

III-10 シールド洞道の二次覆工の評価手法に関する実験について（その4） （RC平板型セグメントと二次覆工の力学的挙動に関する実験結果）

中 部 電 力 奥田 康三
日本シールドエンジニアリング ○齊藤 正幸

1. はじめに

シールド洞道の二次覆工の力学的な挙動は未だ不明確な部分が多く、二次覆工を施工しながらも、その力学的な補強効果を設計上評価した例は少い。このような状況の中で、二次覆工を構造部材として評価する際、RC平板型セグメントのような内面が平滑な一次覆工を用いた場合には、一次覆工と二次覆工を重ね構造として評価するのが一般的な考え方である。これに対して、著者らが実施してきたシールド洞道の二次覆工の総合的な評価を目的とした一連の実物大載荷実験の中で、RC平板型セグメントと二次覆工コンクリートが極めて合成構造に近い挙動を示す結果を得たので、ここに報告する。

2. 実験結果

図-1, 2に載荷重と支点反力の関係を示す。図-1は二次覆工にひび割れが発生する前の状態であり、図-2はひび割れ発生後の状態である。図中のC-2, C-3はそれぞれ無筋コンクリート二次覆工, 鉄筋コンクリート二次覆工を施したRC平板型セグメントのリング載荷試験の結果を示しており、実線および破線はそれぞれ一次覆工と二次覆工が完全な合成構造, 重ね構造とした場合の理論値である。ひび割れ発生前, ひび割れ発生後共に、合成構造に近い挙動を示している。

また、載荷重と直径変位について、二次覆工にひび割れが発生する前と後に分けて同様の比較を行った結果を図3～10に示す。ひび割れ発生前の挙動（図-3～6）については、変位量が小さいためばらつきが見られるものの、全体的には合成構造に近い挙動を示していると考えられる。ひび割れ発生後の関係（図-7～10）を見ると、無筋コンクリート二次覆工を施した場合が、合成構造と重ね構造の中間的な挙動を示しているものの、載荷重50tf前後まではひび割れ発生前と同様に合成構造に近い挙動を示し、その後、徐々に重ね構造に移行しているものと考えられる。

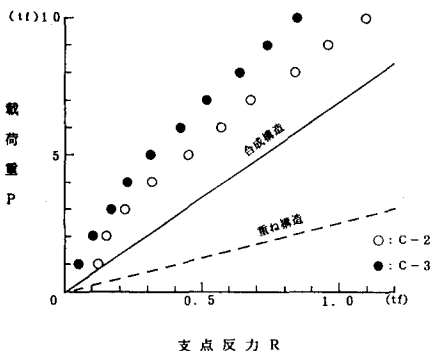


図-1 載荷重と支点反力の関係
（ひび割れ発生前）

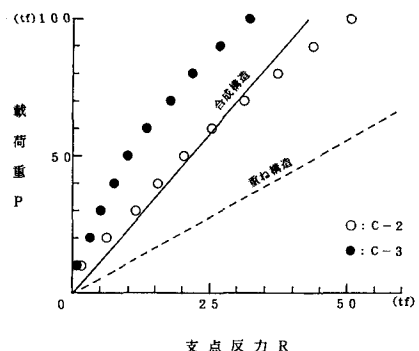


図-2 載荷重と支点反力の関係
（ひび割れ発生後）

3. おわりに

載荷重50tf前後におけるセグメントおよび二次覆工の鉄筋の応力状態は、概ね、許容応力度から降伏応力度となっていることから、通常的设计応力状態に近い状態でRC平板型セグメントと二次覆工コンクリートが合成構造を形成していたこととなる。この実験結果のみで一般的にRC平板型セグメントと二次覆工コンクリートが合成構造を形成するとはいえないが、条件によってはジベルなどを配置すること無く合成構造として評価できる可能性があるものと考えられる。

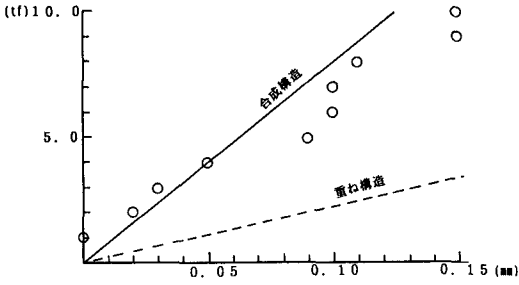


図-3 载荷重と鉛直直径変位の関係
(C-2 : ひび割れ発生前)

