

❖ 珪酸ソーダ ❖

土木用・薬液注入工法用水ガラス



富士化学株式会社

URL : <http://www.fuji-chemical.com>

当社は昭和7年の創業以来、わが国有数の珪酸ソーダメーカーとして、常に顧客ニーズにお応えしてまいりました。全国各地に製造拠点を設け、安定した品質の製品をいついかなる所にも迅速に供給できる万全のシステムを整えております。また、岐阜県中津川市にあるテクニカルセンターを中心に珪酸ソーダの持つ特異性を解明し、新たな利用分野を開拓すべく、研究開発にも取り組んでおります。

珪酸ソーダは別名「水ガラス」ともいわれ、軟弱地盤の改良、止水工事などのグラウト注入用薬液として幅広く使用されてきました。珪酸ソーダは珪砂とソーダ灰のような天然に産出するものを原料としており、環境上規制されるような有害物質を含んでいないことが自社での分析の他、外部機関での分析結果から証明されています。このように水ガラス系薬液が他のグラウト注入用薬液と比較してきわめて安全性が高いことから、現在公的に認められている唯一のグラウト注入用薬液となっています。



物理的特性

種類

珪酸ソーダは一般的に $\text{Na}_2\text{O} \cdot n \text{SiO}_2 \cdot x \text{H}_2\text{O}$ (xは係数)の分子式で表され、モル比nと Na_2O と SiO_2 の成分の質量比との間には次のような関係があります。

モル比と質量比との関係式

$$\text{モル比} = \frac{\frac{\text{SiO}_2 \text{重量}\%}{\text{SiO}_2 \text{分子量}}}{\frac{\text{Na}_2\text{O} \text{重量}\%}{\text{Na}_2\text{O} \text{分子量}}} = \frac{\text{SiO}_2 \text{重量}\%}{\text{Na}_2\text{O} \text{重量}\%} \times 1.032$$

日本無機薬品協会規格 けい酸ナトリウム（けい酸ソーダ）

項 目	種 類				
	1 号	2 号	3 号	メタ珪酸ナトリウム	
				1 種	2 種
外 観	水あめ状の無色ないしわずかに着色した液体			白色粉末/粒状	白色結晶
比重(15°C) Bé	—	54以上	40以上	—	—
二酸化珪素(SiO_2) %	35~38	34~36	28~30	26.5~29	19~22
酸化ナトリウム(Na_2O) %	17~19	14~15	9~10	28~30	20~23
鉄(Fe) %	0.03以下	0.03以下	0.02以下	—	—
水不溶分%	0.2以下	0.2以下	0.2以下	—	—

土木用珪酸ソーダ

珪酸ソーダの水溶液で、モル比1以下のものは業務用洗剤や金属脱脂剤に使用され、モル比1~3では洗剤や鋳物用に使用されますが、土木用には主にモル比3~4のものが使用されます。また、工業用珪酸ソーダ水溶液はモル比と濃度以外に比重と粘度によって種々の特徴を持っています。

比重

珪酸ソーダの比重を表す場合、一般的にポーム度(日本法定ポーム比重計による重液用)を用いて表示します。ポーム度(Bé)と比重(d)の関係を式で示すと次のとおりです。

$$\text{Bé} = \frac{144.3 (d-1)}{d} \quad \text{または} \quad d = \frac{144.3}{144.3 - \text{Bé}}$$

御参考までにポーム度—比重換算表を別表に掲載しています。

また、ポーム度は液温によって変化します。一般的に珪酸ソーダの場合、液温が1°C上がるとポーム度は約0.04° Bé下がります。この場合、ポーム度と液温の関係は次のとおりです。

$$\text{Bé} = a - (T - t) \times 0.04$$

Bé : 換算したい液温でのポーム度 a : 測定したポーム度 T : 換算したい液温 t : 測定時の液温

化学的特性

粘度

珪酸ソーダの粘度は固形分濃度、モル比、液温などによって著しく変化します。

- 固形分濃度が高くなると粘度は上昇する傾向にあり、ある濃度以上になると急激に粘度が高くなります。(図-1)
- 固形分濃度が同じ場合には、より高モル比の珪酸ソーダの方が粘度が高くなります。
- 液温が低くなると急激に粘度が高くなる傾向があります。(図-2)

