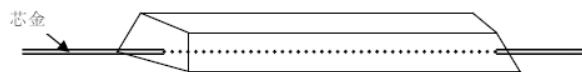


別記6の1

地下貯蔵タンク等の電気防食について

- 1 危省令第13条の4に基づく、配管の外表面の腐食を防止するための措置は、電気的腐食のおそれのある場所に設置する配管にあつては、危告示第4条第1項第1号「地下配管の電気防食」の規定に基づき、塗覆装及び電気防食により行う。
『電気的腐食のおそれのある場所』以下のとおりである。
 - (1) 直流電気鉄道の軌道または変電所からほぼ1kmの範囲内にある場所。
 - (2) 直流電気鉄道の軌道又は変電所を除く直流電気設備(電解設備・その他これらに類する設備をいう。)周辺の場所で次のア～ウのいずれかに該当する場所。
 - ア 大地比抵抗が、 $2000\Omega\text{-cm}$ 未満となるもの。
 - イ 大地に電位勾配の最大電位変動幅が 5mV/m 以上認められるもの。
 - ウ 配管等の対地電位が該当配管等の自然電位より正側の電位となるもの。
- 2 地下貯蔵タンクや地下埋設配管に対して電気防食の措置を講ずる場合、危告示第4条第1項第1号「地下配管の電気防食」の規定に基づき実施する。
電気防食システムには、流電陽極方式、外部電源方式及び選択排流方式があるが、過防食防止、防爆保持、施工、維持管理が容易な点などから危険物施設内に施工する場合は、流電陽極方式を採用するのが一般的である。なお、電気鉄道の線路敷下等漏えい電流の影響をうけるおそれのある箇所に設置する配管等には、選択排流方式等により電気防食を行うこと。
また、公益社団法人腐食防食学会が策定した「危険物施設の鋼製地下貯蔵タンク・配管に適用する電気防食規格及びガイドライン(JSCE S 1901:2019)」(以下「ガイドライン」という。)に基づき施工することができる。(R2 危 89)
- 3 流電陽極方式における電気防食機器の選定
 - (1) 流電陽極(以下「陽極」という。)は、マグネシウム合金、亜鉛合金又はアルミニウム合金等があるが、大地比抵抗や配管等(以下「被防食体」という。)の防食面積を考慮して算定した質量をもつものを選ぶこと。



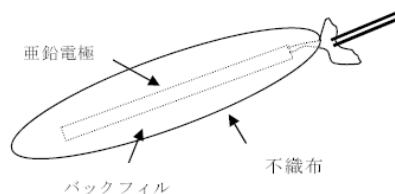
(マグネシウム陽極、アルミニウム陽極、亜鉛陽極)

第4図 陽極

- (2) 基準電極で施設に固定して設ける電極(以下「施設固定基準電極」という。)は、維持管理等を考慮した亜鉛電極が望ましい。

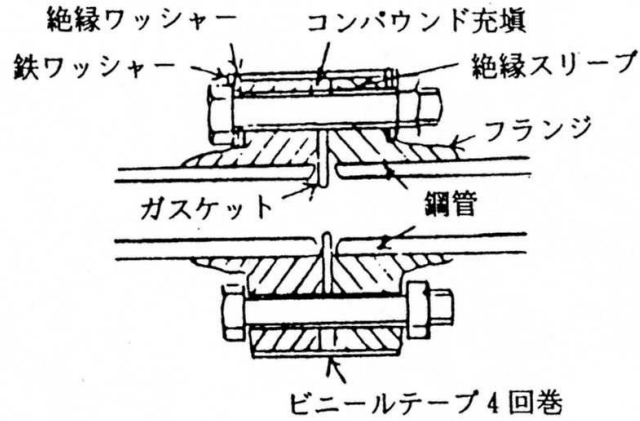
この場合、被防食体直近の大地中に基準電極を容易に打ち込むことが可能な場合は、必ずしも施設固定基準電極としなくてもよく、飽和硫酸銅電極等にすることができる。

