

PH CONTROL SYSTEM

シェルビーズ



水とのハーモニー

時代を見つめ

水との関わり方に100%の

技術と情熱をそそいでいきたいと

考えます。

『シェルビーズ』によるpH CONTROL SYSTEMとはFRP（Fiber Glass Reinforced Plastics 強化プラスチック）製の塔に貝殻を充填し特殊な化学処理をほどこし、これに通水することによって、pH値を上昇させます。（同時に、総アルカリ度、カルシウム硬度も増加させます。）

一般に行われている苛性ソーダ等、アルカリ剤の注入による中和方式（pH値調整）とは異なり、薬品と計器を使用せずに自然にpH値が水質基準に適合するとともに人体にもよい良質の水を得ることができます。

貝殻使用という素朴な発想によるこの中和方式は、自然尊重の時流にマッチしている点でも画期的なものであり、既設のpH CONTROL SYSTEMはいづれも期待の成果を収め運転しており、自信をもっておすすめできる設備です。

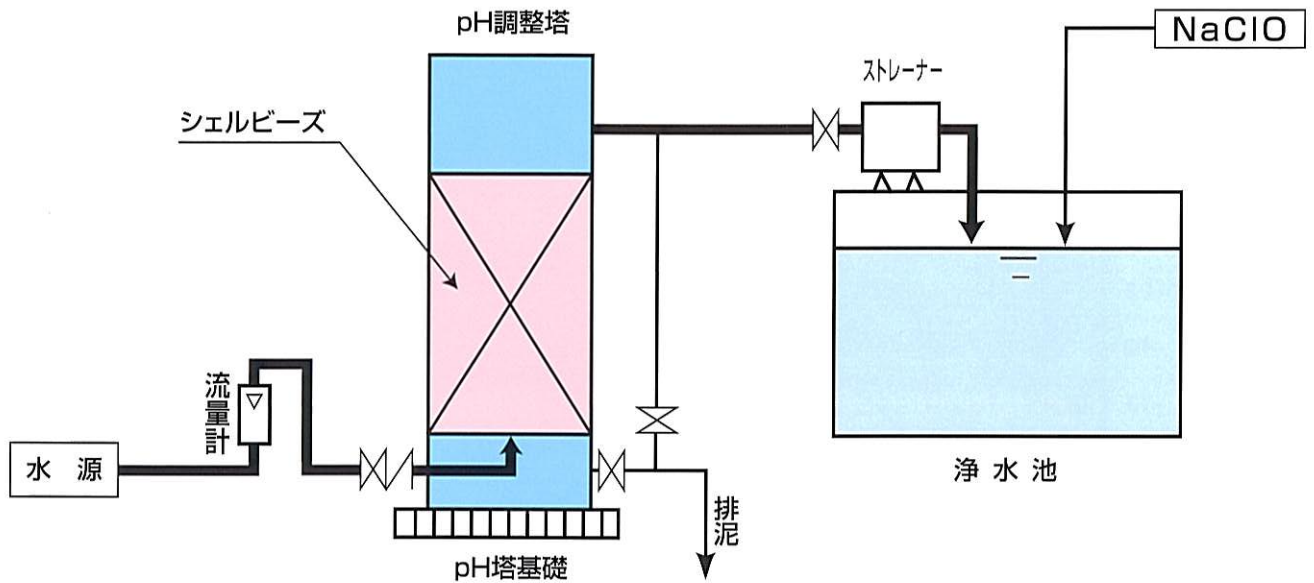
尚、中和剤はカキ殻を粉砕、選別、洗浄および化学処理を施した製品で『シェルビーズ』という名称で使用しています。

特 長

維持管理がラクで自然に適合するpH値が得られる。

- 1.天然のカイガラが原料の中和剤(シェルビーズ)で人体の健康によい。
- 2.ランゲリア指数の改善度が良い。
- 3.赤水対策に効果がある。
- 4.pH値は、8.4以上にあがらない。
- 5.回転部分がなく故障がない。
- 6.無人化できる。(複雑な制御がない。)
- 7.本体の耐久性が高い。(FRPを使用するため。)

