

試験報告書

シェル&チューブ型熱交換器付着物除去

<結果の総括>

1) 付着物成分分析

供試熱交換器シェル側付着物は、茶褐色物でありその主体は酸化鉄（鉄さび）、一部 Si,Mg などのスケール結晶物が含まれることが示唆された。

2) 付着物除去試験

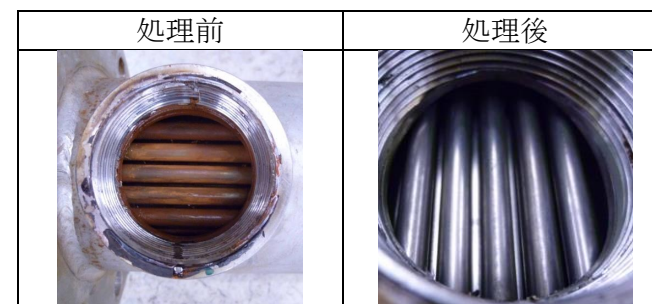
供試熱交換器付着物は、弊社アルカリ系洗浄剤浸漬処理により、完全除去された。

3) 熱交換器洗浄試験

供試熱交換器は、弊社アルカリ系洗浄剤 MT-K2 処理により、付着物は完全除去された。

上記結果より、弊社アルカリ系洗浄剤 MT-K2 は、温泉循環系設備のスケール除去に最適であると考えます。現地洗浄条件としては、MT-K2（50 倍希釈液）、液温 50℃、1～1.5 時間の循環&浸漬処理が有効であると提案いたします。詳細は本文をご参照ください。

以上



シェル&チューブ型熱交換器付着物除去剤の検討

1. 目的

供試シェル&チューブ型熱交換器付着物除去に有効な洗浄剤を検討する。

2. 供試試料

- ・シェル&チューブ型熱交換器 $\phi 100 \times 1,500L$
 (シェル側…源泉 (高温) チューブ側…使用温泉 (低温))

3. 試験項目

1) シェル側付着物成分分析結果

シェル側付着物 2 種 (茶褐色主体、白色付着物含有) の成分を走査型電子顕微鏡観察およびエネルギー分散型蛍光 X 線で分析 (SEM・EDX 法)

2) シェル側付着物除去試験

< 試験試料作製 >

- ・供試熱交換器シェル側付着物 3g を RO 水 300ml に溶解し、ホモジナイザーで分散→0.22 μ MF(ミリポア製デュラポア (PVDF)) で 20ml ろ過し、一晚乾燥→乾燥後、MF を 4 等分し付着物試験片とした。

< 試験条件 >

薬剤名	希釈倍率	液量	液温	処理時間	備考
MT-K2	25,50,100 倍	200ml	60℃	30,60,120 分	試験片 3 枚を各処理 液 に浸漬→時間毎に一 枚 簡易的に水洗→乾燥
他社品 (オフロン代 替)	5 倍				
RO 水	—				

3) 熱交換器洗浄試験

使用薬剤：弊社アルカリ系洗浄剤 MT-K2・・・50倍希釈液

i) シェル側

	工程	水量 [L]	流量[m ³ /h]	処理時間	液温[°C]
1	水洗	200	8	循環 10 分	18.0
2	MT-K2 処理 (50 倍)	100	5	循環 30 分→浸漬 30 分→循環 30 分	35.0～ 43.7
3	水洗	200	5	循環 10 分×2 回	18.4～ 20.9

