

110

新潟県土木部砂防課 瀬尾 克美

" 藤田 太子

" 高橋 幸彦

(脚) アルゴス 上石 勲

- くぐ防策い。多防対行査に在てを調去害し測の過災対根こ。のに家がはら数気の黒れ所めた新こ箇期の新。陰冬始めてい、で目的とてが所目めける箇るじ受い陰すはをて危とを害め用害被進雪の災などを、制崩な備で体雪壊整こ難る破のそけの段。或お等旋る警に産策であ区財対では地や崩状い口者雪現ひ櫛傷けが、の死受のし日、をる究6れ輔あ探2わ補助を月ま庫少櫛1み国些櫛に年にはて生るめ1害でめ発るは6災異櫛のあは崩削、は崩で。昭雪め所雪害のた箇、研

2. 調査内容

2. 1 調査場所
右図の4地区が調査対象箇所となっている(図-1参照)
過去の災害を紹介する。

- ①西頸城郡能生町櫛口地区：昭生 1 年 1 月 6 日
和名 1 3 年 5 月 2 日
死因 昭生 9 年 9 月 8 日
②南魚沼郡塩沢町蟹沢新田池地区：昭生 1 年 1 月 6 日
和名 1 3 年 5 月 2 日
死因 昭生 9 年 9 月 8 日
③東頸城郡松之山町蝦池地区：昭生 1 年 1 月 6 日
和名 1 3 年 5 月 2 日
死因 昭生 9 年 9 月 8 日
④新井市上樽本地区：明治時代
和名 昭生 1 年 1 月 6 日
死因 昭生 9 年 9 月 8 日

を1抗の超の、深ン柱一抵もだめ音テ支表たかま求積水。たはっい一のをらへる照し目よ用サ戻帳か根あ参参項目をンに距き羽で2莖測化一セ一の引矢式一を我繋サ、サでして機一図計架のンリナ差差角風に、速気温せあセ面の電夙ミ置風の氣のて音テ莖・花は金式しら難た杯シ湖向お温白波射か距ま風シ風風に氣つ音反一の。速のく、区。持超にさするはでム針区のは面ンまあ風マテ深各あ質計雪セ一で、折シ雪たで性深、てサの式解シ積まりる雪し生せるタ一機観計と化。発測らヌメ2気温す交るをた定メ一。気氣置示あ被間面面測

2①設に値で音時地をシ

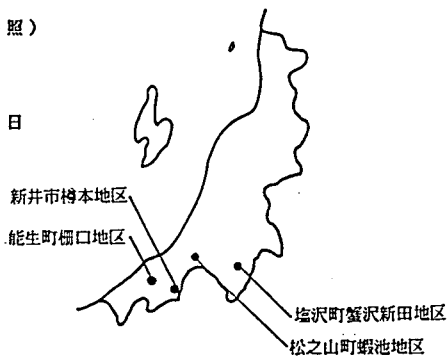


图 1-1 位置图

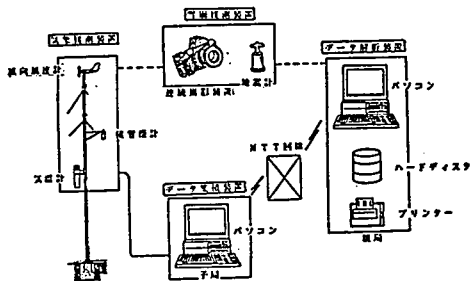


図 - 2 システム構成図

表 一 1 各地区の観測項目

	気温	風速	風向	観音波	ビデオ	カメラ	振動計
浦口地区	○	○	○	○	○		
賀茂新田地区	○	○	○	○		○	○
蝦池地区	○	○	○	○		○	
上栢本地区	○	○	○	○	○		

