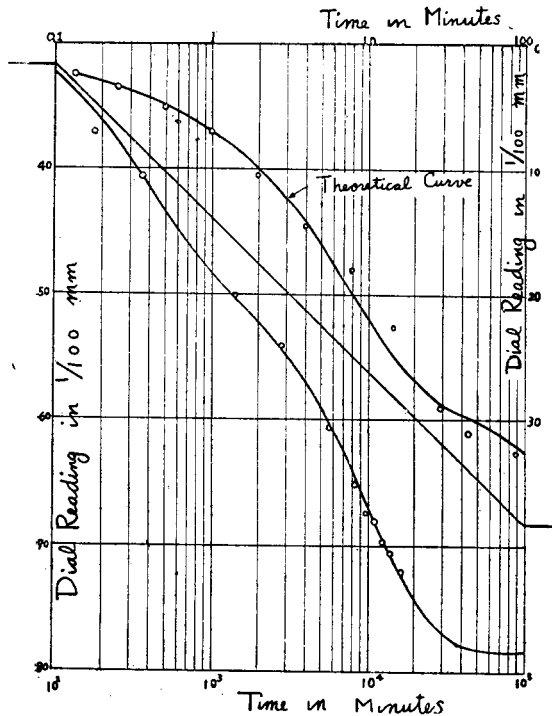


$$\alpha = 0.275 \text{ hour}^{-1}, \quad \gamma = 0.234 \text{ day}^{-1}$$

$$\beta = 0.163 \text{ hour}^{-1}, \quad \delta = 0.139 \text{ day}^{-1}$$

図-3 Consolidation Test of
YOKOHAMA Clay



$$(a/h)^2 = 0.050 \text{ min}^{-1} = 3.0 \text{ hour}^{-1}$$

この値を使つて計算した値は 図-3 の線に示すようなものであつて実験値とよく一致している。図を見ると実験値は 20 分の附近で圧密量が波打つているがこれは理論値でよく説明される。また 1 日の附近でも波打が認められるがこれも理論で求められる。

剪断変形試験で求めた粘弾性係数の値と比較すると、前記の石本、飯田両氏の試料では

$$\alpha = 1.9 \times 10^{-5} \text{ sec}^{-1} = 1.64 \text{ day}^{-1}$$

$$\beta = 1.0 \times 10^{-5} \text{ sec}^{-1} = 0.86 \text{ day}^{-1}$$

であつて圧密試験より求めた α , β と γ , δ とのちょうど中間である。粘弾性係数が圧密と剪断と両者より求めたものが大体同じくらいというのは、粘土の粘弾性的性質が動かし難いものであることを示しているといえよう。

なお実験は針生幸治氏にやつていただいたものである。記して厚く感謝の意を表したい。

文 献

- 1) 篠田仁吉：二、三の物質の粘弾性，応用力学，第 2 巻第 12 号，昭.24.
- 2) 石本巳四雄，飯田波事：土の粘弾性と剪断抵抗，震研彙報，第 14 号第 4 冊，昭.11.
- 3) 石井靖丸：大阪の地盤沈下に関する研究，昭.24.7，大阪港湾技術調査会 (昭.27.12.8)

UDC 624.27.057.4

島根県江川橋梁架設工事について

正 員 陶 山 襄*

REPORT ON THE CONSTRUCTION WORK OF THE GŌGAWA BRIDGE

(JSCE May 1953)

Noboru Suyama, C.E. Member

Synopsis The following report is on the construction work of the Gōgawa bridge. The original bridge was washed away by the terrific flood in 1943.

Immediately afterward a wooden bridge was built, but this structure was washed away by another flood in 1944, then another wooden bridge was built in 1945.

Frequently people barely managed to cross the river by means of primitive ferry boats.

In view of this fact, the necessity of this bridge is obvious, and the construction of a permanent bridge was earnestly demanded.

