

タツタの
漏水検知システム
技術資料

タツタ電線株式会社
システム・エレクトロニクス事業本部
システム事業部

目 次

1. 概要	2
2. 漏水検知システムの特長	3
3. 漏水センサ	4
3-1. AD-S(AD-RS)センサの仕様と構造	4
3-2. AD-FH センサの仕様と構造	5
3-3. センサの特性(AD-S、AD-RS)	6
3-4. 各センサの各種液体に対する検知性能	7
3-5. 発色型センサ	7
4. 漏水検知器	8
4-1. 漏水検知器仕様	8
4-2. 漏水検知器基本回路図(1回路・AD-AS-1AM)	8
5. 施工方法	9
5-1. センサの敷設注意点	9
5-2. 検知器の施工注意点	9
5-3. センサ固定具	10
5-4. センサの敷設	11
5-5. センサ接続方法(センサ・ケーブル/センサ・センサ/センサ・端末)	13
5-6. 漏水検知器とセンサの接続	13
5-7. 電磁環境	13
6. 施工後の点検	13



1. 概要

タツタ電線の漏水検知システムは、コンピュータールーム、重要な設備、倉庫及び貴重な資料などを予測しがたい浸水や水漏れから守るために開発されたシステムです。

このシステムは、水漏れを素早く感知する線状のセンサとそれを確実に知らせる漏水検知器から構成されています。

漏水検知器は標準品として下表のとおり豊富な種類をとり揃え、1回路からご希望の回路まですべてをカバーしております。

いずれも制御出力接点を備えておりますので、集中監視盤に接続することが可能です。

表. 1 システム構成例

	型 式	回路数	システム構成例
1 回路 用	AD-AS-1AM AD-AS-1BM AD-AS-1CM AD-AS-1C-SR	1	<p>(1回路の例) 構成</p> <p>AD-AS-1AM : 1台 AD-Sセンサ等 : 1本</p> <p>制御出力接点用計装線</p> <p>集中監視盤等</p> <p>漏水センサ 100m以内</p> <p>断線検知端末 ※1</p> <p>センサ用計装線 0.3mm² 以上</p>
複数 回路	AD-AS-5DRM AD-AS-10DRM AD-AS-□□□ ※2	5(1~5) 10(1~10) N	<p>(5回路の例) 構成</p> <p>AD-AS-5DRM : 1台 AD-Sセンサ等 : 5本</p> <p>制御出力接点用計装線</p> <p>集中監視盤</p> <p>漏水センサ 100m以内</p> <p>A 区域 B 区域 C 区域 D 区域 E 区域</p> <p>センサ用計装線 0.3mm² 以上</p>
セン サ	<ul style="list-style-type: none"> ・AD-S (非発色型) ・AD-RS (発色復帰型) ・AD-HS (発色型) ・AD-FH (フラット型) ・FR-AD (耐熱型) 		

※1 断線検知端末は、センサの断線を検知するための終端抵抗(抵抗値: 20kΩ)です。

※2 AD-AS-□□□は、標準外でご希望の回路数が製作可能です。

2. 漏水検知システムの特長

- ① センサ(AD-S、AD-RS、AD-HS、AD-FH、FR-AD)は全長にわたってどの部分でも漏水を確実に検知します。
- ② センサは可とう性に優れていますので凹凸のあるところやコーナー部に設置することができます。
- ③ センサは通常の水の他に、純水及び酸、アルカリ、塩などの水溶液を検知することができます。
- ④ 万一、センサが断線した場合は漏水検知器(断線警報機能付)で検知しランプ、ブザーで知らせます。

- ⑤ AD-RS、AD-HSセンサは、吸水部分が赤色に発色するため、漏水箇所を容易に発見することができます。

- ・AD-RSセンサは乾燥後は赤色がもとに戻ります。
- ・AD-HSセンサは水が乾燥した後も赤色は消えることはありません。(写真参照)



図-1. AD-HSセンサ

- ⑥ センサはシンプルな構造と優れた検知能力を有しており、保守、管理が容易です。
- ⑦ AD-S、AD-RSセンサは、特殊プラスチック繊維の編組構造のため吸水性がよく、また、吸水後の乾燥が早いため短時間で再使用が可能です。
(AD-HSセンサは、吸水により発色するため、再使用は不可)
AD-FHセンサは、上部をウエス等で拭き取ることで、より短時間で乾燥します。
- ⑧ 漏水検知器には警報と連動する制御出力接点を設けていますので、中央監視盤等への警報信号や機器との連動信号として利用できます。
- ⑨ 漏水検知器からセンサ電極へ印加する電圧は、AC5.5V以下であり、また電極間に短絡を生じた場合でも電流は2mA以下となる回路を採用していますので、有害な影響を生じません。

