

非接触式直流電圧検出器

取扱説明書

DI-682F

津田電気計器株式会社

はじめに


■ 安全に正しくお使いいただくために


本書には津田電気計器(株)製の非接触式直流電圧検出器を正しくお使いいただくために安全表示が記述されています。本書を必ず保管し、必要に応じて参照してください。

■ 注意表示について

本書では非接触式直流電圧検出器を安全に使用していただくために、注意事項を次のような表示で表します。

ここで、示している注意事項は、安全に関する内容を記載していますので必ず守ってください。

 警告	この表示を無視して誤った取扱いをすると、人が死亡または重傷を負う可能性が想定される内容を示します。
--	---

 注意	この表示を無視して誤った取扱いをすると、人が障害を負ったり、物的損害の発生が想定される内容を示します。
---	---



警告

安全に関する使用上の注意

1. 本装置の使用には感電事故の危険があります。説明書を熟読の上、手順に従い取り扱ってください。
2. 非接触式直流電圧検出器は地上で使用する機器です。
梯子、軌陸車、絶縁タワー等に登った状態での使用は、感電、墜落の危険がありますので絶対にしないでください。
3. 本装置は検電の代替として使用できません。使用前には検電・接地を行なってください。
4. 本装置は非接触式機器です。接触による使用は感電の危険および装置破損の原因となりますので、絶対に行なわないでください。
5. 使用方法については本取扱説明書に基づいて実施して下さい。



注意

安全に関する使用上の注意

1. 長期間使用しない場合は電池を外してください。
2. 浸水させないでください。
3. 振り回さないでください。電極が抜け飛ぶ場合があります。
4. 取扱説明書の注意事項に従い保管および使用をしてください。

目次

1. ご確認ください	1
2. 装置概要	1
3. 静電界（静電場）について	1
4. 検出方法	1
5. 装置各部の説明	3
6. 注意事項	4
6-1. 保管時	
6-2. 使用時	
6-3. その他	
7. 使用方法	5
7-1. 使用前確認（装置の健全性確認）	
7-2. 使用手順	
8. 電池について	8
9. 耐用年数および定期確認	9
10. 仕様一覧	10
11. 困ったとき	11

1. ご確認ください

- ・ 本体収納ケースに収納されていることをご確認ください。
- ・ 本体に破損が無いことをご確認ください。
- ・ ストラップが付属していることをご確認ください。

2. 装置概要

本装置は、静電界を検出することにより地上からトロリ線の加圧状態を非接触にて確認する装置です。電池駆動式の可搬形であり、使用時に接地線を取り付ける必要がありません。

3. 静電界（静電場）について

身近な現象であるところの静電気です。物体は電荷の偏りにより、他の物体に対して電荷の偏りを与えます。力が大きい場合は物理現象として引力や斥力といった形で現れます。この力が作用している空間を静電界（静電場）と呼びます。

直流の電気においても、電源により極性が与えられるとそれに応じた静電界が極間に発生します。

4. 検出方法

本装置は、トロリ線（き電線）とレール間に発生する静電界の変化量を一極（レール）から＋極（トロリ線）へ装置検出電極の物理移動（装置の上げ下げ動作）により相対的に検出しています。相対的に変化量を測定しているため基準を最初に設定する必要があり、その基準を設定する操作（キャリブレーション P.5 使用方法参照）の実施が不可欠になります。（図 1）

よって、検出しようとしている電界と同じ強さの場所（隣接活線、絶縁具などの帯電物）で基準を設定してしまうと、変化量が検出できないため、正しく検出動作できません。（図 2、図 3）また、電界は両極間（トロリ線～レール間）に発生するため、トロリ線付近にレールと電位が近い接地系構造物（建屋、ビームなど）がある場合、そちらに電界が収束し、本来検出対象としている空間の電界変化量が小さくなる場合があります。（図 4）

