

User's Manual

FP112/FP113/FP212/FP213
端子箱付きサニタリ圧力センサ
FP211/FP211Aサニタリ圧力センサ





YOKOGAWA
横河電機株式会社

このたびは、サニタリ圧力センサをお買い上げいただき、ありがとうございます。
本取扱説明書をよくお読みになり、正しくご使用ください。本取扱説明書の記載内容に添わない設置や使用の場合、末尾保証範囲外となります。
なお、本取扱説明書は保存していただきますようお願いいたします。

本器を安全にご使用いただくために

本器および取扱説明書には、安全に使用していただくために次のようなシンボルマークを使用しています。

 “取扱注意”を示しています。製品においては、人体および機器を保護するために取扱説明書を参照する必要がある場合に付いています。また、取扱説明書においては、その危険や取扱注意の内容をより具体的に説明しています。

 注記 本取扱説明書のみに使用しています。「その製品を取扱う上で重要な情報や、操作や機能を知る上で注意すべきことがら」を記述してあります。

YOKOGAWA
横河電機株式会社

IM 01C10E01-01
2001.10 初版 (MC)
2008.6 7版 (KP)

1. お買い上げ品の確認

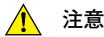
本器は工場で充分な検査をされて出荷されています。本器がお手元に届きましたら、次の点を確認してください。

- 1.1 外観をチェックして、損傷箇所のないことを確認してください。
- 1.2 本器のデータプレートに形名・基本仕様コードおよびレンジが記載されています。表3 形名およびコード一覧と対応させて、ご注文通りの仕様であることをご確認ください。なお、ご注文時の仕様が特殊仕様である場合には、その内容のご確認は本器に添付されている「製品荷札」で行ってください。

2. 取扱い上の注意

- 2.1 保管について
 - (1) 保管場所は下記の条件を満足する場所を選定してください。
 - ・雨や水のかからぬ場所。
 - ・振動や衝撃の少ない場所。
 - ・温度、湿度が次のような場所。できるだけ常温常湿(25℃, 65%RH程度)が望ましい。温度：－20～80℃ 湿度：5～95%RH（結露なきこと）
 - ・腐食性ガスの充満していない場所。
 - (2) なるべく当社から出荷した時の包装状態にして保管してください。
 - (3) 一度使用したもので、受圧部に測定流体が付着している場合には、完全に洗浄してから保管してください。洗浄の際にシールダイアフラムに傷をつけないようご注意ください。

2.2 設置場所について



注意

本器は防爆構造に設計されていませんので、爆発性ガス雰囲気で使用することはできません。

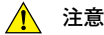
本器は厳しい環境条件のもとにおいても動作するように設計されておりますが、安全に精度よく、長期にわたってご使用いただくため下記の点にご注意ください。

- (1) 直射日光や輻射熱を受けるときは、断熱処置を施してください。
- (2) 腐食性ガス雰囲気に設置することは、避けてください。
- (3) 本器は防浸構造に設計されていますが、できるだけ雨水のかからないように配慮してください。特に配線口には水がたまらないようご注意ください。
- (4) 本器は耐振構造に設計されていますが、できるだけ振動や衝撃の少ない場所に設置してください。

2.3 本器を破損しないために

- (1) 圧力測定時や洗浄時などに、シールダイアフラムに傷をつけることのないようご注意ください。
- (2) 測定流体が凍結すると、シールダイアフラムが破損する場合があります。凍結の恐れがある場合には、保温材を用いるなどの対策を施してください。
- (3) 本器は測定レンジの2倍までの耐圧をもつように設計されています。（ただし、通常のクランプ耐圧は1MPaのため、M、B、Cレンジで1MPaを超える圧力がかかる場合は、クランプ耐圧が2MPa以上のものをご使用ください。）配管状態や加圧機器の特性によっては、定常圧よりも数倍以上の高い圧力が瞬時的にかかる場合がありますので、本器耐圧以上の圧力がかからないよう充分にご注意ください。

2.4 絶縁抵抗・耐電圧テストの方法について



注意

本項目の実施は必要最小限にしてください。試験方法を誤ると、感電および機器が破損する恐れがあります。

- (1) アース以外の端子（又はリード線）短絡し、アース端子（又はリード線）との間に下記の規定電圧を印加します。
 - ・絶縁抵抗テスト：500 V DC (2分間以内)、絶縁抵抗が20 MΩ以上であることを確認します。
 - ・耐電圧テスト：500 V AC (1分間以内)、1 mA以下であることを確認します。
- (2) テスト終了後、アース以外の端子（又はリード線）とアース端子（又はリード線）を100 kΩの抵抗器を介して短絡し、内部電荷を放電させます。

