

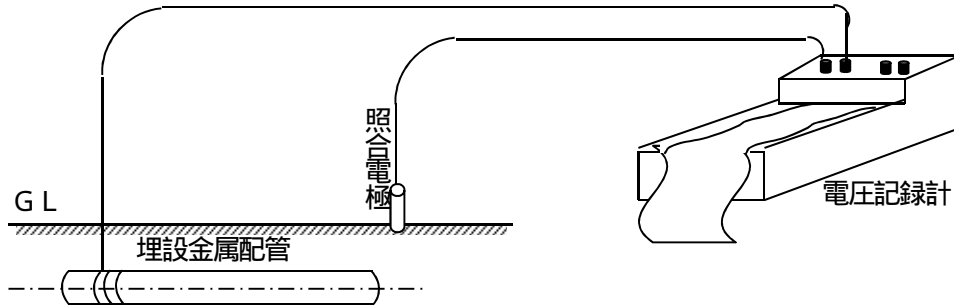
別記16 対地電位及び地表面電位勾配の測定方法と電気防食方式の選定

1 対地電位及び地表面電位勾配の測定方法は、次によること。

(1) 対地電位の測定

ア 配管の埋設予定場所の敷地内においてサンプル用配管を埋設し、飽和硫酸銅電極又は飽和カロメル電極を照合電極として次図の例により測定する。

図1



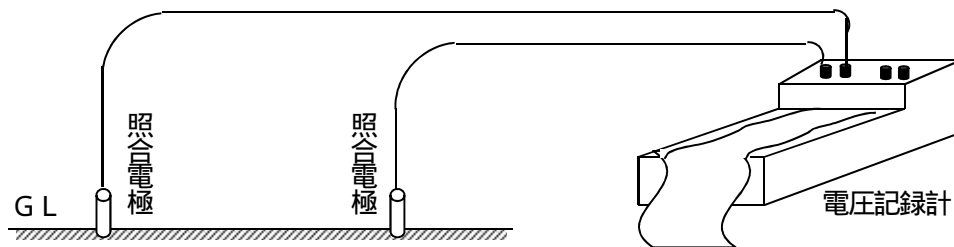
イ アの測定は、既存埋設配管の直上部の地盤面上について、おおむね10mごとの間隔で照合電極をあてて行う。この場合において、配管の埋設部分が10m未満となる測定箇所は、当該埋設部分の長さに対応する間隔でよい。

ウ 迷走電流の影響が時間によって異なると思われる場合の測定は、直流電気鉄道に係る場所については、測定場所を電車が通過している時間帯又は直流電気の消費されている時間帯において行う。

(2) 地表面電位勾配の測定

ア 地表面電位勾配は、配管埋設予定場所の敷地の直角二方向について、飽和硫酸銅電極又は飽和カロメル電極を照合電極として次図の例により測定する。

図2



イ 地表面電位勾配測定の照合電極の相互間隔は、おおむね10m以上の距離とする。

ウ 迷走電流の影響が時間によって異なると思われる場合の測定は、(1)のウの例による。

エ 地表面電位勾配の測定場所は、原則として地下配管埋設予定場所の敷地内とすること。ただし、敷地内の全面が舗装されている場合は、当該敷地をはさむ外周を測定の場所として利用することができる。

2 基準値のとり方

対地電位測定又は地表面電位勾配測定による電氣的腐食のおそれのある場所として判断される場合の基準値のとり方は、当面、次により行うこと。

前1(1)又は(2)の方法により測定を行った結果、それぞれ図3又は図4のような対地電位及び地表面電位勾配曲線が得られた場合の基準値は、測定時間内における最大電位変化幅(迷走電流の影響による最大電位と最小電位との差)とする。ただし、地表面電位勾配測定にあつては、直角二方向のいずれか大きい値による