ii) チューブ側

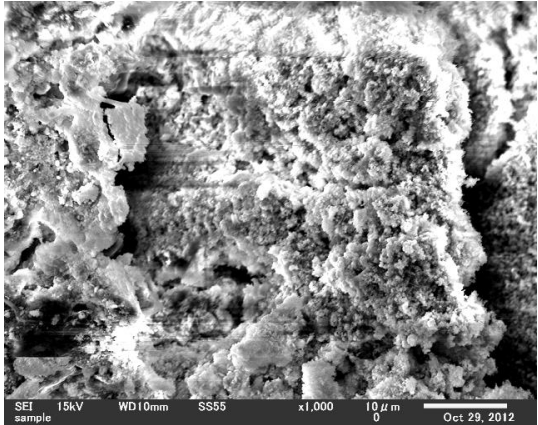
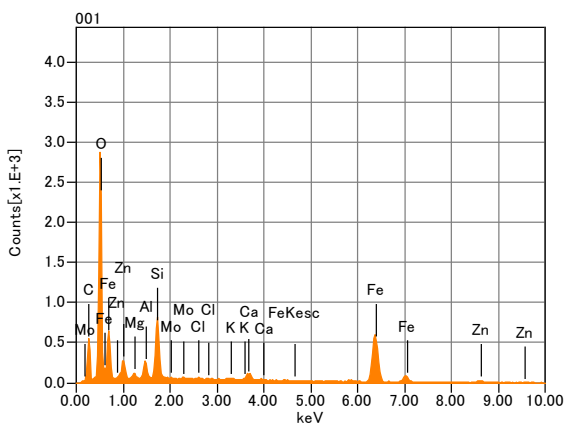
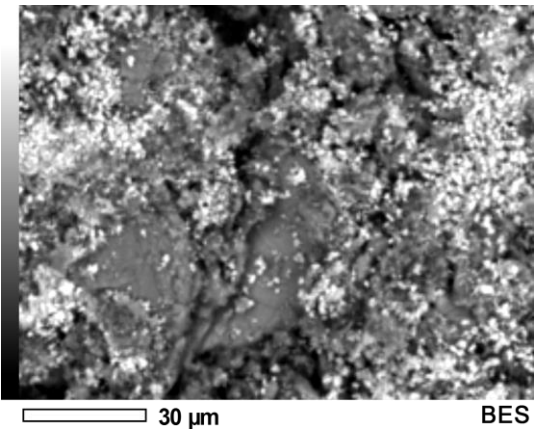
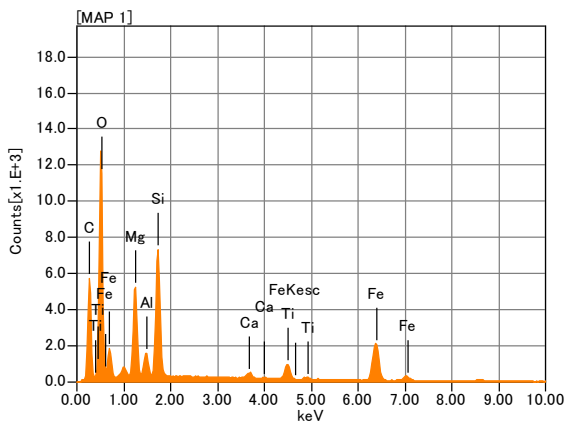
	工程	水量 [L]	流量[m ³ /h]	時間	液温[°C]
1	水洗	200	6	循環 10 分	18.0
2	MT-K2 処理 (50 倍)	50	5	循環 30 分→浸漬 30 分→循環 30 分	32.7～ 40.2
3	水洗	200	5	循環 10 分×2 回	16.8～ 18.9