なお、一般的に飽和硫酸銅基準電極に対する亜鉛電極の電位は -1100mV である。



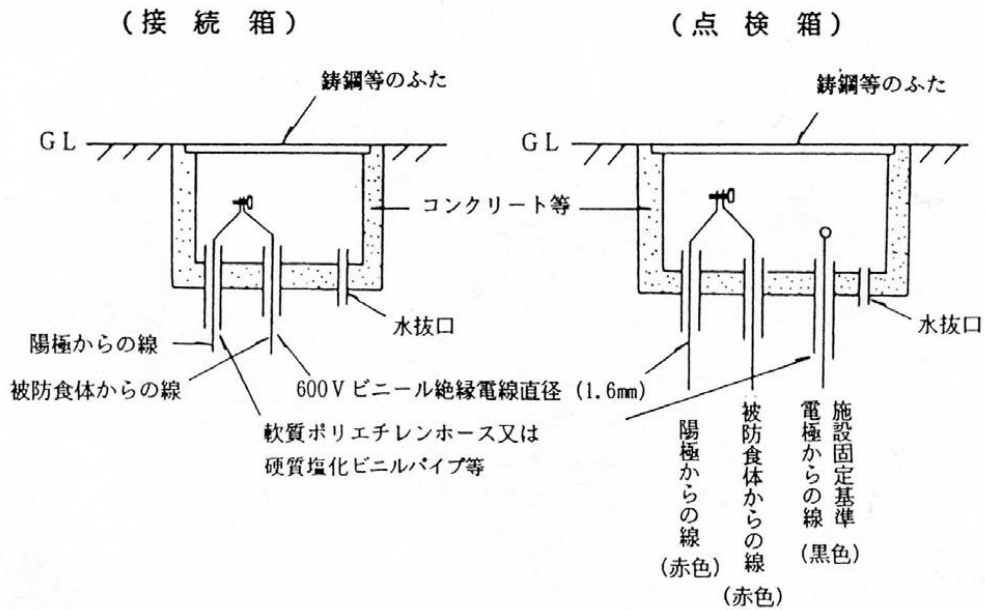
第5図 施設固定基準電極

- (3) 接続線は、600V架橋ポリエチレン絶縁ビニルシースケーブル又はこれと同等以上の電線を用い、陽極及び被防食体からの線は赤色に、施設固定基準電極からの線は黒色にすること。
 なお、外部電源方式、選択排流方式による場合及び外部から損傷を受けるおそれのある場合は、当該電線を保護管に収めること。
- (4) 排流端子で埋設式の場合は、被防食体とイオン化傾向が同程度のものとする。
- (5) 絶縁継手は、絶縁ワッシャー・絶縁スリーブ等の絶縁材により、接続部分を有効に電氣的に絶縁できるものとする。



