

ノモノナク現在於テハ共ニ東方三十三海里ヲ隔ツル厚岸方面ヨリ海上之レヲ運搬ス(完)

### 北海道線第一空知川橋梁災害應急工事概況

工學士 大村卓一報

#### 目次

#### 一 概説

#### 一 應急工事

#### (イ) 工事方法撰擇

#### (ロ) 二百呎鋼構桁扛上方法

#### (ハ) 扛上後横ニ移動方法

#### (ニ) 陸岸ト二百呎鋼構桁ノ取付

#### (ホ) 二百呎鋼構桁修繕

#### 二 開通後ノ補強工事

#### 三 應急及補強工事費額

#### 一 概説

本年五月七日ヨリ俄ニ氣温上騰シ同日夜半ヨリ八日朝ニ亘リ暴風雨トナリ空知川俄ニ増水シ第一空知川橋梁附近ニ於テハ平水位ヨリ約八尺五寸ノ大出水トナリ兩岸ニ氾濫シ水勢一層加ハリ

八日午後二時十分ニ至リ第一橋脚基礎全部浸没セラレ軀體大破顛覆シ本橋脚ニ架設セル三十呎鋼版桁ハ全部河中ニ墜落シ二百呎鋼構桁ハ其一端第二橋脚ニ支ヘラレ一端ハ深ク河中ニ墜落スルニ至レリ

初メ同河出水ノ報ニ接シ瀧川保線區ニ於テハ工夫並ニ人夫ヲ非常召集シ警戒ニ努メタリシカ八日朝ニ至リ流心第一橋脚並ニ第二橋臺ニ向ヒ其背部ニ築堤ヲ缺壞セントスル處アリシヲ以テ土俵ヲ以テ之ヲ防キ辛クシテ其缺壞ヲ防キシカ正午頃ヨリ流勢一層加ハリ流木夥シク流下シ第一橋臺附近護岸枠並ニ袖石垣ノ一部流失シ遂ニ第一橋脚川下ニ顛覆シ兩岸ノ交通全ク杜絶スルニ至リ之カ爲メ釧路旭川方面等本道北半地方ト札幌小樽函館等南半各地ノ通行杜絶シ(旅客ハ該區間徒歩聯絡ニヨリ僅カニ交通セリ)其關係スル所甚タ大ナルヲ以テ直チニ應急工事ニ着手シ晝夜ヲ間ハス之カ開通ニ努メ遂ニ同月二十三日午前三時開通スルニ至レリ即チ應急工事ニ着手ノ日ヨリ約十二日間ヲ要セリ

