

## VCEW 活動報告

## —機器の改善と開発—

## 第1節 連続通電によるセンサー端子の電蝕と対策

## 1. 食塩添加の課題

雨水が思いがけないほど電気を通さないことが分かり、少量の食塩を添加することで問題が解決したかにみえた。しかし、通電したまま家を留守にして数日後に帰ってみると、貯留水が真っ黒に濁り、センサー用のボルトが折れていた。当初は塩が多すぎたかと軽く考えていたが、防災用の計器に万一のことがあってはならないことから、最小限に必要な塩分量を調べ、その条件での電蝕の程度を調べることにした。

## 写真群① 問題の発端



写真-1 ベランダ受水部



写真-2 貯留ビンとバッテリー



写真-3 モニター



写真-4 褐色に変色した貯留水



写真-5 電蝕したセンサーボルト



写真-6 電蝕したナット



写真-7 折損したボルト



写真-8 電蝕した圧着端子

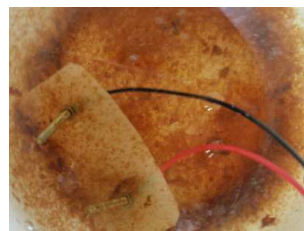


写真-9 試験通電による濁り

## 2. 必要最少塩分量

微量の食塩を計測するための天秤秤が手元にないため、耳かきで食卓塩を量ることにした。まず、実験に必要な雨水を採取し、貯留ビンに2ℓ注ぎ、耳かき1杯から徐々に量を増やして、警報ブザーを鳴らすために必要な量を調べた。その結果、2リットルの雨水に対して、耳かき6杯の塩分が必要なことが分かった。この濃度での電蝕量は僅かであった。しかし、耳かき6杯の塩でも、降水量が30mm(2ℓビンで約400ml)では、5倍つまり耳かき30杯の濃度に相当することから、大きな電蝕が進むことが予想された。このため、塩分濃度と経過時間と電蝕の程度を体系的に調べることにした。

### 写真群② 実験器具と必要最小塩分量



写真-10 実験用端子

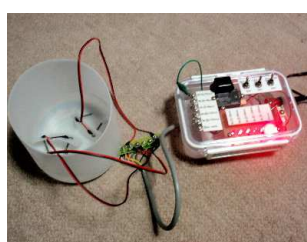


写真-11 実験セット



写真-12 実験用雨水の採集



写真-13 採集した雨水

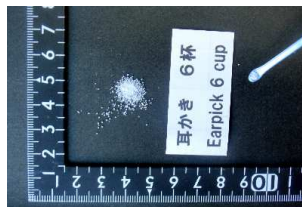


写真-14 最少必要塩分量



写真-15 実験塩分量

### 3. 塩分濃度と電蝕の関係

実験条件として、降水量 30 mm の雨水（約 400ml）に対して、①必要最小塩分量耳かき 6 杯、②耳かき 20 杯、③耳かき 40 杯、④80 杯の食塩を加えて通電し、電蝕の進行を調べることにした。その結果、ケース①では、39 時間の通電でも、センサー用のステンレスボルトに目立った損耗は見られなかったものの、貯留水がかなり濃く着色することが分かった。このことから、耳かき 6 杯程度の食塩添加で 30 mm 程度の降雨があった後、2 日程度の放置では、貯留水は濃く着色するものの、ボルトの折損までには至らないことが分かった。一方、ケース④では、39 時間の通電で陽極側のセンサーボルトの先端部が減耗し、ボルトの中間で電蝕が起きた場合は、折損することが予想された。

### 写真群③ 時間経過と電蝕の進行



写真-16 実験（通電）開始



写真-17 1時間後

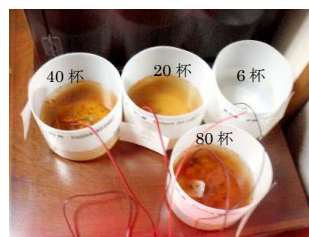


写真-18 4時間後



写真-19 10時間後



写真-20 18時間後



写真-21 23時間後



写真-22 30時間後



写真-23 35時間後



写真-24 39時間後



写真-25 46時間後



写真-26 51時間後



写真-27 51時間後 (耳かき 80杯)

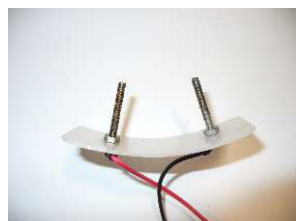


写真-28 センサーボルトの電蝕  
(耳かき 6杯、51時間後)

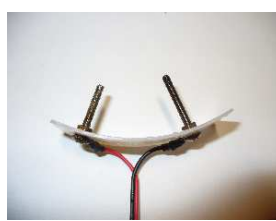


写真-29 センサーボルトの電蝕  
(耳かき 80杯、51時間後、陽極先端が損耗して短くなった)



写真-30 食卓塩一振りと最少必要量耳かき 6杯比較

#### 4. 電蝕対策

僅かとはいえセンサーボルトの損耗は望ましいことではないので、取扱説明に以下の手順を加えることにした。また、これまでトグルスイッチを使ってきた LED スイッチをプッシュオンスイッチに変更して、不用意に長時間通電しないように改良することにした。

##### 取扱説明追加文 (案)

- 3) 雨期が始まる前に、①貯水ビン内部を良く洗浄し、②センサーに使っているボルトの腐蝕状況を確認し、③目視と、リード線を少し引張るなどして、貯水ビン内の配線を確認します。必要であれば、センサーボルトやナット、圧着端子の交換を行います。
- 4) センサーボルトやナットは浸水と通電によって僅かですが損耗します。このため、雨期の期間中も、貯留水が茶色くなりセンサー端子にサビが付着した時は、貯水ビンを洗浄するとともに、ボルト、ナット、圧着端子などの状態を点検します。
- 5) 大雨警報などが出たときは、水抜きを解放し、貯水ビンを傾けるなどして貯水ビンを空にしてから水抜き栓を閉め、食塩を受水部にひと振りするとともに、警報ブザーレベル設定端子を希望する位置に接続し、電源、警報ブザーのスイッチを ON にしておきます。なお、LED スイッチはセンサーロッドの電蝕を避けるため OFF にしておきます。<sup>注)</sup>

注) その後、LED スイッチをトグルスイッチからプッシュスイッチに変更して、警報レベル確認の時だけスイッチ ON するように改良した。