こと。

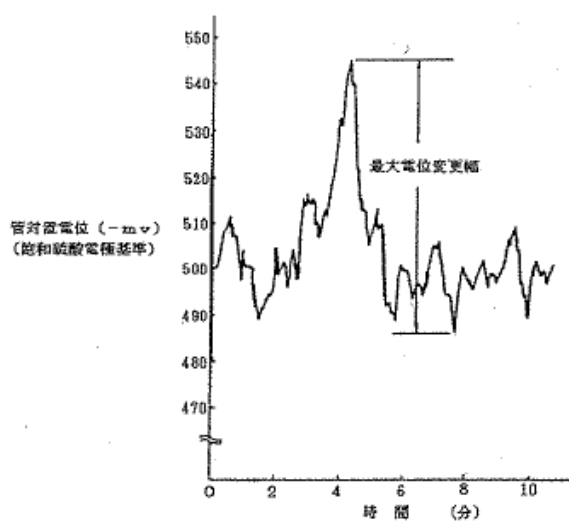


図3 対地電位測定例

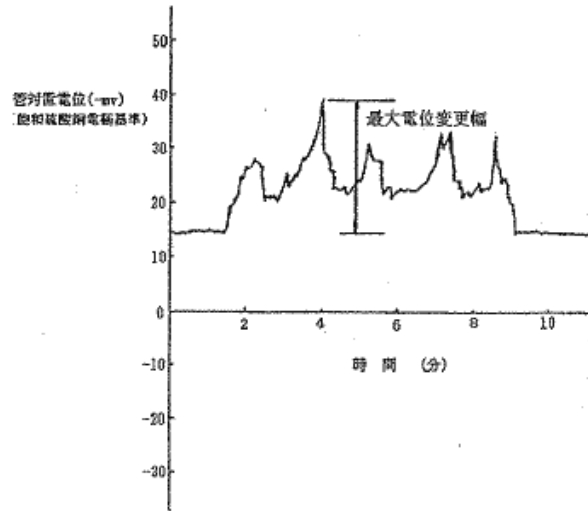
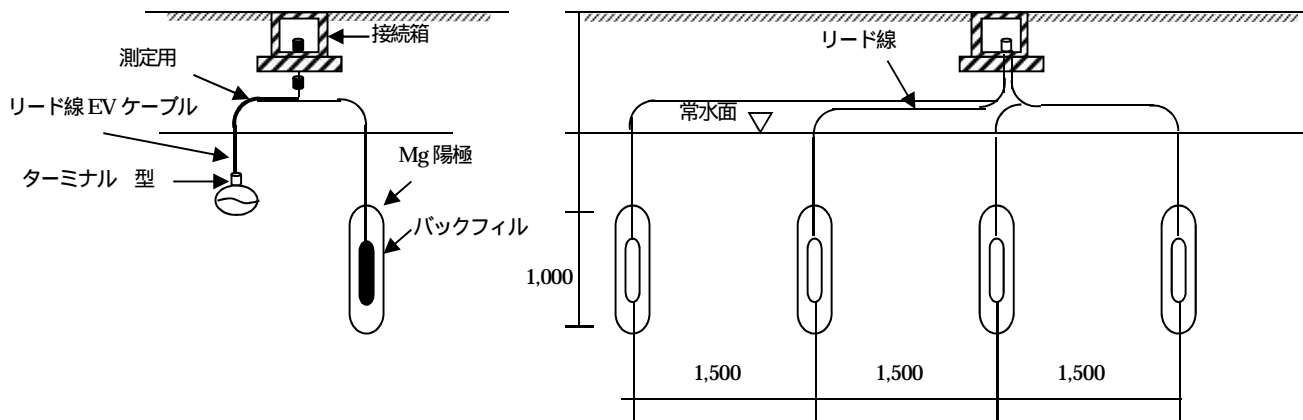


