

1306M01

株式会社 環境還元研究所 様

## 還元性能試験結果報告書

平成 25 年 6 月

計量証明事業登録(濃度第 21 号)

株式会社 環境測定サービス

本 社： 茨城県水戸市石川 4 丁目 3896-3

筑波研究所： 茨城県土浦市北神立町 7 番 22

## 1. はじめに

本試験は、電極網組立仕様還元性能試験『製品：BHS-HP1（電極網組立品）』の効果性能に係る試験であり、特に経時変化を把握することで今後の製品開発に係る基礎資料を得ることを目的とする。

## 2. 試験概要

### 2.1 試験場所等

試験を実施した場所は以下の通りである。

茨城県取手市 株式会社 環境還元研究所 2階会議・打合室内

1日目；平成25年6月5日（水）13：30～17：00

2日目；平成25年6月6日（木）14：00～16：30

### 2.2 試験方法

試験は、製品 BHS-HP1 のガラス容器に、株式会社環境還元研究所内 2F 給湯室より水道水を2リットル採取し、電源を通じ60分後の水質測定を実施した。

なお、測定に供した水の残りをガラス瓶に入れ栓をし、常温で保管し24時間後に再度測定を行った。また、比較対象用（ブランク）として電位を供与しない水道水も測定を実施した。

## 3. 測定項目等

測定項目は以下の通りとした。また、測定機器の写真を末尾に添付した。

- ・ ORP（酸化還元電位）・・・HORIBA 社製 pH/ORP METER D-13
- ・ 遊離塩素・・・ 元々 DPD タブレット-ES 及び残留塩素測定器（比色法）  
上水試験方法2011年版30.2シ IFl-p-フェニレンジアミンによる比色法準拠
- ・ 溶存水素・・・ TOA/DKK 社製 DH - METER DH-35A  
測定にはマグネチックスターラーで攪拌しながら測定
- ・ 溶存酸素・・・ HORIBA 社製 DO METER OM-51  
測定にはマグネチックスターラーで攪拌しながら測定

#### 4. 測定結果

測定結果を以下に示した。

試験装置等名称	ORP (mV)	遊離塩素 (mg/L) ppm	溶存水素 <sup>1</sup> ( $\mu$ g/L) ppb	溶存酸素 (mg/L) ppm
通電 60 分後 (6/5)	- 224mV	0.05 未満	557 ~ 680 (中央値 618)	10.89 @27.1
瓶密封常温 24 時間後 (6/6)	- 212mV	0.05 未満	492 ~ 502 (中央値 497)	10.05 @26.0
ブランク 水道水 (6/5)	+ 482mV	0.4	5 未満	7.92
ブランク <sup>2</sup> 水道水 (6/6)	+ 479mV	0.4	5 未満	7.35

- 1 溶存水素の値が変動するため、その値の範囲を記載した。  
なお、水道水の測定下限値は  $5 \mu\text{g/L}$  とした。
- 2 水道水は翌日新たに採取し測定した。(再現性の確認)

#### 5. まとめ

BHS-HP1 のガラス容器に水道水 2 リットルを入れ、60 分間通電後の値は、ORP (酸化還元電位) が - 224mV、遊離塩素 (遊離残留塩素) が 0.05mg/L 未満、溶存水素が 557 ~ 680ppb ( $\mu\text{g/L}$ )、そして溶存酸素が 10.89 (mg/L) であった。

ブランクである水道水に比べ、ORP はマイナスに推移しており、遊離塩素は 0.05mg/L 未満 (不検出) となった。また、溶存水素は  $600 \mu\text{g/L}$  前後へと水道水の約 120 倍に増加 (水道水の値を  $5 \mu\text{g/L}$  として計算した場合) して溶存酸素は約 3mg/L 上昇した。

測定した残りの水をガラス瓶に入れ栓をし、常温で 24 時間放置したものを測定した結果では、ORP (酸化還元電位) は 12mV ほど酸化側に推移、溶存水素は  $497 \mu\text{g/L}$  でほとんど変化がなかった。また、溶存酸素は約 8% 低下した。

