

新自動認識技術「デジタルマーク」紹介 ～ラベルを利用した生産工程の管理につなぐ～

白石 公郎*

1. はじめに

今回紹介する新自動認識技術「デジタルマーク」は汚れ・傷に強くシンボルの一部が欠けても読み取ることができる。この特徴を最大限に活かして塗装工程の管理に対応する。

弊社のビジネスドメインと取組内容について紹介する。

1.1 自動認識システムのサトー取組

「情物一致」人・物情報を繋ぐをコンセプトに「現場力」で3つの標準に対応する（図1参照）。

①業界標準システム

・・・商取引における EDI 化をはじめ物の検品等に関わる基準へ対応

②コンピューター標準

・・・OS、インターフェース等への対応

③現場作業の標準化

・・・各企業の個別環境における作業基準を構築

この3つの標準で最も注力するのは「現場作業の標準化」である。

1.2 アパレル、小売、医療等の多く業界に対応

各業界の千差万別な商品へのラベル貼付けは運用に最適なものが必要であり、業界毎に定められてきた。これらに対応した経験、ノウハウを活かし塗装業界・各企業の目的・現場に応じた最適な提案を進める。

2. 新自動認識技術「デジタルマーク」紹介

2.1 汚れ・傷に強くモジュールの一部が欠けても読み取ることができる。

塗装工程での被塗物固有のトレースは塗料における汚れのため従来の自動認識技術では具現化は難しい。そこで「デジタルマーク」の汚れ・傷に強い特徴を最大限に活かし具現化に対応する（図2参照）。

