

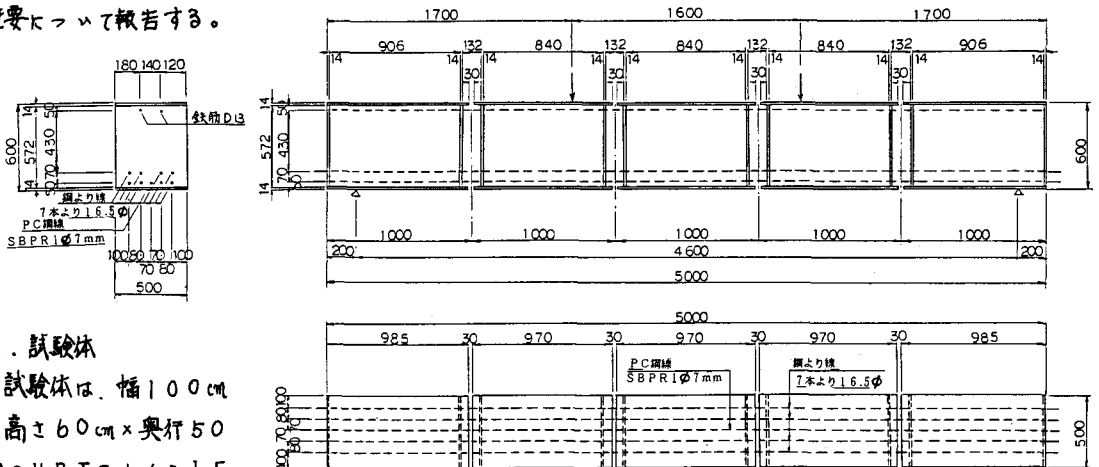
国鉄構造物設計事務所 正会員 〇林 雅 博
 熊谷組 土木設計部 正会員 橋田 敏久
 国鉄鉄道技術研究所 正会員 竹下 貞雄

まえがき

URT(Under Railway Tunneling)工法は、線路直方向に鋼製エレメントを圧入し、相互に連結して構築するもので、適用できる構造物としては下路桁形式とトンネル形式の2種類がある。

エレメント相互の一体化を計れば従来の下路桁形式による間接的な接合から線路方向に縦あるいは梁として、直接の接合ができる。そのための主眼は不要となり線路直方向のURT構造上の長さの制約がなくなる。

エレメントの一体化の方法としては、PC鋼より線を使用してURTエレメントをプレストレスにより接合する方法を昭和59年度の土木学会第39回年次学術講演会で発表した。今回は、非緊張の鋼より線によってURTエレメントを接合することを目的とした静的載荷試験、疲労載荷試験、静的破壊載荷試験を行ったので、その概要について報告する。



1. 試験体

試験体は、幅100cm
 ×高さ60cm×奥行50
 cmのURTエレメント5
 ピースを貫通して非緊張

の鋼より線(7本より16.8φ, 8本)と鉄筋(D13, 2本)を配置し、当体内及び当体間にコンクリートを打ち込むことによって一体化した構造となっている。その他に、φ7mmのPC鋼線は、歪ゲージ測定のために配置している。図-1に試験体を示す。

図-1 試験体

2. 試験方法

試験は、図-2に示すように、2点載荷によって一本の試験体で、静的載荷、疲労載荷並びに静的破壊載荷試験を行った。

(1) 静的載荷試験

静的載荷は、鋼より線の計算応力度が3500kg/cm²(343MPa)となる値を設計荷重として25.2tf(247kN)まで載荷を行った。

(2) 疲労載荷試験

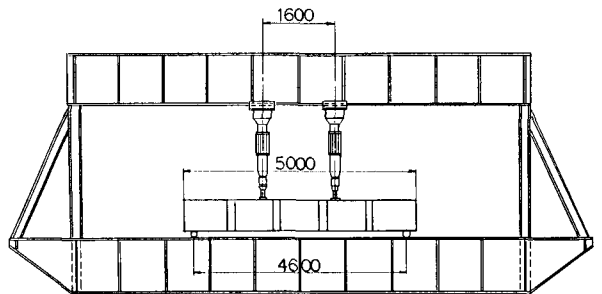
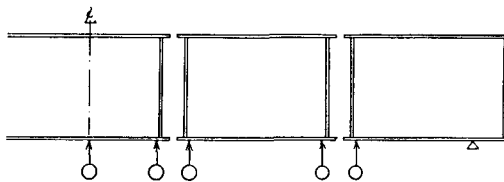


