

保線より見たる佐賀線の可動橋

(The Effect of Movable Bridges on Saga-Line on the
Maintenance of Railway Track.)

春 名 禎 伍*

1. 緒 言

本可動橋は國有鉄道長崎本線佐賀驛と鹿児島本線矢部川驛とを結ぶ延長 24km の佐賀線中の諸富驛筑後大川驛間にある筑後川及花宗川に鉄道省熊本建設事務所に於て架設せられ昭和 10 年 5 月 25 日佐賀線全通の時より使用せるもので其の操縦保守擔當は保線が當つて居る。此の可動橋については既に土木學會誌、鉄道省業務研究資料其の他に詳細發表せられ可動橋の計畫實施等については保線の立場として何等申述すべき點なきも可動橋の概要より保線業務の實狀に及ぼんとす。

2. 可動橋の概要

(1) 筑後川橋梁 全長：506.4m, 下路及上路鉸桁：12 連, 下路構桁：2 連, 可動径間：24.2m 1 連, 可動型式：上下式, 全昇程：23m

花宗川 全長：63.4m, 下路鉸桁：2 連, 可動径間：12.6m, 可動型式：跳上式, 跳開角度：70°

(2) 可動裝置 筑後川の可動径間は水平の儘昇降し花宗川の可動橋は一端を軸とし垂直面内に開閉する、何れも電動機により操縦するもので閉塞した場合可動径間と非可動桁との軌條を連結するレールロッキング装置がある。之は小電動機により操縦し之等電動機の使用出來ざる時には何れも手動操作をなし得る構造となつて居る。而して筑後川、上下式は上昇せる時、花宗川跳上式は跳開せる時即ち線路を遮断し船舶の運航自由なる状態を定位とし列車が運行し得る状態が反位である。

(3) 可動裝置と信號 可動橋前後の兩驛の通票閉塞機、出發信號機、可動橋前後の掩護信號機並に電動機動力回路は軌道回路其の他に互に電氣的に連絡してゐる。何れの可動橋にも運転室があつて信號挺子と可動橋操縦挺子が裝置しあり、反位可動橋を定位とするには次の條件を必要とする。

図-1. 筑後川可動橋

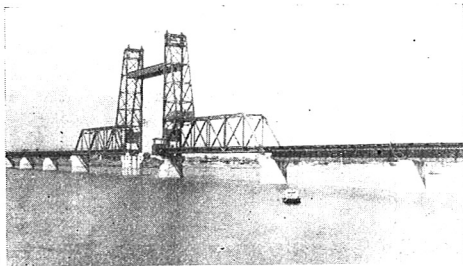
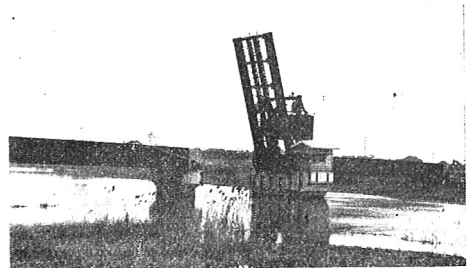


図-2. 花宗川可動橋



* 鉄道局技手 門司鉄道局鳥栖保線事務所勤務 (昭和 12 年 4 月 10 日講演)

図-3. レールロックング（可動橋定位の時）

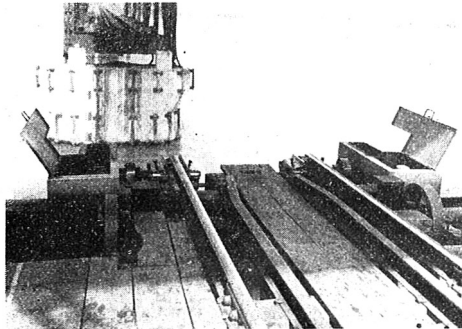
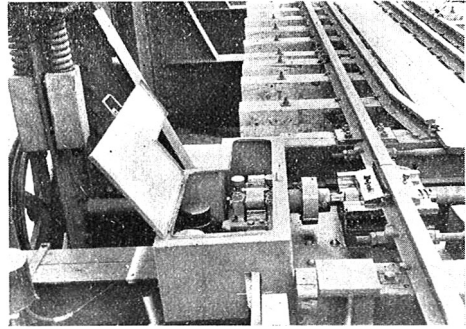


