2022/11/20　塗布技術研究会合宿討論会　乾燥グループ議事録

乾燥グループテーマ：乾燥欠陥（クラック、塗膜カール、バインダー偏析、表面凹凸）の

メカニズムや解析方法、予測手法

〇参加者：山村先生(九州工業大)　稲澤先生(東京農工大)、若木先生(三条市立大)、片山様(旭化成)、森様(リンテック)、吉田様(アントンパール)、三輪様(三菱ケミカル)、本間様(藤森工業)、藏方(コニカミノルタ)

〇討論テーマ

1. 粒子偏析(クラック)　どのような指標をもとに考えればよいか
2. 省エネ観点での乾燥新技術について

〇まとめ：

1. 粒子偏析　主に粒子/バインダ(エマルジョン含)系における粒子偏析

機能発現のために、乾燥速度だけではなく膜内の粒子偏析状態及び含水率などの可視化手段について議論が展開。

・粒子偏析に伴うクラック発生は、粒子/Polmer組み合わせにより挙動が異なる。

粒子に吸着していないPolymerは応力的にクラック促進させうる。**高分子溶液のみでどの状態でゲル化するか測定するべき**　という考え方につながっていく

・クラック駆動力は乾燥条件により異なる認識。強制乾燥では、液面下降に伴いバインダが上層に偏析する。自然乾燥においてはブラウン運動により均一組成傾向あり。WET膜厚/DRY膜厚＝10:9の系でも偏析が起こるため、流動が支配的な場が存在する。

**・**偏析Sim.　かなり高額。定率乾燥Sim.はいくつかあるが、減率乾燥Sim.は高度な計算が必要。粒子が液界面から出たあとの挙動を正しく見積もる必要がある。費用対効果で選択する。

・クライオSEM活用、コロイド粒子径でも凍らせるときに局在化が起きる。合宿討論会の講義/見学でお世話になる宮澤先生/高橋様にはその点でのノウハウ的なことも拝聴できる見込み。共焦点など非破壊で測定できるアプローチも選択肢か。

・粒子偏析状態可視化手段として、”蛍光色素により発光させる機能を付与した粒子”　による方法がある。

・流動状態可視化手段として”液晶性色素を乾燥させながらクロスニコル配置で複屈折性を観察する”方法がある。

2)省エネ観点での乾燥新技術　乾燥プロセスの環境負荷をどうするか

・乾燥プロセスはエネルギー消費の7割を占めていると言われる。自動車産業では、湿潤粉末塗料など固形分をあげる動きがある。

・ＵＶ硬化樹脂などの無溶剤、水系塗料などがトレンド。**粒子が膜内に存在することによって硬化速度/硬度など二次的に物性が変動する報告がある。**

〇各論

――――――――――乾燥新技術\_省エネ――――――――――――――

★IR乾燥

水系であればIR吸収するため、被膜形成する(皮張り)Polymer/水溶液系ではIR乾燥プロセスが定量的に乾燥速度優位のデータがある。

★マイクロ波

元々、安全性懸念されていた技術。近年、安全性向上してきた。厚み方向に加熱するには、吸収率を下げて透過させるところがポイント。

★超音波乾燥

疑似的にアトマイザーとして機能するようなプロセス。例えば電池分野/定率乾燥で意味がありそう。

―――――――――スラリー分散性評価手法―――――――――――

　乾燥中に電気伝導度測定する手法を開発中　アセチレンブラック/ＭＮＰ系において、分散状態と電気伝導度に関連性ありそうな結果がでている

**分散状態と仕上がり状態にＧＡＰが領域(電池分野)などの活用に期待している**

現在、等価回路理論構築中

以上