

鐵道線路ノ雪ト凍上リニ就テ

(第三卷第四號所載)

工學士 坂岡末太郎

雪國鐵道ニテハ雪ノ始末ト凍上ノ整正トハ軌道保存上極メテ必要ナル事項ニシテ冬期軌道係員ノ大ニ心身ヲ勞スルハ重ニ此二者ニアリトス神谷工學士ハ茲ニ見ルアリ這般此點ニ關シ多年ノ經驗ヲ記述シテ以テ斯道者ノ參考ニ供セルハ記者ノ大ニ其勞ヲ謝スル所ニシテ斯道者ヲ利スル多大ナルヲ確信ス記者モ亦此問題ニ關シ平素聊カ見聞セル所ナキニシモアラサルヲ以テ序ニ之ヲ記述シ以テ大方諸君子ノ高教ヲ仰キ併セテ斯道研究者ノ一助タランヲ期セントス

此問題タル曩キニハばるつあ一傭工師獨逸ノ防雪法ニ關シ述ヘタルコトアリ其後工學士遠武勇熊氏帝國鐵道協會會報第九卷第參號ニテ報告セルコトアルヲ以テ斯道研究者ハ是非共兩氏ノ所說ヲ一讀スルノ必要アルヘク記者ハ兩氏ノ所說ハ絕對的價值アルモノトハ信スルニアラサルモ研究ノ一端トシテ是非共之レカ一讀ヲ推獎セント欲スルナリ

雪 覆

本工事ニ關シテハ著者ハ餘リ多クヲ語ラサルカ故ニ其設計ノ詳細ヲ知ル能ハス從テ之レカ設計如何ニ關シテハ之ヲ批評スル能ハスト雖モ遠武工學士ハ幾多ノ設計圖面ヲ添付シテ鐵道協會々

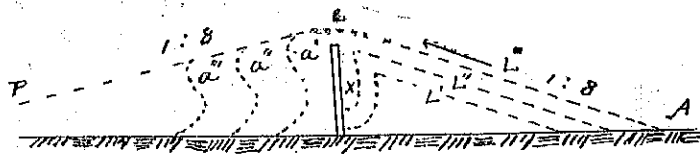
報ニ記載セルヲ以テ以下專ラ遠武工學士ノ所説ニ就テ愚見ヲ述ヘントス
 記者ノ見ル所ヲ以テセハ奥羽線ニ採用シ居レル雪覆ハ一般ニ低キニ失セルカ如キヲ覺ユ雪覆工
 事ニ關シテハ歐米ニテハ業已ニ幾多ノ經驗ヲ積メルモノニシテ始メハ皆其高サヲ低フセリト雖
 モ漸次其高サヲ高メテ二十呎以上ヲ普通トスルニ至レリ中央大平鐵道 (Central Pacific R. R.) ニテ
 ハ以上ノ高ヲ以テ満足セス尙上家天窓ヲ設ケテ其高サヲ二十五呎以上ニ至ラシメタリまゝんと
 せぬす (Mt. Cenis) 隧道ニテハ其始メ内法四米幅ノ雪覆ニ六七五米ノ高サヲ與ヘタリト雖モ尙煤
 煙ニ苦ムノ結果其後ヨリ以上ノ高サヲ與ヘタリト云フ然ルヲ奥羽線ニ於ケル初期式ノモトニハ
 僅ニ十四呎六吋ノ高サヲ與ヘテ其他ニ窓及煙出シノ設備ナキニ至リテハ其旅客ノ受クル苦悶殆
 ント想像ノ外ニアリシナランヲ覺ユ勿論奥羽線中期式ノ雪覆ハ或ハ側窓ヲ付シ或ハ煙出窓ヲ設
 ケ或ハ幾分高サヲ増スノ設計ニ出テタルモノアルヲ以テ初期式ニ比シテ大ニ改良ヲ加ヘタルハ
 明カナルモ高キハ十六呎九吋内外ニ止マリテ餘ハ皆其以下ナルヲ以テ記者ハ此高サヲ以テ未ダ
 充分ナリト見做ス能ハサルナリ
 奥羽線鐵骨式ノモノハ煙出シハ十二呎毎ニアリ窓モ亦十二呎毎ニアルヲ以テ煤煙ノ苦悶ニ對ス
 ルノ惧大ニ減少セルハ明カナルモ尙其高サヲ増シテ二十呎以上ニナカハ二層ノ好果アルヲ信ス
 ルカ故ニ記者ハ將來築造ノ雪覆ニ對シテハ之レカ增高ヲ推奨シテ止マサルナリ

雪 垣

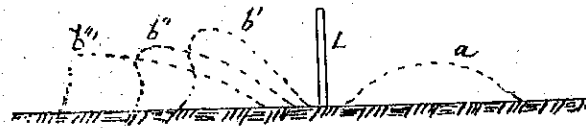
雪垣ノ問題ニ關シテモ著者ハ極メテ簡略ニ記述セルヲ以テ記者ハ頗ル失望ノ感ナキ能ハサルナ
 リ記者ハ次ニ記者ノ所見ト見聞セル所トヲ記シテ以テ著者ノ高教ヲ仰キ併セテ將來ノ實驗又ハ
 研究者ノ參考ニ供セントス

著者ハ第八圖ニ示セル狀態ヲ以テ吹抜式ノ有効ナルヲ唱道セリ然リ記者モ亦有効ノ場合アルヲ

確信スル者ナリ或ル場合ニテハ全然軌道上ニ堆雪ヲ見サルノ結果アラシク然リト雖モ記者ハ吹雪ノ餘マリ甚シカラサルトキハ吹抜式ノ全然無効ナルニ終ルナキヤラ懸念スルモノナリ寧ロ吹止