- ## ② データ収集装置

ケーブルを通して伝送されるデータは、局のデータ収集装置に計する。データはパソコンが収集し、10分おきに集められ、5秒おきにデータを送信する。

- ### ③データ転送装置

子局で収集、集計したデータを親局からの命令で、現在は1時間おきにN T T回線を通して転送する。

- #### ④データ解析装置

親局に転送されたデータは、後述する各予知式にリアルタイムに入力され、解析される。

⑤雪崩観測装置

- ・連続写真観測装置 ——— バッテリーにより定期的・自動的に撮影を行う。最大で250枚まで撮影可能で、2時間おきに撮影している。
- ・ビデオ撮影装置 ——— 撮影用カメラとビデオデッキから構成され、120分テープで10日間撮影できる。
- ・地震計 ——— 地震計については、蟹沢新田地区に3箇所高感度地震計と呼ばれるものを設置している。これは雪崩の発生により生ずる振動を捉えようとしているものである。

3. 雪崩発生予測手法

いままで述べてきた手法とシステムを用いて、既存のいくつかの方法で雪崩発生の予測を検証してみた。以下にその4つの手法を示す。

I. 気象協会方式

前20時間の気象状況が次表のうちに該当するかどうか。

項 目	内 容
時間積雪量の差	6～8 cm 以上
最低気温(積雪100mm時)	-4～-2℃
最大風速(10分間平均風速の最大)	6～8 m/sec
最大風速時の風向	WNW～NW

II. 新潟県治山課方式

表層雪崩発生の力学的メカニズムを根拠とした遠藤氏の手法をもとに、雪崩避難体制の標準化をおこなったものである。雪崩の発生地点は傾斜45°とし、ランクに当てはまるかどうかの算定を行っている。

ラ ン ク	斜面勾配45°
(1)極めて危険	降雪強度 4 cm/h 以上 新雪深 60 cm 以上
(2)危険 (80%)	降雪強度 3.2 cm/h 以上 新雪深 50 cm 以上
(3)やや危険 (50%)	降雪強度 2 cm/h 以上 新雪深 40 cm 以上

新雪深の算出方法

①積雪深が減少した場合(1時間の積雪深差 ≤ 0)は雪が終了と判断し、1時間毎の積雪深の増加中(積雪深差 ≥ 0)の現時点の積雪深=降雪(増加)開始時の積雪深

②積雪深が減少する時間が12時間以上となった場合雪が終了と判断し、積雪深が減少中(積雪深差 ≤ 0)の時間が12時間となるまでは、降雪開始時の積雪深を更新しない。
現時点の積雪深=降雪(増加)開始時の積雪深

III. 長岡国道方式

X (危険指数)
 $= \text{Min}((P-P_0), (Q-Q_0), (R-R_0), (S-S_0))$

P: 先行時間前積雪深
Q: 先行時間内平均降雪量
(先行時間内前積雪深-現在の積雪深)
R: 先行時間内平均気温
S: 先行時間内平均風速
のスケールの調整倍率のもの

P₀, Q₀, R₀, S₀ は各種のスケール調整した最小値である。危険指数0以上が雪崩発生領域である。

気象要素	スケール調整倍率
先行時間前積雪深 (cm)	1 = 1
先行時間内平均降雪量 (cm/h)	m = 7.5
先行時間内平均気温 (℃)	n = 2.5
先行時間内平均風速 (m/s)	t = 2.5

IV. 判別分析法

建設省道路局、河川局、土木研究所において、雪崩発生事例と各種気象因子との相関を因子分析と判別分析の統計的手法で解析したものである。表層雪崩は湯沢地区内、全層雪崩は新潟県全域の雪崩発生判別式である。

表層雪崩危険指数

= +5.9223
+0.297 (発生日降雪量)
+0.0003 (発生日積雪深)
+0.0023 (発生前々日平均気温)
-0.0277 (発生日最低気温)

全層雪崩危険指数

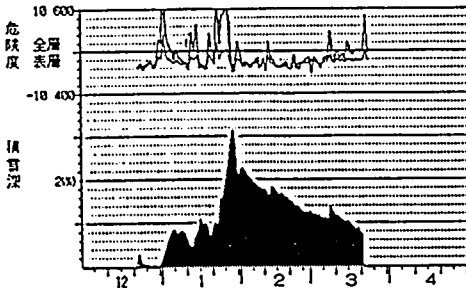
= -4.0557
+0.0776 (発生日降雪量)
-0.0008 (発生前々日積雪深)
+0.0263 (発生前々日・発生前日平均気温の和)
-0.0356 (発生前日最高気温)