### 應急工事

#### (イ) 工事方法撰擇

應急工事方法トシテハ左ノ三案アリ咄嗟ノ間ニ得失ヲ比較シ直ニ第三案ニ依リ應急工事ヲ決行セリ

第一案 傾斜墜落セル鋼構桁ノ要部ヲ切斷破壞シ凡テヲ河中ニ捨テ在來中心ニ對シ杭打假ベンドヲ設ケ之ニ四十呎前後ノ鋼版桁ヲ架設スルコト

第二案 在來線路中心ニ最モ接近シ河上ニ第一案ノ如ク杭打假ベンドヲ造リ之ニ鋼版桁ヲ架設スルコト

第三案 墜落セル鋼構桁ハ再用シ得ヘキヲ以テ其位置ニ於テ扛上離水セシメ更ラニ河下ニ流レ

タル一部ヲ川上ニ約十四尺八寸動かシ在來位置ニ復セシメ鋼構桁ヲ再用スルコト  
 右三案ヲ比較スルニ第一案ニ於テ酸素燒灼ニ依リ要部ヲ切斷破壞シテ之ヲ河中ニ捨ツル容易ナ  
 リト雖モ此場合ニ於テハ鋼構桁ハ切斷セル直下河底ニ止マリ假べんど用杭打工ニ支障ヲ來スヲ  
 以テ容易ニ此方法ニヨルコト能ハス然ラハ鋼構桁ヲ全部取り解キ之ヲ他ニ搬出シテ後其跡ニ假  
 べんど用杭打ヲナスハ多ク日數ヲ要スルノミナラス又假べんど工費用足場ハ墜落セル鋼構桁  
 ニ一端ヲ取付クルニ非サレハ激流中ニ組立ツル容易ノ業ニアラサレハ本案ハ不得策トス  
 第二案ニ於テハ墜落セル鋼構桁ハ其儘ニナシアレハ之ニ足場ノ一端ヲ結ヒ付ケ得ルヲ以テ其組  
 立ハ稍容易ナリト雖モ本案ニヨレハ墜落セル桁ヲ避ケテ假べんどヲ設クルヲ以テ線路中心線ヲ  
 川上ニ偏セシムル故其前後モ中心ヲ動かサハルヘカラス從テ河全幅ノ鋼桁ハ大部分位置ヲ變更  
 シ皆假べんど土ニ架設セサルヘカラス之レカ爲メ工費上多クノ期日ヲ要シ又斯ル大河ニ對シ桁  
 全部ヲ假べんど土ニ架設スルハ運轉上危險ノ度多ク保安上ニモ困難多キヲ以テ本案ヲ不得策ト  
 ス  
 第三案ハ第一案第二案ニ比シ或ハ單簡ナルカ如シト雖モ同鋼構桁ハ全重量約百八十餘噸構桁並  
 ニ軌道等合計ニシテ水平ニ約七度半傾斜シテ約二十七尺四寸墜落シ其一端ニ流木夥シク重リ居  
 リ此一端ヲ扛上セシムルニハ約九十噸ヲ扛上セシムヘキビヤッき並ニ之ガ基礎ヲ用意セサルヘ  
 カラス而シテ當時水深ハ二十尺乃至二十八尺ニシテ而カモ其位置ニハ在來橋脚軀體顛覆シ流木  
 モ存在シ豫定位置ニ杭打工ヲ施スコト不可能ナレバ完全ナル基礎ヲ造ル最モ困難ト認メタリト  
 雖モ短キ期間内ニ應急工費ヲ成工セシムルニハ本法ヲ採用スル他ニ途ナシト認メ本工法ヲ斷行  
 スルニ至レタリ  
 (中)二百呎鋼構桁扛上方法

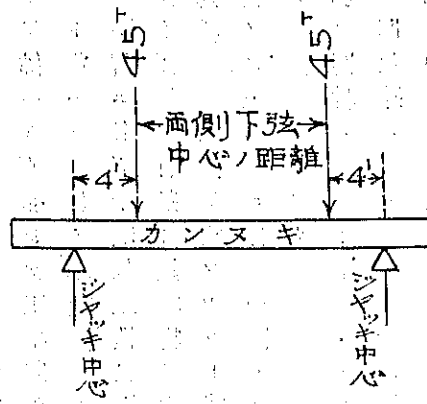
二百呎鋼構桁ノ乙端第二橋脚ニ架設セル一端ノ床石目地ハ切レ其他同軀體上部ハ各所ニ龜裂ヲ生セルヲ以テ補強セサレハ桁ノ一端ヲ支持スルコト能ハサルヲ以テ杭打假べんどヲ設ケ荷重ノ大部ヲ之ニ負ハシメ其安全ヲ計レリ

甲端墜落セル一端ヲ扛上セシムルニ必要ナル基礎杭配置ハ第二圖ノ如クニシ末口八、九寸長四十四尺乃至五十尺ノ根丸太ヲ用ヒ蒸汽杭打機ニヨリシカ河床硬ク平均七尺以上打チ込ムコト能ハス甚タ不安定ナリト雖モ激流中ナレハ筋違等モ入ル能ハサルヲ以テ杭ノ頭部ヲ尺角材ニヨリ縱横ニ連繫セリ初メ杭ノ配置ヲ決定スルニ當リ埋没セル構桁ノ下伏桁及縱繫材ノ位置ヲ避ケ且ツ埋没セル一端ハ桁ノ浮キ上ルニ伴ヒ平面上ノ長サハ増大スルヲ以テ杭ニ横桁ノ觸レサル様ニナシ又其杭ノ大部分ハ扛上後鋼構桁ノ假べんど用基礎ニ利用センタメ特ニ注意ヲ拂ヘリ

甲端左右兩コト下ニ五十噸水壓扛上機二臺宛ヲ即チ合計四臺ヲ用ヒ別ニ不時ノ用意トシテ二臺ヲ備ヘタリ而シテ工事着手ニ當リテハろ一あ一、こ一ど深水中ニアルヲ以テ直チニ之ニ掛クルコト能ハサル爲メ木製門ヲ用フルコト、ナシ第三圖ニ示スカ如ク初メハ(一)二挺ノ門ヲ用ヒ(一)ノ兩端ニ各五十噸扛上機二臺宛掛ケ(二)ノ門ハ(一)ノ扛上ニ伴ヒさんどるヲ組立テ兩側ヨリぼつきんぐ用楔ヲ打込ミ鋼構桁ヲ支持シ其重量ヲ(一)ノ門ト相折半シテ受ケシメタリ是レ門一本ニテ鋼構桁ノ重量ヲ支フルコト能ハサルニヨル

