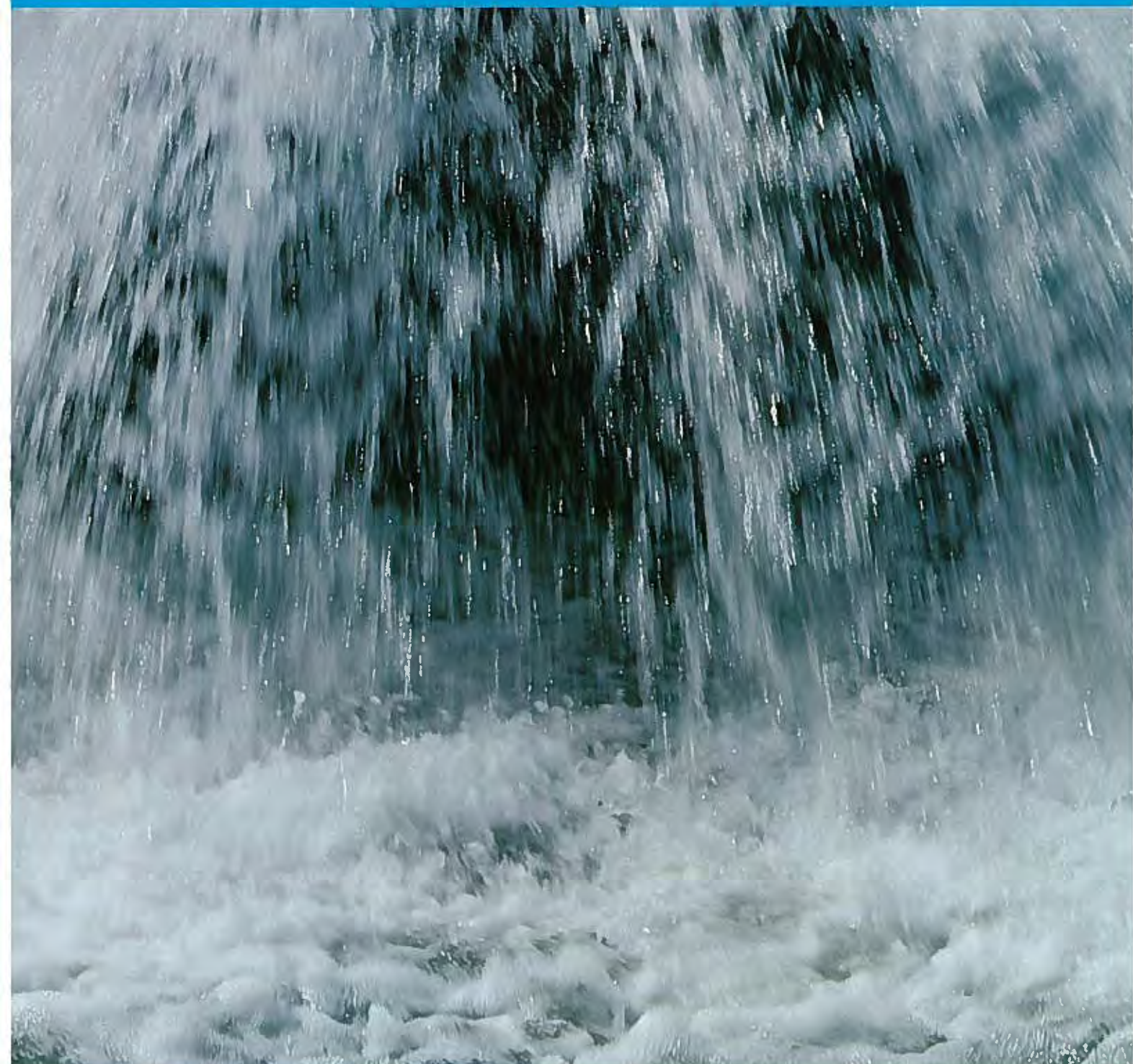


水処理用凝集剤

PAC

ポリ塩化アルミニウム

 **多木化学株式会社**



〔I〕 ま え が き

ポリ塩化アルミニウム (PAC) は多木化学が多年の研究により開発し、命名いたしました水処理用主凝集剤で、従来この分野で使用されてきた硫酸アルミニウムなどに代るものであります。

(特許第571273号, 第818665号, 他に国内特許12件, 国外特許20件取得)

近時上水道および工業用水の需要は飛躍的に増大し、またそれに伴う廃下水処理の問題が大きくクローズアップされてきていることについては多くを申しあげるまでもありませんが、PACは経済性、作業性、凝集効果および処理設備への適合性において、まさにこれら時代の要請に応える画期的な主凝集剤であります。