3. 漏水センサ

3-1.AD-S(AD-RS)センサの仕様と構造

表-2. AD-S(AD-RS)センサ仕様

項目	仕様
電極構造	材料: 錫メッキ軟銅撚り線 構成: 素線径0.18mm×13本 (0.33mm ²)
検知特性	電極間抵抗が3.0ml以下の水量(市水)で5kΩ (AC) 以下 ・滴下量 センサに直接滴下(0.05ml/秒) ・測定環境 温度: 24℃、湿度: 60%RH ・導電率 水温: 24℃、200μS/cm[5.0kΩ・cm] ・試験器 当社製検知器 AD-AS-10DRM ※センサの敷設面の状態、環境、水質により電極間抵抗と水量は変化する。
復帰特性	漏水検知後、自然乾燥状態または水分の除去で復帰 但し、漏水の中に導電性、撥水性等の汚染物質が含まれている場合は再使用不可。
電極間抵抗 (AC)	10MΩ 以上/100m (測定環境 温度: 24℃、湿度: 60%RH)
耐湿特性	高湿雰囲気中でも結露が無い限り電極間抵抗は 100kΩ 以上/100m (測定環境 温度: 60℃、湿度: 95%RH)
耐熱性	連続使用温度 60℃以下 (材料耐熱温度: 80℃)
重量	10.5±1.0 g/m

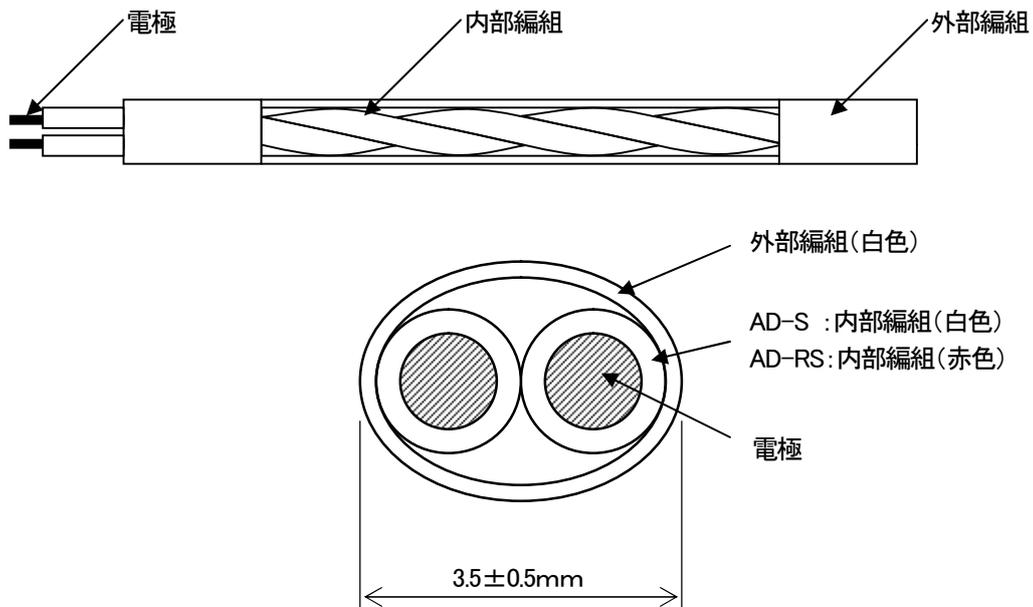


図-2AD-S(AD-RS)センサ 構造図

3-2.AD-FHセンサの仕様と構造

表-3. AD-FHセンサ仕様

項目	仕様																		
電極構造	材料: 錫メッキ軟銅撚り線 構成: 素線径0.18mm×13本 (0.33mm ²)																		
検知特性	<p>当社製検知器による濡れ長さ(電極の浸水)と検知水量</p> <ul style="list-style-type: none"> ・滴下量 センサに直接滴下(0.05ml/秒) ・測定環境 温度: 24°C、湿度: 60%RH ・導電率 水温: 24°C、200 μS/cm[5.0kΩ・cm] ・試験器 当社製検知器 AD-AS-10DRM <table border="1"> <thead> <tr> <th>漏水検知レベル設定</th> <th>断線検知端末(20kΩ)</th> <th>センサ濡れ長さ(電極の浸水)</th> <th>検知水量※参考</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">5kΩ</td> <td>接続・無</td> <td>70~120 mm</td> <td>12~23 ml</td> </tr> <tr> <td>接・有</td> <td>60~100 mm</td> <td>7~17 ml</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">8kΩ (推奨)</td> <td>接続・無</td> <td>50~80 mm</td> <td>4~14 ml</td> </tr> <tr> <td>接続・有</td> <td>30~60 mm</td> <td>2~5 ml</td> </tr> </tbody> </table> <p>※センサの敷設面の状態、環境、水質によりセンサ濡れ長さ(電極の浸水)及びセンサ濡れ長さに対する検知水量の相関性は変化する。</p>	漏水検知レベル設定	断線検知端末(20kΩ)	センサ濡れ長さ(電極の浸水)	検知水量※参考	5kΩ	接続・無	70~120 mm	12~23 ml	接・有	60~100 mm	7~17 ml	8kΩ (推奨)	接続・無	50~80 mm	4~14 ml	接続・有	30~60 mm	2~5 ml
漏水検知レベル設定	断線検知端末(20kΩ)	センサ濡れ長さ(電極の浸水)	検知水量※参考																
5kΩ	接続・無	70~120 mm	12~23 ml																
	接・有	60~100 mm	7~17 ml																
8kΩ (推奨)	接続・無	50~80 mm	4~14 ml																
	接続・有	30~60 mm	2~5 ml																
復帰特性	漏水検知後、水分を除去すれば瞬時に復帰 (センサ電極間抵抗: 100kΩ以上) 但し、漏水の中に導電性、撥水性等の汚染物質が含まれている場合はセンサの洗浄が必要。洗浄することにより再使用が可能。																		
電極間抵抗(AC)	10MΩ以上/100m (測定環境 温度: 24°C、湿度: 60%RH)																		
耐湿特性	高湿雰囲気中でも結露が無い限り電極間抵抗は 100kΩ以上/100m (測定環境 温度: 60°C、湿度: 95%RH)																		
耐熱性	連続使用温度 60°C以下 (材料耐熱温度: 80°C)																		
重量	8.5±1.0 g/m																		

