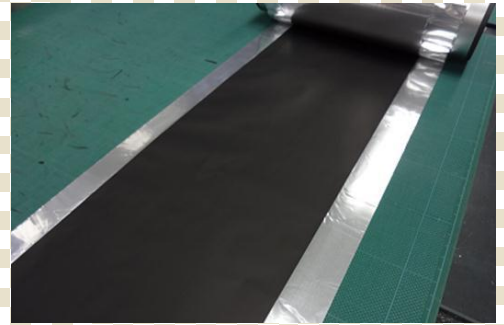


電極塗工技術



東洋アルミニウム株式会社  
 コアテクノロジーセンター  
 研究開発室 電極材料グループ  
 村松 賢治



カーボン電極塗工コイル

【1. はじめに】

電池、キャパシタの電極は主に集電体と活物質で構成され、電気二重層キャパシタを例にあげると、集電体にはアルミニウム箔、活物質には活性炭が用いられている。集電体上にこの活物質を担持させる方法としては、活物質、導電助剤、バインダーを溶媒に分散させたスラリーを作製し、集電体上に塗布、乾燥する（塗工）工程がとられている。

活物質の塗布する厚みとしては、薄いもので10 $\mu\text{m}$ 、厚いものは100 $\mu\text{m}$ 以上を要求される。キャパシタのエネルギー密度を向上させるには電極層を厚膜にすることが必要となり、塗工方法としては以下に紹介する方式が用いられる。

【2. 塗工方法】

1. ダイコーター

ダイコーターの塗工部を図1に示す。

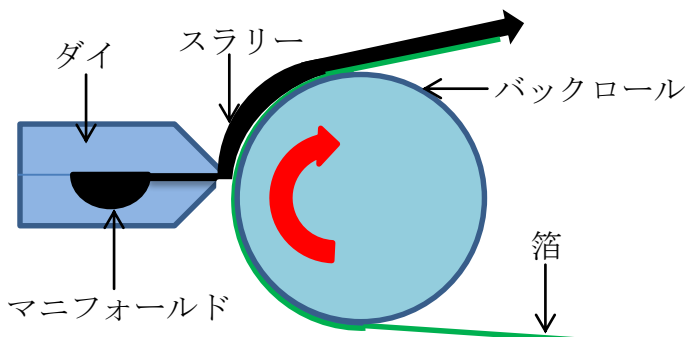


図1. ダイコーターの塗工部概略図

ダイと呼ばれる塗工ノズルの中にマンフォールド（空洞）があり、ポンプでそこへスラリーを

供給していく。スラリーはマンフォールドからダイ先へ押し出され、箔に塗布される。スラリーの塗布量は以下の項目を制御することで、決定される。

- ・スラリー供給のポンプ回転数
- ・箔速度（機械のライン速度）
- ・塗工幅

2. コンマコーター

コンマコーターの塗工部を図2に示す。

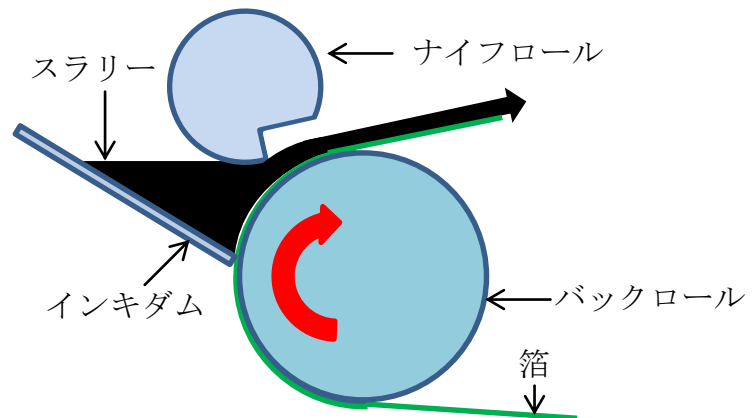


図2. コンマコーターの塗工部概略図

バックロールを通過する箔がスラリーを持ち上げていき、ナイフロールで目標量以上の余分なスラリーを掻き落とし、ナイフロールとバックロールのクリアランス制御により塗工厚みを調整する。操作は簡易であるが、低粘度のスラリーでは均一に持ち上げることができず、またインキダムから漏れ出しやすくなるため、スラリーの粘度を調整する必要がある。

### 3. リバースロールコーター

リバースロールコーターの塗工部を図3に示す。

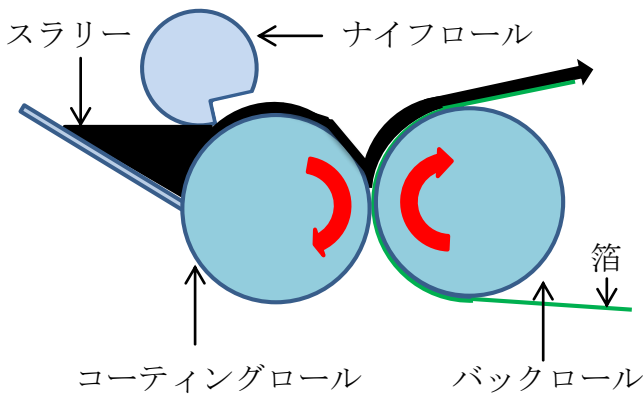


図3. リバースロールコーターの塗工部概略図

コンマコーターと違い、箱でスラリーを持ち上げるのではなく、一度コーティングロールとナイフロールでスラリーを一定量に制御する。その後、バックロールを通過する箱につき合わせて、スラリーを転写させる。この方法では、コーティングロールとナイフロールのクリアランスだけでなく、それらのロールの速比を変えることでも塗布量を調節することができる。

### 【3. 塗工機の特徴】

2節で紹介した塗工方法の特徴を表1に示す。

表1. 各種塗工方法の特徴

	ダイ	コンマ	リバースロール
適正粘度 (mPa・s)	100~50000	500~50000	500~50000
塗工厚み (μ m)	10~	20~	20~
長所	・高精度塗工 ・パターン印刷 に対応	・簡易操作	・高精度塗工
短所	・エア巻き込み、凝集物によるスジなど塗膜不良の発生に注意	・スラリーが大気開放であるため、経時変化に注意	・左記と同様

ダイコーターでは、ダイの間にシム板を挟みこんでおり、その形状を変えることで様々な塗工幅、ストライプパターンに容易に対応できる。またダイを一定間隔で前後させることで間欠に塗工す

ることも可能である。コンマコーターは両面塗工の場合、二次塗工時に一次塗工での厚み誤差の影響が考えられるが、リバースロールコーターでは一次、二次ともに塗布量を一定に制御できる。

### 【4. おわりに】

電極厚膜塗工に適した塗工方法について述べた。ダイコーターは幅広いスラリーの適正粘度や高精度塗工、パターン印刷等の特徴があるが、スラリーの粘度を含めた流動性によって塗膜状態は大きく変化する。塗膜不良を抑制し、安定的に塗工するには細かな条件設定が必要となる。コンマコーター、リバースロールコーターの条件設定は容易であるが、スラリーの経時による粘度、固形分変化に注意が必要となる。弊社では硬質のアルミニウム箔だけでなく、軟質のエッチド箔や導電性下地塗料をコーティングした箔を開発している。使用するアルミニウム箔の特徴、スラリーの特性、目標の厚みレベルなどを考慮し、機械を選定することが重要である。

以上