4. 結果

表 1～5 ご参照ください。

以上

表1 付着物成分分析結果

試料	SEM 画像 (×1,000)	EDX チャート	構成元素比率																								
茶褐色付着物主体			<table border="1"> <thead> <tr> <th>元素</th> <th>Wt%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>C</td><td>18.4</td></tr> <tr><td>O</td><td>33.2</td></tr> <tr><td>Mg</td><td>0.6</td></tr> <tr><td>Al</td><td>1.6</td></tr> <tr><td>Si</td><td>5.3</td></tr> <tr><td>Cl</td><td>0.2</td></tr> <tr><td>K</td><td>0.3</td></tr> <tr><td>Ca</td><td>1.2</td></tr> <tr><td>Fe</td><td>33.9</td></tr> <tr><td>Zn</td><td>4.9</td></tr> <tr><td>Mo</td><td>0.5</td></tr> </tbody> </table>	元素	Wt%	C	18.4	O	33.2	Mg	0.6	Al	1.6	Si	5.3	Cl	0.2	K	0.3	Ca	1.2	Fe	33.9	Zn	4.9	Mo	0.5
元素	Wt%																										
C	18.4																										
O	33.2																										
Mg	0.6																										
Al	1.6																										
Si	5.3																										
Cl	0.2																										
K	0.3																										
Ca	1.2																										
Fe	33.9																										
Zn	4.9																										
Mo	0.5																										
白色粒子状物混在付着物			<table border="1"> <thead> <tr> <th>元素</th> <th>Wt%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>C</td><td>30.0</td></tr> <tr><td>O</td><td>31.3</td></tr> <tr><td>Mg</td><td>5.8</td></tr> <tr><td>Al</td><td>1.4</td></tr> <tr><td>Si</td><td>7.4</td></tr> <tr><td>Ca</td><td>0.8</td></tr> <tr><td>Ti</td><td>3.2</td></tr> <tr><td>Fe</td><td>20.2</td></tr> </tbody> </table>	元素	Wt%	C	30.0	O	31.3	Mg	5.8	Al	1.4	Si	7.4	Ca	0.8	Ti	3.2	Fe	20.2						
元素	Wt%																										
C	30.0																										
O	31.3																										
Mg	5.8																										
Al	1.4																										
Si	7.4																										
Ca	0.8																										
Ti	3.2																										
Fe	20.2																										

<結果の要点>

- ・ 供試熱交換器シェル側付着物は、茶褐色物でありその主体は酸化鉄（鉄さび）、であると示唆された。
- ・ 白色粒子状物混在付着物から Si,Mg などのスケール結晶物が含まれることが示唆された。

表2 付着物溶解除去試験結果 (液温：60℃)




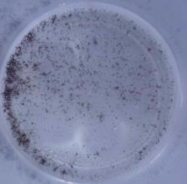



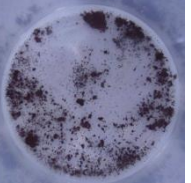




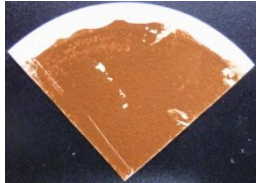
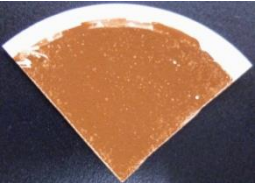





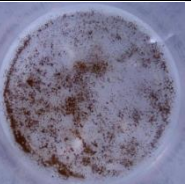
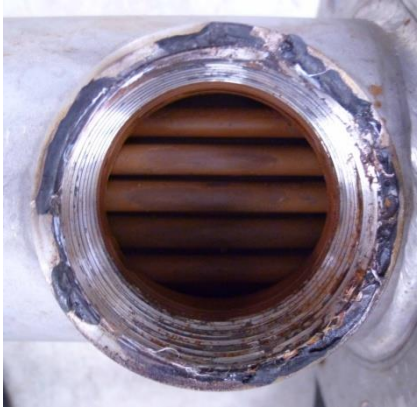






処理液	30分	60分	120分	120分後処理液	
MT-K2 (25倍希釈)					<p><結果の要点></p> <ul style="list-style-type: none"> ・弊社アルカリ洗浄剤 MT-K2 は、いずれの希釈濃度でも付着物は完全に除去された。 ・他社品は 120 分処理すれば除去されはじめてきていることが認められた。 ・MT-K2 の 120 分後処理液から、濃度高くなるにつれ付着物残渣は少なくなることが示唆された。これは、処理液がほぼ無色透明であることから付着物は処理液中に溶解されていると考えます。
MT-K2 (50倍希釈)					
MT-K2 (100倍希釈)					
他社品 (5倍希釈)					
RO水					



