

この度は、デジタル角度計レベルニック DP-10S・10D セットをお買い上げ頂きまして、誠にありがとうございます。

ご使用に際し、取扱説明書を最後までお読み頂き、正しい使い方で末長くご愛用頂きますよう、お願い申し上げます。

## 概要

本器は1セットでX方向とY方向の傾斜を測定できる2軸デジタル角度計です。

センサー（DP-10S）と表示器（DP-10D）が無線で接続されているセパレートタイプです。

2軸の傾斜を角度（DEG）としてデジタル表示します。

測定範囲は2軸ともに $\pm 9.99^\circ$ （DEG）です。

無線の有効範囲は約30～50mです。

## 特長

X方向、Y方向の傾斜を液晶パネルに2行で表示します。

1軸測定だけを行いたい場合は、スイッチ操作で一方の表示のみとすることができます。

センサーと表示器が無線で接続されているので、測定場所から離れた所でも傾斜の確認ができます。

精密な傾斜測定が出来るように、レベルニックシリーズの電子水準器同様に0コール、1/2コールスイッチにより、基準を決める、表示を半分にするなどの作業がワンタッチでできます。

暗がりでも測定できるように液晶パネルはバックライト付です。

信号出力（RS-232C 準拠）を使ってコンピュータへのデータ出力ができます。

専用ソフトのデータ記録機能を使って測定値の収集ができます。

測定器ではなく、傾斜センサーとして使えるセンサーモードに切り換えができます。

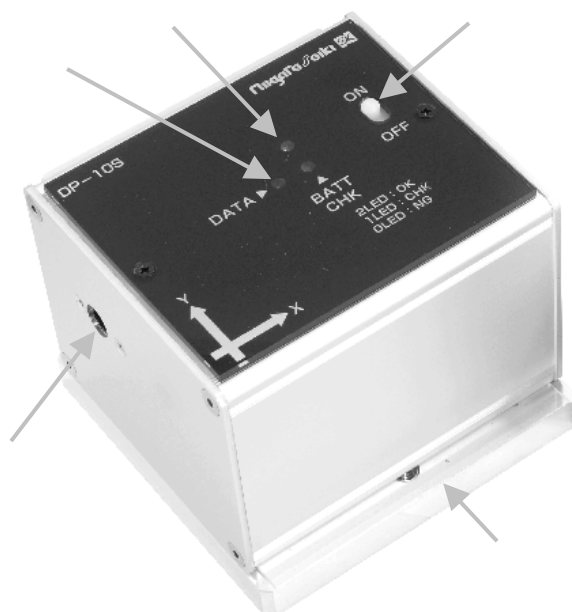
センサーモードの場合は、分解能は $0.002^\circ$ となります。

（不用意なスイッチ操作で表示値が変わらないように、0コール、1/2コールが無効になります。）

センサーのベース底面に、治具固定などに使えるネジ穴（M5）があります。

## 各部の名称・機能

[ センサー : DP-10S ]



### (1) データランプ

データが送信される時点灯します。

測定周期が約 2.5 秒なので、点滅のように見えます。

### (2) バッテリチェックランプ

センサーの電源状態を表します。

ランプ 2 つ点灯 (2LED) : 電源の状態は良好です。

ランプ 1 つ点灯 (1LED) : 測定はできますが、早めの電池交換か AC アダプタの使用をお勧めします。

ランプ 2 つ消灯 (0LED) : センサーはデータ送信を停止します。

すぐに測定を止め、電池交換をするか AC アダプタを使用してください。

### (3) 電源スイッチ

電源スイッチはスライドスイッチです。

ON にしてから約 8 秒後に通常動作になります。

### (4) AC アダプタ用ジャック

外部からの電源取り入れ用ジャックです。(センタープラス、DC3V 入力)