図4 地表面電位測定例

3 電気防食方式は、次のいずれかの方法を選定するものとする。

(1) 流電陽極方式

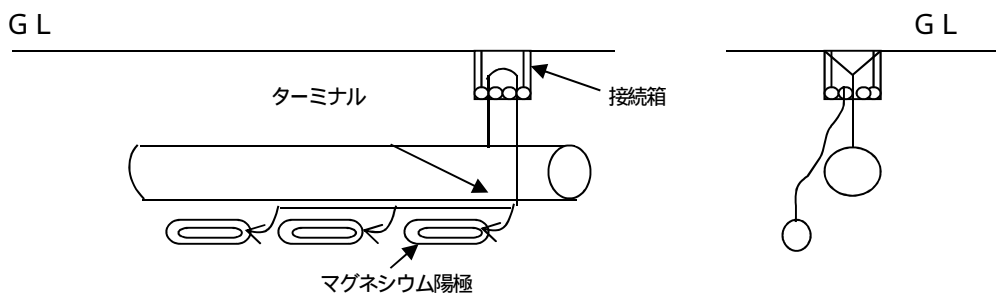
異種金属間の電位差を利用して防食電流を得る方式のもので、次図の例による。流電陽極としては、鉄より電位の低い金属（アルミニウム、マグネシウム、亜鉛等）が使用され、防食電流の流出に伴い、陽極が消耗するため、防食年限に応じた大きさの陽極を埋設するものとする。



