

## ハイブリッド形微粒子カウンタ

TPF-112型

ハイブリッド形微粒子カウンターは、浄水場または膜処理施設の出口水の濁度と微粒子個数濃度を測定する装置です。

当機は「水道におけるクリプトスポリジウム\*等対策指針」による、ろ過池等の出口の濁度を0.1度以下に維持する管理に対応した製品で、測定できる粒径区分は0.5～100 $\mu$ mの中から10ch選択することができます。広範囲な微粒子測定に対応しているため、きめ細かなろ過池の監視、解析を行うことができます。

\*：クリプトスポリジウムの直径は4～6 $\mu$ m  
(厚生労働省. 健水発第0330005号別添1に記載)

## 特長

- 前方散乱光/光遮断微粒子カウント式により超低濁度測定と微粒子監視ができます。
- 濁度と微粒子個数濃度(最大10個の粒子径設定可能)を同時に測定・出力できます(出力は濁度1点, 微粒子個数5点)。
- 広範囲な微粒子測定によりろ過池管理と制御が可能です。
- 試料水の加圧サンプリング方式により泡発生を防止し、一定流量にコントロールします。
- 有寿命品(レーザ, フローセル等)の交換作業を現場完結で行えます。

## 標準仕様

製品名：ハイブリッド形微粒子カウンタ  
 型名：TPF-112型  
 測定対象：浄水場のろ過池の出口水, 浄水場の膜処理設備の出口水  
 測定方式：前方散乱方式/光遮断方式・連続測定  
 光源：半導体レーザ  
 測定範囲：(1)濁度；0.0000～2.0000度(カオリン),  
 および単位 FTU(ホルマジン), 度(混合PSL)  
 (2)微粒子個数濃度；0～10<sup>5</sup>個/mL  
 (注)粒径により, 最大値は異なる  
 繰り返し再現性：(1)濁度；±2%FS(0～0.5000)  
 ±5%FS(0.5001～2.0)  
 (2)微粒子個数濃度；±5%FS  
 (0.5, 5, 10 $\mu$ mのとき)  
 直線性：(1)濁度；±2.5%FS(0～0.5000)  
 ±5%FS(0.5001～2.0)  
 (2)微粒子個数濃度；±5%FS  
 (0.5, 5 $\mu$ mのとき)  
 粒径区分：0.5～100 $\mu$ mの中から10ch選択(差分/累積選択)  
 可測粒径：0.35 $\mu$ m～400 $\mu$ m(最大設定粒径は100 $\mu$ m)  
 試料流量：50±5mL/分



校正(濁度)：濁度補正係数をキー入力し, 校正を行う。  
 自動洗浄：定量ポンプと薬液槽(0.05mol/Lしゅう酸)  
 (オプション)

- 表示：(1)測定値；デジタル表示  
 (7セグメントLED 5桁)
- ①濁度表示範囲；0.0000～2.0000
  - ②微粒子個数濃度表示範囲；0～99999個/mL
  - ③濁度/微粒子個数濃度表示はキー操作により選択切り替え
- (2)警報表示
- ①濁度異常または個数濃度異常  
(各設定値以上)……デジタル表示点滅
  - ②セル汚れ異常  
ベースライン電圧が設定値以上…測定値  
とCELの交互表示  
ベースライン電圧が4V以上…CEL固定表示
  - ③半導体レーザ異常……Ld の表示
  - ④検出器伝送異常……CoM の表示

- 設定機能：(1)表示選択  
 (2)年月日・時刻  
 (3)アナログ出力の任意FSレンジ入力  
 (4)上限値(濁度/微粒子個数濃度/ベースライン電圧)  
 (5)移動平均(3～10回)  
 (6)プリンター出力周期  
 (10秒/30秒/1分/2分/10分/30分/60分)  
 (7)濁度校正単位(度, FTU)  
 (8)表示周期10秒固定

**出力信号**：(1)濁度1ch, 微粒子個数濃度5ch; DC4~20mA, 負荷抵抗550Ω以下, 保守モード時は前回値をホールド  
 (2)RS-485出力; Modbus 準拠  
 (3)RS-232C出力; プリンター出力  
 (4)濁度異常 ; リレー接点出力1a  
 (5)個数濃度異常; リレー接点出力1a  
 (6)セル汚れ異常; リレー接点出力1a  
 (7)装置異常 ; リレー接点出力1a  
 接点容量(抵抗負荷); 2A 250V AC  
 2A 30V DC  
 (8)自動洗浄 ; リレー接点出力1b