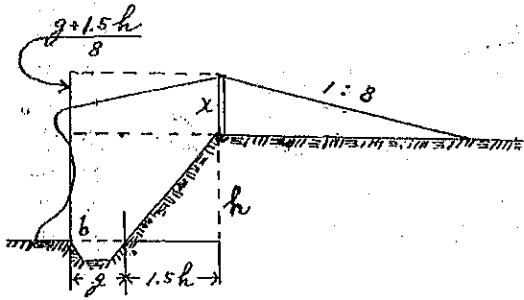
第一圖
壁ノ前後ニ雪ノ吹溜マル状態



第二圖
壁ノ下部ハ風通スル場合ノ雪ノ吹溜マル状態

式ノ有効ナルニ若カサルヲ信スルモノナリ第八圖ニ示セルカ如ク吹抜式雪垣ノ下部ヲ通過セル雪ハ軌道ノ右側ニ堆積スルノ傾向アリテ其堆積ノ軌道ヲ去ル距離ハ吹風ノ強弱ニヨリテ或ハ遠ク或ハ近キモノトス此問題ノ解決ハ雪ノ吹溜ル状態ヲ觀察セハ容易ニ得ラルモノニシテ今第一圖ノ如キ牆壁アリテ地上ニ直立シ其通シ風ハ極メテ少ナリトセハ風ノ一部ハ壁ヲ越ヘテ彼方ニ達スルモ一部ハ壁ノ前面ニ渦旋ヲ起シ吹溜ハLノ如キノ形狀トナリ壁ノ前面ニハ暫シXナル空地ヲ殘スモノトス吹雪益々甚シキニ至レハL'ハLノ形狀トナリ遂ニハX空積ヲモ填充シテL''ノ如ク壁ヲ越ユルニ至ルモノトス一旦壁ヲ越ストキハ雪ハ先ツa'形トナリテ壁後ニ堆ツキ尙吹雪ノ加ハル、ニ從ヒa''トナリa'''トナリテ遂ニALPナル吹溜断面ヲ形クルニ至ルモノトス故ニALPニシテ其地方ノ最大雪量ナリトセハ壁ノ高サト壁ノ軌道ヲ去ル距離ニシテ適當ナルニ於テハ全然軌道上ニ堆雪ヲ見サルニ至ル可キハ當然ナリ

以上ニ反シ壁ノ上部ハ全ク或ハ少ク風ヲ通シ得ルモノトシ唯下部ノミハ全然風ヲ通シ得ル場合ノ吹溜ノ状態ヲ觀察スルニ壁ノ根部ニハ何等ノ溜堆ヲ見ルナクシテ根部ヲ去リテ堆雪スルノ状



第三圖 雪堆ニ内取切タル状態

態ハ第二圖ノ如クナルヲ見ル若シ通風ニシテ其力強大ナリトセハ雪ハ吹き飛サレテ如クナリテ從テ壁後近ニハ何等ノ堆雪ナシト雖モ夫レヨリ風勢ノ弱キトキハ形トナリ尙弱キトキハトナリ僅ニ雪ヲ飛ハシ得ルノ風力ナルトキハ雪ハ壁ニ又ハ壁近ニ落下堆雪スルニ至ル故ヲ以テ此場合ニテハ風勢ノ強弱ニヨリテ壁ヲ去ル或ハ遠ク或ハ近クニ至ルコト前述ノ如クナリ從テ此種ノ裝置ニヨリテ絶對ニ軌道上ノ堆積ヲ防カントスルハ所謂木ニ縁リテ魚ヲ求ムルノ類ナル場合アルヲ免レサルナリ

以上ヨリ之ヲ見レハ吹抜式ハ所謂一時ノ姑息法ニシテ吹止式ハヨリ完全ナル防止法ナレハ記者ハ吹抜式ヨリハ寧ロ吹止式ヲ推獎セント欲スルナリ然リト雖モ吹止式垣ノ中心ヲ去ル距離垣高等ニ關シテハ最モ適當ナル設計ニ出ツルヲ要スルハ勿論ニシテ此二點ニシテ適當ナラサルニ於テハ假令吹止式垣ト雖モ充分ノ効ヲ奏スル能ハサルバ勿論ナリトス然レハ則チ其所謂適當ナル設計トハ如何之レ記者ノ次ニ記セント欲スル所ナリ

雪垣ノ軌道中心ヲ去ルノ距離及垣高ニ關シテハ本邦ニテハ未タ調査ノ結果ナキヲ以テ次ニ獨逸ニ於ケル方法ヲ記述シテ以テ讀者研究ノ參考ニ供セントス
 『現今ノ鐵道築造法』(Der Eisenbahnbau der Gegenwart) ニヨルハ雪垣ノ高サハ次式ニ據ル可シトセリ

$$a = \frac{g + \frac{3}{2}h}{8} + \sqrt{\frac{H}{4} + \frac{g^2}{32} - \frac{5}{32}gh - \frac{15}{128}h^2} \dots \dots (1)$$

ニニ面圖：FII無輪變面圖

此式ハ吹溜ハ軌道ノ床礎肩以内ニ立入ラサルコト第三圖ノ如ク同時ニ垣ハ切取ノ法頭ニ設ケラレタル場合ニ適用ス可キ公式ニシテ切取高 h ノ零ナルトキ即チ築堤ヨリ切取ニ移ルノ點ニテハ次式ノ如クナルナリ

$$x = -\frac{g}{8} + \sqrt{\frac{F}{4} + \frac{g^2}{32}} \dots \dots \dots (2)$$

切取断面ノ大ナルカ爲メニ別ニ雪垣ヲ設ケサルモ吹雪ハ軌道ノ床礎肩以内ヲ侵スナク從テ運轉上何等差支ナキ場合即チ $h=0$ ナルトキハ h ハ次ノ如クナルナリ

$$h = -\frac{4}{3}g + \sqrt{\frac{F}{39} + \frac{64}{11F}g^2} \dots \dots \dots (3)$$

(8)式ハ雪垣ヲ要セサル場合ノ h ノ公式ニシテ(2)ハ最高雪垣ヲ要スル場合ノ公式ナリトス故ニ一地方ノ吹雪ニシテ其堆積量ノ已知ナルニ於テハ F ハ實地ヲ觀測シテ已知トナルヲ以テ切取ノ側ニ要スル雪垣ノ高サハ自ラ定マルニ至リ又切取ノ深キトキハ全然雪垣ノ必要ナキノ點アリテ其點ヨリ切高ノ少ナルニ從ヒ漸次ニ垣高ノ加ハルヲ見ルナリ

