

# 取扱説明書

## LTA-10



このたびは、トランスインピーダンスアンプ【LTA-10】をお買い求めいただき  
まことにありがとうございます。  
本製品の性能を十分に発揮させてお使いいただくために、この取扱説明書を  
よくお読みになり、正しくお使いください。  
特に、ご使用前に「注意事項」を必ずお読みください。  
なお、この取扱説明書は、いつでも見られる場所に大切に保管してください。



**Total Solution Laboratory**

**注意事項****■ 海外でのご使用について**

本製品は、日本国内専用です。日本国外での保守・修理などのサービスは行っておりません。また、本製品を日本国外に輸出、使用したことにより損害が発生することがあっても、当社は直接、間接を問わず一切の責任を負いかねますので、あらかじめご了承ください。

**■ 本製品の用途について**

本製品は、医療関係、原子力関係、航空宇宙関係など、人命に関わる設備や機器、および高度な信頼性を求められる設備や機器への組み込み使用は意図されておりません。これらの設備や機器に本製品を組み込み使用した結果発生した直接・間接の損害につきましては、当社は一切の責任を負いかねます。

**■ 煙・異臭・異音が発生したとき**

本製品の使用中に、煙が出たり、異臭・異音が出たときは、すぐに本製品に供給している電源を切り、使用を中止してください。  
そのまま使用すると、火災や感電の原因となります。

**■ 液体や異物が付着したとき**

本製品に、水などの液体、ピンやクリップなど導電性の異物が付着したときは、すぐに本製品に供給している電源を切り、使用を中止してください。  
そのまま使用すると、火災や感電の原因となります。

**■ 落下・破損したとき**

本製品を落としたり、強い衝撃や力が加わったときには、すぐに本製品に供給している電源を切り、使用を中止してください。  
そのまま使用すると、火災や感電の原因となります。

**■ 組み込み、配線について**

本製品を装置に組み込んだり、配線を行うときは、必ず本製品に供給している電源を切ってください。

**■ 設置環境について**

製品仕様にて定められた温湿度範囲以外の環境で使用しないでください。ほこりの多い場所、直射日光が当たる場所、高温多湿の場所、腐食性ガスが存在する環境では使用しないでください。結露した場合は、しばらく放置して十分に乾燥させてから使用してください。

**■ 分解・改造・修理について**

本製品を分解したり、改造したりしないでください。  
また、故障したときにご自分で修理を行わないでください。  
万一故障した場合は、販売店または当社サポートまでご連絡ください。

**■ プリント基板・電子部品の取り扱いについて**

プリント基板に搭載されている電子部品に直接触れないでください。  
また、電子部品に静電気が印加されないように注意してください。

**■ 梱包、輸送について**

本製品を輸送するときは、納入時の梱包材を使用して元どおりに梱包するか、プリント基板を帯電防止または導電性の袋に入れ、振動・衝撃が加わらないように適切な緩衝材を使用して梱包してください。

**■ 廃棄について**

本製品および付属品を廃棄するときは、各自治体の廃棄ルールに従ってください。詳しくは、お住まいの自治体にお問い合わせください。

## 目次

	ページ
装置の概要 .....	4
主な特徴 .....	4
回路ブロック図 .....	4
接続方法 .....	5
各部の説明 .....	6
操作方法 .....	7
ゲイン切替 .....	7
LPF設定 .....	7
バイアス電圧 .....	8
オフセット調整 .....	9
製品仕様 .....	10
設置環境 .....	10
付属物 .....	10
製品保証 .....	11
お問合せ先 .....	11
変更履歴 .....	11

## 装置の概要

- LTA-10は、フォトダイオードや光電子増倍管(PMT)、その他の電流源デバイスから出力される電流を増幅することが出来る、低ノイズ、高ゲインのトランスインピーダンスアンプです。I-Vアンプとして様々な目的に使用可能です。
- I-V変換部で入力に接続される被測定物に対して、最大50 $\mu$ Aまでの電流を印加できるので、抵抗値が変化する各種センサ用アンプとして使用できます。
- 波形モニターに便利な測定端子が装備されています。
- 直流～10数kHz範囲の信号観測に便利なローパスフィルターを装備しています。
- フォトディテクタの応答速度を高めるためのバイアス電圧を印加可能です。
- フォトダイオードの暗電流や直流成分除去用にオフセット電流を調整する「自動オフセット機能」も搭載されています。
- 単一4.5V電源から動作可能かつコンパクトなサイズで設置場所を選びません。

