

III-7 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3)

中部電力株式会社 正員 柳瀬辰彦 児玉守広
日本シールドエンジニアリング株式会社 正員 ○斉藤正幸 加藤教吉

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RC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RCセグメントリング載荷実験

図-1に示す荷重とセグメントリングの直径変化量の関係から、鋼製セグメントに関する実験結果¹⁾と同様に、載荷重15tf程度を境に実験結果をひび割れ発生前とひび割れ発生後に分類して考える。ここで、ひび割れ発生時の変位に注目すると無筋の二次覆工を施した鋼製セグメントの場合と異なり変位が急激に進行する様子が見られない。これは、無筋の場合ひび割れ発生と同時に二次覆工が応力を分担しなくなることから、鋼製、RCセグメント本体剛性¹⁾の差によってリング全体の剛性変化が違いためと考えられる。

つぎに、図-2、3に示す各測定断面におけるひずみ分布によると、RCセグメントと二次覆工は、一般的にいわれるような重ね構造の形態を示さず、合成構造に極めて近いと考えられる。

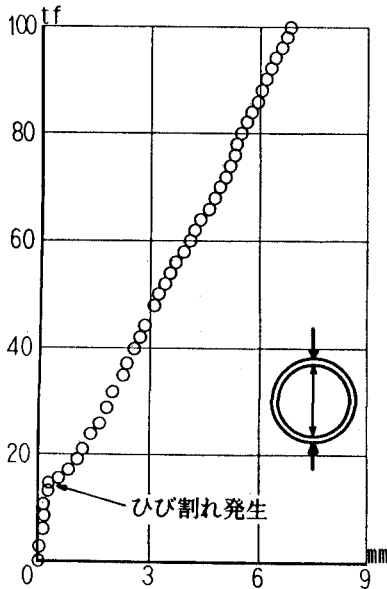
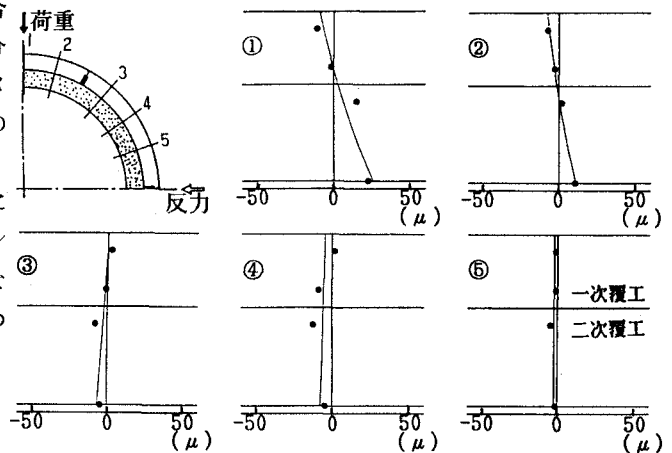
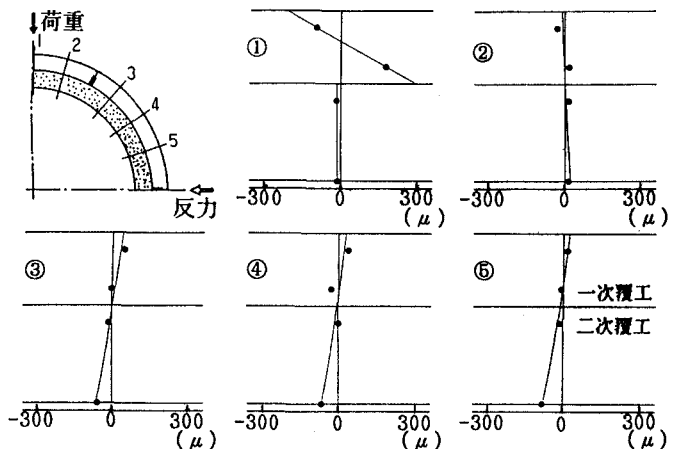


図-1 荷重-変位関係図

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RC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、他の実験と同様に、この結果を検討するにあたって、ひび割れ発生前後に分類して考える。

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、ひずみ分布がひび割れ発生位置(① 載荷点背面)を除いて概ね連続であることから鋼製セグメント同様に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。

