

機械学習による大気腐食と気象要因との関係の解明

Elucidation of relationship between atmospheric corrosion and meteorological factors by machine learning

物材機構¹ ○柳生進二郎¹, 松波成行¹, 片山英樹¹, 篠原 正¹

NIMS¹ °Shinjiro Yagyū¹, Shigeyuki Matsunami¹, Hideki Katayama¹, Tadashi Shinohara¹

E-mail: YAGYU.Shinjiro@nims.go.jp

はじめに

近年、高度経済成長期に造られた社会インフラの保守（検査・メンテナンス）が問題となっている。金属腐食予測は、検査・メンテナンスのタイミングの指針を与える。これまでの研究で、金属の大気腐食は4要素（温度、湿度、降雨量および飛来塩分量）によって進行すると考えられている。腐食は金属表面に付着した水分により進行するが、その際、飛来塩分などがあると、それが吸湿して水膜が生成するため、加速する。本報告では、ISOの腐食測定方式に従った標準試験片（炭素鋼）による各地域での腐食測定の結果と、それぞれの地域での気象条件との関連性について機械学習手法を用いて検討を行った。

データセットと機械学習

炭素鋼の標準試験片を1年間（2013年から2014年にかけて）、月ごとの腐食量、飛来塩分量（ガーゼ法）、SO_x濃度を、茨城県つくば市、静岡県清水市、千葉県銚子市、福岡県福岡市、沖縄県西原町、沖縄県宮古島市で測定した（6地域×12（各月）=72）。気象データについては、気象庁から提供されている各地域の気象台の気温、降水、日照、積雪、風、湿度などの29種類の月別データを利用した（<http://www.data.jma.go.jp/gmd/risk/obsdl/>）。特徴量として気象データ、飛来塩分量、SO_x濃度の31種類、教師データとして腐食量を取り、72データセットの内65個を訓練データ、7個を検証データとして検討を行った。機械学習は、オープンソースのPythonとそのモジュールのScikit-learnを用いて行った。

結果・検討

それぞれの識別機による識別結果を表に示す。どのモデルも高い識別結果（Score）を示した。識別に寄与した主な特徴量は、最大風速、平均風速、最低温度、最小湿度などであった。4要素の内、降雨、飛来塩分が特徴量として寄与せず、その代わりに風速の寄与が高い結果となった。風（風速）は、塩分などを運んでくる一方、乾燥も引き起こす効果もあると考えられる。また、最大風速は、台風などの気象条件を代表しているとも考えられる。このように気象条件によって金属表面上の水や塩を含む濃度と温度は、刻一刻と変化する。より詳細な解析を行うためには、各地域のデータを増やす必要があると考えられる。

謝辞：本研究成果の一部は、NEDO「IoTを活用した新産業モデル創出基盤整備事業」の支援により実施された。

Model	Regressor	Score
Linier model	Lasso	0.95
Decision Tree	Decision Tree	0.92
Ensemble	Random Forest	0.91
	Gradient Boosting	0.95

表：識別結果（1に近いほど識別率が高い）