

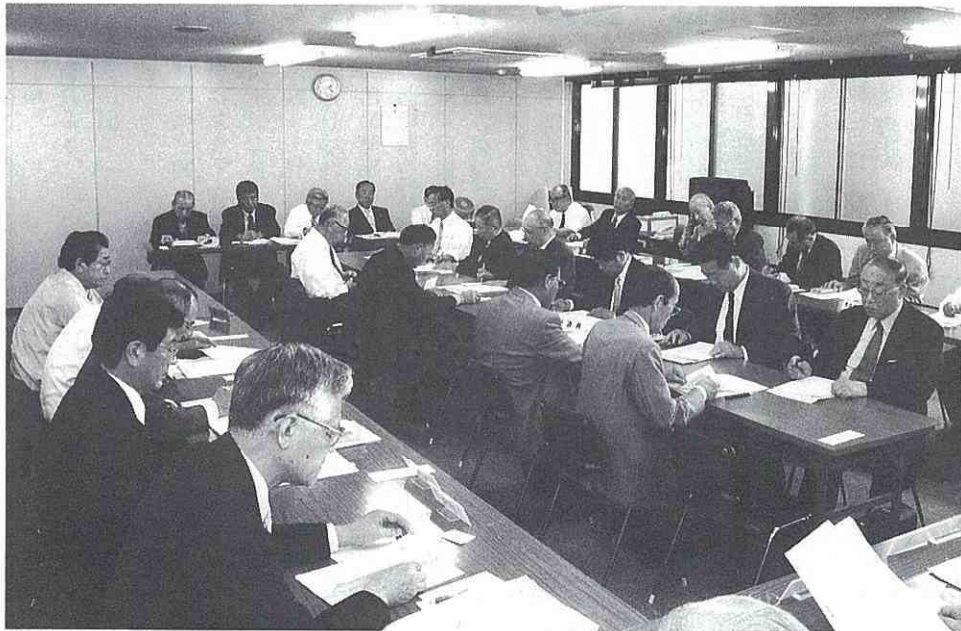
2004
平成 16 年



発 明 と 生 活

7 月号

NO. 471



平成 16 年度 第 1 回 理事会・第 1 回 評議員会

盛夏特集号

発 明 大 賞
候 補 者 募 集

本協会では会員・一般の方に下記のようなサービスも行っておりますのでご利用下さい。

- ① 発明・創造、又は特許などのご相談に応じております。
- ② 発明考案の試作のため機械工作室がございます。
- ③ ゆたかな発想力と独創力を育てることを目的として、「こども発明教室」を開催しております。

〔 2004.7 〕 ー 主 な 内 容 ー

- 平成 16 年度 第 1 回 理事会・第 1 回 評議員会 …… 3
- ご挨拶 第 30 回 発明大賞等表彰事業
推進委員長 森 洋二 …… 6
- 第 30 回 発明大賞候補者募集始まる …… 7
- 暑中お見舞申し上げます (名刺広告) …… 10
- 優秀発明発表会②
「電荷移動型セルフクリーニングタイル」
ファイラックインターナショナル(株)
市村昭二 …… 16
- TOPICS < 榎住田光学ガラス > …… 23
- NEWS < 第 29 回 発明大賞受賞者 > …… 24
- 関係官庁人事異動 …… 24
- 告知板 …… 25・26



財 団 法 人 日 本 発 明 振 興 協 会

東京都渋谷区桜丘町 4-22 ☎03(3464)6991~2 FAX03(3464)6980
 (関西支部) 大阪府吹田市江坂町 1-23-5 大同生命江坂第二ビル 505 号
 ☎06(6369)2331 FAX06(6369)2191

優秀発明発表会② 第29回発明大賞受賞

電荷移動型セルフクリーニングタイル

電荷移動型触媒を利用した

セルフクリーニングタイル

ファイラックインターナショナル株式会社

代表取締役 市村 昭 二



開発経緯

電荷移動型半導体触媒の開発とそのタイル産業への応用を岐阜県笠原町の町長より依頼を受け、地場産業である美濃焼タイルの再活性化に微力ながら貢献させてもらえればと考え、スタートしたのは平成11年秋の頃である。