## 主な特徴

- $10^3 \sim 10^7$ の5段階の変換ゲイン切替レンジ  
 $10^3$ レンジでは、 $\pm 5$ mAまで入力可能です。(出力 $\pm 5$ V)
- $\pm 10$ VのBias電圧印加・可変機能  
 コモンアノード・コモンカソードのどちらでもバイアスを設定できます。
- $\pm 50$  $\mu$ AのOffset電流可変機能  
 デジタル方式にて、25nAステップで設定できます。設定値は電源OFFでも保持しています。
- バイアス電圧の確認や出力信号の観測に便利な測定用プローブ端子を装備
- 暗電流や直流成分の除去に便利な自動オフセット機能を搭載  
 出力レベルが0V付近になるように、オフセット電流を自動調整します。
- 直流～低周波での増幅に便利な可変型簡易ローパスフィルター搭載

## 回路ブロック図

本製品の回路ブロック図を下図に示します。

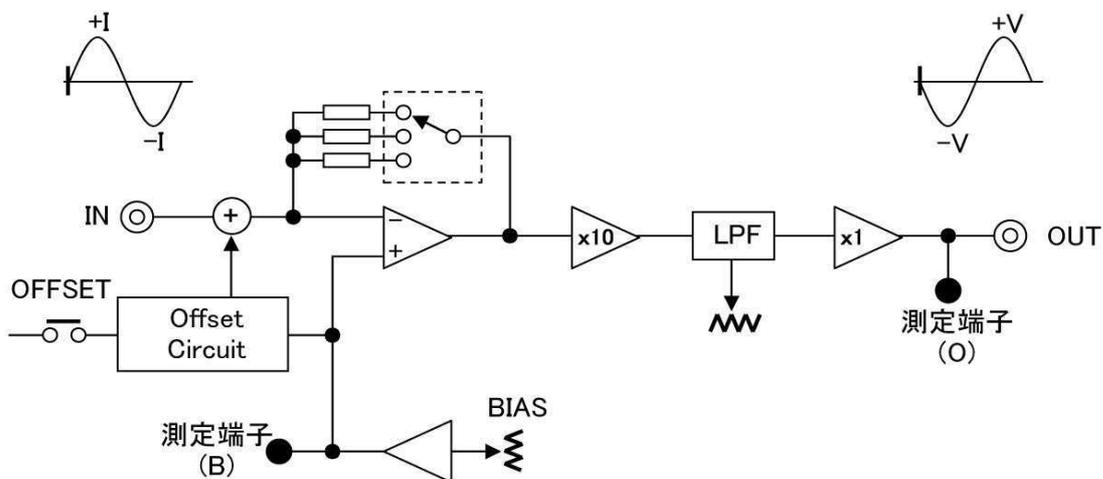


図1. 回路ブロック図(概略)

## 接続方法

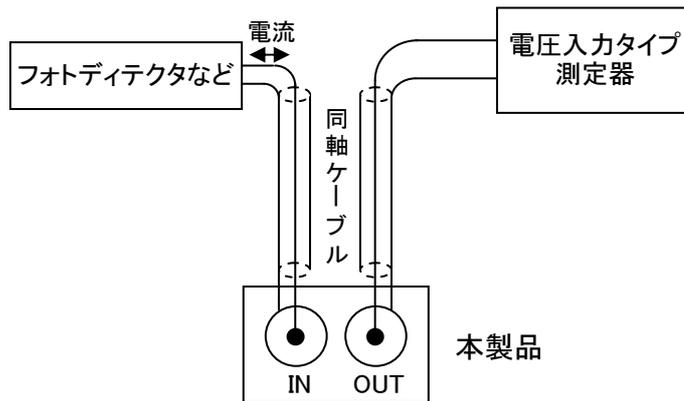


図2. 接続例

- 電源ジャックには、付属のACアダプターまたは適合する電源(低ノイズのもの)をお使い下さい。
  - BNCコネクタへの接続に際し、必要以上の力を加えないようご注意ください。
  - 測定したい電流信号を入力コネクタ(BNC)に接続します。
  - 出力コネクタ(BNC)に同軸ケーブルを接続し、他方をオシロスコープなどの電圧入力測定器(入力インピーダンス100Ω以上)に接続します。
  - 外来ノイズの影響を避けるため、入出力ケーブルは、同軸ケーブルなどを用いて必要以上に長くしないで下さい。
- フォトダイオードの接続例

