

形 LLP-2L 横取付型静電容量形水位センサ

特許



形式一覧	ケース材料	動作形態	周波数
LLP-2LA	ガラス入り ポリプロピレン (有機溶剤が かかる環境でも ご使用できます)	ノーマルオープン	標準周波数
LLP-2LB			1次異周波数
LLP-2LC			2次異周波数
LLP-2L1A		ノーマルクローズ	標準周波数
LLP-2L1B			1次異周波数
LLP-2L1C			2次異周波数

用途

- ◇一般水道水・純水・精製水の水位制御
- ◇湯沸し器沸騰水の湯位制御

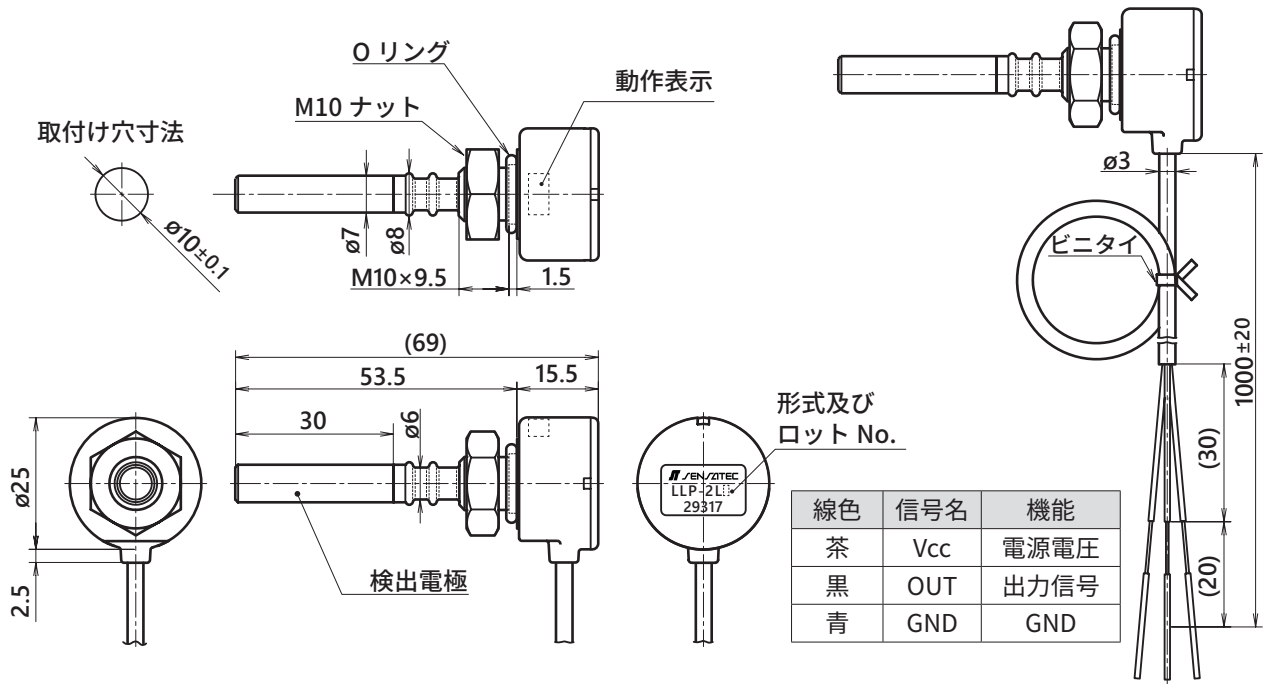
特長

- 横取付型の超小形静電容量式の水位レベルセンサです。
- 導電性の無い純水や精製水の水位検出が可能です。
- コーヒーマシンや自動販売機の、沸騰するお湯を直接検出する事が出来ます。
- 同一タンクの水位制御には、3種の周波数品を用意していますので3点の水位制御が可能です。
- 検出電極は分極防止コンデンサを用いて電蝕作用を防止しています。
- 水位検出時の表示はLEDが点灯します。