表3 供試熱交換器洗浄試験結果

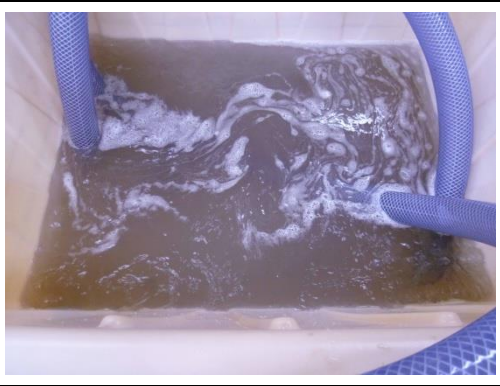

	一次水入口側	一次水出口側	二次水側（チューブ）	供試熱交換器
処理前				
処理後				


<結果の要点>

- ・供試熱交換器は、弊社アルカリ系洗浄剤により約 **60 分の循環、浸漬処理後**、付着物は**完全除去**された。

表4 シェル側洗浄処理液写真

	シェル側洗浄	pH	液温[°C]	備考
初期水洗		7.43	18.0	水洗時付着物が一部流出された。
MT-K2 処理 (循環 15 分後)		10.67	42.4	薬液循環後直ぐに液は発泡し懸濁状態。

<p>MT-K2 処理 (浸漬 30 分後)</p>		<p>10.33</p>	<p>41.2</p>	<p>処理液の濁りは除々に消えていく</p>
<p>MT-K2 処理 (循環直後)</p>		<p>10.06</p>	<p>35.9</p>	<p>浸漬後の循環時微細な発泡、浸漬時の透明処理液が若干濁る。</p>

<p>MT-K2 処理 (循環 30 分後)</p>		<p>9.63</p>	<p>35.0</p>	<p>泡は消え、処理液も透 明化してきた …付着物完全溶解</p>
--------------------------------	--	-------------	-------------	---

ご不明な点につきましてはお気軽にお問い合わせ下さい。

〒660-0072 兵庫県尼崎市大庄川田町 32
 株式会社ウレシン 旧ブリーズ
 Email : uresin@siren.ocn.ne.jp
 FAX : 06-6412-3156



会社案内

- 会社の商号 株式会社ウレシン（旧ブリーズ）
- 所在地 兵庫県尼崎市大庄川田町32オフィスプラザ弓場ノ先 C II
- FAX 06-6412-3156
- E-mail uresin@siren.ocn.ne.jp
- 事業内容
 - 95%発酵アルコール（経済産業省アルコール事業法）の販売
 - アルコール製剤自社ブランド（除菌剤）の製造・販売・ウレコル89、75、65%（食品添加物のみで構成）
*アルコール製剤その他 OEM 生産承ります。
 - 次亜塩素酸ナトリウム食品添加物規格 12%、10%、6% 自社ブランド「ブリージア」シリーズ
 - 安定化二酸化塩素除菌消臭剤 自社ブランド「ハイスタプラス」の製造販売
 - 特殊洗浄除菌剤（タンク、配管内洗浄・除菌剤）・「バイオナック」
（タンパク質等除去、人口透析機器の洗浄に使用されています）
 - 洗剤各種（中性洗剤、油汚れ落とし洗剤等） □苛性（劇物）ソーダの販売 □消毒剤全般取扱い
 - 食品添加物全般の販売（香料、保存料、調味液等） □衛生コンサルティング（細菌検査、ATP 等承ります）
- ◆医療用医薬品、ジェネリック医薬品、医療機器等、卸販売
- ◆薬店「ウレシン薬店」の運営
- 主要納品先
グリコ千葉アイスクリーム株式会社 茨城グリコ株式会社 三重グリコ株式会社 仙台グリコ株式会社
鳥取グリコ株式会社 グリコ兵庫アイスクリーム株式会社 関西グリコ株式会社 グリコ乳業株式会社
群馬森永乳業株式会社 森永北陸乳業株式会社 ジャパン福岡ペプシコーラ株式会社
日本サンガリアベバレッジカンパニー 兵庫県立大学名古屋大学 日本歯科大学（他2,500社）
- 取得許可
 - ・経済産業省アルコール事業 販売許可・輸入許可
 - ・医薬品販売業 許可 ・一般医薬品販売業 ・高度管理医療機器等販売業許可 ・毒物劇物一般販売業許可