本製品では、以下の図3、図4のいずれの接続方法も可能です。ただし、各接続において、バイアス電圧の可変範囲に注意して下さい。(『バイアス電圧』を参照)

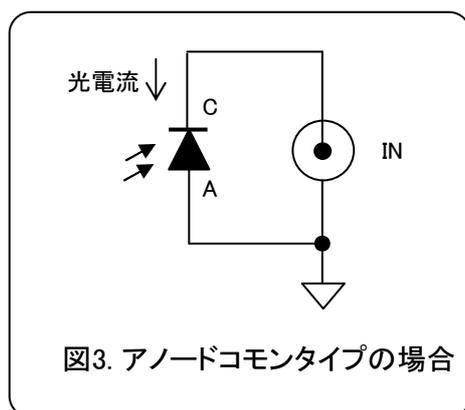


図3. アノードコモンタイプの場合

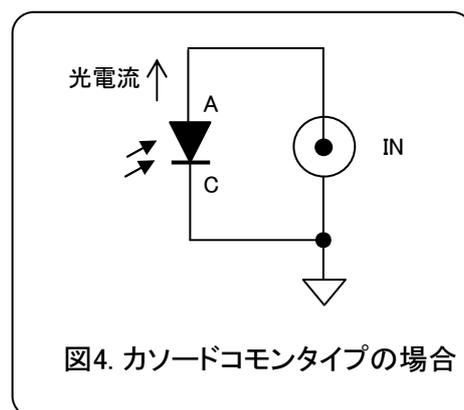
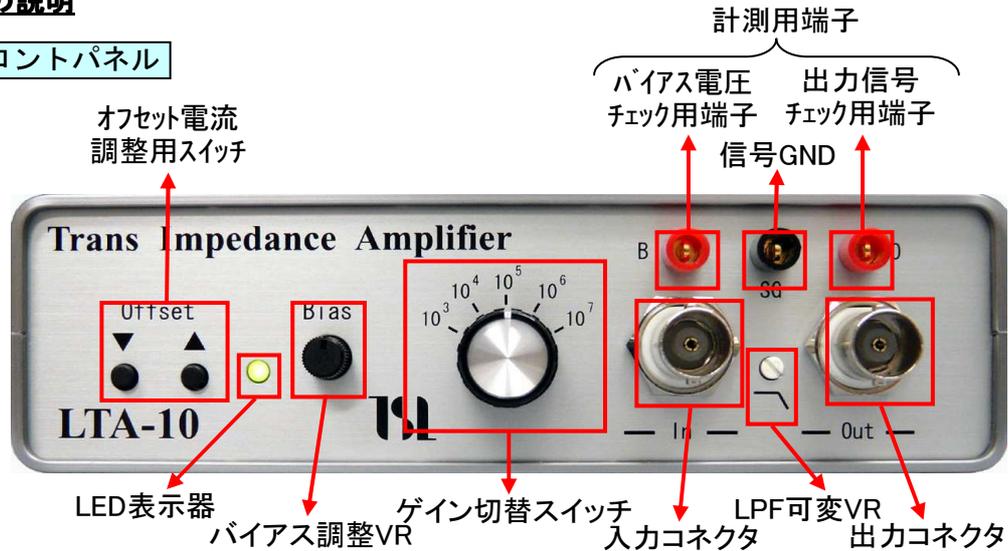


図4. カソードコモンタイプの場合

各部の説明

フロントパネル



オフセット電流調整用スイッチ	▼側のボタンでマイナス電流オフセット、▲側のボタンでプラス電流オフセットを付加します。また、 <b>オフセット電流のゼロ設定</b> や <b>出力オフセット電圧ゼロ調整</b> もこのスイッチで起動します。詳しくは『オフセット調整』を参照して下さい。
LED表示器	パワースイッチをオンすると点灯します。その他、 <b>オフセット電流のゼロ設定</b> や <b>出力オフセット電圧ゼロ調整</b> 時に消灯や点滅表示を行います。詳しくは『オフセット調整』を参照して下さい。
バイアス調整VR	Bias電圧をアナログ可変することができます。『バイアス電圧』を参照して下さい。
ゲイン切替スイッチ	入力信号に合わせて増幅倍率の切替を行います。
計測用端子	この端子でバイアス電圧(B側)や出力信号(O側)を確認できます。計測系の基準は信号GND端子(黒)を使用して下さい。
入力コネクタ	フォトセンサなどからの信号電流を入力します。
出力コネクタ	増幅後の信号電圧を出力します。※出力の短絡(ショート)は避けて下さい。
LPF可変VR	ローパスフィルタの $f_{cmax}$ 特性を可変できます。

