

# LEVIFLOW® 超音波技術 フレキシブルチューブ用クランプオンiXシリーズ流量計



## LFSC-iX クランプオン 流量計

LFSC-i06X: 1/8x1/4", 1 l/min

LFSC-i16X: 3/8x5/8", 20 l/min

LFSC-i25X: 3/4x1", 80 l/min

LFSC-i10X: 1/4x3/8", 4 l/min

LFSC-i19X: 1/2x3/4", 50 l/min

LFSC-i35X: 1x13/8", 160 l/min

超クリーン非侵襲性流量計

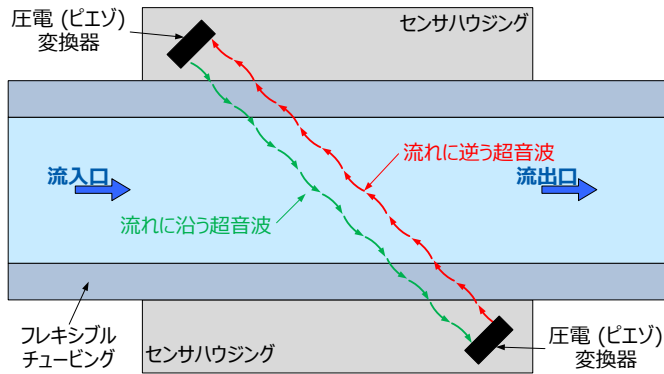


図 1: クランプオン超音波流量センサ動作原理図

### 製品概要

内蔵コンバータ型の LEVIFLOW® LFSC-iX クランプオン 流量計シリーズはフレキシブルチューブ用で流れる高純度流体を侵襲すること無く高精度の流量測定できるように設計されています。

図 1 は、2 つの超音波の伝搬時間の差の原理を用いた、2 個のピエゾ圧電変換器の動作原理を表しています。LFSC-iX クランプオン 流量計シリーズは、この機構を複数配置し動作させる独自ことで、流体温度や圧力といったパラメータにあまり依存しない高精度で堅牢な測定を実現します。さらに、独自である 6 角形状でのクランプ方式は、高いクランプの再現性と圧力に対する依存性を低下させることを可能にしている。

これらのクランプオン 流量計は、毎分数 mL から 160L の流量レンジでの測定が可能です。流量計は、ユーザーパネルを使用したスタンドアロン方式（図 3 参照）、デバッグ、データ収集、パラメータ設定変更を目的としたパソコン上で動作する LEVITRONIX®サービスソフトウェアから制御する方式（図 4 参照）、もしくは PLC やフィールドバス (RS485 Modbus) 機器と簡単に統合可能な OEM 方式（図 5 参照）といった様々な構成で動作させることができます。



図 2: クランプオン流量センサ

### システムの利点

- コンタミの発生しない非侵襲性流量測定
- 可動部品の不使用 → パーティクルの不発生
- 再使用可能なセンサーを使用、低廃棄コスト (チュービング・コストのみ)
- レビトロニクス磁気浮上ポンプ (Levitronix® MagLev ポンプ) との併用による流量コントロール
- OEM 装置への組み込みが簡単
- パラメータ設定がプルダウンメニュー方式ユーザインタフェース (PC ソフトウェア) で簡単
- 圧力損失が少ない
- 統合化された設定可変なトータライザー (集計) 機能

### 用途

- 高純度・高精度液体処理
- 薬品製造に於ける無菌非侵襲性流量測定
- バイオテクノロジー プロセス
- レビトロニクス磁気浮上ポンプ (Levitronix® MagLev ポンプ) との併用による流量コントロール
- シングルユース (単回使用) システムへの応用

