# TOSHIBA 非満水用電磁流量計 LF502/LF232*F

［呼口径　150mm～600mm］

## ■概　要

非満水用電磁流量計 LF502/LF232*F 形は、これまでの電磁流量計と同様にファラデーの電磁誘導の法則を応用して配管内流量を測定するもので、東芝独自の電極配置により非満水状態でも流量測定ができます。

これまでの関数磁界分布方式をさらに改良した磁界分布を採用したことにより、低水位の流れから満水状態の流れまで連続した高精度測定を実現しています。また、非満水状態での流量測定が可能になったことにより、従来形で行なわれていた満水にするための下流側配管の持ち上げなどの工事が不要になりました。

非満水用電磁流量計は、水位から流量を測定する方式に比べ、管内に障害物がないために土砂や異物が堆積しにくく、また、水面の浮遊物や波の影響を受けにくい安定した測定ができます。

更に、専用の通信用端末機器であるハンドヘルドターミナルAF900 形やコンフィグレータBF100形を使用すると、各種遠隔操作が可能です。

図１　非満水用電磁流量計 LF502／LF232*F 形

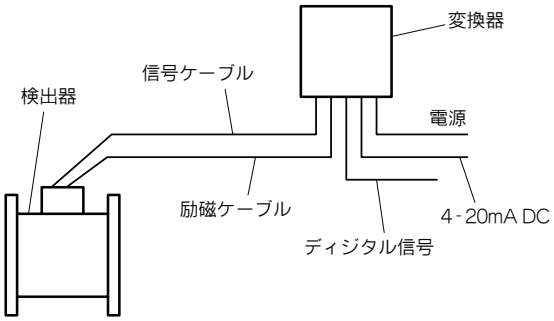



図２　構成図

## ⚠ 安全上のご注意

- この製品は、一般産業機器（各種プロセス制御、製造ライン制御水処理施設など）のシステムに使用されることを意図して設計、製造されたものです。人命に直接かかわるような状況の下で使用される機器やその機器の含まれているシステムに用いら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。
  この製品をそれらの用途にご使用の場合には、事前に営業窓口にご相談ください。
- この製品は，厳重な品質管理のもとに製造しておりますが、部品の故障などにより、人命にかかわるような設備や重大な影響が予測される設備への適用に際しては、システムの運用・維持・管理に関して、安全なシステムを構築するための特別な配慮を施してください。
- この製品は、電気工事・据付工事などが必要です。お買い上げの販売店や専門業者、当社販売担当にご相談ください。工事に不備があると、感電や火災の原因になります。
- この製品をご使用前には、関連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。
- この製品は、防爆器としての検定を受けていません。本製品を防爆性雰囲気のある場所（防爆エリア）では、使用しないでください。

一般仕様書
No. JL-064K

## ■仕　様

### ●総合仕様

測　定　範　囲：

| 口径 | 測定範囲 |
|---|---|
| 150mm | 0～　60m³/h (標準)から 0～ 300m³/h まで |
| 200mm | 0～ 110m³/h (標準)から 0～ 550m³/h まで |
| 250mm | 0～ 175m³/h (標準)から 0～ 875m³/h まで |
| 300mm | 0～ 250m³/h (標準)から 0～1250m³/h まで |
| 350mm | 0～ 350m³/h (標準)から 0～1750m³/h まで |
| 400mm | 0～ 450m³/h (標準)から 0～2250m³/h まで |
| 500mm | 0～ 710m³/h (標準)から 0～3550m³/h まで |
| 600mm | 0～1000m³/h(標準)から 0～ 5000m³/h まで |

（満水状態で、流速 0～1m/s(標準)から 0～5m/s 相当）

流体水位範囲：口径 150mm～300mm：
水位 30mm～満水状態
口径 350mm～600mm：
呼口径の 10%～満水状態
(注) 満水状態を水位 100%とします。

測　定　精　度：±2%FS
（検出器との組合せ精度）
付記：測定精度仕様は当社校正設備による基準動作条件下で、新規に検出器・変換器を組み合わせた場合の精度です。

必要直管長：上流側　10D 以上
下流側　5D 以上
(D は検出器の呼口径を表します。)

導　電　率：100μS/cm 以上
流　体　温　度：0～55℃
周　囲　温　度：－10～50℃
電　源：AC100～120V (許容電圧範囲：AC80～132V　50/60Hz)
消　費　電　力：50VA(30W)以下

