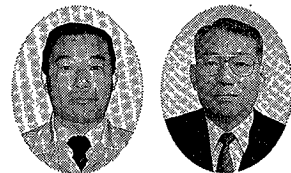


エマルジョン型高分子凝集剤

Application of New Emulsion Type Synthetic Flocculants



神鋼パンテック・ケミカル(株)
三原 恒美
Tsunemi Mihara
光上 義道
Yoshimichi Mitsukami

Numerous kinds of synthetic flocculants have been used not only in water and waste treatment but also as ingredients of products in many industrial fields.

However, most of the synthetic flocculants, being supplied in the form of powder or gel, are not easily measured and dissolved in water in short time.

Contrasted with these disadvantages, new emulsion type synthetic flocculants are liquid and can be fed by a measuring pump, eliminating a measuring instrument and a dissolving tank, and dissolved in water immediately.

In this article, application procedure and examples of new emulsion type synthetic flocculants are described.

まえがき¹⁾

高分子凝集剤の需要は年々増加しており、'90年の国内需要はアニオン・ノニオン系が1万1000トン、カチオン系が1万2500トン、合計約2万5000トンが見込まれるようになってきている。

その化学構造も多種にわたっているが、製品としては、粉末タイプのものがほとんどであり、ペースト状のものは少なくなっている。

しかも、ここ1~2年の間に新製品として、遠心脱水用に適したアクリル系カチオンタイプや、溶解しやすくかつハンドリング性にすぐれたエマルジョンタイプのカチオン系高分子凝集剤が登場しており、需要が伸びている。

そこで、本報では、このエマルジョンタイプの高分子凝集剤について紹介するとともに、その使用法および実施例について述べる。

1. エマルジョン型高分子凝集剤とは^{2),3)}

エマルジョンとは、一般的に液体中に液体粒子がコロイド粒子あるいは、それより粗大な粒子として分散して乳状をなすものをいう。このエマルジョンにも2つの型があって、油中水型(W/O型: Water in oil)と水中油型(O/W型: Oil in water)がある。エマルジョン型高分子凝集剤は油中水型で前者に属するものである。これを溶解すると反転して後者の水中油型の存在状態となる。すなわち、エマルジョン型高分子凝集剤はポリマー粒子を水滴ゲル状にして油中に分散したものといえる。媒体である油の方が量的に多いように思われるが、まったく逆でポリマーを含む液体コロイドの方が量的にかなり多い。また、ポリマーそのものの比率は40%程度である。媒体の油はパラフィン系の炭化水素である。

このような新製品が有効なのは、次の理由による。もともと高分子は水に溶けにくい。例えば、同じ凝集剤でも硫酸バンドよりアルギン酸の方が水に溶けにくい。高分子凝集剤は非常に高分子であるがゆえに、水に溶けにくいものとなっている。したがって水性ポリマー溶液をつくる際、溶解速度が遅く、粉末ポリマーを水中に分散させようとしても、水と接触すると塊として集合する性質がある。塊と

なると水と接触する表面積が少なくなり、塊の中に水が入っていくのを妨げ、増々溶けにくくなる傾向がある。これを避けるため、粉末タイプの高分子凝集剤は一定の大きさの粒状にして分散のよいものになっている。すなわち、“まま粉”にならないように、また取扱時、飛散しないように一定の粗い粉末(0.1~1.0 mm)にしている。このことが個々の粉末粒子としての溶解速度を逆に遅くすることにもなっている。

エマルジョン型ポリマーの場合、非常に細かい微粒子(数 μ)にし、水滴ゲル状粒子として分散させているので、水に接すると、高分子でありながら非常に溶解し易くなっているのが特長である。

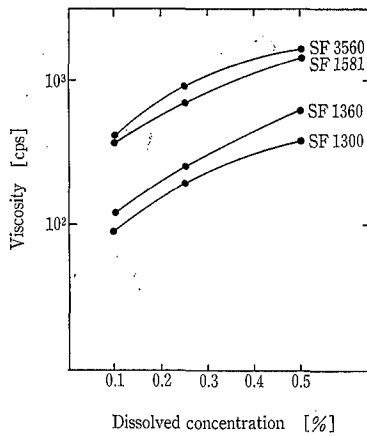
さらに、溶解性の問題以外にも、このエマルジョン型高分子凝集剤は粉末タイプの凝集剤と同質のものをエマルジョンタイプとして製品化できるだけでなく、2つの粉末製品をエマルジョンとしてブレンドしたもの、アニオンタイプとカチオンタイプを共存させた両性タイプのエマルジョンが製品化できる。このように2液法として使用するものを1液法としても製品化できるので、既存の粉末やペーストタイプと違った領域で使用可能な製品を供給できるようになった。

