

2010年塗布技術研究会 合宿

グループC 乾燥チーム議事録 2010/11/28

○乾燥速度と電極塗膜の接着性の関係をバインダーの偏析問題で問題提起

今村先生からはあるタイミングで乾燥強度を変更するアドバイス

→恒率乾燥に入ってからすぐ強度を落とすと剥離強度が上がる 初期の乾燥強度はバインダーの偏析につながりにくい

バインダーの存在位置が結着力につながっている？ →そうだと思う

乾燥速度と結着力のトレードオフを解決するのは、IRなどの乾燥方式よりも強度の適当な変更が効く

自由表面側と基材側の温度による方法はあるか→ホットプレートだと効果があるが実機で基材の上からや下からの乾燥はあまり効かない

材料温度が固定するような40秒ほど過ぎるともう効果が無い

→恒率→減率に変わるポイントは敏感で、特許記述などもある。材料によってはガラス点移転を考える必要も有る

膜厚方向の粒子の並び方は塗料作成条件にもよる

基材との親和性（基材の表面処理など）に影響される場合もある

複数溶媒系の場合、風に特定溶媒成分を入れることによる選択乾燥をすることもある そういった実験により影響パラメータの切り分けができるかも知れない

剥離面の観察でバインダーの状況はなかなかわかりにくい

塗布膜内のシミュレーションは粒子固定系と液体系の2方向あり、うまく融合ができれば良いがなかなか難しい。粒子と流体の練成解析が必要。ただし、本例はシミュレーションのモデルとしてはスケールも比較的大きく、現象を確認できるという意味ではやりやすい。小さい粒子でもデムの解析はできるが意味が少し薄らぐ

○特に若い社員が何を勉強すればいいのかわからない指針が欲しい。課題としては、恒率・減率を含めた乾燥速度の問題で、特に残留溶媒の減らし方

計算では恒率・減率を高分子中の溶媒移動の観点で考えようとするのが難しい。特に非晶質の樹脂系では何が起きているかわからない。陽電子消滅で測定してる例もある

ガスバリア性にもつながるがそれはほぼ欠陥の問題である

○ロール塗装においてPMDが何度になったら乾燥を終了するかなどで塗面への影響を予測したい

→乾燥時の欠陥は温度履歴が重要で、溶媒の沸点を越えるのは一般的によくはない

○乾燥時のムラおそらく表面張力の効果でムラができています。乾燥中の表面張力や膜厚方向の濃度分布測定はできるのでしょうか。

→オンラインで追っかけるのは難しい。粘度なら何とかできつつあるので（表面波をみることで弾性を見る）、粘度から濃度を推測する。膜厚方向は特に非常に難しい（共焦点ラマンではどうか？） 別途モデル化した実験からアプローチしているのが現状

○成膜した後成型（延伸）するので何が悪かったかわかりにくい。

乾燥の段階で何が起きているのかはシミュレーションで見るとは、かなり溶媒が残っている状態で引っ張ることになっている

○乾燥機の理想形はどの方向に行くのか 設備長を短く且つ均一に乾燥させる方法は  
→実用されている方式はほとんど熱風か I R で業種ごとに目的が変わる マイクロウェーブは  
理論的にはよいので今後はあるかも知れないが、設備投資額など課題も多い

○100 $\mu$  オーダーのパターン膜で乾燥中に欠陥ができる 弾いたり、コーヒーステインなどの形状も色々変わる →土井先生他大学で参考になる研究あり

○乾燥シミュレーションについて、WGを中心とした取り組みと提案を説明

乾燥のソフトは現時点で全てのパラメータを扱っているわけではない。ただし、ソフトウェアメーカーもパラメータが多いことは理解はしている。式としてはできているものも多いが、必要な物性を求めるのも難しい。今後詳細なシミュレーションには、マクロ（気相部分）とミクロ（膜内部分）の練成が必要

現在4社で共同開発中で、1次元では山村先生のシミュレーションにほぼ合うようなものができた。今後4社で継続する手もあるが、経産省の補助金を入れることを考えたく、具体的なケースでの実証も考えるとどのような受け皿とするか相談したい。

**OPENFOAM** はフリーであるのに商用ソフトに匹敵する結果を出せており、今後 **OPENFOAM** ベースに変更する案もある。ただし、4社での継続であった場合は難しい

新しい枠組みで始めた場合、成果ができれば何年か後にアドバンスソフト社が有償販売することになる。各社が枠組みの補助金事業に参画したばあい、開発方針に意見を言って、より役に立ちやすいものにできることと、他社より早く安価に入手できることがメリット

本件は、WG、山村先生にも相談して募集要項公開後、会員各社個別に参加の意思を聞くことになりそう