●従来の自動認識技術では実現できないと諦めていた「潜在ニーズ」に対応（図3参照）

* 自動認識運用では読取率を維持することが重要！！

●デジタルマーク耐環境性比較

① QR コードとデジタルマーク「汚れ A」読取比較
シンボルの黒 100% に対して、下地の白 100% が損なわれることを想定

② QR コードとデジタルマーク「汚れ B」読取比較
シンボルの黒 100% が何らかの影響で薄くなることを想定

3. デジタルマークと特殊ラベルの組合せの可能性（図4参照）

3.1 粉体塗装工程での被塗物固有のトレース課題と解決提案

●ニーズ：洗浄、乾燥、塗装、250℃ / 30 分の焼付乾燥炉そして冷却工程を経て被塗物の①固有識別、②記録、③次工程への仕分け、の効率化

●課題：①ラベル基材（紙ベース）では 250℃ / 30 分



図1

* 株式会社サトー

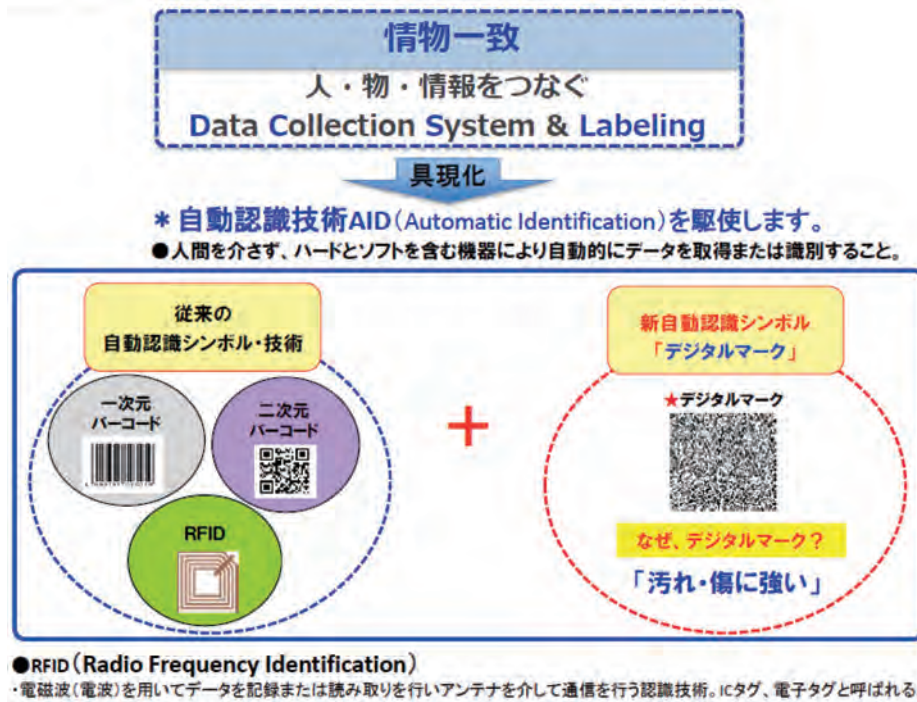


図2

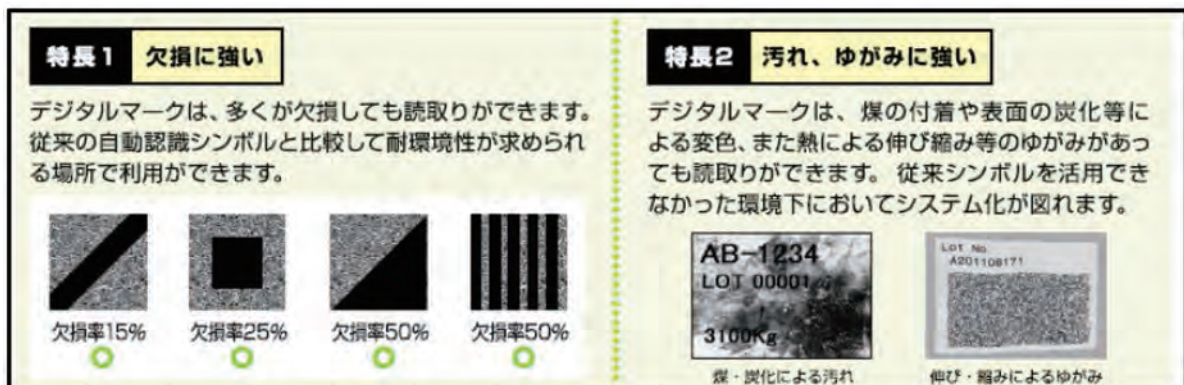


図3

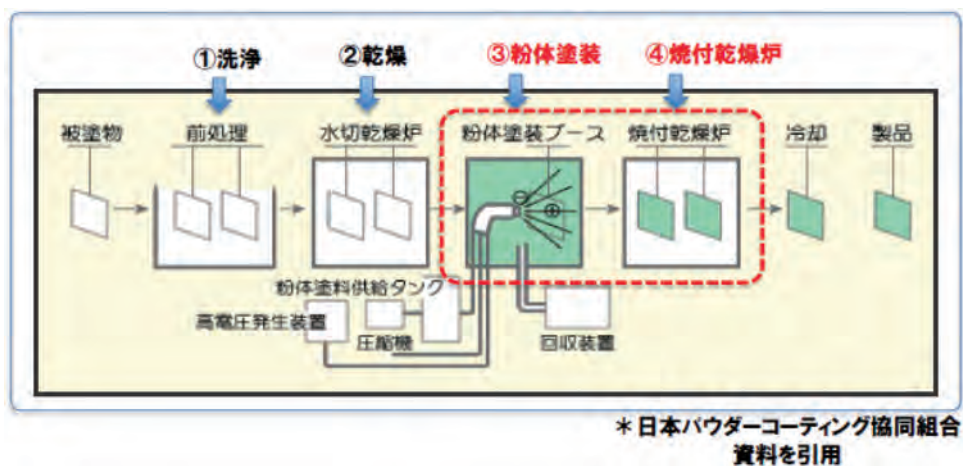


図4

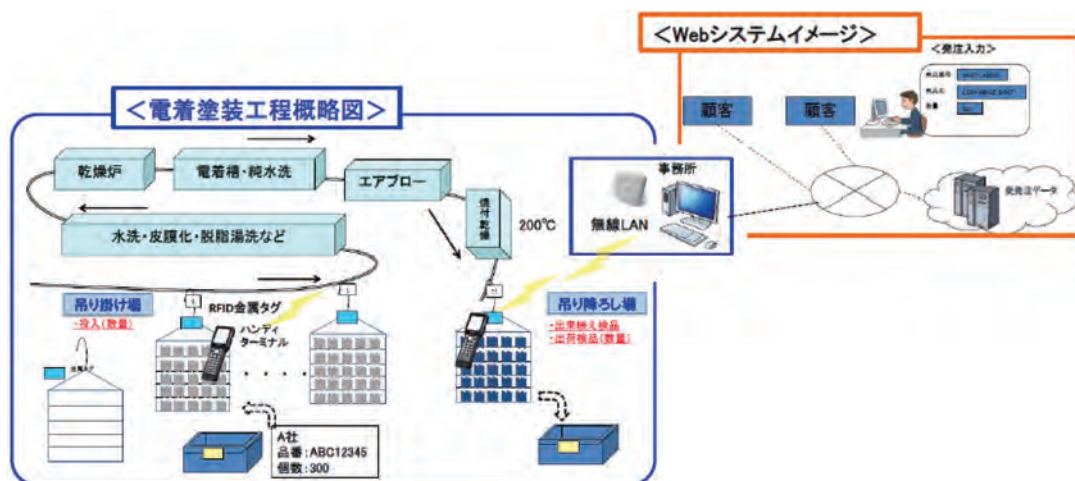


図5

焼付乾燥炉では耐えられない。

- ②従来のバーコードではモジュールの一部が消され読取確率が極端に低い。

●解決提案 → 「デジタルマーク」 + 「特殊ラベル」の組合せで解決 → 進捗中

3.2 電着塗装工場での課題への取組 (図5参照)

- ①一連の作業効率向上と作業標準化→被塗物受入～工程投入～検査・出荷検品

*狙い！→「省力・正確」及び経験に頼らない「作業・運用基準」の確立

