

パウダーコーティング

2018年春季号

Vol.18 No.2



パウダーコーティング

2018 年春季号

トピックス

- 酸化チタン（IV）の健康障害防止措置検討に関する経過報告 6
日本パウダーコーティング協同組合 事務局

隔号掲載

- 粉体塗装、粉体塗料の関連報文、公開特許から見る技術動向（2017 年後半）..... 14
日本パウダーコーティング協同組合 事務局

トピックス

- 第 27 回神奈川工業塗装まつり/塗装技能コンクール 16
日本パウダーコーティング協同組合 事務局

<組合便り他>

組合便り 1

- 平成 30 年 1 月 - 3 月の主な組合活動報告 23

製品紹介

- 触媒輻射パネル SUNKISS THERMOREACTOR 27

- 後付 29

- 付録 30

編集委員会

編集委員長	河合 宏紀 (カワイ EMI)	
編集委員	荒川 孝 (日産自動車株)	壺岐 富士夫 (日鉄住金防蝕株)
	竹内 学 (茨城大学)	佐川 千明 (関西ペイント株)
	桜井 智洋 (コーティングメディア)	
	野村 孝仁 (日本ペイント・インダストリアルコーティングス株)	
	野本 壮一 (日本パーカラライジング株)	柳田 建三 (旭サナック株)

掲載広告目次

株式会社ケツト科学研究所	1
旭硝子株式会社	2
久保孝ペイント株式会社	3
グラコ株式会社	3
株式会社小野運送店	4
日本ペイント・インダストリアルコーティングス株式会社	4
ロックペイント株式会社	5
ナトコ株式会社	5
株式会社三王	18
株式会社板通	19
横浜化成株式会社	19
株式会社明希	20
城南コーテック株式会社	20
株式会社アック	20
パーカーエンジニアリング株式会社	21
筒井工業株式会社	21
株式会社マルシン	22
大日本塗料株式会社	22

デュアルタイプ膜厚計 LZ-990「エスカル」

高性能で多機能、しかも小型でシンプルな膜厚計を……。
相反する要求を丸く収めると、膜厚計は新しいカタチになる。



デュアルタイプ膜厚計 LZ-990「エスカル」は必要最低限の操作キーだけを備えた膜厚計です。シンプルながら膜厚管理に必要な機能は充実し、アプリケーション(検量線)メモリ、測定データメモリ、膜厚管理の上下限設定、統計処理、データ出力などの15種の機能を装備しています。1台で鉄や鋼などの磁性体金属に施されたペイント厚やメッキ厚等の測定と、アルミや銅などの非磁性体金属に施されたペイント厚やアルマイト被膜厚等の測定が可能です。しかも、素材を自動判別しその測定モードへ切り替わります。プリンタや測定スタンド、外部出力ケーブルなどのオプションも充実しています。

- 電磁・渦電流式兼用膜厚計
- 素地自動判別機能
- アプリケーションメモリ機能
- 充実した付属品
- データ出力USB端子搭載
- 各種オプションを用意



●角棒の測定例 ●丸棒の測定例 ●キャリング・ポーチと付属品



■オプション
測定スタンド LW-990
プリンタ VZ-330
USBケーブル プリンタケーブル



JIS K5600規格
適合商品



株式会社ケット科学研究所

東京本社 東京都大田区南馬込1-8-1 143-8507 TEL(03)3776-1111

大阪支店(06)6323-4581 札幌営業所(011)611-9441 仙台営業所(022)215-6806 名古屋営業所(052)551-2629 九州営業所(0942)84-9011

●この商品へのお問い合わせは上記、またはE-mailでお願いいたします。 URL <http://www.kett.co.jp/> E-mail sales@kett.co.jp

AGC

ECO

おかげさまで
30周年

ここからはじまるECO
塗料用フッ素樹脂粉体

実績と信頼 



AGC化学品カンパニー
旭硝子株式会社

100-8405 東京都千代田区丸の内1-5-1 新丸の内ビルディング Tel 03-3218-5040 Fax 03-3218-7843 URL <http://www.lumiflon.com>

SINCE 1967
KING of Powder

NISSIN
Powder

国産初の
静電塗装用粉体塗料。
各種産業分野でいち早く
環境保護、省資源化に貢献。

ニッシン パウダー 粉体塗料カラーカードシステム

粉体色見本帳による
受注システム



豊富な塗色を常備在庫

ニッシン パウダー
(ソリッド色) 182色

ニッシン パウダーコートS
(特殊模様塗料) 20色

合計 202色

1カートン (15kg) よりオーダーOK

コンパクトで使いやすく、
模様見本を含め全色掲載

久保寿ペイント株式会社

本社・工場：〒533-0031 大阪市東淀川区西淡路3丁目15番27号 TEL (06) 6815-3111 FAX (06) 6323-5881
関東営業所 TEL (048) 660-1200 FAX (048) 660-1202 九州営業所 TEL (092) 411-7011 FAX (092) 411-7041
名古屋営業所 TEL (052) 261-1125 FAX (052) 261-1135 <http://www.kuboko.co.jp>

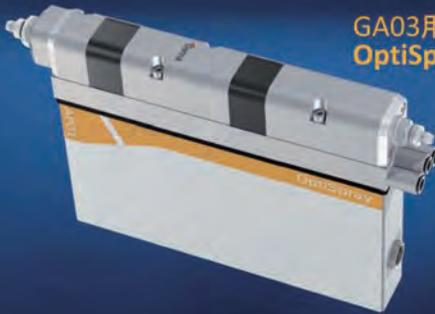


自動ガン OptiGun GA03



これまでに類のない驚異的な塗装性能
塗料の大幅削減を約束
際立った定量供給を実現
安定した塗装品質を提供
内面自動塗装の世界を変える

GA03用ポンプ
OptiSpray AP01



Gema



<http://www.gemapowdercoating.com>



グラコ 株式会社
ゲマ事業部

〒224-0025 横浜市区都筑区早瀬1-27-12
TEL: 045-593-7335 / FAX: 045-593-7336

塗料の運搬を始めて 110余年 !

