

## &lt; 研究発表 &gt;

## 浚渫工事に伴う濁度変化の連続モニタリング

Continuous Monitoring of the Turbidity Changed by Dredge a River Bed

○石橋秀祐<sup>1</sup>, 鈴木隆司<sup>1</sup>, 小森行也<sup>2</sup>, 田中宏明<sup>2</sup><sup>1</sup> 株式会社 鶴見精機\*<sup>2</sup> 独立行政法人 土木研究所水循環研究グループ○Shusuke Ishibashi<sup>1</sup>, Takashi Suzuki<sup>1</sup>, Koya Komori<sup>2</sup>, Hiroaki Tanaka<sup>2</sup><sup>1</sup>The Turumi Seiki Co., Ltd<sup>2</sup>Water Environment Research Group, Public Works Research Institute

## Abstract

汚濁した河川環境改善の一つとして浚渫等, 河川底質の掘削除去による方法がある。浚渫工事では, 掘削による底泥の巻き上げが十分予想されるが, 巻き上げられた底泥にはダイオキシン類等有害物質が含まれている可能性があり, これらによる下流への二次汚染が懸念される。本研究は, 浚渫工事中の濁度を連続計測し, 底泥巻き上げによる下流側への二次汚染の影響を監視するための安価で操作・メンテナンス性がよい連続濁度モニタリングシステムの開発を目的としており, 今年実施した試験の概要について報告する。

Key Words: 濁度, 浚渫工事, 二次汚染

## 1 はじめに

近年, ダイオキシン類等の微量な化学物質による環境汚染の存在が社会的な問題となっており, 河川環境における汚染状況の把握は国土交通省, 環境省において実施されている。その調査頻度は1月あるいは1年に数回など, きわめて限られているが, 高濃度汚染が明らかになった場合には, 浚渫等の掘削除去による対策が講じられる。現在, 浚渫工事に伴う二次汚染の監視は十分とは言えない状況にあり, 簡易で安価な監視技術の開発が必要である。

本研究では, 市販のデータロガーに数台の濁度検出器を接続し, 浚渫工事中の濁度を連続計測することにより得られたデータから, 浚渫底泥の拡散状況を監視する連続濁度モニタリングシステムの有用性と効果について検討を行ったものであり, (株) 鶴見精機と(独) 土木研究所が「共同研究」として実施した。

## 2 濁度モニタリング試験方法

## 2.1 試験実施地点

試験は Fig.1 に示す埼玉県草加市綾瀬川蒲生大橋付近において国土交通省江戸川工事事務所が河川環境整備事業として実施している河川底泥の浚渫現場で行った。

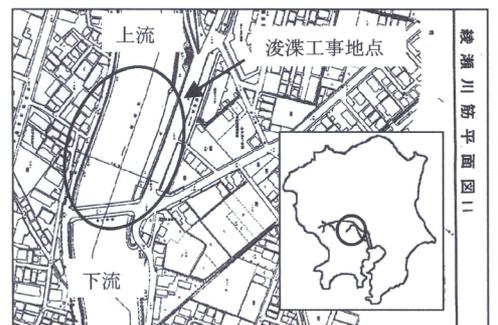


Fig.1 試験実施地点

試験現場の周囲は住宅街となっており, 通常時の濁度は5~15ppm, 平均で10ppmである。

綾瀬川では川の底に溜まった土砂やヘドロを取り除き,

\*〒 230-0051 横浜市鶴見区鶴見中央 2 丁目 2 番 20 号  
TEL:045-521-5252 FAX:045-521-6311  
E-mail:ishibashi@tsk-jp.com