2.5 受信計器の入力インピーダンスについて

FP112/FP113の出力信号(1～5 V DC)を受信する受信計器には、入力インピーダンス10 kΩ以上のものをお使いください。

3. 製品概要

本器は圧力を測定し、電気信号に変換して伝送する、サニタリ圧力センサです。高精度、高性能（温度特性など）、長期安定性を特長とする本器は、気体および液体の圧力を直接測定することができます。

3.1 標準仕様

表1 測定範囲

各レンジコードの中間レンジ指定可能範囲は、形名およびコード一覧によります。

コード	レンジ	最大加圧
U	－10 ～ 10 kPa	200 kPa
J	－100 ～ 0 kPa	400 kPa
N	－100 ～ 100 kPa	800 kPa
M	－100 ～ 300 kPa	2 MPa (注2)
T	0 ～ 10 kPa	100 kPa
S	0 ～ 20 kPa	150 kPa
R	0 ～ 30 kPa	150 kPa
K	0 ～ 50 kPa (abs)	200 kPa
L	0 ～ 100 kPa (abs)	400 kPa
A	0 ～ 200 kPa (abs)	800 kPa
B	0 ～ 500 kPa (abs)	2 MPa (注2)
C	0 ～ 1 MPa (abs)	2 MPa (注2)

} /HTは指定不可
不可
} /HTは指定不可

グラフ1 電源電圧と負荷抵抗

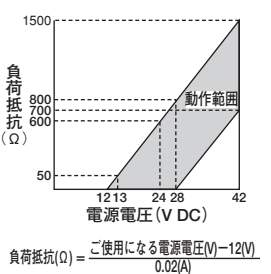


表2 標準仕様

精度 [% of span] (直線性、ヒステリシス、再現性を含む。ただしクランプ締付後ゼロ調整実施…出荷時)	±0.25 (下記以外)、±0.5 (S、T、Uレンジ)
温度特性（ゼロ点） [% of span/℃]	±0.02 (A、B、Cレンジ)、±0.05 (L、Jレンジ) ±0.03 (N、Mレンジ) ±0.08 (K、Rレンジ)、±0.1 (T、S、Uレンジ)
温度特性補償範囲	－10～75℃ (注4) (Uレンジ以外)、0～50℃ (Uレンジ)
動作温度範囲	本体：－10～80℃ (Uレンジ以外)、－10～60℃ (Uレンジ) ただし本体の結露や測定液の凍結不可 接液部：－10～100℃ (洗浄時140℃で30分以内可、ただしUレンジを除く) /HT仕様の接液部：－10～180℃ (150℃以上の水蒸気など、高温でステンレスを腐食する液体には使用不可)
電源電圧変動特性（ゼロ点）	±0.005% of span/V
姿勢誤差	約 100 Pa/90°、約 400 Pa/90° (/HT仕様)
出力信号	FP112/FP113：1～5 V DC、4線式、FP212/FP213/FP211/FP211A：4～20 mA DC、2線式
被測定体	気体および液体
真空使用圧力	2.7 kPa abs以上、絶対圧は130 Pa abs以上、/HT仕様は 13 Pa abs以上。ただし T、S、Rレンジは、正圧で使用するこ
電源電圧	FP112/FP113：12～30 V DC、FP212/FP213/FP211/FP211A：12～28 V (推奨24V DC±10%) グラフ参照
負荷抵抗	FP112/FP113：10 kΩ以上、FP212/FP213/FP211/FP211A：0～600 Ω以上、(電源電圧24 V DCのとき) グラフ参照
取付方式	ISO51 (IDF2S) クランプまたは ISO38 (IDF1.5S) クランプ取付
材質	ダイアフラム：SUS316L、ヘッド部：SUS316 ケース/カバー (FP112/FP113/FP212/FP213)：アルミ合金 (ポリウレタン焼付塗装)、 ケース (FP211/FP211A)：SUS304 封入液：シリコンオイル、Oリング (防水ケース)：NBR
質量	取付サイズ ISO51 (IDF2S) クランプ：約 430 g、約 560 g (/HT仕様) ISO38 (IDF1.5S) クランプ：約 370 g、約 530 g (/HT仕様)
消費電流 (FP112/FP113)	20 mA以下 (電源電圧 24 V DCのとき)
出力抵抗 (FP112/FP113)	最大 2 Ω
絶縁抵抗	20 MΩ以上/500 V DC
耐電圧	500 V AC/1分間、1 mA以下
EMC適合規格	EN61326
耐振性	20 m/s ² (3方向2時間150 Hz以下)
耐衝撃性	300 m/s ² (3方向3回)、200 m/s ² (/HT仕様)
時定数	3 ms以下、10 ms以下 (/HT仕様)
構造	JIS C0920 IP67 防浸形 (注3)