図-4. レールロックング（可動橋反位の時）



列車は兩驛間に無く通票は何れかの驛の通票閉塞機に在り、掩護信號機は危害信號を現示し得た時である。以上の條件具備した時、動力回路が構成するものである。此の時可動操縦挺子を使ひ得る、即線路を遮断して可動橋を定位となし得るものである。

3. 保線業務

(1) **定員並に勤務** 定員：7人，勤務：可動橋2ヶ所に1人宛同交代勤務2人及之に對する休暇其の場合代務者1人計5人，可動装置及線路保安2人，機械の點檢保守ワイヤーロープ注油軌道點檢保守等細部に分ち夫々日割及責任者を定めてゐる。

(2) **可動橋關係軌條の伸縮匱進其他狀態** 軌道匱進狀態は兩可動橋前後1.5kmに互り檢測點49ヶ所を選定し開通後引続き調査せるに其の結果は表-1, 表-2の通りにして最大30mmのものあるも筑後川可動徑間前後は最大3mm, 花宗川可動徑間前後は最大2mmにして可動装置に影響するものなし、之は可動徑間前後の軌條を橋桁に固定せる爲、其の點に於て匱進防止効果によるものと思はる。

此の軌條固定部に於ては昭和10年7月の4日と22日に花宗川橋梁固定部破損の爲、軌條匱進しレールロックングウオームギヤのホキールベース及心棒を破損せることがあつた。

(a) **可動橋軌條接目遊間**：可動橋軌條接目遊間は、溫度の影響による伸縮は多量となり最近のもの表-3に示す通りである。

(b) **可動橋軌條其他氣溫による伸縮**：可動橋桁及軌條並に可動橋前後の固定軌條の間隔、伸縮狀態を同時に調査せる結果は表-4, 5の通りにして桁及軌條は殆ど伸縮なきも固定軌條間隔の伸縮は現れてゐる、此の伸縮量は可動橋接続部接目遊間伸縮と殆ど一致して居ることが認めらる。即ち桁及軌條の伸縮は伸縮の自由なる可動徑間に向つて常に進行し居る事となる、伸縮寸法の兩者必ずしも一致し居らず又氣溫に必ず並行し居らざるも之は軌道構造上此の伸縮を妨ぐる幾多の條件あるによるものと思はる。此の可動橋前後の固定軌條の間隔の変化は單に氣溫の変化に伴ふものと早計に断定する事は如何かと思はるを以て今後調査を続けたいと思つて居る。

4. 保守上の重要事項

可動橋操縦點檢手入れば勿論線路としては前項に述べたる通り可動橋接続部接目遊間は常に狂ひを生ずる爲、之が防止及狂ひの程度に応じて此の整正に當つて居る。

表-1. 筑後川橋梁軌條匱進検測結果

可動橋

軌條 新橋 2.410 8.500 8.585 8.675 8.770 8.860 8.918 8.960 9.000 9.170

1 2 3 4 5 6 12 13 14 18 20

筑後川橋梁前後軌條匱進検測表 (桁番号番ハ関係少ナリモ省略セルニヨル)

