

TOTOKU

Triple Insulated Winding Wire

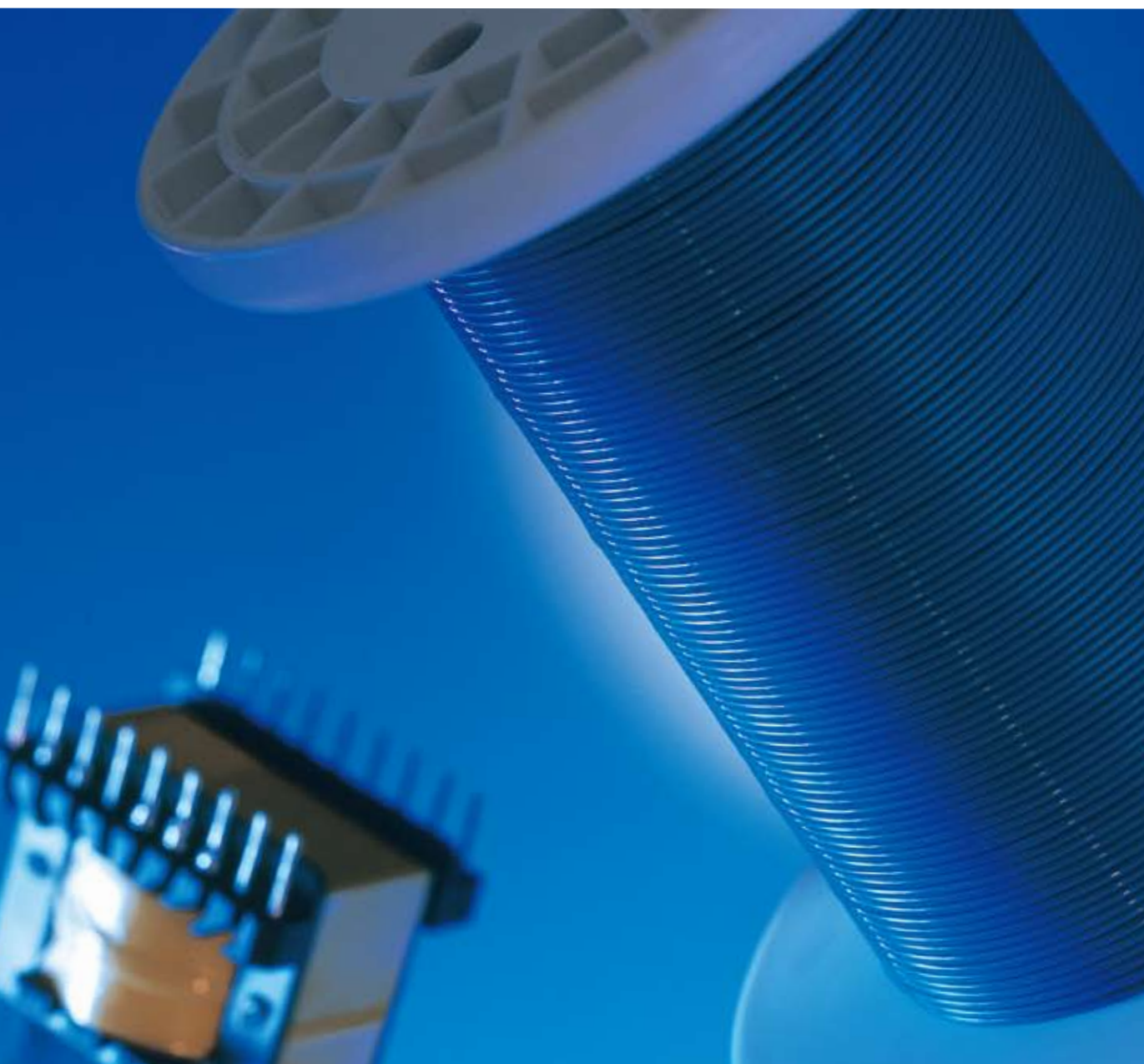
TIW

三 層 絶 縁 電 線



環境マネジメントの国際規格、ISO 14001を認証取得(1999/12)しています。
Approved under the international standards for environment management, ISO 14001, on December 1999

JQA-EM0674
UEDA-NAGAKA



三層絶縁電線 TIWシリーズは、TOTOKUがスイッチング電源トランス用に開発した線材です。

The TIW (Triple Insulated Winding Wire) series was developed by Totoku Electric Co., Ltd. for use in switching power transformers.

