

TOTOKU

Triple Insulated Winding Wire

三層絕緣電線

# TOTOKUTIW



# 三層絶縁電線TOTOKUTIWは、スイッチング電源トランス用にTOTOKUが業界に先駆けて開発した線材です。

The TOTOKUTIW (Triple Insulated Winding Wire) was developed by TOTOKU INC. For use in switching power transformers.

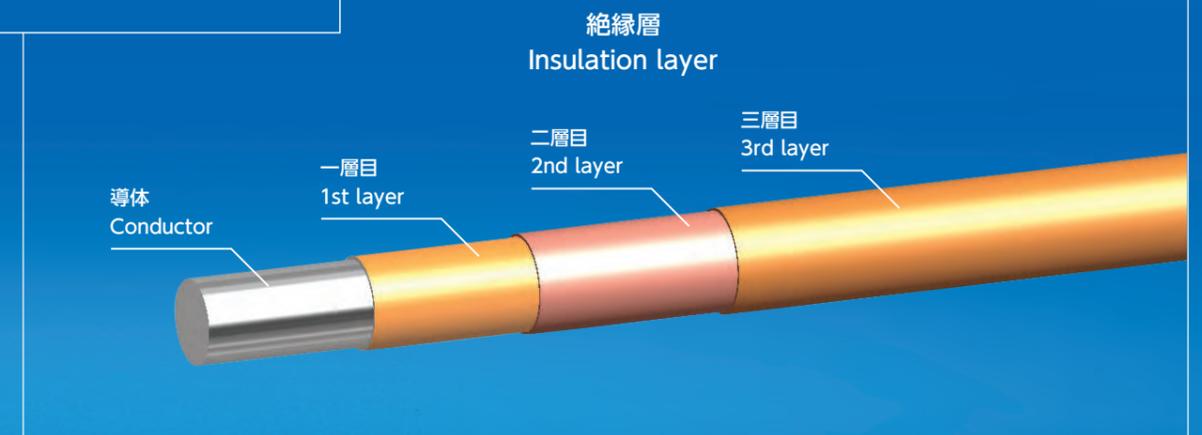
## ■ 特長

- 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。
- TOTOKUTIW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貢献します。
- 絶縁被覆を容易にストリップすることが可能です。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。
- B種～N種と幅広い耐熱性能の製品を提供します。更に、豊富な導体構成によって求められる機能や用途に合わせて選択可能です。

## 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 TOTOKUTIW is classified as a wire with three-layered, reinforced 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, TOTOKUTIW has an advantage of improving its performance by reducing the distance between the coils.
- The insulating coating can be easily stripped off by manual operation. Besides, the insulation of TOTOKUTIW is strong enough to withstand high-speed winding on the automatic wire winder.
- The products which have a heat resistance from a class B to class N can be supplied. Furthermore, you can select the most suitable wire by the required function or the application because there are abundant conductors structures.

## TOTOKUTIWの構造 Structure of TOTOKUTIW

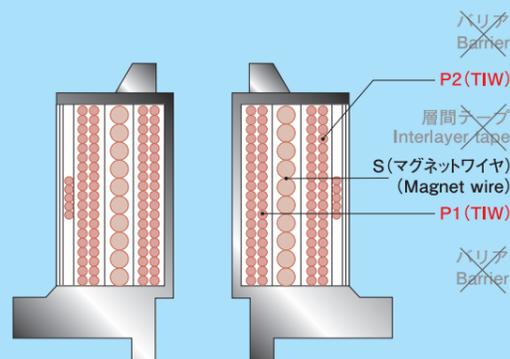


## ■ 用途 Application

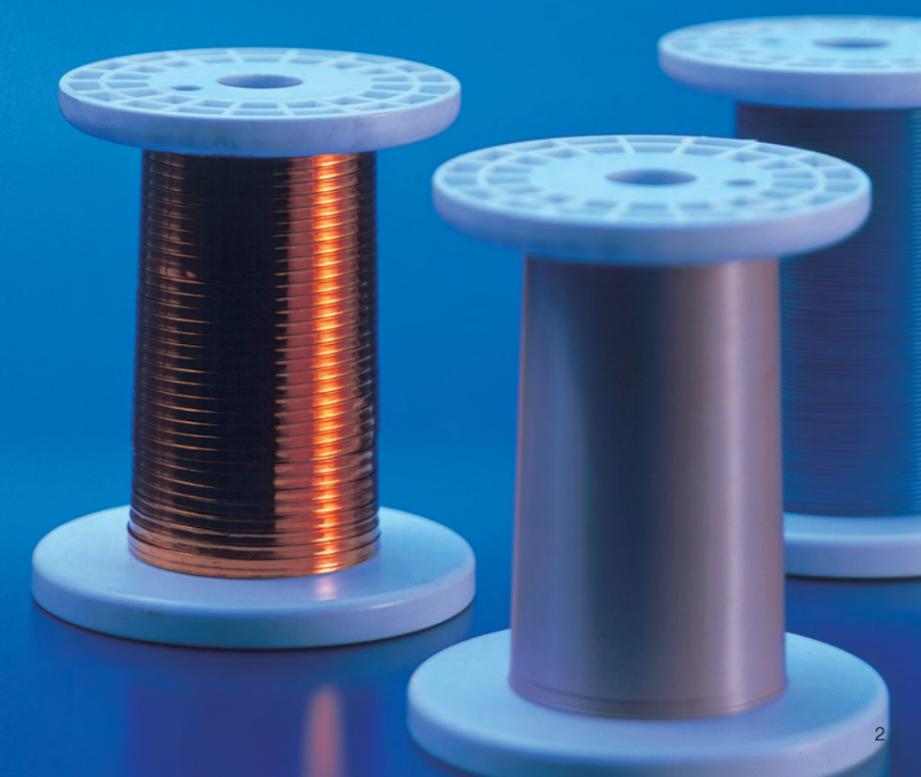
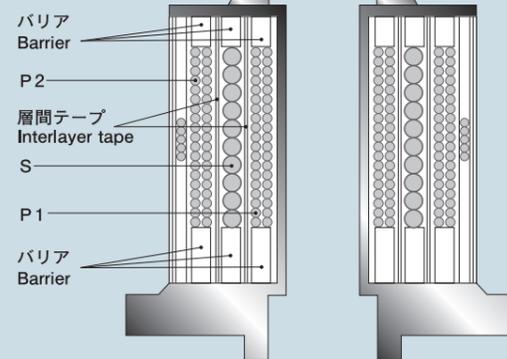
### TOTOKUTIWを使用したトランス Transformer with TOTOKUTIW

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.



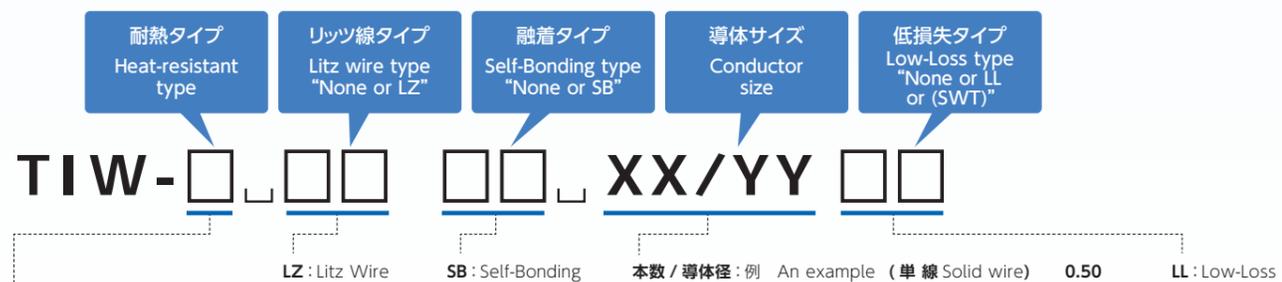
### 従来のトランス Conventional Transformer



■ 品番 Model number

● TOTOKUTIW は、耐熱タイプ、導体種類、自己融着線タイプにより品番が決まります。

As for TOTOKUTIW, a model number is fixed by the heat-resistant type, the conductors variety, and a self-bonding wire type.