2. エマルジョン型高分子凝集剤の特長と種類

従来の粉末品、ペースト品と比較して次のような特長がある。

- 1) 溶解時間が短かく、溶解方法も簡単である。粉末やペーストタイプのように、ディスパージャーなどを使用して分散をよくしても1~2時間の溶解時間を要する。エマルジョンタイプの溶解時間は通常5分程度で充分であるが、15分もあれば完全に溶解できる。
- 2) 液状品であるため、定量ポンプでの注入ができ、自動化や、省力化も容易である。
- 3) 粉末タイプのように微粒子の飛散がない。
- 4) 適用分野としても、塩類濃度が高いもの、pHの高いものから低いものなど広い範囲に適用可能である。

これらの特長を有するエマルジョンタイプの種類を第1表に、また、溶解したときの粘度の一例を第1図に示す。



第1図 エマルジョンタイプの溶解濃度と粘度
Fig. 1 Viscosity vs. dissolved concentration of emulsion type synthetic flocculants

3. エマルジョン型高分子凝集剤の使用 方法

エマルジョンタイプは流動性のある液体なので、溶解は簡単である。エマルジョンは溶解が早いので、むしろ短時間で一挙に溶解する方がよい。

溶解機構としても、原液タンクからラインミキシングで直接溶解し、そのまま注入できるので、溶解タンクの省略も可能であり、システムとして自動化に対応し易い。

粉末タイプはディスペンジャーを用いて自動分散できるが、ディスペンジャーのノズルが、湿気などで目詰りを起こして定量性を失うことがあるので、定期的にチェックと清掃が必要である。また、ペーストタイプの自動溶解は不可能である。この点、エマルジョンタイプは、溶解タンクに溶解することもでき、またライン溶解により直接注入することも可能である。第2～4図に、エマルジョンタイプの溶解プロセスのモデルを示す。

第2図はスタティックミキサーを利用して、連続的にラインで溶解し、プラントに直接注入するプロセスである。

第3図はバッチ式で、粉末タイプやペーストタイプと同様、溶解タンクで直接溶解するプロセスである。ただし、液状なので、人手によらず、ポンプで投入できるので、溶解作業はいたって簡単である。

第4図はタンク溶解ではなく、ライン溶解しながら、貯留タンクに入れる方法である。大量使用の場合に、粉末タイプだと溶解タンクを2槽設け交互に溶解するが、エマルジョンだと1槽で済ますことができる。

