

汎用レーザー距離計による消雪施設制御実験

藤野丈志¹・中村大輔¹・五十石浩介¹

(1:株式会社 興和)

1. はじめに

散水消雪施設の運転制御は、降雪の有無や強度を判定して行う降雪検知制御が主流であるが、道路に積らないときでも散水することがある点で非効率である。一方、道路積雪検知し散水する積雪検知制御は、降雪検知制御よりも運転時間を 1/3 程度まで抑えられ効率の良いことが確認された¹⁾。しかし、白く積もるまでは散水しないので、消雪サービスレベルは降雪検知制御に譲る形となっている。このような背景から、効率的かつ十分な消雪サービスレベルを確保する制御方法として、降雪と積雪の両方を検知して行う複合制御が研究されている²⁾。本研究では、汎用レーザー距離計を使った消雪施設の複合制御を実施したので、その消雪状況を報告する。

2. 実験方法

レーザー距離計は、ジオテクサービス株式会社製 GLD-10000 を使用した。測定距離 10 m で分解能は 1 mm である。降雪時の測定状況を図 1 に示す。1 秒間隔で 5 分間測定した距離データを統計し、降雪粒子位置と積雪面位置に分離した。積雪深 1 cm 以上で積雪検知、降雪粒子カウント数が閾値を超えたときを降雪検知、降雪検知で運転、降雪及び積雪を検知しなくなったとき停止する複合検知とし、制御出力を行った。

3. 実験結果

2021-2022 年冬期、新潟市中央区の興和ビル敷地内の消雪施設において、降雪検知制御、積雪検知制御および複合検知制御を実施した。複合検知制御による検知状況事例を図 2 に、消雪状況を図 3 に示す。この事例では、複合検知時間は 135 分で、降雪検知時間(気温 0.5℃以下で降雪粒子カウント 1 以上)365 分のおおむね 1/3 であった。消雪状況を見ると、消雪能力を超える強い降雪時に白積雪となったが、白路面となる前に散水を開始、シャーベット状の積雪が残る状況で散水停止した。

4. 考察

汎用レーザー距離計で積雪を測定すると、実際の積雪面より 1~2 cm 程度浅く測定される³⁾。本実験でも散水により薄いシャーベット状の積雪まで消雪された時点で積雪ゼロと検知され、散水を停止した。これは問題点ではなく、地下水を節水し道路上に多少の雪が残ることを許容する運転制御には、測定距離をそのまま運転判定に使える利点とみることもできる。本実験では降雪強度も検知しているので、降雪強度検知と積雪検知と組み合わせることで、雪を残さない複合制御も可能と考えている。

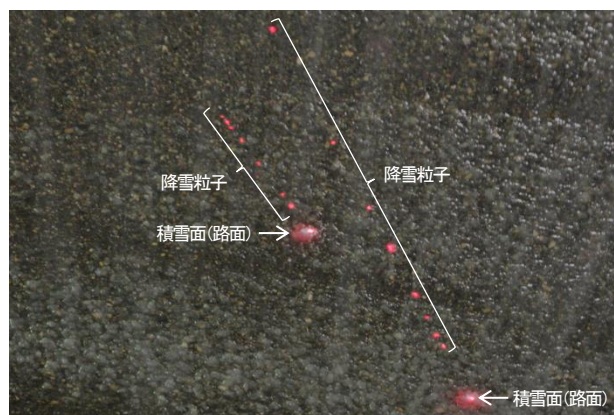


図 1 レーザー反射画像(合成)

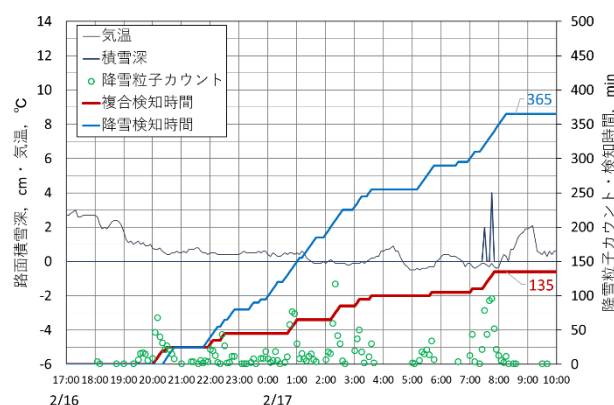


図 2 複合制御の検知状況

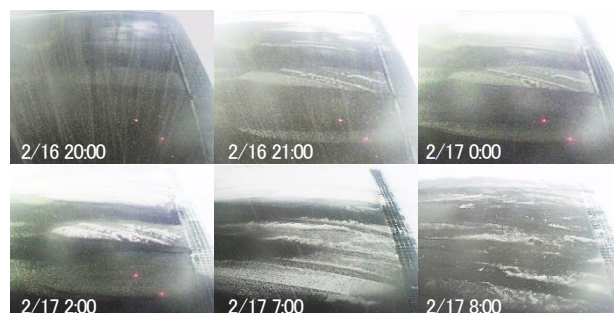


図 3 複合制御による消雪状況

文献

- 1)奥田広行 (2016):マイコン画像処理型積雪センサの研究開発. 福井県雪対策技術センター年報, 第 28 号
- 2)上村靖司, 善哉広大 (2019):路面融雪装置の設計熱負荷 第 3 報:サービス水準と消費熱の総合評価指標の提案, 雪氷, 81 (6), 269-281.
- 3)山賀康平, 平田拓巳, 杉原幸信, 上村靖司 (2021):汎用レーザー距離計による路面残雪深計測 ―その 2:路面残雪深計測における表面下散乱現象―, 雪氷研究大会 (2021・千葉オンライン) 講演要旨集, p59.