- (注1) 出荷される圧力センサの精度は、下記の条件で規格以内に調整されています。
- ・周囲温度：25℃±5℃
 - ・供給電源電圧：24 V DC ±1%
 - ・圧力センサの姿勢：水平
 - ・クランプ締付後ゼロ調整実施
- (注2) M、B、Cレンジは最大加圧が2 MPaですが、通常クランプの耐圧が1 MPaのため、1 MPa以上の圧力がかかる場合は耐圧が2 MPaのものをご使用ください。
- (注3) ケースは防浸構造ですが、配線口の防水処理については、防水グランドを使用するなどお客様で実施ねがいます。
- (注4) 0～50℃での温度特性（ゼロ点参考値）は次の通りです。
- ±0.015% of span/℃ (A、B、Cレンジ)
 - ±0.03% of span/℃ (L、J、N、Mレンジ)
 - ±0.06% of span/℃ (Kレンジ)
 - ±0.075% of span/℃ (T、Sレンジ)
- (注5) 【参考】総合精度は下記式によります。
総合精度とは、精度や温度変化による誤差（温度特性）等のすべての誤差を合わせた参考値です。
総合精度は、一般的に下記計算式となります。
総合精度 = ±√[(精度)² + (温度特性(ゼロ点)×A)² + (温度特性(スパン)×A)²]
A = 圧力測定時センサ温度－成績表記載の温度
温度特性(スパン) [% of span/℃] = ±0.02 (参考値)
- (注6) ゲージ圧測定用は、配線ケーブルを通して基準大気圧を導入しております。
- (注7) 結露対策例：
冷水タンクからタンクスパッドで30 cm以上離して、センサ本体温度と周囲温度との差を5℃以内にしてください。
または、放熱フィン付 /HTタイプをご使用ください。

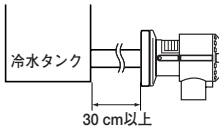


表3 形名およびコード一覧

形 名	基本仕様コード		仕 様			
FP112		1～5 V DC出力		配線口：G3/8	
FP113		1～5 V DC出力		配線口：G1/2	
FP212		4～20 mA DC出力		配線口：G3/8	
FP213		4～20 mA DC出力		配線口：G1/2	
測定圧	-G	.....		ゲージ圧測定用		—
タイプ	-A	.....		—		絶対圧測定用（注9）
測定レンジ		代表レンジ	ゼロ点範囲	スパン範囲	ゼロ点範囲	スパン範囲
U	－10～10 kPa	－50～0	20.000～44.999	—	—
J	－100～0 kPa	－110～0	50.001～110.00	—	—
N	－100～100 kPa	－110～0	110.01～249.99	—	—
M	－100～300 kPa	－110～0	250.00～999.99	—	—
T	0～10 kPa	0	10.000～17.999	—	—
S	0～20 kPa	0	18.000～29.999	—	—
R	0～30 kPa	0	30.000～44.999	—	—
K	0～50 kPa	－110～0	45.000～50.000	0	45.000～50.000
L	0～100 kPa	0	50.001～110.00	0	50.001～110.00
A	0～200 kPa	0	110.01～249.99	0	110.01～249.99
B	0～500 kPa	0	250.00～999.99	0	250.00～999.99
C（注10）	0～1 MPa	－0.1100～0	1.0000～1.1100	0	1.0000
取付規格		3	ISO51（IDF2S） クランプ取付			
		4	ISO38（IDF1.5S） クランプ取付			
付加仕様コード		/B1	禁油処理（受圧部脱脂洗浄）			
		/B2	禁油・禁水処理（受圧部脱脂洗浄後 乾燥剤梱包）			
		/HT	高温プロセス対応形（注8）			