第6図 絶縁継手

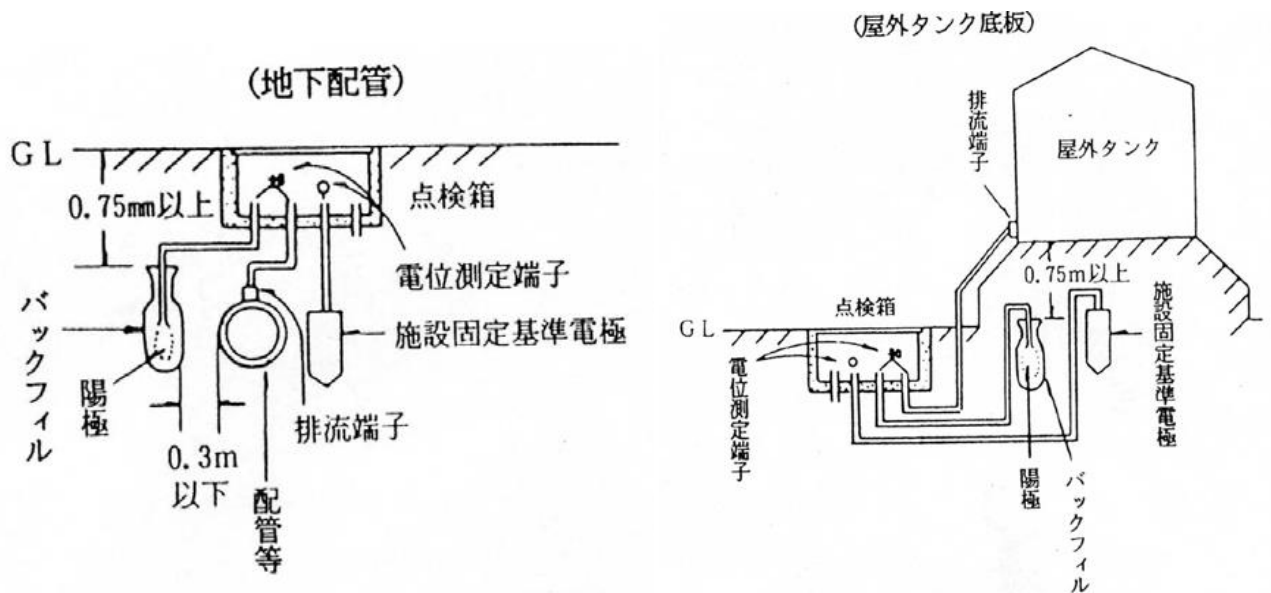
- (6) 接続箱・点検箱は、雨水・土砂等の浸入を防止するふたを設けるとともに、周囲をコンクリート等で保護し、底部に水抜口を設けること。



第7図 接続箱及び点検箱

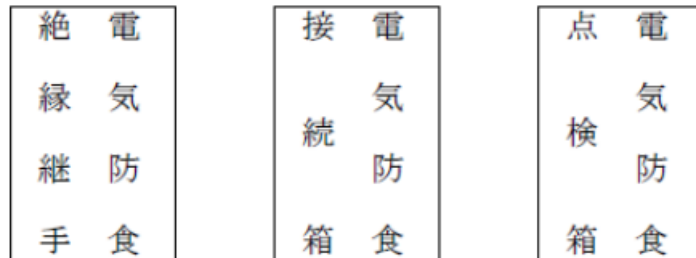
4 電気防食機器の設置

- (1) 陽極は、地盤面下 0.75m以上で被防食体の直近(離隔距離 0.3m以下)に埋設し、陽極からの接続線と被防食体からの接続線は、接続箱又は点検箱内において端子ボルトにより電氣的及び機械的に堅固に接続すること。
- (2) 基準電極は、被防食体以外の金属の影響を避けるため被防食体の直近に埋設又は打ち込むこと(打ち込む場合は、電極の長さの3分の1以上を打ち込むこと。)
 この場合、施設固定基準電極の線は点検箱内に引き込み、電位測定用の端子を構成すること。



第8図 陽極施工例

- (3) 排流端子と被防食体との接続は、溶接又はネジ接合等により電氣的及び機械的に堅固に行うこと。
- (4) 被防食体と他の工作物は、絶縁継手等により電氣的に絶縁されていること。ただし、被防食体と一体のものとして防食されている工作物は、この限りでない。
- (5) 接続箱等を利用した電位測定端子は、被防食体である配管延長のおおむね 200m以下ごとに2箇所以上となるように設けること。
- (6) 接続箱及び点検箱及び絶縁継手部には、当該箇所直近の見やすい位置にその旨を容易に消えない方法により表示すること。