**RS-485伝送**：通信項目; 濁度, 粒径区分と微粒子個数濃度, 機器情報・設定値情報(アナログ出力chなど)

通信速度	9600bpsまたは19200bps
同期方式	調歩同期
スタートビット	1ビット
ストップビット	1ビット
データ長	8ビット
パリティ	偶数
伝送手順	Modbusプロトコル準拠
伝送距離	最大500m

**入力信号**：(1)保守モードへ移行(出力ホールド);  
 無電圧接点入力(接点入力中ホールド)  
 (2)洗浄スタート; 無電圧接点入力(250ms以上のワンショットパルス)

**試料水条件**：断水または停滞しないこと  
 水質; 下記以外の水質については, 水道法に定める水質基準内, また本機の測定範囲内であること  
 温度; 0~40℃(凍結しないこと)  
 圧力; 59~735kPa  
 採取量; 約1L/分

**周囲温度**：-5℃~40℃(凍結しないこと)

**周囲湿度**：35~85%R.H.以下(結露しないこと)

**電源**：AC 100V±10V, 50/60Hz

**消費電力**：約100VA

**質量**：変換器; 約6kg

検出器; 約4kg

屋内用自立アルミ架台; 約30kg

**本体接液部材質**：合成石英, ふっ素樹脂, ふっ素ゴム(O-リング), SUS304, 塩ビ

**配管接続口(屋内用自立アルミ架台)**

給水口; VP13パイプ  
 ; VP16パイプ(前段ストレーナ付きの場合)

排水口; VP30パイプ

結露水出口; Rc1/2

**外形寸法**：システムコンポーネント形

変換器; 260(W)×340(H)×150(D)mm

検出器; 300(W)×200(H)×132(D)mm

屋内用自立アルミ架台形;

410(W)×1502(H)×500(D)mm

**構造**：屋内型

**塗装色**：変換器; ライトグレー(マンセル5PB8/1相当)

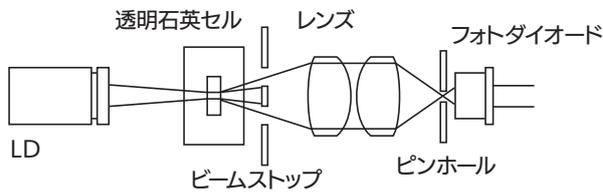
検出器; カバー…透明

パネル…マンセル7.1PB3.3/14.2相当

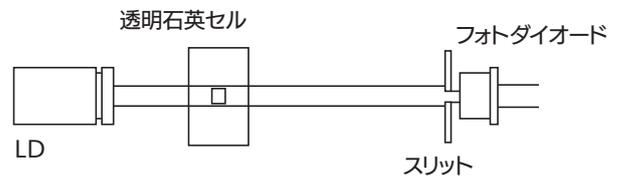
ケース…ホワイトグレー

屋内用自立アルミ架台; マンセルN6相当

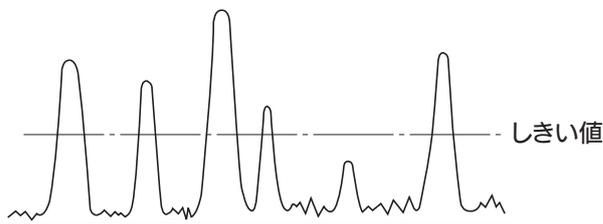
測定原理 (前方散乱光微粒子カウント式/光遮断微粒子カウント式)



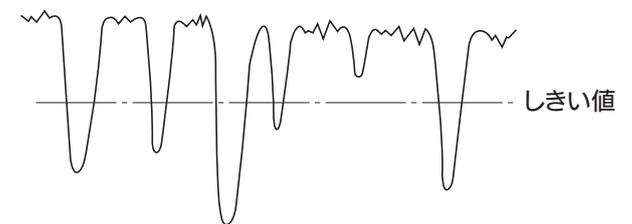
光散乱パーティクルセンサの光学系



光遮断パーティクルセンサの光学系



微粒子による散乱光パルス



微粒子による光遮断パルス

微粒子個数濃度

レーザダイオードから光ビームを測定液体に向けて照射すると、液体中の微粒子により光ビームは散乱(遮断)されます。散乱光および直進光を電気信号に変換すると、微粒子がビーム照射領域を通過する度に、粒径に応じた波高値を持つパルス信号が観測されます。

