

II - 379

ダム貯水池内での波浪観測について

西松建設(株) 技術研究所 正会員○高村浩彰
西松建設(株) 技術研究所 正会員 多田彰秀
ゼニヤ海洋サービス(株) 正会員 安川武志
(財)ダム水源環境整備センター 市川 衛

1. はじめに； 従来より貯水量を正確に把握するために、ダム貯水池の水位観測は実施されてきた。一方、ダム貯水池内で発生する波浪については全く観測がなされておらず、そこでの波浪に関する基本特性（例えば、 H_{max} 、 $H_{1/3}$ および $T_{1/3}$ と水面上の風速並びに対岸距離との関係等）については殆ど明らかにされていないのが現状である。このような中、管理用横断浮歩道が設置されているN県ダムO貯水池（図-1参照）で波浪観測の機会を得ることができたので、平成6年9月27日より約2.5ヶ月間に渡り現地観測を実施した。ここでは、水圧式波高計および容量式波高計を用いて得られた波浪観測結果について報告する。

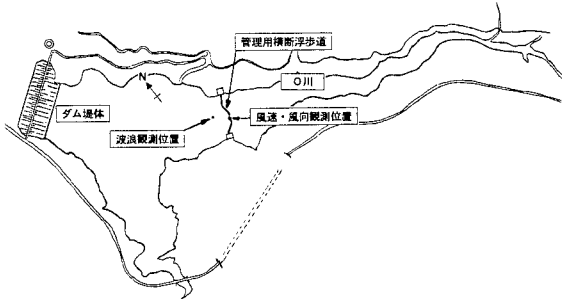


図-1 N県ダムO貯水池の平面図

2. 現地での波浪観測方法；

(1) 水圧式波高計を用いた波浪観測； 写真-1に示すような仮設の波浪観測塔を管理用横断浮歩道下流側に設置し、9月27日より12月16日までの約2.5ヶ月間に渡って波浪観測を行った。また、観測塔から水面下に吊降ろされた水圧式波高計（アレックス電子社製メリー波高計(AWH-16M)）の設置水深は、電池交換時にロープ長で調整するものとした。なお、発生する波浪特性(周期)、電池容量および解析に必要なデータ量等を考慮に入れ、2時間毎に0.1s間隔で10分間波浪の観測を実施することとした。このような方法を採用することによって、約2週間の連続自動観測が可能となった。

(2) 容量式波高計を用いた波浪観測； 水圧式波高計によって得られた波浪観測データを補完する目的で、容量式波高計（ゲネック社製のCH-406型）を管理用横断浮歩道上に直接取り付け、平成6年12月6日から12月8日の3日間波浪の観測（観測時間：9:00～15:30）を実施した。なお、容量式波高計のキャリブレーションについては現地で毎朝行った。

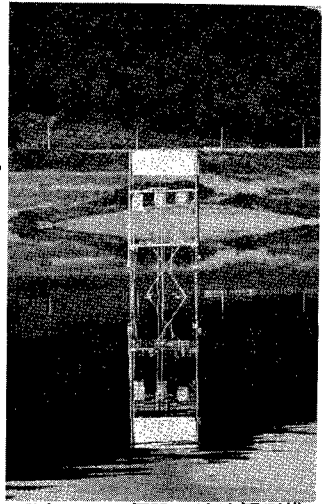


写真-1 仮設の波浪観測塔

観測に際しては、30分毎にサンプリング周期0.01sで約4～5分間の計測を基本パターンとしたが、強風や突風のため高波浪が発生していると判断された場合については随時計測を行った。さらに、容量式波高計から得られた波浪データについては、計測と並行してノートパソコン内でAD変換しハードディスクに収録した。また、容量式波高計、同アンプおよびパソコン類の防水処置状況から判断して、波高計の設置位置は天候に大きく左右された。すなわち、12月6～7日の観測位置は荒天（降雪）のためにO川右岸より管理用横断浮歩道上を30m左岸側に移動した地点となった。一方、晴天に恵まれた12月8日には横断浮歩道のほぼ中央部にあるカーン出入口のゲートを解放して、その地点に容量式波高計を設置することができた。

3. 観測結果； 水圧式波高計および容量式波高計を用いて計測された波浪観測結果の一例を表-1に示す。表中には管理用横断浮歩道上で観測された10分間平均風速および10分間中の最多風向も参考のため附記されている。

