

「制御盤等の盤内環境改善について」

公益財団法人 山梨県下水道公社
釜無川浄化センター

1 目的

汚泥処理棟内における機器制御盤内などの環境改善を目的に検知管などでは測定できない微量な腐食性ガスの現状を把握し、制御盤内などの環境改善方法や防食対策について検討を行った。

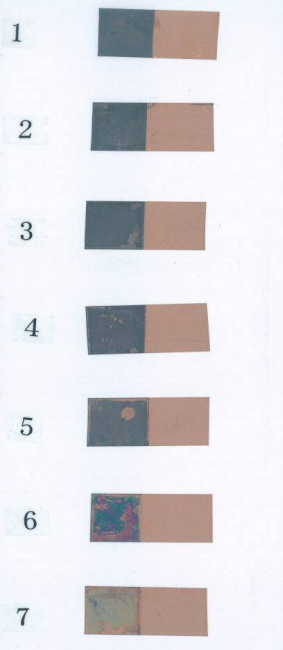
2 予備実験

下水処理場などで使用されている電子機器は、硫化水素など腐食性ガスにより基板などに使われている銅が腐食し、硫化銅など腐食性生成物が形成され次第に黒色に変色していく。そこで銅製の金属箔テープを用いて腐食による表面の変色を観察することにより腐食の進行具合について比較が可能か検討を行った。

実験は、白色アクリル板に銅箔テープ(厚み60 μ m、幅20mm)を貼り付けて試験片とし、実験容器内に設置させスクリーンポンプ棟脱臭ダクトからの臭気(腐食性ガス)に暴露させた。なお、銅箔テープ右側には色の比較ためにテープを張り、腐食進行しないようにした。1日ごとに銅箔テープを追加し、合計7日間実施している。

腐食後の銅箔テープの表面色を調査するため、パソコンに接続されたスキャナーにより画像化し、画像解析ソフトを用い、腐食変色した銅箔テープ表面の輝度値を測定している。

図2.1



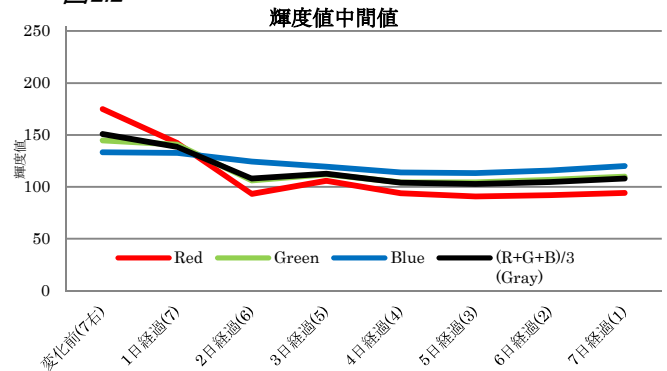
試験片の画像(図2.1)と画像データより得られた輝度値中間値のグラフ(図2.2)を示す。

変色状況を目視で確認すると、腐食進行の初期は全面一様には変色せず腐食の進行に伴い黒色に変色している。グレースケール輝度値{Gray=(R+G+B)/3}の中間値では、腐食進行過程においては若干のバラツキはあるが、概ね腐食性ガスの暴露時間が長く腐食が進行するほどグレ

ースケール輝度値の低下が見られた。

この結果より、腐食が進行している銅箔テープ表面におけるグレースケール輝度値の中間値を継続的に観察することにより、腐食進行の比較が可能となると考えられる。

図2.2



3 汚泥処理棟における腐食性ガスの現状

前項2の結果を用い、汚泥処理棟内の腐食状況の比較を行っている。前項2で用いた銅箔テープを長さ30mmに切断し、白色アクリル板(50mm×50mm、厚1mm)の上に貼り付けて試験片とし、汚泥処理棟内の各部屋内や機器盤内などに設置している。実験は夏期(3週間)と冬期(4週間)の計2回実施しており、設置後1週間毎にスキャナーにより画像データ化し画像解析ソフトによりグレースケール輝度値の中間値を測定し腐食進行の比較を行った。

夏期調査における、各部屋と脱水機室内機器における結果を示す。(図3.1、図3.2)

図3.1

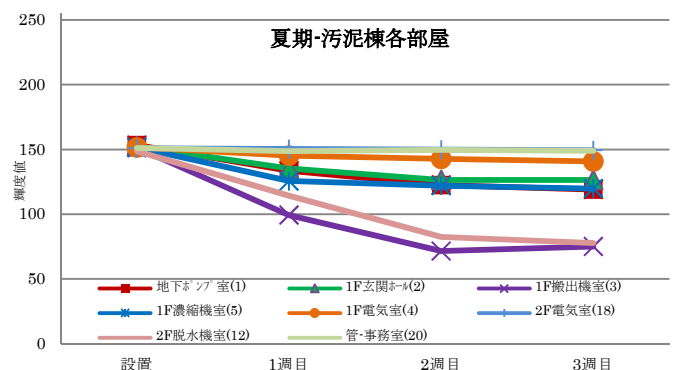
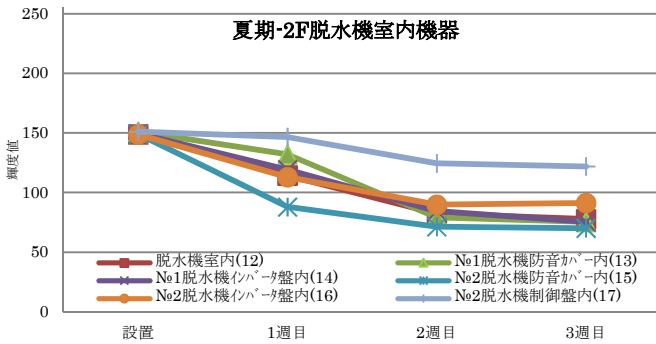


