

V-8 直結軌道用コンクリート構造物に関する研究

正会員 国鉄 札幌鉄道管理局 片山 守彦

正会員 国鉄 大阪鉄道管理局 宮口 甲秀

○正会員 国鉄 構造物設計事務所 佐田 尚彦

1. 序

国鉄においては 列車速度の向上に伴なへ 従来用ゐられてきた有造床軌道による軌道狂いの更に小さくする必要性を生じ、また人件費の高騰、有能な技術者の不足、保守関係の短縮、更には保守作業時の重機械の騒音などの事情 あるいは最近の都市内外の路線建設、新幹線の建設に当り、この高味化のすう勢にたじでメインテナンスフリーとしての軌道とあらためて開発することの今日の切実な要求である。

一方観念と更えて これらの軌道を支持するコンクリート構造物の建設という面から考えればと 有造床軌道を支持する場合と比較して軌道重量が軽減されるのに構造物の断面の減少など 経済的な構造物の実施が可能になるものと思われ。直結軌道を支持するコンクリート構造物には上記の利便を考慮に入ふことが出来る反面、直結軌道の構造においては 列車荷重、構造物の不平等下 あるいは 地震の影響によつて生ずる応力あるいは 水平方向の変位が直結軌道に影響を及ぼし その変位の大ききによつては軌道の整備限度以上の狂ひを生ずるものもある。

従来、コンクリート構造物上の直結軌道の構造を大別すれば (1) ブロック式 (2) コンクリート直結式となるが この2つを更に組合すると 在来型道床(ブロック式) コンクリートスラブ・マフツ調節形 およびコンクリートスラブ・アスファルトコンクリートの3種類となる。

筆者らは 上記直結軌道構造のうち 現在の時局で建設時の初期投資額が比較的少なく将来の保守としても問題がなれとされてゐるコンクリートブロック式を取りあげ その構造上の問題点と、その構造を採用するコンクリート構造物 特に橋りょうの設計・施工上の問題点につき 2つの実施橋りょうに基き研究、考察を行なふものである。なお、本研究の2つの橋りょう、紀勢本線、相田川橋りょう、浜松駅新貨物設備通路線 及び新川橋りょう、のうち後者については 現在試験計器を實施に移してゐる段階であるが、種々の事情により 昭和43年10月開業目途の工程におよそ月遅れたために列車荷重による影響を測定する迄には至らぬので 測定結果の詳細については後日の機会を待てと発表したいと思ふ。また 本研究には 昭和43年度 土木学会より 吉田奨励金を賜つたことを記言いたします。

2. 試 験

2.1 相田川橋りょうについて

2.1.1 測定計画

相田川橋りょう全長 912 m (PC3各間道床4間、支間 32.0 + 32.5 + 32.0 延長 39.0 m, PC単独4間支間 25.2 延長 78 m RC3各間ラーメントラス単丁橋延長 44.4 m) で そのうち直結軌道構造としては 木ブロック式、コンクリートブロック式、コンクリートスラブ・マフツ調節形、

その最大値は約 24×10^6 であり、列車速度による影響は少ないようである。

(5) コンクリートブロックの定着鉄筋のひずみ
測定値は引張ひずみのみで、その最大値から応力度に換算すれば 60.9 MPa であり、列車速度による影響はほとんどみられな

表-1 測定関係一覧表

測定種別	ピッケアップの種別	測定位置	測定数	記録計器
ひずみの測定	ガルソン (CS-10D) (共和産業製)	②, ③, ⑤ 断面	12	記録計 デューゲル (12基) (横河電機) 振動子 1000SF (横河電機) 増倍器 DPH-8AT (共和産業) 各3組
ひずみの測定	ばね秤にわみ計 (技研製)	②, ⑤ 断面の下流側 3主4次下流中央と 河床間	6	
		39P, 40P, 41Pの下流 側3主4次下流と河床間	3	
ひずみの測定	ワイヤーストレージ (定着鉄筋に貼付)	② 断面を中心として 6mのブロック	12	
	モールドゲージ (共和産業製)	② 断面を中心として 6mのブロック下	24	

し、ブロック下の道床コンクリートが鉛直方向に引張ひずみを生じたのは、PCげた上にこの方式の直線軌道を採用した場合の特徴であると考えられる。今後検討すべき事項であろう。またPCげた上面部の道床コンクリート内部に生じた引張ひずみを生じているのは、PCげた本体と、それに接する道床コンクリート部分の動き方の違いによるものと思われる。

(6) タイマフラット衝撃によるコンクリートブロック下のコンクリートのひずみは、列車速度によって増大し、かつ軌道ポイントのばね係数により相違がある。 100 t/cm を 1 と仮定すれば 50 t/cm および 30 t/cm のポイントを使用した場合は それぞれ 約 0.8 倍、0.25 倍であった。