（注8） R、U、T、S レンジは、付加仕様コード"/HT"との組合わせ不可。

（注9） J、N、M、T、S、R レンジは、ゲージ圧測定用のみ指定可。

（注10） 測定レンジ上限は1 MPaを超えてはならない。

表4 形名およびコード一覧

形 名	基本仕様コード		仕 様			
FP211	.....		ゲージ圧測定用		—	
FP211A	.....		—		絶対圧測定用（注12）	
測定レンジ		代表レンジ	ゼロ点範囲	スパン範囲	ゼロ点範囲	スパン範囲
-U		－10～10 kPa	－50～0	20.000～44.999	—	—
-J		－100～0 kPa	－110～0	50.001～110.00	—	—
-N		－100～100 kPa	－110～0	110.01～249.99	—	—
-M		－100～300 kPa	－110～0	250.00～999.99	—	—
-T		0～10 kPa	0	10.000～17.999	—	—
-S		0～20 kPa	0	18.000～29.999	—	—
-R		0～30 kPa	0	30.000～44.999	—	—
-K		0～50 kPa	－110～0	45.000～50.000	0	45.000～50.000
-L		0～100 kPa	0	50.001～110.00	0	50.001～110.00
-A		0～200 kPa	0	110.01～249.99	0	110.01～249.99
-B		0～500 kPa	0	250.00～999.99	0	250.00～999.99
-C（注13）		0～1 MPa	－0.1100～0	1.0000～1.1100	0	1.0000
取付部（形状）	S	.....	サニタリ用IDF クランプ取付			
取付規格	U W	.....	ISO51（IDF2S） クランプ ISO38（IDF1.5S） クランプ			
ケーブル長さ	-L20 .....	.....	ケーブル 2 m付			
	-L50 .....	.....	ケーブル 5 m付			
	-LC0 .....	.....	ケーブル 10 m付			
ケーブル端末処理	A	.....	端末処理済み（予備はんだ付け処理）			
スタイルコード	*B	.....	スタイルB（注14）			
付加仕様コード		/B1	禁油処理（受圧部脱脂洗浄）			
		/B2	禁油・禁水処理（受圧部脱脂洗浄後 乾燥剤梱包）			
		/HT	高温プロセス対応形（注11）			

（注11） R、U、T、S レンジは、付加仕様コード"/HT"との組合わせ不可。

（注12） J、N、M、T、S、R レンジは、ゲージ圧測定用のみ指定可。

（注13） 測定レンジ上限は1 MPaを超えてはならない。

（注14） FP211Aでは適用なし。

3.2 外形図

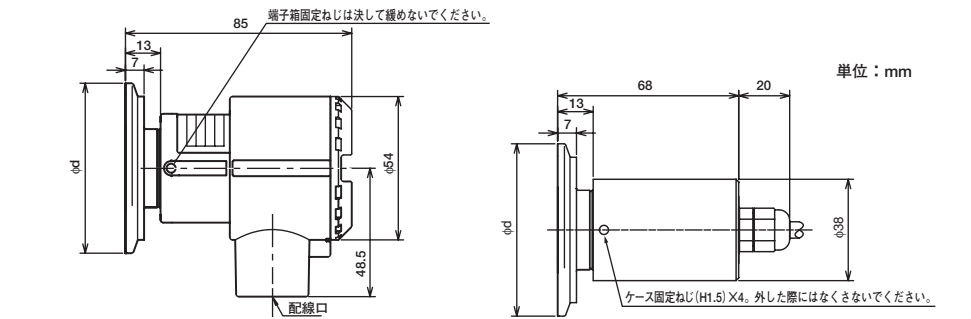


図1 FP112, FP113, FP212, FP213の外形寸法図

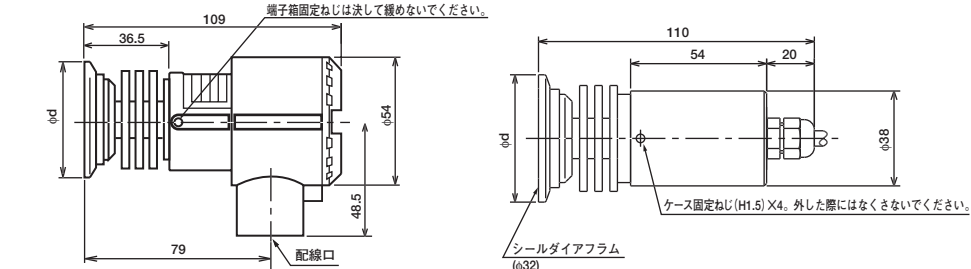
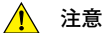