- ②事務の合理化→Web システムによる受注・生産計画～請求業務

*狙い！→受注情報を活用した「生産計画」と「事務処理の合理化」

- ③塗装工程進捗管理の自動化→自動認識技術 AID 活用で塗装条件の自動制御 等

*狙い！→ラインの運転効率向上

4. 最後に

本取組において積極的なチャレンジと共に結果の共有を関係各位、企業と可能な限り進め改善に繋ぐこととする。

弊社、(株)サトーは微力ながら塗装業界のお役に立てればとの思いでございます。

今後とも関係各位のご支援、ご鞭撻の程お願い申し上げます。

5. 事務局より

昨年2月に白石様が当パウダー協事務局にお出でになり「デジタルマーク」についてご説明をされ大変興味を持ちました。その後紆余曲折があり、国際工業塗装高度化推進会議 (IPCO) にて検討が始まり、(株)小泉塗装工業所様の電着ラインにおいて実際に検討が行われることになりました。その後、今年の平成27年度補正「ものづくり・商業・サービス新展開支援補助金」を取得され現在同社にて本格的な検討が行われています。

パウダー協としては粉体塗装研究会セミナー 28-3 及び今年の8月31日の北海道支部セミナーにおいてご講演いただきました。

今回パウダー誌にも掲載して組合員の皆様方へ広くお知らせすることに致しました。

第二弾として来年の春季号くらいで (株)小泉塗装工業所様における実際の検討結果についてご報告したいと考えています。

粉体塗装: 火災防止入門

2016年10月



粉体塗装: 火災防止入門 目次

1. 粉体は燃えるのか(火災の種類)
2. 火災の要件
3. 火災の対策
4. 事例

粉体塗装: 火災防止入門 1. 粉体は燃えるのか(火災の種類)

