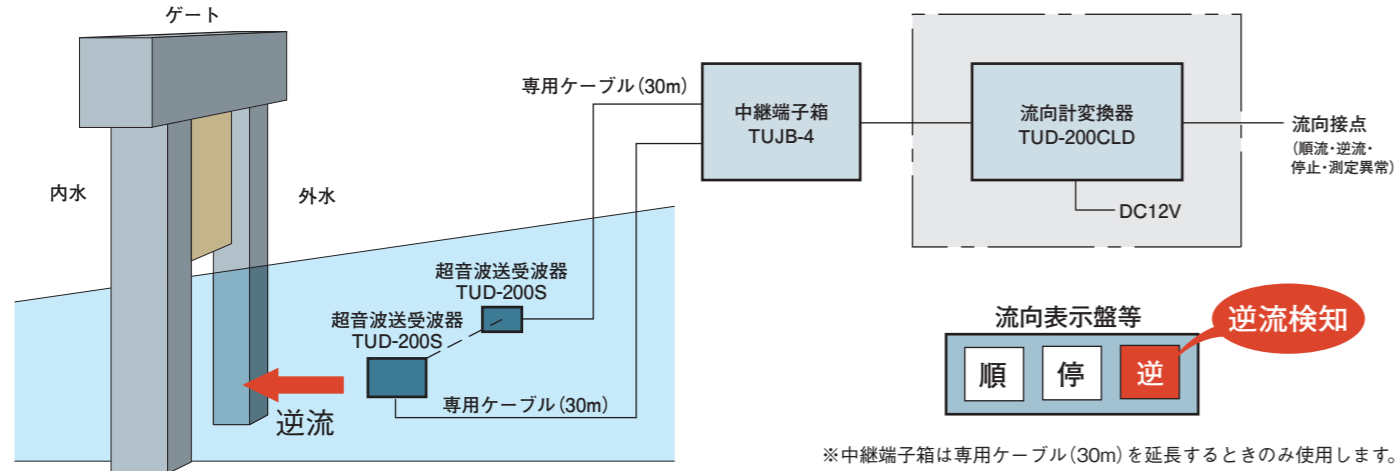


# TUV・TUD SERIES

超音波式流速計/流向計

## システム構成図(流向計)



※中継端子箱は専用ケーブル(30m)を延長するときのみ使用します。

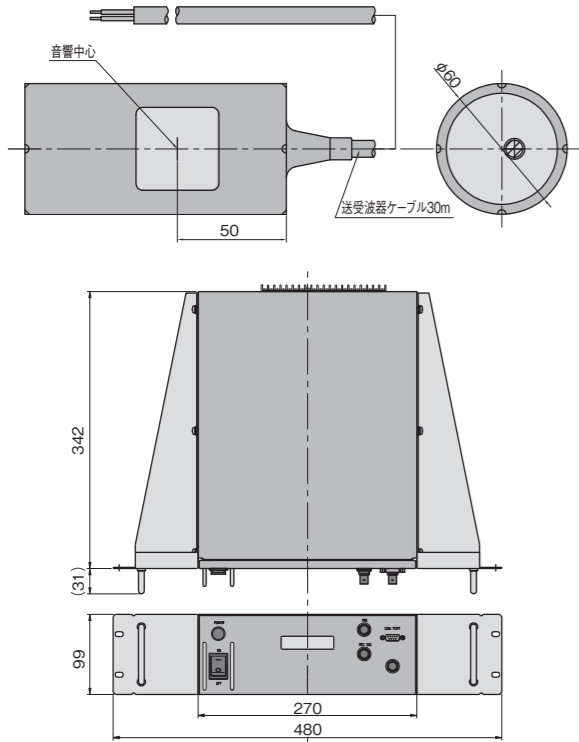
# 超音波式流速計/流向計

## TUV・TUD SERIES

- 流速計 - 河川、水路等における流速(流量)を計測
- 流向計 - 堰等の閘門、樋門・樋管等のゲート制御を支援

## 仕様(流向計)

## TUD Series



### 超音波流向計送受波器

- ・型式 TUD-200S
- ・周波数 200KHz
- ・ビーム幅 ±10°
- ・送受波器間隔 1.5m ~ 45m (川幅約30m)  
(流向と器間のなす角度は45°を推奨。ただし設置条件による)
- ・出力ケーブル 専用2芯シールドケーブル 30m
- ・外形寸法 φ60×120(H)mm (突起部を含まない)

