



機械学習を用いた超撥水性 コーティングの成膜条件の探索

(材料技術研究部)

1 技術の概要

○背景・目的

樹脂板表面に機能性の膜を成膜する方法として、ディップコーティング（以下、DC）がある（図1）。DCは引き上げ速度、コート液の樹脂や添加剤・充填剤の濃度、添加剤・充填剤の種類等の様々な条件により成膜状態が決まる。これまで機能性として超撥水性を示す最適な成膜条件の探索のため、多くの実験を行ったが、最適な成膜条件を見いだすことができなかった。そこで本研究では、過去の実験データを基に、機械学習による最適な成膜条件の導出を試みた。

○研究方法

機械学習では、目的変数として超撥水性（接触角）、説明変数として成膜に必要な成膜条件（引き上げ速度、コート液の樹脂や充填剤としての微粒子の濃度、微粒子の種類等）を設定し、各種アルゴリズムにより学習モデルを構築し、実施した（図2）。

○結果と考察

学習モデルの当てはまりの尺度である決定係数を一つの指標とし、各種学習モデルを評価した（表1）。

表1に示すようにランダムフォレストにおける決定係数が最も高い値を示した。目的変数である超撥水性と各種成膜条件の相関を確認した結果、微粒子の種類が超撥水性と最も高い相関を示したが、最適成膜条件を求めるまでには至らなかった。

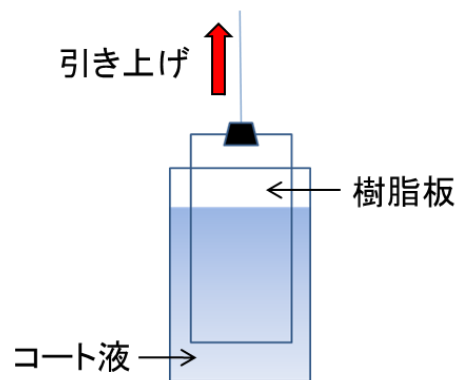


図1 DCによる成膜

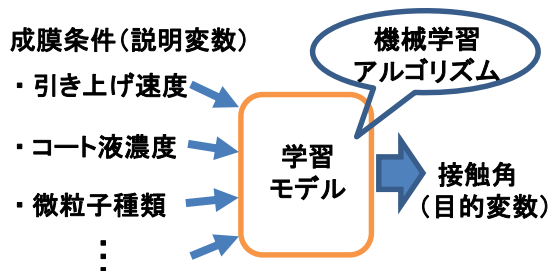


図2 機械学習(教師あり学習)のイメージ

表1 評価したアルゴリズムと決定係数

| アルゴリズム | 決定係数 |
|-----------|------|
| 重回帰分析 | 0.59 |
| 決定木 | 0.81 |
| ランダムフォレスト | 0.85 |

※ 決定係数は1に近いほど学習モデルの当てはまりが良い

2 このようなお困りごとを解決できます

・実験データを活用した機械学習により、実験条件の探索を行いたい。