1.1 粉体は燃えるのか(燃焼実験)



1.2 プラスチック粉末の燃え方の種類



燃焼
くすぶった状態で燃え続ける



爆発
瞬間的に燃え尽きる
(圧力が大きい)

1.3 粉体塗料を噴出させて着火させると



1.4 粉塵爆発の結果



1.5 粉体塗料の火災の種類

燃焼

- ボヤ: 部分的な場所での小さな火災
- 小爆発: 勢いのある噴出状の火災

爆発

- 粉塵爆発: 爆発限界の状態での「爆発」

火災

- 燃焼、爆発が原因で燃え広がる火災

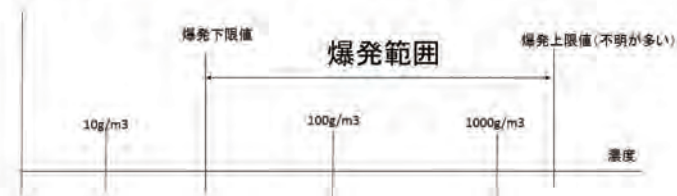
粉体塗装・火災防止入門 2. 火災の要件

2.1 燃焼の要件(3条件は同じ)



2.2 粉塵爆発の要件

- ・3条件の他に**爆発限界濃度**が加わる
- ・空気(酸素)中の粉体の濃度(g/m³)が上限と下限の間にあること



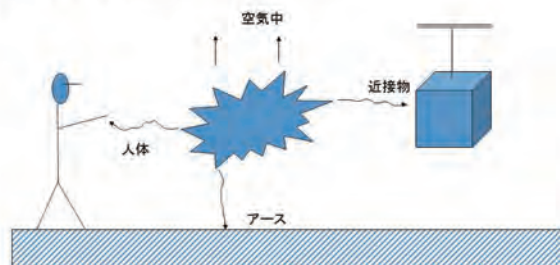
2.3 爆発限界範囲とは

- ・空気(酸素)中にある範囲の濃度に粉が分散した状態
- ・最小着火エネルギーがあれば、瞬時に爆発
- ・爆発は、エネルギーが瞬間的に伝播することで
 - 1) 粉の体積に比して表面積が大
 - 2) 周囲に空気(酸素)が存在
 - 3) 雰囲気被困われた状態

で起こる

塗料の種類	爆発下限濃度
エポキシ系粉体塗料	50g/m ³
ポリエステル系粉体塗料	40g/m ³
アクリル系粉体塗料	35g/m ³

3.2 静電塗装で帯電した粉から静電気は？



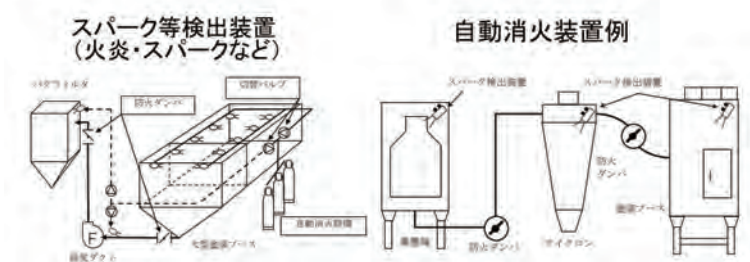
3.3 現場での静電対策(作業者)



3.4 現場での静電対策(アース編)