- 2 :B 種耐熱 テープ巻絶縁 Heat-resistant class B Wrapped Tape insulation
- 3 :F 種耐熱 テープ巻絶縁 Heat-resistant class F Wrapped Tape insulation
- 4 :H 種耐熱 テープ巻絶縁 Heat-resistant class H Wrapped Tape insulation
- 2S :B 種耐熱 テープ巻絶縁(細線) Heat-resistant class B Wrapped Tape insulation (Small diameter type)
- E :F 種耐熱 押出絶縁 Heat-resistant class F Extrusion insulation
- FE :F 種耐熱 押出絶縁 Heat-resistant class F Extrusion insulation
- PF2 :N 種耐熱 押出絶縁 Heat-resistant class N Extrusion insulation

■ 製品マップ (耐熱クラスとスイッチング周波数による用途)

Products map (Applications by heat-resistant class and switching frequency)

耐熱クラス Heat-resistant class	周波数 Frequency				Page
	20kHz	100kHz	500kHz	1MHz	
Class N (200°C)	TIW-PF2				P.15
Class H (180°C)	TIW-4				P.12
Class F (155°C)	TIW-3(SWT)				P.21
	TIW-3LZ				P.17
	TIW-3 LL				P.19
	TIW-3				P.11
	TIW-FE		TIW-E		P.13,14
Class B (130°C)	TIW-2(SWT)				P.20
	TIW-2LZ				P.16
	TIW-2 LL				P.18
	TIW-2				P.10
	TIW-2S				P.9

\* 1 緑色枠内の製品は自己融着タイプの提供が可能です。  
 \* 1 The products within the green frame are possible to supply self-bonding type.

■ 取得安全規格 Safety Standards Acquired

認証機関 Approving Agency	TIW-2S	TIW-2	TIW-2LZ	TIW-3	TIW-3LZ	TIW-E	TIW-4	TIW-FE	TIW-PF2
UL	UL2353 ( UL60950-1、UL60601-1 )								
CSA	CAN/CSA C22.2 ( No.60950-1-07、No.60065-03 )							—	—
TUV	EN 60950-1、EN 60065						—	—	—
	—	IEC 60601-1				—	—	—	—
VDE	EN 60950-1						—	—	—
	—	EN60601-1、EN61558-1、EN61558-2-16、EN62368-1				—	—	—	
INTERTEK	—	EN60950-1、EN60065						—	—

■ 取得安全規格 (自己融着タイプ) Safety Standards Acquired (Self-Bonding Type)

認証機関 Approving Agency	TIW-2SB	TIW-2LZSB	TIW-3SB	TIW-3LZSB	TIW-ESB
UL	UL2353 ( UL60950-1、UL60601-1 )				
TUV	EN60950-1、EN60065				
VDE	EN60950-1、EN60601-1、EN61558-1、EN61558-2-16、EN62368-1				—
INTERTEK	EN60950-1、EN60065				—

■ UL1446 絶縁システム UL1446 insulation system

当社の電線が組み込まれている主な絶縁システムは下記になります。

- 住友ベークライト株式会社 SBI
- 日立化成株式会社 HIS

Our products TOTOKUTIW products are integrated into following systems and other systems.  
 Sumitomo Bakelite Co., Ltd. SBI system  
 Hitachi Chemical Company, Ltd. HIS system

※品種によって取得している安全規格が異なりますので、ご不明な点はお問合せください。  
 ※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 safety standards acquired have difference by the type of products. If you have any questions, please contact us.  
 \*The standards listed in this table are safety standards acquired when preparing this catalog. Inquire for details.

NEW

スイッチングトランスの高周波化に

For higher frequency of a switching transformer

TOTOKUTIW 特殊コート撚り三層絶縁電線

Triple Insulated Winding Wire -SWT : Stranded wire type of a special coat

TIW-3(SWT)  
TIW-2(SWT)

新たに開発した特殊コート撚線を使用し、リッツ線と同等の低損失と外径の細径化、及び半田付け性の向上を達成した三層絶縁電線です。\*2

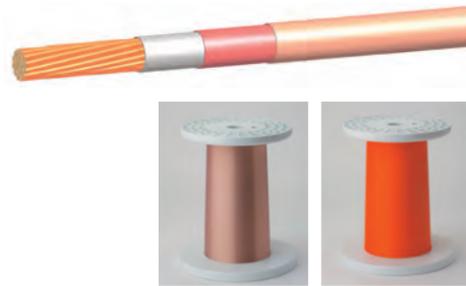
テープ巻き被覆の強化絶縁電線で、B種、及びF種の耐熱タイプがあります。

\*2 特許登録済み

This is a wire with three-layered insulation, which accomplished a smaller outside diameter and excellent solderability by using the special coat stranded wire developed a new though it is a low loss equivalent to a Litz wire. The wire has reinforced insulation with tape. \*2

We can provide the heat-resistant type of a class B and a class F.

\*2 This patent is registered.



特長/効果 Features / Effect

- 導体に薄膜特殊コート導体を取り入れることにより、リッツ線タイプと同様に低損失を実現しました。
- リッツ線タイプの性能でありながら、エナメル被覆のない素線を使用することで省スペース化を可能にしました。
- エナメル被覆のカスが出ず半田付け性が優れています。
- TOTOKUTIW 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。
- 被覆剥離せずに直接半田付けが可能です。

- ・This wire has actualized the performance of low loss by using a special coat conductors. It is equivalent to a Litz-wire type.
- ・Though this is a Litz-wire type performance, space-saving is realized using an element wire without an enamel coating.
- ・The solderability is excellent in order that the dregs of enamel coating may not flow out.
- ・While retaining excellent ease of peeling, which is a major feature of the TOTOKUTIW series, peeling from the conductor is facilitated by the improved specifications of the tape material.
- ・Direct soldering can be done without stripping off the insulation.

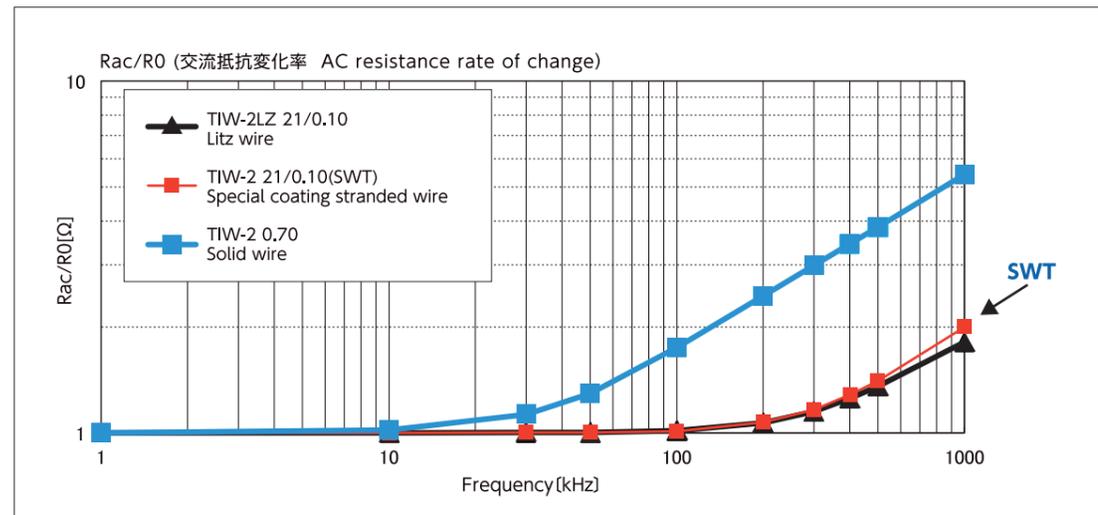
用途 Applications

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。リッツ線を使用する用途の代替えとして幅広く使用できます。

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. It can be extensively used as substitution of the application which uses a Litz wire.

