

II-128 オートラバーダムの機能に関する研究

東洋大学工学部教授 荻原国宏

はじめに

ラバーダムは全国各地に1000箇所を越えて設置されて来ている。海外に於いても日本のゴム堰の評価が上がり設置されるようになって来ている。これらのゴム堰は洪水時に自動倒伏する機能を持っており現在まで十分に機能している。しかし倒伏後の起立には人為的な操作が必要である。今回ここに発表するオートラバーダムは自動倒伏は勿論自動起立も可能なものであり、無人運転が可能堰である。

今回発表したものは比較的急流河川で水位差が取れる場所に適した水式のものである。水位差の取れない場所ではポンプ等の補助施設が必要になる。前者の場合には全く無動力で操作出来る為省エネルギーの自動操作ゲートを出現させることが出来る訳である。

原理は至って簡単であり上流側の水位に応じてダム内の水を出し入れするに過ぎないものであり図-1の模型では左側より給水、右側より排水をon, offをゲートによって行っている。このゲートを上流の水位に応じて、フロートの高さ L_R, L_L を変えることにより、所定の upstream 水位に設定出来るシステムに成っている。この場合ある所定の水位の時給水側がoffのときには排水側はonに為るようにゲート位置を設定することにより、ダム高さ H_L, H_C, H_R をほぼ一様に保つ事が出来る訳である。

模型実験の結果

模型は周長62.8cm、ダム長100cmのゴムシートで作られている。実験はまず L_L, L_R を所定の高さに設定し、上流より水を流し、ダム高さ H_C, H_L, H_R 、上流、下流の水深 h_1, h_2 を測定する方法で行い、流量を順次変化させて実験をしている。その一例が図-3である。この図では横軸は実験のナンバーを示しているが1-6までは流量を増加させてゆき、7-11までは流量を減少させて行った1シリーズの実験結果である。縦軸は高さであり上流水位 h_1 、下流水位 h_2 、ダム高さ H の変化を示したものである。この図は L_L, L_R それぞれ7cmにセットした時の結果を示している。これらのグラフから判る事は流量を増加させてゆくとダム高さ(3点あるが、これは右、左、中央の各点の高さを示している。グラフはその中央をつないでいる。)は低下してゆくことが判る。更に流量を減少させて行くとダム高さ上昇を開始しno11でほぼ前の状態まで回復しているのが判る。さらに注目すべき

