HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	合流式下水道改善における連続水質モニタリングについて
Author(s)	寺沢, 啓
Description	第11回衛生工学シンポジウム（平成15年11月6日（木）-11月7日（金） 北海道大学学術交流会館） . 一般セッション . 1 上下水道事業と施設管理 . 1-2
Citation	衛生工学シンポジウム論文集, 11, 61-64
Issue Date	2003-10-31
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/7046
Type	departmental bulletin paper
File Information	11-1-2_p61-64.pdf

Hokkaido University Collection of Scholarly and Academic Papers : HUSCAP

1－2　合流式下水道改善における連続水質モニタリングについて

寺沢 啓(セントラル科学)

1.はじめに

合流式下水道は、雨水及び汚水を同一の下水道幹線に収容して排除する方式で、近代下水道の原型となる方式であり、相対的に安価に水洗化の普及と浸水対策を進めることができ、早くから下水道に着手した大都市を中心に採用されてきた背景がある。

現在、合流式下水道を採用している事業体は、全下水道実施都市数の約 1 割(192 都市)、全処理区域面積の約 2 割(21 万 ha)、全処理人口普及率の約 3 割(20%)を占めている。

しかし、合流式下水道においては、その機能上、降雨時には、雨水と汚水が混合し雨水吐き口から未処理下水を河川、海域に放出され、衛生上、水質汚濁防止上等の影響が顕著化している。

具体的な合流式下水道改善対策としては、下水道管の補強、自然吐き口の統廃合、直接放流水の消毒、分流化などがあるが、当面の改善目標と改善対策として
(1)汚濁負荷量の削減　(2)公衆衛生上の完全確保　(3)夾雑物の流出防止　があげられている。
また、前述の対策実施するに際して、事前モニタリング及び改善対策による効果確認のための事後モニタリングの実施が必要となる。
モニタリング調査の方法としては、降雨時に手汲み採水を行い、その後、公定法により分析を行う事となっているが、安全性やコスト面(降雨待機等)についてモニタリング実施者への負担が大きなものになっていることも事実である。

今回、夾雑物の流出防止として SS 濃度測定、汚濁負荷量の削減として有機汚濁濃度測定について、安全かつリアルタイムでのモニタリングを目的として設置測定の事例を報告いたします。