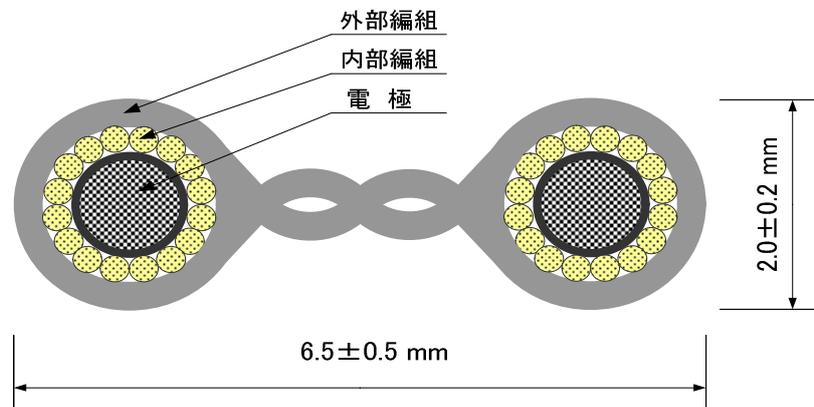
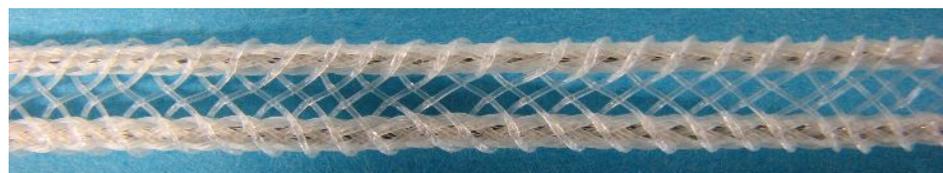


図-3. AD-FHセンサ 構造図

3-3. センサの特性(AD-S、AD-RS)

