

JIS S 3200-7って何？

池田 寛*

1. JIS S 3200-7とは

JIS S 3200-7とは、水道用器具の浸出性能試験の方法を定めたJIS規格であるが、水道用器具とはどんな器具をさすのであろうか。

水道用器具とは、水道水をわれわれに供給するための蛇口、バルブ、継手、瞬間湯沸器、給水管などをいい、これらの器具は、「末端給水用具」、「給水管」、「配管の途中に設置される給水用具」などに分けられている。

浸出性能試験とは、水質基準を遵守するために、水道用器具に擬似水道水を満たして得られる試料液(溶出液という)について、水道法に基づいて定められた最大45の対象項目が基準を超えていないかどうか判定するために行われる試験のことである。

先にのべた水道用器具の種類により浸出液の調製方法は異なり、また、判定基準は「末端給水用具」と「給水管等」の2種類に分けられている。

末端給水用具に対する基準は厳しく、金属などは給水管等の判定基準の1/10となっている。

表1 浸出性能試験の判定基準

分析項目	単位	判定基準		分析項目	単位	判定基準		
		給水管等	末端給水用具 主要部 品が銅 合金で ない時			給水管等	末端給 水用具	
カドミウム	mg/L	0.01	0.001	塩化物イオン	mg/L	200	20	
水銀		0.0005	0.00005	蒸発残留物		500	50	
セレン		0.01	0.001	陰イオン界面活性剤		0.2	0.02	
鉛		0.01	0.007	0.001		非イオン界面活性剤	0.02	0.005
ヒ素		0.01	0.001	フェノール類		0.005	0.0005	
六価クロム		0.05	0.005	有機物 (全有機炭素(TOC)の 量)		5	0.5	
シアン化物イオン 及び塩化シアン		0.01	0.001	味		-	異常でないこと	異常でないこと
硝酸態及び 亜硝酸態窒素		10	1.0	臭気		-	異常でないこと	異常でないこと
フッ素		0.8	0.08	色度		度	5	0.5
ホウ素		1.0	0.1	濁度		度	2	0.2
四塩化炭素		0.002	0.0002	エピクロロヒドリン			0.01	0.01
1,4-ジオキサン		0.05	0.005	アミン類			0.01	0.01
1,2-ジクロロエタン		0.004	0.0004	2,4-トルエンジアミン			0.002	0.002
1,1-ジクロロエチレン		0.02	0.002	2,6-トルエンジアミン			0.001	0.001
ジクロロメタン	0.02	0.002	ホルムアルデヒド		0.08	0.008		

シス-1,2-ジクロロエチレン	0.04	0.004	酢酸ビニル	mg/L	0.01	0.01
テトラクロロエチレン	0.01	0.001	スチレン		0.002	0.002
1,1,2-トリクロロエタン	0.006	0.0006	1,2-ブタジエン		0.001	0.001
トリクロロエチレン	0.03	0.003	1,3-ブタジエン		0.001	0.001
ベンゼン	0.01	0.001	ビスマス		-	
亜鉛	1.0	0.97	0.1		アンチモン	-
アルミニウム	0.2	0.02	スズ		-	
鉄	0.3	0.03	リン		-	
銅	1.0	0.98	0.1		硫黄	-
ナトリウム	200	20	シリカ		-	
マンガン	0.05	0.005	ニッケル		-	

2. 項目及び基準値の改正

JIS S 3200-7の最新版は、2004年発行であるが、前版は2000年であり、4年という比較的短い期間で改正が行われた。

平成15年に「水質基準に関する省令」(平成15年厚生労働省令第101号 以下「新基準省令」という)と「水質基準に関する省令の規定に基づいて厚生労働大臣が定める方法」(平成15年度厚生労働省告示261号 以下「検査方法告示」という)が制定され、水道水の基準や規制項目が大きく変わり、平成16年1月26日に「給水装置の構造及び材質の基準に関する省令の一部を改正する省令(平成16年厚生労働省令第6号)」と「給水装置の構造及び材質の基準に係る試験の一部を改正する件(平成16年厚生労働省告示第15号)」が公布されたことが短い期間での改正理由である。