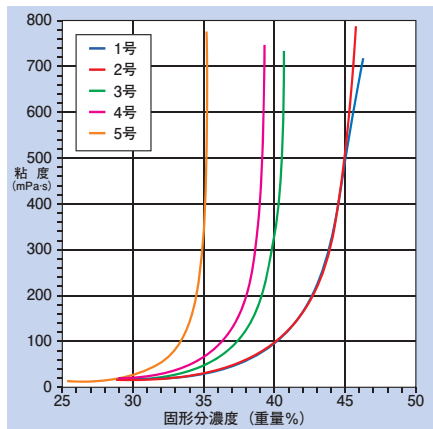


図-1 固形分濃度と粘度の関係

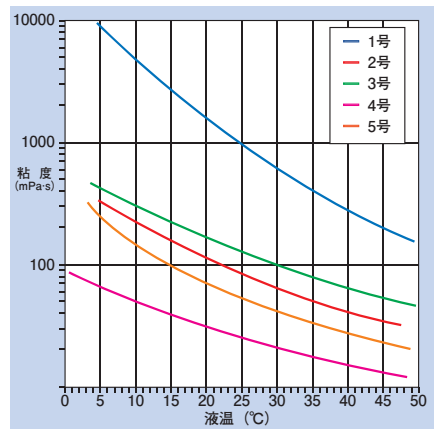


図-2 液温と粘度の関係

氷結点

珪酸ソーダ水溶液の氷結点は0℃より低く、3号品では約-3℃ですが、1号、2号品等は-10℃以下でも氷結せず、過冷却のまま極めて粘性の高い状態となります。氷結したものは、温めることにより元の溶液にもどりますが、この際、濃度が不均一になることがあるので、攪拌機やポンプ循環などで、十分に混合する必要があります。

ゲル化反応

珪酸ソーダは硫酸などの酸と反応して、ケイ酸イオンの重合によりゲル化(固化)します。ゲル化時間はSiO₂濃度とpHにより図3のように変化します。

また、珪酸ソーダはCa²⁺、Mg²⁺、Al³⁺などの多価金属イオンと反応して、金属ケイ酸塩の生成やケイ酸イオンの重合によりゲル化します。セメントと珪酸ソーダを混合すると、この反応によりセメント成分の一つであるCaが珪酸ソーダと反応してゲル化します。

有機化合物の場合、エチレンカーボネートなどのエステル類やグリオキザールは、アルカリ存在下で加水分解して酸を生成するため、硫酸などの場合と同様、ケイ酸イオンの重合によりゲル化します。エチルアルコール、アセトンなどの親水性有機溶媒を加えてもゲル状になりますが、これは単に脱水によるもので水を加えると再び溶解します。

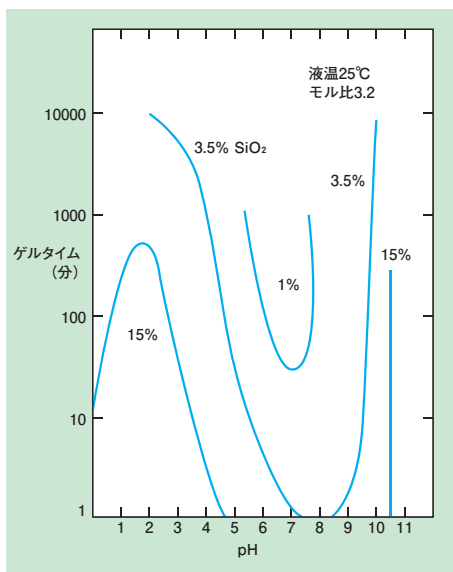


図-3 濃度とpHとゲルタイムの関係

ボーメ度 (Bé) ・比重換算表

Bé	比重	Bé	比重	Bé	比重	Bé	比重	Bé	比重	Bé	比重
20.0	1.161	24.4	1.204	28.8	1.249	33.2	1.299	37.6	1.352	42.0	1.411
20.2	1.163	24.6	1.206	29.0	1.252	33.4	1.301	37.8	1.355	42.2	1.413
20.4	1.165	24.8	1.208	29.2	1.254	33.6	1.304	38.0	1.357	42.4	1.416
20.6	1.167	25.0	1.210	29.4	1.256	33.8	1.306	38.2	1.360	42.6	1.419
20.8	1.168	25.2	1.212	29.6	1.258	34.0	1.308	38.4	1.363	42.8	1.422
21.0	1.170	25.4	1.214	29.8	1.260	34.2	1.311	38.6	1.365	43.0	1.425
21.2	1.172	25.6	1.216	30.0	1.263	34.4	1.313	38.8	1.368	43.2	1.427
21.4	1.174	25.8	1.218	30.2	1.265	34.6	1.315	39.0	1.370	43.4	1.430
21.6	1.176	26.0	1.220	30.4	1.267	34.8	1.318	39.2	1.373	43.6	1.433
21.8	1.178	26.2	1.222	30.6	1.269	35.0	1.320	39.4	1.376	43.8	1.436
22.0	1.180	26.4	1.224	30.8	1.271	35.2	1.323	39.6	1.378	44.0	1.439
22.2	1.182	26.6	1.226	31.0	1.274	35.4	1.325	39.8	1.381	44.2	1.442
22.4	1.184	26.8	1.228	31.2	1.276	35.6	1.328	40.0	1.384	44.4	1.444
22.6	1.186	27.0	1.230	31.4	1.278	35.8	1.330	40.2	1.386	44.6	1.447
22.8	1.188	27.2	1.232	31.6	1.280	36.0	1.332	40.4	1.389	44.8	1.450
23.0	1.190	27.4	1.234	31.8	1.283	36.2	1.335	40.6	1.392	45.0	1.453
23.2	1.192	27.6	1.237	32.0	1.285	36.4	1.337	40.8	1.394	45.2	1.456
23.4	1.194	27.8	1.239	32.2	1.287	36.6	1.340	41.0	1.397	45.4	1.459
23.6	1.196	28.0	1.241	32.4	1.290	36.8	1.342	41.2	1.400	45.6	1.462
23.8	1.198	28.2	1.243	32.6	1.292	37.0	1.345	41.4	1.402	45.8	1.465
24.0	1.200	28.4	1.245	32.8	1.294	37.2	1.347	41.6	1.405	46.0	1.468
24.2	1.202	28.6	1.247	33.0	1.297	37.4	1.350	41.8	1.408		