### 超音波流向計変換器

- ・型式 TUD-200CLD
- ・測線数 1測線(超音波送受波器×2個1対)
- ・ゲイン調整 AGC回路(オートゲインコントロール)
- ・測定範囲 -4m/s ~ +4m/s
- ・測定精度 (a)流速0.1m/s未満 ±0.02m/s  
(b)流速0.1m/s以上 ±0.04m/s
- ・測定間隔 10秒/30秒/60秒
- ・流向判定基準 流速±0.03m/s以上を任意で設定
- ・流向出力 停止・順流・逆流・測定異常 計4接点  
無電圧A接点  
接点容量: 定格60V/3A (AC/DC兼用)
- ・表示 LCD表示器 16文字×2行
- ・電源 DC12V(10.5 ~ 16.5V)
- ・外形寸法 480(W)x99(H)x342(D)mm (突起部は含まない)

このカタログの内容は、改良等の理由により予告なく変更することがあります

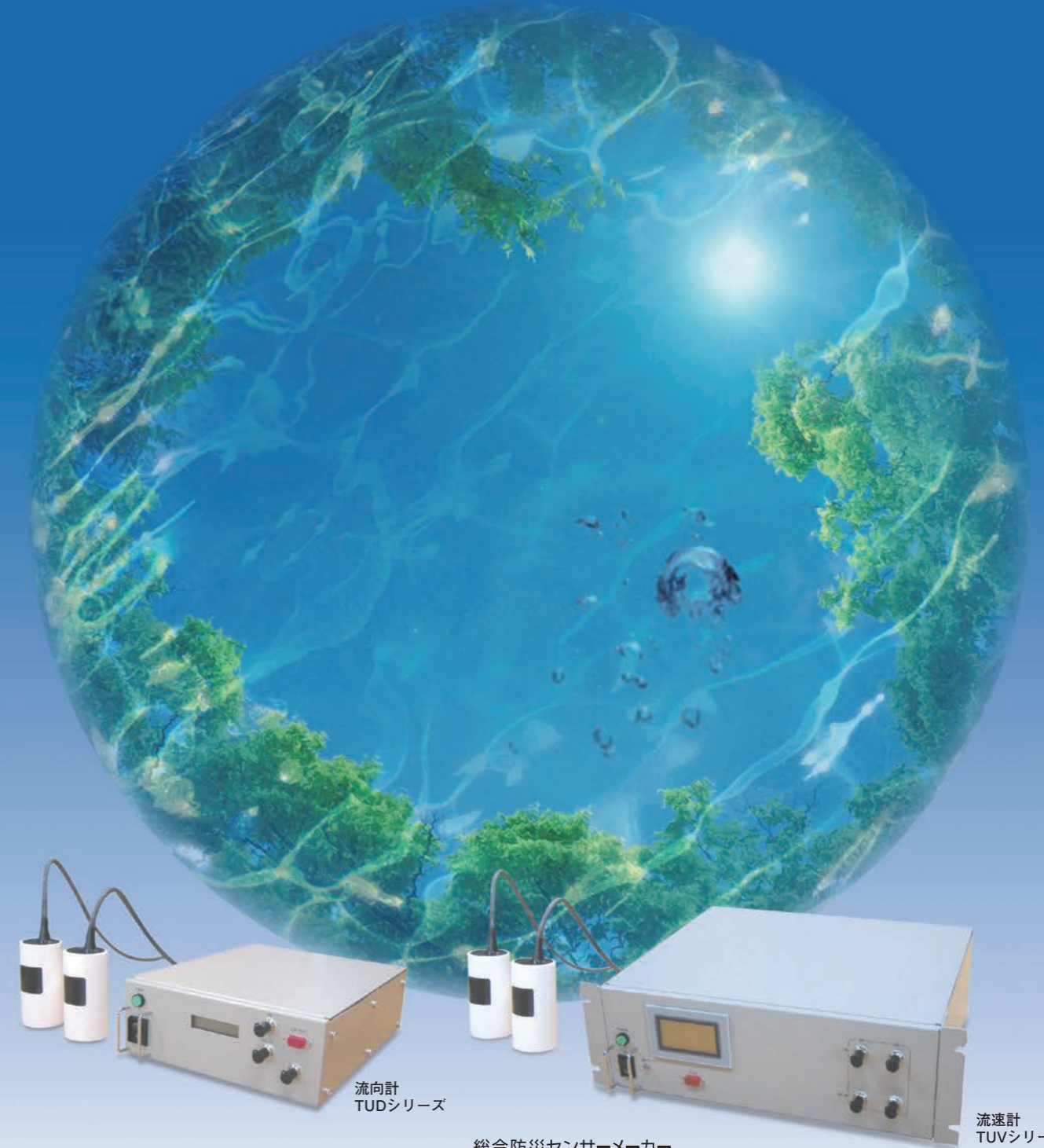
株式会社 拓和 お問合せ: info@takuwa.co.jp

本社	〒101-0047 東京都千代田区内神田1-4-15	☎03-3291-5870	FAX 03-3291-5802
営業統括本部		☎03-3291-5873	FAX 03-3291-5226
本社営業課		☎03-3291-5873	FAX 03-3291-5226
東京支店	〒120-0043 東京都足立区千住宮元町13-13千住MKビル5F	☎03-3870-5301	FAX 03-3870-5355
札幌支店	〒060-0008 札幌市中央区北八条西18-35-100エアリアルビル2F	☎011-641-8962	FAX 011-641-8963
仙台支店	〒980-0021 仙台市青葉区中央3-10-19仙台KYビル5F	☎022-222-1261	FAX 022-222-1262
新潟支店	〒950-0916 新潟市中央区米山4-1-23米山Nビルディング4F	☎025-241-7110	FAX 025-241-7122
