

**特別基準の検査方法**  
**JWWA A 103-4 水道用濾過砂利**  
**JWWA-H727**

第 1 版 : 2025 年 3 月 18 日改正

公益社団法人 日本水道協会 品質認証業務

改正履歴

項目	版番号	頁	年月日	作成者 品質管理課	審査 品質管理課長	承認 管理責任者	主な改正事項
制定	0	全	H26. 7. 28	波田野	仙波	加藤	制定
改正	1	全	2025. 3. 18	伊東	波田野	遠藤	定期見直しに伴う改正

項目	試験方法	摘要
<b>試験基準</b>	水道用濾過砂利(JWWA A 103-4)による。	
<b>試験範囲</b>	<p>定期工場調査における品質試験の試験範囲を次に示す。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 洗浄濁度</li> <li>2. 密度</li> <li>3. 塩酸可溶率</li> <li>4. 浸出性</li> <li>5. 外観及び寸法</li> <li>6. 表示</li> </ol> <p>1.～3.及び5.について、被調査工場の設備を用いて、審査員が立会のもと試験を実施する。ただし、被調査工場にて試験が実施できない場合は、事前にセンターと協議する。</p> <p>4.について、センターが下請負契約を行った委託試験所にて試験を実施する。</p> <p>6.について、認証品の表示内容を確認する。</p>	
<b>サンプリング</b>	<p><b>サンプルの選定</b></p> <p>立会を実施する品質(物性、浸出性)の試験、外観及び寸法に用いるサンプルは、センターが調査を実施する前に被調査工場と協議し、任意に選定する。</p>	

項 目	試 験 方 法	摘 要
	<p><b>サンプリング</b>            審査員は、試験に必要な量をサンプリングする。</p> <p>品質の試験用サンプル：粒径 9.5mm 未満約 6kg            粒径 9.5mm 以上約 12kg</p> <p>浸出性試験用サンプル：            粒径 9.5mm 未満約 2kg（風乾試料 625g）            粒径 9.5mm 以上約 4kg（風乾試料 1.25kg）</p> <p>サンプルは、濾過砂利 10m<sup>3</sup> ごとに、全体から平均的に採取して約 2kg を集め、集めたサンプルはよく混和した後、次によって縮分採取する。ただし、少量の場合には、縮分回数及びサンプルは、粒径 9.5mm 未満は約 6kg、粒径 9.5mm 以上は約 12kg になるように調整する。</p> <p><b>四分法</b> 集めたサンプルをよく混和し、これを円すい形に積み上げた後、適当な厚さをもつ円盤状に押し広げる。次に、互いに直角な 2 本の直線でこれを四分し、その対頂角の 2 部分を除く。残りの 2 部分を再びよく混和して円すい形に積み上げ、必要量のサンプルを得るため上記操作を繰り返す。</p> <p><b>サンプルの乾燥</b>            サンプルの乾燥は、次による。</p> <p><b>a) 風乾試料</b> 粒径 9.5mm 未満のものについては約 2kg、9.5mm 以上のものについては約 4kg を清浄な皿に薄く広げ、自然乾燥又は扇風機を用いて緩やかに送風して、乾燥する。</p> <p>この風乾試料は、物性試験の洗浄濁度及び浸出性試験並びに外観に用いる。</p>	<p>立会</p>

