

N-27 H型鋼埋込み桁。疲労試験

日本国有鉄道構造物設計事務所 正員 尾坂 芳夫
 全 上 技術研究所 田中 芳孝
 全 上 構造物設計事務所 ○ 岡田 啓弘

1. 試験の目的

従来、H型鋼埋込み桁の設計において、H型鋼を包んでゐるコンクリートの作用として、コンクリートとH型鋼との付着あるいは機械的な組み合わせによる各H型鋼の荷重分布の効果を期待してゐるが、桁断面の曲げ応力度の計算には、その強度を考慮してゐなかつた。しかし、経験によれば、H型鋼を包むコンクリートは、桁の強度に関係していることが認められてゐるので、その効果が繰返し荷重に対して有効に作用するが確かめるため疲労試験を行った。

2. 材料および供試体の製作

使用したH型鋼および鉄筋の品質は、表-1に示すとおりである。コンクリートの配合は表-2に示すものであり、材令28日における圧縮強度は平均450%（試験時の圧縮強度は374~430%）であつた。試験桁は、図-1に示すようなスパン46"、巾15"、高さ

27"の版で、H型鋼192×149.5×8を30"間隔に配置し、横方向にφ16を15"、30"間隔の2種類を製作した。

表-1 鉄筋およびH型鋼の品質

	引張強さ%	降伏点%	伸び%
鉄筋	45.7	34.2	33
H型鋼	48.2	30.5	29

表-2 コンクリートの配合

粗骨材の最大寸法mm	スランピングポン	単位水量kg	単位セメント量kg	セメント比%	絶対湿度%	単位細骨材の重量kg	単位粗骨材の重量kg	セメントの種類
20	3~5	128	320	40	45	884	1088	早強ポルトセメント

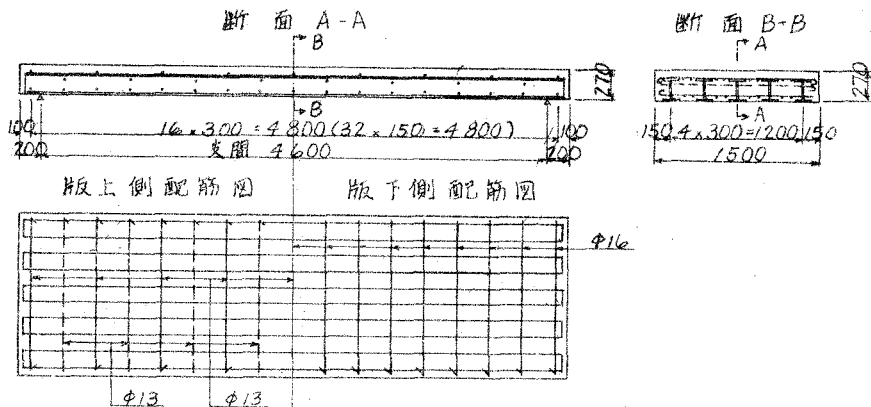


図-1 試験桁設計図

3. 疲労試験

疲労試験は、鉄道技術研究所のローゼンハッゼン型疲労試験機を使用した。荷重は、2~15tで100万回、2~18tで200万回繰返し載荷した。試験桁は、この荷重範囲では破壊しなかつたので、更に荷重の上限のみ高め2~21tで200万回繰返し荷重を加えた後、静的破壊させた。疲労による試験桁

各部の応力度、たわみおよびひびわれの変化の状況は、10、30、50以下50万回毎に試験機の運転をとめて静的に載荷測定した。図-2は、ひびわれ測定位置を示したものである。

