

## VI-163

## 太鼓形セグメントの性能確認試験

建設省国土交通省 正員 水野良浩 先端建設技術センター 正員 村松正重  
 鴻池組 正員 ○大泉正太郎 鴻池組 西村彰夫  
 大林組 金山裕策 東急建設 正員 浅上裕司

## 1. はじめに

近年の大都市における地下構造物の建設工事では、重要構造物との近接施工や限られた利用空間での施工が求められる。建設省中部地方建設局では、小田井山田共同溝工事において、総プロ「地下空間の建設技術の開発」の一課題として研究開発が進められてきた異形断面シールド工法を採用することになった。実施工にあたって、太鼓形の形状をしたセグメントの性能確認試験を実施したのでその結果を報告する。

## 2. 太鼓形セグメントの特徴

- (1) 縦7.65m、横5.10m（縦横比＝1.5:1.0）、桁高300mmのRC構造。
- (2) 側部は直線形状で、頂底部は2つの曲率をもつ曲線形状。
- (3) 中央部に床版を持つ構造（一次覆工時にH型钢を組む）。
- (4) 構造的安定と組立時の施工性を考えて8分割とし、各ピースの形状が異なる。

図－1にセグメント構造図を示す。

## 3. 性能確認試験の概要と試験結果

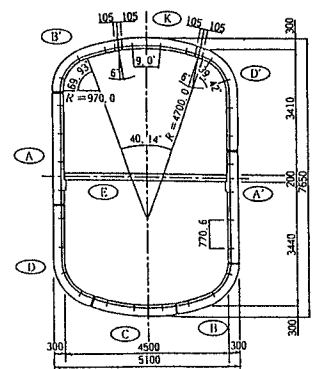
本セグメントは特殊な断面形状であること、また比較的大規模な構造であることから、各ピースについて表－1に示す各種性能確認試験を実施した。表より、単体曲げ試験では鉄筋量が多いため安全率は2.5より多少小さくなったが、十分安全であることが確認できた。

ここでは、特殊性状を示す四隅部の曲がり梁の負曲げ試験、中床版取付部の鉛直せん断試験および曲げ試験について述べる。

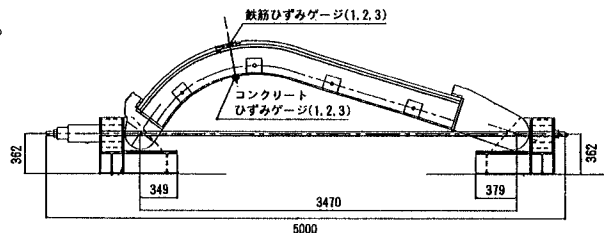
## (1) 曲がり梁負曲げ試験

太鼓形セグメントでは、形状特性から四隅部において負の曲げモーメントが発生する。四隅

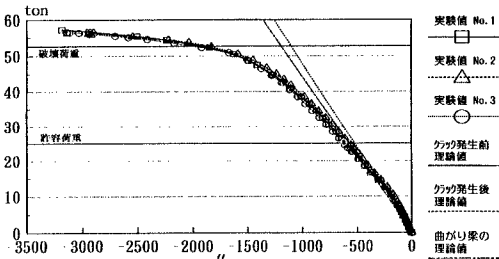
部では桁高／曲率＝300/1120＝1/3.7となり、曲がり梁の特性を示す。理論値によると、曲がり梁では梁中の応力分布が直線ではなく、縁端部の応力度は直梁の応力分布に比して10%程度大きくなる。本試験は図－2の装置を用いて行った。結果を図－3、4に示す。図－3より、許容荷重では内側のコンクリート圧縮ひずみは直梁の計算値より10～15%程大きく、図－4の外側の鉄筋応力は計算値より小さくなるという曲がり梁の特性を示した。