■ 特 長

- 電線の絶縁を三層構造にしたことでトランスの一次側と二次側を確実に絶縁します。
- TIWシリーズは従来のエナメル線と違い、安全規格の上で強化絶縁電線(SWW-2は付加絶縁電線)として位置づけられているため、バリアや層間テープ・絶縁チューブが不要となりました。
- トランスの小型化や材料費の削減などのメリットに加え、巻線間の結合を高め性能向上に寄与します。
- 被覆剥ぎが出来るので、はんだ付けで三層構造が一体化する危険がありません。また、自動巻線機での高速巻線に耐える被覆強度を有します。

Features

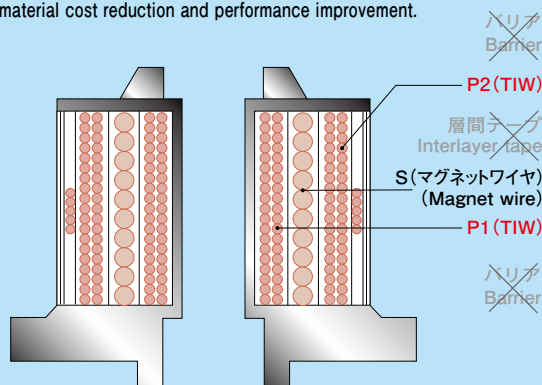
- The insulation of the wire, which is made up of three layers, completely isolates the primary from secondary of the transformer.
- Unlike conventional enameled wires, the TIW series is classified as a wire with three-layered, reinforced insulation (Whereas, SWW-2 is a wire with supplementary insulation) as generally provided for in various safety standards. Therefore, it eliminates barriers, interlayer tapes, and insulating tubes in a transformer.
- In addition to the reduction in size and economy in material cost of the transformer made, TIW has an advantage of improving its performance by reducing the distance between the coils.
- In joining the wires the insulation can be easily stripped off by manual operation. Therefore, the fusing of the three layers of insulation that may occur in soldering can be avoided. Furthermore, the insulation of TIW is strong enough to withstand high-speed winding on the automatic wire winder.

■ 構 造 Structure

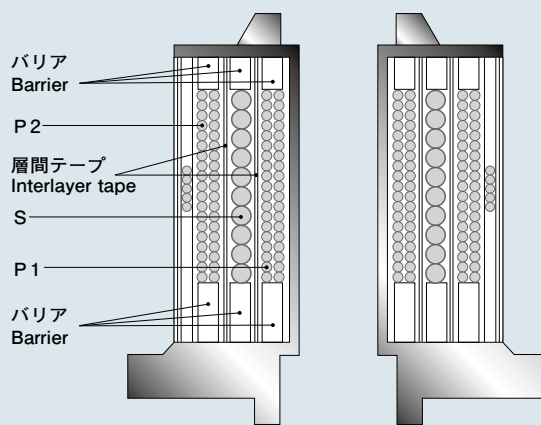
TIWを使用したトランス Transformer with TIW

バリアや層間テープ・絶縁テープが不要となり、トランスの小型化や材料費の削減、性能向上が図れます。

By eliminating the barriers, interlayer tapes and insulating tapes of the transformer, TIW contributes to its miniaturization, material cost reduction and performance improvement.



従来のトランス Conventional Transformer



B種の耐熱要求を満足するテープ巻き被覆の強化絶縁電線です。
製品外径が細く仕上がっています。
被覆を剥離しなくても半田付けが可能です。

TIW-2

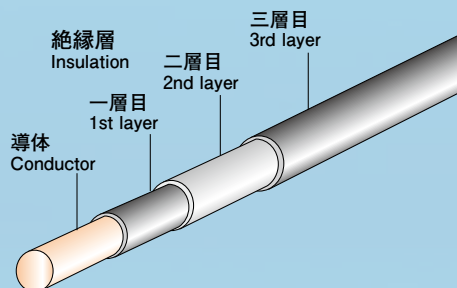
A wire with a reinforced insulation insulated with tape that satisfies Class B heat-resistance requirements. The wire is finished with a small outside diameter. Soldering can be done without stripping off the insulation.