〔II〕 製品銘柄および規格

項 目	銘 柄	PAC250A 工場出荷基準 JIS規格品 JWWA規格認証品	PAC250AD 工場出荷基準	水道用ポリ塩化アルミニウム JIS規格 JIS K1475-1996
外 観		無色～黄味がかった薄い褐色の透明な液体	淡黄色粉体	無色～黄味がかった薄い褐色の透明な液体
比 重 (20℃)		1.19 以上	※0.8～0.9	1.19 以上
酸化アルミニウム (Al ₂ O ₃) wt %		10.0～10.6	30.0 以上	10.0～11.0
塩 基 度 wt %		47～57	47～57	45～65
P H 値 (10g/L溶液)		3.6～4.6	—————	3.5～5.0
硫 酸 イ オ ン (SO ₄ ²⁻) wt %		2.5～3.5	8.0～10.0	3.5 以下
アンモニア性窒素 (N) wt ppm		30 以下	100 以下	100 以下
ひ 素 (As) wt ppm		0.5 以下	1.5 以下	1.0 以下
鉄 (Fe) wt ppm		60 以下	180 以下	100 以下
マ ン ガ ン (Mn) wt ppm		10 以下	30 以下	15 以下
カ ド ミ ウ ム (Cd) wt ppm		0.3 以下	0.9 以下	1.0 以下
鉛 (Pb) wt ppm		1 以下	3 以下	5 以下
水 銀 (Hg) wt ppm		0.1 以下	0.3 以下	0.1 以下
ク ロ ム (Cr) wt ppm		1 以下	3 以下	5 以下

荷姿 250A タンクローリー、20kg入り2バッグインボックス ※250AD 見掛比重(参考値)
250AD 20kg入りポリ袋2層(本銘柄は輸出用、緊急時の備蓄用、遠隔地用などに最適です。)

〔Ⅲ〕 PACの性質と凝集過程での役割

PACの主成分は一般式 $[Al_n(OH)_nCl_{3-n}]^m$ で示され、たとえば $[Al_4(OH)_{12}]^{3+}$ 、 $[Al_5(OH)_{15}]^{4+}$ 、 $[Al_{13}(OH)_{39}]^{10+}$ などのような塩基性で、かつ高い陽電荷 \oplus を持った多核縮合イオン（高分子性）を有効成分として、高濃度にしかも安定に含んでいます。

一般に用廃水処理を含めて、凝集沈殿の機構は、①水中で濁質を分散安定化させている原因である濁質表面の反発負荷電 \ominus を中和する過程と、②その結果として生じる微細な凝集濁質を架橋により、さらに粗大化する過程を通じて行なわれるといえますから、①の過程では凝集剤中に含まれているイオンの陽電荷 \oplus が高いほど有効なわけで、たとえば同じ濃度の濁質を凝集させるのに必要なイオン量（臨界凝集濃度）は凝集剤イオンの原子価が1価から4価に増すにつれて、1（1価）：0.016（2価）：0.0014（3価）：0.00024（4価）の割合で著しく少なくてすむことが理論的にも導かれていますし、また経験的にもシュルツェ・ハーディの法則として知られているとおりです。この点PACは+4価、+5価の陽イオン種をあらかじめ多量に含んでいるので、きわめて有効なわけです。つぎに②の濁質間の架橋による結びつけは、凝集剤中のアルミニウムイオンが水中で加水分解する際に生じる高度の縮合イオンあるいは固体状の水酸化アルミニウムによってなされるので、それらの生成の速さや、濁質表面への吸着活性が濁質の粗大化、すなわち沈降速度に大きな影響を与えることとなります。このため、多木化学のPACでは硫酸基などの副成分を導入し、一般水処理に好適な除濁速度となるよう調節しています。

〔Ⅳ〕 PACの特色

1. 強い凝集力

河川水、地下水、泥炭着色水および各種廃水に対して有効であり、除濁効果は、一般的に硫酸バンドの1.5～3倍以上で、とくに高濁度水では効果が顕著です。また、適正注入率の幅が広く原水濁度の変動に対する操業上の安定性を高めます。

2. フロックの形成、沈降が速い

フロックの形成、沈降が極めて速いため、フロックのキャリ・オーバーが減少し、汙過継続時間が延長します。また、混和時間、滞留時間が短くてすむので処理能力が増加し、設備の縮小、簡易化が可能になります。

3. 強い大きなフロック

強固で吸着活性の大きいフロックが形成されるので壊れにくく、また壊れても再凝集しやすいので汙過漏れなどの事故が減少します。

4. 低水温（冬季）に強い

10℃以下の低水温でも凝集効果の劣化がなく、通常は活性シリカ、高分子凝集剤などの沈降助剤を必要としません。

5. アルカリ剤が不要または減少

PACは塩基性塩であるため、アルカリ度の消費が少なく、固形硫酸バンドの消費量の $\frac{1}{3}$ ですみます。したがって薬注後の残留アルカリ度が約10ppm以上の場合、通常か性ソーダ、消石灰などのアルカリ助剤を必要としません。

6. 凝集 pH 範囲が広く使いやすい

凝集pH範囲が通常pH 6～8であり、硫酸バンドなどに較べてきわめて広い。したがって洪水時などの原水水質の急激な変化に対しても、アルカリ剤の過剰または不足によりトラブルを起こす不安がありません。

7. 低電導率の水が得られる

凝集剤、アルカリ剤などの薬品使用量が少なくすむため、溶存イオン量の少ない低電導率の良質な水が得られます。したがって純水製造時のイオン交換装置の採水継続時間を長くできます。