これらのパルス信号の数は、測定液体中の微粒子個数濃度に対応し、波高値の大きさに応じた区分毎にパルスを数えれば各区分毎の微粒子個数濃度を測定できます。

濁度

試料水中に単分散の微粒子(粒径d)が含まれているとき、濁度は以下のように表されます。

$$D = ndCd$$

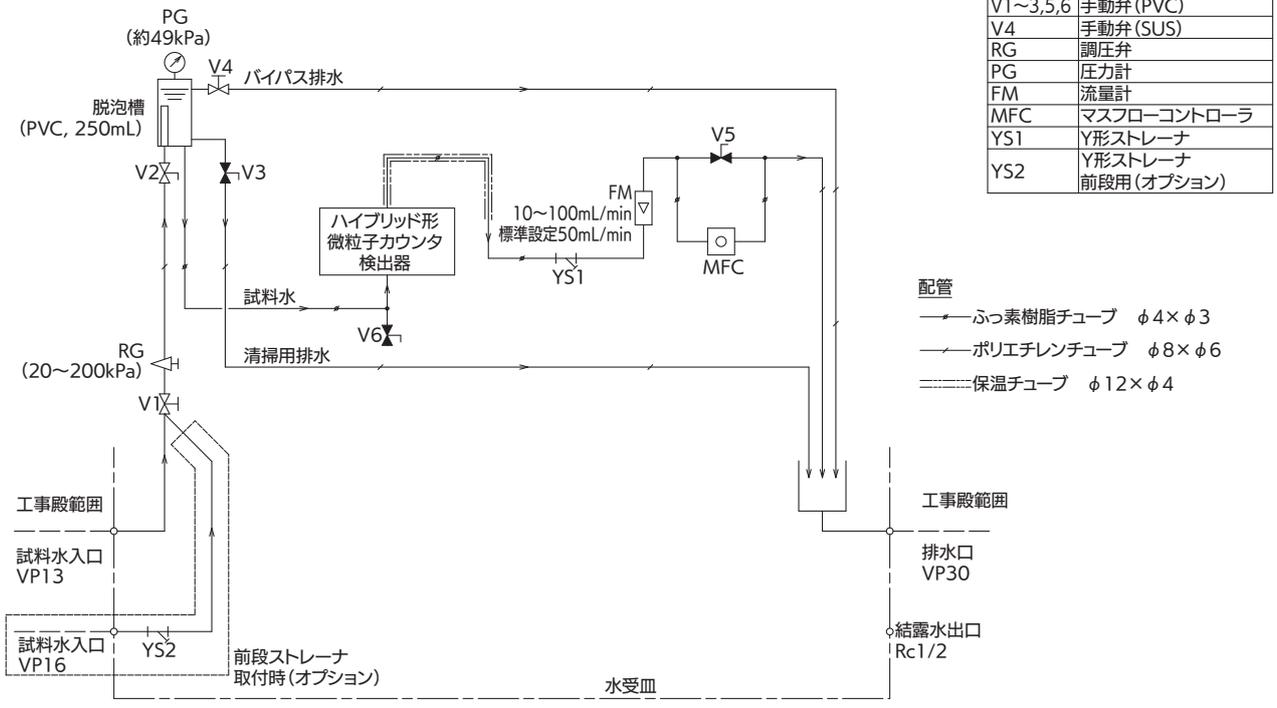
ここで、ndは単位体積当たりの微粒子個数濃度、CdはMieの光散乱理論によるシミュレーションにより求められる粒径dの微粒子の散乱断面積です。

