

## III-608 台形セグメント継手の力学特性について(2)

|         |     |         |
|---------|-----|---------|
| 東京都立大学  | 正会員 | 今田 徹    |
| 東京都立大学  | 正会員 | ○ 山崎 良一 |
| 西松建設(株) | 正会員 | 野本 寿    |
| 西松建設(株) | 正会員 | 三戸 憲二   |

## 1. はじめに

台形セグメント継手は、セグメントの主要な断面力であるリング面内の曲げモーメントに対して幅を持って接合される形となり、ある程度の曲げモーメントを伝達することが可能な形状となっている。このため、継手部の力学特性が優れていることが予想されるのに加え、1リングを構成する各ピースが同一形状であることから、分割数の減少、自動組み立てのための機械の簡素化、製作工程上あるいは工場ストック、現場ストックでの管理の省力化など種々の利点が考えられる。

著者らは台形セグメントの利点に着目し、先に光弾性実験の応力凍結法を用いて継手の力学特性を調査した。リング直径方向に荷重が作用する場合の実験であるが、台形セグメントは剛性一様リングの場合と良く似た内外縁の応力分布を示し、継手の弱点が現れず、継手として優れた特性を持つことを示唆する結果を得た<sup>1)</sup>。しかし、そのことを確かなものとするには更に調査が必要である。ここに継手に関する二三の実験結果が得られたので報告する。

## 2. 実験概要

光弾性実験モデルの覆工は外径 100 mm、内径 82 mm、奥行き 35 mm である。この覆工は、矩形および台形セグメントの4ピースと6ピースで構成する2種類である。台形1ピースの形状をリングの中心角で表示すると前者が  $60^{\circ} \sim 120^{\circ}$ 、後者が  $44^{\circ} \sim 76^{\circ}$  で、奥行き方向には直線で変化している。光弾性材料は、高温硬化エポキシ樹脂であるアラルダイト B (CT 200) と硬化剤 H T 901 を 100 対 30 の割合で混合した注型用樹脂で、光弾性感度は 40 mm / kgf ある。実験モデルへの軸力は、覆工の直径より少し小さいシリコンシートリングを被せて導入し、外力は覆工直径方向上下2点に線荷重として与えた。応力凍結後中央を挟んだ 10 mm のスライス、また、一部のモデルについては端からのスライスを採取して中央位置のものと比較した。