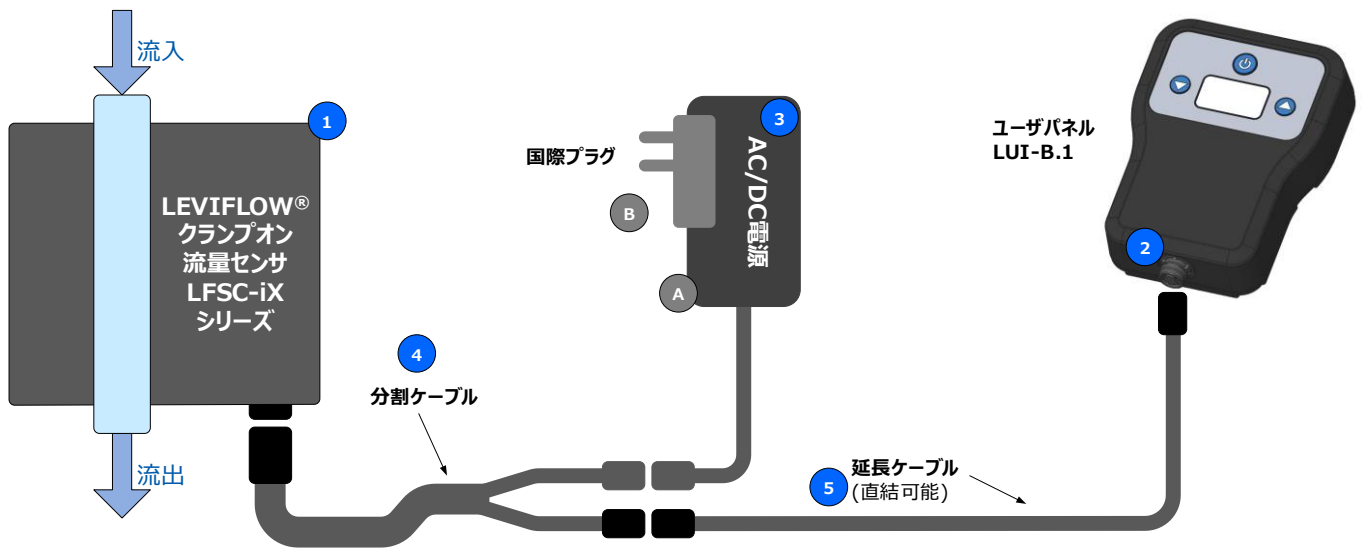


図 3: スタンドアロン方式

(番号表示のコンポーネントとその他のオプション部品の詳細については、「注文の情報」を参照願います。)

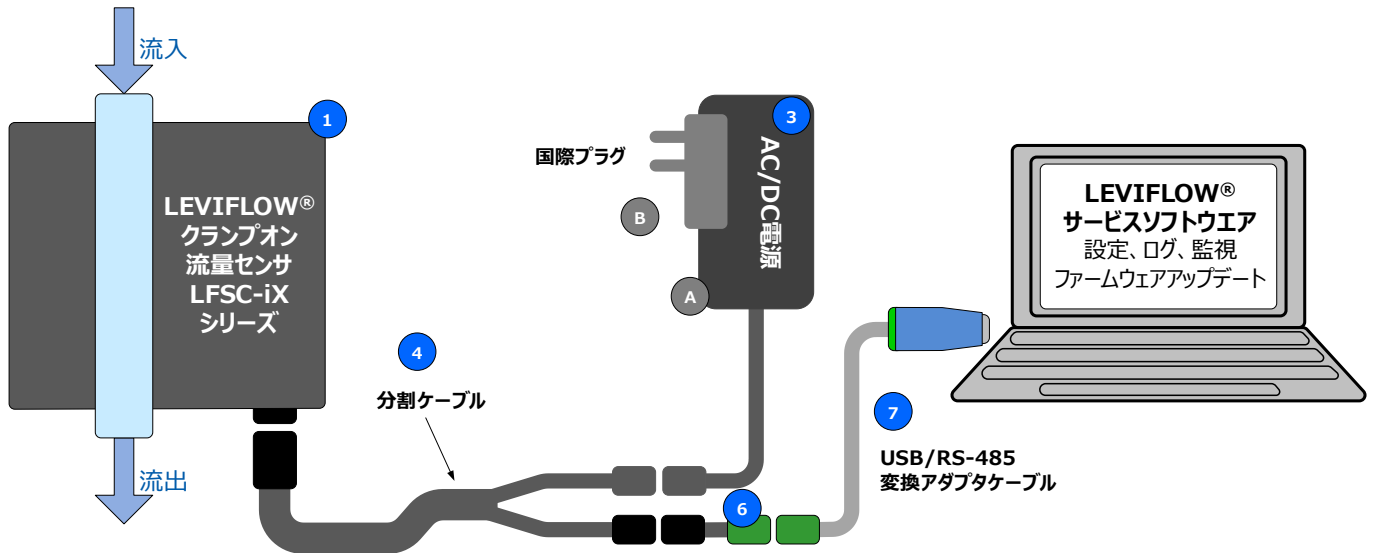


図 4: PC 及び Levitronix® サービスソフトウェア使用の方式 (パラメータ設定、データログ、監視)

(番号表示のコンポーネントとオプション部品の詳細については、後述「注文の情報」を参照願います。)