我が社のある静岡県福田町は、伝統的に別珍コールテンの生産地として日本のシェアを獲得し、織布産業が盛んな町であったが、繊維産業の構造的不況で地場

産業は厳しい苦境に陥っている。

こうした地方の地場産業の伝統的技術の苦境を見るにつけ、美濃焼タイルの伝統技術を後世まで継承して欲しいという願いと、新機能タイルの創生という夢をもって研究開発をスタートさせたのである。

開発の目標

タイル業界の苦境は、日本経済のバブル崩壊による建設ブームの停滞と、大手タイルメーカーの新規タイル(TiO2光触媒タイル)



タイル工場の生産ライン

の攻勢で、伝統美濃焼ブランドのタイルの出荷は大幅に減少していき、笠原地域のタイルメーカーは広大な工場敷地を持っていても資金調達において極めて苦し

い状態に追い込まれていった。

このような状況の中での新機能タイルの開発は容易ではなく、小生もベンチャー企業として身に詰まされる立場から、以下の点に重点をおいて開発して来た。即ち、

- (1) 短期間での開発完了計画
- (2) 光触媒より優位になる新規触媒である事
- (3) 現有タイル生産ライン行程を無変更で行える事
- (4) 生産タイルの品質・景観性を確保する事
- (5) 機能の恒久性を維持する事

情報通信技術で心をつなぐ

三和電気工業グループ 会長 石井 須美



三和電気工業株式会社

本 社・東京都中野区中野 4-15-9 (〒164-8522) TEL 東 京(03)3386-3030(代) FAX 東 京(03)3386-1129
 営 業 本 部・東京都千代田区富士見 1-6-1 (〒102-8140) TEL 東 京(03)5213-3030(代) FAX 東 京(03)5213-3041
 八王子工場・東京都八王子市石川町 2973-4 (〒192-0032) TEL 八王子(0426)42-3030(代) FAX 八王子(0426)42-7222
 甲 府 工 場・山梨県甲府市宮原町外河原 605 (〒400-0058) TEL 甲 府(055)241-8881(代) FAX 甲 府(055)241-8882

(6) 触媒と軸葉、顔料などとの相溶性・分散性・保存性・不変色性の維持

(7) 市場対応の出来るコスト

(8) 環境・生態系に適応する無公害組成、耐候性

(9) 反応条件 (熱放射・環境温度)

(10) 反応過程で危険中間体が生成されない (例えば光触媒の活性酸素、過酸化水素等)

(11) 反応モードは生体系電導機構・電子移動機構をモデルとする (電子連鎖反応 Electron chain Reaction — EOCR とする)