性能比較 Performance comparison

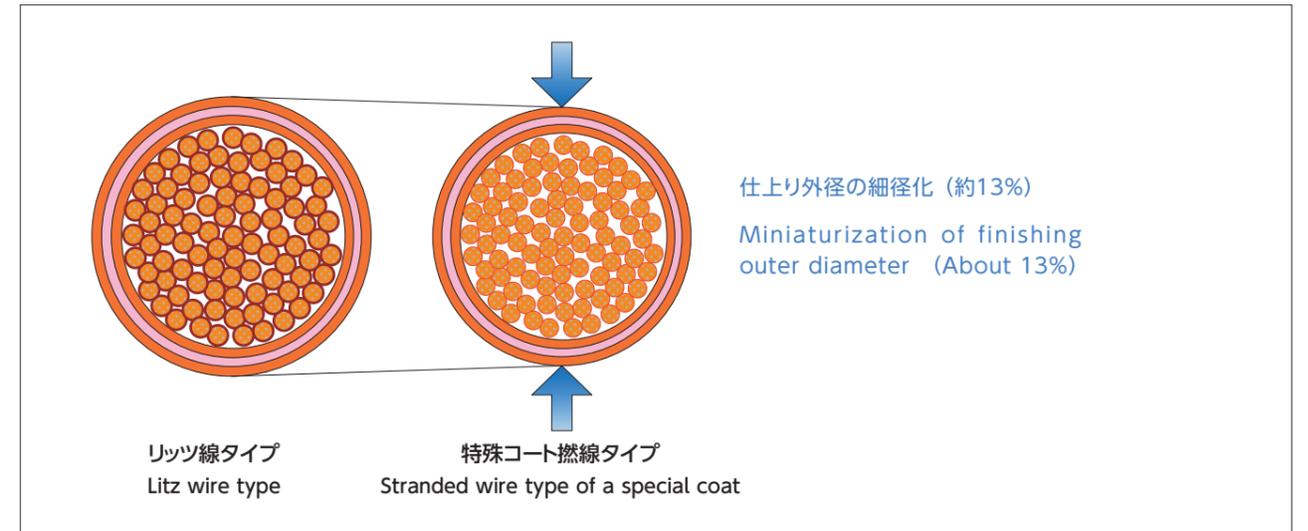
高周波抵抗の比較 (導体タイプ別) Comparison of a high-frequency resistance (By conductors type)



\*同一断面積での比較 Comparison by the same cross-sectional area

- 特殊コート撚線の高周波抵抗はリッツ線と同等です。
- ・ The high-frequency resistance of SWT same as a Litz wire.

仕上り外径の比較 Comparison of a finish outside diameter



- リッツ線と比較して仕上り外径の細径化を達成しました。
- リッツ線と仕上り外径を合わせる様に素線本数を増やすことで、抵抗値の低減が可能です。

- ・SWT' s outer diameter is smaller than Lits wire type.
- ・SWT can increase number of element wire as same as Lits wire type .
- ・It is possible to increase the number of element wire to adjust outer size will rearise to reduce resistance value.

半田付け性の比較 Comparison of a solderability

温度 Temperature	リッツ線 LZ Litz wire	特殊コート撚線 (SWT) Special coatings stranded wire
350°C	10_sec	5_sec
370°C	5_sec	2_sec
400°C	3_sec	1_sec
半田付け写真 Picture of soldering (400°C)		

- リッツ線と比較して短時間で半田付けが可能です。
- エナメル被覆のカスが出ず、半田付け性に優れています。
- ・Soldering time is shorter than Litz wire.
- ・Good solderability and none-output solder scrap from enamel coating.

NEW

スイッチングトランスの小型化・自動化に For a miniaturization and automation of a switching transformer

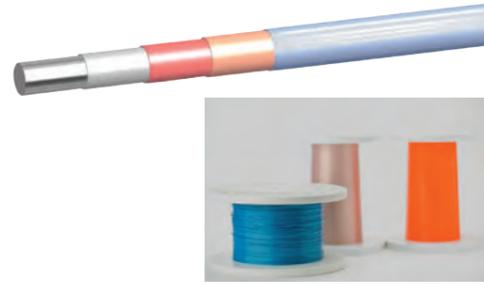
# TOTOKUTIW 自己融着 三層絶縁電線

Triple Insulated Winding Wire - Self-Bonding type

TIW-3SB、3LLSB、3LZSB  
TIW-2SB、2LLSB、2LZSB  
TIW-ESB

自己融着タイプは最外層に熱融着層をコーティングした三層絶縁電線です。テープ巻き又は押し出し被覆の強化絶縁電線で、B種及びF種の耐熱タイプがあります。

A self-bonding type is coated a thermally melting adhesive layer to the outermost layer of a Triple insulated winding wire. It is a reinforced-insulation wire by a tape winding or extruded coating. We can provide the heat-resistant type of a class B and a class F.



## 特長/効果 Features / Effect

- 加熱することで線どうしが融着しますので、ポビンレスコイルを作ることができます。
- コイルの小型化や、コイル加工の自動化に貢献します。
- TOTOKUTIW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。
- 被覆剥離せずに直接半田付けが可能です。

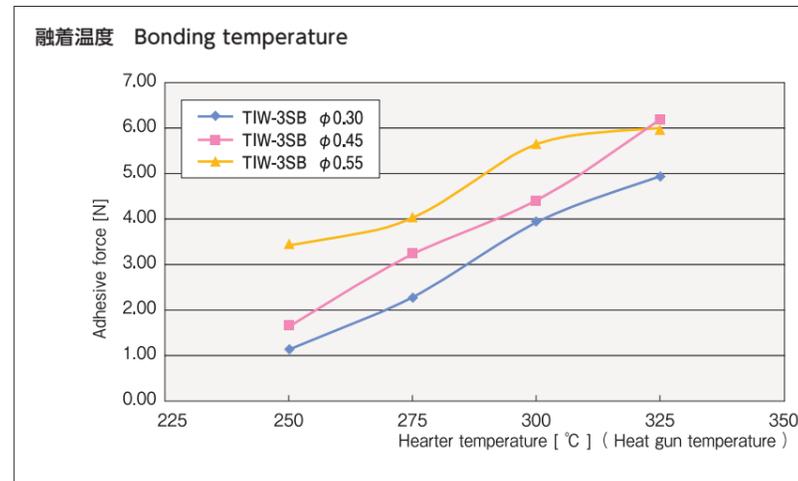
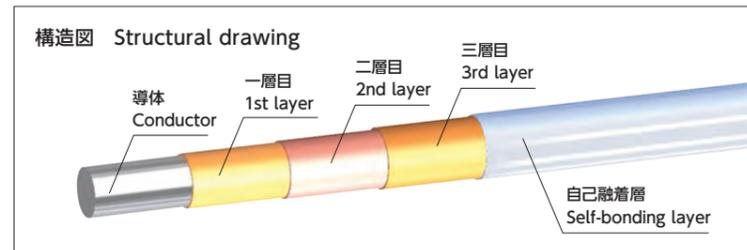
- ・The wires adhere by heat melting, and bobbin-less coil is formed.
- ・That contributes to the miniaturization of a coil, and an automation of coil manufacturing.
- ・While retaining excellent ease of peeling, which is a major feature of the TOTOKUTIW series, peeling from the conductor is facilitated by the improved specifications of the tape material.
- ・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にポビンレスコイルとして使用できます。

It is available as a bobbin-less coil when used in switching power transformers, which are widely used in industrial and consumer-use equipment.

### ■ 性能 Performance



●推奨融着条件  
Recommended condition for bonding  
: 150 ± 30°C、5Sec (Coil temp.)  
(Heat gun temperature: 270°C)

スイッチングトランスの効率化に For improving efficiency of a switching transformer

# TOTOKUTIW 低損失三層絶縁電線

Triple Insulated Winding Wire -Low loss type

TIW-3LL  
TIW-2LL

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です。\*3

テープ巻き被覆の強化絶縁電線で、B種及びF種の耐熱タイプがあります。  
\*3 特許登録済み

This is a wire with three-layered insulation, which makes low losses compatible with a high space factor and ensures easy-of-handling like solid wires. The wire has reinforced insulation with tape. \*3 We can provide the heat-resistant type of a class B and a class F. \*3 This patent is registered.



