

融雪による災害予測の研究開発について

JR東日本ではこれまで、自然災害に対する研究開発として、最新の観測技術、シミュレーション技術、実験技術などを活用した防災対策の検討や地形・地質・気候などの自然環境を考慮した自然災害危険度評価に取り組んでいます。その一環として、雪融け水(融雪水)による災害予測について研究開発を進めています。

気象観測データから融雪水量を推定する手法および融雪熱量温度計を開発し、試行を行っています。

1 開発の概要 (別紙1)

積雪が融けて生じる融雪水は、積雪層及び地面に浸透して、なだれや土砂崩れなどの災害を引き起こすことがあります。融雪水量は直接測定することが極めて難しいことから、気象観測データから融雪水量を定量的に推定する手法の開発をしました。将来、融雪水による災害を予測し、列車運行の安全確保を支援するシステムとして運用することを目指しています。

(1) 融雪水量推定手法の開発

融雪水量推定手法として、日射量または温度⁽¹⁾、気温、雨量、積雪深さの観測データを用いて融雪水量を算出する推定モデルを開発しました。

1 融雪熱量温度計で測定した温度

(2) 融雪熱量温度計の開発 (別紙2)

融雪に最も大きく影響する日射量や気温を一つの簡易なセンサで評価できるようにするために、構造がシンプル、コンパクトで耐久性が良く、かつ廉価なセンサ(=「融雪熱量温度計」)を新たに開発しました。

(3) 詳細な気象観測の実施 (別紙3)

融雪水量の推定精度を検証するため、気象観測地を設営し、様々な観測を行いました。推定モデルにより算出した融雪水量と、同時に観測地で実測した融雪水量の比較を行い、精度よく推定できることを確認しました。

2 試行の概要

積雪地域に開発した融雪熱量温度計を含む観測機器を試験的に設置して、リアルタイムに気象変化を観測し、開発した手法を用いて、融雪水量を推定する試行を行いました。

実施期間

2月から5月(消雪まで)

試験機器設置箇所

仙台・新潟支社管内の積雪地域

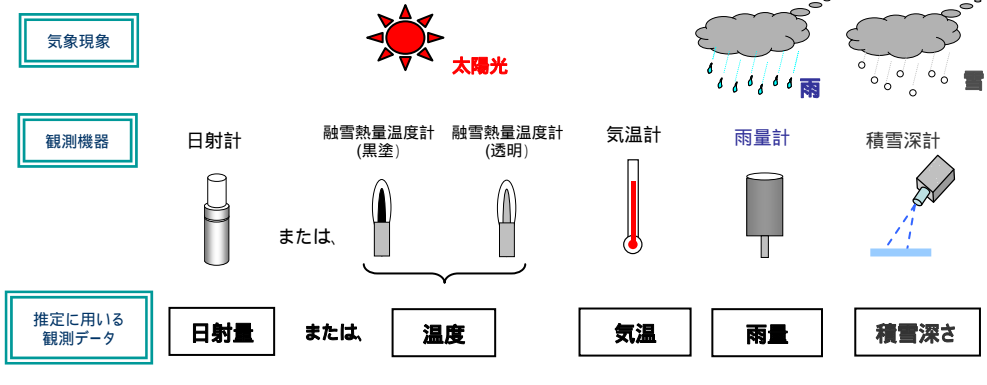
3 研究開発体制

本研究開発は、雪害研究の実績が豊富な新潟大学 災害・復興科学研究所、気象観測を専門とする株式会社フィールドプロおよび、数値解析を専門とするSWR株式会社と共同で進めております。

4 今後の予定

5月上旬に消雪を迎え、試行は一旦終了しました。今後は試行の箇所を増やして融雪水量のデータを蓄積することにより、融雪水量と災害との関係についての検証をさらに進めてまいります。