創業明治二十九年

危険物運搬、塗料系の 廃棄物収集運搬はお任せ下さい

TEL・FAXにて 当社の産業廃棄物依頼表をご請求下さい
すぐにお送りいたします。

小缶からドラム缶
粉体フレコンバッグも処理します
廃材、ビニールシート廃ローラー、ウェスなどの産廃物も収集いたします
電着槽 塗装ブースの清掃も承ります



収集運搬費・処理費用は別途ご相談に応じます

お客様の気持ち運ぶ

東京都塗装工業協同組合、東京都塗料商業協同組合
埼玉県塗料商業会、日本塗料商業組合神奈川県支部
神奈川県工業塗装協同組合 埼玉県工業塗装協同組合

指定業者

東京都 品川区南品川4丁目2番33号
まずは ご連絡下さい <http://www.ono-unso.co.jp/>
営業担当 里吉まで

TEL 03-3474-2081
FAX 03-3474-2838



株式会社小野運送店



1 Kg からオーダーメイドできる粉体塗料

耐候性向上タイプ新発売!

超小口短納期調色粉体塗料

アルファ

ビリュージア アルティイカラー α

PERFORMANCE



1Kg から発注OK!



オーダー色を短納期で
お届け致します
(当社通常粉体塗料よりも短納期でお届けいたします)



粉体塗料を混合し
お好みの色に調色できます

QUALITY



超微粒子により塗膜外観に優れ、
美しい仕上がり肌が得られます



無溶剤で環境に優しい粉体塗料
RoHS 指令対応



耐候性に優れています
(ビリュージア アルティイカラー α 対比)



日本ペイント・インダストリアルコーティングス株式会社

〒140-8675 東京都品川区南品川 4-1-15 TEL 03-3740-1130



工業用塗料

<http://nipponpaint-industrial.com/>

環境にやさしい粉体塗料

470ック

- エポキシ樹脂系
- ポリエステル樹脂系
- エポキシ・ポリエステル樹脂系
- 高耐候ポリエステル樹脂系
- 低温硬化型ポリエステル樹脂系
- ジンクリッチパウダー



ロックペイント株式会社

東京営業部 〒136-0076 東京都江東区南砂2丁目37番2号 TEL.(03)3640-6000 FAX.(03)3640-9000
大阪営業部 〒555-0033 大阪市西淀川区姫島3丁目1番47号 TEL.(06)6473-1650 FAX.(06)6473-1000
インターネットホームページ <http://www.rockpaint.co.jp>

粉体塗料

エコな粉、ええコナ

エコナ[®]

1ケースからの少量・短納期を実現
特長ある品種

- 薄膜・高平滑タイプ
- 低温硬化タイプ
- ヤニ臭改善型 (PRTR 法対応)
- 高耐候性タイプ
- 艶消しタイプ
- サテンタイプ
- ファインレザータイプ

「ユニークな発想」で「新しい価値」を創造する企業



ナトコ株式会社

〒470-0213 愛知県みよし市打越町生賀山18
営業管理 TEL 0561-32-9651 FAX 0561-32-9652
支店 中部(愛知)・東部(埼玉)・西部(大阪)・西南部(福岡)



酸化チタン（IV）の健康障害防止措置検討に関する経過報告

日本パウダーコーティング協同組合 事務局

1. 酸化チタン（IV）情報

①化学物質の基本情報

名称：酸化チタン（二酸化チタン）、化学式：TiO₂

分子量：79.9、CAS 番号：13463-67-7

労働安全衛生法施行令別表9（名称を通知すべき有害物）第191号

②物理的・化学的性状

外観：無色～白色の結晶性粉末

密度：3.9～4.3 g/cm³

融点：1855℃、溶解性（水）：溶けない

結晶形態：ルチル型、アナターゼ型、ブルカイト型の3種類ある。工業的に利用されているのは前者2種類である。

③生産量・用途

生産量：207,561 t（2010年）

ルチル型 169,463 t、アナターゼ型 38,098 t

輸出：20,798 t、輸入：19,303 t

用途：塗料、化合織の艶消し、印刷インキ、化粧品、乳白ガラス、有機チタン化合物原料、ゴム及びプラスチックの着色、リノリウム用顔料、絵具、クレヨン、ほうろうや陶磁器の釉薬、製紙、チタンコンデンサー、溶接棒被覆材、歯科材料、レーザー、石鹸、なっ染顔料、皮革（なめし材）、アスファルトタイル等多岐にわたる。

④酸化チタンの原料～製造まで

1) 工業的生産では原料としてルチル鉱石（図1左）またはイルメナイト鉱石（FeTiO₃）（図1右）が

用いられている。主な製造法は塩素法と硫酸法の二種類があり、欧米では塩素法、日本では硫酸法が主流のようである。

2) 酸化チタンの応用

白色顔料としての酸化チタンが工業的に生産されて約100年。白色度、隠蔽力、着色力、分散性、耐候性、化学的安定性などの優れた性質を合わせ待つことから、塗料やインキ、紙、プラスチック、繊維、ゴム、コンデンサなど幅広く使用され、私達の暮らしに必要な不可欠なものとなっている。自動車・建物用外装・病院・塗料・食品・衣料品・スマホ用フィルム・医薬品・トラックや発電所・高機能紙・ドアや窓枠・化粧品・白物家電等の消費者製品・作物用フィルム他

