

第12章 コーラウシュブリッジによる接地抵抗の測定

Measurement of Earth Resistance by Kohlrausch Bridge

12.1 目的

避雷針、電気機器ならびに通信機器などの設置の場合、保安上あるいは大地との導通のため接地するが、これらの接地抵抗をコーラウシュブリッジを用いて測定する方法を習得する。

12.2 理論

接地抵抗とは接地導体と大地との間の接触抵抗である。大地は普通電解質の水分を含んでいるから、接地抵抗を測定する場合、液体抵抗の測定と同様に直流を用いると分極作用を生ずる。したがって一般に、コーラウシュブリッジを使用して交流で測定する。接地抵抗を測定する方法は種々あるが、最も普通に用いられている測定法は三接地板による方法である。

三接地板による方法は測定接地板のほかに、図12.1に示すように補助接地棒を2枚使用する。これらの3枚の接地板のうち互に2枚の接地板の間の接地抵抗をコーラウシュブリッジを用いて測定し、それぞれ R_{12} 、 R_{23} 、 R_{31} を得たとすれば、次のように表わされる。

$$R_{12} = R_1 + R_2 \qquad R_{23} = R_2 + R_3 \qquad R_{31} = R_3 + R_1 \qquad (12.1)$$

これから R_1 を求めれば

$$R_1 = \frac{1}{2}(R_{12} - R_{23} + R_{31}) \qquad (12.2)$$

となり、被測定接地板の接地抵抗 R_1 を求めることができる。

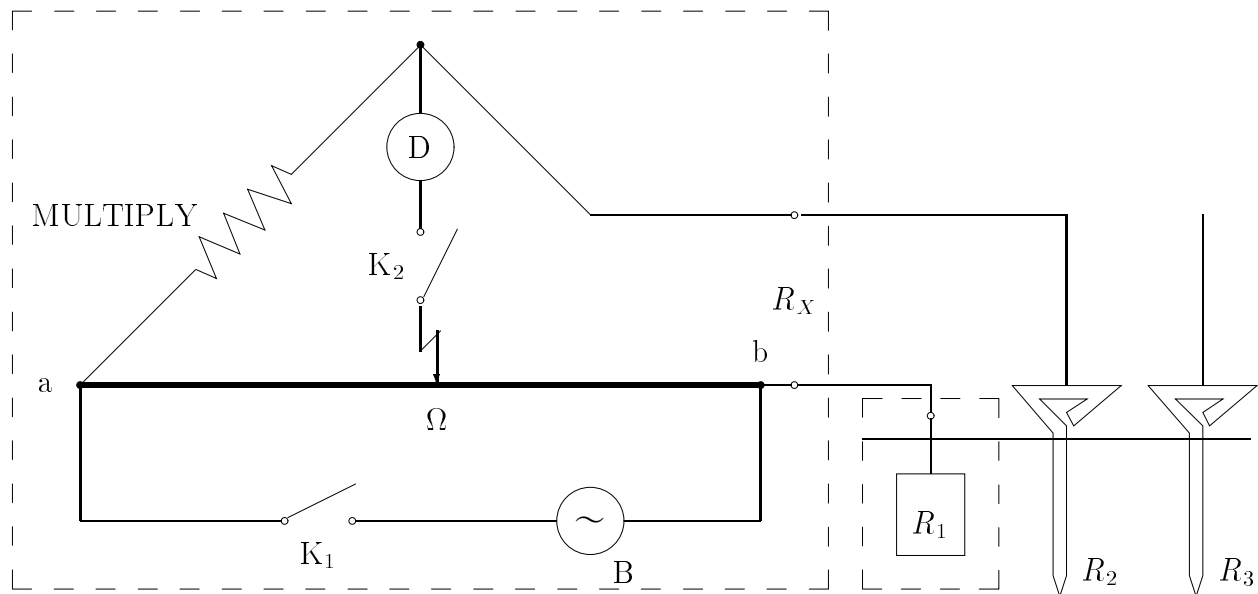


図 12.1: 接地抵抗の測定原理図

B : 交流電源	D : 受話器	R_1 : 被測定接地板 (4 種類)
R_2 : 補助接地棒	R_3 : 補助接地棒	Ω : 抵抗 (既知値)

12.3 方法

測定に際して、各接地板の間隔が余り近いときには静電誘導を生じ、測定誤差が大きくなるから、各接地板は1辺が10m位の正三角形の頂点にあるように設けるのが理想的である。また厳密には、 R_{12} 、 R_{23} 、 R_{31} の値は測定した抵抗からコーラウシュブリッジまでの導線の抵抗を差引かなければならない。さらに同じ接地抵抗を直読式の接地抵抗計を用いて測定し、コーラウシュブリッジを用いて測定した結果と比較検討する。

接地抵抗の測定場所を図12.2に示す。被測定接地板は R_{1a} 、 R_{1b} 、 R_{1c} 、 R_{1d} の4種類(図12.2参照)があり、補助接地棒の設置例を図12.3に示す。

