

(Ⅶ) 水質自動監視装置の信頼性について

Research for Reliability of Water Quality Monitoring System

河川水質科

1 まえがき

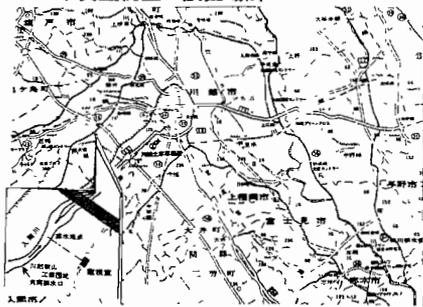
本県は入間川に水質監視室を設置した。入間川は荒川に合流している。そしてその水は上水等に利用され重要な役割を担っている。

入間川についても例外にもれずその流域は、近年急激な人口の増加、産業の集中、発展によりその影響には、めざましいものがある。そして河川水の汚染が非常に心配されている。そのため、公害に対する色々な行政施策等により水質の良化に努めているが、魚の浮上事故等の水質異常事故が時々発生する。

水質異常は、特に水道原水となる入間川においては、日常生活に不可欠の水道水の取水停止等の重大な影響をおよぼす。そのため水質に異常が発生した時、すみやかに発見出来る様、そして対応措置を講じその被害の最少限におさえるため、又第2に、河川の常時監視の一環として入間川に水質自動監視室を設置した。本監視室の管理については、特に異常のない限り月4回程度の保守点検によって水質の監視が行なわれている。そのため本装置による測定値の信頼をうるために、手分析との比較を行なった。

2. 入間川水質監視室の概要

2.1 水質監視室の設置場所



川越市大字池辺1099番地地先

Fig 1 監視室設置場所

入間川水質監視室の設置場所は荒川合流点上流約16kmの地点である。監視室上流右岸には、川越狭山工業団地の排水口がある。

2.2 測定装置の構成

監視室設置地点の入間川は水深が浅い。そして河川敷が広い。そのため取水口は種々の問題がある。取水口から監視室の測定機まで約220mの距離がある。揚水ポンプは取水口より68mの所にあり高さは川の水面より若干低くしてある。ポンプは自吸式と水中式の間での型式で、水はストレーナーからポンプまで自然流下し、ポンプにより高架槽に揚水され主調整槽へと送られる。これより水は一般項目(pH、溶存酸素、水温)の検出槽、全シアン、六価クロム、油分の測定装置へと分岐している。

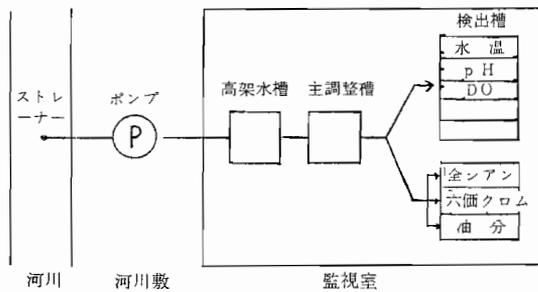


Fig 2 監視室

3 測定装置と実験方法

3.1 一般項目

3.1.1 装置

本装置における一般項目の検出槽は五項目の検出が可能であるが仕様は、水温、pH、溶存酸素の三項目である。項目分については検出槽に盲蓋かしてある。検出槽は、主調整槽からの一定水量、水圧の検水を各測定電極