主な改正内容は、

- ①ホウ素・1,4-ジオキサン・アルミニウム・非イオン界面活性剤・有機物(TOC)の追加
- ②ホルムアルデヒド・フェノール類の基準値変更
- ③1,1,1-トリクロロエタンと有機物等(過マンガン酸カリウム消費量)の削除となる。詳細は、表2を参照していただきたい。

表2 主な改正内容

分析項目		末端給水用具	給水管等*1)
新規	ホウ素	0.1mg/L以下	1.0mg/L以下
	1,4-ジオキサン	0.005mg/L以下	0.05mg/L以下
	アルミニウム	0.02mg/L以下	0.2mg/L以下
	非イオン界面活性剤	0.005mg/L以下	0.02mg/L以下
変更	有機物(全有機炭素(TOC)の量)	0.5mg/L以下	5mg/L以下
	ホルムアルデヒド	改正前	0.05mg/L以下
		改正後	0.008mg/L以下
	フェノール類	改正前	0.005mg/L以下
改正後		0.0005mg/L以下	
削除	1,1,1-トリクロロエタン	0.03mg/L以下	0.3mg/L以下
	有機物等(過マンガン酸カリウム消費量)	1.0mg/L以下	10mg/L以下

*1) : 給水管等とは給水管と配管途中に設置される給水用具をいう

「検査方法告示」で定められた項目のうち給水装置から浸出するとは考えられない病原微生物、消毒副生成物、農薬などについては基準項目として採用されていない。

3. 分析項目を決める基本的な考え方

45の分析項目のうち、味・臭気・色度・濁度については、すべての器具について分析を行い、その他の41項目については、水道水と接触する部分に使用されている材料成分及びその材料成分のうちで浸出する可能性のあるものについて実施すればよいことになっている。

例えば、金属材料の銅合金(JIS H 5120のCAC406)の場合、上記4項目(味・臭気・色度・濁度)のほか、銅・亜鉛・鉛・カドミウムを分析することになる。(表3参照)

金属で規格に無い材料や金属以外の材料の場合には、判定基準項目のうち浸出する可能性のあるものすべてについて分析を行わなければならない。ただし、材料又は原料に含まれていないこと、浸出試験において浸出量が基準値の10分の1以下であることが証明できる場合はその項目を省略することができる。また代表的なゴムや樹脂等についてはTOC等、表4にある項目を分析することになっている。

分析項目は、書類提出先との打ち合わせの上、決定する事をお勧めする。

表3 JIS規格材料の例

材料名	分析項目
銅(JIS H 3100のC1220)	銅
銅合金(JIS H 5120のCAC406)	銅、亜鉛、鉛、カドミウム *2)
ステンレス鋼*3)(JIS G 3459のSUS304,316)	鉄、六価クロム
鋳鉄及び鋼(JIS G 3101)	鉄

*2) カドミウムについては、亜鉛の不純物として含有される可能性があるため、分析項目に含まれている。

*3) 座金、スプリング等として使用されているステンレスで、接触面積比がおおむね10 cm²/L以下のものについては上記分析項目について分析しなくてもよい。

表4 代表的なゴム、樹脂等の分析項目の例 *4.5)

材料名	分析項目	
ゴム	EPDM(エチレンプロピレンゴム)	TOC *6)、フェノール類、亜鉛
	NBR(アクリロニトリルブタジエンゴム)	
	SBR(スチレンブタジエンゴム)	TOC、亜鉛
	FKM(フッ素ゴム)	
	Q(シリコンゴム)	
合成樹脂	ABS(アクリロニトリル、ブタジエン、スチレン共重合体)	TOC
	POM(ポリアセタール)	
	PE(ポリエチレン)	
	PPE(ポリフェニレンエーテル)	
	PPS(ポリフェニレンサルファイト)	
	PTFE(ポリテトラフルオロエチレン)	

