

2. 濁度計に関する基本事項

2.1 濁度計の原理、機能と測定範囲

山地河道における流砂観測に用いる濁度計の測定原理、主な機能と測定範囲は、

- ① 測定原理を赤外後方散乱光方式または赤外透過光方式とする。
- ② 機能を自記式で連続データの蓄積が可能なものとする。
- ③ 観測対象箇所が生じうる濁度を計測可能なものとする。

【解説】

濁度計の基礎情報については参考資料1にまとめた。

濁度計の出力値は、測定原理や機種による違いはあるが、赤外線後方散乱光方式の濁度計では、比表面積に比例（粒径に反比例）するため、一般的に粒径が概ね 0.42 mm 以下の細粒土砂の濃度と相関が高く、概ね 0.42 mm 以上の粒径の土砂に対しては明瞭な相関が見られない場合がある（横山、2002）。山地河道において、場合によっては数 mm オーダーの粒径の土砂まで浮遊砂として流下する場合がある。特に、ウォッシュロード等細かい粒径土砂が多く含まれる場合、粗い粒径の濃度変化に対する濁度計の感度が一般的に低いため、浮遊砂濃度と濁度との相関が低くなる可能性がある。

また、濁度計は、機種によって測定可能なレンジが異なる。そのため、観測箇所の状況から、観測対象箇所が生じうる濁度を計測可能な機種を採用することが望ましい。

濁度計は、測定原理や機種、測定対象とする水の濁度にもよるが、センサー面から概ね最大 20 cm の範囲の細粒土砂による濁度を計測している。一方、山地河道における浮遊砂・ウォッシュロードの濃度分布については、不明な点が少なくないが、鉛直方向に分布している可能性が考えられる。

以上のような濁度計の測定範囲、山地河道の浮遊砂の特性に留意し、設置、観測および解析を行うことが望ましい。

【参考文献】

横山 勝英（2002）：濁度計の粒径依存特性と現地使用方法に関する考察，土木学会論文集，Vol. 698, II-58, pp. 93-98.

【参考】濁度の単位について

濁度を表わす単位には、以下のようなものがある。

- ・FTU (Formazin Turbidity Unit): ホルマジン標準液により規定された単位で、精製水1リットル中にホルマジン1 mgを含むときの濁りに相当するものを1FTU (あるいはホルマジン (度)) とする。(規格: JIS K0801「濁度自動計測器」)
- ・NTU(Nephelometric Turbidity Unit): 米国環境保護局の規格 EPA 180.1 によって規定された、ホルマジンを濁度標準液とした単位。FTUに相当する。
- ・ppm: 100 万分の1を意味する、割合を示す単位。現在は、濁度の単位として用いることは一般的でないが、濁度計の機種によっては ppm 表示のものがあり、カオリン標準液を濁度標準液として規定された度 (カオリン)^{1), 2)} に相当する。

1) JIS K0101「工業用水試験方法」、2) 日本水道協会「上水試験方法」

【参考文献】

平野順子 (2013): 濁度計の測定方式と濁度標準液, かんぎきょう, Vol. 127, pp. 18-19.

Anderson, C.W. (2005): Turbidity (ver. 2.1): U.S. Geological Survey Techniques of Water-Resources Investigations, book 9, chap. A6., sec. 6.7, September 2005, accessed Feb 19, 2014, from <http://pubs.water.usgs.gov/twri9A6/>.

U.S. Environmental Protection Agency (1993): Methods for the determination of inorganic substances in environmental samples: Cincinnati, Ohio, U.S. Environmental Protection Agency EPA/600/R-93/100, 178 p.

2.2 濁度計の種類

濁度計の種類には、測定方向、データロガーの方式により

- ① センサーの測定方向： 鉛直方向、水平方向
- ② データロガー： センサー・ロガー一体（内蔵）型、センサー・ロガー分離型

がある。

【解説】

濁度計の種類・基礎情報については参考資料1にまとめた。

2.3 観測結果に不具合が生じる原因

観測結果に不具合を生じさせる主な原因は、

- ① 機器の故障
- ② 濁度計の保守点検の不足
- ③ 不適切な観測環境

である。

【解 説】

① 機器の故障

機器の故障により、濁度計の出力値に異常が生じる場合がある。異常値が出力される代表的な機器の故障は以下のとおりである。

- ・濁度計の故障・劣化
- ・記録部（データロガー）、電源など周辺機器の故障
- ・ケーブルなど接続機器の断線

② 濁度計の保守点検の不足

濁度計の保守点検の不足により、濁度計の出力値に異常が生じる場合がある。異常値が出力される代表的な状況は以下のとおりである。

- ・センサー面の汚れ（ただし、ワイパー機能を有する濁度計を用いることで解消できる場合がある。）

③ 不適切な観測環境

観測環境により、濁度計の出力値に異常が生じる場合がある。異常値が出力される代表的な環境は以下のとおりである。

- ・土砂堆積（濁度計が土砂に埋没）
- ・水位低下（水面が濁度計設置位置以下に低下）
- ・ゴミや落ち葉（濁度計にゴミや落ち葉が絡みつく）
- ・直射日光、反射光（濁度計のセンサー面に直射日光、反射光が当たる）

なお、濁度計観測における異常データの例を参考資料 2 に、異常データに関する基礎的な実験結果を参考資料 3 に示す。