【吸水(検知)特性】

センサのどの部分においても1.5ml程度の水が吸収されますと、電極間交流抵抗が5k Ω 以下となり漏水を検知します。

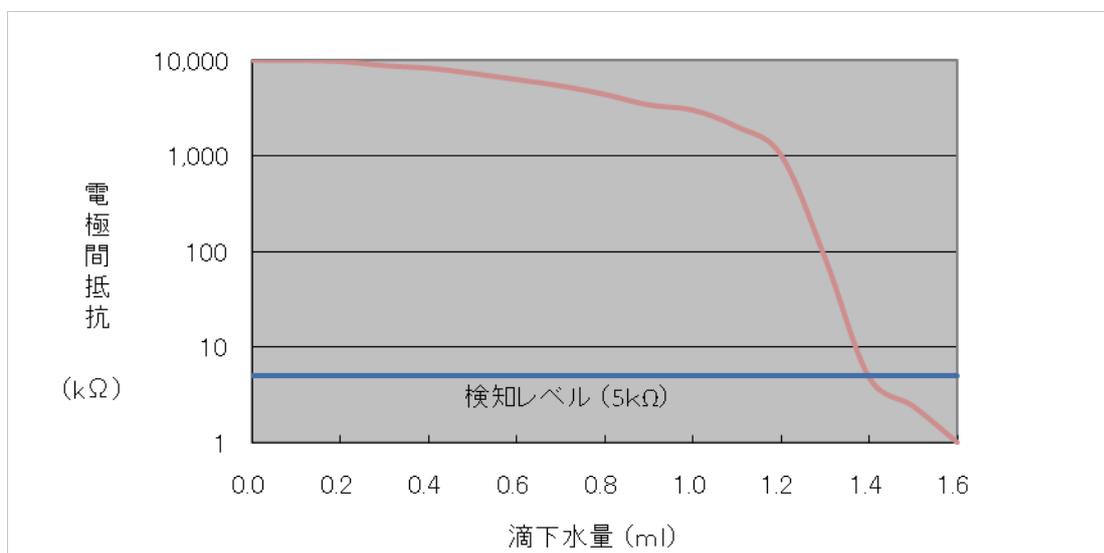


図-4. AD-S(AD-RS)センサ 吸水(検知)特性

【耐湿特性】

温度60 $^{\circ}$ C、湿度95%RHの雰囲気でも電極間交流抵抗は、100k Ω 以上/100m あり、高湿度下での使用も問題ありません。

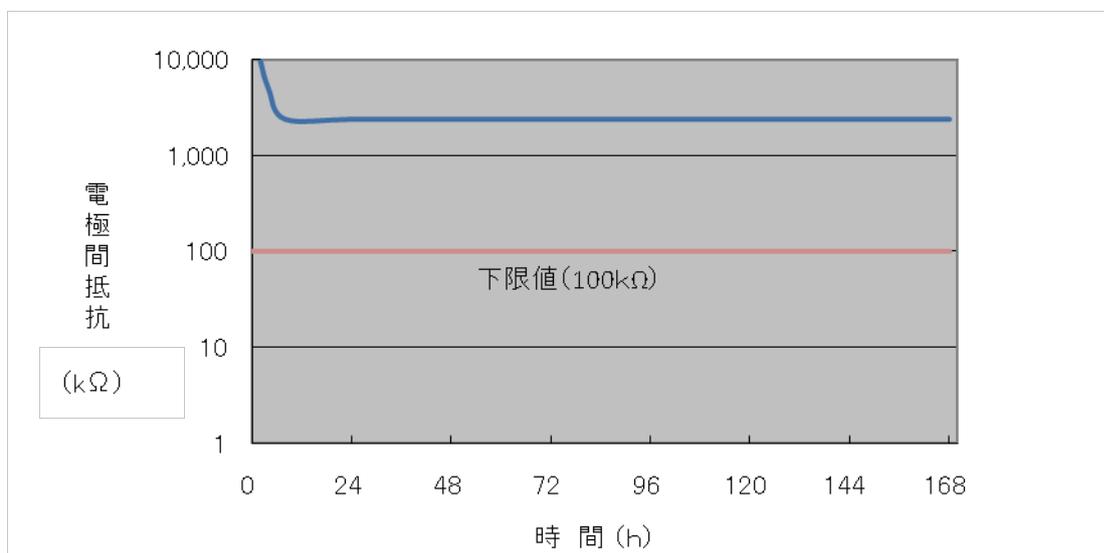


図-5. AD-S(AD-RS)センサ 耐湿特性

3-4.各センサの各種液体に対する検知性能

【試験方法】

各種溶液をピペットに入れ、1秒間に約0.05ml/滴(純水の場合)をセンサ上に滴下し、検知レベルを5kΩとして検知量を測定しました。

表-4. 各種液体検知性能

検知器		標準型		高感度型 ※3
センサ		AD-Sセンサ AD-RSセンサ	AD-FHセンサ	AD-FHセンサ
試験液		検知量 (ml)	検知量 (ml)	検知量 (ml)
純水 ※4		4.30	13.10	0.20
酸・アルカリ	塩酸(35%)	0.19	0.15	0.15
	硫酸(97%)	0.19	0.10	0.10
	硝酸(65%)	0.08	0.05	0.05
	りん酸(85%)	0.22	0.06	0.06
	酢酸(10%)	0.17	0.33	0.13
	水酸化カリウム(10g/100ml)	0.14	0.07	0.07
	水酸化ナトリウム(20g/100ml)	1.50	0.10	0.10
※5	塩化第2鉄(39%)	1.54	0.07	0.07
有機溶液	メチルアルコール	2.85	※6	1.10
	エチルアルコール	4.88	※6	0.78
	アセトン	12.36	※6	1.88
	ベンゼン	検知不可	検知不可	検知不可
	トルエン	検知不可	検知不可	検知不可
	※5	キシレン	検知不可	検知不可

※3 高感度型検知器(AD-AS-1C-SR)を使用。高感度型検知器はセンサの長さにより湿度の影響を受けます。(別途お問い合わせください。)

※4 純水は水道水を蒸留後イオン交換したもので、導電率は0.51~0.61 μs/cm(24℃)

※5 使用した薬品は全て市販特級品を使用しており、濃度により検知量は異なります。試験液によって、1秒間に滴下する液量は異なります。

※6 導電率が低い溶液を検知する場合、検知量が多くなりますので少量で検知したい場合は高感度型検知器を使用して下さい。

【純水】

AD-Sセンサ、AD-RSセンサでも十分に検知しますがAD-HSセンサ(発色センサ)は発色剤により電導度に変化し、2ml程度で検知します。

【酸・アルカリ】

酸・アルカリによって電極が腐食しますので交換していただくか、耐薬液性に優れた薬液検知センサを使用して下さい。(別途お問い合わせ下さい。)