## 特長/効果 Features / Effect

- 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しました。
- 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。
- TOTOKUTIW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。
- 被覆剥離せずに直接半田付けが可能です。

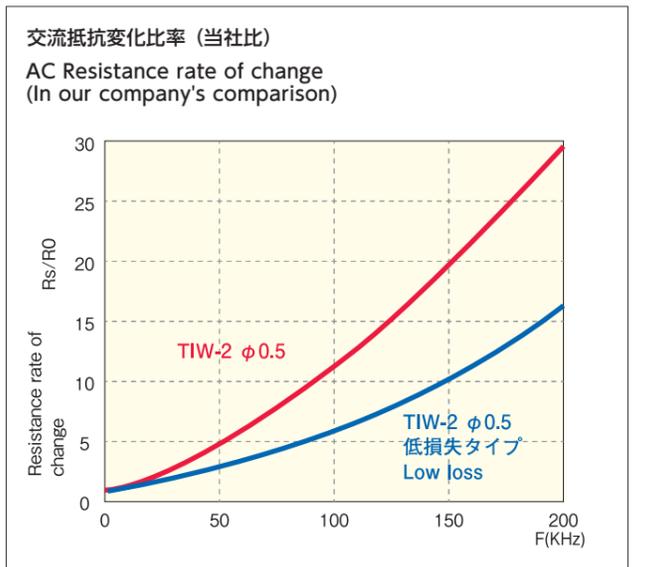
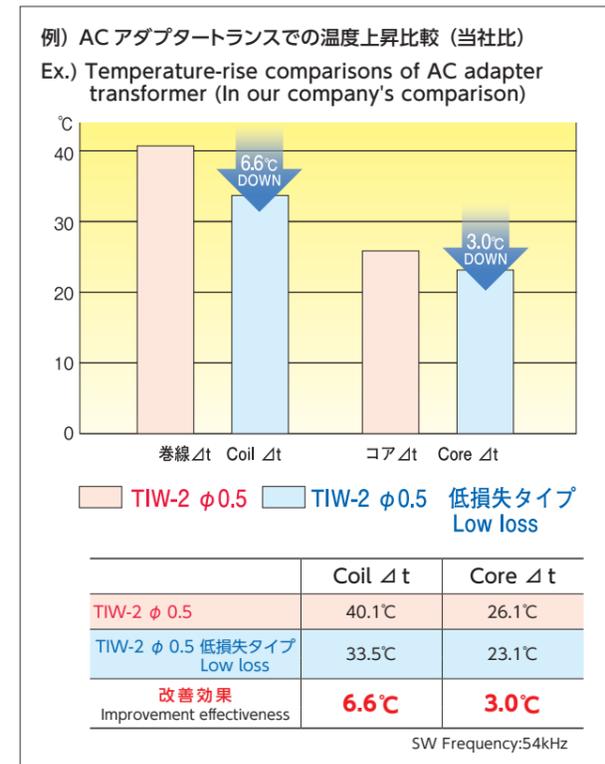
- ・The integration of a special thin-film conductor into the transformer's conductor reduces eddy-current losses generated inside the conductor, thereby resulting in low overall losses.
- ・Space saving is achieved due to the high performance of Litz-type wires. Winding wires is easier due to excellent flexibility.
- ・While retaining excellent ease of peeling, which is a major feature of the TOTOKUTIW series, peeling from the conductor is facilitated by the improved specifications of the tape material.
- ・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.

### ■ 性能比較 Performance comparison

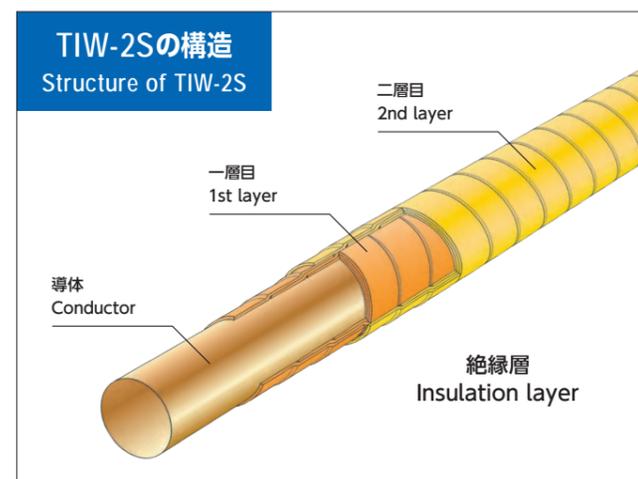


- 低損失タイプの高周波特性はリッツ線と同等です。
- 外径はリッツ線に比べ細径化を達成しました。
- ・Low-loss type high frequency characteristic is equivalent to a Litz wire.
- ・It accomplished the miniaturization of outside diameter as compared with a Litz wire.

## TIW-2S

- TIW-2の細径タイプで、B種の耐熱要求を満たします。
- 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。(37AWG～29AWG) 細径化によりトランスの小型化が実現できます。

・This wire is a small-diameter type, that satisfies Class B heat-resistance requirements similar to TIW-2.  
 ・It is a reinforced-insulation wire of coating with tape.  
 ・Its small conductor size of 0.12～0.30 mm allows the size of a transformer to be reduced. (37AWG～29AWG)



■ 寸法表 Dimension Table  
品番 Model number : **TIW-2S**

絶縁タイプ Insulation Type		強化絶縁 Reinforced Insulation			
耐熱性グレード Heat-resistance grade		B種 Class B (130℃)			
導体サイズ Conductor Size		標準外径 Standard outer diameter	最大外径 Maximum outer diameter	最大導体抵抗 (Ω/km) Max Conductor Resistance	標準重量 (g/m) Standard Weight
AWG	mm				
37	0.12	0.28	0.31	1780.0	0.17
36	0.14	0.30	0.33	1280.0	0.21
34	0.16	0.32	0.35	970.0	0.26
33	0.18	0.34	0.37	780.0	0.32
32	0.20	0.36	0.39	614.0	0.39
32	0.22	0.38	0.41	527.0	0.45
31	0.24	0.40	0.43	422.0	0.51
30	0.26	0.42	0.45	359.0	0.58
30	0.28	0.44	0.47	310.0	0.66
29	0.30	0.46	0.49	262.0	0.74

## TIW-2 TIW-2SB

- B種の耐熱要求を満たす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。
- 導体サイズは0.20～1.20mmです。(32AWG～17AWG)
- 被覆を剥離しなくても半田付けが可能です。

・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.  
 ・The conductor size is 0.20～1.20 mm. (32AWG～17AWG)  
 ・Soldering can be done without stripping off the insulation.



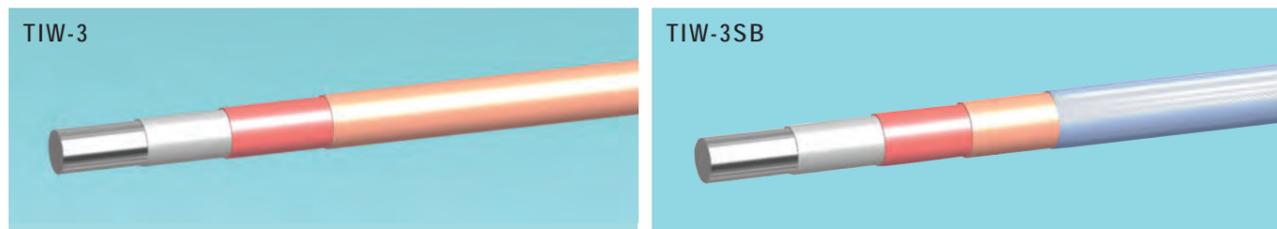
■ 寸法表 Dimension Table  
品番 Model number : **TIW-2 / TIW-2SB**

絶縁タイプ Insulation Type		強化絶縁 Reinforced Insulation						
耐熱性グレード Heat-resistance grade		B種 Class B (130℃)						
品番 Model number		TIW-2 (通常タイプ Normal type)			TIW-2SB (自己融着タイプ Self-bonding type)			最大導体抵抗 (Ω/km) Max Conductor Resistance
導体サイズ Conductor Size		標準外径 Standard outer diameter	最大外径 Maximum outer diameter	標準重量 (g/m) Standard Weight	標準外径 Standard outer diameter	最大外径 Maximum outer diameter	標準重量 (g/m) Standard Weight	
AWG	外径 Outer diameter (mm)							
32	0.20	0.43	0.47	0.44	0.49	0.53	0.51	614.0
31	0.23	0.45	0.49	0.53	0.51	0.55	0.62	464.0
31	0.24	0.45	0.49	0.55	0.51	0.55	0.64	422.0
31	0.25	0.45	0.49	0.58	0.51	0.55	0.66	388.0
30	0.26	0.45	0.49	0.61	0.51	0.55	0.69	359.0
30	0.28	0.48	0.52	0.68	0.54	0.58	0.73	310.0
29	0.30	0.50	0.54	0.79	0.56	0.60	0.95	262.0
28	0.32	0.52	0.56	0.83	0.58	0.62	0.98	237.0
28	0.35	0.54	0.58	1.03	0.60	0.64	1.12	198.0
27	0.37	0.56	0.60	1.15	0.62	0.66	1.24	175.0
26	0.40	0.59	0.63	1.30	0.65	0.69	1.42	152.0
25	0.45	0.63	0.67	1.62	0.69	0.73	1.70	120.0
25	0.50	0.68	0.72	1.95	0.74	0.78	2.05	95.1
24	0.55	0.72	0.76	2.34	0.78	0.82	2.45	78.6
23	0.60	0.77	0.81	2.77	0.83	0.87	2.90	66.1
22	0.64	0.82	0.86	3.07	0.88	0.92	3.19	56.3
22	0.70	0.87	0.91	3.63	0.93	0.97	3.78	48.5
21	0.75	0.90	0.94	4.30	0.96	1.00	4.45	42.4
21	0.80	0.95	0.99	4.76	1.01	1.05	4.91	37.2
20	0.85	1.03	1.07	5.50	1.09	1.13	5.65	32.9
20	0.90	1.09	1.13	6.09	1.15	1.19	6.24	29.4
19	0.95	1.12	1.16	6.68	1.18	1.22	6.81	26.4
19	1.00	1.16	1.20	7.38	1.22	1.26	7.62	23.8
17	1.20	1.41	1.45	10.52	1.47	1.51	10.75	16.5

