

III-6 シールド洞道二次覆工の評価手法に関する実験について(その2)

中部電力株式会社 正員 滝 英治 ○依田 真
日本シールドエンジニアリング(株) 正員 伊藤裕通 斉藤正幸

1. はじめに

二次覆工を含めたシールド洞道覆工体の挙動を力学的に評価することを目的として、実物大の模型セグメントリングに関してトンネル横断面方向の載荷実験を行った。ここでは、これら一連の実験のうち、無筋コンクリートおよび鉄筋コンクリート二次覆工を施した鋼製セグメントリングに関する載荷実験結果を報告する。

2. 実験結果

(1) 無筋コンクリート二次覆工を施した鋼製セグメントリング載荷実験

荷重とセグメントリングの直径変化量の関係を図-1に示す。この図からわかるように、載荷重10tf程度で二次覆工にひび割れが発生した時点を超えて、荷重と変位の関係が変化している。そこで、この実験結果を検討するにあたって、ひび割れ発生前とひび割れ発生後に分類して考えるのが妥当であると考えられる。

つぎに、図-2, 3に示すひび割れ発生前($P=5\text{tf}$)とひび割れ発生後($P=30\text{tf}$)の各測定断面におけるひずみ分布から、鋼製セグメントと二次覆工は、二次覆工コンクリートにひび割れが発生した位置(載荷点背面)以外の断面ではひび割れ発生後もひずみ分布が概ね連続であることから判断して、合成構造を形成していると考えられる。

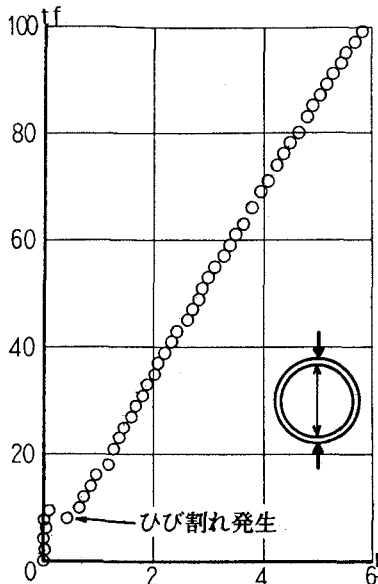


図-1 荷重-変位関係図

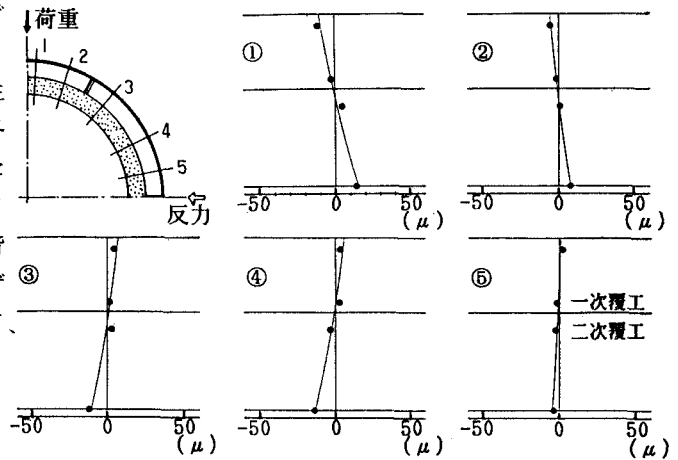


図-2 ひずみ分布図(ひび割れ発生前, $P=5\text{tf}$)

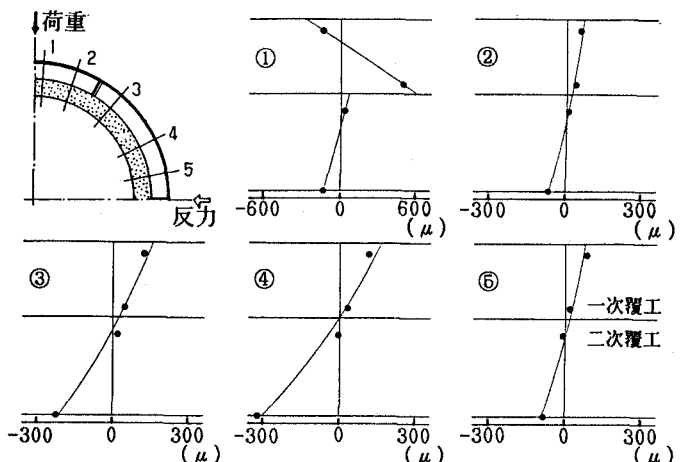


図-3 ひずみ分布図(ひび割れ発生後, $P=30\text{tf}$)