リアパネル



FG用端子	シャーシをアースに接続する場合に使用します。
パワースイッチ	本製品の電源をON、OFFします。
電源コネクタ	付属のACアダプタなどを接続します。

## 操作方法

※本製品の設定を行う前に安全のためバイアス調整VRを中点位置を確認して下さい。  
 (『バイアス電圧』のバイアス電圧ゼロ位置を参照)  
 この確認をせずに電源を入れるとフォトダイオード接続によっては、順方向電圧がかかり、場合によってはフォトダイオードが破損する可能性があります。

### ゲイン切替

- 検出したい入力信号レベルに応じてゲイン切替スイッチのレンジを選択します。  
 各レンジでの測定可能な最大入力電流と出力電圧の目安は以下の通りとなります。

レンジ	$I_{in}$
$10^3$	$\pm 5\text{mA}$
$10^4$	$\pm 500\mu\text{A}$
$10^5$	$\pm 50\mu\text{A}$
$10^6$	$\pm 5\mu\text{A}$
$10^7$	$\pm 500\text{nA}$

※各レンジの最大入力電流(左記)の時  
 出力電圧は、 $-/+5\text{V}$ となります。

※出力信号を接続する電圧入力測定機器の入カインピーダンスは、 $100\Omega$ 以上として下さい。 $100\Omega$ 以下ですと正しく動作しない場合があります。  
 ※出力側の負荷インピーダンスが $200\Omega$ 以上であれば、各レンジの出力は $\pm 10\text{V}$ まで出力させることができます。

### LPF設定

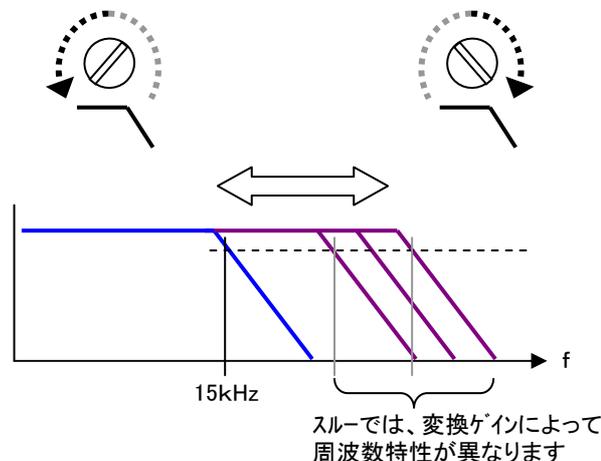
- 本製品では、LPF可変ボリュームを回すことにより測定帯域を制限することができます。低い周波数の微小な信号電流波形の観測の際に有効です。調整は、適当なマイナスインプラーを使って行って下さい。

※調整ボリュームを時計方向に回すほどカットオフ周波数が上がり、回しきるとフィルターがスルー状態になります。(スルー ~  $f_{cmax} \doteq 15\text{kHz}$ を可変可能)

※スルー状態での周波数帯域は製品仕様の周波数特性を参照して下さい。

左に回し切ると約15kHz

右に回し切るとスルー



**バイアス電圧**

- 本製品では、バイアスポリウムを回すことにより±10Vの範囲で接続したフォトデバイスにバイアス電圧を加えることができます。

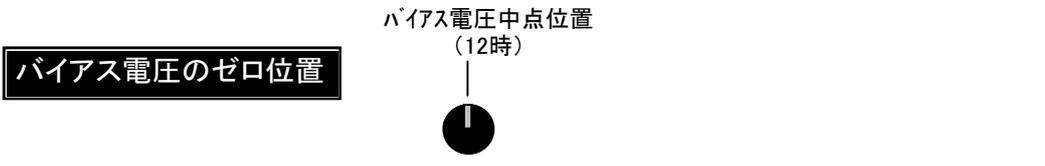
※実際に印加されているバイアス電圧は、バイアスチェック用端子により確認することができます。