	ポリアミド(ナイロン)	
	PBT(ポリブチレンテレフタレート)	
	PVC(塩化ビニル)	TOC、鉛、亜鉛
合成樹脂塗料	一液性エポキシ樹脂	TOC、フェノール類、シアン、エピクロロヒドリン、アミン類、ホルムアルデヒド、酢酸ビニル、スチレン、1,2-ブタジエン、1,3-ブタジエン
	二液性エポキシ樹脂	TOC、フェノール類、シアン、エピクロロヒドリン、アミン類、2,4-トルエンジアミン、2,6-トルエンジアミン、ホルムアルデヒド、酢酸ビニル、スチレン、1,2-ブタジエン、1,3-ブタジエン
	アクリル樹脂	TOC、ホルムアルデヒド、酢酸ビニル、スチレン、1,2-ブタジエン、1,3-ブタジエン

*4) 添加剤として、基準項目に該当する物質を含有している場合は、分析を行う検討の対象とすることになっている。

*5) パッキン、ガスケット等として使用されるゴム及び樹脂で、接触面積比がおおむね10cm²/L以下

のものについては、上表のうちTOCとフェノール類以外は分析しなくてもよいことになっている。

*6) TOC:全有機炭素(有機物)

参考文献

- 1) JIS S 3200-7(2004) 水道用器具一浸出試験方法
- 2) 水質基準に関する省令(平成15年厚生労働省令第101号)
- 3) 水質基準に関する省令の規定に基づき厚生労働大臣が定める方法(平成15年度厚生労働省告示261号)
- 4) 給水装置の構造及び材質の基準に関する省令の一部を改正する省令(平成16年厚生労働省令第6号)
- 5) 給水装置の構造及び材質の基準に係る試験の一部を改正する件(平成16年厚生労働省告示第15号)
- 6) 平成16年厚生労働省健康局水道課 健水発第0209003号
- 7) 平成18年厚生労働省健康局水道課 健水発第0330001号

* 技術部試験二課係長

新しいアスベスト簡易判定法

佐野 守*

1. はじめに

アスベスト(石綿)の環境汚染による健康問題が人々の注目を集め、近年、石綿や石綿を使った製品に対して法規制や全面禁止などの取り組みがなされた。しかし、過去に使用された石綿は広く社会に存在している。アスベストは、その取扱量の9割以上が建材製品の原料として使われており、建築物の解体に際しては、事前にアスベストの含有について調査を行なうことが必要となった。また、マスコミの報道などにより、身近な問題として一般の人々の注目を浴びるようになった。

以前、低コストでかつ化学知識がなくても現場で迅速に測定できるアスベスト簡易判定技術をここで紹介したが、ロックウール混合物の判定が困難であった。この問題を解決し、信頼性の高い新しいアスベスト簡易判定法を中部電力(株)との共同で開発した。この簡易判定法に基づいた測定キット『アスベストワカールプロ』の販売を開始したのでここに紹介する。

1. 従来のアスベスト簡易判定法

現在、アスベストに分類される6種類の鉱物は、角閃石系と蛇紋石系に大別される。

アモサイト、クロシドライトなどに代表される角閃石系のアスベストはマグネシウム、鉄、ケイ素、酸素、水素で結晶が構成される。一方、蛇紋石系のアスベスト、クリソタイルは結晶中に鉄が含まれない。しかし、アスベストが天然に産出する鉱物であるがゆえに、工業的に使用されるアスベストには結晶構造に関与しないケイ素、鉄なども比較的多く存在する。

以前、ここで紹介した判定技術は、有機酸を含む液によって結合剤などとしてアスベストと混合使用されるアルカリ成分(炭酸カルシウムなど)、試料中の夾雑物や汚れに含まれる鉄・銅などの妨害物質を除去後、図1に示す反応によってアスベストに含まれる鉄とキレート剤を反応させて、その溶液の呈色からアスベストの含有を判定するものである。