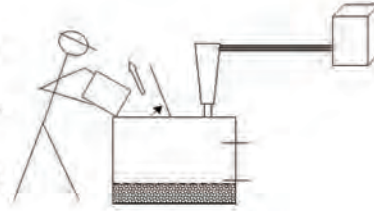
3.5 火災防止装置



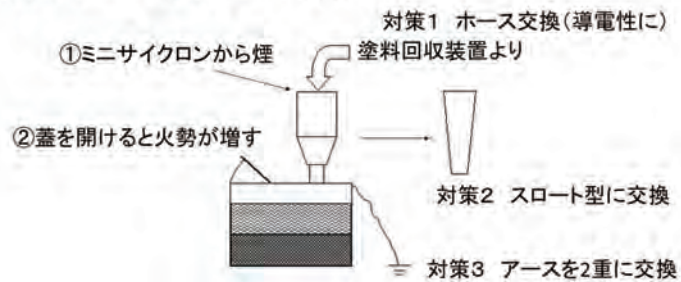
粉体塗装・火災防止入門 4.火災事例

4.1 災害事例－1 塗料タンク内の火炎噴出

1. 塗料タンク内のレベル低下警報。
2. 作業者がミニサイクロンのホースを外す。
3. 作業者が蓋を開け塗料を供給する。
4. 開口部から炎が発生した。
5. 作業者が顔面に小火傷を負った。
6. 塗装機、塗料回収装置は作業者が停止させた。

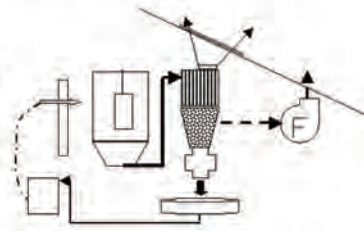


4.2 災害事例－2 塗料タンクから発火



4.3 災害事例－3 バッグフィルターの粉塵爆発(50m蓋が飛ぶ)

- 粉体塗装中に突然爆発音と共に
1. 屋根のスレートが吹き飛んだ。
 2. 角型バグフィルタが円形に膨らんだ。
 3. ブース内に爆風が逆流した。
 4. バグフィルタ入れ替え等1週間ラインが停止した。
- 設備補修部(バグフィルタ、吸引ダクト、屋根等建物)
ライン停止2日間



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（2016 年前半）

日本パウダーコーティング協同組合 事務局

2016 年度の粉体塗装研究会セミナー（第 1 回～3 回）において「粉体塗装」Volume 42（No. 1, No. 2, No. 3）で紹介された粉体塗装、粉体塗料関連の世界最新情報（15 年 11 月～16 年 4 月発行分）は 56 件であった。また同時に紹介された公開特許速報（15 年 11 月～16 年 4 月）は 21 件であり、その内訳は塗装関連 10 件、塗料関連 11 件であった。なお同時期に特許化し特許公報されたものは 10 件（塗装 8 件、塗料 2 件）であった。

紹介された報文要約をもとに内容を 5 分野に分類し、塗装現場で役立つ情報の提供を念頭に報文を選定、サマリー化し記載した。

1. 世界の最新情報（報文）の内容調査と分類

56 報文につき 内容別の分類、発表先（国別）などで区分し表 1 に記した。

今回掲載された内外 56 報文の内訳を整理すると以下ようになる。

- (1) 56 件中の国内発表が 36 件と 60% 強を占める。中では基本研究部分が 12 件と多く、塗料原料、総論も各 9 件と割合的には多かった。外国ではドイツが 6 件、オランダが 5 件と比較的多く、分野的には塗料と塗装に関するものが多かった。
- (2) 塗装機・設備関係及び塗装関係の報文が全体的に少なかった。
- (3) アルミ建材関係（処理、塗料、塗装、基本研究）の報文が 19 件と多く、全報文の 30% 強を占める。大部分はフッ素系塗料、フッ素ハイブリッド系塗料に関するものである。

また、粉体塗装関連特許速報及び特許公報では、

- (1) 富士ゼロックス（株）の塗装・塗料に関する特許速報が全 21 件中 7 件と 1/3 を占めている。
- (2) アイシン精機（株）（特許速報は 1 件、公報は 2 件）、旭硝子（株）関連（特許速報 2 件、公報 1 件）の 2 社から比較的多く出されている。

