

透過散乱光式濁度計の測定精度の向上と保守点検の省力化

透過散乱光式濁度計の計測システムの改良

Improvement of Accuracy and Saving of Labor in Maintenance of the Turbidimeter Using the Scattered/Transmitted Light Method

Improvement of turbidimeter measurement systems using the scattered/transmitted light method

(岡崎支店 矢作川電力センター 越戸ダム管理所)

透過散乱光式濁度計は、積分球式濁度計に比べ、構造がシンプルで設置費用が安価であるが、河川に計測部を投入するため、出水時等に精度の高い測定を連続的に実施することは困難であった。そこで、透過散乱光式濁度計による濁度計測方法の改良を考案し、現地試行を繰り返しその実用化を達成した。この結果、透過散乱光式濁度計による濁度測定精度の向上と日常の保守点検業務の省力化を図ることができた。

(Koshido Dam Control Office, Yahagigawa Electricity Center, Okazaki Branch)

Scattered/transmitted light type turbidimeters are simpler in structure and less expensive in installation cost than integrating-sphere turbidimeters. However, it has been difficult to conduct continuous, accurate measuring in situations such as flush, since the sensor has to be put into rivers. Therefore, an improved turbidity measuring method for scattered/transmitted light type turbidimeters has been designed, and practical application has been achieved through repeated field trials. As a result, an improvement of the accuracy of the scattered/transmitted light type turbidimeter and a saving of labor in daily maintenance work has been achieved.

1

開発の背景・目的

河川濁度を計測する濁度計は、透過散乱光式(透過光式、散乱光式を含む。第1図)と積分球式(第2図)に大別される。このうち発電運用に使用する濁度計測は、定点における連続測定が前提であることから、高い測定精度が要求されるために後者が採用されることが多い。しかし、設置費用や設置スペースの問題から前者が採用される場合も少なくない。そこで、透過散乱光式濁度計の経済性という長所を生かした上で、測定精度の向上と保守点検の省力化を目的に、計測システムの改良を行った。

方法が一般的であるが、この方法では出水土砂等による計測部の破損や埋没を避けることはできない。そこで、積分球式濁度計と同様に河川水を地上に設置した水槽内に汲み上げ、濁度計測を行う手法を考案した。なお、水中ポンプには小型の汎用水中ポンプ(口径40mm、出力0.4kW程度)を利用し、河川の水位変動に追従可能なフロート構造とすることで、河川水位や河床変動の影響を受けることなく、安定して河川水を汲み上げることが可能となった(第3図参照)。

(2)計測水槽の構造

河川水は、水中ポンプによりステンレス製の水槽内に汲み上げられるため、水槽内に透過散乱光式濁度計を設置すれば計測は可能となるが(第4図)出水時等に河川水と合わせて大量の土砂が吸い上げられ、水槽内に堆積してしまい計測不能となることが判明した。そこで、水槽内への土砂の沈降、堆積を防止するため、水槽底部に排水バルブを設けることとした。

2

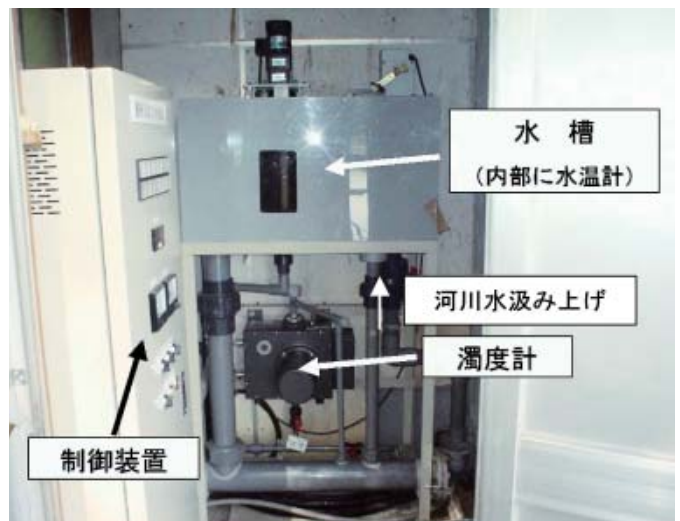
透過散乱光式濁度計測システムの改良

(1)河川水汲み上げ機構

透過散乱光式濁度計は、河川に計測部を投入する



第1図 透過散乱光式濁度計(水中計測型)

