

北海道ニ於ケル隧道修繕工事ノ概説

工學士大村卓一報

掘鑿及支保工等 同上工事中破損修理 煉化石積其他 隧道上部盛土 監督坑夫及工夫給	26,786.164	9,695.918	36,482.082
	2,146.796	2,059.346	4,206.142
	9,654.333	28,897.992	38,552.325
	132.738	0	132.738
	1,739.124	0	1,739.124
計	40,459.155	40,653.256	81,112.411
延長 283.8 一呎ニ付平均	142.562	143.246	285.808
隧道費總計	85,630.291	80,554.158	166,184.439
此ノ全長 1,094.81 一呎ニ付平均	78.215	73.579	151.793
切取(崩壊前ノ切取)	2,482.151	0	2,482.151
護岸粗石積	9,478.522	30,340.308	39,818.830
隧道上部切取及盛土工事	5,377.948	0	5,377.948
土工費計	17,338.621	30,340.308	47,678.929

(完)

北海道ニ於テ寒氣ノ爲隧道ニ損害ヲ生スル例不尠其原因ハ大別シテ左記ノ各項ニ分ツヲ得ヘシ
 一 拱穹及側壁ノ背面ニ於ケル湧水カ瓮積工ヲ滲透シテ隧道内側ニ凍結シ垂氷ト成リテ漸次増大シ建築定規ニ抵觸スルニ至ルヲ以テ絶エヌ破碎除却スルニ非サレハ運轉上障害ヲ起スニ至ルコト

二 前項滲透結水スル結果瓮積工ノ組織ヲ凍壞シ表面ヨリ漸次剝脱シ終ニハ卷立瓮積工ノ全部ニ及ホスニ至ルコト

三 湧水ノ程度左程多量ナラサル場合ニ於テハ瓮積工ヲ滲透結水スルニ至ラサルモ隧道卷立工背面ノ濕潤ナル裏詰材料竝ニ地山ノ岩土ニ寒氣透侵シテ凍結セシメ其結果漸次膨脹シテ拱穹及側壁ヲ壓出シ龜裂ヲ生スルニ至ルコト此場合ニ於テ龜裂ノ甚シキ部分ハ拱穹ノ頂上ニ近ク縦ニ無數ノ皺襞ヲ生ス

前記各項防止方法ハ

一 第一項ノ障礙ニ對スル防止トシテハ隧道卷立工背面ノ排水ヲ完全ナラシメ側壁ニ水吐口ヲ比較的多數ニ設ケ可及的湧水ヲシテ裏側ニ停滯セシメサルヲ要シ且もるたる又ハあすふもるとヲ以テ卷立工ノ背面ヲ薄ク塗布スルカ或ハあすふもると便利瓦まるそいどらばるいど等ヲ以テ直接瓮積工ノ背面ヲ被覆シ湧水ノ瓮積工ニ滲透スルヲ防止スルヲ要ス

二 第二項ノ障礙モ第一項同様湧水ノ滲透ヲ防止スルコトニ依テ輕減シ得ヘク且煉瓦積切石積ノ仕様ヲ嚴ニシもるたる目地ヲ完全ニ施シ竝ニ煉瓦及切石ノ材質ヲ選擇シ能ク寒氣ニ耐ヘ凍傷ヲ受クルコト少ナキモノヲ使用スルヲ要ス

三 第三項ノ防止方法ハ最モ困難ニシテ湧水ノ甚シキ部分ニ於テハ反テ障礙ノ少キヲ見ル思フニ多量ノ地下水ノ爲ニ温度ノ緩和セラレ瓮積工ノ背面ニ烈寒ヲ浸透セシムルニ至ラサルモノ

