架線着霜現象の解明と発生予測手法の検討

鎌田慈　宍戸真也　遠藤徹　飯倉茂弘

冬の晴れた夜間には架線着霜が発生することが多く，この区間を電車が走行すると，パンタグラフと架線との間に介在する霜により離線が発生し，これに伴うアーク放電がパンタグラフの損傷等の事故の原因となることがある。本研究では，架線着霜の発生する気象条件を定量的に明らかにし，これと霜の発生メカニズムに基づいて翌朝の架線着霜を予測する簡便な手法を検討した。この結果，気温は0.5℃以下，湿度は80％以上，風速は1m/s以下，放射収支量は－70W/m^{2}以下の条件が重なる時に着霜発生の可能性が高いことがわかった。このような条件下では，架線表面付近の水蒸気が過飽和となって霜が発生する。そこで，温度と水蒸気濃度の関係に着目し，夕刻の気温，湿度の実測値と翌朝の予想天気，予想最低気温から架線着霜の発生を予測する手法を検討した（図）。本予測手法の精度を検証した結果，高い適中率で架線着霜の発生予測が可能なことがわかった。

（鉄道総研報告，2008年1月号）

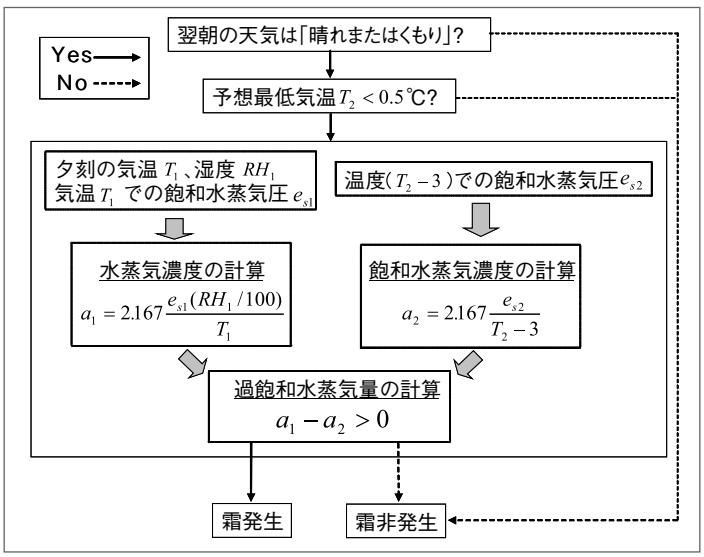

図　架線着霜発生予測フロー

散水時の積雪密度及び含水率と舞い上がり発生速度の推定

飯倉茂弘　鎌田慈　宍戸真也　遠藤徹　斉藤実俊　井門敦志　梶山博司　藤井俊茂

散水によって含水した積雪上を列車が走行する際の速度規制方法に関して，天候や積雪状況に加え軌道内の雪質を指標とする方法を検討した。車両模型（床下平滑化車両）を列車の高速走行を模擬する試験装置に取り付けて濡れ雪の舞い上がりの再現試験を行った。その結果，散水によって積雪の密度が大きく，もしくは含水率が高くなるほど，車両通過時の舞い上がりの発生が抑制されることが明らかになった。試験速度と，舞い上がりの発生／非発生の境界の密度および含水率との関係を求めた結果，それぞれ両者には強い相関があることが分かった（図）。さらに，新雪への散水試験結果から，散水時の積雪の密度と含水率の変化を，散水量の実測値と沿線の気象要素を用いて推定する方法を示した。推定された密度及び含水率と図中の関係式とを用いることによって，雪質に応じて，濡れ雪の舞い上がりが発生しない上限の走行速度を推定できる。

（鉄道総研報告，2008年1月号）

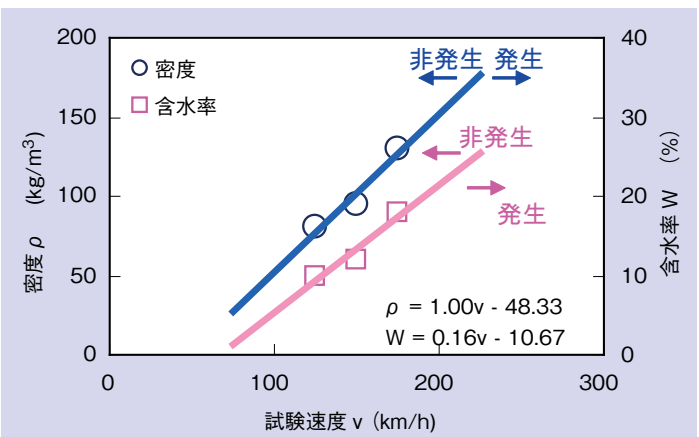

図　舞い上がりが発生する速度と密度および含水率との関係