

水処理用凝集剤 超高塩基度ポリ塩化アルミニウム

PAC700A®

<特許第 4953458 号>

<商標第 5725761 号>

 多木化学株式会社

1 開発の経緯

我が国の浄水場では、アルミニウム系の無機凝集剤が広く使用されており、当社が世界に先駆けて開発したポリ塩化アルミニウム (PAC) がその大半を占めています。その一方で、水道水中のアルミニウム濃度に基準値 (0.2mg/L) および管理目標値 (0.1mg/L) が設けられ、残留アルミニウムの管理が求められています。そのような背景から、当社では残留アルミニウムを低減できる凝集剤の研究に着手し、平成22年にアルミニウム低残留性を付与した超高塩基度ポリ塩化アルミニウム、PAC700Aを開発いたしました。

2 製品規格、物性等

PAC700Aは塩基度を70%に高めたPACです。JWWA K 154 (水道用ポリ塩化アルミニウム) の適合品であり、JWWA認証 (薬L-2) を取得しています。各種物性は従来のPACと同等であり、従来の設備で使用できます。

分析項目	製品規格
外観	無色～黄色がかった 薄い褐色の透明な液体
比重 (20℃)	1.19以上
酸化アルミニウム (Al ₂ O ₃)	10.0～11.0%
塩基度	67～75%
pH (10g/L)	3.5～5.0
硫酸イオン (SO ₄)	3.5%以下
アンモニア性窒素 (A-N)	30ppm以下
ヒ素 (As)	0.5ppm以下
鉄 (Fe)	60ppm以下
マンガン (Mn)	10ppm以下
カドミウム (Cd)	0.3ppm以下
鉛 (Pb)	1.0ppm以下
水銀 (Hg)	0.1ppm以下
クロム (Cr)	1.0ppm以下
セレン (Se)	0.5ppm以下
アンチモン (Sb)	0.5ppm以下
ニッケル (Ni)	0.5ppm以下

3 荷姿

タンクローリー

20kgバッグインボックス

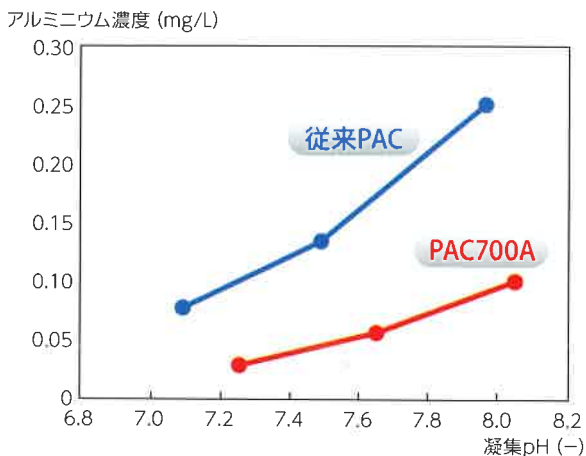


4 特長

PAC700Aが有する様々な機能を以下に紹介いたします。これらの機能は、当社で実施した凝集試験や浄水場実施設での使用の中で見出されたものであり、開発目的であった残留アルミニウムの低減に加え、処理性の向上が確認されました。なお、比較対照として使用した塩基度50%程度のPACを「従来PAC」と表記します。

① 残留アルミニウムの低減

浄水中のアルミニウム濃度が低下します。浄水場原水を用いた凝集試験の結果、PAC700Aのろ過水アルミニウム濃度は凝集pH 8.0付近においても管理目標値0.1mg/L程度であり、従来PACよりも低くなりました。



■ 原水性状

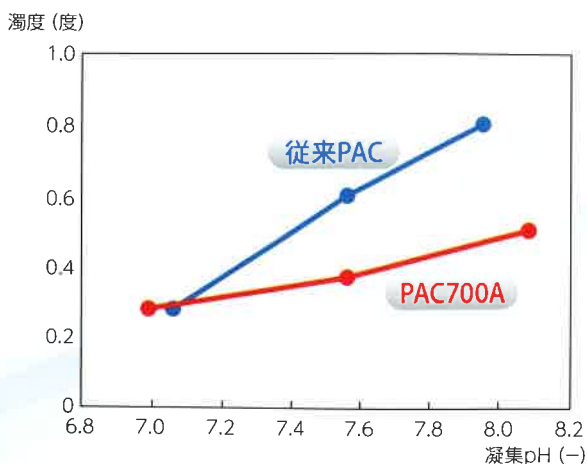
水温	pH	濁度	色度	アルカリ度	E260
26℃	7.7	3.2度	5.6度	36mg/L	0.19