4種類の被測定接地板は、それぞれ複数回測定する。

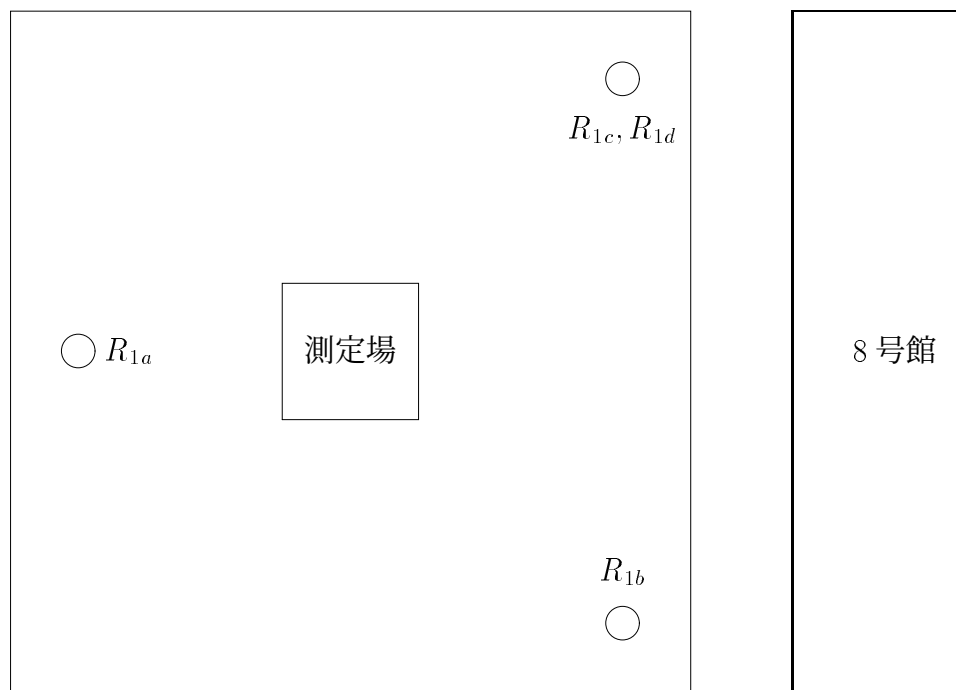
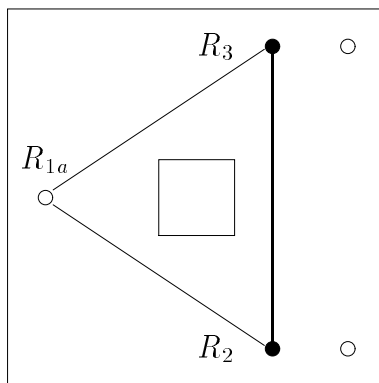
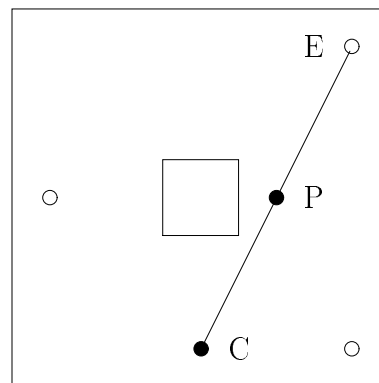


図 12.2: 接地抵抗の測定場所

○ 被測定設置板 (4 種類)、 ● 補助接地棒



(a) コールラウシュブリッジの場合



(b) 設置抵抗計 (直読式) の場合

図 12.3: 補助接地棒の設置例

12.4 結果

コーラウシュブリッジによる測定結果

測定接地 板の種類	$R_1 - R_2$ 間抵抗 $R_{12}(\Omega)$			$R_2 - R_3$ 間抵抗 $R_{23}(\Omega)$			$R_3 - R_1$ 間抵抗 $R_{31}(\Omega)$		
	M	RATIO	$R_X(\Omega)$	M	RATIO	$R_X(\Omega)$	M	RATIO	$R_X(\Omega)$

被測定抵抗の計算と直読接地抵抗計の読み

測定接地 板の種類	$R_1 - R_2$ 間 抵抗 $R_{12}(\Omega)$	$R_2 - R_3$ 間 抵抗 $R_{23}(\Omega)$	$R_3 - R_1$ 間 抵抗 $R_{31}(\Omega)$	測定抵抗 $R_1(\Omega)$	測定抵抗 直読 $R_1(\Omega)$

実測した抵抗値と、接地工事の種類と接地抵抗値の限度 (付録??参照) を比較検討する。
4 種類の被測定接地板は、それぞれ複数回測定し、それぞれの平均値を求める。

12.5 注意

1. 補助接地棒はできるだけ深く埋める。
2. 補助接地棒の位置を図で記録する。

12.6 問題

1. 各接地板の間隔は 10m 位にするのが理想的である理由を述べよ。
2. 三接地板による接地抵抗の測定方法の誤差について述べよ。またいかなる場合に誤差は最も小さくなるか。