年月日	気温	軌條左右		1		2		3		4		5		6		12		13		14		18		20	
		左	右	左	右	左	右	左	右	左	右	左	右	左	右	左	右	左	右	左	右	左	右	左	右
10.6.6	26~30	+4	+2	+5	-2	+0	-1	0	+0	-1	+0	+0	+1	+0	0	+1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7.8	30~33	+8	+7	+4	-7	+3	0	2	0	-3	-3	0	+1	+1	0	-0	0	-1	0	-1	-3	-2	+7	-3	
8.9	26.5~27	+8	+5	+3	-8	+7	-1	-3	-3	-8	0	0	+6	0	+1	0	+2	-1	0	-4	+8	-8	+6	-6	
9.8	29.5~32	+13	+4	+6	-12	+10	-3	-6	-5	-10	-1	-1	+7	+5	0	+3	-1	+2	-1	0	-9	-8	-12	+12	
10.9	14~16.5	+11	+5	+9	-10	+9	-5	-6	+4	-7	+5	0	+8	0	+3	0	+3	0	0	0	+11	+6	-11	+7	
11.8	12~22.5	+6	+9	+6	-4	+7	0	-6	-3	-6	+5	0	+2	-1	+9	0	+3	0	0	-11	+4	-18	+10		
12.10	6.5~7	+7	+20	+16	-3	+7	-6	-9	+8	-7	+6	0	+2	-2	+3	0	+5	+1	-1	+6	-17	+9	+2	+2	
11.17	4~4.5	+18	+22	+16	-5	+7	-5	-8	+2	-5	+7	0	0	0	0	0	+3	-2	+1	-12	+5	-18	+4		
2.10	3.5~5	+17	+20	+16	-4	+12	-1	-8	+1	-4	+8	-1	+8	0	+3	0	+4	0	+1	+14	+4	-2	+6	+6	
3.9	3~5	+18	+19	+16	-5	+8	-4	-8	0	-4	+8	-2	+3	0	+2	0	+3	+5	+1	+3	+4	-19	+7	+5	
4.9	16~16.5	+16	+13	+13	-2	+7	-4	-10	0	-8	+6	-3	+2	0	+2	0	+3	-0	+1	-19	+6	-18	+11	+1	
11.5.10	18~2.9	+17	+20	+12	-2	+6	-5	-10	+1	-9	+6	-2	+1	+2	+2	0	+3	-1	0	-1	+5	-1	+2	+5	
8.5	2.8~3.0	+24	+23	+10	-3	-8	-5	-10	-1	-11	+4	-2	+1	+2	+2	0	+3	-1	0	-12	+7	-1	+1	+6	
11.13	19~19.5	+23	+25	+10	-4	+6	-6	-9	0	-7	+3	0	0	+3	0	+3	+5	+1	-1	-1	+2	-17	+12	+2	
12.1.4	10~11	+24	+26	+10	-3	+6	-7	-12	+4	-10	+5	-3	+2	+1	+3	0	+4	-2	0	-20	+5	-30	+14	+4	
3.8	6.5~8	+29	+26	+10	-3	+7	-10	-13	-2	-2	+5	-4	+8	+1	+3	0	+5	-2	0	-20	+4	-2	+1	+6	

記入寸法 (+)ハ矢部川側 (-)ハ佐賀側ニ進行ヲ示ス

表-2. 花宗川橋梁軌條匱進検測結果

可動橋

軌條 新橋 9.300 9.415 9.500 9.600 9.645 9.670 9.730 9.815 9.895

22 25 28 31 34 37 38 39 42 46 49

花宗川橋梁前後軌條匱進検測表 (桁番号番ハ関係少ナリモ省略セルニヨル)