2.2 新川橋りょうについて

2.2.1 試験計画の経緯

2.1 で述べた有田川橋りょうとみけコンクリートブロック式直線軌道のその後、使用実態について調査した結果、この軌道構造には次のような問題点が生じた。次に、実施に当たり問題点の解明を目的として以下に述べる試験計画を立てたものである。コンクリートブロック式直線軌道の問題点としては、a) コンクリートブロックの列車荷重による浮き上がり現象、b) コンクリートブロック周辺の応力集中(コンクリートブロックはコンクリート部材中に埋め込まれるが、コンクリート部材は切り欠かれた状態で使用されるので、列車荷重による横圧に対して十分な強度が得られないように通切は確認が必要である。) c) コンクリートブロックとコンクリート道床との間に生ずる間隙、いわゆる目地切れの現象、d) コンクリート道床部分(場所別コンクリート部分)のけり部材断面の一部として列車荷重を受け、場合により、けり本体と一体的に動き、けり、道床を合成し可能となる場合がある。橋りょう及び橋りょう上の直線軌道の設計図は、図-2.2.1通りである。上記問題点を解明するため以下に述べる試験計画を立てた。

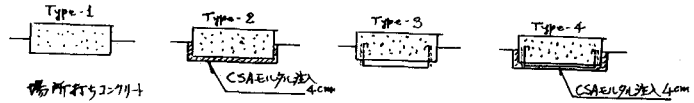
2.2.2 測定計画

- (1) 測定期間予定 昭和45年9月1日～
- (2) 試験列車 DD13形ディーゼル機関車
- (3) 運転速度 5, 20, 40, 65 km/h の4種類

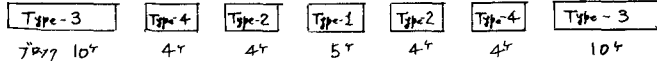
(4) 測定項目 及び測定方法

α) コンクリートブロックの定着方法の種類とその配置

定着方法



測定ブロックは一軌条につき、その配置は定着の種類別に下記の通りとした。



β) 測定方法、測定ブロックの定着、種類とその位置、測定数は表-2の通りで、静的あるいは動的荷重により測定するように計画中である。

2.2.3 測定計画の経過

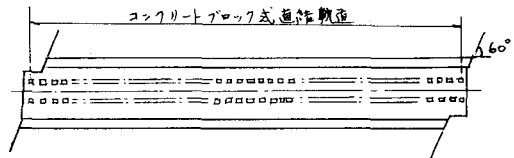
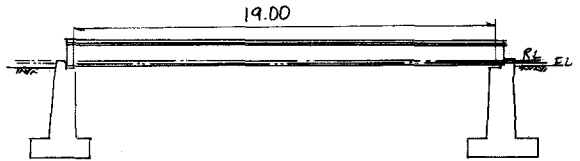
2.2.2の計画に基づき、昭和44年5月に工事着手し、昭和46年7月28日現在、道床コンクリートのおひき、軌条の敷設を完了し、この間における軌道収縮、温度変化の影響について現在測定中であるが、使用状態における種々の測定は、昭和46年9月1日以降になる予定である。

3. 総 論

直線軌道、特にコンクリートブロック式を採用するコンクリート橋造物には上述の如く、いまだ解決されてない問題があり、今後更に検討を重ねて行なわれなければならない。今回は限られた版面上で十分にとの測定データは記載するに至らなかったが、その結果からの考察を記すことにしたのであるを得た。

尚、本研究の推進に当たり、懇切なる御指導を賜った、東京大学教授、岡倉正弘博士、また、同族、技術研究所橋造物研究室、橋造物設計事務所御協力下さった関係各位に深く感謝の意を表します。

図-2 (1) オ2新川橋りょう一般図



(2) 断面

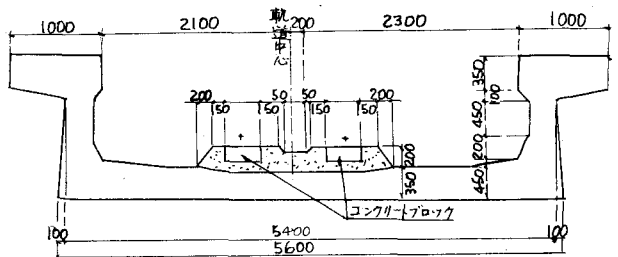


表-2 オ2新川橋りょう 測定項目 測定方法

測定項目	ブロック定着種類	測定方法	測定数	計器
ブロックの浮上り	Type-2, Type-4	ブロック下面の変位	8	動的圧縮機 (圧研器)
衝撃	Type-2	4tのコンクリートブロック	4	ワイヤードリッジ (圧研器)
ブロック下の静荷重による圧力	Type-2	ブロック下の圧力	5	ワイヤードリッジ (圧研器)
ブロック周辺のコンクリートの日比の収縮率	Type-2	橋脚コンクリートとブロック間のスラブの下の収縮率の測定	4	カーボン (CS-10F) 抵抗変位器