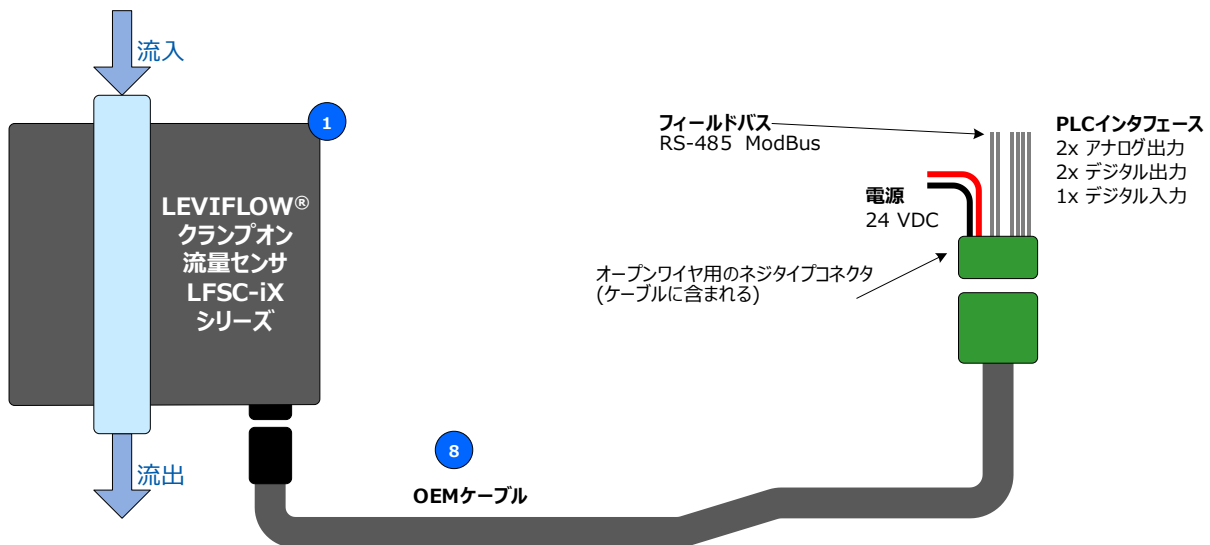


図 5: OEM 方式

(番号表示のコンポーネントとオプション部品の詳細については、後述「注文の情報」を参照願います。)