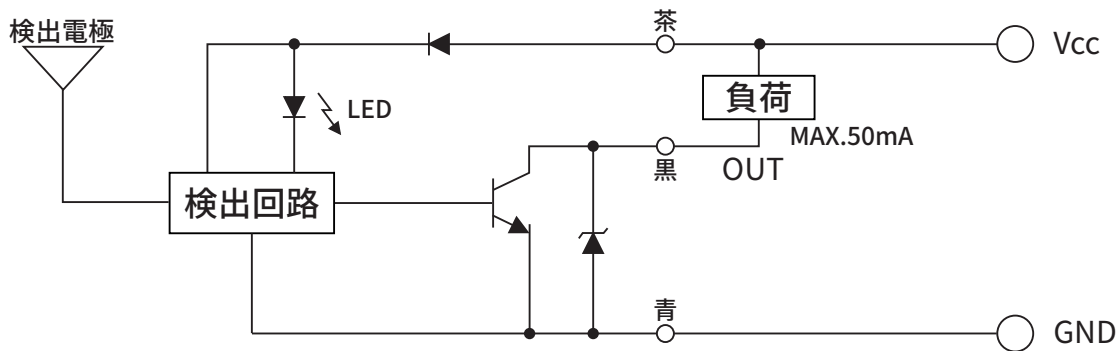
定格 / 性能

形式	LLP-2L □	LLP-2L1 □
標準検出体	純水や水道水及びその沸騰水	
使用耐圧力	0.3MPa (タンク外周囲大気圧 0.1MPa に於いて)	
タンクの取付部厚み	1 ~ 2.5mm (付属 M10 SUS304 ナット使用時)	
電源電圧	DC12V ~ 24V (使用電圧範囲:DC10.8V ~ 26.4V)	
消費電流	DC15mA 以下	
出力	NPN トランジスタ オープンコレクタ DC30V DC50mA 以下	
出力残留電圧	DC1V 以下 (負荷電流 DC50mA コード 1m 時)	
動作形態	ノーマルオープン (水位有りて出力 ON)	ノーマルクローズ (水位有りて出力 OFF)
動作表示	赤色 LED (出力 ON 時点灯)	
応答時間	50ms 以下	
使用温度範囲	-10 ~ 100°C (保存時: -10 ~ 65°C) (ただし氷結、結露しないこと)	
使用湿度範囲	95% RH 以下 (保存時: 85% RH 以下) (ただし結露しないこと)	
耐電圧	AC500V 50/60Hz 1分間 (充電部一括と取付けナット間)	
絶縁抵抗	50MΩ以上 DC500V メガにて (充電部一括と取付けナット間)	
耐振動	耐久: 10 ~ 55Hz 複振幅 1.5mm X.Y.Z 方向各 2時間 (非通電時)	
耐衝撃	耐久: 500m/s ² (約 50G) X.Y.Z 方向各 10回 (非通電時)	
保護構造	IP67	
使用材質	ケース・カバー: ガラス入りポリプロピレン、検出電極: SUS304 付属品: 六角ナット (M10 SUS304) × 1、Oリング (φ11 W1.9 シリコンゴム) × 1 これら浸水部の材料は食品衛生法に基づいて定められた 「食品・添加物等の規格基準」に適合しています。	
ケーブル	φ3、3芯丸形コード (耐油、耐熱)、導体断面積 0.15mm ² 、絶縁体外径 0.9mm、長さ 1m	
重量	約 40g	

外形寸法図



出力回路



取扱い上の注意

- 1** (1). 本センサは検出電極が水に接触した時、大地や電源0V（GND）を基準として検出電極の静電容量を検出していますので、タンクの水（検出対象）の大地や電源0V GNDに対する静電容量が小さい（50 pF未満）とき、正しく水位検出ができなくなることがあります。