洪水時の流量確保と、水質環境改善を目的として平成 14 年 12 月から平成 15 年 3 月まで浚渫工事を行っており、その間に試験を実施した。

## 2.2 濁度モニタリングシステム

使用したデータロガー及び濁度センサは市販されているもので、データロガーは 8 チャンネルの電圧入力値をコンパクトフラッシュカードに記録できる。

濁度センサの濁度測定方式は後方散乱光方式で、センサの光源から赤外線を照射し、水中の粒子に当たって散乱する散乱光の強さを受光部で受け、電圧に変換して出力する。

濁度センサから出力された電圧はデータロガーに入力され、電圧値として記録される。

本濁度計のシステム概念図を Fig.2 に示す。

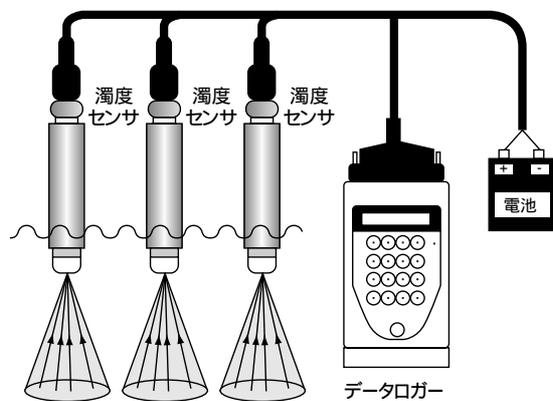


Fig.2 濁度モニタリングシステム概念図

## 2.3 試験方法

### (1) 汚濁防止枠の効果 (試験 1)

浚渫船に取付けられた汚濁防止枠には、バックホーによる浚渫で巻き上げられた底泥が枠の外側へ流出するのを防ぐため、長さ 1m 程度の膜が取付けられている。膜により汚濁防止枠の内側と外側で濁度がどのように変化するかを確認するため、内側と外側の水深 50cm 位置に濁度計を設置し、連続モニタリングを行った。また、河川の濁度監視のため、浚渫の影響がないと思われる浚渫位置 (汚濁防止枠) より約 50m 上流にも濁度計を設置しモニタリングを行った。

### (2) 鉛直方向の濁度変化 (試験 2)

浚渫により巻き上がった底泥による浚渫位置より下流側での濁度の変化と、水深の違いによる濁度の変化を確認するため、浚渫船下流側後方 1m 付近に濁度計 3 台を水深 40cm, 90cm, 140cm の位置に設置し、連続モニタリングを行った。また、浚渫位置から下流側へ約 50m 離れた地点にも濁度計を設置しモニタリングを行った。

### (3) 下流方向の濁度変化 (試験 3)

浚渫工事位置より下流側に離れるほど底泥沈降するため、濁度は低下していくと考えられる。そこで、浚渫工事位置から離れたときの濁度の変化と、水深による濁度の変化を確認するため、ボートに試験 2 で用いた濁度計を水深 40cm, 90cm, 140cm の位置に設置し、下流側へ移動しながらモニタリングを行った。

試験 1, 試験 2, 試験 3 のモニタリング図 (概念図) 及び浚渫工事の様子を Fig.3, 4, 5 に示す。



Fig.3 浚渫工事の様子

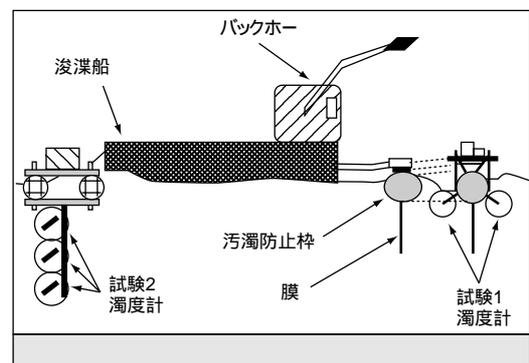


Fig.4 試験 1, 2 の側面図 (概念図)

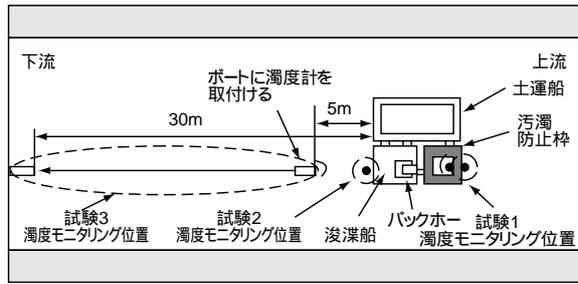


Fig.5 濁度モニタリング位置 (概念図)

### 3 試験結果

#### 3.1 試験1の結果

試験1の結果を Fig.6 に示す。

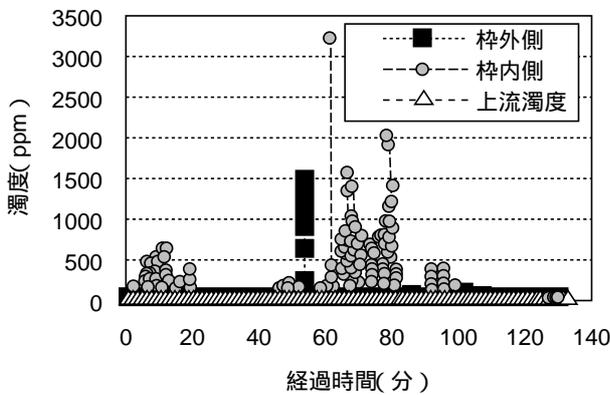


Fig.6 試験1の結果 (瞬時値)

Fig.6 は1秒の瞬時値を表したものであるが、モニタリング結果は、柵外側濁度で1000ppm以上、柵内側濁度で3000ppm以上の値を計測した。瞬間的な高濃度の値は、モニタリング中に巻き上げられた底泥やゴミ等が濁度センサの計測面に触れたことが原因と考えられる。ここでは10分間の平均的な濁度変化を用いて評価することとした。10分平均値の結果を Fig.7 に示す。

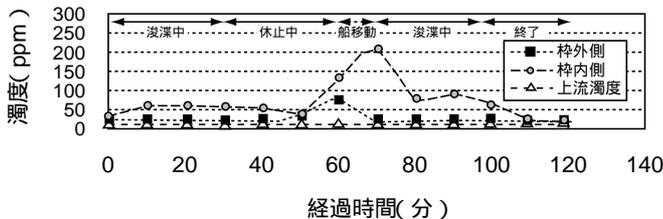


Fig.7 試験1の結果 (10分平均値)