今(1)式ヲ利用シテ零高ヨリ10米高ニ至ル迄ノ垣高ヲ算出セハ次表ノ如クナルナリ
 $g=3$ 米; 法一割五分; $F=144$ 立方米

(1)	(2)	(3)	$(-2+3)=x$
h	$\frac{g+\frac{3}{2}h}{8}$	$\sqrt{\frac{F}{4} + \frac{g^2}{32} - \frac{5}{32}gh - \frac{15}{128}h^2}$	
0	$\frac{-0.23}{8}$	$\sqrt{6.02}$	$\sqrt{5.74}$
1	$\frac{-0.36}{8}$	$\sqrt{5.98}$	$\sqrt{5.42}$

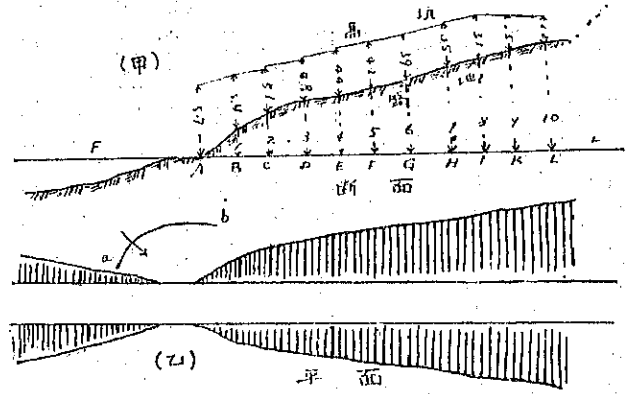
1616

(1)	(2)	(3)	$(-2+3)=x$
2	-0.75	5.90	5.15
3	-0.94	5.81	4.87
4	-1.25	5.70	4.45
5	-1.31	5.56	4.25
6	-1.50	5.41	3.91
7	-1.70	5.20	3.50
8	-1.90	5.01	3.11
9	-2.05	4.62	2.55
10	-2.25	4.45	2.20

今前表ニ據リテ雪垣ヲ作ルモノトセハA點即チ0點ニテハ5.74米高サノ垣ヲ要シ5點即チ切取
 10米點ニテハ垣高ハ2.50米ノ低キニ至リ其他ノ點ニテハ第四圖(甲)ニ示セルカ如キノ高サヲ要ス
 ルニ至リ結局切取高ノ加ハルハニ從ヒ垣高ノ減少スルヲ見ルナリ
 切取ノ始點Aニテハ雪ハ此點ヨリ切取ニ吹込マレテ切取内ニ渦旋ヲ起シテ兎角堆雪ノ惧アリテ
 風ハ矢ノ方向ニ吹込ムトキハ一層此惧アルヲ以テ獨逸ニテハabノ如キ形狀ニ弧形雪垣ヲ設クル
 ヲ推奨セリ此種ノ垣高ハ次式ニヨリテ定メラルトセリ

$$w = \sqrt{\frac{H}{8}} \dots \dots \dots (4)$$

此場合ニ於ケルA積ニハ垣ノ前後ニ堆ク雪量ヲ通算スルモノトス
 築堤ノ餘マリ高カラサルトキノ垣高ヲ定ムルニハ軌條面ヨリ1/8ノ傾斜ヲ以テ上リ所要ノ雪堆
 斷面ヲ得ルニ至リテ止ム様ニセハ可ナルモノニシテ第四圖abナル垣高ノ各部ハ皆此法ニヨリテ
 定メラルハモノトス



第四圖

以上ハ切取法頭ニ直ニ雪垣ヲ設クル場合ナルモ法頭ヲ離レテ之ヲ設クルトキハ其高サヲ定ムルノ法自ラ異ナルモノアリ床礎端ヨリ垣高八倍ノ位置ハ即チ所要ノ垣ヲ設ク可キ點ニシテ垣高ノ公式ハ次ノ如シ

$$H = \sqrt{\frac{P}{S} - \left(\frac{3A + 0.75B^2}{S} \right)}$$

此式ハ §VII 3+1.5A ナル條件ノ下ニ眞ナルハ勿論ナリ以上論述セル諸公式ハ獨逸ニ於ケル研究ノ結果ナレハ之ヲ本邦ニ應用シテ尙其眞ヲ保ツヤ否ヤハ頗ル疑問タルヲ免レサルモ少クモ公式中ノ定數 (Constant) ヲ變化セハ本邦ニ適用シテ較々信賴スルニ足ル可キニ至ルハ明カナレハ記者ハ茲ニ之ヲ記述シテ讀者研究ノ一助タルヲ期セントス

ノ堆積如何ヲ察知セサルヘカラス記者ノ望ム所ノモノハ鐵道從事員ハ能ク此種ノ調査ヲ遂ケテ以テ精確ナルH量ヲ見出シ併セテ諸公式ニ於ケル定數ヲモ調査發見シテ以テ確實ナル公式ヲ打建ツルニ至ランコトニアルナリ獨逸地方ニテハ吹雪ハ大約 1/8 ノ傾斜ヲ以テ雪垣ノ前後ニ上リ降りスル自然ノ勾配ヲナスコト第一圖第三圖ニ見ラル、カ如キモ本邦ニ於テモ尙 1/8 傾斜ヲ自然ニ形成スルモノナルヤ否ヤノ問題ハ未タ具體的ノ調査ナキヲ以テ之ヲ知ル能ハサルモ讀者ハ宜シク細心留意充分信賴スルニ足ルノ調査アランコトヲ希望ニ耐ヘサルナリ遠武工學士ハ雪垣

前後ノ堆積勾配ハ1/8傾斜ヲ形成スル様記述セルモ其果シテ1/8傾斜ナルヤ否ヤヲ決定セルノ具體的調査ニ基ケルノ結果ナルヤ否ヤハ之ヲ知ルニ由ナキヲ以テ遠武工學士ニシテ果シテ之ヲ肯定スルニ足ルノ調査アラハ記者ハ之レカ發表ヲ希望シテ措カサルナリ

