



## 屋根の雪除けに就いて

メタデータ	言語: Japanese 出版者: 公開日: 2012-11-07 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 竹内, 茂 メールアドレス: 所属:
URL	<a href="https://doi.org/10.32150/00000252">https://doi.org/10.32150/00000252</a>

# 屋根の雪除けに就いて

竹 内 茂

北海道学藝大学旭川分校物理学教室

(1954年1月31日受付)

Shigeru TAKEUCHI : Study of the Snowshed on the Roof

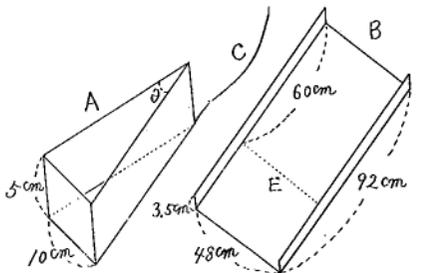
## 1. 緒 言

昭和28~29年の旭川地方は初雪が消えない内に根雪になり、短时日の間に相当積つて其の後温暖が続いた爲に、昭和28年11月頃には屋根の雪が急に沁り落ち始め、煙筒の倒壊雪除の落下等被害の著しいものがあり、このことは旭川地方に限らず全道で見られた現象であり、尙集合煙筒の場合には余り被害は被らないが未だ殆んどの家屋は丸煙筒の前方に雪除けを付けてあるものが多いので、実際屋根から雪が沁り落ちる時雪が当たらない煙筒は倒れない。今二等辺三角形の雪除けを如何に取りつけると、それにかゝる雪の抵抗が最も少いかにつき、筆者は実験的に屋根の模型を作り雪を敷せて雪除けにかゝる重量を測定し認むべき結果を得たのでこゝに報告する。本文を草するに当り種々の御教示を賜つた学藝大学旭川分校沢田孝士教授並びに測定の際援助を受けた学生、柴田修二、半沢秋彦、阿部三郎、高林明穂、星野恒、鉄川幸春の諸君に対し深甚なる感謝の意を呈する次第である。

## 2. 測定方法

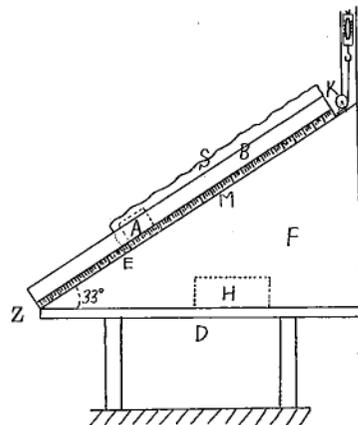
トタン板を切つて第1図 A の如き遊装置の模型を作つた、7個共巾10cm高さ5cmにして置き $\theta$ だけを40°から100°まで10°置きにしてそれぞれ二等辺三角形のものを作つた。巾と高さが一定にしてある関係上角度の小さい物程長くなり大きい程短くなり。これは実物の巾80cm高さ40cmの物に比べると側面積に於いて64

第 1 図



- A ; 雪除け (楔)
- B ; トタン
- C ; テグス
- E ; 雪の境界線

第 2 図



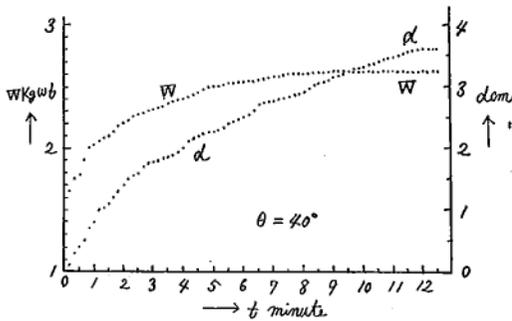
- S ; 雪
- H ; 電熱器
- K ; 滑車
- Z ; ゼンマイ秤
- D ; 机
- M ; 尺度
- F ; 筵

分の1に相当する事になり、家屋の模型も同様に第2図の如く木の枠の周囲を簾Fで包み斜面にはトタン板Bを載せ、中にはストーブ熱の代用として電熱器(1200W)Hを入れて熱する。トタン板の上には約7kgの雪をEB間に載せ、下方には楔Aをさし込みその先端をテグスCで縛り雪SとトタンBの間にCを延ばして来て、滑車Kに巻いてゼンマイ秤Zに吊した。その時Bの側面にスケールをつけSの変位を読んだ。この家屋の模型の下には机Dを置いて95cmの高さにした。最初雪をBに入れて来て模型に載せる時には角度を $20^\circ$ 位にしてすつかり第2図の装置にしてから静かに角度を $33^\circ$ にし、すぐ測定を始めた。ストップウォッチを用い10秒毎にゼンマイ秤ZやスケールMを読んだ。室温は $14^\circ\text{C}\sim 15^\circ\text{C}$ であつた。