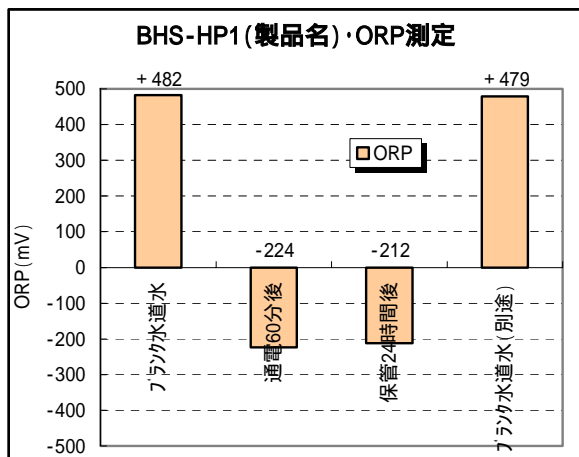
以上

---

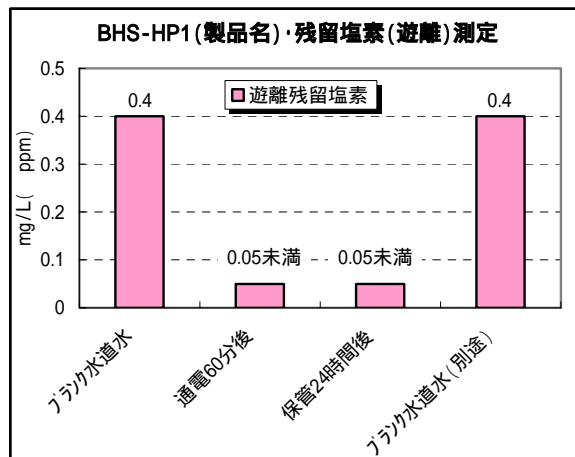
測定及び報告書記載者

株式会社 環境測定サービス 営業開発室  
宮本 卓之 (環境計量士)

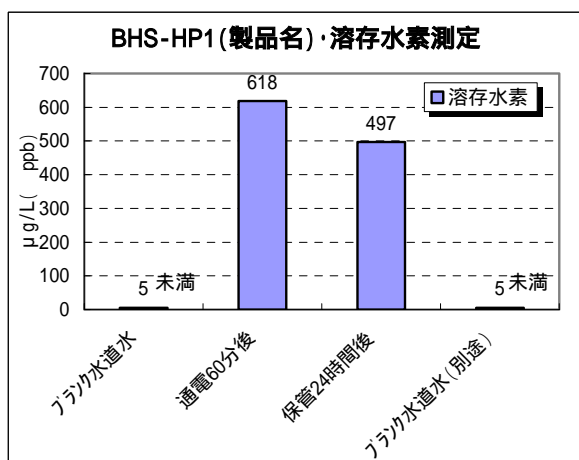
【測定結果グラフ】



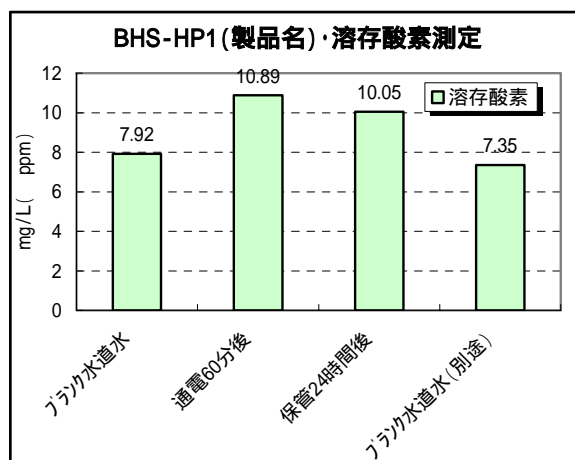
ORP (酸化還元電位) 測定結果



残留塩素 (遊離) 測定結果



溶存水素測定結果



溶存酸素測定結果

【測定機器】

その1



【BHS-HP1】

電極網組立品



【BHS-HP1】

電極網組立品  
試験状況



【ORP 測定機器】

(酸化還元電位測定器)

pH/ORP METER D-13

(HORIBA 社製)