それは例えば主に次のような場合が該当します。

- ① タンクの水の容量が小さく（容量1.5 m³以下）であり、かつ、タンクの材質がプラスチックなど絶縁体でできた物であったとき。
- ② タンクの水の容量が小さく（容量1.5 m³以下）であり、かつ、タンクの材質が金属であってもタンクが電氣的に宙に浮いた状態でタンクと大地間の静電容量がおよそ2,000 pF未満のとき。

この場合はプラスチックタンクの外壁面に[50×(T+1)]mm四方以上の導電性のある金属板等を貼りつけ（ただし、タンクの厚みT [mm]とする、タンクの厚みが薄いほど生じる静電容量は大きくなります）、その金属板にリード線を電氣的に接続してセンサの電源0V GNDライン、或いは大地に対して大きな導電性をもつ筐体にそのリード線を接続することで、タンクの水の大地に対する静電容量が増え、本センサにて水位検出ができるようになります。

このリード線とタンク外壁の金属板間の接触は長期間にわたり確実になるようにして下さい。

又この金属板の貼り付け位置はタンクの底面などタンク内の水量が最小になった場合や制御水位範囲内で水と相対する場所が最適です。

もし検出液体が酸性・アルカリ性などや硫素ガス雰囲気でのご使用の場合は接触部が酸化や硫化により絶縁被膜を金属表面に形成し、また腐食により、接触不良を起こす場合がありますので使用条件にて十分確認の上、ご使用下さい。

- (2). タンクの下限水位検出用途などで水の量が少ない場合、水の量が少ないために検出する水に静電容量が生じにくい使用条件においては検出が正しくできなくなることがありますのでご注意下さい。

その場合、下限水位レベルになる部分だけタンクの外壁にし、そこにセンサを取り付け（この金属部と内部水との対向面積に比例して静電容量が大きくなりますので大きいほうが検出しやすくなります）、その金属製タンク壁面とセンサの0V GNDあるいは貴社装置の筐体などの大地に対し十分大きな静電容量を持つ金属部との間をタンクの外部にてリード線などで電氣的に接続した状態にして、金属製のタンク壁面と検出電極間が水で短絡されることでセンサの検出電極と金属製のタンク壁面間に大きな静電容量を生じさせて水位検出することも可能です。

また別の方法として、検出電極が長く、しかも検出感度が少し高いLLP-2Lシリーズを使うことで検出しやすくなりますのでLLP-3Aで検出が難しい場合にはLLP-2Lシリーズをご検討下さい。

- 2** LLP-3センサは一般水道水、或いはそれらの水を用いた湯沸し器の沸騰水の水位を検出するセンサです。純水や精製水以外の不純物を含む一般水道水の水位検出にはLLP-2LシリーズよりもLLP-3シリーズのほうが検出電極が短い分、堆積物等の検出電極への付着が少し軽減します。

LLP-2Lセンサでは、一般水道水、或いはそれらの水を用いた湯沸し器の沸騰水に加えて、純水や精製水や蒸留水などの不純物が非常に少ない水の検出も可能です。

LLP-3シリーズでは純水や精製水や蒸留水などの不純物が非常に少ない水の検出はできませんのでご使用は避けて下さい。

- 3** 湯沸し器等で長期間ご使用の場合、水に含まれる石灰分や汚泥が徐々に濃縮され成長します。その濃縮された不純物がタンク内壁と検出電極間に堆積しますとセンサが復帰しない場合がありますので定期的に堆積物を清掃し除去して下さい。

- 4** このセンサは水以外の、氷やアルコール及び油類等の比誘電率の小さな液体、粉体・粒体・塊体のレベル検出はできませんので、そのような用途は避けて下さい。もしその様な場合には別途ご相談下さい。

- 5** このセンサは水に塩分や酸、或いはアルカリ分など導電性の大きな物、或は界面活性剤・粘着性物質等が多く含まれていますと検出電極とタンク内壁が電氣的にショートされ、復帰しない場合がありますので充分確認の上ご使用下さい。