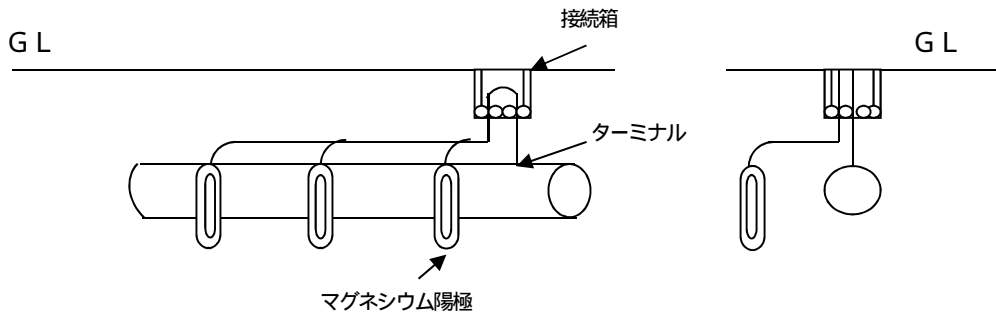
ア 陽極リ - ド線の接続方法の例

(ア) 陽極リ - ド線を独立した接続箱内で接続する場合は、次図の例による。

a 陽極を埋設配管に対して平行に設置した例

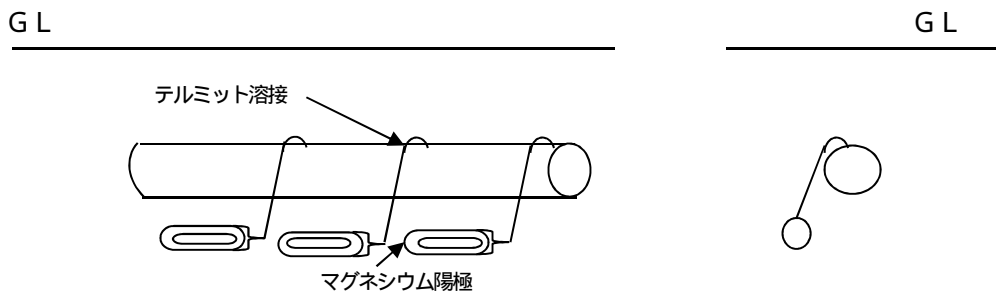


b 陽極を埋設配管に対して垂直に設置した例

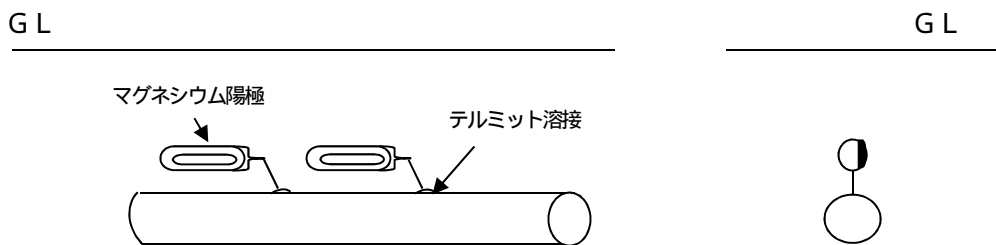


(イ) 陽極リード線を埋設配管に直接接続する場合

a 陽極を埋設配管の下部に設置した例

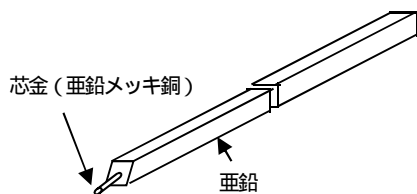


b 陽極を埋設配管の上部に設置した例

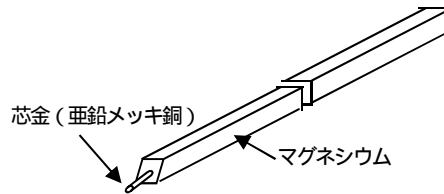


イ 各種流電陽極の構造例

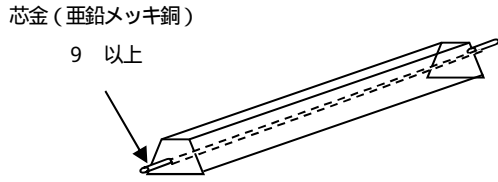