浚渫工事は Fig.7 に示しているように浚渫、休止、移動を行い、濁度のモニタリングは浚渫開始から120分継続した。

浚渫工事中は汚濁防止柵の内側と外側で濁度の差が大きい。浚渫休止、浚渫終了後は、柵内側の濁度が下がって柵外側の値に近くなり、経過時間120分では柵内側、柵外側、上流の値がほぼ同じとなっている。経過時間50分から70分の濁度が高くなっているが、この原因として、浚渫船移動による底泥の巻き上げや、上流から流れてきたゴミ等の影響を受けたことが考えられる。

上流の濁度は浚渫工事中、終了後も全く変化がなく、常に12ppm前後であった。

#### 3.2 試験2の結果

試験2の結果を Fig.8 に示す。

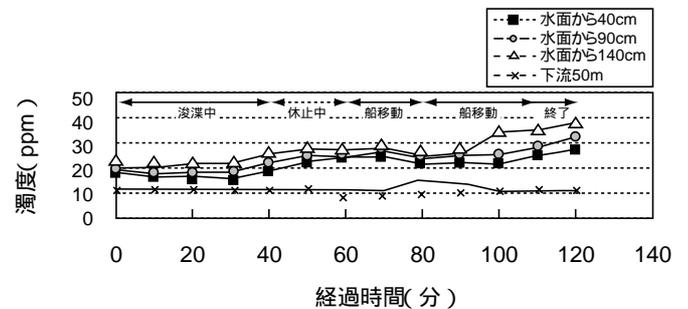


Fig.8 試験2の結果 (10分平均値)

試験2も試験1と同様に1秒サンプリングで10分平均した値を表している。

浚渫工事は Fig.8 に示しているように浚渫、休止、移動を行い、濁度のモニタリング時間は浚渫開始から120分継続した。

水深が深いほうの濁度が高いことから、汚濁防止柵内で巻き上げられた底泥は膜から流出し、下流へ沈降しながら移動していることが推測される。また、試験1とは異なり、浚渫休止中、終了後でも、濁度が高くなっている。これは、浚渫を止めても流れ等の影響により巻き上げられた底泥がしばらく下流に流れるためと考えられる。

下流の濁度は、10ppm前後で安定しているが、経過時間70分から90分の間で多少高くなっている。原因としては60分から70分の浚渫船移動により巻き上がった底泥の影響と推測される。

### 3.3 試験 3 の結果

試験 3 の結果を Fig.9 に示す。

濁度は 1 秒サンプリングで 7 秒平均した値を 1m としている (ボートが 7 秒で 1m 進むため)。

この試験の間の浚渫工事は枠外側を浚渫していた。

距離が離れるにつれ、徐々に濁度は低くなるようだが、通常時濁度 10ppm を考慮すると、30m 程度離れても浚渫の影響があることがわかる。また、浚渫船から 25m 付近までは、水深により濁度に差があるが、30m 付近になると差がなくなっており、ほぼ均一になっている。

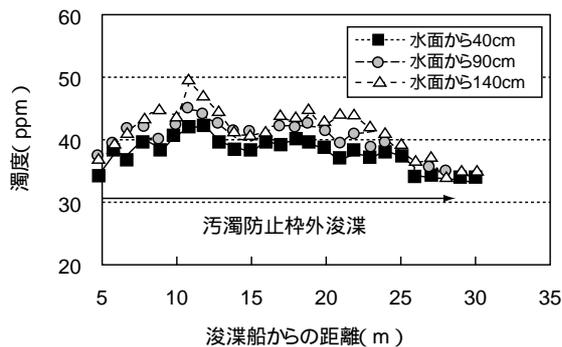


Fig.9 試験 3 の結果

## 4 まとめ

試験結果により、浚渫工事中の濁度は汚濁防止枠内外で差があること、汚濁防止枠内を浚渫しても環境条件 (流速, 風, 雨等) により底泥が膜の外部に流出し下流に影響を与えることが確認できた。

また、使用した機器が比較的薄い濃度の濁度でも確実に記録し、1 台のデータロガーに複数の濁度計を接続でき、いかなる場所でも設置が可能といった安価な簡易モニタリング装置としての実用性とその効果についても確認できた。

今後は、本研究の目的である安価で操作・メンテナンス性がよい連続濁度モニタリングシステムの開発の継続とともに、濁度データと何らかの有害物質等との相関についての検討も視野に入れた研究を行う予定である。

謝辞

本試験に関して、多大なご協力を頂いた国土交通省江戸川工事事務所殿に謝意を表します。

### [参考文献]

- 1) 建設省河川局, 建設省建設技術協議会水質連絡会, 財団法人河川環境管理財団: 河川水質試験方法 (案) 試験方法編 (1997 年版), p379-384