白地に黒文字とし、大きさ 150 mm以上×50mm 以上、材質は難燃材料とする。

第9図 表示

5 システムの保持

電気防食の効果の寿命は、陽極にあるので、次の(1)及び(2)により対地電位を測定し、測定電位が防食電位(基準電極が飽和硫酸銅電極の場合: - 850mV、亜鉛電極の場合: + 250mV)より正側の値となった時は陽極の更新を行うこと。

- (1) 対地電位の測定方法は、次によること。

対地電位は、基準電極と高抵抗直流電圧計を使用して測定すること。

- (2) 対地電位の測定回数は、次によること。

ア 前回の測定電位が、防食電位から 100mV 以上負の場合は1年に1回以上

イ 前回の測定電位が、防食電位から 100mV 未満負の場合は1年に4回以上

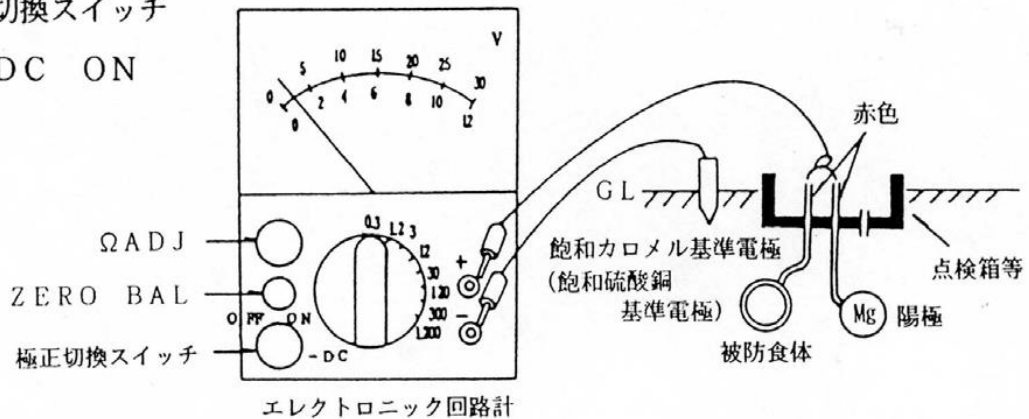
なお、前記ア又はイに掲げる測定を行ったときは、法第 14 条の3の2に基づきこれを記録保存すること。

