

酸化チタン(IV)

厚生労働省ヒアリング資料
(10月20日)

印刷インキ工業連合会 JPIMA

説明項目

1. 印刷インキ工業連合会の概要
2. 印刷インキの種類
3. 印刷インキの需給動向
4. 印刷インキの安全と環境に対する取り組み（自主基準）
5. 印刷インキにおける酸化チタンの使用用途と種類
6. 酸化チタンを使用した印刷インキの印刷事例
7. 酸化チタン(粉体)を使用するインキの製造工程
8. 酸化チタン投入工程における総粉塵量測定結果
9. まとめ
10. 要望事項

1. 印刷インキ工業連合会の概要

沿革

1948年6月、首都圏に事業所のある企業で印刷インキ工業会、関西圏に事業所のある企業で印刷インキワニス工業会がそれぞれ設立されました。

印刷インキ工業連合会は、1952年4月両工業会により結成され、今日に至っています。本会は印刷用インキ製造業者である会員で構成されています。

目的と活動

印刷インキ工業連合会は、わが国の印刷インキ工業の健全な発展を図り、文化および経済の発展に寄与することを目的としています。

主な活動として、印刷インキに係わる生産、環境、安全、健康衛生についての調査、国内の自主規格の制定および会員会社への情報提供を行っています。

会員社数

印刷インキ工業会(東京): 29社

印刷インキワニス工業会(大阪): 28社

2.印刷インキの種類

・印刷インキの種類、用途

種類	用途
平版インキ	・雑誌、書籍 ・ポスター、チラシ、カタログ、パンフレットなど
新聞インキ	・新聞
樹脂凸版インキ	・段ボール箱 ・紙袋、包装紙、封筒、名刺など
グラビアインキ	・食品軟包装材(フィルム)用 (スナック菓子、ラーメン、PETボトル、レトルト食品など) ・医薬品・化粧品用パッケージ ・化粧合板、通販カタログ、携帯電話など
金属印刷インキ	・飲料缶用(コーヒー、ジュース、ビールなど) ・食缶用(魚介類、肉類、果物など) ・化粧缶用など

