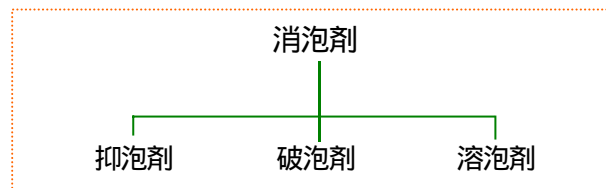


消泡剤の種類と使用方法

1. はじめに

ローラー塗装時の乾燥塗膜表面に残る泡、スプレー塗装し焼き付け後の塗膜表面に残る泡、更に粉体塗料の静電塗装し焼き付けた時のピンホール状の泡の巻き込み等多種の泡が観察出来ます。これらの泡に起因する塗膜欠陥は消泡剤の添加により防止することが可能です。

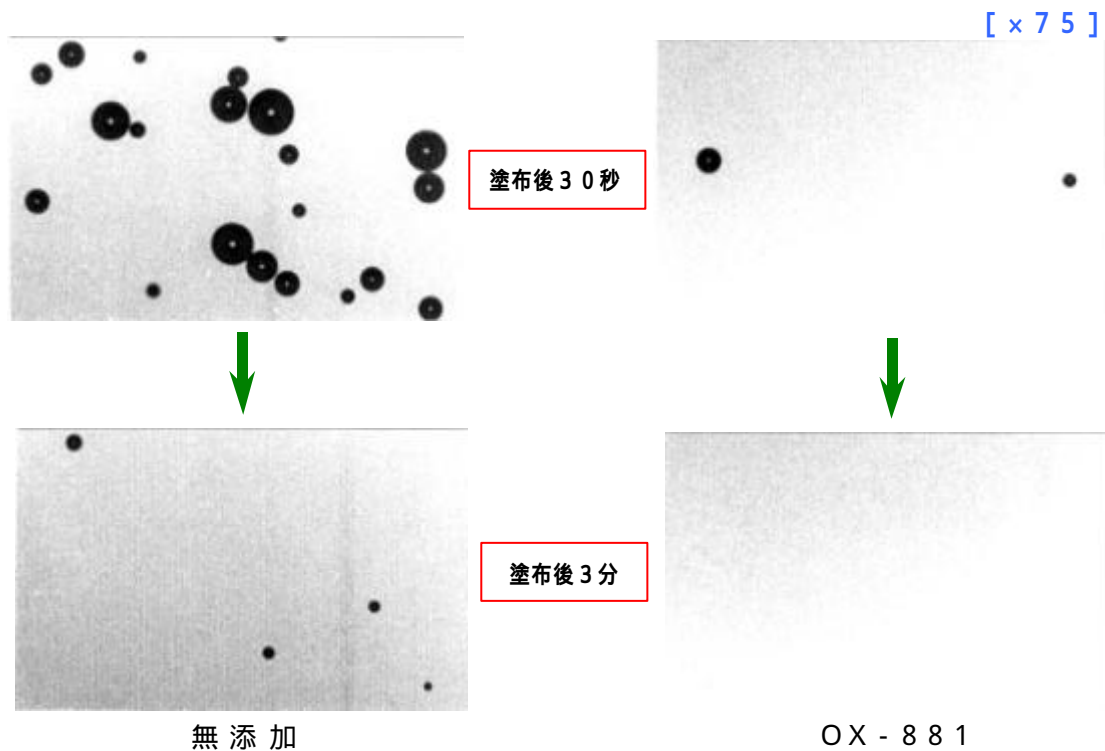
消泡剤は巻き込まれた泡を直ちに破泡して泡として存在させない抑泡剤、巻き込まれた泡の泡膜がある程度薄膜になった時に破泡する破泡剤、巻き込まれた泡の溶解を促進する溶泡剤に分類することが出来ます。これら3種の消泡剤は塗料や表面欠陥の種類により使い分けする必要があります。



2. 泡の基本性質

ハイソリッドのアルキド/メラミンクリアーをディゾルバーで泡立てガラス板にドクターブレードで塗布後、光学顕微鏡で観察しました。(写真-1)

無添加クリアーでは塗布後30秒から3分間で多くの泡が破泡し、破泡しない泡は時間の経過と共に径が小さくなり溶解して泡の数が減少する挙動が観察されます。一方消泡剤(ディスパロンOX-881/弊社アクリル系)を添加したクリアーは塗布直後から抑泡効果から泡の数が少なく、破泡しない泡は無添加クリアー同様に時間の経過と共に径を小さくして溶解し、泡の数が減少する挙動が観察されます。この様に泡の数は破泡効果と溶泡効果により減少して行くのがわかります。