### ●検出器仕様

呼　口　径：150mm、200mm、250mm、300mm、350mm、400mm、500mm、600mm
流　体　圧　力：0MPa～フランジ規格圧(満水時)
配管接続部：形番表をご参照ください。
構　造：標準　JIS C 0920　防浸形
オプション　JIS C 0920　水中形
水中 5m 以内
塗装　タールエポキシ樹脂
黒色、0.5mm

主な材質
ケース本体：炭素鋼
測　定　管：ステンレス鋼
ライニング：EPDM ゴム
(口径 150mm～400mm 標準)
クロプレンゴム
(口径 500mm、600mm 標準)
電　極：SUS316L(標準)
アースリング：SUS316(標準)
(注記)オプション、その他については、形番表をご参照ください。

塗　装：フタル酸樹脂塗装(標準)
色　パールグレー
ケーブル接続口：信号ケーブル、励磁ケーブルとも R(PT)1/2 おねじ

### ●変換器単体仕様

入力信号：検出器からの流量比例信号
出力信号：4－20mADC
（電流信号/負荷抵抗 0～1kΩ）

デジタル入出力
デジタル出力 1：出力形態　トランジスタオープンコレクタ
出力数　1 点
容量　DC30V、最大 200mA
デジタル出力 2～4（オプション）：出力形態　半導体接点出力
出力数　3 点
容量　DC150V、最大 150mA
AC150V（ピーク値)、最大 100mA
＊デジタル出力機能について、下記機能のいずれかを選択可能です。

デジタル出力機能：積算パルス出力　DO1、DO2 の選択可
DO1 の場合
パルスレート 3.6～3,600,000 パルス/h
パルス幅 0.3～500ms の間で設定可
DO2 の場合
パルスレート 3.6～360,000 パルス/h
パルス幅　4～500ms の間で設定可
レンジ切換出力
DO1 点使用
・単方向 2 重レンジ切り替え信号
DO2 点使用
・単方向 4 重レンジ切り替え信号
上下限警報出力
流量が設定値以上または以下になった場合、警報出力
設定範囲　設定最大レンジの -10～110%
上限値 2 点、下限値 2 点設定可
警報出力時、ノーマルオープンまたはノーマルクローズ選択可
プリセットカウンタ出力
積算カウント値が設定値以上になった場合、接点 ON
設定範囲　1～99999999 カウント
変換器異常警報
自己診断で動作異常を検知した場合警報を出力
警報出力時、ノーマルオープンまたはノーマルクローズ選択可

デジタル入力：2点
（オプション）　信号形態　DC20V～DC30Vの電圧信号(H;20～30VDC、L;2VDC以下)
入力抵抗　約2.7kΩ

＊デジタル入力機能について、下記機能のいずれかを選択可能です。

デジタル入力：レンジ切換入力
機能　DI 1点使用　単方向2重レンジ測定の大小レンジ切り替え
DI 2点使用　単方向4重レンジ測定のレンジ切り替え
カウンタ制御入力
積算カウンタのスタート／ストップコントロールまたはリセット／スタート
出力ホールド入力
電流出力とパルス出力を設定値で固定（ループチェック）
ゼロ点調整入力
静水ゼロ点調整を実行

通信信号：4－20mADC 電流信号にデジタル信号を重畳
(HART*1プロトコルに準拠)
負荷抵抗　240Ω～1000Ω
負荷容量　0.25μF以下
負荷インダクタンス　4mH以下
（最長ケーブル長は、CVV-S 1.25mm$^2$を使用した標準的な敷設条件にて約2kmが目安です。）

＊1 HARTプロトコル
“HARTプロトコル”とはHighway Addressable Remote Transducerの略で、HCF (HART Communication Foundation)が推奨する工業センサ用通信プロトコルの名称です。

出力表示：16桁2行ドットマトリクスLCD
(バックライト付き)
表示単位　流速、瞬時流量、積算流量、積算カウント、%、カスタム単位　より2つ選択可。

設定：4つの赤外線スイッチで変換器ケースを開けることなく各種パラメータを設定可能（パスワード設定可能）
ハンドヘルドターミナルAF900形やコンフィグレータBF100形でも設定可能

ダンピング：5秒、10秒～600秒（10秒単位）

静水ゼロ点調整：赤外線スイッチにより調整可能

ゼロ・スパン校正機能：校正用基準入力信号発生回路が内蔵されており、変換器単体のチェックが容易に可能

停電時動作：各種設定値は不揮発メモリで保持される
電流出力　0mA
デジタル出力　OFF(接点　開)
表示　消灯

アレスタ：電源回路、励磁回路、電流信号出力、デジタル入出力に内蔵

端子台構造：21極／ネジ式(M4ネジ)