F種の耐熱要求を満足するテープ巻き被覆の強化絶縁電線です。
ボビン材や含浸材料との組み合わせが広範囲から選定いただけます。

TIW-3

A wire with a reinforced insulation insulated with tape that satisfies Class F heat-resistance requirements. Available in a wide variety of combinations of wire with bobbin and impregnating materials.

TIWの構造 Structure of TIW



TIW-4

H種の耐熱要求を満足するテープ巻き被覆の強化絶縁電線です。耐熱性が最も優れています。

A wire with a reinforced insulation insulated with tape that satisfies Class H heat-resistance requirements. Highest heat-resistance of the TIW series.

TIW-E

F種の耐熱要求を満足する押し出し被覆の強化絶縁電線です。コロナ発生電圧などの耐電圧特性が優れています。

A wire with a reinforced insulation insulated with extruded fluoroc resin that satisfies Class F heat-resistance requirements. Excellent resistance to voltages such as corona starting voltage.

TIW-2S

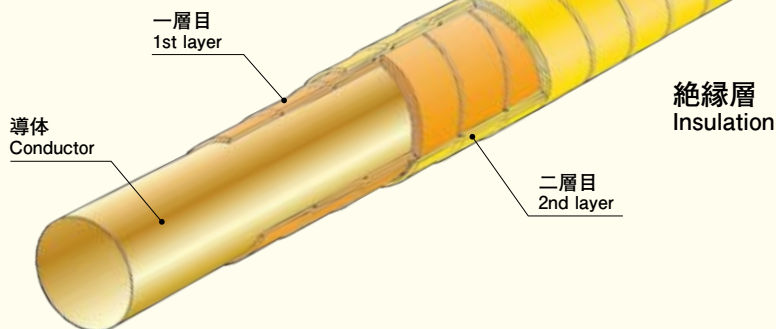
TIW-2の細径タイプで、B種の耐熱要求を満足するテープ巻き被覆の強化絶縁電線です。導体サイズは0.12～0.30mmです。細径化により更なるトランスの小型化が実現できます。

Small-diameter TIW-2 wire with a reinforced insulation insulated with tape that satisfies Class B heat-resistance requirements. Its small conductor size of 0.12 – 0.30 mm allows the size of a transformer to be reduced.

*Reference:

For wires with a tape-wound structure, the qualification “reinforced insulation” is certified on condition that the half-wrapped (doubled) or larger amount of one-layer tape is wound twice, the wire has the prescribed withstand voltage performance, and it successfully passes additional tests.

TIW-2Sの構造 Structure of TIW-2S



TIW-2LZ

エナメル線（UEW）を撚り合わせたリッツ線にTIW-2と同等のB種の耐熱要求を満足するテープ巻き被覆の強化絶縁電線です。高周波特性に優れており、各種サイズを取り揃えています。（詳細はお問い合わせください）

A wire with reinforced insulation insulated with a tape that satisfies Class B heat-resistance requirements, which is equivalent to those of TIW-2 wire. A Litz wire is twisted with a polyurethane enameled wire (UEW). This wire has excellent high-frequency properties and a variety of sizes are available. (Inquire for details.)

TIW-3LZ

エナメル線（UEW）を撚り合わせたリッツ線にTIW-3と同等のF種の耐熱要求を満足するテープ巻き被覆の強化絶縁電線です。高周波特性に優れており、各種サイズを取り揃えています。（詳細はお問い合わせください）

A wire with a reinforced insulation insulated with tape that satisfies Class F heat-resistance requirements, which are equivalent to those of TIW-3 wire. A Litz wire is twisted with a polyurethane enameled wire (UEW). This wire has excellent high-frequency properties and a variety of sizes are available. (Inquire for details.)

