

線路改良工事の一新例としての五條川橋梁改築工事に就て

會員 工學士 中 原 壽 一 郎*

(1) 緒 言

鉄道線路敷設の歴史を顧るに先づ單線に始まり運輸量の増加と共に複線、複々線と順次増設せらるるが普通である。路線中の橋梁も亦同様の順序に依り架設せらるるは當然であるが、此の橋梁の基礎が井筒工法等にてなる場合は其の構造上より線路間隔を相當擴大する必要を生じ、之に伴ひ橋梁の前後に曲線を挿入するの止むなきに至つた實例は枚擧に遑がない。

今や我が國は鉄道網の大半を完成し今後益 改良に力を傾注し速度の昂上、運転能率の増進を企んとする情勢下にあり。斯の如き有害曲線の改良は切に要望せらるるところである。今回東海道線名古屋・稻澤間線路増設工事施工に當り批把島、清洲間 372 km 735 m 五條川橋梁に於て正しく此の問題に直面したのである。

該地點は明治 19 年に先づ圖-1 の (1) 線を敷設し、次で (2) 線を設けて複線とした後大正 13 年に至り名古屋・稻澤間小運轉線の増設をなすこととなり (3) 及 (4) 線を敷設する計畫を立て、先づ (3) 線を敷設し (4) 線は橋臺及橋脚のみを設置し今日に至つたのである。然るに今回 (4) 線を増設するに當り大正 13 年當時の計畫通りとする爲には前後の線

圖-2. 工事中の假橋脚



圖-1. 五條川附近線路略圖

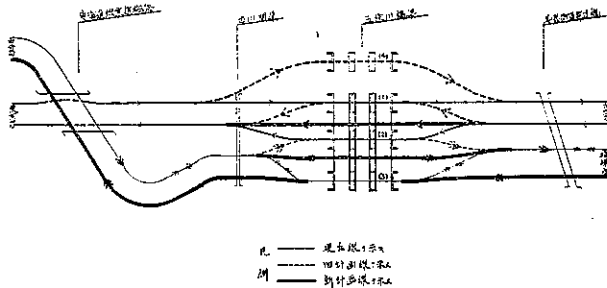


圖-3. 五條川橋梁名古屋寄橋脚 (竣工後)

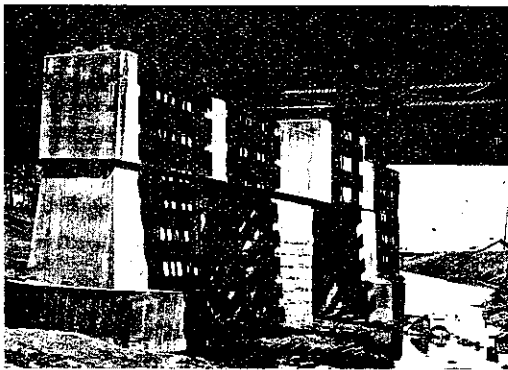
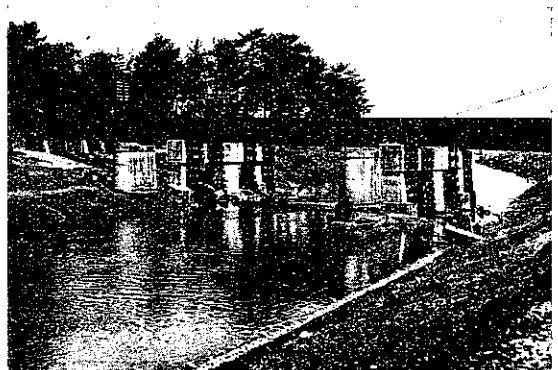


圖-4. 竣工せる五條川橋梁 (側面川下より望む)



* 鉄道局技師 名古屋鉄道局工務課勤務

路を全部切換現在直線である線を曲線とする等線路増設に當り改悪の結果を生ずるので、茲に線路改良工事の新例として五條川橋梁工事を計畫したのである。

橋梁は支間 22.05 m 3 連、總径間 67.425 m、桁は上路鉸桁である。

(2) 舊計畫と新計畫

図示する如き線路状態であつて舊計畫に於て既に之に要する用地の買収及橋臺、橋脚の築造を終つて居る。然るに舊計畫を踏襲するに於ては線路状態を改悪の結果に終ると共に工事費を多額に要する等の不利あるにより新計畫を採用せるものである。即ち

(イ) 線路は下り本線では 8 曲線によつて 4 つの S 曲線の連続となり保線作業量の増加を來し速度昂上、運転保安上より現在状態より悪くなる。

新計畫による時は東海道本線の曲線を除き得て稻澤線も亦半径大なる曲線となしうる。

(ロ) 輓近は列車速度昂上のため曲線半径は大となり舊計畫による曲線半径にては到底満足が出来ない。従て買収済みの用地にては不足を來す故に現在舊計畫通りの橋梁を利用する爲には用地買収並に前後の盛土等の工事費を要す。