2.モニタリングシステムの概要

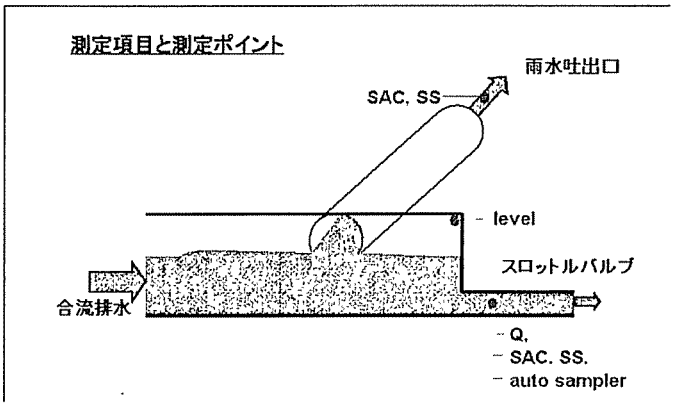

図 1　測定項目と測定ポイント

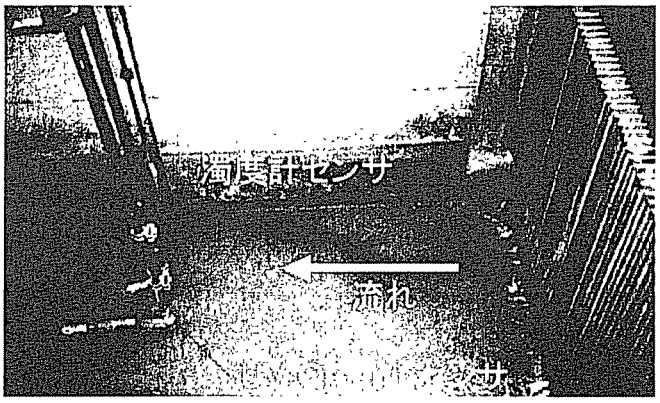

写真 1　設置写真

スロットルバルブ及び雨水吐出口に、SS/濁度計及び UV/有機物計を設置した。SUS 製のセンサーを流れ方向に対して平行に設置し、検出器表面の夾雑物による破損等を考慮した。写真 2 に設置現場の状況を示します。
特に、懸濁物質等によるセンサー検出部への汚れ付着による測定不能、測定値異常考慮して、ワイパー方式の自動洗浄機能付きモニターを設置した。測定期間は 1 ヶ月間行い、メンテナンスの頻度および内容について確認をした。 ◀

以下に設置モニターの写真及び測定原理を示します。

・設置モニター

SS/濁度計

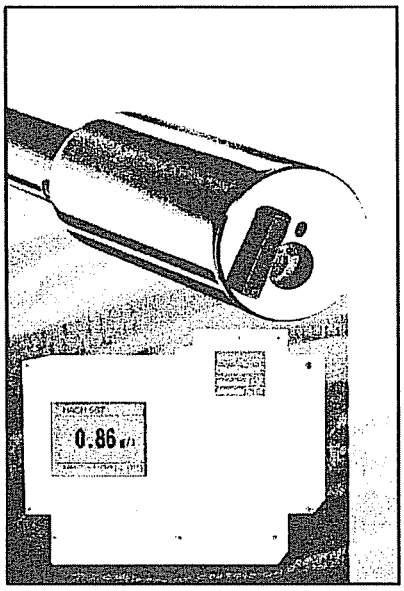

写真 2　SS/濁度計

仕様

測定範囲：1～50000mg/L SS

測定原理:90°散乱光及び 140°後方散乱光検出法

センサー材質：SUS 製

洗浄機能：ワイパー自動洗浄

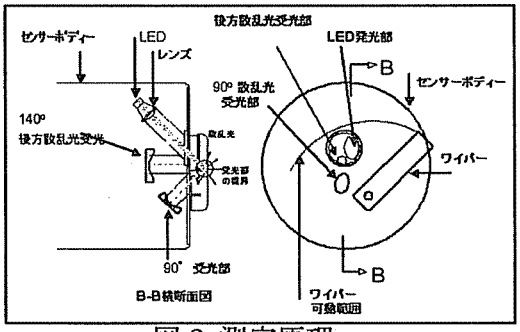

図 2 測定原理

検出器に内蔵された LED 光源から光照射され、90°受光部が散乱光を検出し、後方散乱光受光部が 140°散乱光を検出します。特に高濃度懸濁物を含むサンプルに対して有効な測定方法です。

UV 有機物計

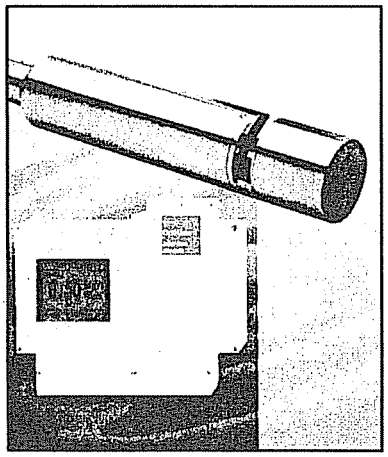

写真 3　UV 有機物計

仕様

測定範囲：0～1500m－1　SAC254

表示範囲：0.01～90000mg/L

(BODuv、CODuv、DOCuv、TOCuv)

測定原理：UV 吸光度　2 波長比較法

(254nm、350/550nm)

センサー材質：SUA 製

洗浄機能：ワイパー自動洗浄

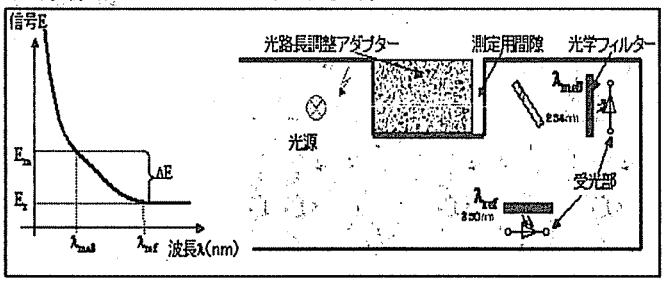

図 3　測定原理

サンプル中の有機物による UV 吸光度(254nm)を測定するとともに、サンプル中の濁度成分による影響を 550nm 吸光度を測定することで補正を行い、有機物による吸光係数(SAC)として測定します。