図2 FP112, FP113 /HT, FP212, FP213 /HT仕様の外形寸法図

取付部形状	φd
ISO51（IDF2S）クランプ	64
ISO38（IDF1.5S）クランプ	50.5

4. 操作準備

4.1 アプリケーション上の問題がないかを確認してから圧力測定箇所へ取付けます。



注意

装置を立ち上げる際、急激な圧力が本器に加わらないように（周辺にバルブがある場合は、操作をゆっくり行うなど）注意してください。瞬時的にでも最大加圧（表1 参照）を超える圧力が加わると、センサチップが破損する可能性があります。

- 取付にはISO38（IDF1.5S）クランプまたはISO51（IDF2S）クランプをご使用ください。ガスケットは、お客様でご用意ください。（注15）

（注15） ISO38（IDF1.5S）クランプ用のガスケットは、内径がφ32以上のものをご使用ください。1S用（内径φ23）などの内径が小さいものをお使いになると、ガスケットが感圧部に接触し、誤差を生じることがあります。

- FP112/FP113/FP212/FP213の場合、配線口は防水パッキン付き金具等を用いて、確実に防水処理を行ってください。

4.2 FP211/FP211Aの場合、必要に応じケーブルの端末処理をします。

⊕のリード線(赤色)、⊖のリード線(黒色)およびアース用の各リード線に圧着端子を付ける場合は、リード線先端の予備はんだ部を切断してください。また、圧着端子の「種類」および「呼び」は端子ねじとリード線径に合ったものを選んでください。なお、4芯ケーブルの赤黒2芯を使用しておりますので、白・緑のリード線はカットしてください。

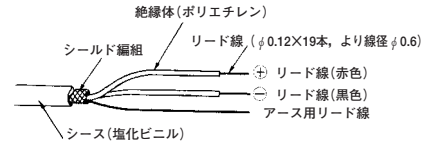
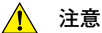


図5 FP211/FP211Aのケーブル

4.3 結線をします。



注意

結線する際は、供給電源のスイッチをOFFにしてください。

配線ケーブルはシールド付きをご使用ください。極性等を確認して結線してください。アース用リード線は必ず接地してください。

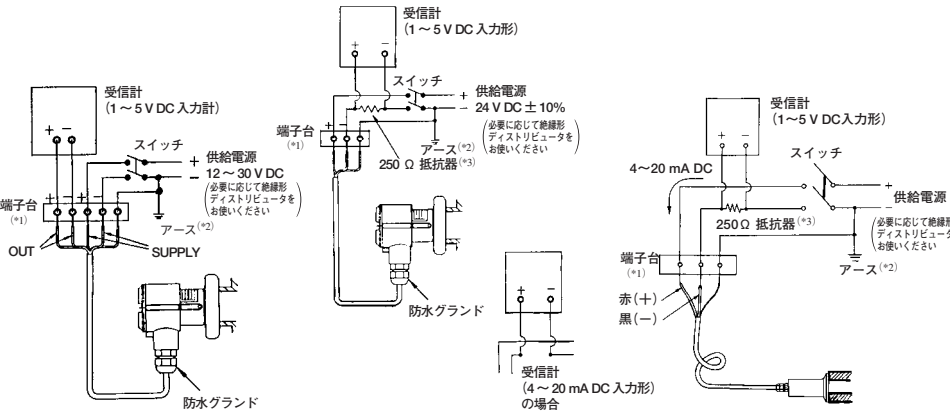


図6 FP112/FP113の結線図

図7 FP212/FP213の結線図

図8 FP211/FP211Aの結線図

- *1) 必要に応じ中継端子台をご用意ください。
- *2) 受圧部が接地状態にある場合はアース用のリード線は接地しないでください。
- *3) 抵抗器の抵抗値は、受信計の入力定格値に合わせたものをお選びください。（図3右の結線図は、受信計の入力定格値が1～5 V DCの場合を示します。）