直流電圧レンジ

1.2V又は3V

極正切換スイッチ

-DC ON



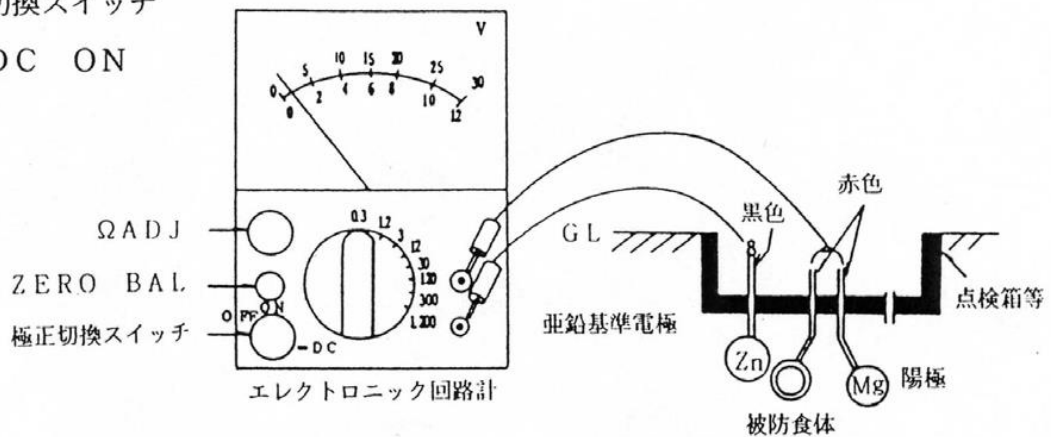
第10—1図 飽和硫酸銅電極による対地電位測定法

直流電圧レンジ

1.2V又は3V

極正切換スイッチ

-DC ON



第10—2図 亜鉛電極による対地電位測定法

6 過防食による悪影響を生じない範囲内

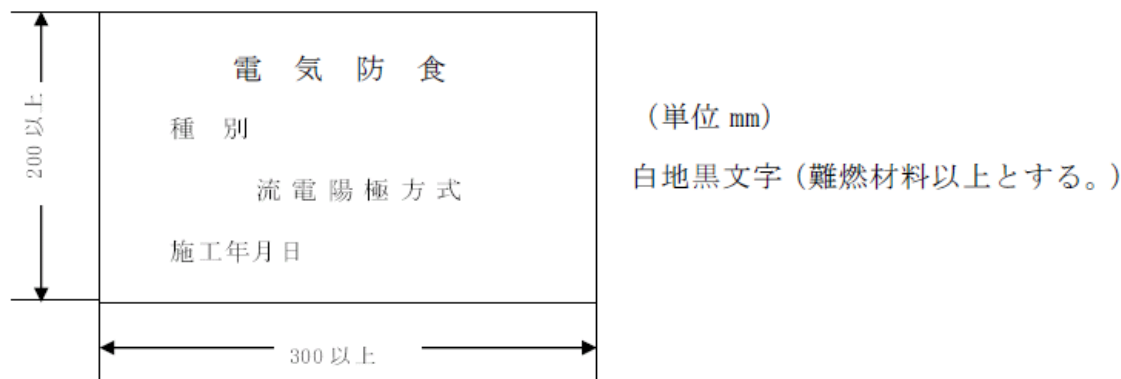
危告示第4条に規定する「過防食による悪影響を生じない範囲内」とは、次によること。

- (1) 鋼管の電位は、飽和硫酸銅電極基準にて $-2,500\text{mV}$ (亜鉛電極ならば $-1,400\text{mV}$)より負の電位でないこと。
- (2) 前記以外の金属管の場合にあっては、当該金属管の材質組成に応じて決められる電位より負の電位にならないこと。

7 標識

電気防食が施工してある直近には、半径 100m以内ごとに電気防食が施工してある旨及び防食種別及び施工年月日を記載した標識を見やすい位置に設けること。

なお、給油取扱所等管理されている場所にあつてはこの限りではない。



第11図 標識

8 危険物施設の鋼製地下貯蔵タンク・配管に適用する電気防食規格及びガイドライン (JSCE S 1901:2019)

この規格においては、電気防食の方法のうち、既設の鋼製地下貯蔵タンク等に対して最も有効である外部電源方式を採用している。

- (1) 電気防食における対地電位測定の方法の具体化 電気防食における対地電位平均値の測定について、旧規格においては、防食電流と土壌抵抗の積(IRドロップ)による測定誤差を低減する必要性を解説していたが、既設の鋼製地下貯蔵タンク等への施工実績等を精査したところ、IRドロップの影響を除去するインスタントオフ電位(直流電源装置をオフした(防食電流を遮断した)直後(0.3秒から0.7秒後)の対地電位)を測定する方法が適切であることから、インスタントオフ電位の具体的な測定方法や留意事項を記載。

