

水路トンネルの洗掘量測定装置の開発

点検作業の効率化と適切な維持管理の実現

Development of an Aqueduct Tunnel Scouring Measurement Device

Improving Monitoring Efficiency & Achieving Proper Maintenance

(土木建築部 水力G)

水力発電所の水路では、出水時の土砂流入等による敷の摩耗・洗掘が発生する。この洗掘量を精度良く測定し、その進行状況を継続的に管理することは、設備の維持管理上重要である。そこで、今回、洗掘量を簡易に効率よく、かつ高精度に測定する装置「IF.メジャー」を開発した。

(Hydro Power Group, Civil and Architectural Engineering Department)

At the water channel of hydraulic power plants, abrasion and scouring occur at the bottom of the channel due to sediment that enters as water flows. It is very important to continually monitor the progress of scouring by measuring it accurately so that equipment can be maintained. Therefore, we have developed an "IF Measuring" device that can easily measure the amount of scouring efficiently and accurately.

1 開発の目的

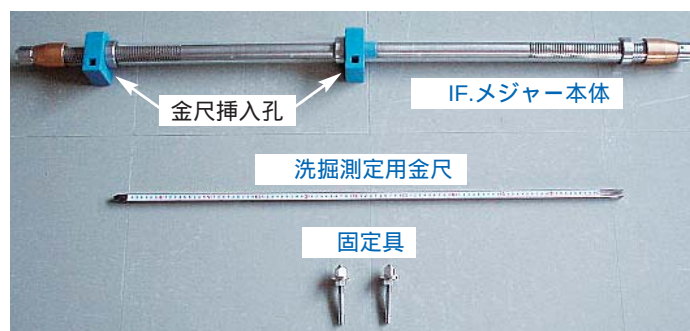
水力発電所の水路では、出水時の土砂流入等による敷の摩耗・洗掘が発生する。そのため、水路の維持管理においては、敷の洗掘量を定期的に精度良く測定し、その進行状況を継続的に管理することが求められる。しかし、従来、洗掘量を精度良く測定するためには、精密な測定器具や測量技術が必要であり時間もかかること、測定に伴い水路断水(発電停止)が必要なことから、費用対効果を考慮して、巻き尺や金尺等の簡易測定具を利用し、概略の測定値を求めているのが実態である。この測定方法では、人間が測定具を測定位置に目視で当てることによる誤差や測定位置が厳密に毎回同位置とならないことによる誤差等があり、継続的、定量的な管理は難しい。したがって、水路の健全性評価に関する信頼性は十分ではなく、厳密な意味での適切な維持管理(補修工事の実施判断)を実現することは難しかった。

そこで、以上の課題を解決するため、水路の洗掘量を簡易に効率よく、かつ特別な測量技術が必要とせず高精度の測定を可能とする装置「IF.メジャー」(Invert Fitting Measure)を開発した。

『IF.メジャー』本体の洗掘測定用金尺挿入治具に専用金尺を挿入し目盛りを読み、前回読取値との差で洗掘量を算定する。左右のロッドは同一長で伸縮するため、金尺挿入治具を本体中央にセットすれば、常に水路断面の中心を計測することができる。また、金尺挿入治具の設置位置は自由に変更できるため、水路断面における任意の位置での洗掘量も測定可能である。