なお、受信計の入力定格値が4～20 mA DCの場合には、図のように抵抗器は不要です。

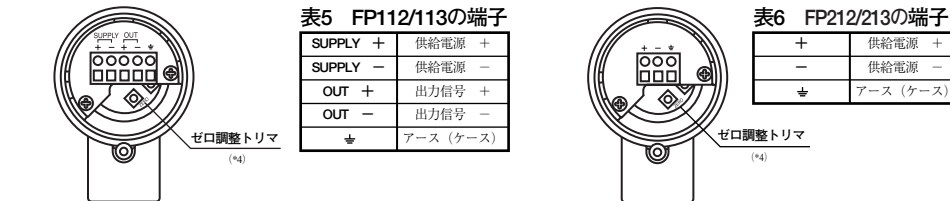


図9 FP112/FP113の端子台配列

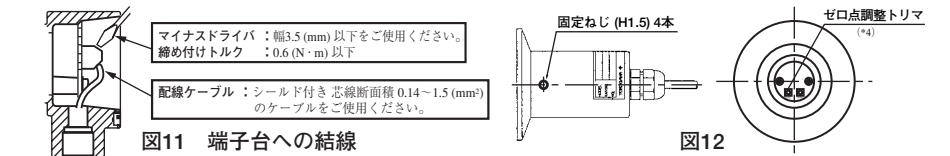


図11 端子台への結線

図12

5. 操作開始

- 供給電源電圧が仕様内の間にあることを確認します。
- 供給電源のスイッチをONにして測定を開始します。
- 測定レンジの0%に相当する圧力を加え、受信計の指示値も0%であることを確認します。
- 設置条件により0%出力が変化している場合は、ゼロ調整トリマにて調整してください。他のトリマ調整は行わないでください。

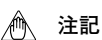
6. ゼロ点の調整

（FP112/FP113/FP212/FP213の場合）図9、10に示すゼロ調整トリマで調整します。（FP221/FP211Aの場合）図12に示すゼロ調整トリマを、下記の手順で調整します。

- 固定ねじ4本を六角レンチで外します。固定ねじをなくさないようご注意ください。
- ケースを左右にゆっくり回しながら、ケースを外してください。勢いよく回すとケーブルが断線するおそれがありますので、ご注意ください。
- また、受圧面に触れたり、力を加えないようご注意ください。
- ケースを外すとアンプ上にゼロ点調整用トリマ（“ZERO”と表示されているトリマ）があります。
- 圧力をゼロの状態にして、出力が4.000 mAになるように、ゼロ点調整用トリマを回して調整します。
- 調整が終わったら、リード線をはさまないよう注意しながら、ケースをねじ穴に合わせ差し込みます。
- 最後に4本の固定ねじを六角レンチでしっかり締めます。

*4) トリマの調整には、ミニチュア・ドライバーをお使いください。ゼロ調整が可能な範囲は、約±5% of span（U、Vレンジ以外）、約±3% of span（Vレンジ）です。また、トリマの最大回転角は±120°です。±120°以上回しますと、破損することがあります。

7. 保証範囲



注記

- この製品の保証期間は納入後1年間といたします。保証期間内に当社の責による故障が生じた場合には、その機器の交換をおこないます。ただし、次に該当する場合はこの保証範囲外とさせていただきます。
 - お客様の不適切な取扱い、または使用による場合（本器取扱説明書に添わない設置や使用を含む）
 - 当社以外の改造、または修理による場合
 - その他天災、災害、争乱等で当社の責にない場合

なお、ここでいう保証は、納入品単体の保証を意味し、納入品の故障により誘発される損害はご容赦いただきます。
- ① この製品は、原子力および放射線関連機器、鉄道施設、航空機器、船用機器、航空施設、医療機器、医薬品製造装置など、万一製品が故障、破損した場合に人身の安全に直接影響することが予想または予見される機器、装置、ラインまたはプロセス等で使用されることを目的として設計、製造されたものではありません。かかる状況下で使用される場合には、お客様の責任において、当該製品の故障、破損時の安全対策を確実に実施していただくようお願いいたします。
- ② 用途についてご不明な点は、必ず営業窓口にお問い合わせください。
- 免責事項
 - この製品についての当社の責任範囲は、本書記載の保証条項に定める範囲とします。
 - 当社は、いかなる場合にも、間接または結果損害（利益の喪失、業務の中断、情報の消失、リコール、その他）については責任を負わないものとし、当社が責任を負担する場合であっても、その賠償額は、損害の原因となった製品についてお客様からお支払いいただいた金額を上限とします。
- 記載内容は、お断りなく変更させていただくことがあります。