

独立行政法人 土木研究所 新潟試験所 ○武士俊也、秋山一弥

1. はじめに

雪崩予防工は、雪崩発生域において雪の移動を止め雪崩の発生を防ぐ施設であり入型予防柵が一般に使われている。この形式の予防柵は基礎掘削の面積が大きく樹木の伐採を多く伴い、また高標高部の斜面などでは施工性が悪い等の欠点がある(図1)。鉛直型予防柵はこれらの問題を解決するとともにコスト縮減にも寄与すると期待されるが、我が国においてはこれに作用する雪圧の実測事例がなく設計基準が確立されていないのが現状である。このため鉛直型予防柵の雪圧計測を行った。また斜面上の樹木を活かして予防柵等と併用することによる、より効果的・経済的な予防施設設計手法の検討に資するため、樹林地での積雪断面観測等の調査を行った。

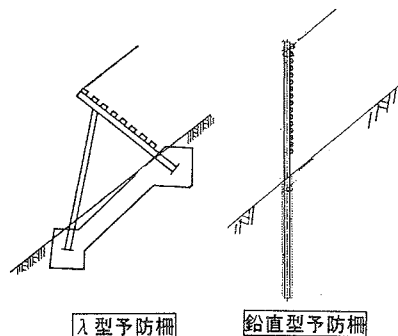


図1 雪崩予防柵模式図

2. 鉛直型雪崩予防柵の雪圧等の計測方法

平成7年度から長野県白馬村黒菱地区で鉛直型雪崩予防柵にかかる雪圧の計測を開始している。その他、平成10年度からは6道県の協力を得て7カ所で計測を実施している(図2)。

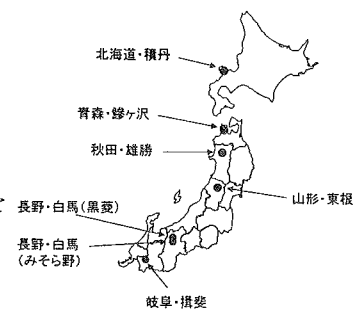


図2 鉛直型予防柵の雪圧計測地

黒菱地区においては、標高1,430～1,490mの東向き斜面に高さ4mおよび6mの鉛直型予防柵が設置されており、それらを利用した。4m柵は11基、6m柵は86基設置されており、6m柵についてはアンカーを併用している。

雪圧の計測は、柵の中央部と端部のそれぞれ高さ別に受圧板(各受圧板にロードセル3個設置)を4～5枚設置し行った(写真1)。この他、対象柵周辺において積雪深を観測するとともに積雪断面観測等を実施した。

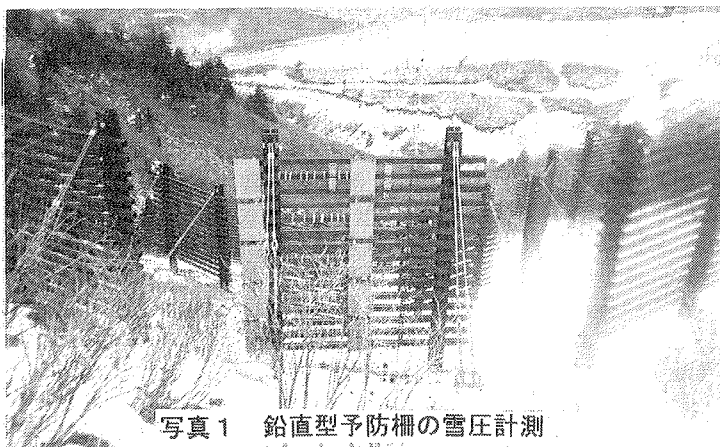


写真1 鉛直型予防柵の雪圧計測

3. 黒菱地区における雪圧等計測結果

今年の3月1日の対象柵付近の状況を示す(写真2)。また昨冬(平成12年～13年冬期)と今冬(平成13年～14年冬期)の雪圧計測結果および気温、積雪深を示す(図3)。積雪深は5～6m程度で4m柵は完全に積雪に埋まった状態であった。昨冬の計測では雪圧の1回目のピークは3月中旬頃で、最大積雪深から遅れて出現した。その後雪圧が急激に減少するが、4月に積雪は減少するにもかかわらず2回目のピークを迎え4月下旬には雪圧はなくなる。急激な雪圧の減少は受圧板周辺の融雪と考えられ、2回目のピークは積雪のグライド・クリープが活発になったものと思われる。アンカーには5月中旬まで力がかかってお



写真2 黒菱地区積雪状況(平成14年3月1日)

り他の部材にはこの時期まで雪圧がかかっていることを示している。今冬についても1回目のピークおよび急減までがおおむね観測されており、昨冬と同様な傾向を示している。

図4に昨冬までの5冬期における実測雪圧/計算雪圧の最大値を示す。柵中央より柵端部、下部より上部で雪圧は大きくかかる傾向にある。「集落雪崩対策工事技術指針(案)」(建設省河川局砂防部