付属の AC アダプタをご使用ください。

### (5) ベース

底面に、M5 のネジ穴が 2 ヶ所あります。

別に製作された特殊なベースや治具などの取り付けに使用できます。

ネジ穴深さは 10mm、間隔は 70mm です。

## (6) 電池ケース

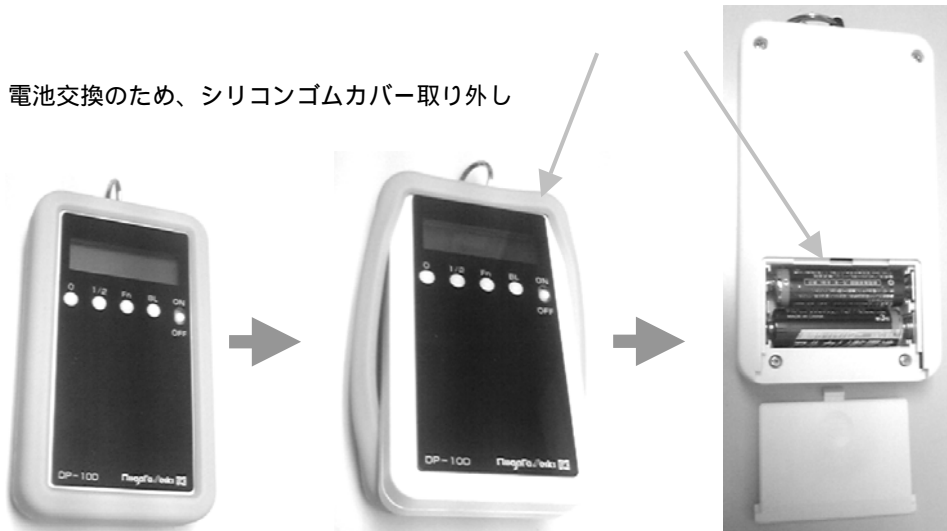
この中に単三型電池が2本収納されます。

フタを外すと、中に+, - の極性が示されているので、方向を間違えずに挿入してください。

[ 表示器 : DP-10D ]



電池交換のため、シリコンゴムカバー取り外し



## (7) 表示窓

X, Y 方向の傾斜、表示器の電源状態、測定モードを表示します。

傾斜

表示は角度 (DEG) の単位で表示します。

傾斜が測定範囲を越えた時はエラー表示 (Error) になります。

センサーパネルの X, Y の矢印側が上がるとプラス表示、下がるとマイナス表示になります。

## 表示器の電源状態

右下の「B:」に続いて表示される数字が電源電圧を表します。

2.0 までは数字を表示しますので、どのくらい電池が消耗しているか目安にしてください。

2.0 を下回ると文字表示になります。

CHK 測定はできますが、早めの電池交換か AC アダプタの使用をお勧めします。

NG すぐに測定を止め、電池交換をするか AC アダプタを使用してください。

## 測定モード

通常は右上に測定単位として「DEG」が表示されています。

センサーモードで動作している場合は「DEG s」と表示されます。

また、センサーモードの時は、表示桁が小数点以下 3 桁になります。

センサーモードへの切り換えは、Fn スイッチの説明をご覧ください。

## (8)0 コールスイッチ

0 コールスイッチを押すと、X,Y の表示はゼロになります。

スイッチ操作は約 1 秒くらい押している感じで行ってください。

X,Y どちらか一方、もしくは両方がエラー表示のときは機能しません。

Fn スイッチで消えている数値がエラー表示のときも機能しません。

## (9)1/2 コールスイッチ

1/2 コールスイッチを押すと、表示はスイッチを押した時点の表示値の半分の値となります。

1/2 コールスイッチは、スイッチをはなしたときに表示値が変わります。

スイッチ操作は約 1 秒くらい押している感じで行ってください。

X,Y どちらか一方、もしくは両方がエラー表示のときは機能しません。

Fn スイッチで消えている数値がエラー表示のときも機能しません。

## (10)Fn スイッチ (ファンクションスイッチ)

### 表示切換

Fn スイッチを押すと、X,Y 表示、X 表示、Y 表示と順番に切り換わります。

### センサーモード切換

Fn スイッチを押したまま表示器の電源スイッチを ON にして、「Sensor mode OK」と表示されたら  
はなします。

センサーモードのとき、「DEG s」と表示されます。

表示分解能は 0.002 °、表示範囲は ±9.998 ° (DEG) となります。

エラー表示は文字 (Error) ではなく、+9.999 または -9.999 がエラー表示となります。

不用意なスイッチ操作で表示値が変わらないように、0 コール、1/2 コールが無効になります。

## (11)BL スイッチ (バックライトスイッチ)

BL スイッチを押すと、表示窓のバックライトが約 1 分間点灯します。

バックライトが点灯中に BL スイッチを押すと、1 分以内でもバックライトを消灯できます。

(12)電源スイッチ

電源スイッチはスライドスイッチです。

ON にしてから約 8 秒後に通常動作になります。

0 コールや 1/2 コールのスイッチ操作で設定された基準点は、電源スイッチを OFF にすると解除されます。  
再度電源スイッチを ON にしたときは、基準点を再設定する必要があります。