3) 酸化チタンの製造プロセスと表面処理

顔料（ナノ以外）酸化チタン製造プロセス（硫酸法）を図2に示す。

4) 酸化チタンの多様性

酸化チタンにはルチル型とアナターゼ型がある。



図1 ルチル鉱石（左）とイルメナイト鉱石（右）（ウイキペディアより）



図2 顔料（ナノ以外）酸化チタン製造プロセス（硫酸法）

その各々にナノとナノ以外とがある。またその各々に表面処理有り無しがあるので8種類に分類される。

ナノ以外の場合は顔料酸化チタンとも称する。また表面処理はコーティングとも称する。

5) 酸化チタンの表面処理 (図3、4はTEM撮影) 酸化チタンの表面を薄くシリカ/アルミナで覆っているのがわかる。

⑤重視すべき物質性状とばく露ルート
酸化チタンは常温固体であり、粉体の状態で拡散した場合に、労働者の吸入によるばく露が問題になる。

- ⑥重視すべき有害性
- 1) 発がん性：ヒトに対して発がん性が疑われる。
〔根拠〕 IARC (International Agency for Research on Cancer) 国際がん研究機関: グループ 2B (図5参照)
 - 2) 急性毒性
(経口毒性) LD₅₀ ラット、マウス共に 10000 mg/kg 体重
(経皮毒性) LD₅₀ ウサギ、ハムスター共に 10000

mg/kg 体重

- 3) 皮膚刺激性 / 腐食性：軽微
 - 4) 反復投与毒性 (発がん性を除く)：二酸化チタンによるじん肺症の報告有り。動物の吸入ばく露試験等で肺の炎症等の報告有り。
 - 5) 感さ性、生殖、発生毒性：調査した結果では報告なしまは少ない。
- ⑦許容濃度等
- a) 日本産業衛生学会 許容濃度 (第2種粉じんに分類)：総粉じん 4 mg/m³、吸入性粉じん 1 mg/m³ (1981年)
 - b) ACGIH TLV-TWA：10 mg/m³ (1992年)
 - c) NIOSH REL-TWA：
Fine (吸入性粉じん) 24 mg/m³
UltraFine (一次粒子径 100 nm 未満) 0.3 mg/m³ (2011年)
 - d) UK WEL-TWA：Total inharable 10 mg/m³
Respirable 4 mg/m³ (2005年)
 - e) 経済産業省委託研究「ナノ粒子特性評価手法の研究開発」報告
許容ばく露濃度(時限付き)酸化チタン・ナノ材料:

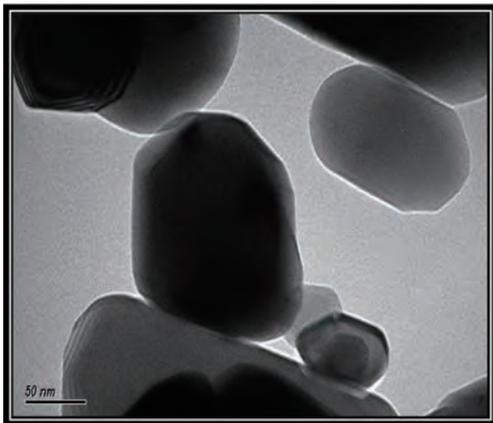


図3 表面処理無し

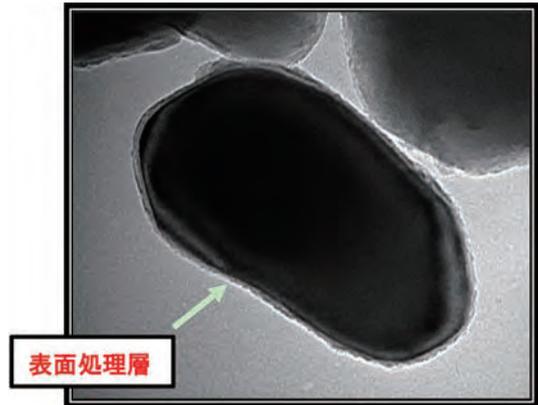


図4 シリカ/アルミナ含水処理

IARC発がん性分類について

IARCは、主に、人に対する発がん性に関する様々な物質・要因を評価し、5段階に分類しています。IARCによる発がん性の分類は、人に対する発がん性があるかどうかの「根拠の強さ」を示すものです。物質の発がん性の強さや暴露量に基づきリスクの大きさを示すものではありません。

表・IARCによる発がん性の分類 (2017年6月18日時点)

グループ1 (120種類) ※	ヒトに対する発がん性がある。 (Carcinogenic to humans) 例) アルコール飲料、ベンゾ[a]ピレン、ベンゼン、アフラトキシン等 ・ヒトへの発がん性について十分な証拠がある場合
グループ2A (81種類) ※	ヒトに対しておそらく発がん性がある。 (Probably carcinogenic to humans) 例) アクリルアミド、亜硝酸塩等 ・ヒトへの発がん性については限られた証拠しかないが、実験動物の発がんについては十分な証拠がある場合
グループ2B (299種類) ※	ヒトに対して発がん性がある可能性がある。 (Possibly carcinogenic to humans) 例) わらび、漬けもの、鉛等 ・ヒトへの発がん性については限られた証拠があるが実験動物では十分な証拠のない場合 ・ヒトへの発がん性については不十分な証拠しかないあるいは証拠はないが、実験動物は十分な発がん性の証拠がある場合
グループ3 (502種類) ※	ヒトに対する発がん性について分類できない。 (Not classifiable as to its carcinogenicity to humans) ・ヒトへの発がん性については不十分な証拠しかなく、実験動物についても不十分又は限られた証拠しかない場合 ・他のグループに分類できない場合
グループ4 (1種類) ※	ヒトに対する発がん性がない。 (Probably not carcinogenic to humans) ・ヒトへの発がん性はないことを示す証拠があり、かつ実験動物についても同様な証拠がある場合