図3.2



汚泥棟処理内の調査箇所において2F電気室以外のすべての箇所でも腐食が進行しており、腐食性ガスが存在する環境であると考えられる。また、玄関ホールなど腐食性ガスの発生源のない部屋においても腐食進行がみられ、他の部屋からの腐食性ガス浸入が考えられる。

常用運転の脱水機防音カバー内で顕著に腐食が進行しており、ここから漏洩した腐食性ガスにより、脱水機室内や盤内で腐食が進行したと考えられる。

インバータ盤内は、設置室内と同様の腐食進行となっており、盤設置のファンにより腐食性ガスが盤内に浸入していると考えられる。また、密閉構造の制御盤内においても腐食の進行がみられ、扉の開閉などにより腐食性ガスが浸入していると考えられる。

夏期は腐食進行が速かったのに対し、冬期では腐食進行が遅くあまり腐食しないことが確認された。

4 気化性防錆剤の効果の検証

気化性防錆剤とは、常温で気体となりその昇華ガスにより腐食を抑制する防錆剤であり、機器盤内等に設置することにより、電子機器の腐食抑制が期待できるとされている。比較的安価で設置も簡単に行えるため、盤内の防食対策としてその効果の検証をした。

①実験容器(2L容器)と②実機インバータ盤を使用する2つ方法により比較を行っている。①の設置箇所は腐食環境にある汚泥処理棟内の3部屋とし、②はNo.1濃縮機とNo.2濃縮機を調査対象としている。内部には前項3で使用した試験片を設置し、2つのうち片方だけ気化性防錆剤を設置している。腐食進行の比較についても前項3と同様に行い、冬期に設置し28日後と58日後の腐食状況を比較している。それぞれの結果を示す。(図4.1、図4.2)

①においては、気化防錆剤設置の有無により腐食進行に差異は見られず、防錆効果は確認出来なかった。

②においては、気化性防錆剤の設置により腐食進行

が遅くなっており、防錆効果があった可能性がある。

図4.1

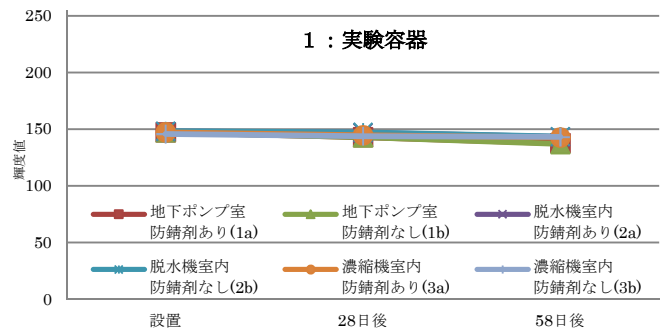
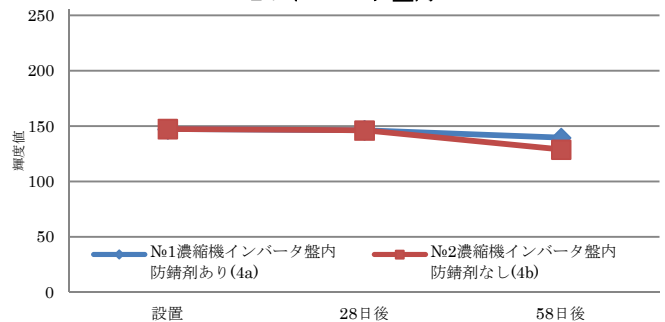


図4.2



検証方法の違いにより防錆効果の結果に差が出る結果となっており、気化性防錆剤の防錆効果については明確には判断できない結果となった。

5 まとめ

夏期においては汚泥処理棟内の多くの箇所でも腐食進行が確認され、特に常用運転している脱水機防音カバー内で顕著であった。腐食環境下の部屋では盤内も腐食進行が確認され、ファンにより室内空気を吸気しているインバータ盤内については室内と同程度の腐食状況となり、密閉構造の盤内においても、扉の開閉などによる腐食性ガス浸入により、腐食進行することが確認された。

汚泥処理棟内の各部屋や機器で腐食性ガスの出入りがあると考えられ、機器などからの漏れを抑制することが盤内への腐食性ガス浸入対策としても有効であると考えられる。そのためには、既設機器のパッキン交換や脱臭ファン・ダクトの風量調整、室内吸排気ファンの運転方法見直しなど今後検討していく必要があると考えられる。

気化性防錆剤の効果については、今回の調査においては明確な効果を示す結果は得られず、効果の判断は出来ない結果となった。しかし、実機インバータ盤にて効果を検証した試験片については腐食進行が抑制された可能性があり、気化性防錆剤については今後さらに検証が必要である。