ケース材質：アルミニウム合金

塗装：アクリル樹脂焼付け塗装
色　パールグレー

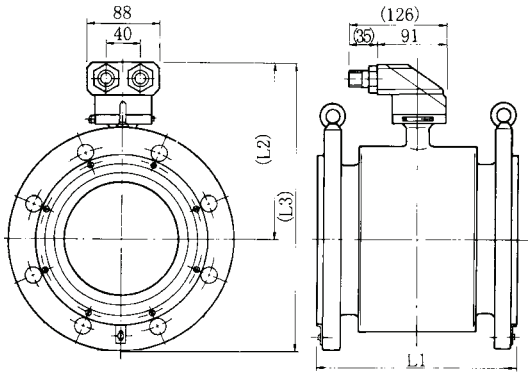
構造：JIS C 0920 防浸形

ケーブル接続口：G(PF)1/2 めねじ
ケーブルグランド付き
適合ケーブル外形　φ11～13mm
材質　ナイロン 66

耐振性：下記振動を加えたとき共振点なし
10～55Hz　振幅0.7mm
各方向に30Hz、29.4m/s$^2$の振動を4時間ずつ加えて異常なし。
(注) 常時振動が加わる場所で使用する際には、ご相談ください。

## ■据　付

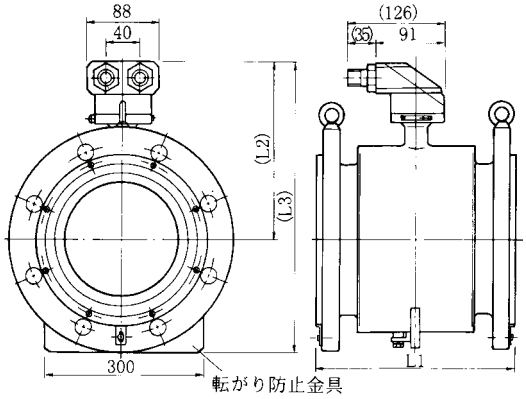
### ●外形寸法




| 呼口径 (mm) | 面　間 L1(mm) | 管軸高さ L2(mm) | 全　高 L3(mm) | 質量 (kg) |
|---|---|---|---|---|
| 150 | 266 | 246 | 386 | 約 35 |
| 200 | 300 | 271 | 436 | 約 80 |

(注意) 全高 L3 および質量は、フランジ規格によって異なります。表中の値はフランジ規格 JIS10K の場合です。

図３　検出器外形寸法図（150mm、200mm）（単位 mm）




| 呼口径 (mm) | 面　間 L1(mm) | 管軸高さ L2(mm) | 全　高 L3(mm) | 質量 (kg) |
|---|---|---|---|---|
| 250 | 350 | 306 | 506 | 約 110 |
| 300 | 400 | 329 | 551 | 約 120 |
| 350 | 450 | 351 | 596 | 約 130 |
| 400 | 500 | 386 | 666 | 約 180 |
| 500 | 600 | 402 | 740 | 約 190 |
| 600 | 600 | 454 | 852 | 約 250 |

