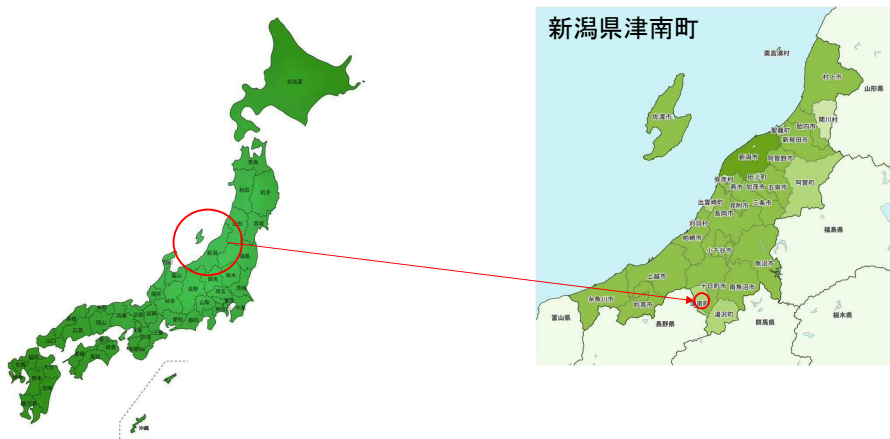


過去の大規模雪崩と対策事例 ～新潟県前倉～

2023/3/31

特定非営利活動法人なだれ防災技術フォーラム

位置図



はじめに

- 雪崩による災害は、これまで数多く発生しているものの、その記録の継承はなされていないのが現状です。
- 個々には新聞、学会等で報告されていますが、目にする機会は少ないです。これらの資料には今後の雪崩対策等に役立つものが多く、特に、雪崩の発生特性とそれに対する対策資料は貴重であると考えます。
- なだれ防災技術フォーラムでは、多くの事例を収集整理し、今後に役立てたいと考えています。



全層雪崩



雪崩予防柵

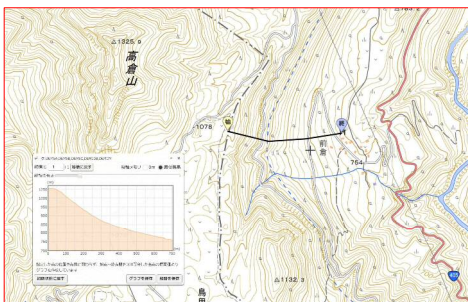
概況

雪崩災害の発生日時	1986年（昭和61年）2月
雪崩災害発生場所	新潟県中魚沼郡津南町 前倉地区
雪崩災害の状況	雪崩は人家の脇を通過して神社前の杉林手前で停止
雪崩の種類	面発生乾雪表層雪崩
雪崩の発生位置	布倉山北面の急斜面、標高1000m
雪崩の走行距離	水平方向の流下延長は550m、デブリ末端から発生区までの見通し角は25.1°
雪崩の堆積量	不明
災害地の概要 (地形・地質・気象条件など)	布倉山の北面台地上に広がる戸数9戸の集落 集落を半円上に取り巻く斜面は標高差が300m～400m 落葉樹の中木密・高木中密の植生
雪崩の発生原因	斜面の木（大きなフナの木）を切り過ぎたために発生。 雪崩発生区の斜面は高木が途切れた部分であり、半月状をなしていた明確な破断面を確認。
現地の概況	前倉地区は信濃川水系中津川岸の台地上に発達した集落であり、標高は約750m。年最大積雪深の平均は3mを越え、冬期間の気温は低く、雪は北陸山地にみられる湿ったものでなく、サラサラし軽い。