ナラン之ニ反シテ湧水ノ少ナキ箇所ニ於テハ登積工ヲ通シテ背面ニ接觸スル裏詰及岩土ニ烈寒ノ作用ヲ及ホシ茲ニ氷凍シテ膨脹スルニ至ルモノトス是等ノ障礙ニ對シテハ寒氣ノ透侵セサル程度ニ卷立ヲ厚クスルハ其一法ナルヲ知ル即チ釧路線古瀬隧道ノ如キ建設ノ當初已ニ其ノ障礙ヲ蒙リタルヲ以テ煉瓦積ノ背面ニ混凝土厚約一呎煉瓦ト合セテ厚二呎一時二分ノ一乃至二呎六吋ニ達セシメタリト雖モ尙冬期烈寒ノ場合ニハ充分ニ防止スル能ハサルモノ、如ク幾分壓出セラレ爲メニ龜裂ヲ増加スルノ氣味アリ(因ニ言フ現時古瀬隧道建設位置ニ於ケル烈寒ハ攝氏零下二十五六度内外ヲ最低トス)已ムヲ得サル方策トシテ現今ノ北海道ニ於テハ隧道ノ兩口ニ戸扉ヲ設ケ冬期ハ番人ヲ附シ列車通過ノ前後ニ於テ一々開閉シ以テ寒風ニ吹曝ラサル、ヲ防止スト雖モ時トシテ番人ノ錯誤又ハ烈風等ノ爲ニ戸扉ヲ設置セル爲メ却テ運轉上ノ支障ヲ起シタルコト勘カラス出來得ヘクンハ斯ル姑息ナル手段ヲ用キシテ隧道ノ安全ヲ期セントス左ニ最近北海道ニ於テ前記ノ原因ニ由リ破壞セラレタル拱穹及側壁ヲ修繕セル一例ヲ掲ケテ參考ニ供ス

一 釧路線狩勝隧道

延長

三千九呎餘

海拔

千七百五十四呎八三

位置

釧路本線狩勝新内間

緯度

四十三度十分

冬期最低温度

攝氏零下二十七度

地質

硬岩

二 函館線峠下隧道

延長	二千四百十三呎
海拔	四百五十三呎餘
位置	函館本線本郷大沼間
緯度	四十一度五十五分
冬期最低温度	攝氏零下二十度
地質	硬岩ナルモ各所ニ罅裂ヲ生シ腐蝕ニ傾キタル脈層ヲ交フ

三 同 稻穂隧道

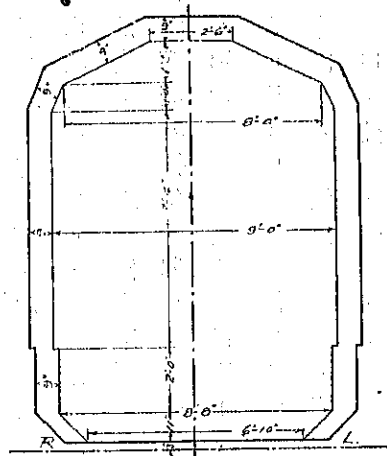
延長	五千八百二十八呎
海拔	五百七十五呎
位置	函館本線小澤銀山間
緯度	四十二度五十五分
冬期最低温度	攝氏零下二十度
地質	硬岩

列車運轉保安設備

隧道修繕工事施行期間ニ於テ現場ヲ通過スル列車運轉保安及隣接兩驛ト現場トノ連絡設備ニ關シテハ左記各項ニ據リ取扱フ

一 隧道建築定規ヲ車輛定規最大限外九吋迄ニ縮小シテ修繕工事ヲ施行スルモノトシ隧道ヲ通過スル列車ヲ檢定スル方法トシテ前後隣接兩驛構内ニ車輛定規ノ最大限外六吋ヲ擴大シタル木製定規ヲ建設スルモノトス

一 驛長及列車乗務員ハ隧道ヲ通過スヘキ列車ヲシテ木製定規ヲ通過セシメ車輛ト木製定規ト



縮小建築定規

識付トシ平時鎖錠スルモノニシテ解錠使用スルトキハ番人ヲ附シ轉轍器ノ開閉取扱ニ從ハシメ夜間ハ鎖錠ノ有無ニ拘ハラズ常ニ番人ヲ置キ看守セシメ鎖錠解錠ハ工事監督員ノ責任タルモノトス