図5 参考資料：IARC 発がん性分類表

- 0.6 mg/m³ (吸入性粉じんとして) (2011 年)
(用語解説)
- ACGIH: American Conference of Governmental Industrial Hygienists 米国産業衛生専門家会議
- NIOSH: 米国保健社会福祉省 (Department of Health and Human Services: DHHS) 管轄下の疾病対策予防センター (Centers for Disease Control and Prevention: CDC) の 1 組織である。
- TWA: time-weighted average (時間加重平均) 作業環境中で大気中の物質濃度は 1 日のうちに変動し得るが、TWA は濃度とその持続時間の積の総和を総時間数で割ったもの。
- TLV: threshold limit value set by ACGIH; 米国産業衛生専門家会議によって設定された許容濃度。ほとんどすべての労働者が毎日繰り返しばく露されても、有害な健康影響が現れないと考えられる化学物質の気中濃度を表す。
- TLV-TWA: 米国産業衛生専門家会議によって設定された時間加重平均の許容濃度。1 日 8 時間、週 40 時間の繰り返し労働において作業員に対し有害な影響を及ぼさない時間加重平均濃度
- WEL: Workplace Exposure Limit (職場ばく露限界) は TLV と同義
- REL: Recommended Exposure Limit (勧告ばく露限界値)。量-反応関係等から導かれる、ほとんどすべての労働者が連日繰り返しばく露されても健康に影響を受けないと考えられている濃度または量の閾 (いき) 値

2. これまでの経緯について (概略)

1) 有害物ばく露作業報告制度の創設から健康障害防止措置検討会開始前まで

- ①平成 18 年 1 月に有害物ばく露作業報告制度が創設される。
- ②平成 23 年 7 月 14 日付 報道関係者宛資料より・「化学物質のリスク評価検討会」にて平成 22 年度ばく露実態調査対象物質に係わる報告書が取りまとめられ公表された。
インジウム化合物, エチルベンゼン, コバルト及びその化合物の 3 物質で労働者の健康に高い

リスクが認められたので健康障害防止措置を検討すべきという結果になり「健康障害防止措置検討会」が置かれた。

酸化チタンは 1, 3 ジクロロプロペン, ジメチル-2,2 ジクロロビニルホスフェイト (DDVP), パラ-ジクロロベンゼン, 4 ビニル-1-シクロヘキセンと共に平成 21 年に初期リスク評価、平成 22 年に詳細リスク評価が行われた。⇒ここが酸化チタンに関する問題のスタート時点である。

- ③平成 23 年 7 月付 初期リスク評価書 No.52 (初期) 酸化チタンが出る。
(厚生労働省 化学物質のリスク評価検討会)
酸化チタンを製造し、または取り扱っている事業場から「労働者の有害物によるばく露評価ガイドライン」に基づき、ばく露予測モデルを用いて、ばく露レベルの高いと推測される 12 事業場が選ばれて、特定の作業に従事する 44 人の労働者に対する個人ばく露測定と作業環境測定 (15) 及びスポット測定 (39) が行われた。
(評価値) 総粉じんを対象 ACGIH の提言値であるばく露限界値 (TLV-TWA) 10 mg/m³ が二次評価値とされた。

(結果)

製品の篩い分け作業 (酸化チタン製造事業場) で評価値を 3 人の被測定者が上回った (Max.22.9 mg/m³)。

(今後の対応)

同じような作業場、粉体塗装を行う事業場等でばく露調査を行い、詳細なリスク評価を行うと共にナノサイズの酸化チタンについてもリスク評価を行われることになった。ここで初めて「粉体塗装」が出てくる。

- ④平成 23 年 10 月 厚生労働省労働基準局 安全衛生部 化学物質対策課 化学物質評価室から経済産業省製造産業局化学課 (現素材産業課) を通じて粉体塗装作業に伴うばく露測定の依頼があり、パウダー協会 3 社にて実施された (測定は中央労働災害防止協会にて 10-12 月に実施、図 6)。他にチタン製造会社、塗料製造会社等にも実施されている。
- ⑤平成 24 年 5 月にリスク評価書 No.52 (中間報告) が出された。
総粉じん (ACGIH の TLV を評価値として使用

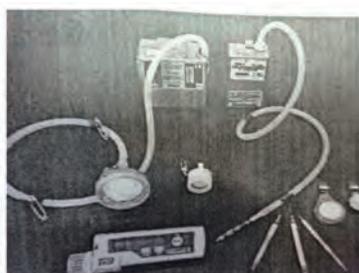


図 6 吸引測定取付け状態 (左)、サンプラー装置 (右)

10 mg/m³) と吸入性粉じん-レスピラブル粒子(酸化チタンの袋詰め作業が常時行われている屋内作業場に適用されている管理濃度を基準として考慮 3 mg/m³) * は共に粉体塗装、補充及び清掃においてオーバーするケースがあることが判明(総粉じんで Max.15 mg/m³、吸入性粉じんで 3.1 mg/m³)。

* レスピラブル粒子: 10 μm 以下の粉じん、気管支や肺胞にまで達する微粒子

- ⑥平成 27 年 4 月 - 6 月 厚生労働省より再度粉体塗装に伴うばく露測定要請があり、パウダー協会 3 社を含めて塗料製造会社やチタン製造会社等にて実施された(今回吸入性粉じんの二次評価値は日本産衛学会 1 mg/m³ が使用された)**。