北海道ニ於ケル雪垣ハ重ニ藁藁ヲ張リテ之ヲ防クモノニシテ其裝置ノ不完全ナル到底充分ノ奏効ヲ期スル能ハサルヲ以テ記者ハ鐵道當事者ニ望ム所ノモノハ板垣其他歐米ニ於テ施工セル方法ヲモ試ミテ之レカ實價ヲ試驗シ以テ最少ノ雪難ヲ受クル様調査研究スルコトニアルナリ

雪 堤

雪堤ノ効力偉大ナルハ記者ハ著者ト共ニ認ムル所ナリ獨逸ニテハ夙ニ此法ヲ應用シテ絶大ノ効能ヲ受ケツ、アルナリ雪堤ハ吹止式雪垣ト殆ント同一ノ原理ニヨリテ支配セラル、モノニシテ其軌道中心ヲ去ル距離及高サ等一ニ吹止式雪垣ノ場合ト異ナルナキナリ次ニ記スル所ノモノハ鐵道工學 (Eisenbahn Technik) ニ掲載セラレ居ルモノニシテ雪堤築造上多少ノ參考ニ値スト信スルカ故ニ茲ニ之ヲ抄譯シテ讀者ノ一覽ニ供ス

雪堤ハ雪ヲシテ其前後ニ堆積セシムルノ効能アリテ其効力ヲ遺憾ナク發揮セシメントセハ雪堤ノ高サ及其切取ヲ去ル距離ヲシテ適當ナラシメ夫レニヨリテ全雪量ヲ未タ切取ニ至ラサル場所ニ堆積セシメサルヘカラス若シ雪堤ヲ遞加スルノ舉ニ出テハ切取内ノ堆雪量ヲ定ムルヲ得可ク從テ雪堤ノ高サト距離トヲ推定スルヲ得ルナリ又假設ノ雪壁ヲ設ケテ之ヲ實驗スルモ吹雪ニ對スル最適當ナル方法ヲ案出スルニ足ルナリ是等ニ關シテハ吾人ハ茲ニ一定ノ法則ヲ與フル能ハサルモ從來ノ經驗ニヨレハ雪堤ノ高サハ一米乃至四七米ニ出入スルモノニシテ少クモ次記ノ如ク概言スルニ足ルナリ

(一) 雪堤ノ高サハ切取中最吹雪ヲ受クル部分ニハ之ヲ一定ニ保ツノ必要アルモ切取ノ深サヲ加

フルニ從ヒ之ヲ低フス可キモノニシテ其深愈加ハリテ切取ノ法ニテ全雪量ヲ堆カシムルニ足ルトキハ全ク雪堤ヲ設クルノ必要ナキモノトス

(二) 吹下シノ際ハ吹上ノ際ヨリモ一層堆雪ヲ速カニスルモノニシテ之ヲ概言セハ吹下シニ對スル雪堤ハ吹上ニ對スル雪堤ヨリ高ク積上ケサルヘカラス故ニシ。れ一す鐵道(Schlesische Bahn)ニテハ吹上箇所ノ防雪堤ノ高サヲ 09.13 米トセルニ反シ平地ニテハ 1.8 米ニ至ラシメ吹下シ



箇所ニテハ 2.5 米ノ高サヲ取り居ルカ如キ其例ナリトス切取ヲ去ルノ距離ハ皆高サノ五、六倍トス然レトモ是等ノ法則ヲ以テ一般ヲ律スル能ハサルカ故ニ要ハ堤ノ法ヲ參酌シテ所定雪量ニ對スル堤高ヲ定ムルヲ可トスルナリ

(三) 雪堤ノ位置ハ第五圖ノ如ク切取法頭 A ヨリ堤ノ天端肩 B ニ至ル迄ノ水平距離 AD ヲシテ BC 高サノ五、六倍ナル箇所ニ取ルヲ要ス雪堤ヲ設クル餘マリニ近キトキハ吹雪ノ始メニハ防雪ノ効ナキニアラサルモ吹雪ノ永續スルトキハ却テ防雪上害ヲ與フルモノトス何トナレハ之レニヨリテ却テ切取内ノ堆雪ヲ高フシ雪堤ナキ場合ヨリモ却テ切取内ニ多量ノ雪ヲ持來セハナリ又風下 (Leeseite) ニ雪堤ヲ設クルトキハ風ハ之レニ激シテ却テ雪ヲ切取内ニ落下セシムルヲ以テ利ナクシテ害アルヲ見ルナリ

(四) 多クノ場合ニテハ雪堤ヲ切取ノ一方ニ設クルヲ要ス若シ風ノ方向切取ノ左右兩方ヨリ來ル場合ニハ之ヲ兩側ニ設クルヲ要スルモ此場合ニテハ何レカ一方ヲ他方ヨリ低フスルヲ要スルナリ

(五) 切取ヨリ築堤ニ移ルノ點ニ吹溜スルノ慎アルトキハ雪堤ノ必要アルハ勿論尙之ヲ延長スル

コト 10-15 米ニ至ラシム可ク又其堤端ヲハ 120° - 150° ニ曲ケ置クヲ要スルナリ何トナレハ之レニヨリテ軌道ノ堆雪ハ大ニ減少スレハナリ

(六) 吹風ノ方向ニシテ軌道トナス角度ノ極メテ鋭キトキハ堤端ヲ内方ニ向カシメテ以テ堤翼ヲ設クルヲ要ス

(七) 堤前ニ堆積セル雪ハ益加ハリテ堤高ニ達セントスルトキハ雪ハ堤ヲ越ヘテ吹飛ハサルハ故ニ漸次堤後ニ堆積シテ遂ニ切取ノ一部ヲ侵スニ至ルモノトス此等ヲ防クガ爲メニハ風向ニ直角ナル横垣ヲ設クルコト必要ナリ