実際の試料水は様々な粒径を持つ微粒子が含まれているので、各粒径の微粒子個数濃度と散乱断面積を乗じた値を各々足しあわせて濁度としなければなりません。装置としては便宜上、粒径をM個の区分に分けて微粒子の個数濃度を測定した結果と各区分の平均散乱断面積を用いて、以下の様に濁度を測定します。

$$D = \sum_{i=1}^M niCi$$

# フローシート

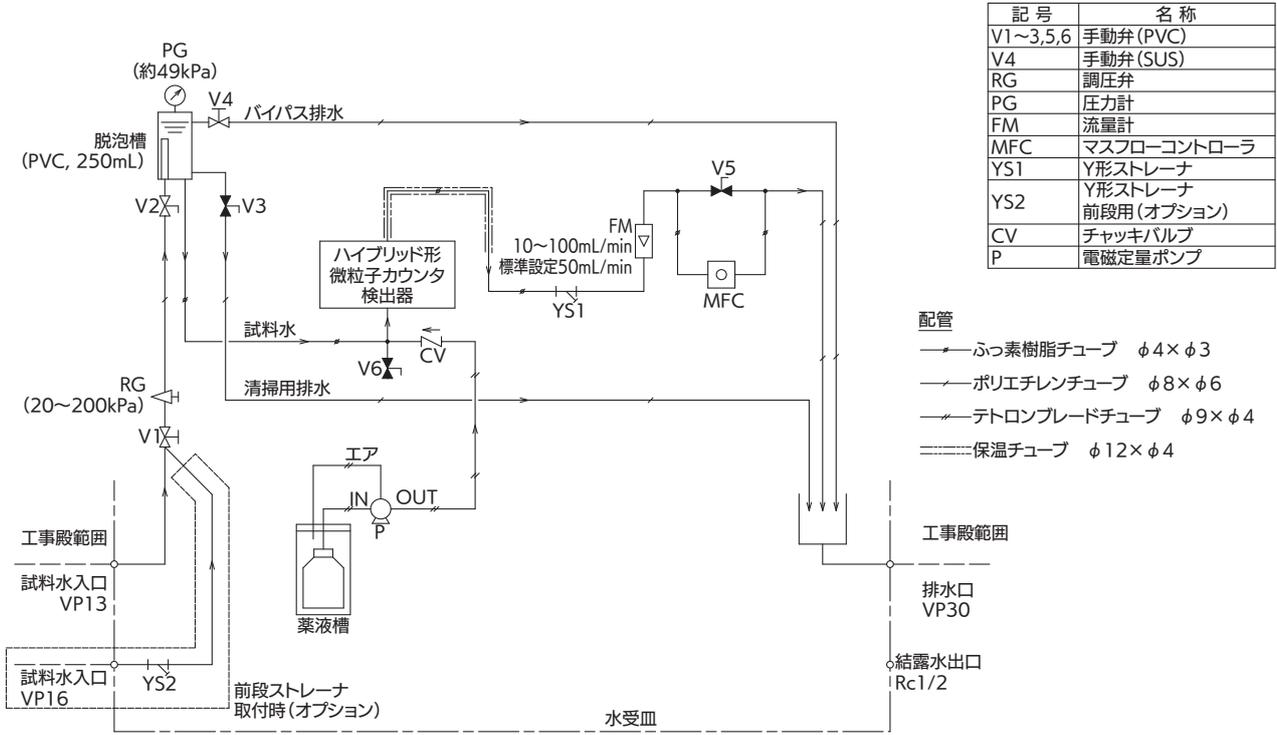
## ● 標準



記号	名称
V1~3,5,6	手動弁 (PVC)
V4	手動弁 (SUS)
RG	調圧弁
PG	圧力計
FM	流量計
MFC	マスフローコントローラ
YS1	Y形ストレーナ
YS2	Y形ストレーナ 前段用 (オプション)