このような過大とも思える目標を一つ一つクリアしながら、本開発はスタートした。

発明原理とセルフクリーニング機構

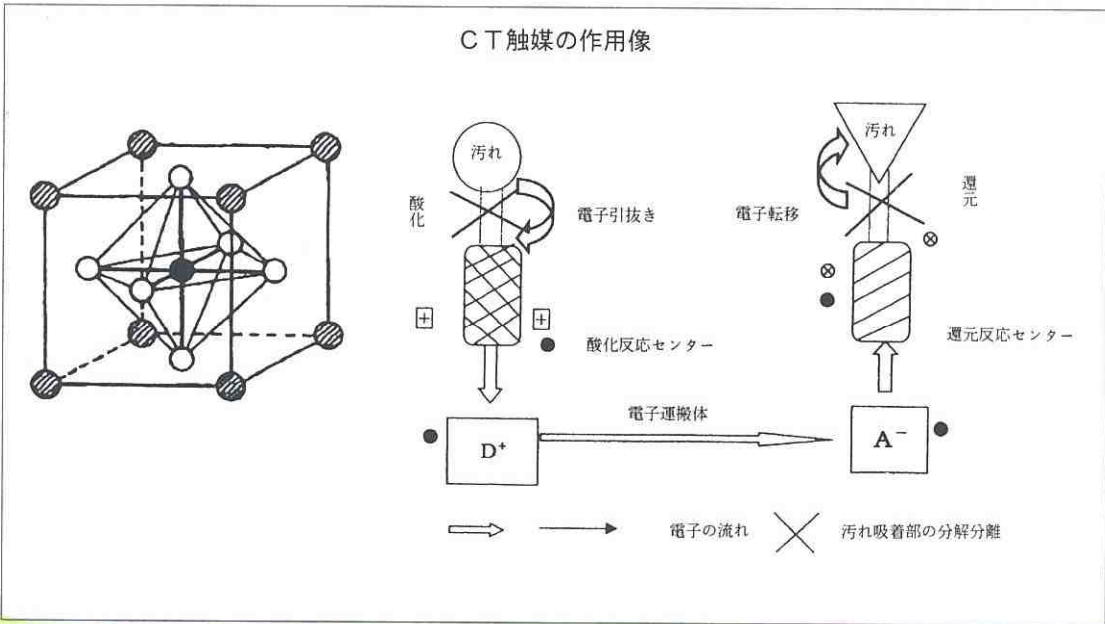
本発明の出発原理は、応用電気科学で言うところの、俗に電解酸化還元反応という範疇に入るもので、可逆的電解酸化還元系の形成を一つの包接結晶構造の中に

実現する方法を提供するものと考えられる。

そのためには一つの結晶構造の中に、陰極 (負帯電) と陽極 (正帯電) をある距離離れた長距離分極の形で形成させ、負帯電側で還元正帯電側で酸化を行わせる機構を持たせることが必要と考え、結晶構造の設計をシミュレートして、外包構造をスピネル型 6 面体結晶内含構造をペロブスカイト型 8 面菱形結晶とする新規包接複合化合物触媒の合成研究を始めたのである。

その結果、適合せる電子供与元素と電子受容元素の対を適合せる電子運搬元素の結合鎖によって長距離分極形成を確実安定化し、さらに陰極に相当する電子受容体に還元反応元素を、陽極に相当する電子供与体に酸化反応元素を配位させた 5 元素をもってペロブスカイト結晶を作り、この結晶を包接するスピネル構造を酸化反応促進元素 (酸化プロモーター) と還元反応促

C T 触媒の作用像



発明大賞「松原発明功労賞」受賞 **コンゴー移動棚 Z**

物流・オフィスシステムメーカー

金剛 (株)

東京本社 / 〒108-0074 東京都港区高輪 2 丁目 18-6
TEL (03)5488-5566(代)

熊本本社 / 〒860-8508 熊本市上熊本 3 丁目 8-1
TEL (096)355-1111(大代)

北海道～沖縄 全国 30ヶ所ビジネスネットワーク

進元素(還元プロモーター)で構築して本発明の電荷(電子)移動型自働酸化還元半導体触媒を完成させたものである。

従って、本触媒によるセルフクリーニング機構は、電子の連鎖的移動による電子構造、電子配位の変化を反応物質に誘発させることによるものである。

基本的には反応物質のイオン価の変動を伴う反応であり、酸化は陽イオン価の増加、陰イオン価の減少であり、還元は陽イオン価の減少、陰イオン価の増加である。これらの反応は可逆的に起こる。

