

鉄道線路下を横断するコンクリート構造物に関する研究

東北学院大学 正員 松本英信
東北学院大学 学生員 森野弘一
東北大学 ○学生員 佐藤 孝

1. まえがき

鉄道線路下に隧道を造る際、工期を短縮する目的で行われる工法に、パイプラーフ工法と、H型鋼を充て込の代りに打ち込み、そのまわりにコンクリートを打設する等の工法が行われている。

(しかし、これらの工法の問題点として、コンクリートの硬化中に列車振動を受ける、と充分なスノーランドを配置できない、これらと合わせて、H型鋼を埋め込む場合、列車振動を受けたコンクリートとH型鋼の間の相互作用が解明されていない等があげられる。

そこでこの研究では主に列車振動の影響をとりあげ、コンクリートの硬化中に受けた振動がこれらの構造物の力学特性にどのような影響を与えるか、又H型鋼とコンクリートの合成作用に与える影響を実験的に求め、これを解明することを目的とする。

2. 実験方法

実際の列車振動がこれらの構造物に与える歪の大きさは最大値で100μm程度でありその周波数は7ヘルツ程度である。したがってH型鋼等に与える影響は少ないと考え、振動がコンクリート硬化中に与えられた場合、この振動がコンクリートに与える影響を見るため実験-1を行なった。

実験-1

硬化中のコンクリートに振動を与えるために図-1の様な塩ビパイプの型を用いた。歪の測定に於いては、塩ビパイプにコンクリートを完全に充填すること、塩ビパイプと同様に内部のコンクリートも動くと考えパイプにストレンゲージを付け、その値を用いた。又歪を左右対称と考え片側のみのストレンゲージを付けることとした。圧縮強度測定用の供試体は塩ビパイプ中のコンクリートを図-1の位置でカットして用いることとする。以上の供試体を図-2の加振装置により中央点を加振させる方法により、コンクリート打ち込み後の振動開始時間を2時間後、4時間後、6時間後の3種類に分けそれぞれ打ち込み後15時間まで振動を加えた。振動は列車振動を考慮し、ストレンゲージ-Aにおいて200μmの歪を生じさせる振幅を持ち、周期は7ヘルツとし、又その振動間隔は、15分毎に1分間の

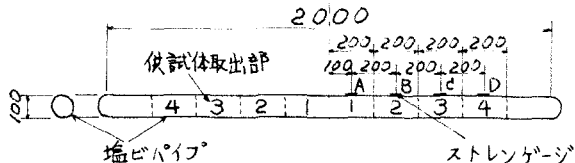


図-1

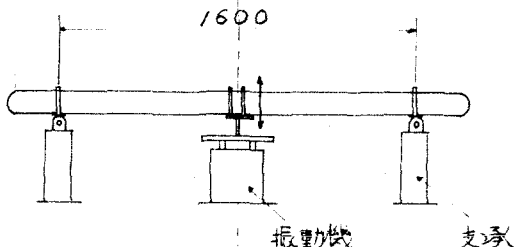


図-2

最大骨材寸法(mm)	スラブ寸法(mm)	W(kg/m ³)	C(kg/m ³)	W/C	S/A	S(kg/m ³)	G(kg/m ³)	ポツリス5L(kg/m ³)
15	15	190	380	50	40	730	1097	295

表-1

新設振動を与えた。これらの伏試体と相加
試体の材料等7月における圧縮強度を
測定しその比較により、コンクリートの硬
化中に作用する列車振動の影響を見た。

コンクリートの配合は、実際の施工にお
ける、スランプ15cm程度の軟練りコンク
リートにポンプで打ち込むことを考慮し長
ー生の配合を用いた。最大滑杆寸法はスタ
ーラのブの長さの関数により15cmとし
た。

次に振動がH型鋼埋込材の力学的性
質に与える影響を見るために実験-2を行
った。

実験-2

試験用桁の寸法は図-3に示した寸法と
し、H型鋼上部のぶりはH型鋼との高さ
の比を考慮標準的厚とした。ヌストラッ
プの形状は、実際の施工の場合H型鋼のウ
ェブに穴を用いて横方向鉄筋を通してい
ることを考慮し、H型鋼のウェブに穴を
用いてリング状のスノーラップとした。以
上の試験用桁を図-4の加振装置を用い加
振すると、加振位置は、H型鋼の上部に鉄
筋をわたし、それにより直接H型鋼を加振
することとした。振動は実験-1と同様の
ものとし、No.1のストレングージは、
100μmの歪を与える振幅とし、振動開始時
間はコンクリート打ち込み後の時間とし、
1分時間定数で振動をかけた。配合は実験
-1と同配合を用いた。以上の試験用桁を
2台載荷により桁中央部に純曲げを生じさ
す(図-5におけるストレングージで歪を測
定)。加振の桁との比較により、試験用桁の力学的性質及び合成作用について見ることをする。
3. 結果及び考察は口頭で発表する。

・ 打ちがき

この実験を指導下さった東北大学花坂芳大教授、同大石田博樹助手、に深く感謝します。

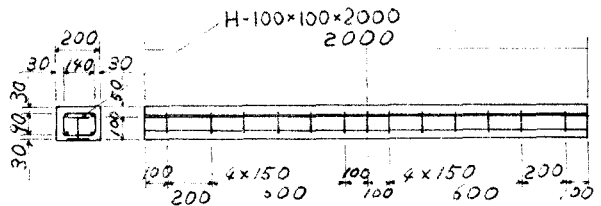


図-3

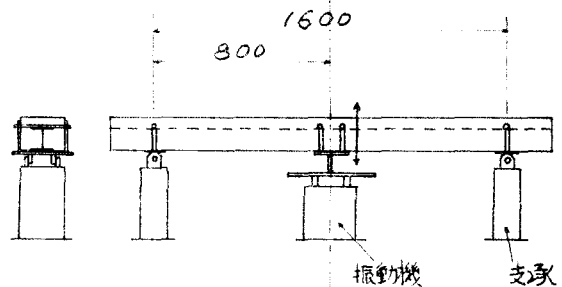


図-4

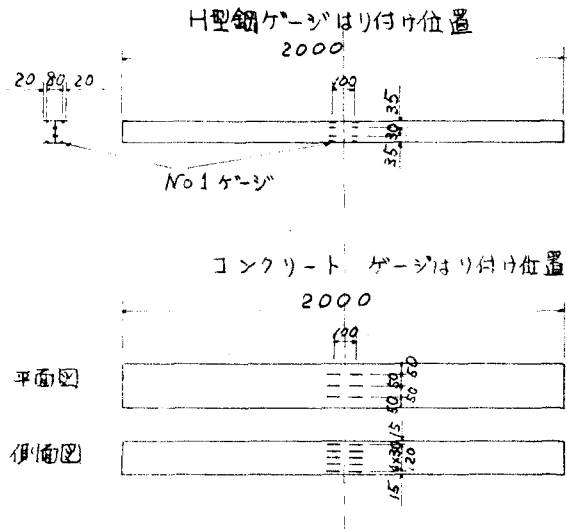


図-5