配管  
 — ふっ素樹脂チューブ φ4×φ3  
 — ポリエチレンチューブ φ8×φ6  
 ≡≡≡ 保温チューブ φ12×φ4

## ● 自動洗浄付き (オプション)

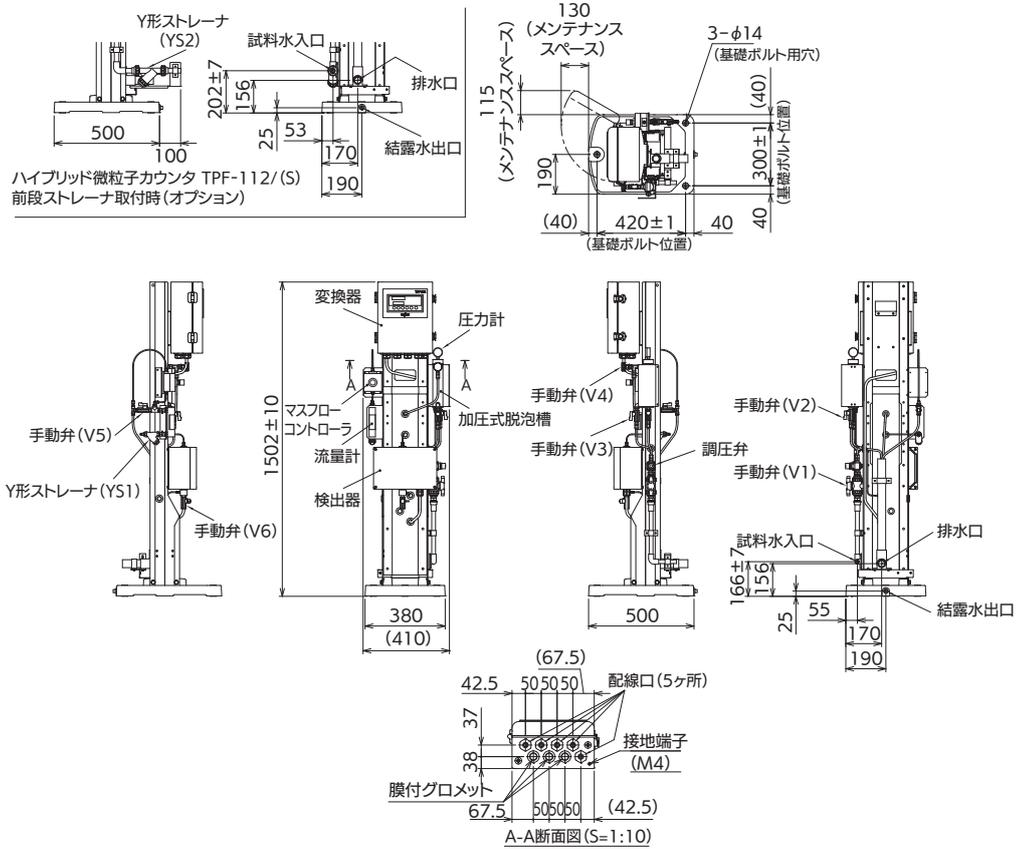


記号	名称
V1~3,5,6	手動弁 (PVC)
V4	手動弁 (SUS)
RG	調圧弁
PG	圧力計
FM	流量計
MFC	マスフローコントローラ
YS1	Y形ストレーナ
YS2	Y形ストレーナ 前段用 (オプション)
CV	チャッキバルブ
P	電磁定量ポンプ