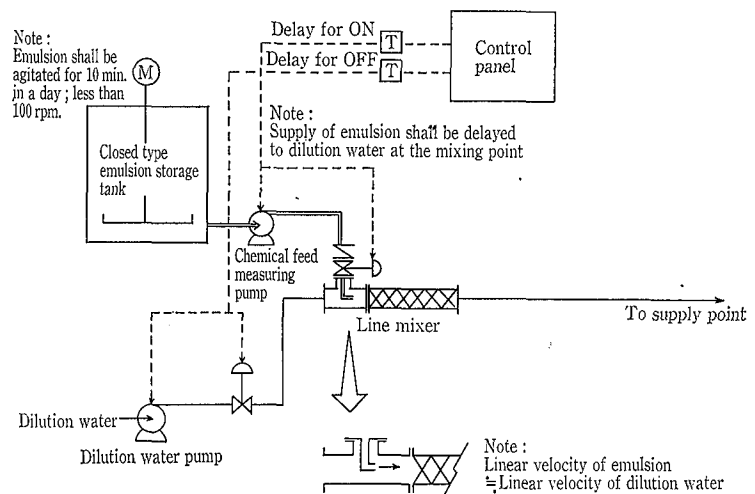
4. エマルジョン型高分子凝集剤の実 施例

エマルジョン型高分子凝集剤の実施例を第2表に示す。写真1は製品の一例を示したものである。

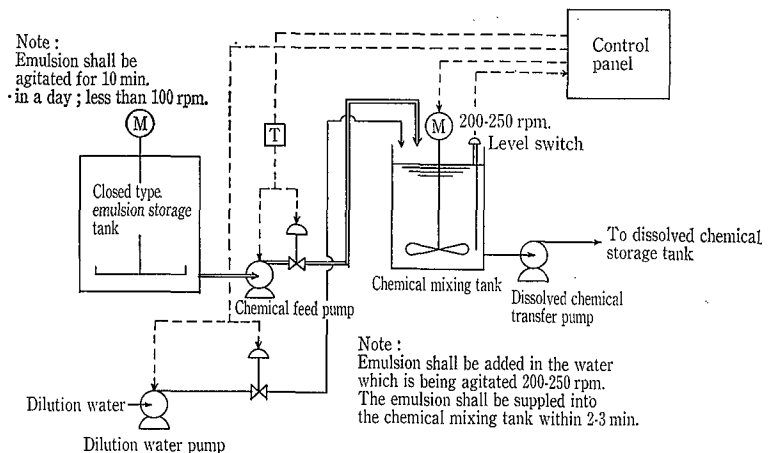
第1表 エマルジョン型高分子凝集剤の種類

Table 1 List of the emulsion type synthetic flocculants

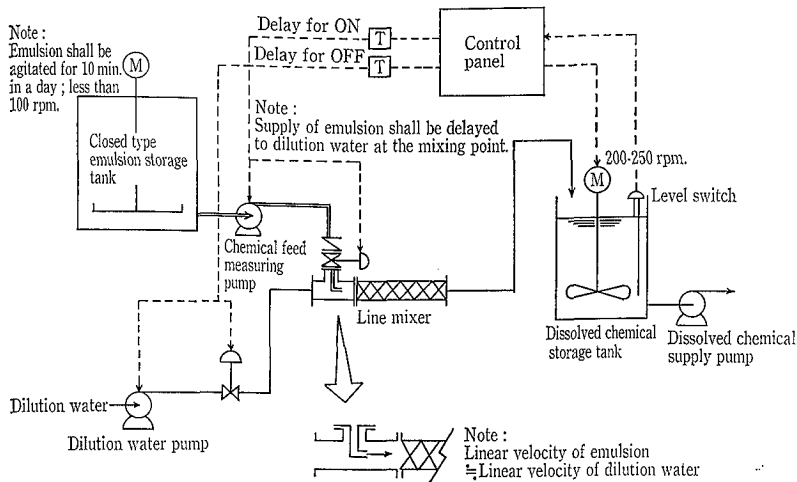
Brand		The main component	Ionic potential	Mol. Wt. approxi.	Effective pH range			
Ionicity	Series No.							
Nonionic	2300	Polyacrylamide		$1\,600 \times 10^4$	3~10			
	2341		Polyacrylamide		→	$1\,900 \times 10^4$	5~12
	2650				→	$1\,300 \times 10^4$	5~12
	2360				→	$1\,600 \times 10^4$	5~12
2541	.....→	$1\,900 \times 10^4$		4~12			
Cationic	1360	Polymetacrylic acid ester	.....→	500×10^4	3~10		
	1560		.....→	500×10^4	2~10		
	1380		.....→	400×10^4	3~10		
	1300		.....→	350×10^4	3~10		
	1500		.....→	350×10^4	2~10		
	1600		.....→	250×10^4	3~10		
	1581	.....→	400×10^4	2~10			
	3330	Polyacrylic acid ester	→	700×10^4	3~10			
	3360		.....→	500×10^4	3~10		
	3560		.....→	500×10^4	2~10		
3380	.....→		400×10^4	3~10			
3390	.....→		800×10^4	3~10			
Bi-ionic	BE496A	Polyacrylamide Metacrylic acid ester			2~10			
	BF496A				2~10			
	BY496A				2~10			
	BZ496A				2~10			
	BE110A				2~10			



第2図 連続溶解システム
Fig. 2 Continuous dissolving system



第3図 バッチ溶解システム (ケース1)
Fig. 3 Batch wise dissolving system (Case 1)



第4図 バッチ溶解システム (ケース2)
Fig. 4 Batchwise dissolving system (Case 2)

M社の例は製薬会社の余剰汚泥の脱水で、塩鉄+ポリマー2液法でも、脱水困難で一時的に停止していたものであるが、エマルジョンタイプ1液だけで良好な結果が得られるようになったケースである。