又、硝酸を使用の場合は、濃度30%以上でNO₂が発生しますので使用環境に留意していただくよう願います。

AD-HSセンサは酸・アルカリでは色が発色しない場合もあり使用できません。

3-5.発色型センサ

AD-Sセンサの機能に加えて、発色機能を追加したのがAD-RS、AD-HSセンサです。発色型センサは高湿度下においても発色は起こりません。

表-5. 発色型センサの機能

センサ	機能	吸水時	乾燥時
AD-RS	発色復帰型	吸水部が発色	発色部がもとに戻ります
AD-HS	発色型	吸水部が発色	発色したままになります

4. 漏水検知器

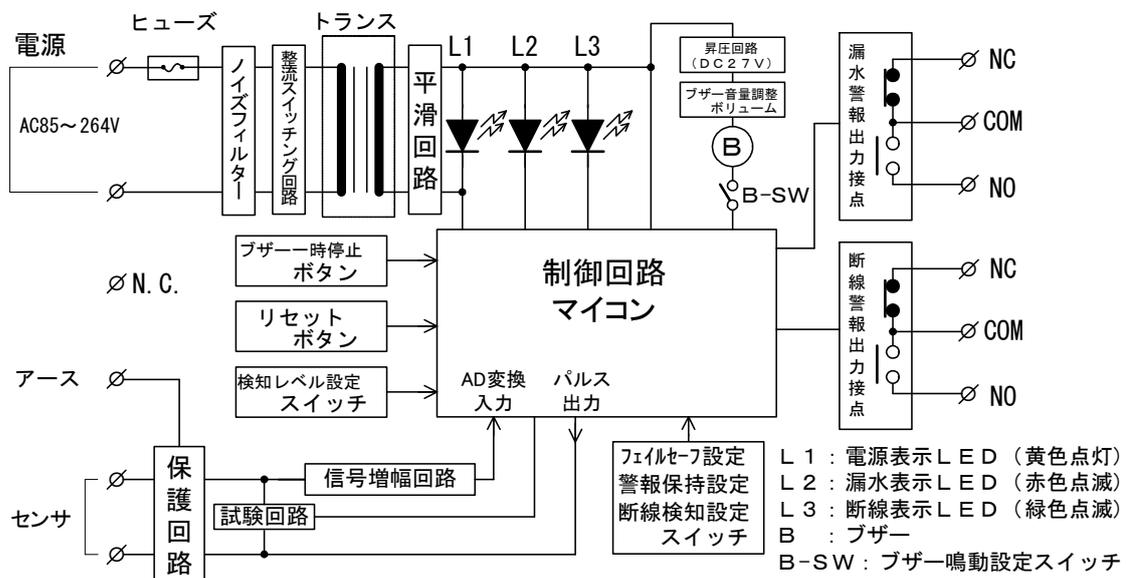
4-1. 漏水検知器仕様

表-6. 漏水検知器仕様

	AD-AS-1AM	AD-AS-1BM	AD-AS-1CM	AD-AS-1C-SR	AD-AS-5DRM	AD-AS-10DRM
検知回路数	1	1	1	1	5	10
電源電圧	100~240V		AC100V、200V		AC100~200V	
電源周波数	50/60Hz					
センサ印加電圧	AC2.8V以下	AC5.3V以下	AC5V以下	AC2.8V以下	AC5.5V以下	
センサ短絡電流	0.15mA以下	0.13mA以下	1.3mA以下	0.15mA以下	0.3mA以下	
漏水警報	赤色LED点滅 ブザー鳴動	橙色LED点滅			赤色LED点灯 ブザー鳴動	
断線警報	緑色LED点滅 ブザー鳴動	橙色LED点滅	—	橙色LED点滅	赤色LED点灯 ブザー鳴動	
制御接点定格負荷(抵抗負荷)	AC250V 6.0A DC24V 6.0A	AC250V 1.5A DC24V 1.5A	AC125V 1.5A DC24V 1.5A		AC125V 0.4A DC30V 2.0A	
消費電力	最大 4.5VA	最大 3VA	最大 2VA		最大 12VA	最大 20VA
感度調整	有					
チェック機能	有	—			有	
外形寸法 WxHxD (mm)	120x124x55	45x72x67			300x330x100	
重量 (kg)	約0.3	約0.12	約0.15		約5.5	
ボックス色	アイボリー ホワイト	グレー			ライトベージュ (5Y 7/1)	

※7 上記仕様は、いずれも標準タイプです。上記以外のご希望の回路数のものも製作します。お問い合わせ下さい。

4-2. 漏水検知器基本回路図(1回路・AD-AS-1AM)



5. 施工方法

5-1. センサの敷設注意点

- ① 高湿度環境下においても安定な検知レベルを確保するため、センサは1回路につき100m以下でご使用下さい。
- ② 多量の結露が発生する場所への取付は避けて下さい。
- ③ センサと敷設面、またはセンサと検知対象物の間は出来るだけ密着させて下さい。部分的な間隔は、床面などでは水平面では2mm以下、柱・梁などの垂直面では1mm以下にして下さい。
- ④ センサの電極は外部電磁誘導の影響を少なくするため、2ヶ撚り構造になっていますが電力ケーブル等との長距離並行配線は避けて下さい。
- ⑤ センサが使用電圧300V以上の電力ケーブルと交差する場合、センサに絶縁性の隔壁(プラスチックモール等)を設けて下さい。
- ⑥ センサは漏水を検知した後、水分が蒸発すれば復帰しますが、水の中に導電性等の汚染物質が溶解している場合は復帰しないことがあります。この場合はセンサを取り替える必要がありますので、交換可能な敷設工法を採用して下さい。
- ⑦ AD-HSセンサは漏水発色後、センサを交換する必要がありますので、交換可能な敷設工法を採用して下さい。又、漏水により発色剤が壁・天井・床等に流れて着色する恐れがありますので、ご使用前に十分配慮して下さい。
(AD-RSセンサは着色することはありません)
- ⑧ センサ電極の電食を防止するため、漏水検知器は必ず交流方式のものを採用して下さい。(当社製は全て交流方式です。)
- ⑨ センサは電線ではありませんので、漏水検知以外には絶対に使用しないで下さい。
- ⑩ センサにワックス等の油分が付着すると、水をはじいて検知しない場合がありますので注意して下さい。

5-2. 検知器の施工注意点

- ① 漏水検知器の設置環境は下記となります。
設置場所は、点検、メンテナンスが可能な場所へ取り付けて下さい。
温度: -10℃～50℃(氷結なきこと)
湿度: 45～85%RH
- ② 振動・有害ガス・強誘導発生源の近くでの使用は避けて下さい。
- ③ 年に1回、取扱説明書に記載している動作確認内容を点検して下さい。
- ④ 万一の失報を防ぐために電源コンセントの使用は避け、固定配線にして下さい。