また水が酸性・アルカリ性のとき、検出電極及び取り付けM10ナットが腐食することがありますので十分ご評価の上、ご使用下さい。

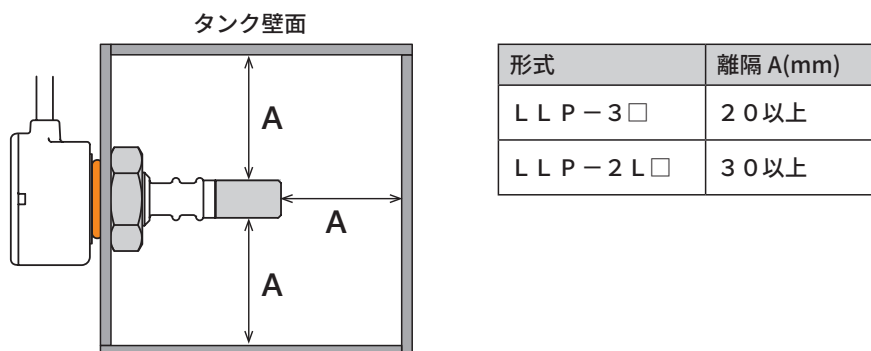
- 6** 同一タンクに複数個のLLPシリーズをご使用時は、相互干渉を避ける為、異周波数の物を組み合わせてご使用下さい。

取扱い上の注意

7 取り付けについて

- このセンサは横取付型です。タンクなどの側面から検出電極を水平方向に差し込むようにしてご使用頂くことを推奨します。
 - もし横取付ができず、縦向き（検出電極を上向きや下向き）に取り付けをされる場合においては検出電極（径φ7）の長さ5mm以上（LLP-3）、15mm以上（LLP-2L）が水に浸かるように設置することで水位検出が安定します。
- また検出電極を上向きにし、容器の底面にて検出される使い方では使用耐圧力や沈殿物の検出への影響や前述の1(2)について十分なご評価の上、ご使用下さい。
- また導電性のある堆積物や粘度のある液体が検出電極と金属製のタンク間を電氣的に接続しますと出力の復帰しなくなる不良となりますので十分注意してご使用下さい。

- 検出電極とタンク内壁面との離隔を下表のように確保して下さい。



この離隔は検出電極と金属製タンク内壁面間の堆積物が電極とタンク内壁間にブリッジ状態を引き起こし電氣的ショートによる復帰不良を防止するためであります。同時に定期清掃時の堆積物の除去作業をしやすくするためです。プラスチック製タンクにおいても同様の離隔を確保して下さい。

- ## 8
- 検出電極は回路部に接続されていますので電極部に定格電源電圧以上の電圧は印加しないで下さい。又水と商用電源間の絶縁抵抗及び絶縁耐力はセンサ用DC電源部で充分確保して下さい。

- ## 9
- 取り付け用のM10ナットは1.5N・m(15.4kgf・cm)以下のトルクで締め付けて下さい。ケーブルは持たずに、ケースを持って締付けをして下さい。Oリング(φ11 W1.9mm シリコンゴム)はタンクの外側、M10ナットはタンクの内側となるよう取り付けして下さい。Oリングとタンク外壁間に異物を挟んだり、Oリングがねじれていますと、封止効果が発揮できなくなることがありますので取付けの際には異物を挟んでいないか、Oリングがねじれていないかご確認の上、取り付けをして下さい。またタンクからの液漏れが起きていないか定期的に保守点検を実施して下さい。半年から1年に一度程度は実施して下さい。(ただし、あくまで目安です)使用温度・湿度・圧力等の使用条件によってはより頻繁により確実に実施して下さい。