項 目	試 験 方 法	摘 要
<p><b>洗浄濁度</b></p> <p><b>B法(透過光測定法)</b></p>	<p><b>b) 乾燥試料</b> 粒径9.5mm未満のものについては約4kg、9.5mm以上のものについては約8kgを清浄な皿に入れ、表面を平らにした後、さじなどで波目をつける。恒温乾燥器を用いて105±5℃で約3時間乾燥させ、デシケータ一中で室温まで冷却して保存する。</p> <p>この乾燥試料は、物性試験の密度及び寸法試験の砂利粒子の形状、ふるい分け試験に用いる。</p> <p><b>c) 洗浄乾燥試料</b> 乾燥試料約300gに精製水を注ぎ、傾斜法によってきょう雑物及び微細物質を洗浄水が清澄になるまで除去する。次いで、清浄な皿に入れ、表面を平らにした後、さじなどで波目をつける。恒温乾燥器を用いて105±5℃で約3時間乾燥してデシケータ一中で室温まで放冷して保存する。</p> <p>この洗浄乾燥試料は、物性試験の塩酸可溶率に用いる。</p> <p>なお、認証取得者は、サンプルの乾燥について、事前に行うことができる。</p> <p>洗浄濁度は、濾過砂利と精製水とを混和して激しく振り混ぜたときの濁りを求める。試験は、<b>JWWA Z 110: 2013の附属書20のB法(透過光測定法)又はC法(積分球式光電光度法)</b>のいずれかを用いて行う。</p> <p><b>器具及び装置(透過光測定法)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 分光光度計又は光電光度計</li> <li>2. はかり 0.001gまではかることができるもの。</li> <li>3. 振とう機 振り幅40mm、上下動の振とう速度280回/分の機能をもつもの。</li> <li>4. 共栓試薬瓶 細口共栓瓶の容量500mlのもの。</li> <li>5. 共栓ポリエチレン瓶 ポリエチレン製で容量2Lのもの。</li> <li>6. 吸収セル</li> </ol>	

項 目	試 験 方 法	摘 要
<b>C 法（積分球式光電光法）</b>	<p><b>試験方法（透過光測定法）</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 風乾試料 100g を 0.1g の単位まではかり、共栓ポリエチレン瓶 2L に採り、精製水 1L を加えて密栓する。1 分間 100 回の割合で、振り幅約 15cm で 1 分間振り混ぜ、3 分間静置する。次に上層の液約 500mL を傾斜して別の共栓試薬瓶に採り、これを検水として速やかに試験する。</li> <li>2. 試験操作 検水をよく混ぜてその適量を吸収セルに採り、分光光度計又光電光度計を用いて波長 660nm 付近で吸光度を測定する。 なお、検水の濁度が 10 度を超えるときは、検水の適量を精製水で希釈して検液とする。</li> <li>3. 検量線の作成               <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 濁度標準液 0～10mL を段階的にメスフラスコに採り、それぞれに精製水を加えて 100mL とする。</li> <li>2) 以下、2.と同様に操作して吸光度を測定し、濁度と吸光度との関係から検量線を作成する。 なお、被調査工場は、検量線の作成について、事前に行うことができる。</li> </ol> </li> <li>4. 計算 洗浄濁度は、2.で求めた吸光度と 3.によって作成した検量線から求める。</li> </ol>	<p>立会</p> <p>立会</p> <p>社内記録確認</p> <p>立会</p>
	<p><b>器具及び装置（積分球式光電光度法）</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 積分球式濁度計</li> <li>2. はかり 0.001g まではかることができるもの。</li> <li>3. 振とう機 振り幅 40mm、上下動の振とう速度 280 回/分の機能をもつもの。</li> <li>4. 共栓試薬瓶 細口共栓瓶の容量 500ml のもの。</li> <li>5. 共栓ポリエチレン瓶 ポリエチレン製で容量 2L のもの。</li> </ol>	

項 目	試 験 方 法	摘 要
密度	<p><b>試験方法（積分球式光電光度法）</b></p> <p>1. 風乾試料 100g を 0.1g の単位まではかり、共栓ポリエチレン瓶 2L に採り、精製水 1L を加えて密栓する。1 分間 100 回の割合で、振り幅約 15cm で 1 分間振り混ぜ、3 分間静置する。次に上層の液約 500mL を傾斜して別の共栓試薬瓶に採り、これを検水として速やかに試験する。</p> <p>2. 試験操作 検水をよく混ぜてその適量を採り、積分球式濁度計を用いて散乱光量を測定し、次の 4. によって作成した検量線から検水中の濁度を算定する。なお、検水の濁度が 10 度を超えるときは、検水の適量を精製水で希釈して検液とする。</p> <p>3. 検量線の作成 濁度標準液を段階的にメスフラスコに採り、それぞれに精製水を加えて 100mL とする。 以下、2. と同様に操作して濁度と吸光度との関係を求める。 なお、認証取得者は、検量線の作成について、事前に行うことができる。</p> <p>4. 計算 洗浄濁度は、2. で求めた散乱光量と 3. によって作成した検量線から求める。</p>	立会 立会 社内記録確認
	<p><b>判定</b></p> <p>洗浄濁度は、30 度以下であること。</p>	立会
	<p>濾過砂利の密度は、A 法（ゲーリュサック形比重瓶測定法）又は B 法（浮秤測定法）によって求める。</p> <p>試験は、濾過砂利の粒径が 2～5mm のものについては、そのいずれかの方法を用いてもよいが、それ以上の粒径のものについては、B 法（浮秤測定法）によって求める。</p>	