(13)信号出力用ジャック

RS-232C に準拠した信号で、表示されている値を出力します。

詳しくは「外部信号出力」の項目をご覧ください。

(14)キーリング

ストラップなどを取り付けるときにご使用ください。

(15)AC アダプタ用ジャック

外部からの電源取り入れ用ジャックです。（センタープラス、DC3V 入力）  
付属の AC アダプタをご使用ください。

(16)シリコンゴムカバー

滑り止め、ケース保護のためのカバーです。

電池を実装する場合や交換する場合は取外してください。

(17)電池ケース

この中に単三型電池が 2 本収納されます。

フタを外すと、中に + , - の極性が示されているので、方向を間違えずに挿入してください。

## 水平基準について

センサーは、表示器の電源を ON にした後に表示される数値のゼロ表示と、実際の水平のずれは  $\pm 0.15^\circ$  以内に調整されています。（工場出荷時）

より正確な水平からの傾斜測定をする場合には、水平基準（水平のゼロ点）の設定を行ってから測定を開始します。

また、長年の使用で測定面の磨耗があったり、後付けされた治具やベースなどを使っても常に正確な水平出しや傾斜測定ができるように、水平基準の設定を行ってください。

正確な水平基準の設定が簡単にできるように、0 コール、1/2 コールスイッチがあります。

### [ 0 コール、1/2 コールの役割 ]

センサーは、地球の重力に対して敏感に動作するので、次のような考え方で水平のゼロ点を知ることができます。

水平面に対して角度  $\theta$  の斜面があるとします。

その斜面の上に、おもりを糸でつった板を置きます。

すると、斜面から直角にのばした線から、板の A 側へ角度  $2\theta$  だけおもりは傾きます。

板を  $180^\circ$  ひっくり返すと、斜面から直角にのばした線から、板の B 側へ角度  $2\theta$  だけおもりは傾きます。

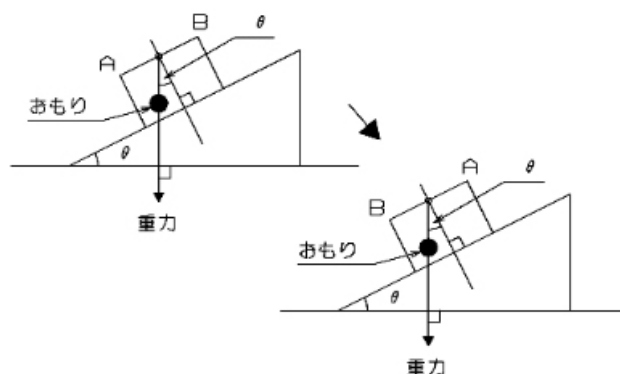
それならば、絶対的な基準（斜面から直角にのばした線）がなくても、 $180^\circ$  ひっくり返すことで板は  $2 \times$  の角度は検知できます。

$2 \times$  を半分にすることで  $\theta$  がわかりますから、水平面もわかります。

水平出しで、傾いた一方をゼロと仮定すると、 $180^\circ$  ひっくり返したときには実際の傾きの 2 倍が表示されるのはこのためです。

2 倍の表示を半分にすればその場の傾きとなり、半分にした表示をゼロになるように斜面（被測定物）の傾きを調整してやれば、その面は水平になります。

逆に、絶対基準を持っているものは、もし何らかの原因でそれが狂ったとしても、わからないで使ってしまう可能性があります。



## [ 基準点移動による測定範囲の変化 ]

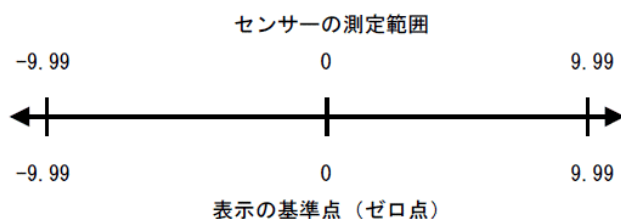
0 コール、1/2 コール操作により、任意の表示値のところでゼロ表示させたり数値を半分にしたりして、表示の基準点を移動させることができます。