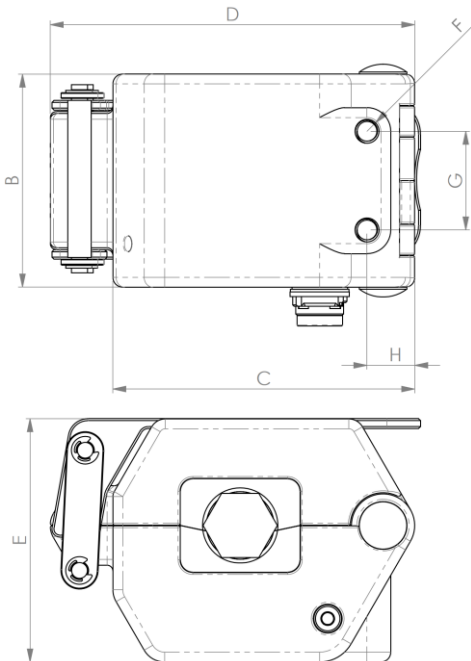
# センサ仕様

特性	LFSC-i06X	LFSC-i10X	LFSC-i16X	LFSC-i19X	LFSC-i25X	LFSC-i35X
流量レンジ	0 - 1 l/min	0 - 4 l/min	0 - 20 l/min	0 - 50 l/min	0 - 80 l/min	0 - 160 l/min
読取り精度* (チューブ誤差含まず)	>10%流量レンジ <10%流量レンジ	±2% ±2 ml/min	±1.5% ±6 ml/min	±1.5% ±30 ml/min	±1.5% ±75 ml/min	±1.5% ±120 ml/min
重量	390 g	390 g	480 g	480 g	1090 g	1090 g
最大流体圧力 (チューブの最高圧力がこの値を制限することがある)	0.65 MPa	0.65 MPa	0.65 MPa	0.5 MPa	0.5 MPa	0.5 MPa
20℃の圧力降下係数 C $\Delta P = C \times Q^2$ , (水の場合) Q = 流量 [l/min], $\Delta P =$ 圧力降下 [kPa]	4.48 @ 20℃ 4.45 @ 37℃	0.0797 @ 20℃ 0.0793 @ 37℃	0.00777 @ 20℃ 0.00773 @ 37℃	0.00185 @ 20℃ 0.00185 @ 37℃	0.000347 @ 20℃ 0.000345 @ 37℃	0.000095 @ 20℃ 0.000094 @ 37℃
使用可能な フレキシブルチューブ の寸法	内径 1/8" = 3.2 mm 外径 1/4" = 6.4 mm チューブ厚 1/16" = 1.6 mm	1/4" = 6.4 mm 3/8" = 9.5 mm 1/16" = 1.6 mm	3/8" = 9.5 mm 5/8" = 15.9 mm 1/8" = 3.2 mm	1/2" = 12.7 mm 3/4" = 19.1 mm 1/8" = 3.2 mm	3/4" = 19.1 mm 1" = 25.4 mm 1/8" = 3.2 mm	1" = 25.4 mm 1 3/8" = 34.9 mm 3/16" = 4.8 mm
使用可能なチューブ素材	Silicone Pharma (AdvantaSil®APHP 高圧との互換性), AdvantaFlex® (TPE), Saint Gobain C-Flex® (374) キャリブレーション設定 (20℃及び37℃) はすべて流量センサに保存されています。初期のキャリブレーション設定は、Silicone Pharma、37℃です。 LFSC-i06X/10X/16X/19X は Pharma 65 で、LFSC-i25X/35X は Pharma80 で校正されました。 C-Flex®は、Saint Gobain Performance Plastics、2015の登録商標です。不許複製・禁無断転載。AdvantaSil®及びAdvantaFlex®は NewAge Industries の登録商標です。					
流体温度	標準レンジ: 10℃ - 60℃					
動粘性率 / 超音波速度	0.5 mm <sup>2</sup> /s - 100 mm <sup>2</sup> /s (0.8 - 80 cSt) / 1000 m/s - 2000 m/s					
IP 保護等級 / 材質	IP-65 (センサ接続時) / PPS/PTFE 相当コーティング/PP					
推奨クリーニング	IPA または純水で拭く					
周囲温度 / 湿度許容レンジ	0 ~ 40℃ / 15 ~ 95% 相対湿度 (結露なきこと)					
電気系コネクタ性能 / ケーブル	丸型 (IP-67), ロック・リリース接続 / 各種延長ケーブルを提供					
電源 / 電流 / 起動時突入電流	12 - 24 VDC ± 10% / 70 mA (12 VDC), 120 mA (24 VDC) / 3 ms 以内でピーク値 0.3 A (12 VDC), 0.2 A (24 VDC)					
インタフェース	<ul style="list-style-type: none"> <li>1x アナログ出力 4-20 mA (0-20 mA 設定可能)</li> <li>2x デジタル出力 0-24 V: 流量警報、エラー、ボリュームカウント、ボリュームカウント警報、流量周波数信号、バブル検出</li> <li>1x デジタル入力 0-24 V: ボリュームカウントセットまたはゼロ調整</li> </ul>					
設定パラメータ	<ul style="list-style-type: none"> <li>低入力信号カットオフ</li> <li>減衰化定数 (フィルター)</li> <li>フルスケール設定</li> <li>線形化 (XX ポイント)</li> <li>警報出力 (高・低リミット)</li> <li>ボリュームカウント設定</li> </ul>					

表 1: 流量センサ仕様 (全てのデータはクランプしてゼロ調整した後の純水 20℃及び 37℃におけるキャリブレーションに基づく)

\*精度は、クランプ後にゼロ調整を行った場合の 1x 標準偏差に基づいています。

また液温 20℃/37℃±3℃、周囲温度 20℃±5℃での校正となり、この精度にはチューブ自体の誤差は含まれていません。



センサ	寸法 (単位: mm)						
	B	C	D	E	F	G	H
LFSC-i06X LFSC-i10X	54	66.1	82.2	51.3	M6 x 8	20	11.1
LFSC-i16X LFSC-i19X	54	76.3	92.2	61.6	M8 x 8	25	12.1
LFSC-i25X LFSC-i35X	80	104.6	120.4	87.1	M8 x 10	41	17.7

図 6: LFSC-D シリーズクランプオン流量計の寸法 (単位: mm)