I. 総 説

従来の江川橋梁は国道島根県那賀郡江津町地内中国一の江川に架設された木鉄混合構橋及び I 型単桁橋で

あつたが昭和 18 年風水害のため流失し爾来木造仮橋をもつて連絡に努めていたが 1 年に 1~2 度の仮橋の流失あるいは破損は避けられない状態となりその都度交通は杜絶し人のみを辛じて渡船で連絡していた。国道 18 号は山陰の動脈とも云うべき最も重要な幹線

* 島根県土木部道路課

であるため、一挙永久橋に架け換えたのである。着工当時は終戦後1年余のことで資材はすべて統制下にあつて、1100余tの鋼材と1800余tのセメント入手には苦心をしたものである。

事業費は昭和22年度においては終戦処理費にともなう特別整備費によつたのであるが1年にして打切られ本橋の架設も一時は懸念されたが幸い一般公共事業として認められ工事継続となつたのである。

新架橋地点より55m上流には国鉄山陰本線の鉄道橋径間64m、曲弦構橋5連が架設されているため橋脚の乱立による河川への影響や日本海特有の河口の流砂等を考慮し本橋梁の径間長その他を決定するに当つては慎重を期したのである。

II. 計画の概要

1. 位置 国道18号、島根県那賀郡江津町郷田一渡津(図-1, 図-2 参照)

2. 構造

橋型: 本橋ゲルバー型鋼板橋

側橋鉄筋コンクリートT型単桁橋

橋長: 全橋長488m(本橋416m, 側橋72m)

有効巾員: 6m, 有効面積: 2828m²

1 径間長: 32m, 13 連

上部構造

橋面: 2層式アスファルト舗装, 勾配中央に頂点を有する1:312 抛物線勾配及びこれに接する1:156 直線勾配よりなる。

高欄: 鉄筋コンクリート柱と手摺, 山形鋼格子2本並びに高90cm 洗出仕上。

下部構造

橋台: 左岸重力式コンクリート造躯体長8.88m, 巾4.1m, 高7.98m。

右岸井筒基礎鉄筋コンクリート造楕円形, 井筒長径8.0m, 短径4.0m, 長8.5m, 躯体長7.2m, 巾2.2m, 高本橋側5.09m, 側橋側6.09m

橋脚: 井筒基礎鉄筋コンクリート造楕円形井筒長径8.0m, 短径4.0m, 高15.0m
躯体 鉄筋コンクリート長7.2m, 巾2.2m, 高4.43~5.26m

地質: 砂礫直下に灰青色細砂質土(橋脚 No. 11, No. 12, は礫)井筒沓, 橋脚用 12 基

3. 鋼材重量

総重量 784.36t, ゲルバー型鋼板桁 713.36t

井筒沓 61t, 取付道路内架道橋I型鋼桁. 10t

4. 施工関係

下部構造 { 監督 島根県道路課
請負 株式会社間組

上部構造 { 監督 島根県道路課
請負 株式会社横河橋梁製作所

橋面舗装 日本舗道株式会社

図-1 江川橋架設位置図

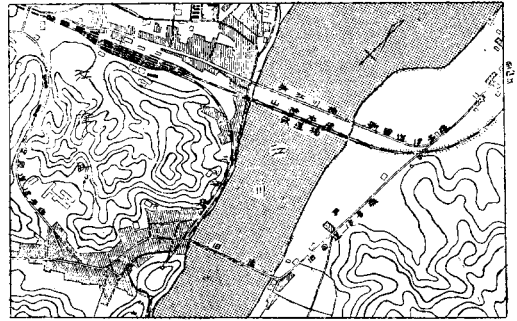
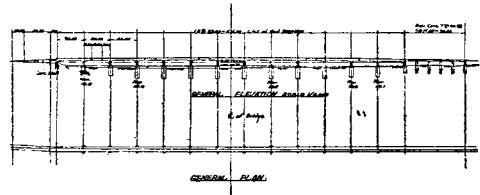