項目	試験方法	摘要
<p><b>A 法</b></p>	<p><b>器具及び脱気精製水</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. はかり 0.001g まではかることができるもの。</li> <li>2. 比重瓶 JIS R 3503:2007 の付図 59 のゲーリュサック形比重瓶で、呼び容量 50mL のもの</li> <li>3. 温度計 最小目盛りが 0.5℃又は 0.1℃のもの</li> <li>4. 水浴 器具内に入れた水を煮沸できるもの。</li> <li>5. 脱気精製水 JIS K 0050 の 7.1 a)(水)に規定するもので、かつ、電気伝導率 2μS/cm 以下の水を煮沸又は減圧によって十分に脱気したもの。</li> </ol> <p><b>試験方法</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 比重瓶を洗浄乾燥後、その質量(<math>m_1</math> g)をはかる。</li> <li>2. 次に、脱気精製水の水温(<math>t_1</math> °C)をはかった後、比重瓶に脱気精製水を満たし、比重瓶についた水滴を清潔な布等で完全にぬぐいさり、比重瓶の全質量(<math>m_2</math> g)をはかる。</li> <li>3. 乾燥試料 30g(<math>m_3</math> g)を 0.001g のけたまで正確にはかり採り、比重瓶に入れ、脱気精製水を加えてその全量が比重瓶の容量の 1/2~3/5 になるようにする。</li> <li>4. 次に、比重瓶を水浴中で 30 分間静かに煮沸する。このとき、気泡を抜くため、10 分ごとに比重瓶を静かに振る。</li> <li>5. 煮沸後、比重瓶を流水中に浸し、常温になるまで冷却する。</li> <li>6. その後、比重瓶に脱気精製水を満たし、室温の水槽中に比重瓶を首部まで浸し、1 時間以上放置する。</li> <li>7. 1 時間後に水槽中の水温(<math>t_2</math> °C)をはかり、比重瓶を水槽から取り出す。</li> <li>8. 比重瓶の外面を洗い、付着した水滴を清潔な布等で完全にぬぐいさり、比重瓶の全質量(<math>m_4</math> g)をはかる。</li> </ol> <p>なお、乾燥試料を比重瓶に入れるときには、その微量をも失わないように注意する。また、水槽水の</p>	<p>立会 立会 立会 立会 立会 立会 立会 立会</p>

項 目	試 験 方 法	摘 要
	<p>水温 <math>t_1</math> °C と <math>t_2</math> °C は近い値であることが望ましい。</p> <p><b>9. 計算</b></p> <p><b>1.~8.</b> で求めた値を(1)式に代入して、水温 <math>t_2</math> °C における乾燥試料の密度 <math>\rho_1</math> を算出する。次に、(2)式によって、水温 23°C の水に対する密度 <math>\rho_2(t_2</math> °C/23°C) の値に換算する。</p> $\rho_1(\text{g/cm}^3) = \frac{m_3 \times d_2}{m_1 + m_3 - m_4 + d_2/d_1(m_2 - m_1)} \quad \dots\dots(1)$ <p>濾過砂利の密度 <math>\rho_2(\text{g/cm}^3) = \rho_1 \times K \quad \dots\dots(2)</math></p> <p><math>m_1</math> : 乾燥した比重瓶の質量(g)  <math>m_2</math> : 水温 <math>t_1</math> °C の脱気精製水を満たした比重瓶の全質量(g)  <math>m_3</math> : 乾燥試料の質量(g)  <math>m_4</math> : 水温 <math>t_1</math> °C の脱気精製水と乾燥試料とを満たした比重瓶の全質量(g)  <math>t_1</math> : 脱気精製水の水温(°C)  <math>t_2</math> : 水槽中の水温(°C)  <math>d_1</math> : <math>t_1</math> における脱気精製水の密度  <math>d_2</math> : <math>t_2</math> における脱気精製水(水槽中の水)の密度  <math>\rho_1</math> : 水温 <math>t_2</math> °C の水に対する乾燥試料の密度(<math>\text{g/cm}^3</math>)  <math>\rho_2</math> : 水温 23°C の水に対する濾過砂利の密度(<math>\text{g/cm}^3</math>)  <math>K</math> : 補正係数(水温 <math>t_2</math> °C における水の密度を 23°C の水の密度で除した値)</p>	立会