各状況のイメージ図を次頁に示します。

説明上、一極をレールとしておりますが、レールはレール電位があるため、本装置の操作における基準は大地としております。

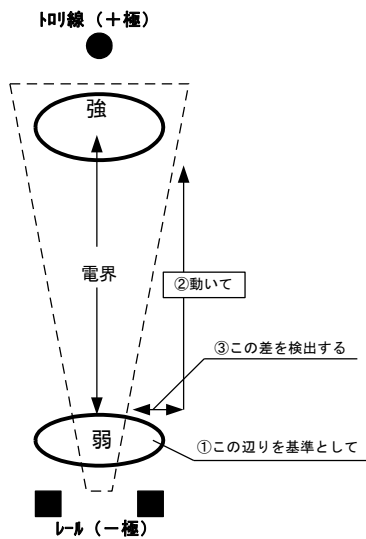


図 1. 基本測定環境

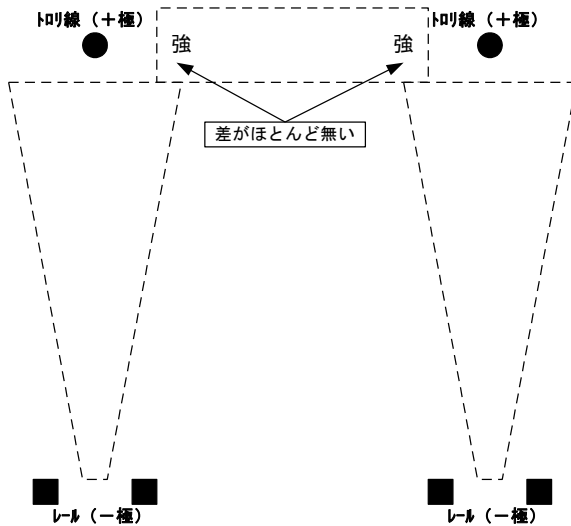


図 2. 隣接活線

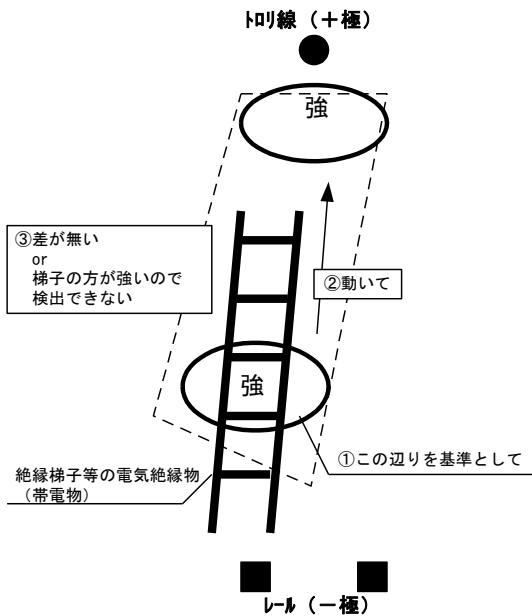


図 3. 帯電物の影響

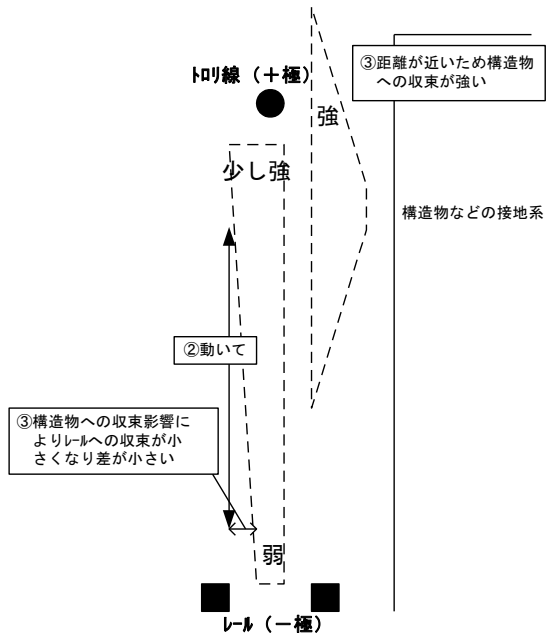


図 4. 接地系構造物の影響

5. 装置各部の説明

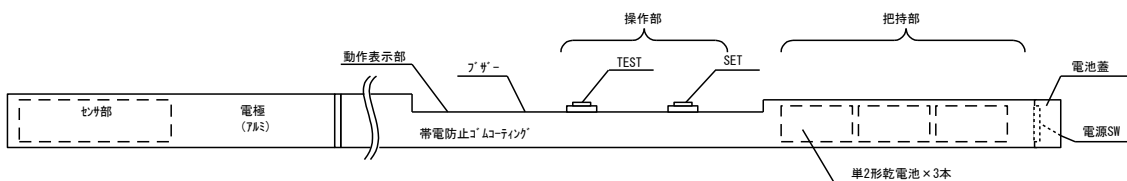


図5. 装置各部の説明

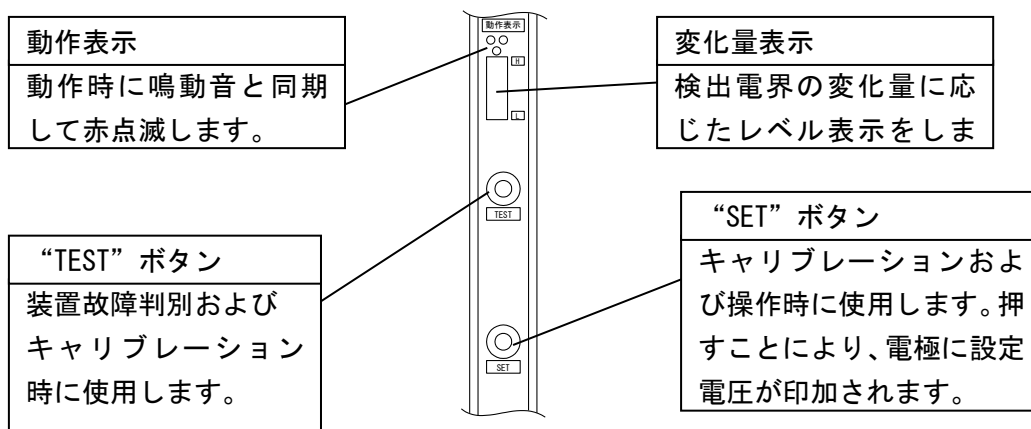


図6. 操作部拡大

6. 注意事項

本装置は、静電界を検出することを基本原理としているため、日常の帯電現象によってもその動作は影響を受けます。正しく測定を行うために取扱説明書を熟読の上、注意事項および操作手順に従い御使用ください。

本装置は、現場において簡易的にき電状態を確認するものであり、き電停止時の通常手順における検電の代替ではありません。通常の見電、接地作業は必ず行なってください。取扱説明書の手順以外の使用方法では、動作しない場合があります。

6-1. 保管時

- ・ 防具、保護具、絶縁材料等、帯電しやすい物の傍に置かないでください。
- ・ 結露が発生するような多湿の場所での保管は避けてください。
- ・ 直射日光の当たる場所での保管は避けてください。
- ・ 上に物を置かないでください。