8. 貯蔵、取扱いが容易

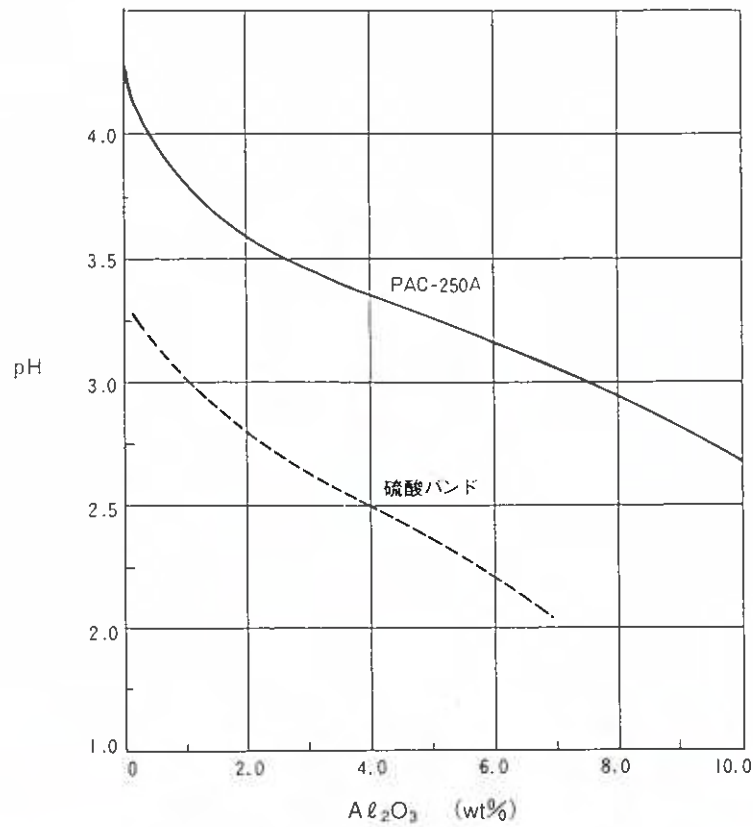
PACは250A(液体品)、250AD(粉状品)とも有効成分が高く、硫酸バンドの液体品、固形品に比較して、それぞれ1.25倍および2倍の濃厚品です。そのうえにPACの薬注量が硫酸バンドより少なくてよいことを考えあわせると、実質的な貯蔵能力は2～3倍以上になります。また希釈および溶解がきわめて容易であり、設備のオートメーション化も可能となります。

PACのアルカリ剤消費量と必要量

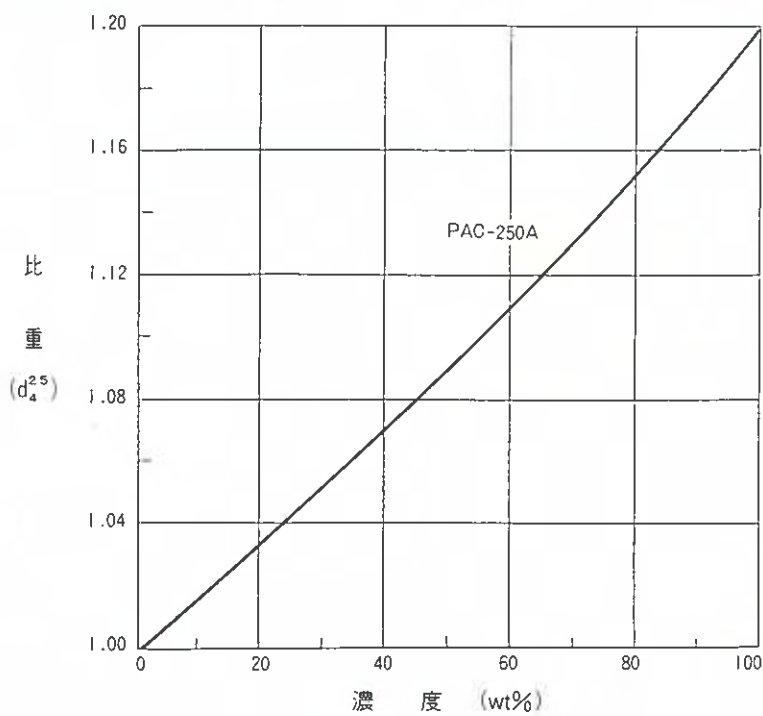
	凝集剤 1 ppm 添加による水中アルカリ度の減少 (CaCO ₃ , ppm)	凝集剤 1 ppm を中和するに必要なアルカリ量		
		ソーダ灰 Na ₂ CO ₃ , 99% (ppm)	消石灰 Ca(OH) ₂ , 93% (ppm)	か性ソーダ NaOH, 45% (ppm)
固形硫酸バンド Al ₂ (SO ₄) ₃ · 18H ₂ O	0.45	0.48	0.36	0.80
PAC-250A*	0.15	0.16	0.12	0.26
硫酸第二鉄 Fe ₂ (SO ₄) ₃	0.68	0.72	0.54	1.21
アルカリ度 1 ppm (CaCO ₃) を上げるに要する アルカリ剤の量	—	1.06	0.80	1.77