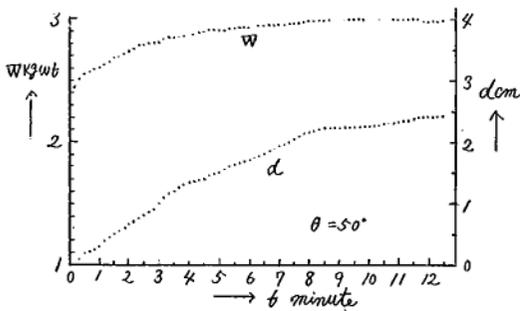
### 3. 測定の結果

測定に於ては始めは割合に早くSが動いたが、だんだんと動かなくなりこれはHよりの熱により雪がとけて迂り乍ら楔Aと雪Sとの抵抗により速度が減じて行くものと考えられる。今10秒置きに雪の重量WKgwtと変位dcmをグラフにとると第3図乃至第9図の如くなる。

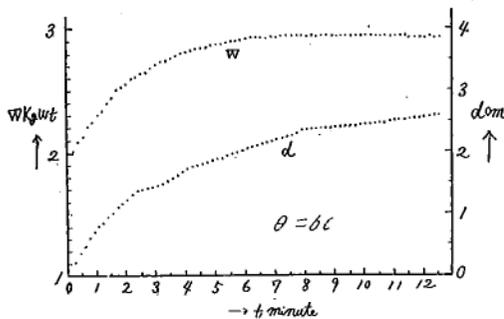
第 3 圖



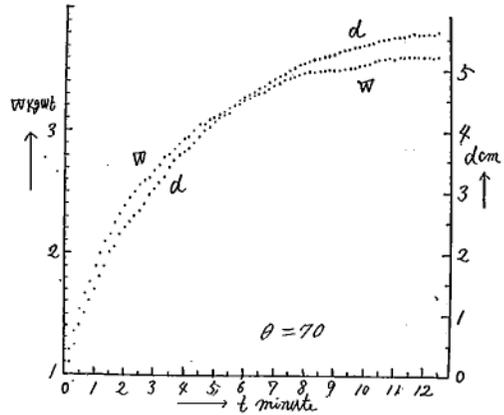
第 4 圖



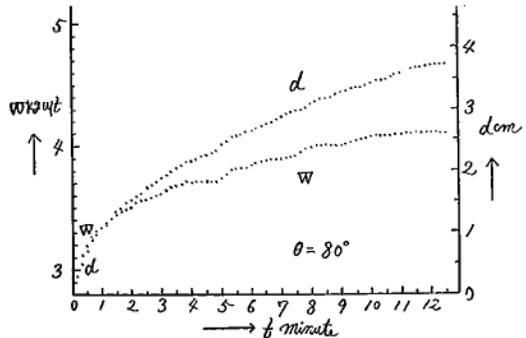
第 5 圖



第 6 圖

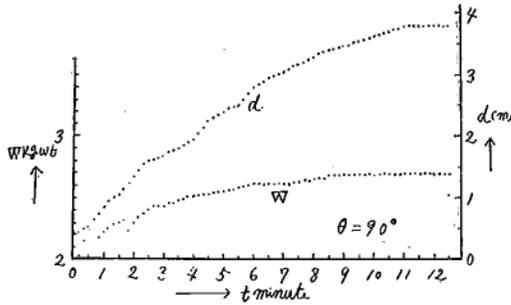


第 7 圖

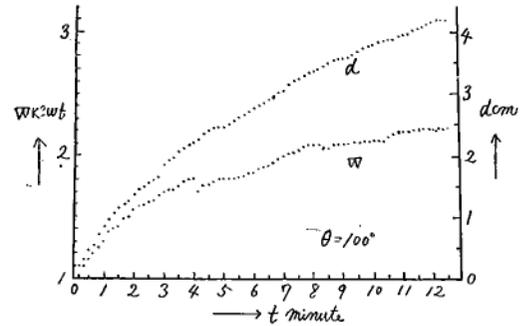


屋根の雪除けに就いて

第 8 圖



第 9 圖

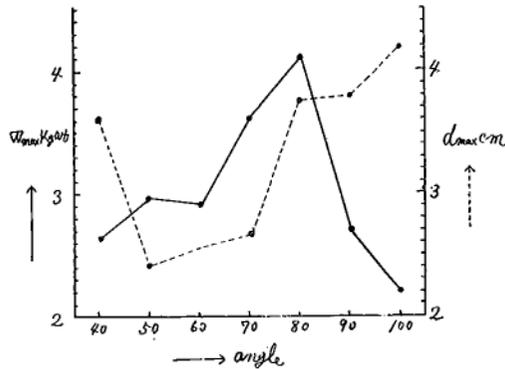


この時間; t と重量; W 変位; d との間には略拋物線的な関係があるが12分位経つと何れも動かなくなつた。この重量は雪 S がかゝる時の楔 A の抗力の最大と考えられる。尚傾斜を33°以上にしても仲々落ちず、50°以上位になると急激に落下した。そこで各種の楔 A にかゝる W と d の max をとると第1表の如くでこれをグラフにかくと第10図の如くなる。