標準フローシート



設備標準仕様

●本システムの主要設備はシェルビーズ充填塔です。以下の様に標準サイズを定めてあります。

型式	処理能力		pH調整塔		シェルビーズ充填部		総重量 (t)
	m ³ /h	m ³ /D	直径(m)	高さ(m)	容積(m ³)	初期充填(t)	
pH-480	20	480	1.3	5.01	3.80	2.7	5.6
pH-720	30	720	1.5	5.08	5.10	3.6	7.7
pH-960	40	960	1.8	5.10	7.30	5.1	9.6
pH-1200	50	1,200	2.1	5.12	9.79	6.9	15.7
pH-1800	75	1,800	2.4	5.57	13.56	9.5	18.8
pH-2400	100	2,400	2.7	5.50	16.53	11.6	20.2
pH-3000	125	3,000	3.0	6.60	26.87	18.8	39.9

- 【注】
- 1.原水のpH値並びに遊離炭酸の値によって能力は変わります。
 - 2.塔材質はFRP（強化プラスチック）を使用しています。
 - 3.上表以外のサイズについても、設計・製作いたします。

シェルビーズの中和反応

原水中に遊離炭酸(CO₂)が存在し、pH値が低い原水の場合、シェルビーズの主成分である、炭酸カルシウム(CaCO₃)と以下のように反応します。



CO₂が多量に存在する場合、(1)は右(→)へ進むが、CO₂がなくなると、反応は止まります。このため、pH値の加剰上昇がありません。

腐食性とランゲリア指数について

日本の水道原水の多くは、pH、アルカリ度、硬度(カルシウム硬度)が低い軟水であるため、腐食性の指標ともいえる、ランゲリア指数(LI)がマイナス側に大きな値を示し腐食性の強い水です。このため、水質改善(LI改善)を行わないで給排水を続けると、水道施設の腐食(浸食)が進行し、配管腐食による赤水の発生や、鉛の溶出が見られます。また、配水池等のコンクリート部の劣化も見られます。

このような状況を踏まえ、平成5年12月の水質基準の改正において、ランゲリア指数は快適水質項目に取りあげられ、目標値として「-1程度以上とし、極力0に近づける」と明記されました。

ランゲリア指数(腐食性)とは

ランゲリア指数(腐食性)とは、配・給水系における腐食性の指標となるもので、水の実際のpH値と理論的pH値(pH_s、水中の炭酸カルシウムが溶解も析出もしない平衡状態にあるときのpH値)との差をいう。

計算法

水の水温、pH値、カルシウムイオン、総アルカリ度及び溶解性物質を測定し、それらを用いて次式によりランゲリア指数を算出する。

$$\text{ランゲリア指数} = \text{pH値} - \text{pH}_s + 1.5 \times 10^{-2} (T - 25)$$

$$\text{pH}_s = 8.313 - \log [\text{Ca}^{2+}] - \log [A] + S$$

T: 検水の水温(°C)

1.5 × 10⁻²: 温度における補正係数

8.313: 定数

[Ca²⁺]: me/ℓ で示されたカルシウムイオン量で、測定したカルシウムの値(mg/ℓ) から次式により算出する。

$$[\text{Ca}^{2+}] = \text{Ca}^{2+} (\text{mg}/\ell) \div (40.1 \div 2)$$

[A]: me/ℓ で示された総アルカリ度で、測定した総アルカリ度の値から次式によって算出する。

$$[A] = [A] (\text{mg}/\ell) \div (100 \div 2)$$

S: 補正值で、測定した溶解性物質の値から次式により算出する。

$$S = \frac{2\sqrt{\mu}}{1 + \sqrt{\mu}} \quad \mu = 2.5 \times 10^{-5} \times Sd$$