この反応機構は、生体内酸化還元反応における電子移動伝達と類似したもので、ソフトな熱刺激で可能となることが解明された。

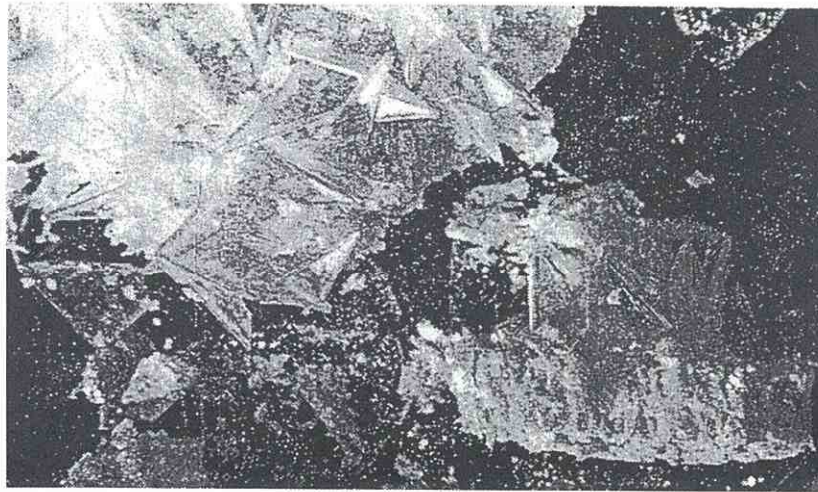
具体的触媒モデル

電子供与元素と電子受容元素と前記電子供与元素から前記電子受容元素への電

子の移動を促進する、電子キャリアー元素と電子受容体に移動した電子により還元反応を行う還元中心元素と、電子の移動により生じた前記電子供与元素の正孔により酸化反応を行う酸化中心元素との複合酸化物結晶からなり、該複合酸化物の結晶構造内外に酸化反応を活性化する酸化活性化剤と還元反応を活性化する還元活性化剤とを含んでなる事と特徴とする電荷移動型触媒。

電子供与元素と電子受容元素と電子供与元素から電子受容元素へ電子の移動を促進する電子キャリアー元素と、電子の移動により生じた電子供与元素の正孔により、酸化反応を行う酸化中心元素の複合酸化物結晶からなり、該複合酸化物の結晶構造内外に酸化反応を活性化する酸化活性化剤を含んでいることを特徴とする電荷移動型触媒。

電子供与元素と電子受容元素と前記電子供与元素か



結晶成育状態 (×1.5)

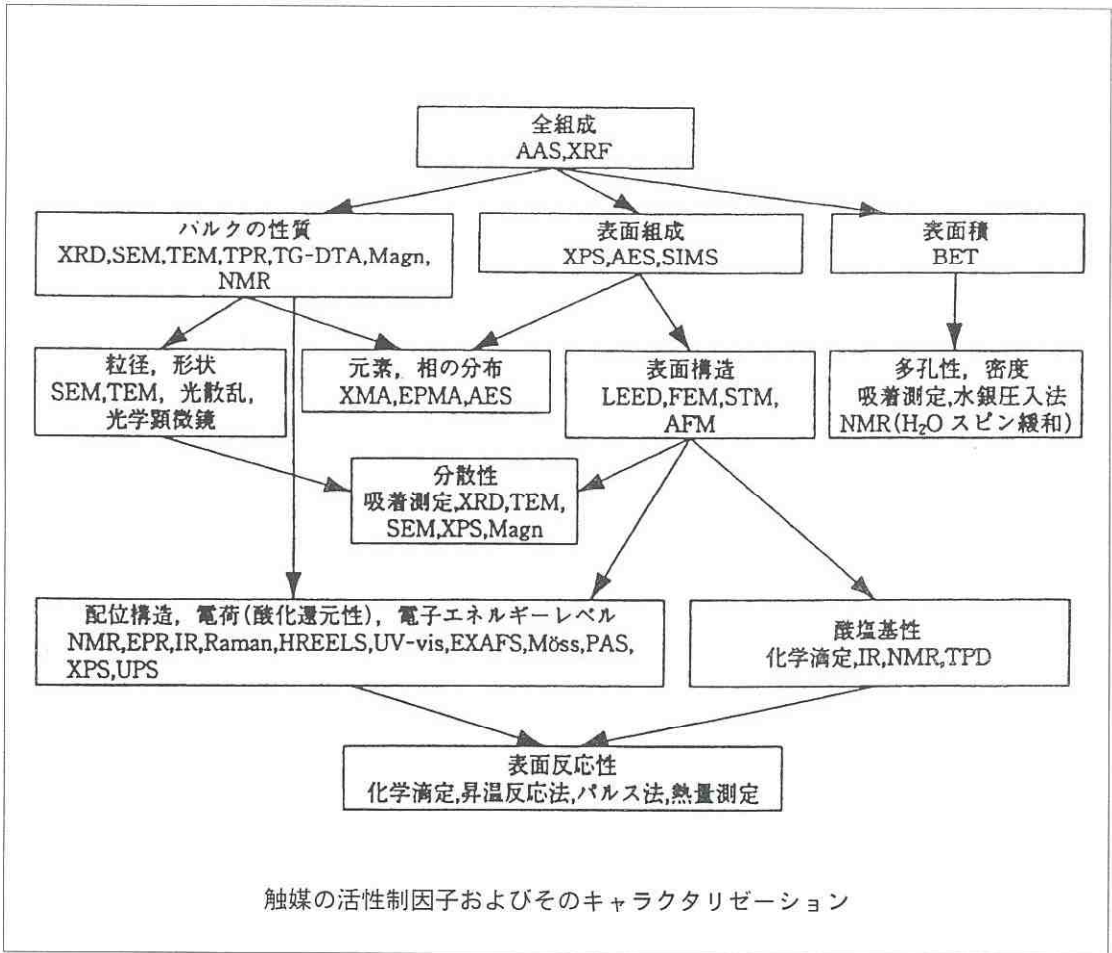
ら前記電子受容元素への電子の移動を促進する電子キャリアー元素と前記電子受容元素に移動した電子により還元反応を行う還元中心元素との複合酸化物結晶からなり、該複合酸化物の結晶構造内外に還元反応を活性化する還元活性化剤を含んでなることを特徴とする電荷移動型触媒。