名古屋支店	〒451-0042 名古屋市中区那古野1-14-18那古野ビル北館216号	☎052-581-2808	FAX 052-581-5915
大阪支店	〒530-0047 大阪市北区西天満3-1-6辰野西天満ビル4F	☎06-6365-1881	FAX 06-6363-0084
広島支店	〒732-0057 広島市東区二葉の里1-4-18日宝二葉ビル6F	☎082-263-3105	FAX 082-263-0259
四国営業所	〒761-8075 高松市多肥下町1511-1	☎087-814-3922	FAX 087-814-3923
九州支店	〒812-0014 福岡市博多区比恵町10-28	☎092-472-4260	FAX 092-472-6134
新技術開発センター	〒302-0104 茨城県守谷市久保ヶ丘1-1-1	☎0297-48-8000	FAX 0297-48-8009



**安全に関するご注意**  
 ●正しく安全にお使いいただくために、ご使用前に必ず「取扱説明書」をよくお読みください。

1609-AD-500



流向計 TUDシリーズ

流速計 TUVシリーズ

総合防災センサーメーカー  
**株式会社 拓和**

http://www.takuwa.co.jp/



超音波伝搬時間差方式で測定精度・安定性を実現

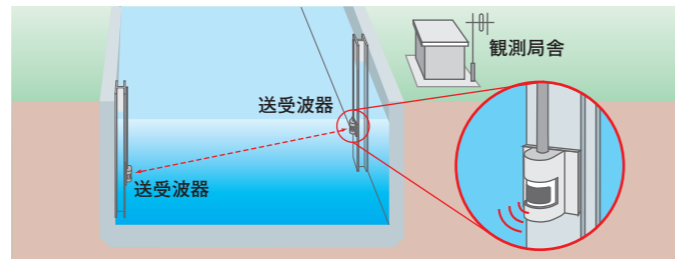
# TUV・TUD SERIES

# TUV・TUD SERIES

超音波式流速計/流向計

## 超音波流速・流向計概要

本シリーズ(TUV/TUD)は、超音波を利用した流速・流向計です。  
 流速データは超音波伝播時間差方式により計測され、超音波流速計変換器に入力後、シリアル信号にて出力されます。  
 流量データは、高速な演算処理装置にて水位データ(別途入力)と併せて処理することにより、信号出力されます。  
 流向データは、同様の原理によって求められた流速データを基に順流・逆流を検知し、超音波流向計変換器より接点出力されます。