項 目	試 験 方 法	摘 要
-----	---------	-----

表 1—温度 4～30℃における水の密度及び補正係数

温度℃	水の密度	補正係数 K	温度℃	水の密度	補正係数 K
4	0.99997	1.0024	18	0.99860	1.0011
5	0.99996	1.0024	19	0.99841	1.0009
6	0.99994	1.0024	20	0.99820	1.0007
7	0.99990	1.0024	21	0.99799	1.0005
8	0.99985	1.0023	22	0.99777	1.0002
9	0.99978	1.0022	23	0.99754	1.0000
10	0.99970	1.0022	24	0.99730	0.9998
11	0.99961	1.0021	25	0.99704	0.9995
12	0.99949	1.0020	26	0.99678	0.9992
13	0.99938	1.0018	27	0.99651	0.9990
14	0.99924	1.0017	28	0.99623	0.9987
15	0.99910	1.0016	29	0.99594	0.9984
16	0.99894	1.0014	30	0.99565	0.9981
17	0.99877	1.0012			

**B 法**

**B 法**は、濾過砂利の粒径が 2～5mm を超える粒径のものについて適用し、濾過砂利の密度を表面乾燥飽和状態で求める。

**器具**

1. はかり 容量 3kg あるいはそれ以上のもので、感度 0.1g 以上を有するもの。
2. 網かご 直径 10cm、高さ約 15cm のもので、径が 2mm 以下のもの。
3. 恒温水槽 網かごをいれる容量をもち、18±2℃ に調節できるもの。
4. 網かごをつるす装置 はかりの皿の中心から、かごをつるしてはかるための装置

項 目	試 験 方 法	摘 要
<p><b>塩酸可溶率</b></p>	<p><b>試験方法</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 試料約 1kg を採り、精製水でごみその他を取り除き、18±2℃の恒温槽で 24 時間吸水させる。</li> <li>2. 次に、試料を恒温槽から取り出して吸水性の大きい布の上でころがし、目に見える水膜をぬぐいさる。粒子が大きいときは粒子を一つずつぬぐう。この場合、表面はなお湿って見えるが、これを表面乾燥飽和状態とする。</li> <li>3. この試料 1kg(a g)を 0.1g のけたまで網かごにはかり採り、網かごを恒温水槽につけ、試料の水中質量 (b g)を求め、次式によって密度(g/cm<sup>3</sup>)を算出する。</li> </ol> <p>なお、粒径が 20mm 以上の場合は、10 個程度を試料とし、平均密度(g/cm<sup>3</sup>)を測定する。</p> $\text{密度(g/cm}^3\text{)} = \frac{a}{a-b}$	<p>立会</p> <p>立会</p> <p>立会</p>
	<p><b>判定</b></p> <p>密度は、表面乾燥飽和状態で 2.50g/cmm<sup>3</sup> 以上であること。</p> <p>塩酸可溶率は、濾過砂利を 38±2℃の塩酸(1+1)中に 1 時間浸せきし、酸によって減少した割合から求める。</p> <p><b>器具</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. はかり 0.001g まではかることができるもの。</li> <li>2. 恒温乾燥器 排気口があるもので 105±5℃の温度範囲に調節できるもの。</li> <li>3. 恒温水槽 38±2℃に調節できるもの。</li> </ol>	<p>立会</p>