## TIW-3 TIW-3SB

- F種の耐熱要求を満たす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可能です。
- 導体サイズは0.20～1.00mmです。(32AWG～19AWG)

- ・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.
- ・The conductor size is 0.20～1.00 mm. (32AWG～19AWG)



### ■ 寸法表 Dimension Table

品番 Model number: **TIW-3 / TIW-3SB**

絶縁タイプ Insulation Type		強化絶縁 Reinforced Insulation						
耐熱性グレード Heat-resistance grade		F種 Class F (155°C)						
品番 Model number		TIW-3 (通常タイプ Normal type)			TIW-3SB (自己融着タイプ Self-bonding type)			最大導体抵抗 (Ω/km) Max Conductor Resistance
導体サイズ Conductor Size		標準外径 Standard outer diameter	最大外径 Maximum outer diameter	標準重量 (g/m) Standard Weight	標準外径 Standard outer diameter	最大外径 Maximum outer diameter	標準重量 (g/m) Standard Weight	
AWG	外径 Outer diameter (mm)							
32	0.20	0.47	0.51	0.42	0.53	0.57	0.55	614.0
31	0.25	0.49	0.53	0.57	0.55	0.59	0.71	388.0
30	0.26	0.49	0.53	0.60	0.55	0.59	0.74	359.0
30	0.28	0.50	0.54	0.66	0.56	0.60	0.75	310.0
29	0.30	0.51	0.55	0.81	0.57	0.61	0.96	262.0
28	0.32	0.52	0.56	0.82	0.58	0.62	0.97	237.0
28	0.35	0.55	0.59	0.98	0.61	0.65	1.14	198.0
27	0.37	0.58	0.62	1.12	0.64	0.68	1.28	175.0
26	0.40	0.60	0.64	1.25	0.66	0.70	1.32	152.0
25	0.45	0.63	0.67	1.52	0.69	0.73	1.71	120.0
25	0.50	0.67	0.71	1.81	0.73	0.77	2.01	95.1
24	0.55	0.73	0.77	2.15	0.79	0.83	2.37	78.6
23	0.60	0.77	0.81	2.59	0.83	0.87	2.83	66.1
22	0.64	0.81	0.85	2.91	0.87	0.91	3.17	56.3
22	0.70	0.87	0.91	3.47	0.93	0.97	3.76	48.5
21	0.75	0.92	0.96	4.09	0.98	1.02	4.41	42.4
21	0.80	0.97	1.01	4.53	1.03	1.07	4.87	37.2
20	0.85	1.03	1.07	5.13	1.09	1.13	5.51	32.9
20	0.90	1.09	1.13	5.78	1.15	1.19	6.19	29.4
19	0.95	1.15	1.19	6.44	1.21	1.25	6.88	26.4
19	1.00	1.19	1.23	7.07	1.25	1.29	7.55	23.8

## TIW-4

- H種の耐熱要求を満たすテープ巻き被覆の強化絶縁電線です。
- テープ巻絶縁タイプの中で耐熱性が最も優れています。
- 導体サイズは0.20～1.20mmです。(32AWG～17AWG)

- ・A wire with a reinforced insulation insulated with tape that satisfies Class H heat-resistance requirements.
- ・The heat resistance is most excellent in a tape insulation type.
- ・The conductor size is 0.20～1.20 mm. (32AWG～17AWG)



### ■ 寸法表 Dimension Table

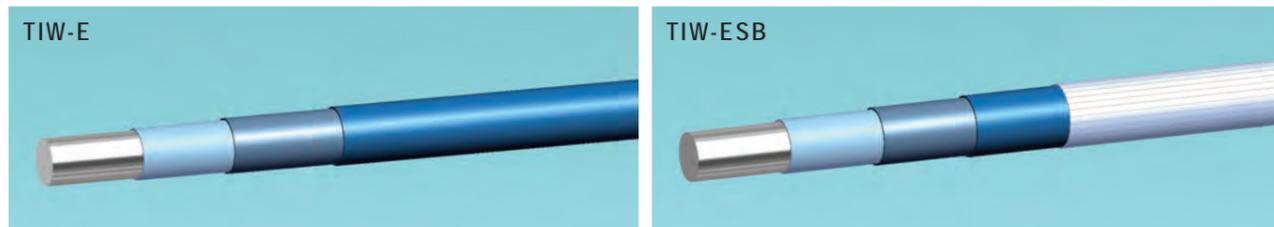
品番 Model number: **TIW-4**

絶縁タイプ Insulation Type		強化絶縁 Reinforced Insulation			
耐熱性グレード Heat-resistance grade		H種 Class H (180°C)			
導体サイズ Conductor Size		標準外径 Standard outer diameter	最大外径 Maximum outer diameter	最大導体抵抗 (Ω/km) Max Conductor Resistance	標準重量 (g/m) Standard Weight
AWG	外径 Outer diameter (mm)				
32	0.20	0.52	0.56	614.0	0.52
30	0.26	0.55	0.59	359.0	0.72
28	0.32	0.59	0.63	237.0	0.97
26	0.40	0.64	0.68	152.0	1.38
25	0.50	0.72	0.76	95.1	2.03
23	0.60	0.82	0.86	66.1	2.84
22	0.64	0.85	0.89	56.3	3.19
22	0.70	0.92	0.96	48.5	3.79
21	0.80	1.00	1.04	37.2	4.82
19	1.00	1.19	1.23	23.8	7.42
17	1.20	1.43	1.47	16.5	10.60

## TIW-E TIW-ESB

- F種の耐熱要求を満たす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。
- 導体サイズは0.203～1.20mmです。(32AWG～17AWG)

・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.  
 ・The conductor size is 0.203～1.20 mm. (32AWG～17AWG)



### ■ 寸法表 Dimension Table

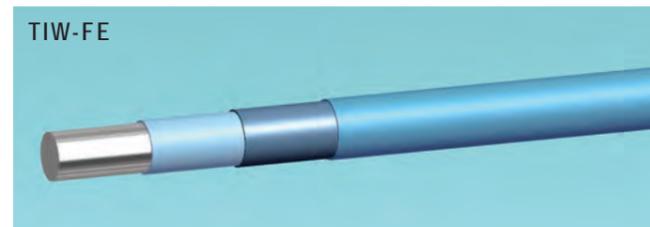
品番 Model number: **TIW-E / TIW-ESB**

絶縁タイプ Insulation Type		強化絶縁 Reinforced Insulation						
耐熱性グレード Heat-resistance grade		F種 Class F (155℃)						
品番 Model number		TIW-E (通常タイプ Normal type)			TIW-ESB (自己融着タイプ Self-bonding type)			最大導体抵抗 (Ω/km) Max Conductor Resistance
導体サイズ Conductor Size		標準外径 Standard outer diameter	最大外径 Maximum outer diameter	標準重量 (g/m) Standard Weight	標準外径 Standard outer diameter	最大外径 Maximum outer diameter	標準重量 (g/m) Standard Weight	
AWG	外径 Outer diameter (mm)							
32	0.203	0.51	0.55	0.60	0.57	0.61	0.73	583.0
30	0.254	0.56	0.61	0.79	0.62	0.67	0.93	373.0
28	0.32	0.62	0.67	1.09	0.68	0.73	1.24	237.0
26	0.404	0.70	0.75	1.57	0.76	0.81	1.75	145.0
25	0.45	0.75	0.80	1.96	0.81	0.86	2.15	120.0
24	0.51	0.81	0.86	2.36	0.87	0.92	2.56	89.3
23	0.60	0.90	0.95	3.20	0.96	1.01	3.44	66.1
22	0.64	0.94	0.99	3.51	1.00	1.05	3.77	56.3
22	0.70	1.00	1.05	4.83	1.06	1.11	5.12	48.5
20	0.81	1.11	1.16	5.36	1.17	1.22	5.71	35.2
20	0.90	1.20	1.25	6.56	1.26	1.31	6.97	29.4
19	1.00	1.30	1.35	7.95	1.36	1.41	8.43	23.8
17	1.20	1.50	1.55	11.13	1.56	1.61	11.78	16.5