■ 試験条件

- ・ PAC注入率：25mg/L
- ・ 硫酸あるいは苛性ソーダで凝集pHを調整
- ・ 115rpm×1分→45rpm×10分→静置10分後、上澄水をガラス繊維ろ紙で吸引る過し、ろ過水のアルミニウム濃度を測定

② 高pH域における凝集性能の維持

高pH域においても凝集性能が維持されます。浄水場原水を用いた凝集試験の結果、PAC700Aの上澄水濁度は凝集pHを上げてあまり上昇しませんでした。



■ 原水性状

水温	pH	濁度	色度	アルカリ度	E260
21℃	8.0	1.9度	4.1度	47mg/L	0.28

■ 試験条件

- ・ PAC注入率：20mg/L
- ・ 硫酸あるいは苛性ソーダで凝集pHを調整
- ・ 115rpm×1分→45rpm×10分→静置10分後、上澄水の濁度を測定

③ 微粒子除去による浄水濁度の低減

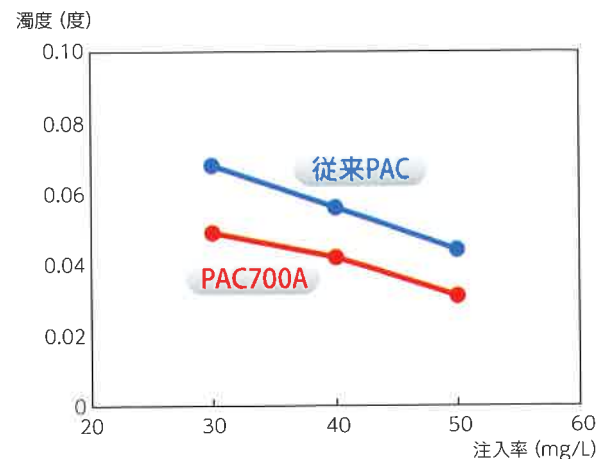
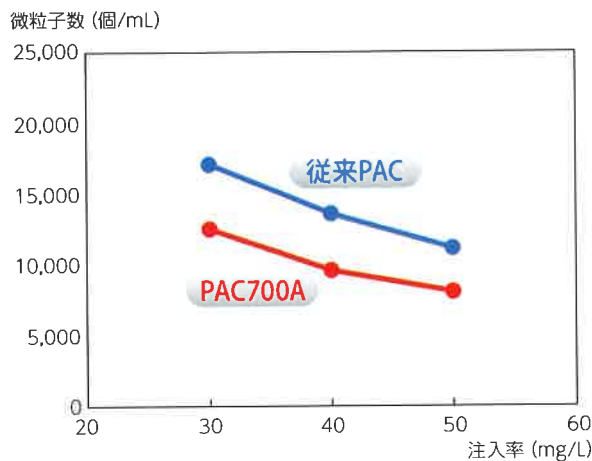
微粒子の除去性に優れており、浄水濁度が低下します。浄水場原水を用いた凝集試験の結果、PAC700Aのろ過水中の微粒子数（粒径 $0.5\mu\text{m}$ 以上）は従来PACよりも少なく、ろ過水濁度も低くなりました。

■ 原水性状

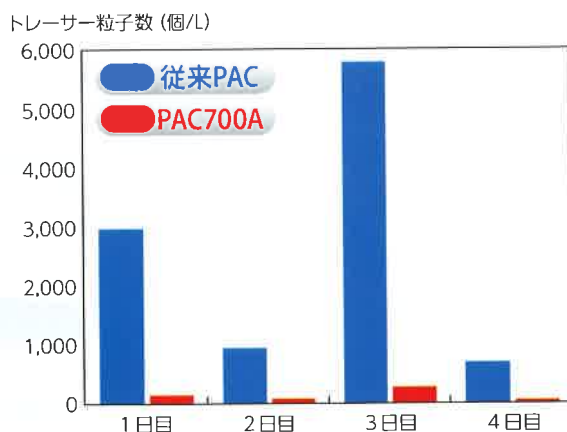
水温	pH	濁度	色度	アルカリ度	E260
27℃	8.4	13.3度	6.6度	53mg/L	0.20