一 とろりー使用回数ハ一晝夜約十回トシ使用區間ヲ限定シ一回ノ使用ハ假設側線ニ收容セラ
ルヘキ輛數ヲ限度トシ使用時間ハ運輸保線事務所ニ於テ指定シ使用ニ際シ工事監督員ニ於テ隣接兩驛長ノ承認ヲ受クルモノトス

一 隣接兩驛長ハ工事監督員ノ豫諾ヲ受クルカ又ハ工事監督員ニ對シとろりーカ取除カレ或ハ假設側線ニ收容セラレ且分岐點轉轍器カ定位ニ鎖錠セラレ又ハ工事現場ノ假設足場又ハ材料等カ建築定規外ニ取除カレタルコトヲ確メタルニ非サレハ列車ヲ其區間ニ入ルハコトヲ得サルモノトス

ノ間隔ヲ注視シテ檢定シ木製定規ニ抵觸スル車輛ハ直ニ解放シテ相當處置スルモノトス

一 車掌ハ列車カ前項木製定規及工事現場ヲ通過スルニ先
チ一般乗客ニ對シ肢體ヲ車外ニ出サ、ルコトヲ注意シ車
窓ヲ全部閉鎖スルモノトス

一 前後隣接兩驛工事監督員詰所見張所工事現場ニ専用電
話及信號電鈴ヲ設備シ各所ニ於テ相互信號通話ノ連絡ヲ
取ルモノトス

一 隧道外ニ材料運搬及足場假設ノとろりーヲ收容スヘキ
延長三鎖乃至五鎖ノ側線ヲ假設シ本線分岐點轉轍器ハ標

- 一 隣接兩驛長ハ列車ヲ出發セシメタル時ハ直ニ其出發時刻ヲ工事監督員ニ通知スルモノトス
- 一 工事監督員ハ列車通過時刻十分前ニとろり取除キ或ハ假設側線ニ收容シ且分岐點轉轍器ヲ定位ニ鎖錠シ又ハ工事現場假設足場又ハ材料等ヲ建築定規外ニ取除キ尙ホ前項ノ通知ヲ受ケタルトキハ列車運轉ニ支障セサルコトニ注意スルモノトス
- 一 列車カ工事現場ヲ通過スルトキハ一時間八哩以下ノ速度ヲ以テ徐行スルモノトス

修繕工事ヲ施工セル理由

峠下隧道ハ明治四十三年度ヨリ四十四年度ニ亙リ極メテ姑息ナル破損箇所ノ煉瓦積替ヲ爲シ尙地質頗ル軟弱ナル穹拱部分ニハ三呎隔ニ彎曲セル軌條ヲ挿入シテ支保ト爲シタリ今回修繕箇所ノ一部ハ其際修繕ヲ施シタル部分ナルモ其後冬期ニ於テ凍害ヲ受ケ煉瓦積ニ弛緩龜裂ヲ生シ遂ニ其際修繕ヲ施サ、リシ隣接部分ニ亙リテ變形ヲ來タシ列車運轉保安上危險ナルヲ以テ修繕工事ノ必要ヲ生シタリ

稻穗隧道ハ穹拱部分毎年冬期ニ於テ凍害ヲ受ケ龜裂或ハ剝落ヲ來タシ又側壁粗石積箇所モ經年風化凍害ヲ蒙リ加フルニ在來目地過大ニ失シ背面ノ湧水甚シク滲透氷結ヲ來タシ列車運轉保安上危險ナルヲ以テ修繕工事ノ必要ヲ生シタリ

狩勝隧道ハ經年冬期ニ於テ凍害ヲ受ケ穹拱側壁煉瓦積ニ龜裂ヲ生シ背面ノ湧水滲透氷結シ煉瓦毀損剝脱スルヲ以テ大正三年度ヨリ四年度ニ亙リ一部修繕ヲ施シタルモ未タ完全ニ至ラス引續キ大正五年度ニ至リ修繕ノ必要ヲ生シタリ