5-3. センサ固定具

当社ではセンサ固定具として、ステッカーとピンサドルを取り扱っております。

① 絶縁ステッカー

設置場所の清掃を行い、塵・埃等を取り除いた後粘着シールにてステッカーを固定します。センサを下図のように設置した後、指示部を折り曲げセンサの固定を行って下さい。

② ステンレスステッカー

設置場所の清掃を行い、塵・埃等を取り除いた後粘着シールにてステッカーを固定します。

センサを下図のように固定を行って下さい。(AD-HSセンサは使用不可)

③ ピンサドル

ピンサドルの溝にセンサを固定し、ピンをハンマー等で打ち込みセンサの固定を行って下さい。コンクリート面(壁・天井面)への設置に適しています。

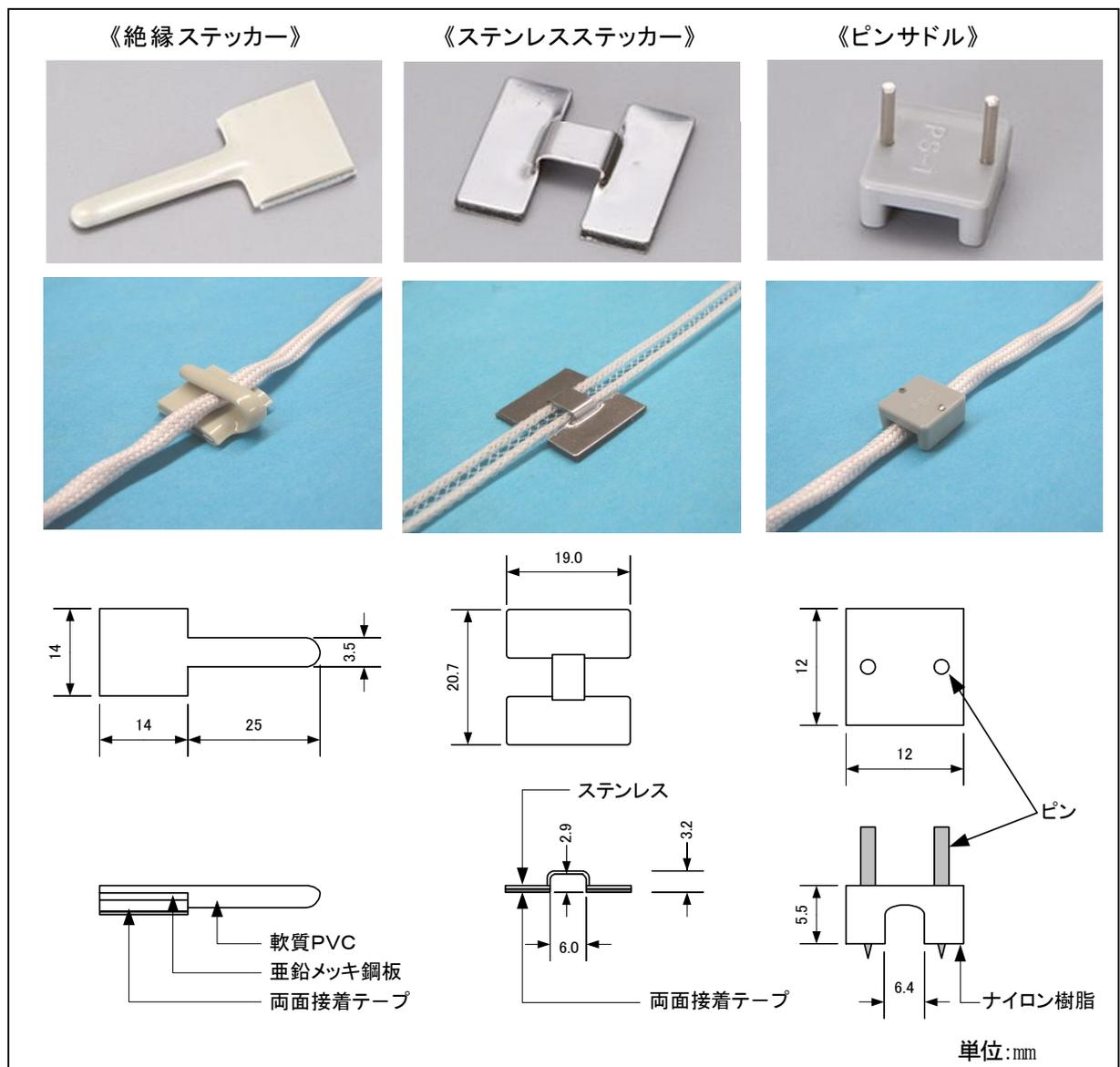


図-7. センサ固定具

5-4. センサの敷設

① 床面へ敷設する場合

センサと敷設する床面を清掃し、固定の間隔を2m以下として、センサと床面が密着するように敷設して下さい。

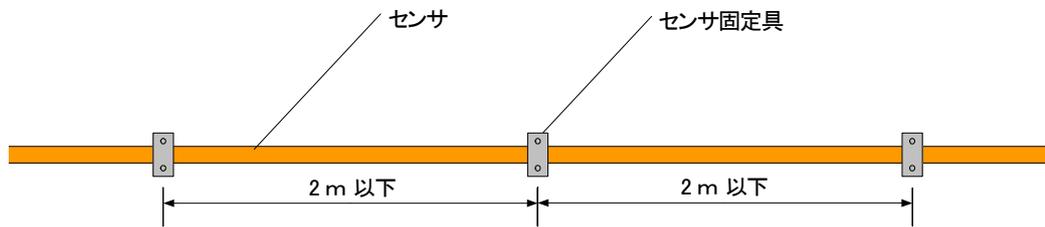


図-8. 床面敷設

② 傾斜面へ敷設する場合

傾斜がある場合は、傾斜の方向に直角にセンサを敷設して下さい。

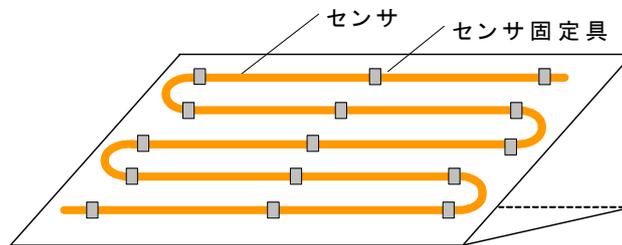


図-9. 傾斜面敷設