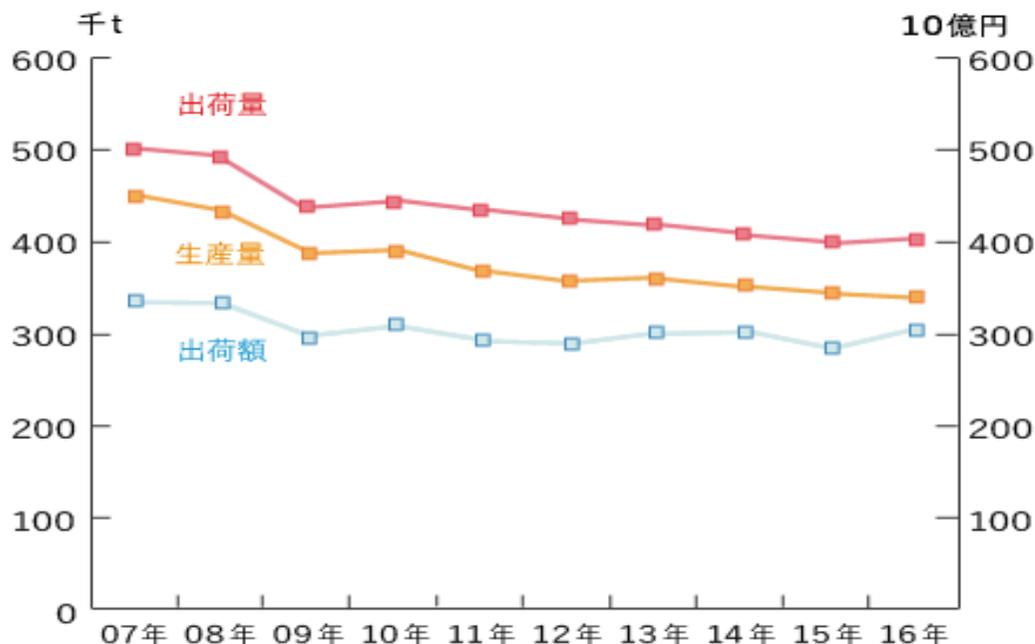
・印刷インキの形状

印刷インキは液体である。

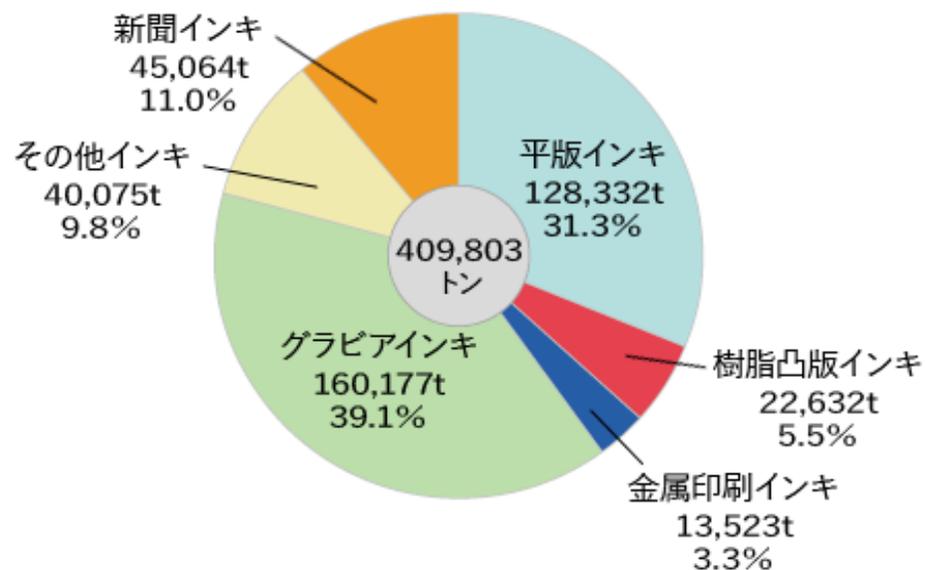
印刷の種類により、印刷インキの粘度等が異なっている。

3.印刷インキの需給動向

過去10年間の印刷インキ需給実績



2016年のインキ出荷量と構成比



- ・近年、情報発信・伝達のデジタル化により雑誌、チラシ、パンフレット等、情報・出版関連の印刷に使用される平版インキの出荷量は減少を続けている。
- ・食品軟包装材をはじめとするフィルム用途主体のグラビアインキの出荷量に関しては増加傾向にあり、2016年のインキ出荷量は、グラビアインキが平版インキよりも30t以上多くなっているが、全体の出荷量は減少傾向にある。
- * 酸化チタンのインキ用途の使用量は42,000t/yで、その内、グラビアインキに約50%が使用されている。

4. 印刷インキの安全と環境に対する取り組み（自主基準）

・印刷インキ工業連合会では、印刷インキの安全性の確保及び環境に与える負荷を軽減させるべく提供する製品に、下記の自主的な規制、制度を制定している。



・NL規制

インキ製品に配合することが好ましくない物質を禁止する「印刷インキに関する自主規制」（通称、NL規制）で、昭和48年より始まった自主規制で、対象禁止物質は当初の60物質から現在740物質まで拡大しており、インキ製品の安全性維持に寄与している。平成15年より、NL規制準拠製品にマーク表示を実施。



・植物油インキマーク制度

平成20年に制定した植物油インキマーク制度は、それまでの大豆油インキ制度と違って、食料である大豆を原料とする大豆油に限定せず、一般的に非食用とされる他の植物油や再生植物油等も採用した。植物油は、石油系溶剤に比べて生分解性があり、VOCの排出もほとんどなく環境負荷低減に寄与している。



