

石造アーチ橋の洪水流への影響と流体抗力に関する実験的研究(第2報)

長崎大学工学部 ○正員 小西 保 則

長崎大学工学部 正員 武 政 剛 弘

長崎大学工学部 永 田 正 美

1. 概要

昭和57年7月23日の長崎地方の集中豪雨で中島川が氾濫し、アーチ橋が流失又は損壊した。これらの石橋は洪水時冠水すると2/5%も河床が狭められ、ダムアップして河川氾濫を助長し、洪水被害を大きくする。そこで石造アーチ橋による洪水流の影響と石橋破壊の原因となる流体抗力を各橋の一体模型を用いて水路による予備実験を行ったことは既に述べた。¹⁾

今回は水路幅を予備実験の1/2にして前回と同様の実験を行った。又更に石積アーチ橋模型によつてアーチ石に作用するドラッグ、ダウンフォールの合力の測定実験を行った。その結果について報告する。

2. アーチ橋一体模型による実験

2.1 アーチ橋模型寸法

実橋アーチ橋の一体模型寸法を図-1に示す。縮尺は実橋の1/38.5である。水路全長は15.232m、幅は39.5cmである。水路平均勾配は $i=1/97.4$ とした。

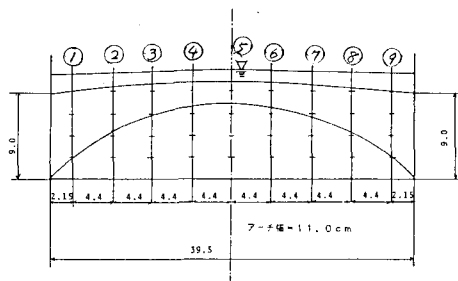


図-1 石橋一体模型寸法

2.2 実験結果

(1) アーチのない場合の平均流速、水位の測定値及び流量を表-1に示す。

(2) アーチ橋存在時の水理量及び水位と流速分布

アーチ橋存在時の平均流速、水位の測定値及び流量を表-2に示す。又アーチ橋存在時とない場合の水位の上昇率は表-2によれば、上流側では、2.27~2.38であり、下流側でも1.2/倍となっている。アーチ橋存在時とアーチ橋のない場合の水路中央の水位を図-2に示す。之により

表-1 アーチのない場合の水理量の値

位置	平均流速U (cm/sec)	平均水位H (cm)	流量Q (m³/sec)
上流側10cm	123.4	5.27	0.0257
橋中央	123.9	5.17	0.0253
下流側10cm	124.7	5.11	0.0252
平均			0.0254

表-2 アーチ橋のある場合の水理量の値

位置	平均流速U (cm/sec)	平均水位H (cm)	流量Q (m³/sec)	水位上昇率
上流側300cm	110.3	5.3	0.0231	
上流側280cm	110.0	5.2	0.0226	
上流側260cm	56.0	8.8	0.0196	
上流側150cm	64.5	9.8	0.0250	
上流側100cm	56.2	10.6	0.0235	
上流側50cm	52.9	11.5	0.0239	
上流側25cm	53.0	11.4	0.0236	
上流側10cm	51.5	11.7	0.0236	2.27
上流側1cm	46.4	12.3	0.0225	2.38
橋中央	76.6	10.2		1.98
下流側1cm	50.6	11.7	0.0233	2.26
下流側10cm	105.9	6.2	0.0259	1.21
下流側25cm	109.1	5.6	0.0250	
下流側50cm	111.2	5.3	0.0233	
下流側100cm	117.6	5.0	0.0234	

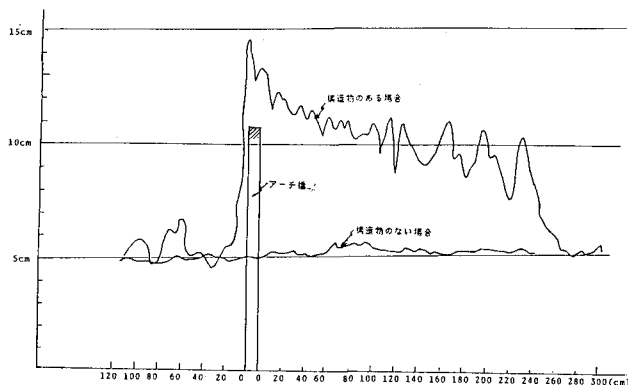


図-2 水路中央線上の水位図

急勾配河川の射流の場合の水位上昇率は著しく高く、洪水時アーチ橋は冠水すると、著しいダムアップ現象を示す。又この場合フルー

ド数を計算すると $F=1.57$ であり図に示すように波状跳水(Undular jump)が起っている。

又水路横断面の流速分布図を図-3~図-6に示す。

3. 石積アーチ橋模型による実験