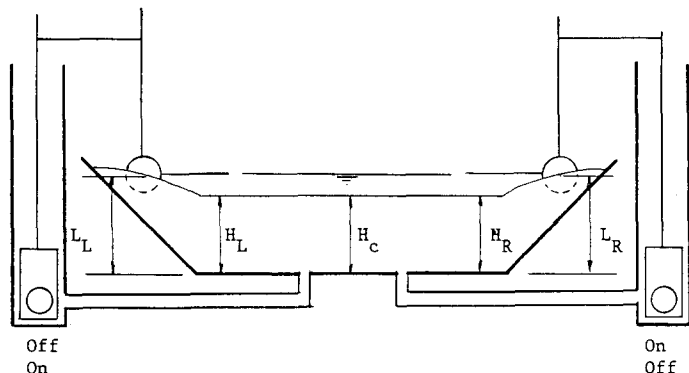


図-1

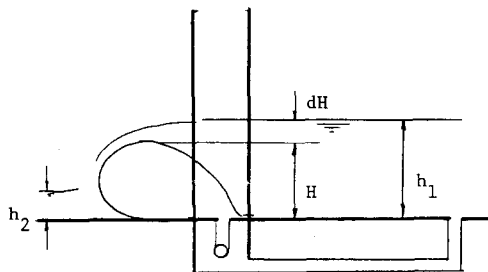
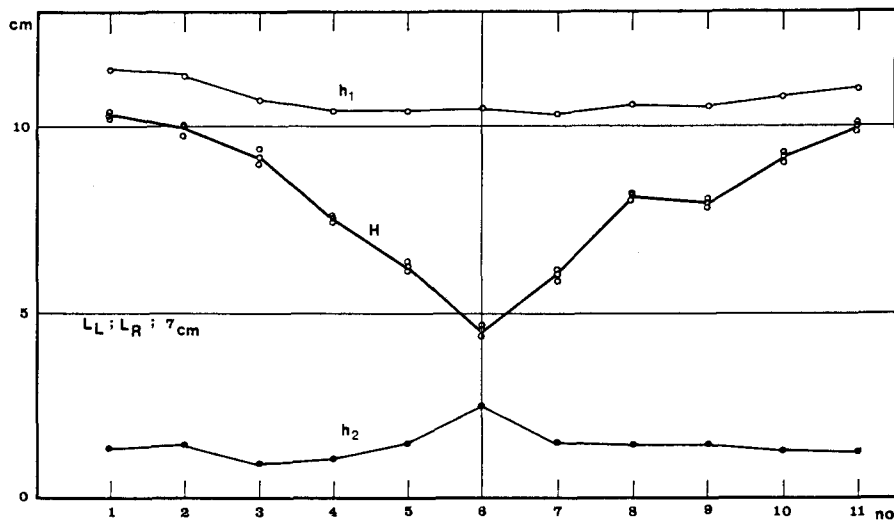


図-2



は、上流水位が殆ど 10 - 11 cm の間に保持されており、ほぼ一定になっている事である。下流水位は、下流の射流の部分で測定しているので、余り変化が無いように見えるが流量の増加に従って若干増加している。このことを通常のラバーダムで考えると、ダムの高さは殆ど変化しないので、no 6 での越流水深、約 7 cm の分だけ、上流水位は上昇する事になり、上流水深は 18 - 19 cm までダムアップされることになる。この変化の相違は洪水時に重要な意味を持つことが判る。

さらに洪水の末期にはダムが自動的に起立してくるため、洪水末期の水を無効放流しないですむ利点がある。

図-4 はダム高さとの関係を示したグラフで LL, LR が 11, 7, 3 の各ケースを示している。LL が高いほどダムが高くなっている。このように LL を適当に選択することにより、所定のダム高さが得られる利点がある。模型での流量に限界がある為にダムは完全倒伏まで実験していないが、それは可能である。

またこのダムの特徴は、まだ流量のある状態で起立を始めるために、ダム上に堆積した土砂を自動的に流し去る事も可能である。これについては今後実験をする予定である。なおこの研究は S 59 年度の卒業生柴田和宏、雨宮光久の両君に卒業研究をしてもらったものである。

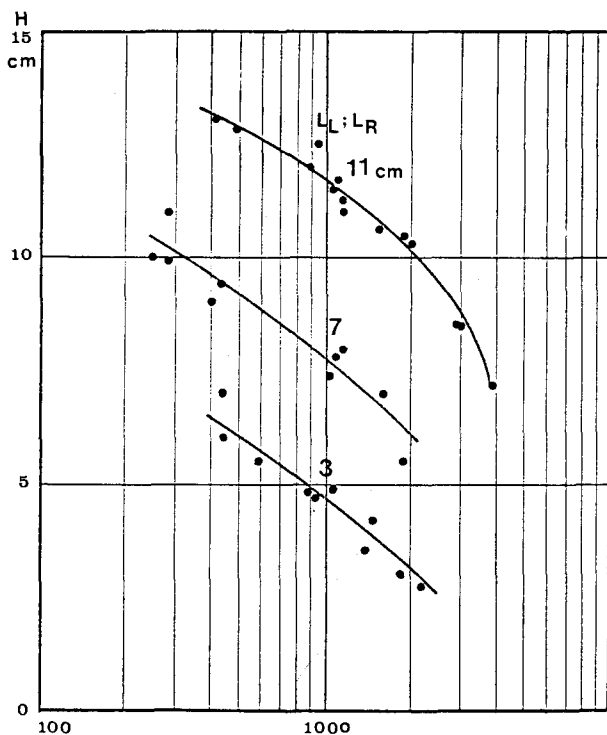


図-4