位置	部品名称	部品番号	流量レンジ	チューブ: 内径 × 外径	キャリブレーションセット	備考
1a	LFSC-i06X-002	100-30485	0 - 1 lpm	内径 = 1/8" = 3.2 mm 外径 = 1/4" = 6.4 mm	純水 @ 20°C/37°C Silicone Pharma (AdvantaSil®APHP 高圧との互換性), AdvantaFlex® (TPE), Saint Gobain C-Flex® (374)	初期のキャリブレーション設定は、Silicone Pharma、37°Cです。 他のキャリブレーション設定は LEVIFLOW® サービス・ソフトウェアまたは ユーザパネル LUI-B.1 にて変更できます。
1b	LFSC-i10X-001	100-30477	0 - 4 lpm	内径 = 1/4" = 6.4 mm 外径 = 3/8" = 9.5 mm		
1c	LFSC-i16X-001	100-30482	0 - 20 lpm	内径 = 3/8" = 9.5 mm 外径 = 5/8" = 15.9 mm		
1d	LFSC-i19X-001	100-30479	0 - 50 lpm	内径 = 1/2" = 12.7 mm 外径 = 3/4" = 19.1 mm		
1e	LFSC-i25X-001	100-30480	0 - 80 lpm	内径 = 3/4" = 19.1 mm 外径 = 1" = 25.4 mm		
1f	LFSC-i35X-001	100-30481	0 - 160 lpm	内径 = 1" = 25.4 mm 外径 = 1 3/8" = 34.9 mm		

表 2: 標準流量計

番号	コンポーネント	部品名称	部品番号	特性	値・特徴
2	ユーザパネル	LUI-B.1-02	100-30473	サイズ / 防塵・防水・保護等級 機能 / ファームウェア:	基本寸: 70x93x23 mm / IP65 (IP67 に準拠して設計、テスト) 流量監視、ゼロ調整、キャリブレーション設定 / A4.00
3	デスクトップ AC/DC 電源	SMI36-24-V HR30 (Cui 社)	100-40023	電圧 / 電力 / 入力電圧 / 周波数 基本寸法 / ケーブル長さ 安全認証 注:	24 V DC / 36 W / 90 - 264 V AC (自動検出) / 47 - 63Hz 78.5 x 66 x 35 mm / ケーブル長さ 1.4 m (ヒロセ HR30 コネクタ) UL/cUL (60950-1, 62368-1), RCM, CCC, PSE 国際プラグが含まれています。
4	Y 分割ケーブル	ICY-1.1-02 (0.2 m)	190-10448	材質 / 基本寸法 コネクタ形式 目的	TPE 分割ブロック付き PVC 被覆 / 一ネケーブル側 0.2 m、Y 側 0.2 m In 側: ヒロセ HR30 コネクタ, Out 側: ヒロセ HR30 コネクタ 流量計を電源とユーザパネルまたは PC に接続するための信号の分割
5	IPS 信号 ケーブル 6 心線	ICS-1.1-01 (0.1 m) ICS-1.1-10 (1 m) ICS-1.1-30 (3 m)	190-10343 190-10344 190-10345	ケーブル材質 / ワイヤ コネクタ形式 目的	PVC 被覆 / 6 x 0.08 mm <sup>2</sup> 及びシールド線 In 側: オープン線, Out 側: ヒロセ HR30 コネクタ ユーザパネル LUI-B.1 の接続
6	IPS 信号 ケーブル 6 心線	ICS-1.3-50 (5 m)	190-10389	ケーブル材質 / ワイヤ コネクタ形式 目的	PVC 被覆 / 6 x 0.08 mm <sup>2</sup> 及びシールド線 In 側: ネジタイププラグのオープン線コネクタ, Out 側: ヒロセ丸型 スプリットケーブルのフィールドバスから USB/RS-485 変換アダプタへの相互接続ケーブル
7	USB/RS-485 変換 アダプタ TR 絶縁型	YN-485I-TR	100-30392	構造・デザイン 目的	変換ケーブル (2m)、USB コネクタ (A)、ターミネータコネクタ (B)、外部接続用コネクタ (C)、延長ケーブル (D) フィールドバスを利用した流量計と PC との接続
8a	IPS 信号 ケーブル 12 心線	ICS-2.2-50 (5 m)	190-10446	ケーブル材質 / ワイヤ コネクタ形式 目的	PVC 被覆 / 12 x 0.14 mm <sup>2</sup> 及びシールド線 In 側: ネジタイププラグのオープン線コネクタ, Out 側: ヒロセ丸型 OEM 方式のケーブル
8b	IPS 信号 ケーブル 12 心線	ICS-2.4-50 (5 m)	190-10475	ケーブル材質 / ワイヤ コネクタ形式 目的	PVC 被覆 / 12 x 0.14 mm <sup>2</sup> 及びシールド線 In 側: ネジタイププラグのオープン線コネクタ, Out 側: ヒロセ丸型 アナログ電流出力用の統合電源 (A) を備えた OEM 構成用ケーブル