(注意) 全高 L3 および質量は、フランジ規格によって異なります。表中の値はフランジ規格 JIS10K の場合です。

図４　検出器外形寸法図（250mm～600mm）（単位 mm）

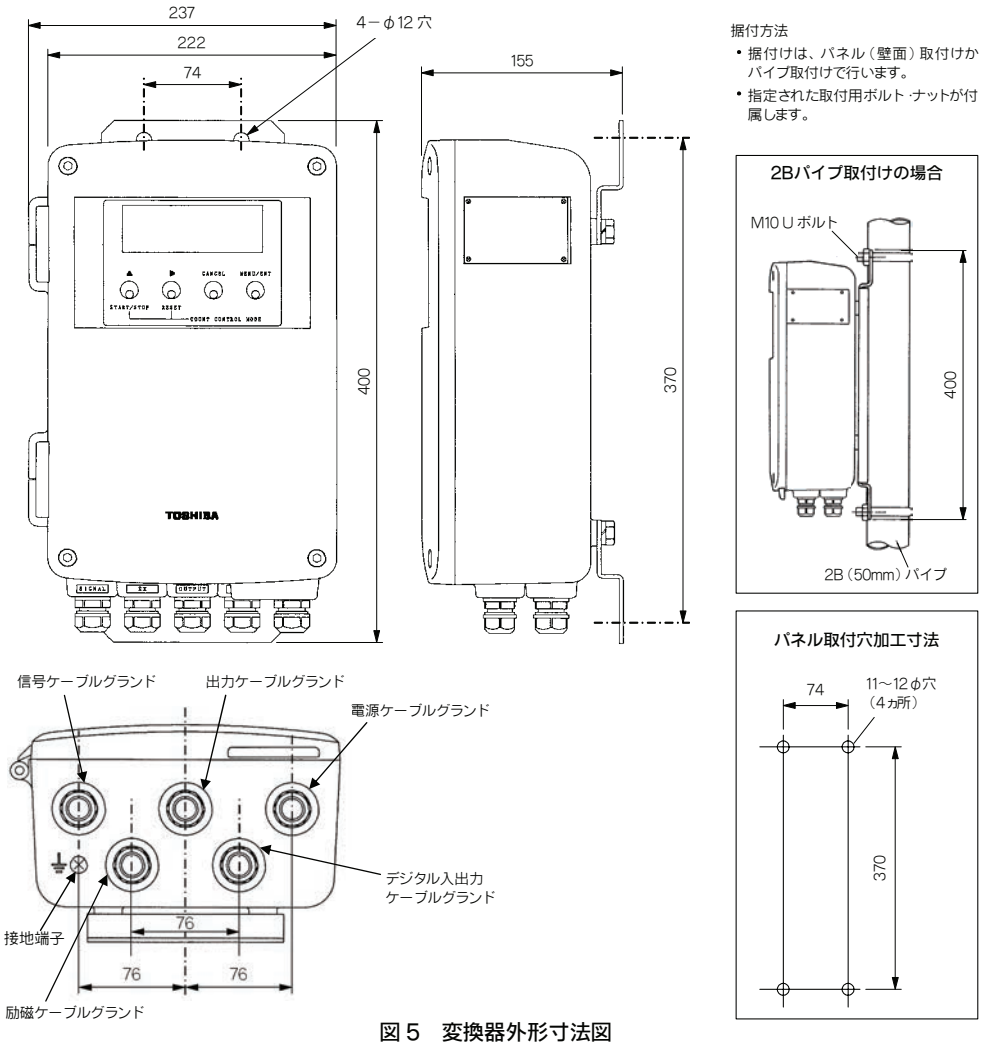
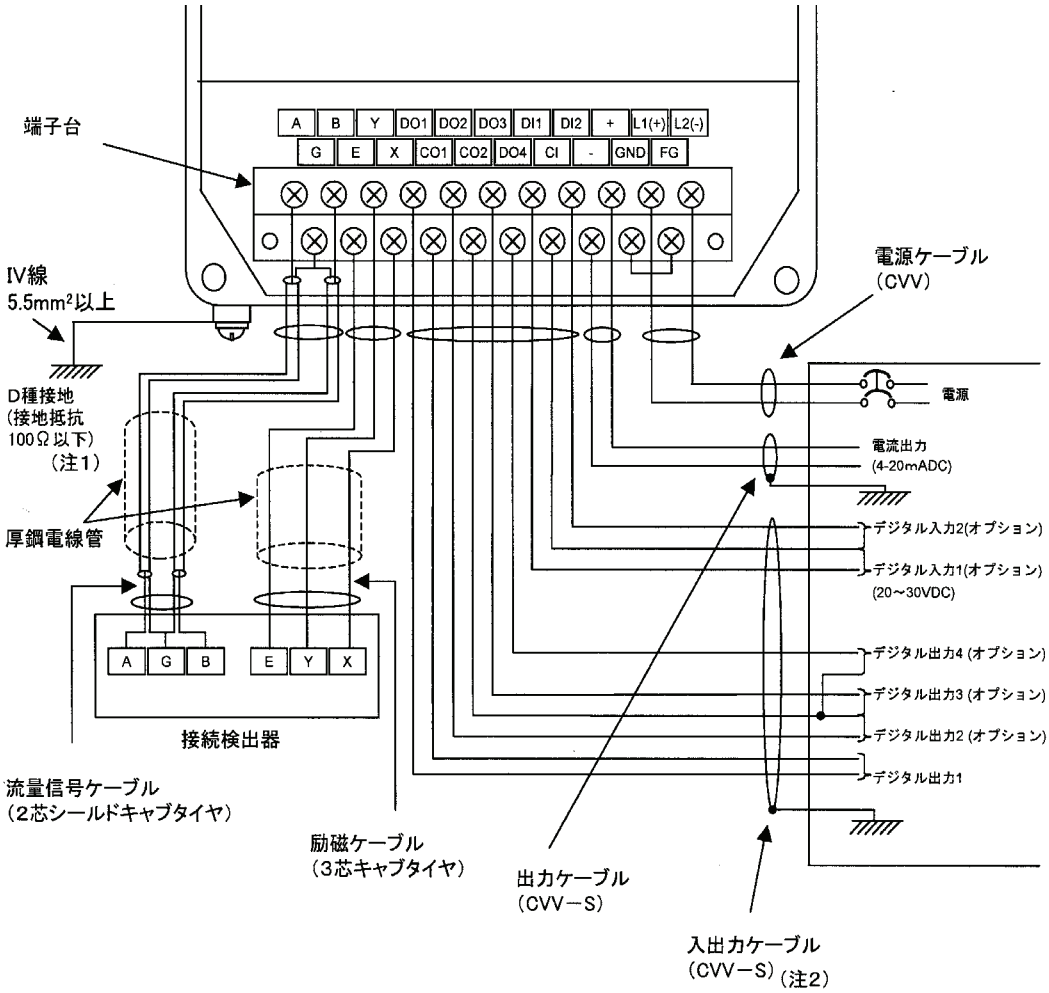



