

弥栄ダムにおける埋設機器データ管理について

建設省弥栄ダム管理所	正会員	井上	宏司
同上	正会員	横林	直樹
同上	正会員	○國時	正博

（はじめに）

弥栄ダムは建設時に応力、ひずみ、せん断変位、岩盤圧縮変位、間隙水圧、漏水量、たわみ等の計器が約300点埋設され今日まで計測が行われている。本文はダムが完成され5年を経過したことを期に埋設機器の計測データを整理し今後の堤体および基盤の状態管理に役立たせるために検討を行ったものである。

1. 目的

ダムは全ての外力に対し安全であるように合理的かつ経済的に設計されている。この合理的、経済的な設計が施工と確実に反映されるか否かを極めるためには施工段階から計測を始め、完成後のダム及び基礎地盤の挙動を測定して、評価できる様にする必要がある。弥栄ダムでの埋設機器の計測は完成から5年経過時に取得データを解析し今後の計測の方向性や堤体および基盤の評価を行っていくことが確認されている。

2. 弥栄ダムの概要

弥栄ダムは広島・山口県境を南下する小瀬川の中下流部に20年の歳月と約1,100億円の事業費をもって平成3年3月に完成した多目的ダムである。その規模は堤体高120m、堤体積155万 m^3 、貯水容量112百万 m^3 と重力式コンクリートダムとしては西日本でも最大級のダムである。

3. 埋設機器の設置状況

埋設機器は(1)施工管理(2)ダムの安全管理(3)構造解析の3つを目的に設置されている。また、埋設機器の設置に関する設置場所、設置個数、設置間隔等を具体的に定めた基準がないため、個々のダムの実状を勘案して決定されているのが一般的である。当ダムはダム高が高く堤体形状は右岸側が下流下り、左岸側は下流上りで断層が比較的に多く存在している。このため安全管理、構造解析用を目的とした計器を他ダムより特に配慮し施工管理から完成後の保守管理用のために981点の埋設機器が計画された。その内ダム完成後の安全管理・構造解析のため16項目287点の計測が計画され現在に至っている。（埋設機器配置平面図を図-1に示す。）

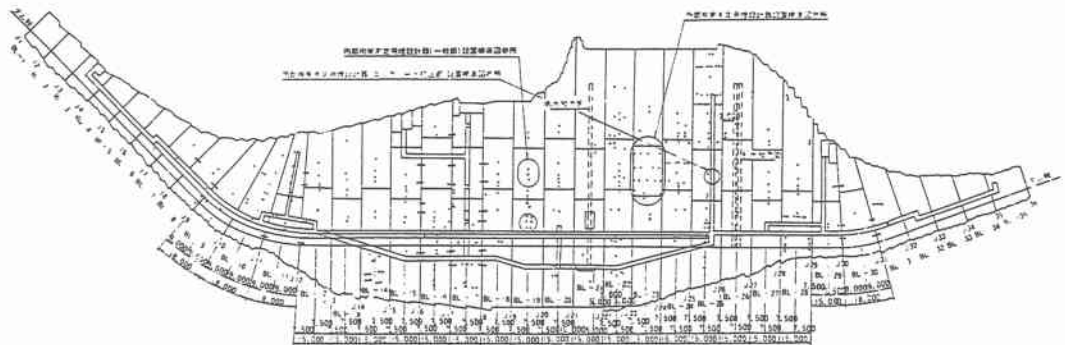


図-1 埋設機器配置平面図

4. 観測データの整理

ダムの構造上重要な観測項目としては漏水量、揚圧力、間隙水圧である。平成 4～8年のデータを見ると揚圧力及び間隙水圧は貯水位の変動に大きく影響し平成 7年の大洪水期には貯水位は過去最低水位を示したが岩盤圧縮変位、有効応力計等基礎地盤と堤体にはこの間大きな変化はなく安定した値が計測された。また平成 7年 1月の兵庫県南部の地震や平成 9年 8月の山口県東部を中心とする地震時においても（いずれも震度 3）計測値に異常な値は認められなかった。