3.測定結果

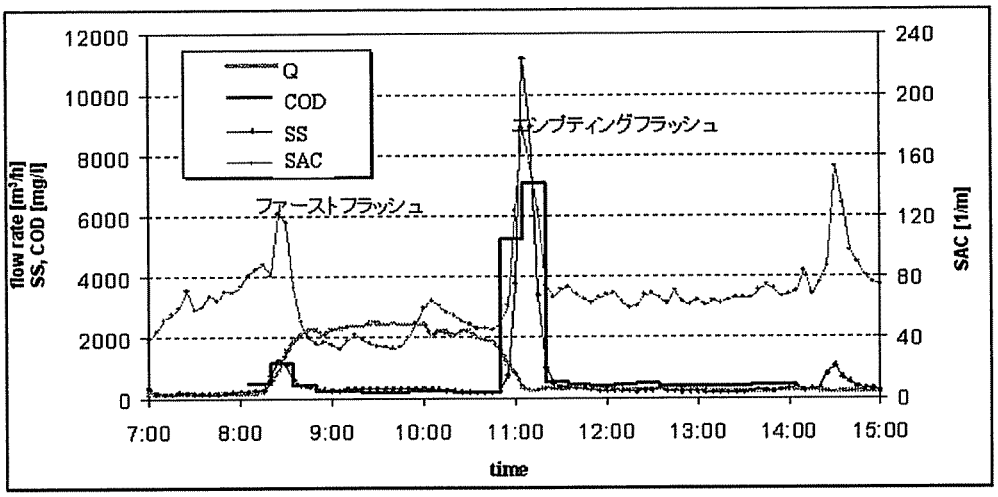

図 4　越流水が発生しない程度の降雨

降雨後、流入量が 1000m3/h を越える際に(8:20 頃)ファーストフラッシュをとらえ、SS 値が 1200(mg/L)まで増加し、COD 値及び SAC 値が 1100(mg/L)及び 120 (1/m)まで増加しています。また、流入量が減少した際に(11:00 頃)エンプティングフラッシュをとらえています。特に、SS 値、COD 値及び SAC 値が大きく増加しています。

SS 値：11200(mg/L)、COD 値：7000(mg/L)、SAC 値：180 (1/m)