表 3: アクセサリの仕様



図 7: LEVIFLOW® 流量計構成部品

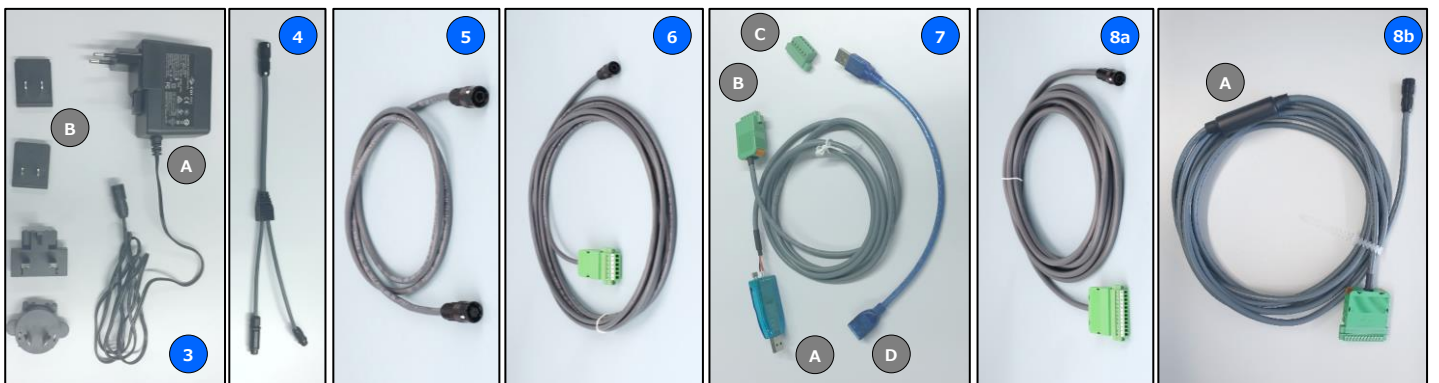


図 8: アクセサリ





## LEVITRONIX®社について

Levitronix®は、磁気浮上ベアリングレスモータ技術での世界のリーダーです。Levitronix®は、半導体産業、医療及びライフサイエンス市場にベアリングレスモータ技術を紹介した最初の会社です。ISO 9001 の認定を受けております。生産及び品質管理部門はスイスに所在しています。更に、Levitronix®は、LEVIFLOW®の流量計のような高度に革新的な製品を積極的に市場に提供しています。



### 日本連絡先

Levitronix Japan 株式会社

東京本社  
〒111-0053  
東京都台東区浅草橋 4-16-4  
ウイングエイト 5F

西日本支店  
〒503-0803  
岐阜県大垣市小野 4-35-10  
ソフトピアジャパン・アネックス 321 号

九州支店  
〒860-0804  
熊本市中央区辛島町 8-23  
桜ビル 303

福岡支店  
〒812-0012  
福岡市博多区博多駅中央街 8-1  
JRJP 博多ビル 3階

Phone: +81 3 5823 4193  
Fax: +81 3 5823 4195  
E-Mail: salesJapan@levitronix.com

Phone: +81 584 84 4700  
Fax: +81 584 84 4701  
E-Mail: salesJapan@levitronix.com

Phone: +81 90 2854 0941  
Fax: +81 3 5823 4195  
E-Mail: salesJapan@levitronix.com

Phone: +81 92 686 8469  
Fax: +81 92 686 8761  
E-Mail: salesJapan@levitronix.com

### 本社及び欧州連絡先

Levitronix GmbH  
Technoparkstr. 1  
CH-8005 Zurich  
Switzerland

Phone: +41 44 974 4000  
E-Mail: salesEurope@levitronix.com

### 米国連絡先

Levitronix Technologies Inc.  
10 Speen Street, Suite 102  
Framingham, Massachusetts 01701  
USA

Phone: +1 508 861 3800  
E-Mail: salesUS@levitronix.com

### 台湾連絡先

Levitronix Taiwan  
Rm. 3, 8F., No.38, Taiyuan St.  
Zhubei City, Hsinchu County 302  
Taiwan, R.O.C.

Phone: +886 3 560 0178  
E-Mail: salesAsia@levitronix.com