図-2 江川橋一般図



5. 使用延人員 67550人

6. 主要材料

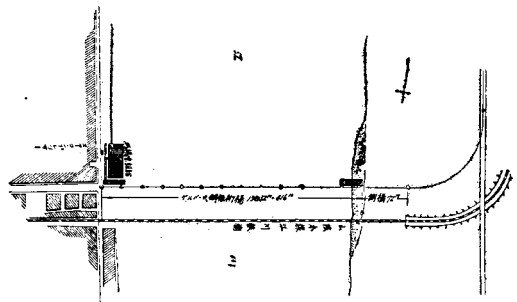
鉄筋 337.3t, セメント 1828t

砂利 5223m³, 砂 2612m³

III. 鋼桁架設工事

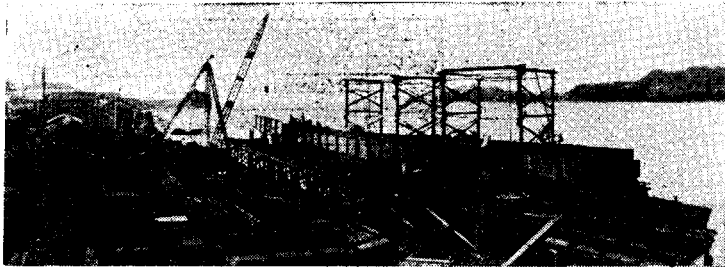
鋼桁の架設に当つては台風時期を考慮し作業場, 架設足場等に苦心を払つたのである。左右両側の2径間単突桁は「ステージング」を設け横取式とし, その他の11径間複突桁及び吊桁は左岸側に「ステージング」兼用の組立台を設けここから浮船によつて桁を運搬架設したのである。この工法は工事期間中豪雨による風水害等の悪条件が再三あつたにもかかわらず何等の懸念もなく能率的に施工することができた(図-3, 写真-1 参照)。

図-3 工事現場見取図



1. ステージング仮設工事 13径間中左右各1径間は水深浅く船の出入が困難なため足場を設けた。すなわち下流側に長41.5m, 巾7.0mのステージングを

写真-2 鋼桁左岸組立場



設け、この上に 45~50 kg 軌条を架け渡し、吊上用と横取用のために手動ウィンチ 2 台を据付けた。このほか鋼桁組立台兼 ステージング長 5.10 m、巾 10.0 m を左岸下流側の河中に設け浮船が出入りできるようにした。この上に 30 HP 3段巻ウィンチの異動式(軌条布設)三脚クレーンを組立台と平行運行できるように設け、すべての部材の揚げ降しを行つた。

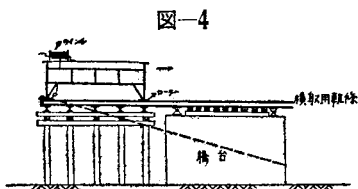
鋼桁運搬並びに架設用浮船は公称 40 t 船 1 隻と公称 20 t 船 2 隻を準備し、40 t 船を中央にしてこれ等 3 隻を平行に連結し、この上に長 28 m、巾 5.8 m、高 7.8 m の檣を組んだ。またこの浮船の運航用として手動ウィンチ 2 台と鋼桁の吊上用として 4 台を取付けた。

2. 鉸 鉄 本橋の現場鉸数は 22 mm 34 810 本、19 mm 9 440 本、計 44 250 本である。鉸鉄は 30 HP 空気圧搾機を用いこれに常時 1 人を配置し、鉸焼方、当盤、鉄砲の 4 人を 1 組とし 2 組の鉄打を編成し 1 組 1 日 当りの鉸鉄数は最大 1 400 本、最小 391 本で所要作業日数は 62 日であつた。

鉸は大体良好良質であつたが鉸鉄不良のもの 553 本でそのうち、切替えを命じたものは 146 本あつた。この不良の原因は鉸孔近くに工場鉸あるいは他の部材があつて鉄砲が直角に当たらないものが比較的多く、また鉸を焼過ぎたもの、鉸鉄に手間取つて冷え過ぎたものを無理に打つたもの、鉸質の粗悪なもの等である。

3. 架設工事

a. 左単突桁 設置したステージングから橋台並びに橋脚に向つて 50 kg 軌条を若干勾配をつけ支承面から 5 cm 高く布設しその上で桁の組立と鉸鉄を行い 1/2 t 巻ウィンチ 2 台によつて所定位置に横取りしたのである。横取後はジャッキにより持ち上げ軌条その他を撤去し支承上に桁を降した。所要人員は 14 人、