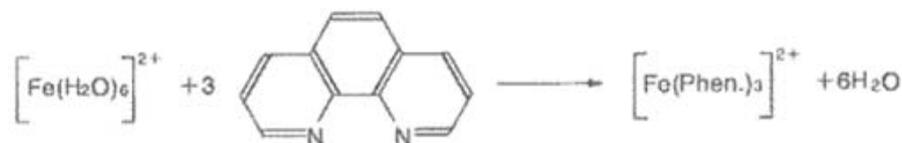


図1 鉄とキレート剤の反応例

この方法は、短時間にアスベスト含有判定を行なえることから、オンサイトで測定に有利な手法として利用されている。しかし、アスベスト代替品として使用されるロックウールが混在する場合、ロックウール中の鉄と反応し誤判定を起こす欠点があった。

2. 新アスベスト簡易判定法の概要

新しく開発した判定法は、前処理液を使って測定妨害物質を除去後、アスベスト中のマグネシウム及び鉄に反応する試薬を使用して、建材などの被検試料にアスベストが含まれるかを判定する方法である。測定フローを図2に示す。

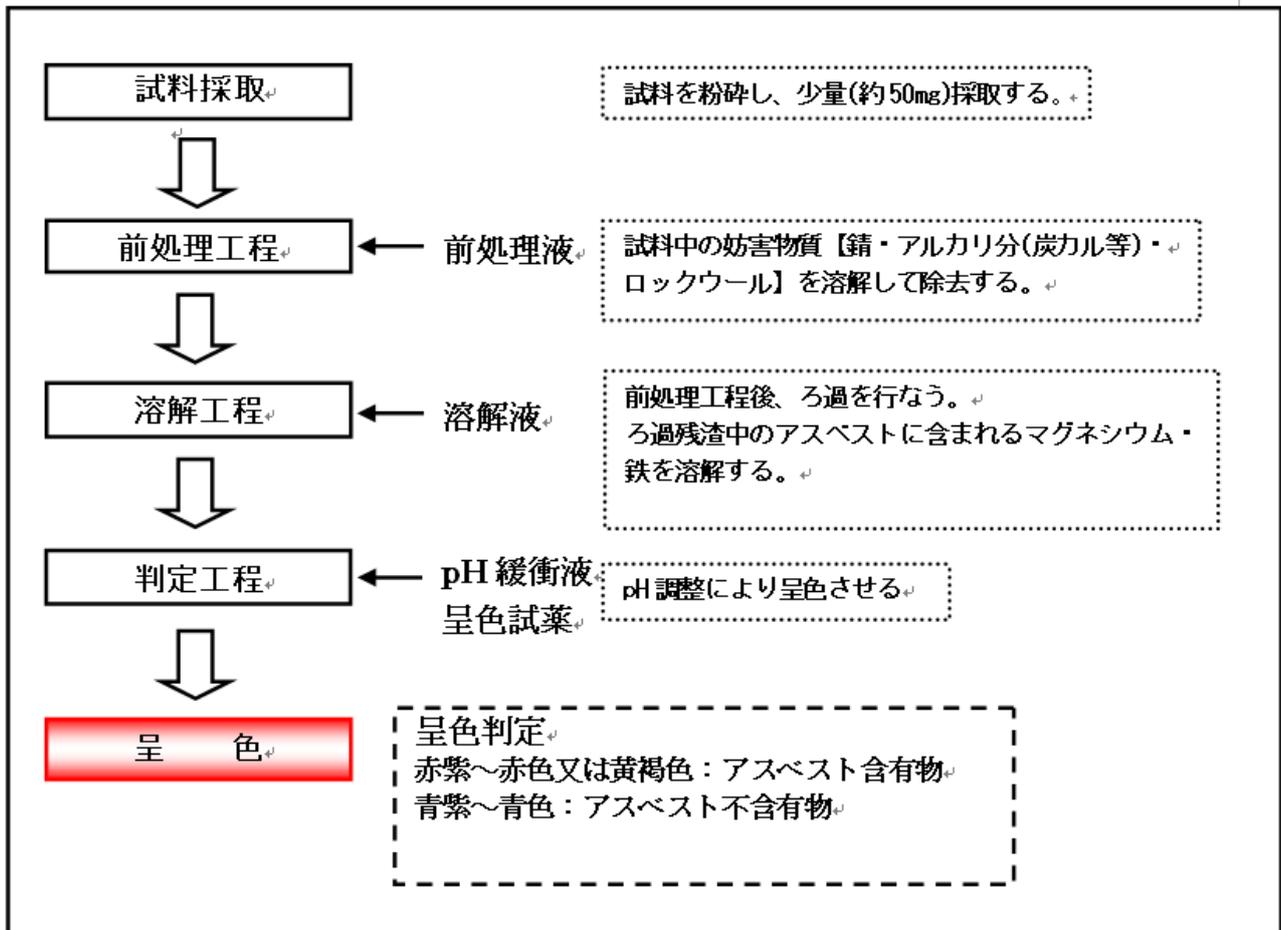


図2 新簡易手法測定フロー

1) 前処理

前述したようにアスベストには構成成分としてマグネシウムや鉄が含まれる。このアスベスト簡易判定法は、このマグネシウム及び鉄に反応して呈色するキレート剤を使用することでアスベスト含有の有無を目視により判定することができるが、事前に被検試料に混在する妨害物質を除去しておく必要がある。