2. 塗装現場で役立つ報文の紹介

2.1 粉体塗装の被塗物・塗装現場関連

- 1) 粉体塗装のクオリコート認証ライセンス工場の工程管理の実際 後藤義光（マルシン松伏工場）アルトピア Vol. 45, No. 10, Page 16-22（2015.10.15）
2014 年 4 月にクオリコートライセンスを認証取得した（株）マルシン松伏工場における建材用アルミニウム合金の粉体塗装における工程管理の実際を紹介。
- 2) 塗装現場レポート最前線 飽和ポリエステル樹脂粉体塗装をはじめとする加工・処理技術 塗装技術 Vol. 54, No. 11, Page. 57-68（2015.10.01）
（株）川熱で行われている飽和ポリエステル樹脂粉体塗料を用いた流動浸漬塗装や静電粉体塗装、金属表面処理、熱処理などの技術の紹介。

2.2 塗装機設備関連

- 1) 高品位塗装の為に塗装機器・設備・周辺技術ハンドブック 第 2 章 塗装機器・設備 自動静電粉体塗装システムの開発動向と用途展開 村井浩樹、河添勝年（日本パーカラライジング）塗装技術 Vol. 54, No. 12, Page. 99-103（2015.10.29）
粉体塗装における色替え高速化への取組 柳田健三（旭サナック）塗装技術 Vol. 54, No. 12, Page. 87-93（2015.10.29）
日本パーカラライジング（株）の新型静電粉体塗装機「GX8500αβ」及び短時間色替えブース「パーカー・カラー・チェンジ・ブース」の紹介と旭サナック（株）にて新しく開発した新型粉体高速色替え塗装システムの紹介をしている。

2.3 塗料関連

- 1) 最新のアルミ建材用粉体塗料の動向～地球環境負荷が少ない熱硬化型ふっ素粉体塗料の開発と応用展開～ 江畑志郎、斎藤俊（旭硝子）アルトピア Vol. 45, No.10, Page. 5-15（2015.10.15）
熱硬化型ふっ素粉体塗料の VOC 発生量の優位性と環境影響の低減効果等について概説。また、旭硝

表 1 報文の分類結果

	日 本	米 国	英 国	蘭 国	独 国	スイス	合 計
I 基本研究	12		1	2			15
II 粉体塗装・被塗物	4		1	1	3	3	12
III 塗装機・装置	2				2		4
IV 塗料・原料・処理	9	4		2	1		16
V 技術総論	9						9
合計	36	4	2	5	6	3	56

子にて販売する熱硬化型ふっ素粉体塗料「ルミフロン」の施工例や塗膜の親水性／撥水性の改質・改善処方の開発事例の紹介をしている。

- 2) 企業によるバイオマス系化成品の開発 植物由来グリコールを原料としたバイオマス粉体塗料の開発 齊藤健太（岡村製作所）、賀来群雄（デュボン）、前田保博、川村圭介（日本ユピカ） Bio Ind Vol. 32, No. 9, Page. 29-35 (2015.9.12)
（株）岡村製作所が製造しているスチール什器の被覆材として開発した「バイオマス塗料」について紹介している。
- 3) 環境に特化した粉体塗料-環境対応型粉体塗料について- 楠本雅彦（久保孝ペイント） 静電気学会誌 Vol. 39, No. 3, Page. 121-126 (2015.05.31)
国内で使用されている熱硬化性粉体塗料の使用状況、今後予想される錫規制強化対応塗料の開発、ヤニの発生を抑えた無煙タイプ粉体塗料の開発及び開発した高日射反射率粉体塗料の塗膜性能試験結果の紹介。
- 4) 新しい粉体塗装材料, ポリエチレンベース・三元ナノコンポジット粉体塗料 NTAC-3G 日鉄住金防蝕 パウダーコーティング Vol. 15, No. 3, Page. 31-34 (2015.10.15)
日鉄住金防蝕（株）が開発した新規粉体塗料（ポリエチレンベース・三元ナノコンポジット粉体塗料）の紹介。低密度ポリエチレンを海相とし、熱可塑性エラストマを島相を均一分散させることによって両相の間に強固な化学結合を持たせた海島構造を特徴とする。
- 5) 超臨界二酸化炭素を用いた粉体塗料の合成と粉体生成 BOCHON, I., PETERMANN, M., KARETH, S., J Supercrit Fluid, Vol. 96, Page.324-333 (2015.01) オランダ
溶媒として超臨界 CO₂ を使用して粉体塗料の重合と微細化の統合連続プロセスを報告。アクリル系粉体塗装用の熱硬化材料のための高分子系としてグリシジルメタクリレート、メチルメタクリレート及びスチレンからなるアクリル樹脂を選択している。