* 薬注後の残留アルカリ度が約 10ppm 以上の場合、通常アルカリ剤を必要としません。

〔製品濃度と pH〕



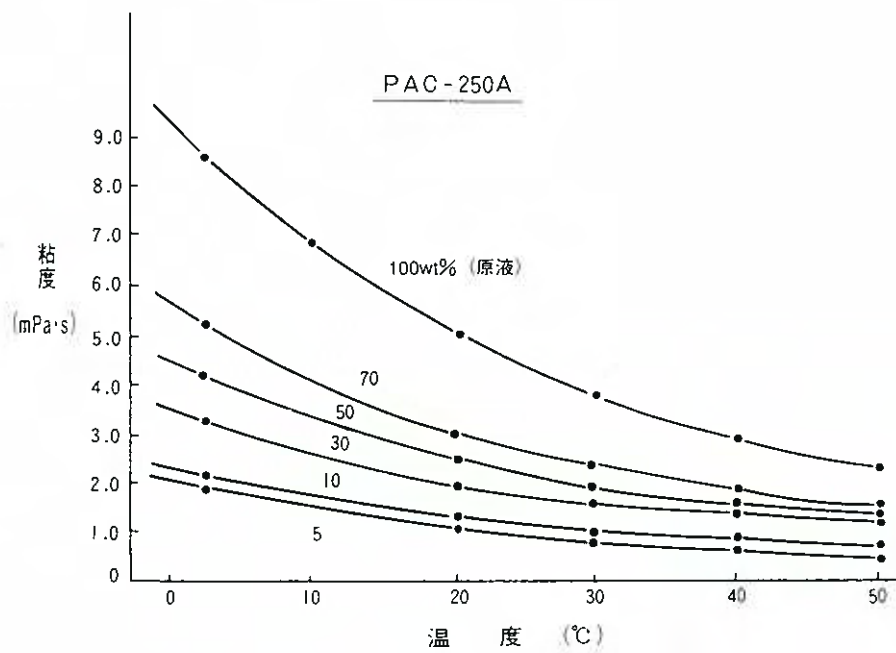
〔製品濃度と比重(25°C)〕



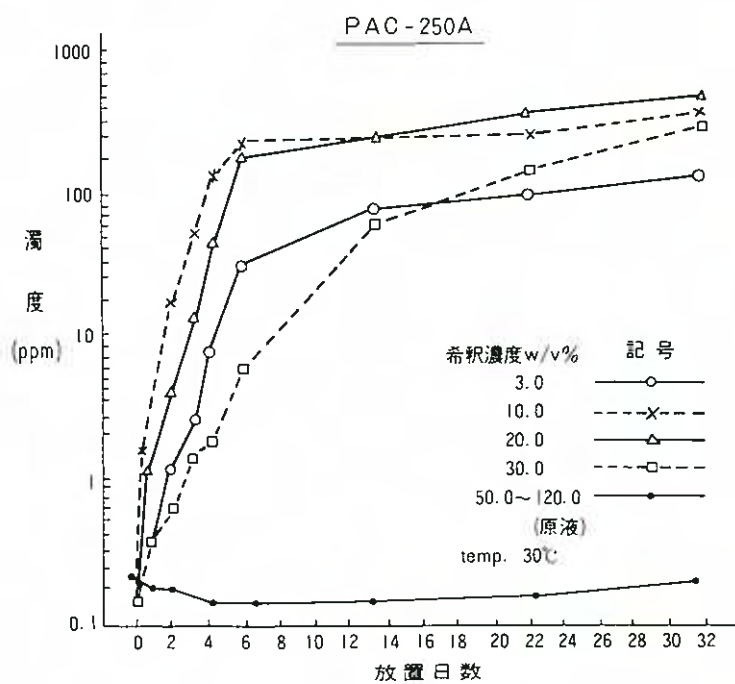
温度補正近似値
(範囲 0°C~50°C)

PAC濃度 (wt%)	補正值 1°C
100~50	$\pm 0.30 \times 10^{-3}$
50~0	$\pm 0.25 \times 10^{-3}$

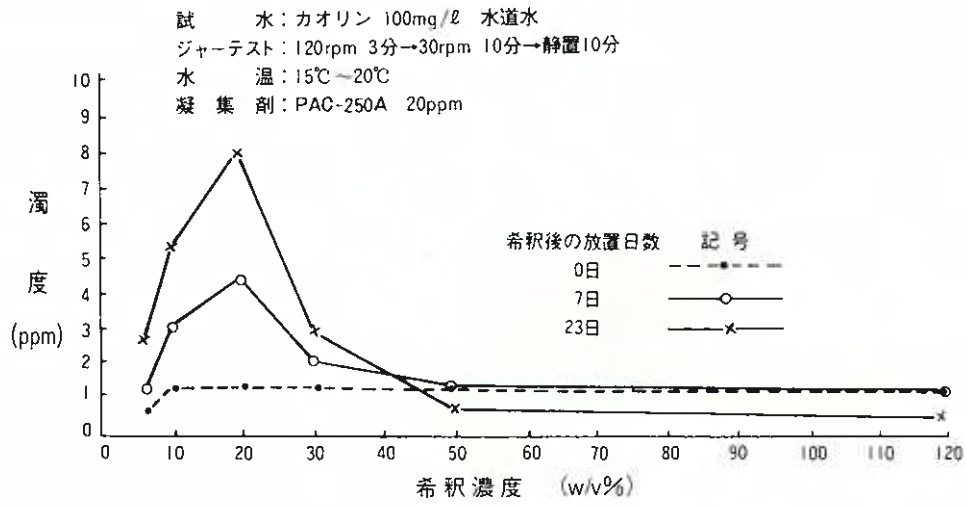
[製品濃度—温度—粘度の関係]