気象観測情報



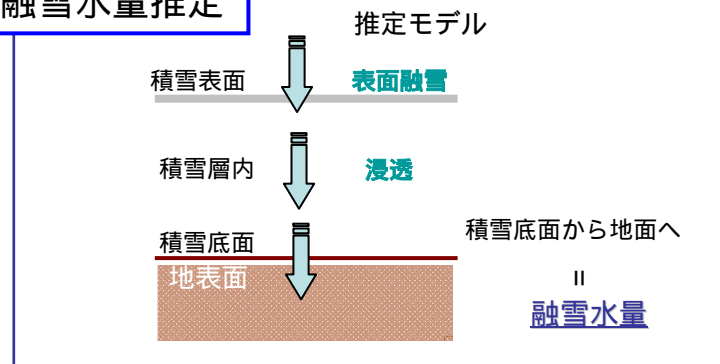
研究開発の目的

融雪水は、なだれや土砂崩れを引き起こす場合がある。
融雪水は、直接確認や観測することが難しい。

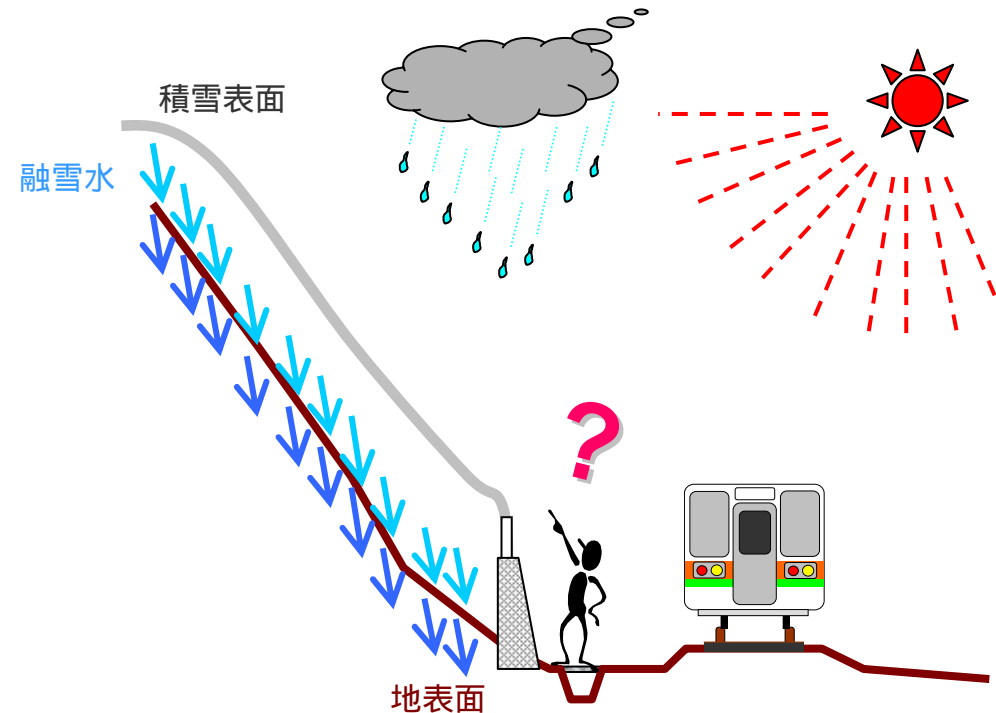
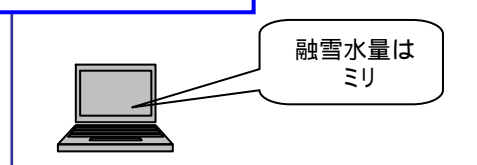


観測可能なデータから
融雪水量を推定する

融雪水量推定



融雪水量の推定値を表示



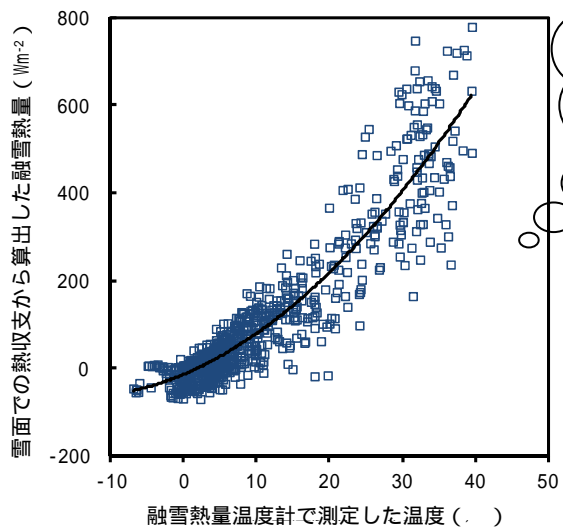
融雪時の熱量を評価するには、
日射量と気温が必要である。



一つのセンサーで融雪時の熱量を評価することができないか??