図-2 載荷方法

疲労載荷試験は、上限荷重25.2tf(247kN)〔鋼より線の計算応力度3500kgf/cm²(343MPa)、疲労振幅2150kgf/cm²(211MPa)〕下限荷重8.1tf(79kN)として開始したが、鋼より線の中央素線と側線の間に滑動による付着切れが生じたので25万回後に設計荷重を上限13.4tf(131kN)〔鋼より線の計算応力度2000kgf/cm²(196MPa)、疲労応力振幅1250kgf/cm²(123MPa)〕下限荷重3.2tf(31kN)に変更した。

(3) 静的破壊載荷試験

静的破壊載荷試験は、試験体が破壊するまで載荷した。



3. 試験結果

3-1. 静的載荷試験

設計荷重25.2tf(247kN)では、試験体中央のたれみは5.7mm且地の開きは1.2mmであり、設計荷重13.4tf(131kN)では、試験体中央のたれみ3.8mm且地の開き0.4mmであった。

ひびわれは、目地部の鋼板とコンクリート境界面に生じたほか、試験体中央部及び荷重載荷位置の下縁付近にも生じた。

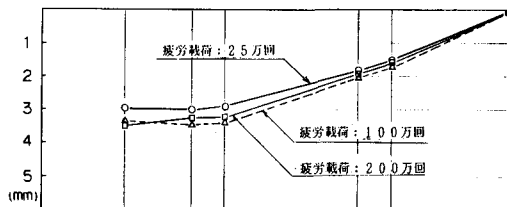


図-3 たれみの推移

3-2. 疲労載荷試験

たれみの推移は、図-3に示すとおりである。疲労載荷試験におけるたれみの推移は、疲労載荷25万回に2.97mmであったものが、110万回で3.35mm、200万回で3.50mmとなりその後の増加が認められなかった。

3-3. 静的破壊載荷試験

載荷76tf(745kN)において梁にせん断ひびわれが生じた。鉄筋コンクリート梁としての計算上のせん断破壊荷重は79tf(775kN)として求められ、実験値はこの計算値に極めて近接していた。なお、鋼より線の破断、UR Tエレメントの局部座屈、降伏は認められなかった。図-4にたれみ分布を、図-5にひびわれを示す。

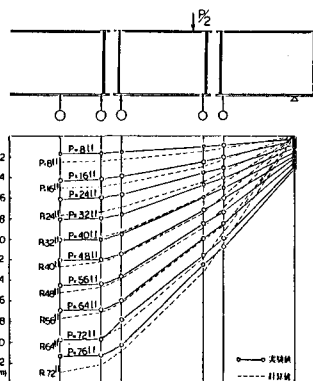


図-4 たれみ分布

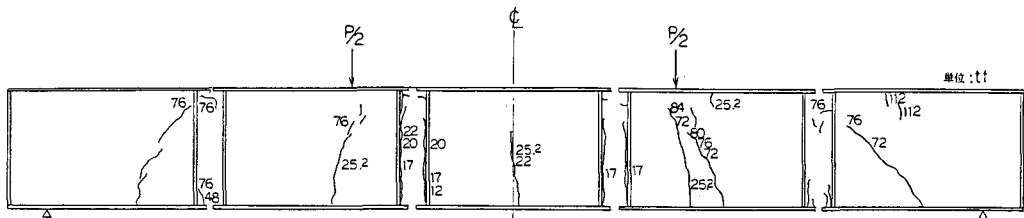


図-5 ひびわれ

4. 結論

(1) 設計荷重の範囲の繰り返し載荷に対しては、十分、安全性が確認された。また、せん断ひびわれ荷重は、設計荷重に対して5.7倍となった。

(2) 梁のたれみは、鉄筋コンクリート理論の単鉄筋式によれば、十分、安全な値となった。

(3) 目地部のひびわれは、鋼より線の付着特性に起因するものと思われるが、比較的大きな値を示した。