

ロードヒーティングの省エネ制御設定によるエネルギー削減効果 Energy Reduction Effect by the Energy-Saving Control Setting of Road Heating

(土木建築部 流通建築G)

(Power Network Architectural Engineering Group , Civil and Architectural Engineering Department)

ロードヒーティングの電力消費量を削減することを目指して、実測結果により妥当性を検証したシミュレーションモデルを用いて省エネ制御設定を導き、実設備へ適用することで、約35%の電力消費量の削減効果を確認した。

In order to reduce power consumption due to road heating, energy-saving control settings were established using a simulation model for which the validity was verified based on measurement results. These settings were applied to actual equipment, and power consumption was reduced by about 35%.

1 背景と目的

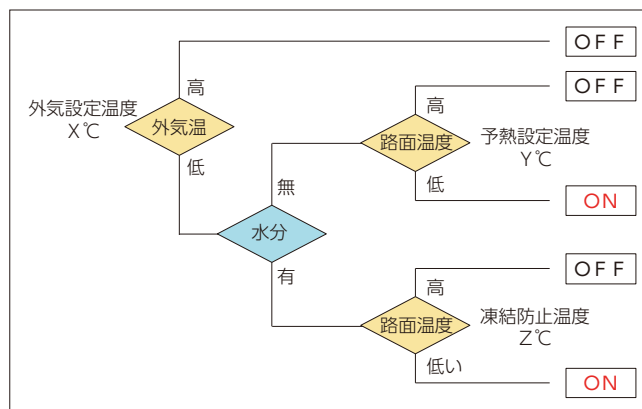
寒冷地の事業場に設置されている電熱線式ロードヒーティングは、電力消費量が多く、年間電力消費量の10～15%を占めているが、省エネ対策が進んでいない。

そこで本研究では、シミュレーションモデルを用いてロードヒーティングの省エネ制御設定を導き、実設備へ適用することにより、電力消費量の削減効果を評価した。

実測調査は、平成26年度冬期におこない、外気温度、路面温度、対象設備の電力消費量等を測定した。対象としたロードヒーティングの発停は、外気温度、水分の有無、路面温度で制御している。モデルの精度向上のため、期間を分けて異なる制御設定値にて実測した。諏訪営業所の配置図を第1図に、制御フロー図を第2図に、各期間の制御設定値を第1表に示す。

2 シミュレーションモデルと実測調査

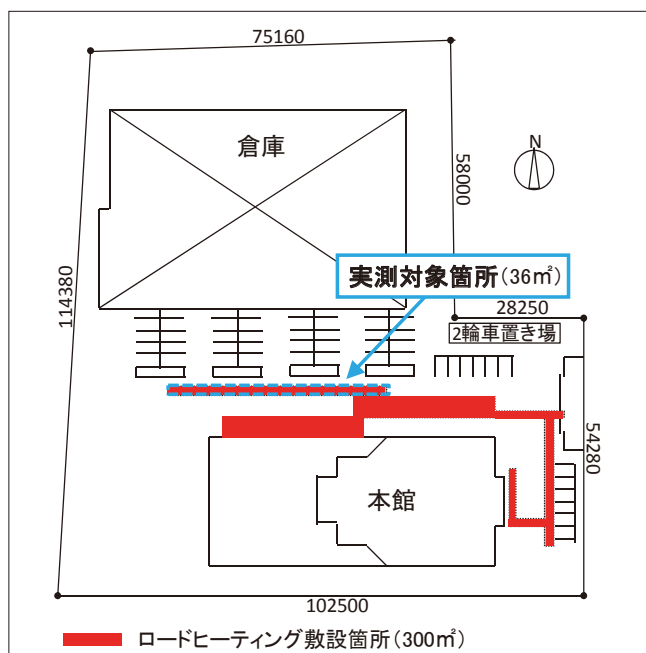
当社の諏訪営業所（長野県諏訪郡下諏訪町）に敷設されている電熱線式ロードヒーティング約36㎡を対象とし、シミュレーションモデルを用いて省エネ制御設定の検討をおこなった。モデルは、路盤内の伝熱量を計算し、路面温度やロードヒーティングの電力消費量を出力するもので、実測調査の結果と比較することでモデルの妥当性を検証した。



第2図 制御フロー図

第1表 各期間の制御設定値

	外気設定温度 X [°C]	予熱設定温度 Y [°C]	凍結防止温度 Z [°C]
11/25～1/21	5.0	4.0	11.0
1/22～2/27	4.0	4.0	6.0
2/28～3/31	4.0	1.0	6.0