表-1 Oダムにおける波浪観測結果の一例

計 測 時 間	波数	H_{max} (cm)	T_{max} (sec)	$H_{1/3}$ (cm)	$T_{1/3}$ (sec)	風速 ¹⁾ (m/s)	風向	波高計
9/30 3:30~3:40	481	6.8	0.683	3.5	0.762	9.4	SE	水圧式
12/7 19:30~19:40	311	6.8	1.400	3.4	0.651	8.4	NW	水圧式
12/16 1:30~1:40	253	13.6	1.300	7.2	1.227	9.0	NW	水圧式
12/6 10:43~10:47	350	9.16	0.74	5.18	0.83	6.2	NW	容量式
12/7 13:38~13:43	537	6.87	0.60	2.79	0.66	4.7	WNW	容量式
12/7 13:50~13:55	351	16.85	1.00	10.88	1.03	7.8	NW	容量式
12/8 13:30~13:35	830	2.10	0.42	0.97	0.42	2.2	WNW	容量式

1)10分間平均風速

図-2は、平成9月30日3:30~3:40の10分間に水圧式波高計によって観測された波浪水位を示したものである。台風26号が29日夕方から30日の午前中にかけて高知→紀伊半島→能登半島→日本海と通過しており、この影響を受けて貯水池内でも風波が発達していたものと推測される。なお、この時の風向はSE方向（表-1参照）であり、O川上流からダム堤体方向に風は吹いていたものと判断される。したがって、波浪観測塔で計測された波高は管理用横断歩道上流側で出現していた波高よりもかなり小さくなっていたものと考えられる。

図-3および図-4は、容量式波高計で計測された波浪水位の時間的変化を示したものである（表-1参照）。図-3（12月7日13:50~13:54）からは比較的大きな波浪が発生していたことが確認される。しかしながら、前述したように当日の波浪観測位置が管理用横断歩道の近傍であったことから、ブイからの反射波成分も含めた波高を計測した可能性が高いものと予想される。一方、管理用横断歩道中央部のカーン出入口に波高計が設置された12月8日の場合、反射波成分の影響は12月7日の観測結果より少ないものと予想された。しかし、好天のために強風が吹くこともなく、図-4（12月8日13:10~13:34）に示されるような波浪しか観測できなかった。

4. おわりに； ダム貯水池内で発生する波浪の基本特性を明らかにするため、N県Oダムにおいて水圧式波高計および容量式波高計を用いて波浪観測を実施した。その結果、風によって比較的周期の短い波（短周期重力波）が頻繁に発生していることが確認された。今後、このような波浪観測の機会が与えられるならば、ダム貯水池の吹送距離などをパラメータに詳細な検討を加えていきたい。

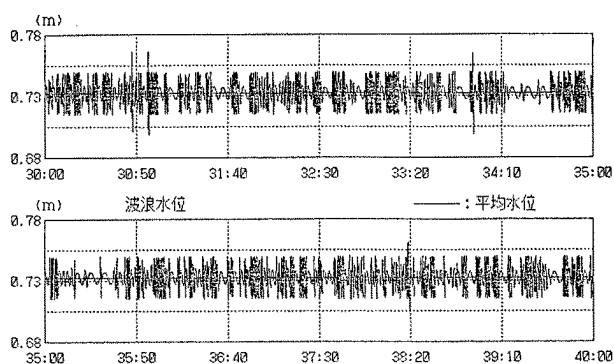


図-2 波浪水位の時間変化(水圧式、9月30日3:30~3:40)

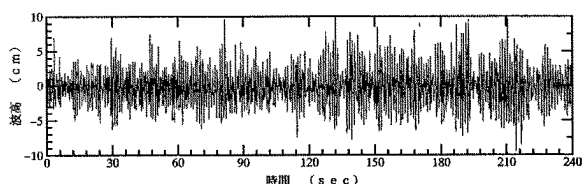


図-3 波浪水位の時間変化(容量式、12月7日13:50~13:54)

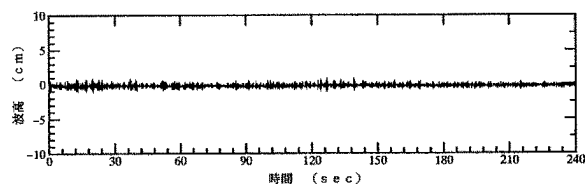


図-4 波浪水位の時間変化(容量式、12月8日13:10~13:34)