- ・ 保管時には、電源をお切りください。
- ・ 長期間使用しない場合は、電池を抜いてください。

6-2. 使用時

- ・ 本装置は地上において使用する機器です。梯子等に登って使用されると感電および墜落の危険がありますので、絶対にしないでください。
- ・ 接触による使用は感電の危険および装置破損の原因となりますので、絶対に行わないでください。
- ・ 測定を行う時には、絶縁手袋、絶縁長靴等を着用しないでください。
- ・ 電源の投入は測定箇所にて行ってください。
- ・ カケック、絶縁梯子等の絶縁具に接近させないでください。
- ・ 装置落下防止のため、付属ストラップを使用してください。

6-3. その他

- ・ 電極が抜け飛ぶ恐れがありますので、振り回したりしないでください。
- ・ 落としたり、投げたりしないでください。強い衝撃は誤動作、故障の原因となります。
- ・ 本体は防水構造ですが濡れた場合は速やかに布等により拭き取り乾燥させてください。拭き取りの際は布を押し当てるようにし、決して擦らないでください。
- ・ 検出器に忘れ物防止の蛍光テープ等を貼る場合は、電極～動作表示部分の間には貼り付けないようにして下さい。この間にテープを張ると誤検出が発生する恐れがあります。

7. 使用方法

はじめに、接地を必要とする接触式の検電器は接地に対しての測定対象電位の差を見えています。本装置が接地線不要で電圧を検出できるのは、電圧検出前に基準となる状態を設定（キャリブレーション）し、電圧検出操作（動作）により電界の変化量を測定することを動作原理としているからです。よって、本装置においてキャリブレーションは接地線を接続することと同じ重要な操作となりますので、必ず実施してください。キャリブレーションは以降の使用手順により実施します。