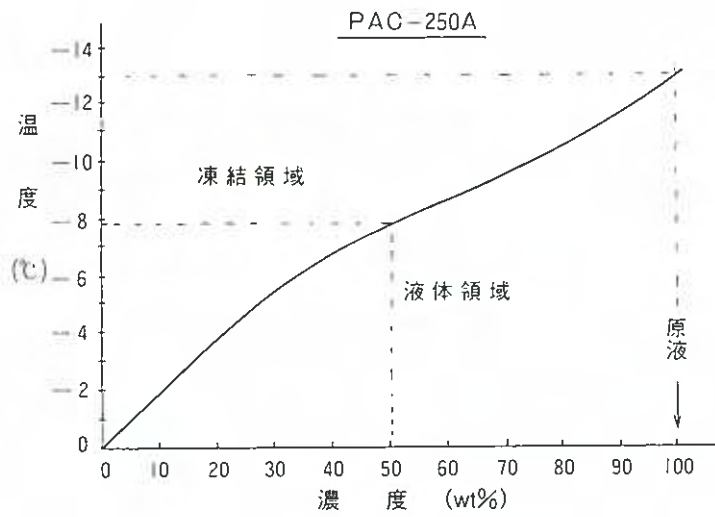
[希釈濃度と発生濁り]



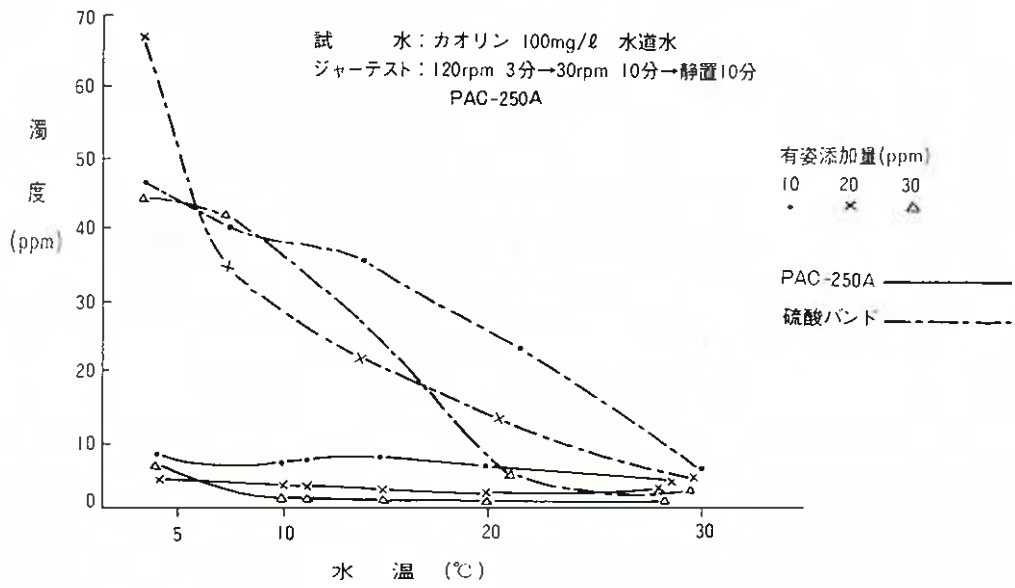
[希釈濃度と凝集効果]



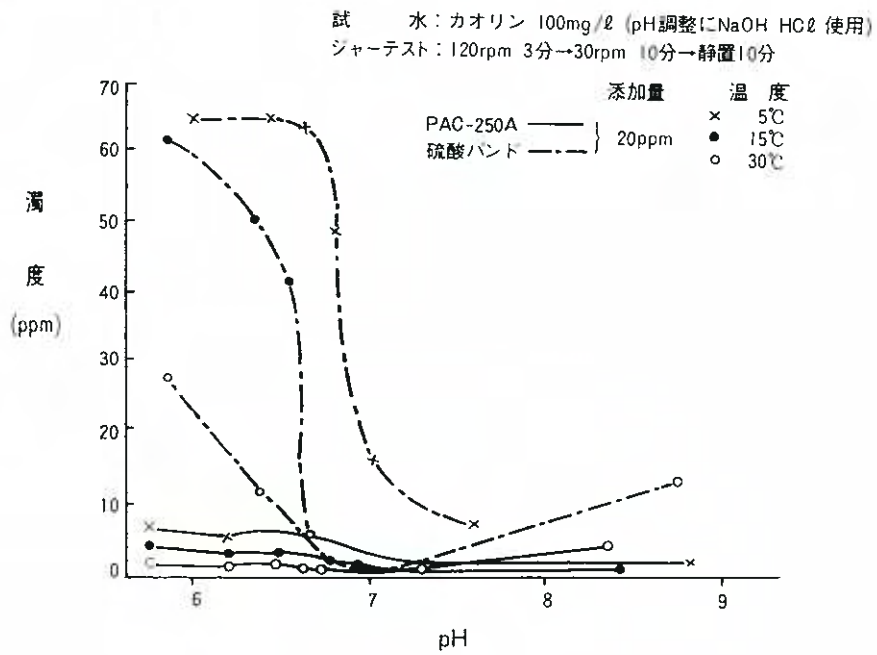
[凍 結 温 度]