新計畫による時は約 3 000 円の節約をなし得。

(ハ) 今回廢止せる橋臺、橋脚も將來東海道複々線計畫に際して使用し得る可能性あり全然放棄するものにあらず。

(3) 新計畫の概要

現在の東海道線上下 2 本、稻澤貨物線 1 本に對する區域に於て橋臺は杭打基礎によるもの 2 箇所を現在線間に新設し、在來中央の橋臺を廢止す。現在の稻澤線は杭打基礎であつて充分安全であるから之にならひ施行す。

橋脚は 3 線の頭部を取り除き連続桁を渡し之に 4 本の桁を架設す。尙在來練瓦積の橋脚は之をコンクリート造に改造す。

(4) 新計畫による荷重増加に對する考察

(A) 荷重の増加算定

現在橋脚基礎底面に及ぼす最大荷重は次の通り (図-2 参照)。

種 別	橋 脚 A	橋 脚 B	橋 脚 C	備 考
	R 279 W 710 計 989	270 480 750	233 830 1 063	R=桁、軌道及列車荷重 W=橋脚及井筒の重量
新計畫による荷重	R 350 W' 11	370 21	290 10	W=新連続桁による荷重増加
總 荷 重	1 071	871	1 130	

井筒底面の圧力は

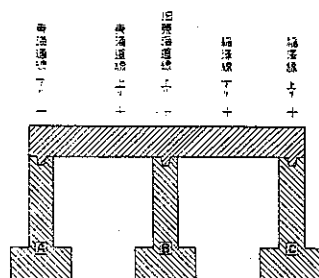
$$A = \frac{1 071}{12.3} = 86 \text{ t/m}^2, \quad B = \frac{871}{8.25} = 106 \text{ t/m}^2, \quad C = \frac{1 130}{13.66} = 82 \text{ t/m}^2$$

従つて増加率は

$$A = \frac{1 071 - 989}{989} = 0.08, \quad B = \frac{871 - 750}{750} = 0.16, \quad C = \frac{1 130 - 1 063}{1 063} = 0.06$$

即ち B 橋脚に於て最大にして 16% 増となる。

図-5.



(B) 橋脚底面に於ける安全度

新計畫による 16% の増加は次の理由により充分安全度内にあり。

- (イ) 井筒は 70 呎迄下り堅固なる玉石層中に底面を有す。
 - (ロ) 本橋脚は過去永年の経過に徴し、又近時列車荷重の増加を見たるも変形或は沈下ありたる事實なし。
 - (ハ) 川上に築造せる國道橋、川上に在する名古屋鉄道會社線鉄道橋架設當時行ひたる地質調査等よりするも地點一帶は地盤極めて良好なるを知る。
- (ニ) 玉石層の地耐力は約 175 t/m² 以上と推定せらる。新計畫による最大圧力 106 t/m² に比し尙餘裕を存す。

【註】大正 13 年施工にかかる稻澤線橋脚井筒試験の結果は次の如し。

沈下量	=0	
井筒の重量	2.2 × 7 m ² × 24 m = 369.6 t	
載荷帆係重量 (約 1400 本)	= 350.0	
合計	719.6 t	
故に	地耐力 = $\frac{719.6 \text{ t}}{4.1 \text{ m}^2} = 175 \text{ t/m}^2$	

要するに今回の計畫は計算上單位荷重に於て最大 16% の増加を示すを以て基礎安定度を低下せしむるやの憾なきにあらざれども (1) 本橋脚脚底が堅固なる玉石層に達すること及び (2) 從來本橋脚沈下の皆無なりし事實。更に (3) 大正 13 年施工の井筒荷重試験の實績に徴し上記安定度の低下は問題とするに足らざるを説明し得て充分なり。

(C) 列車片荷重による偏圧に對して

同時に列車荷重を受けざる際には當然偏圧を受くることとなり、橋脚上に於て或はコンクリートに龜裂を生ぜしめ危険を生ぜしめざるやの疑に對しては連続桁支點をピン構造として偏圧防止をなせり。

B. 橋脚に於ける荷重は 391 t にしてピンの直径は 1.2 m なり。故に

$$\text{応圧度} = \frac{391\,000 \text{ kg}}{\pi \times 120^2} = 34.7 \text{ kg/cm}^2$$

約 4 の安全率あり。然れども往時のコンクリート及び石積のことを考慮に入れて頭部 70 cm はこれを鉄筋コンクリートに改造す。尙舊練瓦積橋脚もこれを取り棄て凡てコンクリートに改造安全度を高めた。

風速と波高との関係

會員 工学士 松 尾 春 雄*

千葉縣銚子港に於て同港の修築計畫をたてるにあたり設計に必要な種々の調査が大正 10~12 年の間に行はれた。その中風速と波高に關する資料は相當に信頼し得る程度に觀測が行はれてゐるに拘らず。之を整理して發表する處がなかつた様である。此の如き資料は我國には割合に尠く且同港のものは所謂 fetch が無限に廣い他の場所にも適用し得ると考へたからこの資料を銚子漁港修築事務所長平井新六氏と語り時後れの感はあるが、次に發表する次第である。

觀測地附近の地形 圖-1 に示す如く銚子港は利根川の河口にあり海面は北より南東に開け鹿島灘の長汀を南

* 内務技師 内務省土木試験所赤羽分室勤務