(ア) 線状亜鉛陽極



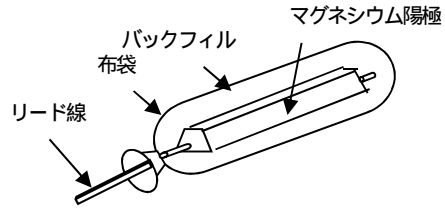
(イ) 線状マグネシウム陽極



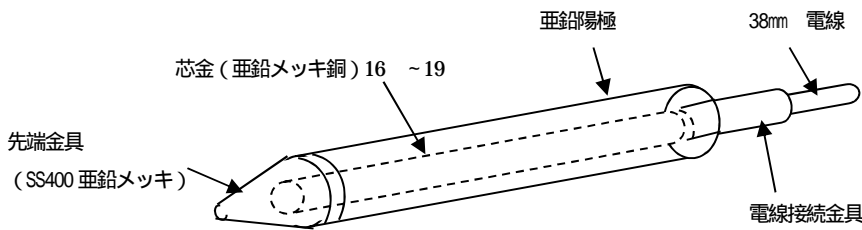
(ウ) マグネシウム陽極、アルミニウム陽極、亜鉛陽極



(エ) マグネシウム陽極(バックフィル付き)
バックフィル組成: 石膏: 芒硝: ベントナイト=3:1:6

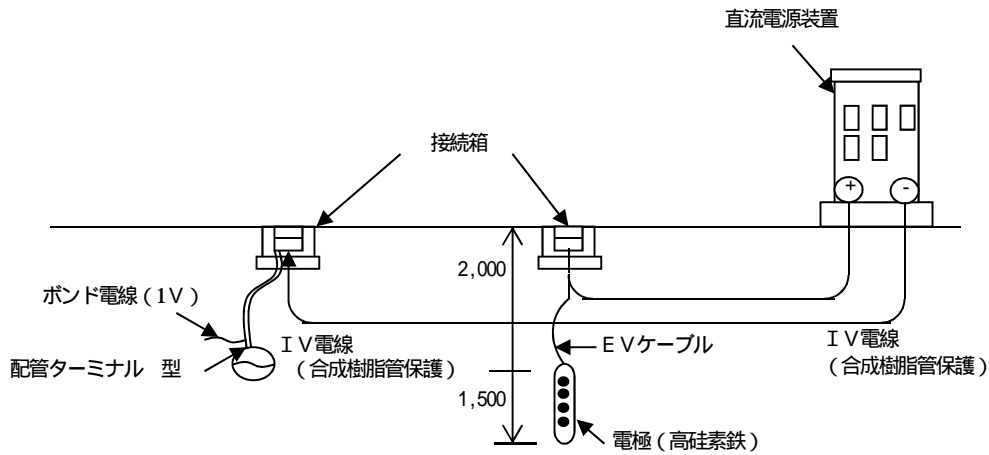


(オ) 亜鉛接地極



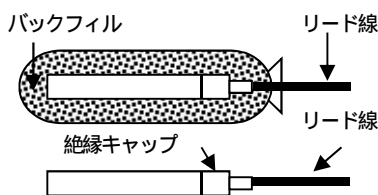
(2) 外部電源方式

直流電源を設け、そのプラス極に接続された不溶性電極(高硅素鉄、黒鉛、磁性酸化鉄等)から土壌を通じてマイナス極に接続された防食配管に連続して防食電流を供給する方式で次図の例による。