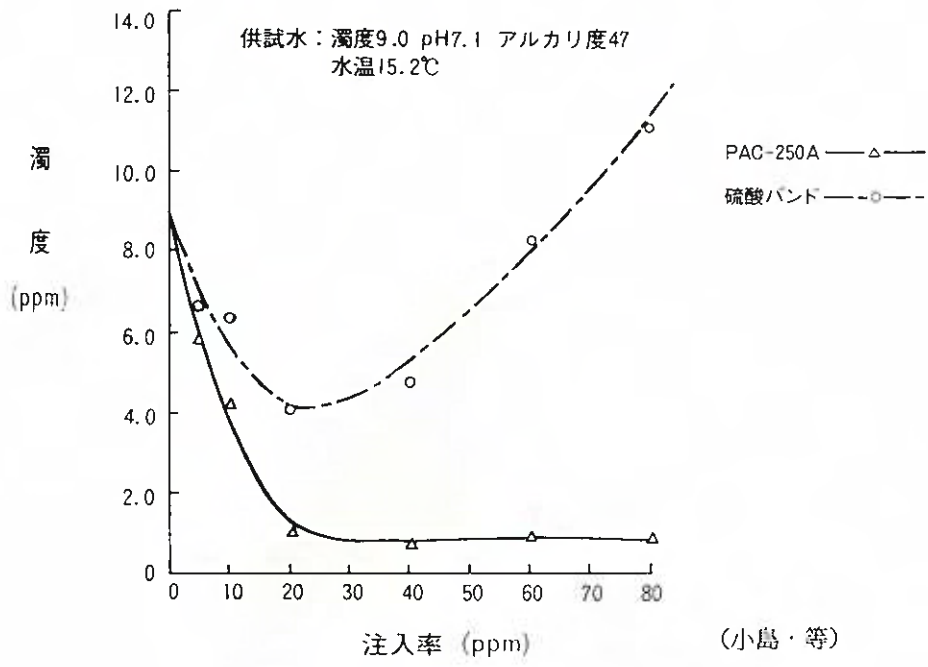
〔凝集効果と水温〕



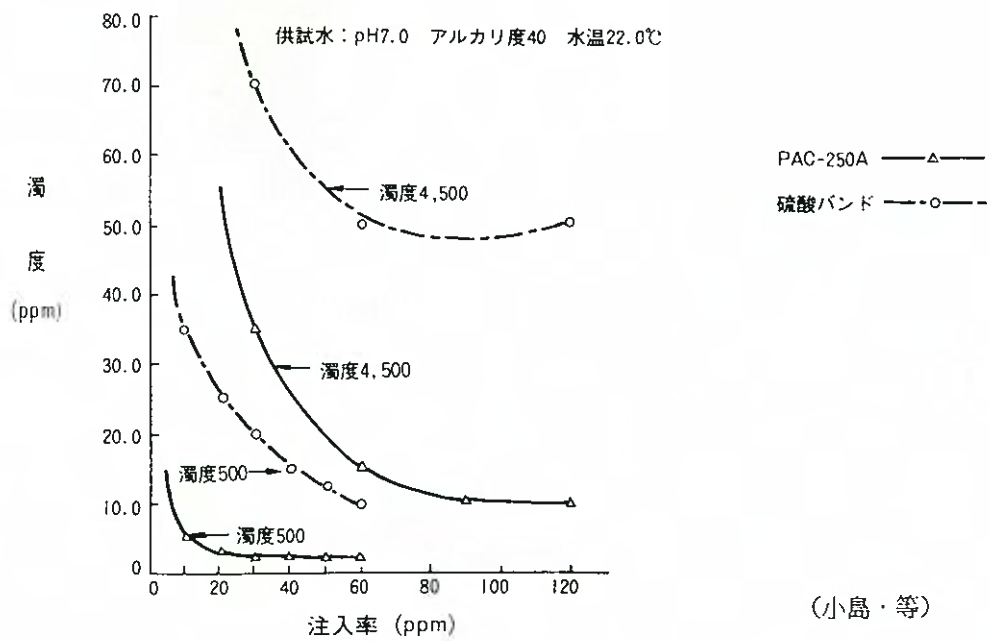
〔凝集効果と pH〕



〔低濁度水に対する除濁効果〕



〔高濁度水に対する除濁効果〕



〔熱延戻水処理例〕

1) 原水の水質 濁度 93.7ppm pH 8.2 電気伝導度 295.0 μ U/cm

PAC バンド (ppm)	石 灰 (ppm)	フロック の 大 き さ	沈降速度 の 早い順位	上澄液 の pH	濁 度	Mアル カリ度 (ppm)	電 気 伝 導 度 (μ U/cm)	塩 素 イオン (Cl-ppm)	温 度 ($^{\circ}$ C)
PAC 8	—	中	1	8.3	53.5	31.0	298.0	51.0	28
9	—	中	1	8.2	47.9	29.8	299.5	50.8	28
バンド 10	—	やや小	2	7.7	57.4	27.2	302.5	50.8	28
11	—	小	1	7.6	50.8	24.5	300.5	51.0	28
PAC 10	—	やや大	2	8.1	42.4	29.5	298.0	52.5	28
11	—	やや大	1	8.1	34.8	29.2	295.5	52.5	28
バンド 12	—	小	4	7.5	49.5	29.2	301.0	52.0	28
13	—	小	3	7.4	46.5	28.0	300.5	51.8	28
PAC 13	—	大	2	8.1	34.4	28.7	288.0	50.8	28
15	—	大	1	8.0	31.7	28.5	289.5	50.8	28
バンド 15	—	小	3	7.2	46.9	25.5	297.5	50.0	28
17	—	小	4	7.0	40.5	24.7	298.0	50.3	28

2) 原水の水質 濁度 58.8ppm pH 7.0 電気伝導度 251.5 μ U/cm

PAC バンド (ppm)	石 灰 (ppm)	フロック の 大 き さ	沈降速度 の 早い順位	上澄液 の pH	濁 度	Mアル カリ度 (ppm)	電 気 伝 導 度 (μ U/cm)	塩 素 イオン (Cl-ppm)	温 度 ($^{\circ}$ C)