・インキグリーンマーク制度

印刷インキの環境負荷低減を一層促進するために、平成27年9月よりインキグリーンマークの表示制度をスタートした。この制度は、再生可能な生物由来の資源であるバイオマスの割合を主たる環境配慮の指標とし、インキ製品に含まれるその割合を考慮して3段階の認定基準を定めている。

5.印刷インキにおける酸化チタンの使用用途と種類

・印刷インキの種類、用途

種類	用途
平版インキ	・雑誌、書籍 ・ポスター、チラシ、カタログ、パンフレットなど
新聞インキ	・新聞
樹脂凸版インキ	・段ボール箱 ・紙袋、包装紙、封筒、名刺など
グラビアインキ	・食品軟包装材(フィルム)用 (スナック菓子、ラーメン、PETボトル、レトルト食品など) ・医薬品・化粧品用パッケージ ・化粧合板、通販カタログ、携帯電話など
金属印刷インキ	・飲料缶用(コーヒー、ジュース、ビールなど) ・食缶用(魚介類、肉類、果物など) ・化粧缶用など

・白インキ用に使用している酸化チタンの種類 ルチル形・非ナノ・表面処理あり

特に、食品包装材として使用されるフィルムや飲料缶の金属に印刷する際、
白紙と同様の白色度を付与させるため酸化チタンを配合した白インキを使用する。

5. 印刷インキにおける酸化チタンの使用用途と種類 続き

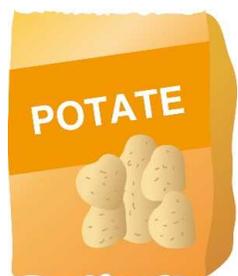
・印刷インキの酸化チタン使用数量 : 42,000t/y

・主な使用インキ

グラビアインキ (約 50%)

金属インキ、スクリーンインキ、オフセットインキ等

・用途 食品包装 飲料缶・食缶 その他



5. 印刷インキにおける酸化チタンの使用用途と種類 続き

・印刷インキに酸化チタンを使う目的

- 1)意匠性:形・色・模様・配置などを忠実に再現するため。
- 2)隠蔽性:下地の色を隠す。
- 3)遮光性:内容物保護のために光を遮る。

・グラビアインキの組成例

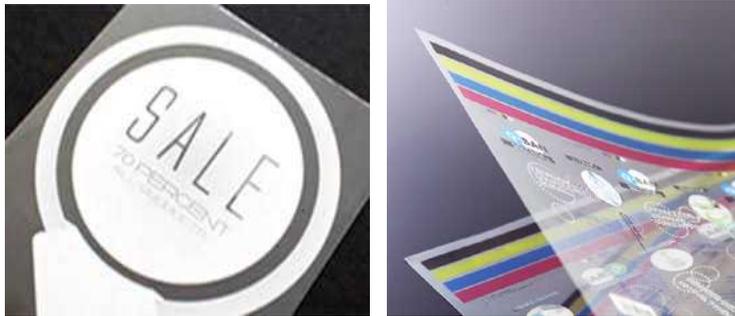
溶液状態				乾燥後(印刷後)		
酸化チタン	20-40	%		酸化チタン	30-70	%
樹脂	10-20	%		樹脂	15-40	%
溶剤	30-50	%		助剤	<8	%
助剤	<5	%				