(八) 切取ニ沿フテ吹込ムトキハ雪堤ニヨリテ之ヲ防ク能ハサルナリ此種ノ吹雪量大ナルトキハ切取内ニ門ヲ設ケテ吹雪ノ際ニハ之ヲ閉チ列車通行ノ際ノミ之ヲ開クノ方法ヲ取ルヲ宜シトス此方法ヲ有効ナラシムルニハ門ノ前方ニ堆雪スルハ一大禁物ナレハ門ノ方向ハ線路ト極メテ鋭角ナル可ク從テ雪ハ唯其兩側ニ堆クニ止マル様設クルヲ要スルカ故ニ兩個ノ門扉ヲ鋭角ニ閉開スル様之レヲ造ラサルヘカラス

(九) 停車場ニシテ略風向ト同一ナル切取ニ隣スルトキハ停車場ハ雪ノ爲メニ漸次ニ狹メラレテ遂ニ切取ニ吹雪ノ入込ムコトアリ此場合ニ應スルカ爲メニハ切取ノ前ニ防雪壁ヲ設クルカ又ハ前項ニ記セルカ如キ門ヲ設ケテ以テ之レヲ處理セサルヘカラサルナリ

(十) 道路其他ノ通路ノ爲メニ雪堤ヲ連續セシムル能ハサルトキハ其斷絶箇所ニ門ヲ設ケテ以テ雪ノ侵入ヲ防カサルヘカラス

以上記述セルモノハ其實行困難ナル場合ナキヲ保セスト雖モ獨逸ニ於ケル雪堤法ノ如何ヲ察知スルニ足ルアルヲ信シ之ヲ讀者ニ紹介シテ以テ後日研究ノ一助タルヲ期セルノミ

防雪林

防雪林ノ有効ナルハ今更言ヲ俟タサルナリ歐米ノ實驗ハ裕ニ之レカ効用ヲ證明セリ東北地方特ニ北海道ノ如キハ僅カニ數年前ヨリ之レカ植林法ニ取係レルヲ記者ハ其實行ノ轉タ遅キヲ遺憾トセサル能ハサルナリ北海道鐵道ニ於テハ昨今漸ク造林ノ必要ヲ認メテ之レカ實行ニ著手セルハ記者ハ轉タ遲轉ノ感ナキニアラサルモ尙大膽舉手以テ之レカ舉ヲ贊スルモノ、一人ナリトス著者ハ防雪林用樹種ノ選定ニ關シ左ノ四項ヲ舉示セリ

- 一 防雪林ノ地域稍小ナルモ防雪ノ効多キ樹種換言セハ枝條發育良好ニシテ冬季間モ尙葉ヲ有スルモノ
- 二 生育甚タ速カニシテ防雪ノ効早キ樹種
- 三 風雪其他諸害ニ對シテ抵抗力強キ樹種
- 四 伐採木良質ニシテ鐵道用材トシテ利用價ノ高キ樹種

若シ一樹種ニシテ此等四項ヲ兼有スルモノアリトセバ吾人ハ双手ヲ舉ゲテ之ヲ贊成スルニ憚カラサルモ實際上果シテ此四項ヲ充タスノ樹種アリヤ否ヤ記者ノ見ル所ヲ以テセハ百方搜索之ヲ見出スニ苦シムナリ著者ハ構檜、松、胡桃、蝦夷松、榎松、唐檜其他ヲ北海道鐵道苗圃ニテ育成セル云々ト記セルハ是等ハ能ク以上四項ヲ充タスニ足ルモノト信セルニヨルカ歐洲赤松、歐洲唐檜、蝦夷松、榎松等ハ第一項第三第四項ヲ充タス可キモ第二項ヲ充サ、ルナリ唐松ハ第二第三第四項ヲ充タス可キモ第一項ヲ充サ、ルナリ構檜、松等ニ至リテハ第三第四項ヲ充ズモ第一第二項ヲ充ササルナリ蝦夷松、榎松等ニ至リテハ第一項第三第四項ヲ充タスモ第二項ヲ充サ、ルヲ如何セシ故ニ著者ノ茲ニ掲ケタル樹種選定ノ標準ハ理想的ナルニ相違ナキモ實際上此等四項ヲ充タスモノナキハ記者ノ遺憾トスル所ナリトス

記者ノ見ル所ヲ以テセハ樹種選定ノ標準ニ於テ一項目ヲ加ズルニ要スルナリ

五地表ヨリ直ニ幾多ノ枝條ヲ發生シテ數年ナラスシテ密垣ヲ造ルノ灌木タルコト

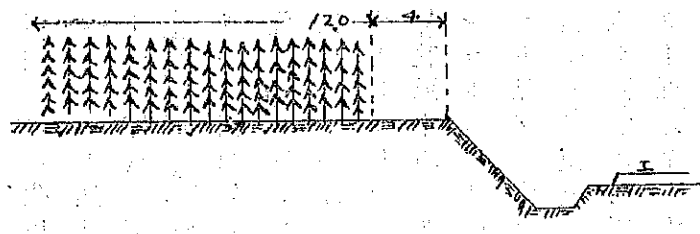
著者ノ舉示セル樹種ハ何レモ皆喬木ニシテ數十年後ニハ亭々天空ニ聳ユルノ樹種ナリトス此種ノ樹木ハ幹ノ上部ニ條葉ヲ密ニスルモ下部ニハ全然條葉ヲ殘サ、ルヲ普通トスルヲ以テ雪ハ幹ノ下部ヲ通過シテ軌道ニ侵入シ來ルノ惧多ク防雪用トシテ其効力ヲ充分ニ發揮スルハ僅ニ幹ノ下部ニ枝條ノ存在スル間ニ止マリテ其下枝枯死スルニ至レハ何等防雪ノ効ヲ顯ハサ、ルニ至ル防雪上ノ要件ハ樹ノ丈高キヲ要セサルナリ十二三呎ノ高アレハ充分ナリ樹ノ根部ニ條枝ヲ密生セシメテ雪ノ通過ヲ妨クルモノナラハ可ナリ喬木ノ如キ數十丈ノ高サヲ有スル樹種ヲ要セサルナリ故ニ記者ヲシテ樹種選定ニ關スル理想ヲ述ヘシメハ第五項ハ他項ト等シク必要不可欠ノ標準ナリト思惟ス