電源を投入した直後は装置の帯電状態が安定していないため、感度が不安定になる場合があります。このような場合は、装置の電極および本体をレール以外の接地物（大地、建物）に接触させてください。（レールはレール電位を持つため不可）

7-1. 使用前確認（装置の健全性確認）

“電源 SW” を操作し、電源を投入します。“TEST” ボタンを押し、装置の鳴動を確認します。その後“SET” ボタンを押し、鳴動が停止することを確認します。

7-2. 使用手順

手順 1. 状態確認を行なうトロリ線の直下、レール内に立ちます。

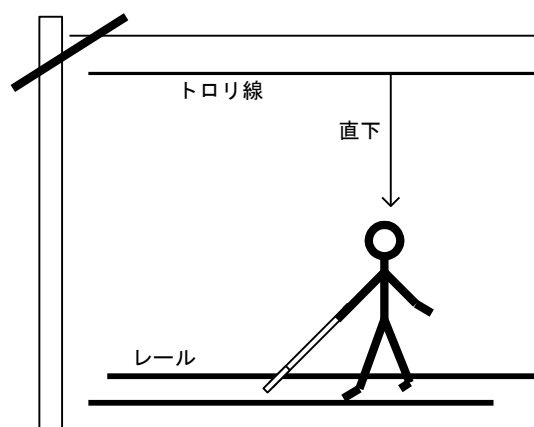


図 7. 手順 1 説明

手順 2. “電源 SW” を操作し、電源を投入します。（電源投入時に動作状態になる場合があります。）

手順 3. 装置先端部（電極）を大地に近づけます。（5cm～10cm）

※レールに接触させてしまうと、レール電位による電界の影響を受けて感度不安定になる恐れがありますので、接触させないでください。接触させてしまった場合は手順 1 からやり直してください。

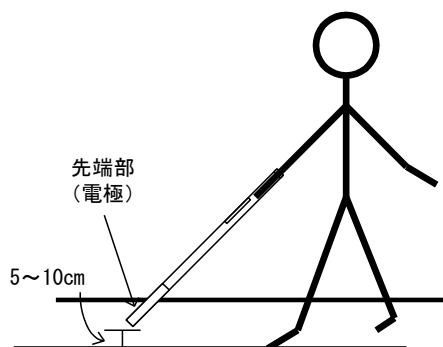


図 8. 手順 3. 説明

手順 4. “TEST” ボタンを 1 回押します。

この際、装置が鳴動することを確認してください。

手順 5. 手順 4. の状態から検出器の鳴動が停止するまで “SET” ボタンを押します。

この操作は、電極部を強制的に充電または放電しているため、検出電極の帯電状況や環境条件により時間がかかる場合があります。鳴動が止まらない場合は、本体を大地に接触させて放電させてから、再度手順 1～5 を繰り返してください。



警告

“TEST”ボタンではセンサーのリセットと破損確認をしています。感度低下については、P. 9記載の定期確認を実施して確認してください。

以下、停電確認作業

手順 6. 装置を掲げ、先端部（電極）を状態確認したいトロリ線へ向けます。トロリ線がき電状態にあれば、検出器が鳴動、赤点滅します。き電停止状態であれば、検出器は鳴動しません。