## TIW-FE

- F種の耐熱要求を満たす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。
- 自動車用途などの高耐熱要求に対応する為に耐熱性を高めた三層絶縁電線です。
- 導体サイズは0.203～1.20mmです。(32AWG～17AWG)

・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.  
 ・In order to correspond to high heat-resistant needs of an automotive application etc., it is the Triple insulated winding wire which improved the heat resistance.  
 ・The conductor size is 0.203～1.20 mm. (32AWG～17AWG)



### ■ 寸法表 Dimension Table

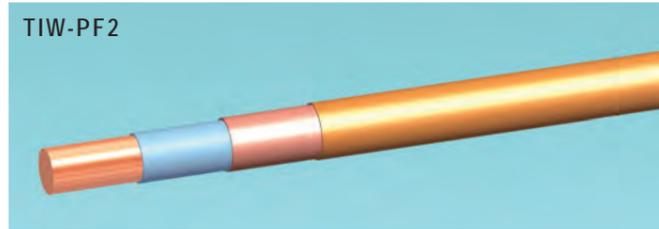
品番 Model number: **TIW-FE**

絶縁タイプ Insulation Type		強化絶縁 Reinforced Insulation			
耐熱性グレード Heat-resistance grade		F種 Class F (155℃)			
導体サイズ Conductor Size		標準外径 Standard outer diameter	最大外径 Maximum outer diameter	最大導体抵抗 (Ω/km) Max Conductor Resistance	標準重量 (g/m) Standard Weight
AWG	外径 Outer diameter (mm)				
32	0.203	0.51	0.55	583.0	0.60
30	0.254	0.56	0.61	373.0	0.79
28	0.32	0.62	0.67	237.0	1.09
26	0.404	0.70	0.75	145.0	1.57
25	0.45	0.75	0.80	120.0	1.96
24	0.51	0.81	0.86	89.3	2.36
23	0.60	0.90	0.95	66.1	3.20
22	0.64	0.94	0.99	56.3	3.51
22	0.70	1.00	1.05	48.5	4.83
20	0.81	1.11	1.16	35.2	5.36
20	0.90	1.20	1.25	29.4	6.56
19	1.00	1.30	1.35	23.8	7.95
17	1.20	1.50	1.55	16.5	11.13

## TIW-PF2

- N種の耐熱要求を満たす押し出し被覆の強化絶縁電線です。
- 自動車の高温部や航空宇宙分野など特殊環境の用途での使用に適します。
- 導体サイズは0.203～1.20mmです。(32AWG～17AWG)

- ・A wire with a reinforced insulation insulated with extruded fluoroc resin that satisfies Class N heat-resistance requirements.
- ・This wire satisfies applications of a special enviroins, such as a hot section in a car, or an aerospace field.
- ・The conductor size is 0.203～1.20 mm. (32AWG～17AWG)



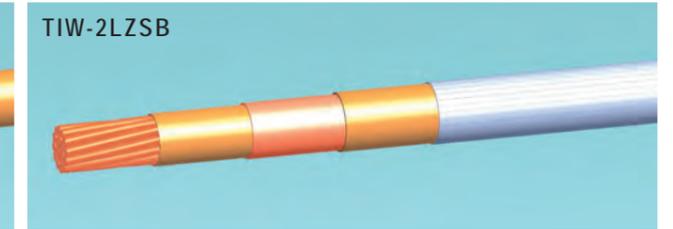
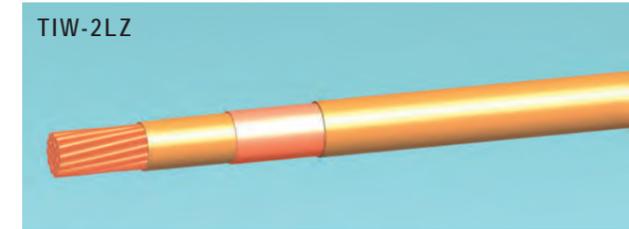
■ 寸法表 Dimension Table  
品番 Model number: **TIW-PF2**

絶縁タイプ Insulation Type		強化絶縁 Reinforced Insulation			
耐熱性グレード Heat-resistance grade		N種 Class N (200℃)			
導体サイズ Conductor Size		標準外径 Standard outer diameter	最大外径 Maximum outer diameter	最大導体抵抗 (Ω/km) Max Conductor Resistance	標準重量 (g/m) Standard Weight
AWG	外径 Outer diameter (mm)				
32	0.203	0.51	0.55	583.0	0.60
30	0.254	0.56	0.61	373.0	0.79
28	0.32	0.62	0.67	237.0	1.09
26	0.404	0.70	0.75	145.0	1.57
25	0.45	0.75	0.80	120.0	1.96
24	0.51	0.81	0.86	89.3	2.36
23	0.60	0.90	0.95	66.1	3.20
22	0.64	0.94	0.99	56.3	3.51
22	0.70	1.00	1.05	48.5	4.83
20	0.81	1.11	1.16	35.2	5.36
20	0.90	1.20	1.25	29.4	6.56
19	1.00	1.30	1.35	23.8	7.95
17	1.20	1.50	1.55	16.5	11.13

## TIW-2LZ TIW-2LZSB

- 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 種の耐熱要求を満たす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。
- 導体サイズは 30AWG～17AWG です。

- ・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.
- ・The conductor size is 30AWG～17AWG.



■ 寸法表 Dimension Table  
品番 Model number: **TIW-2LZ / TIW-2LZSB**

絶縁タイプ Insulation Type		強化絶縁 Reinforced Insulation							
耐熱性グレード Heat-resistance grade		B種 Class B (130℃)							
品番 Model number		TIW-2LZ (通常タイプ Normal type)			TIW-2LZSB (自己融着タイプ Self-bonding type)			最大導体抵抗 (Ω/km) Max Conductor Resistance	
導体サイズ Conductor Size		標準外径 Standard outer diameter	最大外径 Maximum outer diameter	標準重量 (g/m) Standard Weight	標準外径 Standard outer diameter	最大外径 Maximum outer diameter	標準重量 (g/m) Standard Weight		
AWG	素線 Element Wire (mm)							撚線本数 Strand Number	
30	0.10	7	0.56	0.71	0.73	0.64	0.79	0.93	340.2
29	0.10	9	0.60	0.75	0.89	0.68	0.83	1.09	264.6
28	0.10	11	0.63	0.78	1.04	0.71	0.86	1.24	216.5
27	0.10	13	0.69	0.84	1.22	0.77	0.92	1.42	183.2
26	0.10	17	0.74	0.89	1.54	0.82	0.97	1.74	140.1
25	0.10	21	0.81	0.96	1.86	0.89	1.04	2.06	113.4
24	0.10	27	0.88	1.03	2.32	0.96	1.11	2.52	88.7
23	0.10	33	0.98	1.13	2.87	1.06	1.21	3.07	72.6
22	0.10	40	1.05	1.20	3.40	1.13	1.28	3.60	59.9
22	0.10	42	1.08	1.23	3.55	1.16	1.31	3.75	57.0
21	0.10	55	1.28	1.43	4.77	1.36	1.51	4.97	44.4
20	0.10	70	1.38	1.53	5.91	1.46	1.61	6.11	34.9
19	0.10	84	1.49	1.64	6.98	1.57	1.72	7.18	29.1
19	0.10	95	1.56	1.71	7.82	1.64	1.79	8.02	25.7
18	0.10	105	1.62	1.77	8.55	1.70	1.85	8.75	23.3
18	0.10	120	1.70	1.85	9.69	1.78	1.93	9.89	20.0
17	0.10	133	1.80	1.95	10.67	1.88	2.03	10.87	18.4

## TIW-3LZ TIW-3LZSB

- 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 種の耐熱要求を満たす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。
- 導体サイズは 30AWG ~ 18AWG です。

・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.  
 ・The conductor size is 30AWG ~ 18AWG.