記者ハ白楊又ハ落葉松ヲ以テ最モ適當ナル樹種ト考思ス何トナレハ此樹木ハ生育極メテ速ニシテ條枝ノ發生極メテ密且ツ多ク風雪其他ニ對シテ極メテ頑丈ナルヲ以テ植方及刈込方ニシテ適當ナルトキハ冬季ニ落葉スト雖モ地表ヨリ直チニ幾多ノ枝條ヲ發生シ尙能ク防雪ノ効多ク又其樹質ハ柔軟ナルヲ以テ鐵道用材ニハ不適當ナルモ此點ハ寧ロ慾張り過キタル注文ニシテ要ハ防雪ノ効力如何ヲ主トスルモノナレハ鐵道用材云々ノ如キハ餘マリ重キヲ措クニ足ラサルナリ記シテ以テ江湖ノ高教ヲ仰ク

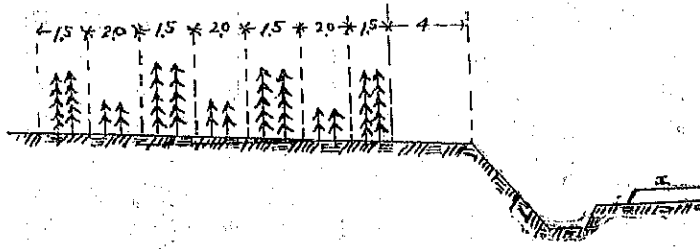
歐州唐檜ノ如キハ其高サヲ制限スルトキハ極メテ良好ナル雪林ヲ與フ可シト思ハル、モ其成長白楊又ハ落葉松ニ比シテ遲緩ナルカ故ニ苗木ニ十數年ノ年月ヲ與ヘサレハ成効的防雪林タル能ハサルヲ想フナリ

樁ハ能ク寒氣ニ堪ヘ且ツ極メテ美觀ヲ與フルヲ以テ記者ハ唐檜ヨリモ寧ロ此樹ヲ以テ防雪林トナスノ可ナランヲ信ス知ラス此點ニ關スル著者ノ高見ハ如何五加李等ノ如キハ其高サハ十二三

列ニ圖ノ如ク新植セルニヨリ此等ノ成長ニヨリテ全ク下部ノ通風ヲ防キ得タリト云フ
 しれす鐵道 (Schlesischen Bahn) ニテハ十二七米幅ニ植林セリ樹種ハ松、山松、亞米利加松等トス然



第 六 圖



第 七 圖

尺以上ニ至ラスト雖モ能ク密垣ヲ與フルニヨリ是等ヲモ併セテ試驗セハ樹種選定上大ニ得ル所
 アランヲ信スルナリ又喬木ト灌木ヲ混植スルノ方法ヲ取ラハ一層良好ナル防雪林ヲ得ルナラン
 ヲ想フナリ

以上ノ如クナルヲ以テ吾人ハ北海道鐵道管理局苗圃ニ
 テ何故ニ喬木ノミヲ試用シテ灌木ヲ試驗セサルヤヲ怪
 ムモノナリ

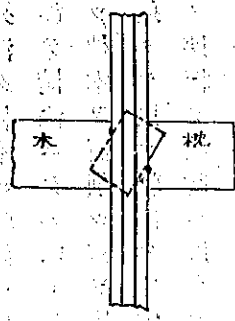
今ヤ一轉シテ外國ノ例ヲ見ルニ次記ノ如クナルナリ
 獨逸ニテハ一般ニ針葉樹ヲ以テ防雪用ニ供セリ樹種ハ
 松柏科 (Ficht) ヲ專用スルアリ又ハ山松 (Lebensbaum) 亞米
 利加松 (Knieholz) 松 (Kiefer) 等ヲ混植スルアリテ或ル鐵道
 ニテハ第六圖ノ如ク法頭ヲ去ル四米ニシテ之レカ植林
 ヲナシ其植林幅ヲ十二米トシ二五米乃至三米高サニ之
 ヲ截剪シテ其後之ヲ自然ノ生長ニ委シテ其高サ及幅ニ
 制限ヲ加ヘサリシ結果或ハ下部ノ枝條ハ漸々枯死セル
 カ爲メニ或ハ鼠害ノ爲メ或ハ吹雪ノ爲メニ林ノ下部ハ
 自由ニ風ヲ通スニ至レリ是ヲ以テ八年後ニ第七圖ノ如
 ク二米幅ニ三條ノ伐開ヲ造リテ四條ノ林帶ヲ殘シ此等
 ノ林帶ヲ一定ノ高サ及幅ニ截剪シ伐開箇所ニ松類ヲ二

