

遠隔監視用コンパクト水質計の開発



○泉 健太^{1,2}, 渡辺 彬¹, 笠間 敏博^{2,3}, 遠藤 喜重^{2,3}, 三宅 亮^{2,3}

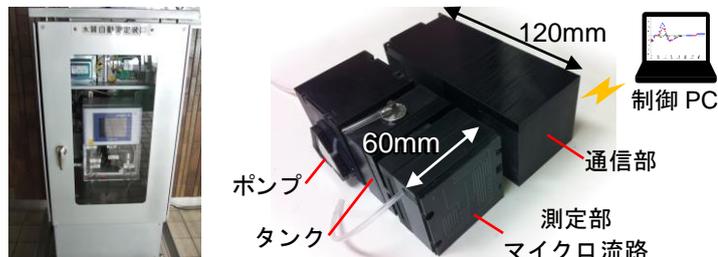
1. 株式会社NCE, 2. 東京大学大学院工学系研究科, 3. JST,A-STEP

研究概要

遠隔で制御, 監視可能な水質計の開発

無人による1か月間1時間毎の計測が目標

→ 課題: 1か月分(約720回)の測定可能な試薬の保持



(a)従来の水質計 (b)開発中のコンパクト水質計

高精度, 大型, 高価 ↔ 簡易, 小型, 安価, 遠隔制御

図1 水質計比較

機器構成

ポンプで試料水をタンク内に注入して圧力を高めることで試薬バッグ内の液状試薬を押し出し, マイクロ流路内に混合させる(混合タイミングは電磁バルブで制御)

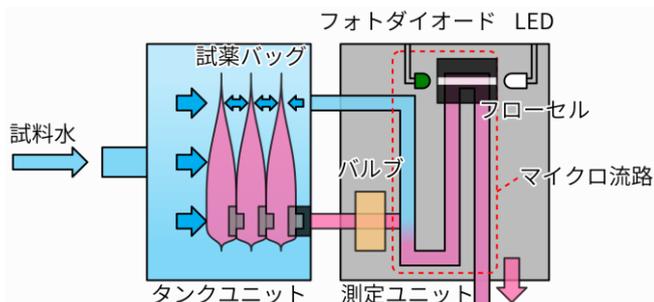


図2 タンク・測定部構成

→ 課題: 密封性が高く, ポンプの水圧で変形できるやわらかい試薬バッグが必要

食品包装でも使用される, ガスバリア性の高いラミネートシート*に着目 (*凸版印刷の好意により試供)

多重積層型試薬バッグ

レーザーカッターのレーザー出力パラメーターを調節しラミネートシートの切断と熱融着を実現, 任意の形に加工

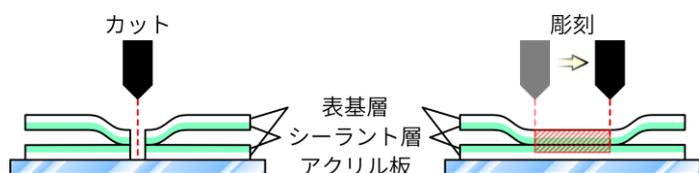
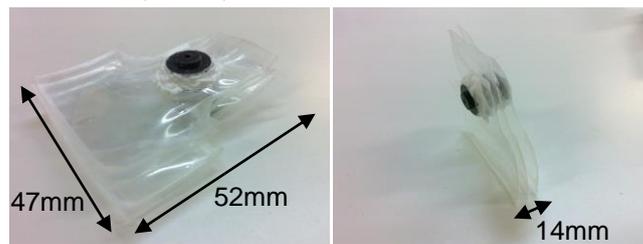


図3 タンク・測定部構成

ラミネートシートで作成した試薬バッグを連結コネクタで連結させて任意の試薬容量を得るようにする



(a)外観 (b)側面

図4 試作した試薬バッグ(3枚連結)

経過実験

試薬: Milli-Q 水 + 残留塩素パックテスト + pH 調整液(酢酸) + 界面活性剤(洗剤)
3枚連結した試薬バッグに8mL 注入

試料水: 水道水(約0.3ppm), 1秒間試薬バルブ解放

測定: 1時間毎に赤・緑・青の光量を計測

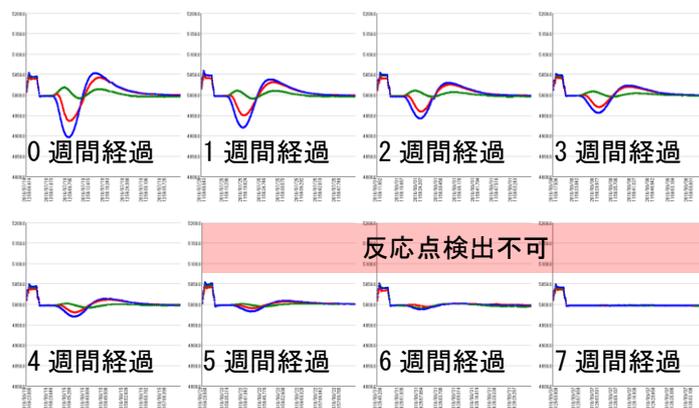


図5 吸光度値信号の変化推移

縦軸: 吸光度値信号(基準値が同じになるように正規化)
横軸: 時間(50秒)

0~4週目まで試薬による信号変化が検出できた

1か月間使用分の試薬を保持可能

時間経過に伴う反応量の低下

→ 課題: 試薬の劣化(酸素との反応)の可能性

まとめ

ラミネートシートを加工・積層連結した試薬バッグを作製

- * 1か月間無人計測が可能な量の試薬を保持
- * 水圧による試薬送出が可能
- * 今後の課題として試薬の劣化対策等

謝辞

本研究は, 独立行政法人 科学技術振興機構 研究成果展開事業 研究成果最適展開支援プログラム(育成研究)「水処理インフラ遠隔水質管理システム構築に向けたIoCT技術基盤の開発」の支援を受けたものである。