測定範囲を越えるエラー表示は、センサーの測定範囲 ( $\pm 9.99^\circ$ ) を越えると表示されます。

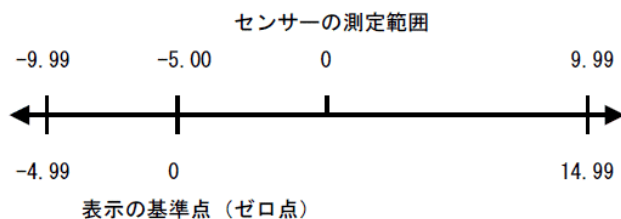
0 コール、1/2 コール操作で基準点が移動した場合、表示は  $10^\circ$  を越えてもセンサーの測定範囲内であればエラー表示になりません。

逆に、表示が  $10^\circ$  を超えていなくてもセンサーの測定範囲を越えた場合はエラー表示になります。

◎表示の基準点が移動していない場合



◎表示の基準点が移動している場合 (例:  $-5^\circ$  で 0 コールした)



## 使用方法

本器（センサー、表示器）は精密な測定器ですので、落下や何かにぶつけるような衝撃を与えないように、取扱いに十分注意してください。

センサーは、表示器の電源を ON にした後に表示される数値のゼロ表示と、実際の水平のずれは  $\pm 0.15^\circ$  以内に調整されています。（工場出荷時）

より正確な水平からの傾斜測定をする場合には、水平基準の設定を行ってから測定を開始します。

### [ 測定値 ]

表示は角度（DEG）の単位で表示します。

傾斜が測定範囲を越えた時はエラー表示（Error）になります。

センサーパネルの X,Y の矢印側が上がるとプラス表示、下がるとマイナス表示になります。

### [ ゼロ点の設定、水平基準の設定 ]

#### A) 傾斜の比較測定をする場合

基準とする傾斜面にセンサーを置き、表示が安定するのを待ちます。

0 コールスイッチを押して、表示をゼロにセットします。

以上で比較用のゼロ点が設定されました。

#### B) 水平に調整された平面がある場合

水平に調整された面にセンサーを置き、表示が安定するのを待ちます。

0 コールスイッチを押して、表示をゼロにセットします。

以上で水平基準が設定されました。

#### C) 平面が水平かどうかわからない場合

面にセンサーを置き、表示が安定するのを待ちます。

（エラー表示となる場合は、面の傾きが測定範囲を越えていますので、測定範囲内になるように面の傾きを調整してください。）

0 コールスイッチを押して、表示をゼロにセットします。

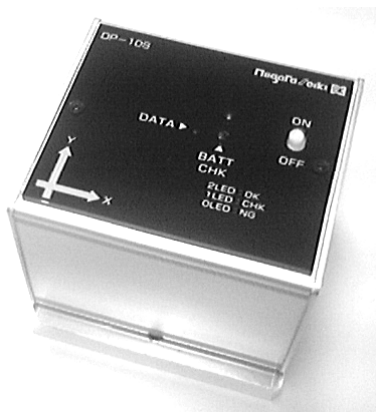
センサーを同じ場所で  $180^\circ$  回転し向きを変えるように置き直し、表示が安定するのを待ちます。