『融雪熱量温度計』の考案・開発



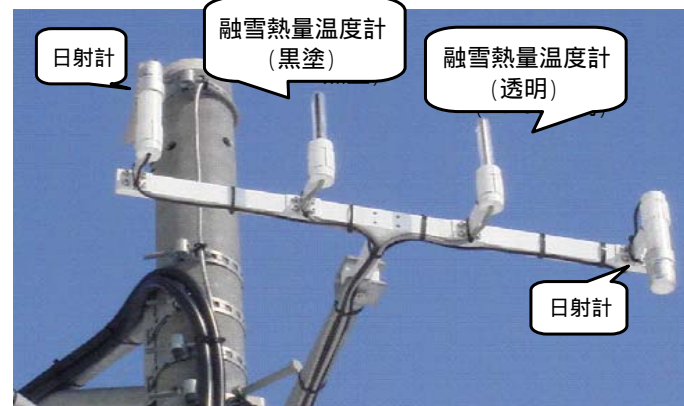
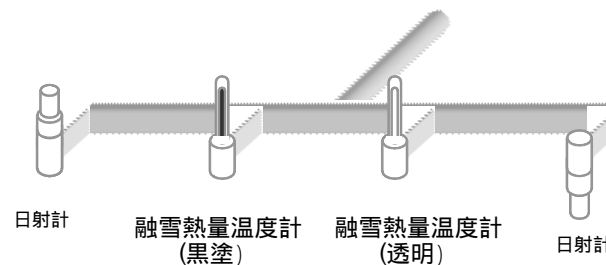
融雪熱量温度計で測定した温度と融雪熱量に高い相関関係が確認できた。



融雪熱量温度計により融雪熱量を評価できることが分かった

融雪熱量温度計により測定した温度と融雪熱量の関係

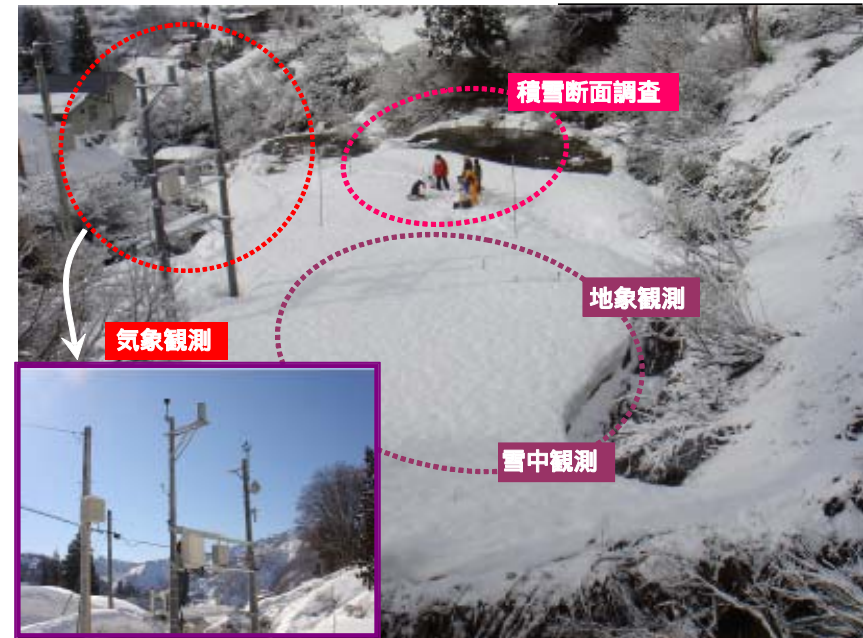
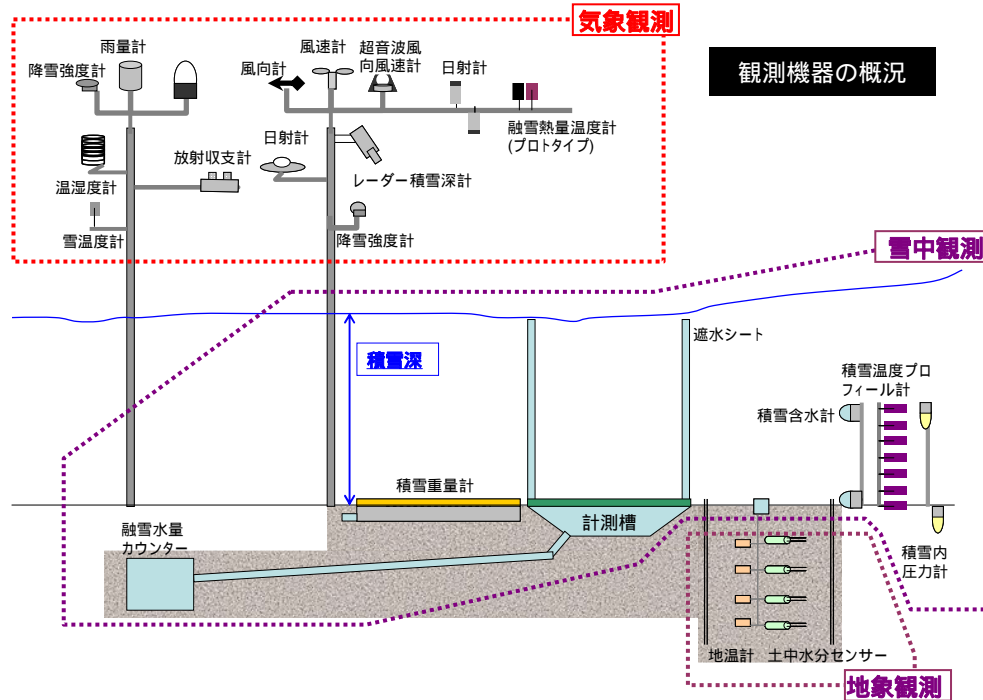
開発した融雪熱量温度計