アスベストの中では酸に弱いとされるクリソタイルと、想定される妨害物質のうち比較的酸に強いロックウールの前処理液による溶解性を比較した結果が図3である。混酸を使った前処理液によってロックウールなどの妨害物質とアスベストを容易に溶解分離できることがわかる。

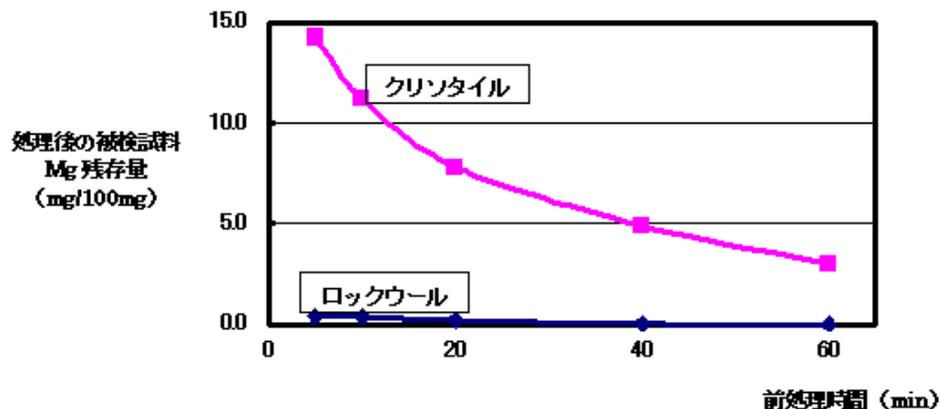


図3 前処理液試験結果

2) 呈色

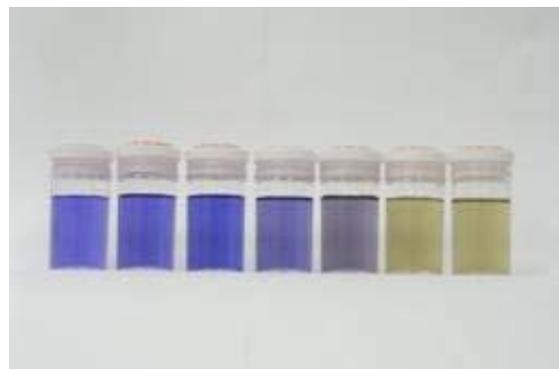
前処理を行なった被検試料にフッ化水素を添加した溶解液を加え、アスベスト中のマグネシウム及び鉄を溶解する。アスベストはケイ酸塩鉱物であるため容易に溶解する。

この溶液に、pH緩衝薬剤と呈色試薬を添加することで呈色させる。

アスベスト含有試料を模擬して、マグネシウム及び鉄の標準液を段階的に採取した溶液にpH緩衝薬剤と呈色試薬を加え呈色操作を行なった結果を図4に示す。 μ



マグネシウムによる呈色
(クリソタイル含有試料50mg中のMg量
左から順に: 0, 2, 5, 10, 20, 50, 100 μ g)