桁ノ扛上スルニ伴ヒ(一)門ハ之ヲ廢止シ(二)門ト(三)門ト(四)門ト(五)門ト(六)門ト終始二挺宛ノ門ヲ用ヒタリ

初メ門材ノ大サヲ算定スルニ當リ扛上機ノ支持點ハ少クトモ構桁ノ兩側ろ一あ一、こ一ど中心ヨリ四尺離レサルヘカラス(斯クセサレハ扛上機ノ取扱不便ナリ)之ニヨリ彎曲力率ヲ計算セシニ左記ノ如ク其重量甚タ大ナリ



今

- $M$  = 彎曲力率
- $f$  = 線維應力
- $s$  = 應剪力
- $t$  = 角材幅
- $h$  = 角材厚

トスレハ此場合門二挺ヲ使用スルカ故ニ各門ニ對スル彎曲力率及線維應力次ノ如シ

$$M = \frac{45^T}{2} \times 4 \times 2,240 \# \times 12' = 2,419,200 \#$$

$$b = 17'' \quad h = 19''$$

$$f = \pm \frac{6M}{bt^2} = \pm \frac{6 \times 2,419,200}{17 \times 19^2} = \pm 2,360 \# / \text{sq.}$$

$$s = \frac{22.75 \times 2,240 \text{ lbs}}{17' \times 19''} = \frac{50,400}{323} = 156 \# / \text{sq.}$$

次ニ應剪力ハ  
 前述ノ如ク剪斷應力ニ對シテハ普通用フル數ヨリ稍々大ナルトモ彎曲應力ニ至リテハ甚々危険ナル状態ニシテ普通用フル數ノ約三倍ニ堪ヘサルヘカラス然リト雖モ斯ル長尺ニシテ之ヨリ大ナル角材ハ當時全道鐵道沿線ニ求メタルニ得ル能ハス之カタタ特ニ鋼鐵製門ヲ造ラントノ議

論アリシモ斯クテハ期日ヲ要スルノミナラス又取扱モ不便ナルタマ之ヲ中止セリ此亦如ク木製門ヲ用フルニ於テハ實用應力ノ約三倍ニ堪ヘサルムカラスト雖モ未タ破壞應力ニ達セサルヲ以テ之ヲ用フルコト、ナシ特ニ注意シテ扛上機ヲ扛上ト同時ニ門ノ下ニハ全部さんどるヲ組門トさんどるノ間ニばっさんぐヲ打込ミ力ヲ平等ニ分配セシモ木ハ極度ノ力ヲ受クルタメ其纖維ニ沿ヒ小ナル裂目ヲ生スル傾キアリタルモ大事ニ至ラザリシ

右ノ方法ヲヨリ別ニ大ナル支障ニ遭遇セザリシカ(四)門ヨリ(五)門ニ移ラントセシニ此時ハ漸次扛上シテ今迄水中ニ没セシ兩側下伏桁縦繫桁横桁將ニ氷面ヲ離レントシ杭頭ヲ縦横ニ連ネタル角材支障セシヲ以テ之ヲ切り捨テ放チタルニ今迄之ニヨリ結束セラレシ杭ハ相獨立シテ働キ杭頭外側ニ傾倒セントシ一時甚タ危険ナル状態ニ陥リシカ杭頭ヲ鐵索ニヨリ結束シ傾倒ヲ喰止メ辛ウシテ其災ヲ防キ止メタリ

#### (ハ) 扛上後横ニ移動方法

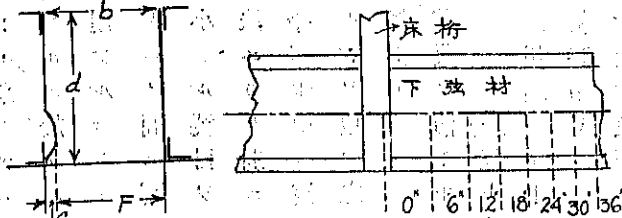
墜落セル甲端ハ川下ニ約十四尺八寸流下セルヲ以テ扛上後之ヲ横ニ動カシ舊位置ニ復セサルヘカラス當時用ヒタル水壓扛上機ハ送り不可能ナルヲ以テ扛上後さんどるヲ足場上ニ組ミ建テ其上ニ六十封度軌條ヲ相接シテ八本列ヘ其上ニ徑二吋半ノ鐵錐ヲ一尺五寸乃至二尺間ニ列ヘ更ニ其上ニ同軌條八本ヲ列ヘ鋼構桁ヲ載セテ結束シ二十噸手捲扛上機ニ臺ヲ以テ横ニ押サシメ容易ニ舊位置ニ復セリ