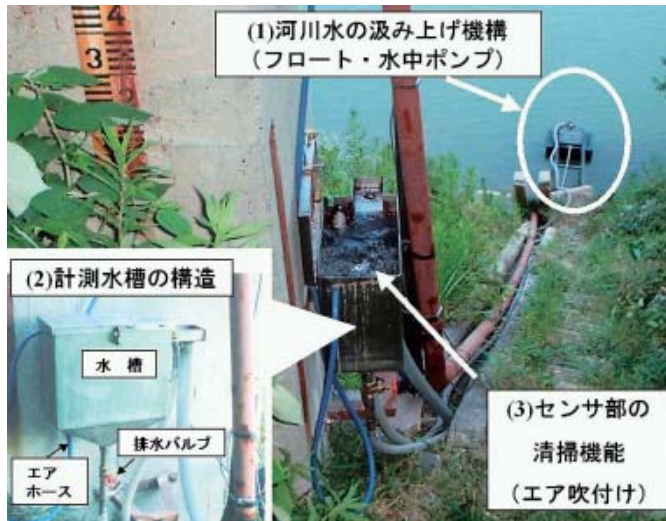


第2図 積分球式濁度計(現地据置型)

この排水バルブにより排水量を調節するとともに、水槽内に流入した土砂を沈降、堆積させることなく、河川に還元できるようにした(第5図)。

(3) センサ部の清掃機能

以上の改良を実施しても、出水後河川濁度が低下しているにもかかわらず、濁度計の計測値は高いまま変化しない事象が発生した。この原因は、出水時に水槽内へ流入した濁質が計測部のセンサ部へ付着し、センサ部に取り付けてあるワイパーでは清掃が不十分なためであった。そこで、センサ部の清掃機能を向上させるため、小型の鑑賞魚用空気ポンプを利用して、センサ部にエアを吹付け、濁質の付着を防止する清掃装置を考案した。なおこの空気ポンプはタイマーにより計測15分前に10分間自動的に作動する機構とした(第6図)。



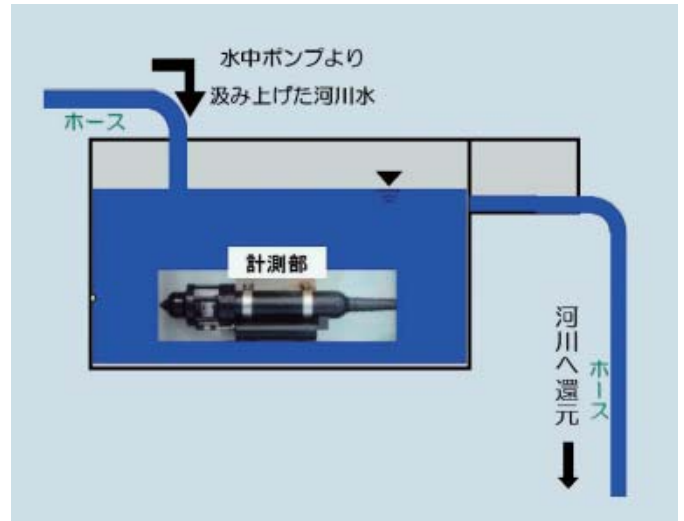
第3図 計測方法の改良点

3 適用事例と改良効果の評価

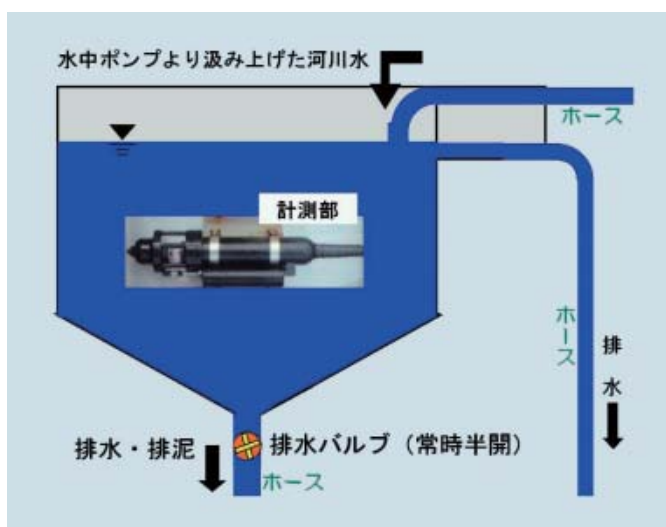
このように、市販の汎用品を積極的に利用することによって、透過散乱光式濁度計の最大メリットである経済性を損なうことなく、測定精度の向上を図ることができた。また、改良前は1回/週程度日常保守点検(点検、清掃)を実施していたが、改良後は1回/月程度となり、保守頻度の大幅な軽減を図ることができた。

4 今後の展開

今後は、同種の課題を抱える他地点の透過散乱光式濁度計において、測定精度の向上と保守点検業務の省力化を目指し、今回改良した計測システムの採用を図っていきたい。



第4図 濁度計測水槽(当初案)



第5図 濁度計測水槽(改良案)



第6図 センサ部へのエア吹付け状況