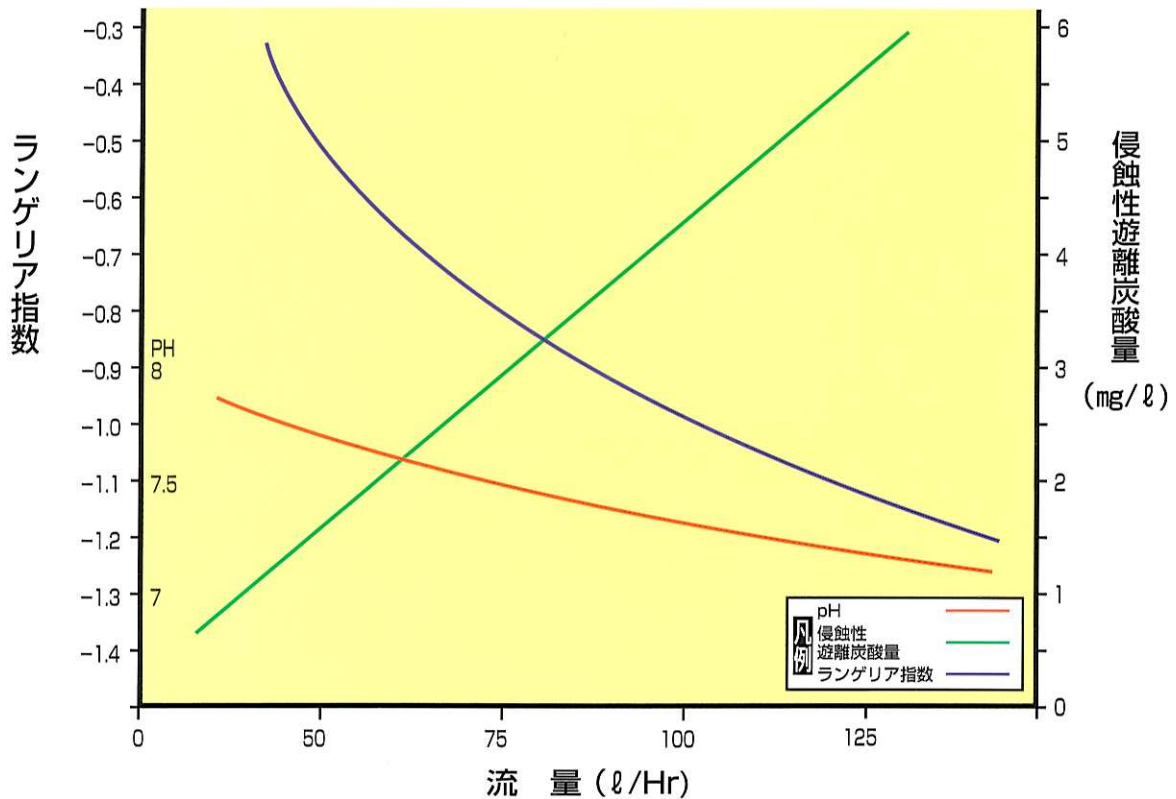
Sd: 溶解性物質(mg/ℓ)

左式から、ランゲリア指数を大きくするには“pH”“総アルカリ度”“カルシウム硬度”を上げれば達成できることが分かります。

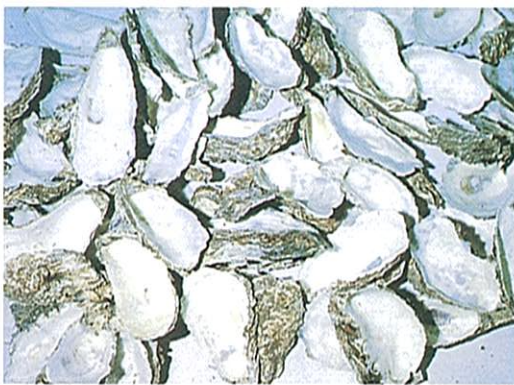
シェルビーズによるpH改善を行うと、“総アルカリ度”“カルシウム硬度”を同時に上昇させるため、LIを最適に上昇させることができます。

上水試験方法1993年版

処理水量と処理水のpH及び 浸蝕性遊離炭酸量、ランゲリア指数



カキ殻の成分とシェルビーズの形状比較



カキ殻の原型



シェルビーズ

CaCO ₃	(炭酸カルシウム)	92.5~97.0%	0~ 5mm	10%
MgCO ₃	(炭酸マグネシウム)	0~1.4	5~15mm	80%
Ca ₃ (PO ₄) ₂	(りん酸カルシウム)	0.1~0.5	15~20mm	10%
CaSO ₄	(硫酸カルシウム)	0.2~1.4		
FeO ₃	(酸化第二鉄)	0~1.4		



北栄建設株式会社

ISO 9001
認証取得済

本 社

〒950-8629 新潟市美咲町1-23-51
TEL 025-285-2172 FAX 025-282-2141
E-mail eigyo@hokuei-k.co.jp
URL <http://www.hokuei-k.co.jp>

■水道環境部

仙台営業所

〒981-3133 宮城県仙台市泉区泉中央2-6-3 ビルドアンプル2F
TEL 022-374-8410 FAX 022-374-6733

東京営業所

〒160-0023 東京都新宿区西新宿7-19-5 西新宿OSCビル5F
TEL 03-3364-4541 FAX 03-3364-4513

中国営業所

〒747-0004 山口県防府市牟礼前町2544-1
TEL 0835-38-1124 FAX 0835-38-0694

支店・営業所

上越、長岡、千葉、関東、福島、長野