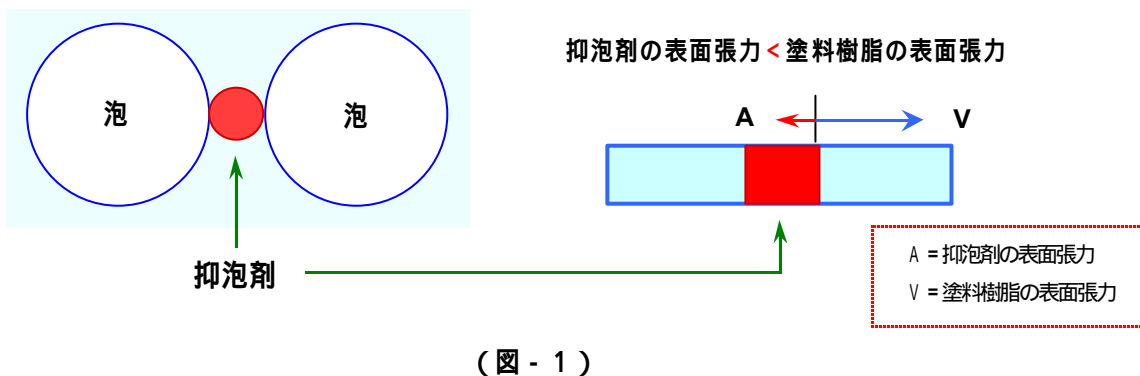
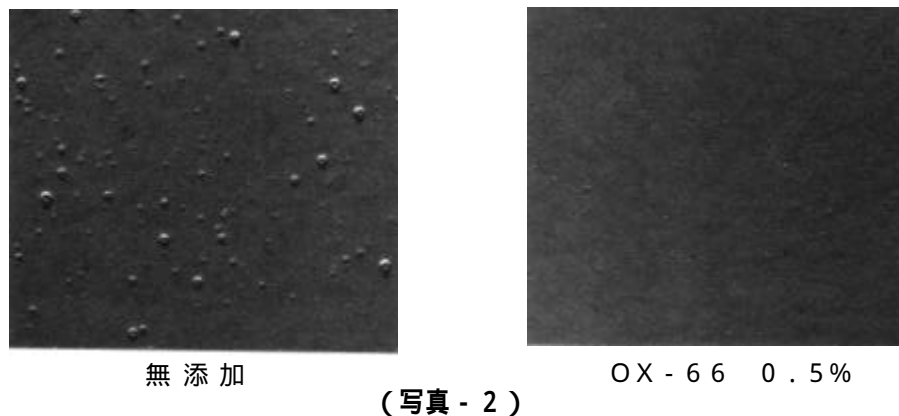


(写真-1)

3. 抑泡剤

常温乾燥型塗料であるハイソリッドNAD白塗料をスレート板に中毛ローラーを用い塗布してみます。消泡剤としてディスパロンOX-66を用いた場合は塗膜表面に泡は見られず良好な塗面となります。(写真-2) 消泡剤には、巻き込まれた泡が塗膜表面で破泡する破泡剤と、塗装直後から塗膜表面に泡のない抑泡剤があります。しかし破泡剤は泡の消えた跡がクレーターとなり塗膜表面の平滑性に影響を及ぼす為、常温乾燥塗料をローラー塗装する時の消泡剤は抑泡剤が適していると言えます。

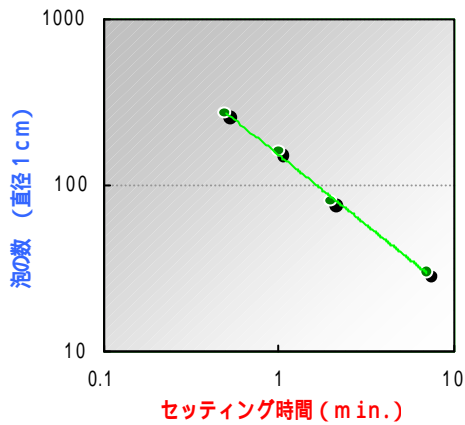
抑泡剤としては粒子径が大きく(塗料樹脂と抑泡剤の界面張力が高い)表面張力が低い必要があります。抑泡剤による破泡の作用機構と性質を(図-1)に示します。