尙今回精査ノ結果ニ依レハ裏面ノ地質殆ト岩盤ニシテ地水ハ岩盤ノ罅隙ヲ通シテ甚シク湧水スルヲ以テ建築ノ當初防水ノ手段トシテ施行シタル背面ニ使用セル鐵板ノ腐蝕箇所ヨリ漏水シ特ニ冬期ニ於テ穹拱及側壁裏側氷結シテ膨脹作用ヲ受ケ前記ノ損傷ヲ蒙リタルモノニシテ又漏水

ノ滲透凍結セル氷柱ヲ除去スルニ際シ煉瓦表面ノ損傷剝脱ヲ來セルモノナリ

修繕工事方法

一 隧道側壁修繕ハ穹拱修繕ニ先チ施行スルモノニシテ先ツ支保工ヲ施シ穹拱ヲ支へ側壁ノ變形毀損セル部分ヲ約三呎乃至五呎隔ニ兩側ニ對向セシメスシテ取解キ良質ノ煉化石材ヲ選出又ハ補足シテ積替フルモノニシテ湧水量ニ準シ側壁下部ニ於テ相當ノ水抜孔ヲ設クルモノトス

一 穹拱修繕ハ支保工ヲ組立テ要所餘留メ楔木飼堅メ拱架臺ヲ据附ケとろりー收容假設側線ニ於テ軌條製拱架又ハ木製拱架ヲとろりーニ組立テタル足場ニ吊上ケ現場ニ運搬シ三呎乃至五呎隔ニ堅固ニ拱架臺ニ据附ケ拱架ト煉瓦トノ間隙ニハ楔木ヲ挿入シ穹拱ヲ支持シ煉瓦ヲ取解クモノトス

一 穹拱煉瓦取解ハ拱架ヲ基礎トシ假設足場ヲ造リ頂部ヨリ取解ヲ始メ漸次下部ニ終ラシメ尙ホ地質軟弱ナル箇所ニハ支保工ヲ設ケ墜落ヲ防クモノトス又穹拱煉瓦取解ハ地質岩盤ナル箇所ハ一回毎ニ十呎軟弱ナル箇所ハ一回毎ニ五呎ヲ限度トス