図５　変換器外形寸法図

●外部接続




注1) 接地は変換器ケースに設けられた接地端子、もしくは変換器端子台のFG端子のどちらかで接地してください。
注2) 入出力ケーブルのシールドの接地は、2点接地を避けるため原則として受信側で接地してください。

図６　検出器・変換器配線接続図

●配線上の注意事項

(1) 検出器－変換器間信号ケーブルと励磁ケーブルは、必ず厚鋼電線管(JIS C8305 22mm)にて配線してください。電線管接続口は、検出器側 R(PT)1/2 おねじです。検出器直前には、フレキシブルコンジットをご使用ください。

(2) 接地線は極力短くしてください。D 種接地(接地抵抗 100Ω以下)が必要です。また、接地電流が流れるような他の機器との接地の共用は避けてください(単独接地をお勧めします)。

(3) 流体の電位が不安定な場合は測定誤差の原因となります。
- 配管が金属などの導電性材質の場合は検出器接地端子と上流側、下流側各配管を 5.5mm² 以上の電線で接続してください。
- 配管が塩ビなどの非導電性材質の場合は検出器接地端子を 5.5mm² 以上の電線で接続してください。(接地抵抗 100Ω以下)
- 上流側と下流側の配管は、材質を同一としてください。

(4) デジタル出力 1、2～4 とデジタル入力 1、2 はそれぞれのコモン端子(デジタル出力は CO1、CO2、デジタル入力は CI)は共通です。これらの入出力端子にグランドが異なる外部信号や電源を同時に接続することはできません。2 つ以上の入出力を使用する場合は、接続する信号グランドや電源グランドがすべて共通であることを確認し、共通グランド側をコモン端子(COM)に接続してください。

●配管上の注意事項

(1) 相手配管と接続するためのフランジを本体端部に備えています。**図７**のように、検出器側フランジと配管側フランジとの間にガスケットを装着し、配管接続ボルトを締めて接続します。ボルトは対角線上に均一に締め付けるようにしてください。

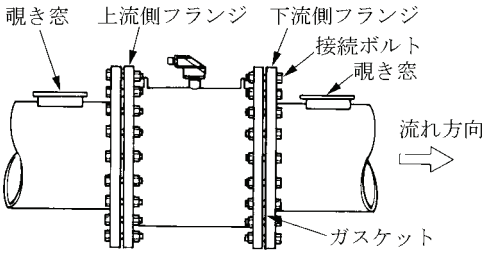



**図７　検出器の取付方法**

**表１　接続ボルト仕様**

| 検出器の呼口径 | JIS10K | | 水道規格 | |
|---|---|---|---|---|
| | サイズ×長さ | 個数 | サイズ×長さ | 個数 |
| 150mm | M20×75 | 8 | M16×75 | 6 |
| 200mm | M20×75 | 12 | M16×75 | 8 |
| 250mm | M22×80 | 12 | M20×80 | 8 |
| 300mm | M22×80 | 16 | M20×80 | 10 |
| 350mm | M22×90 | 16 | M22×90 | 10 |
| 400mm | M24×95 | 16 | M22×95 | 12 |
| 500mm | M24×120 | 20 | M24×120 | 12 |
| 600mm | M30×130 | 24 | M30×130 | 16 |