③ 扉出入口等に敷設する場合

人またはものがセンサを踏みつける恐れのある場合は、センサを保護カバーで保護して下さい。

保護カバーには、隙間を作り水の浸入路を確保して下さい。

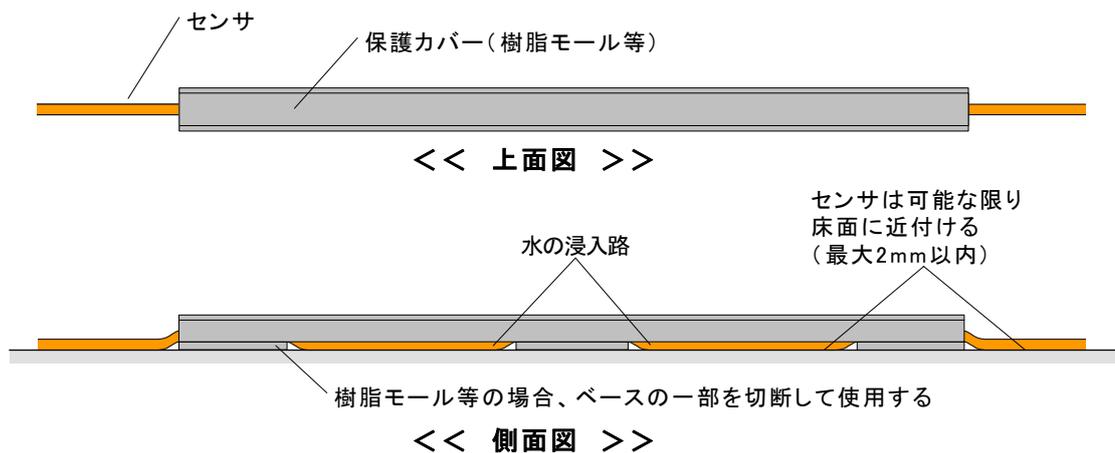


図-10. 保護カバーの施工

④ 空気調和機等の周辺に敷設する場合

空気調和機の吹き出し等の風圧を受ける場合は埃の付着を防ぐために保護カバーで保護して下さい。

- ⑤ 天井面(壁・梁・柱等)へ敷設する場合
 センサが壁等に密着するように固定間隔1m以下で敷設して下さい。
 天井スラブ下面に直近で100mm以内の壁・梁・柱の周囲に敷設して下さい。

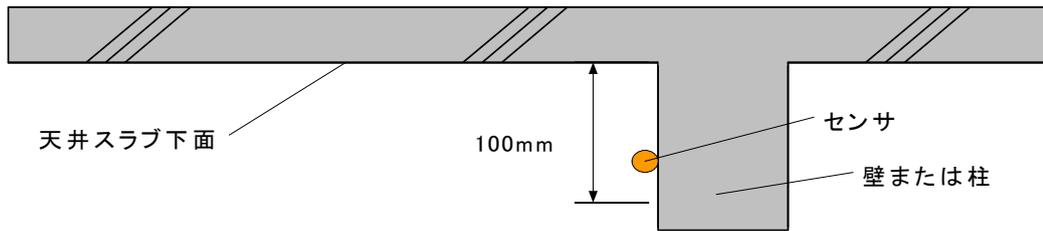


図-11. 天井面への施工

- ⑥ ピット内(配線ピット等)へ敷設する場合
 配線ピットのように水が床から浸入する場合は、センサがピット内側面に密着するように、床面から100mm以内のピット側面(内側面両側)に固定間隔1m以下で敷設して下さい。

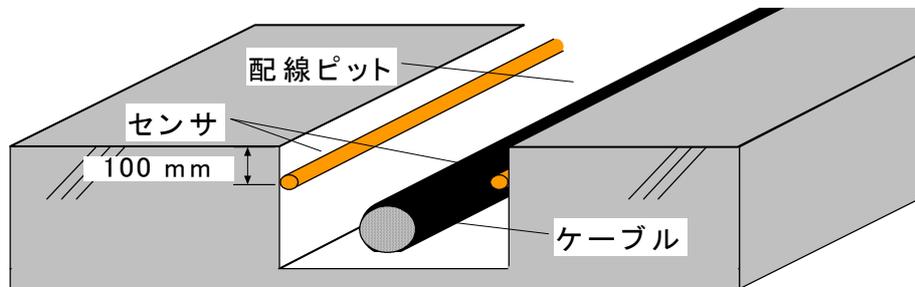


図-12. ピット内への敷設

- ⑦ 配管へ敷設する場合
 縦配管の場合は配管直径の3倍内のピッチでセンサを配管に巻きつけて下さい。
 横配管の場合は配管下部に添わせて漏水センサを敷設して下さい。