酸化反応型の電荷移動型触媒と還元反応型の電荷移動型触媒との混合物からなる電荷移動型触媒。

発明の属する技術分野

本発明は、触媒内での電荷移動により酸化反応及び還元反応を行う複合酸化物からなる電荷移動型触媒、該触媒を利用した酸化還元機能剤及び電荷移動型触媒含有剤に関する。

従来、基材表面に光触媒機能を有する層(例えばアナターゼ型酸化チタンを含む有する層)を形成し、光触媒を光励起させて層の表面



を親水化させ、防汚性を付与するようにしたものが知られている。この光触媒方式では、紫外線と水の存在が必須条件となり、天候、季節、昼夜、建物の向きなどの環境条件により効果が一定しないという短所を持っている。

例えば、天気の良い日は紫外線は強いが水分が無く、雨の日は水分はあるが紫外線が弱い、といった相反する条件が必要になるのに対して、当該電荷移動型触媒は環境温度をエネルギーとするため、それらの影響を受ける事が無い。さらに反応中間生成物に生態系に影響が考えられる活性酸素や過酸化水素等も電荷移動型触媒では発生しない。

触媒例

① 7成分触媒(電荷移動型酸化還元触媒)の製造

電子供与体として酸化モリブデン、電子受容体とし

て酸化アルミニウム、電子キャリア(運搬体)として酸化ジルコニウム、酸化反応中心体として酸化白金、還元反応中心体として酸化パラジウムを各当量ずつ混合し、さらに触媒活性化剤として酸化リチウムと酸化イットリウムを各1000分の1モル添加して攪拌混合した後、7wt%のポリビニルアルコールの水溶液をバインダーとして適量加え、2時間〜3時間混合微粉砕装置にかけて微粉砕し、泥漿を作り、この泥漿をロータリーキルン式焼成炉で、焼成温度1350℃で約1時間程焼成する。そこで得られるセラミック状微粉末を超微粉化するために、らい濃機にて24時間粉砕し、3ミクロン以下の触媒粉末を得る。