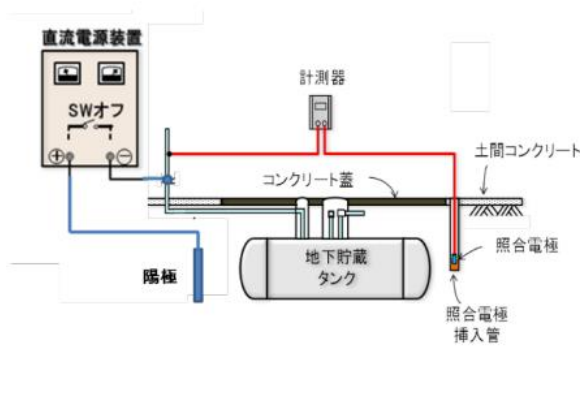


図1 外部電源方式及び対地電位測定の概要

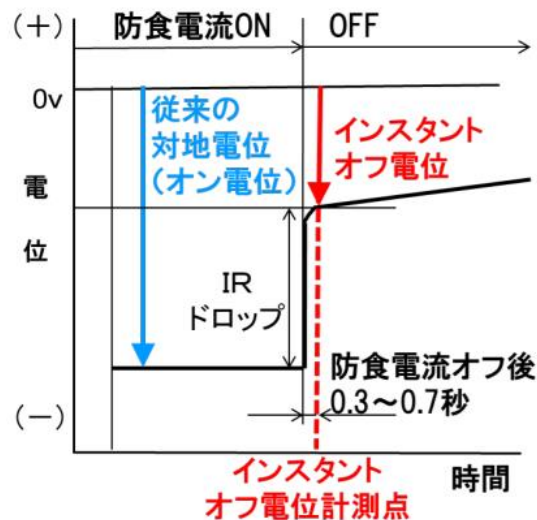


図2 インスタントオフ電位の測定概要

- (2) 防食対象物に対する陽極及び照合電極挿入管の適切な配置 複数の地下貯蔵タンクや配管全体に十分な防食電流密度を確保するため、陽極及び照合電極挿入管の適切な数量、設置位置等の具体的な方法として、次の要件を記載。

- ア 地下タンク1基に対し陽極2本を配置する。(タンク容量 10kL/基以下の場合)
- イ 陽極をタンクの周囲に均等に分散配置する。
- ウ タンクとタンクの間位置に陽極を配置する。
- エ 周囲構造物の関係から図3のとおり、陽極を設置できない場合においても、陽極 本数はタンク1基に対し2本とし、極力均等配置に近い陽極配置を行う。
- オ 照合電極挿入管は、陽極から最も離れたタンクの部位の電位を測定できる位置に設置する。