■ 試験条件

- ・凝集pH成り行き
- ・115rpm×1分→45rpm×10分→静置10分後、上澄水をガラス繊維ろ紙で吸引ろ過し、ろ過水の微粒子数および濁度を測定



また、直径 $5\mu\text{m}$ 程度であるクリプトスポリジウムオーシストの除去性にも優れると考えられます。浄水場内の水処理実験施設において、クリプトスポリジウムの模擬粒子であるクリプトレーサー1号（水道技術研究センター製、以下トレーサー粒子）を原水に加えて除去性を比較した結果、PAC700Aのろ過水中のトレーサー粒子数は従来PACよりも少なくなりました。



■ 原水性状

- ・浄水場原水+トレーサー粒子（ 10^6 個/L）
- ・硫酸で原水pHを7.5に調整

■ 試験条件

- ・従来PAC注入率：32mg/L
- ・PAC700A注入率：1、2日目は32mg/L
3、4日目は19mg/L
- ・砂ろ過水のトレーサー粒子数を計測

（横浜市水道局西谷浄水場での実験データ）

④ 有機物除去による色度、消毒副生成物の低減

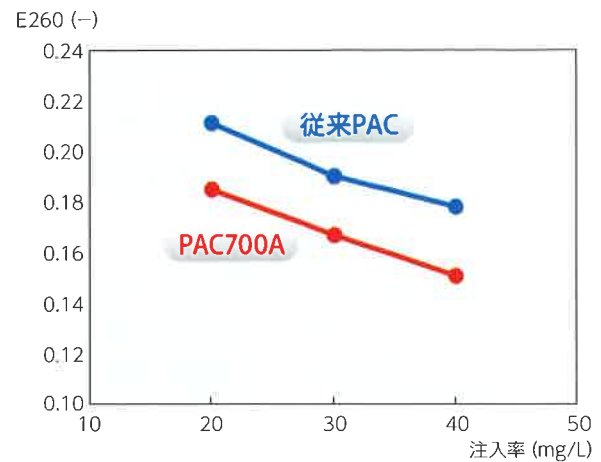
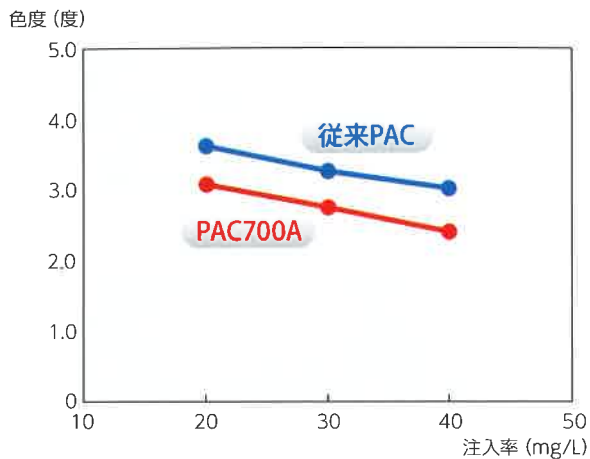
有機物の除去性に優れています。浄水場原水を用いた凝集試験の結果、PAC700Aのろ過水色度ならびに溶存有機物濃度の指標であるE260（波長260nmの紫外線吸光度）は、従来PACよりも低くなりました。

