

ヘレウス株式会社 ノーブルライト事業部

Noblelight Discovery

Back Number: April 2008 No. 52, pp.6-7 | August 2016

UV コイルコーティング向け 開発用コーティングプラットフォーム

コーティングのフォーミュレーションやプロセスの開発には、二つの重要な課題がある。一点目は、多様な原材料とその組み合わせ、UV 硬化を含むさまざまなプロセスパラメータなど、膨大な試験を伴った、非常に時間のかかるプロセスをいかに速く進めるかという点である。二点目は、研究開発で達成した結果を、いかに試験ラインでも確実に再現できるようにするか、である。

hte Aktiengesellschaft 社（ドイツ、ハイデルベルグ）は、急成長しているベンチャー企業で、ソフトウェアソリューション、開発業務受託サービスなど、フォーミュレーション、材料の研究開発に用いる最新の実験ソリューションを提供している。社名の hte は、high throughput experimentation（ハイスループット試験）に由来している。ハイスループット分析とは、多くの成分を組み合わせた材料を調整し、多様な条件で試験を行い、解析するための自動化システムである。

ハイスループットコーティングプラットフォーム要件

hte 社は、業界の要求の高まりを受けて、情報ソリューションを統合した全く新しいハイスループットコーティ



ングプラットフォームを開発した。

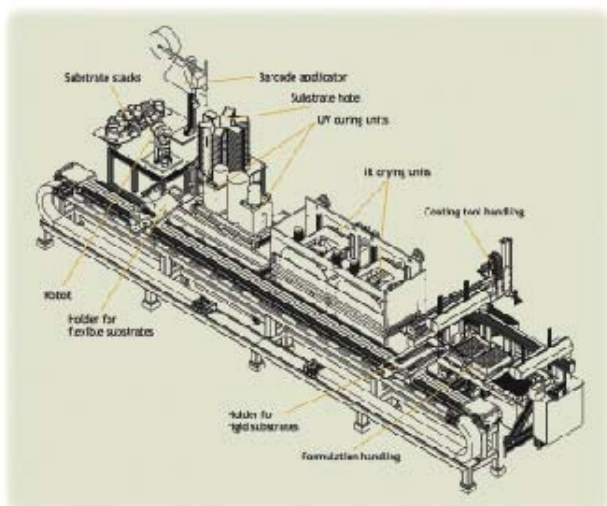
hte 社の開発プロジェクトリーダー Torsten Zech 氏は、「我々にとって一番の課題は、顧客が自動化したいパラメータの多さでした」と話す。求められるパラメータには、基材の種類、特性（厚みのある堅い基材から非常に薄くて柔らかいホイルまで）、多種多様なコーティング材料（水のような低粘度製剤や高粘度製剤）、コーティング速度、そしてさまざまな硬化パラメータがある。

概要

これらすべての要件を満たすために、新しいプラットフォームのコンセプトが開発された。

コーティングプラットフォームの核となるのは、基材を移動させる高速搬送システムである。各モジュールは、高速基材搬送システムによって他のプロセスモジュールにつながっている。基材の硬度によって使い分ける2つの基材ホルダがプラットフォーム内を独立して動くため、非常に高速な処理を行うことができる。

基材、コーティング材料、必要なコーティングツールは、ロボットが自動的に配置するため、人の手で行う必要がない。2台ずつ付けられたUV硬化装置とIR乾燥機により、必要に応じて処理を変更することが可能である。全てのコーティング処理が済んだ基材は、後処理での識別のためにバーコードが付けられる。バーコードが付けられた各基材はタワーに収納され、その後、特性、性能テストが行われる。



基材、フォーミュレーションの処理

独自のアプリケーションツール

高性能なアームロボットが、種類、厚さの異なる基材を格納庫から取り出し、基材ホルダに受け渡す。コーティング材料は、加熱式の攪拌プレート（最大 120 箇所）から 8 針の分注ロボットに送られ、基材に注がれる。

独自のアプリケーションツールを使った画期的なコーティングプロセスにより、非常に薄い均一な膜の塗布が可能である。また、パターン（縞状、全幅コーティングなど）や膜厚など、特性の異なるコーティング、多層コーティングも可能である。さらに、基材側を動かすことにより、コーティング速度を最大 1m/s まで自由に調整できる。基材ホルダが 2 つあるため、堅い基材から柔らかい基材への切り替えも自動的に行える。

コーティング後、ツールは自動的に洗浄、交換される。コーティング材料を攪拌プレートから分注ロボットへ移動する際には使い捨てチップが用いられるため、クリーニングは不要である。

高速乾燥と高速硬化を実現

ワークフローの主な設計目標の 1 つは、コーティング後の乾燥の高速化と、コイルコーティングを始め、多くのインラインアプリケーションで必要となる、UV 硬化の高速化であった。ダイナミックな搬送システムコンセプトを採用したことにより、数秒で基材を硬化装置に搬送できる。搬送速度を最速の 4m/s にすると、コーティング後 0.5 秒もかからずに、基材が乾燥/硬化装置に到着する。こうしてコイルコーティングや反応塗装のような実際のコーティング条件をシミュレートすることができる。



インライン UV 硬化装置

Light Hammer 10 をプラットフォームに統合

2 台の UV 硬化装置はそれぞれ異なる条件で稼働できる。窒素パージを取り付けることで、不活性条件を付け加えることも可能である。「できるだけ実際の条件に近づけたかったため、Fusion UV の Light Hammer 10 を選択した。対応が早く、統合に関するすべての疑問の解決をサポートしてくれたので、信頼性の高い任意の UV 硬化条件を作り出すことができるシームレスな統合を実現できた」と Torsten Zech 氏は話している。

IR 乾燥にも対応

乾燥では、2 台の IR 装置を独立して稼働できる。搬送速度、IR 出力を調整することにより、基材の表面全体を目標温度まで均一に加熱することができる。基材の温度は最高 300℃まで上げることができる。さらに、基材を裏側から加熱して、誘導加熱をシミュレートするオプションもある。搬送システムは双方向のため、さまざまな硬化シーケンスが可能である。たとえば、基材を IR 装置で予熱し、薄膜を塗布後、IR 乾燥、UV 硬化の 2 段階で処理することもできる。

システムを完成させるソフトウェア

hte 社にとって、マシンの開発はこれだけで終了ではない。大きな違いとなるのはソフトウェアソリューションだと彼らは考えている。「1 日に数百ものコーティング実験を行う場合、すべての情報を抽出する適切なツールが必要です」と Zech 氏は述べる。

hte 社では、対応するデータ管理ソリューションの開発も行っている。これにより研究者は、Web ベースの設計ソフトウェアを使って多数の複雑なコーティングレシピを容易に設計し、それを無人のプラットフォームで自動的に実行できる。得られた処理データは自動的にデータベースに書き込まれ、コーティング解析結果や性能試験結果と統合される。

新しいコンセプトのプラットフォームとソフトウェアにより、製品やプロセス開発の時間が短縮されると同時に、プロセスへの理解を深めることができる。これにより高い生産性を達成することが可能となる。

ヘレウス株式会社
ノーブルライト事業部

〒112-0012
東京都文京区大塚2-9-3
住友不動産音羽ビル2F
Tel: (03)6902-6600
Fax: (03)6902-6625
uvp.hkk@heraeus.com
www.heraeus.co.jp