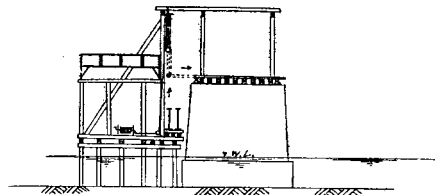


作業時間は 1 時間 55 分であつた (図-4 参照)。

b. 右単

突桁 ステージングの上で上流側、下流側の 2 主桁を組立て鉸鉄した後、まづ上流側の桁 (30 t) を手動ウィンチ 2 台により支承の高さまで静かに吊上げあらかじめこの位置に用意した横桁 (橋台並びに橋脚上のもの) にこれを取付け、桁の下に横取用 50 t 軌条を挿入してこれに一応桁を降し、下流側の桁も同様に取付けて支承の位置まで横取り支承上に桁を降した。所要人員は 14 人、作業時間は 7 時間 15 分であつた (図-5 参照)。

図-5



c. 複突桁及び中間吊桁 左岸組立台において組立並びに鉸鉄した桁を浮船に横取りし、架設すべき径間の下流側橋脚際まで運航し、ここで一応アンカーして桁を支承の高さまで吊上げた後、浮船を所定の位置まで橋脚間に進め、再びアンカーして支承に合わせて桁を降下した (図-6 及び写真-2.3.4 参照)。

d. 横桁、接構、その他 架設済の左側径間の上に木製デリックを組立て船で桁の下まで運搬された部材

図-6

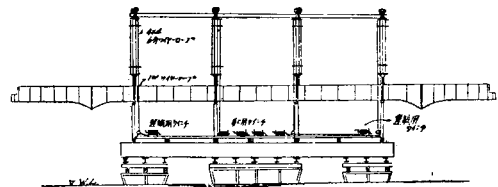


写真-2 複突桁架設中

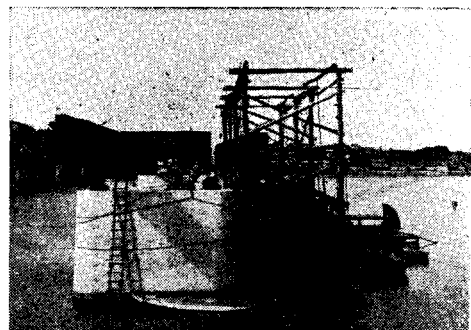


写真-3 複突桁架設中

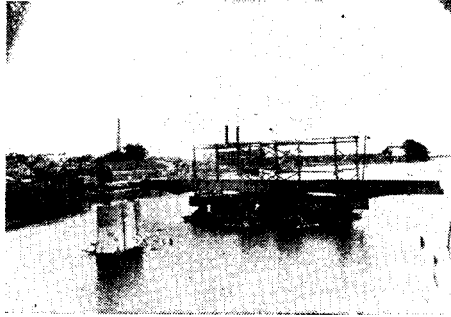
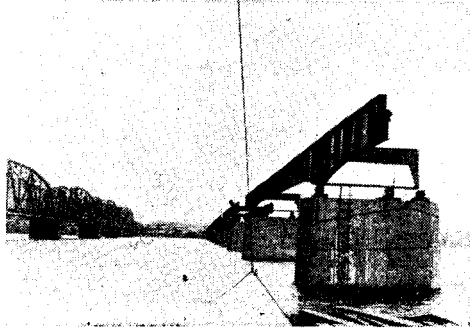


写真-4 上流側主桁架設中



を吊上げ左岸側より右岸側に向つて順次取付けた。
 以上のように上部構造の架設は何等の支障もなく非常に順調に進み短日間完了したのである(表-1参照)。

表-1 鋼桁架設工事歩掛表
 (主桁鋼桁重量 713.4t)

工種	材料	数量	単価	金額	全体工事
鋼桁架設	鋼材	713.4	106.2	75,665.08	100%
その他	その他				
計				75,665.08	