鉄による呈色
(アモサイト及びクロシドライト含有試料50mg中のFe量
左から順に0, 0.5, 1, 2, 5, 10, 20 μ g)

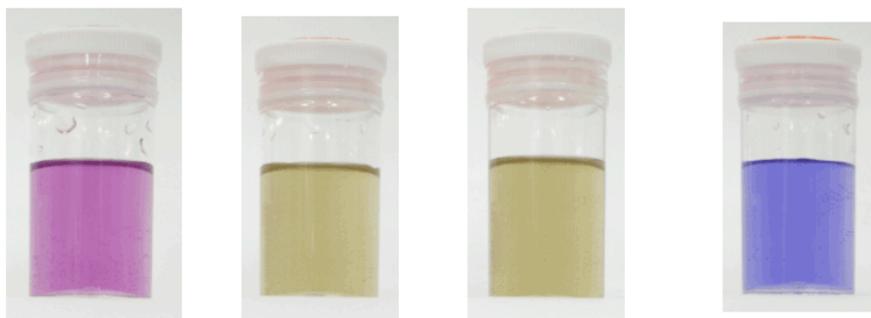
図4 前処理液試験結果

マグネシウムによる呈色は段階的に青→紫→赤と変化し、鉄の場合は青から徐々に黄褐色に変化する様子がわかる。

3) アスベストの種類と呈色

工業的に使用される代表的なアスベスト3種の呈色は、それぞれが含有するマグネシウムと鉄の量によって決定される。クリソタイルはマグネシウムを多く含有するため赤色に呈色し、アモサイト及びクロシドライトは鉄含有量が多いため黄褐色となる。

それぞれのアスベストを1%含有する試料の呈色を図5に示す。



(左から順にクリソタイル, アモサイト, クロシドライト, アスベスト不含試料)

図5 各種アスベストの呈色

4. 簡易判定キット

開発した判定法に基づいて、必要な試薬及び器具をツールボックスに収納した製品が図6のアスベストワカールプロ簡易判定キットである。判定キットには10回分の測定が出来るよう試薬、器具などが入っている。また、試薬類、脱脂綿などの消耗品を別途供給している。



図6 アスベストワカールプロ簡易測定キット

このキットでの調査手順は以下のとおりである。

- ① 被検試料を粉碎し、スプーン一杯の試料をビーカーに採取する
- ② 溶解液を入れ1時間静置する。
- ③ 脱脂綿でろ過し、残渣と脱脂綿を精製水で洗浄する。
- ④ 洗浄後の残渣試料に溶解液を入れ、攪拌後3分間静置する。
- ⑤ 調製液と呈色液を加え、攪拌後3分間静置する。
- ⑥ 呈色の有無によりアスベスト含有の有無を判定する。

5. 特徴と課題

簡易判定キットを使ったアスベストの調査は、誰にでも容易に行なうことができる。従来品の「アスベストワカール」では問題のあったロックウール混在試料にも誤判定を起こすことが無く、信頼性も高い。この判定方法による検出限界は、クリソタイル約0.5%、アモサイト及びクロシドライトが約0.1%である。

しかし、前処理－測定法からアスベスト以外のマグネシウム含有ケイ酸鉱物が共存する場合、正の誤判定要因となるため、蛭石などが混在する試料は注意が必要となる。また、調査におおよそ60～90分かかり、従来のアスベスト簡易判定法に比べ若干時間を要する点に改善の余地が残る。

おわりに

本アスベスト簡易判定法は、主に建材製品のアスベスト含有判定を目的として開発したものであるが、近年、アスベスト簡易判定のニーズは多様化しており、より多くの調査・測定に利用できる調査法の開発が急務である。また、法改正によってアスベスト含有の判定基準が0.1%に変更されたことから、更なる高感度化や測定時間の短縮化への対応を進めていく。

参考文献

- 1) 平野四蔵 無機応用比色分析2 共立出版(株) (1974)

- 2) 環境省ホームページ

- 3) (社)日本石綿協会ホームページ

* 技術部試験三課 係長