6. 酸化チタンを使用した印刷インキの印刷事例

・フィルム



・印刷物



・PETボトル

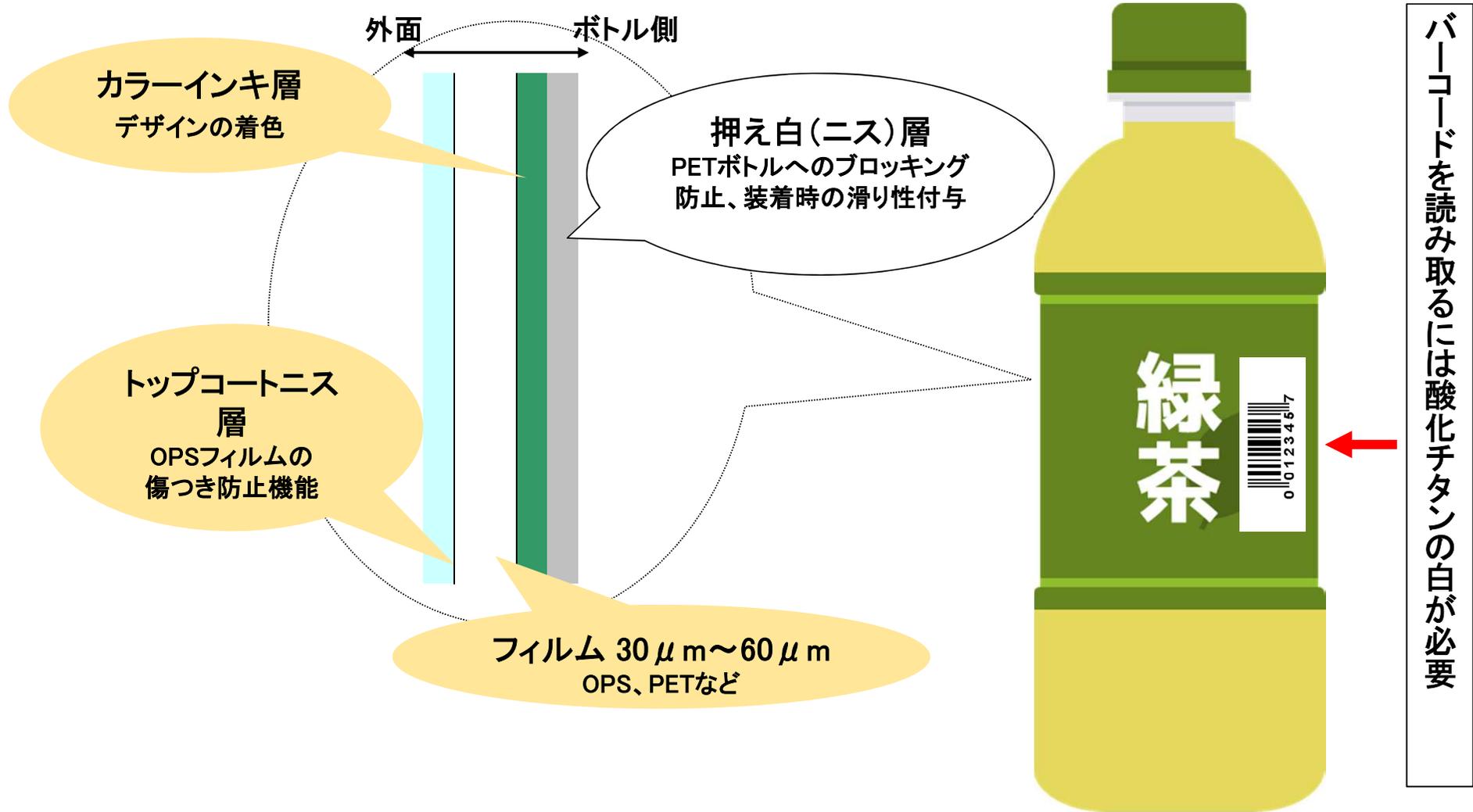


・飲料缶



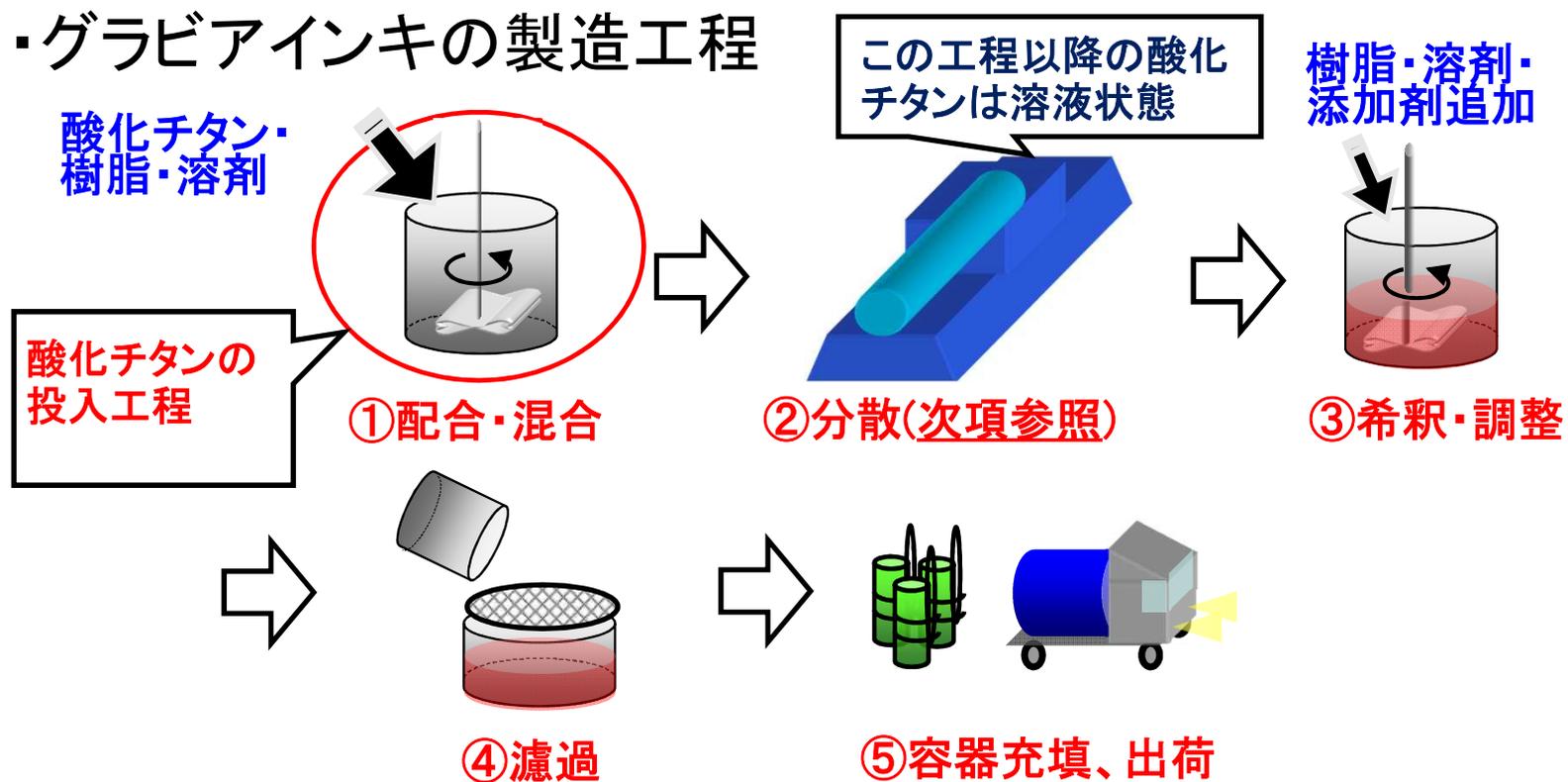
・酸化チタンは、透明なフィルムに隠蔽性・意匠性・遮光性を付与するために白インキに使用され、PETボトルの外装フィルムの印刷にも使用される。
また、飲料缶のアルミなどの金属面を被覆することで、フィルムへの印刷同様、意匠性の優れる製品の容器外面のデザイン、表示が可能となっている。

グラビア印刷フィルム構成例 (PETボトル用途)



7. 酸化チタン(粉体)を使用するインキの製造工程

・グラビアインキの製造工程



- ①「配合・混合」で、顔料の粉体酸化チタンを計量、樹脂・溶剤と混合して、液状にする。
- ②「分散」で、液状になった酸化チタンを分散機を使用して微分散させる。
- ③「希釈・調整」で、樹脂・溶剤・添加剤等を加え、攪拌機により希釈し、調整を行う。
- ④「濾過」で、インキ中の異物を除去。⑤「容器充填、出荷」の工程を経て、製品を提供する。