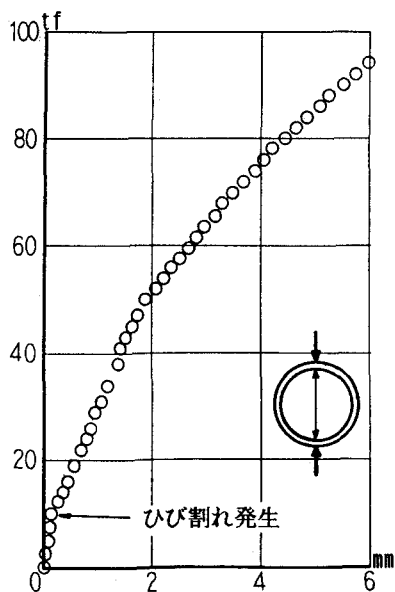


図-4 荷重-変位関係図

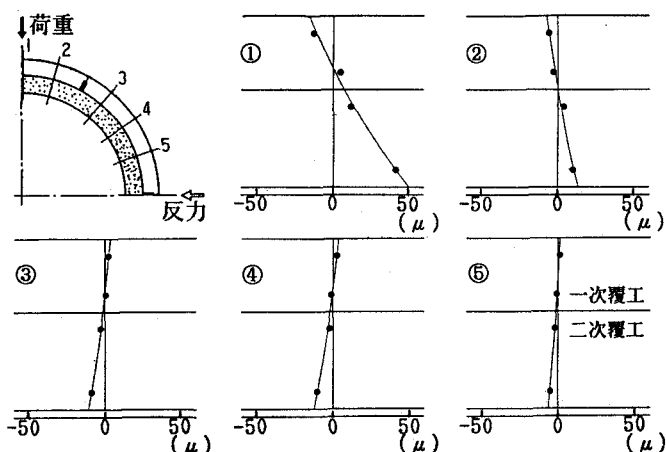


図-5 ひずみ分布図（ひび割れ発生前、 $P=5tf$ ）

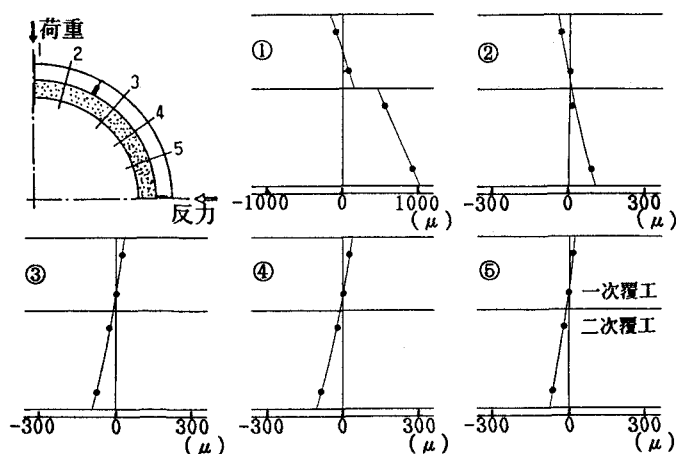


図-6 ひずみ分布図（ひび割れ発生後、 $P=30tf$ ）

3. おわりに

実験結果から、RCセグメントと二次覆工は、一般的にいわれるような重ね構造ではなく、合成構造と考えられる。しかしながら、セグメントと二次覆工コンクリートの一体化は、相互の付着力のみと考えられることから、鋼製セグメントと異なり、重ね構造に移行しやすいことが予想される。このことは、RCセグメントと無筋コンクリートの場合にひずみの連続性がやや崩れていることから推定される。

今後は、今回の一連の実験結果に基づいて、鋼製セグメントとRCセグメントに二次覆工を施した場合の差異、無筋コンクリートと鉄筋コンクリートの差、RCセグメントと二次覆工の一体化の問題など考慮し、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。最後に今回行った一連の実験計画ならびに実験結果の評価にあたって貴重なご意見、ご指導を賜りました早稲田大学 村上教授、東洋大学 小泉助教授に感謝の意を表します。

参考文献 1)、『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1，2）』、土木学会第45回年次学術講演会概要集