年月日	気温	軌條左右		22		25		28		31		34		37		38		39		42		46		49	
		左	右	左	右	左	右	左	右	左	右	左	右	左	右	左	右	左	右	左	右	左	右	左	右
10.6.6	26~30	0	+1	+1	+4	+1	+5	+3	+5	-1	0	-1	+0	0	0	+1	+3	+3	+2	+0	+2	0	0	+1	
7.8	30~33	0	+3	+2	+10	+4	+13	+3	+13	-7	-4	-1	+5	0	0	0	+3	+4	+1	+1	0	0	0	0	
8.9	26.5~27	+5	+11	+1	+16	+8	+18	-2	+17	-11	-5	-5	+5	0	0	+1	+5	+5	+6	-5	+1	+8	+5	+5	
9.8	29.5~32	+2	+6	+5	+13	+7	+21	0	+20	-1	-1	-6	-1	-5	0	+1	+4	+6	+6	-1	+2	+6	0	0	
10.9	14~16.5	+2	+14	0	+16	+7	+20	-1	+21	-14	-6	-5	-1	-5	0	-1	+4	+5	+7	-5	+5	+3	+5	+5	
11.8	12~22.5	+2	+19	+1	+20	+5	+25	-1	+25	-14	-4	-5	0	-5	0	0	+3	+5	+7	-3	+8	+8	+1	+1	
10.10	6.5~7	+2	+18	0	+21	+8	+29	-1	+26	-15	-4	-7	-1	-2	0	+5	+4	+5	-5	+7	+9	+8	+4	+4	
11.17	4~4.5	+2	+19	0	+20	+6	+30	-1	+25	-13	-2	-6	0	-2	0	-1	+6	+5	+6	+6	+5	+11	+5	+5	
2.10	3.5~5	+2	+19	0	+21	+4	+30	0	+28	-19	-2	-7	-1	-2	0	0	+6	+4	+5	-6	+5	+14	+8	+5	
3.9	3~5	+3	+21	0	+23	+6	+29	-2	+25	-13	-2	-7	0	-1	0	0	+6	+4	+6	-6	+6	+5	+9	+9	
4.9	16~16.5	+1	+18	0	+26	+3	+30	-3	+25	-12	-1	-7	0	-1	0	0	+4	+4	-3	+7	+12	+9	+9	+9	
5.10	18~2.2	+3	+19	0	+26	+5	+29	0	+24	-10	0	-6	0	+5	0	-1	+4	+4	+4	-2	+8	+15	+10	+10	
8.5	2.8~3.0	+6	+22	0	+26	+6	+32	-3	+27	-11	+3	-3	0	-1	0	-2	+4	+6	+7	-2	+6	+11	+12	+12	
11.13	12~12.5	+6	+26	-5	+27	+5	+35	-5	+30	-14	+2	-6	0	-2	+4	-1	+5	+2	+2	-1	+7	+16	+11	+11	
12.1.4	10~11	+5	+25	-4	+27	+3	+35	-5	+30	-11	+4	-7	0	-1	+2	+4	0	+5	+6	+10	-3	+8	+15	+15	
3.8	6.5~8	+5	+26	-3	+30	+4	+35	-6	+31	-10	+2	-5	0	+2	+3	+3	+3	+7	+4	-5	+6	+16	+16	+16	

