

Ⅲ—14 跳水現象への空気混入に関する研究(予報)

南東学院大学工学部 正員 野田文彦

1. 序言 ダムを越流する流れは、大きいエネルギーをもっているから、そのまま放置すれば、水叩き部分や河床を洗掘し、ダム本体に危険をおよぼす結果になる。それ故こうしたエネルギーを速やかに減殺するために、種々な方法が試みられてきた。著者はここでまず第一に空気混入水流の水理学的特性の利用が、このエネルギー減殺に役立つのではないかと考え、研究に着手した。第二にダムの頂部を越流する水流の如く、著しい遠心力を受けている場合は、流水内部の圧力が非常に低下し負の値となることが多い。それ故ダム頂部に管を取付け、他端を空气中に開管せれば、自然に空気を吸い込み越流水は空気混入流になるので、第一と第二を連結して実験研究を行い空気の自然混入による跳水現象の変化を調べる。

2. 実験 今回は越流水の自然空気混入と跳水現象との基礎的關係を調べるために、鋭縁堰を越流する流水に於て実験を行った。

1. 空気混入量測定装置 空気混入量を測定するために図-1に示す如き、白金線を使用した熱線風速計を用い、この記録装置として風速 0 m/sec より 3 m/sec までを弱電流 0 mA より 100 mA までの範囲で記録出来る火花放電式オシログラフを用いた。図-2は測定装置の概念図である。

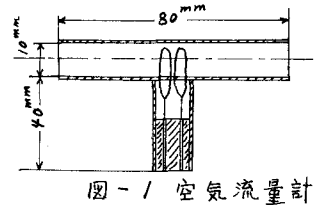


図-1 空気流量計

2. 跳水現象内の水圧測定装置 跳水現象内の水圧の状態を測定するのには、普通のピトー管を使用することは、気泡がピトー管内に入り易いこと、ならびに時間にもとめなる変動が非常に激しいので、マノメーターで観測することは不可能である等の理由で適しない。そこで著者は電気式水圧測定装置を用いた。図-3は電気式水圧計である。受圧部はベローズで、ベローズの変形を可動コイル型の変位計で電気転換を行う。この記録装置としてインク記録オシログラフを用いた。

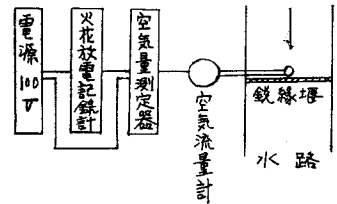


図-2 空気量測定装置

3. 実験方法 実験は図-4に示すように、長さ8米、巾0.4米の木製水路の中央に鋭縁全幅堰を設置し、最大流量 20 l/s を流した。下流水深調節堰の高さは9 cm、実験場所の

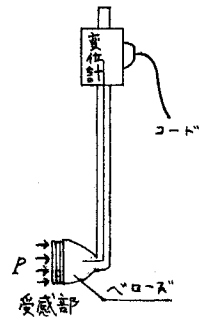


図-3 電気式水圧計

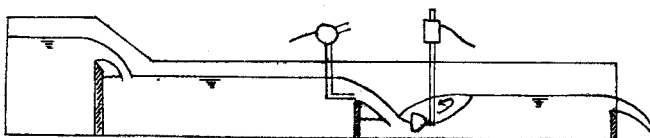


図-4 実験水路

鉄線全幅堰の高さは20cmである。流量を20 l/s よりだんだん減じてゆくにつれて空気混入量はどうか変化してゆくか。また流量20 l/s に一定にしておいて、空気混入をなす位置の変化にともなつて空気混入量はどうか変化してゆくか等を調べ、次に空気混入をしない場合と、しなかつた場合とで、跳水現象内に入れて測定している水圧の変動がどうなるかを調べた。

3. 実験結果

1. 流量と空気混入量との関係 表-1に示す如く、流量と空気量との関係は、傾向

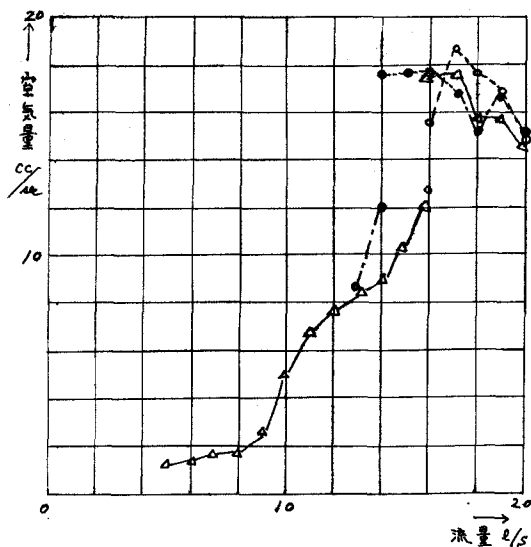


表-1. 流量と空気量

として大きく二つの部分に分れた。流量15 l/s 以下で空気混入量に不連続状態が起り5 cc/s 程度の差が生じている。また15 l/s 以下では流量の増加にともなひ、空気混入量は増加の状態を示すが、15 l/s 以上では流量の増加にともなひ、空気混入量は減少の傾向を示す。これは越流水の完全越流水脈と、不完全越流水脈との二つの状態によつて、作用されていると考えられる。

2. 空気混入量と跳水現象内水圧の関係 この関係については、目下資料蒐集中なので、講演の時に報告する。