2つの融雪熱量温度計を開発し、設置した。双方とも、融雪時の熱量を評価できることが分かった。

詳細な気象観測の実施：融雪水量を推定するために

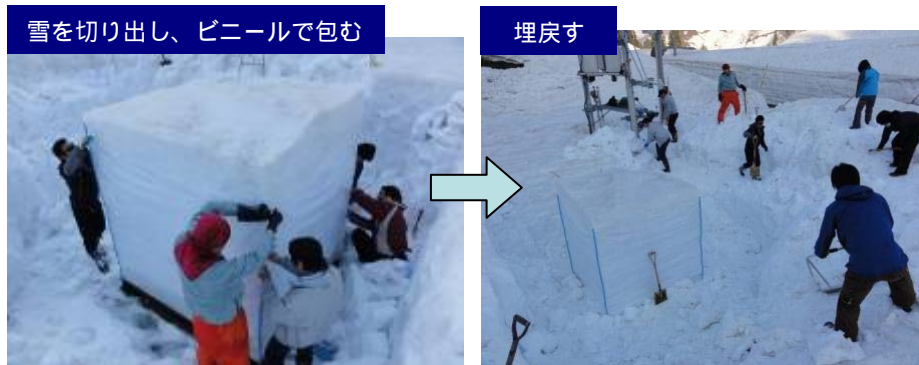
融雪水量の推定精度を検証するために、気象観測地を設営し、様々な観測機器による計測や積雪断面調査を実施した。



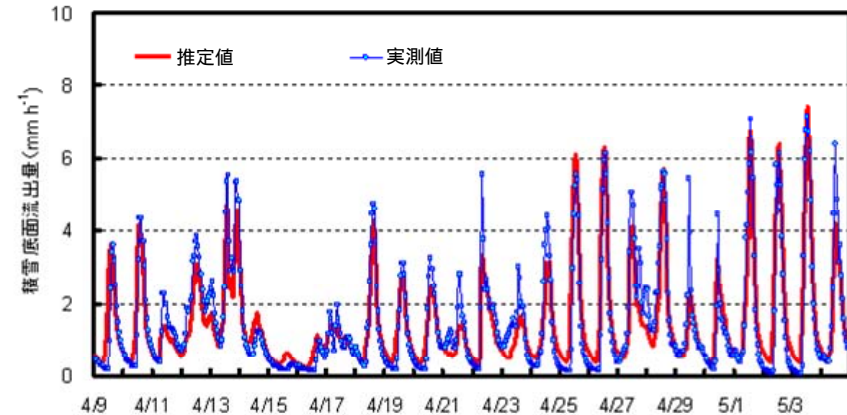
積雪断面調査：地面から積雪表面までの雪の垂直断面を掘り、深さごとに雪の多様な性質を計測する。

【雪中観測：融雪水量を実測するための作業】

計測による詳細な気象観測と合わせて、計測槽で融雪水量を測定した。正確に融雪水量を計測するため、雪を乱さないようにすべて人力で作業を行った。



【融雪水量推定の精度】



実測値と推定値の比較