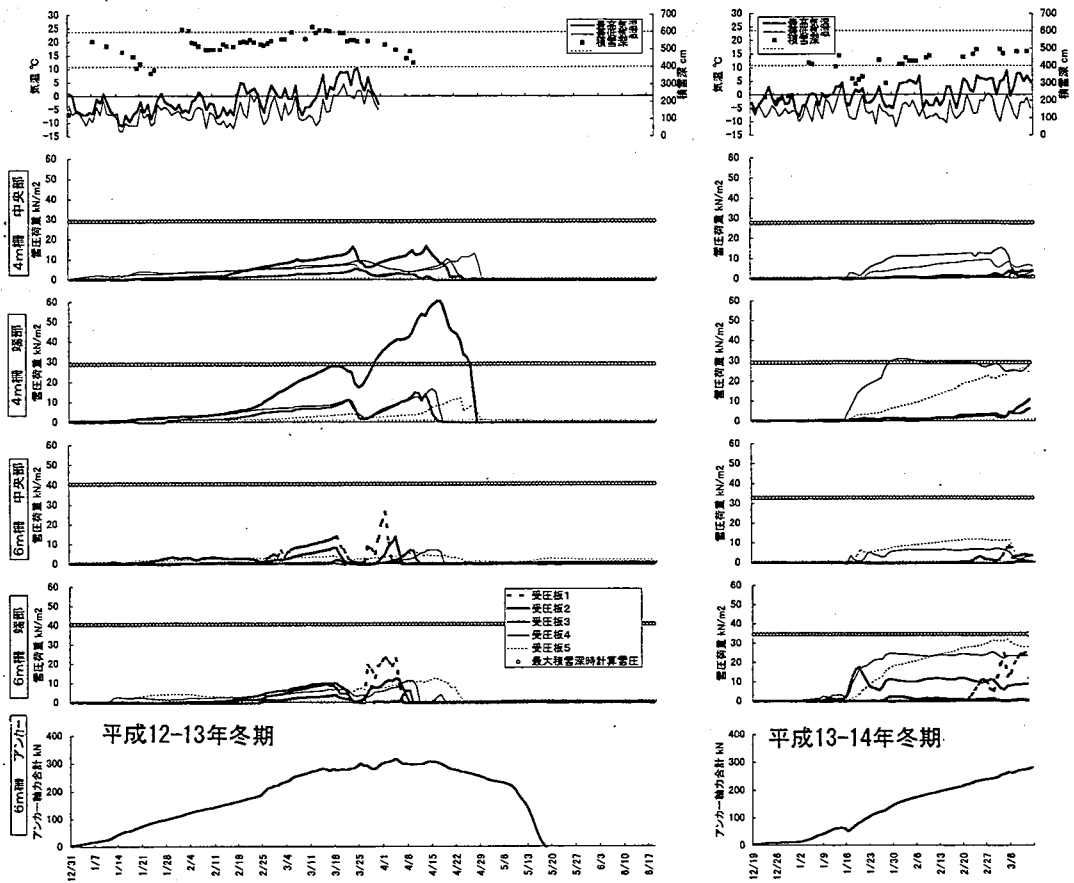


図3 鉛直型予防柵にかかる雪圧の推移

監修,1996)では計算雪圧は柵の辺縁で2倍、上部で1.5倍の割増を行っており、黒菱での観測雪圧はほぼこの範囲に入っている。一部範囲に収まらない場合もあるが現況の施設においては特に顕著な異常は見られない。黒菱以外の6地点の調査では積雪が柵の上部までなく雪圧は下部に大きくかかる傾向を示す。

4. 樹木の雪崩予防効果に関する調査

樹木の持つ雪崩予防効果としては杭としての機能の他に冠雪による積雪深の減少(針葉樹)、落雪での積雪層の攪乱・弱層形成防止等による雪崩防止機能があると言われている。新潟県妙高村の斜面(隣接する広葉樹林地と無林地)において積雪深、樹木にかかる雪圧、積雪断面観測による積雪構造の違い等の調査を行った(図5)。積雪断面観測からは、有林区域内では無林区域内に比較して、積雪層の密度増加、雪の変態の度合いが大きい(ザラメ化の促進)ところが見られた。樹木によってはその周りが地表面まで融雪し積雪層を分断しているものもあり、樹木の雪崩予防効果としてはこれらを含めて検討する必要があるといえる。

5. おわりに

鉛直型雪崩予防柵にかかる雪圧観測結果と樹木の雪崩予防効果の調査について報告した。今後も現地観測を継続し、検討を進めていきたい。

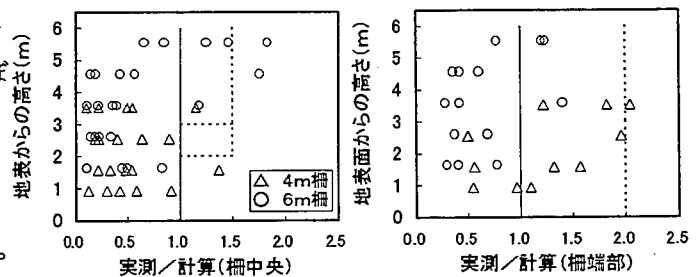


図4 実測雪圧と計算雪圧の比

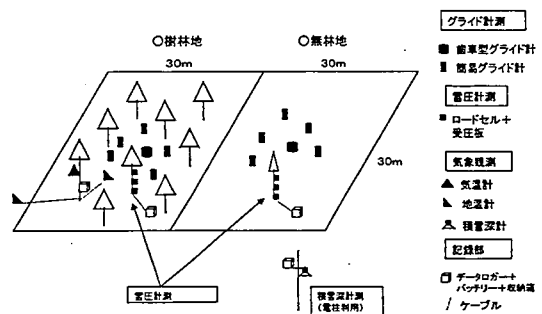


図5 調査模式図(新潟県妙高村)