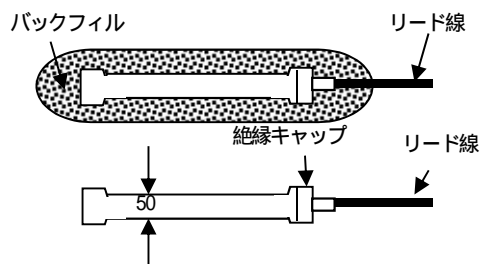


不溶性電極の構造例は、次図の例による。

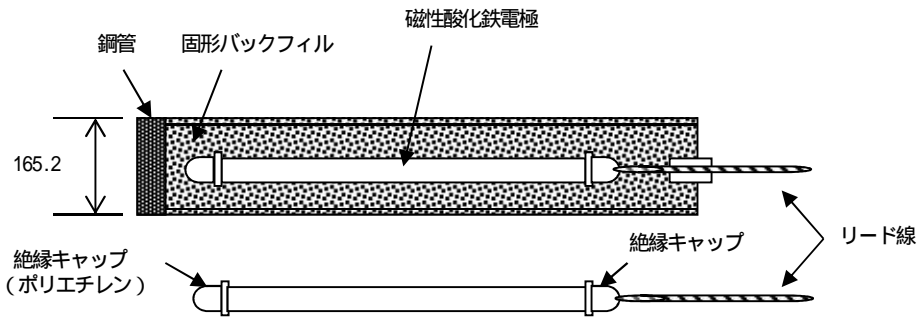
ア 黒鉛電極



イ 高硅素铸铁電極

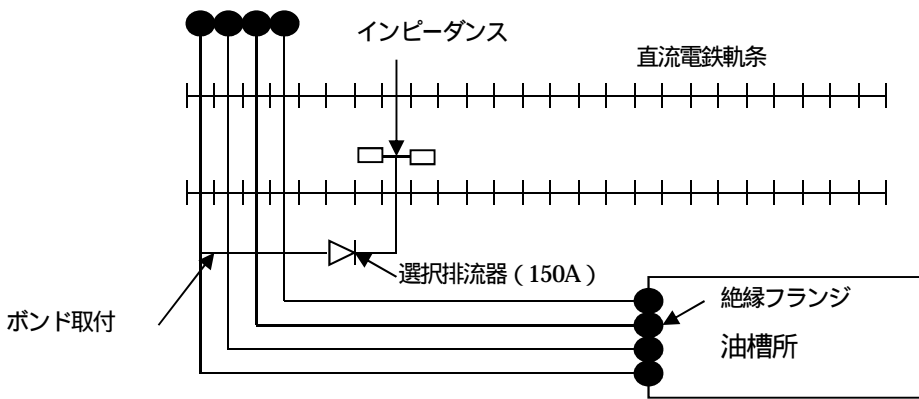


ウ 磁性酸化鉄電極

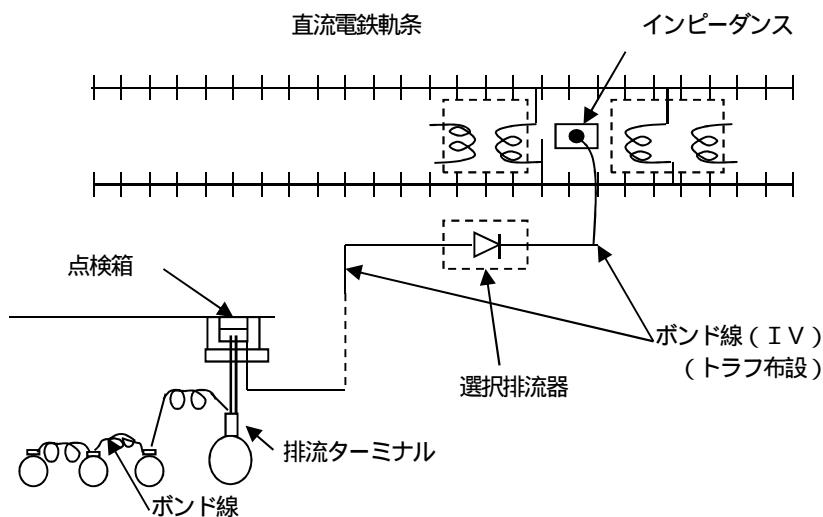


(3) 選択排流方式

埋設配管と電鉄帰線等との間に排流を接続して、埋設配管に流れる迷送電流をレールの方へ戻し、逆にレールから配管の方へ流れる電流を遮断する方式のもので次図の例による。



選択排流方式施工例



「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 (J S C E S 190 1 : 2019)」に基づき施工しても差し支えない。(別紙)

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) について (一部抜粋)

(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、防食電流と土壤抵抗の積 (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。

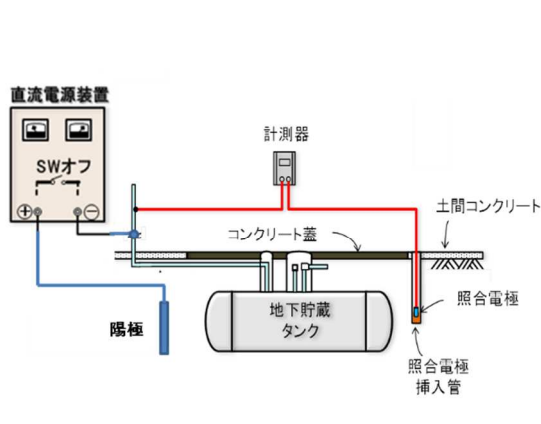


図1 外部電源方式及び対地電位測定の概要

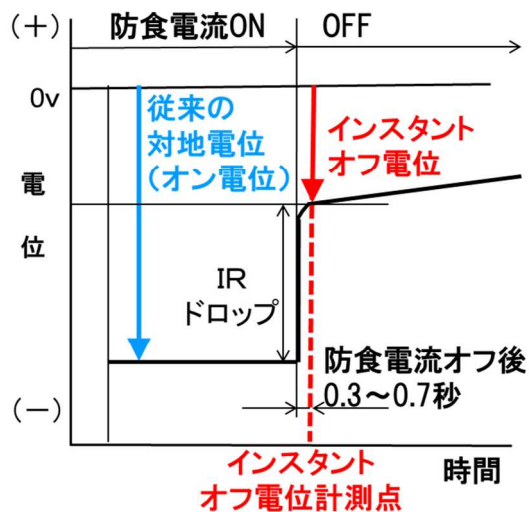


図2 インスタントオフ電位の測定の概要

(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。

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)

