電気絶縁板		配電盤など
シール材	ガスケット	配管用フランジなどの静止部分の密封に用いられるもの
	パッキン <a href="http://mhlw.go.jp">スライド 1 (mhlw.go.jp)</a>	バルブやポンプの軸封などの運動部分の密封に用いるもの
その他の石綿製品		工業製品材料（ジョイントシート、石綿布など）、実験用金網など

# 第2類 2020年から塩基性酸化マンガン、 溶接ヒューム



2020年から塩基性酸化マンガン、溶接ヒューム

## 第2類物質

発生源は密閉

局所排気装置

気中濃度を一定基準以下

慢性障害を予防

図23

# 特定化学物質・ 四アルキル鉛等

作業主任者テキスト

● 講義用図表ファイル集 ● 【第14版】

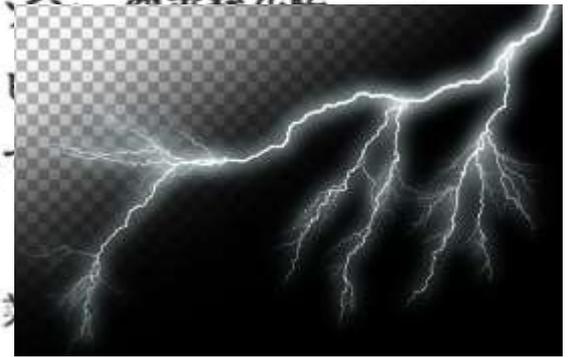


# テキストP122 有害性 パーキンソン,発がん

## (1) 溶接ヒュームの健康障害

溶接作業によりばく露される有害物質・要因は、溶接対象母材・溶接棒・溶接フラックス中の金属（鉄、マンガン、アルミニウム、ニッケル、クロム、カリウム、バリウム、カルシウム、フッ素、チタン、コバルト、亜鉛、モリブデン、鉛、マグネシウム、ヒ素）および化合物、シリカ、フッ素化合物、オゾン、酸化炭素、塩素化炭化水素、紫外線、電磁場等がある。溶接作業で重要なのは、溶接工肺とよばれるじん肺、発がんと神経障害

図24



### ① 急性症状

皮膚や粘膜に接触すると刺激を与える。吸入すると、作業場内ヒューム熱を生じる。

### ② 慢性症状

マンガン中毒による神経機能障害（パーキンソン症候群）、じん肺、肺がんなどがある。

### ア 溶接工肺（じん肺）

溶接工肺は、1,500℃以上の高熱により金属が蒸発・酸化・冷却され生成されるおおむね球状のヒュームを溶接作業者が吸入することで、肺の組織が線維増殖性変化を起こすじん肺を発症する。線維化した組織は、酸素と二酸化炭素のガス交換ができなくなる。