に供するためのものである。又電極洗浄用のエアージェットノズル、超音波振動板、オーバーフロー排水管、検水を一定に保つ水位計より構成されている。

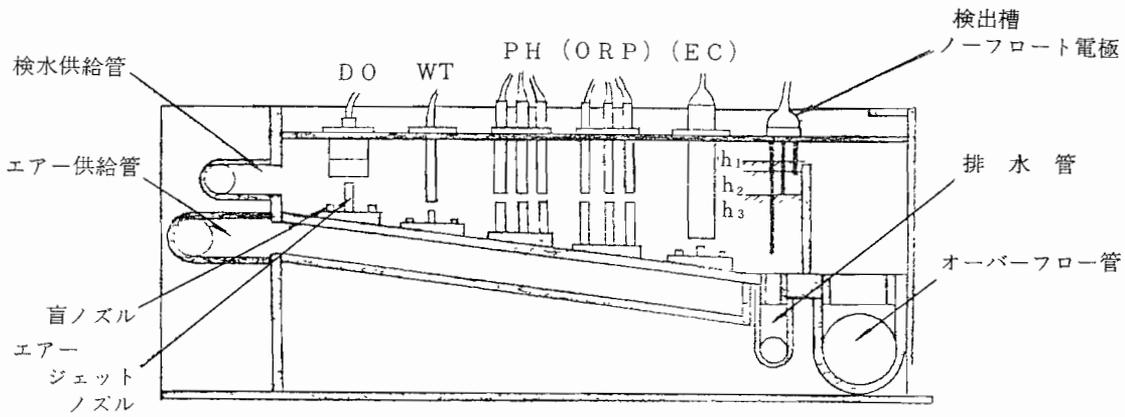


Fig 3 検出槽

Table I 一般項目測定装置

項目	水道	pH	溶存酸素
測定方式	白金抵抗法	カラス電極法	カルバニセル法
測定範囲	-10°C~40°C	2~12	0~20 ppm
測定精度	± 0.5°C	± 0.5pH	± 2%
指示記録	電子式自動平衡型記録計 12打点 色別		
洗浄装置	エアージェット洗浄装置 超音波洗浄装置		

### 3. 1. 2 実験方法

検出槽の盲蓋をとりはずしその部分に、水銀温度計、pHメーターの電極部、溶存酸素検体採取用サイホンをセットした。そして一定時間ごとに各測定項目の指示値を読みとりその値を比較した。溶存酸素についてはサイホンにてDOびんに検水を採取し固定をするとともに測定装置の指示を読みとった。溶存酸素の定量は、J I S K 0102 24.3によった。

## 3. 2 シアン

### 3. 2. 1 装置

測定装置は、検水に試薬添加、蒸留、補集、検出を行う分析部、指示増幅部、記録部から構成されている。測定は、リン酸酸性(pH 2以下)でEDTAを添加、通気加熱蒸留する。シアン化合物を分解させ、アルカリ液中(pH 12以上)に遊離シアンを捕集し、その濃度をイオン電極で検出する。分析部のフローシートをFig 4に示す。

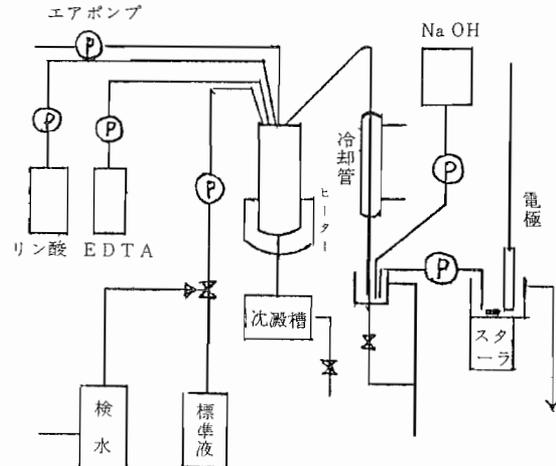


Fig 4 シアン分析部フローシート

測定方式 検水連続蒸留による電極検出  
測定範囲 0.03~3 ppm  
測定精度 ± 2% (読み取りに対して)

### 3. 2. 2 実験方法

標準原液 (CN 100. ppm) を実験室で調整した。使用時に0.07 ppm、0.3 ppm、1.0 ppmの標準液を調整し標準試料とした。測定装置を手動切換スイッチにより標準試料を検水として測定を行なった。標準試料、および電極を通過した吸収液について、手分析を行なった。分析法は、J I S K 0102 29.2によるピリジニーピラソロン法である。

## 3. 3 六価クロム

### 3. 3. 1 装置

測定装置は前処理部、発色反応および検出部、制御、自動補正部、記録部よりなる。測定方法は吸光光度法で

ある。検水は連続的に供給され硫酸酸性として吸光度を測定する。さらにジフェニルカルバシトを加え生成する赤紫の水溶液の吸光度を 540m $\mu$  の波長で測定し先の吸光度で補正して六価クロムを定量する。

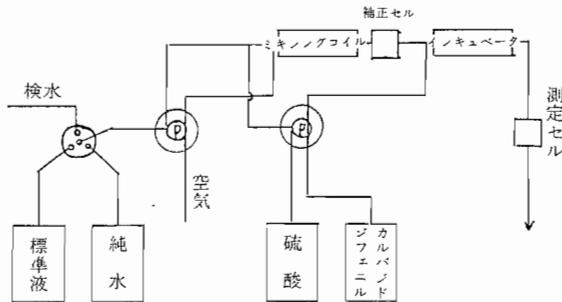


Fig 5 六価クロム分析部フローシート

測定方式 J I S K 0102による吸光光度法  
 検出部 連続比色法 (波長 540m $\mu$ )  
 自動零点補正 (1~24時間任意設定)  
 自動感度補正 ( " )  
 測定範囲 0 ~ 0.2 ppm / 0 ~ 1 ppm  
 測定精度  $\pm 5\%$  (フルスケール)