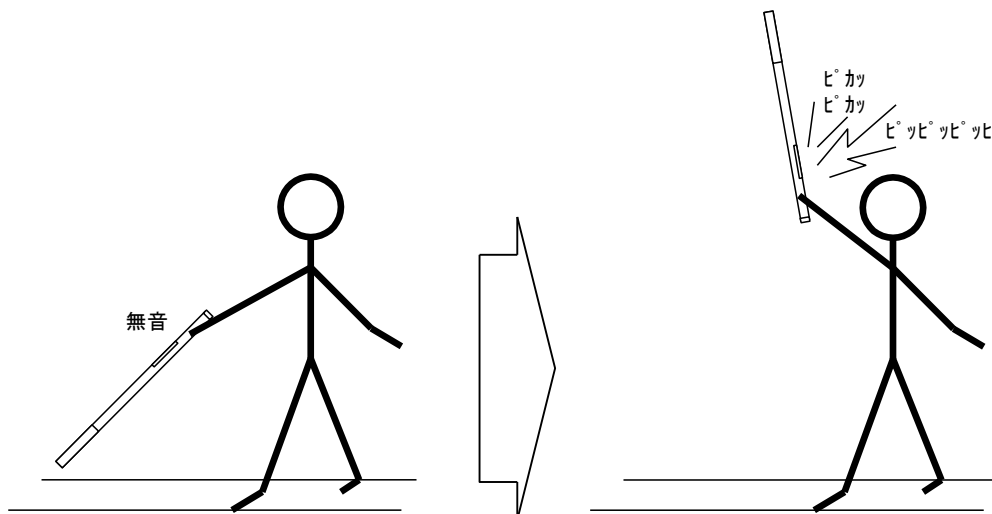


図9. き電状態検出

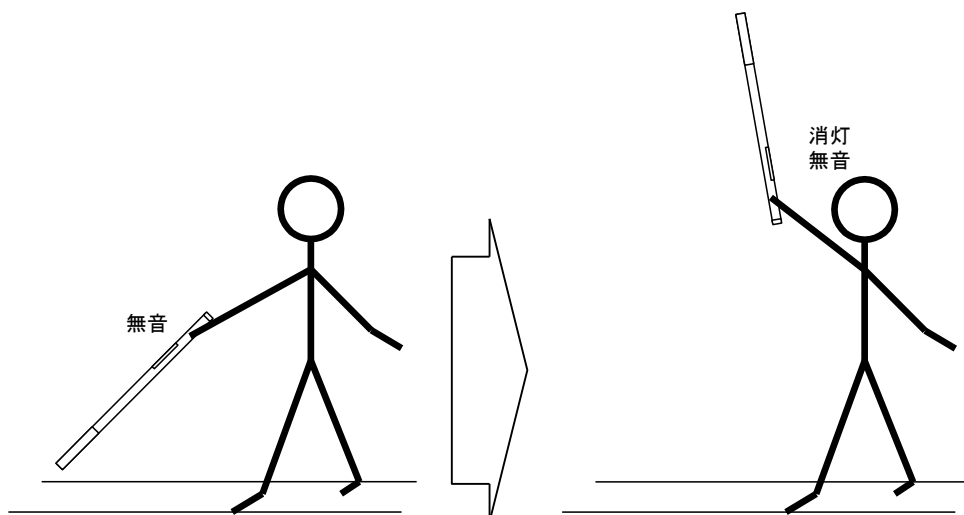


図10. き電停止状態



警告

鳴動、赤点滅しない場合でも変化量表示（レベルメーター）が黄色、赤色に上昇した場合は、複数回確認してください。状況が変わらない場合は、本装置の使用を止め、別途き電状態を確認してください。



警告

本装置は防水仕様となっておりますが、激しい降雨により電極と帯電防止ゴム間が短絡すると正しく動作できません。

8. 電池について

電池は単2形乾電池を3本使用してください。

(充電電池でも動作はいたしますが、電池残量低下警告がでる場合があります。)

