

UR T横締め工法コーナー部載荷試験

○石川島建材工業㈱ 正会員 村上 淳 *
石川島建材工業㈱ 正会員 泉 保彦 *
ジェイアール西日本コンサルタンツ㈱ 正会員 岡本 聖智**
ジェイアール西日本コンサルタンツ㈱ 正会員 和田 拓也**

1. はじめに

UR T横締め工法とは「エレメント」と称する箱型鋼管を(1)推進機により継手を介して並列に圧入して、(2)鋼管内部にコンクリートを打設し、(3)そのコンクリートにプレストレスを与えることによりアンダーパス等の構造物を築造する工法である。従来のUR T横締めによるボックス形式では、ボンドタイプのPC鋼材を使用しているため、シースの挿入、定着金物の固定、PC鋼より線の挿入、エレメントとシースの隙間埋め、緊張作業、グラウト注入等をエレメント内で行う必要がある。アンボンドPC鋼材を使えば、これらの作業を簡略化もしくは省略でき、経済性も向上する。

そこで本実験では、アンボンドPC鋼材を用いたUR T横締め形式の実用化を目指し、図1に示すとおり隅角部実物大模型載荷試験を行い、コーナー部にデッドアンカーをクロスさせて配置した場合、耐力および剛性を設計上どのように評価すれば良いか確認する。

2. 使用材料

2.1 コンクリート

コンクリートの設計基準強度は 35 (N/mm²)とし、最大骨材寸法は 20 (mm) とした。載荷試験当日のコンクリート強度は、平均 43.9 (N/mm²)であった。

2.2 PC 鋼材

PC 鋼材は、SEE 工法のアンボンドケーブル (UF 100 およびUF 50) とした。

3. 供試体の製作

図1に示す供試体を、次の順序で製作した。

(1)内空断面が幅約 1.0m×高さ 0.6m×奥行 1.5m の上床エレメント 2 本と側壁エレメント 2 本を組付(2)アンボンドケーブルを配置(3)コンクリートを注入(4)アンボンドケーブルを緊張。なお、エレメント間には継手等を設けず、フランジを介して直接軸力を伝達することの無いようにした。

4. 試験方法

4.1 載荷方法

載荷に用いる試験体は 1 体で、図2に示すとおり載荷した。1 回目の 8.5t は、設計上、継手部のコンクリート縁応力度が最小 (0.5N/mm² 圧縮程度) になる荷重である。2 回目 10t、3 回目 20t、4 回目 30t、5 回目 36 t (最大荷重) 6 回目再度 30 t の計 6 サイクルの載荷を行った。

4.2 計測項目

キーワード : UR T 横締め工法、アンボンド PC 鋼材

* 〒100-0006 東京都千代田区有楽町 1-12-1 TEL 03-5221-7238 FAX 03-5221-7298

** 〒532-0011 大阪市淀川区西中島 5-4-20 TEL 06-6303-1452 FAX 06-6303-8304

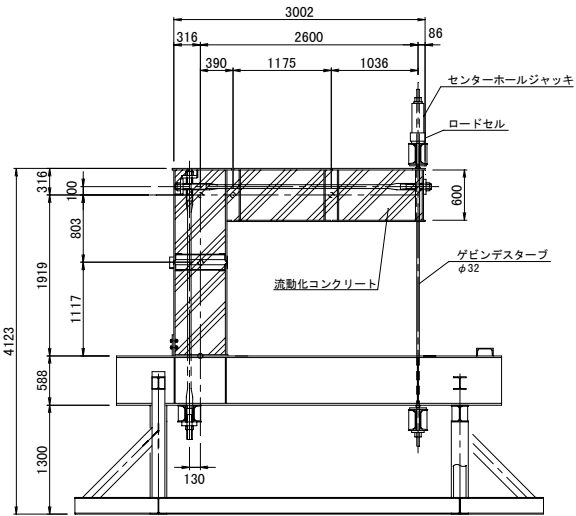


図 1. 供試体概要図

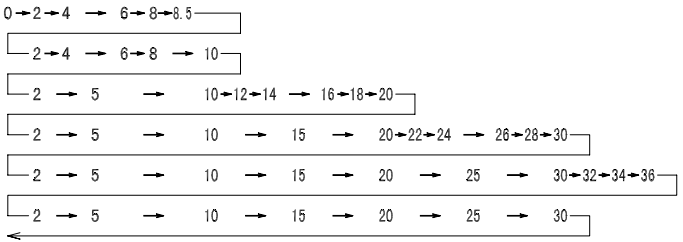


図 2. 載荷サイクル(単位 t)

供試体には、図4に示す通り計測機器を取り付け、以下の項目について計測した。(1)エレメントの変位(2)エレメントおよびコンクリートの応力度(3)継手の目開き(4)クラックの状況を目視観察

5. 試験結果

5.1 変位について

図3に示す通り、荷重が23tf程度から変位が著しく増大していることが解る。この荷重を降伏荷重と考える。設計荷重8.5tf（コンクリート縁応力度を -0.5N/mm^2 確保できる荷重）に対して、降伏荷重は2.7倍であった。また、荷重が約36tfのとき、最大変位78mmであった。