第 1 表

角 度 $\theta^\circ$	40	50	60	70	80	90	100
重量 Kgw	2.62	2.95	2.90	3.61	4.11	2.69	2.21
変位 cm	3.60	2.40	2.55	5.65	3.75	3.80	4.20

第 10 圖



4. 結果に対する考察

以上の如く各度について比較すると40°から80°まではだんだんと重量が増し、60°で少し減るが90°になると又減少して行き又変位は100°で最も多く次は90°80°40°である。こゝで変位が大きくて重量の小さいのは100°でその次は40°なのである。尚最も重量の多いのは80°であるがこれを更に別な角度から試験して見る事にする。今度は逆に雪を静止させて楔を動かすのであるが速度によつて秤の目盛の一定の値を示さず振動するので仲々読み取りにくかつたが大體25cm/secの速度を保ち乍ら楔を動かすと各 A はそれぞれ一定の目盛りを指し示して第2表の如くになつた。

第 2 表

角 度 $\theta^\circ$	40	50	60	70	80	90	100
抵抗力 Kgw	0.65	0.75	1.75	2.00	2.70	2.25	2.10

竹 内 茂

これを第10図と比較して気をつく事は何れから考えても  $80^\circ$  に於いて max の力がかかる事である。それで大体  $80^\circ$  の楔 A は最も雪の抵抗が大きいと云えよう。その他の角度では増減の傾向は同じ様であるが只始めの実験の場合と少し条件が違うので実際屋根の雪除けにかかる重量は前者のデータの場が妥当であろう。始め A に雪の重量がかゝりその摩擦力と圧力により雪の運動が減速されてだんだん静止するものと思われる。A にかかる雪の重量はトタン板 B との摩擦を省略すると

$W \text{kgwt} \times \sin 33^\circ$  の力で A に作用するのに対しその Z にかかる重量は角度により違い特に  $80^\circ$  で max であるのは A の側面の摩擦力と雪への圧力の和が大きく雪に働き、そのまま雪と共にずり落ちて来るものと考えられる。A に対する抵抗が弱ければ雪はそのままずれて A には余力が加わらないであろう。何れの角度の A にしてもそれぞれ S への抗力によつて雪を静止させるのである。

それで実際第10図から解る様に自然落下に於いてはトタンの雪除けの場合  $80^\circ$  は避けるべきで材料の少い事に於ては  $100^\circ$  が妥当であるが安定度から云うとそれに近い抵抗力で材料はかかるが  $40^\circ$  の方が良いであろう。只此の実験に於いて  $80^\circ$  にかかる雪の重量は max である事が解る。尙此の時トタンに淵をつけた理由は実際屋根の雪は広いので側面へ圧力を及ぼした場合淵のある方が妥当であろう。実際当地方で屋根の雪を観察すると (29, 1, 25) 高さは60cm で断面は15の層に分れて居り煤煙の爲に恰も樹木年輪の如くに判然として居た。上層の雪の比重は0.08 下層は0.24 であつたので各層よりの平均をとると0.18 であるので大体実験した雪と同程度と見做される。又勾配は  $30^\circ$  なので10坪の家で約4.1 トン屋根に重量がかかる事になる。併し前の実験より考えて雪除けにかかる力は、それ自身が雪を切る力と考えられるので断面積に比例した力が働くと考えられる。それで巾80cm 高さ40cm の雪除けをつけた場合には楔 A にかかる抗力の64倍働くと思われるのでこれを屋根の上に附けた場合にいくらの重量がかかるか、その力は何ダインか、それを針金で引張ると  $Gm^2$  のものが必要でそれは規格 BS, no いくらか、尙此の場合安全率は8倍で普通2本の針金で引張つているのでその条件を入れた時の針金の規格は安全率 BS, no いくらかにつきそれぞれの角度にかかる max の重量より換算すると第3表の如くなる。

第 3 表

角 度 $\theta^\circ$	40	50	60	70	80	90	100
重 量 Kgwt	167.68	188.80	185.60	231.04	263.04	172.16	141.44
ダ イ ン $\times 10^8$	1.64	1.85	1.82	2.26	2.58	1.69	1.39
面 積 $Gm^2$	5.48	6.17	6.06	7.55	8.59	5.62	4.62
直 径 mm	2.64	2.80	2.78	3.10	3.31	2.68	2.43
規 格 BS. no	9	9	9	8	7	9	10
安全率 BS. no	3	3	3	2	2	3	4

参 考 文 献

吉田順五、藤岡敏夫著 応用物理 Vol. 17 No. 8~9

PP. 273~275