SWW-2

B種の耐熱要求を満足するテープ巻き被覆の付加絶縁電線です。主に通信回路用の電源トランスに用いられます。導体サイズは0.12～0.30mmです。

A wire with supplementary insulation insulated with tape that satisfies Class B heat-resistance requirements. This type of wire is mainly for use in power supply transformers of communication circuits. The conductor size is 0.12 – 0.30 mm.

■TIWシリーズ寸法表 Dimensions of TIW Series

	仕上り外径 (mm) Overall Diameter						最大導体抵抗 (Ω/km) Max Conductor Resistance	標準重量 (g/m) Standard Weight					
絶縁タイプ Insulation Type	強化絶縁 Reinforced Insulation					付加絶縁 Supplementary Insulation		強化絶縁 Reinforced Insulation					付加絶縁 Supplementary Insulation
導体サイズ(mm) Conductor Size	TIW-2S	TIW-2	TIW-3	TIW-E	TIW-4	SWW-2		TIW-2S	TIW-2	TIW-3	TIW-E	TIW-4	SWW-2
0.12	0.29 ±0.03					0.17 ±0.03	1,780	0.17					0.12
0.14	0.31 ±0.03					0.19 ±0.03	1,280	0.21					0.15
0.16	0.33 ±0.03					0.21 ±0.03	970	0.26					0.20
0.18	0.35 ±0.03					0.23 ±0.03	780	0.32					0.25
0.20	0.37 ±0.03					0.25 ±0.03	630	0.39					0.30
0.205		0.44 ±0.04	0.47 ±0.04	0.51 ±0.04	0.52 ±0.04		614		0.44	0.45	0.60	0.52	
0.22	0.39 ±0.03					0.27 ±0.03	540	0.45					0.36
0.24	0.41 ±0.03					0.29 ±0.03	450	0.51					0.43
0.254				0.56 ±0.05			380				0.79		
0.26	0.43 ±0.03	0.47 ±0.04	0.49 ±0.04	0.56 ±0.05	0.55 ±0.04	0.31 ±0.03	380	0.58	0.64	0.64	0.79	0.72	0.50
0.28	0.45 ±0.03					0.33 ±0.03	330	0.66					0.58
0.30	0.47 ±0.03	0.50 ±0.04	0.51 ±0.04			0.35 ±0.03	280	0.74	0.79	0.80			0.66
0.32		0.52 ±0.04	0.52 ±0.04	0.62 ±0.05	0.59 ±0.04		237		0.86	0.87	1.09	0.97	
0.35		0.54 ±0.04	0.55 ±0.04				198		1.03	1.04			
0.40		0.59 ±0.04	0.60 ±0.04		0.64 ±0.04		152		1.32	1.32		1.38	
0.404				0.70 ±0.05			152				1.57		
0.45		0.63 ±0.04	0.63 ±0.04	0.75 ±0.05			120		1.62	1.61	1.96		
0.50		0.68 ±0.04	0.68 ±0.04		0.72 ±0.04		95.1		1.95	1.91		2.03	
0.51				0.81 ±0.05			89.3				2.36		
0.55		0.72 ±0.04	0.73 ±0.04				78.6		2.34	2.37			
0.60		0.77 ±0.04	0.77 ±0.04	0.90 ±0.05	0.82 ±0.04		66.1		2.73	2.73	3.20	2.84	
0.64		0.82 ±0.04	0.81 ±0.04	0.94 ±0.05	0.85 ±0.04		56.3		3.07	3.07	3.51	3.19	
0.70		0.87 ±0.04	0.87 ±0.04	1.00 ±0.05	0.92 ±0.04		48.5		3.66	3.66	4.13	3.79	
0.80		0.95 ±0.04	0.97 ±0.04				37.2		4.76	4.77			
0.81				1.11 ±0.05	1.01 ±0.04		35.2				5.36	4.96	
0.90		1.09 ±0.04	1.09 ±0.04				29.4		6.09	6.09			
1.00		1.16 ±0.04	1.19 ±0.04	1.30 ±0.05	1.19 ±0.04		23.8		7.38	7.45	7.95	7.42	
1.20		1.41 ±0.04		1.50 ±0.05	1.40 ±0.04		16.5		10.52		11.13	10.60	