### 3. 3. 2 実験方法

10 ppm の標準液を調整し、さらにその一定量を取り測定時に 0.2、0.4、0.8 ppm の標準試料を調整した。初めに測定装置備え付の自動校正用 0.5 ppm 標準液にて装置の校正を行なった。そして標準試料の分析を行なった。手分析による分析法は J I S K 0102 51.2.1 吸光光度法による。

## 4 結果と考察

### 4. 1 一般項目

Table II 水温、pH 測定結果

回数	水温 °C		pH	
	自動測定機	水銀温度計	自動測定機	pHメーター
1	25.8	25.9	6.9	7.0
2	25.5	25.8	7.0	7.0
3	25.4	25.7	7.0	7.0
4	25.6	25.9	7.0	7.0
5	25.2	25.9	7.1	7.2

Table III 溶存酸素測定結果

回数	自動測定機		手分析
	メーター	記録計	
1	6.7	6.9	5.1
2	7.0	7.2	5.0
3	6.6	6.8	4.8
4	6.1	6.3	4.7
5	6.3	6.5	5.4
6	6.2	6.4	4.7

(ppm)

測定結果を Table II、III に示す。水温、pH については、自動測定装置の測定値とはほぼ一致し良好な結果が得られた。溶存酸素については、測定値の値が手分析より平均 1.5 ppm ほど高い結果であった。本調査については日常的な稼動状態で調べたものであり、今回の手分析との差については、装置のゼロ点、スパン調整によって解消出来ると考えられる。

### 4. 2 シアン

自動測定装置における重要な測定項目であるか結果は好ましいものでなかった。結果を Table IV に示す。

Table VI シアンの測定結果

回数	標準試料	自動測定機	手分析	備考	
				吸収液手分析	測定時間
1	0.07	0.03	0.07	0.11	12:20~13:10
				0.07	13:10~14:20
				0.64	14:55~16:00
2	1.0	0.09	1.0	4.2	12:20~13:20

(ppm)

分析結果について、測定装置、手分析、電極を通過した吸収液の値は一致しなかった。本装置は連続蒸留による測定で標準試料を測定し始めてから指示が安定するまで時間がかかった。連続蒸留のため、検水量と吸収液の不均衡が生じて測定に誤差を生じると考えられる。シアンは吸収液に濃縮される結果となった。又電極の指示も一定せずイオンメーターの不良も考えられる。

#### 4.3 六価クロム

測定装置における六価クロムの測定法は、公定法に基づく測定法である。0.5 ppm 標準液による自動校正回路が働き自動的に調整が行なわれる。結果は、低濃度で手分析とほぼ一致し良好な結果が得られた。結果を Table V に示す。

Table V 六価クロム測定結果

測定法 標準試料	自動測定機	手 分 析
0.2	0.2	0.19
0.4	0.42	0.39
0.5	(校正用)	0.5
0.8	0.9	0.77

(ppm)

#### 5 まとめ

pH、水温、六価クロムについては、比較的よい結果が得られた。溶存酸素、シアンには問題があった。溶存酸素については、保守管理面でカバー出来るとは考えるか実際問題としては、十分な保守管理は大変むずかしい。シアンについては、測定装置全体について再検討をする必要がある。長期間の連続測定は、電極のよこれ等による検量線のずれもあり六価クロムと同様自動校正装置の組込が特に必要である。今回の試験については、妨害物の影響については試験は行なわなかった。

測定装置の主な故障については、採水系については揚水ポンプの故障、ストレーナのつまり、埋没があった。又、調整槽以後の給水チューブの土砂、藻類等によるつまり、光源ランプの切れ、シアン系蒸留ヒーターの断線、電極の不良があった。又記録紙の送り不良により測定結果不明もあった。

自動測定装置は決められた一定の手順で分析を行いそしてその結果を記録する。そのため、そこに得られるデータに対し異常値が検出された時はクロスチェックが必要である。又保守管理を適切に行い、より信頼性のあるデータを得る様努めなければならない。