※無バイアスモードで使用する場合は、バイアス調整VRの位置を中点位置にセットして下さい。

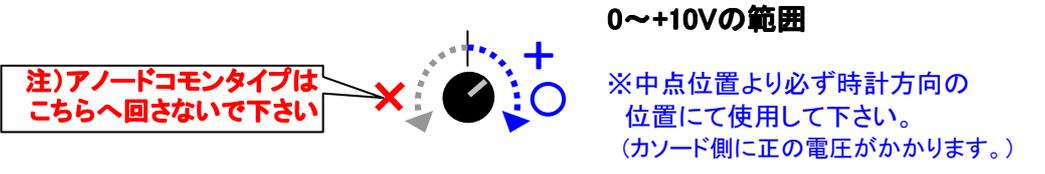
※印加するバイアス電圧は、フォトダイオードの逆方向電圧の絶対最大定格を越えない範囲で設定して下さい。

※必ずフォトダイオードの接続方法に合った極性のバイアス電圧が加わるように調整ツマミを操作して下さい。そうしないとフォトダイオードを劣化させてしまう可能性があります。

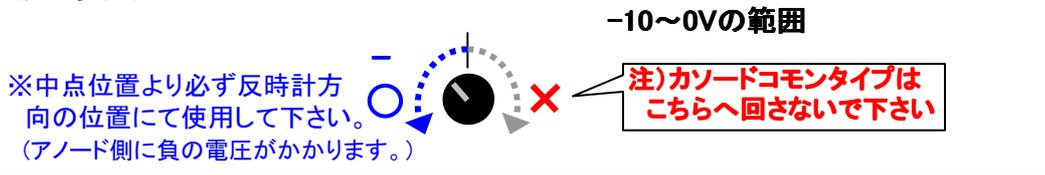
Bias調整ポリウムの側面の切り欠きが、12時方向に位置する場合に、バイアス電圧値は、ほぼゼロとなります。無バイアスで計測したい場合には、この位置に合せて下さい。



ポリウムツマミを時計方向に回すと、正の電圧が入力側BNCコネクタの芯線側に印加されます。  
アノードコモンタイプのフォトダイオードを接続する場合は、この設定範囲になります。(図3参照)



ポリウムツマミを半時計方向に回すと、負の電圧が入力側BNCコネクタの芯線側に印加されます。  
カソードコモンタイプのフォトダイオードを接続する場合は、この設定範囲になります。(図4参照)



## オフセット調整

必要に応じてオフセット電流の調整を行います。オフセット電流調整は、▼▲マーク下のボタンを個々に押すことにより行います。最大50 $\mu$ Aの電流を25nAステップで可変できます。ボタンを長押しする事で、高速での連続可変が可能です。

※設定されたオフセット値は、操作終了の5秒後に記憶されます。

自動設定などLEDが消灯や点滅した場合、点灯に戻った時点で記憶されます。したがって、LEDが点灯状態で電源をOFFして下さい。電源OFF状態でも設定状態は保持されています。

- オフセット調整により、測定に不要な直流成分を除去したり、フォトダイオードの暗電流をキャンセルすることができます。

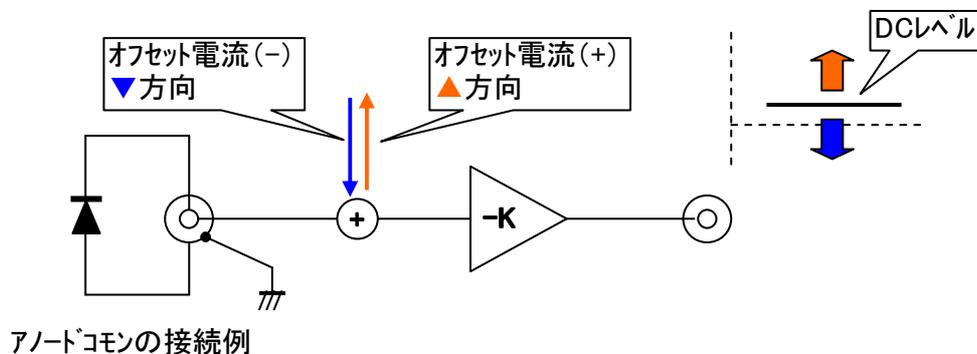
以下にフォトダイオードの暗電流キャンセル手順の例を示します。

- ① フォトダイオードを入力コネクタ(BNC)に接続します。
- ② フォトダイオードには完全に光が入射しない状態にします。フォトダイオードのケースを本体裏面のFG端子と接続するとノイズ低減効果があるかもしれません。
- ③ 下記に従いオフセット調整を行います。