■取得安全規格 Safety Standards Acquired

認証機関 Approving Agency	TIW-2	TIW-2LZ	TIW-2S	TIW-3	TIW-3LZ	TIW-4	TIW-E	SWW-2
UL	UL2353(UL60950-1、UL60601-1)							
CSA	CAN/CSA C22.2(No. 60950-1、No. 60065)							
TUV	EN60950-1、EN60065、EN60601-1					EN60950-1	EN60950-1 EN60065	—
VDE	EN60950-1							
BSI	BS EN60950-1 BS EN60065	—	—	BS EN60950-1 BS EN60065	—	—	—	—
SEMKO	EN60950-1							—

※現在、下記のシステムに当社の電線が組み込まれております。

- 住友ベークライト(株) SBI
- 日立化成工業(株) HIS-8
- * Currently, TOTOKU's TIW products are integrated into the following systems.
- Sumitomo Bakelite Co., Ltd.: SBI system
- Hitachi Chemical Co., Ltd.: HIS-8 system

※カタログ作成時の取得状況です。詳細につきましてはお問い合わせ下さい。

* The standards listed in this table are safety standards acquired when preparing this catalog. Inquire for details.

●ソニーグリーンブックに登録されています。GB番号は下記のとおりです。

●Registered in the SONY Green Book (raw materials database). The GB numbers of our products are as follows:

- TIW-2 M2870001
- TIW-2S M2870002
- TIW-3 M2870003
- TIW-4 M2870005
- TIW-E M2870006
- SWW-2 M2870007

低損失タイプ TIW

Low-loss type TIW



TIW-2 (低損失タイプ) (Low-loss type)

TIW-2

(低損失タイプ) (Low-loss type)

低損失と高スペースファクターを両立し、単線並みの扱いやすさを実現した三層絶縁電線を開発しました。

B種の耐熱要求を満足するテープ巻き被覆の強化絶縁電線です。

We developed a wire with three-layered insulation, which makes low losses compatible with a high space factor and ensures easy-of-handling like single wires. The wire has reinforced insulation with tape that satisfies Class B heat-resistance requirements.

TIW-3

(低損失タイプ) (Low-loss type)

低損失と高スペースファクターを両立し、単線並みの扱いやすさを実現した三層絶縁電線を開発しました。

F種の耐熱要求を満足するテープ巻き被覆の強化絶縁電線です。

We developed a wire with three-layered insulation, which makes low losses compatible with a high space factor and ensures easy-of-handling like single wires. The wire has reinforced insulation with tape that satisfies Class F heat-resistance requirements.

特長／効果

- ① 導体に薄膜特殊導体を取り入れることにより、導体に発生する渦電流損を低減し低損失を実現。
- ② リッツタイプの性能で省スペース化を実現。可とう性に優れるため、巻線が容易です。
- ③ 当社TIWの特長である「被覆剥離性の良さ」を継承し、テープ材の仕様により導体との剥離性を向上させています。
- ④ 被覆剥離せずに直接半田付けが可能です。

Features / Effect

- ① The integration of a special thin-film conductor into the transformer's conductor reduces eddy-current losses generated inside the conductor, thereby resulting in low overall losses.
- ② Space saving is achieved due to the high performance of Litz-type wires. Winding wires is easier due to excellent flexibility.
- ③ While retaining excellent ease of peeling, which is a major feature of the TIW series, peeling from the conductor is facilitated by the improved specifications of the tape material.
- ④ Direct soldering can be done without stripping off the insulation.

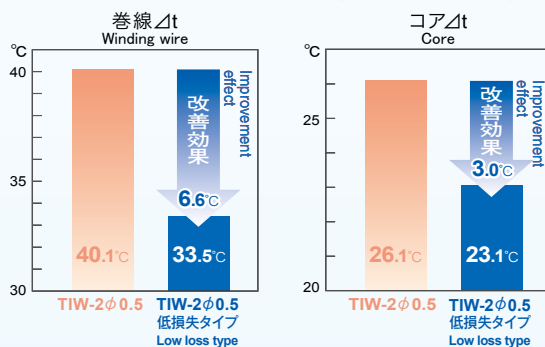
用途 Applications

産業機器、民生用機器で幅広く使われているスイッチング電源用トランスの「損失低減」「温度上昇低減」に大きな効果があります。

These products demonstrate considerable effects in terms of loss reduction and mitigating temperature rises when used in switching power transformers, which are widely used in industrial and consumer-use equipment.