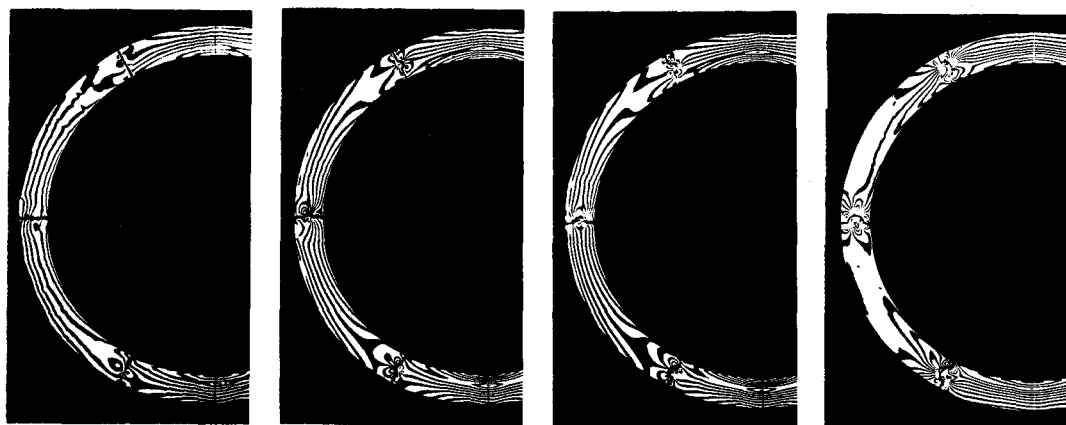
## 3. 実験結果

台形セグメントによるリング組み立ては、セグメント突き合わせ部にピン・ホゾ等のガイドを必要とすることが考えられる。図-1はピン・ホゾ径の相違による矩形セグメント継手部の応力状態を示したものであるが、ピン・ホゾ径の増大に連れて応力集中も大きくなる。図-2は、4ヒンジ台形セグメントリングの等色線で、この写真はくさび状になっている継手部の応力状態を調べるために2つのセグメントを外して撮影したものである。この写真からも明らかなように、継手部の応力が滑らかであることが分かる。図-3は、6ヒンジ台形セグメントのトンネル軸方向幅の中央と端から採取したスライスの等色線写真である。両者とも全く同じ応力状態の写真となっていることから、スライスはどの位置から採取したものであっても良いことがわかる。図-4は、載荷位置を変えた6ヒンジ台形セグメントリングの等色線写真で、一方はセグメントの最大幅と最小幅の中心を結ぶ線上、他方はセグメント奥行き方向幅1/2の継手部を含むトンネル軸方向に線荷重として載荷した場合である。載荷位置の違いによる両者は、後者の場合の載荷点に多少の応力集中は見られるもののリング全体の応力分布の相違はほとんどない。

## 4. おわりに

矩形、台形セグメントにかかわらず、継手面は平坦であることが望ましい。台形セグメントは継手面の面積増が応力伝達に良い結果を与えている。更に検討を進める予定でいる。

1) 今田徹、山崎良一、野本寿：台形セグメント継手の力学特性について、土木学会第48回年次学術講演会講演概要集Ⅲ-11, pp.76 ~77, (平成5年9月)



$d = 0.0 \text{ mm}$

$d = 2.0 \text{ mm}$

$d = 3.0 \text{ mm}$

$d = 4.0 \text{ mm}$

図-1 ピン・ホゾ径 ( $d$ : 直径) の相違による矩形セグメント継手部の応力状態

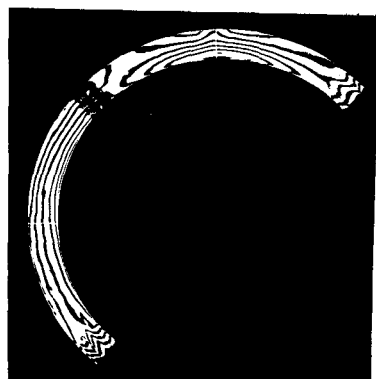
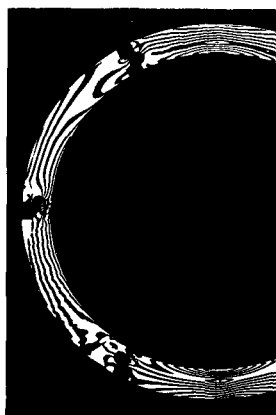
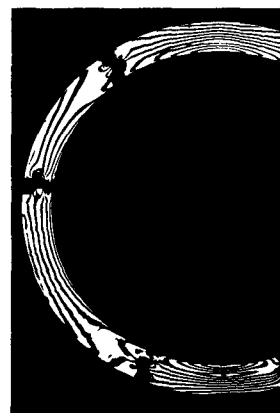


図-2 台形セグメント継手部



中央スライス

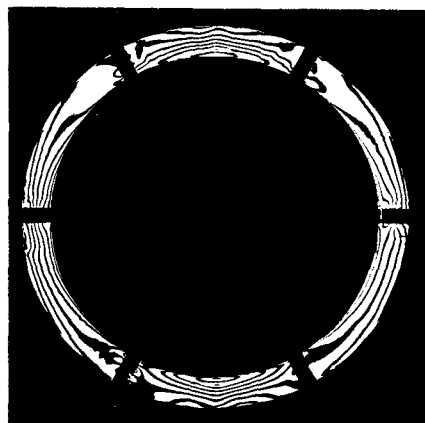
$t = 10.0 \text{ mm}$



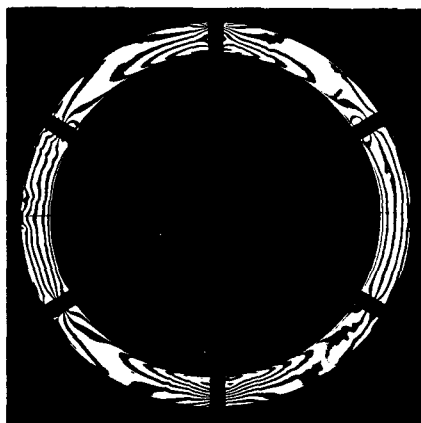
端のスライス

$t = 9.3 \text{ mm}$

図-3 6ヒンジ台形セグメント



セグメント中央に載荷



継手部に載荷

図-4 載荷位置を変えた6ヒンジ台形セグメントリングの等色線写真