リト雖モ林種ハ寧ロ高林(Hochwald)ニ屬スヘキモノナリシヲ以テ地質ノ善良ナラサル箇所又ハ下部ノ枝條枯死スル箇所ニテハ軌道ハ尙雪害ヲ免ル、能ハサリシヲ以テ其幅ヲ少クモ十二米乃至十五米以上ナラシメサルトキハ遂ニハ雪害ヲ免ル、能ハサルヲ發見セリ
 米國ニテハ生垣ニ關シテ餘マリ注意ヲ拂ハサルナリ何トナレハ從來ノ經驗ハ餘マリ成功ヲ告ケサレハナリ然リト雖モ其不成功ノ原因ハ一ハ樹種ノ選定ヲ過レルト一ハ栽培ノ宜シキヲ得サルト一ハ野火ノ害ヲ受クル等ニ歸スルモノニシテ中ふゑらでるふゑらあ及れいでんく鐵道 Philadelphia & Reading R. R.) ニテハ女貞(Privet)ト稱スル灌木ヲ植ヘテ大ニ成功シツ、アリト云フ其高サハ八呎内外ニ切揃ヘ居ラル、カ故ニ獨リ鐵道沿道ノ美麗ヲ添ヘツ、アルノミナラス亦能ク防雪ノ効ヲ奏シツ、アリト云フ記シテ以テ斯道者ノ參考ニ供ス
 露國ニテハ此點ニ關シテ多大ノ經驗ヲ積メリ北部西北部及西部ニテハ重ニ樅(Fir)松(Pine)ノ二種ヲ用ヒ偶ニハ之レニ白樅(White fir)ヲ交ユルコトモアリ用地ハ其幅三百五十呎ニシテ其敷地境界軌道中心ヨリ百七十五呎ニハ生垣ヲ造リ其列ヲ二列又ハ三列トスルモ或ハ七八列ノ多キニ至ルコトモアリ南部及中部ニテハ前記ノ針葉樹ハ發育セサルヲ以テ闊葉樹ヲ以テ之レニ代用セシカ其結果一定セス黑楓及韃靼楓(Black & fastar maple)榆(Elm) 樺(Ash) 山楂子(Hawthorn) 柳(Willow) 白楊(Osier) 栗毛(Sorrel) 桑(Mulberry) 赤楊(Alder) 等ハ供試セラレタリト雖モ是等ハ冬期ニ落葉スルヲ以テ防雪ノ効薄ク之ヲ軌道ニ近ク植ユルトキハ全然其効ヲナサハリシト雖モ充分密ニ且ツ列數ヲ十五乃至三十列ニシ同時ニ軌道ヲ去ル七十呎乃至百呎トセルモノハ皆良好ノ結果ナリト云フ之レニ灌木ノ垣ヲ造リテ其列間ニ錯綜セシモノハ一層良好ノ結果ヲ得タリト云フ灌木ハ白荊毬樹黃荊毬樹(White yellow acacia)野生ぢれぶ(Olive)忍冬(Honeysuckle)等ナリトス

道床凍上リ

床凍上ヲ整齊スルニ要スル挾木法ハ普通ぼんぐ(Shunting)ト稱セラル、ヲ以テ本邦鐵道家モ亦後者ニ稱
 呼セシコトヲ希望スルモノナリ

著者ハ挾木法ニ縱横二法アルヲ唱道セルモ記者ノ知ル所ヲ以テセハ挾木法ニ三法アルヲ信スル
 ナリ著者ハ北海道鐵道ニ用ヒ居ル挾木法ニ二種ナリテ其他ノ方法ヲ用ヒ居ラサルヲ意味スルモ
 ノトセハ則チ止ム然ラサレハ記者ハ挾木法ニ三種アルヲ警告セサルヘカラサルナリ
 歐米ニテ用ヒ居ル方法ハ縱横法ノ外ニ尙斜法ノ一法アルナリ斜法トハ挾木ヲ枕木ニ對シテ斜ニ



圖八 斜法 挾木

挿入シ次ニ釘ヲ輕打シテ打込メハ足ルモノニシテ之ヲ挾入シ之ヲ取外スノ勞他法ニ比シテ最少
 ナルヲ以テ米國鐵道ノ多數ハ此方法ヲ實用シツ、アルナリ記者ハ軌條ニシテ深ク枕木ニ喰込メ
 ル場合ノ外ハ極メテ輕便方法ナルヲ信スルカ故ニ本邦鐵道ニテモ此法ヲ試用シ其果シテ便ナル
 ヲ見出サハ之ヲ採用スルニ至ランコトヲ希望スルモノナリ

著者ハ挾木法ニ縱横二法アルヲ唱道セルモ是等二法ノ得失ニ關シテハ何等實驗的ノ所見ヲ記述
 セルナキヲ以テ記者ハ從來ノ所論ヲ讀者ニ紹介シテ以テ讀者研究ノ一端ニ供スルモ穴勝無用ニ
 為ラサル可シ

横法トハ著者ノ述ヘタルカ如ク軌道ニ對シテ横ニ挿入スル法ニシテ此法ニテハ是非共挾木ニ釘孔ヲ穿ツヲ要スルモノニシテ之レカ挾入ニハ一旦釘ヲ拔取り再ヒ之ヲ釘孔ヲ通シテ打込ムヲ要スルモノニシテ之レヲ穿孔スルニハ鑿錐ヲ以テスルカ故ニ板ニシテ薄キトキハ穿孔ノ際割ルノ惧多ク之レカ割レヲ防クニハ是非共厚板ノ儘ニテ穿孔シ然ル後之レヲ二個或ハ三個ニ割リテ所要ノ厚サニ至ラシメサルヘカラス斯クシテ作レル挾板ハ其孔ノ位置正シク所要箇所ノ舊釘孔ト一致セサルヲ以テ舊釘孔ニ之ヲ打込ム能ハサルニ至リ從テ舊釘孔ニハ木栓ヲ埋込ミテ雨水ノ侵入ヲ防キ然ル後新ニ釘孔ヲ作ラサルヘカラスルニ至ル加之軌條ハ普通枕木ニ喰込ミ居リテ幾分深ク枕木ニ軌條ノ底跡ヲ殘スヲ以テ挾板ハ此低窪ニ跨カル橋桁トナルカ故ニ折ルノ惧多ク從テ横法ニテハ勢ヒ枕木ノ一部ヲ平ニ斫削シ然ル後横板ヲ飼ハサルヘカラス之レヲ精言セハ先ツ枕木ヲ斫削シ釘ヲ拔取り舊釘孔ニ込栓シ飼板ニ穿孔シ之ヲ二枚又ハ三枚ニ割り然ル後釘ヲ打込ミテ以テ軌條ヲ安定ニスル等ノ一大煩累アリトス唯縦法ハ則チ然ラス單ニ軌條下ニ軌條底幅ノ挾板ヲ底跡ニ適合スル様挾入セハ足ルモノニシテ釘ヲ幾分カ拔上ケ挾板ヲ飼ヒ然ル後其拔上ケタル釘ヲ舊孔ニ打込メハ足ルヲ以テ其勞ノ大少時間ノ多寡等殆ト同日ノ論ニアラス又挾入後ノ割レ方及脱線ニ伴フ位置ノ變動等ヨリ之ヲ見ルモ縦法ノ横法ニ勝ルヤ明カナリ