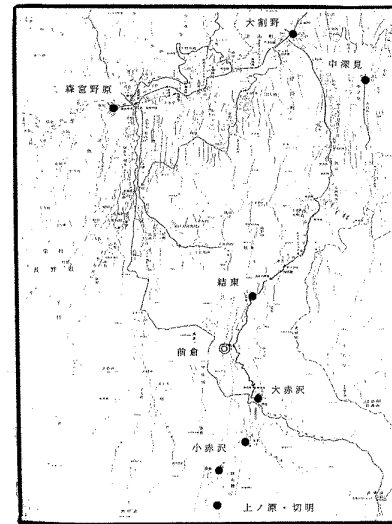
雪崩の経路



図一 雪崩発生斜面全景¹⁾



気象データ



表一年最大積雪深(cm)²⁾

地点	十日町	大赤野	中深見	結東	大赤沢	小赤沢	初期・上層	新集
観測機関	群馬試験所	群馬試験所	群馬地産動産試験所	東武研究所	大赤沢小学校	小赤沢小学校	群馬県庁	新集
標高	250	241	452	570	710	750	688	285
26	184	(262)	295	(287)	(299)	(247)	(214)	310
27	232	(291)	325	(313)	(328)	(244)	(220)	418
28	165	(284)	235	(233)	(242)	(252)	(168)	345
29	186	(258)	283	(276)	(288)	(248)	(285)	364
30	235	285	320	(319)	(323)	(257)	(257)	376
31	391	335	339	(319)	(322)	(244)	(248)	370
32	181	268	255	(251)	(281)	(267)	(183)	285
33	97	128	147	(135)	(150)	(259)	(181)	278
34	212	286	298	(283)	(295)	(247)	(218)	268
35	391	369	398	(355)	(388)	(243)	(278)	423
36	257	398	348	(328)	(342)	(243)	(248)	346
37	215	178	288	(281)	(289)	228	(142)	(267)
38	126	189	215	(214)	(224)	258	(153)	(298)
39	181	187	255	(251)	(251)	248	(183)	(314)
40	275	298	382	(294)	(388)	372	(319)	(354)
41	298	388	358	(337)	(351)	388	(255)	(395)
42	306	315	345	(333)	(347)	268	(252)	(391)
43	233	224	235	(233)	(242)	268	(168)	(297)
44	274	278	335	328	(337)	198	(244)	(383)
45	261	319	347	348	(349)	278	(283)	(393)
46	91	78	133	178	(182)	237	(186)	(271)
47	121	248	215	288	(224)	213	(153)	(288)
48	391	327	398	483	(388)	(237)	(258)	(439)
49	268	328	368	348	(361)	(242)	(263)	(484)
50	282	288	381	328	(395)	(246)	(218)	(354)
51	315	365	395	378	(394)	(239)	(268)	434
52	389	337	385	388	388	(248)	(283)	(426)
53	114	138	158	158	169	(259)	(184)	(225)
54	385	338	342	363	372	(349)	(389)	352
55	377	417	445	418	423	(235)	(327)	(477)
56	178	238	307	298	316	(246)	(219)	(354)
57	229	225	312	298	339	(246)	(227)	(363)
58	387	488	458	468	478	(234)	327	(488)
59	297	373	338	298	274	(244)	288	(378)
60	328	373	358	318	372	(242)	278	(482)
61	189	268	298	273	(247)	188	(351)	238
62	289	282	388	235	(246)			
既設最大積雪深	377	417	458	468	478	327	327	(488)
								685

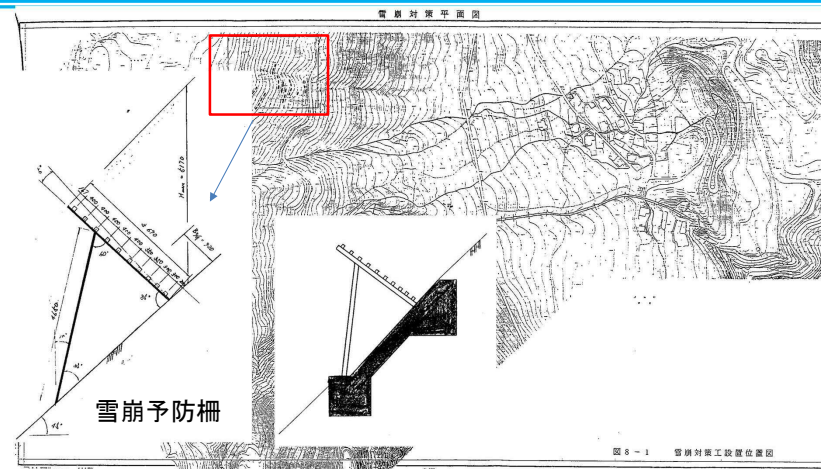
注) () 内数字は図形式より求めた推定値

図一 気象データ収集位置²⁾

対策工の検討

雪崩対策施設	雪崩予防柵・雪崩防護(減勢)柵					
保全対象	前倉地区の集落					
施工位置	雪崩発生区の標高1000m地点付近(前倉集落上方の比較的均一な斜面)					
施設管理	新潟県十日町土木事務所					
斜面状況	斜面長	550m以上	発生区の幅	-	発生区の勾配	45°
	発生区の標高	1000m	堆積区の幅	-	見通し勾配	25.1°
	斜面の植生	東向き斜面の1m以上の低木				
設計条件(発生区)	設計積雪深	5.17m	柵高	3.67m	積雪密度	350 kg/m ³
	斜面勾配	45°	植生	1m以上の低木		
設計条件(減勢柵)	雪崩層厚	2.4m	雪崩速度	21.1m/s	雪崩密度	130 kg/m ³
	雪崩シミュレーションモデル	Voellmyモデル	斜面勾配	45° ~ 60°	乱流減衰係数	ξ=1000