## Outline

## 測定原理

### 超音波伝搬時間差方式

河川(水路)の両岸に超音波送受波器を設置します。対向した一対の送受波器が測線(超音波伝搬距離L)を形成し、相互に送信/受信を行います。

上流側の送受波器から打ち出された超音波パルスが下流側の送受波器で受信されるまでの時間t1を計測します。これと逆に下流側からも超音波パルスが打ち出され、上流側で受信されるまでの時間t2を計測します。

この2つのパルス伝搬時間の差と送受波器間距離から、流速Vを求めることができます。この際、瞬時に水中での超音波伝搬時間を計測することから、水温の変化による影響がなく流速を計算することができます。河川(水路)の横断方向に対する安定した平均流速を計測することができます。

流向計は、同様の原理で求まる流速データから順流・逆流を判別します。

$$t1 = \frac{L}{C+V \cos \theta} \quad t2 = \frac{L}{C-V \cos \theta}$$

上記2式の逆数を取り、差を求めることで、Cを消去

$$\Delta \frac{1}{t} = \frac{1}{t1} - \frac{1}{t2} = \frac{2V \cos \theta}{L}$$

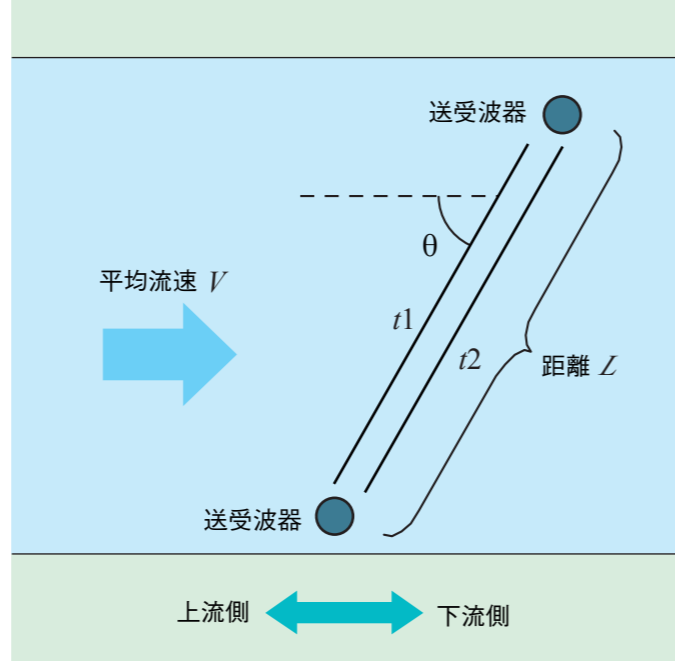
上式より、平均流速Vは、

$$V = \frac{L}{2 \cos \theta} \cdot \Delta \frac{1}{t}$$

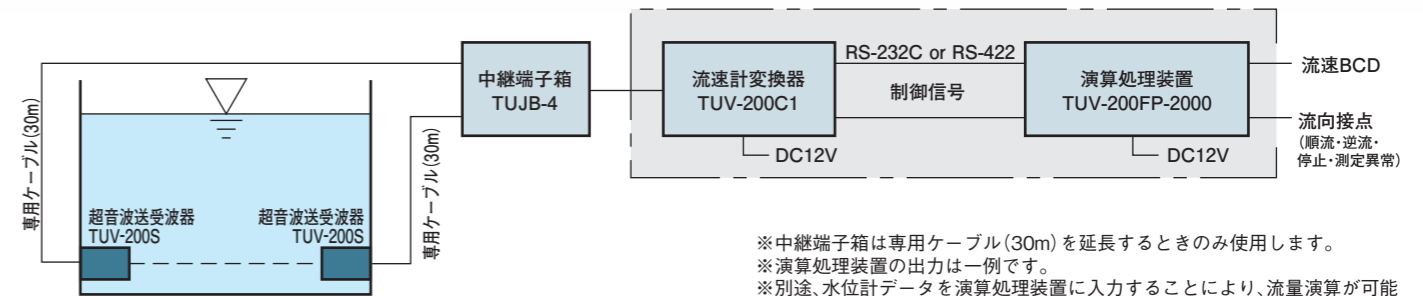
- t1: 上流側送受波器から下流側送受波器への超音波伝搬時間[s]
- t2: 下流側送受波器から上流側送受波器への超音波伝搬時間[s]
- L: 送受波器間の距離[m]    C: 水中での超音波伝搬速度[m/s]
- θ: 測線と流向との角度[°]    V: 平均流速[m/s]