電池残量が少なくなると電源投入時に警告音と動作表示が点滅し、以後、操作を禁止します。

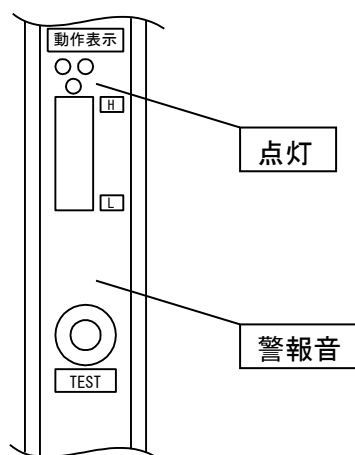


図 1 1. 電池残量少状態

・ 電池交換手順

手順 1. 電池蓋の取外し

本体把持部端面の電源スイッチが付いている電池蓋を反時計方向に回し取り外してください。電池蓋は破損防止の為、まっすぐに引き出してください。

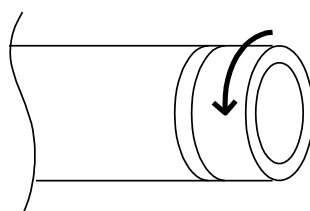


図 1 2. 電池蓋取外し回転方向

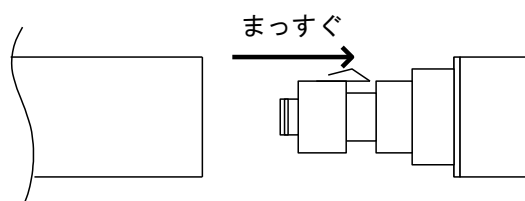


図 1 3. 電池蓋引き抜き

手順 2. 電池の交換

電池の極性を確認して電池を交換します。逆手順で電池蓋を戻します。
(電池蓋には防水パッキンがあります。パッキンの巻き込み、折れが無いことを確認して確実に締めてください。)

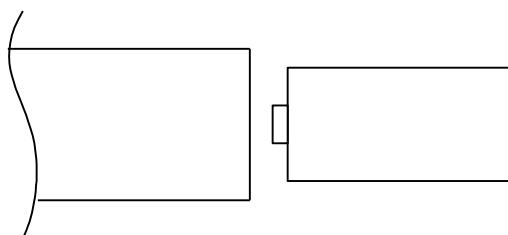


図 1 4. 手順 2

9. 耐用年数および定期確認

本装置は防水、衝撃を考慮しておりますが、ご使用方法および環境による外装部品の劣化により、感度の変化、防水性低下を起こす場合があります。また、内部には高感度に静電界を検知するための非常に精密な部品を使用しており、これらは劣化要素を含みますので、装置耐用年数は5年とさせて頂いております。

また、上記理由により、き電状態を確認した環境において1年に1度は動作確認を実施してください。実環境動作確認において不動作および動作が不安定な場合は直ちに使用を止め、弊社営業までご連絡ください。

10. 仕様一覧

品名	非接触式直流電圧検出器		
型式	YFV-9		
使用環境	屋外線路内		
使用温度範囲	-5℃～40℃		
動作仕様	検出条件	トロリ線が 1500V で加圧されていることを 2m 以上離れた位置から検出する。 (但し、検出地点レール方向前後 5m の建築限界内に接地系器具および絶縁具類がないこと)	
	検出時動作	表示	赤色 LED が点滅
		鳴動	内蔵ブザーによる鳴動 【音量 60dB (50cm)】
	健全性確認	装置故障判別	“TEST” ボタンにより検出電極への電圧強制印加を行い回路の健全性を確認する。
電池残量判別		電源投入時、電池残量が規定値以下の場合、アラーム表示および鳴動後、装置の操作を禁止する。	
防水性	保護等級 (IPX4 相当)		
本体表面抵抗値	$10^8 \sim 10^{12} \Omega$ (相対湿度 50%において)		
絶縁抵抗	検出電極～把持部 DC500V メガー 50M Ω 以上		
商用周波耐電圧	検出電極～把持部 AC2000V 1 分間		
制御電源	R14 形乾電池 (単 2 形乾電池) 3 本 (直列 4.5V 駆動)		
質量	約 1kg (電池含む)		
寸法	L=1000、 ϕ 40 (突起除く)		
付属品	本体収納ケース		

11. 困ったとき

【“TEST” ボタンを押しても鳴動しない】

- ・電源投入状態で“TEST” ボタンを押し、鳴動を確認してください。
鳴動がない場合は故障の可能性があります。
- ・検出電極と本体（装置表面の帯電防止ゴム部分）の間に異物が付いていないか確認してください。検出電極と本体との間に電荷状態の伝播できる物があると動作しません。
（導電性のあるシート、濡れた布、濡れた紙）

【“SET” ボタンを押しても鳴動が鳴り止まない】

- ・“電源 SW” の切りを行なってください。
- ・検出電極および本体を大地に接触させてください。
- ・周辺に帯電しやすいものが無いか確認してください。
（カケック、絶縁梯子、絶縁具等）
- ・再度キャリブレーションを実施し、“SET” ボタンを押す時間を 10 秒以上にしてください。
- ・操作者の方は大地に触れてみてください。

上記の確認を行っても問題が解決しない場合は故障の可能性があります。その場合は、検出器の使用を中止して下さい。