### ■ 寸法表 Dimension Table

品番 Model number: **TIW-3LZ / TIW-3LZSB**

絶縁タイプ Insulation Type			強化絶縁 Reinforced Insulation						
耐熱性グレード Heat-resistance grade			F 種 Class F (155℃)						
品番 Model number			TIW-3LZ (通常タイプ Normal type)			TIW-3LZSB (自己融着タイプ Self-bonding type)			最大導体 抵抗 (Ω/km) Max Conductor Resistance
導体サイズ Conductor Size			標準外径 Standard outer diameter	最大外径 Maximum outer diameter	標準重量 (g/m) Standard Weight	標準外径 Standard outer diameter	最大外径 Maximum outer diameter	標準重量 (g/m) Standard Weight	
AWG	素線 Element Wire (mm)	撚線本数 Strand Number							
30	0.10	7	0.57	0.72	0.75	0.65	0.80	0.95	340.2
29	0.10	9	0.61	0.76	0.90	0.69	0.84	1.10	264.6
28	0.10	11	0.65	0.80	1.06	0.73	0.88	1.26	216.5
27	0.10	13	0.70	0.85	1.24	0.78	0.93	1.44	183.2
26	0.10	17	0.75	0.90	1.56	0.83	0.98	1.76	140.1
25	0.10	21	0.82	0.97	1.89	0.90	1.05	2.09	113.4
24	0.10	27	0.89	1.04	2.35	0.97	1.12	2.55	88.7
23	0.10	33	1.01	1.16	2.92	1.09	1.24	3.12	72.6
22	0.10	40	1.07	1.22	3.45	1.15	1.30	3.65	59.9
22	0.10	42	1.11	1.26	3.64	1.19	1.34	3.84	57.0
21	0.10	55	1.28	1.43	4.75	1.36	1.51	4.95	44.4
20	0.10	70	1.38	1.53	5.89	1.46	1.61	6.09	34.9
19	0.10	84	1.48	1.63	6.96	1.56	1.71	7.16	29.1
19	0.10	95	1.55	1.70	7.78	1.63	1.78	7.98	25.7
18	0.10	105	1.61	1.76	8.54	1.69	1.84	8.74	23.3
18	0.10	120	1.69	1.84	9.67	1.77	1.92	9.87	20.0

## TIW-2LL TIW-2SBLL

- 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です。
- B 種の耐熱要求を満たすテープ巻き被覆の強化絶縁電線です。
- 導体サイズは 28AWG ~ 19AWG です。

\* 詳しくは P.8 をご覧ください。

・This is a wire with three-layered insulation, which makes low losses compatible with a high space factor and ensures easy-of-handling like single wires.  
 ・A wire with a reinforced insulation insulated with tape that satisfies Class B heat-resistance requirements.  
 ・The conductor size is 28AWG ~ 19AWG.  
 \*Please see at P.8 for details.



### ■ 寸法表 Dimension Table

品番 Model number: **TIW-2LL / TIW-2SBLL**

絶縁タイプ Insulation Type			強化絶縁 Reinforced Insulation						
耐熱性グレード Heat-resistance grade			B 種 Class B (130℃)						
品番 Model number			TIW-2LL (通常タイプ Normal type)			TIW-2SBLL (自己融着タイプ Self-bonding type)			最大導体 抵抗 (Ω/km) Max Conductor Resistance
導体サイズ Conductor Size			標準外径 Standard outer diameter	最大外径 Maximum outer diameter	標準重量 (g/m) Standard Weight	標準外径 Standard outer diameter	最大外径 Maximum outer diameter	標準重量 (g/m) Standard Weight	
AWG	外径 Outer diameter (mm)	撚線本数 Strand Number							
28	0.33	7	0.53	0.57	0.76	0.59	0.65	0.90	284.3
27	0.36	7	0.55	0.59	0.94	0.61	0.67	1.05	236.6
26	0.41	7	0.60	0.64	1.19	0.66	0.72	1.31	179.8
25	0.46	7	0.64	0.68	1.48	0.70	0.76	1.57	143.8
24	0.51	7	0.69	0.73	1.78	0.75	0.81	1.84	114.8
24	0.56	7	0.73	0.77	2.13	0.79	0.85	2.26	94.3
23	0.61	7	0.78	0.82	2.52	0.84	0.90	2.63	79.5
22	0.65	7	0.82	0.86	2.78	0.88	0.94	2.93	69.6
22	0.71	7	0.88	0.92	3.29	0.94	1.00	3.47	57.9
20	0.81	7	0.96	1.00	4.31	1.02	1.08	4.47	44.4
19	0.91	7	1.10	1.14	5.52	1.16	1.22	5.67	34.9
19	1.01	7	1.17	1.21	6.75	1.23	1.29	6.90	28.2

## TIW-3LL TIW-3SBLL

- 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です。
- F種の耐熱要求を満たすテープ巻き被覆の強化絶縁電線です。
- 導体サイズは 28AWG ~ 19AWG です。

\* 詳しくは P.8 をご覧ください。

- ・This is a wire with three-layered insulation, which makes low losses compatible with a high space factor and ensures easy-of-handling like single wires.
- ・A wire with a reinforced insulation insulated with tape that satisfies Class F heat-resistance requirements.
- ・The conductor size is 28AWG ~ 19AWG.
- ・\*Please see at P.8 for details.

TIW-3LL



TIW-3SBLL



### ■ 寸法表 Dimension Table

品番 Model number : **TIW-3LL / TIW-3SBLL**

絶縁タイプ Insulation Type			強化絶縁 Reinforced Insulation						
耐熱性グレード Heat-resistance grade			F種 Class F (155℃)						
品番 Model number			TIW-3LL (通常タイプ Normal type)			TIW-3SBLL (自己融着タイプ Self-bonding type)			最大導体 抵抗 (Ω/km) Max Conductor Resistance
導体サイズ Conductor Size			標準外径 Standard outer diameter	最大外径 Maximum outer diameter	標準重量 (g/m) Standard Weight	標準外径 Standard outer diameter	最大外径 Maximum outer diameter	標準重量 (g/m) Standard Weight	
AWG	外径 Outer diameter (mm)	撚線本数 Strand Number							
28	0.33	7	0.53	0.57	0.76	0.59	0.65	0.90	284.3
27	0.36	7	0.56	0.60	0.94	0.62	0.68	1.05	236.6
26	0.41	7	0.61	0.65	1.19	0.67	0.73	1.31	179.8
25	0.46	7	0.64	0.68	1.48	0.70	0.76	1.57	143.8
24	0.51	7	0.68	0.72	1.78	0.74	0.80	1.84	114.8
24	0.56	7	0.74	0.78	2.13	0.80	0.86	2.26	94.3
23	0.61	7	0.78	0.82	2.52	0.84	0.90	2.63	79.5
22	0.65	7	0.82	0.86	2.78	0.88	0.94	2.93	69.6
22	0.71	7	0.88	0.92	3.29	0.94	1.00	3.47	57.9
20	0.81	7	0.98	1.02	4.31	1.04	1.10	4.47	44.4
19	0.91	7	1.10	1.14	5.52	1.16	1.22	5.67	34.9
19	1.00	7	1.20	1.24	6.75	1.26	1.32	6.90	28.2

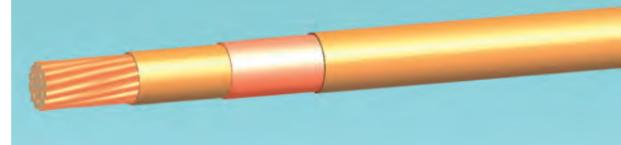
## TIW-2(SWT) TIW-2SB(SWT)

- 特殊コート処理された撚線に、TIW-2と同様のB種耐熱要求を満たすテープ巻き被覆を行った強化絶縁電線です。
- TIW-2LZと同様に優れた高周波特性を有しています。
- エナメル リッツ線を使用した場合に比べ仕上り径を細くできます
- 半田上げ性も、エナメルのカスが出ず良好です。
- 導体サイズは 30AWG ~ 17AWG です。

\* 詳しくは P.5 ~ 6 をご覧ください。

- ・A wire with a reinforced insulation insulated with tape that satisfies Class B heat-resistance requirements, which are equivalent to those of TIW-2 wire. A conductor is a stranded wire of some element wires with special coatings.
- ・This wire has excellent high-frequency properties and a variety of sizes are available as well as TIW-2LZ.
- ・This wire is made into a smaller outside diameter compared with the case of a enameled Litz wire.
- ・A solderability is also more excellent than a Litz wire. Dregs of enamel do not flow out.
- ・The conductor size is 30AWG ~ 17AWG.
- ・\*Please see at P.5 ~ 6 for details.