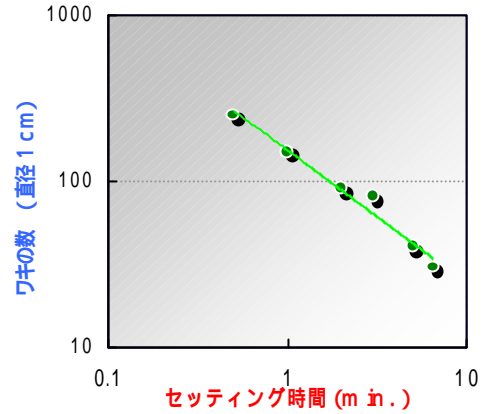
抑泡剤はその粒子径が大きい為に塗膜表面に抑泡剤によるハジキの発生や、表面張力が低いため塗料樹脂表面に拡張して破泡しきれない泡をより安定化させる等の副作用も有るので注意も必要です。抑泡剤はシリコーン系併用のアクリル系やフッ素系等の重合物が適しており、弊社の消泡剤ではOX-66, OX-715, 1930N, 1934等があります。

4. 破泡剤

焼き付け型塗料であるアルキド/メラミン塗料をエアースプレー塗装し焼き付けると、ある膜圧以上の塗膜表面に泡が残るワキが生じる場合があります。モデルとして樹脂クリアーをガラス板にエアースプレー塗装し光学顕微鏡で観察すると塗膜中に多くの泡が有り、破泡せず時間の経過と共にその径が小さくなり、溶解し泡の数が減少する挙動が観察されます。塗装後の時間の経過と泡の数の関係を(図-2)に、焼き付け時のセッティング時間とワキの数の関係を(図-3)に示します。



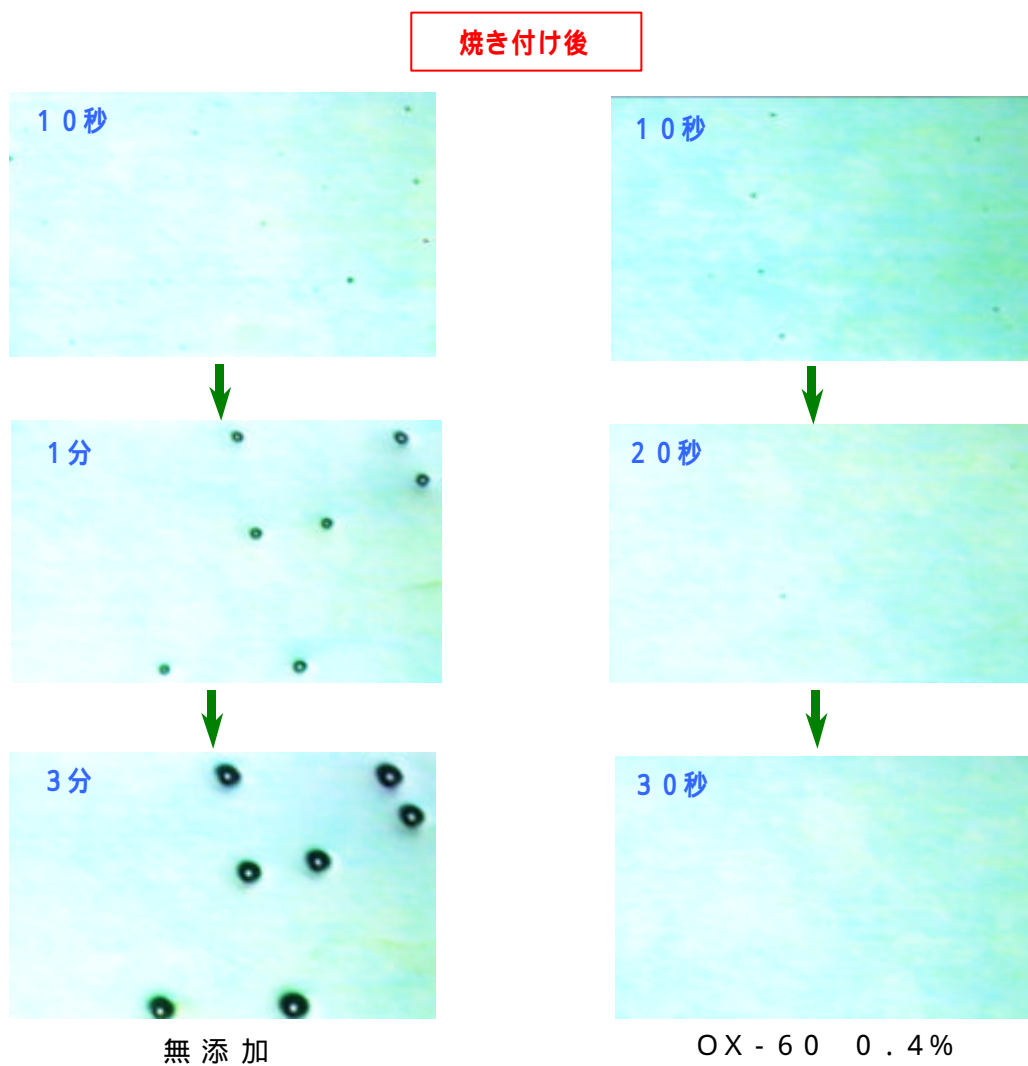
(図 - 2)