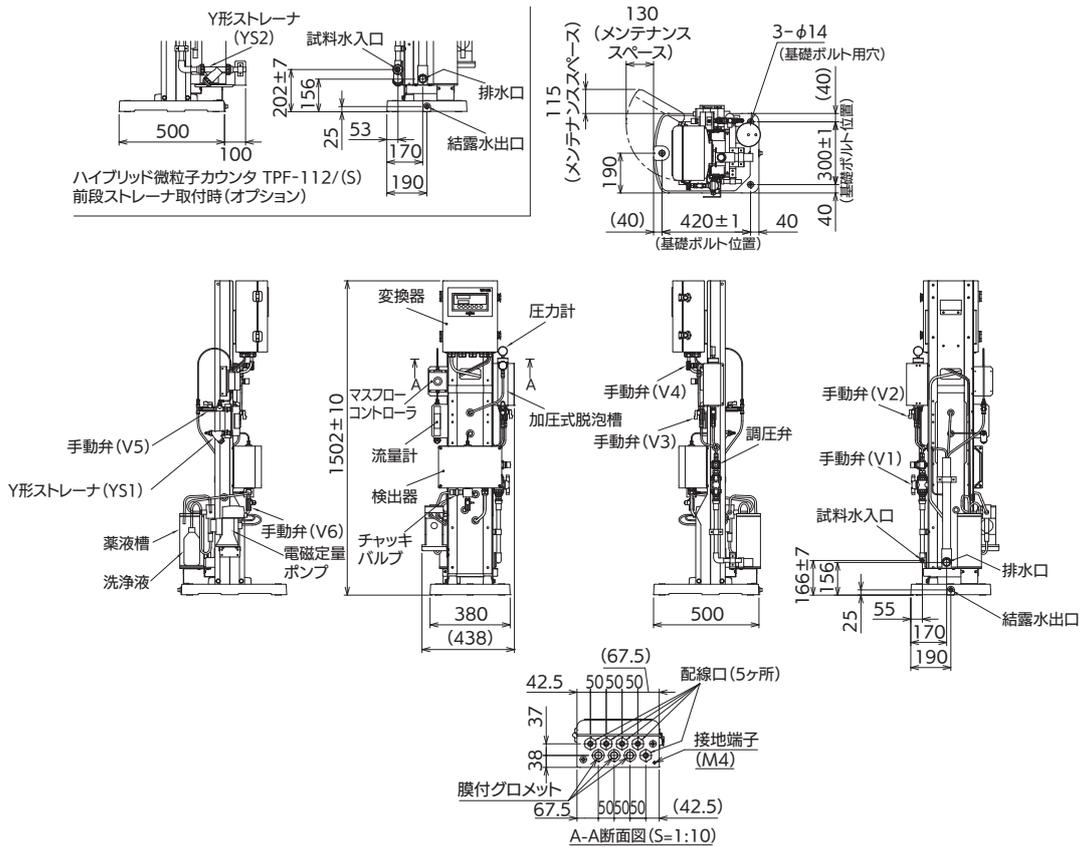
配管  
 — ふっ素樹脂チューブ φ4×φ3  
 — ポリエチレンチューブ φ8×φ6  
 — テトロンブレッドチューブ φ9×φ4  
 ≡≡≡ 保温チューブ φ12×φ4

外形寸法図 単位：mm

● 屋内用自立アルミ架台形



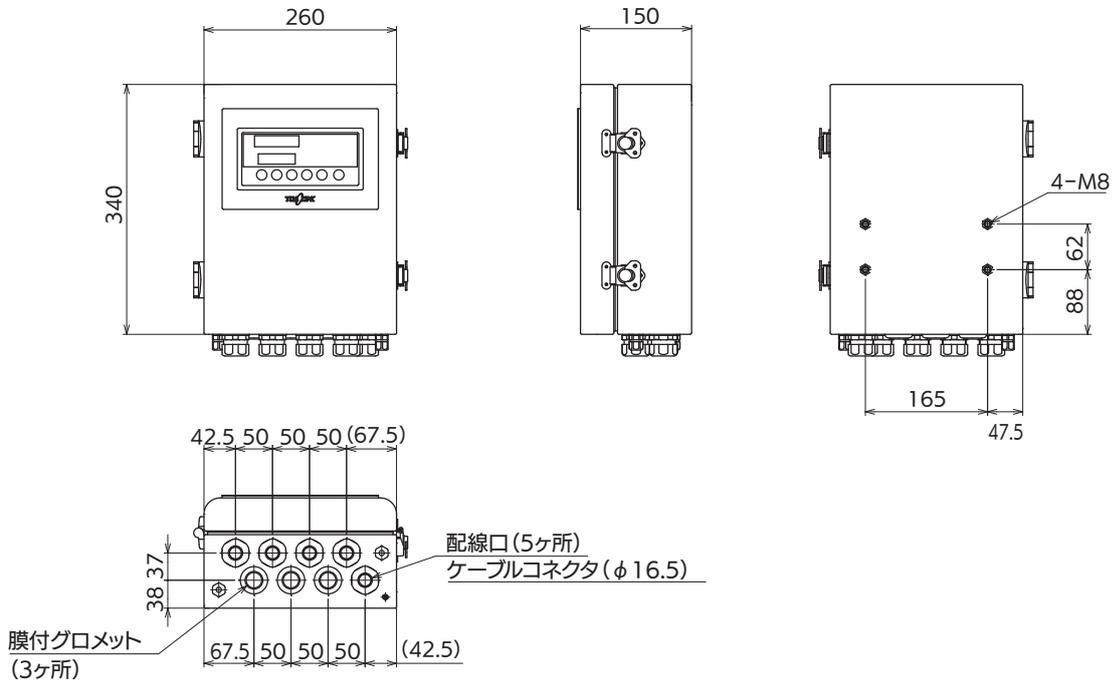
● 屋内用自立アルミ架台形 自動洗浄付き (オプション)