項目	試験方法	摘要
	<p>4. デシケーター <b>JIS R 3503</b>に規定する硬質のもの、又はこれと同等以上の品質のものを用い、乾燥剤としてシリカゲルを使用する。</p> <p>5. ビーカー <b>JIS R 3503</b>に規定する硬質のもの、又はこれと同等以上の品質のものを用い、呼び容量1Lのもの。</p> <p><b>試験方法</b></p> <p>1. あらかじめ乾燥試料約 300g に精製水を注ぎ、きょう雑物及び微細物質を洗浄水が清澄になるまで傾斜法によって除去する。</p> <p>2. 次に、恒温乾燥器を用いて 105±5℃で約 3 時間乾燥してデシケーター中で室温まで放冷して保存する。</p> <p>3. この試料から約 100g(a g)を 0.1g のけたまで正確に質量既知のビーカー1L にはかり採る。</p> <p>4. これにあらかじめ 38±2℃に加熱した塩酸(1+1)3 20mL を加えて恒温水槽中で 1 時間静置する。</p> <p>5. さらに、試料が流出しないように注意しながら塩酸を捨て、初めは水道水で洗い、その後精製水で洗浄水が中性になるまで(pH 試験紙で確かめる)傾斜法によって洗浄する。</p> <p>6. 残った洗浄水を捨てた後、恒温乾燥器を用いて 105±5℃で約 2 時間乾燥し、デシケーター中で室温まで放冷した後、残留した試料の質量(b g)を求め、次式によって塩酸可溶率(%)を算出する。</p> <p>なお、粒径が 20mm 以上の場合は、10 個程度を試料とする。これに加える塩酸(1+1)の量は、試料質量 100g に対する割合から求める。</p> $\text{塩酸可溶率(\%)} = \frac{a-b}{a} \times 100$ <p><b>判定</b></p> <p>塩酸可溶率は、3.5%以下であること。</p>	<p>立会</p> <p>立会</p> <p>立会</p> <p>立会</p> <p>立会</p> <p>立会</p> <p>立会</p>

項 目	試 験 方 法	摘 要
<p><b>浸出性試験</b></p>	<p><b>試験方法</b>  浸出性試験は、<b>JWWA A 103</b>により浸出操作を行い、<b>JWWA Z 108</b> 及び <b>JWWA Z 110</b> により評価項目を分析し、評価する。</p> <p><b>評価項目</b>  味  臭気  色度  濁度  鉄及びその化合物  マンガン及びその化合物</p> <p><b>判定</b>  委託試験所にて試験を実施した成績書が、技術基準省令第1条第17号 別表第2に基づく規制基準に適合していることを、センターが確認する。</p>	
<p><b>外 観</b></p>	<p>外観は、濾過砂利の形状及び混在するきょう雑物等の状態を目視等で観察し、その良否を調べる。</p> <p><b>器具</b>  観察器具 濾過砂利を観察できるルーペ、低倍率の顕微鏡等。</p> <p><b>試験方法</b>  風乾試料約 200g を清浄な白紙の上に採り、目視又は観察器具を用いて、濾過砂利の形状、色相及びきょう雑物、粘土質、破碎しやすいぜい弱な粒子等の有無などを調べて判別する。</p> <p><b>判定</b>  外観は、形状が堅く丸みのあるもので、扁平なもの</p>	<p>立会</p> <p>立会</p>

