

コンクリート水路トンネルの内面補強について An Experiment on Reinforcing Concrete Waterway Tunnel on the Inside Surface

○大谷 悟司* 渡瀬 博* 猿田 宇樹** 呉 承寧***
Satoshi Ootani Hiroshi Watase Ueki Saruta Chengning Wu

1. はじめに

コンクリート水路トンネル（以下、水路トンネルという）の内面補強を行う方法は、①ポリマーセメントモルタルのみでライニングを実施するもの、②ポリマーセメントモルタルと補強筋を併用してライニングを実施するもの、③プレキャストパネルを用いてライニングを実施するものがある¹⁾。

本論は、水路トンネルの内面補強にポリマーセメントモルタルと格子状の高強度炭素繊維補強筋（以下、CFRP グリッドという）を併用してライニングを実施する工法について、補強効果の確認および、使用したポリマーセメントモルタルの既設コンクリート構造物との一体性を確認するために実施した静的曲げ試験の結果について報告を行う。

2. 静的曲げ試験

補強効果および既設コンクリートとの一体性が確保されていることを確認するため、図-1に示すようなポリマーセメントモルタルとCFRP グリッドを用いて補強を行った供試体について静的曲げ試験を行った。供試体は、断面が200×200mmの正方形、長さが1,200mmの梁状とした。補強を行った供試体は、下地処理を行った後、CFRP グリッドをコンクリートアンカーにて固定し、エポキシ樹脂プライマーを塗布した。その後、吹付けにてポリマーセメントモルタルを厚さ15mmで施工した。なお、CFRP グリッドは、格子間隔が50×50mmおよび100×100mmの2種類とした。また、補強効果を確認するため補強をしない供試体についても試験を実施した。表-1に供試体の一覧を示す。

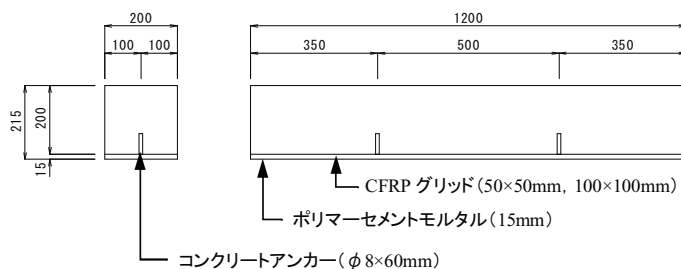


図-1 供試体の形状寸法（単位：mm）

Figure-1 Shape and Size of Specimen (Unit:mm)

表-1 供試体一覧

Table-1 Types of Specimen

種類		CFRP グリッド の格子間隔 (mm)	モルタル の厚さ (mm)
記号	補強の有無		
NORM	無し	—	—
R50-D	有り	50×50	15
R100-D		100×100	

載荷は静的に行い、荷重は単調増加とした。供試体はスパン1,000mmの単純支持とし、等曲げ区間200mmの2点載荷とした。

試験結果を図-2および3に示す。図-2は荷重と支間中央の変位の関係を、図-

* オリエンタル白石（株） Oriental Shiraishi Corporation 水路トンネル，内面補強，CFRP グリッド

** 電気化学工業（株），*** 愛知工業大学

3は荷重とCFRPグリッドのひずみの関係を示している。

図-2より、ひび割れ発生荷重は、いずれの供試体もほぼ同じ値であり、補強無し(NORM)は、ひび割れ発生と共に曲げ破壊した。

一方、CFRPグリッドを用いて補強を行った供試体は、ひび割れ発生後も、変位の増加と共に徐々に荷重が増加し、CFRPグリッドの格子間隔100×100mm(R100-D)では83.3kN(補強なしの約3.3倍)、50×50mm(R50-D)では107.5kN(補強なしの約4.3倍)で斜めひび割れを伴うせん断破壊を起こした。また、破壊荷重は、実際の材料強度を用いて計算した曲げ破壊荷重(CFRPグリッドの格子間隔100×100mm(R100-D):76.3kN、50×50mm(R50-D):86.4kN)およびせん断破壊荷重(CFRPグリッドの格子間隔100×100mm(R100-D):61.8kN、50×50mm(R50-D):63.7kN)を超える値であった。これらのことから、CFRPグリッドによる補強効果が確認できた。

図-3より、CFRPグリッドを用いて補強を行った供試体は、ひび割れ発生後も、荷重の増加と共に、供試体の破壊荷重まで、CFRPグリッドのひずみが増加した。供試体の破壊荷重におけるCFRPグリッドのひずみは、CFRPグリッドの格子間隔100×100mm(R100-D)では16,829 μ 、50×50mm(R50-D)では15,797 μ であった。また、試験終了後に供試体のポリマーセメントモルタルを除去し、内部のCFRPグリッドを観察したところ、両者ともCFRPグリッドの破断は認められなかった。これらのことから、試験に用いたポリマーセメントモルタルは既設コンクリートと一体化していることが確認できた。

3. まとめ

静的曲げ試験より、①CFRPグリッドで補強することにより、破壊荷重が向上する。②破壊荷重は、実際の材料強度を用いて計算した値を超えている。③CFRPグリッドのひずみは供試体が破壊するまで単調に増加する。④破壊後においてもCFRPグリッドは破断していない。

以上のことから、ポリマーセメントモルタルは既設コンクリートと一体化していることが確認できた。

4. 参考文献

1) 社団法人農業土木事業協会：農業水利施設保全補修ガイドブック，平成21年9月

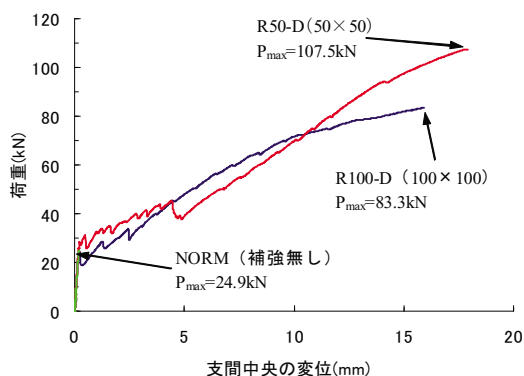


図-2 荷重—支間中央の変位の関係
Figure-2 Load vs Displacement
in Center of Span

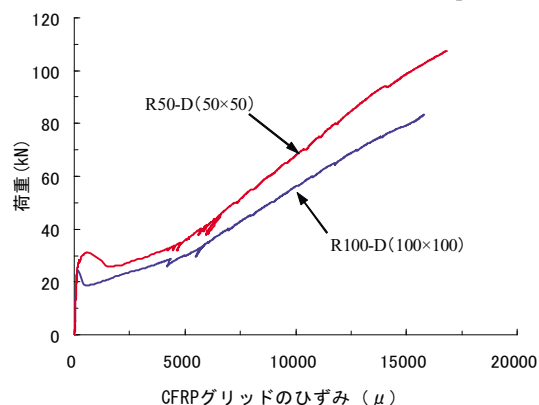


図-3 荷重—CFRPグリッドの
ひずみの関係

Figure-3 Load vs Strain of CFRP-Grid