TIW-2 (SWT)



TIW-2SB (SWT)



### ■ 寸法表 Dimension Table

品番 Model number : **TIW-2 (SWT) / TIW-2SB (SWT)**

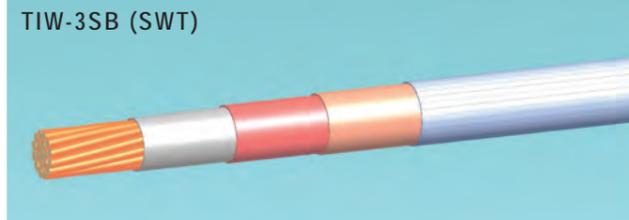
絶縁タイプ Insulation Type			強化絶縁 Reinforced Insulation						
耐熱性グレード Heat-resistance grade			B種 Class B (130℃)						
品番 Model number			TIW-2 (SWT) (通常タイプ Normal type)			TIW-2SB (SWT) (自己融着タイプ Self-bonding type)			最大導体 抵抗 (Ω/km) Max Conductor Resistance
導体サイズ Conductor Size			標準外径 Standard outer diameter	最大外径 Maximum outer diameter	標準重量 (g/m) Standard Weight	標準外径 Standard outer diameter	最大外径 Maximum outer diameter	標準重量 (g/m) Standard Weight	
AWG	素線 Element Wire (mm)	撚線本数 Strand Number							
30	0.10	7	0.52	0.62	0.72	0.60	0.70	0.92	340.2
29	0.10	9	0.55	0.65	0.87	0.63	0.73	1.07	264.6
28	0.10	11	0.58	0.68	1.01	0.66	0.76	1.21	216.5
27	0.10	13	0.62	0.72	1.18	0.70	0.80	1.38	183.2
26	0.10	17	0.68	0.78	1.48	0.76	0.86	1.68	140.1
25	0.10	21	0.72	0.82	1.79	0.80	0.90	1.99	113.4
24	0.10	27	0.78	0.88	2.31	0.86	0.96	2.51	88.7
23	0.10	33	0.88	1.03	2.76	0.96	1.11	2.96	72.6
23	0.10	40	0.93	1.08	3.27	1.01	1.16	3.47	59.9
22	0.10	42	0.95	1.10	3.41	1.03	1.18	3.61	57.0
21	0.10	55	1.13	1.28	4.58	1.21	1.36	4.78	44.4
20	0.10	70	1.22	1.37	5.46	1.30	1.45	5.66	34.9
19	0.10	84	1.29	1.44	6.43	1.37	1.52	6.63	29.1
19	0.10	95	1.35	1.50	7.19	1.43	1.58	7.39	25.7
18	0.10	105	1.40	1.55	7.88	1.48	1.63	8.08	23.3
18	0.10	120	1.47	1.62	9.08	1.55	1.70	9.28	20.0
17	0.10	133	1.53	1.68	10.05	1.61	1.76	10.25	18.4

# TIW-3(SWT) TIW-3SB(SWT)

- 特殊コート処理された撚線に、TIW-3と同様のF種耐熱要求を満たすテープ巻き被覆を行った強化絶縁電線です。
- TIW-3LZと同様に優れた高周波特性を有しています。
- エナメル リッツ線を使用した場合に比べ仕上り径を細くできます。
- 半田上げ性も、エナメルのカスが出ず良好です。
- 導体サイズは30AWG～18AWGです。

\* 詳しくはP.5～6をご覧ください。

- ・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 conductor is a stranded wire of some element wires with special coatings.
- ・This wire has excellent high-frequency properties and a variety of sizes are available as well as TIW-3LZ.
- ・This wire is made into a smaller outside diameter compared with the case of a enameled Litz wire.
- ・A solderability is also more excellent than a Litz wire. Dregs of enamel do not flow out.
- ・The conductor size is 30AWG～18AWG.
- ・Please see at P.5～6 for details.



## ■ 寸法表 Dimension Table

品番 Model number : **TIW-3 (SWT) / TIW-3SB (SWT)**

絶縁タイプ Insulation Type			強化絶縁 Reinforced Insulation						
耐熱性グレード Heat-resistance grade			F種 Class F (155℃)						
品番 Model number			TIW-3 (SWT) (通常タイプ Normal type)			TIW-3SB (SWT) (自己融着タイプ Self-bonding type)			最大導体抵抗 (Ω/km) Max Conductor Resistance
導体サイズ Conductor Size			標準外径 Standard outer diameter	最大外径 Maximum outer diameter	標準重量 (g/m) Standard Weight	標準外径 Standard outer diameter	最大外径 Maximum outer diameter	標準重量 (g/m) Standard Weight	
AWG	素線 Element Wire (mm)	撚線本数 Strand Number							
30	0.10	7	0.54	0.64	0.74	0.62	0.72	0.94	340.2
29	0.10	9	0.57	0.67	0.88	0.65	0.75	1.08	264.6
28	0.10	11	0.59	0.69	1.02	0.67	0.77	1.22	216.5
27	0.10	13	0.63	0.73	1.19	0.71	0.81	1.39	183.2
26	0.10	17	0.69	0.79	1.50	0.77	0.87	1.70	140.1
25	0.10	21	0.74	0.84	1.82	0.82	0.92	2.02	113.4
24	0.10	27	0.80	0.90	2.35	0.88	0.98	2.55	88.7
23	0.10	33	0.88	1.03	2.75	0.96	1.11	2.95	72.6
23	0.10	40	0.95	1.10	3.32	1.03	1.18	3.52	59.9
22	0.10	42	0.97	1.12	3.46	1.05	1.20	3.66	57.0
21	0.10	55	1.09	1.24	4.48	1.17	1.32	4.68	44.4
20	0.10	70	1.19	1.34	5.40	1.27	1.42	5.60	34.9
19	0.10	84	1.28	1.43	6.40	1.36	1.51	6.60	29.1
19	0.10	95	1.34	1.49	7.16	1.42	1.57	7.36	25.7
18	0.10	105	1.39	1.54	7.86	1.47	1.62	8.06	23.3
18	0.10	120	1.46	1.61	9.06	1.54	1.69	9.26	20.0

# TOTOKU

株式会社 TOTOKU

本社 / 〒105-0003 東京都港区西新橋三丁目8番3号  
営業本部 営業部 第一営業グループ  
TEL:03-5860-2128 FAX:03-5860-2136

## TOTOKU INC.

Head Office / 8-3, Nishi-Shinbashi 3-Chome, Minato-ku, Tokyo 105-0003 Japan  
2nd Sales Section, Sales and Marketing Department, Sales and Marketing Division  
TEL :+81-3-5860-2129 FAX:+81-3-5860-2136  
URL : [Japanese site] <https://www.totoku.co.jp/> [English site] <https://en.totoku.co.jp/>

■西日本営業所 / 〒534-0024 大阪府大阪市都島区東野田町4-1-17 TEL. 06-6352-3541 FAX. 06-6354-0828  
West Japan Sales Office / 4-1-17 Higashinoda-machi, Miyakojima-ku, Osaka City, Osaka 534-0024 Japan  
TEL :+81-6-6352-3541 FAX :+81-6-6354-0828



TOTOKUは、環境マネジメントシステムの国際規格であるISO14001と、品質マネジメントシステムの国際規格であるISO9001を認証取得しています。TOTOKU has obtained the following certifications: the ISO 14001, an international standard for Environmental Management Systems, and the ISO 9001, an international standard for Quality Management Systems.

「TOTOKU」、「TOTOKUTIW」は株式会社TOTOKUの登録商標です。

"TOTOKU", "TOTOKUTIW" are registered trademark under TOTOKU INC.

本カタログに記載された仕様、規格デザインなどは、製品改良のため予告なしに変更する事があります。

The specifications, standards and/or designs shown in this catalogue are subject to change without notice to improve products.