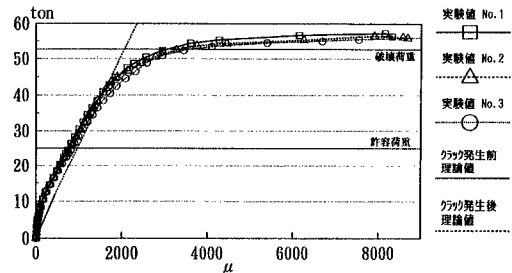
図－1 セグメント構造図



図－2 曲がり梁載荷試験装置



図－3 試験結果（コンクリート圧縮ひずみ）



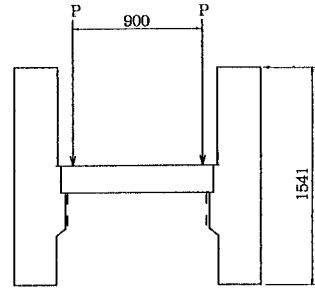
図－4 試験結果（鉄筋引張ひずみ）

## (2)中床版取付部の鉛直せん断試験

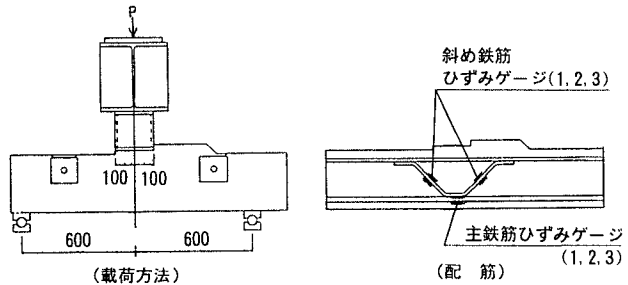
中床版取付部セグメントは、高さ5cmの受桁構造で、2本のH鋼から施工時および完成後の上床部荷重を受ける。本試験では、最大となる施工時荷重に対して図－5の方法で凸部鉛直方向せん断試験を実施した。破壊まで載荷できなかったが、中床版に作用する荷重(30.8tf/リツク)に対して十分な耐力を有していることを確認した。

## (3)中床版取付部曲げせん断試験

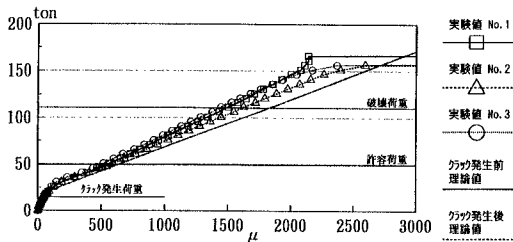
中床版取付部は、負の曲げモーメントを受けるのと同時に中床版からの反力として大きなせん断力を受けるため、せん断補強筋を配置した構造とした。せん断力に対するRC構造物の挙動は複雑なため、図－6の載荷方法でせん断試験を実施した。その結果を図－7、8に示す。図－7の主鉄筋の引張ひずみはクラック発生後勾配が変化し、図－8の斜め引張鉄筋は設計荷重を境に勾配が変化し、鉄筋が有効に作用していることがわかった。また、最終耐力においても十分安全であることが確認された。



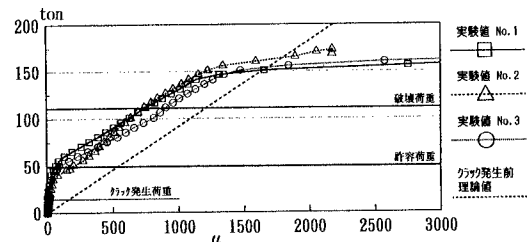
図－5 中床版取付部鉛直せん断試験



図－6 中床版取付部曲げせん断試験と配筋



図－7 試験結果（主鉄筋引張ひずみ）



図－8 試験結果（斜め引張鉄筋ひずみ）

## 4. まとめ

表－1に示すように各ピースの基本性能を満足し、十分な耐力を持つことを確認した。この結果を活かして、本試験で得られた回転バネ定数によるリング載荷試験へのフィードバックおよび実施工での作用荷重、発生応力度の計測により、太鼓形セグメントの設計法の検証を行っていく所存である。なお、本試験には東京都立大学今田教授ならびに早稲田大学小泉教授にご指導をいただき、ここに深く感謝いたします。

表－1 性能確認試験の概要と結果

| 試験項目        | 種類   | 目的              | 設計荷重   | 破壊荷重    | 安全率  |
|-------------|------|-----------------|--------|---------|------|
| 単体曲げ（正曲げ）   | C    | 基本特性            | 41.7tf | 98.6tf  | 2.36 |
| 単体曲げ（負曲げ）   | D    | 曲がり梁の検証         | 25.0tf | 57.5tf  | 2.30 |
| 継手曲げ（正曲げ）   | CとB* | 正の回転バネ定数の把握     | 9.8tf  | 32.8tf  | 3.35 |
| 継手曲げ（負曲げ）   | CとD* | 負の回転バネ定数の把握     | 6.0tf  | 24.6tf  | 4.10 |
| 中床版取付部鉛直せん断 | A    | 中床版取付部のせん断耐力の確認 | 30.8tf | —       | —    |
| 中床版取付部曲げせん断 | A    | 〃               | 47.0tf | 173.7tf | 3.70 |

\*実験はA型を用いて行った。