*1：水道規格…JIS G 3451 F12 相当
*2：ボルトの長さは、接続にワッシャなどを使用しない場合の標準長さです。

(2) 検出器の上下流部分(いずれかで可)に流体の流れが確認でき、堆積物の除去などが可能な覗き窓を設置されることを推奨します。
管内が満水になり、覗き窓から流体が溢れる恐れがある場合は、アクリル板のような透明な物でふたをしてください。

(3) **表２**形番表に示す以外のガスケットの場合、次の仕様のものをご使用ください。

ガスケット規格　JIS K 6353-I 種-A 相当
硬　度　Hs 55～65°
材　質　EPDM ゴム

(4) **図８**のように、マンホールピットの壁面などに取り付ける場合は、壁面と検出器端面との間にガスケットを挟み込み、ボルトで直接取り付けます。
据付けにあたっては、次の点に注意してください。

・ 測定管内にごみや汚泥がたまって出力が不安定にならないように、上流側流路および下流側流路の流底と、検出器測定管の流底とを合わせ、流路に段差が生じないように設置してください。
・ 流路が傾斜している場合は、検出器の傾きを傾斜に合わせて設置し、流路に段差が生じないようにしてください。
・ 検出器の上流側 10D の範囲内に、検出器内水面を乱すような突起部分があれば、取り除いてください。また、検出器の下流側 5D の範囲内に、流体が滞留するような突起物や堆積物があれば、取り除いてください。水面の乱れや流体の滞留があると、測定誤差の原因になります。

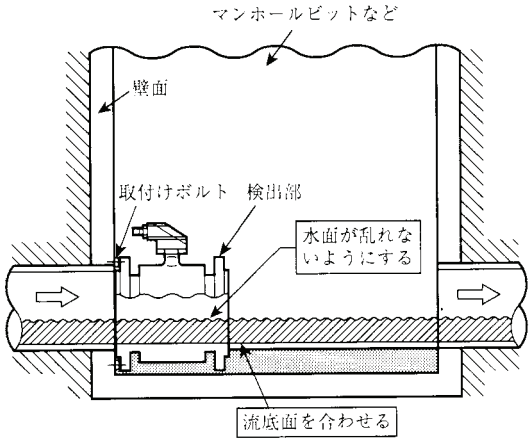



**図８　検出器取付例**

(5) 必要な直管長
検出器の上流側と下流側のそれぞれに、次に示す長さの直管部を設け、流速の偏りおよび水面の乱れの影響をなるべく小さくするようにしてください。

◎　上流側　L＝10D 以上
◎　下流側　L＝5D 以上

ここで、
L ：直管部の長さ(直管の長さ＋検出器の長さ／2)
D ：呼口径

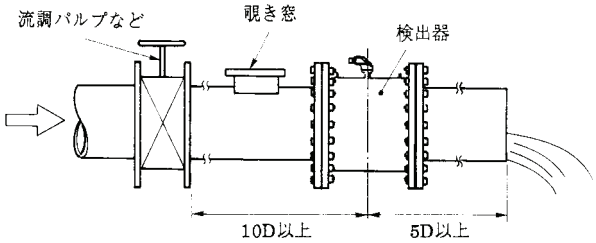



**図９　検出器の上流側・下流側に必要な直管長**

(注記)
・ 収縮管は直管とみなして配管してください。
・ 所定の長さの直管部を設けられない場合は、お問い合わせください。

(6) 流体圧力
流体圧力が、フランジ規格圧を超えないよう配管設計をしてください。

(7) 最低水位
最低水位を確保できない場合は、せき板等の使用を考慮願います。

●ご注文時指定事項

1. 形番、仕様コードおよび機能コード
   表 2～表 6 をご参照ください。
2. 流体仕様
   (1) 測定流体名および性状
   (2) 測定流体温度
   (3) 測定流体圧力
   (4) 導電率
3. 測定レンジ
4. 入出力機能設定値
5. ご注文の範囲
   (1) 実流工場立会検査の有無
   (2) 水圧・塗装工場立会検査の有無
   (3) 配管用機材の有無
   (4) 実流校正データの有無
6. その他特記事項
   標準外仕様など