て事はな
く項はな
くしてう
無討しよ
が校閱す
雪の崩た
積後崩持
。今雪を
いのがい
強策回て
が対4し
向のる生
傾合ひ発
い場てデ
すたしき
やりと雪
出しぬ
がた対な
て数つで
の指かこ
の強こ表
に度が、
に度、は
一疎達雪
法風あ
方でも
手

時速低單つ
間少し位で
雪見は。握
れ、指し数るをい
づつて力き
るい度出のい
な崩れが式で
異雪危數方めて
ははの指の結
方回でのこに
え4②それが
らで式に重さ
とで方て加を
の①。ベ増点
深式しするの
雪方か期深そ
で新しい雪雪で
ては短。た積の
つでのるしりな
うに②方な生た
うとに発當よ
法①と、問る
方②のこが時い

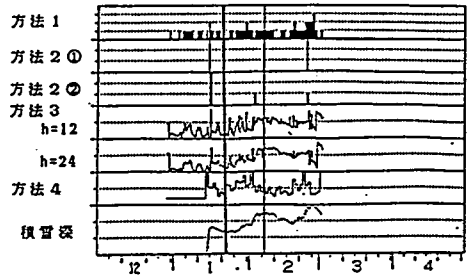
せれぞれ
 崩発改
 地区雪
 田ため
 新いる
 沢であ
 蟹ない
 地区に
 口別が
 細負の
 て正す
 ておっ
 てに時
 生間正
 生時あ
 三発時
 方崩先
 ・雪行
 に、の

傾い。校区
ないない内地
いてえ果、
し言はあり。
昇生は層あり
上苑と全でな
がが切、めら
度崩逝区たな
陰雪り区るば
危にお地いれ
て際て沢てけ
し失れ濡れな
通しえはさせ
共が示層がさ
崩、高、設定形
態。し、表定形
雪るがは数に
てるる度て指う
いてけ危とし
ににし受も因と
IVと見て原象店
方が向の対に
方角の対に

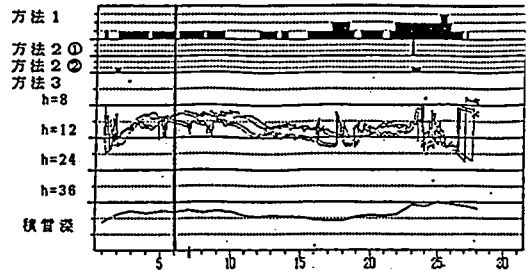


方法 4 のデータ出力状況

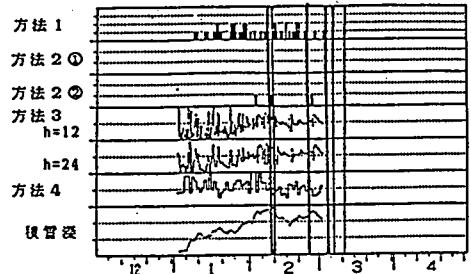
6. 調る 調る 調る
わのた事っ合力
お種しがなを努
各査のこ査様
調る 調る 調る



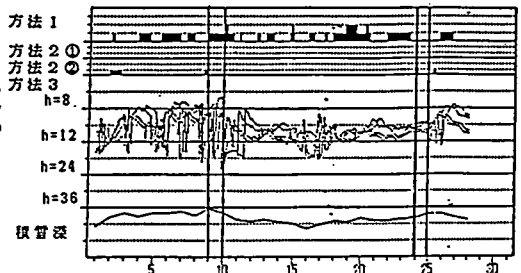
楊口地区 12月~4月



櫻口地区 2月



蟹沢新田地区 12月~4月



蟹沢新田地区 2月

1) 新潟県治山課：表層雪崩に関する気象現況調査委託報告書，昭和62年3月

3) 塩野, 飯野: 表層なだれの発生危険度に関する考察, 昭和61年北陸地

4) 建設省道路防犯協会 傾斜地保全課 土木研究所・雪崩発生の予知・予測に関する研究

4) 建設省道路防火対策室，傾斜地保全課，土木研究所：雪崩発生予知・予測に関する研究
pp8～38，第43回建設省技術研究会論文集，平成元年11月