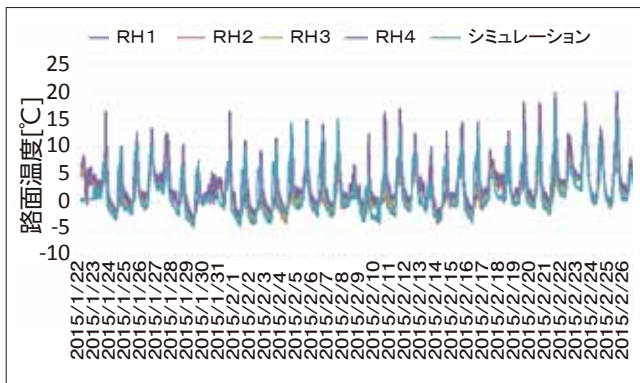
第1図 諏訪営業所の配置図

3 シミュレーションモデルの妥当性検証

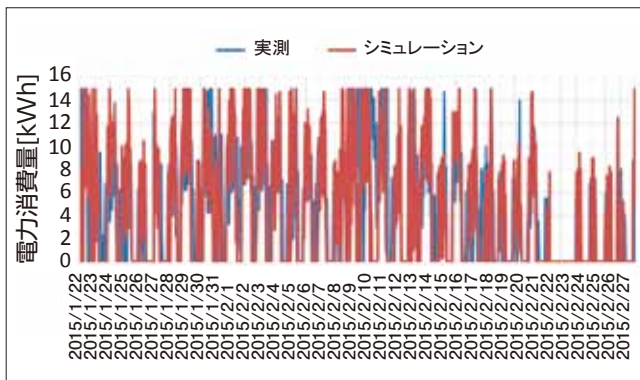
路面温度および電力消費量の実測結果とシミュレーション結果の比較の一例を第3図および第4図に示す。第3図中のRH1～4は、測定した4箇所の路面温度を示す。路面温度および電力消費量のシミュレーション結果の挙動は、実測結果とほぼ一致した。また、実測期間中の積算

電力消費量は、実測値が10,528kWh、シミュレーション結果は9,957kWhであり、誤差が約5.4%であったことから、シミュレーションモデルの妥当性を確認することができた。

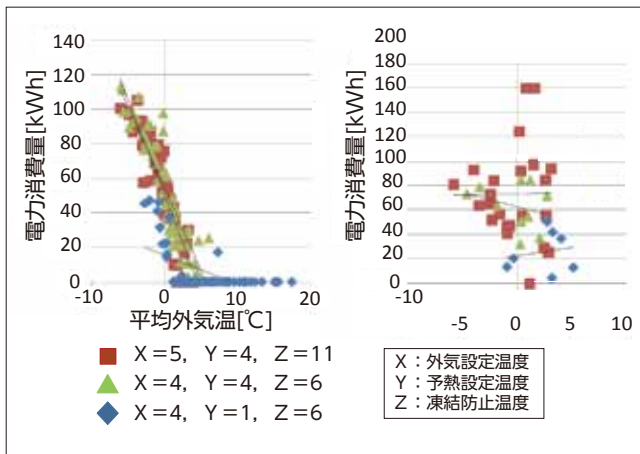
次に、制御設定値を変更することによる電力消費量の削減効果を、シミュレーション結果を用いて確認した。電力消費量の12時間積算値と平均外気温の相関図を第5図に示す。降雪・積雪がない場合は、予熱設定温度を下げることで電力消費量の削減が見込める。降雪・積雪がある場合は、ばらつきがあるが、各設定温度を下げることで電力消費量を抑えることができると考えられる。



第3図 路面温度



第4図 電力消費量



第5図 電力消費量と平均外気温の相関 (シミュレーション)

(左: 降雪・積雪がない場合 右: 降雪・積雪がある場合)

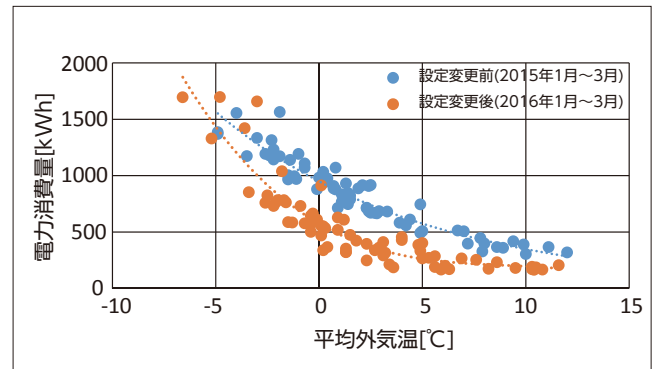
4 省エネ制御設定の効果検証

実測結果を再現可能なシミュレーションモデルを用いて、様々な制御設定による路面温度や電力消費量を算出し、第2表のとおり、ロードヒーティングの省エネ制御設定を得た。

平成27年度冬期に、得られた省エネ制御設定を諏訪営業所のロードヒーティングに適用し、電力消費量の削減効果を検証した。本検証では、第1図に示したすべてのロードヒーティング約300㎡を対象とした。省エネ制御設定変更前と変更後における電力消費量の1日積算値と平均外気温の相関の比較を第6図に示す。設定変更前と変更後の電力消費量を比較すると、1月～3月のロードヒーティングの電力消費量が約35%削減されたことを確認できた。また、省エネ制御設定変更後の凍結や積雪の路面状況については、諏訪営業所の協力を得て安全上問題ないことを確認した。

第2表 省エネ制御設定値

	外気設定温度 X [°C]	予熱設定温度 Y [°C]	凍結防止温度 Z [°C]
デフォルト設定	5.0	4.0	11.0
省エネ設定	4.0	3.0	5.0



第6図 電力消費量と平均外気温の相関(実測)

5 まとめ

実測結果との比較をすることで妥当性を確認したシミュレーションモデルを用いて、ロードヒーティングの省エネ制御設定を導き、その設定にて実設備を運用することで、電力消費量の削減効果を確認した。

今後は、ロードヒーティングが敷設されている他事業場への展開を検討し、更なる電力消費量削減を目指す。



執筆者 / 日比野裕