(2) 測定装置の主な特徴

本装置は、特別な測量技術が必要とせず、測定者が異なっても、常に同じ位置で短時間に高精度な測定が可能であり、従来困難とされてきた定量的な洗掘量の管理を



第1図 基本構造

2 測定装置の概要

(1) 基本構造と測定方法

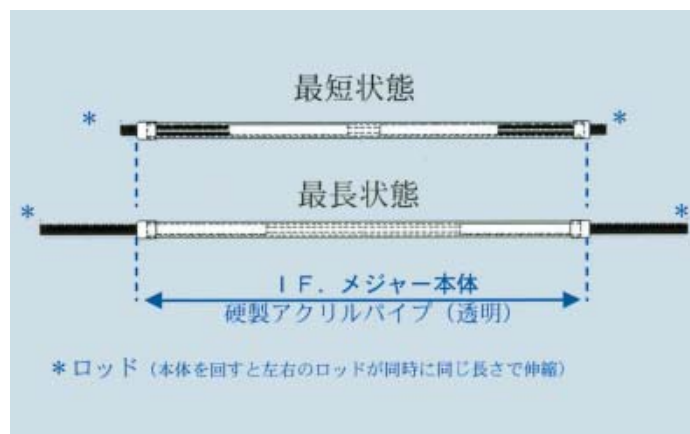
今回開発した装置は、非常に簡易な構造で、伸び縮みが可能な1本のロッドとそれに直交方向の金尺で構成されている(第1、2図)。

測定方法は以下のとおりである(第3図)。

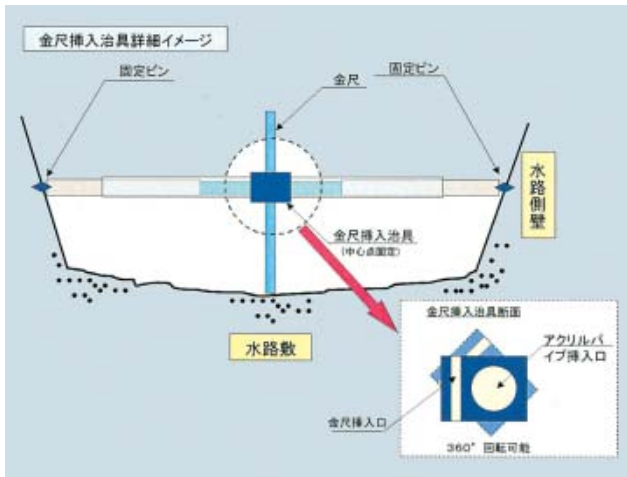
継続的に測定管理する断面を選定し、予め水路側壁に固定具(ホールインアンカー形式)を設置する。

『IF.メジャー』本体を回転させて左右のロッドを伸縮させ、固定具にセットする。

『IF.メジャー』本体の目盛りを読み、水路幅を測定する。



第2図 伸縮イメージ



第3図 測定イメージ

継続的に実施できる。また、軽量・コンパクトで作業性に優れており、点検作業の効率化や費用削減にも繋がる。本装置の適用範囲は水路幅7m以下であるが、ほとんどの水力発電所において測定可能である。

また、水路敷洗掘量の他、水路幅を正確に測定できることから、周辺地山の土圧等による水路側壁の変位計測管理への応用も期待できる。

(3) 測定事例

本装置を笹戸発電所の水路トンネルに適用し、洗掘量を測定した。従来に比べ、同一地点で正確に測定できるようになり、計測区間5100m(計測断面51箇所)を1日で計測することができた。

(4) 維持管理の適正化

従来、水路の維持管理では、水路点検の都度、導水路



第4図 水路幅測定状況



第5図 洗掘量測定状況

全線において洗掘量を測定し、管理値(3cm程度以上)に達した場合は、同一地点の定量管理(各区分毎の洗掘量と洗掘範囲の進行状況)をするとされていたが、計測の具体的な方法や測定位置は各設備管理部署に任されていた。

本測定装置の導入により、予め水路の一定間隔毎(100m間隔を基本)に固定具を設置するとともに洗掘が著しい箇所にも固定具を設置し、水路点検時に測定を実施することとした。これにより、全社的に統一された手法により洗掘量の定量管理が可能となり、画一的な基準による適切な維持管理を図ることが可能となった。このため、水路の健全性評価に対する信頼性が向上し、補修工事の実施判断を定量的に評価できる。さらに、従来手法に比べより適正な設備延命化を考慮した保全計画を策定することが可能であり、計画段階における工事費削減効果が期待される。

3 今後の展開

本装置は、常に水路の中心点を正確に示すことができるため、光波測距儀等を利用して中心線測量を行うことにより、地滑り等による水路の移動量を正確に把握できる。また、各種構造物の内幅の正確な計測管理も可能であることから、今後は新たな点検項目への適用拡大を図っていきたい。



執筆者 / 田中安博
Tanaka.Yasuhiro@chuden.co.jp