PAC 8	—	小	2	6.9	27.1				28
10	—	中	1	6.8	23.4				28
バンド 11	2.75	微 小	} 沈 降 し ない	6.9	38.7				28
13	3.25	微 小		6.8	38.0				28
PAC 15	—	中	2	6.8	16.3	20.2	252.5		28
17	—	やや大	1	6.8	11.2	20.2	255.5		28
バンド 15	3.75	微 小	} 沈 降 し ない	6.9	35.2	21.3	267.0		28
20	5.0	微 小		7.0	35.2	23.0	273.0		28

〔冷延廃水処理例〕

3) 原水の水質 COD 80ppm 濁度 743ppm pH 7.25

項目 No.	薬注量 ppm			フロック性状		処理水水質			備考
	硫酸バンド	PAC	消石灰	フロック生成速度	フロック大きさ	COD	濁度	pH	
1	100	—	60			69.5	660	6.90	フロック生成せず
2	100	—	100			80.0	950	7.80	〃
3	—	100	15			76.9	1,250	7.30	〃
4	—	100	30			89.5	985	8.38	〃
5	200	—	100	1分	中	48.4	470	6.42	
6	200	—	180	50秒	中	40.2	90	7.55	
7	—	200	40	30秒	中	17.3	6.2	7.28	特に浮上性がよい
8	—	200	50	30秒	中	20.1	20.5	7.50	〃
9	200	—	250	50秒	中	36.9	263	9.38	
10	300	—	200	50秒	大	19.8	40.0	6.75	
11	300	—	250	40秒	中	19.4	25.0	7.47	
12	—	300	80	30秒	大	15.8	2.0	7.70	特に浮上性がよい
13	—	400	80	30秒	大	11.2	1.0	7.30	〃
14	—	400	100	30秒	大	15.6	5.5	7.90	
15	400	—	300	40秒	中	16.4	22.8	7.18	
16	400	—	350	40秒	中	14.5	10.5	8.12	