2.4 その他

- 1) クロムフリー系化成皮膜処理の日常管理 古川淳司（日本シー・ビー・ケミカル） アルトピア Vol. 45, No. 10, Page.23-26 (2015.10.15)
関連：アルミニウム合金用クロムフリー系化成皮膜処理も品質管理 パウダーコーティング Vol. 15, No. 3, Page. 6-9 (2015.10.15)
EU を起源とするクロムフリーの規制の概要、クオリコートに基づくエッチング条件及び量の管理基準の説明他について解説。また日常管理についての紹介をしている。（アルトピア）
- 2) 2016 年 社会が求める建築仕上技術 社会が求める建築仕上材料・技術～2016 年と未来～ 奥田章子（大林組） 月刊建築仕上技術 Vol. 41, No. 486, Page. 44-45 (2016.01.01)
建設業界に関係の深い社会情勢を表すキーワード

を挙げ、それらに対応した建築仕上材料・技術開発の必要性を四つのキーワードから述べられている。

3. まとめ

今回のまとめとしては基礎研究、塗料、塗装等全般にわたって軽金属製品協会、クオリコートジャパン、建築仕上学会、アルミニウム合金材料工場塗装工業会、当組合等が関係するアルミ建築建材分野の報文が目立った。

このところ多かった塗装機・塗装設備に関するものが少なく、この分野の新製品開発は一段落し、次の開発に注力されているものと思われる。

平成 28 年度もこの号が発行される時は半年が終了。近々 3 年の 4～7 月を比較すると粉体塗料の生産量は減少傾向、販売量は平成 26 年に比較して増加、平成 27 年度とはほぼ横ばいの状態と言える。

このようなデータの中、今期に入っの当組合の各種会合時の情報交換の中では、昨年に比べ景況感が落ちて来ているというご意見が多いので今後の推移を見守って参りたい（表 2 参照）。

また、平成 28 年春季号での報告の中で、暦年統計と年度統計がかなり異なり、暦年では 27 年は 26 年に比べて大きく粉体塗料の生産量が減少していた。この 6 月に工業統計の修正版が出たことにより大幅減少の原因（統計の取り方？）が判明した（表 3 参照）。

表 2

粉体塗料生産量〔トン〕（熱可塑性含む）

	4	5	6	7	4ヶ月合計
平成 26 年	3081	2805	3039	3251	12176
平成 27 年	3108	2618	3165	2908	11799
平成 28 年	2873	2574	2971	2793	11211

粉体塗料（出荷）販売量〔トン〕（熱可塑性含む）

	4	5	6	7	4ヶ月合計
平成 26 年	3603	3291	3519	3826	14239
平成 27 年	3780	3532	4196	3766	15274
平成 28 年	3856	3544	3947	3718	15065

参考データとして経産省工業統計を使用（日塗工統計）

表 3

暦年

	H 25	H 26	H 27	H 27 修正
粉体塗料生産量	34683	37872	31848	35567
粉体塗料販売量	40573	44281	44465	47722

年度

	H 25	H 26	H 27	H 27 修正
粉体塗料生産量	35801	35231	34163	35809
粉体塗料販売量	42318	44289	45099	47066

〔トン〕

参考データとして経産省工業統計を使用（日塗工統計）