カ タンクから離れた位置に防食対象の配管が存在する場合には、図4のとおり、配管用の陽極、及び照合電極挿入管を設置する。

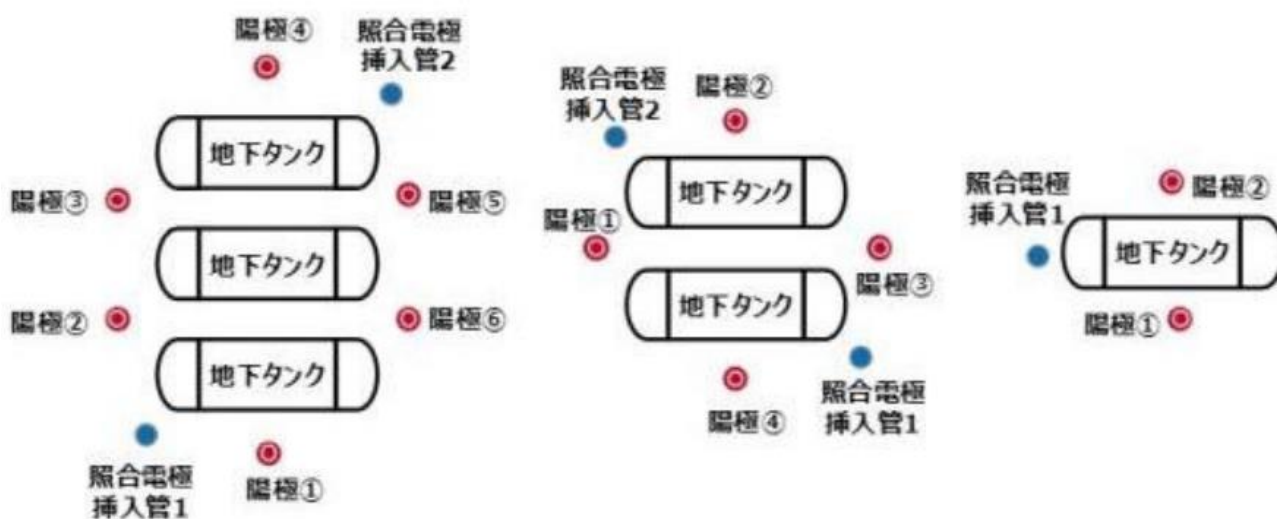


図3 地下貯蔵タンクに対する陽極、照合電極挿入管の設置位置

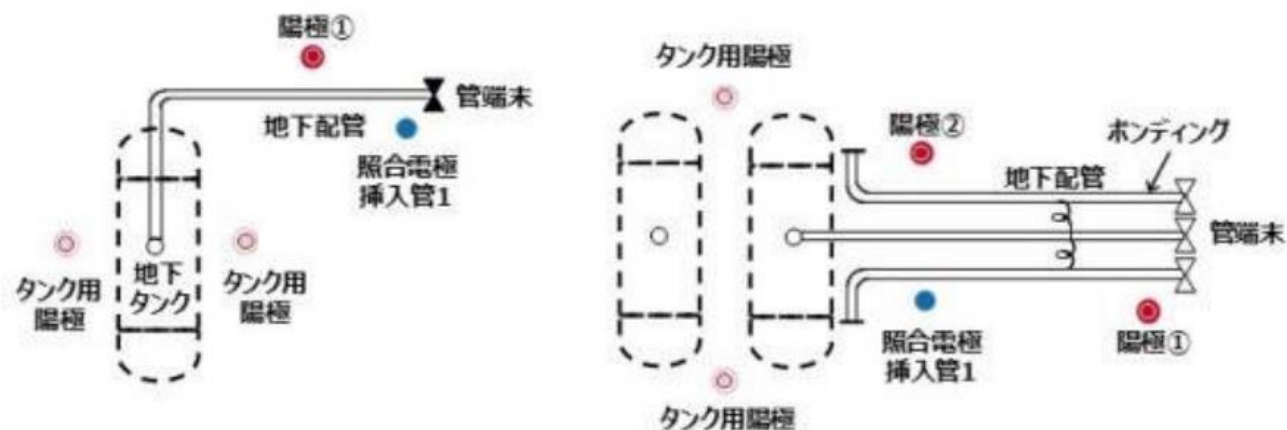


図4 地下配管に対する陽極、照合電極挿入管の設置位置

(3) 照合電極において対地電位平均値が基準を満たさない場合の取扱い

危告示第4条第1項第1号の規定に基づき、防食対象物の対地電位平均値は、マイナス 0.85 ボルトより負の電位とすることとされていることから、上記(1)のインスタントオフ電位の測定結果に基づき、当該技術基準への適合性を判定することとなる。既設の防食対象物に電気防食を施工する場合は、地盤面下に埋設されている鋼構造物等に防食電流の一部が流れる場合があるため、直流電源の電流の調整を行っても、一部の測定点において、対地電位の測定結果がマイナス 0.85 ボルトより負の電位とならない場合がある。この場合、ISO15589-1:2015 及びガイドラインにおいては、最小 100mV カソード分極を指標とした電気防食基準として、次の条件に適合することにより、電気防食は有効に機能しているものと判定することができることとしている。

ア 防食対象物に対して必要な数量の電極(陽極)が均等に配置され、対地電位を測定するための照合電極が適切に配置されていること。

イ 1ヶ月以上の対地電位平均値※2 の測定記録が保存されていること。

ウ 自然電位※の変化量が 10 ミリボルト未満であること。

エ 自然電位※と対地電位平均値※2 との差が 100 ミリボルト以上であること。

※1 自然電位とは、直流電源装置を稼働させる前の防食対象物の対地電位である。

※2 対地電位平均値の測定は、インスタントオフ電位の値を用いる。