■ 原水性状

水温	pH	濁度	色度	アルカリ度	E260
28℃	7.5	3.8度	11.7度	61mg/L	0.26

■ 試験条件

- ・凝集pH成り行き
- ・115rpm×1分→45rpm×10分→静置10分後、上澄水をガラス繊維ろ紙で吸引ろ過し、ろ過水の色度およびE260を測定



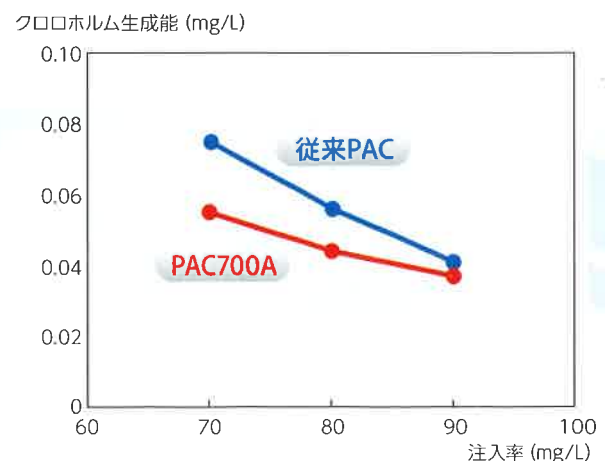
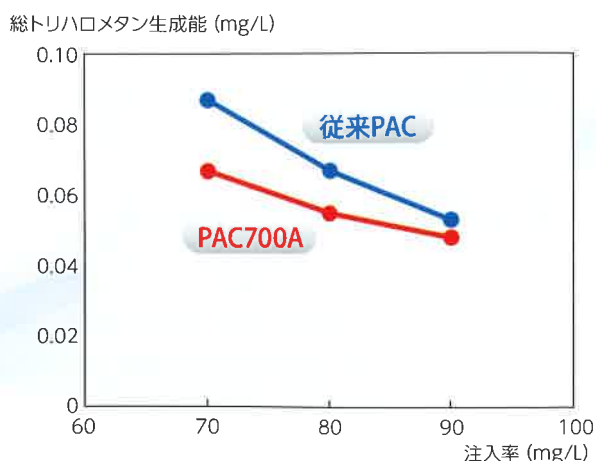
また、一部の有機物は消毒副生成物（トリハロメタン、ハロ酢酸等）の前駆物質であることから、浄水中の消毒副生成物濃度が低下します。浄水場原水を用いた凝集試験の結果、PAC700Aの総トリハロメタン生成能およびクロロホルム生成能は、従来PACよりも低くなりました。

■ 原水性状

水温	pH	濁度	色度	アルカリ度	E260
22℃	8.0	25.0度	46.0度	33mg/L	1.56

■ 試験条件

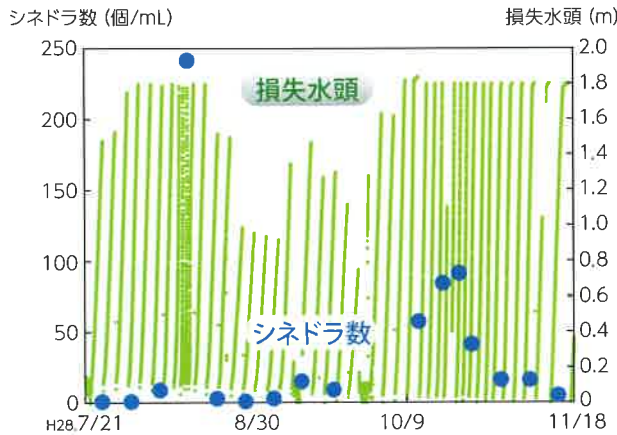
- ・凝集pH成り行き
- ・115rpm×1分→45rpm×10分→静置10分後、上澄水の総トリハロメタン生成能およびクロロホルム生成能を測定



⑤ 藻類除去による浄水処理障害の抑制

藻類の除去性に優れており、残留藻類による浄水処理障害が抑制されます。浄水場内の水処理実験施設において、PAC700Aは大型の珪藻類であるシネドラ (*Synedra acus*) の除去性に優れていたため、ろ過損失水頭の上昇が抑えられ、ろ過継続時間が維持できました。