粒度分布は中心ピークで0・3ミクロンであった。ロータリーキルンの焼成プログラムは昇温工程で各成分の融点蒸気分圧を元に7段階の一定温度領域が組み

生まれ、その後1350℃の焼成温度で焼結させる。焼結後の降温工程には結晶構造の変移点に相当する温度で数時間保持し、触媒結晶の安定化を行う。触媒の配合比は非化学量論的であるが、焼成過程でペロブスカイト結晶やスピネル結晶の結晶構造を持ち、それぞれの成分は化学量論的配位をしている。その場合、過剰な成分は結晶粒界(グレーンバウンダリン)に分布する。また、触媒結晶の中に発生する空格子が出来る場合、その部分に酸素が配位していると考えられる。

②5成分触媒(酸化反応触媒または還元反応触媒)の製造

酸化反応触媒は電子供与体として酸化モリブデン、電子受容体として酸化アルミニウム、電子運搬体として酸化ジルコニウム、酸化反応中心体として酸化白金を各当量混合し、さらに酸化触媒活性化剤として酸

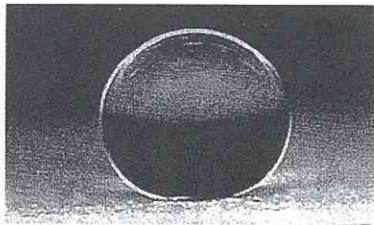
化リチウムを1000分の1モル添加した後、攪拌混合する。その泥漿の製造や焼成の方法は①の製造方法に準じた工程により触媒微粉末を製造する。

還元反応触媒は、電子供与体として酸化モリブデン、電子受容体として酸化アルミニウム、電子運搬体として酸化ジルコニウム、還元反応中心体として酸化パラジウムを用い、触媒活性化剤として酸化イットリウムを用いる。酸化反応触媒の製造法に準じて行う。

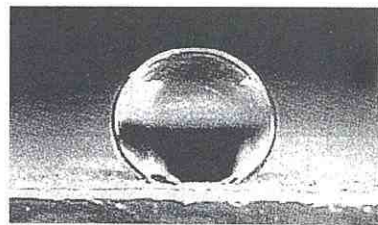
◎なお、本発明による陶磁製タイル(商品名「美濃焼CTタイル」)は、景観材料推進協議会より、平成13年度優良景観材料推奨品として認められ、推奨されている。