- ## 10
- LLPシリーズのケース・カバー材のポリプロピレン樹脂は、酸・アルカリに対して優れた耐薬品性がありますが、ポリプロピレン樹脂の強化材として配合していますガラスファイバーは、強酸・強アルカリ液に対する抵抗性には限界があり、ガラスの骨格構造が浸食され、化学的劣化を引き起こし、亀裂を発生させる原因となります。また、使用液に酸化剤※1が含まれていますと、ポリプロピレン樹脂を酸化劣化させ亀裂を発生させる原因となります。

※1の不適合成分の主な酸化剤名は下記の通りです。

過酸化物類	過硫酸塩類	過マンガン酸塩
過酸化水素 など	過硫酸ナトリウム 過炭酸ソーダ 過硫酸カリウム 過硫酸アンモニウム など	過マンガン酸カリウム など

※上記成分は、特に「エッチング液」「ソフトエッチング液」及び「剥離剤」に含まれていることが多いです。

ご使用にあたっては、使用条件を考慮した試験等を行いご確認の上、ご使用下さい。

取扱い上の注意

- 11 0°C以下の環境下ではLLPシリーズのガラス入りポリプロピレンのケース、カバーが脆化することがあります。従って、0°C以下の状態で落下させるなどの衝撃や振動を継続して加えた場合は、割れる可能性がありますので、ご注意下さい。
- 12 センサ設置時のタンクの漏水防止用のOリングφ11W1.9mmの材質はシリコンゴムです。シリコンゴムは通気性が比較的あるゴム材料ですので、この通気の良さが貴社装置に対し影響がないか十分ご評価の上、お使い下さい。シリコンゴムの通気性が問題になる場合には他の材質のご検討をお願いします。
- 13 検出電極およびM10ナットの材質はSUS304です。ステンレスは表面に酸化被膜を形成するため優れた耐食性を持ちますが完全ではありません。水の中に塩化物イオンがありますと表面に付着した異物や水の酸素濃度差などにより、局所的に酸化被膜が破壊され、非常にゆっくりと侵食されることがあります。防ぐためには塩化物イオンを避けたり、付着した異物を定期的に除去するといった対策がありますが、腐食を完全に防ぐことは難しいです。一般的な水道水は塩素で殺菌しているので、塩化物イオンが0.1ppm～数ppmの濃度で含まれています。非常に薄い濃度なので腐食の進行はとても遅いため本センサの検出に影響はありません。環境条件を考慮して適正な検出電極やM10ナットのマテリアル選定を行うことで防止対策の検討は可能です。腐食の進行が懸念される場合には材料変更をご相談下さい。また、薬品（酸・アルカリ・溶剤・油など）の水の検出をされる用途では検出電極及びM10ナットのSUS304の材質が薬品に耐えられない場合がありますので、ご使用条件において十分に評価され安全性をご確認の上、ご使用下さい。
- 14 検出液体に水以外の薬品（酸・アルカリ・溶剤・油など）が少しでも入る場合にはシリコンゴムの耐薬品性を考慮した試験等を行いご確認の上、ご使用下さい。
- 15 検出電極は固定していますが回転力は加えないで下さい。
- 16 ケーブルは引っ張ったりして応力を加えないようにして下さい。（保管時、設置時、使用時）設置においてはケーブルに負荷がかからないようセンサ本体部に近い場所でしっかり固定するなどをして下さい。ケーブルに応力がかかり続けると、ケーブルがセンサから外れたり、ケーブル内部で断線したりする場合がありますのでご注意下さい。
- 17 硫化対策はしていませんので、硫化物イオンを含む温泉水を検知するような使い方やゴムが多く使用されているような環境で発生する硫黄ガスによりセンサや検出電極などの金属部が硫化しますと絶縁体となり、センサが機能しなくなる恐れがありますのでご注意下さい。
- 18 保守点検（日常点検・定期点検）について、半年から1年に一度程度は実施して下さい。（ただし、あくまで目安です）使用温度・湿度・圧力等の使用条件によってはより頻繁により確実に実施して下さい。またタンク内部やセンサの堆積物等の除去やタンク内の異物混入の目視確認なども合わせて実施して下さい。
- 19 検出液体と直接する検出電極（SUS304）やケース部に対し、固形物が液の流れにより当たることを繰り返しますとセンサが破損することがありますのでそうならないよう、固形物（沈殿・堆積物）を定期的に除去したり、混入有無の点検や、固形物が当たらないような構造にするなどを実施して下さい。
- 20 本センサは防爆構造ではありませんので可燃性・爆発性のある液やガスがある危険場所に設置することはできません。
- 21 DC/DCコンバータ電源で1次-2次間の結合容量が2,000pF以下の場合は、1次0Vラインと2次0Vライン間に2,200pF程度の容量で結合して下さい。ただし、コンデンサの耐電圧は必要な値まで充分確保して下さい。
- 22 大地との静電容量を検出していますので、電源が電池の場合は+又は-側を大地に対し大きな容量を持ったもの（筐体等）に直接あるいは2,200pF程度のコンデンサを介して接続して下さい。コンデンサの耐電圧値は仕様に対して十分余裕のあるものをご使用下さい。