■ 従来 PAC



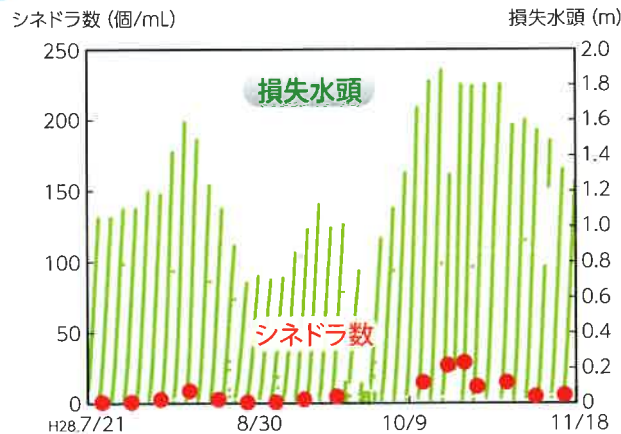
■ 原水性状

- ・浄水場原水
- ・硫酸で原水pHを7.5に調整

■ 試験条件

- ・従来PAC注入率：28~36mg/L
- ・PAC700A注入率：17~36mg/L
- ・砂ろ過逆洗：ろ過時間72時間継続
あるいは損失水頭1.8m到達

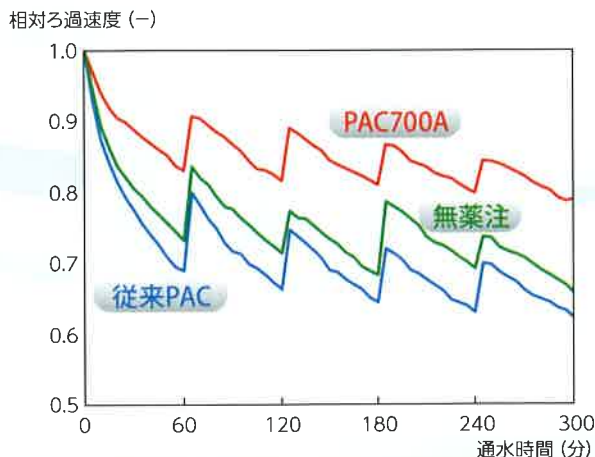
■ PAC700A



(横浜市水道局西谷浄水場での実験データ)

⑥ 不可逆膜ファウリングの抑制による薬品洗浄頻度の低減

膜ろ過処理において不可逆膜ファウリングが抑制されます。河川表流水を用いた定圧膜ろ過試験の結果、PAC700Aの相対ろ過速度は従来PACや無薬注(原水をそのまま膜ろ過)よりも増加しました。このことから、薬品洗浄頻度の低減が期待されます。



■ 原水性状

水温	pH	濁度	色度	アルカリ度	E260
22℃	7.7	1.5度	6.0度	30mg/L	0.21

■ 試験条件

- ・PAC注入率：20mg/L
- ・硫酸で凝集pHを7.0に調整
- ・100rpm×3分攪拌後、孔径0.02μmのPVDF膜を使用して定圧ろ過試験(0.05MPa)を実施(60分毎に逆洗)し、初期ろ過速度を1とする相対ろ過速度を測定

⑦ 良好な安定性による設備保全性の向上

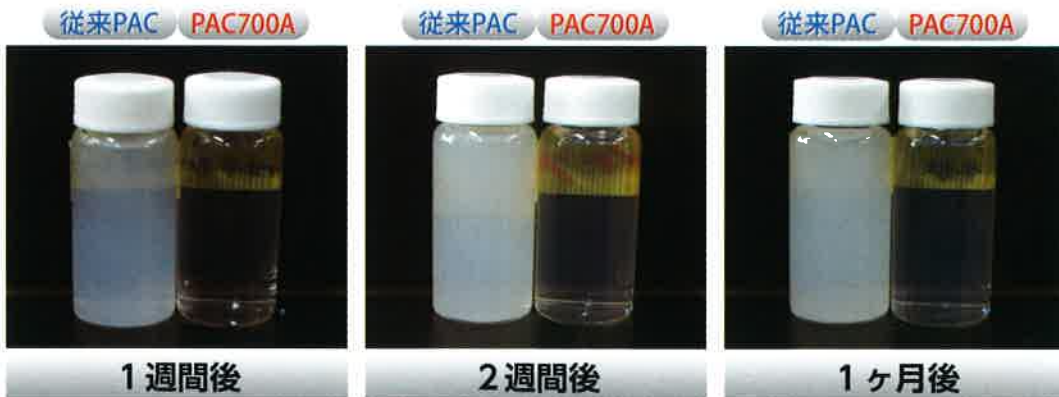
安定性に優れており、貯留タンク、配管、注入ポンプ等の安全性が向上します。45℃の恒温槽で1ヶ月間保存した結果、従来PACでは保存容器の底面や側面にスケールが発生したのに対し、PAC700Aの外観はほとんど変化しませんでした。