### オフセット電流について！！

本器のオフセット電流は、入力に接続されるデバイスに電流を加減する構成になっています。(下図参照)

オフセット電流の注入状況は、出力信号で確認しますが、回路全体が反転アンプであるために、操作上違和感が出ないように、電流の方向と操作ボタンの関係を下図のように設定しています。



### ==オフセット電流ゼロ設定==

- 本製品の付加機能として、▼▲マーク下のボタンを同時に押すことにより、オフセット電流値をゼロに設定することが可能です。この時、LED表示が5秒間消灯します。これで操作の確認ができます。オフセット電流を加えない状態を確認したい場合に、ご利用下さい。

### ==出力オフセット電圧ゼロ調整==

- 上記**オフセット電流ゼロ設定**で調整中LEDが消灯している5秒間に▼▲マーク下のボタンのいずれかを押しと出力オフセット電圧ゼロ調整モードに入ります。この時、LED表示が5秒間点滅します。これで操作の確認ができます。

※変換ゲインによっては、完全な0Vにはなりませんので、0V近傍への自動調整としてご利用下さい。  
※信号が安定しない状態では、ゼロ調整モードが5秒以上になったり、調整が完了しない状態で終了する場合があります。その場合は、再度トライして下さい。

## 製品仕様

● 変換ゲイン	10 <sup>3</sup> , 10 <sup>4</sup> , 10 <sup>5</sup> , 10 <sup>6</sup> , 10 <sup>7</sup> [V/A]	
● 直線性誤差・変換誤差	0.1%以下	
● 入力換算雑音電流	5pA/√Hz	
● 周波数特性(-3dB)	1MHz	(10 <sup>3</sup> レンジ、LPFスルー)
	600kHz	(10 <sup>4</sup> レンジ、LPFスルー)
	250kHz	(10 <sup>5</sup> レンジ、LPFスルー)
	50kHz	(10 <sup>6</sup> レンジ、LPFスルー)
	20kHz	(10 <sup>7</sup> レンジ、LPFスルー)
● バイアス電圧可変範囲	±10V	アナログ可変
● オフセット電流可変範囲 <sup>※1</sup>		デジタル可変 25nAステップ
	±50uA	(10 <sup>3</sup> レンジ)
	±50uA	(10 <sup>4</sup> レンジ)
	±25uA	(10 <sup>5</sup> レンジ)
	±2.5uA	(10 <sup>6</sup> レンジ)
	±250nA	(10 <sup>7</sup> レンジ)
● ローパスフィルター	≒15kHz ~ スルー	
● 定格最大出力	±5V	負荷100Ω以上
● 最大出力電圧	±10V	負荷200Ω以上
● 定格最大入力	±5mA	10 <sup>3</sup> レンジ、負荷100Ω以上
● 最大入力電流	±10mA	10 <sup>3</sup> レンジ、負荷200Ω以上
● 出カインピーダンス	>50Ω	短絡保護用
● 電源電圧	4.5~9V <sup>※2</sup>	
● 消費電力	0.3A @4.5V 無入力・無負荷	
● 本体サイズ	W140×H40×D100	ゴム足含まず
● 重量	380g以下	

※1 値は目安です。入力する信号に合わせて適当に調整して下さい。

※2 付属のACアダプタまたは、十分な電流供給能力があり、低ノイズの電源をご使用下さい。

## 設置環境

● 動作温度	10~35℃	結露なきこと
● 保存温度	-20~60℃	結露なきこと

## 付属物

- ACアダプター
- 取扱説明書(本紙)

**製品保証**

- ご購入後1年間を保証期間とします  
但し、下記項目に該当する場合は、保証の対象から除外させていただきます。
  - 1) ご使用上のお取り扱い不注意による故障
  - 2) お客様による改造、解体、移設、修理による故障
  - 3) 天災、火災などの外的要因による故障

**お問合せ先**

株式会社ティーエスラボ  
〒190-0023  
東京都立川市柴崎町3-9-23-702  
専用ホームページ [http://www.tslab.com/japan/lta/lta\\_intro.html](http://www.tslab.com/japan/lta/lta_intro.html)  
問合せメールアドレス [inquiry@tslab.com](mailto:inquiry@tslab.com)

**【変更履歴】**

REV 1.0 初版