1/2 コールスイッチを押して、表示を半分にします。

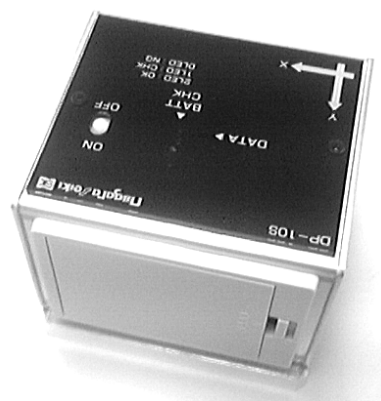
以上で水平基準が設定されました。

このときの表示値は、センサーが置いてある平面の傾斜角度になります。

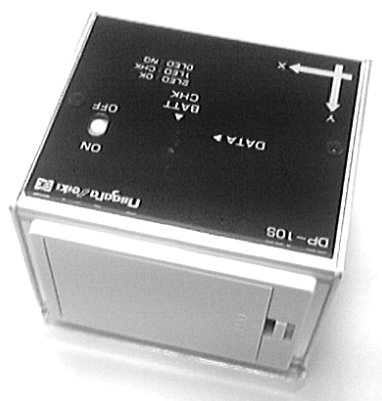




【0 コール：表示 X: 0.00 DEG】  
 【            表示 Y: 0.00        】



【180° ひっくり返し：表示 X: -0.44 DEG】  
 【            表示 Y: -0.20        】

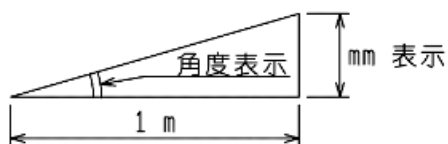


【            1/2 コール：表示 X: -0.22 DEG】  
 【            表示 Y: -0.10        】

## [ 単位切換え ]

表示器では表示単位の切換えはできませんが、専用ソフトの表示ウインドウで表示する数値の単位は DEG(°、角度)と mm/M を切換えることができます。

mm/M は 1 メートル当りの高低差をミリメートル単位で表示します。



## 外部信号出力

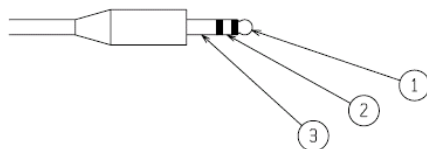
RS-232C に準拠した信号で、表示されている値を出力します。

接続にはミニステレオプラグを使用します。（パソコン接続ケーブル付属）

表示器の電源状態が「B:NG」の場合は、信号を出力しません。

また、センサーからデータが送信されない場合も、表示器は信号を出力しません。

（その場合は、センサーの電源スイッチ、バッテリーチェックランプを確認してください。）



(1)TD（出力）：送信データ

(2)CTS（入力）：送信可

(3)GND：グラウンド

通信方法：歩調同期（非同期）方式

通信制御：ハードウェア（CTS にて制御）

ボーレート：1200 bps

データ長：8 bit

ストップビット：1

パリティビット：なし

出力信号レベル： $\pm 5\text{ V} \sim \pm 10\text{ V}$

入力信号レベル： $\pm 3\text{ V} \sim \pm 15\text{ V}$

送信データ（TD）は1回の通信で24個（12個×2行分）のキャラクター信号を送ります。

内容は下記の通りです。

1～2個目 軸表示（X:）

3～11個目 スペースを含む測定データ

12個目 キャリッジリターン（CR）

13～14個目 軸表示（Y:）

15～23個目 スペースを含む測定データ

24個目 キャリッジリターン（CR）

例）12個目にキャリッジリターンコードがあるので2行に見えます。

個目（印はスペース）

X： - 9 . 8 7 CR 通常表示（マイナス測定値）

Y： 5 . 4 3 CR 通常表示（プラス測定値）

X： - 1 9 . 8 7 CR 通常表示（基準点移動で-9.99を越えて表示できる場合）

Y： 1 5 . 4 3 CR 通常表示（基準点移動で9.99を越えて表示できる場合）

X :	-	E r r o r	CR	通常表示 ( マイナスエラー出力 )
Y :		E r r o r	CR	通常表示 ( プラスエラー出力 )
X :	-	9 . 8 7	CR	通常表示 ( 表示切換で Y: 表示が消えている場合 )
Y :			CR	通常表示 ( 表示切換で Y: 表示が消えている場合 )
X :			CR	通常表示 ( 表示切換で X: 表示が消えている場合 )
Y :		5 . 4 3	CR	通常表示 ( 表示切換で X: 表示が消えている場合 )
X :	-	9 . 8 7 6	CR	センサーモード ( マイナス測定値 )
Y :		5 . 4 3 2	CR	センサーモード ( プラス測定値 )
X :	-	9 . 9 9 9	CR	センサーモード ( マイナスエラー出力 )
Y :		9 . 9 9 9	CR	センサーモード ( プラスエラー出力 )

出力の周期は約 2.5 秒です。

通常表示とセンサーモードではマイナス記号の位置が変わります。

信号出力は CTS により制御されます。

CTS は本器に対して、信号を出力させる、出力させないの命令信号です。

## 運搬方法

本器（センサー、表示器）は精密な測定器ですので、持ち運びや輸送運搬のときに、ぶついたり落としたりなど、測定面や本体へ衝撃や過大な圧力及び振動が加わらないように注意してください。