降雨後は流量の減少とともに SS 濃度が 200(mg/L)と非常に低くなっています。

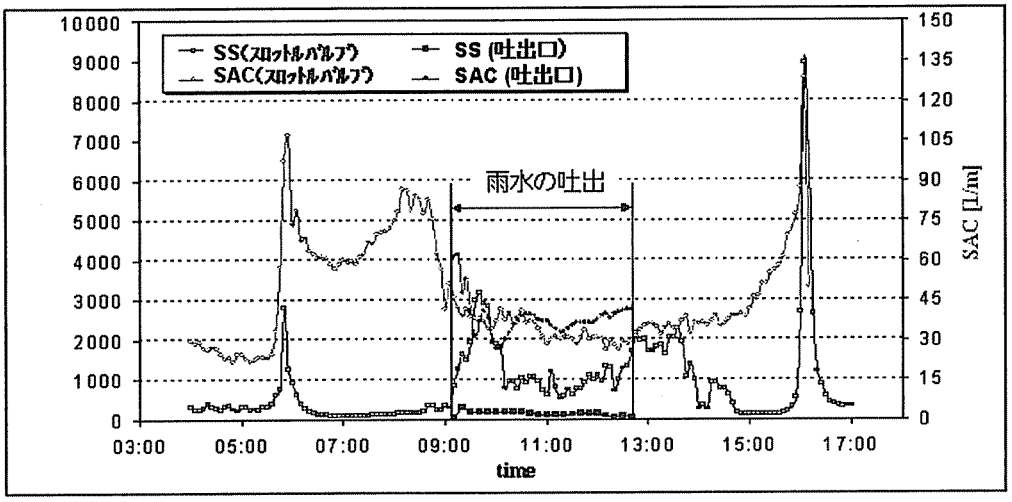

図 5　越流水が発生した降雨

降雨後、6:00 頃にファーストフラッシュを検出してスロットルバルブでの、SS 値：2800(mg/L)、SAC 値：107(1/m)ともに増加しています。その後、雨水吐出口から越流水の放出が始まるまでは、SS 値は 150(mg/L)と低いが、SAC 値は約 60～90(1/m)と高めの測定値を示している。

9:00 頃から 12:50 頃まで雨水吐出口から放出されている。スロットルバルブでの、SS 値、は増加、SAC 値は減少する傾向である。雨水吐出口では、SS 値は低く、SAC 値は増加している。

図 4 及び図 5 において SS 測定値、SAC 測定値ともに降雨による変化をとらえている。

4.センサーメンテナンス

約1ヶ月間に渡り連続測定を行い、1週間、2週間、3週間、1ヶ月間放置後について、センサー部の汚れ、傷等を黙視にて確認した。

各時間経過毎のセンサーは、いずれも電極及びホルダー全体に大量の汚れが付着していたが、光学部は、自動洗浄ワイパーにより清浄に保たれていた。

連続1ヶ月間放置後のセンサー及び電極部の写真を示します。

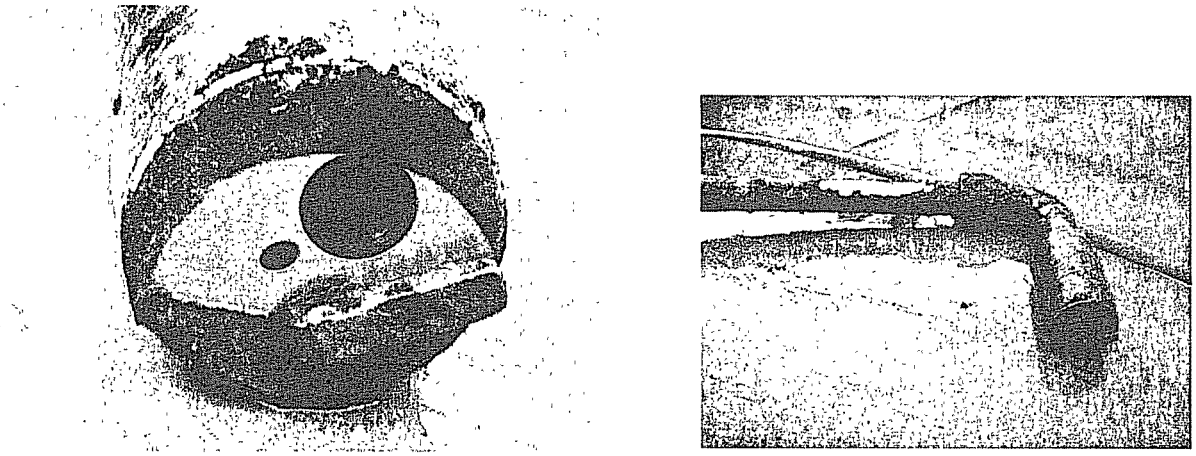

写真5　連続測定1ヶ月後のセンサー及び電極

5.まとめ

合流式下水道改善対策における事前及び改善対策後のモニタリングは重要であるが、降雨時には5分間隔での手汲み採水作業など安全面、データ採取時間等において、課題があります。

今回の連続モニターにより

1.懸濁物質による測定部の汚れ付着、高湿度・腐食性ガスなどの悪条件下でも1ヶ月以上のフリーメンテナンス運転が可能であることが実証できた。

2.手汲み＋公定法分析では得られないリアルなデータが得られた。

以上のことから、合流式下水道改善対策を実施後の恒久的な連続モニターとして使用することが可能である。