

5 災害調査 課題名 東北情報センターにおける屋根雪の崩落事故調査 (2008. 2. 12)

研究代表者	雪氷防災：阿部 修	実施期間	平成19年度
研究参加者	雪氷防災：佐藤 威		

〔目的〕

2008年2月11日10時40分ごろ、山形県新庄市十日町にある(株)東北情報センターにおいて屋根雪の一部が崩落し、下で灯油の配管移設工事をしていた作業員5名のうち1名に衝突した。当作業員は、股関節脱臼と骨盤骨折の疑いなどの重傷を負った(山形新聞2008年2月11日Web版)。本調査の目的は、現場の積雪が時間とともに変質する前に堆積調査および積雪観測を行い、屋根雪の積雪構造、密度、落下距離等を記録し、災害防止に資することである。

〔実施内容〕

屋根雪崩落事故発生の翌日、2008年2月12日に現地調査を実施した。建物は勾配2°の陸屋根構造で、庇付近は下にカーブがついており、この庇からせり出した屋根雪の一部(幅26m、長さ1m、厚さ0.5m)が崩落した(図1)。庇の地上高は7.3mであった。屋根面はカラー折板葺きである。建物付近の地上および屋根上における積雪の深さと全層平均密度は、それぞれ75cmと282kg/m³および52cmと280kg/m³であった。雪質はどちらもほとんどがしまり雪であったが、底面付近には厚さ10cm程度のざらめ雪があった(図2)。



図1 崩落事故のあった建物屋根底部

なお、落下した屋根雪にはつららや氷板が含まれていた。怪我を負った作業員は図1右端の庇直下で腰をかがめた状態で作業をしていた。したがって、作業員の肩にぶつかるまでの屋根雪の落下距離は約6.5m(=7.3-0.8m)と仮定した。

〔成果と効果〕

発生日前2日間の2月9日、10日の最高気温はそれぞれ2.3℃および2.9℃(約700km離れた新庄支所での測定値)になり、日中、屋根雪の一部が融解したため、滑りやすくなっており、かつ、せり出した屋根雪もざらめ雪に変質したため落下しやすい状態であったと推察される。

衝撃実験の結果(阿部ら、1997)から、落下した屋根雪の衝撃圧は $P=k\rho v^2$ (ただし、定常的な衝撃圧の k は1)と見積もられる。今回は、衝突速度 v :11.3m/s(空気抵抗は無視)、雪密度 ρ :280kg/m³となるので、衝撃圧 P は36kPa

となる。これを人間の肩の部分の面積 $0.45\text{m}\times 0.2\text{m}=0.09\text{m}^2$ で受けたとすると、その力は330kgとなる。衝突した雪の密度はこれより高かったため、これより大きな力がかかったと考えられる。

落下開始から衝突までの時間はわずか1.15秒であるため、たとえ見張りをつけても、対応は不可能であることから、このような作業を行うには、あらかじめ庇の屋根雪を落とすなどの安全対策が不可欠である。

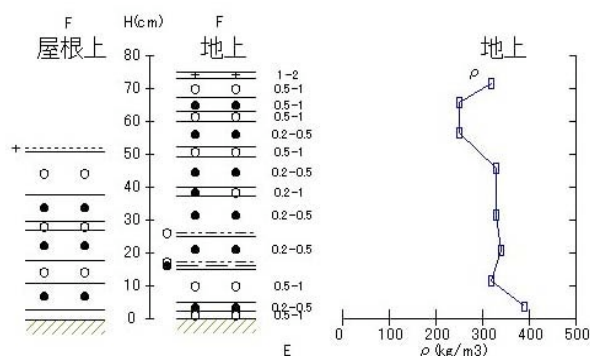


図2 地上と屋根上での積雪断面観測結果