(図 - 3)

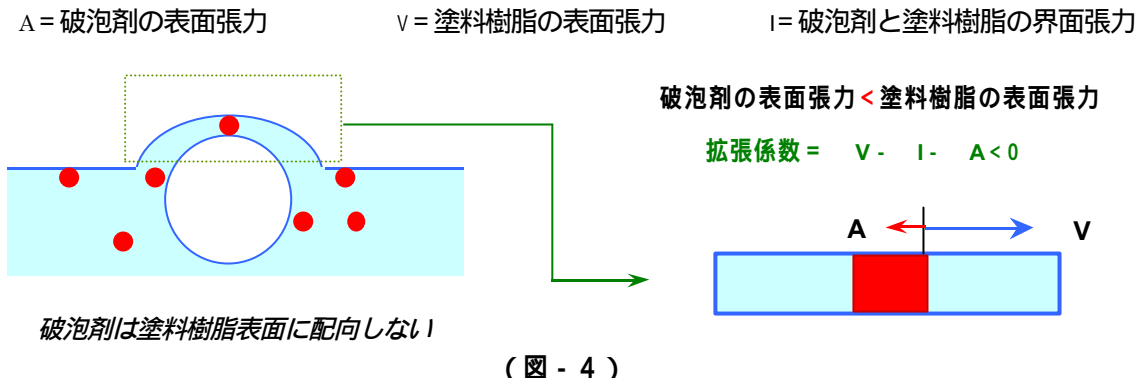
セッティング時間による泡の数とワキの数は同じほぼ一致します、これは焼き付け時に塗膜中に存在した泡がワキとなった為と解ります。この硬化過程を光学顕微鏡観察した写真を示します。(写真 - 3)

無添加クリアーの焼き付け初期は、泡の径を小さくして一部は消滅するがその後は時間の経過と共に径を増大させ初期の泡の径に関係なく全て同じ大きさのワキとなるのが観察されました。



(写真 - 3)

一方OX-60を添加した焼き付け初期は無添加と同じであるがその後は泡径が大きくなると破泡し、塗膜に泡は観察されませんでした。この様にスプレー塗装し焼き付けたときに生じるワキを防止する消泡剤は破泡剤が適しており、抑泡剤では防止出来ないと云えます。破泡剤は抑泡剤より粒子径が小さく（塗料樹脂と破泡剤の界面張力が低い）表面張力は塗料樹脂より僅かに低い性質が必要です。破泡剤による破泡の作用機構と性質を（図-4）に示します。

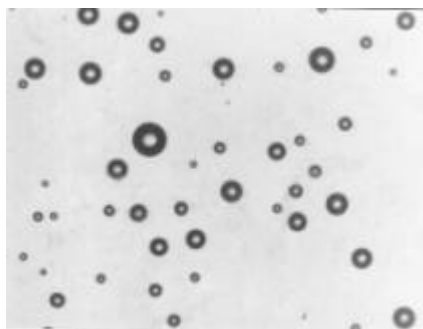


抑泡剤と破泡剤の性質の違いは右の様になります。破泡剤は抑泡剤より表面張力が高いアクリル系やビニル系重合物が適しており、弊社の消泡剤ではOX-60, OX-881, LAP-10, LAP-20, LAP-30等があります。

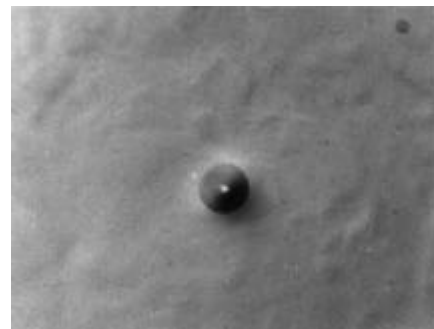
	抑泡剤	破泡剤
消泡剤の表面張力	: A	< A
消泡剤と塗料樹脂の界面張力	: I	> I