陽極をタンクの周囲に均等に分散配置する。

タンクとタンクの間位置に陽極を配置する。

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。

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。

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。

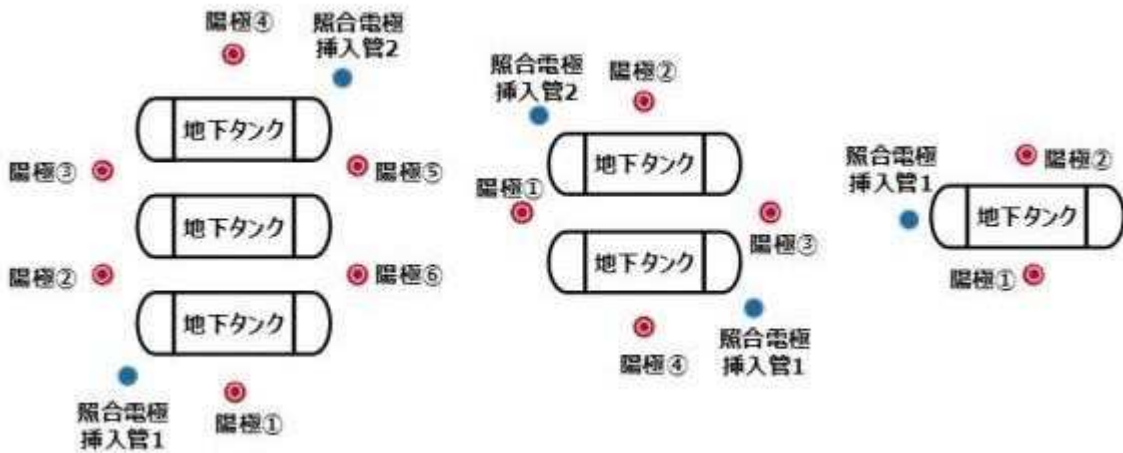


図3 地下貯蔵タンクに対する陽極、照合電極挿入管の設置位置

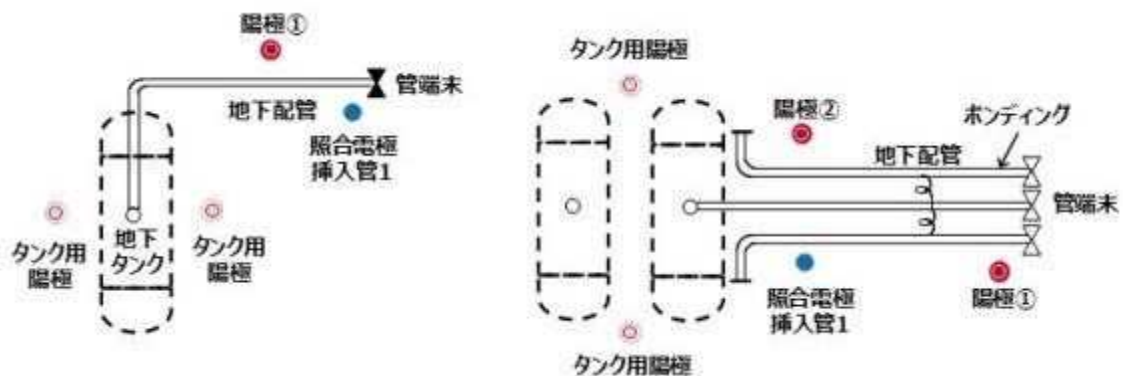


図4 地下配管に対する陽極、照合電極挿入管の設置位置

(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

危険物の規制に関する技術上の基準の細目を定める告示(昭和49年自治省告示第99号。)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、ISO 15589-1:2015及びガイドラインにおいては、最小100ミリボルト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。

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。

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。

自然電位¹の変化量が10ミリボルト未満であること。

自然電位¹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。