【測定機器】

その2



【残留塩素測定用比色計】

及び

【残留塩素測定用】手前側  
ラピッドタブレット-ES  
(関東化学(株)社製)



【溶存酸素計】

DH METER DH - 35A  
TOA/DKK 社製



【溶存酸素計】

pH/DO METER D - 13  
HORIBA 社製

## 【用語解説】

### HORIBA ホームページより引用

mV(ORP)とは、Oxidation-Reduction Potential の略号で酸化還元電位のことで、最近では Redox (レドックス) 電位と呼ばれています。すなわち、溶液中に共存する酸化体 ( $M^{z+}$ ) と還元体 ( $M^{(z-n)+}$ ) の間の平衡状態によって定まるエネルギーレベル (電位) を意味します。

(補足) この数値がプラスなら酸化力が強く、マイナスなら還元力に優れていることを表します。

### 以下、ウィキペディアより引用

**水素水 (すいそすい)** とは、水素分子 (水素ガス) を含む水のことである。水素分子は常温では気体であり、ヘンリーの法則に従って溶質となる。溶解度は水素分圧が 0.101MPa (1atm) で 293.15[K] (20[ ]) のとき、Bunsen 吸収係数 0.0182、Ostwald 溶解度係数 0.0194 となる。全圧 (水素分圧 + 水蒸気圧) が 0.101MPa であるとき、水 1000g に溶解する水素分子の量は 0.00162g である。

(補足) 0.00162g    1.62mg    1620μg

水素水は無味・無臭・無色である。水素分子が水に溶けて水素イオンになることは無いので、水素分子が pH に直接影響することは無い。なお、水素原子 (活性水素) が溶解している「活性水素水」とは区別される。

**残留塩素 (ざんりゅうえんそ)** とは、水道の水の中に存在させることが必要な**遊離残留塩素 (ゆうりざんりゅうえんそ)** と**結合残留塩素 (けつごうざんりゅうえんそ)** とを合わせたもので、その水に含まれる物質に対する殺菌や酸化反応に有効に作用し得る塩素化合物のことを指す。

水道水を造るために水を塩素化合物で消毒しようとする際、例えば塩素ガスを水に溶かすと、水と反応して次亜塩素酸と塩酸が発生し、更に次亜塩素酸の一部は次亜塩素酸イオンと水素イオンとに解離する。次亜塩素酸と次亜塩素酸イオンは**遊離残留塩素 (ゆうりざんりゅうえんそ)** または**有効塩素 (ゆうこうえんそ)** と呼ばれるが、その強い酸化力で微生物やウイルスなどの病原生物の生物膜や細胞壁を破壊し、内部の蛋白質や核酸を変性させることで殺菌または消毒の効果を発揮する。

一方、自然水に含まれるアンモニアやその化合物は、一般的な浄水場の処理だけでは必ずしも取り除くことができない。遊離残留塩素はこれと反応してクロラミンとなるが、クロラミンのうち、モノクロラミンとジクロラミンは**結合残留塩素 (けつごうざんりゅうえんそ)** と呼ばれ、遊離残留塩素に比べればおよそ数分の 1 の効果ではあるが、酸化力に由来する強気殺菌又は消毒力を持つ。

溶存酸素量（ようぞんさんそりょう）水中に溶存する酸素の量のことである。水質の指標として用いられる。略称はDO（Dissolved Oxygen）。

（補足）飽和溶存酸素量は気圧、水温、溶存塩類濃度などによって変化する。以下に蒸留水、一定気圧下における各温度の飽和溶存酸素を示す。（抜粋）

水温	飽和溶存酸素量 mg/L
0	14.15
5	12.37
10	10.92
15	9.76
20	8.84
25	8.11
30	7.53