表 2　形番表　非満水用電磁流量計　検出器 LF502＊A 形

| 形番 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 仕様コード 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 内容 | 適用 150mm～400mm | 適用 500mm 600mm |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| L | F | 5 | 0 | 2 | | | | | | | | 非満水用電磁流量計検出器 LF502 形(分離形) | | |
| | | | | | | | | | | | | 呼口径 | | |
| | | | | | K | | | | | | | 150mm | | |
| | | | | | L | | | | | | | 200mm | | |
| | | | | | M | | | | | | | 250mm | | |
| | | | | | N | | | | | | | 300mm | | |
| | | | | | P | | | | | | | 350mm | | |
| | | | | | Q | | | | | | | 400mm | | |
| | | | | | R | | | | | | | 500mm | | |
| | | | | | S | | | | | | | 600mm | | |
| | | | | | | A | | | | | | 標準 | ○ | ○ |
| | | | | | | | | | | | | 相手接続フランジ規格 | | |
| | | | | | | | W | | | | | 水道規格(静水頭 75mm) | ○ | ○ |
| | | | | | | | J | | | | | JIS10K | ○ | ○ |
| | | | | | | | | | | | | ライニング材質 | | |
| | | | | | | | | T | | | | テフロン PFA | △ | － |
| | | | | | | | | C | | | | クロロプレンゴム | — | ○ |
| | | | | | | | | D | | | | EPDM ゴム | ○ | △ |
| | | | | | | | | | | | | 電極＋アースリング | | |
| | | | | | | | | | B | | | SUS316L＋SUS316 | ○ | △ |
| | | | | | | | | | C | | | Ti＋Ti | △ | △ |
| | | | | | | | | | F | | | ハステロイC＋ハステロイC（注） | △ | △ |
| | | | | | | | | | H | | | SUS316L＋SUS304 | △ | ○ |
| | | | | | | | | | | | | 校正時流速レンジ | | |
| | | | | | | | | | | A | | 標準レンジ校正 | ○ | ○ |
| | | | | | | | | | | B | | 指定レンジ校正 | △ | △ |
| | | | | | | | | | | | | 塗装 | | |
| | | | | | | | | | | | B | フタル酸樹脂塗装(標準) | ○ | ○ |
| | | | | | | | | | | | C | タールエポキシ樹脂塗装　黒色 0.3mm 厚 | △ | △ |
| | | | | | | | | | | | D | タールエポキシ樹脂塗装　黒色 0.5mm 厚 | △ | △ |
| | | | | | | | | | | | E | 水中形<br>タールエポキシ樹脂塗装　黒色 0.5mm 厚 | △ | △ |

○：標準　△：オプション　－：なし

(注) ハステロイは Haynes International Inc. の登録商標です。

表 3　形番表　非満水用電磁流量計　変換器 LF232＊F 形

| 形番 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 仕様コード 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 内容 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| L | F | 2 | 3 | 2 | | | | | | | | 分離形変換器 |
| | | | | | | | | | | | | 用途 |
| | | | | | A | | | | | | | 標準 |
| | | | | | | | | | | | | 適用検出器 |
| | | | | | | F | | | | | | 非満水用 150mm～600mm |
| | | | | | | | | | | | | 変換器取付ボルト・ナット |
| | | | | | | | C | | | | | 盤、壁面取付(BNP 材質：SUS304) |
| | | | | | | | E | | | | | パイプ取付(BNP 材質：SUS304) |
| | | | | | | | | | | | | 出力 |
| | | | | | | | | 1 | | | | 電流出力＋デジタル出力(DO)1 点 |
| | | | | | | | | 3 | | | | 電流出力＋DO4 点＋デジタル入力 2 点 |
| | | | | | | | | | | | | 通信 |
| | | | | | | | | | 1 | | | HART |
| | | | | | | | | | | | | 電源 （注） |
| | | | | | | | | | | 1 | | AC100～120V、50/60Hz |
| | | | | | | | | | | | A | 標準 |