IV. 下部工事について

本橋の橋脚 12 基はいずれも水深 1.5~4.0m の水中に設置せねばならないので水中工事となるため工法は築島式を採用し 10×6m 矩形に松矢板を打込み築島を行い、この上に井筒沓を据え型枠を組み配筋コンクリート打ちを行つた(写真-5 及び表-2-1 参照)。

写真-5 橋脚建設中

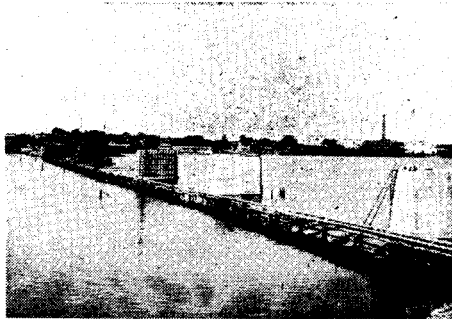


表-2-1 築島工歩掛表 (Pier No.4)

工種	材料	数量	単価	金額	日数
杭打	松丸太	30~5000	22~24	4	2
橋木取付	〃			6	2
大板打	松板	500000	20~28	12	6
底内面掘削				2	1
築島工	土砂	302	5	5	5
止社				23	13
計					16

橋脚設置地点は河口より約 1200m 上流で干満潮の差 35cm 程度である。

井筒は橋台 1 ロット、橋脚は No. 11 3 ロット、No. 12 2 ロット、で理想地盤に達し、他の橋脚 10 基は 4 ロットで非常に圧縮された細砂地質層に達せしめた。この地点の支持力は 60t/m² 程度と推定される。No. 11 橋脚地点においては -10.7m より地質抵抗大となり、井筒の沈下困難となつてきたので潜水夫により沓の刃口周辺を破碎し、また井筒に影響ない程度の小発破を行つたがほとんど効を奏さなかつた。やむなくさらにこの地点の地質調査をし判定を行つたところ、大体この地点より左岸まで砂利に 0.3m³ くらいの小岩石交りの地質であつたので No. 11 橋脚は井筒 3 ロット No. 12 橋脚は 2 ロットに短縮しても耐圧力は充分であつた(表-2 の 2、表-3 の 1~11、表-4 参照)。

表-2-2 第 2 ロット (4m)

工種	材料	数量	単価	金額	単位歩掛
内側型枠組立		106.2	6	17	0.237
鉄筋組立		4007	5	15	0.212
外側型枠組立		8228	2	15	0.212
コンクリート打		50157	31	3	0.212
型枠解体		18252	4	4	0.056
井筒化下		350	3	4	0.113
計			47	7	3

表-3-1

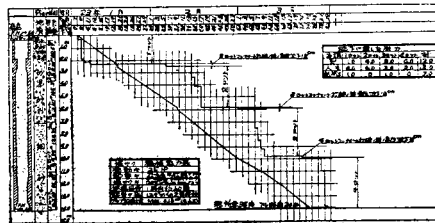
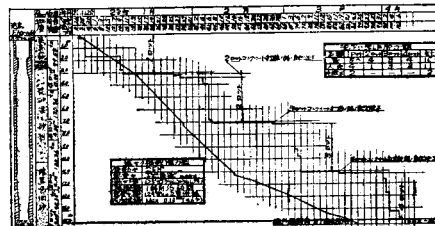