規格例及び荷姿

分 類	Na ₂ O%	SiO ₂ %	比重 (20℃)	Fe%	水不溶分%
1 号 品	15.0~16.0	31.0~33.0	1.56~1.59	0.02以下	0.2以下
2 号 品	11.3~12.3	27.5~29.5	1.435~1.465	0.02以下	0.2以下
3 号 品	9.0~10.0	28.0~30.0	1.39~1.42	0.02以下	0.2以下
4 号 品	7.2~8.2	24.0~26.0	1.31~1.34	0.02以下	0.2以下
5 号 品	6.5~7.5	25.0~27.0	1.31~1.33	0.02以下	0.2以下

荷 姿	石 油 缶	ド ラ ム 缶	コ ン テ ナ	ロ ー リ ー 車
-----	-------	---------	---------	-----------



腐食性

安全上のご注意

取り扱い上の注意

- アルカリ性のため、眼や皮膚に触れた場合、又飲み込んだ場合には刺激性があります。
- 取り扱う場合は、眼や皮膚に直接触れないように保護眼鏡・ゴム手袋・保護衣（長袖・長ズボン）を必ず着用して下さい。
- 液がこぼれた場合は、ウエスで拭き取るか、土嚢などで拡散防止をはかり、回収して下さい。



保護メガネ着用



保護手袋着用

応急措置

- 眼に入った場合は、流水で最低15分以上洗眼し、直ちに眼科医の手当てを受けて下さい。
- 皮膚に付着した場合は、直ちに水で十分に洗い流し、痛みや異常があれば医師の診断を受けて下さい。
- 飲み込んだ場合には、水でよく口の中を洗浄する。多量の水を飲ませてできるだけ速やかに医師の手当てを受けて下さい。

保管上の注意

- 低温では粘度が上昇し流動性がなくなる恐れがありますので、冬期等気温が低くなる時には液温が下がり過ぎないように注意して下さい。
- 空容器や残液を直接廃棄しないで下さい。
- 使用後は容器の栓やバルブを必ず締めて下さい。

ご使用前に「安全データシート(SDS)」及び「各種容器取り扱いについてのお願い」を必ずお読み下さい。

富士化学株式会社

本社 〒534-0024 大阪市都島区東野田町3-2-33

Tel.06(6358)0185

Fax.06(6358)1128

東京営業所 〒103-0027 東京都中央区日本橋2-15-10 宝明治安田ビル5F

Tel.03(3275)9333

Fax.03(3275)9335

大阪営業所 〒534-0024 大阪市都島区東野田町3-2-33

Tel.06(6358)0185

Fax.06(6358)1128

東京工場 〒273-0017 千葉県船橋市西浦3-4-3

Tel.047(435)2151

Fax.047(435)1609

名古屋工場 〒486-0901 愛知県春日井市牛山町字下荒井973

Tel.0568(31)1675

Fax.0568(31)6440

大阪工場 〒573-0003 大阪府枚方市出屋敷西町1-35-1

Tel.072(848)1331

Fax.072(848)1334

九州工場 〒800-0115 北九州市門司区新門司3-53-1

Tel.093(481)3370

Fax.093(481)4491

日向工場 〒883-0062 宮崎県日向市大字日知屋字木原16303-3

Tel.0982(56)0370

Fax.0982(56)0371

テクニカルセンター 〒509-9132 岐阜県中津川市茄子川字中垣外1683-1880

Tel.0573(68)7222

Fax.0573(68)7227

関連会社

北越化学工業株式会社 〒959-2213 新潟県阿賀野市大字小松1762-9

Tel.0250(68)2330

Fax.0250(68)2684

千葉珪曹株式会社 〒290-0044 千葉県市原市玉前西2-9-4

Tel.0436(21)2675

Fax.0436(23)3250

富士珪曹株式会社 〒739-0024 東広島市西条町大字御菌宇字湯之元6400-7

Tel.0824(23)2833

Fax.0824(22)7318

三ツ輪化学工業株式会社 〒799-0101 愛媛県四国中央市川之江町905

Tel.0896(58)4591

Fax.0896(58)1072

協力会社

鈴川化学工業株式会社 (静岡県富士市)

株式会社北陸化成工業所 (富山県高岡市)

昭和化学工業株式会社 (沖縄県うるま市)