図4には載荷部の鉛直変位（測定値）とコーナー部に剛域（RC標準に準拠）を設けた設計上の変位（設計値）を示す。一旦20tfまで載荷した後の荷重変位曲線の傾きは、ほぼ設計値の傾きに等しい。これにより、詳細設計において応力解析する場合、コーナー部に剛域を設けて設計して問題無いと考えられる。

5.2 目開きについて

図5には、荷重と継手部目開きの関係を示す。継手部H2では、荷重が約23tf（継手部H2の設計曲げモーメント $M2=51\text{tf}\cdot\text{m}$ ）のとき、継手部H1では、荷重が約26tf（継手部H1の設計曲げモーメント $M1=68\text{tf}\cdot\text{m}$ ）のときに目開きが生じている。また、継手部H3では、荷重が約36tf（継手部H3の設計曲げモーメント $M3=37\text{tf}\cdot\text{m}$ ）でも急激な目開きは発生していない。

継手部H2は、エレメントの鋼板によりコンクリートが分断されているため、その引張耐力を期待できない。それに比べ、継手部H1はウェブがトラス状であるため、コンクリートの引張耐力を期待できる。また、継手部H1には、荷重による軸力が作用していたことも、継手部H2が先に目開きを起こした原因と考えられる。

荷重22tfのとき0.1mm程度であった継手部H2の目開きは、荷重36tfでは約11mmに拡大している。本実験では、エレメントに継手を取付けていないため、コンクリートとエレメントの付着が切れると、急激に目開きが増大しているが、実工事においてはフランジ端部の継手がモルタルを介して引張り力を伝達するため、このように急激な目開きの増加は起こさないと考えられる。そのため、実工事では構造物の耐力が更に大きくなる。

6. 結 論

本実験で得られた結果を総括すれば、次の通りである。

①設計荷重8.5tfに対し、降伏時の荷重が約23tf（設計荷重の2.7倍）であったことから、十分な耐力があることを確認した。②最大荷重は36tf（設計荷重の4.2倍）、最大変位は78mm（降伏変位の7倍）であった。③荷重と載荷点鉛直変位の関係が、設計上の値と近似していることから、詳細設計に当たって、コーナー部に剛域を設けて設計して問題の無いことを確認した。

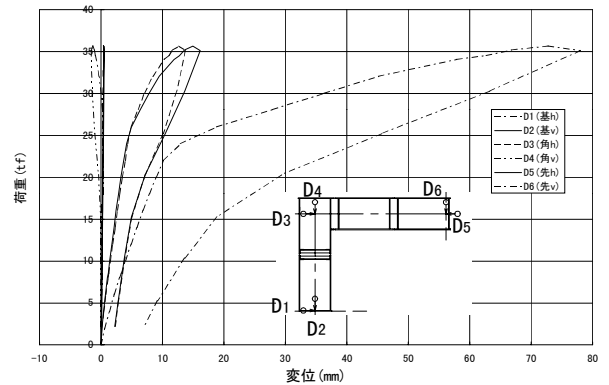


図3. 荷重と変位の関係

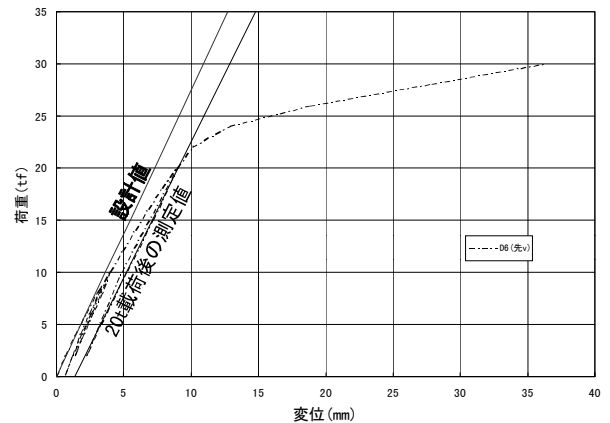


図4. 荷重とD6鉛直変位の関係

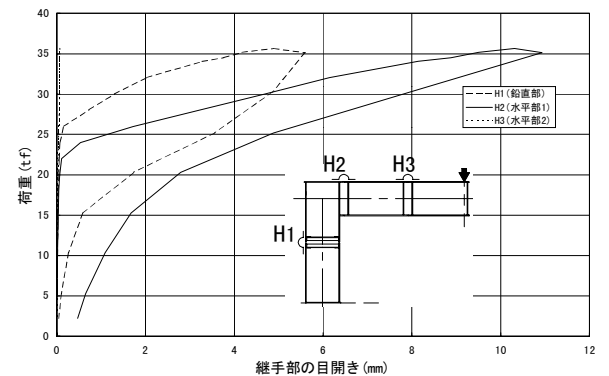


図5. 荷重と継手部の目開き