### [ 人による運搬 ]

本器は付属の収納ケースに入れて運搬してください。

### [ トラック便等による運搬 ]

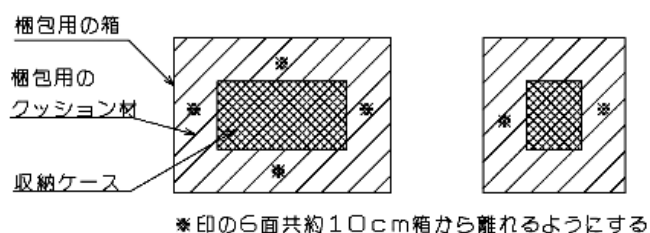
輸送時に収納ケースが損傷しないように、付属の収納ケースが入る丈夫な箱を用意してください。

本器を付属の収納ケースに入れ、それを用意した箱に入れて梱包してください。

### [ 航空便による運搬 ]

高さ・幅・長さ共に付属の収納ケースの寸法より内寸で約 20cm 大きな丈夫な箱を用意してください。

本器を付属の収納ケースに入れ、用意した箱の中央部に梱包用のクッション材（紙をシュレッダーなどで細かく切って集めたものでも可）を使って、浮かせるような形で梱包してください。



## 注意事項

本器（センサー、表示器）は精密な測定器ですので、作業中や持ち運びのときに、ぶついたり落としたりなど、測定面や本体へ衝撃や過大な圧力を加えないように、取扱いには十分注意をしてください。

ベース底の測定面は機能上重要な部分ですので、打痕などの変形には注意してください。

使用後はゴミや汚れを除去し、ケースに収納してください。

長期にわたり使用しない場合は、電池液漏れによる故障を避けるために電池を取り外してください。

保存場所には直射日光の当たる場所や高温になる場所は避け、温度変化及び湿気の少ない所を選んでください。

使用箇所にゴミなどがあると、測定面や被測定物にキズのつく原因になりますので、取り除いてください。

測定目的以外の補助用具的な使い方をすると、キズや故障の原因になりますので注意をしてください。

## 仕様

型式	センサー DP-10S / 表示器 DP-10D
測定範囲	$\pm 9.99^{\circ}$ (測定範囲を越えた場合 Error 表示) ( 1 )
最小読取	$0.01^{\circ}$
読取精度	$\pm 0.01^{\circ}$ (測定範囲 $\pm 2^{\circ}$ 以内の場合) $\pm 0.05^{\circ}$ (測定範囲 $\pm 2^{\circ}$ を越えた場合)
繰返し精度	$\pm 0.01^{\circ}$
XY 直交精度	1% または繰返し精度の大きい方
無線方式	Bluetooth クラス 1
通信距離	30 ~ 50m
使用温度範囲	0 ~ 40
応答時間 (測定周期)	約 2.5 秒 / 1 回
出力	RS-232C 準拠
電源	単三電池 $\times 2$ 個 AC アダプタ (3V 出力)
連続使用時間 ( 2 )	DP-10S 約 8 時間 (通信中、アルカリ乾電池の場合) 約 4 時間 (通信待ち、アルカリ乾電池の場合) DP-10D 約 10 時間 (アルカリ乾電池の場合)
外形寸法	DP-10S 85(L) $\times$ 85(W) $\times$ 73(H)mm DP-10D 145(L) $\times$ 76(W) $\times$ 30(H)mm
ベース寸法	85(L) $\times$ 85(W)mm
質量	DP-10S 540g (電池含む) DP-10D 230g (電池含む)
センサーモード時	
測定範囲	$\pm 9.998^{\circ}$ (測定範囲を越えた場合 9.999 表示、Error にはなりません)
最小読取	$0.002^{\circ}$
機能制限	0 コール、1/2 コール、表示切換機能無効
付属品	AC アダプタ (3V 出力) $\times 2$ 個、単三乾電池 $\times 4$ 個 収納ケース、パソコン接続ケーブル 角度計専用ソフト、取扱説明書

( 1 ) 専用ソフトを使って mm/M (勾配) 表示ができます。

( 2 ) 気温などの使用条件により多少異なります。

公称 1.2V の単三型充電電池も使用可能ですが、放電電圧カーブの特性により、

「1LED:CHK」(DP-10S) や 「B:CHK」(DP-10D) の表示から電池切れまでの時間が短いので注意してください。