表４　形番表　配管用ボルト、ナット、ガスケット（B.N.P）

| 形番 1 | 形番 2 | 形番 3 | 仕様コード 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 内容 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| B | N | P | | | | | | | | 配管用ボルト・ナット・ガスケット |
| | | | F | | | | | | | フランジ形 |
| | | | | | | | | | | 呼口径 |
| | | | | 0 | 1 | 5 | | | | 150mm |
| | | | | 0 | 2 | 0 | | | | 200mm |
| | | | | 0 | 2 | 5 | | | | 250mm |
| | | | | 0 | 3 | 0 | | | | 300mm |
| | | | | 0 | 3 | 5 | | | | 350mm |
| | | | | 0 | 4 | 0 | | | | 400mm |
| | | | | 0 | 5 | 0 | | | | 500mm |
| | | | | 0 | 6 | 0 | | | | 600mm |
| | | | | | | | | | | 相手接続フランジ規格 |
| | | | | | | | W | | | 水道規格(静水頭 75mm) |
| | | | | | | | J | | | JIS10K |
| | | | | | | | | | | ボルト・ナット材質 |
| | | | | | | | | A | | SS400(標準) |
| | | | | | | | | B | | SUS304 |
| | | | | | | | | C | | 無 |
| | | | | | | | | Z | | その他(注 2) |
| | | | | | | | | | | ガスケット材質 |
| | | | | | | | | | B | クロロプレンゴム |
| | | | | | | | | | C | テフロン包ガスケット(注 1) |
| | | | | | | | | | D | 無 |
| | | | | | | | | | Z | その他(注 2) |

（注 1）呼口径 150mm～400mm まで選択可能です。
（注 2）コード Z の場合、事前にお問い合わせください。

表５　形番表　専用ケーブル

| 形番 1 | 形番 2 | 形番 3 | 仕様コード 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 内容 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| A | C | C | | | | | | 専用ケーブル |
| | | | | | | | | 励磁ケーブル (3 心クロロプレンキャブタイヤケーブル)の公称断面積(注 1) |
| | | | | A | | | | 1.25mm$^2$ |
| | | | | | | | | 信号ケーブル (2 心シールド付クロロプレンキャブタイヤケーブル)の公称断面積 |
| | | | | | A | | | 0.75mm$^2$ |
| | | | | | | | | ケーブル長さ |
| | | | | | | 0 | 0 1 | 1m |
| | | | | | | 0 | 0 2 | 2m |
| | | | | | | 0 | 0 3 | 3m |
| | | | | | | 0 | 0 4 | 4m |
| | | | | | | 0 | 0 5 | 5m |
| | | | | | | 0 | 0 6 | 6m |
| | | | | | | 0 | 0 7 | 7m |
| | | | | | | 0 | 0 8 | 8m |
| | | | | | | 0 | 0 9 | 9m |
| | | | | | | 0 | 1 0 | 10m |
| | | | | | | 0 | 1 5 | 15m |
| | | | | | | 0 | 2 0 | 20m |
| | | | | | | 0 | 2 5 | 25m |
| | | | | | | 0 | 3 0 | 30m |
| | | | | | | 0 | 3 5 | 35m |
| | | | | | | 0 | 4 0 | 40m |
| | | | | | | 0 | 4 5 | 45m |
| | | | | | | 0 | 5 0 | 50m |
| | | | | | | 0 | 6 0 | 60m |
| | | | | | | | ～ | ～ |
| | | | | | | 1 | 0 0 | 100m |

1～10m は、1m おきに選定可能
10～50m は、5m おきに選定可能
50～100m は、10m おきに選定可能

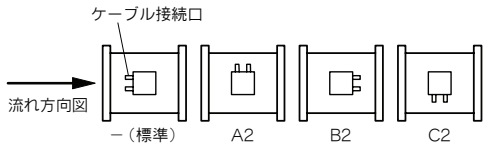
(注 1)　励磁ケーブルの公称断面積とケーブル長さの関係

| 公称断面積 | ケーブル長さ |
|---|---|
| 1.25mm$^2$ | 1～100m |

表６　機能コード表

| 機能コードの内容 | 機能コード(FUNC) |
|---|---|
| ケーブル接続口の方向 | |
| 上流方向 | ―(標準) |
| 右方向(上流に向かって) | A2(下記参照) |
| 下流方向 | B2(下記参照) |
| 左方向(上流に向かって) | C2(下記参照) |

・ケーブル接続口の方向(端子筐上側から見た方向)




[機能コード指定例]
ケーブル接続口が下流方向の場合
FUNC：B2

©'95. 10 (A)　初　版
©'13. 6 (計装)　第 11 版

記載内容は、設計変更その他の理由により、お断りなく変更させていただくことがあります。


© TOSHIBA INFRASTRUCTURE SYSTEMS & SOLUTIONS CORPORATION