

衝撃荷重に対する水路補修材料の耐久性評価 Durability evaluation of canal repair materials to the impact load

○松田展也*, 宮村和孝**, 森 丈久***

○MATSUDA Noriya, MIYAMURA Kazutaka, MORI Takehisa

1. はじめに

石川県の手取川右岸に位置するセウ用水には多数の落差工が存在しており、中には河川から流入したと思われる石礫が著しく堆積しているものがある (Fig.1)。このように大量の石礫が流下する落差工においては、流水のみならず石礫の落下時の衝撃等により底版が大きく摩耗している (Fig.2)。本報告では、落差工底版に生じた摩耗の断面修復に用いる補修材料を対象に実施した、衝撃荷重に対する耐久性評価試験の結果について報告する。

2. 試験概要

試験用供試体は、コンクリート、ポリマーセメントモルタル、繊維補強セメントモルタルの3種類の材料を用いて作製した。供試体は、上記3種類の材料で作製した150×150×100(mm)のもの、同寸法のコンクリート供試体の上に、ポリマーセメントモルタル、繊維補強セメントモルタルを厚さ10mm、30mmで被覆したものをそれぞれ用意した。作製した供試体に対して、落差工を落下する石に見立てた鉄球(直径69.85mm、質量1386g)を高さ1.3mから落下させ、衝撃荷重による摩耗やひび割れなどの発生状況を確認した (Fig.3)。摩耗状況については、摩耗深さや摩耗体積を計測した。

3. 結果および考察

Fig.4に、150×150×100(mm)で作成した供試体における鉄球の落下回数と摩耗深さの関係を示す。鉄球の落下回数100回時点での摩耗深さは、コンクリート供試体C1~C3が8.6~9.0mm(平均8.6mm)、ポリマーセメントモルタル供試体P1~P3が4.9~6.4mm(平均5.6mm)、繊維補強セメントモルタル供試体F1~F3が1.7~3.7mm(平均2.4mm)であった。また、落下回数200回時点での摩耗深さは、コンクリート供試体C2~C3が11.1~14.2mm(平均12.7mm)、ポリマーセメントモルタル供試体P1~P3が9.4~11.9mm(平均10.4mm)、繊維補強セメントモルタル供試体F1~F3が4.5~6.1mm(平均5.1mm)であった。なお、C1は130回、C2は200回、C3は210回で供試体を上下に貫通するひび割れが発生したため、その時点で試験を終了している。P1~P3とF1~F3については、500回に達するまで供試体を貫通するひび割れの発生は見られなかった。



Fig.1 大量の石礫が堆積した落差工



Fig.2 激しく摩耗した落差工底版

*田中シビルテック株式会社, Tanaka Civil Tec. Corporation, **北陸農政局, Hokuriku Regional Agricultural Office, ***石川県立大学, Ishikawa Prefectural University

キーワード: 衝撃荷重, 補修材料, 落差工, 摩耗

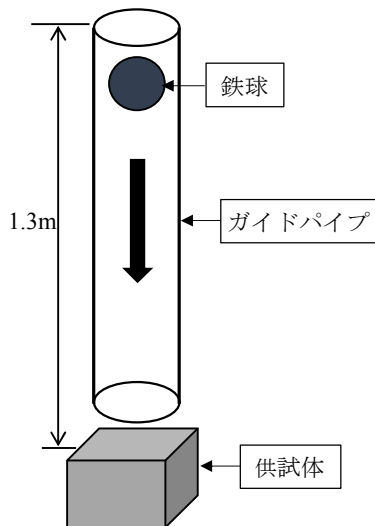


Fig.3 落下衝撃試験の模式図

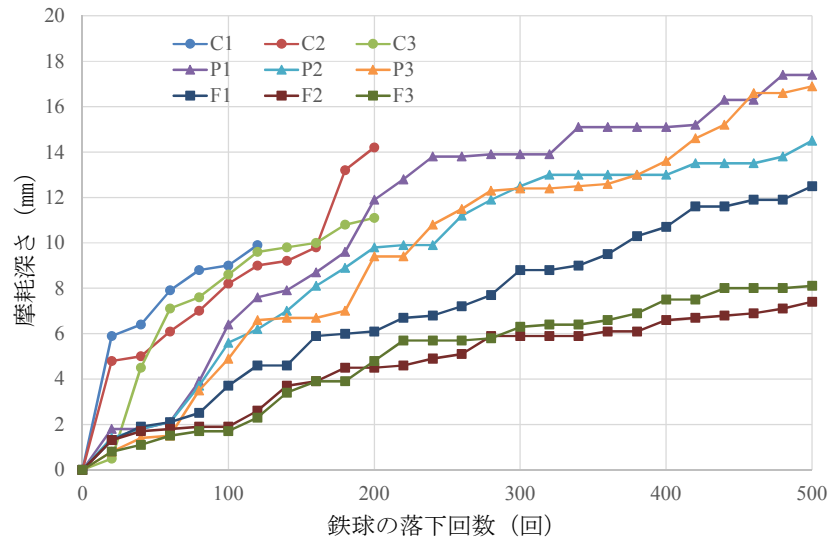


Fig.4 鉄球の落下回数と摩耗深さの関係



C1 (130回でひび割れ)

F1 (500回後)

P6 (40回で母材露出)

F5 (110回でひび割れ)

Fig.5 落下衝撃試験後の供試体の状況

供試体の圧縮強度は、コンクリートが 44N/mm^2 、ポリマーセメントモルタルが 50N/mm^2 、繊維補強セメントモルタルが 45N/mm^2 と大きな差はないが、鉄球の落下回数に対する摩耗深さの関係から、衝撃荷重に対する耐久性は、繊維補強セメントモルタル>ポリマーセメントモルタル>コンクリートであることが分かった。

コンクリートを厚さ 10mm のポリマーセメントモルタルで被覆した供試体 (P4~P6) については、母材のコンクリート面が現れるまでの落下回数が 40 回 (P6)、 170 回 (P4)、 200 回 (P5) であった。厚さ 10mm の繊維補強セメントモルタルで被覆した供試体 (F4~F6) については、F4 が 200 回で母材のコンクリート面が現れたが、F5 が 110 回、F6 が 140 回に達した時点で、母材のコンクリート面が現れる前に被覆材と母材コンクリートに大きなひび割れが生じた。一方、コンクリートを厚さ 30mm のポリマーセメントモルタルや繊維補強セメントモルタルで被覆した供試体については、鉄球の落下回数が 500 回に達しても母材コンクリートが露出するほど摩耗せず、被覆材や母材コンクリートにひび割れは発生しなかった。なお、落下回数 500 回に達した時点での摩耗深さは、ポリマーセメントモルタルが $18.6\sim 20\text{mm}$ 、繊維補強セメントモルタルが $10.1\sim 10.7\text{mm}$ であった。これらの結果から、衝撃荷重による摩耗を考慮する場合、補修材の被覆厚さを 30mm 確保する必要があることが分かった。落下衝撃試験後の供試体の一部を Fig.5 に示す。

本研究は、内閣府総合科学技術・イノベーション会議の「SIP インフラ維持管理・更新・マネジメント技術」(管理法人: JST) によって実施された。