記入寸法 (+)ハ矢部川側 (-)ハ佐賀側ニ進行ヲ示ス

表-3. 筑後川及花宗川可動橋接続目軌條遊間伸縮調査表

11年		12年																					
12月 日付	天候	大氣温度		伸縮差		1月 日付	大氣温度		伸縮差		2月 日付	大氣温度		伸縮差		3月 日付	大氣温度		伸縮差				
		午前	午後	午前	午後		午前	午後	午前	午後		午前	午後	午前	午後		午前	午後	午前	午後	午前	午後	
1	曇	11	10	11	4	1	曇	7	11	4	15	1	曇	3	2.5	0	-1	7	曇	5	9	5.5	2
2	"	10	11	12	5	2	"	6	9	3.5	15	2	"	4	0.5	5.5	4.5	7	晴	7	15	6.5	10
3	"	4	10	4	2.5	3	"	5	10	3.5	2.5	3	"	1	6	10	5	3	晴	12	15	5	2.5
4	"	4	11	3.5	3.5	4	"	5.5	8	4.5	2	4	晴	1	10	16.5	10	4	晴	10	12	5	3
5	"	7	8	3.5	4	5	晴	2	12	6	10.5	5	晴	8	16	11	10.5	5	晴	4	13	14.5	12
6	"	6	8	6.5	4	6	晴	5	7	4	0	6	晴	10	16	7	9	6	晴	10	13	14.5	12
7	"	5.5	10	8.5	7	7	晴	5	8	6	5.5	7	曇	12	18	8	6	7	晴	10	13	14.5	12
8	"	6	8	9	7.5	8	曇	-1	5	9.5	9	8	"	4	10	10.5	1	8	"	4	11	11	12
9	"	0	10	15	13	9	"	2	6	2	6	9	晴	15	6	14	5	9	晴	5.5	11	9.5	13
10	晴	4	8.5	17.5	17	10	晴	2	6	6.5	8.5	10	"	3	16	18.5	18	10	晴	6	12.5	4	8
11	曇	4.5	13	7.5	8.5	11	曇	0	2	10.5	10.5	11	雨	11	14	9	7.5	11	雨	13	9.5	0.5	2
12	晴	13	15	3	8	12	曇	0	4	7	6.5	12	"	12	14	0	-0.5	12	"	5	9	7.5	9
13	"	9	14	7	9.5	13	晴	-2	5	17	12	13	"	7	25	4	2	13	晴	1	9	18	16
14	"	4	9.5	21.5	10	14	"	-2	7	1.5	9.5	14	晴	3	5	0	0	14	晴	6.5	12.5	18	9.5
15	"	5.5	12	9	10	15	"	1	8.5	13.5	12	15	雪	-1	3	4.5	0.5	15	曇	10	15	5	3.5
16	"	3	16	15.5	16.5	16	"	2	10	11	8	16	晴	1	6	16.5	25	16	曇	10	15.5	9	8
17	"	11	21	7.5	8.5	17	曇	6	12	8.5	5.5	17	曇	1	6.5	11	6	17	"	7.5	14.5	11	4
18	雨	16	13	-2.5	3.5	18	"	9	12	2.5	-0.5	18	晴	-1	8	7	7	18	"	2	10	16.5	14.5
19	曇	10	13	8.5	4	19	雨	7	7	2	0.5	19	曇	5	10	8.5	6.5	19	曇	6.5	11.5	5.8	1.5
20	"	9	11	8.5	4.5	20	晴	4.5	11	2.5	6.5	20	"	0	10	6	10	20	曇	7.5	9	3	0.5
21	"	9	11	2.5	2	21	雨	7	12	3	0.5	21	雨	6	7	1	4.5	21	晴	8	15	7.5	9.5
22	"	6	9.5	6.5	6.5	22	晴	8	12	2.5	2	22	曇	7	9	4	3.5	22	"	9	20	17.3	16.5
23	晴	4	15	8	5	23	"	6	9	5	9	23	"	11	14	4.5	9	23	曇	10	14	3	3
24	"	4	9	11.5	10.5	24	"	1	9	9.5	17	24	"	11	11	4.5	5	24	曇	16	18.5	5.6	11.1
25	"	1	7	14.5	14.5	25	雨	3.5	4	7	7	25	雨	10	10	3.5	3.5	25	"	5	7	6.7	11.9
26	"	3.5	10	8	10.5	26	晴	0	6	16	-1.3	26	晴	7	14	4.5	10.5	26	晴	7	10	10.6	12.3
27	"	3.5	8	7	10	27	曇	0	6.5	12.5	6.5	27	雨	6	7	2	1	27	"	3.5	13	8.5	12.5
28	"	3	10	11.5	14	28	雨	2	4	1	-0.5	28	晴	3	4	4	10	28	"	9.5	10.5	10	10.6
29	"	3	10	12	11	29	晴	7	9	5	-0.5	29	"	3	4	4	10	29	"	2.9			
30	曇	3	10	0.5	11	30	晴	0.5	9	14	11	30	"	3	4	4	10	30	"	3.1			
31	"	5	10	3.5	3	31	曇	4	8.5	9.5	3.5	31	"	3	4	4	10	31	"	3.1			