⑧ 良好な希釈安定性

希釈しても安定性を損なわず、凝集性能も低下しないため、希釈して使用できます。10倍に希釈したPACを25℃で保存した結果、従来PACは希釈数日後には白濁してゲル化したのに対し、PAC700Aの外観および凝集性能は1ヶ月後もほとんど変化しませんでした。

■ 希釈安定性



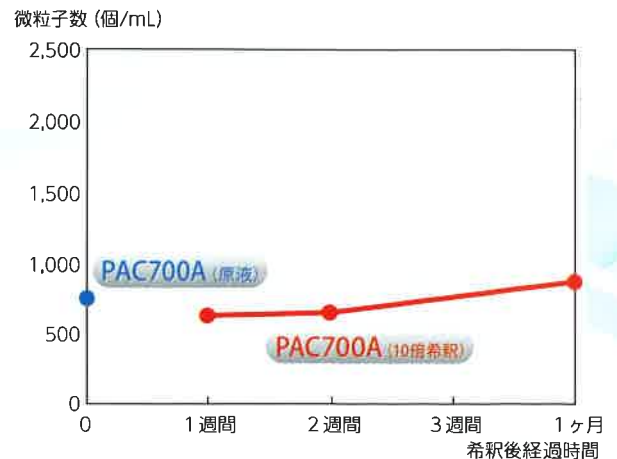
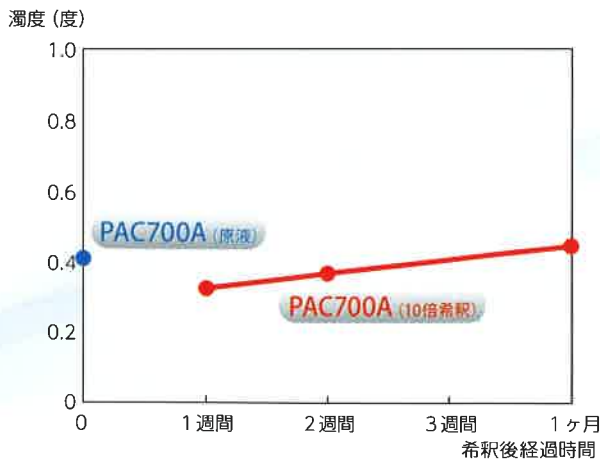
■ 凝集性能

■ 原水性状

水温	pH	濁度	色度	アルカリ度	E260
18℃	7.6	1.4度	6.4度	38mg/L	0.26

■ 試験条件

- ・ PAC注入率：30mg/L
- ・ 凝集pH成り行き
- ・ 115rpm×1分→45rpm×10分→静置10分後、上澄水の濁度およびろ過水の微粒子数を測定



超高塩基度ポリ塩化アルミニウム PAC700A

警告

成分：アルミニウム水溶性塩

CAS No. 1327-41-9

【危険有害性情報】 眼への刺激

〈混合・接触禁止〉

- ・次亜塩素酸塩類（次亜塩素酸ソーダ、漂白剤、さらし粉等）と混合・接触すると、**有毒な塩素ガス（Cl₂）**が発生しますので、これらの物質との接触は避けて下さい。

〈安全対策〉

- ・保護手袋／保護衣／保護眼鏡／保護面を着用して下さい。
- ・取扱い後は手をよく洗って下さい。

〈応急措置〉

- ・眼に入った場合は、水で数分間注意深く洗って下さい。次に、コンタクトレンズを着用していて容易に外せる場合は外して下さい。その後も洗浄を続けて下さい。
- ・眼の刺激が続く場合は、医師の診断／手当てを受けて下さい。
- ・飲み込んだ場合は、水で口の中を洗浄し、コップ1～2杯の水または牛乳を飲んで下さい。そして、直ちに医師の診断を受けて下さい。

※ご使用前に安全データシート（SDS）を必ずお読み下さい。

 **多木化学株式会社**

<https://www.takichem.co.jp/>

化学品営業部	〒675-0124 兵庫県加古川市別府町緑町2番地	TEL 079-437-0654
仙台営業所	〒980-0811 仙台市青葉区一番町1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7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3丁目90番地	TEL 052-773-3361
大阪営業所	〒550-0002 大阪市西区江戸堀1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号	TEL 093-761-0277