** 前回吸引粉じんで 3.1 mg/m³ の数値が出た企業はブース新規更新がなされており、再度二回目の測定実施

- ⑦平成 27 年度 詳細リスク(追加) 調査物質として平成 27 年度の調査について報告書が出された。前回の調査にて 3.1 mg/m³ と二次評価値(当時)を超えた事業場(ブース新規更新)は 0.1 以下~1.2 mg/m³ と良くなったが、新しく設定された二次評価値 1 mg/m³ を超すケースを生じた(6 人測定で 1 人)。また別途、どこの事業場かは不明であるが粉体塗料(白)を補充する作業で 1.3 mg/m³ とオーバーするケースがあった。

(当方から見て)

ばく露実態の考察では 1 回目と 2 回目のトータルで行われており、3.1 mg/m³ が最大値として独り歩きしている感がある。64 データのうち 4 データが新しく二回目で設定された評価値を超えているとされている。うち 3 データは同じ事業場であり、2 データはブース新規更新前で、1 データは新規更新後である。それも 6 件中 1 件の割合である(検討会としては Max. 重視と思われる)。

⇒ヒヤリング等でこの点は指摘、集塵条件や塗装方法等により改善の余地あり。

- ⑧平成 28 年(月不明) 詳細リスク評価書 No.52(詳細) が出される。内容は⑦とほぼ同じ内容で 1 回目と追加の 2 回目のデータが一括りで評価されている。

- ⑨平成 28 年 12 月 16 日付 報道関係者宛「平成 28 年度化学物質のリスク評価検討会報告書」を公表します

～酸化チタン(IV)による健康障害の防止措置を直ちに検討～

(参考 コーティングメディア社 2 月 15 日付のニュースに掲載される)

これまでのリスク評価結果で健康障害の防止措置に着手することが決定された。また、都道府県労働局長宛にて安全衛生部長発(基安発 1220 第 1 号 平成 28 年 12 月 20 日付)でリスク評価結果に基づく労働者の健康障害防止対策の徹底についてが出される。

- ⑩平成 29 年 1 月 25 日付 日本塗料工業会は厚生労働省より通達を受けたことを公表。

- ⑪平成 29 年 2 月に日本酸化チタン工業会と 2 回面談、(社)日本塗料工業会とはその都度電話にて情報交換や依頼を受ける。

- ⑫平成 29 年 3 月 10 日に日塗工より 3 月 17 日より検討が始まるとの連絡を受ける。

2)「健康障害防止措置に係る検討会」以降

- ①平成 29 年 3 月 17 日 平成 28 年度 第 6 回 化学物質による労働者の健康障害防止措置に係る検討会が行われる。

(資料) <http://www.mhlw.go.jp/stf/shingi2/0000155952.html>

傍聴者 20 名予定→約 50 名と報道(未着席)

座長交代: 菅野氏→小野氏 両者とも労働安全衛生総合研究所所属

(議事内容)

酸化チタン(IV)に関する調査票・・・従来と同様の内容で実施する。

健康障害防止措置の検討シート(酸化チタン(IV))・・・従来と同様の内容で実施する。

・意見照会、ヒアリング対象の関係事業者・団体等

日本酸化チタン工業会、日本化学工業協会、日本塗料工業会、印刷インキ工業会、日本自動車工業会、ポリオレフィン等衛生協議会、日本製紙連合会、日本化学繊維協会、日本製薬団体連合会、日本ゴム工業会、日本化粧品工業連合会、ビジネス機械・情報システム産業協会、化成品工業協会、日本工業塗装共同組合、日本パウダーコーティング協同組合、食品業界、光触媒業界と溶接業界追加

・今後の予定

- i) 関係事業者・団体等への意見照会

意見照会: 平成 29 年 3 ~ 4 月頃

回答期限: 平成 29 年 5 月末頃

- ii) 平成 29 年度第 1 回措置検討会

日時: 平成 29 年 6 ~ 7 月頃→10 月スタートに延びる。

議事: 関係事業者・団体等からのヒアリング実施(3 ~ 4 関係事業者・団体等/1 回) ヒアリング終了次第、具体的な措置について議論予定

- ②平成 29 年 4 月 27 日 化学物質評価室長発で酸化チタン(IV)に関する健康障害防止措置の検討に向けたアンケートについてが届く。

⇒塗装関係者に対して組合からアンケートを行い、それに基づいて厚生労働省よりのアンケート回答を作成して提出(平成 29 年 6 月 29 日付で提出)。

- ③平成 29 年 10 月 20 日措置検討会(日本酸化チタン工業会)

ヒアリング概要

傍聴人数は 50 名、記者あり。

(日本酸化チタン工業会における説明の主旨)

酸化チタン販売では表面処理品が主流であり、用途によって表面処理種が異なる。酸化チタンと言うだけで表面処理品まで含め一括りにはできない旨の理解促進を図った。

⇒説明 40 分、質疑応答約 30 分と 1 時間の予定時間をオーバーしたが、酸化チタンの多様性への理解促進は図れた。

④(関連)平成 29 年 10 月 24 日 粉状物質の有害性情報の伝達による健康障害防止のための取組みについてが出される(都道府県労働局長宛てに安全衛生部長発(基安発 1024 第 1 号))。

⑤平成 29 年 11 月 2 日 措置検討会(ヒヤリング)最初にパウダー協と日本工業塗装協同組合連合会合同〔高橋工塗連会長(当組合監事)説明〕で、次に(社)日本塗料工業会(中村専務理事説明)の順でヒヤリングを受ける。(内容は付録参照-概略)

⇒坦々と塗料・塗装について説明。特に塗料で使用する酸化チタンは顔料(表面処理)で一次コートされ塗料で樹脂による二次コートされていることを強調。更に風評被害の無きことを強く要望。

⑥平成 30 年 2 月 2 日 化学物質のリスク評価に係わるリスクコミュニケーション「化学物質の健康障害防止措置とリスクアセスメントに関する意見交換会」に参加(検討会委員 慶応大学名誉教授 大前和幸先生他)。