8. 酸化チタン投入工程における総粉塵量測定結果

会員会社7社における酸化チタン投入工程の作業場での総粉塵量測定結果は、下表の通り。

	幾何平均値A測定	B測定値
最小値	0.01 mg/m ³	0.02 mg/m ³
最大値	0.11 mg/m ³	0.20 mg/m ³
平均値*)	0.05 mg/m ³	0.10 mg/m ³
標準偏差平均値*)	1.74	-
評価(管理区分)	第1管理区分	第1管理区分

*)7社分の平均値

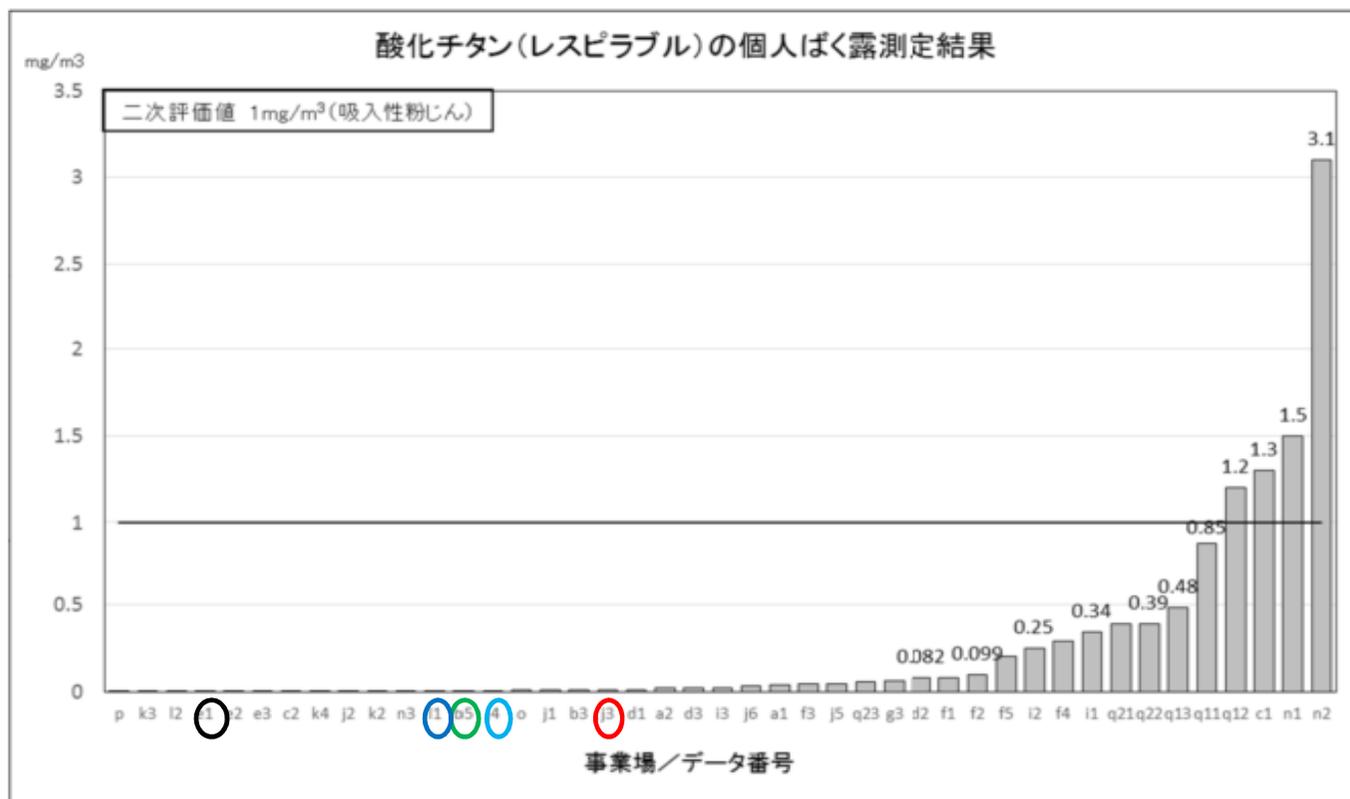
* 酸化チタンの許容濃度等

- ・ ACGIH TLV-TWA: 10 mg/m³(1992年)
- ・ 日本産業衛生学会 許容濃度
: 総粉塵 4mg/m³
 吸入性粉塵 1mg/m³(1981年)
- ・ 作業環境評価基準(厚生労働省告示)
管理濃度(常時、酸化チタンの袋詰め作業が行われる屋内作業場に適用)
: 3mg/m³(吸入性粉塵全体の重量濃度)

・ 会員会社での酸化チタン(粉体)投入工程での総粉塵量は、最大値で0.11 mg/m³(A測定)、最大値で0.20 mg/m³(B測定)であった。

吸入性粉塵の測定実績はないものの総粉塵の測定結果から、吸入性粉塵は、1 mg/m³ を超えないものと類推される。

2016年酸化チタン(IV)リスク評価書No.52に於ける 酸化チタン(レスピラブル)の個人ばく露測定結果より



インキ製造時の配合・混合
(投入)工程の近似作業

j3: 投入・混合作業(60分)

j4: 投入・混合作業(44分)

b5: 原料(酸化チタン)の投入
作業(25分)

l1: 原料秤量、投入作業(60分)

e1: チタンの投入作業(30分間)

上図の酸化チタン(レスピラブル)の個人ばく露測定結果では、インキ製造時の配合・混合(投入)工程の近似作業とみられる5ヶ所の投入(・混合)作業において、二次評価値(日産衛許容濃度) 1mg/m³を大幅に下回っている。