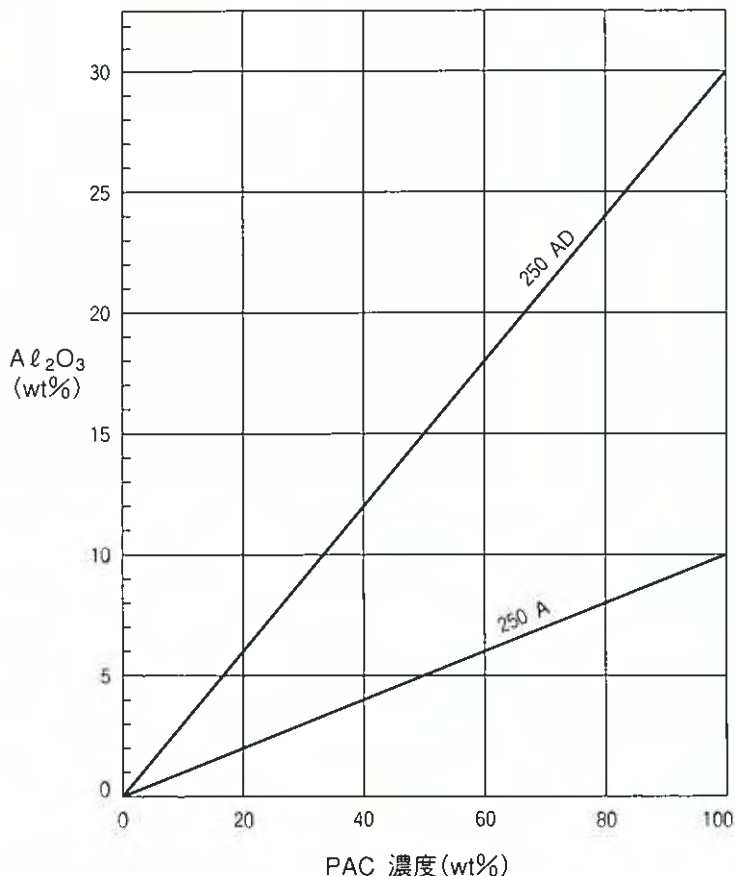
〔V〕 貯蔵および使用方法

1. 貯蔵タンク、注入ポンプおよび配管などで、PACの原液ないし比較的濃厚な溶液が直接ふれる部分は合成樹脂製品またはゴム、樹脂などでライニングしたものをご使用ください。
2. PACの注入は原液使用を原則としてください。薬注量、ポンプ能力などの都合で希釈して行なう場合は、50%以上に希釈してご使用ください。30%以下の希釈液は特に白濁しやすく、効力が幾分低下しますのでなるべく避けてください。
3. PACと硫酸バンドなどの他の薬剤を混合すると鋭敏に反応して不溶性の白色沈殿物を生じ、効力の低下および貯蔵タンク、注入装置、配管などの閉塞事故を起こすことがありますのでご注意ください。したがって、硫酸バンド用などの設備を転用される場合には、あらかじめ十分に水洗してからご使用ください。
4. 通常の保管におきましても、不純物混入、温度変化、雨水混入・水分蒸発による濃度変動などにより白色沈殿物(スケール)が生成することがありますので、貯蔵タンク・注入装置・配管などを定期的(3～4年に1回)に清掃するようにしてください。
5. PAC-250AD(粉末品)は吸湿性の粉末ですので、貯蔵にはなるべく乾燥した場所をおえらびください。
6. PAC-250ADは攪拌しながら水中に投入することにより、極めて容易に溶解します。粉末対水の割合を重量比1：2に溶解すれば250A原液相当濃度になります。それ以下に希釈する場合は(2)の注意にしたがってください。溶解液の性質は250Aの性質と全く変わりません。

〔Ⅴ〕 安 全 性

PACは危険物ではありませんが、硫酸バンドと同じように弱い酸性ですので、眼や粘膜に直接ふれると刺激を感じる場合があります。この場合直ちに多量の水で洗滌してください。また皮膚に付着したまま長時間放置しておくとカユくなりますのでよく水洗してください。

〔PAC-250A と 250AD 濃度関係図〕



PAC 希釈目標濃度と添加水量

250A 希釈目標 濃度 (%)	250A (1ℓ) に加える 水量 (ℓ)	250AD (1kg) に加える 水量 (ℓ)
原液 (100)	0.000	2.000
95	0.063	2.158
90	0.133	2.333
85	0.212	2.529
80	0.300	2.750
75	0.400	3.000
70	0.514	3.286
65	0.646	3.615
60	0.800	4.000
55	0.928	4.455
50	1.200	5.000
45	1.467	5.667
40	1.800	6.500
35	2.290	7.571
30	2.800	9.000
25	3.600	11.000
20	4.800	14.000
15	6.800	19.000
10	10.800	29.000
5	22.800	59.000

〔Ⅵ〕 用 途

1. 浄 水 処 理
2. 一 般 工 業 用 水 処 理
ボ イ ラ ー 用 水 処 理
純 水 装 置 前 処 理
3. 都 市 下 水 処 理
4. 土 木 廃 水 処 理

5. 工 場 廃 水 処 理
鉄 鋼 熱 冷 延 廃 水
食 品 加 工 廃 水
塗 装 廃 水
化 学 工 場 廃 水
6. 製 造 工 程 に お け る 凝 集 沈 降 剤
7. 有 機 汚 泥 汜 過 脱 水 剤

多木化学株式会社

本社・工場	〒675-0124	兵庫県加古川市別府町緑町2番地
		TEL.079 (437) 2000
仙台営業所	〒980-0811	仙台市青葉区一番町一丁目4番1号
		TEL.022 (265) 0691
東京営業所	〒104-0061	東京都中央区銀座七丁目14番4号
		TEL.03 (3543) 1905
名古屋営業所	〒465-0092	名古屋市名東区社台三丁目90番地
		TEL.052 (773) 3361
大阪営業所	〒550-0002	大阪市西区江戸堀一丁目2番11号
		TEL.06 (6444) 3306
加古川営業所	〒675-0124	兵庫県加古川市別府町緑町2番地
		TEL.079 (437) 2000
福岡営業所	〒808-0022	福岡県北九州市若松区安瀬64番70
		TEL.093 (761) 0277
千葉工場	〒290-0154	千葉県市原市下野567番地
		TEL.0436 (74) 0541
九州工場	〒808-0022	福岡県北九州市若松区安瀬64番70
		TEL.093 (761) 0277