項目	試験方法	摘要										
<p><b>砂利粒子の形状</b></p>	<p>やきよう雑物、粘土質、ぜい弱な粒子等の含有が少ないこと。</p> <p>砂利粒子の形状は、表2に示す砂利粒子の粒径ごとに、形状を測定して求める。</p> <p><b>器具</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ノギス又はマイクロメーター</li> <li>2. はかり 感度 0.01g 以上をもつもの。</li> </ol> <p><b>試験方法</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 粒径ごとに分別された濾過砂利から、表2に示す量を四分法によって、採取する。</li> <li>2. 採取した砂利粒子について、長径と短径とをノギス又はマイクロメーターで測定し、またその粒子の質量をはかる。</li> <li>3. 測定した各粒子の長径を短径で除して長径と短径との比を計算し、長径／短径が5以上を示す粒子の質量比を求める。</li> </ol> <p><b>表2—砂利粒子の形状試験に使用する粒子径及び質量</b></p> <table border="1" data-bbox="399 1283 1169 1525"> <thead> <tr> <th>砂利の粒径 mm</th> <th>質量 g</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2 ~ 5</td> <td>5.0</td> </tr> <tr> <td>5 ~ 10</td> <td>100.0</td> </tr> <tr> <td>10 ~ 15</td> <td>470.0</td> </tr> <tr> <td>15 ~ 20</td> <td>1000.0</td> </tr> </tbody> </table> <p>注記 指定粒径の粒子数が 100~120 個の質量を示す</p>	砂利の粒径 mm	質量 g	2 ~ 5	5.0	5 ~ 10	100.0	10 ~ 15	470.0	15 ~ 20	1000.0	<p>立会</p> <p>立会</p> <p>立会</p>
砂利の粒径 mm	質量 g											
2 ~ 5	5.0											
5 ~ 10	100.0											
10 ~ 15	470.0											
15 ~ 20	1000.0											

項 目	試 験 方 法	摘 要
<p>寸 法 (ふる い分け試験)</p>	<p><b>判定</b> 砂利粒子の形状は、長径が短径の 5 倍以上のものが質量比で 2%以下であること。</p> <p>ふるい分け試験は、濾過砂利の最小径と最大径との質量比を求める。</p> <p><b>器具</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>ふるい JIS Z 8801-1:2006 の直径 200mm の金属製網ふるいで、ふた及び受け皿をもつもの。</li> <li>はかり 感度 2g までのはかれるもの。</li> </ol> <p><b>試験方法</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>粒径ごとに分別した濾過砂利から、それぞれについて乾燥試料 2kg をはかり採りふるいに移し、ふるい操作を行う。</li> <li>次に、ふるいに上下及び水平動を与え、砂利が絶えずふるい面を均等に運動するようにし、1 分間に各ふるいに留まる砂利の量の 1%以上がふるいを通過しなくなるまで作業を行う。</li> <li>ふるい操作は、最初に最大目開きのふるい、次いで最小目開きのふるいで残留量を求める。なお、使用するふるいは指定粒径に最も近いふるいを使用する。表 3 を参照</li> <li>粒径の質量比は、次によって求める。各ふるいの残留質量から、表 5 の砂利分析表によって整理し、次式によって算出する。</li> </ol> <p>最大径以上の割合 <math>B_1(\%) = m_1/m \times 100</math></p> <p>最小径以下の割合 <math>B_2(\%) = (m - m_2)/m \times 100</math></p>	<p>立会</p> <p>立会</p> <p>立会</p> <p>立会</p>

項 目	試 験 方 法	摘 要
-----	---------	-----

表 3—砂利の粒径と使用ふるいのふるい目開き例

砂利の粒径 mm	使用するふるいのふるい目開き例	
2 ~ 5	1.7	4.75
5 ~ 10	4.75	9.5
10 ~ 15	9.5	13.2
15 ~ 20	13.2	19.0
注記 指定粒径に近い下位のふるい目開きを <b>JIS Z 8801-1</b> から示す。		

表 4—砂利ふるい分析表

ふるい目開き mm	残留質量 g	累積残留質量 g	指定粒径から外れる砂利の割合 %
A <sub>1</sub> (最大径)		m <sub>1</sub>	A <sub>1</sub> 以上の砂利の割合 B <sub>1</sub> %
A <sub>2</sub> (最小径)		m <sub>2</sub>	A <sub>2</sub> 以下の砂利の割合 B <sub>2</sub> %
受 皿		m	

**判定**

濾過砂利の粒径は、各層ごとの設計最小径以下の粒径と設計最大径以上の粒径の質量比を加えたものが、合計で 15%以下であること。

立会