表-3-3



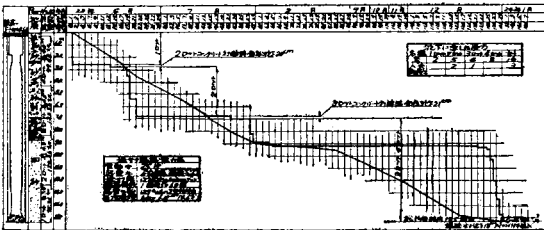
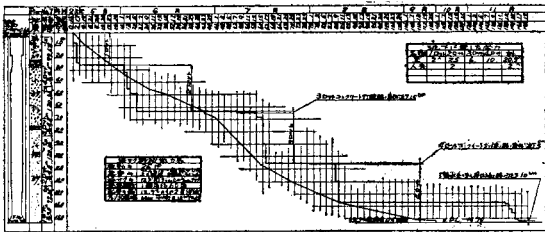
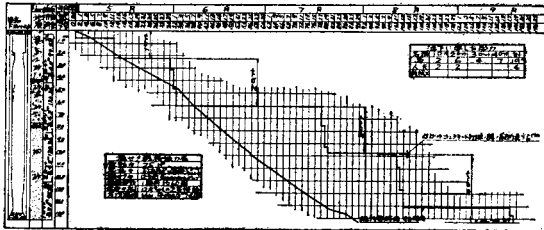
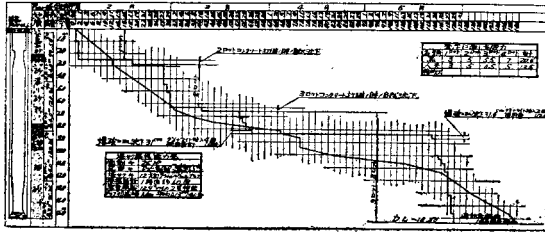


表-3-11

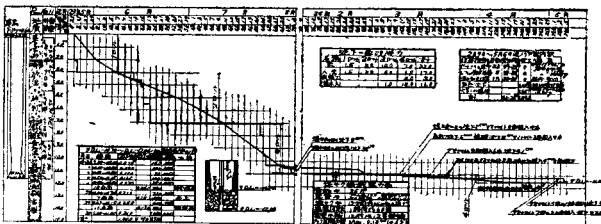


写真-6 下流より見た江川橋
(後方の鋼構橋は山陰本線鉄道橋)

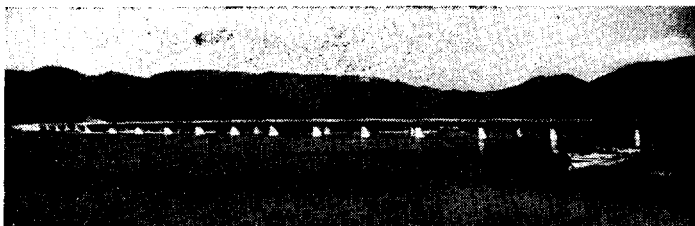


表-4 躯体工

表-3-5

工種	材料	数量	単位	数量	単位
型枠組立	松板	5,222	1.80 ^m		13
鉄筋組立	丸鋼	φ19	1,266	2	1
コンクリート打			1:2:4	40	2
型枠解体			1.90 ^m		8
計				42	2 21 1

井筒沈下はガットメル 0.13 m³ のものを使用した。

コンクリート工に使用した材料は次のものである。

表-3-6

セメント	ポルトランドセメント シリカセメント
砂	江川筋江津町地内産 粗度率 3.06 重量 1 518 kg/m ³
砂	利産地 同上 粗度率 7.11 重量 1 790 kg/m ³
用水	江川河水 クロール含有量 1 028 mg/l
スランプ	12~13 cm
水・セメント比	60~70%

表-3-7

当時良質石炭の出廻りが悪くセメント製造も石炭熱量の低下に影響されセメントの強度が相当問題視されたのである。

強度試験の結果では初期強度が特に低く 4 週間後において上昇し、戦前のセメントとあまり大差はなかつたが全面的に期待はできなかつた。本工事においてはこれ等の点を充分考慮し、型枠の取除きを工事に支障ない限り延ばして養生期間を長くし、また骨材の雑物混合、水セメント比、スランプ等に注意を払つたのである。

表-3-10

材令 28 日で耐圧強度はポルトランドセメント 124 kg/cm²、シリカセメント 96 kg/cm²であつた。

V. 桁の自重による撓度

桁の自重による撓度の測定は桁の組立が終り検査後桁上突縁の高さを測定しこの数値の曲線または直線を描き架設後の測定結果による。

それ等との比較によつて算定したのであるが、左単突桁の中央が 14 mm、右単突桁の中央が 12 mm で各複定着桁の中央は 6~13 mm であつた。

桁の架設後の良否は組立の巧拙にもよるが製作技術の影響の方が大であることは論ずるまでもない。

終りに本工事現場担当者島根県技

師多田一雄君の工事の労を感謝せねばならない。
 なお本報告文は学会誌紙面の都合で削減され判明し

がたい点は御諒承願いたい。

(昭.27.12.23)