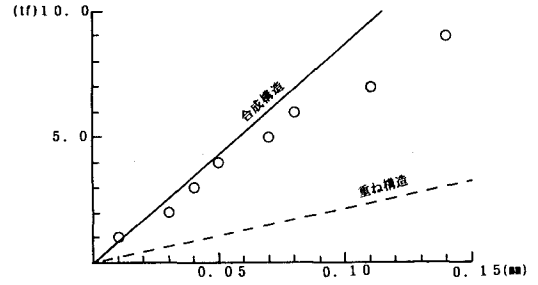


図-4 载荷重と水平直径変位の関係
(C-2 : ひび割れ発生前)

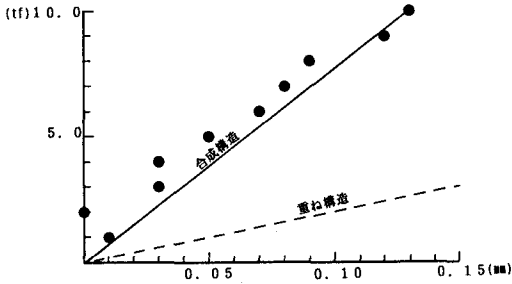


図-5 载荷重と鉛直直径変位の関係
(C-3 : ひび割れ発生前)

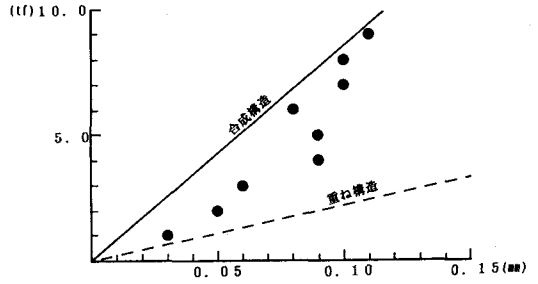


図-6 载荷重と水平直径変位の関係
(C-3 : ひび割れ発生前)

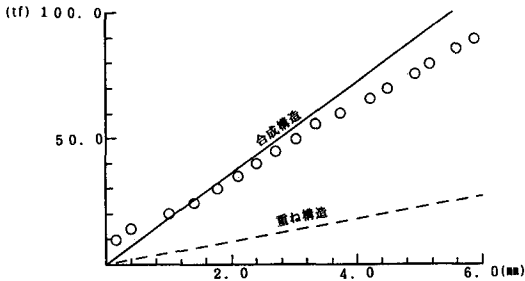


図-7 载荷重と鉛直直径変位の関係
(C-2 : ひび割れ発生後)

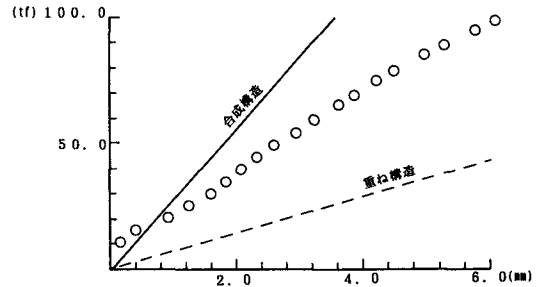


図-8 载荷重と水平直径変位の関係
(C-2 : ひび割れ発生後)

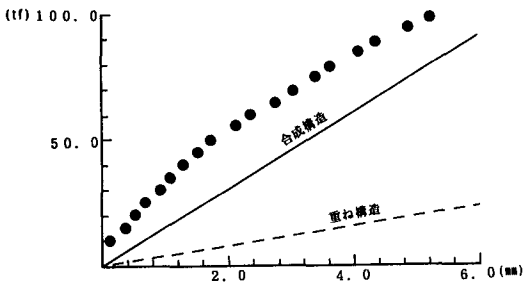


図-9 载荷重と鉛直直径変位の関係
(C-3 : ひび割れ発生後)

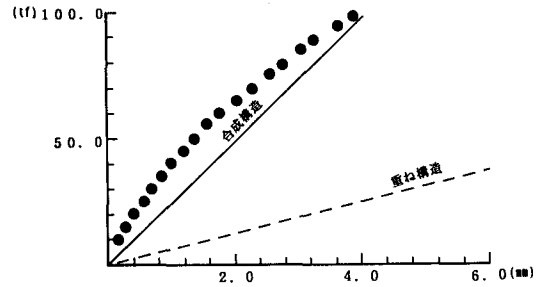


図-10 载荷重と水平直径変位の関係
(C-3 : ひび割れ発生後)

参考文献: 1) 奥田・依田・斉藤ら, 「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)」, 平成2年9月, 土木学会第45回年次学術講演会概要集第3部, p. 46~51