これまでの経緯説明が行われた。意見交換会では塗装は必ず防塵マスク着用を強調。とまどいの中意見が多数出ていました。

⑦平成 30 年 2 月 20 日 粉体塗装研究会 30 - 1 セミナーにて日本酸化チタン工業会の奥田様(株)テイカ)に経緯説明を行っていただいた。

⑧平成 30 年 3 月 12 日措置検討会(第 2 回目日本酸化チタン工業会)

(1) 第 1 回措置検討会での課題報告

- ・表面処理ナノ酸化チタンの表面状態観察(TEM)
- ・酸化チタンの医薬、食品、化粧品(日米欧)基準とその表面処理有無
- ・人工肺胞液中での表面処理酸化チタンの安定性他
- ・第 1 回措置検討会での論点整理

(2) 日本酸化チタン工業会の主張

- ・酸化チタンの用途(発塵が懸念される工程の整理)
- ・個人ばく露測定結果に関する見解と論点整理
- ・酸化チタンのハザードに関する見解と論点整理
- ・日本酸化チタン工業会の主張(論点整理の纏め)

まず、第 1 回措置検討会課題報告として下記(1)から(5)を報告し、次に今後の論点整理を行う。

(1) ナノ酸化チタンでも表面処理層は明確に確認できた。

(2) 化粧品では表面処理有無にかかわらずナノ、ナノ以外の酸化チタンは使用可能である。食品添加物や医薬品では、一部制約はあるもののナノ、ナノ以外の未処理酸化チタン及びそれらの表面処理酸化チタンは使用可能である(日本)。

(3) Gamble 液 24 時間浸漬後でも酸化チタンの表面処理層が明確に確認できた。

(4) 結晶質シリカは表示・通知義務の対象であるが、その表面処理品は表示・通知義務の対象とはならない。

(5) 表面処理酸化チタンの有害性は未処理酸化チタンと同等とは言えない。

これら結果を踏まえて今後の論点として、「Gamble 液 24 時間浸漬後でも酸化チタンの表面処理層が認められることから、表面処理酸化チタンの物理化学特性及び有害性は未処理酸化チタンのそれと同様に扱って良いか否か今後議論を深める必要がある」ことを主張。

次に工業会の主張として個人ばく露測定結果について(6)から(8)を説明し、個人ばく露測定結果に関する今後の論点整理を行う。

(6) 本来測定すべき(有害性が高いとされる)酸化チタンを測定していない。

ナノ以外の酸化チタンでは未処理酸化チタン(測定対象物質)が配合された粉体塗料の塗装は未測定である。また、ナノ酸化チタンでは R 形/A 形混晶の未処理ナノ酸化チタン(測定対象物質)は未測定である。これら事実から有害性が高いとされる未処理酸化チタンの個人ばく露測定結果が無いと、そのリスクは不明である。

(7) 特定事業所への偏り

ナノ以外の酸化チタンで二次評価値を超えた 4 名は同一会社の従業員である。特定事業所の問題であることに留意が必要であり本来行政指導で対処すべきことである。

(8) 個人ばく露測定からの発じん

個人ばく露測定から発じんが認められているので、粉じん則による発じん作業の追加指定で対処可能と考える。

さらに酸化チタンの有害性について(9)から(10)を説明し、酸化チタンの有害性に関する今後の論点整理を行う。

(9) 世界の動き

欧州では酸化チタンの発がん PSLT(粉じん)に関する議論が始まる一方、米国は欧州の動きに懸念表明を行っている。欧州の進展を考慮し、慎重な措置検討会の運営及び行政判断をお願いしたい。

(10) IARC 2010 年モノグラフ出版以降の進展

酸化チタンの有害性に関する疫学論文の知見が反映されていない。具体的には下記疫学論文は酸化チタン有害性を考察する上で考慮して欲しい。

- ・ Ellis 2010_JOEM Volume 52, Number 3, March 2010
- ・ Ellis 2013_AMERICAN JOURNAL OF INDUSTRIAL MEDICINE 56_282-291 (2013)

酸化チタンの有害性評価においては、リスクコミュニケーションでも多くの質問があった日本バイオアッセイ研究センターでの吸入ばく露試験結果も考慮して欲しい。なお、NIOSHの見解にも留意が必要である。従って、最新の科学の進展も考慮すべきである。

最後に日本酸化チタン工業会の主張（主要な論点整理の纏め）として(11)から(13)を行った。

(11) 表面処理酸化チタンの論点整理

表面処理酸化チタンの有害性は未処理酸化チタンのそれと同様に扱って良いか否か、今後議論を深める必要がある。

(12) 個人ばく露測定についての論点整理

ナノ酸化チタン及びナノ以外の酸化チタンともに有害性が高いとされる未処理酸化チタン及びそれを配合した粉体塗装の個人ばく露を測定していない。従って、個人ばく露データが無いため、未処理酸化チタンのリスクは不明である。

→リスク＝有害性（IARC 2B）×ばく露量（データなし）＝不明

また、ナノ以外の酸化チタンで二次評価値を超えた4名は同一会社の従業員であり、特定事業所の問題であることにも留意が必要である。個人ばく露データの取り扱いに関する議論を深掘りする必要がある。

(13) 酸化チタンの有害性について論点整理

欧州ではラットの発がんは酸化チタン固有の問題では無く、PSLT（粉じん）としての対処が必要であるとの認識が進んでいる。今後の議論の進展など最新の知見を参考にし、慎重な措置検討会の運営及び行政判断