以上ハ現今ニ於ケル縦横法ノ比較論ニシテ普通ノ場合即チ之ヲ大ニスルモノ二吋ノ凍上ノ際ニテハ記者ハ其論法ノ正當ナルヲ確信スルモ凍上リノ大ナル場合ニハ假令幾多ノ手數ヲ要スルモ横法ノ可ナルヲ信スルモノニシテ此法ニヨラサレハ到底完全ナル安定ヲ期スル能ハサルモノト思惟ス此點ニ關シテ記者ハ著者ノ實際上ヨリ得タル經驗談ヲ聞カント欲スルナリ

挾木用材ヲ供給スルニ數法アリ或ハ之ヲ鐵道木工場特ニ客車工場ニ生スル層板ヲ線路工夫ニ供給シテ其用ヲ辨セシムルアリ或ハ單ニ木材ヲ工夫ニ供給シテ適宜現場ニ適スル様其場ニテ割リ

テ製作セシムルアリ或ハ其一部ヲ工場層板ニテ供給シ一部ヲ木材ニテ供給スルモアリテ此等三法ノ利害ニ關シテハ線路係ノ議論區々トシテ未タ一定セサルカ如シト雖モ記者ノ見ル所ヲ以テセハ第三法ハ最良ナリト信スルナリ一時以上ノ凍上ニハ工場層板ニテハ普通二枚又ハ其以上ヲ重ネサレハ到底之ヲ整正スル能ハサルモノニシテ二枚以上ヲ重ヌルハ挾木ノ安全上決シテ得策ナリト稱スル能ハス故ニ此場合ニテハ木材ヲ割リテ之ヲ適當ノ厚サニ至ラシメ之ヲ現場ニ適合セシムル様製作スルハ最良法タルニ相違ナカル可キモ一時以下ノ挾木ヲ要スル場合ニハ層板ニ多少ノ鉋工又ハ鉋工ヲ加フルトキハ能ク之ヲ現場ニ適合セシメ得ルヲ以テ其凍上リノ大少如何ヲ問ハス最モ輕便ニ之ヲ處理シ得可キナリ工場層板ハ其厚サハ普通1'8"ヨリ3'8"迄ニシテ其厚サノ種類僅々五六種ニ過キサルニ反シテ凍上ノ程度ハ幾百ノ種類アルヲ以テ少許ノ種類ナル厚ヲ以テ能ク萬般ノ凍上リニ應スルコト難ク從テ此種ノ挾木用ニハ單ニ適當ノ木材ヲ供給シ必要ニ應シ適當之ヲ割リテ現場ニ適應セシムルコト其二法ノ如クスルヲ最良ナリト論スルモノナルモ工場層板モ多少ノ鉋工又ハ鉋工ニヨリテ之ヲ萬般ニ適應セシムルコト左迄難事ニアラサル可ク又一時以下ノ凍上整正ニ對シテハ強テ木材ヲ割リテ製作スルノ必要ナシ又第二法ニテハ纖維ノ最モ正シキ木材ニアラサレハ其割方所望ノ如クナラサルヲ以テ少シク惡質ノ木材ヲ供給スルトキハ其材料ヲ損スル甚タ多キニモ關ハラス尙充分ノ挾板ヲ得ル能ハサルノ不利アリトス工場層板ニテハ其纖維ノ正不正ヲ問ハス皆相當ノ厚サニ鋸ラレ居ルヲ以テ多少ノ作工能ク之ヲ現場ニ適應セシメ得ルノ利アリトス米國ニテハ近頃第三法ヲ用ユルノ鐵道多々アルニ至レルハ即チ以上ノ利點アルカ爲メナリト信ス知ラス著者ノ高見ハ如何實際上得タル知識アラハ幸ニ高教ヲ吝ム勿レ

らせる式除雪車

記者ハらっせる式排雪車ノ舊來用ヒ來レル排雪鋤ニ比シテ大ニ効率ノ高キヲ信スルモノナリ少クモ本邦鐵道排雪上一大進歩ヲ示セルヲ確信スルモノナリ然リト雖モ本式ハ推分式排雪鋤 (Push Plow) ニ屬スルモノナレハ單ニ軌道上ノ雪ヲ兩側ニ推込ムニ止マルノミニシテ其推分ニヨリテ軌道ハ運轉上差支ナキノ狀態ニ復スト雖モ兩側ニ推分ケラレタル雪ヲハ再ヒ人力ニヨリテ他ニ除去セサルヘカラス若シ之ヲ除去セサルトキハ次回ノ排雪ハ或ハ全然不可能ニ至ルナキヲ保セサルナリ然レハ則チ本式ハ單ニ一部ノ排雪ヲ能クセルノミニシテ全然人力ヲ假ラサルノ狀態ニ排雪セリト稱スル能ハサルナリ記者ノ本式ニ就キテ遺憾トスル所ノモノハ重ニ茲ニアルナリ唯回轉式排雪鋤 (Rotary snow plow) 遠心式排雪鋤 (Centrifugal machine) 旋風式排雪鋤 (Cyclone snow plow) 等ハ則チ然ラス全然軌條上ノ積雪ヲ軌道ノ右方又ハ左方數十呎ノ遠キニ吹飛ハスヲ以テ毫毛之ヲ兩側ニ推込ムコトナク從テ兩側ノ雪ヲハ人力ヲ以テ重ネテ除去スルノ必要ナキナリ加奈太鐵道ニテ冬期中盛ンニ之ヲ用ヒ大ニ其効率ヲ發揮シ居レルヨリ之ヲ見ルモ此式ノ能力ヲ證明シテ餘ヲリアリト稱ス可キナリ知ラス北海道鐵道ハ何故ニ一步ヲ進メテ後式ヲ採用スルニ至ラサルカ之レ記者ノ疑問トスル所ナリ著者若シ此等兩式ニ關シ比較的調査アラハ之レカ發表ヲ希望スルモノナリ(完)