一 穹拱煉瓦積ハ拱架上ニ上木ヲ置キ併へ直ニ下部兩側ヨリ積疊ニ著手シ拱架臺上ニ九太ヲ架渡トシ歩板ヲ載セテ足場トシ頂部ハとろりー上ニ適當ノ足場ヲ造リ積上クルモノトス

一 煉瓦積ハ列車間合ニ施行スルモノナレハ足場歩板ノ架外とろりーノ逃入等自由ナラシムヘク施行スルモノトス

一 拱架ハ一週間ヲ經過シテ除去スルモノトス

一 穹拱積替箇所ハ必ス背面全部もるたるヲ塗り尙ホあすふると、便利瓦又ハまるそいどヲ覆ヒ防水設備ヲ爲スモノトス

葉報 隧道修築工事

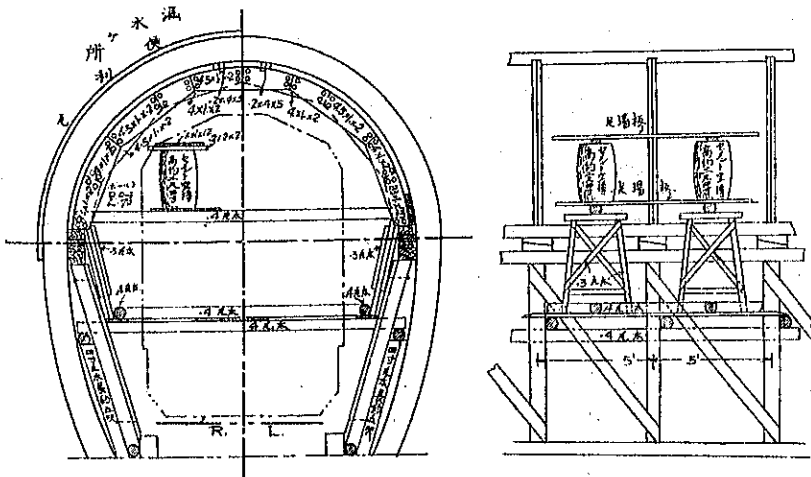
一 穹拱及側壁ト地山トノ間隙ニハ取解不用煉化石材等ヲ裏込トシテ充分填充スルモノトス
 一 目地修繕ハ在來目地全部掘出シもるたるヲ充分填充スルモノトス

修繕費内譯

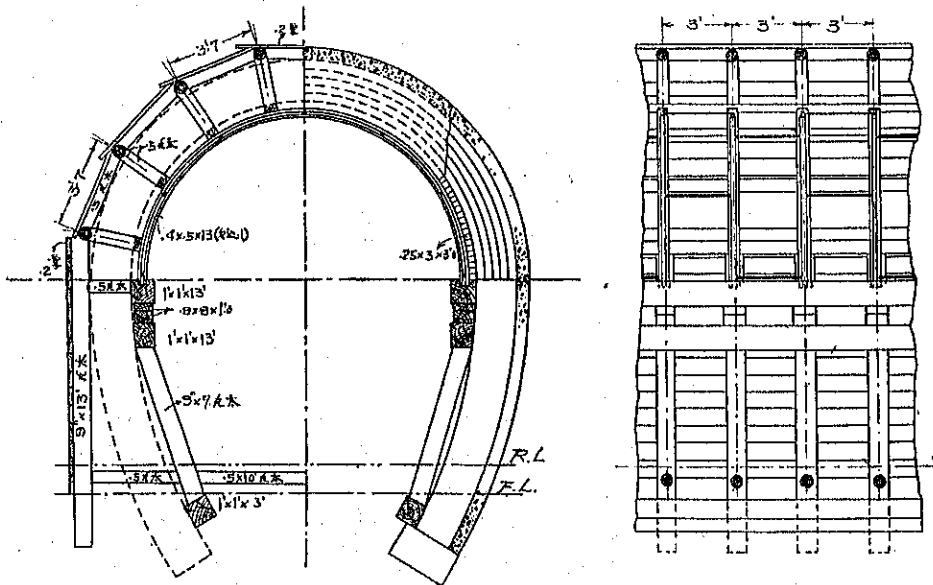
峠	下	隧	道	稲	穂	隧	道	狩	勝	隧	道
穹拱煉瓦積取解			一一、九三四 _切	煉瓦積		一〇、三五一 _切		煉瓦積			六、九七一 _切
同			一、四五八 _切	粗石積替		二三、九六八 _切					
側壁切石積取解			九、三四六 _切	目地修繕		一七、六八二 _切					
裏込混泥土取除			五、九四三 _切	せめんと		二九、二〇〇 _切		せめんと			一七、五〇〇 _切
彎曲軌條支保取除			一、三三三 _切	煉瓦		一八、一〇〇 _切		煉瓦			一一、二〇〇 _切
基礎混泥土			二、一六四 _切	以上支給材料		四、五五六 _切		以上支給材料			二、四一六 _切
煉瓦積			二六、四六四 _切	以上請負金額		二三、二八六 _切		以上請負金額			一一、一〇五 _切
以上請負金額			一〇、五五〇 _切								
せめんと			五、四五五 _切								
煉瓦			四五〇、〇〇〇 _切								
以上支給材料			七、九〇六 _切								
合計			一八、四五六 _切	合計		一七、八四三 _切		合計			一三、五二二 _切
			五〇			〇三					七四

(完)

足場組立圖



支保工圖



土木學會誌第三卷第一號附圖