をお願いしたい。

これら発表ののち、質疑応答が行われ約1時間で措置検討会は終了した。

新年度から酸化チタンに関する具体的な措置検討が行われる。

⇒引き続き関係団体と協調して対処が必要。

以上が、当事務局にて対応及び集まった資料に基づき作成した経緯です。立場の違いで異なるニュアンスがある場合はご容赦下さい。

3. 厚生労働省リスク評価の流れ（図7参照）

4. IARC2 Bの根拠となる資料（図8参照）

（図8の内容）

気管支肺胞腺腫および嚢胞性角化扁平上皮細胞癌は250 mg/m³ 暴露で認められた。10または50 mg/m³ に暴露されたラットでは化合物関連肺腫瘍は認められなかった。

⇒250 mg/m³ の条件は大変過酷な条件で、どんな粉物でもストレスで発がんする可能性があると思われる。当方としては再試験（行っておられる様である）が必要と訴えている。また、検討委員会のメンバーの方にも過剰な試験と認識されている方はおられるが他の資料等を出してこられてはつきりとしなくなるのが実情である。

5. 現時点でのまとめ

平成23年7月にこの酸化チタン（IV）の問題は始まり、厚生労働省リスク評価の流れに沿って進み、問題があるということで設置された措置検討会も3月12日の日本酸化チタン工業会のヒヤリングで終了。次年度より具体的な措置検討が行われることとなります。

日本酸化チタン工業会、日本塗料工業会、日本工業塗装協同組合（工塗連）とは昨年10月以降何回も会合を持ち共に行動してきた経緯がございます。

特に昨年11月2日の措置検討会でのヒヤリングは

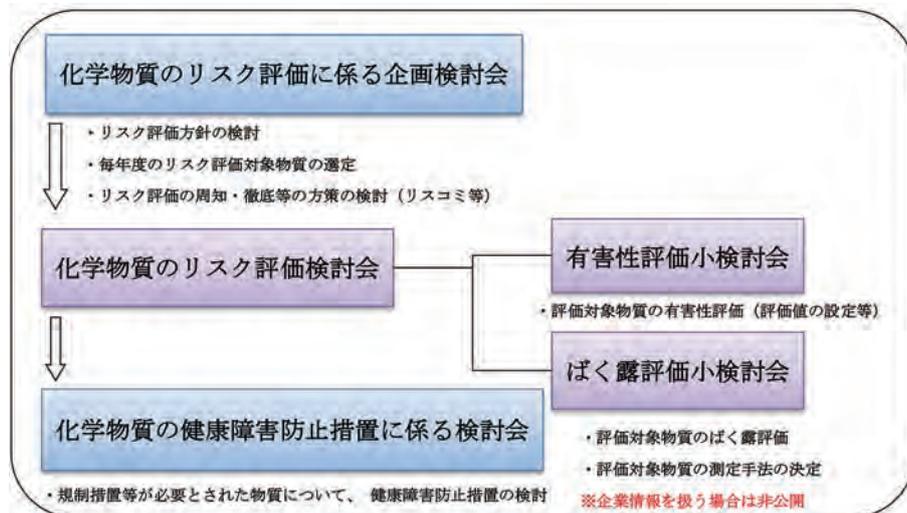
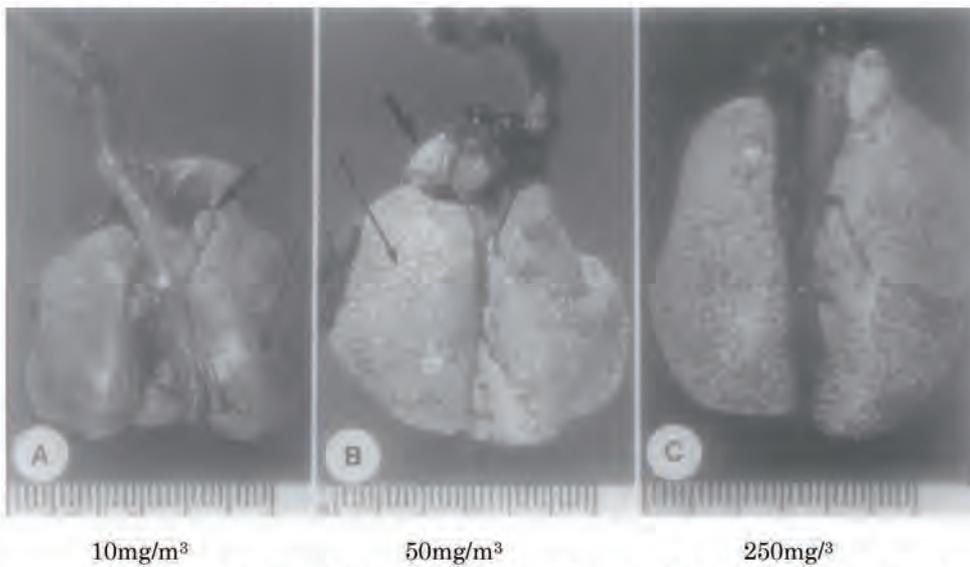


図7 厚生労働省リスク評価の流れ

ラット2年間吸入暴露後の肺



KP Lee_TOXICOLOGY AND APPLIED PHARMACOLOGY 79, 179-192 (1985)

(概要)