#### (ニ) 陸岸ト二百呎鋼桁ノ取付

從來ノ第一橋臺ト第一橋脚間ニ架設セラレシ三十呎鋼版桁ハ河中ニ深ク墜落シ容易ニ引キ揚ケ難クス能ハサルノミナラス又橋臺モ大破セルヲ以テ第四圖ノ如ク橋臺背部ニ杭打假べんど工ヲ施シ五十五呎鋼版桁ヲ新ニ架設シ陸岸トノ接續ヲ計レリ

(ホ)二百呎鋼構桁修繕

鋼構桁ハ大ナル破損ナシト雖モ墜落當時ノ激シキ震動ニヨリ局部ニ小破損ヲ生ゼリ  
破損箇所ハ第六圖第七圖ニ示スカ如ク甲乙兩端ヨリ第一ばねの間ニシテ主トシテ下伏桁ノ上下  
突縁ト腹板ノ屈曲龜裂ニシテ乙端ヨリ第一ばねニ於テハ一二部ハ上部突縁隅鐵三部ハ上部隅  
鐵及腹板四部ハ上部突縁隅鐵腹板ノ小龜裂及屈曲ニシテ甲端ヨリ第一ばねニ於テハ上下突縁  
及腹板ノ龜裂及屈曲ニシテ屈曲ノ程度ハ一々明示シ難シト雖モ甲端附近ニ於ケルモノヲ示セハ



間 離	6"	12"	18"	24"	30"	36"	42"	備 考
b	16 3/8"	"	"	"	"	19 1/2"	19 1/2"	bノEシキ寸法 19 3/8"
d	20"	20 3/8"	0	19 3/8"	19 3/8"	19 1/8"	20"	d同 E 20"
c	0	3/8"	1"	1 1/2"	1 7/8"	1"	0	c同 E 0
F	19 3/8"	18 3/4"	18 3/4"	17 1/4"	18 3/4"	18 3/4"	19 3/8"	F同 E 19 3/8"

修繕及補強材ニ就キテハ局部毎ニ計算シ鋼構桁ノ屈曲ハ之ヲ直サス  
其儘ニナシ補強鐵板並ニあんぐるヲ屈曲セシメテ相密着セシメタリ

一 開通後ノ補強工事

開通當時ニアリテハ假橋脚杭ハ深ク濁水中ニアリテ補強シ得サリシ  
カ本夏濁水期ニ至リ調査セシニ杭ノ根元浸漬セラル、虞アリ又各杭  
間ニ筋違等ノ設ケナカリシタメ八月ニ至リ第八圖ニ示スカ如ク之ヲ  
設ケ又河床ニ對シテ沈床蛇籠及捨石工ヲ行ヒ假橋脚ノ安全ヲ計レリ

一 應急及補強工事費額  
 總額 譯 二二一六六三<sup>円</sup>一〇

工 材 料 費 費 九〇三〇四〇〇  
 工 費 料 費 一三四三六一一〇  
 工 費 料 費 六九九八〇〇

職 名	延 人 員	平 均 單 價	金 額	記 事
鷹 夫	2,755 <sup>人</sup>	1,090 <sup>円</sup>	3,002,950 <sup>円</sup>	單價(最高)
男 夫	4,948 <sup>人</sup>	.690	3,412,120	同
女 夫	1,517 <sup>人</sup>	.490	743,330	同
大 夫	921	1,200	1,105,200	同
潛 水	92	7,200	662,400	同
石 夫	22	1,200	26,400	同
舟 夫	52	1,500	78,000	同
計			<b>9,030,400</b>	

期 限	延 食 數	單 價	金 額	記 事
自 五 月 八 日				※ 味噌、魚肝油、酒及 肉食品ヲ含ム
至 五 月 廿 二 日	10,130	7.069 <sup>円</sup>	699,800 <sup>円</sup>	



採換區域圖

品名	形狀寸法	稱呼	員數	金額	摘要
丸	長6R乃至38R 末口7.5'其他取交	本同	201	684,830	單價約 3,409
角	足 長角 9R 乃至 30R 1.6 取交	同	710	381,240	463
板	同	同	1,165	4,533,673	3,892
鐵	同	同	14	133,388	9,527
ど	同	同	275,695	1,979,141	百石=付 718,000
と	同	同	1,014	359,800	.335
と	同	同	581	75,134	.130
と	同	同	1,000	176,340	.176
と	同	同	2,465	58,680	.024
と	同	同	550	182,790	.332
と	同	同	144	20,400	.145
と	同	同	4,306	326,770	.073
と	同	同	150	158,550	1.058
と	同	同	32	1,402,800	
と	同	同	1	2,012,574	
と	同	同		12,436,110	

(完)

