

雪と建物の安全設計

山の雪は重いのです

雪氷防災研究部門 主任研究員 阿部 修



力士 2 人分

雪は世の中で美しいものの一つとして数えられています。しかし、あまりにも多くなるとその重みで橋などの構造物が壊されてしまうことがあります。例えば、屋根の上に深さ 1 m の雪が積もったとすると、1 m²あたりの重さは約 300kg にもなります。体重 150kg のお相撲さんが 2 人分です。でもまだ序の口です。山ではもっともっと雪の深いところがあるのです。

積雪減少、心配ない

10 数年前、地球温暖化により我が国の積雪が減少することが予測されたとき、当研究所では、全国の 7 ヶ所の山地とそのふもとに積雪の観測点をそれぞれ設置しました（図 1）。山地の積雪は水資源として大切な役割をはたして、これがなくなると生活用水や農業用水に深刻な影響がでるからです。今のところ、山地の積雪は心配したほど少なくなっているはいないようです。

等価積雪密度が便利

ところで、これらの観測点では積雪の深さとその重さ（単位面積当たりの重量）を同時に測定しています。すると、この 2 つから積雪の密度が求められます。積雪の重さ（kg/m²）をその深さ（m）で割ればよいわけです。実用的には、それぞれの発生時期は異なりますが、一冬の最大積雪重量を最大積雪深で割った値（等価積雪密度）が構造物の設計に必要な雪の荷重を計算する時に便利です。

3m 超えると危険

図 2 に本州の積雪について約 10 年分のデータをまとめた結果を示します。これは、積雪の密度が、積雪の深さが

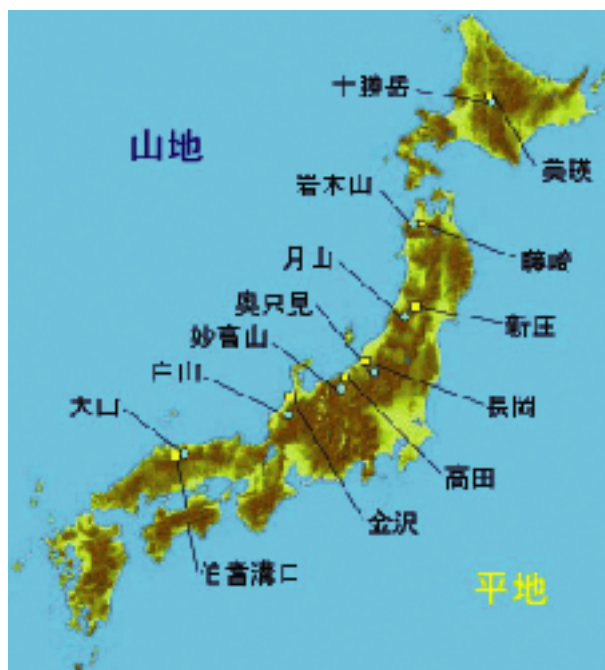


図 1 積雪観測点。左側：山地、右側：平地。高田と金沢は気象官署の観測点。

増すにつれてどれだけ大きくなるかを見たものです（実線）。ある場所の最大積雪深にこの密度をかければその場所の最大雪荷重が求められるわけです。このとき、平均値（細い実線）と最大値（太い実線）の使い分けは、通常は平均値を用いますが、より安全を期す時にはコストはかかりますが最大値を用いた方がよいでしょう。この図には比較のために、現在使われている設計の指針値も示しています（点線と鎖線）。この結果、平均値でも、最大積雪深が3 mを超えると、現在のすべての指針値を上回ることがわかりました。最大値ではなおさらです。

山奥の施設では注意

現在は、多くの人々が山に入り、自然のすばらしさを楽しんでいます。それにつれて、山奥に様々な施設が整備されるようになりました。しかし、美しい自然が残されているところは豪雪地帯と重なっているというケースも少なくありません。これからは、特に3 mを超すような多雪地に施設を作るときには、その場所の雪の荷重を見直す必要があります。

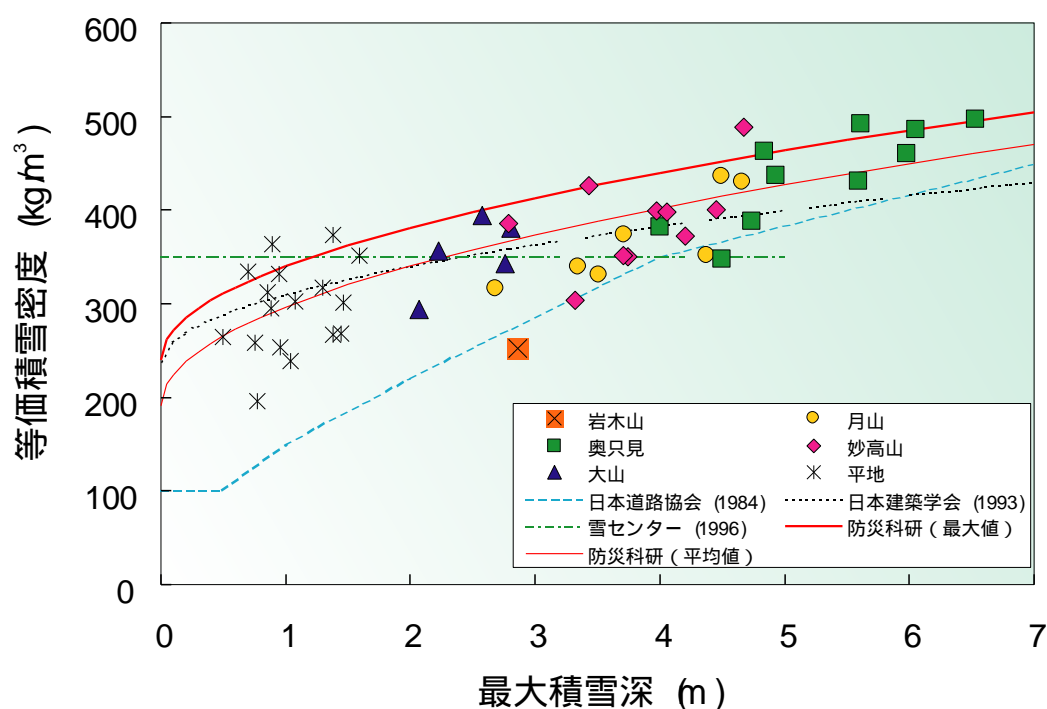


図2 等価積雪密度と最大積雪深の関係