Received October 31, 1984; accepted January 22, 1985

Pulmonary Response of Rats Exposed to Titanium Dioxide (TiO₂) by Inhalation for Two Years. LEE, K. P., TROCHIMOWICZ, H. J., AND REINHARDT, C. F. (1985). *Toxicol. Appl. Pharmacol.* 79, 179-192. Rats were exposed to TiO₂ by inhalation exposure to concentrations of 0, 10, 50, and 250 mg/m³ for 6 hr/day, 5 days/week for 2 years. There were no abnormal clinical signs, body weight changes, or excess mortality in any exposed group. Exposed groups showed slight increases in the incidence of pneumonia, tracheitis, and rhinitis with squamous metaplasia in the anterior nasal cavity. The pulmonary response at 10 mg/m³ satisfied the biological criteria for a "nuisance dust." The lung reaction was characterized by dust-laden macrophage (dust cell) infiltration in the alveolar ducts and adjoining alveoli with hyperplasia of Type II pneumocytes. Rats at 50 and 250 mg/m³ exposure concentrations revealed a dose-dependent dust cell accumulation, a foamy macrophage response, Type II pneumocyte hyperplasia, alveolar proteinosis, alveolar bronchiolarization, cholesterol granulomas, focal pleurisy, and dust deposition in the tracheobronchial lymph nodes. Minute collagenized fibrosis occurred in the alveolar walls enclosing large dust cell aggregates. The pulmonary lesions with massive dust accumulation appeared to be the result of an overwhelmed lung clearance mechanism at 250 mg/m³ exposure. Bronchioalveolar adenomas and cystic keratinizing squamous cell carcinomas occurred at 250 mg/m³ exposure, while no compound-related lung tumors were found in rats exposed to either 10 or 50 mg/m³. In addition to excessive dust loading in the lungs of rats exposed chronically at 250 mg/m³, the lung tumors were different from common human lung cancers in terms of tumor type, anatomic location, tumorigenesis, and were devoid of tumor metastasis. Therefore, the biological relevance of these lung tumors and other pulmonary lesions for man is negligible. © 1985 Academic Press, Inc.

図8 IARC2 Bの根拠となる資料

工塗連様と一緒に受けました。

今後具体的な措置検討に入っても共同で進めて行く所存です。今後の経緯も引き続き注目下さい。

酸化チタン (IV) が特化則の仲間に入ることとは塗装ができなくなることではないですけど、それ相応の分析や健康診断、塗装設備の改造等に費用がかかることになりまして、風評被害ということも考えられます。

当然労働者 (作業) の健康は第一に守る必要はあります。しかし、過剰な規制はしない様に言い続けたいと環境に優しいとされている粉体塗装そのものが衰

退してしまうことにもなりかねません。

厚生労働省の旧労働省サイドから見ると粉体塗装における塗装時の粉じん被曝は問題だと考えておられます。塗装設備の改善や保護具の着用等で克服して行ければと考えています。皆様方の知恵を出し合ってより良い塗装方法に行きたいものです。

付録部分に11月2日のヒヤリングにおいて提出した資料及び種々の団体のヒヤリングについて厚生労働省が作成した報告書 (アドレス) 等添付してありますのでご参照下さい。

塗装粉じんに関しては昨年10月に厚生労働省労働

基準局より注意喚起が出ております。このように塗装粉じんに関しては今後も注目されて参りますので関係者の皆様方は少しでも環境改善に努めていただければと存じます。

6. 特化則について

- 1) 特化則の概要 (図9)
- 2) 特化則指定の全体の理解 (図10)

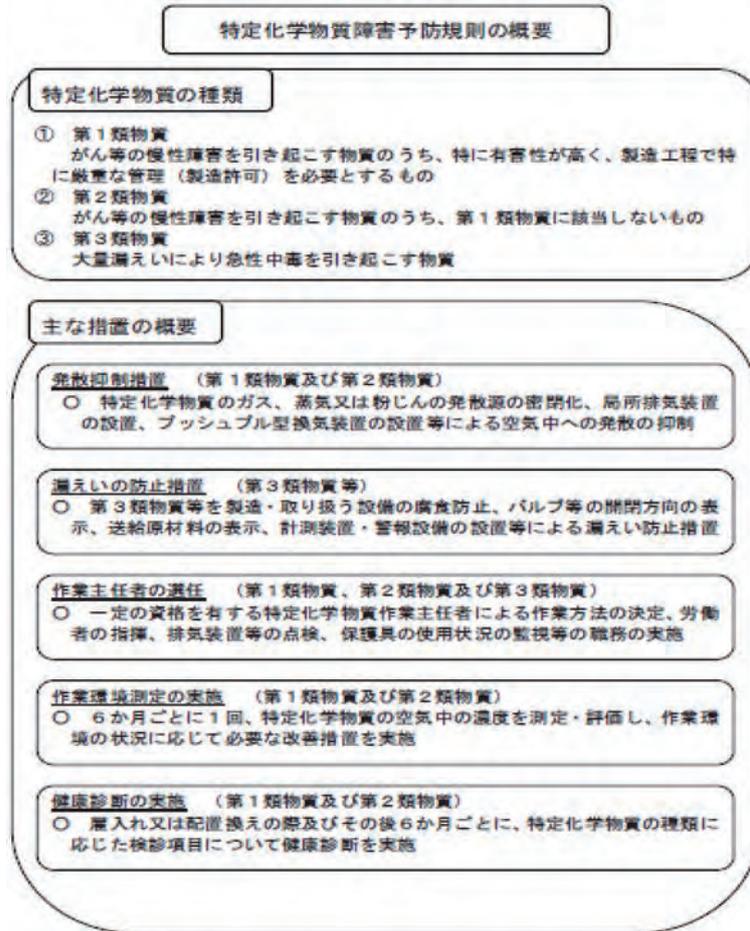


図9 特化則の概要

このままだと全てのサプライチェーンが特化則の対象となる。

・製造メーカー 1次顧客 2次顧客 3次顧客 ……………

ルチル形、アナターズ形
硫酸法、塩素法
コーティング製品等
TiO₂を1%以上含む中間体や
製品の製造及び取り扱い

・措置検討会の中で除外工程として認められたとしても特化則指定材料の使用は変わらない。

ルチル形、アナターズ形
硫酸法、塩素法
コーティング製品等
TiO₂を1%以上含む中間体や
製品の製造及び取り扱い

化粧品の製造は除外

マスターバッチは除外

図10 特化則指定の全体の理解