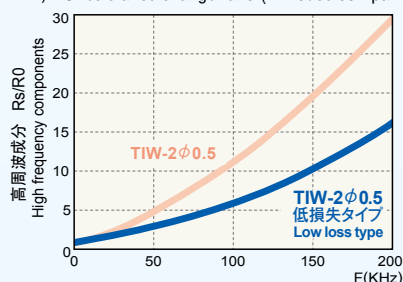
■ 例) ACアダプタートランスでの温度上昇比較(当社比)

Ex.) Temperature-rise comparisons of AC adapter transformer (in-house comparison)



■ 例) 交流抵抗変化比率(当社比)

Ex.) AC resistance change ratio (in-house comparison)



■ TIW-2 (LLタイプ)、TIW-3 (LLタイプ) 寸法表

Structure and Size of TIW-2 (LL type) and TIW-3 (LL type)

	仕上り外径 (mm) Outside Diameter		最大導体抵抗 (Ω/km) Max Conductor Resistance	標準重量 (g/m) Standard Weight	
絶縁タイプ Insulation Type	強化絶縁 Reinforced Insulation			強化絶縁 Reinforced Insulation	
導体サイズ (mm) Conductor Size	TIW-2	TIW-3		TIW-2	TIW-3
0.33	0.53 ± 0.04	0.53 ± 0.04	284.3	0.76	0.76
0.36	0.55 ± 0.04	0.56 ± 0.04	236.6	0.94	0.94
0.41	0.60 ± 0.04	0.61 ± 0.04	179.8	1.19	1.19
0.46	0.64 ± 0.04	0.64 ± 0.04	143.8	1.48	1.48
0.51	0.69 ± 0.04	0.69 ± 0.04	114.8	1.78	1.78
0.56	0.73 ± 0.04	0.74 ± 0.04	94.3	2.13	2.13
0.61	0.78 ± 0.04	0.78 ± 0.04	79.5	2.52	2.52
0.65	0.82 ± 0.04	0.82 ± 0.04	69.6	2.78	2.78
0.71	0.88 ± 0.04	0.88 ± 0.04	57.9	3.29	3.29
0.81	0.96 ± 0.04	0.98 ± 0.04	44.4	4.31	4.31
0.91	1.10 ± 0.04	1.10 ± 0.04	34.9	5.52	5.52
1.00		1.20 ± 0.04	28.2		6.75
1.01	1.17 ± 0.04		28.2	6.68	

TOTOKU

東京特殊電線株式会社

本社／〒105-0004 東京都港区新橋6-1-11 TEL. 03-5860-2129 FAX. 03-5860-2137

■URL: (Japanese site) <http://www.totoku.co.jp/> (English site) <http://www.totoku.com/>

TOTOKU ELECTRIC CO., LTD.

Head Office: 6-1-11 Shinbashi, Minato-ku, Tokyo 105-0004 Japan

■大阪支店	〒534-0027 大阪府大阪市都島区中野町2-6-19	TEL. 06-6352-3541	FAX. 06-6354-0828
	Osaka Branch: 2-6-19 Nakano-cho, Miyakojima-ku, Osaka City, Osaka 534-0027 Japan		
■名古屋支店	〒465-0095 愛知県名古屋市中東区高社2-172	TEL. 052-771-1161	FAX. 052-776-0643
	Nagoya Branch: 2-172 Takayashiro, Meitou-ku, Nagoya City, Aichi 465-0095 Japan		
■信越営業所	〒386-0192 長野県上田市大屋300	TEL. 0268-34-5285	FAX. 0268-34-5497
	Shin-etsu Sales Office: 300 Oya, Ueda City, Nagano 386-0192 Japan		