9. まとめ

1) 印刷インキの製造における吸入ばく露が発生する工程

印刷インキ製造における酸化チタン(ルチル形・非ナノ・表面処理あり)の粉体での取り扱い作業は、酸化チタンの投入工程のみである。これ以降の工程では、溶液状態となり、吸入ばく露は殆ど無い。

2) 投入工程における粉体ばく露の測定結果

印刷インキ製造の酸化チタン投入工程における粉体ばく露の可能性は、吸入性粉塵の測定実績はないものの総粉塵の測定結果から、吸入性粉塵は、 1 mg/m^3 を超えないものと類推される。

3) 酸化チタンの印刷インキの原材料としての重要性

酸化チタンの効果として、食品包装用・医薬品・化粧品用パッケージなどの印刷物に「品質面(隠蔽性・意匠性・遮光性)」で優れた効果・機能性を付与することができる。これらの効果・機能性を得るには、酸化チタン以外の原料では不可能な状況にある。印刷後は、樹脂等で固着される為、吸入ばく露は無い。

10. 要望事項

- 1) 酸化チタンを取り扱う作業の規制に関しては、リスク評価検討会での酸化チタン（総粉塵）の個人ばく露測定結果を基に、高ばく露量でリスクの高い工程・作業に限定することを要望する。
- 2) 印刷インキ製品における酸化チタン（ルチル形・非ナノ・表面処理あり）は、樹脂等に分散した状態（液体）にあるため、規制対象外が妥当と考えている。
印刷インキ製品が規制対象とされた場合、印刷会社が予防措置（局所排気の設置等）の負荷が大きくなるため、酸化チタンを含む印刷インキ等の製品は、規制対象外として頂きたい。
- 3) 酸化チタンが措置対象とされた場合、食品用途を始めとした包装品及び食品に関して、消費者に悪い印象（特化物が含有されており、有害性が高い）を持たれ、関連業界への風評被害による影響も出ることが考えられる。
酸化チタンの規制に関する情報の発信には細心の配慮をお願いしたい。