本編は22頁まで続いています。また、24頁に
関連記事掲載。

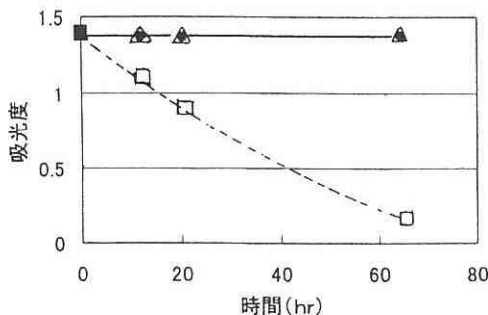
水滴



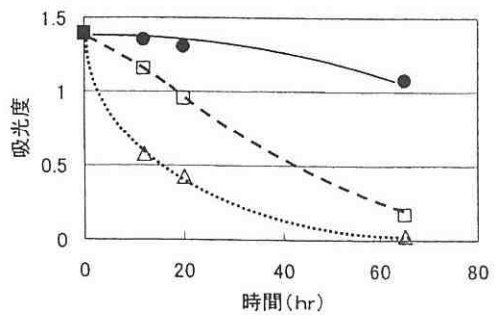
油滴



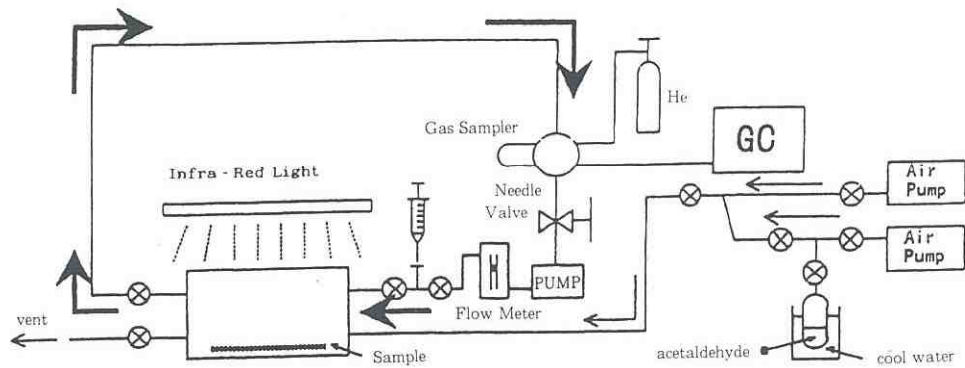
メチレンブルー脱色試験(遮光)



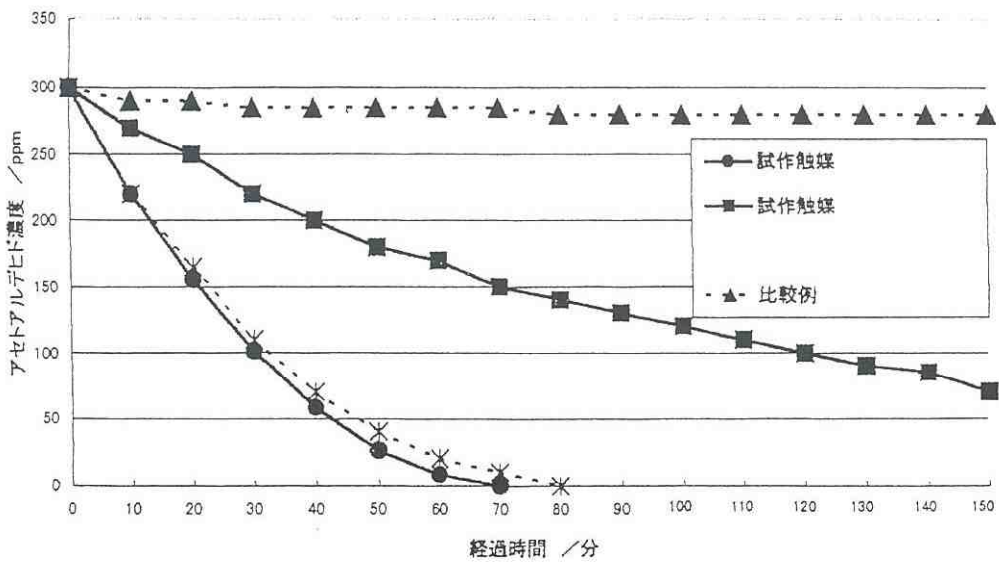
メチレンブルー脱色試験(ブラックライト照射)