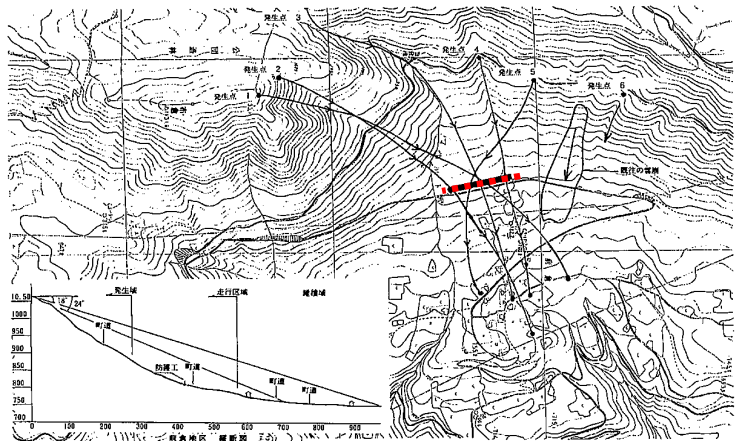
雪崩予防柵



図一 雪崩対策平面図²⁾

施設概要	施設の選定方法(設計方針)	表層雪崩の発生区対策としては雪崩予防柵が最も適性であるということになる。但し、雪崩予防柵でも設計積雪深が5mを超えるような大規模なものになると、基礎工の工事のためかなりの周辺樹木を伐採する必要がある。
	配置計画	第1計画対象: 既往雪崩対策
	施工規模	第2計画対象: 危険度ランクAと判定された斜面、およびその斜面から流下して行く雪崩
	規格(柵高・タイプなど)	設置基数: 143基 柵長8m、柵高3.67m、柵間隔1m、3スパン、連続基礎のコンクリート構造

雪崩防護(減勢)柵



図一 雪崩対策平面図¹⁾

施設概要	施設の選定方法 (設計方針)	雪崩は集落上方の道路近傍で100m程度の幅に収束することが地形解析結果から得られており、この位置に効果的な走行区対策を講じれば、前倉地区を雪崩の危険から守ることができる。柵の効果は横バーの空隙率によって任意に設定できる。	8
	配置計画	斜面から発生した雪崩は集落上方の緩斜面面度で停止させることできる。	
	施工規模	勾配10°前後、深度2~3mで地下水の影響なく良好な基礎地盤 各発生区から雪崩が収束している斜面	
	規格(柵高・タイプなど)	1列 柵高7.4m、柵間隔0.7m、19スパン、連続基礎コンクリート構造	

雪崩防護(減勢)柵設置概要

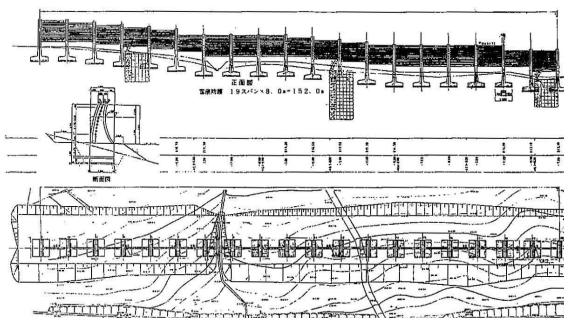


図-3 前倉地区雪崩防護工全体一般図



表-4 施設設計条件

施設条件	数値	設計条件	数値
設計積雪深	500 cm	雪崩の方向	45°~90°
雪崩層厚	2.40 m	デブリ密度	0.35 t/m
雪崩速度	21.1 m/s	デブリ層厚	0.90 m
雪崩の密度	0.13 t/m		

表-5 構造パターン

No.	構造種別	仕様
1	鋼構造	一般塗装仕様
2	鋼構造	亜鉛めっき仕様
3	鋼構造	亜鉛めっき+植樹
4	鋼構造	裸仕様
5	鋼構造	着色亜鉛めっき仕様
6	コンクリート構造	無処理
7	コンクリート構造	覆木仕様
8	コンクリート+鋼製	裸仕様

図一 雪崩防護(減勢)柵設置概要¹⁾

雪崩予防柵設置概要



図一 雪崩予防柵設置概要

まとめ

- 今後もなだれ防災技術フォーラムでは、このような事例を収集し、整理していきたいと考えています。



特定非営利活動法人
なだれ防災技術フォーラム

「日本の雪崩防災技術の発展に貢献する」

「特定非営利活動法人なだれ防災技術フォーラム」は、雪国における雪崩災害対策の実施を促進して、雪国の地域防災力の向上に寄与していくことを目的として、雪氷工学の専門家らによって設立された非営利活動法人です。

そのために、これまでの雪崩防災知識や研究成果を整備して、最も効果的な雪崩防災技術の提案や普及活動を実施していきます。また、新たな雪崩防災技術の開発や研究活動、雪崩防災技術者の育成支援を積極的に行って、雪国の安全安心な暮らしづくりに取り組んでいきます。

- 1) 高橋幸彦, 新潟県津南町前倉地区における雪崩防護工について, 新砂防Vol.45 No.4, pp.45-50, 1992.11
- 2) 新潟県十日町土木事務所前倉雪崩対策設計業務委託報告書, 雪対第6-91号