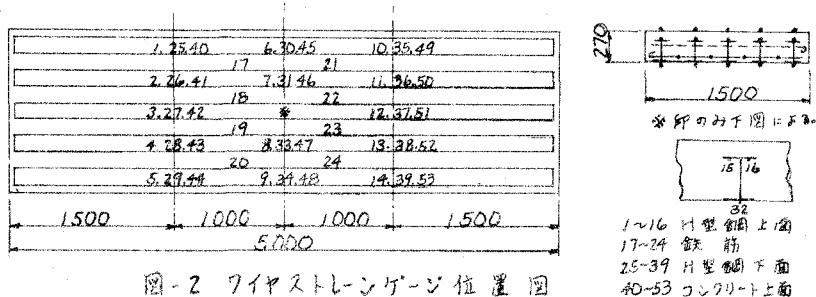


図-2 ワイヤストレーンゲージ位置図

4. 試験結果

図-3は、各荷重段階の疲労開始前と繰返し載荷後のひびわれの変化および静的破壊時のひびわれ変化量を示したものである。図-4は、2~21^回で200万回繰返し後の桁中央部からの応力分布を示したものであり、計算上の中立軸を通りほぼ直線に変化している。この場合のH型鋼の応力度は、1050~1330 kg/cm^2 であり、従来行われていた計算方法（H型鋼のみで計算した場合）によれば2210 kg/cm^2 、また圧縮側のコンクリートを有効とした場合は1800 kg/cm^2 である。横方向鉄筋の応力は、110~250 kg/cm^2 であった。静的破壊試験の結果、試験機は、約40°で急激にひびわれが増加し、60°で圧縮破壊した。今40°の場合、H型鋼下面の応力度は約2000 kg/cm^2 であり、従来行われていた計算方法によれば4000 kg/cm^2 、また圧縮側のコンクリートを有効として計算した場合は3270 kg/cm^2 である。

試験機下面のひびわれは、20~30間隔に橋軸とほぼ直角に発生し、初期の繰返しで全長の30%に達し、その後徐々に増加した。又側面のひびわれは、下面より8~12°程度発生したが、計算上の中立軸以上には達せず、ひびわれ中は疲労試験終了時と2.0~2.5°程度であった。図-5は、試験機中央部からのたわみを示したものである。

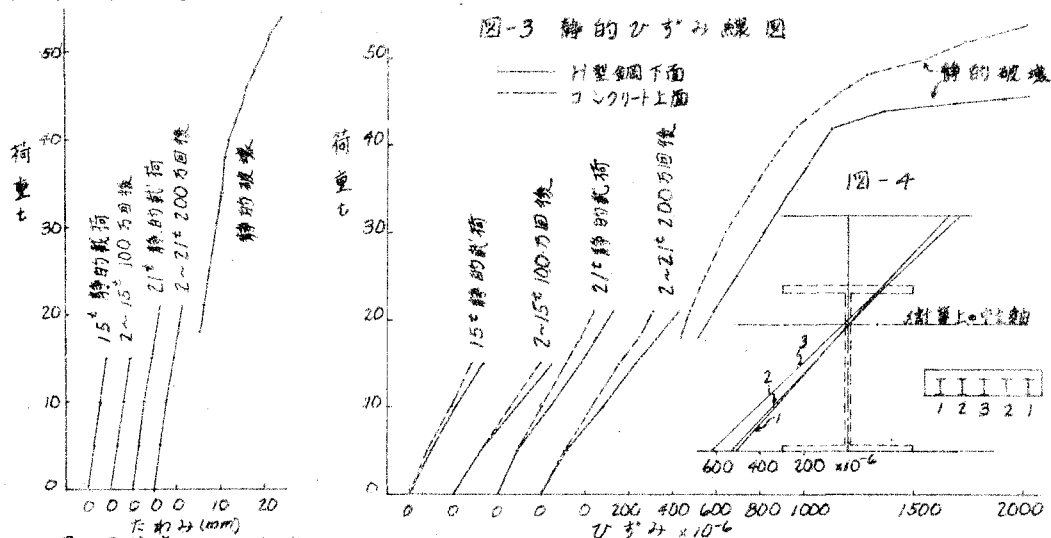


図-5 荷重-たわみ関係線