UDC 625.143.033.34

活荷重による敷設軌条のねじれの実測報告

正 員 八 十 島 義 之 助*

ON THE EXPERIMENTAL STUDY OF TWISTS OF TRACK RAILS UNDER LIVE LOAD

(JSCE May 1953)

Yoshinosuke Yasoshima, C.E. Member

Synopsis The author measured twists of rails in several locations in service straight tracks by means of a mechanical method. The results are that twists always occur in service track rails by train loads; directions of twists are both inward and outward of track; There are rail sections where twists always occur toward one side only, while in some sections twists occur toward both sides; twist consists of two elements, which have different source from each other. The author studied on twist distributions at rail joint, relation between twist and train speed, and relation between twist railstrength etc.

要 旨 活荷重による敷設軌条のねじれを、機械的な方法により直線路の敷箇所において実測した。その結果；敷設軌条は活荷重により常に大なり小なりねじれる、ねじれは場合により軌間の内方とか外方に向う；常に一定方向をとる測定位置も、荷重によりその方向を異にする位置もある；現象的には単一なものとして現われるねじれも、分析すると成因を異にする2種のねじれから成る；などのことがわかった。その他、軌条継目部でのねじれ伝達の状況、活荷重走行速度とねじれ、軌条強度とねじれ等に言及した。

I. 前 言

走行する車輛に基づく車輪荷重が加わる際に生じる敷設軌条のねじれ¹⁾について、理論式の誘導はさきに著者が試みた²⁾が、現象の実際はどうであるかの解答は明確でなかつた。理論式より演繹される各種事象の実証と、他の定性的、定量的の解明を目的として、営業線路の敷設軌条について実測を行った。本文はその報告である。

II. 実測の方法と結果

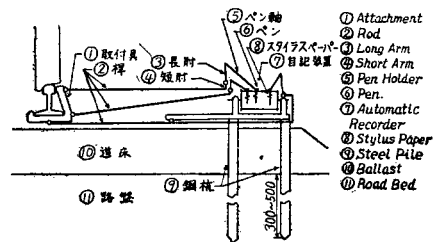
1. 実測方法 実測

の方法は、軌条の一定断面上の3点 A, B, C (図-1参照)の移動量 $\Delta y_a, \Delta y_b, \Delta h$ を三成分軌条用変位計(撓度計)³⁾ 図-2参照で測定し、所要の修正を施した上、計算により求めた。

2. 実測場所、測定

* 東京大学助教授, 工学部土木教室

図-2 三成分軌条用変位計(撓度計)
 Schematic View of 3-Elements Rail Deflection



位置及び実測経過 実測場所としては東京近辺の営業線路の種々な地点の直線区間を主として選んだ。測定位置としては敷設軌条の中央部で枕木支間中央を主として選んだが、継目近辺、枕木辺縁も比較のために若干とり上げた。実測は1947年より1950年に至る3ケ年にわたり適当な時機に行い、以後は記録整理に費した(詳細は表-1-a参照)。

3. 影響線の一般形状 測定位置車輪群通過時のねじれの影響線を変位計の記録に修正を施した上で画いたものの例が図-3である。図-3-aでは輪群が通過する際に、裾の長い緩曲線を生じ、各個の車輪が測定位置を通過する際にはさらにその上に各独立の山型曲線(図では0線より遠ざかるのを山型とする)を添加している。図-3-bでは輪群を覆う緩曲線の中で車輪通過の際に今度は逆に、各独立の谷型曲線を添加している。図示していない他の記録を調べても、輪群を覆う緩曲線と、車輪各個について現われる山または谷型の急曲線とから成っているの、前者を1次波、後者を2次波と称することにする。一次波には図-3-a, bのように単純なものの外に、0線を横切つて逆測に跨るものも時にはある(図-3-c参照)。さらにそれ