取扱い上の注意

- 23** 原理的にセンサの検出電極と大地間の静電容量を検出して動作しますので、スイッチングレギュレータ電源等のコモンモードノイズの大きな電源をご使用になる場合は、誤動作の原因となりますので、コモンモードノイズが発生しないよう本センサを搭載する貴社装置のFG端子は必ずアースに落とすようにして下さい。
なお、機器本体の架台を介して、アースを落とす場合は機械間の接続部は接触抵抗が発生しない様に確実に接合（電氣的に）して下さい。また、FG端子又はコモンモードノイズフィルタが内蔵されていない電源をご使用になる場合はセンサ電源0V GNDを直接又は数 μ Fのコンデンサを介してアースに落とす様にして下さい。
- 24** 磁石をケース部に近づけますと磁界の影響により誤動作したり、感度に影響することがあります。
磁界が印加されることがないか、もしある場合はあらかじめ充分な検討の上、ご使用下さい。
- 25** 導電性の高い検出液体を使用される場合、本センサは微弱の高周波を使用していますので、周囲機器等のから導電性の高い検出液体が受信し、検出電極に伝わる高周波の影響については、実際に市場で使用される使用条件にてあらかじめ充分なご評価の上、ご使用下さい。
もし影響を受ける場合にはセンサの0V GNDラインをセンサ取り付けタンクの筐体に直接或いは2,200PF程度のコンデンサを介して接続ください。コンデンサの耐電圧値は仕様に対して十分余裕のあるものをご使用下さい。
- 26** 検出電極形状・材質を自由に設計したいときや、検出電極とセンサ部を分離したいときには当社タッチセンサHTS-30Zをご検討下さい。
- 27** ご使用にあたっては、必ず実使用条件（貴社製品や本センサの設置方法・設置場所・使用時の周囲環境など）にて実機確認を行ってください。貴社製品に実装した状態での動作、性能、信頼性等、充分な事前評価の後、御使用下さい。仕様書に記載がない項目に関しても、充分な事前評価をお願いします。
- 28** 医療機器、自動車、航空宇宙用機器、原子力制御用機器等、その装置・機器の故障や動作不良が、直接又は間接を問わず、生命、身体、財産等への重要な損害を及ぼすことが通常予想されるような極めて高い信頼性を要求される用途に弊社製品を使用しないで下さい。
また、通常のご使用に関してもシステムの全体の安全性を確保し、二次災害が発生しないような安全機能を必ず設けてご使用下さい。
- 29** 油・薬品・塵埃・腐食性・可燃性・爆発性液体のかかる場所や腐食性・可燃性・爆発性ガス等が生じる場所、急激な温度変化の起こる場所、直射日光のあたる場所、振動・衝撃の加わる場所等でのご使用及び保管は避けて下さい。また、結露や氷結すると、正しい特性が得られないことがあります。

※他の詳細な仕様については、仕様書をご参照下さい。