5. 溶泡剤

エポキシ粉体クリアーを静電粉体塗装機で塗装し焼き付けた塗膜を光学顕微鏡で見ると多くの泡が観察されます（写真-4）。又、塗膜表面にピンホール状に見える部分を光学顕微鏡 [微分干渉装置] で観察すると（写真-5）の様になっています。



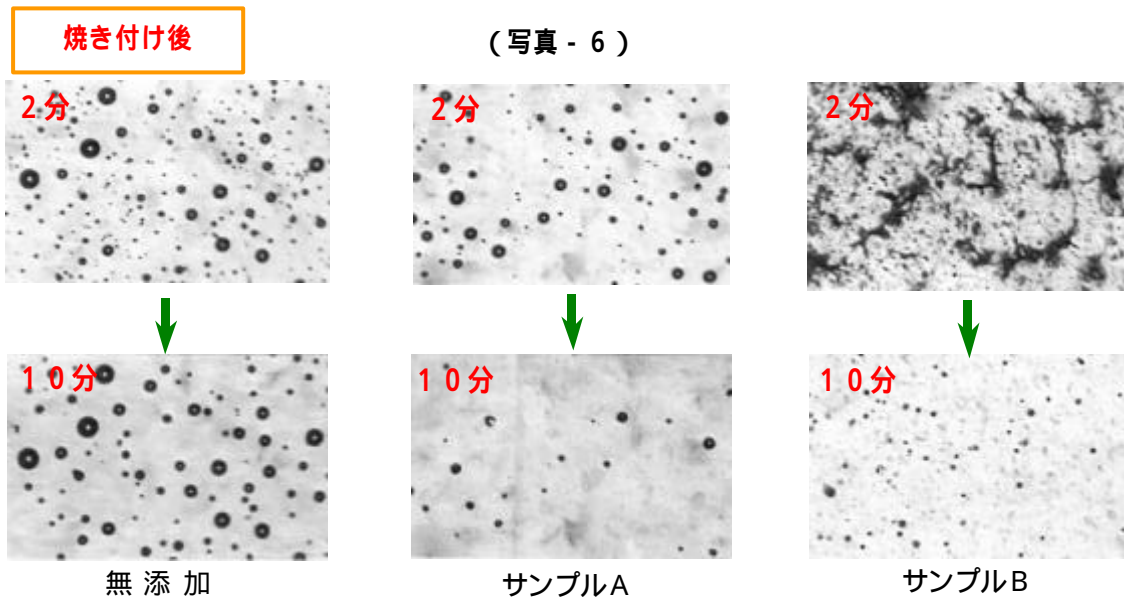
(写真-4) ×35



(写真-5) ×100

無添加と添加剤入り塗膜の硬化過程を光学顕微鏡で観察しました。（写真-6）

無添加クリアーは粉体粒子が熔融し始めると巻き込まれた泡の径は時間と共に小さくなり、小さな泡は消滅するがその後3分以降は泡の大きさに変化がなくなり塗膜に多くの泡が見られます。一方サンプルAは無添加同様に泡の径を小さくして溶解していくが、この溶解が約10分続き殆どの泡が消滅します。サンプルAは溶解を促進して消泡する溶泡剤である事がわかります。



サンプルBは粉体塗料粒子を溶融合一させる速度が遅く泡の巻き込み数が非常に少なく、更に塗膜表面のピンホールも防止しています。サンプルBは泡の巻き込みを少なくする抑泡剤の働きをしているのがわかります。

サンプルA ベンゾイン系の添加剤

サンプルB ワックス系の添加剤で試作品P S J - 8 5 2 7 H , P S K - 8 5 8 7 Hがあります。

6 . 消泡剤の使用上の注意事項

- ・抑泡剤、破泡剤として消泡剤を用い塗膜にハジキが生じる場合は添加剤の油滴を小さくする目的で消泡剤のS P (溶解パラメーター) を塗料樹脂のS P に近付ける方向で再度選択を試みる事をお勧めします。
- ・クリアー塗膜に濁りが生じる場合はハジキの場合と同様に消泡剤のS P を塗料樹脂のS P に近付けるか又は消泡剤の屈折率を塗膜の屈折率に近付ける事で解決される場合があります。
- ・前記何れの場合も添加剤と塗料樹脂の溶解する側を選択する事で多くは消泡剤としての機能が低下傾向にありますので、外観とのバランスを見た上で選択し使用して下さい。