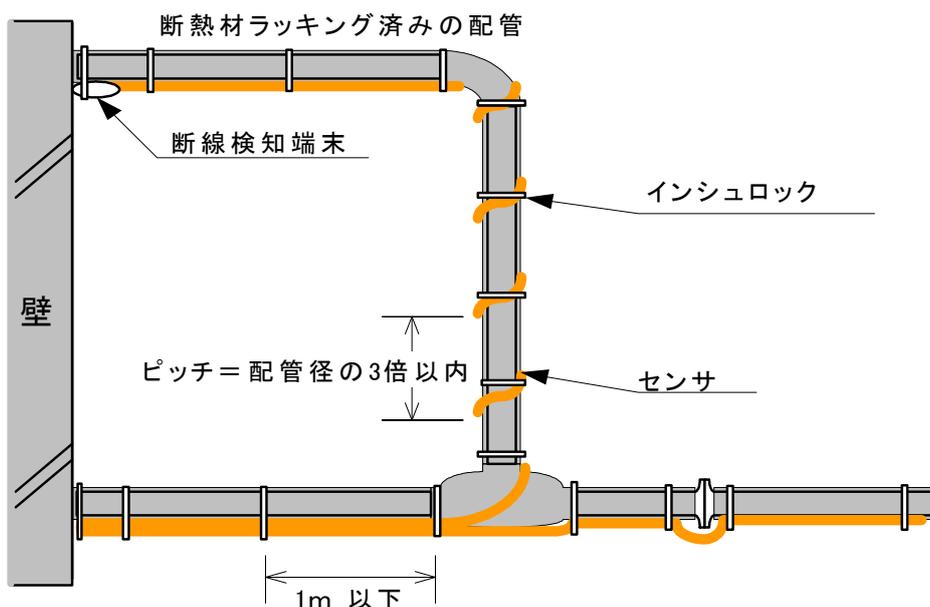


図-13. 配管への敷設

5-5. センサ接続方法 (センサ・ケーブル/センサ・センサ/センサ・端末)

- ① センサの接続は圧着スリーブにて行って下さい。
- ② 接続部は電極部分がショートしないようにビニールテープ等で絶縁処理を行って下さい。
- ③ センサ接続箇所はジョイントボックス等に入れて保護して下さい。
- ④ センサは検知回路1系統(回路)に1本とし、並列接続しないで下さい。
- ⑤ 断線検知機能を有する検知器で断線警報が必要な場合は、センサの末端に断線検知端末を接続して下さい。

5-6. 漏水検知器とセンサの接続

漏水検知器とセンサの接続は、一般の計装線で接続することができます。
漏水を検知したい箇所以外は、下図のように検知器とセンサ間を計装線で接続します。
検知回路1系統(回路)に対し1対の計装線を使用して下さい。

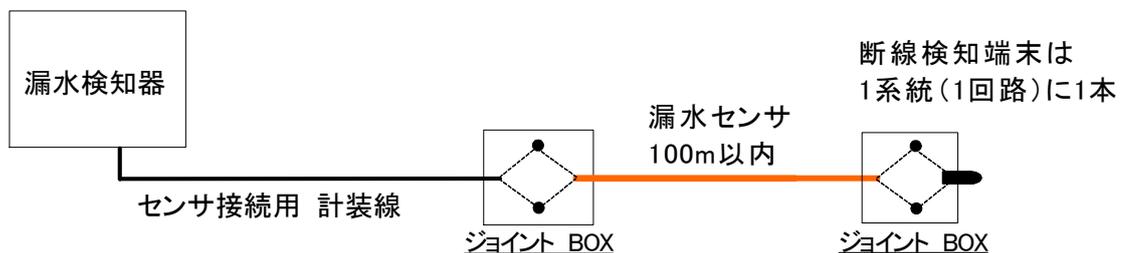


図-14. 漏水検知器とセンサ接続

表-7. 計装線サイズと最大接続長

計装線サイズ	接続可能な長さ	備考
単線 $\Phi 0.65 \sim 0.9$ 撚り線 $0.3 \sim 0.5 \text{mm}^2$	100m 以内 ※8	GPEV、AE等
単線 $\Phi 0.9$ 以上 撚り線 0.75mm^2 以上	1,000m 以内 ※8	GPEV-S

※8 敷設環境により接続可能な長さは異なります。
接続長が100m以上となる場合はノイズ等の影響を受けますので計装線はシールド線を使用して下さい。

5-7. 電磁環境

- ① センサ及び計装線は、外部電磁誘導の影響を受けないように電力ケーブル等との平行配線を行わないで下さい。
やむをえず平行となる場合は、間隔距離を 300mm 以上とって下さい。
- ② センサ及び計装線が電力ケーブル等の外部電磁誘導の影響を与えるケーブルに接触する場合は直角に交差させるか、または距離間隔を300mm以上とって取り付けて下さい。

6. 施工後の点検

- ① 漏水センサの敷設後の状態を目視で異常(浮き、ねじれ、断線等)のないことを確認して下さい。
- ② 電源投入後、検知器に異常のないことを確認して下さい。
- ③ センサに水をかけて動作を確認して下さい。
- ④ 年に1度以上動作確認を行って下さい。

<< メモ >>