D社とA社はいずれも製薬会社の余剰汚泥であるが、脱水機は異なる。エマルジョンタイプが従来のペーストタイプと比較して、少ない薬注量で好結果が得られた例である。

S社は食品系の浮上濃縮汚泥の脱水で他の薬品では十分な運転ができなかったが、エマルジョンタイプに変更すると脱水率が大きく改善され、良好な結果が得られるようになった例である。

むすび

高分子凝集剤のエマルジョンタイプは新製品として、まだ日が浅く、実施例は多くないが、溶解の容易さと液体であることの特長を生かして、プロセスの自動化と省力化を図りたい。また、pHの適用範囲の広さを生かして、特殊な汚泥処理への適用など今後さらに検討を加え、新製品として適用分野を広げていきたい。

〔参考文献〕

- 1) 化学工業年鑑 90年版
- 2) 公開特許公報, 町田益造他「油中水型高分子エマルジョン組成物」
- 3) 公開特許公報, 町田益造他「水溶性ポリマーの安定な油中水型エマルジョンおよびその製造方法」
- 4) 及川正夫, 葛が谷暢夫, 光上義道「神鋼パテック技報」vol. 33, No. 2, 38~42 (1989)

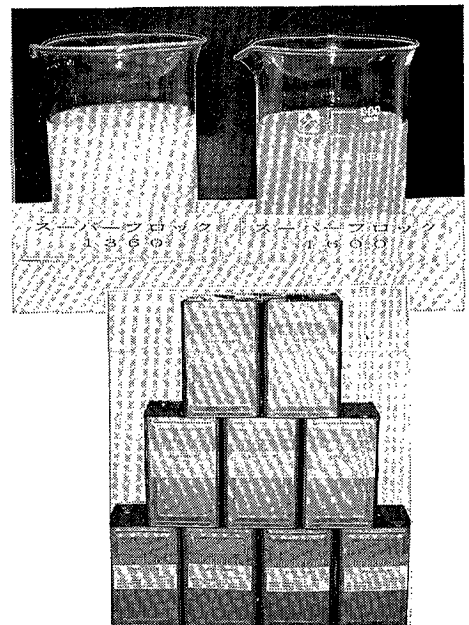


写真1 エマルジョンポリマーおよび18kg缶製品
Photo. 1 Emulsion polymer and 18 kg packed can

第2表 エマルジョン型高分子凝集剤実施例

Table 2 The application examples of the emulsion type synthetic flocculants

Technical item	M Inc.	D Inc.	A Inc.	S Inc.
1) Kind of sludge	Excess sludge*1	-ditto-*1	-ditto-*1	Floitation sludge*2
2) Influent sludge volume (m ³ /h)	1.5	2.3	4.0	1.5
3) Type of dehydrator	Belt press	DTT-MRP*3	RDP*4	Decanter
4) Chemicals				
① Before alternation	Mix ; FeCl ₃ , cationic & anionic polymer*5	PAC 2 500 ppm & cationic polymer 1 120 ppm	FeCl ₃ 700 ppm & cationic polymer 785 ppm	New plant
② After alternation	Superfloc : 3851 ; 500 ppm	PAC 1 250 ppm Superfloc : 1560 ; 280 ppm	FeCl ₃ 700 ppm Superfloc : 1581 ; 140 ppm	Superfloc : 1 300 ppm
5) Sludge properties				
pH	7.0	6.6	7.2	6.0
Electric cond. (μS/cm)	6 800	5 530	5 510	—
M-alkalinity (mg/ℓCaCO ₃)	2 250	—	—	—
TS (%)	1.45	2.30	2.09	—
SS (%)	1.00	2.02	1.75	5.5
VTS/TS (%)	65.5	58.9	79.9	—
VSS/TS (%)	91.1	60.8	88.4	82.9
LSS*6/TS (%)	<0.1	<0.1	0.63	—
6) Dehydration performance				
① Water content of cake (%)	→83.5	87.5→86.0	80.1→79.5	62.7
② Transparency of the filtrate	Good	Good	Good	Good
③ Cake exfoliation	Good	Good	Good	Good

*1 Pharmaceutical manufacturer *4 Rotary diaphragm press
*2 Food industry (Mayonnaise) *5 The operation had been impossible
*3 Drum type thickener *6 Large scale SS more than 100 mesh and multi-roller press