(2)鉄筋コンクリート二次覆工を施した鋼製セグメントリング載荷実験

荷重とセグメントリングの直径変化量の関係を図-4に示す。この図から、無筋コンクリート二次覆工と同様に、この実験結果を検討するにあたって、無筋二次覆工の場合ほど顕著ではないがひび割れ発生前とひび割れ発生後に分類して考えるのが妥当であると考えられる。

つぎに、図-5, 6に示すひび割れ発生前($P=5tf$)とひび割れ発生後($P=30tf$)の各測定断面におけるひずみ分布によると、無筋コンクリート二次覆工の場合と同様に、ひずみ分布が概ね連続であることから鋼製セグメントと二次覆工は、合成構造を形成していると考えられる。ただし、ひび割れ発生位置(①断面)付近のひずみ分布は、無筋コンクリートの場合と異なっている。これは、鉄筋によってひび割れ発生後も二次覆工が応力を分担しているためと考えられる。

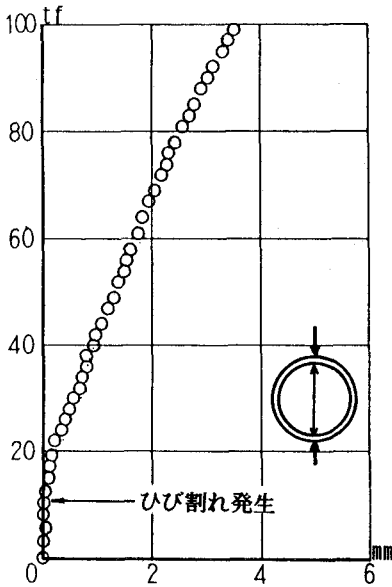


図-4 荷重-変位関係図

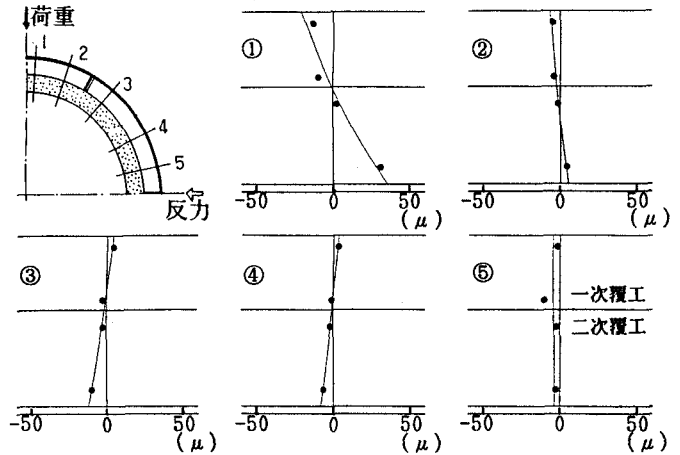


図-5 ひずみ分布図(ひび割れ発生前, $P=5tf$)

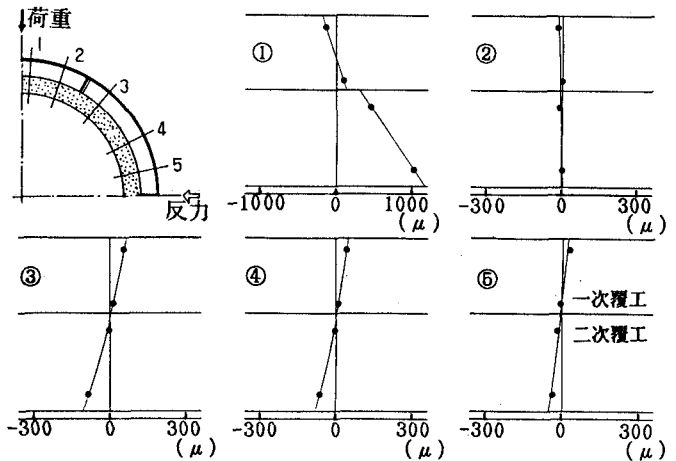


図-6 ひずみ分布図(ひび割れ発生後, $P=30tf$)

3. おわりに

実験結果から、鋼製セグメントと二次覆工は、合成構造と扱えることが確認できた。しかしながら、セグメント継手や二次覆工のひび割れの取扱いなど検討課題は残されている。今後は、実験結果に基づいて細部にわたる検討を行い、合理的な二次覆工の評価手法を検討していきたいと考えている。

参考文献 『シールド洞道二次覆工の評価手法に関する実験について(その1, 3)』、土木学会第45回年次学術講演会概要集