温度変化は堤体基礎地盤付近においては年変化がほとんど無く堤体下流面においては堤体から外部に向かうほど外気温の影響を受けることが確認された。これに対して、堤体上流面では水温の影響を受け、貯水の温度成層を受けたと考えられる堤体の鉛直分布が計測された。

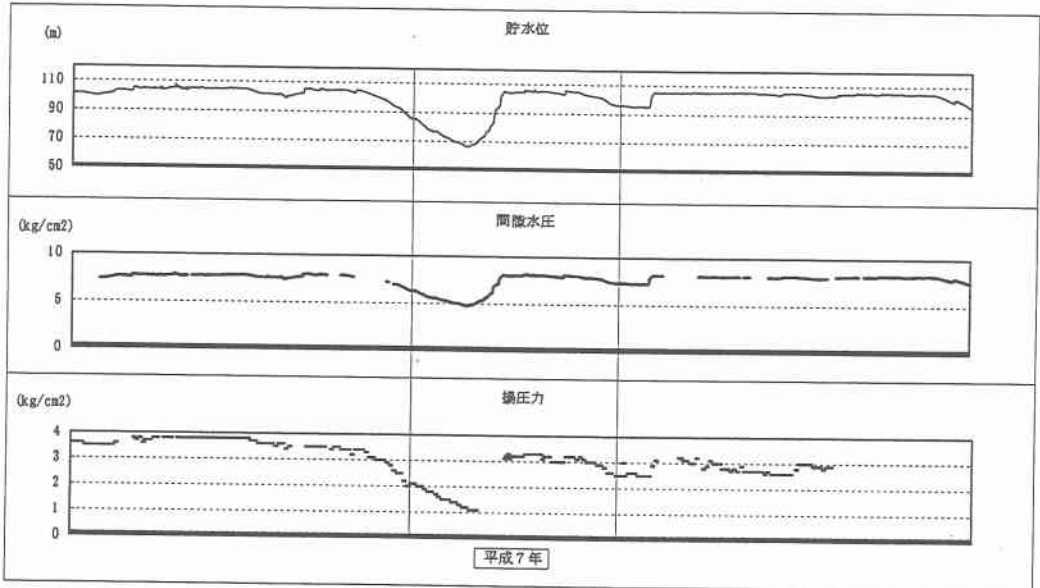


表-1 貯水位変動と間隙水圧、揚圧力の動き

5. 今後の計測における課題

一般的にひずみゲージ等（電気抵抗型）は約 3年程度の耐久性とされているが、弥栄ダムの場合は機器設置時より10年以上の歳月が経過しているにも係わらず非常に計測状態が良好と思われる。しかし、徐々にではあるが埋設機器の老朽化に伴って計測データの異常も増えている。このため、今後長期的に観測を行なうには、現在計測しているデータのうち最重要箇所を整理し機器の更新方法を踏まえた検討や、データ解析を目的としたシステム構築を行っていく必要がある。また、ひずみ計を用いた応力計等の温度補正の在り方においても今後の検討課題である。

（おわりに）

今回、弥栄ダムの埋設機器のデータを整理することでダム堤体及び基礎地盤の状態管理を行っていく上での方向性、全体的にデータ取得状況が良好であり今後計測データを保守管理に役立てていけることが確認できた。ダムの構造は百年に 1回の洪水に対しても安全であるよう綿密な構造計算のもとで設計が成されている。しかし、この先何年も設計状態と同じ環境であるとは言いきることは出来ない。このためにも、堤体内及び基礎地盤に埋設された計器観測やその他の手法を用いての安全管理を行っている。ダム下流の方の生命と財産を守るためには早期発見早期対策が最も重要である。今後検討を深めより良い管理体制の確立を目指していきたい。