流速計は、2秒毎(川幅約100m、2測線)の計測ができ、高速処理を行える演算処理装置にて処理(別途、水位計データも入力)することにより、リアルタイムな流量管理にも対応が可能となっています。(流向計は、10秒毎(川幅約30m、1測線)の計測により、流向接点出力を行います。)

### 平面図

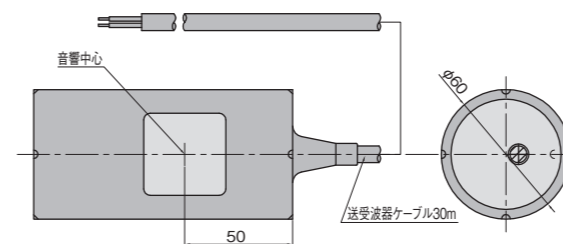


## システム構成図(流速計)



※中継端子箱は専用ケーブル(30m)を延長するときのみ使用します。  
 ※演算処理装置の出力は一例です。  
 ※別途、水位計データを演算処理装置に入力することにより、流量演算が可能

## 仕様(流速計)



### 超音波流速送受波器

- ・型式 TUV-200S
- ・周波数 200KHz
- ・ビーム幅 ±10°
- ・送受波器間隔 2.8m~140m(川幅約100m)  
(流向と器間のなす角度は45°を推奨。ただし設置条件による)
- ・出力ケーブル 専用2芯シールドケーブル 30m
- ・外形寸法 φ60×120(H)mm(突起部は含まない)

### 超音波流速計変換器

- ・型式 TUV-200C1
- ・測線数 1測線(超音波送受波器×2個1対)  
※TUV-200C2は、2測線用  
(送受波器×2個1対×2測線)  
※拡張ユニット接続により最大4測線まで
- ・ゲイン調整 AGC回路(オートゲインコントロール)
- ・測定範囲 -4m/s~+4m/s
- ・測定精度 (a)流速0.1m/s未満 ±0.02m/s  
(b)流速0.1m/s以上 ±0.04m/s
- ・最小表示単位 0.001m/s
- ・測定間隔 2秒/10秒/30秒/60秒
- ・流速出力 シリアル出力(RS-232CまたはRS-422)×1
- ・出力間隔 2秒/10秒/30秒/60秒
- ・表示器 LCD表示器(タッチパネル付き)
- ・電源 DC12V(10.5~16.5V)
- ・外形寸法 480(W)x149(H)x342(D)mm(突起部を含まない)

### 演算処理装置

- ・型式 TUV-200FP-□□□□(□内は出力による)
- ・入力 (a)流速シリアル信号×1(流速計変換器より)  
(b)水位BCD信号×1(接点またはオープンコレクタ)
- ・出力 (a)演算データ出力(BCD、アナログ、通信出力)  
(b)層識別接点出力(1~4測線)4接点
- ・表示器 LCD表示器 20文字×2行
- ・処理機能 (a)全層の平均流速演算  
(b)水位による測定開始判定処理(層識別)  
(c)しきい値との比較による流向判定  
(d)H-Aテーブルによる河川断面積演算※  
(e)断面積・平均流速による流量演算※  
(f)H-Qテーブルによる流量演算及び流速演算処理※  
(g)積算流量演算(積算間隔2,10,30秒,1分より選択)  
※受注生産
- ・電源 DC12V(10.5~16.5V)
- ・外形寸法 480(W)x149(H)x300(D)mm(突起部を含まない)