表-4. 筑後川可動橋軌條其他氣温による伸縮調査表

調査 月日	大氣温度		軌條温度		桁梁温度		可動橋上軌條			可動橋桁長			可動橋前左			可動橋前右			
	午前	午後	午前	午後	午前	午後	午前	午後	伸縮	午前	午後	伸縮	午前	午後	伸縮	午前	午後	伸縮	
	°C	°C	°C	°C	°C	°C	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
12.3																			
13	8	15	26	22	2.5	2.4	25.666	25.666	0	26.165	25.127	(1)E	25.426	25.649	-17	22.5	6.5	-12	
15	10	15	10	16	10	16	25.666	25.666	0	25.165	25.165	0	25.420	25.676	-6	18.5	12.5	-5	
16	9	16	8.5	17	8.5	18.5	25.666	25.666	0	25.165	25.166	+1	25.421	25.671	-10	19	10	-9	
17	9.5	11.5	7	14.5	9.5	16.5	25.666	25.666	0	25.166	25.167	+2	25.420	25.670	-10	18.5	8.5	-11	
18	2	15	1	22.5	1	20	25.663	25.666	+1	25.165	25.165	0	25.427	25.670	-17	26.0	7.5	-14.5	
19	6.5	13.5	6.5	13.5	6.5	13	25.663	25.663	0	25.165	25.165	0	25.420	25.675	-5	20	14.2	-5.8	
22	9	20	9.5	26	9.5	26	25.666	25.666	0	25.165	25.166	+1	25.420	25.660	-20	17.3	0	-17.3	
24	16	18.5	15.5	22.5	15.5	21.5	25.666	25.664	0	25.165	25.165	0	25.426	25.668	-7	17.2	11.6	-5.6	
25	5	7	5	11	5	10	25.666	25.664	0	25.165	25.165	0	25.422	25.675	-7	22.5	15.8	-6.7	
26	7	10	6	16	6	15	25.666	25.666	0	25.165	25.165	0	25.422	25.670	-12	22.5	11.9	10.6	
27	5	12	5	17.5	5	17	25.666	25.666	0	25.165	25.165	0	25.422	25.673	-9	22.5	14.0	8.5	
28	9	18.5	8	17	7.5	21	25.666	25.666	0	25.165	25.166	+1	25.420	25.676	-10	22.5	11	9.5	

表-5. 花宗川可動橋軌條其他伸縮調査表

調査年月日	大気温度 t_a		軌條温度 t_c		河床温度		可動橋止動係長			可動橋概長			可動橋前後固定軌條間隔			可動橋持續接目遊間		
	午前	午後	午前	午後	午前	午後	午前	午後	伸縮 Δ	午前	午後	伸縮 Δ	午前	午後	伸縮 Δ	午前	午後	伸縮 Δ
13.3.12	1	17	25	21	25	23	10.922	10.923	+1	10.687	10.688	+1	13.200	13.186	-14	23	7	-16
15	10	16	25	16	10	16	10.923	10.923	0	10.687	10.687	0	13.198	13.193	-5	16.3	13	-3.3
16	10	21	25	23	8.5	23.5	10.923	10.922	0	10.687	10.687	0	13.197	13.187	-10	16	8	-8
17	8	18	7	17	25	17.5	10.922	10.922	0	10.686	10.686	0	13.197	13.192.5	-5.5	18	14	-4
18	3	14	1	18.5	15	18.5	10.922	10.922	0	10.687	10.688	+1	13.202	13.191	-11	22	11.5	-0.5
19	25	22.5	25	18	25	13	10.922	10.922	0	10.687	10.687	0	13.198	13.195	-3	17.5	16	-1.5
20	7	22	7	27	7	27	10.922	10.922	0	10.687	10.687	0	13.202	13.183	-19	21	4.5	-16.5
24	11	19.5	26	22.5	20.5	23	10.917	10.918	+1	10.687	10.688	+1	13.198	13.188	-10	24.5	13.4	-11.1
25	26	25	7	10	7	12	10.917	10.918	+1	10.687	10.688	+1	13.202	13.192	-10	26	14.1	-11.9
26	5.5	10	5.5	14.5	5	13	10.918	10.918	0	10.517	10.567	0	13.203	13.189	-14	23.5	11.2	-12.3
27	3.5	13	5.5	17	5.5	16.5	10.918	10.918	0	10.566	10.566	0	13.203	13.193	-10	22.5	10	-12.5
28	3	18	7	20	7	20.5	10.917	10.917	0	10.567	10.667	0	13.196	13.187	-9.5	19	9	-10

5. 結論

可動橋は定位の場合線路が遮断され列車運行不能の状態であつて即ち線路遮断である、可動橋を定位とするは線路遮断開始で反位とした時は線路遮断の復舊であつて可動橋操縦は敏速に取扱い列車運行と船舶の航行に對し安全を期するのは當然である、従つて此の操縦に伴ひ軌道の接続の敏速完全たらしめねばならぬ、然るに前述の通り変化し易い軌道接続點は線路保安上の重要點である、可動橋の操縦と不可分の軌道保守を併せて保線が擔當してゐるのである。