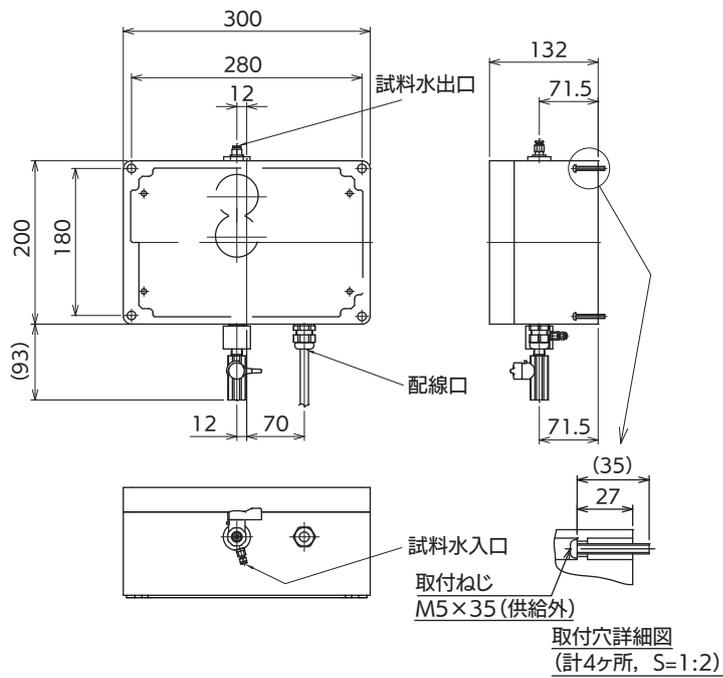
外形寸法図

単位：mm

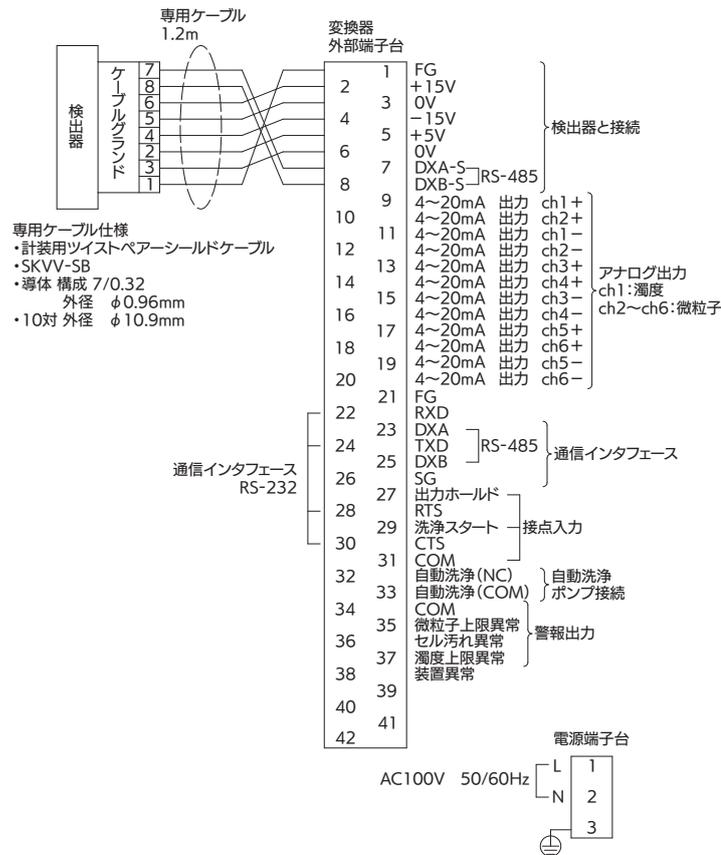
● 変換器



● 検出器



## 外部接続図



## 補用品リスト

### ●年間予備品

コードNo.	品名	数量
7539090K	0.05mol/Lしゅう酸 (500mL)	12本
	シリカゲル (500g)	1本
	袋シリカゲル	4袋

### ●保守品

コードNo.	品名	数量	備考
143C160	0.05mol/Lしゅう酸	1本	500mL
143C649	シリカゲル	1本	500g
7539100K	袋シリカゲル	4袋	
7539110K	ねじ込み形加圧式脱泡槽	1式	バルブ, 継手付
127K218	流量計	1個	P100
116D050	ふっ素樹脂チューブ	2m	φ4/φ3mm
7539140K	マスフローコントローラ	1式	
117E069	マスフローコントローラ用オリフィス	1個	
7539230K	マスフローコントローラ用Oリング	1式	Oリング(P-7 4種D) (P-10A 4種D)各4個入り
140G021	洗浄ブラシ	1本	光遮断用
7539150K	洗浄ブラシ	1本	前方散乱用
TPF112U-0-1CA00	ハイブリッド形微粒子カウンタ用検出部 現地交換ユニット (PSL)	1式	現地交換用
TPF112U-0-1AA00	ハイブリッド形微粒子カウンタ用検出部 現地交換ユニット (カオリン)	1式	現地交換用
TPF112U-0-1BA00	ハイブリッド形微粒子カウンタ用検出部 現地交換ユニット (ホルマジン)	1式	現地交換用
TPF112U-0-2CA00	ハイブリッド形微粒子カウンタ用検出器 (PSL)	1式	
TPF112U-0-2AA00	ハイブリッド形微粒子カウンタ用検出器 (カオリン)	1式	
TPF112U-0-2BA00	ハイブリッド形微粒子カウンタ用検出器 (ホルマジン)	1式	

製品コード

TPF112-0-□□□□□□□□

	構造
1	システムコンポーネント形(本体のみ)*1
2	屋内用自立アルミ架台取付形(本体+架台)*2
3	システムコンポーネント形+補器類*3
	濁度校正物質および単位
A	0~2(カオリン, 単位:度)