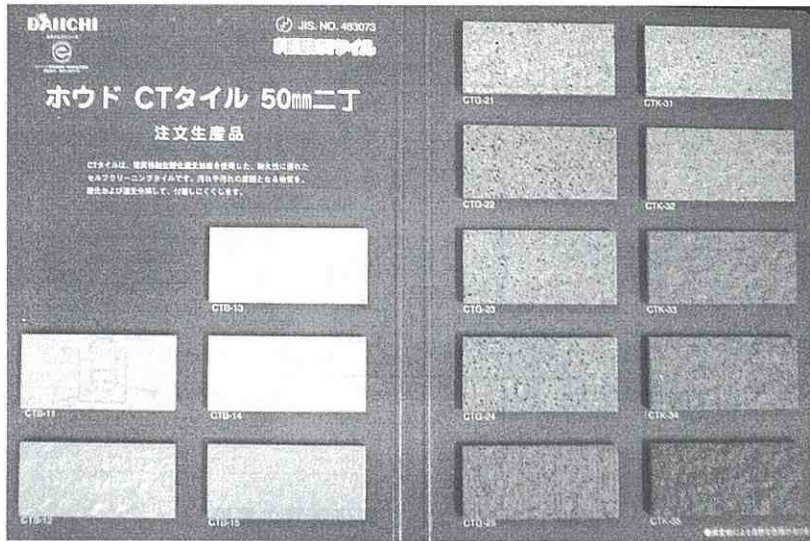
メチレンブルー脱色試験結果(樹脂練り込み品)
左: 暗所、右: 紫外線照射下



アセトアルデヒドの分解機能評価装置の概略図



アセトアルデヒドの分解



CTタイルのサンプル品

Charge Transfer Type Redox Catalysis 電荷移動型酸化還元触媒

ファイラック CT タイルは、世界で初めて電荷移動酸化還元触媒を使用した耐久性に優れたセルフクリーニングタイルです。

この電荷移動酸化還元作用により汚れや汚れの原因となる物質を酸化及び還元分解する為に、水で簡単に洗い流すことができます。

ファイラック CT タイルは、光の明暗に関係なく汚れを分解でき日常の清掃も特別な配慮を必要としない環境適応型タイルです。更に抗菌・消臭効果も期待でき快適生活空間を創造します。

	ファイラックCTタイル	他社セルフクリーニング
方 式	電荷移動酸化還元方式 高撥水性・疎水性相互作用	光触媒方式 超親水性
作 用 条 件	無条件 触媒が汚れと直接接触し、汚れの分子内の電荷+及び電荷-を酸化還元し汚れの成分分子を分解する為、条件を選びません。	光触媒は強い紫外線と水が必須条件で、季節、昼夜、建物の向きなどの環境条件により効果が一定でない。 基本的に天気の良い日は紫外線が強いけれど水分がなく、雨の日は水分があるけれど紫外線が弱いという相反する条件が必要となります。
耐 久 性	通常のタイルと同等 表面硬度：他社セルフクリーニングの 2 倍	表面の硬度が低い為、効果部分がはがれ易い。
その他効果	抗菌・消臭 汚れがつきにくい	抗菌
製 造 方 法	焼成温度：約1300度まで可 焼成回数：1 回	焼成温度：約800度が限界 焼成回数：2 回必要

NEWS
発明大賞受賞者

第29回発明大賞受賞の

市村昭二氏が、東京工業大学

で特別セミナー講師に

「電荷移動型触媒」を開発し、第29回(平成15年度)発明大賞に輝いたファイラックインターナショナル(株)の市村昭二代表取締役は、このたび新規事業研究会(会長代行 藤村忠正)主催による特別セミナーの講師に招かれ、7月3日(土)午後2時から5時まで、東京工業大学(東京都目黒区)において講演。パネル討論(座長 東京農工大学・宮田清蔵学長)も行われ、環境に優しい新素材に多数の注目が集まった。

関係官庁
人事異動(敬称略)

文部科学省

(平成16年7月1日付)

○文部科学審議官

(新) 近藤信司

(前) 矢野重典

○研究振興局長

(新) 清水 潔

(前) 石川 明

特許庁

(平成16年6月22日付)

○研究振興局振興企画課長

(新) 森 莊一

(前) 河原田信市

○特許庁長官

(新) 小川 洋

(前) 今井康夫

○総務部長

(新) 澁谷 隆

(前) 平井敏文

クマクラは独自の技術とノウハウで空気輸送をリードしています。

Unique technology and unparalleled expertise have made Kumakura the leader in pneumatic transport

見えないけれど空気は働きものです。

You May Not See It, But Air Can Work for You.

作り続けて27年
おかげさまで、納入実績も
2400工場を越えました。
これは生コンクリート市場において、
50%を越えるシェアです。

これ迄の御支援と御指導を糧に、
更に精進し、より良い製品で社会に
貢献することがクマクラの願いです。

Kumakura

クマクラ工業株式会社

製造販売元

本 社 岐阜県可児郡御嵩町古屋敷 TEL.0574(67)0909
字東洞 31 FAX.0574(67)1355
東京支店 東京都千代田区神田須田町2-8 TEL.03(3257)9090
ASKビル 5F FAX.03(3257)9790

URL <http://www.kumakura.co.jp/>