B	0~2(ホルマジン, 単位:FTU)
C	0~2(混合PSL, 単位:度)
	測定モード
1	濁度および個数濃度(0.5~100μm)
	出力信号
1	DC 4~20mA×6(濁度1点+個数濃度5点)
	電源
1	AC 100V, 50/60Hz
	伝送
A	RS-485
	試料水条件
A	加圧形(0.06~0.7MPa)
B	加圧形(0.06~0.7MPa) 前段ストレーナー付
	アレスターの有無
0	なし
1	電源のみ
2	アナログ信号出力(濁度のみ)
3	電源+アナログ信号出力(濁度のみ)
4	アナログ信号出力(全チャンネル)
5	電源+アナログ信号出力(全チャンネル)
	自動洗浄
0	なし
1	あり
	非標準仕様
0	なし
9	あり*4

- \*1. 検出器と変換器のみの構成です。
- \*2. 検出器と変換器および補器類(調圧弁, 加圧式脱泡槽, 流量計, マスフローコントローラーなど)が自立架台に組み込まれているセットです。
- \*3. \*2のセットから架台が除かれたタイプです。
- \*4. 非標準仕様がある場合は, 営業窓口までお問い合わせください。

- 注1. メタウォーター株式会社製 ハイブリッド形微粒子カウンタMW-SK112の更新の場合は, 取付ベースの寸法が異なるためベースアダプター(コードNo.75420200)の別途手配を行う必要があります。
- 注2. メタウォーター株式会社製ハイブリッド形微粒子カウンタの既設パイプスタンドを流用する場合は, 取付寸法が異なるため変換器取付板(コードNo.75258000)の別途手配を行う必要があります。
- 注3. メタウォーター株式会社製ハイブリッド形微粒子カウンタMW-SK111からの更新で, RS-485通信を行っている場合は, お問い合わせください。中央側の通信ソフトウェアの修正が必要となる場合があります。



東亜ディーケーケー株式会社

本社 169-8648 東京都新宿区高田馬場1-29-10  
TEL.03-3202-0219

e-mail : eigyo@toadkk.co.jp  
https://www.toadkk.co.jp/

- このカタログに記載の価格には, 消費税は含まれておりません。
- 記載内容については, 予告なく変更することがあります。
- ご使用前によく取扱説明書をお読みください。